

土 木 研 究 所 資 料

寒河江ダムフィル堤体材料の耐久化試験(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ってはならない。

寒河江ダムフィル堤体材料の耐久化試験(その2)

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

寒河江ダムのフィル材料として予定されている粗粒玄武岩2種(DoiとBa)と珪質岩(Hsi)の耐久性について、凍結融解試験を中心とした各種試験を実施し検討した。

その結果、各種物理量・力学量の初期値に優れているDoi及びBaでは、凍結融解試験により亀裂から崩壊したのはBaの1供試体のみで、他の供試体の360サイクル時における重量損失も1%以下であった。このように両岩の耐久性は良好である。一方、Hsiはすべて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、厳しい環境下では耐久性に問題がある。

キーワード：粗粒玄武岩、珪質岩、凍結融解試験、経時変化、重量損失、耐久性、寒河江ダム

ま え が き

寒河江ダムは山形県最上川水系寒河江川に建設中の高さ115 m，総貯水容量 $109.00 \times 10^6 m^3$ の多目的ロックフィルダムである。地質研究室では，昭和54年度に東北地方建設局寒河江ダム工事事務所の依頼により，フィル材料として予定されている粗粒玄武岩3種の耐久性について検討した（土木研究所資料第1621号）。

昭和58年度には同事務所の依頼により，昭和54年度に検討をしていない珪質岩と2種類の粗粒玄武岩の耐久性試験を実施した。本報告書は，その結果についてとりまとめたものである。

目 次

まえがき	
1. 試験の目的	1
2. 供 試 体	1
3. 試験の概要	3
3.1 凍結融解試験	3
3.1.1 重量損失, 密度, 有効間隙率, 吸水率試験	4
3.1.2 共振法による動弾性係数試験	4
3.1.3 超音波伝播速度試験	5
3.2 薬液による安定性試験	5
3.3 力学試験	5
3.3.1 一軸圧縮試験	5
3.3.2 点載荷試験	6
3.4 粉末X線回折試験	6
3.5 偏光顕微鏡による観察	7
4. 試験結果及び考察	7
4.1 粉末X線回折による鉱物の同定	7
4.2 偏光顕微鏡による観察	8
4.3 物理的性質	9
4.4 力学的性質	12
4.4.1 一軸圧縮強度	12
4.4.2 点載荷試験値	12
4.5 薬液による安定性試験に対する耐久性	14
4.6 凍結融解試験に対する耐久性	15
4.6.1 重量損失の経時変化	15
4.6.2 吸水率, 乾燥密度の経時変化	16
4.6.3 動弾性係数, 超音波伝播速度の経時変化	17
4.6.4 各物理量の初期値と耐久性の関係	18
5. ま と め	19
附表—1 試料番号対照表	21
" —2 一軸圧縮試験結果	22
" —3 点載荷試験結果	31
" —4 薬液による安定性試験結果	35
" —5 凍結融解試験結果	39
附図—1 凍結融解試験による各物理量の経時変化	55

1. 試験の目的

原石山より採取された試料のロック材・リップラップ材としての耐久性を検討することを目的とし、凍結融解試験を中心とした各種試験を実施した。

2. 供 試 体

各試験に用いた試料は、寒河江ダムの原石山の1つである山形県西村山郡西川町一本木地区（図-1）から採取された新第三紀中新世の珪質岩（Hsi）及び粗粒玄武岩（Ba と Do₁）である。以下、これらの特徴の概略を記載する。

1) 珪質岩（Hsi）

凝灰質砂岩が粗粒玄武岩の貫入により熱変成を受け硬化したものである。淡褐色の基質の中に緑色の緑泥石や白色の長石や沸石が肉眼で認められる。

2) 粗粒玄武岩（Ba）

粗粒玄武岩岩体の周縁部に分布する細粒な岩石である。緑色を呈し、時に白色から無色透明な沸石の結晶（数mm）を含んでいる。

3) 粗粒玄武岩（Do₁）

Ba と同一岩体の中心部に分布している。Baより粗粒で長石や沸石などからなる白色部に輝石・角閃石・緑泥石などの緑色の鉱物が点在している。

各試験に用いた供試体は、以上の試料のブロックから直径5cm、長さ10cmの円柱状に整形したものである。表-1に試験別の供試体個数を示した。各試験に用いる供試体の選定は、試験ごとの供試体の条件をできるだけ同一にするため、作整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、ブロックサンプルの番号と当研究室で付けた供試体番号との対照表で、さらに供試体の試験前の状況や試験項目も併記した。

表-1 試験別供試体個数

供 試 体	凍 結 融 解 試 験	安定性試験	一 軸 圧 縮 試 験	点載荷試験	粉 末 X 線	偏光顕微鏡
Do1	17	8	8	20	6	6
Ba	16	8	8	20	8	6
Hsi	7	4	4	10	7	2
合 計	40	20	20	50	21	14



図-1 寒河江ダム-本木地区原石山周辺の地質

3. 試験の概要

前項で述べた試料のロック材及びリップラップ材としての耐久性を検討するため、凍結融解試験を主体として行い、あわせて薬液による安定性試験を実施した。また、耐久性と力学的特性及び岩石・鉱物学的特徴との関係を把握するため、一軸圧縮試験、点载荷試験、偏光顕微鏡観察及び粉末X線回折試験を行った。

3.1 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、供試体をゴム容器中に水浸状態に入れ、下記条件下で試験を実施した。

槽内温度範囲 : + 20℃ ~ - 20℃

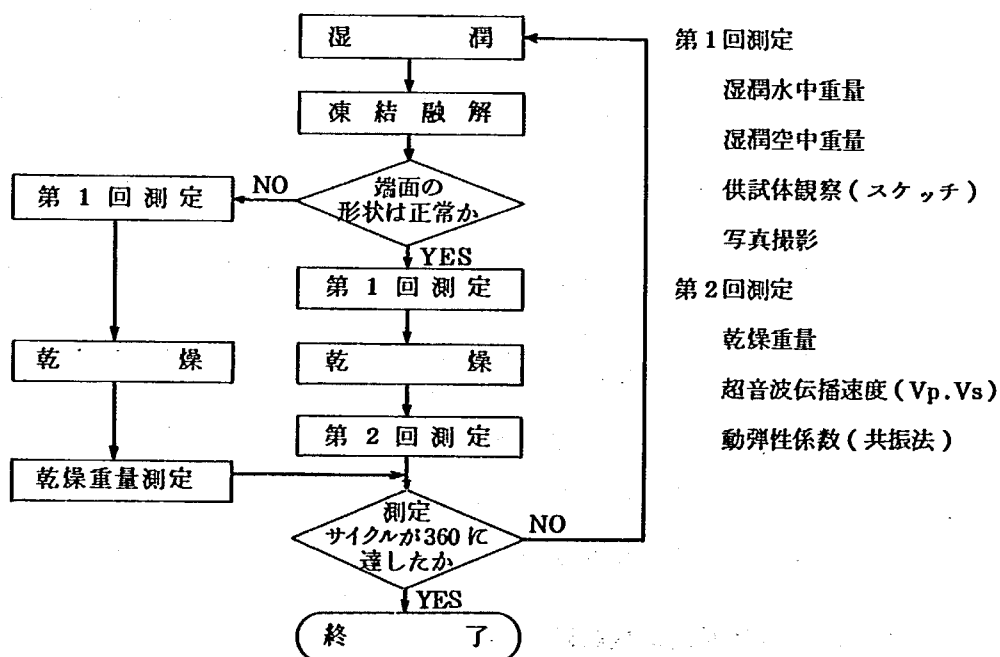
温度上昇・下降速度 : 40℃/時間

最高最低温度持続時間 : 2時間

1 サイクル時間 : 6時間

日当りサイクル数 : 4サイクル

図-2に試験の流れを示す。試験前(0サイクル)及び12, 24, 36, 72, 144, 216, 288, 360の各サイクル終了時に表-2に示す測定を行った。試験は360サイクルで終了するが、超音波伝播速度及び動弾性係数の測定は、供試体の端面の形状が劣化するとそれ以前に不可能となることがある。主な物理量の測定方法は以下のとおりである。



凍結融解試験の流れ図

図-2 凍結融解試験の流れ

表-2 凍結融解・安定性・一軸圧縮試験の
物理量の測定項目

測定項目	得られる物理量など
供試体の記載・スケッチ 写真撮影	形状の変化
乾燥空中重量 湿潤空中重量 湿潤水中重量	重量損失*、乾燥密度 湿潤密度・有効間隙率 吸水率
超音波伝播速度 (V _p ・V _s) 動弾性係数	伝播速度比*、動弾性係数比* 動弾性係数比*

* は凍結融解・安定性試験のみで得られる。

3.1.1 重量損失，密度，有効間隙率，吸水率試験

重量損失 (W_{ls}) は試験開始前の乾燥重量 (W_{da0}) と測定時の乾燥重量 (W_{dai}) から次式により算出される。

$$\text{重量損失 (W}_{ls} \%) = \frac{W_{da0} - W_{dai}}{W_{dai}} \times 100 \quad (1)$$

密度，有効間隙率，吸水率試験は建設省土木試験基準（案，以下 KDK と略す）S 0501 - 1968（岩石の密度，含水比，飽和度，有効間隙率，吸水率試験方法）の規定に準拠した。

乾燥密度，湿潤密度，有効間隙率および吸水率は次式により算出した。

$$\text{乾燥密度 (g/cm}^3\text{)} = \frac{W_{da}}{W_{sa} - W_{sw}} \quad (2)$$

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

$$\text{有効間隙率 (\%)} = \frac{W_{sa} - W_{da}}{W_{sa} - W_{sw}} \times 100 \quad (4)$$

$$\text{吸水率 (\%)} = \frac{W_{sa} - W_{da}}{W_{da}} \times 100 \quad (5)$$

ただし，W_{da}：強制乾燥空中重量 (g)

W_{sa}：強制湿潤空中重量 (g)

W_{sw}：強制湿潤水中重量 (g)

3.1.2 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，動せん断係数およ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(6)式から算出される。

$$\text{動弾性係数 (ED kgf/cm}^2\text{)} = C_1 W f_1^2 \dots\dots\dots (6)$$

ここで、 $C_1 = 408 \times 10^{-5} L/A \text{ (sec}^2/\text{cm})$

ただし、 W : 供試体の重量 (kg)

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)

また、凍結融解 (安定性) 試験開始前の動弾性係数 (ED_0) と経時測定時の値 (ED_i) から動弾性係数比を求めた。

$$\text{動弾性係数比 (\%)} = (ED_i / ED_0) \times 100 \dots\dots\dots (7)$$

3.1.3 超音波伝播速度試験

KDK S 0503-1968 (岩石の静弾性およ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。

$$\text{P波伝播速度 (Vp m/sec)} = l / t_p \times 10^4 \dots\dots\dots (8)$$

$$\text{S波伝播速度 (Vs m/sec)} = l / t_s \times 10^4 \dots\dots\dots (9)$$

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)

$$\text{動ポアソン比 } (\nu_d) = \frac{(V_p/V_s)^2 - 2}{2 \{ (V_p/V_s)^2 - 1 \}} \dots\dots\dots (10)$$

$$\text{動弾性係数 (Ed kgf/cm}^2\text{)} = \frac{(1 + \nu_d)(1 - 2\nu_d)}{(1 + \nu_d) \times g} \times \rho \times V_p^2 \times 10 \dots\dots\dots (11)$$

ただし、 g : 重力加速度 (cm/sec²)

ρ : 供試体の乾燥密度 (g/cm³)

また、動弾性係数比と同様に試験開始前の伝播速度 (V_{p0} ・ V_{s0}) と測定時の速度 (V_{pi} ・ V_{si}) から伝播速度比を求めた。

$$\text{P波伝播速度比 (\%)} = (V_{pi} / V_{p0}) \times 100 \dots\dots\dots (12)$$

$$\text{S波伝播速度比 (\%)} = (V_{si} / V_{s0}) \times 100 \dots\dots\dots (13)$$

3.2 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、供試体はゴム容器中に浸した。表-2に示す測定を試験前と試験後に行った。

3.3 力学試験

3.3.1 一軸圧縮試験

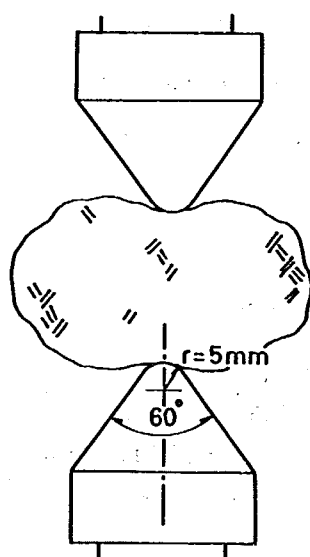
KDK S 0502-1968 (岩石の一軸圧縮試験の方法) の規定に準拠した。ただし、圧縮ひずみ量の測定は供試体側面に貼りつけた3枚のストレインゲージで行った。静弾性係数は応力—ひずみ曲線のほぼ直線的な範囲の勾配から求めた。なお、試験前には表—2の測定を行った。

3.3.2 点载荷試験

本試験は図—3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させ、引張強度を求めるための簡易試験法である。载荷点間隔を ℓ (cm), 破壊荷重を P (kg) とすると、点载荷試験値 (Point Load Index, P.L.I.) は次式で定義される。

$$P.L.I. (kgf/cm^2) = P/\ell^2 \quad \dots\dots\dots (14)$$

供試体は長さ5～10 cm程度のボーリングコア及びブロックサンプルを分割したものを、試験前に密度、有効間隙率、吸水率試験を行った。



図—3 点载荷試験载荷状況

3.4 粉末X線回折試験

試料は Do_1 , Ba, Hsi の全岩及び一部 (沸石などの特定鉱物を手選した) である。これらは各試験に用いなかったボーリングコア端部などから選定した。また、一部凍結融解試験中に崩壊した部分も試料とした。これらの試料を指にざらざらを感じなくなるまで (径 $45\mu m$ 程度) メノウ乳鉢ですりつぶし無定方位試料とし、X線回折試験に供した。

X線回折の試験条件は下記のとおりである。

管 球 : Cu

フィルタ : Ni

管球電圧 : 40 kV

電 流 : 30 mA

走査範囲 : $2\theta = 2^\circ \sim 60^\circ$

走査速度 : 2°/min

記録速度 : 20 mm/min

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

3.5 偏光顕微鏡による観察

供試体の岩石薄片を作成し、偏光顕微鏡で鉱物の同定及び組織の観察をした。

4. 試験結果及び考察

4.1 粉末X線回折による鉱物の同定

表-3 に同定された鉱物を示す。Do₁ のほとんどの試料に長石、輝石、緑泥石が認められ

表-3 粉末X線回折により同定された鉱物

試料の ブロック 番号	試料の 状態	鉱物名	長石	角閃石	輝石	方解石	苦灰石	緑泥石	緑泥石 モンモ ロナイト 混合層 鉱物	霞石	方沸石	トムソ ン沸石	黄鉄鉱	モンモ ロナイト
			◎	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
初 期 状 態	Do ₁ -1	全岩	◎	○				○			○			
	Do ₁ -4	全岩	○	△	○			△			△			
	Do ₁ -2	風化部	◎		△			△						
	Do ₁ -2	新鮮部	◎		△			△						
	Do ₁ -3	風化部	◎		△			△						
	Do ₁ -3	新鮮部	◎		△			△	△					
	Ba-15	全岩	○					○	△		△			
	Ba-19	全岩	○	?				○			○			
	Ba-18	全岩	○	○				○			△			?
	Ba-16	風化部	◎					○	△					
状 態	Ba-16	新鮮部	◎					○			△			
	Ba-17	針状 結晶	○			?	?	△	△					
	Ba-18	沸石						△		◎	○	◎		
	Ba-16	斑状 物									◎			
	Hsl-25	全岩	○	○				△	△					
	Hsl-22	基質	○	△				△	△		◎			
	Hsl-22	網目 状部	○	○				△	△					
	Hsl-22	斑晶	○	△					△		◎			
	Hsl-20	斑状 物	○								◎			
	Hsl-20	沸石						△		◎		◎		
崩壊部	Hsl-25 ※1 ※2 24サイクル		△	◎				△					?	

注) 相対量比◎:多量○:中量△:少量?
※1は供試体番号, その後はブロック番号
※2は凍結融解のサイクル数

る。その他、角閃石、緑泥石 / モンモリロナイト混合層鉱物、方沸石が少量認められる。風化部と新鮮部の含有鉱物種及びその量比には有為の差は見出されなかった。

Ba の全岩・風化部・新鮮部のすべての試料に長石が認められ、ほとんどに緑泥石、方沸石が検出された。その他、角閃石、緑泥石 / モンモリロナイト混合層鉱物が少量認められた。また、Ba 中の白色～無色透明の斑状鉱物は方沸石、濁沸石及びトムソン沸石等の沸石族鉱物であることがわかった。Ba 中に部分的に含まれている針状結晶は緑泥石、緑泥石 / モンモリロナイト混合層鉱物である。

Hsi の全岩試料からは長石、角閃石、緑泥石及び緑泥石 / モンモリロナイト混合層鉱物が検出された。Hsi 中の白色の斑状鉱物は方沸石、濁沸石及びトムソン沸石等であること、網目状の緑色部は主に緑泥石及び緑泥石 / モンモリロナイト混合層鉱物からなっていることがわかった。なお、Hsi では凍結融解試験 24 サイクル目に崩壊した部分についても分析を行った。その結果、初期状態の全岩試料よりも角閃石が多く検出された。しかし、このことと崩壊との関係は不明である。

4.2 偏光顕微鏡による観察

1) 粗粒玄武岩 (Do₁)

完晶質（すべて鉱物結晶から構成されている）な岩石である。モザイク状に長柱状の斜長石が組み合った中に、単斜輝石が分布している。ほとんどの斜長石は、一部が緑泥石やイライトに変質をしている。単斜輝石はほとんどのものは新鮮であるが、稀に緑泥石に変質をしている。その他、不透明鉱物や沸石族鉱物が散在している。

特に変質の進んだ試料では、全体に緑泥石が生成している。

2) 粗粒玄武岩 (Ba)

全体的な特徴は Do₁ と同様であるが、各々の鉱物の粒度は Do₁ に比べ小さい。また、角閃石やアクチノ角閃石（角閃石の一種）が少量含まれている点も異なる。稀に黒雲母の小片が含まれている試料がある。全体的に緑泥石化が著しく、Do₁ よりも鉱物的には変質が進んでいる。

3) 珪質岩 (Hsi)

モザイク状に長柱状の斜長石が集合し、その中に緑泥石等が分布している。斜長石の表面は非常に微細な鉱物に覆われており汚れている。斑点状に 2, 3 mm 程度の大きさの沸石族鉱物、方解石も存在しており、それらを緑泥石がとり囲んでいる。また、不規則な方向を向いた角閃石もみられる。このように本岩は原岩のシルト岩の組織を示さず、火成岩様の組織を呈している。

4.3 物理的性質

図-4に凍結融解試験，安定性試験，一軸圧縮試験に用いた供試体の各物理量の初期値（試験前の値）のヒストグラムを示した。Do₁とBaの値は両岩が同一岩体から採取されたものであるため，良く一致している。両者の値はどの物理量も比較的狭い範囲内に正規分布に近い形で分布している。一方，Hsiでは供試体数が少ないためもあるがばらついている（特に吸水率と有効間隙率）。表-4に各物理量の平均値，標準偏差を示す。

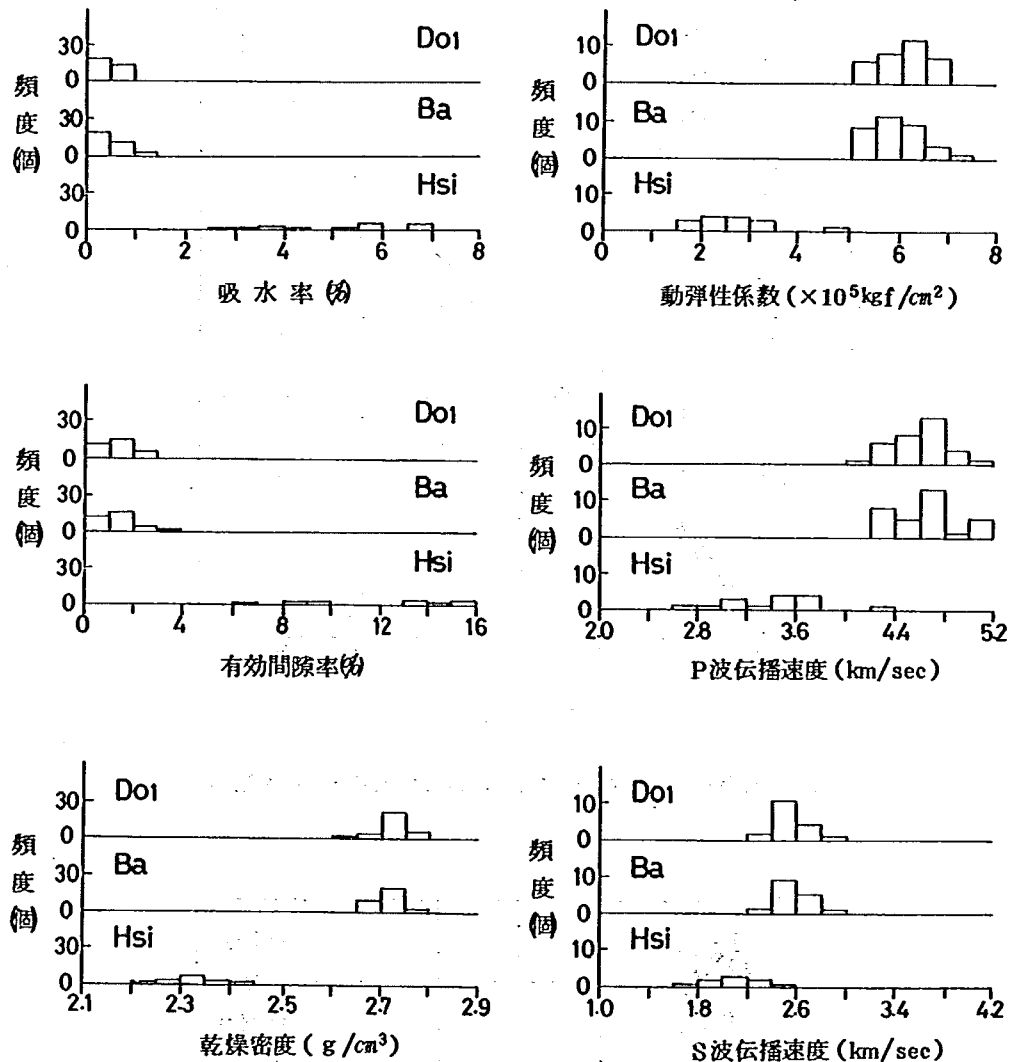


図-4 各物理量初期値のヒストグラム

表-4 各物理量初期値の平均値，標準偏差

項目 供試体	供試体数 (個)	吸水率 (%)	有効間隙率 (%)	乾燥密度 (g/cm ³)	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{kgf/cm}^2$)	P波伝播速度 (km/sec)	S波伝播速度 (km/sec)
Do ₁	33	0.505 0.189	1.371 0.503	2.725 0.028	6.019 0.497	4.613 0.220	2.561 0.126
Ba	32	0.500 0.233	1.344 0.623	2.709 0.030	5.863 0.492	4.641 0.253	2.573 0.105
Hsi	15	4.957 1.533	11.479 3.428	2.327 0.047	2.650 0.762	3.452 0.499	2.101 0.210

上段：平均値， 下段：標準偏差

以上の各物理量と吸水率との関係を図-5(1)~(5)に示す。図のように吸水率と有効間隙率との間には良い正の相関がみられ、乾燥密度、動弾性係数、P波・S波伝播速度との間には大まかな負の相関が認められる。ヒストグラムと同様に Do_1 と Ba はこれらの図上でも類似した場所にまとまって分布している。 Hsi は図上でバラツキがあるが、 $Do_1 \cdot Ba$ とは別の系統をなしている。これは火成岩と堆積岩の岩種の違いを反映しているものである。

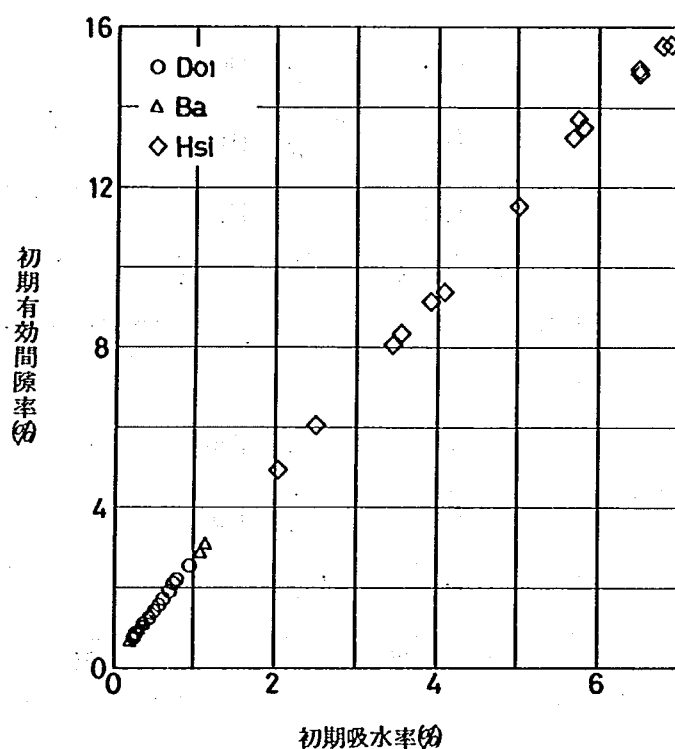


図-5(1) 初期吸水率と初期有効間隙率の関係

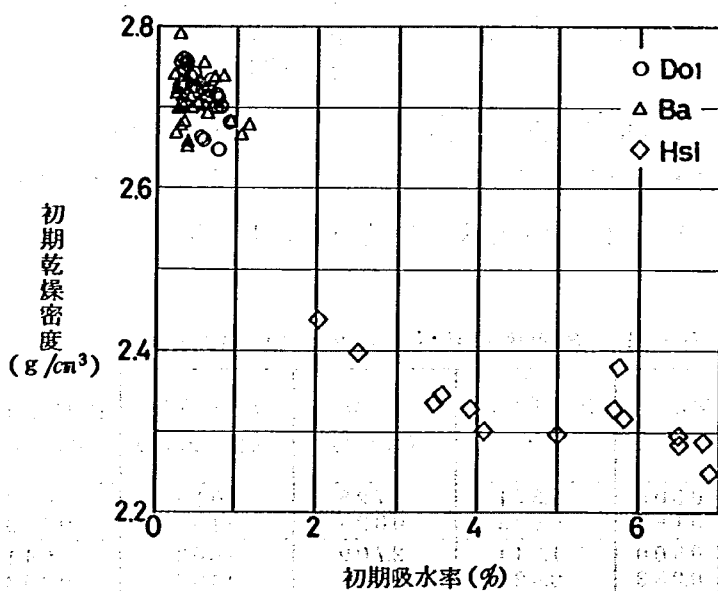


図-5(2) 初期吸水率と初期乾燥密度の関係

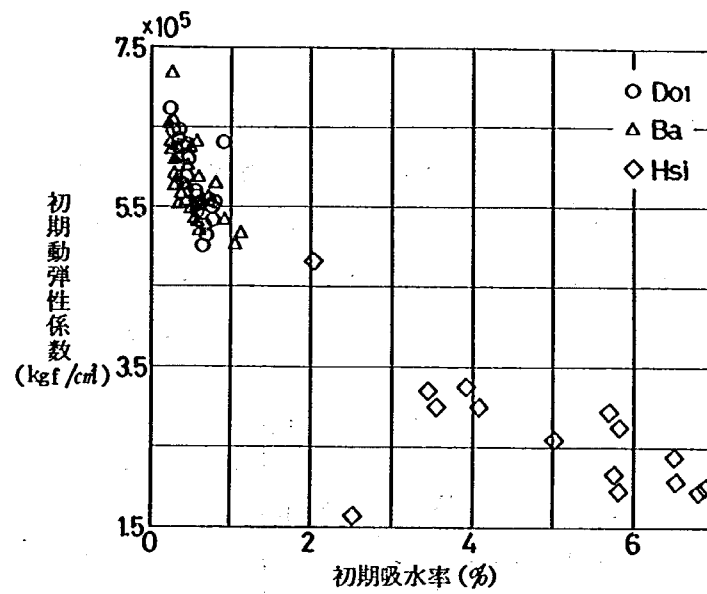


図-5(3) 初期吸水率と初期動弾性係数の関係

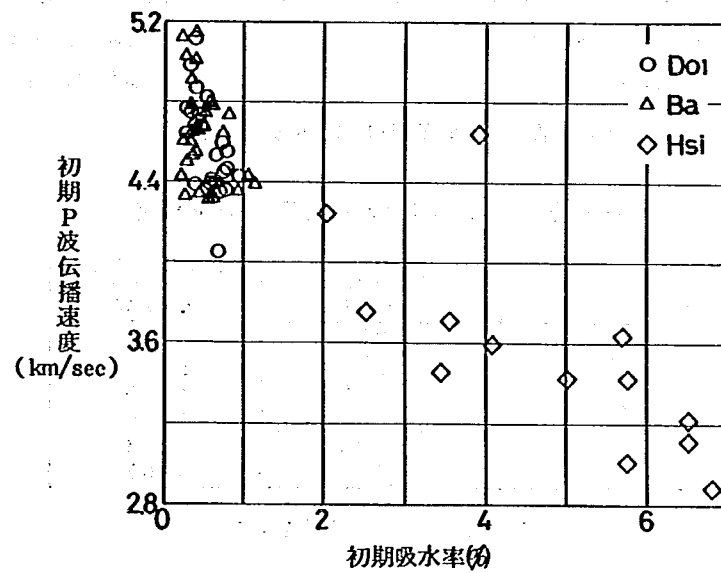


図-5(4) 初期吸水率と初期P波伝播速度の関係

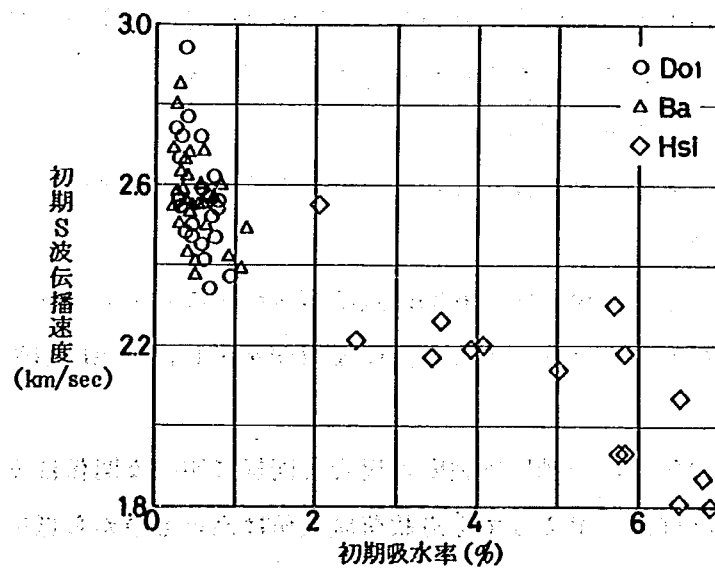


図-5(5) 初期吸水率と初期S波伝播速度の関係

4.4 力学的性質

4.4.1 一軸圧縮強度

附表-2に試験結果を示す。図-6(1)に一軸圧縮強度のヒストグラムを示す。図のようにDo₁とBaの強度は物理量と同様に類似している。両者とも物理量は正規分布に近かったが、圧縮強度は中央値(1600~1800Kgf/cm²)よりも低い側の供試体が多い。これは、圧縮強度が供試体の亀裂の有無に影響されるためと考えられる。

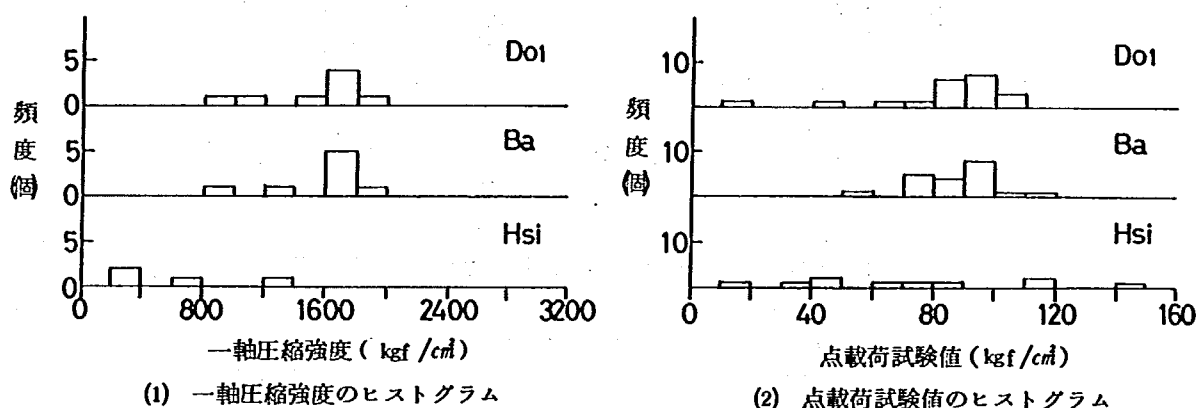


図-6 力学量のヒストグラム

表-5 各力学量の平均値, 標準偏差

項目 供試体	一軸圧縮強度 (kgf/cm ²)	点載荷試験値 (kgf/cm ²)
Do ₁	1505.6 320.9	829.9 20.09
Ba	1592.0 348.4	86.70 12.20
Hsi	672.8 364.9	72.94 38.67

上段: 平均値, 下段: 標準偏差

図-7は初期吸水率と一軸圧縮強度の関係を示したものである。Do₁とBaは吸水率の分布範囲が狭いためもあり、吸水率と強度の間に関係は見出せない。Hsiは供試体数が少ないが、両者の間には負の相関がみられる。また、図-5(1)~(5)と同様に、Do₁・BaとHsiは図上で別々の分布をしている。

以上のことは図-8の初期動弾性係数と一軸圧縮強度の関係についてもいえる。

4.4.2 点載荷試験値

附表-3に試験結果を示す。図-6(2)は点載荷試験値のヒストグラムを示したものである。一軸圧縮強度のヒストグラムとほぼ同様な傾向を示し、一軸圧縮強度よりもややバラツキが大きい。

初期吸水率との関係も、一軸圧縮強度の場合と同様に明瞭な関係はみられない。すなわち、初期吸水率はほぼ同一であっても点載荷試験値は高いものから低いものまである(図-9)。

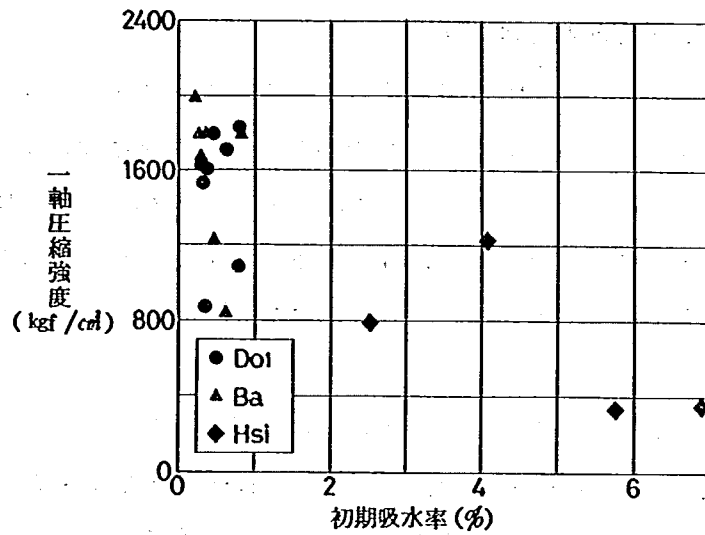


図-7 初期吸水率と一軸圧縮強度の関係

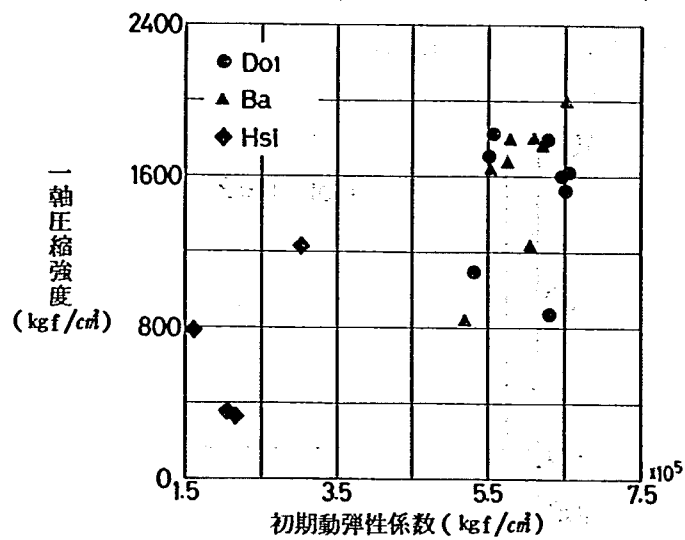


図-8 初期動弾性係数と一軸圧縮強度の関係

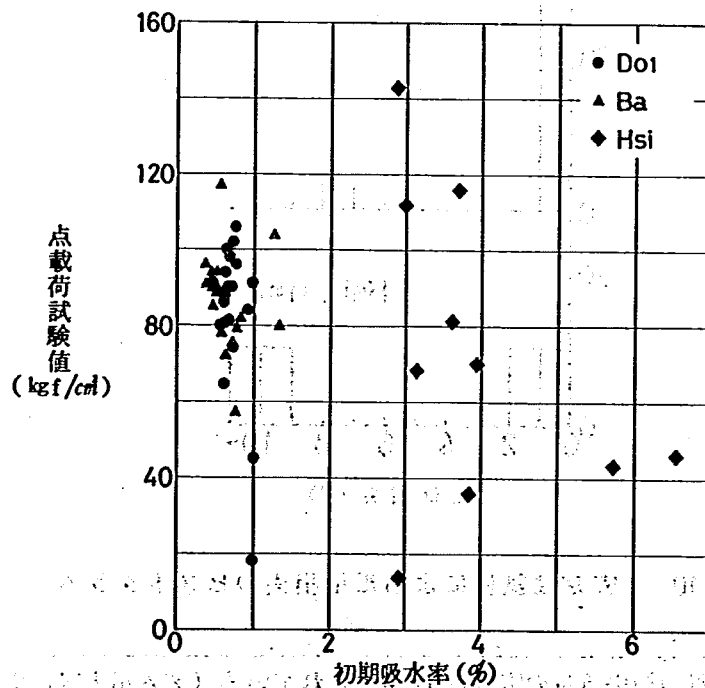


図-9 初期吸水率と点載荷試験値の関係

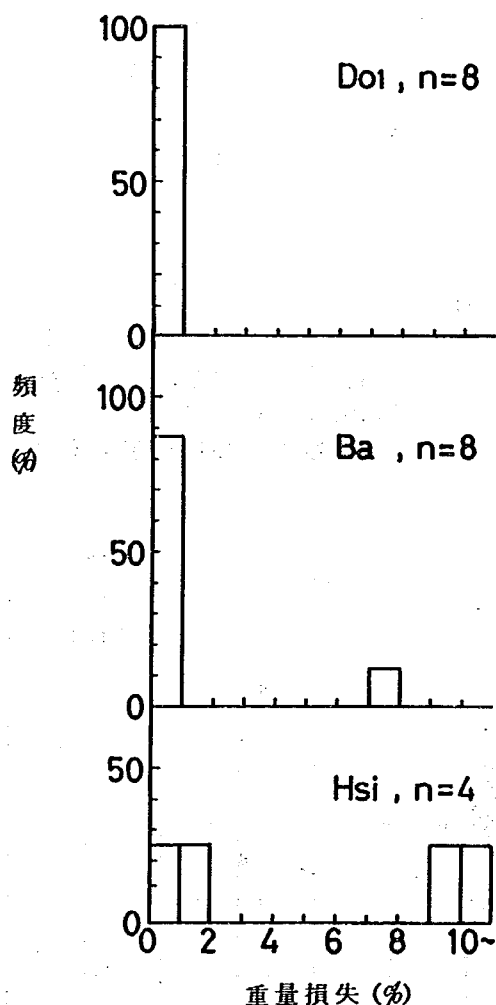
4.5 薬液による安定性試験に対する耐久性

附表—4に試験結果を示す。図—10は試験後の重量損失のヒストグラムを示したものである。Do₁とBaはBaの1試料が既存の開口性亀裂から崩壊しただけで、残りの供試体の重量損失は0.2%^{*}以下である。このように両岩の耐久性は良好である。一方、Hsiでは既存の開口性亀裂から崩壊した2供試体が9.4%, 33.7%の重量損失を示しているが、残りの2供試体は2%以下の重量損失である。このようにHsiの基質部(インタクトロック)の耐久性は良好であるといえる。

しかし、試験供試体数が4個と少ないことに留意する必要がある。

図—11には初期吸水率と重量損失の関係を示した。Hsiで重量損失をしているものは(既存亀裂からの崩壊ではあるが)吸水率も大きかったことがわかる。

同様なことは動弾性係数についてもいえる。すなわち、動弾性係数が最も低い供試体のみが、重量損失10%を超えている(図—12)。



図—10 安定性試験による重量損失のヒストグラム

* コンクリート用粗骨材の損失重量の限度は12%とされている(ダム示方書, 土木学会)。

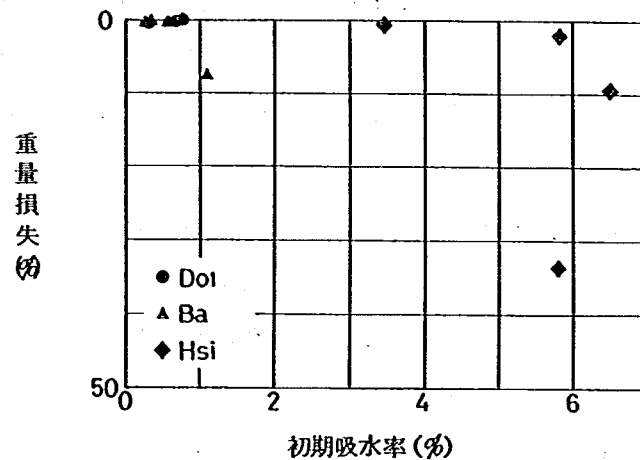


図-11 初期吸水率と重量損失の関係（安定性試験）

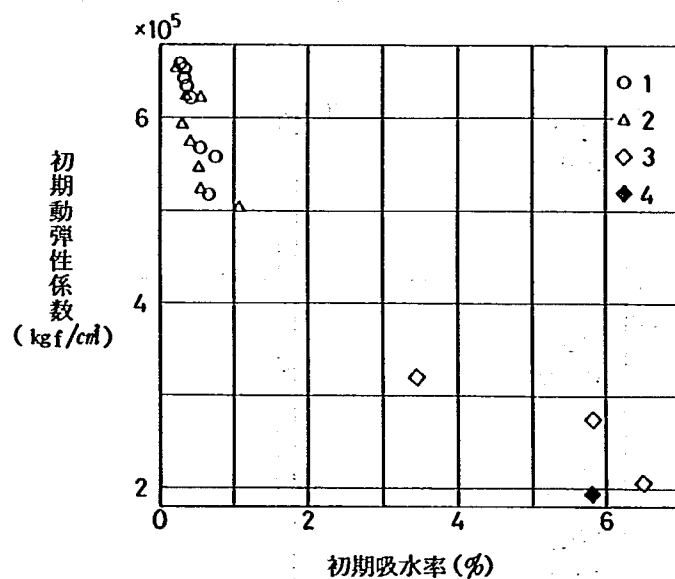


図-12 初期吸水率-初期動弾性係数と重量損失の関係（安定性試験）

1 : Doi Wls < 10%, 2 : Ba Wls < 10%,
3 : Hsi Wls < 10%, 4 : Hsi Wls ≥ 10%

4.6 凍結融解試験に対する耐久性

凍結融解試験の結果を附表-5に、試験による重量損失、吸水率、乾燥密度、動弾性係数の経時変化を附図-1に示す。

4.6.1 重量損失の経時変化

重量損失のタイプは、既存の亀裂から崩壊するタイプと基質から徐々に崩壊するタイプとに2区分できる。図-13は前者のタイプ（亀裂から崩壊するとともに基質からも崩壊するタイプも含める）の崩壊開始サイクルと、後者のタイプの360サイクル時における重量損失を示したものである。Doiはすべての供試体（17個）が亀裂から崩壊することなく、

360 サイクル時における重量損失も 0.3% 以下である。Ba では 1 供試体のみが 72 サイクル時に亀裂から崩壊したが、残る供試体 (15 個) の 360 サイクル時の重量損失は 0.4% 以下である。Hsi ではすべての供試体 (7 個) が 108 サイクルまでに亀裂から崩壊するとともに基質からも崩壊をした。

現在までに蓄積された試験結果によると、108 サイクル時における重量損失 (以下 Wls 108 と略す) が 10% 未満の供試体の劣化速度は緩慢で耐久性に問題はない。よって、以降の議論では耐久性の良否の判断を Wls 108 = 10% を基準に行う。この基準に従うと、耐久性に問題があるのは、Hsi の 3 供試体である。Hsi では残りの供試体の 360 サイクル時における重量損失はすべて 10% を超えており、これらについても耐久性は良好とはいえない。一方、Doi と Ba の耐久性は前述のように非常に良好である。

経時変化のパターンをみると、Doi・Ba ではほとんど変化がなく、Hsi では曲線的に急激に変化しているものと、階段状に急激に変化しているものがある (附図-1 参照)。

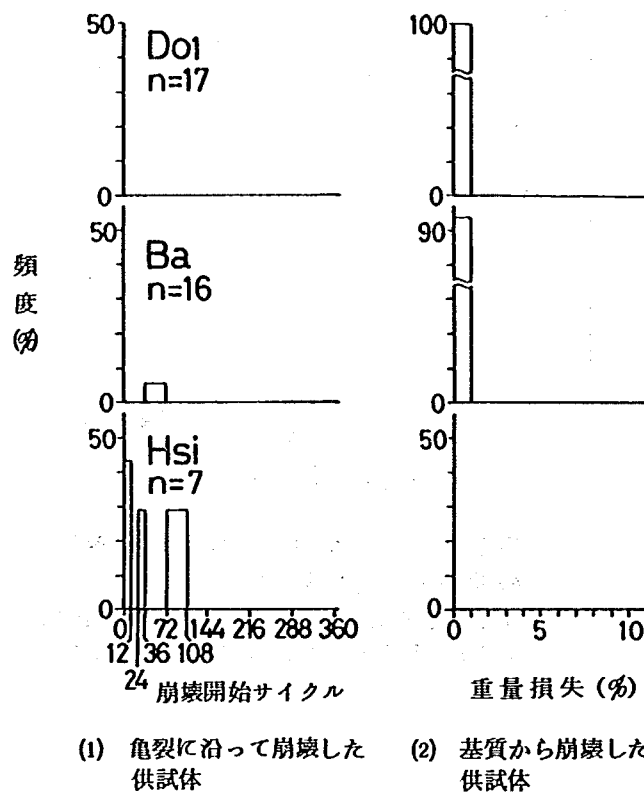


図-13 崩壊開始サイクルと 360 サイクル時の重量損失のヒストグラム

4.6.2 吸水率、乾燥密度の経時変化

附図-1 のように Doi と Ba の吸水率は 36 サイクルまでは徐々に増加し、その後はほぼ一定値を保っている (値にバラツキがあるのは乾燥状態の不均一などの試験誤差である)。Hsi ではほとんど指数関数的に急激な増加を示している。Hsi-34 で変化が階段状となって

いるのは、劣化の進んだ部分が亀裂から分割し、残部が新鮮で吸水率が低かったためである。

Do_1 と Ba の乾燥密度はわずかに減少しているものの、ほぼ一定値を保っている。一方、 Hsi では吸水率ほどは明瞭ではないが指数関数的に減少している。

4.6.3 動弾性係数、超音波伝播速度の経時変化

Do_1 と Ba の動弾性係数の経時変化のパターンは吸水率の場合とよく類似している。すなわち、初期のサイクルに少量減少をし、以降はほぼ一定である。ここで、 Do_1-8 、 $Ba-24$ 、 $Ba-26$ のように、吸水率はほとんど変化をしていないが、動弾性係数のみ明瞭に減少をしている供試体があることは注目される。 Hsi の変化は吸水率以上に明瞭である。このように、動弾性係数の劣化に対する感度は吸水率等の他の物理量に比べ敏感である。

動弾性係数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いる。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を終了し、劣化の指標となっている。図-14は初期動弾性係数—動弾性係数比と重量損失の関係を示したものである。 $Do_1 \cdot Ba$ では360サイクルまでに60%になった供試体はない。一方、 Hsi では12サイクル以降の測定が不能となった1供試体を除いて、すべて108サイクルまでに60%以下となっている。

超音波伝播速度 ($V_p \cdot V_s$) の経時変化も動弾性係数とほぼ同様な傾向を示している。

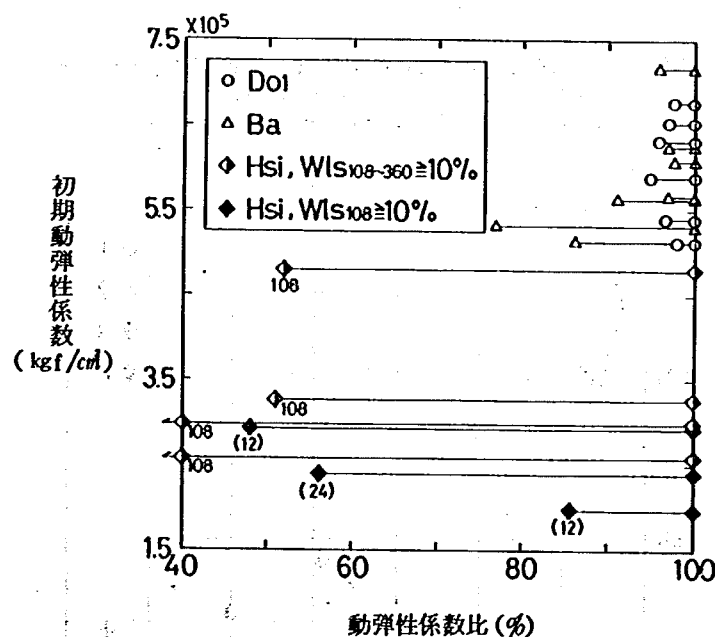


図-14 初期動弾性係数—動弾性係数比と重量損失の関係

Do_1 と Ba は代表例の360サイクルにおける比を示した。
 Hsi では108サイクルにおける比を示したが、一部はそれ以前に測定不能となった(測定可能な最終サイクルを()で示す)。

4.6.4 各物理量の初期値と耐久性の関係

材料の耐久性を判断するとき、物理量の初期値と耐久性の関係がわかれば、実用上たいへん有益である。以降はそのような観点から試験結果を考察したものである。ただし、Do₁とBaは360サイクルまでに重量損失が10%を超えた供試体がないので議論の対象とはならない。

図-15は初期吸水率と108サイクル時における重量損失との関係を示したものである。HsiでW_{ls} 108が10%を超えた供試体の初期吸水率は5%以上であることがわかる。

図-16は初期吸水率と初期動弾性係数の図上に重量損失を表示したものである。図のように、W_{ls} 108 ≥ 10%の供試体は初期動弾性係数にも劣っている。

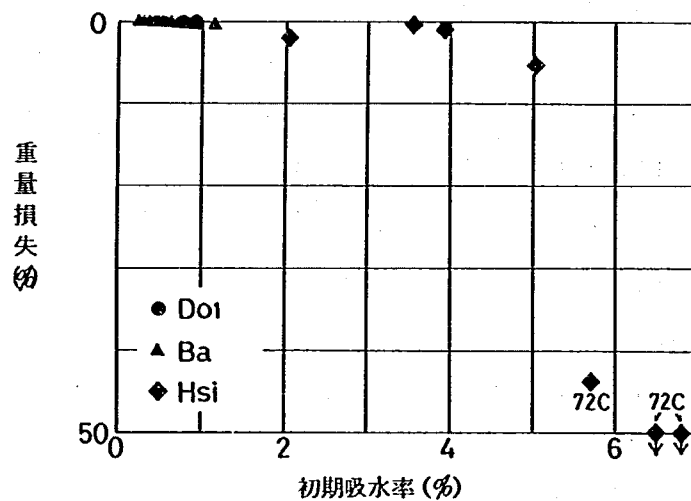


図-15 初期吸水率と重量損失(W_{ls} 108)の関係
72Cとあるのは72サイクル時の重量損失を示す。
72サイクル以降は泥状化し測定不能となった。

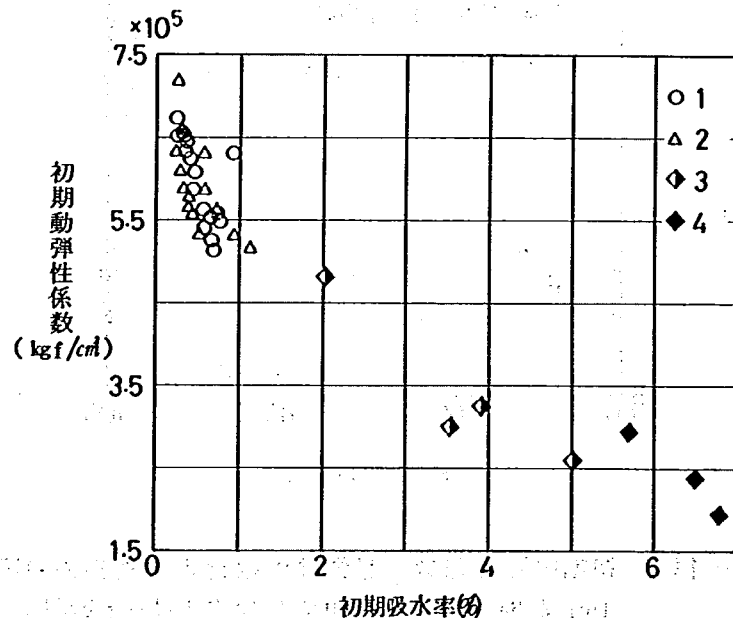


図-16 初期吸水率-初期動弾性係数と重量損失の関係
1 : Do₁ W_{ls} 108 < 10%, 2 : Ba W_{ls} 108 < 10%,
3 : Hsi W_{ls} 108 ~ 360 ≥ 10%, 4 : Hsi W_{ls} 108 ≥ 10%

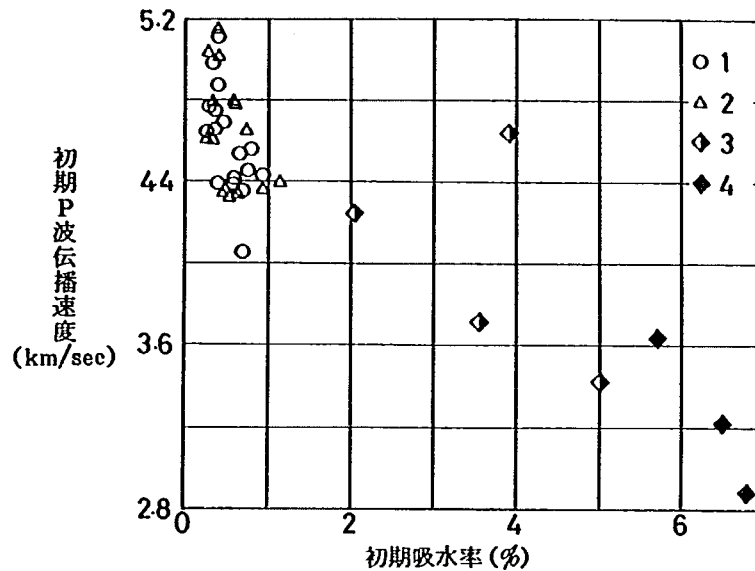


図-17 初期吸水率-初期P波伝播速度と重量損失の関係
 1 : Do₁ Wls 108 < 10%, 2 : Ba Wls 108 < 10%,
 3 : Hsi Wls 108 ~ 360 ≥ 10%, 4 : Hsi Wls 108 ≥ 10%

図-17は初期P波伝播速度について図-16と同様なものを表わしたものである。P波伝播速度についても動弾性係数と同じことがいえる。

5. まとめ

寒河江ダム一本木地区原石山から採取された粗粒玄武岩2種類 (Do₁ と Ba) と珪質岩 (Hsi) のロック材・リップラップ材としての耐久性を判断するため各種材料試験を実施した。その結果以下のことが判明した。

- (1) Do₁ と Ba の各物理量・力学量の初期値は非常に良好である。Hsi の各量は Do₁・Ba に比べ劣っており非常にばらついている。
- (2) 薬液による安定性試験による Do₁・Ba の重量損失は 0.2% 以下, Hsi の基質部から崩壊した供試体の重量損失は 2% 以下であり, 耐久性は良好である。
- (3) 凍結融解試験による Do₁・Ba の重量損失はそれぞれ 0.3%, 0.4% 以下であり, 耐久性は非常に良好である。一方, Hsi では初期吸水率 5% 以上, 初期動弾性係数 $3.5 \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2$ 以下, 初期P波伝播速度 4 Km/sec 以下の供試体の Wls 108 は 10% を超えている。また, 上記以外の Hsi でも 360 サイクルまでに重量損失 10% を超えている。
- (4) Hsi の耐久性は凍結作用が生じるような厳しい環境下では問題がある。

謝 辞：本試験を実施するに当たり、寒河江ダム工事事務所の関係各位に試料の採取及び既存資料の使用等に関して御協力を頂いた。ここに記して深く感謝いたします。

附表－1 試料番号対照表

採取地	ブロックNo	地質	供試体の状況	地質研究所No	試験項目
西 川 町 一 本 木 地 区	1	粗粒玄武岩	新鮮, き裂なし, 微小穴あり	DO ₁ -61	U
	"	"	" , " , 下端面一部汚染	41	S
	"	"	" , " , 微小穴あり	62	U
	"	"	" , " ,	1	F
	"	"	" , " , 微小穴あり	63	U
	"	"	" , " , 一部分汚染	42	S
	2	"	" , " , 微小穴あり	43	"
	"	"	" , " , "	44	"
	"	"	" , " , "	2	F
	"	"	" , " , "	3	"
	"	"	" , " , "	45	S
	3	"	" , " , "	46	"
	"	"	" , " , 下端面に捕獲岩のブロック	64	U
	"	"	" , " ,	65	"
	"	"	" , " ,	4	F
	"	"	" , " ,	5	"
	4	"	" , " ,	6	"
	"	"	" , " ,	66	U
	"	"	" , " ,	7	F
	"	"	やや新鮮, き裂なし, 小穴多数あり	8	"
	"	"	" , 開口き裂あり	9	"
	5	"	新鮮, き裂なし	10	"
	"	"	" , "	11	"
	"	"	" , "	12	"
	"	"	" , " , 細粒部流理状	13	"
	"	"	" , " , "	67	U
	"	"	" , "	14	F
	6	"	やや風化, き裂なし, 上端面汚染	15	"
	"	"	" , 密着き裂あり, 上端面汚染	47	S
	"	"	新鮮, 微細き裂あり	16	F

* F:凍結融解試験 S:安定性試験 U:一軸圧縮試験

採取地	ブロックNo	地質	供試体の状況	地質研究所No	試験項目
西 川 町 一 本 木 地 区	6	粗粒玄武岩	やや風化, き裂なし, 下端面汚染	DO ₁ -17	F
	"	"	" , " , "	48	S
	"	"	" , " , 上部汚染	68	U
	15	玄武岩	新鮮, き裂なし, 捕獲岩あり	Ba-18	F
	"	"	" , " , "	19	"
	"	"	" , "	69	U
	"	"	" , " , 上端面, 側面汚染	20	F
	"	"	" , " , 捕獲岩あり	70	U
	"	"	" , " , "	49	S
	"	"	やや風化, き裂なし, 上端面, 側面汚染	21	F
	16	"	" , " , "	22	"
	"	"	新鮮, き裂なし, 捕獲岩あり	71	U
	"	"	" , " , "	72	"
	"	"	" , " , メノウ散在	50	S
	"	"	" , "	51	"
	"	"	" , "	23	F
	"	"	" , "	52	S
	17	"	やや風化, 開口き裂, 汚染部あり	53	"
	"	"	" , き裂あり, "	24	F
	"	"	新鮮, き裂なし	54	S
	"	"	" , "	25	F
	"	"	" , "	26	"
	"	"	" , " , 捕獲岩あり	73	U
	18	"	" , " , "	27	F
	"	"	" , " , 沸石あり	55	S
	"	"	" , " , 小穴目立つ	28	F
	"	"	" , "	29	"
	"	"	" , " , "	30	"
	"	"	" , " , 小穴目立つ	74	U
	19	"	" , " , "	31	F

* F:凍結融解試験 S:安定性試験 U:一軸圧縮試験

採取地	ブロック	地質	供試体の状況	地質研究所	試験項目
西 川 町 一 本 木 地 区	19	玄武岩	新鮮, き裂なし, 捕獲岩あり	Ba-75	U
	"	"	" , "	56	S
	"	"	やや風化, き裂なし, 捕獲岩あり	76	U
	"	"	新鮮, き裂なし	32	F
	"	"	" , "	33	"
	21	珪質岩	" , " , 上・下端面流状	HSi-34	"
	"	"	" , ヘアークラックあり	77	U
	22	"	やや風化, き裂なし, 汚染されている	35	F
	"	"	強風化, " , "	36	"
	"	"	" , " , "	37	"
	"	"	新鮮, 開口き裂あり, 上・下端面流状	78	U
	"	"	やや風化, き裂なし, 流理状	57	S
	25	"	強風化, 開口, 密着き裂, 大小穴目立つ	58	"
	"	"	" , " , "	79	U
	"	"	" , き裂なし , "	38	F
	"	"	弱風化, 密着き裂 , "	59	S
	"	"	強風化, 微小な開口き裂 , "	39	F
	"	"	" , 連続性の開口き裂 , "	60	S
	"	"	やや新鮮, ヘアークラック, 汚染あり	40	F
	"	"	強風化, ヘアークラック, 大小穴目立つ	80	U

* F:凍結融解試験 S:安定性試験 U:一軸圧縮試験

附表－2 一軸壓縮試驗結果

一 軸 壓 縮 試 驗 結 果

		Do1-61	Do1-62	Do1-63	Do1-64	Do1-65	Do1-66	Do1-67	Do1-68	Ba -69	Ba -70
物理的性質	供試体高さ (cm)	10.455	10.445	10.443	10.330	10.453	10.445	10.438	10.402	10.385	10.370
	供試体直径 (cm)	4.967	4.980	4.978	4.983	4.985	4.973	4.982	4.955	4.972	4.980
	強制乾燥空中重量 (g)	536.02	561.36	557.04	553.29	560.32	549.89	552.98	543.54	539.22	536.62
	強制乾燥水中重量 (g)	540.19	563.11	558.87	555.32	562.26	553.37	555.50	547.90	540.91	538.75
	強制浸潤水中重量 (g)	337.76	359.87	355.87	354.10	358.86	350.69	352.46	347.20	339.37	336.87
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.6479	2.7621	2.7440	2.7497	2.7548	2.7131	2.7235	2.7082	2.6755	2.6581
	有効間隙率 (%)	2.0600	.8611	.9015	1.0088	.9538	1.7170	1.2411	2.1724	.8385	1.0551
	吸水率 (%)	.7780	.3117	.3285	.3669	.3462	.6329	.4557	.8021	.3134	.3969
弾性的性質	保固密度 (g/cm ³)	2.6685	2.7707	2.7531	2.7598	2.7643	2.7303	2.7359	2.7299	2.6839	2.6687
	共振周波数 (Hz)	21260.	23110.	23090.	23230.	22730.	21360.	22810.	21570.	22120.	21790.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)	5.3335	6.5594	6.5016	6.4527	6.3149	5.5045	6.2055	5.5659	5.7577	5.5344
	超音波伝播速度 $\times 10^4$ (m/sec)	4.360	4.700	4.660	4.700	4.530	4.370	4.740	4.460	4.500	4.530
	" $\times 10^4$ (m/sec)	2.540	2.720	2.550	2.580	2.540	2.410	2.500	2.560	2.500	2.660
	動ポアソン比	.243	.243	.206	.284	.270	.281	.307	.254	.277	.237
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)	4.3340	5.2056	4.6839	4.7945	4.6091	4.1211	4.5440	4.5433	4.3572	4.7475
	一軸圧縮強度 (kg/cm ²)	1094.	1622.	1526.	1600.	871.	1710.	1796.	1826.	1674.	1638.
1	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)	5.400	6.413	5.707	5.439	6.406	6.214	5.600	4.951	4.688	4.211
2	"	4.494	4.848	5.941	5.534	4.723	5.694	5.696	5.016	4.858	5.042
3	"	4.211	.000	5.455	5.496	4.457	5.047	5.941	5.204	5.200	4.769
平均	"	4.702	5.631	5.701	5.490	5.195	5.652	5.746	5.057	4.915	4.674

一 軸 圧 縮 試 験 結 果

		Ba -71	Ba -72	Ba -73	Ba -74	Ba -75	Ba -76	Hsi-77	Hsi-78	Hsi-79	Hsi-80
物理的性質	供試体高さ (cm)	10.418	10.445	10.235	10.347	10.337	10.353	10.062	10.398	10.362	10.422
	供試体直径 (cm)	4.980	4.980	4.983	4.982	4.985	4.983	4.967	4.970	4.978	4.973
	強制乾燥空中重量 (g)	548.91	551.93	539.56	551.53	544.66	552.13	468.19	464.57	451.22	481.53
	強制乾燥水中重量 (g)	550.87	553.30	542.94	554.13	546.22	556.74	479.97	483.51	482.35	509.22
	強制浸潤水中重量 (g)	348.20	350.05	343.82	352.96	344.81	355.00	284.64	281.75	281.81	306.90
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.7084	2.7155	2.7097	2.7416	2.7042	2.7368	2.3969	2.3026	2.2500	2.3800
	有効間隙率 (%)	.9761	.6740	1.6975	1.2924	.7745	2.2851	6.0308	9.3874	15.5231	13.6862
	吸水率 (%)	.3571	.2482	.6264	.4714	.2846	.8349	2.5161	4.0769	6.8999	5.7504
弾性的性質	保固密度 (g/cm ³)	2.7181	2.7223	2.7267	2.7545	2.7120	2.7597	2.4572	2.3965	2.4053	2.5169
	共振周波数 (Hz)	22590.	23250.	21260.	22560.	22970.	22000.	12830.	17270.	14520.	14340.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)	6.1127	6.5275	5.2221	6.0574	6.2099	5.7882	1.6328	3.0300	2.0665	2.1677
	超音波伝播速度 $\times 10^4$ (m/sec)	4.910	5.120	4.320	4.660	4.330	4.730	3.750	3.590	2.640	3.040
	" $\times 10^4$ (m/sec)	2.590	2.690	2.550	2.550	2.590	2.600	2.210	2.200	1.710	1.930
	動ポアソン比	.307	.309	.233	.286	.221	.284	.234	.199	.139	.162
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)	4.8470	5.2507	4.4324	4.6798	4.5218	4.8461	2.9480	2.7277	1.5288	2.1031
	一軸圧縮強度 (kg/cm ²)	1797.	1992.	841.	1237.	1762.	1795.	784.	1222.	355.	330.
1	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)	4.561	5.830	4.046	4.838	4.959	4.432	2.665	3.311	1.252	.912
2	"	4.377	5.818	3.385	4.717	5.054	4.154	1.677	3.576	3.348	.477
3	"	4.469	5.771	.000	5.738	4.730	4.667	2.625	3.254	1.882	.000
平均	"	4.469	5.806	3.716	5.098	4.914	4.418	2.322	3.380	2.161	.695

附表－3 点載荷試驗結果

点 载 荷 试 验 结 果

K	W _{1s} (g)	W _{2s} (g)	W _{3s} (g)	r _d (g/d)	e (g)	Ab (g)	r _w (g/d)	P (kg)	l (cm)	P/l ³ (g/d)	备 考
Do1-1	303.13	304.97	192.70	2.7000	1.6389	.6070	2.7146	2150.	5.0	86.0	
Do1-2	268.06	269.74	170.47	2.7003	1.6924	.6267	2.7172	2200.	5.0	88.0	
Do1-3	292.58	293.91	187.11	2.7395	1.2453	.4546	2.7520	2280.	5.0	91.2	
Do1-4	395.25	397.94	250.14	2.6742	1.8200	.6806	2.6924	2030.	5.0	81.2	
Do1-5	346.69	348.82	221.42	2.7213	1.6719	.6144	2.7380	1610.	5.0	64.4	
Do1-6	361.40	363.71	230.04	2.7037	1.7281	.6392	2.7210	2020.	5.0	80.8	
Do1-7	376.09	379.80	241.77	2.7247	2.6878	.9865	2.7516	450.	5.0	18.0	
Do1-8	476.73	479.98	305.93	2.7390	1.8673	.6817	2.7577	2250.	5.0	90.0	
Do1-9	422.91	425.82	271.97	2.7488	1.8915	.6881	2.7678	2450.	5.0	98.0	
Do1-10	338.11	341.45	216.82	2.7129	2.6799	.9878	2.7397	2280.	5.0	91.2	
Do1-11	390.50	393.27	251.19	2.7485	1.9496	.7093	2.7679	2250.	5.0	90.0	
Do1-12	305.64	307.41	195.98	2.7429	1.5884	.5791	2.7588	2000.	5.0	80.0	
Do1-13	384.60	388.12	246.66	2.7188	2.4883	.9152	2.7437	2100.	5.0	84.0	
Do1-14	280.79	283.60	180.37	2.7200	2.7221	1.0007	2.7473	1125.	5.0	45.0	
Do1-15	310.45	312.82	198.89	2.7249	2.0802	.7634	2.7457	2400.	5.0	96.0	
Do1-16	289.59	291.41	184.80	2.7163	1.7072	.6285	2.7334	2350.	5.0	94.0	
Do1-17	297.58	299.77	189.23	2.6921	1.9812	.7359	2.7119	2550.	5.0	102.0	
Do1-18	251.72	253.52	161.45	2.7340	1.9550	.7151	2.7536	1850.	5.0	74.0	
Do1-19	287.69	289.89	183.34	2.7000	2.0648	.7647	2.7207	2650.	5.0	106.0	
Do1-20	380.84	383.33	243.28	2.7193	1.7779	.6538	2.7371	2500.	5.0	100.0	
Ba -21	310.83	312.51	195.87	2.6649	1.4403	.5405	2.6793	2350.	5.0	94.0	
Ba -22	303.19	304.77	191.87	2.6854	1.3994	.5211	2.6994	2250.	5.0	90.0	
Ba -23	343.81	345.85	216.47	2.6573	1.5767	.5933	2.6731	1950.	5.0	78.0	
Ba -24	339.44	344.01	216.45	2.6610	3.5826	1.3463	2.6968	2000.	5.0	80.0	
Ba -25	395.68	397.55	251.48	2.7088	1.2802	.4726	2.7216	2250.	5.0	90.0	

点 载 荷 试 验 结 果

K	W _{1s} (g)	W _{2s} (g)	W _{3s} (g)	r _d (g/d)	e (g)	Ab (g)	r _w (g/d)	P (kg)	l (cm)	P/l ³ (g/d)	备 考
Ba -26	475.54	479.30	298.87	2.6355	2.0839	.7906	2.6564	1980.	5.0	79.2	
Ba -27	307.48	309.39	193.46	2.6522	1.6475	.6211	2.6687	1980.	5.0	79.2	
Ba -28	271.84	273.16	173.43	2.7257	1.3235	.4855	2.7389	2130.	5.0	85.2	
Ba -29	367.92	369.65	234.65	2.7253	1.2814	.4702	2.7381	2350.	5.0	94.0	
Ba -30	376.15	378.02	240.27	2.7306	1.3575	.4971	2.7442	2280.	5.0	91.2	
Ba -31	276.86	278.99	176.92	2.7124	2.0868	.7693	2.7333	1430.	5.0	57.2	
Ba -32	289.97	293.59	186.35	2.7034	3.4222	1.2658	2.7376	2600.	5.0	104.0	
Ba -33	251.52	253.64	161.75	2.7371	2.3071	.8428	2.7602	2050.	5.0	82.0	
Ba -34	309.31	310.51	196.79	2.7199	1.0552	.3879	2.7304	2400.	5.0	96.0	
Ba -35	288.97	291.06	185.32	2.7328	1.9765	.7232	2.7526	1880.	5.0	75.2	
Ba -36	275.88	277.65	178.00	2.7684	1.7762	.6415	2.7862	1800.	5.0	72.0	
Ba -37	298.85	300.04	190.03	2.7165	1.0817	.3981	2.7273	2280.	5.0	91.2	
Ba -38	315.43	317.05	202.76	2.7599	1.4174	.5135	2.7740	2210.	5.0	88.4	
Ba -39	319.52	321.33	205.73	2.7640	1.5657	.5664	2.7796	2930.	5.0	117.2	
Ba -40	311.94	313.33	198.57	2.7181	1.2112	.4455	2.7303	2250.	5.0	90.0	
Hsi-41	776.74	799.52	478.79	2.4218	7.1025	2.9328	2.4928	2160.	4.0	13.5	
Hsi-42	1160.23	1196.79	714.90	2.4077	7.5868	3.1511	2.4835	1710.	5.0	68.4	
Hsi-43	577.89	594.66	354.61	2.4074	6.9860	2.9019	2.4772	1800.	4.0	112.5	
Hsi-44	401.96	417.42	248.54	2.3802	9.1544	3.8462	2.4717	1280.	6.0	35.6	
Hsi-45	345.36	355.25	213.43	2.4352	6.9736	2.8637	2.5049	1750.	3.5	142.9	
Hsi-46	536.52	555.90	332.88	2.4057	8.6898	3.6122	2.4926	1300.	4.0	81.3	
Hsi-47	538.67	558.59	334.98	2.4090	8.9084	3.6980	2.4981	2350.	4.5	116.0	
Hsi-48	227.53	240.56	144.02	2.3568	13.4970	5.7267	2.4918	1080.	5.0	43.2	
Hsi-49	224.96	239.71	141.56	2.2920	15.0280	6.5567	2.4423	1150.	5.0	46.0	
Hsi-50	202.32	210.30	124.40	2.3553	9.2899	3.9442	2.4482	1750.	5.0	70.0	

附表－4 薬液による安定性試験結果

薬液による安定性試験結果

		Do1-41		Do1-42		Do1-43		Do1-44		Do1-45	
		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	強制乾燥空中重量(g)	530.72	537.52	555.67	554.49	557.68	557.37	558.75	558.23	557.79	557.13
	強制乾燥空中重量(g)	541.69	540.95	557.43	556.77	559.94	559.87	560.57	560.40	559.77	559.67
	強制乾燥水中重量(g)	339.53	339.13	355.23	354.71	356.84	356.77	357.65	357.48	356.76	356.62
	重量損失(%)		.2227		.2123		.0556		.0931		.1184
	乾燥密度(g/cm ³)	2.6648	2.6634	2.7481	2.7442	2.7458	2.7443	2.7535	2.7510	2.7476	2.7438
	有効孔隙率(%)	1.4691	1.6995	.8704	1.1284	1.1128	1.2309	.8969	1.0694	.9753	1.2509
	吸水率(%)	.5513	.6381	.3167	.4112	.4058	.4485	.3257	.3887	.3550	.4559
	浸潤密度(g/cm ³)	2.6795	2.6804	2.7568	2.7555	2.7570	2.7566	2.7625	2.7617	2.7574	2.7563
	共振周波数(Hz)	21890.	21680.	22960.	22730.	22580.	22560.	23150.	23050.	22810.	22640.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)ED ₁	5.6803	5.5594	6.4254	6.2840	6.2191	6.2046	6.5421	6.4796	6.3529	6.2512
弾性的性質	動弾性係数比 RED ₁		97.8716		97.7994		99.7668		99.0446		98.3992
	超音波伝播速度 $V_s \times 10^4$ (m/sec)	4.820	4.420	4.640	4.550	4.770	4.660	4.990	4.760	4.770	4.680
	$V_s \times 10^4$ (m/sec)	2.720	2.440	2.590	2.570	2.470	2.450	2.510	2.490	2.500	2.470
	動ポアソン比 ν	.266	.281	.274	.266	.317	.309	.331	.312	.311	.307
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)ED ₂	5.1022	4.1449	4.8442	4.6820	4.5018	4.4005	4.7108	4.5657	4.5933	4.4649
	動弾性係数比 RED ₂		81.2375		96.6517		97.7498		96.9198		97.2046
	超音波伝播速度比 R _{pv}		91.7012		98.0603		97.6939		95.3908		98.1132
	R _{av}		89.7058		99.2278		99.1903		99.2032		98.8000

薬液による安定性試験結果

		Do1-46		Do1-47		Do1-48		Ra-49		Ra-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	強制乾燥空中重量(g)	552.91	551.46	548.57	548.50	549.13	549.19	537.84	536.68	550.58	549.31
	強制乾燥空中重量(g)	554.44	553.72	552.23	552.22	553.20	553.41	539.53	538.90	552.87	552.36
	強制乾燥水中重量(g)	353.81	353.19	351.05	351.08	351.29	351.57	338.65	338.08	349.75	349.42
	重量損失(%)		.2622		.0128		-.0109		.2157		.2307
	乾燥密度(g/cm ³)	2.7559	2.7500	2.7268	2.7270	2.7197	2.7209	2.6774	2.6724	2.7106	2.7068
	有効孔隙率(%)	.7626	1.1270	1.8193	1.8495	2.0157	2.0908	.8413	1.1055	1.1274	1.5029
	吸水率(%)	.2767	.4098	.6672	.6782	.7412	.7684	.3142	.4137	.4159	.5552
	浸潤密度(g/cm ³)	2.7635	2.7613	2.7450	2.7455	2.7398	2.7418	2.6850	2.6835	2.7219	2.7218
	共振周波数(Hz)	23530.	23250.	20630.	20200.	21430.	21560.	22580.	22330.	21810.	21530.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)ED ₁	6.5862	6.4136	5.1678	4.9540	5.5778	5.6463	5.9276	5.7846	5.7272	5.5682
弾性的性質	動弾性係数比 RED ₁		97.3794		95.8628		101.2280		97.5876		97.2238
	超音波伝播速度 $V_s \times 10^4$ (m/sec)	4.760	4.740	4.390	4.300	4.590	4.570	4.740	4.670	4.540	4.440
	$V_s \times 10^4$ (m/sec)	2.570	2.560	2.490	2.480	2.620	2.610	2.630	2.620	2.430	2.420
	動ポアソン比 ν	.294	.294	.263	.251	.258	.258	.278	.270	.299	.288
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)ED ₂	4.8080	4.7597	4.3522	4.2813	4.7944	4.7585	4.8286	4.7558	4.2440	4.1691
	動弾性係数比 RED ₂		98.9954		98.3709		99.2512		98.4923		98.2351
	超音波伝播速度比 R _{pv}		99.5798		97.9499		99.5642		98.5232		97.7973
	R _{av}		99.6109		99.5984		99.6183		99.6198		99.5885

薬液による安定性試験結果

		Ba-51		Ba-52		Ba-53		Ba-54		Ba-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	強制乾燥空中重量(g)	549.78	548.79	548.09	546.07	545.71	504.47	551.39	550.22	556.31	555.31
	強制乾燥空中重量(g)	551.72	551.13	551.23	550.34	551.60	510.10	554.33	553.85	559.33	558.44
	強制乾燥水中重量(g)	348.36	347.80	348.83	348.25	346.90	321.20	350.54	350.36	355.76	355.22
	重量損失(%)		.1801		.3686		7.5571		.2122		.1798
	乾燥密度(g/d)	2.7035	2.6990	2.7080	2.7021	2.6659	2.6706	2.7057	2.7039	2.7328	2.7326
	有効孔隙率(%)	.9540	1.1508	1.5514	2.1129	2.8774	2.9804	1.4427	1.7839	1.4835	1.5402
弾性的性質	吸水率(%)	.3529	.4264	.5729	.7820	1.0793	1.1160	.5335	.6598	.5429	.5636
	弾性密度(g/d)	2.7130	2.7105	2.7235	2.7232	2.6467	2.7004	2.7201	2.7218	2.7476	2.7480
	共振周波数(Hz)	22750.	22580.	21000.	20520.	20460.	21100.	21260.	21010.	22580.	22550.
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²)E _D	6.2284	6.1247	5.2712	5.0144	5.0348	4.9501	5.4613	5.3223	6.2118	6.1842
	動弾性係数比 RED _E		98.3350		95.1282		98.3177		97.4548		99.5557
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/s)	5.120	4.860	4.330	4.170	4.420	4.330	4.670	4.530	4.740	4.760
	" $V_p \times 10^3$ (m/s)	2.580	2.520	2.600	2.540	2.390	2.360	2.370	2.350	2.550	2.540
	動ポアソン比 ν	.330	.316	.218	.205	.293	.289	.327	.316	.296	.301
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²)E _D	4.8839	4.6037	4.5506	4.2873	4.0196	3.9119	4.1144	4.0101	4.7013	4.6807
	動弾性係数比 RED _v		94.2628		94.2139		97.3206		97.4650		99.5618
弾性的性質	超音波伝播速度比 R _p v		94.9219		96.3048		97.9638		97.0021		100.4219
	" R _p v		97.6744		97.6923		98.7447		99.1561		99.6078

薬液による安定性試験結果

		Ba-56		Hsi-57		Hsi-58		Hsi-59		Hsi-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)	552.09	551.12	471.40	468.06	456.38	413.41	465.37	456.17	468.56	319.12
	強制乾燥空中重量(g)	553.31	552.81	487.64	485.10	486.08	440.80	492.46	483.50	495.80	336.46
	強制乾燥水中重量(g)	351.71	351.22	285.88	284.99	286.26	259.65	291.51	286.12	293.73	199.73
	重量損失(%)		.1757		.7085		9.4088		1.9770		31.8934
	乾燥密度(g/d)	2.7485	2.7439	2.3364	2.3390	2.2840	2.2023	2.3158	2.3111	2.3188	2.3339
	有効孔隙率(%)	.6052	.8383	0.0492	0.5153	14.0634	15.1035	13.4810	13.8464	13.4805	12.6819
弾性的性質	吸水率(%)	.2210	.3066	3.4451	3.6406	6.5077	6.6176	5.8212	5.9912	5.8136	5.1337
	弾性密度(g/d)	2.7446	2.7422	2.4169	2.4242	2.4326	2.4333	2.4502	2.4496	2.4530	2.4608
	共振周波数(Hz)	23380.	23130.	17620.	16610.	14310.	12910.	16480.	16210.	13780.	
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²)E _D	6.5374	6.3071	3.1947	2.8109	2.0532	1.5139	2.7361	1.0355	1.9429	
	動弾性係数比 RED _E		97.7009		88.2368		73.7337		37.8458		
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/s)	4.420	4.390	3.450	3.290	3.110	2.380	3.420		3.040	
	" $V_p \times 10^3$ (m/s)	2.540	2.540	2.170	2.170	2.070		2.180		1.930	
	動ポアソン比 ν	.253	.248	.173	.115	.102		.158		.162	
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²)E _D	4.5196	4.4937	2.6330	2.5052	2.2016		2.6005		2.1031	
	動弾性係数比 RED _v		99.4269		75.1162						
弾性的性質	超音波伝播速度比 R _p v		99.3213		95.3623		76.5273				
	" R _p v		100.0000		100.0000						

附表－5 凍結融解試驗結果

長江の源流と河口

供試体番号 Do101

供試体直径 4.970 cm

供試体高さ 10.43cm

Do1 1-6

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(%)	537.53	537.37	537.22	536.49	536.89	536.83	536.81	536.74	536.65	536.78
強制乾燥水中重量(%)	540.64	541.30	540.89	540.80	540.76	540.88	540.77	540.91	540.84	540.82
強制乾燥水中重量(%)	338.59	339.37	339.10	338.94	338.93	339.09	339.02	339.14	339.08	339.07
重量損失(%)		.0297	.0577	.1935	.1191	.1302	.1339	.1470	.1637	.1395
乾燥密度(ρ_d)	2.6604	2.6612	2.6623	2.6577	2.6601	2.6603	2.6608	2.6602	2.6598	2.6606
有効間隙率(e)	1.5392	1.9462	1.8187	2.1351	1.9174	2.0070	1.9628	2.0667	2.0767	2.0025
吸水率(W)	.5786	.7313	.6831	.8033	.7208	.7544	.7377	.7769	.7808	.7526
浸潤密度(ρ_{sat})	2.6758	2.6806	2.6805	2.6791	2.6793	2.6804	2.6804	2.6808	2.6806	2.6806
孔隙率(n)	21390.	21330.	21300.	21330.	21310.	21190.	21100.	21070.	21040.	21040.
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E_D	5.3957	5.3639	5.3473	5.3551	5.3491	5.2884	5.2434	5.2278	5.2126	5.2133
動弾性係数比 RED		99.4106	99.1030	99.2475	99.1363	98.0114	97.1774	96.8882	96.5954	96.6195
超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.480	4.350	4.360	4.420	4.400	4.400	4.380	4.380	4.380	4.360
$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.590	2.540	2.420	2.430	2.430	2.430	2.430	2.420	2.420	2.410
動ポアソン比 ν_r	.231	.241	.277	.283	.281	.281	.278	.280	.280	.280
動弾性係数比 RED_r	4.4840	4.3494	4.0645	4.1104	4.1061	4.1054	4.0969	4.0706	4.0700	4.0368
動弾性係数比 RED_r		96.9982	90.6445	91.6682	91.5722	91.5566	91.3671	90.7805	90.7672	90.0268
超音波伝播速度比 R_{pv}		99.3151	99.5434	100.9132	100.4565	100.4565	100.0000	100.0000	100.0000	99.5434
R_{pv}		98.0695	93.4363	93.8224	93.8224	93.8224	93.8224	93.4363	93.4363	93.0502

供試体番号 Do102

供試体直径 4.980 cm

供試体高さ 10.442cm

Do1 2-3

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(%)	553.28	552.90	552.76	552.28	552.45	552.38	552.36	552.30	552.24	552.27
強制乾燥水中重量(%)	554.85	555.25	554.91	554.81	554.69	554.75	554.69	554.80	554.71	554.75
強制乾燥水中重量(%)	351.75	352.16	351.89	351.76	351.66	351.72	351.72	351.75	351.66	351.69
重量損失(%)		.0687	.0940	.1807	.1500	.1627	.1663	.1771	.1880	.1825
乾燥密度(ρ_d)	2.7242	2.7224	2.7227	2.7199	2.7210	2.7207	2.7214	2.7200	2.7197	2.7197
有効間隙率(e)	.7730	1.1578	1.0590	1.2459	1.1032	1.1673	1.1480	1.2312	1.2164	1.2213
吸水率(W)	.2838	.4251	.3890	.4581	.4054	.4291	.4218	.4527	.4473	.4491
浸潤密度(ρ_{sat})	2.7319	2.7340	2.7333	2.7324	2.7321	2.7324	2.7329	2.7323	2.7319	2.7320
孔隙率(n)	23220.	23090.	21200.	23170.	23030.	23020.	22890.	22900.	22880.	22880.
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E_D	6.5248	6.4477	5.4338	6.4850	6.4098	6.4024	6.3301	6.3349	6.3232	6.3235
動弾性係数比 RED		98.8183	83.2792	99.3900	98.2375	98.1241	97.0160	97.0896	96.9102	96.9148
超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.770	4.720	4.700	4.700	4.680	4.680	4.620	4.620	4.620	4.620
$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.660	2.630	2.540	2.540	2.540	2.540	2.530	2.520	2.520	2.520
動ポアソン比 ν_r	.274	.275	.294	.294	.291	.291	.286	.288	.288	.288
動弾性係数比 RED_r	5.0088	4.8992	4.6378	4.6330	4.6260	4.6254	4.5711	4.5412	4.5407	4.5407
動弾性係数比 RED_r		97.8119	92.5930	92.4972	92.3575	92.3455	91.2614	90.6644	90.6544	90.6544
超音波伝播速度比 R_{pv}		98.9518	98.5325	98.5325	98.1132	98.1132	96.8553	96.8553	96.8553	96.8553
R_{pv}		98.8722	95.4887	95.4887	95.4887	95.4887	95.1128	94.7369	94.7369	94.7369

供試体番号 Do103

供試体直径 4.978 cm

供試体高さ 10.45cm

Do1 2-4

	0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質										
強制乾燥空中重量(%)	561.10	560.71	560.60	560.15	560.35	560.29	560.27	560.23	560.16	560.19
強制乾燥水中重量(%)	562.94	563.28	562.98	562.90	562.80	562.85	562.79	562.85	562.80	562.87
強制乾燥水中重量(%)	359.59	359.95	359.70	359.60	359.51	359.57	359.54	359.58	359.48	359.55
重量損失(%)		.0695	.0891	.1693	.1337	.1444	.1479	.1551	.1676	.1622
乾燥密度(ρ_d)	2.7593	2.7574	2.7578	2.7552	2.7564	2.7562	2.7566	2.7558	2.7551	2.7552
有効間隙率(e)	.9048	1.2639	1.1701	1.3527	1.2051	1.2593	1.2399	1.2888	1.2984	1.3181
吸水率(W)	.3279	.4583	.4245	.4909	.4372	.4569	.4498	.4677	.4713	.4784
浸潤密度(ρ_{sat})	2.7683	2.7703	2.7695	2.7688	2.7685	2.7688	2.7690	2.7687	2.7688	2.7684
孔隙率(n)	23120.	23000.	23020.	23000.	22960.	22870.	22890.	22860.	22860.	22790.
動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) E_D	6.5723	6.4993	6.5098	6.4935	6.4720	6.4217	6.4327	6.4153	6.4145	6.3757
動弾性係数比 RED		98.8893	99.0490	98.7965	98.4739	97.7085	97.8759	97.6112	97.5990	97.0087
超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.980	5.030	4.990	4.860	4.860	4.860	4.860	4.860	4.860	4.840
$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.720	2.660	2.560	2.540	2.540	2.540	2.540	2.540	2.540	2.530
動ポアソン比 ν_r	.287	.307	.321	.312	.312	.312	.312	.312	.312	.312
動弾性係数比 RED_r	5.3636	5.2000	4.8739	4.7598	4.7619	4.7612	4.7623	4.7609	4.7597	4.7221
動弾性係数比 RED_r		96.9491	90.8899	88.7422	88.7818	88.7762	88.7892	88.7631	88.7408	88.0397
超音波伝播速度比 R_{pv}		101.0039	100.2007	97.5904	97.5904	97.5904	97.5904	97.5904	97.5904	97.1888
R_{pv}		97.7941	94.1178	93.3823	93.3823	93.3823	93.3823	93.3823	93.3823	93.0147

供試体番号 D0104

供試体直径 4.985 cm

供試体高さ 10.330m

DoI 3-7

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	552.01	551.53	551.36	550.81	551.11	551.02	551.00	550.95	550.88	550.89
	強制乾燥水中重量(g)	554.56	555.02	554.63	554.51	554.47	554.49	554.44	554.52	554.47	554.56
	強制乾燥水中重量(g)	353.08	353.49	353.21	353.08	353.05	353.08	353.09	353.13	353.06	353.12
	重量損失率(%)		.0870	.1177	.2174	.1630	.1793	.1830	.1920	.2047	.2029
	乾燥密度(ρ_c)	2.7398	2.7367	2.7374	2.7344	2.7361	2.7358	2.7365	2.7357	2.7351	2.7348
物理的性質	有効間隙率(%)	1.2656	1.7317	1.6235	1.8369	1.6681	1.7229	1.7085	1.7727	1.7824	1.8219
	吸水率(%)	.4619	.6327	.5931	.6717	.6096	.6297	.6243	.6480	.6517	.6662
	浸透密度(ρ_{cs})	2.7524	2.7540	2.7536	2.7529	2.7520	2.7530	2.7536	2.7535	2.7529	2.7530
	共振周波数(Hz)	22190.	22026.	21930.	21910.	21790.	21810.	21760.	21730.	21710.	21630.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI	5.8741	5.7796	5.7305	5.7143	5.6549	5.6644	5.6383	5.6222	5.6112	5.5660
弾性性質	動弾性係数比REDI		98.3912	97.5554	97.2794	96.2684	96.4301	95.9859	95.7117	95.5244	94.7549
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.680	4.570	4.570	4.550	4.550	4.510	4.480	4.460	4.440	4.420
	$V_s \times 10^3$ (m/sec)	2.470	2.440	2.440	2.420	2.420	2.410	2.400	2.390	2.390	2.390
	動ポアソン比 ν	.307	.301	.301	.303	.303	.300	.299	.299	.296	.293
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED _v	4.4583	4.3247	4.3247	4.2576	4.2602	4.2162	4.1778	4.1413	4.1322	4.1234
物理的性質	動弾性係数比RED _v		97.0033	97.0033	95.4982	95.5566	94.5697	93.7084	92.8897	92.6852	92.4882
	超音波伝播速度比R _{pv}		97.6496	97.6496	97.2222	97.2222	96.3675	95.7265	95.2991	94.8718	94.4444
	R _{av}		98.7854	98.7854	97.9757	97.9757	97.5708	97.1660	96.7611	96.7611	96.7611

供試体番号 D0105

供試体直径 4.987 cm

供試体高さ 10.355m

DoI 3-8

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	555.51	554.98	554.82	554.31	554.53	554.45	554.41	554.39	554.32	554.35
	強制乾燥水中重量(g)	557.50	557.89	557.47	557.33	557.27	557.29	557.22	557.33	557.29	557.36
	強制乾燥水中重量(g)	355.77	356.15	355.81	355.68	355.62	355.66	355.64	355.70	355.64	355.69
	重量損失率(%)		.0954	.1242	.2160	.1764	.1908	.1980	.2016	.2142	.2088
	乾燥密度(ρ_c)	2.7537	2.7509	2.7513	2.7485	2.7499	2.7498	2.7503	2.7495	2.7489	2.7488
物理的性質	有効間隙率(%)	.9865	1.4424	1.3141	1.5074	1.3587	1.4085	1.3940	1.4581	1.4728	1.4925
	吸水率(%)	.3582	.5243	.4776	.5484	.4941	.5122	.5068	.5303	.5358	.5430
	浸透密度(ρ_{cs})	2.7636	2.7654	2.7644	2.7637	2.7636	2.7639	2.7643	2.7641	2.7634	2.7637
	共振周波数(Hz)	22970.	22730.	22650.	22650.	22610.	22540.	22490.	22480.	22470.	22470.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI	6.3273	6.2018	6.1564	6.1508	6.1316	6.0927	6.0653	6.0597	6.0535	6.0539
弾性性質	動弾性係数比REDI		98.0165	97.2990	97.2105	96.9070	96.2922	95.8592	95.7707	95.6722	95.6790
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.750	4.660	4.570	4.560	4.540	4.500	4.480	4.480	4.480	4.480
	$V_s \times 10^3$ (m/sec)	2.480	2.480	2.480	2.480	2.420	3.190	2.460	2.450	2.450	2.450
	動ポアソン比 ν	.313	.302	.291	.290	.302	.012	.287	.287	.287	.287
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED _v	4.5369	4.4971	4.4593	4.4503	4.2788	5.7816	4.3712	4.3336	4.3327	4.3325
物理的性質	動弾性係数比RED _v		99.1227	98.2896	98.0912	94.3111	127.4350	96.3477	95.5190	95.4991	95.4947
	超音波伝播速度比R _{pv}		98.1053	96.2103	96.0000	95.5789	95.5789	94.7368	94.3158	94.3158	94.3158
	R _{av}		100.0000	100.0000	100.0000	97.5807	128.6290	99.1936	98.7903	98.7903	98.7903

供試体番号 D0106

供試体直径 4.975 cm

供試体高さ 10.442m

DoI 4-1

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	552.45	552.02	551.93	551.42	551.65	551.57	551.61	551.51	551.42	551.56
	強制乾燥水中重量(g)	555.70	556.04	555.58	555.50	555.42	555.48	555.36	555.48	555.37	555.43
	強制乾燥水中重量(g)	352.59	352.93	352.58	352.48	352.38	352.43	352.40	352.43	352.32	352.37
	重量損失率(%)		.0790	.0941	.1863	.1448	.1593	.1520	.1701	.1864	.1611
	乾燥密度(ρ_c)	2.7200	2.7182	2.7189	2.7161	2.7169	2.7167	2.7178	2.7164	2.7157	2.7165
物理的性質	有効間隙率(%)	1.6001	1.9595	1.7980	2.0094	1.8567	1.9160	1.8477	1.9455	1.9453	1.9060
	吸水率(%)	.5883	.7209	.6613	.7399	.6834	.7053	.6798	.7162	.7163	.7016
	浸透密度(ρ_{cs})	2.7360	2.7378	2.7368	2.7367	2.7355	2.7359	2.7363	2.7355	2.7351	2.7356
	共振周波数(Hz)	21530.	21470.	21480.	21610.	21450.	21400.	21340.	21350.	21350.	21270.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI	5.6151	5.5799	5.5838	5.6463	5.5660	5.5388	5.5080	5.5122	5.5113	5.4715
弾性性質	動弾性係数比REDI		99.3731	99.4422	100.5556	99.1256	98.6376	98.0926	98.1674	98.1514	97.4426
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.410	4.370	4.350	4.230	4.230	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200
	$V_s \times 10^3$ (m/sec)	2.450	2.460	2.410	2.480	2.390	2.390	2.380	2.380	2.370	2.370
	動ポアソン比 ν	.277	.268	.279	.268	.266	.266	.264	.264	.264	.266
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED _v	4.2543	4.2568	4.1205	3.9823	4.0081	4.0079	3.9696	3.9676	3.9424	3.9435
物理的性質	動弾性係数比RED _v		100.0587	96.8545	93.6112	94.2129	94.2082	93.3075	93.2609	92.6688	92.6944
	超音波伝播速度比R _{pv}		99.0930	98.6395	95.9184	95.9184	95.9184	95.2381	95.2381	95.2381	95.2381
	R _{av}		100.4082	98.3673	97.1425	97.5510	97.5510	97.1429	97.1429	96.7347	96.7347

供試体番号 D0107

供試体直径 4.973 cm

供試体高さ 10.420 cm

D01 4-3

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	552.21	551.90	551.81	551.32	551.59	551.54	551.52	551.46	551.38	551.48
	強制乾燥空中重量(g)	555.96	556.31	555.85	555.83	555.81	555.81	555.72	555.76	555.69	555.78
	強制乾燥水中重量(g)	353.92	354.28	353.97	353.90	353.87	353.88	353.85	353.85	353.77	353.84
	重量損失率(%)		.0561	.0724	.1612	.1123	.1213	.1249	.1358	.1503	.1322
	乾燥密度(ρ_d)	2.7332	2.7317	2.7334	2.7302	2.7314	2.7313	2.7321	2.7312	2.7307	2.7309
物理的性質	有効間隙率(%)	1.8561	2.1828	2.0012	2.2334	2.0897	2.1146	2.0805	2.1297	2.1345	2.1293
	吸水率(%)	.6791	.7998	.7321	.8181	.7650	.7742	.7615	.7797	.7817	.7797
	浸透密度(ρ_{se})	2.7517	2.7536	2.7534	2.7526	2.7524	2.7525	2.7529	2.7525	2.7520	2.7522
	共振周波数(Hz)	20860.	20770.	20750.	20950.	20700.	20700.	20670.	20680.	20690.	20560.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm) EDI	5.2519	5.2111	5.2003	5.2963	5.1731	5.1727	5.1575	5.1620	5.1662	5.1024
弾性性質	動弾性係数比REDI		99.1665	98.9610	100.7878	98.4434	98.4357	98.1465	98.2321	98.3120	97.0979
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.050	4.050	4.050	3.990	3.990	3.990	3.990	3.990	3.990	3.990
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.340	2.480	2.350	2.340	2.330	2.330	2.330	2.330	2.330	2.330
	動ポアソン比 ν	.249	.200	.246	.238	.241	.241	.241	.241	.241	.241
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm) ED _v	3.8161	4.1146	3.8391	3.7766	3.7570	3.7562	3.7573	3.7561	3.7554	3.7557
弾性性質	動弾性係数比RED _v		107.8220	100.6026	98.9649	98.4513	98.4303	98.4592	98.4277	98.4093	98.4172
	超音波伝播速度比 R_{pv}		100.0000	100.0000	98.5185	98.5185	98.5185	98.5185	98.5185	98.5185	98.5185
	R_{pv}		105.9829	100.4273	100.0000	99.5726	99.5726	99.5726	99.5726	99.5726	99.5726

供試体番号 D0108

供試体直径 4.980 cm

供試体高さ 10.455 cm

D01 4-4

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	539.65	539.19	539.05	538.51	538.61	538.51	538.48	538.35	538.24	538.26
	強制乾燥空中重量(g)	544.72	545.15	544.62	544.61	544.47	544.50	544.44	544.48	544.30	544.46
	強制乾燥水中重量(g)	343.38	343.83	343.44	343.42	343.28	343.33	343.29	343.32	343.13	343.26
	重量損失率(%)		.0852	.1112	.2112	.1927	.2112	.2168	.2409	.2613	.2576
	乾燥密度(ρ_d)	2.6803	2.6782	2.6794	2.6766	2.6771	2.6769	2.6770	2.6762	2.6755	2.6752
物理的性質	有効間隙率(%)	2.5181	2.9604	2.7687	3.0319	2.9126	2.9776	2.9630	3.0473	3.0124	3.0815
	吸水率(%)	.9395	1.1053	1.0333	1.1327	1.0879	1.1123	1.1068	1.1387	1.1259	1.1519
	浸透密度(ρ_{se})	2.7055	2.7079	2.7071	2.7069	2.7062	2.7067	2.7066	2.7067	2.7057	2.7061
	共振周波数(Hz)	23100.	22600.	22420.	22340.	21980.	21880.	21640.	20770.	20160.	19800.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm) EDI	6.3063	6.0313	5.9338	5.8857	5.6996	5.6458	5.5223	5.0866	4.7906	4.6212
弾性性質	動弾性係数比REDI		95.6440	94.0932	93.3305	90.3795	89.5263	87.5680	80.6495	75.9853	73.2791
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.430	4.050	4.050	4.010	4.020	4.020	4.020	4.010	3.990	3.990
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.370	2.380	2.410	2.390	2.390	2.390	2.390	2.390	2.390	2.390
	動ポアソン比 ν	.300	.236	.226	.231	.227	.227	.227	.225	.220	.220
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm) ED _v	3.9926	3.8274	3.8934	3.8404	3.8290	3.8278	3.8270	3.8202	3.8058	3.8053
弾性性質	動弾性係数比RED _v		95.8623	97.5154	96.1879	95.9024	95.8723	95.8523	95.6820	95.3213	95.3088
	超音波伝播速度比 R_{pv}		91.4221	91.4221	91.1964	90.7449	90.7449	90.7449	90.5192	90.0677	90.0677
	R_{pv}		100.4215	101.6877	100.8438	100.8438	100.8438	100.8438	100.8438	100.8438	100.8438

供試体番号 D0109

供試体直径 4.980 cm

供試体高さ 10.442 cm

D01 4-5

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	548.22	547.80	547.70	547.29	547.54	547.51	547.47	547.45	547.36	547.40
	強制乾燥空中重量(g)	552.03	552.35	551.87	551.83	551.80	551.82	551.77	551.86	551.77	551.83
	強制乾燥水中重量(g)	348.98	349.37	348.98	348.90	348.88	348.89	348.89	348.94	348.82	348.93
	重量損失率(%)		.0766	.0949	.1676	.1210	.1295	.1368	.1405	.1568	.1496
	乾燥密度(ρ_d)	2.6999	2.6987	2.6995	2.6969	2.6983	2.6980	2.6985	2.6979	2.6970	2.6979
物理的性質	有効間隙率(%)	1.8764	2.2414	2.0553	2.2372	2.0993	2.1239	2.1195	2.1733	2.1729	2.1833
	吸水率(%)	.6950	.8305	.7614	.8295	.7780	.7872	.7854	.8056	.8057	.8093
	浸透密度(ρ_{se})	2.7187	2.7212	2.7200	2.7193	2.7193	2.7193	2.7197	2.7196	2.7187	2.7197
	共振周波数(Hz)	20660.	20770.	20670.	20760.	20580.	20530.	20360.	20530.	20520.	20450.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm) EDI	5.1206	5.1718	5.1207	5.1615	5.0747	5.0498	4.9661	5.0492	5.0435	5.0095
弾性性質	動弾性係数比REDI		100.9998	100.0019	100.7987	99.1036	98.6173	96.9828	98.6056	98.4943	97.8303
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.350	4.390	4.380	4.210	4.210	4.210	4.210	4.210	4.200	4.200
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.520	2.540	2.480	2.420	2.410	2.410	2.410	2.410	2.410	2.400
	動ポアソン比 ν	.247	.248	.264	.253	.256	.256	.256	.254	.255	.258
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm) ED _v	4.3648	4.4358	4.2831	4.0392	4.0197	4.0176	4.0184	4.0175	4.0108	3.9883
弾性性質	動弾性係数比RED _v		101.6266	98.1282	92.5495	92.0936	92.0454	92.0638	92.0431	91.8851	91.3742
	超音波伝播速度比 R_{pv}		100.9195	100.6896	96.7816	96.7816	96.7816	96.7816	96.7816	96.5517	96.5517
	R_{pv}		100.7935	98.4126	96.0317	95.6349	95.6349	95.6349	95.6349	95.6349	95.2381

供試体番号 D0110

供試体直径 4.980 cm

供試体高さ 10.480 cm

D01 5-1

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	555.45	554.99	554.85	554.38	554.55	554.50	554.45	554.39	554.32	554.31
	強制乾燥水中重量(g)	557.57	557.90	557.51	557.44	557.32	557.36	557.30	557.35	557.26	557.32
	強制乾燥水中重量(g)	353.68	354.05	353.76	353.65	353.55	353.59	353.55	353.58	353.48	353.52
	重量損失率(%)		.0828	.1080	.1926	.1620	.1710	.1800	.1908	.2034	.2052
	乾燥密度(ρ_{cd})	2.7243	2.7225	2.7228	2.7203	2.7215	2.7212	2.7212	2.7207	2.7202	2.7199
物理的性質	有効間隙率(%)	1.0398	1.4275	1.3201	1.5015	1.3594	1.4035	1.3988	1.4526	1.4427	1.4769
	吸水率(%)	.3817	.5243	.4848	.5519	.4995	.5158	.5140	.5339	.5304	.5430
	浸透密度(ρ_{cd})	2.7317	2.7368	2.7360	2.7351	2.7350	2.7352	2.7352	2.7352	2.7346	2.7346
	共振周波数(Hz)	22990.	22870.	22850.	22870.	22770.	22730.	22670.	22650.	22640.	22640.
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) EDI	6.4146	6.3721	6.3595	6.3652	6.1988	6.2989	6.2552	6.2435	6.2372	6.2370
弾性性質	動弾性係数比REDI		98.6750	98.6795	98.7679	96.1859	97.5840	97.0611	96.8795	96.7818	96.7787
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	5.110	5.040	5.010	4.900	4.830	4.830	4.830	4.830	4.830	4.790
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.940	2.710	2.590	2.590	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570	2.570
	動ポアソン比 ν	.253	.297	.318	.306	.303	.303	.303	.303	.303	.298
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) ED _y	6.0195	5.2909	4.9115	4.8642	4.6919	4.7777	4.7777	4.7768	4.7759	4.7584
物理的性質	動弾性係数比RED _y		87.8960	81.5932	80.8074	77.9450	79.3704	79.3704	79.3554	79.3405	79.0497
	動弾性係数比RED _v		98.6301	98.0431	95.8904	94.5205	94.5205	94.5205	94.5205	94.5205	93.7378
	超音波伝播速度比R _p		92.1769	88.0952	88.0952	87.4150	87.4150	87.4150	87.4150	87.4150	87.4150
	R _{av}										

供試体番号 D0111

供試体直径 4.980 cm

供試体高さ 10.320 cm

D01 5-3

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	547.21	546.74	546.61	546.13	546.31	546.24	546.24	546.16	546.07	546.13
	強制乾燥空中重量(g)	549.12	549.16	549.06	548.96	548.83	548.90	548.86	548.91	548.83	548.86
	強制乾燥水中重量(g)	348.54	348.91	348.58	348.48	348.37	348.43	348.38	348.44	348.34	348.36
	重量損失率(%)		.0859	.1094	.1971	.1645	.1773	.1773	.1919	.2083	.1974
	乾燥密度(ρ_{cd})	2.7281	2.7262	2.7265	2.7241	2.7252	2.7248	2.7247	2.7244	2.7237	2.7238
物理的性質	有効間隙率(%)	.9522	1.3562	1.2221	1.4116	1.2571	1.3269	1.3069	1.3718	1.3766	1.3616
	吸水率(%)	.3490	.4974	.4482	.5181	.4612	.4870	.4796	.5035	.5054	.4999
	浸透密度(ρ_{cd})	2.7377	2.7396	2.7487	2.7382	2.7379	2.7381	2.7377	2.7381	2.7374	2.7375
	共振周波数(Hz)	23440.	23320.	23290.	23320.	23210.	23170.	23130.	23080.	23080.	23060.
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) EDI	6.4992	6.4273	6.4093	6.4201	6.3619	6.3391	6.3172	6.2890	6.2880	6.2887
弾性性質	動弾性係数比REDI		98.8937	98.6167	98.7829	97.8874	97.5366	97.1996	96.7657	96.7507	96.7611
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.650	4.780	4.730	4.800	4.760	4.730	4.730	4.730	4.730	4.710
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.630	2.630	2.520	2.520	2.520	2.510	2.500	2.500	2.500	2.500
	動ポアソン比 ν	.265	.283	.302	.310	.305	.304	.306	.306	.306	.304
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) ED _y	4.8708	4.9405	4.6001	4.6325	4.6100	4.5684	4.5395	4.5390	4.5378	4.5300
物理的性質	動弾性係数比RED _y		101.4309	94.4424	95.1072	94.6456	93.7916	93.1982	93.1880	93.1633	93.0032
	動弾性係数比RED _v		102.7957	101.7204	103.2258	102.3656	101.7204	101.7204	101.7204	101.7204	101.2903
	超音波伝播速度比R _p		100.0000	95.8175	95.8175	95.8175	95.4373	95.0570	95.0570	95.0570	95.0570
	R _{av}										

供試体番号 D0112

供試体直径 4.982 cm

供試体高さ 10.262 cm

D01 5-4

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	544.19	543.73	543.60	543.18	543.34	543.29	543.31	543.28	543.20	543.23
	強制乾燥空中重量(g)	545.60	545.88	545.19	545.38	545.26	545.34	545.34	545.43	545.38	545.41
	強制乾燥水中重量(g)	345.81	346.14	345.80	345.69	345.60	345.66	345.66	345.75	345.69	345.72
	重量損失率(%)		.0845	.1084	.1856	.1562	.1654	.1617	.1672	.1819	.1764
	乾燥密度(ρ_{cd})	2.7238	2.7225	2.7222	2.7201	2.7213	2.7208	2.7209	2.7208	2.7202	2.7204
物理的性質	有効間隙率(%)	.7057	1.0763	.9465	1.1017	.9616	1.0266	1.0166	1.0767	1.0917	1.0917
	吸水率(%)	.2591	.3954	.3477	.4051	.3533	.3773	.3736	.3957	.4013	.4013
	浸透密度(ρ_{cd})	2.7309	2.7330	2.7317	2.7311	2.7309	2.7311	2.7311	2.7315	2.7311	2.7313
	共振周波数(Hz)	24000.	23960.	23920.	23920.	23890.	23810.	23850.	23790.	23720.	23720.
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) EDI	6.7324	6.7047	6.6803	6.6751	6.6603	6.6152	6.6377	6.6040	6.5842	6.5846
弾性性質	動弾性係数比REDI		99.5885	99.2261	99.1489	98.9290	98.2592	98.5934	98.0928	97.5016	97.5076
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.640	4.580	4.620	4.580	4.560	4.560	4.560	4.560	4.560	4.520
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.740	2.740	2.640	2.610	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600	2.590
	動ポアソン比 ν	.232	.221	.258	.260	.259	.259	.259	.259	.259	.256
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) ED _y	5.1427	5.0968	4.8693	4.7630	4.7280	4.7263	4.7265	4.7263	4.7253	4.6761
物理的性質	動弾性係数比RED _y		99.1075	94.6837	92.6167	91.9361	91.9031	91.9070	91.9031	91.8836	90.9269
	動弾性係数比RED _v		98.7069	99.5689	98.7069	98.2758	98.2758	98.2758	98.2758	98.2758	97.4138
	超音波伝播速度比R _p		100.0000	96.3504	95.2555	94.8905	94.8905	94.8905	94.8905	94.8905	94.5255
	R _{av}										

供試体番号 D0113

供試体直径 4.985 cm

供試体高さ 10.440 cm

D01 5-5

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	553.36	552.86	552.78	552.29	552.49	552.40	552.42	552.40	552.31	552.23
	強制乾燥空中重量(g)	556.04	556.21	555.81	555.74	555.59	555.63	555.61	555.61	555.53	555.61
	強制乾燥水中重量(g)	352.84	353.05	352.76	352.67	352.52	352.57	352.53	352.55	352.47	352.52
	重量損失率(%)		.0904	.1040	.1934	.1572	.1735	.1699	.1735	.1898	.2042
	乾燥密度(ρ_{cd})	2.7232	2.7213	2.7224	2.7197	2.7206	2.7204	2.7202	2.7204	2.7199	2.7191
物理的性質	有効空隙率(%)	1.3189	1.6489	1.4922	1.6989	1.5265	1.5907	1.5708	1.5808	1.5857	1.6643
	吸水率(%)	.4843	.6059	.5481	.6246	.5610	.5847	.5775	.5811	.5830	.6121
	浸透密度(ρ_{cd})	2.7364	2.7378	2.7373	2.7347	2.7360	2.7363	2.7359	2.7362	2.7358	2.7358
	共振周波数(Hz)	22410.	22350.	22320.	22390.	22260.	22220.	22140.	22130.	22120.	22100.
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) E_D	6.0550	6.0273	6.0101	6.0425	5.9747	5.9523	5.9097	5.9041	5.8978	5.8863
物理的性質	動弾性係数比 R_{ED}		99.3784	99.0948	99.6290	98.5111	98.1418	97.4394	97.3471	97.2432	97.0536
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.390	4.390	4.400	4.500	4.500	4.460	4.410	4.350	4.330	4.330
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.370	2.530	2.470	2.460	2.460	2.450	2.440	2.440	2.440	2.440
	動ポアソン比 ν	.294	.251	.270	.287	.287	.284	.275	.270	.267	.267
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) E_D	4.0404	4.4514	4.3046	4.3225	4.3239	4.2786	4.2286	4.1993	4.1883	4.1870
物理的性質	動弾性係数比 R_{ED}		110.1722	106.5389	106.9819	107.0166	105.8954	104.6579	103.9328	103.6601	103.6283
	超音波伝播速度比 R_{pv}		100.0000	100.2277	102.5057	102.5057	101.5944	100.4555	99.0888	98.6332	98.6332
	超音波伝播速度比 R_{pv}		106.7510	104.2193	103.7974	103.7974	103.3754	102.9535	102.9535	102.9535	102.9535

供試体番号 D0114

供試体直径 4.983 cm

供試体高さ 10.480 cm

D01 5-7

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	558.78	558.32	558.25	557.80	558.00	557.96	557.93	557.91	557.85	557.83
	強制乾燥空中重量(g)	561.05	561.37	561.00	560.94	560.83	560.88	560.84	560.89	560.82	560.88
	強制乾燥水中重量(g)	357.00	357.34	357.05	356.96	356.87	356.91	356.87	356.93	356.85	356.88
	重量損失率(%)		.0823	.0949	.1754	.1396	.1468	.1521	.1557	.1664	.1700
	乾燥密度(ρ_{cd})	2.7384	2.7365	2.7372	2.7345	2.7358	2.7360	2.7354	2.7354	2.7350	2.7345
物理的性質	有効空隙率(%)	1.1125	1.3949	1.3484	1.5393	1.3875	1.4122	1.4267	1.4611	1.4561	1.4951
	吸水率(%)	.4062	.5463	.4926	.5629	.5071	.5162	.5216	.5341	.5324	.5468
	浸透密度(ρ_{cd})	2.7496	2.7514	2.7507	2.7500	2.7497	2.7498	2.7496	2.7500	2.7495	2.7494
	共振周波数(Hz)	22570.	22440.	22410.	22420.	22320.	22400.	22350.	22300.	22300.	22180.
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) E_D	6.2410	6.1642	6.1470	6.1475	6.0949	6.1383	6.1106	6.0450	6.0824	6.0169
物理的性質	動弾性係数比 R_{ED}		98.7694	98.4938	98.5018	97.6590	98.3544	97.9106	96.8595	97.4587	96.4092
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.870	4.740	4.710	4.970	4.970	4.870	4.830	4.790	4.760	4.740
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.770	2.610	2.530	2.540	2.530	2.520	2.510	2.490	2.490	2.480
	動ポアソン比 ν	.261	.282	.297	.323	.325	.317	.315	.315	.312	.312
	動弾性係数比 R_{ED}		5.4067	4.8822	4.6384	4.7642	4.7367	4.6705	4.6249	4.5509	4.5391
物理的性質	動弾性係数比 R_{ED}		90.2991	85.7898	88.1166	87.6080	86.3835	85.5401	84.1715	83.9532	83.2578
	超音波伝播速度比 R_{pv}		97.3306	96.7146	102.0533	102.0533	100.0000	99.1786	98.3573	97.7413	97.3306
	超音波伝播速度比 R_{pv}		94.2238	91.3357	91.6967	91.3357	90.9747	90.6137	89.8917	89.8917	89.5306

供試体番号 D0115

供試体直径 4.958 cm

供試体高さ 10.440 cm

D01 6-1

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	545.76	545.45	545.49	545.01	545.28	545.29	545.23	545.19	545.12	545.10
	強制乾燥空中重量(g)	550.01	550.36	549.98	549.98	549.92	549.96	549.92	550.00	549.87	549.95
	強制乾燥水中重量(g)	348.68	349.05	348.78	348.74	348.70	348.76	348.76	348.77	348.64	348.70
	重量損失率(%)		.0568	.0495	.1374	.0875	.0861	.0971	.1045	.1172	.1209
	乾燥密度(ρ_{cd})	2.7108	2.7095	2.7112	2.7082	2.7098	2.7102	2.7096	2.7093	2.7089	2.7086
物理的性質	有効空隙率(%)	2.1110	2.4399	2.2316	2.4696	2.3059	2.3211	2.3308	2.3903	2.3605	2.4099
	吸水率(%)	.7787	.9001	.8231	.9119	.8509	.8564	.8602	.8823	.8714	.8897
	浸透密度(ρ_{cd})	2.7319	2.7349	2.7335	2.7330	2.7329	2.7334	2.7329	2.7332	2.7325	2.7327
	共振周波数(Hz)	21330.	21150.	21120.	21220.	21090.	21090.	21090.	21090.	21100.	21030.
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) E_D	5.4782	5.3831	5.3682	5.4144	5.3509	5.3510	5.3505	5.3501	5.3544	5.3188
物理的性質	動弾性係数比 R_{ED}		98.12640	97.9920	98.8354	97.6762	97.6781	97.6689	97.6616	97.7401	97.0903
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.540	4.460	4.420	4.510	4.480	4.480	4.480	4.480	4.460	4.440
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.540	2.550	2.470	2.500	2.490	2.500	2.500	2.500	2.500	2.490
	動ポアソン比 ν	.272	.257	.273	.282	.276	.274	.274	.274	.271	.271
	動弾性係数比 R_{ED}		4.5406	4.5224	4.2971	4.4299	4.3779	4.4037	4.4027	4.3913	4.3547
物理的性質	動弾性係数比 R_{ED}		99.5992	94.6373	97.5620	96.4168	96.9850	96.9630	96.9519	96.7119	95.9058
	超音波伝播速度比 R_{pv}		98.2379	97.3568	100.0000	98.6784	98.6784	98.6784	98.6784	98.2379	97.7973
	超音波伝播速度比 R_{pv}		100.3937	97.2441	98.4252	98.0315	98.4252	98.4252	98.4252	98.4252	98.0315

供試体番号 Do116

供試体直径 4.953 cm

供試体高さ 10.455 cm

Do1 6-3

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	549.72	549.44	549.45	548.87	549.32	549.16	549.25	549.11	549.01	549.17
	強制乾燥水中重量(g)	553.37	553.53	553.19	553.21	553.19	553.20	553.14	553.21	553.14	553.20
	強制乾燥水中重量(g)	352.00	352.21	352.00	351.98	351.96	351.98	351.95	352.00	351.92	351.97
	重量損失率(%)		.0509	.0491	.1516	.0727	.1019	.0855	.1109	.1291	.1001
	乾燥密度(g/cm ³)	2.7299	2.7291	2.7310	2.7275	2.7298	2.7292	2.7300	2.7290	2.7284	2.7291
物理的性質	有効孔隙率(%)	1.8126	2.0315	1.8589	2.1567	1.9231	2.0078	1.9335	2.0377	2.0525	2.0027
	吸水率(%)	.6640	.7443	.6807	.7907	.7045	.7357	.7080	.7467	.7523	.7338
	浸透密度(g/cm ³)	2.7480	2.7495	2.7496	2.7491	2.7490	2.7492	2.7493	2.7494	2.7489	2.7491
	共振周波数(Hz)	21310.	21160.	21080.	21120.	20950.	21120.	20900.	20910.	20890.	20860.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI	5.5267	5.4469	5.4054	5.4202	5.3387	5.4231	5.3115	5.3153	5.3041	5.2905
弾性性質	動弾性係数比REDI		98.5561	97.8052	98.0730	96.5983	98.1255	96.1062	96.1749	95.9723	95.7262
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.530	4.530	4.460	4.570	4.550	4.550	4.510	4.490	4.470	4.430
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.570	2.570	2.510	2.560	2.550	2.550	2.540	2.540	2.530	2.530
	動ポアソン比 ν	.263	.257	.268	.271	.271	.271	.268	.265	.264	.258
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED _y	4.6463	4.6983	4.4532	4.6378	4.6044	4.6034	3.9559	4.5442	4.5062	4.4848
弾性性質	動弾性係数比RED _y		101.1191	95.8440	99.8170	99.0982	99.0767	85.1409	97.8025	96.9847	96.5241
	超音波伝播速度比 R_{pv}		100.0000	98.4547	100.8829	100.4415	100.4415	99.5585	99.1170	98.6753	97.7925
	R_{pv}		100.7782	97.6654	99.6109	99.2218	99.2218	98.8327	98.8327	98.4432	98.4436

供試体番号 Do117

供試体直径 4.955 cm

供試体高さ 10.402 cm

Do1 6-4

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	543.66	543.40	543.38	542.84	543.26	543.13	543.20	543.10	542.97	543.08
	強制乾燥水中重量(g)	547.75	548.16	547.78	547.78	547.70	547.75	547.67	547.79	547.61	547.74
	強制乾燥水中重量(g)	347.36	347.83	347.55	347.50	347.44	347.50	347.40	347.43	347.36	347.45
	重量損失率(%)		.0478	.0515	.1471	.0736	.0975	.0846	.1030	.1269	.1067
	乾燥密度(g/cm ³)	2.7130	2.7125	2.7138	2.7105	2.7127	2.7123	2.7123	2.7106	2.7115	2.7115
物理的性質	有効孔隙率(%)	2.0410	2.3768	2.1975	2.4565	2.2171	2.3071	2.2320	2.3408	2.3171	2.3266
	吸水率(%)	.7523	.8759	.8097	.9063	.8172	.8506	.8229	.8636	.8546	.8501
	浸透密度(g/cm ³)	2.7334	2.7363	2.7458	2.7351	2.7345	2.7353	2.7347	2.7340	2.7344	2.7347
	共振周波数(Hz)	21620.	21550.	21490.	21660.	21430.	21470.	21480.	21450.	21460.	21460.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI	5.5929	5.5631	5.5230	5.6054	5.4910	5.5102	5.5160	5.4996	5.5035	5.5046
弾性性質	動弾性係数比REDI		99.4672	98.7502	100.2234	98.1780	98.5213	98.6250	98.3318	98.4015	98.4212
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.450	4.450	4.400	4.320	4.320	4.320	4.320	4.320	4.320	4.280
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.470	2.470	2.460	2.450	2.450	2.450	2.440	2.440	2.440	2.430
	動ポアソン比 ν	.277	.277	.273	.263	.263	.263	.266	.266	.266	.262
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED _y	4.3148	4.3668	4.2654	4.1934	4.1978	4.1962	4.1713	4.1682	4.1701	4.1242
弾性性質	動弾性係数比RED _y		101.2051	98.8551	97.1864	97.2884	97.2513	96.6742	96.6024	96.6464	95.5826
	超音波伝播速度比 R_{pv}		100.0000	98.8764	97.0784	97.0784	97.0784	97.0784	97.0784	97.0784	96.1798
	R_{pv}		100.8097	99.5951	99.1903	99.1903	99.1903	98.7854	98.7854	98.7854	98.3806

供試体番号 Ba 18

供試体直径 4.980 cm

供試体高さ 10.368 cm

Ba 15-1

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	535.72	535.23	535.01	534.51	534.74	534.68	534.72	534.84	534.83	534.89
	強制乾燥水中重量(g)	537.83	538.34	537.72	537.55	537.49	537.54	537.57	537.87	537.84	537.97
	強制乾燥水中重量(g)	336.02	336.61	336.07	335.91	335.87	335.92	335.93	336.25	336.25	336.34
	重量損失率(%)		.0915	.1325	.2259	.1829	.1941	.1867	.1642	.1661	.1549
	乾燥密度(g/cm ³)	2.6546	2.6531	2.6532	2.6509	2.6522	2.6519	2.6519	2.6527	2.6528	2.6528
物理的性質	有効孔隙率(%)	1.0455	1.5416	1.3439	1.5076	1.3639	1.4185	1.4134	1.5028	1.5029	1.5276
	吸水率(%)	.3939	.5810	.5065	.5687	.5142	.5349	.5330	.5665	.5665	.5758
	浸透密度(g/cm ³)	2.6650	2.6688	2.6668	2.6659	2.6659	2.6661	2.6660	2.6677	2.6678	2.6681
	共振周波数(Hz)	22060.	21840.	21790.	21840.	21710.	21810.	21830.	21860.	21840.	21720.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI	5.6618	5.5447	5.5167	5.5365	5.4736	5.5235	5.5340	5.5505	5.6333	5.4801
弾性性質	動弾性係数比REDI		97.9317	97.4372	97.7940	96.6760	97.5573	97.7428	98.0342	99.5001	96.7908
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.650	4.690	4.690	4.610	4.570	4.610	4.610	4.610	4.570	4.550
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.560	2.620	2.630	2.550	2.540	2.550	2.560	2.560	2.550	2.550
	動ポアソン比 ν	.283	.273	.271	.280	.277	.280	.277	.277	.277	.271
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED _y	4.5536	4.7347	4.7589	4.5013	4.4586	4.5030	4.5295	4.5309	4.4848	4.4745
弾性性質	動弾性係数比RED _y		103.9770	104.5085	98.8514	97.9137	98.8888	99.4707	99.5015	98.4891	98.2629
	超音波伝播速度比 R_{pv}		100.8602	100.8602	99.1398	98.2796	99.1398	99.1398	99.1398	98.2796	97.8495
	R_{pv}		102.3436	102.7343	99.6094	99.2187	99.6094	100.0000	100.0000	99.6094	99.6094

供試体番号 Ba 19

供試体直径 4.980 cm

供試体高さ 10.343m

Ba 15-3

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	536.32	535.85	535.63	535.17	535.30	535.30	535.28	535.44	535.45	535.50
	強制乾燥水中重量(g)	538.02	538.55	537.91	537.72	537.63	537.69	537.69	538.03	538.04	538.18
	強制乾燥水中重量(g)	336.93	337.51	336.94	336.77	336.71	336.75	336.75	337.09	337.11	337.21
	重量損失率(%)		.0876	.1287	.2145	.1902	.1902	.1935	.1641	.1622	.1529
	乾燥密度(ρ /cd)	2.6671	2.6653	2.6652	2.6631	2.6642	2.6640	2.6639	2.6647	2.6649	2.6646
物理的性質	有効空隙率(%)	.8454	1.3435	1.1345	1.2689	1.1597	1.1894	1.1994	1.2889	1.2890	1.3335
	吸水率(%)	.3170	.5038	.4257	.4764	.4353	.4465	.4502	.4837	.4837	.5005
	浸透密度(ρ /cd)	2.6755	2.6788	2.6768	2.6759	2.6758	2.6759	2.6759	2.6776	2.6777	2.6779
	共振周波数(Hz)	22870.	22670.	22570.	22650.	22540.	22660.	22610.	22610.	22650.	22610.
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cd) EDI	6.0774	5.9463	5.9113	5.9483	5.8920	5.9545	5.9284	5.9302	5.9513	5.9309
弾性性質	動弾性係数 HREDI		98.1703	97.2669	97.8741	96.9493	97.9843	97.5483	97.5779	97.9251	97.5894
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.790	4.770	4.700	4.600	4.600	4.640	4.640	4.620	4.620	4.620
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.630	2.690	2.640	2.620	2.620	2.630	2.630	2.630	2.630	2.630
	動ポアソン比 ν	.284	.267	.270	.260	.260	.263	.263	.260	.260	.260
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cd) ED ν	4.8349	4.9896	4.8127	4.7004	3.1038	4.7508	4.7508	4.7406	4.7410	4.7404
物理的性質	動弾性係数比 RED ν		103.1996	99.5408	97.2181	64.1916	98.2606	98.2564	98.0496	98.0579	98.0455
	超音波伝播速度比 R_{pv}		99.5825	98.1211	96.0334	96.0334	96.8685	96.8685	96.4509	96.4509	96.4509
	R_{pv}		102.2813	100.3802	99.6198	99.6198	100.0000	100.0000	100.0000	100.0000	100.0000

供試体番号 Ba 20

供試体直径 4.975 cm

供試体高さ 10.345m

Ba 15-6

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	540.46	539.93	539.67	539.05	539.46	539.46	539.41	539.46	539.37	539.22
	強制乾燥空中重量(g)	543.87	544.93	544.08	543.93	544.09	544.27	544.16	544.56	544.43	544.41
	強制乾燥水中重量(g)	343.07	344.24	343.48	343.31	343.51	343.66	343.61	343.91	343.87	343.86
	重量損失率(%)		.0981	.1463	.2609	.1850	.1850	.1943	.1850	.2017	.2294
	乾燥密度(ρ /cd)	2.6915	2.6904	2.6903	2.6871	2.6895	2.6891	2.6897	2.6886	2.6893	2.6887
物理的性質	有効空隙率(%)	1.6982	2.4914	2.1984	2.4275	2.3083	2.3977	2.3685	2.5417	2.5229	2.5879
	吸水率(%)	.6309	.9264	.8172	.9034	.8582	.8916	.8816	.9454	.9381	.9625
	浸透密度(ρ /cd)	2.7085	2.7153	2.7123	2.7113	2.7126	2.7131	2.7133	2.7140	2.7145	2.7146
	共振周波数(Hz)	21110.	20890.	20830.	21000.	20860.	20960.	20940.	20960.	20940.	20910.
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cd) EDI	5.2294	5.1158	5.0842	5.1612	5.0975	5.1458	5.1360	5.1458	5.1352	5.1190
弾性性質	動弾性係数 HREDI		97.8277	97.2234	98.7035	97.4854	98.4013	98.2139	98.4013	98.1982	97.8889
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.330	4.310	4.270	4.210	4.150	4.190	4.170	4.150	4.150	4.150
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.500	2.550	2.520	2.490	2.500	2.500	2.500	2.490	2.490	2.490
	動ポアソン比 ν	.250	.231	.233	.231	.215	.224	.219	.219	.219	.219
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cd) ED ν	4.2912	4.3957	4.2983	4.1854	4.1698	4.1969	4.1836	4.1461	4.1472	4.1463
物理的性質	動弾性係数比 RED ν		102.4352	100.1654	97.5345	97.1709	97.8025	97.4926	96.6187	96.6443	96.6233
	超音波伝播速度比 R_{pv}		99.5381	98.6143	97.2288	95.8429	96.7667	96.3048	95.8429	95.8429	95.8429
	R_{pv}		101.9995	100.7995	99.6000	100.0000	100.0000	100.0000	99.6000	99.6000	99.6000

供試体番号 Ba 21

供試体直径 4.972 cm

供試体高さ 10.332m

Ba 15-9

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	537.58	536.90	536.64	536.06	536.43	536.27	536.27	536.22	536.06	536.17
	強制乾燥空中重量(g)	542.62	543.80	542.97	542.80	542.97	543.13	542.93	543.18	542.96	542.99
	強制乾燥水中重量(g)	342.13	343.41	342.69	342.50	342.70	342.89	342.70	342.95	342.77	342.80
	重量損失率(%)		.1265	.1749	.2939	.2139	.2137	.2437	.2530	.2790	.2623
	乾燥密度(ρ /cd)	2.6813	2.6792	2.6794	2.6755	2.6785	2.6781	2.6783	2.6780	2.6779	2.6783
物理的性質	有効空隙率(%)	2.5138	3.4437	3.1606	3.3945	3.2655	3.4259	3.3262	3.4760	3.4367	3.4068
	吸水率(%)	.9375	1.2851	1.1794	1.2686	1.2191	1.2792	1.2419	1.2980	1.2834	1.2720
	浸透密度(ρ /cd)	2.7065	2.7137	2.7111	2.7095	2.7112	2.7124	2.7115	2.7128	2.7122	2.7124
	共振周波数(Hz)	21310.	21010.	21020.	21100.	20900.	21030.	21030.	21090.	21090.	20920.
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cd) EDI	5.3003	5.1452	5.1180	5.1811	5.0880	5.1298	5.1494	5.1783	5.1770	5.0947
弾性性質	動弾性係数 HREDI		97.0737	97.1266	97.7511	95.9946	96.7832	97.1530	97.6982	97.6737	96.1210
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.360	4.470	4.200	4.220	4.180	4.220	4.200	4.200	4.190	4.190
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.420	2.490	2.430	2.440	2.430	2.440	2.430	2.430	2.430	2.430
	動ポアソン比 ν	.277	.275	.248	.249	.245	.249	.248	.248	.247	.247
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cd) ED ν	4.0935	4.3258	4.0310	4.0605	4.0185	4.0638	4.0293	4.0289	4.0289	4.0235
物理的性質	動弾性係数比 RED ν		105.6748	98.4732	99.1938	98.1772	99.2744	98.4316	98.4219	98.4219	98.2900
	超音波伝播速度比 R_{pv}		102.5225	96.3303	96.7890	95.8716	96.7890	96.3303	96.3303	96.1009	96.1009
	R_{pv}		102.8925	100.4132	100.8264	100.4132	100.8264	100.4132	100.4132	100.4132	100.4132

供試体番号 Ba 22

供試体直径 4.980 cm

供試体高さ 10.432m

Ba 16-1

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	555.81	554.98	554.85	554.09	554.53	554.23	554.21	554.01	553.82	554.01
	強制乾燥水中重量(g)	559.87	560.57	559.95	559.91	559.84	559.91	559.85	559.97	559.84	559.99
	強制乾燥水中重量(g)	356.64	357.39	356.89	356.79	356.72	356.79	356.73	356.79	356.66	356.79
	重量損失率(%)		.1193	.1727	.3095	.2303	.2843	.2879	.3239	.3580	.3239
	乾燥密度(ρ/d)	2.7349	2.7314	2.7324	2.7278	2.7300	2.7286	2.7285	2.7267	2.7258	2.7264
物理的性質	有効間隙率(%)	1.9977	2.7513	2.5115	2.8653	2.6142	2.7964	2.7767	2.9334	2.9629	2.9429
	吸水率(%)	.7305	1.0072	.9192	1.0503	.9575	1.0248	1.0177	1.0758	1.0870	1.0794
	浸透密度(ρ/d)	2.7519	2.7590	2.7574	2.7565	2.7562	2.7565	2.7563	2.7560	2.7554	2.7559
	共振周波数(Hz)	21540.	21230.	21200.	21200.	21000.	20990.	21000.	20840.	20780.	20570.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)EDI	5.6325	5.4605	5.4517	5.4443	5.3470	5.3383	5.3432	5.2602	5.2281	5.1248
弾性的性質	動弾性係数HREDI		97.0883	96.7901	96.6587	94.9312	94.7767	94.8637	93.3901	92.8202	90.9862
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.640	4.560	4.550	4.560	4.510	4.540	4.540	4.480	4.480	4.440
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.570	2.580	2.570	2.560	2.550	2.560	2.560	2.550	2.550	2.530
	動ポアソン比 ν	.279	.265	.266	.270	.270	.267	.267	.260	.260	.260
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)ED _v	4.7139	4.6981	4.6619	4.6330	4.5994	4.6235	4.6233	4.5606	4.5591	4.4861
物理的性質	動弾性係数比RED _v		99.6648	98.8969	98.2838	97.5710	98.0823	98.0780	96.7479	96.7161	95.1675
	超音波伝播速度比R _{pv}		98.2758	98.0603	98.2758	97.8448	97.8448	97.8448	96.5517	96.5517	95.6896
	R _{pv}		100.3891	100.0000	99.6109	99.2218	99.6109	99.6109	99.2218	99.2218	98.4436

供試体番号 Ba 23

供試体直径 4.980 cm

供試体高さ 10.440cm

Ba 16-7

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	550.78	550.12	550.00	549.32	549.68	549.61	549.62	549.69	549.64	549.74
	強制乾燥水中重量(g)	553.03	553.51	552.85	552.69	552.63	552.71	552.63	552.88	552.85	552.94
	強制乾燥水中重量(g)	349.92	350.38	349.83	349.68	349.61	349.71	349.65	349.86	349.84	349.90
	重量損失率(%)		.1198	.1416	.2651	.1997	.2124	.2106	.1979	.2070	.1888
	乾燥密度(ρ/d)	2.7155	2.7082	2.7091	2.7059	2.7075	2.7074	2.7078	2.7076	2.7075	2.7075
物理的性質	有効間隙率(%)	1.1078	1.6688	1.4038	1.6601	1.4530	1.5271	1.4829	1.5713	1.5812	1.5760
	吸水率(%)	.4085	.6162	.5182	.6134	.5366	.5640	.5477	.5803	.5840	.5821
	浸透密度(ρ/d)	2.7228	2.7249	2.7231	2.7225	2.7220	2.7227	2.7226	2.7233	2.7233	2.7233
	共振周波数(Hz)	21890.	21610.	21520.	21520.	21520.	21540.	21630.	21680.	21680.	21580.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)EDI	5.7214	5.6205	5.5727	5.5658	5.5658	5.5791	5.6259	5.6527	5.6522	5.6012
弾性的性質	動弾性係数HREDI		97.3854	96.5571	96.4376	96.4376	96.6680	97.4789	97.9433	97.9346	97.0510
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	5.150	4.900	4.770	4.750	4.750	4.750	4.700	4.700	4.680	4.680
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.620	2.610	2.540	2.520	2.520	2.510	2.500	2.500	2.500	2.490
	動ポアソン比 ν	.325	.302	.302	.304	.304	.306	.303	.303	.300	.303
	動弾性係数比RED _v		97.1912	92.1182	90.7061	90.7596	90.1864	89.2384	89.2305	89.0658	88.5046
物理的性質	超音波伝播速度比R _{pv}		95.1456	92.6214	92.2330	92.2330	92.2330	91.2621	91.2621	90.8738	90.8738
	R _{pv}		99.6183	96.9466	96.1832	96.1832	95.8015	95.4198	95.4198	95.4198	95.0381

供試体番号 Ba 24

供試体直径 4.980 cm

供試体高さ 10.525m

Ba 17-2

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	548.15	547.35	547.21	546.45	546.89	546.52	546.52	546.34	546.11	546.18
	強制乾燥水中重量(g)	551.15	555.34	554.72	554.63	554.63	554.77	554.71	554.79	554.71	554.89
	強制乾燥水中重量(g)	349.60	350.55	350.05	349.92	349.91	349.99	349.91	349.98	349.87	350.02
	重量損失率(%)		.1459	.1711	.3101	.2295	.2973	.2973	.3302	.3721	.3594
	乾燥密度(ρ/d)	2.6759	2.6727	2.6736	2.6692	2.6714	2.6688	2.6691	2.6675	2.6660	2.6660
物理的性質	有効間隙率(%)	3.0754	3.9011	3.6692	4.0005	3.7807	4.0287	3.9998	4.1258	4.1984	4.2515
	吸水率(%)	1.1493	1.4597	1.3724	1.4987	1.4152	1.5096	1.4986	1.5467	1.5741	1.5947
	浸透密度(ρ/d)	2.7066	3.7118	2.7103	2.7092	2.7092	2.7091	2.7091	2.7088	2.7088	2.7085
	共振周波数(Hz)	20620.	20250.	20120.	20110.	19910.	19800.	19340.	19600.	19420.	19180.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)EDI	5.1382	4.9481	4.8834	4.8720	4.7794	4.7234	4.5066	4.6271	4.5404	4.4293
弾性的性質	動弾性係数HREDI		96.3002	95.0450	94.8192	93.0170	91.9310	87.7078	90.0529	88.3691	86.2092
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.390	4.390	4.320	4.300	4.260	4.260	4.230	4.190	4.190	4.160
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.490	2.490	2.460	2.440	2.430	2.440	2.420	2.400	2.400	2.390
	動ポアソン比 ν	.263	.263	.260	.263	.259	.256	.257	.254	.254	.254
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)ED _v	4.2758	4.2758	4.1607	4.0946	4.0525	4.0724	4.0090	3.9379	3.9351	3.8962
物理的性質	動弾性係数比RED _v		100.0000	97.3081	95.7622	94.7778	95.2430	93.7602	92.0974	92.0459	91.1221
	超音波伝播速度比R _{pv}		100.0000	98.4054	97.9199	97.0382	96.3553	95.4442	95.4442	95.4442	94.7608
	R _{pv}		100.0000	98.7952	97.9919	97.5904	97.9919	97.1888	96.3855	96.3855	95.9839

供試体番号 Ba 25

供試体直径 4.983 cm

供試体高さ 10.402cm

Ba 17-7

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	547.00	546.31	546.24	545.61	545.94	545.90	545.88	545.94	545.85	545.90
	強制乾燥水中重量(g)	549.16	550.01	549.30	549.11	549.10	549.23	549.17	549.47	549.38	549.48
	強制乾燥水中重量(g)	346.72	347.27	346.73	346.54	346.55	346.68	346.62	346.87	346.83	346.89
	重量損失率(%)		.1261	.1389	.2541	.1901	.2011	.2048	.1938	.2102	.2011
物理的性質	乾燥密度(ρ/d)	2.6980	2.6944	2.6965	2.6934	2.6954	2.6953	2.6950	2.6947	2.6945	2.6946
	有効空隙率(%)	1.2134	1.0249	1.5106	1.7277	1.5503	1.6392	1.6243	1.7423	1.7426	1.7671
	吸水率(%)	.4497	.6773	.5602	.6414	.5751	.6082	.6027	.6466	.6467	.6558
	浸透密度(ρ/d)	2.7102	2.7129	2.7117	2.7107	2.7109	2.7117	2.7113	2.7121	2.7123	2.7123
弾性性質	共振周波数(Hz)	21560.	21310.	21310.	21370.	21370.	21430.	21390.	21420.	21450.	21280.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)EDI	5.5360	5.4015	5.4009	5.4250	5.4294	5.4585	5.4379	5.4538	5.4683	5.3823
	動弾性係数比REDI		97.5704	97.5594	97.9967	98.0780	98.6001	98.2279	98.5152	98.7753	97.2236
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.340	4.470	4.400	4.350	4.350	4.340	4.320	4.320	4.320	4.320
弾性性質	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.530	2.540	2.530	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
	動ポアソン比 ν	.243	.267	.253	.253	.253	.252	.248	.248	.248	.248
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)ED _v	4.3795	4.4815	4.4138	4.3060	4.3092	4.3032	4.2908	4.2903	4.2907	4.2902
	動弾性係数比RED _v		102.3290	100.7833	98.3217	98.3948	98.2578	97.9740	97.9633	97.9722	97.9609
弾性性質	超音波伝播速度比R _p		102.9953	101.3824	100.2304	100.2304	100.0000	99.5392	99.5392	99.5392	99.5392
	R _{av}		100.3955	100.0000	98.8142	98.8142	98.8142	98.8142	98.8142	98.8142	98.8142

供試体番号 Ba 26

供試体直径 4.983 cm

供試体高さ 10.415cm

Ba 17-8

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	548.72	547.90	547.80	547.04	547.35	547.31	547.24	547.25	547.10	547.19
	強制乾燥空中重量(g)	551.60	552.08	551.46	551.35	551.32	551.43	551.39	551.59	551.55	551.61
	強制乾燥水中重量(g)	348.75	349.20	348.67	348.58	348.56	348.65	348.61	348.80	348.74	348.77
	重量損失係數		.1495	.1676	.3062	.2496	.2569	.2697	.2679	.2952	.2788
	乾燥密度(ρ/d)	2.7051	2.7006	2.7013	2.6978	2.6994	2.6990	2.6987	2.6986	2.6976	2.6976
物理的性質	有効空隙率(%)	1.4198	2.0603	1.8048	2.1255	1.9579	2.0318	2.0466	2.1401	2.1942	2.1791
	吸水率(%)	.5249	.7629	.6681	.7879	.7253	.7528	.7584	.7931	.8134	.8078
	浸透密度(ρ/d)	2.7193	2.7212	2.7191	2.7191	2.7191	2.7193	2.7192	2.7200	2.7195	2.7194
	共振周波数(Hz)	21080.	20100.	19650.	19550.	19030.	18500.	17740.	18970.	18860.	19110.
	動彈性係數 $\times 10^4$ (kg/cm ²)EDI	5.3130	4.8236	4.6089	4.5558	4.3190	4.0815	3.7526	4.2911	4.2403	4.3542
物理的性質	動彈性係數比REDI		90.7886	86.7476	85.7482	81.2912	76.8210	70.6305	80.7660	79.8099	81.9537
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.320	4.300	4.340	4.410	4.360	4.360	4.360	4.360	4.360	4.390
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.410	2.420	2.430	2.420	2.410	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420
	動ポアソン比 ν	.274	.268	.272	.285	.280	.277	.277	.277	.277	.282
	動彈性係數 $\times 10^4$ (kg/cm ²)ED _v	4.0852	4.1002	4.1397	4.1419	4.0967	4.1206	4.1201	4.1200	4.1184	4.1325
物理的性質	動彈性係數比RED _v		100.3671	101.3340	101.3879	100.2813	100.8665	100.8542	100.8518	100.8122	101.1578
	超音波伝播速度比R _p		99.5370	100.4629	102.0833	100.9259	100.9259	100.9259	100.9259	100.9259	101.6203
	R _{av}		100.4149	100.8299	100.4149	100.0000	100.4149	100.4149	100.4149	100.4149	100.4149

供試体番号 Ba 27

供試体直径 4.987 cm

供試体高さ 10.470cm

Ba 18-1

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	557.96	557.61	557.57	557.08	557.27	557.20	557.18	557.12	557.03	557.11
	強制乾燥空中重量(g)	560.30	560.17	560.15	560.09	559.99	560.00	560.00	559.94	559.88	559.93
	強制乾燥水中重量(g)	356.58	356.79	356.27	356.53	356.46	356.47	356.45	356.44	356.38	356.42
	重量損失率(%)		.0627	.0699	.1577	.1237	.1362	.1398	.1505	.1667	.1523
物理的性質	乾燥密度(ρ/d)	2.7389	2.7376	2.7348	2.7366	2.7381	2.7377	2.7373	2.7377	2.7372	2.7375
	有効空隙率(%)	1.1486	1.4041	1.2655	1.4786	1.3364	1.3757	1.3854	1.3857	1.4005	1.3857
	吸水率(%)	.4194	.5129	.4627	.5403	.4881	.5025	.5061	.5062	.5116	.5062
	浸透密度(ρ/d)	2.7503	2.7517	2.7474	2.7515	2.7514	2.7514	2.7512	2.7515	2.7513	2.7514
弾性性質	共振周波数(Hz)	22640.	22610.	22550.	22630.	22500.	22540.	22450.	22340.	22340.	22310.
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)EDI	6.2545	6.2344	6.2006	6.2391	6.1697	6.1969	6.1414	6.0807	6.0797	6.0643
	動弾性係数比REDI		99.6786	99.1382	99.7538	98.6441	98.9831	98.1917	97.2212	97.2052	96.9590
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	5.010	5.060	4.730	4.720	4.720	4.720	4.760	4.760	4.740	4.720
弾性性質	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.680	2.650	2.570	2.570	2.570	2.580	2.590	2.590	2.570	2.570
	動ポアソン比 ν	.300	.311	.291	.289	.289	.287	.290	.290	.292	.289
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²)ED _v	5.2173	5.1461	4.7574	4.7559	4.7586	4.7862	4.8330	4.8337	4.7662	4.7575
	動弾性係数比RED _v		98.6353	91.1851	91.1563	91.2081	91.7371	92.6341	92.6475	91.3537	91.1870
弾性性質	超音波伝播速度比R _p		100.9979	94.4111	94.2116	94.2116	94.2116	95.0100	95.0100	94.6108	94.2116
	R _{av}		98.8806	95.8955	95.8955	95.8955	96.2686	96.6418	96.6418	95.8955	95.8955

供試体番号 Ba 28

供試体直径 4.980 cm

供試体高さ 10.505 cm

Ba 18-3

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(%)	557.23	556.87	556.80	556.27	556.53	556.36	556.36	556.21	556.16	556.22
	強制乾燥水中重量(%)	560.59	560.81	560.49	560.31	560.28	560.29	560.25	560.15	560.09	560.15
	強制乾燥水中重量(%)	356.35	356.74	356.47	356.40	356.33	356.33	356.29	356.30	356.19	356.23
	重量損失(%)		.0647	.0777	.1777	.1256	.1561	.1561	.1705	.1920	.1813
物理的性質	乾燥密度(ρ/d)	2.7283	2.7277	2.7291	2.7269	2.7281	2.7281	2.7278	2.7290	2.7274	2.7276
	有効間隙率(%)	1.6451	1.9493	1.8088	2.0294	1.8386	1.9270	1.9073	1.8936	1.9274	1.9272
	吸水率(%)	.6030	.7147	.6627	.7447	.6738	.7064	.6993	.6939	.7066	.7066
	浸透密度(ρ/d)	2.7448	2.7477	2.7473	2.7473	2.7477	2.7473	2.7469	2.7479	2.7469	2.7469
弾性	共振周波数(Hz)	21840.	21870.	21760.	21850.	21670.	21670.	21570.	21450.	21510.	21460.
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) EDI	5.8485	5.8607	5.8013	5.8435	5.7504	5.7489	5.6959	5.6319	5.6622	5.6366
	動弾性係数比REDI		100.2000	99.1929	99.9143	98.3260	98.2970	97.3901	96.2965	96.8146	96.3768
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.780	4.650	4.570	4.670	4.650	4.650	4.630	4.590	4.570	4.570
動的性質	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.680	2.610	2.600	2.590	2.560	2.560	2.550	2.540	2.540	2.540
	動ポアソン比 ν	.271	.270	.261	.271	.283	.283	.283	.279	.277	.277
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) ED _y	5.0706	4.8171	4.7466	4.7703	4.6803	4.6797	4.6411	4.5967	4.5843	4.5843
	動弾性係数比RED _y		95.0000	93.6103	94.0813	92.3104	92.2908	91.5433	90.6540	90.4093	90.4094
質	超音波伝播速度比R _{pv}		97.2803	95.6067	97.6981	97.2803	97.2803	96.8615	96.0251	95.6067	95.6067
	R _{av}		97.3880	97.0149	96.6418	95.5224	95.5224	95.1493	94.7761	94.7761	94.7761

供試体番号 Ba 29

供試体直径 4.980 cm

供試体高さ 10.410 cm

Ba 18-5

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(%)	565.71	565.34	565.23	564.79	564.91	564.81	564.74	564.70	564.59	564.58
	強制乾燥水中重量(%)	567.29	567.46	567.11	566.98	566.93	566.92	566.81	566.84	566.77	566.78
	強制乾燥水中重量(%)	364.53	364.75	364.46	364.38	364.34	364.36	364.29	364.31	364.23	364.23
	重量損失(%)		.0654	.0848	.1626	.1414	.1591	.1715	.1785	.1980	.1977
物理的性質	乾燥密度(ρ/d)	2.7900	2.7889	2.7892	2.7877	2.7884	2.7884	2.7886	2.7882	2.7875	2.7874
	有効間隙率(%)	.7792	1.0458	.9277	1.0809	.9971	1.0417	1.0221	1.0566	1.0763	1.0862
	吸水率(%)	.2793	.3750	.3326	.3877	.3575	.3736	.3665	.3790	.3861	.3897
	浸透密度(ρ/d)	2.7978	2.7994	2.7985	2.7985	2.7984	2.7988	2.7988	2.7988	2.7983	2.7982
弾性	共振周波数(Hz)	24110.	23950.	23820.	23780.	23730.	23730.	23660.	23610.	23590.	23690.
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) EDI	7.1705	7.0713	6.9931	6.9642	6.9364	6.9352	6.8935	6.8639	6.8510	6.9090
	動弾性係数比REDI		98.6165	97.5260	97.1229	96.7352	96.7185	96.1369	95.7241	95.5442	96.3531
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	5.030	5.000	4.900	4.910	4.890	4.890	4.890	4.840	4.840	4.800
動的性質	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.800	2.710	2.610	2.610	2.530	2.530	2.530	2.520	2.520	2.510
	動ポアソン比 ν	.275	.292	.302	.303	.317	.317	.317	.314	.314	.312
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) ED _y	5.6938	5.4027	5.0485	5.0501	4.7983	4.7980	4.7984	4.7483	4.7471	4.7014
	動弾性係数比RED _y		94.8874	88.6668	88.6947	84.2724	84.2671	84.2741	83.3942	83.3731	82.5705
質	超音波伝播速度比R _{pv}		99.4036	97.4155	97.6143	97.2167	97.2167	97.2167	96.2227	96.2227	95.4274
	R _{av}		96.7857	93.2142	93.2142	90.3571	90.3571	90.3571	90.0000	90.0000	89.6429

供試体番号 Ba 30

供試体直径 4.980 cm

供試体高さ 10.453 cm

Ba 18-6

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(%)	553.76	553.53	553.47	553.09	553.31	553.28	553.28	553.27	553.19	553.20
	強制乾燥水中重量(%)	555.42	555.71	555.44	555.36	555.34	555.38	555.37	555.43	555.38	555.42
	強制乾燥水中重量(%)	352.00	352.39	352.15	352.09	352.08	352.16	352.13	352.20	352.13	352.15
	重量損失(%)		.0415	.0524	.1210	.0813	.0867	.0867	.0885	.1025	.1011
物理的性質	乾燥密度(ρ/d)	2.7222	2.7224	2.7226	2.7209	2.7221	2.7226	2.7223	2.7224	2.7217	2.7215
	有効間隙率(%)	.8160	1.0722	.9691	1.1167	.9987	1.0334	1.0283	1.0628	1.0775	1.0921
	吸水率(%)	.2998	.3938	.3559	.4104	.3668	.3796	.3777	.3904	.3959	.4013
	浸透密度(ρ/d)	2.7304	2.7332	2.7323	2.7321	2.7322	2.7329	2.7326	2.7330	2.7325	2.7324
弾性	共振周波数(Hz)	23340.	23290.	23230.	23290.	23220.	23200.	23100.	23120.	23040.	23120.
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) EDI	6.6050	6.5744	6.5395	6.5688	6.5310	6.5204	6.4643	6.4754	6.4297	6.4746
	動弾性係数比REDI		99.5367	99.0083	99.4519	98.8796	98.7191	97.8698	98.0378	97.3459	98.0257
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.650	4.730	4.720	4.730	4.730	4.710	4.710	4.710	4.710	4.750
動的性質	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.850	2.740	2.730	2.740	2.550	2.550	2.610	2.550	2.550	2.560
	動ポアソン比 ν	.199	.247	.249	.247	.295	.293	.278	.293	.293	.295
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) ED _y	5.4111	5.2030	5.1707	5.2006	4.6784	4.6704	4.6383	4.6701	4.6689	4.7148
	動弾性係数比RED _y		96.1542	95.5573	96.1098	86.4593	86.3114	89.4143	86.3059	86.2837	87.1320
質	超音波伝播速度比R _{pv}		101.7204	101.5054	101.7204	101.7204	101.2903	101.2903	101.2903	101.2903	102.1505
	R _{av}		96.1403	95.7894	96.1403	89.4737	89.4737	91.5789	89.4737	89.4737	89.8246

供試体番号 Ba 31

供試体直径 4.983 cm

供試体高さ 10.340 cm

Ba 19-1

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	548.43	547.91	547.70	547.20	547.30	547.28	547.24	547.39	547.38	547.48
	強制乾燥水中重量(g)	549.80	550.19	549.60	549.98	549.28	549.29	549.24	549.53	549.58	549.65
	強制乾燥水中重量(g)	348.34	348.76	348.26	348.05	347.94	347.97	347.92	348.17	348.20	348.28
	重量損失率(%)		.0948	.1331	.2243	.2060	.2097	.2133	.1894	.1915	.1732
	乾燥密度(ρ_d)	2.7223	2.7205	2.7203	2.7095	2.7182	2.7185	2.7184	2.7185	2.7181	2.7188
物理的性質	有効間隙率(%)	.6800	1.1319	.9437	1.3767	.9834	.9984	.9835	1.0628	1.0923	1.0776
	鉄水率(%)	.2498	.4166	.3469	.5081	.3617	.3673	.3618	.3909	.4013	.3964
	浸潤密度(ρ_m)	2.7291	2.7314	2.7297	2.7236	2.7281	2.7284	2.7282	2.7291	2.7291	2.7296
	共振周波数(Hz)	23070.	22840.	22840.	22840.	22740.	22780.	22810.	22810.	22810.	22730.
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) EDI	6.3143	6.1831	6.1808	6.1751	6.1223	6.1436	6.1594	6.1611	6.1610	6.1189
弾性性質	動弾性係数比REDI		97.9222	97.8858	97.7955	96.9593	97.2966	97.5500	97.5738	97.5722	96.9054
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.600	4.620	4.590	4.560	4.560	4.520	4.520	4.520	4.520	4.520
	$V_s \times 10^3$ (m/sec)	2.550	2.590	2.590	2.570	2.560	2.540	2.550	2.550	2.550	2.550
	動ポアソン比 ν	.278	.271	.266	.267	.270	.269	.267	.267	.267	.267
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) ED _v	4.6175	4.7362	4.7163	4.6290	4.6167	4.5430	4.5690	4.5692	4.5685	4.5697
弾性性質	動弾性係数比RED _v		102.5706	102.1397	100.2490	99.9827	98.3866	98.9496	98.9539	98.9388	98.9648
	超音波伝播速度比R _{pv}		100.4347	99.7826	99.1304	99.1304	98.2609	98.2609	98.2609	98.2609	98.2609
	R _{av}		101.5686	101.5686	100.7842	100.3922	99.6078	100.0000	100.0000	100.0000	100.0000

供試体番号 Ba 32

供試体直径 4.985 cm

供試体高さ 10.352 cm

Ba 19-5

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	555.33	554.86	554.68	554.10	554.38	554.38	554.35	554.37	554.28	554.34
	強制乾燥水中重量(g)	558.61	559.32	558.71	558.52	558.50	558.57	558.57	558.73	558.67	558.75
	強制乾燥水中重量(g)	356.91	357.64	357.10	356.03	356.90	356.99	356.94	357.14	357.05	357.13
	重量損失率(%)		.0846	.1171	.2215	.1711	.1711	.1765	.1729	.1927	.1783
	乾燥密度(ρ_d)	2.7532	2.7512	2.7513	2.7364	2.7499	2.7502	2.7493	2.7500	2.7490	2.7495
物理的性質	有効間隙率(%)	1.6262	2.2114	1.9989	2.1829	2.0436	2.0786	2.0929	2.1628	2.1873	2.1774
	鉄水率(%)	.5906	.8038	.7265	.7976	.7432	.7558	.7613	.7865	.7957	.7919
	浸潤密度(ρ_m)	2.7695	2.7733	2.7712	2.7583	2.7703	2.7710	2.7703	2.7716	2.7709	2.7713
	共振周波数(Hz)	22900.	22750.	22770.	22790.	22700.	22740.	22680.	22700.	22680.	22640.
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) EDI	6.3021	6.2146	6.2235	6.2279	6.1819	6.2037	6.1707	6.1818	6.1697	6.1488
弾性性質	動弾性係数比REDI		98.6116	98.7578	98.8226	98.0927	98.4386	97.9150	98.0911	97.8991	97.5675
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.790	4.750	4.770	4.770	4.770	4.730	4.730	4.730	4.730	4.730
	$V_s \times 10^3$ (m/sec)	2.590	2.580	2.580	2.570	2.560	2.550	2.560	2.550	2.520	2.520
	動ポアソン比 ν	.293	.291	.293	.295	.298	.295	.293	.295	.296	.291
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) ED _v	4.8750	4.8275	4.8335	4.7784	4.7729	4.7268	4.7530	4.7264	4.6167	4.5996
弾性性質	動弾性係数比RED _v		99.0256	99.1487	98.0185	97.9056	96.9600	97.4974	96.9518	94.7015	94.3508
	超音波伝播速度比R _{pv}		99.1649	99.5825	99.5825	99.5825	98.7474	98.7474	98.7474	97.7036	96.8685
	R _{av}		99.6139	99.6139	99.2278	98.8417	98.4556	98.8417	98.4556	97.2973	97.2973

供試体番号 Ba 33

供試体直径 4.985 cm

供試体高さ 10.453 cm

Ba 19-7

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	551.82	551.13	550.92	550.32	550.55	550.49	550.48	550.52	550.47	550.52
	強制乾燥水中重量(g)	553.71	554.14	553.47	553.26	553.19	553.19	553.16	553.29	553.26	553.35
	強制乾燥水中重量(g)	350.38	350.81	350.22	350.03	349.95	349.98	349.91	350.09	350.02	350.13
	重量損失率(%)		.1251	.1631	.2718	.2302	.2410	.2428	.2356	.2447	.2356
	乾燥密度(ρ_d)	2.7139	2.7105	2.7106	2.7079	2.7089	2.7090	2.7083	2.7093	2.7091	2.7090
物理的性質	有効間隙率(%)	.9295	1.4803	1.2546	1.4466	1.2980	1.3287	1.3186	1.3632	1.3731	1.3926
	鉄水率(%)	.3425	.5461	.4629	.5342	.4795	.4905	.4868	.5032	.5068	.5141
	浸潤密度(ρ_m)	2.7232	2.7253	2.7231	2.7223	2.7219	2.7223	2.7216	2.7229	2.7229	2.7229
	共振周波数(Hz)	22040.	21910.	21880.	21860.	21860.	21820.	21850.	21850.	21920.	21840.
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) EDI	5.8574	5.7812	5.7632	5.7464	5.7488	5.7429	5.7428	5.7432	5.7796	5.7380
弾性性質	動弾性係数比REDI		98.6991	98.3918	98.1049	98.1459	98.0452	98.0435	98.0503	98.6718	97.9615
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.600	4.450	4.420	4.370	4.360	4.340	4.340	4.340	4.340	4.340
	$V_s \times 10^3$ (m/sec)	2.630	2.590	2.580	2.550	2.540	2.550	2.550	2.540	2.540	2.530
	動ポアソン比 ν	.257	.244	.251	.242	.243	.236	.236	.240	.240	.243
	動弾性係数 $\times 10^3$ (kg/cm ²) ED _v	4.8162	4.6213	4.4983	4.4626	4.4338	4.4148	4.4136	4.4216	4.4213	4.3974
弾性性質	動弾性係数比RED _v		95.9532	93.3993	92.6581	92.0601	92.2885	92.2636	91.8068	91.8006	91.3043
	超音波伝播速度比R _{pv}		96.7391	96.0869	95.0000	94.7826	94.3478	94.3478	94.3478	94.3478	94.3478
	R _{av}		98.4791	96.9582	96.9582	96.5779	96.9582	96.9582	96.5779	96.5779	96.1977

供試体番号 Hsi34

供試体直径 4.975 cm

供試体高さ 10.37Qm

Hsi 21-

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	491.07	490.53	490.02	487.65	484.34	480.49	471.82	392.83	349.13	345.62
	強制乾燥水中重量(g)	501.05	502.78	501.77	500.27	497.01	493.84	485.20	402.00	356.97	353.78
	強制乾燥水中重量(g)	299.60	301.37	300.43	299.49	297.44	295.42	290.12	241.26	214.19	212.36
	重量損失率(%)		.1100	.2138	.6965	1.3705	2.1545	3.9200	20.0053	28.9043	29.6190
	乾燥密度(ρ_d)	2.4377	2.4354	2.4338	2.4287	2.4265	2.4216	2.4186	2.4439	2.4456	2.4439
	有効間隙率(%)	4.9511	6.0821	5.8359	6.2854	6.3186	6.7282	6.8587	5.7049	5.4777	5.7700
	吸水率(%)	2.0323	2.4972	2.3979	2.5879	2.6159	2.7784	2.8358	2.3343	2.2399	2.3610
	浸潤密度(ρ_{sat})	2.4872	2.4963	2.4922	2.4918	2.4904	2.4889	2.4872	2.5009	2.5003	2.5016
	共振周波数(Hz)	21210.	17730.	16630.	15450.	15210.	15440.				
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI	4.8120	3.3587	2.9519	2.5353	2.7723	2.4950				
弾性的性質	動弾性係数比REDI		69.7984	61.3445	52.6912	57.6122	51.8495				
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.240	4.150	3.870	3.860	3.830	3.280				
	" $V_s \times 10^3$ (m/sec)	2.550	2.540	2.430	2.430	2.820					
	動ポアソン比 ν_v	.217	.201	.175	.172	.092					
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED _v	3.9358	3.8531	3.4449	3.4295	3.5763					
	動弾性係数比RED _v		97.8988	87.5273	87.1360	90.8659					
	超音波伝播速度比R _{pv}		97.8773	91.2736	91.0377	90.3302	77.3585				
	" R _{sv}		99.6078	95.2941	95.2941	110.5882					

供試体番号 Hsi35

供試体直径 4.970 cm

供試体高さ 10.073m

Hsi 22-

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	455.05	454.36	454.22	453.35	452.97	450.02	426.31	374.30	362.52	365.33
	強制乾燥水中重量(g)	472.89	474.45	474.06	474.57	474.98	473.73	448.72	392.70	386.59	385.44
	強制乾燥水中重量(g)	277.51	279.09	278.72	279.03	278.98	277.83	263.36	231.48	227.87	226.83
	重量損失率(%)		.1516	.1824	.3736	.4571	1.1054	6.3158	17.7453	20.3340	19.7165
	乾燥密度(ρ_d)	2.3291	2.3257	2.3253	2.3184	2.3110	2.2972	2.2999	2.3217	2.2840	2.3033
	有効間隙率(%)	9.1309	10.2830	10.1566	10.8519	11.2295	12.1031	12.0900	11.4130	15.1651	12.6789
	吸水率(%)	3.9204	4.4216	4.3679	4.6807	4.8594	5.2687	5.2567	4.9158	6.6396	5.5046
	浸潤密度(ρ_{sat})	2.4204	2.4286	2.4268	2.4270	2.4234	2.4182	2.4208	2.4358	2.4357	2.4301
	共振周波数(Hz)	18400.	17520.	17100.	16360.	15620.	13220.	10260.			
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI	3.2637	2.9545	2.8137	2.5703	2.3413	1.8661	.9507			
弾性的性質	動弾性係数比REDI		90.5261	86.2120	78.7603	71.7376	51.0494	29.1295			
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	4.640	3.620	3.430	3.320	3.010	2.720				
	" $V_s \times 10^3$ (m/sec)	2.190	2.170	2.120	2.070	1.940					
	動ポアソン比 ν_v	.357	.220	.191	.182	.142					
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED _v	3.0928	2.7296	2.5400	2.3964	2.0319					
	動弾性係数比RED _v		88.2562	82.1262	77.4832	65.6978					
	超音波伝播速度比R _{pv}		78.0172	73.9224	71.5517	64.8707	58.6207				
	" R _{sv}		99.0868	96.8037	94.5205	88.5845					

供試体番号 Hsi36

供試体直径 4.973 cm

供試体高さ 10.40Qm

Hsi 22-

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	473.09	472.43	472.22	471.04	471.00	469.99	468.25	290.20		
	強制乾燥水中重量(g)	489.90	491.29	490.93	491.19	491.75	491.79	491.92	305.49		
	強制乾燥水中重量(g)	288.14	289.44	289.08	289.18	289.30	288.94	288.70	178.11		
	重量損失率(%)		.1395	.1839	.4333	.4418	.6553	1.0231	38.6586		
	乾燥密度(ρ_d)	2.3448	2.3405	2.3395	2.3329	2.3265	2.3169	2.3042	2.2782		
	有効間隙率(%)	8.3317	9.3435	9.2693	9.9301	10.2494	10.7469	11.6475	12.0035		
	吸水率(%)	3.5533	3.9927	3.9621	4.2565	4.4055	4.6384	5.0550	5.2688		
	浸潤密度(ρ_{sat})	2.4281	2.4339	2.4322	2.4315	2.4290	2.4244	2.4206	2.3983		
	共振周波数(Hz)	17020.	10950.	8460.	7850.	7060.	5790.	4000.			
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) EDI	2.9938	1.2376	.7383	.6022	.5129	.3442	.1637			
弾性的性質	動弾性係数比REDI		41.3388	24.6609	20.1149	17.1321	11.4971	5.4680			
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	3.710	3.290	3.130	3.050	1.700					
	" $V_s \times 10^3$ (m/sec)	2.260	2.050	2.000	1.960	1.670					
	動ポアソン比 ν_v	.205	.193	.155	.148	-.13.293					
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm ²) ED _v	2.9451	2.3783	2.2058	2.1002	16.2776					
	動弾性係数比RED _v		80.7545	74.8973	71.3116	52.7012					
	超音波伝播速度比R _{pv}		88.6792	84.3666	82.2102	45.8221					
	" R _{sv}		90.7080	88.4956	86.7256	73.8938					

供試体番号 Hsi137

供試体直径 4.973 cm

供試体高さ 10.392m

Hsi 22-

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	462.30	461.93	461.49	460.03	457.80	437.78	273.47	160.57		
	強制乾燥空中重量(g)	485.47	487.08	486.22	485.61	485.18	466.00	291.55	171.32		
	強制乾燥水中重量(g)	284.09	285.70	285.07	284.57	284.05	271.73	171.70	100.81		
	重量損失率(%)		.0801	.1752	.4910	.9734	5.3039	40.8458	65.2671		
	乾燥密度(ρ/cu)	2.2957	2.2938	2.2943	2.2882	2.2763	2.2535	2.2818	2.2773		
物理的性質	有効間隙率(%)	11.5060	12.4980	12.2943	12.7239	13.8131	14.5262	15.0855	15.2461		
	吸水率(%)	5.0119	5.4445	5.3587	5.5605	5.9807	6.4462	6.6113	6.6949		
	浸潤密度(ρ/cu)	2.4107	2.4187	2.4172	2.4155	2.4123	2.3987	2.4326	2.4297		
	共吸潤液数(H_s)	16010.	14160.	13270.	12980.	10190.	10330.				
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm^2) ED_t	2.5879	2.0225	1.7748	1.6927	1.0382	1.0202				
弾性性質	動弾性係数比 RED_t		78.1522	68.5807	65.4082	40.1175	39.4219				
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	3.420	3.090	2.980	2.950	2.590					
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.140	2.000	1.980	1.960	1.630					
	動ポアソン比 ν	.178	.140	.105	.105	.172					
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm^2) ED_v	2.5280	2.1354	2.0280	1.9820	1.4167					
物理的性質	動弾性係数比 RED_v		84.4699	80.2215	78.4019	57.2271					
	超音波伝播速度比 R_{pv}		90.3509	87.1345	86.2573	75.7310					
	R_{pv}		93.4579	92.5233	91.5888	76.1682					

供試体番号 Hsi138

供試体直径 4.973 cm

供試体高さ 10.342m

Hsi 25-

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	459.27	458.18	373.54	180.12	140.00					
	強制乾燥空中重量(g)	489.14	492.11	400.75	195.38	152.59					
	強制乾燥水中重量(g)	289.00	290.91	236.23	115.37	89.91					
	重量損失率(%)		.2374	18.6666	60.7812	69.5168					
	乾燥密度(ρ/cu)	2.2947	2.2772	2.2705	2.2512	2.2336					
物理的性質	有効間隙率(%)	14.9246	16.8630	16.5390	19.0726	20.0862					
	吸水率(%)	6.5038	7.4053	7.2844	8.4721	8.9929					
	浸潤密度(ρ/cu)	2.4440	2.4459	2.4359	2.4419	2.4344					
	共吸潤液数(H_s)	15470.	13460.	12910.							
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm^2) ED_t	2.3877	1.8038	1.3525							
弾性性質	動弾性係数比 RED_t		75.5455	56.6445							
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	3.220	3.070								
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	1.810	1.650								
	動ポアソン比 ν	.269	.297								
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm^2) ED_v	1.9469	1.6535								
物理的性質	動弾性係数比 RED_v		84.9298								
	超音波伝播速度比 R_{pv}		95.3416								
	R_{pv}		91.1602								

供試体番号 Hsi139

供試体直径 4.977 cm

供試体高さ 10.322m

Hsi 25-

		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理的性質	強制乾燥空中重量(g)	459.29	458.08	267.63	264.18	213.87					
	強制乾燥空中重量(g)	490.52	494.29	288.47	285.32	232.08					
	強制乾燥水中重量(g)	289.87	291.99	169.43	167.34	135.68					
	重量損失率(%)		.2634	41.7296	42.4808	53.4346					
	乾燥密度(ρ/cu)	2.2890	2.2643	2.2482	2.2391	2.2185					
物理的性質	有効間隙率(%)	15.5644	17.8990	17.5067	17.9182	18.8904					
	吸水率(%)	6.7996	7.9047	7.7869	8.0021	8.5145					
	浸潤密度(ρ/cu)	2.4147	2.4134	2.4233	2.4184	2.4075					
	共吸潤液数(H_s)	14010.	12980.								
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm^2) ED_t	1.9524	1.6717								
弾性性質	動弾性係数比 RED_t		85.6228								
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^3$ (m/sec)	2.880	2.880	2.880							
	$V_p \times 10^3$ (m/sec)	1.870									
	動ポアソン比 ν	.136									
	動弾性係数 $\times 10^4$ (kg/cm^2) ED_v	1.8550									
物理的性質	動弾性係数比 RED_v										
	超音波伝播速度比 R_{pv}		100.0000	100.0000							
	R_{pv}										

供試体番号 Hsi40

供試体直径 4.980 cm

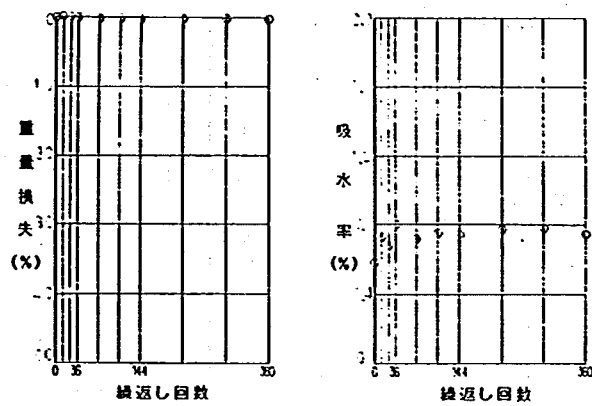
供試体高さ 10.387cm

Hsi 25-

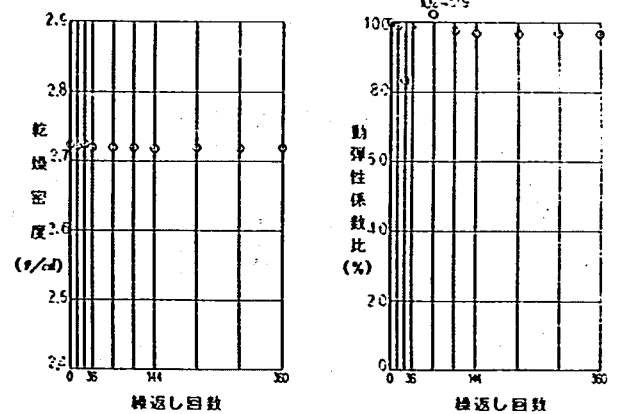
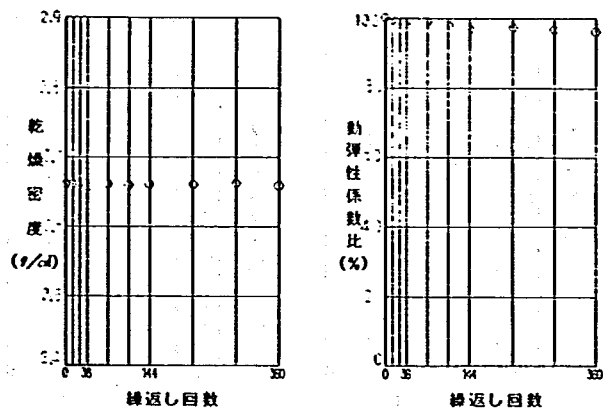
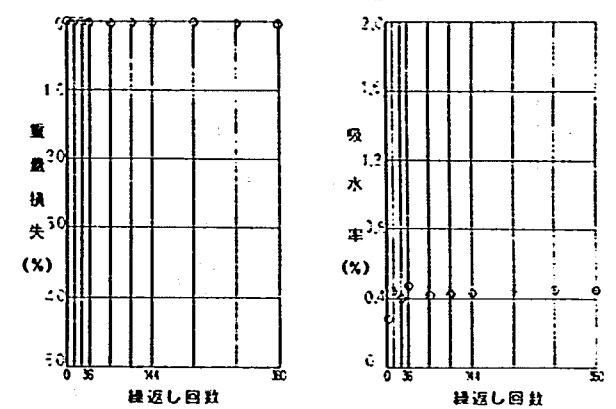
		0	12	24	36	72	108	144	216	288	360
物理 的 性 質	強制乾燥空中重量(g)	470.68	470.00	309.64	297.44	263.85					
	強制乾燥水中重量(g)	497.51	501.39	330.50	319.06	284.23					
	強制乾燥水中重量(g)	295.35	298.06	196.52	189.67	168.16					
	重量損失率(%)		.1445	34.2143	36.8063	43.9428					
	乾燥密度(g/cm^3)	2.3283	2.3115	2.3111	2.2987	2.2731					
	有効孔隙率(%)	13.2717	15.4379	15.5695	16.7091	17.5583					
	吸水率(%)	5.7003	6.6787	6.7369	7.2686	7.7241					
	浸透密度(g/cm^3)	2.4610	2.4659	2.4668	2.4659	2.4488					
	共振周波数(Hz)	16910.	10790.								
	動弾性係数 $\times 10^4 (\text{kg}/\text{cm}^2)$ EDI	2.9283	1.1938								
弾 性 的 性 質	動弾性係数比REDI		40.7677								
	超音波伝播速度 $V_p \times 10^4 (\text{m}/\text{sec})$	3.630	2.890								
	" $V_s \times 10^4 (\text{m}/\text{sec})$	2.300	1.870								
	動ポアソン比 ν	.165	.140								
	動弾性係数 $\times 10^4 (\text{kg}/\text{cm}^2)$ ED ν	2.9924	1.9360								
	動弾性係数比RED ν		64.6972								
	超音波伝播速度比RP ν		79.6143								
	" R ν		81.3043								

附図－１ 凍結融解試験における各物理量の経時変化

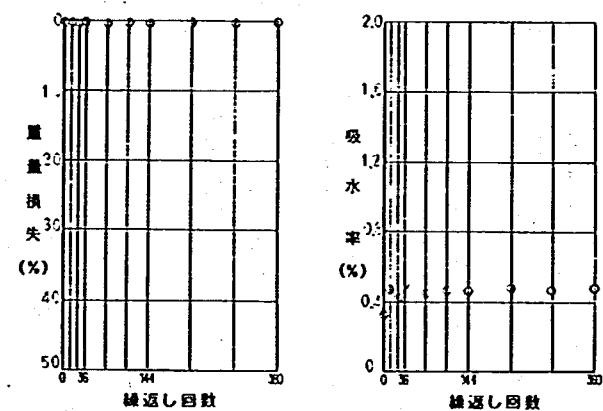
D1-1



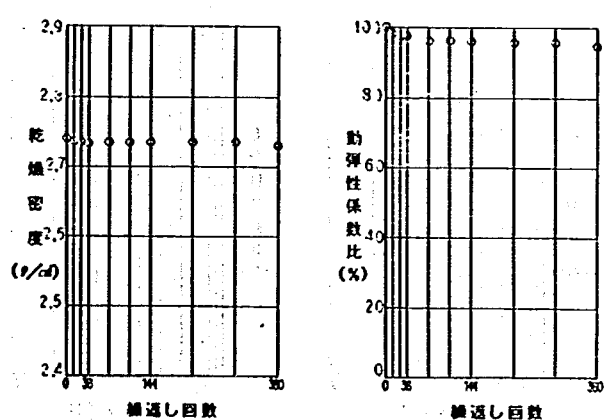
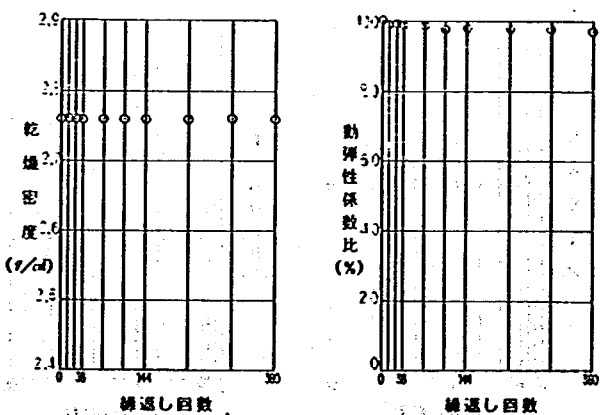
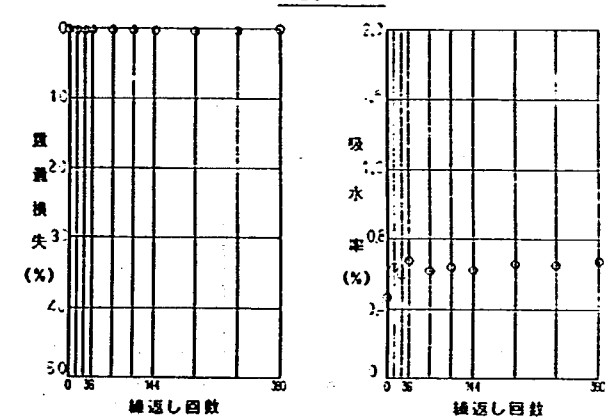
D1-2



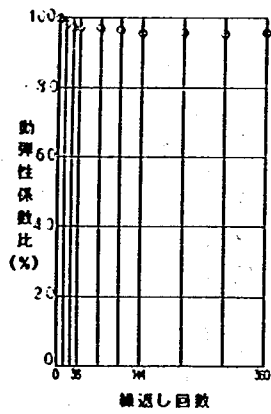
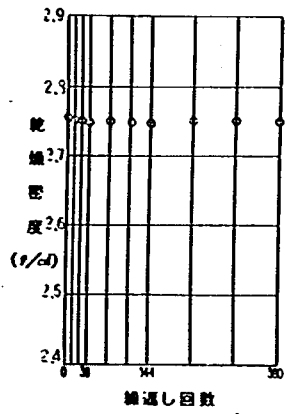
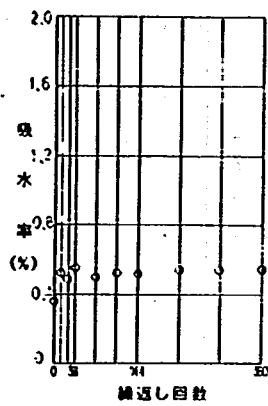
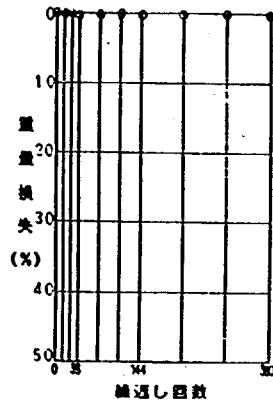
D01-3



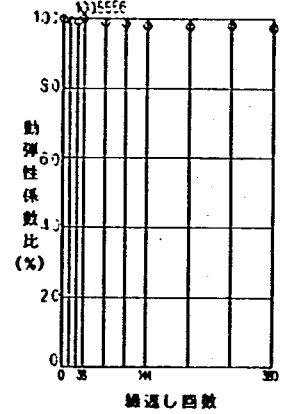
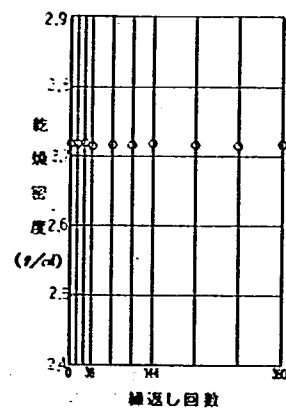
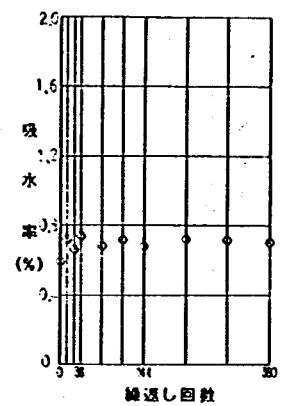
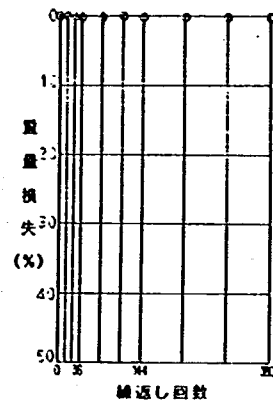
D01-4



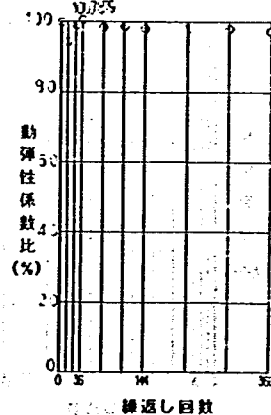
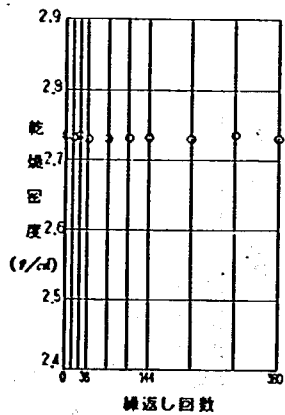
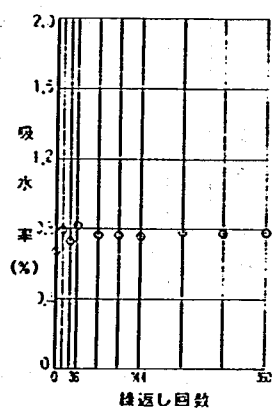
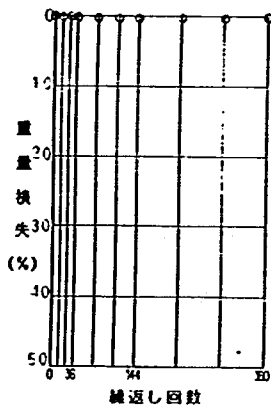
001-5



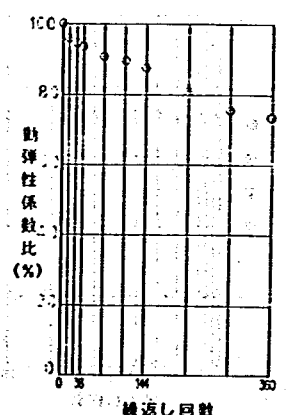
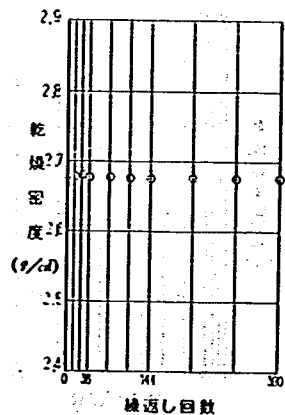
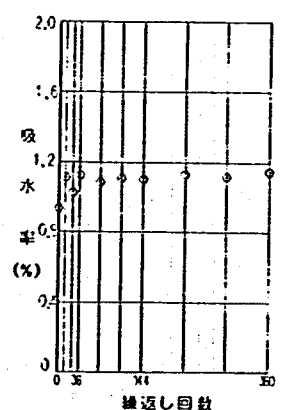
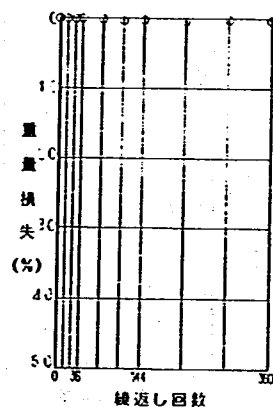
001-6



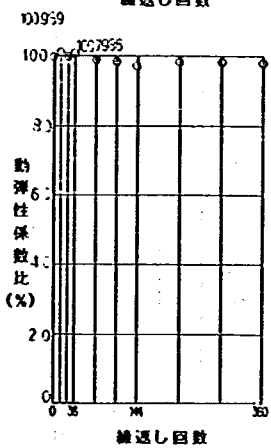
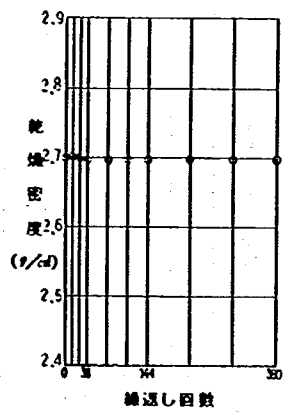
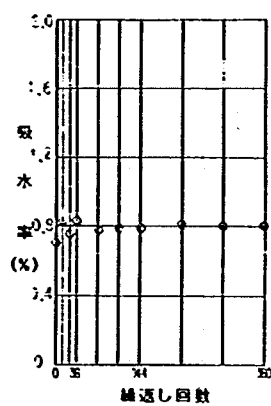
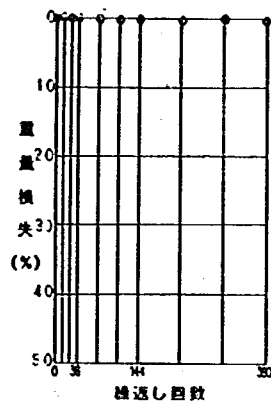
001-7



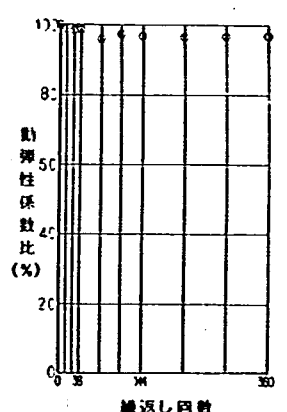
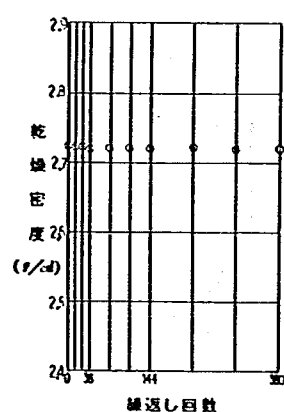
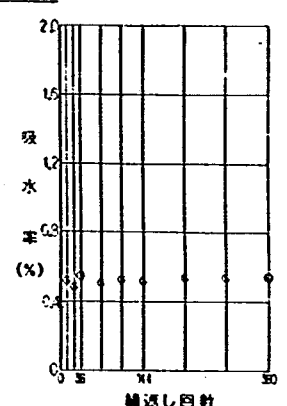
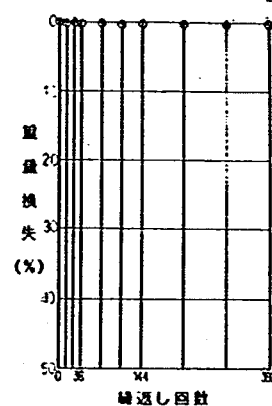
001-8



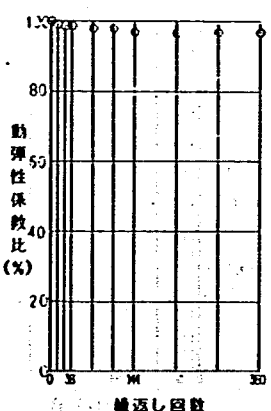
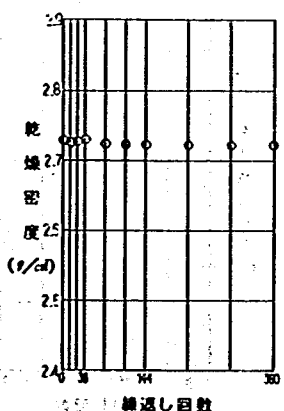
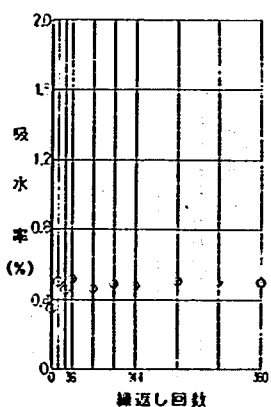
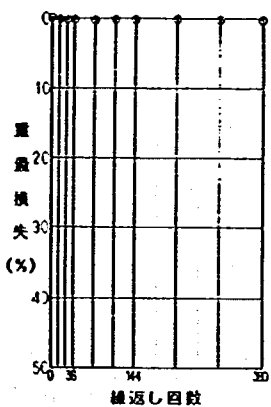
D01-9



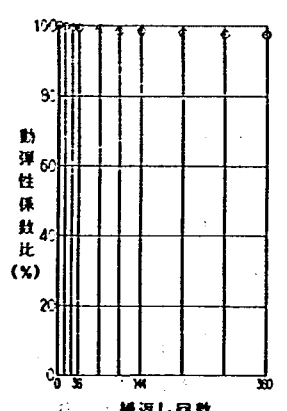
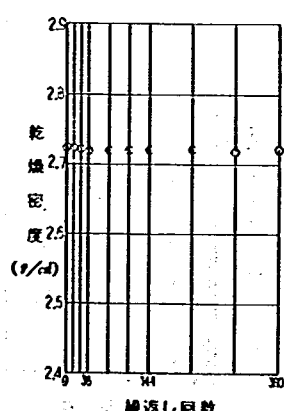
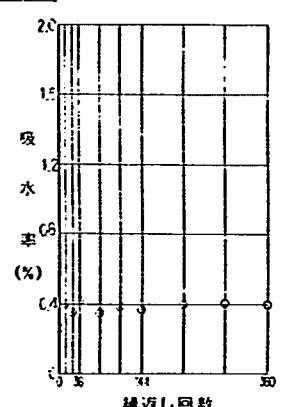
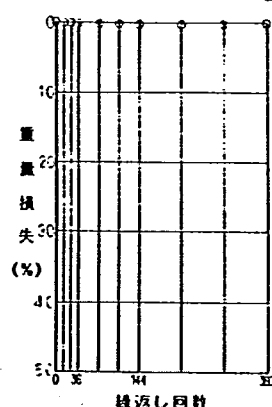
D01-10



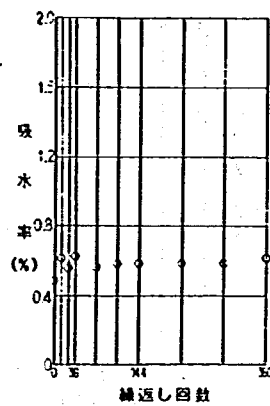
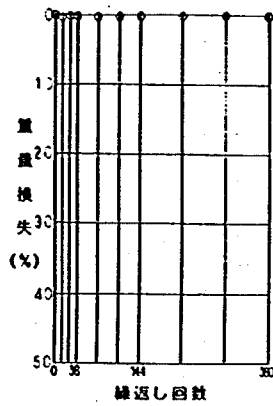
D01-11



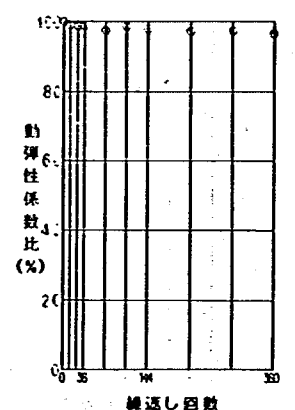
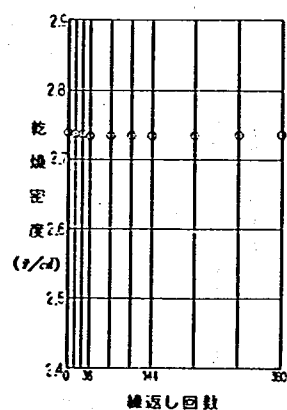
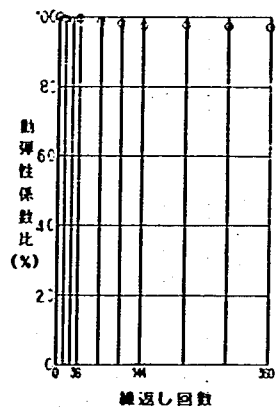
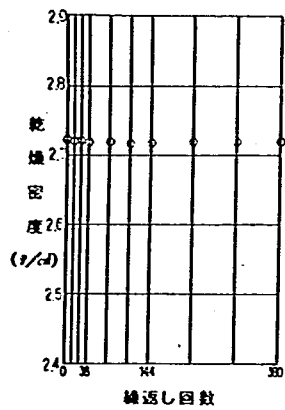
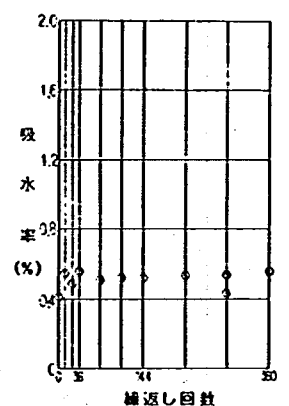
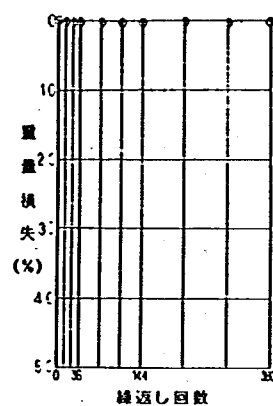
D01-12



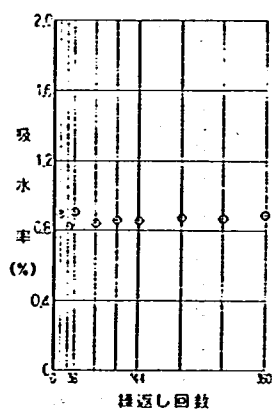
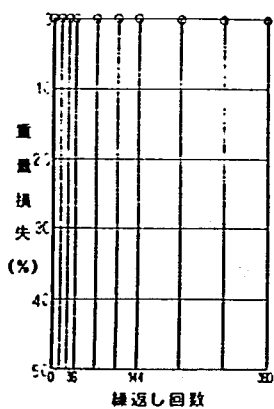
DC1-13



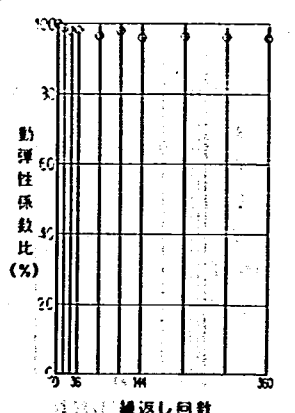
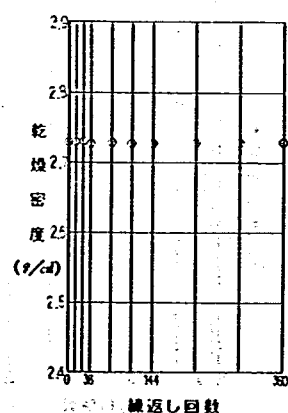
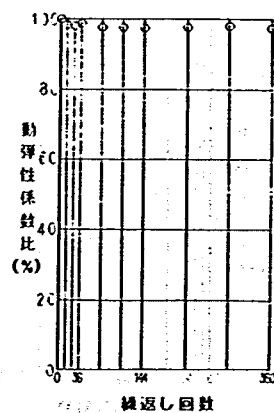
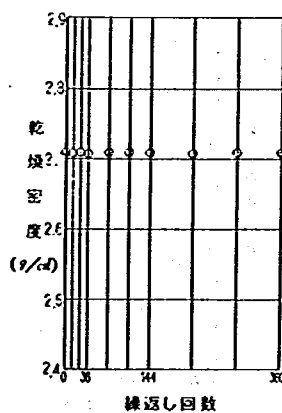
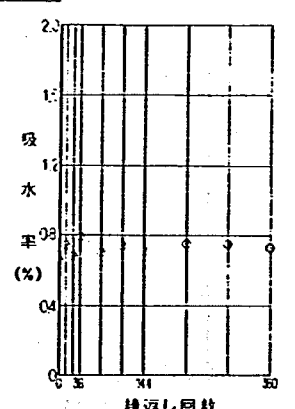
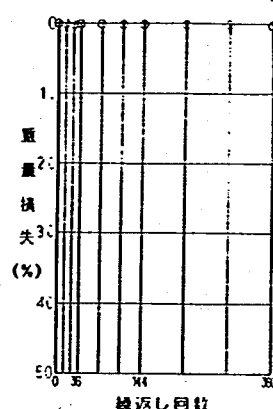
DC1-14



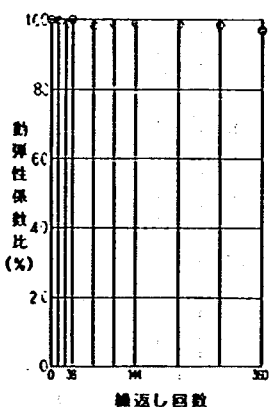
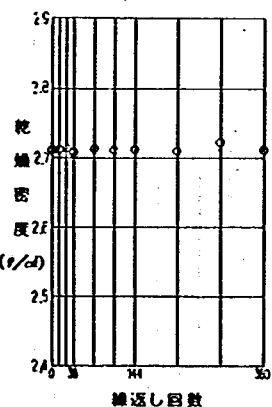
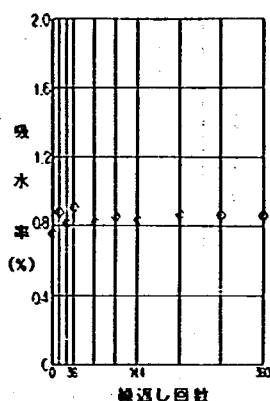
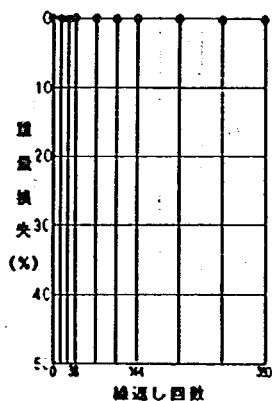
DC1-15



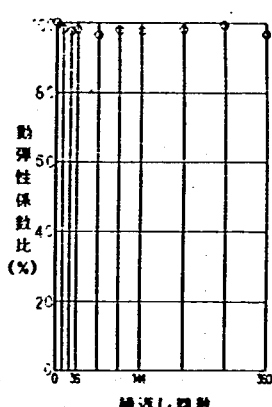
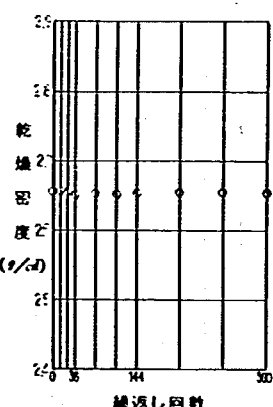
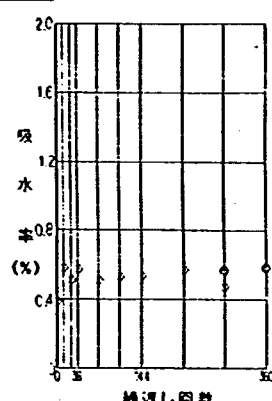
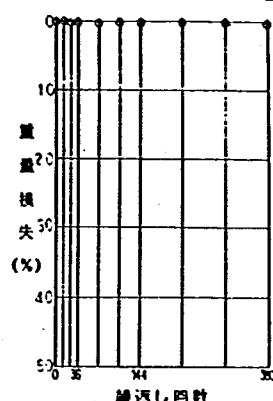
DC1-16



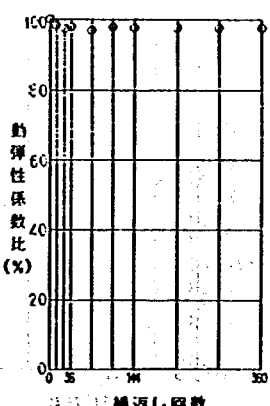
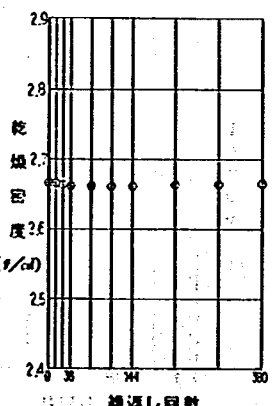
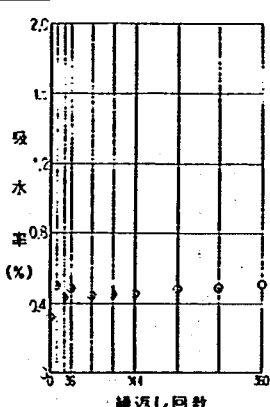
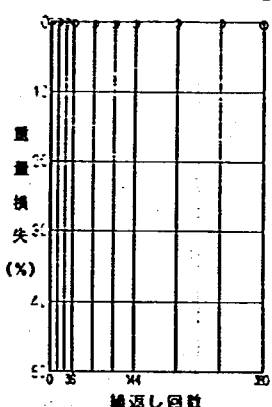
D9-17



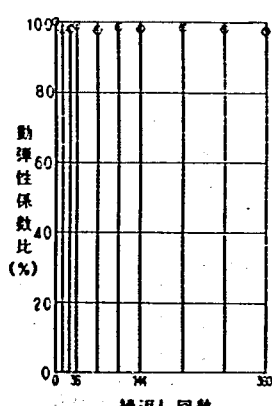
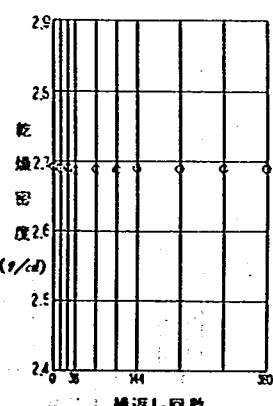
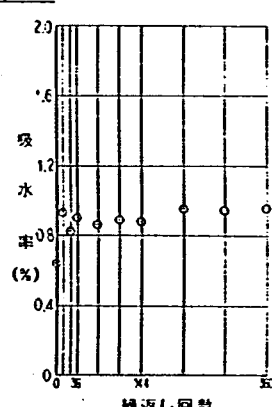
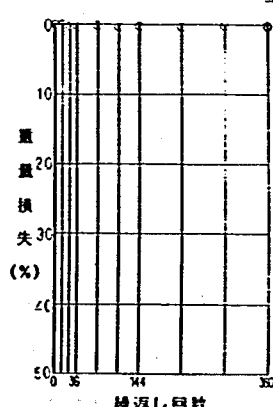
Ba-8



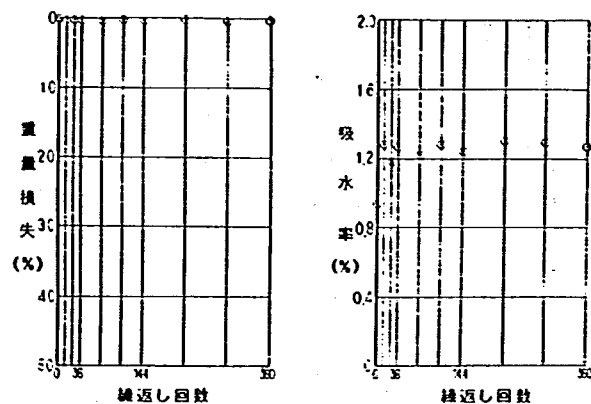
D6-19



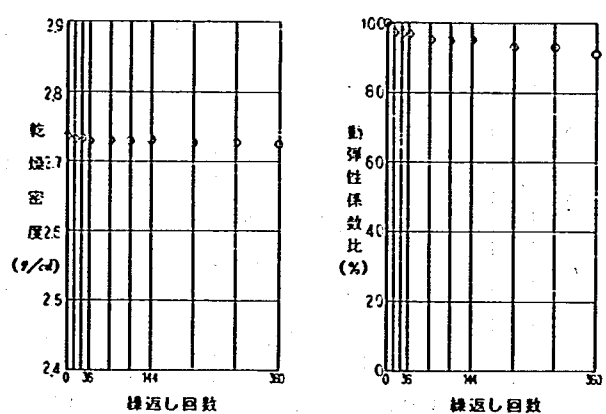
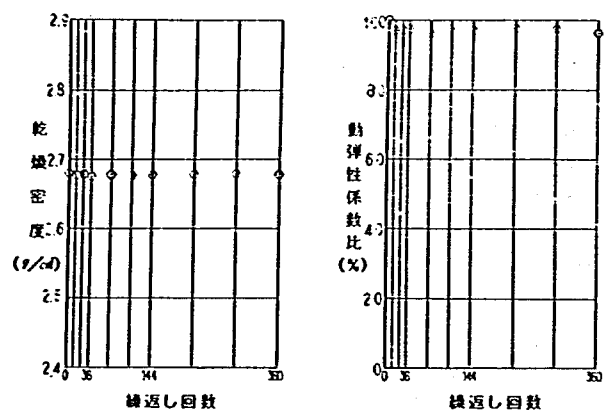
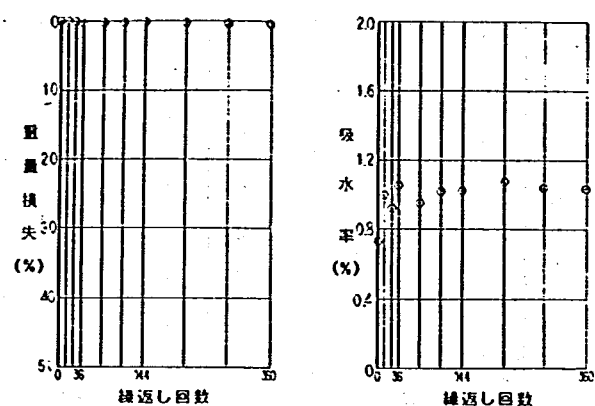
Pa-20



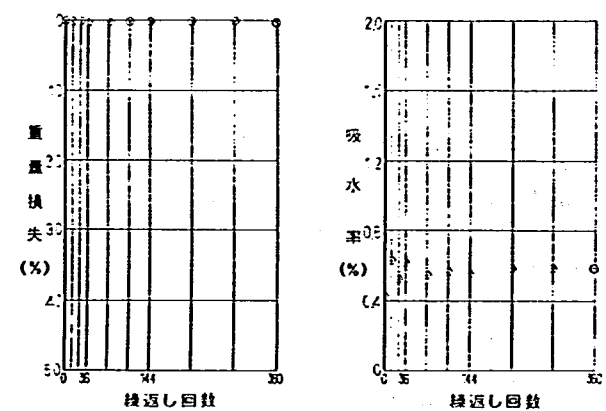
Pa-21



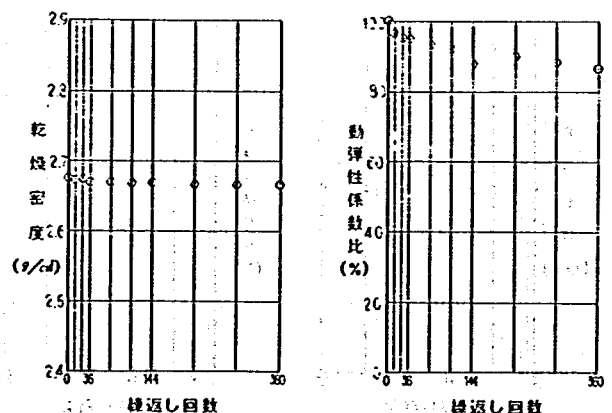
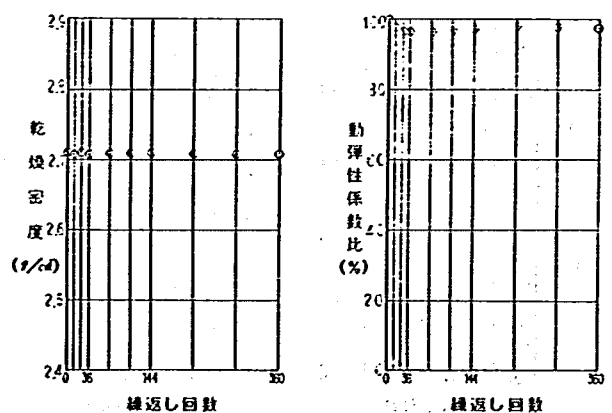
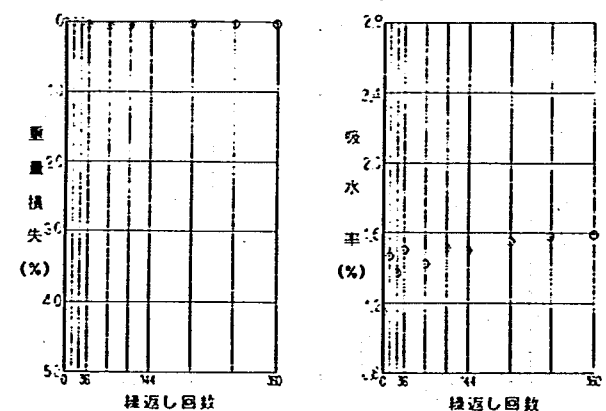
Ba-22



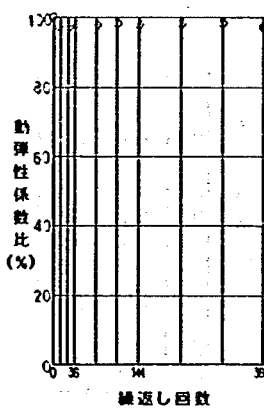
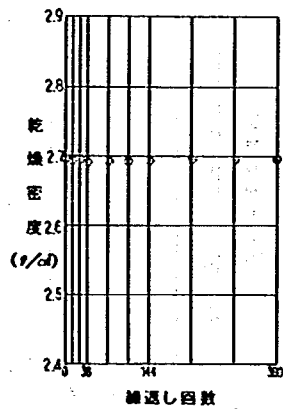
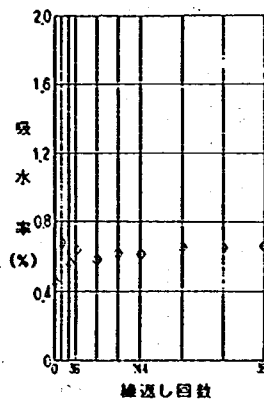
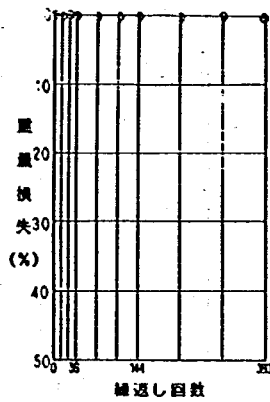
Pa-23



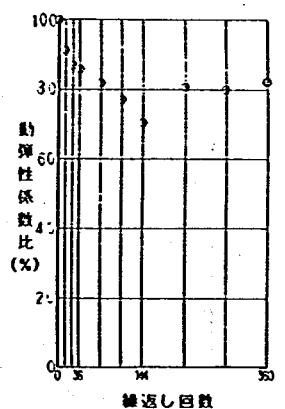
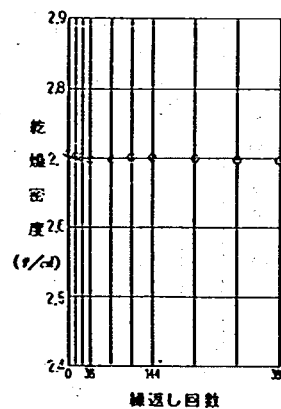
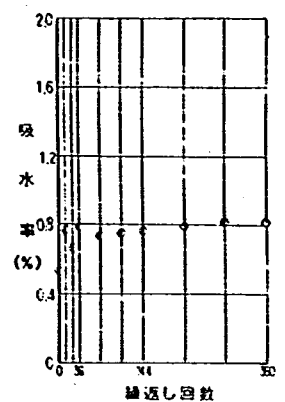
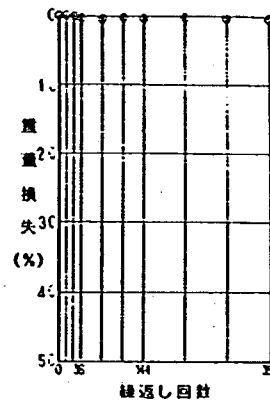
Ba-24



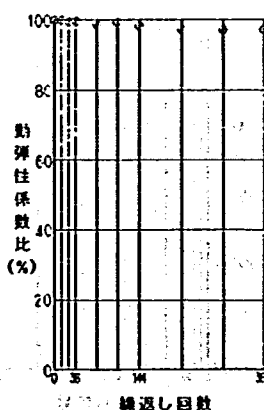
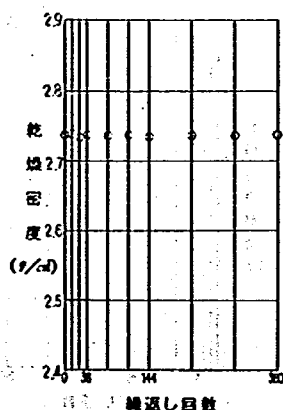
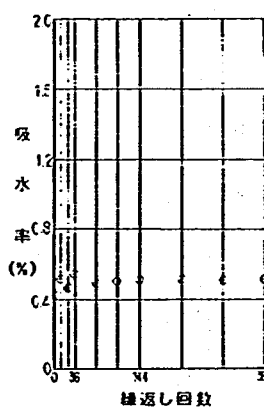
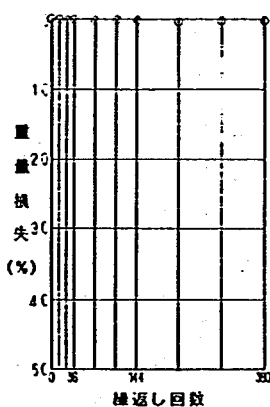
Pa—25



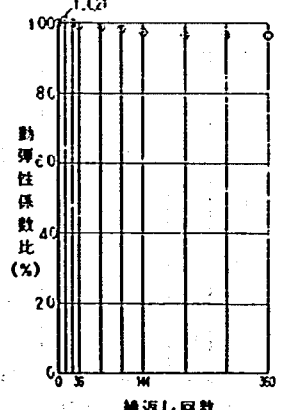
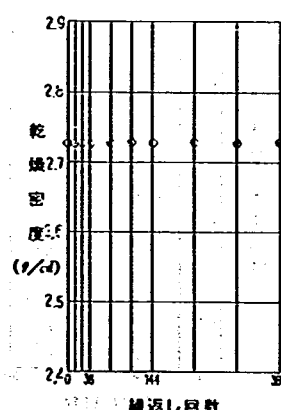
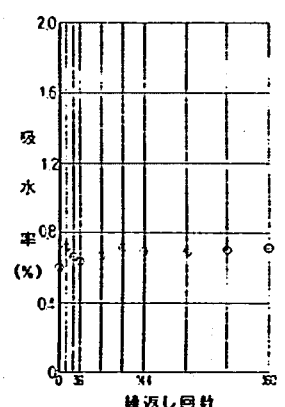
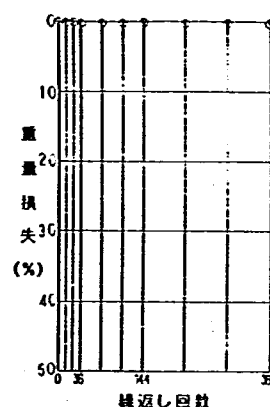
Pa—26

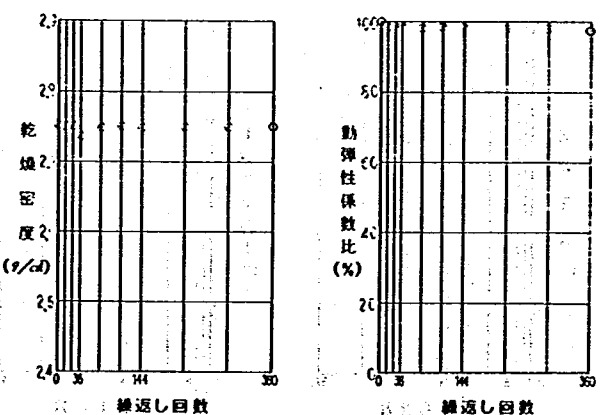
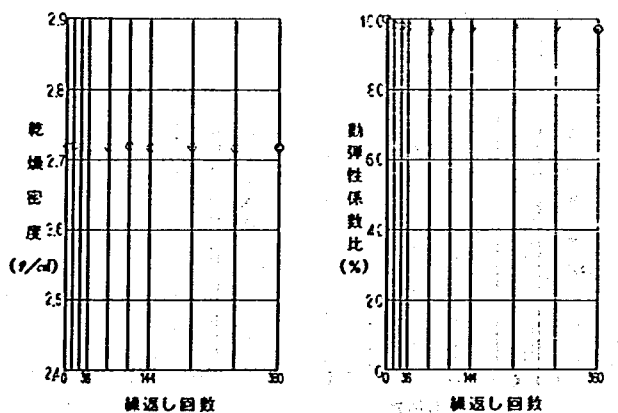
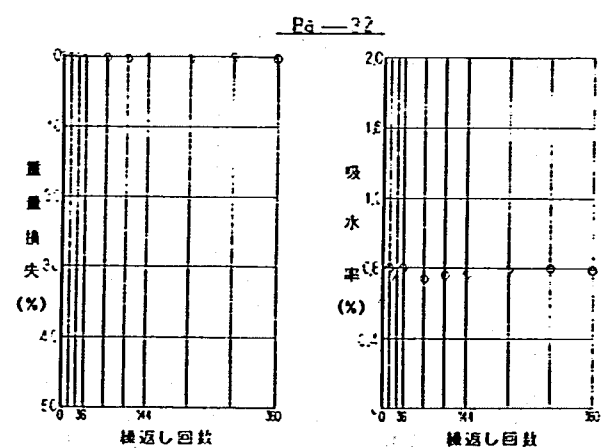
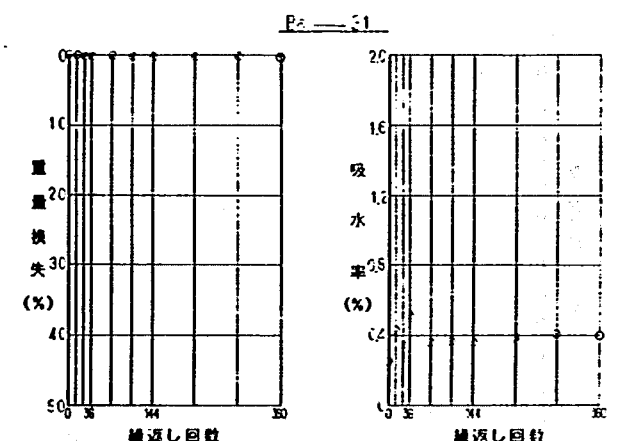
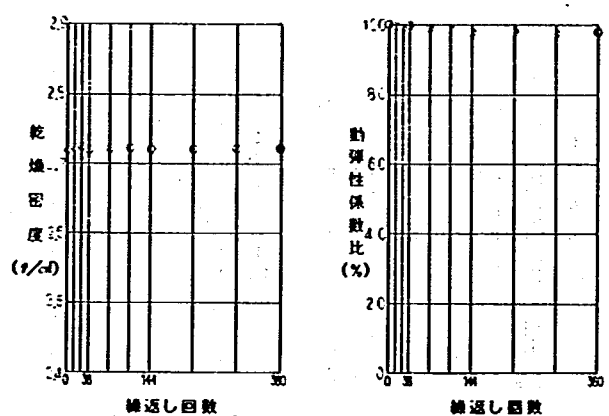
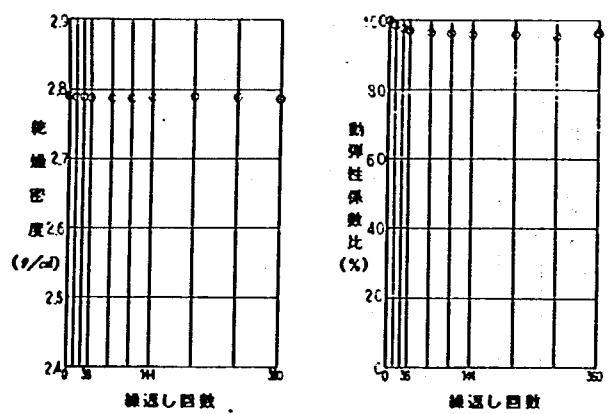
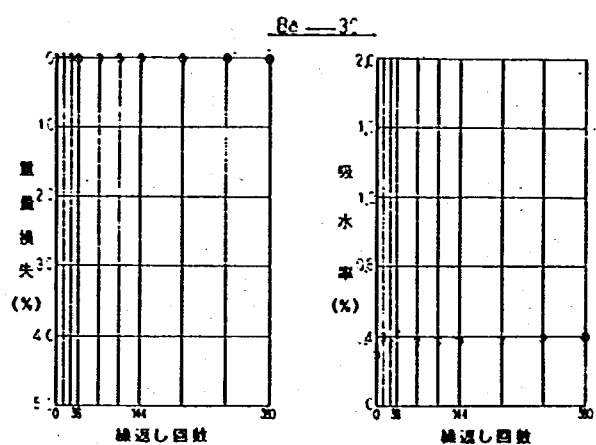
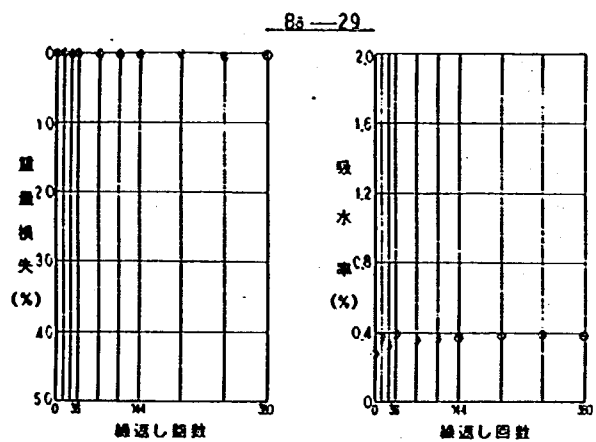


Pa—27

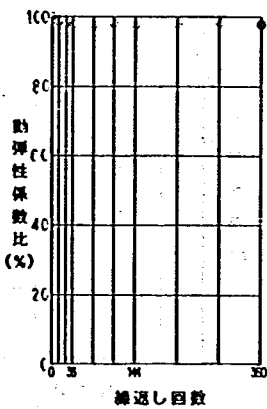
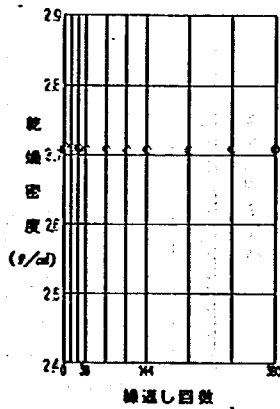
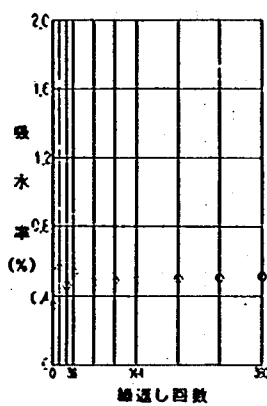
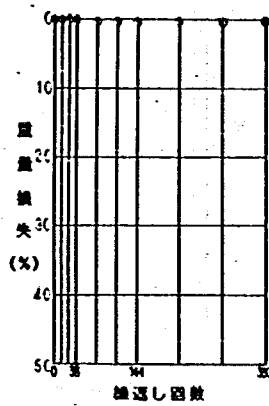


Pa—28

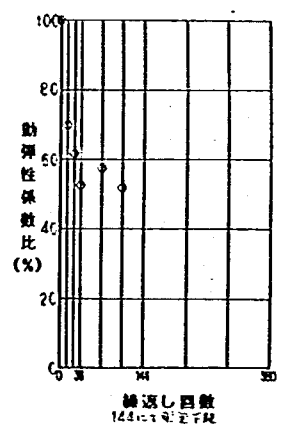
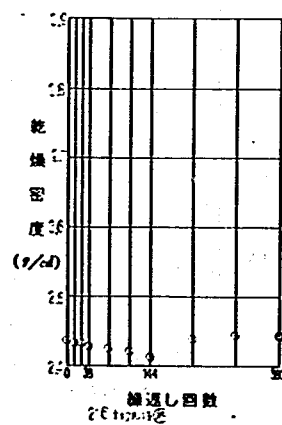
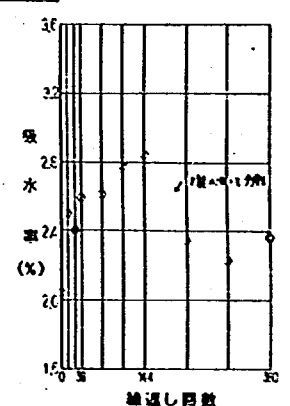
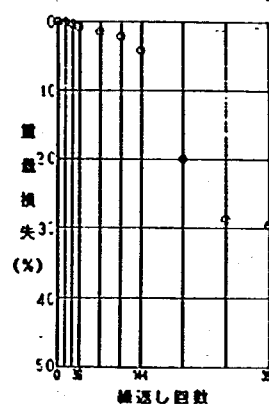




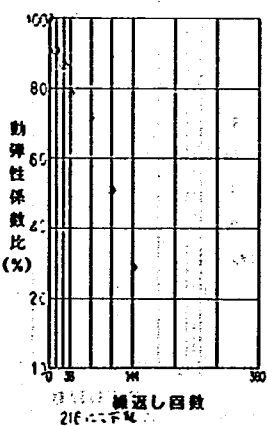
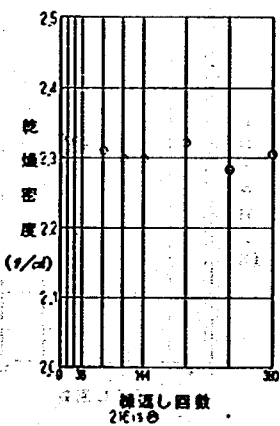
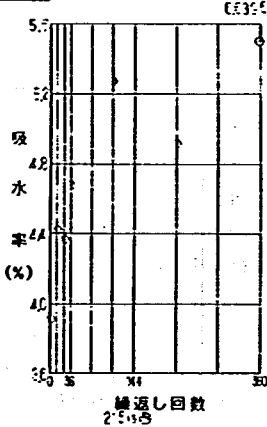
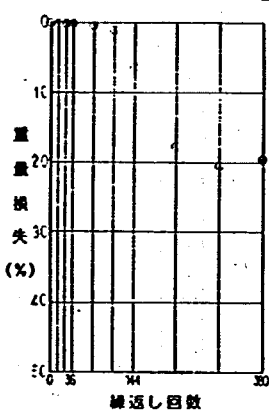
Ba-33



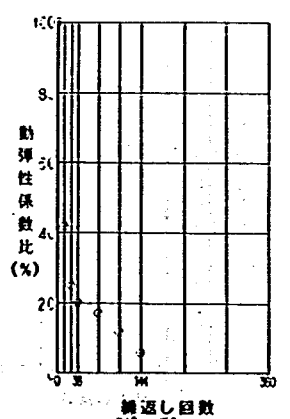
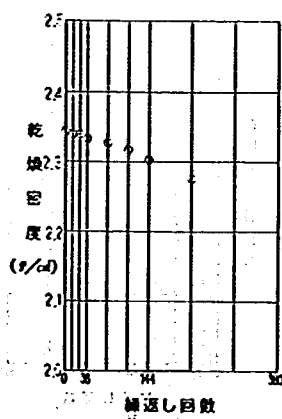
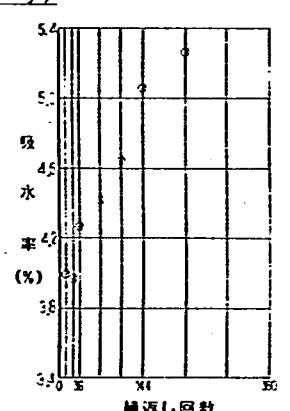
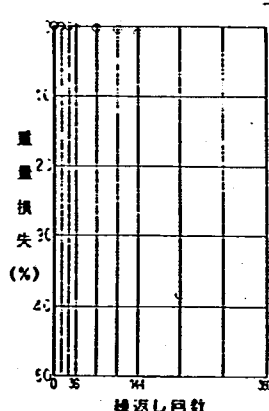
Hsi-34



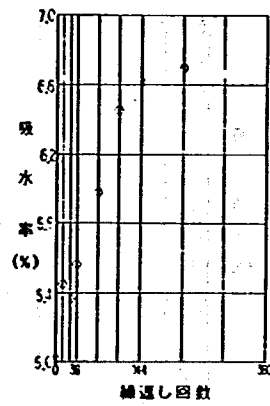
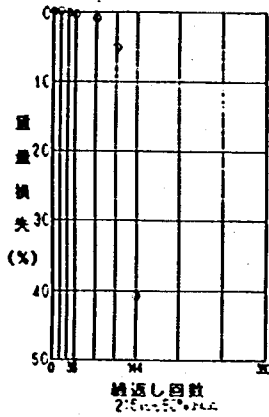
Hsi-35



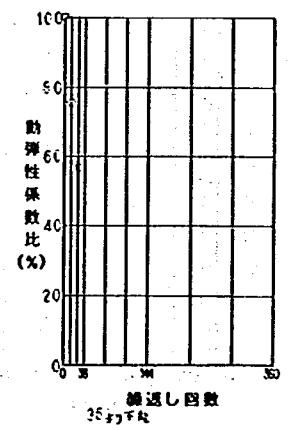
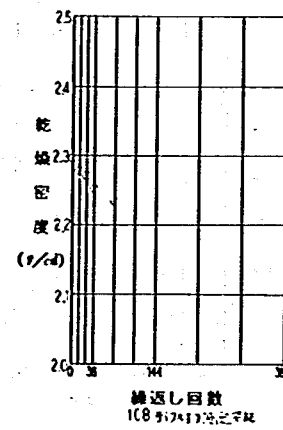
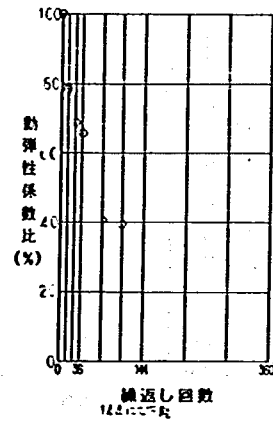
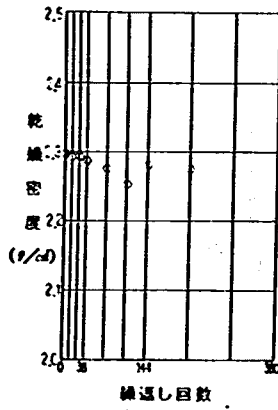
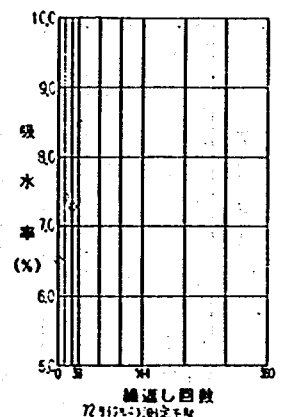
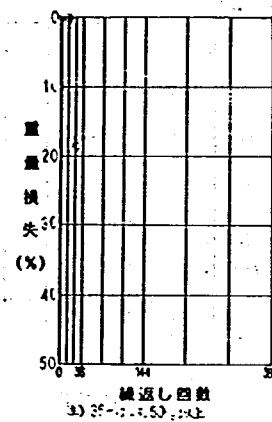
Hsi-36



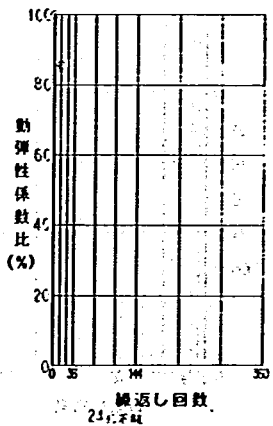
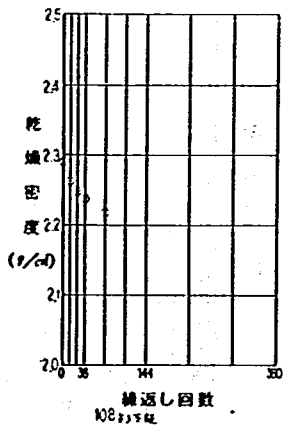
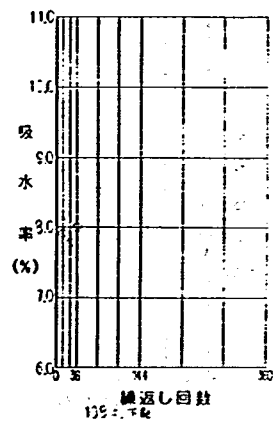
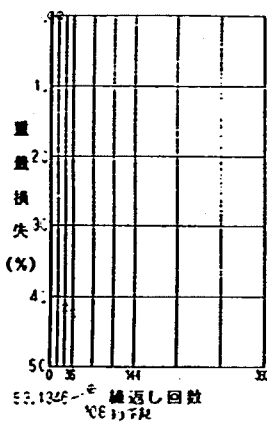
Hsi-37



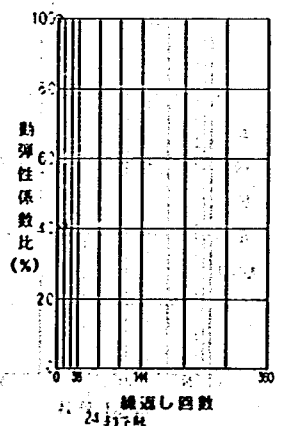
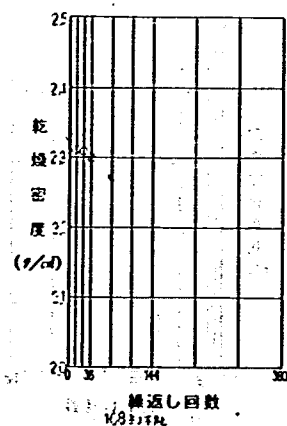
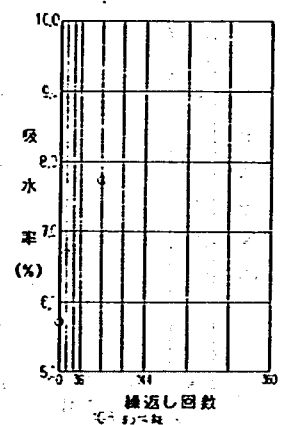
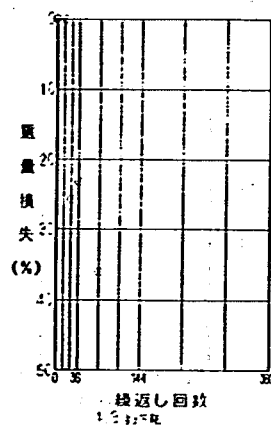
Hsi-36



Hsi-33



Hsi-40



寒河江ダム

フィル堤体材料の耐久化試験(その2)

ISSN 0386-5878

土研資料 第2210号

昭和60年3月 (1985年)

桑原啓三 脇坂安彦 石塚克己 長沢政和

要 旨

寒河江ダムのフィル材料として予定されている粗粒玄武岩2種と珪質岩の耐久性について凍結融解試験を中心とした各種試験が実施された。その結果、粗粒玄武岩の耐久性は良好であるが、珪質岩には難点があることがわかった。

キーワード：粗粒玄武岩、珪質岩、凍結融解試験、経時変化、重量損失、耐久性、寒河江ダム



郵便はがき

40円切手
をはって
下さい

305-□□

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地
建設省土木研究所
地質研究室 行

No. _____

No. _____

配布先氏名

配布先住所





土木研究所資料第2210号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

