

土木研究所資料

竜門ダムリップラップ材耐久性試験

平成3年3月

建設省土木研究所
地質化学部地質研究室

「Copyright© (1991) by P.W.R.I.

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

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

竜門ダムリップラップ材耐久性試験

地質研究室 室 長 中村 康夫
研 究 員 阿南 修司
長沢 政和
主任研究員 脇坂 安彦*

要 旨

*現 九州地方建設局河川部

竜門ダムのリップラップ材料として予定されている岩石の耐久性を検討するため、凍結融解試験を主とした各種岩石試験を実施した。試験を行った岩石は、花崗岩 (Gr) と、岩脈状の花崗閃緑岩 (Gd) および閃緑岩 (Di) である。

試験の結果、吸水率が1.5%を越えるようなものは、各岩型とも亀裂から崩壊し易く耐久性は必ずしも良好とはいえないが、吸水率が1.5%以下のものについては、概ね耐久性は良好であることが分かった。

キーワード：竜門ダム，花崗岩，花崗閃緑岩，閃緑岩，風化度，リップラップ材，凍結融解試験，薬液による安定性試験，塩酸による溶出試験，力学試験，粉末X線回折試験，耐久性，重量損失，吸水率

ま え が き

竜門ダムは、熊本県菊池市の菊池川水系迫間川に建設中の堤高99.5mの重力式コンクリートダムと31.4mのロックフィルダムからなる複合ダムである。

地質研究室では、平成元年度に九州地方建設局竜門ダム工事事務所の依頼により、竜門ダムのリップラップ材に予定されている花崗岩・花崗閃緑岩・閃緑岩の耐久性を検討した。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

1. 試験の目的	1
2. 供試体	1
3. 試験の概要	4
4. 試験結果および考察	10
4.1 粉末X線回折による鉱物の同定	10
4.2 偏光顕微鏡観察結果	11
4.3 物理試験結果	12
4.4 力学試験結果	20
4.4.1 一軸圧縮強度	20
4.4.2 点載荷試験値	20
4.5 耐久性試験結果	23
4.5.1 薬液による安定性試験結果	23
4.5.2 凍結融解試験結果	26
4.6 塩酸による溶出試験結果	36
5. まとめ	39
付表-1 試料番号対照表	41
付表-2 一軸圧縮試験結果	49
付表-3 点載荷試験結果	53
付表-4 薬液による安定性試験結果	57
付表-5 凍結融解試験結果	63
付表-6 塩酸による溶出試験結果（物理量）	85
付表-7 塩酸による溶出試験結果（溶液のイオン濃度）	89
付図-1 凍結融解試験結果（各物理量の経時変化）	93
付図-2 塩酸による溶出試験結果（各物理量の経時変化）	107
付図-3 ボーリング柱状図および原石山断面図	111

1. 試験の目的

竜門ダム原石山から採取した各種岩石の、リップラップ材料としての耐久性を検討することが目的である。

2. 供試体

各種岩石試験に使用した供試体は、竜門ダムの原石山の14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 37, 38, 新6ボーリング孔(図-1)から採取された花崗岩(以下Grと略す)・花崗閃緑岩(Gd)・閃緑岩(Di)のボーリングコア試料である。(表-1.1)

表-1.1 各岩型の特徴

岩型	記号	供試体の特徴
花 崗 岩 風化度1) 風化度6	Gr	等粒状で石英・カリ長石・斜長石を主体とし、白雲母・ザクロ石等を含む。新鮮部は非常に堅固で優白色を呈するが、亀裂が発達したものが多い。風化が進んだものは、亀裂に沿って鉄の酸化物が入り込み赤褐色を呈する。
花崗閃緑岩	Gd	暗灰色等粒状で斜長石・黒雲母・石英を主体とし角閃石・緑泥石を含む
閃 緑 岩	Di	

花崗岩については、風化の程度(風化度)をハンマーによる打診・色調・亀裂の状態などを基準とした肉眼観察によって6階級に区分した(表-1.2)。ただし、実際に試験に用いた供試体の風化度の表示は、付図のボーリング柱状図を基にしているため、必ずしも供試体そのものの風化度を表していないことがある。

表-1.2 肉眼観察による花崗岩の風化度

肉眼区分	色調	亀裂間隔 (cm)	表面の割れ目の状態	亀裂面の色調	ハンマーによる打診
風化度1	白灰色	15～30	ヘアクラック程度	白灰～淡黄色	割れない
風化度2	白灰～淡黄色	10～30	やや発達	淡黄～淡褐色	割れにくい
風化度3	淡黄～淡黄褐色	5～20	顕著	黄褐～褐色	割れ易い
風化度4	淡黄～淡黄褐色	2～20	やや発達	黄褐～褐色	割れ易い
風化度5	淡赤褐色		顕著	褐色～赤褐色	容易に崩れる
風化度6	淡紅・淡黄褐・黄褐色		土砂状		指で崩れる

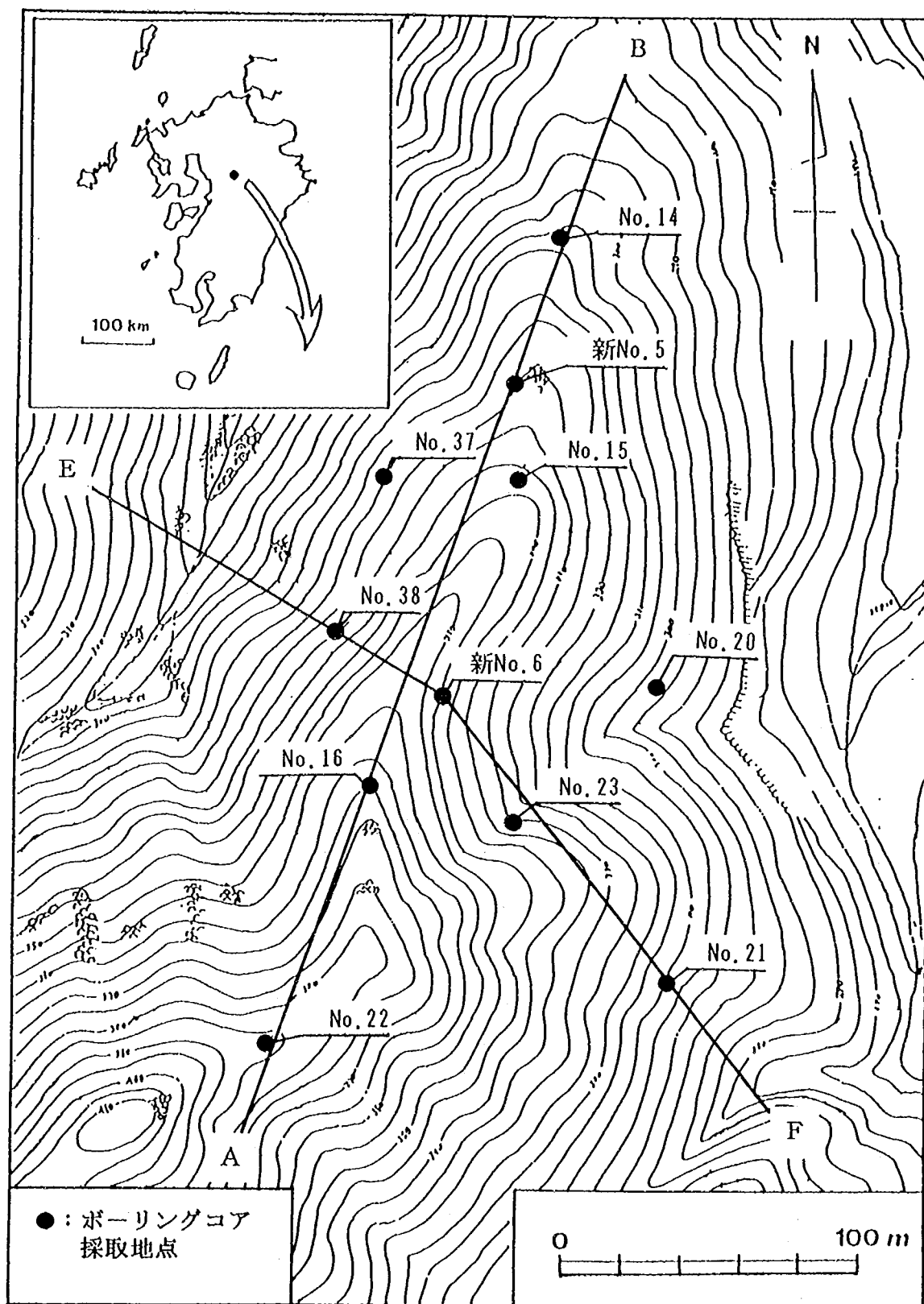


図-1 ボーリング位置図

整形供試体は、ボーリングコア（直径5 cm）を長さ10 cmに切斷・端面研磨して作成した。また、ボーリングコアの適当な大きさの断片を非整形供試体として使用した。

試験に用いる供試体の選定に当たっては物理試験をあらかじめ行い、試験ごとに供試体の物理的性質が大きく異なることがないようにした。*

表-2 に試験別の供試体数を示す。

凍結融解試験と薬液による安定性試験には整形供試体と非整形供試体を半数ずつ、一軸圧縮試験と塩酸による溶出試験には整形供試体のみ、点載荷試験には非整形供試体のみを使用した。

粉末X線回折試料は、ボーリングコアから各岩種の代表的な試料を選んで用いた（花崗岩については各風化度の代表的試料を選定した）。また、凍結融解試験中に崩壊した部分も試料とした。

付表-1 に、当研究室で付けた試料番号とボーリングコア試料の孔番・深度ならびに風化度との対照表を示した。

表-2 試験別試料数

試験名 \ 供試体	花 崗 岩 G r	花崗閃緑岩 G d	閃 緑 岩 D i	全 体
凍 結 融 解 試 験	21 (9)	12 (8)	7 (3)	40 (20)
薬液による安定性試験	20 (9)	10 (6)	10 (5)	40 (20)
一 軸 圧 縮 試 験	22	11	7	40
点 載 荷 試 験	(21)	(11)	(8)	(40)
粉末X線回折試験	(20)	(2)	(2)	(24)
偏光顕微鏡観察	(6)	(2)	(2)	(10)

() 内は非整形供試体数の内訳

* ただし供試体を選定する際に、凍結融解試験の108サイクルで重量損失が10%前後になるとと思われるものを多めにしている。このため、本報告で述べる各物理量の頻度分布は原石山全体の状態を表しているのではないことに注意する必要がある。

3. 試験の概要

前項で述べた試料のリップラップ材料としての耐久性を検討するため、凍結融解試験、薬液による安定性試験、塩酸による溶出試験を実施した。また、耐久性と力学的特性および岩石・鉱物学的特徴との関係を把握するため、一軸圧縮試験・点載荷試験および粉末X線回折試験を行った。

3. 1 物理試験

全ての整形供試体に対して、各試験の開始前に物理試験を行い物理量を測定した。この結果は供試体の選定の基準とした。ただし非整形供試体については、密度、有効間隙率、吸水率試験と写真撮影のみを行った。

凍結融解試験、薬液による安定性試験、塩酸による溶出試験については、経時測定を行い劣化の指標とした。

物理試験の測定項目を表-3に示す。

表-3 物理試験測定項目

初期値測定	経時測定
密度, 有効間隙率, 吸水率	同左, 重量損失
動弾性係数 (共鳴法)	同左, 動弾性係数比
超音波伝播速度 (S波・P波)	同左, 超音波速度比 動弾性係数比
写真撮影	同左

3.1.1 重量損失、密度、有効間隙率、吸水率

重量損失(Wls)は試験開始前の空中乾燥重量(Wda₀)と経時測定時の空中乾燥重量(Wda_t)から次式によって算出した。

$$\text{重量損失 } Wls (\%) = \frac{Wda_0 - Wda_t}{Wda_t} \times 100$$

密度、有効間隙率、吸水率試験は建設省土木試験基準(案)(以降 KDKと略す) S 0501-1968(岩石の密度、含水比、飽和度、有効間隙率、吸水試験方法)の規定に準拠した。なお、強制乾燥は 110°C 48時間、強制湿潤は水浸 72時間とした。

乾燥密度、湿潤密度、有効間隙率、吸水率は次式によって算出した。

$$\text{乾燥密度 (g/cm}^3\text{)} = \frac{Wda}{Wsa - Wsw} \quad \text{湿潤密度 (g/cm}^3\text{)} = \frac{Wsa}{Wsa - Wsw}$$

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

ただし、 W_{da} : 強制乾燥空中重量

W_{sw} : 強制湿潤水中重量

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

W_{sa} : 強制湿潤空中重量

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、動せん断係数および動ポアソン比試験方法) の規定に準拠した。動弾性係数は次式によって算出した。

本報告書中で使用する動弾性係数は、特に断らない限りこの共振法による値である。

$$\text{動弾性係数 } E D \text{ (kgf/cm}^2\text{)} = 4.08 \times 10^{-3} L / A W f_1^2$$

ただし、 W : 供試体重量 (kg)

L : 供試体の長さ (cm)

f_1 : 縦振動の一次共鳴振動数 (Hz)

A : 供試体の断面積 (cm²)

また、試験開始前の動弾性係数 ($E D_0$) と経時測定時の動弾性係数 ($E D_t$) から動弾性係数比を求めた。動弾性係数比は次式により算出した。

$$\text{動弾性係数比 (\%)} = (E D_0 / E D_t) \times 100$$

3.1.3 超音波伝播速度試験

KDK 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。

P波伝播速度 (V_p)、S波伝播速度 (V_s)、動ポアソン比 (ν_d)、動弾性係数 (E_d) は次式により算出した。

$$\text{P波伝播速度 } V_p \text{ (m/sec)} = L / t_p \times 10^4$$

$$\text{S波伝播速度 } V_s \text{ (m/sec)} = L / t_s \times 10^4$$

ただし、 t_p : P波透過時間 (μ sec) L : 供試体の長さ (cm)

t_s : S波透過時間 (μ sec)

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

$$\text{動弾性係数 } E_d \text{ (kgf/cm}^2\text{)} = \frac{(1 + \nu_d)(1 - 2\nu_d)}{(1 - \nu_d) \times g} \times \rho \times V_p^2 \times 10^7$$

ただし、 g : 重力加速度 (= 980 cm/sec²)

ρ : 供試体の乾燥密度 (g/cm³)

また、試験開始前の超音波伝播速度 (V_{p0} ・ V_{s0}) と経時測定時の超音波伝播速度 (V_{pt} ・ V_{st}) から超音波伝播速度比を求めた。超音波伝播速度比は次式により算出した。

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

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

3. 2 凍結融解試験

プログラム運転の可能な空気循環式恒温試験槽を使用し、供試体を図-2に示すゴム容器内に水浸状態で入れ、下記条件で試験を実施した。

槽内温度変化 : $+20^{\circ}\text{C} \sim -20^{\circ}\text{C}$

最高/最低温度保持時間 : 2時間

温度上昇/下降速度 : $40^{\circ}\text{C}/\text{時間}$

1サイクルの時間 : 6時間

日当りサイクル数 : 4サイクル

図-3に試験の流れを示す。試験開始前(0サイクル)および12, 24, 36, 72, 108, 144, 216, 288, 360の各サイクル終了時に表-3に示した物理量の測定を行った。試験は360サイクルで終了するが、超音波伝播速度および動弾性係数の測定は供試体の端面が崩れるとそれ以前に不可能となる。

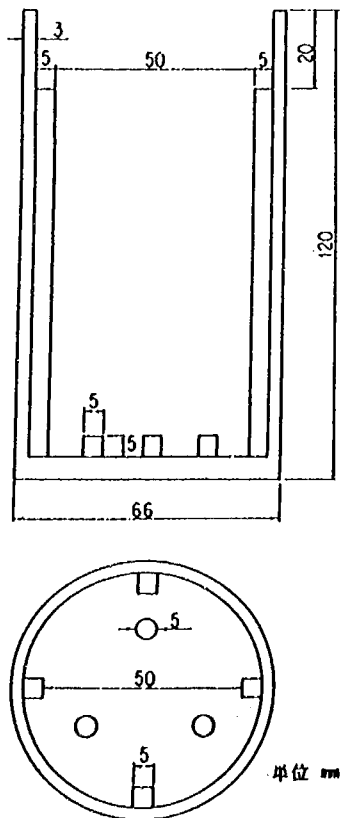


図-2 ゴム容器

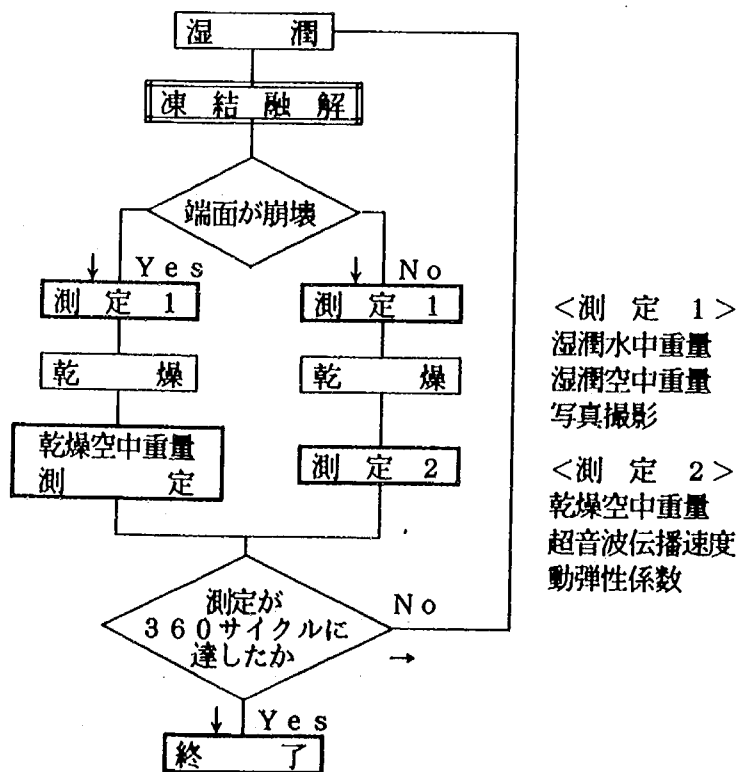


図-3 凍結融解試験の流れ

3. 3 薬液による安定性試験

JIS A 1122-1976（硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験方法）の規定に準拠した。ただし、試料としては整形供試体を使用した。供試体は図-2に示したゴム容器内に浸して試験した。

また、試験開始前と試験終了後に表-3に示した物理量の測定を行った。

3. 4 塩酸による溶出試験

供試体を1規定の塩酸に浸漬し、溶出してくるイオンの濃度を測定するとともに、物理量の変化を測定した。第1回と第2回目の浸漬は3日間、それ以後の浸漬は9日間行った。濃度測定を行ったイオンは、 Si^{4+} , Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Na^+ , K^+ の7成分である。供試体の塩酸への浸漬は9回行い、1回目の浸漬前と各回の浸漬後に表-3に示した物理試験を行った。また、各回の浸漬後に溶液の採取を行い、ポリ容器に保存した後にイオン濃度分析に供した。図-4に塩酸による溶出試験の流れを示した。

なお、今回使用したのは花崗岩の風化度5と風化度2の供試体である。

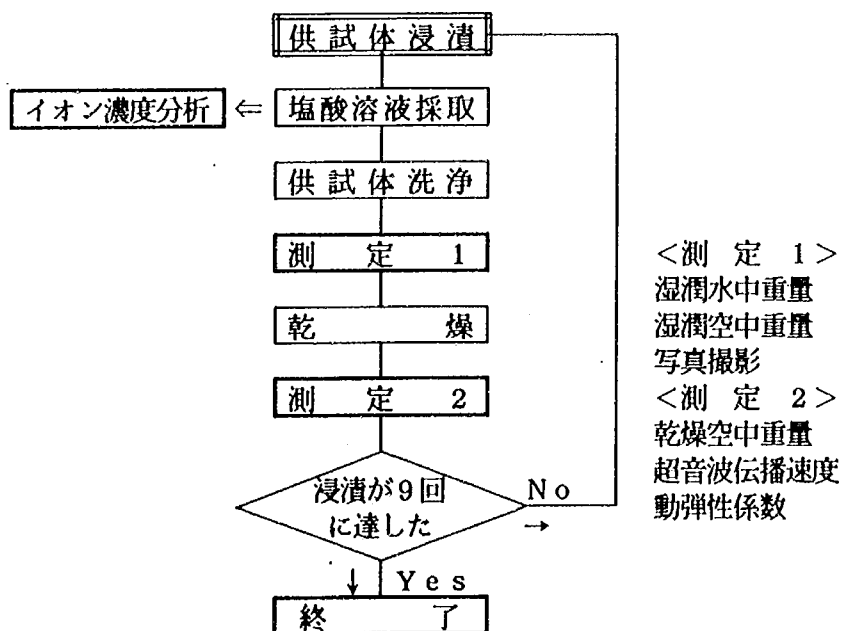


図-4 塩酸による溶出試験の流れ

3.5 力学試験

3.5.1 一軸圧縮試験

KDK S 0502-1968 (岩石の一軸圧縮試験方法) の規定に準拠した。ただし、圧縮ひずみ量の測定は、供試体側面に貼り付けた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データを最小自乗法で計算して求めた。なお、試験開始前に表-3に示した物理試験を実施した。

3.5.2 点載荷試験

本試験は、図-5に示すように非整形の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。

載荷点間の距離を L (cm)、破壊荷重を P (kg) とすると、点載荷試験値 (Point Load Index P.L.I.) は、次式で定義される。

$$P.L.I. \quad (kg/cm^2) = P/L^2$$

供試体は、長さ5~10cm程度のボーリングコア試料を用い、試験開始前に密度、有効間隙率、吸水率試験を行った。

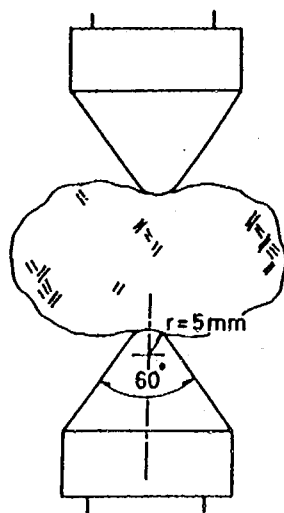


図-5 点載荷試験の載荷状況

3. 6 粉末X線回折試験

試料をメノウ乳鉢ですりつぶし、指にざらつきを感じなくなるまで ($45\mu\text{m}$ 程度) にしたものを試料とした。

X線回折の試験条件は下記のとおりである。

管球 : Cu

フィルター : モノクロメータ使用

管球電圧 : 30 kV } : 40 kV }
管球電流 : 10 mA } : 20 mA }

スリット系 : $1^\circ - 0.3\text{ mm} - 1^\circ$

走査範囲 : $2\theta = 2^\circ - 40^\circ$

走査速度 : $2^\circ/\text{min}$

記録速度 : $10\text{ mm}/\text{min}$

試験終了後、記録紙上の回折ピークの回折角 ($2\theta^\circ$) から面間隔 ($d\text{ \AA}$) を求め、含有鉱物を同定した。

3. 7 偏光顕微鏡観察

各岩型の代表的な部分について薄片を作製し、偏光顕微鏡下で鉱物鑑定および岩石組織の観察を行った。

4. 試験結果および考察

4. 1 粉末X線回折による鉱物の同定

表-4に粉末X線回折試験によって同定された鉱物を示す。

表のように、花崗岩（Gr）のほとんど全ての試料に石英、斜長石、正長石、白雲母が含まれている。風化度3以上の花崗岩には、風化によって生成したと思われるカオリナイトが含まれているが、その量はわずかである。

花崗閃緑岩（Gd）と閃緑岩（Di）の試料には斜長石、石英、普通角閃石、黒雲母、緑泥石が認められた。その他、濁沸石、輝沸石、セリサイト、モンモリロナイトなども検出された。

表-4 粉末X線回折試験による含有鉱物

番 号	岩型	孔番	深 度 (m)	風 化 度	含 有 鉱 物 名											
					石 英	カ リ 長 石	斜 長 石	普 通 角 閃 石	黒 雲 母	白 雲 母	輝 沸 石	濁 沸 石	緑 泥 石	セ リ サ イ ト	カ オ リ ナ イ ト	モ ン モ リ ロ ナ イ ト
163	Gd	16	34.60		◎		◎	●	○				●			
164	Gd	34	18.50		●		◎	●			●	●	○	●		●
165	Di	35	35.63				●	○				◎	○	●		
166	Di	38	4.20		◎		◎		◎				●			
167	Gr	23	60.46	1	◎	◎	◎			●						
168	Gr	21	47.00	1	◎	◎	◎			●						
169	Gr	23	49.54	2	◎	◎	◎			●						
170	Gr	21	57.26	2	◎	◎	◎			●						
171	Gr	23	56.13	3	◎	◎	◎			●					●	
172	Gr	21	55.39	3	◎	◎	◎			●					●	
173	Gr	15	32.00	3	◎	◎	◎			●					●	
174	Gr	20	38.27	3	◎	◎	◎			●					●	
175	Gr	14	28.15	4	◎	◎	◎			●					?	
176	Gr	23	9.50	4	◎	◎	◎			●					●	
177	Gr	21	28.10	4	◎	◎	◎			●					?	
178	Gr	20	6.40	4	◎	◎	◎			●					?	
179	Gr	20	8.35	5	◎	◎	◎			●					●	
180	Gr	23	24.80	5	◎		◎			●					●	
181	Gr	21	5.00	5	◎	◎	◎			●					●	
182	Gr	15	12.00	5	◎	◎	◎			●						
183	Gr	23	4.10	6	◎	◎	◎			●					●	
184	Gr	21	3.05	6	◎	◎	◎			●					●	
185	Gr	15	3.10	6	◎	○	◎			●					●	
186	Gr	20	3.35	6	◎	◎	○			●					●	

相対量比 ◎：多量 ○：中量 ●：少量 ？：存在の可能性有り

4. 2 偏光顕微鏡観察結果

表-5 に偏光顕微鏡観察によって同定された鉱物の一覧を示す。

(1) 花崗岩 (Gr)

花崗岩は主に石英・カリ長石・斜長石から構成され、白雲母やザクロ石などを含む。黒雲母等の有色鉱物をほとんど含んでいないことが特徴である。

石英には波動消光をするものが多くみられ、一部にはカリ長石の大きな結晶中に微細な結晶としてふぞろいに含まれているものがあつた。カリ長石は石英以外にも葉片状の斜長石結晶を含む事（パーサイト構造）がある。斜長石の一部は変質して、他の鉱物の微細な結晶の集合体（ソーシュライト）に変わっている。

一部の試料（No. 187, 188, 191, 192）には圧砕構造（鉱物が破碎され細粒化した構造）が見られた。また、風化の進んだものは、亀裂に添って鉄サビ様の挟在物が生じている。

(2) 花崗閃緑岩 (Gd)

花崗閃緑岩は主として斜長石・黒雲母・石英から構成されている。No. 195 には角閃石がごく少量、No. 196 には白雲母・イライト・ジルコンがごく微量含まれている。一部の斜長石はソーシュライト化しているほか、黒雲母の一部は緑泥石化している。

(3) 閃緑岩 (Di)

閃緑岩も花崗閃緑岩と同様、斜長石・黒雲母・石英を主とする。

黒雲母の一部は緑泥石化している。角閃石を多く含む試料（No. 193）や、緑レン石・褐鉄鉱をごく微量含む試料（No. 194）があつた。

表-5 偏光顕微鏡観察結果

番 号	岩型	孔番	深 度 (m)	風 化 度	石 英	カ リ 長 石	斜 長 石	白 雲 母	ザ ク ロ 石	黒 雲 母	角 閃 石	緑 泥 石	緑 レン 石	ジ ル コ ン	イ ラ イト
187	Gr	23	62.80	1	◎	◎	○	●	●						
188	Gr	23	79.37	2	◎	◎	○	●	●						
189	Gr	22	56.15	3	◎	◎	○	●	●						
190	Gr	21	4.5~5.5	4	◎	◎	○	●	●						
191	Gr	21	25.2~27.0	5	◎	◎	○	●	●	●		●			
192	Gr	23	32.30	5	◎	◎	○	●	●	●		●			●
193	Di	38	21.45	—	○		◎			◎	◎	○			
194	Di	21	38.13	—	○		◎			◎		●	●		
195	Gd	38	11.70	—	○		◎			◎	○		●		
196	Gd	14	3.50	—	◎		◎	●		◎		●		●	●

量 比 ◎:多量 ○:中量 ●:少量

4. 3 物理試験結果

図-6 (1) ~ (9) に、試験に用いた供試体の初期物理量のヒストグラムを示す。

(1) ~ (3) は全試料についての、(4) ~ (9) は整形試料のみについてのヒストグラムである。

既に述べたように、試験に用いた供試体は作為的に選定してある。このため、これらの物理量の特徴は必ずしも各岩型の原石山全体の状態を表していない。また、非整形供試体は、表面形状が複雑であることにより見かけの吸水率が若干高く計算されている可能性がある。

初期乾燥密度は各岩型とも明瞭なピークを持って $2.5 \sim 2.7 \text{ g/cm}^3$ の範囲に分布している。花崗岩の密度が他の2岩型に比べやや低いが、風化度1の花崗岩の密度分布を見れば分かるように、これは初生的なもので、風化などによる密度低下を示すものではないと考えられる。(一般的な花崗岩の密度は 2.6 g/cm^3 程度、閃緑岩は 2.8 g/cm^3 程度である)。また、花崗岩を風化度別に見てみると、風化が進んだものは低密度側に偏っている。これは、亀裂が生じたことなどで吸水率が増加し、見かけの密度が低下していることを示していると思われる。

初期有効間隙率は岩型によるパターンの違いが不明瞭であり、各岩型とも間隙率の低い側にピークを持ち高い側に向かって緩やかに減少するような分布をしている。これは密度の場合と同様に風化による亀裂などで有効間隙率が増加する事を示している。このことは、花崗岩において風化度が進んだものほど、高い有効間隙率を示すことからわかる。初期吸水率も、初期有効間隙率とほぼ同様の傾向を示す。

初期動弾性係数には明瞭な集中や、岩型による違いが見られず、 $0 \sim 6 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ の範囲にほぼ一様に分布している。花崗岩には、風化度の低いものほど動弾性係数が高い傾向が見られる。

初期P波伝播速度と初期S波伝播速度は全体として、正規分布に近いピークを持っており、岩型による違いは明瞭ではない。花崗岩は、風化度の低いものほど超音波伝播速度が大きな値となっている事がわかる。

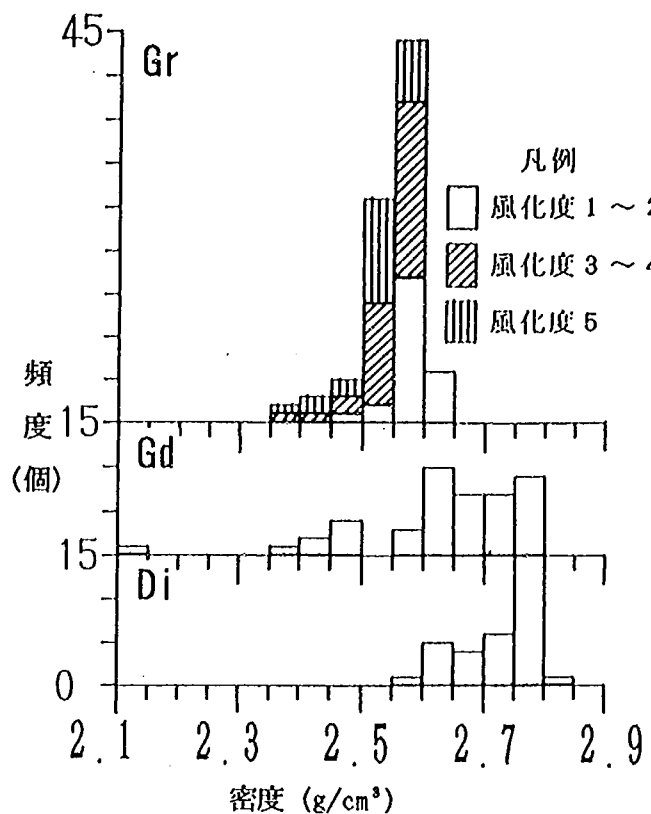
以上の各物理量と吸水率との関係を、図-7 (1) ~ (10) に示す。

初期乾燥密度と初期吸水率の間には負の相関がみられ、花崗岩とその他の岩種は密度の違いにより2つの系列を成している。花崗岩の風化度別にみると、風化度の低いものが高密度・低吸水率側に、風化度の高いものが低密度・高吸水率側に分布している。

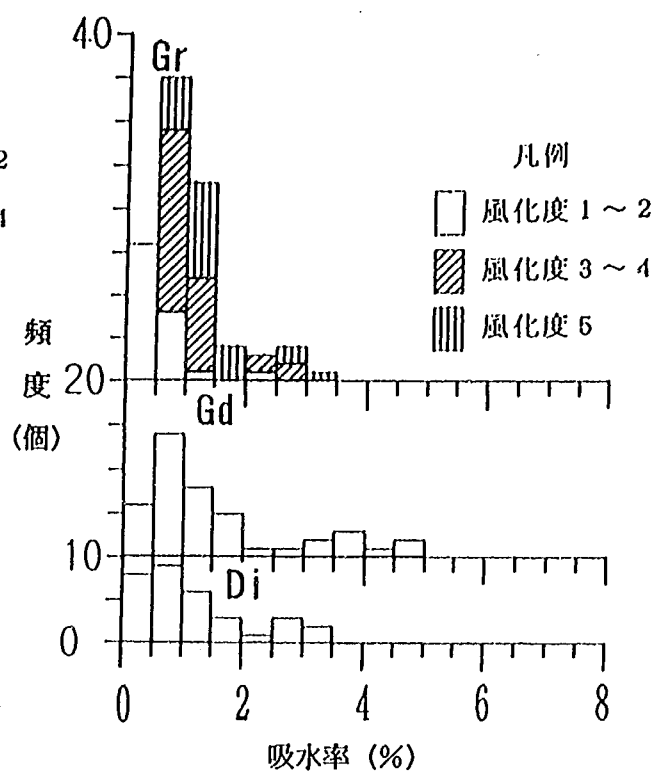
初期有効間隙率と初期吸水率との関係をみると、図のように直線的な正の相関が明瞭である。

初期動弾性係数は、ばらつきが大きく初期吸水率との相関は不明瞭である。風化度については、大局的にみると各風化度ごとに分布の違いがみられる。

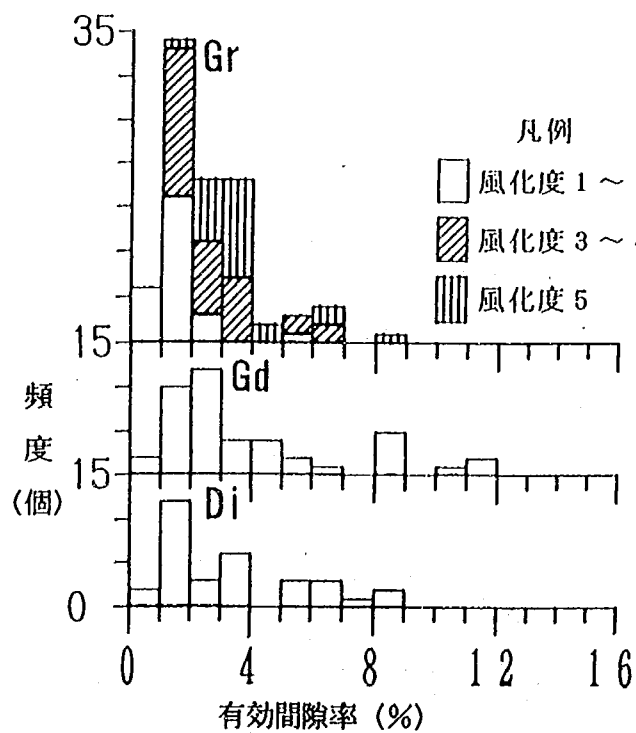
初期P波伝播速度、初期S波伝播速度ともにある程度のばらつきはあるものの、比較的良い負の相関を示している。風化度についても、風化の進んだものとの新鮮なものとの分布の違いが比較的明瞭である。



(1) 初期乾燥密度 (全試料)

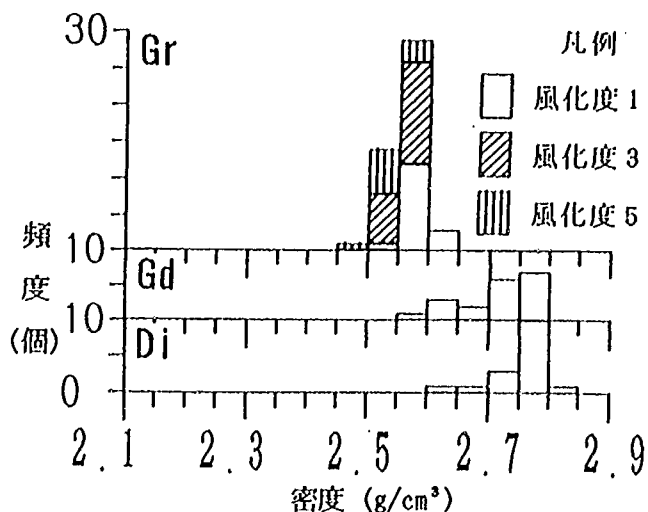


(3) 初期吸水率 (全試料)

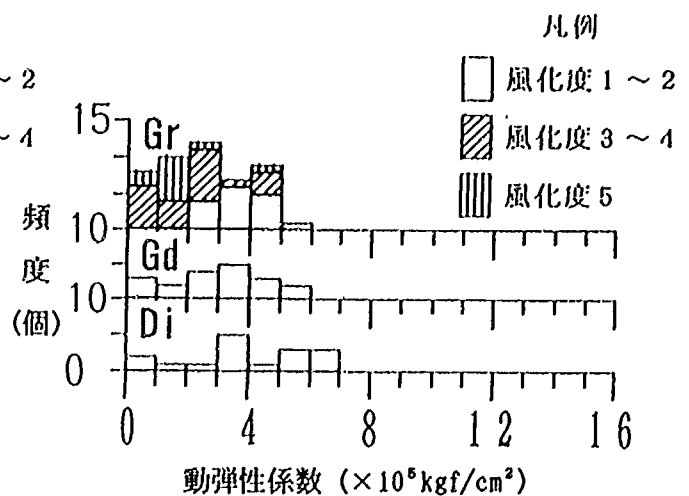


(2) 初期有効間隙率 (全試料)

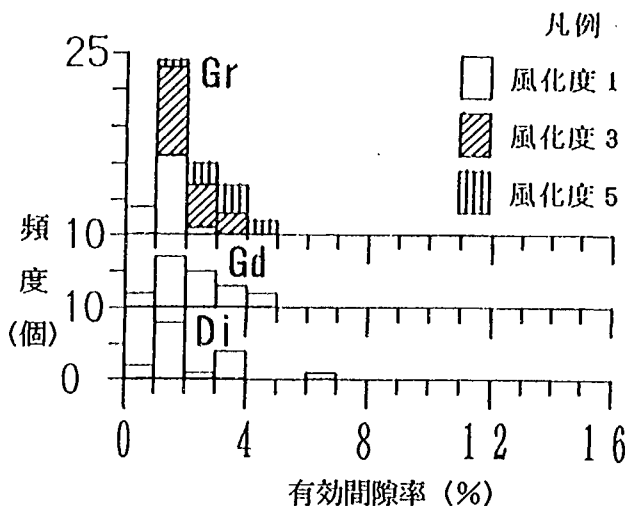
図-6 (1)~(3) 初期物理量のヒストグラム (全供試体)



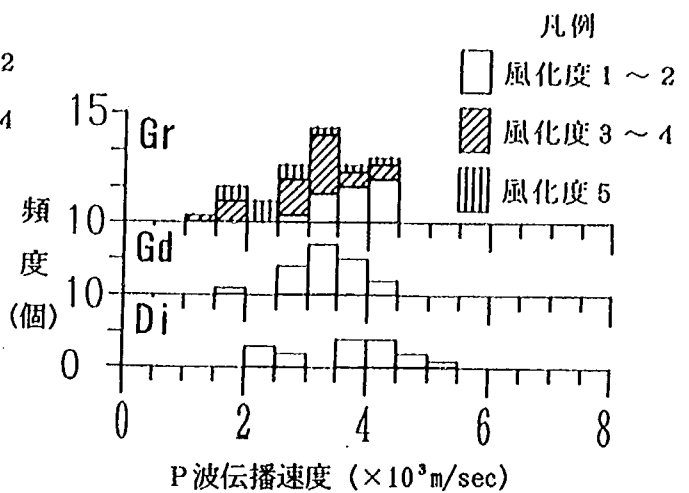
(4) 初期乾燥密度 (整形試料)



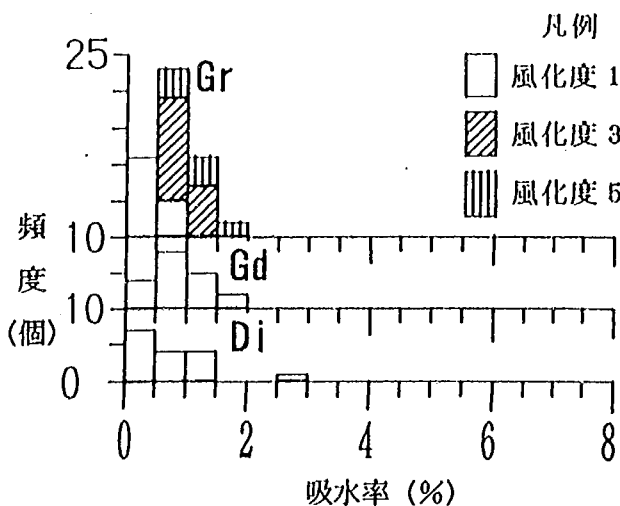
(7) 初期動弾性係数 (整形試料)



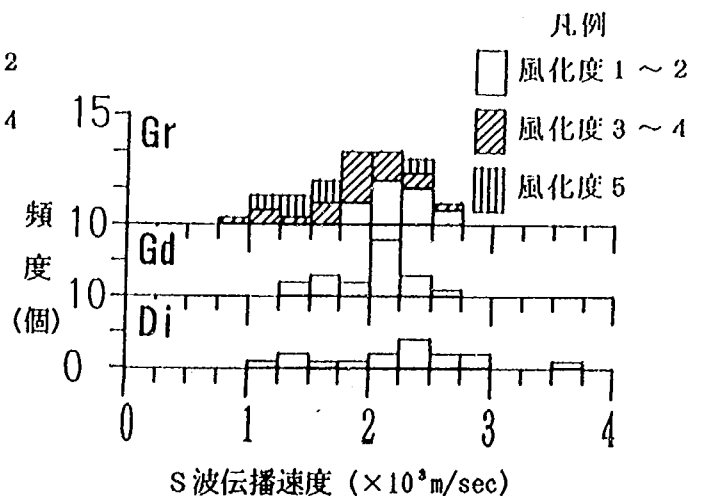
(5) 有効間隙率 (整形試料)



(8) 初期P波伝播速度 (整形試料)



(6) 初期吸水率 (整形試料)



(9) 初期S波伝播速度 (整形試料)

図-6 (4)~(9) 初期物理量のヒストグラム (整形供試体のみ)

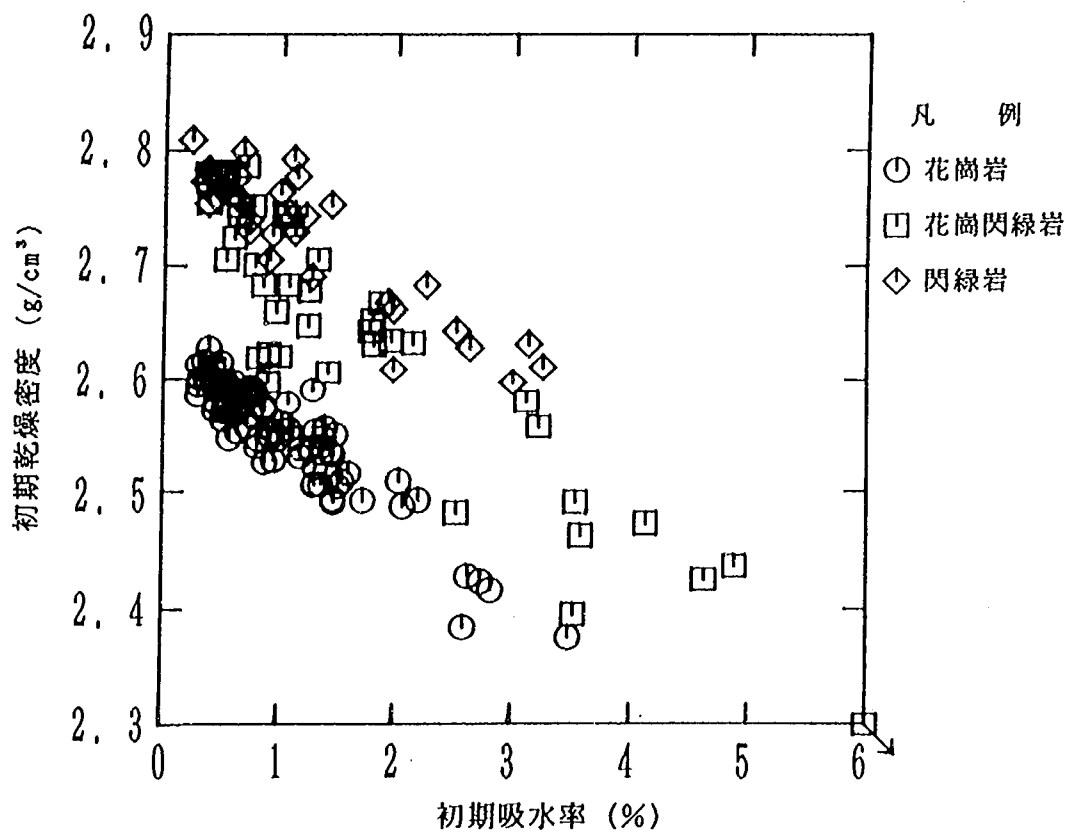


図-7 (1) 初期吸水率と初期乾燥密度との関係 (岩型別)

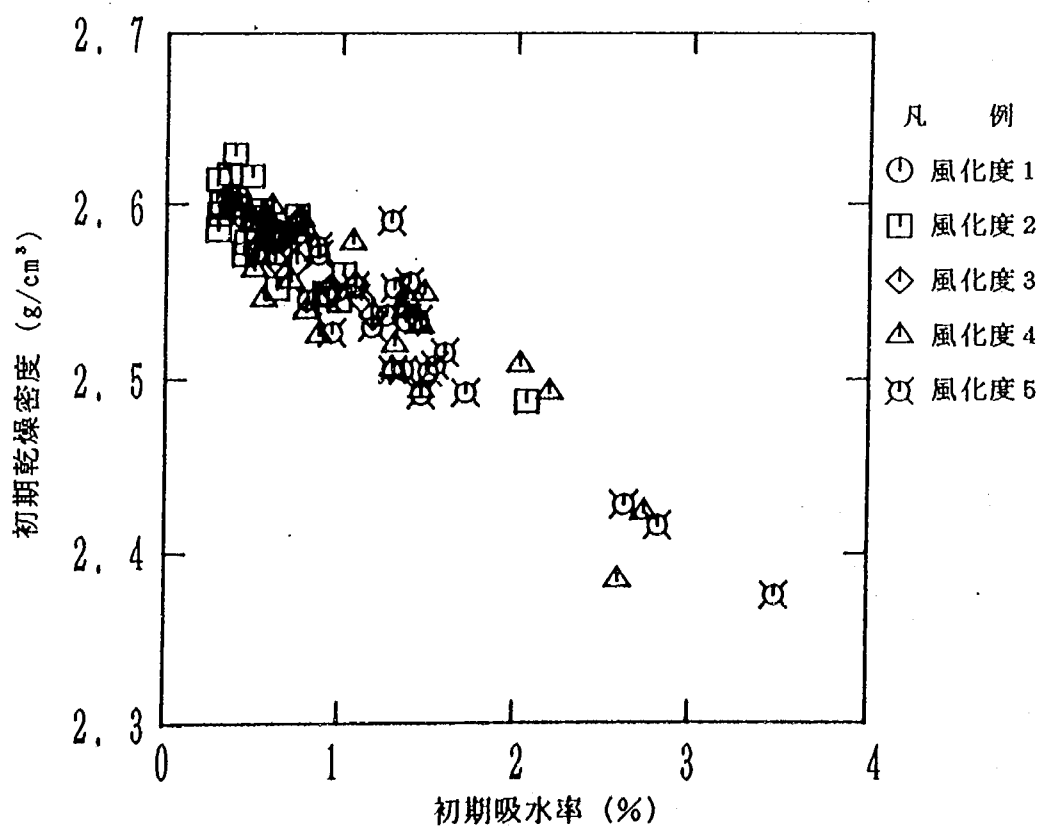


図-7 (2) 初期吸水率と初期乾燥密度との関係 (風化度別)

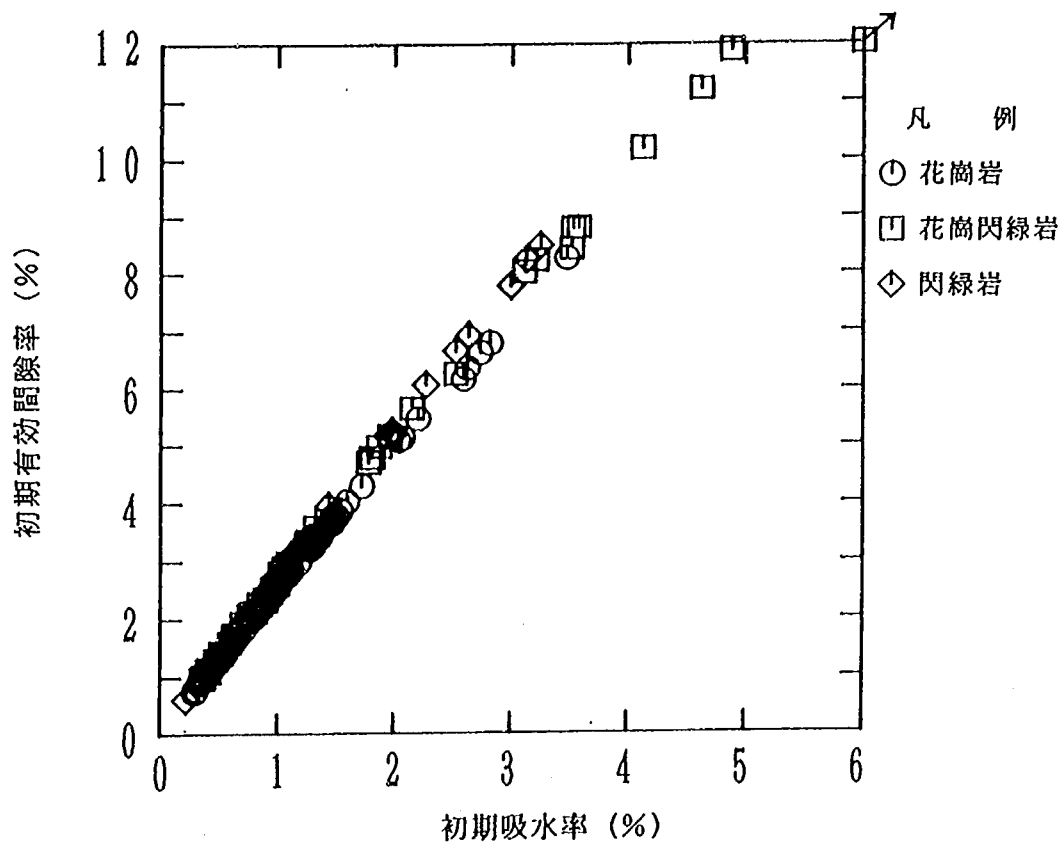


図-7 (3) 初期吸水率と初期有効間隙率との関係 (岩型別)

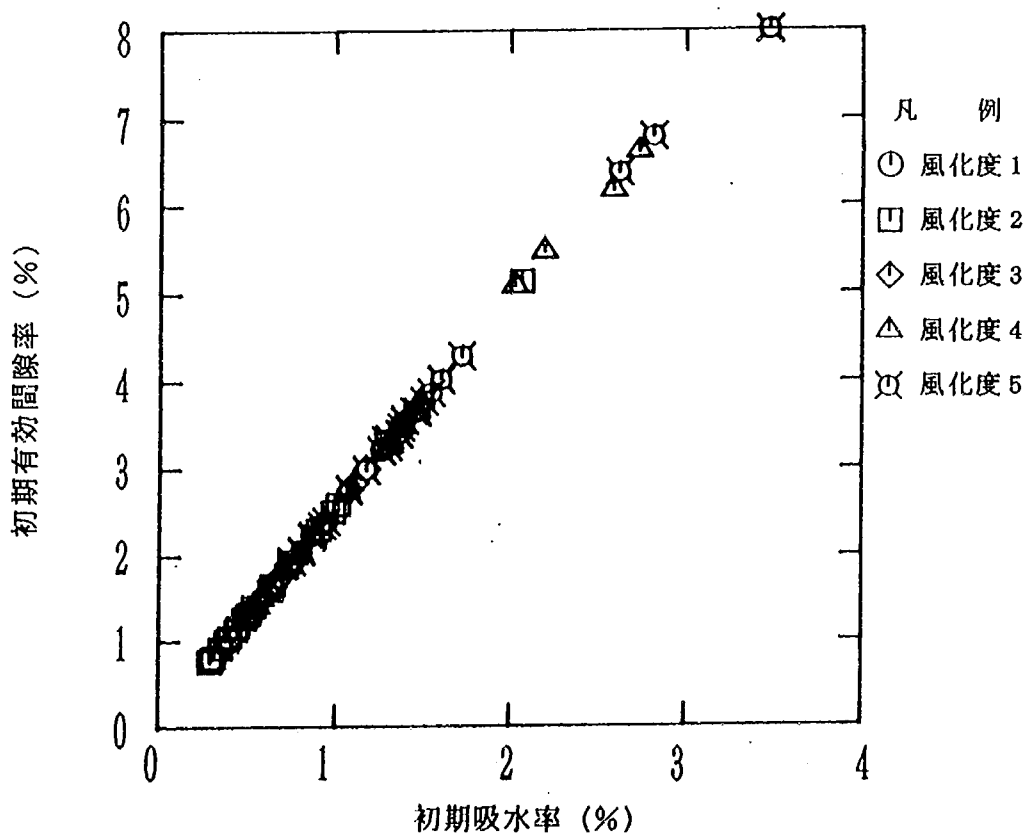


図-7 (4) 初期吸水率と初期有効間隙率との関係 (風化度別)

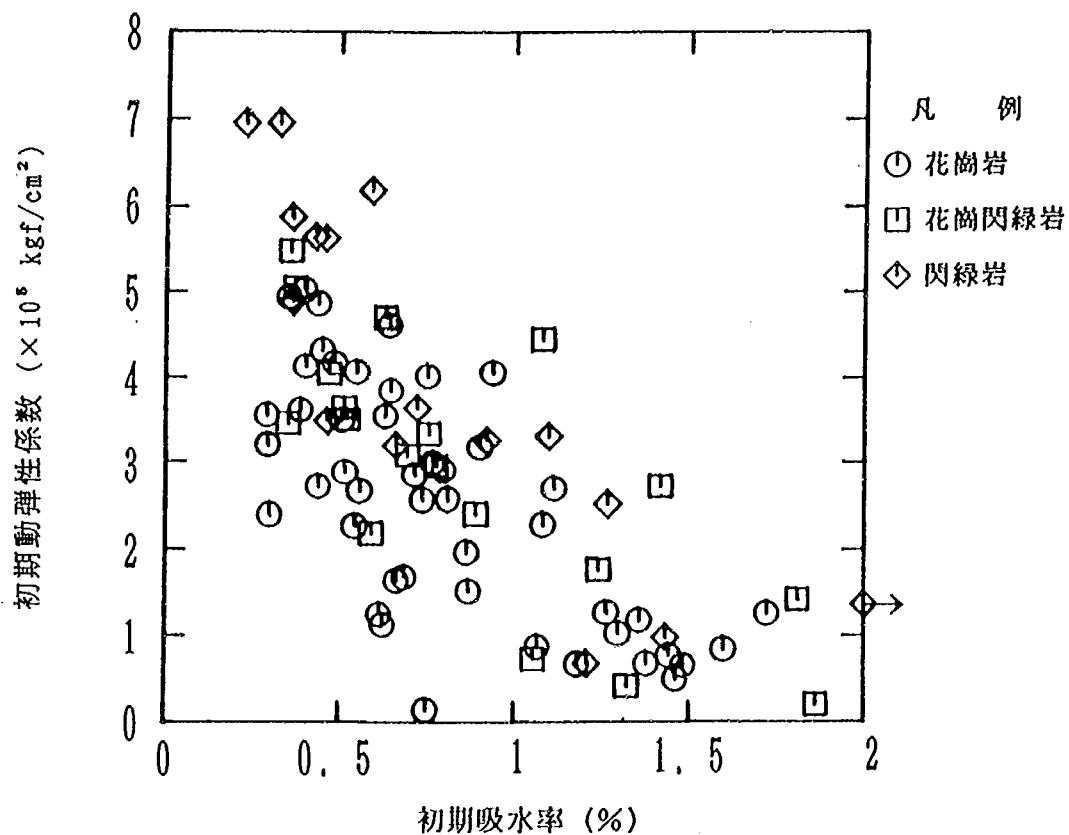


図-7 (5) 初期吸水率と初期動弾性係数との関係 (岩型別)

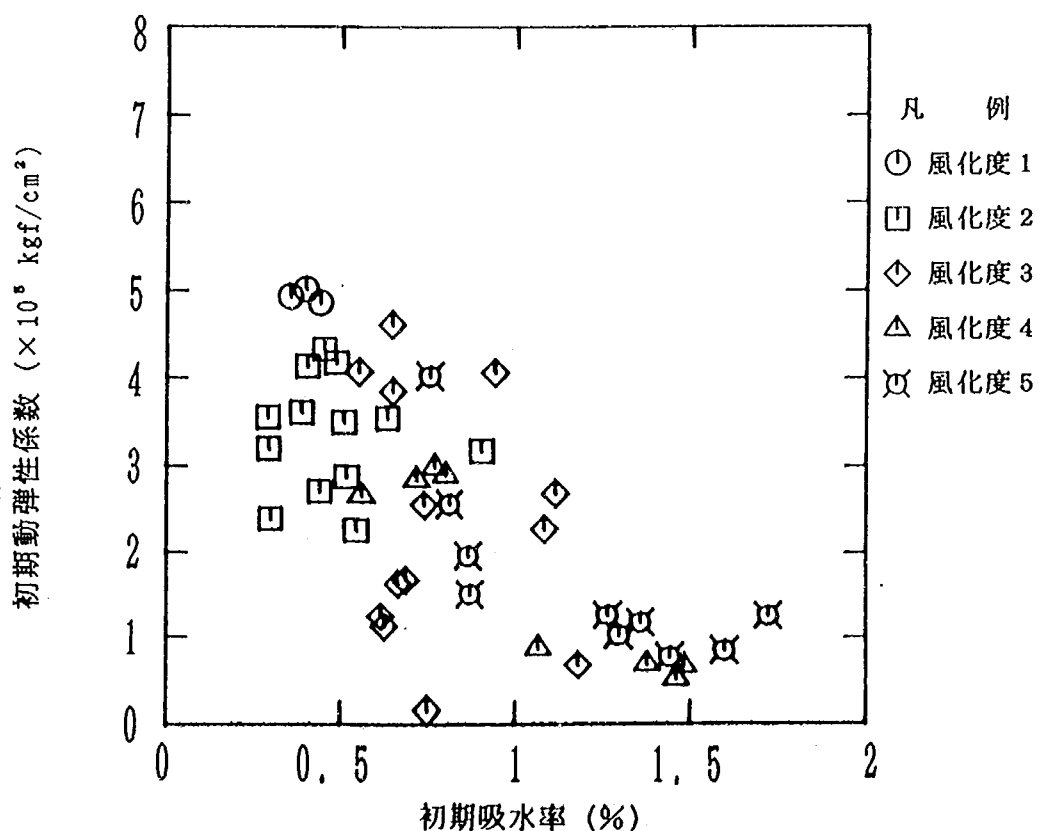


図-7 (6) 初期吸水率と初期動弾性係数との関係 (風化度別)

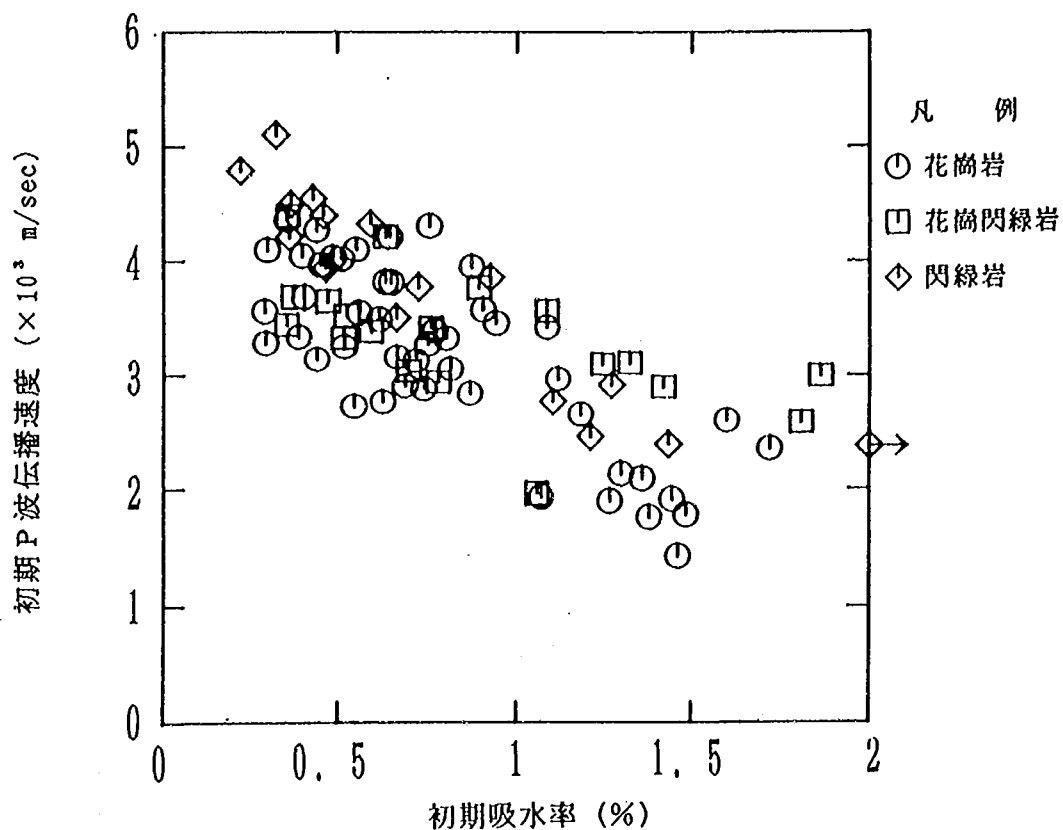


図-7 (7) 初期吸水率と初期P波伝播速度との関係 (岩型別)

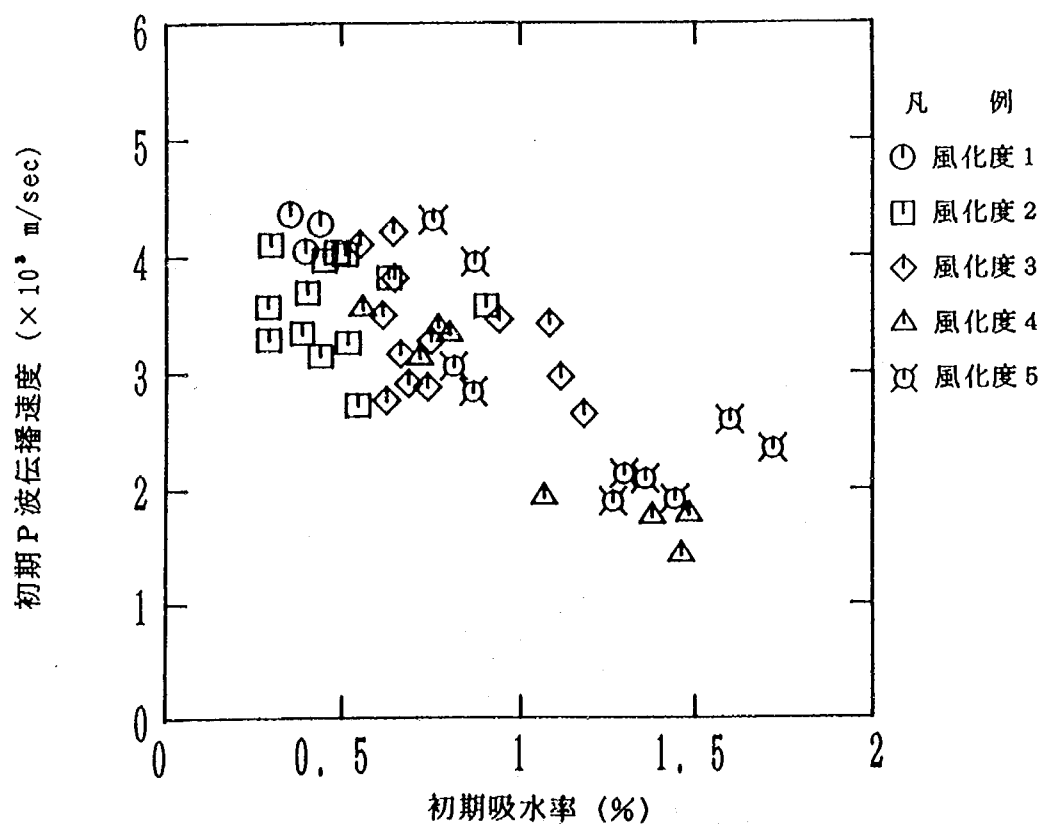


図-7 (8) 初期吸水率と初期P波伝播速度との関係 (風化度別)

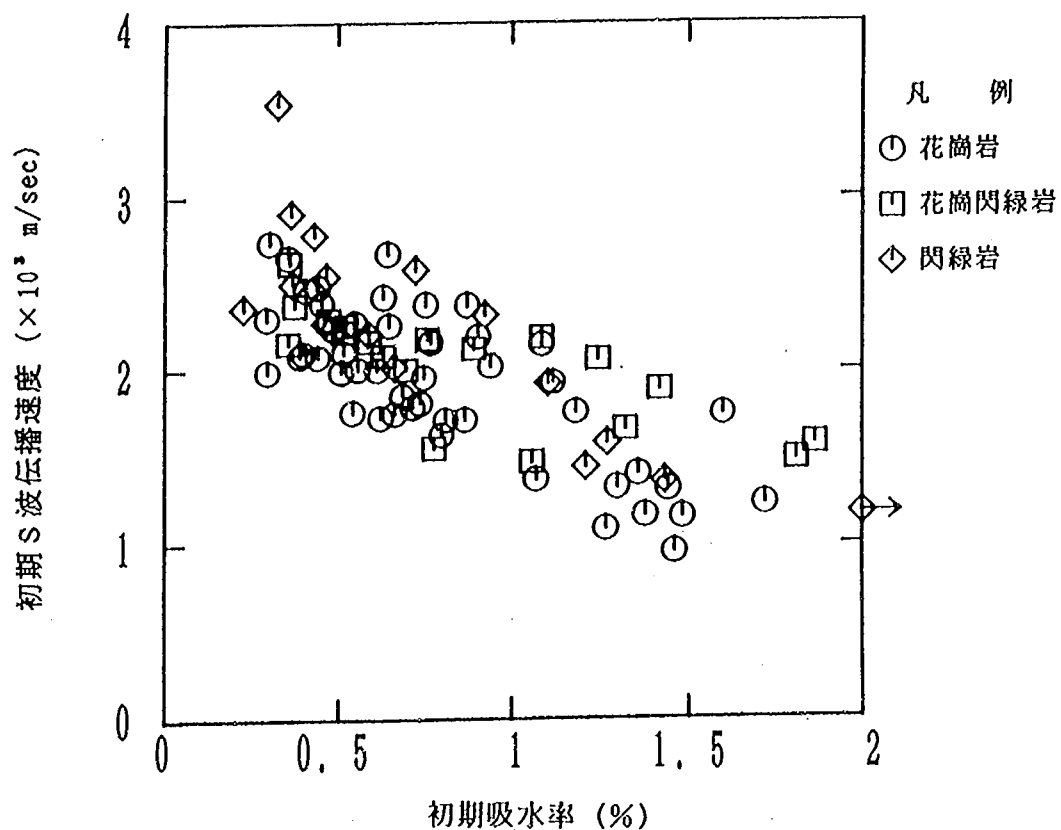


図-7 (9) 初期吸水率と初期S波伝播速度との関係 (岩型別)

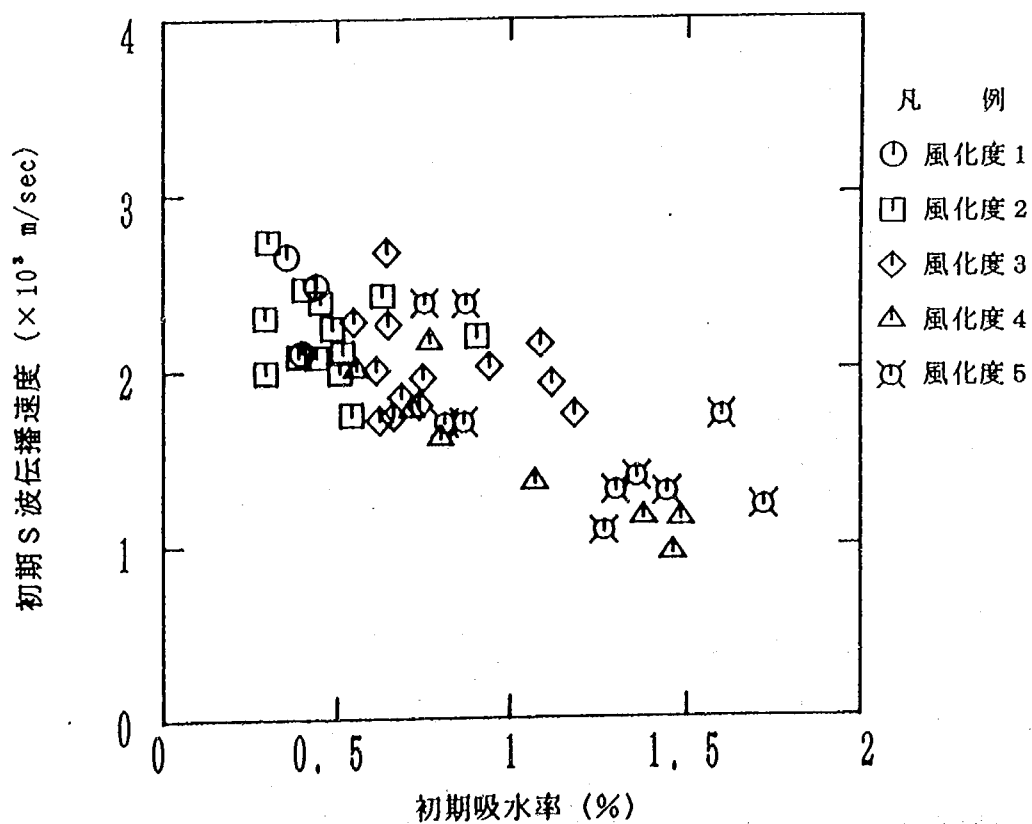


図-7 (10) 初期吸水率と初期S波伝播速度との関係 (風化度別)

4. 4 力学試験結果

4. 4. 1 一軸圧縮強度

付表-2 に一軸圧縮試験結果を示す。

図-8 (1) から分かるように、一軸圧縮強度の岩型による違いは明瞭でなく、ほぼ同様の強度を示す。風化度をみると風化が進んだものほど強度が低くなっており、風化によって生じる結晶間のゆるみや亀裂が強度低下を生じさせていると考えられる。

図-9 に初期吸水率と一軸圧縮強度との関係を示す。両者の間にはばらつきがあるものの負の相関が認められる。

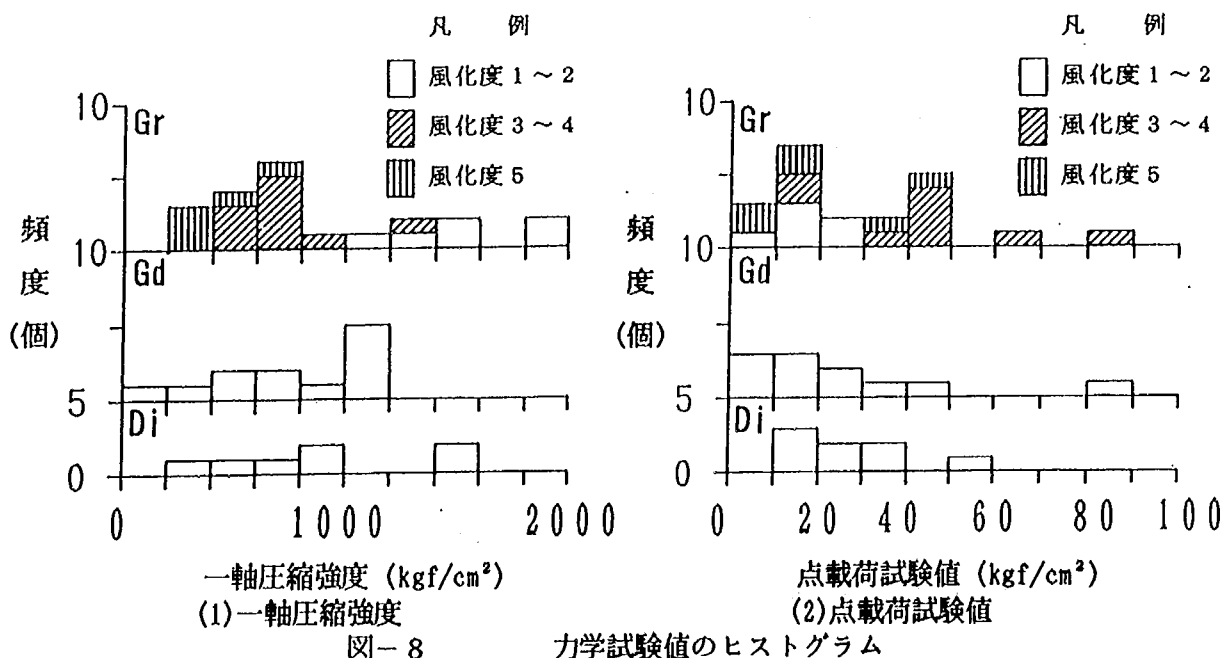
4. 4. 2 点載荷試験値

付表-3 に点載荷試験結果を示す。

図-8 (2) のヒストグラムのように、点載荷試験値も一軸圧縮強度と同様、岩型による違いはあまり明瞭ではない。また、一軸圧縮強度の場合とは異なり、風化度による違いが不明瞭である。

図-10 に初期吸水率と点載荷試験値との関係を示す。図のように同程度の初期吸水率に対する点載荷試験値は大きくばらついている。特に 30 kgf/cm^2 以下の点載荷試験値を示す供試体では、初期吸水率と点載荷試験値との間に相関は全く認められない。また、点載荷試験値と風化度の間にも明瞭な相関は見受けられない。

このような結果を生じるのは、例えば、供試体に密着した亀裂がある場合、点載荷試験によって引張破壊は生じるが、そのような亀裂が初期吸水率に影響を及ぼしていないためであると考えられる。点載荷試験値は引張強度の簡易試験値であることから、亀裂の多い供試体に関しては初期吸水率 (= 亀裂の開口の程度) に関わらず、引張亀裂が生じ易いためと思われる。



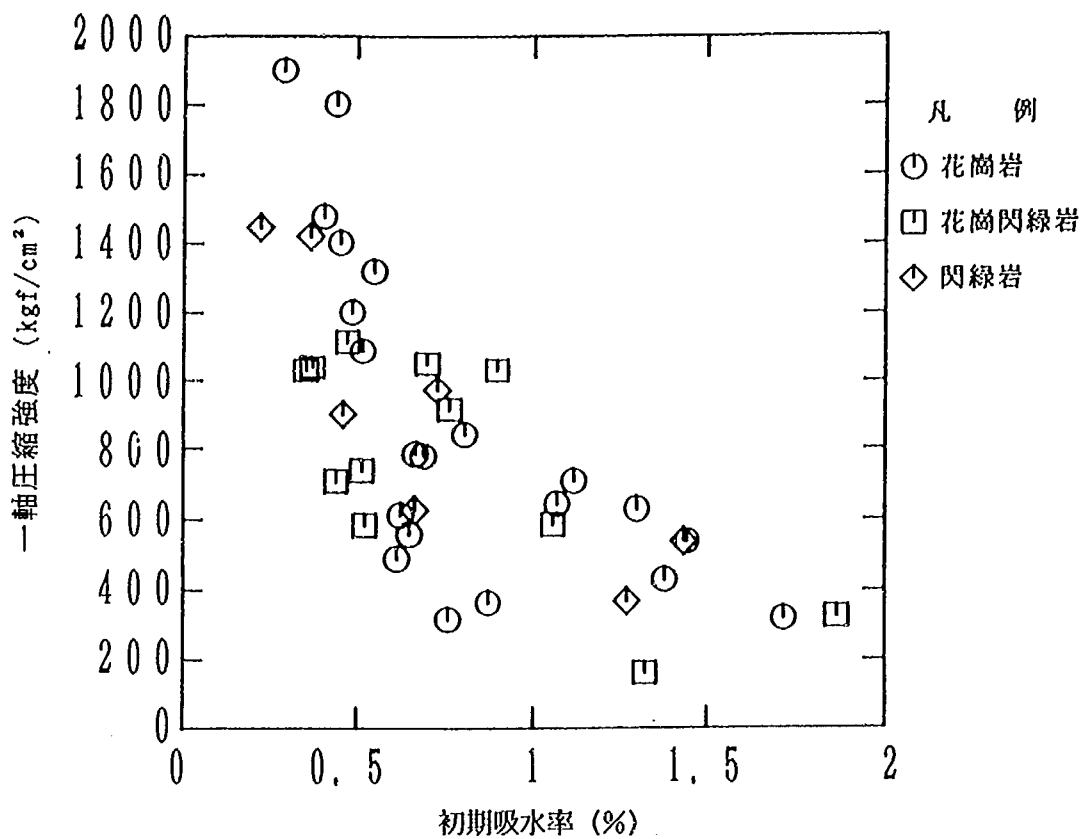


図-9 (1) 初期吸水率と一軸圧縮強度との関係 (岩種別)

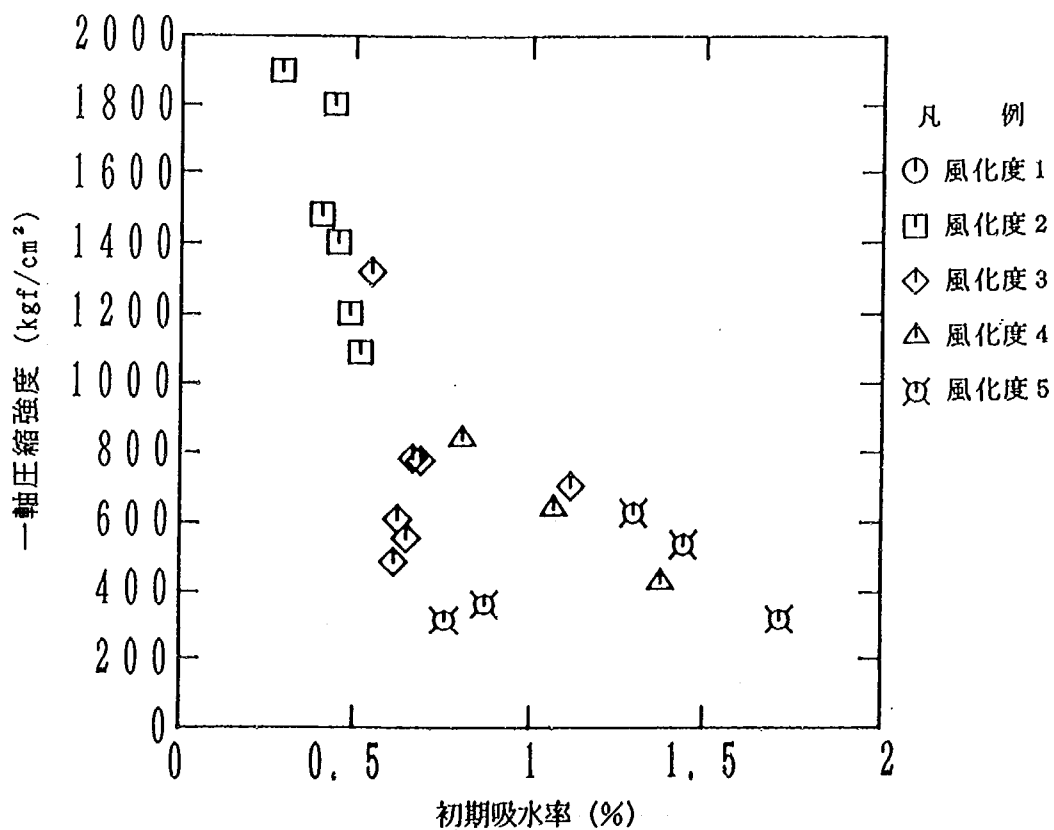


図-9 (2) 初期吸水率と一軸圧縮強度との関係 (風化度別)

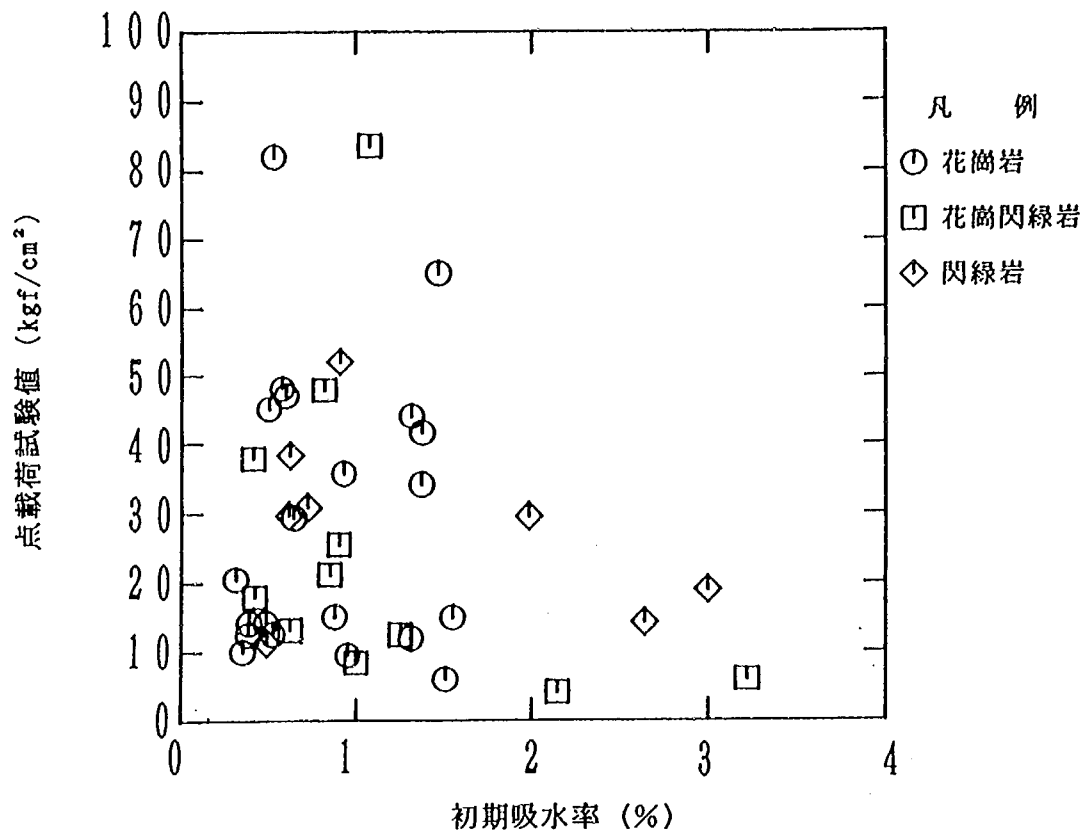


図-10 (1) 初期吸水率と点荷試験値との関係 (岩型別)

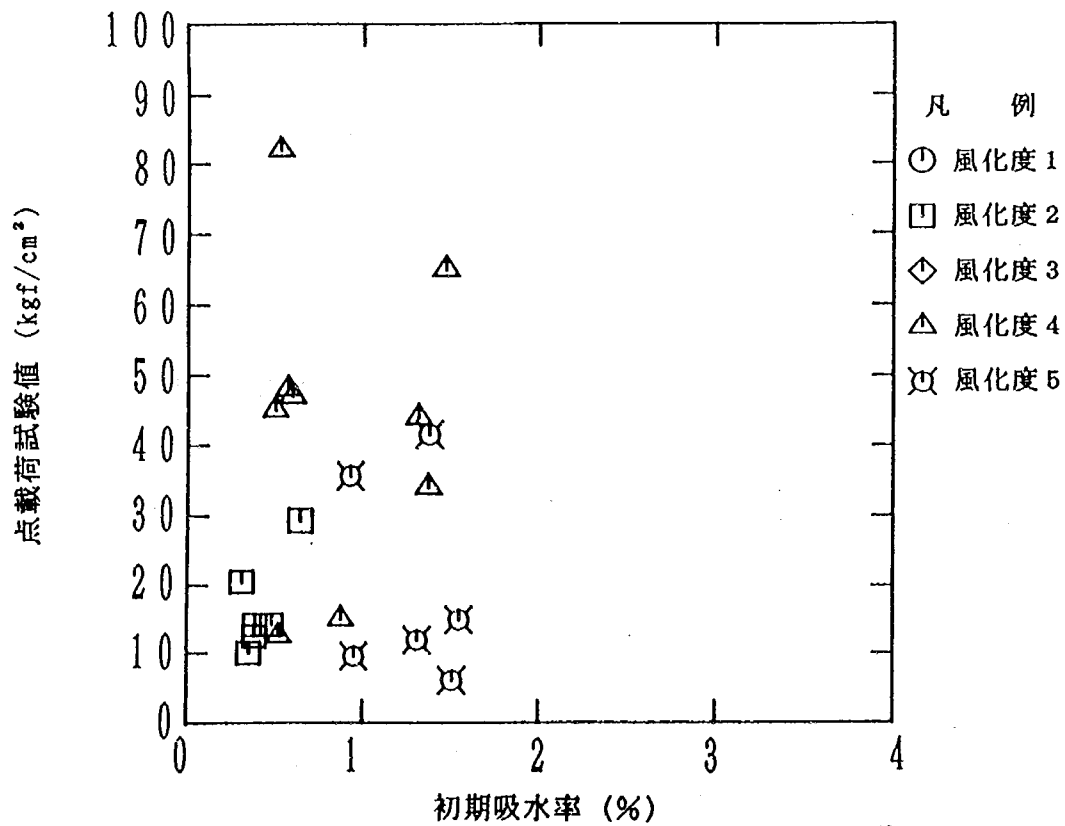


図-10 (2) 初期吸水率と点荷試験値との関係 (風化度別)

4. 5 耐久性試験結果

4.5.1 薬液による安定性試験結果

付表-4 に薬液による安定性試験結果を示す。

表-6 に試験サイクルと崩壊のタイプ・規模を整理して示した。供試体の崩壊状況の観察の結果、崩壊の形態としては、亀裂が開いて分裂してしまうもの（亀裂からの崩壊＝タイプ1 とする、以下同じ）と表面が砂状に剥離していくもの（基質からの崩壊＝タイプ2）、それらが同時に生じるものがある（亀裂と基質双方から崩壊＝タイプ3）。表のように、同タイプの崩壊を繰り返すのではなく、劣化が進むに従って基質からの崩壊を伴うようになることが分かる。

図-11 に安定性試験終了後の重量損失のヒストグラムを示す。試験後の重量損失が10%*以上のものは、40 試料のうち19 試料にのぼり、各岩型とも半数ずつが10%以上の重量損失を生じている。岩型と重量損失の関係をみると、特にどの岩型が崩壊し易いとはいえないようである。花崗岩の風化度をみると、風化度1～2のものはほとんど崩壊していないが、崩壊を生じているものは風化度3以上のものと脈状のものであることが分かる。

図-12 には重量損失のヒストグラムを崩壊のタイプで塗り分けたものを示した。花崗閃緑岩と閃緑岩は崩壊のタイプが明瞭ではないが、花崗岩では風化度の高いものがタイプ2（基質からの崩壊）による崩壊を起こし易く、タイプ1（亀裂のみの崩壊）の崩壊に比べ重量損失が大きくなっている。

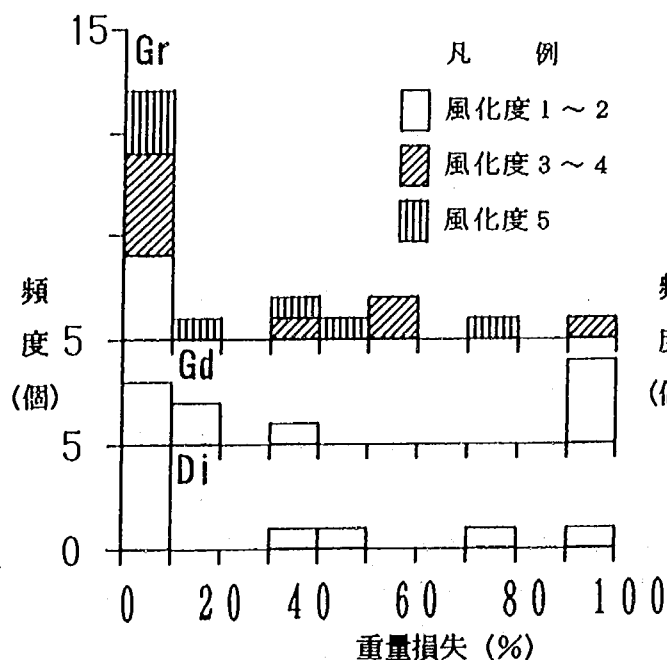


図-11 安定性試験による重量損失

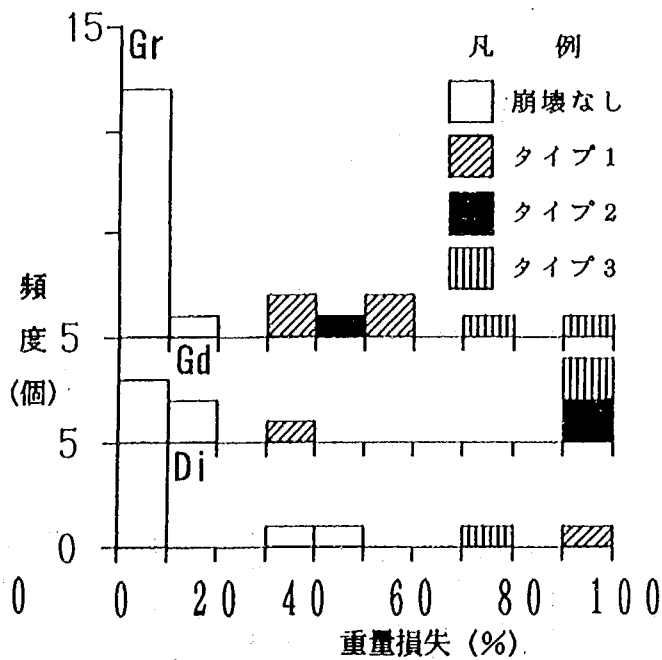


図-12 安定性試験の崩壊のタイプ

図-13 に試験前と試験後のそれぞれの吸水率と重量損失との関係を示した。図のように、初期吸水率2%以上の全ての供試体の重量損失が40%を超えており、初期吸水率2%以上の供試体の耐久性は低いといえる。また、2%以下のものでもタイプ1（亀裂からの崩壊）で崩壊するものがわずかにある。

* コンクリート用粗骨材の安定性試験による損失重量の限度は、一般に12%とされている（土木学会、コンクリート標準示方書ダム編）が、ここでは凍結融解試験との対応をとるために10%を基準とした。

表-6 安定性試験による崩壊のタイプと規模

試料 番号	岩型	風化度	各サイクルにおける供試体の重量損失状況					試験後の 重量損失(%)	崩壊の タイプ*
			1	2	3	4	5		
41	Gr	5					□	10.09	-
42	Gr	5				●		0.82	-
43	Gr	4						0.23	-
44	DI	-						2.28	-
45	DI	-						0.00	-
46	DI	-						0.26	-
47	Gr	4						0.17	-
48	DI	-						0.24	-
49	DI	-		●			□	1.17	-
50	Gr	3						1.17	-
51	Gr	3				□		30.10	1
52	Gr	4			●			2.27	-
53	Gr	5			●			4.33	-
54	Gr	4						0.28	-
55	Gd	-		□				37.29	1
56	Gd	-						16.81	-
57	Gr	1						0.08	-
58	Gr	2						0.03	-
59	Gd	-						0.11	-
60	Gd	-						0.04	-
61	Gr	4		■	□	■		91.30	3
62	Gd	-		●		●	●	99.48	2
63	Gd	-		●	□			15.76	-
64	Gr	5					□	33.62	1
65	Gr	4					□	59.01	1
66	Gd	-	□	■	●	●	●	94.94	2
67	DI	-						0.70	-
68	Gr	4			□		□	55.69	1
69	Gr	5						1.94	-
70	DI	-					■	33.78	-
71	DI	-		□	□	■		90.81	1
72	Gr	5			●	●		41.39	2
73	Gd	-			□			4.38	-
74	Gd	-			□	●	●	94.27	3
75	DI	-			●	□	■	70.90	3
76	Gr	2		■				3.01	-
77	Gr	2		■				4.46	-
78	Gd	-		■	■	●		98.52	3
79	DI	-		■		●		45.67	-
80	Gr	5			□	■	●	72.56	3

□タイプ1 ●タイプ2 ■タイプ3 : (1回の崩壊が10%未満)
□タイプ1 ●タイプ2 ■タイプ2 : (" 10%以上)

* 総合的な崩壊のタイプ: 各サイクルの崩壊状況から総合的に判断した

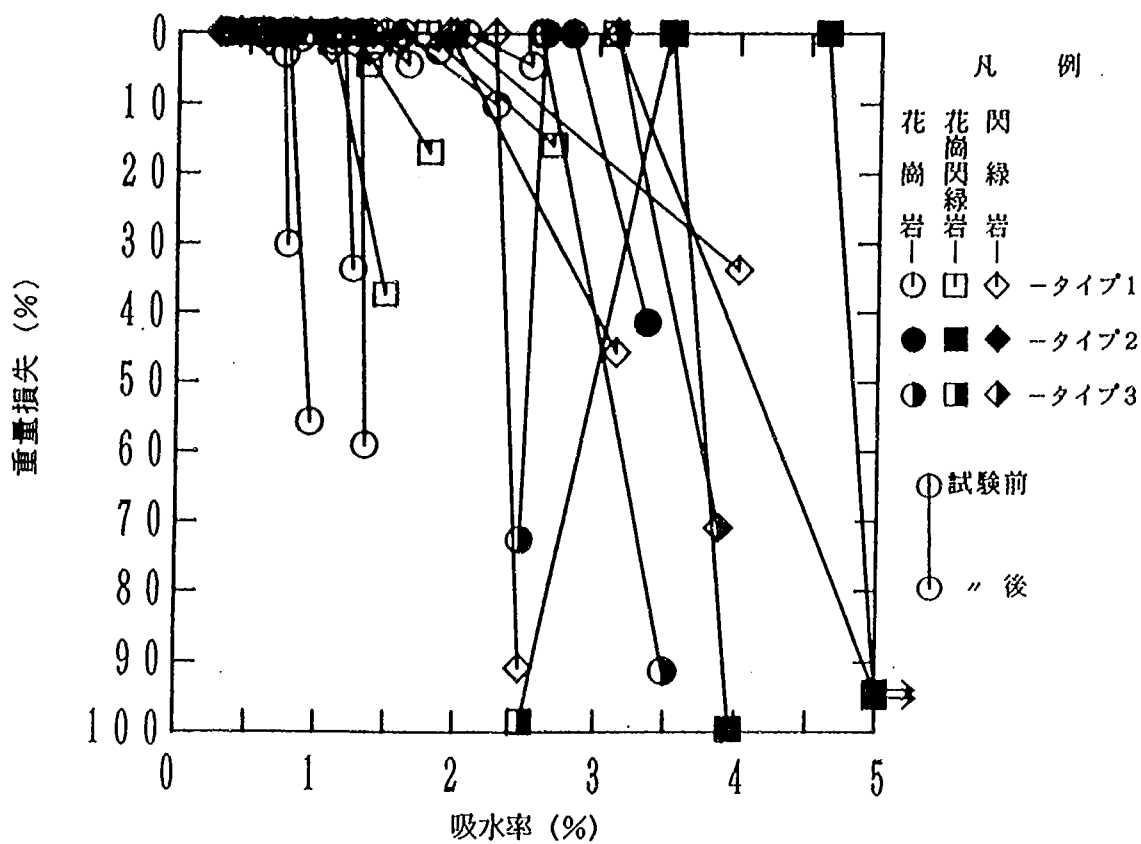


図-13 (1) 試験前後の吸水率と重量損失との関係 (岩型別)

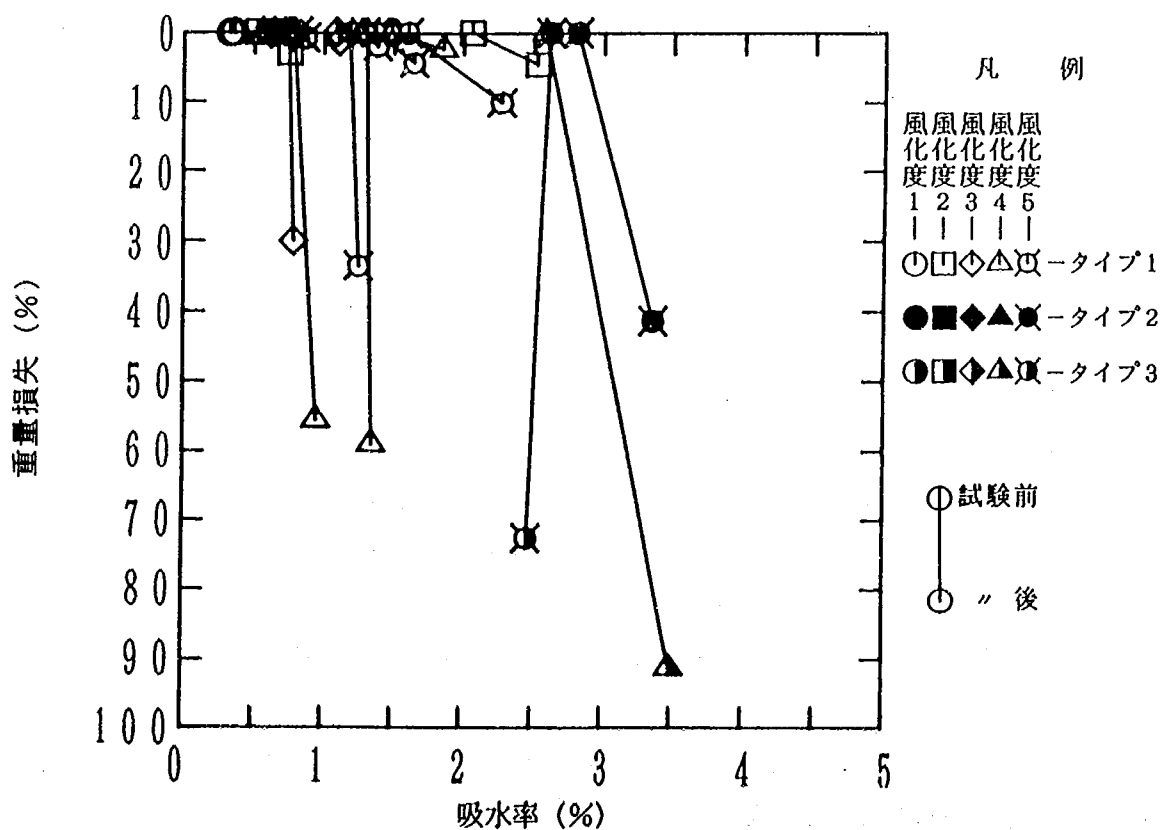


図-13 (2) 試験前後の吸水率と重量損失との関係 (風化度別)

4.5.2 凍結融解試験結果

付表-5 に凍結融解試験結果を、付図-1 に凍結融解試験による各物理量の経時変化を示した。

(1) 岩型・風化度と重量損失の関係

図-14 に凍結融解試験の108サイクルと360サイクルにおける重量損失のヒストグラムを示す。薬液による安定性試験と同様、108サイクルにおいては、各岩型の約半数の供試体が10%以上の重量損失を生じている。風化度1~2の花崗岩は概ね重量損失10%以下に集中しているが、風化度が3以上のものと脈状の花崗岩は重量損失10%以上の領域に分散している。この傾向は360サイクルになってもあまり変わらない。

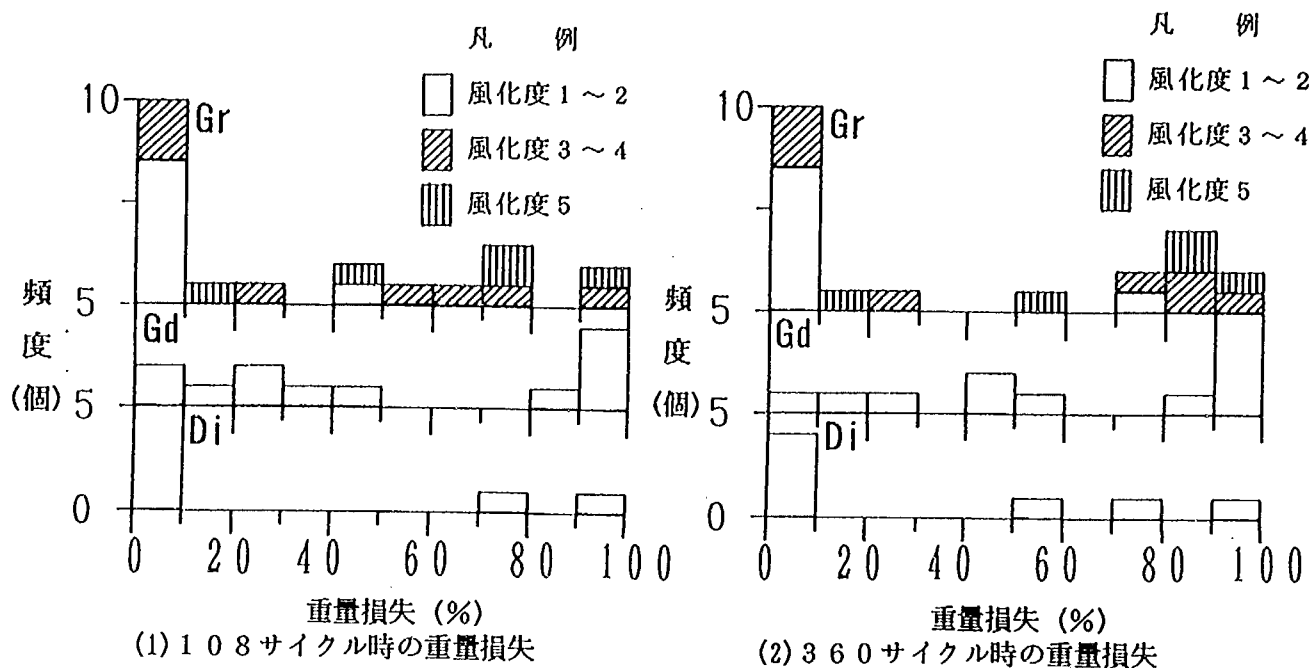


図-14 凍結融解試験による重量損失

(2) 崩壊の規模とタイプ

表-7 に凍結融解サイクル毎の崩壊のタイプ・規模などをまとめた。崩壊状況の経時的観察結果から、崩壊のタイプは薬液による安定性試験結果の場合と同様に区分できる。表のように、108サイクル時の重量損失が10%以上の供試体のうち、13個がタイプ1（亀裂からの崩壊）、3個がタイプ2（基質からの崩壊）、7個がタイプ3（基質と亀裂双方からの崩壊）で主に崩壊しており、重量損失の原因としては亀裂からの崩壊が圧倒的に多い。また、試料番号21番以降の崩壊が目立つが、これは風化度の高い試料が多く含まれているためと、非整形供試体は表面形状が不規則なので円柱状の整形供試体に比べて岩片が欠落し易かったためと思われる。

図-15 に、重量損失のヒストグラムを崩壊のタイプで塗り分けたものを示した。薬液による安定性試験と同様に、最初の崩壊が基質から生じるタイプ（タイプ2とタイプ3）は亀裂のみのタイプ（タイプ1）に比べて重量損失が著しく大きい。また、タイプ1により崩壊した供試体の数は多いが、重量損失はまちまちで全体的にはそれほど大きくない。

表-7 凍結融解試験における崩壊のタイプと規模

試料 番号	岩型	風化 度	各サイクルにおける供試体の重量損失状況									重量損失 (%)		崩壊の タイプ*
			12	24	36	72	108	144	216	288	360	108サイクル	360サイクル	
1	Gd	-	□	□					□			31.95	51.60	1
2	Gr	5				□	□		□			79.70	88.14	1
3	Gr	3	□									2.16	2.24	-
4	Di	-										0.10	0.17	-
5	Gr	3										0.04	0.05	-
6	Di	-	□			□						73.19	74.39	1
7	Gr	3	□				□		□			53.21	75.43	1
8	Di	-										0.14	0.23	-
9	Gr	3					□					29.20	29.58	1
10	Gr	2										0.07	0.09	-
11	Gr	4										0.73	1.62	-
12	Gr	2										0.08	0.14	-
13	Gd	-					□			□		11.57	13.40	1
14	Gd	-										0.72	0.89	-
15	Gr	2								□		0.30	1.45	-
16	Gr	1										0.04	0.06	-
17	Gr	2										0.03	0.04	-
18	Gr	2										0.04	0.04	-
19	Gd	-							□	□		0.27	42.88	1
20	Di	-							■			0.95	53.36	3
21	Gr	4	□	■	□	■						100.0	△	3
22	Gd	-				□	□		●	●	●	23.85	29.57	1
23	Gr	5			□	□	□		□			48.93	54.87	1
24	Gr	4	●	●	●	□	□		■	□		69.79	86.34	3
25	Gr	4		□			□		□	□	□	73.60	88.42	1
26	Gd	-	●	●		●						100.0	△	2
27	Gd	-	●	●	●	●						100.0	△	2
28	Di	-										1.23	1.88	-
29	Gr	5					□			■		12.64	16.45	1
30	Di	-										1.48	2.70	-
31	Gr	5	●	■	●	●	●					100.0	△	2
32	Gd	-	□	□	□	□			□	■	■	27.20	80.64	1
33	Gd	-		□		□						43.95	44.67	1
34	Gd	-	■		■	■	■					100.0	△	3
35	Di	-		□	■	■					□	92.29	95.81	3
36	Gr	2				□			□	□	□	48.58	73.11	1
37	Gr	2			□							2.37	2.51	-
38	Gd	-	■		●	□	●		●	●		84.94	△	3
39	Gd	-	●	●	●	□	■					100.0	△	3
40	Gr	5	■	□	●	●	□		□			79.26	87.48	1

□タイプ1 ●タイプ2 ■タイプ3 : (1回の崩壊が10%未満)
 □タイプ1 ●タイプ2 ■タイプ3 : (" 10%以上)

* 総合的な崩壊のタイプ: 各サイクルの崩壊状況から総合的に判断した。

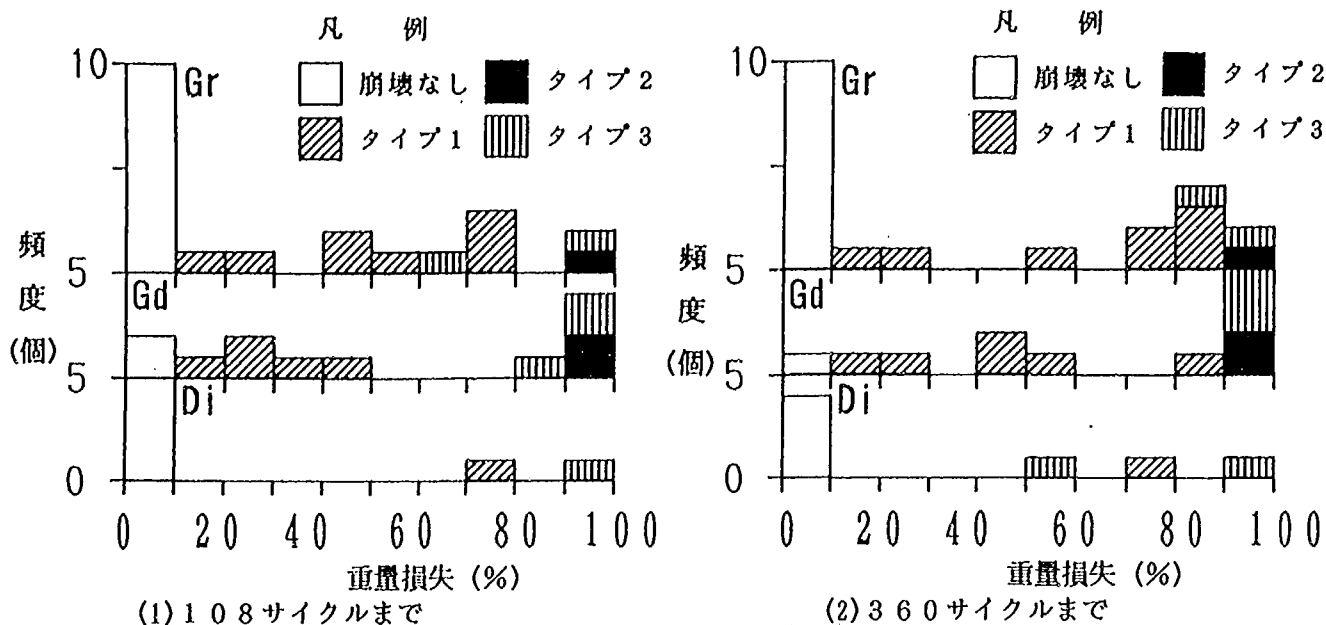


図-15 凍結融解試験による崩壊のタイプと重量損失

図-16 に凍結融解0サイクル時（初期状態），108サイクル時，360サイクル時の吸水率とそれぞれのサイクル時での重量損失との関係を示した（図中で点線で表されたものは108、360サイクルに達する以前に完全に崩壊したものである）。

タイプ1（亀裂から崩壊するタイプ）の特徴は、吸水率の変化が少なく、重量損失も段階的であるということである。タイプ1はいずれも初期吸水率が1～3%の領域にある。タイプ1の360サイクル時の重量損失は十数%から90%以上と大きくばらついているが、これは供試体ごとに崩壊の原因となった亀裂の位置と形状が異なっていたためと思われる。

タイプ2（基質から崩壊するタイプ）の特徴は、高い初期吸水率と大きな重量損失にある。これらのタイプのものはほとんどが、108サイクル以前に100%近い重量損失を生じている。

タイプ3（亀裂と基質の双方から崩壊するタイプ）は、タイプ1と同様の特徴を持つものとタイプ2と同様の特徴を示すものに分けられる。初期吸水率がタイプ1と同じ領域にあるものはタイプ1と同じ崩壊の特徴を有し、タイプ2と同様の初期吸水率を持つものは、崩壊の特徴もタイプ2と同様の傾向を示す。

(3) 初期物理量と耐久性との関係

図-16 に示すように、初期吸水率が1%以下の供試体は108サイクルにおいてほとんど崩壊を生じておらず、360サイクルでも新たに崩壊を生じたものはほとんど無い。初期吸水率が1～1.5%の供試体は、360サイクルまでに大きな重量損失を生じたものとほとんど重量損失を生じなかったものとが混在している。この領域の供試体ではタイプ1（亀裂からの崩壊）の崩壊が多く生じており初期吸水率1.5%を超える供試体では、ほぼ全てが108サイクルまでに10%以上の（ほとんど100

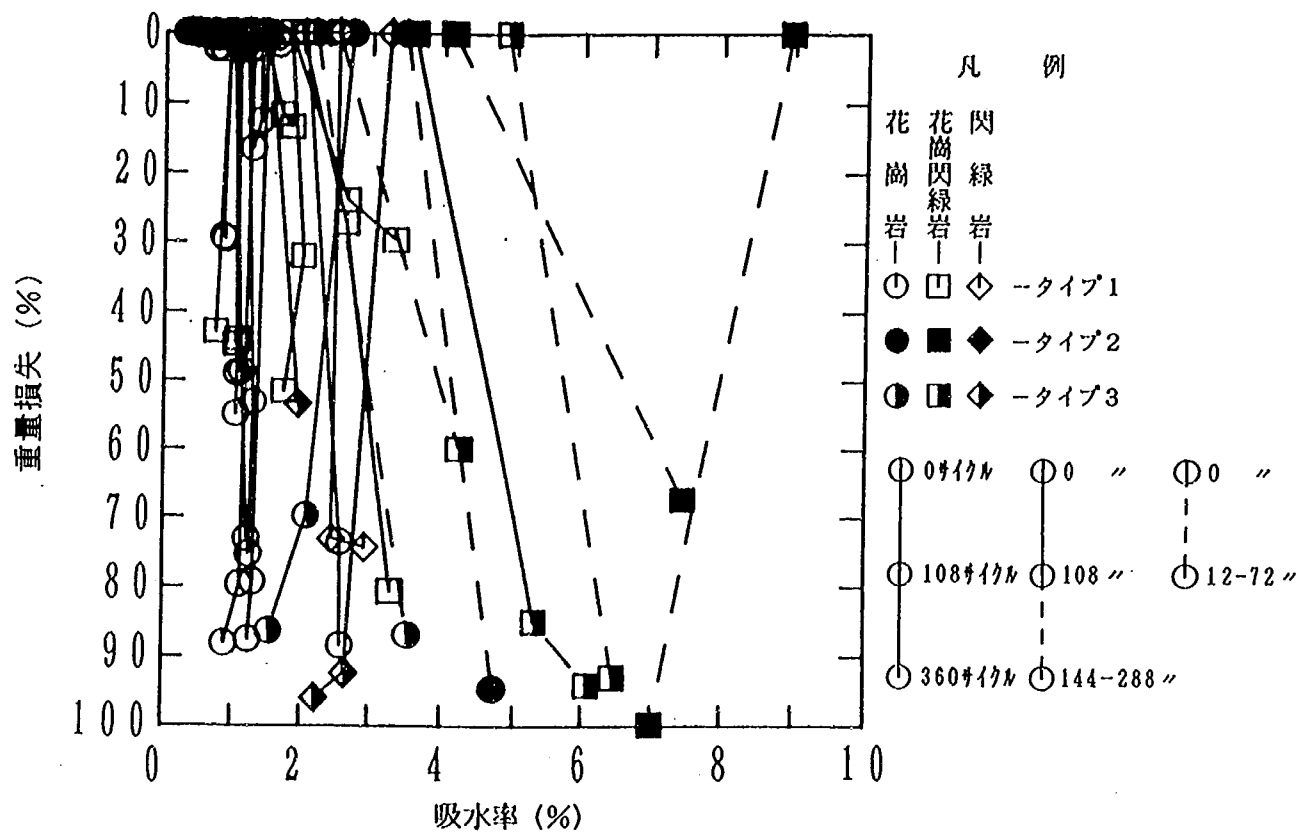


図-16 (1) 吸水率と重量損失との関係 (岩型別)

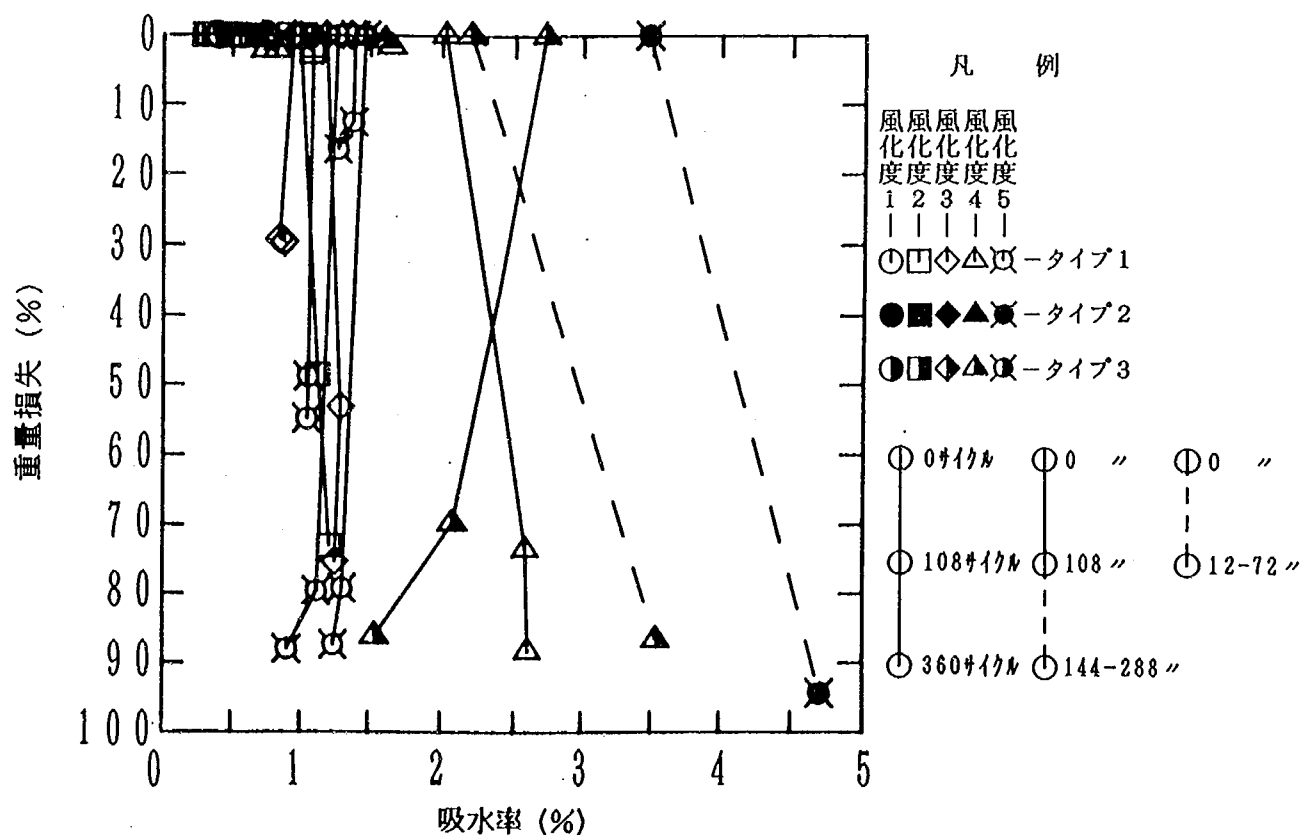


図-16 (2) 吸水率と重量損失との関係 (風化度別)

%に近い) 重量損失を生じている。

現在までに蓄積された他の耐久性試験結果によると、108サイクル時の重量損失が10%未満の供試体は(亀裂から崩壊するものを除いて)劣化速度が緩慢で、耐久性に問題がないものがほとんどである。この観点から今回の結果をみると、今回の供試体で初期吸水率1.0%以下のものは重量損失をほとんど生じていないので、耐久性は良好であると言える。逆に初期吸水率が1.5%を越える供試体は、ほとんどが数十%の重量損失を生じているので耐久性には問題がある。初期吸水率1~1.5%の供試体は重量損失が10%未満のものと10%をはるかに越えたものとが混在している。タイプ1によって10%以上の重量損失を生じたものの耐久性は、既存の亀裂の間隔を考慮する必要がある。実用上、亀裂間隔がリップラップ材料の大きさ程度に大きいものの耐久性は良好で、それよりかなり小さい場合は耐久性は不良であると判断される。よって、初期吸水率1~1.5%の供試体のうち、亀裂間隔が大きなものの耐久性は良好であるとみられる。

吸水率の変化と重量損失の増加との関係を見ると、全体的に崩壊が進むにつれ吸水率がわずかに上昇する傾向が見られる。これは劣化による亀裂の発達や結晶間のゆるみの増大などに関連したものと思われる。一部に、崩壊が進むにつれて吸水率が低下するものがみられるが、これは劣化した部分や亀裂などの吸水率の高い部分が取り去られたためと思われる。

図-17の(1)(2)に初期乾燥密度と重量損失・崩壊のタイプとの関係を示した。図のように、花崗岩では初期乾燥密度 2.55g/cm^3 以上、花崗閃緑岩と閃緑岩では 2.7g/cm^3 以上のものには崩壊がほとんど生じておらず、耐久性は良好である。一方、花崗岩の初期乾燥密度 $2.5\text{g/cm}^3 \sim 2.55\text{g/cm}^3$ 、花崗閃緑岩と閃緑岩の $2.6\text{g/cm}^3 \sim 2.7\text{g/cm}^3$ のものにはタイプ2とタイプ3の崩壊はほとんど生じていないが、タイプ1によって10%以上の重量損失を生じたものが含まれる。さきに述べたようにタイプ1の崩壊は亀裂間隔が大きなものについては耐久性が良好と判断されるので、これらの領域のもののうち亀裂間隔の大きなものは耐久性が良好と言える。

図-17の(3)~(8)には、初期動弾性係数、初期P波伝播速度、初期S波伝播速度と重量損失・崩壊のタイプとの関係を示した。図中にはタイプ2とタイプ3の崩壊が現れていないが、これはこれらの初期物理量が整形供試体のみ*でしか測定できないためと思われる。よって、これらの初期物理量と崩壊のタイプあるいは耐久性との関係は正確には分らないが、初期動弾性係数 $2 \times 10^5 \text{kgf/cm}^2$ 以上、初期P波伝播速度 $3 \times 10^3 \text{m/sec}$ 以上、初期S波伝播速度 $2 \times 10^3 \text{m/sec}$ 以上では崩壊がほとんど生じていないことから、これらの領域のものの耐久性は良好であるといつて差し支えないと思われる。

* 整形供試体として使用できるのは、風化度の低いものに限られる

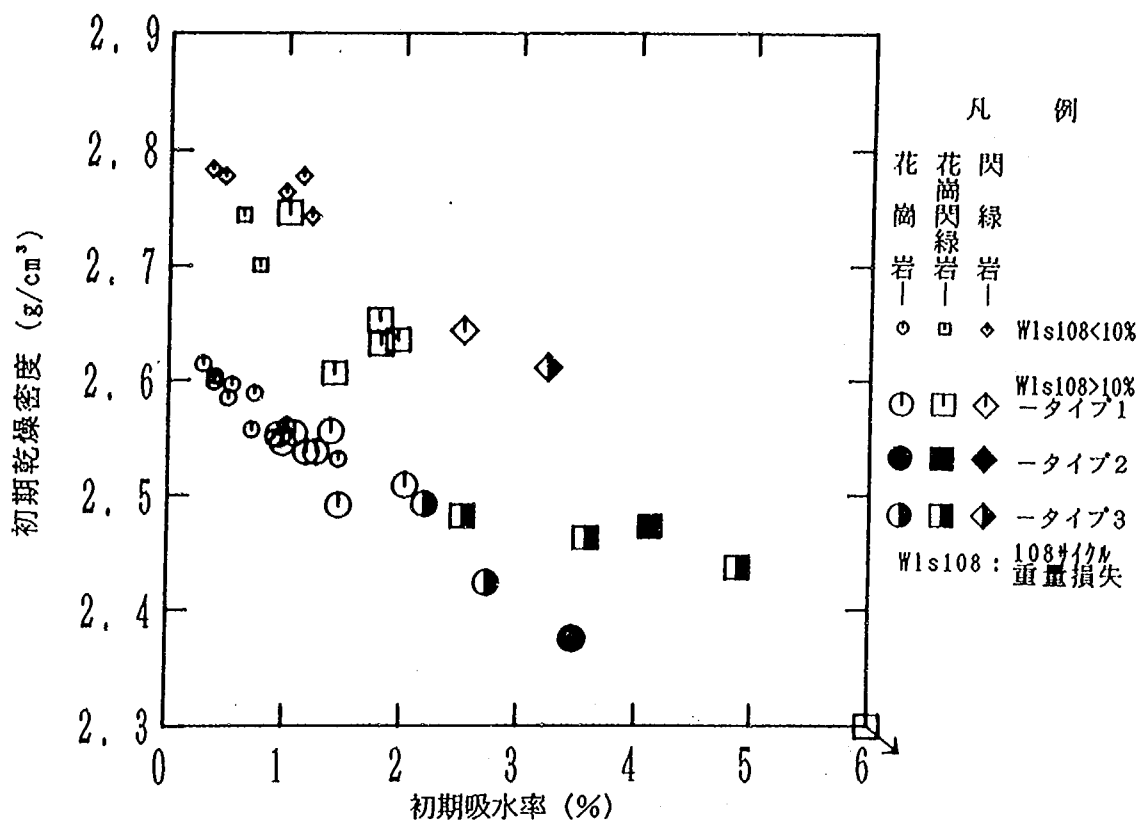


図-17 (1) 初期吸水率-初期乾燥密度と凍結融解試験による重量損失との関係 (岩型別)

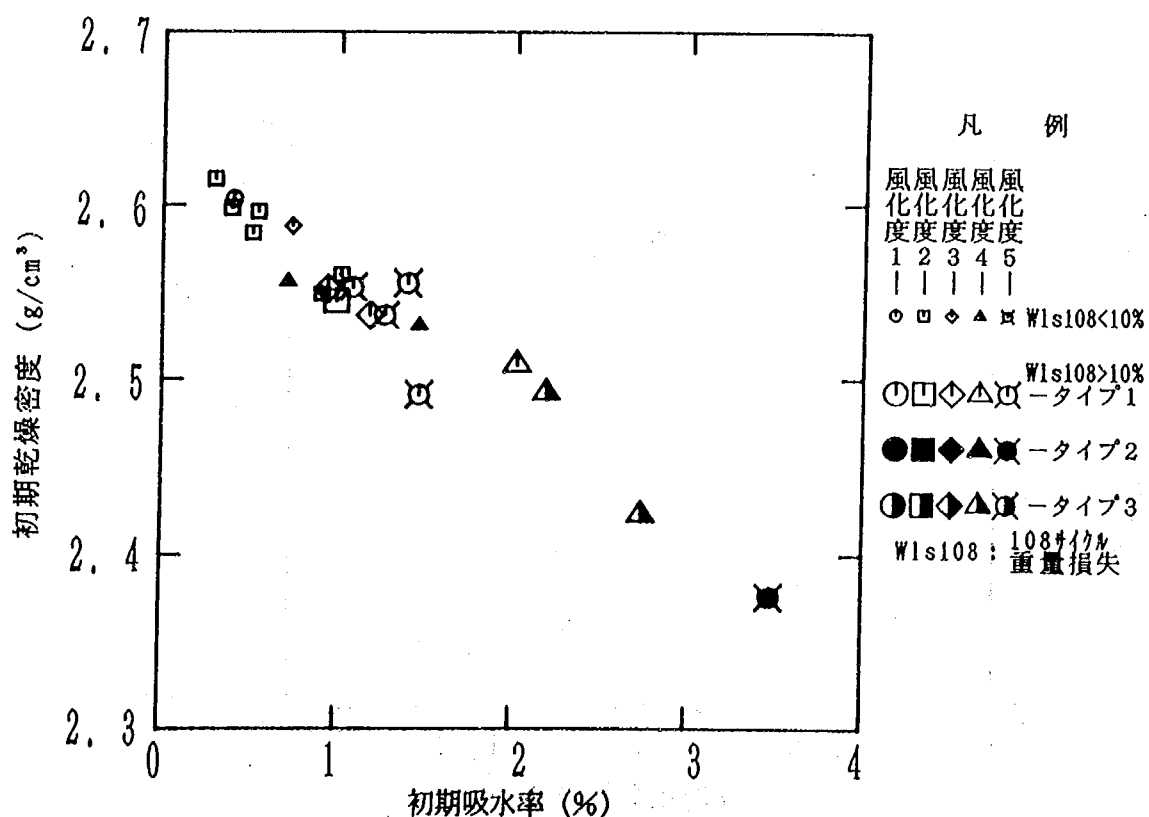


図-17 (2) 初期吸水率-初期乾燥密度と凍結融解試験による重量損失との関係 (風化度別)

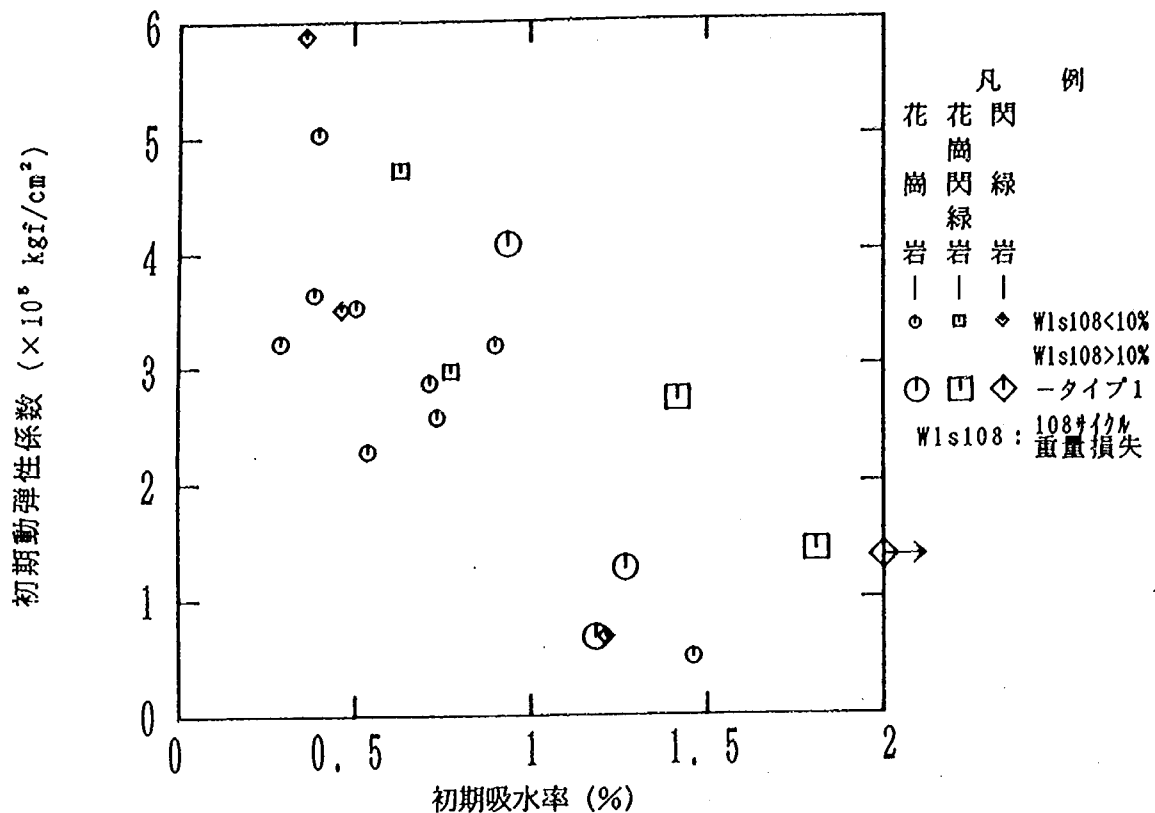


図-17 (3) 初期吸水率-初期動弾性係数と凍結融解試験による重量損失の関係 (岩型別)

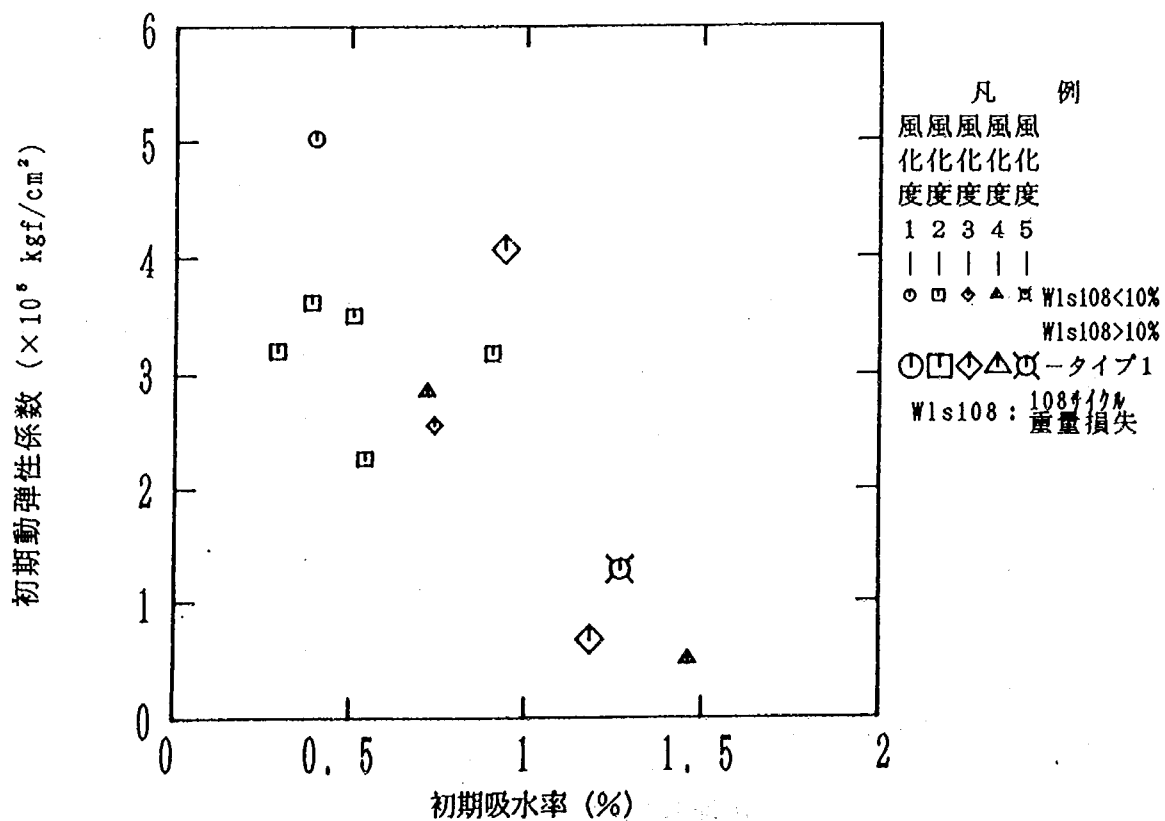


図-17 (4) 初期吸水率-初期動弾性係数と凍結融解試験による重量損失の関係 (風化度別)

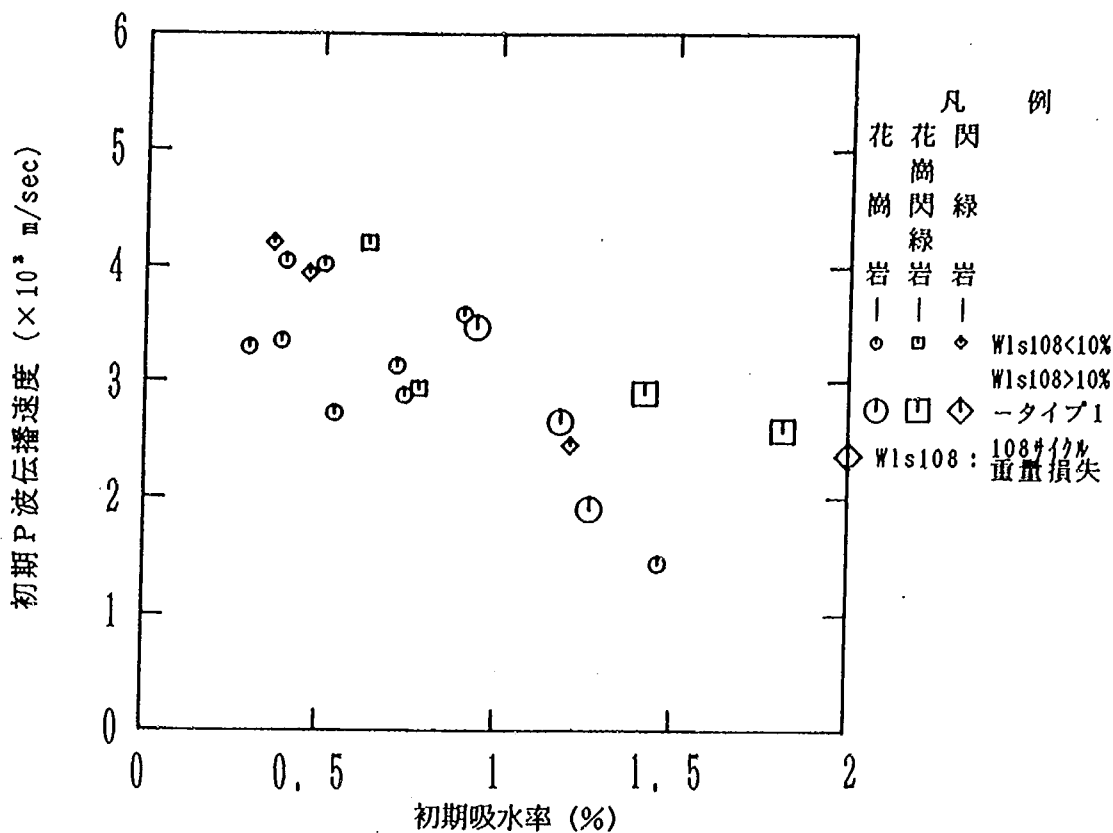


図-17 (5) 初期吸水率-初期P波伝播速度と凍結融解試験による重量損失の関係 (岩型別)

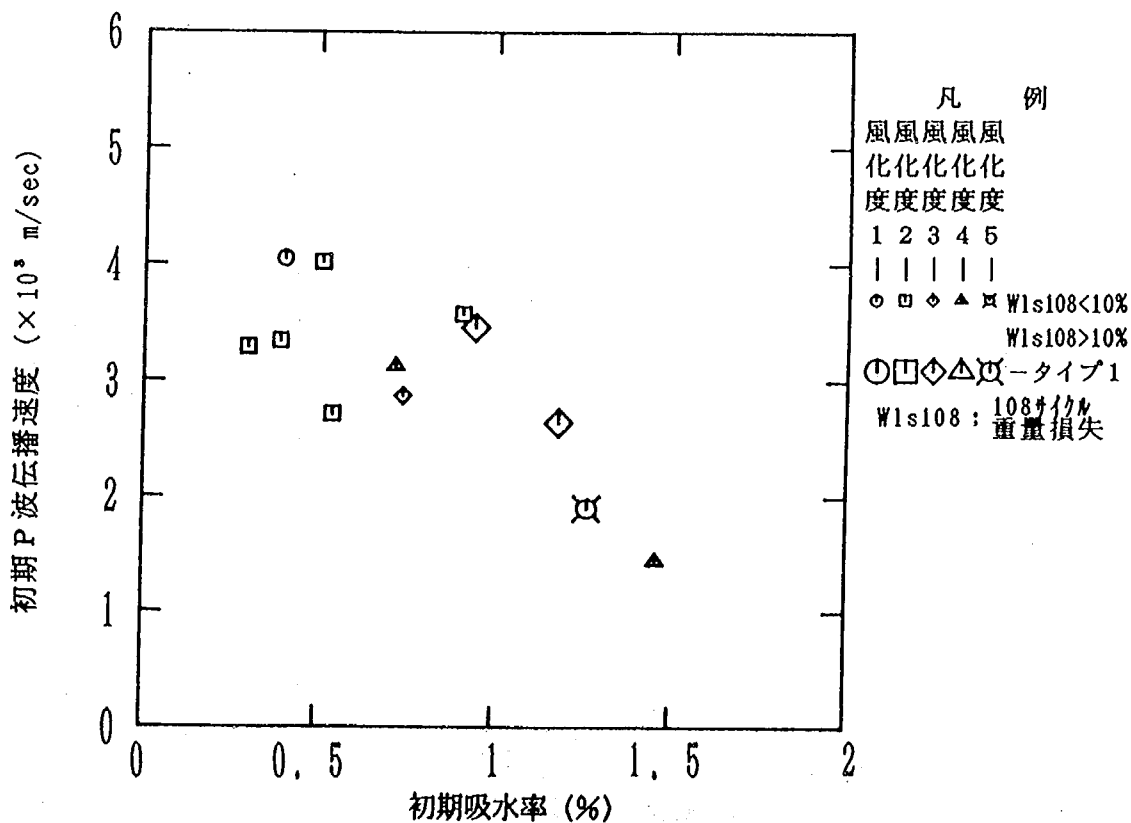


図-17 (6) 初期吸水率-初期P波伝播速度と凍結融解試験による重量損失の関係 (風化度別)

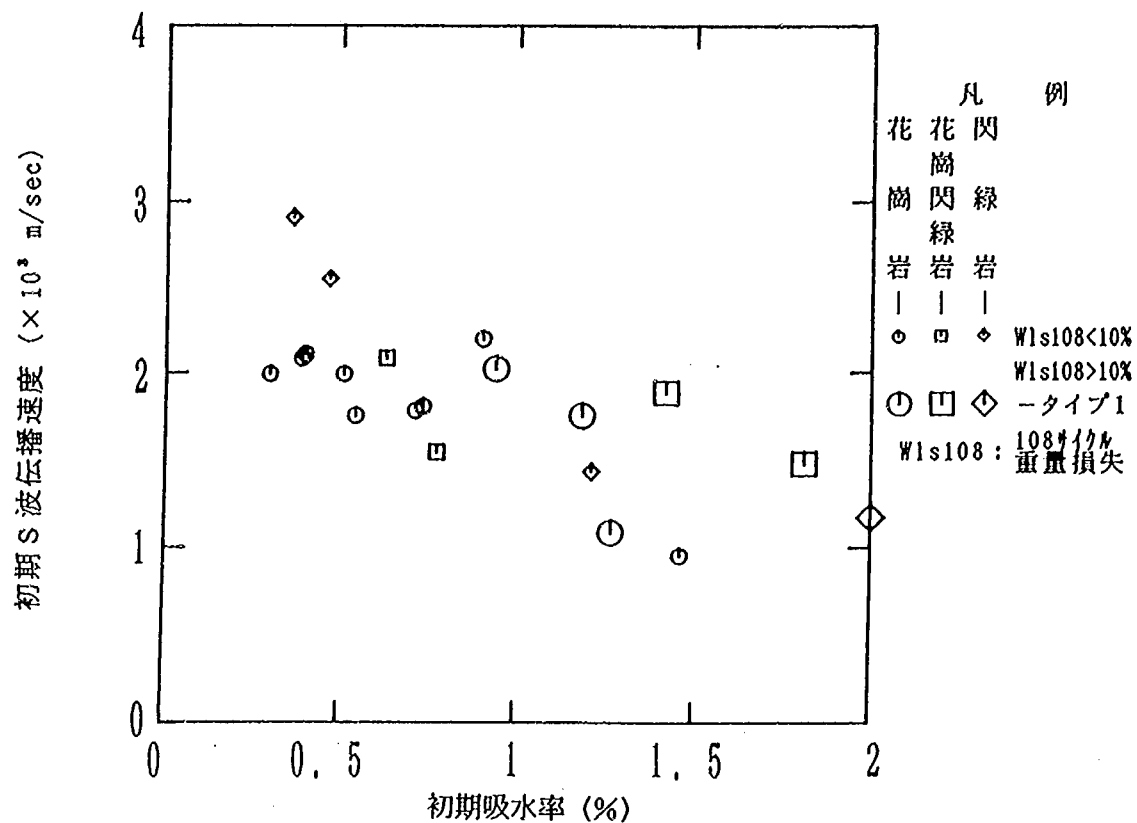


図-17 (7) 初期吸水率-初期S波伝播速度と凍結融解試験による重量損失との関係 (岩型別)

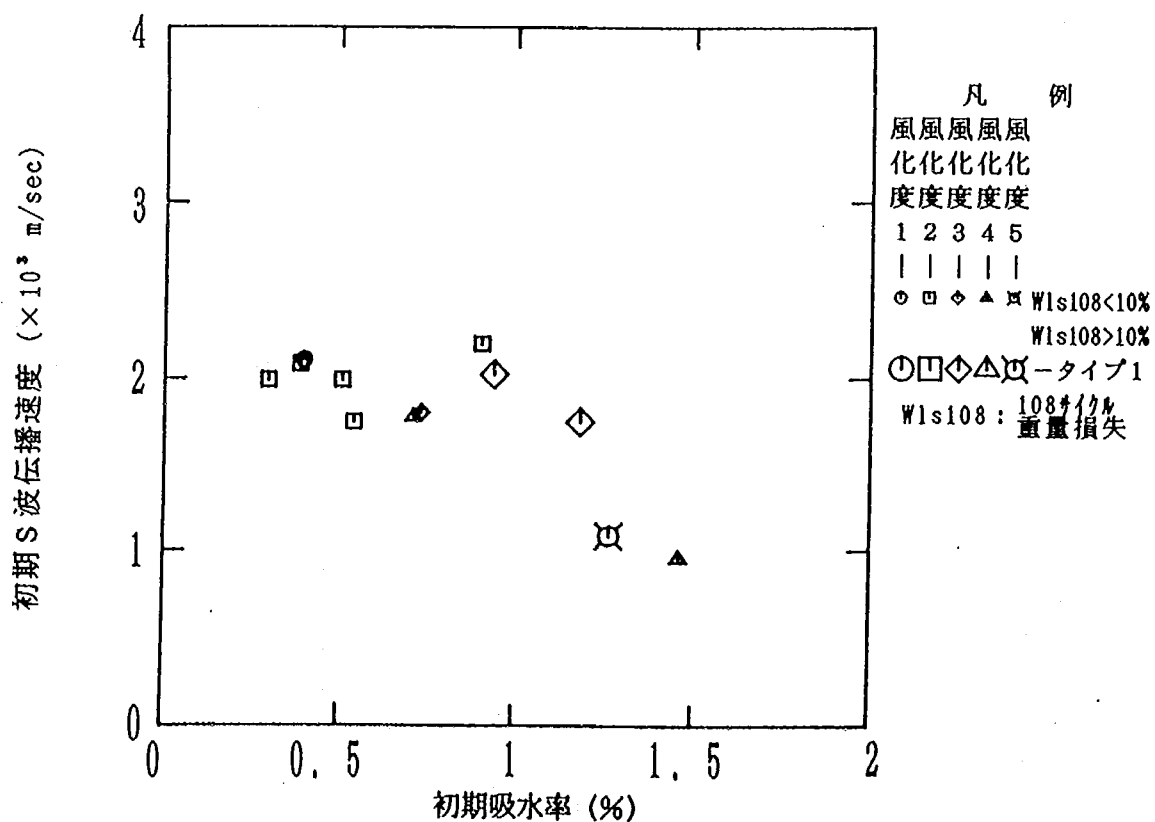


図-17 (8) 初期吸水率-初期S波伝播速度と凍結融解試験による重量損失との関係 (風化度別)

(4) 岩型・風化度と耐久性の関係

今回の結果からは、岩型と耐久性との関係は見いだせなかった。また、岩型と崩壊のタイプとの関係も見いだせなかった。逆に、どの岩型においても吸水率の高いものは大きな重量損失を生じており、耐久性は不良である。花崗岩の風化度についてみると、風化度1～2のものがほとんど崩壊しておらず耐久性は良好であるのに比べ、風化度4～5のものは大きな重量損失を生じており耐久性に問題がある。また崩壊のタイプと風化度との関係は供試体数が少ないために明瞭ではないが、タイプ2とタイプ3の崩壊を生じたものは風化度4と5のものであった。

4. 6 塩酸による溶出試験結果

自然の化学的風化作用は、酸性の水が関与していることが多い。そこで、供試体の化学的風化に対する抵抗性を確認するために、酸性溶液として塩酸を使用した試験を行った。

付表-6 に塩酸による溶出試験結果を、付図-2 に各物理量の経時変化を示した。付表-7 には各イオンごとの溶出イオン量を示した。

表-8 に溶出イオン量と損失重量を示した。供試体の損失重量に占めるイオン溶出量の割合は、平均して60~70%となっており、イオンの溶出以外の重量損失はほとんど生じていない。一方、風化度5の供試体（No. 121）のイオン溶出の総量は風化度2（No. 122）の供試体の2倍強となっており、風化度の高いものはイオンが溶脱され易いことを示していると思われる。

表-8 溶出イオン量と損失重量

測定 イオン	試料番号121（風化度5）			試料番号122（風化度2）		
	総付与量 (mg)	損失重量(mg)	損失付与比(%)*	総付与量 (mg)	損失重量(mg)	損失付与比(%)*
1	462.5	740	63	133.5	220	61
2	375.8	470	80	109.0	170	64
3	208.6	530	39	124.8	150	83
4	447.0	620	72	168.4	210	80
5	173.4	400	43	127.6	170	75
6	370.9	570	65	166.1	220	76
7	290.7	460	63	172.0	170	101
8	377.5	600	63	172.9	220	79
9	318.2	540	59	164.3	230	71
合計	3024.6	4930	61	1338.6	1760	76

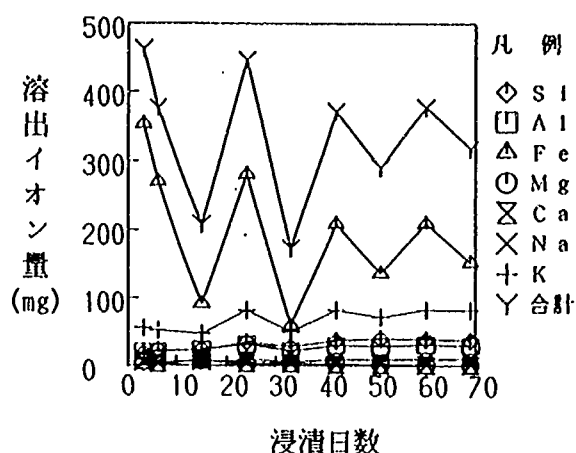
$$* \text{損失付与比}(\%) = (\text{総付与量}(\text{mg}) / \text{損失重量}(\text{mg})) \times 100$$

図-18 に溶出イオン量の経時変化を示した。一般に、化学的風化作用によって岩石から最初に溶出してくるのは、K, Na, Ca等であり、Si, Al, Fe等はあまり溶出せずに残留するものとされている。今回の試験ではKが多く溶出している一方で、溶出しにくいといわれているFe, Al, SiがNa, Caに比べ多く溶出しており、一般的な傾向とは異なっている。特にNo. 121の供試体でみられる著しいFeの溶出については、この供試体には亀裂沿いに鉄サビ状の挟在物が認められたことと、試験中に供試体表面や亀裂の周辺から赤褐色の滲出物がみられたことから、ほとんどはこれらの挟在物の溶脱によるものと考えられる。Feの溶出についてはこのような説明も可能であるが、Al, Siについては由来が今のところ不明である。今後、他のイオン溶出量とともに、供試体自体の化学組成、構成鉱物の化学組成などから検討すべき問題である。

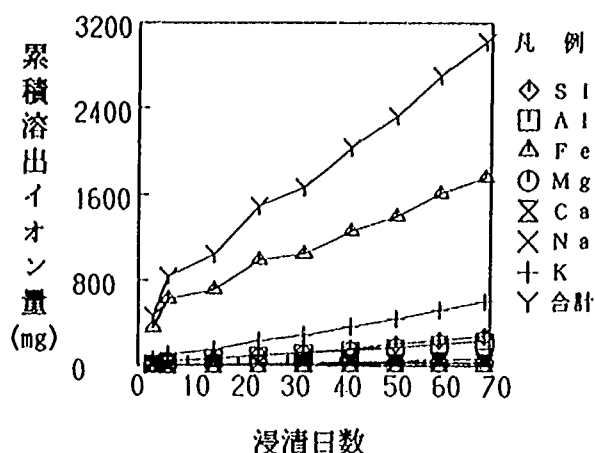
溶出イオン量をみると、イオンの種類によらず測定サイクル毎に変動している。この現象が、本質的なものなのか、試験の方法の問題（例えば、測定サイクル毎に塩酸溶液を作成したことなど）なのかは不明である。しかし溶出イオン量の累積は、いずれのイオンについても浸漬時間に対して直線的な変化を示している。

図-19 に損失重量の経時変化を示した。損失重量もイオン溶出量と同様に一定ではなく、各サイク

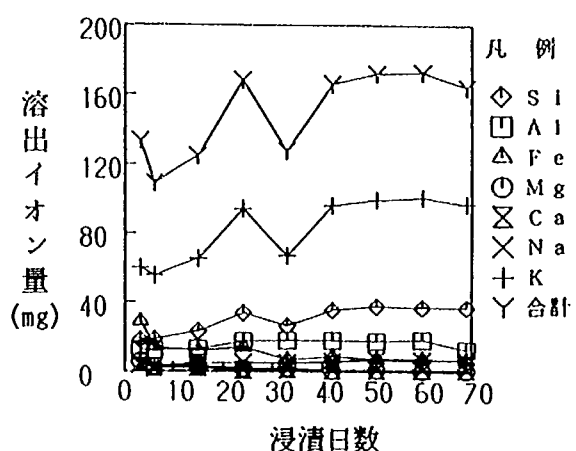
ル毎に変動している。累積損失重量についても累積イオン溶出量と同様、浸漬時間に対して直線的な変化をしている。



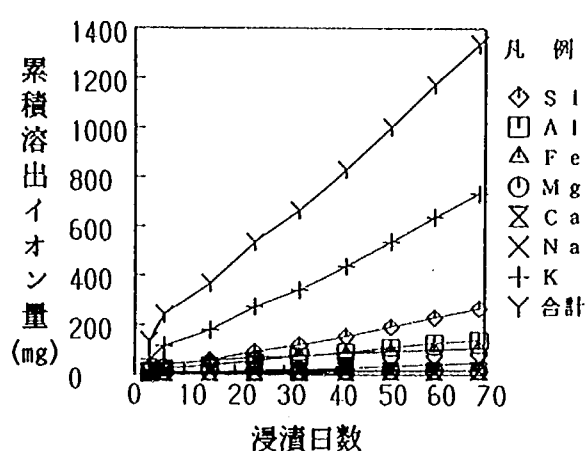
(1) 溶出イオン量の経時変化 (No. 121)



(2) 累積溶出イオン量 (No. 121)

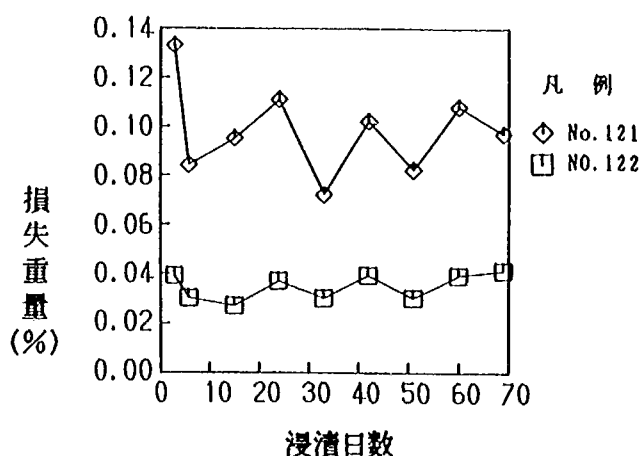


(3) 溶出イオン量の経時変化 (No. 122)

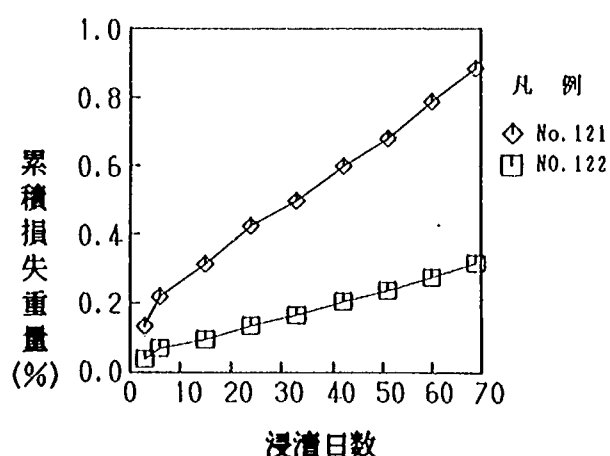


(4) 累積溶出イオン量 (No. 122)

図-18 塩酸による溶出試験における溶出イオン量の経時変化



(1) 損失重量の経時変化



(2) 累積損失重量

図-19 塩酸による溶出試験における損失重量の経時変化

その他の物理量の経時変化をみると（付図－2 参照）、吸水率はわずかに増加、乾燥密度はわずかに低下の傾向がみられる。一方、動弾性係数をみると、浸漬時間が増すにしたがってほぼ直線的に大きく低下している。

塩酸による溶出試験は化学的風化を模したものであるが、今回の供試体は大きな重量損失（あるいは崩壊）は生じていない。このことから、今回の供試体の化学的風化に対する耐久性には問題がないと考えられる。しかし、今回の試験ではイオンが供試体から溶出するのみではなく、物理的性質にも変化がみられることが分かった。このことから、今後、化学的風化に対する材料の耐久性についても検討していく必要がある。

5 まとめ

竜門ダムの原石山から採取された花崗岩類のリップラップ材としての耐久性を検討するため、凍結融解試験等の各種岩石試験を実施した。

薬液による安定性試験の結果から、初期吸水率2%以上の供試体はタイプ2, 3の崩壊を生じ耐久性が不良であるが、初期吸水率がそれ以下の供試体の耐久性は比較的良いことが明らかになった。

凍結融解試験の結果からは、初期吸水率の大きいものほど凍結融解による重量損失が大きくなる傾向があり、その崩壊の様式は初期吸水率と関係あることが明らかとなった。それをまとめると以下ようになる。

- (1) 初期吸水率1%以下の供試体はほとんど崩壊を生じない
- (2) 初期吸水率1～1.5%の供試体は崩壊を生じないものと生じるものとが混在する
- (3) 初期吸水率1.5%以上の供試体は亀裂や基質から崩壊を生じる
- (4) 初期吸水率1～3%のものは主にタイプ1（亀裂による崩壊）によって重量損失を生じる
- (5) 初期吸水率が3%を越えるものはタイプ3（基質からの崩壊）により大きな重量損失を生じる

塩酸による溶出試験の結果からは、酸性の化学的風化作用に対する耐久性には問題がないと思われる。

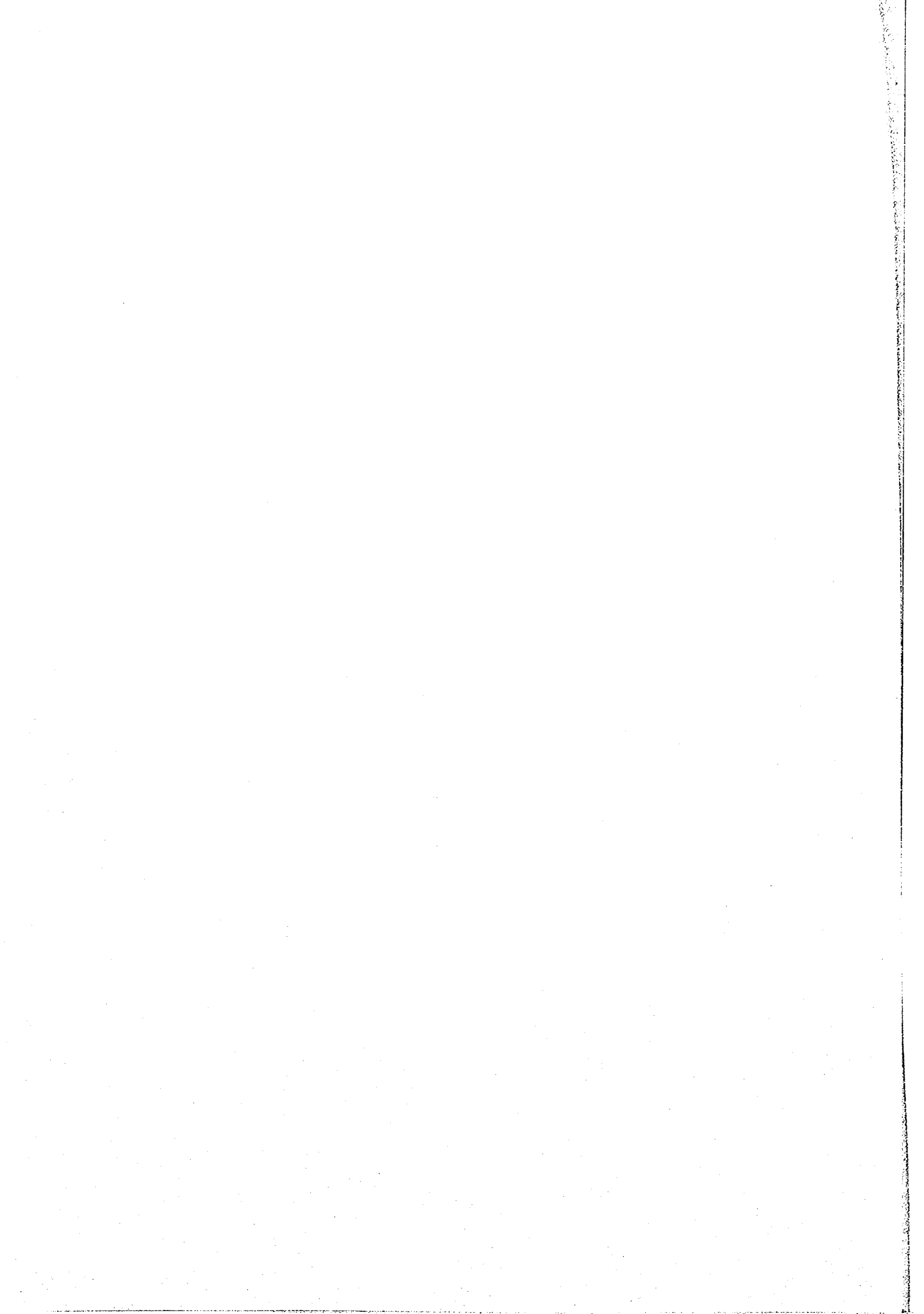
以上のことから、今回試験を行った花崗岩類のうち初期吸水率が1%以下の部分は凍結融解作用に対する耐久性が良好であると考えられるが、初期吸水率がそれ以上になると耐久性に問題があると思われる。花崗岩については、風化度1～2のものは初期吸水率が1%以下なのでこれらの凍結融解に対する耐久性は良好だと言える。

初期吸水率1～1.5%の範囲の供試体で崩壊したものは、ほとんど亀裂から崩壊している。このため、これらの耐久性を判定するためには、亀裂間隔を考慮する必要がある。すなわち亀裂間隔がリップラップ材の大きさ程度である場合には、耐久性は良好であると判断される。原石山での材料の良否の選別に当たっては、風化度の他に亀裂間隔や亀裂の規模に注意が必要である。

実際の原石の採取に当たっては初期吸水率の高いものと亀裂間隔の小さい部分に注意し、堤体材料の配置に当たってはこれらを表面近くに配置しないようにする必要がある。

謝辞：本試験を実施するに当たり竜門ダム工事事務所の関係各位に試料の採取および既存試料の使用等の際
して御協力を頂きました。

付表一 1 試料番号对照表



(凍結融解試験)

試料 番号	試料 状態	孔 番	深 度	岩 型	風 化 度
1	整形	6	22.20	Gd	
2	整形	14	17.15	Gr	5
3	整形	14	22.30	Gr	3
4	整形	16	42.17	Di	
5	整形	16	45.48	Gr	3
6	整形	16	46.80	Di	
7	整形	20	49.31	Gr	3
8	整形	21	23.70	Di	
9	整形	21	40.35	Gr	3
10	整形	21	64.70	Gr	2
11	整形	22	34.50	Gr	4
12	整形	22	73.25	Gr	2
13	整形	22	79.20	Gd	
14	整形	22	81.40	Gd	
15	整形	23	56.23	Gr	2
16	整形	23	74.57	Gr	1
17	整形	37	21.20	Gr	2
18	整形	37	32.75	Gr	2
19	整形	38	15.03	Gd	
20	整形	38	21.55	Di	

試料 番号	試料 状態	孔 番	深 度	岩 型	風 化 度
21	非整形	6	13.90	Gr	4
22	非整形	6	21.00	Gd	
23	非整形	14	6.90	Gr	5
24	非整形	14	38.45	Gr	4
25	非整形	16	7.55	Gr	4
26	非整形	16	22.90	Gd	
27	非整形	16	34.60	Gd	
28	非整形	16	40.50	Di	
29	非整形	21	12.15	Gr	5
30	非整形	21	19.35	Di	
31	非整形	22	36.40	Gr	5
32	非整形	22	82.30	Gd	
33	非整形	22	82.80	Gd	
34	非整形	23	18.50	Gd	
35	非整形	23	35.63	Di	
36	非整形	37	36.53	Gr	2
37	非整形	37	58.00	Gr	2
38	非整形	38	4.20	Gd	
39	非整形	38	6.40	Gd	
40	非整形	38	32.75	Gr	5

(薬液による安定性試験)

試料 番号	試料 状態	孔 番	深 度	岩 型	風 化 度
41	整形	14	8.35	Gr	5
42	整形	14	18.40	Gr	5
43	整形	14	32.70	Gr	4
44	整形	16	40.40	Di	
45	整形	16	41.77	Di	
46	整形	16	46.40	Di	
47	整形	20	40.13	Gr	4
48	整形	21	23.20	Di	
49	整形	21	24.37	Di	
50	整形	21	40.50	Gr	3
51	整形	21	55.60	Gr	3
52	整形	22	20.15	Gr	4
53	整形	22	38.05	Gr	5
54	整形	22	54.80	Gr	4
55	整形	22	78.15	Gd	
56	整形	22	79.55	Gd	
57	整形	23	71.88	Gr	1
58	整形	37	57.60	Gr	2
59	整形	38	10.22	Gd	
60	整形	38	11.70	Gd	

試料 番号	試料 状態	孔 番	深 度	岩 型	風 化 度
61	非整形	6	11.30	Gr	4
62	非整形	6	20.00	Gd	
63	非整形	6	21.30	Gd	
64	非整形	14	4.55	Gr	5
65	非整形	14	35.75	Gr	4
66	非整形	16	34.50	Gd	
67	非整形	16	40.05	Di	
68	非整形	16	55.30	Gr	4
69	非整形	21	12.50	Gr	5
70	非整形	21	19.70	Di	
71	非整形	21	39.60	Di	
72	非整形	22	39.50	Gr	5
73	非整形	22	82.70	Gd	
74	非整形	23	18.90	Gd	
75	非整形	23	37.45	Di	
76	非整形	37	39.82	Gr	2
77	非整形	37	56.50	Gr	2
78	非整形	38	5.75	Gd	
79	非整形	38	19.25	Di	
80	非整形	38	30.20	Gr	5

(一 軸 圧 縮 試 験)

試 料 番 号	試 料 状 態	孔 番	深 度	岩 型	風 化 度
81	整 形	6	22.05	Gd	
82	整 形	6	25.20	Gd	
83	整 形	6	42.20	Di	
84	整 形	14	6.45	Gr	5
85	整 形	14	10.80	Gr	5
86	整 形	14	18.25	Gr	5
87	整 形	14	32.60	Gr	4
88	整 形	16	40.70	Di	
89	整 形	16	41.87	Di	
90	整 形	16	45.17	Gr	3
91	整 形	16	46.30	Di	
92	整 形	20	38.27	Gr	3
93	整 形	20	40.23	Gr	3
94	整 形	20	49.41	Gr	3
95	整 形	21	21.45	Di	
96	整 形	21	23.80	Di	
97	整 形	21	55.40	Gr	3
98	整 形	21	62.36	Gr	2
99	整 形	21	67.50	Gd	
100	整 形	22	20.05	Gr	4

試 料 番 号	試 料 状 態	孔 番	深 度	岩 型	風 化 度
101	整 形	22	34.11	Gr	4
102	整 形	22	37.72	Gr	5
103	整 形	22	37.82	Gr	5
104	整 形	22	55.50	Gr	3
105	整 形	22	73.15	Gr	2
106	整 形	22	77.16	Gd	
107	整 形	22	78.45	Gd	
108	整 形	22	81.03	Gd	
109	整 形	23	39.42	Gd	
110	整 形	23	39.52	Gd	
111	整 形	23	57.37	Gr	3
112	整 形	23	71.99	Gr	1
113	整 形	37	21.10	Gr	2
114	整 形	37	32.57	Gr	2
115	整 形	37	41.50	Gr	2
116	整 形	37	57.75	Gr	2
117	整 形	38	9.80	Gd	
118	整 形	38	11.60	Gd	
119	整 形	38	13.72	Gd	
120	整 形	38	16.85	Di	

(点 載 荷 試 験)

試 料 番 号	試 料 状 態	孔 番	深 度	岩 型	風 化 度
1 2 3	非整形	6	5.7 0	G r	5
1 2 4	非整形	6	1 4.0 5	G r	4
1 2 5	非整形	1 4	7.0 5	G r	5
1 2 6	非整形	1 4	2 6.3 2	G r	4
1 2 7	非整形	1 4	2 6.5 2	G r	4
1 2 8	非整形	1 4	3 6.2 0	G r	4
1 2 9	非整形	1 6	4 1.2 0	D i	
1 3 0	非整形	1 6	5 8.3 2	G r	2
1 3 1	非整形	1 6	5 9.4 0	G r	2
1 3 2	非整形	1 6	6 8.7 6	G r	2
1 3 3	非整形	1 6	6 9.3 5	G r	2
1 3 4	非整形	2 1	6.1 5	G r	5
1 3 5	非整形	2 1	2 3.9 0	D i	
1 3 6	非整形	2 1	2 4.1 5	D i	
1 3 7	非整形	2 1	3 9.2 5	D i	
1 3 8	非整形	2 1	6 7.6 0	G d	
1 3 9	非整形	2 1	6 7.7 0	G d	
1 4 0	非整形	2 1	6 7.9 8	G d	
1 4 1	非整形	2 2	1 8.6 0	G r	5
1 4 2	非整形	2 2	1 8.9 0	G r	5

試 料 番 号	試 料 状 態	孔 番	深 度	岩 型	風 化 度
1 4 3	非整形	2 2	2 0.7 5	G r	4
1 4 4	非整形	2 2	3 6.3 0	G r	5
1 4 5	非整形	2 2	4 4.1 0	G r	4
1 4 6	非整形	2 2	4 4.4 0	G r	4
1 4 7	非整形	2 2	7 8.2 5	G d	
1 4 8	非整形	2 2	7 8.3 5	G d	
1 4 9	非整形	2 2	7 9.6 5	G d	
1 5 0	非整形	2 2	8 1.7 5	G d	
1 5 1	非整形	2 3	1 2.2 0	G r	4
1 5 2	非整形	2 3	1 6.4 0	G r	4
1 5 3	非整形	2 3	1 6.9 0	G d	
1 5 4	非整形	3 7	3 3.5 0	G r	2
1 5 5	非整形	3 7	3 6.7 5	G r	2
1 5 6	非整形	3 8	9.9 0	G d	
1 5 7	非整形	3 8	1 1.5 0	G d	
1 5 8	非整形	3 8	1 4.8 5	G d	
1 5 9	非整形	3 8	1 6.8 5	D i	
1 6 0	非整形	3 8	1 8.8 2	D i	
1 6 1	非整形	3 8	2 1.1 5	D i	
1 6 2	非整形	3 8	2 1.2 5	D i	

(塩酸による溶出試験)

試料 番号	試料 状態	孔 番	深 度	岩 型	風 化 度
121	整形	14	6.10	Gr	5
122	整形	21	64.80	Gr	2

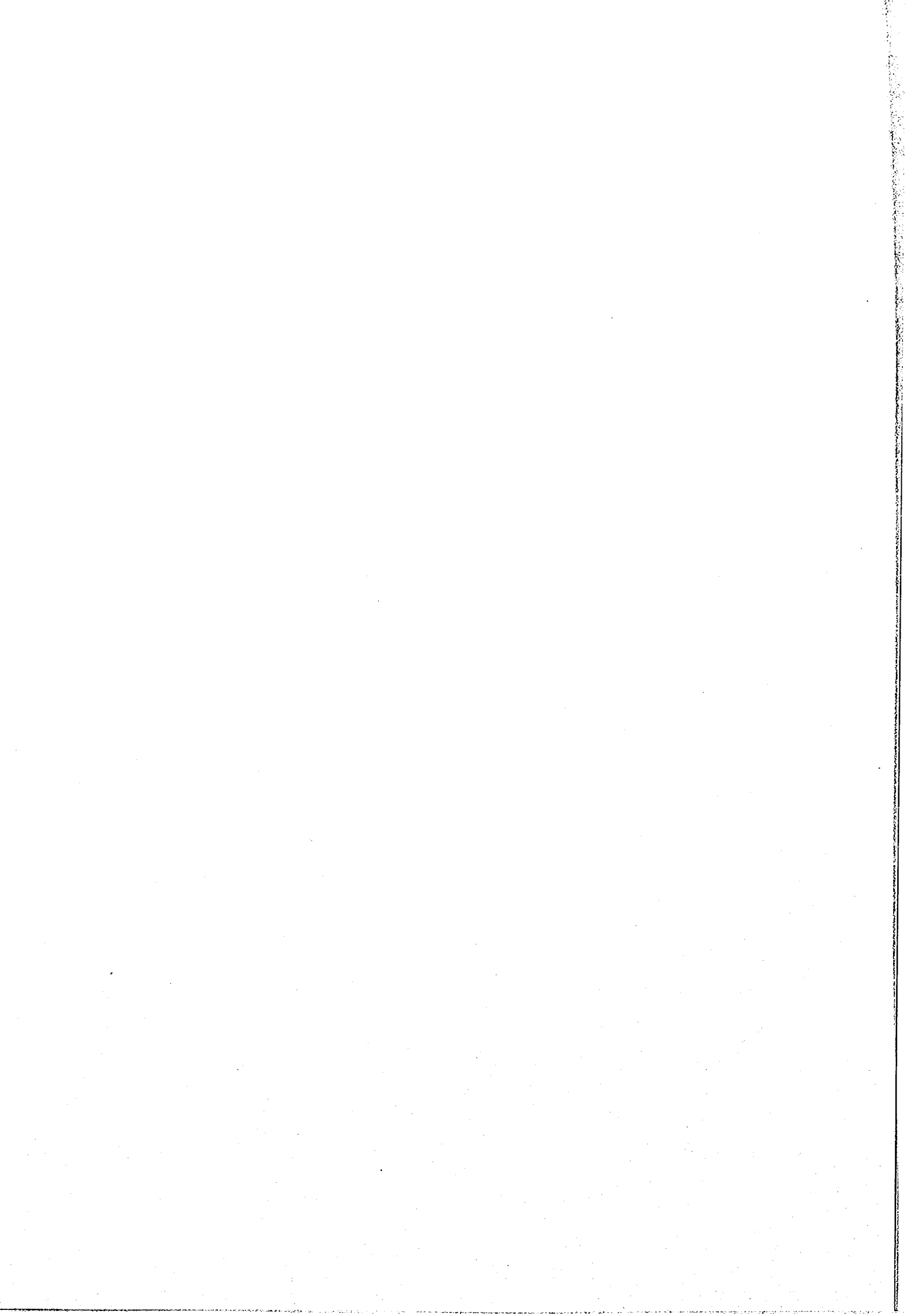
(偏光顕微鏡観察)

試料 番号	孔 番	深 度	岩 型	風 化 度
187	23	62.80	Gr	1
188	23	79.37	Gr	2
189	22	56.15	Gr	3
190	21	4.5 ~ 5.5	Gr	4
191	21	25.2~27.0	Gr	5
192	23	32.30	Gr	5
193	38	21.45	D1	—
194	21	38.13	D1	—
195	38	11.70	Gd	—
196	14	3.50	Gd	—

(粉末 X 線回折試験)

試料番 号	孔番	深 度	岩型	備 考
163	16	34.60	Gd	凍結融解試験試料27番, 36サイクル崩壊部
164	23	18.50	Gd	凍結融解試験試料34番, 108サイクル崩壊部
165	23	35.63	Di	凍結融解試験試料35番, 36サイクル崩壊部
166	38	4.20	Di	凍結融解試験試料38番, 12サイクル崩壊部
167	23	60.46	Gr	風化度1
168	21	47.00	Gr	風化度1
169	23	49.54	Gr	風化度2
170	21	57.26	Gr	風化度2
171	23	56.13	Gr	風化度3
172	21	55.30	Gr	風化度3
173	15	32.00	Gr	風化度3
174	20	38.27	Gr	風化度3
175	14	28.15	Gr	風化度4
176	23	9.50	Gr	風化度4
177	21	28.10	Gr	風化度4
178	20	6.40	Gr	風化度4
179	20	8.35	Gr	風化度5
180	23	24.80	Gr	風化度5
181	21	5.00	Gr	風化度5
182	15	12.00	Gr	風化度5
183	23	4.10	Gr	風化度6
184	21	3.05	Gr	風化度6
185	15	3.10	Gr	風化度6
186	20	3.35	Gr	風化度6

付表－2 一軸圧縮試験結果



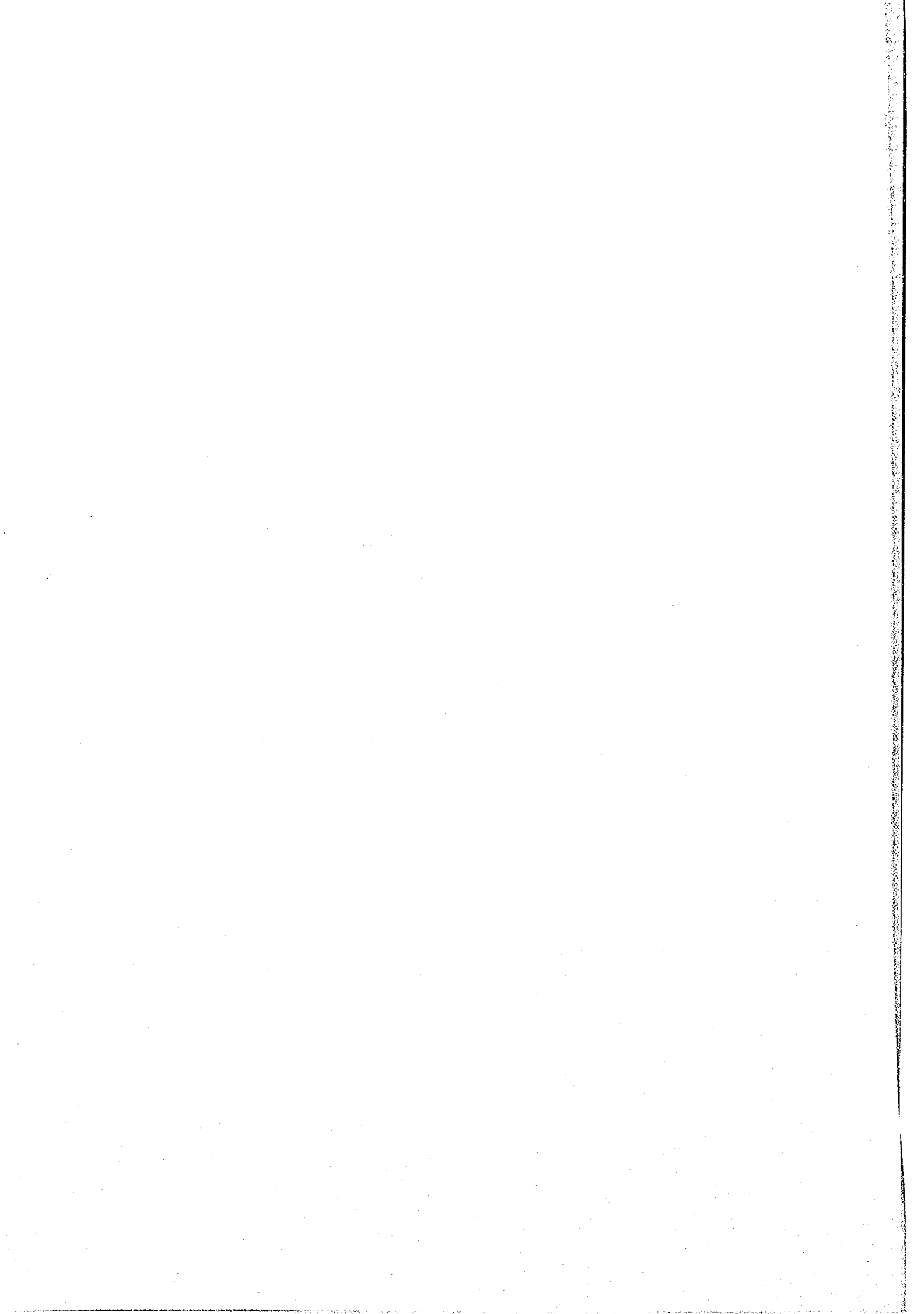
供試体番号・岩種		81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
項	目	Gd	Gd	Di	Gr	Gr	Gr	Gr	Di	Di	Gr
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	502.90	508.18	545.52	565.73	548.83	544.80	537.50	561.13	576.84	541.17
	強制湿潤空中重量 (g)	512.27	514.90	549.12	569.98	558.27	549.51	541.79	568.25	578.95	544.53
	強制湿潤水中重量 (g)	323.72	327.03	354.19	350.95	338.03	337.96	330.06	359.61	369.48	333.77
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.6672	2.7050	2.7985	2.5829	2.4920	2.5753	2.5386	2.6895	2.7538	2.5677
	有効間隙率 (%)	4.9695	3.5769	1.8468	1.9404	4.2862	2.2264	2.0262	3.4126	1.0073	1.5942
	吸水率 (%)	1.8632	1.3224	0.6599	0.7512	1.7200	0.8645	0.7981	1.2689	0.3658	0.6209
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.7169	2.7407	2.8170	2.6023	2.5348	2.5975	2.5589	2.7236	2.7639	2.5836
弾性的性質	共振周波数 (Hz)	4432	6351	16643	18975	10766	13825	16882	15042	20814	10496
	動弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)	0.2054	0.4201	3.1922	4.0250	1.2559	1.9707	2.9033	2.5077	4.8873	1.1235
	P波透過時間 (μsec)	33.0	31.5	28.6	24.0	44.3	35.2	29.6	34.5	22.2	35.8
	S波透過時間 (μsec)	63.1	59.2	49.8	43.4	84.6	58.3	60.9	63.7	40.0	57.4
	P波伝播速度 (×10 ³ m/sec)	2.994	3.105	3.510	4.300	2.345	2.830	3.331	2.910	4.495	2.760
	S波伝播速度 (×10 ³ m/sec)	1.566	1.652	2.016	2.378	1.228	1.708	1.619	1.576	2.495	1.721
	動ポアソン比 (%)	0.312	0.303	0.254	0.280	0.311	0.214	0.345	0.292	0.277	0.182
一軸	動弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)	1.7493	1.9601	2.9096	3.8120	1.0057	1.8594	1.8296	1.7642	4.4725	1.8342
	一軸圧縮強度 (kgf/cm ²)	323	162	625	316	318	364	840	368	1419	611
長径	静弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)	1.4440	0.1670	5.6390	3.0970	1.5930	2.6110	3.8400	2.9000	5.9670	2.0800
長	供試体長 (cm)	9.880	9.780	10.040	10.320	10.390	9.960	9.860	10.040	9.980	9.880
径	供試体径 (cm)	4.970	4.980	4.970	5.210	5.230	5.230	5.200	5.140	5.150	5.220

供試体番号・岩種		91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
項	目	Di	Gr	Gr	Gr	Di	Di	Gr	Gr	Gd	Gr
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	584.39	561.28	565.35	549.89	590.00	572.12	560.61	561.95	555.84	523.20
	強制湿潤空中重量 (g)	592.76	564.99	568.45	556.02	591.32	574.75	564.04	564.68	560.80	530.41
	強制湿潤水中重量 (g)	380.50	347.41	350.14	340.04	381.24	368.09	346.66	347.85	346.76	324.92
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.7532	2.5796	2.5897	2.5460	2.8085	2.7684	2.5789	2.5917	2.5969	2.5461
	有効間隙率 (%)	3.9433	1.7051	1.4200	2.8382	0.6283	1.2726	1.5779	1.2591	2.3173	3.5087
	吸水率 (%)	1.4323	0.6610	0.5483	1.1148	0.2237	0.4597	0.6118	0.4858	0.8923	1.3781
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.7926	2.5967	2.6039	2.5744	2.8147	2.7811	2.5947	2.6043	2.6201	2.5812
弾性的性質	共振周波数 (Hz)	9319	12112	18969	15553	24571	22560	10507	19276	14776	8221
	動弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)	0.9744	1.6428	4.0704	2.6848	6.9533	5.6215	1.2444	4.1779	2.4001	0.6814
	P波透過時間 (μsec)	41.8	32.7	25.3	35.0	20.9	22.5	29.7	25.6	27.1	56.1
	S波透過時間 (μsec)	73.3	59.3	45.6	54.0	42.4	43.5	51.9	46.1	48.1	85.6
	P波伝播速度 (×10 ³ m/sec)	2.380	3.162	4.099	2.966	4.785	4.396	3.495	4.035	3.768	1.766
	S波伝播速度 (×10 ³ m/sec)	1.357	1.744	2.274	1.922	2.358	2.274	2.000	2.241	2.123	1.158
	動ポアソン比 (%)	0.259	0.281	0.278	0.138	0.340	0.317	0.257	0.277	0.267	0.123
一軸	動弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)	1.3032	2.0537	3.4894	2.1845	4.2631	3.8527	2.6429	3.3918	3.0305	0.7823
	一軸圧縮強度 (kgf/cm ²)	538	783	1320	706	1446	900	490	1202	1032	430
長径	静弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)	0.5310	3.6540	7.5400	3.3450	6.7860	5.2780	4.1880	7.6360	4.1950	0.9860
長	供試体長 (cm)	9.950	10.340	10.370	10.380	10.000	9.890	10.380	10.330	10.210	9.910
径	供試体径 (cm)	5.190	5.190	5.190	5.170	5.160	5.160	5.180	5.180	5.180	5.170

供試体番号・岩種		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
目		Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gd	Gd	Gd	Gd	Gd
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	537.02	526.96	533.04	543.57	543.87	579.90	574.19	573.61	555.55	540.18
	強制湿潤空中重量 (g)	542.75	534.56	539.96	547.28	546.26	583.92	577.14	577.94	558.45	542.19
	強制湿潤水中重量 (g)	334.42	326.62	327.17	336.34	334.71	375.78	370.55	369.51	353.04	346.14
	乾燥密度 (g/cm^3)	2.5777	2.5342	2.5050	2.5769	2.5709	2.7861	2.7794	2.7521	2.7046	2.7553
	有効間隙率 (%)	2.7504	3.6549	3.2520	1.7588	1.1298	1.9314	1.4279	2.0774	1.4118	1.0252
	吸水率 (%)	1.0670	1.4422	1.2982	0.6825	0.4394	0.6932	0.5138	0.7549	0.5220	0.3721
	湿潤密度 (g/cm^3)	2.6052	2.5707	2.5375	2.5945	2.5822	2.8054	2.7936	2.7728	2.7187	2.7656
弾性的性質	共振周波数 (Hz)	9125	8701	9915	12583	16158	16606	18255	17338	17917	22412
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	0.8730	0.7697	1.0220	1.6819	2.7124	3.0758	3.6367	3.3333	3.5015	5.0406
	P波透過時間 (μsec)	52.0	52.1	47.1	34.6	31.5	32.7	29.6	29.2	28.3	25.7
	S波透過時間 (μsec)	73.7	76.2	76.1	54.4	47.7	49.7	44.4	45.8	44.2	39.9
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)	1.931	1.912	2.130	2.905	3.143	3.037	3.328	3.418	3.527	3.689
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)	1.362	1.307	1.318	1.847	2.075	1.998	2.218	2.179	2.258	2.376
	動ポアソン比 (%)	0.005	0.061	0.190	0.161	0.114	0.118	0.100	0.158	0.153	0.146
一軸	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	0.9807	0.9379	1.0563	2.0819	2.5155	2.5394	3.0714	3.0863	3.2433	3.6351
	軸圧縮強度 (kgf/cm^2)	641	537	627	778	1802	1051	736	913	584	1040
長径	静弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	1.1880	1.0330	1.2800	3.3960	6.0000	1.5240	2.8790	2.1350	5.4910	5.9230
	供試体長 (cm)	10.040	9.960	10.030	10.050	9.900	9.930	9.850	9.980	9.980	9.480
長径	供試体径 (cm)	5.170	5.180	5.170	5.170	5.190	5.180	5.190	5.180	5.140	5.150

供試体番号・岩種		111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
目		Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gd	Gd	Gd	Di
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	556.53	562.97	549.14	550.03	548.64	556.76	557.14	567.16	574.10	582.23
	強制湿潤空中重量 (g)	560.12	565.44	551.97	551.63	551.12	559.01	563.02	569.17	576.81	586.43
	強制湿潤水中重量 (g)	344.43	348.31	338.58	338.85	338.26	344.77	359.81	365.17	370.38	373.85
	乾燥密度 (g/cm^3)	2.5802	2.5928	2.5734	2.5850	2.5775	2.5988	2.7417	2.7802	2.7811	2.7389
	有効間隙率 (%)	1.6644	1.1376	1.3262	0.7520	1.1651	1.0502	2.8936	0.9853	1.3128	1.9757
	吸水率 (%)	0.6451	0.4387	0.5154	0.2909	0.4520	0.4041	1.0554	0.3544	0.4720	0.7214
	湿潤密度 (g/cm^3)	2.5969	2.6042	2.5867	2.5925	2.5891	2.6093	2.7706	2.7900	2.7942	2.7586
弾性的性質	共振周波数 (Hz)	18538	20774	16481	18331	20299	19625	8352	18020	19243	17970
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	3.8454	4.8661	2.8785	3.5520	4.3279	4.1387	0.7340	3.4550	4.0478	3.6418
	P波透過時間 (μsec)	27.1	24.2	30.8	27.9	25.1	27.3	49.7	28.3	26.9	26.5
	S波透過時間 (μsec)	45.8	41.7	47.8	43.3	41.7	40.9	66.6	45.3	42.8	38.8
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)	3.815	4.273	3.260	3.570	3.968	3.692	1.962	3.449	3.654	3.774
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)	2.258	2.480	2.100	2.300	2.388	2.465	1.464	2.155	2.297	2.577
	動ポアソン比 (%)	0.230	0.246	0.145	0.145	0.216	0.098	-0.128	0.180	0.173	0.063
一軸	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	3.3054	4.0553	2.6535	3.1965	3.6482	3.5377	1.0457	3.1080	3.5148	3.9469
	軸圧縮強度 (kgf/cm^2)	558	705	1090	1900	1402	1477	585	1029	1116	971
長径	静弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	5.9750	5.2780	5.9380	6.7680	5.9570	5.9380	1.5540	4.3030	3.7010	3.6110
	供試体長 (cm)	10.340	10.340	10.040	9.960	9.960	10.080	9.750	9.760	9.830	10.000
長径	供試体径 (cm)	5.170	5.180	5.200	5.190	5.200	5.210	5.180	5.200	5.180	5.180

付表－3 点载荷試験結果



供試體番號·岩種		123	124	125	126	127	128	129	130
項	目	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Di	Gr
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	429.42	371.12	505.82	554.84	541.02	499.11	561.31	548.33
	強制濕潤水中重量 (g)	433.39	376.55	510.62	558.04	544.27	505.65	566.35	550.45
	強制濕潤水中重量 (g)	264.78	227.70	310.44	343.91	335.99	307.61	358.80	339.39
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.5468	2.4932	2.5268	2.5911	2.5976	2.5202	2.7045	2.5980
	有效間隙率 (%)	2.3545	3.6480	2.3978	1.4944	1.5604	3.3024	2.4283	1.0045
	吸水率 (%)	0.9245	1.4631	0.9490	0.5767	0.6007	1.3103	0.8979	0.3866
	濕潤密度 (g/cm ³)	2.5704	2.5297	2.5508	2.6061	2.6132	2.5533	2.7287	2.6080
破壞荷重 (kg)		445	350	382	557	334	270	779	1765
載荷點間隔 (cm)		4.990	4.980	5.200	5.210	5.200	5.200	5.160	5.210
點載荷試驗值 (P.L.I) (kgf/cm)		17.9	14.1	14.1	20.5	12.4	10.0	29.3	65.0

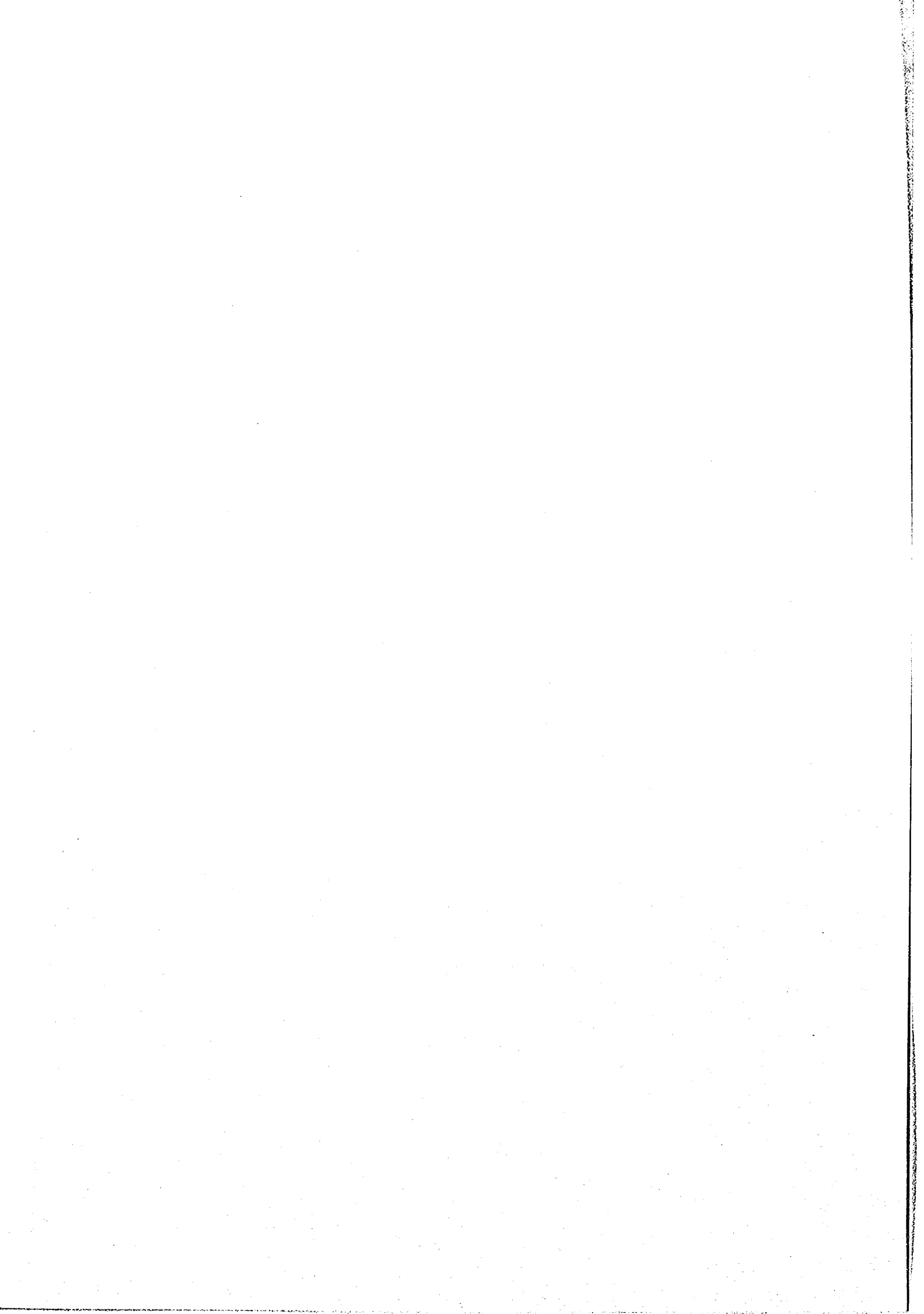
供試體番號·岩種		131	132	133	134	135	136	137	138
項	目	Gr	Gr	Gr	Gr	Di	Di	Di	Gd
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	555.36	551.95	552.16	339.14	457.63	569.46	532.87	525.19
	強制濕潤水中重量 (g)	557.49	553.66	554.09	343.57	460.48	573.55	543.42	529.90
	強制濕潤水中重量 (g)	346.27	341.34	343.12	210.70	294.56	364.94	343.22	329.72
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.6293	2.5996	2.6172	2.5524	2.7581	2.7298	2.6617	2.6236
	有效間隙率 (%)	1.0084	0.8054	0.9148	3.3341	1.7177	1.9606	5.2697	2.3529
	吸水率 (%)	0.3835	0.3098	0.3495	1.3062	0.6228	0.7182	1.9798	0.8968
	濕潤密度 (g/cm ³)	2.6394	2.6077	2.6264	2.5858	2.7753	2.7494	2.7144	2.6471
破壞荷重 (kg)		1272	2226	1304	334	906	1193	398	1177
載荷點間隔 (cm)		5.210	5.210	5.210	5.160	5.160	5.150	5.150	5.180
點載荷試驗值 (P.L.I) (kgf/cm)		46.9	82.0	48.0	12.5	34.0	45.0	15.0	43.9

供試體番號·岩種		139	140	141	142	143	144	145	146
項	目	Gd	Gd	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr	Gr
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	434.18	528.37	358.48	468.73	527.06	410.49	539.20	550.23
	強制濕潤水中重量 (g)	438.50	532.65	363.87	475.15	534.26	416.82	543.90	552.99
	強制濕潤水中重量 (g)	272.82	330.96	220.72	290.10	326.67	253.12	330.33	338.30
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.6206	2.6197	2.5042	2.5330	2.5389	2.5076	2.5247	2.5629
	有效間隙率 (%)	2.6074	2.1221	3.7653	3.4693	3.4684	3.8668	2.2007	1.2856
	吸水率 (%)	0.9950	0.8100	1.5036	1.3697	1.3661	1.5421	0.8717	0.5016
	濕潤密度 (g/cm ³)	2.6467	2.6409	2.5419	2.5677	2.5736	2.5462	2.5467	2.5758
破壞荷重 (kg)		1113	954	318	254	398	159	302	1288
載荷點間隔 (cm)		5.180	5.180	5.170	5.170	5.170	5.140	5.180	5.190
點載荷試驗值 (P.L.I) (kgf/cm)		41.5	35.6	11.9	9.5	14.9	6.0	11.3	47.8

供試體番號·岩種		147	148	149	150	151	152	153	154
項	目	Gd	Gd	Gd	Gd	Gr	Gr	Gd	Gr
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	274.31	547.70	537.11	404.35	524.76	529.92	430.88	463.54
	強制濕潤水中重量 (g)	280.20	565.31	541.65	409.39	527.50	532.72	432.69	465.79
	強制濕潤水中重量 (g)	176.01	351.03	341.43	258.41	323.33	327.19	267.65	288.58
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.6328	2.5560	2.6826	2.6782	2.5702	2.5783	2.6108	2.6158
	有效間隙率 (%)	5.6531	8.2182	2.2675	3.3382	1.3420	1.3623	1.0967	1.2697
	吸水率 (%)	2.1472	3.2153	0.8453	1.2464	0.5221	0.5284	0.4201	0.4854
	濕潤密度 (g/cm ³)	2.6893	2.6382	2.7053	2.7116	2.5836	2.5919	2.6217	2.6285
破壞荷重 (kg)		159	223	334	668	350	1018	2226	1018
載荷點間隔 (cm)		5.140	5.160	5.180	5.120	5.160	5.160	5.160	5.190
點載荷試驗值 (P.L.I) (kgf/cm)		6.0	8.4	12.4	25.5	13.1	38.2	83.6	37.8

供試體番號·岩種		155	156	157	158	159	160	161	162
項	目	Gr	Gd	Gd	Gd	Di	Di	Di	Di
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	407.64	379.62	572.89	526.84	305.00	524.12	522.25	354.09
	強制濕潤水中重量 (g)	410.27	381.99	575.23	532.51	306.88	526.67	537.89	363.42
	強制濕潤水中重量 (g)	251.78	244.06	369.21	336.15	197.03	337.98	336.76	228.71
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.5720	2.7523	2.7807	2.6830	2.7765	2.7777	2.5966	2.6285
	有效間隙率 (%)	1.6594	1.7183	1.1358	2.8876	1.7114	1.3514	7.7761	6.9260
	吸水率 (%)	0.6452	0.6243	0.4085	1.0762	0.6164	0.4865	2.9947	2.6349
	濕潤密度 (g/cm ³)	2.5886	2.7694	2.7921	2.7119	2.7936	2.7912	2.6743	2.6978
破壞荷重 (kg)		572	795	1399	509	795	827	111	382
載荷點間隔 (cm)		5.200	5.190	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180
點載荷試驗值 (P.L.I) (kgf/cm)		21.2	29.5	52.1	19.0	29.6	30.8	4.1	14.2

付表－４ 薬液による安定性試験結果



測定項目		供試体番号・岩種		41 Gr		42 Gr		43 Gr		44 DI		45 DI	
				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)			553.32	497.51	543.93	539.48	548.53	547.29	570.76	557.75	579.10	579.10
	強制湿潤空中重量 (g)			562.16	508.81	548.33	544.14	552.73	551.58	576.03	563.81	580.97	580.79
	強制湿潤水中重量 (g)			342.14	306.85	334.56	333.46	341.03	339.09	366.74	360.53	372.11	374.11
	重量損失 (%)				10.0864		0.8181		0.2261		2.2794		0.0000
	乾燥密度 (g/cm^3)			2.5149	2.4634	2.5445	2.5607	2.5911	2.5756	2.7271	2.7438	2.7727	2.8019
	有効間隙率 (%)			4.0178	5.5952	2.0583	2.2119	1.9839	2.0189	2.5180	2.9811	0.8953	0.8177
	吸水率 (%)			1.5976	2.2713	0.8089	0.8638	0.7657	0.7839	0.9233	1.0865	0.3229	0.2918
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm^3)			2.5550	2.5194	2.5650	2.5828	2.6109	2.5958	2.7523	2.7736	2.7816	2.8101
	共振周波数 (Hz)			8773		15744		12497	16820	16239	16985	12895	24756
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)			0.6399		2.5691	1.6055	2.9948	2.7852	3.2587	1.8355	6.9479	6.8852
	動弾性係数比 (%)						62.493		93.001		56.326		99.096
	P波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)			39.9		32.7	35.2	29.6	29.9	26.1	27.7	19.6	19.7
	S波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)			59.4		58.7	61.1	46.5	49.5	43.4	44.1	28.3	32.6
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m/sec}$)			2.591		3.055	2.838	3.392	3.358	3.854	3.632	5.097	5.071
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m/sec}$)			1.741		1.702	1.635	2.159	2.026	2.318	2.281	3.530	3.064
	動ポアソン比 (%)			0.088		0.275	0.252	0.159	0.213	0.217	0.174	0.039	0.212
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)			1.6935		1.9177	1.7472	2.8592	2.6219	3.6362	3.4226	7.3270	6.5135
	動弾性係数比 (%)						91.109		91.700		94.126		88.397
	P波伝播速度比 (%)						92.897		98.998		94.240		99.490
	S波伝播速度比 (%)						96.063		93.932		98.404		86.799
長さ	供試体長 (cm)			10.340		9.990	9.990	10.040	10.040	10.060	10.060	9.990	9.990
径	供試体径 (cm)			5.220		5.220	5.220	5.200	5.200	5.140	5.140	5.150	5.150

測定項目		供試体番号・岩種		46 DI		47 Gr		48 DI		49 DI		50 Gr	
				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)			591.46	589.92	560.45	559.51	576.36	575.00	583.74	576.91	524.52	518.39
	強制湿潤空中重量 (g)			597.97	599.23	564.05	562.95	578.84	579.21	587.17	580.53	530.20	524.12
	強制湿潤水中重量 (g)			386.16	386.34	347.11	346.23	369.97	371.32	375.73	373.31	324.80	320.21
	重量損失 (%)				0.2604		0.1677		0.2360		1.1700		1.1687
	乾燥密度 (g/cm^3)			2.7924	2.7710	2.5834	2.5817	2.7594	2.7659	2.7608	2.7840	2.5537	2.5422
	有効間隙率 (%)			3.0735	4.3732	1.6594	1.5873	1.1673	2.0251	1.6222	1.7469	2.7653	2.8101
	吸水率 (%)			1.1007	1.5782	0.6423	0.6148	0.4303	0.7322	0.5876	0.6275	1.0829	1.1053
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm^3)			2.8231	2.8147	2.6000	2.5976	2.7713	2.7861	2.7770	2.8015	2.5813	2.5703
	共振周波数 (Hz)			17014	13210	20357	20382	22312	22127	23209	23063	15010	14650
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)			3.3036	1.9863	4.6159	4.6195	5.6390	5.5328	6.1809	6.0320	2.2822	2.1486
	動弾性係数比 (%)				60.125		100.078		98.117		97.591		94.146
	P波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)			36.2	37.7	24.5	24.6	22.0	22.4	23.3	23.4	29.1	33.6
	S波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)			52.1	64.7	38.6	41.3	36.0	36.8	45.5	46.5	46.4	56.2
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m/sec}$)			2.762	2.653	4.204	4.187	4.541	4.460	4.322	4.303	3.426	2.967
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m/sec}$)			1.919	1.546	2.668	2.494	2.775	2.715	2.213	2.166	2.149	1.774
	動ポアソン比 (%)			0.033	0.243	0.163	0.225	0.202	0.206	0.322	0.330	0.176	0.222
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)			2.1688	1.6797	4.3632	4.0150	5.2124	5.0140	3.6528	3.5501	2.8286	1.9943
	動弾性係数比 (%)				77.448		92.020		96.194		97.188		70.505
	P波伝播速度比 (%)				96.054		99.596		98.216		99.560		86.602
	S波伝播速度比 (%)				80.563		93.478		97.838		97.876		82.550
長さ	供試体長 (cm)			10.000	10.000	10.300	10.300	9.990	9.990	10.070	10.070	9.970	9.970
径	供試体径 (cm)			5.190	5.190	5.190	5.190	5.140	5.140	5.160	5.160	5.180	5.180

測定項目		供試体番号・岩種		51 Gr		52 Gr		53 Gr		54 Gr		55 Gd	
				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)			558.58	390.47	525.87	513.91	532.30	509.27	547.17	545.63	564.79	354.18
	強制湿潤空中重量 (g)			562.74	393.56	533.66	523.44	539.53	517.65	550.21	548.83	570.91	359.45
	強制湿潤水中重量 (g)			345.16	240.94	327.35	317.83	327.02	314.48	335.33	337.69	364.40	227.86
	重量損失 (%)				30.0960		2.2743		4.3265		0.2814		37.2900
	乾燥密度 (g/cm^3)			2.5672	2.5584	2.5489	2.4994	2.5048	2.5066	2.5464	2.5842	2.7349	2.6915
	有効間隙率 (%)			1.9119	2.0246	3.7759	4.6350	3.4022	4.1246	1.4147	1.5156	2.9635	4.0049
	吸水率 (%)			0.7447	0.7914	1.4814	1.8544	1.3583	1.6455	0.5556	0.5865	1.0836	1.4879
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm^3)			2.5864	2.5787	2.5867	2.5458	2.5388	2.5479	2.5605	2.5994	2.7646	2.7316
	共振周波数 (Hz)			3624		7993	8081	10606		15724	15740	20314	
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)			0.1476		0.6520	0.6513	1.1748		2.6648	2.6627	4.4558	
	動弾性係数比 (%)						99.893				99.921		
	P波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)			31.7		56.1	56.2	48.3		28.5	28.7	27.7	
	S波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)			53.1		86.7	92.2	72.4		50.6	51.7	45.1	
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m/sec}$)			3.278		1.779	1.776	2.089		3.554	3.530	3.563	
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m/sec}$)			1.957		1.151	1.082	1.394		2.002	1.959	2.188	
	動ポアソン比 (%)			0.223		0.140	0.205	0.099		0.268	0.277	0.197	
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)			2.4545		0.7856	0.7194	1.0911		2.6379	2.5884	3.2004	
	動弾性係数比 (%)						91.573				96.124		
	P波伝播速度比 (%)						99.831				99.325		
	S波伝播速度比 (%)						94.005				97.852		
長さ	供試体長 (cm)			10.390		9.980	9.980	10.090		10.130	10.130	9.870	
径	供試体径 (cm)			5.180		5.170	5.170	5.170		5.170	5.170	5.180	

測定項目		供試体番号・岩種		56		Gd		57		Gr		58		Gr		59		Gd		60		Gd	
				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	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	強制乾燥空中質量 (g)			545.39	453.71	563.74	563.27	542.94	542.76	563.36	562.75	582.90	582.64										
	強制湿潤空中質量 (g)			552.17	461.90	565.73	565.10	546.36	545.59	566.67	566.27	584.98	584.91										
	強制湿潤水中質量 (g)			346.21	287.50	349.12	348.59	333.59	334.61	359.84	359.03	374.72	374.10										
	質量損失 (%)				16.8100		0.0834		0.0332		0.1083		0.0445										
	乾燥密度 (g/cm^3)			2.6480	2.6015	2.6026	2.6016	2.5518	2.5726	2.7238	2.7155	2.7723	2.7638										
	有効間隙率 (%)			3.2919	4.6961	0.9187	0.8452	1.6074	1.3414	1.6003	1.6985	0.9899	1.0768										
	吸水率 (%)			1.2431	1.8051	0.3530	0.3249	0.6299	0.5214	0.5875	0.6255	0.3568	0.3896										
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm^3)			2.6810	2.6485	2.6117	2.6100	2.5678	2.5860	2.7398	2.7324	2.7822	2.7746										
	共振周波数 (Hz)			13074		20936	20762	18509	18402	14313	14270	22088	20157										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)			1.7646		4.9394	4.8536	3.5473	3.5052	2.1873	2.1718	5.4717	4.5548										
	動弾性係数比 (%)						98.263		98.813		99.291		83.243										
	P波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)			31.7		23.7	23.8	26.1	26.3	29.1	30.8	22.8	22.9										
	S波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)			47.6		39.0	42.6	41.1	41.9	45.6	52.1	38.3	38.5										
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)			3.095		4.354	4.336	3.816	3.787	3.388	3.201	4.390	4.371										
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)			2.061		2.646	2.423	2.423	2.377	2.162	1.893	2.614	2.600										
	動ポアソン比 (%)			0.102		0.207	0.273	0.162	0.175	0.157	0.231	0.225	0.226										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)			2.5283		4.4905	3.9677	3.5542	3.4853	3.0038	2.4452	4.7396	4.6771										
	動弾性係数比 (%)						88.358		98.061		81.404		98.681										
	P波伝播速度比 (%)						99.587		99.240		94.481		99.567										
	S波伝播速度比 (%)						91.572		98.102		87.558		99.464										
長径	供試体長 (cm)			9.810		10.320	10.320	9.960	9.960	9.860	9.860	10.010	10.010										
	供試体径 (cm)			5.190		5.180	5.180	5.210	5.210	5.200	5.200	5.200	5.200										

測定項目		供試体番号・岩種		61		Gr		62		Gd		63		Gd		64		Gr		65		Gd	
				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	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	強制乾燥空中質量 (g)			407.76	35.49	194.89	1.01	341.69	287.85	448.19	297.52	536.25	219.82										
	強制湿潤空中質量 (g)			418.31	36.73	201.76	1.05	347.75	295.58	453.47	301.25	543.22	222.79										
	強制湿潤水中質量 (g)			247.27	21.93	123.50	0.65	218.45	184.31	276.29	183.94	329.25	135.85										
	質量損失 (%)				91.2964		99.4818		115.7570		33.6174		59.0079										
	乾燥密度 (g/cm^3)			2.3840	2.3980	2.4903	2.5250	2.6426	2.5870	2.5296	2.5362	2.5062	2.5284										
	有効間隙率 (%)			6.1681	8.3784	8.7784	10.0000	4.6868	6.9471	2.9800	3.1796	3.2575	3.4161										
	吸水率 (%)			2.5873	3.4939	3.5251	3.9604	1.7735	2.6854	1.1781	1.2537	1.2998	1.3511										
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm^3)			2.4457	2.4818	2.5781	2.6250	2.6895	2.6564	2.5594	2.5680	2.5388	2.5626										
	共振周波数 (Hz)																						
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)																						
	動弾性係数比 (%)																						
	P波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)																						
	S波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)																						
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)																						
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)																						
	動ポアソン比 (%)																						
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)																						
	動弾性係数比 (%)																						
	P波伝播速度比 (%)																						
	S波伝播速度比 (%)																						
長径	供試体長 (cm)																						
	供試体径 (cm)																						

測定項目		供試体番号・岩種		66		Gd		67		Dl		68		Gr		69		Gr		70		Dl	
				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	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	強制乾燥空中質量 (g)			192.34	9.73	552.89	549.00	502.39	222.60	236.43	231.85	294.68	195.14										
	強制湿潤空中質量 (g)			201.23	10.39	559.06	557.72	506.33	224.73	239.47	235.05	300.52	202.96										
	強制湿潤水中質量 (g)			121.92	6.13	356.46	353.40	312.08	137.61	148.19	143.55	187.56	124.39										
	質量損失 (%)				94.9412		0.7036		55.6918		1.9371		33.7790										
	乾燥密度 (g/cm^3)			2.4252	2.2840	2.1290	2.6870	2.5863	2.5551	2.5902	2.5339	2.6087	2.4836										
	有効間隙率 (%)			11.2092	15.4930	3.0454	4.2678	2.0283	2.4449	3.3304	3.4973	5.1700	9.9529										
	吸水率 (%)			4.6220	6.7831	1.1160	1.5883	0.7843	0.9569	1.2858	1.3802	1.9818	4.0074										
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm^3)			2.5373	2.4390	2.7594	2.7296	2.6066	2.5795	2.6235	2.5689	2.6604	2.5832										
	共振周波数 (Hz)																						
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)																						
	動弾性係数比 (%)																						
	P波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)																						
	S波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)																						
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)																						
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)																						
	動ポアソン比 (%)																						
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)																						
	動弾性係数比 (%)																						
	P波伝播速度比 (%)																						
	S波伝播速度比 (%)																						
長径	供試体長 (cm)																						
	供試体径 (cm)																						

測定項目		供試体番号・岩種		71	01	72	Gr	73	Gr	74	Gd	75	01
				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)		415.31	38.17	275.37	161.39	470.61	450.02	294.90	16.90	369.69	107.56
	強制湿润空中重量	(g)		424.70	39.11	283.11	166.82	475.13	456.11	304.07	17.93	381.25	111.73
	強制湿润水中重量	(g)		269.89	25.00	169.14	99.15	298.23	285.89	189.74	10.75	240.78	69.82
	重量損失	(%)			90.8093		41.3916		4.3752		94.2692		70.9054
	乾燥密度	(g/cm ³)		2.6827	2.7052	2.4162	2.3850	2.6603	2.6438	2.5794	2.3538	2.6318	2.5665
	有効間隙率	(%)		6.0655	6.6619	6.7913	8.0242	2.5551	3.5777	8.0206	14.3454	8.2295	9.9499
	吸水率	(%)		2.2610	2.4627	2.8108	3.3645	0.9605	1.3533	3.1095	6.0947	3.1269	3.8769
	湿润密度	(g/cm ³)		2.7434	2.7718	2.4841	2.4652	2.6859	2.6795	2.6596	2.4972	2.7141	2.6660
	共振周波数	(Hz)											
	動弾性係数	($\times 10^5$ kg f/cm ²)											
弾性的性質	動弾性係数比	(%)											
	P波透過時間	(μ sec)											
	S波透過時間	(μ sec)											
	P波伝播速度	($\times 10^3$ m/sec)											
	S波伝播速度	($\times 10^3$ m/sec)											
	動ポアソン比	(%)											
	動弾性係数	($\times 10^5$ kg f/cm ²)											
	動弾性係数比	(%)											
	P波伝播速度比	(%)											
	S波伝播速度比	(%)											
長径	供試体長	(cm)											
	供試体径	(cm)											

測定項目		供試体番号・岩種		76	Gr	77	Gr	78	Gd	79	Di	80	Gr
				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)		539.57	523.31	396.20	378.53	382.92	5.66	442.25	240.27	520.08	142.72
	強制湿润空中重量	(g)		543.58	527.25	404.37	388.09	396.38	5.80	450.80	247.82	533.69	146.24
	強制湿润水中重量	(g)		335.48	324.46	245.09	232.25	236.52	3.53	285.05	154.21	319.52	87.74
	重量損失	(%)			3.0135		4.4599		98.5219		45.6710		72.5570
	乾燥密度	(g/cm ³)		2.5928	2.5806	2.4874	2.4290	2.3953	2.4934	2.6682	2.5667	2.4283	2.4397
	有効間隙率	(%)		1.9270	1.9429	5.1293	6.1345	8.4199	6.1674	5.1584	8.0654	6.3641	6.0171
	吸水率	(%)		0.7432	0.7529	2.0621	2.5256	3.5151	2.4735	1.9333	3.1423	2.6209	2.4664
	湿润密度	(g/cm ³)		2.6121	2.6000	2.5387	2.4903	2.4795	2.5551	2.7198	2.6474	2.4919	2.4998
	共振周波数	(Hz)											
	動弾性係数	($\times 10^5$ kg f/cm ²)											
弾性的性質	動弾性係数比	(%)											
	P波透過時間	(μ sec)											
	S波透過時間	(μ sec)											
	P波伝播速度	($\times 10^3$ m/sec)											
	S波伝播速度	($\times 10^3$ m/sec)											
	動ポアソン比	(%)											
	動弾性係数	($\times 10^5$ kg f/cm ²)											
	動弾性係数比	(%)											
	P波伝播速度比	(%)											
	S波伝播速度比	(%)											
長径	供試体長	(cm)											
	供試体径	(cm)											

付表－5 凍結融解試験結果

供試体番号: 1 岩種: Gd ボーリング番号: 6 ボーリング深度: 22.20 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	507.28	426.58	350.62	349.38	346.85	345.21	344.98	250.71	248.76	245.54
	強制湿潤空中重量 (g)	516.46	435.38	357.37	356.08	353.68	352.15	352.05	255.23	253.46	249.82
	強制湿潤水中重量 (g)	323.62	272.49	223.98	222.95	221.98	220.91	220.78	160.81	159.45	157.26
	重量損失 (%)	0.0000	15.9064	30.8824	31.1268	31.6255	31.9488	31.9942	50.5776	50.9620	51.5968
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.6306	2.6188	2.6285	2.6244	2.6336	2.6304	2.6280	2.6553	2.6461	2.6528
	有効間隙率 (%)	4.7604	5.4024	5.0603	5.0327	5.1860	5.2880	5.3858	4.7871	4.9995	4.6240
	吸水率 (%)	1.8097	2.0629	1.9252	1.9177	1.9692	2.0104	2.0494	1.8029	1.8894	1.7431
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.6782	2.6728	2.6791	2.6747	2.6855	2.6833	2.6819	2.7031	2.6961	2.6990
弾性的性質	共振周波数 (Hz)	11568	9670								
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	1.4184	0.8335								
	動弾性係数比 (%)	100.000	58.763								
	P波透過時間 (μ sec)	38.6	43.8								
	S波透過時間 (μ sec)	67.1	75.9								
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	2.573	2.267								
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	1.480	1.308								
	動ポアソン比 (%)	0.253	0.250								
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	1.4725	1.1445								
	動弾性係数比 (%)		77.725								
	P波伝播速度比 (%)		88.107								
	S波伝播速度比 (%)		88.378								
長径	供試体長 (cm)	9.930	9.930								
	供試体径 (cm)	4.970	4.970								

供試体番号: 2 岩種: Gr ボーリング番号: 14 ボーリング深度: 17.15 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	551.06	549.95	548.63	547.36	346.34	111.85	111.85	66.88	65.78	65.37
	強制湿潤空中重量 (g)	558.03	557.86	557.43	557.08	352.55	113.10	113.08	67.48	66.50	65.96
	強制湿潤水中重量 (g)	340.79	340.07	339.10	338.29	214.75	69.33	69.34	41.56	40.82	40.51
	重量損失 (%)	0.0000	0.2014	0.4410	0.6714	37.1502	79.7028	79.7028	87.8634	88.0630	88.1374
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.5366	2.5251	2.5128	2.5018	2.5134	2.5554	2.5572	2.5802	2.5615	2.5686
	有効間隙率 (%)	3.2084	3.6319	4.0306	4.4426	4.5065	2.8558	2.8121	2.3148	2.8037	2.3183
	吸水率 (%)	1.2648	1.4383	1.6040	1.7758	1.7930	1.1176	1.0997	0.8971	1.0946	0.9026
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.5687	2.5615	2.5532	2.5462	2.5584	2.5840	2.5853	2.6034	2.5896	2.5917
弾性的性質	共振周波数 (Hz)	10731	7995	4242	3324						
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	1.2661	0.7014	0.1970	0.1207						
	動弾性係数比 (%)	100.000	55.399	15.560	9.533						
	P波透過時間 (μ sec)	54.5	55.1	56.2							
	S波透過時間 (μ sec)	95.5	105.1	113.4							
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	1.897	1.877	1.840							
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	1.083	0.984	0.912							
	動ポアソン比 (%)	0.258	0.311	0.337							
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	0.7643	0.6529	0.5707							
	動弾性係数比 (%)		85.425	74.670							
	P波伝播速度比 (%)		98.946	96.995							
	S波伝播速度比 (%)		90.859	84.211							
長径	供試体長 (cm)	10.340	10.340	10.340	10.340						
	供試体径 (cm)	5.190	5.190	5.190	5.190						

供試体番号: 3 岩種: Gr ボーリング番号: 14 ボーリング深度: 22.30 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	543.86	534.08	533.89	533.69	532.55	532.09	532.11	531.90	531.64	531.66
	強制湿潤空中重量 (g)	547.74	537.76	537.60	537.38	536.41	535.98	536.19	536.05	535.81	536.02
	強制湿潤水中重量 (g)	334.98	330.17	330.00	329.74	329.31	329.01	329.15	329.36	328.85	328.85
	重量損失 (%)	0.0000	1.7983	1.8332	1.8700	2.0796	2.1642	2.1605	2.1991	2.2469	2.2432
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.5562	2.5728	2.5717	2.5703	2.5715	2.5709	2.5701	2.5734	2.5688	2.5663
	有効間隙率 (%)	1.8237	1.7727	1.7871	1.7771	1.8638	1.8795	1.9706	2.0078	2.0149	2.1046
	吸水率 (%)	0.7134	0.6890	0.6949	0.6914	0.7248	0.7311	0.7668	0.7802	0.7844	0.8201
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.5745	2.5905	2.5896	2.5880	2.5901	2.5897	2.5898	2.5935	2.5890	2.5873
	共振周波数 (Hz)	16564	16571	16397	15332	15701	15010	15851	15212	15326	15200
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	2.8486	2.7997	2.7403	2.3950	2.5063	2.2885	2.5523	2.3497	2.3839	2.3449
弾性的性質	動弾性係数比 (%)	100.000	98.283	96.198	84.076	87.984	80.338	89.598	82.486	83.687	82.318
	P波透過時間 (μ sec)	31.9	31.9	32.0	32.0	32.1	32.0	32.1	32.4	32.2	32.4
	S波透過時間 (μ sec)	56.0	57.4	58.0	58.6	59.1	61.1	62.0	61.9	61.8	87.8
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	3.125	3.125	3.116	3.116	3.106	3.116	3.106	3.077	3.096	3.077
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	1.780	1.737	1.719	1.701	1.687	1.632	1.608	1.611	1.613	1.136
	動ポアソン比 (%)	0.260	0.276	0.281	0.288	0.291	0.311	0.317	0.311	0.314	0.421
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	2.0818	2.0243	1.9883	1.9532	1.9267	1.8320	1.7856	1.7882	1.7903	0.9614
	動弾性係数比 (%)		97.238	95.509	93.823	92.550	88.001	85.772	85.897	85.998	46.181
	P波伝播速度比 (%)		100.000	99.712	99.712	99.392	99.712	99.392	98.464	99.072	98.464
	S波伝播速度比 (%)		97.584	96.573	95.562	94.775	91.685	90.337	90.506	90.618	63.820
長さ	供試体長 (cm)	9.970	9.970	9.970	9.970	9.970	9.970	9.970	9.970	9.970	9.970
径	供試体径 (cm)	5.210	5.210	5.210	5.210	5.210	5.210	5.210	5.210	5.210	5.210

供試体番号: 4 岩種: Di ボーリング番号: 16 ボーリング深度: 42.17 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	573.86	573.72	573.66	573.60	573.39	573.26	573.26	573.09	572.89	572.91
	強制湿潤空中重量 (g)	576.53	576.34	576.27	576.16	576.06	575.95	576.21	575.87	575.74	575.72
	強制湿潤水中重量 (g)	369.85	369.72	369.65	369.46	369.45	369.42	369.35	369.67	369.27	369.12
	重量損失 (%)	0.0000	0.0244	0.0349	0.0453	0.0819	0.1046	0.1046	0.1342	0.1690	0.1655
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.7766	2.7767	2.7764	2.7750	2.7752	2.7757	2.7712	2.7793	2.7747	2.7730
	有効間隙率 (%)	1.2919	1.2680	1.2632	1.2385	1.2923	1.3025	1.4261	1.3482	1.3803	1.3601
	吸水率 (%)	0.4653	0.4567	0.4550	0.4463	0.4657	0.4692	0.5146	0.4851	0.4975	0.4905
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.7895	2.7894	2.7890	2.7874	2.7882	2.7887	2.7855	2.7928	2.7885	2.7866
	共振周波数 (Hz)	17658	17370	17101	16480	16588	16574	16401	16134	15928	16042
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	3.4789	3.3655	3.2617	3.0288	3.0675	3.0617	2.9981	2.9004	2.8258	2.8665
弾性的性質	動弾性係数比 (%)	100.000	96.740	93.757	87.062	88.174	88.008	86.180	83.371	81.227	82.397
	P波透過時間 (μ sec)	25.3	25.7	25.7	25.7	25.8	25.3	25.7	25.8	25.8	26.2
	S波透過時間 (μ sec)	39.2	39.8	40.0	40.2	40.2	45.7	40.3	40.2	40.8	49.9
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	3.937	3.875	3.875	3.875	3.860	3.937	3.875	3.860	3.860	3.802
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	2.541	2.503	2.490	2.478	2.478	2.179	2.471	2.478	2.441	1.996
	動ポアソン比 (%)	0.143	0.142	0.146	0.154	0.149	0.279	0.157	0.149	0.167	0.310
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	4.1820	4.0545	4.0353	4.0135	3.9992	3.4422	3.9977	4.0051	3.9361	2.9509
	動弾性係数比 (%)		96.951	96.492	95.971	95.629	82.310	95.593	95.770	94.120	70.562
	P波伝播速度比 (%)		98.425	98.425	98.425	98.044	100.000	98.425	98.044	98.044	96.571
	S波伝播速度比 (%)		98.505	97.993	97.521	97.521	85.754	97.245	97.521	96.065	78.552
長さ	供試体長 (cm)	9.960	9.960	9.960	9.960	9.960	9.960	9.960	9.960	9.960	9.960
径	供試体径 (cm)	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160

供試体番号: 5 岩種: Gr ボーリング番号: 16 ボーリング深度: 45.48 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	551.35	551.30	551.29	551.23	551.16	551.12	551.14	551.08	551.02	551.07
	強制湿潤空中重量 (g)	555.40	555.31	555.28	555.20	555.24	555.24	555.24	555.28	555.22	555.31
	強制湿潤水中重量 (g)	342.36	342.33	342.35	342.17	342.34	342.31	342.34	342.40	342.34	342.32
	重量損失 (%)	0.0000	0.0091	0.0109	0.0218	0.0345	0.0417	0.0381	0.0490	0.0599	0.0508
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.5880	2.5885	2.5891	2.5876	2.5888	2.5883	2.5887	2.5887	2.5884	2.5873
	有効間隙率 (%)	1.9011	1.8828	1.8739	1.8636	1.9164	1.9349	1.9258	1.9729	1.9729	1.9907
	吸水率 (%)	0.7346	0.7274	0.7238	0.7202	0.7403	0.7476	0.7439	0.7621	0.7622	0.7694
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm ³)	2.6070	2.6073	2.6078	2.6062	2.6080	2.6076	2.6080	2.6084	2.6081	2.6072
	共振周波数 (Hz)	15566	15094	14932	14853	14634	14569	14502	14428	14222	14252
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	2.5631	2.4098	2.3583	2.3332	2.2646	2.2443	2.2238	2.2009	2.1383	2.1475
	動弾性係数比 (%)	100.000	94.019	92.010	91.030	88.354	87.562	86.762	85.869	83.426	83.785
	P波透過時間 (μ sec)	34.9	34.2	34.9	35.0	35.0	34.8	34.9	35.0	35.3	35.3
	S波透過時間 (μ sec)	55.5	57.8	55.3	55.7	55.8	55.9	56.0	56.1	56.1	56.1
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	2.871	2.930	2.871	2.863	2.863	2.879	2.871	2.863	2.839	2.839
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	1.805	1.734	1.812	1.799	1.796	1.792	1.789	1.786	1.786	1.786
	動ポアソン比 (%)	0.173	0.230	0.169	0.174	0.176	0.184	0.183	0.181	0.173	0.173
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	2.0192	1.9560	2.0280	2.0056	2.0025	2.0075	1.9988	1.9920	1.9747	1.9739
	動弾性係数比 (%)		96.870	100.436	99.327	99.173	99.421	98.990	98.653	97.796	97.757
	P波伝播速度比 (%)		102.055	100.000	99.721	99.721	100.279	100.000	99.721	98.885	98.885
	S波伝播速度比 (%)		96.067	100.388	99.668	99.501	99.280	99.114	98.947	98.947	98.947
長径	供試体長 (cm)	10.020	10.020	10.020	10.020	10.020	10.020	10.020	10.020	10.020	10.020
径	供試体径 (cm)	5.210	5.210	5.210	5.210	5.210	5.210	5.210	5.210	5.210	5.210

供試体番号: 6 岩種: DI ボーリング番号: 16 ボーリング深度: 46.80 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	559.22	344.37	341.00	304.47	150.78	149.95	149.88	147.71	145.11	143.19
	強制湿潤空中重量 (g)	573.32	353.25	352.26	312.94	154.26	153.64	153.48	151.64	149.29	147.40
	強制湿潤水中重量 (g)	361.70	224.57	223.87	198.92	98.67	98.12	98.07	97.29	95.10	93.66
	重量損失 (%)	0.0000	38.4196	39.0222	45.5545	73.0374	73.1859	73.1984	73.5864	74.0514	74.3947
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.6426	2.6762	2.6560	2.6703	2.7124	2.7008	2.7049	2.7178	2.6778	2.6645
	有効間隙率 (%)	6.6629	6.9008	8.7702	7.4285	6.2601	6.6463	6.4970	7.2309	7.7136	7.8340
	吸水率 (%)	2.5214	2.5786	3.3021	2.7819	2.3080	2.4608	2.4019	2.6606	2.8806	2.9401
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm ³)	2.7092	2.7452	2.7437	2.7446	2.7750	2.7673	2.7699	2.7901	2.7549	2.7428
	共振周波数 (Hz)	11236	8647								
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	1.3568	0.4948								
	動弾性係数比 (%)	100.000	36.468								
	P波透過時間 (μ sec)	42.1	48.8								
	S波透過時間 (μ sec)	84.9	85.5								
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	2.366	2.041								
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	1.173	1.165								
	動ポアソン比 (%)	0.337	0.258								
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	0.9924	0.9335								
	動弾性係数比 (%)		94.065								
	P波伝播速度比 (%)		86.264								
	S波伝播速度比 (%)		99.318								
長径	供試体長 (cm)	9.960	9.960								
径	供試体径 (cm)	5.190	5.190								

供試体番号: 7 岩種: Gr ボーリング番号: 20 ボーリング深度: 49.31 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	548.79	364.78	364.51	360.69	360.30	256.78	256.35	137.29	137.20	134.83
	強制湿潤空中重量 (g)	555.27	368.85	368.61	368.13	364.61	260.11	259.65	138.88	138.85	136.52
	強制湿潤水中重量 (g)	338.95	225.20	225.12	224.59	222.54	158.80	158.54	85.04	84.95	83.43
	重量損失 (%)	0.0000	33.5301	33.5793	34.2754	34.3465	53.2098	53.2881	74.9831	74.9995	75.4314
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.5369	2.5394	2.5403	2.5128	2.5361	2.5346	2.5354	2.5500	2.5455	2.5396
	有効間隙率 (%)	2.9956	2.8333	2.8573	5.1832	3.0337	3.2869	3.2638	2.9532	3.0612	3.1833
	吸水率 (%)	1.1808	1.1157	1.1248	2.0621	1.1962	1.2968	1.2873	1.1581	1.2026	1.2534
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.5669	2.5677	2.5689	2.5647	2.5664	2.5675	2.5680	2.5795	2.5761	2.5715
	共振周波数 (Hz)	7794	5435								
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	0.6722	0.2173								
弾性的性質	動弾性係数比 (%)	100.000	32.327								
	P波透過時間 (μ sec)	39.2	42.4								
	S波透過時間 (μ sec)	59.2	82.2								
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	2.645	2.446								
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	1.752	1.262								
	動ポアソン比 (%)	0.109	0.319								
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	1.7627	1.0870								
	動弾性係数比 (%)		61.667								
	P波伝播速度比 (%)		92.476								
	S波伝播速度比 (%)		72.032								
長径	供試体長 (cm)	10.370	10.370								
径	供試体径 (cm)	5.170	5.170								

供試体番号: 8 岩種: Di ボーリング番号: 21 ボーリング深度: 23.70 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	575.21	574.99	574.84	574.79	574.51	574.98	574.33	574.13	573.86	573.91
	強制湿潤空中重量 (g)	577.29	577.17	577.07	576.90	576.83	576.74	576.74	576.61	576.52	576.48
	強制湿潤水中重量 (g)	370.58	370.54	370.54	370.21	370.21	370.16	370.07	370.00	369.96	369.79
	重量損失 (%)	0.0000	0.0382	0.0643	0.0730	0.1217	0.1443	0.1530	0.1878	0.2347	0.2260
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.7827	2.7827	2.7833	2.7809	2.7805	2.7804	2.7790	2.7788	2.7782	2.7767
	有効間隙率 (%)	1.0062	1.0550	1.0797	1.0209	1.1228	1.1424	1.1661	1.2003	1.2878	1.2434
	吸水率 (%)	0.3616	0.3791	0.3879	0.3671	0.4038	0.4109	0.4196	0.4320	0.4635	0.4478
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.7928	2.7933	2.7941	2.7911	2.7917	2.7918	2.7906	2.7908	2.7911	2.7891
	共振周波数 (Hz)	22950	22665	22337	22188	22148	22111	22052	21899	21520	21405
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	5.8726	5.7255	5.5595	5.4851	5.4627	5.4432	5.4137	5.3370	5.1515	5.0970
弾性的性質	動弾性係数比 (%)	100.000	97.495	94.669	93.402	93.020	92.688	92.186	90.880	87.721	86.793
	P波透過時間 (μ sec)	23.6	23.8	23.8	23.8	23.8	24.1	24.1	24.1	24.1	23.5
	S波透過時間 (μ sec)	34.2	34.2	34.4	35.3	39.1	41.6	41.6	41.7	41.6	41.6
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	4.208	4.172	4.172	4.172	4.172	4.120	4.120	4.120	4.120	4.226
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	2.904	2.904	2.887	2.813	2.540	2.387	2.387	2.381	2.387	2.387
	動ポアソン比 (%)	0.045	0.030	0.041	0.083	0.206	0.247	0.247	0.249	0.247	0.266
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	5.0066	4.9331	4.9260	4.8649	4.4105	4.0355	4.0335	4.0184	4.0323	4.0846
	動弾性係数比 (%)		98.532	98.390	97.170	88.094	80.604	80.564	80.262	80.540	81.584
	P波伝播速度比 (%)		99.145	99.145	99.145	99.145	97.909	97.909	97.909	97.909	100.428
	S波伝播速度比 (%)		100.000	99.415	96.866	87.466	82.197	82.197	81.990	82.197	82.197
長径	供試体長 (cm)	9.930	9.930	9.930	9.930	9.930	9.930	9.930	9.930	9.930	9.930
径	供試体径 (cm)	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160

供試体番号: 9 岩種: Gr ボーリング番号: 21 ボーリング深度: 40.35 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	535.25	534.62	534.48	534.29	532.99	378.94	378.94	378.63	377.20	376.90
	強制湿潤空中重量 (g)	540.28	539.02	538.95	538.92	538.10	382.14	382.10	381.15	380.46	380.21
	強制湿潤水中重量 (g)	330.53	330.30	330.34	330.03	329.47	234.51	234.46	234.29	233.44	233.16
	重量損失 (%)	0.0000	0.1177	0.1439	0.1794	0.4222	29.2032	29.2032	29.2611	29.5283	29.5843
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.5518	2.5614	2.5621	2.5578	2.5547	2.5668	2.5666	2.5782	2.5656	2.5631
	有効間隙率 (%)	2.3981	2.1081	2.1428	2.2165	2.4493	2.1676	2.1403	1.7159	2.2174	2.2509
	吸水率 (%)	0.9397	0.8230	0.8363	0.8666	0.9587	0.8445	0.8339	0.6656	0.8643	0.8782
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm ³)	2.5758	2.5825	2.5835	2.5799	2.5792	2.5885	2.5881	2.5953	2.5878	2.5856
	共振周波数 (Hz)	19754	17388	17334	13653	9384	9744				
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	4.0619	3.1435	3.1232	1.9369	0.9128	0.6997				
	動弾性係数比 (%)	100.000	77.390	76.890	47.685	22.472	17.226				
	P波透過時間 (μ sec)	29.0	28.0	28.8	28.9	29.1	28.0				
	S波透過時間 (μ sec)	49.7	51.6	47.8	52.1	55.4	57.1				
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	3.462	3.586	3.486	3.474	3.450	3.586				
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	2.020	1.946	2.100	1.927	1.812	1.758				
	動ポアソン比 (%)	0.242	0.291	0.215	0.278	0.310	0.342				
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	2.6386	2.5582	2.8029	2.4756	2.2385	2.1707				
	動弾性係数比 (%)		96.953	106.227	93.823	84.837	82.267				
長さ	P波伝播速度比 (%)		103.582	100.693	100.347	99.653	103.582				
	S波伝播速度比 (%)		96.337	103.960	95.396	89.703	87.030				
直径	供試体長 (cm)	10.040	10.040	10.040	10.040	10.040	10.040				
直径	供試体径 (cm)	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180				

供試体番号: 10 岩種: Gr ボーリング番号: 21 ボーリング深度: 64.70 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	561.06	560.92	560.85	560.78	560.71	560.64	560.69	560.63	560.55	560.55
	強制湿潤空中重量 (g)	563.91	563.27	563.29	563.14	563.27	563.24	563.26	563.37	563.31	563.39
	強制湿潤水中重量 (g)	346.79	346.26	346.18	346.03	346.19	346.21	346.20	346.27	346.33	346.23
	重量損失 (%)	0.0000	0.0250	0.0374	0.0499	0.0624	0.0749	0.0659	0.0766	0.0909	0.0909
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.5841	2.5848	2.5833	2.5829	2.5830	2.5832	2.5831	2.5824	2.5834	2.5813
	有効間隙率 (%)	1.3126	1.0829	1.1239	1.0870	1.1793	1.1980	1.1840	1.2621	1.2720	1.3078
	吸水率 (%)	0.5080	0.4190	0.4351	0.4208	0.4566	0.4638	0.4584	0.4887	0.4924	0.5066
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm ³)	2.5972	2.5956	2.5945	2.5938	2.5948	2.5952	2.5950	2.5950	2.5961	2.5944
	共振周波数 (Hz)	17636	13532	13513	13389	13303	13319	13391	13546	13360	13177
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	3.4985	2.0592	2.0532	2.0154	1.9893	1.9939	2.0157	2.0624	2.0059	1.9513
	動弾性係数比 (%)	100.000	58.860	58.688	57.608	56.862	56.993	57.616	58.951	57.336	55.775
	P波透過時間 (μ sec)	25.8	27.0	26.5	28.7	28.7	28.2	28.3	28.3	28.4	28.7
	S波透過時間 (μ sec)	52.1	53.2	54.0	54.2	56.4	57.0	57.2	57.3	57.1	58.1
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	4.012	3.833	3.906	3.606	3.606	3.670	3.657	3.657	3.644	3.606
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	1.987	1.945	1.917	1.910	1.835	1.816	1.809	1.806	1.813	1.781
	動ポアソン比 (%)	0.337	0.327	0.341	0.305	0.325	0.338	0.338	0.339	0.336	0.339
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	2.7902	2.6437	2.6025	2.5097	2.3547	2.3249	2.3084	2.2987	2.3101	2.2341
	動弾性係数比 (%)		94.750	93.273	89.947	84.392	83.324	82.732	82.385	82.793	80.070
長さ	P波伝播速度比 (%)		95.538	97.358	89.880	89.880	91.476	91.152	91.152	90.828	89.880
	S波伝播速度比 (%)		97.886	96.477	96.125	92.350	91.394	91.042	90.891	91.243	89.633
直径	供試体長 (cm)	10.350	10.350	10.350	10.350	10.350	10.350	10.350	10.350	10.350	10.350
直径	供試体径 (cm)	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180

供試体番号: 11

岩種: Gr

ボーリング番号: 22

ボーリング深度: 34.50 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	525.74	525.16	524.44	523.91	523.05	521.92	521.86	520.55	519.09	517.20
	強制湿潤空中重量 (g)	533.41	533.08	532.46	531.99	531.41	530.27	530.13	528.94	527.78	525.70
	強制湿潤水中重量 (g)	325.69	325.11	324.66	324.27	324.03	323.23	323.29	322.47	321.82	320.45
	重量損失 (%)	0.0000	0.1103	0.2473	0.3481	0.5117	0.7266	0.7380	0.9872	1.2649	1.6244
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.5310	2.5252	2.5238	2.5222	2.5222	2.5209	2.5230	2.5212	2.5203	2.5199
	有効間隙率 (%)	3.6925	3.8082	3.8595	3.8899	4.0312	4.0330	3.9983	4.0635	4.2193	4.1413
	吸水率 (%)	1.4589	1.5081	1.5293	1.5422	1.5983	1.5999	1.5847	1.6118	1.6741	1.6435
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.5679	2.5633	2.5624	2.5611	2.5625	2.5612	2.5630	2.5618	2.5625	2.5613
	共振周波数 (Hz)	6985	5889	6120	5997	6039	6080	6064	6147	5940	5908
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	0.5012	0.3559	0.3838	0.3682	0.3727	0.3770	0.3750	0.3843	0.3579	0.3527
弾性的性質	動弾性係数比 (%)	100.000	71.010	76.576	73.464	74.362	75.220	74.820	76.676	71.409	70.371
	P波透過時間 (μ sec)	69.8	72.6	72.4	75.5	75.6	76.5	76.1	73.4	73.8	79.0
	S波透過時間 (μ sec)	105.2	110.9	107.0	108.5	110.3	107.0	107.5	107.9	107.8	126.2
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	1.434	1.379	1.383	1.326	1.324	1.308	1.315	1.364	1.356	1.267
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	0.952	0.903	0.936	0.923	0.908	0.936	0.931	0.928	0.929	0.793
	動ポアソン比 (%)	0.106	0.125	0.077	0.030	0.056	-0.025	-0.002	0.069	0.058	0.178
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	0.5177	0.4725	0.4862	0.4517	0.4482	0.4396	0.4452	0.4737	0.4695	0.3810
	動弾性係数比 (%)		91.269	93.915	87.251	86.575	84.914	85.996	91.501	90.690	73.595
	P波伝播速度比 (%)		96.165	96.444	92.469	92.329	91.213	91.702	95.119	94.561	88.354
	S波伝播速度比 (%)		94.853	98.319	96.954	95.378	98.319	97.794	97.479	97.584	83.298
長径	供試体長 (cm)	10.010	10.010	10.010	10.010	10.010	10.010	10.010	10.010	10.010	10.010
径	供試体径 (cm)	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160	5.160

供試体番号: 12

岩種: Gr

ボーリング番号: 22

ボーリング深度: 73.25 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	550.59	550.56	550.50	550.43	550.32	550.14	550.17	550.06	549.91	549.81
	強制湿潤空中重量 (g)	553.57	553.57	553.50	553.43	553.50	553.33	553.36	553.42	553.34	553.31
	強制湿潤水中重量 (g)	341.46	341.36	341.20	341.12	341.20	341.13	341.18	341.24	341.14	340.96
	重量損失 (%)	0.0000	0.0054	0.0163	0.0291	0.0490	0.0817	0.0763	0.0963	0.1235	0.1417
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.5958	2.5944	2.5930	2.5926	2.5922	2.5926	2.5929	2.5924	2.5915	2.5892
	有効間隙率 (%)	1.4049	1.4184	1.4131	1.4130	1.4979	1.5033	1.5034	1.5836	1.6164	1.6482
	吸水率 (%)	0.5412	0.5467	0.5450	0.5450	0.5778	0.5799	0.5798	0.6108	0.6237	0.6366
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.6098	2.6086	2.6072	2.6067	2.6072	2.6076	2.6080	2.6083	2.6076	2.6057
	共振周波数 (Hz)	14559	14396	14258	14101	1378	13935	13912	13931	13437	13191
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	2.2654	2.2148	2.1723	2.1245	0.0203	2.0737	2.0669	2.0722	1.9273	1.8570
弾性的性質	動弾性係数比 (%)	100.000	97.766	95.890	93.780	0.896	91.538	91.238	91.472	85.076	81.972
	P波透過時間 (μ sec)	37.0	38.0	37.2	37.1	37.2	37.2	37.3	37.4	37.5	37.6
	S波透過時間 (μ sec)	57.4	59.5	58.4	60.0	60.6	62.2	62.3	62.3	62.4	64.2
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	2.719	2.647	2.704	2.712	2.704	2.704	2.697	2.690	2.683	2.676
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	1.753	1.691	1.723	1.677	1.660	1.617	1.615	1.615	1.612	1.567
	動ポアソン比 (%)	0.144	0.155	0.158	0.190	0.198	0.222	0.220	0.218	0.218	0.239
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	1.8634	1.7494	1.8199	1.7723	1.7449	1.6892	1.6857	1.6815	1.6722	1.6079
	動弾性係数比 (%)		93.882	97.666	95.111	93.641	90.652	90.464	90.238	89.739	86.289
	P波伝播速度比 (%)		97.352	99.448	99.743	99.448	99.448	99.191	98.933	98.676	98.419
	S波伝播速度比 (%)		96.463	98.289	95.665	94.695	92.242	92.128	92.128	91.957	89.390
長径	供試体長 (cm)	10.060	10.060	10.060	10.060	10.060	10.060	10.060	10.060	10.060	10.060
径	供試体径 (cm)	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190

供試体番号: 13 岩種: Gd ボーリング番号: 22 ボーリング深度: 79.20 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	539.21	538.46	537.75	537.09	535.64	476.83	476.76	475.51	469.56	466.93
	強制湿潤空中重量 (g)	546.85	546.64	546.13	545.85	544.98	484.87	484.77	484.06	478.41	475.49
	強制湿潤水中重量 (g)	339.93	339.40	338.76	338.24	337.72	300.63	300.69	299.96	296.28	294.25
	重量損失 (%)	0.0000	0.1391	0.2708	0.3932	0.6621	11.5688	11.5818	11.8136	12.9170	13.4048
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.6059	2.5982	2.5932	2.5870	2.5844	2.5881	2.5900	2.5829	2.5782	2.5763
	有効間隙率 (%)	3.6922	3.9471	4.0411	4.2194	4.5064	4.3639	4.3514	4.6442	4.8592	4.7230
	吸水率 (%)	1.4169	1.5191	1.5583	1.6310	1.7437	1.6861	1.6801	1.7981	1.8847	1.8333
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm ³)	2.6428	2.6377	2.6336	2.6292	2.6295	2.6317	2.6335	2.6293	2.6268	2.6235
	共振周波数 (Hz)	16228	14955	13984	13460						
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	2.7120	2.3000	2.0084	1.8584						
	動弾性係数比 (%)	100.000	84.808	74.056	68.525						
	P波透過時間 (μ sec)	34.1	34.7	36.0	36.0						
	S波透過時間 (μ sec)	52.3	54.8	53.1	56.6						
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	2.891	2.841	2.739	2.739						
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	1.885	1.799	1.857	1.742						
	動ポアソン比 (%)	0.130	0.165	0.075	0.160						
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	2.1361	2.0003	1.9610	1.8597						
	動弾性係数比 (%)		93.643	91.803	87.061						
長さ	P波伝播速度比 (%)		98.271	94.742	94.742						
	S波伝播速度比 (%)		95.438	98.515	92.414						
径	供試体長 (cm)	9.860	9.860	9.860	9.860						
	供試体径 (cm)	5.180	5.180	5.180	5.180						

供試体番号: 14 岩種: Gd ボーリング番号: 22 ボーリング深度: 81.40 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	586.81	586.78	586.58	586.47	586.10	582.57	582.57	582.24	581.93	581.54
	強制湿潤空中重量 (g)	590.50	590.49	590.43	590.32	590.34	586.72	586.67	586.75	586.50	586.27
	強制湿潤水中重量 (g)	376.61	376.57	376.48	376.15	376.19	373.85	373.83	373.81	373.60	373.25
	重量損失 (%)	0.0000	0.0051	0.0392	0.0579	0.1210	0.7226	0.7226	0.7788	0.8316	0.8981
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.7435	2.7430	2.7417	2.7383	2.7369	2.7367	2.7371	2.7343	2.7333	2.7300
	有効間隙率 (%)	1.7252	1.7343	1.7995	1.7976	1.9799	1.9495	1.9263	2.1180	2.1465	2.2204
	吸水率 (%)	0.6288	0.6323	0.6563	0.6565	0.7234	0.7124	0.7038	0.7746	0.7853	0.8134
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm ³)	2.7608	2.7603	2.7597	2.7563	2.7567	2.7562	2.7564	2.7555	2.7548	2.7522
	共振周波数 (Hz)	20235	20064	19471	18345	18142	11121	11000	10329	10046	10026
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	4.7011	4.6217	4.3511	3.8617	3.7743	1.4097	1.3792	1.2154	1.1491	1.1437
	動弾性係数比 (%)	100.000	98.311	92.555	82.145	80.286	29.987	29.338	25.854	24.443	24.328
	P波透過時間 (μ sec)	24.1	24.5	24.6	24.8	24.8	24.8	24.8	24.9	25.4	30.2
	S波透過時間 (μ sec)	48.8	52.0	49.5	49.6	49.6	49.8	50.0	49.4	49.5	58.6
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	4.207	4.139	4.122	4.089	4.089	4.089	4.089	4.072	3.992	3.358
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	2.078	1.950	2.048	2.044	2.044	2.036	2.028	2.053	2.048	1.730
	動ポアソン比 (%)	0.339	0.357	0.336	0.333	0.333	0.335	0.337	0.330	0.321	0.319
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	3.2319	2.8942	3.1371	3.1185	3.1169	3.0932	3.0700	3.1224	3.0957	2.2024
	動弾性係数比 (%)		89.551	97.067	96.491	96.442	95.708	94.991	96.612	95.786	68.146
長さ	P波伝播速度比 (%)		98.384	97.980	97.195	97.195	97.195	97.195	96.791	94.890	79.819
	S波伝播速度比 (%)		93.840	98.556	98.364	98.364	97.979	97.594	98.797	98.556	83.253
径	供試体長 (cm)	10.140	10.140	10.140	10.140	10.140	10.140	10.140	10.140	10.140	10.140
	供試体径 (cm)	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190

供試体番号: 15 岩種: Gr ボーリング番号: 23 ボーリング深度: 56.23 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	548.05	547.78	547.55	546.63	546.47	546.38	546.39	546.28	540.33	540.12
	強制湿潤空中重量 (g)	553.00	552.90	552.74	551.73	551.76	551.80	551.75	551.90	551.93	545.90
	強制湿潤水中重量 (g)	337.97	338.08	337.88	337.24	337.41	337.40	337.38	337.56	337.39	333.75
	重量損失 (%)	0.0000	0.0493	0.0912	0.2591	0.2883	0.3047	0.3029	0.3230	1.4086	1.4469
	乾燥密度 (g/cm^3)	2.5487	2.5499	2.5484	2.5485	2.5494	2.5484	2.5488	2.5487	2.5186	2.5459
	有効間隙率 (%)	2.3020	2.3834	2.4155	2.3777	2.4679	2.5280	2.5003	2.6220	5.4069	2.7245
	吸水率 (%)	0.9032	0.9347	0.9479	0.9330	0.9680	0.9920	0.9810	1.0288	2.1468	1.0701
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm^3)	2.5717	2.5738	2.5726	2.5723	2.5741	2.5737	2.5738	2.5749	2.5726	2.5732
	共振周波数 (Hz)	17006	17308	16935	16679	16275	16416	16281	15392	14278	13929
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	3.1745	3.2866	3.1451	3.0457	2.8990	2.9490	2.9008	2.5921	2.2062	2.0988
	動弾性係数比 (%)	100.000	103.531	99.074	95.943	91.322	92.897	91.378	81.654	69.498	66.114
	P波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)	28.8	28.9	28.9	28.9	29.0	28.7	28.7	28.8	28.8	29.2
	S波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)	47.0	47.8	48.0	48.7	50.8	51.6	51.6	52.0	51.8	57.0
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)	3.576	3.564	3.564	3.564	3.552	3.589	3.589	3.576	3.576	3.527
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)	2.191	2.155	2.146	2.115	2.028	1.996	1.996	1.981	1.988	1.807
	動ポアソン比 (%)	0.199	0.212	0.216	0.228	0.258	0.276	0.276	0.279	0.276	0.322
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	2.9969	2.9280	2.9099	2.8583	2.6933	2.6447	2.6451	2.6076	2.5949	2.2433
	動弾性係数比 (%)		97.701	97.097	95.375	89.870	88.248	88.261	87.010	86.586	74.854
波法	P波伝播速度比 (%)		99.664	99.664	99.664	99.329	100.364	100.364	100.000	100.000	98.630
	S波伝播速度比 (%)		98.357	97.946	96.531	92.561	91.100	91.100	90.415	90.735	82.474
長径	供試体長 (cm)	10.300	10.300	10.300	10.300	10.300	10.300	10.300	10.300	10.300	10.300
径	供試体径 (cm)	5.170	5.170	5.170	5.170	5.170	5.170	5.170	5.170	5.170	5.170

供試体番号: 16 岩種: Gr ボーリング番号: 23 ボーリング深度: 74.57 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	565.43	565.34	565.31	565.28	565.22	565.18	565.18	565.14	565.09	565.11
	強制湿潤空中重量 (g)	567.68	567.29	567.26	567.28	567.27	567.29	567.33	567.33	567.29	567.35
	強制湿潤水中重量 (g)	350.45	350.10	350.03	349.85	350.00	350.01	350.05	350.07	350.08	349.97
	重量損失 (%)	0.0000	0.0159	0.0212	0.0265	0.0371	0.0442	0.0442	0.0513	0.0601	0.0566
	乾燥密度 (g/cm^3)	2.6029	2.6030	2.6024	2.5998	2.6015	2.6012	2.6012	2.6012	2.6016	2.5996
	有効間隙率 (%)	1.0358	0.8978	0.8977	0.9198	0.9435	0.9711	0.9895	1.0080	1.0128	1.0305
	吸水率 (%)	0.3979	0.3449	0.3449	0.3538	0.3627	0.3733	0.3804	0.3875	0.3893	0.3964
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm^3)	2.6133	2.6120	2.6113	2.6090	2.6109	2.6109	2.6111	2.6113	2.6117	2.6099
	共振周波数 (Hz)	21113	20572	20148	20194	20130	20040	20036	19656	19029	19273
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	5.0141	4.7597	4.5653	4.5859	4.5564	4.5154	4.5136	4.3437	4.0707	4.1759
	動弾性係数比 (%)	100.000	94.926	91.049	91.460	90.872	90.054	90.018	86.630	81.185	83.283
	P波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)	25.5	26.3	24.5	25.6	27.0	27.6	27.6	27.5	27.5	26.8
	S波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)	49.1	52.7	51.5	52.0	52.2	54.0	54.3	54.4	54.1	54.2
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)	4.043	3.920	4.208	4.027	3.819	3.736	3.736	3.749	3.749	3.847
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)	2.100	1.956	2.002	1.983	1.975	1.909	1.899	1.895	1.906	1.902
	動ポアソン比 (%)	0.315	0.334	0.354	0.340	0.317	0.323	0.326	0.328	0.326	0.338
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	3.0837	2.7142	2.8779	2.7950	2.7324	2.5629	2.5364	2.5361	2.5545	2.5708
	動弾性係数比 (%)		88.018	93.326	90.638	88.608	83.111	82.252	82.242	82.839	83.367
波法	P波伝播速度比 (%)		96.958	104.081	99.604	94.460	92.407	92.407	92.728	92.728	95.152
	S波伝播速度比 (%)		93.143	95.333	94.429	94.048	90.905	90.429	90.238	90.762	90.571
長径	供試体長 (cm)	10.310	10.310	10.310	10.310	10.310	10.310	10.310	10.310	10.310	10.310
径	供試体径 (cm)	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190

供試体番号: 17 岩種: Gr ボーリング番号: 37 ボーリング深度: 21.2m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	550.95	550.93	550.91	550.86	550.80	550.77	550.78	550.75	550.69	550.71
	強制湿潤空中重量 (g)	553.09	552.75	552.84	552.71	552.74	552.75	552.79	552.76	552.71	552.80
	強制湿潤水中重量 (g)	341.05	341.03	341.01	340.87	340.97	340.97	341.01	341.04	340.98	340.96
	重量損失 (%)	0.0000	0.0036	0.0073	0.0163	0.0272	0.0327	0.0309	0.0363	0.0472	0.0436
	乾燥密度 (g/cm^3)	2.5983	2.6022	2.6007	2.6004	2.6009	2.6007	2.6007	2.6013	2.6009	2.5997
	有効間隙率 (%)	1.0092	0.8596	0.9111	0.8733	0.9161	0.9349	0.9491	0.9494	0.9540	0.9866
	吸水率 (%)	0.3884	0.3304	0.3503	0.3358	0.3522	0.3595	0.3649	0.3650	0.3668	0.3795
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm^3)	2.6084	2.6108	2.6098	2.6091	2.6101	2.6100	2.6102	2.6108	2.6104	2.6095
	共振周波数 (Hz)	18442	18027	17750	17632	17416	17345	17210	17200	16890	16800
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	3.6089	3.4482	3.3429	3.2983	3.2177	3.1913	3.1419	3.1381	3.0256	2.9936
	動弾性係数比 (%)	100.000	95.547	92.629	91.394	89.160	88.429	87.060	86.955	83.837	82.951
	P波透過時間 (μsec)	30.0	29.8	29.9	30.0	30.0	31.5	30.4	30.2	30.3	30.3
	S波透過時間 (μsec)	48.2	51.1	50.0	50.2	50.6	50.9	51.2	51.5	51.3	52.9
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)	3.340	3.362	3.351	3.340	3.340	3.181	3.296	3.318	3.307	3.307
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)	2.079	1.961	2.004	1.996	1.980	1.969	1.957	1.946	1.953	1.894
	動ポアソン比 (%)	0.184	0.242	0.222	0.222	0.229	0.189	0.228	0.238	0.232	0.256
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	2.7123	2.5375	2.6024	2.5851	2.5579	2.4487	2.4947	2.4878	2.4956	2.3900
	動弾性係数比 (%)		93.555	95.948	95.310	94.307	90.281	91.977	91.723	92.011	88.117
長さ	供試体長 (cm)	10.020	10.020	10.020	10.020	10.020	10.020	10.020	10.020	10.020	10.020
	供試体径 (cm)	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200

供試体番号: 18 岩種: Gr ボーリング番号: 37 ボーリング深度: 32.75 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	552.89	552.82	552.80	552.77	552.72	552.68	552.71	552.68	552.63	552.65
	強制湿潤空中重量 (g)	554.51	554.41	554.45	554.40	554.41	554.43	554.44	554.39	554.35	554.43
	強制湿潤水中重量 (g)	342.98	342.95	342.94	342.80	342.89	342.88	342.90	342.94	342.80	342.83
	重量損失 (%)	0.0000	0.0127	0.0163	0.0217	0.0307	0.0380	0.0326	0.0380	0.0470	0.0434
	乾燥密度 (g/cm^3)	2.6138	2.6143	2.6136	2.6123	2.6131	2.6125	2.6128	2.6138	2.6123	2.6118
	有効間隙率 (%)	0.7658	0.7519	0.7801	0.7703	0.7990	0.8272	0.8178	0.8087	0.8130	0.8412
	吸水率 (%)	0.2930	0.2876	0.2985	0.2949	0.3058	0.3166	0.3130	0.3094	0.3112	0.3221
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm^3)	2.6214	2.6218	2.6214	2.6200	2.6211	2.6208	2.6210	2.6218	2.6204	2.6202
	共振周波数 (Hz)	17345	16850	16540	16402	16190	16059	15932	15909	15570	15464
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	3.1972	3.0169	2.9069	2.8584	2.7847	2.7396	2.6966	2.6887	2.5751	2.5403
	動弾性係数比 (%)	100.000	94.361	90.920	89.403	87.098	85.688	84.343	84.096	80.542	79.454
	P波透過時間 (μsec)	30.4	32.0	30.5	30.6	30.7	33.1	32.8	32.8	32.9	33.3
	S波透過時間 (μsec)	50.3	51.1	50.3	50.4	50.6	50.9	51.0	51.1	50.9	52.6
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)	3.289	3.125	3.279	3.268	3.257	3.021	3.049	3.049	3.040	3.003
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)	1.988	1.957	1.988	1.984	1.976	1.965	1.961	1.957	1.965	1.901
	動ポアソン比 (%)	0.212	0.177	0.209	0.208	0.209	0.133	0.147	0.150	0.141	0.166
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	2.5561	2.4068	2.5508	2.5358	2.5162	2.3337	2.3530	2.3482	2.3494	2.2446
	動弾性係数比 (%)		94.159	99.793	99.206	98.439	91.299	92.054	91.867	91.914	87.814
長さ	P波伝播速度比 (%)		95.014	99.696	99.362	99.027	91.852	92.703	92.703	92.429	91.304
	S波伝播速度比 (%)		98.441	100.000	99.799	99.396	98.843	98.642	98.441	98.843	95.624
径	供試体長 (cm)	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
	供試体径 (cm)	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200

供試体番号: 19

岩種: Gd

ボーリング番号: 38

ボーリング深度: 15.03 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	564.22	563.78	563.58	563.43	562.93	562.68	562.68	323.19	322.32	322.28
	強制湿潤空中重量 (g)	568.60	568.35	568.28	568.10	568.06	567.99	567.85	325.55	324.88	324.69
	強制湿潤水中重量 (g)	359.65	359.20	358.99	358.71	358.70	258.52	358.48	206.31	205.78	205.59
	重量損失 (%)	0.0000	0.0780	0.1134	0.1400	0.2286	0.2729	0.2729	42.7192	42.8733	42.8804
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.7003	2.6956	2.6928	2.6908	2.6888	1.8182	2.6875	2.7104	2.7063	2.7060
	有効間隙率 (%)	2.0962	2.1850	2.2457	2.2303	2.4503	1.7158	2.4693	1.9792	2.1495	2.0235
	吸水率 (%)	0.7763	0.8106	0.8340	0.8289	0.9113	0.9437	0.9188	0.7302	0.7942	0.7478
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.7212	2.7174	2.7153	2.7131	2.7133	1.8354	2.7122	2.7302	2.7278	2.7262
	共振周波数 (Hz)	16425	8311	7962	5384	3462	3185	3064			
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	2.9510	0.7550	0.6926	0.3166	0.1308	0.1107	0.1024			
弾性的性質	動弾性係数比 (%)	100.000	25.585	23.470	10.729	4.432	3.751	3.470			
	P波透過時間 (μ sec)	34.0	35.0	37.3	44.9	46.1	55.2	55.6			
	S波透過時間 (μ sec)	64.6	66.2	67.8	73.2	76.6	107.3	109.7			
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	2.932	2.849	2.673	2.220	2.163	1.806	1.793			
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	1.543	1.506	1.471	1.362	1.302	0.929	0.909			
	動ポアソン比 (%)	0.308	0.306	0.283	0.198	0.216	0.320	0.327			
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	1.7193	1.6302	1.5247	1.2209	1.1309	0.4229	0.6015			
	動弾性係数比 (%)		94.818	88.681	71.012	65.777	24.597	34.985			
	P波伝播速度比 (%)		97.169	91.166	75.716	73.772	61.596	61.153			
	S波伝播速度比 (%)		97.602	95.334	88.270	84.381	60.207	58.911			
長径	供試体長 (cm)	9.970	9.970	9.970	9.970	9.970	9.970	9.970			
径	供試体径 (cm)	5.170	5.170	5.170	5.170	5.170	5.170	5.170			

供試体番号: 20

岩種: Di

ボーリング番号: 38

ボーリング深度: 21.55 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	585.19	584.82	584.28	581.17	580.17	579.65	579.65	276.27	273.88	272.94
	強制湿潤空中重量 (g)	592.27	592.30	592.05	589.01	588.65	588.35	588.25	281.35	279.35	278.25
	強制湿潤水中重量 (g)	378.92	381.76	381.31	379.20	378.87	378.51	378.53	180.48	178.97	178.12
	重量損失 (%)	0.0000	0.0632	0.1555	0.6870	0.8578	0.9467	0.9467	52.7897	53.1981	53.3587
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.7429	2.7777	2.7725	2.7700	2.7656	2.7623	2.7639	2.7389	2.7284	2.7259
	有効間隙率 (%)	3.3185	3.5528	3.6870	3.7367	4.0423	4.1460	4.1007	5.0362	5.4493	5.3031
	吸水率 (%)	1.2099	1.2790	1.3298	1.3490	1.4616	1.5009	1.4837	1.8388	1.9972	1.9455
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.7760	2.8132	2.8094	2.8073	2.8060	2.8038	2.8049	2.7892	2.7829	2.7789
	共振周波数 (Hz)	7730	6385	5262	3553	3553	3253	3090			
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	0.6793	0.4632	0.3143	0.1425	0.1423	0.1192	0.1075			
弾性的性質	動弾性係数比 (%)	100.000	68.188	46.268	20.978	20.948	17.548	15.825			
	P波透過時間 (μ sec)	41.0	50.3	53.1	54.6	55.6	65.7	65.7			
	S波透過時間 (μ sec)	69.8	73.0	90.1	91.3	110.1	112.8	120.8			
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	2.446	1.994	1.889	1.837	1.804	1.527	1.527			
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)	1.437	1.374	1.113	1.099	0.911	0.889	0.830			
	動ポアソン比 (%)	0.236	0.048	0.234	0.221	0.329	0.244	0.290			
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	1.4304	1.1215	0.8652	0.8342	0.6221	0.5537	0.5018			
	動弾性係数比 (%)		78.405	60.487	58.319	43.491	38.710	35.081			
	P波伝播速度比 (%)		81.521	77.228	75.102	73.753	62.429	62.429			
	S波伝播速度比 (%)		95.616	77.453	76.479	63.396	61.865	57.759			
長径	供試体長 (cm)	10.030	10.030	10.030	10.030	10.030	10.030	10.030			
径	供試体径 (cm)	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180			

供試体番号: 21 岩種: Gr ボーリング番号: 6 ボーリング深度: 13.90 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	335.64	317.68	100.76	44.33						
	強制湿潤空中重量 (g)	343.00	325.99	103.91	45.90						
	強制湿潤水中重量 (g)	208.32	196.71	62.30	34.92						
	重量損失 (%)	0.0000	5.3510	69.9797	86.7924						
	乾燥密度 (g/cm^3)	2.4921	2.4573	2.4215	4.0373						
	有効間隙率 (%)	5.4648	6.4279	7.5703	14.2987						
	吸水率 (%)	2.1928	2.6158	3.1262	3.5416						
	湿潤密度 (g/cm^3)	2.5468	2.5216	2.4972	4.1803						
弾性的性質	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)										
	動弾性係数比 (%)										
	P波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)										
	S波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)										
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)										
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)										
	動弾性係数比 (%)										
	P波伝播速度比 (%)										
	S波伝播速度比 (%)										
長供試体長 (cm)											
径供試体径 (cm)											

供試体番号: 22 岩種: Gd ボーリング番号: 6 ボーリング深度: 21.00 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	478.14	476.08	474.30	473.03	465.13	364.12	363.51	358.00	349.51	336.76
	強制湿潤空中重量 (g)	486.75	486.28	484.95	484.46	477.27	373.79	372.85	367.76	360.88	347.98
	強制湿潤水中重量 (g)	306.47	306.37	305.32	304.19	300.10	234.84	234.32	230.92	226.08	217.75
	重量損失 (%)	0.0000	0.4308	0.8031	1.0687	2.7210	23.8466	23.9741	25.1265	26.9022	29.5687
	乾燥密度 (g/cm^3)	2.6522	2.6462	2.6404	2.6240	2.6253	2.6205	2.6241	2.6162	2.5928	2.5859
	有効間隙率 (%)	4.7759	5.6695	5.9289	6.3405	6.8522	6.9593	6.7422	7.1324	8.4347	8.6155
	吸水率 (%)	1.8007	2.1425	2.2454	2.4163	2.6100	2.6557	2.5694	2.7263	3.2531	3.3317
	湿潤密度 (g/cm^3)	2.7000	2.7029	2.6997	2.6874	2.6939	2.6901	2.6915	2.6875	2.6772	2.6720
弾性的性質	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)										
	動弾性係数比 (%)										
	P波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)										
	S波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)										
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)										
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)										
	動弾性係数比 (%)										
	P波伝播速度比 (%)										
	S波伝播速度比 (%)										
長供試体長 (cm)											
径供試体径 (cm)											

供試体番号: 23

岩種: Gr

ボーリング番号: 14

ボーリング深度: 6.90 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	480.33	478.25	475.70	419.50	275.60	245.31	245.13	218.96	218.00	216.78
	強制湿潤空中重量 (g)	485.52	484.47	481.56	424.53	278.69	247.90	247.56	221.13	220.36	219.05
	強制湿潤水中重量 (g)	297.37	295.96	293.85	259.06	170.56	151.82	151.64	135.55	134.89	134.05
	重量損失 (%)	0.0000	0.4330	0.9639	12.6642	42.6228	48.9289	48.9663	54.4147	54.6145	54.8685
	乾燥密度 (g/cm^3)	2.5529	2.5370	2.5342	2.5352	2.5488	2.5532	2.5556	2.5585	2.5506	2.5504
	有効間隙率 (%)	2.7584	3.2996	3.1218	3.0398	2.8577	2.6957	2.5334	2.5356	2.7612	2.6706
	吸水率 (%)	1.0805	1.3006	1.2319	1.1990	1.1212	1.0558	0.9913	0.9910	1.0826	1.0471
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm^3)	2.5805	2.5700	2.5654	2.5656	2.5774	2.5801	2.5809	2.5839	2.5782	2.5771
	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)										
	動弾性係数比 (%)										
	P波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)										
	S波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)										
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)										
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)										
	動弾性係数比 (%)										
長さ	供試体長 (cm)										
	供試体径 (cm)										

供試体番号: 24

岩種: Gr

ボーリング番号: 14

ボーリング深度: 38.45 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	398.01	288.15	282.45	276.64	217.97	120.23	120.21	109.17	54.77	54.37
	強制湿潤空中重量 (g)	408.88	296.08	290.54	285.47	224.18	122.73	122.65	111.30	55.65	55.21
	強制湿潤水中重量 (g)	244.64	178.16	174.38	171.23	134.73	74.36	74.34	67.67	33.88	33.63
	重量損失 (%)	0.0000	27.6023	29.0344	30.4942	45.2350	69.7922	69.7972	72.5710	86.2390	86.3395
	乾燥密度 (g/cm^3)	2.4233	2.4436	2.4316	2.4216	2.4368	2.4856	2.4883	2.5022	2.5158	2.5195
	有効間隙率 (%)	6.6184	6.7249	6.9645	7.7293	6.9424	5.1685	5.0507	4.8820	4.0423	3.8925
	吸水率 (%)	2.7311	2.7520	2.8642	3.1919	2.8490	2.0793	2.0298	1.9511	1.6067	1.5450
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm^3)	2.4895	2.5109	2.5012	2.4989	2.5062	2.5373	2.5388	2.5510	2.5563	2.5584
	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)										
	動弾性係数比 (%)	100.000									
	P波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)										
	S波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)										
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)										
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)										
	動弾性係数比 (%)										
長さ	供試体長 (cm)										
	供試体径 (cm)										

供試体番号: 25		岩種: Gr		ボーリング番号: 16		ボーリング深度: 7.55 m					
サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	537.38	508.98	287.64	285.82	271.10	141.85	141.67	89.64	70.26	62.23
	強制湿潤空中重量 (g)	548.26	520.57	293.76	293.17	277.75	145.52	145.10	91.82	72.08	63.85
	強制湿潤水中重量 (g)	334.00	315.25	178.12	177.10	168.14	88.02	87.86	55.78	43.60	38.58
	重量損失 (%)	0.0000	5.2849	46.4736	46.8123	49.5515	73.6034	73.6369	83.3191	86.9255	88.4197
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.5081	2.4790	2.4874	2.4625	2.4733	2.4670	2.4750	2.4872	2.4670	2.4626
	有効間隙率 (%)	5.0779	5.6448	5.2923	6.3324	6.0670	6.3826	5.9923	6.0488	6.3904	6.4108
	吸水率 (%)	2.0246	2.2771	2.1277	2.5715	2.4530	2.5872	2.4211	2.4320	2.5904	2.6032
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.5589	2.5354	2.5403	2.5258	2.5340	2.5308	2.5349	2.5477	2.5309	2.5267
弾性的性質	共振周波数 (Hz)										
	振動弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)										
	法動弾性係数比 (%)	100.000									
	P波透過時間 (μsec)										
	超S波透過時間 (μsec)										
	P波伝播速度 (×10 ³ m/sec)										
	S波伝播速度 (×10 ³ m/sec)										
	動ポアソン比 (%)										
	波動弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)										
	法動弾性係数比 (%)										
長さ	P波伝播速度比 (%)										
	S波伝播速度比 (%)										
径	供試体長 (cm)										
径	供試体径 (cm)										

		供試体番号: 26	岩種: Gd	ボーリング番号: 16	ボーリング深度: 22.90 m								
		サイクル数	0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0	
測定項目													
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	330.07	206.57	3.82	1.00								
	強制湿潤空中重量 (g)	359.65	246.78	4.07	1.07								
	強制湿潤水中重量 (g)	204.53	139.50	2.38	0.64								
	重量損失 (%)	0.0000	37.4163	98.8427	99.6970								
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.1278	1.9255	2.2604	2.3256								
	有効間隙率 (%)	19.0691	37.4814	14.7929	16.2791								
	吸水率 (%)	8.9617	19.4656	6.5445	7.0000								
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm ³)	2.3185	2.3003	2.4083	2.4884								
	共振法	共振周波数 (Hz)											
		動弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)											
	超音波	動弾性係数比 (%)	100.000										
		P波透過時間 (μsec)											
	S波透過時間 (μsec)												
	P波伝播速度 (×10 ³ m/sec)												
	S波伝播速度 (×10 ³ m/sec)												
	波法	動ポアソン比 (%)											
		動弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)											
		動弾性係数比 (%)											
		P波伝播速度比 (%)											
		S波伝播速度比 (%)											
長さ	供試体長 (cm)												
	供試体径 (cm)												

供試体番号: 27

岩種: Gd

ボーリング番号: 16

ボーリング深度: 34.60 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	119.70	116.17	84.11	39.13						
	強制湿潤空中重量 (g)	124.63	122.63	89.26	42.05						
	強制湿潤水中重量 (g)	76.20	73.67	53.30	25.13						
	重量損失 (%)	0.0000	2.9490	29.7327	67.3099						
	乾燥密度 (g/cm^3)	2.4716	2.3728	2.3390	2.3126						
	有効間隙率 (%)	10.1796	13.1944	14.3215	17.2577						
	吸水率 (%)	4.1186	5.5608	6.1229	7.4623						
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm^3)	2.5734	2.5047	2.4822	2.4852						
	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)										
	動弾性係数比 (%)	100.000									
	P波透過時間 (μsec)										
	S波透過時間 (μsec)										
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)										
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)										
	動弾性係数比 (%)										
長さ	供試体長 (cm)										
	供試体径 (cm)										

供試体番号: 28

岩種: Di

ボーリング番号: 16

ボーリング深度: 40.50 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	551.26	549.43	548.46	547.58	545.62	544.47	544.33	542.83	541.68	540.88
	強制湿潤空中重量 (g)	556.73	555.16	554.12	553.36	551.50	550.52	550.21	548.87	547.88	546.99
	強制湿潤水中重量 (g)	357.18	355.13	354.34	353.68	352.65	351.90	351.85	351.01	349.83	349.54
	重量損失 (%)	0.0000	0.3320	0.5079	0.6676	1.0231	1.2317	1.2571	1.5292	1.7378	1.8830
	乾燥密度 (g/cm^3)	2.7625	2.7467	2.7453	2.7423	2.7439	2.7413	2.7442	2.7435	2.7351	2.7393
	有効間隙率 (%)	2.7412	2.8646	2.8331	2.8946	2.9570	3.0460	2.9643	3.0527	3.1305	3.0945
	吸水率 (%)	0.9923	1.0429	1.0320	1.0556	1.0777	1.1112	1.0802	1.1127	1.1446	1.1296
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm^3)	2.7899	2.7754	2.7737	2.7712	2.7734	2.7717	2.7738	2.7740	2.7664	2.7703
	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)										
	動弾性係数比 (%)	100.000									
	P波透過時間 (μsec)										
	S波透過時間 (μsec)										
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)										
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)										
	動弾性係数比 (%)										
長さ	供試体長 (cm)										
	供試体径 (cm)										

供試体番号: 29 岩種: Gr ボーリング番号: 21 ボーリング深度: 12.15 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	446.44	445.32	444.33	443.67	441.28	390.01	389.87	387.64	373.92	373.00
	強制湿潤空中重量 (g)	452.65	451.62	450.81	450.84	447.59	395.39	395.07	392.85	378.94	377.74
	強制湿潤水中重量 (g)	277.89	275.88	275.13	274.65	273.48	241.65	241.52	240.37	231.37	231.04
	重量損失 (%)	0.0000	0.2509	0.4726	0.6205	1.1558	12.6400	12.6714	13.1709	16.2441	16.4501
	乾燥密度 (g/cm^3)	2.5546	2.5340	2.5292	2.5181	2.5345	2.5368	2.5390	2.5422	2.5338	2.5426
	有効間隙率 (%)	3.5534	3.5848	3.6885	4.0695	3.6241	3.4994	3.3865	3.4168	3.4018	3.2311
	吸水率 (%)	1.3910	1.4147	1.4584	1.6161	1.4299	1.3795	1.3338	1.3440	1.3425	1.2708
	湿潤密度 (g/cm^3)	2.5901	2.5698	2.5661	2.5588	2.5707	2.5718	2.5729	2.5764	2.5679	2.5749
弾性的性質	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)										
	動弾性係数比 (%)	100.000									
	P波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)										
	S波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)										
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)										
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)										
	動弾性係数比 (%)										
	P波伝播速度比 (%)										
	S波伝播速度比 (%)										
長さ	供試体長 (cm)										
径	供試体径 (cm)										

供試体番号: 30 岩種: D1 ボーリング番号: 21 ボーリング深度: 19.35 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	347.22	346.27	345.75	345.39	343.94	342.07	341.97	340.27	339.12	337.85
	強制湿潤空中重量 (g)	351.15	350.27	349.72	349.51	348.18	346.32	346.18	345.48	343.77	342.08
	強制湿潤水中重量 (g)	226.11	223.55	223.11	222.81	222.10	220.81	220.80	220.42	218.69	217.99
	重量損失 (%)	0.0000	0.2736	0.4234	0.5270	0.9446	1.4832	1.5120	2.0016	2.3328	2.6986
	乾燥密度 (g/cm^3)	2.7769	2.7326	2.7308	2.7260	2.7280	2.7254	2.7275	2.7209	2.7112	2.7226
	有効間隙率 (%)	3.1430	3.1566	3.1356	3.2518	3.3629	3.3862	3.3578	4.1660	3.7176	3.4088
	吸水率 (%)	1.1318	1.1552	1.1482	1.1929	1.2328	1.2424	1.2311	1.5311	1.3712	1.2520
	湿潤密度 (g/cm^3)	2.8083	2.7641	2.7622	2.7586	2.7616	2.7593	2.7610	2.7625	2.7484	2.7567
弾性的性質	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)										
	動弾性係数比 (%)	100.000									
	P波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)										
	S波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)										
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)										
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)										
	動弾性係数比 (%)										
	P波伝播速度比 (%)										
	S波伝播速度比 (%)										
長さ	供試体長 (cm)										
径	供試体径 (cm)										

供試体番号: 31

岩種: Gr

ボーリング番号: 22

ボーリング深度: 36.40 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	317.77	307.49	175.02	152.72	17.84					
	強制湿潤空中重量 (g)	328.81	324.22	185.90	173.41	18.68					
	強制湿潤水中重量 (g)	195.02	192.24	108.63	101.14	12.12					
	重量損失 (%)	0.0000	3.2350	44.9224	51.9401	94.3859					
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.3751	2.3298	2.2650	2.1132	2.7195					
	有効間隙率 (%)	8.2517	12.6762	14.0805	28.6288	12.8049					
	吸水率 (%)	3.4742	5.4408	6.2164	13.5477	4.7085					
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm ³)	2.4577	2.4566	2.4058	2.3995	2.8476					
	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)	100.000									
	P波透過時間 (μsec)										
	S波透過時間 (μsec)										
	P波伝播速度 (×10 ³ m/sec)										
	S波伝播速度 (×10 ³ m/sec)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)										
長さ	P波伝播速度比 (%)										
	S波伝播速度比 (%)										
径	供試体長 (cm)										
	供試体径 (cm)										

供試体番号: 32

岩種: Gd

ボーリング番号: 22

ボーリング深度: 82.30 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	275.35	267.29	265.10	262.01	202.96	200.46	200.28	97.78	66.00	53.31
	強制湿潤空中重量 (g)	280.74	279.18	270.95	268.86	207.71	205.75	205.37	100.71	68.47	55.07
	強制湿潤水中重量 (g)	176.26	176.14	170.55	168.66	130.87	129.29	129.08	65.14	42.43	34.49
	重量損失 (%)	0.0000	2.9272	3.7225	4.8447	26.2902	27.1981	27.2635	64.4888	76.0305	80.6392
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.6354	2.5940	2.6404	2.6149	2.6413	2.6218	2.6252	2.7489	2.5346	2.5904
	有効間隙率 (%)	5.1589	11.5392	5.8267	6.8363	6.1817	6.9187	6.6719	8.2373	9.4854	8.5520
	吸水率 (%)	1.9575	4.4484	2.2067	2.6144	2.3404	2.6389	2.5414	2.9965	3.7424	3.3014
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm ³)	2.6870	2.7094	2.6987	2.6832	2.7031	2.6909	2.6920	2.8313	2.6294	2.6759
	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)	100.000									
	P波透過時間 (μsec)										
	S波透過時間 (μsec)										
	P波伝播速度 (×10 ³ m/sec)										
	S波伝播速度 (×10 ³ m/sec)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)										
長さ	P波伝播速度比 (%)										
	S波伝播速度比 (%)										
径	供試体長 (cm)										
	供試体径 (cm)										

供試体番号: 33 岩種: Gd ボーリング番号: 22 ボーリング深度: 82.80 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	467.83	466.60	436.05	434.91	262.57	262.22	261.69	260.91	259.59	258.87
	強制湿潤空中重量 (g)	472.60	472.62	441.30	440.68	265.25	264.99	264.87	263.66	262.61	261.56
	強制湿潤水中重量 (g)	302.25	302.56	282.78	282.11	170.63	170.38	170.34	169.68	168.39	168.12
	重量損失 (%)	0.0000	0.2629	6.7931	7.0367	43.8749	43.9497	44.0630	44.2297	44.5119	44.6658
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.7463	2.7437	2.7508	2.7427	2.7750	2.7716	2.7683	2.7762	2.7551	2.7704
	有効間隙率 (%)	2.8001	3.5399	3.3119	3.6388	2.8324	2.9278	3.3640	2.9262	3.2053	2.8789
	吸水率 (%)	1.0196	1.2902	1.2040	1.3267	1.0207	1.0564	1.2152	1.0540	1.1634	1.0391
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.7743	2.7791	2.7839	2.7791	2.8033	2.8009	2.8020	2.8055	2.7872	2.7992
弾性的性質	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)	100.000									
	P波透過時間 (μ sec)										
	S波透過時間 (μ sec)										
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)										
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)										
長さ	供試体長 (cm)										
	供試体径 (cm)										

供試体番号: 34 岩種: Gd ボーリング番号: 23 ボーリング深度: 18.50 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	322.63	94.79	92.81	63.76	22.93					
	強制湿潤空中重量 (g)	338.37	99.13	97.29	68.72	24.41					
	強制湿潤水中重量 (g)	205.93	60.65	59.11	41.86	14.84					
	重量損失 (%)	0.0000	70.6196	71.2333	60.2374	92.8928					
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.4360	2.4634	2.4309	2.3738	2.3960					
	有効間隙率 (%)	11.8846	11.2786	11.7339	18.4661	15.4650					
	吸水率 (%)	4.8787	4.5785	4.8271	7.7792	6.4544					
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.5549	2.5761	2.5482	2.5585	2.5507					
弾性的性質	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)	100.000									
	P波透過時間 (μ sec)										
	S波透過時間 (μ sec)										
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)										
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)										
長さ	供試体長 (cm)										
	供試体径 (cm)										

供試体番号: 35 岩種: DI ボーリング番号: 23 ボーリング深度: 35.63 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	493.61	488.31	395.21	293.46	39.16	38.04	38.03	37.45	32.85	20.70
	強制湿潤空中重量 (g)	509.63	507.76	414.24	303.95	40.13	39.05	38.98	38.46	33.78	21.16
	強制湿潤水中重量 (g)	320.55	317.16	256.33	191.88	25.84	25.04	25.06	24.79	21.36	13.64
	重量損失 (%)	0.0000	1.0737	19.9348	40.5482	92.0666	92.2935	92.2955	92.4130	93.3449	95.8064
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.6106	2.5620	2.5028	2.6185	2.7404	2.7152	2.7320	2.7396	2.6449	2.7527
	有効間隙率 (%)	8.4726	10.2046	12.0512	9.3602	6.7880	7.2091	6.8247	7.3884	7.4879	6.1170
	吸水率 (%)	3.2455	3.9831	4.8152	3.5746	2.4770	2.6551	2.4980	2.6969	2.8311	2.2222
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.6953	2.6640	2.6233	2.7121	2.8083	2.7873	2.8003	2.8135	2.7198	2.8138
弾性的性質	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)	100.000									
	P波透過時間 (μ sec)										
	S波透過時間 (μ sec)										
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)										
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)										
	P波伝播速度比 (%)										
	S波伝播速度比 (%)										
長さ	供試体長 (cm)										
径	供試体径 (cm)										

供試体番号: 36 岩種: Gr ボーリング番号: 37 ボーリング深度: 36.53 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	543.90	539.06	537.51	536.26	280.78	279.65	279.59	165.99	159.43	146.25
	強制湿潤空中重量 (g)	549.26	544.64	543.25	542.71	283.71	282.80	282.64	168.09	161.41	148.03
	強制湿潤水中重量 (g)	335.57	333.56	332.38	331.60	173.84	173.14	173.14	103.04	98.37	90.57
	重量損失 (%)	0.0000	0.8899	1.1748	1.4047	48.3765	48.5843	48.5953	69.4815	70.6876	73.1109
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.5453	2.5538	2.5490	2.5402	2.5556	2.5502	2.5533	2.5517	2.5290	2.5452
	有効間隙率 (%)	2.5083	2.6435	2.7221	3.0553	2.6668	2.8725	2.7854	3.2283	3.1409	3.0978
	吸水率 (%)	0.9855	1.0351	1.0679	1.2028	1.0435	1.1264	1.0909	1.2651	1.2419	1.2171
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.5704	2.5803	2.5762	2.5707	2.5822	2.5789	2.5812	2.5840	2.5604	2.5762
弾性的性質	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)	100.000									
	P波透過時間 (μ sec)										
	S波透過時間 (μ sec)										
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)										
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)										
	P波伝播速度比 (%)										
	S波伝播速度比 (%)										
長さ	供試体長 (cm)										
径	供試体径 (cm)										

供試体番号: 37 岩種: Gr ボーリング番号: 37 ボーリング深度: 58.00 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	435.11	434.94	434.57	425.25	424.99	424.79	424.79	424.63	424.31	424.17
	強制湿潤空中重量 (g)	439.52	439.32	439.04	438.10	429.29	429.34	429.19	429.22	428.86	428.71
	強制湿潤水中重量 (g)	269.53	268.84	268.55	268.34	262.73	262.62	262.65	262.70	262.08	262.33
	重量損失 (%)	0.0000	0.0391	0.1241	2.2661	2.3258	2.3718	2.3718	2.4066	2.4821	2.5143
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.5596	2.5513	2.5489	2.5050	2.5516	2.5479	2.5507	2.5500	2.5441	2.5494
	有効間隙率 (%)	2.5943	2.5692	2.6219	7.5695	2.5817	2.7291	2.6420	2.7564	2.7281	2.7287
	吸水率 (%)	1.0135	1.0070	1.0286	3.0218	1.0118	1.0711	1.0358	1.0809	1.0723	1.0703
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm ³)	2.5856	2.5770	2.5752	2.5807	2.5774	2.5752	2.5771	2.5776	2.5714	2.5767
	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)	100.000									
	P波透過時間 (μ sec)										
	S波透過時間 (μ sec)										
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)										
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)										
長径	P波伝播速度比 (%)										
	S波伝播速度比 (%)										
供試体長 (cm)											
供試体径 (cm)											

供試体番号: 38 岩種: Gd ボーリング番号: 38 ボーリング深度: 4.20 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	358.93	195.05	191.37	184.78	59.98	54.04	53.54	21.40		
	強制湿潤空中重量 (g)	371.76	204.33	198.97	194.81	62.77	56.91	56.19	22.70		
	強制湿潤水中重量 (g)	225.97	124.64	120.97	119.21	38.17	34.31	34.08	13.66		
	重量損失 (%)	0.0000	45.6579	46.6832	48.5192	83.2892	84.9441	85.0834	94.0378		
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.4620	2.4476	2.4535	2.4442	2.4382	2.3912	2.4215	2.3673		
	有効間隙率 (%)	8.8003	11.6451	9.7436	13.2672	11.3415	12.6991	11.9855	14.3805		
	吸水率 (%)	3.5745	4.7578	3.9714	5.4281	4.6516	5.3109	4.9496	6.0748		
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm ³)	2.5500	2.5641	2.5509	2.5769	2.5516	2.5181	2.5414	2.5111		
	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)	100.000									
	P波透過時間 (μ sec)										
	S波透過時間 (μ sec)										
	P波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)										
	S波伝播速度 ($\times 10^3$ m/sec)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)										
長径	P波伝播速度比 (%)										
	S波伝播速度比 (%)										
供試体長 (cm)											
供試体径 (cm)											

供試体番号: 39

岩種: Gd

ボーリング番号: 38

ボーリング深度: 6.40 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	479.52	460.37	449.41	430.27	192.09					
	強制湿潤空中重量 (g)	491.61	484.02	465.64	450.88	200.24					
	強制湿潤水中重量 (g)	298.32	292.24	280.13	270.47	119.67					
	重量損失 (%)	0.0000	3.9936	6.2792	10.2707	59.9412					
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.4808	2.4005	2.4226	2.3850	2.3841					
	有効間隙率 (%)	6.2549	12.3318	8.7489	11.4240	10.1154					
	吸水率 (%)	2.5213	5.1372	3.6114	4.7900	4.2428					
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.5434	2.5238	2.5101	2.4992	2.4853					
弾性的性質	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)	100.000									
	P波透過時間 (μsec)										
	S波透過時間 (μsec)										
	P波伝播速度 (×10 ³ m/sec)										
	S波伝播速度 (×10 ³ m/sec)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)										
	P波伝播速度比 (%)										
	S波伝播速度比 (%)										
長径	供試体長 (cm)										
径	供試体径 (cm)										

供試体番号: 40

岩種: Gr

ボーリング番号: 38

ボーリング深度: 32.75 m

サイクル数		0	1 2	2 4	3 6	7 2	1 0 8	1 4 4	2 1 6	2 8 8	3 6 0
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	442.36	325.32	160.94	150.35	145.12	91.73	91.73	57.98	55.83	55.39
	強制湿潤空中重量 (g)	448.84	329.56	162.86	152.16	146.90	92.93	92.90	58.77	56.58	56.08
	強制湿潤水中重量 (g)	271.27	200.49	103.76	93.06	89.86	56.59	56.59	35.83	34.11	34.21
	重量損失 (%)	0.0000	26.4581	63.6179	66.0118	67.1941	79.2635	79.2635	86.8930	87.3791	87.4785
	乾燥密度 (g/cm ³)	2.4912	2.5205	2.7232	2.5440	2.5442	2.5242	2.5263	2.5275	2.4846	2.5327
	有効間隙率 (%)	3.6493	3.2850	3.2487	3.0626	3.1206	3.3021	3.2223	3.4438	3.3378	3.1550
	吸水率 (%)	1.4649	1.3033	1.1930	1.2039	1.2266	1.3082	1.2755	1.3625	1.3434	1.2457
	湿潤密度 (g/cm ³)	2.5277	2.5533	2.7557	2.5746	2.5754	2.5572	2.5585	2.5619	2.5180	2.5642
弾性的性質	共振周波数 (Hz)										
	動弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)	100.000									
	P波透過時間 (μsec)										
	S波透過時間 (μsec)										
	P波伝播速度 (×10 ³ m/sec)										
	S波伝播速度 (×10 ³ m/sec)										
	動ポアソン比 (%)										
	動弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)										
	動弾性係数比 (%)										
	P波伝播速度比 (%)										
	S波伝播速度比 (%)										
長径	供試体長 (cm)										
径	供試体径 (cm)										

付表－6 塩酸による溶出試験結果（物理量）

供試体番号: 121

岩種: Gr

ボーリング番号: 20

ボーリング深度: 40.03 m

サイクル数		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	557.92	557.18	556.71	556.18	555.56	555.16	554.59	554.13	553.53	552.99
	強制湿潤空中重量 (g)	562.78	561.93	561.38	561.20	560.84	560.49	560.27	559.73	559.35	558.98
	強制湿潤水中重量 (g)	345.81	344.94	344.47	344.26	343.89	343.55	343.23	342.76	342.45	342.08
	重量損失 (%)	0.0000	0.1326	0.2169	0.3119	0.4230	0.4947	0.5969	0.6793	0.7869	0.8836
	乾燥密度 (g/cm^3)	2.5714	2.5678	2.5665	2.5638	2.5608	2.5590	2.5552	2.5539	2.5520	2.5495
	有効間隙率 (%)	2.2399	2.1890	2.1530	2.3140	2.4337	2.4569	2.6170	2.5810	2.6833	2.7616
	吸水率 (%)	0.8711	0.8525	0.8389	0.9026	0.9504	0.9601	1.0242	1.0106	1.0514	1.0832
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm^3)	2.5938	2.5897	2.5881	2.5869	2.5851	2.5836	2.5814	2.5798	2.5788	2.5771
	共振周波数 (Hz)	11674	11302	11663	10883	10655	10039	9869	8721	8423	8154
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	1.5170	1.4200	1.5109	1.3143	1.2584	1.1163	1.0777	0.8409	0.7835	0.7336
	動弾性係数比 (%)	100.000	93.606	99.598	86.638	82.953	73.586	71.042	55.432	51.648	48.359
	P波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)	26.2	26.3	26.2	26.2	26.5	26.6	27.1	27.5	27.6	27.9
	S波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)	43.5	43.6	45.5	45.7	47.1	47.1	47.1	53.5	53.6	56.1
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)	3.947	3.932	3.947	3.947	3.902	3.887	3.815	3.760	3.746	3.706
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)	2.377	2.372	2.273	2.263	2.195	2.195	2.195	1.933	1.929	1.843
	動ポアソン比 (%)	0.215	0.214	0.252	0.255	0.269	0.266	0.253	0.320	0.320	0.336
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	3.6063	3.5789	3.3871	3.3642	3.1909	3.1846	3.1445	2.5747	2.5536	2.3580
	動弾性係数比 (%)		99.240	93.922	93.287	88.481	88.307	87.195	71.395	70.809	65.386
長さ	供試体長 (cm)	10.340	10.340	10.340	10.340	10.340	10.340	10.340	10.340	10.340	10.340
	供試体径 (cm)	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190	5.190

供試体番号: 122

岩種: Gr

ボーリング番号: 23

ボーリング深度: 66.33 m

サイクル数		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
測定項目											
物理的性質	強制乾燥空中重量 (g)	560.96	560.74	560.57	560.42	560.21	560.04	559.82	559.65	559.43	559.20
	強制湿潤空中重量 (g)	562.64	561.93	562.16	562.19	562.05	561.89	561.63	561.49	561.37	561.21
	強制湿潤水中重量 (g)	346.41	344.94	346.02	346.09	345.87	345.80	345.61	345.37	345.37	345.21
	重量損失 (%)	0.0000	0.0392	0.0695	0.0963	0.1337	0.1640	0.2032	0.2335	0.2727	0.3137
	乾燥密度 (g/cm^3)	2.5943	2.5842	2.5936	2.5933	2.5914	2.5917	2.5915	2.5895	2.5900	2.5889
	有効間隙率 (%)	0.7770	0.5484	0.7356	0.8191	0.8511	0.8561	0.8379	0.8514	0.8981	0.9306
	吸水率 (%)	0.2995	0.2122	0.2836	0.3158	0.3284	0.3303	0.3233	0.3288	0.3468	0.3594
弾性的性質	湿潤密度 (g/cm^3)	2.6020	2.5897	2.6009	2.6015	2.5999	2.6003	2.5999	2.5980	2.5989	2.5982
	共振周波数 (Hz)	14597	12434	12317	11654	10968	10276	10330	9945	9702	9279
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	2.3916	1.7347	1.7017	1.5230	1.3485	1.1833	1.1953	1.1075	1.0537	0.9634
	動弾性係数比 (%)	100.000	72.533	71.153	63.681	56.385	49.477	49.979	46.308	44.058	40.283
	P波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)	25.2	25.3	25.5	25.5	25.8	25.8	25.9	26.9	26.8	27.0
	S波透過時間 ($\mu \text{ sec}$)	37.8	39.8	46.4	46.8	49.4	49.5	49.8	53.5	53.5	56.5
	P波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)	4.099	4.083	4.051	4.051	4.004	4.004	3.988	3.840	3.854	3.826
	S波伝播速度 ($\times 10^3 \text{ m}/\text{sec}$)	2.733	2.595	2.226	2.207	2.091	2.087	2.074	1.931	1.931	1.828
	動ポアソン比 (%)	0.100	0.161	0.284	0.289	0.313	0.313	0.315	0.331	0.332	0.352
	動弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$)	4.3490	4.1244	3.3646	3.3224	3.0302	3.0306	2.9873	2.6201	2.6301	2.3882
	動弾性係数比 (%)		94.836	77.365	76.395	69.676	69.685	68.689	60.246	60.476	54.914
長さ	供試体長 (cm)	10.330	10.330	10.330	10.330	10.330	10.330	10.330	10.330	10.330	10.330
	供試体径 (cm)	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180

付表－7 塩酸による溶出試験結果

(溶液のイオン濃度)

付表-7 (1) 各サイクル毎の溶液のイオン濃度

試料番号121 風化度5

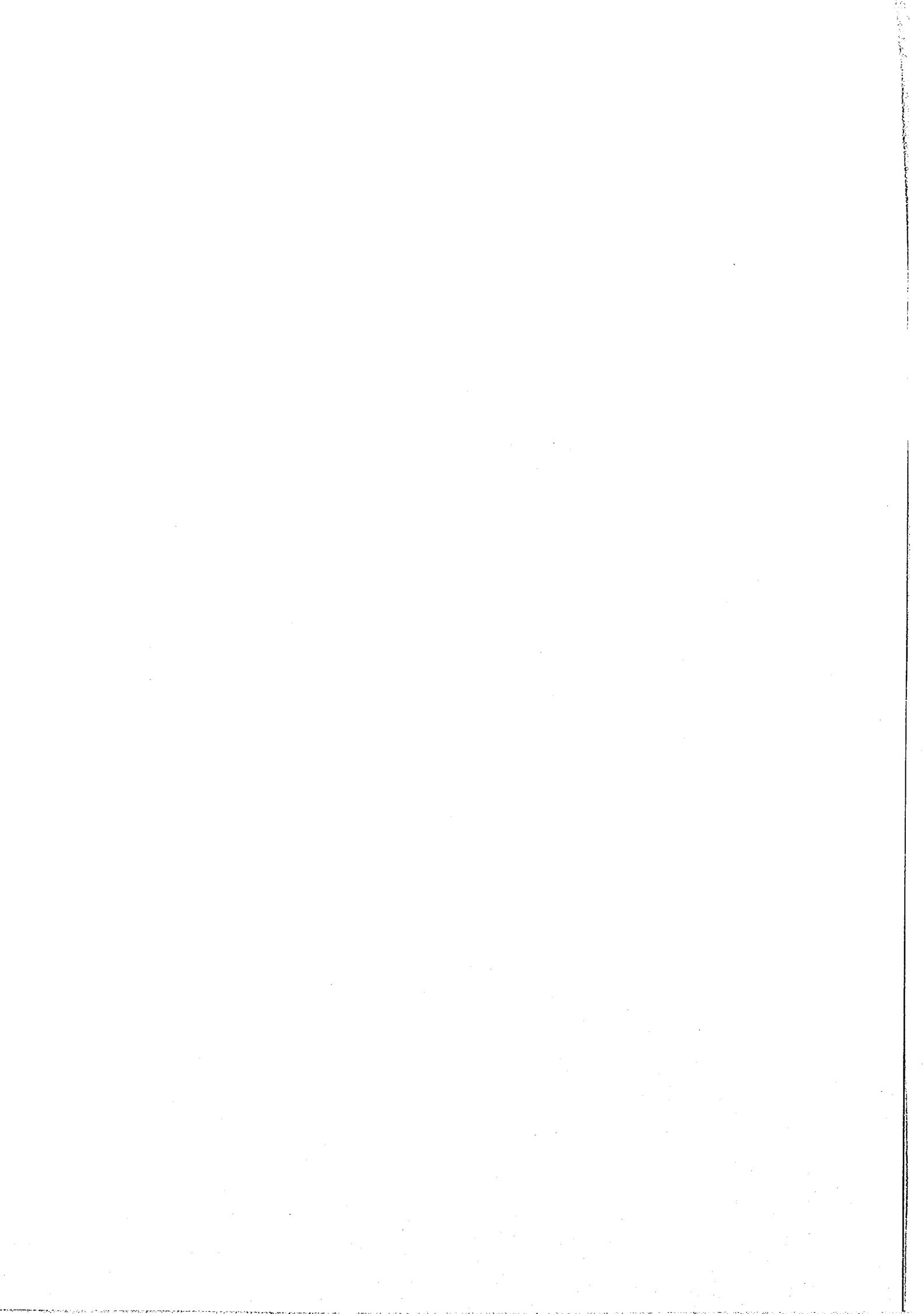
測定 サイクル	Si ⁴⁺ mg	Al ³⁺ mg	Fe ²⁺³⁺ mg	Mg ²⁺ mg	Ca ²⁺ mg	Na ⁺ mg	K ⁺ mg	総イオン量 mg
1	17.9	19.8	352.0	5.1	7.1	5.1	55.4	465.2
2	22.7	19.8	269.7	2.9	3.8	5.1	51.9	375.9
3	23.7	23.3	91.5	7.3	9.1	6.2	47.5	208.6
4	35.3	31.7	280.7	3.7	4.5	9.2	81.8	446.9
5	27.6	22.4	59.0	3.6	3.9	6.4	50.6	173.5
6	37.1	29.9	208.6	1.8	2.2	9.5	81.8	370.9
7	40.2	28.6	136.4	1.8	2.1	9.5	72.2	290.8
8	39.1	31.7	209.4	1.7	1.8	11.0	82.7	377.4
9	38.1	29.9	153.1	1.9	1.8	11.0	82.3	318.2
計	281.7	237.1	1760.4	29.8	36.4	73.0	606.2	3024.7

付表-7 (2) 各サイクル毎の溶液のイオン濃度

試料番号122 風化度2

測定 サイクル	Si ⁴⁺ mg	Al ³⁺ mg	Fe ²⁺³⁺ mg	Mg ²⁺ mg	Ca ²⁺ mg	Na ⁺ mg	K ⁺ mg	総イオン量 mg
1	17.9	12.3	28.6	6.3	4.8	3.7	59.8	133.4
2	18.5	12.3	14.3	2.9	2.2	3.3	55.4	108.9
3	23.1	13.2	12.1	3.7	2.5	5.1	65.1	124.8
4	33.6	17.6	14.3	2.0	1.2	5.5	94.2	168.4
5	26.4	18.0	7.5	2.3	1.8	5.1	66.9	127.7
6	35.4	18.0	8.8	0.6	1.0	5.9	96.4	166.1
7	37.8	17.6	7.7	1.0	1.5	7.0	99.4	172.0
8	37.2	18.5	7.7	0.6	1.3	6.8	100.8	172.9
9	37.2	13.2	7.2	0.9	1.5	7.0	97.2	164.2
計	267.1	140.8	107.9	20.3	17.8	49.4	735.2	1338.4

付図－1 凍結融解試験結果（各物理量の経時変化）



凡 例

崩壊のタイプ

△：崩壊がなかった

崩壊量が初期乾燥空中重量の10%未満

□：タイプ1（亀裂からの崩壊）

●：タイプ2（基質からの崩壊）

▣：タイプ3（亀裂と基質双方から崩壊）

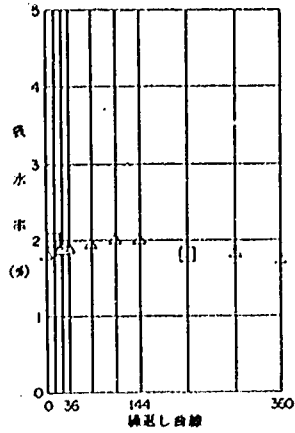
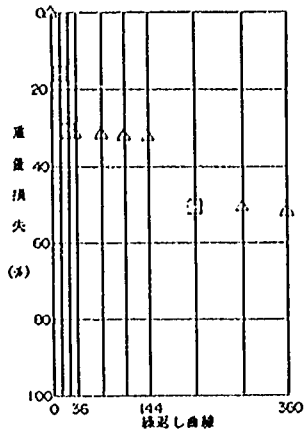
崩壊量が初期乾燥空中重量の10%以上

□：タイプ1（亀裂からの崩壊）

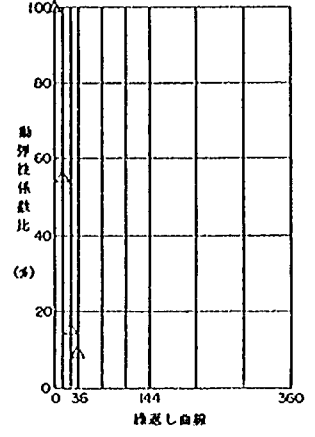
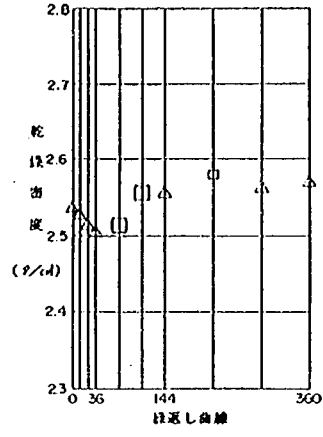
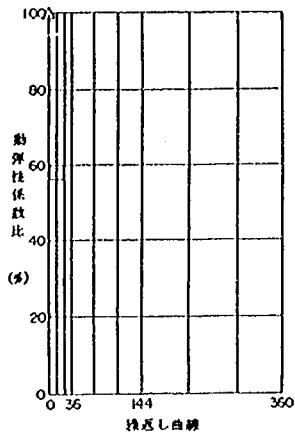
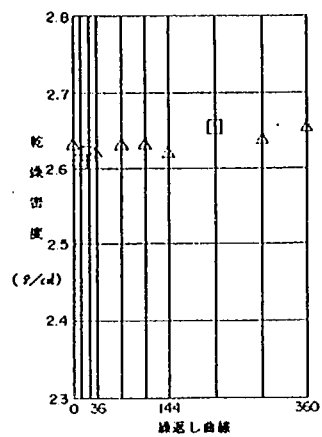
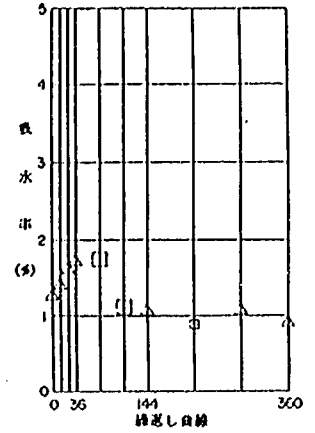
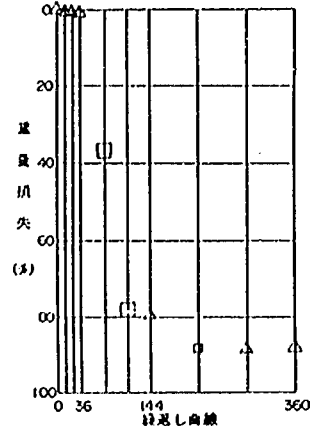
●：タイプ2（基質からの崩壊）

■：タイプ3（亀裂と基質双方から崩壊）

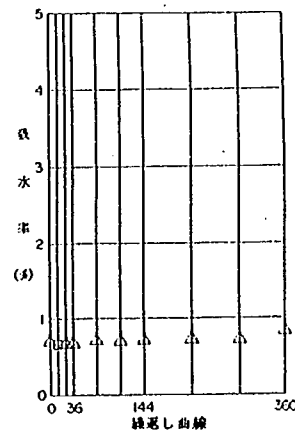
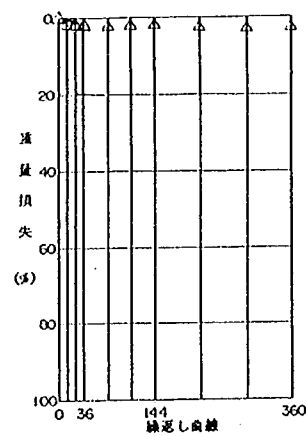
1 Gr



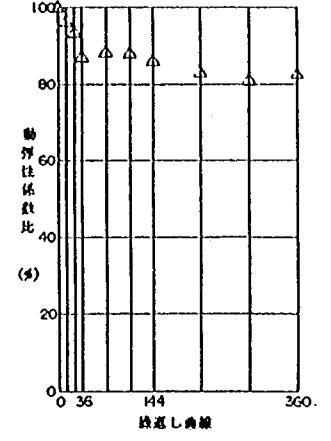
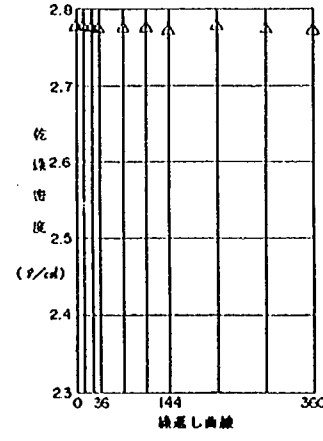
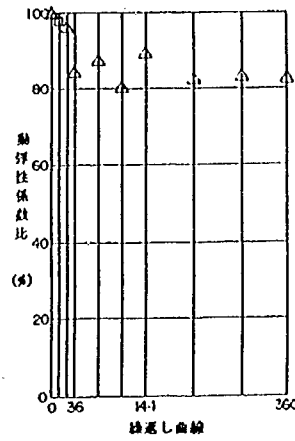
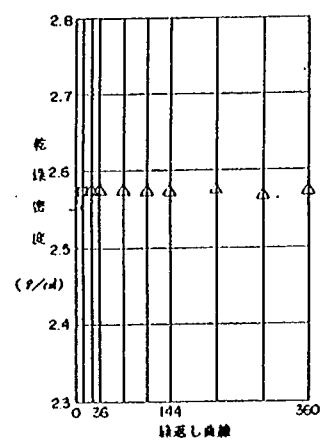
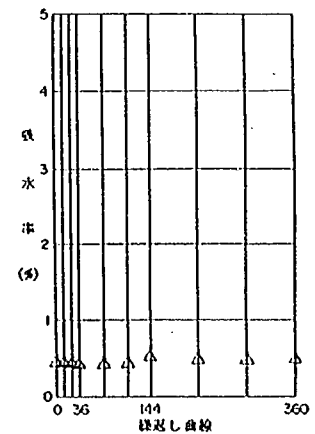
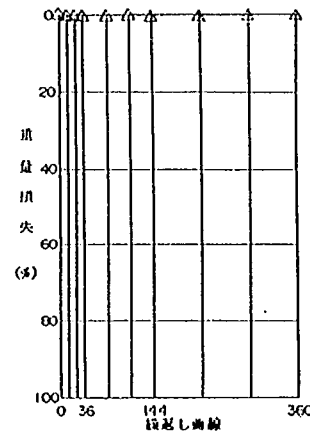
2 Gr

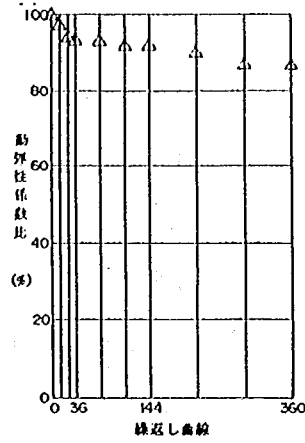
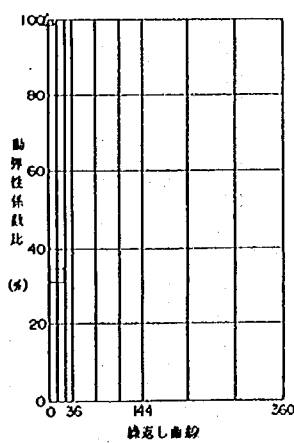
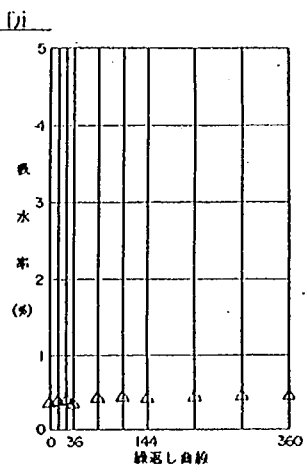
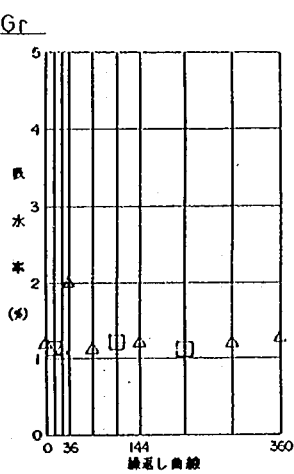
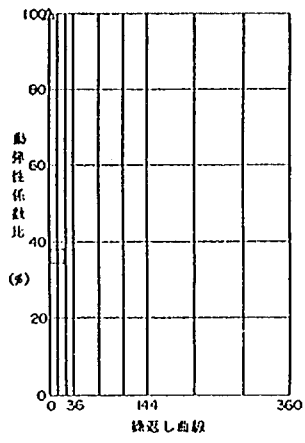
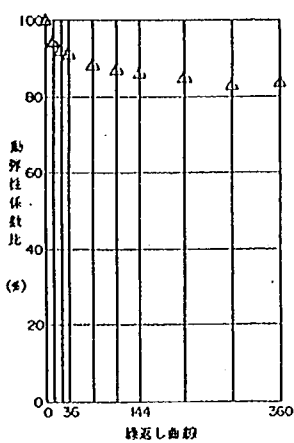
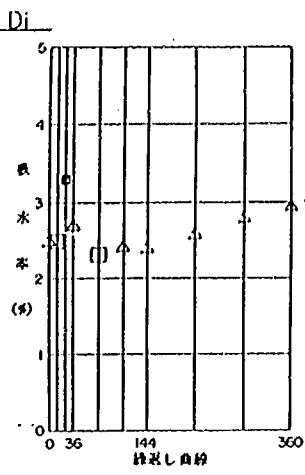
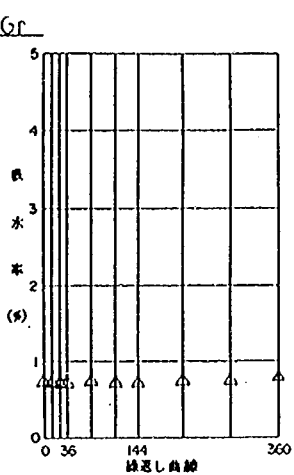


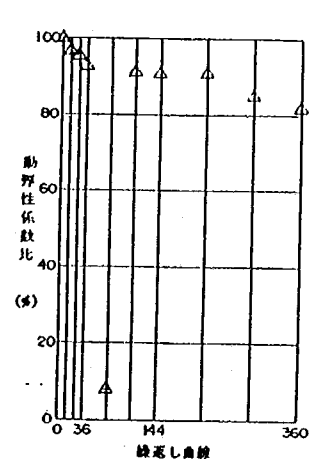
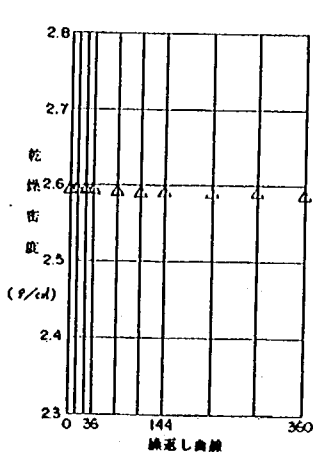
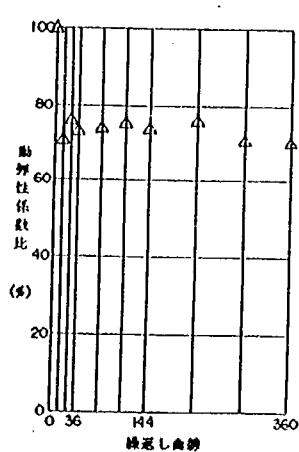
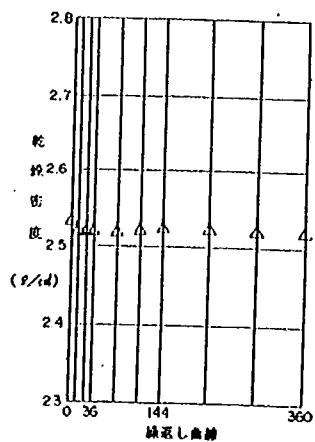
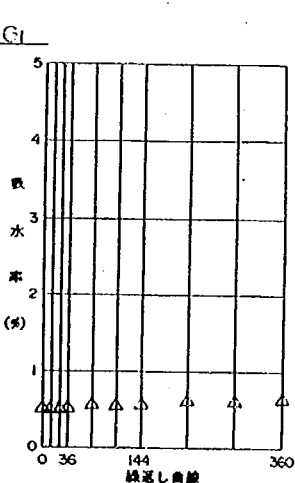
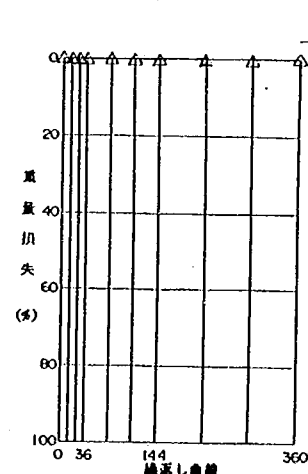
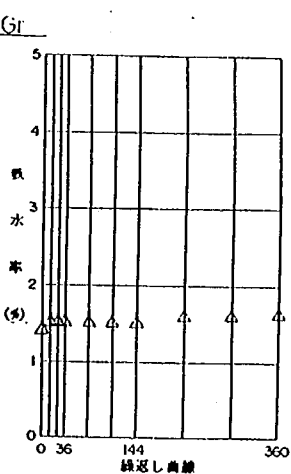
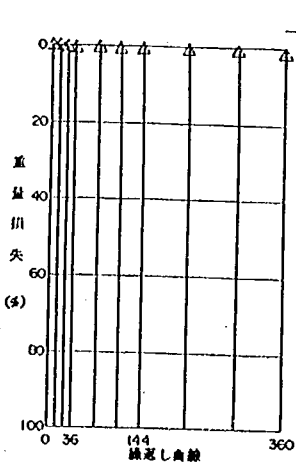
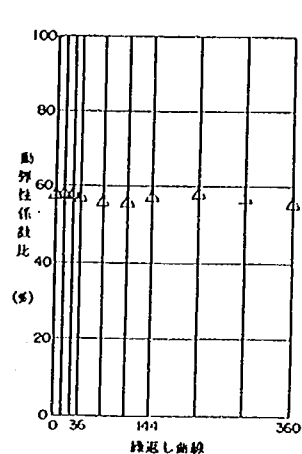
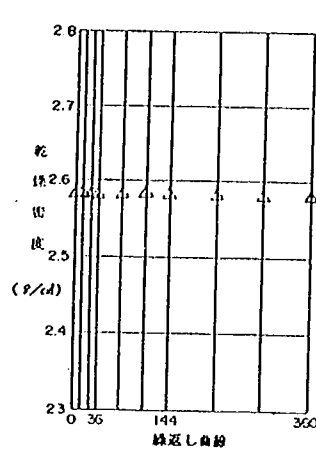
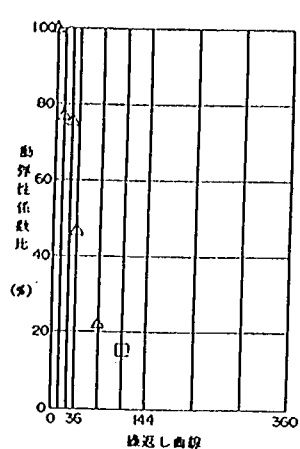
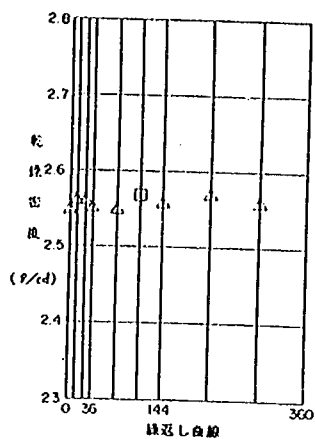
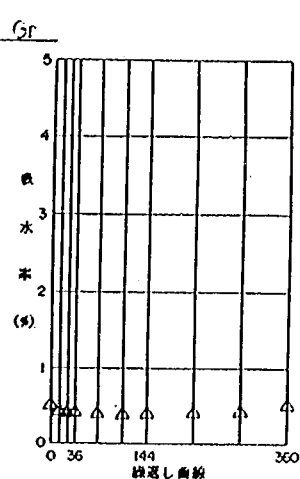
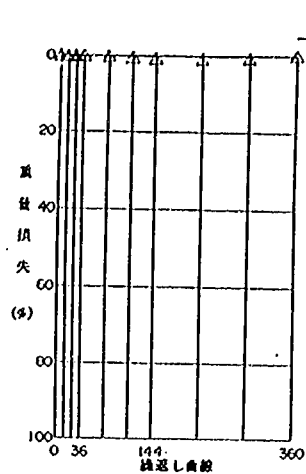
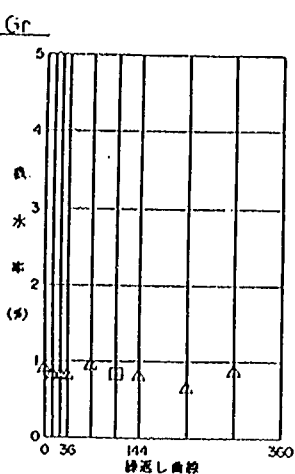
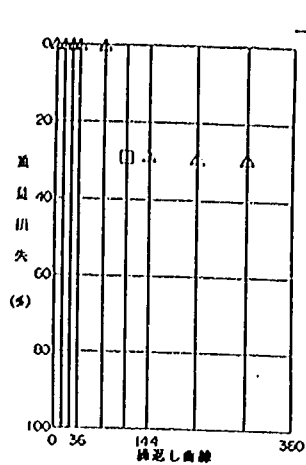
3 Gr



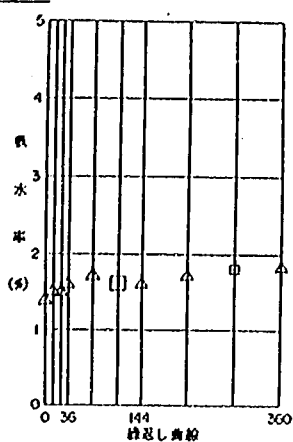
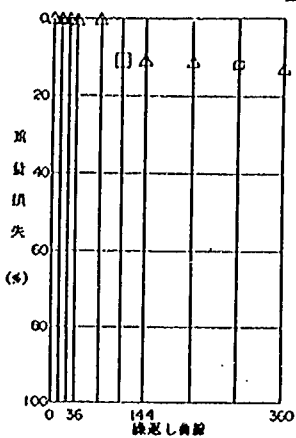
4 Gr



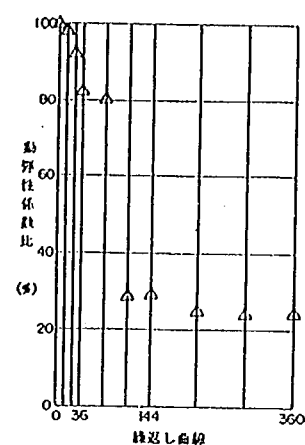
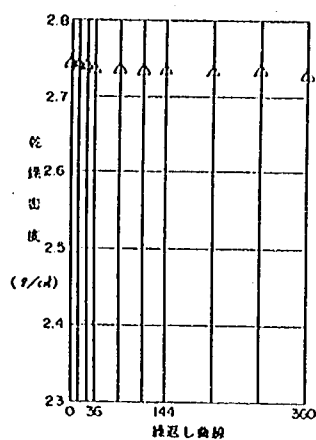
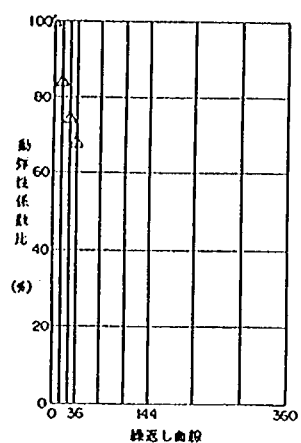
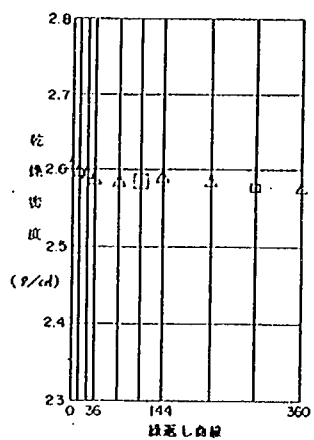
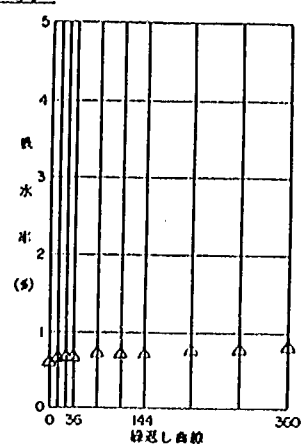
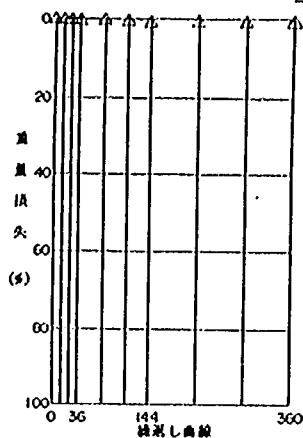




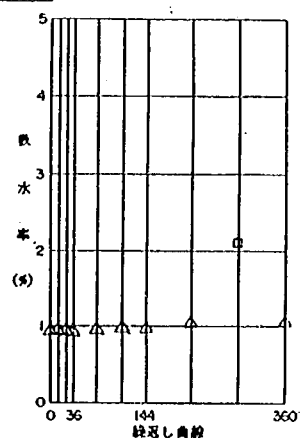
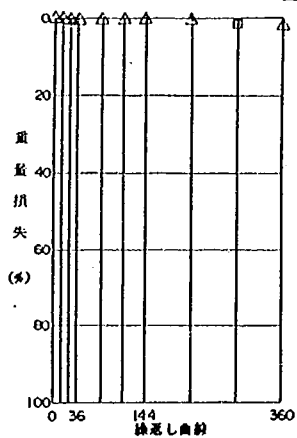
13 Gd



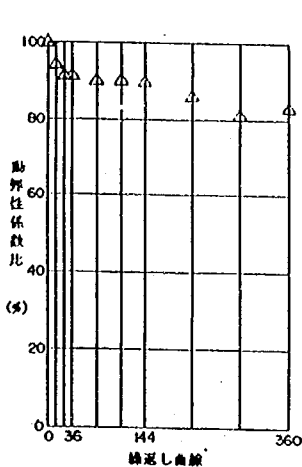
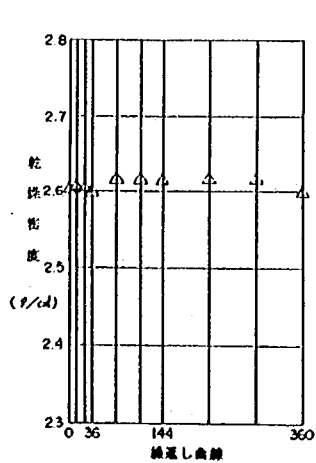
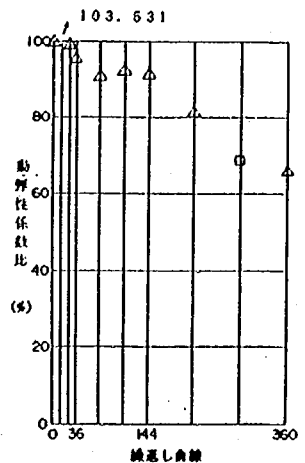
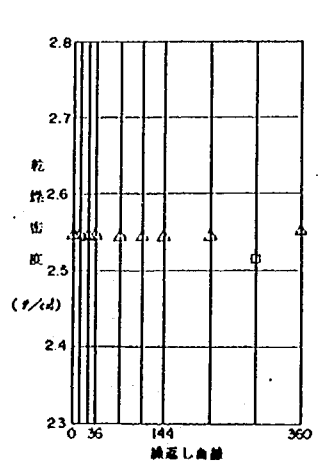
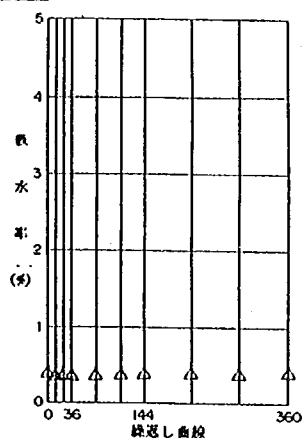
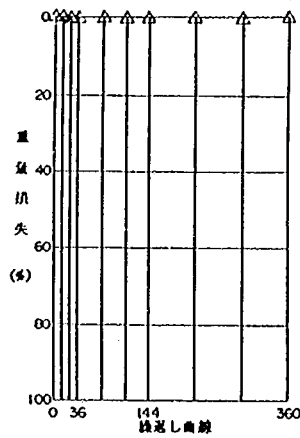
14 Gd



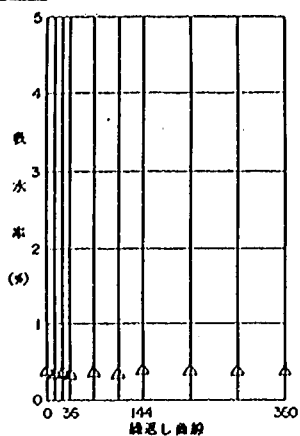
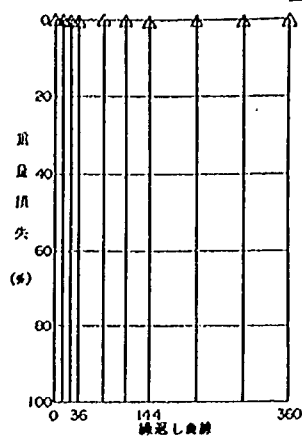
15 Gr



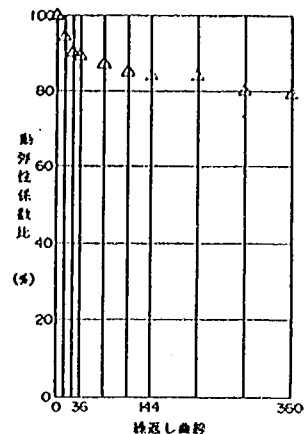
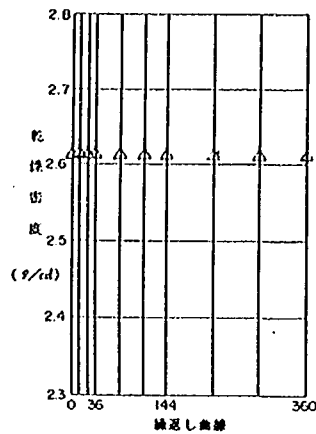
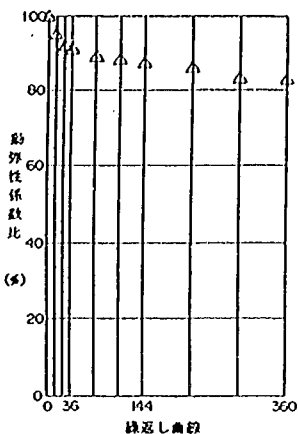
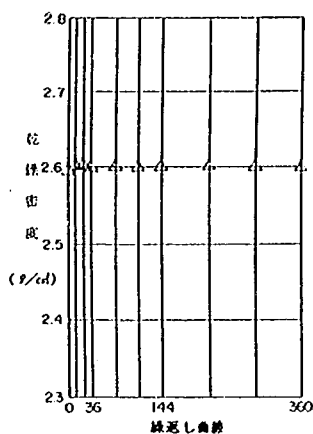
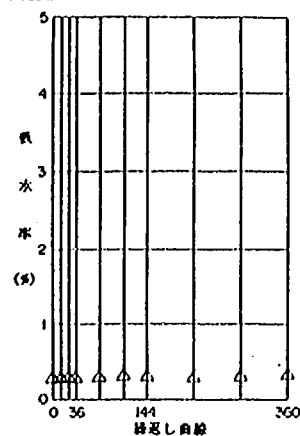
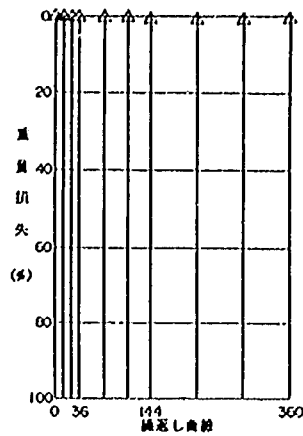
16 Gr



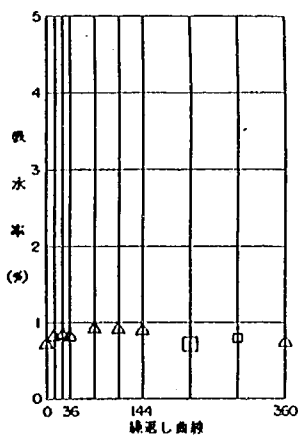
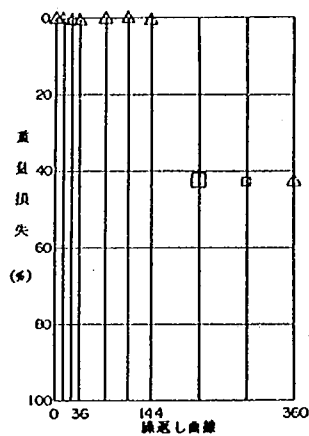
17 Gi



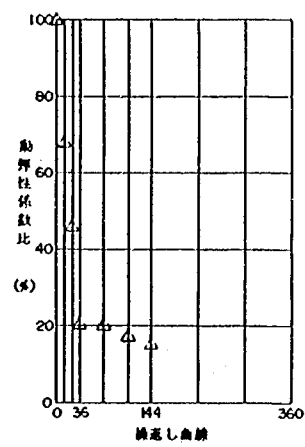
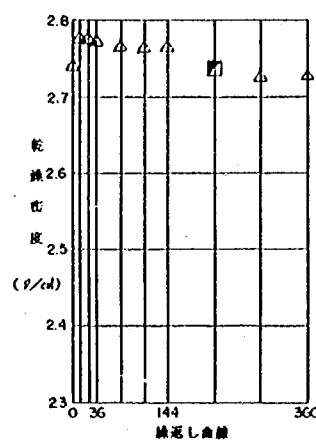
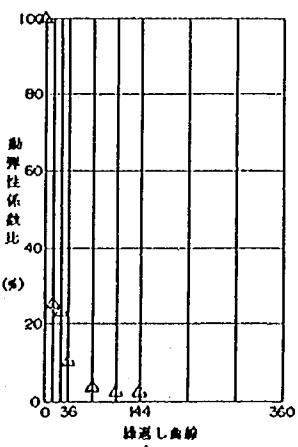
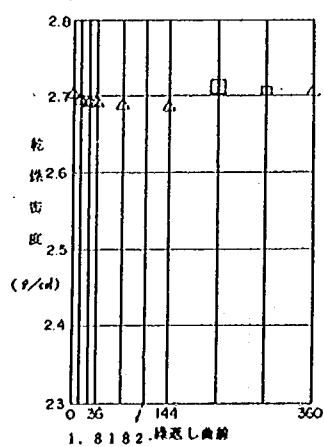
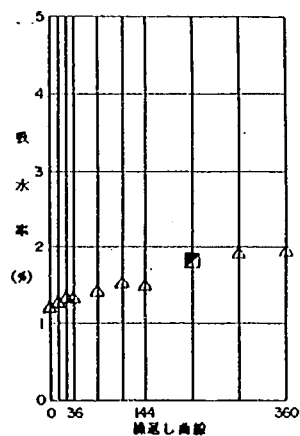
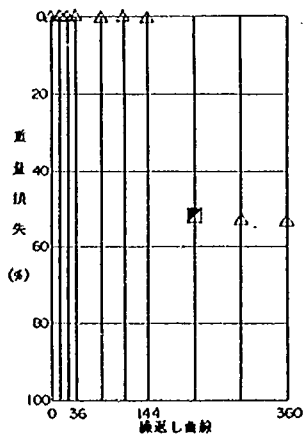
18 Gi



19 Gi

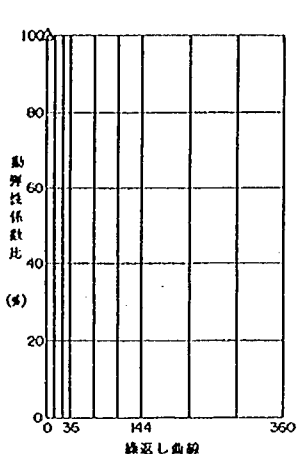
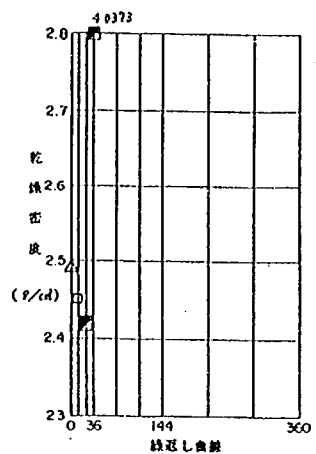
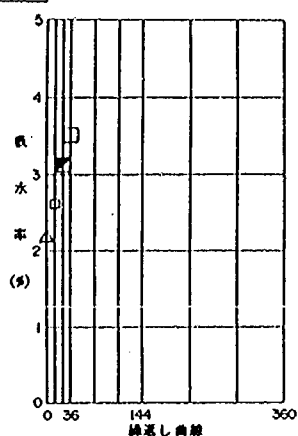
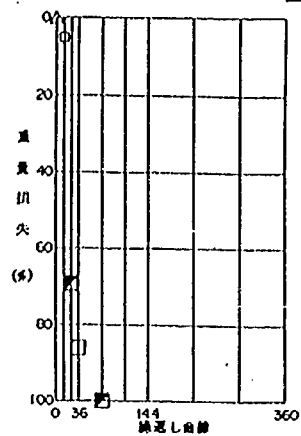


20 Di

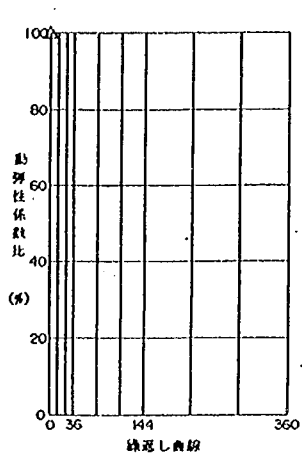
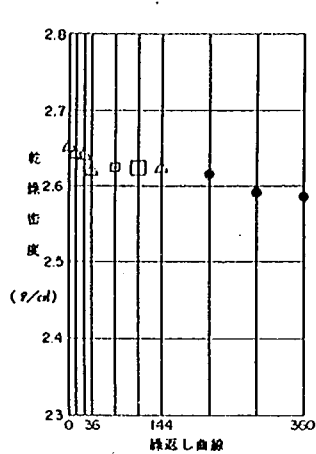
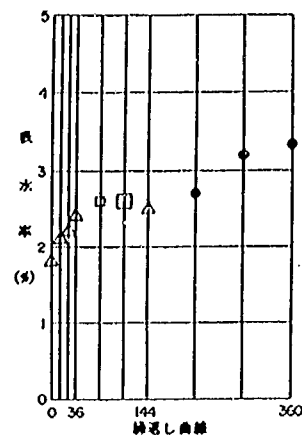
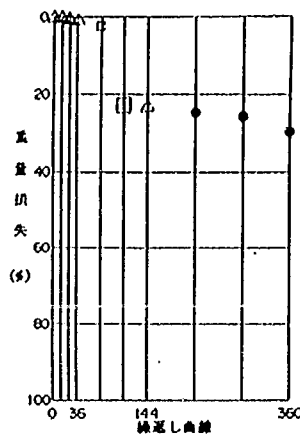


1. 8182・繰返し曲線

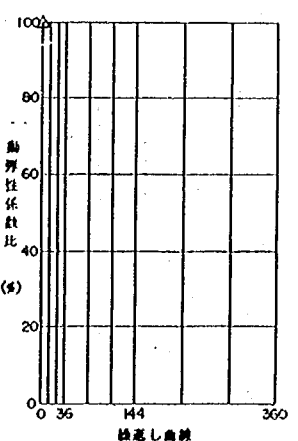
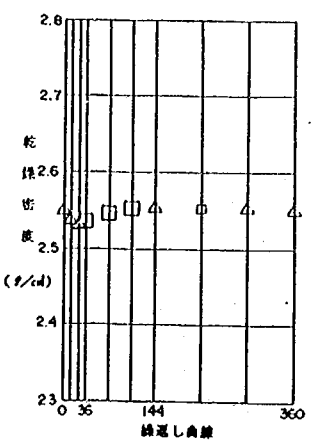
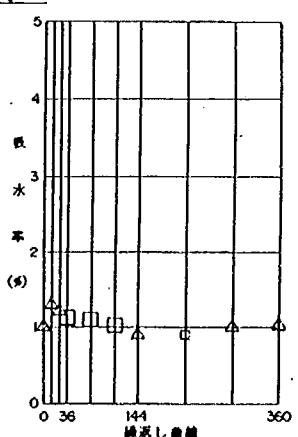
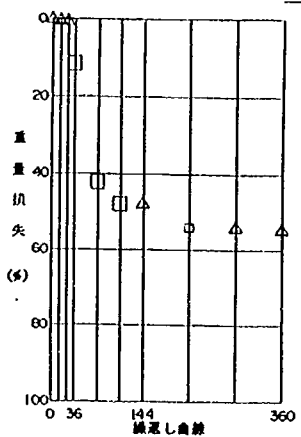
21 (c)



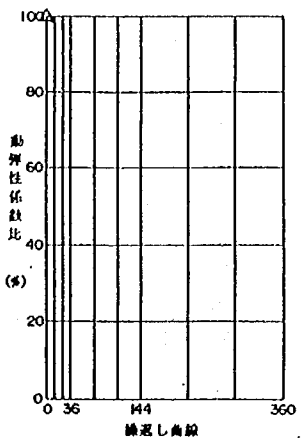
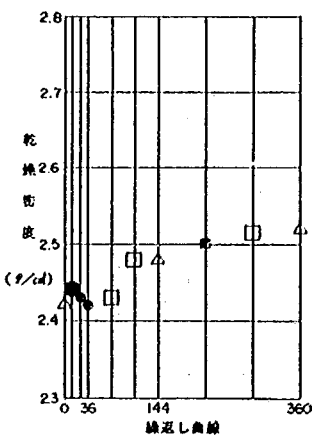
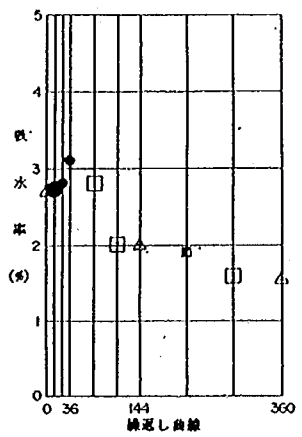
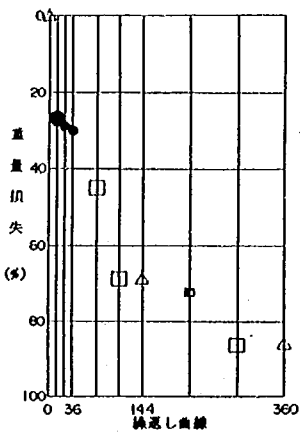
22 (c)



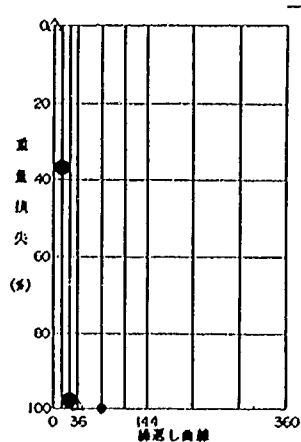
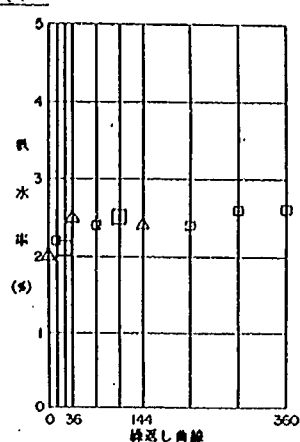
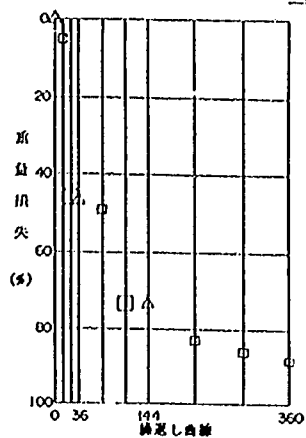
23 (c)



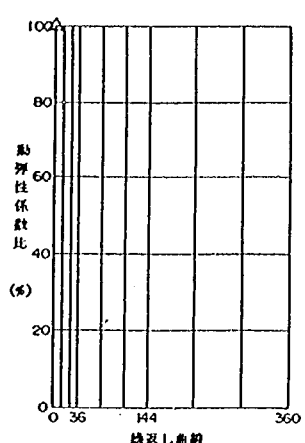
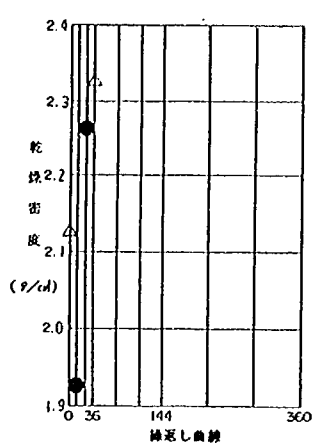
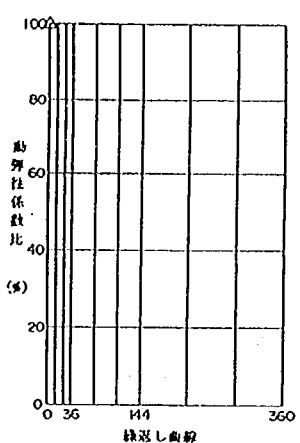
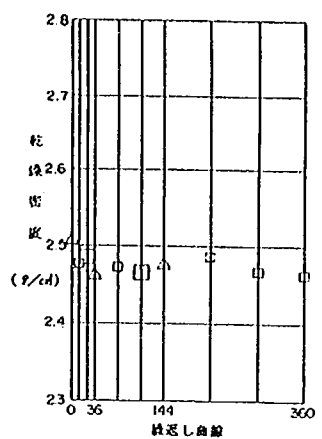
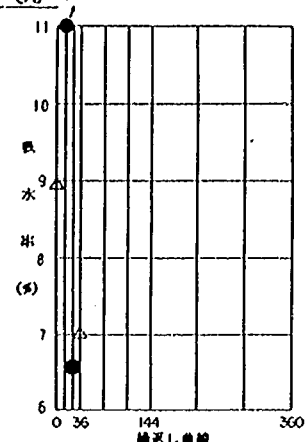
24 (c)



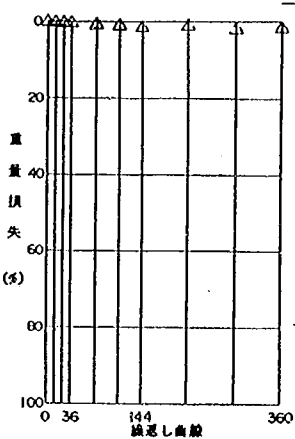
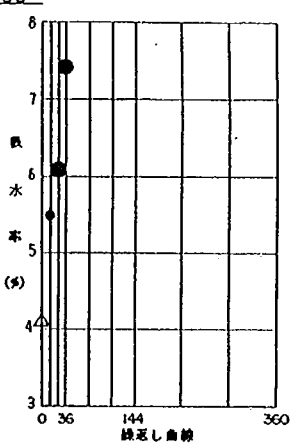
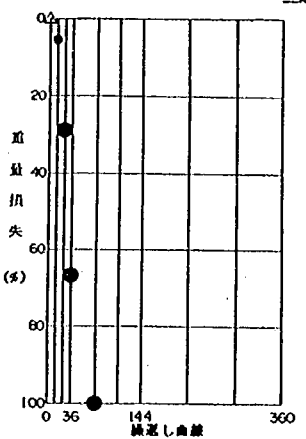
25 Cr



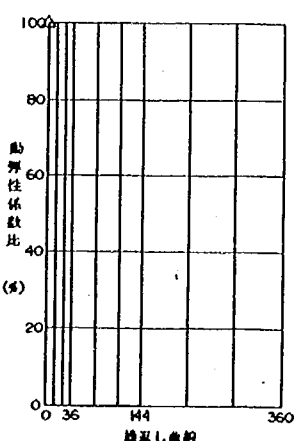
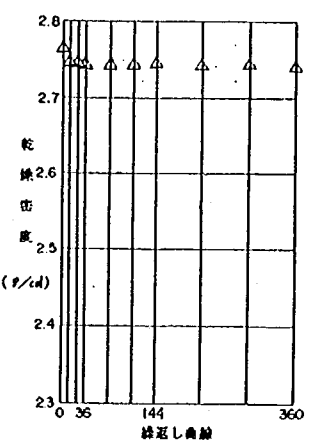
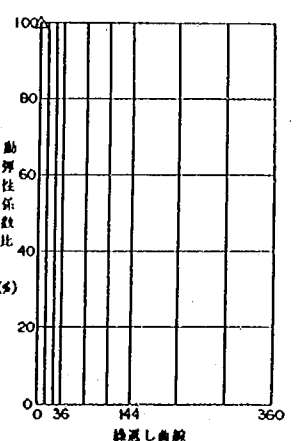
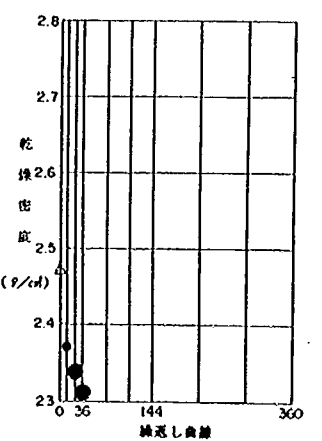
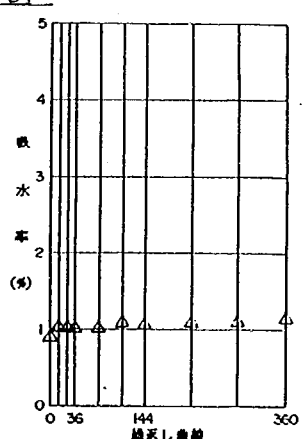
26 Gd 19.4656



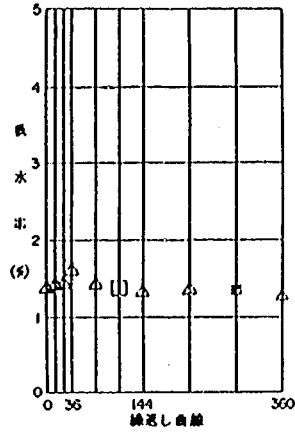
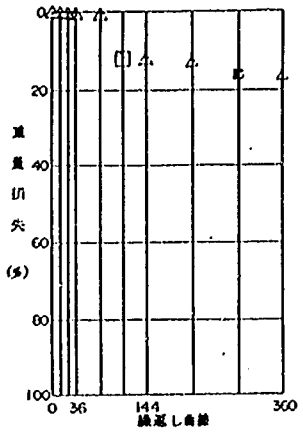
27 Gd



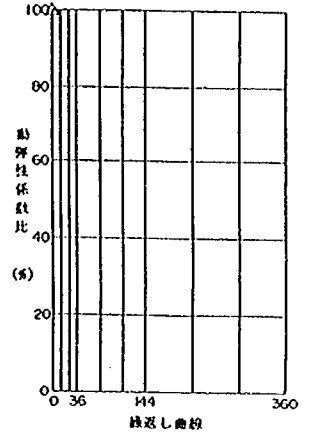
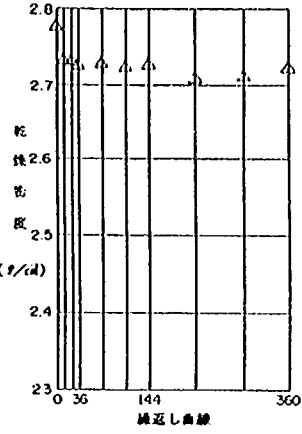
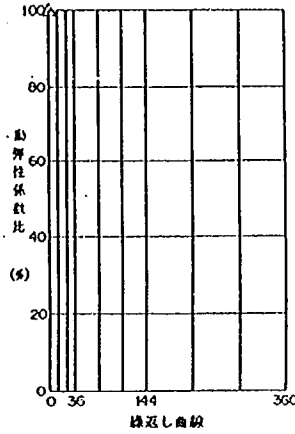
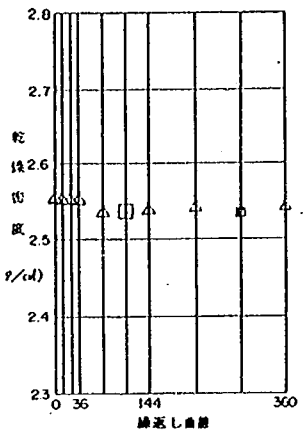
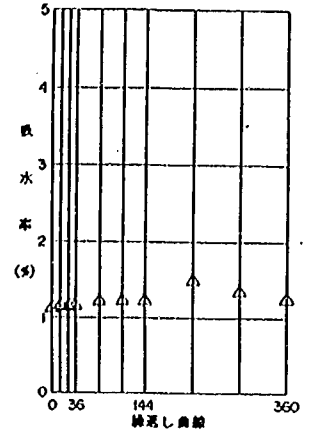
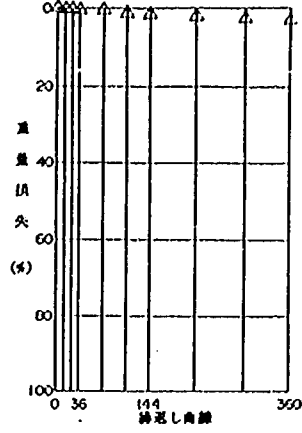
29 Di



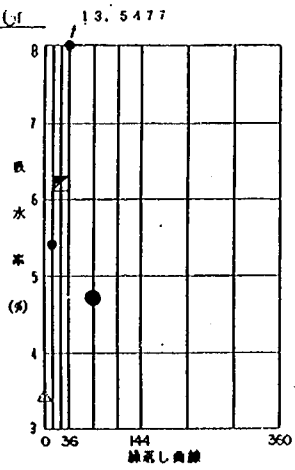
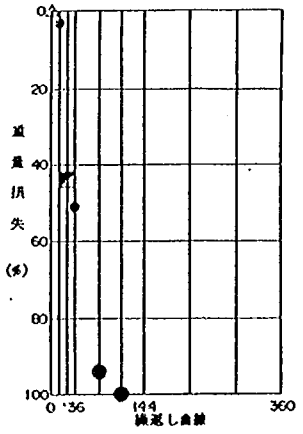
29 Cr



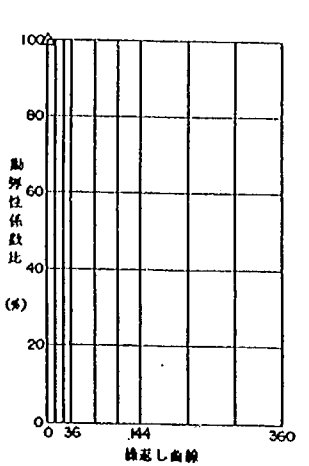
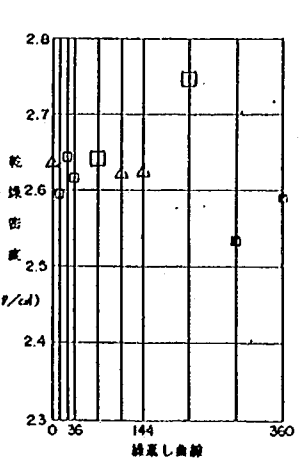
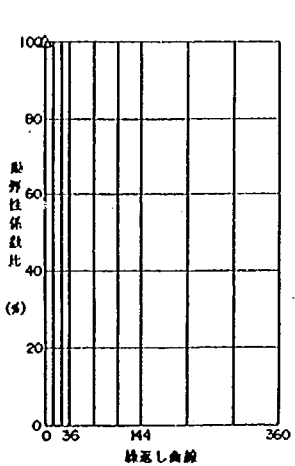
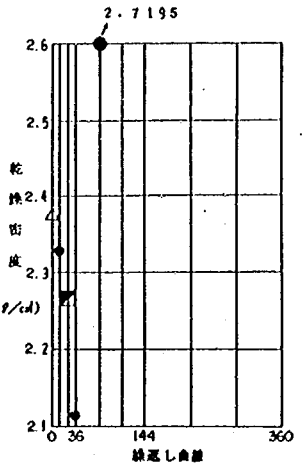
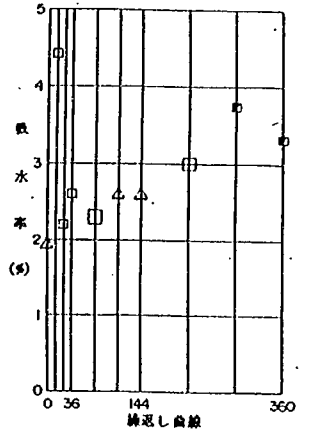
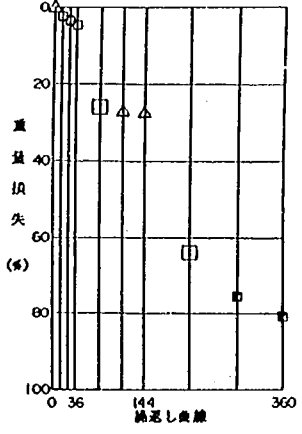
30 Di



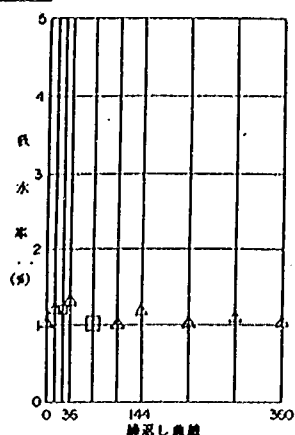
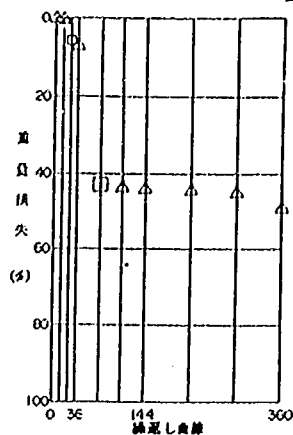
31 Cf



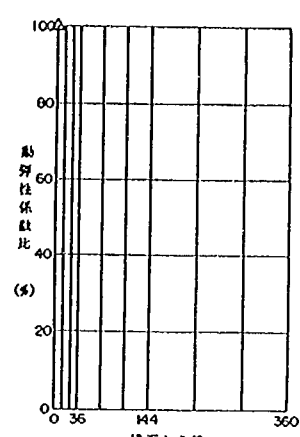
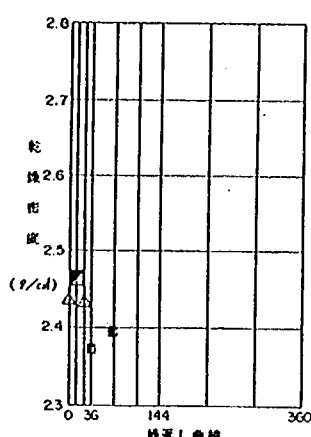
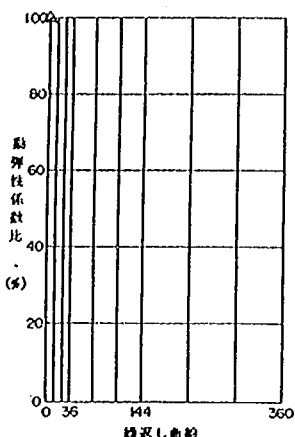
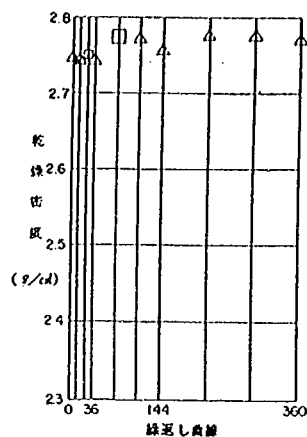
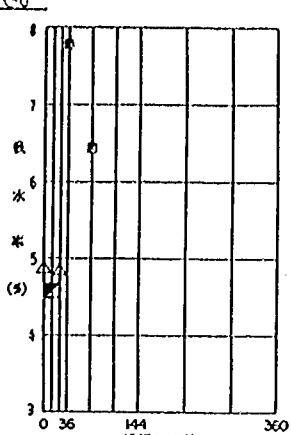
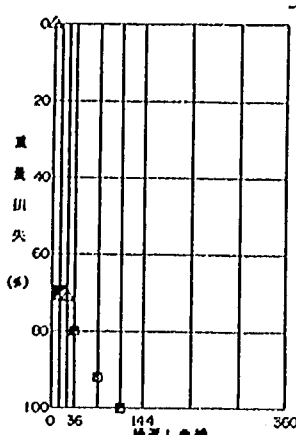
32 Gd



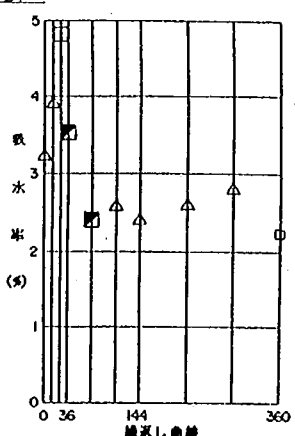
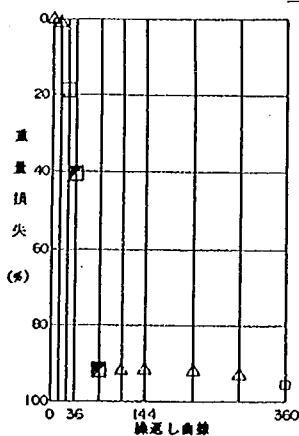
22 Cd



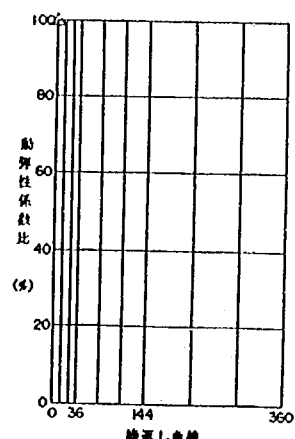
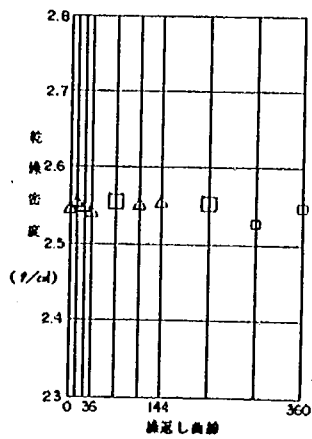
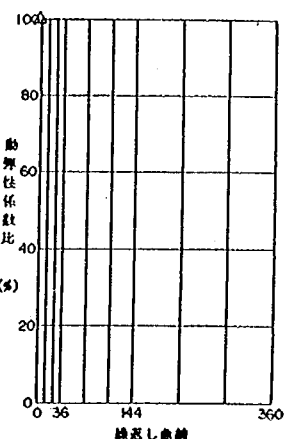
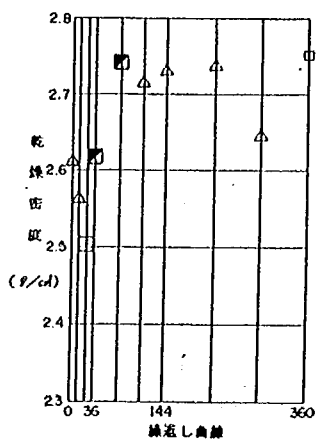
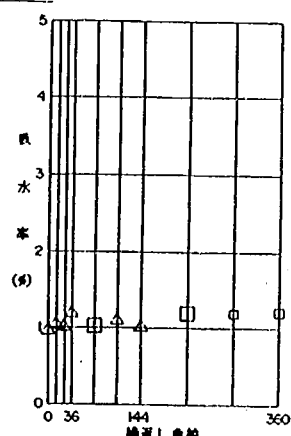
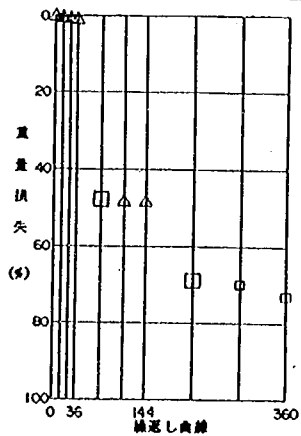
24 Cd



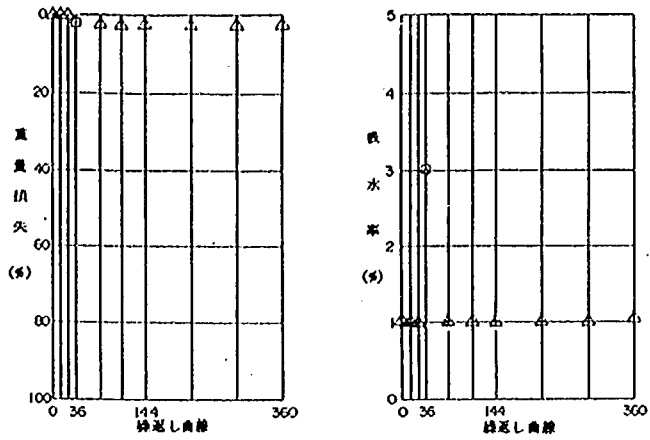
35 Di



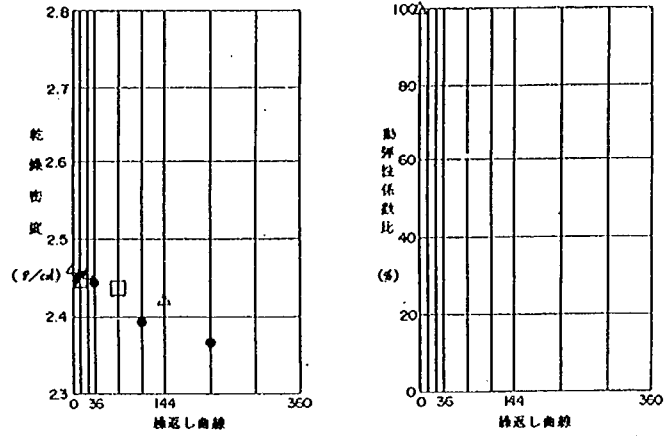
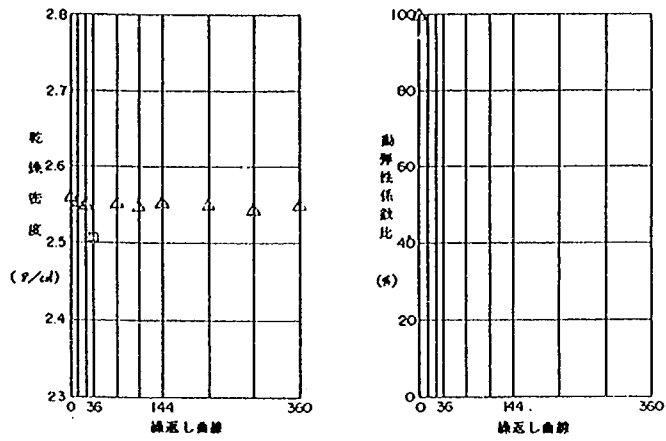
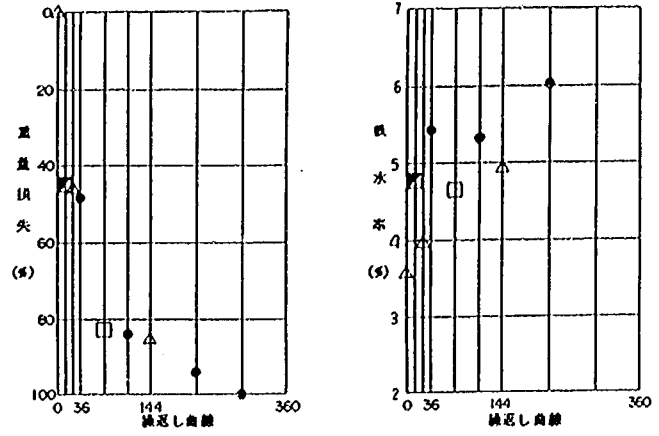
36 Gr



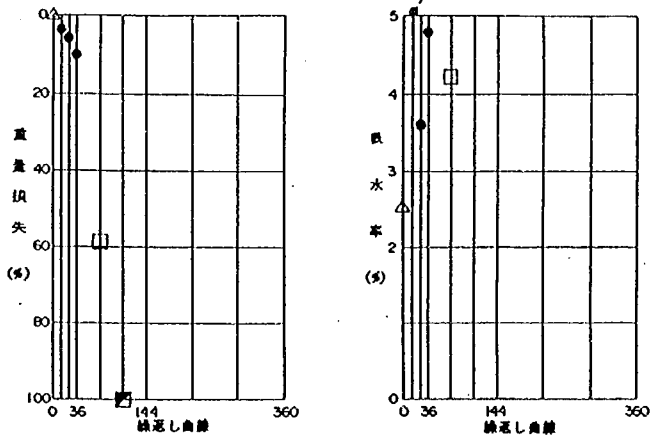
37 Gr



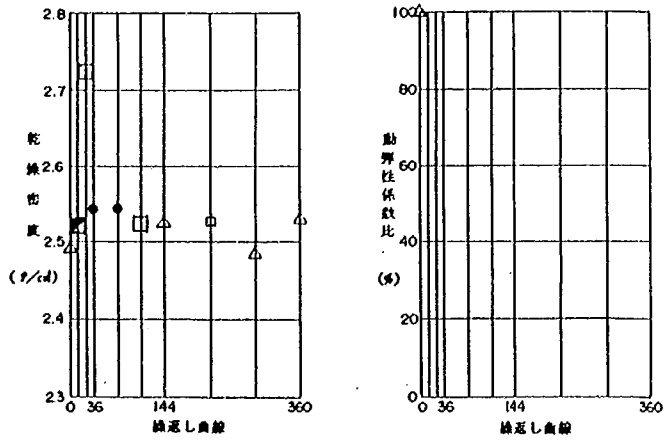
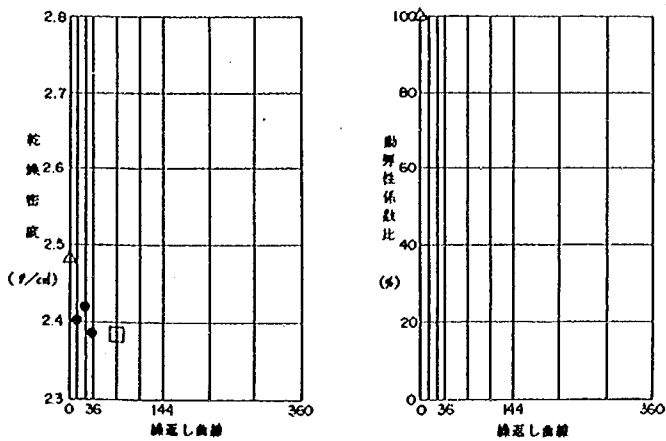
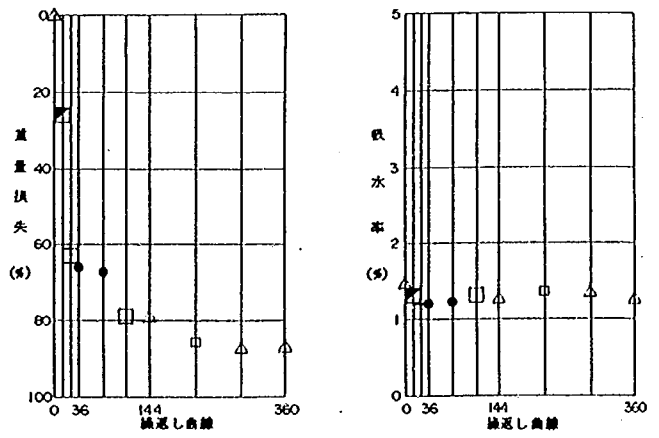
38 Di



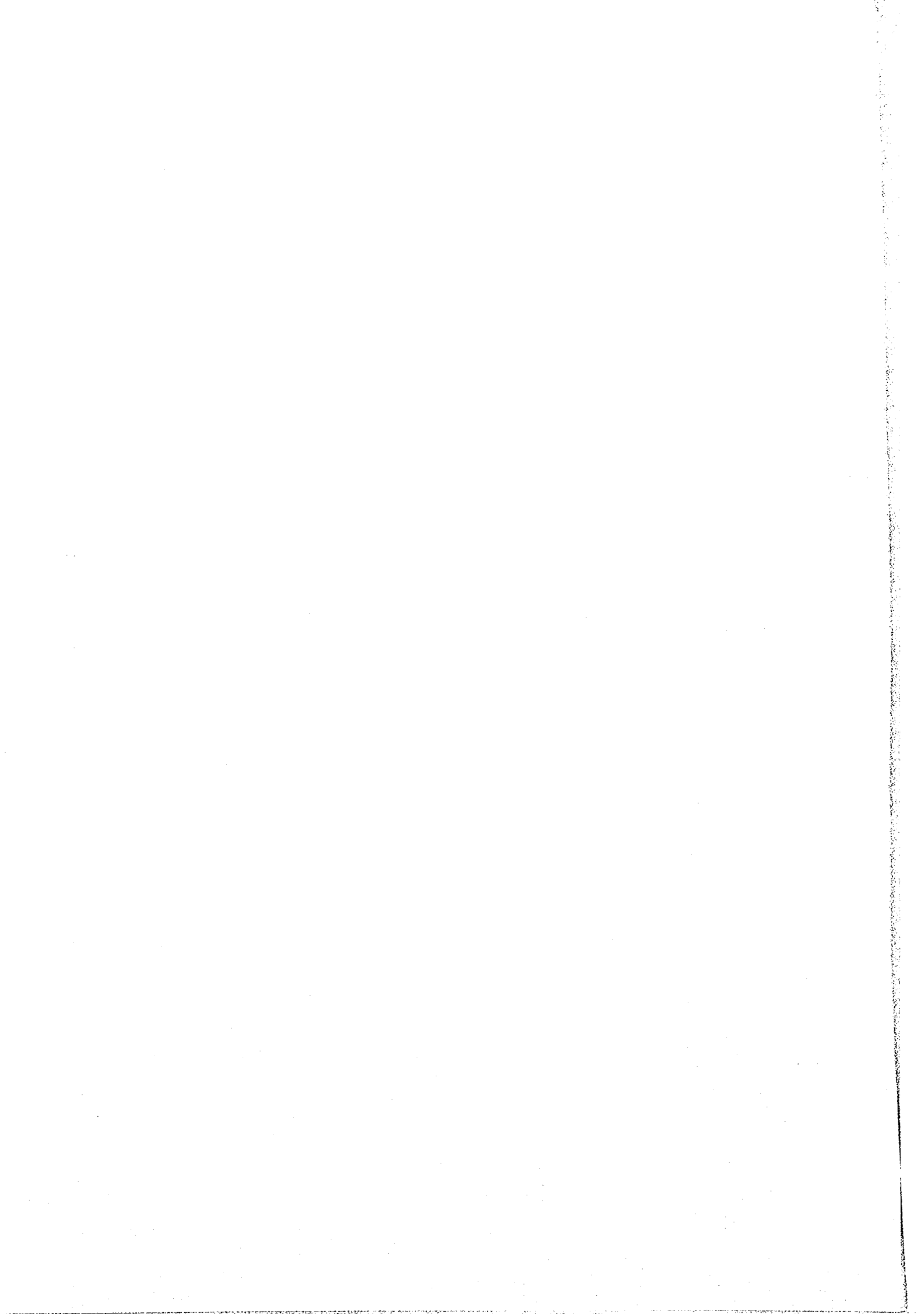
39 Gd 5.1372



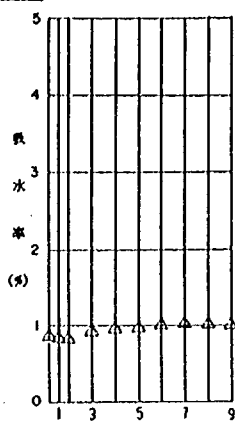
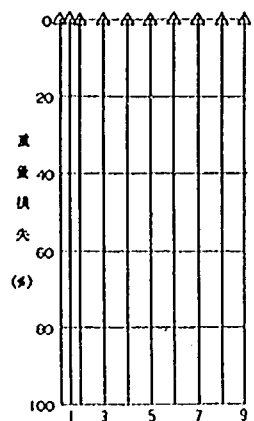
40 (-)



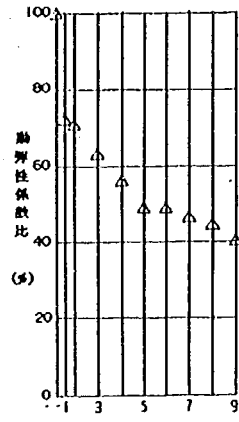
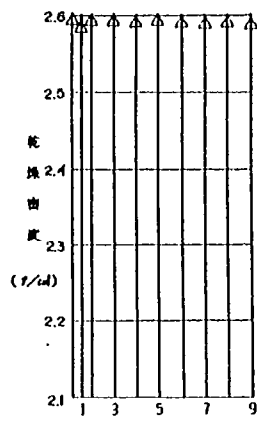
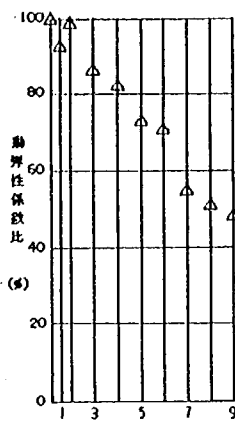
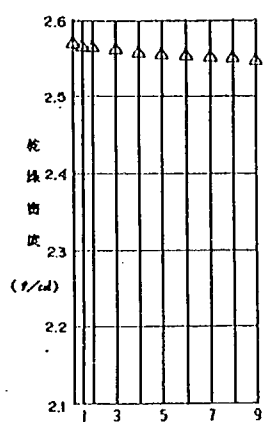
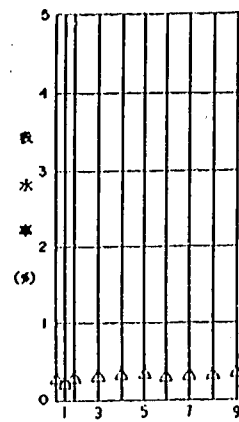
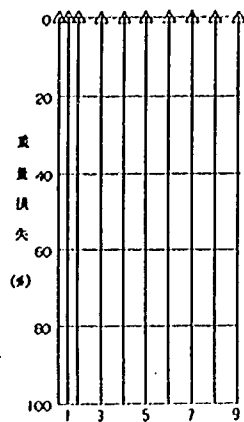
付図-2 塩酸による溶出試験結果 (各物理量の経時変化)



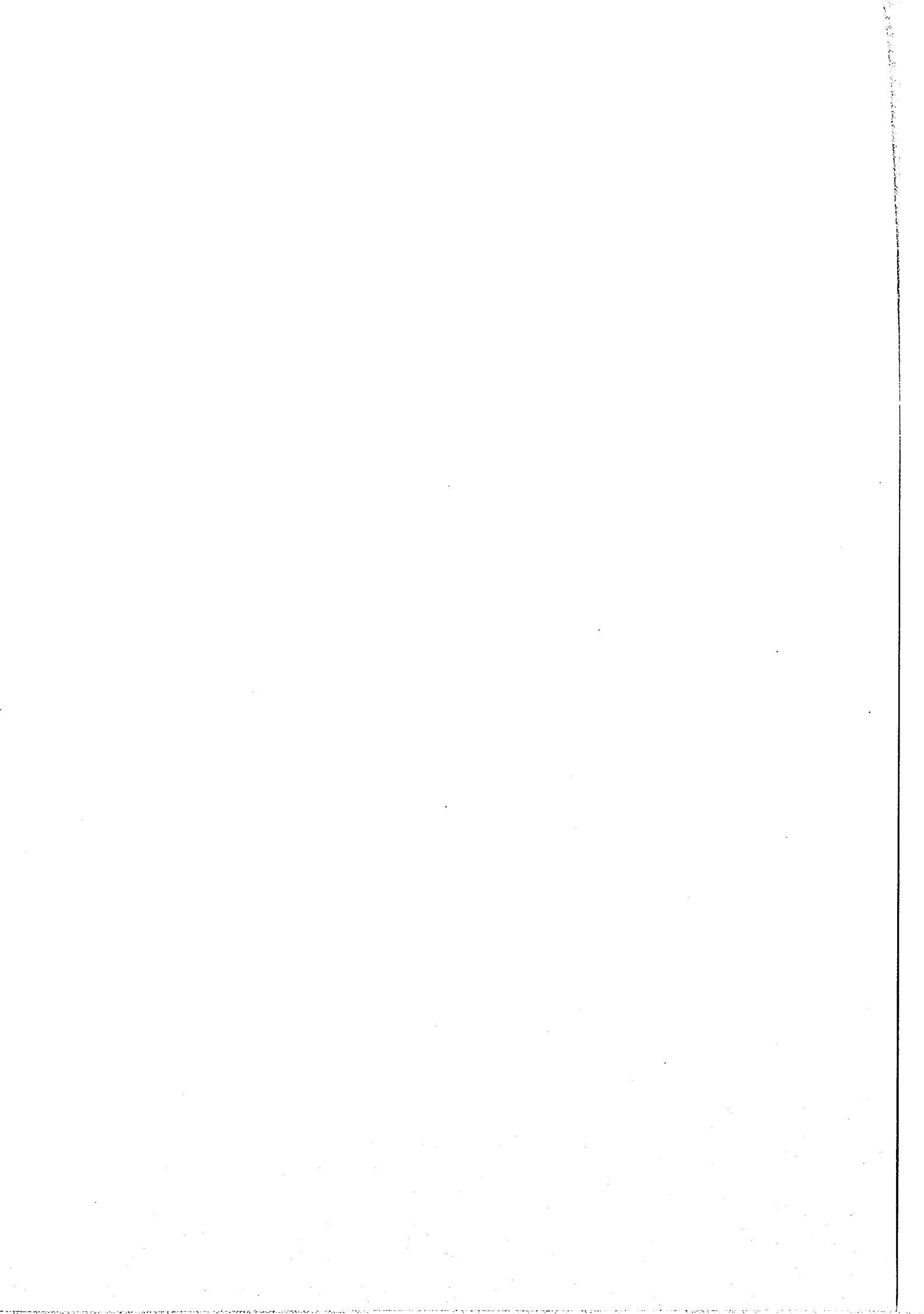
121 Gr

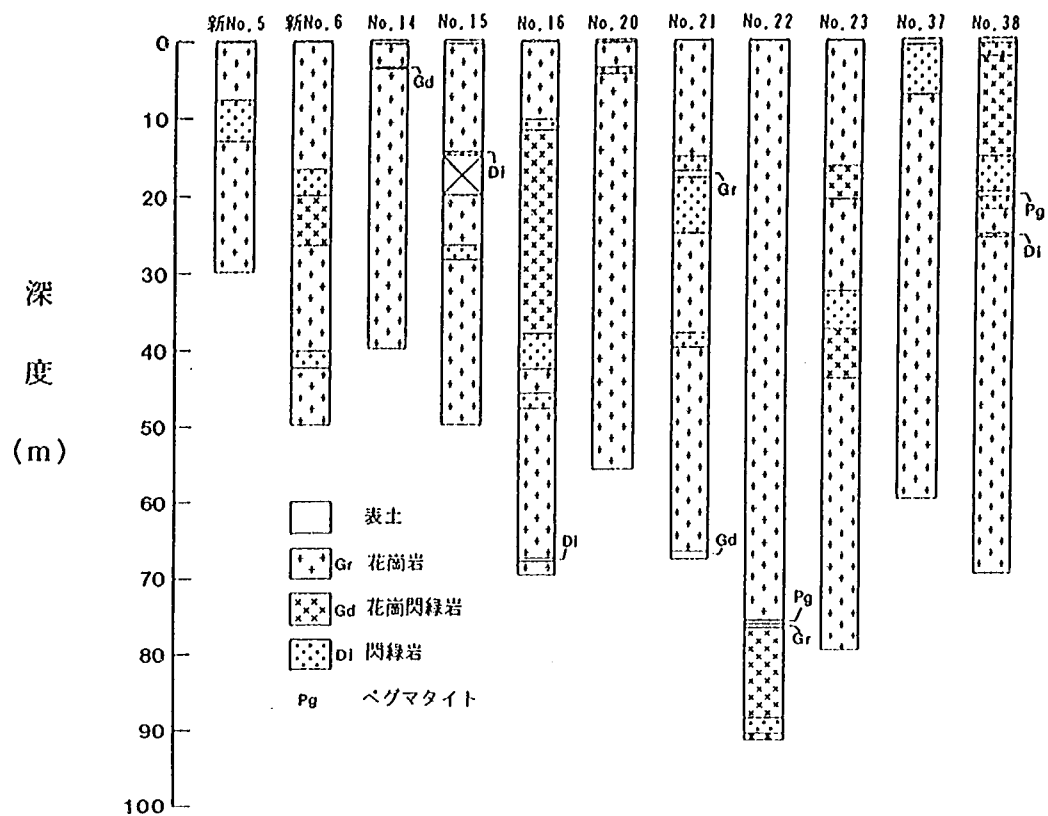


122 Gr

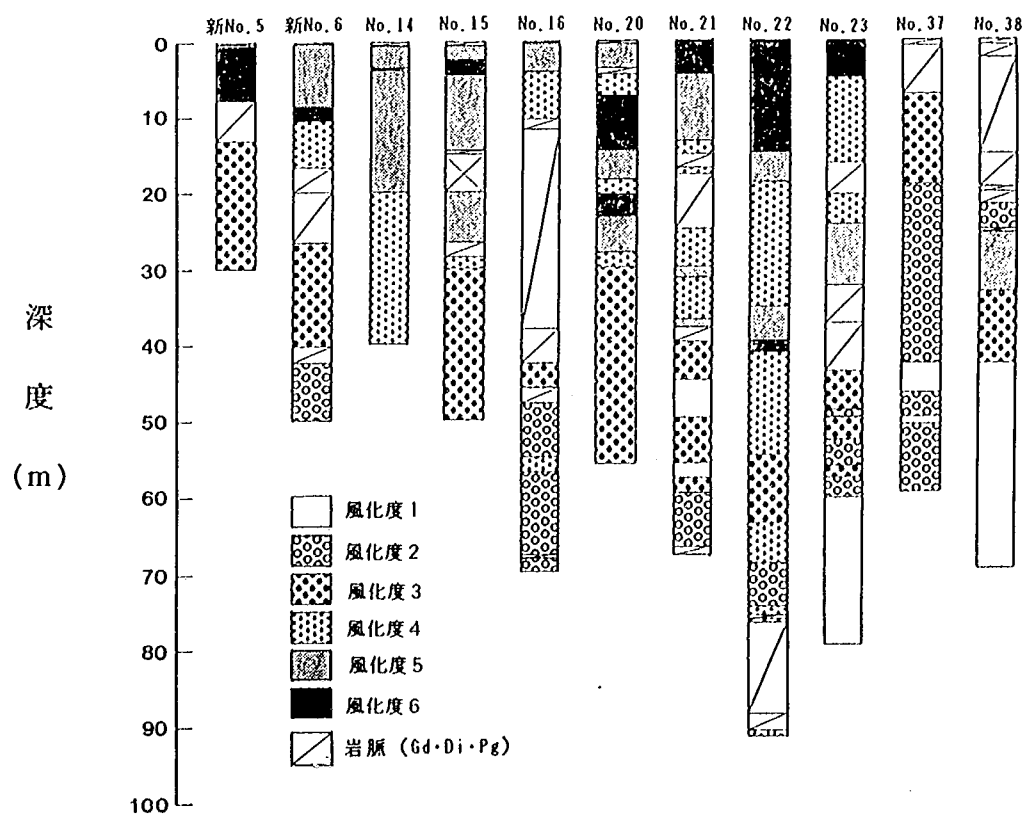


付図ー 3 ボーリング柱状図および原石山断面図

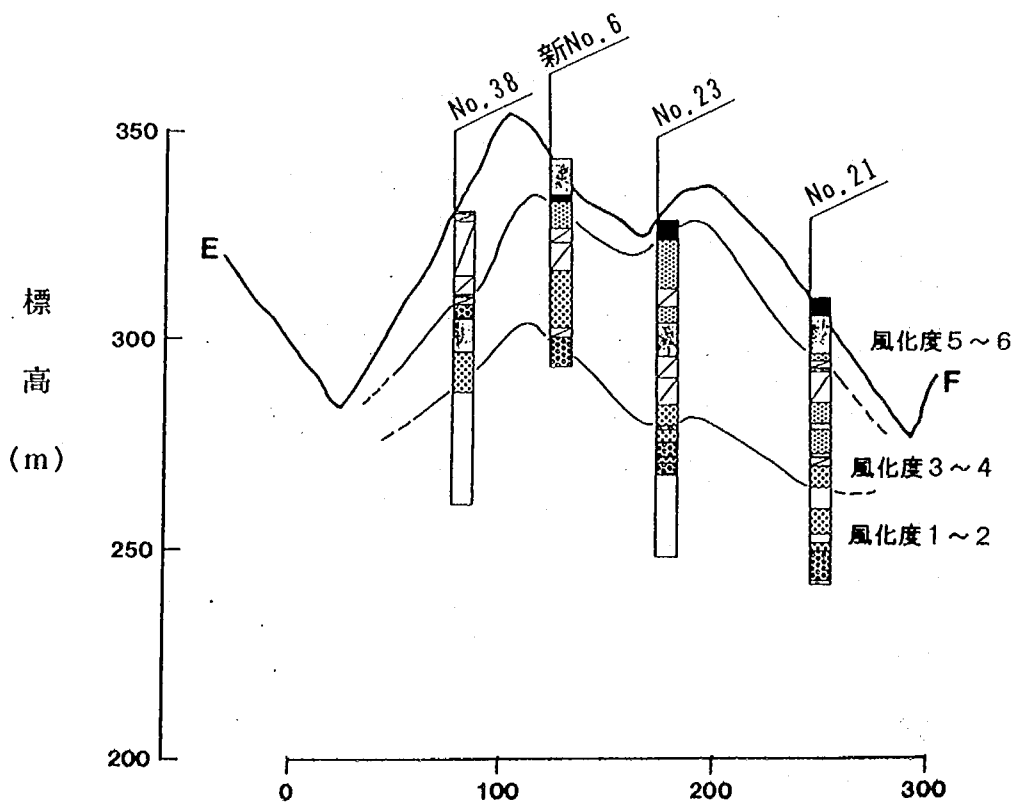
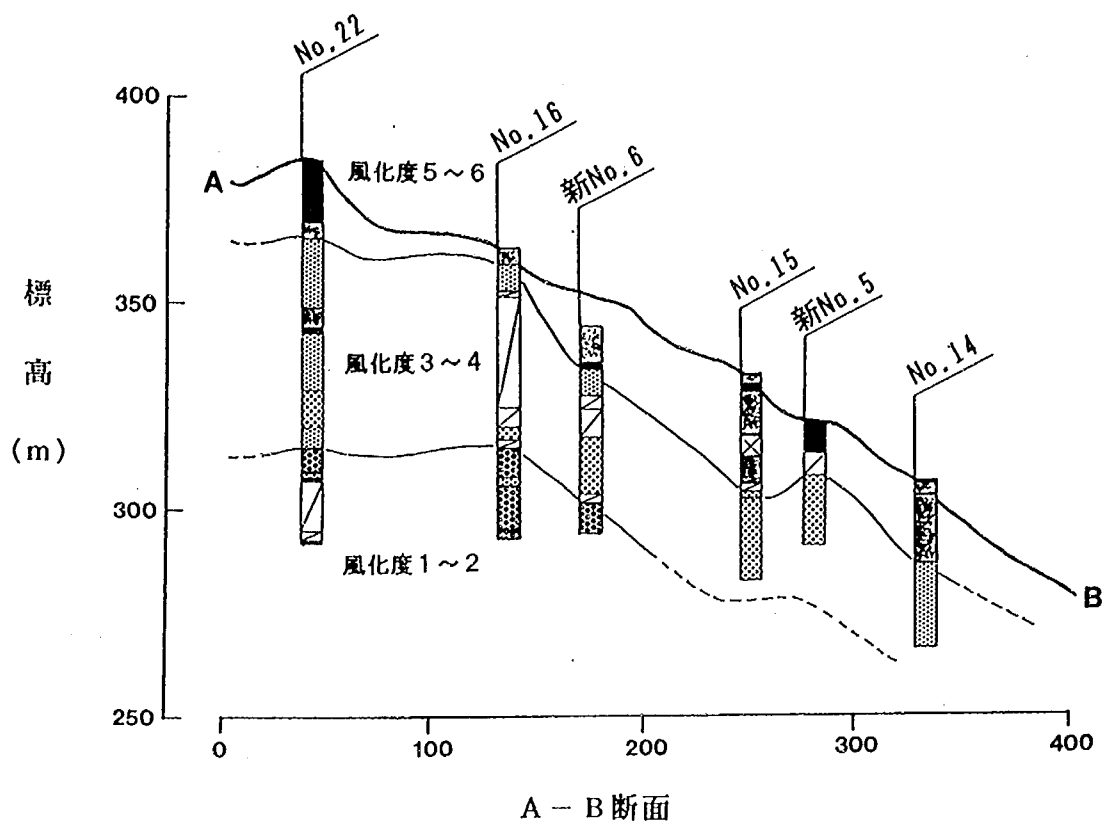




ボーリング柱状図 (岩型による区分)



ボーリング柱状図 (風化度による区分)



原石山断面図（風化度による区分）
断面線の位置は本文（図-1）を参照

付録

供試体写真 初期状態



No. 16

花崗岩, 風化度 1



112

No. 112

花崗岩, 風化度 1



57

No. 57

花崗岩, 風化度 1



No. 10

花崗岩, 風化度 2



58

No. 58

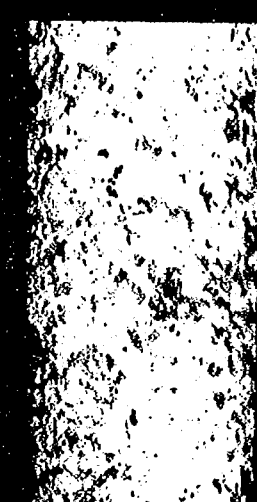
花崗岩, 風化度 2



105

No. 105

花崗岩, 風化度 2



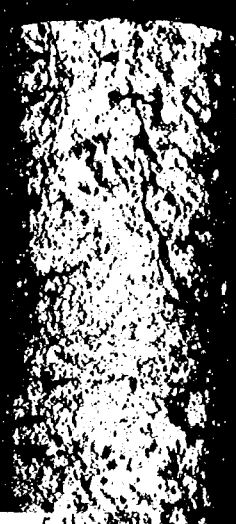
No. 116

花崗岩, 風化度 2



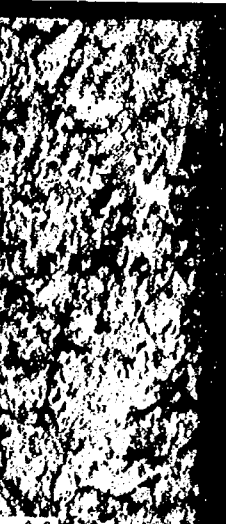
No. 5

花崗岩, 風化度 3



No. 51

花崗岩, 風化度 3



No. 92

花崗岩, 風化度 3



No. 111

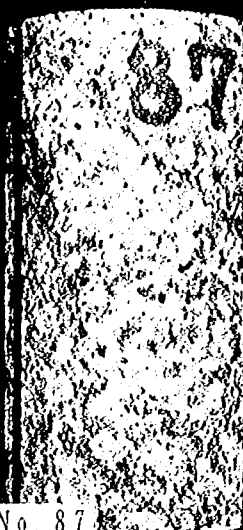
花崗岩, 風化度 3



No. 11
花崗岩, 風化度 4



No. 43
花崗岩, 風化度 4



No. 87
花崗岩, 風化度 4



No. 100
花崗岩, 風化度 4



No. 2
花崗岩, 風化度 5



No. 41
花崗岩, 風化度 5



No. 53
花崗岩, 風化度 5



No. 85
花崗岩, 風化度 5



No. 13
花崗閃綠岩



No. 59
花崗閃綠岩



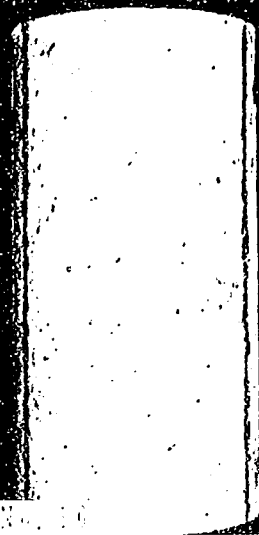
No. 42
閃綠岩



No. 83
閃綠岩

付録

供試体写真
凍結融解試験
108サイクル時



No. 16
花崗岩 風化度 1



No. 10
花崗岩 風化度 2



No. 5
花崗岩 風化度 3



No. 1
花崗岩 風化度 4



No. 2
花崗岩 風化度 5



No. 13
花崗閃綠岩



No. 4
閃綠岩

建設省土木研究所
〒305-8565 茨城県つくば市大字旭二番地
〒305-8565 茨城県つくば市大字旭二番地

歩 行

建設省土木研究所
〒305-8565 茨城県つくば市大字旭二番地
〒305-8565 茨城県つくば市大字旭二番地

郵便はがき

〒305-8565
茨城県つくば市大字旭二番地

305-8565

茨城県つくば市大字旭二番地
建設省土木研究所
地質研究室 御中

No. 053

No.

配布先氏名

配布先住所



土木研究所資料第2934号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏名

印