

マイクロフィルム用資料

土木研究所資料

未利用骨材資源の利用技術に関する調査 (7) 殿ダム・横川ダム骨材

平成13年 3 月

国土交通省土木研究所
材料施工部コンクリート研究室

Copyright © (2001) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

建設省は、平成13年1月6日付けで国土交通省に再編

未利用骨材資源の利用技術に関する調査

(7) 殿ダム・横川ダム骨材

コンクリート研究室 室 長 河野 広隆

主任研究員 森濱 和正

主任研究員 片平 博

研 究 員 古賀 裕久

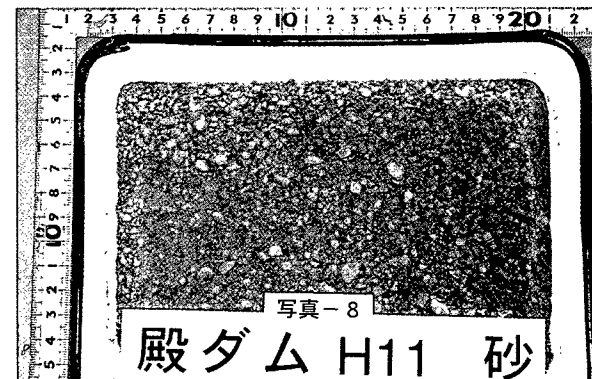
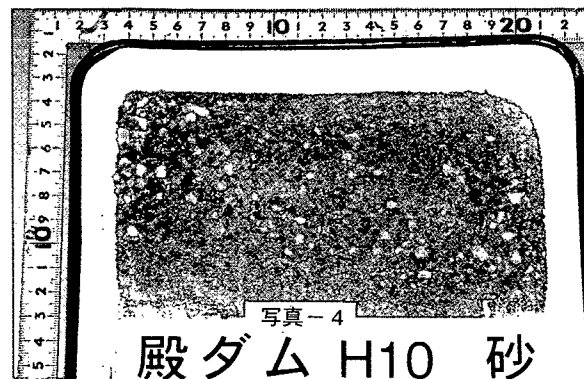
研 究 員 石原 雅規

要 旨

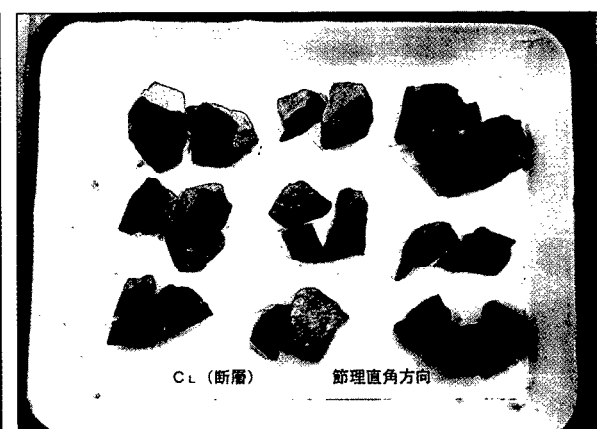
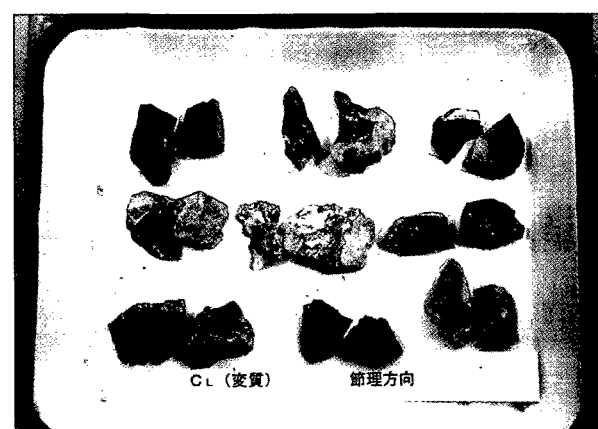
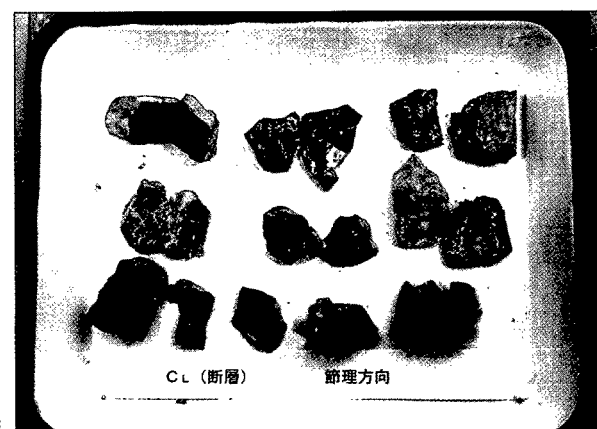
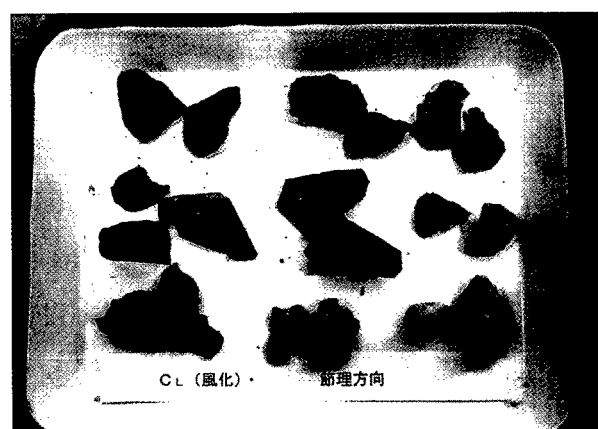
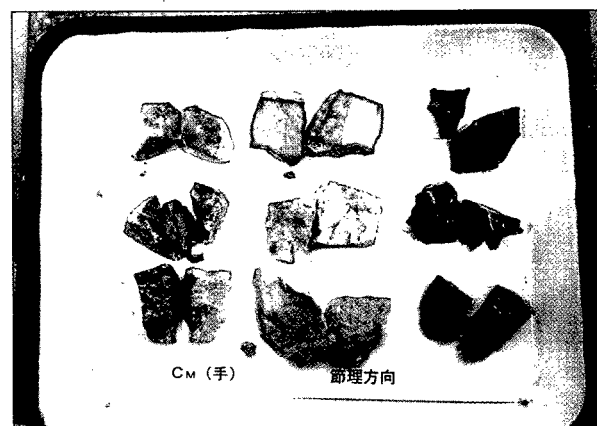
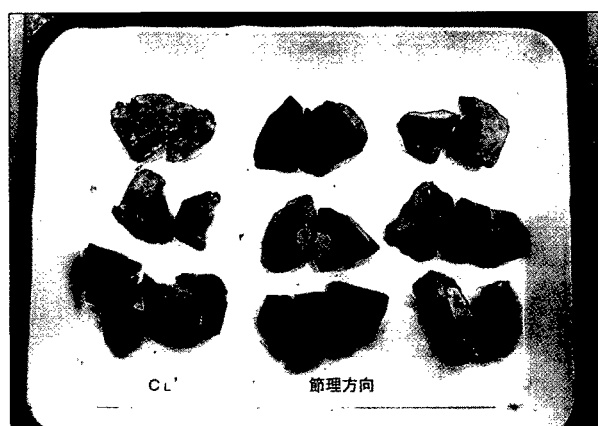
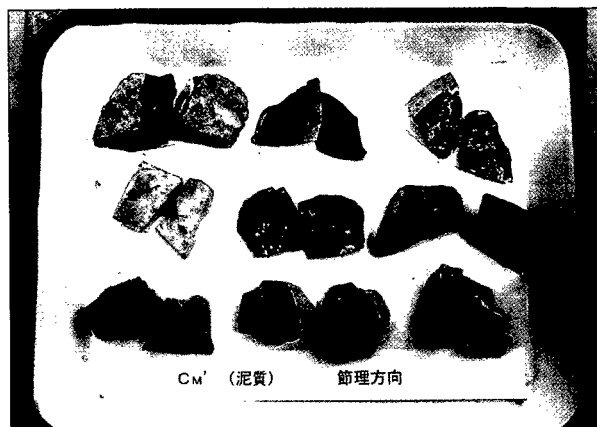
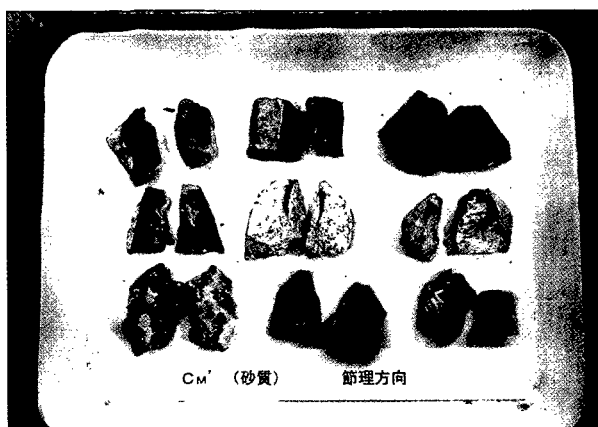
コンクリートダムの建設にあたって、品質等の面からこれまでは廃棄していたような岩を省資源・省エネルギー、環境安全の観点からコンクリート用骨材として有効利用することを検討している。

本報告書は殿ダム骨材および横川ダム骨材について、骨材の物理性状およびコンクリート用骨材として使用した場合のコンクリートの強度、耐久性について検討を行った結果を示す。さらに、骨材の強度特性を把握するための試験として破碎試験、点載荷試験を実施し、その結果をとりまとめたものである。

キーワード：未利用骨材、有効利用、低品質化、ダム用骨材、省資源・省エネルギー、環境保全、強度、凍結融解耐久性、破碎試験、点載荷試験



横川ダム (写真-9~16)



はじめに

近年、環境保全等の観点から骨材の採掘場所が制限され、良質なコンクリート用骨材は不足し、一部で低品質化が進んでいる。この状況はダムコンクリート用骨材についても同様である。ダムサイト近傍で堅硬な岩を十分に保有する原石山を確保することが困難になり、廃棄岩が増加し、歩留まりは低下する傾向にある。また公共事業の執行にあたっては自然環境の保全、周辺地域への環境対策が求められる一方で、建設コストを縮減することも重要であり、より一層の合理化、省力化が求められている。これはダム建設においても同様であり、骨材の有効利用は重大な課題の一つである。

ダム用コンクリートは外部コンクリートと内部コンクリートに大別される。外部コンクリートは気象作用の影響を受けることから比較的品質の良いコンクリートを使用する必要があるが、内部コンクリートは直接気象作用を受けないために、外部コンクリートほど高い品質は必要でないと考えられる。このような観点からコンクリート研究室では昭和 57 年に骨材の品質に応じた「コンクリート用粗骨材の品質基準(案)」¹⁾を提案した。

その後も低品質骨材をさらに積極的に有効する観点から、各種の低品質骨材がフレッシュコンクリートの性状や硬化コンクリートの強度、耐久性に与える影響について研究を行っている。また、ダムの合理化施工法として RCD 工法が確立しつつあるが、振動ローラによる転圧時に骨材に大きな荷重が作用することなどを考慮し、骨材の強度や破砕性に着目した新たな評価手法として「修正破砕率」を提案し、修正破砕率とフレッシュコンクリートおよび硬化コンクリートの性状との関係について研究を行っている^{2)~4)}。

本報告は、殿ダム用骨材、横川ダム用骨材について、骨材の物理性状、フレッシュコンクリートや硬化後の強度、耐久性に与える影響をとりまとめるとともに、骨材強度を評価する手法として破砕試験、点載荷試験を実施し、これらの試験結果とコンクリート強度等との関連についてとりまとめたものである。

目 次

第1編 殿ダム骨材	1
1. 実験目的	1
2. 原石山候補地の地質状況	2
3. 平成10年度の実験結果	7
3.1 実験概要	7
3.2 骨材試験	7
3.2.1 骨材の一般的な物理性状	7
3.2.2 粗骨材混合比	8
3.2.3 細骨材のX線回折とCEC分析	8
3.3 コンクリートの配合と強度試験	11
3.3.1 コンクリートの配合	11
3.3.2 強度試験の方法	13
3.3.3 強度試験の結果	13
3.4 コンクリートの凍結融解試験	13
3.4.1 凍結融解試験方法	13
3.4.2 凍結融解試験結果	15
3.5 コンクリートの凝結試験	18
3.5.1 凝結試験方法	18
3.5.2 凝結試験結果	18
3.5.2.1 骨材の違いによる凝結特性の比較	18
3.5.2.2 超遅延剤による凝結時間の調整	22
4. 平成11年度の実験結果	24
4.1 実験概要	24
4.2 骨材試験	24
4.2.1 骨材の一般的な物理性状	24
4.2.2 粗骨材混合比	26
4.2.3 細骨材のX線回折とCEC分析	31
4.3 コンクリートの配合と強度試験	31
4.3.1 コンクリートの配合	31
4.3.2 圧縮強度試験の方法	33
4.3.3 圧縮強度試験の結果	33
4.4 コンクリートの凍結融解試験	35
4.4.1 凍結融解試験方法	35
4.4.2 凍結融解試験結果	36
4.5 コンクリートの凝結試験	36
4.5.1 凝結試験方法	36
4.5.2 凝結試験結果	36
5. まとめ	40

第2編 横川ダム骨材	41
1. 概要	41
1.1 検討の目的	41
1.2 各試験の目的	42
2. 骨材の物理試験結果	43
2.1 検討した骨材	43
2.2 粗骨材の物理試験結果	44
2.3 細骨材の物理試験結果	45
3. 凍結融解試験結果	47
3.1 試験方法	47
3.2 水中凍結水中融解試験結果	50
3.3 気中凍結気中融解試験結果	53
3.4 コンクリート強度試験結果	54
4. 細孔径分布試験結果	56
4.1 試験方法	56
4.2 モルタルの細孔径分布試験結果	56
4.3 骨材の細孔径分布試験結果	57
4.4 考察	57
5. まとめ	62
第3編 骨材の強度に関する試験（破砕試験・点載荷試験）	63
1. 概要	63
1.1 検討の背景	63
1.2 検討した試験方法	64
1.3 使用した骨材	64
2. 破砕試験	65
2.1 試験方法	65
2.2 試験結果	67
2.2.1 骨材の破砕性に関する試験結果	67
2.2.2 骨材の変形性に関する試験結果	79
3. 点載荷試験	81
3.1 試験方法	81
3.2 試験結果	81
4. 割裂面の観察	92
4.1 試験方法	92
4.2 試験結果	92
5. 考察	94
5.1 連続粒度の試料を用いた破砕試験結果の信頼性について	94
5.2 破砕試験結果、点載荷試験結果とコンクリート品質の関係	97
6. まとめ	100
参考文献	101
資料集	103

第1編 殿ダム骨材

1. 実験目的

殿ダムは中国地方建設局管内、千代川水系に建設される多目的ダムである。ダム本体の形式はロックフィルダムであるが、洪水吐、減勢工等に約 10 万 m^3 のコンクリートを使用する。

本研究は、殿ダムの原石山(本来はロック材用の原石山である)から採取される骨材に対して各種試験を実施し、コンクリート用骨材としての使用の可能性について検討するものである。

検討項目は以下の通りである。

- (1) コンクリート用骨材としての物理的性質(密度、吸水、実積率、安定性等)の確認
- (2) ダム用コンクリート配合の提案
- (3) コンクリート強度の確認
- (4) コンクリートの凍結融解に対する耐久性の確認
- (5) コンクリートの凝結特性の把握

2. 原石山候補地の地質状況

新井地区に位置する原石山候補地の地層は、新第三紀中新世・鳥取層郡八頭累層・河原火山岩層である。河原火山岩層は安山岩溶岩、デイサイト質火砕岩を主体とした地層であり、このうちの輝石安山岩を骨材と対象として検討する。輝石安山岩の地質区分を表－2.1に示す。また、ロック材に使用する場合の材料区分基準表を表－2.2に示す。このうちコンクリート用骨材としての使用が見込まれているのはHとMである。

表－2.1 輝石安山岩の地質区分

地質区分		タイプ	一枚の溶岩流中の分布位置	構成率 (%)	平均最大層厚 (m)	性 状
安山岩溶岩	無斑晶質石質部	I	芯部(中央～下部)	31	4.3	暗灰色の細粒砂岩様硬岩。5～15cm 間隔の板・柱状節理。割れ目開口性で凝灰質物挟み、目合い緑灰色化
	斑状ガラス質部	II	中間部	26	3.0	斜長石白斑有す黒色ガラス質緻密な硬岩。塊状。部分的に多孔質～杏仁状構造。割れ目波状でやや少ない。
	自破碎部	III	外縁部	40	4.4	IIが自破碎したもの。径 10cm 以下赤紫灰色角礫と同質破碎物。中硬岩。割れ目波状～不規則でやや少ない。
火山碎屑岩類		IV	外部(溶岩流間)	4	1.2	雑色の径 10cm 以下類質亜角～亜円礫と方解石(基質)～凝灰質物。中硬岩～硬岩。割れ目不規則で少ない。

表－2.2 ロック材の材料区分基準表

分類	特徴	地質区分との対応	ロック材としての評価
H	ほとんど風化を受けておらず、割れ目合いも新鮮であり、堅硬。塊状の安山岩にしか存在しない。	タイプ I の新鮮部	外部ロック材
M	塊状の安山岩のうち、岩全体がやや風化気味で脱色が溶脱が見られるもの。塊状部は堅硬。自破碎部は中硬(ハンマーの軽打で割れる程度)。	タイプ I の弱風化部 タイプ II の新鮮部	外部ロック材
L	岩芯まで風化し、コア全体が褐色化している。軟質なものを主体とするが、中硬(ハンマーの軽打で割れる程度)の岩石を玉状に含むこともある。	タイプ I～II の風化部 タイプ III の新鮮部 タイプ IV の新鮮部	内部ロック材
W	割れ目が認識できない程度の土砂～粘土	タイプ I～IV の強風化部	使用不可

実験に用いる骨材試料を採取した横坑の位置を図－2.1, 2.2に示す。試験は平成10年度と11年度に実施しており、10年度、11年度に骨材を採取した調査横坑の地質図と骨材試料採取位置を図－2.3, 2.4に示す。平成10年度の試料は表－2.2中の分類M、平成11年度の試料は分類Hの試料である。

実験に使用した骨材を写真－1～8に示す。

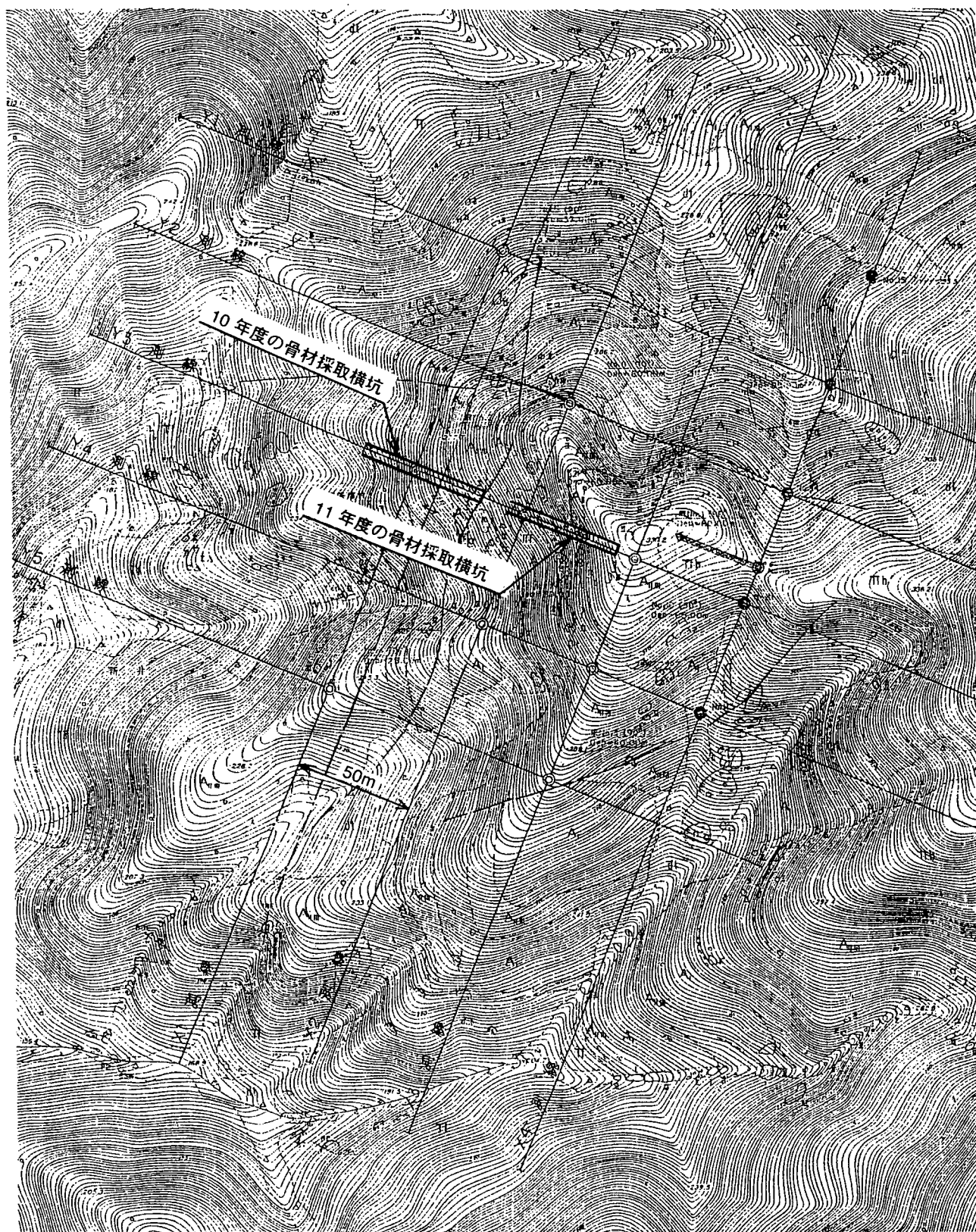
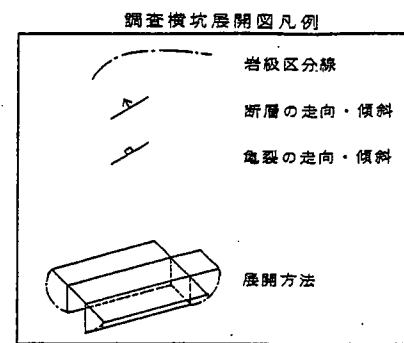


図-2.1 原石山平面図(新井地区)

[illegible]

圖-2.2 原石山地質断面圖 (Y-3 測線)



ロック材の材料区分基準表

区分名	特 徴
H	ほとんど風化を受けておらず、割れ目沿いも新鮮であり、堅硬。塊状の安山岩にしか存在しない。
M	塊状の安山岩のうち、岩全体がやや風化気味で脱色や溶脱が見られるもの。塊状部は、堅硬である。自破砕部は、中硬（ハンマーの軽打で割れる程度）である。
L	岩芯まで風化し、コア全体が褐色化している。軟質なものを主体とするが、中硬（ハンマーの軽打で割れる程度）の岩石を玉状に含むこともある。
W	割れ目が認識できない程度の土砂・粘土

材料区分基準と細区分要素の組み合わせ

材 料 区 分 名	細 区 分 要 素 組 み 合 せ	ロック材としての評価
安 山 岩 (塊 状 部)	H A, I~II, α	外部ロック材
	M A, I~II, β	外部ロック材
	L B~C, I~II, γ	内部ロック材
	W D, IV, δ	使用不可
安 山 岩 (自 破 砕 部)	H 存在しない	—
	M B, I~II, α~β	外部ロック材
	L B~C, I~II, γ	内部ロック材
	W D, IV, δ	使用不可

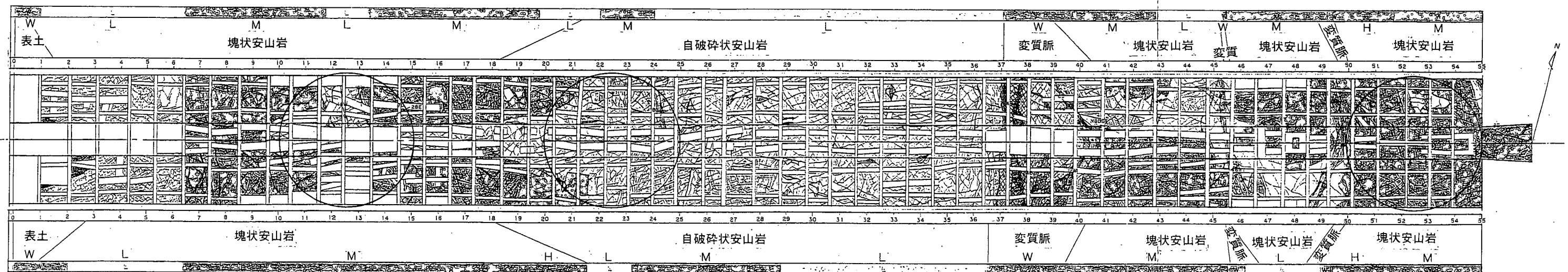


図-2.3 平成10年度の骨材を採取した調査横坑地質図

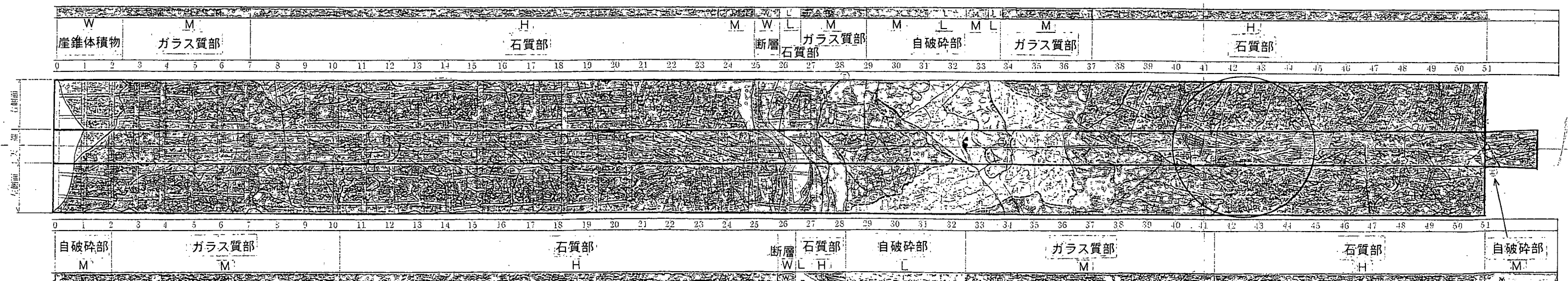


図-2.4 平成11年度の骨材を採取した調査横坑地質図

3. 平成10年度の実験結果

3.1 実験概要

殿ダムの原石山候補地から採取される骨材を洪水吐き等に施工するコンクリートの骨材として使用できるかどうかを判定することを目的として検討した。試料は調査横坑の掘削ずり（M級）をふるい分けたものであり、以下の試験を実施した。

- (1) 骨材の物理試験：密度、吸水率、安定性損失質量、粗粒率、実積率、単位容積質量等の一般的な試験の他に、X線回折、陽イオン交換容量の測定を実施した。
- (2) 凍結融解試験：骨材の凍結融解耐久性を評価する配合と、ダムコンクリートとしての凍結融解耐久性を評価する配合の2種類を設定し、凍結融解試験を実施した。
- (3) 凝結試験：フレッシュコンクリートの凝結速度について、骨材の影響と、超遅延剤の効果について基本的な試験を実施した。

3.2 骨材試験

3.2.1 骨材の一般的な物理性状

殿ダムの骨材は、原石山調査横坑の掘削ずり（M級）を各粒度ごとにフルイ分け、土木研究所に搬入した。ただし、細骨材については、現地から搬入されたものが泥分が多く使用に適さなかったため、粗骨材を土木研究所の粉砕器（乾式）にて破砕、粉砕して細骨材を製造した。

これらの骨材に対して物理試験を行った結果を表－3.1に示す。なお、表－3.1には比較対照用骨材（粗骨材：笠間産、硬質砂岩、細骨材：大井川産河床砂）の試験結果も併せて示した。

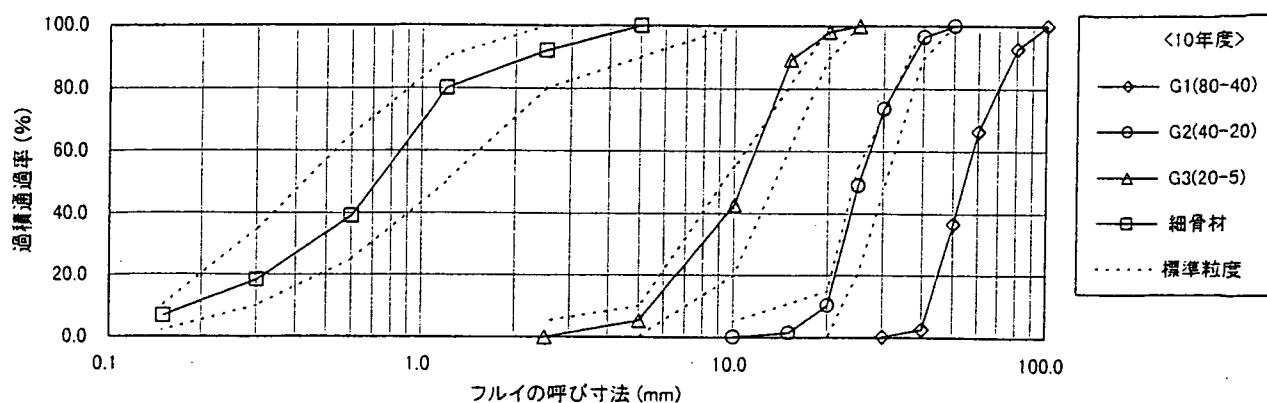
殿ダムの粗骨材は変質・風化の影響でやや褐色を呈している。密度、粗粒率は比較骨材と同程度だが、吸水率、安定性は劣っている。また、骨材形状がやや扁平で実積率は比較骨材よりも2～3％程度小さい。

殿ダムの細骨材は、粉砕時の微粉が粒子表面に付着し、全体に白色を呈している。比較細骨材に比較して、密度は大きいものの、その他の性状は若干劣るものとなっている。ただし、前記のように、粗骨材を破砕して製造した関係上、吸水率がG3粗骨材(20-5mm)よりも小さく、粗骨材の物性に比較すると良好な細骨材となった。

殿ダム骨材の粒度分布は図－3.1に示すとおりであった。

表－3.1 粗骨材の物理試験結果(10年度)

骨材の種類		密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	安定性損失 質量 (%)	粗粒率	実積率 (%)		単位容積 質量 (t/m ³)	
	粒径 (mm)								
殿 ダ ム	G1 : 80-40	2.73	0.70	32.7	9.05	56.8		1.54	
	G2 : 40-20	2.68	1.94	38.3	7.93	56.4		1.48	
	G3 : 20- 5	2.66	2.50	26.7	6.53	57.6		1.49	
	細骨材:5 - 0	2.65	1.59	4.49	2.64	65.3		1.69	
比 較 骨 材	3号 : 40-30	2.66	0.45	0.9	7.94	58.6	58.6	1.55	1.56
	4号 : 30-20	2.67	0.43			58.6		1.56	
	5号 : 20-13	2.67	0.46	1.6	6.75	59.0	60.9	1.57	1.62
	6号 : 13- 5	2.67	0.68			59.6		1.58	
	細骨材:5 - 0	2.60	1.06	1.4	2.71	69.0		1.80	



図－ 3.1 殿ダム骨材の粒度分布(平成 10 年度)

3.2.2 粗骨材混合比

実際のコンクリートを配合混合する場合に、各粒径の粗骨材をどのような割合で混合するのが効果的かを検討した。

検討方法は、骨材寸法 80-40、40-20、20-5 の各骨材の混合比を種々に変化させた場合の単位容積質量を測定し、最も値の大きい配合を最適混合比としたものである。試験結果を表－ 3.2 に示す。

表－ 3.2 より、最も単位容積質量が大きい配合から⑤、④、①、③、②の順となった。ただし、②の配合を除いてその差はわずかであり、試験法の精度を考慮すると、有意な差があるとはいえない。

表－ 3.2 殿ダムの粗 骨材混合比と
単位体積質量の比較

混合比 G1 : G2 : G3	単位容積質量 (t/m ³)
① 1 : 1 : 1	1.702
② 4 : 3 : 3	1.658
③ 3 : 4 : 3	1.699
④ 3 : 3 : 4	1.709
⑤ 4 : 2 : 4	1.714

* G1:80-40, G2:40-20, G3:20-5

3.2.3 細骨材の X 線回折と C E C 分析

骨材中に有害な鉱物等が含まれていないかを検証する目的で X 線回折を行った。

試料には殿ダム細骨材を用い、ステンレス乳鉢で粗砕した後、さらに自動らい機で指頭にざらつきを感じない程度に粉砕した。粉砕した試料を無定方位分析によって X 線回折した。分析条件は表－ 3.3 のとおりである。分析結果を図－ 3.2 に示す。この図で角度 2θ の 6° 付近にピークが現れており、粘土鉱物であるモンモリロナイトのピークと一致した。ただしモンモリロナイトのピークは緑泥石のピークとも一致するため、このピークがモンモリロナイトのものであるかどうかを判定するためにはエチレングリコール処理が必要となる。エチレングリコール処理をすることによってモンモリロナイトのピークは 6° から 5° 付近にシフトするが、緑泥石のピークはシフトしないため、双方を分離できる。

試料名：殿 H10 年
処理名：無定方位無処理

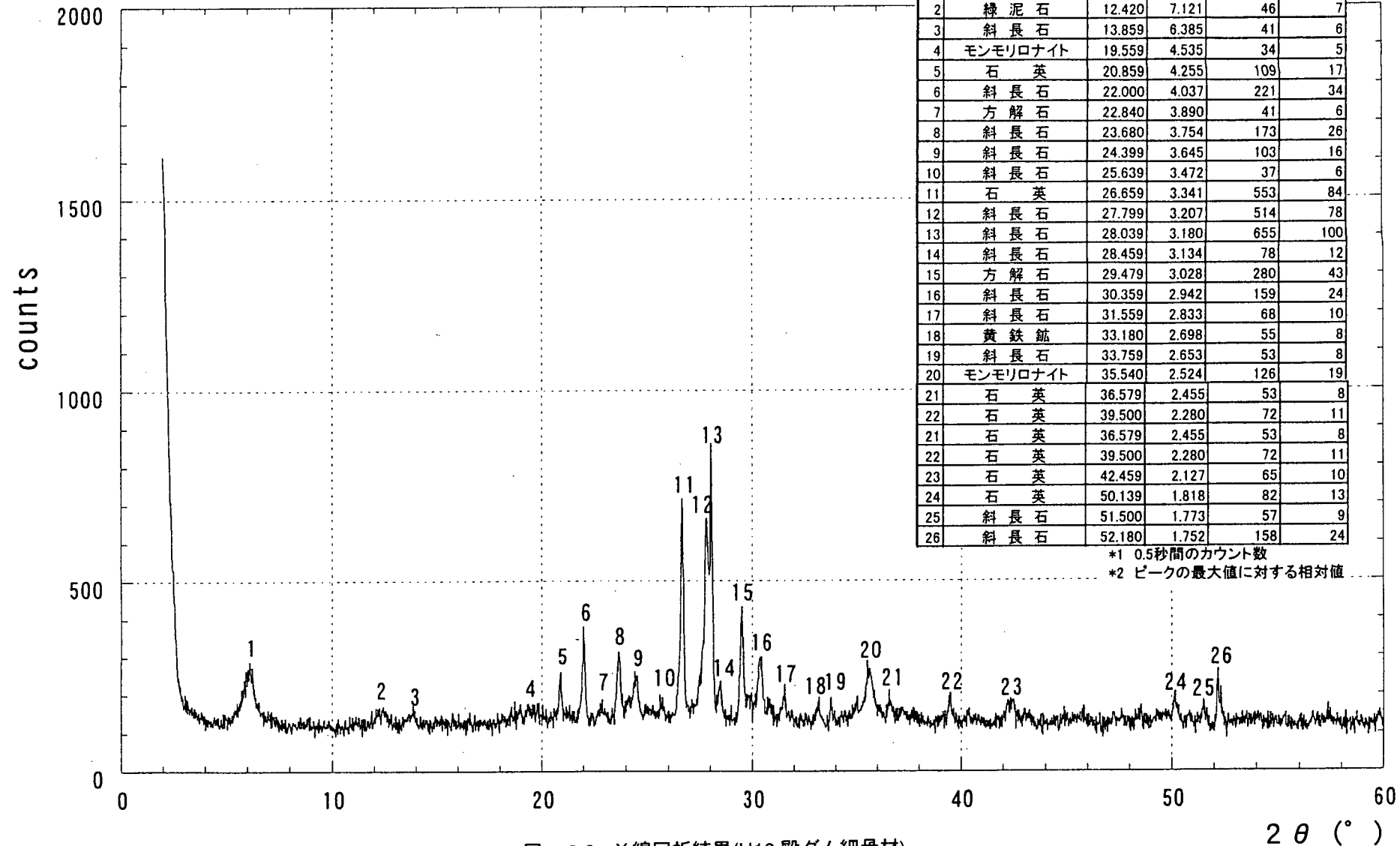
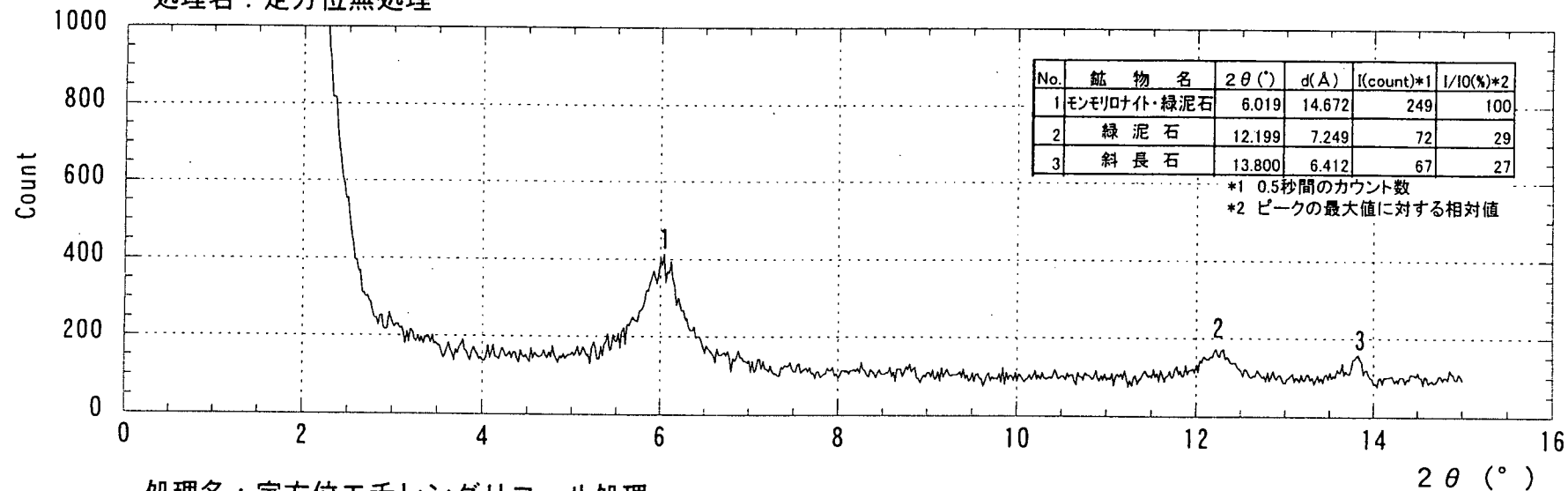


図-3.2 X線回折結果(H10 殿ダム細骨材)

試料名：殿 H10年
処理名：定方位無処理



処理名：定方位エチレングリコール処理

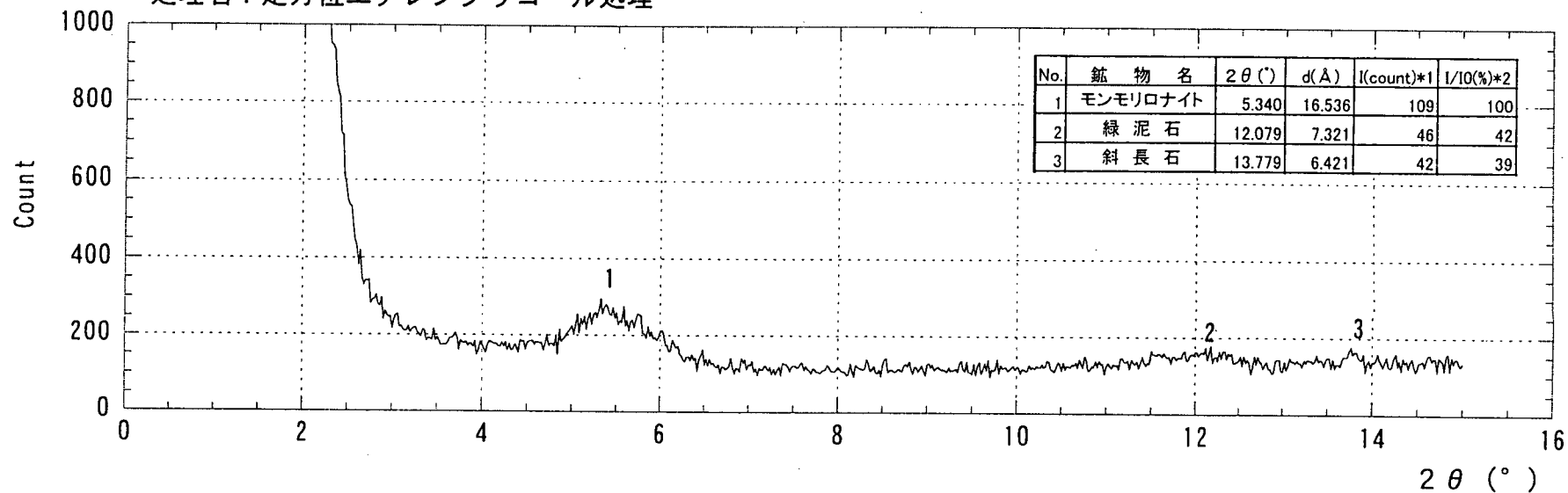


図-3.3 X線回折結果(H10 殿ダム細骨材, エチレングリコール処理)

表－ 3.3 X線回折の分析条件

	無定方位無処理分析	定方位分析
装 置 名	J D X - 3 5 3 0 型 (日本電子株式会社製)	
対 陰 極	C u	C u
フィルター	N i	N i
管 電 圧	3 0 k V	3 0 k V
管 電 流	2 0 m A	2 0 m A
スリット系	1 ° - 0 . 2 m m - 1 °	1 ° - 0 . 2 m m - 1 °
走 査 速 度	2 ° / m i n	2 ° / m i n
時 定 数	0 . 5 s e c	0 . 5 s e c
走 査 範 囲	2 ~ 6 0 °	2 ~ 1 5 °

エチレングリコール処理によるX線回折（定方位分析）は以下の方法により実施した。

上記で粉碎した試料を蒸留水とともに容量1リットルのシリンダーに分散させ、8時間放置した後に上澄み水 10cm（径2 μ 以下の粘土粒子が懸濁している）を回収する。この上澄み水を遠心分離機にかけ、懸濁している粘土粒子を沈殿、回収し、風乾する。乾燥した試料を試料版2枚に詰め、一枚は無処理、もう一枚にはエチレングリコールを滴下し、30分程度静置してから、表－3.3の条件でX線回折を実施した。

分析結果を図－3.3に示す。エチレングリコール処理によってピークの位置がシフトしており、モンモリロナイトの含有が確認された。

モンモリロナイトは膨潤性があるために多量に含まれていると骨材の劣化を招く恐れがあるが、数パーセント程度の含有であれば劣化は生じない。ただし、セメントの水和に影響を及ぼし、凝結時間が促進される恐れがある。この水和に対する影響度はモンモリロナイト中の陽イオン交換容量と相関があるという報告がある。このため、細骨材の陽イオン交換容量（CEC）を測定した。

陽イオン交換容量（CEC）の測定は土壤養分測定委員会編；土壤養分分析法「セミマイクロ Shollenberger 法」（1981）にもとづいて実施した。この結果を表－3.4に示す。

表－ 3.4 陽イオン交換容量の測定結果

項目	陽イオン交換 容量(CEC)	交換性陽イオンの量				
		cmol(+)kg ⁻¹				
試料名	cmol(+)kg ⁻¹	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Total
殿 H10 年	11.2	0.2	0.3	28.0	2.9	31.4

3.3 コンクリートの配合と強度試験

3.3.1 コンクリートの配合

試験では表－3.5に示すA、B2通りの配合を設定した。

A配合は骨材の凍結融解抵抗性を判断するための配合で、これまで、コンクリート研究室で標準的にやっている配合とした。結合材には普通ポルトランドセメントを使用し、水セメント比 55 %、スランプ 8 cm とした。なお、凍結融解試験では骨材最大寸法を 20mm とする事例が多いが、粗骨材の影響をよりよく把握するために 40mm とした。5-20mm、20-40mm の混合比は 1 : 1 とした。

表-3.5 コンクリート配合表

配合名	骨材の組合せ	Gmax	目標 スランブ				単 位 量 (kg / m ³)					混和剤 (g/m ³)	
				W	s/a	空気	水	セメント ^{注1}	フライ アッシュ	細骨材	粗骨材	AE 減 水剤 ^{注2}	AE 助剤
				C+F	%	量							
	細骨材-粗骨材	mm	cm	%	%	%				0-5	5-40		
A-1	比較-比較	40	8	55	40	4.5	150	273	—	746	1,150	a: 683	12.3
2	殿ダム-比較	"	"	"	40	"	180	327	—	713	1,074	a: 818	24.5
3	比較-殿ダム	"	"	"	42	"	160	291	—	767	1,088	a: 728	13.1
4	殿ダム-殿ダム	"	"	"	42	"	190	345	—	731	1,016	a: 863	25.9
B-1	比較-比較	40	8	55	38	4.5	130	166	71	733	1,230	b: 593	52.1
2	殿ダム-比較	"	"	"	38	"	155	197	85	709	1,162	b: 705	70.5
3	比較-殿ダム	"	"	"	40	"	140	178	76	755	1,165	b: 635	55.9
4	殿ダム-殿ダム	"	"	"	40	"	165	210	90	729	1,100	b: 750	75.0

注1：使用セメントは配合Aでは普通ポルトランドセメント、配合Bでは中庸熱セメント

注2：AE 減水剤はA配合では標準形、B配合では遅延形（表-3.6 参照）

表-3.6 使用した混和剤の種類と主成分

混 和 剤 の 種 類		主 成 分
A E 減水剤	a: 標準形 (ポゾリス No.70)	リグニルスルホン酸化合物、ポリオール複合体
	b: 遅延形 (ポゾリス No.8)	リグニルスルホン酸化合物
A E 助剤	空気量調整剤 (マイクロア 202)	変性リン酸化合物系陰イオン界面活性剤

表-3.7 コンクリートのフレッシュ性状と供試体の作成

配合名	骨材の組合せ 細骨材－粗骨材	コンクリート 温度(deg)	スランブ (cm)	空気量 (%)	供試体の作成（寸法の単位：cm）			試験対象 材 齢
					圧縮試験用	引張試験用	凍結融解用	
A－1	比較－比較	21.2	9.3	4.6	φ 12.5 × 25 各 3 本	φ 12.5 × 19 各 3 本	10 × 10 × 40 各 3 本	14 日
	2 殿ダム－比較	20.9	12.7	4.6				
	3 比較－殿ダム	21.2	11.3	4.6				
	4 殿ダム－殿ダム	21.1	10.5	4.8				
B－1	比較－比較	19.8	6.2	5.0	φ 15 × 30 各 9 本	φ 15 × 19 各 3 本	10 × 10 × 40 各 3 本	91 日 〔圧縮は〕 7,28,91
	2 殿ダム－比較	19.8	8.8	5.1				
	3 比較－殿ダム	19.8	9.5	4.8				
	4 殿ダム－殿ダム	19.2	11.2	5.0				

B配合は実際に打設されるコンクリートを想定した配合である。結合材は発熱を押さえる目的から（中庸熱セメント+フライアッシュ）とし、フライアッシュ率は $F / (C+F) = 30\%$ とした。水結合材比は過去のロックフィルダムの洪水吐のコンクリート配合を参考に 55% とした。骨材最大寸法は 40mm とし、5-20mm、20-40mm の混合比は 1 : 1 とした。

実験に使用したセメントおよびフライアッシュの試験成績表は資料集に掲載する。B配合に使用した中庸熱ポルトランドセメントについて、凍結融解試験に使用したものと凝結試験に使用したものとでは、異なる製造ロットのものである。また、使用した混和剤の種類と成分は表-3.6 に示すとおりである。

コンクリートの練り混ぜは 100 リットルの二軸強制練りミキサーを使用し、骨材と結合材を入れて 30 秒混合した後、混練り水（混和剤を含む）を投入して 90 秒混合し、排出した。

上記の条件で配合試験を行い、得られた配合を表-3.5 に示すが、表から分かるように、同一のフレッシュ性状を得るために必要な単位水量を比較すると、比較骨材と殿ダム骨材とで 35 ~ 40kg / m³ の開きがあり、特に殿ダムの細骨材を使用すると単位水量が著しく増加する結果となった。

練り上がったコンクリートのフレッシュ性状を表-3.7 に示す。スランブは目標よりも若干大きいものがあるが、耐久性に大きな影響を及ぼす空気量は目標値付近でほぼ一定値を示した。

これらのコンクリートから表-3.7 に示す供試体を作成し、脱型後は 20℃ の水中養生を行った。

3.3.2 強度試験の方法

圧縮強度試験、引張(割裂)試験については、それぞれ JIS A 1108 および JIA A 1113 に準拠して行うこととし、試験材齢については、凍結融解試験開始時に合わせケース A では 14 日、ケース B では 91 日（ただし圧縮試験については 7,28,91 日）とした。なお圧縮強度試験時にひずみを測定し、破壊荷重の 1/3 荷重時の割線弾性係数を求めた。

3.3.3 強度試験の結果

A, B 各配合の圧縮強度試験結果を図－ 3.4, 3.5 に示す。A, B 配合ともに粗骨材の影響が認められ、殿ダムの粗骨材を使用したケース（ケース 3, 4）の強度がやや低い結果となった。これに対して細骨材の違いによる強度への影響はほとんど認められなかった。

圧縮強度試験時に測定した軸ひずみから求めた弾性係数を図－ 3.6, 3.7 に示す。弾性係数は上記の圧縮強度の傾向とは若干異なり、細骨材が異なることによる影響も認められ、A, B 配合とも、ケース 1,2,3,4 の順に弾性係数が低下する傾向を示した。

引張強度試験結果を図－ 3.8, 3.9 に示す。引張強度は圧縮強度の概ね 1 / 10 であった。なお、A-3 配合の引張強度が特に低い結果となった。

3.4. コンクリートの凍結融解試験

3.4.1 凍結融解試験方法

凍結融解試験は JSCE-G 501 の方法に準拠して実施した。温度制御は 1 サイクル 4 時間（凍結 2.5 時間、融解 1.5 時間）で通算 300 サイクルとし、供試体中心温度が最低－ 18℃、最高 5℃となるように制御した。実際の温度履歴を図－ 3.10 に示す。

試験開始材齢は A 配合では規準に従って 14 日、B 配合では実際のダム用コンクリートの基準材齢に従って 91 日とした。測定は供試体の質量、寸法および振動の一次共鳴振動数の変化を測定し、これらから次式により相対動弾性係数と質量減少率を算出した。

相対動弾性係数(%) = $\frac{f_n^2}{f_o^2} \times 100$ (3.1)

ここに、 f_n : 試験中の一次共鳴振動数
 f_o : 試験開始前の一次共鳴振動数

質量減少率(%) = $\frac{W_o - W_n}{W_o} \times 100$ (3.2)

ここに、 W_n : 試験中の供試体の質量
 W_o : 試験開始前の供試体の質量

骨材の組合せ

配合	細骨材	粗骨材
A-1, B-1	比較用	比較用
A-2, B-2	殿ダム	比較用
A-3, B-3	比較用	殿ダム
A-4, B-4	殿ダム	殿ダム

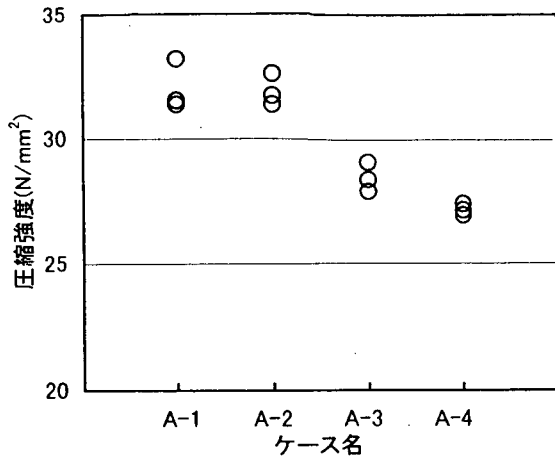


図-3.4 圧縮強度試験結果(配合A 材齢14日)

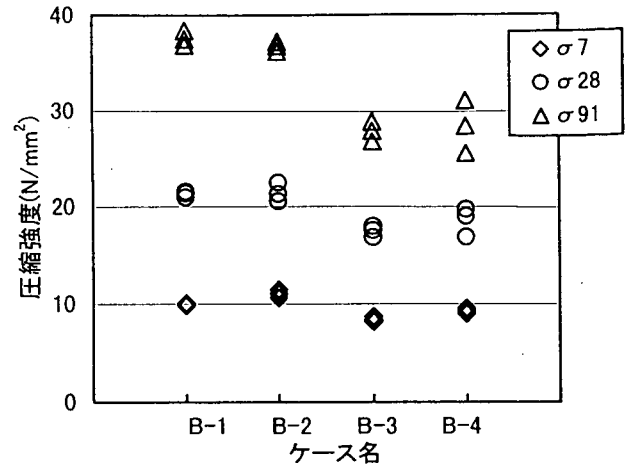


図-3.5 圧縮強度試験結果(配合B)

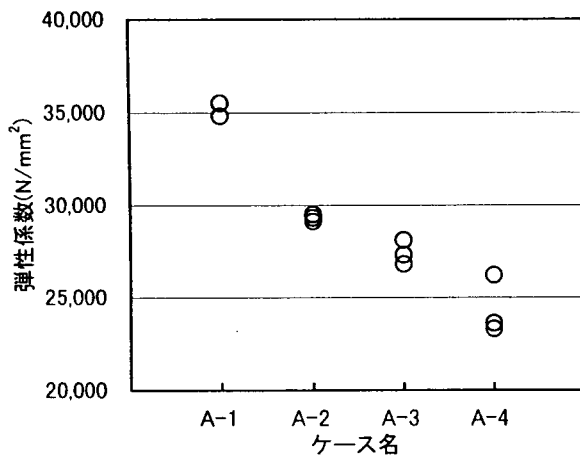


図-3.6 静弾性係数(配合A 材齢14日)

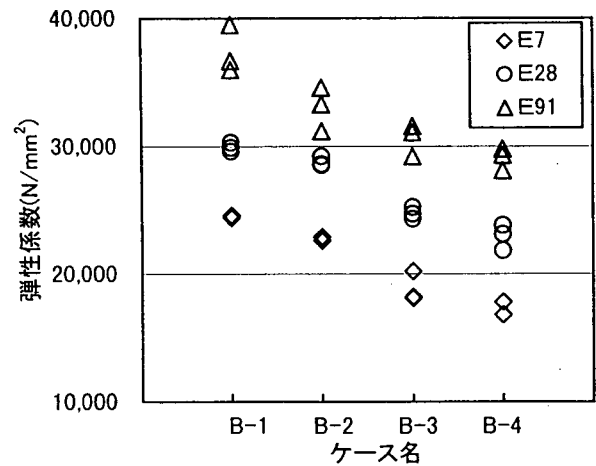


図-3.7 静弾性係数(配合B)

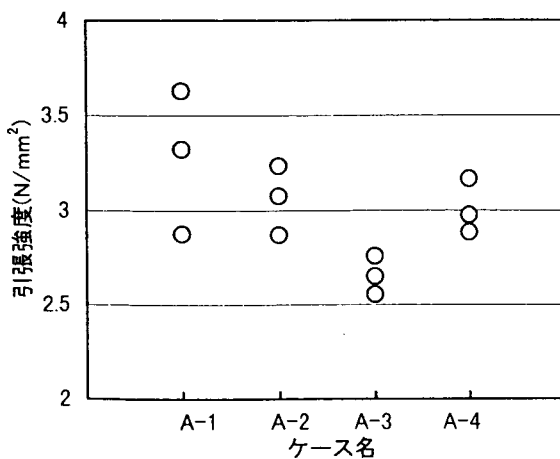


図-3.8 引張強度試験結果(配合A 材齢14日)

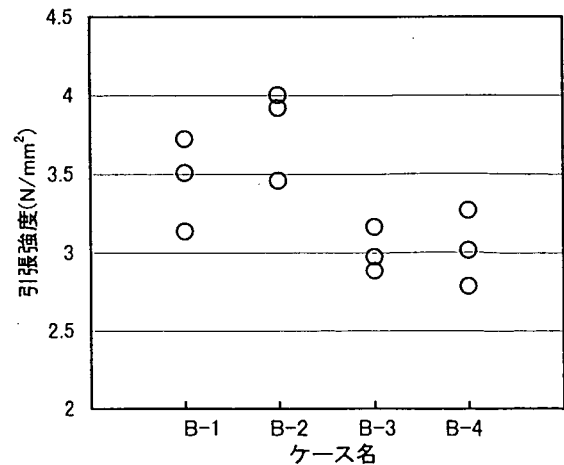
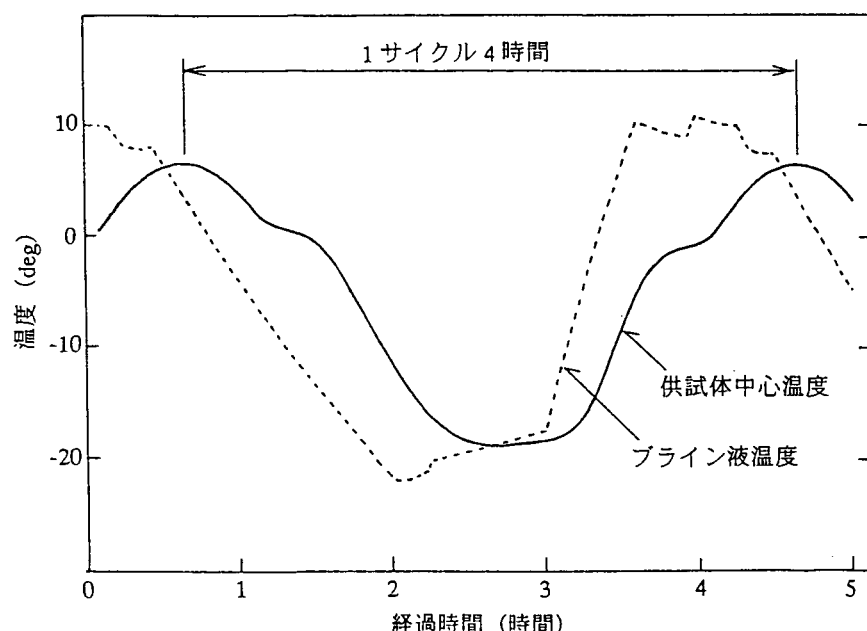


図-3.9 引張強度試験結果(配合B 材齢91日)



図－ 3.10 凍結融解試験における温度制御

3.4.2 凍結融解試験結果

凍結融解試験結果から得られる相対動弾性係数と質量減少率を図－ 3.11 ～ 3.14 に示す。

これらの結果から得られる見知を以下に述べる。

- (1) 骨材の性能を判定するためのA配合について、相対動弾性係数の低下量は特にA－3（比較細骨材－殿ダム粗骨材）で大きく、次いでA－4（殿ダム細骨材－殿ダム粗骨材）であった。相対動弾性係数の値から実際の凍結融解耐久性を評価するのは難しいが、経験的に、試験終了時点の相対動弾性係数が 60 % 以上であるかどうか一つの目安となっている。この目安に照らし合わせると、今回の実験結果ではA－3 供試体 3 本のうち 2 本の相対動弾性係数が 60 % を下回っており、骨材としての凍結融解耐久性はやや低い結果 となった。
- (2) 実際のコンクリート配合を想定したB配合についても、A配合と同様に、相対動弾性係数の低下量はB－3（比較細骨材－殿ダム粗骨材）で最も大きく、次いでB－4（殿ダム細骨材－殿ダム粗骨材）であった。ただし、いずれの配合でも最終的な相対動弾性係数は 60 % 以上を示しており、コンクリートとしての耐久性は確保していると考えられる。
- (3) 今回の試験では、細骨材、粗骨材ともに殿ダム骨材を使用したケース 4 よりも粗骨材にのみ殿ダム骨材を使用したケース 3 のほうが劣る試験結果となったが、この原因としてはペースト量の違い（表－ 3.5 参照）や引張強度が低かったこと（図－ 3.6 参照）が考えられる。
- (4) 質量減少率についてはA、B配合ともにケース 3 の減少率が他のケースよりも若干大きくなる傾向を示した。

以上のように、殿ダム粗骨材を使用すると凍結融解耐久性は若干低下するものの、ダムコンクリートを対象とした試験では、試験終了時の相対動弾性係数が 60 % 以上の値を示しており、殿ダム建設地点の気象条件から判断しても、凍結融解耐久性は十分に確保できると考えられる。

また、今回の実験に使用した骨材試料は、本来、コンクリート用材料として用いようとしている材料よりも物性的にやや劣ることが考えられ、代表的な骨材試料を用いて平成 11 年度に再度、検証試験を実施するものである。

骨材の組合せ

配合	細骨材	粗骨材
A-1, B-1	比較用	比較用
A-2, B-2	殿ダム	比較用
A-3, B-3	比較用	殿ダム
A-4, B-4	殿ダム	殿ダム

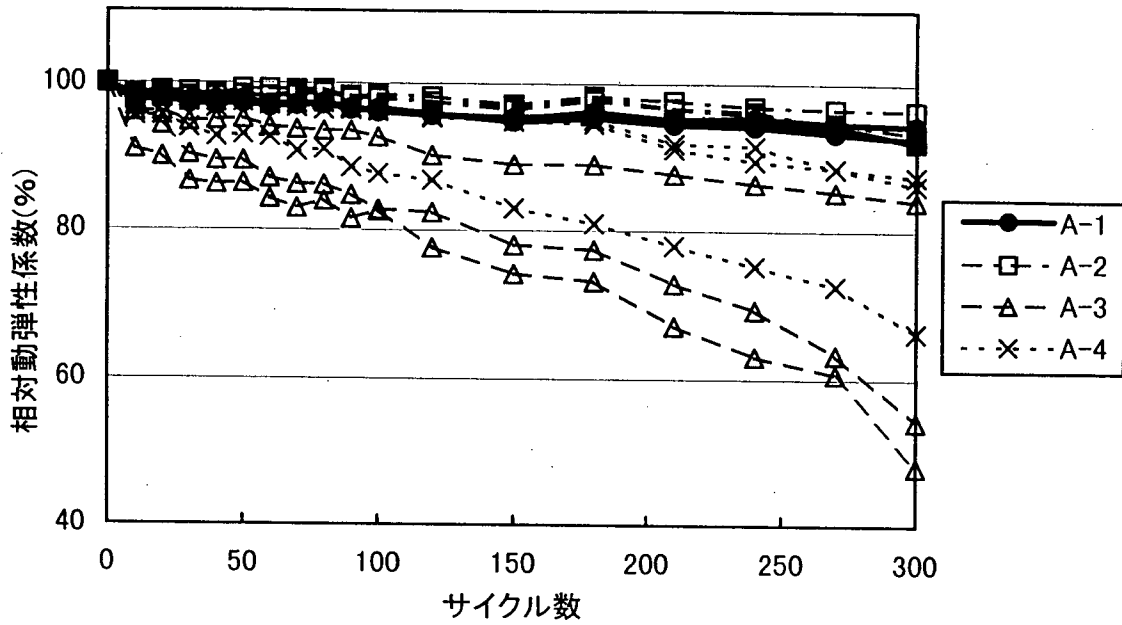


図-3.11 凍結融解試験結果 (相対動弾性係数 配合 A)

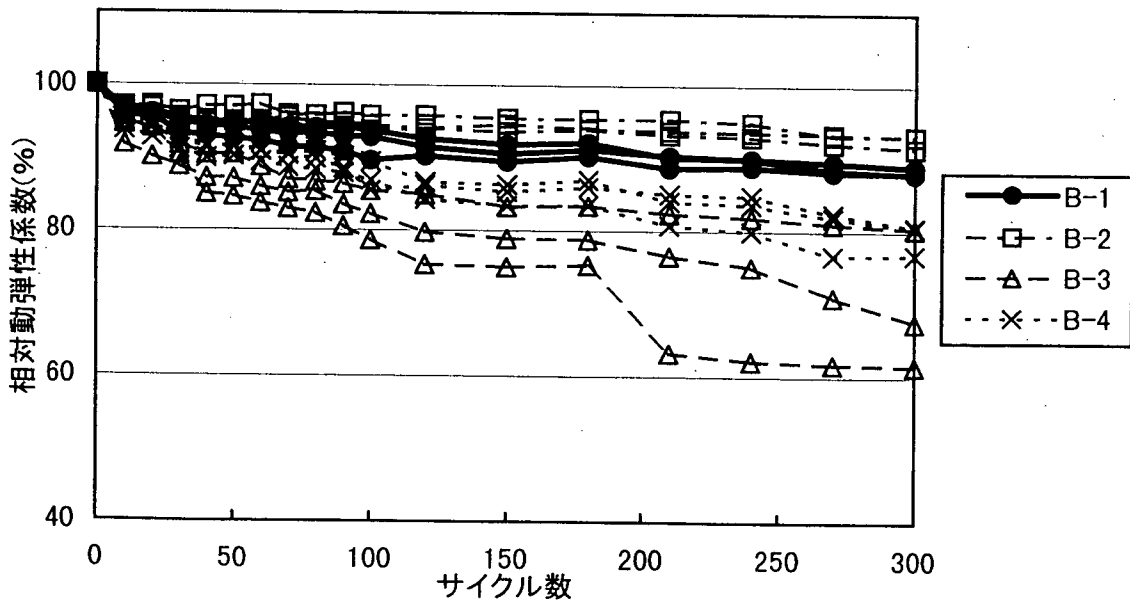


図-3.12 凍結融解試験結果 (相対動弾性係数 配合 B)

骨材の組合せ

配合	細骨材	粗骨材
A-1, B-1	比較用	比較用
A-2, B-2	殿ダム	比較用
A-3, B-3	比較用	殿ダム
A-4, B-4	殿ダム	殿ダム

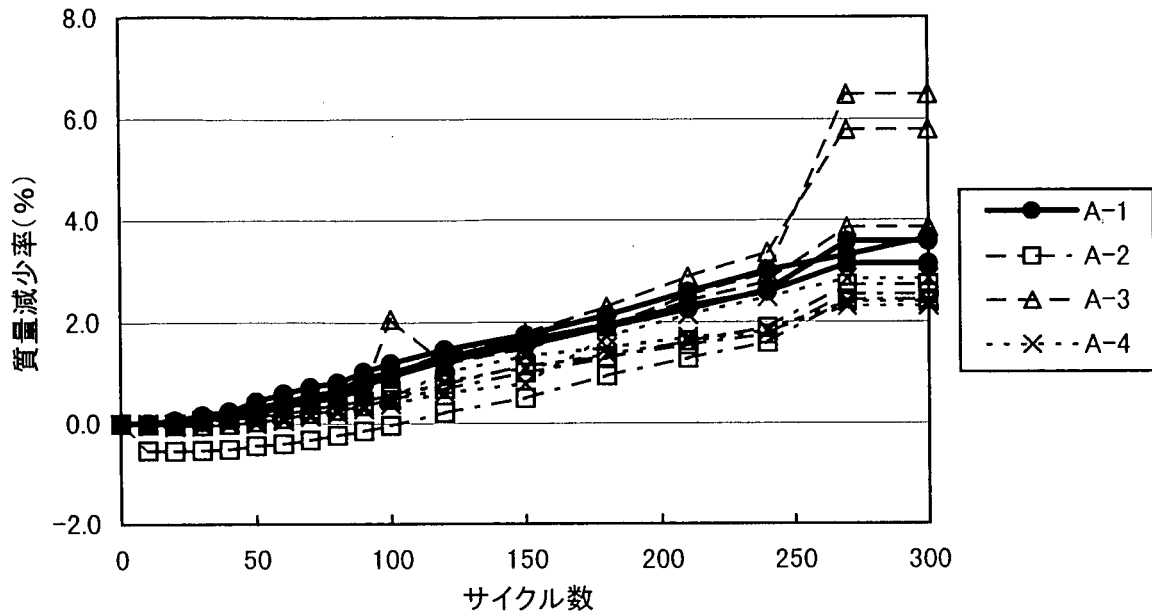


図-3.13 凍結融解試験結果（質量減少率 配合A）

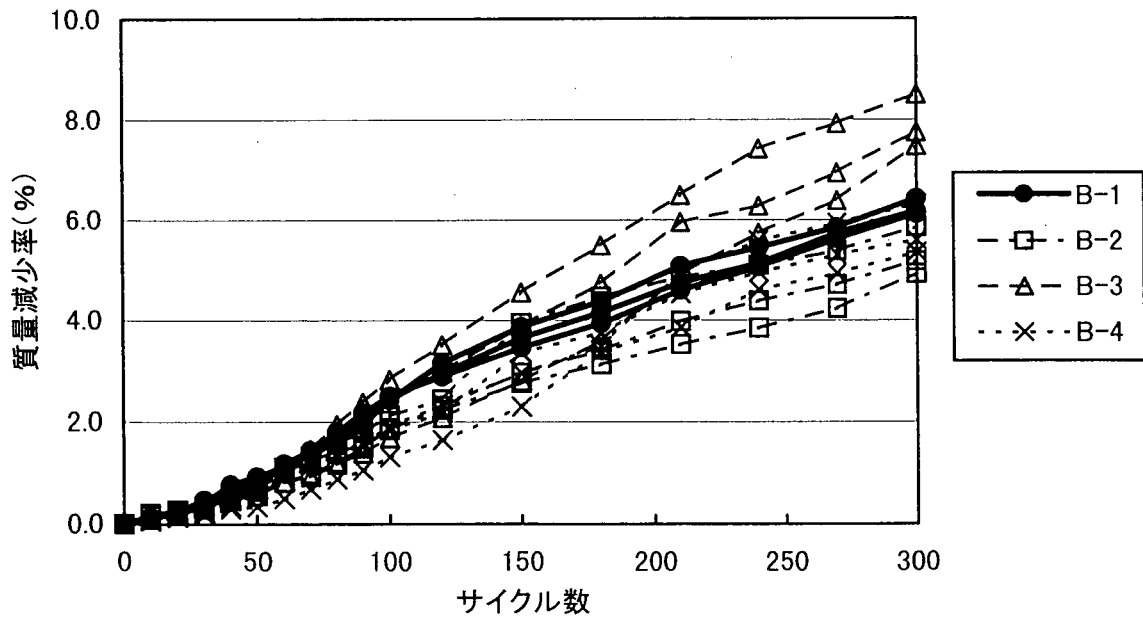


図-3.14 凍結融解試験結果（質量減少率 配合B）

3.5 コンクリートの凝結試験

3.5.1 凝結試験方法

殿ダム骨材をコンクリートに使用した場合のコンクリートの凝結速度を把握する。このためコンクリートの配合は実際のダムコンクリートを想定し、表－3.5 に示すB配合の4ケースとした。

なお、凝結速度が早い場合には超遅延剤（A社製、主成分は変形リグニンとオキシカルボン酸化合物の複合体）を使用することを検討した。超遅延剤はセメント粒子の表面に吸着して薄い皮膜をつくり、水との接触を一定時間遮ることでコンクリートの凝結を遅延させるものである。超遅延剤の添加方法としては他のA E減水剤、A E助剤に追加して添加し、混練り水の一部として計量した。

凝結速度を測定する方法としては、コンクリートの練り上がりから1時間ごとに以下の試験を実施することで、凝結状態を判定した。

(1) スランプ試験

JIS A 1101 の方法によりスランプを測定する。

(2) 空気量測定試験

JIS A 1128 の方法により空気量を測定する。

(3) ペースト浮上試験

この試験方法は土木研究所で独自に開発した方法であり、フレッシュコンクリートに棒形振動機を挿入し、ペーストが浮上するまでの時間でコンシステンシーを評価する。硬練りコンクリートや時間の経過によって流動性が低下したコンクリートのコンシステンシーの評価に有効な手法である。

試験装置を図－5.15 に、試験の手順を以下に示す。

- ①空気量測定用の7リットルのモールド内にコンクリート試料を自然な状態で詰める（突き棒等による突き固めは行わない）。
- ②モールドをモールドガイドに沿ってセットする（写真－3.1 参照）。
- ③棒形振動機を起動させ、バランスウエイトをストッパーから外す。
- ④棒形振動機を試料中に挿入させる。棒形振動機は昇降ガイドに沿って試料の中央に挿入され、かつ、昇降ガイドストッパーによって容器の底から20mmの高さで停止し、振動エネルギーをコンクリート試料に伝達する（写真－3.2 参照）。棒形振動機の先端が試料に挿入されてから容器の底から20mmの高さに停止するまでの所用時間は1秒とする。
- ⑤棒形振動機の振動エネルギーによってコンクリートに流動が生じ、骨材は沈降し、コンクリート表面にはペーストが浮上してくる（写真－3.3 参照）。
- ⑥上記の棒形振動機の先端が試料中に挿入されてからペーストが浮上するまでの時間を測定する。

(4) プロクター貫入抵抗試験

JIS A 6204 付属書1の方法により、貫入抵抗値を測定する。

3.5.2 凝結試験結果

3.5.2.1 骨材の違いによる凝結特性の比較

表－3.5 に示すB配合の4ケースについての試験結果を図－3.14 に示す。

これらの結果から得られる見知を以下に述べる。

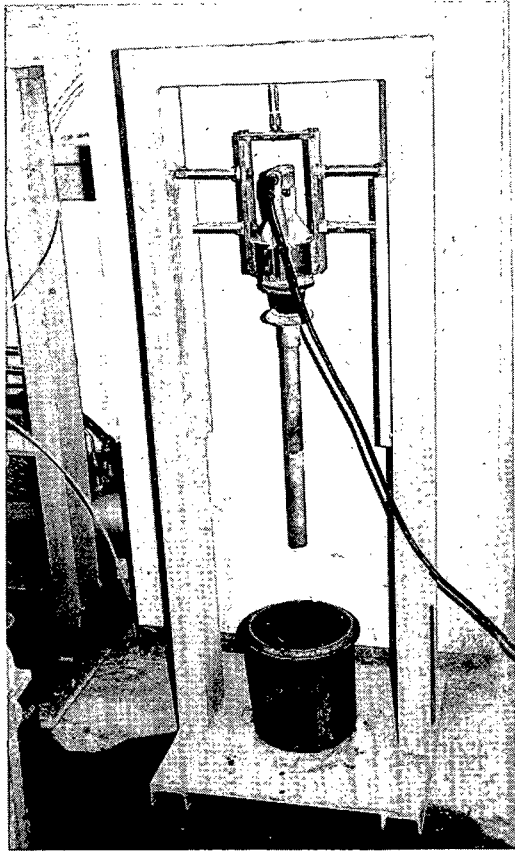


写真 - 3.1

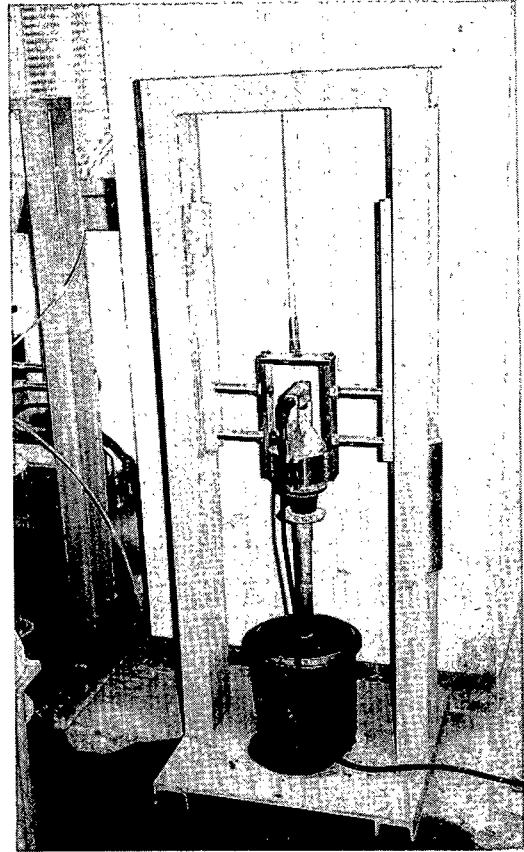


写真 - 3.2

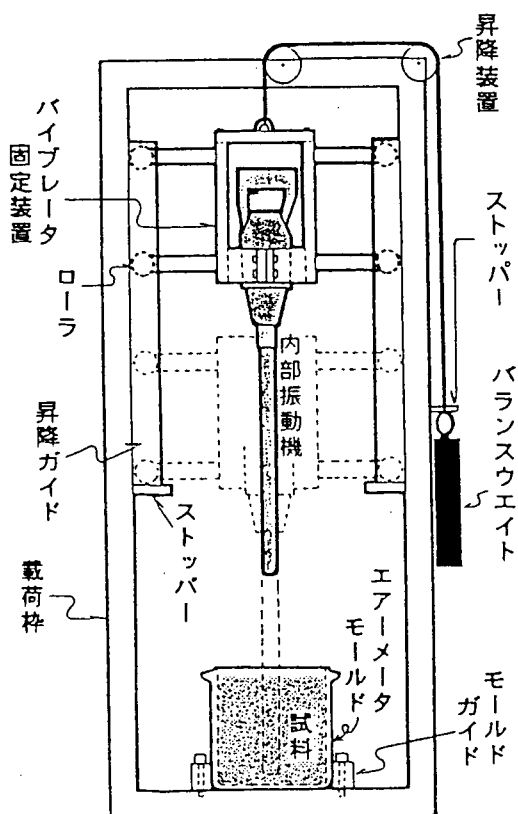
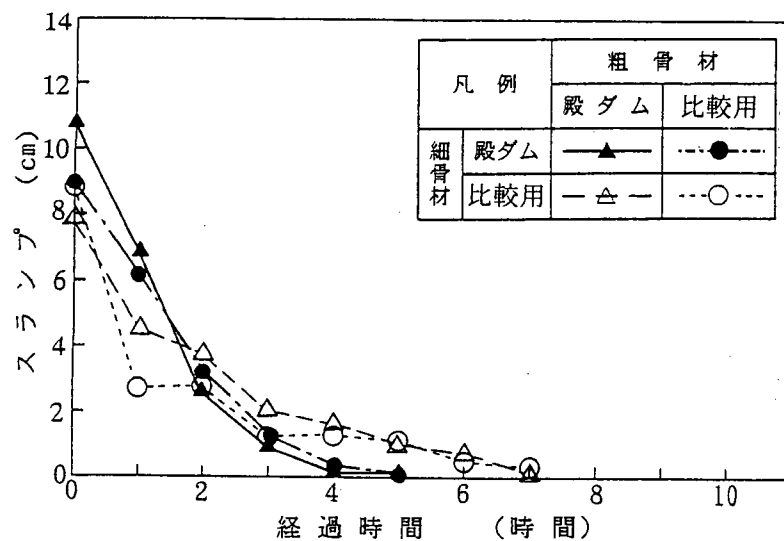


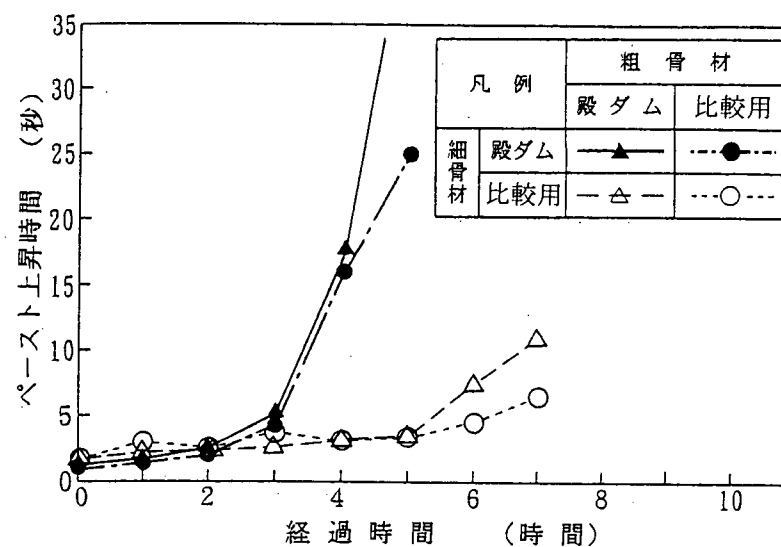
図 - 3.15 ペースト上昇試験装置



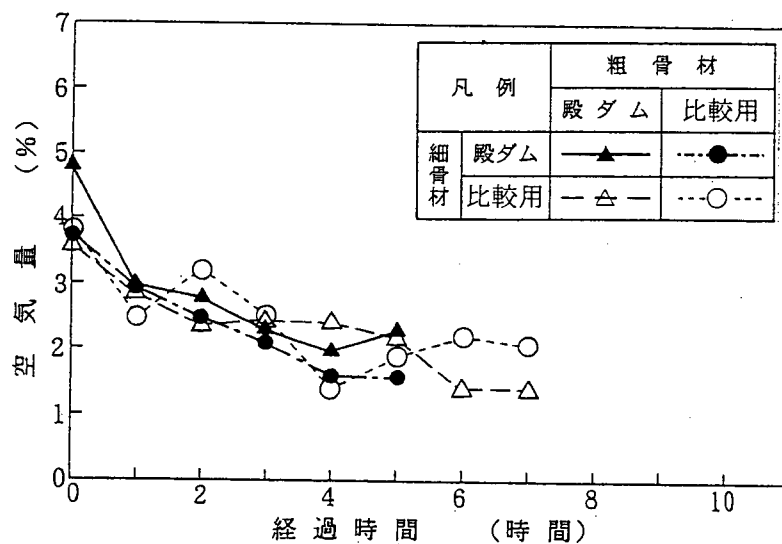
写真 - 3.3



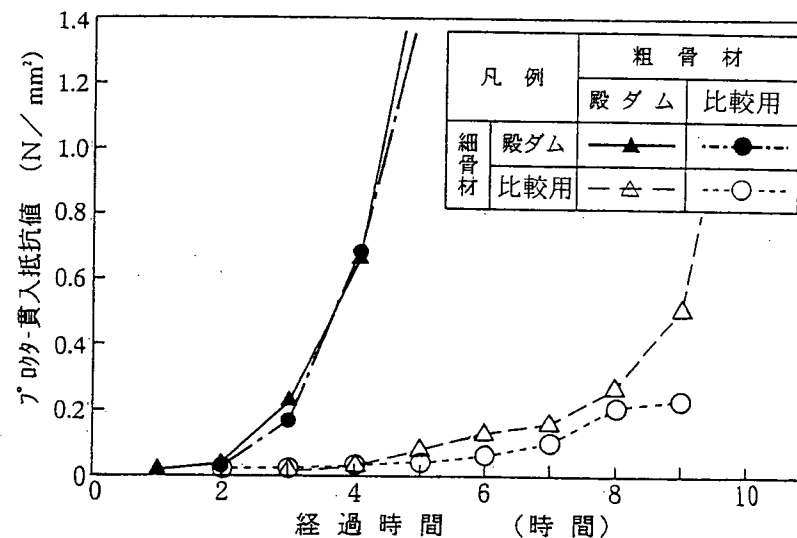
(1) スランプの経時変化



(2) ペースト上昇時間の経時変化

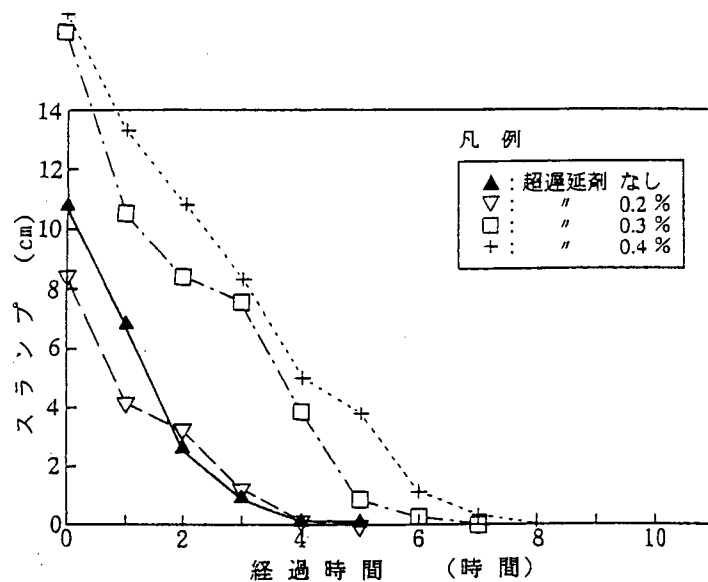


(3) 空気量の経時変化

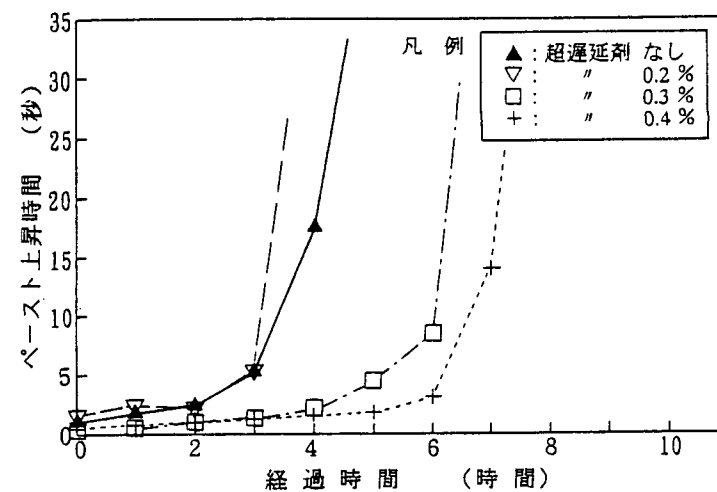


(4) プロクター貫入抵抗値の経時変化

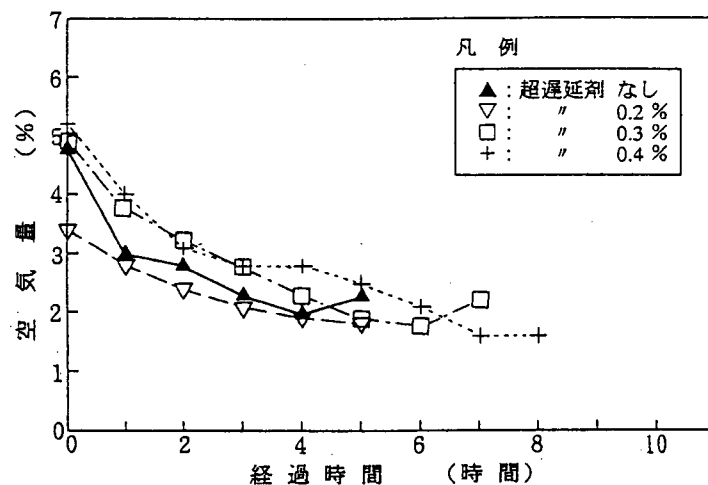
図-3.16 B配合の凝結試験結果(骨材の比較)



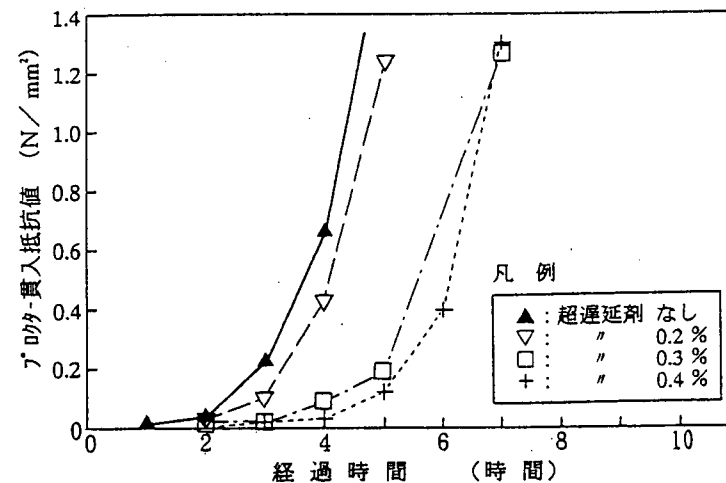
(1) スランプの経時変化



(2) ペースト上昇時間の経時変化



(3) 空気量の経時変化



(4) プロクター貫入抵抗値の経時変化

図-3.17 B配合の凝結試験結果(堰ダム骨材に対する超遅延剤の効果)

- (1) スランブの経時変化(スランブロス)は、いずれのケースでも大きく、3時間を経過した時点で全てのケースで2 cm 以下となった。スランブが完全に0となる時間は比較細骨材を使用したケースで7時間、殿ダム細骨材を使用したケースで5時間であった。
- (2) 空気量は練り上がり直後から緩やかに低下する傾向を示し、使用骨材の違いによる差は認められなかった。
- (3) ペースト浮上時間は使用する細骨材によって明らかに違いが生じている。すなわち比較細骨材を用いたケースでは7時間を経過してもペースト浮上時間の変化は緩やかで、良好な締め固め性状を示しているが、殿ダム細骨材を使用したケースでは4時間後に急激にペースト浮上時間が長くなり、締め固めが困難となった。
- (4) ブロクター貫入抵抗値についてもペースト浮上時間と同一の傾向となった。ちなみにペースト上昇時間が良好な値を示す範囲のブロクター貫入抵抗値は概ね 0.2 N/mm^2 以下であった。

上記のように、殿ダム細骨材を使用するとコンクリートの凝結が促進されることが確認された。粗骨材の影響はほとんど認められなかったが、この理由としては細骨材は粗骨材に比較してペーストと接触する比表面積が圧倒的に大きいために、凝結に対する影響も大きいものと推定される。今回使用した殿ダム細骨材では、フレッシュな性状が保持できる時間は20℃の室内条件下で3時間程度と考えられる。ただし、骨材中のモンモリロナイト等の含有量は採取場所によって変動することが予想され、また、フレッシュ性状の保持時間は環境(温度、湿度、日照等)によっても変化するため、あらゆる条件を想定した対策を講じておくことが望ましい。

3.5.2.2 超遅延剤による凝結時間の調整

殿ダム骨材を用いたB-4配合に対して、超遅延剤を結合材に対する質量比で0.2, 0.3, 0.4%添加し、凝結速度を比較した。この試験結果を図-3.17に示す。

これらの結果から得られる見知を以下に述べる。

- 1) 練り上がり直後のスランブは超遅延剤の添加によって大きくなった。これは超遅延剤に減水効果があるためである。しかしながら、その後の単位時間当たりのスランブロスの量はどのケースでも同程度であった。
- 2) 空気量の経時変化については超遅延剤の影響は見られない。
- 3) ペースト浮上時間は超遅延剤の添加量によって明らかに違いが見られ、添加量に応じてフレッシュ性状が保持される時間が変化している。
- 4) ブロクター貫入抵抗値についてもペースト上昇時間と同一の傾向となった。

なお、凝結試験を実施した全ての配合について、練混ぜ直後に標準供試体を作成し、材令91日で圧縮強度試験を実施した。この結果から得られる圧縮強度を図-3.18に、静弾性係数を図-3.17に示す。これらの図より、超遅延剤を添加したケースも添加しないケースと同等の圧縮強度、弾性係数が得られることを確認した。なお、図-3.3に比較して図-3.19の圧縮強度は若干低めであるが、これはセメントの製造ロットの違いによる影響(資料集の試験成績表参照)と考えられる。

上記のように、フレッシュ性状の保持には超遅延剤が有効であることを確認した。今回の試験結果から、20℃の室内条件下では、超遅延剤を0.3%程度使用することで5時間程度までの施工時間が保持できると考えられる。ただし、この保持時間は、細骨材の物性や環境(温度、湿度、日照)等によって変化することが予想されるため、今後とも確認試験が必要である。

骨材の組合せ

配 合	細骨材	粗骨材
B-1	比較用	比較用
B-2	殿ダム	比較用
B-3	比較用	殿ダム
B-4	殿ダム	殿ダム

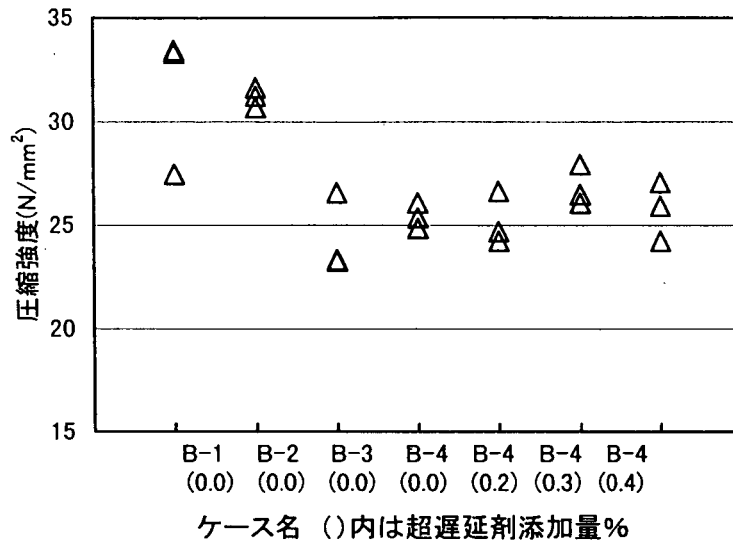


図-3.18 凝結試験に用いたコンクリートの圧縮強度 (材齢91日)

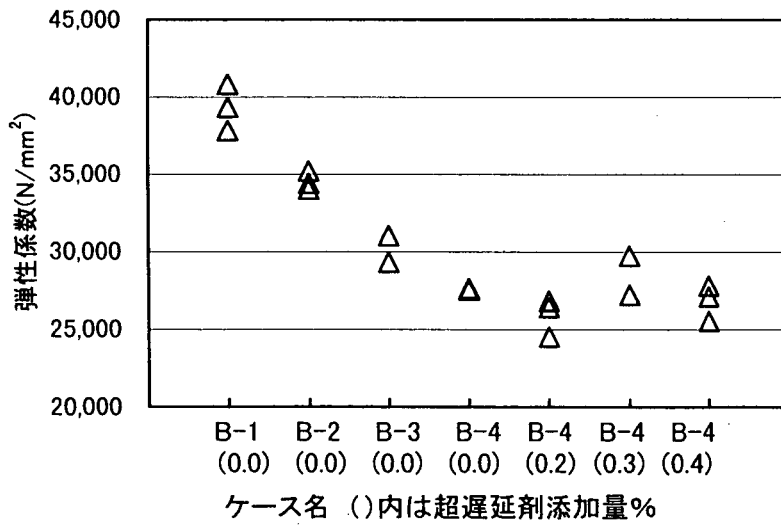


図-3.19 凝結試験に用いたコンクリートの弾性係数 (材齢91日)

4. 平成11年度の実験結果

4.1 実験概要

殿ダムの原石山候補地から採取させる骨材が洪水吐き等に施工するコンクリートの骨材として適応可能かどうかを判定することを目的とする。試料は調査横坑の掘削ずり（H級）をふるい分けたものであり、以下の試験を実施した。

- (1) 骨材の物理試験：密度、吸水率、安定性損失質量、粗粒率、実積率、単位容積質量等の一般的な試験の他に、X線回折、陽イオン交換容量の測定を実施した。
- (2) 凍結融解試験：骨材の凍結融解耐久性を評価する配合で、凍結融解試験を実施した。また、コンクリート中のペースト量の違いが凍結融解耐久性に及ぼす影響について試験した。
- (3) 凝結試験：フレッシュコンクリートの凝結速度について、骨材の影響を把握するとともに、2種類の超遅延剤の効果について試験を実施した。

4.2 骨材試験

4.2.1 骨材の一般的な物理性状

殿ダムの骨材は、原石山調査横坑の掘削ずり（H級）であり、これを破砕業者に委託して、各粒度ごとにふるいわけ、破砕し、粒度調整した試料を土木研究所に搬入した。粒度調整のフローを図－4.1に示す。ただし、細骨材については粗粒分と微粒分が優勢で中間粒度が不足していたため、土木研究所の粉砕器（乾式）にて再度粉砕して粒度調整した。しかしながら最初から多く含まれていた微粒分を除去することは困難であったため、0.15mm以下の微粒分の割合が11%程度とやや多めの粒度分布となった。

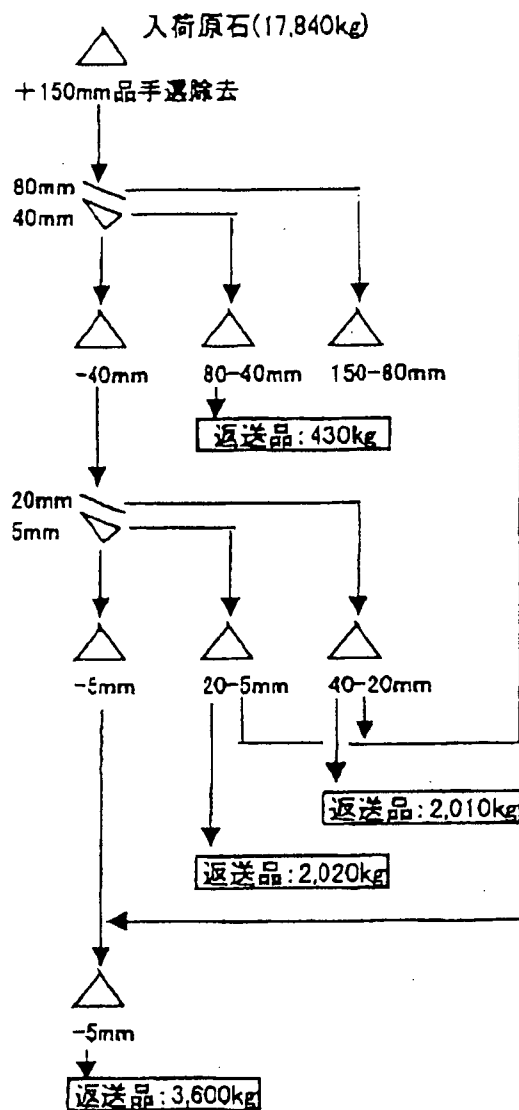
これらの骨材に対して物理試験を行った結果を表－4.1に示す。なお、表－4.1には比較対照用骨材（粗骨材：笠間産の硬質砂岩、細骨材：大井川産の河床砂）の試験結果も併せて示した。

平成11年度の殿ダムの粗骨材を平成10年度のものと比較すると吸水率や安定性損失質量の値がやや良好なものもあるが、数値の上では概ね同程度であった。ただし、外観的には10年度の粗骨材はやや褐色であるのに対し、11年度のは新鮮な色合いであった（写真1～8参照）。11年度の粗骨材を比較用骨材と比較すると、密度は同程度であるが、吸水率、安定性損失質量は劣るものであった。

殿ダムの細骨材は、粉砕時の微粉が粒子表面に付着し、全体に白色を呈している。10年度の値と比較すると、10年度が製造方法の関係で良好な結果となっており、11年度の値のほうが実際に製造されるものに近いと思われる。比較細骨材に比較して、密度は大きいものの、その他の性状は劣っている。

表－4.1 粗骨材の物理試験結果(11年度)

骨材の種類		密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	安定性損失 質量 (%)	粗粒率	実積率 (%)		単位容積 質量 (t/m ³)	
	粒径 (mm)								
殿 ダ ム	G1 : 80-40	2.67	1.14	34.0	9.04	60.1		1.59	
	G2 : 40-20	2.66	1.40	25.0	8.02	57.1		1.50	
	G3 : 20- 5	2.65	2.32	33.4	6.59	59.5		1.54	
	細骨材:5 - 0	2.63	2.58	8.7	2.97	68.6		1.76	
比 較 骨 材	3号 : 40-30	2.66	0.45	0.9	7.94	58.6	58.6	1.55	1.56
	4号 : 30-20	2.67	0.43			58.6		1.56	
	5号 : 20-13	2.67	0.46	1.6	6.75	59.0	60.9	1.57	1.62
	6号 : 13- 5	2.67	0.68			59.6		1.58	
	細骨材:5 - 0	2.60	1.06	1.4	2.71	69.0		1.80	



主要工程

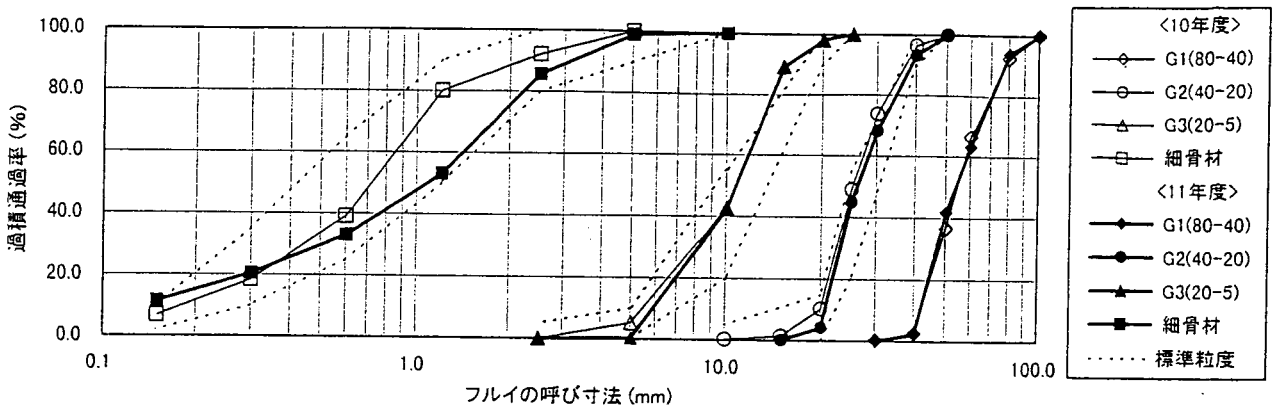
- 1) ダンプトラック入荷原石検量・荷降し品仮保管
- 2) 原石天日乾燥・異物除去
- 3) 入荷原石粒度分布測定、+150mm品廃棄処分
- 4) 80/40mm篩い分け・返送品粒度分布測定及び袋詰め(1種類)
- 5) 20/5mm篩い分け・返送品粒度分布測定及び袋詰め(2種類)
- 6) 40-20mm余剰原石破碎、及び篩い分け
- 7) -5mm原石篩い分け品と-5mm破碎製品の混合
- 8) 5-0mm返送品粒度分布測定及び袋詰め

- 9) 返送骨材(4種類、8,060kg)10トラック積み込み・出荷
- 10) 全余剰骨材の廃棄処分

凡 例	
	骨材
	18-30ST型 ジョウホシヤ
	730型 EXコンクレッタ
	4x10 レブルフロー型篩
	ASC/ASF2000L型 ジョウホシヤ
	10-05DHバケ
	700型ヘフラス
	3 x 10EPO型 オトミル
	16 DP型 スパイラル分級機
	KM4-20S型 スーパーミル

図-4.1 H11 殿ダム骨材の粒度調整フロー図

殿ダム骨材の粒度分布を図－ 4.2 に示す。10 年度と 11 年度を比較すると、粗骨材については大きな違いは見られない。細骨材については中間粒度がやや異なり、また、11 年度では 0.15mm 以下の量が標準粒度に比較してやや多めである。



図－ 4.2 殿ダム骨材の粒度分布

4.2.2 粗骨材混合比

実際のコンクリートを配合混合する場合に、各粒径の粗骨材をどのような割合で混合するのが効果的かを検討した。

10 年度の検討結果では、骨材寸法 80-40、40-20、20-5 の各骨材の混合比 2:1:2 としたときに最も大きい値を示したため、この混合比を中心に今年度は試験を実施した。また、骨材最大寸法 40mm の配合についても試験を実施した。試験結果を表－ 4.2 に示す。

表－ 4.2 より、今回の混合比の範囲では、混合比と単位容積質量との間に明確な関係が得られなかった。各試験結果の数値の違いは試験のバラツキの範囲と考えられ、有意な差とは考え難い。このため、実際の混合比としては、各粒度の量を均等に混合する①の方法が妥当と考えられる。

表－ 4.2 殿ダムの粗骨材混合比と単位体積質量の比較

最大骨材寸法 80mm		最大骨材寸法 40mm	
混合比 G1 : G2 : G3	単位容積質量 (t/m ³)	混合比 G2 : G3	単位容積質量 (t/m ³)
① 1 : 1 : 1	1.730	① 1 : 1	1.604
② 4 : 3 : 4	1.704	② 2 : 3	1.588
③ 3 : 2 : 3	1.720	③ 3 : 2	1.571
④ 2 : 1 : 2	1.747	④ 5 : 4	1.577

* G1:80-40, G2:40-20, G3:20-5 , 混合比は質量による

試料名：殿 H11年
処理名：無定方位無処理

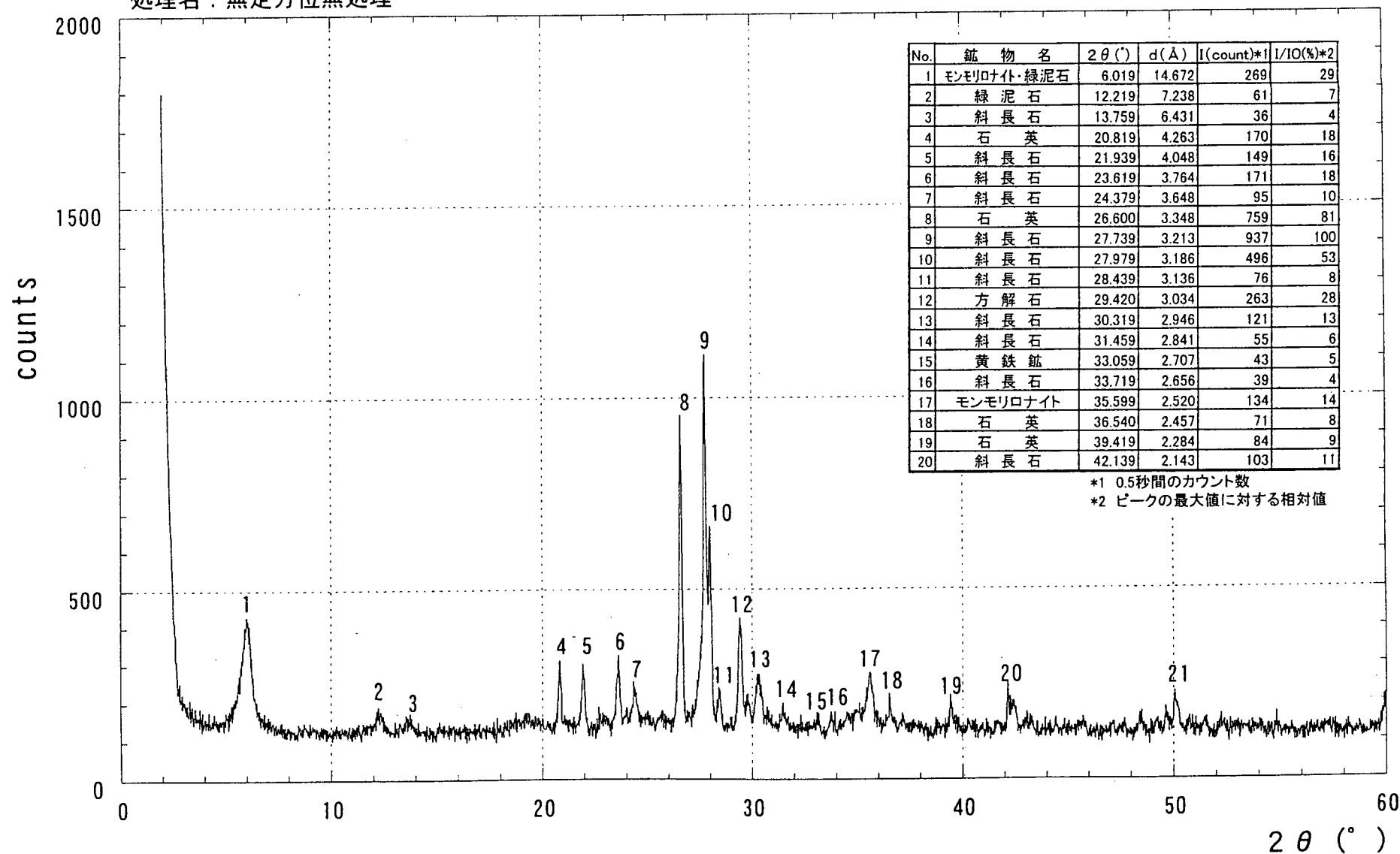
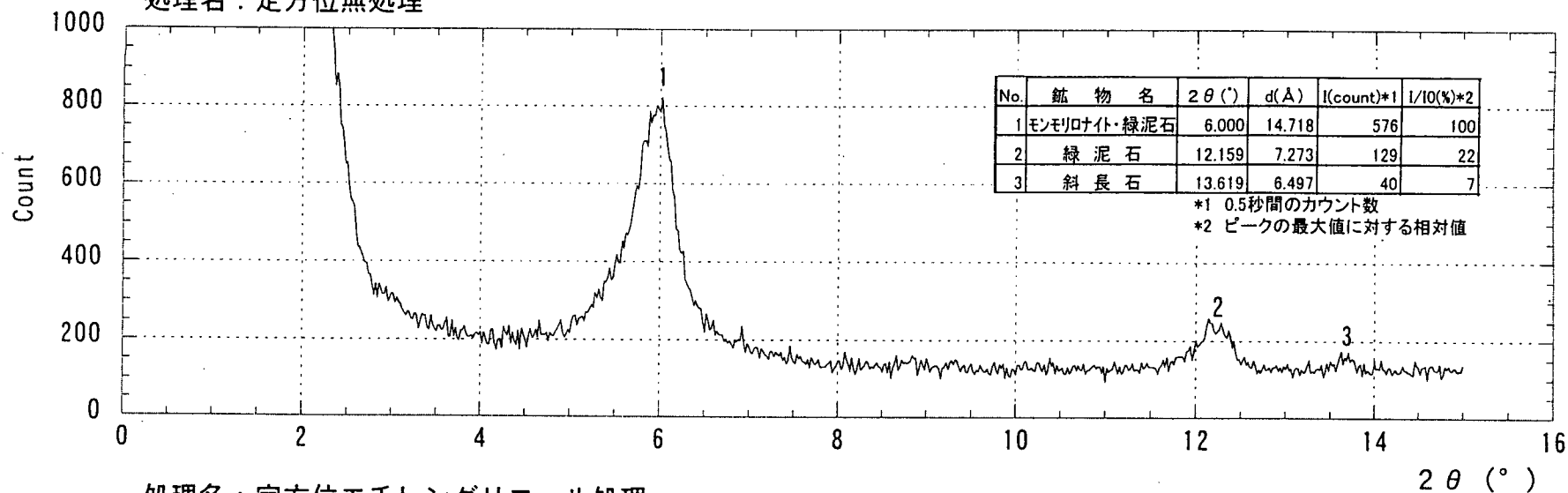


図-4.3 X線回折結果(H11 殿ダム細骨材)

試料名：殿 H11年
処理名：定方位無処理



処理名：定方位エチレングリコール処理

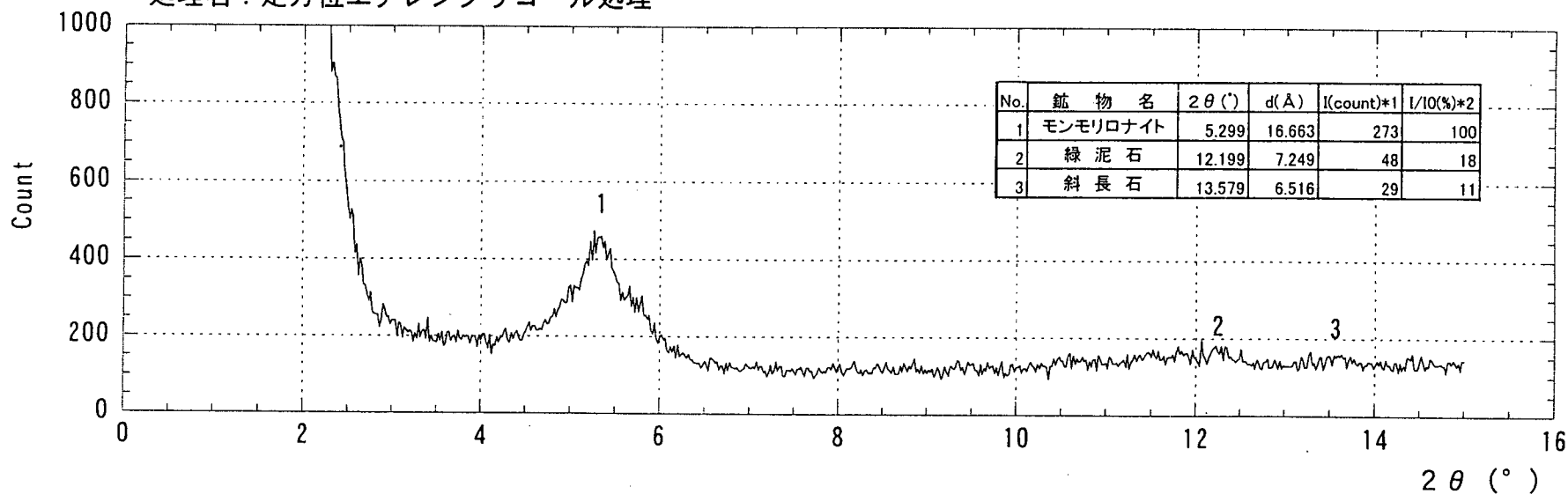


図-4.4 X線回折結果(H11 殿ダム細骨材, エチレングリコール処理)

試料名：殿 H11 年(微粒分)
処理名：無定方位無処理

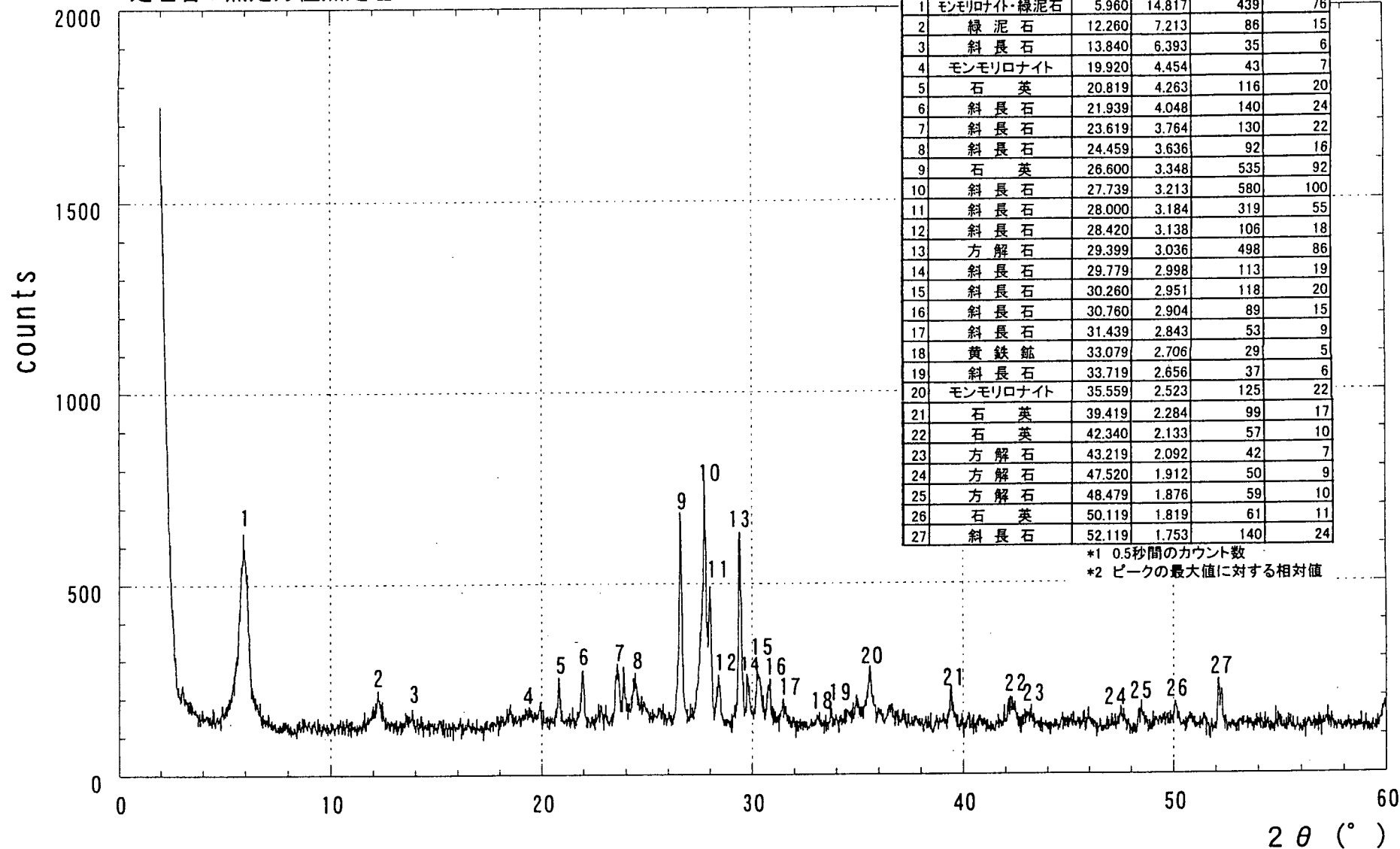
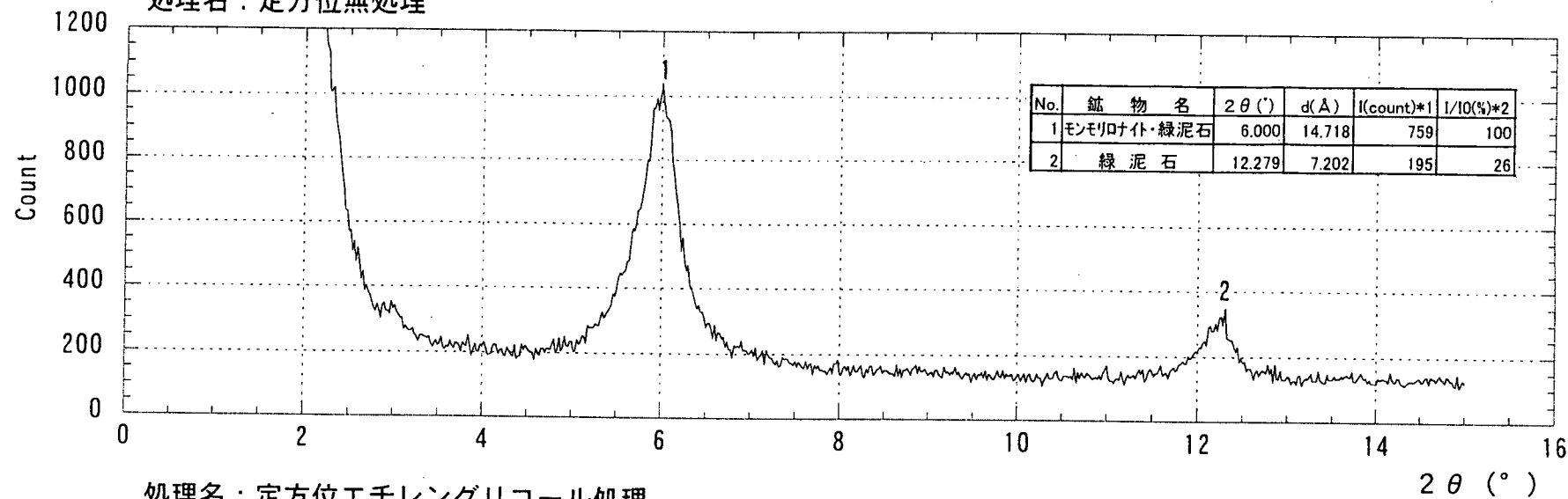


図-4.5 X線回折結果(H11 殿ダム微粒分)

試料名：殿 H11 年（微粒分）
 処理名：定方位無処理



処理名：定方位エチレングリコール処理

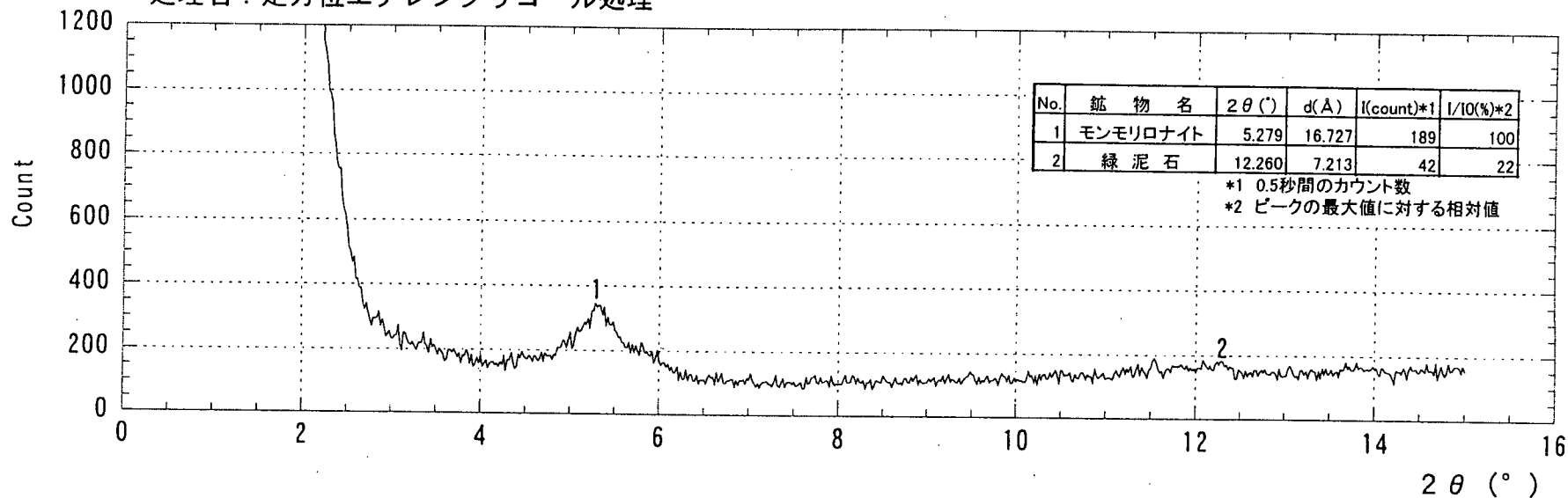


図-4.6 X線回折結果(H11 殿ダム微粒分, エチレングリコール処理)

4.2.3 細骨材のX線回折とCEC分析

骨材中に含まれる鉱物の種類と、セメントの水和に与える影響をみる目的でX線回折とCEC分析を行った。

試料は11年度の殿ダム細骨材としたが、0.15mm以下の微粒分の影響を確認するために、細骨材全体と0.15mm以下の細粒分に対してX線回折を実施した。X線回折の方法は10年度と同様である。分析結果を図-4.3～4.6に示す。これらの図より、10年度と同様にモンモリロナイトの含有が確認された。モンモリロナイトのピークの高さは10年度に比較してやや高い値を示した。また、0.15mm以下の微粒分についてはモンモリロナイトのピークの高さは更に高いものとなった。ただし、微粒分に含まれる鉱物の種類としては細骨材全体と概ね同一であった。

陽イオン交換容量(CEC)の測定結果は表-4.3に示すとおりであった。表には10年度の細骨材の結果も合わせて示しているが、11年度の細骨材のCECの値は10年度のものよりも大きく、セメントとの反応性が高いことが予想された。

表-4.3 陽イオン交換容量の測定結果

項目 試料名	陽イオン交換 容量(CEC) cmol(+)kg ⁻¹	交換性陽イオンの量 cmol(+)kg ⁻¹				
		Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Total
殿 H10年	11.2	0.2	0.3	28.0	2.9	31.4
殿 H11年	18.2	0.3	0.2	45.3	2.9	48.7
殿 H11年(微粒分)	18.2	1.0	0.6	74.9	4.3	80.8

SI単位表示。cmol(+)kg⁻¹=meq/100g(乾土)

4.3 コンクリートの配合と強度試験

4.3.1 コンクリートの配合

試験では表-4.4に示すC、D、Eの3通りの配合を設定した。それぞれの配合の設定方法を以下に述べる。

(1) C配合(凍結融解試験用)

C配合は骨材の凍結融解抵抗性を判断するための配合で、これまで、コンクリート研究室で標準的にを行っている配合とした。結合材には普通ポルトランドセメントを使用し、水セメント比55%、スランプ8cmとした。なお、骨材最大寸法については20mmの事例が多いが、粗骨材の影響をよりよく把握するために40mmとした。5-20mmと20-40mmの混合比は1:1とした。

C-1配合は細・粗骨材ともに良好な比較用骨材を使用した配合であり、C-2配合は比較用細骨材と殿ダム粗骨材を使用した配合、C-3配合は細・粗骨材ともに殿ダム骨材を使用した配合である。なお表-4.4に示すように殿ダム骨材(特に細骨材)を使用すると単位水量が著しく増加することが明かとなり、C-1配合とC-3配合とでは単位水量に40kg/m³もの開きが生じた。このため、C-4,5配合では殿ダムの細・粗骨材を使用しつつ、水セメント比を一定のまま、単位水量を極力減じる配合とした。C-4配合は混和剤に高性能AE減水剤を結合材の1.5%添加し、かつスランプを4cm程度に押さえることで単位水量を20kg/m³減じた配合とした。C-5配合ではさらに高性能AE減水剤の添加量を結合材の3%まで増加させ、単位水量を35kg/m³まで減じた配合とした。C-5配合ではコンクリートの粘性が高くなるため、細骨材率を下げるるとともに、所定の空気量を得るためのAE助剤の添加量も相当量増加した配合となった。

(2) D配合(ダム配合)

D配合は実際に打設されるコンクリートを想定した配合である。結合材には発熱を押さえる目的から(中庸熱セメント+フライアッシュ)を使用した。フライアッシュ率は $F/(C+F) = 30\%$ 、水結合材比は過去のロックフィルダムの洪水吐のコンクリート配合を参考に 55% 、骨材最大寸法は 40mm と 80mm とし、 $5\text{-}20\text{mm}$ 、 $20\text{-}40\text{mm}$ 、 $40\text{-}80\text{mm}$ の混合比は $1:1:1$ とした。

(3) E配合(凝結試験用)

E配合はコンクリートの凝結特性を把握するための配合である。E-1 配合は比較用骨材、E-2 配合は殿ダム骨材を使用した配合(D-1 配合と同一)である。この E-1 配合と E-2 配合を比較すると、上記で述べた C 配合と同様に単位水量に 40kg/m^3 もの開きが生じる結果となった。この E-2 配合に超遅延剤を添加したケースとして、超遅延剤の種類と添加量をそれぞれ変化させた E-3,4,5,6 を設定した。超遅延剤の添加量は結合材料に対する質量百分率で設定し、E-3,4 は d 剤を $0.4, 0.6\%$ 、E-5,6 は e 剤を $0.25, 0.35\%$ とした。なお、超遅延剤には減水効果があることから、これらの配合設定では練上り時点のスランプが概ね一致するように単位水量を調整した。E-7 は殿ダム細骨材の微粒分の影響をみるために 0.15mm 以下の微粒分の量を半分に削減した細骨材を使用したものである。

実験に使用したセメントおよびフライアッシュの試験成績表は資料集に掲載する。また、使用した混和剤の種類は表-4.5 に示すとおりである。

表-4.4 コンクリート配合表

対象 実験	配 合 名	骨材の 組合せ 細骨材-粗骨材	Gmax mm	ス ラ ン プ cm	W C+F %	s/a %	空気 量 %	単 位 量 (kg / m ³)					混和剤 (g/m ³) ^{注2}		
								水	セメント ^{注1}	フライ アッシュ	細骨材		AE 減 水剤 ^{注2}	AE 助 剤	超遅 延剤
											0-5	5-40			
凍結 融解 試験	C-1	比較-比較	40	8	55	42	4.5	145	264	—	793	1,120	a : 816	10.6	
	2	比較-殿	"	"	"	40	"	150	273	—	785	1,110	a : 846	13.7	
	3	殿-殿	"	"	"	40	"	185	336	—	700	1,056	a : 1,042	67.2	
	4	殿-殿	"	4	"	40	"	165	300	—	731	1,110	c : 4,500	90.0	
	5	殿-殿	"	"	"	37	"	150	273	—	700	1,200	c : 8,190	150.2	
ダム 配合	D-1	殿-殿	40	8	55	40	4.5	165	210	90	721	1,094	b : 750	111.0	
	2	殿-殿	80	4	"	28	3.5	140	178	76	542	1,411	b : 635	88.9	
凝結 試験	E-1	比較-比較	40	8	55	38	4.5	125	159	68	741	1,240	b : 568	11.4	
	2	殿-殿	"	"	"	40	"	165	210	90	721	1,094	b : 750	111.0	
	3	殿-殿	"	"	"	"	"	162	206	88	726	1,100	b : 735	105.8	d : 1,180
	4	殿-殿	"	"	"	"	"	159	202	87	731	1,110	b : 723	106.9	d : 1,730
	5	殿-殿	"	"	"	"	"	162	206	88	726	1,100	b : 735	105.8	e : 740
	6	殿-殿	"	"	"	"	"	159	202	87	731	1,110	b : 723	106.9	e : 1,020
	7	殿-殿	"	"	"	40.6	"	159	202	86	745 ^{注3}	1,094	b : 720	80.6	

注 1 : 使用セメントは配合 C では普通ポルトランドセメント、配合 D, E では中庸熱ポルトランドセメント

注 2 : 混和剤の種類は表- のとおり

注 3 : 0.15mm 以下の微粒分を 50% 削減した細骨材

表-4.5 使用した混和剤の種類と主成分

混 和 剤 の 種 類		主 成 分
A E 減水剤	a: 標準形 (ポゾリス No.70)	リグニルスルホン酸化合物およびポリアル複合体
	b: 遅延形 (ポゾリス No.8)	リグニルスルホン酸化合物
	c: 高性能 AE 減水剤 (SP8HS)	ポリカルボン酸エーテル系と架橋ポリマーの複合体
A E 助剤	空気量調整剤 (マイクロア 202)	変性ロジン酸化合物系陰イオン界面活性剤
超遅延剤	d: A 社製 (ポゾリス No.89)	変形リグニルスルホン酸化合物の複合体
	e: B 社製 (パリック T)	リグニルスルホン酸

表- 4.6 コンクリートのフレッシュ性状と供試体の作成

対象 実験	配合 名	骨材の 組合せ 細骨材-粗骨材	コンクリート 温度(deg)	スランプ (cm)	空気量 (%)	供試体の作成		試験対象 材齢 (日)
						圧縮試験用 $\phi 12.5 \times 25$	凍結融解用 $10 \times 10 \times 40$	
凍結融 解試験	C-1	比較-比較	20.5	8.3	4.2	$\phi 12.5 \times 25$ 各 6 本	$10 \times 10 \times 40$ 各 3 本	圧縮 14,28 凍結融解 14 日後に 試験開始
	2	比較-殿	20.9	10.0	5.6			
	3	殿-殿	21.6	8.2	4.3			
	4	殿-殿	22.5	2.4	4.7			
	5	殿-殿	22.5	4.1	3.8			
ダム 配合	D-1	殿-殿	20.0	4.2	4.3	$\phi 12.5 \times 25$ 各 9 本		7, 28, 91
	2	殿-殿	21.0	4.0	3.6			
凝結 試験	E-1	比較-比較	20.2	6.3	4.6	$\phi 12.5 \times 25$ 各 3 本		91
	2	殿-殿	20.0	8.1	4.2			
	3	殿-殿	20.0	10.0	6.4			
	4	殿-殿	20.1	8.4	5.4			
	5	殿-殿	20.0	9.4	5.1			
	6	殿-殿	19.9	6.0	4.4			
	7	殿-殿	20.4	5.0	3.6			

コンクリートの練り混ぜは 100 リットルの二軸強制練りミキサーを使用し、骨材と結合材を入れて 30 秒混合した後、混練り水（混和剤を含む）を投入して 90 秒混合し、排出した。

練り上がったコンクリートのフレッシュ性状を表- 4.6 に示す。これよりスランプについては一部、目標の範囲に納まらない配合もあったが、空気量についてはほぼ目標範囲であった。スランプが目標範囲に納まらなかったものとしては、D-1 配合のスランプが目標の 8cm に比較してやや小さかったが、この配合は E-2 配合と同一配合であり、試験のバラツキと考えられる。E-7 配合については細骨材の微粒分をカットした影響と考えられる。

これらのコンクリートから表- 4.6 に示す供試体を作成し、脱型後は 20℃の水中養生を行った。

4.3.2 圧縮強度試験の方法

圧縮強度試験については、JIS A 1108 に準拠して行うこととした。なお圧縮強度試験時にひずみを測定し、破壊荷重の 1/3 荷重時の割線弾性係数を求めた。

4.3.3 圧縮強度試験の結果

圧縮強度試験から得られる圧縮強度を図- 4.7 ～ 4.9 に、弾性係数を図- 10 ～ 12 示す。これらの図から各試験ケースごとの特徴を以下に述べる。

(1) C 配合(凍結融解試験用)

材令 28 日強度についてみると、細・粗骨材ともに比較用骨材を使用した C-1 配合では 35N/mm^2 、比較用細骨材と殿ダム粗骨材を使用した C-2 配合では 31N/mm^2 、細・粗骨材ともに殿ダム骨材を使用した C-3 配合では 30N/mm^2 となった。また、C-3 配合に対して単位水量を強制的に減じた C-4, C-5 配合では圧縮強度は上昇する傾向を示した。この原因としては高性能 A E 減水剤によるセメント粒子の分散性の向上と、ペースト量を減じたことによる骨材の噛み合わせ効果等が考えられる。

凍結融解試験の開始材齢である 14 日強度はいずれの配合でも 28 日強度の 85 % 程度の強度であった。

弾性係数の傾向は、C-1, C-2, C-3 の順に低下しており、C-3 に比較して C-4, C-5 ではやや上昇する傾向を示した。ただし、圧縮強度に比較して C-4, C-5 の上昇量はわずかであった。

(2) D 配合(ダム配合)の圧縮強度

D 配合では中庸熱セメントにフライアッシュを 30 % 混入した結合材を使用しているため、C 配合に比較

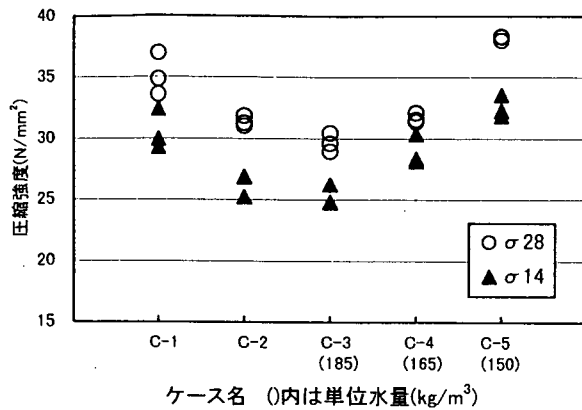


図-4.7 圧縮強度 配合C (凍結融解試験用)

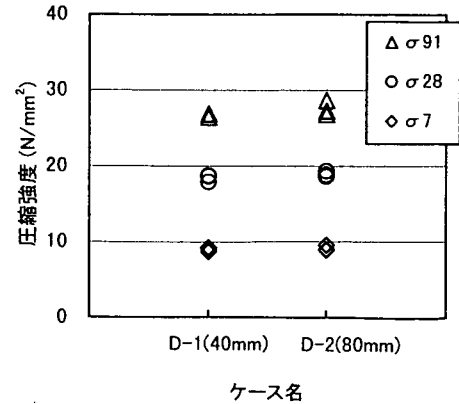


図-4.8 圧縮強度 配合D (ダム配合)

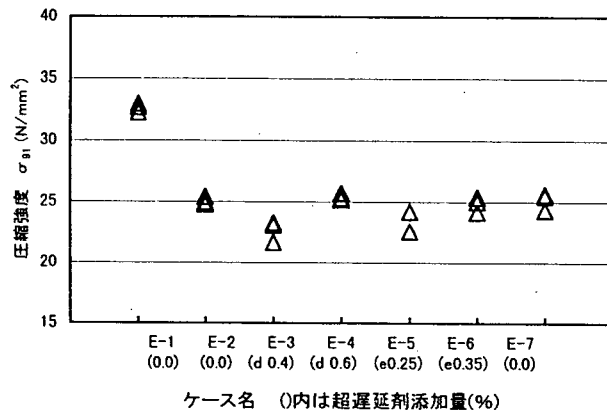


図-4.9 圧縮強度 配合E (凝結試験用)

骨材の組合せ

配合	粗骨材	細骨材
C-1, E-1	比較用	比較用
C-2	殿ダム	比較用
C-3~5	殿ダム	殿ダム
D-1,2		
E-2~6		E-7は微粒分カット
E-7		

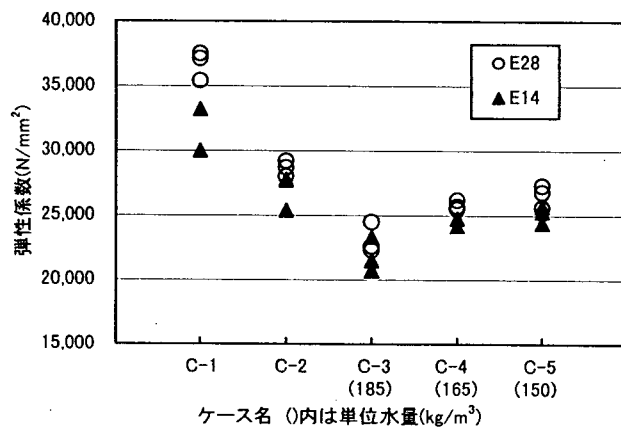


図-4.10 弾性係数 配合C (凍結融解試験用)

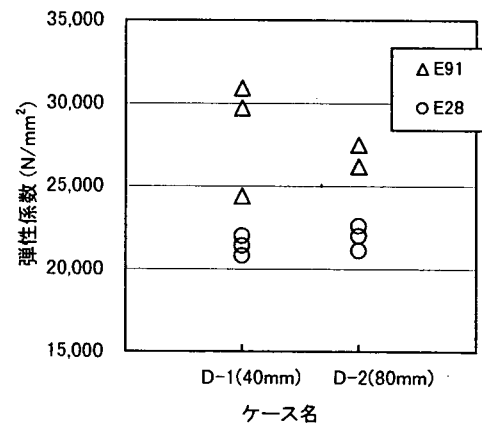


図-4.11 弾性係数 配合D (ダム配合)

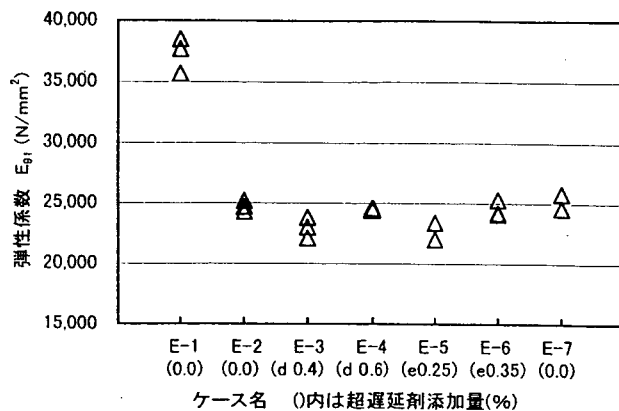


図-4.12 弾性係数 配合E (凍結融解試験用)

骨材の組合せ

配合	粗骨材	細骨材
C-1, E-1	比較用	比較用
C-2	殿ダム	比較用
C-3~5	殿ダム	殿ダム
D-1,2		
E-2~6		E-7は微粒分カット
E-7		

して強度発現は緩慢であり、材齢 7 日で 9N/mm² 材齢 28 日で 18N/mm² 材齢 91 日で 27N/mm² 程度を示した。
また、最大骨材寸法の違いによる差は認められなかった。

弾性係数は材齢 91 日で 26,000N/mm² 程度を示し、最大骨材寸法の違いによる差は認められなかった。

(3) E 配合 (凝結試験用) の圧縮強度

圧縮強度については、細・粗骨材ともに比較用骨材を使用した E-1 配合で 33N/mm²、細・粗骨材ともに殿
ダム骨材を使用した E-2 ～ 7 配合では 25N/mm² 程度であった。E-3,E-5 配合の強度が若干低めではあるが、
配合上のバラツキと考えられ、超遅延剤の添加が強度に与える影響は認められなかった。

弾性係数についてもほぼ同様の傾向で、細・粗骨材ともに比較用骨材を使用した E-1 配合で 37,000N/mm²、
細・粗骨材ともに殿ダム骨材を使用した E-2 ～ 7 配合では 25,000N/mm² 程度の値を示した。

4.4 コンクリートの凍結融解試験

4.4.1 凍結融解試験方法

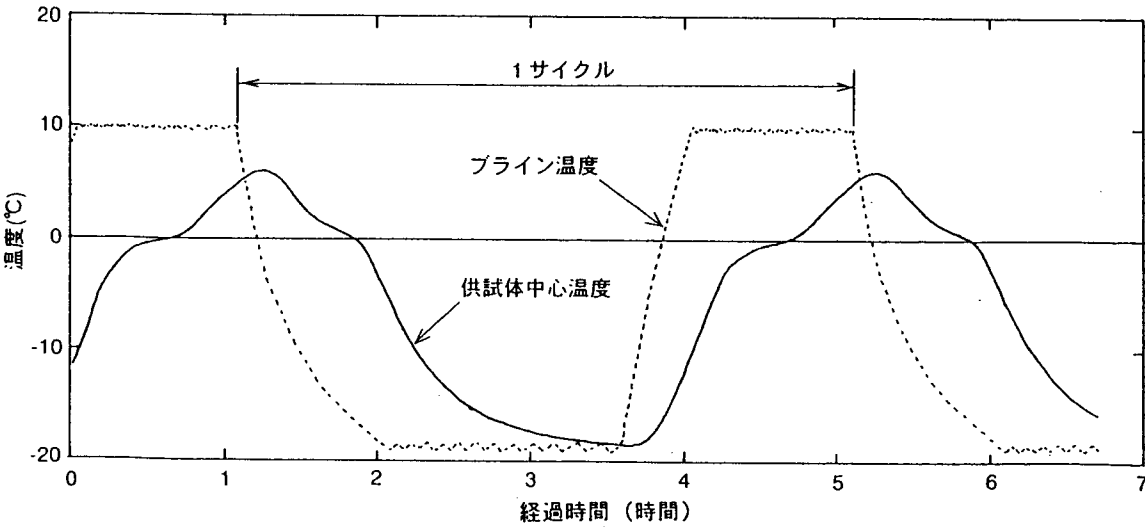
凍結融解試験は表－ 4.4 に示す C 配合を対象に、JSCE-G 501 の方法に準拠して実施した。温度制御は 1
サイクル 4 時間 (凍結 2.5 時間、融解 1.5 時間) で供試体中心温度が最低－ 18℃、最高 5℃となるように制
御した。実際の温度履歴を図－ 4.10 に示す (凍結融解試験装置が更新された関係から温度履歴は 10 年度と
若干異なる)。凍結融解の繰り返し回数は一般の試験では 300 サイクルまでであるが、今回は 600 サイクルま
で実施した。試験開始材齢は規準に従って 14 日とした。測定は供試体の質量、寸法および振動の一次共鳴
振動数の変化を測定し、これらから次式により相対動弾性係数と質量減少率を算出した。

$$\text{相対動弾性係数 (\%)} = \frac{f_n^2}{f_o^2} \times 100 \dots\dots\dots (4.1)$$

ここに、 f_n ：試験中の一次共鳴振動数
 f_o ：試験開始前の一次共鳴振動数

$$\text{質量減少率 (\%)} = \frac{W_o - W_n}{W_o} \times 100 \dots\dots\dots (4.2)$$

ここに、 W_n ：試験中の供試体の質量
 W_o ：試験開始前の供試体の質量



図－ 4.13 凍結融解試験における温度制御

4.4.2 凍結融解試験結果

凍結融解試験結果から得られる相対動弾性係数と質量減少率を図－4.14、4.15に示す。各配合ごとに3本の供試体を試験しているが、図では3本の平均値を示している。

一般的に凍結融解耐久性は300サイクル終了時点の相対動弾性係数で判定する。今回の結果では300サイクル終了時点での相対動弾性係数の低下量はいずれのケースともごくわずかであり、11年度の殿ダム骨材は十分な凍結融解耐久性を有していると考えられる。

今回の実験では配合の違いによる差を更に検討するために600サイクルまで試験を継続した。600サイクル終了時点の相対動弾性係数の低下量は、比較用骨材を使用したC-1配合が最も小さく、殿ダム骨材を使用したC-3,4,5配合では若干大きくなった。またC-3,4,5を比較すると高性能AE減水剤を使用して単位水量を大幅に減少させたC-5の相対動弾性係数の低下量が最も大きく、単位水量の減少量と相対動弾性係数の低下量との間には相関が認められた。この原因としては単位水量を減らした配合では、凍結融解に対して高い耐久性を有するペースト量が減少し、耐久性の低い骨材の割合が増加するためと考えられる。この現象は平成10年度においてA-4配合よりもA-3配合の凍結融解耐久性が低くなった結果と同一のものと考えられる。

質量減少率については300サイクルまではC-1配合の質量減少率がやや大きく、300サイクル以降は傾向が逆転し、600サイクル終了時点では相対動弾性係数と概ね同様の傾向を示した。

4.5 コンクリートの凝結試験

4.5.1 凝結試験方法

表－4.4に示すE配合を対象に凝結試験を実施した。凝結速度を測定する方法としては、コンクリートの練り上がりから1時間ごとに以下の試験を実施することで、凝結状態を判定した。

(1) スランプ試験

JIS A 1101の方法によりスランプを測定する。

(2) 空気量測定試験

JIS A 1128の方法により空気量を測定する。

(3) ペースト浮上試験

この試験方法は土木研究所で独自に開発した方法であり、フレッシュコンクリートに棒形振動機を挿入し、ペーストが浮上するまでの時間でコンシステンシーを評価する。硬練りコンクリートや時間の経過によって流動性が低下したコンクリートのコンシステンシーの評価に有効な手法である。試験方法は10年度と同一である。

(4) プロクター貫入抵抗試験

JIS A 6204 付属書1の方法により、貫入抵抗値を測定する。

4.5.2 凝結試験結果

表－4.4に示すE配合（7ケース）の試験結果を図－4.16～4.19に示す。また、各試験値の特徴を以下に述べる。

(1) スランプの経時変化としては、殿ダム骨材を使用し、超遅延剤を添加していないE-2(殿ダム骨材)とE-7(殿ダム骨材で微粒分を50%カット)のスランプロスが最も大きく、次いで殿ダム骨材に超遅延剤を添加したE-3(d剤を0.4%),E-5(e剤を0.25%)であり、最もスランプロスが小さかったのが超遅延剤添加量をさらに増やしたE-4(d剤を0.6%),E-6(e剤を0.35%)であった。比較用骨材を使用したE-1(超遅延剤無)のスランプロスは最初の1時間で大きいものの、その後の変化は緩やかであった。このように、スランプの経時変

骨材の組合せと単位水量

配合	使用骨材		単位水量 (kg/m ³)
	細骨材	粗骨材	
C-1	比較用	比較用	145
C-2	比較用	殿ダム	150
C-3	殿ダム	殿ダム	185
C-4	殿ダム	殿ダム	165
C-5	殿ダム	殿ダム	150

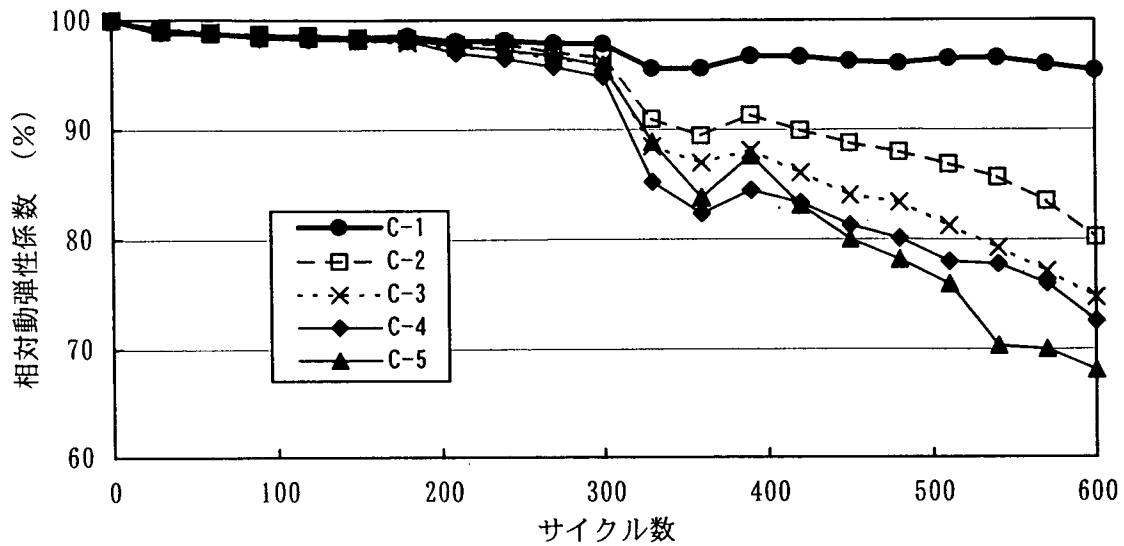


図-4.14 凍結融解試験結果（相対動弾性係数）

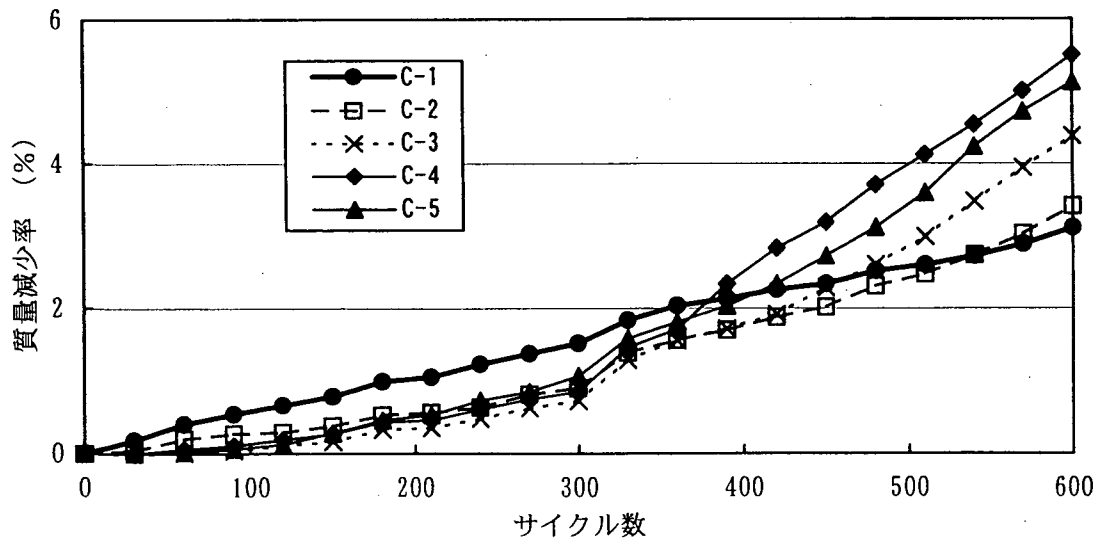


図-4.15 凍結融解試験結果（質量減少率）

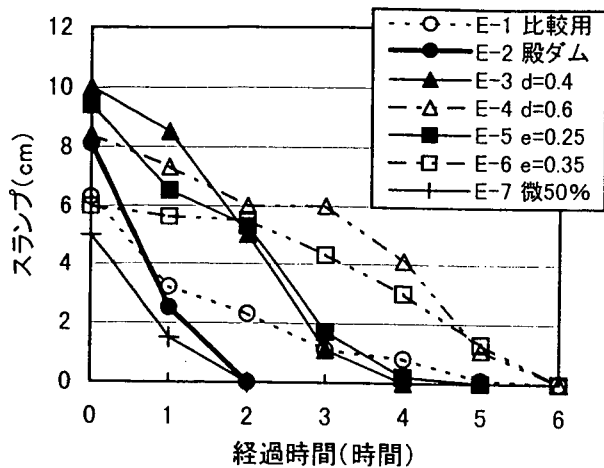


図-4.16 スランプの経時変化

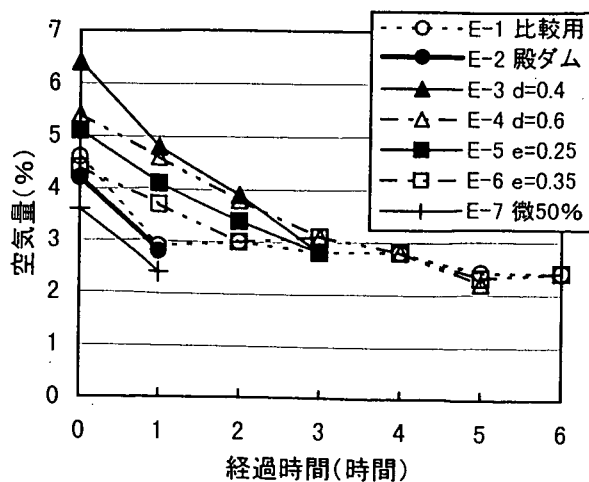


図-4.17 空気量の経時変化

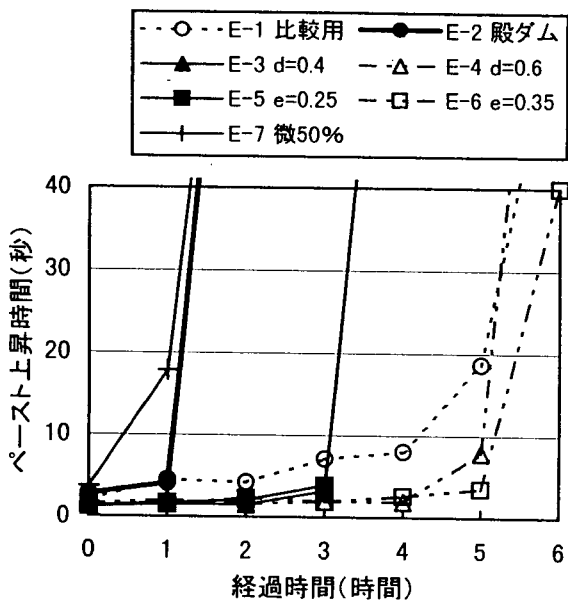


図-4.18 ペースト上昇時間の経時変化

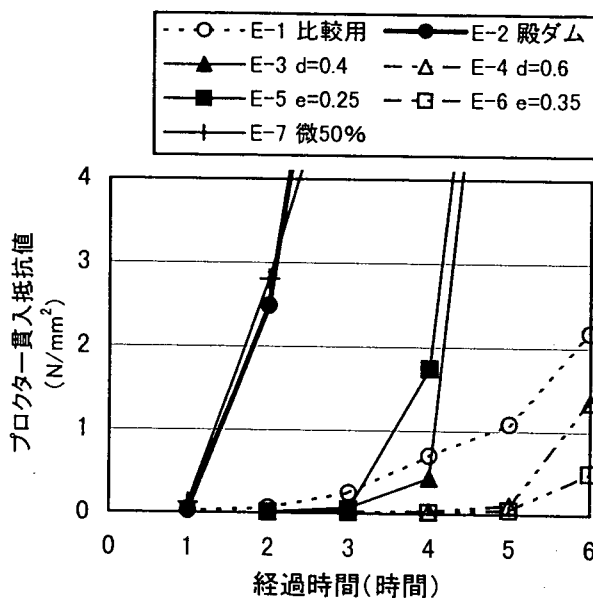


図-4.19 プロクター貫入抵抗値の経時変化

化には差が認められたが、この結果から施工可能時間を判定するのは困難である。

ちなみに、スランプがほぼ0になる時間は E-2,E-7 で2時間、E-3,E-5 で4時間、E-4,E-6 で6時間、E-1 では5時間程度であった。

(2) 空気量の経時変化は練り上がり直後から緩やかに低下する傾向を示し、配合の違いによる差は明かではなかった。

(3) ペースト上昇時間はある時間を境に値が急増する傾向を示し、配合の違いによる差が明確に現れた。すなわち、値が急増するまでの時間を施工可能時間とすると、E-2,E-7 で1時間、E-3,E-5 で3時間、E-4,E-6 およびE-1 で5時間程度と判定できる。

(4) ブロクター貫入抵抗値についてもペースト上昇時間と同一の傾向となった。ちなみにペースト上昇時間が良好な値を示す範囲のブロクター貫入抵抗値は概ね 0.2 N/mm^2 以下であった。

10年度の結果と同様に、比較用骨材に比べて殿ダム骨材を使用するとコンクリートの凝結が促進されることが確認された。ただし、凝結促進の傾向は10年度の結果よりも顕著なものであり、水和に対する影響が大きい骨材であった。この結果は2.3項で述べたX線回折やCEC分析の結果とも一致するものであった。なお、11年度の細骨材は 0.15 mm 以下の微粒分が多めであったことから、この量を減らした E-7 配合を設定したが、凝結速度は早いままであった。

この凝結速度の緩和には超遅延剤の使用が有効であることを確認した。比較用骨材と同程度の施工可能時間を確保するのに必要な超遅延剤の添加量は d 剤では結合材料の 0.6% 、e 剤では結合材料の 0.35% 程度と考えられる。

ただし、骨材中のモンモリロナイト等の含有量は採取場所によって変動することが予想され、また、フレッシュ性状の保持時間は環境（温度、湿度、日照等）によっても変化するため、あらゆる条件を想定した対策を講じておくことが望ましい。また、10年度の成果で明かとなっているが、凝結速度に対しては細骨材の影響が大きく、粗骨材の影響は小さいものである。従って、殿ダムの骨材を粗骨材にのみ使用し、細骨材には良質な骨材を使用する場合には、過早凝結への対応は不要と考える。

5. まとめ

平成10年度、11年度に実施した殿ダム骨材試験の結果を以下に整理する。

- (1) 10年度はM級、11年度はH級の骨材を試験した。骨材の物性については、外観的には10年度の粗骨材は表面がやや褐色で、11年度の粗骨材のほうが新鮮であった。骨材試験の結果では大きな違いは認められず、粗骨材、細骨材ともに密度は 2.6g/cm^3 以上、吸水率は3%以下であった。粗骨材の安定性損失質量はやや大きく25～40%の値を示した。
- (2) コンクリートの配合について、比較用細骨材（川砂）に対して殿ダムの細骨材を使用すると単位水量が 30kg/m^3 も増加してしまうことが明かとなった。
- (3) 殿ダム骨材を使用したコンクリートの圧縮強度は、比較用骨材を使用した場合に比較して低下する傾向を示した。この強度低下に与える影響は細骨材で小さく粗骨材で大きなものであった。ただし、殿ダム骨材を使用しても水セメント比55%で 25N/mm^2 程度の圧縮強度は確保できることを確認した。
- (4) 凍結融解抵抗性は、10年度の殿ダム粗骨材を使用した結果ではやや低い結果を示すケースもあったが、11年度の結果では高い耐久性を示した。凍結融解に対する耐久性は十分に確保できると考える。
- (5) 殿ダム骨材を使用したコンクリートの凍結融解耐久性はペースト量が少ない配合ほど低下する傾向を示した。
- (6) 殿ダム骨材にはモンモリロナイトが含有されており、この影響によってコンクリートの凝結時間が促進される。この影響は特に殿ダムの細骨材を使用した場合に顕著であり、11年度の試験結果では締固め可能時間は練り上がりから1時間程度までであった。対策としては超遅延剤の使用が有効であることを確認したが、凝結特性はモンモリロナイトの含有量や気象条件にも左右されるために、入念な検討が必要である。

第2編 横川ダム骨材

1. 概要

1.1 検討の目的

本編では、横川ダム原石山予定地から採取された骨材（以下横川ダム骨材）をダム用コンクリートに用いた場合の凍結融解抵抗性に関する検討結果を報告する。

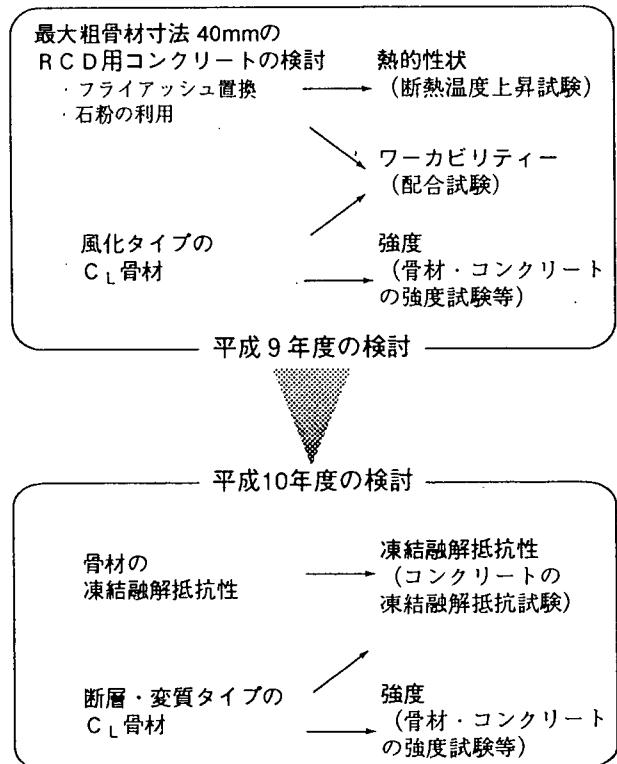
横川ダム原石山予定地の岩盤では節理が発達しているため、以下の点が課題とされた。

- ①採取可能な骨材の最大粗骨材寸法が40mmと通常ダムコンクリートに使用されるものに比べると小さいために、必要なワーカビリティを得るための単位水量・単位セメント量が増加し、水和による発熱量が増大するおそれがあること。
- ②潜在クラックの影響で十分なコンクリート強度が得られなくなるおそれがあること。また、RCD工法の施工の各段階で骨材の粒度が変化し、コンクリートのワーカビリティ等に影響を与えるおそれがあること。

一方で、この原石山予定地はダムサイトに近く、製造した骨材の輸送などの面では好条件も備えているため、骨材としての使用が可能かどうか試験を行って検討を進めることとした。また、資源の有効利用や環境保護の観点から、従来は廃棄対象と考えられていた骨材についても使用が可能かどうか検討することにした。

横川ダム骨材については、平成9年度は、 C_M 骨材および風化タイプの C_L 骨材を用いて、主にRCD用コンクリートを想定し、フレッシュコンクリートの配合試験・硬化コンクリートの強度試験・フレッシュコンクリートの断熱温度上昇試験を行って検討した⁹⁾。その結果、潜在クラックの影響を解消することにより骨材の強度面では問題ないであろうことを確認し、最大粗骨材寸法40mmのRCD用コンクリートで、フレッシュ性状と強度、温度に関する性状のバランスをとった配合を決定するためのデータを収集した。

平成10年度は、外部用コンクリートを想定し、横川ダム骨材を使用した場合のコンクリートの凍結融解抵抗性への影響について検討を行った。また、骨材採取の歩留まりをより向上させるため、検討する骨材の範囲を拡大し、平成9年度までに検討してきた骨材に加え、断層タイプおよび変質タイプの C_L 骨材についても検討を行うことにした。本報は、この平成10年度の検討結果を報告するものである。



図一 1.1.1 検討の概要

1.2 各試験の目的

(1) 凍結融解試験

横川ダム骨材を堤体表面のいわゆる外部用コンクリートに用いることを想定し、コンクリートの凍結融解試験を行って、横川ダム骨材がコンクリートの凍結融解抵抗性に与える影響を調べた。骨材種類ごとに単独で使用することで各骨材の凍結融解抵抗性をみた粗骨材別シリーズ（粗骨材のみ横川ダム骨材）と、賦存量等を考慮して混合した横川ダム骨材を用い、より実際の使用状況に近いと考えられる混合骨材シリーズ（細・粗骨材ともに横川ダム骨材）の2つのシリーズを行い検討した。

また、強度試験用供試体の試験結果を用いて、平成10年度から新たに検討を開始した断層タイプ及び変質タイプのC₁骨材を用いた場合の、コンクリート強度への影響をみた。

(2) 細孔径分布試験

コンクリートが凍結融解の繰返し作用を受けると、内部に含まれる水分が凍結する際の膨張圧により、微細なひび割れが進展していく。これが凍結融解によるコンクリート劣化の主要因と考えられている。コンクリート内部の凍結水量は、温度のほかにコンクリート中にある水を含んだ細孔の量、及び細孔の径等に影響を受けると考えられており、セメントペーストやモルタルを対象にした試験によって、細孔径分布と凍結融解抵抗性の関連性が論じられている。

今回凍結融解試験を行った横川ダム骨材は、節理が発達しているために凍結融解抵抗性が低いおそれがあり、試験的に粗骨材やモルタルの細孔径分布を計測し、凍結融解抵抗性との関連を検討することを試みた。

2. 骨材の物理試験結果

2.1 検討した骨材

横川ダム原石山の構成層は、中・古生層の頁岩（砂質岩、泥質岩、互層の3岩層）とひん岩である。ひん岩は、 C_M 級ゾーンでも密度・吸水率、安定性試験の結果基準値を満たさないことから、廃棄岩とされ、表層近くの風化部を除いた堆積岩類の C_M ・ C_L 級ゾーンを検討対象とした。

今回検討した骨材を表-2.1.1に示した。 C_M ・ C_L 級の区分は、岩盤のひび割れ間隔をもとに分類されたもので、平成9年度までは比較的骨材に適すると判断された C_M 級および風化タイプの C_L 級骨材を対象に検討を進めてきた。今回の検討では、さらに廃棄岩を減らすために検討する骨材の範囲を拡大し、断層タイプおよび変質タイプの C_L 骨材についても検討の対象とした。横川ダム工事事務所の試算では、 C_L 級の骨材を全量使用できる場合、 C_M 級のみを使用する場合と比較すると掘削量を約半分に、 C_L 級の風化タイプまで使用する場合と比較しても掘削量を約2/3に減らすことができ（表-2.1.2）、周辺環境に与える影響や骨材採取に伴うコストを大きく減じることが出来る。

また、別途骨材の製造方法についても検討が行われ、平成10年度からは骨材製造時にインパクトクラッシャを用いることとした。インパクトクラッシャを通すことで、潜在クラックが解放され強度や耐凍害性などの骨材品質が向上することが期待されており、比較のため C_M 骨材および風化タイプの C_L 骨材については、インパクトクラッシャを使用した骨材（平成10年度採取）と使用していない骨材（平成9年度採取）の両者を用いた。便宜上、インパクトクラッシャ不使用の骨材（平成9年度採取）には「'」をつける表記とした。

表-2.1.1 検討した骨材

材料区分	定義	粗骨材	細骨材	原石山での分布比率
C_M 級	岩片は堅硬であるが、ハンマーの軽打で潜在クラック沿いに割れやすく、2～5cm程度の大きさに割れる。割れ目沿いには白色物が薄く認められる場合が多い。また、酸化も認められることもある。	C_M' (砂質) C_M' (泥質) C_M (手)	C_M' (砂質) C_M' (泥質) C_M (手)	39%
C_L 級 断層タイプ	岩片は堅硬であるが割れ目間隔が細かく1～2cmの大きさに割れる。割れ目沿いには白色物が認められる（クラッキー部）。	C_L (断層)	C_L (断層)	12%
C_L 級 風化タイプ	岩片の周囲は風化や変質によりやや軟質で、割れ目間隔は C_M 級と同様以下である。割れ目沿いには艶やかな酸化や、白色物が認められる。	C_L' C_L (風化)	C_L' (荒目) C_L' (細目) C_L (風化)	8%
C_L 級 変質タイプ	変質タイプは、断層タイプがやや変質を受けたものと分類される。	C_L (変質)	C_L (変質)	12%

※ C_M (手) は、手掘りで採取した骨材の意。今回は検討しなかった他の C_M 骨材と区別するためにこの記号を用いた。

※原石山には、他にD級のゾーンやひん岩、表土等が分布する。

表－2.1.2 骨材採取時の歩留り試算結果

使用範囲			C _M 級のみ使用	C _M + C _L 級風化 タイプ	C _M + C _L 級全量
コンクリート数量 (m³)			300,000		
所要骨材量 (m³)			257,640		
掘削量	投入原石量 (m³)	C _M	314,000	236,603	144,724
		断層・変質C _L	—	—	110,168
		風化C _L	—	77,397	59,108
		合計	314,000		
	不良岩 (m³)		364,359	209,016	14,200
	表土等 (m³)		257,219	230,765	174,656
	合計 (m³)		935,578	753,781	502,856
歩留り	投入原石量／原石掘削量		0.46	0.60	0.96
	投入原石量／総掘削量		0.34	0.42	0.62
ダスト率＝（投入量－骨材量）／投入量			0.18		
掘削標高			EL.280.0m	EL.289.0m	EL.304.0m

2.2 粗骨材の物理試験結果

粗骨材の各種物理試験結果を表－2.2.1に示す。各骨材の最大粗骨材寸法は本来約40mm程度であるが、今回の検討では10×10×40cmの凍結融解試験用供試体を作成するため、粗骨材は25mmふるいを通過したものを用いた。

表－2.2.1 粗骨材の物理試験結果

採取年度	骨材種類	呼び名	表乾密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	粗粒率 (FM)	実積率 (%)	安定性 (%)	備考
H 9	C _M ' (砂質)	C _M '	2.66	1.35	6.36	—	—	C _M ' (砂質) : C _M ' (泥質) を1 : 1で使用。
	C _M ' (泥質)		2.70	0.93	6.43	—	—	
	C _L '	C _L ' 風	2.63	1.35	6.53	—	—	風化タイプ
H 10	C _M (手)	C _M	2.64	1.29	6.63	—	13.61	手掘りで採取
	C _L (風化)	C _L 風	2.66	1.42	6.68	—	19.00	
	C _L (断層)	C _L 断	2.70	1.52	6.35	—	22.34	C _L (断層) と C _L (変質) を1 : 1で使用。
	C _L (変質)		2.66	1.43	6.31	—	17.52	
—	秩父	基準	2.69	0.79	6.64	58.5	—	比較用の良質な骨材

※平成9年度骨材の表乾密度および吸水率は、粒径20～10mmの骨材を用いた試験結果

※平成10年度骨材の表乾密度、吸水率および安定性試験結果は、横川ダム工事事務所での試験結果をもとに、今回コンクリート試験に用いた際の粒度分布にあわせて計算したもの

2.3 細骨材の物理試験結果

細骨材の物理試験結果を表－2.3.1、表－2.3.2に示す。

コンクリート試験には複数の細骨材を混合したものを用いたが、 C_M' （砂質）と C_M' （泥質）のみを混合して作成した C_M' 骨材は、吸水率と粒度分布でコンクリート用砕砂（JIS A 5005）に示される範囲から外れるものとなった。

表－2.3.1 細骨材の物理試験結果（コンクリート試験に用いた混合骨材）

呼び名	表乾密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	粗粒率 (FM)	実積率 (%)	安定性 (%)
C_M'	2.62	3.27	3.73	64.5	8.0
全	2.62	2.87	3.26	69.0	6.7
C_L 全	2.62	2.67	3.03	70.3	6.0
基準	2.62	1.08	3.00	65.9	—

※全→ C_M' 、 C_L' 風、 C_L 断を
1：1：1で混合
 C_L 全→ C_L' 風、 C_L 断を
1：1で混合

表－2.3.2 細骨材の物理試験結果（各骨材ごと）

採取 年度	骨材 種類	呼び名	表乾密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	粗粒率 (FM)	実積率 (%)	安定性 (%)	備考
H 9	C_M' （砂質）	C_M'	2.59	3.80	3.63	65.8	10.3	C_M' （砂質）： C_M' （泥質） を1：1で使用。
	C_M' （泥質）		2.65	2.75	3.83	64.6	5.7	
	C_L' （荒目）	C_L' 風	2.63	2.15	3.08	64.6	2.9	風化タイプ。荒目・細目を1： 1で使用。
	C_L' （細目）		2.63	1.52	1.18	59.8	2.6	
H 10	C_M （手）	C_M	2.61	3.01	4.18	61.9	5.0	手堀りで採取
	C_L （風化）	C_L 風	2.59	3.75	3.91	65.2	8.9	
	C_L （断層）	C_L 断	2.60	3.94	4.01	63.9	12.8	C_L （断層）と C_L （変質）を 1：1で使用。
	C_L （変質）		2.61	3.07	3.84	65.3	5.6	
—	大井川	基準	2.62	1.08	3.00	65.9	—	比較用の良質な骨材

※ C_M （手）・ C_L （風化）骨材は、試料の量が少なかったこともあり、コンクリート試験には使用しなかった。

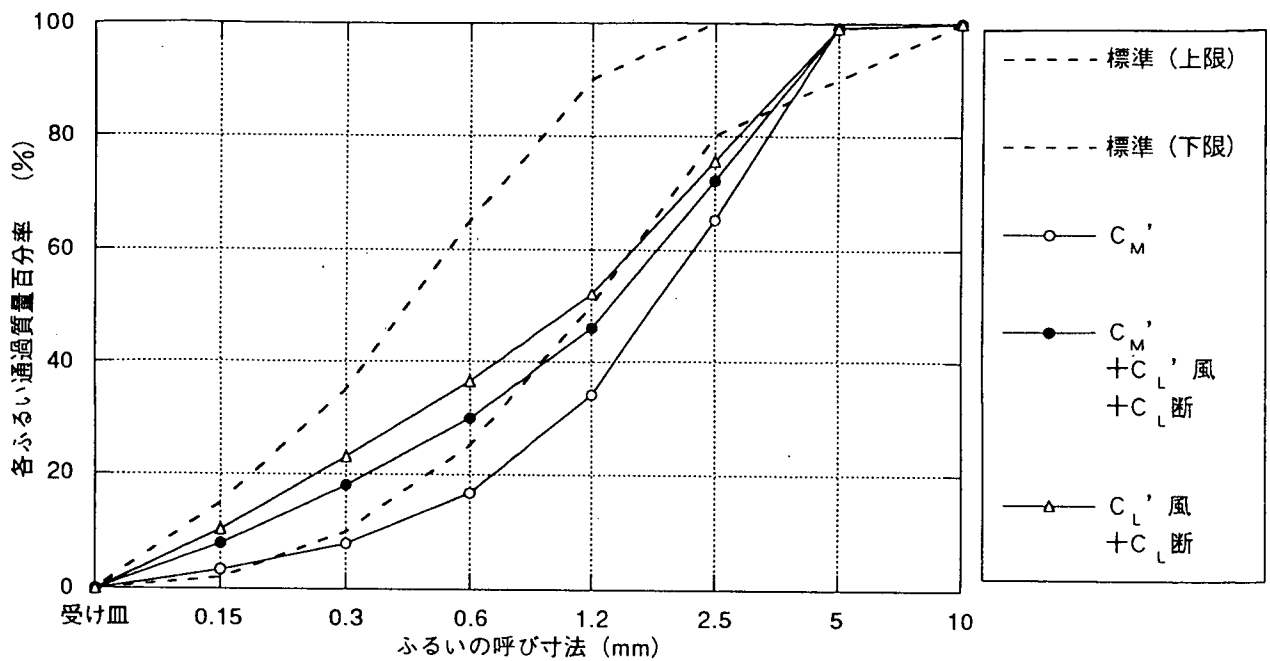


図-2.3.1 細骨材の粒度分布 (コンクリートに使用した混合骨材)

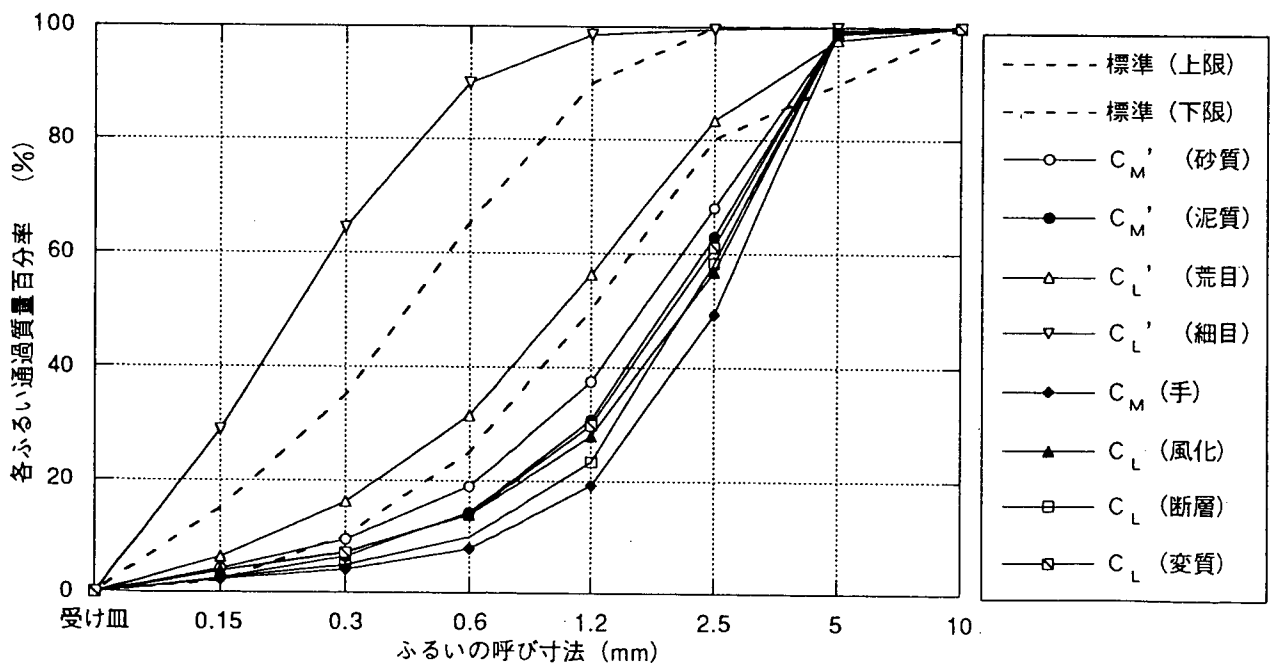


図-2.3.2 細骨材の粒度分布 (各骨材別)

3. 凍結融解試験結果

3.1 試験方法

(1) 配合

横川ダム骨材がコンクリートの凍結融解抵抗性に与える影響を調べるため凍結融解試験を行った。試験に用いる供試体の配合は、これまで骨材の適否を検討するために行われてきた同種の試験を参考に、表-3.1.1のように定めた。

また、練り上がったコンクリートの空気量が $4.5\% \pm 0.5\%$ になるように空気量調整剤を使用して調整した。AE減水剤の使用量は変えず、スランプは調整しなかった。

(2) 水中凍結水中融解試験

今回の検討では、二通りの凍結融解試験を行っている。一つは水中凍結水中融解試験でもう一つは気中凍結気中融解試験である。前者は、ASTM C666のA法に準じた試験で、コンクリートの耐凍結融解性をみるために一般的に行われているものである。後者は、凍結融解中のコンクリートのひずみを計測するために行った試験で、方法等については「(4) 気中凍結気中融解試験」に記した。

水中凍結水中融解試験の供試体は、 $10 \times 10 \times 40 \text{cm}$ の角柱供試体とした。供試体は温度 $20 \pm 2^\circ \text{C}$ の水中で材齢14日まで養生し、直後に試験を開始した。凍結融解の1サイクルは約4時間で、供試体中央温度が 5°C から -18°C に下がり、再び 5°C まで上昇するように設定した。各サイクルにおける供試体中心部の最高・最低温度は $5 \pm 2^\circ \text{C}$ 、および $-18 \pm 2^\circ \text{C}$ となるようにした。試験は凍結融解の繰返しが300サイクルとなるまで行った。

水中凍結水中融解試験の試験ケースは、粗骨材別シリーズと混合骨材シリーズの2シリーズで合計15ケースを設定した。各ケースで試験に用いた骨材の組み合わせを表-3.1.2に示す。

①粗骨材別シリーズ

粗骨材別シリーズでは、各骨材そのものの凍結融解試験に対する抵抗性をみるために、品質の良い大井川産の細骨材を用い、粗骨材の種類のみを変化させて凍結融解試験を行った。

②混合骨材シリーズ

平成9年度の実験結果⁹⁾から、風化タイプの C_L 骨材の強度は、 C_M 骨材の強度と同程度であり、骨材の強度面からは問題ないことが明らかになった。一方、平成10年度から新たに、断層タイプおよび変質タイプの C_L 骨材についてもあわせて検討することとした。そこで、 C_M 骨材および風化タイプの C_L 骨材のみを使用する組み合わせを一つの候補と考え(ケース①)、これに対し断層タイプおよび変質タイプの C_L 骨材が混入した場合を想定したケース②～ケース⑥について試験した。

また、平成10年度から骨材の製造時方法を変更したが、新しい製造方法では、インパクトクラッシャを用いることで骨材の潜在クラックを減少させることができ、このために骨材の強度や凍結融解抵抗性が改善される効果があるものと期待されている。そこで、平成10年度製造の粗骨材を用いたケース⑦を設定し、ケース①との比較を行うこととした。なお、ケース⑧は、試験そのものの妥当性をはかるための基準となる配合(十分な凍結融解抵抗性をもつことが確認されているもの)である。

各ケースごとに空気量調整剤の使用量を変化させることで空気量のみを調整し、スランプは調整しなかった。各ケースでの空気量調整剤の使用量およびスランプ、空気量の試験結果を表-3.1.3に示す。

(3) 劣化状況の測定

凍結融解の繰返しによる供試体の劣化状況を測定する方法として、一般的なたわみ振動の一次共鳴振動数から動弾性係数を求める方法に加え、縦振動の共鳴振動数を測定し動弾性係数を計算する方法および超音波の伝播速度から弾性係数を測定する方法を試みた。これらの方法は計測の原理や計測箇所がそれぞれ異なっているので、測定結果を照らし合わせることで、凍結融解による劣化の形態（表面のみ劣化するor全体的に劣化）の違いをあらわすことができる可能性がある。

ただし、簡単のため本文の方では、たわみ振動の計測から求めた動弾性係数を用いて試験結果の整理を行った。

(4) 気中凍結気中融解試験

気中凍結気中融解試験は、凍結融解試験中のコンクリートのひずみ挙動を測定することを目的として行った。凍結融解試験中のコンクリート供試体は、温度の変化や内部の水の相変化の影響を受けて膨張収縮を繰り返す。したがって、凍結融解中のコンクリート供試体のひずみ挙動を調べることで、凍結融解によるコンクリート内部の水の相変化の状況を推測することができる。また、凍結融解作用の繰返しにより骨材やモルタル部にひび割れが発生すると、コンクリートのひずみ挙動が変化することから、凍結融解によるコンクリートの劣化の状況を観測することが出来るものと考えられている。

気中凍結気中融解試験では、乾燥を防ぐために、材齢13日まで水中で養生した後、14日目にエポキシ樹脂による塗装を行った供試体を用いた。凍結融解試験中の供試体の温度およびひずみの計測は、埋込型ひずみ計(KM-100AT、熱電対を含む)を $10 \times 10 \times 40\text{cm}$ の供試体に埋め込んで行った。また、同時に、ひずみ計を埋めない供試体も作成し、気中凍結凍結気中融解試験での動弾性係数の変化等を計測するのに用いた。

試験ケースは、骨材の節理・潜在クラックが多いことによる凍結融解抵抗性への影響、骨材の製造方法による凍結融解抵抗性への影響をみることを目的として、水中凍結水中融解試験の際に行ったケース①、⑦、⑧の3ケースを行った。供試体の作成は水中凍結水中融解試験の供試体作成と同時にを行い、ひずみ計を埋めた供試体、埋めない供試体ともに1ケースごとに3本の供試体を作成した。

供試体中心部の温度制御の設定や凍結融解のサイクル数は、水中凍結水中融解の場合と同様にし、水と空気の熱伝導効率の違いを考慮し、1サイクルに要する時間は約5時間とした。しかし、結果として供試体内部の温度は十分には管理できず、多くのサイクルでは -10°C から 10°C の間での温度変化となってしまった。

(5) コンクリートの強度試験

凍結融解試験に用いた供試体が適切なものであったことを確認するため、また、横川ダム骨材を使用した場合へのコンクリート強度への影響をみるために、コンクリートの圧縮強度試験および割裂引張強度試験を行った。試験材齢等は、以下のとおりとした。

圧縮強度試験($\phi 10 \times 20\text{cm}$) : 材齢7, 14, 28, 91日, 各材齢3本一組

割裂引張強度試験($\phi 10 \times 20\text{cm}$) : 材齢7, 14, 28, 91日, 各材齢原則1本

($\phi 15 \times 20\text{cm}$) : 材齢14, 28日, 各材齢3本一組, ケース⑦のみ

表－3.1.1 凍結融解試験に用いたコンクリートの配合

粗骨材の最大寸法 Gmax (mm)	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m³)				AE減水剤 ボゾリスNo. 8 25%希釈液 (リットル)
			水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	
25	55	40	165	300	734	1105	3.0

※細・粗骨材の表乾密度は一定（細骨材：2.66g/cm³，粗骨材：2.67g/cm³）であると仮定し，使用する

骨材の種類にかかわらずこの単位量を用いた。

※セメントは普通ポルトランドセメントを使用した。

表－3.1.2 配合ケースと骨材の使用割合

試験 シリーズ	配合 ケース	細骨材						粗骨材								
		C _M '		C _L ' 風		C _L 断		基準 大井川	C _M '		C _L ' 風	C _L 断		C _M 手	C _L 風	基準 秩父
		砂質	泥質	荒目	細目	断層	変質		砂質	泥質		断層	変質			
混合 骨材	①	100		—		—		—	50		50	—		—	—	—
	②	33		33		33		—	80		20	—		—	—	—
	③	—		50		50		—	—		—	—		—	—	—
	④	100		—		—		—	—		—	—		—	—	—
	⑤	33		33		33		—	33		33	33		—	—	—
	⑥	—		50		50		—	—		—	—		—	—	—
	⑦	100		—		—		—	—		—	—		50	50	—
	⑧	—		—		—		100	—		—	—		—	—	100
粗骨材別	A	—	—	—	100	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	B					—	100	—	—	—	—	—	—			
	C					—	—	100	—	—	—	—	—			
	D					—	—	—	100	—	—	—	—			
	E					—	—	—	—	100	—	—	—			
	F					—	—	—	—	—	100	—	—			
	G					—	—	—	—	—	—	—	100	—		

表－3.1.3 各ケースのフレッシュ時の性状

混合骨材シリーズ				粗骨材別シリーズ			
配合 ケース	空気量調整剤 使用量 マイクロエア202 1%希釈液 (リットル)	スランブ (cm)	平均 空気量 (%)	配合 ケース	空気量調整剤 使用量 マイクロエア202 1%希釈液 (リットル)	スランブ (cm)	空気量 (%)
①	2.63	1.0	4.3	A	0.75	12.8	5.2
②	2.63	2.5	4.6	B	0.38	13.8	5.1
③	3.00	3.4	4.8	C	0.75	14.0	5.7
④	2.63	1.5	4.5	D	0.38	12.7	5.4
⑤	2.63	3.2	4.8	E	0.38	9.7	5.4
⑥	3.00	3.7	4.9	F	0.38	12.7	4.5
⑦	2.63	1.5	4.2	G	0.38	13.4	5.1
⑧	0.75	15.5	4.6				

3.2 水中凍結水中融解試験結果

凍結融解試験の結果を図-3.2.1～図-3.2.6に示す。なお、コンクリートの強度試験結果については3.4節で述べるが、各ケースとも材齢14日の時点で強度不足による凍害のおそれがないことを確認した。

(1) 粗骨材別シリーズ

粗骨材のみに横川ダム骨材を用いた粗骨材別シリーズでは、

- ・ケースA： C_M' （砂質）
- ・ケースE： C_L （変質）
- ・ケースF： C_M （手）

を用いた場合に、劣化が著しかった。また、

- ・ケースB： C_M' （泥質）

でも、300サイクル終了時には相対動弾性係数が60%を下回った。平成10年度採取の C_M （手）骨材は、外観上 C_M' （泥質）よりも C_M' （砂質）に近く、劣化の傾向も同様であった。

粗骨材別シリーズの凍結融解試験結果と、各粗骨材の物理試験結果、すなわち吸水率や安定性試験での損失質量百分率との関係は明確にはわからなかった。

(2) 混合骨材シリーズ

粗骨材・細骨材ともに横川ダム骨材を用いた混合骨材シリーズでは、

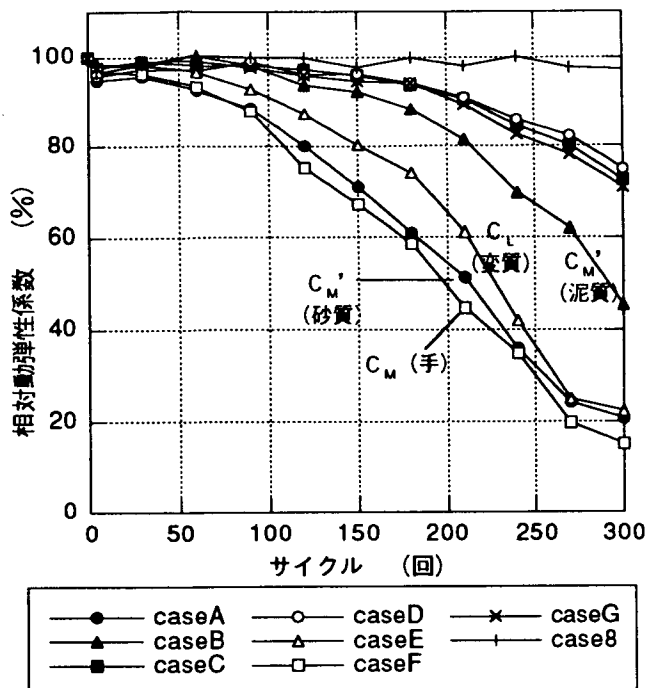
- ・ケース①、④、⑦：細骨材に C_M' 骨材を用いたケース

でいずれも劣化の度合いが大きく、300サイクル終了時に相対動弾性係数が60%を下回った。一方、それ以外のケースでは、300サイクルの試験終了後も相対動弾性係数は60%を上回っており、粗骨材として C_M' 骨材を80%用いているケース②、③でも、同様に多少の劣化はみられるものの問題ない結果であった。

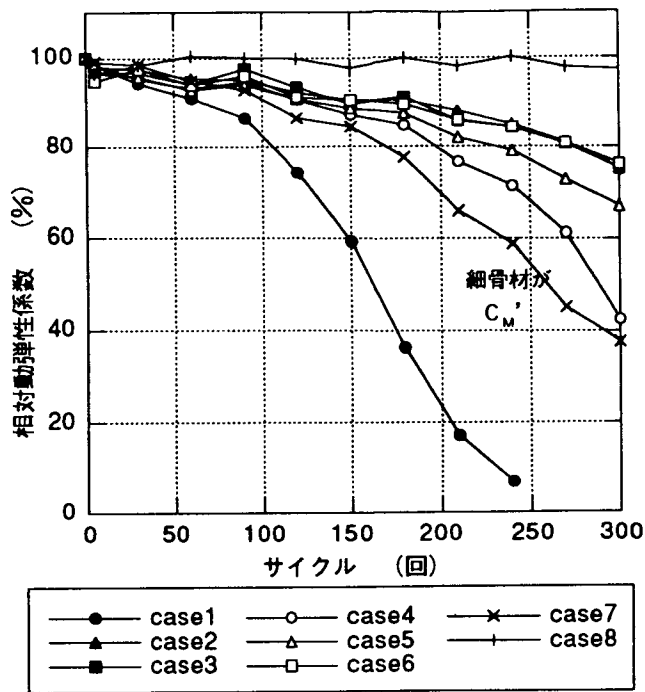
各ケースのフレッシュ時の性状（表-3.1.2）をみると、横川ダム骨材を使用した場合、基準（大井川産）細骨材を用いた場合に比べると、スランプが大きく低下しており、特に細骨材に C_M' 骨材を用い劣化が著しかったケース①、④、⑦では、スランプの試験結果が1～1.5cmと特に小さいかった。 C_M' 骨材は、細骨材として中間的な粒径の粒が多く、コンクリート用砕砂の標準的な粒度（JIS A 5005）から大きく外れている。このため、細骨材間の空隙に対してペーストが不足し、空気量は十分に入っていたもののエントラップトエアが多くエントレイントエアが不足していた可能性がある。ただし、後で述べる細孔径分布試験結果では、ケース①、④、⑦と他の試験ケースとの違いは明確ではなかった。

また、 C_M' 骨材は、吸水率と安定性試験での損失質量百分率が大きく、特に C_M' （砂質）骨材の混入が凍結融解抵抗性に悪影響を与えたことが疑われる。

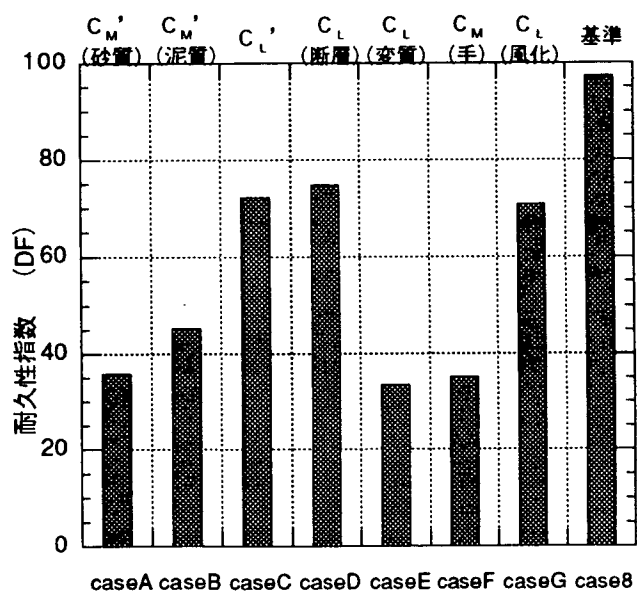
なお、断層タイプおよび変質タイプの C_L 骨材の混入の影響は、細骨材、粗骨材の場合ともに明確にはみられなかった。



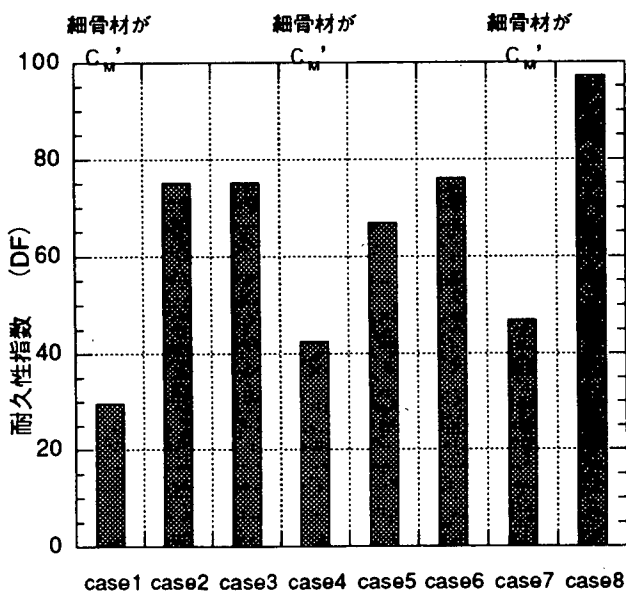
図一 3.2.1 相対動弾性係数 (粗骨材別シリーズ)



図一 3.2.2 相対動弾性係数 (混合骨材シリーズ)



図一 3.2.3 耐久性指数 (粗骨材別シリーズ)



図一 3.2.4 耐久性指数 (混合骨材シリーズ)

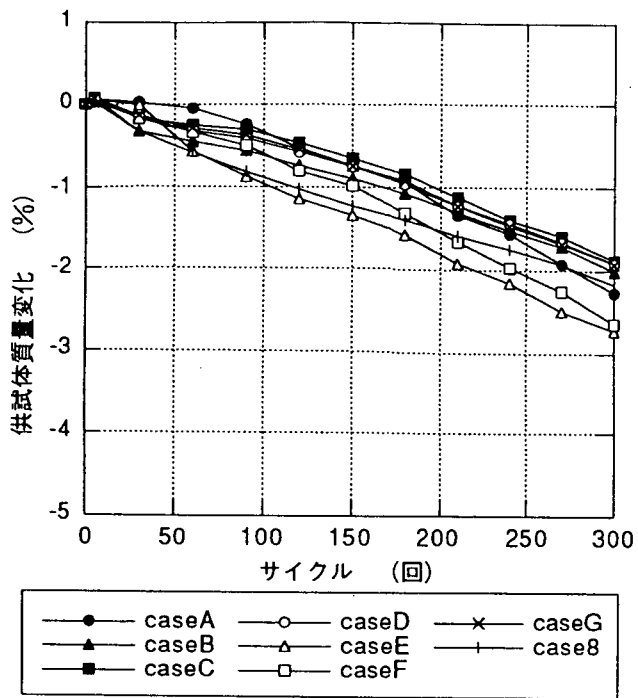


図-3.2.5 供試体質量変化（粗骨材別シリーズ）

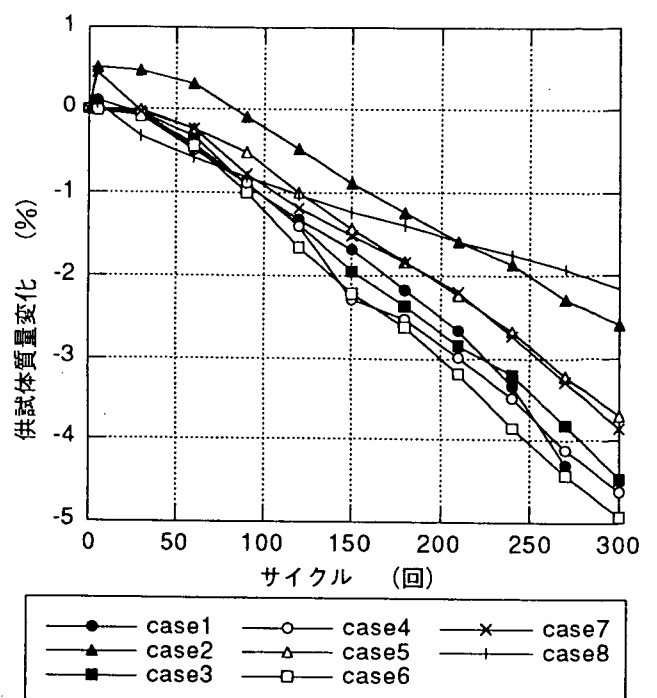


図-3.2.6 供試体質量変化（混合骨材シリーズ）

3.3 気中凍結気中融解試験結果

気中凍結気中融解試験の結果を図-3.3.1に示す。
水中凍結水中融解試験では劣化が著しかったケース①、⑦でも相対動弾性係数の低下は見られず、逆にコンクリートの強度増進により動弾性係数は上昇する結果であった。劣化が生じなかった理由としては、供試体内部の温度が十分管理できず、多くのサイクルで内部温度が-10℃程度までしか低下していなかったことが大きい（図-3.3.2）。

劣化がほとんどなかったことから、試験中の供試体のひずみ挙動は、温度に対応して一定の膨張収縮パターンを繰り返すものであった。今回、各ケースに明確な差がなかったことから、結果を記しておくにとどめる。

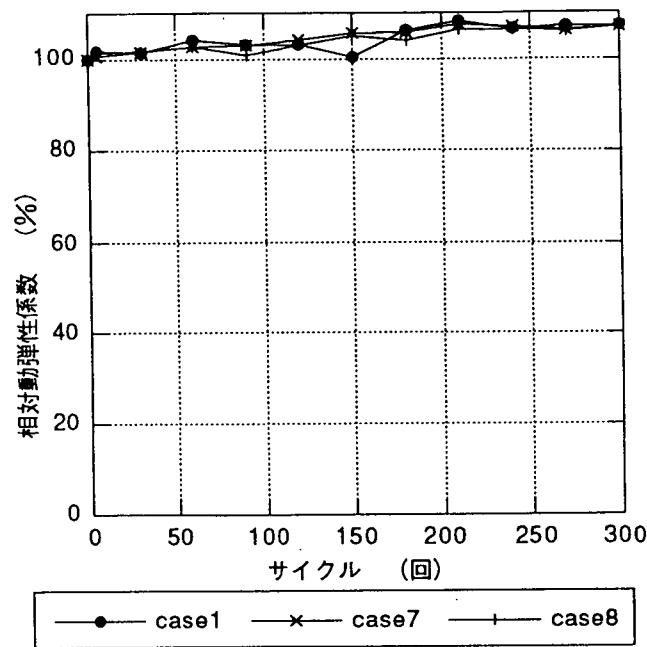


図-3.3.1 相対動弾性係数（気中凍結気中融解）

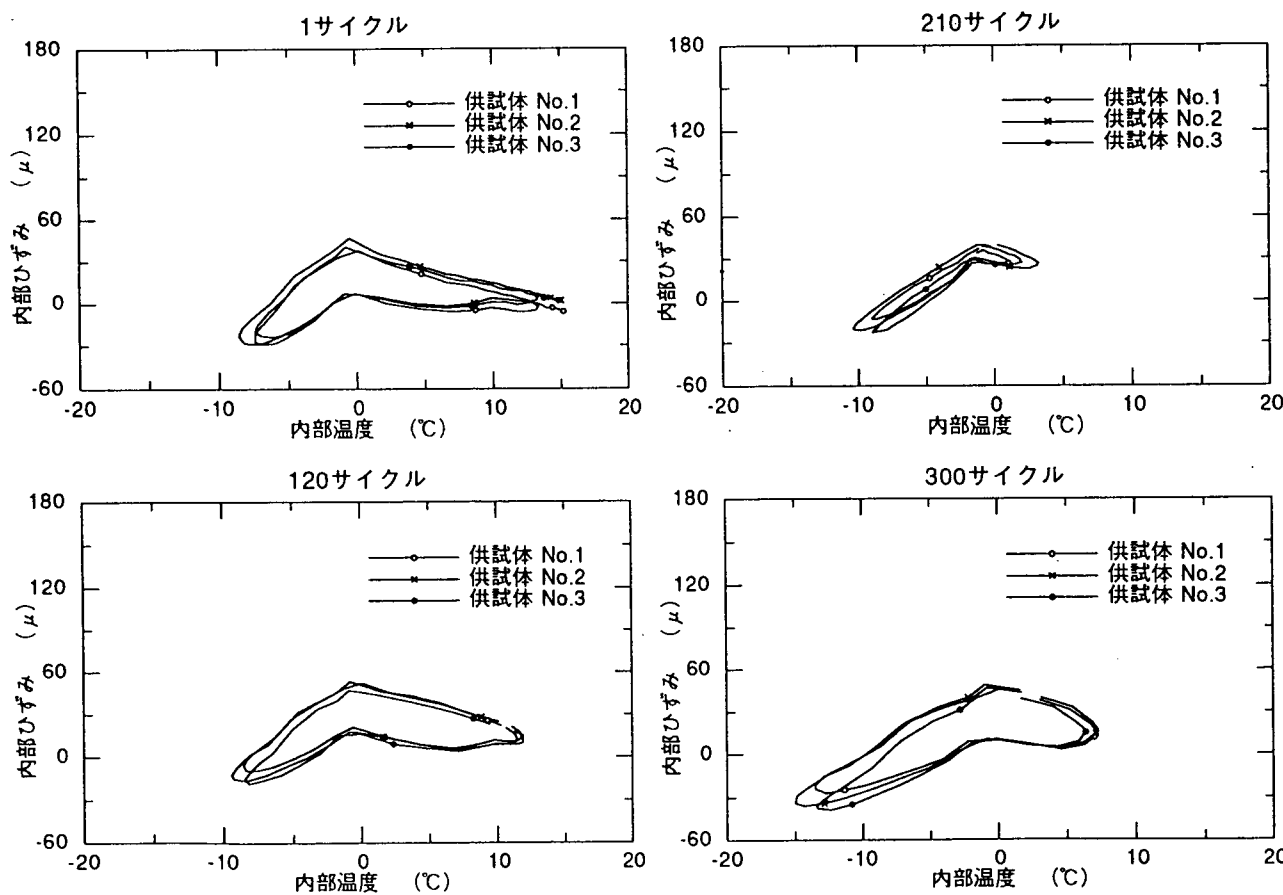


図-3.3.2 コンクリート内部の温度とひずみの関係（気中凍結気中融解：ケース①）

3.4 コンクリート強度試験結果

(1) 圧縮強度試験結果

コンクリートの圧縮強度試験の結果を、図-3.4.1、図-3.4.2に示す。いずれのケースでも材齢14日で30N/mm²を超えており凍結融解試験に用いるに十分であった。

粗骨材別シリーズ材齢91日の圧縮強度をみると、粗骨材として横川ダム骨材を用いた場合はいずれのケースでも、基準骨材を用いた場合より若干強度が小さくなっている。また、横川ダム骨材の中では、風化タイプのC_L骨材を用いたケースCおよびケースG、他に、C_M' (砂質) およびC_M (手) を用いたケースAおよびケースFが、比較的強度が小さかった。今回から新たに検討した断層タイプおよび変質タイプのC_L骨材を用いたケース (ケースD, E) では、各材齢において、他のケースと同等かそれ以上のコンクリート強度が得られており、強度面では十分な骨材品質を有していることが確認された。

圧縮強度試験結果とコンクリートの凍結融解抵抗性については明確な関係は認められなかった。

(2) 割裂引張強度試験結果

割裂によるコンクリートの引張強度試験結果を、図-3.4.3、図-3.4.4に示す。

混合骨材シリーズの試験結果を見ると使用した細骨材の影響が大きく、C_M骨材のみを用い、スランプが極端に小さかったケース①、④、⑦で、他のケースよりも引張強度が小さくなっている。これらのケースでは凍結融解抵抗性も低く、スランプが小さく硬いコンクリートであったために供試体作成に悪影響を及ぼし、引張強度や凍結融解抵抗性にも影響したとも考えられるが、これらの関係は必ずしも明確ではない。

φ10cmとφ15cmの供試体の試験結果を表-3.4.1に比較したが、明確な差は認められなかった。

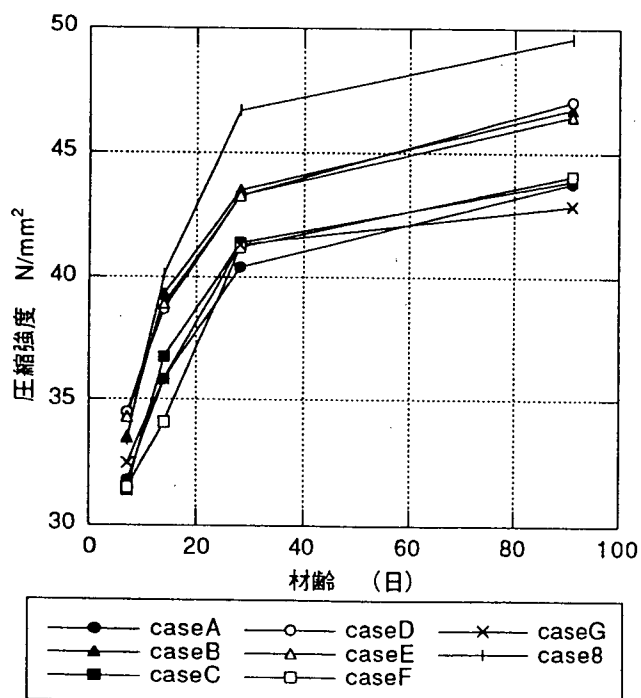


図-3.4.1 圧縮強度試験結果 (粗骨材別シリーズ)

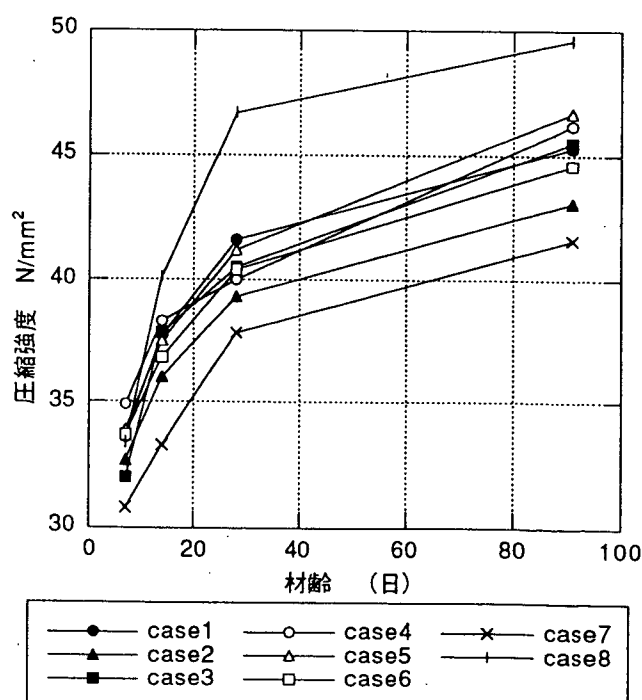
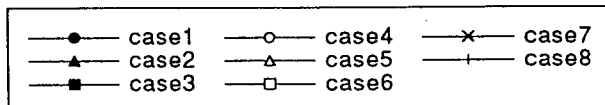
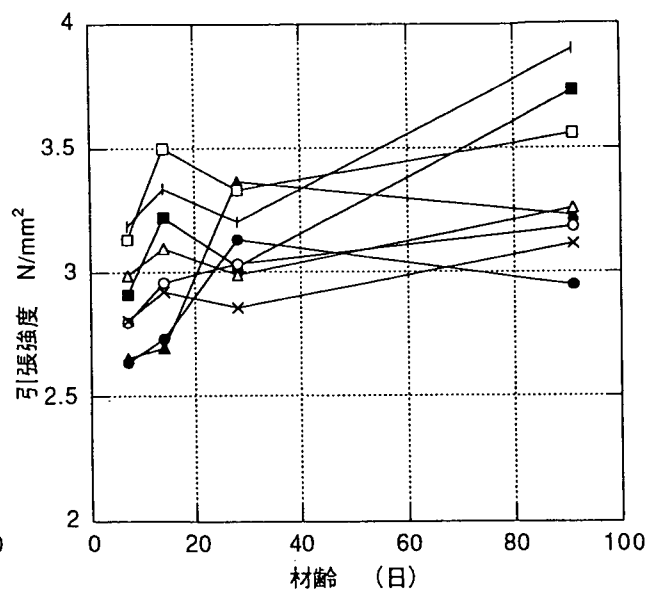
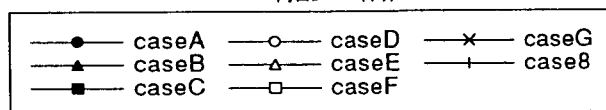
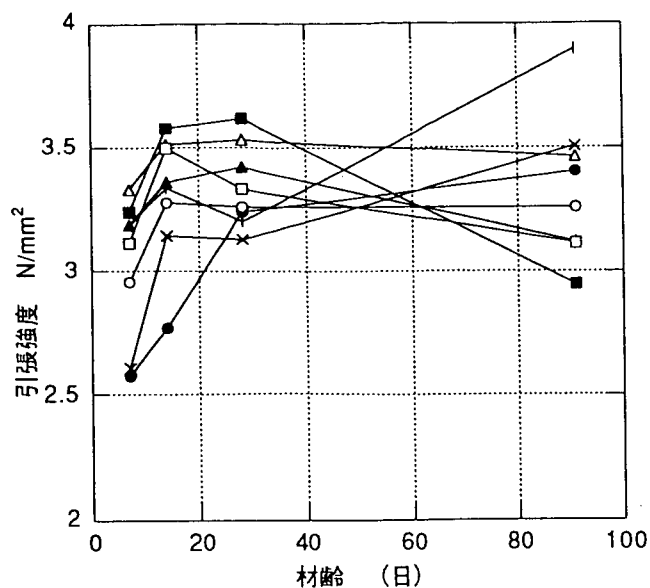


図-3.4.2 圧縮強度試験結果 (混合骨材シリーズ)



図一 3.4.3 引張強度試験結果（粗骨材別シリーズ）

図一 3.4.4 引張強度試験結果（骨材混合シリーズ）

表一 3.4.1 供試体大きさと引張強度（ケース⑦の試験結果）

供試体直径 (cm)	材齢 14日		材齢 28日	
	引張強度 (N/mm ²)	平均 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)	平均 (N/mm ²)
10	2.96	2.92	2.78	2.85
	2.93		3.04	
	2.88		2.74	
15	2.59	2.82	2.79	2.94
	2.97		3.06	
	2.89		2.96	

4. 細孔径分布試験結果

4.1 試験方法

(1) 検討の対象

既往の硬化セメントペーストを対象とした研究から、硬化セメントペーストの細孔径分布がその凍結融解抵抗性と関係があることがわかっている。そこでは、水セメント比や材齢による水和の進行、混和剤の使用等の配合条件と硬化セメントペーストの細孔径分布の関係について検討がなされており、これらの結果から、配合条件がコンクリートの凍結融解抵抗性に与える影響を評価することが検討されている。

一方、骨材の細孔径分布試験結果から、その骨材が凍結融解抵抗性へ与える影響を評価することを試みた研究も少数ではあるが行われている⁹⁾。

横川ダム骨材は節理が発達しており、そのために凍結融解抵抗性に悪影響を与えるおそれがある。そこで、コンクリートの凍結融解試験を行うだけではなく、モルタル（凍結融解前後）、粗骨材（凍結融解前後）、細骨材の細孔径分布試験を行い、凍結融解抵抗性との関係をみることを試みた。

(2) 試料の採取

試験は水銀圧入法で行った。

粗骨材・細骨材試料はいずれも練り混ぜに使用した骨材から採取した。試験器の制約から細骨材は、 ϕ 3～5mmのものを、粗骨材は試験器のセルに入るように細骨材と同程度の大きさに破碎した試料を用いた。凍結融解試験後の粗骨材試料は、試験後のケースA～Gの供試体から採取した。

モルタルの細孔径分布は、細骨材の影響をみるためにケース①～⑧について試験した。凍結融解試験前の試料は割裂による引張強度試験を行った後の供試体から、凍結融解試験後の試料はケース①～⑧の凍結融解試験後の供試体から採取した。

4.2 モルタルの細孔径分布試験結果

モルタルの細孔径分布試験結果を図-4.2.1、図-4.2.2に示す。凍結融解試験前のモルタルの細孔径分布をみると、基準骨材を用いたケース⑧の試験結果が他とは違った傾向を示したが、横川ダム骨材を用いたそれ以外のケースの間では凍結融解試験の結果に関わらずほとんど違いがみられなかった。また、凍結融解試験後のモルタルの細孔径分布をみると、半径 100～1000 Å の区間にある細孔量やピークの位置が変化しているのがみられるが、配合ケースによる違いは明確にはみられなかった。

硬化セメントペーストの細孔径分布と凍結融解抵抗性に関する既存の研究では、

- ・ 半径 178～10000 Å の細孔量が劣化に最も相関性が高いとするもの（鎌田⁹⁾）
- ・ 半径 500～5000 Å の細孔が凍結融解抵抗性の悪化に関与し、半径 30～100 Å および 50000～450000 Å の細孔が組織劣化の軽減に寄与するとしたもの（内川¹⁰⁾）

などの研究結果が報告されている。そこで、これらの半径に該当する細孔量（凍結融解試験前）と凍結融解試験結果を比較した（図-4.2.3～図-4.2.6）が、今回の実験結果からは、既存の硬化セメントペーストを用いた研究結果にみられた関係は、明確にはみられなかった。

4.3 骨材の細孔径分布試験結果

粗骨材および細骨材の細孔径分布試験結果を図-4.3.1～図-4.3.3に示す。粗骨材の試験結果を見ると、凍結融解試験の前後で細孔量に大きな違いがみられる骨材もあるが、これは凍結融解による影響というよりも水銀圧入式の細孔径分布試験機では少量の試料しか試験できないことに起因する試験そのものの誤差と考えられる。今回の試験結果では、粗骨材および細骨材の細孔径分布試験結果とコンクリートの凍結融解試験結果の関係は明確には認められなかったので、試験結果を示すにとどめた。

4.4 考察

今回、凍結融解抵抗性との関係をみるために、モルタル、粗骨材、細骨材の細孔径分布試験を行い、コンクリートの凍結融解試験結果との比較を試みた。その結果、以下の知見が得られた。

- ①モルタルの細孔径分布試験結果では、基準骨材を用いたケース⑧については他のケースとの違いがみられたが、それ以外のケースでは明確な差異が認められなかった。コンクリートの凍結融解試験結果をみると、細骨材として C_M' 骨材を用いたケース①、④、⑦の3ケースで凍結融解抵抗性に問題がある結果であったが、細孔径分布試験の結果では、これらのケースと他のケースとの違いは明確でなかった。
- ②骨材の細孔径分布試験結果と凍結融解抵抗性との関係は明確でなかった。なお、細孔径分布試験に供することが出来る試料量の制約からか、粗骨材の試験結果ではばらつきが大きい結果であった。

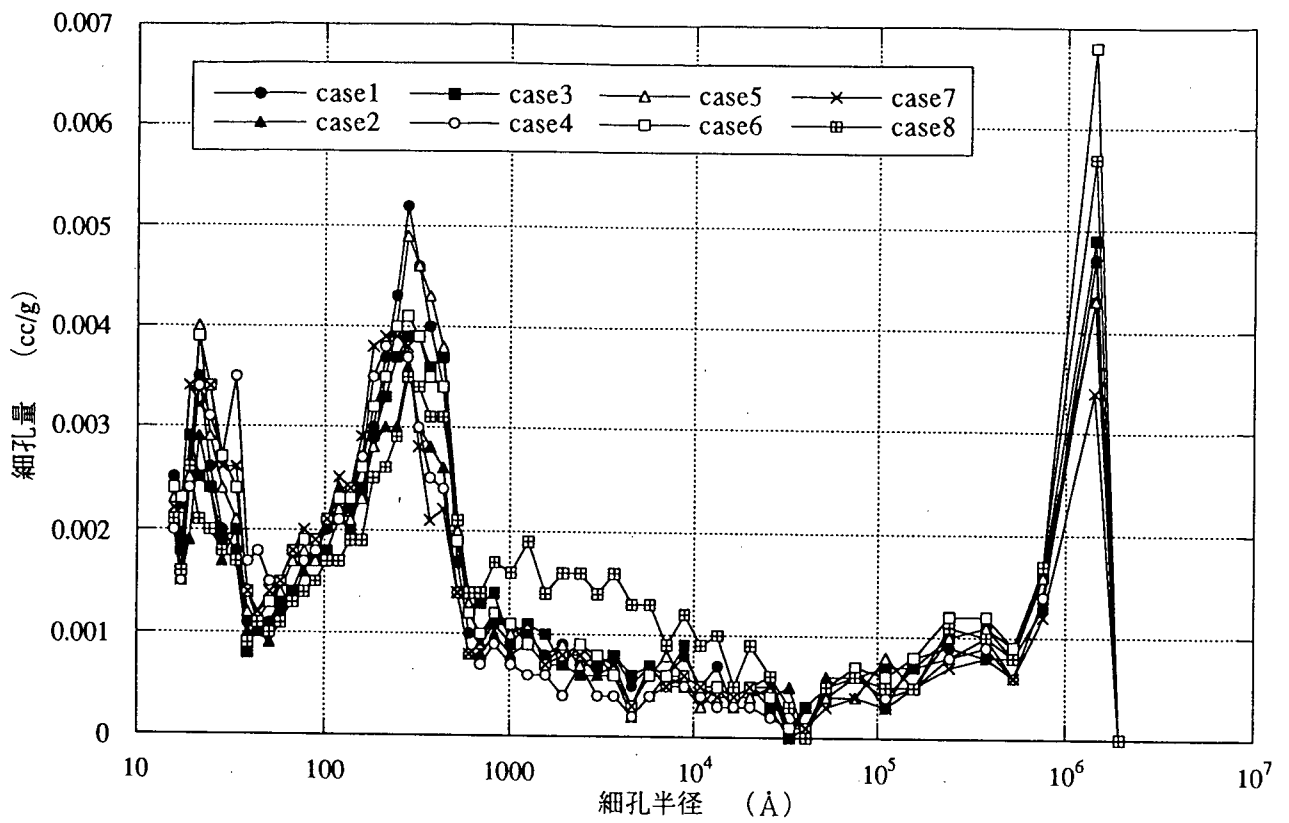


図-4.2.1 モルタルの細孔径分布試験結果（凍結融解前）

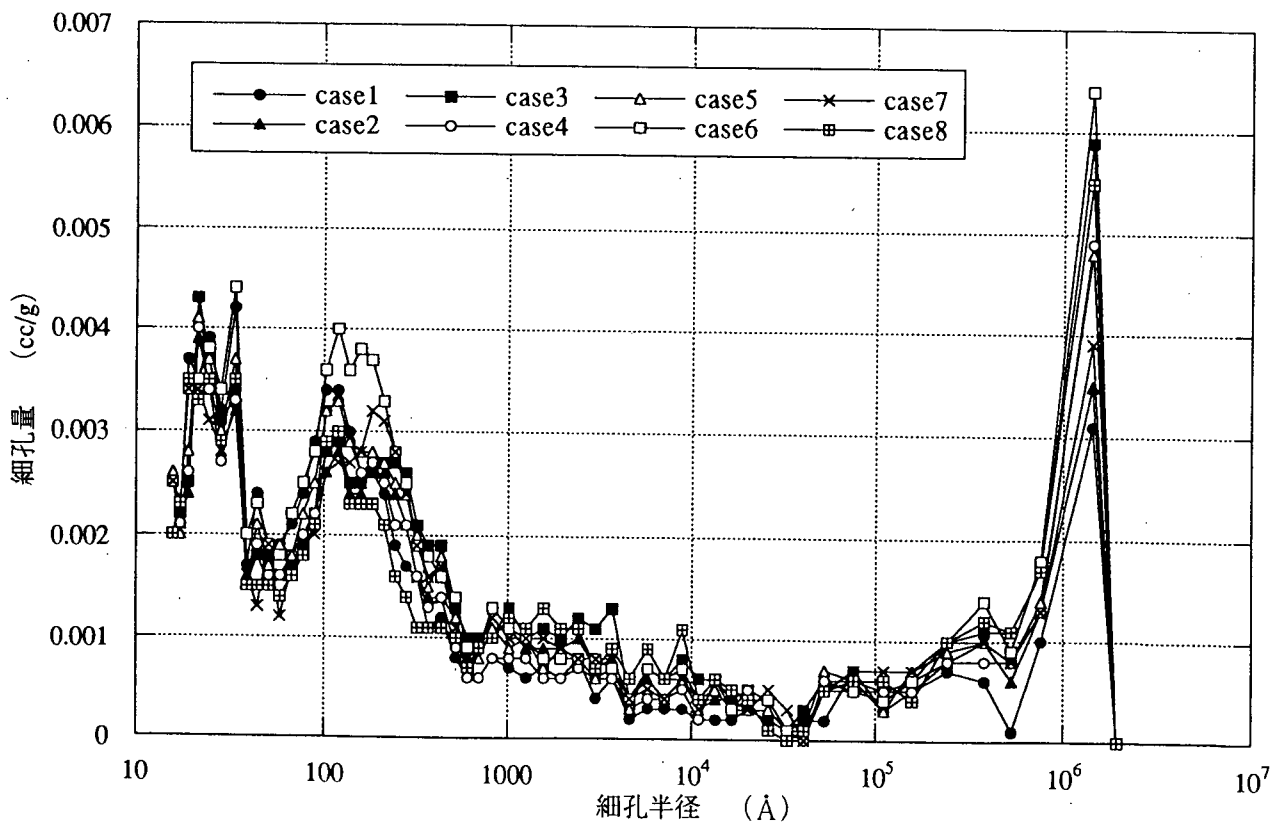


図-4.2.2 モルタルの細孔径分布試験結果（凍結融解後）

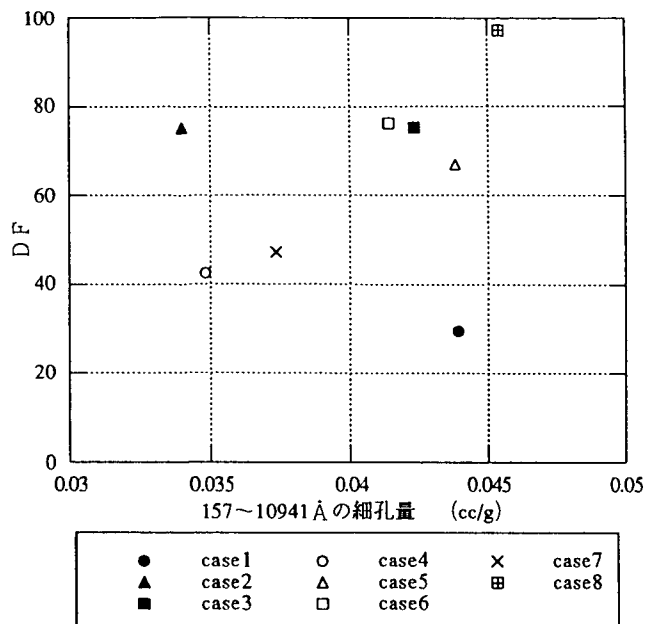


図-4.2.3 モルタルの細孔量
(半径 157 ~ 10941 Å) と凍結融解試験結果の関係

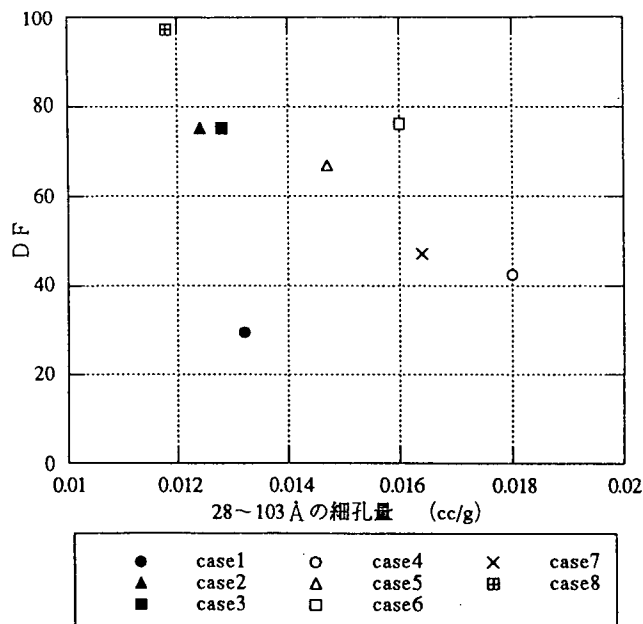


図-4.2.4 モルタルの細孔量 (28 ~ 103 Å)
と凍結融解試験結果の関係

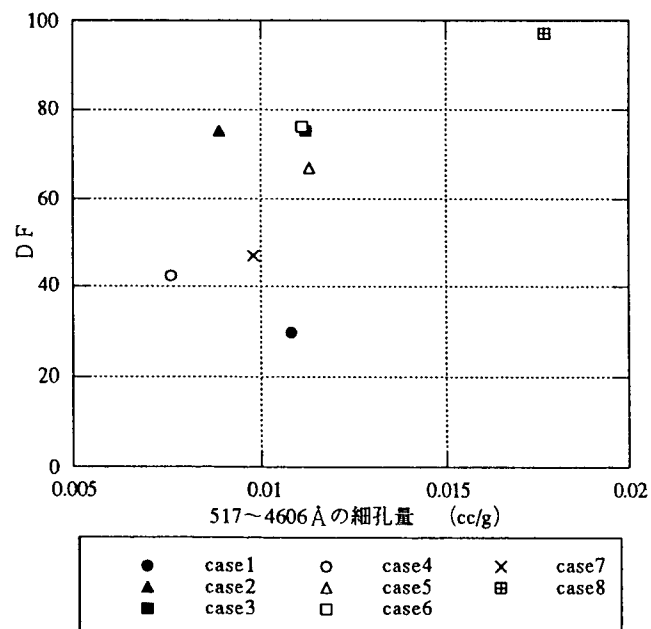


図-4.2.5 モルタルの細孔量 (517 ~ 4606 Å)
と凍結融解試験結果の関係

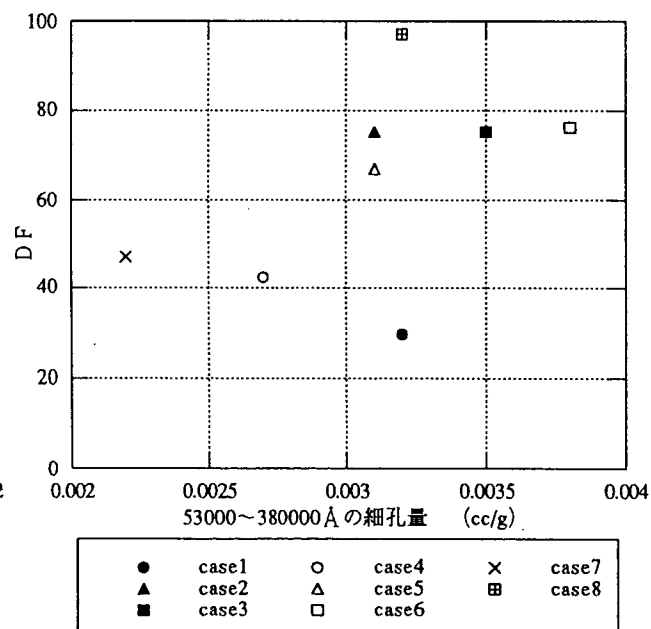


図-4.2.6 モルタルの細孔量 (53000 ~ 380000 Å)
と凍結融解試験結果の関係

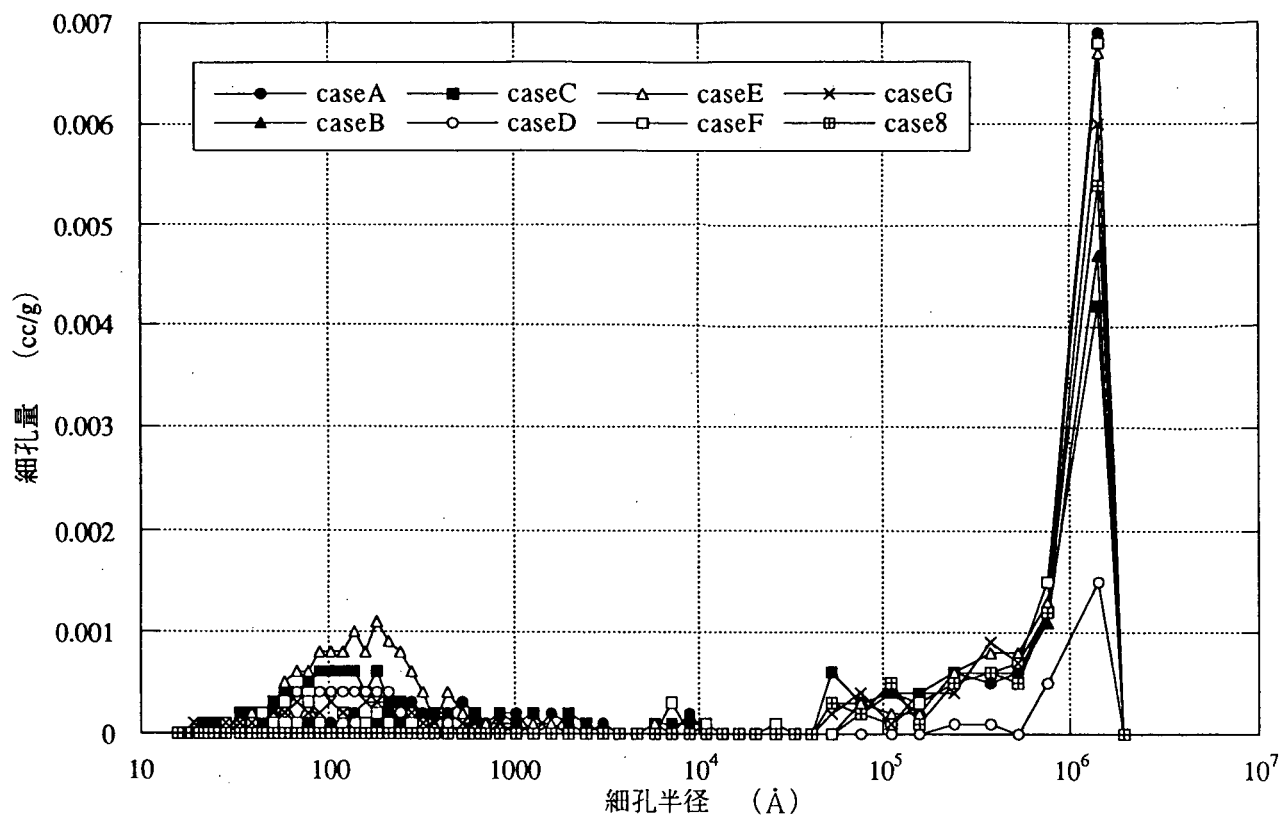


図-4.3.1 粗骨材の細孔径分布試験結果（凍結融解前）

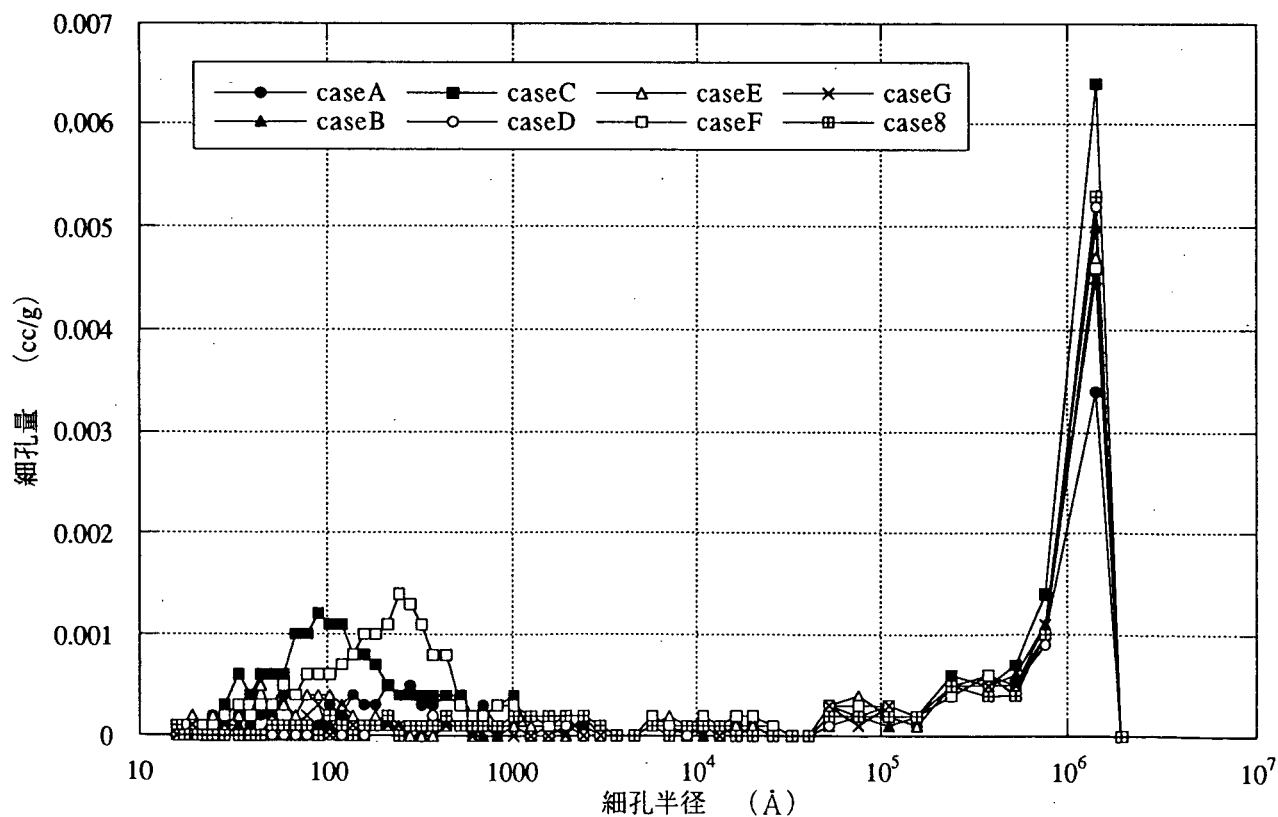
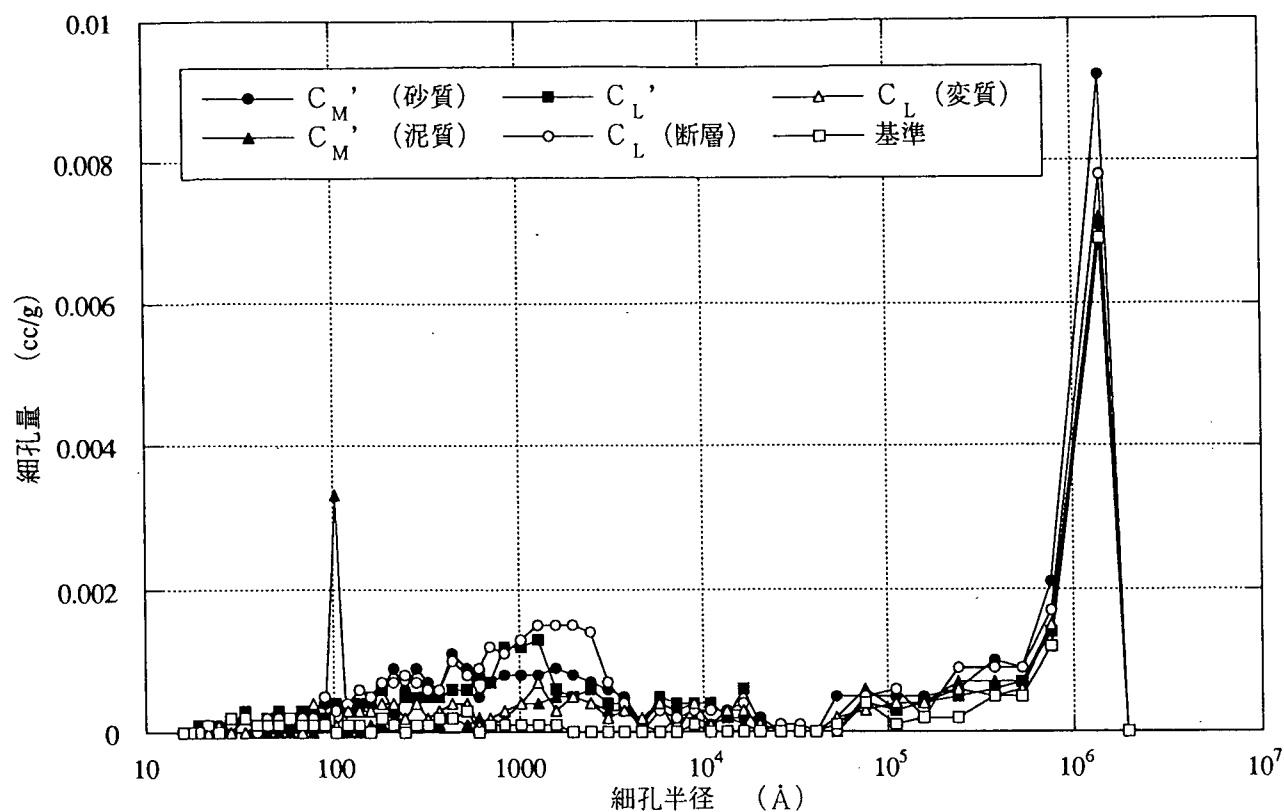


図-4.3.2 粗骨材の細孔径分布試験結果（凍結融解後）



図一 4.3.3 細骨材の細孔径分布試験結果

5. まとめ

- ①粗骨材については、当初の想定とは異なり、 C_M 骨材の方がむしろ凍結融解抵抗性に劣る結果であった。
粗骨材別シリーズの凍結融解試験結果や細骨材の物理試験結果から、 C_M 骨材の中でも特に、 C_M' （砂質）骨材が、凍結融解抵抗性に悪影響を与えるものと考えられる。ただし、混合骨材シリーズの試験結果では、この C_M' （砂質）骨材を粗骨材として40%程度使用しても問題がなかったケースもあった（ケース②、③）。
- ②細骨材についても、 C_M 骨材のみを用いたケースで凍結融解抵抗性に劣る結果であった（ケース①、④、⑦）。ただし、今回の凍結融解試験の供試体作成に用いた C_M' 骨材は粒径の小さな粒が不足しており、粒度分布が標準的なものから大きく離れていたために、空気量調整剤による空気の連行性状を悪化させたり（スランプが特に小さかった）、比較的粒径の大きい粒が多いために凍結融解の影響を受けやすかったとも考えられる。したがって、これらのケースについては、粒度分布を改善することでコンクリートのフレッシュ性状および硬化コンクリートの耐凍結融解抵抗性を改善できる可能性がある。
- ③断層タイプおよび変質タイプの C_L 骨材については、個別には注意すべき試験結果（粗骨材として C_L （変質）を単独で用いたケースE）が得られたが、混合骨材シリーズの凍結融解試験結果では、その影響は明確ではなかった。また、コンクリートの圧縮強度試験結果から、強度面では問題ないと思われる。
- ④骨材の製造方法の影響は、凍結融解試験の結果には、明確にはあらわれなかった（混合骨材シリーズでは細骨材の影響が大きく、今回の結果を見てケース①とケース⑦を比較することは難しい）。

今回の試験結果から、 C_M 骨材を外部用コンクリートに使用にする場合には、より詳細な検討を行う必要があると思われる。具体的には、

- ①製砂方法により細骨材の粒度分布をある程度改善することが出来るならば、改善された粒度分布の細骨材を用いて再度凍結融解試験を行う。
- ②骨材ではなくコンクリートそのものの良否を判定することを考え、より外部用コンクリートの配合に近づけた（W/C、使用セメント等の配合条件を変更した）供試体で凍結融解試験を行う。
- ③ C_M 骨材の中で、特に凍結融解抵抗性に悪影響を与えるおそれがある C_M' （砂質）の賦存量および分布について調査する。

といったことが考えられる。

第3編 骨材の強度に関する試験 (破碎試験・点載荷試験)

1. 概要

1.1 検討の背景

近年、環境保全のためにコンクリート用骨材の採取場所が制限されていることなどから、良質な骨材資源の確保が困難になり、一部では低品質化が進んでいる。ダム建設の場合も同様に、原石山の確保が困難になり、その結果、骨材採取の歩留まりが低下する傾向にある。

このため、ダムコンクリート用の骨材については、今までなら廃棄されていた品質の骨材についても有効に活用し、原石山の掘削量を抑え、建設コストの縮減や環境負荷の軽減を実現していくことが求められている。ダム用コンクリートは提体内部用と提体外部用でコンクリートの要求品質が異なることから、これにあわせて骨材を分類し使い分けることも考えられる。気象作用を受けない内部用コンクリートの場合は、製造・運搬・練混ぜ時の粒度変化が一定範囲に抑えられ、かつ必要なコンクリート強度を確保できるような一定の(骨材)強度があれば、比較的低品質な骨材でも活用することができると考えられる。

しかし、現状では、以下のような理由で、このような骨材品質の評価は容易ではない。

- ①骨材の色や形状を目視観察する方法(ダムコンクリート用の骨材の場合は、原石山の横坑調査の際に、岩の硬さやひび割れの間隔等を観察することもできる)には、熟練した判定者を要することや、場合によっては外観の印象に過度に影響され正しく評価することが難しい場合もあるといった問題点がある。
- ②骨材の強度を直接評価する試験方法には確立されたものがない。幅広く普及している骨材品質の評価方法としては、密度および吸水率があるが、骨材強度との相関は強くはない。
- ③骨材の強度がコンクリート強度に与える影響を確実に把握するには、実際にコンクリート供試体を作成して強度試験を行うのが一番であるが、評価までに時間がかかることや試験にかかるコストの大きさから、日常的な品質管理に用いることはできない。

そこで、当研究室では、以前から比較的強度が小さい骨材の品質を簡易に評価し、ダム用骨材としての採否や品質管理に使用することを目標に、破碎試験を提案し、データを蓄積してきた¹⁾。例えば、平成9年度には、横川ダム原石山予定地から採取された骨材のうち表面に褐色の微粉が付着した風化部の C_L 骨材について、特にコンクリート強度やワーカビリティの面から使用の可否を検討したが、破碎試験等の骨材試験の結果、風化部の C_L 骨材と健全とされる C_M 骨材との間に明確な差はなく、また、コンクリート試験でも同様の結果が得られた⁵⁾。破碎試験の妥当性を検証するには、今後も多くの試験を行って検討していくことが必要であるが、簡易な方法で骨材強度が判定できれば、骨材の外見等に必要以上に影響されることなく、効率的な調査計画を立てることが可能になるものと期待される。

今回、主に凍結融解抵抗性について検討を行った横川ダム骨材、殿ダム骨材についても、各種の骨材強度に関する試験を行ったのでその結果を報告する。

1.2 検討した試験方法

骨材強度に関する試験方法は、一つ一つの骨材の強度を厳密に測ろうとする方法と、ひとまとまりの骨材をまとめて試験しようとする方法に大別できる(表-1.2.1, 図-1.2.1)。

一つ一つの骨材を試料とする試験方法は、試験時の骨材の応力状態が明確であるという利点がある。しかし、個々の骨材の強度は大きくばらついているので、ひとまとまりの材料としての評価をするためには多数の試験を繰り返す必要があり、大変な手間がかかるという問題点がある。また、複数の試験結果を元にひとまとまりの材料として評価するに当たっても、どのような指標で整理するのが適当かという点も議論を要する。このため、骨材粒の強度を正確に把握する試験方法としては有効だが、品質管理のツールとして用いることは難しい。

一方、破碎試験は、比較的容易に試験でき、簡易な品質管理方法として導入できる可能性がある。そこで、当研究室では、これまで主に連続粒度の試料を用いた破碎試験について検討を行ってきた。しかし、試験結果のばらつきや用いる試料の粒度分布が試験結果に与える影響等、明確でない部分も多い。

そこで、今回、横川ダム骨材を用いて数多くの破碎試験を行い、検討を行った。また、破碎試験との比較を行うため、点載荷試験およびコンクリート割裂引張強度試験後の観察を行った。この他、殿ダム骨材についても破碎試験および点載荷試験を行ったのでこれらの結果を報告する。

1.3 使用した骨材

第1編、第2編で検討した横川ダム骨材と殿ダム骨材を用いて検討した。なお、横川ダム骨材の一部の岩種に関しては、H9年度にも同様な検討を行った⁵⁾が、骨材のロットが異なるため再度試験した。

表- 1.2.1 骨材の各種強度試験方法

試料	試験方法	備考
一つの骨材	骨材コアの圧縮強度試験	コアを採取するためには粒径の大きな骨材が必要であり、低品質骨材の試験には向かない。
	点載荷圧裂強度試験	
複数の骨材	破碎試験 (BS規格)	粒径10~14mmの骨材を使用。
	連続粒度の試料を用いた破碎試験	コンクリートに用いた骨材をその粒度分布のまま使用。
	割裂引張強度試験後の観察	コンクリートの割裂引張強度試験後に、割裂面の骨材の損傷状況を観察する。

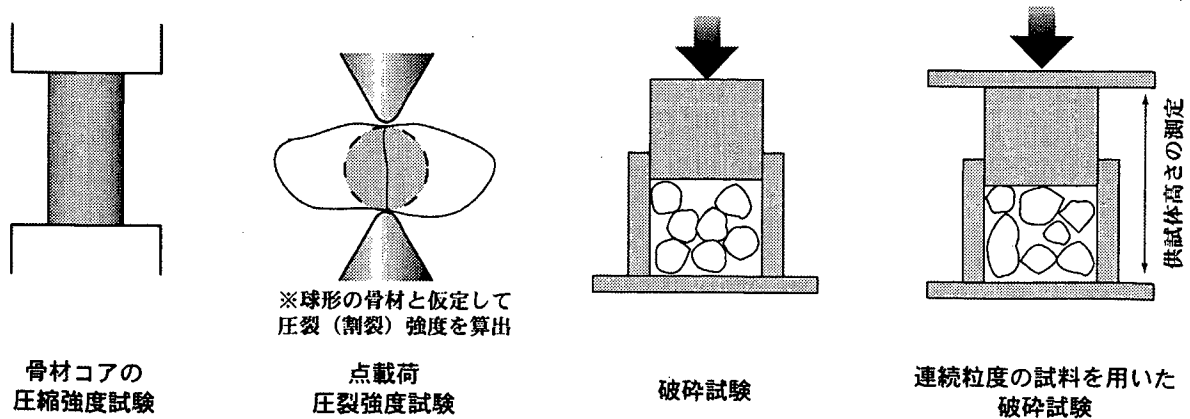


図- 1.2.1 骨材の強度試験方法 (载荷状況)

2. 破碎試験

2.1 試験方法

破碎試験は、骨材の破碎試験方法(案)⁴⁾に準じて行ない、原則として連続粒度の骨材を試料とした。BS規格の破碎試験では、単粒度(粒径 10～14mm)の試料を用いることを標準としている。これに対し、連続粒度(練混ぜに用いた骨材の粒度分布そのまま)の試料を用いることの利点や欠点としては、以下の点があげられる。

利点

- ①特に最大粗骨材寸法が大きな骨材を用いる場合、粒径10～14mmの骨材だけでは、全体の骨材品質を代表できないおそれがある。
- ②試料数が少なくすむ。
- ③運搬や練混ぜ等による骨材の粒度分布変化を予想できる可能性がある。

欠点(評価指標の設定により程度は異なる)

- ①粒径の大きな骨材の割れる割れないに試験結果が影響され、試験結果のばらつきが大きくなるおそれがある。
- ②載荷前の粒度分布の違いによって試験結果が影響されるおそれがある。
- ③使用するふるいの数が増えるなど、若干手間が増えるおそれがある。

試験に用いた骨材の粒度分布を表-2.1.1、表-2.1.2に示す。横川ダムの骨材のうち、試料の量に余裕があった C_M' (砂質)等については、破碎試験の結果のばらつきや粒度分布が試験結果に与える影響を見るため同一ケースの試験回数を多くしたり、粒度分布を変更した試料を用いたりした(表-2.1.3)。

使用する骨材の粒径に合わせて破碎容器の大小を使い分け、載荷荷重を3ケース設定した。載荷時には変位計を用いて試料容器の変位を測定した。

表-2.1.1 破碎試験に用いた骨材の粒度分布 (1/2)

ふるいの 呼び寸法	段			C_M' (砂質)	C_M' (泥質)	C_L'	C_M (手)	C_L (風化)	C_L (断層)	C_L (変質)
	80-5	40-5	20-5	素	—	素	—	—	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	9.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	10.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	13.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	8.5	11.8	—	—	—	—	—	—	—	—
25	8.3	12.8	—	—	—	—	—	—	—	—
20	13.5	21.1	—	8.1	7.5	9.3	13.8	20.1	9.6	6.6
15	6.1	9.4	9.6	11.1	9.6	11.0	10.9	12.1	11.2	8.3
10	16.8	25.2	50.1	32.4	33.5	31.7	37.6	34.1	34.5	36.0
5	13.2	19.8	40.3	48.4	49.4	47.9	37.7	33.7	44.7	49.1
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

※段ダム骨材は一種類しかないため“段”とした。一方、横川ダム骨材については“横川”の記述は省略した。

※ C_M' (砂質)、 C_M' (泥質)については、ふるい分け試験の終了前に行ったので、練混ぜに用いた粒度分布とは若干異なっている。

表-2.1.2 破碎試験に用いた骨材の粒度分布 (2/2) (%)

ふるいの 呼び寸法	C_M' (砂質)				C_L'		
	素	大	中	小	単	素	単
25	—	—	—	—	—	—	—
20	8.1	10.0	5.0	—	—	20.1	—
15	11.1	35.0	28.75	22.5	—	12.1	—
10	32.4	35.0	28.75	22.5	100.0	34.1	100.0
5	48.4	20.0	37.5	55.0	—	33.7	—
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

※素:骨材のもともとの粒度分布

大, 中, 小:「JIS A 5308 付属書1 レディーミクストコンクリート用骨材」
を参考にそれぞれ砕石2005の標準粒度上限, 平均, 下限にあわせた
粒度分布

単: B S規格に従った粒度分布

表-2.1.3 各ケースごとの破碎試験実施回数

容器の大きさ (リットル)		→	2	2	2	15	15	15
荷重 (k N)		→	100	200	400	400	800	1600
殿	80-5	—	—	—	—	2	2	2
	40-5	2	2	2	2	2	2	2
	20-5	2	2	2	—	—	—	—
C_M' (砂質)	素	5	5	5	—	—	—	—
	大	2	5	5	—	—	—	—
	中	2	5	5	—	—	—	—
	小	2	5	2	—	—	—	—
	単	—	5	5	—	—	—	—
C_M' (泥質)	—	5	5	5	—	—	—	—
C_L'	素	2	2	2	—	—	—	—
	—	—	2	2	—	—	—	—
C_M (手)	—	2	2	2	—	—	—	—
C_L (風化)	—	1	1	1	—	—	—	—
C_L (断層)	—	1	1	1	—	—	—	—
C_L (変質)	—	1	1	1	—	—	—	—

2.2 試験結果

2.2.1 骨材の破碎性に関する試験結果

(1) 粒度変化

破碎前後の粗粒率(FM)を表-2.2.1, 表-2.2.2に示す。また, 破碎試験前後の粒度変化を, 図-2.2.1~図-2.2.6に図示した。なお, 同一試験ケースで複数回試験を行ったものについては, その平均をとった。

(2) 破碎値

破碎値は, 破碎後の試料を特定のふるい目でふるい, これを通過する質量を百分率で表したものである。用いるふるい目は, 破碎前の試料の粒径にあわせて用意する。BS規格では, 1/2インチ(あるいは15mm)ふるいを通過し10mmふるいにとどまる試料を用い, 破碎後2.5mmのふるいを通過する質量の百分率を破碎値とすることを標準としている。

ここでは, 連続的な(コンクリート練混ぜに用いる)粒度分布をもつ試料を用いて試験したので, 破碎値の計算方法を次のように設定した(図-2.2.7)。

用いるふるい目は試料の最大粗骨材寸法(Gmax)にあわせて用意する。Gmax20mmに対し2.5mmのふるい目を用いることを標準とし, Gmax40mmでは5mmの, Gmax80mmならば10mmのふるい目を用いる。ただし, 例えば8005の試料を用いる場合は, 10mmのふるい目でふるった結果から載荷前から存在した1005の質量分を差し引くものとする。なお, 今回の試験では, Gmax25mmの骨材も用いたが, Gmax20mmの場合と同じく2.5mmふるいを用いた。

破碎値の計算結果を表-2.2.1, 表-2.2.2に, 荷重と破碎値の関係を, 図-2.2.8~図-2.2.11に示す。

(3) 修正破碎率¹²⁾

修正破碎率 B_M^* は次のよう求める。まず, 対数で等間隔になる各ふるい目(通常は, FMを求める際に用いるふるい目を使用)を用いて, 破碎前後の試料の残留率をそれぞれ求める。次に, この残留率の破碎試験前後での差の絶対値をとる。これをすべてのふるい目について合計し, 2で割ったものが修正破碎率である。修正破碎率 B_M^* は, 式(2.2.1)から求められる。

$$B_M^* = (\sum |f_{ib} - f_{ia}|) / 2 \quad \dots\dots\dots (2.2.1)$$

ただし, f_{ib} : 破碎前の粒度分布で i mmのふるい目にとどまる試料の質量百分率(%)

f_{ia} : 破碎後の粒度分布で i mmのふるい目にとどまる試料の質量百分率(%)

修正破碎率の概念を図示すると, 図-2.2.12のようになる。すなわち, 破碎前の骨材の粒度分布は領域S1とS2を加えたものであるが。破碎試験により粒径の大きな骨材が割れると, 粒度分布は領域S2とS3を加えたものとなる。修正破碎率はS1, S3の領域の大きさを再現したものであり, 粒度分布の見かけの変化を表したものである。

修正破碎率の計算結果を表-2.2.1, 表-2.2.2に, 最大荷重と修正破碎率の関係を, 図-2.2.13~図-2.2.16に示す。

(4) 破碎前後の実積率

破碎試験の前後に試料の高さを計測することにより、破碎容器中の骨材の実積率を求めることができる。骨材の破碎が進むと、それによって生じた粒径の小さな骨材や砂が大きな骨材の隙間に埋まっていくので、試料の高さは低くなり、試料の実積率は大きくなる。したがって破碎試験前後での実積率の変化は、骨材の破碎性を反映しているものと期待される。式(2.2.2)から求めた破碎前後の実積率の変化(破碎後の実積率－破碎前の実積率)を図－2.2.17～図－2.2.19に示す。

$$\text{破碎容器中の骨材の実積率} = \frac{\text{試料質量} / \text{骨材の絶乾密度}}{\text{容器の断面積} \times \text{試料高さ}} \times 100(\%) \quad \dots\dots\dots (2.2.2)$$

表-2.2.1 破碎試験結果 (横川ダム骨材)

骨材の種類	粒度の範囲 (mm)	粒度分布	荷重 (kN)	初期実積率 (%)	破碎後実積率 (%)	破碎値 (%)	修正 破碎率	FM		
								初期	破碎後	
									全量	5mm 以下
C_M' (砂質)	25~5	素	100	56.7	64.8	4.8	15.4	6.60	6.23	4.43
			200	58.5	69.7	10.1	26.3		5.94	4.29
			400	57.4	75.2	17.8	37.9		5.60	4.08
C_M' (泥質)		—	100	57.5	63.7	3.2	11.9	6.58	6.31	4.52
			200	56.1	67.8	7.6	21.8		6.05	4.36
			400	56.8	73.6	14.7	33.4		5.70	4.12
C_L'		素	100	57.0	64.0	2.9	9.6	6.61	6.36	4.36
			200	58.5	69.8	6.3	18.7		6.14	4.36
			400	59.5	74.8	13.6	30.9		5.81	4.12
C_M (手)		—	100	56.4	63.3	2.9	9.7	6.76	6.47	4.42
			200	56.6	68.0	7.0	20.0		6.20	4.30
			400	56.5	73.6	14.2	31.9		5.80	4.12
C_L (風化)		—	100	57.1	64.4	4.1	13.0	6.86	6.48	4.43
			200	58.2	69.3	8.1	22.0		6.21	4.30
			400	57.6	74.6	15.6	33.2		5.83	4.07
C_L (断層)		—	100	60.8	67.0	4.3	13.1	6.65	6.32	4.40
			200	61.2	71.2	9.2	23.2		6.05	4.25
			400	59.6	76.8	16.4	35.5		5.69	4.09
C_L (変質)		—	100	58.0	63.5	3.2	11.7	6.57	6.28	4.52
			200	57.3	67.9	8.8	24.3		5.98	4.32
			400	56.4	73.5	16.1	36.4		5.63	4.13
C_M' (砂質)		大	100	57.3	64.9	3.7	18.2	6.90	6.51	4.39
			200	56.5	69.0	8.7	31.6		6.16	4.17
			400	56.1	74.7	15.1	42.1		5.80	4.04
		中	100	57.8	64.7	3.9	13.0	6.68	6.33	4.45
			200	57.3	69.2	9.0	22.4		6.05	4.24
			400	56.9	74.7	16.1	33.6		5.70	4.06
		小	100	58.1	64.6	4.4	15.0	6.45	6.15	4.48
			200	56.9	68.7	10.0	25.7		5.86	4.27
			400	57.1	74.1	17.5	37.2		5.55	4.08
C_L'	15~10	単	200	54.3	68.1	9.1	55.9	7.00	6.05	4.18
			400	54.3	73.8	15.8	67.1		5.68	4.02
			200	55.8	67.9	6.8	47.4	7.00	6.23	4.18
			400	56.9	74.5	14.4	66.4		5.74	4.02

表-2.2.2 破碎試験結果（殿ダム骨材）

骨材の種類	粒度の 範囲 (mm)	容器 (l)	荷重 (kN)	初期 実積率 (%)	破碎後 実積率 (%)	破碎値 (%)	修正 破碎率	F M			
								初期	破碎後		
									全量	5 mm 以下	
殿	80～5	15	400	—	—	6.8	8.5	7.84	7.51	4.05	
			800	—	—	13.6	15.5		7.21	3.93	
			1600	—	—	22.2	23.8		6.78	3.74	
	40～5		2	400	—	—	7.4	9.4	7.26	6.95	4.19
				800	—	—	15.4	17.2		6.65	4.07
				1600	—	—	26.2	28.2		6.18	3.77
		100		—	—	8.4	12.5	6.88		4.17	
		200		—	—	15.9	19.2	6.60		3.98	
		400		—	—	25.5	30.1	6.21		3.81	
	20～5	2	100	—	—	5.0	14.1	6.60	6.23	4.28	
			200	—	—	11.0	24.6		5.92	4.07	
			400	—	—	18.6	36.3		5.56	3.90	

※殿ダム骨材では、実積率は測定しなかった。

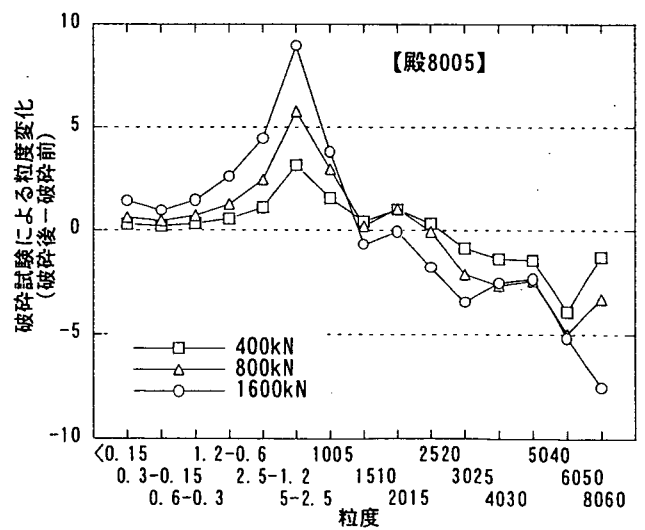
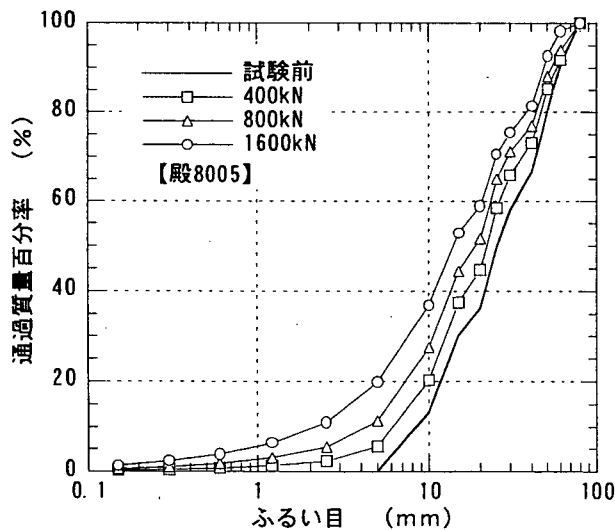


図-2.2.1 破碎試験による粒度分布の変化 (1/6)

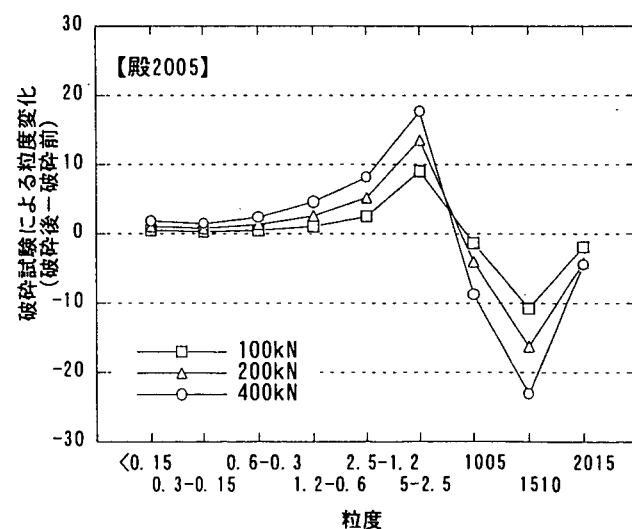
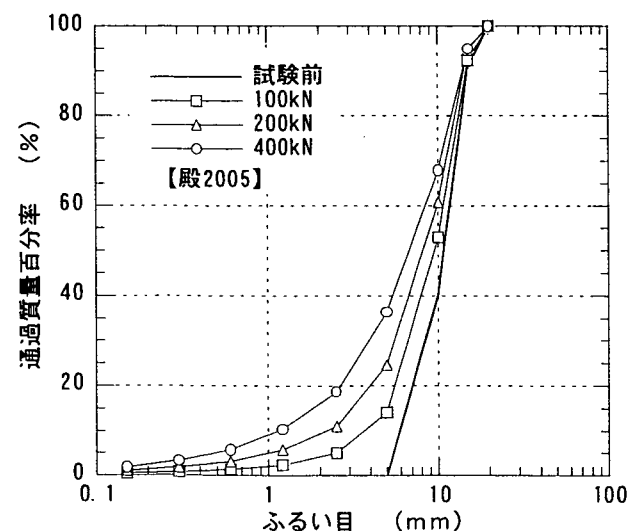
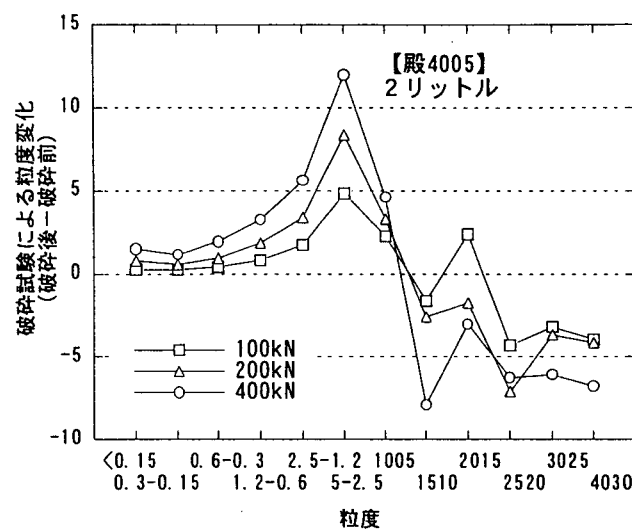
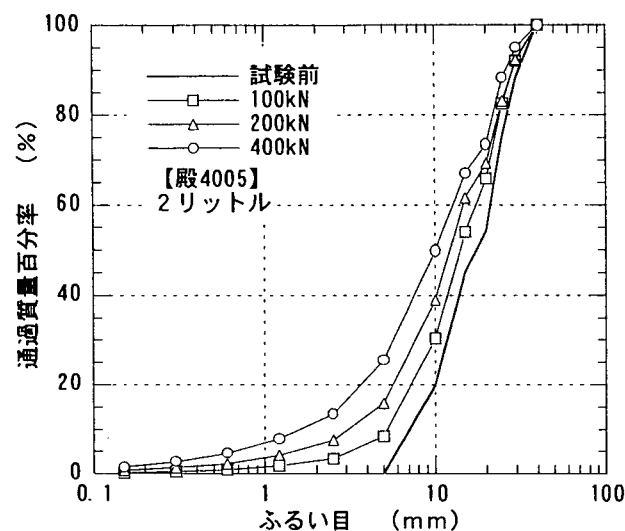
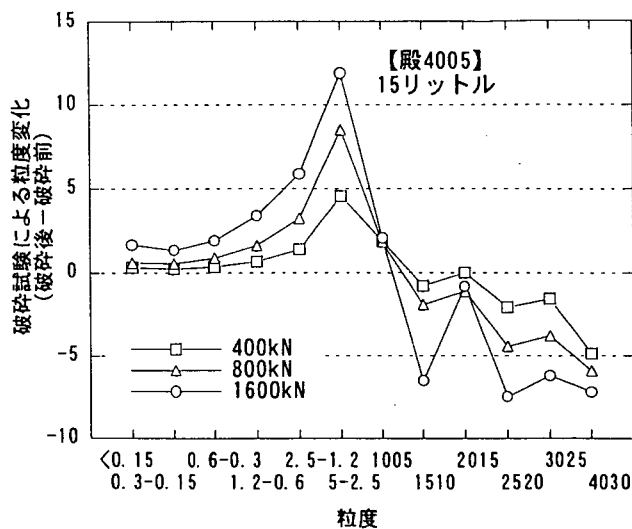
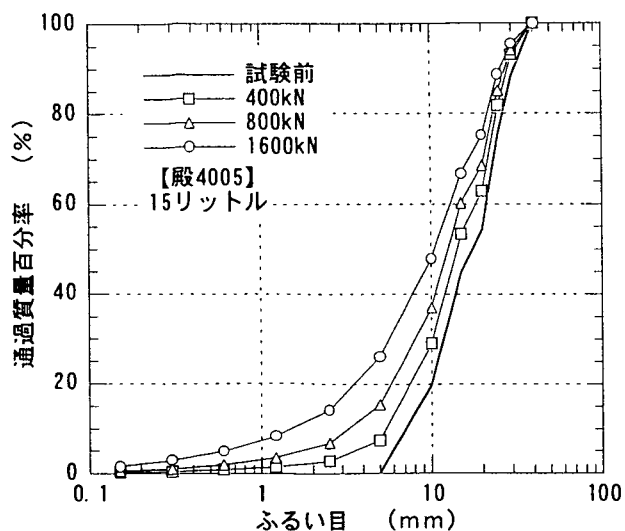


図-2.2.2 破碎試験による粒度分布の変化 (2/6)

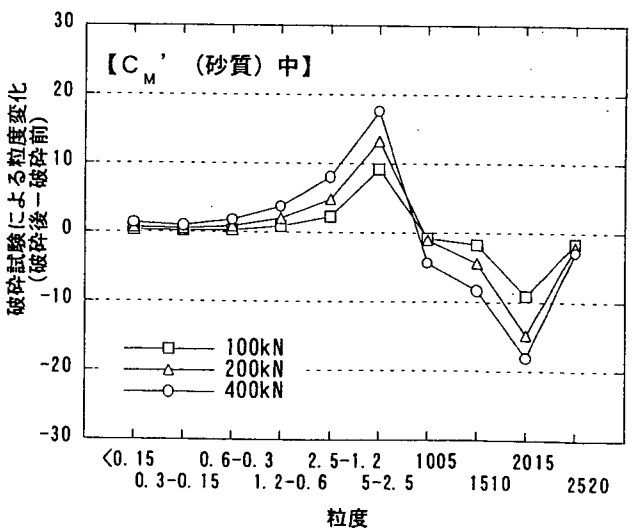
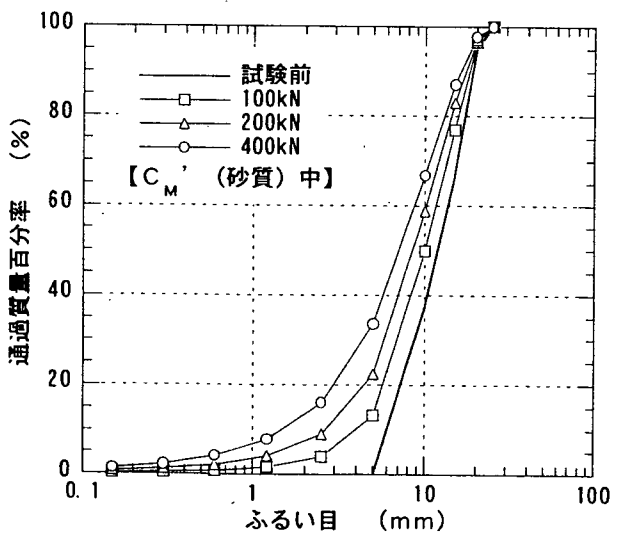
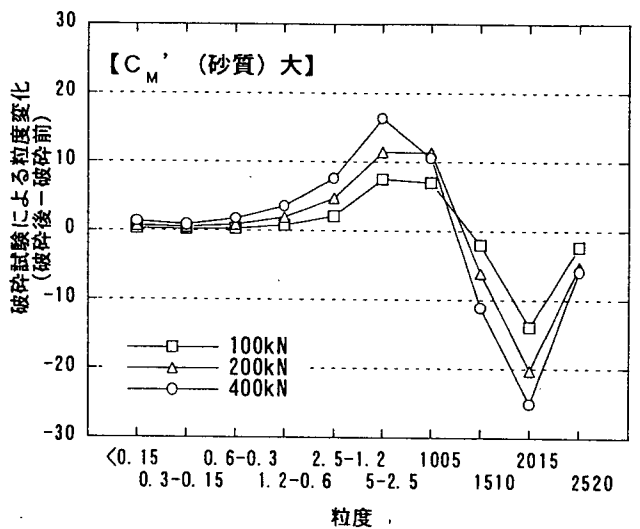
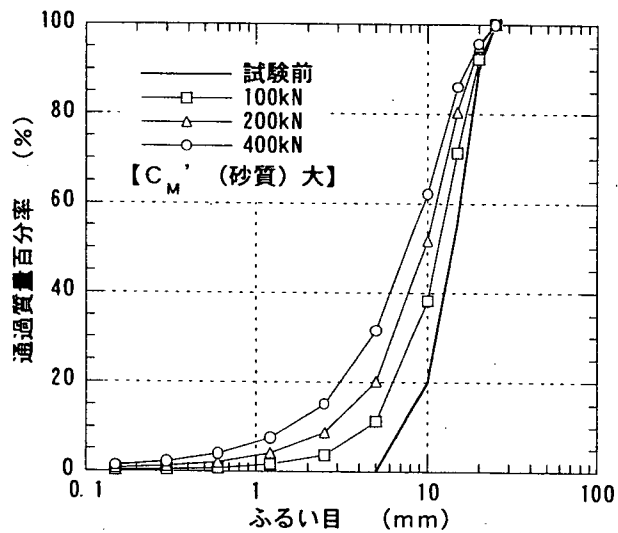
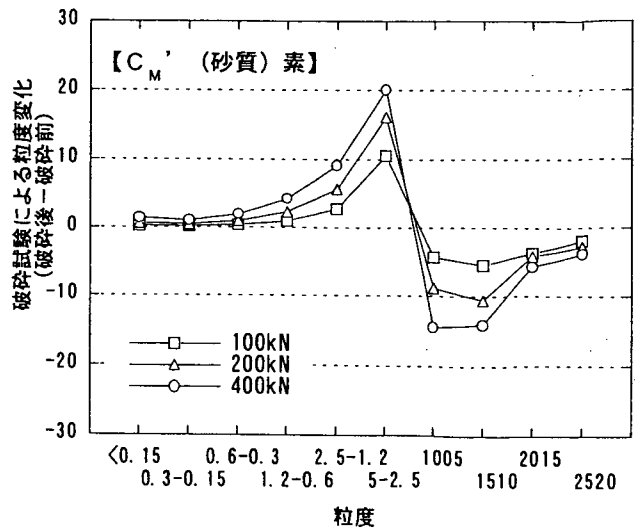
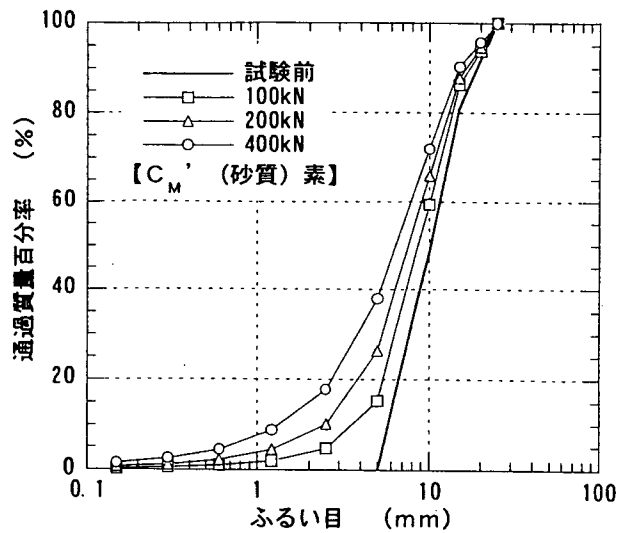


図-2.2.3 破碎試験による粒度分布の変化 (3/6)

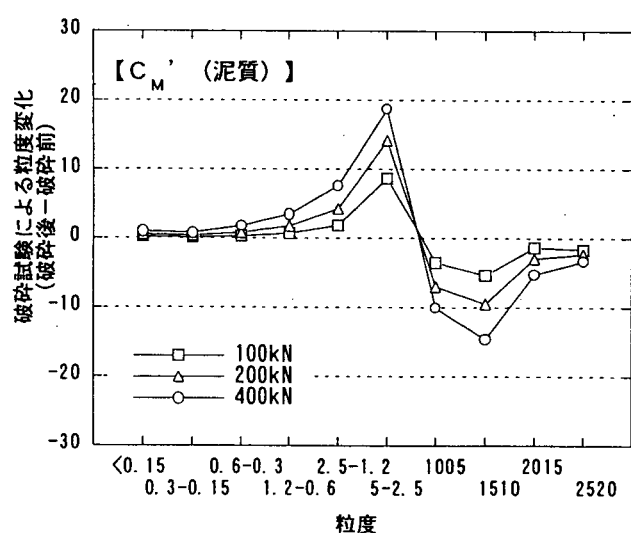
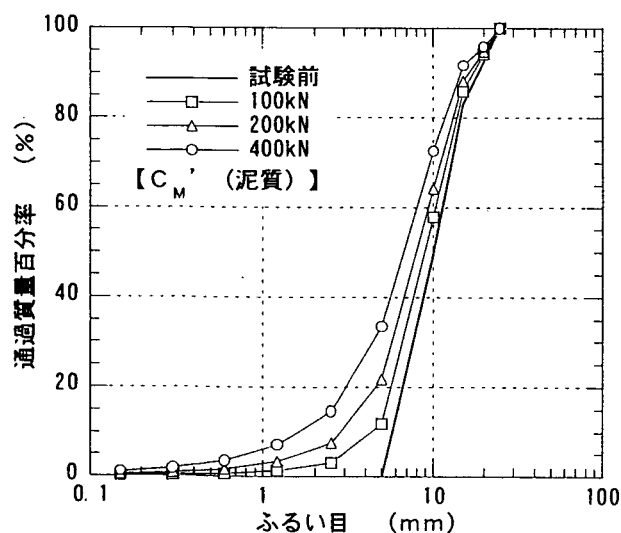
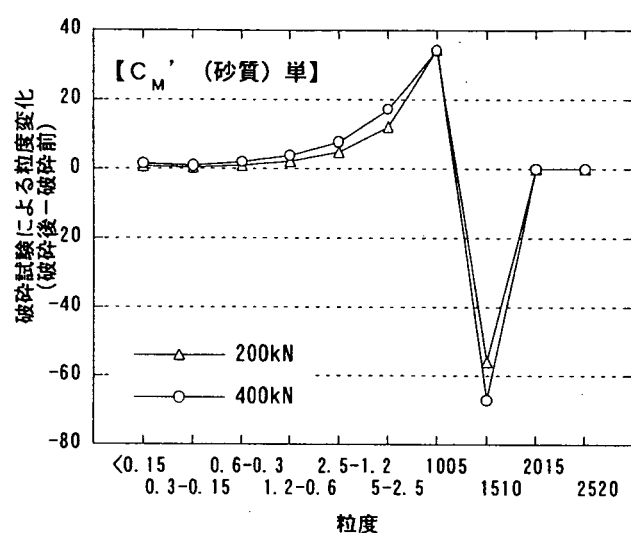
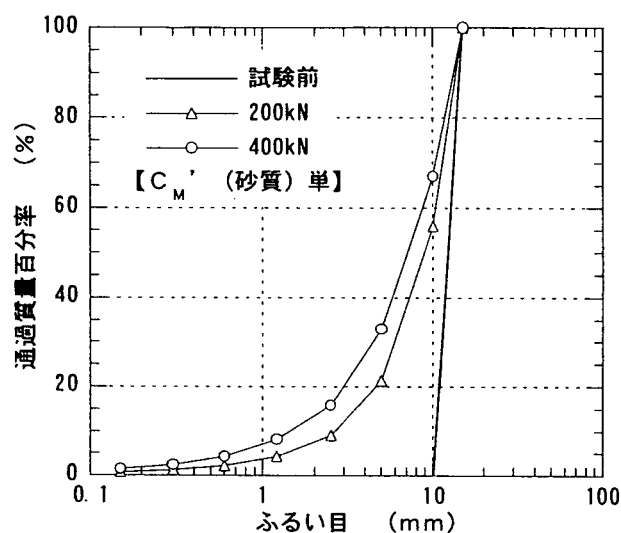
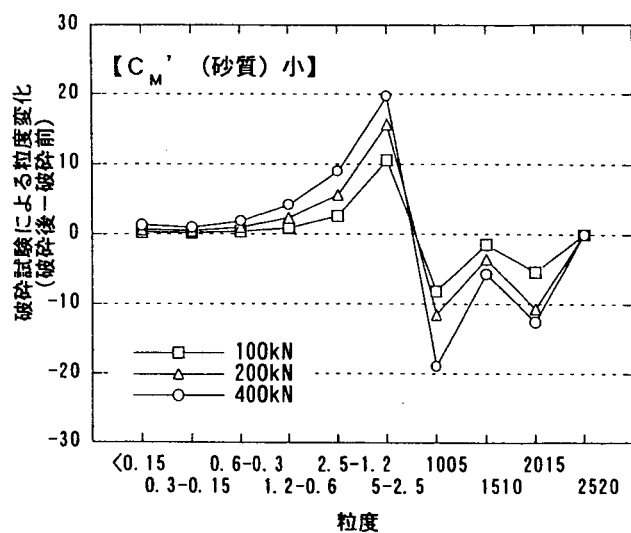
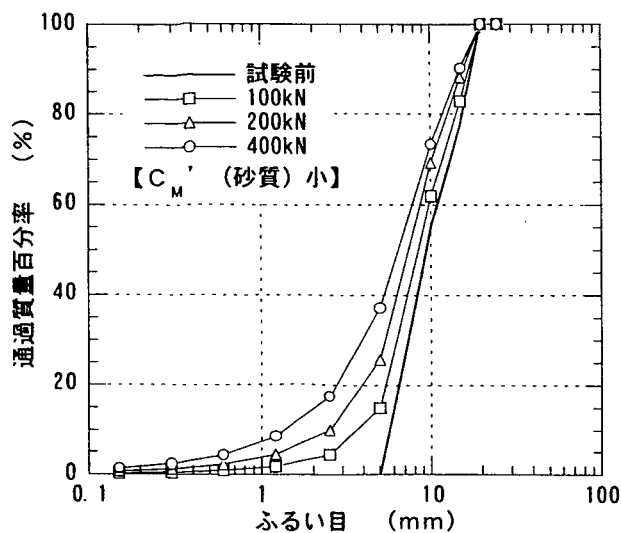


図-2.2.4 破砕試験による粒度分布の変化 (4/6)

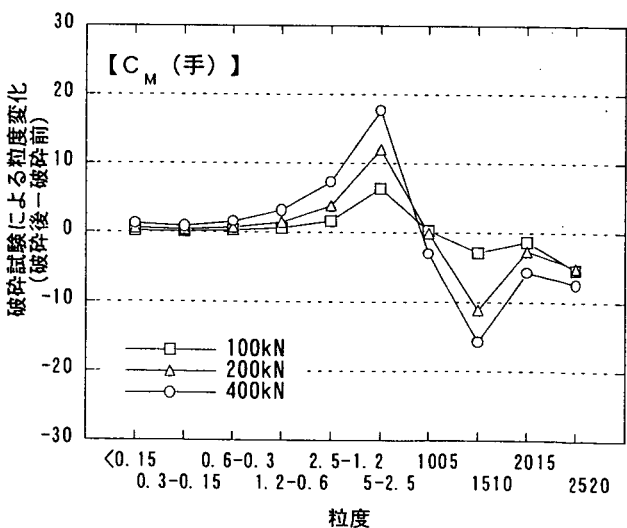
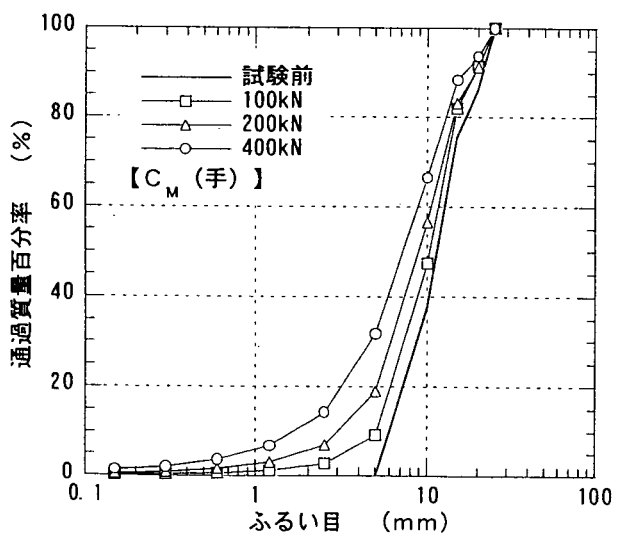
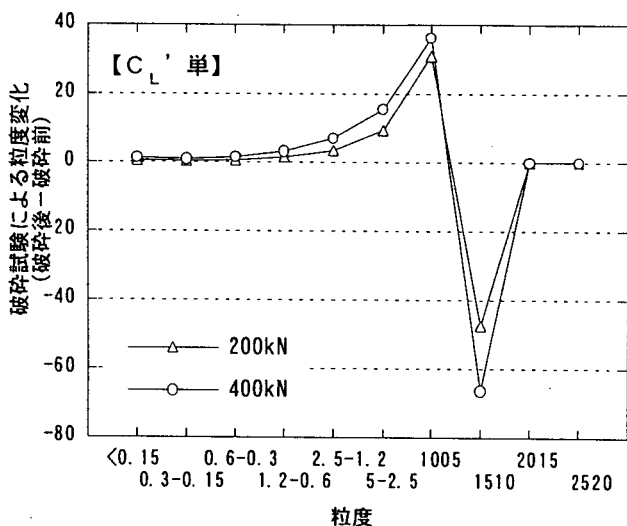
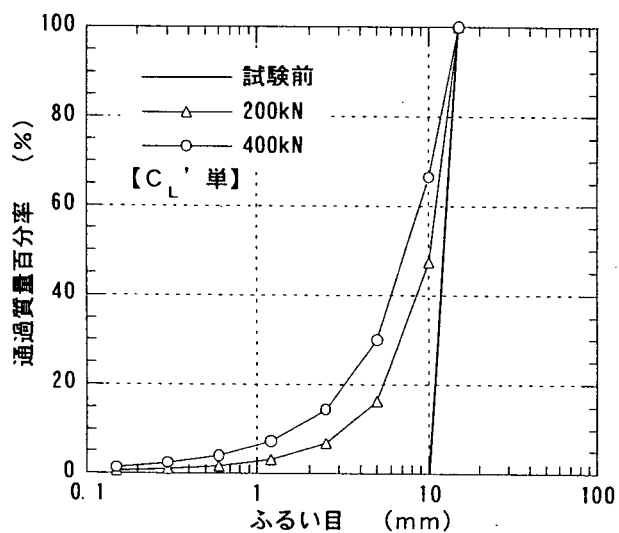
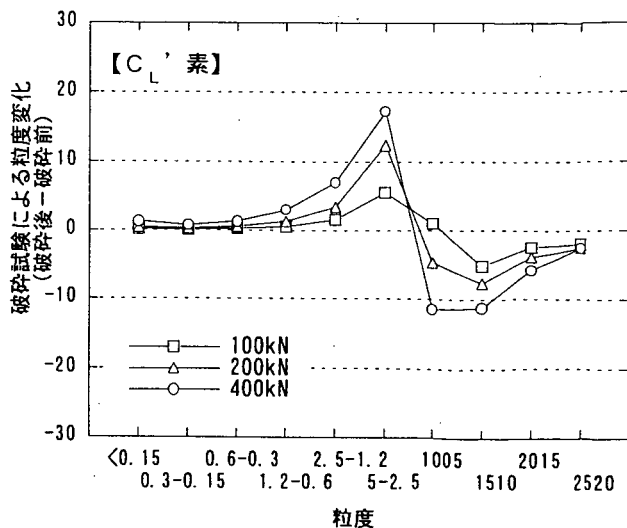
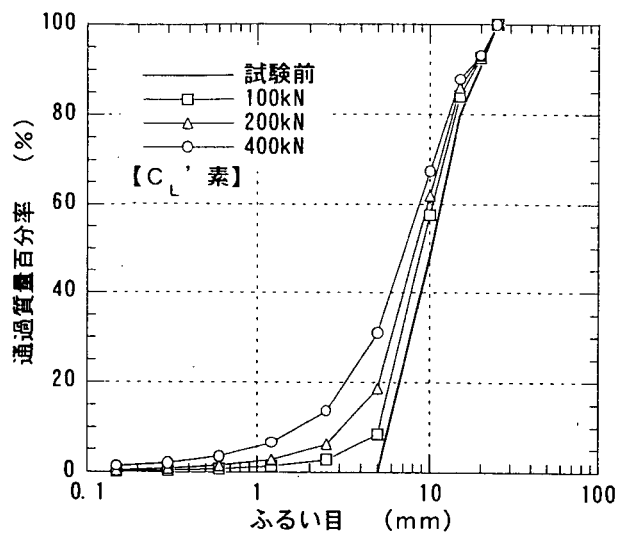


図-2.2.5 破砕試験による粒度分布の変化 (5/6)

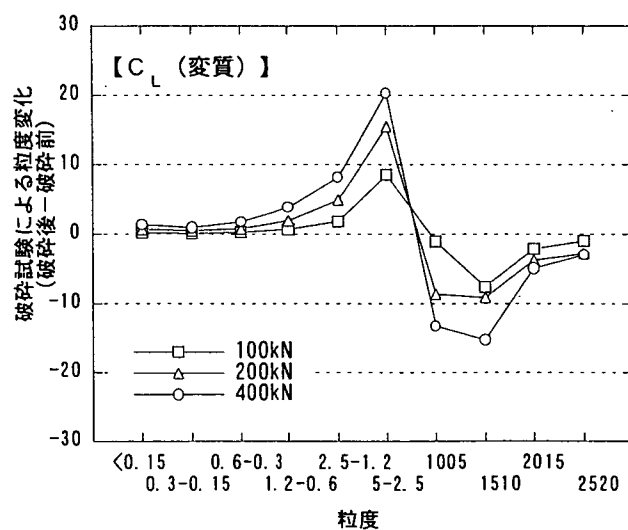
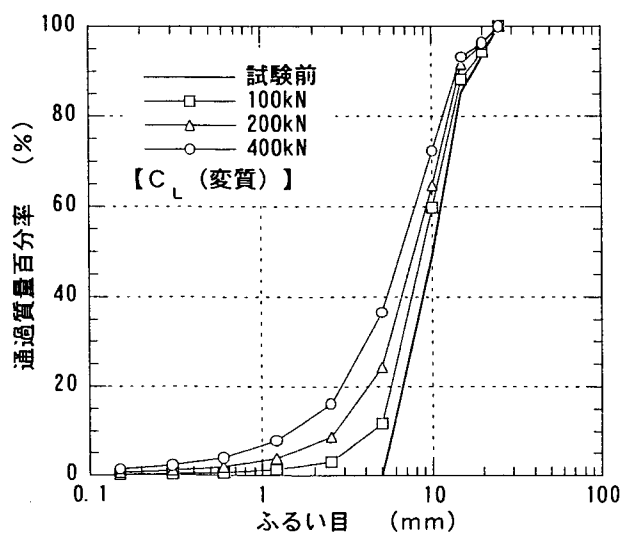
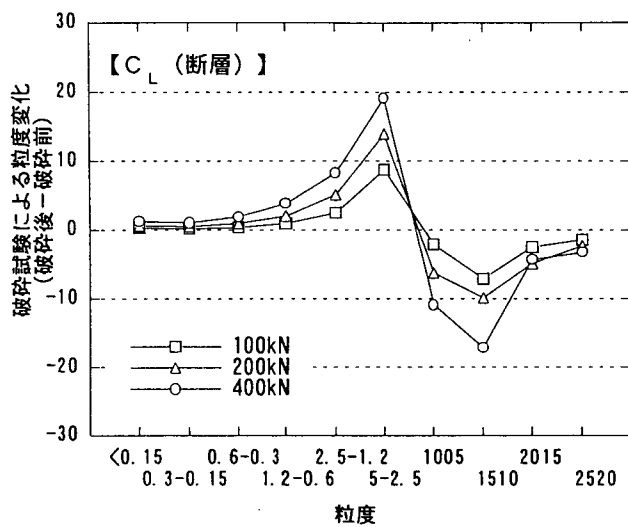
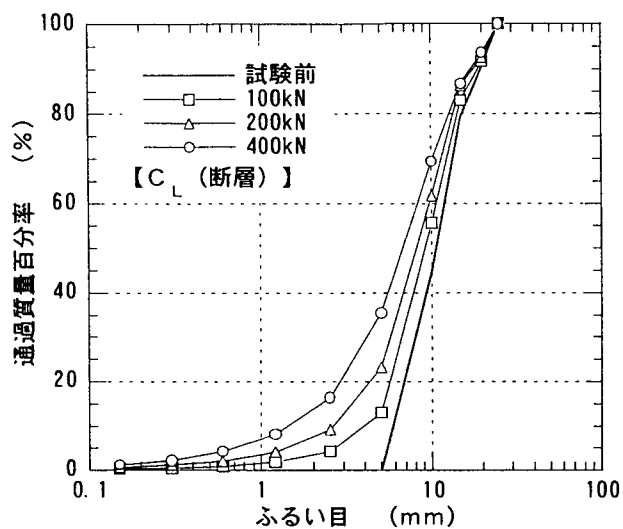
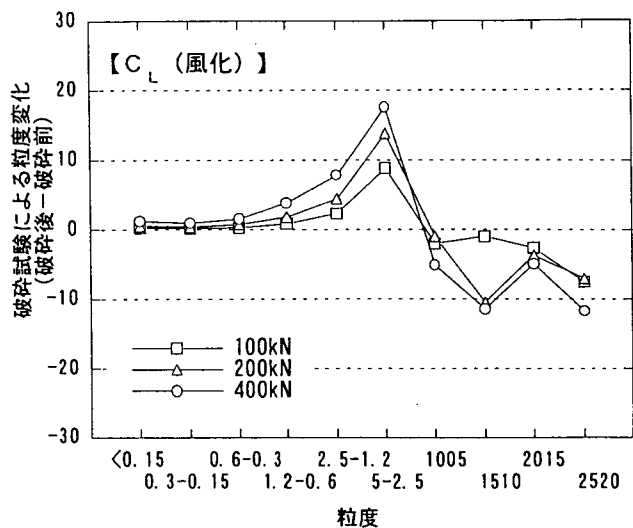
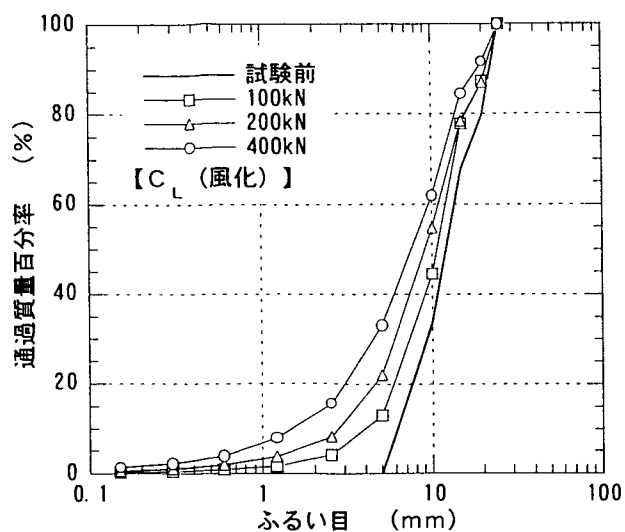
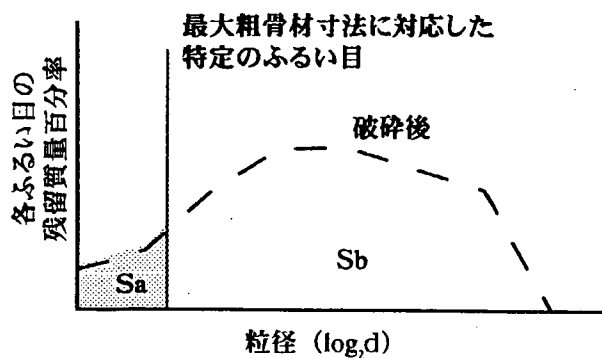


図-2.2.6 破碎試験による粒度分布の変化 (6/6)



$$\text{破碎値} = \text{Sa} / (\text{Sa} + \text{Sb}) \times 100$$

図-2.2.7 破碎値の算出方法

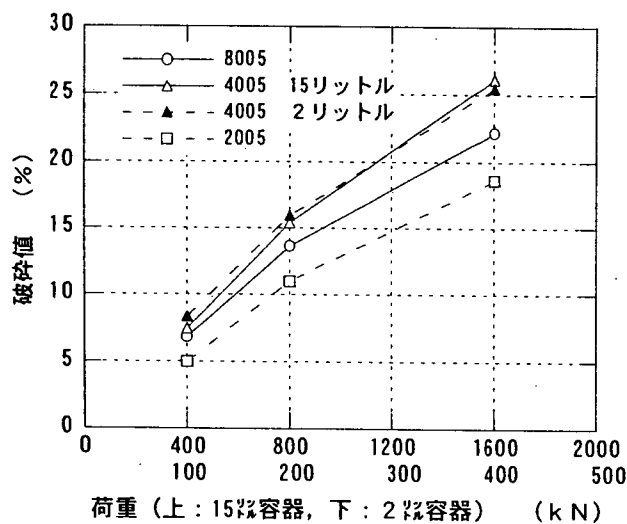


図-2.2.8 破碎値 (殿ダム骨材)

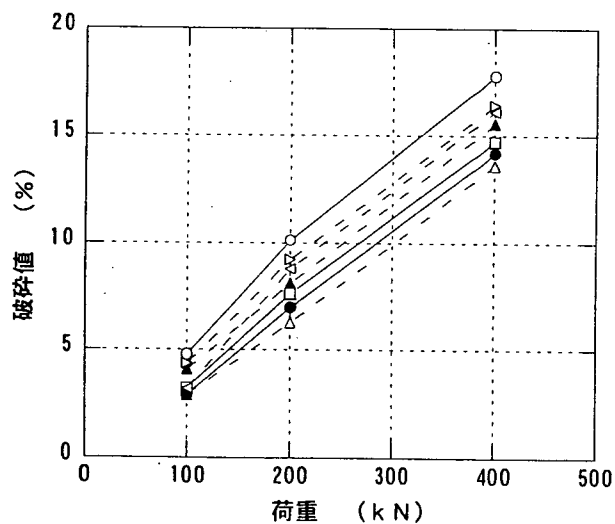


図-2.2.9 破碎値 (横川ダム骨材)

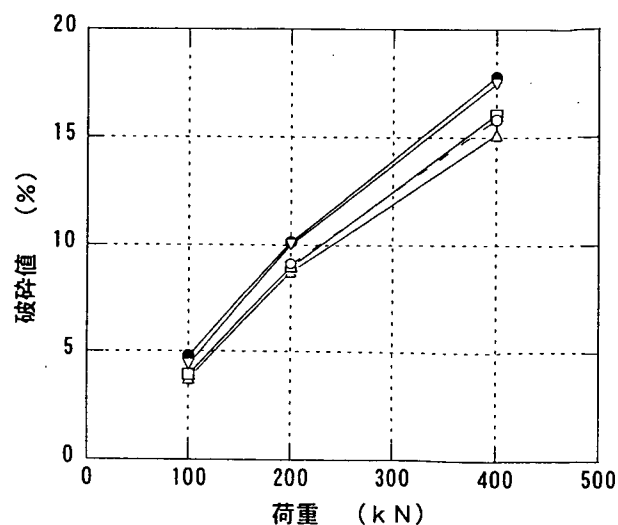


図-2.2.10 粒度分布と破碎値の関係
(C_M' (砂質) 骨材)

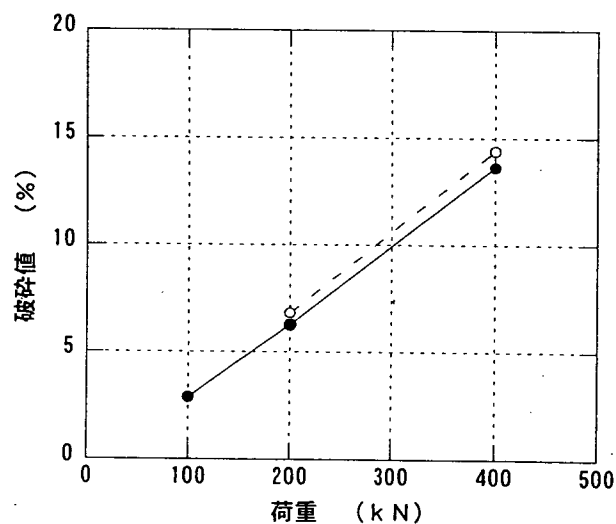
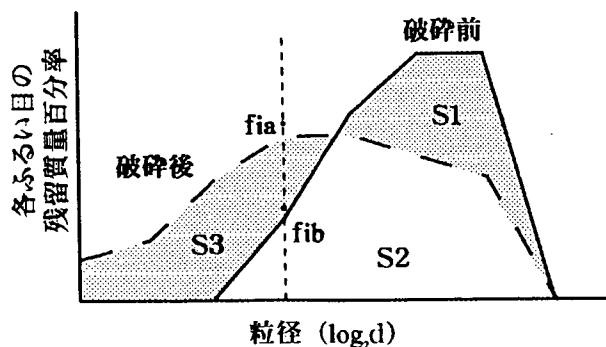


図-2.2.11 粒度分布と破碎値の関係
(C_L' 骨材)



$$\text{修正破碎率} = \Sigma (|fia - fib|) / 2 = (S1 + S2) / 2$$

図-2.2.12 修正破碎率の算出方法

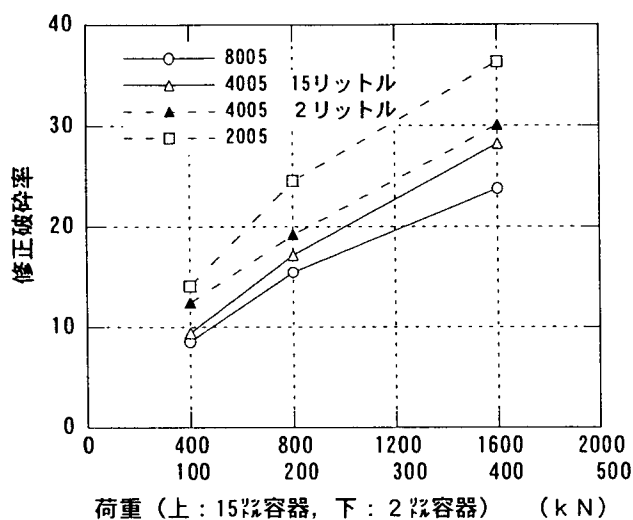


図-2.2.13 修正破碎率 (殿ダム骨材)

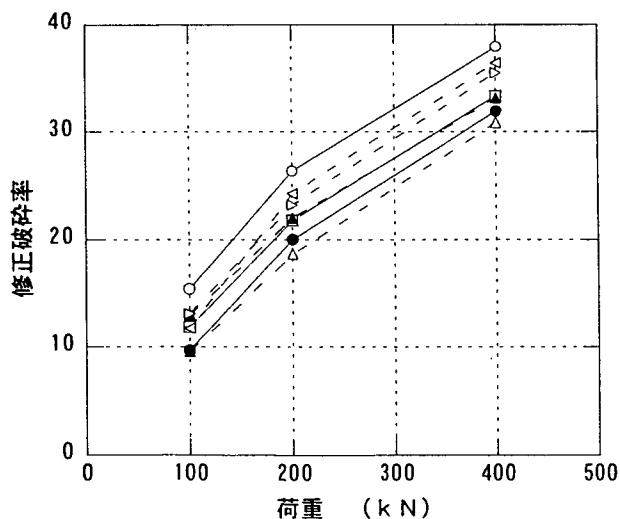


図-2.2.14 修正破碎率 (横川ダム骨材)

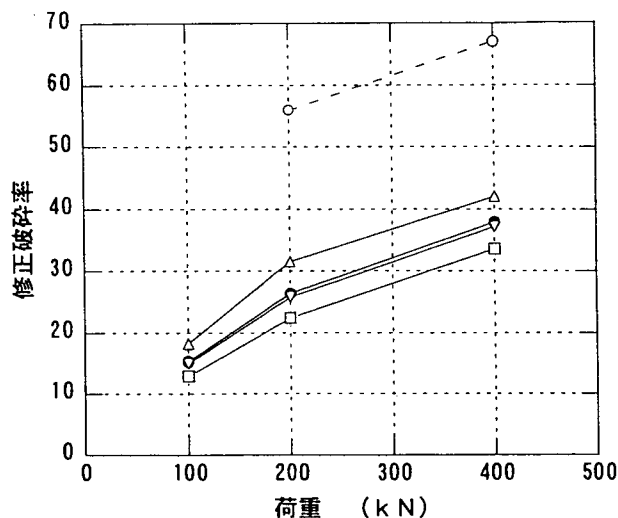


図-2.2.15 粒度分布と修正破碎率の関係
(C_M' (砂質) 骨材)

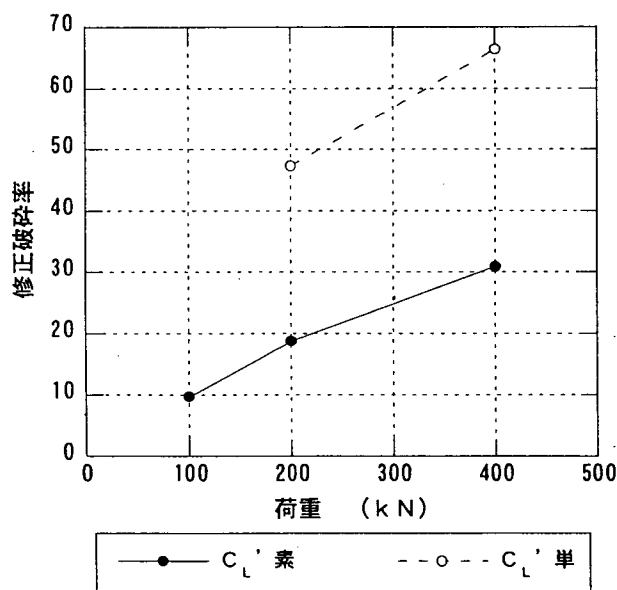


図-2.2.16 粒度分布と修正破碎率の関係
(C_L' 骨材)

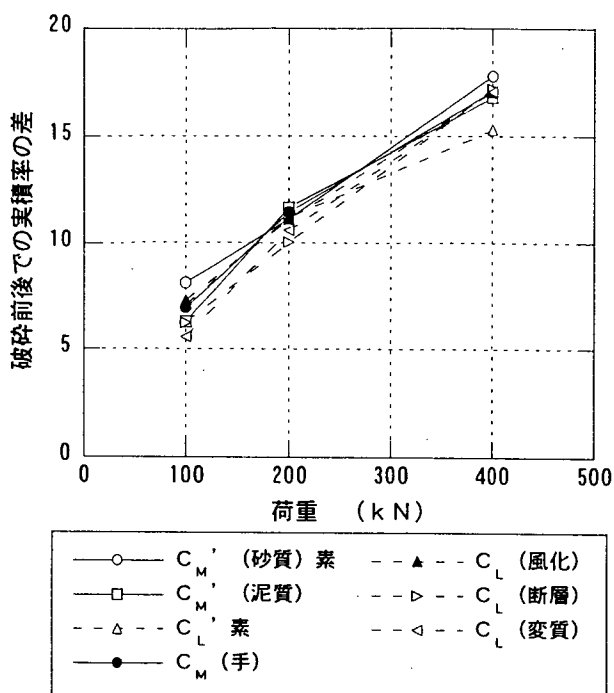


図-2.2.17 実積率の変化 (横川ダム骨材)

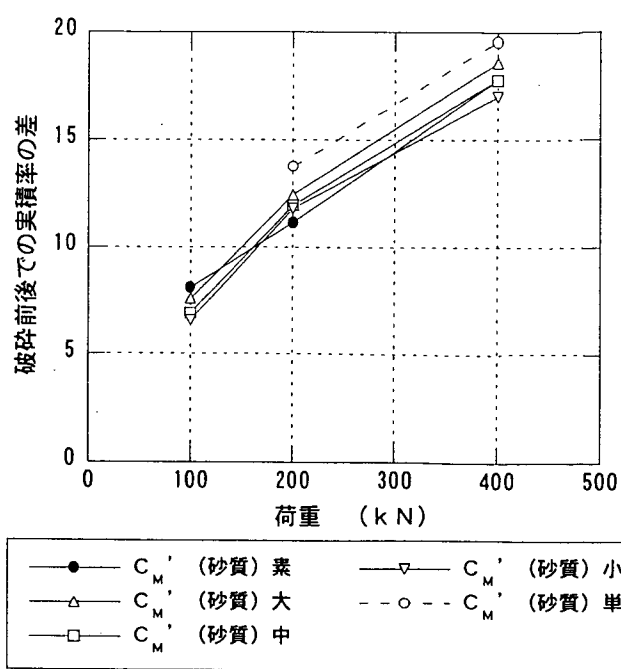


図-2.2.18 実積率の変化
(C_M' (砂質) 骨材)

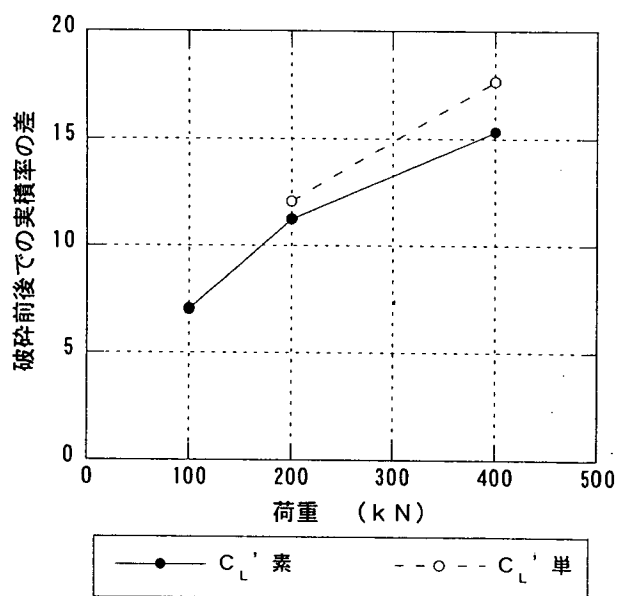


図-2.2.19 実積率の変化
(C_L' 骨材)

2.2.2 骨材の変形性に関する試験結果

骨材の変形性を表す指標として、破砕試験中の応力－ひずみ関係から破砕試験中の骨材の弾性係数（応力－ひずみ曲線の傾き）を求めることとした。式(2.2.3)、式(2.2.4)を用いて求めた応力－ひずみ関係を式(2.2.5)によって回帰した。

$$\text{応力 } \sigma_{cr} = \frac{\text{荷重 (N)}}{\text{容器の断面積 (mm}^2\text{)} \times \text{粗骨材の実積率}} \quad \dots\dots\dots (2.2.3)$$

$$\text{ひずみ } \varepsilon_{cr} = \frac{\text{沈下量 (mm)}}{\text{試料の高さ h (mm)}} \quad \dots\dots\dots (2.2.4)$$

$$\sigma_{cr} = E_{ia} \frac{\varepsilon_{cr}}{1 - \frac{\varepsilon_{cr}}{\varepsilon_{max}}} \quad \dots\dots\dots (2.2.5)$$

ただし、 E_{ia} : 初期接線弾性係数 (N/mm²) を表す回帰係数

ε_{max} : 最終ひずみを表す回帰係数

回帰の結果より、初期接線弾性係数 E_{ia} を得たが、載荷初期には試料の上面にプランジャーがなじんでいないことも考えられる。そこで、式(2.2.5)を微分して得られる式(2.2.6)から、応力が 5 N/mm² および 10 N/mm² のときの接線弾性係数もあわせて求めた。

$$\sigma_{cr} = \frac{E_{ia}}{\left[1 - \frac{\varepsilon_{cr}}{\varepsilon_{max}} \right]^2} \quad \dots\dots\dots (2.2.6)$$

ただし、 E_{ta} : 接線弾性係数 (N/mm²)

ε_{cr} : 求める応力の時のひずみ

E_{ia} : 式(2.2.5)を用いた回帰の結果から得られた初期接線弾性係数 (N/mm²)

ε_{max} : 式(2.2.5)を用いた回帰の結果から得られた最終ひずみ

接線弾性係数の計算結果を、表－2.2.3にまとめて示す。殿ダム骨材の試験では破砕時の変位に関するデータが不足していたので、検討しなかった。

表-2.2.3 応力-ひずみ関係の回帰結果

骨材の種類	粒度分布	荷重 (kN)	初期接線 弾性係数 (N/mm ²)	最終 ひずみ (%)	相関係数	5 N/mm ² 時		10 N/mm ² 時	
						接線 弾性係数 (N/mm ²)	ひずみ (%)	接線 弾性係数 (N/mm ²)	ひずみ (%)
C _M (砂質)	素	100	22.5	28.1	0.998	73.9	12.4	155.5	17.2
		200	34.9	39.2	0.999	65.3	10.5	105.2	16.6
		400	28.7	36.9	1.000	62.2	11.9	108.6	17.9
C _M (泥質)	-	100	24.7	39.9	0.985	56.2	13.4	100.4	20.1
		200	27.3	32.6	0.998	66.7	11.7	123.5	17.2
		400	35.2	38.2	1.000	66.4	10.4	107.5	16.3
C _L	素	100	26.7	38.0	0.986	59.6	12.7	105.7	19.0
		200	32.9	35.0	0.998	68.0	10.6	115.9	16.2
		400	29.3	37.1	0.998	62.5	11.7	108.1	17.8
C _M (手)	-	100	23.5	27.8	0.998	73.6	12.0	151.5	16.8
		200	23.6	33.6	0.992	63.0	13.0	121.6	18.7
		400	28.7	38.9	0.999	60.2	12.0	103.2	18.4
C _L (風化)	-	100	20.3	28.6	0.992	70.2	13.3	150.2	18.1
		200	28.5	34.6	0.999	64.7	11.6	115.6	17.4
		400	28.4	38.4	0.999	60.4	12.1	104.4	18.4
C _L (断層)	-	100	27.3	24.6	0.996	83.1	10.5	169.3	14.7
		200	29.8	31.1	0.995	70.6	10.9	128.7	16.2
		400	32.0	37.4	1.000	64.3	11.0	107.9	17.0
C _L (変質)	-	100	22.2	20.8	0.988	96.4	10.8	222.6	14.2
		200	25.3	30.6	0.990	68.6	12.0	133.1	17.2
		400	28.1	35.7	0.997	63.1	11.9	112.1	17.8
C _M (砂質)	大	100	22.3	27.7	0.996	76.2	12.2	163.4	16.9
		200	25.9	35.0	0.998	62.6	12.5	115.6	18.4
		400	25.4	37.3	0.999	59.5	12.9	107.9	19.2
	中	100	23.2	25.3	0.994	80.3	11.8	172.3	16.1
		200	28.4	36.1	0.999	63.5	11.9	112.9	17.8
		400	28.5	37.0	1.000	62.0	12.0	108.7	18.1
	小	100	24.3	24.8	0.992	81.6	11.3	172.7	15.5
		200	28.7	35.6	0.999	64.0	11.7	113.3	17.6
		400	31.4	36.9	1.000	64.4	11.1	109.2	17.1
	単	200	22.9	38.3	0.999	56.6	13.9	105.6	20.4
		400	23.9	39.9	1.000	55.6	13.8	100.4	20.4
		200	25.1	38.2	0.995	59.0	13.1	107.8	19.4
C _L		400	31.8	41.8	1.000	60.2	11.4	97.7	18.0

3. 点載荷試験

3.1 試験方法

点載荷試験は、「岩の調査と試験」(土質工学会, 現, 地盤工学会)に準じて行い, 点載荷圧裂強度を式(3.1.1)により求めた。試験結果を統計的に処理するため, 各ケース30個または50個をめどに試験した。横川ダム骨材は, 節理が目立つのが特徴であるので, 節理に沿った方向と節理に直角な方向にわけて試験を行い, 載荷方向による影響を見た。

$$f_{pa} = 0.9 \frac{P}{D^2} \dots\dots\dots (3.1.1)$$

ただし, f_{pa} : 点載荷圧裂強度 (MPa)

P : 最大荷重 (N)

D : 載荷点距離 (mm)

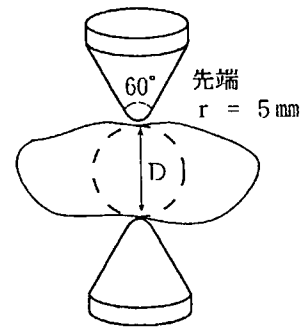


図-3.1.1 点載荷試験

3.2 試験結果

載荷点距離と点載荷圧裂強度の関係を図-3.2.1～図-3.2.4に示す。

各骨材の圧裂強度の確率密度がワイブル分布に従うものと仮定して, 各試験ケースごとに確率密度曲線をあてはめ, 圧裂強度の平均値, 変動係数などを算出した¹³⁾。計算結果を表-3.2.1, 表-3.2.2に示す。また, 横川ダム骨材の圧裂強度と載荷点距離の関係を図-3.2.5, 図-3.2.6に示す。節理方向に裁可した場合は, 節理に直角な方向に載荷した場合と比べると, 約半分程度の強度であった(ただし, 節理方向に載荷した場合でも, 必ずしも節理に沿って破壊したわけではない。同様に, 節理直角方向に載荷した場合でも, 外見からはわからなかった節理に沿って破壊した試料もある)。

次に, 各骨材の粒度分布を考慮して確率密度曲線を足しあわせ, 連続粒度の場合の圧裂強度の平均値, 変動係数などを算出した。計算結果を表-3.2.3に示す。

また, 一例として C_M' (砂質) 骨材の確率密度曲線を図示した(図-3.2.7～図-3.2.9)。

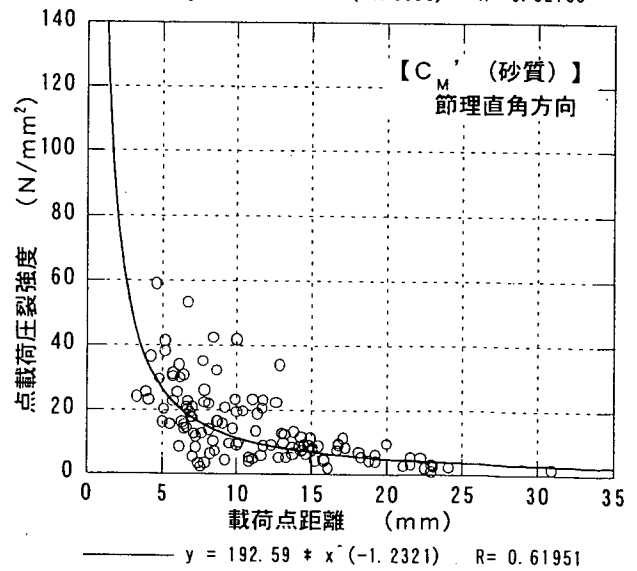
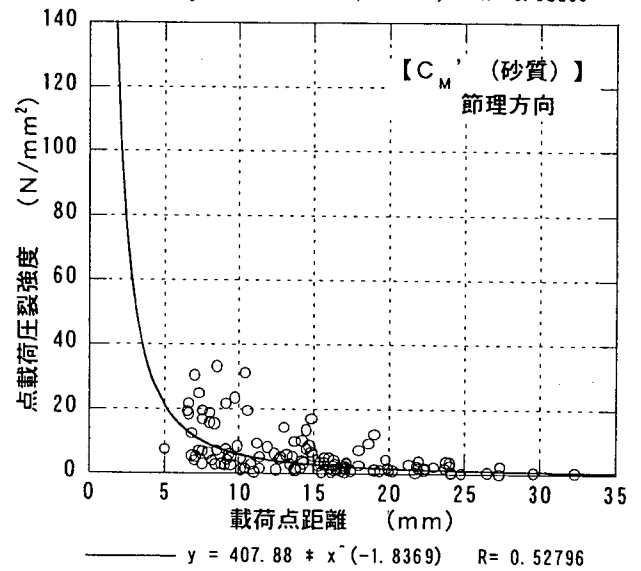
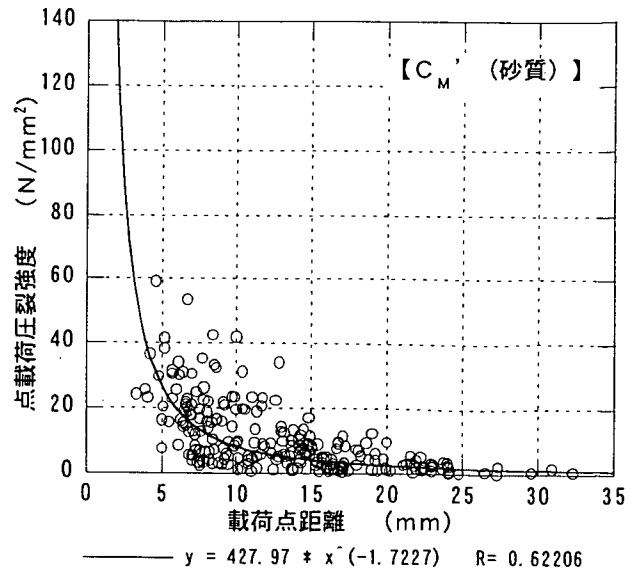
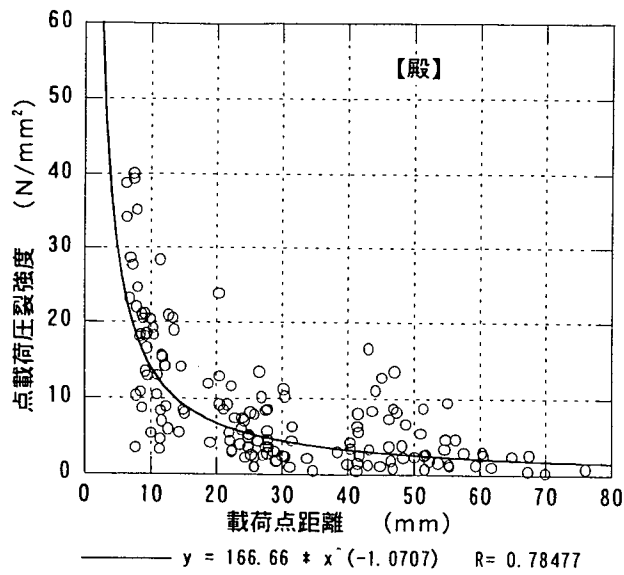
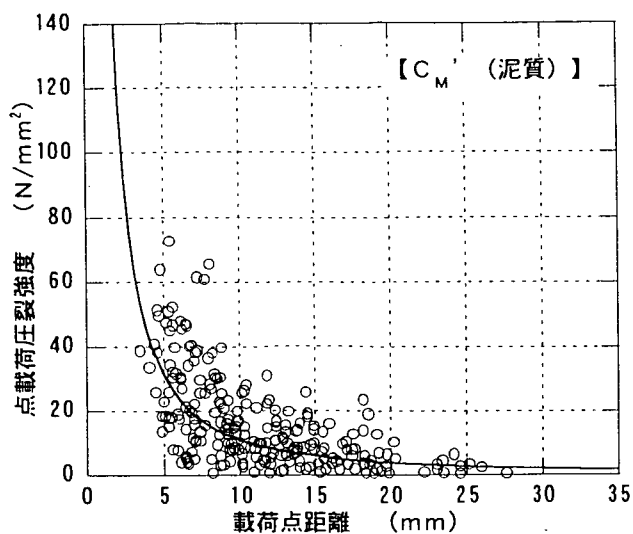
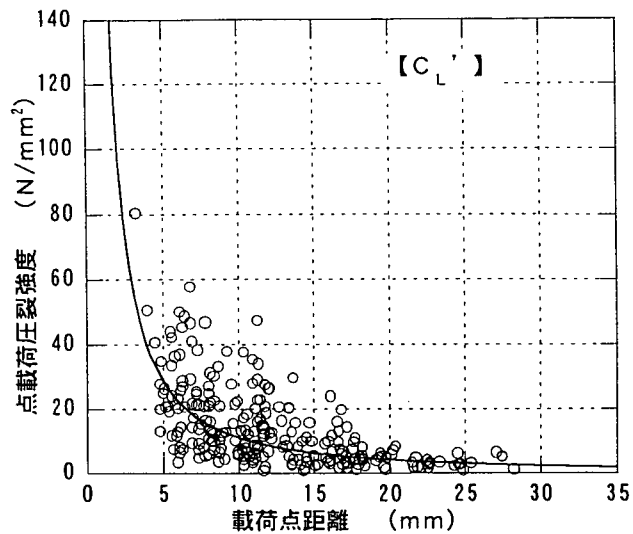


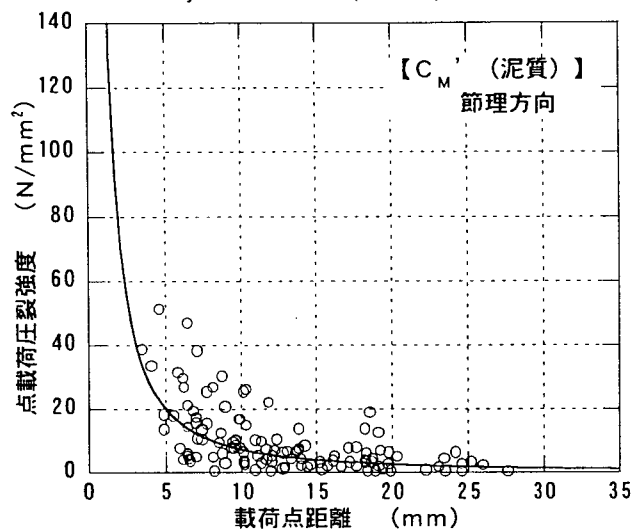
図-3.2.1 載荷点距離と点載荷圧裂強度の関係 (1/4)



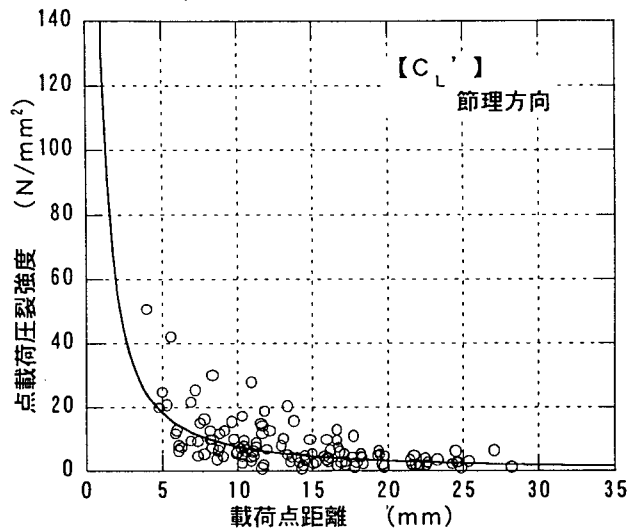
$$y = 367.03 * x^{-1.5304} \quad R = 0.63069$$



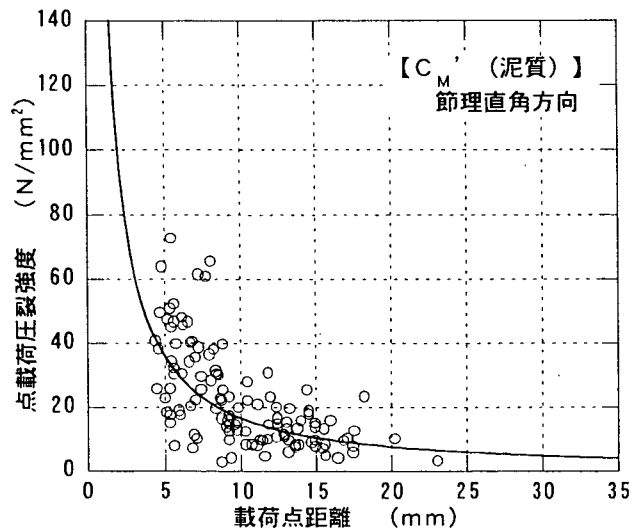
$$y = 274.27 * x^{-1.3989} \quad R = 0.64123$$



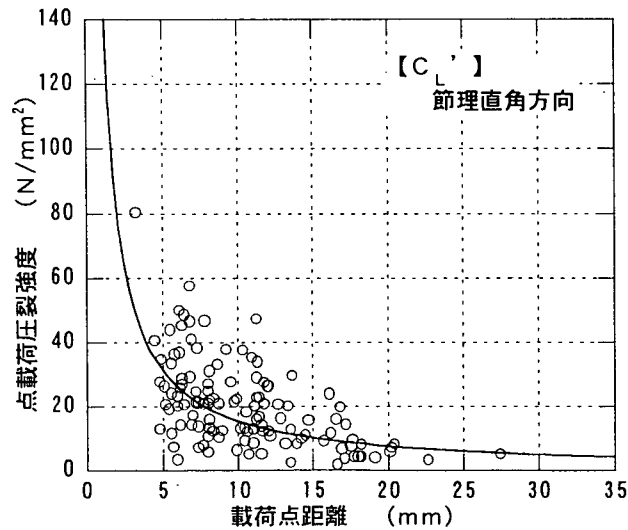
$$y = 213.95 * x^{-1.4717} \quad R = 0.66011$$



$$y = 140.33 * x^{-1.2638} \quad R = 0.68466$$



$$y = 216.6 * x^{-1.1181} \quad R = 0.63389$$



$$y = 164.79 * x^{-1.03} \quad R = 0.57634$$

図-3.2.2 載荷点距離と点荷重圧裂強度の関係 (2/4)

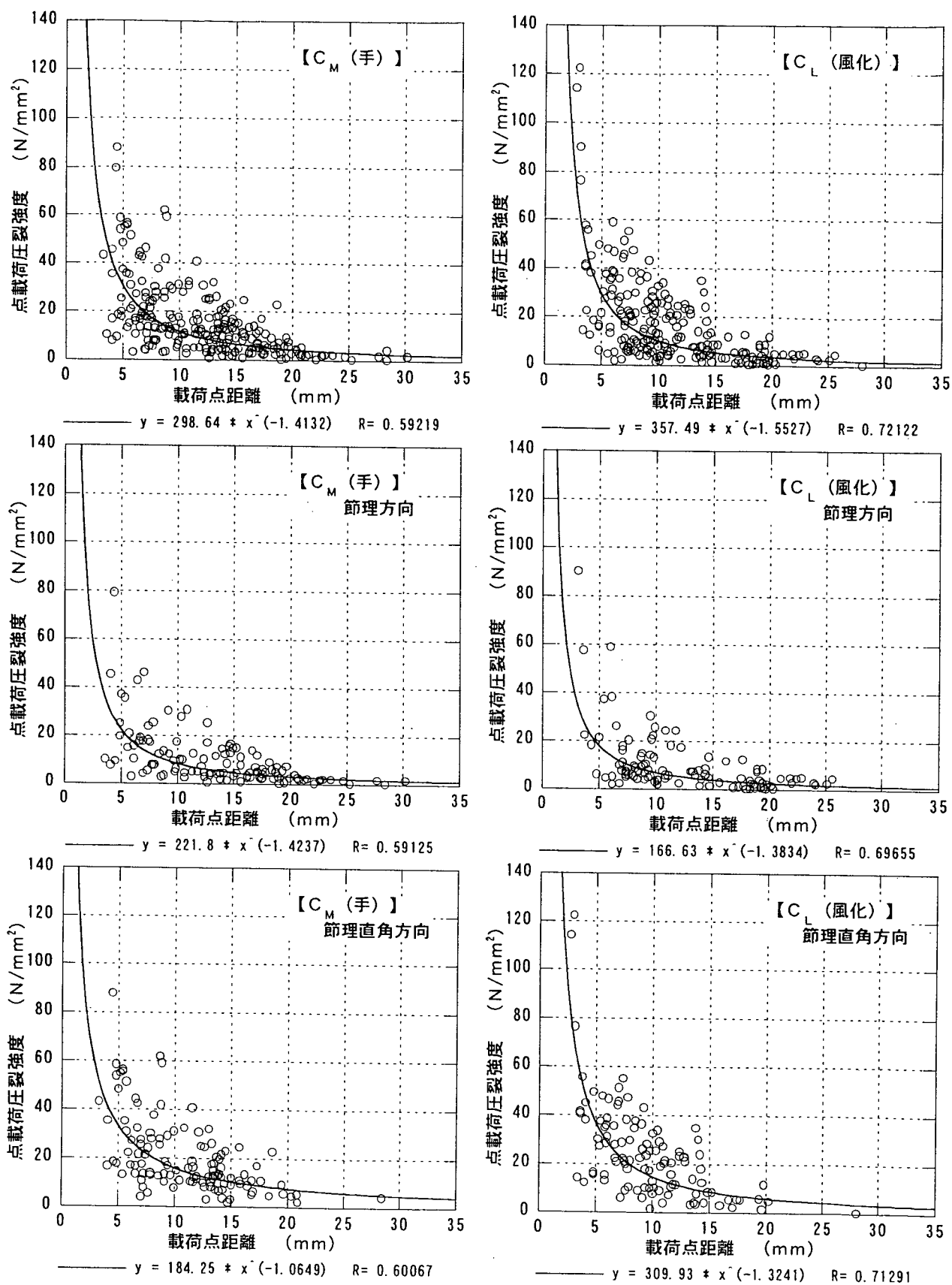
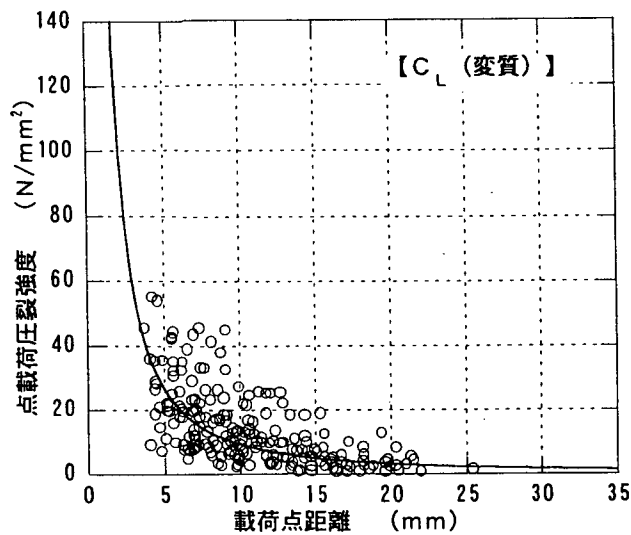
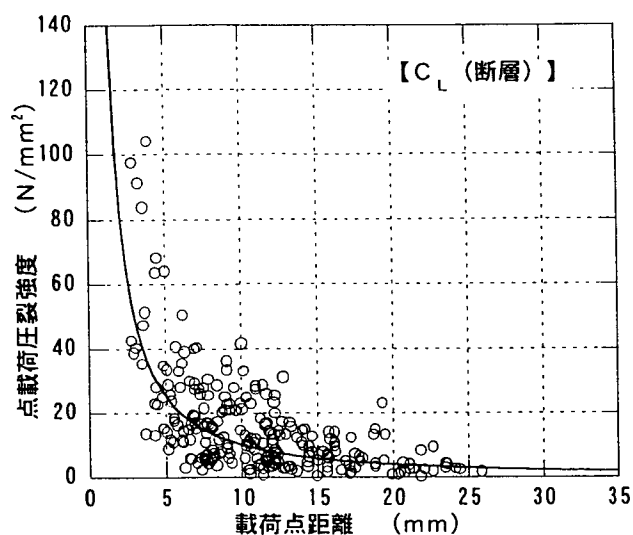
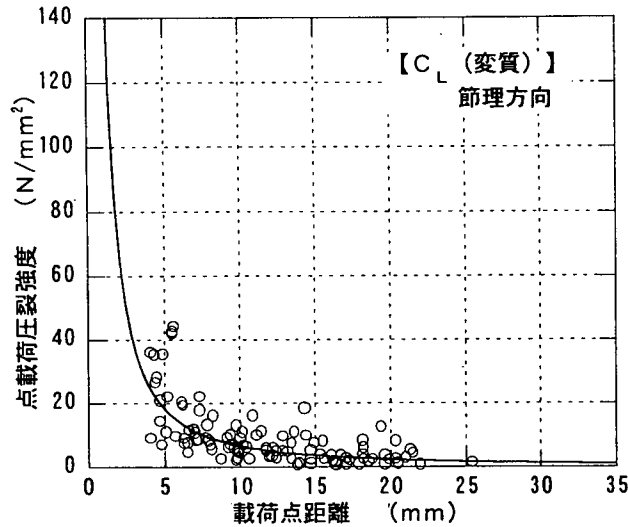
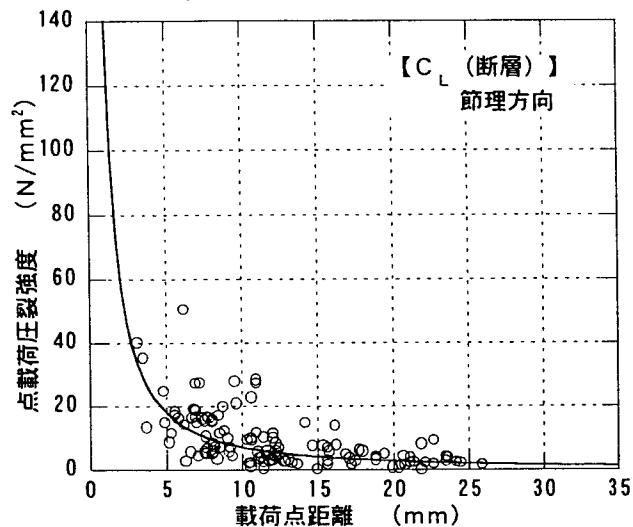


図-3.2.3 載荷点距離と点載荷圧裂強度の関係 (3/4)



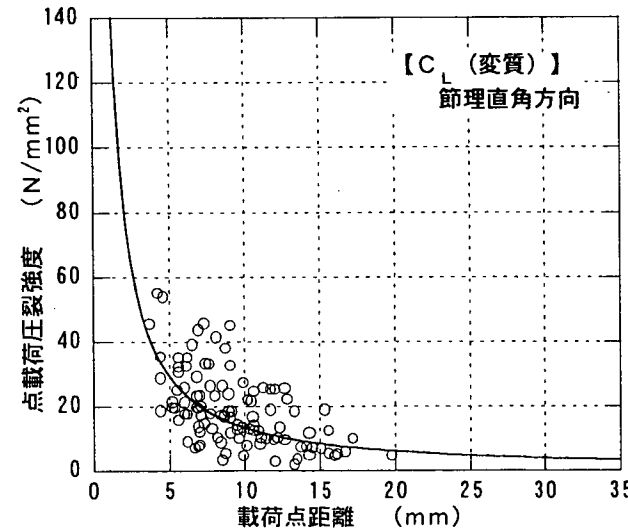
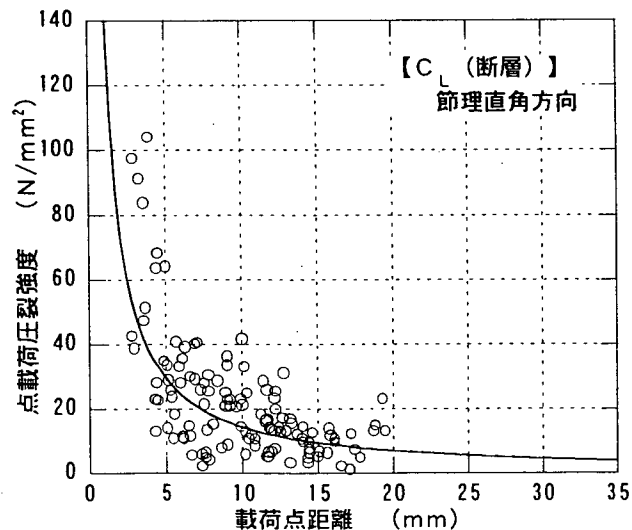
$$y = 222.42 * x^{-1.3472} \quad R = 0.69586$$

$$y = 314.75 * x^{-1.5358} \quad R = 0.63798$$



$$y = 156.37 * x^{-1.3402} \quad R = 0.63928$$

$$y = 194.4 * x^{-1.4684} \quad R = 0.72333$$



$$y = 158.53 * x^{-1.044} \quad R = 0.71179$$

$$y = 180.83 * x^{-1.1316} \quad R = 0.59229$$

図-3.2.4 载荷点距離と点载荷圧裂強度の関係 (4/4)

表-3.2.1 点載荷試験結果 (単粒度①)

骨材の種類	粒径 (mm)	試料数 (個)	平均載荷 点距離 (mm)	圧裂強度 (N/mm ²)						ワイブル分布関数		
				平均値	ピーク値	最大値	最小値	標準偏差	変動係数	形状母数	尺度母数	相関係数
殿	80~40	50	51.06	4.27	1.18	16.57	0.26	3.49	81.6	1.232	6.506	0.990
	40~20	50	26.71	5.56	2.74	23.84	0.57	3.90	70.0	1.450	13.89	0.990
	20~5	50	10.50	17.12	12.39	39.96	3.17	9.76	57.0	1.816	214.9	0.993
C _M ' (砂質) 節理方向	25~20	30	19.53	4.06	0.77	17.01	0.23	3.52	86.6	1.158	5.400	0.977
	20~15	30	16.90	4.86	—	31.07	0.02	6.12	126.1	0.800	3.200	0.974
	15~10	30	14.05	6.28	—	33.16	0.38	7.00	111.5	0.899	5.000	0.947
	10~5	30	7.88	10.52	3.02	30.28	0.59	8.52	81.0	1.242	20.30	0.971
C _M ' (砂質) 節理直角方向	25~20	30	18.12	6.95	3.28	34.07	1.12	4.94	71.1	1.427	18.20	0.966
	20~15	30	13.10	12.61	9.56	41.91	2.40	6.92	54.9	1.895	152.6	0.968
	15~10	30	8.45	20.94	10.51	58.95	3.97	14.57	69.5	1.462	98.50	0.982
	10~5	30	6.34	20.37	10.68	38.25	2.12	13.92	68.4	1.489	103.5	0.982
C _M ' (泥質) 節理方向	25~20	30	19.41	6.13	0.13	26.22	0.51	6.01	98.0	1.020	6.400	0.978
	20~15	30	14.02	5.09	1.58	16.73	0.70	4.06	79.7	1.263	8.600	0.979
	15~10	30	10.20	12.70	3.01	46.92	0.76	10.64	83.8	1.198	22.60	0.990
	10~5	29	6.57	17.06	3.73	51.33	0.73	14.48	84.8	1.183	30.70	0.988
C _M ' (泥質) 節理直角方向	25~20	30	14.64	14.32	11.77	28.10	3.34	7.25	50.6	2.073	320.4	0.996
	20~15	30	11.73	16.53	11.77	65.42	4.66	9.55	57.8	1.790	187.1	0.935
	15~10	30	8.04	28.30	13.07	72.47	2.88	20.28	71.7	1.415	129.5	0.995
	10~5	30	5.97	31.67	25.91	63.92	7.80	16.10	50.8	2.062	1597	0.990
C _L ' 節理方向	25~20	30	19.61	4.42	2.78	14.91	1.00	2.77	62.6	1.638	13.70	0.962
	20~15	30	16.35	6.17	3.31	20.33	1.17	4.17	67.7	1.505	18.10	0.972
	15~10	30	10.88	10.39	1.06	41.94	0.79	9.56	92.0	1.088	13.20	0.990
	10~5	30	8.57	11.24	7.32	50.45	2.60	6.90	61.3	1.676	69.70	0.940
C _L ' 節理直角方向	25~20	30	15.82	13.25	5.48	37.45	1.67	9.84	74.2	1.363	38.20	0.988
	20~15	30	11.91	19.89	14.52	47.14	4.16	11.26	56.6	1.830	294.9	0.992
	15~10	30	8.30	22.84	15.60	57.51	4.92	13.59	59.5	1.733	276.5	0.980
	10~5	30	6.10	26.02	16.79	80.40	3.56	16.05	61.7	1.666	274.7	0.990

表-3.2.2 点載荷試験結果 (単粒度②)

骨材の種類	粒径 (mm)	試料数 (個)	平均載荷 点距離 (mm)	圧裂強度 (N/mm ²)						ワイブル分布関数		
				平均値	ピーク値	最大値	最小値	標準偏差	変動係数	形状母数	尺度母数	相関係数
C _M (手) 節理方向	25~20	30	19.69	5.99	—	30.23	0.43	6.27	104.6	0.957	5.400	0.947
	20~15	30	16.35	7.67	2.27	46.22	0.52	6.18	80.5	1.250	13.90	0.961
	15~10	30	12.30	9.48	2.48	30.82	0.94	7.81	82.4	1.220	16.80	0.992
	10~5	30	6.65	17.75	6.54	79.35	3.05	13.60	76.6	1.317	49.30	0.972
C _N (手) 節理直角方向	25~20	30	15.34	15.16	8.51	32.38	1.91	10.06	66.3	1.538	77.00	0.990
	20~15	30	13.65	14.39	6.68	61.78	3.03	10.29	71.5	1.418	50.20	0.945
	15~10	30	9.08	24.65	17.27	87.92	7.85	14.41	58.5	1.767	353.7	0.940
	10~5	30	6.20	27.97	18.05	58.52	3.97	17.25	61.7	1.666	309.8	0.982
C _L (風化) 節理方向	25~20	19	17.98	6.75	0.56	24.43	0.71	6.31	93.4	1.072	8.000	0.982
	20~15	30	17.10	5.92	0.21	38.38	0.37	5.74	96.8	1.033	6.400	0.981
	15~10	30	10.20	12.89	—	57.43	0.42	13.03	101.0	0.990	12.50	0.990
	10~5	30	7.17	12.87	3.43	90.13	1.94	10.57	82.1	1.224	24.70	0.923
C _L (風化) 節理直角方向	25~20	18	13.76	20.75	—	51.32	0.53	23.31	112.4	0.892	14.20	0.988
	20~15	30	12.25	19.86	5.83	54.94	2.19	16.02	80.7	1.247	45.40	0.986
	15~10	30	9.06	24.16	16.33	46.76	3.46	14.47	59.9	1.720	291.6	0.990
	10~5	30	5.66	35.58	10.60	122.54	1.54	28.61	80.4	1.252	95.50	0.976
C _L (断層) 節理方向	25~20	30	19.72	5.80	0.64	27.86	0.26	5.31	91.5	1.094	7.100	0.978
	20~15	30	12.34	6.04	3.54	20.98	1.61	3.92	65.0	1.573	20.10	0.931
	15~10	30	10.16	13.21	2.55	50.43	0.49	11.41	86.4	1.161	21.30	0.982
	10~5	30	6.98	14.27	3.46	35.19	0.56	11.91	83.5	1.203	26.40	0.973
C _L (断層) 節理直角方向	25~20	33	13.95	16.70	9.07	103.95	2.08	11.25	67.3	1.513	82.90	0.962
	20~15	30	11.94	17.26	7.20	41.72	1.27	12.77	74.0	1.367	55.40	0.976
	15~10	30	8.71	21.08	11.45	68.17	3.38	14.19	67.3	1.514	118.0	0.984
	10~5	30	5.23	34.13	12.62	97.64	2.18	26.12	76.5	1.319	117.1	0.989
C _L (変質) 節理方向	25~20	19	18.15	6.19	1.59	16.28	0.89	5.11	82.5	1.216	9.900	0.985
	20~15	30	15.36	4.38	2.16	18.50	0.86	3.07	70.1	1.450	9.800	0.968
	15~10	30	10.24	7.28	2.71	35.45	0.83	5.57	76.4	1.321	15.40	0.978
	10~5	30	6.50	17.66	10.98	44.37	3.59	11.12	63.0	1.628	128.2	0.967
C _L (変質) 節理直角方向	25~20	18	13.86	10.55	7.18	25.05	1.81	6.29	59.6	1.729	71.70	0.980
	20~15	30	10.82	18.50	11.36	43.60	3.01	11.73	63.4	1.615	133.0	0.989
	15~10	30	8.54	19.05	13.30	44.99	3.42	11.16	58.6	1.762	220.8	0.989
	10~5	30	6.02	25.69	20.72	55.07	5.31	13.27	51.7	2.026	917.3	0.992

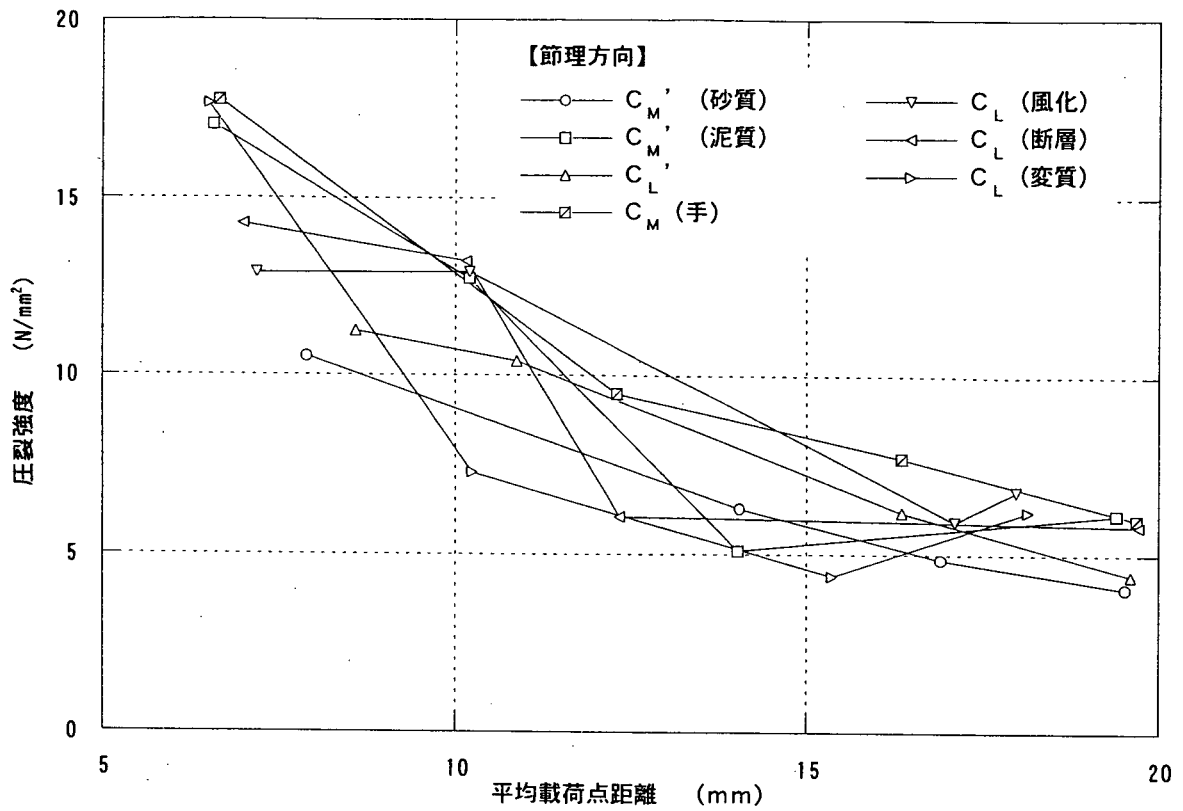


図-3.2.5 圧裂強度と荷点距離の関係 (横川ダム骨材, 節理方向に荷)

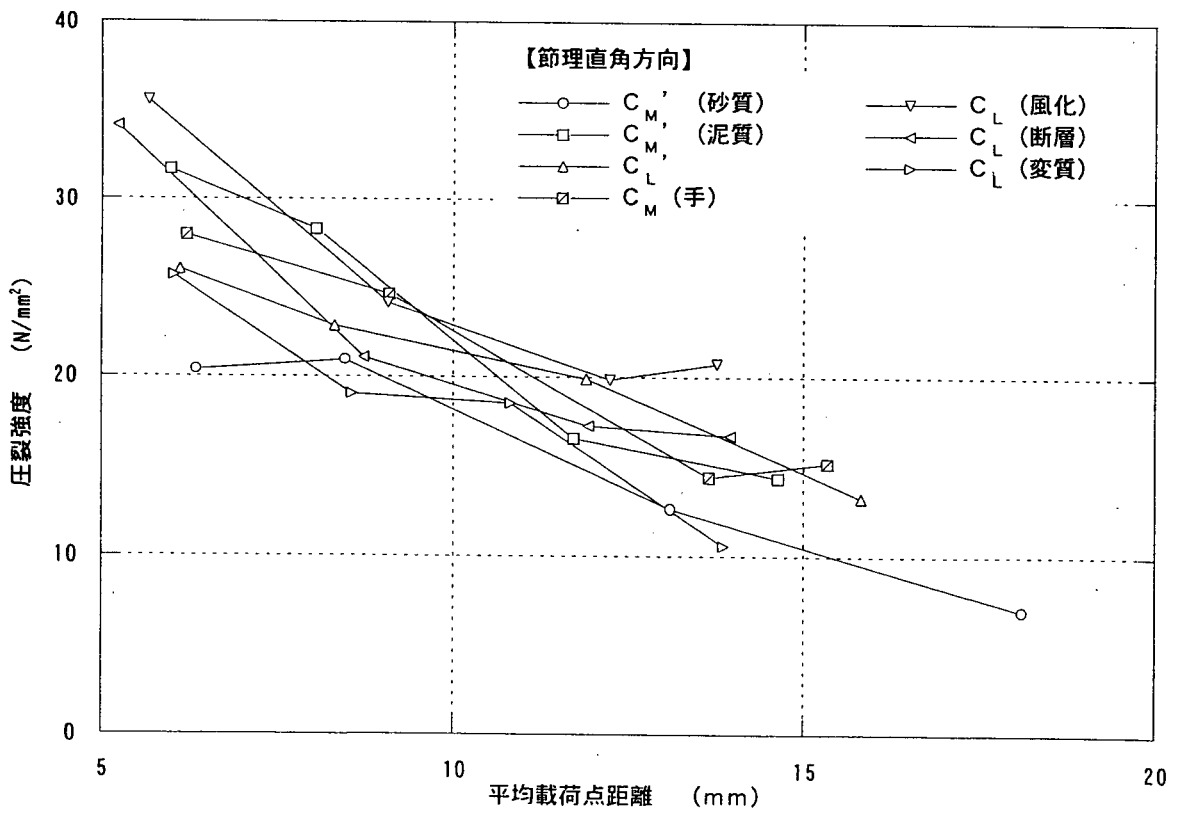


図-3.2.6 圧裂強度と荷点距離の関係 (横川ダム骨材, 節理直角方向に荷)

表-3.2.3 点载荷試験結果 (連続粒度)

骨材	载荷方向	粒径 (mm)	試料数 (個)	圧裂強度 (N/mm ²)				
				平均值	最大値	最小値	標準偏差	変動係数
殿	—	80~5	150	9.32	39.96	0.26	3.90	41.9
		40~5	100	11.85	39.96	0.57	5.60	47.3
		20~5	50	17.12	39.96	3.17	9.76	57.0
C _M ' (砂質)	—	25~5	240	13.40	58.95	0.02	6.68	49.9
	節理		120	8.08	33.16	0.02	7.79	96.4
	節理直角		120	18.72	58.95	1.12	10.86	58.0
C _M ' (泥質)	—	25~5	239	20.71	72.47	0.51	8.39	40.5
	節理		119	13.64	51.33	0.51	8.98	65.8
	節理直角		120	27.79	72.47	2.88	14.18	51.0
C _L '	—	25~5	240	16.46	80.40	0.79	7.79	47.4
	節理		120	9.78	50.45	0.79	6.13	62.7
	節理直角		120	23.14	80.40	1.67	14.33	61.9
C _M (手)	—	25~5	240	17.69	87.92	0.43	7.96	45.0
	節理		120	11.92	79.35	0.43	8.59	72.1
	節理直角		120	23.47	87.92	1.91	13.40	57.1
C _L (風化)	—	25~5	217	18.80	122.54	0.37	10.76	57.2
	節理		109	10.81	90.13	0.37	8.18	75.7
	節理直角		108	26.80	122.54	0.53	19.90	74.2
C _L (断層)	—	25~5	243	19.12	103.95	0.26	9.80	51.3
	節理		120	12.17	50.43	0.26	7.72	63.4
	節理直角		123	26.07	103.95	1.27	18.02	69.1
C _L (変質)	—	25~5	217	16.89	55.07	0.83	7.75	45.9
	節理		109	12.07	44.37	0.83	6.59	54.6
	節理直角		108	21.71	55.07	1.81	14.02	64.6

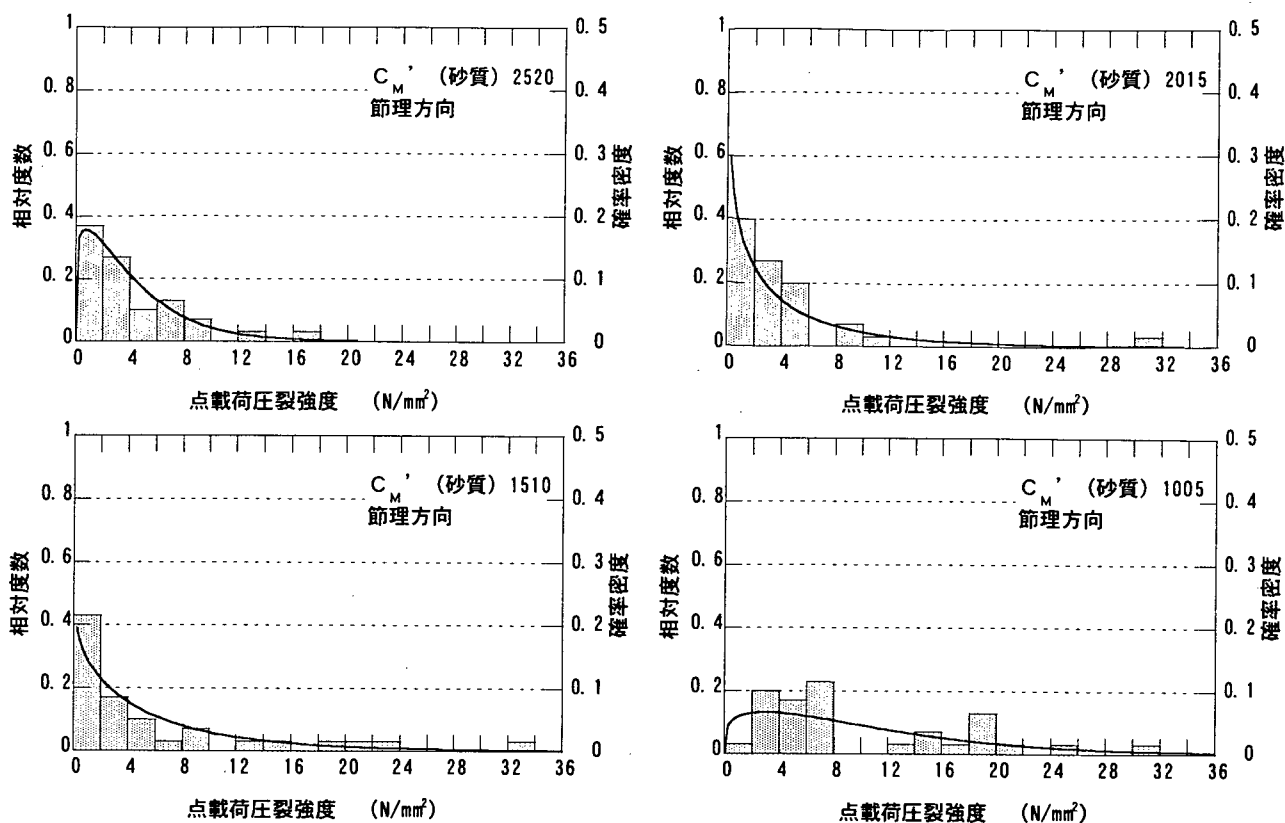


図-3.2.7 点载荷压裂強度の確率密度曲線 (単粒度, 節理方向)

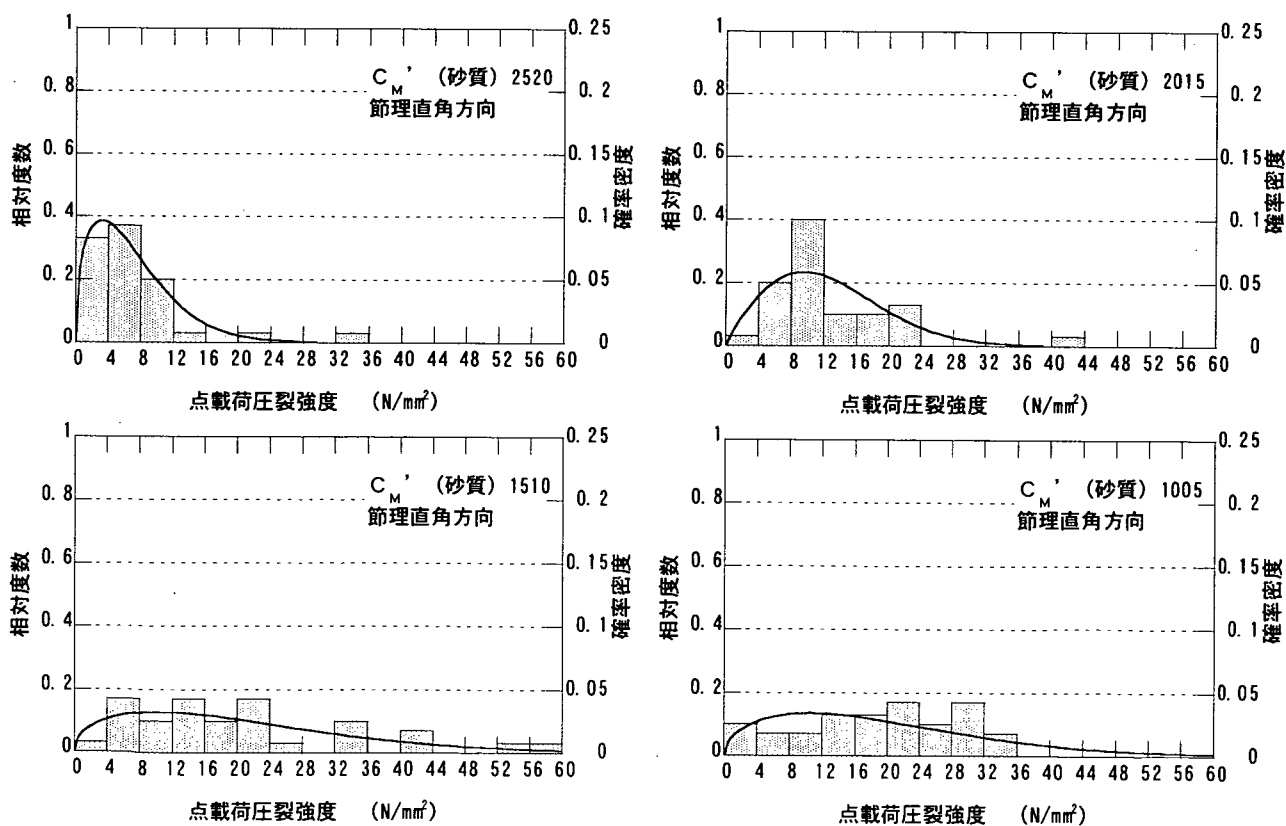


図-3.2.8 点载荷压裂強度の確率密度曲線 (単粒度, 節理直角方向)

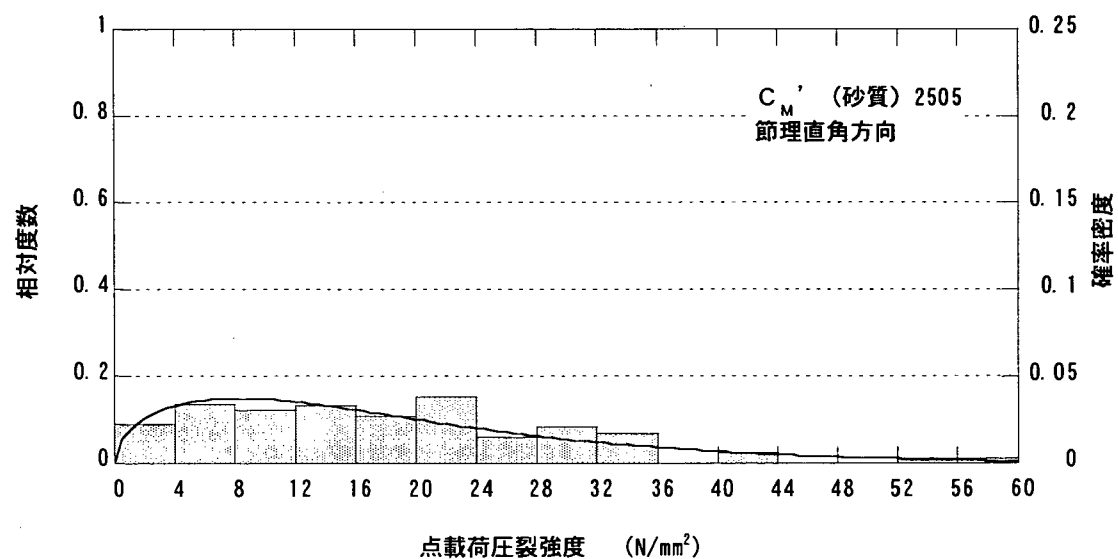
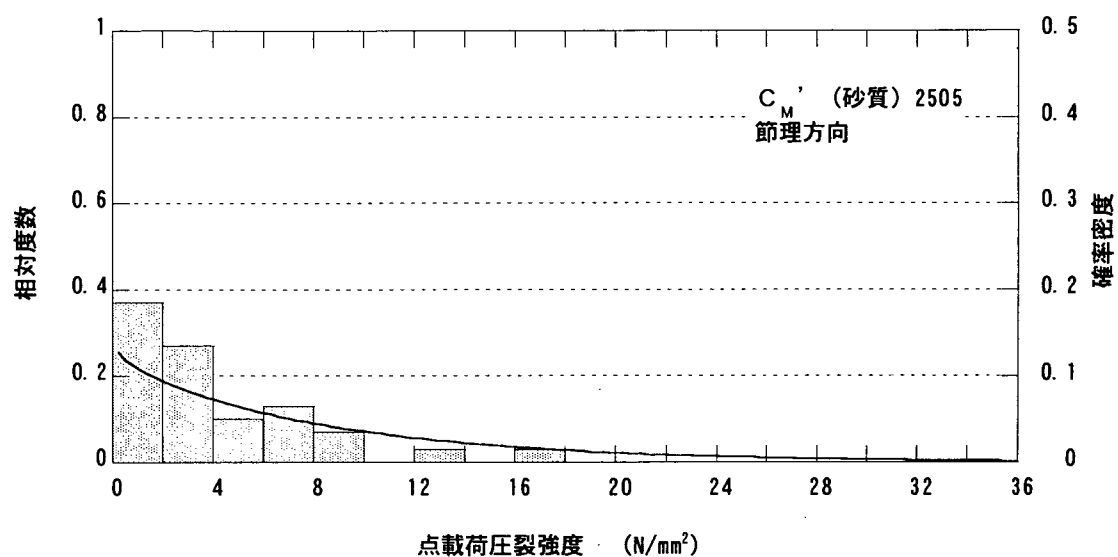
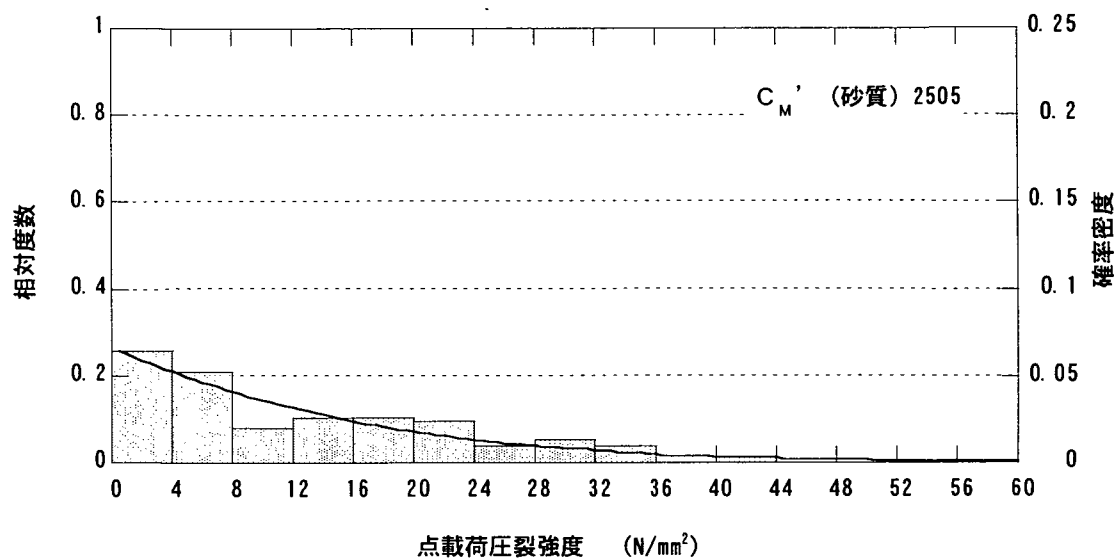


図-3.2.9 点載荷圧裂強度の確率密度曲線 (連続粒度)

4. 割裂面の観察

4.1 試験方法

横川ダム骨材を用いた試験の中で、骨材品質を評価する一手法として、コンクリートの割裂引張強度試験を行った供試体の割裂面を観察し、骨材の損傷状況を調べた。引張試験後の供試体片側の割裂面を透明なシートにトレースし、粗骨材の部分を損傷骨材と無損傷骨材に区分し、着色して画像処理を行い、割裂面全体に対する損傷骨材、無損傷骨材の面積が占める割合を調べた。

4.2 試験結果

各試験ケースでの骨材の損傷率を図-4.2.1, 図-4.2.2に示す。今回の試験結果はばらつきが大きく、骨材強度との関係も明確ではなかった。

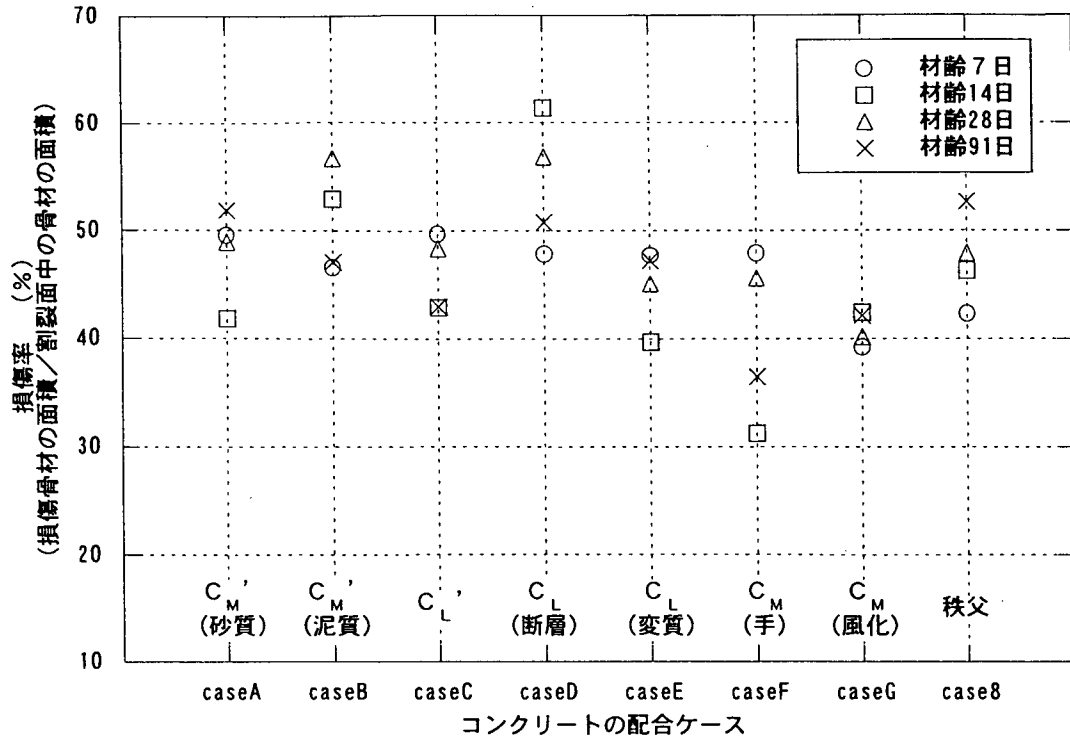


図-4.2.1 割裂面での骨材の損傷率（粗骨材別シリーズ）

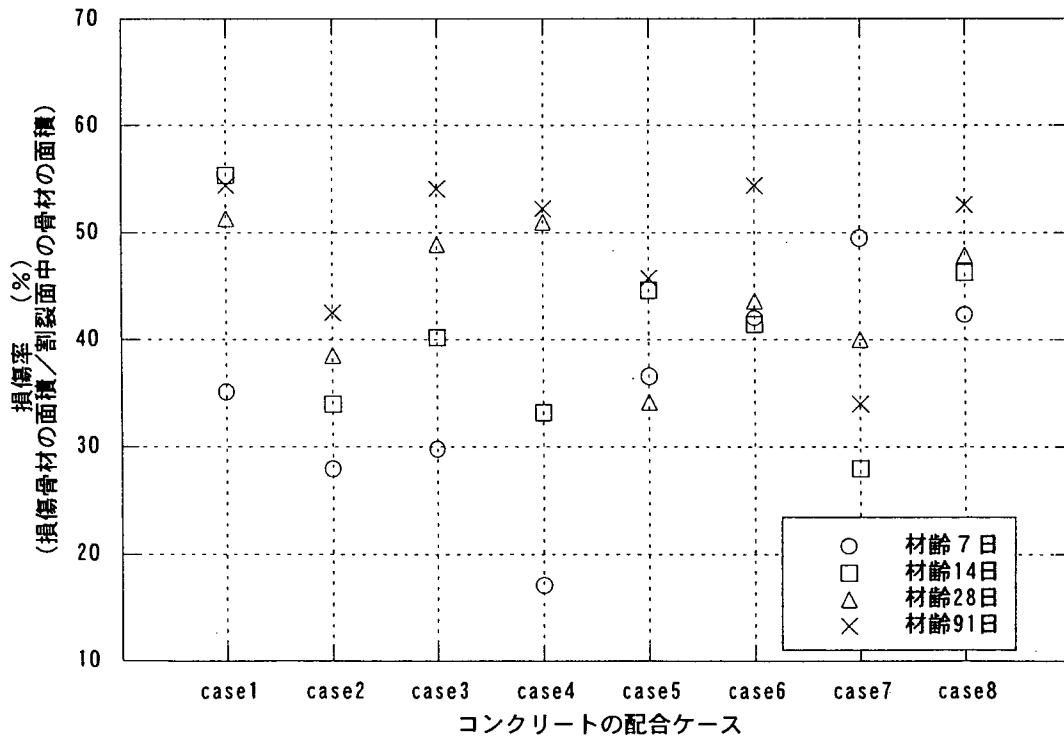


図-4.2.2 割裂面での骨材の損傷率（混合骨材シリーズ）

5. 考察

5.1 連続粒度の試料を用いた破碎試験結果の信頼性について

(1) 再現性

破碎試験の結果の信頼性を検証するため、同じ試験条件で5回の試験を行った11の試験ケースについて、試験結果である破碎値および修正破碎率の結果の変動係数などを算出し、比較した。計算結果を表-5.1.1、表-5.1.2に示す。

破碎値に着目すると、単粒度の骨材を用いた場合よりも連続粒度の骨材を用いた場合の方が試験結果の変動係数は小さくなっている。したがって、試験前の試料の粒度分布が監理されていれば、連続粒度の試料を用いた場合でも破碎値のばらつきは小さく、BS規格と同様に二回の平均をとって試験結果としてよいものと考えられる。

一方、修正破碎率に着目すると、この指標の性質上、単粒度の骨材を用いた場合に変動係数が小さい。また、連続粒度の骨材を用いた場合は、特に荷重が小さい試験ケースで変動係数が大きくなる傾向があることがわかった。

(2) 粒度分布の影響

C_M' (砂質) 骨材で粒度分布が異なる試料を用いた試験結果を比較すると、粒径5~10mmの骨材が占める割合が大きい“素”や“小”のケースで破碎値が大きくなっており、粒径5~10mmの骨材が最も少ない“大”のケースで破碎値は最も小さくなった(図-5.1.1)。

試験結果のばらつきも含めてまとめると、今回の C_M' (砂質) 骨材の破碎値については、試験前の粒度分布が標準的な粒度範囲の中でも中間的なものであれば、単粒度の(BS規格に準じた)試料を用いた場合と同等の試験結果が得られ、ばらつきも小さかった。

これに対し、標準粒度の範囲でより小さな粒径の骨材を用いた場合、結果は単粒度の場合よりも10%ほど大きくなった(試験結果のばらつきはちいさくなる)。標準粒度の範囲でより大きな粒径の骨材を用いた場合、単粒度の場合よりも4%程度小さくなった(ばらつきは同程度)。

一方、修正破碎率の方は、今回の C_M' (砂質) 骨材については、“大”、“素”と“小”、“中”の順に小さくなった。

表－5.1.1 試験結果のばらつき（破碎値）

骨材の種類	荷重 (kN)	平均値	標準偏差	変動係数	90%の信頼区間		試験結果				
							1	2	3	4	5
C_M' （砂質）素	100	4.79	0.17	3.62	4.62	4.95	4.96	4.81	4.71	4.92	4.53
	200	10.14	0.32	3.12	9.83	10.44	9.89	10.57	9.79	10.31	10.12
	400	17.79	0.42	2.38	17.39	18.20	17.82	18.51	17.45	17.58	17.60
C_M' （砂質）大	200	8.73	0.66	7.52	8.11	9.36	8.13	9.31	9.48	8.69	8.05
	400	15.14	0.80	5.26	14.38	15.90	14.14	16.18	15.66	14.97	14.75
C_M' （砂質）中	200	8.99	0.36	4.00	8.65	9.34	8.76	9.10	8.81	9.58	8.72
	400	16.05	0.46	2.87	15.61	16.49	16.46	15.56	16.17	15.57	16.49
C_M' （砂質）小	200	10.04	0.21	2.07	9.84	10.24	9.91	9.85	9.91	10.23	10.30
C_M' （砂質）単	200	9.11	0.59	6.47	8.55	9.67	8.23	9.23	8.93	9.83	9.33
	400	15.83	1.46	9.24	14.44	17.23	15.02	16.47	18.08	15.19	14.41
C_M' （泥質）	100	3.20	0.10	3.19	3.10	3.30	3.26	3.16	3.34	3.15	3.08
	200	7.64	0.41	5.37	7.25	8.03	8.03	7.70	8.03	7.26	7.17
	400	14.71	0.64	4.33	14.10	15.31	15.38	14.91	13.66	14.69	14.89

表－5.1.2 試験結果のばらつき（修正破碎率）

骨材の種類	荷重 (kN)	平均値	標準偏差	変動係数	90%の信頼区間		試験結果				
							1	2	3	4	5
C_M' （砂質）素	100	15.35	1.04	6.76	14.36	16.34	13.86	14.66	16.07	16.00	16.17
	200	26.34	1.44	5.48	24.97	27.72	24.00	27.09	26.08	27.77	26.78
	400	37.93	0.68	1.81	37.27	38.58	37.29	38.55	37.19	38.66	37.94
C_M' （砂質）大	200	31.57	2.17	6.87	29.50	33.64	30.01	31.25	34.43	33.04	29.13
	400	42.06	2.31	5.49	39.86	44.27	39.46	44.01	44.68	42.09	40.08
C_M' （砂質）中	200	22.36	0.97	4.32	21.44	23.28	22.85	22.21	20.74	23.00	23.02
	400	33.62	1.34	4.00	32.34	34.90	33.96	32.00	32.71	33.92	35.51
C_M' （砂質）小	200	25.73	2.04	7.92	23.79	27.67	27.14	23.98	23.47	25.78	28.27
C_M' （砂質）単	200	55.85	2.16	3.87	53.79	57.91	55.34	59.03	53.09	55.30	56.50
	400	67.13	2.03	3.02	65.20	69.06	68.77	67.13	69.35	66.01	64.38
C_M' （泥質）	100	12.19	2.31	18.96	9.99	14.40	14.75	12.48	14.07	10.07	9.60
	200	21.80	2.49	11.43	19.42	24.17	24.60	23.26	22.76	19.54	18.83
	400	33.35	2.05	6.15	31.40	35.31	36.44	34.44	31.52	32.07	32.29

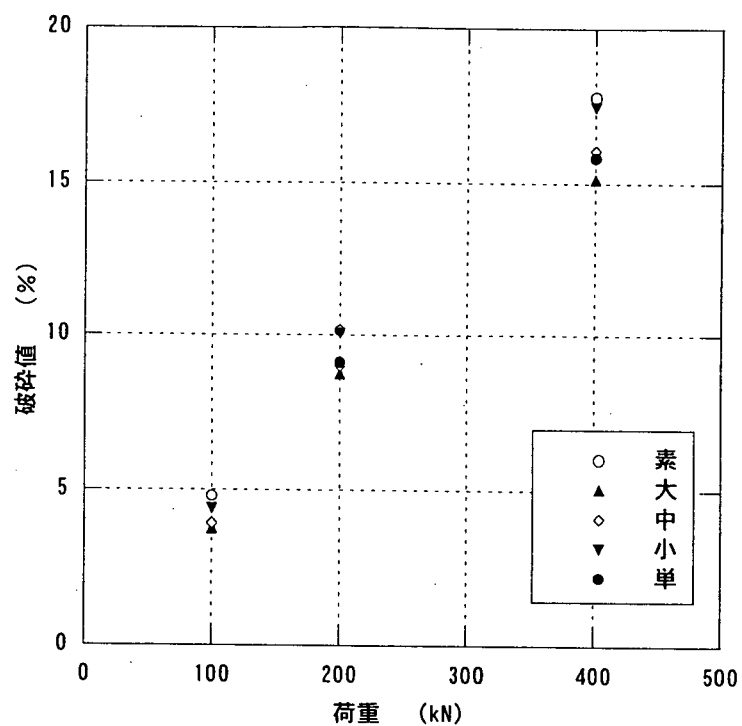


図-5.1.1 骨材の粒度分布と破碎値

表-5.1.3 破碎試験結果 (破碎値)

荷重 (kN)	素	大	中	小	単
100	4.79	3.74	3.93	4.40	—
200	10.14	8.73	8.99	10.04	9.11
400	17.79	15.14	16.05	17.47	15.83

表-5.1.4 破碎試験結果 (修正破碎率)

荷重 (kN)	素	大	中	小	単
100	15.35	18.25	13.68	14.98	—
200	26.34	31.57	22.36	25.73	55.85
400	37.93	42.06	33.62	37.17	67.13

5.2 破碎試験結果, 点载荷試験結果とコンクリート品質の関係

(1) 点载荷圧裂強度と破碎値

点载荷圧裂強度と破碎試験結果(400kN時の破碎値)を比較して, 図-5.2.1に示す。両者の関係は明確にはわからなかった。

図-5.2.2に示すように, 連続粒度の試料を用いた場合, 比較的粒径の小さな骨材の占める割合が増えると, 本来, 点载荷圧裂強度は大きくなる(寸法効果のため同じ骨材であれば粒径の大きなものほど圧裂強度は小さくなる)が, 一方, 前項で検討したように, 破碎値も大きくなり, 破碎試験の結果は骨材の強度を過小評価する方向に影響が出てしまう。このことが, 点载荷圧裂強度と破碎値の関係を不明瞭なものとしている一因であるとも考えられる。なお, 単粒度の試料を用いた試験結果では, 15~10mmの範囲で圧裂強度が低い C_L' 骨材の方が, C_M' (砂質)骨材より, 破碎値が大きくなっている。

粒度分布が破碎試験に与える影響を, 評価の中でどのように判断するかは今後の課題である。

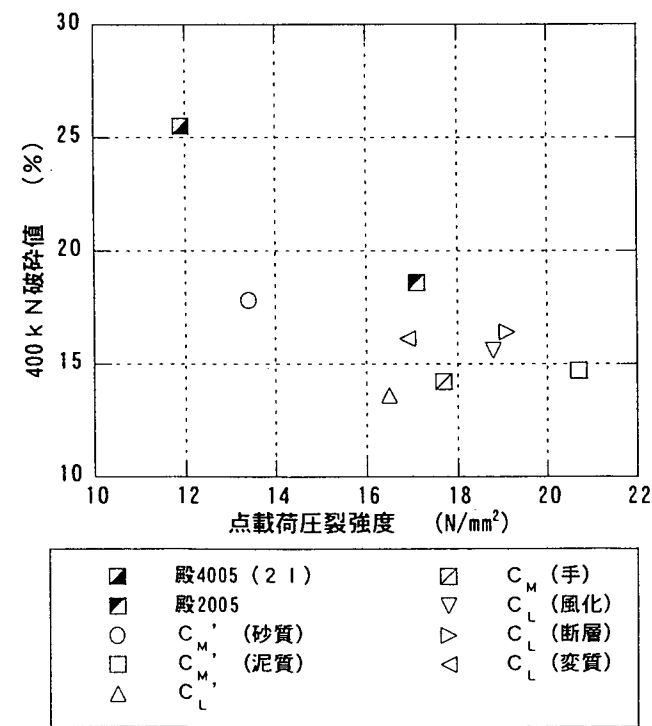


図-5.2.1 点载荷圧裂強度と破碎値の関係

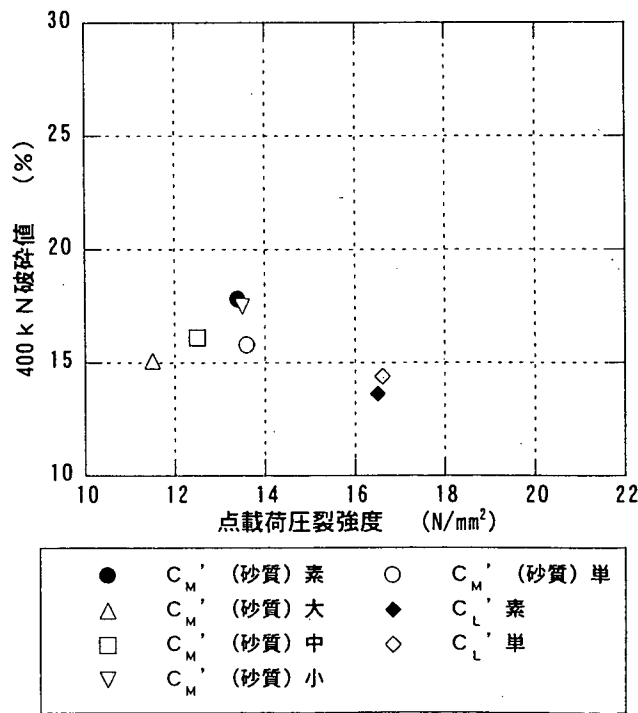


図-5.2.2 点载荷圧裂強度と破碎値の関係
(粒度分布の影響)

(2) 点載荷圧裂強度とコンクリート品質

点載荷圧裂強度と材齢28日でのコンクリートの圧縮強度(殿ダム骨材はケースC-2, 横川ダム骨材は粗骨材別シリーズ, いずれもW/C:55%)を比較し, 図-5.2.3に示す。

殿ダム骨材と横川ダム骨材では, コンクリート試験に使用した粗骨材の最大粗骨材寸法などが異なるので, 単純に比較することはできない(例えば, 殿ダム骨材の検討では, 粗骨材に比較用の良質な骨材を用いたケースでも圧縮強度は 35N/mm^2 程度であった)。横川ダム骨材の粗骨材種類の違いによるコンクリート強度への影響は大きくなく, 点載荷圧裂強度とコンクリート強度の関係は明確ではなかった。

また, 点載荷圧裂強度と凍結融解試験結果(耐久性指数)の関係を, 図-5.2.4に示す。こちらも明確な関係は認められなかった。

(3) 破砕値とコンクリート強度

破砕試験での400kN時の破砕値と材齢28日でのコンクリートの圧縮強度の関係を, 図-5.2.5に示す。また, 破砕値と凍結融解試験結果(耐久性指数)の関係を, 図-5.2.6に示す。

いずれも破砕値とコンクリート品質との関係は明確ではなかった。破砕試験の試験結果については, 前節で検討した粒度分布の影響などもあわせ, さらに検討を行っていく必要があると考える。

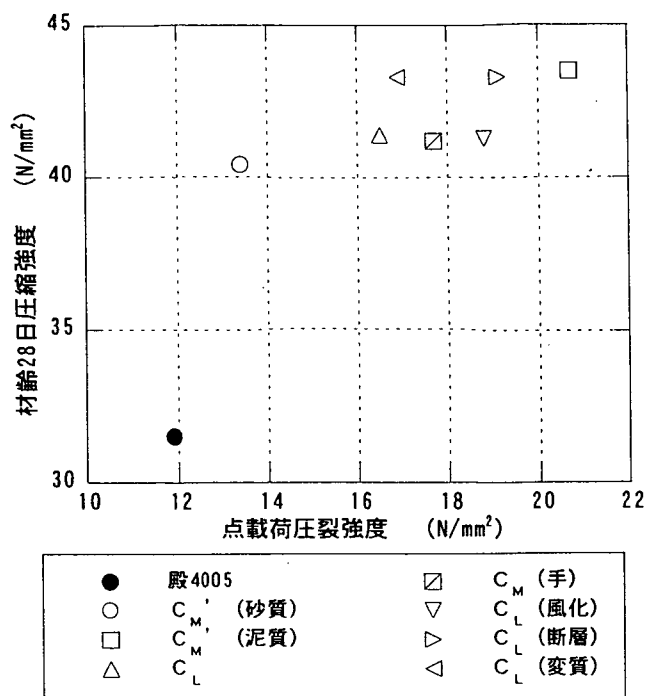


図-5.2.3 骨材の点載荷圧裂強度と
コンクリート圧縮強度の関係

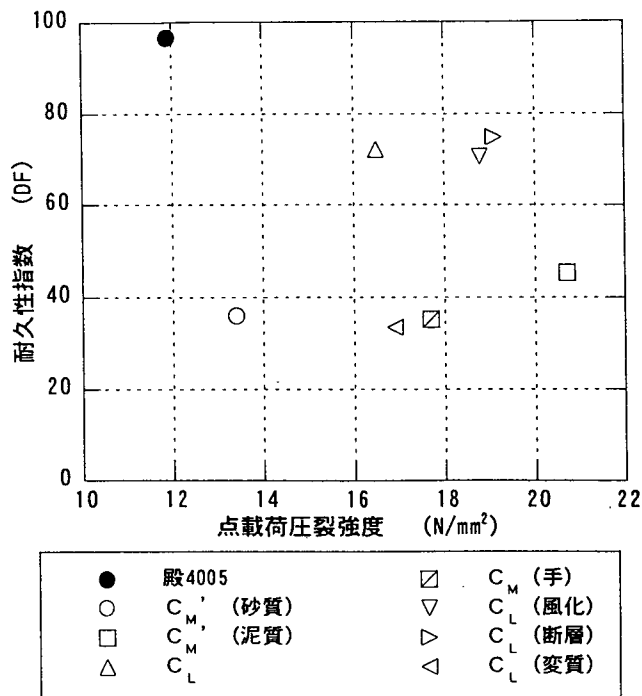


図-5.2.4 骨材の点載荷圧裂強度と
耐久性指数の関係

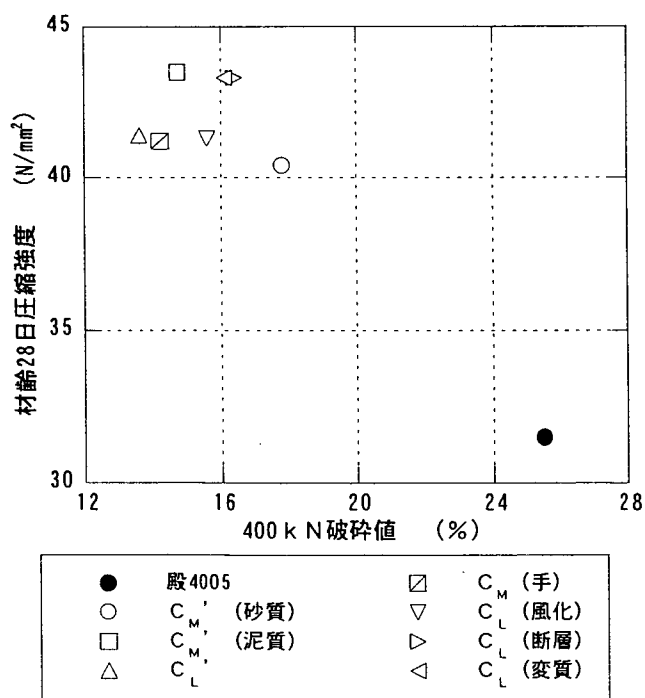


図-5.2.5 破砕値とコンクリート圧縮強度の関係

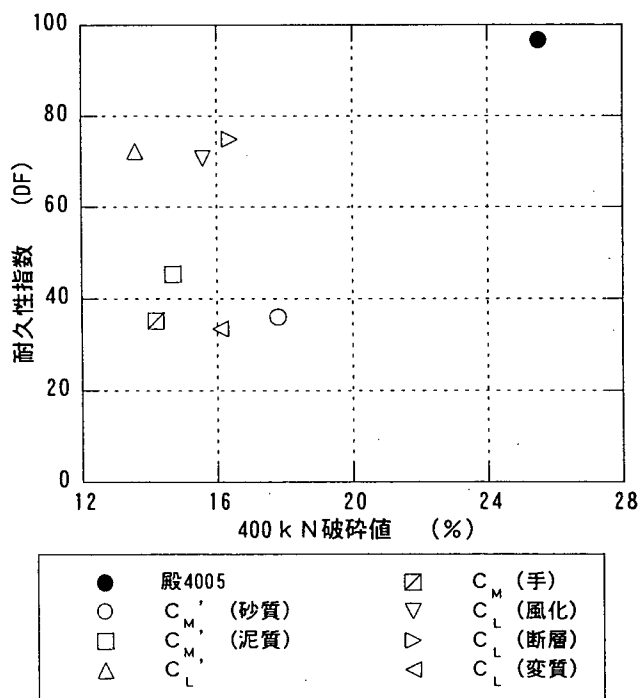


図-5.2.6 破砕値と耐久性指数の関係

6. まとめ

殿ダム骨材および横川ダム骨材を用いて、破碎試験、点載荷試験、および割裂面の観察を行った。

その結果、以下のような知見が得られた。

- ①同一試料について破碎試験を繰り返した結果、連続粒度の骨材を用いた場合の試験結果のばらつきは、単粒度の場合(BS規格)と同程度かそれ以下であった。
- ②今回2505の試料を用いた破碎試験を行った結果では、レディーミクストコンクリート用骨材として中間的な粒度にある場合に、単粒度の試料を用いた場合とほぼ同様な破碎値となった。
- ③横川ダム骨材の点載荷試験で得られた圧裂強度は、節理方向に載荷した場合には、節理に直角な方向に載荷した場合の半分程度であった。
- ④コンクリートの割裂引張試験後の断面観察では、ばらつきが大きく、明確な傾向が見られなかった。
- ⑤今回、7種類に分類された横川ダム骨材を使用して試験を行ったが、骨材の破碎試験や点載荷圧裂強度試験の結果とコンクリートの圧縮強度や凍結融解試験の結果との関係は明確には認められなかった。これは、各骨材の品質の差がそれほど大きくないためと考えられる。

今回得られた試験結果については、これまでの同種の試験結果をあわせて、さらに詳細に検討を進めていく予定である。

参考文献

- 1) 小林茂敏, 河田博之, 高橋正志, 高橋弘人, 石井良美: コンクリート用骨材に関する調査報告 (1) —物理的品質不良骨材に関する試験調査—, 土木研究所資料第 1833 号, 1982 年 6 月
- 2) 河野広隆, 森濱和正, 加藤俊二: 未利用骨材の利用技術に関する調査 (1) 骨材の各種強度試験, 土木研究所資料第 3420 号, 1996 年 2 月
- 3) 河野広隆, 森濱和正, 加藤俊二: 未利用骨材の利用技術に関する調査 (2) 骨材強度と有スランブコンクリートの品質, 土木研究所資料第 3469 号, 1996 年 12 月
- 4) 河野広隆, 森濱和正, 加藤俊二, 土屋浩樹: 未利用骨材の利用技術に関する調査 (3) 骨材強度と RCD 用コンクリートの品質, (4) 骨材の強度・破砕性に関する評価試験方法の提案, 土木研究所資料第 3491 号, 1997 年 3 月
- 5) 河野広隆, 森濱和正, 古賀裕久: 未利用骨材の利用技術に関する調査 (5) 横川ダム原石山骨材, 土木研究所資料第 3631 号, 1999 年 2 月
- 6) 河野広隆, 森濱和正, 古賀裕久: 未利用骨材の利用技術に関する調査 (6) 嘉瀬川ダム骨材, 土木研究所資料第 3639 号, 1999 年 2 月
- 7) 例えば, 岡本修一, 魚本建人: 細孔構造からみた凍結融解による劣化機構に関する基礎研究, コンクリート工学年次論文報告集, Vol.19, No-1, pp.901-906, 1997 年 6 月
- 8) 金氏真: 粗骨材の細孔径分布とコンクリートの凍結融解抵抗性との関係, セメントコンクリート, No.415, pp.155-160, 1981 年 9 月
- 9) 鎌田英治: 硬化コンクリート中の水分凍結, コンクリート工学, pp.43-48, 1994 年 9 月
- 10) 内川浩: 組成と構造の観点から見た硬化セメントペースト, モルタルおよびコンクリートの類似点と相違点, セメント・コンクリート No.507, pp.33-46, 1989 年 5 月
- 11) 森濱和正, 河野広隆, 加藤俊二, 土屋浩樹, 古賀裕久: ダムコンクリート用低品質骨材の新しい評価方法, ダム技術, No.149, pp.29-40, 1999 年 2 月
- 12) 石井武美: 「粒子破砕の表示尺度のもつ物理的意義」土質工学会論文報告集, Vol.29, No.4, pp.155-164, 1989 年 12 月
- 13) 計算方法の詳細は, 前掲 5) pp.59-62

資 料 集

目 次

1. 殿ダム骨材 資料集

資 1.1	10 年度	強度試験結果	103
資 1.2	10 年度	凍結融解試験結果	105
資 1.3	10 年度	凝結試験結果	107
資 1.4	10 年度	凝結試験時の強度試験結果	108
資 1.5	11 年度	強度試験結果	109
資 1.6	11 年度	凍結融解試験結果	111
資 1.7	11 年度	凝結試験結果	112
資 1.8	セメント・フライアッシュ試験成績表		113

2. 横川ダム骨材 資料集

資 2.1	骨材物理試験結果	120
資 2.2	凍結融解試験結果	123
資 2.3	気中凍結気中融解試験中のひずみ挙動	159
資 2.4	コンクリートの強度試験結果	173
資 2.5	細孔径分布試験結果	179

3. 骨材の強度に関する試験 資料集

資 3.1	破砕試験結果	188
資 3.2	点載荷試験結果	221
資 3.3	コンクリートの割裂面観察結果	229

資 1.1 10 年度 強度試験結果

資表 - 1.1 圧縮強度試験結果(H10 A配合)

供試体	骨材組合せ		材齢	供試体寸法(mm)		質量	単位容積質量		破壊荷重	圧縮強度		弾性係数	
番号	細骨材	粗骨材	(日)	直径	高さ	(kg)	(kg/l)	平均値	(kN)	(N/mm ²)	平均値	(N/mm ²)	平均値
A-1-1				124.8	249.9	7.190	2.353		406	33.20			
A-1-2	比較	比較	28	125.2	249.8	7.247	2.357	2.353	386	31.36	32.03	34,800	35,150
A-1-3				125.2	249.7	7.218	2.349		388	31.53		35,500	
A-2-1				125.0	249.7	7.089	2.315		400	32.61		29,100	
A-2-2	殿ダム	比較	28	125.2	249.9	7.095	2.308	2.311	386	31.37	31.90	29,500	29,300
A-2-3				125.1	249.9	7.100	2.311		390	31.73		29,300	
A-3-1				125.0	249.7	7.236	2.362		348	28.37		26,800	
A-3-2	比較	殿ダム	28	124.8	250.0	7.148	2.336	2.346	356	29.08	28.44	28,100	27,400
A-3-3				125.0	249.9	7.175	2.341		342	27.88		27,300	
A-4-1				124.9	249.5	6.986	2.284		330	26.92		23,300	
A-4-2	殿ダム	殿ダム	28	125.0	249.9	7.041	2.296	2.291	333	27.13	27.14	23,600	24,367
A-4-3				125.0	249.9	7.032	2.293		336	27.38		26,200	

資表 - 1.2 引張強度試験結果(H10 A配合)

供試体	骨材組合せ		材齢	供試体寸法(mm)		質量	単位容積質量		破壊荷重	引張強度	
番号	細骨材	粗骨材	(日)	直径	高さ	(kg)	(kg/l)	平均値	(kN)	(N/mm ²)	平均値
A-1-1				125.2	182.3	5.202	2.319		119	3.32	
A-1-2	比較	比較	28	125.0	179.7	5.103	2.313	2.314	128	3.63	3.27
A-1-3				125.0	185.9	5.278	2.312		105	2.88	
A-2-1				125.0	197.1	5.572	2.306		111	2.87	
A-2-2	殿ダム	比較	28	125.1	195.3	5.560	2.317	2.316	124	3.23	3.06
A-2-3				125.0	195.5	5.578	2.325		118	3.07	
A-3-1				125.1	184.4	5.263	2.323		96	2.65	
A-3-2	比較	殿ダム	28	125.1	185.3	5.289	2.323	2.321	93	2.55	2.65
A-3-3				125.1	182.7	5.202	2.316		99	2.76	
A-4-1				125.0	188.3	5.284	2.285		110	2.97	
A-4-2	殿ダム	殿ダム	28	125.1	188.7	5.339	2.300	2.297	107	2.88	3.01
A-4-3				125.0	181.9	5.147	2.305		113	3.16	

資表-1.3 圧縮強度試験結果(H10 B配合)

供試体 番号	骨材組合せ		材齢 (日)	供試体寸法(mm)		質量 (kg)	単位容積質量 (kg/l)		破壊荷重 (kN)	圧縮強度 (N/mm ²)		弾性係数 (N/mm ²)	
	細骨材	粗骨材		直径	高さ		(kg/l)	平均値		(N/mm ²)	平均値	(N/mm ²)	平均値
B-1-1				149.7	300.0	12.576	2.383		177	10.06		24,400	
B-1-2	比較	比較	7	150.2	300.7	12.572	2.360	2.368	174	9.82	9.92	24,500	
B-1-3				150.3	300.2	12.565	2.360		175	9.87		24,600	
B-2-1				149.8	303.6	12.538	2.343		195	11.06			
B-2-2	殿ダム	比較	7	150.3	300.6	12.415	2.328	2.331	203	11.44	11.05	22,900	22,750
B-2-3				150.0	301.4	12.367	2.322		188	10.64		22,600	
B-3-1				150.0	301.2	12.481	2.344		154	8.71		20,200	
B-3-2	比較	殿ダム	7	150.1	300.5	12.431	2.338	2.337	145	8.20	8.42	18,200	18,833
B-3-3				150.2	300.6	12.408	2.330		148	8.35		18,100	
B-4-1				149.8	299.4	12.358	2.342		169	9.59		17,800	
B-4-2	殿ダム	殿ダム	7	150.2	301.5	12.531	2.347	2.333	165	9.32	9.31	17,800	17,467
B-4-3				150.3	300.6	12.311	2.309		160	9.02		16,800	
B-1-4				150.1	298.7	12.436	2.353		378	21.37		30,300	
B-1-5	比較	比較	28	149.9	299.6	12.372	2.339	2.355	370	20.96	21.29	29,600	29,933
B-1-6				149.9	300.8	12.589	2.373		380	21.54		29,900	
B-2-4				149.8	300.6	12.382	2.338		375	21.29		28,500	
B-2-5	殿ダム	比較	28	150.1	301.4	12.473	2.339	2.341	363	20.52	21.43	29,200	28,767
B-2-6				150.2	300.1	12.460	2.345		398	22.48		28,600	
B-3-4				149.8	300.5	12.340	2.331		296	16.80		24,700	
B-3-5	比較	殿ダム	28	150.1	300.0	12.359	2.329	2.337	310	17.53	17.43	24,300	24,733
B-3-6				150.0	299.5	12.428	2.350		317	17.95		25,200	
B-4-4				150.2	299.9	12.446	2.342		350	19.75		23,100	
B-4-5	殿ダム	殿ダム	28	150.1	300.2	12.442	2.343	2.344	336	19.00	18.53	23,800	22,900
B-4-6				150.1	300.3	12.472	2.347		298	16.84		21,800	
B-1-7				150.3	300.3	12.573	2.358		656	36.95		36,700	
B-1-8	比較	比較	91	150.5	300.7	12.586	2.354	2.362	668	37.57	37.65	36,000	37,400
B-1-9				150.1	299.6	12.581	2.374		680	38.44		39,500	
B-2-7				150.2	299.8	12.383	2.330		643	36.27		33,300	
B-2-8	殿ダム	比較	91	149.9	300.2	12.392	2.339	2.333	651	36.88	36.81	34,600	33,033
B-2-9				149.8	300.7	12.344	2.330		657	37.30		31,200	
B-3-7				150.4	301.1	12.459	2.328		478	26.89		29,200	
B-3-8	比較	殿ダム	91	150.2	300.7	12.519	2.350	2.342	496	27.99	27.94	31,100	30,633
B-3-9				150.2	300.5	12.510	2.349		513	28.95		31,600	
B-4-7				150.2	300.6	12.446	2.337		552	31.15		29,800	
B-4-8	殿ダム	殿ダム	91	149.8	300.1	12.408	2.347	2.340	502	28.49	28.42	29,300	29,067
B-4-9				149.9	300.2	12.374	2.337		452	25.63		28,100	

資表-1.4 引張強度試験結果(H10 B配合)

供試体 番号	骨材組合せ		材齢 (日)	供試体寸法(mm)		質量 (kg)	単位容積質量 (kg/l)		破壊荷重 (kN)	引張強度 (N/mm ²)	
	細骨材	粗骨材		直径	高さ		(kg/l)	平均値		(N/mm ²)	平均値
B-1-1				149.9	205.8	8.515	2.344		152	3.14	
B-1-2	比較	比較	91	150.3	212.6	8.896	2.359	2.347	176	3.51	3.46
B-1-3				150.2	211.8	8.770	2.338		186	3.72	
B-2-1				150.1	203.6	8.461	2.349		192	4.00	
B-2-2	殿ダム	比較	91	149.6	193.2	7.913	2.329	2.337	178	3.92	3.79
B-2-3				150.2	210.9	8.724	2.334		172	3.46	
B-3-1				125.0	188.3	5.284	2.285		110	2.97	
B-3-2	比較	殿ダム	91	125.1	188.7	5.339	2.300	2.297	107	2.88	3.01
B-3-3				125.0	181.9	5.147	2.305		113	3.16	
B-4-1				149.9	212.9	8.786	2.338		151	3.01	
B-4-2	殿ダム	殿ダム	91	150.2	211.5	8.797	2.347	2.336	163	3.27	3.02
B-4-3				149.8	212.2	8.691	2.323		139	2.78	

資 1.2 10 年度 凍結融解試験結果

資表 - 1.5 凍結融解試験結果(H10 A配合 一次共鳴振動数Hz)

表 1.5 凍結融解試験結果 (H10 A配合 一次共振振動数 72)																				
骨材の組合せ			サイクル数																	
供試体番号	細骨材	粗骨材	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150	180	210	240	270	300
A-1-1	比較	比較	2,238	2,213	2,214	2,206	2,204	2,207	2,201	2,204	2,205	2,197	2,199	2,191	2,179	2,185	2,175	2,172	2,162	2,152
A-1-2			2,273	2,249	2,249	2,240	2,247	2,243	2,240	2,240	2,242	2,234	2,228	2,223	2,218	2,229	2,217	2,220	2,211	2,208
A-1-3			2,274	2,244	2,251	2,245	2,244	2,248	2,241	2,239	2,242	2,233	2,231	2,225	2,221	2,227	2,218	2,214	2,207	2,182
A-2-1	殿ダム	比較	2,169	2,154	2,157	2,156	2,151	2,160	2,160	2,159	2,160	2,147	2,153	2,149	2,138	2,151	2,144	2,135	2,132	2,130
A-2-2			2,125	2,102	2,107	2,103	2,105	2,107	2,105	2,107	2,111	2,103	2,104	2,099	2,090	2,105	2,090	2,085	2,064	2,039
A-2-3			2,129	2,110	2,114	2,110	2,114	2,112	2,110	2,115	2,116	2,111	2,107	2,102	2,091	2,105	2,093	2,084	2,072	2,056
A-3-1	比較	殿ダム	2,046	1,952	1,941	1,904	1,900	1,901	1,878	1,864	1,875	1,848	1,860	1,803	1,762	1,750	1,677	1,625	1,594	1,418
A-3-2			2,042	2,010	1,983	1,940	1,931	1,931	1,905	1,896	1,895	1,880	1,858	1,854	1,804	1,797	1,743	1,701	1,625	1,504
A-3-3			2,046	2,006	2,007	1,992	1,994	1,996	1,985	1,981	1,979	1,979	1,970	1,943	1,930	1,930	1,916	1,902	1,890	1,876
A-4-1	殿ダム	殿ダム	1,919	1,898	1,901	1,897	1,886	1,899	1,890	1,892	1,893	1,887	1,883	1,876	1,869	1,871	1,839	1,836	1,805	1,794
A-4-2			1,910	1,887	1,890	1,885	1,885	1,885	1,884	1,878	1,875	1,875	1,873	1,865	1,861	1,857	1,823	1,807	1,797	1,773
A-4-3			1,932	1,888	1,889	1,872	1,860	1,863	1,860	1,840	1,843	1,818	1,809	1,800	1,760	1,738	1,706	1,676	1,646	1,573

資表 - 1.6 凍結融解試験結果(H10 A配合 供試体質量g)

		骨材の組合せ		サイクル数																
供試体番号	細骨材	粗骨材	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150	180	210	240	270	300
A-1-1			9,613	9,612	9,606	9,597	9,589	9,571	9,556	9,544	9,535	9,514	9,498	9,472	9,445	9,408	9,364	9,323	9,295	9,262
A-1-2	比較	比較	9,691	9,690	9,687	9,687	9,672	9,660	9,650	9,638	9,629	9,603	9,594	9,564	9,532	9,504	9,468	9,441	9,387	9,387
A-1-3			9,737	9,736	9,732	9,724	9,718	9,710	9,701	9,688	9,679	9,663	9,646	9,616	9,587	9,553	9,518	9,482	9,388	9,388
A-2-1			9,449	9,500	9,500	9,499	9,497	9,491	9,487	9,480	9,471	9,463	9,453	9,428	9,402	9,360	9,328	9,299	9,219	9,219
A-2-2	殿ダム	比較	9,542	9,544	9,542	9,535	9,533	9,528	9,523	9,514	9,506	9,500	9,486	9,467	9,433	9,417	9,394	9,375	9,299	9,299
A-2-3			9,471	9,474	9,474	9,475	9,473	9,468	9,462	9,453	9,447	9,438	9,426	9,406	9,376	9,350	9,318	9,293	9,214	9,214
A-3-1			9,621	9,621	9,623	9,614	9,609	9,605	9,589	9,583	9,571	9,558	9,423	9,507	9,478	9,437	9,379	9,336	8,997	8,997
A-3-2	比較	殿ダム	9,519	9,518	9,521	9,513	9,509	9,501	9,478	9,476	9,459	9,432	9,423	9,386	9,350	9,301	9,245	9,199	8,968	8,968
A-3-3			9,630	9,629	9,631	9,624	9,618	9,611	9,592	9,584	9,576	9,560	9,542	9,511	9,489	9,445	9,399	9,361	9,259	9,259
A-4-1			9,379	9,381	9,384	9,381	9,376	9,372	9,366	9,360	9,352	9,346	9,332	9,284	9,255	9,239	9,220	9,210	9,162	9,162
A-4-2	殿ダム	殿ダム	9,410	9,410	9,411	9,414	9,410	9,409	9,403	9,395	9,383	9,376	9,365	9,332	9,306	9,281	9,259	9,237	9,184	9,184
A-4-3			9,570	9,572	9,576	9,571	9,569	9,569	9,564	9,556	9,549	9,542	9,533	9,511	9,495	9,406	9,365	9,332	9,298	9,298

資表-1.7 凍結融解試験結果(H10 B配合 一次共鳴振動数Hz)

	骨材の組合せ		サイクル数																	
供試体番号	細骨材	粗骨材	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150	180	210	240	270	300
B-1-1	比較	比較	2,301	2,251	2,250	2,222	2,218	2,213	2,210	2,200	2,199	2,192	2,178	2,185	2,176	2,185	2,166	2,168	2,160	2,159
B-1-2			2,266	2,222	2,220	2,207	2,201	2,209	2,202	2,198	2,198	2,199	2,193	2,180	2,171	2,175	2,151	2,149	2,143	2,136
B-1-3			2,252	2,211	2,207	2,197	2,187	2,186	2,178	2,175	2,176	2,170	2,169	2,153	2,143	2,150	2,140	2,135	2,117	2,112
B-2-1	殿ダム	比較	2,202	2,169	2,166	2,152	2,148	2,146	2,147	2,152	2,144	2,144	2,140	2,135	2,130	2,134	2,126	2,123	2,113	2,106
B-2-2			2,221	2,185	2,189	2,180	2,188	2,187	2,190	2,175	2,174	2,178	2,174	2,174	2,170	2,169	2,169	2,164	2,144	2,144
B-2-3			2,207	2,168	2,172	2,152	2,148	2,149	2,147	2,150	2,138	2,143	2,137	2,140	2,147	2,140	2,137	2,135	2,133	2,130
B-3-1	比較	殿ダム	2,022	1,937	1,919	1,905	1,888	1,887	1,875	1,866	1,868	1,848	1,834	1,806	1,796	1,795	1,769	1,752	1,703	1,661
B-3-2			2,081	2,024	2,022	1,993	1,978	1,979	1,960	1,941	1,938	1,934	1,923	1,918	1,899	1,901	1,889	1,883	1,873	1,866
B-3-3			2,087	2,033	2,024	1,984	1,924	1,920	1,910	1,901	1,894	1,873	1,851	1,811	1,807	1,811	1,659	1,645	1,640	1,637
B-4-1	殿ダム	殿ダム	2,007	1,961	1,954	1,931	1,921	1,920	1,912	1,907	1,902	1,888	1,855	1,863	1,854	1,861	1,851	1,848	1,822	1,802
B-4-2			1,993	1,929	1,919	1,902	1,889	1,892	1,884	1,876	1,873	1,868	1,857	1,829	1,820	1,821	1,791	1,782	1,745	1,747
B-4-3			1,985	1,930	1,926	1,907	1,897	1,900	1,893	1,888	1,892	1,884	1,877	1,847	1,844	1,851	1,820	1,815	1,796	1,781

資表-1.8 凍結融解試験結果(H10 B配合 供試体質量g)

	骨材の組合せ		サイクル数																	
供試体番号	細骨材	粗骨材	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150	180	210	240	270	300
B-1-1	比較	比較	9,655	9,645	9,631	9,610	9,590	9,575	9,542	9,517	9,491	9,462	9,421	9,351	9,282	9,233	9,165	9,130	9,090	9,034
B-1-2			9,549	9,536	9,530	9,511	9,485	9,471	9,443	9,415	9,376	9,342	9,311	9,273	9,219	9,173	9,110	9,066	9,012	8,965
B-1-3			9,561	9,550	9,539	9,521	9,487	9,473	9,454	9,427	9,404	9,376	9,328	9,279	9,213	9,165	9,108	9,071	9,013	8,971
B-2-1	殿ダム	比較	9,510	9,490	9,487	9,480	9,456	9,446	9,406	9,392	9,375	9,364	9,335	9,291	9,229	9,187	9,132	9,093	9,062	9,018
B-2-2			9,629	9,612	9,606	9,600	9,577	9,566	9,549	9,534	9,512	9,486	9,448	9,414	9,363	9,328	9,290	9,259	9,221	9,154
B-2-3			9,738	9,719	9,711	9,704	9,683	9,671	9,635	9,610	9,583	9,564	9,531	9,501	9,354	9,303	9,265	9,242	9,214	9,168
B-3-1	比較	殿ダム	9,475	9,465	9,448	9,439	9,429	9,421	9,397	9,387	9,363	9,343	9,315	9,277	9,209	9,135	9,010	8,931	8,869	8,766
B-3-2			9,594	9,583	9,574	9,564	9,545	9,530	9,495	9,477	9,433	9,406	9,367	9,309	9,222	9,141	9,024	8,992	8,928	8,850
B-3-3			9,579	9,569	9,561	9,548	9,526	9,509	9,466	9,439	9,392	9,351	9,308	9,243	9,143	9,053	8,957	8,868	8,820	8,764
B-4-1	殿ダム	殿ダム	9,533	9,527	9,517	9,510	9,489	9,465	9,441	9,420	9,401	9,381	9,351	9,310	9,251	9,201	9,060	9,000	8,967	8,931
B-4-2			9,567	9,562	9,553	9,547	9,539	9,535	9,520	9,502	9,484	9,467	9,442	9,411	9,348	9,245	9,199	9,127	9,096	9,056
B-4-3			9,560	9,553	9,548	9,543	9,526	9,500	9,475	9,451	9,431	9,410	9,385	9,352	9,240	9,201	9,128	9,086	9,054	9,025

資 1.3 10 年度 凝結試験結果

資表 - 1.9 凝結試験結果(H10)

(1) B-1 配合 (細骨材: 比較, 粗骨材: 比較)

経過 時間	目視 性状	スランブ		ペースト 上昇(秒)	空気量 (%)	コンクリート 温度(°C)	プロクター (N/mm ²)
		1回目	2回目				
0h	A	8.3	9.2	1.8	3.8	20.6	—
1h	A	2.8	2.6	3	2.5	20.6	—
2h	A	3.1	2.2	2.6	3.2	19.9	0.02
3h	A	0.4	2	3.8	2.5	19.8	0.02
4h	A	1.6	1	3.1	1.4	19.3	0.03
5h	A	1.6	0.6	3.3	1.9	19.6	0.04
6h	A	0.4	0.3	4.6	2.2	18.8	0.06
7h	A-B	0.3	0.2	6.5	2.1	19.4	0.10
8h							0.21
9h							0.23

(2) B-2 配合 (細骨材: 殿ダム, 粗骨材: 比較)

経過 時間	目視 性状	スランブ		ペースト 上昇(秒)	空気量 (%)	コンクリート 温度(°C)	プロクター (N/mm ²)
		1回目	2回目				
0h	A	9.8	8.0	1.0	3.8	20.4	—
1h	A	6.1	6.2	1.4	3.0	20.9	0.00
2h	A-B	2.9	3.4	2.0	2.5	20.7	0.05
3h	B-C	1.5	0.4	4.2	2.1	20.3	0.17
4h	C	0.5	0.1	16.0	1.6	20.0	0.68
5h	C	0.2	0.0	25.0	1.6	20.4	1.47
6h							2.42
7h							4.92

(3) B-3 配合 (細骨材: 比較, 粗骨材: 殿ダム)

経過 時間	目視 性状	スランブ		ペースト 上昇(秒)	空気量 (%)	コンクリート 温度(°C)	プロクター (N/mm ²)
		1回目	2回目				
0h	A	9.3	6.4	1.5	3.6	19.9	
1h	A	4.6	4.4	2	2.9	20.5	
2h	A	4.1	3.3	2.3	2.4	20.2	0.00
3h	A	1.6	2.3	2.5	2.4	19.7	0.02
4h	A	2.3	0.8	3	2.4	19.9	0.03
5h	A-B	1.3	0.7	3.5	2.2	19	0.08
6h	B-C	1.3	0.3	7.5	1.4	19.1	0.03
7h	C	0.1	0.1	11	1.4	19.5	0.16
8h							0.27
9h							0.51
10h							1.67

(4) B-4 配合 (細骨材: 殿ダム, 粗骨材: 殿ダム)

経過 時間	目視 性状	スランブ		ペースト 上昇(秒)	空気量 (%)	コンクリート 温度(°C)	プロクター (N/mm ²)
		1回目	2回目				
0h	A	12.3	9.2	1.2	4.8	20.5	—
1h	A	8.1	5.6	1.7	3.0	20.7	0.02
2h	A	4.3	0.8	2.4	2.8	20.6	0.04
3h	B	1.3	0.4	5.2	2.3	20.5	0.23
4h	C	0.2	0.0	17.7	2.0	20.7	0.67
5h	C-D	0.1	0.0	45.0	2.3	20.5	1.68
6h							2.62
7h							4.46

(5) B-4' 配合 (細骨材: 殿ダム, 粗骨材: 殿ダム, 超遅延剤 0.2%)

経過 時間	目視 性状	スランブ		ペースト 上昇(秒)	空気量 (%)	コンクリート 温度(°C)	プロクター (N/mm ²)
		1回目	2回目				
0h	A	10.1	6.6	1.4	3.4	20.2	—
1h	A	5.3	2.9	2.3	2.8	20.6	—
2h	A	4.3	2.1	2.2	2.4	20.3	0.03
3h	B	1.3	0.9	5.5	2.1	20.3	0.10
4h	C	0.1	0.0	760.0	1.9	20.4	0.43
5h	D	0.0	0.0		1.8	20.4	1.24
6h							2.60
7h							4.20

(6) B-4'' 配合 (細骨材: 殿ダム, 粗骨材: 殿ダム, 超遅延剤 0.3%)

経過 時間	目視 性状	スランブ		ペースト 上昇(秒)	空気量 (%)	コンクリート 温度(°C)	プロクター (N/mm ²)
		1回目	2回目				
0h	A	16.8	16.5	0.3	4.9	19.1	—
1h	A	11.5	9.5	0.6	3.8	19.5	—
2h	A	10.2	6.6	1.0	3.2	19.5	0.02
3h	A	8.7	6.5	1.3	2.8	19.4	0.02
4h	A	4.8	3.0	2.0	2.3	19.3	0.09
5h	B	1.2	0.6	4.5	1.9	19.1	0.19
6h	B-C	0.4	0.1	8.5	1.8	19.4	
7h	C	0.0	0.0	—	2.2	19.4	1.27
8h							2.11

(7) B-4''' 配合 (細骨材: 殿ダム, 粗骨材: 殿ダム, 超遅延剤 0.4%)

経過 時間	目視 性状	スランブ		ペースト 上昇(秒)	空気量 (%)	コンクリート 温度(°C)	プロクター (N/mm ²)
		1回目	2回目				
0h	A	16.9	17.6	0.5	5.2	17.9	
1h	A	14.8	11.8	0.8	4.0	18.6	
2h	A	11.5	10.0	1.0	3.1	18.6	0.00
3h	A	9.5	7.1	1.2	2.8	18.2	0.02
4h	A	4.8	5.1	1.5	2.8	18.3	0.03
5h	A	4.5	3.0	1.7	2.5	18.0	0.12
6h	B	1.6	0.6	3.0	2.1	18.0	0.40
7h	B-C	0.4	0.1	14.0	1.6	18.3	1.30
8h	D	0.0	0.0	75.0	1.6	18.1	2.55
9h							4.50

目視性状について

- A : フレッシュな状態
- B : ややこわばりが生じた状態
- C : こわばった状態
(表面に水分がなくパサパサした状態)
- D : 凝結した状態
(スコップが容易に入らない状態)

資 1.4 10 年度 凝結試験時の強度試験結果

資表 - 1.10 圧縮強度試験結果(H10 B配合 凝結試験時作成供試体)

供試体 番号	材 齢	骨材組み合わせ		超遅延剤 添加量(%)	供試体寸法(mm)		試料質量 (kg)	単位容積質量		破壊荷重 (kN)	圧縮強度		弾性係数	
		細骨材	粗骨材		直径	高さ		(kg/l)	平均値		(N/mm ²)	平均値	(N/mm ²)	平均値
B-1-1	91	比較	比較	—	125.2	249.8	7.243	2.355		410	33.30		39,300	
B-1-2					125.2	249.8	7.261	2.360	2.370	338	27.44	31.39	37,800	39,300
B-1-3					125.3	249.7	7.373	2.396		412	33.43		40,800	
B-2-1	91	殿ダム	比較	—	125.3	249.8	7.181	2.333		378	30.67		34,000	
B-2-2					125.1	249.8	7.177	2.337	2.338	389	31.63	31.18	35,200	34,533
B-2-3					125.3	249.7	7.218	2.345		385	31.23		34,400	
B-3-1	91	比較	殿ダム	—	125.2	249.5	7.215	2.349		286	23.23		31,000	
B-3-2					125.1	249.5	7.223	2.357	2.348	326	26.53	24.36	29,300	30,150
B-3-3					125.2	249.8	7.189	2.338		287	23.31			
B-4-1	91	殿ダム	殿ダム	—	125.2	249.6	7.113	2.313		312	25.33		27,500	
B-4-2					125.1	249.3	7.127	2.327	2.318	305	24.83	25.41	27,500	27,533
B-4-3					125.0	249.6	7.095	2.315		320	26.06		27,600	
B-4'-1	91	殿ダム	殿ダム	0.2	125.1	249.9	6.968	2.269		327	26.61		24,500	
B-4'-2					125.0	249.9	7.035	2.293	2.287	303	24.67	25.16	26,800	25,900
B-4'-3					125.2	249.6	7.066	2.299		298	24.20		26,400	
B-4''-1	91	殿ダム	殿ダム	0.3	125.1	249.6	7.233	2.358		325	26.45		27,200	
B-4''-2					125.1	249.7	7.256	2.364	2.365	320	26.04	26.80		28,450
B-4''-3					125.1	249.3	7.267	2.373		343	27.92		29,700	
B-4'''-1	91	殿ダム	殿ダム	0.4	125.2	249.5	7.074	2.303		319	25.91		27,800	
B-4'''-2					125.0	249.5	7.114	2.324	2.310	297	24.21	25.72	25,500	26,800
B-4'''-3					125.2	249.7	7.079	2.302		333	27.05		27,100	

資 1.5 11 年度 強度試験結果

資表 - 1.11 圧縮強度試験結果 (H11 C配合)

供試体 番号	骨材組合せ		単位水量 (kg/m ³)	材齢 (日)	供試体寸法(mm)		質量 (g)	単位容積質量		破壊荷重 (kN)	圧縮強度		弾性係数	
	細骨材	粗骨材			直径	高さ		(kg/l)	平均値		(N/mm ²)	平均値	(N/mm ²)	平均値
C-1-1	比較	比較	145	14	12.54	25.02	7,327	2.369		362	29.29		30,000	
C-1-2					12.52	24.98	7,297	2.372	2.370	369	29.97	30.55		31,600
C-1-3					12.51	24.97	7,269	2.369		398	32.39		33,200	
C-2-1	比較	殿ダム	150	14	12.51	25.00	7,245	2.357		330	26.84		27,700	
C-2-2					12.54	24.97	7,264	2.357	2.358	332	26.89	26.32	27,800	26,967
C-2-3					12.51	24.99	7,247	2.359		310	25.22		25,400	
C-3-1	殿ダム	殿ダム	185	14	12.53	25.00	7,172	2.326		306	24.82		23,300	
C-3-2					12.52	25.00	7,175	2.331	2.324	323	26.22	25.27	21,500	21,833
C-3-3					12.52	24.96	7,117	2.316		305	24.77		20,700	
C-4-1	殿ダム	殿ダム	165	14	12.52	24.94	7,224	2.354		349	28.36		24,200	
C-4-2					12.49	24.99	7,287	2.379	2.370	345	28.14	28.95	24,800	24,600
C-4-3					12.51	25.04	7,313	2.377		373	30.35		24,800	
C-5-1	殿ダム	殿ダム	150	14	12.52	24.96	7,364	2.398		413	33.57		25,300	
C-5-2					12.50	24.95	7,324	2.392	2.397	396	32.28	32.56	24,400	25,133
C-5-3					12.52	25.03	7,395	2.400		392	31.84		25,700	
C-1-4	比較	比較	145	28	12.51	24.95	7,302	2.380		428	34.81		37,500	
C-1-5					12.53	24.97	7,286	2.366	2.373	414	33.56	35.10	37,100	36,667
C-1-6					12.51	25.03	7,300	2.372		454	36.93		35,400	
C-2-4	比較	殿ダム	150	28	12.54	24.97	7,226	2.345		393	31.84		28,700	
C-2-5					12.51	24.98	7,259	2.365	2.360	384	31.25	31.36	28,000	28,633
C-2-6					12.53	25.03	7,316	2.372		382	31.00		29,200	
C-3-4	殿ダム	殿ダム	185	28	12.52	24.99	7,173	2.333		356	28.93		22,600	
C-3-5					12.51	24.97	7,153	2.331	2.332	374	30.43	29.65	22,300	23,133
C-3-6					12.50	24.99	7,152	2.332		363	29.58		24,500	
C-4-4	殿ダム	殿ダム	165	28	12.50	24.99	7,276	2.371		394	32.09		26,200	
C-4-5					12.52	24.95	7,249	2.360	2.366	386	31.36	31.66	25,700	25,800
C-4-6					12.52	24.98	7,275	2.366		388	31.53		25,500	
C-5-4	殿ダム	殿ダム	150	28	12.50	24.98	7,316	2.388		466	38.00		25,600	
C-5-5					12.50	25.02	7,368	2.400	2.396	470	38.30	38.21	27,300	26,567
C-5-6					12.51	24.96	7,356	2.399		471	38.34		26,800	

資表 - 1.12 圧縮強度試験結果 (H11 D配合)

供試体 No.	骨材組合せ		Gmax (mm)	材齢 (日)	供試体寸法(mm)		質量 (g)	単位容積質量		破壊荷重 (kN)	圧縮強度		弾性係数	
	細骨材	粗骨材			直径	高さ		(kg/l)	平均値		(N/mm ²)	平均値	(N/mm ²)	平均値
D-1-1	殿ダム	殿ダム	40	7	12.51	24.99	7187	2.341		107	8.71			
D-1-2					12.51	24.99	7182	2.339	2.341	113	9.20	9.05		
D-1-3					12.52	25.02	7223	2.344		114	9.26			
D-1-4				28	12.51	25.00	7293	2.373		229	18.62		22,000	
D-1-5					12.51	25.01	7226	2.351	2.360	220	17.90	18.41	20,800	21,400
D-1-6					12.49	24.95	7197	2.355		229	18.70		21,400	
D-1-7				91	12.51	24.98	7200	2.345		330	26.86		24,400	
D-1-8					12.51	25.04	7299	2.369	2.356	325	26.42	26.69	29,700	28,333
D-1-9					12.51	24.98	7218	2.353		329	26.79		30,900	
D-2-1	殿ダム	殿ダム	80	7	12.51	24.98	7169	2.337		117	9.53			
D-2-2					12.50	24.99	7164	2.335	2.336	110	8.96	9.12		
D-2-3					12.51	25.00	7183	2.337		109	8.87			
D-2-4				28	12.53	24.97	7182	2.334		232	18.83		21,100	
D-2-5					12.52	24.97	7201	2.341	2.335	238	19.32	18.91	22,600	21,900
D-2-6					12.50	24.96	7135	2.329		228	18.58		22,000	
D-2-7				91	12.51	24.97	7153	2.330		335	27.26		26,200	
D-2-8					12.51	25.01	7230	2.353	2.347	352	28.65	27.57	26,200	26,633
D-2-9					12.50	25.07	7263	2.359		329	26.79		27,500	

資表- 1.13 圧縮強度試験結果 (H11 E配合)

供試体 番号	骨材組合せ		超遅延剤 (剤-%)	材齢 (日)	供試体寸法(mm)		質量 (g)	単位容積質量		破壊荷重 (kN)	圧縮強度		弾性係数	
	細骨材	粗骨材			直径	高さ		(kg/l)	平均値		(N/mm ²)	平均値	(N/mm ²)	平均値
E-1-1	比較	比較	0	91	12.50	24.97	7,286	2.376		396	32.25		35,700	
E-1-2					12.51	25.00	7,312	2.380	2.374	398	32.39	32.537	38,500	37,300
E-1-3					12.51	24.99	7,264	2.367		405	32.97		37,700	
E-2-1	殿ダム	殿ダム	0	91	12.50	25.01	7,101	2.312		312	25.41		24,700	
E-2-2					12.51	25.00	7,112	2.314	2.314	307	24.98	25.057	25,200	24,733
E-2-3					12.50	25.03	7,111	2.316		304	24.78		24,300	
E-3-1	殿ダム	殿ダム	d-0.4	91	12.51	25.02	6,909	2.247		266	21.64		23,800	
E-3-2					12.53	25.00	6,941	2.253	2.250	287	23.28	22.667	22,100	22,950
E-3-3					12.49	24.98	6,896	2.251		283	23.08		23,000	
E-4-1	殿ダム	殿ダム	d-0.6	91	12.51	24.99	7,031	2.289		316	25.71		24,600	
E-4-2					12.52	24.98	7,032	2.285	2.285	310	25.17	25.400	24,400	24,500
E-4-3					12.51	25.00	7,004	2.281		311	25.32		24,500	
E-5-1	殿ダム	殿ダム	e-0.25	91	12.54	24.95	7,005	2.273		299	24.20		23,400	
E-5-2					12.53	24.98	7,003	2.274	2.276	298	24.17	23.647	22,000	22,467
E-5-3					12.52	25.00	7,020	2.280		278	22.57			
E-6-1	殿ダム	殿ダム	e-0.35	91	12.50	24.97	7,107	2.321		307	25.03		25,300	
E-6-2					12.51	24.98	7,103	2.314	2.313	297	24.16	24.860	24,200	24,533
E-6-3					12.51	24.96	7,067	2.305		312	25.39		24,100	
E-7-1	殿ダム	殿ダム	0	91	12.51	25.00	7,172	2.335		313	25.47		25,800	
E-7-2	0.15mm				12.51	24.99	7,142	2.326	2.331	299	24.33	25.147	24,600	25,200
E-7-3	以下カット				12.51	24.97	7,153	2.331		315	25.64			

資 1.6 11 年度 凍結融解試験結果

資表-1.14 凍結融解試験結果 (H11 C配合 一次共鳴振動数 Hz)

供試体 番号	使用骨材		単位水量 (kg/m ³)	サイクル数																				
	細骨材	粗骨材		0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600
C-1-1	比較	比較	145	2,220	2,194	2,192	2,190	2,190	2,188	2,190	2,181	2,184	2,180	2,179	2,159	2,158	2,179	2,177	2,164	2,159	2,170	2,171	2,169	2,159
C-1-2				2,232	2,204	2,206	2,199	2,200	2,195	2,201	2,190	2,191	2,186	2,185	2,191	2,191	2,202	2,201	2,200	2,200	2,201	2,200	2,187	2,186
C-1-3				2,234	2,209	2,202	2,200	2,198	2,197	2,198	2,184	2,187	2,181	2,180	2,187	2,188	2,195	2,196	2,196	2,194	2,196	2,198	2,194	2,185
C-2-1	比較	殿ダム	150	2,029	2,003	2,002	1,998	1,991	1,988	1,983	1,969	1,972	1,949	1,935	1,910	1,874	1,889	1,867	1,850	1,828	1,820	1,781	1,743	1,696
C-2-2				2,008	1,990	1,988	1,986	1,986	1,982	1,980	1,973	1,969	1,954	1,945	1,924	1,915	1,932	1,924	1,911	1,910	1,902	1,897	1,870	1,823
C-2-3				2,041	2,021	2,016	2,015	2,016	2,013	2,012	2,000	2,005	1,998	1,993	1,961	1,957	1,986	1,971	1,963	1,959	1,939	1,943	1,935	1,917
C-3-1	殿ダム	殿ダム	185	1,905	1,890	1,885	1,879	1,876	1,873	1,873	1,861	1,856	1,835	1,830	1,783	1,781	1,789	1,761	1,744	1,732	1,697	1,665	1,652	1,633
C-3-2				1,894	1,881	1,869	1,866	1,863	1,854	1,839	1,834	1,828	1,813	1,806	1,758	1,729	1,738	1,724	1,695	1,688	1,671	1,653	1,606	1,568
C-3-3				1,889	1,874	1,871	1,864	1,862	1,858	1,859	1,852	1,853	1,837	1,832	1,807	1,792	1,810	1,789	1,772	1,771	1,756	1,742	1,733	1,711
C-4-1	殿ダム	殿ダム	165	1,947	1,930	1,928	1,918	1,914	1,918	1,917	1,900	1,891	1,876	1,873	1,815	1,796	1,810	1,789	1,784	1,757	1,717	1,714	1,706	1,701
C-4-2				1,950	1,929	1,921	1,912	1,915	1,911	1,912	1,893	1,880	1,873	1,857	1,813	1,779	1,816	1,810	1,801	1,799	1,797	1,792	1,761	1,730
C-4-3				1,940	1,926	1,916	1,910	1,904	1,902	1,899	1,869	1,859	1,839	1,806	1,758	1,720	1,737	1,728	1,675	1,665	1,637	1,638	1,618	1,534
C-5-1	殿ダム	殿ダム	150	1,946	1,934	1,929	1,929	1,929	1,927	1,932	1,920	1,918	1,910	1,906	1,884	1,850	1,873	1,845	1,822	1,819	1,813	1,762	1,744	1,700
C-5-2				1,958	1,944	1,931	1,917	1,917	1,916	1,913	1,899	1,884	1,870	1,858	1,816	1,774	1,810	1,752	1,719	1,712	1,670	1,567	1,580	1,574
C-5-3				1,951	1,930	1,924	1,918	1,915	1,907	1,908	1,897	1,892	1,886	1,846	1,817	1,732	1,795	1,737	1,692	1,639	1,611	1,570	1,566	1,550

資表-1.15 凍結融解試験結果 (H11 C配合 供試体質量 g)

供試体 番号	使用骨材		単位水量 (kg/m ³)	サイクル数																				
	細骨材	粗骨材		0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600
C-1-1	比較	比較	145	9,556	9,539	9,517	9,505	9,494	9,483	9,464	9,458	9,442	9,431	9,419	9,397	9,370	9,360	9,350	9,333	9,309	9,302	9,290	9,274	9,257
C-1-2				9,533	9,515	9,495	9,481	9,469	9,458	9,439	9,433	9,415	9,402	9,389	9,354	9,338	9,331	9,317	9,316	9,303	9,294	9,283	9,269	9,246
C-1-3				9,524	9,508	9,485	9,472	9,460	9,448	9,427	9,420	9,404	9,386	9,371	9,338	9,323	9,313	9,301	9,297	9,281	9,273	9,262	9,246	9,221
C-2-1	比較	殷ダム	150	9,535	9,532	9,518	9,511	9,508	9,498	9,483	9,478	9,469	9,450	9,441	9,405	9,387	9,359	9,338	9,313	9,264	9,241	9,208	9,166	9,126
C-2-2				9,488	9,483	9,467	9,458	9,457	9,447	9,431	9,426	9,419	9,399	9,389	9,323	9,308	9,303	9,290	9,279	9,258	9,244	9,223	9,204	9,173
C-2-3				9,421	9,418	9,402	9,398	9,397	9,391	9,380	9,380	9,376	9,364	9,360	9,321	9,305	9,300	9,284	9,280	9,265	9,257	9,235	9,214	9,176
C-3-1	殷ダム	殷ダム	185	9,488	9,490	9,488	9,488	9,484	9,480	9,468	9,465	9,456	9,444	9,437	9,380	9,361	9,349	9,333	9,306	9,274	9,239	9,197	9,146	9,103
C-3-2				9,507	9,508	9,507	9,503	9,492	9,486	9,468	9,464	9,448	9,433	9,422	9,371	9,348	9,327	9,307	9,276	9,240	9,203	9,150	9,111	9,067
C-3-3				9,418	9,420	9,416	9,411	9,406	9,401	9,383	9,383	9,373	9,359	9,349	9,297	9,262	9,250	9,229	9,183	9,160	9,123	9,081	9,037	9,001
C-4-1	殷ダム	殷ダム	165	9,621	9,620	9,617	9,614	9,606	9,601	9,583	9,581	9,571	9,556	9,547	9,483	9,452	9,436	9,415	9,380	9,325	9,283	9,245	9,194	9,135
C-4-2				9,589	9,589	9,583	9,576	9,567	9,558	9,543	9,538	9,519	9,505	9,496	9,440	9,415	9,265	9,163	9,123	9,057	9,011	8,972	8,934	8,903
C-4-3				9,600	9,600	9,592	9,589	9,581	9,574	9,559	9,558	9,545	9,533	9,523	9,466	9,450	9,437	9,418	9,390	9,362	9,330	9,287	9,240	9,187
C-5-1	殷ダム	殷ダム	150	9,696	9,696	9,696	9,694	9,693	9,682	9,666	9,663	9,647	9,637	9,617	9,567	9,560	9,557	9,535	9,506	9,474	9,429	9,376	9,332	9,286
C-5-2				9,701	9,701	9,701	9,701	9,693	9,678	9,660	9,654	9,632	9,620	9,597	9,547	9,517	9,490	9,454	9,416	9,370	9,319	9,226	9,182	9,146
C-5-3				9,672	9,672	9,667	9,656	9,648	9,628	9,610	9,599	9,578	9,565	9,546	9,495	9,468	9,434	9,402	9,357	9,320	9,279	9,238	9,184	9,149

資 1.7 11 年度 凝結試験結果

資表 - 1.16 凝結試験結果(H11)

(1) E-1配合 (細骨材:比較, 粗骨材:比較, 遅延剤0)

経過時間	目視性状	スランブ (cm)	ペースト 上昇(秒)	空気量 (%)	コンクリート 温度(°C)	ブローター (N/mm ²)
0h	A	6.3	2.0	4.6	20.2	
1h	A	3.2	4.5	2.9	19.8	0.02
2h	A	2.3	4.2	3.0	19.5	0.06
3h	A	1.1	7.1	2.8	19.5	0.25
4h	A	0.8	8.0	2.8	19.4	0.70
5h	A-B	0.1	18.6	2.4	19	1.08
6h	B	0.0	64.0	2.4	19	2.17
7h						4.31

(2) E-2配合 (細骨材:殿ダム, 粗骨材:殿ダム, 遅延剤0)

経過時間	目視性状	スランブ (cm)	ペースト 上昇(秒)	空気量 (%)	コンクリート 温度(°C)	ブローター (N/mm ²)
0h	A	8.1	2.8	4.2	20.0	
1h	B	2.5	4.1	2.8	20.3	0.04
2h	C-D	0.0	—	—	21.2	2.48
3h						8.62
4h						14.40
5h						18.80
6h						25.00
7h						

(3) E-3配合

(細骨材:殿ダム, 粗骨材:殿ダム, 遅延剤d=0.4)

経過時間	目視性状	スランブ (cm)	ペースト 上昇(秒)	空気量 (%)	コンクリート 温度(°C)	ブローター (N/mm ²)
0h	A	10.0	1.2	6.4	20	
1h	A	8.5	1.5	4.8	20.5	
2h	A	5.0	1.5	3.9	20.8	0.01
3h	B	1.1	3.2	2.8	20.6	0.07
4h	D	0.0	—	—	19.6	1.74
5h						9.38
6h						13.75
7h						20.63

(4) E-4配合

(細骨材:殿ダム, 粗骨材:殿ダム, 遅延剤d=0.6)

経過時間	目視性状	スランブ (cm)	ペースト 上昇(秒)	空気量 (%)	コンクリート 温度(°C)	ブローター (N/mm ²)
0h	A	8.4	1.6	5.4	20.1	
1h	A	7.3	2.0	4.6	20.6	
2h	A	6.0	1.6	3.8	20.0	0.01
3h	A	6.0	1.9	3.1	20.6	0.02
4h	A	4.1	1.9	2.8	20.4	0.03
5h	B	1.1	7.9	2.2	20.2	0.11
6h	C	0.0	—	—	20.5	1.35
7h						9.69
8h						16.25

(5) E-5配合

(細骨材:殿ダム, 粗骨材:殿ダム, 遅延剤e=0.25)

経過時間	目視性状	スランブ (cm)	ペースト 上昇(秒)	空気量 (%)	コンクリート 温度(°C)	ブローター (N/mm ²)
0h	A	9.4	1.3	5.1	20.0	
1h	A	6.5	1.7	4.1	20.0	0.00
2h	A	5.3	2.1	3.4	19.6	0.01
3h	B	1.7	3.9	2.8	19.8	0.05
4h	C-D	0.2	—	—	20.8	1.74
5h						10.00
6h						13.10
7h						20.63
8h						24.38

(6) E-6配合

(細骨材:殿ダム, 粗骨材:殿ダム, 遅延剤e=0.35)

経過時間	目視性状	スランブ (cm)	ペースト 上昇(秒)	空気量 (%)	コンクリート 温度(°C)	ブローター (N/mm ²)
0h	A	6.0	1.6	4.4	19.9	
1h	A	5.6	1.5	3.7	19.5	
2h	A	5.5	2.3	3.0	19.6	0.00
3h	A	4.3	1.9	3.1	19.5	0.01
4h	A	3.0	2.6	2.8	19.0	0.02
5h	A	1.3	3.5	2.3	19.0	0.05
6h	B-C	0.0	40.0	2.4	19.0	0.50
7h						4.53
8h						16.25
9h						25.00

(7) E-7配合

(細骨材:殿ダム, 粗骨材:殿ダム(0.15mm以下カット), 遅延剤0)

経過時間	目視性状	スランブ (cm)	ペースト 上昇(秒)	空気量 (%)	コンクリート 温度(°C)	ブローター (N/mm ²)
0h	A	5.0	3.7	3.6	20.4	
1h	B	1.5	17.8	2.4	20.3	0.12
2h	C-D	0.0	—	—	21.3	2.80
3h						6.09
4h						14.06
5h						18.75
6h						30.25

目視性状について

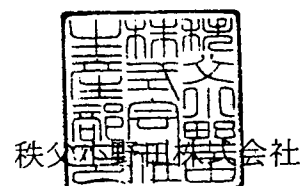
- A : フレッシュな状態
 B : ややこわばりが生じた状態
 C : こわばった状態
 (表面に水分がなくパサパサした状態)
 D : 凝結した状態
 (スコップが容易に入らない状態)

資 1.8 セメント・フライアッシュ試験成績表

H10 凍結融解試験用

セメント試験成績表

平成 10 年 8 月 4 日



品 質		種 類	普通ポルトランドセメント	JIS R 5210
			J I S 規 格 値	試 験 成 績
密 度	g/cm ³		—	3.16
比表面積	cm ² /g		2500 以上	3460
凝 結	水 量 %		—	27.9
	始 発 h-min		60min 以上	2-25
	終 結 h-min		10h 以下	3-35
安 定 性			良	良
圧縮強さ N/mm ²	3 d		12.5 以上	28.8
	7 d		22.5 以上	44.2
	28 d		42.5 以上	61.0
酸化マグネシウム	%		5.0 以下	1.2
三酸化硫黄	%		3.0 以下	2.1
強熱減量	%		3.0 以下	1.2
全アルカリ	%		0.75 以下	0.63
塩化物イオン	%		0.02 以下	0.009
備考				
1. 安定性試験はパット法による。				
建設省 土木研究所				
7月28日 70袋口				

お問合せその他のご連絡先

〒105-8408 東京都港区西新橋2-14-1

秩父小野田株式会社

セメント営業本部 技術グループ

電話 03-5512-5158

セメント試験成績表

平成 9 年 8 月 28 日

秩父小野田株式会社



品 質		種 類	中庸熟ポルトランドセメント JIS R 5210	
			J I S 規 格 値	試 験 成 績
密 度	g/cm ³		—	3.21
比表面積	cm ² /g		2500 以上	3450
凝 結	水 量 %		—	27.7
	始 発 h-min		60min 以上	3-20
	終 結 h-min		10h 以下	4-25
安 定 性			良	良
圧縮強さ N/mm ²	3 d		7.5 以上	21.0
	7 d		15.0 以上	30.3
	28 d		32.5 以上	55.3
水和熱 J/g	7 d		290 以下	276
	28 d		340 以下	330
酸化マグネシウム %			5.0 以下	1.4
三酸化硫黄 %			3.0 以下	1.9
強熱減量 %			3.0 以下	0.6
全アルカリ %			0.75 以下	0.51
塩化物イオン %			0.02 以下	0.003
けい酸三カルシウム %			50 以下	46
アルミン酸三カルシウム %			8 以下	3
備考				
1. 安定性試験はパット法による。				
建設省 土木研究所 コンクリート研究室				
8月12日 28袋口				

お問合せその他のご連絡先 〒105 東京都港区西新橋2-14-1
 秩父小野田株式会社
 セメント営業本部 技術グループ
 電話 03-5512-5158

H10 凝結試験用

セメント試験成績表

平成 10年 12月度

太平洋セメント株式会社



品 質		種 類	中庸熟ポルトランドセメント JIS R 5210	
			JIS 規 格 値	試 験 成 績
密 度		g/cm ³	—	3.21
比表面積		cm ² /g	2500 以上	3130
凝 結	水 量	%	—	27.8
	始 発	h-min	60 min 以上	3-13
	終 結	h-min	10 h 以下	4-18
安 定 性			良	良
圧縮強さ N/mm ²	3 d		7.5 以上	21.1
	7 d		15.0 以上	30.5
	28 d		32.5 以上	56.4
水 和 熱 J/g	7 d		290 以下	274
	28 d		340 以下	326
酸化マグネシウム		%	5.0 以下	1.4
三酸化硫黄		%	3.0 以下	2.0
強熱減量		%	3.0 以下	0.9
全アルカリ		%	0.75 以下	0.53
塩化物イオン		%	0.02 以下	0.003
けい酸三カルシウム		%	50 以下	43
アルミン酸三カルシウム		%	8 以下	5
備考				
1. ロット生産方式のため、ロット代表試料についての試験成績による。				
2. 安定性試験はパット法による。				
3. 28d圧縮強さ及び28d水和熱は、前月度の値を示す。				

お問い合わせその他のご連絡先 〒101-8357 千代田区西神田 3-8-1
 太平洋セメント株式会社 東京支社
 東京支店 技術部 TEL 03-5214-1674
 関東支店 技術部 TEL 03-5214-1681

東北発電工業株式会社

能代支社 開発課

H10 に使用した

フライアッシュサンプル分析表

担 務 者



1. 採取年月日 平成 9 年 9 月 18 日

2. 支社分析値

色 別 B

強熱減量 (%) 1.40

M・B 吸着量 (mg/g) 0.30

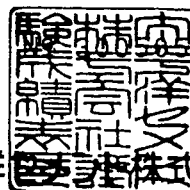
比 重 (g/cm^3) 2.35

比表面積 (cm^2/g) 3,420

45 μ 残分 (%) 12.9

H11 に使用した

セメント試験成績表



平成 11 年 11 月 度

太平洋セメント株式会社

種 類 品 質		普通ポルトランドセメント JIS R 5210				早強ポルトランドセメント JIS R 5210				高 炉 セ メ ン ト B 種 JIS R 5211			
		J I S 規格値	試 験 成 績			J I S 規格値	試 験 成 績			J I S 規格値	試 験 成 績		
			平均値	標準偏差	最大値 (最小値)		平均値	標準偏差	最大値 (最小値)		平均値	標準偏差	最大値 (最小値)
密 度 g/cm ³		-	3.16	-	-	-	3.14	-	-	-	3.04	-	-
比 表 面 積 cm ² /g		2500以上	3290	87	-	3300以上	4460	95	-	3000以上	3790	94	-
凝 結	水 量 %	-	27.8	-	-	-	30.2	-	-	-	29.1	-	-
	始 発 h-min	60min以上	2-23	-	(2-00)	45min以上	1-59	-	(1-25)	60min以上	2-57	-	(2-10)
	終 結 h-min	10h以下	3-33	-	4-15	10h以下	2-54	-	3-37	10h以下	4-20	-	5-13
安 定 性		良	良	-	-	良	良	-	-	良	良	-	-
圧 縮 強 さ N/mm ²	1 d	-	-	-	-	10.0以上	27.1	1.74	-	-	-	-	-
	3 d	12.5以上	28.8	1.70	-	20.0以上	47.0	1.90	-	10.0以上	20.7	1.40	-
	7 d	22.5以上	43.7	2.00	-	32.5以上	56.5	2.01	-	17.5以上	35.0	1.96	-
	28 d	42.5以上	61.2	2.11	-	47.5以上	67.3	2.18	-	42.5以上	61.3	2.04	-
水 和 熱 J/g	7 d	-	320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	28 d	-	375	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
酸 化 マ グ ネ シ ウ ム %		5.0以下	1.38	-	2.41	5.0以下	1.35	-	2.36	6.0以下	3.16	-	4.16
三 酸 化 硫 黄 %		3.0以下	2.00	-	2.37	3.5以下	2.99	-	2.28	4.0以下	1.73	-	2.22
強 熱 減 量 %		3.0以下	1.71	-	2.43	3.0以下	1.16	-	1.74	3.0以下	1.56	-	2.38
全 ア ル カ リ %		0.75以下	0.61	-	0.68	0.75以下	0.52	-	0.59	-	-	-	-
塩 化 物 イ オ ン %		0.02以下	0.006	-	0.017	0.02以下	0.004	-	0.008	-	0.005	-	-

備 考

安定性試験はバット法による。
28 d 圧縮強さ及び28 d 水和熱は前月度の値を示す。
化学分析試験は規格本体の分析方法による。

高炉セメントB種

ベースセメントの全アルカリ 0.61 %
高炉スラグ混入量 40~45 %

お問い合わせその他のご連絡先

☎ 101-8357 千代田区西神田 3-8-1
太平洋セメント株式会社 東京支社
東京支店 技術部 ☎ 03-5214-1674
関東支店 技術部 ☎ 03-5214-1681

H11 に使用した

セメント試験成績表

平成 11年 11月度

太平洋セメント株式会社



品 質		種 類	中庸熟ポルトランドセメント JIS R 5210	
			JIS 規 格 値	試 験 成 績
密 度		g/cm ³	—	3.21
比表面積		cm ² /g	2500 以上	3170
凝 結	水 量	%	—	27.7
	始 発	h-min	60 min 以上	2-48
	終 結	h-min	10 h 以下	4-26
安 定 性			良	良
圧縮強さ N/mm ²	3 d		7.5 以上	20.4
	7 d		15.0 以上	29.8
	28 d		32.5 以上	58.1
水 和 熱 J/g	7 d		290 以下	274
	28 d		340 以下	326
酸化マグネシウム		%	5.0 以下	1.16
三酸化硫黄		%	3.0 以下	2.13
強熱減量		%	3.0 以下	0.86
全アルカリ		%	0.75 以下	0.54
塩化物イオン		%	0.02 以下	0.002
けい酸三カルシウム		%	50 以下	44
アルミン酸三カルシウム		%	8 以下	4
備考				
1. ロット生産方式のため、ロット代表試料についての試験成績による。				
2. 安定性試験はパット法による。				
3. 28d圧縮強さ及び28d水和熱は、前月度の値を示す。				

お問い合わせその他のご連絡先

〒101-8357 千代田区西神田 3-8-1

太平洋セメント株式会社 東京支社

東京支店 技術部 TEL 03-5214-1674

関東支店 技術部 TEL 03-5214-1681

H11 に使用した

フライアッシュ試験成績表

平成10年 6月度

製造業者名

東京都新宿区新宿2丁目19番1号

(ビッグス新宿ビル)

株式会社 電発コール・テック

品 質		JIS A 6201による規定値	試 験 値	備 考
二酸化けい素	%	45.0以上	53.0	
湿分	%	1.0以下	0.0	
強熱減量	%	5.0以下	0.6	
比重		1.95以上	2.26	
粉末度 (1)	45 μ mふるい残分 (網ふるい方法) (2)	%	40以下	31.0
	比表面積 (ブレン方法)	cm ² /g	2400以上	3550
フロー値比	%	92以上	111	
活性度指数	%	材齢28日	80以上	92
	%	材齢91日	90以上	101

注(1) 粉末度は、網ふるい方法又はブレン方法による。

(2) 粉末度を網ふるい方法による場合は、ブレン方法による比表面積の試験結果を参考値として併記する。

(3) 上記データは、磯子産フライアッシュ試験成績表です。

連絡先 社名・担当部門

磯子事業所

所 在 地

神奈川県横浜市磯子区新磯子町37の2

電 話 番 号

045 (751) 4511

粗骨材の物理試験結果 (H10年度骨材, 横川ダム工事事務所で試験)

表乾比重	破碎前					破碎後					洗浄後				
	+40	40~20	20~10	10~5	-5	+40	40~20	20~10	10~5	-5	+40	40~20	20~10	10~5	-5
CM 発破	2.67	2.67	2.67	2.66	2.62	2.62	2.68	2.68	2.66	2.66	2.62	—	—	—	—
CM 手掘り	2.68	2.64	2.65	2.63	2.62	2.64	2.62	2.65	2.65	2.65	2.650	2.650	2.640	2.640	2.630
CL 風化(砂質+泥質)	2.64	2.62	2.66	2.66	2.66	2.68	2.68	2.67	2.67	2.65	2.680	2.660	2.660	2.670	2.660
CL 変質	2.71	2.68	2.67	2.65	2.64	2.67	2.66	2.66	2.66	2.64	2.670	2.660	2.660	2.660	2.640
CL 断層	2.72	2.71	2.7	2.68	2.66	2.7	2.7	2.7	2.7	2.66	2.700	2.720	2.700	2.700	2.680

絶乾比重	破碎前					破碎後					洗浄後				
	40mm以上	40~20mm	20~10mm	10~5mm	-5mm以下	40mm以上	40~20mm	20~10mm	10~5mm	-5mm以下	40mm以上	40~20mm	20~10mm	10~5mm	-5mm以下
CM 発破	2.65	2.65	2.64	2.62	2.56	2.66	2.66	2.63	2.63	2.56	—	—	—	—	—
CM 手掘り	2.65	2.61	2.61	2.58	2.55	2.62	2.62	2.62	2.61	2.59	2.630	2.620	2.610	2.610	2.580
CL 風化(砂質+泥質)	2.62	2.58	2.62	2.61	2.6	2.67	2.65	2.63	2.63	2.58	2.660	2.640	2.630	2.620	2.600
CL 変質	2.68	2.64	2.64	2.6	2.57	2.65	2.63	2.62	2.62	2.58	2.650	2.640	2.630	2.620	2.600
CL 断層	2.69	2.68	2.66	2.63	2.58	2.68	2.68	2.67	2.66	2.6	2.680	2.690	2.660	2.660	2.620

吸水率	破碎前					破碎後					洗浄後				
	40mm以上	40~20mm	20~10mm	10~5mm	-5mm以下	40mm以上	40~20mm	20~10mm	10~5mm	-5mm以下	40mm以上	40~20mm	20~10mm	10~5mm	-5mm以下
CM 発破	0.88	0.79	0.83	1.49	2.56	0.78	0.94	1.18	1.3	2.47	—	—	—	—	—
CM 手掘り	1.13	1.28	1.56	2.03	2.86	1.14	1.2	1.33	1.49	2.1	0.760	0.890	1.240	1.360	2.070
CL 風化(砂質+泥質)	0.97	1.73	1.49	1.95	2.24	0.62	1.11	1.4	1.56	2.73	0.720	1.020	1.300	1.650	2.310
CL 変質	0.84	1.42	1.15	1.99	2.93	0.88	1.14	1.5	1.52	2.53	0.860	1.100	1.340	1.500	1.710
CL 断層	1.03	1.43	1.46	1.88	2.9	1.12	1.15	1.2	1.6	2.63	1.080	1.000	1.160	1.580	2.140

安定性	破碎前					破碎後					洗浄後				
	40mm以上	40~20mm	20~10mm	10~5mm	平均	40mm以上	40~20mm	20~10mm	10~5mm	平均	40mm以上	40~20mm	20~10mm	10~5mm	平均
CM 発破	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CM 手掘り	18.1	23.634101	7	2.9	14.491504	10.1	19.717647	23.257143	8.7	16.743	8.10	16.78	18.98	5.50	14.03
CL 風化(砂質+泥質)	26.8	44.945813	22.125133	9	26.889362	13	16.816102	21.768552	9.8	16.496443	10.80	20.99	22.61	12.80	19.22
CL 変質	0	49.086302	20.25	6.9	29.592178	0	37.697997	29.3	9	19.768346	0.00	36.58	27.35	6.10	19.19
CL 断層	37.5	35.374286	12.949035	5.4	19.226272	34.4	37.080897	21.592597	16.5	21.675392	33.20	32.80	25.96	16.30	23.13

※CM発破骨材は、今回の検討には用いていない。

本文では洗浄後の試験結果を採用。

粗骨材・細骨材のふるい分け試験結果

各ふるいの残留質量百分率 (%)

	C _M 砂質	C _M 泥質	C _L 風化	C _M 手	C _L 風化	C _L 断層	C _L 変質
40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.01	0.01	0.20	0.00	1.16	0.42	0.00
20	6.96	7.02	8.97	13.10	18.61	8.52	5.95
15	9.60	8.92	10.62	10.20	11.15	9.95	7.45
10	29.40	31.19	30.52	35.35	31.55	30.59	32.43
5	45.56	46.17	46.03	35.40	31.14	39.69	44.29
2.5	6.73	5.74	3.00	5.33	4.87	8.27	7.65
受け皿	1.72	0.96	0.63	0.72	1.52	2.55	2.23

通過質量百分率 (%)

	C _M 砂質	C _M 泥質	C _L 風化	C _M 手	C _L 風化	C _L 断層	C _L 変質
40	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
30	100.00	100.00	99.98	100.00	100.00	100.00	100.00
25	99.99	99.99	99.78	100.00	98.84	99.58	100.00
20	93.02	92.97	90.80	87.00	80.23	91.06	94.05
15	83.42	84.05	80.18	76.80	69.08	81.10	86.60
10	54.02	52.87	49.66	41.45	37.53	50.51	54.17
5	8.46	6.70	3.63	6.04	6.39	10.83	9.88
2.5	1.72	0.96	0.63	0.72	1.52	2.55	2.23
受け皿	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F.M.	6.3577	6.4273	6.5268	6.6270	6.6825	6.3479	6.3075

各ふるいの残留質量百分率 (%)

	C _M 砂質	C _M 泥質	C _L 荒目	C _L 細目	C _M 手	C _L 風化	C _L 断層	C _L 変質
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.85	0.57	2.15	0.00	1.23	0.80	0.50	0.52
2.5	31.23	36.51	14.21	0.26	49.47	42.37	41.21	38.40
1.2	30.41	32.03	27.34	1.19	29.98	28.82	34.81	31.19
0.6	18.37	16.49	24.68	8.46	11.40	14.13	13.53	15.70
0.3	9.64	7.93	15.45	25.82	3.81	6.57	5.04	7.02
0.15	5.33	3.90	9.88	35.29	1.70	3.39	2.37	3.44
受け皿	4.18	2.56	6.29	28.99	2.41	3.92	2.55	3.73

通過質量百分率 (%)

	C _M 砂質	C _M 泥質	C _L 荒目	C _L 細目	C _M 手	C _L 風化	C _L 断層	C _L 変質
10	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
5	99.15	99.43	97.85	100.00	98.77	99.20	99.50	99.48
2.5	67.93	62.92	83.64	99.74	49.30	56.83	58.30	61.07
1.2	37.52	30.88	56.30	98.56	19.32	28.01	23.49	29.88
0.6	19.15	14.39	31.61	90.10	7.92	13.88	9.96	14.18
0.3	9.51	6.46	16.16	64.28	4.11	7.31	4.92	7.17
0.15	4.18	2.56	6.29	28.99	2.41	3.92	2.55	3.73
受け皿	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F.M.	3.6256	3.8336	3.0816	1.1833	4.1816	3.9086	4.0127	3.8449

細骨材の物理試験結果

安定性試験での損失質量百分率

ふるい目	C _M 砂質	C _M 泥質	C _L 荒目	C _L 細目	C _M 手	C _L 風化	C _L 断層	C _L 変質
2.5～5	15.3	6.4	5.3	—	5.9	12.2	16.7	6.6
1.2～2.5	10.4	5.6	2.9	—	4.9	8.3	13.2	6.6
0.6～1.2	8.7	7.1	2.8	10.9	3.6	6.2	7.1	4.5
0.3～0.6	6.7	4.9	3.4	5.9	4.1	6.0	6.5	3.6
全体	10.31	5.73	2.88	2.60	5.03	8.93	12.85	5.59

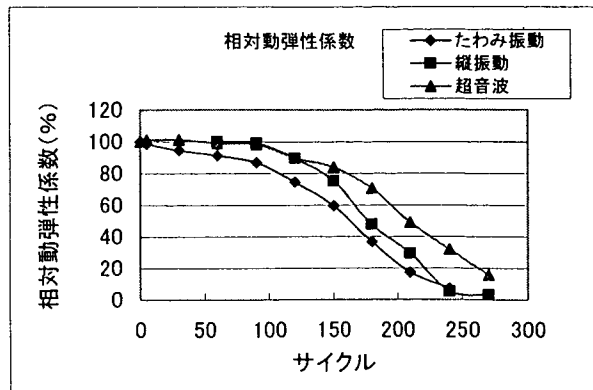
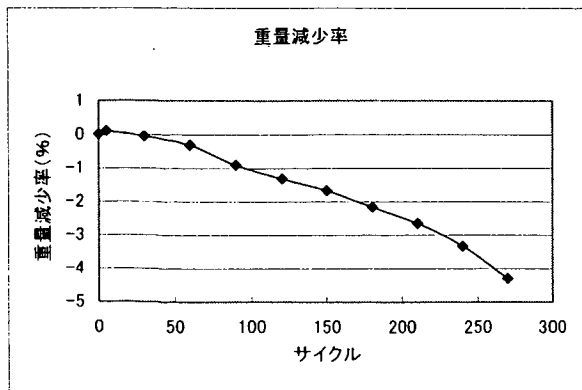
比重・吸水率試験結果

	C _M 砂質	C _M 泥質	C _L 荒目	C _L 細目	C _M 手	C _L 風化	C _L 断層	C _L 変質
表乾比重	2.593	2.650	2.628	2.626	2.605	2.587	2.602	2.607
絶乾比重	2.499	2.579	2.573	2.587	2.529	2.493	2.503	2.529
吸水率	3.800	2.747	2.151	1.520	3.012	3.750	3.942	3.073

資2.2 凍結融解試験結果

凍 結 融 解 試 験 結 果										
試 料 名	横川ダム（水中凍結水中融解）								ケース1	
試 験 日	供試体作製		平成 10年 11月 5日（木）							
	暴露開始日		平成 10年 11月 19日（木）							
使用材料	水		水道水（つくば市）							
	セメント		普通セメント							
	混和材									
	細骨材		CM'							
	粗骨材		CM' + CL風'							
	混和剤		ホゾリスNO.8, NO.202							
コンクリートの配合										
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量 (kg/m ³)							
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202	
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	3.5A	
練り混ぜ条件										

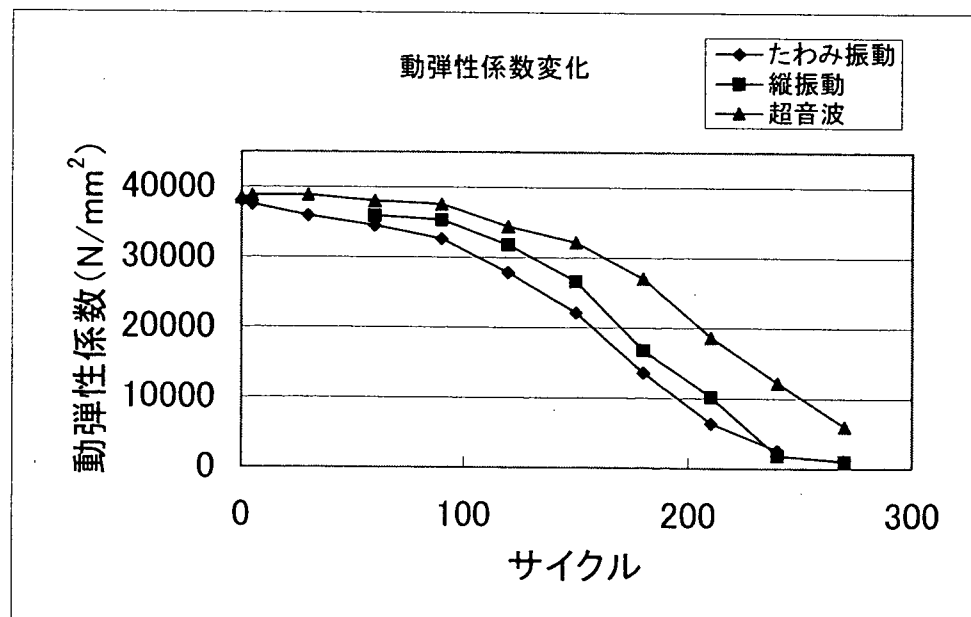
		サイクル 日付	0 11/19	5 11/20	30 11/25	60 12/1	90 12/10	120 12/17	150 12/24	180 1/7	210 1/13	240 1/19	270 1/26	300 -
	重量(kg)	1	9621	9631	9620	9596	9539	9504	9465	9414	9367	9313	9229	
		2	9300	9309	9294	9267	9213	9174	9145	9098	9049	8985	8894	
		3	9677	9686	9669	9642	9583	9543	9508	9465	9420	9346	9244	
	減少率	0	0.10	-0.05	-0.33	-0.92	-1.32	-1.68	-2.17	-2.66	-3.34	-4.30		
	長さ	1	400.5	400.5	400.5	400.5	400.5	400.5	400.5	400.5	400.5	400.5	400.5	
		2	387.2	387.2	387.2	387.2	387.2	387.2	387.2	387.2	387.2	387.2	387.2	
		3	399.5	399.5	399.5	399.5	399.5	399.5	399.5	399.5	399.5	399.5	399.5	
たわみ振動	共鳴振動数 (Hz)	1	2150	2119	2090	2040	1982	1836	1662	1250	959	501		
		2	2298	2284	2209	2190	2164	2020	1827	1437	895	584		
		3	2165	2159	2125	2079	2010	1843	1602	1305	880	650		
	動弾性係数 (N/mm2)	1	37878	36831	35789	34012	31915	27286	22267	12528	7337	1991		
		2	37798	37375	34904	34207	33205	28810	23493	14459	5579	2358		
		3	38343	38166	36909	35229	32728	27401	20627	13626	6167	3338		
	相対	100	98.5	94.4	91.0	86.6	74.2	59.2	36.4	17.2	7.0			
縦振動	共鳴振動数 (Hz)	1				4767	4726	4540	4254	3276	2955	1196	1062	
		2				4995	5012	4820	4502	3424	2396	1194	364	
		3				4810	4761	4429	3866	3350	2440	945	888	
	動弾性係数 (N/mm2)	1				34890	34089	31343	27405	16165	13087	2131	1665	
		2				36994	37029	34101	29656	17066	8312	2049	189	
		3				35693	34755	29951	22737	16995	8973	1335	1166	
	相対				100.0	99.0	89.5	75.2	47.6	29.1	5.3	3.0		
超音波	超音波時間	1 A	96.0	93.6	93.6	94.5	96.5	99.2	103.0	109.5	122.5	150.3	215.7	
		B	92.4	92.1	91.8	92.2	92.0	97.0	97.6	103.8	116.1	147.6	213.4	
		2 A	90.7	90.6	89.8	91.0	91.7	95.1	98.7	111.5	143.5	180.4	220.7	
		B	89.2	88.6	88.8	91.1	88.3	89.5	94.1	101.2	129.7	147.6	283.4	
		3 A	92.6	93.0	93.0	93.8	96.1	102.7	107.5	120.1	150.0	197.2	257.0	
		B	91.6	91.6	92.0	92.4	93.9	100.9	103.3	114.8	141.5	174.3	230.4	
	動弾性係数 (N/mm2)	1	37526	38602	38729	38196	37502	34585	33124	29297	23413	15001	7229	
		2	38445	38750	39004	37517	38425	36575	33506	27628	16753	11798	5051	
		3	39035	38868	38698	38203	36696	31954	29827	24026	15612	9669	5608	
		相対	100	101.1	101.3	99.1	98.0	89.7	83.9	70.5	48.7	31.8	15.6	



凍 結 融 解 試 験 結 果

試料名	横川ダム（水中凍結水中融解）				ケース1					
試験日	供試体作製	平成 10年 11月 5日（木）								
	暴露開始日	平成 10年 11月 19日（木）								
使用材料	水	水道水（つくば市）								
	セメント	普通セメント								
	混和材	0								
	細骨材	CM'								
	粗骨材	CM' + CL風'								
	混和剤	ホヰリスNO.8, NO.202								
コンクリートの配合										
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)							
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202	
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	3.5A	
練り混ぜ条件									フレッシュコンクリート試験結果	
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スラン プ	スラン プ ロー	空気量	性状		
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)			
パン型	85	90	20.0	21.0	1.0		4.5			

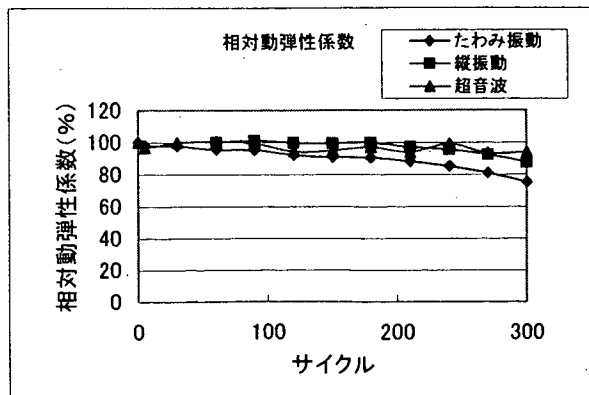
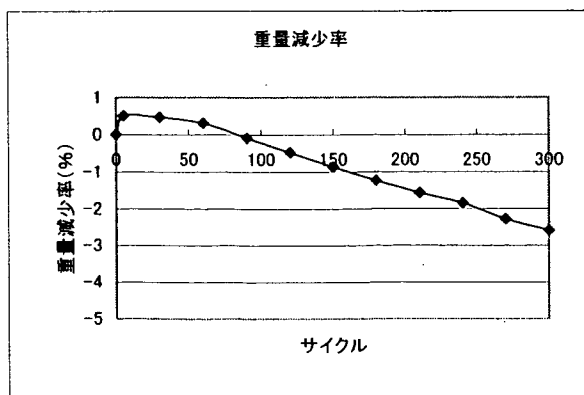
サイクル		0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
たわみ	1	37878	36831	35789	34012	31915	27286	22267	12528	7337	1991		
	2	37798	37375	34904	34207	33205	28810	23493	14459	5579	2358		
	3	38343	38166	36909	35229	32728	27401	20627	13626	6167	3338		
	平均	38006	37457	35867	34483	32616	27832	22129	13538	6361	2562		
縦	1				34890	34089	31343	27405	16165	13087	2131.4	1665.4	
	2				36994	37029	34101	29656	17066	8311.8	2049.5	188.55	
	3				35693	34755	29951	22737	16995	8973.3	1335.4	1166.3	
	平均				35859	35291	31799	26599	16742	10124	1839	1007	
超音波	1	37526	38602	38729	38196	37502	34585	33124	29297	23413	15001	7229	
	2	38445	38750	39004	37517	38425	36575	33506	27628	16753	11798	5051	
	3	39035	38868	38698	38203	36696	31954	29827	24026	15612	9669	5608	
	平均	38335	38740	38810	37972	37541	34371	32152	26984	18593	12156	5963	



凍結融解試験結果

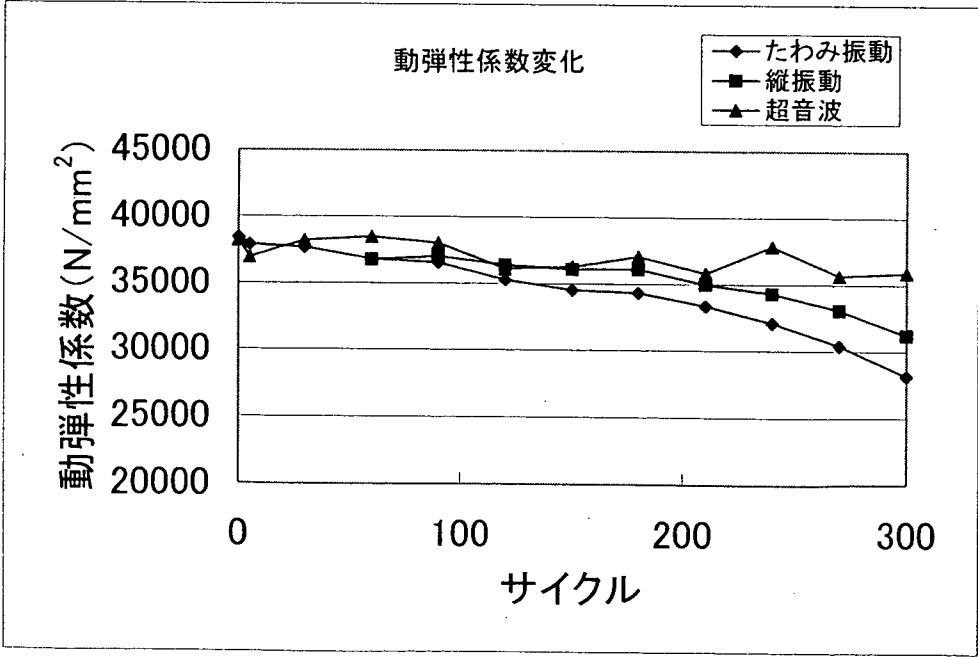
試料名	横川ダム（水中凍結水中融解）				ケース2					
試験日	供試体作製	平成 10年 11月 5日（木）								
	暴露開始日	平成 10年 11月 19日（木）								
使用材料	水	水道水（つくば市）								
	セメント	普通セメント								
	混和材									
	細骨材	CM' + CL風' + CL断								
	粗骨材	CM' + CL風'								
	混和剤	ホヅリスNO.8, NO.202								
コンクリートの配合										
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)							
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202	
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	3.5A	
練り混ぜ条件									フレッシュコンクリート試験結果	
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スランブ	スランブロー	空気量	性状		
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)			
パン型	50	90	20.0	21.0	2.5		4.6			

		サイクル	0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
		日付	11/19	11/20	11/25	12/1	12/10	12/17	12/24	1/7	1/13	1/19	1/26	2/2
	重量(kg)	1	9711	9719	9717	9704	9667	9631	9597	9573	9543	9517	9475	9445
		2	9681	9694	9690	9672	9629	9590	9550	9509	9474	9447	9407	9376
		3	9694	9818	9814	9798	9761	9724	9684	9642	9609	9582	9539	9510
		減少率	0	0.50	0.46	0.30	-0.10	-0.48	-0.88	-1.24	-1.58	-1.86	-2.29	-2.60
	長さ	1	398.6	398.6	398.6	398.6	398.6	398.6	398.6	398.6	398.6	398.6	398.6	398.6
		2	399.4	399.4	399.4	399.4	399.4	399.4	399.4	399.4	399.4	399.4	399.4	399.4
		3	402.1	402.1	402.1	402.1	402.1	402.1	402.1	402.1	402.1	402.1	402.1	402.1
たわみ振動	共鳴振動数(Hz)	1	2182	2161	2150	2118	2111	2086	2078	2080	2087	2040	1994	1930
		2	2153	2157	2125	2114	2113	2083	2051	2051	2001	1964	1904	1815
		3	2147	2103	2127	2102	2100	2057	2040	2032	1997	1972	1934	1874
	動弾性係数(N/mm ²)	1	38821	38108	37714	36550	36171	35188	34795	34775	34900	33254	31631	29540
		2	37906	38098	36961	36511	36315	35148	33934	33788	32043	30781	28806	26090
		3	38517	37427	38270	37315	37103	35464	34737	34316	33030	32118	30754	28787
		相対	100	98.1	97.5	95.5	95.2	92.3	90.6	90.4	88.1	85.0	81.0	75.2
縦振動	共鳴振動数(Hz)	1				4862	4904	4874	4864	4887	4835	4818	4754	4652
		2				4884	4906	4871	4867	4858	4765	4701	4590	4379
		3				4830	4851	4821	4798	4819	4751	4713	4659	4589
	動弾性係数(N/mm ²)	1				36703	37197	36607	36328	36581	35694	35347	34262	32704
		2				36914	37081	36406	36195	35906	34417	33404	31710	28767
		3				36572	36752	36161	35669	35826	34703	34054	33129	32043
		相対				100.0	101.2	99.9	99.4	99.8	96.9	95.4	92.3	87.4
超音波	超音波時間	1 A	94.5	95.2	94.5	93.7	94.5	96.4	96.2	93.7	95.6	93.3	96.2	95.4
		B	91.8	93.1	92.0	92.2	92.0	93.8	93.0	92.3	92.9	91.8	94.1	94
		2 A	94.5	96.7	93.4	93.2	94.9	98.4	97.4	96.7	97.7	95.4	97.9	98.1
	動弾性係数(N/mm ²)	B	91.4	94.0	92.5	91.1	91.5	93.3	94.6	93.3	95.8	92.8	94.7	96.2
		3 A	95.3	95.8	94.2	94.9	96.3	99.7	99.1	98.7	100.6	95.8	100.2	97.1
		B	92.0	94.3	93.0	92.4	91.7	94.1	94.1	93.5	95.4	93	96.2	96.4
		相対												
		1	38002	37193	37918	38155	37918	36458	36851	38113	37120	38485	36415	36757
		2	38324	36413	38305	38981	38123	36071	35923	36691	35360	37387	35704	35069
		3	38268	37131	38288	38258	38005	35782	35992	36372	34974	37656	34811	35834
		相対	100	96.6	99.9	100.7	99.5	94.5	94.9	97.0	93.8	99.1	93.3	94.0



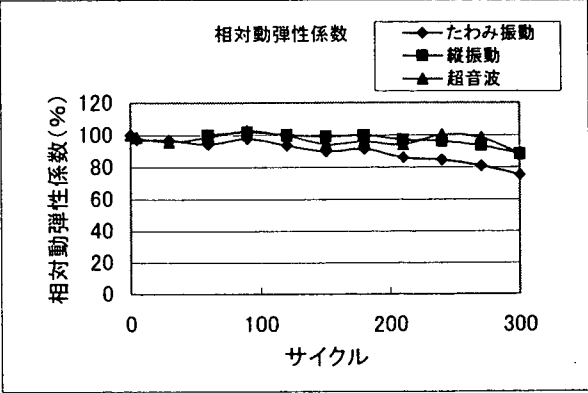
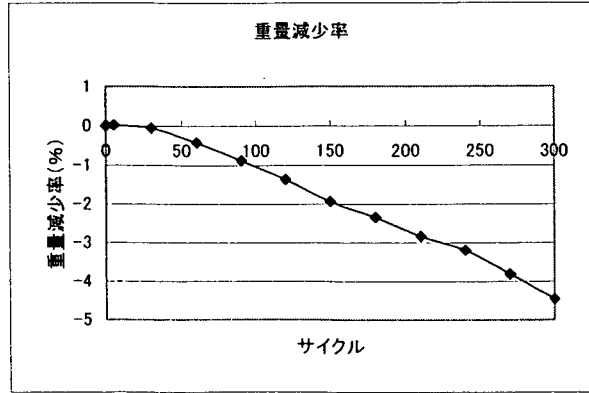
凍 結 融 解 試 験 結 果											
試 料 名	横川ダム（水中凍結水中融解）							ケース2			
試 験 日	供試体作製		平成 10年 11月 5日（木）								
	暴露開始日		平成 10年 11月 19日（木）								
使用材料	水		水道水（つくば市）								
	セメント		普通セメント								
	混和材		0								
	細骨材		CM' + CL風' + CL断								
	粗骨材		CM' + CL風'								
	混和剤		ポリリスNO.8, NO.202								
コンクリートの配合											
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量 (kg/m ³)								
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202		
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	3.5A		
練り混ぜ条件			フレッシュコンクリート試験結果								
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スラン プ	スラン プ ロー	空気量	性状			
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)				
パン型	50	90	20.0	21.0	2.5		4.6				

サイクル		0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
たわみ	1	38821	38108	37714	36550	36171	35188	34795	34775	34900	33254	31631	29540
	2	37906	38098	36961	36511	36315	35148	33934	33788	32043	30781	28806	26090
	3	38517	37427	38270	37315	37103	35464	34737	34316	33030	32118	30754	28787
	平均	38414	37878	37648	36792	36530	35267	34489	34293	33324	32051	30397	28139
縦	1				36703	37197	36607	36328	36581	35694	35347	34262	32704
	2				36914	37081	36406	36195	35906	34417	33404	31710	28767
	3				36572	36752	36161	35669	35826	34703	34054	33129	32043
	平均				36730	37010	36391	36064	36104	34938	34268	33034	31171
超音波	1	38002	37193	37918	38155	37918	36458	36851	38113	37120	38485	36415	36757
	2	38324	36413	38305	38981	38123	36071	35923	36691	35360	37387	35704	35069
	3	38268	37131	38288	38258	38005	35782	35992	36372	34974	37656	34811	35834
	平均	38198	36912	38170	38464	38016	36103	36256	37059	35818	37842	35643	35887



凍 結 融 解 試 験 結 果										
試 料 名	横川ダム（水中凍結水中融解）						ケース3			
試 験 日	供試体作製		平成 10年 11月 4日（水）							
	暴露開始日		平成 10年 11月 18日（水）							
使用材料	水		水道水（つくば市）							
	セメント		普通セメント							
	混和材									
	細骨材		CL風' + CL断							
	粗骨材		CM' + CL風'							
	混和剤		ホ'ゾリスNO.8, NO.202							
コンクリートの配合										
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量 (kg/m ³)							
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202	
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	4.0A	
練り混ぜ条件 フレッシュコンクリート試験結果										
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スラン プ	スランプ ロー	空気量	性状		
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)			
パン型	50	90	20.0	20.5	3.4		5.0			

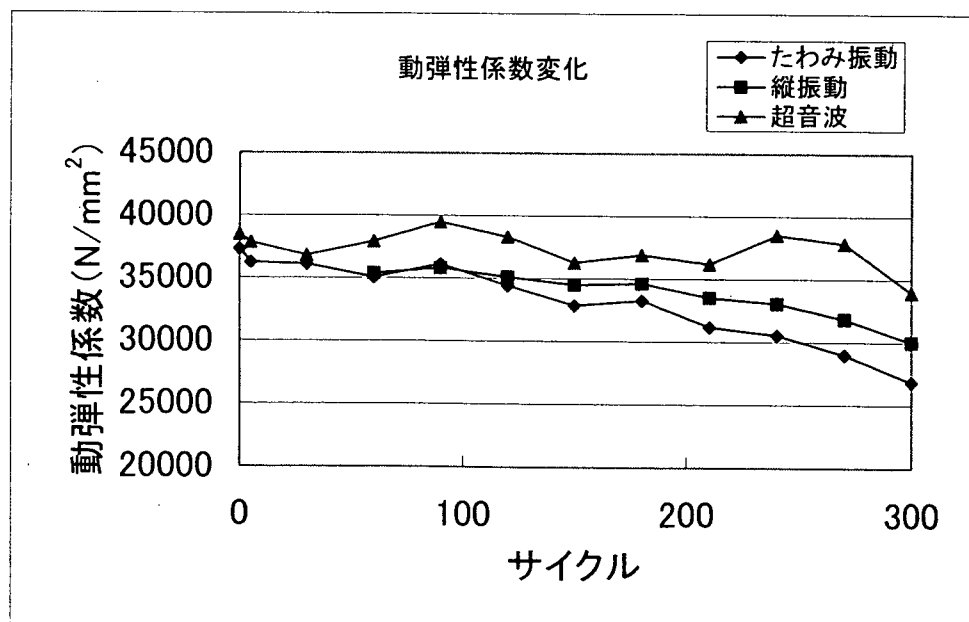
		サイクル日付	0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
			11/18	11/19	11/24	11/30	12/10	12/17	12/24	1/7	1/13	1/19	1/26	2/2
	重量(kg)	1	9490	9490	9479	9428	9370	9312	9240	9199	9142	9090	9023	8955
		2	9592	9594	9588	9556	9516	9475	9428	9387	9342	9317	9249	9173
		3	9555	9557	9553	9529	9497	9458	9413	9377	9339	9315	9273	9230
	減少率		0	0.01	-0.06	-0.43	-0.89	-1.37	-1.94	-2.36	-2.84	-3.20	-3.82	-4.47
	長さ	1	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0
		2	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4
		3	399.9	399.9	399.9	399.9	399.9	399.9	399.9	399.9	399.9	399.9	399.9	399.9
	たわみ振動	共鳴振動数(Hz)	1	2141	2109	2068	2070	2136	2077	2010	1954	1926	1878	1798
		2	2144	2088	2122	2076	2086	2067	2036	2075	2001	1999	1954	1886
		3	2143	2137	2133	2095	2130	2071	2043	2056	2002	1981	1942	1888
	動弾性係数(N/mm2)	1	37189	36085	34656	34536	36547	34342	31914	31677	29840	28826	27205	24749
		2	37525	35598	36743	35050	35241	34452	33261	34397	31834	31686	30054	27769
		3	37206	37005	36851	35461	36532	34395	33312	33608	31737	30994	29652	27896
	相対		100	97.1	96.8	94.3	97.7	93.5	89.7	91.2	85.9	84.4	80.7	75.2
	縦振動	共鳴振動数(Hz)	1			4792	4830	4788	4759	4760	4681	4638	4564	4390
		2				4833	4865	4833	4816	4825	4767	4765	4679	4555
		3				4836	4893	4857	4813	4864	4801	4774	4714	4642
	動弾性係数(N/mm2)	1				34640	34975	34156	33483	33348	32051	31286	30072	27613
		2				35713	36036	35411	34987	34966	33966	33847	32398	30451
		3				35657	36380	35699	34888	35495	34442	33968	32970	31822
	相対					100.0	101.8	100.2	99.0	99.8	97.1	96.1	93.2	88.3
	超音波	超音波時間	1 A	94.5	96.5	98.5	96.1	94.1	96.7	99.9	97.6	99.7	97.2	98.1
		B		92.4	92.9	93.6	93.1	91.6	92.2	94.8	93.5	96.2	93.0	93.9
		2 A		92.8	94.8	96.0	94.4	91.7	93.0	96.9	96.1	95.0	92.7	93.5
		B		91.8	92.1	93.1	92.7	91.1	93.0	93.5	93.0	94.0	91.2	91.9
		3 A		94.7	94.3	95.5	93.9	91.7	93.5	97.1	95.8	95.7	92.3	93.2
		B		91.8	92.1	94.0	91.9	90.8	91.0	93.0	93.9	95.1	91.6	92.4
	動弾性係数(N/mm2)	1	38208	37223	36205	37294	38708	37436	35247	36571	34791	36920	36231	30448
		2	39041	38100	37221	38009	39812	38453	36720	37223	37245	39342	38709	35685
		3	38171	38204	36958	38449	39845	38998	36755	36883	36453	39240	38524	35626
	相対		100	98.4	95.6	98.6	102.6	99.5	94.2	95.9	94.0	100.1	98.3	88.1



凍 結 融 解 試 験 結 果

試料名	横川ダム（水中凍結水中融解）					ケース3					
試験日	供試体作製		平成 10年 11月 4日（水）								
	暴露開始日		平成 10年 11月 18日（水）								
使用材料	水		水道水（つくば市）								
	セメント		普通セメント								
	混和材		0								
	細骨材		CL風' + CL断								
	粗骨材		CM' + CL風'								
	混和剤		ホゾリスNO.8, NO.202								
コンクリートの配合											
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量 (kg/m³)								
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202		
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	4.0A		
練り混ぜ条件											

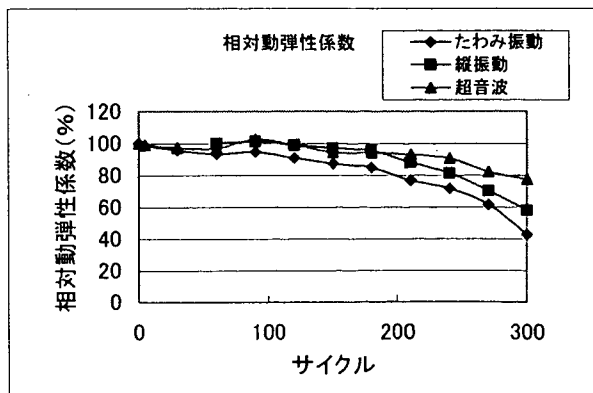
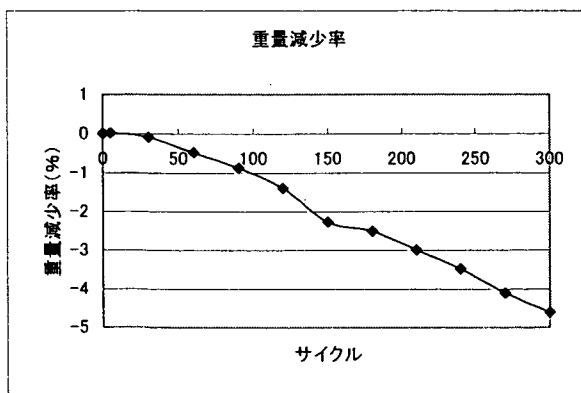
サイクル		0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
たわみ	1	37189	36085	34656	34536	36547	34342	31914	31677	29840	28826	27205	24749
	2	37525	35598	36743	35050	35241	34452	33261	34397	31834	31686	30054	27769
	3	37206	37005	36851	35461	36532	34395	33312	33608	31737	30994	29652	27896
	平均	37306	36229	36083	35016	36107	34396	32829	33227	31137	30502	28970	26804
縦	1				34640	34975	34156	33483	33348	32051	31286	30072	27613
	2				35713	36036	35411	34987	34966	33966	33847	32398	30451
	3				35657	36380	35699	34888	35495	34442	33968	32970	31822
	平均				35336	35797	35089	34453	34603	33486	33034	31813	29962
超音波	1	38208	37223	36205	37294	38708	37436	35247	36571	34791	36920	36231	30448
	2	39041	38100	37221	38009	39812	38453	36720	37223	37245	39342	38709	35685
	3	38171	38204	36958	38449	39845	38998	36755	36883	36453	39240	38524	35626
	平均	38473	37842	36795	37917	39455	38296	36241	36893	36163	38501	37821	33920



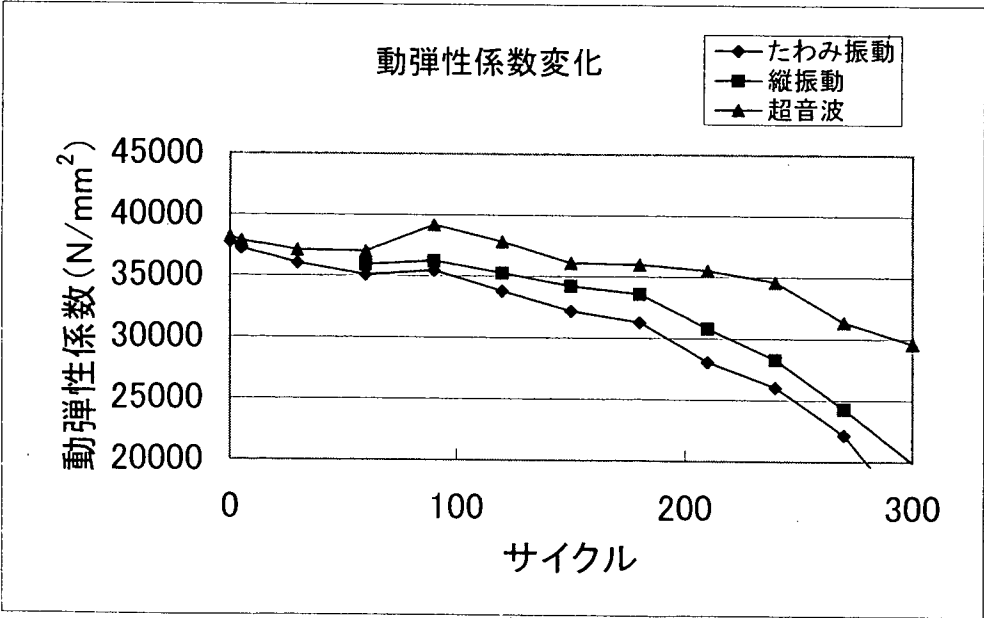
凍結融解試験結果

試料名	横川ダム（水中凍結水中融解）				ケース4				
試験日	供試体作製		平成 10年 11月 4日（水）						
	暴露開始日		平成 10年 11月 18日（水）						
使用材料	水		水道水（つくば市）						
	セメント		普通セメント						
	混和材								
	細骨材		CM'						
	粗骨材		CM' + CL風' + CL断						
	混和剤		ホヰリスNO.8, NO.202						
コンクリートの配合									
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)						
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202
55	40	0	165	300		734	1105	C+0.25%	3.5A
練り混ぜ条件 フレッシュコンクリート試験結果									
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スラン プ	スラン プロー	空気量	性状	
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)		
パン型	50	90	20.0	21.0	1.5		4.5		

		サイクル日付	0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
			11/18	11/19	11/24	11/30	12/10	12/17	12/24	1/7	1/13	1/19	1/26	2/2
	重量(kg)	1	9606	9605	9596	9547	9507	9455	9318	9351	9304	9253	9190	9140
		2	9695	9697	9689	9661	9625	9575	9512	9458	9418	9370	9311	9265
		3	9689	9690	9678	9641	9602	9554	9501	9452	9400	9355	9296	9246
	減少率		0	0.01	-0.09	-0.49	-0.88	-1.40	-2.28	-2.52	-2.99	-3.49	-4.12	-4.62
	長さ	1	398.0	398.0	398.0	398.0	398.0	398.0	398.0	398.0	398.0	398.0	398.0	398.0
		2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2
		3	400.3	400.3	400.3	400.3	400.3	400.3	400.3	400.3	400.3	400.3	400.3	400.3
たわみ振動	共鳴振動数(Hz)	1	2180	2141	2105	2088	2095	2054	2025	2005	1926	1839	1711	1473
		2	2128	2112	2082	2050	2086	2046	1995	1979	1894	1818	1693	1370
		3	2133	2141	2108	2084	2086	2037	1993	1950	1818	1787	1635	1357
	動弾性係数(N/mm ²)	1	38158	36801	35540	34790	34877	33342	31937	31421	28848	26156	22488	16576
		2	37588	37033	35958	34761	35858	34317	32413	31714	28925	26515	22849	14888
		3	37488	37774	36573	35608	35532	33713	32094	30565	26421	25405	21133	14479
	相対		100	98.6	95.5	93.3	94.7	90.8	87.2	84.9	76.6	71.4	61.2	42.5
縦振動	共鳴振動数(Hz)	1				4846	4879	4838	4783	4777	4591	4423	4134	3797
		2				4809	4837	4771	4751	4722	4587	4435	4172	3774
		3				4837	4867	4814	4740	4657	4411	4197	3824	3439
	動弾性係数(N/mm ²)	1				35872	36210	35409	34107	34142	31376	28963	25129	21084
		2				35748	36031	34872	34353	33742	31706	29488	25930	21114
		3				36091	36392	35426	34154	32799	29263	26366	21750	17496
	相対					100.0	101.3	99.0	97.0	95.4	88.0	81.2	70.2	57.8
超音波	超音波時間	1 A	93.2	93.6	94.8	96.5	91.5	94.9	97.1	96.9	95.6	98.6	100.3	104.1
		B	92.4	92.7	94.2	93.5	91.0	91.9	93.3	92.8	95.0	97.3	101.2	105.5
		2 A	95.4	95.7	97.1	97.2	93.3	94.4	96.4	96.8	95.5	96.8	99.7	101.9
		B	93.4	93.1	93.4	93.5	92.3	93.5	96.0	97.4	95.7	96.7	104.7	103.8
		3 A	92.7	93.6	94.5	94.0	92.3	93.8	96.4	96.5	99.3	98.8	105.5	108.5
		B	92.2	93.1	93.4	93.6	91.8	93.4	96.2	95.8	99.0	99.4	106.5	112.5
	動弾性係数(N/mm ²)	1	38159	37873	36798	36429	39466	37689	36287	36560	36183	34254	32375	29922
		2	37479	37485	36833	36755	38776	37832	36082	35416	36536	35673	32008	31572
		3	38894	38147	37664	37782	39232	37943	35845	35958	33814	33849	29586	27242
		相対	100	99.1	97.2	96.9	102.6	99.1	94.5	94.3	93.1	90.7	82.1	77.6



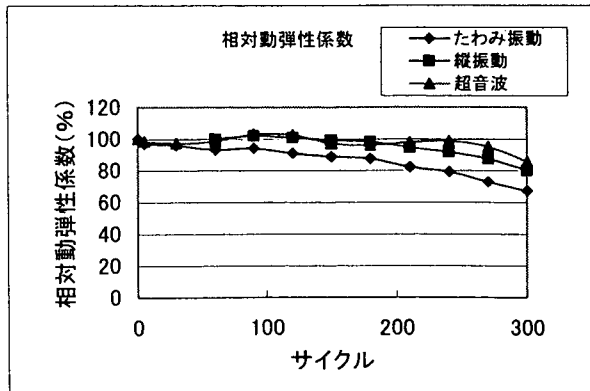
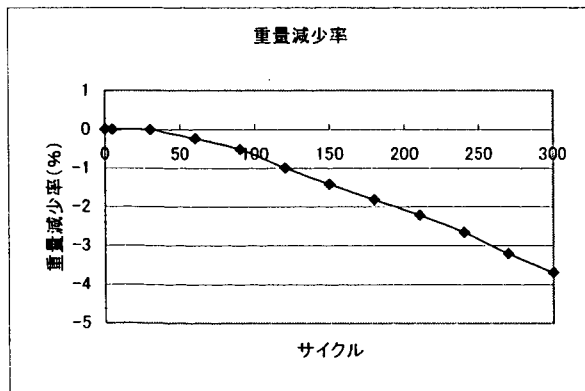
凍 結 融 解 試 験 結 果												
試 料 名	横川ダム（水中凍結水中融解）							ケース4				
試 験 日	供試体作製		平成 10年 11月 4日（水）									
	暴露開始日		平成 10年 11月 18日（水）									
使用材料	水		水道水（つくば市）									
	セメント		普通セメント									
	混和材		0									
	細骨材		CM'									
	粗骨材		CM' + CL風' + CL断									
	混和剤		ボ'ソリスNO.8, NO.202									
コンクリートの配合												
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量 (kg/m ³)									
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202			
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	3.5A			
練り混ぜ条件												



凍結融解試験結果

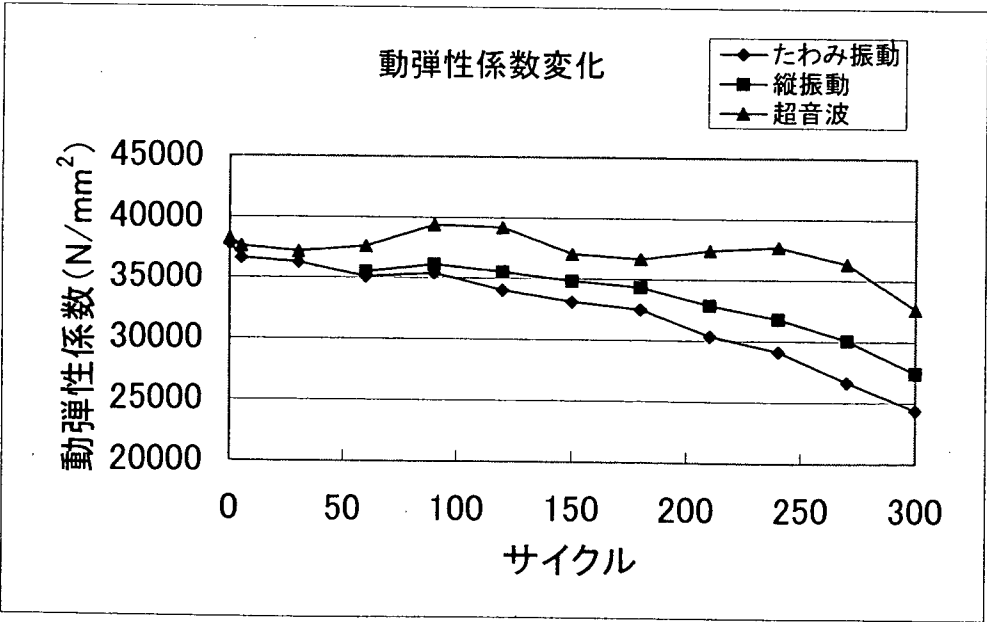
試料名	横川ダム（水中凍結水中融解）				ケース5					
試験日	供試体作製		平成 10年 11月 4日（水）							
	暴露開始日		平成 10年 11月 18日（水）							
使用材料	水		水道水（つくば市）							
	セメント		普通セメント							
	混和材									
	細骨材		CM' + CL風' + CL断							
	粗骨材		CM' + CL風' + CL断							
	混和剤		ホヰリスNO.8, NO.202							
コンクリートの配合										
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)							
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202	
55	40	0	165	300		734	1105	C+0.25%	3.5A	
練り混ぜ条件										
フレッシュコンクリート試験結果										
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スラン プ	スラン プロー	空気量	性状		
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)			
パン型	50	90	20.0	21.0	3.2		4.8			

		サイクル日付	0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
			11/18	11/19	11/24	11/30	12/10	12/17	12/24	1/7	1/13	1/19	1/26	2/2
	重量(kg)	1	9671	9670	9669	9648	9619	9577	9532	9489	9453	9419	9373	9332
		2	9584	9585	9584	9563	9538	9489	9449	9418	9385	9352	9306	9262
		3	9655	9654	9654	9630	9603	9554	9517	9474	9428	9367	9301	9245
		減少率	0	0.00	-0.01	-0.24	-0.52	-1.00	-1.43	-1.83	-2.23	-2.67	-3.22	-3.70
	長さ	1	401.9	401.9	401.9	401.9	401.9	401.9	401.9	401.9	401.9	401.9	401.9	401.9
		2	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4
		3	400.3	400.3	400.3	400.3	400.3	400.3	400.3	400.3	400.3	400.3	400.3	400.3
たわみ振動	共鳴振動数(Hz)	1	2142	2133	2094	2070	2075	2041	2032	2015	1970	1956	1869	1820
		2	2128	2101	2086	2053	2086	2049	2008	1993	1920	1885	1819	1722
		3	2159	2092	2116	2077	2076	2038	2016	2006	1933	1876	1795	1712
	動弾性係数(N/mm2)	1	38189	37865	36489	35580	35645	34336	33874	33159	31574	31015	28179	26604
		2	36936	36008	35492	34303	35322	33905	32425	31837	29444	28281	26205	23374
		3	38273	35931	36760	35329	35196	33746	32894	32421	29958	28035	25486	23044
		相対	100	96.8	95.9	93.0	94.1	90.9	88.7	87.5	82.1	79.1	72.8	66.9
縦振動	共鳴振動数(Hz)	1				4812	4863	4821	4790	4783	4710	4654	4568	4401
		2				4783	4826	4795	4779	4746	4638	4590	4464	4241
		3				4812	4868	4851	4784	4750	4653	4554	4424	4236
	動弾性係数(N/mm2)	1				35744	36396	35614	34993	34733	33553	32642	31293	28920
		2				35004	35543	34907	34529	33942	32301	31525	29671	26654
		3				35678	36411	35972	34850	34201	32659	31082	29126	26542
		相対				100.0	102.1	100.8	99.3	98.2	94.4	91.7	87.2	79.9
超音波	超音波時間	1 A	94.2	96.1	96.8	95.1	91.5	92.7	94.2	94.7	94.2	93.4	94.9	98.4
		B	93.4	93.1	95.3	93.1	91.0	91.8	94.5	94.4	94.0	94.0	96.6	103.6
		2 A	94.5	95.0	94.9	95.5	93.3	93.1	96.2	98.0	95.5	94.3	95.7	99.9
	動弾性係数(N/mm2)	B	91.4	92.9	93.6	92.8	92.3	91.3	95.3	95.2	94.7	94.1	96.5	102.3
		3 A	94.3	94.3	94.6	95.2	92.3	92.4	94.0	95.6	93.5	93.0	93.7	98.0
		B	92.7	93.7	93.2	93.4	91.8	92.0	94.9	94.4	94.7	95.5	97.6	104.6
	相対	1	38085	37462	36325	37850	40243	39377	37642	37483	37842	38166	36554	32891
		2	38516	37689	37444	37535	38622	39131	36278	35656	36775	37480	36014	32548
		3	38030	37622	37705	37389	39232	39105	37265	36836	37544	37435	36364	32463
		相対	100	98.4	97.2	98.4	103.0	102.6	97.0	96.0	97.9	98.7	95.0	85.4



凍 結 融 解 試 験 結 果										
試 料 名	横川ダム（水中凍結水中融解）						ケース5			
試 験 日	供試体作製		平成 10年 11月 4日（水）							
	暴露開始日		平成 10年 11月 18日（水）							
使用材料	水		水道水（つくば市）							
	セメント		普通セメント							
	混和材		0							
	細骨材		CM' + CL風' + CL断							
	粗骨材		CM' + CL風' + CL断							
	混和剤		ホゾリスNO.8, NO.202							
コンクリートの配合										
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)							
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202	
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	3.5A	
練り混ぜ条件										

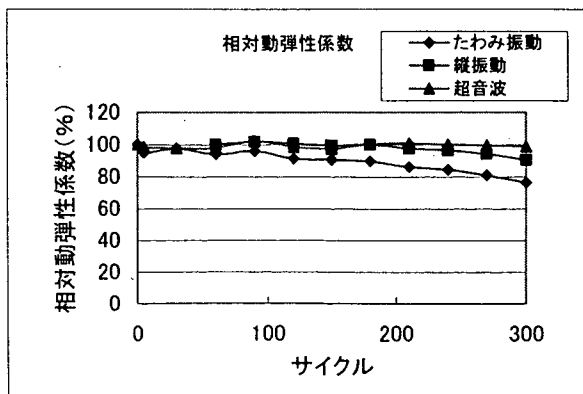
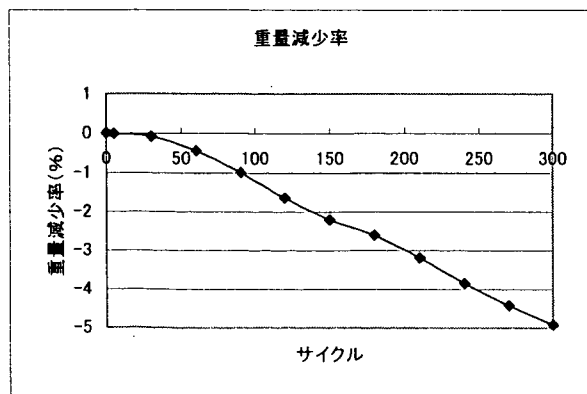
サイクル		0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
たわみ	1	38189	37865	36489	35580	35645	34336	33874	33159	31574	31015	28179	26604
	2	36936	36008	35492	34303	35322	33905	32425	31837	29444	28281	26205	23374
	3	38273	35931	36760	35329	35196	33746	32894	32421	29958	28035	25486	23044
	平均	37799	36601	36247	35071	35388	33996	33064	32472	30326	29110	26623	24341
縦	1				35744	36396	35614	34993	34733	33553	32642	31293	28920
	2				35004	35543	34907	34529	33942	32301	31525	29671	26654
	3				35678	36411	35972	34850	34201	32659	31082	29126	26542
	平均				35475	36117	35498	34790	34292	32838	31750	30030	27372
超音波	1	38085	37462	36325	37850	40243	39377	37642	37483	37842	38166	36554	32891
	2	38516	37689	37444	37535	38622	39131	36278	35656	36775	37480	36014	32548
	3	38030	37622	37705	37389	39232	39105	37265	36836	37544	37435	36364	32463
	平均	38211	37591	37158	37591	39366	39204	37062	36658	37387	37694	36311	32634



凍結融解試験結果

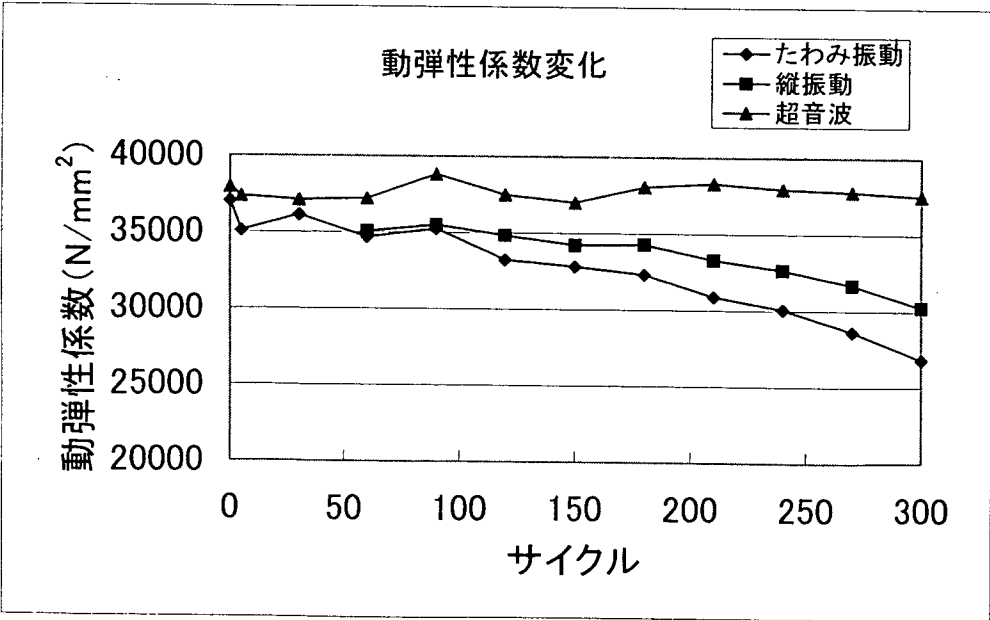
試料名	横川ダム（水中凍結水中融解）				ケース6				
試験日	供試体作製		平成 10年 11月 4日（水）						
	暴露開始日		平成 10年 11月 18日（水）						
使用材料	水		水道水（つくば市）						
	セメント		普通セメント						
	混和材								
	細骨材		CL風' + CL断						
	粗骨材		CM' + CL風' + CL断						
	混和剤		ホソリスNO.8, NO.202						
コンクリートの配合									
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m³)						
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202
55	40	0	165	300		734	1105	C+0.25%	4.0A
練り混ぜ条件フレッシュコンクリート試験結果									
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スラブ	スラブロー	空気量	性状	
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)		
パン型	50	90	20.0	21.0	3.7		4.9		

		サイクル 日付	0 11/18	5 11/19	30 11/24	60 11/30	90 12/10	120 12/17	150 12/24	180 1/7	210 1/13	240 1/19	270 1/26	300 2/2
	重量(kg)	1	9531	9529	9506	9439	9322	9211	9121	9080	8993	8893	8813	8743
		2	9497	9494	9496	9477	9456	9418	9384	9348	9312	9267	9229	9189
		3	9553	9553	9553	9538	9517	9480	9443	9405	9363	9318	9273	9240
	減少率	0	-0.02	-0.09	-0.44	-1.00	-1.65	-2.21	-2.62	-3.19	-3.86	-4.43	-4.93	
	長さ	1	400.7	400.7	400.7	400.7	400.7	400.7	400.7	400.7	400.7	400.7	400.7	400.7
		2	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9
		3	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0
たわみ振動	共鳴振動数 (Hz)	1	2082	2058	2082	2053	2037	2000	1971	1973	1936	1911	1870	1817
		2	2141	2068	2120	2075	2112	2057	2075	2056	2015	2013	1994	1932
		3	2175	2103	2120	2077	2122	2055	2042	2025	1986	1953	1887	1833
	動弾性係数 (N/mm2)	1	35240	34425	35148	33934	32993	31427	30224	30149	28751	27702	26287	24621
		2	37188	34685	36458	34857	36031	34042	34515	33756	32298	32078	31347	29300
		3	38634	36118	36705	35176	36635	34225	33661	32970	31571	30384	28228	26540
	相対	100	94.8	97.7	94.1	96.1	91.3	90.6	89.6	86.1	84.4	80.9	76.2	
縦振動	共鳴振動数 (Hz)	1				4780	4823	4788	4764	4776	4730	4696	4653	4578
		2				4802	4869	4828	4810	4841	4798	4780	4746	4668
		3				4833	4853	4840	4798	4794	4721	4682	4588	4459
	動弾性係数 (N/mm2)	1				34507	34695	33786	33121	33139	32192	31378	30529	29318
		2				34965	35868	35125	34737	35052	34299	33878	33261	32037
		3				35646	35863	35532	34782	34584	33389	32682	31231	29395
	相対				100.0	101.8	100.6	99.4	100.0	97.7	96.5	94.2	90.4	
超音波	超音波時間	1 A	95.4	95.2	95.4	95.8	93.4	94.4	96.5	93.0	93.8	94.3	93.7	94.6
		B	92.3	92.9	93.3	93.0	92.2	93.0	95.2	92.8	93.7	93.9	94.2	94.3
		2 A	95.1	96.6	96.4	97.3	93.9	97.8	96.1	97.8	94.1	93.8	94.1	93.9
		B	92.7	94.7	94.5	93.7	92.0	92.8	94.6	92.2	93.2	93.3	94.0	94.1
		3 A	94.5	94.3	95.2	95.0	92.9	95.3	94.8	94.7	93.3	94.2	94.6	95.1
		B	92.5	93.3	94.1	93.3	91.7	92.9	92.6	91.5	91.9	93.0	93.1	93.6
	動弾性係数 (N/mm2)	1	37837	37667	37426	37394	38681	37942	36258	38594	37897	37616	37737	37338
		2	37827	36450	36603	36584	38599	36762	36677	37008	38018	38098	37694	37734
		3	38166	37916	37238	37639	39159	37685	38005	38509	38907	38079	37878	37478
		相対	100	98.4	97.7	98.1	102.3	98.7	97.5	100.2	100.9	100.0	99.5	98.9



凍 結 融 解 試 験 結 果											
試 料 名	横川ダム（水中凍結水中融解）							ケース6			
試 験 日	供試体作製		平成 10年 11月 4日（水）								
	暴露開始日		平成 10年 11月 18日（水）								
使用材料	水		水道水（つくば市）								
	セメント		普通セメント								
	混和材										
	細骨材		CL風' + CL断								
	粗骨材		CM' + CL風' + CL断								
	混和剤		ホゾリスNO.8, NO.202								
コンクリートの配合											
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量 (kg/m ³)								
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202		
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	4.0A		
練り混ぜ条件											

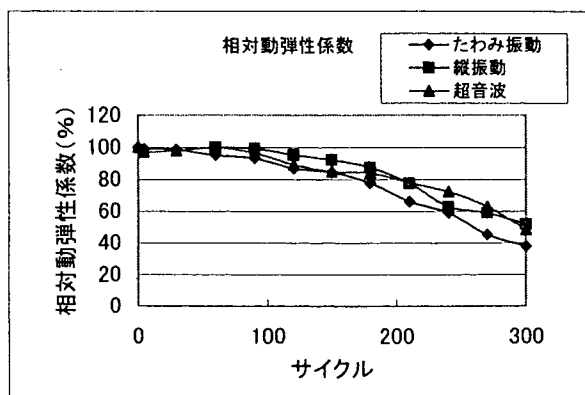
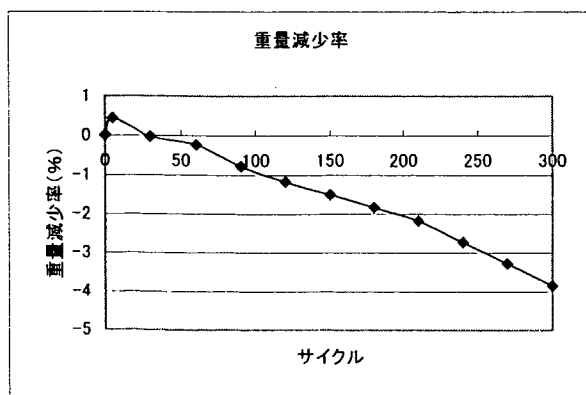
サイクル		0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
たわみ	1	35240	34425	35148	33934	32993	31427	30224	30149	28751	27702	26287	24621
	2	37188	34685	36458	34857	36031	34042	34515	33756	32298	32078	31347	29300
	3	38634	36118	36705	35176	36635	34225	33661	32970	31571	30384	28228	26540
	平均	37021	35076	36104	34656	35220	33231	32800	32292	30873	30055	28620	26821
縦	1				34507	34695	33786	33121	33139	32192	31378	30529	29318
	2				34965	35868	35125	34737	35052	34299	33878	33261	32037
	3				35646	35863	35532	34782	34584	33389	32682	31231	29395
	平均				35039	35475	34814	34213	34258	33293	32646	31673	30250
超音波	1	37837	37667	37426	37394	38681	37942	36258	38594	37897	37616	37737	37338
	2	37827	36450	36603	36584	38599	36762	36677	37008	38018	38098	37694	37734
	3	38166	37916	37238	37639	39159	37685	38005	38509	38907	38079	37878	37478
	平均	37943	37344	37089	37205	38813	37463	36980	38037	38274	37931	37770	37516



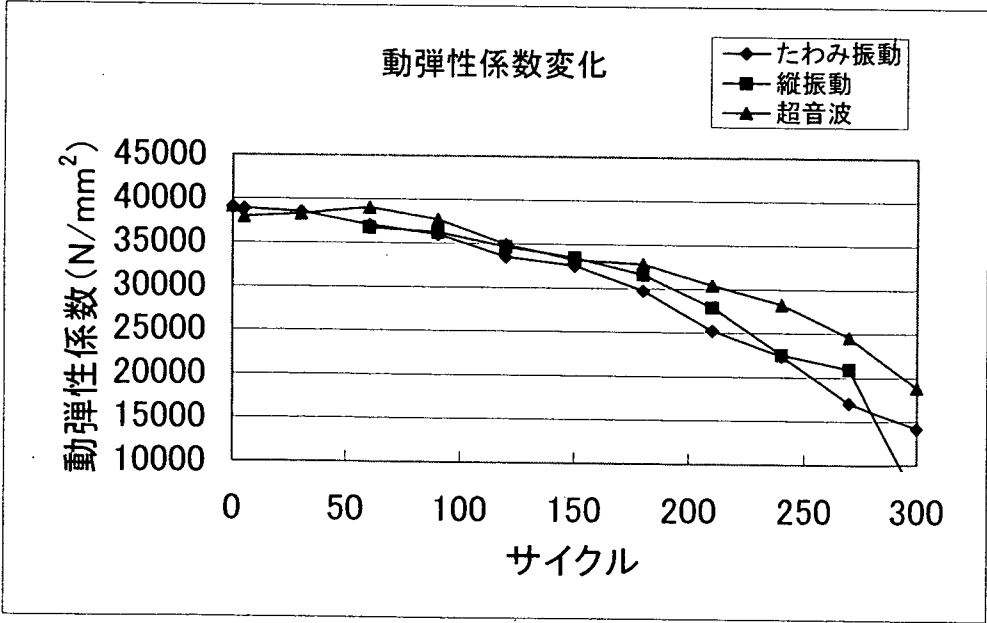
凍結融解試験結果

試料名	横川ダム（水中凍結水中融解）					ケース7					
試験日	供試体作製		平成 10年 11月 5日（木）								
	暴露開始日		平成 10年 11月 19日（木）								
使用材料	水		水道水（つくば市）								
	セメント		普通セメント								
	混和材										
	細骨材		CM [*]								
	粗骨材		CM+CL風								
	混和剤		ホ [*] リスNO.8, NO.202								
コンクリートの配合											
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)								
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202		
55	40	0	165	300		734	1105	C+0.25%	3.5A		
練り混ぜ条件フレッシュコンクリート試験結果											
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スランブ	スランブロー	空気量	性状			
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)				
パン型	50	90	20.0	21.0	1.5		4.5				

		サイクル日付	0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
			11/19	11/20	11/25	12/1	12/10	12/17	12/24	1/7	1/13	1/19	1/26	2/2
	重量(kg)	1	9800	9809	9797	9781	9647	9608	9578	9547	9512	9476	9430	9385
		2	9844	9852	9846	9825	9774	9735	9705	9679	9644	9590	9534	9477
		3	9735	9846	9728	9703	9728	9688	9653	9613	9580	9510	9451	9384
	減少率		0	0.44	-0.03	-0.24	-0.78	-1.18	-1.51	-1.84	-2.19	-2.73	-3.28	-3.86
	長さ	1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1
		2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2
		3	401.9	401.9	401.9	401.9	401.9	401.9	401.9	401.9	401.9	401.9	401.9	401.9
たわみ振動	共鳴振動数(Hz)	1	2160	2161	2141	2113	2086	2018	1990	1922	1806	1724	1609	1451
		2	2143	2135	2134	2093	2079	1962	1910	1835	1617	1468	1348	1201
		3	2166	2143	2148	2099	2072	2045	2045	1940	1825	1756	1373	1308
	動弾性係数(N/mm ²)	1	39117	39190	38420	37361	35913	33474	32450	30172	26543	24095	20886	16905
		2	38706	38449	38389	36850	36169	32084	30313	27904	21589	17694	14833	11704
		3	39308	38917	38630	36793	35945	34870	34744	31138	27461	25238	15334	13818
	相対		100	99.1	98.6	95.0	93.0	86.7	84.5	77.6	65.9	58.8	45.1	37.7
縦振動	共鳴振動数(Hz)	1				4877	4875	4763	4693	4602	4339	4147	3843	3507
		2				4821	4795	4653	4541	4385	4039	3152	3513	
		3				4845	4808	4774	4725	4602	4409	4144	3783	
	動弾性係数(N/mm ²)	1				37223	36683	34875	33752	32350	28653	26074	22283	18468
		2				36536	35956	33723	32020	29778	25172	15244	18826	
		3				36443	35981	35328	34481	32574	29797	26130	21641	
	相対					100.0	99.1	95.2	92.1	87.3	77.4	62.7	58.7	51.7
超音波	超音波時間	1 A	92.0	94.6	95.8	93.0	96.2	100.4	101.2	101.4	103.6	106.3	112.2	126.1
		B	91.9	93.5	92.8	92.2	93.2	95.2	100.4	96.7	100.1	103.2	110.3	118.1
		2 A	93.8	95.3	93.2	92.4	93.5	98.7	100.2	102.3	106.2	112.8	123.4	142.2
	動弾性係数(N/mm ²)	B	92.4	92.8	92.7	92.7	93.8	98.4	102.6	101.8	111.4	115.5	127.4	148.2
		3 A	93.4	94.5	94.2	93.1	95.2	99.1	100.3	103.3	104.5	106.9	113.1	132.5
		B	91.5	92.8	92.2	92.0	93.2	95.7	97.8	100.6	104.2	109.3	116.7	139.0
	相対	1	39474	37734	37550	38924	37234	34943	32848	34056	32192	30430	26970	22435
		2	38529	37763	38649	38984	38073	34381	32485	32064	28241	25633	21245	15852
		3	39213	38212	38585	39123	37770	35342	34165	32250	30773	28682	25394	18204
			100	97.0	97.9	99.9	96.5	89.3	84.9	83.9	77.8	72.3	62.7	48.1



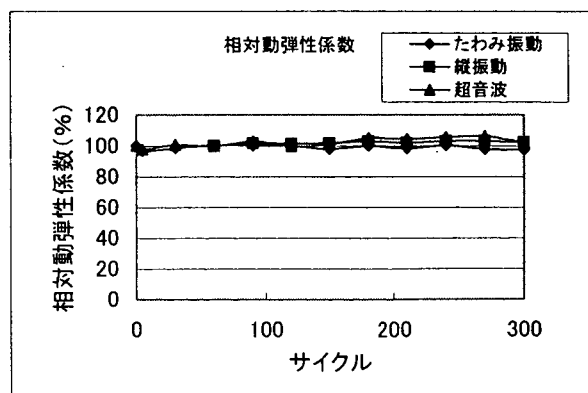
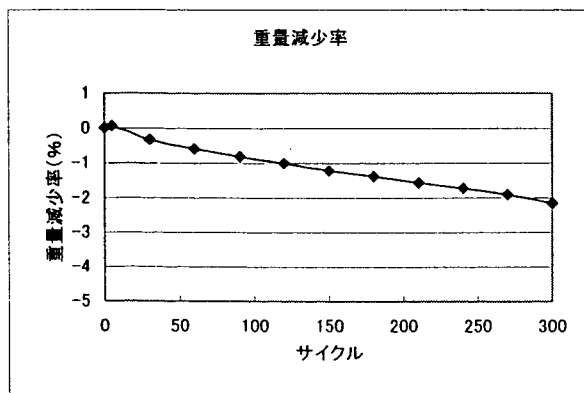
凍 結 融 解 試 験 結 果												
試 料 名	横川ダム (水中凍結水中融解)							ケース7				
試 験 日	供試体作製	平成 10年 11月 5日 (木)										
	暴露開始日	平成 10年 11月 19日 (木)										
使用材料	水	水道水(つくば市)										
	セメント	普通セメント										
	混和材											
	細骨材	CM'										
	粗骨材	CM+CL風										
	混和剤	ホゾリスNO.8, NO.202										
コンクリートの配合												
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量 (kg/m ³)									
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202			
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	3.5A			
練り混ぜ条件												



凍結融解試験結果

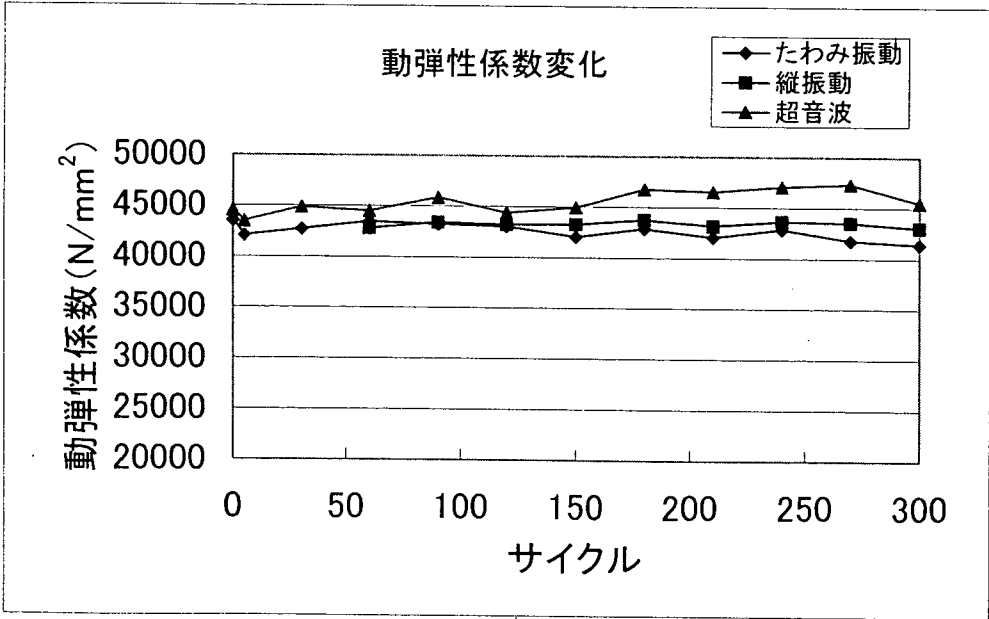
試料名	横川ダム（水中凍結水中融解）				ケース8				
試験日	供試体作製		平成 10年 11月 5日（木）						
	暴露開始日		平成 10年 11月 19日（木）						
使用材料	水		水道水（つくば市）						
	セメント		普通セメント						
	混和材								
	細骨材		大井川産						
	粗骨材		秩父産						
	混和剤		ホソリスNO.8, NO.202						
コンクリートの配合									
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)						
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202
55	40	0	165	300		734	1105	C+0.25%	1.0A
練り混ぜ条件フレッシュコンクリート試験結果									
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スランプ	スランプロー	空気量	性状	
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)		
パン型	50	90	20.0	21.0	15.5		4.7		

		サイクル	0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
		日付	11/19	11/20	11/25	12/1	12/10	12/17	12/24	1/8	1/13	1/19	1/26	2/2
	重量(kg)	1	9627	9629	9593	9567	9545	9525	9510	9496	9479	9462	9446	9424
		2	9839	9847	9814	9796	9778	9760	9737	9720	9701	9686	9669	9644
		3	9681	9688	9643	9612	9588	9566	9543	9525	9508	9492	9471	9447
		減少率	0	0.06	-0.33	-0.59	-0.81	-1.02	-1.23	-1.39	-1.58	-1.74	-1.93	-2.17
	長さ	1	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2
		2	400.2	400.2	400.2	400.2	400.2	400.2	400.2	400.2	400.2	400.2	400.2	400.2
		3	402.0	402.0	402.0	402.0	402.0	402.0	402.0	402.0	402.0	402.0	402.0	402.0
たわみ振動	共鳴振動数(Hz)	1	2281	2264	2253	2292	2335	2297	2292	2315	2277	2284	2276	2274
		2	2293	2217	2283	2302	2244	2283	2239	2248	2240	2297	2237	2232
		3	2291	2264	2273	2285	2286	2278	2257	2295	2282	2289	2275	2263
	動弾性係数(N/mm2)	1	42885	42257	41691	43029	44556	43028	42773	43572	42077	42261	41894	41723
		2	43961	41129	43468	44113	41841	43229	41480	41742	41364	43429	41117	40828
		3	43765	42770	42911	43226	43156	42756	41870	43210	42646	42836	42220	41670
		相対	100	96.6	98.4	100.4	100.0	99.8	97.8	99.8	98.1	100.1	97.8	97.2
縦振動	共鳴振動数(Hz)	1				5271	5324	5315	5316	5343	5324	5360	5345	5331
		2				5266	5306	5292	5305	5349	5311	5352	5351	5319
		3				5250	5285	5289	5303	5329	5301	5322	5327	5310
	動弾性係数(N/mm2)	1				42529	43288	43052	43000	43374	42989	43494	43178	42852
		2				43464	44046	43733	43845	44497	43781	44391	44297	43655
		3				42389	42849	42815	42939	43279	42749	43016	43001	42619
		相対				100.0	101.6	101.4	101.7	103.0	101.9	103.2	103.0	102.2
超音波	超音波時間	1 A	87.4	88.5	86.8	87.3	85.3	87.6	87.2	85.0	85.3	84.8	84.7	87.3
		B	85.6	86.7	85.4	85.6	83.8	84.7	84.8	83.8	83.7	83.5	83.3	85.2
		2 A	87.5	88.0	87.1	87.7	86.5	87.9	88.9	85.4	85.6	84.9	84.6	85.6
		B	85.3	86.0	85.6	85.4	84.0	87.5	84.6	83.5	83.4	83.2	83	84.5
		3 A	87.6	88.7	87.2	87.7	86.9	88.0	86.9	85.3	86.0	85.3	84.9	85.7
		B	86.0	87.9	85.6	86.2	85.6	85.0	85.0	84.1	84.4	83.8	83.5	85.7
	動弾性係数(N/mm2)	1	44637	43523	45049	44688	46717	45016	45166	46881	46773	47161	47330	44900
		2	44523	43908	44566	44370	45737	43199	44204	46599	46548	47041	47322	45936
		3	44504	42999	44917	44350	45071	44833	45392	46735	46192	46904	47293	45646
		相対	100	97.6	100.6	99.8	102.9	99.5	100.8	104.9	104.4	105.6	106.2	102.1



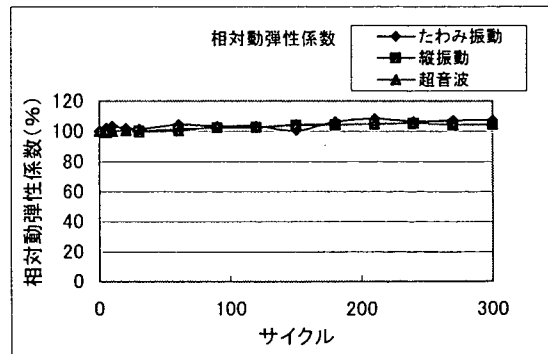
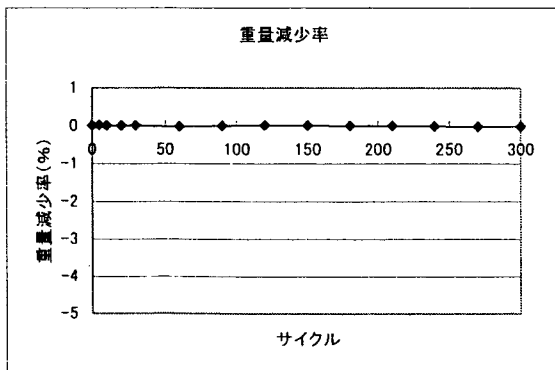
凍 結 融 解 試 験 結 果											
試 料 名	横川ダム（水中凍結水中融解）							ケース8			
試 験 日	供試体作製		平成 10年 11月 5日（木）								
	暴露開始日		平成 10年 11月 19日（木）								
使用材料	水		水道水（つくば市）								
	セメント		普通セメント								
	混和材										
	細骨材		大井川産								
	粗骨材		秩父産								
	混和剤		ホゾリスNO.8, NO.202								
コンクリートの配合											
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量 (kg/m ³)								
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202		
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	1.0A		
練り混ぜ条件											

サイクル		0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
たわみ	1	42885	42257	41691	43029	44556	43028	42773	43572	42077	42261	41894	41723
	2	43961	41129	43468	44113	41841	43229	41480	41742	41364	43429	41117	40828
	3	43765	42770	42911	43226	43156	42756	41870	43210	42646	42836	42220	41670
	平均	43537	42052	42690	43456	43184	43004	42041	42841	42029	42842	41744	41407
縦	1				42529	43288	43052	43000	43374	42989	43494	43178	42852
	2				43464	44046	43733	43845	44497	43781	44391	44297	43655
	3				42389	42849	42815	42939	43279	42749	43016	43001	42619
	平均				42794	43394	43200	43261	43717	43173	43634	43492	43042
超音波	1	44637	43523	45049	44688	46717	45016	45166	46881	46773	47161	47330	44900
	2	44523	43908	44566	44370	45737	43199	44204	46599	46548	47041	47322	45936
	3	44504	42999	44917	44350	45071	44833	45392	46735	46192	46904	47293	45646
	平均	44555	43477	44844	44469	45842	44349	44921	46738	46504	47035	47315	45494



凍結融解試験結果

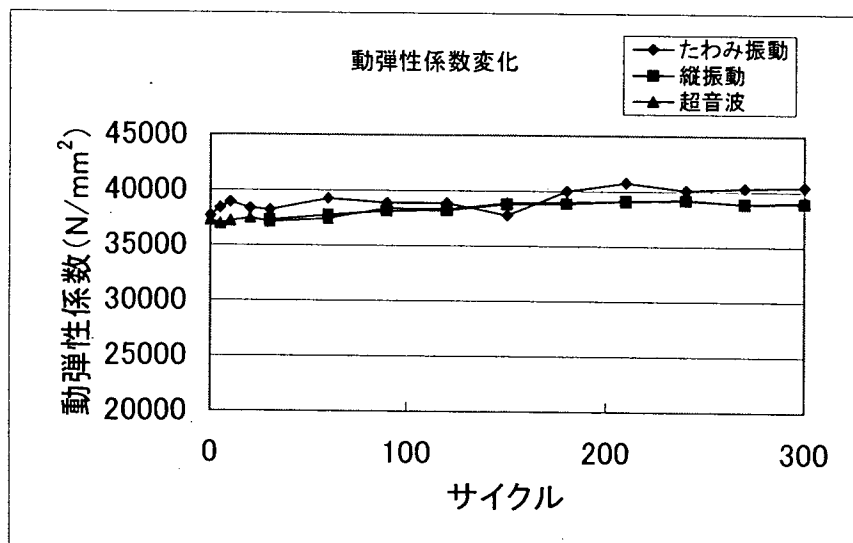
試料名	横川ダム（気中凍結気中融解）							ケース1										
試験日	供試体作製		平成 10年 11月 5日（木）															
	暴露開始日		平成 10年 11月 19日（木）															
使用材料	水		水道水（つくば市）															
	セメント		普通セメント															
	混和材																	
	細骨材		CM'															
	粗骨材		CM' +CL風'															
混和剤		ホヱリスNO.8, NO.202																
コンクリートの配合																		
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)															
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202									
55	40	0	165	300		734	1105	C=0.25%	3.5A									
練り混ぜ条件			フレッシュコンクリート試験結果															
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スラブ	スラブロー	空気量	性状										
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)											
パン型	85	90	20.0	21.0	1.0		4.5											
		サイクル日付	0	5	10	20	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300		
			11/19	11/20	11/24	11/27	11/30	12/7	12/14	12/21	1/4	1/13	1/26	2/8	2/18	2/24		
	重量(kg)	1	9824	9825	9824	9824	9825	9823	9826	9829	9829	9830	9829	9829	9828	9828		
		2	10014	10015	10015	10015	10015	10011	10013	10014	10013	10011	10011	10011	10010	10011		
		3	9775	9775	9774	9774	9774	9772	9773	9774	9772	9771	9770	9769	9769	9770		
	減少率		0	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01		
	長さ	1	404.0	404.0	404.0	404.0	404.0	404.0	404.0	404.0	404.0	404.0	404.0	404.0	404.0	404.0		
		2	403.9	403.9	403.9	403.9	403.9	403.9	403.9	403.9	403.9	403.9	403.9	403.9	403.9	403.9		
		3	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4		
たわみ振動	共鳴振動数(Hz)	1	2102	2127	2142	2117	2110	2143	2138	2139	2066	2163	2188	2156	2168	2178		
		2	2070	2111	2133	2106	2089	2100	2109	2135	2147	2164	2155	2159	2154	2154		
		3	2123	2116	2120	2129	2140	2184	2156	2136	2102	2176	2198	2184	2186	2189		
	動弾性係数(N/mm2)	1	37947	38859	39405	38490	38240	39438	39266	39315	36677	40206	41136	39942	40384	40757		
		2	37484	38988	39805	38803	38179	38567	38575	39280	39871	40313	40954	40614	40760	40576		
		3	37495	37248	37386	37704	38094	39669	38662	37952	36746	39375	40171	39657	39729	39842		
	相対		100	101.9	103.2	101.8	101.4	104.2	103.2	103.2	100.3	106.2	108.3	106.5	107.1	107.3		
縦振動	共鳴振動数(Hz)	1						4860	4893	4921	4918	4958	4955	4979	4968	4969	4965	
		2						4834	4859	4878	4887	4922	4924	4943	4959	4929	4934	
		3						4879	4913	4937	4947	4981	4992	5007	5013	4990	4991	
	動弾性係数(N/mm2)	1						37130	37628	38072	38037	38658	38615	38986	38814	38826	38764	
		2						37444	37817	38121	38266	38812	38836	39136	39390	38911	38994	
		3						37227	37740	38113	38272	38791	38959	39190	39279	38920	38939	
	相対						100.0	101.3	102.2	102.5	104.0	104.1	104.9	105.1	104.4	104.4		
超音波	超音波時間	1 A	96.8	96.2	96.0	95.6	96.0	95.7	94.6	94.5	93.5	93.9	93.5	93.5	93.7	93.3		
		B	95.1	95.4	95.4	95.0	95.8	95.0	94.0	93.9	93.9	94.3	94.3	93.5	94.5	94.3		
		2 A	95.4	96.4	96.3	95.5	95.8	95.6	94.5	94.6	93.6	93.5	93.4	93.3	93.5	93.3		
		B	95.0	95.1	95.3	95.3	95.8	94.8	93.8	93.9	92.8	92.7	92.8	92.6	93.1	92.7		
		3 A	95.5	96.8	95.4	95.1	95.5	95.3	93.8	94.0	93.5	92.9	92.9	92.7	93.1	93.0		
		B	92.4	93.1	92.5	92.4	92.7	92.8	91.4	91.6	91.0	90.4	90.3	90.3	90.6	90.5		
	動弾性係数(N/mm2)	1	36784	36894	36971	37282	36816	37243	38077	38158	38566	38238	38403	38730	38240	38485		
		2	37341	36917	36877	37185	36875	37342	38180	38099	38962	39046	39045	39172	38878	39129		
		3	37700	36918	37698	37856	37576	37613	38799	38632	39096	39609	39654	39738	39437	39523		
		相対	100	99.0	99.8	100.4	99.5	100.3	102.9	102.7	104.3	104.5	104.7	105.2	104.2	104.7		



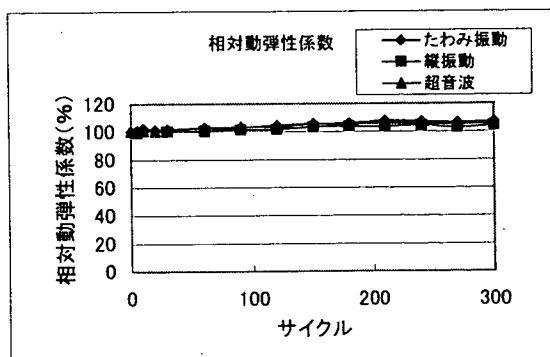
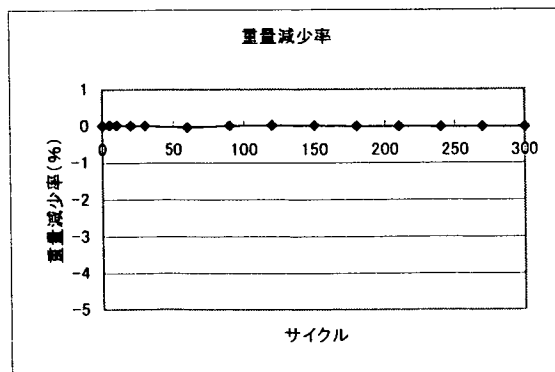
凍結融解試験結果

試料名	横川ダム（気中凍結気中融解）							ケース1		
試験日	供試体作製		平成 10年 11月 5日（木）							
	暴露開始日		平成 10年 11月 19日（木）							
使用材料	水		水道水（つくば市）							
	セメント		普通セメント							
	混和材									
	細骨材		CM'							
	粗骨材		CM' + CL風'							
	混和剤		ホゾリスNO.8, NO.202							
コンクリートの配合										
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量 (kg/m ³)							
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202	
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	3.5A	
練り混ぜ条件					フレッシュコンクリート試験結果					
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スランプ	スランプロー	空気量	性状		
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)			
パン型	85	90	20.0	21.0	1.0		4.5			

サイクル		0	5	10	20	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
たわみ	1	37947	38859	39405	38490	38240	39438	39266	39315	36677	40206	41136	39942	40384	40757
	2	37484	38988	39805	38803	38179	38567	38575	39280	39871	40313	40954	40614	40760	40576
	3	37495	37248	37386	37704	38094	39669	38662	37952	36746	39375	40171	39657	39729	39842
	平均	37642	38365	38865	38332	38171	39224	38834	38849	37765	39964	40754	40071	40291	40392
縦	1					37130	37628	38072	38037	38658	38615	38986	38814	38826	38764
	2					37444	37817	38121	38266	38812	38836	39136	39390	38911	38994
	3					37227	37740	38113	38272	38791	38959	39190	39279	38920	38939
	平均					37267	37728	38102	38191	38754	38803	39104	39161	38886	38899
超音波	1	36784	36894	36971	37282	36816	37243	38077	38158	38566	38238	38403	38730	38240	38485
	2	37341	36917	36877	37185	36875	37342	38180	38099	38962	39046	39045	39172	38878	39129
	3	37700	36918	37698	37856	37576	37613	38799	38632	39096	39609	39654	39738	39437	39523
	平均	37275	36910	37182	37441	37089	37400	38352	38296	38875	38965	39034	39214	38851	39046



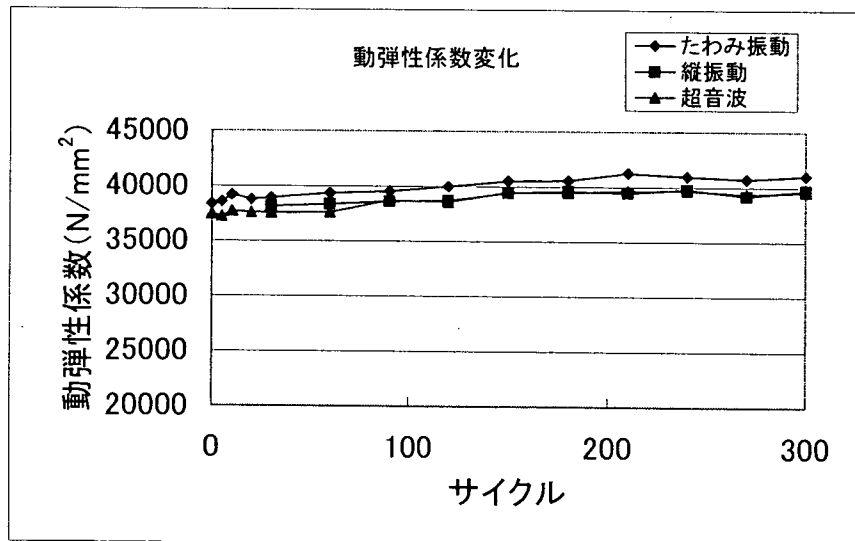
凍 結 融 解 試 験 結 果																
試 料 名	横川ダム（気中凍結気中融解）							ケース7								
試 験 日	供試体作製		平成 10年 11月 5日（木）													
	暴露開始日		平成 10年 11月 19日（木）													
使用材料	水		水道水（つくば市）													
	セメント		普通セメント													
	混和材															
	細骨材		CM ¹													
	粗骨材		CM+CL風													
混和剤		ポリリスNO.8, NO.202														
コンクリートの配合																
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量 (kg/m ³)													
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202							
55	40	0	165	300		734	1105	C+0.25%	3.5A							
練り混ぜ条件 フレッシュコンクリート試験結果																
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スランブ	スランブロー	空気量	性状								
	(l)	(sec.)	(°C)	(°C)	(cm)	(cm)	(%)									
パン型	50	90	20.0	21.0	1.5		4.5									
		サイクル日付	0	5	10	20	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
			11/19	11/20	11/24	11/27	11/30	12/7	12/14	12/21	1/4	1/13	1/26	2/8	2/18	2/24
	重量 (kg)	1	9849	9850	9849	9848	9848	9843	9847	9848	9847	9845	9845	9843	9844	9843
		2	10065	10066	10066	10066	10065	10062	10066	10068	10067	10067	10067	10066	10066	10066
		3	10014	10014	10015	10013	10014	10010	10014	10014	10013	10012	10011	10010	10010	10009
	減少率		0	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.03	-0.03
	長さ	1	401.3	401.3	401.3	401.3	401.3	401.3	401.3	401.3	401.3	401.3	401.3	401.3	401.3	401.3
		2	405.3	405.3	405.3	405.3	405.3	405.3	405.3	405.3	405.3	405.3	405.3	405.3	405.3	405.3
		3	406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	406.2	406.2
たわみ振動	共鳴振動数 (Hz)	1	2088	2084	2101	2095	2085	2123	2103	2149	2143	2146	2161	2159	2160	2155
		2	2116	2130	2145	2137	2135	2141	2160	2158	2176	2178	2182	2184	2174	2187
		3	2079	2087	2103	2084	2109	2102	2113	2108	2138	2138	2173	2152	2142	2157
	動弾性係数 (N/mm2)	1	36791	36654	37250	37034	36681	38011	37314	38968	38747	38847	39392	39311	39352	39166
		2	39779	40311	40881	40576	40496	40712	41455	41386	42075	42153	42308	42381	41994	42497
		3	38460	38757	39357	38642	39578	39300	39729	39541	40670	40666	42004	41192	40810	41380
	相対		100	100.6	102.1	101.0	101.5	102.7	103.0	104.2	105.6	105.8	107.6	106.9	106.2	107.0
縦振動	共鳴振動数 (Hz)	1					4883	4910	4923	4924	4974	4987	4988	5005	4917	4997
		2					4899	4909	4925	4938	4979	4996	4957	5004	4983	4995
		3					4880	4886	4905	4904	4951	4956	4967	4970	4963	4971
	動弾性係数 (N/mm2)	1					37570	37967	38184	38204	38979	39175	39191	39451	38080	39325
		2					38650	38796	39065	39279	39930	40204	39578	40328	39991	40184
		3					38156	38235	38548	38533	39271	39346	39517	39561	39450	39573
	相対					100.0	100.6	101.2	101.4	103.3	103.8	103.4	104.4	102.8	104.1	
超音波	超音波時間	1 A	93.9	94.4	94.3	94.0	94.3	93.9	92.9	92.9	91.9	91.9	91.7	91.8	92.0	91.7
		B	96.4	96.2	95.9	95.9	95.9	95.7	94.5	94.8	93.5	93.6	93.3	93.3	93.8	93.3
		2 A	94.5	94.8	94.4	94.5	94.7	94.6	93.4	93.4	92.4	92.5	92.2	92.1	92.4	92.3
	B	93.6	95.0	93.4	93.7	93.9	93.6	92.6	92.6	91.6	91.6	91.3	91.3	91.9	91.5	
		3 A	97.6	97.0	96.6	96.7	96.5	97.5	95.1	95.3	94.3	94.2	94.1	94.0	94.4	94.2
		B	95.1	95.3	94.4	95.2	94.8	94.7	93.4	93.6	92.5	92.5	92.4	92.4	92.6	92.6
	動弾性係数 (N/mm2)	1	36913	36791	36945	37064	36945	37180	38057	37938	38883	38842	39051	39008	38717	39051
		2	38527	37839	38651	38486	38323	38487	39402	39402	40263	40220	40483	40527	40131	40351
		3	36884	37031	37541	37184	37419	37079	38539	38376	39245	39286	39370	39412	39161	39243
	相対		100	99.4	100.7	100.4	100.3	100.4	103.3	103.0	105.4	105.4	105.9	105.9	105.1	105.6



凍 結 融 解 試 験 結 果

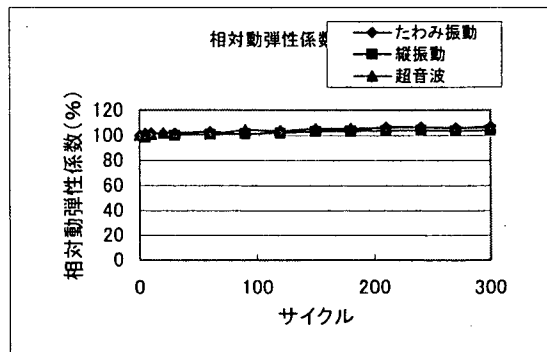
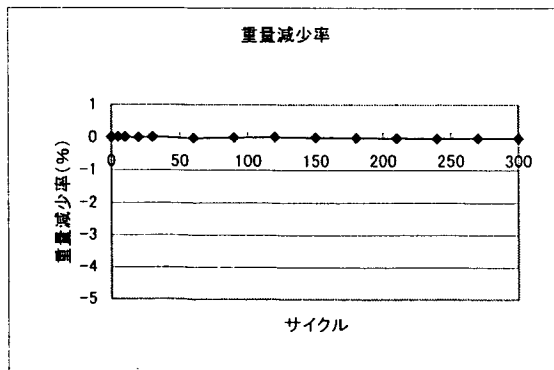
試 料 名	横川ダム（気中凍結気中融解）					ケース7					
試 験 日	供試体作製		平成 10年 11月 5日（木）								
	暴露開始日		平成 10年 11月 19日（木）								
使用材料	水		水道水（つくば市）								
	セメント		普通セメント								
	混和材										
	細骨材		CM'								
	粗骨材		CM＋CL風								
	混和剤		ホヅリスNO.8, NO.202								
コンクリートの配合											
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)								
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202		
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	3.5A		
練り混ぜ条件			フレッシュコンクリート試験結果								
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スランブ	スランブロー	空気量	性状			
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)				
パン型	50	90	20.0	21.0	1.5		4.5				

サイクル		0	5	10	20	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
たわみ	1	36791	36654	37250	37034	36681	38011	37314	38968	38747	38847	39392	39311	39352	39166
	2	39779	40311	40881	40576	40496	40712	41455	41386	42075	42153	42308	42381	41994	42497
	3	38460	38757	39357	38642	39578	39300	39729	39541	40670	40666	42004	41192	40810	41380
	平均	38343	38574	39163	38751	38919	39341	39499	39965	40497	40555	41235	40962	40719	41014
縦	1					37570	37967	38184	38204	38979	39175	39191	39451	38080	39325
	2					38650	38796	39065	39279	39930	40204	39578	40328	39991	40184
	3					38156	38235	38548	38533	39271	39346	39517	39561	39450	39573
	平均					38125	38333	38599	38672	39394	39575	39429	39780	39173	39694
超音波	1	36913	36791	36945	37064	36945	37180	38057	37938	38883	38842	39051	39008	38717	39051
	2	38527	37839	38651	38486	38323	38487	39402	39402	40263	40220	40483	40527	40131	40351
	3	36884	37031	37541	37184	37419	37079	38539	38376	39245	39286	39370	39412	39161	39243
	平均	37442	37220	37712	37578	37562	37582	38666	38572	39463	39449	39635	39649	39336	39548



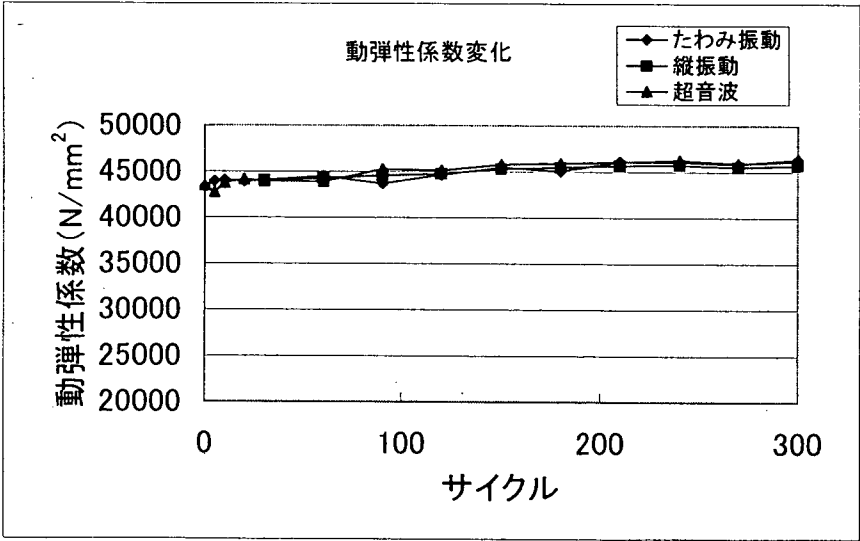
凍結融解試験結果

試料名	横川ダム(気中凍結気中融解)										ケース8									
試験日	供試体作製		平成 10年 11月 5日(木)																	
	暴露開始日		平成 10年 11月 19日(木)																	
使用材料	水		水道水(つくば市)																	
	セメント		普通セメント																	
	混和材																			
	細骨材		大井川産																	
	粗骨材		秩父産																	
混和剤		ホヰリスNO.8, NO.202																		
コンクリートの配合																				
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)																	
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202											
55	40	0	165	300		734	1105	C+0.25%	1.0A											
練り混ぜ条件フレッシュコンクリート試験結果																				
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スランブ	スランブロー	空気量	性状												
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)													
パン型	50	90	20.0	21.0	15.5		4.7													
		サイクル日付	0	5	10	20	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300				
			11/19	11/20	11/24	11/27	11/30	12/7	12/14	12/21	1/4	1/13	1/26	2/8	2/18	2/24				
	重量(kg)	1	10027	10027	10027	10025	10027	10024	10026	10027	10026	10025	10024	10023	10023	10023				
		2	9833	9834	9835	9833	9835	9831	9832	9834	9832	9831	9831	9830	9831	9831				
		3	9878	9880	9879	9878	9878	9875	9879	9879	9877	9876	9876	9875	9875	9875				
	減少率		0	0.01	0.01	-0.01	0.01	-0.03	0.00	0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03	-0.03				
	長さ	1	404.6	404.6	404.6	404.6	404.6	404.6	404.6	404.6	404.6	404.6	404.6	404.6	404.6	404.6				
		2	403.0	403.0	403.0	403.0	403.0	403.0	403.0	403.0	403.0	403.0	403.0	403.0	403.0	403.0				
		3	403.2	403.2	403.2	403.2	403.2	403.2	403.2	403.2	403.2	403.2	403.2	403.2	403.2	403.2				
たわみ振動	共鳴振動数(Hz)	1	2263	2277	2288	2292	2273	2270	2263	2290	2304	2313	2329	2328	2313	2335				
		2	2227	2255	2259	2246	2257	2273	2267	2272	2289	2292	2295	2303	2305	2309				
		3	2225	2229	2224	2222	2243	2262	2213	2254	2286	2244	2303	2296	2291	2305				
	動弾性係数(N/mm2)	1	45092	45651	46093	46245	45491	45357	45087	46174	46736	47097	47746	47700	47087	47987				
		2	42317	43393	43551	43043	43474	44075	43847	44049	44702	44815	44932	45241	45324	45482				
		3	42498	42660	42464	42383	43188	43910	42045	43617	44856	43218	45521	45240	45043	45600				
	相対		100	101.4	101.7	101.3	101.7	102.7	100.8	103.0	105.0	104.0	106.4	106.4	105.9	107.1				
縦振動	共鳴振動数(Hz)	1						5266	5284	5298	5318	5352	5352	5373	5382	5365	5378			
		2						5296	5308	5318	5328	5359	5381	5389	5396	5379	5387			
		3						5238	5256	5283	5284	5318	5327	5335	5332	5324	5340			
	動弾性係数(N/mm2)	1						44489	44780	45027	45372	45949	45945	46301	46452	46159	46383			
		2						44136	44318	44490	44666	45178	45545	45681	45795	45511	45647			
		3						43363	43648	44116	44133	44693	44840	44975	44920	44785	45059			
	相対							100.0	100.6	101.3	101.7	102.9	103.3	103.8	104.0	103.4	103.9			
超音波	超音波時間	1 A	89.4	91.4	89.1	88.3	88.8	89.1	87.5	87.5	87.0	86.8	86.7	86.5	87.0	87.0				
		B	87.8	90.2	87.8	87.4	87.7	87.5	86.4	86.5	85.8	85.6	85.5	85.5	85.7	85.5				
		2 A	87.1	87.4	87.0	86.3	86.4	86.5	85.3	85.3	84.8	84.6	84.6	84.4	84.7	84.4				
	動弾性係数(N/mm2)	B	88.5	88.1	87.7	87.2	87.5	87.5	86.3	86.4	85.5	85.4	85.5	85.1	85.4	85.0				
		3 A	89.0	89.2	88.8	88.2	88.6	89.0	87.0	87.2	86.9	86.7	86.3	86.2	86.5	86.3				
		B	87.4	87.5	87.2	87.6	87.3	87.2	86.1	86.4	85.6	85.8	85.5	85.3	85.5	85.4				
	動弾性係数(N/mm2)	1	43268	41194	43413	44005	43608	43563	44922	44870	45497	45708	45814	45920	45550	45658				
		2	43711	43757	44158	44772	44568	44516	45770	45717	46470	46634	46580	46909	46579	46964				
		3	43360	43214	43557	43650	43604	43460	45024	44764	45340	45338	45707	45868	45602	45761				
	相対		100	98.3	100.6	101.6	101.1	100.9	104.1	103.8	105.3	105.6	106.0	106.4	105.7	106.2				



凍 結 融 解 試 験 結 果										
試 料 名	横川ダム（気中凍結気中融解）							ケース8		
試 験 日	供試体作製	平成 10年 11月 5日（木）								
	暴露開始日	平成 10年 11月 19日（木）								
使用材料	水	水道水（つくば市）								
	セメント	普通セメント								
	混和材	0								
	細骨材	大井川産								
	粗骨材	秩父産								
	混和剤	ホヰリスNO.8, NO.202								
コンクリートの配合										
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量 (kg/m ³)							
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202	
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	1.0A	
練り混ぜ条件					フレッシュコンクリート試験結果					
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スランブ	スランブロー	空気量	性状		
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)			
パン型	50	90	20.0	21.0	15.5		4.7			

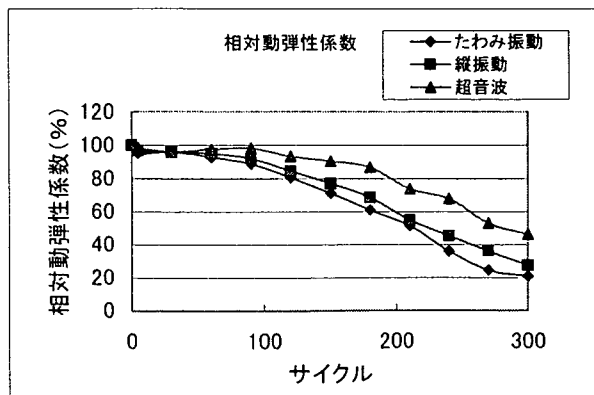
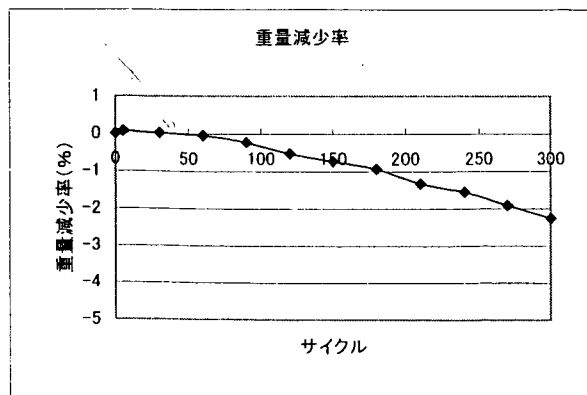
サイクル		0	5	10	20	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
たわみ	1	45092	45651	46093	46245	45491	45357	45087	46174	46736	47097	47746	47700	47087	47987
	2	42317	43393	43551	43043	43474	44075	43847	44049	44702	44815	44932	45241	45324	45482
	3	42498	42660	42464	42383	43188	43910	42045	43617	44856	43218	45521	45240	45043	45600
	平均	43302	43901	44036	43891	44051	44447	43660	44614	45431	45043	46066	46060	45818	46356
縦	1					44489	44780	45027	45372	45949	45945	46301	46452	46159	46383
	2					44136	44318	44490	44666	45178	45545	45681	45795	45511	45647
	3					43363	43648	44116	44133	44693	44840	44975	44920	44785	45059
	平均					43996	44249	44544	44724	45274	45443	45652	45722	45485	45696
超音波	1	43268	41194	43413	44005	43608	43563	44922	44870	45497	45708	45814	45920	45550	45658
	2	43711	43757	44158	44772	44568	44516	45770	45717	46470	46634	46580	46909	46579	46964
	3	43360	43214	43557	43650	43604	43460	45024	44764	45340	45338	45707	45868	45602	45761
	平均	43446	42721	43709	44143	43927	43846	45239	45117	45769	45893	46034	46232	45910	46128



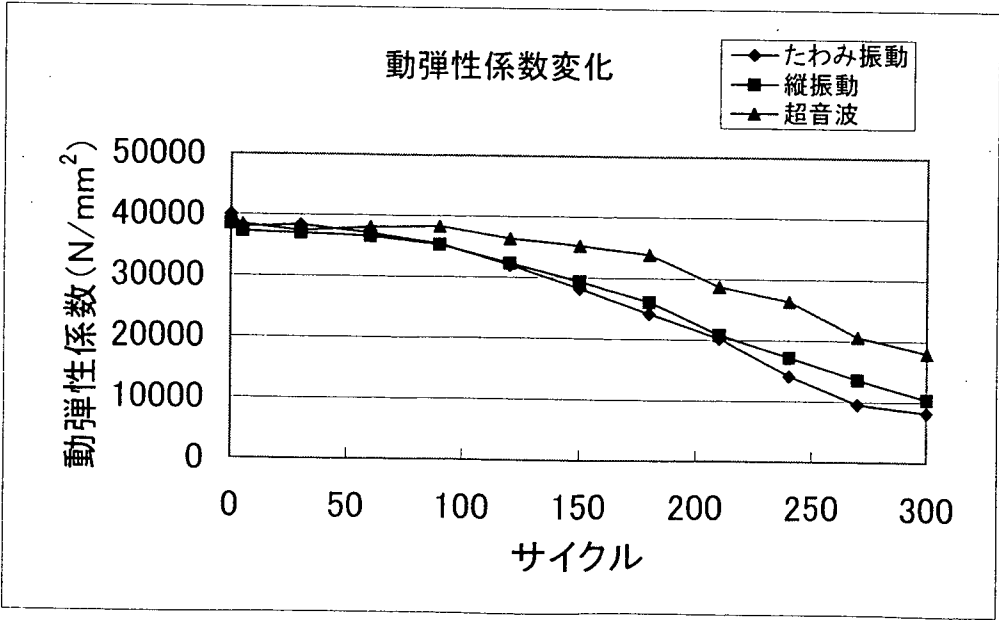
凍 結 融 解 試 験 結 果

試 料 名	横川ダム（水中凍結水中融解）				ケースA					
試 験 日	供試体作製	平成 10年 11月 26日（木）								
	暴露開始日	平成 10年 12月 10日（木）								
使用材料	水	水道水（つくば市）								
	セメント	普通セメント								
	混和材									
	細骨材	大井川産								
	粗骨材	CM'（砂質）								
	混和剤	ホヰリスNO.8, NO.202								
コンクリートの配合										
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)							
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202	
55	40	0	165	300		734	1105	C+0.25%	1.0A	
練り混ぜ条件 フレッシュコンクリート試験結果										
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スラン プ	スランプ ロー	空気量	性状		
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)			
パン型	50	90	20.0	22.0	12.8		5.2			

		サイクル日付	0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
			12/10	12/11	12/17	12/24	1/6	1/13	1/19	1/26	2/2	2/8	2/15	2/22
	重量(kg)	1	9801	9806	9795	9787	9769	9744	9726	9709	9675	9659	9630	9594
		2	9619	9625	9624	9617	9599	9575	9557	9538	9503	9485	9453	9421
		3	9716	9723	9723	9716	9698	9663	9638	9616	9569	9537	9493	9461
		減少率	0	0.06	0.02	-0.05	-0.24	-0.53	-0.74	-0.94	-1.33	-1.56	-1.92	-2.26
	長さ	1	402.2	402.2	402.2	402.2	402.2	402.2	402.2	402.2	402.2	402.2	402.2	402.2
		2	402.0	402.0	402.0	402.0	402.0	402.0	402.0	402.0	402.0	402.0	402.0	402.0
		3	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1
たわみ振動	共鳴振動数(Hz)	1	2196	2148	2145	2130	2077	1955	1828	1677	1524	1173	1092	926
		2	2178	2118	2139	2092	2039	1993	1878	1776	1635	1433	997	1084
		3	2194	2132	2142	2098	2066	1934	1822	1667	1541	1315	1145	977
	動弾性係数(N/mm ²)	1	40755	39012	38860	38287	36338	32112	28024	23544	19376	11460	9902	7094
		2	39301	37189	37926	36251	34373	32757	29031	25912	21880	16776	8093	9535
		3	40013	37810	38166	36588	35414	30922	27373	22861	19441	14109	10648	7726
		相対	100	94.9	95.7	92.6	88.6	80.2	70.9	60.8	51.3	35.9	24.3	20.8
縦振動	共鳴振動数(Hz)	1	4997	4906	4907	4865	4767	4523	4279	3992	3738	3173	2809	2368
		2	4966	4901	4858	4870	4819	4686	4533	4384	3778	3608	3279	2942
		3	4969	4874	4865	4817	4726	4494	4267	3956	3659	3252	2847	2479
	動弾性係数(N/mm ²)	1	39157	37763	37736	37063	35519	31894	28493	24756	20151	15559	12158	8608
		2	37955	36990	36340	36494	35666	33641	31420	29330	21702	19756	16262	13047
		3	38384	36957	36820	36071	34657	31225	28077	24078	20498	16137	12311	9303
		相対	100.0	96.7	96.0	95.0	91.9	84.3	76.8	68.4	54.7	45.3	36.0	27.5
超音波	超音波時間	1 A	93.3	93.8	96.2	92.8	93.6	96.0	95.0	96.1	101.6	105.4	117.8	122.2
		B	92.5	93.3	96.1	94.1	94.8	96.8	99.6	102.0	115.9	116.7	131.9	146.3
		2 A	93.8	93.7	95.9	95.2	93.4	94.6	95.8	97.6	103.2	108.3	120.7	132.6
	動弾性係数(N/mm ²)	B	92.0	92.3	92.7	94.0	92.3	94.6	96.3	98.5	110.7	112.3	126.5	132.2
		3 A	93.5	94.8	93.7	94.5	93.7	97.0	98.1	99.9	106.6	113.4	134.5	138.9
		B	90.9	92.6	93.6	92.8	93.6	97.3	100.5	103.4	111.4	122.2	136.8	151.0
	相対	1	38875	38336	36290	38421	37811	36104	35477	34257	28615	27347	21661	18919
		2	38852	38766	37722	37464	38889	37461	36339	34873	29381	27574	21969	19125
		3	39276	38024	38054	38061	38054	35362	33857	32319	28118	24118	18140	15940
		相対	100	98.4	95.8	97.4	98.1	93.1	90.3	86.7	73.6	67.6	52.8	46.2



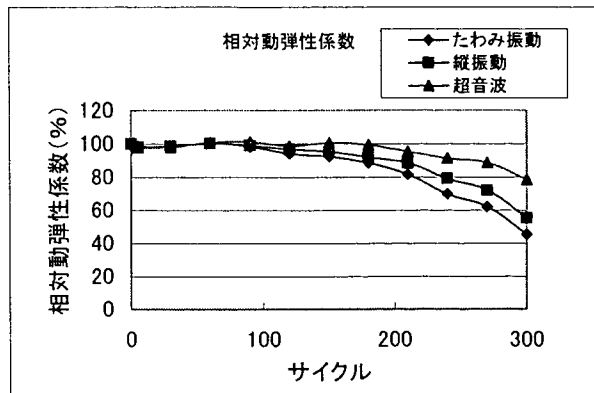
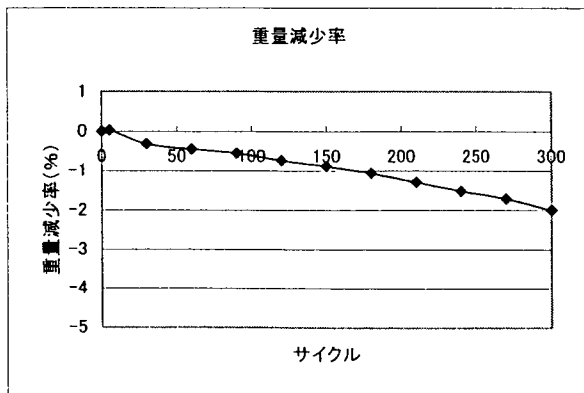
凍 結 融 解 試 験 結 果											
試 料 名	横川ダム（水中凍結水中融解）							ケースA			
試 験 日	供試体作製		平成 10年 11月 26日（木）								
	暴露開始日		平成 10年 12月 10日（木）								
使用材料	水		水道水（つくば市）								
	セメント		普通セメント								
	混和材										
	細骨材		大井川産								
	粗骨材		CM'（砂質）								
	混和剤		ホゾリスNO.8, NO.202								
コンクリートの配合											
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量 (kg/m ³)								
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202		
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	1.0A		
練り混ぜ条件											



凍結融解試験結果

試料名	横川ダム（水中凍結水中融解）					ケースB				
試験日	供試体作製		平成 10年 11月 26日（木）							
	暴露開始日		平成 10年 12月 10日（木）							
使用材料	水		水道水（つくば市）							
	セメント		普通セメント							
	混和材									
	細骨材		大井川産							
	粗骨材		CM'（泥質）							
	混和剤		ボツリスNO.8, NO.202							
コンクリートの配合										
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)							
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202	
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	0.5A	
練り混ぜ条件 フレッシュコンクリート試験結果										
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スランプ	スランプロー	空気量	性状		
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)			
パン型	50	90	20.0	21.0	13.8		5.1			

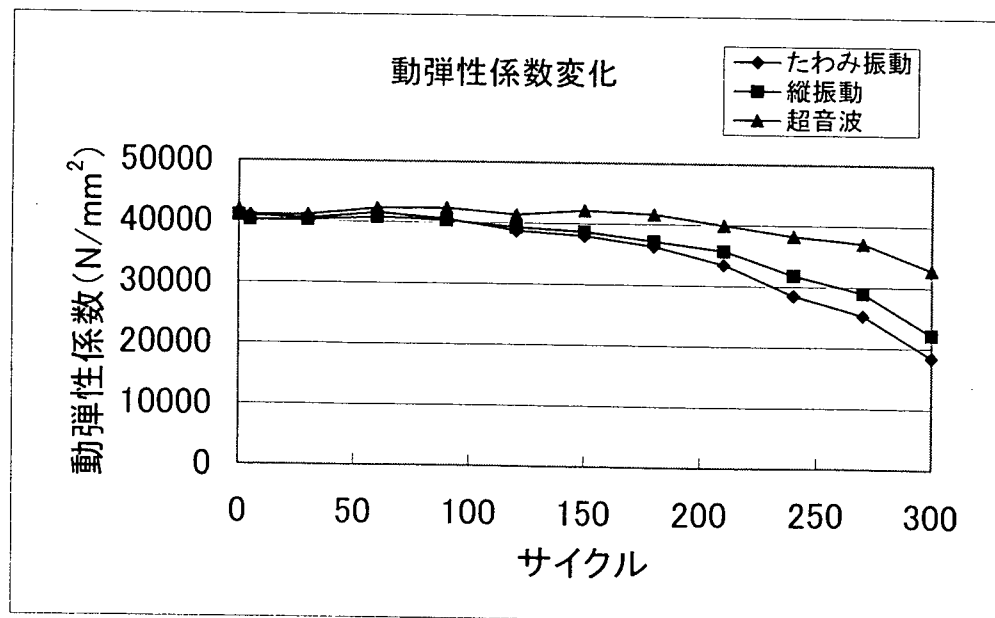
		サイクル日付	0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
			12/10	12/11	12/17	12/24	1/6	1/13	1/19	1/26	2/2	2/8	2/15	2/22
	重量(kg)	1	9757	9759	9719	9703	9689	9673	9662	9648	9627	9612	9596	9570
		2	9707	9709	9673	9664	9654	9635	9618	9598	9573	9542	9521	9490
		3	9709	9711	9686	9674	9667	9648	9633	9615	9595	9575	9556	9527
		減少率	0	0.02	-0.33	-0.45	-0.56	-0.74	-0.89	-1.07	-1.30	-1.52	-1.71	-2.01
	長さ	1	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2
		2	399.6	399.6	399.6	399.6	399.6	399.6	399.6	399.6	399.6	399.6	399.6	399.6
		3	399.6	399.6	399.6	399.6	399.6	399.6	399.6	399.6	399.6	399.6	399.6	399.6
たわみ振動	共鳴振動数 (Hz)	1	2236	2198	2206	2213	2223	2188	2150	2112	2032	1844	1747	1546
		2	2247	2250	2218	2275	2221	2157	2132	2062	1995	1824	1744	1472
		3	2244	2230	2231	2250	2221	2174	2180	2151	2046	1942	1802	1508
	動弾性係数 (N/mm ²)	1	41750	40351	40479	40669	40979	39633	38225	36832	34020	27973	25065	19576
		2	41446	41565	40242	42297	40271	37909	36970	34510	32220	26846	24489	17389
		3	41344	40838	40769	41415	40326	38561	38714	37620	33966	30537	26241	18321
		相対	100	98.6	97.9	100.3	98.2	93.9	92.3	88.4	81.5	69.6	61.9	45.3
縦振動	共鳴振動数 (Hz)	1	5130	5084	5089	5136	5099	5067	5023	4936	4813	4561	4310	3929
		2	5135	5091	5104	5143	5113	5021	4974	4870	4779	4497	4316	3582
		3	5123	5076	5084	5111	5098	5043	5022	4936	4867	4610	4422	3917
	動弾性係数 (N/mm ²)	1	41084	40359	40272	40952	40306	39736	39004	37610	35681	31993	28521	23637
		2	40953	40262	40318	40899	40381	38864	38073	36422	34982	30875	28377	19482
		3	40770	40034	40057	40433	40199	39259	38872	37482	36365	32558	29897	23387
		相対	100	98.2	98.6	100.0	99.0	96.7	95.3	91.8	88.3	78.9	71.9	55.3
超音波	超音波時間	1 A	90.4	92.1	91.9	86.9	90.9	91.2	90.6	90.3	91.7	93.8	95.1	100.5
		B	88.4	88.5	87.9	87.6	86.8	88.3	86.7	87.1	88.5	90.8	91.6	94.4
		2 A	89.4	89.8	90.7	89.9	89.9	89.5	88.1	88.7	90.3	93.0	93.2	98.7
		B	87.1	87.9	88.2	88.0	87.1	89.2	88.8	90.6	93.3	97.0	100.8	112.5
	動弾性係数 (N/mm ²)	3 A	90.4	91.6	92.1	91.0	89.1	90.7	90.1	91.1	93.5	94.0	95.8	102.1
		B	88.6	90.4	89.1	89.1	88.0	89.2	88.6	88.5	90.2	91.0	91.9	97.6
		1	41779	40973	41346	43854	42333	41465	42520	42458	41148	39206	38336	35222
		2	42538	41960	41406	41866	42304	41483	42332	41215	39319	36728	35306	29953
		3	41352	39995	40368	40849	42239	40937	41489	41085	39281	38726	37632	33251
		相対	100	97.8	98.0	100.7	101.0	98.6	100.5	99.3	95.3	91.3	88.6	78.4



凍結融解試験結果

試料名	横川ダム（水中凍結水中融解）							ケースB		
試験日	供試体作製		平成 10年 11月 26日（木）							
	暴露開始日		平成 10年 12月 10日（木）							
使用材料	水		水道水（つくば市）							
	セメント		普通セメント							
	混和材									
	細骨材		大井川産							
	粗骨材		CM'（泥質）							
	混和剤		ホゾリスNO.8, NO.202							
コンクリートの配合										
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m³)							
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202	
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	0.5A	
練り混ぜ条件										
フレッシュコンクリート試験結果										
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スランプ	スランプロー	空気量	性状		
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)			
パン型	50	90	20.0	21.0	13.8		5.1			

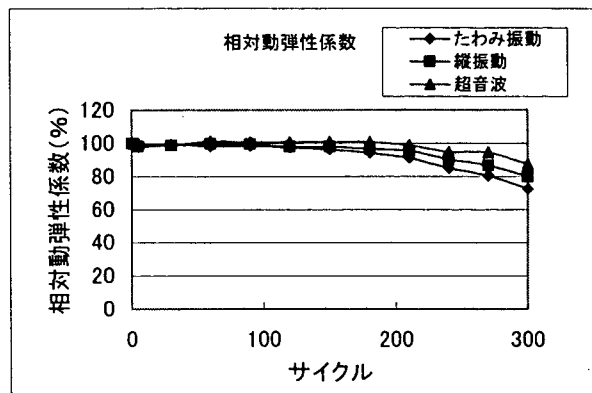
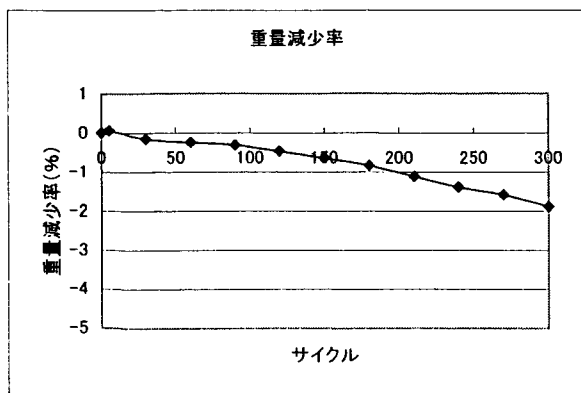
サイクル		0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
たわみ	1	41750	40351	40479	40669	40979	39633	38225	36832	34020	27973	25065	19576
	2	41446	41565	40242	42297	40271	37909	36970	34510	32220	26846	24489	17389
	3	41344	40838	40769	41415	40326	38561	38714	37620	33966	30537	26241	18321
	平均	41513	40918	40497	41461	40525	38701	37969	36321	33402	28452	25265	18429
縦	1	41084	40359	40272	40952	40306	39736	39004	37610	35681	31993	28521	23637
	2	40953	40262	40318	40899	40381	38864	38073	36422	34982	30875	28377	19482
	3	40770	40034	40057	40433	40199	39259	38872	37482	36365	32558	29897	23387
	平均	40936	40218	40216	40761	40295	39286	38650	37171	35676	31809	28932	22169
超音波	1	41779	40973	41346	43854	42333	41465	42520	42458	41148	39206	38336	35222
	2	42538	41960	41406	41866	42304	41483	42332	41215	39319	36728	35306	29953
	3	41352	39995	40368	40849	42239	40937	41489	41085	39281	38726	37632	33251
	平均	41890	40976	41040	42190	42292	41295	42114	41586	39916	38220	37091	32809



凍結融解試験結果

試料名	横川ダム（水中凍結水中融解）				ケースC				
試験日	供試体作製		平成 10年 11月 26日（木）						
	暴露開始日		平成 10年 12月 10日（木）						
使用材料	水		水道水（つくば市）						
	セメント		普通セメント						
	混和材								
	細骨材		大井川産						
	粗骨材		CL'（風化）						
	混和剤		ホゾリスNO.8, NO.202						
コンクリートの配合									
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)						
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	1.0A
練り混ぜ条件									
フレッシュコンクリート試験結果									
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スランブ	スランブロー	空気量	性状	
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)		
パン型	50	90	20.0	22.0	14.0		5.7		

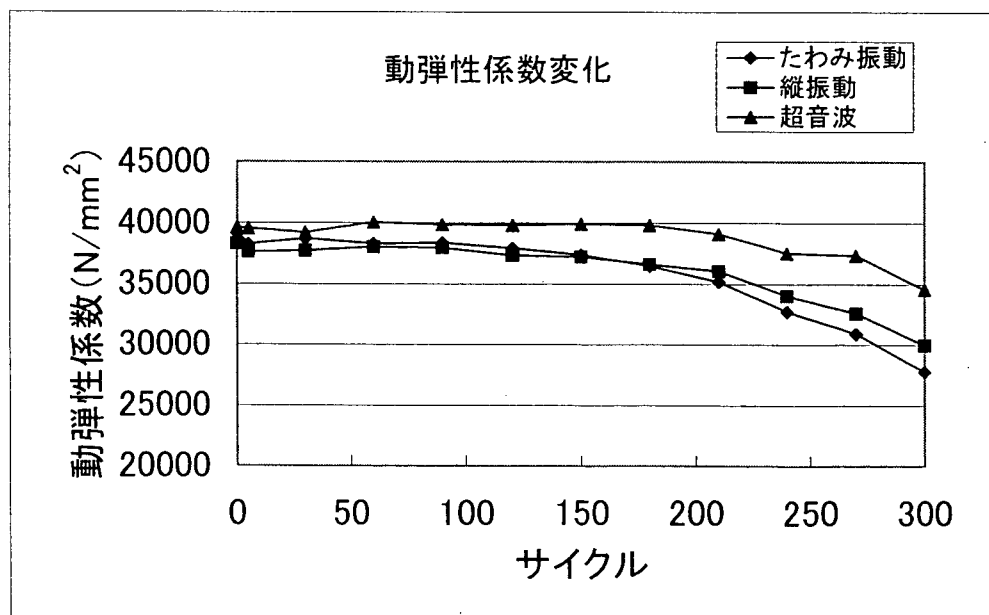
		サイクル	0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
		日付	12/10	12/11	12/17	12/24	1/4	1/13	1/19	1/26	2/2	2/8	2/15	2/22
	重量(kg)	1	9654	9659	9642	9634	9630	9616	9601	9583	9554	9528	9508	9479
		2	9666	9670	9653	9647	9642	9630	9614	9600	9577	9553	9536	9511
		3	9606	9612	9583	9572	9563	9544	9524	9499	9472	9443	9424	9391
		減少率	0	0.05	-0.17	-0.25	-0.31	-0.47	-0.65	-0.84	-1.12	-1.39	-1.58	-1.88
	長さ	1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1	401.1
		2	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0
		3	401.5	401.5	401.5	401.5	401.5	401.5	401.5	401.5	401.5	401.5	401.5	401.5
たわみ振動	共鳴振動数(Hz)	1	2191	2172	2178	2177	2155	2141	2118	2084	2046	1929	1848	1691
		2	2184	2158	2194	2122	2178	2178	2174	2151	2125	2076	2024	1977
		3	2160	2127	2129	2171	2145	2127	2113	2096	2053	2006	1973	1876
	動弾性係数(N/mm ²)	1	39634	38970	39116	39048	38247	37697	36833	35593	34203	30321	27769	23181
		2	39415	38498	39723	37136	39102	39053	38845	37972	36971	35197	33396	31780
		3	38443	37301	37258	38699	37742	37037	36475	35796	34245	32594	31467	28350
		相対	100	97.6	99.0	98.1	98.3	97.3	96.1	93.9	90.7	84.7	80.2	72.3
縦振動	共鳴振動数(Hz)	1	5022	4961	4976	4997	4972	4929	4917	4860	4796	4612	4425	4156
		2	4986	4945	4965	4990	5000	4970	4970	4939	4934	4826	4767	4636
		3	4938	4900	4903	4927	4929	4891	4893	4873	4852	4742	4687	4539
	動弾性係数(N/mm ²)	1	38957	38036	38199	38490	38090	37379	37140	36215	35161	32427	29788	26196
		2	38448	37834	38073	38434	38568	38059	37996	37469	37303	35599	34672	32706
		3	37477	36925	36859	37178	37173	36530	36483	36090	35678	33974	33124	30957
		相対	100	98.1	98.6	99.6	99.4	97.9	97.8	96.4	95.2	90.1	86.4	79.8
超音波	超音波時間	1 A	91.8	92.0	91.6	91.8	91.4	91.6	91.4	91.5	92.0	93.8	94.4	97.2
		B	91.7	92.2	91.9	92.1	91.1	91.5	91.8	92.1	93.5	96.6	98.1	105.5
		2 A	91.9	91.9	92.7	91.1	92.3	91.1	91.2	90.9	91.6	92.6	93.3	93.8
	動弾性係数(N/mm ²)	B	91.3	90.7	91.6	90.0	90.2	90.2	90.2	90.1	91.3	92.5	92.5	96.8
		3 A	92.8	93.1	94.3	92.3	93.6	92.6	92.5	92.5	93.0	94.0	94.0	96.3
		B	91.3	91.4	91.7	90.6	90.7	92.5	91.7	92.5	93.2	96.7	95.3	101.3
	相対	1	39637	39336	39637	39465	40073	39810	39767	39594	38792	36832	36044	32593
		2	39758	40022	39286	40687	40073	40596	40552	40731	39888	38945	38653	36748
		3	39463	39293	38671	39984	39391	39032	39416	39074	38573	36788	37323	34294
		相対	100	99.8	98.9	101.1	100.6	100.5	100.7	100.5	98.6	94.7	94.2	87.2



凍 結 融 解 試 験 結 果

試料名	横川ダム（水中凍結水中融解）						ケースC				
試験日	供試体作製		平成 10年 11月 26日（木）								
	暴露開始日		平成 10年 12月 10日（木）								
使用材料	水		水道水（つくば市）								
	セメント		普通セメント								
	混和材										
	細骨材		大井川産								
	粗骨材		CL'（風化）								
混和剤		ホゾリスNO.8, NO.202									
コンクリートの配合											
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量 (kg/m ³)								
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202		
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	1.0A		
練り混ぜ条件											

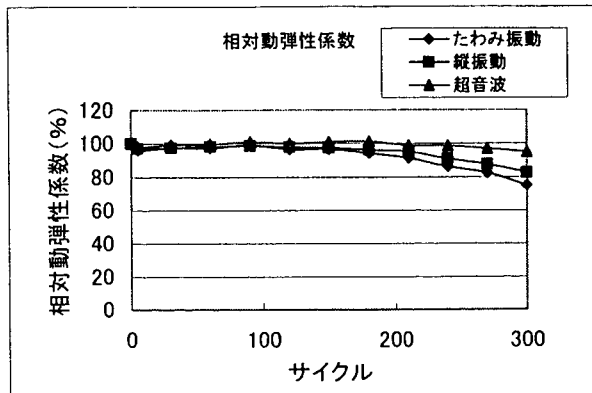
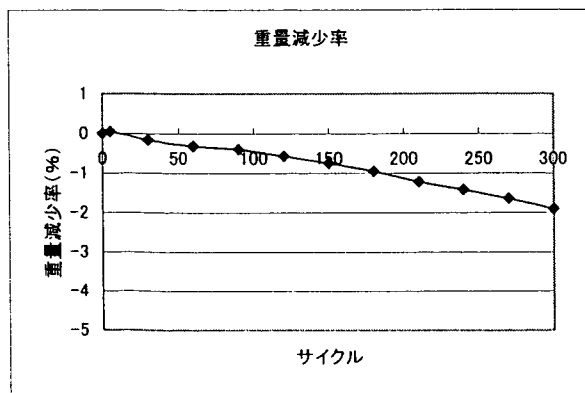
サイクル		0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
たわみ	1	39634	38970	39116	39048	38247	37697	36833	35593	34203	30321	27769	23181
	2	39415	38498	39723	37136	39102	39053	38845	37972	36971	35197	33396	31780
	3	38443	37301	37258	38699	37742	37037	36475	35796	34245	32594	31467	28350
	平均	39164	38256	38699	38294	38363	37929	37384	36454	35140	32704	30878	27770
縦	1	38957	38036	38199	38490	38090	37379	37140	36215	35161	32427	29788	26196
	2	38448	37834	38073	38434	38568	38059	37996	37469	37303	35599	34672	32706
	3	37477	36925	36859	37178	37173	36530	36483	36090	35678	33974	33124	30957
	平均	38294	37598	37710	38034	37944	37323	37206	36592	36048	34000	32528	29953
超音波	1	39637	39336	39637	39465	40073	39810	39767	39594	38792	36832	36044	32593
	2	39758	40022	39286	40687	40073	40596	40552	40731	39888	38945	38653	36748
	3	39463	39293	38671	39984	39391	39032	39416	39074	38573	36788	37323	34294
	平均	39619	39550	39198	40045	39846	39813	39912	39800	39084	37522	37340	34545



凍結融解試験結果

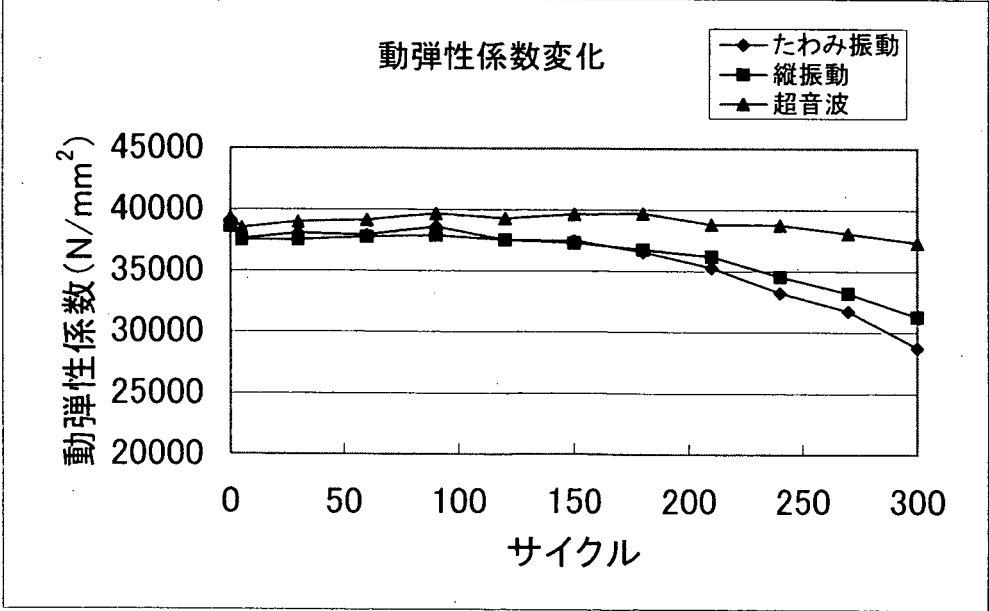
試料名	横川ダム(水中凍結水中融解)				ケースD				
試験日	供試体作製		平成 10年 11月 26日(木)						
	暴露開始日		平成 10年 12月 10日(木)						
使用材料	水		水道水(つくば市)						
	セメント		普通セメント						
	混和材								
	細骨材		大井川産						
	粗骨材		CL'(断層)						
	混和剤		ホソリスNO.8, NO.202						
コンクリートの配合									
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)						
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202
55	40	0	165	300		734	1105	C+0.25%	0.5A
練り混ぜ条件									
フレッシュコンクリート試験結果									
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スラン プ	スラン プロー	空気量	性状	
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)		
パン型	50	90	20.0	20.0	12.7		5.4		

		サイクル	0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
		日付	12/10	12/11	12/17	12/24	1/6	1/13	1/19	1/26	2/2	2/8	2/15	2/22
	重量(kg)	1	9729	9733	9714	9696	9689	9676	9661	9644	9616	9597	9575	9549
		2	9700	9703	9680	9667	9658	9638	9620	9598	9574	9552	9530	9505
		3	9735	9739	9719	9707	9698	9681	9664	9642	9617	9599	9577	9552
		減少率	0	0.04	-0.17	-0.32	-0.41	-0.58	-0.75	-0.96	-1.22	-1.43	-1.65	-1.91
	長さ	1	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0
		2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2
		3	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9
たわみ振動	共鳴振動数(Hz)	1	2178	2111	2139	2134	2150	2138	2124	2112	2070	2010	1963	1871
		2	2166	2129	2152	2138	2182	2119	2130	2109	2067	1994	1942	1843
		3	2167	2137	2134	2144	2145	2134	2137	2098	2079	2034	2001	1915
	動弾性係数(N/mm ²)	1	39454	37080	37995	37748	38288	37811	37260	36775	35225	33147	31542	28577
		2	38963	37655	38381	37833	39369	37052	37368	36551	35022	32517	30772	27642
		3	39052	37994	37809	38117	38117	37661	37701	36255	35509	33925	32757	29924
		相対	100	95.9	97.4	97.1	99.0	96.3	96.4	94.2	91.1	86.0	82.3	74.8
縦振動	共鳴振動数(Hz)	1	4987	4927	4924	4947	4948	4929	4922	4895	4855	4754	4652	4528
		2	5004	4920	4918	4940	4952	4922	4921	4884	4838	4720	4609	4435
		3	4953	4877	4901	4913	4932	4922	4898	4868	4863	4764	4707	4607
	動弾性係数(N/mm ²)	1	38714	37803	37684	37966	37954	37613	37448	36973	36265	34704	33154	31325
		2	38862	37580	37460	37746	37894	37359	37274	36631	35855	34049	32391	29913
		3	38211	37063	37352	37489	37744	37525	37095	36558	36389	34857	33950	32438
		相対	100	97.1	97.3	98.1	98.5	97.7	97.3	96.1	94.9	90.8	87.4	82.5
超音波	超音波時間	1 A	92.2	92.0	91.8	92.2	92.2	92.9	91.3	91.0	91.3	91.6	92.1	93.1
		B	90.8	91.9	91.3	92.4	90.6	91.0	90.6	90.4	92.0	91.6	92.5	93.8
		2 A	92.2	93.3	94.1	92.6	91.7	92.3	92.6	91.6	92.3	92.9	93.6	94.1
	動弾性係数(N/mm ²)	B	92.0	93.2	91.3	91.4	90.9	91.3	91.5	92.1	93.4	94.0	95.9	97.5
		3 A	92.5	94.5	93.7	93.3	93.3	92.3	92.2	92.4	92.6	92.6	93.0	93.9
		B	93.1	93.8	93.0	92.2	91.6	93.3	92.5	92.7	94.9	94.0	94.6	95.1
	相対	1	39848	39455	39801	39156	39937	39463	40328	40551	39715	39757	39156	38199
		2	39366	38401	38875	39455	40060	39626	39411	39581	38735	38239	37205	36406
		3	38717	37615	38262	38760	39016	38718	39094	38926	37947	38306	37900	37339
		相対	100	97.9	99.2	99.5	100.9	99.9	100.8	100.9	98.7	98.6	96.9	94.9



凍 結 融 解 試 験 結 果										
試 料 名	横川ダム（水中凍結水中融解）						ケースD			
試 験 日	供試体作製		平成 10年 11月 26日（木）							
	暴露開始日		平成 10年 12月 10日（木）							
使用材料	水		水道水（つくば市）							
	セメント		普通セメント							
	混和材									
	細骨材		大井川産							
	粗骨材		CL'（断層）							
	混和剤		ホヅリスNO.8, NO.202							
コンクリートの配合										
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)							
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202	
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	0.5A	
練り混ぜ条件フレッシュコンクリート試験結果										
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スラン プ	スラン プ ロー	空気量	性状		
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)			
パン型	50	90	20.0	20.0	12.7		5.4			

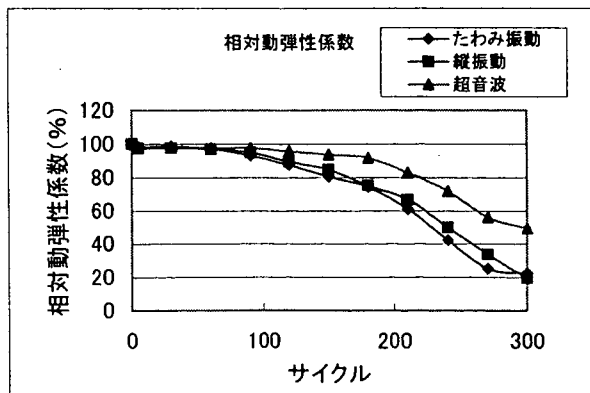
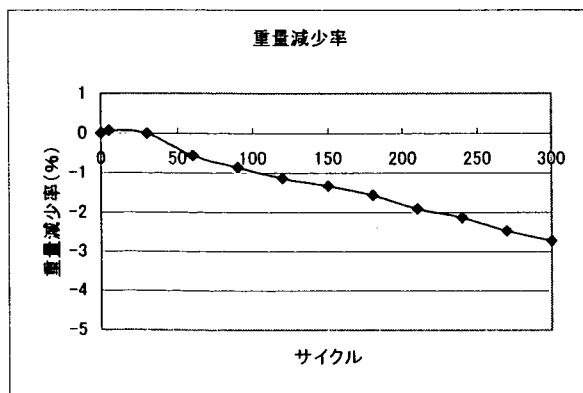
サイクル		0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
たわみ	1	39454	37080	37995	37748	38288	37811	37260	36775	35225	33147	31542	28577
	2	38963	37655	38381	37833	39369	37052	37368	36551	35022	32517	30772	27642
	3	39052	37994	37809	38117	38117	37661	37701	36255	35509	33925	32757	29924
	平均	39156	37576	38062	37899	38592	37508	37443	36527	35252	33196	31690	28714
縦	1	38714	37803	37684	37966	37954	37613	37448	36973	36265	34704	33154	31325
	2	38862	37580	37460	37746	37894	37359	37274	36631	35855	34049	32391	29913
	3	38211	37063	37352	37489	37744	37525	37095	36558	36389	34857	33950	32438
	平均	38596	37482	37499	37733	37864	37499	37272	36721	36170	34536	33165	31225
超音波	1	39848	39455	39801	39156	39937	39463	40328	40551	39715	39757	39156	38199
	2	39366	38401	38875	39455	40060	39626	39411	39581	38735	38239	37205	36406
	3	38717	37615	38262	38760	39016	38718	39094	38926	37947	38306	37900	37339
	平均	39310	38490	38979	39124	39671	39269	39611	39686	38799	38767	38087	37315



凍結融解試験結果

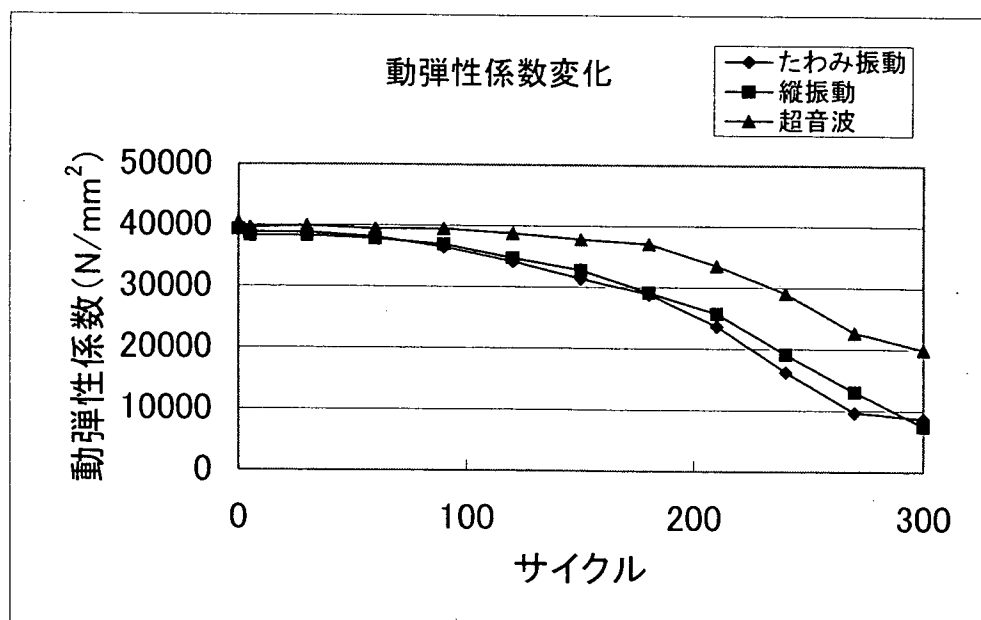
試料名	横川ダム(水中凍結水中融解)				ケースE				
試験日	供試体作製		平成 10年 11月 26日 (木)						
	暴露開始日		平成 10年 12月 10日 (木)						
使用材料	水		水道水(つくば市)						
	セメント		普通セメント						
	混和材								
	細骨材		大井川産						
	粗骨材		CL [*] (変質)						
	混和剤		ボツリスNO.8, NO.202						
コンクリートの配合									
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)						
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202
55	40	0	165	300		734	1105	C+0.25%	0.5A
練り混ぜ条件 フレッシュコンクリート試験結果									
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スラン プ	スラン プ ロー	空気量	性状	
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)		
パン型	50	90	20.0	20.0	9.7		5.4		

		サイクル日付	0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
			12/10	12/11	12/17	12/24	1/6	1/13	1/19	1/26	2/2	2/8	2/15	2/22
	重量(kg)	1	9624	9630	9604	9590	9580	9563	9542	9512	9467	9440	9405	9374
		2	9657	9663	9637	9624	9614	9597	9574	9549	9518	9494	9462	9442
		3	9657	9662	9695	9559	9492	9448	9434	9423	9398	9382	9351	9331
		減少率	0	0.06	-0.01	-0.57	-0.87	-1.14	-1.34	-1.57	-1.92	-2.15	-2.49	-2.73
	長さ	1	400.6	400.6	400.6	400.6	400.6	400.6	400.6	400.6	400.6	400.6	400.6	400.6
		2	401.6	401.6	401.6	401.6	401.6	401.6	401.6	401.6	401.6	401.6	401.6	401.6
		3	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9	400.9
たわみ振動	共鳴振動数(Hz)	1	2208	2165	2187	2152	2100	2036	1965	1844	1683	1350	1036	996
		2	2181	2159	2142	2143	2074	2004	1875	1837	1615	1248	1226	1121
		3	2180	2181	2180	2169	2158	2099	2042	1967	1823	1626	1007	986
	動弾性係数(N/mm ²)	1	39976	38458	39138	37840	35996	33775	31392	27558	22847	14658	8601	7923
		2	39447	38679	37970	37954	35512	33097	28904	27672	21318	12698	12213	10189
		3	39190	39247	39345	38402	37747	35546	33592	31133	26671	21182	8097	7747
		相対	100	98.1	98.2	96.8	93.0	87.4	80.3	74.0	61.0	41.9	25.0	22.4
縦振動	共鳴振動数(Hz)	1	5065	4994	4991	4975	4901	4760	4625	4369	4117	3513	2976	2255
		2	5049	4965	4982	4948	4860	4689	4477	4201	3884	3270	2878	2488
		3	5019	4967	4971	4960	4970	4861	4800	4540	4335	3862		1880
	動弾性係数(N/mm ²)	1	39503	38428	38278	37977	36818	34668	32657	29051	25674	18640	13327	7627
		2	39389	38113	38271	37699	36333	33761	30703	26964	22973	16243	12540	9352
		3	38922	38140	38331	37627	37514	35720	34777	31076	28257	22389		5277
		相対	100	97.3	97.5	96.7	94.8	89.5	84.5	75.2	66.6	49.8	33.5	19.4
超音波	超音波時間	1 A	92.1	92.8	91.5	92.4	92.0	92.3	93.2	94.6	96.7	103.9	116.3	123.8
		B	89.7	90.6	90.2	91.2	90.3	91.6	92.4	93.8	97.4	103.1	117.2	120.9
		2 A	91.4	92.5	92.1	94.3	93.0	92.7	94.6	97.9	100.8	110.0	123.7	131.8
		B	90.2	91.1	90.4	90.9	91.4	92.3	93.9	96.6	101.8	110.9	124.0	131.3
		3 A	91.7	93.3	93.8	92.6	93.2	94.2	93.9	94.7	98.9	104.7	117.0	125.3
		B	89.8	90.6	90.6	90.7	92.1	94.1	95.9	92.2	103.9	111.9	132.1	147.1
	動弾性係数(N/mm ²)	1	40295	39593	40329	39498	40067	39367	38650	37509	35338	31071	24419	22240
		2	40585	39707	40189	39046	39364	39104	37666	35380	32606	27427	21813	19334
		3	40484	39442	39235	39692	38834	37604	37020	38183	32459	28483	21646	18201
		相対	100	97.8	98.7	97.4	97.5	95.6	93.4	91.5	82.7	71.7	55.9	49.3



凍 結 融 解 試 験 結 果										
試 料 名	横川ダム（水中凍結水中融解）						ケースE			
試 験 日	供試体作製		平成 10年 11月 26日（木）							
	暴露開始日		平成 10年 12月 10日（木）							
使用材料	水		水道水（つくば市）							
	セメント		普通セメント							
	混和材									
	細骨材		大井川産							
	粗骨材		CL'（変質）							
	混和剤		ボゾリスNO.8, NO.202							
コンクリートの配合										
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)							
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202	
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	0.5A	
練り混ぜ条件			フレッシュコンクリート試験結果							
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スラン プ	スラン プ ロー	空気量	性状		
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)			
パン型	50	90	20.0	20.0	9.7		5.4			

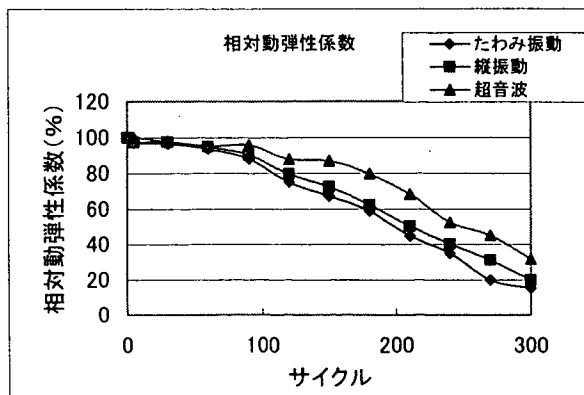
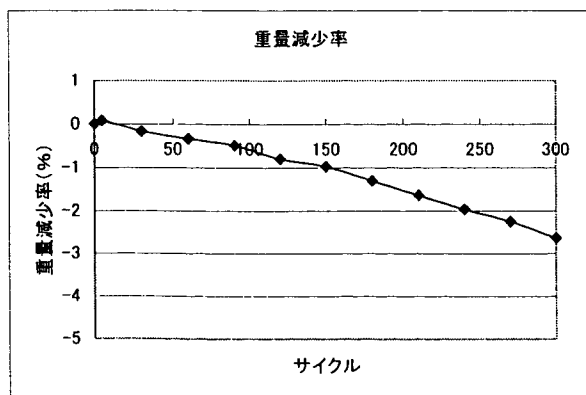
サイクル		0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
たわみ	1	39976	38458	39138	37840	35996	33775	31392	27558	22847	14658	8601	7923
	2	39447	38679	37970	37954	35512	33097	28904	27672	21318	12698	12213	10189
	3	39190	39247	39345	38402	37747	35546	33592	31133	26671	21182	8097	7747
	平均	39538	38795	38817	38065	36418	34139	31296	28787	23612	16179	9637	8620
縦	1	39503	38428	38278	37977	36818	34668	32657	29051	25674	18640	13327	7627
	2	39389	38113	38271	37699	36333	33761	30703	26964	22973	16243	12540	9352
	3	38922	38140	38331	37627	37514	35720	34777	31076	28257	22389		5277
	平均	39271	38227	38293	37768	36888	34716	32713	29030	25635	19091	12933	7418
超音波	1	40295	39593	40329	39498	40067	39367	38650	37509	35338	31071	24419	22240
	2	40585	39707	40189	39046	39364	39104	37666	35380	32606	27427	21813	19334
	3	40484	39442	39235	39692	38834	37604	37020	38183	32459	28483	21646	18201
	平均	40455	39581	39918	39412	39422	38692	37779	37024	33468	28994	22626	19925



凍 結 融 解 試 験 結 果

試 料 名	横川ダム (水中凍結水中融解)						ケースF			
試 験 日	供試体作製		平成 10年 11月 26日 (木)							
	暴露開始日		平成 10年 12月 10日 (木)							
使用材料	水		水道水(つくば市)							
	セメント		普通セメント							
	混和材									
	細骨材		大井川産							
	粗骨材		CM							
	混和剤		ホヰリスNO.8, NO.202							
コンクリートの配合										
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)							
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202	
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	0.5A	
練り混ぜ条件					フレッシュコンクリート試験結果					
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スラン プ	スラン プロー	空気量	性状		
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)			
パン型	50	90	20.0	20.0	12.7		4.5			

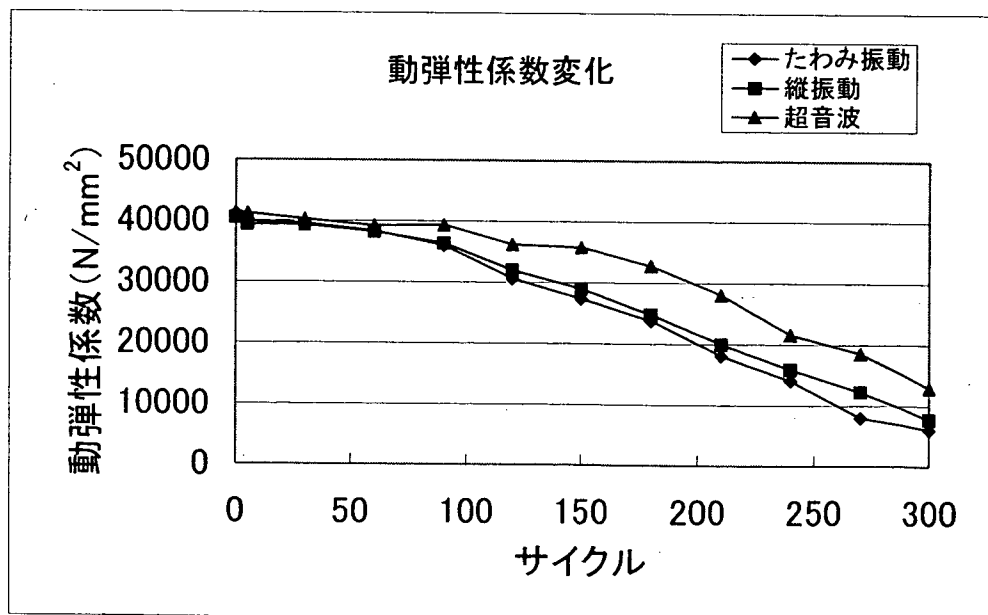
		サイクル 日付	0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
			12/10	12/11	12/17	12/24	1/6	1/13	1/19	1/26	2/2	2/8	2/15	2/22
	重量(kg)	1	9692	9699	9678	9666	9653	9628	9612	9582	9554	9525	9498	9466
		2	9640	9647	9624	9608	9597	9572	9557	9525	9493	9464	9441	9408
		3	9716	9723	9695	9674	9653	9615	9595	9560	9522	9486	9454	9407
	減少率		0	0.07	-0.18	-0.34	-0.50	-0.80	-0.98	-1.31	-1.65	-1.97	-2.25	-2.64
	長さ	1	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4	400.4
		2	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0	401.0
		3	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2	401.2
たわみ振動	共鳴振動数 (Hz)	1	2238	2197	2195	2183	2136	2008	1888	1752	1582	1355	1049	967
		2	2232	2193	2193	2149	2049	1808	1708	1587	1327	1162	898	731
		3	2218	2193	2175	2133	2084	1972	1876	1774	1550	1418	1019	889
	動弾性係数 (N/mm ²)	1	41314	39843	39684	39203	37482	33039	29159	25031	20350	14883	8895	7533
		2	41056	39663	39568	37933	34445	26749	23835	20508	14291	10924	6509	4298
		3	40923	40035	39267	37683	35894	32013	28912	25759	19586	16330	8405	6365
	相対		100	96.9	96.3	93.4	87.9	75.1	67.1	58.6	44.7	34.9	19.8	15.2
縦振動	共鳴振動数 (Hz)	1	5126	5042	5062	5022	4939	4714	4557	4268	3829	3404	2937	2362
		2	5118	5053	5075	4963	4776	4388	4073	3615	3211	2899	2376	1803
		3	5080	5010	4983	4927	4846	4567	4389	4166	3781	3380	3154	2565
	動弾性係数 (N/mm ²)	1	40747	39451	39678	39005	37676	34232	31937	27927	22412	17659	13109	8450
		2	40402	39410	39660	37865	35025	29489	25367	19916	15660	12726	8528	4893
		3	40118	39048	38517	37574	36270	32087	29573	26547	21780	17339	15047	9903
	相対		100	97.2	97.4	94.7	90.3	79.6	72.3	62.2	50.2	40.2	31.0	19.7
超音波	超音波時間	1 A	91.1	90.2	91.5	91.4	91.7	96.1	96.7	101.4	108.6	128.1	140.7	175.4
		B	89.2	89.1	89.3	91.4	90.8	94.5	95.2	99.3	110.1	128.9	139.7	163.5
		2 A	89.4	90.2	91.2	92.7	93.1	99.3	99.3	104.1	112.1	132.6	145.0	178.3
	動弾性係数 (N/mm ²)	B	88.5	88.5	89.3	91.3	92.1	93.9	96.8	100.6	109.5	122.2	134.3	164.4
		3 A	91.3	91.7	93.1	95.5	93.9	99.1	98.2	104.9	113.6	127.2	140.3	161.3
		B	90.4	90.4	91.9	91.3	90.8	93.6	93.6	95.6	101.3	110.1	112.4	132.1
	相対	1	40932	41384	40709	39812	39944	36625	36130	33034	27817	20142	16921	11612
		2	42163	41792	40964	39416	38905	35804	34709	31863	27180	20621	17155	11399
		3	40458	40283	39029	38316	39175	36028	36349	33369	29112	23967	21436	15828
	相対		100	99.9	97.7	95.2	95.6	87.8	86.8	79.6	68.1	52.5	45.0	31.5



凍結融解試験結果

試料名	横川ダム（水中凍結水中融解）					ケースF					
試験日	供試体作製		平成 10年 11月 26日（木）								
	暴露開始日		平成 10年 12月 10日（木）								
使用材料	水		水道水（つくば市）								
	セメント		普通セメント								
	混和材										
	細骨材		大井川産								
	粗骨材		CM								
	混和剤		ボツリスNO.8, NO.202								
コンクリートの配合											
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)								
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202		
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	0.5A		
練り混ぜ条件											
フレッシュコンクリート試験結果											
ミキサ	練り量	練り混ぜ時間	室温	コンクリート温度	スランブ	スランブロー	空気量	性状			
	(l)	(sec.)	(℃)	(℃)	(cm)	(cm)	(%)				
パン型	50	90	20.0	20.0	12.7		4.5				

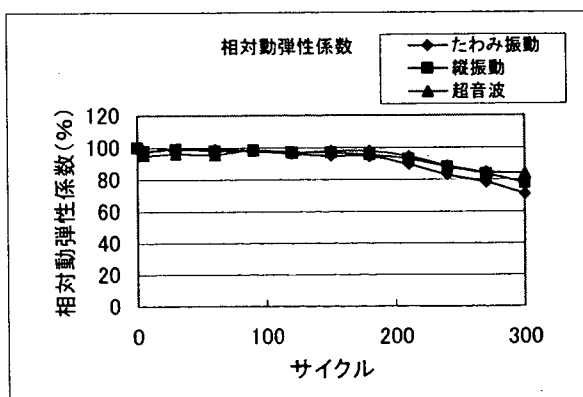
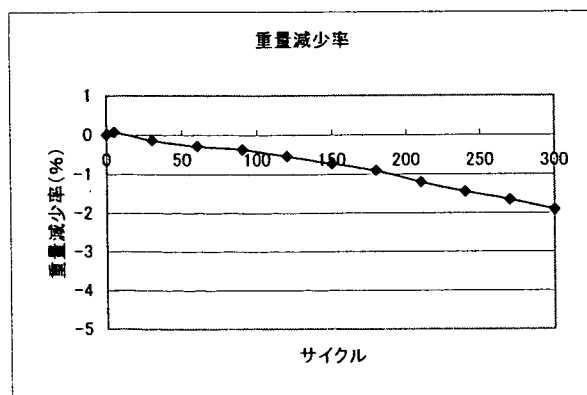
サイクル		0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
たわみ	1	41314	39843	39684	39203	37482	33039	29159	25031	20350	14883	8895	7533
	2	41056	39663	39568	37933	34445	26749	23835	20508	14291	10924	6509	4298
	3	40923	40035	39267	37683	35894	32013	28912	25759	19586	16330	8405	6365
	平均	41098	39847	39506	38273	35940	30600	27302	23766	18076	14046	7936	6065
縦	1	40747	39451	39678	39005	37676	34232	31937	27927	22412	17659	13109	8450
	2	40402	39410	39660	37865	35025	29489	25367	19916	15660	12726	8528	4893
	3	40118	39048	38517	37574	36270	32087	29573	26547	21780	17339	15047	9903
	平均	40422	39303	39285	38148	36324	31936	28959	24797	19951	15908	12228	7749
超音波	1	40932	41384	40709	39812	39944	36625	36130	33034	27817	20142	16921	11612
	2	42163	41792	40964	39416	38905	35804	34709	31863	27180	20621	17155	11399
	3	40458	40283	39029	38316	39175	36028	36349	33369	29112	23967	21436	15828
	平均	41185	41153	40234	39181	39341	36152	35730	32755	28036	21577	18504	12946



凍結融解試驗結果

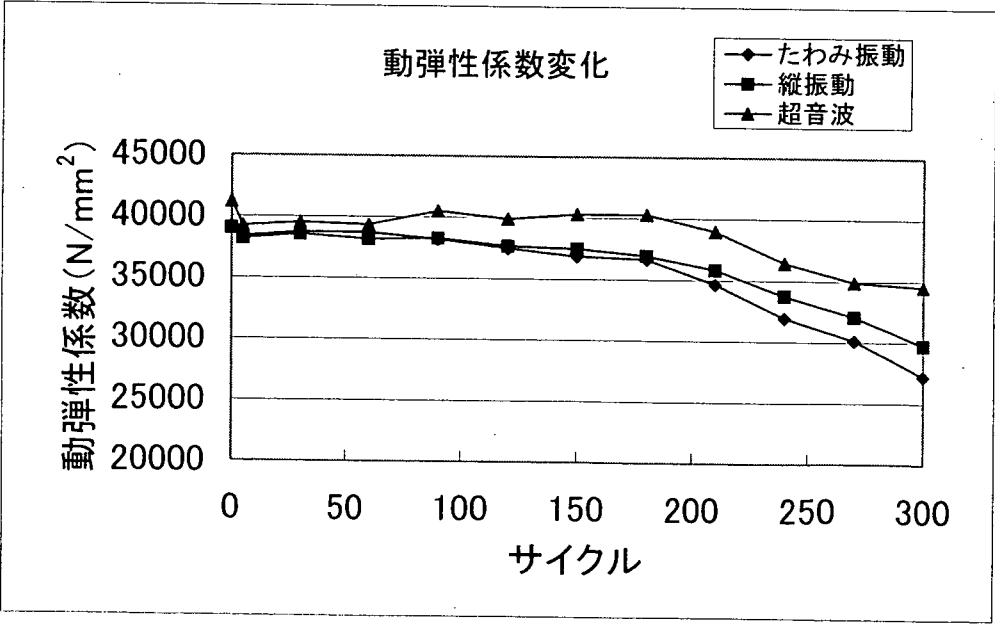
試 料 名	横川ダム（水中凍結水中融解）					ケースG					
試 験 日	供試体作製		平成 10年 11月 26日（木）								
	暴露開始日		平成 10年 12月 10日（木）								
	水		水道水（つくば市）								
使用材料	セメント		普通セメント								
	混和材										
	細骨材		大井川産								
	粗骨材		CL（風化）								
	混和剤		ホヰリスNO.8, NO.202								
コンクリートの配合											
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量(kg/m ³)								
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202		
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	0.5A		
練り混ぜ条件											

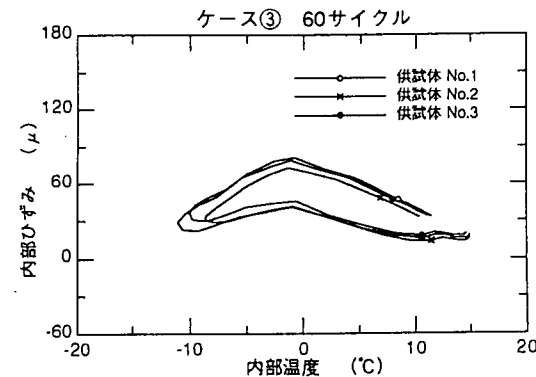
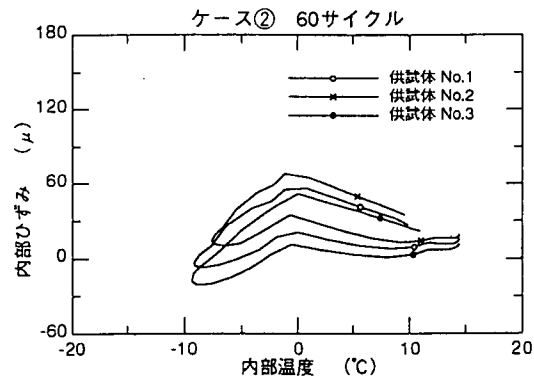
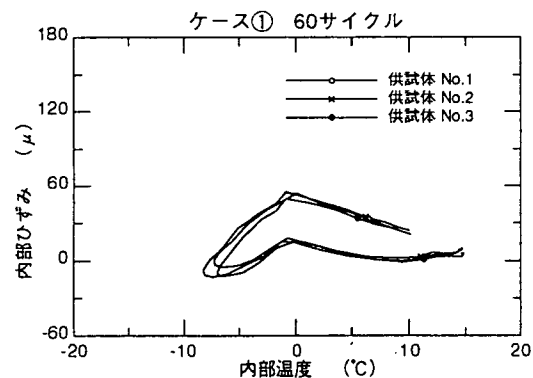
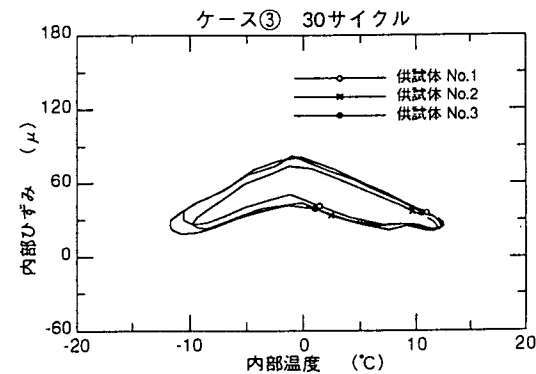
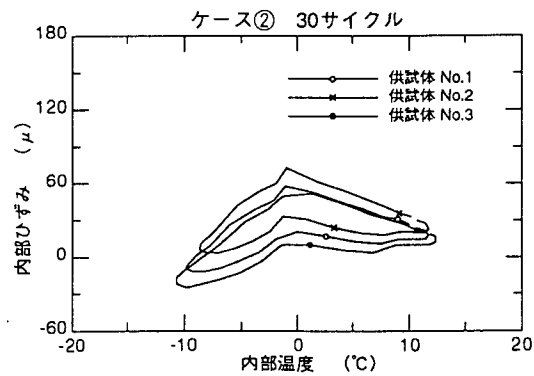
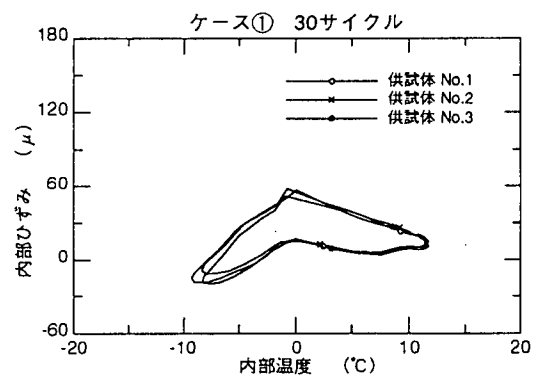
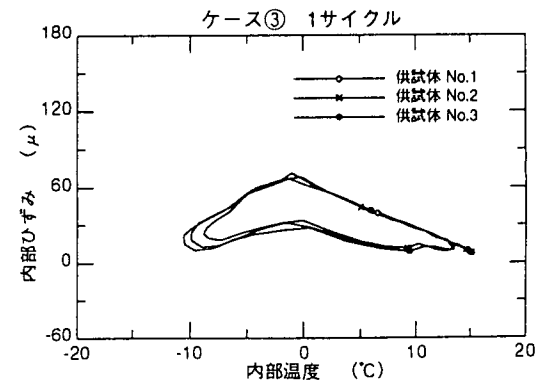
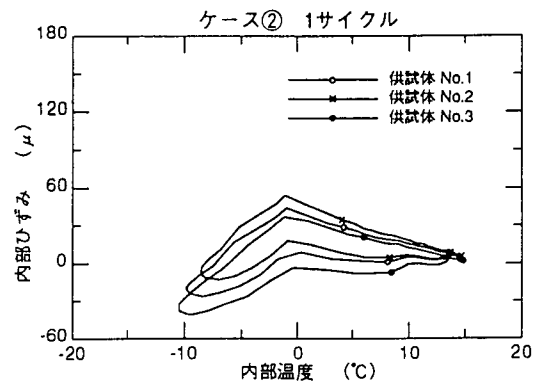
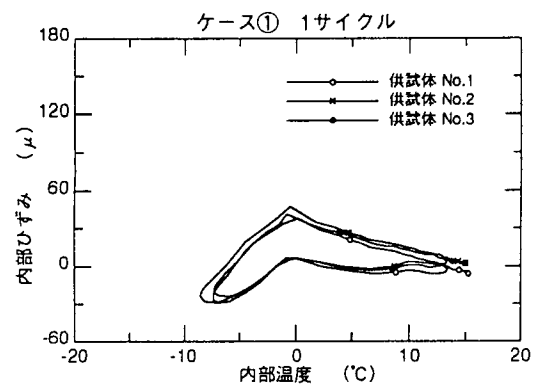
		サイクル 日付	0 12/10	5 12/11	30 12/17	60 12/24	90 1/6	120 1/13	150 1/19	180 1/26	210 2/2	240 2/8	270 2/15	300 2/22	
	重量 (kg)	1	9769	9777	9754	9634	9632	9619	9604	9588	9565	9539	9520	9494	
		2	9664	9670	9646	9631	9621	9598	9579	9562	9535	9509	9489	9463	
		3	9658	9663	9649	9740	9729	9714	9692	9671	9636	9616	9596	9575	
	減少率		0	0.07	-0.14	-0.29	-0.37	-0.55	-0.74	-0.92	-1.22	-1.46	-1.67	-1.92	
	長さ	1	401.8	401.8	401.8	401.8	401.8	401.8	401.8	401.8	401.8	401.8	401.8	401.8	
		2	401.5	401.5	401.5	401.5	401.5	401.5	401.5	401.5	401.5	401.5	401.5	401.5	
		3	399.2	399.2	399.2	399.2	399.2	399.2	399.2	399.2	399.2	399.2	399.2	399.2	
たわみ振動	共鳴振動数 (Hz)	1	2161	2145	2168	2186	2166	2135	2128	2131	2051	1964	1905	1776	
		2	2182	2136	2153	2150	2128	2124	2109	2086	2043	1971	1907	1827	
		3	2185	2176	2173	2161	2160	2141	2116	2123	2079	1998	1957	1886	
	動弾性係数 (N/mm2)	1	39234	38687	39428	39593	38863	37708	37403	37446	34604	31644	29712	25754	
		2	39482	37859	38368	38202	37385	37156	36560	35704	34150	31699	29611	27104	
		3	38876	38576	38414	38349	38270	37542	36587	36750	35115	32365	30985	28715	
相対		100	97.8	99.0	99.1	97.8	96.1	94.7	94.3	89.4	82.6	78.1	70.7		
縦振動	共鳴振動数 (Hz)	1	4998	4945	4966	4982	4988	4951	4922	4893	4807	4634	4480	4263	
		2	5027	4962	4997	4966	4969	4937	4935	4905	4841	4722	4641	4494	
		3	5019	4971	5001	4951	4968	4933	4940	4906	4857	4730	4626	4494	
	動弾性係数 (N/mm2)	1	39045	38252	38487	38259	38343	37726	37227	36728	35363	32774	30571	27606	
		2	39075	38094	38538	38002	38008	37431	37326	36808	35753	33924	32701	30578	
		3	38926	38205	38611	38200	38419	37822	37843	37243	36371	34422	32857	30940	
相対		100	97.8	98.9	98.1	98.4	97.1	96.7	95.5	93.0	87.7	83.5	77.6		
超音波	超音波時間	1 A	91.1	93.2	92.9	93.3	91.4	91.3	91.7	91.2	92.5	95.6	98.1	99.1	
			B	89.2	91.2	90.9	90.3	89.5	90.0	89.8	89.9	91.6	97.4	97.5	98.7
		2 A	89.4	94.4	94.4	94.7	93.0	93.1	92.4	92.4	93.6	95.0	96.1	98.1	
			B	88.5	91.4	90.7	90.5	89.0	91.3	89.7	89.9	91.7	95.2	98.0	97.9
		3 A	91.3	92.6	91.8	92.8	91.6	91.9	91.9	91.8	93.6	95.6	97.9	97.8	
			B	90.4	90.4	90.4	90.8	90.1	90.9	90.3	90.5	91.9	95.2	98.9	98.1
	動弾性係数 (N/mm2)	相対	1	41219	39407	39665	39763	40946	40761	40676	40851	39528	35971	35016	34241
			2	42268	38769	39073	39040	40422	39346	40357	40266	38966	36976	35512	34820
			3	40046	39488	39829	39229	40049	39566	39831	39785	38426	36316	34136	34449
				100	95.3	96.0	95.6	98.3	96.9	97.9	97.9	94.7	88.5	84.7	83.8



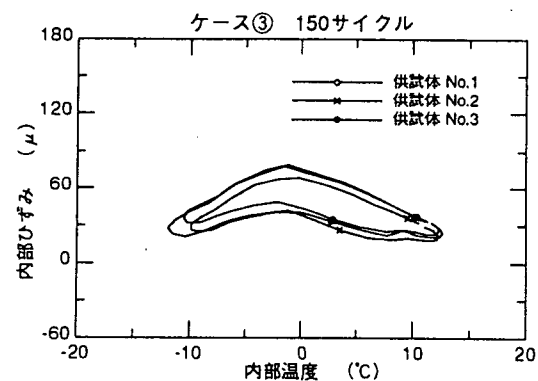
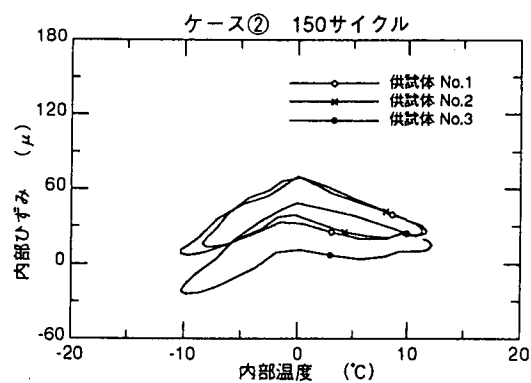
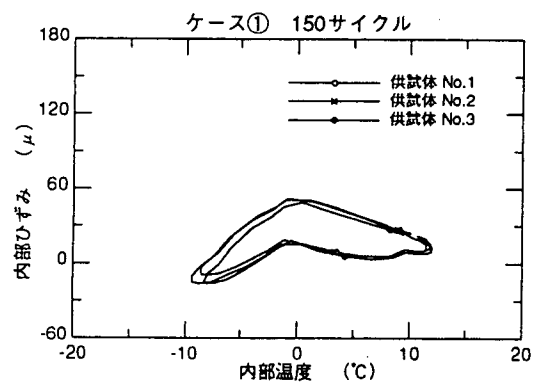
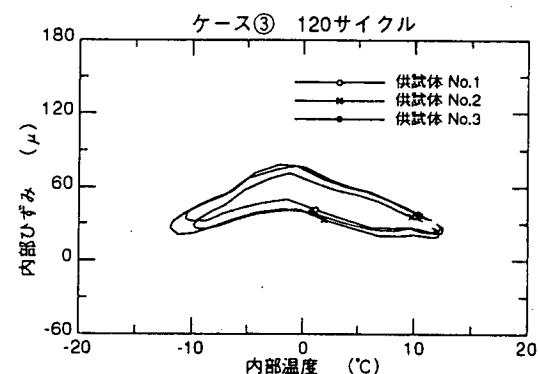
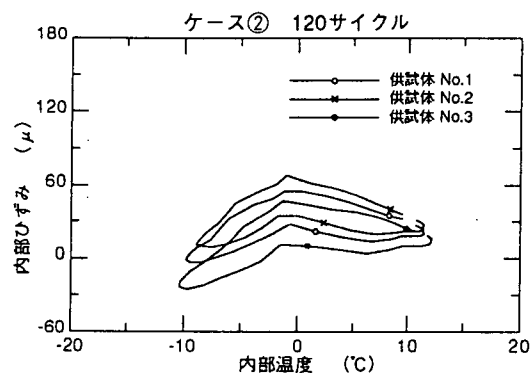
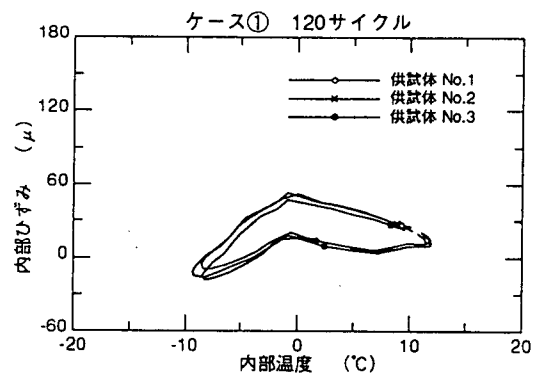
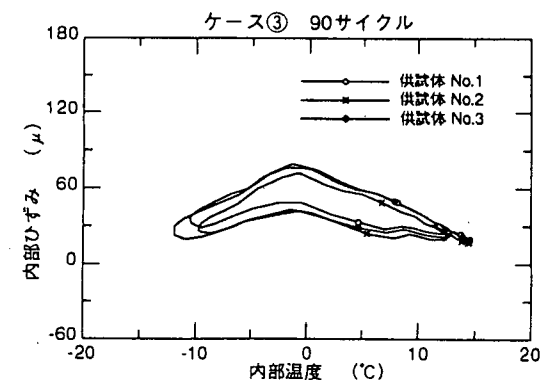
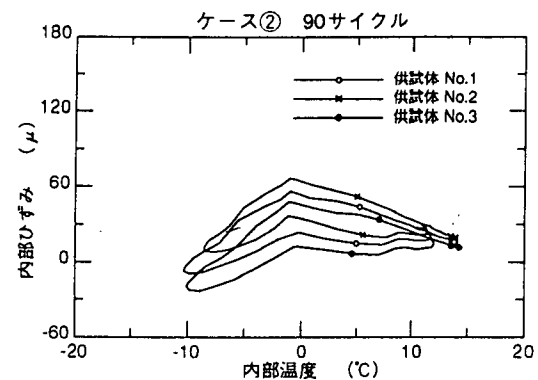
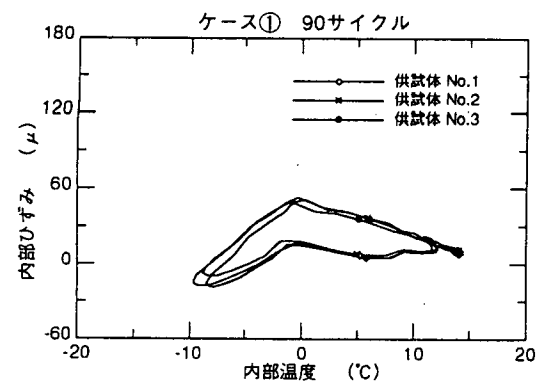
凍 結 融 解 試 験 結 果										
試 料 名	横川ダム（水中凍結水中融解）							ケースG		
試 験 日	供試体作製		平成 10年 11月 26日（木）							
	暴露開始日		平成 10年 12月 10日（木）							
使用材料	水		水道水（つくば市）							
	セメント		普通セメント							
	混和材									
	細骨材		大井川産							
	粗骨材		CL（風化）							
	混和剤		ボゾリスNO.8, NO.202							
コンクリートの配合										
W/(C+F)	s/a	F/(C+F)	単位量 (kg/m ³)							
(%)	(%)	(%)	水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材	NO.8	NO.202	
55	40	0	165	300		734	1105	C*0.25%	0.5A	
練り混ぜ条件										

サイクル		0	5	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
たわみ	1	39234	38687	39428	39593	38863	37708	37403	37446	34604	31644	29712	25754
	2	39482	37859	38368	38202	37385	37156	36560	35704	34150	31699	29611	27104
	3	38876	38576	38414	38349	38270	37542	36587	36750	35115	32365	30985	28715
	平均	39197	38374	38737	38714	38173	37469	36850	36633	34623	31903	30103	27191
縦	1	39045	38252	38487	38259	38343	37726	37227	36728	35363	32774	30571	27606
	2	39075	38094	38538	38002	38008	37431	37326	36808	35753	33924	32701	30578
	3	38926	38205	38611	38200	38419	37822	37843	37243	36371	34422	32857	30940
	平均	39015	38184	38545	38154	38257	37659	37465	36927	35829	33707	32043	29708
超音波	1	41219	39407	39665	39763	40946	40761	40676	40851	39528	35971	35016	34241
	2	42268	38769	39073	39040	40422	39346	40357	40266	38966	36976	35512	34820
	3	40046	39488	39829	39229	40049	39566	39831	39785	38426	36316	34136	34449
	平均	41178	39221	39522	39344	40473	39891	40288	40300	38974	36421	34888	34503

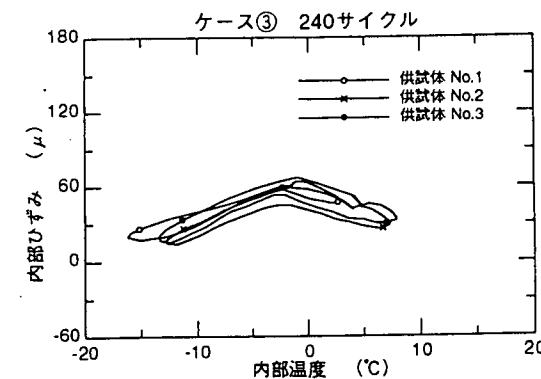
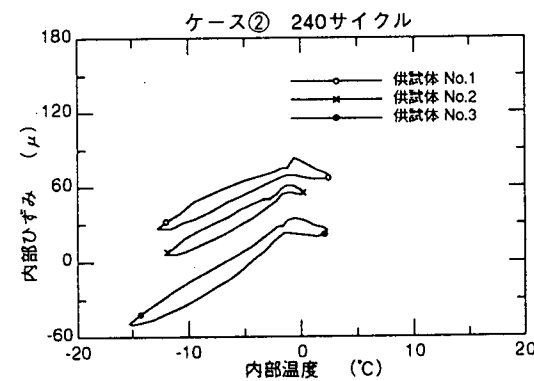
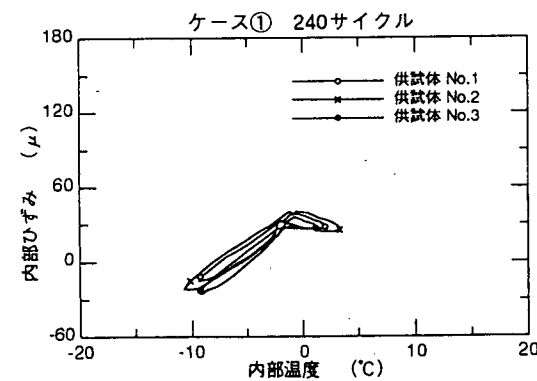
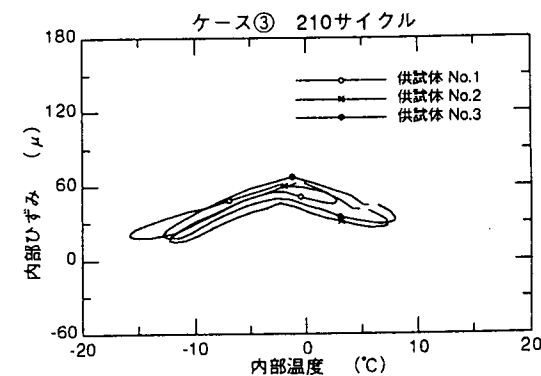
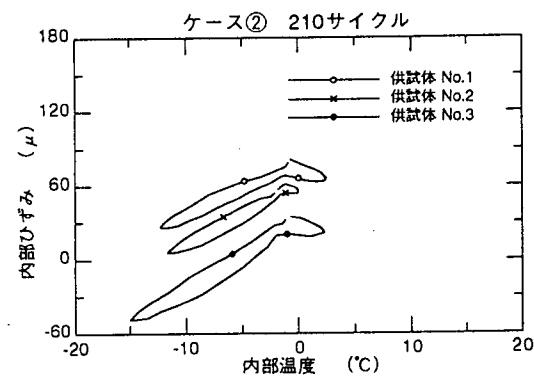
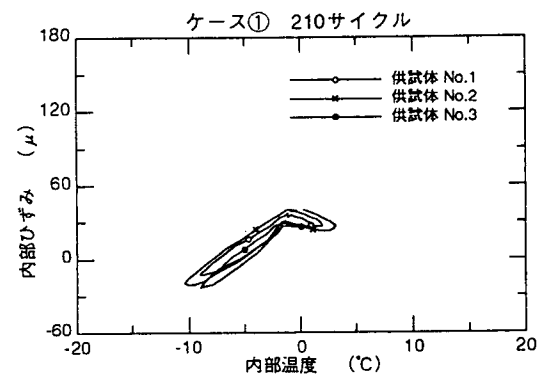
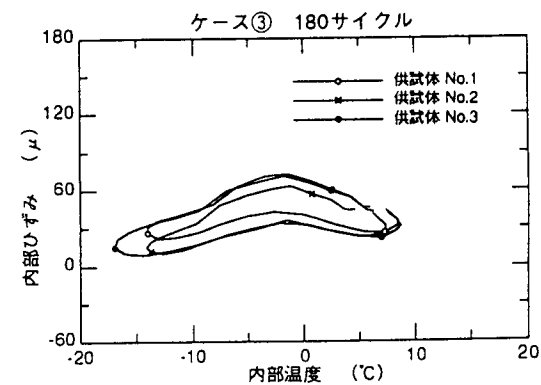
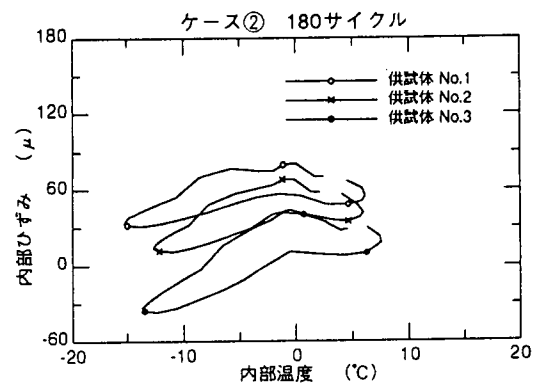
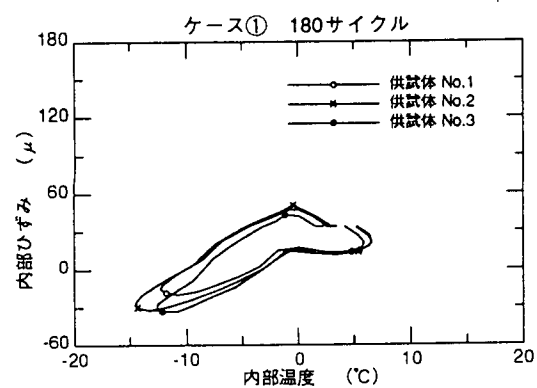




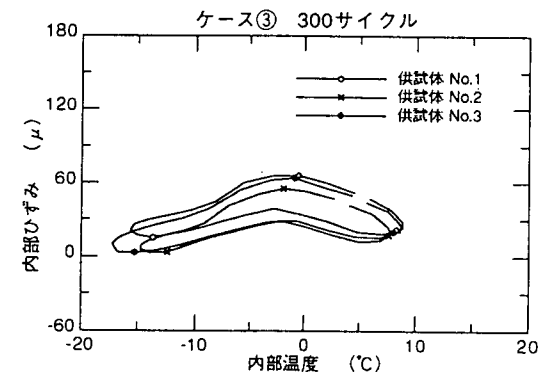
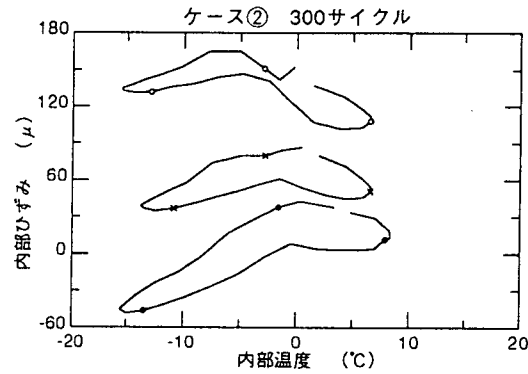
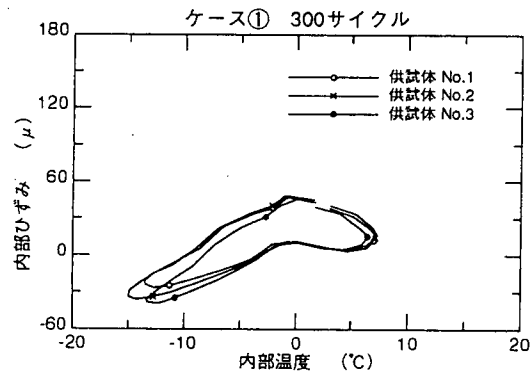
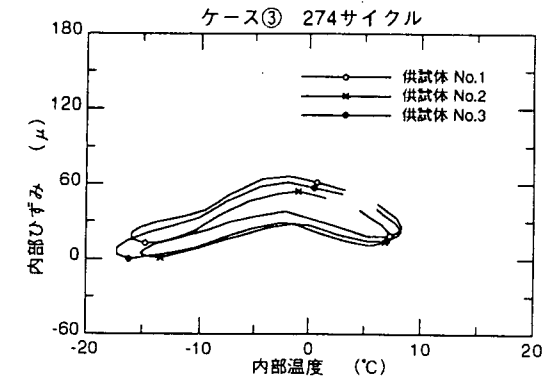
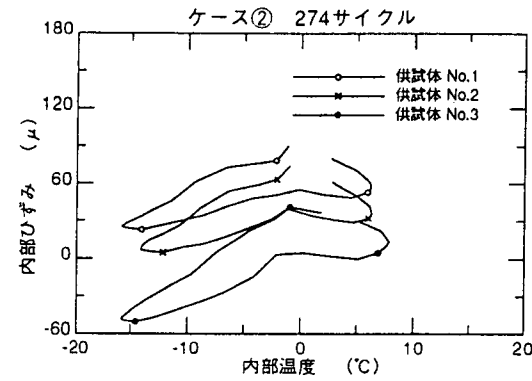
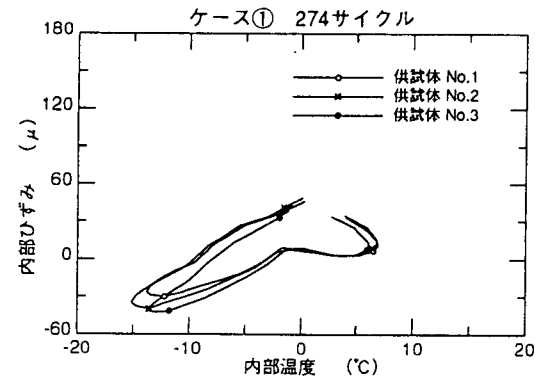
コンクリート内部の温度とひずみの関係 (1/4)



コンクリート内部の温度とひずみの関係 (2/4)



コンクリート内部の温度とひずみの関係 (3/4)



コンクリート内部の温度とひずみの関係 (4/4)

気中凍結気中融解供試体のひずみおよび温度データ (部分, 1/10)

サイ クル	試験開始からの積算時間(時)	供試体のひずみ(μ)									↓	供試体外気温(℃)								
		供試体中心温度(℃)										供試体中心温度(℃)								
		ケース①			ケース⑦			ケース⑧				ケース①			ケース⑦			ケース⑧		
		No.1	No.2	No.3	No.1	No.2	No.3	No.1	No.2	No.3		No.1	No.2	No.3	No.1	No.2	No.3	No.1	No.2	No.3
1	22.7	0	7	6	9	10	5	14	15	15	14.6	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.1	13.2	12.9	13.1
	22.8	-1	7	5	9	10	4	14	14	14	14.6	13.2	13.2	13.1	13.2	13.2	13.3	13.3	13.1	13.3
	23.0	-2	6	5	9	9	4	14	13	14	14.6	13.3	13.3	13.2	13.3	13.3	13.4	13.4	13.2	13.4
	23.2	-2	5	4	8	9	3	13	13	13	14.0	13.4	13.4	13.3	13.4	13.4	13.5	13.5	13.3	13.5
	23.3	-5	2	2	4	6	1	10	10	10	11.7	13.2	13.2	13.2	13.2	13.3	13.3	13.4	13.2	13.3
	23.5	-6	1	0	3	4	-1	10	9	10	9.8	12.6	12.6	12.7	12.6	12.7	12.6	12.9	12.6	12.9
	23.7	-6	2	-1	3	4	-1	11	10	11	8.2	11.8	11.7	11.8	11.6	11.8	11.8	12.3	11.8	12.3
	23.8	-4	3	1	5	6	0	13	13	12	6.6	10.8	10.8	10.9	10.6	10.8	10.9	11.6	11.0	11.6
	24.0	-3	4	1	5	7	0	13	15	13	2.1	9.9	9.9	9.9	9.6	9.7	10.0	10.8	10.2	10.8
	24.2	-5	0	-2	1	5	-7	9	12	9	-6.7	8.8	8.7	8.5	8.1	8.3	8.4	9.4	9.2	9.3
	24.3	-6	-2	-3	2	5	-8	12	13	11	-12.2	7.0	6.6	6.7	5.8	6.2	5.7	6.9	7.4	6.8
	24.5	-4	0	-2	4	9	-5	18	17	17	-16.2	4.8	4.1	4.5	3.1	3.8	2.6	4.0	5.1	3.8
	24.7	0	5	3	9	15	-3	28	25	28	-17.6	2.2	1.3	2.1	0.3	1.3	-0.4	0.9	2.4	0.6
	24.8	7	7	7	4	18	-14	32	34	26	-18.1	-0.1	-0.9	-0.1	-1.7	-0.9	-2.5	-1.6	0.0	-1.6
	25.0	0	-6	1	-9	7	-26	27	32	23	-18.4	-1.8	-2.5	-1.7	-3.4	-2.3	-4.5	-3.8	-1.7	-4.2
	25.2	-12	-16	-12	-18	-3	-32	20	28	18	-18.7	-3.2	-4.1	-3.1	-5.2	-4.0	-6.3	-5.8	-3.9	-6.3
	25.3	-20	-24	-21	-23	-10	-38	14	23	12	-18.9	-4.6	-5.7	-4.5	-6.8	-5.6	-8.0	-7.5	-5.8	-8.0
	25.5	-24	-29	-28	-26	-13	-41	13	18	10	-16.5	-6.0	-7.1	-5.9	-8.4	-7.0	-9.5	-8.9	-7.3	-9.6
	25.7	-23	-28	-29	-24	-11	-38	18	20	15	-11.9	-7.0	-8.2	-6.9	-9.5	-8.2	-10.5	-9.9	-8.4	-10.5
	25.8	-20	-23	-27	-20	-8	-32	24	23	22	-7.1	-7.4	-8.6	-7.4	-9.9	-8.6	-10.5	-9.9	-8.8	-10.6
	26.0	-15	-17	-21	-16	-3	-24	32	28	28	-3.1	-7.2	-8.3	-7.4	-9.6	-8.5	-9.6	-9.2	-8.6	-9.9
	26.2	-6	-9	-14	-9	3	-14	38	34	35	0.2	-6.4	-7.4	-6.8	-8.7	-7.9	-8.2	-7.9	-7.8	-8.5
	26.3	3	1	-5	-2	11	-3	45	40	43	3.6	-5.3	-6.2	-5.9	-7.5	-6.8	-6.5	-6.3	-6.6	-6.8
	26.5	19	20	13	17	29	15	60	55	58	10.6	-3.8	-4.5	-4.5	-5.6	-5.2	-4.4	-4.2	-4.9	-4.6
	26.7	28	32	27	29	40	28	66	62	64	11.3	-2.2	-2.6	-2.7	-3.4	-3.2	-2.4	-2.0	-2.7	-2.3
	26.8	34	40	34	37	47	37	68	67	71	11.8	-1.1	-1.4	-1.5	-1.9	-1.9	-1.2	-0.2	-1.3	-1.0
	27.0	38	47	41	44	54	34	56	61	59	12.1	0.2	-0.5	-0.8	-1.0	-1.1	1.0	2.2	0.5	1.5
	27.2	29	35	34	38	46	28	49	55	52	12.4	2.1	1.8	1.1	0.9	0.9	3.1	4.0	2.4	3.4
	27.3	25	31	29	32	40	23	43	49	46	12.7	3.5	3.4	2.7	2.7	2.6	4.7	5.4	3.9	4.8
	27.5	21	27	27	29	35	21	39	44	41	12.9	4.8	4.7	3.9	4.2	4.0	6.0	6.6	5.1	6.0
	27.7	18	24	24	26	32	18	36	39	38	13.1	5.8	5.7	5.0	5.3	5.1	7.0	7.7	6.1	7.1
	27.8	15	21	21	23	28	16	32	37	34	13.3	6.6	6.6	5.9	6.2	6.0	8.0	8.6	7.0	8.2
	28.0	14	20	19	21	26	16	29	34	31	13.5	7.4	7.4	6.6	7.0	6.8	8.9	9.6	7.8	9.2
	28.2	13	18	17	20	24	13	26	32	28	13.6	8.1	8.2	7.3	7.7	7.4	9.8	10.4	8.6	10.0
	28.3	12	17	16	19	23	12	24	29	25	13.8	8.8	9.0	7.9	8.4	8.0	10.6	11.1	9.3	10.7
	28.5	9	15	16	18	22	10	22	26	23	13.9	9.6	9.8	8.6	9.1	8.7	11.2	11.7	10.1	11.3
	28.7	8	14	14	16	20	9	20	25	21	14.0	10.2	10.4	9.3	9.8	9.4	11.7	12.1	10.8	11.9
	28.8	6	12	13	15	18	8	18	22	19	14.1	10.8	11.0	9.9	10.4	10.1	12.2	12.6	11.3	12.3
	29.0	5	11	11	14	16	7	17	20	18	14.2	11.4	11.5	10.5	10.9	10.7	12.6	12.9	11.8	12.7
	29.2	4	10	10	13	16	6	15	19	16	14.2	11.8	12.0	11.0	11.4	11.2	13.0	13.3	12.3	13.1

(前ページからのつづき, 2/10)

	29.3	3	9	9	12	14	6	15	17	15	14.3	12.3	12.4	11.5	11.8	11.6	13.2	13.5	12.7	13.4
	29.5	2	9	9	11	13	5	14	16	15	14.4	12.6	12.7	11.9	12.1	12.0	13.5	13.8	13.0	13.6
	29.7	0	7	9	10	12	4	13	15	14	14.4	13.0	13.0	12.2	12.4	12.3	13.7	14.0	13.3	13.9
	29.8	0	7	7	9	11	4	12	15	13	14.4	13.3	13.3	12.5	12.7	12.6	13.9	14.1	13.5	14.1
	30.0	-1	6	6	9	10	3	12	13	12	14.4	13.5	13.5	12.8	12.9	12.9	14.0	14.3	13.8	14.2
	30.2	-2	5	6	9	10	3	11	13	12	14.5	13.7	13.7	13.1	13.1	13.1	14.2	14.4	14.0	14.4
	30.3	-3	5	5	9	10	3	11	12	11	14.5	13.9	13.9	13.3	13.3	13.3	14.3	14.5	14.1	14.5
	30.5	-3	4	5	8	10	3	10	11	11	14.5	14.1	14.0	13.5	13.5	13.5	14.4	14.6	14.3	14.6
	30.7	-3	4	5	8	9	3	10	11	10	14.5	14.3	14.1	13.7	13.6	13.6	14.4	14.7	14.4	14.6
	30.8	-3	4	4	8	9	3	9	10	10	14.5	14.4	14.3	13.8	13.7	13.7	14.5	14.8	14.5	14.7
	31.0	-3	3	4	7	8	3	9	10	9	14.5	14.5	14.3	13.9	13.8	13.8	14.5	14.8	14.6	14.8
	31.2	-3	3	3	7	8	3	9	9	10	14.5	14.6	14.4	14.1	13.9	13.9	14.6	14.9	14.7	14.8
	31.3	-4	3	3	7	8	3	9	10	10	14.5	14.7	14.5	14.2	13.9	14.0	14.6	14.9	14.7	14.8
	31.5	-4	3	3	6	7	3	9	9	9	14.5	14.7	14.6	14.3	14.0	14.1	14.7	14.9	14.8	14.9
	31.7	-4	3	3	6	7	2	9	9	9	14.5	14.8	14.6	14.3	14.0	14.2	14.7	15.0	14.8	14.9
	31.8	-5	3	3	7	7	2	9	9	9	14.5	14.9	14.7	14.4	14.1	14.2	14.7	15.0	14.9	14.9
	32.0	-4	3	3	7	7	3	9	9	9	14.5	14.9	14.7	14.5	14.1	14.3	14.8	15.0	14.9	15.0
	32.2	-5	3	3	6	7	2	9	9	9	14.5	15.0	14.7	14.5	14.2	14.3	14.7	15.0	15.0	15.0
	32.3	-5	3	3	6	7	2	9	9	9	14.6	15.0	14.8	14.6	14.2	14.4	14.8	15.0	15.0	15.0
	32.5	-5	3	2	5	6	2	9	9	9	14.6	15.1	14.8	14.6	14.3	14.4	14.8	15.0	15.0	15.0
	32.7	-5	3	3	6	6	2	9	9	9	14.6	15.1	14.9	14.7	14.3	14.4	14.8	15.1	15.1	15.0
	32.8	-5	3	3	6	6	2	9	8	9	14.6	15.1	14.9	14.7	14.3	14.5	14.8	15.1	15.1	15.1
	33.0	-5	2	3	6	6	2	9	8	9	14.6	15.1	14.9	14.7	14.4	14.5	14.8	15.1	15.1	15.1
	33.2	-5	2	2	6	6	2	9	8	9	14.6	15.2	14.9	14.8	14.4	14.5	14.8	15.1	15.1	15.1
	33.3	-6	2	3	5	6	2	9	8	8	14.5	15.2	15.0	14.8	14.4	14.5	14.8	15.1	15.1	15.1
	33.5	-6	2	2	6	6	2	9	8	9	14.5	15.2	15.0	14.8	14.4	14.6	14.8	15.1	15.1	15.1
	33.7	-6	2	2	6	5	2	9	8	9	14.5	15.2	15.0	14.8	14.4	14.6	14.8	15.1	15.1	15.0
	33.8	-6	2	2	5	6	2	8	8	9	14.5	15.2	15.0	14.8	14.4	14.6	14.8	15.1	15.1	15.0
	34.0	-6	2	2	5	6	2	9	8	8	14.5	15.2	15.0	14.8	14.4	14.6	14.8	15.1	15.1	15.0
	34.2	-6	2	2	5	6	2	8	8	8	14.5	15.2	15.0	14.9	14.5	14.6	14.8	15.1	15.1	15.0
	34.3	-6	2	2	5	5	2	8	8	9	14.5	15.2	15.0	14.9	14.5	14.6	14.8	15.0	15.1	15.0
	34.5	-6	2	2	5	6	2	8	7	9	14.5	15.2	15.0	14.9	14.5	14.6	14.8	15.0	15.1	15.0
	34.7	-6	2	2	5	6	2	8	8	9	14.5	15.2	15.0	14.9	14.5	14.6	14.8	15.0	15.1	15.0
	34.8	-6	2	2	5	5	2	8	8	8	14.5	15.2	15.0	14.9	14.5	14.6	14.8	15.0	15.1	15.0
	35.0	-6	2	2	5	5	1	8	8	9	14.5	15.2	14.9	14.9	14.5	14.7	14.8	15.0	15.0	15.0
	35.2	-6	2	2	5	5	1	8	8	9	14.5	15.1	14.9	14.9	14.5	14.7	14.8	15.0	15.0	14.9
	35.3	-6	2	2	5	5	1	9	8	8	14.5	15.2	14.9	14.9	14.5	14.7	14.8	15.0	15.0	14.9
	35.5	-6	2	2	5	5	2	8	8	9	14.6	15.1	14.9	14.9	14.5	14.7	14.8	15.0	15.0	14.9
	35.7	-6	2	2	5	5	1	8	8	9	14.6	15.1	14.9	14.9	14.5	14.7	14.8	15.0	15.0	14.9
30	268.5	18	21	21	24	30	19	31	31	31	14.2	10.9	10.8	10.3	10.7	10.7	11.9	12.0	11.0	11.7
	268.7	15	18	18	22	28	17	28	28	28	13.7	11.5	11.4	11.0	11.3	11.4	12.3	12.4	11.6	12.1
	268.8	11	15	15	18	23	13	25	24	24	11.3	11.8	11.8	11.5	11.7	11.7	12.4	12.5	11.9	12.3
	269.0	9	11	11	15	21	10	22	21	22	9.3	11.5	11.5	11.3	11.4	11.5	11.8	12.0	11.6	11.7
	269.2	8	10	10	15	20	10	23	21	22	7.7	10.9	10.9	10.8	10.8	10.9	11.0	11.1	11.0	10.8
	269.3	9	11	10	15	21	10	26	23	25	6.3	10.1	10.0	10.1	10.0	10.1	10.0	10.0	10.1	9.8

(前ページからのつづき, 3/10)

269.5	8	10	9	15	21	10	27	25	27	1.2	9.2	9.1	9.3	9.1	9.2	8.8	8.8	9.1	8.7
269.7	4	6	5	11	18	4	26	22	25	-6.1	7.6	7.4	7.8	7.5	7.8	6.8	6.9	7.5	6.7
269.8	6	7	5	13	20	6	32	26	30	-11.4	5.2	5.0	5.7	5.2	5.7	4.0	4.1	5.1	3.9
270.0	11	13	9	17	24	10	41	34	39	-15.7	2.5	2.2	3.2	2.6	3.3	1.1	1.4	2.4	1.0
270.2	17	16	15	21	31	10	51	44	42	-17.2	0.0	-0.3	0.7	0.0	0.8	-1.4	-1.2	-0.1	-1.4
270.3	13	8	15	15	33	-3	46	42	37	-17.8	-1.7	-2.0	-1.3	-1.9	-1.3	-3.2	-3.1	-1.8	-3.7
270.5	3	-3	3	4	21	-13	40	39	31	-18.2	-3.2	-3.6	-2.6	-3.5	-2.5	-5.1	-5.2	-3.8	-6.0
270.7	-4	-9	-6	-3	13	-18	33	34	24	-18.5	-4.6	-5.2	-4.0	-5.2	-4.1	-6.8	-7.0	-5.5	-7.8
270.8	-9	-15	-14	-9	7	-22	28	28	20	-18.9	-5.9	-6.7	-5.5	-6.8	-5.6	-8.4	-8.5	-7.1	-9.4
271.0	-11	-19	-19	-12	3	-25	26	23	19	-17.1	-7.2	-8.0	-6.8	-8.2	-7.1	-9.8	-9.7	-8.5	-10.8
271.2	-11	-19	-20	-12	4	-22	30	24	23	-12.6	-8.0	-9.0	-7.8	-9.4	-8.1	-10.7	-10.6	-9.4	-11.7
271.3	-9	-15	-18	-9	6	-17	37	27	30	-8.0	-8.4	-9.3	-8.3	-9.9	-8.7	-10.7	-10.6	-9.8	-11.7
271.5	-3	-10	-14	-6	11	-10	43	32	37	-4.2	-8.1	-9.0	-8.2	-9.7	-8.6	-9.9	-9.7	-9.4	-10.7
271.7	4	-2	-7	1	16	-1	49	38	45	-0.5	-7.3	-8.1	-7.5	-9.0	-8.0	-8.6	-8.3	-8.5	-9.2
271.8	13	8	2	9	25	10	57	46	53	5.1	-6.2	-6.9	-6.6	-7.8	-7.0	-6.9	-6.6	-7.2	-7.3
272.0	30	27	20	27	42	29	71	59	67	9.8	-4.5	-5.0	-5.0	-6.0	-5.4	-4.7	-4.4	-5.3	-4.9
272.2	39	38	33	39	54	39	78	67	74	10.8	-2.6	-3.0	-3.1	-3.7	-3.4	-2.6	-2.1	-3.0	-2.5
272.3	46	46	40	46	60	50	81	74	82	11.5	-1.4	-1.6	-1.8	-2.1	-1.9	-1.3	-0.2	-1.3	-1.0
272.5	57	58	52	58	73	52	71	72	71	12.5	0.1	-0.7	-0.9	-1.1	-1.0	1.3	2.7	0.8	1.9
272.7	45	47	46	53	61	43	60	62	62	13.0	2.8	2.3	1.6	1.4	1.9	4.3	5.2	3.3	4.5
272.8	39	40	40	45	54	35	52	54	53	13.3	4.9	4.6	3.9	3.9	4.3	6.6	7.3	5.4	6.6
273.0	33	34	34	39	47	30	44	47	46	13.6	6.7	6.5	5.7	6.0	6.2	8.4	8.9	7.1	8.3
273.2	27	30	29	33	41	26	39	42	40	13.8	8.1	8.0	7.3	7.6	7.8	9.7	10.0	8.5	9.5
273.3	23	26	27	31	36	22	36	37	36	14.0	9.3	9.2	8.6	9.0	9.1	10.7	10.9	9.6	10.5
273.5	20	22	23	27	33	20	32	33	33	14.1	10.3	10.2	9.6	10.0	10.1	11.4	11.6	10.5	11.2
60 431.8	6	10	9	15	19	11	20	16	19	14.9	14.6	14.6	14.4	14.3	14.3	14.4	14.4	14.7	14.8
431.9	6	10	9	15	19	11	20	16	18	14.9	14.7	14.6	14.4	14.3	14.3	14.4	14.5	14.7	14.8
432.1	6	10	9	15	19	11	20	16	19	14.8	14.7	14.7	14.5	14.3	14.4	14.4	14.5	14.8	14.8
432.3	6	9	9	15	19	11	20	16	18	14.0	14.8	14.7	14.5	14.4	14.4	14.4	14.5	14.8	14.8
432.4	4	9	8	13	17	10	18	15	16	11.9	14.7	14.6	14.4	14.2	14.3	14.3	14.3	14.7	14.7
432.6	3	7	6	12	16	8	18	14	16	9.9	14.4	14.3	14.1	13.9	14.0	13.9	13.9	14.4	14.2
432.8	3	6	5	12	16	7	18	14	16	8.3	13.8	13.7	13.6	13.3	13.5	13.3	13.3	13.8	13.5
432.9	3	6	5	12	16	7	20	15	18	6.8	13.1	13.0	13.0	12.5	12.8	12.5	12.5	13.1	12.7
433.1	3	7	5	13	16	7	21	16	19	4.9	12.4	12.1	12.2	11.7	12.0	11.6	11.6	12.3	11.7
433.3	1	3	2	9	14	3	18	14	16	-5.2	11.3	11.0	11.2	10.4	11.0	10.3	10.4	11.3	10.4
433.4	-1	2	0	8	13	1	20	14	18	-10.9	9.4	9.0	9.4	8.3	9.1	8.0	8.1	9.4	8.0
433.6	1	3	1	10	16	3	26	18	24	-15.1	6.9	6.4	7.1	5.6	6.7	5.1	5.2	7.0	5.1
433.8	6	8	4	15	22	7	35	26	34	-17.8	4.2	3.6	4.6	2.7	4.1	2.1	2.1	4.2	1.8
433.9	13	15	9	21	29	11	46	35	41	-18.3	1.5	0.8	2.0	0.0	1.5	-0.6	-0.7	1.4	-1.1
434.1	18	15	15	17	35	3	44	42	37	-18.6	-0.7	-1.3	-0.2	-1.9	-0.7	-2.4	-3.0	-1.0	-3.5
434.3	10	4	10	7	28	-8	41	39	33	-18.9	-2.2	-2.8	-1.7	-3.5	-2.0	-4.3	-5.1	-2.8	-5.8
434.4	1	-3	-1	0	19	-15	35	35	27	-19.1	-3.7	-4.5	-3.2	-5.3	-3.7	-6.0	-7.0	-4.8	-7.8
434.6	-4	-10	-9	-5	12	-20	30	30	22	-18.6	-5.2	-6.0	-4.7	-6.9	-5.2	-7.6	-8.6	-6.6	-9.4
434.8	-5	-13	-12	-7	10	-21	31	29	23	-13.9	-6.5	-7.4	-6.0	-8.3	-6.5	-8.9	-9.8	-8.0	-10.7
434.9	-3	-11	-12	-6	11	-18	37	31	29	-9.0	-7.2	-8.1	-6.8	-9.1	-7.4	-9.4	-10.1	-8.7	-11.1

(前ページからのつづき, 4/10)

	435.1	1	-7	-9	-3	14	-11	43	34	36	-4.6	-7.2	-8.2	-7.0	-9.2	-7.7	-9.2	-9.6	-8.7	-10.5
	435.3	8	1	-3	3	19	-3	49	39	43	-0.8	-6.7	-7.6	-6.7	-8.7	-7.4	-8.2	-8.5	-8.0	-9.3
	435.4	15	9	5	10	25	7	55	46	50	1.9	-5.7	-6.6	-5.9	-7.7	-6.6	-6.8	-6.9	-6.9	-7.6
	435.6	29	26	19	26	39	22	68	57	65	10.2	-4.3	-5.1	-4.7	-6.3	-5.5	-5.1	-5.0	-5.3	-5.5
	435.8	41	39	33	40	53	36	78	67	74	11.5	-2.5	-3.1	-3.0	-4.1	-3.6	-3.0	-2.6	-3.2	-2.9
	435.9	47	46	40	46	59	44	81	73	79	12.0	-1.3	-1.7	-1.7	-2.3	-2.1	-1.6	-0.8	-1.4	-1.2
	436.1	54	55	50	55	68	52	72	69	71	12.6	0.1	-0.8	-0.8	-1.2	-1.2	0.0	1.8	0.4	1.3
	436.3	45	48	46	56	65	44	65	63	65	13.2	2.5	1.9	1.4	0.8	1.0	3.0	4.3	2.8	3.8
	436.4	39	42	40	48	57	38	55	55	55	13.5	4.7	4.3	3.7	3.5	3.4	5.4	6.5	4.9	6.0
	436.6	33	35	34	41	50	32	47	48	47	13.7	6.5	6.2	5.5	5.6	5.4	7.4	8.3	6.7	7.8
	436.8	28	31	29	36	44	28	42	42	42	13.9	8.0	7.8	7.1	7.4	7.1	8.9	9.6	8.2	9.2
	436.9	24	27	26	32	39	24	37	37	37	14.0	9.1	9.0	8.4	8.7	8.4	10.0	10.6	9.3	10.2
	437.1	21	24	23	27	35	22	33	33	34	14.2	10.1	10.0	9.4	9.8	9.5	10.9	11.3	10.2	11.0
90	587.1	21	23	21	28	34	21	32	31	31	14.7	10.9	10.9	10.2	10.4	10.0	11.1	11.5	11.2	11.9
	587.3	17	21	20	26	31	19	31	28	29	14.7	11.7	11.6	11.0	11.2	10.8	11.7	12.0	11.9	12.5
	587.4	13	15	15	21	27	15	26	23	25	12.3	12.2	12.1	11.6	11.7	11.3	12.0	12.3	12.4	12.8
	587.6	10	12	12	19	23	12	24	20	22	10.3	12.1	12.1	11.7	11.7	11.4	11.8	12.0	12.3	12.5
	587.8	9	11	10	17	22	11	25	20	22	8.8	11.7	11.6	11.3	11.2	11.0	11.2	11.2	11.7	11.8
	587.9	9	10	9	17	22	10	26	20	23	7.4	11.0	10.8	10.7	10.5	10.4	10.4	10.4	11.0	10.8
	588.1	9	11	9	18	23	12	29	22	25	6.1	10.1	9.9	10.0	9.7	9.7	9.5	9.4	10.1	9.7
	588.3	10	12	10	19	24	11	30	24	28	2.9	9.2	9.0	9.2	8.8	8.9	8.6	8.4	9.1	8.6
	588.4	5	7	5	14	20	6	28	21	25	-6.1	7.7	7.5	7.9	7.3	7.6	7.0	6.8	7.7	7.0
	588.6	7	8	5	15	22	7	33	24	29	-11.9	5.3	5.0	5.8	4.9	5.5	4.5	4.5	5.3	4.5
	588.8	12	12	9	19	27	10	39	32	35	-16.2	2.7	2.3	3.4	2.2	3.1	1.9	2.0	2.8	1.9
	588.9	18	17	14	24	33	13	48	40	42	-18.1	0.0	-0.3	0.8	-0.3	0.7	-0.6	-0.6	0.3	-0.8
	589.1	18	10	16	18	37	3	48	43	38	-18.6	-1.8	-2.0	-1.2	-2.1	-1.2	-2.4	-2.7	-1.6	-3.2
	589.3	7	0	5	9	27	-6	44	39	34	-18.9	-3.1	-3.7	-2.5	-3.9	-2.5	-4.2	-4.9	-3.4	-5.7
	589.4	0	-7	-3	2	18	-14	38	35	27	-19.1	-4.6	-5.3	-4.0	-5.6	-4.0	-5.9	-6.7	-5.3	-7.7
	589.6	-5	-13	-11	-3	13	-19	32	29	22	-19.4	-6.0	-6.9	-5.5	-7.2	-5.5	-7.5	-8.3	-7.0	-9.4
	589.8	-9	-17	-16	-8	9	-23	29	25	20	-17.7	-7.4	-8.3	-6.9	-8.7	-6.9	-8.9	-9.6	-8.4	-11.0
	589.9	-9	-17	-19	-9	8	-22	32	25	23	-13.2	-8.4	-9.3	-8.0	-9.9	-8.0	-9.9	-10.5	-9.5	-12.0
	590.1	-7	-15	-16	-7	10	-19	37	27	30	-8.4	-8.8	-9.7	-8.5	-10.4	-8.6	-10.2	-10.6	-9.9	-12.0
	590.3	-3	-9	-14	-3	12	-13	43	32	36	-4.5	-8.5	-9.4	-8.4	-10.2	-8.6	-9.6	-9.8	-9.6	-11.1
	590.4	4	-3	-8	3	17	-4	49	37	42	-1.5	-7.8	-8.6	-7.9	-9.5	-8.2	-8.5	-8.5	-8.8	-9.7
	590.6	10	5	-1	9	22	3	55	42	48	0.6	-6.8	-7.5	-7.0	-8.5	-7.4	-7.1	-7.0	-7.6	-8.0
	590.8	18	14	7	15	29	13	60	48	55	2.7	-5.6	-6.2	-6.0	-7.3	-6.4	-5.7	-5.3	-6.2	-6.1
	590.9	33	30	22	33	44	29	72	60	69	10.9	-4.0	-4.5	-4.6	-5.6	-5.0	-4.0	-3.4	-4.5	-4.0
	591.1	43	40	34	44	55	40	79	68	76	11.7	-2.3	-2.6	-2.8	-3.4	-3.1	-2.2	-1.5	-2.4	-1.9
	591.3	49	48	41	50	61	48	74	72	75	12.1	-1.1	-1.4	-1.5	-1.9	-1.8	-1.1	0.8	-0.9	0.1
	591.4	51	53	49	56	67	43	65	63	65	12.4	0.4	-0.3	-0.7	-1.0	-1.0	1.1	2.9	1.3	2.4
	591.6	43	45	42	51	61	39	59	58	59	12.8	2.4	1.9	1.2	0.8	1.0	3.1	4.7	3.1	4.2
	591.8	41	42	40	49	57	38	55	55	56	13.7	4.2	3.9	3.1	3.0	2.9	5.0	6.3	4.8	5.9
	591.9	36	37	36	44	52	34	49	49	50	14.0	6.1	5.9	5.1	5.2	5.0	7.0	8.0	6.6	7.7
	592.1	31	33	31	38	46	29	43	42	43	14.1	7.8	7.7	6.8	7.0	6.7	8.6	9.4	8.2	9.3
	592.3	26	27	27	33	41	25	38	38	38	14.3	9.1	9.0	8.2	8.5	8.1	9.8	10.4	9.5	10.4

(前ページからのつづき, 5/10)

592.4	22	25	24	30	36	22	34	32	34	14.4	10.2	10.1	9.4	9.7	9.3	10.7	11.2	10.5	11.2
592.6	19	21	21	26	33	20	32	30	31	14.5	11.0	10.9	10.3	10.6	10.2	11.4	11.7	11.2	11.9
592.8	16	20	19	25	30	18	30	27	28	14.5	11.6	11.6	11.1	11.3	11.0	11.9	12.1	11.8	12.3
592.9	15	18	17	23	29	17	28	25	27	14.6	12.1	12.1	11.7	11.8	11.6	12.3	12.5	12.3	12.7
593.1	14	16	15	21	26	16	27	24	26	14.6	12.5	12.5	12.1	12.3	12.0	12.6	12.7	12.6	12.9
593.3	12	15	15	20	25	16	26	23	25	14.6	12.9	12.8	12.5	12.6	12.4	12.8	12.9	12.9	13.1
593.4	12	15	14	20	24	15	26	22	24	14.6	13.1	13.1	12.8	12.8	12.6	13.0	13.0	13.1	13.3
593.6	11	14	13	19	23	15	26	21	24	14.6	13.3	13.2	13.0	13.0	12.9	13.1	13.1	13.2	13.3
593.8	10	14	12	19	22	14	25	20	23	14.6	13.4	13.4	13.2	13.2	13.0	13.2	13.2	13.4	13.4
593.9	10	14	12	19	22	14	25	20	23	14.6	13.5	13.5	13.3	13.3	13.2	13.3	13.3	13.4	13.5
594.1	9	13	11	18	22	14	25	20	23	14.7	13.6	13.6	13.4	13.4	13.2	13.3	13.3	13.5	13.5
594.3	9	13	11	18	22	14	24	20	22	14.7	13.6	13.6	13.5	13.4	13.3	13.4	13.3	13.5	13.6
594.4	9	12	10	17	22	14	25	20	22	14.6	13.7	13.6	13.6	13.5	13.4	13.4	13.4	13.6	13.6
594.6	9	13	10	17	21	13	24	20	22	14.7	13.7	13.7	13.6	13.5	13.4	13.4	13.4	13.6	13.6
594.8	9	12	10	17	21	14	24	20	22	14.7	13.8	13.7	13.7	13.5	13.5	13.4	13.4	13.6	13.6
594.9	9	12	10	16	21	14	24	19	22	14.7	13.8	13.7	13.7	13.6	13.5	13.5	13.5	13.7	13.7
595.1	9	12	10	16	21	13	23	20	22	14.7	13.8	13.7	13.7	13.6	13.5	13.5	13.5	13.7	13.7
595.3	9	12	10	16	21	13	24	19	22	14.7	13.8	13.8	13.7	13.6	13.5	13.5	13.6	13.7	13.8
595.4	9	12	9	16	21	13	23	19	22	14.7	13.8	13.8	13.8	13.6	13.6	13.5	13.6	13.7	13.8
595.6	9	12	9	16	21	13	23	19	22	14.7	13.8	13.8	13.8	13.6	13.6	13.6	13.7	13.7	13.9
595.8	9	12	9	16	20	13	23	19	22	14.7	13.8	13.8	13.8	13.7	13.6	13.6	13.7	13.7	13.9
595.9	9	12	9	17	21	13	23	19	22	14.7	13.8	13.8	13.8	13.7	13.6	13.6	13.7	13.8	13.9
596.1	9	12	9	17	21	13	23	19	22	14.7	13.8	13.8	13.8	13.7	13.6	13.6	13.8	13.8	14.0
596.3	9	12	9	17	21	13	23	19	22	14.7	13.8	13.8	13.8	13.7	13.6	13.7	13.8	13.8	14.1
596.4	9	12	10	17	21	13	22	19	22	14.7	13.9	13.8	13.8	13.7	13.7	13.7	13.9	13.8	14.1
596.6	9	12	10	17	21	13	22	18	21	14.7	13.9	13.8	13.8	13.7	13.7	13.7	14.0	13.8	14.2
596.8	9	12	9	16	20	13	22	19	21	14.7	13.9	13.8	13.8	13.7	13.7	13.8	14.0	13.9	14.2
596.9	9	12	9	16	20	13	22	18	21	14.7	13.9	13.8	13.8	13.7	13.7	13.8	14.1	13.9	14.3
597.1	9	12	9	16	20	13	22	18	21	14.7	13.9	13.8	13.8	13.7	13.7	13.7	13.9	14.1	14.4
597.3	9	12	9	16	20	12	21	18	21	14.7	13.9	13.8	13.8	13.7	13.7	13.9	14.1	13.9	14.4
597.4	9	12	9	16	20	13	21	18	20	14.7	13.9	13.9	13.8	13.7	13.7	13.9	14.2	14.0	14.4
597.6	9	11	9	15	20	12	21	18	20	14.7	13.9	13.9	13.8	13.7	13.7	14.0	14.2	14.0	14.4
597.8	9	11	9	15	20	12	21	17	20	14.7	13.9	13.9	13.9	13.8	13.8	14.0	14.3	14.1	14.5
597.9	9	12	9	16	20	12	21	18	20	14.7	14.0	13.9	13.9	13.8	13.8	14.1	14.3	14.1	14.5
598.1	9	11	9	15	20	12	20	18	20	14.7	14.0	14.0	13.9	13.8	13.8	14.1	14.3	14.1	14.5
598.3	9	11	9	15	19	12	21	18	20	14.8	14.0	14.0	13.9	13.8	13.8	14.2	14.4	14.2	14.5
598.4	9	12	9	16	20	12	20	18	20	14.7	14.1	14.0	13.9	13.8	13.8	14.2	14.4	14.2	14.5
598.6	8	11	9	16	20	12	20	17	20	14.8	14.1	14.1	13.9	13.8	13.9	14.2	14.4	14.3	14.5
598.8	9	11	9	16	20	12	20	17	20	14.8	14.2	14.1	14.0	13.9	13.9	14.2	14.4	14.3	14.6
598.9	9	11	9	16	20	12	20	17	20	14.8	14.2	14.2	14.0	13.9	13.9	14.3	14.4	14.4	14.6
599.1	9	11	9	16	20	11	20	16	20	14.8	14.3	14.2	14.0	13.9	13.9	14.3	14.4	14.5	14.6
599.3	8	11	9	15	20	12	20	16	19	14.8	14.3	14.2	14.0	13.9	14.0	14.3	14.5	14.5	14.6
599.4	8	11	9	16	20	13	21	16	20	15.7	14.4	14.3	14.0	13.9	14.0	14.4	14.6	14.6	14.6
599.6	8	10	9	15	20	11	20	16	19	14.8	14.5	14.4	14.1	14.1	14.1	14.5	14.6	14.6	14.7
599.8	8	10	9	15	19	11	20	16	20	14.8	14.5	14.5	14.2	14.1	14.1	14.5	14.6	14.6	14.7

(前ページからのつづき, 6/10)

120	750.1	18	21	20	27	31	19	30	27	29	14.4	11.3	11.1	10.7	10.7	10.8	11.8	11.9	11.5	12.1
	750.3	15	17	16	24	28	16	26	24	26	12.6	11.9	11.7	11.3	11.3	11.4	12.2	12.3	12.1	12.5
	750.4	10	13	12	20	23	12	24	20	22	10.4	11.9	11.8	11.5	11.5	11.4	12.0	12.1	12.1	12.3
	750.6	9	11	10	18	22	10	23	19	22	8.6	11.5	11.4	11.1	11.1	11.0	11.3	11.4	11.6	11.6
	750.8	9	11	9	18	22	10	25	20	23	7.1	10.7	10.7	10.6	10.4	10.4	10.5	10.5	10.8	10.6
	750.9	9	12	9	19	22	10	27	21	26	5.7	9.8	9.8	9.8	9.6	9.6	9.5	9.4	9.8	9.5
	751.1	7	9	7	16	21	7	26	20	24	-1.7	8.8	8.7	8.9	8.6	8.7	8.4	8.2	8.8	8.3
	751.3	5	6	4	14	20	4	27	20	25	-8.2	6.9	6.8	7.2	6.7	7.0	6.3	6.1	6.9	6.1
	751.4	9	9	6	17	23	7	34	26	31	-12.9	4.3	4.3	4.9	4.2	4.7	3.7	3.7	4.4	3.5
	751.6	14	14	9	22	29	10	41	33	39	-16.6	1.7	1.6	2.4	1.6	2.3	0.9	1.1	1.9	0.8
	751.8	21	18	16	28	35	11	50	42	42	-17.6	-0.6	-0.8	0.0	-0.7	0.0	-1.5	-1.4	-0.4	-1.7
	751.9	14	9	15	20	35	-2	47	40	39	-18.1	-2.1	-2.3	-1.7	-2.3	-1.7	-3.2	-3.4	-2.2	-4.1
	752.1	5	0	3	13	25	-10	43	38	33	-18.5	-3.6	-3.9	-3.0	-3.9	-3.1	-5.1	-5.4	-4.1	-6.3
	752.3	-1	-6	-5	6	17	-16	38	33	27	-18.8	-5.0	-5.5	-4.5	-5.5	-4.7	-6.8	-7.2	-5.9	-8.2
	752.4	-6	-12	-12	1	12	-22	32	28	22	-19.1	-6.4	-7.0	-5.9	-7.1	-6.2	-8.3	-8.7	-7.5	-9.9
	752.6	-9	-16	-16	-3	9	-25	32	25	21	-16.2	-7.6	-8.3	-7.2	-8.5	-7.5	-9.7	-10.0	-8.9	-11.3
	752.8	-9	-15	-18	-3	10	-23	34	26	26	-11.5	-8.4	-9.2	-8.2	-9.4	-8.5	-10.4	-10.6	-9.7	-12.0
	752.9	-5	-12	-15	-1	11	-18	39	29	32	-7.0	-8.6	-9.4	-8.5	-9.8	-8.9	-10.3	-10.4	-9.9	-11.7
	753.1	0	-6	-11	3	16	-11	45	34	39	-3.3	-8.2	-9.0	-8.2	-9.5	-8.6	-9.5	-9.4	-9.4	-10.6
	753.3	7	2	-4	9	22	-2	51	39	46	-0.3	-7.3	-8.1	-7.5	-8.8	-7.9	-8.1	-8.0	-8.4	-9.0
	753.4	15	9	3	15	29	8	57	45	53	2.1	-6.2	-6.8	-6.5	-7.7	-6.9	-6.6	-6.3	-7.0	-7.1
	753.6	32	27	20	32	45	26	71	58	67	10.2	-4.6	-5.1	-5.0	-6.1	-5.5	-4.7	-4.3	-5.2	-4.9
	753.8	42	39	34	44	55	38	78	67	74	11.1	-2.6	-3.1	-3.2	-3.9	-3.4	-2.6	-2.0	-2.9	-2.4
	753.9	48	46	40	49	61	47	76	71	77	11.6	-1.3	-1.7	-1.7	-2.2	-1.9	-1.3	0.1	-1.2	-0.6
	754.1	52	53	47	55	68	44	66	64	66	12.1	0.1	-0.8	-0.9	-1.2	-1.0	0.8	2.4	0.9	1.9
	754.3	45	46	44	55	62	40	60	58	60	12.8	2.2	1.5	1.0	0.3	1.0	3.0	4.3	2.9	3.9
	754.4	41	43	40	51	58	38	56	54	56	13.6	4.2	3.7	3.1	2.6	3.2	5.2	6.1	4.8	5.8
	754.6	36	38	35	45	52	34	49	48	49	13.9	6.2	5.8	5.1	4.9	5.2	7.2	7.9	6.8	7.8
	754.8	31	32	31	39	45	29	43	41	42	14.2	7.9	7.5	6.9	6.8	7.0	8.7	9.3	8.4	9.3
	754.9	26	28	27	35	40	24	38	36	37	14.4	9.3	8.9	8.3	8.3	8.4	9.9	10.3	9.7	10.5
	755.1	22	25	23	32	36	22	34	32	33	14.5	10.3	10.1	9.5	9.5	9.5	10.8	11.1	10.7	11.4
150	906.6	20	22	21	33	35	20	32	29	31	14.5	10.8	10.7	10.1	10.5	9.9	11.4	11.6	11.1	11.8
	906.8	17	20	19	31	32	18	30	26	28	14.5	11.5	11.4	10.9	11.2	10.7	11.9	12.0	11.8	12.3
	906.9	13	15	15	26	28	15	26	22	24	11.9	12.0	11.9	11.5	11.7	11.3	12.2	12.3	12.2	12.6
	907.1	9	12	11	24	24	11	23	19	21	9.9	11.9	11.8	11.5	11.6	11.3	11.8	11.9	12.1	12.3
	907.3	8	10	9	23	23	10	23	18	21	8.1	11.3	11.3	11.1	11.0	10.8	11.1	11.2	11.5	11.4
	907.4	8	10	9	23	23	10	25	19	22	6.6	10.6	10.5	10.4	10.2	10.2	10.3	10.2	10.6	10.4
	907.6	9	11	9	24	24	10	27	20	26	5.0	9.6	9.5	9.6	9.3	9.4	9.3	9.2	9.6	9.2
	907.8	5	6	5	20	21	6	25	19	22	-4.2	8.3	8.2	8.5	8.0	8.3	7.9	7.7	8.3	7.7
	907.9	4	6	3	20	22	4	29	20	27	-10.2	6.1	5.9	6.6	5.7	6.4	5.6	5.3	6.1	5.3
	908.1	9	9	6	25	25	7	35	26	33	-14.4	3.5	3.3	4.2	3.0	4.2	2.9	2.9	3.5	2.7
	908.3	15	15	10	32	32	11	43	35	40	-17.3	0.8	0.6	1.8	0.4	1.9	0.2	0.4	1.0	0.0
	908.4	19	15	18	33	39	9	49	42	40	-17.8	-1.2	-1.5	-0.5	-1.6	-0.3	-1.9	-2.0	-1.1	-2.4
	908.6	10	5	11	26	37	-3	46	39	37	-18.3	-2.6	-3.0	-1.9	-3.2	-1.8	-3.7	-4.0	-2.9	-4.9
	908.8	3	-3	2	20	28	-11	42	36	32	-18.6	-4.1	-4.6	-3.4	-5.0	-3.2	-5.5	-6.0	-4.8	-7.0

(前ページからのつづき, 7/10)

	908.9	-3	-9	-6	14	22	-18	37	32	25	-18.9	-5.5	-6.2	-4.8	-6.7	-4.7	-7.1	-7.7	-6.5	-8.8
	909.1	-8	-15	-13	9	16	-23	32	26	21	-18.9	-6.9	-7.6	-6.2	-8.3	-6.1	-8.6	-9.1	-8.0	-10.4
	909.3	-9	-16	-16	7	14	-24	32	25	23	-14.5	-8.0	-8.8	-7.5	-9.6	-7.4	-9.8	-10.3	-9.3	-11.6
	909.4	-9	-15	-16	8	14	-22	36	26	28	-9.7	-8.6	-9.4	-8.2	-10.3	-8.1	-10.3	-10.6	-9.9	-12.0
	909.6	-4	-10	-14	11	16	-16	42	31	34	-5.1	-8.6	-9.4	-8.3	-10.3	-8.4	-9.9	-10.2	-9.9	-11.4
	909.8	2	-3	-8	15	21	-7	47	36	41	-1.4	-7.9	-8.7	-7.9	-9.6	-8.0	-8.8	-9.0	-9.1	-10.0
	909.9	9	5	-1	22	27	3	53	41	48	1.3	-6.9	-7.5	-7.0	-8.6	-7.3	-7.3	-7.5	-7.9	-8.3
	910.1	23	20	12	36	39	19	64	51	61	9.6	-5.6	-6.1	-5.9	-7.1	-6.2	-5.6	-5.7	-6.4	-6.2
	910.3	38	35	28	48	53	34	74	62	71	11.0	-3.5	-3.9	-4.0	-4.7	-4.3	-3.3	-3.2	-4.1	-3.5
	910.4	45	43	37	54	59	42	78	67	77	11.6	-1.8	-2.1	-2.3	-2.7	-2.5	-1.7	-1.1	-1.9	-1.4
	910.6	52	51	45	61	66	49	72	68	71	12.3	-0.8	-1.0	-1.2	-1.4	-1.4	-0.1	1.3	-0.1	0.9
	910.8	49	51	49	70	69	43	65	62	65	13.3	1.6	1.1	0.4	0.0	0.3	2.8	3.8	2.3	3.4
	910.9	42	44	41	57	61	38	56	55	56	13.7	4.0	3.7	2.9	3.0	2.8	5.3	6.0	4.6	5.8
	911.1	36	37	36	50	53	32	48	47	48	13.9	6.1	5.8	5.0	5.3	4.9	7.3	7.8	6.6	7.8
	911.3	30	32	31	44	47	28	42	41	41	14.2	7.7	7.5	6.7	7.2	6.6	8.8	9.2	8.2	9.3
	911.4	26	27	27	39	42	24	37	36	37	14.3	9.1	9.0	8.2	8.6	8.0	9.9	10.2	9.5	10.4
	911.6	21	24	23	36	38	22	34	32	33	14.5	10.2	10.1	9.4	9.8	9.2	10.8	11.0	10.5	11.3
180	1067.6	33	34	34	67	56	30	44	41	41	13.2	5.2	5.3	4.2	4.5	4.1	6.3	7.4	6.2	7.6
	1067.8	26	27	27	61	48	23	37	34	36	9.1	6.3	6.4	5.4	5.8	5.4	7.4	8.3	7.1	8.4
	1067.9	21	22	21	55	42	18	33	31	31	6.0	6.6	6.6	5.9	6.1	5.9	7.5	8.5	7.4	8.7
	1068.1	18	19	17	51	38	16	31	28	28	-1.5	6.3	6.4	5.7	5.8	5.6	7.2	8.3	7.3	8.3
	1068.3	15	14	14	48	35	10	26	24	22	-8.7	5.5	5.4	4.8	4.6	4.6	6.2	7.3	6.6	7.0
	1068.4	14	12	12	48	36	8	27	23	24	-14.2	4.2	3.6	3.4	2.7	3.2	4.4	5.4	5.1	4.6
	1068.6	14	13	13	55	39	9	32	26	29	-18.3	2.3	1.3	1.6	0.4	1.4	2.0	2.9	3.0	1.7
	1068.8	17	15	16	57	44	11	40	32	36	-21.6	0.1	-1.0	-0.4	-1.5	-0.5	-0.5	0.1	0.5	-1.4
	1068.9	15	1	8	54	40	1	43	34	29	-23.3	-1.8	-3.0	-2.0	-3.5	-2.1	-2.5	-2.6	-2.0	-4.4
	1069.1	2	-9	-4	48	30	-11	39	30	23	-23.8	-3.5	-5.3	-3.8	-5.8	-3.9	-4.7	-5.2	-4.4	-7.5
	1069.3	-6	-17	-14	42	24	-21	33	25	16	-24.2	-5.4	-7.5	-5.7	-8.0	-5.8	-6.9	-7.5	-6.8	-10.1
	1069.4	-12	-24	-21	37	18	-28	27	19	12	-24.5	-7.3	-9.6	-7.5	-10.1	-7.6	-8.9	-9.6	-8.9	-12.4
	1069.6	-17	-29	-28	33	14	-34	23	13	9	-24.7	-9.0	-11.5	-9.3	-12.0	-9.3	-10.7	-11.5	-10.9	-14.4
	1069.8	-20	-32	-33	31	11	-37	22	10	10	-22.3	-10.7	-13.2	-10.9	-13.8	-10.9	-12.4	-13.1	-12.6	-16.0
	1069.9	-18	-30	-33	32	12	-36	26	12	15	-16.8	-11.8	-14.3	-12.1	-15.0	-12.2	-13.5	-14.1	-13.8	-16.9
	1070.1	-15	-26	-31	34	14	-33	31	15	22	-11.5	-12.3	-14.5	-12.6	-15.3	-12.7	-13.7	-14.1	-14.2	-16.7
	1070.3	-11	-20	-27	38	17	-28	36	20	28	-6.9	-12.0	-13.9	-12.5	-14.9	-12.5	-13.0	-13.2	-13.8	-15.6
	1070.4	-6	-13	-22	43	22	-20	39	24	34	-3.8	-11.2	-12.7	-11.7	-13.8	-11.8	-11.8	-11.8	-12.8	-13.8
	1070.6	1	-5	-15	48	27	-11	44	29	38	-1.1	-10.0	-11.2	-10.6	-12.4	-10.8	-10.2	-10.0	-11.3	-11.7
	1070.8	8	3	-8	54	32	-3	49	34	44	1.3	-8.6	-9.5	-9.3	-10.7	-9.5	-8.5	-8.2	-9.7	-9.5
	1070.9	23	21	9	70	48	16	63	48	60	10.9	-6.8	-7.4	-7.6	-8.6	-7.8	-6.5	-6.0	-7.6	-6.9
	1071.1	34	34	23	77	57	29	71	56	67	11.7	-4.5	-4.8	-5.3	-5.8	-5.5	-4.0	-3.4	-5.0	-3.9
	1071.3	40	41	33	75	61	36	73	61	71	12.1	-2.5	-2.7	-3.3	-3.4	-3.4	-2.2	-1.4	-2.7	-1.7
	1071.4	45	46	38	75	64	42	67	63	66	12.4	-1.3	-1.4	-1.9	-2.0	-2.0	-1.1	0.7	-1.1	0.4
	1071.6	49	51	43	80	68	40	60	57	59	12.6	-0.3	-0.4	-1.1	-1.1	-1.2	0.7	2.6	0.8	2.5
	1071.8	41	42	42	81	68	35	55	52	54	12.9	1.4	1.6	0.1	0.0	-0.1	2.5	4.1	2.5	4.3
	1071.9	33	34	34	70	58	28	46	44	44	10.1	2.7	3.0	1.6	1.7	1.4	3.9	5.4	3.8	5.7
	1072.1	34	34	34	70	58	29	46	44	43	12.8	3.3	3.5	2.3	2.4	2.1	4.5	5.9	4.6	6.3

(前ページからのつづき, 8/10)

210	1225.3	39	40	34	81	57	35	62	40	44	13.3	-0.9	0.3	-1.2	-0.7	-1.8	-0.7	-0.1	5.6	6.5
	1225.4	38	36	36	76	61	33	58	36	39	9.6	-0.3	1.4	-0.8	0.5	-1.3	0.3	1.0	6.6	7.5
	1225.6	36	32	34	73	61	29	54	32	34	7.3	0.4	2.2	-0.4	1.4	-1.0	1.3	1.9	7.2	8.0
	1225.8	33	30	33	70	60	27	51	29	32	6.0	1.0	2.7	0.1	2.0	-0.7	1.8	2.4	7.3	8.0
	1225.9	32	28	31	67	59	25	49	28	31	4.5	1.5	3.0	0.5	2.3	-0.3	2.1	2.7	7.3	7.9
	1226.1	29	27	29	66	57	22	47	27	30	1.1	1.9	3.2	0.9	2.5	0.0	2.3	2.8	7.1	7.5
	1226.3	27	25	27	64	54	21	45	26	29	-2.7	2.0	3.1	1.0	2.3	0.0	1.9	2.5	6.5	6.8
	1226.4	27	23	27	63	54	19	46	26	30	-5.2	1.8	2.6	0.8	1.7	-0.1	1.1	1.7	5.6	5.8
	1226.6	26	23	26	64	54	20	48	28	32	-7.3	1.5	2.0	0.5	0.8	-0.5	0.1	0.7	4.5	4.5
	1226.8	27	24	26	66	54	21	51	31	35	-9.0	1.0	1.1	0.1	0.0	-1.1	-1.0	-0.4	3.2	3.1
	1226.9	27	26	26	68	53	20	55	34	40	-10.5	0.3	0.2	-0.4	-1.1	-1.6	-2.0	-1.8	1.8	1.6
	1227.1	28	27	27	67	49	10	55	38	44	-11.8	-0.3	-0.6	-1.0	-1.6	-2.0	-2.8	-2.9	0.4	0.1
	1227.3	30	30	27	62	44	2	52	43	49	-13.1	-1.1	-1.7	-1.6	-2.5	-2.7	-3.9	-4.2	-0.9	-1.3
	1227.4	28	22	22	59	39	-7	48	46	50	-14.2	-1.8	-2.2	-2.0	-3.4	-3.4	-5.0	-5.6	-2.3	-2.6
	1227.6	22	15	17	55	34	-14	43	42	47	-15.2	-2.4	-3.0	-2.6	-4.3	-4.2	-6.2	-6.9	-3.5	-4.0
	1227.8	15	9	11	50	29	-21	37	39	44	-16.3	-3.0	-3.9	-3.2	-5.3	-5.0	-7.4	-8.2	-4.8	-5.3
	1227.9	10	3	5	46	25	-28	32	35	39	-17.3	-3.8	-4.8	-3.9	-6.4	-5.9	-8.6	-9.4	-6.1	-6.7
	1228.1	5	-3	0	41	21	-33	26	30	34	-18.2	-4.7	-5.8	-4.7	-7.5	-6.8	-9.8	-10.7	-7.4	-8.0
	1228.3	0	-8	-6	36	16	-38	22	25	28	-19.1	-5.5	-6.8	-5.5	-8.6	-7.8	-11.1	-11.9	-8.6	-9.2
	1228.4	-4	-13	-11	32	12	-42	20	20	22	-19.4	-6.4	-7.8	-6.3	-9.7	-8.7	-12.3	-13.2	-9.8	-10.4
	1228.6	-9	-18	-16	28	9	-47	18	16	18	-19.6	-7.3	-8.7	-7.1	-10.7	-9.7	-13.4	-14.2	-10.9	-11.5
	1228.8	-11	-21	-21	26	7	-48	18	15	18	-16.0	-8.1	-9.6	-7.9	-11.7	-10.6	-14.4	-15.2	-11.9	-12.5
	1228.9	-13	-21	-22	26	6	-48	20	16	21	-10.9	-8.7	-10.2	-8.5	-12.2	-11.3	-15.0	-15.8	-12.3	-12.9
	1229.1	-13	-20	-23	27	6	-47	22	20	25	-5.6	-9.0	-10.4	-8.9	-12.3	-11.7	-14.9	-15.8	-12.1	-12.5
	1229.3	-12	-16	-23	31	7	-42	25	25	31	-0.1	-9.0	-10.1	-9.0	-11.9	-11.6	-14.3	-15.3	-11.2	-11.4
	1229.4	-9	-10	-20	37	10	-35	29	32	40	4.8	-8.6	-9.3	-8.7	-11.0	-11.2	-13.2	-14.2	-9.8	-9.6
	1229.6	-3	-2	-14	44	16	-26	34	39	49	9.5	-7.9	-8.2	-8.1	-9.6	-10.4	-11.6	-12.7	-7.9	-7.5
	1229.8	4	8	-7	53	23	-14	39	48	58	11.2	-6.9	-6.8	-7.2	-8.0	-9.2	-9.7	-10.8	-5.7	-5.1
	1229.9	11	16	2	59	29	-4	43	54	63	11.6	-5.8	-5.3	-6.1	-6.3	-7.9	-7.7	-8.8	-3.5	-2.8
	1230.1	16	24	8	64	35	5	48	60	67	11.9	-4.7	-4.0	-5.0	-4.8	-6.7	-5.9	-6.9	-1.8	-1.2
	1230.3	22	31	15	67	41	14	53	59	62	12.2	-3.7	-2.8	-4.0	-3.4	-5.4	-4.3	-5.2	-0.3	0.7
	1230.4	27	36	21	70	46	22	57	55	57	12.5	-2.7	-1.9	-3.0	-2.4	-4.3	-3.1	-3.7	1.5	2.4
	1230.6	33	40	27	73	50	28	61	49	52	12.9	-1.9	-1.2	-2.3	-1.7	-3.3	-2.1	-2.3	3.0	4.0
	1230.8	35	40	29	75	51	29	60	41	44	7.8	-1.4	-0.7	-1.7	-1.1	-2.5	-1.4	-1.4	4.2	5.2
	1230.9	37	39	31	78	54	32	62	41	44	12.9	-1.1	-0.3	-1.3	-0.9	-2.1	-1.1	-0.9	4.8	5.6
240	1415.4	32	40	26	75	51	28	61	49	53	12.7	-2.1	-1.2	-2.4	-1.7	-3.4	-2.2	-2.5	2.9	3.8
	1415.6	33	38	27	75	51	29	60	42	44	7.2	-1.6	-0.8	-1.8	-1.2	-2.7	-1.6	-1.6	3.9	4.8
	1415.8	37	40	31	78	54	33	64	44	46	12.8	-1.2	-0.5	-1.5	-1.0	-2.2	-1.2	-1.2	4.5	5.4
	1415.9	39	39	34	83	59	35	63	41	44	13.2	-0.9	0.5	-1.1	-0.6	-1.7	-0.6	-0.2	5.6	6.5
	1416.1	38	35	36	78	61	33	59	36	39	9.3	-0.3	1.5	-0.7	0.5	-1.3	0.3	0.9	6.6	7.4
	1416.3	36	33	34	74	61	29	55	32	34	7.2	0.4	2.2	-0.2	1.3	-1.0	1.2	1.7	7.1	7.9
	1416.4	33	31	32	72	61	28	53	30	33	6.1	1.0	2.7	0.2	1.9	-0.7	1.7	2.2	7.3	7.9
	1416.6	32	29	31	70	59	27	51	29	32	5.0	1.5	3.1	0.7	2.3	-0.3	2.1	2.6	7.3	7.8
	1416.8	30	27	30	68	58	25	49	28	32	2.8	1.9	3.3	1.0	2.5	0.0	2.3	2.8	7.1	7.5
	1416.9	28	25	27	67	55	22	47	26	30	-1.6	2.0	3.3	1.2	2.4	0.2	2.1	2.6	6.7	7.0

(前ページからのつづき, 9/10)

	1417.1	27	24	27	66	54	20	46	26	30	-4.4	2.0	2.9	1.1	2.0	0.0	1.5	2.1	6.0	6.1
	1417.3	26	24	27	66	54	21	48	28	33	-6.5	1.7	2.3	0.8	1.2	-0.3	0.6	1.1	4.9	4.9
	1417.4	27	24	26	67	55	22	50	31	34	-8.1	1.3	1.6	0.5	0.4	-0.7	-0.4	0.1	3.7	3.6
	1417.6	27	26	26	69	55	23	54	33	39	-9.6	0.7	0.8	0.0	-0.5	-1.3	-1.5	-1.1	2.4	2.2
	1417.8	27	27	27	69	54	17	58	38	43	-11.0	0.1	0.0	-0.5	-1.3	-1.7	-2.3	-2.4	1.1	0.8
	1417.9	29	29	27	67	49	9	55	41	47	-12.1	-0.6	-0.9	-1.1	-1.9	-2.2	-3.2	-3.4	-0.2	-0.6
	1418.1	31	27	28	64	45	2	52	45	53	-13.2	-1.4	-1.7	-1.8	-2.7	-2.8	-4.2	-4.6	-1.6	-2.0
	1418.3	33	21	22	60	40	-7	49	45	53	-14.3	-2.2	-2.3	-2.1	-3.6	-3.5	-5.3	-5.8	-2.7	-3.2
	1418.4	22	15	17	56	35	-14	43	43	48	-15.2	-2.5	-3.1	-2.7	-4.5	-4.3	-6.4	-7.1	-3.9	-4.5
	1418.6	16	10	12	52	31	-20	37	39	44	-16.1	-3.2	-3.9	-3.3	-5.5	-5.1	-7.5	-8.3	-5.1	-5.7
	1418.8	11	4	6	48	27	-26	32	35	40	-17.0	-3.9	-4.8	-4.0	-6.5	-5.9	-8.7	-9.4	-6.4	-7.0
	1418.9	6	-1	1	43	22	-32	27	31	34	-18.0	-4.7	-5.7	-4.7	-7.5	-6.8	-9.8	-10.6	-7.5	-8.2
	1419.1	1	-6	-4	38	18	-37	23	26	28	-18.8	-5.5	-6.7	-5.4	-8.5	-7.7	-10.9	-11.8	-8.7	-9.3
	1419.3	-3	-11	-10	34	15	-42	20	21	23	-19.5	-6.3	-7.6	-6.2	-9.6	-8.6	-12.1	-12.9	-9.8	-10.5
	1419.4	-8	-16	-15	31	11	-46	19	17	18	-19.8	-7.1	-8.5	-7.0	-10.6	-9.5	-13.2	-14.0	-10.9	-11.6
	1419.6	-11	-21	-20	27	8	-48	17	14	15	-19.5	-8.0	-9.4	-7.8	-11.5	-10.4	-14.2	-15.0	-11.9	-12.6
	1419.8	-14	-22	-22	26	6	-50	19	15	17	-14.6	-8.7	-10.2	-8.6	-12.4	-11.3	-15.0	-15.8	-12.7	-13.4
	1419.9	-15	-22	-25	27	6	-49	20	16	21	-9.4	-9.2	-10.7	-9.1	-12.8	-11.8	-15.3	-16.2	-12.9	-13.4
	1420.1	-15	-20	-25	28	7	-47	23	20	26	-4.0	-9.4	-10.6	-9.3	-12.6	-12.0	-15.1	-15.9	-12.4	-12.8
	1420.3	-12	-15	-23	32	8	-42	26	26	33	1.5	-9.3	-10.2	-9.3	-12.0	-11.9	-14.3	-15.2	-11.3	-11.4
	1420.4	-9	-9	-20	38	12	-34	30	32	41	6.3	-8.8	-9.4	-8.9	-10.9	-11.3	-13.0	-14.1	-9.6	-9.5
	1420.6	-3	0	-13	48	18	-23	35	41	51	10.7	-8.0	-8.1	-8.2	-9.5	-10.4	-11.3	-12.4	-7.6	-7.2
	1420.8	4	9	-6	55	24	-13	39	49	59	11.1	-7.0	-6.7	-7.2	-7.8	-9.2	-9.4	-10.5	-5.4	-4.7
	1420.9	9	16	1	61	30	-4	43	55	64	11.5	-5.9	-5.3	-6.1	-6.2	-7.9	-7.5	-8.6	-3.3	-2.6
	1421.1	15	24	9	66	35	5	47	59	67	11.9	-4.8	-3.9	-5.0	-4.7	-6.7	-5.8	-6.8	-1.7	-1.0
	1421.3	21	30	15	69	41	13	52	58	62	12.2	-3.8	-2.8	-4.0	-3.4	-5.5	-4.3	-5.2	-0.1	0.8
	1421.4	27	36	21	72	46	21	56	54	57	12.5	-2.9	-1.9	-3.1	-2.4	-4.4	-3.1	-3.7	1.5	2.5
	1421.6	32	40	26	75	50	28	60	48	52	10.9	-2.1	-1.2	-2.3	-1.7	-3.4	-2.1	-2.4	3.1	4.1
	1421.8	33	38	27	75	50	28	59	41	43	6.9	-1.6	-0.8	-1.8	-1.2	-2.7	-1.6	-1.6	4.0	4.9
274	1991.1	33	35	34	80	61	30	44	39	40	13.9	4.0	3.9	2.7	2.7	2.8	5.1	6.1	4.5	6.0
	1991.3	23	25	25	70	50	22	33	28	29	10.5	5.9	5.9	4.8	5.0	5.0	7.1	7.8	6.4	7.7
	1991.4	15	16	16	61	42	14	25	20	22	7.6	6.8	6.8	5.8	6.1	6.1	7.8	8.3	7.3	8.2
	1991.6	11	13	13	57	36	10	22	17	19	5.6	6.9	6.8	6.1	6.2	6.3	7.5	8.0	7.3	7.9
	1991.8	7	9	8	53	32	5	19	14	15	-1.2	6.5	6.4	5.9	5.9	6.0	6.8	7.2	6.8	7.0
	1991.9	3	3	3	49	29	0	18	11	15	-8.0	5.2	4.9	4.8	4.5	4.7	5.1	5.3	5.4	5.1
	1992.1	3	4	3	51	31	2	25	15	20	-13.1	3.0	2.6	2.9	2.2	2.9	2.6	2.7	3.2	2.5
	1992.3	8	9	6	55	35	5	32	21	27	-17.2	0.5	0.0	0.7	-0.2	0.8	0.1	0.2	0.8	0.0
	1992.4	9	6	8	51	40	3	38	28	29	-20.5	-1.8	-2.2	-1.4	-2.1	-1.2	-2.2	-2.2	-1.5	-2.6
	1992.6	-2	-7	-4	48	31	-15	35	25	24	-23.3	-3.5	-4.2	-3.0	-4.2	-2.7	-4.2	-4.6	-3.6	-5.3
	1992.8	-11	-16	-15	42	24	-27	30	20	17	-23.6	-5.4	-6.4	-5.0	-6.5	-4.7	-6.7	-7.2	-5.9	-8.1
	1992.9	-17	-24	-23	35	17	-35	23	15	9	-24.0	-7.3	-8.4	-6.8	-8.6	-6.8	-8.9	-9.4	-8.1	-10.6
	1993.1	-22	-30	-31	30	12	-42	18	9	5	-24.2	-9.1	-10.3	-8.6	-10.6	-8.7	-11.1	-11.5	-10.1	-12.8
	1993.3	-27	-35	-37	26	9	-47	14	5	2	-24.4	-10.7	-12.0	-10.3	-12.4	-10.5	-12.9	-13.3	-11.9	-14.7
	1993.4	-30	-40	-42	23	5	-51	13	1	0	-23.9	-12.2	-13.6	-11.8	-14.1	-12.2	-14.6	-14.8	-13.5	-16.2
	1993.6	-29	-38	-43	24	6	-50	16	2	4	-18.4	-13.4	-14.8	-13.1	-15.4	-13.5	-15.7	-15.9	-14.8	-17.3

(前ページからのつづき, 10/10)

	1993.8	-27	-35	-41	25	7	-48	21	5	9	-12.7	-13.8	-15.2	-13.7	-15.9	-14.2	-15.9	-16.0	-15.2	-17.3
	1993.9	-22	-29	-38	28	10	-42	25	8	15	-8.1	-13.5	-14.7	-13.5	-15.5	-14.1	-15.1	-15.2	-14.8	-16.3
	1994.1	-16	-22	-33	32	15	-33	30	13	21	-4.0	-12.6	-13.6	-12.8	-14.5	-13.4	-13.7	-13.6	-13.8	-14.6
	1994.3	-9	-15	-26	39	20	-23	34	17	26	-0.9	-11.2	-12.1	-11.6	-13.1	-12.2	-11.8	-11.7	-12.2	-12.5
	1994.4	-3	-6	-18	46	26	-13	39	23	33	1.4	-9.6	-10.3	-10.1	-11.4	-10.7	-9.7	-9.6	-10.4	-10.1
	1994.6	13	11	-3	61	40	5	52	35	46	10.2	-7.7	-8.3	-8.4	-9.4	-8.9	-7.5	-7.3	-8.4	-7.6
	1994.8	27	27	14	73	54	22	64	46	58	11.5	-5.1	-5.5	-6.0	-6.5	-6.3	-4.6	-4.3	-5.6	-4.5
	1994.9	34	34	25	76	59	31	66	52	61	12.0	-2.8	-3.1	-3.6	-3.9	-3.8	-2.4	-1.7	-2.9	-1.9
	1995.1	39	41	33	78	63	41	61	54	57	12.5	-1.4	-1.6	-2.0	-2.2	-2.1	-1.0	0.7	-1.0	0.4
	1995.3	46	49	43	90	74	37	55	49	52	13.4	0.3	0.1	-0.9	-1.1	-1.0	1.8	3.2	1.5	3.0
300	2106.9	38	40	39	137	80	34	47	42	44	13.7	3.0	3.1	1.7	1.5	2.0	4.8	5.9	4.1	5.6
	2107.1	31	33	33	128	71	29	38	35	37	12.9	5.2	5.4	4.0	4.2	4.4	6.9	7.8	6.1	7.5
	2107.3	21	22	22	117	60	19	28	24	25	9.2	6.7	6.9	5.7	5.9	6.0	8.2	8.8	7.5	8.7
	2107.4	15	16	17	112	54	13	23	19	20	6.8	7.2	7.3	6.3	6.5	6.6	8.3	8.8	7.8	8.6
	2107.6	12	14	15	108	51	11	22	17	20	4.9	7.0	7.1	6.4	6.5	6.5	7.8	8.2	7.6	8.0
	2107.8	6	8	9	103	46	4	18	13	15	-4.0	6.3	6.3	5.9	5.8	5.9	6.8	7.1	6.8	6.8
	2107.9	3	4	5	102	45	3	20	12	16	-10.5	4.6	4.3	4.4	3.9	4.4	4.6	4.8	5.0	4.5
	2108.1	7	8	6	107	48	4	28	17	22	-15.2	2.3	1.8	2.3	1.5	2.5	2.0	2.3	2.6	1.9
	2108.3	11	11	10	126	54	8	34	24	29	-18.9	-0.1	-0.8	0.0	-0.8	0.4	-0.5	-0.2	0.1	-0.7
	2108.4	9	3	8	141	61	-2	39	29	28	-22.2	-2.2	-2.7	-1.9	-2.5	-1.5	-2.7	-2.8	-2.2	-3.5
	2108.6	-3	-9	-4	147	57	-16	34	25	22	-23.3	-4.0	-5.0	-3.6	-4.8	-3.2	-5.0	-5.4	-4.4	-6.4
	2108.8	-10	-17	-14	144	51	-27	28	20	15	-23.7	-6.0	-7.2	-5.6	-7.0	-5.2	-7.5	-7.9	-6.7	-9.2
	2108.9	-16	-24	-22	139	46	-35	22	15	9	-24.0	-7.9	-9.2	-7.4	-9.1	-7.2	-9.7	-10.1	-8.8	-11.5
	2109.1	-21	-30	-29	136	41	-41	18	9	5	-24.3	-9.6	-11.1	-9.2	-11.1	-9.0	-11.7	-12.0	-10.7	-13.6
	2109.3	-25	-34	-35	132	37	-46	15	4	3	-24.4	-11.3	-12.8	-10.8	-12.9	-10.8	-13.5	-13.7	-12.5	-15.3
	2109.4	-27	-36	-39	131	35	-48	17	3	4	-20.7	-12.7	-14.3	-12.3	-14.5	-12.5	-15.0	-15.1	-14.0	-16.8
	2109.6	-24	-34	-38	133	37	-45	21	6	10	-15.1	-13.5	-15.0	-13.3	-15.5	-13.5	-15.6	-15.7	-14.8	-17.3
	2109.8	-21	-29	-36	135	39	-41	26	9	15	-9.9	-13.5	-14.9	-13.4	-15.5	-13.8	-15.2	-15.3	-14.8	-16.7
	2109.9	-16	-23	-32	137	42	-33	30	13	21	-5.5	-12.9	-14.0	-12.9	-14.8	-13.3	-14.1	-14.0	-14.0	-15.2
	2110.1	-10	-15	-26	142	46	-23	34	17	26	-2.5	-11.7	-12.7	-12.0	-13.5	-12.4	-12.3	-12.2	-12.7	-13.3
	2110.3	-3	-8	-18	146	52	-15	38	21	31	0.0	-10.3	-11.0	-10.7	-12.0	-11.1	-10.4	-10.3	-11.1	-11.1
	2110.4	5	3	-9	152	58	-3	45	27	39	6.5	-8.7	-9.3	-9.2	-10.3	-9.7	-8.5	-8.2	-9.3	-8.8
	2110.6	23	22	9	165	74	17	60	42	54	10.8	-6.5	-6.9	-7.2	-7.8	-7.5	-5.9	-5.6	-7.0	-6.0
	2110.8	33	34	23	165	80	30	66	51	62	11.7	-3.9	-4.2	-4.8	-5.0	-4.9	-3.3	-2.8	-4.2	-3.1
	2110.9	38	40	31	151	80	38	66	55	64	12.1	-2.1	-2.2	-2.8	-2.9	-2.8	-1.6	-0.5	-1.9	-0.9
	2111.1	47	49	40	142	84	43	60	53	56	13.0	-0.8	-1.0	-1.5	-1.6	-1.5	0.3	2.0	0.2	1.7
	2111.3	43	45	46	152	87	38	52	47	50	13.6	1.7	1.6	0.2	-0.3	0.4	3.3	4.5	2.7	4.3

資2.4 コンクリートの強度試験結果

圧縮強度試験結果 (1/4)

試験 ケース	材令 (日)	供試体 番号	単位容積 重量 (Kg/m³)	重量 (g)	直径 (mm)	長さ (mm)	最大荷重 (KN)	圧縮強度 (N/mm²)	平均圧縮 強度 (N/mm²)	静弾性 係数 *10⁴ (N/mm²)	平均静弾 性係数 *10⁴ (N/mm²)	ポアソン 比
1	7	1	2376	3753	100.2	200.3	265.2	33.6	33.6	2.461	2.551	0.16
		2	2371	3758	100.4	200.2	271.2	34.3		2.617		0.17
		3	2385	3787	100.5	200.2	261.4	33.0		2.576		0.20
2		1	2380	3770	100.2	200.9	259.2	32.9	32.7	2.564	2.554	0.18
		2	2389	3758	100.1	199.9	246.4	31.3		2.632		0.17
		3	2404	3783	99.9	200.8	266.6	34.0		2.465		0.21
3		1	2383	3764	100.2	200.3	262.6	33.3	32.0	2.689	2.653	0.17
		2	2367	3750	100.4	200.1	249.2	31.5		2.599		0.18
		3	2375	3775	100.2	201.6	246.4	31.2		2.670		0.18
4		1	2395	3804	100.3	201.0	273.2	34.6	34.9	2.502	2.477	0.15
		2	2404	3787	100.1	200.2	279.2	35.5		2.475		0.16
		3	2393	3785	100.3	200.2	273.4	34.6		2.453		0.19
5		1	2390	3802	100.4	200.9	263.2	33.2	33.9	2.566	2.581	0.19
		2	2391	3793	100.2	201.2	279.0	35.4		2.491		0.18
		3	2391	3772	100.2	200.1	260.6	33.0		2.685		0.16
6		1	2383	3760	100.2	200.1	271.2	34.4	33.7	2.536	2.585	0.18
		2	2382	3761	100.2	200.2	274.9	34.9		2.584		0.19
		3	2361	3768	100.7	200.4	254.6	32.0		2.635		0.16
7		1	2392	3765	100.1	200.0	227.2	28.9	30.8	2.580	2.617	0.20
		2	2389	3762	100.1	200.1	263.4	33.5		2.571		0.16
		3	2397	3790	100.2	200.5	236.0	29.9		2.699		0.17
8		1	2415	3826	100.4	200.1	263.6	33.3	33.4	3.193	3.005	0.19
		2	2422	3842	100.2	201.2	254.6	32.3		2.962		0.18
		3	2433	3850	100.4	199.9	275.2	34.8		2.860		0.19
A	7	1	2373	3758	100.4	200.0	264.1	33.4	31.8	2.560	2.558	0.16
		2	2357	3714	100.4	199.0	243.0	30.7		2.498		0.18
		3	2357	3740	100.5	200.0	249.4	31.4		2.616		0.16
B		1	2378	3757	100.3	200.0	269.5	34.1	33.5	2.784	2.690	0.15
		2	2369	3754	100.1	201.4	247.5	31.4		2.768		0.16
		3	2375	3760	100.4	200.0	277.8	35.1		2.519		0.17
C		1	2338	3696	100.3	200.1	252.4	31.9	31.4	2.425	2.510	0.14
		2	2352	3713	100.3	199.8	252.8	32.0		2.585		0.15
		3	2345	3702	100.1	200.6	238.6	30.3		2.519		0.17
D		1	2377	3738	100.0	200.2	271.5	34.6	34.5	2.546	2.611	0.15
		2	2368	3733	100.2	199.9	272.0	34.5		2.752		0.16
		3	2383	3784	100.2	201.4	271.0	34.4		2.536		0.16
E		1	2366	3759	100.2	201.5	274.4	34.8	34.3	2.456	2.551	0.17
		2	2382	3803	100.3	202.1	258.2	32.7		2.505		0.15
		3	2386	3779	100.4	200.1	279.8	35.3		2.693		0.18
F		1	2381	3765	100.3	200.1	249.4	31.6	31.5	2.750	2.570	0.17
		2	2375	3740	100.1	200.1	251.4	31.9		2.339		0.15
		3	2377	3755	100.3	199.9	245.0	31.0		2.620		0.14
G		1	2360	3726	100.4	199.4	254.8	32.2	32.5	2.572	2.556	0.17
		2	2366	3728	100.2	199.8	260.7	33.1		2.644		0.15
		3	2365	3752	100.4	200.4	255.8	32.3		2.451		0.18

圧縮強度試験結果 (2/4)

試験体	材令 (日)	供試体 番号	単位容積 重量 (Kg/m³)	重量 (g)	直径 (mm)	長さ (mm)	最大荷重 (KN)	圧縮強度 (N/mm²)	平均圧縮 強度 (N/mm²)	静弾性 係数 *10 ⁴ (N/mm²)	平均静弾 性係数 *10 ⁴ (N/mm²)	ポアソン 比
1	14	1	2387	3770	100.2	200.3	300.8	38.1	37.7	2.621	2.656	0.17
		2	2374	3750	100.2	200.3	298.8	37.9		2.643		0.16
		3	2390	3752	100.0	199.9	291.8	37.2		2.703		0.18
2		1	2384	3752	100.2	199.6	274.8	34.8	36.0	2.766	2.752	0.18
		2	2375	3763	100.3	200.5	287.4	36.4		2.718		0.15
		3	2391	3761	100.1	199.9	290.4	36.9		2.771		0.19
3		1	2383	3770	100.4	199.8	298.8	37.7	37.8	2.750	2.777	0.17
		2	2372	3752	100.3	200.2	296.2	37.5		2.778		0.20
		3	2390	3767	100.2	199.9	300.8	38.1		2.803		0.16
4		1	2382	3764	100.5	199.2	301.8	38.0	38.3	2.764	2.782	0.19
		2	2396	3810	100.2	201.7	301.8	38.3		2.804		0.16
		3	2396	3814	100.5	200.7	305.0	38.4		2.777		0.17
5		1	2378	3779	100.5	200.3	301.4	38.0	37.5	2.832	2.665	0.19
		2	2387	3770	100.5	199.1	305.4	38.5		2.639		0.18
		3	2408	3767	100.0	199.2	282.4	36.0		2.524		0.19
6		1	2392	3766	100.1	200.1	265.0	33.7	36.8	2.721	2.738	0.19
		2	2386	3769	100.3	199.9	302.8	38.3		2.801		0.18
		3	2375	3756	100.3	200.2	303.4	38.4		2.692		0.17
7		1	2394	3778	100.2	200.1	289.0	36.6	33.3	2.694	2.715	0.16
		2	2398	3820	100.3	201.6	256.2	32.4		2.804		0.15
		3	2388	3791	100.4	200.5	244.4	30.9		2.648		0.20
8		1	2418	3809	100.1	200.2	330.6	42.0	40.1	3.442	3.348	0.19
		2	2419	3819	100.2	200.2	315.8	40.0		3.147		0.17
		3	2412	3835	100.4	200.8	301.6	38.1		3.456		0.18
A	14	1	2375	3761	100.4	200.0	271.2	34.3	35.8	2.779	2.715	0.17
		2	2380	3740	100.0	200.1	284.2	36.2		2.810		0.15
		3	2366	3752	100.5	199.9	292.4	36.9		2.556		0.16
B		1	2415	3816	100.2	200.4	311.0	39.4	39.3	2.931	3.018	0.16
		2	2407	3799	100.2	200.2	321.2	40.7		3.189		0.15
		3	2392	3797	100.2	201.3	298.2	37.8		2.935		0.15
C		1	2333	3731	100.8	200.4	281.4	35.3	36.7	2.720	2.778	0.14
		2	2337	3684	100.1	200.3	297.3	37.8		2.886		0.14
		3	2334	3696	100.4	200.0	294.0	37.1		2.728		0.18
D		1	2365	3762	100.5	200.5	299.0	37.7	38.7	2.717	2.786	0.14
		2	2381	3794	100.6	200.5	308.6	38.8		2.811		0.15
		3	2379	3774	100.4	200.4	313.6	39.6		2.829		0.16
E		1	2386	3776	100.3	200.3	299.6	37.9	38.9	2.987	2.944	0.18
		2	2382	3739	100.4	198.3	315.2	39.8		2.748		0.16
		3	2376	3745	100.1	200.3	307.6	39.1		3.097		0.15
F		1	2380	3813	100.8	200.8	247.8	31.1	34.1	2.531	2.639	0.16
		2	2376	3779	100.5	200.5	267.6	33.7		2.689		0.17
		3	2376	3765	100.2	201.0	295.2	37.4		2.696		0.15
G		1	2369	3754	100.5	199.8	274.8	34.6	35.8	2.849	2.697	0.15
		2	2396	3794	100.3	200.4	283.4	35.9		2.621		0.16
		3	2376	3757	100.3	200.1	292.4	37.0		2.622		0.16

圧縮強度試験結果 (3/4)

試験体	材令 (日)	供試体 番号	単位容積 重量 (Kg/m³)	重量 (g)	直径 (mm)	長さ (mm)	最大荷重 (KN)	圧縮強度 (N/mm²)	平均圧縮 強度 (N/mm²)	静弾性 係数 *10⁴ (N/mm²)	平均静弾 性係数 *10⁴ (N/mm²)	ポアソン 比
1	28	1	2386	3757	100.1	200.1	333.7	42.4	41.6	2.883	2.787	0.16
		2	2383	3765	100.2	200.4	320.5	40.6		2.735		0.19
		3	2371	3767	100.3	201.1	330.8	41.9		2.742		0.17
2		1	2394	3764	100.3	199.0	315.6	39.9	39.3	2.925	2.981	0.15
		2	2383	3777	100.4	200.2	308.7	39.0		3.005		0.19
		3	2386	3761	100.4	199.1	309.2	39.1		3.012		0.19
3		1	2388	3783	100.4	200.1	309.7	39.1	40.5	2.976	2.937	0.18
		2	2394	3770	100.1	200.1	330.3	42.0		2.956		0.17
		3	2374	3796	100.6	201.2	321.0	40.4		2.878		0.19
4		1	2393	3875	101.2	201.3	310.7	38.6	40.0	2.885	2.866	0.16
		2	2395	3768	100.3	199.1	314.1	39.8		2.901		0.19
		3	2398	3800	100.4	200.2	329.8	41.7		2.811		0.17
5		1	2385	3772	100.3	200.2	335.2	42.4	41.2	2.855	2.792	0.17
		2	2403	3809	100.4	200.2	322.4	40.7		2.795		0.20
		3	2387	3768	100.3	199.8	319.5	40.4		2.726		0.20
6		1	2386	3770	100.5	199.2	328.8	41.4	40.4	2.843	2.819	0.17
		2	2374	3779	100.3	201.5	322.4	40.8		2.823		0.17
		3	2395	3787	100.0	201.3	306.3	39.0		2.791		0.21
7		1	2394	3793	100.3	200.5	299.9	38.0	37.8	2.924	2.907	0.18
		2	2391	3793	100.4	200.4	286.7	36.2		2.795		0.18
		3	2387	3791	100.5	200.2	310.2	39.1		3.001		0.19
8		1	2415	3818	100.3	200.1	368.0	46.6	46.7	3.672	3.553	0.17
		2	2414	3815	100.3	200.0	376.3	47.6		3.486		0.16
		3	2425	3832	100.3	200.0	363.1	46.0		3.501		0.18
A	28	1	2391	3771	100.2	200.0	329.2	41.7	40.4	2.781	2.834	0.14
		2	2372	3758	100.3	200.5	308.0	39.0		2.897		0.16
		3	2377	3752	100.3	199.8	319.0	40.4		2.825		0.18
B		1	2401	3791	100.2	200.2	345.6	43.8	43.5	3.062	3.114	0.18
		2	2405	3734	100.0	197.7	339.0	43.2		3.101		0.18
		3	2399	3776	100.1	200.0	343.0	43.6		3.180		0.18
C		1	2355	3732	100.4	200.2	329.2	41.6	41.4	2.805	2.858	0.17
		2	2365	3764	100.3	201.4	318.0	40.2		2.823		0.14
		3	2355	3716	100.2	200.1	333.4	42.3		2.946		0.15
D		1	2380	3753	100.2	200.0	335.2	42.5	43.3	2.831	3.009	0.16
		2	2390	3756	100.0	200.1	345.6	44.0		3.016		0.16
		3	2389	3787	100.4	200.2	344.6	43.5		3.180		0.18
E		1	2378	3752	100.2	200.1	346.6	44.0	43.3	3.081	3.026	0.17
		2	2377	3758	100.3	200.1	335.2	42.4		3.084		0.17
		3	2368	3751	100.4	200.1	344.0	43.5		2.912		0.18
F		1	2371	3754	100.3	200.4	327.2	41.4	41.2	2.995	2.961	0.16
		2	2367	3749	100.4	200.1	318.2	40.2		2.917		0.15
		3	2380	3749	100.1	200.2	330.8	42.0		2.972		0.15
G		1	2358	3733	100.4	200.0	327.8	41.4	41.3	3.054	2.956	0.15
		2	2371	3743	100.2	200.2	329.8	41.8		2.900		0.18
		3	2369	3766	100.4	200.8	322.4	40.7		2.914		0.16

圧縮強度試験結果 (4/4)

試験体	材令 (日)	供試体 番号	単位容積 重量 (Kg/m³)	重量 (g)	直径 (mm)	長さ (mm)	最大荷重 (KN)	圧縮強度 (N/mm²)	平均圧縮 強度 (N/mm²)	静弾性 係数 *10⁴ (N/mm²)	平均静弾 性係数 *10⁴ (N/mm²)	ポアソン 比
1	91	1	2389	3783	100.4	200.0	350.4	44.3	45.3	2.900	2.947	0.15
		2	2377	3750	100.2	200.1	362.1	45.9		2.837		0.14
		3	2395	3800	100.5	200.0	363.1	45.8		3.104		0.19
2		1	2390	3782	100.3	200.3	360.6	45.6	43.1	3.133	3.124	0.20
		2	2399	3734	100.1	197.8	325.9	41.4		3.174		0.15
		3	2375	3777	100.6	200.1	336.1	42.3		3.066		0.18
3		1	2396	3781	100.2	200.1	362.6	46.0	45.5	3.087	3.046	0.17
		2	2398	3791	100.1	200.9	367.0	46.6		3.000		0.17
		3	2394	3771	100.3	199.4	346.4	43.8		3.051		0.20
4		1	2395	3806	100.4	200.7	357.2	45.1	46.2	3.060	2.986	0.17
		2	2387	3812	100.7	200.5	360.2	45.2		2.996		0.16
		3	2392	3789	100.9	198.1	385.6	48.2		2.902		0.14
5		1	2394	3826	100.5	201.5	367.5	46.3	46.7	3.071	3.096	0.18
		2	2406	3790	100.1	200.2	353.8	45.0		3.146		0.16
		3	2396	3786	100.2	200.4	384.7	48.8		3.070		0.17
6		1	2393	3802	100.5	200.3	364.1	45.9	44.6	3.056	3.080	0.18
		2	2392	3772	100.2	200.0	325.4	41.3		3.135		0.14
		3	2401	3777	100.0	200.3	365.1	46.5		3.048		0.17
7		1	2409	3790	100.2	199.5	324.4	41.1	41.6	3.023	3.085	0.16
		2	2375	3800	100.8	200.5	331.7	41.6		3.104		0.19
		3	2389	3801	100.3	201.4	332.2	42.0		3.129		0.18
8		1	2419	3815	100.2	200.0	404.3	51.3	49.6	3.664	3.720	0.17
		2	2431	3836	100.2	200.1	387.6	49.2		3.856		0.16
		3	2409	3801	100.3	199.7	381.2	48.2		3.640		0.19
A	91	1	2381	3806	100.8	200.3	345.0	43.2	43.8	3.027	2.998	0.20
		2	2370	3742	100.4	199.4	340.6	43.0		3.010		0.16
		3	2374	3750	100.3	199.9	356.7	45.1		2.958		0.17
B		1	2395	3794	100.4	200.1	367.0	46.4	46.8	3.289	3.277	0.17
		2	2395	3779	100.2	200.1	370.9	47.0		3.214		0.15
		3	2385	3763	100.2	200.1	370.0	46.9		3.329		0.17
C		1	2338	3706	100.4	200.2	342.5	43.3	43.9	2.920	3.052	0.16
		2	2345	3720	100.2	201.2	340.6	43.2		3.088		0.17
		3	2364	3738	100.3	200.1	357.7	45.3		3.147		0.17
D		1	2395	3819	100.5	201.0	375.3	47.3	47.1	3.231	3.087	0.22
		2	2383	3771	100.4	199.9	373.4	47.2		3.096		0.17
		3	2374	3781	100.6	200.4	372.9	46.9		2.933		0.19
E		1	2373	3756	100.3	200.3	370.4	46.9	46.5	3.199	3.234	0.16
		2	2378	3793	100.6	200.7	362.1	45.6		3.183		0.17
		3	2382	3775	100.2	201.0	371.9	47.2		3.320		0.17
F		1	2384	3783	100.2	201.2	340.6	43.2	44.1	3.188	3.321	0.16
		2	2390	3784	100.6	199.2	357.2	44.9		3.378		0.17
		3	2379	3785	100.3	201.4	349.4	44.2		3.397		0.20
G		1	2399	3785	100.1	200.5	343.0	43.6	42.9	3.194	3.166	0.14
		2	2381	3760	100.2	200.3	323.9	41.1		3.132		0.16
		3	2364	3724	100.3	199.4	348.4	44.1		3.173		0.15

割裂引張強度試験結果 (1/2)

試験体	材令 (日)	供試体 番号	単位 容積重量 (Kg/m³)	重量 (g)	直径 (mm)	長さ (mm)	最大荷重 (KN)	引張強度 (N/mm²)	平均引張 強度 (N/mm²)
1	7	1	2384	3722	100.4	197.2	81.9	2.632	—
2		1	2377	3749	100.3	199.6	83.3	2.649	—
3		1	2382	3757	100.2	200.0	91.6	2.910	—
4		1	2398	3767	100.2	199.2	87.6	2.794	—
5		1	2390	3792	100.5	200.0	94.4	2.988	—
6		1	2382	3764	100.4	199.6	98.7	3.134	—
7		1	2396	3782	100.3	199.8	88.3	2.803	—
8		1	2417	3813	100.1	200.5	100.5	3.188	—
A	7	1	2374	3727	100.3	198.7	80.5	2.570	—
B		1	2348	3696	100.3	199.2	100.1	3.188	—
C		1	2361	3696	100.4	197.7	101.0	3.241	—
D		1	2395	3785	100.2	200.4	93.2	2.955	—
E		1	2356	3700	100.5	198.0	104.2	3.333	—
F		1	2379	3767	100.4	200.0	98.3	3.116	—
G		1	2390	3743	100.1	199.0	81.4	2.603	—
1	14	1	2384	3742	100.5	197.9	85.2	2.727	—
2		1	2386	3753	100.4	198.7	84.3	2.690	—
3		1	2374	3733	100.5	198.2	100.8	3.222	—
4		1	2399	3780	100.0	200.6	93.2	2.958	—
5		1	2395	3739	100.4	197.2	96.3	3.096	—
6		1	2383	3776	100.7	199.0	110.2	3.501	—
7		1	2387	3755	100.3	199.1	92.7	2.955	2.920
		2	2384	3756	100.3	199.4	92.0	2.928	
		3	2397	3805	100.2	201.3	91.1	2.875	
		1	2371	6280	150.3	149.3	91.3	2.590	2.815
		2	2392	6374	150.2	150.4	105.3	2.967	
		3	2383	6303	150.3	149.1	101.6	2.886	
8		1	2424	3810	100.0	200.1	104.9	3.337	—
A	14	1	2367	3718	100.5	198.0	86.4	2.764	—
B		1	2402	3769	100.2	199.0	105.3	3.362	—
C		1	2357	3708	100.3	199.1	112.2	3.577	—
D		1	2387	3760	100.5	198.6	102.8	3.279	—
E		1	2375	3725	100.2	198.9	110.0	3.514	—
F		1	2377	3766	100.4	200.1	110.4	3.498	—
G		1	2394	3794	100.4	200.2	99.3	3.145	—

割裂引張強度試験結果 (2/2)

試験体	材令 (日)	供試体 番号	単位容積 重量 (Kg/m³)	重量 (g)	直径 (mm)	長さ (mm)	最大荷重 (KN)	引張強度 (N/mm²)	平均引張 強度 (N/mm²)
1	28	1	2384	3749	100.2	199.4	98.3	3.132	—
2		1	2400	3751	100.3	197.8	105.0	3.368	—
3		1	2388	3768	100.3	199.7	95.1	3.021	—
4		1	2399	3747	100.3	197.7	94.5	3.033	—
5		1	2415	3775	100.0	199.0	93.4	2.988	—
6		1	2388	3793	100.6	199.8	105.2	3.331	—
7		1	2392	3814	100.8	199.8	88.1	2.785	2.854
		2	2404	3752	100.0	198.7	94.9	3.039	
		3	2393	3789	100.2	200.8	86.5	2.738	
		1	2404	6380	150.1	150.0	98.8	2.793	2.938
		2	2403	6365	150.0	149.9	108.1	3.060	
		3	2395	6360	150.3	149.7	104.7	2.961	
8		1	2420	3839	100.8	198.8	100.8	3.204	—
A	28	1	2385	3746	100.0	200.0	101.9	3.244	—
B		1	2407	3804	100.5	199.2	107.6	3.422	—
C		1	2367	3694	100.0	198.7	112.9	3.617	—
D		1	2387	3749	100.2	199.2	102.3	3.263	—
E		1	2386	3764	100.4	199.3	111.0	3.533	—
F		1	2404	3803	100.5	199.4	105.0	3.334	—
G		1	2377	3749	100.0	200.8	98.8	3.132	—
1	91	1	2396	3762	100.3	198.7	92.2	2.946	—
2		1	2392	3796	100.7	199.3	101.8	3.229	—
3		1	2397	3761	100.2	199.0	116.8	3.729	—
4		1	2391	3753	100.4	198.3	99.6	3.185	—
5		1	2393	3757	100.2	199.1	102.2	3.261	—
6		1	2397	3762	100.2	199.0	111.5	3.560	—
7		1	2383	3743	100.2	199.2	97.7	3.116	—
8		1	2419	3826	100.6	199.0	122.5	3.896	—
A	91	1	2391	3741	100.0	199.2	106.5	3.404	—
B		1	2409	3780	100.2	199.0	97.8	3.122	—
C		1	2348	3733	100.7	199.6	93.0	2.946	—
D		1	2381	3770	100.2	200.8	103.0	3.259	—
E		1	2365	3767	100.8	199.6	109.4	3.462	—
F		1	2377	3799	100.5	201.5	99.1	3.115	—
G		1	2388	3756	100.2	199.5	110.1	3.506	—

資2.5 細孔径分布試験結果

モルタル細孔径分布試験結果 (1/2)

細孔半径	凍結融解試験前							
	case1	case2	case3	case4	case5	case6	case7	case8
1947694.0	0	0	0	0	0	0	0	0
1431476.0	0.0047	0.0047	0.0049	0.0043	0.0043	0.0068	0.0034	0.0057
762549.8	0.0013	0.0014	0.0016	0.0014	0.0016	0.0017	0.0012	0.0017
532808.8	0.0008	0.0006	0.0009	0.0006	0.0008	0.0009	0.0006	0.0008
379445.3	0.0008	0.001	0.0011	0.0009	0.0011	0.0012	0.0008	0.001
242374.3	0.0009	0.0008	0.001	0.0008	0.001	0.0012	0.0007	0.0011
155665.3	0.0008	0.0007	0.0007	0.0005	0.0005	0.0008	0.0005	0.0005
110183.5	0.0003	0.0004	0.0007	0.0004	0.0008	0.0006	0.0003	0.0005
75558.8	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0004	0.0007	0.0004	0.0006
52880.3	0.0005	0.0006	0.0005	0.0004	0.0004	0.0005	0.0003	0.0005
40780.5	0.0003	0	0.0003	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0
33178.8	0.0001	0.0005	0	0.0001	0.0001	0.0001	0	0.0003
26265.5	0.0006	0.0004	0.0003	0.0002	0.0005	0.0004	0.0005	0.0006
20278.5	0.0005	0.0005	0.0005	0.0003	0.0004	0.0005	0.0005	0.0009
16558.8	0.0003	0.0003	0.0004	0.0003	0.0004	0.0004	0.0004	0.0005
13437.0	0.0007	0.0005	0.0005	0.0003	0.0005	0.0005	0.0004	0.001
10940.5	0.0005	0.0003	0.0004	0.0004	0.0003	0.0005	0.0005	0.0009
8936.5	0.0008	0.0005	0.0009	0.0005	0.0006	0.0006	0.0006	0.0012
7165.8	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0008	0.0006	0.0005	0.0009
5772.8	0.0007	0.0004	0.0007	0.0004	0.0006	0.0006	0.0007	0.0013
4606.5	0.0005	0.0002	0.0006	0.0002	0.0003	0.0003	0.0003	0.0013
3717.3	0.0008	0.0006	0.0008	0.0004	0.0007	0.0006	0.0007	0.0016
3021.5	0.0007	0.0006	0.0007	0.0004	0.0008	0.0008	0.0006	0.0014
2443.3	0.0007	0.0006	0.0009	0.0007	0.0007	0.0009	0.0008	0.0016
1949.3	0.0009	0.0007	0.0007	0.0004	0.0009	0.0008	0.0008	0.0016
1570.5	0.0008	0.0007	0.001	0.0006	0.0007	0.0007	0.0007	0.0014
1263.8	0.001	0.0009	0.0011	0.0006	0.0011	0.0009	0.0011	0.0019
1017.0	0.0011	0.0008	0.0009	0.0007	0.001	0.0011	0.0009	0.0016
827.3	0.0011	0.001	0.0014	0.0009	0.0012	0.0012	0.0011	0.0017
689.8	0.001	0.0008	0.0013	0.0007	0.0009	0.001	0.0009	0.0014
599.3	0.001	0.0008	0.0012	0.0008	0.0013	0.0012	0.0008	0.0014
517.3	0.0017	0.0014	0.0021	0.0014	0.002	0.0019	0.0014	0.0021
432.5	0.0034	0.0026	0.0037	0.0024	0.0038	0.0034	0.0022	0.0031
366.5	0.004	0.0028	0.0036	0.0025	0.0043	0.0035	0.0021	0.0031
320.3	0.0046	0.003	0.0039	0.003	0.0046	0.0039	0.0028	0.0034
278.5	0.0052	0.0036	0.0039	0.0037	0.0049	0.0041	0.0038	0.0035
241.5	0.0043	0.003	0.0037	0.004	0.004	0.004	0.0039	0.0029
209.8	0.0037	0.003	0.0033	0.0038	0.0035	0.0035	0.0039	0.0026
181.3	0.003	0.0028	0.0029	0.0035	0.0028	0.0032	0.0038	0.0025
157.0	0.0023	0.0026	0.0024	0.0027	0.0023	0.0026	0.0029	0.0019
136.8	0.0022	0.0024	0.002	0.0024	0.0021	0.0023	0.0024	0.0019
119.0	0.0021	0.0024	0.0021	0.0021	0.0022	0.0023	0.0025	0.0017
103.0	0.002	0.0021	0.0018	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0017
89.3	0.0018	0.0018	0.0017	0.0018	0.0017	0.0019	0.0019	0.0015
77.5	0.0017	0.0016	0.0017	0.0017	0.0018	0.0019	0.002	0.0014
67.3	0.0014	0.0013	0.0014	0.0018	0.0017	0.0018	0.0018	0.0013
58.3	0.0013	0.0011	0.0012	0.0015	0.0014	0.0015	0.0015	0.0011
50.5	0.0011	0.0009	0.001	0.0015	0.0013	0.0013	0.0014	0.001
44.0	0.001	0.001	0.0011	0.0018	0.0011	0.0011	0.0012	0.0011
38.8	0.0011	0.001	0.0008	0.0017	0.0012	0.0014	0.0014	0.0009
33.5	0.0018	0.002	0.002	0.0035	0.0021	0.0024	0.0026	0.0017
28.3	0.002	0.0017	0.0019	0.0027	0.0024	0.0027	0.0026	0.0018
24.3	0.0026	0.0024	0.0024	0.0031	0.0029	0.0034	0.0034	0.002
21.3	0.0035	0.0029	0.0025	0.0034	0.004	0.0039	0.0032	0.0021
19.0	0.0026	0.0019	0.0029	0.0024	0.0025	0.0026	0.0034	0.0026
17.3	0.0019	0.0015	0.0018	0.0015	0.0022	0.0023	0.0022	0.0016
15.8	0.0025	0.0021	0.0021	0.002	0.0023	0.0024	0.0022	0.0021
SUM	0.0903	0.0774	0.0871	0.0834	0.0920	0.0956	0.0857	0.0895
157~10941 Å	0.0439	0.034	0.0423	0.0348	0.0438	0.0414	0.0373	0.0454
28.3~103.0 Å	0.0132	0.0124	0.0128	0.0180	0.0147	0.0160	0.0164	0.0118
517.3~4606.5 Å	0.0108	0.0089	0.0121	0.0076	0.0113	0.0111	0.0098	0.0177
52880.3~379445.3 Å	0.0032	0.0031	0.0035	0.0027	0.0031	0.0038	0.0022	0.0032

モルタル細孔径分布試験結果 (2/2)

細孔半径	凍結融解試験後							
	case1	case2	case3	case4	case5	case6	case7	case8
1947694.0	0	0	0	0	0	0	0	0
1431476.0	0.0031	0.0035	0.0059	0.0049	0.0048	0.0064	0.0039	0.0055
762549.8	0.001	0.0013	0.0017	0.0013	0.0014	0.0018	0.0013	0.0017
532808.8	0.0001	0.0006	0.0011	0.0008	0.0008	0.0009	0.0008	0.0011
379445.3	0.0006	0.001	0.0011	0.0008	0.001	0.0014	0.001	0.0012
242374.3	0.0007	0.0008	0.001	0.0008	0.0009	0.001	0.001	0.001
155665.3	0.0005	0.0006	0.0006	0.0005	0.0007	0.0006	0.0007	0.0004
110183.5	0.0003	0.0004	0.0005	0.0005	0.0003	0.0004	0.0007	0.0006
75558.8	0.0007	0.0005	0.0006	0.0005	0.0006	0.0005	0.0007	0.0006
52880.3	0.0002	0.0005	0.0006	0.0006	0.0007	0.0005	0.0005	0.0005
40780.5	0.0002	0.0001	0.0003	0	0.0001	0.0001	0	0.0001
33178.8	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0003	0
26265.5	0.0002	0.0003	0.0004	0.0004	0.0003	0.0004	0.0005	0.0001
20278.5	0.0003	0.0003	0.0005	0.0005	0.0003	0.0004	0.0003	0.0004
16558.8	0.0002	0.0004	0.0004	0.0003	0.0003	0.0003	0.0004	0.0005
13437.0	0.0002	0.0004	0.0006	0.0006	0.0005	0.0006	0.0004	0.0006
10940.5	0.0002	0.0004	0.0006	0.0002	0.0004	0.0004	0.0003	0.0004
8936.5	0.0003	0.0006	0.0008	0.0005	0.0006	0.0007	0.0006	0.0011
7165.8	0.0003	0.0004	0.0006	0.0004	0.0006	0.0006	0.0004	0.0006
5772.8	0.0003	0.0006	0.0007	0.0004	0.0007	0.0007	0.0005	0.0009
4606.5	0.0002	0.0004	0.0004	0.0003	0.0003	0.0004	0.0004	0.0006
3717.3	0.0006	0.0008	0.0013	0.0006	0.0007	0.0007	0.0008	0.0009
3021.5	0.0004	0.0007	0.0011	0.0006	0.0006	0.0008	0.0008	0.0007
2443.3	0.0008	0.001	0.0012	0.0007	0.0008	0.0008	0.0008	0.0011
1949.3	0.0006	0.0009	0.001	0.0006	0.0009	0.0008	0.0009	0.0011
1570.5	0.0007	0.0009	0.0011	0.0006	0.0007	0.0008	0.001	0.0013
1263.8	0.0006	0.0009	0.001	0.0008	0.001	0.001	0.001	0.0011
1017.0	0.0007	0.0011	0.0013	0.0008	0.0009	0.0011	0.001	0.0012
827.3	0.0008	0.0011	0.001	0.0008	0.0011	0.0013	0.0012	0.001
689.8	0.0006	0.001	0.001	0.0006	0.0008	0.0009	0.0009	0.0009
599.3	0.0006	0.0008	0.001	0.0006	0.0007	0.0009	0.0008	0.0007
517.3	0.0008	0.0012	0.0013	0.0009	0.0012	0.0014	0.0011	0.001
432.5	0.0012	0.0014	0.0019	0.0014	0.0018	0.0016	0.0017	0.0011
366.5	0.0011	0.0014	0.0019	0.0013	0.0015	0.0018	0.0016	0.0011
320.3	0.0016	0.0016	0.0021	0.0016	0.002	0.0019	0.0019	0.0011
278.5	0.0017	0.0021	0.0026	0.0021	0.0024	0.0025	0.0024	0.0014
241.5	0.0019	0.0024	0.0027	0.0021	0.0025	0.0028	0.0028	0.0016
209.8	0.0024	0.0026	0.0027	0.0025	0.0027	0.0033	0.0031	0.0021
181.3	0.0026	0.0028	0.0026	0.0027	0.0028	0.0037	0.0032	0.0023
157.0	0.0026	0.0024	0.0025	0.0026	0.0028	0.0038	0.0028	0.0023
136.8	0.003	0.0024	0.0025	0.0029	0.0029	0.0036	0.0027	0.0023
119.0	0.0034	0.0028	0.0029	0.0033	0.0033	0.004	0.0027	0.003
103.0	0.0034	0.0026	0.0028	0.0032	0.0032	0.0036	0.0026	0.0029
89.3	0.0029	0.0022	0.0022	0.0022	0.0025	0.0028	0.002	0.0021
77.5	0.0024	0.0019	0.0019	0.002	0.0022	0.0025	0.0019	0.0018
67.3	0.0021	0.0017	0.0017	0.0018	0.0018	0.0022	0.0017	0.0016
58.3	0.0019	0.0016	0.0016	0.0016	0.0019	0.0018	0.0012	0.0014
50.5	0.0018	0.0015	0.0017	0.0016	0.0017	0.0019	0.0019	0.0015
44.0	0.0024	0.0018	0.0018	0.0019	0.0021	0.0023	0.0013	0.0015
38.8	0.0017	0.0016	0.0015	0.0015	0.0015	0.002	0.0016	0.0015
33.5	0.0042	0.0034	0.0035	0.0033	0.0037	0.0044	0.0032	0.0035
28.3	0.0032	0.003	0.0031	0.0027	0.003	0.0034	0.0028	0.0029
24.3	0.0039	0.0034	0.0037	0.0034	0.0037	0.0038	0.0031	0.0035
21.3	0.0035	0.0039	0.0043	0.004	0.0041	0.0035	0.0034	0.0033
19.0	0.0037	0.0024	0.0025	0.0026	0.0028	0.0034	0.0034	0.0035
17.3	0.0022	0.0021	0.0022	0.0021	0.002	0.0023	0.0023	0.0023
15.8	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0026	0.0025	0.0025	0.002
SUM	0.0802	0.0811	0.0922	0.0809	0.0883	0.1001	0.0848	0.0825
157~10941 Å	0.0234	0.0291	0.0338	0.0255	0.0301	0.0343	0.0317	0.0272
28.3~103.0 Å	0.0226	0.0187	0.019	0.0186	0.0204	0.0233	0.0176	0.0178
517.3~4606.5 Å	0.0072	0.0104	0.0123	0.0076	0.0094	0.0105	0.0103	0.011
52880.3~379445.3 Å	0.0024	0.0028	0.0033	0.0029	0.0032	0.003	0.0036	0.0031

粗骨材の細孔径分布試験結果 (1/2)

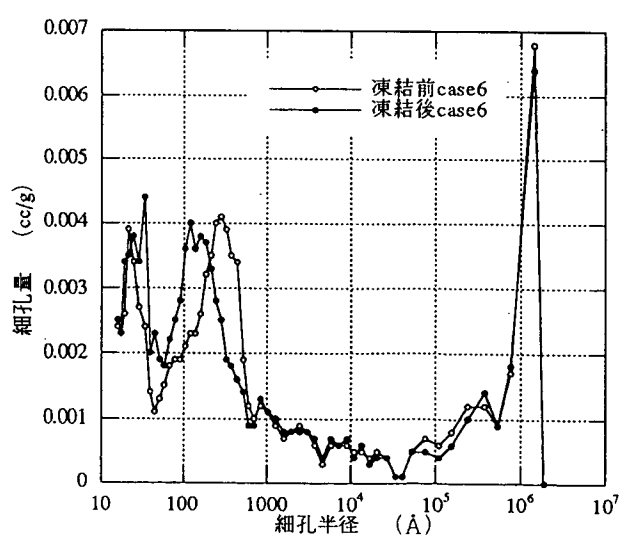
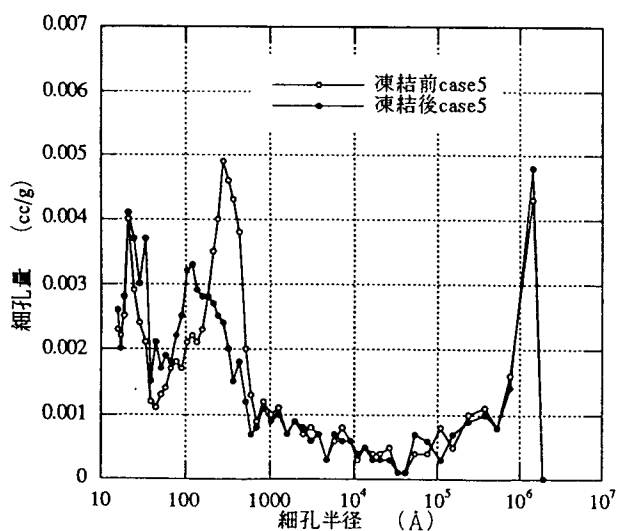
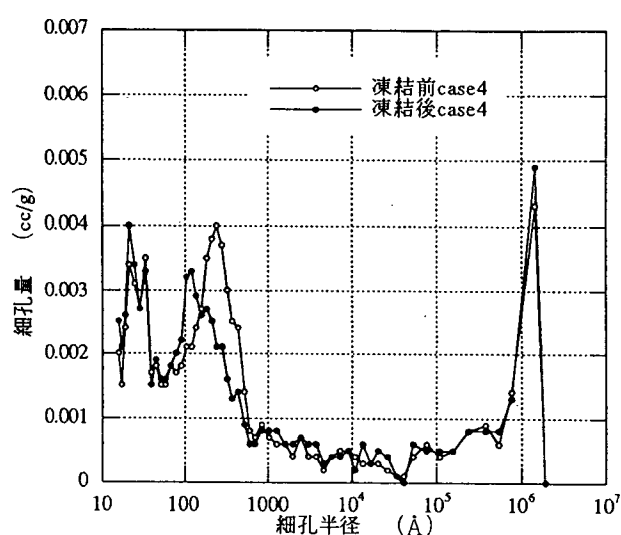
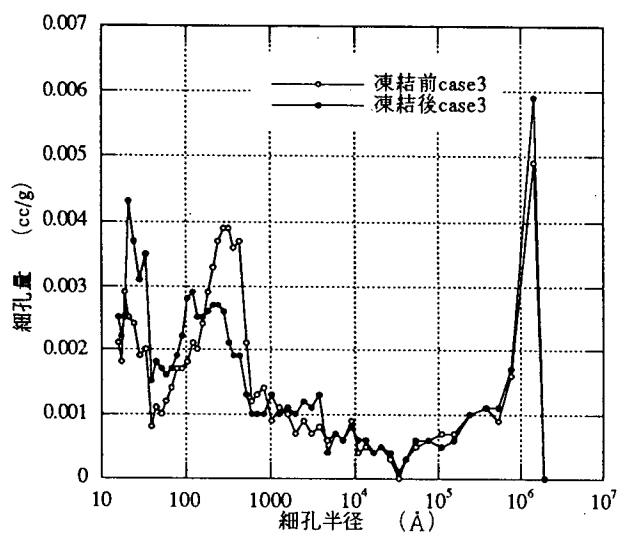
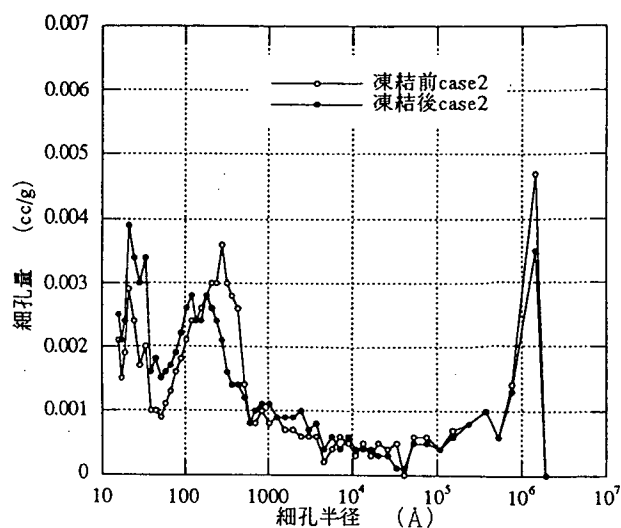
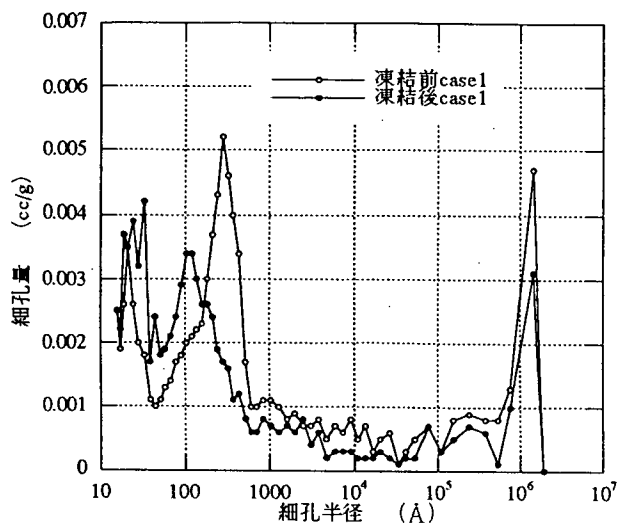
細孔半径	凍結融解試験前		CL'	CL (断層)	CL (変質)	CM (手)	CL (風化)	基準
	CM' (砂質)	CM' (泥質)						
1947694.0	0	0	0	0	0	0	0	0
1431476.0	0.0069	0.0047	0.0042	0.0015	0.0067	0.0068	0.0060	0.0054
762549.8	0.0012	0.0011	0.0012	0.0005	0.0013	0.0015	0.0012	0.0012
532808.8	0.0006	0.0006	0.0007	0	0.0008	0.0007	0.0007	0.0005
379445.3	0.0005	0.0006	0.0006	0.0001	0.0008	0.0006	0.0009	0.0006
242374.3	0.0006	0.0005	0.0006	0.0001	0.0006	0.0005	0.0004	0.0005
155665.3	0.0002	0.0003	0.0004	0	0.0002	0.0003	0.0004	0.0001
110183.5	0.0004	0.0004	0.0004	0	0.0002	0.0001	0.0001	0.0005
75558.8	0.0003	0.0002	0.0003	0	0.0003	0.0002	0.0004	0.0002
52880.3	0.0003	0.0003	0.0006	0	0	0	0.0002	0.0003
40780.5	0	0	0	0	0	0	0	0
33178.8	0	0	0	0	0	0	0	0
26265.5	0	0	0	0	0	0.0001	0	0
20278.5	0	0	0	0	0	0	0	0
16558.8	0	0	0	0	0	0	0	0
13437.0	0	0	0	0	0	0	0	0
10940.5	0	0	0.0001	0	0	0.0001	0	0
8936.5	0.0002	0.0002	0.0001	0	0	0	0	0
7165.8	0	0	0.0001	0	0	0.0003	0	0
5772.8	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0	0	0
4606.5	0	0	0	0	0	0	0	0
3717.3	0	0	0	0	0	0	0	0
3021.5	0.0001	0	0	0	0	0	0	0
2443.3	0	0	0.0001	0	0	0	0	0
1949.3	0.0001	0	0.0002	0	0	0	0	0
1570.5	0.0002	0.0001	0	0	0.0001	0	0	0
1263.8	0	0	0.0002	0	0.0001	0	0	0
1017.0	0.0002	0.0001	0.0001	0	0	0	0.0001	0
827.3	0.0002	0	0.0002	0	0.0001	0	0.0001	0
689.8	0.0001	0	0	0	0.0001	0	0	0
599.3	0.0002	0	0.0002	0.0001	0.0001	0	0.0001	0
517.3	0.0003	0	0	0	0.0002	0	0.0001	0
432.5	0.0002	0	0.0001	0.0001	0.0004	0	0.0002	0
366.5	0.0002	0	0.0002	0	0.0001	0	0.0001	0
320.3	0.0002	0	0.0001	0.0001	0.0004	0	0.0001	0
278.5	0.0003	0	0.0002	0.0002	0.0006	0	0.0002	0
241.5	0.0001	0	0.0003	0.0002	0.0008	0	0.0003	0
209.8	0.0002	0	0.0003	0.0004	0.0009	0.0001	0.0003	0
181.3	0.0001	0	0.0006	0.0004	0.0011	0.0002	0.0003	0
157.0	0.0001	0	0.0004	0.0004	0.0008	0.0001	0.0003	0
136.8	0.0002	0	0.0006	0.0004	0.001	0	0.0002	0
119.0	0	0	0.0006	0.0004	0.0008	0.0002	0.0002	0
103.0	0.0001	0	0.0006	0.0004	0.0008	0	0.0003	0
89.3	0	0	0.0006	0.0004	0.0008	0.0001	0.0002	0
77.5	0.0001	0	0.0005	0.0003	0.0006	0.0003	0.0002	0
67.3	0	0	0.0004	0.0004	0.0006	0.0001	0.0003	0
58.3	0	0	0.0004	0.0002	0.0005	0.0003	0.0002	0
50.5	0	0	0.0003	0.0001	0.0002	0.0001	0.0002	0
44.0	0	0	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0
38.8	0	0	0.0002	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0
33.5	0	0	0.0002	0.0001	0	0	0.0001	0
28.3	0	0	0	0	0	0.0001	0.0001	0
24.3	0	0	0.0001	0	0	0	0.0001	0
21.3	0	0	0.0001	0	0	0	0	0
19.0	0	0	0	0	0	0	0.0001	0
17.3	0	0	0	0	0	0	0	0
15.8	0	0	0	0	0	0	0	0

粗骨材の細孔径分布試験結果 (2/2)

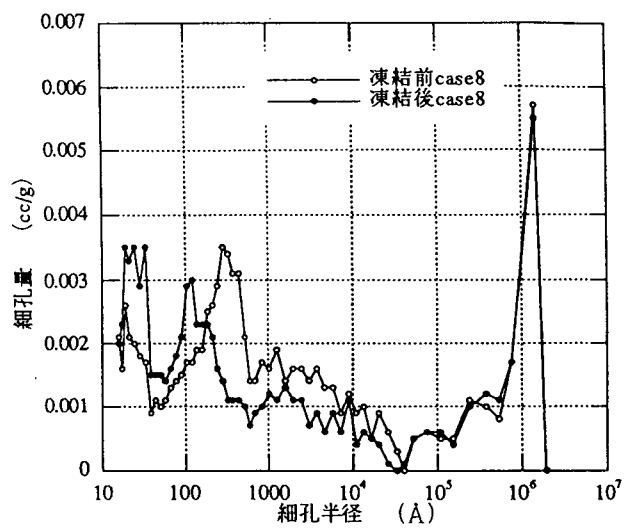
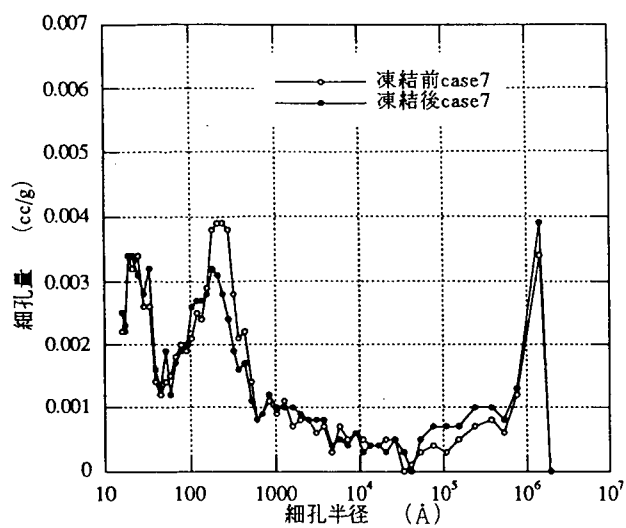
細孔半径	凍結融解試験後		CL'	CL (断層)	CL (変質)	CM (手)	CL (風化)	基準
	CM' (砂質)	CM' (泥質)						
1947694.0	0	0	0	0	0	0	0	0
1431476.0	0.0034	0.0050	0.0064	0.0052	0.0047	0.0046	0.0045	0.0053
762549.8	0.0010	0.0011	0.0014	0.0009	0.0010	0.0010	0.0011	0.0010
532808.8	0.0005	0.0006	0.0007	0.0005	0.0005	0.0004	0.0005	0.0004
379445.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0006	0.0006	0.0005	0.0004
242374.3	0.0005	0.0005	0.0006	0.0005	0.0005	0.0004	0.0005	0.0005
155665.3	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002
110183.5	0.0002	0.0001	0.0003	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.0002
75558.8	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0004	0.0003	0.0001	0.0002
52880.3	0.0002	0.0001	0.0003	0.0001	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
40780.5	0	0	0	0	0	0	0	0
33178.8	0	0	0	0	0	0	0	0
26265.5	0.0001	0	0	0	0	0.0001	0	0
20278.5	0.0001	0	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0	0
16558.8	0.0001	0.0001	0.0001	0	0.0001	0.0002	0	0
13437.0	0.0001	0	0	0	0.0001	0.0001	0	0.0001
10940.5	0.0001	0	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0	0.0001
8936.5	0.0001	0	0	0	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
7165.8	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0	0
5772.8	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001
4606.5	0	0	0	0	0	0	0	0
3717.3	0	0	0	0	0	0	0	0
3021.5	0	0	0	0	0	0	0	0.0001
2443.3	0.0001	0	0	0	0.0002	0	0	0.0002
1949.3	0.0001	0	0.0002	0.0001	0	0.0002	0	0.0002
1570.5	0.0001	0	0.0001	0	0.0001	0.0001	0	0.0002
1263.8	0.0002	0	0	0	0.0001	0.0002	0	0.0002
1017.0	0.0001	0.0001	0.0004	0.0001	0.0001	0.0003	0	0.0002
827.3	0.0001	0	0.0003	0.0001	0.0001	0.0003	0	0.0001
689.8	0.0003	0	0.0002	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001
599.3	0.0002	0.0001	0.0002	0	0	0.0002	0	0.0001
517.3	0.0003	0.0001	0.0004	0.0001	0.0001	0.0003	0.0001	0.0001
432.5	0.0004	0.0001	0.0004	0.0001	0.0001	0.0008	0.0001	0.0002
366.5	0.0003	0.0001	0.0004	0.0002	0	0.0008	0.0001	0.0001
320.3	0.0003	0	0.0004	0	0	0.0011	0.0001	0.0001
278.5	0.0005	0	0.0004	0.0001	0	0.0013	0.0001	0.0001
241.5	0.0004	0.0001	0.0004	0	0.0001	0.0014	0.0001	0
209.8	0.0005	0.0001	0.0005	0.0001	0.0001	0.0011	0.0001	0.0002
181.3	0.0003	0.0001	0.0007	0.0001	0.0002	0.001	0.0001	0.0001
157.0	0.0003	0	0.0008	0	0.0001	0.001	0.0001	0.0001
136.8	0.0004	0	0.0008	0.0001	0.0002	0.0008	0.0001	0
119.0	0.0002	0	0.0011	0	0.0003	0.0007	0.0003	0.0001
103.0	0.0003	0.0001	0.0011	0	0.0004	0.0006	0	0.0002
89.3	0.0001	0.0001	0.0012	0	0.0004	0.0006	0.0003	0
77.5	0.0001	0	0.001	0	0.0004	0.0006	0.0002	0.0001
67.3	0.0001	0	0.001	0	0.0002	0.0004	0.0001	0.0001
58.3	0.0004	0	0.0006	0	0.0003	0.0005	0.0001	0.0001
50.5	0.0002	0	0.0006	0	0.0002	0.0003	0.0002	0.0001
44.0	0.0002	0	0.0006	0	0.0005	0.0003	0	0
38.8	0.0001	0	0.0004	0	0.0002	0.0002	0	0
33.5	0.0002	0.0001	0.0006	0	0.0002	0.0003	0.0001	0
28.3	0.0001	0	0.0003	0	0.0001	0.0002	0.0001	0
24.3	0.0002	0	0.0001	0	0.0002	0.0001	0	0
21.3	0.0001	0	0.0001	0	0	0.0001	0	0
19.0	0.0001	0.0001	0	0	0.0002	0.0001	0.0001	0
17.3	0	0	0	0	0	0.0001	0	0
15.8	0	0.0001	0	0	0	0	0	0.0001

細骨材の細孔径分布試験結果

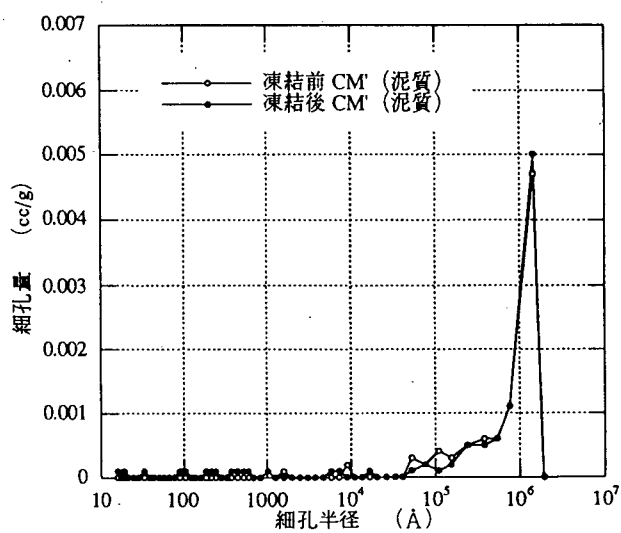
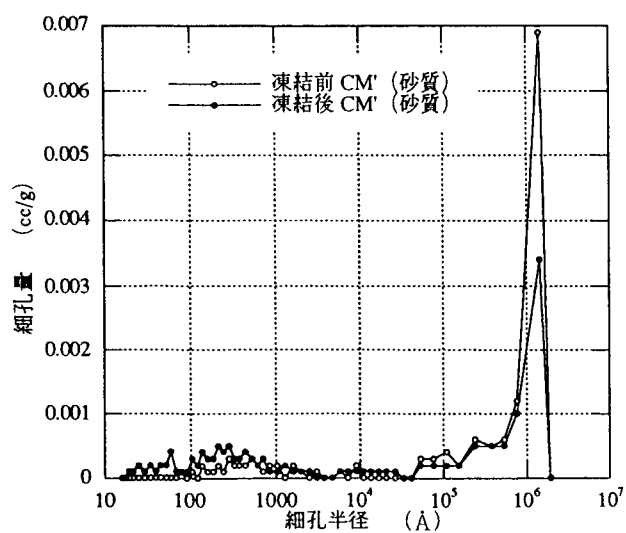
細孔半径	凍結融解試験前					基準
	CM' (砂質)	CM' (泥質)	CL' (風化)	CL' (断層)	CL' (変質)	
1947694.0	0	0	0	0	0	0
1431476.0	0.0092	0.0072	0.0071	0.0078	0.0069	0.0069
762549.8	0.0021	0.0015	0.0014	0.0017	0.0015	0.0012
532808.8	0.0009	0.0007	0.0007	0.0009	0.0006	0.0005
379445.3	0.001	0.0007	0.0006	0.0009	0.0005	0.0005
242374.3	0.0006	0.0007	0.0005	0.0009	0.0006	0.0002
155665.3	0.0005	0.0004	0.0004	0.0002	0.0004	0.0002
110183.5	0.0005	0.0003	0.0003	0.0006	0.0004	0.0001
75558.8	0.0005	0.0006	0.0004	0.0005	0.0003	0.0004
52880.3	0.0005	0.0002	0	0	0.0002	0.0001
40780.5	0	0	0	0	0	0
33178.8	0	0	0	0.0001	0	0
26265.5	0	0	0	0.0001	0	0
20278.5	0.0002	0	0.0001	0	0.0001	0
16558.8	0.0002	0.0001	0.0006	0.0004	0.0003	0
13437.0	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0
10940.5	0.0001	0.0001	0.0004	0.0003	0.0001	0
8936.5	0.0004	0.0002	0.0004	0.0003	0.0004	0.0001
7165.8	0.0003	0.0002	0.0004	0.0002	0	0
5772.8	0.0004	0	0.0005	0.0003	0.0004	0
4606.5	0.0001	0.0001	0.0001	0	0.0002	0
3717.3	0.0005	0.0003	0.0004	0.0004	0.0003	0
3021.5	0.0006	0.0003	0.0004	0.0007	0.0002	0
2443.3	0.0007	0.0004	0.0006	0.0014	0.0004	0
1949.3	0.0008	0.0005	0.0005	0.0015	0.0005	0
1570.5	0.0009	0.0005	0.0006	0.0015	0.0003	0.0001
1263.8	0.0008	0.0004	0.0013	0.0015	0.0007	0.0001
1017.0	0.0008	0.0004	0.0012	0.0013	0.0004	0.0001
827.3	0.0008	0.0002	0.0012	0.0011	0.0003	0.0001
689.8	0.0007	0.0001	0.0007	0.0012	0.0002	0.0001
599.3	0.0005	0.0002	0.0008	0.0009	0.0001	0
517.3	0.0009	0.0001	0.0006	0.0008	0.0004	0.0003
432.5	0.0011	0.0002	0.0006	0.001	0.0004	0.0002
366.5	0.0006	0.0001	0.0005	0.0006	0.0003	0.0002
320.3	0.0007	0.0001	0.0005	0.0006	0.0002	0.0001
278.5	0.0009	0.0001	0.0005	0.0007	0.0004	0.0001
241.5	0.0006	0.0002	0.0005	0.0008	0.0002	0
209.8	0.0009	0.0002	0.0003	0.0007	0.0004	0.0001
181.3	0.0006	0.0001	0.0006	0.0007	0.0004	0.0002
157.0	0.0004	0.0001	0.0005	0.0005	0.0003	0
136.8	0.0004	0	0.0004	0.0006	0.0003	0.0001
119.0	0.0004	0	0.0003	0.0004	0.0003	0.0001
103.0	0.0004	0.0033	0.0004	0.0003	0.0001	0
89.3	0.0004	0.0001	0.0002	0.0005	0.0001	0.0001
77.5	0.0003	0	0.0003	0.0002	0.0004	0.0001
67.3	0.0002	0	0.0003	0.0002	0	0.0001
58.3	0.0002	0	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002
50.5	0.0001	0	0.0003	0.0002	0.0001	0.0001
44.0	0.0001	0	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001
38.8	0.0001	0	0	0	0.0001	0.0001
33.5	0.0002	0	0.0003	0.0002	0	0.0002
28.3	0	0	0.0001	0.0001	0	0.0002
24.3	0.0001	0	0	0	0.0001	0
21.3	0	0	0	0	0	0.0001
19.0	0	0	0.0001	0	0	0
17.3	0	0	0	0	0	0
15.8	0	0	0	0	0	0



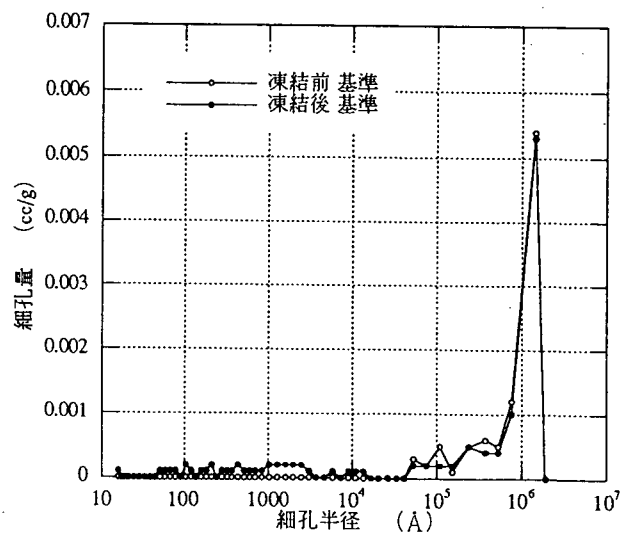
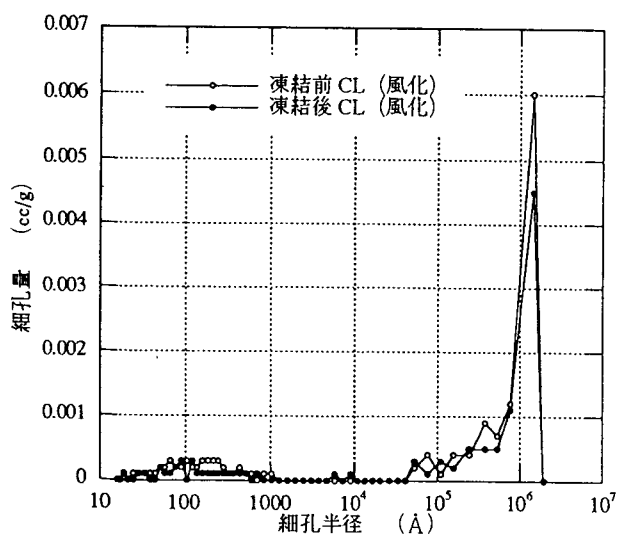
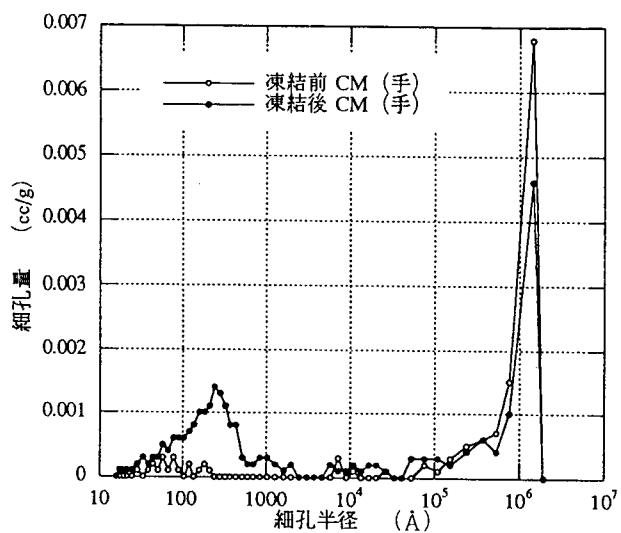
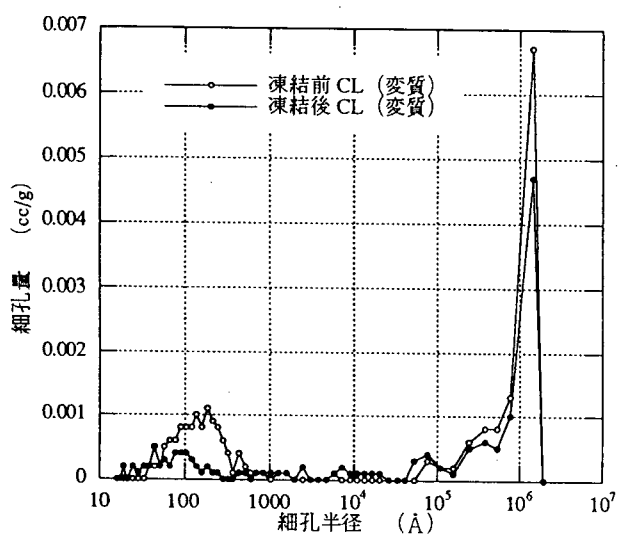
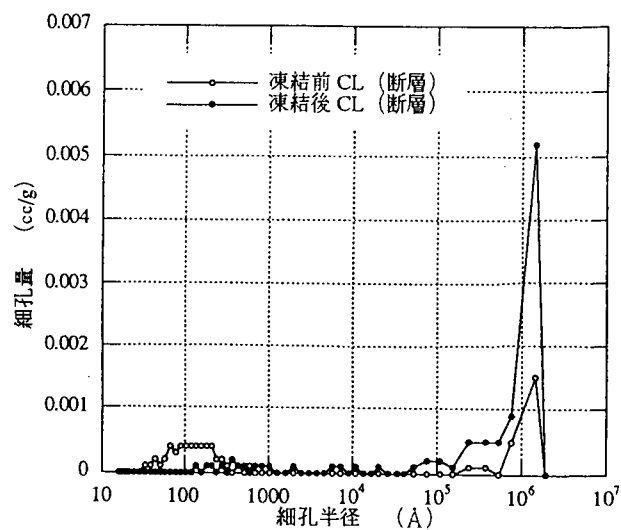
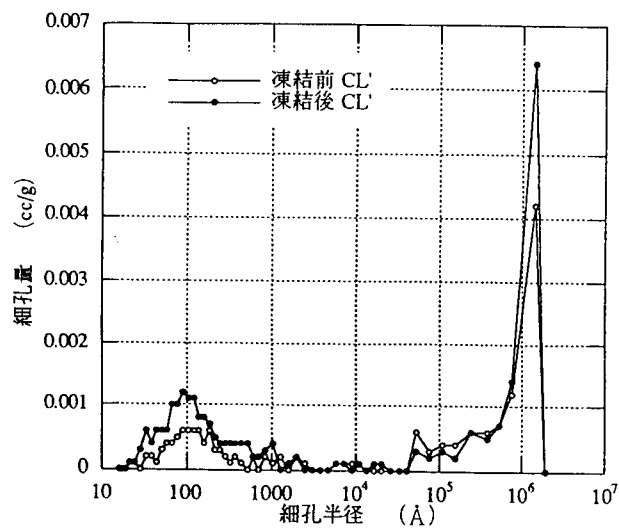
モルタルの細孔径分布グラフ (1/2)



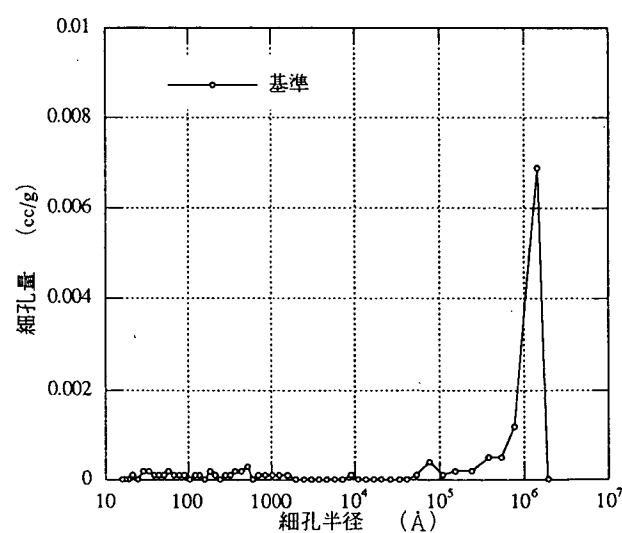
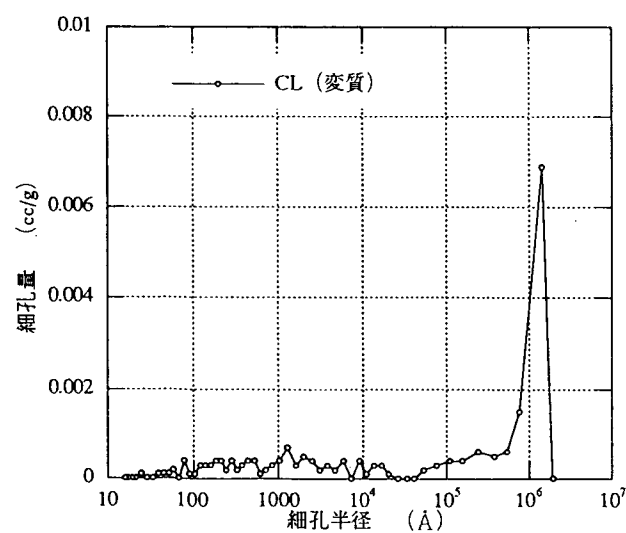
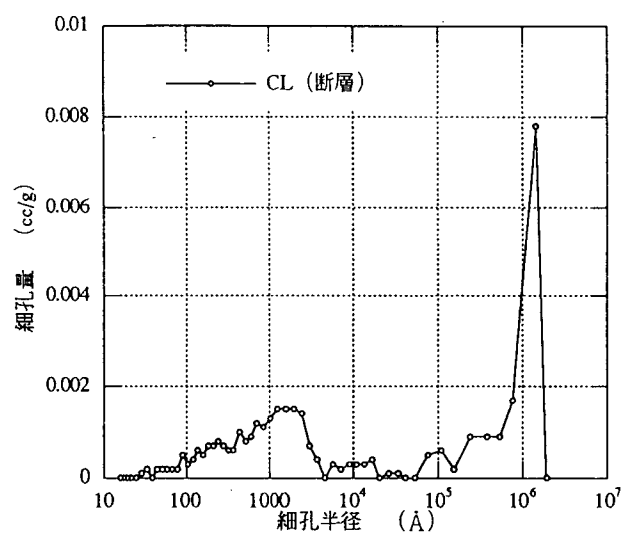
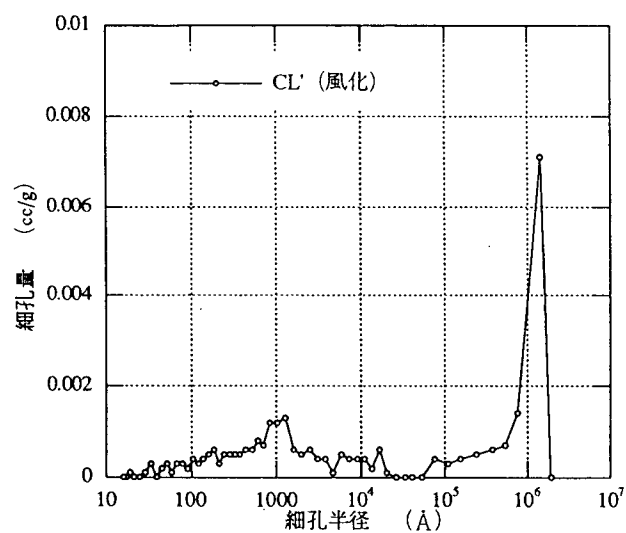
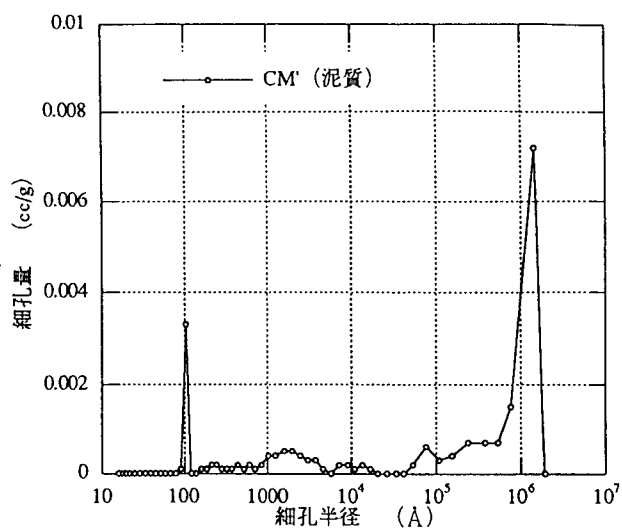
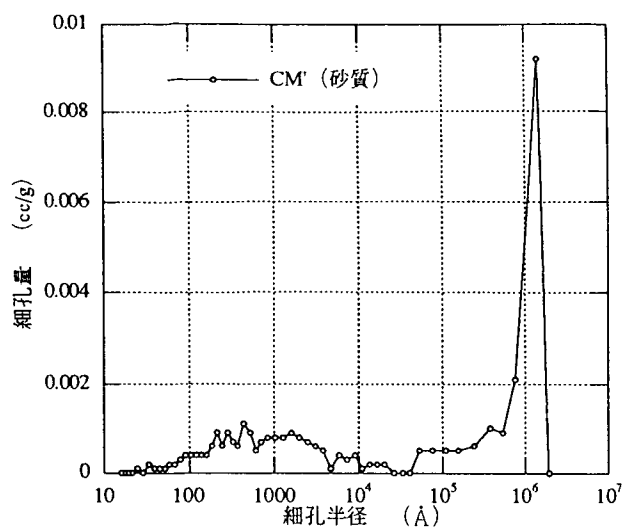
モルタルの細孔径分布グラフ (2/2)



粗骨材の細孔径分布グラフ (1/2)



粗骨材の細孔径分布グラフ (2/2)



細骨材の細孔径分布グラフ

粒度変化

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)			ふるい目														計	
						60	50	40	30	25	20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15		受け皿
t1	殿	8005	400	破碎前	質量	2406.0	2676.2	3460.3	2165.4	2123.7	3451.3	1561.0	4289.9	3370.0							25503.8
					%	9.4	10.5	13.6	8.5	8.3	13.5	6.1	16.8	13.2							
				破碎後	質量	1776.4	2051.9	2863.4	1892.4	1907.2	3693.9	1741.2	4326.1	3772.5	837.3	292.0	146.2	79.2	49.6	74.5	25503.8
					%	7.0	8.0	11.2	7.4	7.5	14.5	6.8	17.0	14.8	3.3	1.1	0.6	0.3	0.2	0.3	
t2	殿	8005	400	破碎前	質量	2440.9	2706.7	3460.0	2170.2	2118.5	3447.4	1559.8	4290.6	3370.2							25564.3
					%	9.5	10.6	13.5	8.5	8.3	13.5	6.1	16.8	13.2							
				破碎後	質量	2411.9	1335.1	3324.3	1743.8	1894.7	3367.9	1896.7	4470.9	3747.2	769.7	271.7	135.5	77.9	47.6	69.4	25564.3
					%	9.4	5.2	13.0	6.8	7.4	13.2	7.4	17.5	14.7	3.0	1.1	0.5	0.3	0.2	0.3	
t3	殿	8005	800	破碎前	質量	2404.5	2753.4	3447.9	2172.1	2120.6	3452.6	1559.4	4290.2	3370.0							25570.7
					%	9.4	10.8	13.5	8.5	8.3	13.5	6.1	16.8	13.2							
				破碎後	質量	1765.7	1592.2	2742.6	1564.7	1483.8	3259.3	1737.4	4377.8	4144.3	1469.3	640.3	333.3	183.8	115.0	161.2	25570.7
					%	6.9	6.2	10.7	6.1	5.8	12.7	6.8	17.1	16.2	5.7	2.5	1.3	0.7	0.4	0.6	
t4	殿	8005	800	破碎前	質量	2415.7	2724.5	3449.0	2169.0	2120.4	3448.4	1559.4	4291.0	3369.6							25547.0
					%	9.5	10.7	13.5	8.5	8.3	13.5	6.1	16.8	13.2							
				破碎後	質量	1369.6	1357.9	2919.4	1411.1	1682.2	3607.8	1902.4	4310.5	4113.7	1484.5	612.6	318.2	179.9	117.3	159.9	25547.0
					%	5.4	5.3	11.4	5.5	6.6	14.1	7.4	16.9	16.1	5.8	2.4	1.2	0.7	0.5	0.6	
t5	殿	8005	1600	破碎前	質量	2415.8	2720.0	3456.8	2167.8	2121.7	3449.5	1559.6	4290.0	3370.0							25551.2
					%	9.5	10.6	13.5	8.5	8.3	13.5	6.1	16.8	13.2							
				破碎後	質量	0	2043.2	1972.3	1522.4	1348.3	3138.3	1676.7	4272.8	4347.2	2340.9	1172.9	691.1	387.9	255.5	381.7	25551.2
					%	0.0	8.0	7.7	6.0	5.3	12.3	6.6	16.7	17.0	9.2	4.6	2.7	1.5	1.0	1.5	
t6	殿	8005	1600	破碎前	質量	2310.5	2836.2	3439.4	2175.9	2119.8	3452.6	1560.0	4289.2	3369.5							25553.1
					%	9.0	11.1	13.5	8.5	8.3	13.5	6.1	16.8	13.2							
				破碎後	質量	871.6	882.2	3721.3	1531.5	1126.4	2849.4	1408.8	3946.3	4322.3	2227.3	1100.3	635.5	353.1	226.4	350.7	25553.1
					%	3.4	3.5	14.6	6.0	4.4	11.2	5.5	15.4	16.9	8.7	4.3	2.5	1.4	0.9	1.4	

※大容器(15リットル)で試験

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)															計
						30	25	20	15	10	.5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
t7	殿	4005	400	破碎前	質量	2801.5	3029.9	4999.7	2229.4	5969.5	4690.1							23720.1
					%	11.8	12.8	21.1	9.4	25.2	19.8							
				破碎後	質量	1657.3	2474.6	4797.2	2203.6	5583.7	5242.6	1082.5	322.8	154.2	80.1	50.8	70.7	23720.1
					%	7.0	10.4	20.2	9.3	23.5	22.1	4.6	1.4	0.7	0.3	0.2	0.3	100.0
t8	殿	4005	400	破碎前	質量	2800.6	3028.9	4999.4	2229.1	5970.0	4690.0						23718.0	
					%	11.8	12.8	21.1	9.4	25.2	19.8							100.0
				破碎後	質量	1643.5	2843.6	4201.2	2245.9	5978.1	5036.7	1078.1	333.5	154.8	80.8	51.3	70.5	23718.0
					%	6.9	12.0	17.7	9.5	25.2	21.2	4.5	1.4	0.7	0.3	0.2	0.3	100.0
t9	殿	4005	800	破碎前	質量	2800.7	3029.1	4999.8	2229.4	5970.6	4690.0						23719.6	
					%	11.8	12.8	21.1	9.4	25.2	19.8							100.0
				破碎後	質量	1402.4	2175.2	3804.3	1979.7	5599.1	5193.2	1977.0	764.4	387.0	207.2	125.0	105.1	23719.6
					%	5.9	9.2	16.0	8.3	23.6	21.9	8.3	3.2	1.6	0.9	0.5	0.4	100.0
t10	殿	4005	800	破碎前	質量	2800.6	3028.9	4999.4	2229.1	5970.0	4690.0						23718.0	
					%	11.8	12.8	21.1	9.4	25.2	19.8							100.0
				破碎後	質量	1395.7	2090.1	4086.7	1938.4	5423.1	5053.6	2059.4	768.8	384.8	207.0	135.1	175.3	23718.0
					%	5.9	8.8	17.2	8.2	22.9	21.3	8.7	3.2	1.6	0.9	0.6	0.7	100.0
t11	殿	4005	1600	破碎前	質量	2800.5	3031.2	4999.6	2230.6	5969.8	4690.0						23721.7	
					%	11.8	12.8	21.1	9.4	25.2	19.8							100.0
				破碎後	質量	1004.1	1641.3	3275.9	2121.9	4370.9	5130.0	2846.9	1393.4	804.9	459.0	266.5	406.9	23721.7
					%	4.2	6.9	13.8	8.9	18.4	21.6	12.0	5.9	3.4	1.9	1.1	1.7	100.0
t12	殿	4005	1600	破碎前	質量	2800.6	3028.9	4999.4	2229.1	5970.0	4690.0						23718.0	
					%	11.8	12.8	21.1	9.4	25.2	19.8							100.0
				破碎後	質量	1179.0	1483.7	3173.5	1933.2	4492.4	5226.2	2819.4	1393.9	801.4	448.5	376.6	390.2	23718.0
					%	5.0	6.3	13.4	8.2	18.9	22.0	11.9	5.9	3.4	1.9	1.6	1.6	100.0

※大容器(15リットル)で試験

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)															計
						30	25	20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
t13	殿	4005	100	破碎前	質量	373.0	404.0	667.0	297.0	796.0	626.0							3163.0
					%	11.8	12.8	21.1	9.4	25.2	19.8							100.0
				破碎後	質量	202.3	364.1	607.8	258.5	767.6	712.1	143.5	52.7	25.5	12.7	8.3	7.9	3163.0
					%	6.4	11.5	19.2	8.2	24.3	22.5	4.5	1.7	0.8	0.4	0.3	0.2	100.0
t14	殿	4005	100	破碎前	質量	373.0	404.0	667.0	297.0	796.0	626.0							3163.0
					%	11.8	12.8	21.1	9.4	25.2	19.8							100.0
				破碎後	質量	295.4	242.8	453.8	485.8	722.7	684.4	163.2	57.9	27.2	13.9	8.2	7.7	3163.0
					%	9.3	7.7	14.3	15.4	22.8	21.6	5.2	1.8	0.9	0.4	0.3	0.2	100.0
t15	殿	4005	200	破碎前	質量	373.0	404.0	667.0	297.0	796.0	626.0							3163.0
					%	11.8	12.8	21.1	9.4	25.2	19.8							100.0
				破碎後	質量	347.5	291.1	382.1	228.1	665.6	727.7	279.6	106.4	58.6	31.8	18.6	25.9	3163.0
					%	11.0	9.2	12.1	7.2	21.0	23.0	8.8	3.4	1.9	1.0	0.6	0.8	100.0
t16	殿	4005	200	破碎前	質量	373.0	404.0	667.0	297.0	796.0	626.0							3163.0
					%	11.8	12.8	21.1	9.4	25.2	19.8							100.0
				破碎後	質量	136.9	284.8	501.3	256.6	762.9	734.0	248.8	108.4	58.8	28.4	18.0	24.1	3163.0
					%	4.3	9.0	15.8	8.1	24.1	23.2	7.9	3.4	1.9	0.9	0.6	0.8	100.0
t17	殿	4005	400	破碎前	質量	373.0	404.0	667.0	297.0	796.0	626.0							3163.0
					%	11.8	12.8	21.1	9.4	25.2	19.8							100.0
				破碎後	質量	163.9	147.5	415.1	247.3	579.6	781.5	393.1	185.2	101.9	61.4	38.7	47.8	3163.0
					%	5.2	4.7	13.1	7.8	18.3	24.7	12.4	5.9	3.2	1.9	1.2	1.5	100.0
t18	殿	4005	400	破碎前	質量	373.0	404.0	667.0	297.0	796.0	626.0							3163.0
					%	11.8	12.8	21.1	9.4	25.2	19.8							100.0
				破碎後	質量	154.0	276.4	521.5	154.5	510.7	761.3	366.1	167.8	105.7	62.2	34.7	48.1	3163.0
					%	4.9	8.7	16.5	4.9	16.1	24.1	11.6	5.3	3.3	2.0	1.1	1.5	100.0

※小容器(2リットル)で試験

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)													計
						15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿		
t19	殿	2005	100	破碎前	質量	287.0	1498.0	1205.0								2990.0
					%	9.6	50.1	40.3								100.0
				破碎後	質量	224.5	1211.4	1142.8	267.6	71.3	32.8	15.7	9.8	14.1	2990.0	
					%	7.5	40.5	38.2	8.9	2.4	1.1	0.5	0.3	0.5	100.0	
t20	殿	2005	100	破碎前	質量	287.0	1498.0	1205.0							2990.0	
					%	9.6	50.1	40.3								100.0
				破碎後	質量	235.2	1138.5	1186.4	276.1	80.2	31.9	16.4	10.3	15.0	2990.0	
					%	7.9	38.1	39.7	9.2	2.7	1.1	0.5	0.3	0.5	100.0	
t21	殿	2005	200	破碎前	質量	287.0	1498.0	1205.0							2990.0	
					%	9.6	50.1	40.3								100.0
				破碎後	質量	199.7	1018.7	1085.6	384.1	143.0	68.1	37.6	21.6	31.6	2990.0	
					%	6.7	34.1	36.3	12.8	4.8	2.3	1.3	0.7	1.1	100.0	
t22	殿	2005	200	破碎前	質量	287.0	1498.0	1205.0							2990.0	
					%	9.6	50.1	40.3								100.0
				破碎後	質量	119.5	1004.4	1082.2	426.2	168.8	86.9	44.7	25.8	31.5	2990.0	
					%	4.0	33.6	36.2	14.3	5.6	2.9	1.5	0.9	1.1	100.0	
t23	殿	2005	400	破碎前	質量	287.0	1498.0	1205.0							2990.0	
					%	9.6	50.1	40.3								100.0
				破碎後	質量	172.5	790.9	942.5	527.3	246.2	136.8	73.5	45.5	54.8	2990.0	
					%	5.8	26.5	31.5	17.6	8.2	4.6	2.5	1.5	1.8	100.0	
t24	殿	2005	400	破碎前	質量	287.0	1498.0	1205.0							2990.0	
					%	9.6	50.1	40.3								100.0
				破碎後	質量	131.0	827.7	944.0	532.1	245.3	139.1	72.1	43.6	55.1	2990.0	
					%	4.4	27.7	31.6	17.8	8.2	4.7	2.4	1.5	1.8	100.0	

※小容器(2リットル)で試験

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)		ふるい目										計
					20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
1	C_M' (砂質)	素	100	破砕前	質量	243.0	331.9	965.7	1441.2						2981.8
					%	8.1	11.1	32.4	48.3						100.0
				破砕後	質量	191.0	149.4	786.7	1442.0	263.8	83.3	32.9	13.5	7.3	2980.9
					%	6.4	5.0	26.4	48.4	8.8	2.8	1.1	0.5	0.2	100.0
4	C_M' (砂質)	素	100	破砕前	質量	246.5	331.0	966.0	1441.7						2985.2
					%	8.3	11.1	32.4	48.3						100.0
				破砕後	質量	156.4	219.6	832.9	1336.8	293.7	84.2	29.5	12.7	6.7	2982.9
					%	5.2	7.4	27.9	44.8	9.8	2.8	1.0	0.4	0.2	100.0
7	C_M' (砂質)	素	100	破砕前	質量	238.8	330.1	966.6	1441.4						2976.9
					%	8.0	11.1	32.5	48.4						100.0
				破砕後	質量	202.6	270.7	761.1	1263.8	338.1	82.2	29.8	12.0	6.5	2976.4
					%	6.8	9.1	25.6	42.5	11.4	2.8	1.0	0.4	0.2	100.0
10	C_M' (砂質)	素	100	破砕前	質量	241.0	330.7	965.6	1441.5						2978.8
					%	8.1	11.1	32.4	48.4						100.0
				破砕後	質量	181.2	231.3	828.8	1260.7	330.1	85.7	31.3	12.5	6.4	2978.7
					%	6.1	7.8	27.8	42.3	11.1	2.9	1.1	0.4	0.2	100.0
13	C_M' (砂質)	素	100	破砕前	質量	239.6	330.0	966.3	1441.4						2977.3
					%	8.0	11.1	32.5	48.4						100.0
				破砕後	質量	196.2	238.7	798.3	1262.9	346.5	79.0	29.0	11.3	5.9	2977.5
					%	6.6	8.0	26.8	42.4	11.6	2.7	1.0	0.4	0.2	100.0

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)		ふるい目										計
					20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
2	C_M' (砂質)	素	200	破砕前	質量	237.2	329.5	965.4	1441.7						2973.8
					%	8.0	11.1	32.5	48.5						100.0
				破砕後	質量	157.2	193.9	629.0	1278.2	419.4	162.1	66.5	28.1	15.4	2971.6
					%	5.3	6.5	21.2	43.0	14.1	5.5	2.2	0.9	0.5	100.0
5	C_M' (砂質)	素	200	破砕前	質量	245.5	333.6	965.7	1441.4						2986.2
					%	8.2	11.2	32.3	48.3						100.0
				破砕後	質量	143.1	218.6	601.2	1210.7	492.5	176.7	71.0	29.0	15.6	2981.3
					%	4.8	7.3	20.2	40.6	16.5	5.9	2.4	1.0	0.5	100.0
8	C_M' (砂質)	素	200	破砕前	質量	244.2	333.8	966.7	1441.4						2986.1
					%	8.2	11.2	32.4	48.3						100.0
				破砕後	質量	158.1	213.7	684.1	1150.6	486.5	161.5	67.7	27.5	13.8	2985.1
					%	5.3	7.2	22.9	38.5	16.3	5.4	2.3	0.9	0.5	100.0
11	C_M' (砂質)	素	200	破砕前	質量	241.9	328.2	966.9	1441.1						2978.1
					%	8.1	11.0	32.5	48.4						100.0
				破砕後	質量	161.4	188.3	679.8	1121.5	519.8	172.2	69.3	28.7	14.5	2977.9
					%	5.4	6.3	22.8	37.7	17.5	5.8	2.3	1.0	0.5	100.0
14	C_M' (砂質)	素	200	破砕前	質量	242.0	328.7	966.7	1441.0						2978.4
					%	8.1	11.0	32.5	48.4						100.0
				破砕後	質量	173.8	222.5	658.0	1126.6	496.5	172.6	66.4	27.8	14.0	2978.7
					%	5.8	7.5	22.1	37.8	16.7	5.8	2.2	0.9	0.5	100.0

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)		ふるい目										計
					20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
3	C_M' (砂質)	素	400	破砕前	質量	240.1	330.6	967.1	1441.9						2979.7
					%	8.1	11.1	32.5	48.4						100.0
				破砕後	質量	129.1	159.0	494.0	1084.2	579.2	270.3	126.7	58.1	31.1	2975.9
					%	4.3	5.3	16.6	36.4	19.5	9.1	4.3	2.0	1.0	100.0
6	C_M' (砂質)	素	400	破砕前	質量	245.4	329.7	966.0	1441.2						2982.3
					%	8.2	11.1	32.4	48.3						100.0
				破砕後	質量	163.2	170.4	466.7	1030.4	596.8	284.0	132.7	58.1	32.1	2979.0
					%	5.5	5.7	15.7	34.6	20.0	9.5	4.5	2.0	1.1	100.0
9	C_M' (砂質)	素	400	破砕前	質量	243.1	329.0	966.0	1441.4						2979.5
					%	8.2	11.0	32.4	48.4						100.0
				破砕後	質量	118.9	135.0	591.6	1023.4	587.6	264.7	123.9	56.6	30.4	2975.7
					%	4.0	4.5	19.9	34.4	19.7	8.9	4.2	1.9	1.0	100.0
12	C_M' (砂質)	素	400	破砕前	質量	239.1	332.5	965.9	1441.3						2978.8
					%	8.0	11.2	32.4	48.4						100.0
				破砕後	質量	120.1	121.2	622.7	961.0	627.1	266.1	126.5	56.6	30.2	2975.1
					%	4.0	4.1	20.9	32.3	21.1	8.9	4.3	1.9	1.0	100.0
15	C_M' (砂質)	素	400	破砕前	質量	239.2	330.6	966.7	1441.5						2978.0
					%	8.0	11.1	32.5	48.4						100.0
				破砕後	質量	107.1	216.0	564.2	959.7	605.5	273.0	121.8	57.1	29.5	2976.2
					%	3.6	7.3	19.0	32.2	20.3	9.2	4.1	1.9	1.0	100.0

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)			ふるい目										計
						20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
16	C _M ' (砂質)	大	100	破砕前	質量	298.2	1042.1	1043.3	595.9							2979.5
					%	10.0	35.0	35.0	20.0							100.0
				破砕後	質量	212.7	678.1	1001.7	756.4	229.6	60.1	21.2	8.9	5.2	6.5	2980.4
					%	7.1	22.8	33.6	25.4	7.7	2.0	0.7	0.3	0.2	0.2	100.0
25	C _M ' (砂質)	大	100	破砕前	質量	298.6	1042.2	1042.5	595.9						2979.2	
					%	10.0	35.0	35.0	20.0							100.0
				破砕後	質量	246.5	574.7	966.5	851.9	218.4	67.6	26.2	11.5	6.5	9.1	2978.9
					%	8.3	19.3	32.4	28.6	7.3	2.3	0.9	0.4	0.2	0.3	100.0

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)			ふるい目										計
						20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
19	C _M ' (砂質)	大	200	破砕前	質量	299.5	1041.8	1043.2	595.8							2980.3
					%	10.0	35.0	35.0	20.0							100.0
				破砕後	質量	195.8	497.5	796.5	897.2	350.4	130.4	56.2	24.6	12.9	18.3	2979.8
					%	6.6	16.7	26.7	30.1	11.8	4.4	1.9	0.8	0.4	0.6	100.0
28	C _M ' (砂質)	大	200	破砕前	質量	297.7	1042.2	1042.9	595.8							2978.6
					%	10.0	35.0	35.0	20.0							100.0
				破砕後	質量	145.7	480.5	824.9	912.5	336.1	148.5	62.5	28.1	14.9	23.1	2976.8
					%	4.9	16.1	27.7	30.7	11.3	5.0	2.1	0.9	0.5	0.8	100.0
34	C _M ' (砂質)	大	200	破砕前	質量	298.3	1042.8	1043.1	595.9							2980.1
					%	10.0	35.0	35.0	20.0							100.0
				破砕後	質量	102.4	363.2	891.5	990.6	347.6	149.0	63.8	30.1	15.1	24.4	2977.7
					%	3.4	12.2	29.9	33.3	11.7	5.0	2.1	1.0	0.5	0.8	100.0
39	C _M ' (砂質)	大	200	破砕前	質量	297.9	1043.1	1043.0	596.0							2980.0
					%	10.0	35.0	35.0	20.0							100.0
				破砕後	質量	77.3	424.5	896.0	989.9	330.4	140.2	58.5	25.8	13.6	20.6	2976.8
					%	2.6	14.3	30.1	33.3	11.1	4.7	2.0	0.9	0.5	0.7	100.0
44	C _M ' (砂質)	大	200	破砕前	質量	297.4	1042.4	1042.9	596.0							2978.7
					%	10.0	35.0	35.0	20.0							100.0
				破砕後	質量	197.4	422.7	893.7	882.6	340.2	128.5	53.8	24.7	13.4	19.3	2976.3
					%	6.6	14.2	30.0	29.7	11.4	4.3	1.8	0.8	0.5	0.6	100.0

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)			ふるい目										計
						20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
22	C _M ' (砂質)	大	400	破砕前	質量	297.0	1042.8	1043.2	596.1							2979.1
					%	10.0	35.0	35.0	20.0							100.0
				破砕後	質量	162.7	350.7	693.4	875.0	474.6	213.2	100.4	46.5	24.4	36.5	2977.4
					%	5.5	11.8	23.3	29.4	15.9	7.2	3.4	1.6	0.8	1.2	100.0
31	C _M ' (砂質)	大	400	破砕前	質量	297.5	1043.7	1042.4	596.1						2979.7	
					%	10.0	35.0	35.0	20.0							100.0
				破砕後	質量	133.7	242.2	695.4	949.4	474.9	240.3	116.9	52.8	29.8	42.1	2977.5
					%	4.5	8.1	23.4	31.9	15.9	8.1	3.9	1.8	1.0	1.4	100.0
37	C _M ' (砂質)	大	400	破砕前	質量	299.0	1043.6	1043.0	596.0						2981.6	
					%	10.0	35.0	35.0	20.0							100.0
				破砕後	質量	72.8	293.6	685.6	977.0	482.5	236.9	105.1	53.5	29.2	41.7	2977.9
					%	2.4	9.9	23.0	32.8	16.2	8.0	3.5	1.8	1.0	1.4	100.0
42	C _M ' (砂質)	大	400	破砕前	質量	300.8	1042.4	1043.1	596.1						2982.4	
					%	10.1	35.0	35.0	20.0							100.0
				破砕後	質量	125.3	263.4	741.1	912.4	491.1	215.9	110.7	51.6	27.3	40.5	2979.3
					%	4.2	8.8	24.9	30.6	16.5	7.2	3.7	1.7	0.9	1.4	100.0
47	C _M ' (砂質)	大	400	破砕前	質量	299.1	1042.5	1043.2	596.0						2980.8	
					%	10.0	35.0	35.0	20.0							100.0
				破砕後	質量	126.9	327.6	734.4	838.4	511.4	222.1	99.8	52.2	26.5	38.5	2977.8
					%	4.3	11.0	24.7	28.2	17.2	7.5	3.4	1.8	0.9	1.3	100.0

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)			ふるい目										計	
						20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿		
17	C _M ' (砂質)	中	100	破砕前	質量	150.5	855.3	857.7	1117.5								2981.0
					%	5.0	28.7	28.8	37.5								100.0
				破砕後	質量	92.3	517.1	841.1	1059.5	262.0	63.9	23.1	8.9	5.2	7.8	2880.9	
					%	3.2	17.9	29.2	36.8	9.1	2.2	0.8	0.3	0.2	0.3	100.0	
26	C _M ' (砂質)	中	100	破砕前	質量	148.5	857.6	857.4	1117.6							2981.1	
					%	5.0	28.8	28.8	37.5								100.0
				破砕後	質量	109.9	633.7	739.9	1094.9	277.2	73.7	25.9	11.0	5.8	9.0	2981.0	
					%	3.7	21.3	24.8	36.7	9.3	2.5	0.9	0.4	0.2	0.3	100.0	

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)			ふるい目										計
						20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
20	C _M ' (砂質)	中	200	破砕前	質量	151.5	856.7	857.2	1117.5							2982.9
					%	5.1	28.7	28.7	37.5							100.0
				破砕後	質量	64.7	480.7	669.3	1085.7	420.3	144.0	59.8	25.3	13.2	18.9	2981.9
					%	2.2	16.1	22.4	36.4	14.1	4.8	2.0	0.8	0.4	0.6	100.0
29	C _M ' (砂質)	中	200	破砕前	質量	150.7	856.8	856.3	1117.6						2981.4	
					%	5.1	28.7	28.7	37.5							100.0
				破砕後	質量	48.5	380.6	780.8	1107.8	390.9	144.5	65.0	26.8	14.8	19.9	2979.6
					%	1.6	12.8	26.2	37.2	13.1	4.8	2.2	0.9	0.5	0.7	100.0
35	C _M ' (砂質)	中	200	破砕前	質量	149.4	857.2	856.7	1117.4						2980.7	
					%	5.0	28.8	28.7	37.5							100.0
				破砕後	質量	123.5	402.8	741.7	1093.0	355.4	144.5	57.8	25.6	13.6	20.8	2978.7
					%	4.1	13.5	24.9	36.7	11.9	4.9	1.9	0.9	0.5	0.7	100.0
40	C _M ' (砂質)	中	200	破砕前	質量	150.9	856.9	856.7	1117.5						2982.0	
					%	5.1	28.7	28.7	37.5							100.0
				破砕後	質量	95.9	368.9	712.9	1127.5	388.7	153.8	65.8	29.2	14.7	22.0	2979.4
					%	3.2	12.4	23.9	37.8	13.0	5.2	2.2	1.0	0.5	0.7	100.0
45	C _M ' (砂質)	中	200	破砕前	質量	149.5	856.5	857.0	1117.5						2980.5	
					%	5.0	28.7	28.8	37.5							100.0
				破砕後	質量	119.9	448.7	714.4	1009.1	425.6	138.8	60.3	26.4	13.8	20.4	2977.4
					%	4.0	15.1	24.0	33.9	14.3	4.7	2.0	0.9	0.5	0.7	100.0

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)			ふるい目										計
						20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
23	C _M ' (砂質)	中	400	破砕前	質量	149.2	857.2	856.2	1117.5							2980.1
					%	5.0	28.8	28.7	37.5							100.0
				破砕後	質量	51.8	365.0	595.1	955.6	521.2	254.6	117.3	51.5	27.2	39.9	2979.2
					%	1.7	12.3	20.0	32.1	17.5	8.5	3.9	1.7	0.9	1.3	100.0
32	C _M ' (砂質)	中	400	破砕前	質量	148.4	856.5	856.9	1117.5						2979.3	
					%	5.0	28.7	28.8	37.5							100.0
				破砕後	質量	64.7	289.6	604.9	1065.4	489.6	233.5	109.9	52.0	27.7	40.1	2977.4
					%	2.2	9.7	20.3	35.8	16.4	7.8	3.7	1.7	0.9	1.3	100.0
38	C _M ' (砂質)	中	400	破砕前	質量	146.9	855.7	856.8	1117.4						2976.8	
					%	4.9	28.7	28.8	37.5							100.0
				破砕後	質量	54.7	299.8	613.1	1032.9	491.7	238.6	114.6	56.2	29.2	42.2	2973.0
					%	1.8	10.1	20.6	34.7	16.5	8.0	3.9	1.9	1.0	1.4	100.0
43	C _M ' (砂質)	中	400	破砕前	質量	150.7	856.9	856.7	1117.6						2981.9	
					%	5.1	28.7	28.7	37.5							100.0
				破砕後	質量	64.7	288.8	642.3	972.7	546.6	227.8	112.9	54.4	28.5	40.1	2978.8
					%	2.2	9.7	21.6	32.7	18.3	7.6	3.8	1.8	1.0	1.3	100.0
48	C _M ' (砂質)	中	400	破砕前	質量	150.2	857.0	857.2	1117.5						2981.9	
					%	5.0	28.7	28.7	37.5							100.0
				破砕後	質量	88.2	346.5	584.5	901.7	566.4	254.7	113.0	54.4	27.6	41.4	2978.4
					%	3.0	11.6	19.6	30.3	19.0	8.6	3.8	1.8	0.9	1.4	100.0

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)			ふるい目										計
						20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
18	C_M' (砂質)	小	100	破砕前	質量	0.0	670.3	670.3	1639.0							2979.6
					%	0.0	22.5	22.5	55.0							100.0
				破砕後	質量	0.0	545.9	588.3	1385.2	333.3	78.5	25.5	9.6	5.3	8.3	2979.9
					%	0.0	18.3	19.7	46.5	11.2	2.6	0.9	0.3	0.2	0.3	100.0
27	C_M' (砂質)	小	100	破砕前	質量	0.0	669.9	670.0	1639.0							2978.9
					%	0.0	22.5	22.5	55.0							100.0
				破砕後	質量	0.0	474.5	664.6	1408.3	296.8	79.0	28.6	11.7	6.4	9.4	2979.3
					%	0.0	15.9	22.3	47.3	10.0	2.7	1.0	0.4	0.2	0.3	100.0

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)			ふるい目										計
						20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
21	C_M' (砂質)	小	200	破砕前	質量	0.0	670.1	670.4	1639.1							2979.6
					%	0.0	22.5	22.5	55.0							100.0
				破砕後	質量	0.0	339.8	551.2	1279.0	513.0	167.4	64.8	28.6	14.2	20.2	2978.2
					%	0.0	11.4	18.5	42.9	17.2	5.6	2.2	1.0	0.5	0.7	100.0
30	C_M' (砂質)	小	200	破砕前	質量	0.0	671.3	671.3	1638.9							2981.5
					%	0.0	22.5	22.5	55.0							100.0
				破砕後	質量	0.0	406.3	564.4	1294.9	421.0	160.2	68.7	28.2	15.3	21.3	2980.3
					%	0.0	13.6	18.9	43.4	14.1	5.4	2.3	0.9	0.5	0.7	100.0
36	C_M' (砂質)	小	200	破砕前	質量	0.0	670.8	670.2	1638.9							2979.9
					%	0.0	22.5	22.5	55.0							100.0
				破砕後	質量	0.0	280.5	589.9	1408.0	403.9	160.8	68.7	27.6	15.4	22.5	2977.3
					%	0.0	9.4	19.8	47.3	13.6	5.4	2.3	0.9	0.5	0.8	100.0
41	C_M' (砂質)	小	200	破砕前	質量	0.0	670.6	670.7	1638.9							2980.2
					%	0.0	22.5	22.5	55.0							100.0
				破砕後	質量	0.0	351.8	545.0	1313.2	463.2	165.4	71.1	30.0	15.6	22.5	2977.8
					%	0.0	11.8	18.3	44.1	15.6	5.6	2.4	1.0	0.5	0.8	100.0
46	C_M' (砂質)	小	200	破砕前	質量	0.0	668.5	670.5	1638.9							2977.9
					%	0.0	22.4	22.5	55.0							100.0
				破砕後	質量	0.0	378.2	575.7	1180.5	534.9	172.0	66.8	30.6	14.9	22.1	2975.7
					%	0.0	12.7	19.3	39.7	18.0	5.8	2.2	1.0	0.5	0.7	100.0

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)			ふるい目										計
						20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
24	C_M' (砂質)	小	400	破砕前	質量	0.0	669.4	670.8	1638.9							2979.1
					%	0.0	22.5	22.5	55.0							100.0
				破砕後	質量	0.0	350.8	485.5	1000.9	615.9	275.6	121.7	56.3	29.3	41.8	2977.8
					%	0.0	11.8	16.3	33.6	20.7	9.3	4.1	1.9	1.0	1.4	100.0
33	C_M' (砂質)	小	400	破砕前	質量	0.0	667.9	670.6	1638.9							2977.4
					%	0.0	22.4	22.5	55.0							100.0
				破砕後	質量	0.0	234.4	519.5	1149.0	557.0	259.5	125.7	56.4	31.4	42.4	2975.3
					%	0.0	7.9	17.5	38.6	18.7	8.7	4.2	1.9	1.1	1.4	100.0

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)			ふるい目										計
						20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
49	C _M ' (砂質)	単	200	破碎前	質量	0.0	0.0	2799.4	0.0							2799.4
					%	0.0	0.0	100.0	0.0							100.0
				破碎後	質量	0.0	0.0	1249.1	996.1	321.2	126.1	50.4	23.5	12.1	18.2	2796.7
					%	0.0	0.0	44.7	35.6	11.5	4.5	1.8	0.8	0.4	0.7	100.0
51	C _M ' (砂質)	単	200	破碎前	質量	0.0	0.0	2800.1	0.0							2800.1
					%	0.0	0.0	100.0	0.0							100.0
				破碎後	質量	0.0	0.0	1146.1	1040.7	352.6	141.3	55.5	26.7	14.0	20.8	2797.7
					%	0.0	0.0	41.0	37.2	12.6	5.1	2.0	1.0	0.5	0.7	100.0
53	C _M ' (砂質)	単	200	破碎前	質量	0.0	0.0	2799.7	0.0							2799.7
					%	0.0	0.0	100.0	0.0							100.0
				破碎後	質量	0.0	0.0	1312.0	909.6	325.6	129.5	58.6	26.9	14.0	20.7	2796.9
					%	0.0	0.0	46.9	32.5	11.6	4.6	2.1	1.0	0.5	0.7	100.0
55	C _M ' (砂質)	単	200	破碎前	質量	0.0	0.0	2799.6	0.0							2799.6
					%	0.0	0.0	100.0	0.0							100.0
				破碎後	質量	0.0	0.0	1250.2	911.8	359.9	141.8	66.4	30.3	14.8	21.5	2796.7
					%	0.0	0.0	44.7	32.6	12.9	5.1	2.4	1.1	0.5	0.8	100.0
57	C _M ' (砂質)	単	200	破碎前	質量	0.0	0.0	2800.8	0.0							2800.8
					%	0.0	0.0	100.0	0.0							100.0
				破碎後	質量	0.0	0.0	1217.1	966.9	353.1	136.5	60.6	28.4	14.3	21.3	2798.2
					%	0.0	0.0	43.5	34.6	12.6	4.9	2.2	1.0	0.5	0.8	100.0
試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)			ふるい目										計
						20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
50	C _M ' (砂質)	単	400	破碎前	質量	0.0	0.0	2799.7	0.0							2799.7
					%	0.0	0.0	100.0	0.0							100.0
				破碎後	質量	0.0	0.0	873.2	1018.9	484.3	207.5	102.1	48.8	24.6	37.0	2796.4
					%	0.0	0.0	31.2	36.4	17.3	7.4	3.7	1.7	0.9	1.3	100.0
52	C _M ' (砂質)	単	400	破碎前	質量	0.0	0.0	2800.0	0.0							2800.0
					%	0.0	0.0	100.0	0.0							100.0
				破碎後	質量	0.0	0.0	919.2	954.0	462.5	228.9	110.6	52.7	27.5	40.8	2796.2
					%	0.0	0.0	32.9	34.1	16.5	8.2	4.0	1.9	1.0	1.5	100.0
54	C _M ' (砂質)	単	400	破碎前	質量	0.0	0.0	2799.9	0.0							2799.9
					%	0.0	0.0	100.0	0.0							100.0
				破碎後	質量	0.0	0.0	857.2	958.0	475.9	249.4	122.9	58.0	21.5	53.9	2796.8
					%	0.0	0.0	30.6	34.3	17.0	8.9	4.4	2.1	0.8	1.9	100.0
56	C _M ' (砂質)	単	400	破碎前	質量	0.0	0.0	2800.8	0.0							2800.8
					%	0.0	0.0	100.0	0.0							100.0
				破碎後	質量	0.0	0.0	951.0	974.6	447.3	211.7	99.3	48.9	27.3	37.7	2797.8
					%	0.0	0.0	34.0	34.8	16.0	7.6	3.5	1.7	1.0	1.3	100.0
58	C _M ' (砂質)	単	400	破碎前	質量	0.0	0.0	2799.8	0.0							2799.8
					%	0.0	0.0	100.0	0.0							100.0
				破碎後	質量	0.0	0.0	996.4	877.7	519.9	178.6	106.4	52.2	25.8	40.0	2797.0
					%	0.0	0.0	35.6	31.4	18.6	6.4	3.8	1.9	0.9	1.4	100.0

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)		ふるい目										計
					20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
59	C_M' (泥質)	—	100	破砕前	質量	222.9	286.2	998.3	1472.1						2979.5
					%	7.5	9.6	33.5	49.4						100.0
				破砕後	質量	134.6	314.0	837.5	1263.9	330.2	59.2	20.3	8.4	4.1	2977.4
					%	4.5	10.5	28.1	42.4	11.1	2.0	0.7	0.3	0.1	100.0
62	C_M' (泥質)	—	100	破砕前	質量	222.6	285.8	998.4	1472.1						2978.9
					%	7.5	9.6	33.5	49.4						100.0
				破砕後	質量	149.1	253.1	859.3	1344.0	277.5	57.7	19.2	8.3	3.8	2977.2
					%	5.0	8.5	28.9	45.1	9.3	1.9	0.6	0.3	0.1	100.0
65	C_M' (泥質)	—	100	破砕前	質量	224.2	286.3	998.2	1472.2						2980.9
					%	7.5	9.6	33.5	49.4						100.0
				破砕後	質量	163.2	246.5	815.0	1374.2	280.5	58.3	21.3	9.6	4.3	2978.9
					%	5.5	8.3	27.4	46.1	9.4	2.0	0.7	0.3	0.1	100.0
68	C_M' (泥質)	—	100	破砕前	質量	224.2	286.3	998.2	1472.1						2980.8
					%	7.5	9.6	33.5	49.4						100.0
				破砕後	質量	219.2	213.0	816.5	1430.5	206.2	55.0	20.4	8.4	4.3	2979.1
					%	7.4	7.1	27.4	48.0	6.9	1.8	0.7	0.3	0.1	100.0
71	C_M' (泥質)	—	100	破砕前	質量	223.6	286.0	998.4	1472.1						2980.1
					%	7.5	9.6	33.5	49.4						100.0
				破砕後	質量	203.5	205.9	860.2	1423.0	194.3	51.4	20.9	9.1	4.7	2978.6
					%	6.8	6.9	28.9	47.8	6.5	1.7	0.7	0.3	0.2	100.0

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)		ふるい目										計
					20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
60	C_M' (泥質)	—	200	破砕前	質量	224.3	286.3	998.4	1472.1						2981.1
					%	7.5	9.6	33.5	49.4						100.0
				破砕後	質量	162.8	188.9	742.2	1152.1	493.7	135.4	54.1	24.5	10.9	2978.8
					%	5.5	6.3	24.9	38.7	16.6	4.5	1.8	0.8	0.4	100.0
63	C_M' (泥質)	—	200	破砕前	質量	223.0	286.5	998.3	1472.2						2980.0
					%	7.5	9.6	33.5	49.4						100.0
				破砕後	質量	146.2	235.5	698.9	1204.3	463.3	129.4	51.9	23.9	10.1	2977.4
					%	4.9	7.9	23.5	40.4	15.6	4.3	1.7	0.8	0.3	100.0
66	C_M' (泥質)	—	200	破砕前	質量	223.0	285.8	998.2	1472.0						2979.0
					%	7.5	9.6	33.5	49.4						100.0
				破砕後	質量	175.4	196.3	678.6	1249.0	438.5	134.3	53.2	25.7	10.9	2976.7
					%	5.9	6.6	22.8	42.0	14.7	4.5	1.8	0.9	0.4	100.0
69	C_M' (泥質)	—	200	破砕前	質量	223.6	285.9	998.4	1472.0						2979.9
					%	7.5	9.6	33.5	49.4						100.0
				破砕後	質量	159.7	185.7	725.5	1323.5	365.4	120.3	48.8	22.3	11.1	2976.0
					%	5.4	6.2	24.4	44.5	12.3	4.0	1.6	0.7	0.4	100.0
72	C_M' (泥質)	—	200	破砕前	質量	224.5	285.9	998.0	1472.1						2980.5
					%	7.5	9.6	33.5	49.4						100.0
				破砕後	質量	128.6	174.9	728.0	1384.8	347.3	116.5	49.5	23.0	10.5	2977.0
					%	4.3	5.9	24.5	46.5	11.7	3.9	1.7	0.8	0.4	100.0

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)		ふるい目										計
					20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
61	C_M' (泥質)	—	400	破砕前	質量	222.5	286.2	998.2	1472.1						2979.0
					%	7.5	9.6	33.5	49.4						100.0
				破砕後	質量	146.0	83.9	591.3	1069.5	626.6	245.3	105.9	51.9	23.7	2974.9
					%	4.9	2.8	19.9	36.0	21.1	8.2	3.6	1.7	0.8	100.0
64	C_M' (泥質)	—	400	破砕前	質量	224.3	285.9	998.3	1472.3						2980.8
					%	7.5	9.6	33.5	49.4						100.0
				破砕後	質量	116.9	125.4	633.2	1076.6	581.4	230.6	108.3	51.7	24.0	2977.5
					%	3.9	4.2	21.3	36.2	19.5	7.7	3.6	1.7	0.8	100.0
67	C_M' (泥質)	—	400	破砕前	質量	223.8	286.1	998.3	1472.1						2980.3
					%	7.5	9.6	33.5	49.4						100.0
				破砕後	質量	102.9	192.5	536.7	1206.8	531.7	211.2	97.0	47.8	22.1	2977.2
					%	3.5	6.5	18.0	40.5	17.9	7.1	3.3	1.6	0.7	100.0
70	C_M' (泥質)	—	400	破砕前	質量	224.5	286.3	998.2	1472.1						2981.1
					%	7.5	9.6	33.5	49.4						100.0
				破砕後	質量	87.9	154.5	554.6	1225.9	517.5	227.1	103.0	52.4	23.7	2977.8
					%	3.0	5.2	18.6	41.2	17.4	7.6	3.5	1.8	0.8	100.0
73	C_M' (泥質)	—	400	破砕前	質量	224.0	286.0	998.3	1472.0						2980.3
					%	7.5	9.6	33.5	49.4						100.0
				破砕後	質量	163.6	81.0	498.8	1273.3	518.3	225.3	106.8	53.6	25.2	2978.4
					%	5.5	2.7	16.7	42.8	17.4	7.6	3.6	1.8	0.8	100.0

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)			ふるい目										計
						20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
86	C _L '	素	100	破砕前	質量	278.7	329.2	946.0	1426.7							2980.6
					%	9.4	11.0	31.7	47.9							100.0
				破砕後	質量	221.8	292.6	745.0	1470.9	164.3	46.2	16.7	7.7	4.9	7.6	2977.7
					%	7.4	9.8	25.0	49.4	5.5	1.6	0.6	0.3	0.2	0.3	100.0
89	C _L '	素	100	破砕前	質量	277.6	329.4	945.8	1426.6							2979.4
					%	9.3	11.1	31.7	47.9							100.0
				破砕後	質量	218.9	220.8	834.3	1444.3	170.9	49.8	18.2	8.1	4.5	7.0	2976.8
					%	7.4	7.4	28.0	48.5	5.7	1.7	0.6	0.3	0.2	0.2	100.0
87	C _L '	素	200	破砕前	質量	278.0	329.1	946.0	1426.6							2979.7
					%	9.3	11.0	31.7	47.9							100.0
				破砕後	質量	200.8	232.6	701.2	1274.1	381.0	102.6	40.6	18.1	10.5	16.5	2978.0
					%	6.7	7.8	23.5	42.8	12.8	3.4	1.4	0.6	0.4	0.6	100.0
90	C _L '	素	200	破砕前	質量	278.0	329.1	946.0	1426.6							2979.7
					%	9.3	11.0	31.7	47.9							100.0
				破砕後	質量	207.0	194.7	733.7	1296.9	357.8	102.9	38.3	17.4	10.4	15.1	2974.2
					%	7.0	6.5	24.7	43.6	12.0	3.5	1.3	0.6	0.3	0.5	100.0
88	C _L '	素	400	破砕前	質量	278.2	329.3	945.9	1426.6							2980.0
					%	9.3	11.1	31.7	47.9							100.0
				破砕後	質量	183.9	121.1	663.4	1077.4	514.8	212.8	90.2	42.8	24.2	41.1	2971.7
					%	6.2	4.1	22.3	36.3	17.3	7.2	3.0	1.4	0.8	1.4	100.0
91	C _L '	素	400	破砕前	質量	278.2	329.3	945.9	1426.6							2980.0
					%	9.3	11.1	31.7	47.9							100.0
				破砕後	質量	225.8	196.3	554.5	1089.2	509.6	207.1	89.3	40.8	22.5	39.8	2974.9
					%	7.6	6.6	18.6	36.6	17.1	7.0	3.0	1.4	0.8	1.3	100.0
試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)			ふるい目										計
						20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
95	C _L '	単	200	破砕前	質量			2800.0								2800.0
					%	0.0	0.0	100.0	0.0							100.0
				破砕後	質量			1524.9	806.7	270.6	101.6	44.6	18.5	11.4	17.7	2796.0
					%	0.0	0.0	54.5	28.9	9.7	3.6	1.6	0.7	0.4	0.6	100.0
97	C _L '	単	200	破砕前	質量			2800.0								2800.0
					%	0.0	0.0	100.0	0.0							100.0
				破砕後	質量			1418.2	928.8	263.4	98.0	40.9	18.8	11.2	17.6	2796.9
					%	0.0	0.0	50.7	33.2	9.4	3.5	1.5	0.7	0.4	0.6	100.0
96	C _L '	単	400	破砕前	質量			2800.0								2800.0
					%	0.0	0.0	100.0	0.0							100.0
				破砕後	質量			975.8	959.3	451.7	199.7	94.8	44.0	27.4	41.1	2793.8
					%	0.0	0.0	34.9	34.3	16.2	7.1	3.4	1.6	1.0	1.5	100.0
98	C _L '	単	400	破砕前	質量			2799.9								2799.9
					%	0.0	0.0	100.0	0.0							100.0
				破砕後	質量			904.6	1067.7	424.6	196.7	91.2	44.4	26.3	39.2	2794.7
					%	0.0	0.0	32.4	38.2	15.2	7.0	3.3	1.6	0.9	1.4	100.0

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)		ふるい目										計
					20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
74	C _M (手)	—	100	破碎前	質量	412.0	323.5	1121.4	1122.7						2979.6
					%	13.8	10.9	37.6	37.7						100.0
				破碎後	質量	235.5	325.3	1028.3	1148.2	163.9	43.0	15.8	7.0	4.0	2977.6
					%	7.9	10.9	34.5	38.6	5.5	1.4	0.5	0.2	0.1	100.0
77	C _M (手)	—	100	破碎前	質量	413.4	323.5	1121.2	1122.7						2980.8
					%	13.9	10.9	37.6	37.7						100.0
				破碎後	質量	269.8	242.9	1040.2	1116.5	213.5	56.6	19.2	8.5	4.8	2979.1
					%	9.1	8.2	34.9	37.5	7.2	1.9	0.6	0.3	0.2	100.0
75	C _M (手)	—	200	破碎前	質量	411.1	322.7	1121.2	1122.7						2977.7
					%	13.8	10.8	37.7	37.7						100.0
				破碎後	質量	275.5	238.9	734.3	1179.8	341.1	113.4	43.7	20.2	11.9	2974.9
					%	9.3	8.0	24.7	39.7	11.5	3.8	1.5	0.7	0.4	100.0
78	C _M (手)	—	200	破碎前	質量	412.2	323.6	1121.1	1122.7						2979.6
					%	13.8	10.9	37.6	37.7						100.0
				破碎後	質量	242.7	245.5	842.4	1058.2	374.8	116.9	45.1	20.2	11.9	2974.3
					%	8.2	8.3	28.3	35.6	12.6	3.9	1.5	0.7	0.4	100.0
76	C _M (手)	—	400	破碎前	質量	413.0	323.6	1121.3	1122.8						2980.7
					%	13.9	10.9	37.6	37.7						100.0
				破碎後	質量	236.1	154.7	593.1	1070.2	521.1	207.0	91.2	43.0	25.6	2975.8
					%	7.9	5.2	19.9	36.0	17.5	7.0	3.1	1.4	0.9	100.0
79	C _M (手)	—	400	破碎前	質量	413.0	324.0	1121.0	1123.0						2981.0
					%	13.9	10.9	37.6	37.7						100.0
				破碎後	質量	146.9	151.4	709.2	991.9	533.7	228.0	99.6	47.3	26.5	2976.0
					%	4.9	5.1	23.8	33.3	17.9	7.7	3.3	1.6	0.9	100.0

試験 No.	骨材	粒度	荷重 (kN)		ふるい目										計
					20	15	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15	受け皿	
80	C _L (風化)	—	100	破碎前	質量	600.2	359.4	1017.1	1003.9						2980.6
					%	20.1	12.1	34.1	33.7						100.0
				破碎後	質量	377.4	282.9	989.2	942.9	264.6	70.2	25.9	10.4	6.4	2978.5
					%	12.7	9.5	33.2	31.7	8.9	2.4	0.9	0.3	0.2	100.0
81	C _L (風化)	—	200	破碎前	質量	598.3	359.6	1017.1	1004.0						2979.0
					%	20.1	12.1	34.1	33.7						100.0
				破碎後	質量	387.8	252.5	705.9	975.0	412.7	131.3	54.9	24.2	13.1	2975.5
					%	13.0	8.5	23.7	32.8	13.9	4.4	1.8	0.8	0.4	100.0
82	C _L (風化)	—	400	破碎前	質量	599.1	359.3	1017.1	1004.0						2979.5
					%	20.1	12.1	34.1	33.7						100.0
				破碎後	質量	248.8	213.2	673.5	850.7	522.3	231.5	116.0	47.0	29.5	2971.2
					%	8.4	7.2	22.7	28.6	17.6	7.8	3.9	1.6	1.0	100.0
92	C _L (断層)	—	100	破碎前	質量	286.1	334.6	1027.2	1332.7						2980.6
					%	9.6	11.2	34.5	44.7						100.0
				破碎後	質量	243.5	261.1	813.9	1266.9	261.1	73.5	28.4	12.6	6.6	2975.5
					%	8.2	8.8	27.4	42.6	8.8	2.5	1.0	0.4	0.2	100.0
93	C _L (断層)	—	200	破碎前	質量	286.3	334.5	1027.0	1332.6						2980.4
					%	9.6	11.2	34.5	44.7						100.0
				破碎後	質量	218.5	189.1	732.1	1146.3	416.6	151.1	59.5	29.6	15.9	2977.2
					%	7.3	6.4	24.6	38.5	14.0	5.1	2.0	1.0	0.5	100.0
94	C _L (断層)	—	400	破碎前	質量	285.9	334.0	1027.1	1332.6						2979.6
					%	9.6	11.2	34.5	44.7						100.0
				破碎後	質量	189.9	204.6	514.4	1008.0	568.1	245.0	116.4	58.7	31.9	2973.3
					%	6.4	6.9	17.3	33.9	19.1	8.2	3.9	2.0	1.1	100.0
83	C _L (変質)	—	100	破碎前	質量	196.1	246.5	1072.5	1464.4						2979.5
					%	6.6	8.3	36.0	49.1						100.0
				破碎後	質量	168.2	183.6	844.7	1431.5	253.9	56.2	20.1	8.5	4.7	2977.0
					%	5.6	6.2	28.4	48.1	8.5	1.9	0.7	0.3	0.2	100.0
84	C _L (変質)	—	200	破碎前	質量	197.4	246.3	1072.7	1464.4						2980.8
					%	6.6	8.3	36.0	49.1						100.0
				破碎後	質量	115.7	133.2	799.8	1203.0	461.3	146.0	57.2	24.1	14.8	2974.3
					%	3.9	4.5	26.9	40.4	15.5	4.9	1.9	0.8	0.5	100.0
85	C _L (変質)	—	400	破碎前	質量	195.6	246.3	1072.5	1464.6						2979.0
					%	6.6	8.3	36.0	49.2						100.0
				破碎後	質量	108.1	99.5	615.4	1065.5	603.1	244.6	114.1	52.4	28.4	2970.4
					%	3.6	3.3	20.7	35.9	20.3	8.2	3.8	1.8	1.0	100.0

破碎試験時の変位

	C _M ' (砂質) 素				C _M ' (砂質) 素			
	No.4		109.015		No.10		106.385	
	荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000	0	0.00	0.0000	0.000
	5	1.85	0.0170	0.268	5	1.25	0.0117	0.268
※回帰式	10	3.20	0.0294	0.537	10	2.10	0.0197	0.537
y = M1*x/(1-x/M2)	15	4.40	0.0404	0.805	15	3.10	0.0291	0.805
	20	5.85	0.0537	1.074	20	3.95	0.0371	1.074
M1: 初期接線弾性係数	25	6.70	0.0615	1.342	25	4.75	0.0446	1.342
M2: 最終ひずみ	30	7.55	0.0693	1.611	30	5.40	0.0508	1.611
	35	8.30	0.0761	1.879	35	6.10	0.0573	1.879
※0kNは、載荷装置の載荷版と	40	9.05	0.0830	2.147	40	6.60	0.0620	2.147
破碎容器のプランジャーが	45	9.65	0.0885	2.416	45	7.30	0.0686	2.416
ほぼ全面で接した時点とした。	50	10.15	0.0931	2.684	50	7.85	0.0738	2.684
(試料のつまり方により、初期は	60	11.45	0.1050	3.221	60	8.90	0.0837	3.221
プランジャー上面が水平になって	70	12.65	0.1160	3.758	70	9.80	0.0921	3.758
いないことが、あるため。)	80	13.65	0.1252	4.295	80	10.80	0.1015	4.295
	90	14.65	0.1344	4.832	90	11.70	0.1100	4.832
	100	15.70	0.1440	5.369	100	12.60	0.1184	5.369

	Value	Error
M1	18.3549	0.50246
M2	0.27648	0.00922
χ ²	0.00877	
R2	0.99699	

応力	ひずみ	接線
5	0.13721	72.3419
10	0.18341	161.965

	Value	Error
M1	26.6105	0.4515
M2	0.27984	0.00849
χ ²	0.00325	
R2	0.99889	

応力	ひずみ	接線
5	0.11242	74.342
10	0.1604	146.067

0kN時試料高さ			
↓			
C _M ' (砂質) 素		111.155	
No.1			
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
5	1.65	0.0148	0.268
10	3.15	0.0283	0.537
15	4.20	0.0378	0.805
20	5.05	0.0454	1.074
25	6.10	0.0549	1.342
30	6.90	0.0621	1.611
35	7.65	0.0688	1.879
40	8.40	0.0756	2.147
45	9.45	0.0850	2.416
50	10.15	0.0913	2.684
60	11.55	0.1039	3.221
70	12.75	0.1147	3.758
80	14.05	0.1264	4.295
90	15.25	0.1372	4.832
100	16.35	0.1471	5.369

	Value	Error
M1	21.6927	0.42922
M2	0.35594	0.01305
χ ²	0.00441	
R2	0.99848	

応力	ひずみ	接線
5	0.1399	58.8838
10	0.20085	114.268

C _M ' (砂質) 素			
No.7			
		105.82	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
5	1.40	0.0132	0.268
10	2.50	0.0236	0.537
15	3.55	0.0335	0.805
20	4.35	0.0411	1.074
25	5.05	0.0477	1.342
30	5.70	0.0539	1.611
35	6.25	0.0591	1.879
40	6.85	0.0647	2.147
45	7.45	0.0704	2.416
50	8.05	0.0761	2.684
60	9.10	0.0860	3.221
70	10.15	0.0959	3.758
80	11.15	0.1054	4.295
90	11.95	0.1129	4.832
100	12.75	0.1205	5.369

	Value	Error
M1	24.5026	0.56578
M2	0.26376	0.00945
χ ²	0.00607	
R2	0.99792	

応力	ひずみ	接線
5	0.11505	77.0818
10	0.16022	158.993

C _M ' (砂質) 素			
No.13			
		105.705	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
5	1.70	0.0161	0.268
10	2.80	0.0265	0.537
15	3.85	0.0364	0.805
20	4.60	0.0435	1.074
25	5.40	0.0511	1.342
30	6.10	0.0577	1.611
35	6.80	0.0643	1.879
40	7.40	0.0700	2.147
45	8.00	0.0757	2.416
50	8.40	0.0795	2.684
60	9.45	0.0894	3.221
70	10.35	0.0979	3.758
80	11.25	0.1064	4.295
90	12.05	0.1140	4.832
100	12.80	0.1211	5.369

	Value	Error
M1	21.4198	0.50496
M2	0.23018	0.00643
χ ²	0.00641	
R2	0.9978	

応力	ひずみ	接線
5	0.1159	86.8928
10	0.15417	196.423

C_M' (砂質) 素

No.2	荷重 (kN)	変位 (mm)	107.24 ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	0.000
5	1.10	0.0103	0.268	
10	1.95	0.0182	0.537	
15	2.75	0.0256	0.805	
20	3.60	0.0336	1.074	
25	4.55	0.0424	1.342	
30	5.25	0.0490	1.611	
35	6.05	0.0564	1.879	
40	6.60	0.0615	2.147	
45	7.15	0.0667	2.416	
50	7.80	0.0727	2.684	
60	8.85	0.0825	3.221	
70	10.00	0.0932	3.758	
80	11.10	0.1035	4.295	
90	12.00	0.1119	4.832	
100	13.00	0.1212	5.369	
120	14.85	0.1385	6.442	
140	16.20	0.1511	7.516	
160	17.75	0.1655	8.590	
180	18.85	0.1758	9.664	
200	19.90	0.1856	10.737	

	Value	Error
M1	30.1533	0.26812
M2	0.38867	0.00493
χ^2	0.00395	
R2	0.99963	

応力	ひずみ	接線
5	0.11623	61.3705
10	0.17895	103.564

C_M' (砂質) 素

No.8	荷重 (kN)	変位 (mm)	104.86 ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	0.000
5	0.60	0.0057	0.268	
10	1.25	0.0119	0.537	
15	1.90	0.0181	0.805	
20	2.50	0.0238	1.074	
25	3.25	0.0310	1.342	
30	3.85	0.0367	1.611	
35	4.45	0.0424	1.879	
40	5.10	0.0486	2.147	
45	5.70	0.0544	2.416	
50	6.20	0.0591	2.684	
60	7.30	0.0696	3.221	
70	8.35	0.0796	3.758	
80	9.35	0.0892	4.295	
90	10.45	0.0997	4.832	
100	11.25	0.1073	5.369	
120	12.85	0.1225	6.442	
140	14.20	0.1354	7.516	
160	15.45	0.1473	8.590	
180	16.65	0.1588	9.664	
200	17.70	0.1688	10.737	

	Value	Error
M1	38.1222	0.41368
M2	0.42618	0.00916
χ^2	0.00558	
R2	0.99948	

応力	ひずみ	接線
5	0.10029	65.197
10	0.16237	99.493

C_M' (砂質) 素

No.14	荷重 (kN)	変位 (mm)	102.935 ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	0.000
5	1.15	0.0112	0.268	
10	1.85	0.0180	0.537	
15	2.45	0.0238	0.805	
20	3.05	0.0296	1.074	
25	3.65	0.0355	1.342	
30	4.15	0.0403	1.611	
35	4.70	0.0457	1.879	
40	5.25	0.0510	2.147	
45	5.75	0.0559	2.416	
50	6.30	0.0612	2.684	
60	7.25	0.0704	3.221	
70	8.40	0.0816	3.758	
80	9.25	0.0899	4.295	
90	10.10	0.0981	4.832	
100	10.95	0.1064	5.369	
120	12.30	0.1195	6.442	
140	13.60	0.1321	7.516	
160	14.75	0.1433	8.590	
180	15.80	0.1535	9.664	
200	16.65	0.1618	10.737	

	Value	Error
M1	35.3441	0.33092
M2	0.34797	0.00488
χ^2	0.00432	
R2	0.9996	

応力	ひずみ	接線
5	0.10058	69.9239
10	0.15605	116.187

C_M' (砂質) 素

No.5	荷重 (kN)	変位 (mm)	104.39 ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	0.000
5	1.05	0.0101	0.268	
10	-	-	0.537	
15	2.45	0.0235	0.805	
20	3.25	0.0311	1.074	
25	4.00	0.0383	1.342	
30	4.75	0.0455	1.611	
35	5.35	0.0513	1.879	
40	6.00	0.0575	2.147	
45	6.60	0.0632	2.416	
50	7.10	0.0680	2.684	
60	8.20	0.0786	3.221	
70	9.20	0.0881	3.758	
80	10.30	0.0987	4.295	
90	11.30	0.1082	4.832	
100	12.20	0.1169	5.369	
120	13.65	0.1308	6.442	
140	15.10	0.1446	7.516	
160	16.25	0.1557	8.590	
180	17.40	0.1667	9.664	
200	18.30	0.1753	10.737	

	Value	Error
M1	33.3225	0.90275
M2	0.40703	0.01716
χ^2	0.04158	
R2	0.99668	

応力	ひずみ	接線
5	0.10963	62.4191
10	0.17274	100.573

C_M' (砂質) 素

No.11	荷重 (kN)	変位 (mm)	102.485 ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	0.000
5	1.15	0.0112	0.268	
10	1.80	0.0176	0.537	
15	2.35	0.0229	0.805	
20	2.95	0.0288	1.074	
25	3.50	0.0342	1.342	
30	4.05	0.0395	1.611	
35	4.60	0.0449	1.879	
40	5.15	0.0503	2.147	
45	5.70	0.0556	2.416	
50	6.20	0.0605	2.684	
60	7.20	0.0703	3.221	
70	8.10	0.0790	3.758	
80	9.05	0.0883	4.295	
90	9.80	0.0956	4.832	
100	10.65	0.1039	5.369	
120	12.10	0.1181	6.442	
140	13.50	0.1317	7.516	
160	14.70	0.1434	8.590	
180	15.95	0.1556	9.664	
200	16.95	0.1654	10.737	

	Value	Error
M1	37.6729	0.39775
M2	0.39157	0.00741
χ^2	0.0057	
R2	0.99947	

応力	ひずみ	接線
5	0.09912	67.5391
10	0.1582	106.062

C _M ' (砂質) 素 No.3				C _M ' (砂質) 素 No.6				C _M ' (砂質) 素 No.9				C _M ' (砂質) 素 No.12				C _M ' (砂質) 素 No.15			
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	0	0.00	0.0000	0.000	0	0.00	0.0000	0.000	0	0.00	0.0000	0.000	0	0.00	0.0000	0.000
10	2.15	0.0203	0.537	10	2.45	0.0228	0.537	10	2.50	0.0233	0.537	10	2.30	0.0218	0.537	10	3.15	0.0298	0.537
20	3.60	0.0341	1.074	20	4.30	0.0401	1.074	20	4.25	0.0397	1.074	20	3.85	0.0364	1.074	20	4.75	0.0449	1.074
30	5.00	0.0473	1.611	30	6.10	0.0568	1.611	30	5.65	0.0527	1.611	30	5.10	0.0483	1.611	30	6.15	0.0582	1.611
40	6.30	0.0596	2.147	40	7.65	0.0713	2.147	40	7.15	0.0667	2.147	40	6.50	0.0615	2.147	40	7.30	0.0691	2.147
50	7.65	0.0724	2.684	50	9.00	0.0839	2.684	50	8.45	0.0789	2.684	50	7.75	0.0733	2.684	50	8.55	0.0809	2.684
60	8.90	0.0842	3.221	60	10.35	0.0964	3.221	60	9.65	0.0901	3.221	60	8.75	0.0828	3.221	60	9.45	0.0894	3.221
70	9.85	0.0932	3.758	70	11.55	0.1076	3.758	70	10.70	0.0999	3.758	70	9.85	0.0932	3.758	70	10.40	0.0984	3.758
80	11.05	0.1046	4.295	80	12.45	0.1160	4.295	80	11.70	0.1092	4.295	80	10.70	0.1012	4.295	80	11.45	0.1083	4.295
90	11.85	0.1121	4.832	90	13.35	0.1244	4.832	90	12.60	0.1176	4.832	90	11.60	0.1098	4.832	90	12.35	0.1168	4.832
100	12.85	0.1216	5.369	100	14.45	0.1346	5.369	100	13.55	0.1264	5.369	100	12.50	0.1183	5.369	100	13.15	0.1244	5.369
120	14.65	0.1386	6.442	120	16.05	0.1496	6.442	120	15.10	0.1409	6.442	120	14.10	0.1334	6.442	120	14.65	0.1386	6.442
140	16.00	0.1514	7.516	140	17.65	0.1645	7.516	140	16.55	0.1544	7.516	140	15.50	0.1467	7.516	140	15.95	0.1509	7.516
160	17.25	0.1632	8.590	160	18.90	0.1761	8.590	160	17.80	0.1661	8.590	160	16.70	0.1580	8.590	160	17.25	0.1632	8.590
180	18.50	0.1751	9.664	180	19.95	0.1859	9.664	180	18.95	0.1768	9.664	180	17.70	0.1675	9.664	180	18.30	0.1731	9.664
200	19.45	0.1841	10.737	200	20.95	0.1952	10.737	200	20.00	0.1866	10.737	200	18.70	0.1769	10.737	200	19.35	0.1831	10.737
220	20.40	0.1931	11.811	220	22.00	0.2050	11.811	220	21.00	0.1960	11.811	220	19.60	0.1855	11.811	220	20.25	0.1916	11.811
240	21.20	0.2006	12.885	240	22.80	0.2124	12.885	240	21.80	0.2034	12.885	240	20.45	0.1935	12.885	240	21.05	0.1991	12.885
260	22.00	0.2082	13.959	260	23.60	0.2199	13.959	260	22.65	0.2114	13.959	260	21.20	0.2006	13.959	260	21.85	0.2067	13.959
280	22.75	0.2153	15.032	280	24.30	0.2264	15.032	280	23.40	0.2184	15.032	280	21.90	0.2072	15.032	280	22.60	0.2138	15.032
300	23.40	0.2214	16.106	300	25.00	0.2329	16.106	300	24.05	0.2244	16.106	300	22.55	0.2134	16.106	300	23.30	0.2204	16.106
320	24.05	0.2276	17.180	320	25.50	0.2376	17.180	320	24.65	0.2300	17.180	320	23.15	0.2191	17.180	320	23.90	0.2261	17.180
340	24.55	0.2323	18.254	340	26.10	0.2432	18.254	340	25.25	0.2356	18.254	340	23.75	0.2247	18.254	340	24.50	0.2318	18.254
360	25.10	0.2375	19.327	360	26.65	0.2483	19.327	360	25.80	0.2408	19.327	360	24.30	0.2299	19.327	360	24.95	0.2360	19.327
380	25.60	0.2423	20.401	380	27.10	0.2525	20.401	380	26.30	0.2454	20.401	380	24.80	0.2347	20.401	380	25.45	0.2408	20.401
400	26.10	0.2470	21.475	400	27.60	0.2572	21.475	400	26.75	0.2496	21.475	400	25.30	0.2394	21.475	400	25.90	0.2450	21.475
Value Error				Value Error				Value Error				Value Error				Value Error			
M1	29.6765	0.10469		M1	25.6813	0.14847		M1	28.41	0.19078		M1	30.9659	0.22563		M1	28.7977	0.37032	
M2	0.37431	0.00088		M2	0.37017	0.00122		M2	0.37207	0.00158		M2	0.36373	0.00178		M2	0.36395	0.00293	
χ^2	0.0029			χ^2	0.00796			χ^2	0.01078			χ^2	0.01282			χ^2	0.04031		
R2	0.99994			R2	0.99984			R2	0.99978			R2	0.99974			R2	0.99917		
応力 ひずみ 接線				応力 ひずみ 接線				応力 ひずみ 接線				応力 ひずみ 接線				応力 ひずみ 接線			
5	0.11619	62.405		5	0.12759	59.8002		5	0.11948	61.6432		5	0.11183	64.5612		5	0.11755	62.8279	
10	0.17733	107.159		10	0.18977	108.128		10	0.18088	107.589		10	0.17106	110.361		10	0.1777	109.966	

C_M' (砂質) 大

No.16		105.4	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
5	2.40	0.0228	0.268
10	3.30	0.0313	0.537
15	4.05	0.0384	0.805
20	4.80	0.0455	1.074
25	5.50	0.0522	1.342
30	6.35	0.0602	1.611
35	6.85	0.0650	1.879
40	7.50	0.0712	2.147
45	7.95	0.0754	2.416
50	8.40	0.0797	2.684
60	9.30	0.0882	3.221
70	10.40	0.0987	3.758
80	11.20	0.1063	4.295
90	11.95	0.1134	4.832
100	12.90	0.1224	5.369

	Value	Error
M1	20.9	0.87271
M2	0.2261	0.01069
χ^2	0.02141	
R2	0.99265	

応力	ひずみ	接線
5	0.11624	88.527
10	0.15354	202.951

C_M' (砂質) 小

No.18		103.36	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
5	2.05	0.0198	0.268
10	2.70	0.0261	0.537
15	3.35	0.0324	0.805
20	4.05	0.0392	1.074
25	4.55	0.0440	1.342
30	5.10	0.0493	1.611
35	5.50	0.0532	1.879
40	6.10	0.0590	2.147
45	6.55	0.0634	2.416
50	7.05	0.0682	2.684
60	7.95	0.0769	3.221
70	8.85	0.0856	3.758
80	9.75	0.0943	4.295
90	10.50	0.1016	4.832
100	11.40	0.1103	5.369

	Value	Error
M1	26.8383	1.23518
M2	0.23573	0.01641
χ^2	0.02627	
R2	0.99098	

応力	ひずみ	接線
5	0.10406	86.0229
10	0.14438	178.734

C_M' (砂質) 中

No.26		107.09	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
5	3.10	0.0289	0.268
10	4.05	0.0378	0.537
15	4.85	0.0453	0.805
20	5.75	0.0537	1.074
25	6.45	0.0602	1.342
30	7.20	0.0672	1.611
35	7.90	0.0738	1.879
40	8.65	0.0808	2.147
45	9.30	0.0868	2.416
50	9.90	0.0924	2.684
60	11.00	0.1027	3.221
70	12.20	0.1139	3.758
80	13.20	0.1233	4.295
90	14.20	0.1326	4.832
100	15.10	0.1410	5.369

	Value	Error
M1	18.1008	0.78545
M2	0.26239	0.01295
χ^2	0.0229	
R2	0.99214	

応力	ひずみ	接線
5	0.13457	76.2728
10	0.1779	174.566

C_M' (砂質) 中

No.17		104.085	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
5	1.70	0.0163	0.268
10	2.25	0.0216	0.537
15	2.95	0.0283	0.805
20	3.65	0.0351	1.074
25	4.25	0.0408	1.342
30	4.90	0.0471	1.611
35	5.50	0.0528	1.879
40	6.00	0.0576	2.147
45	6.55	0.0629	2.416
50	6.95	0.0668	2.684
60	7.85	0.0754	3.221
70	8.75	0.0841	3.758
80	9.65	0.0927	4.295
90	10.35	0.0994	4.832
100	11.25	0.1081	5.369

	Value	Error
M1	28.3867	0.87236
M2	0.24331	0.01238
χ^2	0.01112	
R2	0.99618	

応力	ひずみ	接線
5	0.10217	84.3632
10	0.14391	170.093

C_M' (砂質) 大

No.25		107.505	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
5	1.40	0.0130	0.268
10	2.45	0.0228	0.537
15	3.35	0.0312	0.805
20	4.40	0.0409	1.074
25	5.50	0.0512	1.342
30	6.25	0.0581	1.611
35	7.05	0.0656	1.879
40	7.45	0.0693	2.147
45	8.35	0.0777	2.416
50	8.95	0.0833	2.684
60	10.25	0.0953	3.221
70	11.45	0.1065	3.758
80	12.45	0.1158	4.295
90	13.60	0.1265	4.832
100	14.50	0.1349	5.369

	Value	Error
M1	23.6352	0.37294
M2	0.32815	0.00965
χ^2	0.00276	
R2	0.99905	

応力	ひずみ	接線
5	0.12863	63.9319
10	0.18481	123.874

C_M' (砂質) 小

No.27		106.74	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
5	2.40	0.0225	0.268
10	3.45	0.0323	0.537
15	4.20	0.0393	0.805
20	4.90	0.0459	1.074
25	5.65	0.0529	1.342
30	6.35	0.0595	1.611
35	6.95	0.0651	1.879
40	7.45	0.0698	2.147
45	8.05	0.0754	2.416
50	8.70	0.0815	2.684
60	9.75	0.0913	3.221
70	10.90	0.1021	3.758
80	11.90	0.1115	4.295
90	12.85	0.1204	4.832
100	13.70	0.1283	5.369

	Value	Error
M1	21.7146	0.91896
M2	0.26021	0.01489
χ^2	0.02168	
R2	0.99256	

応力	ひずみ	接線
5	0.12216	77.1487
10	0.16626	166.59

C_M'(砂質) 大

No.19	荷重 (kN)	変位 (mm)	107.08 ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	
5	3.10	0.0290	0.268	
10	4.05	0.0378	0.537	
15	4.90	0.0458	0.805	
20	5.75	0.0537	1.074	
25	6.60	0.0616	1.342	
30	7.30	0.0682	1.611	
35	8.05	0.0752	1.879	
40	8.80	0.0822	2.147	
45	9.50	0.0887	2.416	
50	9.95	0.0929	2.684	
60	11.10	0.1037	3.221	
70	12.05	0.1125	3.758	
80	13.10	0.1223	4.295	
90	13.95	0.1303	4.832	
100	14.85	0.1387	5.369	
120	16.45	0.1536	6.442	
140	17.95	0.1676	7.516	
160	19.25	0.1798	8.590	
180	20.35	0.1900	9.664	
200	21.45	0.2003	10.737	

	Value	Error
M1	21.2816	0.67587
M2	0.32666	0.00875
χ^2	0.05628	
R2	0.99478	

応力	ひずみ	接線
5	0.13666	62.9034
10	0.1927	126.543

C_M'(砂質) 大

No.34	荷重 (kN)	変位 (mm)	108.05 ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	
5	1.15	0.0106	0.268	
10	1.90	0.0176	0.537	
15	3.05	0.0282	0.805	
20	4.00	0.0370	1.074	
25	4.90	0.0453	1.342	
30	5.60	0.0518	1.611	
35	6.40	0.0592	1.879	
40	7.30	0.0676	2.147	
45	7.90	0.0731	2.416	
50	8.50	0.0787	2.684	
60	9.85	0.0912	3.221	
70	11.05	0.1023	3.758	
80	12.05	0.1115	4.295	
90	13.05	0.1208	4.832	
100	13.85	0.1282	5.369	
120	15.75	0.1458	6.442	
140	17.30	0.1601	7.516	
160	18.70	0.1731	8.590	
180	19.90	0.1842	9.664	
200	21.20	0.1962	10.737	

	Value	Error
M1	27.43	0.23252
M2	0.3889	0.00428
χ^2	0.00367	
R2	0.99966	

応力	ひずみ	接線
5	0.12411	59.1697
10	0.18817	102.962

C_M'(砂質) 大

No.44	荷重 (kN)	変位 (mm)	108.61 ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	
5	1.45	0.0134	0.268	
10	2.55	0.0235	0.537	
15	3.70	0.0341	0.805	
20	4.75	0.0437	1.074	
25	5.70	0.0525	1.342	
30	6.35	0.0585	1.611	
35	7.15	0.0658	1.879	
40	7.95	0.0732	2.147	
45	8.45	0.0778	2.416	
50	9.10	0.0838	2.684	
60	10.20	0.0939	3.221	
70	11.30	0.1040	3.758	
80	12.30	0.1132	4.295	
90	13.10	0.1206	4.832	
100	14.30	0.1317	5.369	
120	15.80	0.1455	6.442	
140	17.25	0.1588	7.516	
160	18.85	0.1736	8.590	
180	19.85	0.1828	9.664	
200	20.95	0.1929	10.737	

	Value	Error
M1	25.0273	0.46725
M2	0.34728	0.00685
χ^2	0.01841	
R2	0.99829	

応力	ひずみ	接線
5	0.12682	62.1051
10	0.1858	115.748

C_M'(砂質) 大

No.28	荷重 (kN)	変位 (mm)	108.505 ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	
5	1.65	0.0152	0.268	
10	2.55	0.0235	0.537	
15	3.50	0.0323	0.805	
20	4.25	0.0392	1.074	
25	5.10	0.0470	1.342	
30	5.90	0.0544	1.611	
35	6.60	0.0608	1.879	
40	7.20	0.0664	2.147	
45	7.90	0.0728	2.416	
50	8.70	0.0802	2.684	
60	10.00	0.0922	3.221	
70	11.00	0.1014	3.758	
80	12.25	0.1129	4.295	
90	13.35	0.1230	4.832	
100	14.25	0.1313	5.369	
120	16.05	0.1479	6.442	
140	17.45	0.1608	7.516	
160	18.55	0.1710	8.590	
180	19.75	0.1820	9.664	
200	20.85	0.1922	10.737	

	Value	Error
M1	25.7533	0.25755
M2	0.35504	0.00396
χ^2	0.00498	
R2	0.99954	

応力	ひずみ	接線
5	0.12551	61.6203
10	0.18546	112.889

C_M'(砂質) 大

No.39	荷重 (kN)	変位 (mm)	107.955 ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	
5	1.00	0.0093	0.268	
10	2.25	0.0208	0.537	
15	3.10	0.0287	0.805	
20	3.85	0.0357	1.074	
25	4.40	0.0408	1.342	
30	5.30	0.0491	1.611	
35	6.00	0.0556	1.879	
40	6.60	0.0611	2.147	
45	7.20	0.0667	2.416	
50	7.70	0.0713	2.684	
60	8.90	0.0824	3.221	
70	10.20	0.0945	3.758	
80	11.00	0.1019	4.295	
90	12.05	0.1116	4.832	
100	13.05	0.1209	5.369	
120	14.50	0.1343	6.442	
140	16.10	0.1491	7.516	
160	17.20	0.1593	8.590	
180	18.50	0.1714	9.664	
200	19.60	0.1816	10.737	

	Value	Error
M1	29.7884	0.30947
M2	0.3337	0.00496
χ^2	0.0055	
R2	0.99949	

応力	ひずみ	接線
5	0.11168	67.2921
10	0.16735	119.869

C_M'(砂質) 中

No.20	荷重 (kN)	変位 (mm)	106.125 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000
	5	2.95	0.0278	0.268
	10	3.90	0.0367	0.537
	15	4.70	0.0443	0.805
	20	5.35	0.0504	1.074
	25	6.20	0.0584	1.342
	30	6.90	0.0650	1.611
	35	7.60	0.0716	1.879
	40	8.25	0.0777	2.147
	45	8.90	0.0839	2.416
	50	9.40	0.0886	2.684
	60	10.50	0.0989	3.221
	70	11.55	0.1088	3.758
	80	12.35	0.1164	4.295
	90	13.35	0.1258	4.832
	100	14.20	0.1338	5.369
	120	15.60	0.1470	6.442
	140	16.90	0.1592	7.516
	160	18.40	0.1734	8.590
	180	19.40	0.1828	9.664
	200	20.35	0.1918	10.737

	Value	Error
M1	22.3106	0.70089
M2	0.31475	0.00842
χ^2	0.05468	
R2	0.99493	

応力	ひずみ	接線
5	0.1309	65.3927
10	0.18491	131.097

C_M'(砂質) 中

No.35	荷重 (kN)	変位 (mm)	105.995 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000
	5	0.85	0.0080	0.268
	10	1.65	0.0156	0.537
	15	2.35	0.0222	0.805
	20	2.95	0.0278	1.074
	25	3.75	0.0354	1.342
	30	4.35	0.0410	1.611
	35	4.95	0.0467	1.879
	40	5.70	0.0538	2.147
	45	6.30	0.0594	2.416
	50	6.90	0.0651	2.684
	60	8.10	0.0764	3.221
	70	9.20	0.0868	3.758
	80	10.35	0.0976	4.295
	90	11.40	0.1076	4.832
	100	12.30	0.1160	5.369
	120	13.90	0.1311	6.442
	140	15.35	0.1448	7.516
	160	16.75	0.1580	8.590
	180	17.75	0.1675	9.664
	200	18.75	0.1769	10.737

	Value	Error
M1	33.4875	0.38788
M2	0.4014	0.00763
χ^2	0.0063	
R2	0.99941	

応力	ひずみ	接線
5	0.10883	63.0338
10	0.17123	101.847

C_M'(砂質) 中

No.45	荷重 (kN)	変位 (mm)	106.7 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000
	5	1.35	0.0127	0.268
	10	2.45	0.0230	0.537
	15	3.20	0.0300	0.805
	20	4.15	0.0389	1.074
	25	4.80	0.0450	1.342
	30	5.60	0.0525	1.611
	35	6.20	0.0581	1.879
	40	7.00	0.0656	2.147
	45	7.60	0.0712	2.416
	50	8.25	0.0773	2.684
	60	9.30	0.0872	3.221
	70	10.30	0.0965	3.758
	80	11.30	0.1059	4.295
	90	12.20	0.1143	4.832
	100	13.20	0.1237	5.369
	120	14.70	0.1378	6.442
	140	16.25	0.1523	7.516
	160	17.45	0.1635	8.590
	180	18.60	0.1743	9.664
	200	19.65	0.1842	10.737

	Value	Error
M1	27.7494	0.34674
M2	0.34867	0.00513
χ^2	0.00807	
R2	0.99925	

応力	ひずみ	接線
5	0.11879	63.8405
10	0.17721	114.753

C_M'(砂質) 中

No.29	荷重 (kN)	変位 (mm)	106.875 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000
	5	1.25	0.0117	0.268
	10	2.10	0.0196	0.537
	15	2.80	0.0262	0.805
	20	3.55	0.0332	1.074
	25	4.35	0.0407	1.342
	30	4.95	0.0463	1.611
	35	5.65	0.0529	1.879
	40	6.20	0.0580	2.147
	45	6.85	0.0641	2.416
	50	7.40	0.0692	2.684
	60	8.45	0.0791	3.221
	70	9.70	0.0908	3.758
	80	10.85	0.1015	4.295
	90	11.70	0.1095	4.832
	100	12.75	0.1193	5.369
	120	14.50	0.1357	6.442
	140	15.80	0.1478	7.516
	160	17.05	0.1595	8.590
	180	18.05	0.1689	9.664
	200	19.15	0.1792	10.737

	Value	Error
M1	30.6066	0.31742
M2	0.36701	0.00521
χ^2	0.00524	
R2	0.99951	

応力	ひずみ	接線
5	0.11304	63.918
10	0.17285	109.358

C_M'(砂質) 中

No.40	荷重 (kN)	変位 (mm)	107.635 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000
	5	1.25	0.0116	0.268
	10	2.30	0.0214	0.537
	15	3.10	0.0288	0.805
	20	3.80	0.0353	1.074
	25	4.70	0.0437	1.342
	30	5.40	0.0502	1.611
	35	6.20	0.0576	1.879
	40	6.80	0.0632	2.147
	45	7.40	0.0688	2.416
	50	8.05	0.0748	2.684
	60	9.30	0.0864	3.221
	70	10.60	0.0985	3.758
	80	11.65	0.1082	4.295
	90	12.80	0.1189	4.832
	100	14.00	0.1301	5.369
	120	15.60	0.1449	6.442
	140	16.90	0.1570	7.516
	160	18.20	0.1691	8.590
	180	19.35	0.1798	9.664
	200	20.40	0.1895	10.737

	Value	Error
M1	27.6666	0.28859
M2	0.37159	0.00486
χ^2	0.00527	
R2	0.99951	

応力	ひずみ	接線
5	0.12159	61.1222
10	0.18322	107.666

C_M' (砂質) 小

No.21	荷重 (kN)	変位 (mm)	106.865 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000
	5	2.20	0.0206	0.268
	10	3.05	0.0285	0.537
	15	3.70	0.0346	0.805
	20	4.45	0.0416	1.074
	25	5.15	0.0482	1.342
	30	5.80	0.0543	1.611
	35	6.55	0.0613	1.879
	40	7.15	0.0669	2.147
	45	7.70	0.0721	2.416
	50	8.20	0.0767	2.684
	60	9.40	0.0880	3.221
	70	10.55	0.0987	3.758
	80	11.45	0.1071	4.295
	90	12.35	0.1156	4.832
	100	13.20	0.1235	5.369
	120	14.70	0.1376	6.442
	140	16.15	0.1511	7.516
	160	17.50	0.1638	8.590
	180	18.70	0.1750	9.664
	200	19.75	0.1848	10.737

	Value	Error
M1	27.0727	0.61386
M2	0.34134	0.00868
χ^2	0.02761	
R2	0.99744	

応力	ひずみ	接線
5	0.11984	64.2946
10	0.1774	117.368

C_M' (砂質) 小

No.36	荷重 (kN)	変位 (mm)	108.485 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000
	5	1.00	0.0092	0.268
	10	1.85	0.0171	0.537
	15	2.55	0.0235	0.805
	20	3.35	0.0309	1.074
	25	4.15	0.0383	1.342
	30	4.85	0.0447	1.611
	35	5.65	0.0521	1.879
	40	6.40	0.0590	2.147
	45	7.05	0.0650	2.416
	50	7.65	0.0705	2.684
	60	8.85	0.0816	3.221
	70	10.05	0.0926	3.758
	80	11.15	0.1028	4.295
	90	12.10	0.1115	4.832
	100	13.05	0.1203	5.369
	120	14.60	0.1346	6.442
	140	16.20	0.1493	7.516
	160	17.60	0.1622	8.590
	180	18.90	0.1742	9.664
	200	20.00	0.1844	10.737

	Value	Error
M1	31.3458	0.1323
M2	0.39891	0.00256
χ^2	0.00089	
R2	0.99992	

応力	ひずみ	接線
5	0.11395	61.4261
10	0.17726	101.53

C_M' (砂質) 小

No.46	荷重 (kN)	変位 (mm)	106.735 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000
	5	1.40	0.0131	0.268
	10	2.55	0.0239	0.537
	15	3.40	0.0319	0.805
	20	4.35	0.0408	1.074
	25	5.10	0.0478	1.342
	30	5.80	0.0543	1.611
	35	6.45	0.0604	1.879
	40	7.20	0.0675	2.147
	45	7.85	0.0735	2.416
	50	8.45	0.0792	2.684
	60	9.70	0.0909	3.221
	70	10.95	0.1026	3.758
	80	11.80	0.1106	4.295
	90	12.55	0.1176	4.832
	100	13.40	0.1255	5.369
	120	14.90	0.1396	6.442
	140	16.30	0.1527	7.516
	160	17.50	0.1640	8.590
	180	18.70	0.1752	9.664
	200	19.65	0.1841	10.737

	Value	Error
M1	25.9259	0.34567
M2	0.32856	0.00454
χ^2	0.00926	
R2	0.99914	

応力	ひずみ	接線
5	0.12152	65.2943
10	0.17743	122.528

C_M' (砂質) 小

No.30	荷重 (kN)	変位 (mm)	106.835 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000
	5	1.30	0.0122	0.268
	10	2.10	0.0197	0.537
	15	2.80	0.0262	0.805
	20	3.60	0.0337	1.074
	25	4.35	0.0407	1.342
	30	5.15	0.0482	1.611
	35	5.80	0.0543	1.879
	40	6.40	0.0599	2.147
	45	7.10	0.0665	2.416
	50	7.60	0.0711	2.684
	60	8.70	0.0814	3.221
	70	9.60	0.0899	3.758
	80	10.70	0.1002	4.295
	90	11.65	0.1090	4.832
	100	12.50	0.1170	5.369
	120	13.90	0.1301	6.442
	140	15.50	0.1451	7.516
	160	16.85	0.1577	8.590
	180	17.95	0.1680	9.664
	200	19.00	0.1778	10.737

	Value	Error
M1	30.7158	0.3386
M2	0.35978	0.00533
χ^2	0.00623	
R2	0.99942	

応力	ひずみ	接線
5	0.11207	64.7984
10	0.17091	111.457

C_M' (砂質) 小

No.41	荷重 (kN)	変位 (mm)	107.24 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000
	5	1.15	0.0107	0.268
	10	2.15	0.0200	0.537
	15	3.05	0.0284	0.805
	20	3.95	0.0368	1.074
	25	4.65	0.0434	1.342
	30	5.45	0.0508	1.611
	35	6.10	0.0569	1.879
	40	6.75	0.0629	2.147
	45	7.45	0.0695	2.416
	50	7.95	0.0741	2.684
	60	9.15	0.0853	3.221
	70	10.15	0.0946	3.758
	80	11.45	0.1068	4.295
	90	12.35	0.1152	4.832
	100	13.15	0.1226	5.369
	120	14.65	0.1366	6.442
	140	16.05	0.1497	7.516
	160	17.40	0.1623	8.590
	180	18.55	0.1730	9.664
	200	19.60	0.1828	10.737

	Value	Error
M1	28.4129	0.25379
M2	0.35163	0.00382
χ^2	0.00407	
R2	0.99962	

応力	ひずみ	接線
5	0.11728	63.9681
10	0.1759	113.756

C _M '(砂質) 大			
No.22	107.22		
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
10	2.45	0.0229	0.537
20	4.45	0.0415	1.074
30	6.20	0.0578	1.611
40	7.75	0.0723	2.147
50	8.90	0.0830	2.684
60	9.90	0.0923	3.221
70	11.35	0.1059	3.758
80	12.20	0.1138	4.295
90	13.10	0.1222	4.832
100	14.00	0.1306	5.369
120	15.40	0.1436	6.442
140	16.90	0.1576	7.516
160	18.00	0.1679	8.590
180	19.10	0.1781	9.664
200	20.20	0.1884	10.737
220	21.05	0.1963	11.811
240	21.80	0.2033	12.885
260	22.60	0.2108	13.959
280	23.30	0.2173	15.032
300	23.85	0.2224	16.106
320	24.45	0.2280	17.180
340	24.85	0.2318	18.254
360	25.10	0.2341	19.327
380	25.35	0.2364	20.401
400	25.55	0.2383	21.475

	Value	Error
M1	24.585	0.48891
M2	0.33297	0.00327
χ^2	0.08624	
R2	0.99822	

応力	ひずみ	接線
5	0.12626	63.7897
10	0.18309	121.338

C _M '(砂質) 大			
No.31	108.9		
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
10	2.30	0.0211	0.537
20	4.10	0.0376	1.074
30	6.05	0.0556	1.611
40	7.65	0.0702	2.147
50	9.15	0.0840	2.684
60	10.65	0.0978	3.221
70	11.65	0.1070	3.758
80	12.75	0.1171	4.295
90	13.75	0.1263	4.832
100	14.75	0.1354	5.369
120	16.60	0.1524	6.442
140	18.05	0.1657	7.516
160	19.50	0.1791	8.590
180	20.70	0.1901	9.664
200	21.70	0.1993	10.737
220	22.70	0.2084	11.811
240	23.50	0.2158	12.885
260	24.25	0.2227	13.959
280	25.00	0.2296	15.032
300	25.75	0.2365	16.106
320	26.45	0.2429	17.180
340	26.95	0.2475	18.254
360	27.55	0.2530	19.327
380	28.05	0.2576	20.401
400	28.55	0.2622	21.475

	Value	Error
M1	25.6433	0.14741
M2	0.38048	0.00128
χ^2	0.00788	
R2	0.99984	

応力	ひずみ	接線
5	0.12892	58.6604
10	0.19258	105.146

C _M '(砂質) 大			
No.37	110.155		
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
10	3.60	0.0327	0.537
20	5.45	0.0495	1.074
30	6.90	0.0626	1.611
40	8.50	0.0772	2.147
50	9.60	0.0871	2.684
60	10.90	0.0990	3.221
70	12.20	0.1108	3.758
80	13.15	0.1194	4.295
90	14.25	0.1294	4.832
100	15.10	0.1371	5.369
120	17.10	0.1552	6.442
140	18.70	0.1698	7.516
160	20.00	0.1816	8.590
180	21.35	0.1938	9.664
200	22.55	0.2047	10.737
220	23.40	0.2124	11.811
240	24.45	0.2220	12.885
260	25.35	0.2301	13.959
280	26.10	0.2369	15.032
300	26.90	0.2442	16.106
320	27.60	0.2506	17.180
340	28.15	0.2555	18.254
360	28.75	0.2610	19.327
380	29.25	0.2655	20.401
400	29.80	0.2705	21.475

	Value	Error
M1	25.3066	0.25548
M2	0.39602	0.0024
χ^2	0.02442	
R2	0.9995	

応力	ひずみ	接線
5	0.13181	56.8568
10	0.19779	101.005

C _M '(砂質) 大			
No.42	110.81		
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
10	2.50	0.0226	0.537
20	5.10	0.0460	1.074
30	6.75	0.0609	1.611
40	8.35	0.0754	2.147
50	10.30	0.0930	2.684
60	11.60	0.1047	3.221
70	12.50	0.1128	3.758
80	13.90	0.1254	4.295
90	14.70	0.1327	4.832
100	15.85	0.1430	5.369
120	17.90	0.1615	6.442
140	19.50	0.1760	7.516
160	20.90	0.1886	8.590
180	22.25	0.2008	9.664
200	23.30	0.2103	10.737
220	24.40	0.2202	11.811
240	25.20	0.2274	12.885
260	26.00	0.2346	13.959
280	26.70	0.2410	15.032
300	27.40	0.2473	16.106
320	28.00	0.2527	17.180
340	28.60	0.2581	18.254
360	29.15	0.2631	19.327
380	29.70	0.2680	20.401
400	30.15	0.2721	21.475

	Value	Error
M1	23.1715	0.12131
M2	0.38458	0.00108
χ^2	0.00642	
R2	0.99987	

応力	ひずみ	接線
5	0.13823	56.4687
10	0.20336	104.355

C _M '(砂質) 大			
No.47	106.845		
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
10	2.25	0.0211	0.537
20	3.75	0.0351	1.074
30	5.45	0.0510	1.611
40	6.90	0.0646	2.147
50	8.15	0.0763	2.684
60	9.50	0.0889	3.221
70	10.75	0.1006	3.758
80	11.70	0.1095	4.295
90	12.50	0.1170	4.832
100	13.35	0.1249	5.369
120	15.05	0.1409	6.442
140	16.65	0.1558	7.516
160	17.95	0.1680	8.590
180	19.05	0.1783	9.664
200	20.15	0.1886	10.737
220	20.95	0.1961	11.811
240	21.75	0.2036	12.885
260	22.55	0.2111	13.959
280	23.25	0.2176	15.032
300	23.95	0.2242	16.106
320	24.65	0.2307	17.180
340	25.20	0.2359	18.254
360	25.70	0.2405	19.327
380	26.20	0.2452	20.401
400	26.75	0.2504	21.475

	Value	Error
M1	28.3517	0.18009
M2	0.37214	0.00149
χ^2	0.00963	
R2	0.9998	

応力	ひずみ	接線
5	0.11965	61.5905
10	0.18108	107.564

C_M' (砂質) 中

No.23	荷重 (kN)	変位 (mm)	105.395 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000
	10	2.20	0.0209	0.537
	20	3.65	0.0346	1.074
	30	4.95	0.0470	1.611
	40	6.35	0.0602	2.147
	50	7.40	0.0702	2.684
	60	8.45	0.0802	3.221
	70	9.45	0.0897	3.758
	80	10.45	0.0992	4.295
	90	11.20	0.1063	4.832
	100	12.10	0.1148	5.369
	120	13.65	0.1295	6.442
	140	14.90	0.1414	7.516
	160	16.10	0.1528	8.590
	180	17.20	0.1632	9.664
	200	18.20	0.1727	10.737
	220	19.10	0.1812	11.811
	240	19.90	0.1888	12.885
	260	20.60	0.1955	13.959
	280	21.35	0.2026	15.032
	300	22.00	0.2087	16.106
	320	22.70	0.2154	17.180
	340	23.20	0.2201	18.254
	360	23.80	0.2258	19.327
	380	24.30	0.2306	20.401
	400	24.70	0.2344	21.475

	Value	Error
M1	32.4027	0.24764
M2	0.36217	0.00194
χ ²	0.01407	
R2	0.99971	

応力	ひずみ	接線
5	0.10821	65.8961
10	0.16663	111.154

C_M' (砂質) 中

No.32	荷重 (kN)	変位 (mm)	107.47 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000
	10	2.10	0.0195	0.537
	20	3.70	0.0344	1.074
	30	5.10	0.0475	1.611
	40	6.25	0.0582	2.147
	50	7.60	0.0707	2.684
	60	8.75	0.0814	3.221
	70	9.65	0.0898	3.758
	80	10.75	0.1000	4.295
	90	11.75	0.1093	4.832
	100	12.65	0.1177	5.369
	120	14.25	0.1326	6.442
	140	15.65	0.1456	7.516
	160	16.95	0.1577	8.590
	180	18.15	0.1689	9.664
	200	19.10	0.1777	10.737
	220	20.30	0.1889	11.811
	240	21.15	0.1968	12.885
	260	22.00	0.2047	13.959
	280	22.75	0.2117	15.032
	300	23.50	0.2187	16.106
	320	24.10	0.2242	17.180
	340	24.75	0.2303	18.254
	360	25.30	0.2354	19.327
	380	25.85	0.2405	20.401
	400	26.35	0.2452	21.475

	Value	Error
M1	32.0505	0.15164
M2	0.3863	0.00135
χ ²	0.00528	
R2	0.99989	

応力	ひずみ	接線
5	0.11113	63.1641
10	0.1726	104.732

C_M' (砂質) 中

No.38	荷重 (kN)	変位 (mm)	109.21 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000
	10	2.65	0.0243	0.537
	20	4.80	0.0440	1.074
	30	6.50	0.0595	1.611
	40	8.25	0.0755	2.147
	50	9.85	0.0902	2.684
	60	11.30	0.1035	3.221
	70	12.30	0.1126	3.758
	80	13.40	0.1227	4.295
	90	14.40	0.1319	4.832
	100	15.40	0.1410	5.369
	120	17.30	0.1584	6.442
	140	18.80	0.1721	7.516
	160	20.10	0.1840	8.590
	180	21.35	0.1955	9.664
	200	22.35	0.2047	10.737
	220	23.45	0.2147	11.811
	240	24.25	0.2220	12.885
	260	25.05	0.2294	13.959
	280	25.85	0.2367	15.032
	300	26.55	0.2431	16.106
	320	27.25	0.2495	17.180
	340	27.75	0.2541	18.254
	360	28.25	0.2587	19.327
	380	28.75	0.2633	20.401
	400	29.25	0.2678	21.475

	Value	Error
M1	24.0458	0.14461
M2	0.38179	0.00126
χ ²	0.00858	
R2	0.99982	

応力	ひずみ	接線
5	0.13462	57.3709
10	0.19905	104.961

C_M' (砂質) 中

No.43	荷重 (kN)	変位 (mm)	106.615 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000
	10	2.10	0.0197	0.537
	20	3.70	0.0347	1.074
	30	5.15	0.0483	1.611
	40	6.40	0.0600	2.147
	50	7.75	0.0727	2.684
	60	9.05	0.0849	3.221
	70	10.35	0.0971	3.758
	80	11.25	0.1055	4.295
	90	12.25	0.1149	4.832
	100	13.05	0.1224	5.369
	120	14.55	0.1365	6.442
	140	15.85	0.1487	7.516
	160	17.05	0.1599	8.590
	180	18.15	0.1702	9.664
	200	19.10	0.1791	10.737
	220	20.00	0.1876	11.811
	240	20.90	0.1960	12.885
	260	21.60	0.2026	13.959
	280	22.35	0.2096	15.032
	300	22.90	0.2148	16.106
	320	23.50	0.2204	17.180
	340	24.10	0.2260	18.254
	360	24.60	0.2307	19.327
	380	25.15	0.2359	20.401
	400	25.70	0.2411	21.475

	Value	Error
M1	29.8108	0.26108
M2	0.35931	0.00202
χ ²	0.01864	
R2	0.99961	

応力	ひずみ	接線
5	0.11435	64.1377
10	0.17348	111.456

C_M' (砂質) 中

No.48	荷重 (kN)	変位 (mm)	107.685 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000
	10	3.80	0.0353	0.537
	20	5.70	0.0529	1.074
	30	7.30	0.0678	1.611
	40	8.75	0.0813	2.147
	50	9.90	0.0919	2.684
	60	11.10	0.1031	3.221
	70	12.10	0.1124	3.758
	80	13.15	0.1221	4.295
	90	13.90	0.1291	4.832
	100	14.80	0.1374	5.369
	120	16.35	0.1518	6.442
	140	17.95	0.1667	7.516
	160	19.20	0.1783	8.590
	180	20.40	0.1894	9.664
	200	21.55	0.2001	10.737
	220	22.40	0.2080	11.811
	240	23.25	0.2159	12.885
	260	24.00	0.2229	13.959
	280	24.70	0.2294	15.032
	300	25.30	0.2349	16.106
	320	25.85	0.2401	17.180
	340	26.40	0.2452	18.254
	360	26.90	0.2498	19.327
	380	27.35	0.2540	20.401
	400	27.85	0.2586	21.475

	Value	Error
M1	24.0051	0.30809
M2	0.36221	0.00242
χ ²	0.03977	
R2	0.99918	

応力	ひずみ	接線
5	0.13224	59.5515
10	0.19375	110.974

C_M' (砂質) 小

No.24	荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000
	10	1.95	0.0184	0.537
	20	3.60	0.0339	1.074
	30	5.10	0.0480	1.611
	40	6.35	0.0598	2.147
	50	7.45	0.0701	2.684
	60	8.60	0.0810	3.221
	70	9.80	0.0923	3.758
	80	10.75	0.1012	4.295
	90	11.65	0.1097	4.832
	100	12.55	0.1182	5.369
	120	13.90	0.1309	6.442
	140	15.30	0.1440	7.516
	160	16.45	0.1549	8.590
	180	17.55	0.1652	9.664
	200	18.55	0.1746	10.737
	220	19.30	0.1817	11.811
	240	20.25	0.1907	12.885
	260	21.05	0.1982	13.959
	280	21.75	0.2048	15.032
	300	22.45	0.2114	16.106
	320	23.00	0.2165	17.180
	340	23.60	0.2222	18.254
	360	24.10	0.2269	19.327
	380	24.60	0.2316	20.401
	400	25.10	0.2363	21.475

	Value	Error
M1	31.5134	0.22222
M2	0.36025	0.00172
χ^2	0.01195	
R2	0.99975	

応力	ひずみ	接線
5	0.11015	65.3847
10	0.16871	111.481

C_M' (砂質) 小

No.33	荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
	0	0.00	0.0000	0.000
	10	2.50	0.0233	0.537
	20	3.85	0.0358	1.074
	30	5.20	0.0484	1.611
	40	6.45	0.0601	2.147
	50	7.45	0.0694	2.684
	60	8.65	0.0805	3.221
	70	9.85	0.0917	3.758
	80	10.75	0.1001	4.295
	90	11.75	0.1094	4.832
	100	12.75	0.1187	5.369
	120	14.25	0.1327	6.442
	140	15.85	0.1476	7.516
	160	17.15	0.1597	8.590
	180	18.20	0.1695	9.664
	200	19.30	0.1797	10.737
	220	20.25	0.1885	11.811
	240	21.15	0.1969	12.885
	260	22.00	0.2048	13.959
	280	22.65	0.2109	15.032
	300	23.30	0.2169	16.106
	320	23.90	0.2225	17.180
	340	24.60	0.2290	18.254
	360	25.10	0.2337	19.327
	380	25.70	0.2393	20.401
	400	26.20	0.2439	21.475

	Value	Error
M1	31.2718	0.19742
M2	0.37684	0.00168
χ^2	0.00944	
R2	0.9998	

応力	ひずみ	接線
5	0.11226	63.4378
10	0.17299	106.863

C_M' (砂質) 単

No.49				105.625
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	
0	0.00	0.0000	0.000	
5	2.80	0.0265	0.268	
10	4.15	0.0393	0.537	
15	5.15	0.0488	0.805	
20	6.00	0.0568	1.074	
25	6.80	0.0644	1.342	
30	7.45	0.0705	1.611	
35	8.15	0.0772	1.879	
40	8.75	0.0828	2.147	
45	9.45	0.0895	2.416	
50	9.95	0.0942	2.684	
60	10.95	0.1037	3.221	
70	12.35	0.1169	3.758	
80	13.45	0.1273	4.295	
90	14.55	0.1378	4.832	
100	15.45	0.1463	5.369	
120	17.25	0.1633	6.442	
140	18.65	0.1766	7.516	
160	20.05	0.1898	8.590	
180	21.20	0.2007	9.664	
200	22.15	0.2097	10.737	

	Value	Error
M1	22.2837	0.37839
M2	0.37785	0.00307
χ^2	0.05842	
R2	0.99883	

応力	ひずみ	接線
5	0.14078	56.6072
10	0.20513	106.647

C_M' (砂質) 単

No.51				104.155
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	
0	0.00	0.0000	0.000	
5	1.55	0.0149	0.268	
10	2.50	0.0240	0.537	
15	3.45	0.0331	0.805	
20	4.35	0.0418	1.074	
25	5.20	0.0499	1.342	
30	5.95	0.0571	1.611	
35	6.90	0.0662	1.879	
40	7.35	0.0706	2.147	
45	8.15	0.0782	2.416	
50	8.65	0.0830	2.684	
60	9.70	0.0931	3.221	
70	10.90	0.1047	3.758	
80	12.00	0.1152	4.295	
90	13.10	0.1258	4.832	
100	14.00	0.1344	5.369	
120	15.70	0.1507	6.442	
140	17.20	0.1651	7.516	
160	18.50	0.1776	8.590	
180	19.75	0.1896	9.664	
200	21.05	0.2021	10.737	

	Value	Error
M1	26.9874	0.28973
M2	0.41525	0.00284
χ^2	0.02255	
R2	0.99955	

応力	ひずみ	接線
5	0.12811	56.4415
10	0.19581	96.6403

C_M' (砂質) 単

No.53				105.35
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	
0	0.00	0.0000	0.000	
5	1.60	0.0152	0.268	
10	2.65	0.0252	0.537	
15	3.80	0.0361	0.805	
20	4.80	0.0456	1.074	
25	5.60	0.0532	1.342	
30	6.35	0.0603	1.611	
35	7.45	0.0707	1.879	
40	8.15	0.0774	2.147	
45	9.05	0.0859	2.416	
50	9.75	0.0925	2.684	
60	11.20	0.1063	3.221	
70	12.30	0.1168	3.758	
80	13.40	0.1272	4.295	
90	14.30	0.1357	4.832	
100	15.35	0.1457	5.369	
120	16.95	0.1609	6.442	
140	18.55	0.1761	7.516	
160	20.00	0.1898	8.590	
180	21.10	0.2003	9.664	
200	22.15	0.2103	10.737	

	Value	Error
M1	22.8406	0.16275
M2	0.38208	0.00135
χ^2	0.01005	
R2	0.9998	

応力	ひずみ	接線
5	0.13917	56.5108
10	0.20403	105.176

C_M' (砂質) 単

No.55				106.135
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	
0	0.00	0.0000	0.000	
5	1.30	0.0122	0.268	
10	2.85	0.0269	0.537	
15	3.75	0.0353	0.805	
20	4.65	0.0438	1.074	
25	5.85	0.0551	1.342	
30	6.80	0.0641	1.611	
35	7.65	0.0721	1.879	
40	8.50	0.0801	2.147	
45	9.30	0.0876	2.416	
50	9.80	0.0923	2.684	
60	11.30	0.1065	3.221	
70	12.60	0.1187	3.758	
80	13.80	0.1300	4.295	
90	14.60	0.1376	4.832	
100	15.60	0.1470	5.369	
120	17.50	0.1649	6.442	
140	18.85	0.1776	7.516	
160	20.50	0.1932	8.590	
180	21.70	0.2045	9.664	
200	22.90	0.2158	10.737	

	Value	Error
M1	21.7234	0.21879
M2	0.37423	0.00175
χ^2	0.01986	
R2	0.9996	

応力	ひずみ	接線
5	0.14251	56.6623
10	0.20642	108.036

C_M' (砂質) 単

No.57				106.645
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	
0	0.00	0.0000	0.000	
5	1.65	0.0155	0.268	
10	3.10	0.0291	0.537	
15	4.15	0.0389	0.805	
20	5.25	0.0492	1.074	
25	6.30	0.0591	1.342	
30	7.30	0.0685	1.611	
35	8.05	0.0755	1.879	
40	8.75	0.0820	2.147	
45	9.40	0.0881	2.416	
50	10.05	0.0942	2.684	
60	11.50	0.1078	3.221	
70	13.05	0.1224	3.758	
80	14.10	0.1322	4.295	
90	15.05	0.1411	4.832	
100	16.20	0.1519	5.369	
120	17.90	0.1678	6.442	
140	19.40	0.1819	7.516	
160	20.90	0.1960	8.590	
180	22.20	0.2082	9.664	
200	23.40	0.2194	10.737	

	Value	Error
M1	20.5158	0.28974
M2	0.366	0.00221
χ^2	0.03914	
R2	0.99921	

応力	ひずみ	接線
5	0.1463	56.935
10	0.20904	111.548

C _M ' (砂質) 単 No.50				C _M ' (砂質) 単 No.52				C _M ' (砂質) 単 No.54				C _M ' (砂質) 単 No.56				C _M ' (砂質) 単 No.58			
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	0	0.00	0.0000	0.000	0	0.00	0.0000	0.000	0	0.00	0.0000	0.000	0	0.00	0.0000	0.000
10	3.75	0.0348	0.537	10	2.75	0.0261	0.537	10	2.95	0.0277	0.537	10	2.80	0.0267	0.537	10	2.55	0.0245	0.537
20	6.10	0.0566	1.074	20	4.60	0.0437	1.074	20	4.70	0.0442	1.074	20	4.50	0.0429	1.074	20	4.35	0.0417	1.074
30	7.60	0.0706	1.611	30	6.45	0.0613	1.611	30	6.60	0.0621	1.611	30	6.00	0.0572	1.611	30	5.80	0.0556	1.611
40	9.20	0.0854	2.147	40	8.30	0.0789	2.147	40	8.45	0.0795	2.147	40	7.50	0.0714	2.147	40	7.40	0.0710	2.147
50	10.45	0.0970	2.684	50	9.85	0.0936	2.684	50	9.75	0.0917	2.684	50	8.70	0.0829	2.684	50	8.55	0.0820	2.684
60	11.80	0.1096	3.221	60	10.95	0.1041	3.221	60	11.30	0.1063	3.221	60	10.00	0.0953	3.221	60	9.85	0.0945	3.221
70	13.15	0.1221	3.758	70	12.05	0.1145	3.758	70	12.55	0.1180	3.758	70	11.05	0.1053	3.758	70	11.40	0.1093	3.758
80	14.30	0.1328	4.295	80	13.40	0.1274	4.295	80	13.95	0.1312	4.295	80	12.25	0.1167	4.295	80	12.40	0.1189	4.295
90	15.35	0.1425	4.832	90	14.25	0.1354	4.832	90	15.00	0.1411	4.832	90	13.40	0.1276	4.832	90	13.35	0.1280	4.832
100	16.20	0.1504	5.369	100	15.10	0.1435	5.369	100	16.05	0.1510	5.369	100	14.35	0.1367	5.369	100	14.20	0.1362	5.369
120	17.90	0.1662	6.442	120	17.05	0.1621	6.442	120	17.85	0.1679	6.442	120	16.20	0.1543	6.442	120	16.00	0.1534	6.442
140	19.70	0.1829	7.516	140	18.75	0.1782	7.516	140	19.65	0.1848	7.516	140	17.75	0.1691	7.516	140	17.55	0.1683	7.516
160	21.10	0.1959	8.590	160	20.05	0.1906	8.590	160	20.95	0.1970	8.590	160	19.10	0.1819	8.590	160	19.05	0.1827	8.590
180	22.20	0.2061	9.664	180	21.15	0.2010	9.664	180	22.35	0.2102	9.664	180	20.45	0.1948	9.664	180	20.30	0.1947	9.664
200	23.20	0.2154	10.737	200	22.05	0.2096	10.737	200	23.45	0.2206	10.737	200	21.55	0.2053	10.737	200	21.45	0.2057	10.737
220	24.20	0.2247	11.811	220	23.10	0.2196	11.811	220	24.45	0.2300	11.811	220	22.35	0.2129	11.811	220	22.35	0.2143	11.811
240	25.10	0.2330	12.885	240	24.05	0.2286	12.885	240	25.25	0.2375	12.885	240	23.25	0.2215	12.885	240	23.35	0.2239	12.885
260	26.00	0.2414	13.959	260	24.85	0.2362	13.959	260	26.00	0.2445	13.959	260	24.15	0.2300	13.959	260	24.10	0.2311	13.959
280	26.80	0.2488	15.032	280	25.55	0.2429	15.032	280	26.80	0.2521	15.032	280	25.05	0.2386	15.032	280	24.90	0.2388	15.032
300	27.45	0.2549	16.106	300	26.15	0.2486	16.106	300	27.45	0.2582	16.106	300	25.70	0.2448	16.106	300	25.60	0.2455	16.106
320	28.10	0.2609	17.180	320	26.85	0.2552	17.180	320	28.10	0.2643	17.180	320	26.25	0.2500	17.180	320	26.30	0.2522	17.180
340	28.65	0.2660	18.254	340	27.45	0.2609	18.254	340	28.70	0.2699	18.254	340	26.85	0.2558	18.254	340	26.90	0.2580	18.254
360	29.25	0.2716	19.327	360	28.00	0.2661	19.327	360	29.25	0.2751	19.327	360	27.40	0.2610	19.327	360	27.50	0.2637	19.327
380	29.75	0.2762	20.401	380	28.45	0.2704	20.401	380	29.75	0.2798	20.401	380	28.00	0.2667	20.401	380	27.90	0.2675	20.401
400	30.20	0.2804	21.475	400	28.95	0.2752	21.475	400	30.25	0.2845	21.475	400	28.50	0.2715	21.475	400	28.40	0.2723	21.475
Value Error				Value Error				Value Error				Value Error				Value Error			
M1	22.179	0.24983		M1	23.4355	0.16431		M1	22.1721	0.09872		M1	25.8499	0.16508		M1	25.8486	0.12776	
M2	0.39371	0.00232		M2	0.39214	0.00151		M2	0.40196	0.00096		M2	0.40221	0.0016		M2	0.40563	0.00126	
χ^2	0.03081			χ^2	0.01174			χ^2	0.00464			χ^2	0.00959			χ^2	0.00569		
R2	0.99936			R2	0.99976			R2	0.9999			R2	0.9998			R2	0.99988		
応力 ひずみ 接線				応力 ひずみ 接線				応力 ひずみ 接線				応力 ひずみ 接線				応力 ひずみ 接線			
5	0.14335	54.8502		5	0.13817	55.8738		5	0.14446	54.0288		5	0.13061	56.6908		5	0.13098	56.3797	
10	0.21018	102.065		10	0.20435	102.186		10	0.21254	99.8427		10	0.19719	99.4882		10	0.19801	98.6673	

C_M' (泥質)

No.59	荷重 (kN)	変位 (mm)	101.36 ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	
5	0.90	0.0089	0.268	
10	1.60	0.0158	0.537	
15	2.15	0.0212	0.805	
20	2.70	0.0266	1.074	
25	3.25	0.0321	1.342	
30	3.80	0.0375	1.611	
35	4.25	0.0419	1.879	
40	4.75	0.0469	2.147	
45	5.15	0.0508	2.416	
50	5.70	0.0562	2.684	
60	6.60	0.0651	3.221	
70	7.40	0.0730	3.758	
80	8.20	0.0809	4.295	
90	9.00	0.0888	4.832	
100	9.70	0.0957	5.369	

	Value	Error
M1	25.4243	2.17063
M2	0.40522	0.02045
χ^2	1.06589	
R2	0.97857	

応力	ひずみ	接線
5	0.1324	56.0906
10	0.19959	98.7337

C_M' (泥質)

No.65	荷重 (kN)	変位 (mm)	105.335 ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	
5	1.25	0.0119	0.268	
10	2.40	0.0228	0.537	
15	3.20	0.0304	0.805	
20	3.95	0.0375	1.074	
25	4.65	0.0441	1.342	
30	5.35	0.0508	1.611	
35	6.05	0.0574	1.879	
40	6.65	0.0631	2.147	
45	7.20	0.0684	2.416	
50	7.70	0.0731	2.684	
60	8.75	0.0831	3.221	
70	9.70	0.0921	3.758	
80	10.70	0.1016	4.295	
90	11.45	0.1087	4.832	
100	12.35	0.1172	5.369	

	Value	Error
M1	23.7456	1.20128
M2	0.39062	0.0105
χ^2	0.42712	
R2	0.99141	

応力	ひずみ	接線
5	0.13681	56.2459
10	0.20265	102.546

C_M' (泥質)

No.71	荷重 (kN)	変位 (mm)	106.68 ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	
5	1.10	0.0103	0.268	
10	1.90	0.0178	0.537	
15	2.70	0.0253	0.805	
20	3.30	0.0309	1.074	
25	4.10	0.0384	1.342	
30	4.80	0.0450	1.611	
35	5.20	0.0487	1.879	
40	5.80	0.0544	2.147	
45	6.30	0.0591	2.416	
50	6.90	0.0647	2.684	
60	7.95	0.0745	3.221	
70	8.95	0.0839	3.758	
80	9.85	0.0923	4.295	
90	10.80	0.1012	4.832	
100	11.75	0.1101	5.369	

	Value	Error
M1	24.5798	1.59447
M2	0.3977	0.01446
χ^2	0.66248	
R2	0.98668	

応力	ひずみ	接線
5	0.13458	56.155
10	0.20111	100.591

C_M' (泥質)

No.62	荷重 (kN)	変位 (mm)	102.615 ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	
5	1.10	0.0107	0.268	
10	1.75	0.0171	0.537	
15	2.30	0.0224	0.805	
20	2.90	0.0283	1.074	
25	3.40	0.0331	1.342	
30	4.00	0.0390	1.611	
35	4.45	0.0434	1.879	
40	5.00	0.0487	2.147	
45	5.50	0.0536	2.416	
50	5.90	0.0575	2.684	
60	6.80	0.0663	3.221	
70	7.65	0.0746	3.758	
80	8.55	0.0833	4.295	
90	9.25	0.0901	4.832	
100	10.00	0.0975	5.369	

	Value	Error
M1	25.3094	2.07442
M2	0.40418	0.01944
χ^2	0.99505	
R2	0.97999	

応力	ひずみ	接線
5	0.1327	56.0974
10	0.1998	98.9786

C_M' (泥質)

No.68	荷重 (kN)	変位 (mm)	105.695 ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	
5	1.20	0.0114	0.268	
10	2.10	0.0199	0.537	
15	2.85	0.0270	0.805	
20	3.65	0.0345	1.074	
25	4.35	0.0412	1.342	
30	4.90	0.0464	1.611	
35	5.50	0.0520	1.879	
40	6.10	0.0577	2.147	
45	6.70	0.0634	2.416	
50	7.10	0.0672	2.684	
60	8.25	0.0781	3.221	
70	9.15	0.0866	3.758	
80	10.15	0.0960	4.295	
90	10.95	0.1036	4.832	
100	11.85	0.1121	5.369	

	Value	Error
M1	24.2887	1.44847
M2	0.39519	0.01296
χ^2	0.57208	
R2	0.9885	

応力	ひずみ	接線
5	0.13535	56.1836
10	0.20164	101.26

C_M' (泥質)

No.60	荷重 (kN)	変位 (mm)	105.93 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0	0	0
	5	1.5	0.01416	0.26843
	10	2.55	0.02407	0.53687
	15	3.45	0.03257	0.8053
	20	4.2	0.03965	1.07374
	25	4.8	0.04531	1.34217
	30	5.4	0.05098	1.61061
	35	6.05	0.05711	1.87904
	40	6.65	0.06278	2.14748
	45	7.15	0.0675	2.41591
	50	7.65	0.07222	2.68435
	60	8.85	0.08355	3.22122
	70	9.85	0.09299	3.75809
	80	10.65	0.10054	4.29496
	90	11.5	0.10856	4.83183
	100	12.25	0.11564	5.3687
	120	13.65	0.12886	6.44244
	140	15.05	0.14207	7.51618
	160	16.3	0.15388	8.58992
	180	17.4	0.16426	9.66366
	200	18.4	0.1737	10.7374

	Value	Error
M1	28.9391	0.58845
M2	0.32206	0.00741
χ^2	0.02216	
R2	0.99794	

応力	ひずみ	接線
5	0.11245	68.318
10	0.1667	124.354

C_M' (泥質)

No.66	荷重 (kN)	変位 (mm)	106.26 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0	0	0
	5	1.5	0.01412	0.26843
	10	2.65	0.02494	0.53687
	15	3.45	0.03247	0.8053
	20	4.15	0.03906	1.07374
	25	4.9	0.04611	1.34217
	30	5.65	0.05317	1.61061
	35	6.3	0.05929	1.87904
	40	7	0.06588	2.14748
	45	7.5	0.07058	2.41591
	50	8.1	0.07623	2.68435
	60	9.05	0.08517	3.22122
	70	10.05	0.09458	3.75809
	80	10.95	0.10305	4.29496
	90	11.7	0.11011	4.83183
	100	12.45	0.11717	5.3687
	120	14.05	0.13222	6.44244
	140	15.55	0.14634	7.51618
	160	16.85	0.15857	8.58992
	180	18.05	0.16987	9.66366
	200	19.15	0.18022	10.7374

	Value	Error
M1	28.6901	0.6842
M2	0.34122	0.00966
χ^2	0.03107	
R2	0.99712	

応力	ひずみ	接線
5	0.11536	65.4808
10	0.17242	117.24

C_M' (泥質)

No.72	荷重 (kN)	変位 (mm)	107.495 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0	0	0
	5	1.45	0.01349	0.26843
	10	2.55	0.02372	0.53687
	15	3.5	0.03256	0.8053
	20	4.4	0.04093	1.07374
	25	5.15	0.04791	1.34217
	30	5.85	0.05442	1.61061
	35	6.55	0.06093	1.87904
	40	7.15	0.06651	2.14748
	45	7.95	0.07396	2.41591
	50	8.45	0.07861	2.68435
	60	9.55	0.08884	3.22122
	70	10.55	0.09814	3.75809
	80	11.55	0.10745	4.29496
	90	12.45	0.11582	4.83183
	100	13.25	0.12326	5.3687
	120	14.7	0.13675	6.44244
	140	16.1	0.14977	7.51618
	160	17.45	0.16233	8.58992
	180	18.5	0.1721	9.66366
	200	19.6	0.18233	10.7374

	Value	Error
M1	26.6635	0.45113
M2	0.32836	0.00591
χ^2	0.01521	
R2	0.99859	

応力	ひずみ	接線
5	0.11936	65.814
10	0.17508	122.356

C_M' (泥質)

No.63	荷重 (kN)	変位 (mm)	106.36 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0	0	0
	5	1.95	0.01833	0.26843
	10	3.2	0.03009	0.53687
	15	4.05	0.03808	0.8053
	20	4.9	0.04607	1.07374
	25	5.55	0.05218	1.34217
	30	6.15	0.05782	1.61061
	35	6.85	0.0644	1.87904
	40	7.4	0.06958	2.14748
	45	7.9	0.07428	2.41591
	50	8.4	0.07898	2.68435
	60	9.6	0.09026	3.22122
	70	10.6	0.09966	3.75809
	80	11.5	0.10812	4.29496
	90	12.4	0.11659	4.83183
	100	13.15	0.12364	5.3687
	120	14.55	0.1368	6.44244
	140	15.9	0.14949	7.51618
	160	17	0.15983	8.58992
	180	18.1	0.17018	9.66366
	200	19.1	0.17958	10.7374

	Value	Error
M1	25.117	0.62009
M2	0.3048	0.00699
χ^2	0.03319	
R2	0.99692	

応力	ひずみ	接線
5	0.12042	68.6392
10	0.17264	133.589

C_M' (泥質)

No.69	荷重 (kN)	変位 (mm)	107.395 ひずみ	応力 (MPa)
	0	0	0	0
	5	1.55	0.01443	0.26843
	10	2.7	0.02514	0.53687
	15	3.55	0.03306	0.8053
	20	4.45	0.04144	1.07374
	25	5.3	0.04935	1.34217
	30	5.8	0.05401	1.61061
	35	6.5	0.06052	1.87904
	40	7.05	0.06565	2.14748
	45	7.7	0.0717	2.41591
	50	8.35	0.07775	2.68435
	60	9.4	0.08753	3.22122
	70	10.35	0.09637	3.75809
	80	11.3	0.10522	4.29496
	90	12.3	0.11453	4.83183
	100	13.1	0.12198	5.3687
	120	14.7	0.13688	6.44244
	140	16.15	0.15038	7.51618
	160	17.3	0.16109	8.58992
	180	18.45	0.1718	9.66366
	200	19.6	0.1825	10.7374

	Value	Error
M1	27.2474	0.52787
M2	0.33435	0.00717
χ^2	0.02003	
R2	0.99814	

応力	ひずみ	接線
5	0.11848	65.3637
10	0.17496	119.895

C_M' (泥質)

No.61		105.045	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
10	2.30	0.0219	0.537
20	3.60	0.0343	1.074
30	4.90	0.0466	1.611
40	6.05	0.0576	2.147
50	7.15	0.0681	2.684
60	8.30	0.0790	3.221
70	9.20	0.0876	3.758
80	10.05	0.0957	4.295
90	10.90	0.1038	4.832
100	11.65	0.1109	5.369
120	13.20	0.1257	6.442
140	14.60	0.1390	7.516
160	15.90	0.1514	8.590
180	17.00	0.1618	9.664
200	18.05	0.1718	10.737
220	18.95	0.1804	11.811
240	19.80	0.1885	12.885
260	20.70	0.1971	13.959
280	21.50	0.2047	15.032
300	22.20	0.2113	16.106
320	22.85	0.2175	17.180
340	23.50	0.2237	18.254
360	24.10	0.2294	19.327
380	24.65	0.2347	20.401
400	25.15	0.2394	21.475

	Value	Error
M1	33.8099	0.39585
M2	0.37718	0.00448
χ^2	0.01603	
R2	0.99941	

応力	ひずみ	接線
5	0.10623	65.52
10	0.16578	107.625

C_M' (泥質)

No.64		104.97	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
10	2.15	0.0205	0.537
20	3.40	0.0324	1.074
30	4.75	0.0453	1.611
40	5.95	0.0567	2.147
50	7.10	0.0676	2.684
60	8.20	0.0781	3.221
70	9.30	0.0886	3.758
80	10.20	0.0972	4.295
90	11.05	0.1053	4.832
100	11.90	0.1134	5.369
120	13.30	0.1267	6.442
140	14.60	0.1391	7.516
160	15.90	0.1515	8.590
180	16.95	0.1615	9.664
200	17.95	0.1710	10.737
220	18.90	0.1801	11.811
240	19.80	0.1886	12.885
260	20.60	0.1962	13.959
280	21.30	0.2029	15.032
300	21.90	0.2086	16.106
320	22.60	0.2153	17.180
340	23.25	0.2215	18.254
360	23.80	0.2267	19.327
380	24.30	0.2315	20.401
400	24.80	0.2363	21.475

	Value	Error
M1	32.8814	0.25426
M2	0.36326	0.00267
χ^2	0.00685	
R2	0.99975	

応力	ひずみ	接線
5	0.10719	66.1717
10	0.16554	110.985

C_M' (泥質)

No.67		104.09	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
10	1.45	0.0139	0.537
20	2.75	0.0264	1.074
30	3.80	0.0365	1.611
40	4.80	0.0461	2.147
50	5.80	0.0557	2.684
60	6.70	0.0644	3.221
70	7.70	0.0740	3.758
80	8.70	0.0836	4.295
90	9.30	0.0893	4.832
100	10.00	0.0961	5.369
120	11.40	0.1095	6.442
140	12.60	0.1210	7.516
160	13.70	0.1316	8.590
180	14.90	0.1431	9.664
200	15.90	0.1528	10.737
220	16.80	0.1614	11.811
240	17.60	0.1691	12.885
260	18.40	0.1768	13.959
280	19.10	0.1835	15.032
300	19.75	0.1897	16.106
320	20.40	0.1960	17.180
340	20.95	0.2013	18.254
360	21.50	0.2066	19.327
380	22.00	0.2114	20.401
400	22.55	0.2166	21.475

	Value	Error
M1	41.2038	0.25841
M2	0.36862	0.00279
χ^2	0.00446	
R2	0.99984	

応力	ひずみ	接線
5	0.09129	72.7973
10	0.14634	113.321

C_M' (泥質)

No.70		105.405	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
10	1.90	0.0180	0.537
20	3.20	0.0304	1.074
30	4.40	0.0417	1.611
40	5.50	0.0522	2.147
50	6.55	0.0621	2.684
60	7.55	0.0716	3.221
70	8.50	0.0806	3.758
80	9.30	0.0882	4.295
90	10.20	0.0968	4.832
100	11.20	0.1063	5.369
120	12.70	0.1205	6.442
140	14.20	0.1347	7.516
160	15.45	0.1466	8.590
180	16.60	0.1575	9.664
200	17.70	0.1679	10.737
220	18.80	0.1784	11.811
240	19.75	0.1874	12.885
260	20.65	0.1959	13.959
280	21.40	0.2030	15.032
300	22.10	0.2097	16.106
320	22.85	0.2168	17.180
340	23.50	0.2229	18.254
360	24.00	0.2277	19.327
380	24.55	0.2329	20.401
400	25.05	0.2377	21.475

	Value	Error
M1	37.5717	0.28881
M2	0.41155	0.00389
χ^2	0.00668	
R2	0.99975	

応力	ひずみ	接線
5	0.10056	65.7986
10	0.16163	101.883

C_M' (泥質)

No.73		107.755	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
10	2.55	0.0237	0.537
20	4.05	0.0376	1.074
30	5.50	0.0510	1.611
40	6.70	0.0622	2.147
50	8.00	0.0742	2.684
60	9.10	0.0845	3.221
70	10.15	0.0942	3.758
80	11.10	0.1030	4.295
90	12.00	0.1114	4.832
100	12.75	0.1183	5.369
120	14.50	0.1346	6.442
140	16.10	0.1494	7.516
160	17.50	0.1624	8.590
180	18.70	0.1735	9.664
200	19.95	0.1851	10.737
220	20.95	0.1944	11.811
240	21.85	0.2028	12.885
260	22.65	0.2102	13.959
280	23.35	0.2167	15.032
300	24.05	0.2232	16.106
320	24.70	0.2292	17.180
340	25.35	0.2353	18.254
360	25.95	0.2408	19.327
380	26.50	0.2459	20.401
400	27.00	0.2506	21.475

	Value	Error
M1	30.5347	0.33981
M2	0.38787	0.00407
χ^2	0.01394	
R2	0.99948	

応力	ひずみ	接線
5	0.11514	61.7587
10	0.17757	103.867

C _L 素				C _L 素				C _L 素				C _L 素				C _L 素				C _L 素			
No.86		109.275		No.89		106.915		No.87		105.47		No.90		105.075		No.88		104.94		No.91		102.125	
荷重	変位	ひずみ	応力	変位	ひずみ	応力	荷重	変位	ひずみ	応力	変位	ひずみ	応力	荷重	変位	ひずみ	応力	変位	ひずみ	応力	変位	ひずみ	応力
(kN)	(mm)		(MPa)	(mm)		(MPa)	(kN)	(mm)		(MPa)	(mm)		(MPa)	(kN)	(mm)		(MPa)	(mm)		(MPa)	(mm)		(MPa)
0	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000
5	2.17	0.0199	0.268	1.55	0.0145	0.268	5	1.71	0.0162	0.268	1.41	0.0134	0.268	10	4.15	0.0395	0.537	0.96	0.0094	0.537	0.96	0.0094	0.537
10	3.44	0.0314	0.537	2.37	0.0221	0.537	10	2.62	0.0248	0.537	2.12	0.0201	0.537	20	5.33	0.0508	1.074	1.11	0.0108	1.074	1.11	0.0108	1.074
15	4.24	0.0388	0.805	3.01	0.0281	0.805	15	3.27	0.0310	0.805	2.82	0.0268	0.805	30	6.45	0.0615	1.611	1.25	0.0122	1.611	1.25	0.0122	1.611
20	5.59	0.0512	1.074	3.77	0.0352	1.074	20	4.03	0.0382	1.074	3.39	0.0323	1.074	40	7.44	0.0709	2.147	1.45	0.0142	2.147	1.45	0.0142	2.147
25	6.35	0.0581	1.342	4.40	0.0412	1.342	25	4.57	0.0433	1.342	3.98	0.0378	1.342	50	8.54	0.0814	2.684	1.86	0.0182	2.684	1.86	0.0182	2.684
30	7.11	0.0650	1.611	4.97	0.0464	1.611	30	5.23	0.0496	1.611	4.59	0.0437	1.611	60	9.45	0.0900	3.221	2.61	0.0255	3.221	2.61	0.0255	3.221
35	7.96	0.0728	1.879	5.57	0.0521	1.879	35	5.78	0.0548	1.879	5.08	0.0483	1.879	70	10.40	0.0991	3.758	3.48	0.0340	3.758	3.48	0.0340	3.758
40	8.56	0.0783	2.147	6.22	0.0581	2.147	40	6.39	0.0605	2.147	5.64	0.0536	2.147	80	11.21	0.1068	4.295	4.16	0.0407	4.295	4.16	0.0407	4.295
45	9.22	0.0843	2.416	6.97	0.0652	2.416	45	6.88	0.0652	2.416	6.14	0.0584	2.416	90	12.15	0.1157	4.832	4.81	0.0471	4.832	4.81	0.0471	4.832
50	9.66	0.0884	2.684	7.53	0.0704	2.684	50	7.54	0.0714	2.684	6.59	0.0627	2.684	100	13.00	0.1238	5.369	5.66	0.0554	5.369	5.66	0.0554	5.369
60	10.82	0.0990	3.221	8.48	0.0793	3.221	60	8.39	0.0795	3.221	7.53	0.0716	3.221	120	14.50	0.1381	6.442	6.86	0.0671	6.442	6.86	0.0671	6.442
70	11.97	0.1095	3.758	9.79	0.0915	3.758	70	9.44	0.0895	3.758	8.44	0.0803	3.758	140	15.85	0.1510	7.516	8.31	0.0813	7.516	8.31	0.0813	7.516
80	12.92	0.1182	4.295	10.94	0.1023	4.295	80	10.34	0.0980	4.295	9.26	0.0881	4.295	160	17.04	0.1624	8.590	9.46	0.0926	8.590	9.46	0.0926	8.590
90	14.08	0.1288	4.832	11.89	0.1112	4.832	90	11.28	0.1069	4.832	10.29	0.0979	4.832	180	18.09	0.1724	9.664	10.40	0.1018	9.664	10.40	0.1018	9.664
100	16.83	0.1540	5.369	12.84	0.1201	5.369	100	12.13	0.1150	5.369	11.05	0.1051	5.369	200	19.19	0.1829	10.737	11.50	0.1126	10.737	11.50	0.1126	10.737
80	15.08	0.1380	4.295	12.85	0.1201	4.295	120	13.63	0.1292	6.442	12.59	0.1198	6.442	220	20.14	0.1919	11.811	12.50	0.1224	11.811	12.50	0.1224	11.811
60	15.03	0.1375	3.221	12.84	0.1201	3.221	140	14.88	0.1410	7.516	13.96	0.1328	7.516	240	20.93	0.1994	12.885	13.30	0.1302	12.885	13.30	0.1302	12.885
40	14.98	0.1370	2.147	12.84	0.1201	2.147	160	15.98	0.1515	8.590	15.24	0.1450	8.590	260	21.73	0.2070	13.959	14.15	0.1385	13.959	14.15	0.1385	13.959
20	14.88	0.1362	1.074	12.75	0.1192	1.074	180	17.08	0.1619	9.664	16.36	0.1557	9.664	280	22.48	0.2142	15.032	14.79	0.1448	15.032	14.79	0.1448	15.032
0	14.13	0.1293	0.000	11.99	0.1121	0.000	200	18.20	0.1725	10.737	17.53	0.1668	10.737	300	23.24	0.2214	16.106	15.50	0.1517	16.106	15.50	0.1517	16.106
							160	18.23	0.1728	8.590	17.54	0.1669	8.590	320	23.77	0.2265	17.180	16.10	0.1576	17.180	16.10	0.1576	17.180
							120	18.23	0.1728	6.442	17.48	0.1664	6.442	340	24.37	0.2322	18.254	16.68	0.1633	18.254	16.68	0.1633	18.254
							80	18.13	0.1718	4.295	17.44	0.1659	4.295	360	24.92	0.2374	19.327	17.19	0.1683	19.327	17.19	0.1683	19.327
							40	18.03	0.1709	2.147	17.31	0.1647	2.147	380	25.52	0.2431	20.401	17.77	0.1740	20.401	17.77	0.1740	20.401
							0	17.08	0.1619	0.000	16.54	0.1574	0.000	400	25.97	0.2474	21.475	18.23	0.1785	21.475	18.23	0.1785	21.475
														350	25.97	0.2474	18.790	18.28	0.1790	18.790	18.28	0.1790	18.790
														300	25.96	0.2474	16.106	18.28	0.1790	16.106	18.28	0.1790	16.106
														250	25.96	0.2474	13.422	18.28	0.1790	13.422	18.28	0.1790	13.422
														200	25.92	0.2470	10.737	18.18	0.1780	10.737	18.18	0.1780	10.737
														150	25.86	0.2464	8.053	18.18	0.1780	8.053	18.18	0.1780	8.053
														100	25.82	0.2460	5.369	18.08	0.1770	5.369	18.08	0.1770	5.369
														50	25.69	0.2448	2.684	17.98	0.1760	2.684	17.98	0.1760	2.684
														0	24.87	0.2369	0.000	17.08	0.1672	0.000	17.08	0.1672	0.000

$$y=M1*x/(1-x/M2)$$

値	エラー
M1	23.0401 1.64924
M2	0.39326 0.06116
x 2	0.07198
R	0.97529
応力	ひずみ 接線
5	0.13984 55.4846
10	0.20632 101.961

$$y=M1*x/(1-x/M2)$$

値	エラー
M1	30.4287 0.85141
M2	0.36673 0.02743
x 2	0.00893
R	0.99693
応力	ひずみ 接線
5	0.11347 63.8056
10	0.17332 109.4

$$y=M1*x/(1-x/M2)$$

値	エラー
M1	30.0661 0.62603
M2	0.32867 0.00821
x 2	0.02314
R	0.99785
応力	ひずみ 接線
5	0.11043 68.1892
10	0.16531 121.707

$$y=M1*x/(1-x/M2)$$

値	エラー
M1	35.8292 0.68647
M2	0.37053 0.01143
x 2	0.0194
R	0.9982
応力	ひずみ 接線
5	0.10137 67.8998
10	0.15919 110.135

$$y=M1*x/(1-x/M2)$$

値	エラー
M1	29.3164 0.56292
M2	0.37063 0.00462
x 2	0.09223
R	0.99809
応力	ひずみ 接線
5	0.1168 62.5055
10	0.17763 108.11

$$y=M1*x/(1-x/M2)$$

値	エラー
M1	79.7325 3.55128
M2	0.57229 0.06972
x 2	0.37697
R	0.99221
応力	ひずみ 接線
5	0.05652 98.1635
10	0.10287 118.509

C _L ' 単 No.95				C _L ' 単 No.97				C _L ' 単 No.96				C _L ' 単 No.98			
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	103.105 応力 (MPa)	変位 (mm)	ひずみ	104.35 応力 (MPa)		荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	101.055 応力 (MPa)	変位 (mm)	ひずみ	102.535 応力 (MPa)	
0	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000		0	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	
5	3.72	0.0361	0.268	1.82	0.0174	0.268		10	2.37	0.0234	0.537	2.29	0.0223	0.537	
10	4.57	0.0443	0.537	2.52	0.0241	0.537		20	3.44	0.0340	1.074	3.51	0.0342	1.074	
15	5.33	0.0516	0.805	3.19	0.0305	0.805		30	4.47	0.0442	1.611	4.65	0.0454	1.611	
20	6.06	0.0587	1.074	3.82	0.0366	1.074		40	5.67	0.0561	2.147	5.76	0.0561	2.147	
25	6.53	0.0633	1.342	4.54	0.0435	1.342		50	6.64	0.0657	2.684	6.97	0.0680	2.684	
30	7.30	0.0708	1.611	5.28	0.0506	1.611		60	7.87	0.0779	3.221	8.21	0.0800	3.221	
35	7.99	0.0774	1.879	6.10	0.0585	1.879		70	8.77	0.0868	3.758	9.40	0.0917	3.758	
40	8.69	0.0842	2.147	6.79	0.0651	2.147		80	9.87	0.0977	4.295	10.20	0.0995	4.295	
45	9.19	0.0891	2.416	7.38	0.0707	2.416		90	10.97	0.1086	4.832	11.46	0.1117	4.832	
50	9.64	0.0934	2.684	7.79	0.0746	2.684		100	11.78	0.1165	5.369	12.70	0.1239	5.369	
60	10.68	0.1036	3.221	9.09	0.0871	3.221		120	13.57	0.1343	6.442	14.20	0.1384	6.442	
70	11.94	0.1158	3.758	10.03	0.0961	3.758		140	14.87	0.1471	7.516	15.75	0.1536	7.516	
80	12.99	0.1259	4.295	10.98	0.1052	4.295		160	16.27	0.1610	8.590	17.14	0.1672	8.590	
90	13.93	0.1351	4.832	11.99	0.1149	4.832		180	17.41	0.1723	9.664	18.64	0.1817	9.664	
100	14.68	0.1424	5.369	13.03	0.1249	5.369		200	18.61	0.1842	10.737	19.78	0.1929	10.737	
120	16.58	0.1608	6.442	15.04	0.1441	6.442		220	19.50	0.1930	11.811	20.73	0.2021	11.811	
140	17.98	0.1743	7.516	16.68	0.1598	7.516		240	20.48	0.2027	12.885	21.58	0.2104	12.885	
160	19.22	0.1864	8.590	17.98	0.1723	8.590		260	21.30	0.2107	13.959	22.35	0.2180	13.959	
180	20.37	0.1976	9.664	19.32	0.1851	9.664		280	22.17	0.2193	15.032	23.17	0.2259	15.032	
200	21.52	0.2087	10.737	20.37	0.1952	10.737		300	22.84	0.2260	16.106	23.91	0.2332	16.106	
160	21.62	0.2096	8.590	20.44	0.1959	8.590		320	23.45	0.2320	17.180	24.51	0.2390	17.180	
120	21.57	0.2092	6.442	20.38	0.1953	6.442		340	24.19	0.2393	18.254	25.16	0.2454	18.254	
80	21.49	0.2084	4.295	20.37	0.1952	4.295		360	24.79	0.2453	19.327	25.66	0.2503	19.327	
40	21.37	0.2073	2.147	20.27	0.1942	2.147		380	25.34	0.2507	20.401	26.18	0.2553	20.401	
0	20.61	0.1998	0.000	19.42	0.1861	0.000		400	25.83	0.2556	21.475	26.71	0.2604	21.475	
								350	25.93	0.2566	18.790	26.90	0.2623	18.790	
								300	25.94	0.2566	16.106	26.86	0.2620	16.106	
								250	25.93	0.2565	13.422	26.81	0.2614	13.422	
								200	25.88	0.2560	10.737	26.80	0.2614	10.737	
								150	25.88	0.2561	8.053	26.70	0.2604	8.053	
								100	25.78	0.2551	5.369	26.65	0.2599	5.369	
								50	25.68	0.2541	2.684	26.56	0.2590	2.684	
								0	24.58	0.2432	0.000	25.66	0.2503	0.000	

y=M1*x/(1-x/M2)				y=M1*x/(1-x/M2)				y=M1*x/(1-x/M2)				y=M1*x/(1-x/M2)			
	値	エラー			値	エラー			値	エラー			値	エラー	
M1	20.9043	0.80437		M1	29.3102	0.5233		M1	33.2266	0.185		M1	30.284	0.32662	
M2	0.34573	0.01165		M2	0.41744	0.01109		M2	0.42361	0.00198		M2	0.41216	0.00332	
x ²	0.08348			x ²	0.01627			x ²	0.00724			x ²	0.02588		
R	0.99225			R	0.99849			R	0.99985			R	0.99947		
応力	ひずみ	接線		応力	ひずみ	接線		応力	ひずみ	接線		応力	ひずみ	接線	
	5	0.14138	59.8339		5	0.1211	58.1605		5	0.11104	61.0262		5	0.11788	59.406
	10	0.20069	118.774		10	0.18774	96.8004		10	0.17595	97.2117		10	0.18333	98.247

C _M (手) No.74				C _M (手) No.77				C _M (手) No.75				C _M (手) No.78				C _M (手) No.76				C _M (手) No.79			
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)		荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)		荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)	
0	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000		0	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000		0	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	
10	3.16	0.0291	0.537	2.84	0.0259	0.537		5	2.22	0.0203	0.268	4.13	0.0383	0.268		10	4.67	0.0435	0.537	3.28	0.0299	0.537	
20	4.56	0.0421	1.074	4.58	0.0418	1.074		10	3.23	0.0296	0.537	5.04	0.0467	0.537		20	4.93	0.0459	1.074	4.89	0.0446	1.074	
30	6.11	0.0564	1.611	6.03	0.0551	1.611		15	4.08	0.0374	0.805	5.80	0.0537	0.805		30	6.13	0.0571	1.611	6.30	0.0574	1.611	
40	7.30	0.0674	2.147	7.32	0.0669	2.147		20	4.86	0.0445	1.074	6.50	0.0602	1.074		40	7.29	0.0678	2.147	7.60	0.0693	2.147	
50	8.51	0.0786	2.684	8.88	0.0811	2.684		25	5.59	0.0512	1.342	7.00	0.0649	1.342		50	8.54	0.0795	2.684	8.76	0.0798	2.684	
60	9.66	0.0892	3.221	10.02	0.0916	3.221		30	6.39	0.0586	1.611	7.56	0.0701	1.611		60	9.50	0.0884	3.221	9.96	0.0907	3.221	
70	10.85	0.1002	3.758	11.22	0.1026	3.758		35	7.06	0.0647	1.879	8.15	0.0755	1.879		70	10.40	0.0968	3.758	11.27	0.1027	3.758	
80	11.70	0.1081	4.295	12.22	0.1117	4.295		40	7.59	0.0696	2.147	8.76	0.0812	2.147		80	11.46	0.1066	4.295	12.53	0.1142	4.295	
90	12.65	0.1168	4.832	13.07	0.1195	4.832		45	8.10	0.0743	2.416	9.45	0.0876	2.416		90	12.30	0.1145	4.832	13.43	0.1224	4.832	
100	13.30	0.1228	5.369	14.04	0.1283	5.369		50	8.95	0.0821	2.684	10.01	0.0928	2.684		100	13.21	0.1229	5.369	14.33	0.1306	5.369	
80	13.35	0.1233	4.295	14.12	0.1291	4.832		60	9.90	0.0908	3.221	11.10	0.1029	3.221		120	14.91	0.1388	6.442	15.68	0.1429	6.442	
60	13.35	0.1233	3.221	14.12	0.1291	4.295		70	10.85	0.0995	3.758	12.01	0.1114	3.758		140	16.46	0.1532	7.516	17.48	0.1593	7.516	
40	13.25	0.1224	2.147	14.07	0.1286	3.221		80	12.05	0.1105	4.295	12.86	0.1193	4.295		160	17.71	0.1648	8.590	18.81	0.1714	8.590	
20	13.15	0.1215	1.074	14.02	0.1282	2.147		90	13.11	0.1202	4.832	13.77	0.1277	4.832		180	18.96	0.1765	9.664	20.02	0.1825	9.664	
0	12.45	0.1150	0.000	13.92	0.1272	1.074		100	13.97	0.1282	5.369	14.72	0.1365	5.369		200	20.01	0.1862	10.737	21.37	0.1947	10.737	
				13.12	0.1200	0.000		120	15.71	0.1441	6.442	16.11	0.1494	6.442		220	21.00	0.1955	11.811	22.31	0.2033	11.811	
								140	17.16	0.1574	7.516	17.67	0.1638	7.516		240	21.84	0.2033	12.885	23.27	0.2120	12.885	
								160	18.56	0.1702	8.590	19.18	0.1778	8.590		260	22.70	0.2113	13.959	24.08	0.2194	13.959	
								180	19.71	0.1808	9.664	20.26	0.1879	9.664		280	23.48	0.2185	15.032	25.01	0.2279	15.032	
								200	20.86	0.1913	10.737	21.47	0.1991	10.737		300	24.19	0.2252	16.106	25.71	0.2343	16.106	
								160	20.86	0.1913	8.590	21.47	0.1991	8.590		320	24.89	0.2317	17.180	26.33	0.2399	17.180	
								120	20.86	0.1913	6.442	21.42	0.1986	6.442		340	25.44	0.2368	18.254	26.96	0.2457	18.254	
								80	20.76	0.1904	4.295	21.37	0.1982	4.295		360	25.98	0.2419	19.327	27.48	0.2504	19.327	
								40	20.66	0.1895	2.147	21.27	0.1972	2.147		380	26.59	0.2475	20.401	28.10	0.2561	20.401	
								0	19.41	0.1780	0.000	19.56	0.1814	0.000		400	27.16	0.2528	21.475	28.65	0.2611	21.475	
																350	27.23	0.2535	18.790	28.65	0.2611	18.790	
																300	27.23	0.2535	16.106	28.62	0.2608	16.106	
																250	27.19	0.2531	13.422	28.55	0.2602	13.422	
																200	27.13	0.2526	10.737	28.55	0.2602	10.737	
																150	27.13	0.2525	8.053	28.45	0.2593	8.053	
																100	27.03	0.2516	5.369	28.39	0.2588	5.369	
																50	26.93	0.2507	2.684	28.25	0.2575	2.684	
																0	26.03	0.2423	0.000	27.14	0.2473	0.000	

$$y=M1*x/(1-x/M2)$$

	値	エラー
M1	23.0596	0.80344
M2	0.25964	0.01252
x ²	0.00882	
R	0.9975	
応力	ひずみ	接線
5	0.11816	77.6567
10	0.1624	164.418

$$y=M1*x/(1-x/M2)$$

	値	エラー
M1	23.9881	0.60327
M2	0.29706	0.0123
x ²	0.00453	
R	0.99871	
応力	ひずみ	接線
5	0.12249	69.4615
10	0.17346	138.555

$$y=M1*x/(1-x/M2)$$

	値	エラー
M1	25.8021	0.6132
M2	0.34943	0.00909
x ²	0.0302	
R	0.9972	
応力	ひずみ	接線
5	0.12465	62.3555
10	0.18376	114.779

$$y=M1*x/(1-x/M2)$$

	値	エラー
M1	21.4169	1.03151
M2	0.32219	0.01294
x ²	0.13772	
R	0.98722	
応力	ひずみ	接線
5	0.13537	63.6995
10	0.19064	128.472

$$y=M1*x/(1-x/M2)$$

	値	エラー
M1	29.4842	0.47976
M2	0.38445	0.00424
x ²	0.06476	
R	0.99866	
応力	ひずみ	接線
5	0.11768	61.2322
10	0.1802	104.454

$$y=M1*x/(1-x/M2)$$

	値	エラー
M1	27.8836	0.28545
M2	0.39347	0.00264
x ²	0.02511	
R	0.99948	
応力	ひずみ	接線
5	0.12318	59.0897
10	0.18762	101.878

C _L (風化)			
No.80		106.75	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
10	3.92	0.0367	0.537
20	5.62	0.0526	1.074
30	6.97	0.0653	1.611
40	8.22	0.0770	2.147
50	9.57	0.0896	2.684
60	10.52	0.0985	3.221
70	11.77	0.1103	3.758
80	12.82	0.1200	4.295
90	13.87	0.1299	4.832
100	14.92	0.1397	5.369
80	14.92	0.1397	4.295
60	14.92	0.1397	3.221
40	14.86	0.1392	2.147
20	14.77	0.1383	1.074
0	14.01	0.1312	0.000

y=M1*x/(1-x/M2)		
	値	エラー
M1	20.2746	1.18661
M2	0.28647	0.02244
x ²	0.0278	
R	0.99211	
応力	ひずみ	接線
5	0.13253	70.2078
10	0.18122	150.192

C _L (風化)			
No.81		104.725	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
5	1.76	0.0168	0.268
10	2.61	0.0249	0.537
15	3.36	0.0321	0.805
20	4.02	0.0383	1.074
25	4.67	0.0445	1.342
30	5.31	0.0507	1.611
35	5.87	0.0560	1.879
40	6.55	0.0625	2.147
45	7.27	0.0694	2.416
50	7.77	0.0742	2.684
60	8.80	0.0840	3.221
70	9.93	0.0948	3.758
80	10.93	0.1043	4.295
90	11.82	0.1129	4.832
100	12.57	0.1200	5.369
120	14.37	0.1372	6.442
140	15.60	0.1489	7.516
160	16.77	0.1601	8.590
180	18.02	0.1720	9.664
200	18.96	0.1810	10.737
160	18.96	0.1810	8.590
120	18.96	0.1810	6.442
80	18.92	0.1806	4.295
40	18.81	0.1796	2.147
0	17.26	0.1648	0.000

y=M1*x/(1-x/M2)		
	値	エラー
M1	28.4751	0.45681
M2	0.34597	0.00665
x ²	0.01327	
R	0.99877	
応力	ひずみ	接線
5	0.11648	64.7143
10	0.17428	115.623

C _L (風化)			
No.82		105.825	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
10	3.42	0.0323	0.537
20	4.79	0.0452	1.074
30	6.09	0.0575	1.611
40	7.24	0.0684	2.147
50	8.34	0.0788	2.684
60	9.55	0.0902	3.221
70	10.45	0.0987	3.758
80	11.55	0.1091	4.295
90	12.39	0.1171	4.832
100	13.44	0.1270	5.369
120	15.10	0.1427	6.442
140	16.59	0.1568	7.516
160	17.89	0.1691	8.590
180	19.03	0.1798	9.664
200	20.19	0.1907	10.737
220	21.08	0.1992	11.811
240	21.93	0.2072	12.885
260	22.68	0.2143	13.959
280	23.39	0.2210	15.032
300	24.12	0.2279	16.106
320	24.83	0.2346	17.180
340	25.46	0.2406	18.254
360	26.08	0.2464	19.327
380	26.51	0.2505	20.401
400	26.96	0.2547	21.475
350	27.06	0.2557	18.790
300	27.06	0.2557	16.106
250	27.02	0.2553	13.422
200	26.96	0.2547	10.737
150	26.93	0.2545	8.053
100	26.86	0.2538	5.369
50	26.75	0.2528	2.684
0	25.71	0.2429	0.000

y=M1*x/(1-x/M2)		
	値	エラー
M1	28.4251	0.32064
M2	0.38398	0.00283
x ²	0.03065	
R	0.99937	
応力	ひずみ	接線
5	0.12064	60.4333
10	0.18359	104.372

C _L (断層)			
No.92		100.26	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
5	1.71	0.0171	0.268
10	2.37	0.0236	0.537
15	3.03	0.0302	0.805
20	3.62	0.0361	1.074
25	4.27	0.0426	1.342
30	4.83	0.0482	1.611
35	5.37	0.0536	1.879
40	5.92	0.0590	2.147
45	6.37	0.0635	2.416
50	6.92	0.0690	2.684
60	7.83	0.0781	3.221
70	8.72	0.0870	3.758
80	9.57	0.0955	4.295
90	10.42	0.1039	4.832
100	11.02	0.1099	5.369
80	11.02	0.1099	4.295
60	11.02	0.1099	3.221
40	10.97	0.1094	2.147
20	10.87	0.1084	1.074
0	10.17	0.1014	0.000

y=M1*x/(1-x/M2)		
	値	エラー
M1	27.2662	0.83888
M2	0.24579	0.01215
x ²	0.01093	
R	0.99625	
応力	ひずみ	接線
5	0.10502	83.1284
10	0.14716	169.345

C _L (断層)			
No.93		99.655	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
5	2.31	0.0232	0.268
10	2.88	0.0288	0.537
15	3.51	0.0352	0.805
20	4.04	0.0405	1.074
25	4.55	0.0456	1.342
30	4.99	0.0501	1.611
35	5.54	0.0555	1.879
40	6.02	0.0604	2.147
45	6.52	0.0654	2.416
50	6.94	0.0696	2.684
60	7.82	0.0785	3.221
70	8.67	0.0870	3.758
80	9.63	0.0966	4.295
90	10.37	0.1041	4.832
100	11.17	0.1121	5.369
120	12.52	0.1256	6.442
140	13.77	0.1381	7.516
160	14.92	0.1497	8.590
180	15.97	0.1602	9.664
200	16.71	0.1676	10.737
160	16.72	0.1677	8.590
120	16.72	0.1678	6.442
80	16.66	0.1671	4.295
40	16.59	0.1665	2.147
0	15.80	0.1585	0.000

y=M1*x/(1-x/M2)		
	値	エラー
M1	29.7542	0.9011
M2	0.31118	0.01058
x ²	0.04918	
R	0.99544	
応力	ひずみ	接線
5	0.10912	70.5669
10	0.16158	128.734

C _L (断層)			
No.94		102.345	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
10	2.56	0.0250	0.537
20	3.92	0.0383	1.074
30	5.28	0.0515	1.611
40	6.37	0.0622	2.147
50	7.28	0.0711	2.684
60	8.37	0.0818	3.221
70	9.32	0.0910	3.758
80	10.21	0.0998	4.295
90	11.08	0.1083	4.832
100	11.86	0.1159	5.369
120	13.36	0.1305	6.442
140	14.71	0.1437	7.516
160	15.91	0.1554	8.590
180	17.10	0.1671	9.664
200	17.99	0.1757	10.737
220	18.85	0.1842	11.811
240	19.80	0.1934	12.885
260	20.54	0.2007	13.959
280	21.31	0.2082	15.032
300	21.99	0.2149	16.106
320	22.59	0.2207	17.180
340	23.13	0.2260	18.254
360	23.64	0.2309	19.327
380	24.18	0.2362	20.401
400	24.58	0.2401	21.475
350	24.58	0.2402	18.790
300	24.58	0.2402	16.106
250	24.58	0.2401	13.422
200	24.55	0.2398	10.737
150	24.48	0.2392	8.053
100	24.43	0.2387	5.369
50	24.33	0.2377	2.684
0	23.41	0.2287	0.000

y=M1*x/(1-x/M2)		
	値	エラー
M1	31.9745	0.2934
M2	0.37379	0.00245
x ²	0.02008	
R	0.99958	
応力	ひずみ	接線
5	0.11025	64.3235
10	0.17028	107.865

C _L (変質)			
No.83		103.545	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
5	2.62	0.0253	0.268
10	3.43	0.0331	0.537
15	4.03	0.0389	0.805
20	4.58	0.0442	1.074
25	5.08	0.0491	1.342
30	5.68	0.0549	1.611
35	6.10	0.0589	1.879
40	6.64	0.0641	2.147
45	7.24	0.0699	2.416
50	7.69	0.0743	2.684
60	8.54	0.0825	3.221
70	9.40	0.0907	3.758
80	10.24	0.0989	4.295
90	11.04	0.1066	4.832
100	11.74	0.1134	5.369
80	11.90	0.1149	4.295
60	11.81	0.1140	3.221
40	11.79	0.1139	2.147
20	11.69	0.1129	1.074
0	11.19	0.1080	0.000

$y=M1*x/(1-x/M2)$
 値 エラー
 M1 22.2251 1.18173
 M2 0.20784 0.01221
 x^2 0.03549
 R 0.98782
 応力 ひずみ 接線
 5 0.10803 96.3789
 10 0.14217 222.612

C _L (変質)			
No.84		104.88	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
5	3.02	0.0288	0.268
10	3.93	0.0374	0.537
15	4.63	0.0441	0.805
20	5.33	0.0508	1.074
25	5.84	0.0556	1.342
30	6.38	0.0608	1.611
35	6.83	0.0651	1.879
40	7.44	0.0709	2.147
45	7.99	0.0762	2.416
50	8.64	0.0824	2.684
60	9.39	0.0895	3.221
70	10.24	0.0976	3.758
80	10.99	0.1047	4.295
90	11.74	0.1119	4.832
100	12.49	0.1191	5.369
120	14.14	0.1348	6.442
140	15.55	0.1483	7.516
160	16.79	0.1600	8.590
180	17.84	0.1701	9.664
200	18.84	0.1796	10.737
160	19.17	0.1827	8.590
120	19.14	0.1824	6.442
80	19.12	0.1823	4.295
40	19.01	0.1813	2.147
0	18.33	0.1748	0.000

$y=M1*x/(1-x/M2)$
 値 エラー
 M1 25.3463 1.10491
 M2 0.30557 0.01248
 x^2 0.10966
 R 0.98982
 応力 ひずみ 接線
 5 0.11988 68.6354
 10 0.1722 133.051

C _L (変質)			
No.85		106.435	
荷重 (kN)	変位 (mm)	ひずみ	応力 (MPa)
0	0.00	0.0000	0.000
10	3.73	0.0350	0.537
20	5.44	0.0511	1.074
30	6.74	0.0633	1.611
40	7.99	0.0751	2.147
50	9.14	0.0859	2.684
60	10.10	0.0948	3.221
70	11.10	0.1043	3.758
80	11.81	0.1110	4.295
90	12.75	0.1197	4.832
100	13.55	0.1273	5.369
120	14.85	0.1395	6.442
140	16.25	0.1526	7.516
160	17.50	0.1644	8.590
180	18.44	0.1733	9.664
200	19.49	0.1831	10.737
220	20.40	0.1917	11.811
240	21.08	0.1981	12.885
260	21.88	0.2056	13.959
280	22.53	0.2116	15.032
300	23.22	0.2182	16.106
320	23.83	0.2238	17.180
340	24.49	0.2300	18.254
360	25.02	0.2350	19.327
380	25.59	0.2404	20.401
400	26.07	0.2449	21.475
350	26.61	0.2500	18.790
300	26.61	0.2500	16.106
250	26.58	0.2497	13.422
200	26.54	0.2494	10.737
150	26.50	0.2490	8.053
100	26.42	0.2482	5.369
50	26.31	0.2472	2.684
0	25.67	0.2411	0.000

$y=M1*x/(1-x/M2)$
 値 エラー
 M1 28.1465 0.61582
 M2 0.35692 0.00468
 x^2 0.12413
 R 0.99743
 応力 ひずみ 接線
 5 0.11861 63.1363
 10 0.17805 112.071

資3.2 点載荷試験結果

殿ダム骨材
80～40mm

試料 No.	D(mm)	荷重(kN)	圧裂強度 (N/mm ²)
1	55.12	31.820	9.426
2	53.62	5.187	1.624
3	60.45	10.575	2.605
4	64.93	11.075	2.364
5	54.72	15.630	4.698
6	51.46	25.800	8.768
7	47.03	33.400	13.591
8	46.86	21.230	8.701
9	44.23	24.200	11.133
10	46.10	8.750	3.706
11	43.10	34.210	16.575
12	60.38	11.900	2.938
13	67.30	2.857	0.568
14	41.37	15.330	8.061
15	46.82	1.991	0.817
16	51.92	7.881	2.631
17	44.84	2.368	1.060
18	55.40	3.782	1.109
19	41.49	10.581	5.532
20	48.65	17.510	6.658
21	51.63	7.518	2.538
22	40.32	7.462	4.131
23	67.50	13.370	2.641
24	56.32	16.570	4.702
25	50.02	6.462	2.324
26	47.27	20.320	8.185
27	54.57	11.275	3.408
28	43.60	17.580	8.323
29	54.66	15.410	4.642
30	45.10	28.670	12.686
31	41.74	4.793	2.476
32	41.17	1.032	0.548
33	48.19	9.825	3.808
34	76.06	5.300	0.825
35	55.34	4.637	1.363
36	57.49	10.562	2.876
37	51.72	2.085	0.702
38	52.28	5.437	1.790
39	40.38	6.025	3.326
40	59.29	4.767	1.220
41	61.78	4.097	0.966
42	51.02	15.560	5.380
43	48.27	5.650	2.182
44	42.96	2.630	1.283
45	43.18	6.881	3.321
46	41.27	2.900	1.532
47	41.32	11.912	6.279
48	46.47	4.365	1.819
49	46.05	17.180	7.291
50	70.03	1.408	0.258

殿ダム骨材
40～20mm

D(mm)	荷重(kN)	圧裂強度 (N/mm ²)
27.72	4.805	5.628
33.81	2.587	2.037
21.97	2.346	4.374
39.85	2.411	1.366
38.39	4.772	2.914
34.73	0.770	0.575
31.45	4.767	4.338
26.90	8.187	10.183
25.10	5.675	8.107
26.50	10.575	13.553
24.15	4.597	7.094
27.47	2.975	3.548
29.01	1.583	1.693
24.76	2.415	3.545
29.10	1.671	1.776
27.71	2.380	2.790
20.32	10.937	23.839
27.46	6.937	8.280
30.11	2.391	2.374
30.51	2.386	2.307
25.83	0.697	0.940
28.67	2.645	2.896
24.82	3.360	4.909
27.89	3.087	3.572
23.94	4.700	7.381
31.61	6.887	6.203
24.32	1.397	2.126
30.31	11.425	11.192
31.24	0.941	0.868
30.50	10.612	10.267
27.05	2.000	2.460
25.73	0.661	0.899
27.75	3.872	4.525
25.75	1.613	2.189
23.84	3.745	5.930
25.17	1.823	2.590
23.58	2.407	3.896
22.29	1.638	2.967
21.89	2.860	5.372
22.34	6.437	11.608
27.78	7.275	8.484
22.43	1.696	3.034
20.52	4.287	9.163
21.10	4.212	8.515
24.87	3.532	5.139
22.75	4.225	7.347
21.66	4.795	9.198
20.51	6.012	12.863
26.31	3.292	4.280
25.79	5.820	7.875

殿ダム骨材
20～5mm

D(mm)	荷重(kN)	圧裂強度 (N/mm ²)
18.83	4.690	11.905
12.26	2.381	14.257
18.96	1.618	4.051
15.18	2.068	8.077
12.43	1.535	8.941
14.69	3.380	14.097
13.41	4.105	20.545
11.13	1.792	13.019
11.37	0.455	3.168
10.02	0.588	5.271
9.35	1.611	16.585
7.66	0.672	10.308
11.85	2.412	15.459
13.63	3.925	19.015
12.24	2.388	14.345
11.84	1.083	6.953
10.61	2.288	18.292
8.61	0.717	8.705
7.56	0.220	3.464
8.34	1.392	18.011
7.28	2.353	39.958
6.23	1.671	38.747
9.42	1.831	18.571
8.41	0.847	10.778
7.99	1.740	24.530
7.19	1.585	27.594
8.58	1.721	21.040
6.79	1.183	23.093
7.40	2.388	39.248
11.53	0.677	4.583
10.49	2.341	19.147
11.62	1.245	8.299
9.47	1.282	12.866
6.31	1.510	34.132
6.93	1.528	28.635
8.36	1.426	18.363
9.15	1.260	13.545
9.18	1.691	18.059
7.81	1.492	22.015
15.01	2.102	8.397
11.53	4.182	28.312
14.38	1.261	5.488
12.83	3.827	20.924
11.76	2.397	15.599
9.86	2.207	20.431
8.77	1.745	20.419
9.06	1.928	21.139
7.92	2.450	35.153
10.98	1.402	10.466
12.73	1.073	5.959

C_M' (砂質) 25~20mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	21.98	2.170	17.10	3.680
2	14.82	4.150	22.22	2.850
3	21.30	1.420	19.17	2.530
4	14.66	2.050	22.86	0.650
5	22.31	0.750	19.17	1.630
6	18.56	3.570	22.46	1.080
7	27.38	1.870	12.85	6.250
8	21.75	1.170	11.79	3.570
9	18.99	4.900	13.69	1.320
10	17.17	1.000	11.13	0.630
11	23.95	1.600	13.81	2.850
12	14.14	0.320	24.08	1.350
13	26.54	0.570	14.81	2.170
14	22.92	1.170	15.81	1.260
15	17.12	0.720	16.13	0.560
16	18.96	0.520	17.34	2.850
17	29.63	0.550	23.05	1.750
18	12.39	1.070	13.29	1.010
19	18.00	2.570	22.90	1.770
20	17.20	1.120	14.30	1.620
21	14.76	1.600	30.89	1.760
22	16.26	1.220	15.83	1.180
23	24.08	0.150	19.99	4.230
24	20.03	0.600	21.09	1.250
25	13.79	0.280	21.58	2.800
26	22.42	0.980	18.33	2.010
27	23.66	0.980	15.13	1.870
28	19.79	1.900	21.64	1.650
29	14.50	1.850	14.23	1.960
30	16.93	0.460	16.80	2.830

C_M' (砂質) 20~15mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	24.04	2.330	15.06	2.080
2	32.26	0.750	13.74	1.780
3	23.76	2.370	18.13	2.520
4	24.11	0.380	14.93	2.810
5	13.44	0.630	18.76	1.600
6	16.52	0.420	23.06	1.420
7	16.30	0.370	9.52	0.950
8	11.16	1.280	12.55	3.910
9	13.23	1.110	14.28	2.630
10	20.21	0.510	11.67	3.120
11	10.38	3.720	9.96	4.620
12	10.75	0.380	12.84	0.960
13	17.35	0.350	9.73	1.500
14	24.80	0.100	9.88	2.530
15	14.85	1.430	11.14	3.220
16	17.21	0.600	8.38	0.800
17	15.69	1.380	16.77	2.980
18	14.18	0.880	13.13	1.870
19	10.10	0.510	11.44	2.760
20	19.42	0.420	11.62	0.860
21	27.32	0.020	8.61	1.360
22	15.99	1.410	13.22	2.420
23	16.40	0.880	14.49	2.110
24	15.35	0.860	13.04	2.410
25	12.49	0.210	8.74	1.400
26	12.81	0.950	11.78	1.380
27	16.98	0.150	10.01	1.010
28	15.67	0.660	16.74	2.310
29	9.88	0.930	15.38	2.330
30	14.21	2.330	14.36	1.750

C_M' (砂質) 15~10mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	15.31	0.585	10.04	2.167
2	15.97	0.412	10.80	0.515
3	13.67	0.206	6.64	1.032
4	21.70	0.200	15.17	1.060
5	10.36	0.185	10.40	2.355
6	11.39	0.750	7.82	1.507
7	8.46	2.637	8.96	1.422
8	21.85	0.931	6.66	2.630
9	16.83	0.305	7.74	2.332
10	11.86	1.287	5.21	1.252
11	13.61	1.112	9.18	1.947
12	13.73	2.093	8.08	1.580
13	13.66	0.287	8.59	2.635
14	15.72	0.925	7.19	0.675
15	9.65	2.437	7.19	0.485
16	16.30	0.706	8.40	3.312
17	19.89	0.700	8.06	1.012
18	9.07	0.705	14.56	1.512
19	9.13	2.006	10.75	0.652
20	12.67	0.780	6.44	0.717
21	14.52	3.168	6.96	0.945
22	13.00	2.662	6.35	0.637
23	17.12	0.505	4.56	1.362
24	16.17	0.212	3.92	0.437
25	10.59	2.425	6.11	1.410
26	14.32	0.768	8.23	0.480
27	17.96	0.907	6.74	1.022
28	10.13	0.137	9.20	0.402
29	11.42	0.202	12.31	1.542
30	15.49	0.182	11.29	1.937

C_M' (砂質) 10~5mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	9.15	0.380	7.61	0.825
2	9.37	0.510	5.24	1.167
3	7.28	0.410	7.00	1.150
4	7.48	0.197	5.74	1.112
5	8.19	0.292	6.73	1.140
6	8.03	1.145	6.80	0.990
7	6.55	1.030	5.68	0.810
8	9.08	0.675	6.59	0.697
9	8.77	0.262	7.41	0.197
10	6.96	1.630	5.96	1.007
11	6.50	0.905	7.76	1.752
12	9.35	0.270	6.05	0.352
13	6.81	0.287	5.14	0.595
14	6.84	0.642	4.80	0.757
15	7.90	0.442	6.22	1.285
16	8.03	1.347	7.14	0.712
17	9.04	0.225	6.89	0.947
18	9.32	0.587	4.11	0.432
19	8.46	0.555	4.19	0.710
20	6.95	0.217	4.96	0.447
21	7.45	0.415	8.45	0.560
22	6.64	0.912	10.12	1.097
23	7.14	0.307	5.73	1.145
24	11.04	0.080	7.49	0.132
25	8.31	1.195	7.01	0.300
26	5.03	0.210	3.25	0.282
27	8.43	0.225	5.45	0.520
28	7.25	1.450	6.34	0.732
29	7.47	1.037	6.42	1.420
30	7.52	1.217	7.80	0.242

C_M' (泥質) 25~20mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	25.21	2.347	13.83	1.790
2	24.58	1.886	16.36	1.227
3	18.25	2.252	15.39	1.857
4	18.21	5.062	16.77	2.982
5	24.22	4.217	14.54	4.435
6	22.15	0.521	13.03	2.517
7	19.07	0.772	18.21	8.650
8	19.21	2.777	17.47	4.265
9	27.58	0.435	14.85	2.375
10	20.31	2.257	14.36	5.850
11	19.82	2.817	14.89	3.465
12	23.44	2.630	11.89	3.667
13	23.45	0.460	11.75	2.215
14	23.11	0.946	13.99	3.467
15	18.54	7.262	12.38	2.835
16	13.80	2.930	15.58	1.270
17	11.64	0.581	23.06	1.973
18	18.17	1.363	20.19	4.562
19	19.06	5.062	16.96	3.320
20	19.93	0.275	13.11	1.865
21	18.31	1.273	12.80	2.120
22	18.71	1.731	10.42	3.390
23	18.89	0.255	8.72	1.868
24	26.02	1.761	15.93	4.487
25	17.10	2.580	14.45	4.172
26	10.31	3.097	12.31	3.375
27	11.61	1.075	12.92	2.080
28	13.68	1.442	12.41	2.817
29	13.27	0.806	13.21	3.795
30	24.60	0.342	17.37	2.003

C_M' (泥質) 20~15mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	16.19	1.511	10.25	1.442
2	15.32	0.298	17.40	2.667
3	12.65	0.233	13.71	2.837
4	14.00	0.448	13.55	1.546
5	12.32	1.761	15.54	3.615
6	16.06	1.073	12.99	2.907
7	15.67	0.541	11.53	0.688
8	10.06	0.385	14.73	2.216
9	8.60	1.013	11.15	1.332
10	17.20	1.083	9.18	2.176
11	17.60	0.646	9.17	1.378
12	19.72	1.216	8.77	2.160
13	12.89	0.283	8.00	4.652
14	11.93	0.110	9.84	2.120
15	11.30	1.391	11.72	1.520
16	9.88	1.807	10.44	2.665
17	14.63	0.556	11.39	1.375
18	19.44	0.555	15.56	2.222
19	14.01	0.886	14.86	1.927
20	15.19	0.850	13.60	1.760
21	14.44	0.398	8.84	3.435
22	12.96	1.235	10.71	1.078
23	13.64	1.320	12.32	1.813
24	12.18	1.111	9.24	1.177
25	9.75	1.767	9.07	1.478
26	18.36	0.261	7.37	1.780
27	11.10	0.727	11.09	2.867
28	13.82	1.565	13.14	1.201
29	11.99	0.558	14.88	3.722
30	17.58	2.782	11.75	4.755

C_M' (泥質) 15~10mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	9.56	1.056	6.62	1.666
2	11.95	0.866	8.48	2.383
3	10.27	1.752	9.33	0.402
4	14.19	1.896	9.73	1.346
5	11.33	0.436	10.34	1.003
6	12.70	1.127	9.71	1.578
7	10.06	2.877	6.24	1.958
8	8.14	0.356	8.31	1.493
9	10.23	0.403	9.56	1.477
10	10.14	0.736	8.27	2.380
11	9.43	0.946	8.40	2.381
12	9.85	0.848	4.51	0.583
13	8.71	0.510	5.30	0.802
14	9.31	0.760	7.44	1.573
15	9.48	0.757	5.44	2.383
16	9.90	0.858	9.22	0.925
17	6.41	2.142	7.90	2.525
18	8.70	2.557	9.00	1.256
19	6.75	0.977	8.70	0.242
20	7.36	0.822	9.18	1.626
21	9.56	1.023	6.81	2.076
22	11.75	3.382	6.75	0.352
23	16.58	0.537	11.03	1.090
24	18.59	1.262	12.40	2.550
25	8.14	1.973	8.21	2.840
26	10.89	0.100	6.49	2.180
27	8.91	1.838	7.23	2.250
28	10.24	0.267	7.66	3.957
29	10.85	1.350	5.61	1.115
30	6.07	1.218	7.18	3.512

C_M' (泥質) 10~5mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	9.64	0.881	8.68	1.378
2	8.22	0.055	5.71	1.436
3	7.37	0.810	6.95	1.901
4	7.71	1.686	6.07	1.958
5	6.52	0.192	5.58	0.270
6	7.02	0.952	8.61	1.865
7	6.95	0.260	8.02	2.028
8	7.00	0.858	5.25	0.533
9	6.41	0.646	5.41	1.115
10	6.36	0.263	4.99	0.626
11	4.56	1.186	6.87	0.593
12	6.41	0.233	5.32	1.598
13	5.52	0.608	4.66	1.193
14	4.91	0.363	7.09	0.571
15	3.54	0.540	6.71	2.003
16	7.13	0.605	5.88	0.730
17	7.68	1.012	7.04	1.210
18	8.88	0.275	5.55	1.596
19	6.06	0.165	5.57	1.795
20	5.81	1.182	4.36	0.861
21	6.35	0.952	6.71	1.013
22	7.05	2.117	4.77	1.616
23	8.54	0.748	6.05	1.232
24	5.87	0.293	6.01	0.697
25	4.07	0.620	5.41	1.452
26	7.38	0.632	4.61	0.902
27	6.20	1.146	5.62	1.053
28	6.59	0.177	5.10	0.531
29	4.92	0.493	5.34	0.471
30	—	—	5.19	1.410

C_L' 25~20mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	21.67	2.455	10.25	4.372
2	24.66	1.841	13.47	0.475
3	21.78	0.997	16.94	2.082
4	22.61	0.967	16.61	0.512
5	19.28	1.987	13.88	1.772
6	24.32	1.345	17.11	1.225
7	27.12	5.231	12.04	1.956
8	22.11	0.872	22.70	1.883
9	15.86	2.710	16.22	3.387
10	16.23	1.863	20.20	3.207
11	16.83	1.886	19.07	1.605
12	13.54	0.606	27.54	4.257
13	11.94	1.042	18.00	1.457
14	19.80	2.028	20.07	2.570
15	11.51	2.195	20.37	3.800
16	10.31	0.263	11.74	4.195
17	21.60	0.953	18.24	1.550
18	19.41	2.612	18.19	2.957
19	25.36	2.162	13.46	2.590
20	17.87	0.923	16.80	6.131
21	16.73	2.231	12.14	1.748
22	24.61	1.738	11.67	3.157
23	18.44	0.771	11.44	3.337
24	15.06	0.536	12.02	4.240
25	28.20	1.200	11.20	2.245
26	22.51	2.210	13.63	6.068
27	24.92	0.687	12.61	3.627
28	21.47	1.661	14.52	2.602
29	24.46	4.180	16.05	6.868
30	8.15	0.722	16.52	4.868

C_L' 20~15mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	19.69	0.585	11.59	1.828
2	23.26	2.142	11.43	2.437
3	14.80	2.376	8.69	1.762
4	15.93	1.071	8.58	2.717
5	16.55	0.458	8.33	1.740
6	13.61	0.836	12.84	3.002
7	13.65	3.232	11.01	1.170
8	11.13	0.617	17.56	3.247
9	18.15	1.608	11.15	6.512
10	17.70	3.810	9.20	3.550
11	16.04	0.830	11.07	2.722
12	16.62	4.015	13.31	3.922
13	18.21	2.012	11.19	3.167
14	17.15	0.946	14.23	2.173
15	17.55	1.451	14.68	3.740
16	13.30	3.995	17.48	2.482
17	13.97	0.880	11.34	4.868
18	17.13	1.768	15.74	2.530
19	16.58	2.905	17.74	1.455
20	15.84	1.253	10.50	2.255
21	22.68	1.501	11.48	0.757
22	15.00	1.345	11.15	4.025
23	16.90	0.791	10.95	1.732
24	12.99	1.886	9.47	2.760
25	12.10	2.061	8.11	1.602
26	18.27	1.523	5.83	1.367
27	19.47	2.180	10.92	4.677
28	17.79	0.411	17.23	4.670
29	17.20	0.548	13.13	1.616
30	11.16	1.038	11.46	2.048

C_L' 15~10mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	8.60	0.315	9.93	0.713
2	10.89	0.452	8.14	1.180
3	11.59	0.118	10.60	1.490
4	13.27	0.980	6.19	1.096
5	12.91	1.500	6.85	2.135
6	14.47	1.126	11.93	4.185
7	16.11	1.152	9.91	2.420
8	14.26	0.216	6.05	2.031
9	5.28	0.645	10.67	0.623
10	11.75	2.890	9.70	2.257
11	19.60	0.762	7.77	3.140
12	14.06	0.547	8.02	1.765
13	10.41	0.932	8.08	2.260
14	10.30	0.520	8.32	0.942
15	10.34	2.026	10.14	1.507
16	6.12	0.270	7.98	0.761
17	6.09	0.333	7.41	0.433
18	5.96	0.503	10.41	1.618
19	4.77	0.502	8.04	1.515
20	11.56	1.707	8.07	0.967
21	11.61	2.098	8.69	0.860
22	14.53	0.818	6.36	2.181
23	11.69	0.281	6.39	0.932
24	11.01	0.831	8.00	1.921
25	10.93	3.700	5.61	1.176
26	8.27	2.290	8.85	1.078
27	10.38	1.147	6.76	2.920
28	9.68	1.037	6.33	1.278
29	14.40	0.318	10.44	1.135
30	5.62	1.472	7.42	0.852

C_L' 10~5mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	10.85	0.545	7.15	1.392
2	10.39	0.952	6.86	0.740
3	8.74	0.541	8.02	0.416
4	10.02	0.671	6.82	1.515
5	11.16	1.201	5.99	0.933
6	5.88	0.446	5.74	0.268
7	9.55	1.566	7.38	1.287
8	8.97	0.388	5.95	0.140
9	6.92	0.493	5.55	0.396
10	7.17	1.452	7.66	0.510
11	6.92	1.157	4.51	0.916
12	7.48	0.931	5.19	0.620
13	5.00	0.688	5.07	0.751
14	3.98	0.888	5.46	1.452
15	9.10	1.153	4.75	0.691
16	7.81	1.107	3.23	0.932
17	7.35	0.275	4.87	0.911
18	8.80	0.651	6.02	0.802
19	8.17	0.928	7.01	0.937
20	7.81	0.368	6.18	0.607
21	7.36	0.553	6.13	1.541
22	8.25	0.536	5.57	0.832
23	6.25	0.317	4.82	0.335
24	10.27	0.581	7.31	2.278
25	15.24	0.671	7.20	1.227
26	10.48	0.785	6.34	1.196
27	9.90	0.600	7.72	1.386
28	8.76	0.987	6.78	2.378
29	8.27	0.740	6.29	1.986
30	10.15	0.797	5.35	0.608

C_M(手) 25~20mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	17.30	0.985	14.99	2.247
2	10.55	0.570	13.02	6.012
3	18.40	2.370	19.55	2.377
4	22.62	1.110	18.56	8.737
5	14.73	4.020	20.91	1.045
6	18.80	2.832	15.68	6.725
7	20.39	1.817	19.49	3.931
8	18.74	1.992	16.19	3.987
9	18.89	1.385	14.05	3.568
10	17.78	1.800	14.74	0.460
11	21.52	1.205	14.24	1.572
12	13.82	0.900	12.12	5.050
13	25.33	0.335	10.82	4.212
14	19.51	0.377	12.45	1.702
15	21.18	0.980	13.73	4.322
16	30.20	1.907	13.25	5.118
17	28.44	0.387	15.79	2.612
18	18.96	0.185	17.28	5.612
19	18.95	1.030	14.52	5.387
20	12.59	4.450	15.70	2.981
21	27.72	1.540	13.57	2.656
22	36.83	3.042	20.75	2.550
23	16.38	1.400	20.30	2.087
24	9.13	2.800	13.50	3.643
25	23.58	1.262	17.57	3.743
26	19.86	1.122	13.27	3.425
27	20.74	0.940	14.37	2.175
28	10.25	3.260	14.14	4.806
29	22.72	1.045	13.15	1.618
30	14.91	3.702	12.56	1.460

C_M(手) 20~15mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	18.45	0.885	12.79	0.550
2	19.29	2.377	9.88	0.847
3	16.63	4.285	28.42	3.917
4	16.23	0.787	13.60	1.427
5	18.09	3.272	16.36	2.650
6	10.17	1.182	13.44	2.352
7	15.15	3.880	13.84	2.717
8	11.28	0.690	18.37	1.702
9	16.87	2.232	14.97	2.957
10	17.07	1.577	14.87	0.745
11	12.57	3.007	13.04	2.350
12	14.61	3.717	16.76	3.472
13	16.39	0.867	8.12	2.752
14	17.45	2.097	8.95	0.895
15	24.72	1.145	14.08	2.682
16	15.55	3.060	13.99	2.950
17	6.97	2.495	13.44	2.565
18	15.01	0.870	12.56	4.310
19	16.24	1.057	11.56	1.542
20	12.91	0.687	13.38	2.995
21	15.21	1.172	16.75	1.642
22	13.49	0.797	16.87	2.005
23	13.68	0.952	8.84	5.137
24	22.09	0.280	8.55	5.018
25	17.02	1.650	9.29	1.625
26	16.99	3.835	13.98	4.267
27	19.55	3.152	13.21	1.967
28	20.56	1.322	13.92	1.407
29	22.81	1.240	11.57	2.467
30	17.46	0.925	14.15	0.835

C_M(手) 15~10mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	13.36	2.275	5.38	1.807
2	12.33	1.765	9.12	1.707
3	15.56	2.152	11.70	1.810
4	12.94	0.817	8.55	2.267
5	11.84	0.792	7.80	0.937
6	13.02	0.817	8.69	3.515
7	14.36	2.007	9.90	3.380
8	10.81	4.002	7.20	0.787
9	12.37	0.525	9.33	2.822
10	12.62	0.167	11.42	1.532
11	17.42	0.730	6.73	2.125
12	13.97	3.157	11.94	1.985
13	10.64	0.352	5.57	1.205
14	11.37	1.837	11.87	1.795
15	7.44	1.465	8.95	1.205
16	14.16	2.782	11.48	5.981
17	12.13	1.177	11.49	2.768
18	15.64	0.302	10.44	1.362
19	14.74	3.212	11.16	2.225
20	17.54	1.437	5.74	1.131
21	13.81	0.387	10.09	1.681
22	14.05	1.007	6.69	1.600
23	9.87	1.895	9.63	1.343
24	12.32	0.807	12.30	4.185
25	9.81	0.685	7.24	0.457
26	9.24	1.180	6.24	1.167
27	6.10	0.657	4.47	1.952
28	14.36	0.317	13.21	1.630
29	10.38	1.202	10.41	1.310
30	4.85	0.512	7.62	1.552

C_M(手) 10~5mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	9.57	0.977	4.05	0.305
2	4.46	0.205	7.75	0.867
3	7.50	1.065	8.47	0.997
4	8.70	0.297	7.76	2.017
5	6.06	0.427	5.88	0.847
6	5.02	1.040	7.01	0.217
7	6.88	0.217	7.59	0.357
8	5.61	0.517	4.90	0.470
9	6.69	0.952	6.47	0.780
10	8.46	0.247	5.19	1.640
11	8.68	1.145	6.98	1.487
12	7.34	0.330	5.41	0.432
13	9.66	0.515	4.14	0.672
14	4.40	1.707	4.97	1.325
15	7.87	0.560	5.43	1.815
16	6.90	0.935	4.79	1.492
17	7.83	0.505	7.85	1.900
18	7.77	1.705	6.45	0.630
19	8.32	0.947	6.54	2.102
20	5.73	0.760	3.34	0.537
21	4.93	0.677	5.65	1.817
22	3.57	0.147	7.35	1.285
23	4.09	0.145	6.97	1.385
24	4.14	0.862	4.84	1.397
25	7.66	0.525	7.05	0.600
26	6.43	1.970	6.09	0.697
27	6.64	0.872	7.11	0.977
28	7.38	1.102	4.56	0.430
29	5.29	1.110	6.81	1.117
30	5.88	0.117	8.64	2.105

C_L(風化) 25~20mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	17.61	4.312	17.43	1.870
2	11.73	3.735	20.22	2.207
3	19.54	0.405	13.73	0.772
4	19.37	3.615	13.97	6.506
5	20.05	0.732	11.10	2.925
6	19.21	0.502	10.38	4.062
7	9.10	0.972	19.61	0.625
8	23.90	2.005	13.49	2.847
9	18.28	1.425	12.00	1.837
10	16.20	3.452	13.72	7.293
11	15.61	0.825	11.44	1.057
12	21.83	2.665	8.68	0.767
13	18.31	0.265	28.12	0.470
14	13.74	1.707	12.31	4.247
15	18.71	0.407	14.07	5.293
16	21.00	2.342	10.29	3.000
17	18.92	2.960	10.06	1.152
18	12.95	1.390	6.97	2.770
19	25.62	3.550	—	—

C_L(風化) 20~15mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	14.28	1.945	9.72	2.672
2	21.99	1.622	9.16	4.035
3	19.55	0.157	10.63	1.145
4	17.26	0.445	9.54	2.860
5	14.60	3.202	14.26	2.792
6	17.47	1.642	12.77	3.865
7	20.25	0.335	13.64	0.850
8	14.29	1.412	11.04	2.730
9	19.38	1.302	10.57	3.637
10	25.09	1.860	7.77	3.170
11	19.12	1.572	12.65	4.110
12	11.26	2.577	14.23	4.080
13	10.58	0.965	17.03	0.707
14	6.10	1.587	15.21	2.252
15	17.73	0.497	9.71	1.810
16	19.16	0.412	16.68	1.667
17	17.96	0.145	15.90	0.855
18	18.59	0.880	9.01	3.285
19	22.44	2.662	4.83	1.280
20	19.41	1.190	9.99	1.442
21	9.50	0.557	19.35	2.530
22	12.17	2.897	19.83	5.162
23	18.35	0.967	17.65	1.893
24	13.19	1.457	11.61	1.606
25	19.84	1.047	14.46	0.943
26	18.88	3.405	8.02	1.537
27	13.99	0.925	12.34	3.987
28	22.77	2.997	10.90	0.525
29	13.84	0.332	7.38	3.325
30	24.07	1.500	11.56	3.077

C_L(風化) 15~10mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	10.07	0.422	10.71	2.445
2	9.88	2.805	8.94	1.990
3	11.08	0.800	9.73	1.045
4	17.92	0.150	12.69	4.055
5	14.28	1.475	9.13	2.432
6	7.35	0.412	10.90	3.592
7	5.38	1.197	9.28	1.717
8	8.69	0.775	6.95	2.455
9	9.53	1.442	6.72	1.410
10	9.51	3.070	6.85	2.307
11	8.05	0.695	5.76	0.490
12	8.78	1.277	4.13	0.850
13	8.40	0.327	7.59	0.577
14	8.37	0.305	11.78	1.820
15	3.60	0.827	8.52	3.040
16	10.79	0.565	7.95	2.085
17	13.37	1.180	6.09	1.927
18	9.71	2.340	13.79	1.682
19	10.18	0.445	7.82	1.220
20	10.13	0.207	7.71	2.525
21	9.83	1.440	10.00	0.875
22	10.76	3.125	11.58	2.360
23	9.30	0.777	14.80	2.130
24	14.67	0.337	13.27	0.677
25	16.77	0.322	9.28	0.985
26	14.55	1.180	9.95	3.575
27	12.00	0.415	8.43	2.740
28	8.97	0.595	6.82	1.087
29	7.63	1.315	9.41	2.337
30	6.49	1.225	5.23	0.912

C_L(風化) 10~5mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	7.39	0.447	7.20	0.357
2	8.46	0.592	7.30	1.710
3	7.11	0.622	4.08	0.702
4	6.78	0.117	6.02	1.252
5	9.32	0.455	6.57	1.707
6	8.67	1.132	9.10	0.575
7	8.16	0.662	5.84	0.585
8	9.02	0.350	7.51	1.332
9	7.14	1.017	3.76	0.875
10	6.75	0.517	2.73	0.947
11	4.28	0.372	3.59	0.592
12	6.17	0.225	3.58	0.580
13	5.60	0.162	5.30	0.850
14	3.73	0.345	7.86	0.720
15	7.91	0.435	5.59	1.657
16	9.85	0.357	5.98	1.542
17	3.08	0.950	5.81	1.310
18	4.75	0.157	4.83	0.430
19	5.96	2.325	5.87	1.382
20	7.04	0.435	7.56	1.262
21	9.59	2.125	4.02	0.217
22	8.07	0.397	3.10	0.817
23	7.56	0.380	3.03	1.250
24	7.40	0.325	5.90	1.112
25	6.17	0.082	3.41	0.185
26	8.85	0.855	9.83	0.165
27	5.03	0.602	6.72	1.117
28	7.09	0.907	4.78	0.400
29	10.80	0.772	5.43	1.227
30	7.40	0.375	7.41	1.365

C_L(断層) 25~20mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	16.06	4.012	12.18	4.180
2	12.03	1.870	13.08	3.227
3	17.88	2.122	15.74	3.887
4	15.57	1.872	19.33	9.625
5	20.54	0.650	11.45	2.380
6	23.52	2.527	9.24	1.985
7	18.76	1.600	16.48	0.627
8	20.32	0.407	18.79	5.825
9	25.86	1.252	18.65	5.125
10	22.08	1.205	14.31	0.757
11	24.39	1.575	14.43	1.462
12	21.33	1.232	11.58	0.760
13	19.93	0.352	19.46	5.550
14	22.65	5.337	12.22	3.287
15	20.65	0.663	12.14	1.243
16	20.62	2.043	11.93	2.156
17	10.93	3.618	11.61	3.887
18	21.13	1.150	13.95	2.087
19	9.51	2.800	13.16	3.031
20	24.17	1.637	12.08	2.156
21	15.27	2.043	15.14	1.756
22	21.81	0.140	12.90	2.468
23	23.63	2.460	12.06	3.750
24	21.84	4.345	12.66	5.525
25	22.72	1.082	15.83	3.287
26	21.12	1.957	10.60	1.493
27	19.43	2.150	11.23	2.581
28	15.66	1.645	17.79	1.700
29	18.78	1.310	14.37	2.162
30	23.45	1.790	12.44	2.431
31	—	—	15.60	1.712
32	—	—	3.85	1.712
33	—	—	10.26	2.887

C_L(断層) 15~10mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	8.99	0.907	10.22	1.507
2	3.13	0.437	9.00	3.030
3	10.56	1.155	13.11	0.645
4	10.57	2.845	10.44	1.325
5	10.25	1.105	5.55	0.627
6	13.55	0.397	5.94	1.292
7	6.24	2.182	6.66	0.271
8	14.90	0.120	9.91	1.573
9	14.58	1.837	6.56	1.431
10	10.94	3.795	4.96	1.750
11	7.71	0.450	4.49	1.527
12	6.88	1.427	8.85	1.816
13	7.42	0.997	5.98	1.116
14	10.92	1.550	6.54	0.693
15	16.79	1.542	7.75	2.038
16	11.03	0.780	7.59	0.307
17	11.37	1.517	9.64	2.135
18	17.38	0.952	8.95	0.786
19	16.99	1.190	12.50	2.272
20	8.48	0.930	8.92	2.211
21	7.76	1.105	8.98	2.035
22	5.77	0.602	7.76	0.280
23	6.65	0.815	11.63	2.517
24	9.18	0.660	11.78	2.210
25	10.51	1.245	12.55	2.990
26	8.53	0.573	8.40	2.247
27	7.51	0.366	7.48	1.727
28	7.64	0.691	8.05	1.095
29	10.35	0.247	13.55	2.477
30	12.19	0.985	7.63	0.415

C_L(断層) 20~15mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	9.32	0.420	9.03	3.285
2	17.68	2.230	10.00	4.635
3	12.00	0.530	14.43	1.710
4	12.69	0.502	17.16	4.010
5	12.82	0.515	7.84	1.727
6	12.22	1.390	10.05	3.710
7	8.83	1.065	16.07	2.707
8	11.63	0.685	14.63	2.972
9	9.14	0.550	7.68	0.895
10	11.15	0.532	10.20	0.697
11	16.22	2.342	13.90	2.362
12	11.93	0.545	10.79	1.132
13	13.18	0.432	14.30	1.057
14	11.84	0.487	11.35	4.115
15	15.60	0.460	14.96	1.310
16	15.59	0.822	10.81	1.395
17	9.57	2.135	17.08	0.412
18	12.01	1.657	16.10	3.070
19	12.99	0.630	11.73	1.010
20	11.64	0.917	15.83	3.297
21	11.40	0.395	11.86	1.032
22	12.41	1.205	10.01	2.360
23	11.12	0.515	6.92	1.560
24	12.24	0.742	9.18	2.147
25	10.52	0.290	7.14	2.282
26	12.37	0.780	6.07	1.455
27	17.17	0.527	9.88	2.500
28	8.72	1.682	17.42	2.440
29	12.07	0.685	11.65	0.765
30	14.13	3.292	13.98	3.152

C_L(断層) 10~5mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	7.68	1.095	3.55	0.661
2	6.76	0.972	6.06	0.460
3	11.36	0.080	6.21	0.466
4	8.07	0.432	6.27	1.711
5	8.44	1.348	4.36	1.340
6	5.30	0.363	8.55	0.641
7	5.55	0.591	4.87	0.912
8	5.21	0.268	5.46	0.363
9	7.53	0.986	3.55	1.173
10	8.34	0.286	5.10	0.407
11	3.54	0.490	7.38	0.360
12	5.57	0.632	7.38	0.132
13	3.70	0.207	7.32	1.552
14	4.78	0.628	4.33	0.477
15	6.92	0.888	3.02	0.393
16	6.59	0.281	2.80	0.370
17	6.24	0.620	5.24	0.882
18	6.33	0.132	6.58	0.561
19	6.86	0.983	7.52	1.345
20	8.04	1.116	6.90	2.116
21	7.09	0.245	5.68	1.462
22	8.03	1.145	5.26	0.791
23	10.49	0.150	5.08	0.966
24	7.17	1.563	4.25	0.261
25	4.89	0.398	4.35	0.588
26	7.56	0.346	2.92	0.925
27	7.02	0.817	3.71	0.783
28	7.99	0.361	5.38	0.763
29	8.13	0.615	3.28	1.090
30	8.24	0.542	4.54	0.516

C_L(変質) 25~20mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	14.67	0.290	13.69	1.510
2	18.16	2.257	16.22	1.520
3	21.97	0.478	15.59	1.453
4	21.54	2.291	15.13	1.755
5	25.43	1.061	14.46	1.635
6	17.03	0.920	14.33	2.707
7	19.90	1.055	13.31	0.357
8	19.63	1.566	12.15	1.647
9	20.25	1.225	8.60	1.368
10	16.13	1.071	13.34	3.657
11	20.27	3.817	19.77	2.001
12	19.40	5.312	17.21	3.267
13	11.35	1.641	16.68	1.832
14	20.49	0.560	12.01	4.015
15	14.87	1.888	10.61	1.552
16	21.25	2.800	9.81	1.453
17	10.75	2.091	11.05	1.342
18	18.14	3.122	15.55	3.345
19	13.64	2.318	—	—

C_L(変質) 20~15mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	16.15	0.552	11.70	3.822
2	12.40	0.882	12.63	1.687
3	18.77	0.971	11.44	1.422
4	18.23	0.893	11.92	1.497
5	16.95	0.313	13.54	0.755
6	17.00	0.957	9.85	2.937
7	16.39	0.258	10.16	2.497
8	15.49	2.206	15.95	1.277
9	14.71	1.290	7.95	1.640
10	16.27	0.483	11.99	0.480
11	12.84	1.777	6.92	2.320
12	18.05	1.420	10.59	3.067
13	18.47	0.607	8.65	3.150
14	14.70	0.547	14.32	1.065
15	15.30	1.037	8.92	2.112
16	17.93	0.396	6.87	1.015
17	17.26	0.723	9.55	0.997
18	9.80	0.320	15.30	4.950
19	14.35	2.273	8.98	2.922
20	12.14	0.615	9.04	1.500
21	19.59	0.458	8.92	1.650
22	21.01	1.502	6.19	0.745
23	12.23	1.012	11.00	1.150
24	9.91	0.483	10.64	1.770
25	13.44	1.522	12.59	4.512
26	14.28	4.192	12.30	2.277
27	13.40	0.497	14.06	1.615
28	16.66	1.167	12.82	4.012
29	17.01	0.940	11.24	3.605
30	9.95	0.997	8.56	1.392

C_L(変質) 15~10mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	10.37	0.767	8.07	2.995
2	7.00	0.600	9.89	0.492
3	10.12	1.257	10.33	1.553
4	11.05	1.367	10.89	1.627
5	16.25	0.297	9.48	1.412
6	8.74	0.236	8.47	2.108
7	10.24	0.803	7.66	1.725
8	9.05	0.845	8.47	0.273
9	7.96	0.488	7.38	2.016
10	13.08	0.917	8.43	0.710
11	11.70	0.916	7.64	2.147
12	7.33	1.317	6.99	0.651
13	14.02	0.290	11.65	2.875
14	13.77	0.175	9.47	1.275
15	9.71	0.222	10.48	2.036
16	5.09	0.322	8.42	1.343
17	9.33	0.675	9.06	1.701
18	9.77	0.510	9.01	1.053
19	9.55	0.618	8.19	0.768
20	4.88	0.938	10.12	0.893
21	9.91	0.600	10.35	2.572
22	14.65	0.590	6.08	1.325
23	9.18	0.592	7.06	1.103
24	6.54	0.217	7.03	0.445
25	7.24	0.518	6.79	1.008
26	9.29	0.985	5.22	0.592
27	12.81	0.956	6.53	1.858
28	12.41	0.491	9.04	4.085
29	10.64	0.351	6.91	0.397
30	15.56	0.676	11.10	1.417

C_L(変質) 10~5mm

試験 No.	節理方向		節理に直角な方向	
	D(mm)	荷重(kN)	D(mm)	荷重(kN)
1	7.83	0.915	7.79	0.896
2	11.69	0.830	7.73	1.178
3	11.87	0.562	6.00	1.041
4	7.25	1.045	6.18	1.488
5	4.68	0.350	6.69	0.351
6	6.46	0.366	7.30	2.710
7	4.76	0.175	4.40	0.757
8	6.07	0.836	4.38	0.617
9	4.08	0.666	7.07	0.947
10	4.34	0.738	4.35	0.395
11	9.71	1.387	8.73	0.450
12	4.74	0.525	5.58	1.212
13	7.65	0.602	7.34	0.882
14	8.06	0.415	7.02	1.282
15	5.52	1.422	5.98	1.030
16	7.92	0.587	6.83	1.513
17	7.08	0.483	6.16	0.382
18	4.05	0.165	5.54	0.850
19	4.39	0.568	6.92	0.732
20	6.30	0.400	6.76	1.186
21	6.85	0.621	5.27	0.596
22	5.47	1.420	5.19	0.641
23	5.58	1.535	4.24	1.100
24	4.53	0.645	5.64	1.088
25	6.15	0.817	5.59	0.553
26	5.15	0.651	5.96	0.692
27	5.69	0.347	3.72	0.701
28	6.55	0.556	4.57	1.251
29	8.22	1.220	5.59	1.118
30	6.31	0.333	6.03	0.858

資3.3 コンクリートの割裂面観察結果

混合骨材シリーズ

試験 ケース	材 齢	断面に占める割合(%)			骨材の 損傷率(%)
		無損傷骨材	損傷骨材	モルタル	
case1	7日	19.07	10.32	70.61	35.11
	14日	16.46	20.47	63.07	55.43
	28日	14.98	15.79	69.23	51.32
	91日	4.92	5.88	89.20	54.44
case2	7日	21.52	8.33	70.15	27.91
	14日	19.57	10.10	70.33	34.04
	28日	20.02	12.51	67.47	38.46
	91日	15.12	11.18	73.70	42.51
case3	7日	22.36	9.50	68.14	29.82
	14日	16.77	11.29	71.94	40.24
	28日	16.27	15.58	68.15	48.92
	91日	9.17	10.80	80.03	54.08
case4	7日	25.22	5.22	69.56	17.15
	14日	19.56	9.70	70.74	33.15
	28日	14.40	14.97	70.63	50.97
	91日	13.11	14.33	72.56	52.22
case5	7日	18.47	10.68	70.85	36.64
	14日	14.96	12.03	73.01	44.57
	28日	22.50	11.67	65.83	34.15
	91日	14.01	11.80	74.19	45.72
case6	7日	20.66	14.95	64.39	41.98
	14日	15.83	11.20	72.97	41.44
	28日	18.04	13.94	68.02	43.59
	91日	11.48	13.71	74.81	54.43
case7	7日	17.68	17.36	64.96	49.54
	14日	—	—	—	—
	28日	—	—	—	—
	91日	14.60	7.53	77.87	34.03
case7-1 (大)	7日	—	—	—	—
	14日	18.60	9.01	72.39	32.63
	28日	19.18	10.52	70.30	35.42
	91日	—	—	—	—
case7-1 (小)	7日	—	—	—	—
	14日	25.80	7.09	67.11	21.56
	28日	18.96	8.08	72.96	29.88
	91日	—	—	—	—
case7-2 (大)	7日	—	—	—	—
	14日	22.91	11.65	65.44	33.71
	28日	19.75	11.57	68.68	36.94
	91日	—	—	—	—
case7-2 (小)	7日	—	—	—	—
	14日	22.56	10.04	67.40	30.80
	28日	18.01	14.79	67.20	45.09
	91日	—	—	—	—
case7-3 (大)	7日	—	—	—	—
	14日	22.38	8.68	68.94	27.95
	28日	20.08	14.48	65.44	41.90
	91日	—	—	—	—
case7-3 (小)	7日	—	—	—	—
	14日	21.01	9.84	69.15	31.90
	28日	17.14	13.28	69.58	43.66
	91日	—	—	—	—
case8	7日	18.10	13.28	68.62	42.32
	14日	15.36	13.27	71.37	46.35
	28日	18.73	17.25	64.02	47.94
	91日	14.12	15.65	70.23	52.57

粗骨材別シリーズ

試験 ケース	材 齢	断面に占める割合 (%)			骨材の 損傷率 (%)
		無損傷骨材	損傷骨材	モルタル	
caseA	7日	12.89	12.65	74.46	49.53
	14日	15.66	11.24	73.10	41.78
	28日	12.77	12.21	75.02	48.88
	91日	15.86	17.03	67.11	51.78
caseB	7日	15.79	13.77	70.44	46.58
	14日	17.94	14.33	67.73	44.41
	28日	16.54	21.65	61.81	56.69
	91日	16.96	15.02	68.02	46.97
caseC	7日	10.66	10.52	78.82	49.67
	14日	17.24	11.85	70.91	40.74
	28日	16.10	15.08	68.82	48.36
	91日	18.18	13.70	68.12	42.97
caseD	7日	14.06	12.88	73.06	47.81
	14日	8.94	14.25	76.81	61.45
	28日	12.70	16.73	70.57	56.85
	91日	17.30	17.76	64.94	50.66
caseE	7日	9.88	9.00	81.12	47.67
	14日	12.62	8.32	79.06	39.73
	28日	13.89	11.43	74.68	45.14
	91日	16.41	14.67	68.92	47.20
caseF	7日	13.16	12.10	74.74	47.90
	14日	20.13	9.15	70.72	31.25
	28日	17.42	14.62	67.96	45.63
	91日	20.19	11.62	68.19	36.53
caseG	7日	16.33	10.53	73.14	39.20
	14日	19.96	14.68	65.36	42.38
	28日	17.09	11.49	71.42	40.20
	91日	19.96	14.52	65.52	42.11