

土 木 研 究 所 資 料

猪牟田ダム岩石材料耐久性試験(その2)

昭和60年3月

建設省土木研究所
地質化学部地質研究室

Copyright © 1985 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、土木研究所長の承認を得ずしてこれを行なってはならない。

猪牟田ダム岩石材料耐久性試験(その2)

地質化学部地質研究室 室長 桑原 啓三
研究員 脇坂 安彦
石塚 克己
長 沢 政和

要 旨

猪牟田ダムでロック材及びリップラップ材料として予定されている岩石の耐久性を検討するため、凍結融解試験を中心とした各実験を実施した。供試体は採取孔別にMⅠ、MⅡに分類した(両タイプはほぼ吸水率4～5%を境に区別できる)。凍結融解試験の結果、MⅠは360サイクルまでに約半数の供試体が亀裂から崩壊するとともに基質からも劣化し、耐久性に劣っている。一方、MⅡは1試体のみが亀裂から崩壊し、全体の86.7%の供試体の360サイクル時の重量損失は1%未満で、耐久性は良好である。

キーワード：安山岩，凍結融解試験，重量損失，経時変化，耐久性，猪牟田ダム，堤体，
材料，吸水率

ま え が き

猪牟田ダムは、筑後川総合開発の一環として、筑後川水系玖珠川の大分県玖珠郡九重町河内地先に洪水調節、流水の正常な機能の維持、特定かんがい用水の補給及び都市用水の供給を目的とする多目的ダムとして建設される堤高 120 m、有効貯水量 3,400 万 m^3 の中央コア型ロックフィルダムである。当ダムでは、数年来堤体材料に関する調査試験を実施中であるが、本報告書は昭和58年度に筑後川工事事務所の依頼により、ロック材及びリップラップ材料として予定されている岩石について、凍結融解試験を中心とした各種物理・力学試験を行った結果をまとめたものである。

目 次

まえがき

1. 試験目的	1
2. 供試体	2
3. 試験概要	3
4. 試験結果及び考察	12
4.1 物理試験	12
4.2 力学試験	17
4.2.1 一軸圧縮試験	17
4.2.2 点載荷試験	17
4.3 粉末X線回折試験	20
4.4 偏光顕微鏡観察	20
4.5 耐久性試験	20
4.5.1 薬液による安定性試験	20
4.5.2 凍結融解試験	25
1) 重量損失の経時変化	25
2) 吸水率及び乾燥密度の経時変化	26
3) 動弾性係数の経時変化	26
4) 超音波伝播速度の経時変化	26
5) 各種物理量の初期値と耐久性の関係	27
5. まとめ	27
附表-1 試料番号対照表	36
" -2 一軸圧縮試験結果	41
" -3 点載荷試験結果	45
" -4 安定性試験結果	49
" -5 凍結融解試験結果	53
附図-1 凍結融解試験における各種物理量の経時変化	69
巻末写真	81

1. 試験目的

猪牟田ダム原石山候補地から採取された試料について、凍結融解試験を中心とした各種物理・力学試験を行い、耐久性を調査することによって同岩石のロック材及びリップラップ材料としての適用性を検討することを目的とした。

2. 供試体

各種試験に用いた供試体は、ダムサイト左岸のB'-9及びF'-11ボーリング孔から採取された豊肥火山岩類に属する安山岩のボーリングコアである。凍結融解試験・安定性試験・一軸圧縮試験に用いた供試体は、直径5cm、長さ10cmの円柱状に整形した（以下、供試体にはボーリング孔別にB'-9はMI、F'-11はMIIの記号を付ける）。

表-1は、各種試験に用いた供試体個数をタイプ別に示したものである。各試験に用いる供試体の選定は、各試験毎の供試体の条件をできるだけ同一にするため、作製したすべての供試体の吸水率と動弾性係数を考慮して行った。ただし、点載荷試験用供試体は上記供試体を整形した後の端部からランダムに選定した。附表-1は、供試体の通し番号とボーリング孔名・採取深度との対照表であり、さらに供試体の状況や試験項目も付記した。図-1(1)~(3)は試料採取位置を地質平面図上・地質断面図上・ボーリング柱状図上にそれぞれ示したものである。

表-1 供試体個数

試験名	MI	II	全体
凍結融解試験	25	15	40
安定性試験	13	7	20
一軸圧縮試験	12	8	20
点載荷試験	34	16	50
X線回折試験	8	5	13
偏光顕微鏡観察	5	5	10

3. 試験概要

ロック材及びリップラップ材料としての適用性の検討を、凍結融解試験を中心として行い、あわせて薬液による安定性試験を行った。また、初期状態において表-2に示す各種物理・力学試験、鉱物学的特性の調査を行い、これらの性質と岩石の耐久性について検討を加えた。さらに、凍結融解試験、安定性試験においては表-2の経時測定に示す物理量の経時変化を測定した。

(1) 凍結融解試験

試験槽内の温度を自動制御できる空気循環式の凍結融解試験装置を使用し、直径5cm、長さ10cmの円柱状供試体を図-2に示すゴム容器中に水浸状態で入れ、下記の条件下で試験を実施した。

在 2017 年 12 月 31 日，本公司对应收款项计提坏账准备 1,000,000.00 元，计提比例为 10.00%，计提坏账准备后，2017 年 12 月 31 日应收款项账面价值为 9,000,000.00 元。

（3）预付款项

截至 2017 年 12 月 31 日，本公司预付款项账面余额为 1,000,000.00 元，计提坏账准备 0.00 元，账面价值为 1,000,000.00 元。预付款项按账龄列示如下：

账龄	账面余额	坏账准备	账面价值
1 年以内	1,000,000.00	0.00	1,000,000.00
1 年以上	0.00	0.00	0.00
合计	1,000,000.00	0.00	1,000,000.00

截至 2017 年 12 月 31 日，本公司预付款项中无持有本公司 5%（含 5%）以上表决权股份的股东单位或关联单位的预付款项。

（4）其他应收款

款项性质	账面余额	坏账准备	账面价值
应收关联方款项	1,000,000.00	0.00	1,000,000.00
应收其他单位款项	0.00	0.00	0.00
合计	1,000,000.00	0.00	1,000,000.00

（5）应付账款

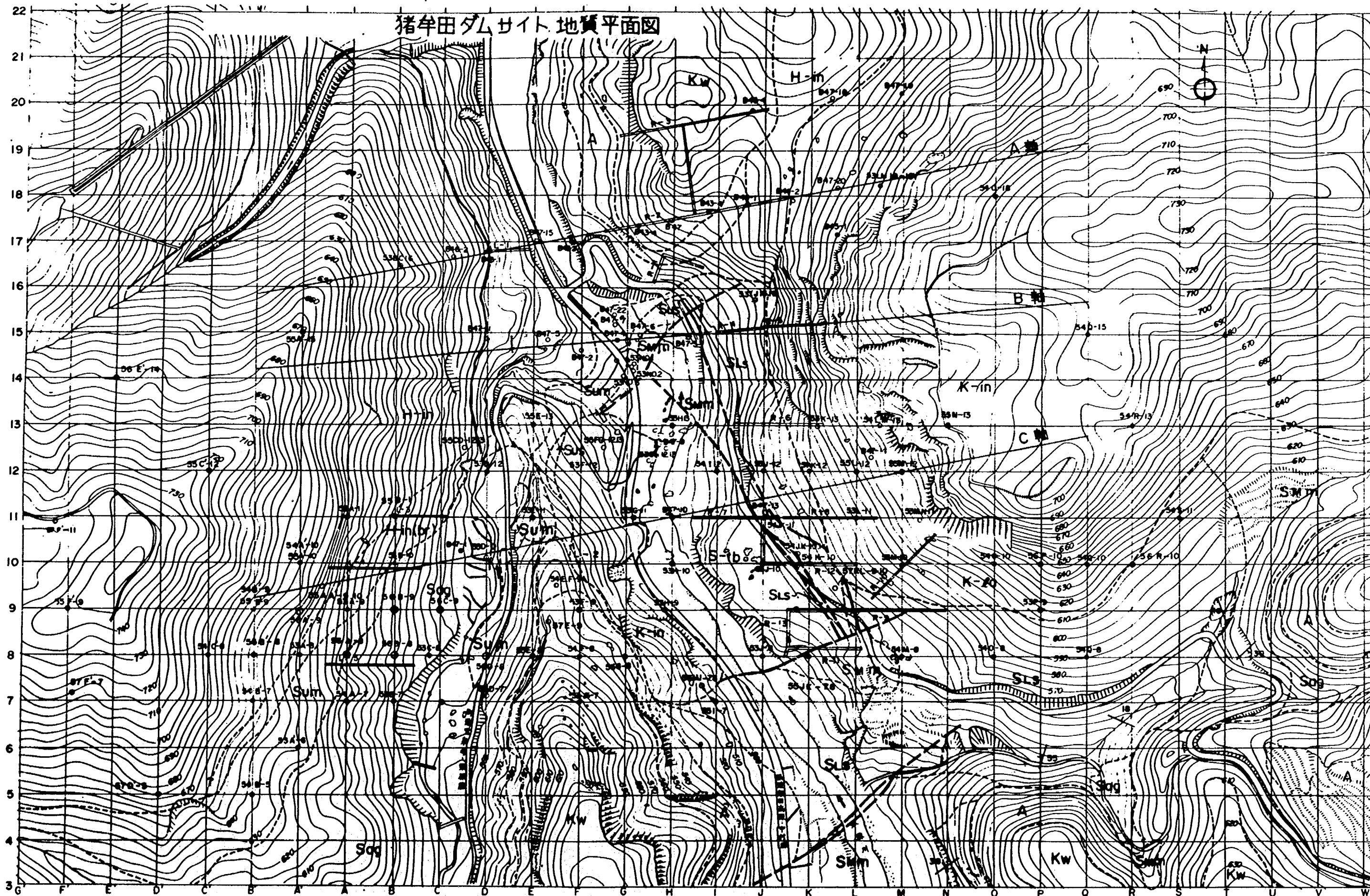
截至 2017 年 12 月 31 日，本公司应付账款账面余额为 1,000,000.00 元，计提坏账准备 0.00 元，账面价值为 1,000,000.00 元。应付账款按账龄列示如下：

账龄	账面余额	坏账准备	账面价值
1 年以内	1,000,000.00	0.00	1,000,000.00
1 年以上	0.00	0.00	0.00
合计	1,000,000.00	0.00	1,000,000.00

（6）应付职工薪酬

截至 2017 年 12 月 31 日，本公司应付职工薪酬账面余额为 1,000,000.00 元，计提坏账准备 0.00 元，账面价值为 1,000,000.00 元。

猪牟田ダムサイト地質平面図



者牟田ダムサイト地質平面図

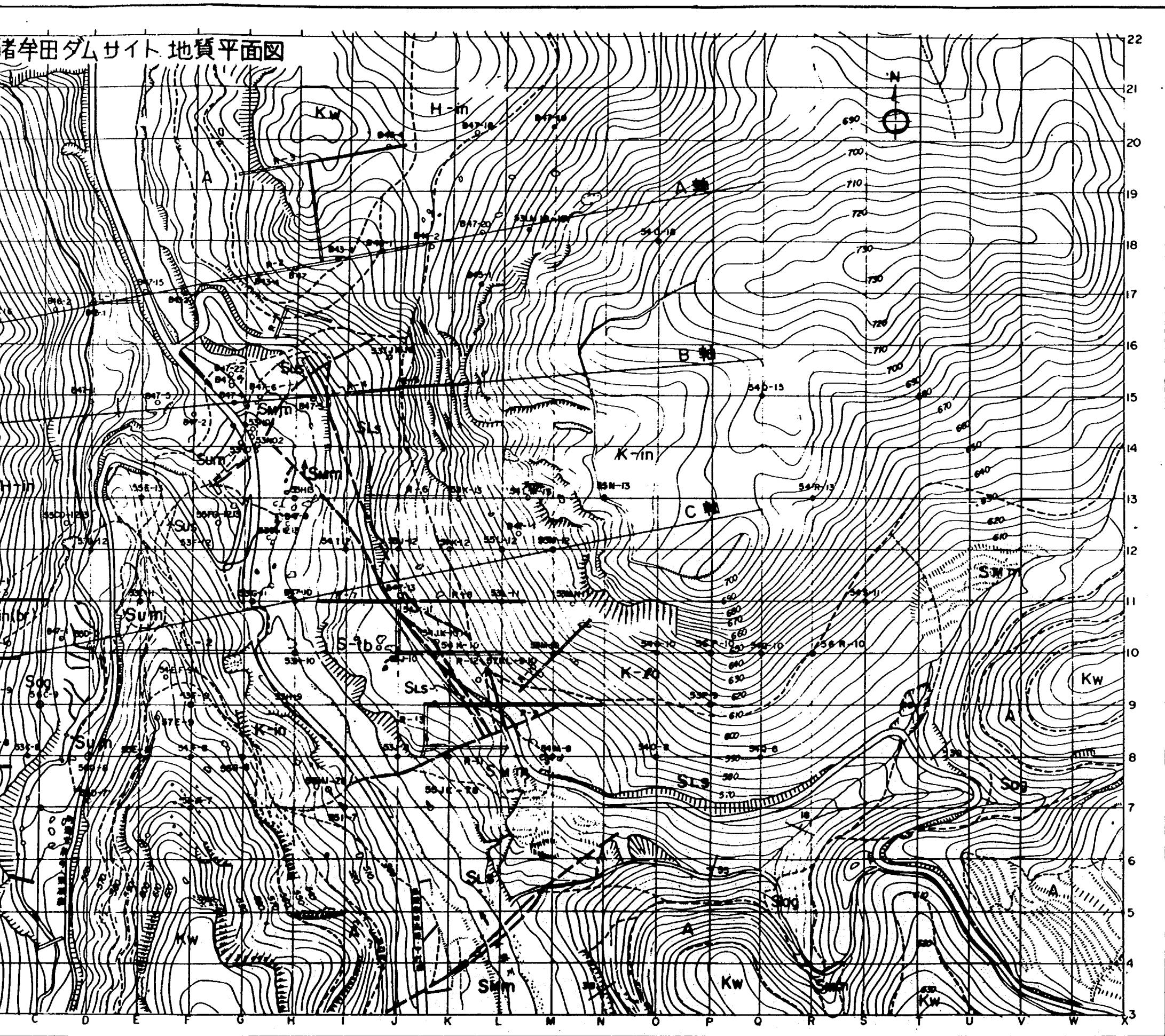


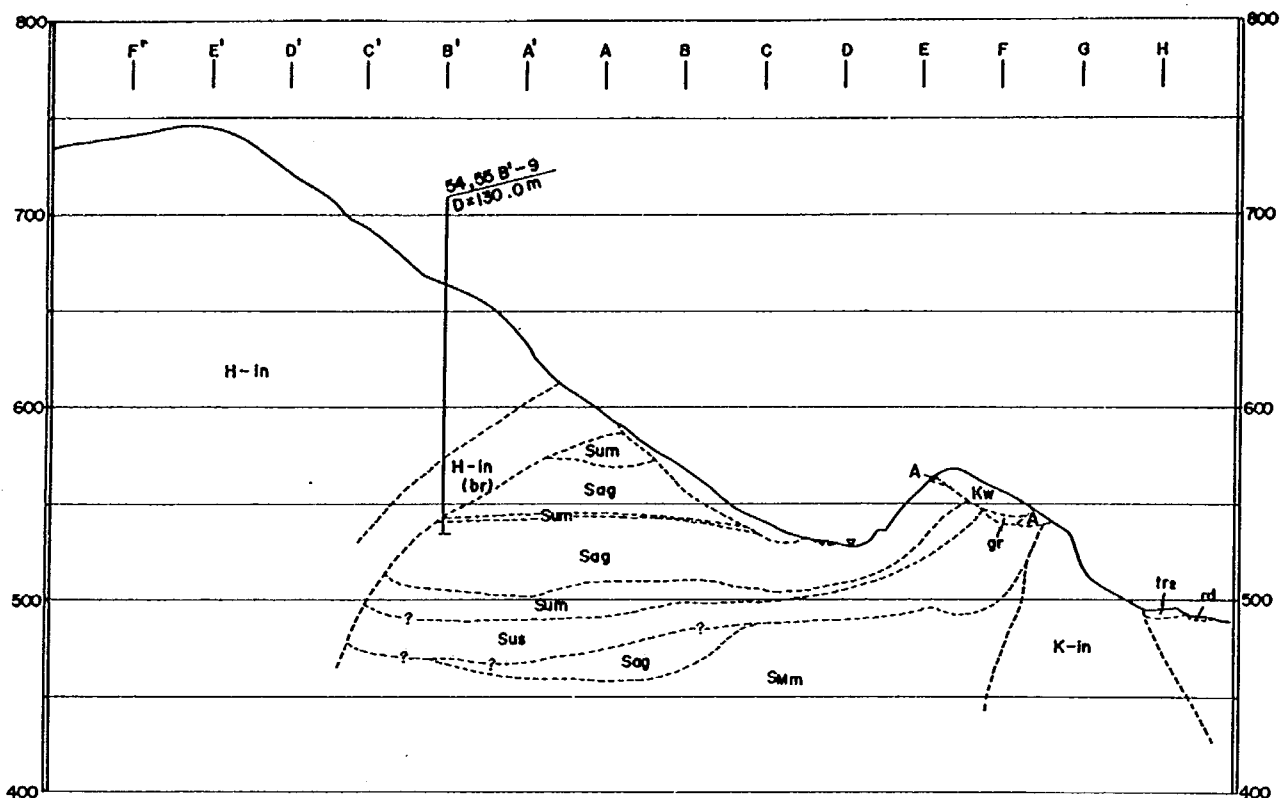
図-1(1) 試料採取位置図(地質平面図)

凡 例

- 地質境界線
- 断 層
- 地層の走向・傾斜
- ボーリング位置
- 試掘横坑位置

- Kw** 九重火砕流堆積物
- A** 阿蘇火砕流堆積物
- K-to** 鹿伏岳溶岩
- K-in** 鹿伏岳貫入岩
- H-in** 上部豊肥安山岩類・貫入岩
- H-inb** 上部豊肥安山岩類・貫入岩(碎屑岩類)
- Sag** 下部豊肥安山岩類
- Sum** 上部泥岩層
- Sus** 上部砂岩層
- Smm** 中部泥岩層
- Sls** 下部砂岩層
- S-tb** 凝灰角礫岩

9グリッド



11グリッド

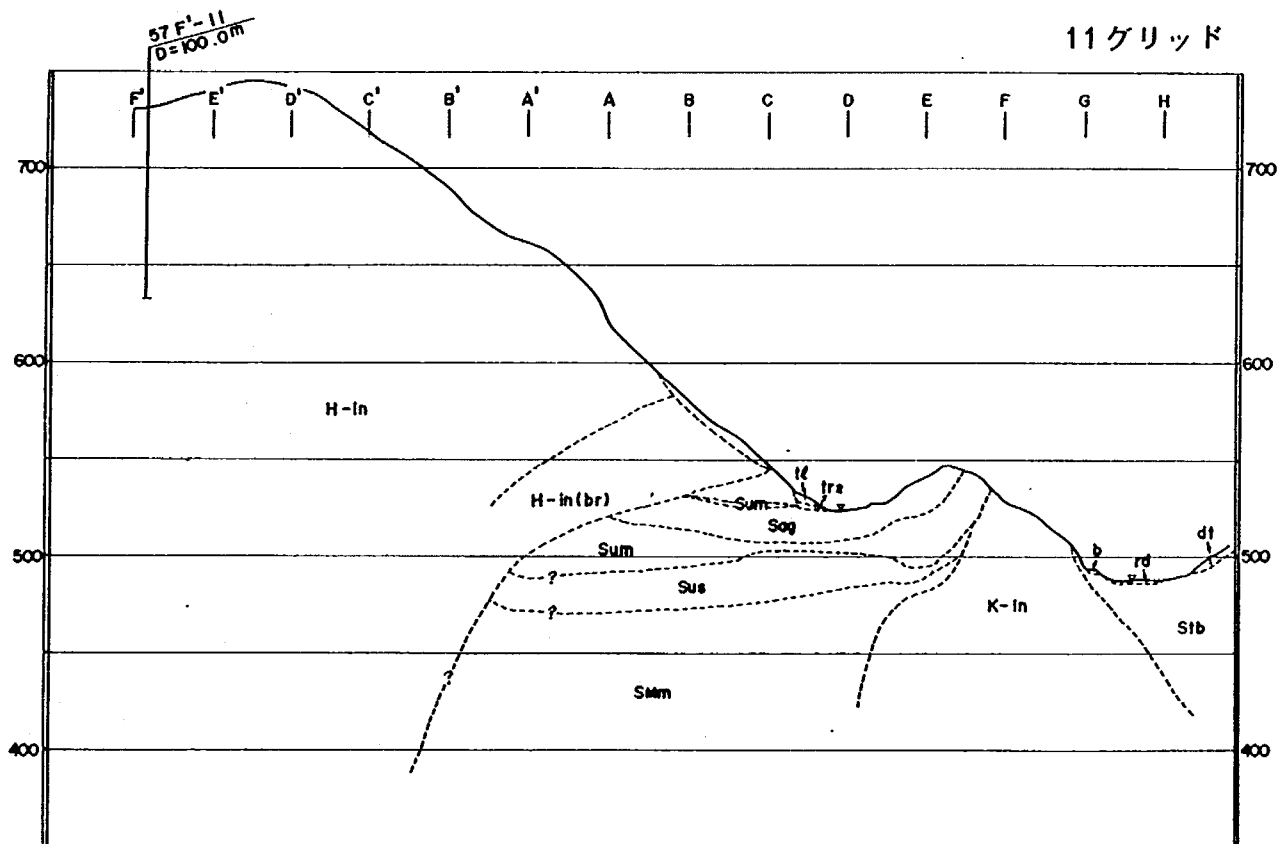
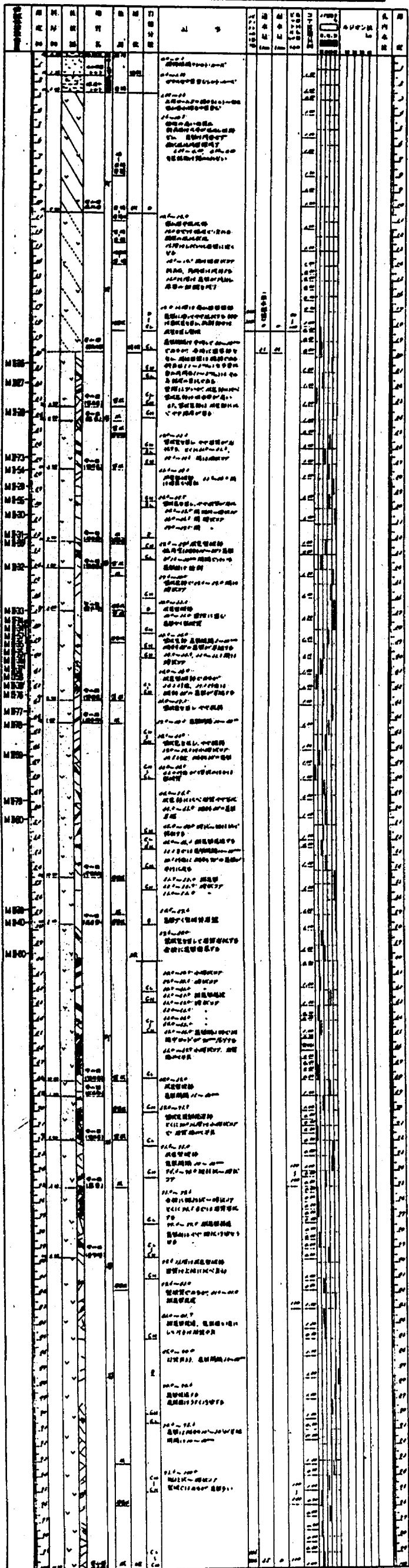
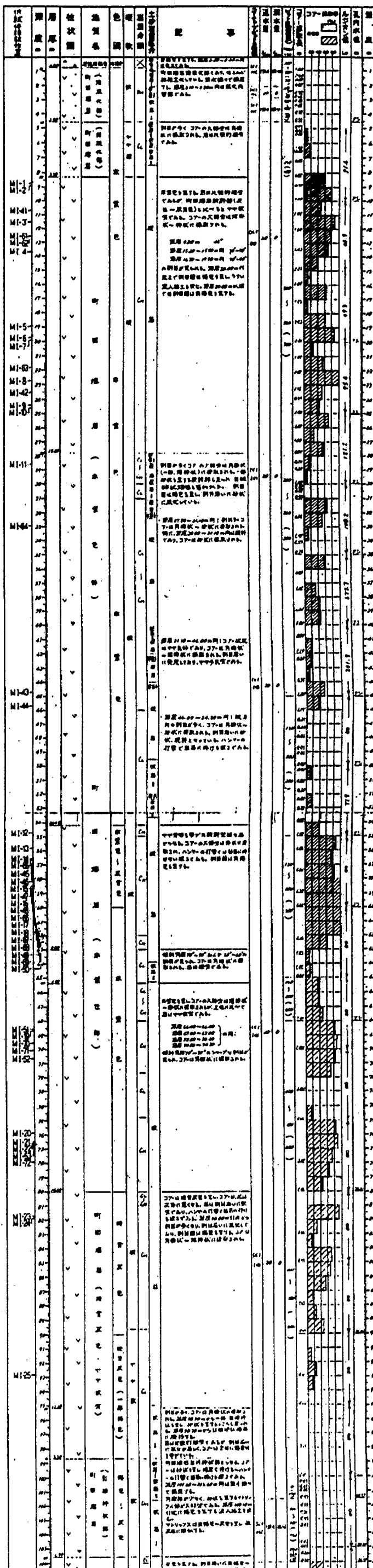


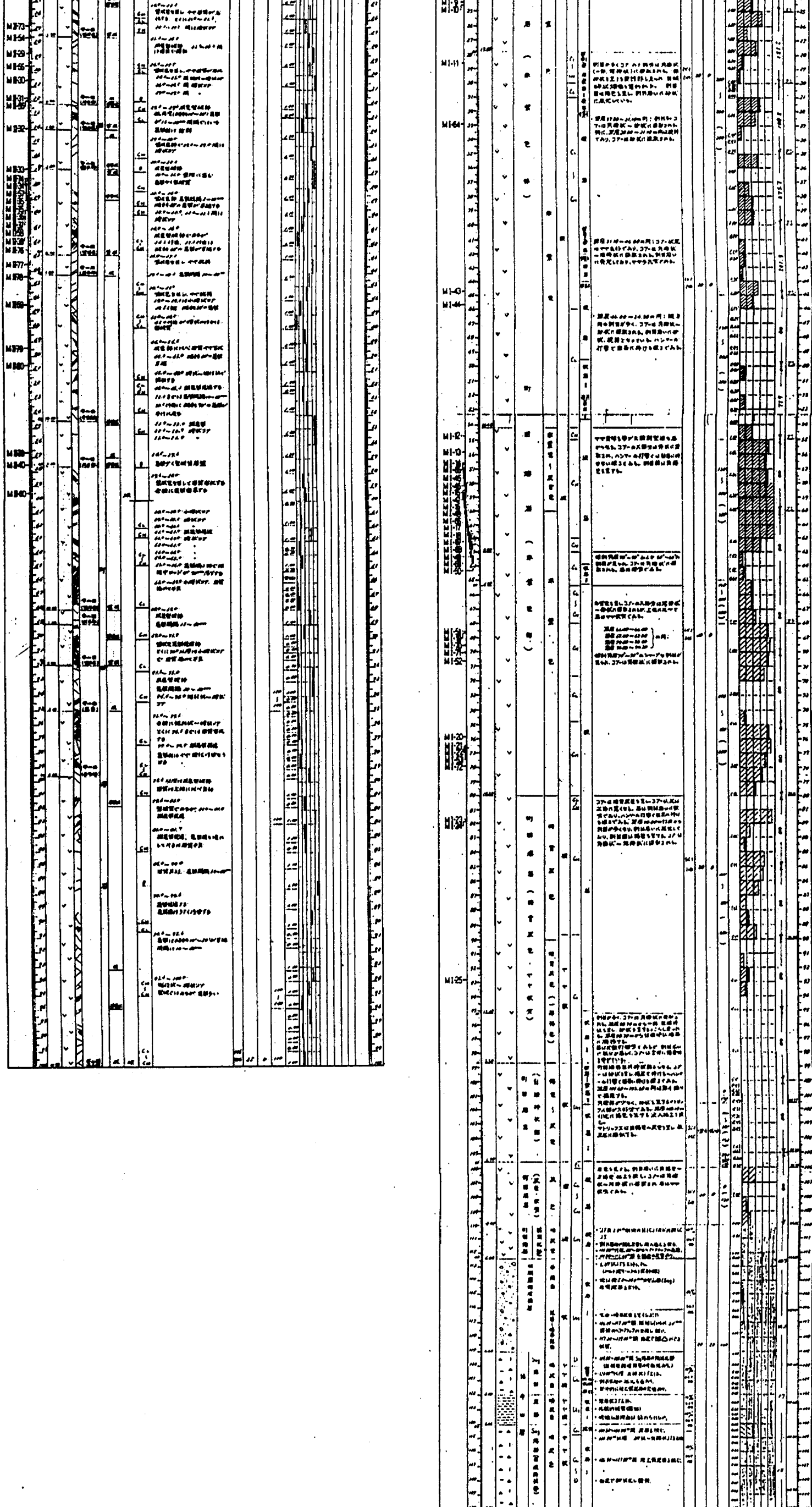
図-1(2) 試料採取ボーリング付近の地質断面図 (記号は図-1(1)参照)

項目	内容	単位	値
試験番号	100-1		
試験機	圧入試験機		
試験方法	圧入試験		
試験場所	試験室		
試験日	1970.10.10		
試験者	佐藤 一郎		
試験結果	圧入抵抗 100.0 N/mm ²		



項目	内容	単位	値
試験番号	100-1		
試験機	圧入試験機		
試験方法	圧入試験		
試験場所	試験室		
試験日	1970.10.10		
試験者	佐藤 一郎		
試験結果	圧入抵抗 100.0 N/mm ²		





図一 1 (3) 供試体採取位置 (ボーリング柱状図)

表-2 測定項目

初期測定	経時測定
供試体の記載、スケッチ	同左
写真撮影	"
密度、有効間隙率、吸水率	" → 重量損失
超音波伝播速度 (Vp, Vs)	" → 伝播速度比 動弾性係数比
動弾性係数 (共振法)	" → 動弾性係数比
圧縮強度 (一軸圧縮試験)	
引張強度 (点荷試験)	
粉末 X 線回折	
偏光顕微鏡観察	

ただし重量損失、伝播速度比、動弾性係数比は次式のように定義する。

$$\text{重量損失} = \frac{\text{試験開始前の乾燥重量} - \text{測定時の乾燥重量}}{\text{試験開始前の乾燥重量}} \times 100 (\%) \dots\dots ①$$

$$\text{伝播速度比} = \frac{\text{測定時の伝播速度}}{\text{試験開始前の伝播速度}} \times 100 (\%) \dots\dots ②$$

$$\text{動弾性係数比} = \frac{\text{測定時の動弾性係数}}{\text{試験開始前の動弾性係数}} \times 100 (\%) \dots\dots ③$$

槽内最高・最低温度：+20℃・-20℃

温度上昇・下降速度：40℃/時間

最高最低温度持続時間：2時間

1 サイクル当り時間：6 時間

日当りサイクル数：4 サイクル

図-3 に試験の流れを示す。測定は 0, 12, 24, 36, 72, 108, 144, 216, 288, 360 サイクルにおいて実施し、360 サイクルで試験終了とした。測定項目は表-2 上段に示すとおりである。

1) 密度・有効間隙率・吸水率試験

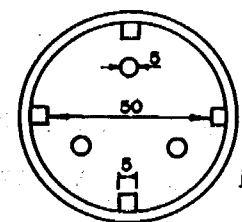
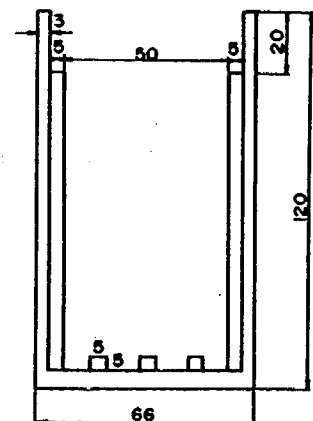
建設省土木試験基準 (案) (以下 KDK と略す)

S0501-1968 岩石の密度・含水比・飽和度・有効間

隙率・吸水率試験法の規定に準拠した。

乾燥密度・湿潤密度・有効間隙率・吸水率は次式より

算出した。



単位 mm

図-2 ゴム容器

$$\text{乾燥密度} = \frac{W_{da}}{W_{sa} - W_{sw}} \text{ (g/cm}^3\text{)} \dots\dots\dots ④$$

$$\text{湿潤密度} = \frac{W_{sa}}{W_{sa} - W_{sw}} \text{ (g/cm}^3\text{)} \dots\dots\dots ⑤$$

$$\text{有効間隙率} = \frac{W_{sa} - W_{da}}{W_{sa} - W_{sw}} \times 100 \text{ (}\% \text{)} \dots\dots\dots ⑥$$

$$\text{吸水率} = \frac{W_{sa} - W_{da}}{W_{da}} \times 100 \text{ (}\% \text{)} \dots\dots\dots ⑦$$

ただし、 W_{da} ：強制乾燥状態の空中重量 (g)

W_{sa} ：強制湿潤状態の空中重量 (g)

W_{sw} ：強制湿潤状態の水中重量 (g)

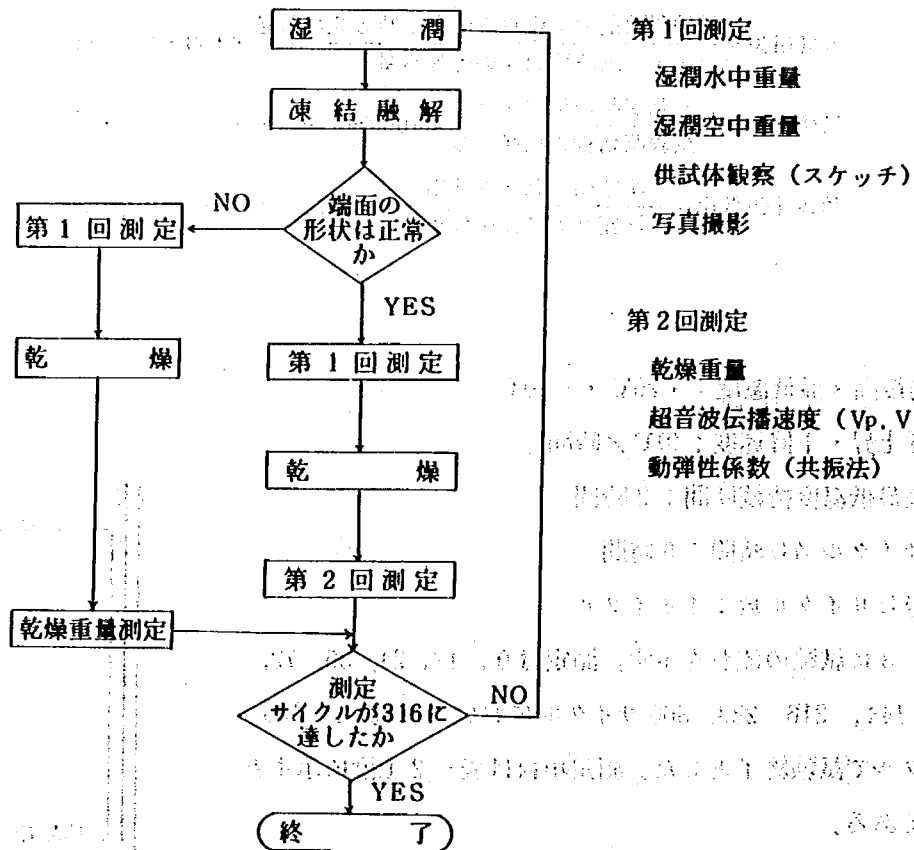


図-3 凍結融解試験の流れ図

2) 共振法による動弾性係数試験

JIS A 1127-1958 共鳴振動によるコンクリートの動弾性係数、動せん断係数及び

動ポアソン比試験方法の規定に準拠して行った。本試験は円柱形供試体の縦振動の一次共鳴

振動数を測定して動弾性係数を求めるもので、動弾性係数は次式により算出した。

$$E_D = C_1 W f_1^2 \dots\dots\dots ⑧$$

$$\text{ただし, } C_1 = 408 \times 10^5 \frac{L}{A} \text{ (sec}^2/\text{cm})$$

ここに, E_D : 動弾性係数 (kgf/cm)

W : 供試体の重量 (kgf)

f_1 : 縦振動の一次共鳴振動数 (C/sec)

L : 供試体の長さ (cm)

A : 供試体の断面積 (cm²)

3) 超音波伝播速度試験

KDK S 0503-1968 岩石の静弾性及び動弾性係数測定方法の規定に準拠した。なお、P波・S波の伝播速度・動ポアソン比・動弾性係数は次式により算出した。ただし、以下の本文中で使用する動弾性係数値は、特に断らない限り共振法による値である。

$$\text{P波速度 } V_p = \frac{L}{t_p} \times 10^4 \text{ (m/sec)} \dots\dots\dots ⑨$$

$$\text{S波速度 } V_s = \frac{L}{t_s} \times 10^4 \text{ (m/sec)} \dots\dots\dots ⑩$$

ただし, L : 供試体の長さ (cm)

t_p : P波の透過時間 (μ sec)

t_s : S波の透過時間 (μ sec)

$$\text{動ポアソン比 } (\nu_d) = \frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{2 \left\{ \left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 1 \right\}} \dots\dots\dots ⑪$$

$$\text{動弾性係数 } E_d = \frac{(1 + \nu_d)(1 - 2\nu_d)}{(1 - \nu_d) \times g} \times \rho \times V_p^2 \times 10 \text{ (kgf/cm}^2\text{)} \dots\dots ⑫$$

ただし, g : 重力加速度 (cm/sec²)

ρ : 乾燥密度 (g/cm³)

(2) 薬液による安定性試験

JIS A 1122-1976 骨材の安定性試験方法に準拠した。ただし、薬液は硫酸ナトリウムを用い、供試体は直径5cm、高さ10cmの円柱状とし、図-2に示すゴム容器中に浸した。測定項目は表-2に示すとおりで、測定は試験前と試験後に行った。

(8) 供試体の特性試験

(8-1) 一軸圧縮試験

KDK S 0502-1968 岩石の一軸圧縮試験方法の規定に準拠した。ただし、圧縮ひずみ

量の測定は供試体側面に貼りつけた3枚のストレインゲージで行った。試験前においては表-2に示す測定を行った。

2) 点载荷試験

本試験は図-4に示すように非整形な供試体に点荷重を加えて引張破壊を起こさせ、引張強さを求めるための簡易試験法である。载荷点間隔を l 、破壊荷重を P とすると引張強度 $P.L.I.$ は次式で定義される。

$$P.L.I. = \frac{P}{l^2} \text{ (kgf/cm}^2\text{)} \dots\dots\dots ⑬$$

ただし、 $P.L.I.$: Point Load Index

供試体は、長さ5~10cm程度のボーリングコアを用い、試験前に密度・有効間隙率・吸水率試験を行った。試験後、応力-ひずみ曲線を描き、ほぼ直線的な範囲を選び、この直線の勾配より静弾性係数を求めた。

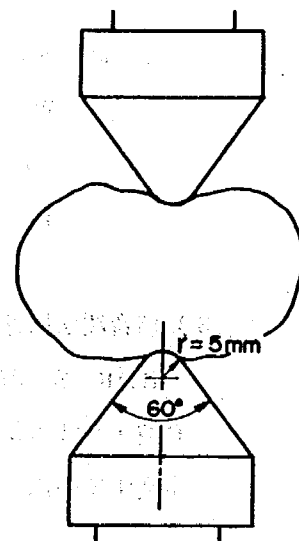


図-4 点载荷試験
载荷状況

3) 粉末X線回折試験

試料は指にざらざらを感じなくなるまで(45 μ 程度)メノウ乳鉢ですりつぶした無定方位試料(バルク)を作製し、粉末X線回折試験に供した。試験条件は下記のとおりとした。

管 球 : Cu

フィルタ : Ni

電 圧 : 40KV

電 流 : 30mA

走査範囲: $2\theta = 4 \sim 40^\circ$

走査速度: $2^\circ/\text{min}$

記録速度: 20mm/min

試験後、記録紙上の 2θ (回折角)から d (面間隔 $\text{\AA}$)を求め、含有鉱物を同定した。

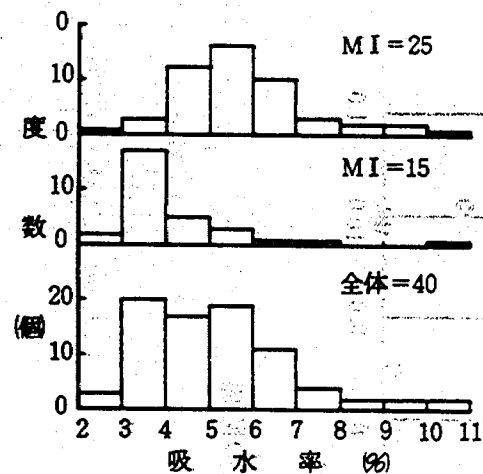
4) 偏光顕微鏡による供試体の観察

岩石の薄片を作製し、偏光顕微鏡で観察を行った。

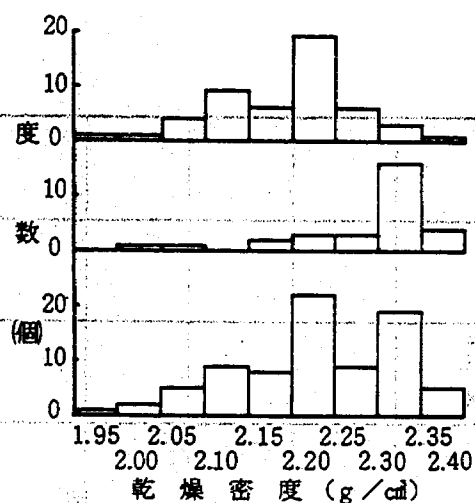
4. 試験結果及び考察

4.1 物理試験

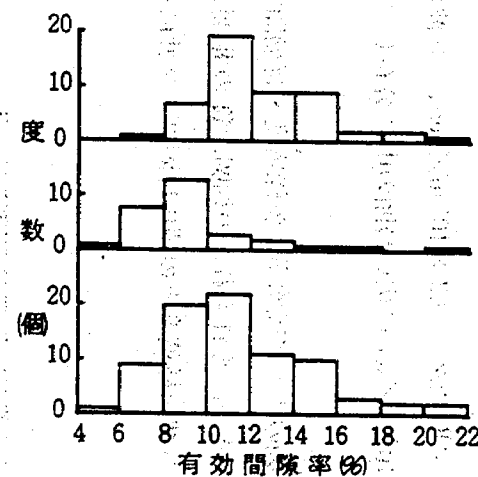
図-5(1)~(6)は、試験前の供試体の吸水率・乾燥密度・有効間隙率・動弾性係数・P波伝播速度・S波伝播速度のヒストグラムをタイプ別と全体について示したものである。同図(1)~(3)に示されるように大部分の供試体は、吸水率 $M I$: 3.0~9.0%, $M II$: 2.0~6.0%, 乾燥密度 $M I$: 2.05~2.35 g/cm³, $M II$: 2.20~2.40 g/cm³, 有効間隙率 $M I$: 8.0~18.0%, $M II$: 6.0~14.0%の範囲の中に最頻値を中心として左右対称でなく、物理量の劣る側へ偏った広い分布をしている。



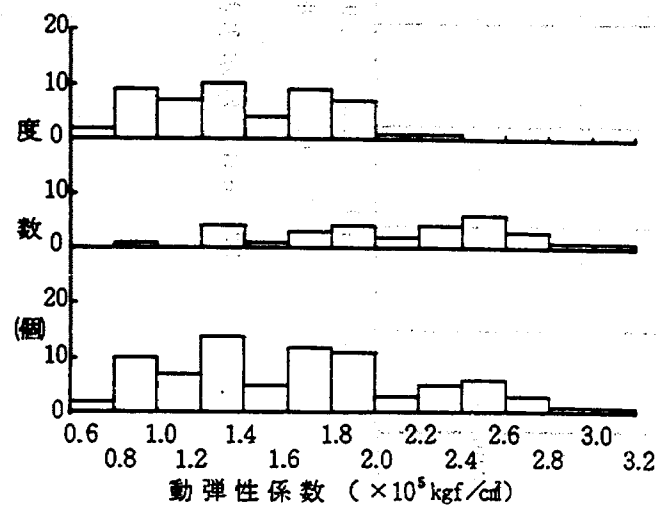
(1)



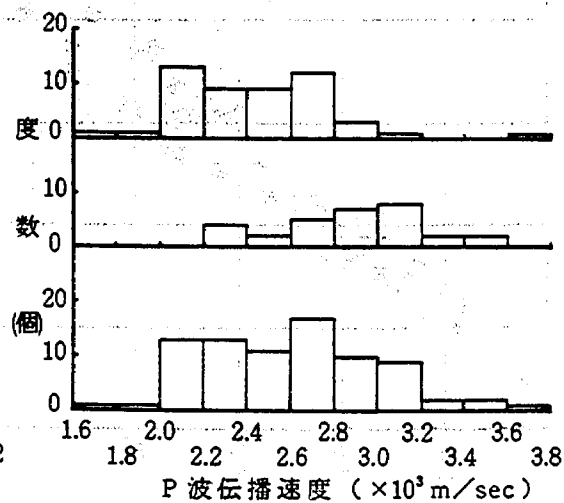
(2)



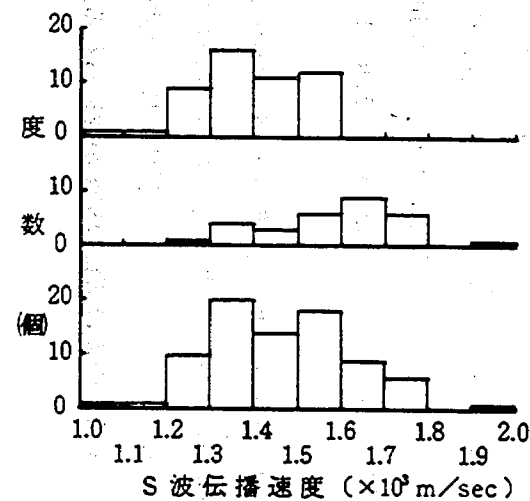
(3)



(4)



(5)



(6)

図-5 (1)~(6) 各物理量のヒストグラム

平均値（表-3 参照）は、吸水率MI：5.76%，MII：4.28%，乾燥密度MI：2.19%，MII：2.29%，有効間隙率MI：12.52%，MII：9.65%を示し、MIよりもMIIの方が物理量は良好である。

また、同図(4)～(6)に示されるように動弾性係数MI： $0.8 \sim 2.0 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ ，MII： $1.2 \sim 2.8 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ ，P波伝播速度MI： $2.0 \sim 2.8 \times 10^3 \text{ m/sec}$ ，MII： $2.2 \sim 3.2 \times 10^3 \text{ m/sec}$ ，S波伝播速度MI： $1.2 \sim 1.6 \times 10^3 \text{ m/sec}$ ，MII： $1.3 \sim 1.8 \times 10^3 \text{ m/sec}$ の広い範囲の中に分布している。

以上の物理量と吸水率との関係を図-6(1)～(5)に示す。図のように吸水率と乾燥密度・有効間隙率との関係にはMIとMIIの両タイプに共通した直線関係があり、それぞれ正の相関、負の相関が認められる。一方、吸水率と動弾性係数・P波伝播速度・S波伝播速度との間には両タイプ共にバラツキはあるもののほぼ負の相関が認められる。

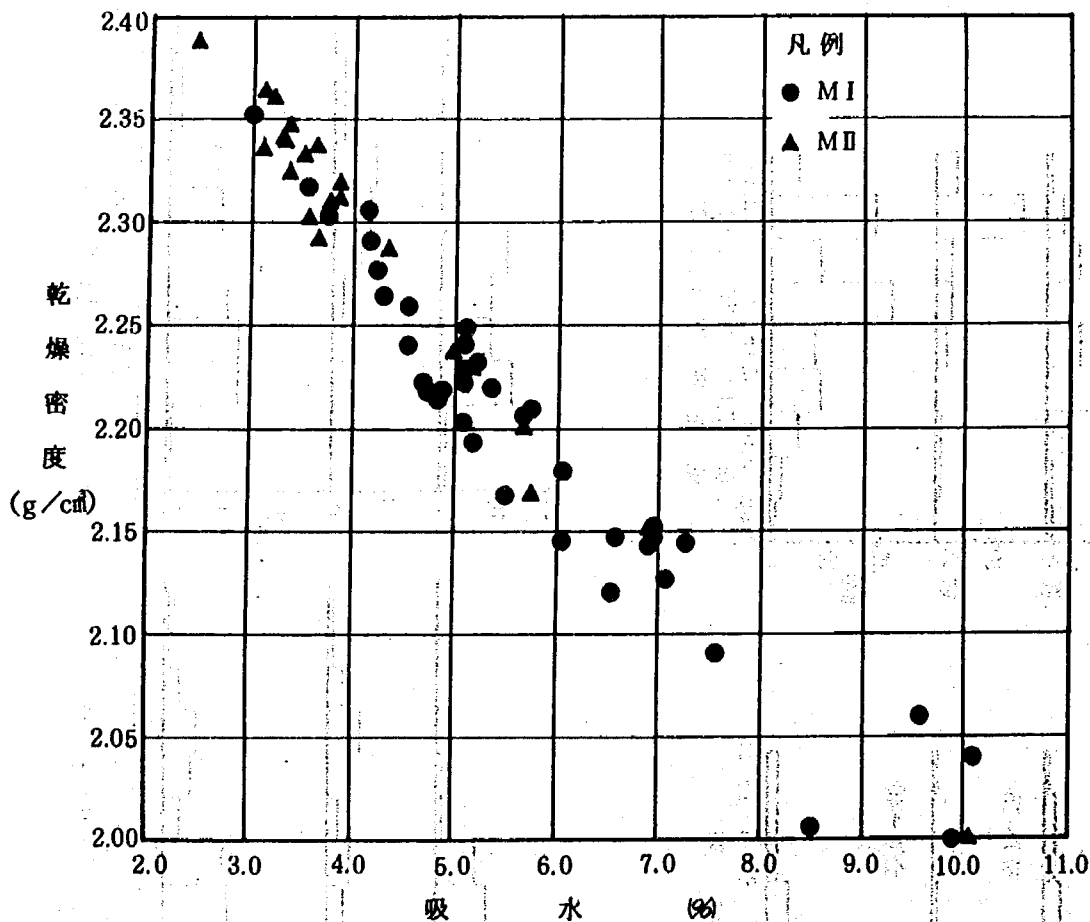


図-6(1) 吸水率と乾燥密度の関係

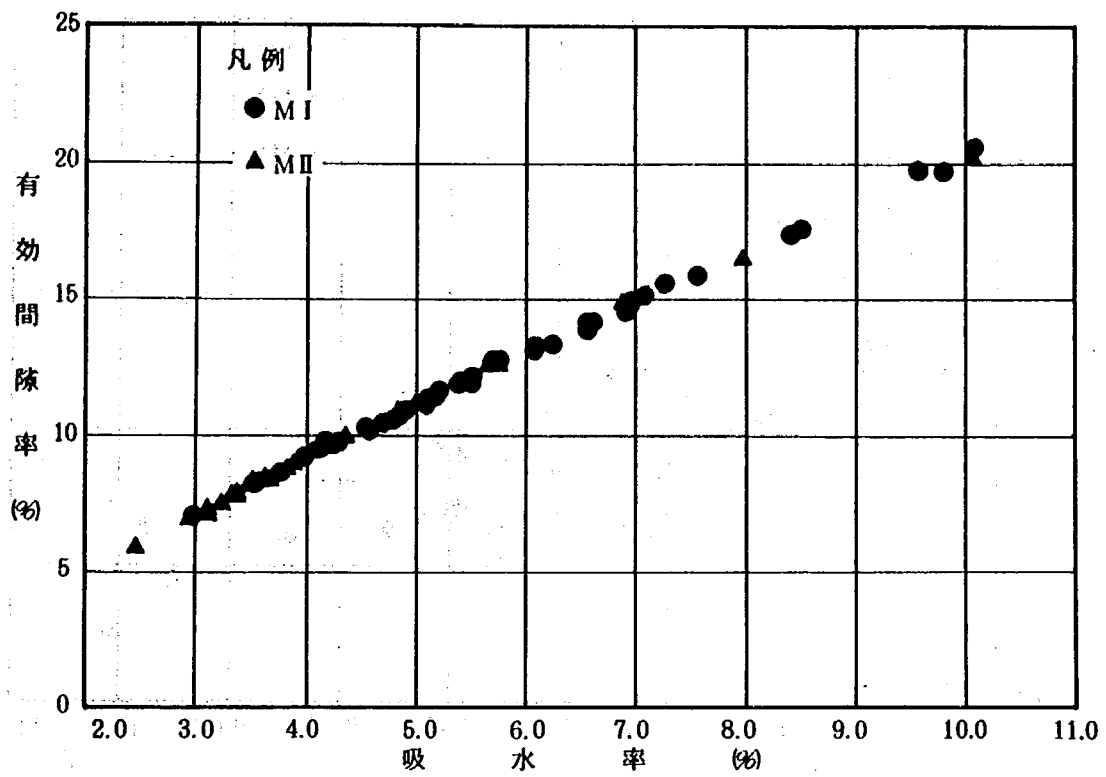


図 - 6 (2) 吸水率と有効間隙率の関係

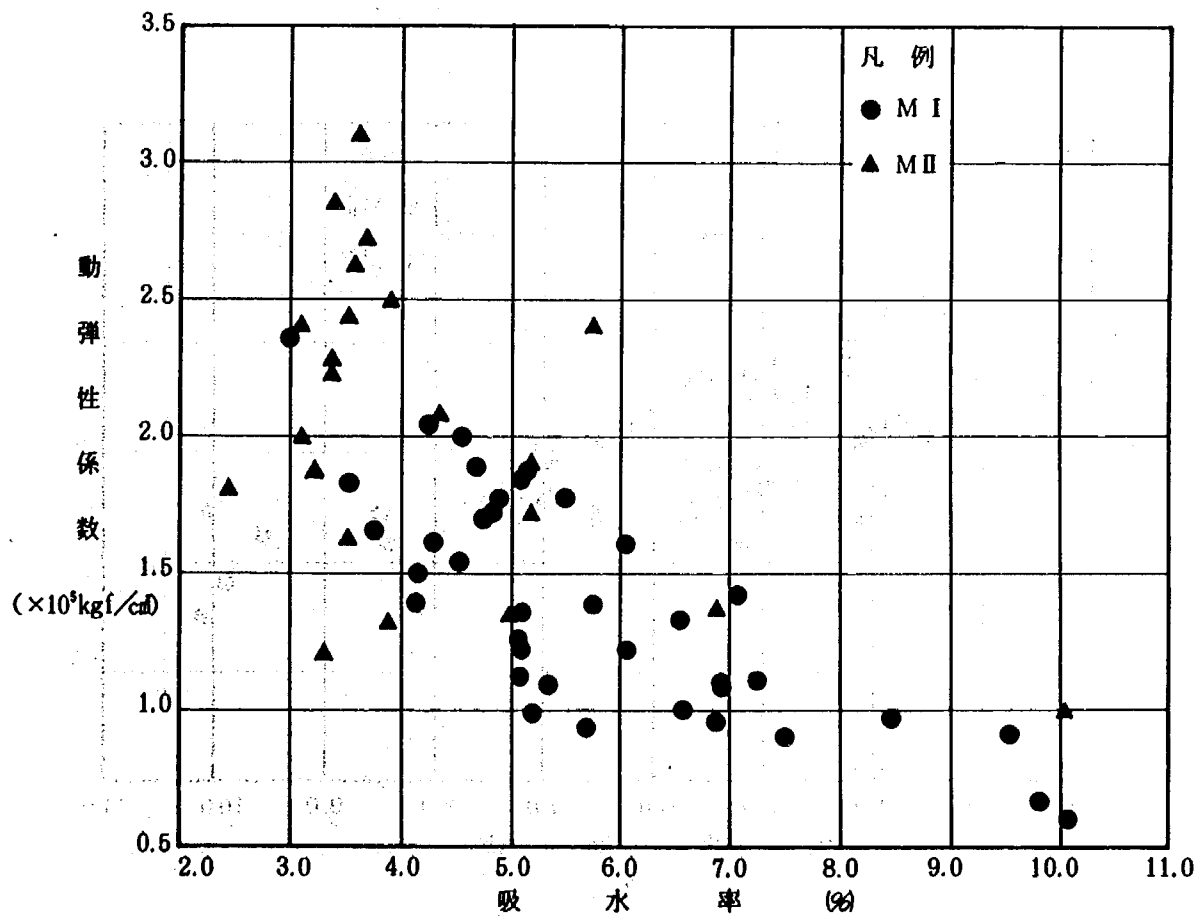


図 - 6 (8) 吸水率と動弾性係数の関係

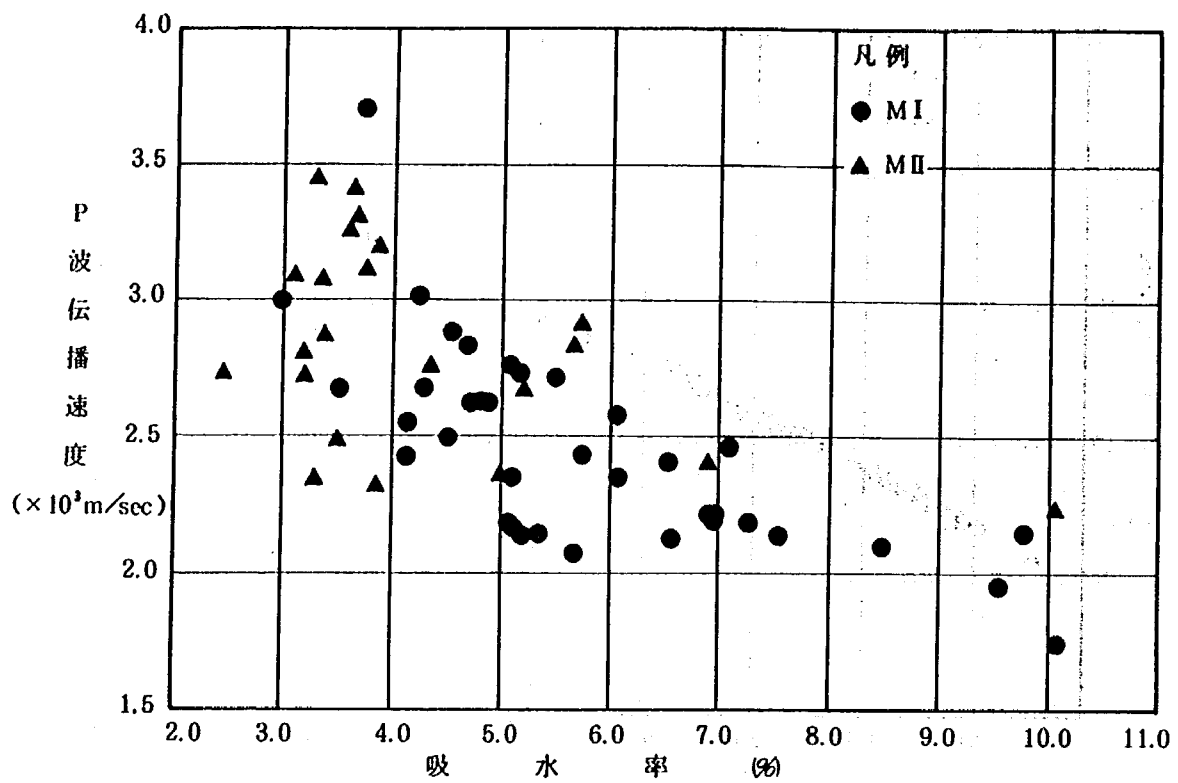


図 - 6 (4) 吸水率と P 波伝播速度の関係

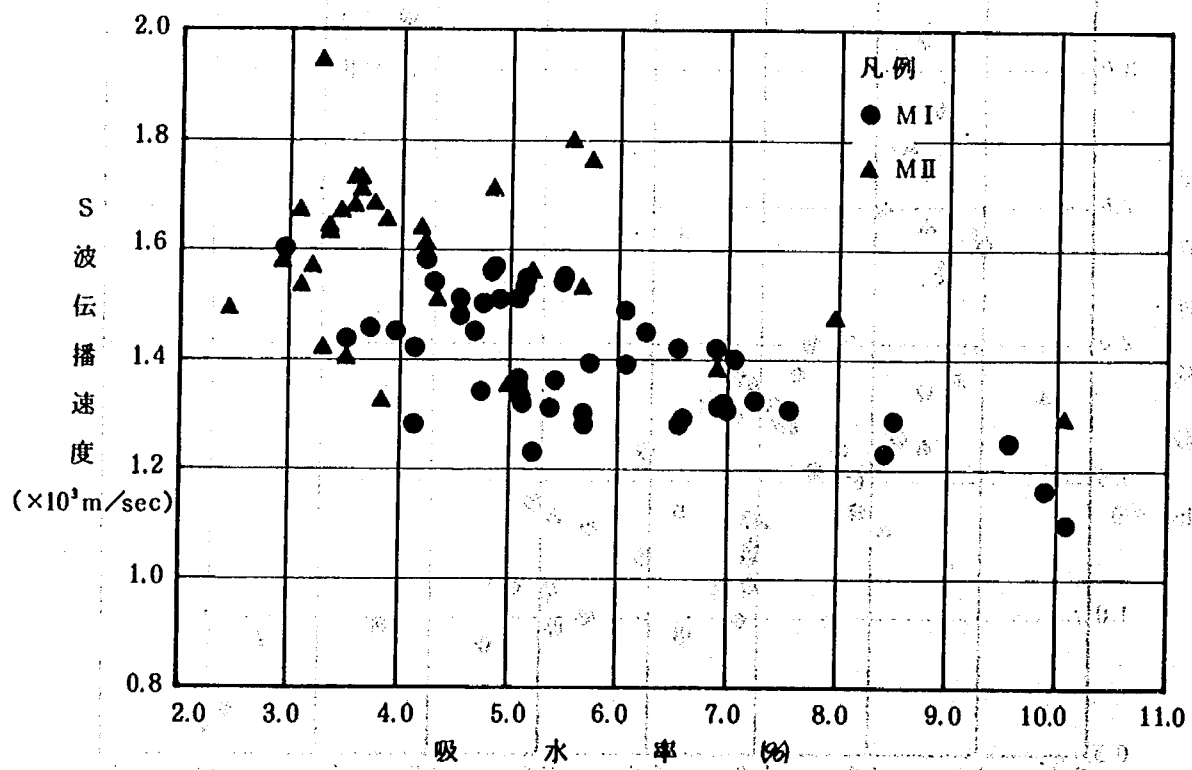


図 - 6 (5) 吸水率と S 波伝播速度の関係

4.2 力学試験

4.2.1 一軸圧縮試験

附表-2に一軸圧縮試験結果を示す。図-7は、一軸圧縮強度のヒストグラムを示したものである。図のように両タイプの大部分がM I : 400 ~ 1000 kgf/cm², M II : 600 ~ 1400 kgf/cm²の範囲に分布している。また、平均値(表-3参照)はM I : 687.08 kgf/cm², M II : 996.00 kgf/cm²を示しM IよりもM IIの方が強度は大きいが、供試体が少ないこともあり分布はばらついている。

図-8(1)に吸水率と一軸圧縮強度の関係を、同図-8(2)には動弾性係数との関係を示す。吸水率と一軸圧縮強度の間には、負の相関が認められる。また、動弾性係数とは、正の相関関係がある。

4.2.2 点載荷試験

附表-3に点載荷試験結果を示す。図-9は点載荷試験値(P. L. I.)のヒストグラムを示したものである。図のように両タイプの大部分がM I : 10 ~ 80 kgf/cm², M II : 30 ~ 100 kgf/cm²の範囲に幅広く分布している。

図-10は、吸水率とP. L. I. の関係を示したものである。図のようにばらつきはあるものの負の相関が認められる。

表-3に各供試体の物理・力学的性質を岩石タイプ別にまとめて示した。

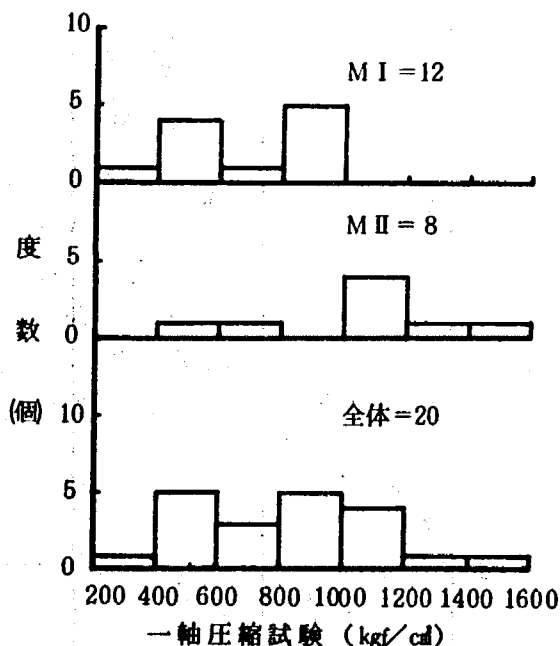


図-7 一軸圧縮強度のヒストグラム

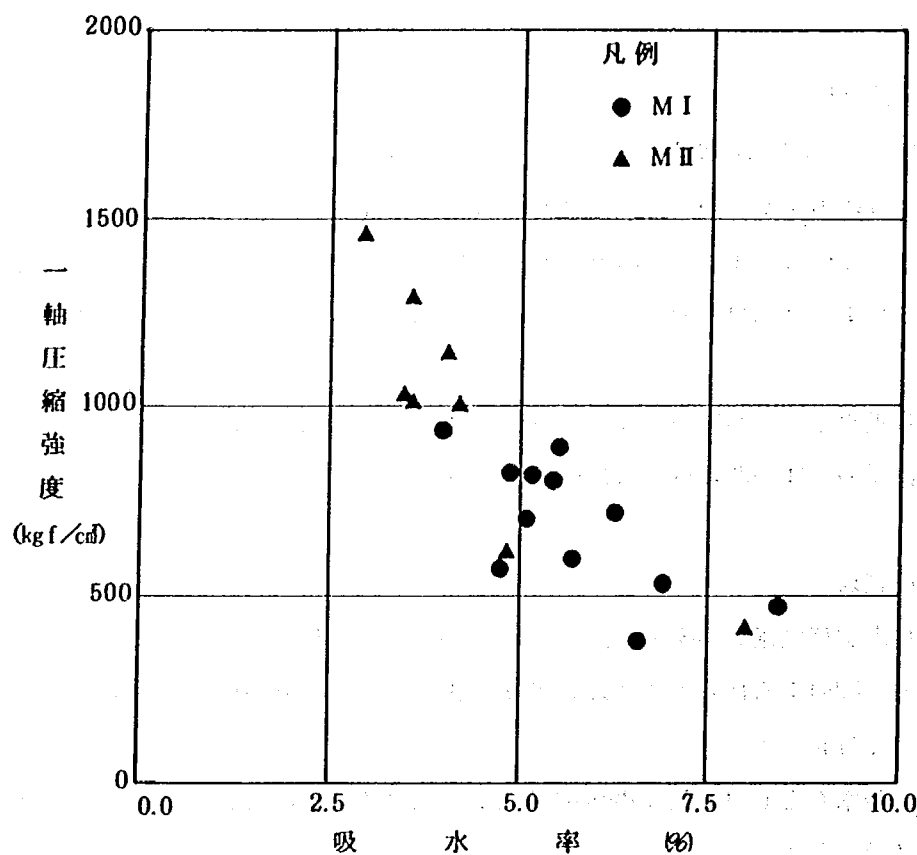


図 - 8 (1) 吸水率と一軸圧縮強度の関係

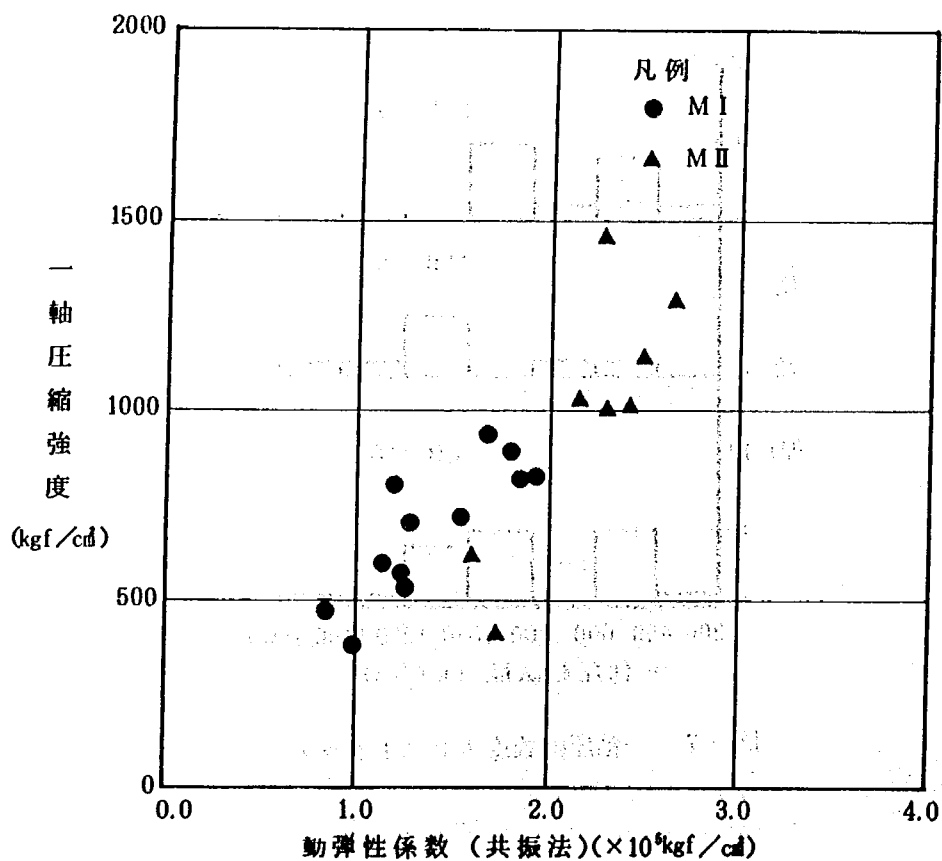


図 - 8 (2) 動弾性係数 (共振法) と一軸圧縮強度の関係

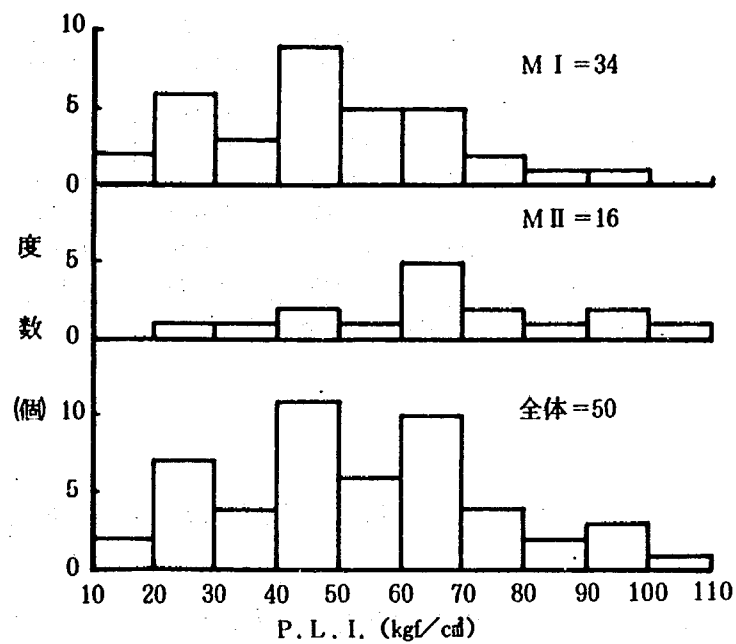


図-9 点载荷試験値 (P.L.I.) のヒストグラム

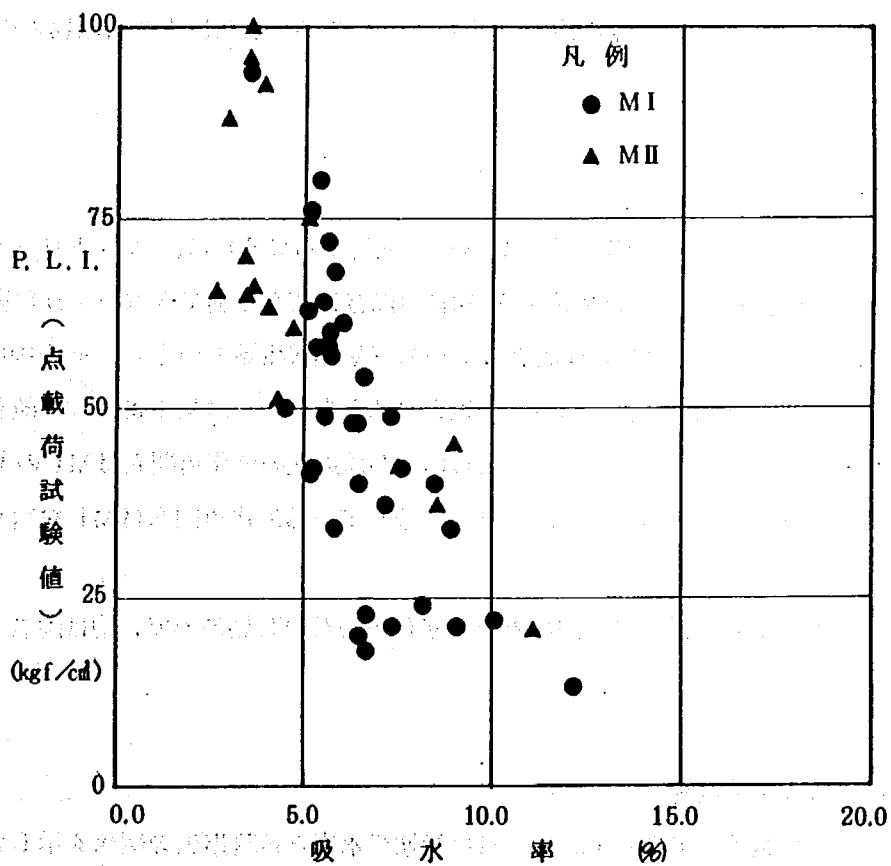


図-10 吸水率とP.L.I. (点载荷試験値) の関係

表-3 各種供試体の物理・力学的性質（初期値）

項目 タイプ	供試体数 (個)	乾燥密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	有効間隙率 (%)	動弾性係数 ($\times 10^4$ kgf/cm ²)	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	一軸圧縮試験 (kgf/cm ²)	P. L. I. (kgf/cm ²)
M I	50	2.1933 0.0753	5.7604 1.5617	12.5212 2.9233	1.3877 0.3922	2.4116 0.2832	1.3932 0.1165	687.0833 (12) 169.1195	46.5059 (34) 19.4857
M II	30	2.2865 0.0886	4.2812 1.5985	9.6496 3.0712	2.0759 0.5167	2.8703 0.3249	1.6883 0.1497	996.0000 (8) 317.3937	64.8250 (16) 21.6780
全 体	80	2.2283 0.0923	5.2057 1.7309	11.4444 3.2692	1.6458 0.5543	2.5836 0.3729	1.4664 0.1604	810.6500 (20) 283.4774	52.3680 (50) 21.9137

上段：平均値 下段：標準偏差 () は力学試験に供した供試体

4.3 粉末X線回折試験

各タイプより代表的な試料を選び、全岩試料で試験を行った。これらの含有鉱物一覧を表-4に示す。

初期状態の試料では、全試料（9試料）に長石類・クリストバライトが認められた。この他にMIに角閃石（4試料）・輝石（4試料）・トリディマイト（4試料）・黄鉄鉱（3試料）、MIIに輝石（4試料）・雲母（1試料）・黄鉄鉱（2試料）が認められた。

耐久性と含有鉱物との関係を調べるため凍結融解試験中に崩壊した部分のX線回折試験も実施した。その結果、崩壊部の含有鉱物は初期状態のものと同一であり耐久性と含有鉱物との間に関係は認められなかった。

4.4 偏光顕微鏡観察

MI, MII共に石基（肉眼では識別できない微細な鉱物からなる）は、ネットワーク状に組み合った斜長石とその間を埋めるガラスや隠微晶質物質（顕微鏡でも識別できないような微細な鉱物）及び不透明鉱物、酸化角閃石などから構成されている（填間状組織という）。その中に斑点状に斜長石（多量）、単斜輝石（中量）、斜方輝石（少量、含まれていない試料もある）、酸化角閃石（少量）や角閃石（極く稀）が分布している。これらのうち斑点状の酸化角閃石はMIのすべてと、MIIの一部の試料にのみ含まれている。また、石基を構成している酸化角閃石はMI試料にのみ含まれている。

このように、MI, MII試料の岩石的な違いは酸化角閃石の有無のみで、他は両者で同様である。

4.5 耐久性試験

4.5.1 薬液による安定性試験

附表-4に安定性試験結果を示す。図-11は初期吸水率と重量損失の関係を示したものである。耐久性の基準として重量損失（WIsと略す）10%を用いた。両タイプの供試体の中でWIs 10%以上のものは、大きめなガス孔の存在する部分が崩壊したMIIの1供試体のみであった。WIs 10%以下の供試体でも供試体側面のガス孔からの少量の剥離が観察された（巻末写真参照）。

表-4 X線回折試験による含有鉱物一覧表

	X線チャート中の記号			鉱物名							
	通し番号	ボーリング番号	深度(m)	石英	長石	角閃石	輝石	雲母	クリストパライト	トリディマイト	黄鉄鉱
初期状態	Si-1	B'-9	8.8		◎	△	△		△	△	△
	Si-2	B'-9	28.5		◎		△		○	△	△
	Si-3	B'-9	55.8		◎	?	○		△?	△	
	Si-4	B'-9	76.4		○	?			○	△	?
	Si-5	F'-11	26.7		◎		△		○		△
	Si-6	F'-11	31.5		○		△	△	○		
	Si-7	F'-11	55.6		○		△		○		
	Si-8	B'-9	82.0		○	?	△		○		
	Si-9	F'-11	22.8		◎		△		△		△
崩壊部	Si-10	Mf-11 ^{*1}	108サイクル ^{*2}	?	○		△		○	△	
	Si-11	Mf-23 ^{*1}	108サイクル ^{*2}		○				○		
	Si-12	Mf-24 ^{*1}	144サイクル ^{*2}		○		△		○		
	Si-13	Mf-27 ^{*1}	216サイクル ^{*2}		◎				○		△

注) 相対量比 ◎:多量 ○:中量 △:少量 ? :微量?

*1は供試体番号

*2は凍結融解のサイクル数

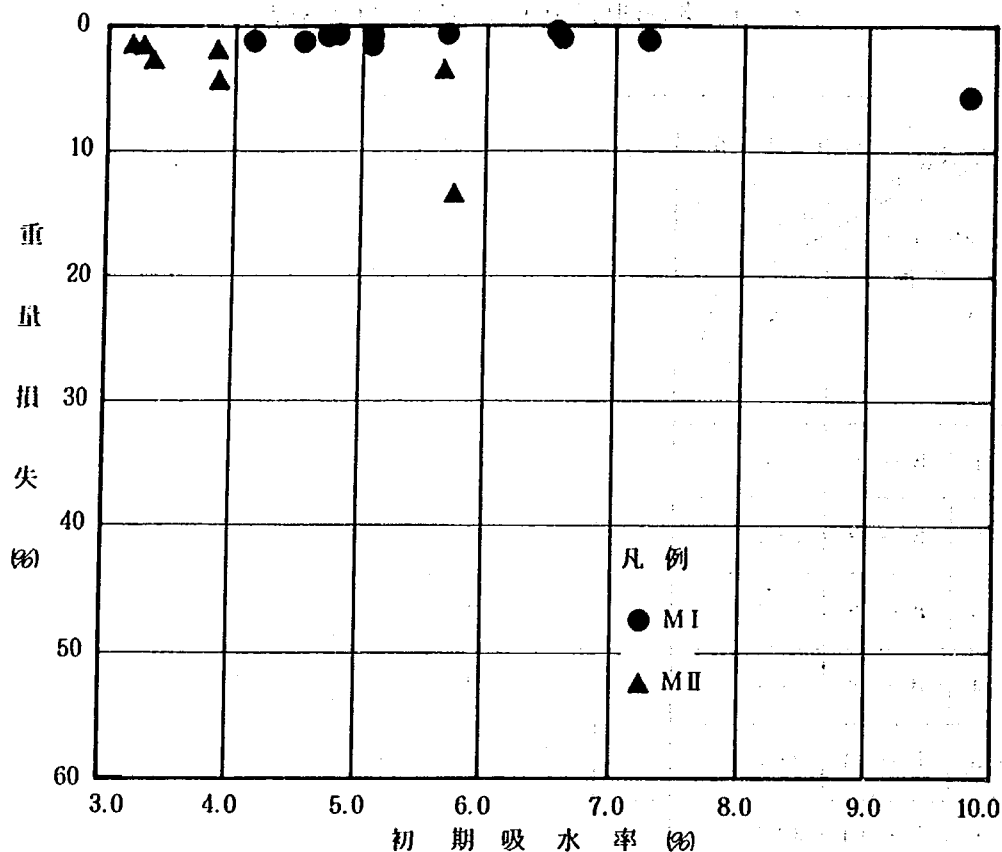


図-11 初期吸水率と重量損失の関係 (安定性)

図-12(1)~(4)は、初期吸水率、各初期物理量と耐久性の関係を示したものである。前述のように WIs 10%以上となったのは、前述のMIIの1供試体のみであり各初期物理量と耐久性の関係を論ずることはできない。しかし、物理量が劣っている供試体の重量損失は10%以下であるが、良好なものに比べて大きい。

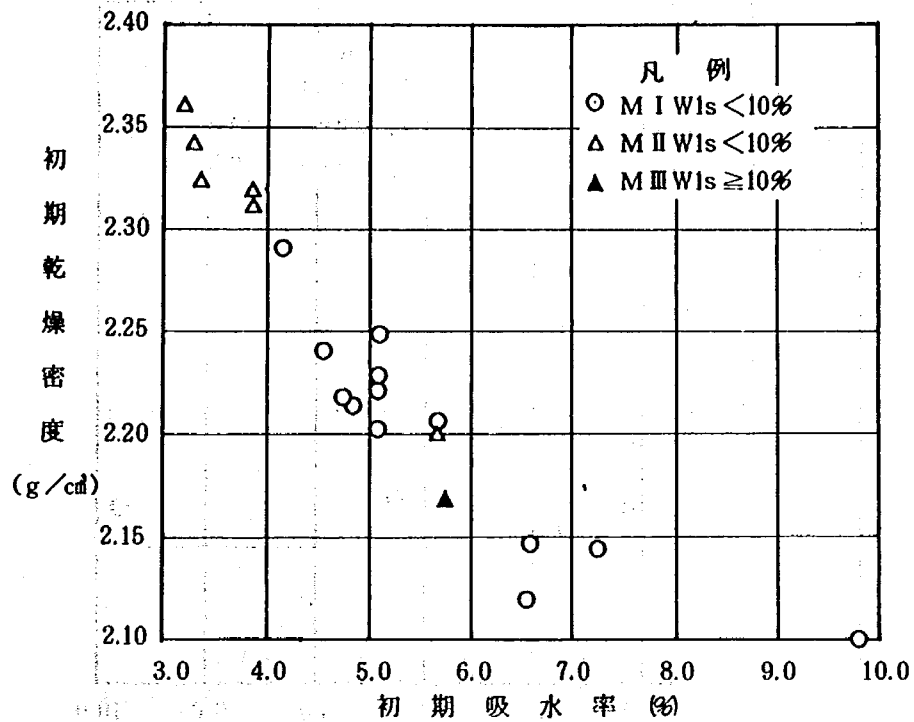


図-12(1) 初期吸水率・初期乾燥密度と重量損失の関係 (定定性)

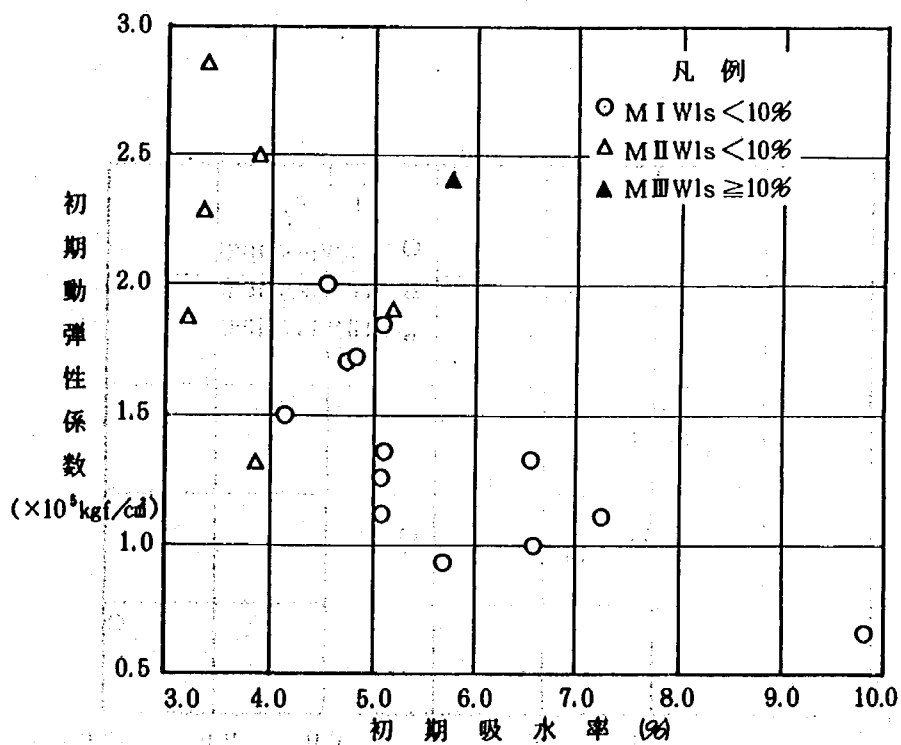


図-12(2) 初期吸水率・初期動弾性係数と重量損失の関係 (安定性)

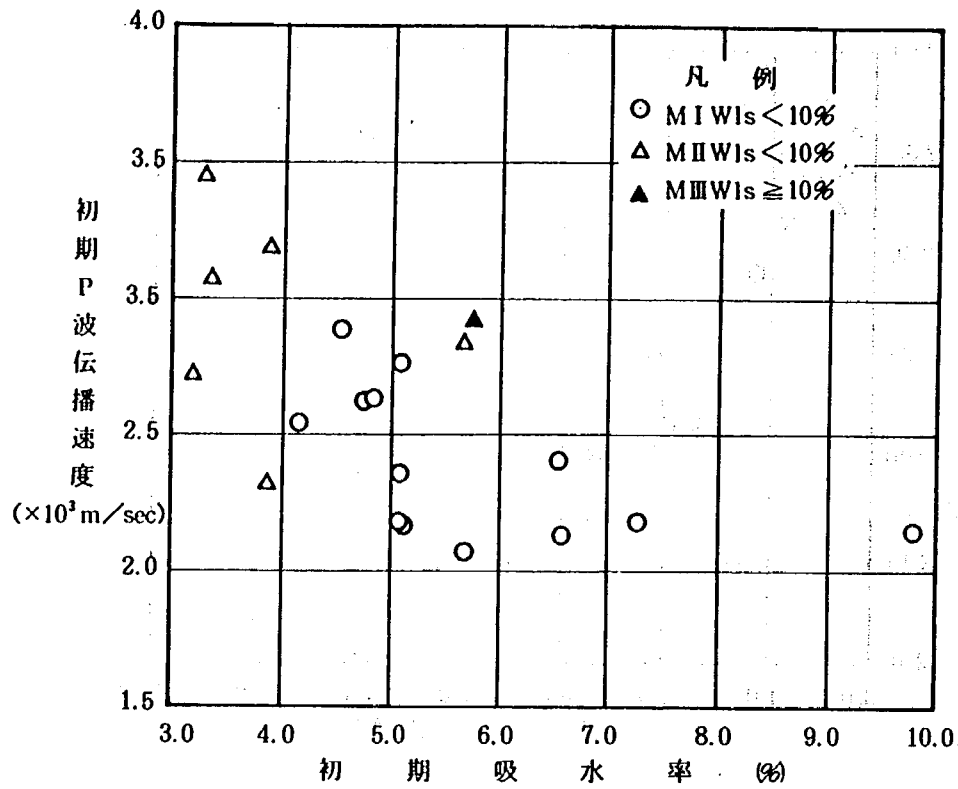


図-12(3) 初期吸水率・初期P波伝播速度と重量損失の関係(安定性)

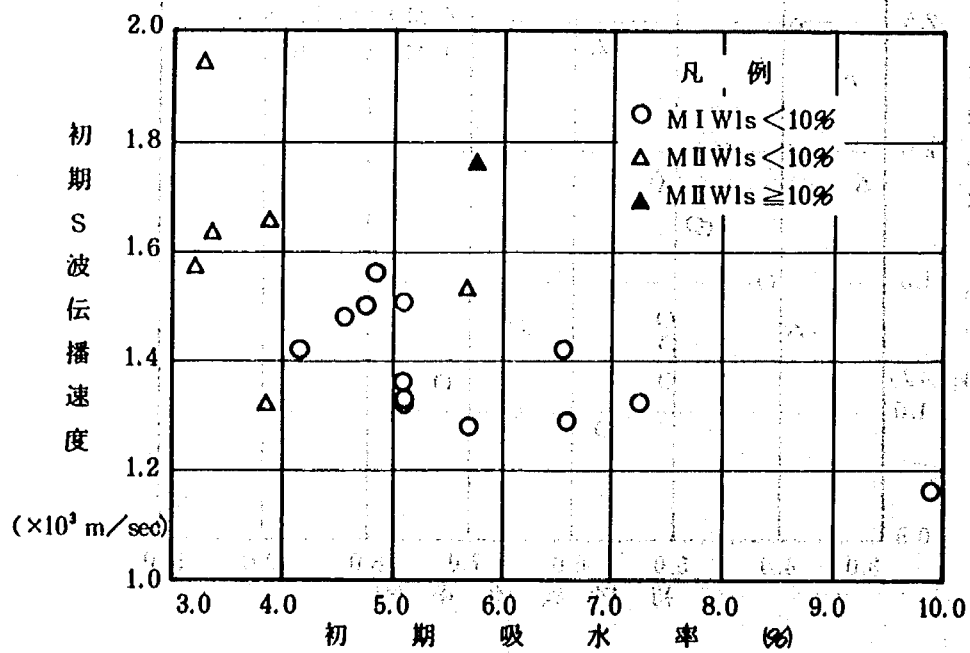


図-12(4) 初期吸水率・初期S波伝播速度と重量損失の関係(安定性)

4.5.2. 凍結融解試験

附表-5に凍結融解試験結果を示す。附図-1は各供試体別の重量損失・乾燥密度・吸水率・動弾性係数比の経時変化をプロットしたものである。

1) 重量損失の経時変化

凍結融解試験による経時変化（劣化形式）は附表-5のようにM Iでは、曲線的変化及び階段状の変化を示し、M IIでは、曲線的変化を示している。曲線的変化を示す供試体は基質のものが劣化し、側面のガス孔から徐々に剥離していることが観察された。一方、重量損失が階段状の供試体はガス孔部分から亀裂に沿って崩壊している。このように重量損失の経時変化のタイプと劣化の肉眼観察とは良く対応している。

図-13は、凍結融解において亀裂から崩壊した供試体の崩壊開始サイクルと基質そのものが劣化した供試体の360サイクル時における重量損失の頻度分布をタイプ別に示したものである。亀裂から崩壊したM Iの供試体は、ガス孔部分から崩壊するなど岩石基質が急激に劣化して144サイクル以内で崩壊している（巻末写真参照）。崩壊しなかった供試体の360サイクル時の重量損失は低いが、供試体側面のガス孔からの少量の剥離が観察された。

一方、M IIでは、12サイクル以内で崩壊した1供試体と360サイクル時の重量損失が7%の1供試体を除いた他の供試体（全体の86.7%）は、重量損失1%未満である。

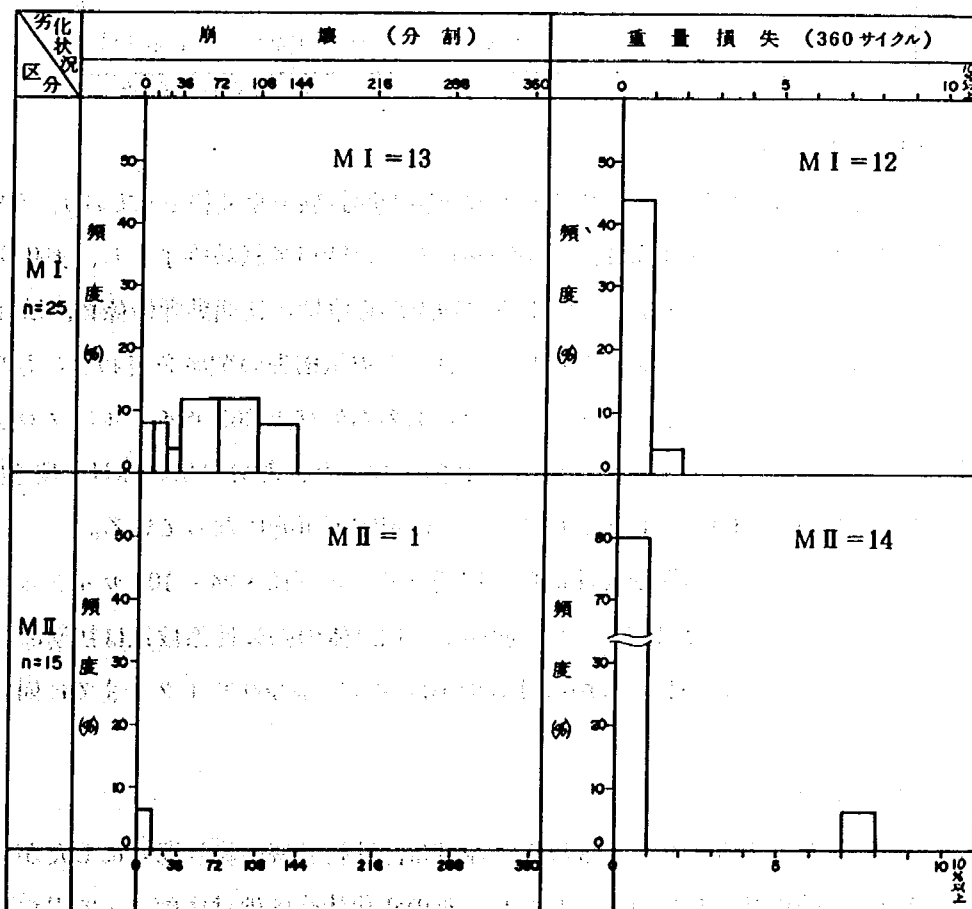


図-13 崩壊開始サイクル及び重量損失の頻度分布

現在までに蓄積された試験結果によると、108サイクル時の重量損失（WIs 108と略す）が10%未満の供試体は、その後劣化は進行するが劣化速度は、緩慢で耐久性には問題がないものがほとんどである。このことは、図-13においても示され耐久性の劣る供試体はほとんど108サイクル以内で崩壊している。

そこで、以下の議論では耐久性の良否の判断を WIs 108 = 10% に基準をおいて行う（ただし、この基準では亀裂に沿って崩壊する供試体の耐久性は判定できない）。表-5 は、上記の基準で供試体の耐久性を分類したものである。

2) 吸水率及び乾燥密度の経時変化

吸水率及び乾燥密度の経時変化は附表-5 に示されている。

吸水率の経時変化は、両タイプ共にサイクルを経るにつれて徐々に増加している。乾燥密度の経時変化も微少であるが、全般的には減少傾向にある。両者とも測定値にバラツキ（主に吸水率）があるのは、試験誤差・測定誤差及び岩石の不均一性によるものと考えられる。

表-5 耐久性の分類

耐久性 供試体	WIS108 < 10%	WIS108 ≥ 10%	WIS360 < 10%	WIS360 ≥ 10%
	良	劣	良	劣
M I (15)	80 % (20)	20 % (5)	56 % (14)	44 % (11)
M II (25)	100 % (15)	0 % (0)	93 % (14)	7 % (1)

() は供試体個数

3) 動弾性係数の経時変化

動弾性係数比の経時変化は、コンクリートの凍結融解試験で重要視されており、ASTM規格では相対動弾性係数（＝動弾性係数比）が60%になった時点で試験終了とし、劣化を示す指標として利用されている。図-14は、このような観点から縦軸に初期動弾性係数、横軸に動弾性係数比が60%以下になったサイクルを示し、これらと重量損失の関係を表わしたものである。360サイクルにおいて60%以上の値を保っているものも便宜上360サイクルにプロットしてある。図のように、360サイクルまでに WIs ≥ 10% となった大部分の供試体は、亀裂が急激にゆるみ崩壊したもので、60%まで低下しないうちに測定不可能になっている。

以上のことを考慮して、初期動弾性係数と初期サイクル（12・24・108サイクル）における動弾性係数比について調べた（図-15）。崩壊した供試体の動弾性係数比は初期において減少していることがわかる。しかし、なかには減少率は大きいが360サイクルまでに崩壊していない供試体もある。

4) 超音波伝播速度の経時変化

附表-5 に示されるようにP波・S波伝播速度は、凍結融解の繰り返しのしたがつて直線的あるいは指数関数的に減少している。しかし、その変化状態は供試体によって異なっている。

図-16(1)は、初期P波伝播速度÷P波伝播速度比（12・24・108サイクル）と WIs 108 の

関係を示したものである。

図-16(2)は、S波伝播速度について同じ図を作成したものである。全体的にP波・S波伝播速度比ともそれぞれ初期値が小さいものほど減少量が多い。その減少量の大きいものは重量損失も大きい。

5) 各種物理量の初期値と耐久性の関係

岩石の耐久性は凍結融解試験等の劣化促進試験を行い、各種物理量や力学量の経時変化から推定するのが最も精度の高い方法であるが、供試体の各種物理・力学量の初期値と耐久性が関連づけられれば実用上極めて便利な指標となる。以下はそのような観点から検討した結果である。

図-17(1)~(5)は横軸に初期吸水率を縦軸にそれぞれ重量損失(Wls 108) 乾燥密度・動弾性係数・P波伝播速度・S波伝播速度を示したものである。前述のように耐久性判定の基準はWls =10%にしている。これらの図のように各タイプ共に重量損失が10%をこえている供試体は、各物理量が劣っていることがわかる。耐久性の良好なものとそうでないものは、初期吸水率及び初期乾燥密度でおおよそ区別できるが、その他の物理量では前述の理由から区別は不可能である。すなわち、耐久性が良好であるのは、初期吸水率4.5%以下、初期乾燥密度2.25 g/cm³以上の供試体である。この値はおおよそM Iの上限の値である。

5. まとめ

58年度に行った試験の結果、耐久性に優れている供試体はM I、M II試料のうち初期吸水率が4.5%以下のものであることがわかった。一方、4.5%以上の供試体(主にM I)は、凍結融解試験によりガス孔部分が劣化して剥離崩壊する性質が認められた。このように耐久性は良好とはいえず、使用に際しては配置等に留意が必要である。

57年度の試験結果からは、初期吸水率が5%以下の供試体の耐久性が良好であるとされている。両年度の結果を総合すると、耐久性の良否を分ける初期吸水率は安全側をとって4.5%であるといえる。ボーリング深度でみると吸水率4.5%以上のものは、岩体のほぼ中央部のC'-12孔及びF'-11孔では30m以浅に、岩体周縁部のB'-9孔では最下部に分布している。試験に用いたボーリング孔が少ないため、確実度は低いが、耐久性が良好であるのは表層から30m以浅と岩体周縁部を除いた部分と結論される。

なお、本報告書を作成するに当り試料の採取、既存試料の使用等に関して、筑後川工事事務所の関係各位に多大なる協力をいただいた。記して感謝いたします。

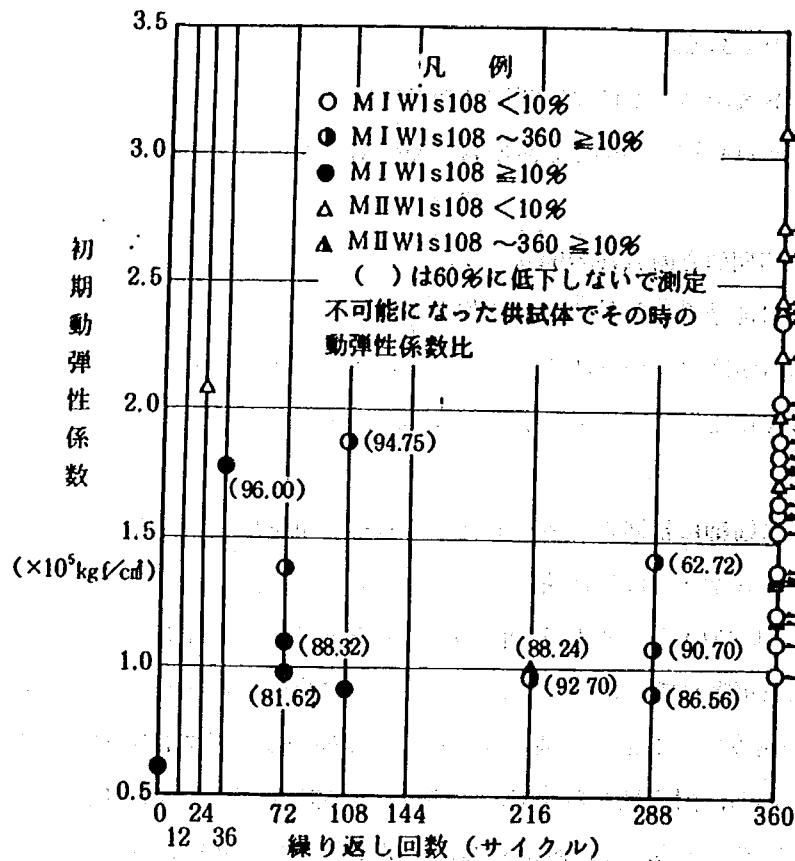


図-14 初期動弾性係数と60%低下サイクルの関係

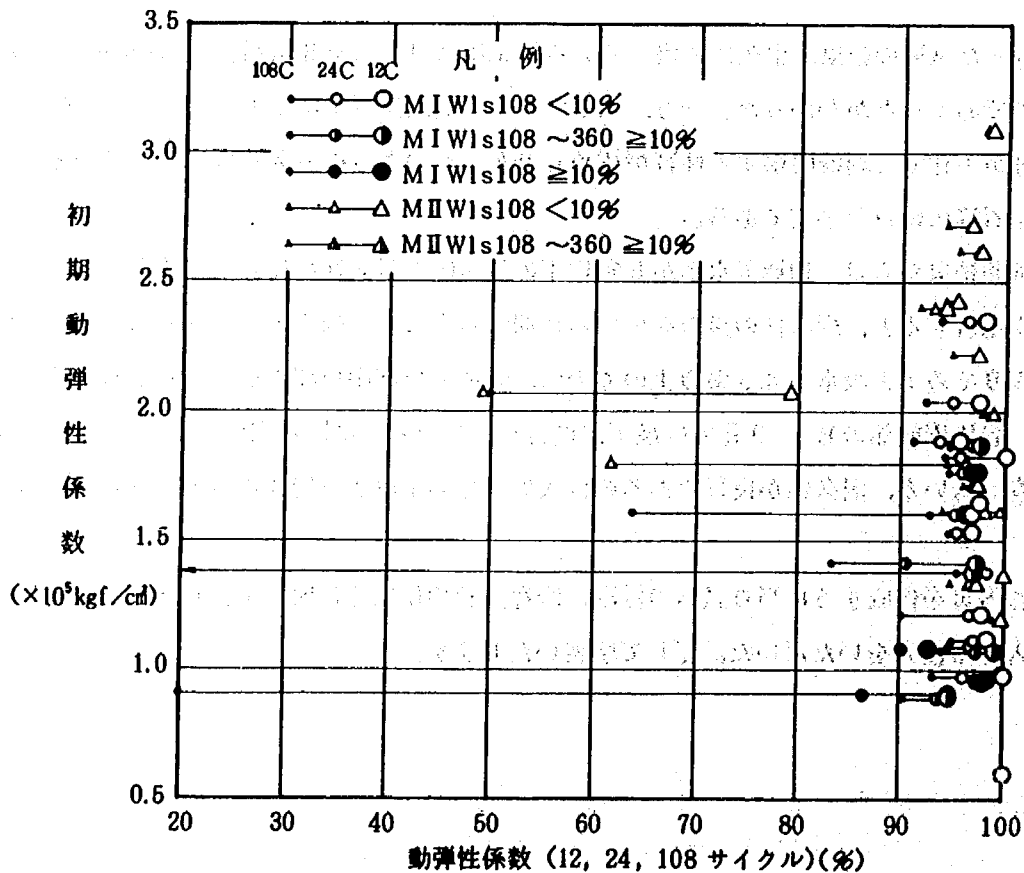


図-15 初期動弾性係数・動弾性係数比(12・24・108 サイクル) とWIS108の関係

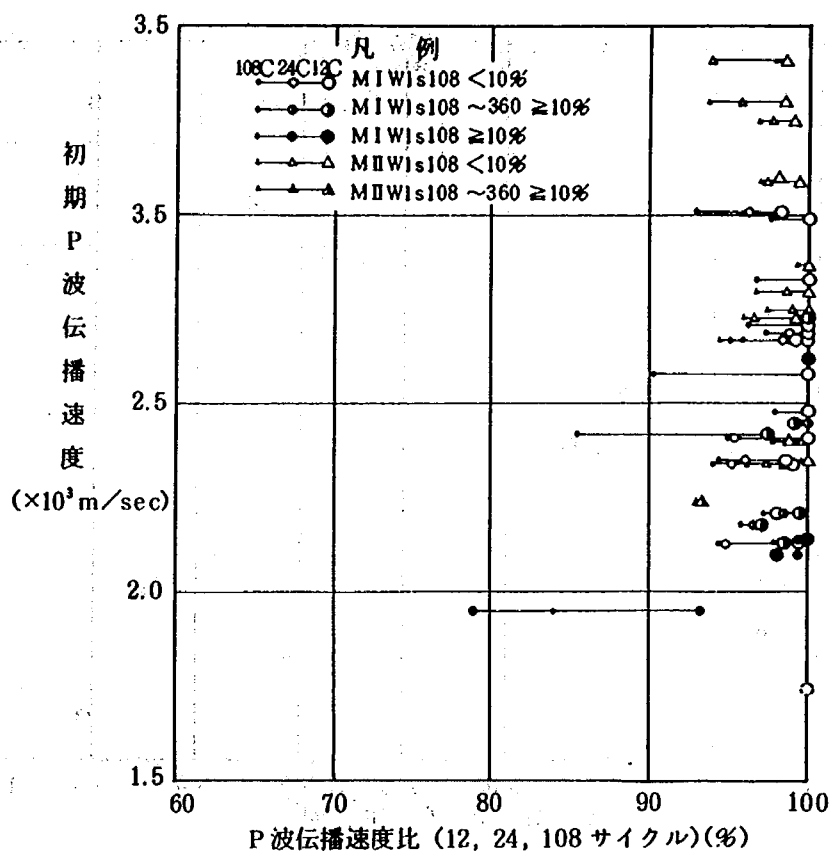


図-16(1) 初期P波伝播速度・P波伝播速度比 (12・24・108 サイクル) とWIS108の関係

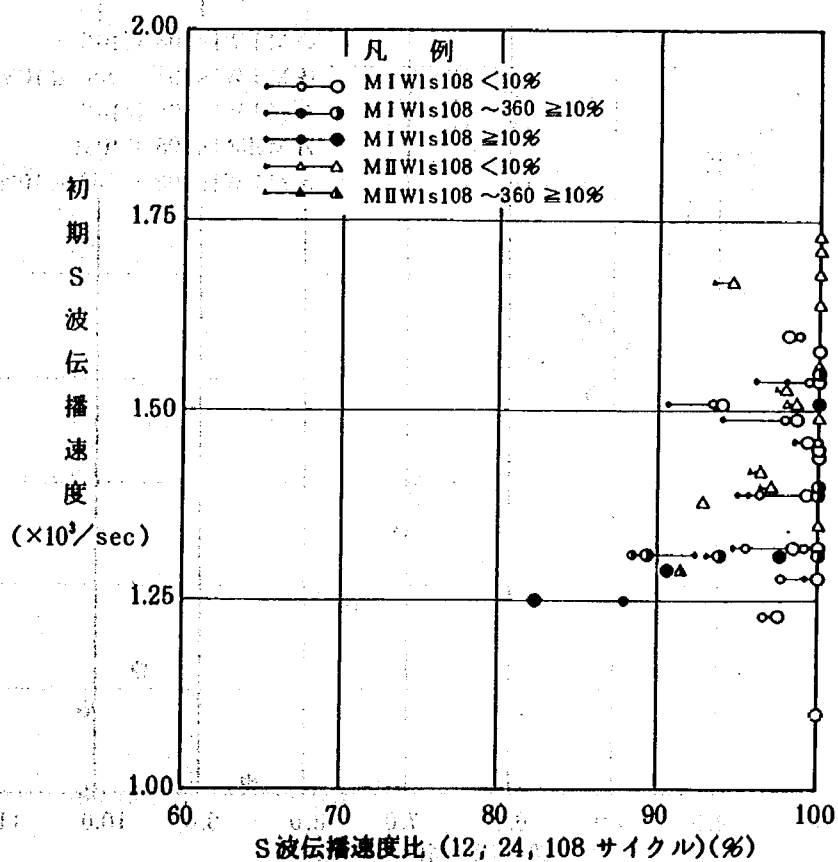


図-16(2) 初期S波伝播速度・S波伝播速度比 (12・24・108 サイクル) とWIS108の関係

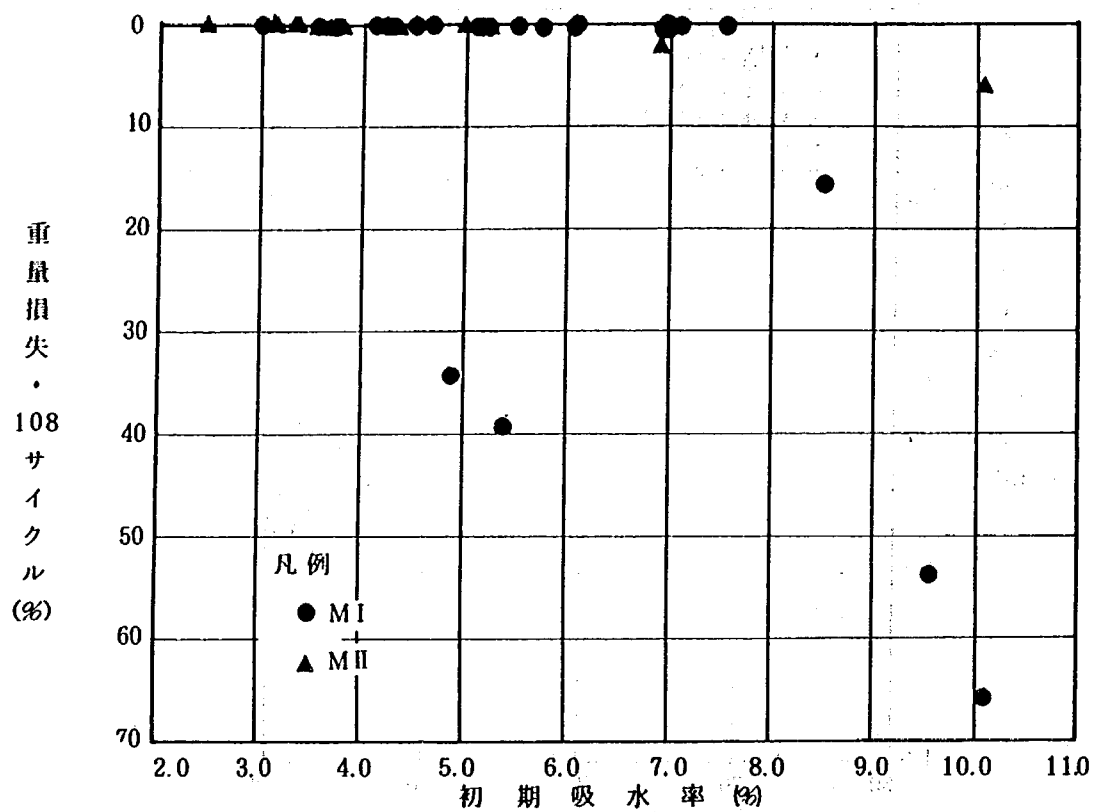


図-17(1) 初期吸水率と重量損失 108 の関係

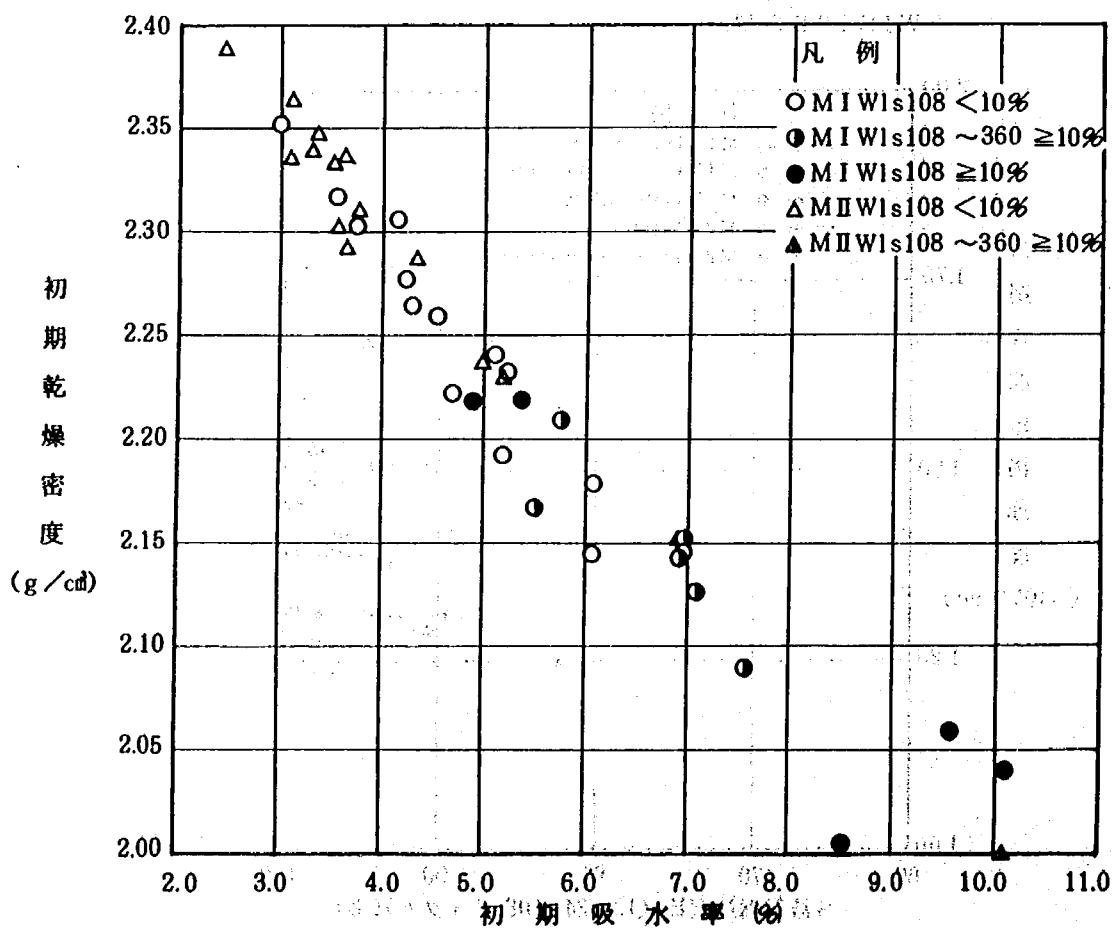


図-17(2) 初期吸水率・初期乾燥密度とWIS 108の関係

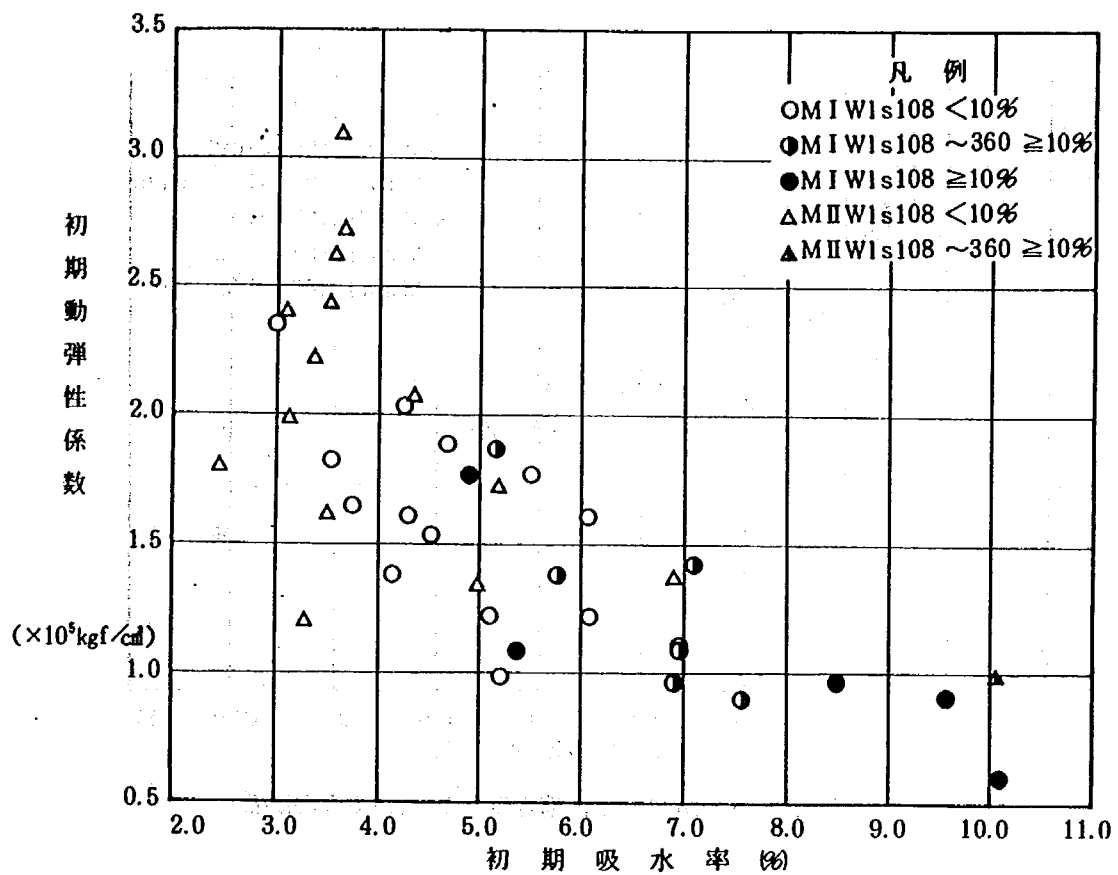


図-17(3) 初期吸水率・初期動弾性係数とWIS108の関係

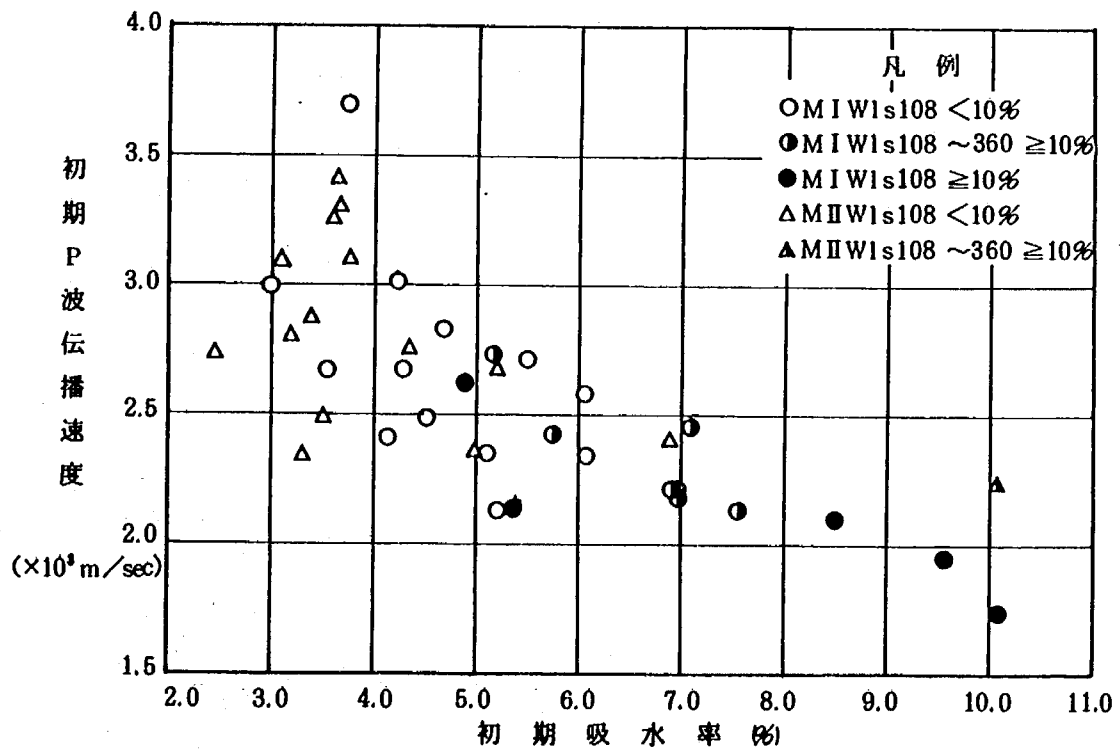


図-17(4) 初期吸水率・初期S波伝播速度とWIS108の関係

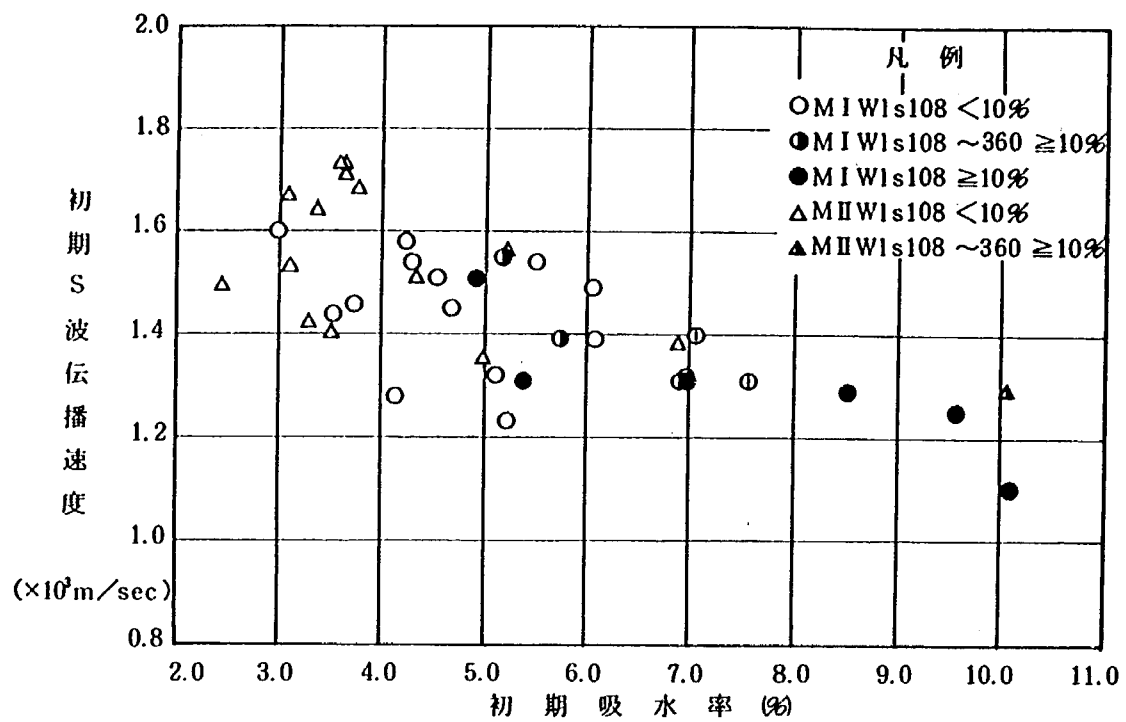


図-17(5) 初期吸水率・初期S波伝播速度とWIS108の関係

附表一 試料番号对照表

孔名	掘進長 (m)	供試体用コア採取深度 (m)	地 質	供 試 体 の 状 況	地質研 究所No	試験 項目
B'-9	130.00	8.73~8.83	安 山 岩	多孔質, き裂なし, 小ガス孔あり	MI- 1	F
		8.90~9.00	"	" , " , "	2	"
		10.70~10.80	"	" , "	41	S
		11.45~11.55	"	" , " , 小ガス孔あり	3	F
		12.57~12.67	"	" , " , 大きめのガス孔あり	61	U
		12.75~12.85	"	" , "	62	"
		13.65~13.75	"	" , "	4	F
		18.90~19.00	"	" , "	5	"
		19.65~19.75	"	" , "	6	"
		19.90~20.00	"	" , "	7	"
		21.88~21.98	"	" , "	63	U
		22.77~22.87	"	" , "	8	F
		23.50~23.60	"	" , "	42	S
		24.35~24.45	"	" , "	9	F
		24.55~24.65	"	" , "	10	"
		28.55~28.65	"	非常に多孔質, き裂なし, ガス孔あり	11	"
		32.90~33.00	"	多孔質, き裂なし, 大きめのガス孔あり	64	U
		44.65~44.75	"	" , " , "	43	S
		45.65~45.75	"	" , " , 大きめのガス孔あり	44	"
		54.65~54.75	"	やや多孔質, き裂なし	12	F
		55.75~55.85	"	" , "	13	"
		56.50~56.60	"	" , 上端面にヘアークラックあり	14	"
		56.60~56.70	"	" , き裂なし	65	U
		56.80~56.90	"	" , "	45	S
		57.55~57.65	"	" , " , ガス孔あり	46	"
		57.89~57.99	"	僅かに多孔質, き裂なし	15	F
		58.40~58.50	"	" , "	47	S
		58.60~58.70	"	やや多孔質, 不明瞭な密着き裂あり	16	F
		58.80~58.90	"	" , き裂なし	48	S
		59.50~59.60	"	" , "	66	U

* F:凍結融解試験 S:安定性試験 U:一軸圧縮試験

孔点	掘進長 (m)	供試体用コア採取深度 (m)	地 質	供 試 体 の 状 況	地質研 究所係	試験 項目
B'-9	130.00	5990~6000	安 山 岩	やや多孔質, き裂なし	MI-17	F
		6060~6070	"	僅かに多孔質, き裂なし	18	"
		6090~6100	"	" , "	67	U
		6142~6152	"	やや多孔質, き裂なし	68	"
		6162~6172	"	" , "	49	S
		6182~6192	"	" , "	69	U
		6240~6250	"	僅かに多孔質, き裂なし	50	S
		6855~6865	"	やや多孔質, き裂なし	51	"
		6865~6875	"	" , "	19	F
		6950~6960	"	僅かに多孔質, き裂なし	70	U
		6980~6990	"	やや多孔質, き裂なし	71	"
		7065~7075	"	多孔質, き裂なし	52	S
		7583~7593	"	" , "	20	F
		7643~7653	"	" , "	21	"
		7653~7663	"	やや多孔質, き裂なし, 細かいガス孔あり	22	"
		7663~7673	"	" , " , "	53	S
		7785~7795	"	多孔質, 上端面に不明瞭なき裂あり	72	U
		8165~8175	"	" , き裂なし, 非晶質	23	F
		8185~8195	"	" , 開口き裂あり, もろい	24	"
		9279~9289	"	" , き裂なし	25	"
F'-11	100.00	2045~2055	"	" , "	MII-26	"
		2178~2188	"	" , "	27	"
		2360~2370	"	僅かに多孔質, き裂なし	28	"
		2660~2670	"	多孔質, き裂なし	73	U
		2752~2762	"	" , " , 上部, 下部で岩質異なる	54	S
		2860~2870	"	僅かに多孔質, き裂なし	29	F
		2945~2955	"	" , "	55	S
		3047~3057	"	多孔質, き裂なし	30	F
		3175~3185	"	" , "	31	"
		3190~3200	"	僅かに多孔質, き裂なし	56	S

* F:凍結融解試験 S:安定性試験 U:一軸圧縮試験

孔名	掘進長 (m)	供試体用コア採取深度 (m)	地 質	供 試 体 の 状 況	地質研 究所№	試験 項目
F'-11	100.00	3385~3395	安 山 岩	多孔質, き裂なし	MII-32	F
		3675~3685	"	" , "	33	"
		3740~3750	"	" , "	74	U
		3750~3760	"	やや多孔質, き裂なし	34	F
		3760~3770	"	" , 不明瞭なき裂あり	57	S
		3785~3795	"	" , き裂なし	35	F
		3860~3870	"	僅かに多孔質, き裂あり	75	U
		3872~3882	"	" , き裂なし	36	F
		3965~3975	"	多孔質, き裂なし	37	"
		3985~3995	"	" , "	58	S
		4150~4160	"	" , "	38	F
		4247~4257	"	" , 不明瞭なき裂多い	76	U
		4345~4355	"	" , き裂なし	77	"
		4435~4445	"	上部僅かに多孔質, " , 上・下部で岩質異なる 下部多孔質	78	"
		4635~4745	"	やや多孔質, き裂なし	59	S
		4935~4945	"	僅かに多孔質, き裂なし	79	U
		5064~5074	"	不均質に多孔質, " , 大きめなガス孔あり	80	"
		5660~5670	"	やや多孔質, き裂なし	39	F
		5745~5755	"	" , "	40	"
		5941~5951	"	不均質に多孔質, き裂なし, もろい	60	S

* F:凍結融解試験 S:安定性試験 U:一軸圧縮試験

附表一 2 一軸壓縮試驗結果

一 軸 正 結 試 驗 結 果

		HI-61	HI-62	HI-63	HI-64	HI-65	HI-66	HI-67	HI-68	HI-69	HI-70
物理的性質	供試体高さ (cm)	9.892	9.045	9.993	9.827	10.110	10.038	10.245	10.037	9.920	10.047
	供試体直径 (cm)	5.165	5.165	5.165	5.163	5.167	5.167	5.170	5.160	5.170	5.173
	強制乾燥空中重量 (g)	441.99	463.01	476.09	454.62	463.49	463.38	464.47	439.03	441.94	463.21
	強制乾燥水中重量 (g)	471.01	484.94	495.06	480.53	487.37	485.91	490.10	470.19	469.58	488.36
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.6621	2.8013	2.8679	2.7628	2.7673	2.7650	2.7676	2.6112	2.6279	2.7080
	乾燥率 (%)	2.1582	2.2602	2.2859	2.2261	2.2004	2.2136	2.1792	2.1073	2.1371	2.2104
	有効間隔率 (%)	14.1699	10.7075	9.1084	12.6512	11.3369	10.7629	12.0250	14.5213	13.3662	12.0013
	吸水率 (%)	6.5658	4.7364	3.9845	5.6030	5.1522	4.8621	5.5181	6.9027	6.2542	5.4295
弾性的性質	弾性係数 (kg/cm ²)	2,2999	2,3678	2,3770	2,5327	2,3130	2,3213	2,2994	2,2490	2,2700	2,3304
	共散周波数 (Hz)	10770.	11780.	13450.	11420.	14220.	14580.	13930.	12000.	13460.	11500.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)	.9075	1.2318	1.6759	1.1356	1.8437	1.9239	1.7946	1.2530	1.5437	1.1948
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.230	2.290	2.620	2.180	2.690	2.770	2.630	2.400	2.560	2.260
	" $V_s \times 10^3$ (m/sec)	1.280	1.340	1.450	1.300	1.530	1.570	1.550	1.420	1.450	1.360
	動ポアソン比	.254	.240	.279	.224	.261	.263	.234	.231	.264	.216
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)	.9052	1.0270	1.2547	.9390	1.3255	1.4068	1.3184	1.0654	1.1589	1.0147
	一軸正解強度 (kg/cm ²)	380.	570.	936.	597.	820.	825.	891.	531.	719.	804.
	1 動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)	.976	1.299	1.902	1.146	1.509	1.575	1.477	1.228	1.340	1.753
	2 "	1.085	1.515	1.808	1.400	1.467	1.608	1.433	1.205	1.340	1.725
	3 "	.994	1.563	1.786	1.394	1.449	1.346	1.242	1.391	1.373	1.718
	平均	1.018	1.459	1.832	1.313	1.475	1.510	1.384	1.275	1.351	1.732

一 軸 正 結 試 驗 結 果

		HI-71	HI-72	HI-73	HI-74	HI-75	HI-76	HI-77	HI-78	HI-79	HI-80
物理的性質	供試体高さ (cm)	9.740	9.763	10.047	10.175	10.063	10.028	10.187	10.045	10.257	9.770
	供試体直径 (cm)	5.170	5.170	5.172	5.177	5.173	5.170	5.175	5.175	5.175	5.175
	強制乾燥空中重量 (g)	453.03	417.92	431.70	506.55	408.67	406.33	494.53	492.95	494.42	460.59
	強制乾燥水中重量 (g)	476.90	453.10	466.24	521.30	505.52	503.72	514.53	510.50	515.13	482.03
	強制乾燥水中重量 (g)	273.29	249.98	257.15	308.34	295.60	294.49	301.40	300.32	300.62	279.31
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.2289	2.0575	2.0650	2.3777	2.3273	2.3244	2.3212	2.3454	2.3049	2.2631
	有効間隔率 (%)	11.3305	12.3198	16.4809	6.2611	8.0488	8.3114	9.3875	8.3500	9.6546	10.9277
	吸水率 (%)	5.0834	8.4179	7.9809	2.9276	3.4504	3.5758	4.0442	3.5602	4.1807	4.0286
弾性的性質	弾性係数 (kg/cm ²)	2,3422	2,2307	2,2299	2,4473	2,4078	2,4075	2,4151	2,4209	2,4014	2,3724
	共散周波数 (Hz)	12100.	10300.	14320.	15070.	14990.	15950.	15940.	16610.	15270.	13520.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)	1.2771	.8413	1.7276	2.2688	2.1450	2.4113	2.4829	2.6500	2.2937	1.5956
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.350	2.060	2.710	2.900	3.050	2.940	3.140	3.140	3.020	2.930
	" $V_s \times 10^3$ (m/sec)	1.350	1.230	1.470	1.580	1.670	1.680	1.610	1.800	1.640	1.710
	動ポアソン比	.254	.223	.291	.209	.286	.258	.322	.255	.291	.242
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)	1.0393	.7769	1.1762	1.5614	1.7033	1.6037	1.6229	1.9467	1.6332	1.6770
	一軸正解強度 (kg/cm ²)	703.	469.	412.	1458.	1032.	1012.	1141.	1209.	1096.	618.
	1 動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)	1.668	1.131	1.633	2.124	1.829	2.261	2.321	2.156	1.970	1.469
	2 "	1.701	1.151	1.218	2.271	2.030	1.997	2.183	2.333	2.004	1.845
	3 "	1.814	1.224	1.167	2.240	2.171	2.053	2.131	2.259	2.018	.800
	平均	1.728	1.169	1.339	2.214	2.013	2.104	2.212	2.249	1.977	1.657

附表一 3 点載荷試驗結果

点 载 荷 试 验 结 果

K	W _{da} (g)	W _{sa} (g)	W _{wa} (g)	r _d (g/d)	e (g)	Δb (g)	r _w (g/d)	P (kg)	l (cm)	P/l ² (kg/d)	備 考
HI-1	257.25	274.40	154.77	2.1504	14.3359	6.6667	2.2937	570.	5.0	22.8	
HI-2	449.81	474.34	271.34	2.2158	12.6837	5.5434	2.3367	1220.	5.0	48.8	
HI-3	550.18	585.30	332.92	2.1757	14.0857	6.4742	2.3165	1000.	5.0	40.0	
HI-4	237.04	249.22	143.75	2.2475	11.5403	5.1384	2.3629	1030.	5.0	41.2	
HI-5	187.00	199.94	113.82	2.1807	14.0586	6.4643	2.3216	500.	5.0	20.0	
HI-6	280.50	304.08	173.59	2.2109	11.9396	5.4003	2.3303	1280.	4.0	80.0	
HI-7	478.78	508.98	296.15	2.1679	13.0007	6.3077	2.3259	1200.	5.0	48.0	
HI-8	462.77	489.68	280.04	2.2075	12.6363	5.8150	2.3350	1700.	5.0	68.0	
HI-9	253.07	275.71	152.29	2.0505	18.3439	8.9461	2.2339	850.	5.0	34.0	
HI-10	405.76	440.26	243.28	2.0599	17.5145	8.5026	2.2350	1000.	5.0	40.0	
HI-11	261.74	283.21	158.13	2.0926	17.1650	8.2020	2.2642	600.	5.0	24.0	
HI-12	308.91	330.68	187.19	2.1500	15.4506	7.1062	2.3046	930.	5.0	37.2	
HI-13	437.78	470.04	285.06	2.1440	15.0096	7.3739	2.3021	530.	5.0	21.2	
HI-14	387.01	407.32	236.26	2.2624	11.8730	5.2479	2.3012	1050.	5.0	42.0	
HI-15	354.60	370.63	216.54	2.3013	10.4030	4.5206	2.4053	1250.	5.0	50.0	
HI-16	275.72	292.37	166.03	2.1824	13.1787	6.0387	2.3142	1530.	5.0	61.2	
HI-17	262.20	280.09	160.90	2.2269	11.4093	5.1235	2.3409	1570.	5.0	62.8	
HI-18	416.00	439.71	248.39	2.1785	11.9747	5.4966	2.2983	1600.	5.0	64.0	
HI-19	509.22	527.12	306.75	2.3108	8.1227	3.5152	2.3920	2350.	5.0	94.0	
HI-20	404.45	426.04	241.39	2.1904	11.6924	5.3301	2.3073	1450.	5.0	58.0	
HI-21	629.37	671.32	380.78	2.1662	14.4386	6.6654	2.3106	450.	5.0	18.0	
HI-22	321.31	374.34	194.29	1.7046	29.4529	16.5043	2.0791	1420.	5.0	56.8	
HI-23	420.13	452.22	259.14	2.2174	12.4767	5.6260	2.3421	1000.	5.0	72.0	
HI-24	519.62	546.42	312.48	2.2212	11.4559	5.1576	2.3357	1900.	5.0	76.0	
HI-25	292.10	308.64	176.60	2.2142	12.4735	5.6335	2.3309	1450.	5.0	58.0	

点 载 荷 试 验 结 果

K	W _{da} (g)	W _{sa} (g)	W _{wa} (g)	r _d (g/d)	e (g)	Δb (g)	r _w (g/d)	P (kg)	l (cm)	P/l ² (kg/d)	備 考
HI-26	471.51	498.45	283.31	2.1916	12.5221	5.7136	2.3169	1500.	5.0	60.0	
HI-27	205.03	301.57	173.39	2.2237	12.9037	5.8039	2.3527	050.	5.0	34.0	
HI-28	362.38	388.98	218.43	2.1240	15.5966	7.3404	2.2807	1220.	5.0	48.8	
HI-29	295.96	322.86	178.81	2.0546	18.6741	9.0871	2.2413	530.	5.0	21.2	
HI-30	317.34	341.63	191.95	2.1201	16.2200	7.6543	2.2824	1050.	5.0	42.0	
HI-31	193.18	212.45	118.21	2.0455	20.6163	10.0707	2.2517	550.	5.0	22.0	
HI-32	265.28	297.59	161.60	1.9507	23.7591	12.1796	2.1003	340.	5.0	13.2	
HI-33	462.92	492.90	278.96	2.1630	14.0133	6.4763	2.3039	1200.	5.0	48.0	
HI-34	454.67	484.71	272.13	2.1380	14.1312	6.6070	2.2801	1350.	5.0	54.0	
HI-3	321.91	349.51	194.49	2.0793	17.0272	8.5738	2.2575	930.	5.0	37.2	
HI-3	445.64	495.04	269.54	1.9762	21.9069	11.0852	2.1953	520.	5.0	20.8	
HI-3	462.65	479.03	281.82	2.3460	9.3059	3.5405	2.4290	2500.	5.0	100.0	
HI-3	452.72	493.56	274.13	2.0632	18.6119	9.0210	2.2493	1130.	5.0	45.2	
HI-3	475.12	491.44	288.53	2.3415	8.0430	3.4349	2.4220	1620.	5.0	64.8	
HI-4	341.33	367.04	203.40	2.0859	15.7113	7.5323	2.2430	1050.	5.0	42.0	
HI-4	264.97	274.22	159.16	2.3029	8.0393	3.4910	2.3833	2400.	5.0	96.0	
HI-4	209.41	216.52	127.35	2.3484	7.9735	3.3953	2.4282	1750.	5.0	70.0	
HI-4	228.75	239.50	138.41	2.2620	10.6341	4.6995	2.3692	1510.	5.0	60.4	
HI-4	212.62	221.18	129.77	2.3260	9.3644	4.0260	2.4196	1580.	5.0	63.2	
HI-4	457.30	476.86	277.27	2.2912	9.8001	4.2773	2.3872	1200.	5.0	51.2	
HI-4	320.82	345.50	199.90	2.2584	11.5110	5.0970	2.3235	1870.	5.0	74.8	
HI-4	273.06	283.68	165.80	2.3164	9.0092	3.8093	2.4065	2310.	5.0	92.4	
HI-4	227.10	235.34	138.61	2.3478	8.5186	3.6234	2.4330	1650.	5.0	66.0	
HI-4	253.46	260.87	153.56	2.3619	6.9052	2.9235	2.4310	2200.	5.0	88.0	
HI-5	359.39	360.85	217.04	2.3674	6.2315	2.6322	2.4297	1630.	5.0	65.2	

附表一 4 安定性試驗結果

薬液による安定性試験結果

		HI-41		HI-42		HI-43		HI-44		HI-45	
		試験前	試験後	試験前	試験後	試験前	試験後	試験前	試験後	試験前	試験後
物理的性質	強制乾燥中空重量(g)	476.53	476.16	461.16	454.51	438.96	434.88	410.40	387.82	459.50	456.47
	強制乾燥中空重量(g)	476.30	490.64	484.59	477.56	467.87	463.18	450.63	426.14	482.85	479.07
	強制乾燥水中重量(g)	288.30	285.12	277.74	273.70	263.42	260.69	245.43	232.36	274.16	271.86
	重量損失率(%)		.0777		1.4420		.9295		5.5019		.6594
	乾燥密度(g/cm ³)	2.2910	2.2925	2.2294	2.2304	2.1470	2.1477	2.0000	2.0013	2.2018	2.2029
	有効開孔率(%)	9.5049	9.4784	11.3270	11.3112	14.1404	13.9760	19.6053	19.7750	11.1088	10.9068
弾性的性質	吸水率(%)	4.1487	4.1343	5.0807	5.0714	6.5860	6.5075	9.8026	9.8809	5.0816	4.9510
	吸潤密度(g/cm ³)	2.3861	2.3873	2.3427	2.3435	2.2884	2.2874	2.1961	2.1991	2.3137	2.3120
	共縮角係数(Hi)	12700	12590	11910	11990	10860	10830	9150	8880	14360	14310
	弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)E _D	1.4966	1.4542	1.2614	1.2600	.9856	.9711	.6619	.5891	1.8503	1.8254
	弾性係数比 RED _i		97.1669		99.8890		90.5200		89.0013		98.6543
	超首破断強度 $V \times 10^4$ (kg/cm ²)	2.540	2.460	2.360	2.320	2.130	2.100	2.150	1.820	2.760	2.720
	$V \times 10^4$ (kg/cm ²)	1.420	1.400	1.360	1.360	1.290	1.280	1.160	1.080	1.510	1.510
	弾ポアソン比 ν	.223	.261	.251	.238	.210	.204	.295	.228	.286	.277
	弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)E _D	1.1998	1.1559	1.0531	1.0425	.8825	.8649	.7111	.5851	1.3180	1.3093
	弾性係数比 RED _v		96.3411		99.9937		98.0057		82.2010		99.3399
	超首破断強度比 R _{pv}		96.8504		98.3051		98.5916		84.6512		98.5507
	R _{av}		98.5915		100.0000		99.2248		93.1034		100.0000

薬液による安定性試験結果

		HI-46		HI-47		HI-48		HI-49		HI-50	
		試験前	試験後	試験前	試験後	試験前	試験後	試験前	試験後	試験前	試験後
物理的性質	強制乾燥中空重量(g)	477.24	471.49	470.48	467.40	468.53	465.09	451.67	449.80	451.94	448.69
	強制乾燥中空重量(g)	498.89	492.38	493.20	489.77	490.74	486.86	481.24	478.17	474.97	472.02
	強制乾燥水中重量(g)	285.89	282.02	280.73	278.80	279.52	277.35	268.10	266.03	271.48	269.87
	重量損失率(%)		1.2048		.6547		.7342		.4140		.7235
	乾燥密度(g/cm ³)	2.2406	2.2413	2.2143	2.2153	2.2182	2.2199	2.1197	2.1203	2.2210	2.2196
	有効開孔率(%)	10.1643	9.9306	10.6933	10.6034	10.5151	10.3909	13.8868	13.3732	11.3077	11.5409
弾性的性質	吸水率(%)	4.5365	4.4306	4.8291	4.7861	4.7404	4.6808	6.5512	6.3072	5.0912	5.1996
	吸潤密度(g/cm ³)	2.3422	2.3407	2.3213	2.3215	2.3234	2.3238	2.2586	2.2540	2.3341	2.3350
	共縮角係数(Hi)	14520	14390	13580	13660	13580	13770	12190	12350	11430	10820
	弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)E _D	1.9985	1.9392	1.7161	1.7251	1.7011	1.7362	1.3340	1.3636	1.1202	.9965
	弾性係数比 RED _i		97.0328		100.5244		102.0633		102.2188		88.9573
	超首破断強度 $V \times 10^4$ (kg/cm ²)	2.680	2.680	2.630	2.610	2.620	2.620	2.400	2.320	2.180	2.160
	$V \times 10^4$ (kg/cm ²)	1.480	1.480	1.560	1.560	1.500	1.500	1.420	1.390	1.330	1.330
	弾ポアソン比 ν	.321	.321	.229	.222	.256	.256	.231	.220	.204	.195
	弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)E _D	1.3227	1.3231	1.3511	1.3447	1.2795	1.2805	1.0735	1.0200	.9650	.9573
	弾性係数比 RED _v		100.0302		99.5263		100.0781		95.0164		99.2021
	超首破断強度比 R _{pv}		100.0000		99.2395		100.0000		96.6667		99.0025
	R _{av}		100.0000		100.0000		100.0000		97.0873		100.0000

薬液による安定性試験結果

		HI-51		HI-52		HI-53		HI-54		HI-55	
		試験前	試験後	試験前	試験後	試験前	試験後	試験前	試験後	試験前	試験後
物理的性質	強制乾燥中空重量(g)	476.12	473.75	472.94	467.10	452.44	448.22	489.07	467.34	463.27	446.02
	強制乾燥中空重量(g)	503.23	500.40	497.09	491.11	485.58	480.23	507.98	485.28	489.46	471.59
	強制乾燥水中重量(g)	287.38	284.27	286.80	283.50	274.47	271.36	297.12	284.27	270.93	269.03
	重量損失率(%)		.4978		1.2179		.9809		4.4431		3.7131
	乾燥密度(g/cm ³)	2.2058	2.1920	2.2490	2.2503	2.1442	2.1459	2.3194	2.3250	2.2003	2.2019
	有効開孔率(%)	12.5596	12.3305	11.4841	11.5264	15.5938	15.3253	8.9680	8.9249	12.4638	12.6234
弾性的性質	吸水率(%)	5.6939	5.6253	5.1064	5.1223	7.2726	7.1416	3.8665	3.8387	5.6647	5.7329
	吸潤密度(g/cm ³)	2.3314	2.3153	2.3638	2.3655	2.3001	2.2992	2.4091	2.4142	2.3245	2.3281
	共縮角係数(Hi)	9870	10350	12120	12110	11190	11080	16080	16440	14480	14820
	弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)E _D	.9323	1.0201	1.3640	1.3451	1.1149	1.0824	2.4873	2.4844	1.9020	1.8670
	弾性係数比 RED _i		109.4175		98.8144		97.0850		99.8834		98.1598
	超首破断強度 $V \times 10^4$ (kg/cm ²)	2.070	2.090	2.170	2.180	2.180	2.170	3.190	3.090	2.630	2.620
	$V \times 10^4$ (kg/cm ²)	1.280	1.290	1.320	1.320	1.320	1.320	1.650	1.630	1.530	1.470
	弾ポアソン比 ν	.191	.192	.206	.211	.211	.206	.317	.307	.294	.270
	弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)E _D	.8780	.8876	.9647	.9687	.9230	.9205	1.6977	1.6480	1.3597	1.2335
	弾性係数比 RED _v		101.0934		100.4146		99.7291		97.0725		90.7185
	超首破断強度比 R _{pv}		100.9662		100.4608		99.5413		96.8652		92.5795
	R _{av}		100.7813		100.0000		100.0000		98.7879		96.0785

薬液による安定性試験結果

		HII-56		HII-57		HII-58		HII-59		HII-60	
		試験前	試験後	試験前	試験後	試験前	試験後	試験前	試験後	試験前	試験後
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	495.54	485.95	504.97	496.31	480.29	470.00	505.75	497.09	456.92	395.10
	強制乾燥空中重量(g)	514.69	504.79	521.14	512.36	496.41	486.22	522.36	513.83	483.15	417.06
	強制乾燥水中重量(g)	300.24	294.53	307.11	302.03	289.64	283.95	306.40	301.58	272.37	236.23
	吸水率(%)		1.8353		1.7149		2.1425		1.7123		13.5297
	乾燥速度 (g/d)	2.3107	2.3112	2.3593	2.3597	2.3228	2.3236	2.3419	2.3420	2.1670	2.1847
	有効固率(%)	0.9290	0.9603	7.5550	7.6309	7.7961	8.0190	7.6912	7.8869	12.4443	12.1440
	吸水率(%)	3.0645	3.0769	3.2022	3.2339	3.3563	3.4511	3.2842	3.3676	5.7406	5.5581
	強制乾燥 (g/d)	2.4000	2.4008	2.4349	2.4360	2.4000	2.4038	2.4188	2.4209	2.2922	2.3064
弾性的性質	共振周波数(Hz)	11540.	11670.	13670.	13860.	15900.	15920.	16760.	16630.	16340.	
	弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)ED	1.3100	1.3146	1.8704	1.8897	2.2834	2.2178	2.8483	2.7563	2.4019	
	弾性係数比 RED		100.2099		101.0310		97.1271		96.7700		
	加振振幅 $V_p \times 10^4$ (mm)	2.320	2.320	2.720	2.600	3.070	2.780	3.450	3.170	2.920	
	加振速度 $V_p \times 10^4$ (mm/s)	1.320	1.320	1.570	1.540	1.630	1.570	1.940	1.840	1.760	
	動ポアソン比 ν	.261	.261	.251	.230	.304	.266	.269	.246	.215	
	弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)ED	1.0350	1.0361	1.4030	1.4045	1.6420	1.4796	2.2023	2.0162	1.6646	
	弾性係数比 RED _v		100.0290		94.6556		90.1096		88.3407		
	加振振幅速度比 R _{pv}		100.0000		95.5002		90.5537		91.0841		
	加振速度比 R _{av}		100.0000		98.0892		96.3190		94.8454		

附表一 5 凍結融解試驗結果

供試体番号 M101

供試体直径 5.167 cm

供試体高さ 10.00 cm

B'-9

深さ 8.73 - 8.83 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(g)	400.46	400.24	400.23	400.17	400.09	400.04	479.98	479.91	479.84	479.79
強制乾燥水中重量(g)	500.32	501.51	501.24	501.34	502.35	502.10	501.97	502.42	502.33	502.34
強制乾燥水中重量(g)	291.89	293.31	293.17	293.15	294.23	293.92	293.92	294.33	294.25	294.32
重量損失率		.0451	.0475	.0604	.0770	.0874	.0899	.1145	.1290	.1394
乾燥密度 (g/cm ³)	2.3062	2.3062	2.3078	2.3064	2.3063	2.3059	2.3070	2.3063	2.3062	2.3065
有効空隙率 (%)	9.5330	10.2334	10.1065	10.1601	10.7125	10.5926	10.5700	10.8174	10.8061	10.8403
吸水率 (%)	4.1335	4.4374	4.3792	4.4089	4.6445	4.5955	4.5814	4.6905	4.6845	4.6900
浸透率 (%)	2.4016	2.4081	2.4085	2.4081	2.4131	2.4119	2.4127	2.4144	2.4147	2.4149
比表面積 (m ² /g)	12160	12070	12050	12010	11910	11800	11800	11980	11920	11920
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI	1.3830	1.3620	1.3573	1.3490	1.3257	1.3180	1.3011	1.3405	1.3275	1.3271
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI		98.4814	98.1563	97.5411	95.0560	95.3651	94.0780	96.9555	95.9725	95.9500
超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.410	2.414	2.300	2.320	2.290	2.290	2.290	2.300	2.300	2.310
$V_p \times 10^3$ (m/sec)	1.280	1.280	1.250	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270
動ポアソン比 ν	.304	.304	.290	.280	.270	.270	.270	.281	.281	.283
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED ₂	1.0052	1.0052	.9497	.9770	.9705	.9690	.9704	.9722	.9722	.9744
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED ₂		100.0000	94.4707	97.1941	96.5072	96.3707	96.5375	96.7170	96.7367	96.9359
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED ₂		100.0000	95.4357	96.2651	95.0207	95.0207	95.0207	95.4357	95.4357	95.8506
超音波伝播速度比 R_{vp}		100.0000	97.6563	99.2101	99.2101	99.2101	99.2101	99.2101	99.2101	99.2101
R_{vp}										

供試体番号 M102

供試体直径 5.153 cm

供試体高さ 9.835 cm

B'-9

深さ 8.90 - 9.00 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(g)	453.46	453.15	453.12	452.98	452.58	451.87	451.54	450.30	449.53	448.89
強制乾燥水中重量(g)	477.09	478.45	477.90	477.85	478.71	477.34	477.35	476.96	475.35	475.17
強制乾燥水中重量(g)	273.92	275.48	275.03	274.92	275.89	274.80	275.06	275.11	273.94	273.96
重量損失率		.0684	.0745	.1058	.1940	.3506	.4234	.6792	.8662	1.0070
乾燥密度 (g/cm ³)	2.2319	2.2322	2.2329	2.2319	2.2314	2.2310	2.2317	2.2313	2.2313	2.2310
有効空隙率 (%)	11.6307	12.4021	12.2503	12.2641	12.8833	12.5753	12.7765	13.1602	12.8365	13.0610
吸水率 (%)	5.2110	5.5920	5.4864	5.4947	5.7735	5.6366	5.7249	5.9017	5.7527	5.8544
浸透率 (%)	2.3402	2.3570	2.3554	2.3546	2.3603	2.3560	2.3593	2.3629	2.3591	2.3616
比表面積 (m ² /g)	10600	10660	10400	10420	10250	10140	10140	10300	10310	10130
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI	.9803	.9901	.9430	.9470	.9145	.9152	.8933	.9193	.9194	.8863
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI		01.0711	96.1956	96.6031	93.3286	93.3592	91.1252	93.7774	93.7872	90.4111
超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.130	2.120	2.020	2.020	2.010	2.010	2.000	1.990	1.990	1.990
$V_p \times 10^3$ (m/sec)	1.230	1.200	1.190	1.190	1.190	1.190	1.190	1.140	1.140	1.140
動ポアソン比 ν	.250	.250	.234	.234	.230	.230	.226	.256	.257	.256
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED ₂	.8613	.8294	.7960	.7970	.7930	.7932	.7907	.7432	.7432	.7431
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED ₂		96.2963	92.4184	92.5345	92.0701	92.0933	91.8031	86.2882	86.2882	86.2766
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED ₂		99.9303	94.8357	94.8357	94.3662	94.3662	93.0967	93.4272	93.4272	93.4272
超音波伝播速度比 R_{vp}		97.5610	96.7480	96.7480	96.7480	96.7480	96.7480	92.6030	92.6030	92.6030
R_{vp}										

供試体番号 M103

供試体直径 5.165 cm

供試体高さ 9.900 cm

B'-9

深さ 11.45 - 11.55 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(g)	460.03	459.74	459.70	459.60	459.01	458.91	458.80	458.17	458.00	457.50
強制乾燥水中重量(g)	483.48	485.02	484.60	484.54	485.33	484.40	484.62	484.70	484.10	483.67
強制乾燥水中重量(g)	278.18	279.83	279.51	279.39	280.46	279.59	279.87	280.23	279.68	279.47
重量損失率		.0630	.0710	.0935	.2217	.2435	.2674	.4043	.4413	.5500
乾燥密度 (g/cm ³)	2.2408	2.2406	2.2415	2.2403	2.2404	2.2407	2.2400	2.2400	2.2405	2.2405
有効空隙率 (%)	11.4223	12.3203	12.1410	12.1569	12.8471	12.4457	12.6105	12.9750	12.7678	12.8159
吸水率 (%)	5.0975	5.4988	5.4166	5.4264	5.7341	5.5545	5.6277	5.7904	5.6907	5.7202
浸透率 (%)	2.3550	2.3630	2.3629	2.3619	2.3690	2.3651	2.3669	2.3705	2.3602	2.3686
比表面積 (m ² /g)	11740	11620	11550	11500	11290	11160	11020	11000	11170	11140
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI	1.2223	1.1967	1.1822	1.1708	1.1200	1.1010	1.0741	1.0844	1.1016	1.0945
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI		97.9056	96.7194	95.7867	92.2851	90.1416	87.8753	88.7180	90.1252	89.5443
超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.350	2.320	2.260	2.240	2.240	2.220	2.210	2.210	2.210	2.210
$V_p \times 10^3$ (m/sec)	1.320	1.300	1.260	1.260	1.260	1.250	1.250	1.220	1.220	1.220
動ポアソン比 ν	.270	.271	.274	.269	.269	.260	.265	.281	.281	.281
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED ₂	.9191	.9823	.9256	.9215	5.2810	.9059	.9037	.8718	.8707	.8717
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED ₂		96.8763	100.7071	100.3046	97.45837	98.5630	98.3244	94.0537	94.7340	94.8420
超音波伝播速度比 R_{vp}		98.7234	96.1702	95.3191	95.3191	94.4681	94.0425	94.0425	94.0425	94.0425
R_{vp}		98.4849	95.4546	95.4546	95.4546	94.6970	94.6970	92.4243	92.4243	92.4243

供試体番号 H104

供試体直径 5.163 cm

供試体長さ 10.000m

R'-9

深さ 13.65 - 13.75 m

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空気中重量(%)	453.42	453.17	453.15	453.07	453.00	452.96	452.95	452.72	452.54	452.44
	強制乾燥空気中重量(%)	400.90	402.40	402.16	402.01	403.53	402.30	402.97	404.39	402.96	403.37
	強制乾燥水中重量(%)	272.01	274.46	274.30	274.04	275.62	274.35	275.10	276.57	275.24	275.67
	乾燥空気中欠損		.0551	.0584	.0722	.0926	.1014	.1037	.1544	.1941	.2161
	乾燥空気中欠損(%)	2.1701	2.1705	2.1801	2.1703	2.1788	2.1702	2.1790	2.1784	2.1786	2.1783
弾性性質	有効間隙率(%)	13.2322	14.0200	13.9565	13.9154	14.6842	14.1092	14.4417	15.2391	14.6447	14.8917
	吸水率(%)	6.0702	6.4676	6.4019	6.3873	6.7395	6.4774	6.6277	6.9945	6.7221	6.0363
	乾燥空気中欠損(%)	2.3105	2.3194	2.3194	2.3177	2.3257	2.3193	2.3234	2.3300	2.3251	2.3273
	乾燥空気中欠損(%)	11.7501	11.6501	11.5901	11.4801	11.4701	11.4601	11.3701	11.2701	11.3701	11.3201
	乾燥空気中欠損(%)	1.2205	1.1994	1.1872	1.1646	1.1600	1.1602	1.1420	1.1215	1.1141	1.1308
動的性質	飽和吸水速度 $V_s \times 10^3$ (m/m)	2.340	2.320	2.230	2.220	2.200	2.200	2.190	2.190	2.190	2.190
	$V_s \times 10^3$ (m/m)	1.390	1.380	1.340	1.330	1.320	1.320	1.320	1.260	1.260	1.260
	動ポアソン比 ν	.227	.227	.217	.220	.215	.219	.213	.253	.253	.253
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E_D	.9701	1.0302	.9727	.9506	.9450	.9430	.9412	.8841	.8842	.8840
	動弾性係数比 R_{ED}		107.0195	100.2600	97.9095	97.4126	97.2065	97.0209	91.1349	91.1455	91.1246
貫入性質	飽和吸水速度比 R_{ps}		99.1453	95.2991	94.8718	94.0171	94.0171	93.5097	93.5897	93.5897	93.5897
	R_{ps}		99.2808	96.4021	95.6034	94.9640	94.9640	94.9640	90.6475	90.6475	90.6475

供試体番号 H105

供試体直径 5.167 cm

供試体長さ 9.910m

R'-9

深さ 18.90 - 19.00 m

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空気中重量(%)	470.08	477.77	477.78	477.69	477.64	477.58	477.56	477.46	477.40	477.35
	強制乾燥空気中重量(%)	494.96	496.20	495.64	495.07	496.51	495.89	496.21	496.36	496.25	496.42
	強制乾燥水中重量(%)	288.57	289.07	289.47	289.53	290.26	289.66	290.00	290.12	290.00	290.29
	乾燥空気中欠損		.0647	.0620	.0816	.0921	.1046	.1088	.1297	.1425	.1527
	乾燥空気中欠損(%)	2.3164	2.3156	2.3172	2.3156	2.3150	2.3150	2.3159	2.3156	2.3156	2.3150
弾性性質	有効間隙率(%)	0.1707	0.9323	0.8716	0.7083	9.1491	8.8784	9.0442	9.1663	9.1425	9.2514
	吸水率(%)	3.5308	3.8575	3.7423	3.7953	3.9504	3.8339	3.9053	3.9584	3.9403	3.9950
	乾燥空気中欠損(%)	2.3982	2.4045	2.4035	2.4035	2.4073	2.4045	2.4063	2.4073	2.4070	2.4083
	乾燥空気中欠損(%)	14100	14110	13810	13760	13470	13700	13560	13590	13660	13550
	乾燥空気中欠損(%)	1.0328	1.0342	1.7570	1.7441	1.6719	1.7284	1.6932	1.7004	1.7177	1.6800
動的性質	飽和吸水速度 $V_s \times 10^3$ (m/m)		00.0763	95.8643	95.1604	91.2211	94.3038	92.7761	93.7200	91.6630	
	$V_s \times 10^3$ (m/m)	2.670	2.690	2.630	2.610	2.550	2.540	2.540	2.540	2.540	2.540
	$V_s \times 10^3$ (m/m)	1.440	1.520	1.520	1.520	1.490	1.490	1.490	1.420	1.420	1.420
	動ポアソン比 ν	.295	.263	.245	.243	.241	.230	.238	.273	.273	.273
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E_D	1.3101	1.3017	1.3649	1.3506	1.3015	1.2906	1.2987	1.2127	1.2127	1.2128
貫入性質	動弾性係数比 R_{ED}		105.4652	104.1828	103.7020	99.3741	99.1222	99.1295	92.5655	92.5655	92.5731
	飽和吸水速度比 R_{ps}		00.7490	90.5019	97.7520	95.1056	95.1311	95.1311	95.1311	95.1311	95.1311
	R_{ps}		105.5555	105.5555	105.5555	103.4722	103.4722	103.4722	98.6111	98.6111	98.6111

供試体番号 H106

供試体直径 5.170 cm

供試体長さ 10.133m

R'-9

深さ 19.65 - 19.75 m

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空気中重量(%)	477.60	477.42	477.39	477.32	477.22	477.13	477.09	476.96	476.93	476.89
	強制乾燥空気中重量(%)	490.15	499.40	499.00	499.07	500.52	500.00	500.19	500.16	500.34	499.59
	強制乾燥水中重量(%)	207.13	200.53	200.21	200.20	209.64	209.21	209.30	209.41	209.51	208.89
	乾燥空気中欠損		.0544	.0607	.0753	.0963	.1152	.1235	.1507	.1570	.1654
	乾燥空気中欠損(%)	2.2637	2.2632	2.2648	2.2635	2.2629	2.2635	2.2632	2.2632	2.2622	2.2634
弾性性質	有効間隙率(%)	9.7005	10.4575	10.2515	10.3144	11.0489	10.8497	10.9536	11.0083	11.1037	10.7236
	吸水率(%)	4.2853	4.6207	4.5267	4.5366	4.8024	4.7932	4.8419	4.8641	4.9085	4.7600
	乾燥空気中欠損(%)	2.3607	2.3678	2.3673	2.3667	2.3735	2.3720	2.3718	2.3732	2.3732	2.3711
	乾燥空気中欠損(%)	13080	12850	12830	12830	12630	12610	12420	12400	12370	12350
	乾燥空気中欠損(%)	1.6095	1.5525	1.5476	1.5400	1.4990	1.4941	1.4423	1.4443	1.4372	1.4324
動的性質	飽和吸水速度 $V_s \times 10^3$ (m/m)		96.1450	96.1541	96.1290	93.1345	92.8300	90.0466	89.7359	89.2941	88.9966
	$V_s \times 10^3$ (m/m)	2.670	2.650	2.660	2.610	2.570	2.560	2.550	2.510	2.510	2.510
	$V_s \times 10^3$ (m/m)	1.540	1.540	1.550	1.530	1.510	1.510	1.510	1.490	1.480	1.480
	動ポアソン比 ν	.251	.245	.243	.231	.236	.233	.230	.228	.237	.234
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E_D	1.2271	1.1363	1.1302	1.1395	1.1301	1.1298	1.1294	1.2591	1.2474	1.2480
貫入性質	動弾性係数比 R_{ED}		11.1400	112.4765	109.1924	106.0956	105.8511	105.5170	102.6077	101.6544	101.7032
	飽和吸水速度比 R_{ps}		99.2505	99.6254	97.7520	96.2547	95.8802	95.5056	94.0075	94.0075	94.0075
	R_{ps}		00.0000	100.6494	99.3504	98.0520	98.0520	98.0520	96.7532	96.1039	96.1039

供試体番号 M107

供試体直径 5.165 cm

供試体高さ 9.962m

B'-9

深さ 19.90 - 20.00 m

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(%)	468.16	467.84	467.86	467.79	467.70	467.57	467.41	466.92	466.65	466.27
	強制乾燥水中重量(%)	489.33	490.58	490.31	490.20	491.46	490.38	490.70	491.53	489.96	489.61
	強制乾燥水中重量(%)	282.11	283.14	283.24	283.08	284.40	283.40	283.77	284.28	283.36	283.18
	重量損失係数		0.640	0.640	0.720	0.985	1.260	1.602	2.645	3.223	4.037
	乾燥密度(ρ/cu)	2.2592	2.2590	2.2590	2.2585	2.2585	2.2590	2.2588	2.2584	2.2587	2.2587
	有効間隙率(%)	10.2162	10.9700	10.8428	10.8190	11.4834	11.0204	11.2550	11.9033	11.2827	11.3065
	吸水率(%)	4.5220	4.8562	4.7984	4.7906	5.0844	4.8784	4.9828	5.2707	4.9952	5.0057
	吸水係数(ρ/cu)	2.3614	2.3697	2.3681	2.3663	2.3734	2.3692	2.3713	2.3774	2.3715	2.3718
	乾燥密度(ρ/cu)	1.3010	1.2800	1.2720	1.2810	1.2650	1.2670	1.2590	1.2310	1.2200	1.2280
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI	1.5380	1.4877	1.4692	1.4895	1.4526	1.4568	1.4375	1.3733	1.3651	1.3647
物理的性質	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		96.7295	95.5267	96.8723	94.4473	94.7204	93.4915	89.2912	88.8036	88.7321
	超音波伝播速度V _p ×10 ³ (m/sec)	2.400	2.500	2.540	2.630	2.470	2.430	2.470	2.330	2.330	2.330
	V _p ×10 ³ (m/sec)	1.510	1.420	1.410	1.400	1.300	1.370	1.300	1.340	1.340	1.340
	動ポアソン比ν _p	0.205	0.263	0.273	0.275	0.273	0.267	0.273	0.253	0.253	0.253
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) ED ₂	1.1560	1.1730	1.1711	1.1560	1.1180	1.0963	1.1176	1.0369	1.0370	1.0370
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) ED ₂		101.4706	101.3062	100.0691	96.7120	94.8356	96.6780	89.6972	89.7058	89.7050
	超音波伝播速度比R _{sv}		100.8064	102.4193	102.0161	99.5960	97.9839	99.5960	93.9516	93.9516	93.9516
	R _{sv}		94.0392	93.3773	92.7152	91.3907	90.7284	91.3907	88.7415	88.7415	88.7417

供試体番号 M108

供試体直径 5.170 cm

供試体高さ 9.908m

B'-9

深さ 22.77 - 22.87 m

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(%)	475.03	474.80	474.75	474.74	474.68	474.57	474.56	474.45	474.45	474.43
	強制乾燥水中重量(%)	492.77	493.58	493.56	493.56	494.58	493.76	494.05	494.58	493.93	494.15
	強制乾燥水中重量(%)	286.52	287.41	287.44	287.40	288.50	287.74	288.08	288.56	287.91	288.16
	重量損失係数		0.484	0.503	0.611	0.737	0.960	0.985	1.221	1.221	1.263
	乾燥密度(ρ/cu)	2.3032	2.3030	2.3035	2.3027	2.3033	2.3035	2.3036	2.3029	2.3029	2.3032
	有効間隙率(%)	8.6012	9.1090	9.1063	9.1289	9.6564	9.3146	9.4801	9.7709	9.4554	9.5733
	吸水率(%)	3.7345	3.9553	3.9533	3.9642	4.1922	4.0437	4.1154	4.2420	4.1058	4.1566
	吸水係数(ρ/cu)	2.3892	2.3940	2.3945	2.3941	2.3999	2.3967	2.3984	2.4006	2.3972	2.3989
	乾燥密度(ρ/cu)	1.3420	1.3260	1.3260	1.3310	1.3260	1.3270	1.3310	1.2990	1.3070	1.3050
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI	1.6474	1.6076	1.6073	1.6195	1.6080	1.6092	1.6181	1.5416	1.5603	1.5559
物理的性質	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		97.5841	97.5780	98.3064	97.6083	97.6812	98.2215	93.5770	94.7377	94.4458
	超音波伝播速度V _p ×10 ³ (m/sec)	2.690	2.700	2.660	2.650	2.630	2.620	2.610	2.590	2.590	2.500
	V _p ×10 ³ (m/sec)	1.460	1.450	1.460	1.450	1.450	1.440	1.440	1.410	1.410	1.410
	動ポアソン比ν _p	0.293	0.297	0.284	0.284	0.282	0.284	0.281	0.289	0.289	0.287
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) ED ₂	1.1613	1.2820	1.2871	1.2710	1.2677	1.2512	1.2400	1.2048	1.2048	1.2027
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) ED ₂		101.3934	110.8327	109.4465	109.1621	107.7413	107.4657	103.7457	103.7457	103.5649
	超音波伝播速度比R _{sv}		100.3717	98.8841	98.5130	97.7695	97.3978	97.0260	96.2823	96.2823	95.9100
	R _{sv}		99.3150	100.0000	99.3150	99.3150	98.6301	98.6301	96.5753	96.5753	96.5753

供試体番号 M109

供試体直径 5.165 cm

供試体高さ 9.972m

B'-9

深さ 24.30 - 24.40 m

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(%)	434.46	434.07	433.92	433.24	431.72	430.68	429.05	428.05	308.20	307.19
	強制乾燥水中重量(%)	464.50	466.29	465.70	465.37	465.29	462.89	461.99	462.90	331.33	330.52
	強制乾燥水中重量(%)	261.76	263.70	263.32	263.09	263.69	261.80	261.71	262.36	187.36	187.03
	重量損失係数		0.892	1.243	1.280	1.6307	1.8701	1.2452	1.4754	29.0614	29.2930
	乾燥密度(ρ/cu)	2.1429	2.1426	2.1441	2.1417	2.1414	2.1417	2.1423	2.1345	2.1405	2.1408
	有効間隙率(%)	14.8170	15.9040	15.7031	15.8839	16.6517	16.0177	16.4470	17.3781	16.0600	16.2590
	吸水率(%)	6.9143	7.4228	7.3239	7.4621	7.7758	7.4789	7.6774	8.1416	7.5016	7.5946
	吸水係数(ρ/cu)	2.1291	2.1301	2.1301	2.1306	2.1308	2.1309	2.1307	2.1308	2.1305	2.1304
	乾燥密度(ρ/cu)	1.0650	1.0540	1.0540	1.0560	1.0520	1.0560	1.0450	1.0330		
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI	0.9569	0.9364	0.9361	0.9381	0.9288	0.9326	0.9098	0.8070		
物理的性質	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		97.8577	97.8263	98.0353	97.0634	97.4605	95.0779	92.6951		
	超音波伝播速度V _p ×10 ³ (m/sec)	2.210	2.200	2.180	2.170	2.150	2.150	2.150	1.970		
	V _p ×10 ³ (m/sec)	1.310	1.310	1.320	1.320	1.310	1.310	1.310			
	動ポアソン比ν _p	0.229	0.228	0.211	0.204	0.205	0.205	0.205			
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) ED ₂	0.9225	0.9195	0.9229	0.9187	0.9006	0.9037	0.9039			
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) ED ₂		99.6746	100.0433	99.5881	97.6260	97.9621	97.9037			
	超音波伝播速度比R _{sv}		99.5475	98.6425	98.1900	97.2850	97.2850	97.2850	89.1403		
	R _{sv}		100.0000	100.7632	100.7632	100.0000	100.0000	100.0000			

供試体番号 H110

供試体直径 5.170 cm

供試体高さ 10.022 cm

B'-9

深さ 24.55 - 24.65 m

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(%)	440.02	447.19	446.76	446.43	445.21	444.16	443.95	440.92	437.74	435.33
	強制乾燥水中重量(%)	479.18	480.92	480.13	479.73	479.90	477.34	477.37	475.93	472.46	468.87
	強制乾燥水中重量(%)	270.37	272.43	271.91	271.54	272.37	270.23	270.71	270.17	268.13	265.66
	重量損失率		1.853	1.2012	1.3549	1.6272	1.8616	1.9085	1.5848	2.2945	2.8324
	乾燥密度(g/cm ³)	2.1456	2.1445	2.1456	2.1443	2.1452	2.1446	2.1482	2.1429	2.1423	2.1423
	有効間隙率(%)	14.9227	16.1782	16.0263	15.9951	16.7158	16.0205	16.1715	17.0150	16.9921	16.5051
	吸水率(%)	6.9550	7.5427	7.4693	7.4591	7.7918	7.4763	7.5279	7.9402	7.9318	7.7045
	吸水率(g/cm ³)	2.2940	2.3067	2.3059	2.3043	2.3124	2.3048	2.3099	2.3130	2.3122	2.3073
	比強度(g/cm ³)	11210	11050	11040	11020	10960	10960	10350	10400	10290	10290
	動弾性係数×10 ⁹ (kg/cm ²) EDI	1.0972	1.0641	1.0611	1.0585	1.0420	1.0397	1.0268	1.0294	1.003	1.0983
物理的性質	動弾性係数×10 ⁹ (kg/cm ²) EDI		96.9832	96.7098	96.2968	94.9689	94.7593	84.4695	84.7065	82.3186	81.6720
	超音波伝播速度V _p ×10 ³ (m/m)	2.210	2.170	2.180	2.160	2.150	2.150	2.030	2.010	2.010	2.010
	V _p ×10 ³ (m/m)	1.320	1.320	1.310	1.310	1.310	1.310	1.260	1.170	1.170	1.170
	動ポアソン比ν _r	0.223	0.206	0.217	0.209	0.205	0.205	0.187	0.244	0.244	0.244
	動弾性係数×10 ⁹ (kg/cm ²) ED _r	0.9329	0.9201	0.9149	0.9080	0.9060	0.9049	0.8259	0.7446	0.7444	0.7444
	動弾性係数比RED _r		90.6279	90.0705	97.3305	97.1165	96.9986	88.5304	79.8156	79.7942	79.7942
	超音波伝播速度比R _{vp}		90.1900	90.2425	97.7375	97.2850	97.2850	91.8552	90.9502	90.9502	90.9502
	R _{vp}		00.0000	99.2425	99.2425	99.2425	99.2425	95.4548	88.6364	88.6364	88.6364

供試体番号 H111

供試体直径 5.167 cm

供試体高さ 9.912 cm

B'-9

深さ 28.55 - 28.65 m

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(%)	423.48	422.79	421.71	420.50	414.84	357.30	241.61	232.19		
	強制乾燥水中重量(%)	459.53	461.42	460.63	459.17	456.64	392.24	267.38	256.47		
	強制乾燥水中重量(%)	254.12	256.27	256.05	254.96	254.34	218.34	148.30	142.04		
	重量損失率		1.629	1.4180	1.7037	2.0402	15.6276	42.9465	45.1709		
	乾燥密度(g/cm ³)	2.0616	2.0609	2.0613	2.0591	2.0506	2.0546	2.0290	2.0291		
	有効間隙率(%)	17.5503	18.8301	19.0243	18.9363	20.6623	20.0920	21.6409	21.2182		
	吸水率(%)	0.5120	0.1369	0.2291	0.1961	10.0761	9.7789	10.6659	10.4570		
	吸水率(g/cm ³)	2.2371	2.2492	2.2516	2.2485	2.2572	2.2555	2.2454	2.2413		
	比強度(g/cm ³)	10890	10820	10760	10630	9950					
	動弾性係数×10 ⁹ (kg/cm ²) EDI	0.9686	0.9551	0.9421	0.9169	0.7906					
物理的性質	動弾性係数×10 ⁹ (kg/cm ²) EDI		98.6062	97.2641	94.6624	81.6230					
	超音波伝播速度V _p ×10 ³ (m/m)	2.100	2.060	2.090	2.090	1.990					
	V _p ×10 ³ (m/m)	1.290	1.170	1.170	1.170	1.140					
	動ポアソン比ν _r	0.197	0.262	0.272	0.272	0.256					
	動弾性係数×10 ⁹ (kg/cm ²) ED _r	0.8381	0.7265	0.7323	0.7316	0.6800					
	動弾性係数比RED _r		86.6842	87.3762	87.2927	81.1359					
	超音波伝播速度比R _{vp}		90.0952	99.5238	99.5238	94.7619					
	R _{vp}		90.6977	90.6977	90.6977	88.3721					

供試体番号 H112

供試体直径 5.170 cm

供試体高さ 9.798 cm

B'-9

深さ 54.65 - 54.75 m

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(%)	465.68	465.46	465.46	465.37	465.26	465.17	465.12	464.93	464.75	464.41
	強制乾燥水中重量(%)	485.36	487.34	486.17	486.30	487.35	486.19	486.92	486.97	486.15	486.10
	強制乾燥水中重量(%)	200.81	282.84	281.80	281.85	282.98	281.85	282.62	282.72	282.16	282.11
	重量損失率		0.472	0.472	0.665	0.9202	1.1095	1.1203	1.1611	1.1997	1.2727
	乾燥密度(g/cm ³)	2.2766	2.2761	2.2775	2.2762	2.2765	2.2765	2.2767	2.2763	2.2762	2.2766
	有効間隙率(%)	9.6211	10.6993	10.1336	10.2372	10.8088	10.2868	10.6708	10.7907	10.6915	10.6329
	吸水率(%)	4.2261	4.7007	4.4494	4.4979	4.7478	4.5188	4.6870	4.7405	4.6971	4.6704
	吸水率(g/cm ³)	2.3728	2.3831	2.3789	2.3784	2.3846	2.3793	2.3834	2.3842	2.3831	2.3830
	比強度(g/cm ³)	15150	14970	14770	14760	14580	14590	14400	14300	14350	14310
	動弾性係数×10 ⁹ (kg/cm ²) EDI	2.0354	1.9863	1.9336	1.9304	1.8800	1.8856	1.8364	1.8104	1.8224	1.8110
物理的性質	動弾性係数×10 ⁹ (kg/cm ²) EDI		97.15877	94.9985	94.8513	92.3651	92.1402	90.2329	88.9456	89.5352	88.9751
	超音波伝播速度V _p ×10 ³ (m/m)	3.010	2.900	2.940	2.820	2.810	2.800	2.770	2.770	2.770	2.760
	V _p ×10 ³ (m/m)	1.580	1.690	1.700	1.630	1.630	1.620	1.650	1.620	1.620	1.610
	動ポアソン比ν _r	0.310	0.243	0.254	0.249	0.242	0.246	0.225	0.240	0.240	0.242
	動弾性係数×10 ⁹ (kg/cm ²) ED _r	1.5192	1.6489	1.6843	1.5417	1.5396	1.5222	1.5496	1.5119	1.5118	1.4959
	動弾性係数比RED _r		108.5373	110.8675	101.4810	101.3428	100.1974	102.0010	99.5195	99.5129	98.4683
	超音波伝播速度比R _{vp}		96.1355	98.3385	93.6077	93.3555	93.0232	92.0266	92.0266	92.0266	91.6943
	R _{vp}		106.9619	107.5949	103.1645	103.1645	102.5316	104.4303	102.5316	102.5316	101.8987

供試体番号 H113

供試体直径 5,170 mm

供試体高さ 9,970 mm

R'-9

深さ 55.75 - 55.05 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(%)	461.87	461.61	461.59	461.45	461.39	461.30	461.26	460.88	460.79	460.68
強制乾燥空中重量(%)	483.49	485.41	484.49	484.31	485.43	484.45	485.21	485.32	484.73	484.66
強制乾燥水中重量(%)	275.60	277.67	276.70	276.57	277.70	276.81	277.51	277.76	277.23	277.21
重量損失(%)		0.563	0.606	0.682	0.1040	0.1234	0.1321	0.2144	0.2330	0.2577
乾燥密度(ρ _d)	2,2217	2,2214	2,2223	2,2211	2,2219	2,2212	2,2208	2,2205	2,2211	2,2207
有効間隙率	10.3997	11.4733	11.0250	11.0020	11.5727	11.1663	11.5311	11.7745	11.5299	11.5594
吸水率	4.6810	5.1641	4.9611	4.9531	5.2103	5.0271	5.1923	5.3029	5.1911	5.2053
乾燥密度(ρ _d)	2,3257	2,3364	2,3321	2,3311	2,3330	2,3329	2,3331	2,3382	2,3364	2,3363
乾燥間隙率	14540.	14220.	14090.	14120.	13900.	13900.	13900.	13400.	13470.	13460.
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI	1.8936	1.8101	1.7771	1.7841	1.7291	1.7284	1.6270	1.6040	1.6211	1.6185
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		95.5904	93.8476	94.2274	91.3490	91.2759	85.9632	84.7486	85.6199	85.4721
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		2.830	2.840	2.850	2.750	2.740	2.740	2.650	2.650	2.650
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		1.450	1.660	1.670	1.610	1.610	1.610	1.570	1.570	1.570
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		0.322	0.241	0.239	0.237	0.237	0.237	0.230	0.230	0.230
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		1.2603	1.5499	1.5661	1.3956	1.4509	1.4522	1.4524	1.3734	1.3736
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		(22.978)	124.2951	110.7351	115.1234	115.2661	115.2424	108.9740	109.0051	108.9899
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		100.3533	100.7067	97.1731	96.8198	96.8198	96.8198	93.6394	93.6394	93.6394
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		114.4827	115.1724	111.0344	111.0344	111.0344	111.0344	108.2750	108.2750	108.2758

供試体番号 H114

供試体直径 5,170 mm

供試体高さ 10,162 mm

R'-9

深さ 56.50 - 56.60 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(%)	464.85	464.58	464.51	464.42	464.31	464.19	463.35	462.16	461.50	461.21
強制乾燥空中重量(%)	488.88	491.10	489.94	489.92	491.03	489.99	478.19	477.80	476.59	476.07
強制乾燥水中重量(%)	276.89	279.21	278.17	278.11	279.31	278.27	278.53	278.63	277.76	277.30
重量損失(%)		0.501	0.732	0.921	0.1167	0.1420	0.3473	0.3033	0.3728	0.4077
乾燥密度(ρ _d)	2,1920	2,1924	2,1935	2,1922	2,1925	2,1925	2,2010	2,2001	2,2013	2,2008
有効間隙率	11.3354	12.5159	12.6083	12.0552	12.6251	12.1059	12.4020	13.1252	12.6311	12.5200
吸水率	5.1694	5.7084	5.4746	5.4993	5.7571	5.5501	5.6351	5.9850	5.7382	5.6089
乾燥密度(ρ _d)	2,3061	2,3177	2,3135	2,3120	2,3192	2,3143	2,3250	2,3313	2,3277	2,3260
乾燥間隙率	14290.	14130.	14090.	13990.	13890.	13920.				
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI	1.0748	1.8319	1.8213	1.7951	1.7609	1.7764				
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		97.7117	97.1463	95.7547	93.9237	94.7514				
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		2.730	2.760	2.750	2.750	2.720				
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		1.550	1.560	1.550	1.550	1.550				
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		0.262	0.267	0.267	0.267	0.260				
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		1.3570	1.3778	1.3829	1.3620	1.3609	1.3540			
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		101.5322	100.4347	100.3604	100.2073	99.7709				
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		101.0989	100.7322	100.7322	100.7322	99.6337				
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		100.6457	100.0000	100.0000	100.0000	100.0000				

供試体番号 H115

供試体直径 5,168 mm

供試体高さ 10,398 mm

R'-9

深さ 57.89 - 57.99 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(%)	508.64	508.36	508.30	508.20	508.02	507.77	507.62	507.17	506.86	506.69
強制乾燥空中重量(%)	523.83	525.75	524.23	524.30	525.07	524.24	524.54	525.00	524.01	523.31
強制乾燥水中重量(%)	307.60	309.60	308.23	308.21	309.02	308.31	308.76	309.38	308.53	307.82
重量損失(%)		0.550	0.660	0.861	0.1219	0.1710	0.2001	0.2890	0.3492	0.3834
乾燥密度(ρ _d)	2,3523	2,3515	2,3531	2,3517	2,3521	2,3520	2,3523	2,3521	2,3521	2,3521
有効間隙率	7.0249	8.0453	7.3747	7.4505	7.8892	7.6289	7.8506	8.2693	7.9586	7.7152
吸水率	2.9864	3.4208	3.1340	3.1681	3.3541	3.2436	3.3371	3.5156	3.3834	3.2801
乾燥密度(ρ _d)	2,4226	2,4323	2,4269	2,4261	2,4309	2,4283	2,4310	2,4340	2,4311	2,4293
乾燥間隙率	15110.	14960.	14850.	14820.	14670.	14650.	14550.	14300.	14460.	14420.
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI	2,3486	2,3010	2,2870	2,2574	2,2109	2,2040	2,1734	2,0975	2,1434	2,1300
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		97.9735	96.5258	96.1166	94.1369	93.8431	92.5402	89.3085	91.2623	90.7264
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		2.1990	3.040	2.990	2.950	2.920	2.920	2.920	2.920	2.910
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		1.600	1.570	1.580	1.580	1.570	1.570	1.570	1.570	1.570
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		0.299	0.316	0.306	0.299	0.297	0.297	0.297	0.297	0.295
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		1.5969	1.5595	1.5661	1.5562	1.5409	1.5342	1.5342	1.5342	1.5319
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		97.6579	98.0713	97.4511	96.4932	96.0736	96.0924	96.0736	96.0736	95.9296
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		101.6722	100.0000	98.6622	98.6622	97.6589	97.6589	97.6589	97.6589	97.3244
動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI		98.1250	98.7500	98.7500	98.1250	98.1250	98.1250	98.1250	98.1250	98.1250

供試体番号 H116

供試体直径 5,170 mm

供試体高さ 10,260 mm

B'-9

深さ 58,60 - 58,70 mm

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(g)	474.73	474.38	474.38	474.38	312.30	312.03	311.93	311.48	304.08	303.53
強制乾燥水中重量(g)	497.90	500.19	499.08	499.17	329.63	329.04	328.52	329.22	322.14	320.48
強制乾燥水中重量(g)	203.90	286.19	285.22	285.19	189.43	188.93	188.58	189.21	185.47	184.10
重量損失率(%)		0.073	0.073	0.086	34.2152	34.2227	34.2932	34.3880	35.9467	36.0626
乾燥密度(g/cm ³)	2.2178	2.2166	2.2180	2.2166	2.2227	2.2220	2.2220	2.2253	2.2249	2.2256
有効間隙率(%)	10.0604	12.0602	11.5492	11.6132	12.3609	12.1405	11.8551	12.6741	13.2143	12.4205
吸水率(%)	4.0975	5.4400	5.2060	5.2391	5.5491	5.4514	5.3185	5.6954	5.9392	5.5843
浸透率(%)	2.3261	2.3377	2.3333	2.3329	2.3511	2.3484	2.3472	2.3521	2.3571	2.3499
比強度(g/cm ³)	13660	13480	13440	13390						
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E _D	1.7670	1.7202	1.7100	1.6977						
動弾性係数比R _{ED}		97.3073	96.7304	96.0006						
超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.620	2.600	2.640	2.640						
$V_p \times 10^3$ (m/sec)	1.510	1.530	1.540	1.540						
動ポアソン比 ν	0.251	0.250	0.241	0.242						
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E ₁	1.2912	1.3327	1.3331	1.3326						
動弾性係数比R _{E1}		103.1901	103.2760	103.2063						
動弾性係数比R _{E2}		102.2901	100.7633	100.7633						
超音波伝播速度比R _{vp}		101.3243	101.9867	101.9867						
R _{av}										

供試体番号 H117

供試体直径 5,168 mm

供試体高さ 9,798 mm

B'-9

深さ 59,90 - 60,00 mm

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(g)	442.51	442.21	442.22	442.16	441.72	441.51	441.49	441.24	440.48	440.23
強制乾燥水中重量(g)	466.85	468.29	467.93	468.01	469.58	467.90	468.36	468.17	467.86	467.07
強制乾燥水中重量(g)	262.66	264.11	263.92	263.90	265.56	264.11	264.59	264.54	264.35	263.84
重量損失率(%)		0.0671	0.0693	0.0793	1.1708	1.2260	1.2308	1.2870	1.4581	1.5152
乾燥密度(g/cm ³)	2.1671	2.1665	2.1676	2.1661	2.1651	2.1665	2.1666	2.1665	2.1663	2.1662
有効間隙率(%)	11.9203	12.7774	12.6023	12.6693	13.6513	12.9492	13.1861	13.2250	13.3773	13.2067
吸水率(%)	5.5004	5.8977	5.8130	5.8403	6.3040	5.9772	6.0862	6.1033	6.1751	6.0968
浸透率(%)	2.2064	2.2943	2.2933	2.2929	2.3017	2.2960	2.2988	2.2991	2.3001	2.2982
比強度(g/cm ³)	14490	14270	14210	14210	13420	13340	13280	13400	13100	13100
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E _D	1.7706	1.7163	1.7013	1.7013	1.5179	1.4973	1.4836	1.5095	1.4472	1.4397
動弾性係数比R _{ED}		96.9219	96.1088	96.0973	85.7280	84.5645	83.8021	85.2762	81.7350	81.3114
超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.710	2.720	2.730	2.660	2.610	2.610	2.600	2.590	2.590	2.590
$V_p \times 10^3$ (m/sec)	1.540	1.550	1.530	1.490	1.480	1.480	1.480	1.470	1.470	1.470
動ポアソン比 ν	0.262	0.260	0.271	0.273	0.263	0.263	0.260	0.262	0.262	0.262
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E ₁	1.3232	1.3380	1.3163	1.2478	1.2200	1.2232	1.2208	1.2063	1.2060	1.2060
動弾性係数比R _{E1}		101.1185	99.4710	94.3012	92.2003	92.4425	92.2460	91.1653	91.1422	91.1427
動弾性係数比R _{E2}		100.3690	100.7379	98.1550	96.3099	96.3099	95.9410	95.5719	95.5719	95.5719
超音波伝播速度比R _{vp}		100.6494	99.3506	96.7532	96.1039	96.1039	96.1039	95.4542	95.4542	95.4542
R _{av}										

供試体番号 H118

供試体直径 5,170 mm

供試体高さ 10,138 mm

B'-9

深さ 60,60 - 60,70 mm

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(g)	453.06	452.73	452.72	452.66	450.36	450.16	450.14	450.03	449.02	448.39
強制乾燥水中重量(g)	480.53	482.59	481.34	481.30	480.88	480.07	480.19	480.35	480.56	479.42
強制乾燥水中重量(g)	269.35	271.51	270.38	270.24	270.88	270.06	270.28	270.39	270.68	269.85
重量損失率(%)		0.0729	0.0751	0.0883	0.5939	1.6401	1.6445	1.6688	1.8917	1.0308
乾燥密度(g/cm ³)	2.1454	2.1448	2.1460	2.1446	2.1445	2.1435	2.1444	2.1434	2.1392	2.1396
有効間隙率(%)	13.0079	14.1453	13.5668	13.5696	14.5333	14.2422	14.3157	14.4409	15.0262	14.8085
吸水率(%)	6.0632	6.5955	6.3218	6.3271	6.7768	6.6443	6.6757	6.7373	7.0242	6.9203
浸透率(%)	2.2755	2.2863	2.2817	2.2804	2.2899	2.2859	2.2876	2.2878	2.2895	2.2876
比強度(g/cm ³)	13440	13230	13120	13150	12570	10780	10630	10670	10750	10780
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E _D	1.6125	1.5614	1.5355	1.5423	1.4029	1.0307	1.0022	1.0095	1.1992	1.2019
動弾性係数比R _{ED}		96.8310	95.2248	95.6465	87.0015	63.9193	62.1519	62.6046	12.3783	12.5209
超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.500	2.590	2.590	2.590	2.1550	2.330	2.330	2.330	2.180	2.160
$V_p \times 10^3$ (m/sec)	1.490	1.470	1.460	1.460	1.450	1.400	1.400	1.400	1.330	1.330
動ポアソン比 ν	0.250	0.262	0.267	0.267	0.261	0.217	0.217	0.217	0.204	0.195
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E ₁	1.2148	1.1940	1.1829	1.1821	1.1610	1.0439	1.0443	1.0438	1.0929	1.0928
動弾性係数比R _{E1}		98.2878	97.3741	97.3082	95.5713	85.9318	85.9248	85.9236	90.5954	90.5931
動弾性係数比R _{E2}		100.3878	100.3878	100.3878	98.8372	90.3101	90.3101	90.3101	84.4961	83.7209
超音波伝播速度比R _{vp}		98.6577	97.9888	97.9888	97.3154	93.9597	93.9597	93.9597	89.2617	89.2617
R _{av}										

供試体番号 H119

供試体直径 5.172 cm

供試体高さ 10.120 cm

R'- 9

深さ 68.65 - 68.75 cm

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(%)	469.16	469.09	469.05	468.80	468.69	284.82	284.81	284.69	233.19	233.05
	強制乾燥水中重量(%)	494.40	495.64	495.18	495.21	496.74	301.91	301.88	302.06	248.14	247.86
	強制乾燥水中重量(%)	282.96	284.27	283.92	283.83	285.45	173.53	173.42	173.67	142.09	142.67
	重量損失(%)		0.576	0.660	0.767	1.002	39.2915	39.2936	39.3192	50.2962	50.3261
	乾燥密度(ρ _d)	2.2189	2.2103	2.2193	2.2179	2.2182	2.2186	2.2171	2.2174	2.2152	2.2155
	有効間隙率(%)	11.9372	12.6555	12.4633	12.4941	13.2755	13.3120	13.2882	13.5291	14.2204	14.0793
	吸水率(%)	5.3798	5.7050	5.6159	5.6335	5.9847	6.0003	5.9935	6.1014	6.4197	6.3549
	浸透密度(ρ _s)	2.3383	2.3445	2.3439	2.3427	2.3510	2.3517	2.3500	2.3527	2.3574	2.3563
	比面積(μ _g)	105701	104701	103201	104801	102201					
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _{DI}	1.0903	1.0110	0.9821	1.0127	0.9629					
弾性性質	動弾性係数比R _{EDI}		92.7260	90.0761	92.8827	88.3152					
	垂直線伝播速度V _p ×10 ³ (m/sec)	2.140	2.140	2.130	2.130	2.110					
	V _p ×10 ³ (m/sec)	1.310	1.280	1.280	1.280	1.280					
	動ポアソン比ν _v	0.200	0.221	0.217	0.217	0.209					
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _{Dv}	0.9328	0.9060	0.9033	0.9020	0.8974					
	動弾性係数比R _{EDv}		97.1265	96.8375	96.7839	96.2264					
	垂直線伝播速度比R _p		100.0000	99.5327	99.5327	98.5981					
	R _{av}		97.7099	97.7099	97.7099	97.7099					

供試体番号 H120

供試体直径 5.170 cm

供試体高さ 10.020 cm

R'- 9

深さ 75.83 - 75.93 cm

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(%)	461.61	461.21	461.12	460.96	460.29	459.70	458.86	457.93	291.58	290.65
	強制乾燥水中重量(%)	488.17	489.98	489.53	489.41	491.19	490.35	488.29	487.80	311.01	309.93
	強制乾燥水中重量(%)	279.18	281.15	280.88	280.66	283.39	281.81	280.16	280.14	179.71	178.97
	重量損失(%)		0.865	1.061	1.140	1.2860	1.4130	1.5957	1.7972	36.8493	37.0356
	乾燥密度(ρ _d)	2.2088	2.2087	2.2096	2.2088	2.2151	2.2044	2.2047	2.2052	2.2202	2.2194
	有効間隙率(%)	12.7087	13.7780	13.6141	13.6287	14.8700	14.6974	14.1403	14.3841	14.8515	14.7221
	吸水率(%)	5.7538	6.2379	6.1611	6.1719	6.7131	6.6674	6.4137	6.5228	6.6093	6.6334
	浸透密度(ρ _s)	2.3359	2.3461	2.3458	2.3441	2.3630	2.3513	2.3461	2.3490	2.3687	2.3666
	比面積(μ _g)	123801	122001	122101	121701	53401	55401	51301	47401		
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _{DI}	1.3784	1.3374	1.3394	1.3401	1.2561	1.2749	1.2353	1.2001		
弾性性質	動弾性係数比R _{EDI}		97.10258	97.1707	96.5031	18.6303	19.9434	17.0703	14.5459		
	垂直線伝播速度V _p ×10 ³ (m/sec)	2.420	2.360	2.360	2.330	2.1080	2.1070	2.070			
	V _p ×10 ³ (m/sec)	1.390	1.390	1.390	1.390	1.380	1.330	1.330			
	動ポアソン比ν _v	0.254	0.234	0.234	0.224	0.107	0.140	0.140			
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _{Dv}	1.0920	1.0751	1.0754	1.0655	0.9529	0.9139	0.9145			
	動弾性係数比R _{EDv}		98.4524	98.4799	97.5733	87.2619	83.6901	83.7454			
	垂直線伝播速度比R _p		97.5206	97.5206	96.2810	85.9504	85.5372	85.5372			
	R _{av}		100.0000	100.0000	100.0000	99.2801	95.6834	95.6834			

供試体番号 H121

供試体直径 5.170 cm

供試体高さ 10.413 cm

R'- 9

深さ 76.43 - 76.53 cm

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(%)	452.12	451.66	451.59	451.48	451.22	450.95	450.12	447.65	446.14	304.76
	強制乾燥水中重量(%)	486.30	488.29	487.83	487.96	488.96	487.65	487.30	485.88	482.78	332.04
	強制乾燥水中重量(%)	269.96	272.06	271.72	271.76	273.03	271.75	271.78	271.62	269.11	186.70
	重量損失(%)		1.018	1.172	1.1416	1.1991	1.2588	1.4424	1.9887	1.3227	32.5931
	乾燥密度(ρ _d)	2.0899	2.0887	2.0896	2.0882	2.0896	2.0887	2.0885	2.0893	2.0880	2.0969
	有効間隙率(%)	15.7992	16.9402	16.7692	16.8732	17.4778	16.9986	17.2513	17.8428	17.1479	18.2698
	吸水率(%)	7.5599	8.1100	8.0249	8.0801	8.3639	8.1384	8.2600	8.5402	8.2127	8.9513
	浸透密度(ρ _s)	2.2479	2.2582	2.2573	2.2570	2.2644	2.2507	2.2610	2.2677	2.2595	2.2846
	比面積(μ _g)	99301	96701	96101	96901	94501	94601	93201	92701	93001	
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _{DI}	1.9022	1.8547	1.8441	1.8579	1.8160	1.8167	1.7913	1.7785	1.7809	
弾性性質	動弾性係数比R _{EDI}		94.7351	93.5602	95.0898	90.4456	90.5231	87.7078	86.2891	86.5551	
	垂直線伝播速度V _p ×10 ³ (m/sec)	2.130	2.100	2.100	2.090	2.090	2.090	2.090	2.030	2.030	
	V _p ×10 ³ (m/sec)	1.310	1.230	1.230	1.220	1.220	1.220	1.220	1.190	1.190	
	動ポアソン比ν _v	0.196	0.239	0.239	0.242	0.242	0.242	0.234	0.238	0.238	
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _{Dv}	0.8753	0.7993	0.7993	0.7875	0.7891	0.7877	0.7828	0.7472	0.7472	
	動弾性係数比R _{EDv}		91.3172	91.3172	89.9691	90.1519	89.9920	89.4322	85.4107	85.3650	
	垂直線伝播速度比R _p		98.5916	98.5916	98.1221	98.1221	98.1221	97.1831	95.3051	95.3051	
	R _{av}		93.8931	93.8931	93.1297	93.1297	93.1297	93.1297	90.8396	90.8396	

供試体番号 H122

供試体直径 5.170 cm

供試体高さ 10.332m

B'-9

深度 76.53 - 76.63 m

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	464.27	463.05	463.77	463.62	463.31	462.74	461.64	460.52	459.51	250.97
	強制乾燥水中重量(g)	496.63	497.57	497.11	497.10	497.94	496.17	495.79	494.89	493.02	270.78
	強制乾燥水中重量(g)	200.92	201.99	201.68	201.63	202.67	201.12	201.34	200.88	279.50	153.60
	重量損失率(%)		.0904	.1077	.1400	.2068	.3296	.5665	.8077	1.0253	45.9431
	乾燥密度(ρ _d)	2.1523	2.1516	2.1527	2.1516	2.1522	2.1518	2.1527	2.1519	2.1521	2.1417
	有効間隙率(e)	15.0016	15.6415	15.4761	15.5381	16.0867	15.5452	15.9245	16.0600	15.6941	16.9056
	吸水率(w)	6.9701	7.2695	7.1089	7.2214	7.4744	7.2244	7.3975	7.4633	7.2926	7.8934
	浸透密度(ρ _t)	2.3023	2.3081	2.3075	2.3070	2.3131	2.3072	2.3119	2.3125	2.3090	2.3108
	比表面積(μ _g)	10770.	10720.	10600.	10650.	10420.	10460.	10250.	10330.	10310.	
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI	1.0014	1.0710	1.0463	1.0359	1.0101	1.0167	.9739	.9868	.9808	
界性的性質	動弾性係数 HRI		99.0383	96.7542	97.6419	93.4067	94.0170	90.0592	91.2521	90.6972	
	超音波伝播速度 V _p ×10 ³ (m/sec)	2.180	2.120	2.110	2.120	2.100	2.090	2.090	2.080	2.080	
	V _p ×10 ³ (m/sec)	1.310	1.170	1.160	1.170	1.210	1.210	1.210	1.210	1.210	
	動ポアソン比 ν	.217	.281	.283	.201	.252	.248	.248	.244	.244	
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) ED _ν	.9177	.7600	.7587	.7700	.8049	.8023	.8027	.8000	.8001	
	動弾性係数比 RED _ν		82.8157	82.6741	83.9054	87.7084	87.4251	87.4667	87.1745	87.1053	
	超音波伝播速度比 R _p		97.2477	96.7890	97.2477	96.3303	95.8715	95.8715	95.4128	95.4128	
	R _ν		89.3129	80.5496	89.3129	92.3664	92.3664	92.3664	92.3664	92.3664	

供試体番号 H123

供試体直径 5.170 cm

供試体高さ 9.913m

B'-9

深度 81.65 - 81.75 m

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	424.34	422.33	384.06	304.27	382.51	196.58	192.32	132.00		
	強制乾燥空中重量(g)	464.97	465.54	423.46	423.46	423.72	217.17	213.35	145.80		
	強制乾燥水中重量(g)	250.91	259.55	236.16	236.05	236.24	121.48	118.92	82.03		
	重量損失率(%)		.4737	9.3038	9.4429	9.0577	53.6739	54.6778	68.8929		
	乾燥密度(ρ _d)	2.0593	2.0502	2.0547	2.0504	2.0402	2.0543	2.0366	2.0699		
	有効間隙率(e)	19.7176	20.9767	20.8086	20.9113	21.9810	21.5174	22.2705	21.6403		
	吸水率(w)	9.5749	10.2313	10.0296	10.1985	10.7735	10.4741	10.9349	10.4545		
	浸透密度(ρ _t)	2.2565	2.2600	2.2609	2.2595	2.2601	2.2695	2.2593	2.2863		
	比表面積(μ _g)	10550.	10310.	10300.	10250.	10230.	6940.	5940.			
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI	.9099	.8609	.7866	.7778	.7710	.1824	.1307			
界性的性質	動弾性係数 HRI		94.6148	86.4491	85.4819	84.7346	20.0461	14.3642			
	超音波伝播速度 V _p ×10 ³ (m/sec)	1.950	1.540	1.020	1.800	1.800					
	V _p ×10 ³ (m/sec)	1.250	1.030	1.100	1.080	1.080					
	動ポアソン比 ν	.151	.095	.212	.219	.219					
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) ED _ν	.7560	.4881	.6151	.5940	.5919					
	動弾性係数比 RED _ν		64.2989	81.3624	78.6772	78.2936					
	超音波伝播速度比 R _p		78.9743	93.3333	92.3077	92.3077	84.1026				
	R _ν		82.4000	80.0000	86.4000	86.4000					

供試体番号 H124

供試体直径 5.177 cm

供試体高さ 9.933m

B'-9

深度 81.85 - 81.95 m

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	420.58	411.45	301.50	296.93	145.56	144.08				
	強制乾燥空中重量(g)	463.00	457.58	334.44	330.92	162.33	160.98				
	強制乾燥水中重量(g)	256.83	253.30	185.88	183.30	90.31	89.22				
	重量損失率(%)		2.1708	28.3133	29.3999	65.3906	65.7425				
	乾燥密度(ρ _d)	2.0400	2.0141	2.0294	2.0114	2.0211	2.0078				
	有効間隙率(e)	20.5753	22.5817	22.1729	23.0253	23.2851	23.5507				
	吸水率(w)	10.0861	11.2115	10.9253	11.4471	11.6210	11.7296				
	浸透密度(ρ _t)	2.2457	2.2400	2.2512	2.2417	2.2540	2.2433				
	比表面積(μ _g)	8640.									
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) EDI	.6045									
界性的性質	動弾性係数 HRI										
	超音波伝播速度 V _p ×10 ³ (m/sec)	1.740									
	V _p ×10 ³ (m/sec)	1.100									
	動ポアソン比 ν	.167									
	動弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²) ED _ν	.5880									
	動弾性係数比 RED _ν										
	超音波伝播速度比 R _p										
	R _ν										

供試体番号 H125

供試体直径 5.172 cm

供試体高さ 9.890m

F'-9

深さ 92.79 - 92.89 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(%)	436.91	436.17	435.98	435.75	435.43	435.26	435.06	434.90	434.65	256.95
強制乾燥水中重量(%)	467.87	469.41	468.77	468.61	469.95	468.35	469.21	468.93	468.79	279.85
強制乾燥水中重量(%)	262.41	264.21	263.68	263.46	264.95	263.41	264.11	263.80	263.86	158.42
重量損失(%)		1.69	2.128	2.265	3.387	3.776	4.180	4.601	5.081	41.1823
乾燥密度(ρ _{cd})	2.1265	2.1251	2.1257	2.1241	2.1241	2.1238	2.1213	2.1209	2.1212	2.1160
有効間隙率(%)	15.0486	16.2151	15.9881	16.0175	16.8391	16.1465	16.6407	16.5960	16.6396	18.0506
吸水率(%)	7.0861	7.6306	7.5205	7.5411	7.9277	7.6024	7.8445	7.8248	7.8447	8.9122
乾燥密度(ρ _{cd})	2.2772	2.2873	2.2857	2.2843	2.2924	2.2853	2.2077	2.2869	2.2876	2.3046
乾燥密度(ρ _{cd})	130101	128501	123901	111501	119001	118901	107601	106801	103301	
弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _{DI}	1.4204	1.3800	1.2854	1.0403	1.1840	1.1010	.9675	.9528	.8909	
弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _D		97.1557	90.4957	73.2540	83.3568	83.2019	68.1146	67.0797	62.7218	
縮小係数×10 ⁴ (m/m)	2.450	2.430	2.450	2.450	2.430	2.440	2.240	2.230	2.150	
縮小係数×10 ⁴ (m/m)	1.400	1.420	1.420	1.420	1.410	1.410	1.350	1.340	1.320	
ポアソン比ν	.258	.241	.247	.247	.246	.245	.215	.217	.198	
弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _D	1.0697	1.0851	1.0905	1.0901	1.0741	1.0765	.9585	.9462	.9033	
弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _D		101.4394	101.9818	101.9071	100.4112	100.6354	89.6045	88.4547	84.4442	
縮小係数×10 ⁴ (m/m)		99.1837	100.0000	100.0000	99.1837	99.5918	91.4286	91.0204	87.7559	
Re _v		101.4286	101.4286	101.4286	100.7143	100.7143	96.4286	95.7143	94.2857	

供試体番号 H1126

供試体直径 5.170 cm

供試体高さ 10.172m

F'-11

深さ 20.45 - 20.55 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(%)	449.47	447.41	445.70	444.16	440.59	438.89	431.94	429.60	424.15	415.70
強制乾燥水中重量(%)	480.44	481.46	478.78	477.47	474.41	472.05	464.83	462.57	456.95	448.16
強制乾燥水中重量(%)	271.43	273.29	271.51	270.73	269.43	267.89	263.89	262.77	259.64	254.71
重量損失(%)		.4583	.8308	1.1814	1.9756	2.3539	3.9002	4.4207	5.6333	7.4955
乾燥密度(ρ _{cd})	2.1505	2.1492	2.1503	2.1483	2.1494	2.1497	2.1496	2.1502	2.1493	2.1493
有効間隙率(%)	14.8175	16.3568	15.9599	16.1121	16.4991	16.2422	16.3681	16.5015	16.6363	16.7302
吸水率(%)	6.8903	7.6104	7.4221	7.4995	7.6760	7.5534	7.6145	7.6746	7.7402	7.7870
乾燥密度(ρ _{cd})	2.2986	2.3128	2.3099	2.3095	2.3144	2.3122	2.3133	2.3152	2.3159	2.3167
乾燥密度(ρ _{cd})	124201	124601	125401	125901	126601	128201	128301	128701	130201	131601
弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _{DI}	1.3707	1.3732	1.3855	1.3918	1.3970	1.4260	1.4056	1.4067	1.4215	1.4235
弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _D		00.1823	01.0797	01.5393	01.9187	04.0343	02.5461	02.6263	03.7061	03.8520
縮小係数×10 ⁴ (m/m)	2.400	2.370	2.390	2.390	2.390	2.350				
縮小係数×10 ⁴ (m/m)	1.380	1.280	1.280	1.280	1.260					
ポアソン比ν	.253	.294	.299	.299	.308					
弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _D	1.0473	.9299	.9339	.9330	.9106					
弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _D		88.7902	89.1721	89.0862	86.9474					
縮小係数×10 ⁴ (m/m)		98.7500	99.5833	99.5833	99.5833	97.9167				
Re _v		92.7536	92.7536	92.7536	91.3044					

供試体番号 H1127

供試体直径 5.140 cm

供試体高さ 10.042m

F'-11

深さ 21.78 - 21.88 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(%)	408.53	404.33	399.07	394.15	387.95	382.71	372.64	342.37	333.45	315.56
強制乾燥水中重量(%)	449.62	447.98	441.85	436.53	430.48	424.48	413.91	380.83	370.91	351.20
強制乾燥水中重量(%)	245.39	245.143	242.07	239.105	236.31	232.98	227.30	209.46	203.92	193.05
重量損失(%)		1.0281	2.3154	3.6103	5.0278	6.3202	8.7853	16.1946	18.3683	22.7572
乾燥密度(ρ _{cd})	2.0003	1.9961	1.9975	1.9965	1.9985	1.9985	1.9965	1.9978	1.9962	1.9953
有効間隙率(%)	20.1195	21.5502	21.4135	21.4445	21.8709	21.8120	22.1156	22.4427	22.4410	22.5356
吸水率(%)	10.0580	10.7956	10.7199	10.7410	10.9435	10.9143	11.0750	11.2335	11.2417	11.2942
乾燥密度(ρ _{cd})	2.2015	2.2117	2.2117	2.2110	2.2172	2.2166	2.2180	2.2223	2.2204	2.2207
乾燥密度(ρ _{cd})	111001	111401	112001	113201	114001	114701	115201	113901		
弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _{DI}	.9944	.9913	.9889	.9979	.9970	.9947	.9740	.8775		
弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _D		99.6782	99.4469	100.3519	100.2614	100.10301	98.1496	88.2442		
縮小係数×10 ⁴ (m/m)	2.240	2.090	2.080							
縮小係数×10 ⁴ (m/m)	1.290	1.180								
ポアソン比ν	.252	.266								
弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _D	.8504	.7181								
弾性係数×10 ⁴ (kg/cm ²)E _D		84.4424								
縮小係数×10 ⁴ (m/m)		93.3036	92.8571							
Re _v		91.4729								

供試体番号 HI120

供試体直径 5.178 cm

供試体長さ 10.089 m

F'-11

押入 23.60 - 23.70 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(g)	493.30	493.01	492.04	492.62	492.23	491.98	491.48	490.68	490.33	489.71
強制乾燥水中重量(g)	511.18	511.08	511.17	510.93	510.73	510.37	510.24	509.33	508.58	508.31
強制乾燥水中重量(g)	299.98	300.75	300.21	300.01	300.00	299.74	299.83	299.26	298.64	298.66
重量損失率(%)		.0581	.0937	.1371	.2169	.2678	.3690	.5311	.6021	.7278
乾燥密度(g/cm ³)	2.3359	2.3354	2.3368	2.3358	2.3350	2.3358	2.3358	2.3358	2.3358	2.3358
有効間隙率(%)	0.4572	0.4727	0.4759	0.4811	0.4779	0.4731	0.4715	0.4677	0.4693	0.4679
吸水率(%)	3.6205	3.8214	3.7131	3.7165	3.7584	3.7380	3.8170	3.8004	3.7220	3.7982
浸透率(%)	2.4205	2.4247	2.4233	2.4224	2.4232	2.4231	2.4250	2.4244	2.4228	2.4246
比強度(g/cm ³)	17900	17790	17730	17710	17670	17760	17620	17640	17640	17610
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI	3.0874	3.0401	3.0201	3.0201	3.0039	3.0331	2.9824	2.9843	2.9822	2.9683
動弾性係数比REDI		98.4265	98.0158	97.7537	97.2324	98.1776	96.5368	96.5980	96.5300	96.0801
超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	3.410	3.380	3.200	3.200	3.360	3.340	3.320	3.320	3.320	3.320
$V_p \times 10^3$ (m/sec)	1.730	1.950	1.930	1.940	2.040	2.030	2.030	2.020	2.010	2.010
動ポアソン比 ν	.327	.247	.214	.209	.200	.207	.201	.206	.211	.211
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED ₀	1.8927	2.2587	1.8809	2.1678	2.3977	2.3712	2.3601	2.3460	2.3318	2.3317
動弾性係数比RED ₀		19.2904	99.3666	114.6177	126.6688	125.2600	124.6817	123.9367	123.1707	123.1813
超音波伝播速度比 R_{vp}		90.5337	93.8412	93.8414	98.5337	97.9472	97.3607	97.3607	97.3607	97.3607
R_{vp}		12.7160	111.5607	112.1308	117.9191	117.3410	116.7630	116.1850	116.1850	116.1850

供試体番号 HI129

供試体直径 5.175 cm

供試体長さ 10.260 m

F'-11

押入 28.60 - 28.70 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(g)	479.36	479.03	470.89	478.75	478.58	478.42	478.10	477.16	476.83	476.47
強制乾燥水中重量(g)	503.28	504.33	504.43	504.28	505.11	504.60	505.08	504.31	503.43	503.07
強制乾燥水中重量(g)	208.93	290.13	290.34	290.17	291.15	290.72	291.34	290.96	290.20	290.04
重量損失率(%)		.0689	.0981	.1273	.1627	.1961	.2629	.4590	.5276	.6029
乾燥密度(g/cm ³)	2.2363	2.2364	2.2369	2.2362	2.2364	2.2369	2.2370	2.2365	2.2362	2.2366
有効間隙率(%)	11.1593	11.8072	11.9295	11.9155	12.3977	12.2405	12.6146	12.7256	12.4748	12.4865
吸水率(%)	4.9900	5.2794	5.3331	5.3284	5.5434	5.4722	5.6390	5.6899	5.5788	5.5827
浸透率(%)	2.3479	2.3548	2.3562	2.3554	2.3604	2.3593	2.3632	2.3636	2.3610	2.3615
比強度(g/cm ³)	11840	11680	11650	11620	11530	11500	11290	11030	11070	11050
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI	1.3374	1.3017	1.2935	1.2861	1.2670	1.2702	1.2128	1.1553	1.1629	1.1579
動弾性係数比REDI		97.3308	96.7173	96.1941	94.7360	94.9753	90.6834	86.3840	86.9523	86.5784
超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.350	2.1370	2.1350	2.1340	2.1340	2.1340	2.1290	2.1290	2.290	2.280
$V_p \times 10^3$ (m/sec)	1.350	1.400	1.400	1.400	1.400	1.400	1.390	1.390	1.380	1.380
動ポアソン比 ν	.254	.232	.225	.221	.221	.221	.208	.208	.215	.211
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED ₀	1.0428	1.1021	1.0961	1.0924	1.0924	1.0927	1.0658	1.0656	1.0559	1.0526
動弾性係数比RED ₀		105.6866	105.1112	104.7563	104.7563	104.7852	102.2056	102.1864	101.2562	100.9397
超音波伝播速度比 R_{vp}		100.8510	100.0000	99.5744	99.5744	99.5744	97.4468	97.4468	97.4468	97.10212
R_{vp}		103.7036	103.7036	103.7036	103.7036	103.7036	102.9629	102.9629	102.2222	102.2222

供試体番号 HI130

供試体直径 5.175 cm

供試体長さ 9.810 m

F'-11

押入 30.47 - 30.57 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(g)	456.60	456.27	456.08	455.87	455.64	455.54	455.48	455.07	454.57	454.14
強制乾燥水中重量(g)	480.30	481.81	481.45	481.16	482.01	481.19	481.34	482.04	480.66	480.41
強制乾燥水中重量(g)	275.49	277.22	276.90	276.71	277.70	276.91	277.17	277.94	276.86	276.77
重量損失率(%)		.0723	.1139	.1593	.2103	.2322	.2519	.3351	.4446	.5388
乾燥密度(g/cm ³)	2.2294	2.2294	2.2301	2.2297	2.2301	2.2300	2.2307	2.2296	2.2305	2.2301
有効間隙率(%)	11.5717	12.5134	12.3895	12.3674	12.9066	12.5563	12.6806	13.2141	12.8018	12.9002
吸水率(%)	5.1905	5.6129	5.5561	5.5474	5.7874	5.6307	5.6845	5.9266	5.7395	5.7846
浸透率(%)	2.3451	2.3541	2.3539	2.3534	2.3593	2.3558	2.3578	2.3618	2.3588	2.3591
比強度(g/cm ³)	14050	13860	13840	13840	13710	13780	13650	13590	13580	13560
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI	1.7152	1.6665	1.6623	1.6616	1.6291	1.6461	1.6148	1.5993	1.5952	1.5890
動弾性係数比REDI		97.1833	96.9158	96.8750	95.0210	95.9713	94.1468	93.2428	93.0037	92.6422
超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.670	2.670	2.640	2.640	2.620	2.620	2.670	2.640	2.630	2.630
$V_p \times 10^3$ (m/sec)	1.560	1.570	1.570	1.570	1.560	1.560	1.550	1.540	1.540	1.540
動ポアソン比 ν	.241	.236	.224	.224	.228	.228	.214	.209	.204	.204
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED ₀	1.3739	1.3859	1.3759	1.3756	1.3580	1.3571	1.3279	1.3051	1.3016	1.3014
動弾性係数比RED ₀		100.8733	100.1458	100.1237	98.8427	98.7771	96.8518	94.9924	94.7374	94.7230
超音波伝播速度比 R_{vp}		100.0000	98.8764	98.8764	98.1123	94.3820	96.2547	95.1311	94.7568	94.7568
R_{vp}		100.6410	100.6410	100.6410	100.0000	100.0000	99.3589	98.7179	98.7179	98.7179

供試体番号: HI131

供試体直径: 5.178 cm

供試体高さ: 10.065 m

F'-11

深さ: 31.75 - 31.85 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空気中重量(g)	490.81	490.58	490.54	490.47	490.19	490.02	489.83	489.48	488.99	488.60
強制乾燥水中重量(g)	508.04	509.39	508.53	508.59	509.14	508.35	508.27	508.69	507.97	507.34
強制乾燥水中重量(g)	297.53	298.93	298.12	298.19	298.87	298.17	298.21	298.74	298.24	297.81
重量損失率(%)		0.0469	0.0550	0.0693	0.1263	0.1610	0.1997	0.2710	0.3708	0.4503
乾燥密度(ρ _d)	2.3315	2.3315	2.3324	2.3311	2.3312	2.3314	2.3319	2.3314	2.3315	2.3319
有効間隙率(e)	8.1849	8.9394	8.5493	8.6121	9.0123	8.7211	8.7784	9.1498	9.0497	8.9438
吸水率(w)	3.5105	3.8323	3.6653	3.6944	3.8658	3.7407	3.7646	3.9246	3.8815	3.8354
乾燥密度(ρ _d)	2.4134	2.4204	2.4180	2.4173	2.4214	2.4186	2.4196	2.4225	2.4226	2.4213
物理的性質										
光線屈折率(n _d)	1.3020	1.2880	1.2990	1.2840	1.2610	1.2640	1.2470	1.2480	1.2470	1.2470
動弾性係数×10 ⁹ (kg/cm ²)E _d	1.6225	1.5881	1.6141	1.5765	1.5200	1.5267	1.4854	1.4867	1.4821	1.4817
動弾性係数 E _d RED		97.8798	99.4823	97.1892	93.6826	94.0955	91.5501	91.6302	91.3878	91.3220
超音波伝播速度 V _p ×10 ³ (m/sec)	2.480	2.490	2.480	2.640	2.470	2.470	2.400	2.390	2.390	2.390
動ポアソン比 ν _p	1.400	1.360	1.360	1.340	1.340	1.350	1.330	1.330	1.330	1.330
動ポアソン比 ν _p RED	1.266	1.287	1.285	1.324	1.291	1.287	1.278	1.274	1.274	1.276
動弾性係数比 RED _E	1.1808	1.1331	1.1313	1.1331	1.1032	1.1160	1.0762	1.0737	1.0735	1.0739
動弾性係数比 RED _E		95.9603	95.8075	95.9603	93.4281	94.5122	91.1413	90.9298	90.9298	90.9468
超音波伝播速度比 R _v		100.4032	100.0000	106.4514	99.5968	99.5968	96.7742	96.3710	96.3710	96.3710
R _{av}		97.1425	97.1429	95.7143	95.7143	96.4286	95.0000	95.0000	95.0000	95.0000

供試体番号: HI132

供試体直径: 5.170 cm

供試体高さ: 10.248 m

F'-11

深さ: 33.05 - 33.95 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空気中重量(g)	492.66	492.32	492.24	492.15	491.96	491.87	491.88	491.74	491.65	491.66
強制乾燥水中重量(g)	510.27	511.99	511.37	511.13	512.62	511.90	511.55	512.07	512.13	512.38
強制乾燥水中重量(g)	296.29	298.12	297.65	297.33	298.76	298.28	297.91	298.49	298.58	298.85
重量損失率(%)		0.0690	0.0852	0.1032	0.1421	0.1603	0.1644	0.1867	0.1965	0.2030
乾燥密度(ρ _d)	2.3024	2.3015	2.3032	2.3017	2.3016	2.3025	2.3026	2.3024	2.3025	2.3025
有効間隙率(e)	8.2297	9.1971	8.9516	8.8659	9.6193	9.3765	9.2084	9.5187	9.5715	9.7036
吸水率(w)	3.5745	3.9953	3.8863	3.8804	4.1792	4.0722	3.9992	4.1343	4.1571	4.2143
乾燥密度(ρ _d)	2.3847	2.3935	2.3927	2.3902	2.3975	2.3963	2.3946	2.3976	2.3983	2.3996
物理的性質										
光線屈折率(n _d)	1.6350	1.6170	1.6130	1.6160	1.5980	1.5970	1.6000	1.5920	1.5940	1.5950
動弾性係数×10 ⁹ (kg/cm ²)E _d	2.6231	2.5605	2.5507	2.5590	2.5021	2.4982	2.5076	2.4823	2.4883	2.4912
動弾性係数 E _d RED		97.6287	97.2399	97.5868	95.3871	95.2537	95.6044	94.6323	94.8610	94.9716
超音波伝播速度 V _p ×10 ³ (m/sec)	3.230	3.1220	3.1180	3.170	3.1140	3.150	3.150	3.140	3.140	3.140
動ポアソン比 ν _p	1.730	1.750	1.750	1.740	1.730	1.740	1.740	1.730	1.730	1.730
動ポアソン比 ν _p RED	1.302	1.290	1.283	1.284	1.282	1.280	1.280	1.282	1.282	1.282
動弾性係数比 RED _E	1.0314	1.0564	1.0102	1.0266	1.0023	1.0021	1.0021	1.0030	1.0031	1.0031
動弾性係数比 RED _E		101.3650	87.9218	99.7375	98.4111	99.4649	99.4704	98.4493	98.4547	98.4547
超音波伝播速度比 R _v		99.0769	97.8462	97.5385	96.6154	96.9231	96.9231	96.6154	96.6154	96.6154
R _{av}		101.1560	101.1560	100.5780	100.0000	100.5780	100.5780	100.0000	100.0000	100.0000

供試体番号: HI133

供試体直径: 5.175 cm

供試体高さ: 10.178 m

F'-11

深さ: 36.75 - 36.85 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空気中重量(g)	487.05	486.68	486.58	486.47	486.29	486.18	486.17	486.05	485.99	485.92
強制乾燥水中重量(g)	504.85	506.52	505.92	505.90	506.81	506.32	506.03	506.23	506.69	506.43
強制乾燥水中重量(g)	292.21	294.06	293.63	293.50	294.55	294.12	293.81	294.08	294.56	294.36
重量損失率(%)		0.0760	0.0968	0.1191	0.1560	0.1787	0.1807	0.2053	0.2176	0.2320
乾燥密度(ρ _d)	2.2905	2.2906	2.2916	2.2903	2.2905	2.2911	2.2911	2.2911	2.2910	2.2913
有効間隙率(e)	8.3710	9.3382	9.1273	9.1475	9.6844	9.4910	9.3497	9.5121	9.7582	9.6713
吸水率(w)	3.6547	4.0766	3.9825	3.9941	4.2279	4.1425	4.0805	4.1518	4.2593	4.2202
乾燥密度(ρ _d)	2.3742	2.3841	2.3829	2.3816	2.3874	2.3861	2.3846	2.3862	2.3884	2.3880
物理的性質										
光線屈折率(n _d)	1.6520	1.6540	1.6540	1.6540	1.6360	1.6350	1.6350	1.6320	1.6270	1.6230
動弾性係数×10 ⁹ (kg/cm ²)E _d	2.7204	2.6297	2.6281	2.6275	2.5697	2.5659	2.5502	2.5556	2.5599	2.5270
動弾性係数 E _d RED		96.6659	96.6071	96.5850	94.4604	94.3207	93.7438	93.9474	94.7483	92.8908
超音波伝播速度 V _p ×10 ³ (m/sec)	3.300	3.250	3.160	3.130	3.110	3.090	3.090	3.090	3.080	3.080
動ポアソン比 ν _p	1.710	1.820	1.820	1.810	1.810	1.810	1.810	1.810	1.810	1.800
動ポアソン比 ν _p RED	1.316	1.272	1.252	1.249	1.244	1.239	1.239	1.239	1.234	1.241
動弾性係数比 RED _E	1.7994	1.6989	1.6932	1.6912	1.6045	1.6077	1.6077	1.6077	1.6077	1.6077
動弾性係数比 RED _E		109.4197	107.7692	106.2742	105.8630	105.4628	105.4628	105.4628	105.2350	104.4625
超音波伝播速度比 R _v		98.4848	95.7576	94.8488	94.1242	93.6364	93.6364	93.6364	93.3333	93.3333
R _{av}		106.4327	106.4327	105.8479	105.8479	105.8479	105.8479	105.8479	105.8479	105.2631

供試体番号 HI134

供試体直径 5.178 cm

供試体高さ 9.870m

F'-11

標度 37.50 - 37.60 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(%)	488.06	487.81	487.78	487.70	487.57	487.51	487.51	487.42	487.33	487.31
強制乾燥水中重量(%)	503.23	504.69	503.91	503.90	504.60	504.20	504.08	504.57	504.64	504.26
強制乾燥水中重量(%)	296.69	298.17	297.60	297.47	298.29	297.90	297.79	298.31	298.42	298.06
重量損失率		.0512	.0574	.0738	.1004	.1127	.1127	.1312	.1496	.1537
乾燥密度(%)	2.3630	2.3630	2.3635	2.3623	2.3633	2.3631	2.3632	2.3631	2.3623	2.3633
有効間隙率	7.3448	8.1333	7.8362	7.8465	8.2543	8.0902	8.0324	8.3147	8.4028	8.2202
吸水率	3.1082	3.4415	3.3151	3.3217	3.4926	3.4235	3.3989	3.5185	3.5561	3.4783
浸透密度(%)	2.4365	2.4444	2.4422	2.4408	2.4458	2.4440	2.4435	2.4463	2.4470	2.4455
比表面積(%)	14600	14510	14510	14570	14400	14440	14420	14360	14330	14360
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E_D	1.9895	1.9651	1.9639	1.9799	1.9334	1.9439	1.9386	1.9221	1.9137	1.9217
動弾性係数比 E_D		98.7736	98.7133	99.5175	97.1802	97.7080	97.4415	96.6122	96.1900	96.5921
超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.800	2.800	2.760	2.740	2.730	2.710	2.700	2.700	2.700	2.700
$V_p \times 10^3$ (m/sec)	1.530	1.500	1.500	1.500	1.500	1.490	1.490	1.490	1.490	1.490
動ポアソン比 ν	.207	.299	.290	.286	.284	.283	.281	.281	.281	.281
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E_D	1.4531	1.4093	1.4004	1.3950	1.3929	1.3741	1.3717	1.3716	1.3715	1.3717
動弾性係数比 E_D		96.9788	96.3870	96.0012	95.8571	94.5633	94.3982	94.3913	94.3844	94.3982
超音波伝播速度比 R_{vp}		100.0000	98.5714	97.8571	97.5000	96.7857	96.4286	96.4286	96.4286	96.4286
R_{vp}		98.0392	98.0392	98.0392	98.0392	97.3856	97.3856	97.3856	97.3856	97.3856

供試体番号 HI135

供試体直径 5.178 cm

供試体高さ 10.352m

F'-11

標度 37.85 - 37.95 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(%)	508.21	507.92	507.82	507.70	507.55	507.47	507.46	507.33	507.30	507.27
強制乾燥水中重量(%)	525.29	526.75	526.19	526.08	526.92	526.39	526.16	527.16	527.07	526.86
強制乾燥水中重量(%)	308.74	310.30	309.84	309.70	310.67	310.18	309.94	311.01	310.90	310.72
重量損失率		.0571	.0767	.1004	.1299	.1454	.1474	.1731	.1790	.1850
乾燥密度(%)	2.3470	2.3463	2.3476	2.3463	2.3471	2.3471	2.3472	2.3469	2.3468	2.3470
有効間隙率	7.8831	8.6994	8.4739	8.4943	8.9522	8.7508	8.6494	9.1824	9.1454	9.0636
吸水率	3.3588	3.7072	3.6093	3.6203	3.8163	3.7283	3.6850	3.9126	3.8971	3.8618
浸透密度(%)	2.4258	2.4336	2.4324	2.4313	2.4366	2.4346	2.4337	2.4387	2.4383	2.4376
比表面積(%)	14760	14570	14560	14570	14340	14380	14380	14130	13660	13570
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E_D	2.2218	2.1607	2.1603	2.1628	2.0943	2.1058	2.1073	2.0847	1.8998	1.8745
動弾性係数比 E_D		97.2500	97.2275	97.3445	94.2614	94.7790	93.3297	93.8223	85.4937	84.3685
超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.870	2.880	2.870	2.860	2.850	2.850	2.830	2.830	2.810	2.810
$V_p \times 10^3$ (m/sec)	1.640	1.680	1.690	1.690	1.690	1.700	1.690	1.690	1.690	1.680
動ポアソン比 ν	.258	.242	.235	.232	.229	.224	.223	.223	.217	.222
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E_D	1.6201	1.6785	1.6893	1.6845	1.6811	1.6942	1.6730	1.6728	1.6643	1.6518
動弾性係数比 E_D		103.6293	104.2712	103.9750	103.7651	104.5737	103.2652	103.2525	102.7283	101.9566
超音波伝播速度比 R_{vp}		100.3484	100.0000	99.6514	99.3031	99.3031	98.6063	98.6063	97.9094	97.9094
R_{vp}		102.4389	103.0487	103.0487	103.0487	103.6585	103.0487	103.0487	103.0487	102.4389

供試体番号 HI136

供試体直径 5.175 cm

供試体高さ 10.217m

F'-11

標度 38.72 - 38.82 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(%)	498.58	498.27	498.19	498.10	497.95	497.83	497.81	497.66	497.61	497.56
強制乾燥水中重量(%)	513.98	515.68	514.93	514.73	515.80	515.39	515.07	515.75	515.97	515.18
強制乾燥水中重量(%)	300.48	302.25	301.64	301.41	302.56	302.24	301.94	302.64	302.87	302.13
重量損失率		.0622	.0782	.0963	.1264	.1504	.1544	.1846	.1945	.2046
乾燥密度(%)	2.3353	2.3346	2.3357	2.3349	2.3351	2.3356	2.3357	2.3352	2.3351	2.3354
有効間隙率	7.2131	8.1572	7.8484	7.7957	8.3708	8.2383	8.0983	8.4086	8.6157	8.2704
吸水率	3.0888	3.4941	3.3601	3.3386	3.5846	3.5273	3.4672	3.6350	3.6896	3.5413
浸透密度(%)	2.4074	2.4162	2.4142	2.4129	2.4189	2.4180	2.4167	2.4201	2.4213	2.4181
比表面積(%)	15600	15140	15060	15060	14930	14950	14850	14420	14360	14300
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E_D	2.4047	2.2635	2.2393	2.2389	2.1998	2.2051	2.1757	2.0509	2.0336	2.0165
動弾性係数比 E_D		94.1282	93.1218	93.1051	91.4791	91.6996	90.4770	85.2871	84.5677	83.8566
超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	3.090	3.070	3.010	3.000	3.000	3.000	2.980	2.960	2.960	2.950
$V_p \times 10^3$ (m/sec)	1.670	1.580	1.580	1.590	1.580	1.560	1.560	1.560	1.560	1.560
動ポアソン比 ν	.294	.320	.310	.305	.308	.315	.311	.308	.308	.306
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E_D	1.7195	1.5018	1.5587	1.5717	1.5570	1.5250	1.5211	1.5167	1.5166	1.5147
動弾性係数比 E_D		87.3393	90.6484	91.4045	90.5496	88.6886	88.4618	88.2059	88.2000	88.0896
超音波伝播速度比 R_{vp}		99.3527	97.4110	97.0874	97.0874	97.0874	96.4401	95.7929	95.7929	95.4692
R_{vp}		94.6108	94.6108	95.2096	94.6108	93.4132	93.4132	93.4132	93.4132	93.4132

供試体番号 H1137

供試体直径 5.172 cm

供試体高さ 9.865m

F'-11

深さ 39.60 - 39.70 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	474.53	474.23	474.15	474.06	473.94	473.82	473.80	473.69	473.57
	強制乾燥水中重量(g)	492.37	493.95	493.28	493.23	494.05	493.61	493.32	493.81	493.94
	強制乾燥水中重量(g)	286.85	288.52	288.22	287.93	288.79	288.43	288.21	288.67	288.48
	質量損失率		.0632	.0801	.0990	.1244	.1496	.1536	.1770	.1935
物理的性質	乾燥密度(ρ_d)	2.3089	2.3080	2.3122	2.3091	2.3089	2.3093	2.3094	2.3091	2.3095
	有効間隙率(e)	8.6804	9.6169	9.3289	9.3379	9.7973	9.6452	9.5301	9.8079	9.7342
	吸水率(W)	3.7595	4.1667	4.0345	4.0437	4.2431	4.1767	4.1262	4.2475	4.2926
	含水率(w)	2.3957	2.4042	2.4055	2.4025	2.4065	2.4057	2.4049	2.4072	2.4082
物理的性質	乾燥密度(ρ_d)	16350.1	15960.1	15950.1	15970.1	15850.1	15880.1	15800.1	15830.1	15650.1
	飽和性係数(α)	2.4302	2.3140	2.3109	2.3163	2.2810	2.2891	2.2650	2.2741	2.2223
	飽和性係数(α)	95.2185	95.0709	95.3132	93.8606	94.1935	93.2022	93.5767	91.4451	91.7867
	飽和性係数(α)	3.100	3.040	3.040	3.030	3.040	3.040	3.040	3.000	3.090
物理的性質	$V_v \times 10^3$ (cc/cm)	1.680	1.770	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.750	1.800
	飽和性係数(α)	1.292	1.244	1.240	1.240	1.240	1.240	1.240	1.240	1.240
	飽和性係数(α)	1.7104	1.8351	1.8241	1.8179	1.8214	1.8220	1.7926	1.8981	1.8985
	飽和性係数(α)	106.7912	106.1510	105.7902	105.9938	106.0172	106.0287	104.3179	110.4573	110.4807
物理的性質	飽和性係数(α)	98.0645	98.0645	97.7415	98.0645	98.0645	98.0645	96.7742	99.6774	99.6774
	飽和性係数(α)	105.3571	104.7615	104.7615	104.7615	104.7615	104.7615	104.1666	107.1421	107.1428
	飽和性係数(α)									
	飽和性係数(α)									

供試体番号 H1138

供試体直径 5.173 cm

供試体高さ 10.26m

F'-11

深さ 41.50 - 41.60 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	489.57	489.05	488.80	488.65	488.40	488.25	488.22	488.08	487.94
	強制乾燥水中重量(g)	510.83	512.30	511.60	511.40	512.57	511.91	511.53	511.64	512.53
	強制乾燥水中重量(g)	296.63	298.31	297.87	297.66	298.84	298.21	297.98	298.12	299.03
	質量損失率		.1021	.1410	.1790	.2227	.2615	.2750	.3043	.3493
物理的性質	乾燥密度(ρ_d)	2.2856	2.2854	2.2861	2.2855	2.2857	2.2845	2.2863	2.2859	2.2855
	有効間隙率(e)	9.9253	10.8556	10.6637	10.6584	11.2722	11.0525	10.9155	11.0341	11.5134
	吸水率(W)	4.3426	4.7498	4.6637	4.6634	4.9317	4.8373	4.7745	4.8271	5.0375
	含水率(w)	2.3848	2.3940	2.3932	2.3921	2.3984	2.3955	2.3954	2.3962	2.4007
物理的性質	乾燥密度(ρ_d)	14570.1	12960.1	10230.1	10280.1	10210.1	10320.1	10070.1	10240.1	10470.1
	飽和性係数(α)	2.0716	1.6380	1.0199	1.0297	1.0161	1.0363	1.0861	1.0201	1.0662
	飽和性係数(α)	79.0892	49.2322	49.6910	49.0490	50.0241	47.6347	49.2421	51.4675	51.1634
	飽和性係数(α)	2.750	2.720	2.720	2.720	2.680	2.670	2.670	2.670	2.660
物理的性質	$V_v \times 10^3$ (cc/cm)	1.510	1.490	1.480	1.480	1.480	1.480	1.480	1.470	1.470
	飽和性係数(α)	.284	.294	.290	.290	.290	.281	.270	.270	.280
	飽和性係数(α)	1.3658	1.3402	1.3102	1.3172	1.3188	1.3063	1.3062	1.2922	1.2904
	飽和性係数(α)	98.1257	98.5145	98.4709	98.5588	98.5002	98.6432	98.6362	94.6478	94.4794
物理的性質	飽和性係数(α)	100.3634	98.9091	98.9091	98.9091	97.4545	97.0909	97.0909	97.0909	96.1722
	飽和性係数(α)	98.6755	98.0132	98.0132	98.0132	98.0132	98.0132	98.0132	97.3510	97.3510
	飽和性係数(α)									
	飽和性係数(α)									

供試体番号 H1139

供試体直径 5.180 cm

供試体高さ 10.087m

F'-11

深さ 56.60 - 56.70 m

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	493.61	493.34	493.28	493.18	493.06	492.99	492.97	492.85	492.79
	強制乾燥水中重量(g)	509.88	511.01	510.60	510.67	511.35	510.91	510.84	511.03	511.91
	強制乾燥水中重量(g)	298.85	300.07	299.78	299.83	300.54	300.16	300.14	300.32	301.21
	質量損失率		.0547	.0669	.0871	.1114	.1256	.1297	.1540	.1722
物理的性質	乾燥密度(ρ_d)	2.3391	2.3387	2.3399	2.3391	2.3389	2.3392	2.3397	2.3390	2.3391
	有効間隙率(e)	7.7098	8.3767	8.2155	8.2953	8.6761	8.5030	8.4813	8.6280	9.0745
	吸水率(W)	3.2961	3.5817	3.5111	3.5463	3.7094	3.6350	3.6250	3.6887	3.8799
	含水率(w)	2.4161	2.4225	2.4220	2.4221	2.4256	2.4242	2.4245	2.4253	2.4246
物理的性質	乾燥密度(ρ_d)	11180.1	11170.1	11170.1	11230.1	11060.1	11130.1	11000.1	10710.1	10490.1
	飽和性係数(α)	1.2049	1.2021	1.2019	1.2146	1.1789	1.1926	1.1649	1.1040	1.0956
	飽和性係数(α)	99.7676	99.7510	100.8050	97.8421	98.9792	96.6802	91.6259	90.9287	87.8828
	飽和性係数(α)	2.340	2.310	2.280	2.270	2.260	2.250	2.250	2.250	2.230
物理的性質	$V_v \times 10^3$ (cc/cm)	1.420	1.370	1.370	1.360	1.360	1.360	1.360	1.350	1.340
	飽和性係数(α)	.209	.229	.217	.220	.216	.212	.212	.219	.217
	飽和性係数(α)	1.1633	1.1006	1.0911	1.0772	1.0737	1.0703	1.0705	1.0702	1.0435
	飽和性係数(α)	94.6102	93.7935	92.5987	92.2978	92.0055	92.0228	91.9969	91.1373	89.7017
物理的性質	飽和性係数(α)	98.7180	97.4359	97.0085	96.5012	96.1538	96.1538	96.1538	96.1538	95.2991
	飽和性係数(α)	96.4789	96.4789	95.7746	95.7746	95.7746	95.7746	95.7746	95.0704	94.3662
	飽和性係数(α)									
	飽和性係数(α)									

供試体番号 H1140

供試体直径 5.100 cm

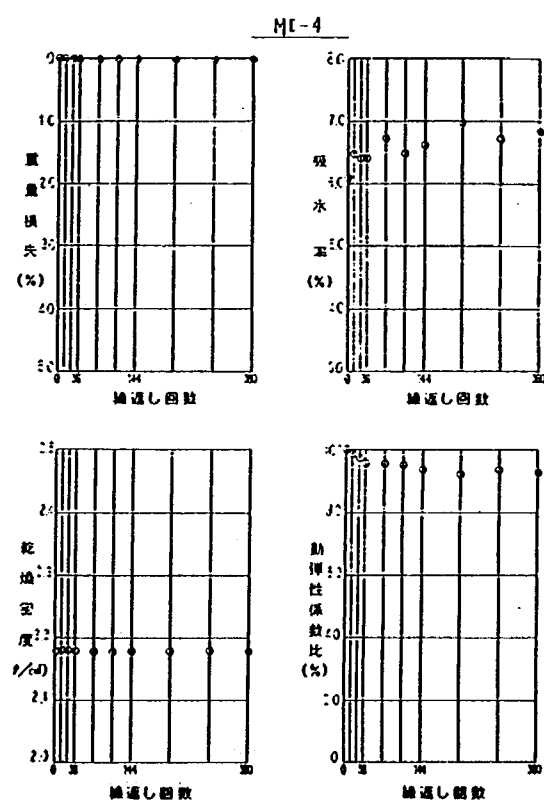
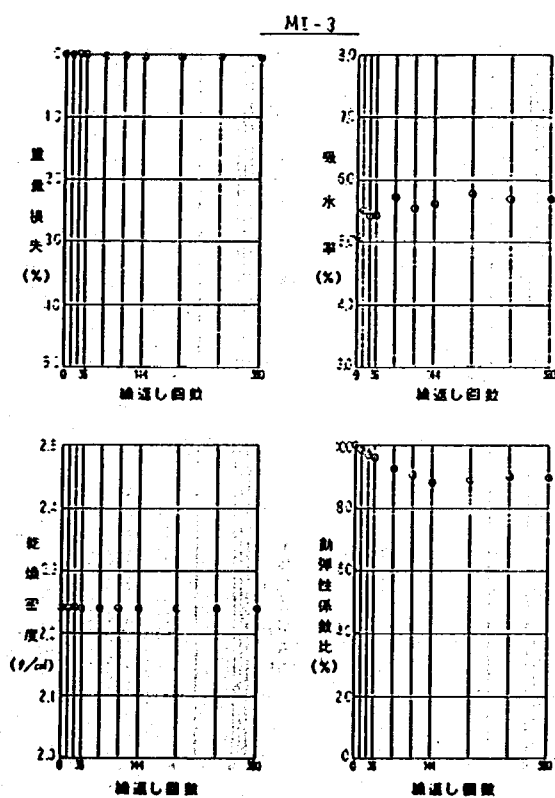
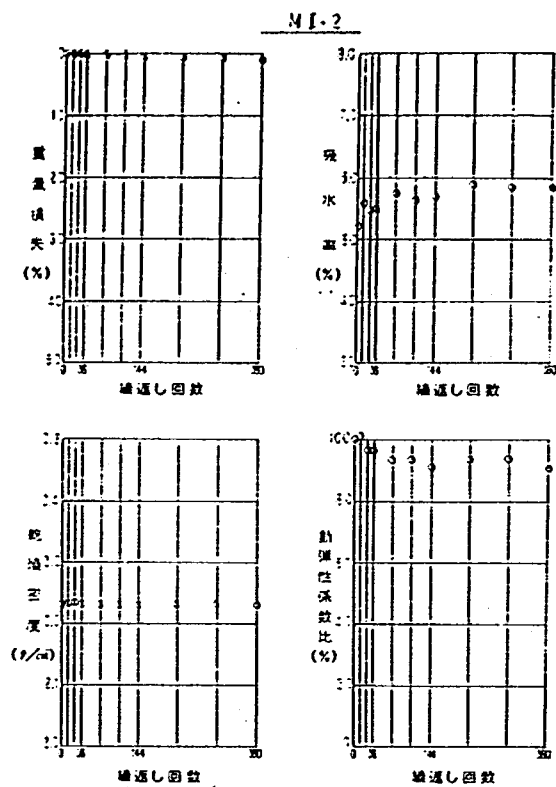
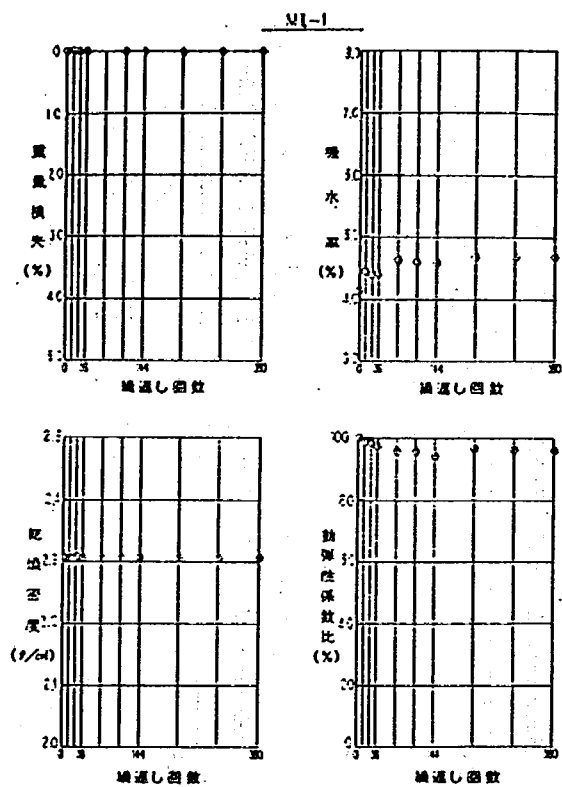
供試体長さ 10.37cm

F'-11

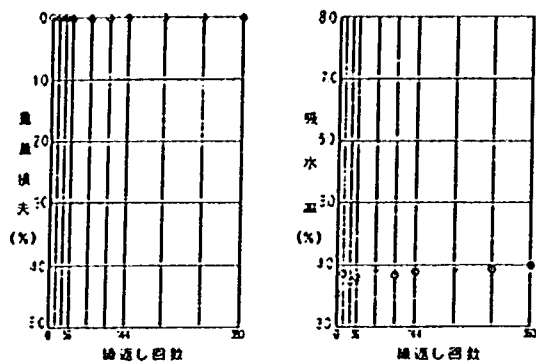
深さ 57.45 - 57.55 m

	0	12	24	36	72	100	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥中重量(g)	510.70	510.50	510.42	510.37	510.21	510.17	510.11	510.00	517.97
	強制乾燥中重量(g)	531.49	532.09	532.11	532.06	532.86	532.57	532.38	532.98	532.31
	強制乾燥中重量(g)	314.27	314.93	315.16	314.99	315.03	315.60	315.41	316.04	315.97
	重量損失率		.054%	.069%	.080%	.109%	.127%	.129%	.150%	.161%
	乾燥速度(°/d)	2.3883	2.3877	2.3880	2.3079	2.3877	2.3880	2.3883	2.3881	2.3881
	自然乾燥率(%)	5.0517	6.2500	6.3404	6.3297	6.7499	6.6595	6.5640	6.0923	6.0643
	乾燥水率(%)	2.4500	2.6216	2.6543	2.6509	2.8271	2.7889	2.7485	2.6861	2.6747
	乾燥密度(g/cm³)	2.4420	2.4507	2.4527	2.4511	2.4551	2.4542	2.4535	2.4570	2.4565
	比重量(g/cm³)	13150.	12920.	10330.	12040.	12730.	12800.	12600.	12580.	12690.
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/d)ED	1.8024	1.7380	1.1114	1.7162	1.6880	1.7057	1.6527	1.6471	1.6733
物理的性質	動弾性係数 JLRD		96.4276	61.6222	95.2563	93.6529	94.6294	91.6944	91.3837	92.8373
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/d)ED ₀	2.730	2.710	2.640	2.640	2.630	2.620	2.620	2.600	2.580
	$V_p \times 10^3$ (m/m)	1.490	1.610	1.500	1.500	1.500	1.500	1.580	1.570	1.570
	動ポアソン比 ν	.200	.227	.221	.221	.211	.214	.214	.213	.207
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/d)ED ₀	1.3936	1.5501	1.4055	1.4057	1.4011	1.4773	1.4774	1.4573	1.4484
	動弾性係数比RED ₀		111.2291	106.6231	106.5877	106.2707	106.0060	106.0131	104.5709	103.9463
	動弾性係数比RED ₀		99.2677	96.7033	96.7033	96.3370	95.9707	95.9707	95.2381	94.1392
	動弾性係数比RED ₀		108.0537	106.0407	106.0407	106.0407	106.0407	106.0407	105.3691	105.3691
	動弾性係数比RED ₀									
	動弾性係数比RED ₀									

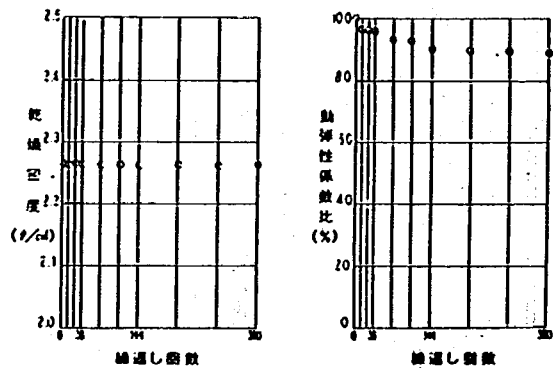
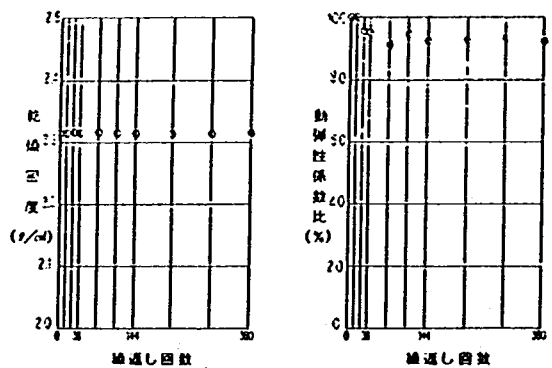
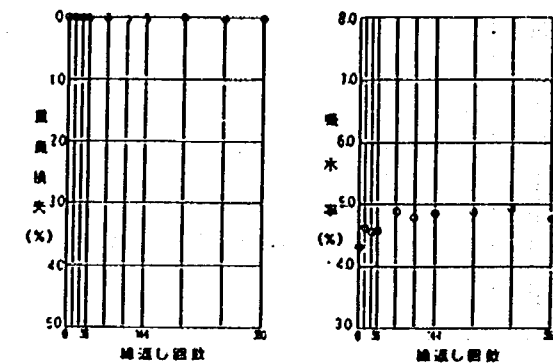
附図一 1 凍結融解試験における各種物理量の経時変化



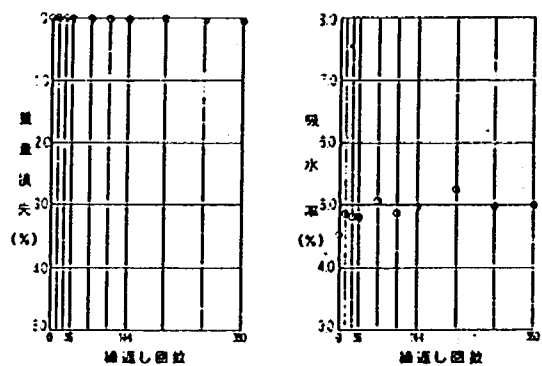
NI-5



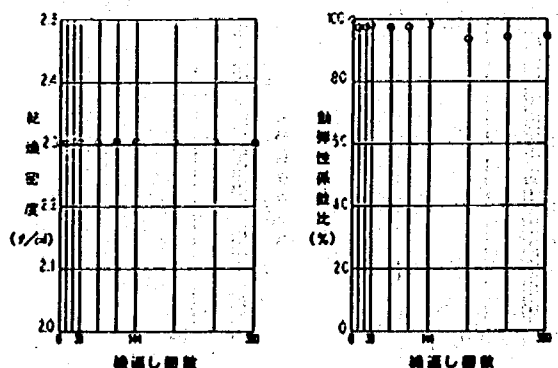
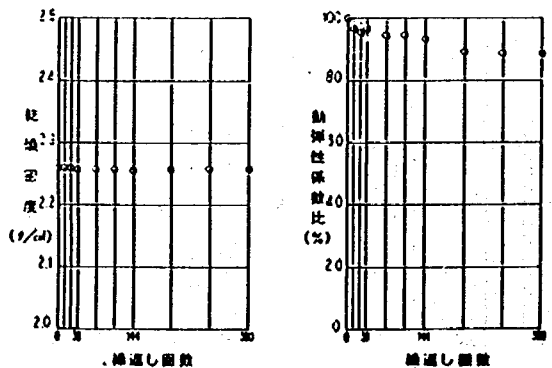
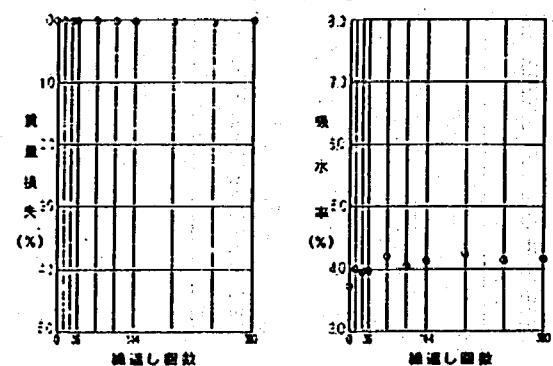
NI-6



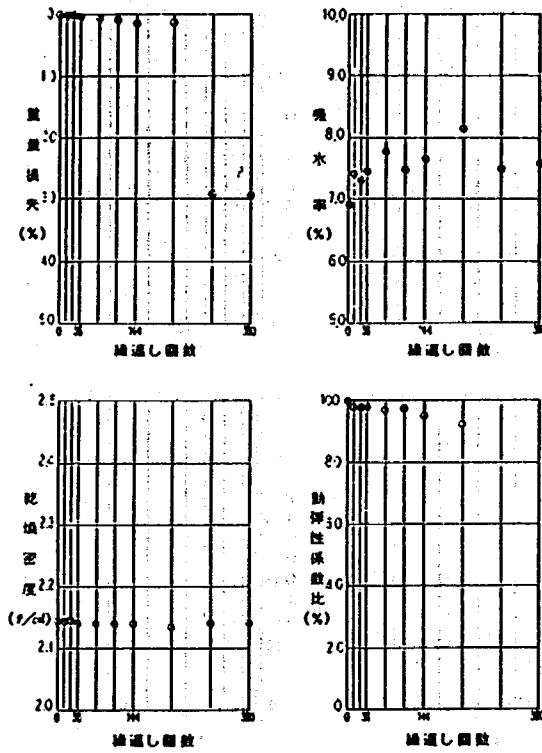
NI-7



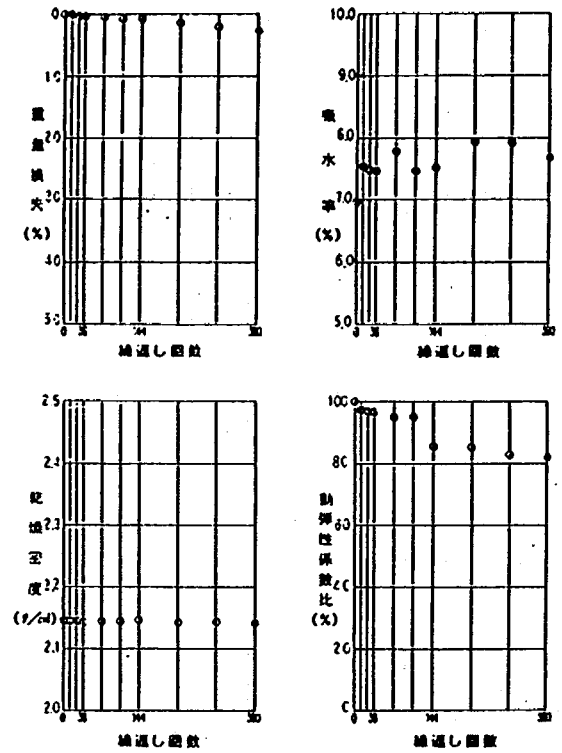
NI-8



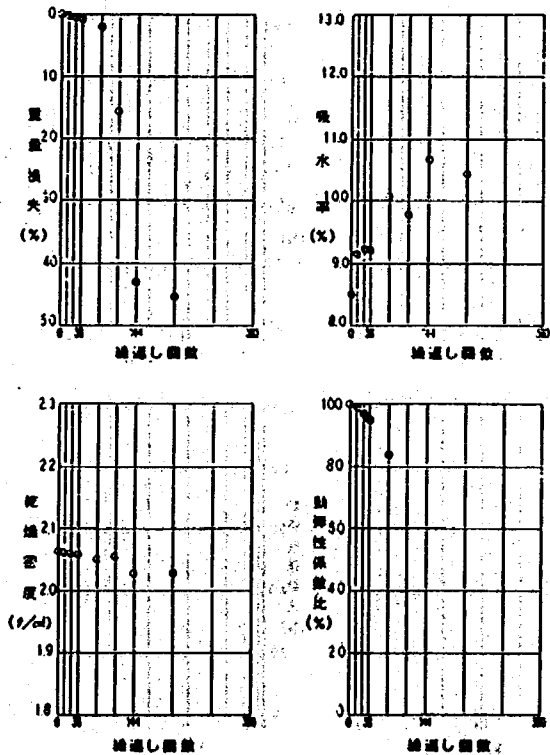
MI-9



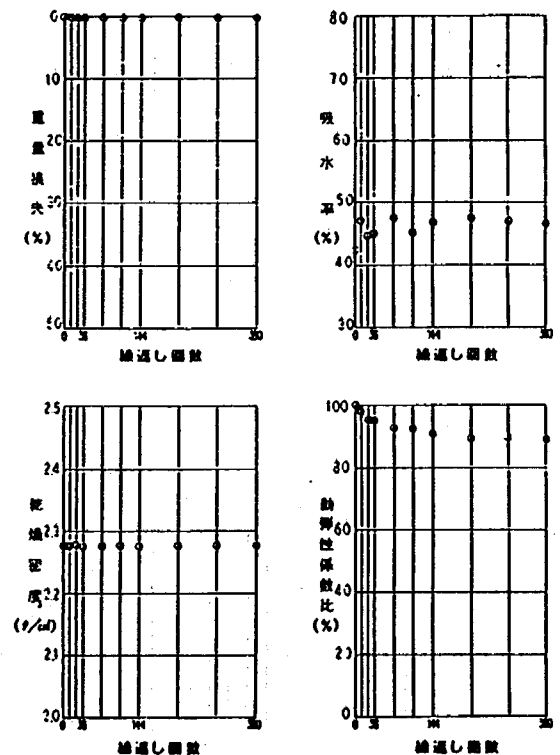
MI-10



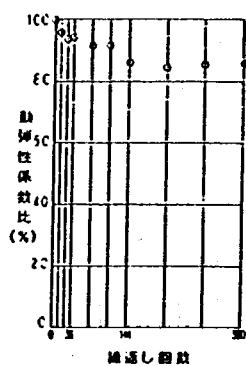
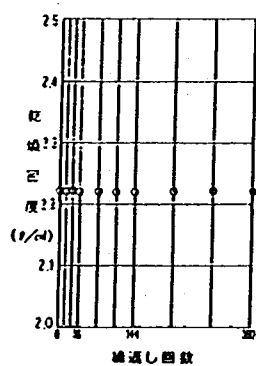
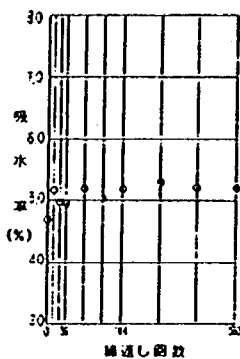
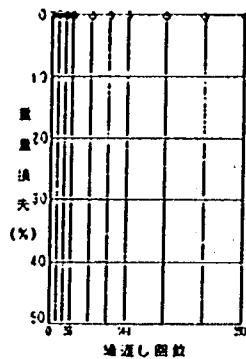
MI-11



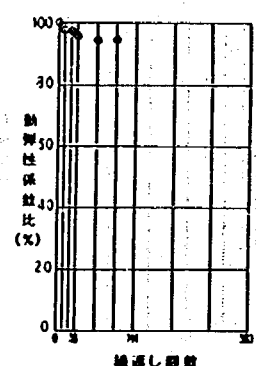
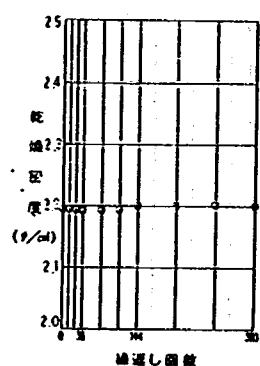
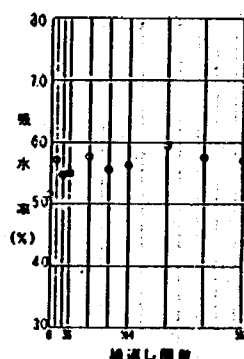
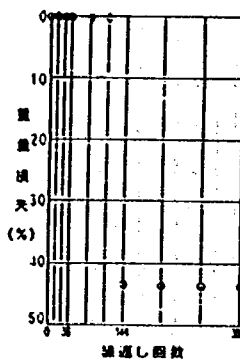
MI-12



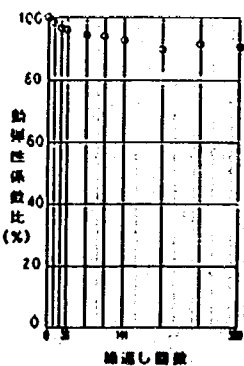
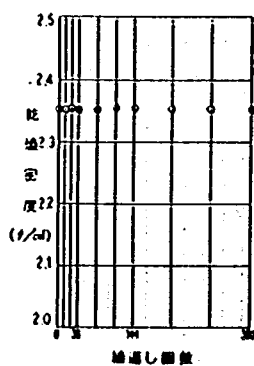
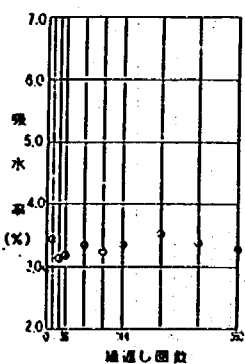
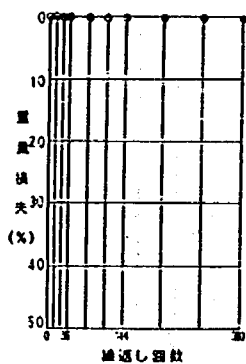
MI-13



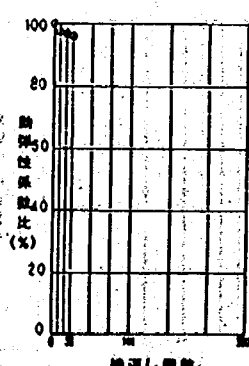
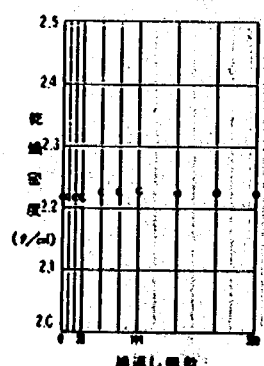
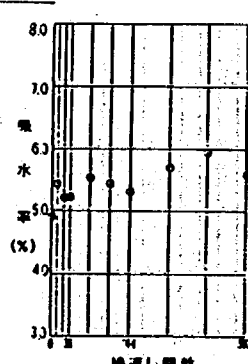
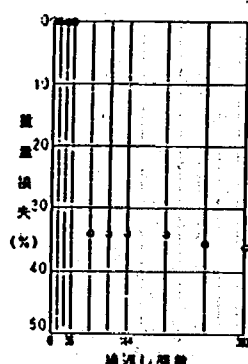
MI-14



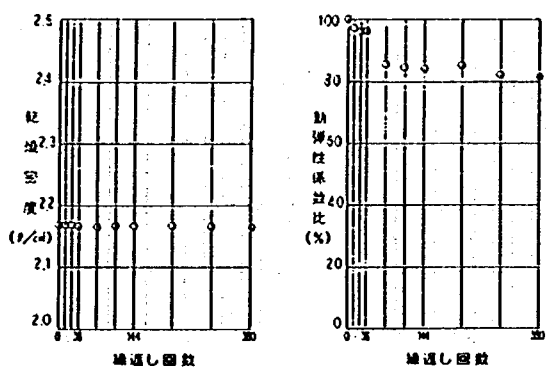
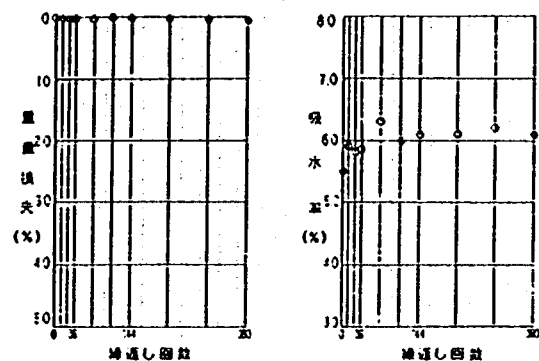
MI-15



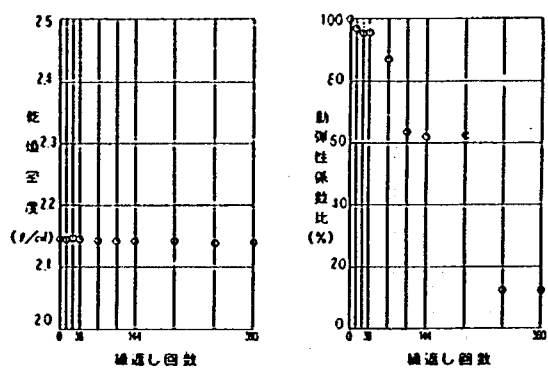
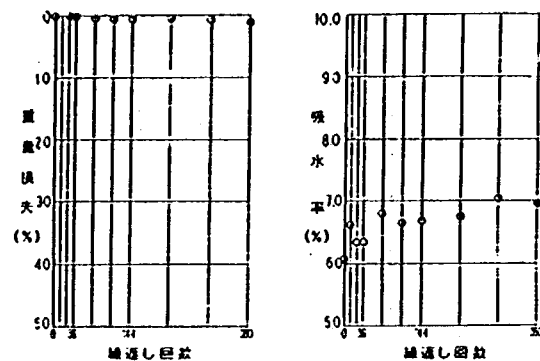
MI-16



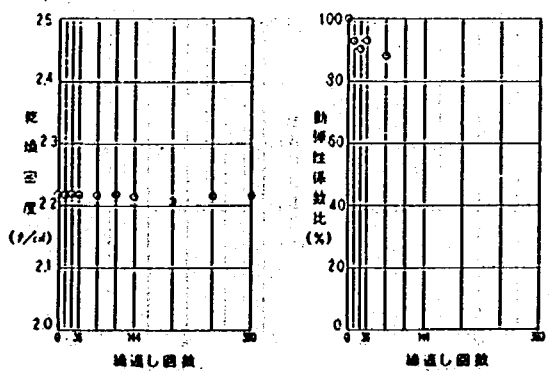
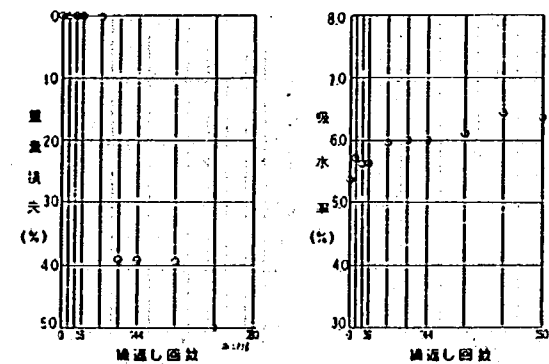
MI-17



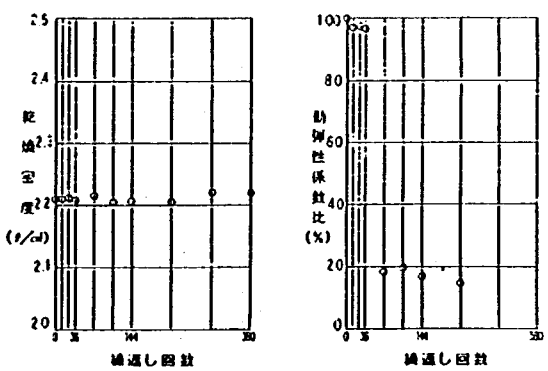
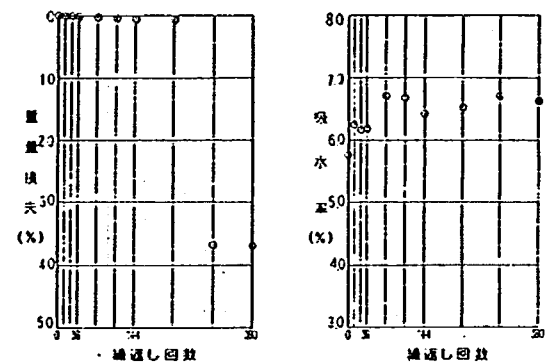
MI-18



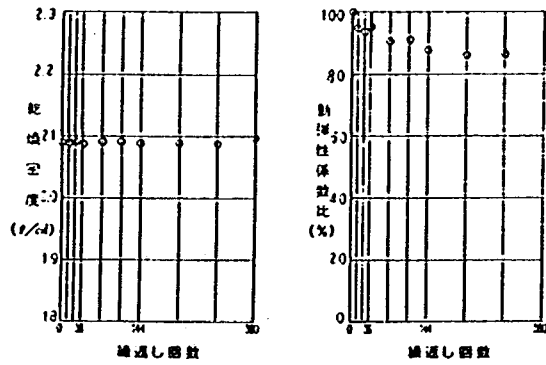
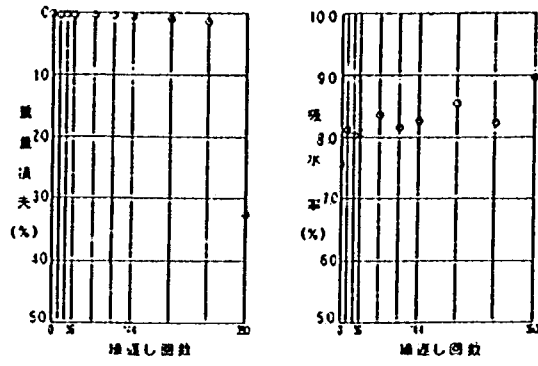
MI-19



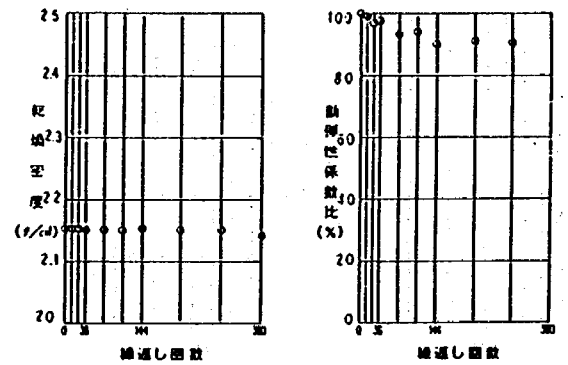
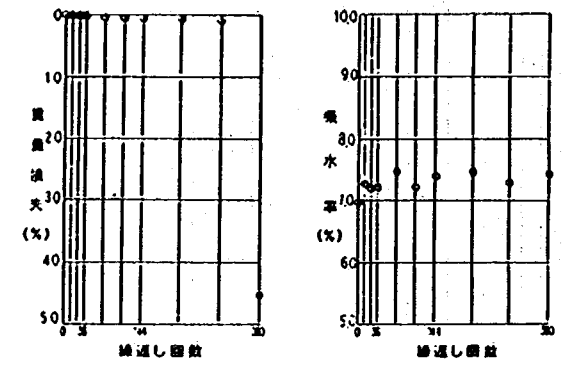
MI-20



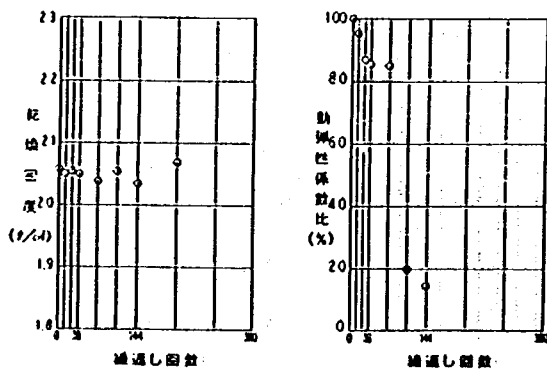
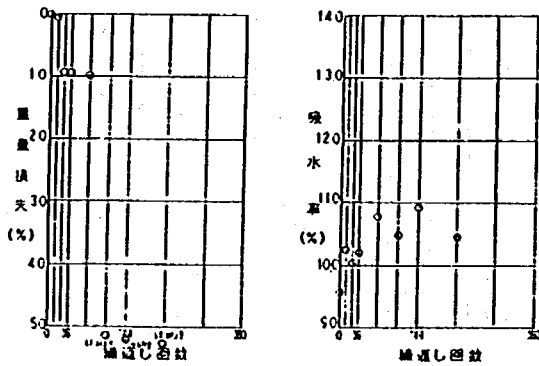
MI-21



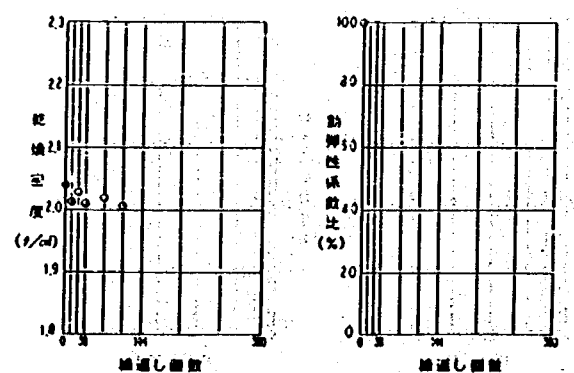
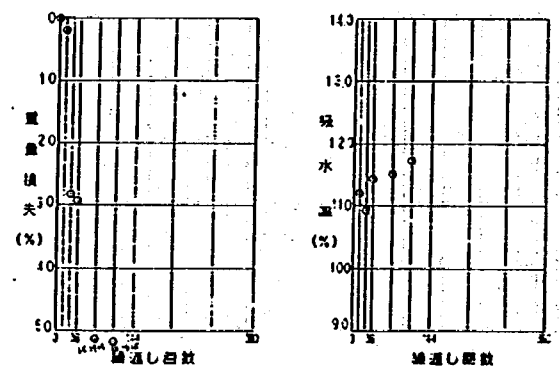
MI-22



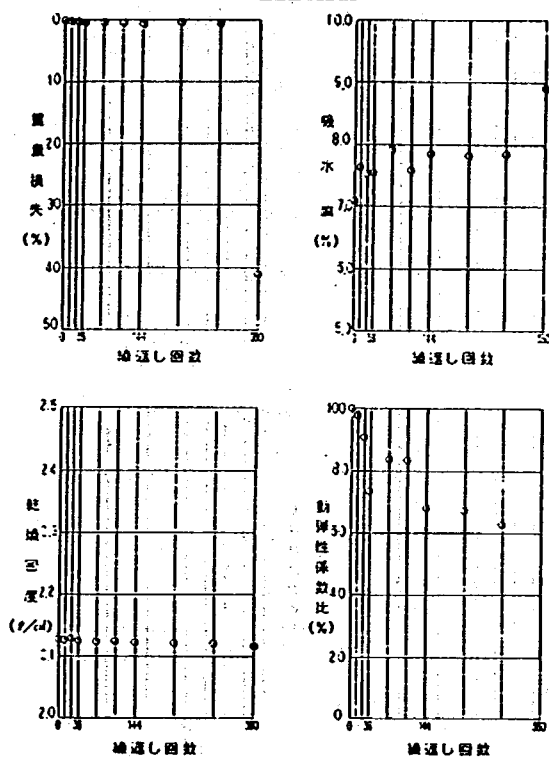
MI-23



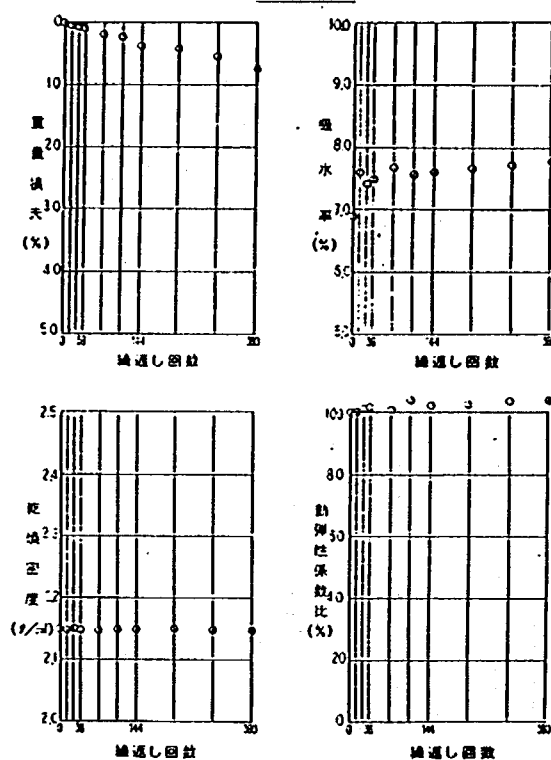
MI-24



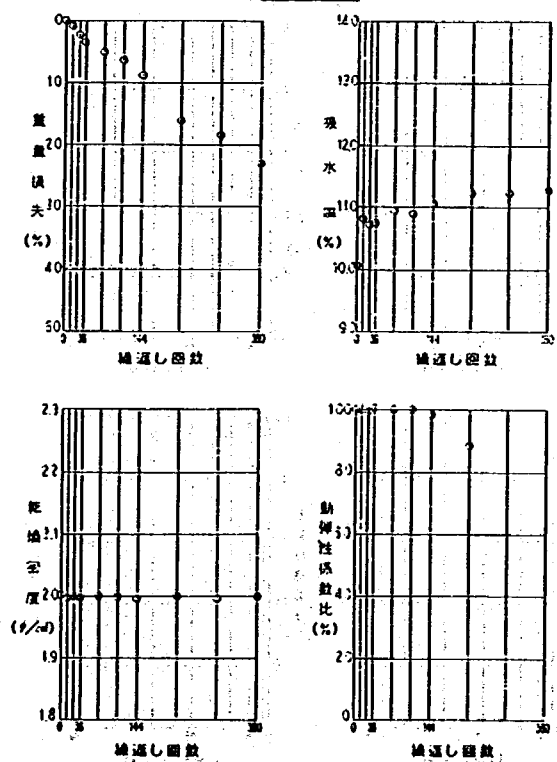
MI-25



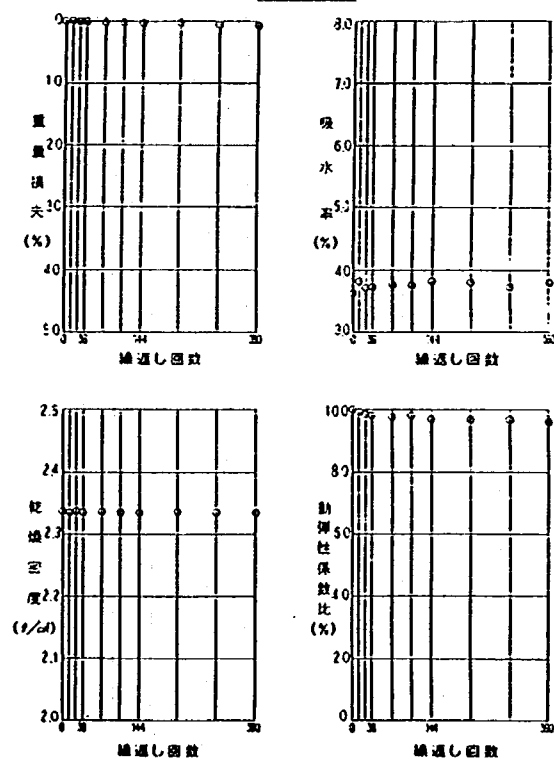
MI-26



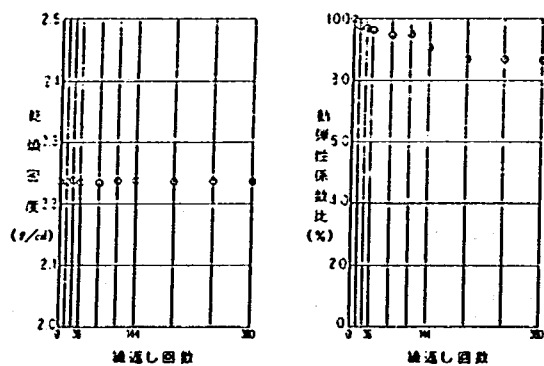
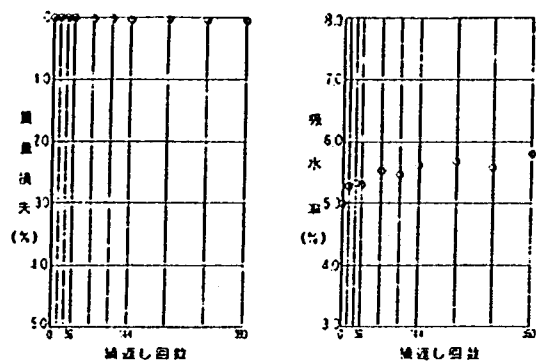
MI-27



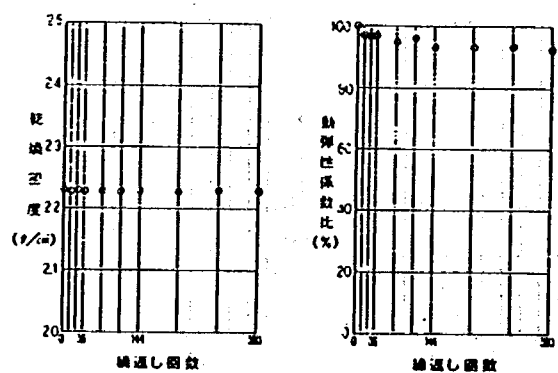
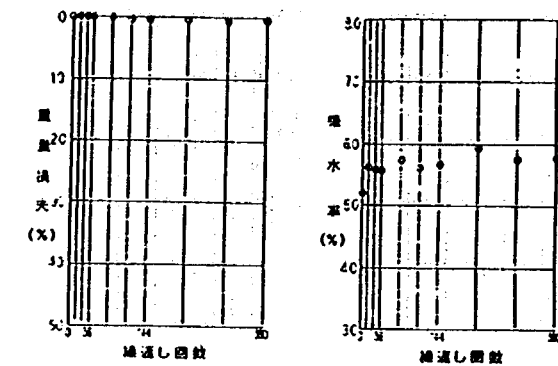
MI-28



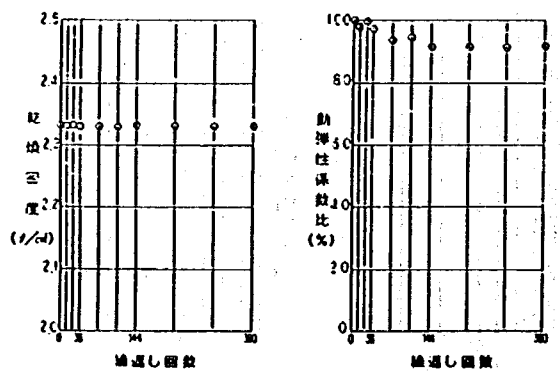
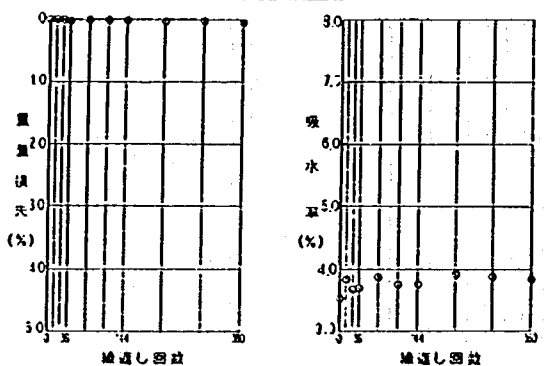
MI-29



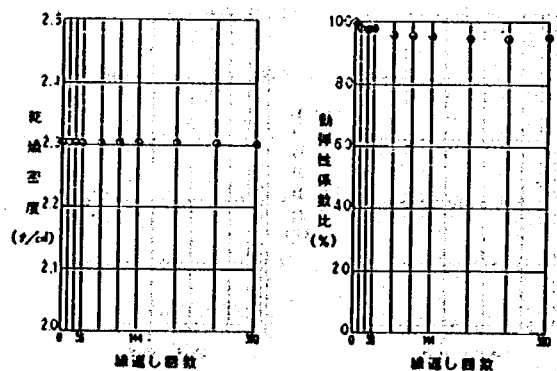
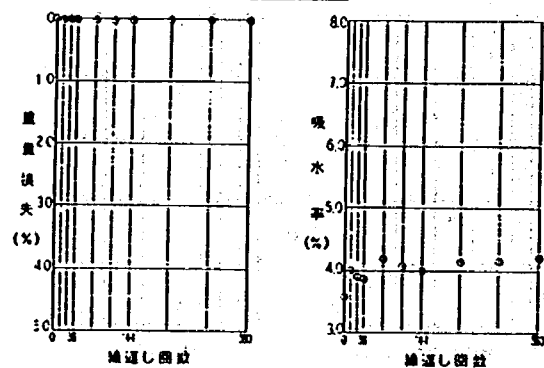
MI-30



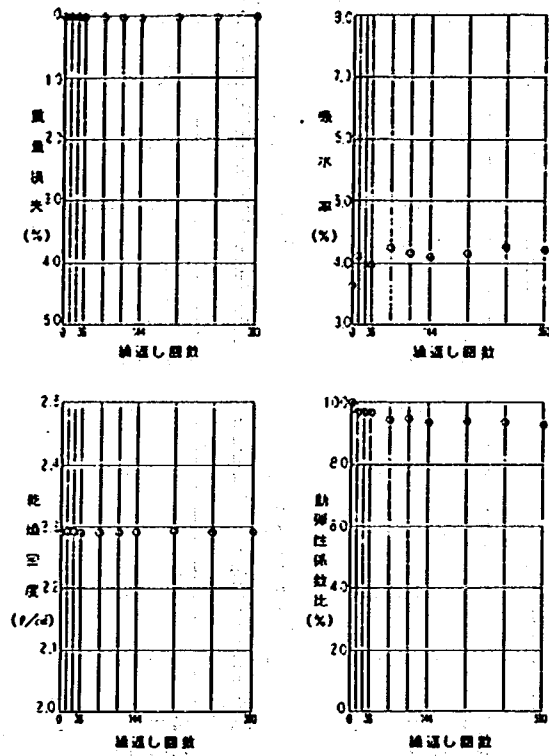
MI-31



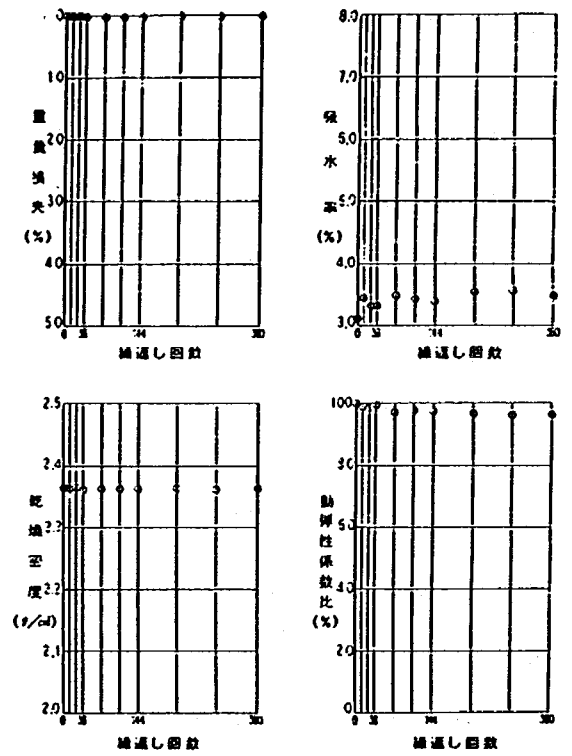
MI-32



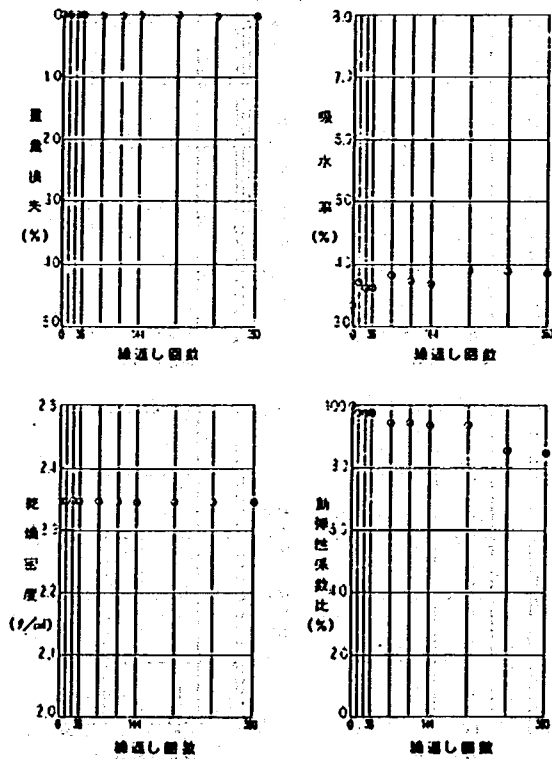
MI-33



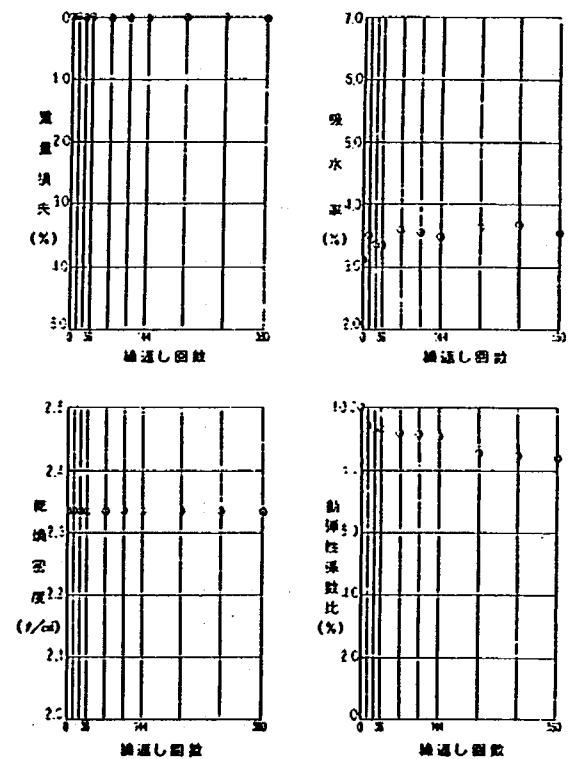
MI-34



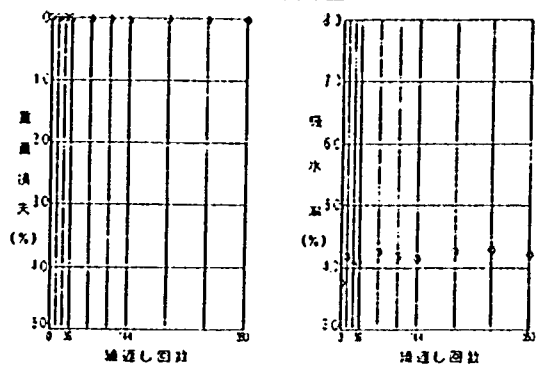
MI-35



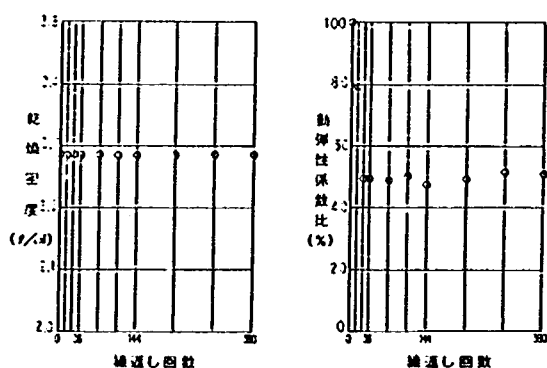
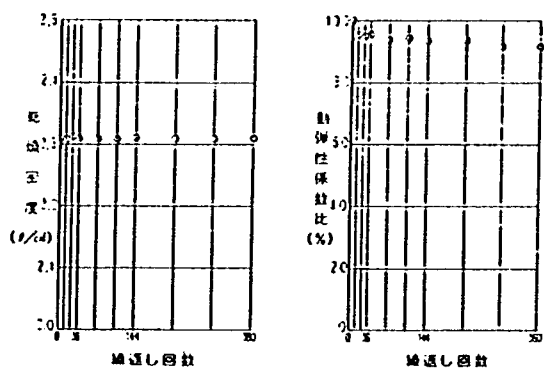
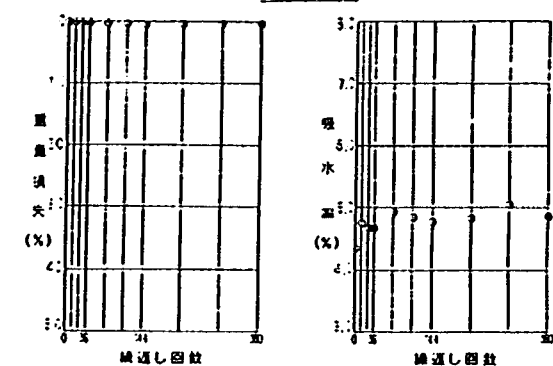
MI-36



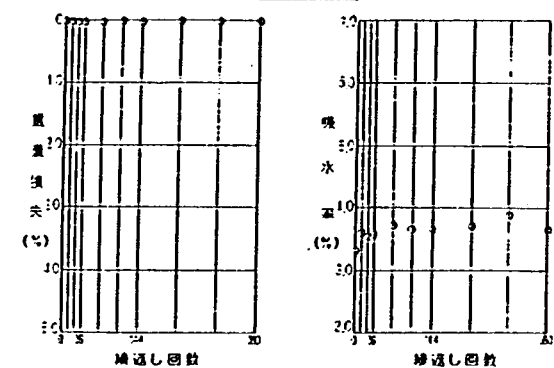
MI-37



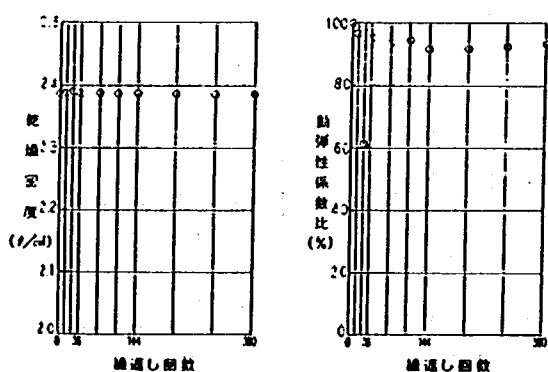
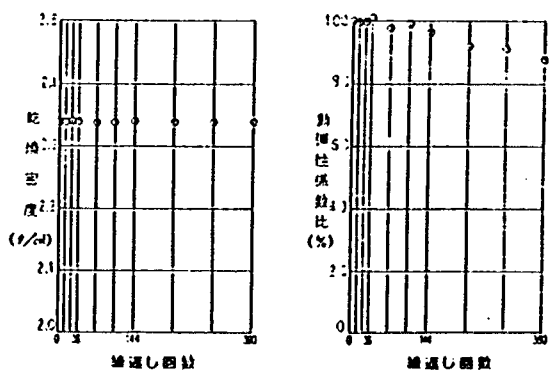
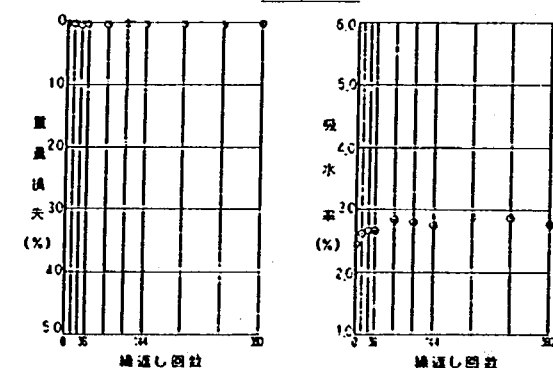
MI-38



MI-39



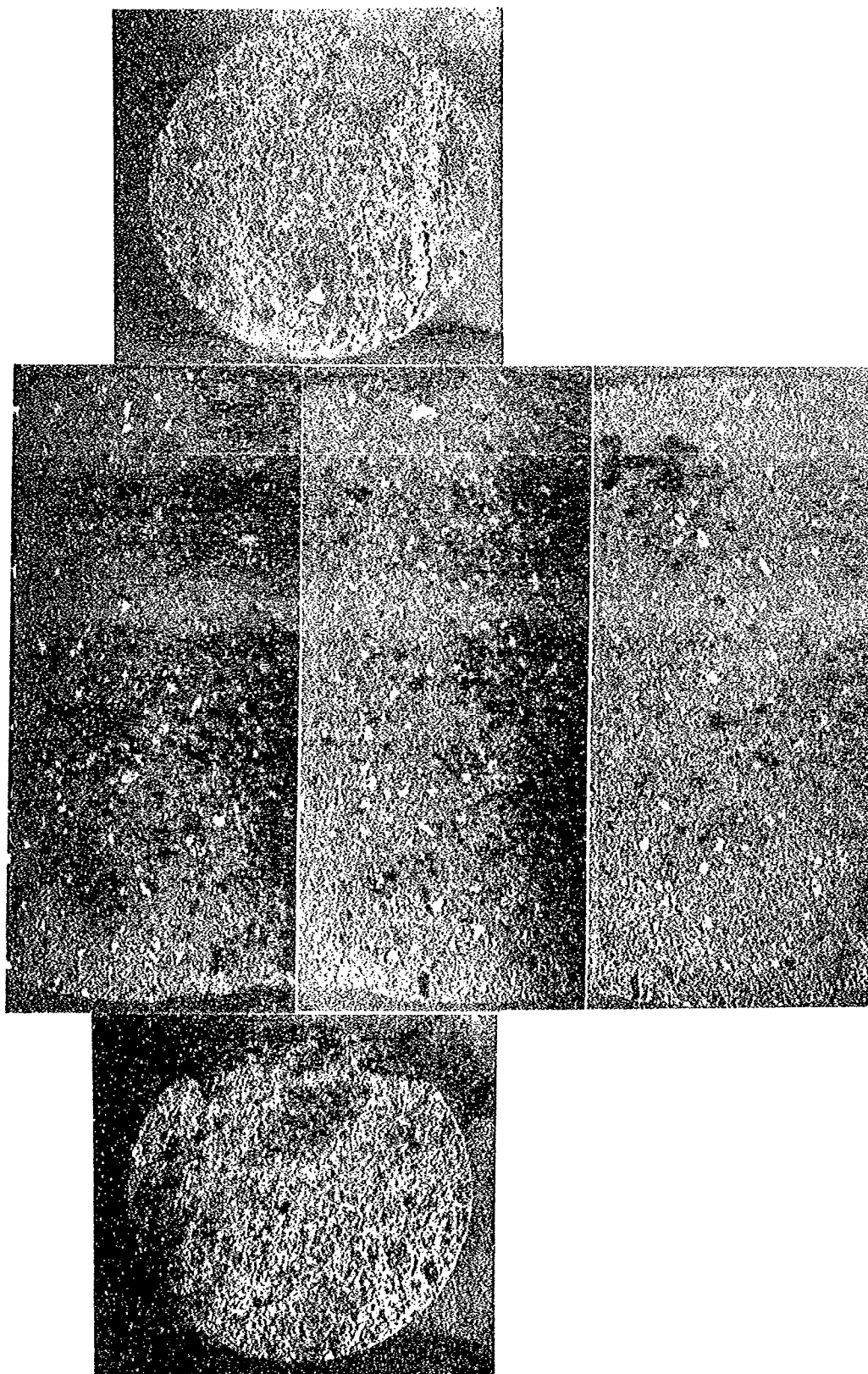
MI-40

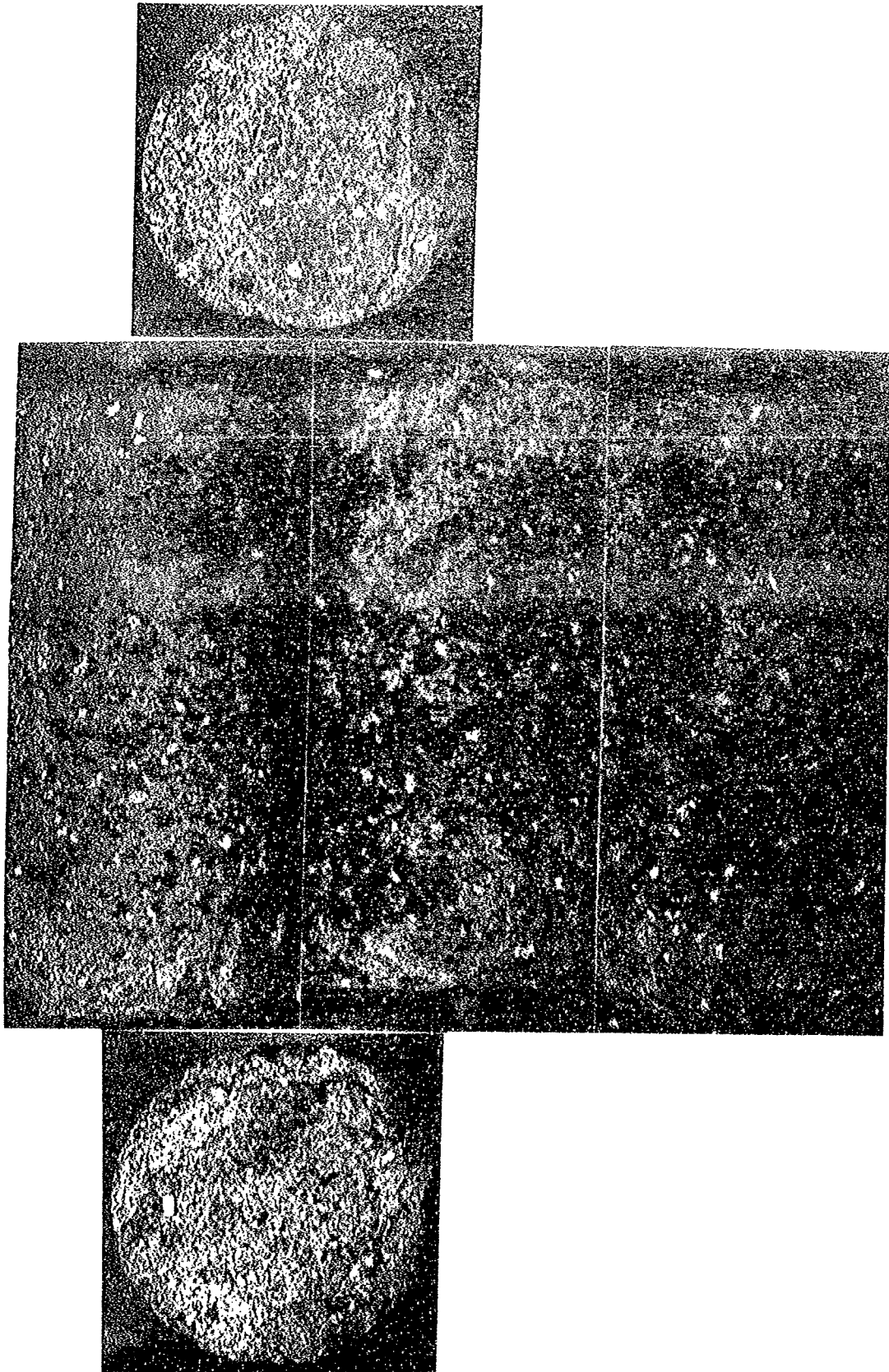


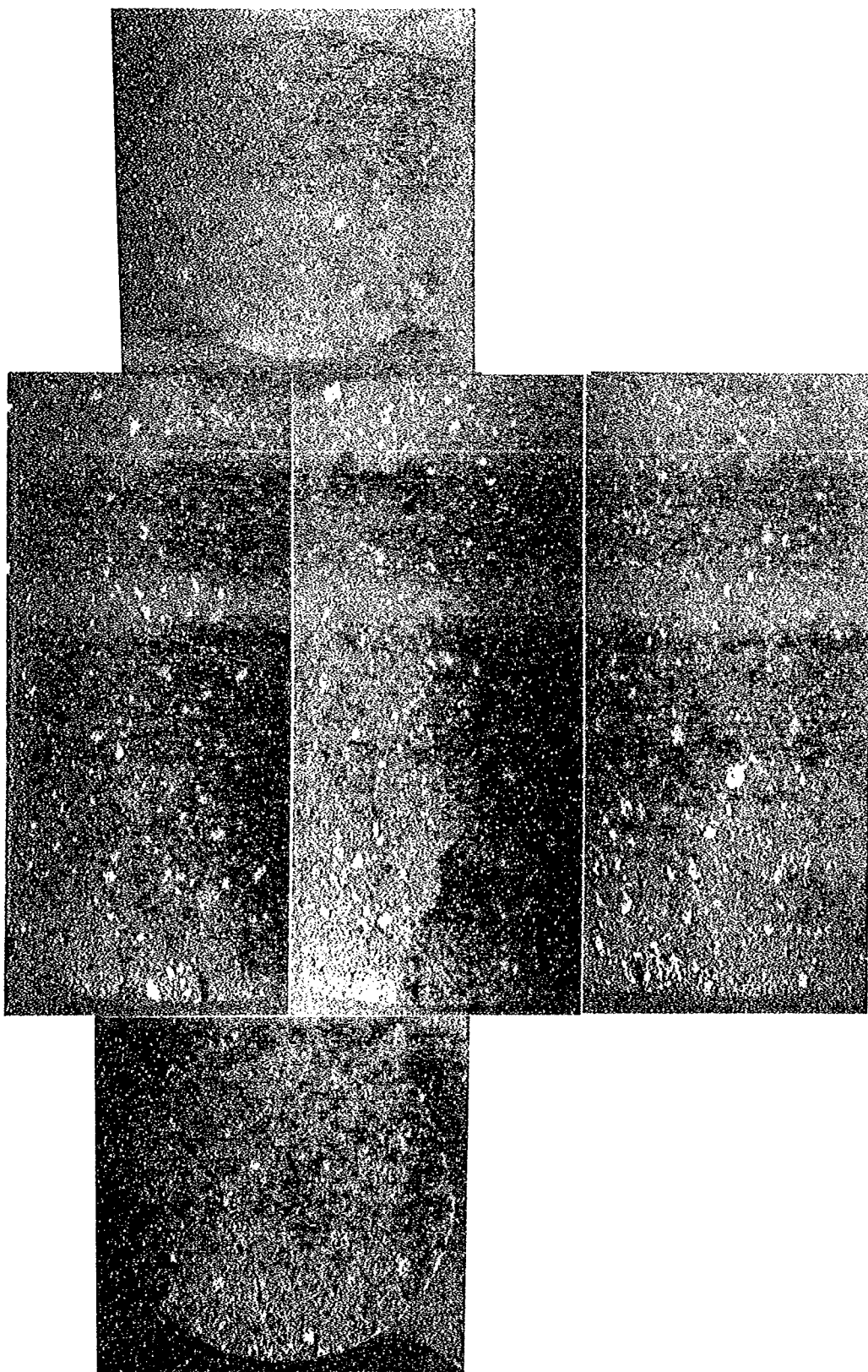
卷 末 写 真

I : (安 定 性 試 験)

II : (凍 結 融 解 試 験)

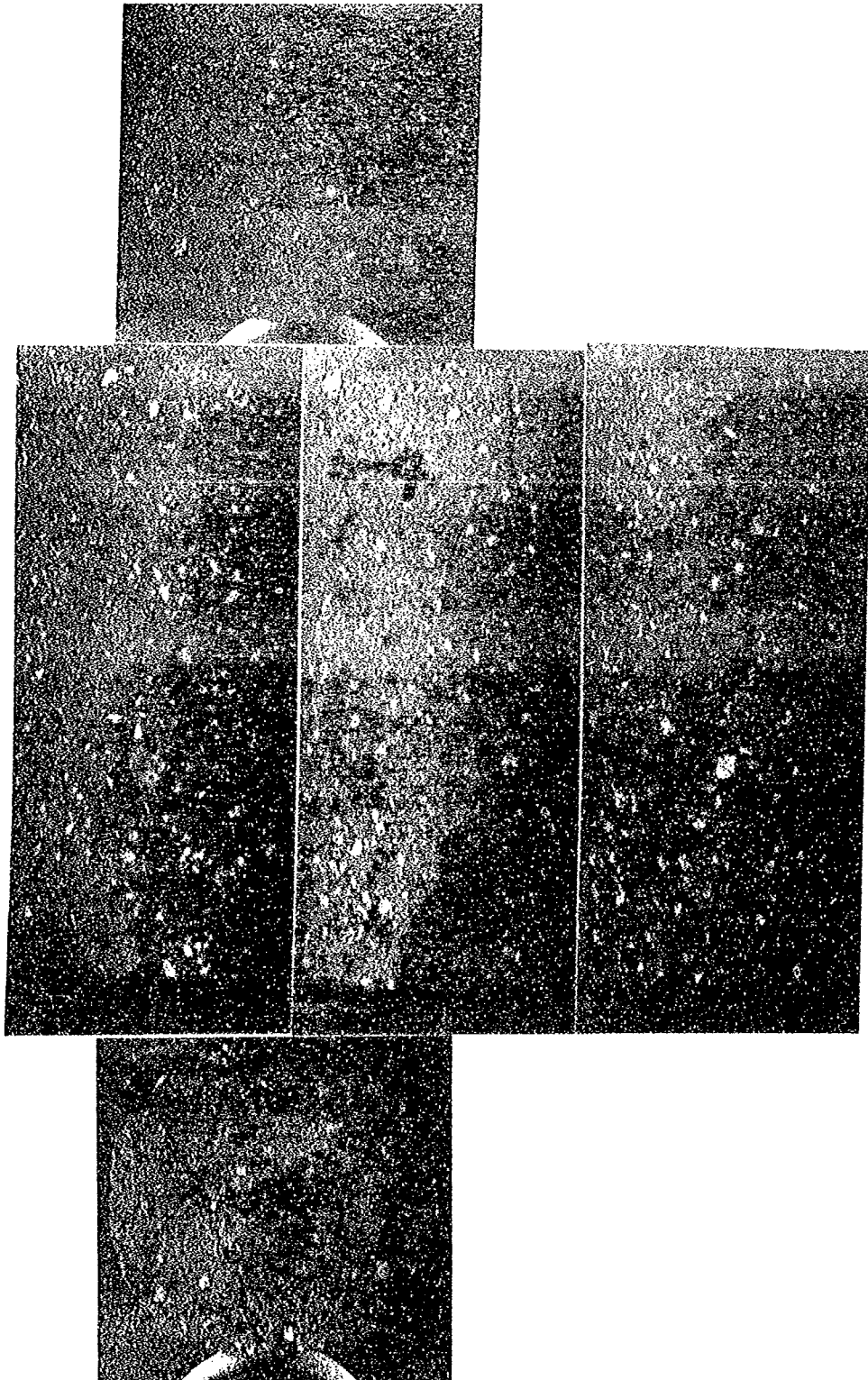


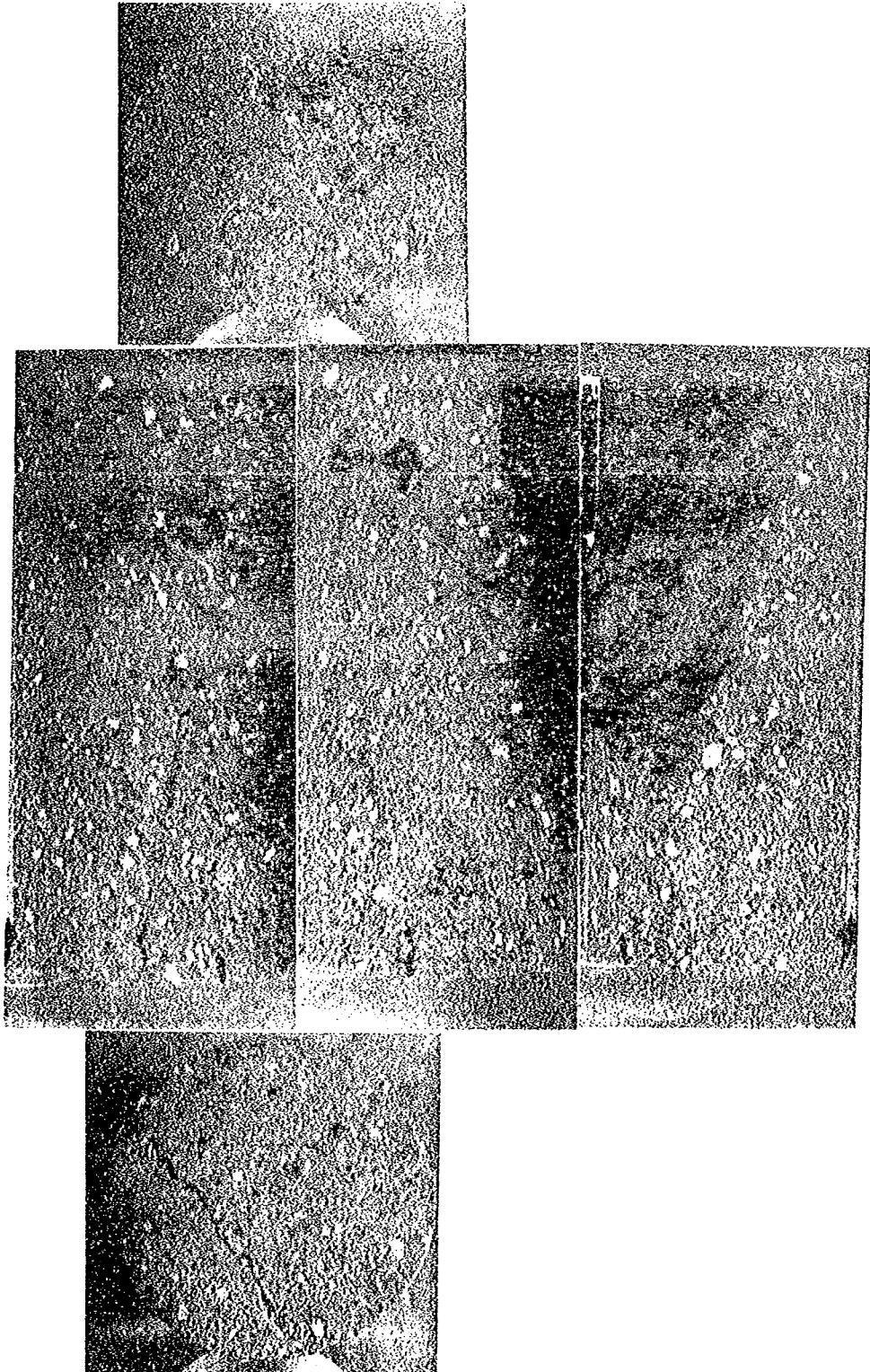


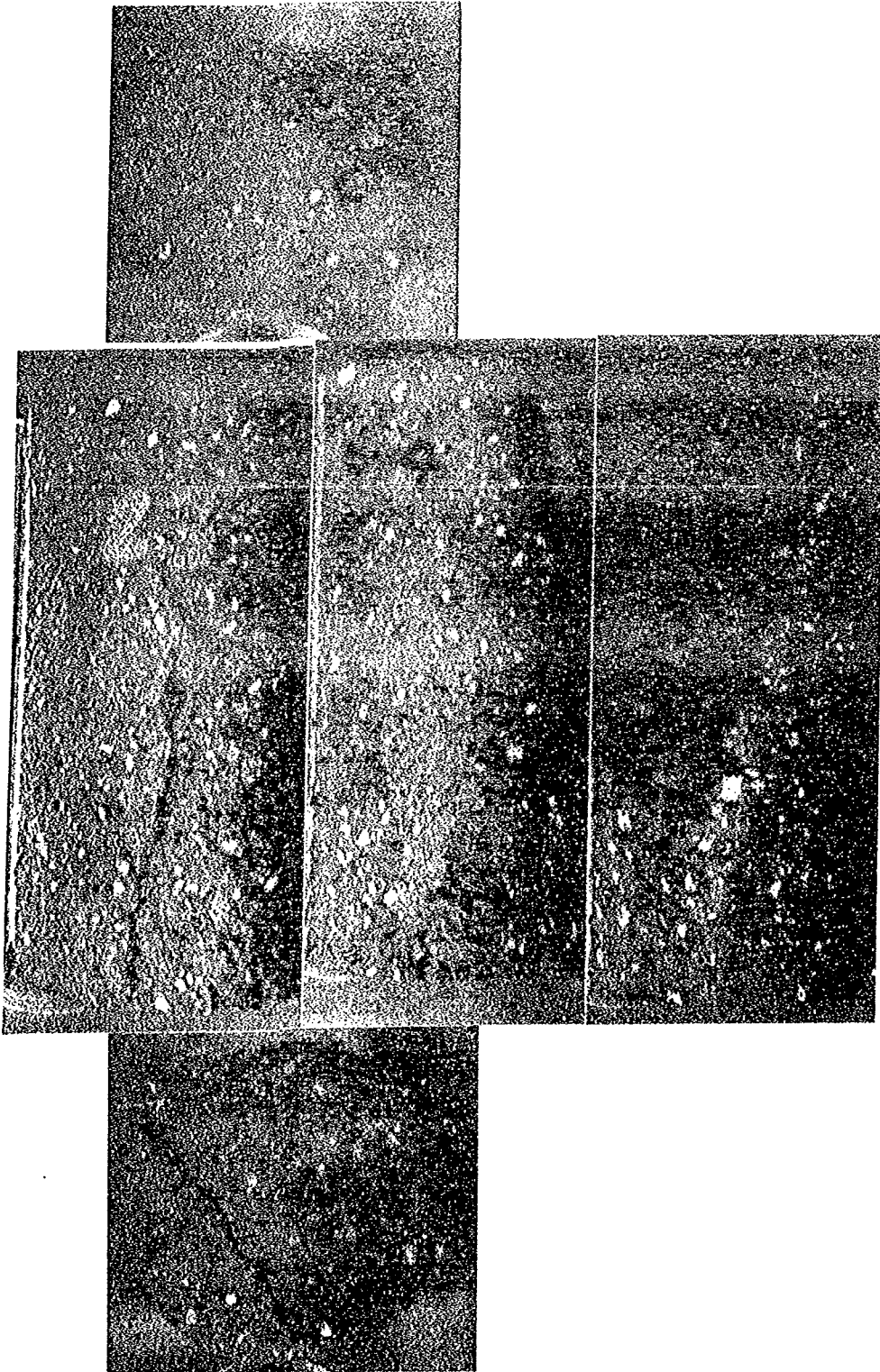


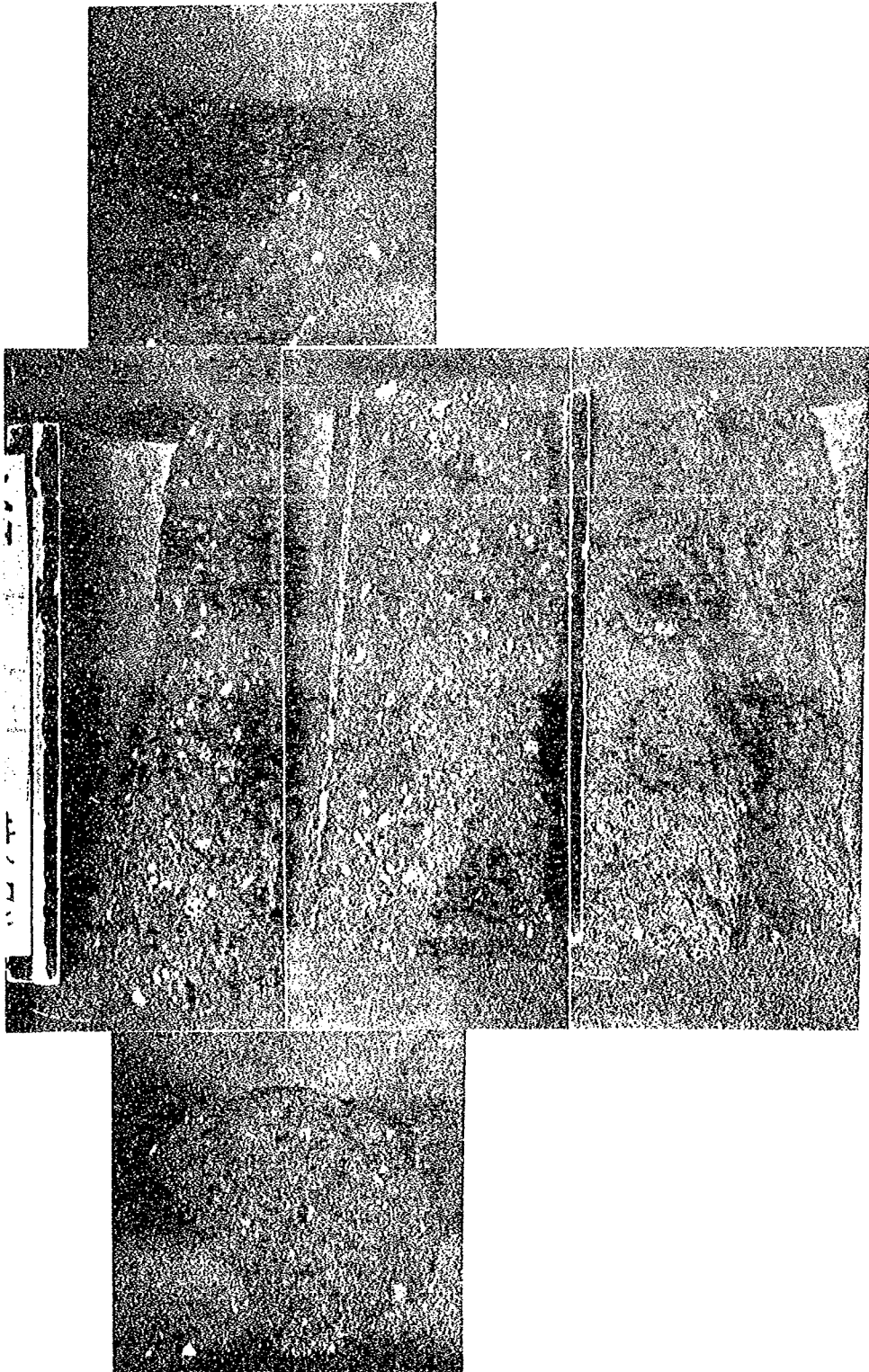
MI-23 12 サイクル

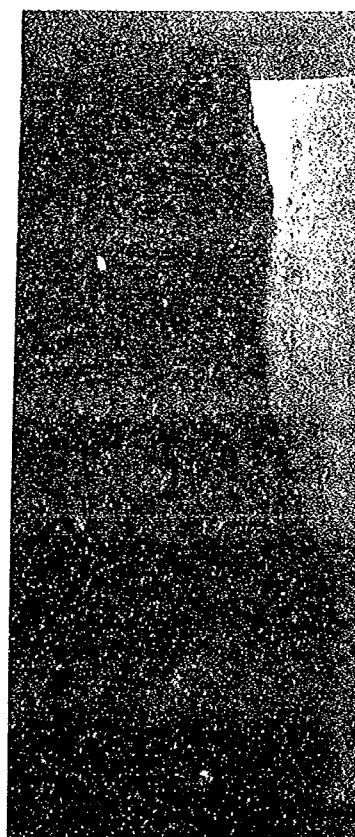
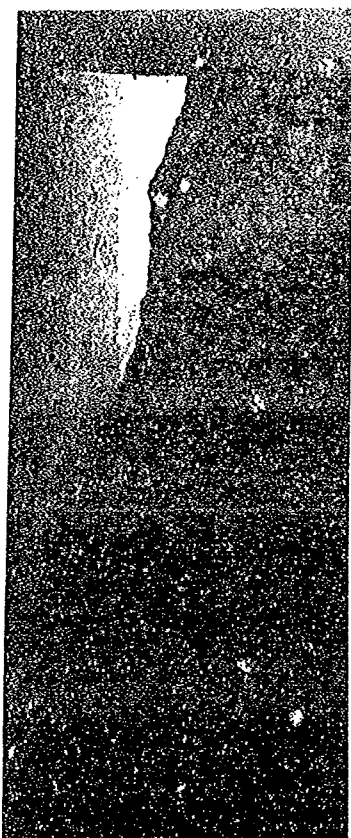
II

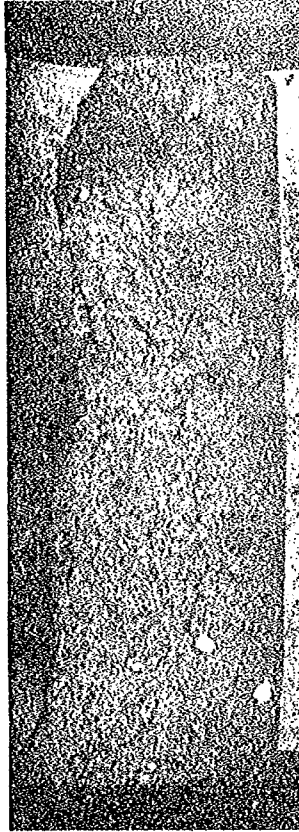












猪牟田ダム岩石材料耐久性試験
(その2)

ISSN0386-5878
土研資料第2188号
昭和60年3月(1985)

桑原啓三, 脇坂安彦, 石塚克己, 長沢政和

要旨 猪牟田ダムでロック材及びリップラップ材料として予定
されている安山岩の耐久性について検討するため凍結融解試
験を中心とした各種試験を行った結果について報告する。

キーワード: 安山岩, 凍結融解試験, 重量損失, 経時変化, 耐久性,
猪牟田ダム, 堤体, 材料, 吸水率

郵便はがき

下を40
さは円
いっ切
て手

3 0 5 -

建設省土木研究所
地質研究室 御中

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

No. _____

No. _____

配布先氏名

配布先住所

○

土木研究所資料2188号 部

上記のとおり受領しました。

所 属（住所）

氏名

