JNC TJ6420 2003-010

捨石たい積場の物質移行・土木データの取得

核燃料サイクル開発機構

2003年2月

ニュークリア・デベロップメント株式会社

2003年2月

捨石たい積場の物質移行・土木データの取得

北尾秀夫、甲川憲隆　ニュークリア・デベロップメント株式会社

要　旨

捨石たい積場及び周辺における捨石たい積状況の把握を行うとともに、安全評価における地下水解析に資することを目的に、捨石たい積場の物質移行・土木データの取得を実施した。

試験は、捨石（ウラン鉱床にたどり着くまでに掘り出された岩石及び土砂）のたい積状況を確認することを目的に、土質定数、透水係数の測定を実施した。次に、物質移行データに係るデータの取得を目的に、採取した試料について、室内試験（溶出率測定・分配係数測定）を実施した。

本報告書は、ニュークリア・デベロップメント株式会社が核燃料サイクル開発機構殿との契約により実施した業務成果に関するものである。

機構担当課室：環境保全技術開発部　環境計画課

February, 2003

Investigation of the data about isotope transportation and civil engineering on waste rock yards

Hideo Kitao and Noritaka Kogawa Nuclear Development Corporation

Abstract

The data about isotope transportation and civil engineering on waste rock yards has been investigated to have an accurate grasp of the pile of the waste rock around waste rock yards, and to analyze a ground water for the evaluation of the safety.

An investigation of the constant of civil engineering and the permeability coefficient around waste rock yards was used to grasp the pile of the waste rock. And investigation of the elute rate and the distribution coefficient about waste rock samples was used to grasp the transportation of isotope.

This work was performed by Nuclear Development Corporation under contract with Japan Nuclear Cycle Development Institute.

JNC Liaison : Environmental Planning Section

目　次

		頁
要　　旨	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	i
目　　次	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	ii
表　目　次	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	Iii
図　目　次	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	iV
1．まえがき	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1
2．実施項目	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	2
3．実施内容	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
3.1 試料採取	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
3.1.1 採取条件	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
3.1.2 採取方法	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
3.1.3 採取試料	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	4
3.2 土質定数測定	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	7
3.2.1 測定条件	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	7
3.2.2 測定方法	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	7
3.2.2 測定結果	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	10
3.3 原位置透水試験	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	20
3.3.1 試験条件	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	20
3.3.2 試験方法	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	20
3.3.3 試験結果	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	21
3.4 室内試験	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	24
3.4.1 試験条件	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	24
3.4.2 試験方法	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	24
3.4.3 試験結果	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	29
4．あとがき	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	43

添付資料－1　土質柱状図
添付資料－2　現場記録写真
添付資料－3　土質の強度測定
添付資料－4　圧縮排水試験（ＣＤ試験）
添付資料－5　貫入試験データシート
添付資料－6　現場密度測定結果
添付資料－7　室内土質試験結果
添付資料－8　原位置透水試験結果

表 目 次

	頁
表 3.1-1　試料採取場所一覧表	5
表 3.2-1　三軸圧縮試験の種類	8
表 3.2-2　現場密度測定試験結果一覧表	15
表 3.2-3　室内土質試験結果一覧表	16
表 3.3-1　透水係数一覧表	22
表 3.4-1　分析方法・装置一覧表	32
表 3.4-2　分配係数測定試験用予備試験	33
表 3.4-3　性状分析結果	34
表 3.4-4　溶出率測定結果	35
表 3.4-5　分配係数測定結果	36

図 目 次

	頁
図 3.1-1　ハンドオーガー概要図	4
図 3.1-2　試料採取箇所位置図	6
図 3.2-1　土の相構成	9
図 3.2-2　地質断面図	17
図 3.2-3　ラムサウンディングと簡易動的コーン貫入試験の結果比較図	18
図 3.2-4　粒径加積曲線総括図	19
図 3.3-1　オーガー孔法透水試験概念図	20
図 3.3-2　透水試験結果総括図	23
図 3.4-1　試験操作フロー	37
図 3.4-2　捨石試料外観写真	40
図 3.4-3　溶出率測定結果	41
図 3.4-4　分配係数測定結果	42

１．まえがき

捨石たい積場及び周辺における捨石たい積状況の把握を行うとともに、安全評価における地下水解析に資することを目的に、捨石たい積場の物質移行・土木データの取得を実施する。試験は、捨石（ウラン鉱床にたどり着くまでに掘り出された岩石及び土砂）のたい積状況を確認するための試料採取、土質定数、透水係数の測定、試料採取及び室内試験を実施する。

2．実施項目

以下の項目について実施した。

(1) 試料採取

(2) 土質定数測定

(3) 原位置透水試験

(4) 室内試験

(5) 報告書作成

3．実施成果

3.1 試料採取

捨石のたい積状況の把握を目的として試料採取を行う。

3.1.1 採取条件

採取条件を以下に記す。

①試料採取及び採取件数*　：□捨石たい積場内の10箇所

□捨石たい積場周辺の５箇所

＊：１箇所当りの試料数は１件とする。

②試料採取量**　：約3000～4000cm^3

（およそ径φ８～10cm×長さ 70cm）

＊＊：表土はこの量に含まない。また、採取した試料は標本箱に収納する。

③採取方法　：簡易な方法による乱された試料の採取方法を基本とするが、できる限り乱されない試料の採取が可能な方法とする。　また、採取した試料の採取前の状態を把握するために、現場密度試験を行うとともに、簡易柱状図を作成する。

④採取時期　：平成15年1月

3.1.2 採取方法

試料採取にあたっては、後述する現場透水試験の試験孔確保も考慮し、ハンドオーガーボーリング***等による試料採取を計画する。

また、乱した試料の採取となるため、現地にて砂置換法による土の密度試験(JIS A 1214)を実施し、簡易柱状図を作成する。

＊＊＊：オーガーボーリングはオーガー刃先を給水しないで回転させながら地盤に貫入させ、掘進あるいは試料を採取する方法。採取に用いる道具の例を図3.1-1に示す。

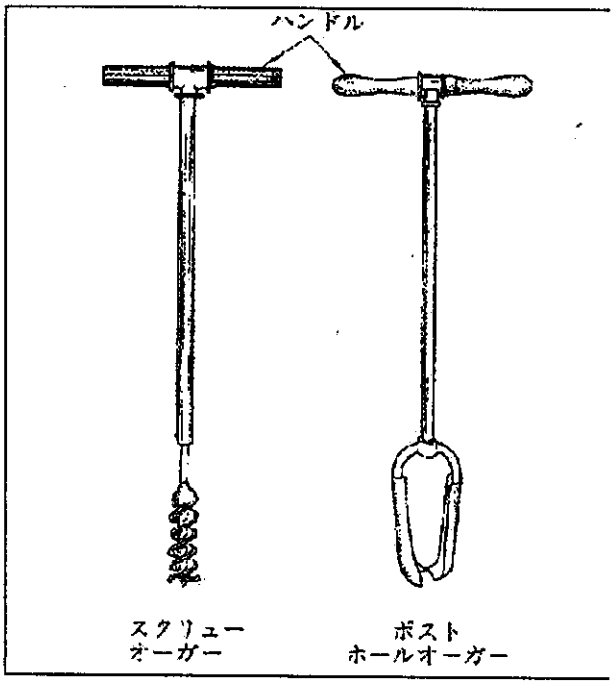


図3.1-1　ハンドオーガー概要図

3.1.3 採取試料

捨石たい積物のたい積状況を把握することを目的として試料採取を行った。試料採取は、図3.1-2及び表3.1-1に示す15箇所において実施した。以下に試料採取結果の概略を示す。

また、試料採取結果の詳細を添付資料－１の『土質柱状図』に、試料採取状況の現場写真を添付資料－２の『現場記録写真』に示す。

【捨石たい積物】

礫混り砂～礫混り粘土状を呈する。主体は礫混り砂～砂礫状である。マトリックスは中砂程度のマサが主体である。試料採取箇所によりたい積構造は異なる。全体に褐色を帯びている箇所が多く、全体に緩い。

【黒ボク土】

捨石たい積物と地山部の境界付近に分布する。層厚は薄い。

【風化岩】

流紋岩質の基盤岩で細粒分を主体とする。粘土化している。所々に小礫状の未風化部を混入する。

表3.1-1　試料採取場所一覧表

試料採取番号	試料採取位置	試掘深度 (m)	放射線量率（μSv/h）*			
			着手前	孔直上	試　料	埋戻し後
No. 1	C-30	1.10	0.05	0.07	0.06	0.06
No. 2	F1-30	1.00	0.09	0.07	0.07	0.05
No. 3	I-30	1.00	0.04	0.05	0.05	0.09
No. 4	L1-30	1.00	0.88	1.19	0.84	0.98
No. 5	O-30	1.00	0.02	0.03	0.02	0.05
No. 6	F-21	1.00	0.05	0.04	0.06	0.05
No. 7	I-19	1.00	0.08	0.06	0.05	0.10
No. 8	K2-17	0.80	1.14	0.88	0.87	0.79
No. 9	O-21	1.00	0.04	0.05	0.04	0.03
No. 10	L-12	1.00	0.31	0.25	0.25	0.27
No. 11	F-12	1.00	0.02	0.03	0.03	0.06
No. 12	I-12	1.00	0.31	0.20	0.20	0.17
No. 13	L-3	1.00	0.13	0.15	0.10	0.09
No. 14	I1-3	1.10	0.11	0.10	0.09	0.10
No. 15	N2-36	1.00	0.06	0.07	0.08	0.05

＊：NaIシンチレーションサーベーメーターによる測定

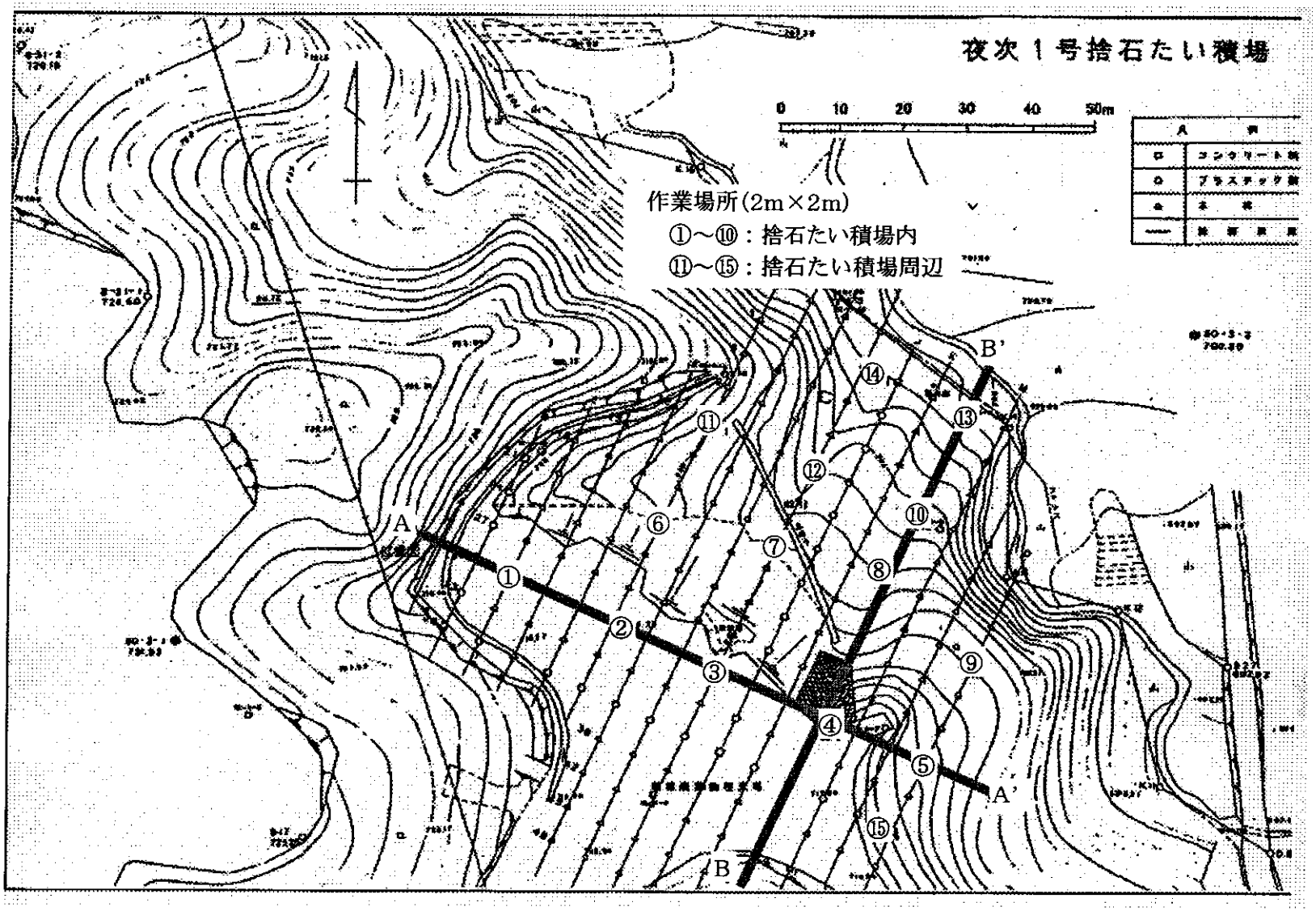


図3.1-2　試料採取箇所位置図

3.2 土質定数測定

簡易的な方法により、捨石から地山までの土質の強度（N値等）を測定する。また、3.1 項にて採取した試料を用いて三軸圧縮試験を行いｃｄおよびφｄを測定するとともに、土粒子の密度試験、土の含水比試験、土の粒度試験を実施する。なお、本測定では不攪乱試料の採取が出来ないため、三軸圧縮試験に供する供試体作成時に必要な湿潤密度を測定するために、砂置換法あるいは水置換法による現場密度測定を実施する。

3.2.1 測定条件

測定条件を以下に記す。尚、測定は、サイクル機構殿の御指示により、図3.1-2に示した試料採取場所No.の３、４、８、10および13より採取した試料または位置で実施した。

①土質の強度測定　　：５箇所
　　ラムサウンディング　　２箇所
　　簡易動的コーン貫入試験　５箇所
②砂置換法による土の密度試験：１試料
③水置換法による土の密度試験：４試料
④三軸圧縮試験(CD)　　：５試料
⑤土粒子の密度試験　　：５試料
⑥土の含水比試験　　：５試料
⑦土の粒度試験　　：５試料

※本測定では礫分や砂分が多く、不攪乱での試料採取ができなかったため、室内土質試験での湿潤密度測定は実施していない。なお、三軸圧縮試験に供した供試体は、現場測定で得られた密度に合わせて供試体を作成する『密度調整法』により作成した。

3.2.2 測定方法

各土質定数の測定方法の概要を以下に記す。

(1) 土質の強度測定

土質の強度測定については、N値への換算等を考慮し、ラムサウンディングまた

は簡易動的コーン貫入試験（JGS 1433）を実施することとし、現地状況に応じて適切な機器を使用する（添付資料－３『土質の強度測定』参照）。

(2) 現場密度測定（砂置換・水置換）

本測定における試料採取地点は礫分の混入量が多く、ブロックサンプリング（不攪乱試料採取）が困難であるため、土の湿潤密度は現場密度測定により求める。

(ｉ)砂置換法

本試験は、土の密度求めるために、試験孔から掘り取った土の質量を直接測定し、体積の測定は掘り取った試験孔に密度が既知の砂を充填し、その充填に要した質量から体積を求める方法である。充填材料として砂を用いるため、粒子間の間隙が大きい地盤では測定が困難となる。試験方法は、JIS A 1214に準じて実施する。

(ii)水置換法

上記の砂置換法では充填材料として砂を用いるのに対して、本試験は岩石質材料を含む土の体積をシートを用いて水と置き換え測定することにより密度を求めるものである。

(3) 三軸圧縮試験

三軸圧縮試験は、一定の等方応力を作用させ、これに加えて長軸方向に圧縮応力を作用させ破壊させる試験である。等方応力段階を圧密過程、圧縮応力を作用させる段階を軸圧縮過程と呼び、これらの過程の排水状態によって、表3.2-1に示した三つに分類される。

表3.2-1　三軸圧縮試験の種類

試験の種類	圧密過程	軸圧縮過程	強度定数	試験の略号
非圧密非排水試験	非排水 （非圧密）	非排水	φu、ｃu	UU
圧密非排水試験	排水	非排水	φcu、ｃcu、ｃu／p （φ'、ｃ'）	ＣＵ （ＣＵ）
圧密排水試験	排水	排水	φd、ｃd	ＣＤ

各試験から求めることが可能な強度定数は表3.2-1に示すとおりであり、強度定数を求めるには、いくつかの圧力に対する強度を試験によって求め、これから任意の圧力に対する強度を内挿によって求める。そのため、一つの試料から４供試体程度作っておき、それらを別々の等方圧力（側圧）のもとで試験を実施する必要がある。本測定では、圧密排水試験（ＣＤ試験）を実施する（添付資料－４『圧縮排水試験（ＣＤ試験）』参照）。

(4) 室内土質試験（土粒子の密度試験・土の含水比試験・土の粒度試験）

室内土質試験の方法は、日本工業規格（JIS）ならびに地盤工学会基準(JGS)に示されているものは、その基準に準拠し実施する。

土材料は、以下の図に示すように土粒子・水・空気の三相から成り、それぞれが構成する比率の程度や、土粒子の物理的性質によって土材料の圧縮性や強度特性が大きく異なる。

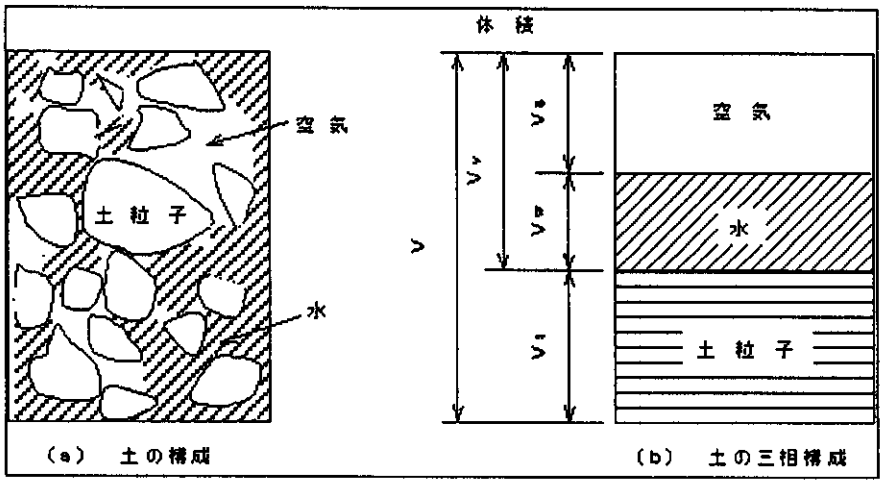


図3.2-1　土の相構成

このため、土材料の諸性質を明らかにし、適確な地層区分をすることが解析にとって不可欠な条件となる。以下に本測定にて実施した物理試験の概要を述べる。

(ｉ)土粒子の密度試験

土粒子の密度（ρs）は次式に示すように土全体の平均的な密度を表しており、土粒子を構成している鉱物や有機物の種類と量によって異なる。

$$\rho = \frac{ms}{Vs}\left(g/cm^3\right)$$ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ (式 3.2-1)

Vs：土粒子の体積

ms：土粒子の重さ

土粒子の密度は、飽和度や間隙比などを算出するために必要な値であり、ここではJIS A 1202(JGS 0111)に準じて試験を実施する。

(ii)土の含水比試験

土の含水比（w）は、土塊を構成している土粒子・水・空気の三要素のうち、水と土粒子重量比を百分率で表したものである。

$$w = \frac{mw}{ms} \times 100(\%)$$ ・・・・・・・・・・・・・・・・ (式 3.2-2)

mw：水の重さ

ms：土粒子の重さ

試験方法は、JIS A 1203(JGS 0121)に準じて実施する。

(iii)土の粒度試験

土粒子は、その大きさによって礫，砂，シルト，粘土に区分される。ここで求める粒度は、土粒子径の分布状態を全質量に対する百分率で表したものであり、礫，砂分（粗粒分）については網ふるいを用いて行い、シルト，粘土分（細粒分）については比重浮ひょうを用いた沈降法により行う。試験方法は、JIS A 1204(JGS 0131)に準じて実施する。

3.2.3 試験結果

(1) 土質の強度測定

土質の強度測定は、捨石たい積場の地盤状況を把握することを目的として、前出の図3.1-2に示した２箇所においてラムサウンディングを、５箇所において簡易動的コーン貫入試験を実施した。尚、調査対象地点計５箇所の全てにおいて簡易動的コーン貫入試験を実施したのは、ラムサウンディングの結果と簡易動的コーン貫入試験の結果を比較するために、ラムサウンディングを実施した２箇所においても簡易動的コーン貫入試験を実施したことによる。

各試験結果の詳細を、添付資料－５の『貫入試験データシート』に示す。この試

験結果および3.1節で述べた試料採取結果に基づいて、図3.1-2に示す断面線位置における地質断面図を作成したものを、図3.2-2に示す。

調査の結果明らかとなった地盤状況の概要を以下に列記する。

○捨石たい積物と想定される部分は、換算N値＝１～８程度を示す。このN値の深度方向の分布状況を見ると、深度方向にN値が漸増するものではなく、ある範囲はほぼ一定の値を示す階段状となっている。これは、捨石のたい積状況（土性や施工状況）による違いを反映しているものと考えられる。

○地山部と想定される部分は、換算N値＝４～２０以上を示す。このN値の深度方向の分布状況を見ると、捨石たい積物と想定される部分とは異なり、深度方向にN値が漸増する傾向が認められる。

次に、ラムサウンディングと簡易動的コーン貫入試験の結果を比較する。厳密には、ラムサウンディングが20cm毎の土層の平均的な地盤強度（Nd値）を得るのに対し、簡易動的コーン貫入試験は10cm毎の地盤強度を求める試験であるため、単純には比較できないものであるが、ここでは両者の傾向を見るために、単純に比較するものとする。今回の調査結果に基づいて作成した比較図を図3.2-3に示す。

この図に示すように、分布状況の傾向は概ね同様であるが、全体的に、簡易動的コーン貫入の方が大きな値（ラムサウンディングの２倍程度）となる傾向が認められる。特に礫分の影響が少ないと想定される部分ではその傾向が強い。ただし、礫分の影響が大きい部分では逆にラムサウンディングの方が大きな値となる部分が認められる。このバラツキは、同一地点と言えども、全く同じ点で試験を実施しているわけではなく、先に実施した試験の影響を考慮して50cm程度離れた地点で試験を実施しているため、土層の不均一性、端的に言えば礫の混入状況の違いを反映しているものと考えられる。

(2) 現場密度測定（砂置換・水置換）

現場密度測定結果を取りまとめて表3.2-2に示す。なお、砂置換法による現場密度測定の詳細は、添付資料－６『現場密度測定結果』に示す。

以下に、現場密度測定の状況について概要を列記する。

○No.3地点は、オーガーボーリングの結果においても全体に緩い状態であった。

○No.4地点は、非常に不均質であり、礫分の多い所と少ない所の差異が大きく、近接した２箇所で実施した結果においても大きなバラツキが認められる。

○No.8、No.10、No.13については、概ね土質に相応した値となっているものと考えられる。

○今回の現場密度測定は、降雪及び積雪がある中で作業を実施したものであるため、採取した試料の含水状態は、通常の状態と異なっている可能性がある。

(3) 三軸圧縮試験

力学試験は、捨石たい積物およびその周辺の地盤特性を把握することを目的としてオーガーボーリングにより採取した乱した試料を用いて三軸圧縮試験（ＣＤ条件）を実施した。なお、三軸圧縮試験に供する供試体については、乱した試料を現場密度測定により求めた密度に調整し、供試体を作成した。

試験によって得られた地盤強度（粘着力ｃおよび内部摩擦角φ）は、以下のとおりである。尚、試験結果の詳細を、添付資料－７『室内土質試験結果』に示す。

○粘着力ｃ　　：　2.94 ～ 19.63 kN/m^2

○内部摩擦角φ：28.82 ～ 35.93度

(4) 室内土質試験（土粒子の密度試験・土の含水比試験・土の粒度試験）

採取した土質試料の物理的および力学的特性を把握することを目的として室内土質試験を実施した。試験結果を以下に、また、試験結果一覧を表3.2-3に示す。尚、試験結果の詳細を、添付資料－７『室内土質試験結果』に示す。

（ｉ）土粒子の密度試験

土粒子の密度ρ_sは、捨石たい積場内の試料ではρ_s＝2.611～2.663g/cm^3、捨石たい積場周辺の試料では、ρ_s＝2.609g/cm^{3}であった。捨石たい積場内の試料のうち、No.10を除く３試料では、ρ_s＝2.648～2.663g/cm^{3}であり、土質材料としての平均的な値を示す。No.10の試料は、下位に分布する黒ボクがたい積物中に混入しており、捨石たい積場周辺の試料と変わらない値となっている。一方、捨石たい積場周辺の試料では含有する有機物の影響を受け、捨石たい積場内の試料より低い値を示している。

(ii) 土の含水比試験

自然含水比Wnは、捨石たい積場内の試料では20.9～87.3％、捨石たい積場周辺の試料では97.4％であった。捨石たい積場内の試料は、礫混じりの砂質土～砂質粘土状を呈し、粘土・シルト分を多く含むNo.3およびNo.10の試料では高い含水比を示すが、その他の地点の含水比は20％程度であり、砂質土の平均的な値を示す。一方、捨石たい積場周辺の試料は砂混りシルトからなり、97.4％と高い含水比を示す。

ただし、これらの試料を採取した際（平成15年１月）には、現地には積雪及び降雪があり、雪かきをして採取地点の地表面を露出させた状態での採取作業となったため、降雪のない状態での自然含水比と若干異なっている可能性がある。

(iii) 土の粒度試験

粒度試験結果により得られた粒径加積曲線の総括図を図3.2-4に示す。

この図より、捨石たい積場内の２試料（No.3及びNo.10）と捨石たい積場周辺の試料（No.13）については、ほぼ同様の粒度分布であることが判る。その他の捨石たい積場内の２試料については、粒度組成に大きな差違がある。この差違はたい積状況の差違によるものであると考えられる。

上述の室内土質試験結果、および前項“三軸圧縮試験”の結果から、強度定数は以下のように設定される。

【捨石たい積場内の試料】

○湿潤密度　ρt

湿潤密度は、1.18～2.17g/cm³とバラツキがある。これは、土質（砂分主体or粘性土分主体）や礫分の含有量および間隙の大小により大きく左右されることに起因する。したがって、ここで平均的な値を求めることに意味はないが、あえて平均値を求めると、概ね1.6g/cm³程度となる。

○粘着力　　c

粘着力ｃは、2.9～19.6kN/m²を示し、大きなバラツキが認められる。このバラツキは、試料の密度の差や粒度組成に起因するものと考えられる。安全側となるように設定するものとすると、ｃ＝3kN/m²程度となる。

○内部摩擦角　φ

内部摩擦角φは、28.8～35.9度である。砂質土系の土質では、φd＝35～40度前後の試験結果となることが多く、砂・礫分主体の２試料については妥当な値であるものと言える。この場合の設定値としては、安全側となるように考慮して、φ＝30度程度（最大でも34度以下）とすることが適当であろう。一方、φd＜30度を示した２試料は、粘土・シルト分の含有率が50％を超える試料であるため、内部摩擦角が小さい値となっている。この場合の設定値としては、安全側となるように考慮して、φ＝25度程度（最大でも28度以下）とすることが適当である。

【捨石たい積場周辺の試料】

○湿潤密度　ρt

湿潤密度は1.23g/cm³であった。これはこの試料が有機質の粘土であることによるものであり、有機質系の粘土の湿潤密度としては妥当な値を示しているものと言える。

○粘着力　　c

粘着力ｃは8.8kN/m²を示す。地点により、砂分や礫分の混入状況が異なるものと考えられるため、ｃ＝5kN/m²程度（最大でも8kN/m²以下）とすることが適当である。

○内部摩擦角　φ

内部摩擦角φは、28.8度である。この場合の設定値としては、安全側となるように考慮して、φ＝25度程度（最大でも28度以下）とすることが適当である。

表3.2-2　現場密度測定試験結果一覧表

地点番号	採取場所	深度 (GL－m)	土　質	試験方法	水温 (℃)	水量 (　)	土の質量 (g)	湿潤密度 (g/cm³)	平均値 (g/cm³)
No. 3	捨石たい積場内	0.20～0.30	礫混り砂質シルト	砂置換	－	－	－	1.178	1.178
No. 4	捨石たい積場内 礫分多い	0.20～0.30	礫混り砂質シルト	水置換	0	4.7	10,200	2.170	2.170
	捨石たい積場内 礫分やや少ない				1	2.1	3,500	1.667	1.71
					1	2.3	4,030	1.752	
No. 8	捨石たい積場内	0.20～0.25	礫混り砂	水置換	1	1.6	2,400	1.500	1.52
		0.20～0.30				2.0	3,070	1.535	
No.10	捨石たい積場内	0.15～0.20	礫混りシルト質砂	水置換	1	0.93	1,270	1.366	1.41
		0.15～0.25				1.08	1,570	1.454	
No.13	捨石たい積場周辺	0.35～0.45	砂混りシルト	水置換	1	1.80	2,320	1.289	1.23
		0.35～0.45				2.35	2,760	1.174	

※水温が０～１℃であるため、水の密度は1.0000g/cm³とした。

地点No.4（礫分やや少ない）及びNo.13では、同一深度・異なる２孔で試験を実施した。

表3.2-3　室内土質試験結果一覧表

試料番号	採取場所	土粒子の密度 ρ_s (g/cm³)	自然含水比 Wn (%)	粒度特性（%）				粘着力 c' (kN/m²)	内部摩擦角 φ' (度)
				礫分	砂分	シルト分	粘土分		
No.3	捨石たい積場内	2.649	87.3	14.4	33.1	28.4	24.1	2.94	28.82
No.4	捨石たい積場内	2.648	20.9	19.0	49.8	17.0	14.2	19.63	34.02
No.8	捨石たい積場内	2.663	21.3	45.9	47.2	6.9		4.36	35.93
No.10	捨石たい積場内	2.611	53.7	6.3	37.1	37.5	19.1	6.17	29.06
No.13	捨石たい積場周辺	2.609	97.4	13.5	33.4	33.2	19.9	8.84	28.86

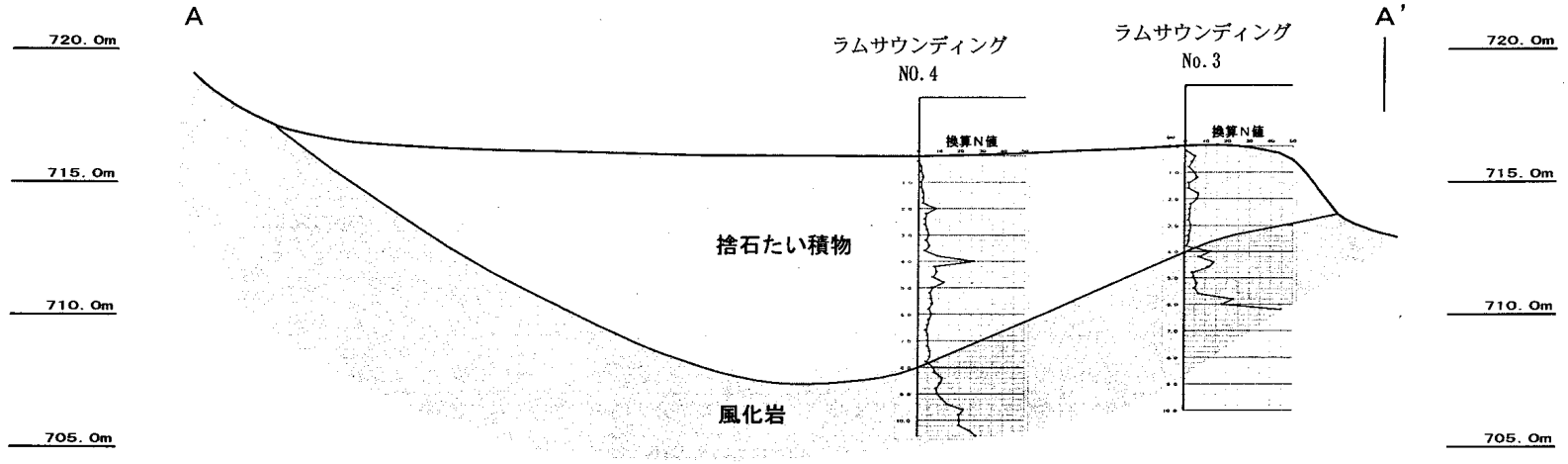


図3.2-2(1/2)　地質断面図　A－A'断面　（S＝1：200）

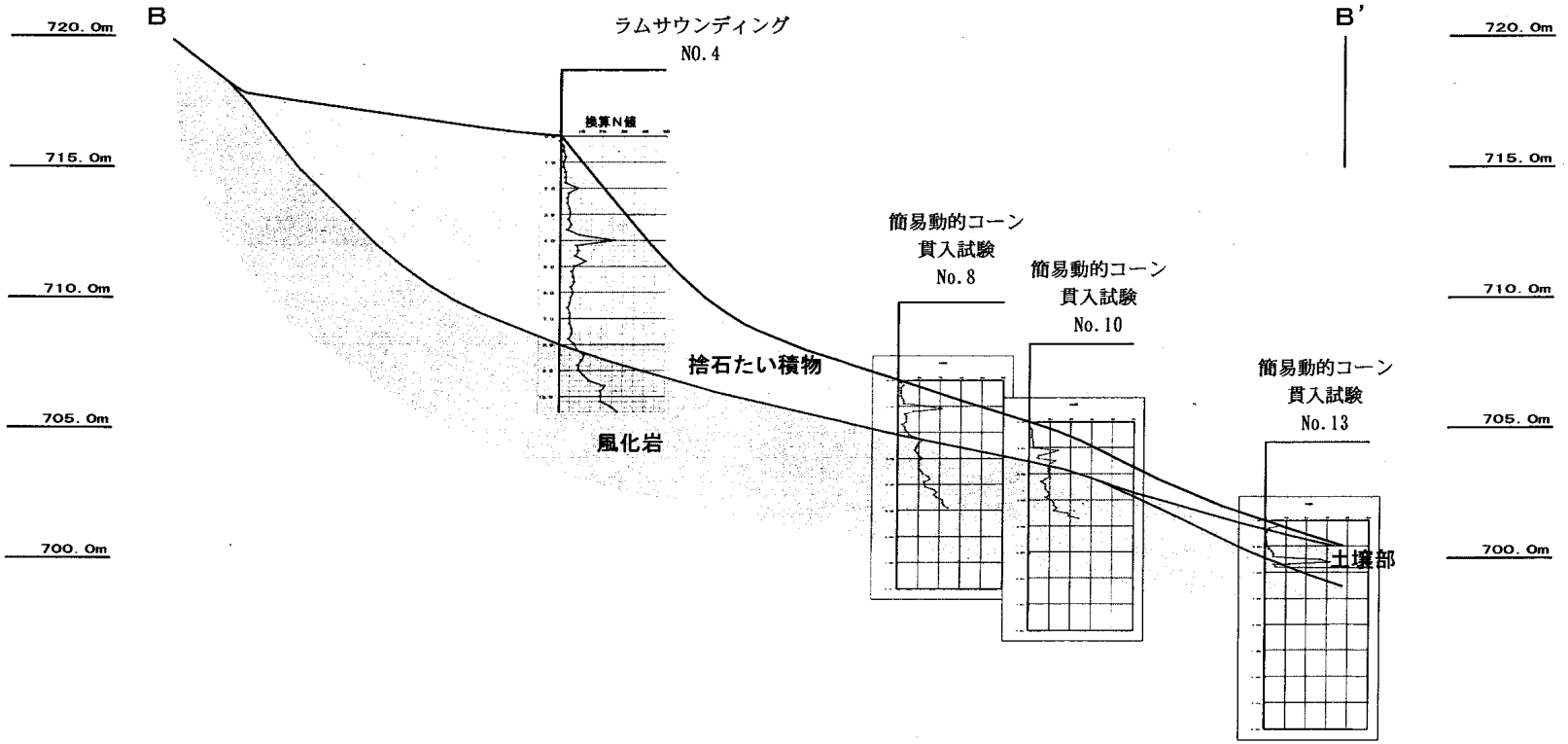
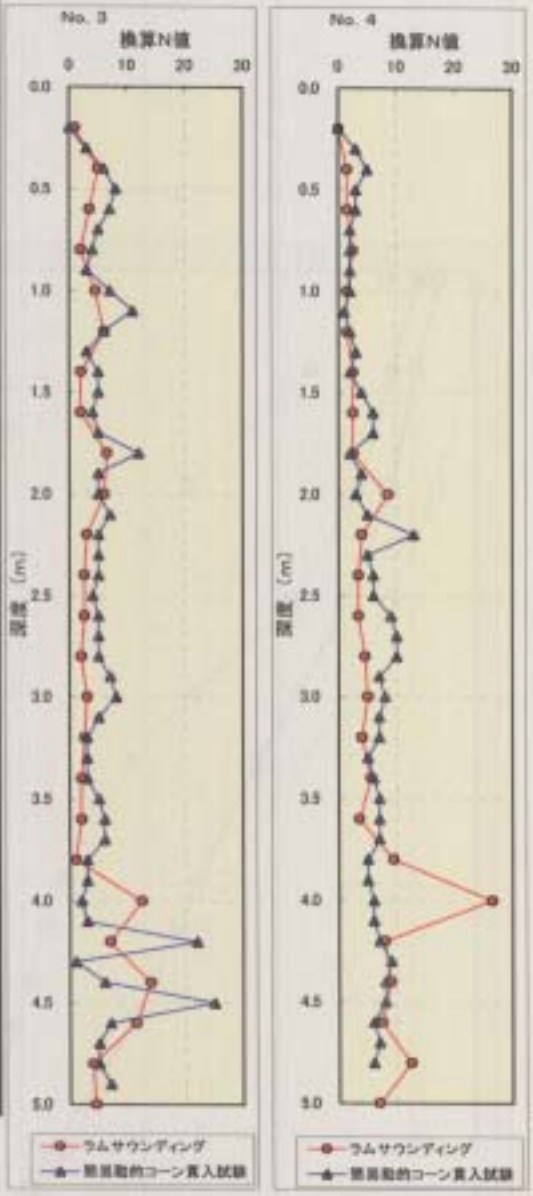


図3.2-2(2/2)　地質断面図　B－B'断面　（S＝1：200）

深度 (m)	No. 3		No. 4	
	ラムサウンディング	簡易動的コーン貫入試験	ラムサウンディング	簡易動的コーン貫入試験
0.2	1	0	0	0
0.3		3		3
0.4	5	6	1.5	5
0.5		8		3
0.6	3.5	7	1.5	3
0.7		5		2
0.8	2	4	2.5	2
0.9		3		2
1.0	4.5	7	1.5	2
1.1		11		1
1.2	6	6	1.5	2
1.3		3		3
1.4	2	5	2.5	2
1.5		5		4
1.6	2	4	2.5	6
1.7		5		6
1.8	6.5	12	2.5	2
1.9		5		4
2.0	6	5	8.5	3
2.1		7		5
2.2	3	3	4	13
2.3		5		5
2.4	2.5	5	3.4	6
2.5		4		6
2.6	2.5	5	3.4	9
2.7		5		10
2.8	2	5	4.5	10
2.9		7		7
3.0	3	8	5	8
3.1		5		7
3.2	2.5	3	4	7
3.3		3		5
3.4	2	3	5.5	6
3.5		5		7
3.6	2	6	3.5	7
3.7		6		7
3.8	1	3	9.4	5
3.9		3		5
4.0	12.4	2	26.4	6
4.1		3		6
4.2	6.9	22	7.9	7
4.3		1		9
4.4	13.9	6	8.9	8
4.5		25		8
4.6	11.4	7	7.4	6
4.7		5		7
4.8	3.9	5	12.4	6
4.9		7		
5.0	4.4		6.9	



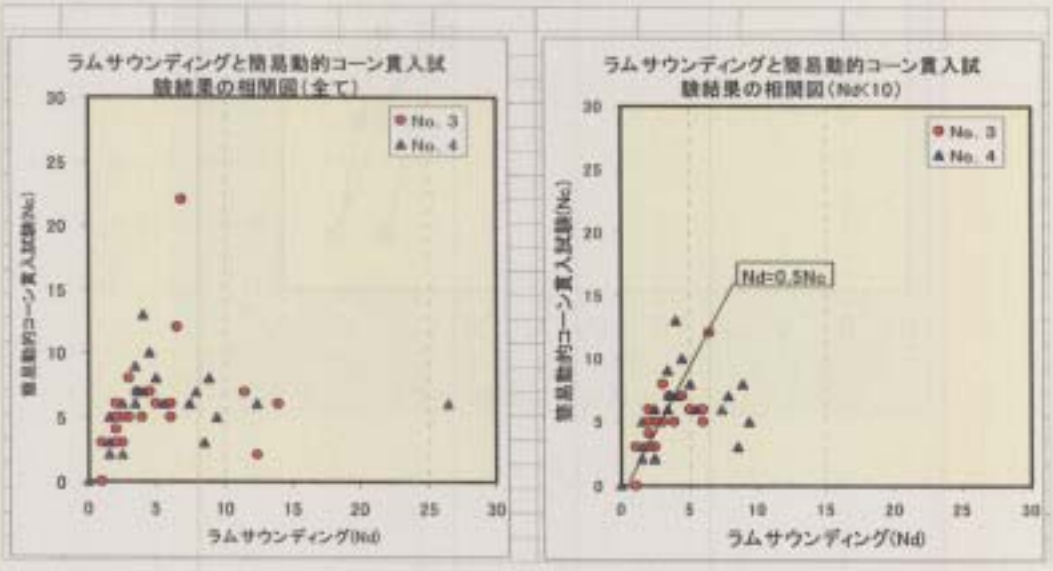


図3.2-3　ラムサウンディングと簡易動的コーン貫入試験の結果比較図

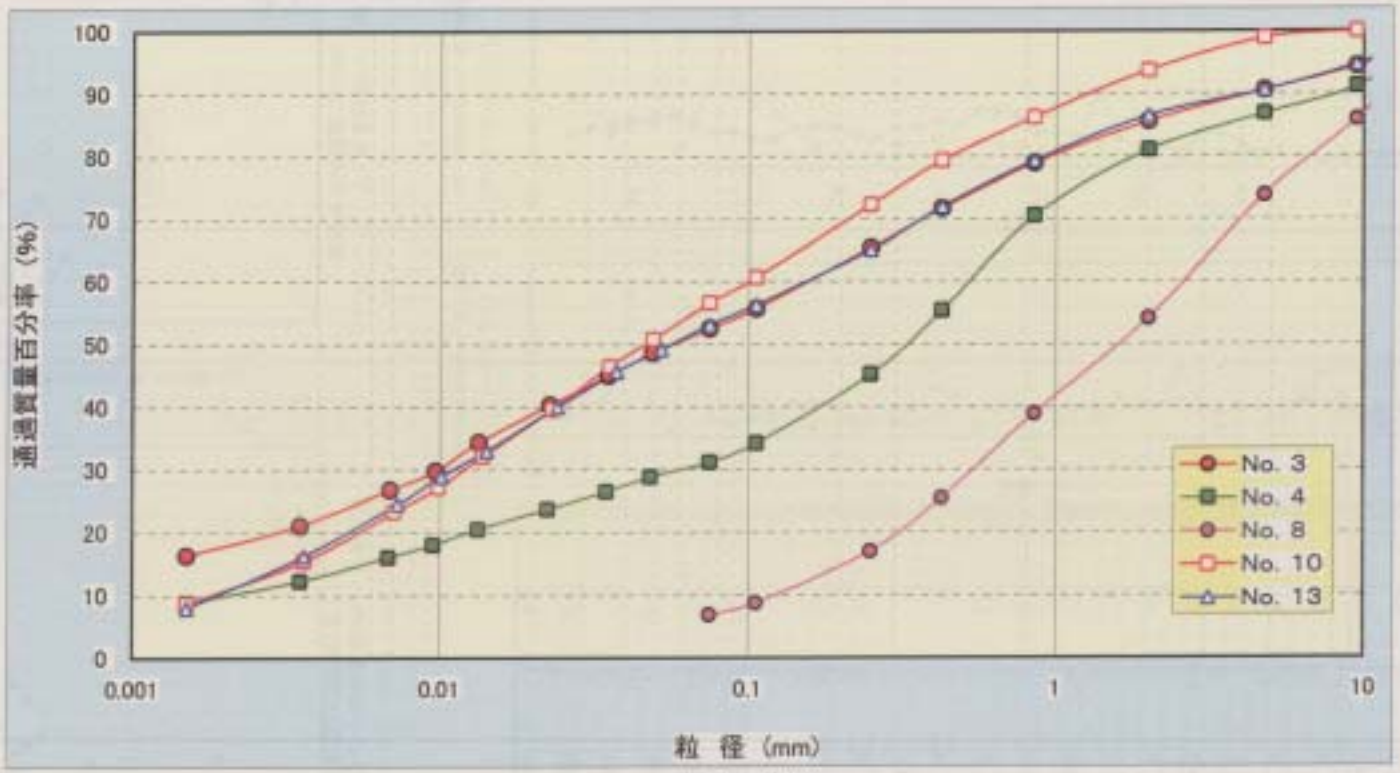


図3.2-4 粒径加積曲線総括図

3.3 原位置透水試験

捨石たい積場内およびその周辺にて透水試験を実施する。

3.3.1 試験条件

試験条件を以下に記す。

①捨石たい積場内　　：10箇所

②捨石たい積場周辺　：５箇所

測定においては、3.1項で堀削した孔を利用することとし、試験後は全ての孔をマサ土などにより埋め戻し、現場を復旧する。

3.3.2 試験方法

原位置透水試験は、地盤の透水性を把握することを目的として、ハンドオーガーにより作製した試験孔を用いて、単孔式透水試験のケーシング法を実施する。

単孔式透水試験の測定手順を以下に記す。また、試験方法の概念図を図3.3-1に示す。

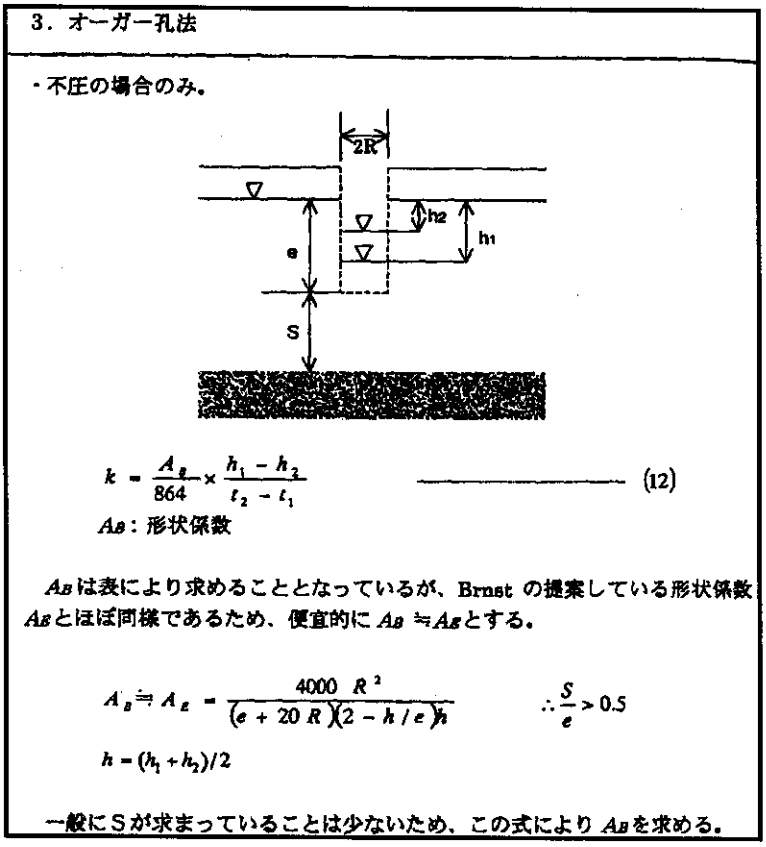


図3.3-1　オーガー孔法透水試験概念図

①試験深度までオーガーで掘削する。

②清水で洗浄する。

③清水を注入し、時間と水位低下量を測定する（注入法）。

④水位面を低下させ、時間と水位上昇量を測定する（回復法）[地下水位がある場合のみ]。

3.3.3 試験結果

捨石たい積物および周辺地質の透水性を把握することを目的として、ハンドオーガー孔を利用した単孔式の原位置透水試験を実施した。試験結果の概要を以下に、また、試験結果の一覧を表3.3-1に示す。尚、試験結果の詳細を、添付資料－８『原位置透水試験結果』に示す。

○捨石たい積場内の透水係数は、6.22×10^{-3}～8.93×10^{-1}m/sとバラツキが大きいが、概ね1×10^{-2}～1×10^{-1}m/sの範囲の透水係数を示すものが多い。

○捨石たい積場周辺部の透水係数は、5.71×10^{-3}～8.60×10^{-2}m/sを示し、捨石たい積場内の結果と比較して、やや低い透水性を示している。

表3.3-1　透水係数一覧表

地点番号	地点区分	試験方法	透水係数（m/s）
Ｎｏ．１	捨石たい積場内	注入法	6.22×10^{-3}
Ｎｏ．２	捨石たい積場内	注入法	5.27×10^{-2}
Ｎｏ．３	捨石たい積場内	注入法	6.28×10^{-2}
Ｎｏ．４	捨石たい積場内	注入法	8.93×10^{-1}
Ｎｏ．５	捨石たい積場内	注入法	1.77×10^{-2}
Ｎｏ．６	捨石たい積場内	変水位法	4.58×10^{-2}
Ｎｏ．７	捨石たい積場内	注入法	5.38×10^{-2}
Ｎｏ．８	捨石たい積場内	注入法	1.13×10^{-1}
Ｎｏ．９	捨石たい積場内	変水位法	1.76×10^{-2}
Ｎｏ．10	捨石たい積場内	変水位法	4.32×10^{-2}
Ｎｏ．11	捨石たい積場周辺	変水位法	8.95×10^{-2}
Ｎｏ．12	捨石たい積場周辺	注入法	5.71×10^{-3}
Ｎｏ．13	捨石たい積場周辺	注入法	6.18×10^{-3}
Ｎｏ．14	捨石たい積場周辺	注入法	8.60×10^{-2}
Ｎｏ．15	捨石たい積場周辺	変水位法	8.50×10^{-2}

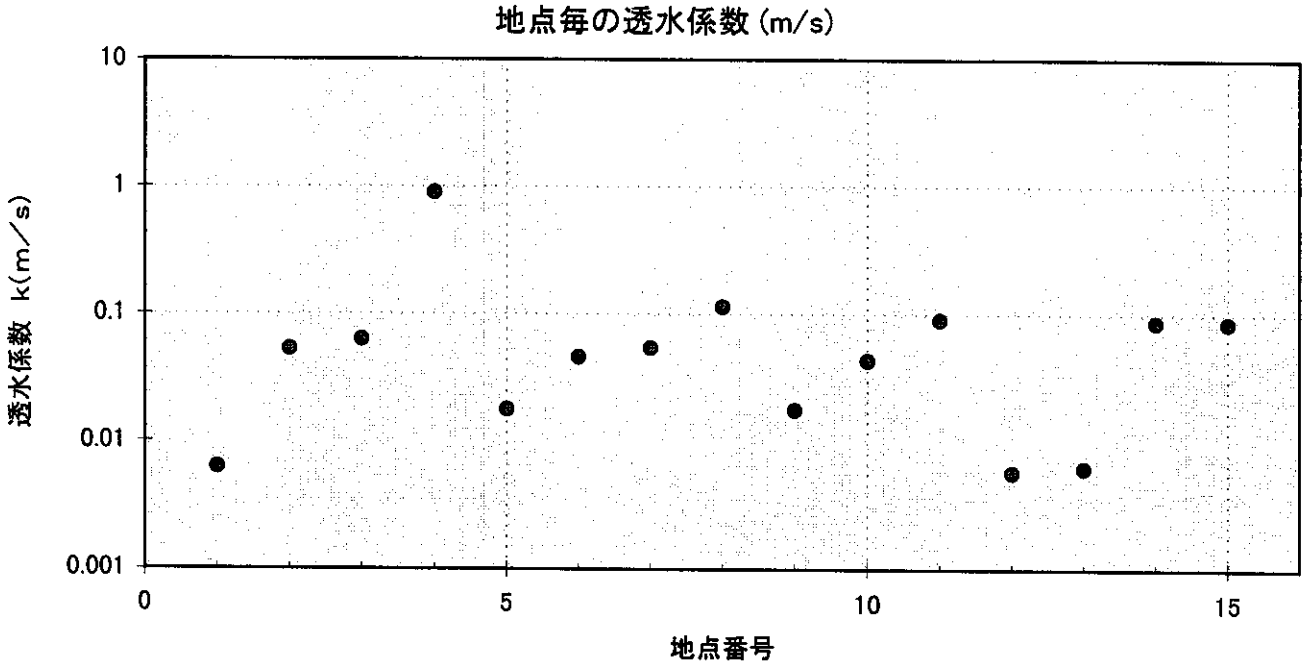


図3.3-2　透水試験結果総括図

3.4 室内試験

3.1 項で採取した岩石試料のうち５件（試料採取場所No.の３、４、８、10および13より採取した試料）に対し、①溶出率、及び②分配係数（K_d ）を室内試験により測定する。尚、室内試験におけり試料取り扱い重量は、後述の風乾操作後の試料重量を意味するものとする。

3.4.1 試験条件

試験条件を以下に記す。

①試験方法　　：バッチ式

②対象元素（核種）：ウラン、トリウム、ラジウム-226

③溶液　　：地下水（分配係数測定用：サイクル機構殿より御供与）

純水　（溶出率測定用　：試験時にpH5.7～6.3に調整）

④固液比　　：１／10

⑤繰り返し数　　：３

⑥溶出率測定項目　：「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法」溶出試験に順ずる

⑦液相の測定項目　：ｐＨ、Ｅｈ、電気伝導度、共存元素*

＊：Na, K, Ca, Mg, Mn, Al, Fe, Si, P, SO_4^{2-}, Cl^-, HCO_3^-

⑧固相の測定項目　：主要元素**、ＣＥＣ、比表面積

＊＊：Na, K, Ca, Mg, Mn, Al, Fe, Si, P, Ti, H_2O-, H_2O+

⑨試験雰囲気　　：大気開放下

3.4.2 試験方法

試験方法の概要を以下に記す。また、試験の全体フローを図3.4-1に示す。

(1) 捨石試料の準備

3.1 項で採取した捨石試料のうち、５試料を試験が可能な状態に調整する。

①捨石試料の粒度調整（2mm以下）を行う。

②捨石試料を風乾（室温）する。

③元素分析用試料については、以下の方法にて溶解し、分析に供する。

・Ｎａ・Ｋ　　：王水溶解

・その他の元素：硫酸溶解⇒アルカリ溶融（過酸化ナトリウム溶融）

(2) 地下水（分配係数測定用浸漬液）の準備

分配係数測定に用いる地下水を調整する。操作概要を以下に記す。

地下水には下記のＲＩトレーサを添加する。尚、その詳細については“(5) 分配係数測定”に記す。

①地下水の濾過を行う。

②ＲＩトレーサを地下水に添加する。地下水は以下の３種類を調整する。

・ウラントレーサ地下水

・トリウムトレーサ地下水

・ラジウム-226トレーサ地下水

③ＲＩトレーサ添加により変動したｐＨを、NaOH水溶液を用いて、初期ｐＨに戻す。

④調整した浸漬液を１晩静置し、浸漬液中の放射能濃度を確認する。

(3) 性状分析

捨石試料、浸出率測定用浸漬液及び分配係数測定用浸漬液について、下記の性状測定を実施する。測定に用いた装置の一覧を表3.4-1に示す。

①ｐＨ、Ｅｈ、電気伝導度

浸出率測定用浸漬液及び分配係数測定用浸漬液について、各測定電極を用いて測定を実施する。

②Na, K, Ca, Mg, Mn, Al, Fe, Si, P, Ti

捨石試料、浸出率測定用浸漬液及び分配係数測定用浸漬液について、元素分析を実施する。

③SO_4^{2-}, Cl^-,

浸出率測定用浸漬液及び分配係数測定用浸漬液について、イオンクロマト分析を実施する。

④HCO_3^-

浸出率測定用浸漬液及び分配係数測定用浸漬液について、全炭酸分析を行い、

HCO_3^-を計算で算出する（ＪＩＳＫ0101に準拠）。

⑤H_2O-, H_2O+

捨石試料について、H_2O-（吸着水）およびH_2O+（しゃく熱減）を以下の方法にて測定する。

・H_2O-（吸着水）

捨石試料を精量後、白金るつぼを用いて105℃で加熱し、デシケータ内にて冷却後、重量を測定する。加熱前後の重量差をH_2O-量とする。

・H_2O+（しゃく熱減）

上述の吸着水測定後の捨石試料を750℃以上でしゃく熱し、デシケータ内にて冷却後、重量を測定する。しゃく熱前後の重量差をH_2O+量とする。

⑥ＣＥＣ（陽イオン交換容量）

捨石試料について、以下に記す平衡法（ショーレンベルガー法）にてＣＥＣ測定を実施する。

ⓐ捨石試料を遠心分離管に装荷し、1NのCH_3COONH_4（またはNH_4Cl）に浸漬・振盪し、すべての交換性陽イオンを$NH4^+$イオンで交換、飽和させる*。

＊：５回繰り返し

ⓑ$NH4^+$イオンで飽和させた捨石試料を10%のNaCl（または KCl）に浸漬・振盪し、上澄み液を回収・定容する（$NH4^+$イオンをNa^+（またはK^+）で交換する）**。

＊＊：５回繰り返し

ⓒ10%のNaCl（または KCl）にて洗浄した捨石試料を純水を用いて１～２回程度洗浄し、乾燥させる。乾燥後、重量を測定する。

ⓓⓑで定容した上澄み液平衡水の$NH4^+$イオン量を測定する。

ⓔ以下の式から、ＣＥＣを計算する。

$$CEC = \frac{C_{ex}V_{ex} - C_{eq}(m_{tcs} - m_{tc})/\rho}{m_{tc} - m_t} \quad \cdots\cdots \text{(式 3.4-1)}$$

ここで、

m_t ：遠心分離管の重量

m_{tcs} ：①の最終段階で上澄み液を除去した遠心分離管の重量

m_{tcs} ：乾燥後の遠心分離管の重量

C_{eq}　：①の最終段階での上澄み液中のNH_4^+濃度

C_{ex}　：②の定容した上澄み液中のNH_4^+濃度

ρ　　：①の最終段階での上澄み液の密度

⑦比表面積

捨石試料について、N_2吸着BET多点法を用いて比表面積の測定を実施する。

⑧核種分析

捨石試料、浸出率測定用浸漬液及び分配係数測定用浸漬液について、下記の核種について分析を実施する。

・ウラン　　：ＩＣＰ－ＭＳ分析法

・トリウム　　：ＩＣＰ－ＭＳ分析法

・ラジウム-226　：Ｇｅ－γ線測定

(4) 溶出率測定

捨石試料を純水（pH5.7～6.3に調整）に浸漬し、振盪をしながら一定期間経過後、浸漬していた地下水を採取し、溶出成分の測定から溶出率を求める。試験方法は、「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法」等における溶出試験に準ずるものとする。操作概要を以下に。また、操作フローを図3.4-1(2)に示す。

①純水を塩酸を用いてpH5.7～6.3に調整する。

②捨石試料を浸漬液に浸漬し、下記の条件にて振盪する。

・振盪回数：200rpm

・振盪幅　：４～５cm

・振盪時間：連続６時間

・液固比　：10　（捨石試料：15g　浸漬液：150ml）

・ｎ数　　：３

③振盪終了後、直ちに浸漬液を濾過*し、分析に供する。

＊0.45μｍミリポアフィルタを使用

④捨石試料のインベントリと浸漬液中の元素濃度とから溶出率を求める。

溶出率１＝浸漬液中核種量÷試料量　　・・・（式3.4-2）

溶出率２＝浸漬液中核種量÷試料中核種量　　・・・（式3.4-3）

(5) 分配係数測定

捨石試料を、核種トレーサを添加した地下水に浸漬する。一定期間静置後、浸漬していた浸漬液を採取し、核種濃度の測定から分配係数を求める。操作概要を以下に記す。また、操作フローを図3.4-1(3)に示す。

①粒度調整した捨石試料を浸漬液に下記条件で浸漬し、十分に振盪後、１週間静置する。尚、１回／日程度の割合で振盪を行うものとする。

・液固比：10　（捨石試料：２g　浸漬液：20ml）

・ｎ数　：３

②浸漬期間終了後、浸漬液を採取し、濾過*後、分析に供する。

＊0.45μmミリポアフィルタを使用

③浸漬液の初期濃度と試験後濃度とから分配係数を求める。

分配係数＝固相中の核種量÷液相中の核種量÷固液比　・・（式3.4-4）

ここで、固相中の核種量＝液相中の初期核種量－液相中の核種量

尚、分配係数測定試験に先立ち、浸漬液におけるＲＩトレーサの種類及び濃度について、以下に記す検討を行い、種類・濃度の設定を行った。

①ＲＩトレーサの種類

・測定核種については、RaはRa-226と設定されていたが、U及びThについては設定されていないことから、使用する核種の検討を行った。

・分配係数測定については、以下の事項が考えられる。

核種の分配挙動は、同位体間には、大きな差異がない。

試験核種は、その半減期が分配係数測定試験期間に対して、充分に長いものを選択するのが好適である。

・上記理由から、U及びThについては、分配係数測定試験の測定対象核種として、以下のものを選定した。

Th：Th-232　　U：U-238

②ＲＩトレーサの濃度

・分配係数測定において、浸漬液の初期放射能濃度は、通常、放射能濃度の検出感度を考慮して決定する。

・しかしながら、捨石試料は、その性状分析結果において、測定対象核種の

内、Th-232及びU-238が検出された。

・このため、捨石試料から測定対象核種が溶出した場合、その溶出してきた放射能量により、分配係数測定結果が影響を受ける可能性が考えられる。

・従って、分配係数の初期濃度は、溶出してくる核種放射能濃度に対して、充分に大きな濃度を設定するのが好適である。

・分配係数測定時の捨石試料から浸漬液への核種溶出量を求めるべく、捨石試料を分配係数用浸漬液（ＲＩ未添加）に浸漬し、試験期間と同期間静置後、浸漬液を回収し、浸漬液中の核種濃度を測定した。

・測定結果（表3.4-1）から、上記理由をもとに、分配係数測定試験の測定対象核種の初期濃度を以下のように設定する。尚、捨石試料の性状分析において、その濃度が検出限界値以下であったRa-226については、核種測定の検出限界値をもとに初期濃度（目標値）を決定した。

Ｕ（Ｕ－238）：　30ppm

Th（Th－232）：　100ppb

Ra（Ra－226）：　100Bq/ml

3.4.3 試験結果

(1) 捨石試料の準備

採取した捨石試料について、粒度調整（2mm以下）および風乾（室温）を行った。試料の外観写真（採取状態、粒度調整・風乾後の状態）を図3.4-2に示す。

(2) 地下水（分配係数測定用浸漬液）の準備

地下水にＲＩトレーサを添加し、分配係数測定用浸漬液を調整した。

(3) 性状分析

捨石試料、浸出率測定用浸漬液及び分配係数測定用浸漬液について、性状測定を実施した。尚、浸出率測定用浸漬液については、ｐＨ調整前のものについて分析を実施した。測定結果を表3.4-3に示す。また概要を以下に記す。

・比表面積、ＣＥＣ及びH_2O^-/H_2O^+において、捨石試料間に差異が観察された。

・化学組成について、No.3試料が他試料と比較して若干異なる値を示したが、全体的に大きな差異は観察されなかった。

(4) 溶出率測定

pHを調整した純水中に捨石試料を浸漬し、一定時間、振盪を行い、捨石試料からの核種の溶出率測定を実施した。測定結果を表3.4-4及び図3.4-3に示す。また概要を以下に記す。

尚、U-235およびTh-234以外のTh核種については、浸漬液中の濃度測定を試みたが、検出限界値以下であった。またRa-226についても浸漬液中濃度は検出限界値以下であった。

・U-238については、No.3およびNo.4試料において浸漬液中濃度にバッチ間の差異が観察された。本試料については追加バッチによる確認を行ったが、差異は観察された*。

・Th-234については、バッチ間の差異は殆ど観察されなかった。

・試料量に対する溶出率は、U-238及びTh-234共に、No.3試料のみ他試料と比較して低い溶出率を示した。

・しかしながら、試料中核種量に対する溶出率は、U-238では試料間に大きな差異は観察されず、Th-234ではNo.3試料のみ他試料と比較して低い溶出率を示した。

*　：捨石試料中のU-238濃度が不均一な可能性が考えられる。

(5) 分配係数測定

捨石試料を核種トレーサを含んだ地下水に浸漬し、核種の分配係数を測定した。測定結果を表3.4-5に示す。また概要を以下に記す。

尚、Thについては試験環境下ではコロイドを形成することから、コロイド成分(濾過操作を行っていない浸漬液)とイオン成分のそれぞれについて測定を行った。

・各核種における試料間の分配係数の傾向（値の高低）は異なるものであった。

・U-238における分配係数は664～1952を示した。試料間の差異はNo.10試料が他試料と比べて若干低い値を示した。

・Th-234における分配係数は、"イオン＋コロイド"において35～878を示した。試料間の差異はNo.3試料が他と比して高い値を示した*。また、"イオン"では7～14の値であり、さらに"イオン"ではNo.8試料、No.10試料およびNo.13試料において分配係数が負の値を示した。これは捨石試料を添加しない場合よりもイオン成分が増加しているためであり、この増加量は捨石成分からの浸出量（表3.4-2）よりも高い値を示した**。

・Ra-226における分配係数は728～2493を示した。試料間の差異はNo.13試料が他試料と比べて若干低い値を示した。

＊　：Th はＯＨ⁻イオンと結合し、ｐＨ３～４より高いｐＨでは水和物（コロイド）を形成する。この浸漬液中のコロイド量（分配係数）が試料によって異なった原因としては、①後述のようにコロイドの一部が試料成分と錯イオン生成を生成し、その錯イオンが試料に吸着した、②コロイド自体が試料に吸着したことが考えられる。

＊＊　：Th は上述のように低ｐＨ以外ではＯＨ⁻イオンと結合し水和物を形成する。しかしながら、水溶液中の有機物等と結合し錯イオンを形成する（地上水中のTh イオン濃度は、純水より調整したものよりも、高い値を示すことが知られている）。したがって、本研究において、試料を添加した浸漬液中の Th イオン濃度が、試料を添加しないものよりも高い値を示した原因として、試料中の有機成分が Th 水和物と錯イオンを形成した可能性が考えられる。

表3.4-1 分析方法・装置一覧表

測定項目	測定方法	測定装置
陽イオン	ＩＣＰ発光分光分析法	ＩＣＡＰ７５７　（日本ジャーレルアッシュ社）
陰イオン（除くHCO_3^-）	陰イオンクロマトグラフ	ＤＸ－１００　（ＤＩＯＮＥＸ社）
陰イオン（HCO_3^-）	全炭酸分析法	ＴＯＣ－５０００　（島津製作所：炭素分析に使用）
ｐＨ	ｐＨ電極測定	ＨＭ－１２Ｐ、ＳＴ－２４１９Ｃ　（東亜電波）
Ｅｈ	ＯＲＰ電極測定	ＰＭ－１２Ｐ、ＰＴＳ－２０１９Ｃ　（東亜電波）
電気伝導度	電気伝導度計測定	ＳＣ８２　（横河電気）
ＣＥＣ	ショーレンベルガー法	－
比表面積分析	N_2吸着ＢＥＴ多点法	ＢＥＬＳＯＲＰ２８　（日本ベル）
放射能測定（U-235、Th-232）	ＩＣＰ質量分析法	ＥＬＡＮ５０００　（パーキンエルマー）
放射能測定（除くU-235、Th-232）	Ｇｅ－γ線検出	ＬＯＡＸ－５１３７０／２０　（ＥＧ&Ｇ　ＯＲＴＥＣ）

表3.4-2　分配係数測定試験用予備浸漬試験*

	測定結果（ppb）				
試料	3	4	8	10	13
U－238	0.90	106.50	102.00	263.50	38.75
Th－232	0.17	0.50	0.95	0.73	0.47

＊捨石試料を分配係数測定用浸漬液（ＲＩ添加なし）に浸漬し、１週間静置したもの

表3.4-3　性状分析結果

試料名		Ca	Mg	Mn	Al	Fe	Ti	Si	P	Na	K	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-	pH	Eh	電導度	比表面積	CEC	H_2O^-	H_2O^+
		mass%（捨石試料）　ppm（浸漬液）													—	mV	μS	m^2/g	meg/100g	%	%
捨石試料	No. 3	1.06	0.73	0.03	10.99	3.30	0.36	22.6	0.03	1.26	1.39							8.6	12	-3.9	13.0
	No. 4	0.72	0.27	0.04	8.11	2.96	0.31	32.9	0.06	1.93	2.38							5.1	8	0.9	4.0
	No. 8	0.53	0.11	0.09	6.05	1.59	0.13	36.0	0.02	1.70	2.98							2.6	3	0.4	2.4
	No. 10	0.60	0.29	0.14	9.56	2.46	0.34	28.1	0.03	1.54	1.98							7.4	13	1.7	10.2
	No. 13	0.54	0.30	0.03	9.66	2.32	0.32	28.0	0.03	1.13	2.29							6.2	14	1.2	6.9
浸漬液	分配係数測定用	3.40	1.48	0.02	0.03	<0.01		4.5	<0.1	9.7	0.9	4.5	24.8	4.6	5.4	533	77				
	溶出率測定用*	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		<0.1	<0.1	<0.05	<0.1	<0.01	<0.01	0.3	6.45	244	0.054				

＊溶出率測定用浸漬液はｐＨ調整を行う前の性状

表3.4-4　溶出率測定結果

測定核種		U－238					Th-232					Ra-226				
試料番号		3	4	8	10	13	3	4	8	10	13	3	4	8	10	13
試料中濃度 U：ｐｐｍ－試料 Th：ｐｐｍ－試料 Ra：Bq／ｇ－試料		2.5E+0	1.2E+3	4.9E+2	1.1E+3	2.6E+2	7.0E+0	1.9E+1	6.0E+0	1.5E+1	1.4E+1	ND	2.7E+01	8.5E+00	2.3E+01	4.7E+00
浸漬液中濃度 U：ｐｐｍ－液 Th：ｐｐｍ－液 Ra：Bq／ml－液	1	3.0E-04	2.8E+00	1.0E-01	3.4E-01	3.3E-02	1.7E-05	1.7E-03	9.8E-04	1.7E-03	2.3E-03	ND	ND	ND	ND	ND
	2	2.2E-04	1.4E-01	9.4E-02	3.9E-01	3.2E-02	7.0E-06	8.2E-04	1.1E-03	2.0E-03	1.6E-03	ND	ND	ND	ND	ND
	3	2.0E-05	2.0E-01	1.1E-01	3.9E-01	2.9E-02	6.0E-06	9.2E-04	1.1E-03	2.3E-03	1.4E-03	ND	ND	ND	ND	ND
	平均	1.8E-04	1.1E+00	1.0E-01	3.7E-01	3.1E-02	1.0E-05	1.1E-03	1.0E-03	2.0E-03	1.8E-03	ND	ND	ND	ND	ND
溶出率－１ (vs 試料量)		1.8E-09	1.1E-05	1.0E-06	3.7E-06	3.1E-07	1.0E-10	1.1E-08	1.0E-08	2.0E-08	1.8E-08	－	－	－	－	－
溶出率－２ (vs 試料中核種量)		7.2E-04	9.2E-03	2.0E-03	3.4E-03	1.2E-03	1.4E-05	5.8E-04	1.7E-03	1.3E-03	1.3E-03	－	－	－	－	－

U及びThについては他の核種についても浸漬液中の放射能濃度測定を行ったが、検出限界値以下であった。

表3.4-5　分配係数測定結果

核種	項目	バッチ	ﾘﾌｧﾚﾝｽ	試料				
				3	4	8	10	13
U-238	濃度 ppm	1	2.8E+1	1.4E-1	1.8E-1	2.2E-1	4.1E-1	1.8E-1
		2		1.4E-1	1.7E-1	2.1E-1	—	1.9E-1
		3		1.4E-1	1.6E-1	1.9E-1	4.3E-1	1.7E-1
	分配係数 ml/g	1		1.9E+3	1.6E+3	1.3E+3	6.8E+2	1.6E+3
		2		1.9E+3	1.6E+3	1.3E+3	—	1.5E+3
		3		2.0E+3	1.7E+3	1.5E+3	6.4E+2	1.6E+3
		平均		1.9E+3	1.6E+3	1.4E+3	6.6E+2	1.6E+3
Th-234 (コロイド＋イオン)	濃度 ppb	1	7.6E+1	9.6E-1	6.2E+0	1.7E+1	8.4E+0	3.8E+0
		2		8.4E-1	6.7E+0	1.7E+1	8.2E+0	4.9E+0
		3		7.6E-1	5.3E+0	1.6E+1	—	4.1E+0
	分配係数 ml/g	1		7.8E+2	1.1E+2	3.6E+1	8.0E+1	1.9E+2
		2		8.9E+2	1.0E+2	3.4E+1	8.2E+1	1.4E+2
		3		9.9E+2	1.3E+2	3.7E+1	—	1.7E+2
		平均		8.9E+2	1.2E+2	3.6E+1	8.1E+1	1.7E+2
Th-234 (イオン)	濃度 ppb	1	1.2E+0	6.2E-1	7.6E-1	-	—	3.3E+0
		2		6.4E-1	5.4E-1	1.1E+1	4.7E+0	3.8E+0
		3		8.7E-1	2.0E-1	1.0E+1	4.6E+0	3.2E+0
	分配係数 ml/g	1		9.0E+0	5.6E+0	-	—	-6.4E+0
		2		8.4E+0	1.2E+1	-8.9E+0	-7.5E+0	-6.9E+0
		3		3.5E+0	4.9E+1	-8.8E+0	-7.4E+0	-6.3E+0
		平均		7.0E+0	2.2E+1	-8.9E+0	-7.5E+0	-6.5E+0
Ra-226	濃度 Bq/ml	1	8.6E+1	4.9E-1	4.9E-1	3.6E-1	6.6E-1	1.2E+0
		2		5.7E-1	4.2E-1	—	6.6E-1	1.3E+0
		3		4.3E-1	5.5E-1	3.3E-1	6.6E-1	1.0E+0
	分配係数 ml/g	1		1.8E+3	1.8E+3	2.4E+3	1.3E+3	7.1E+2
		2		1.5E+3	2.0E+3	—	1.3E+3	6.7E+2
		3		2.0E+3	1.6E+3	2.6E+3	1.3E+3	8.1E+2
		平均		1.7E+3	1.8E+3	2.5E+3	1.3E+3	7.3E+2

＊測定値において、他のバッチの測定値と異なる傾向を示す値は除外した

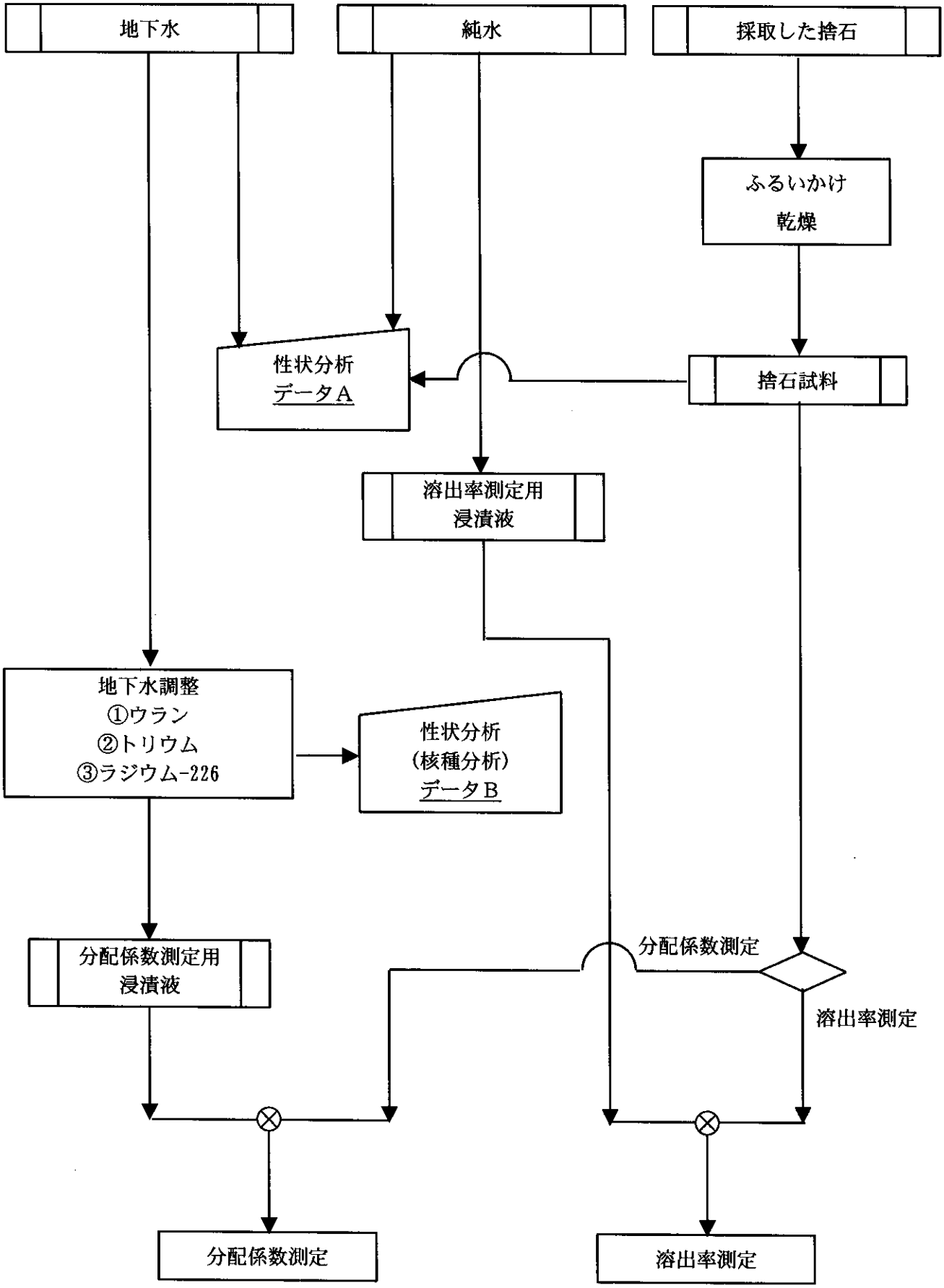


図3.4-1(1/3)　試験操作フロー（全体フロー）

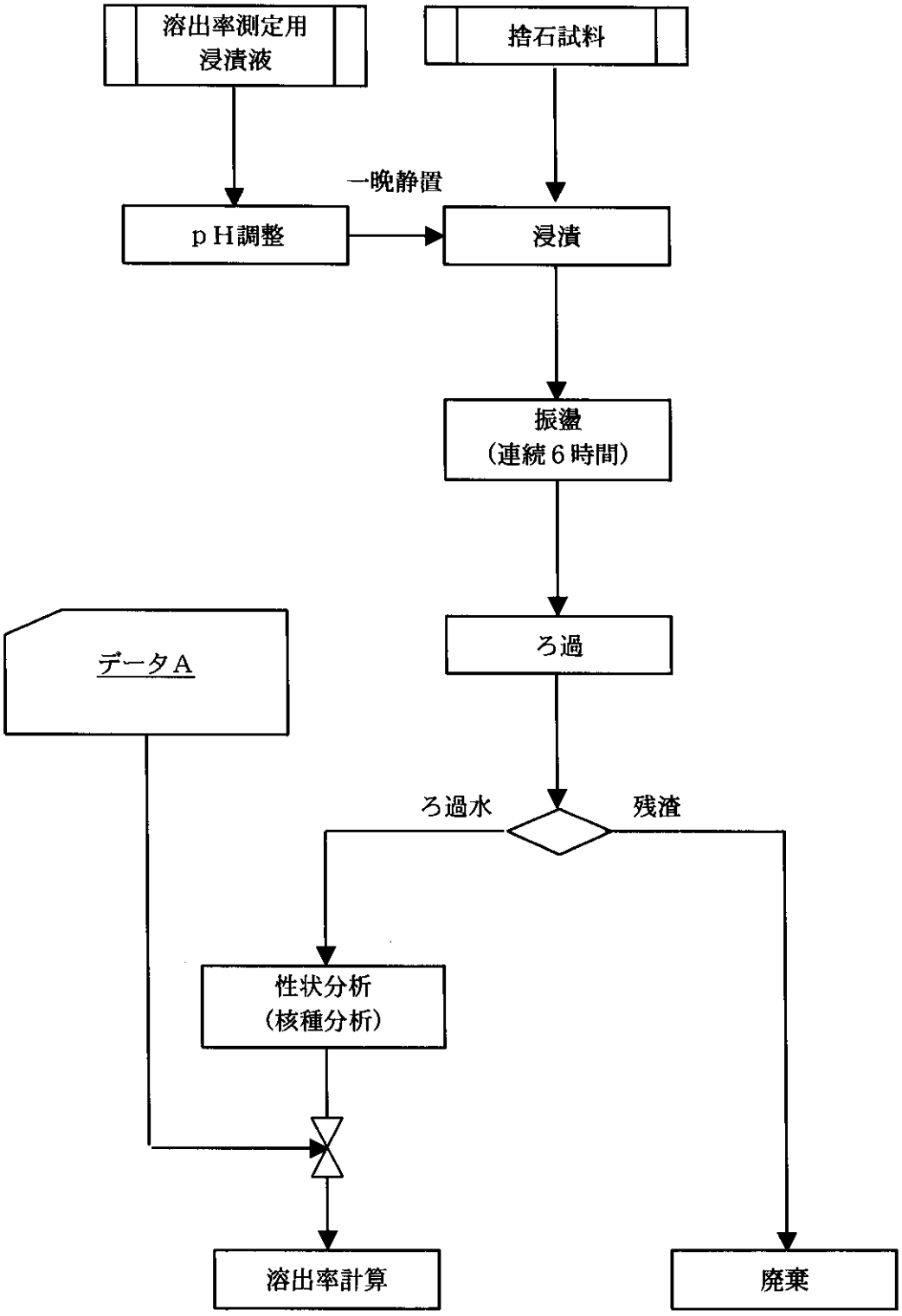


図3.4-1(2/3)　試験操作フロー（溶出率測定）

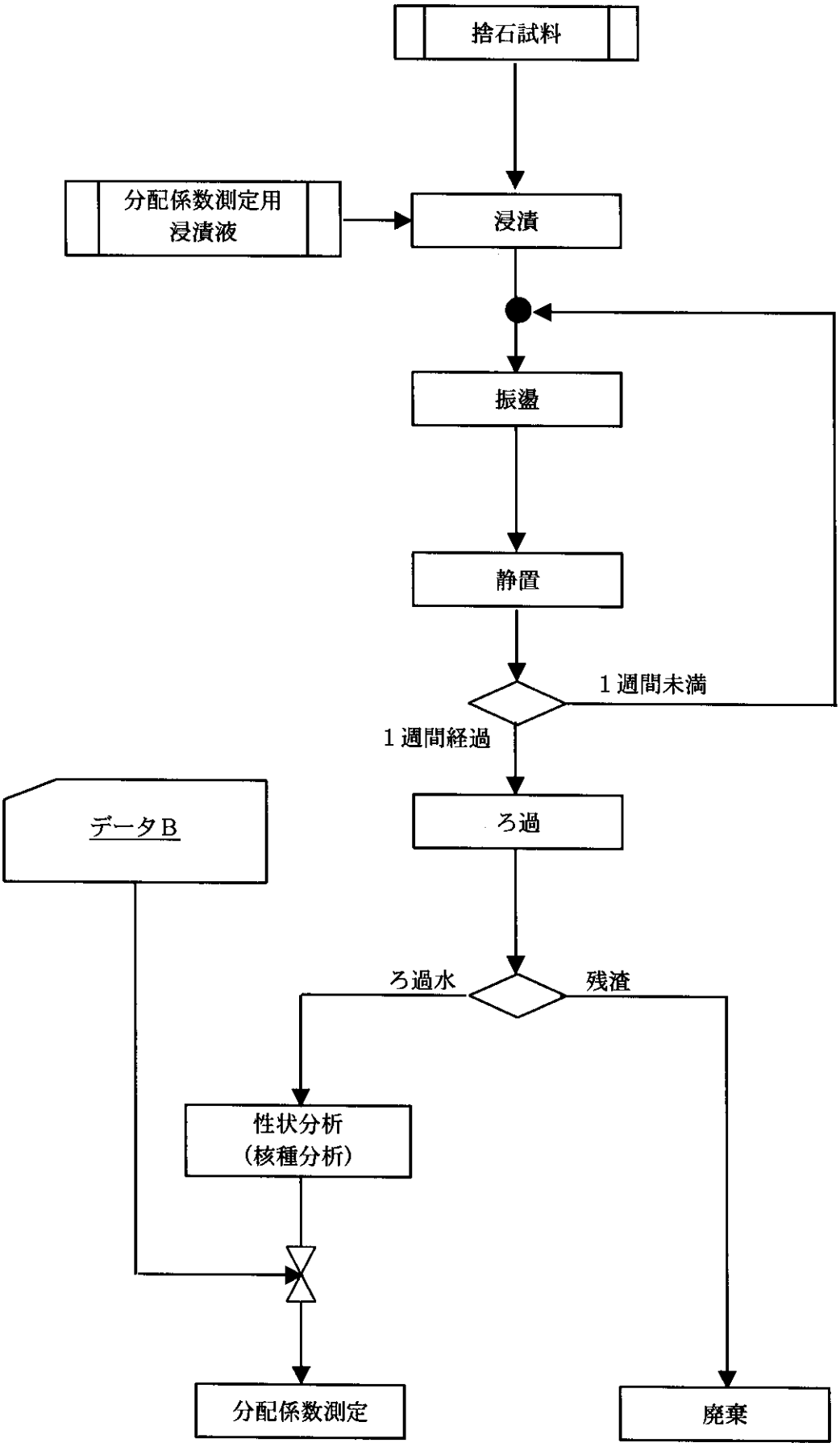


図3.4-1(3/3)　試験操作フロー（分配係数測定）

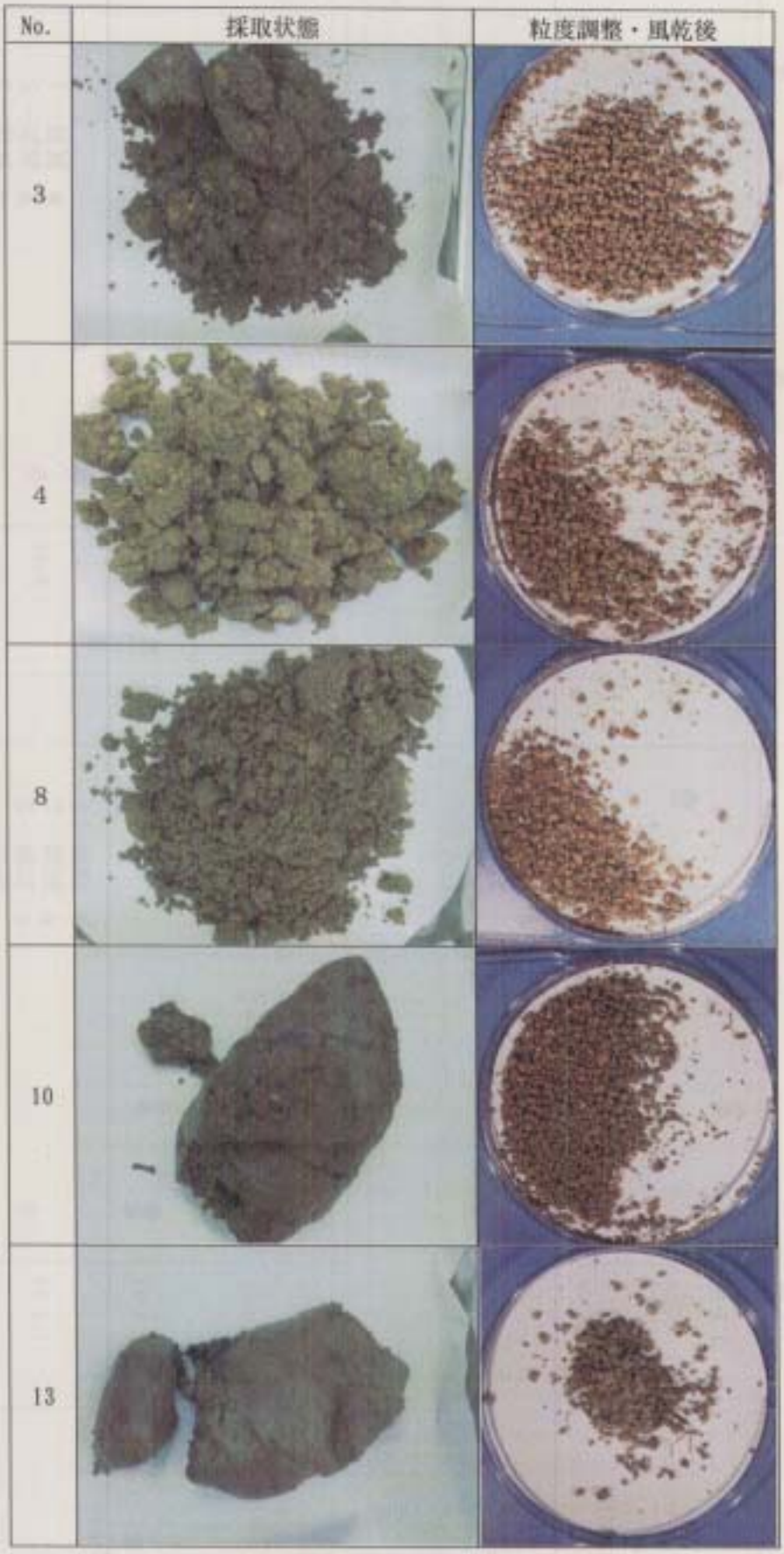


図3.4-2　捨石試料外観写真

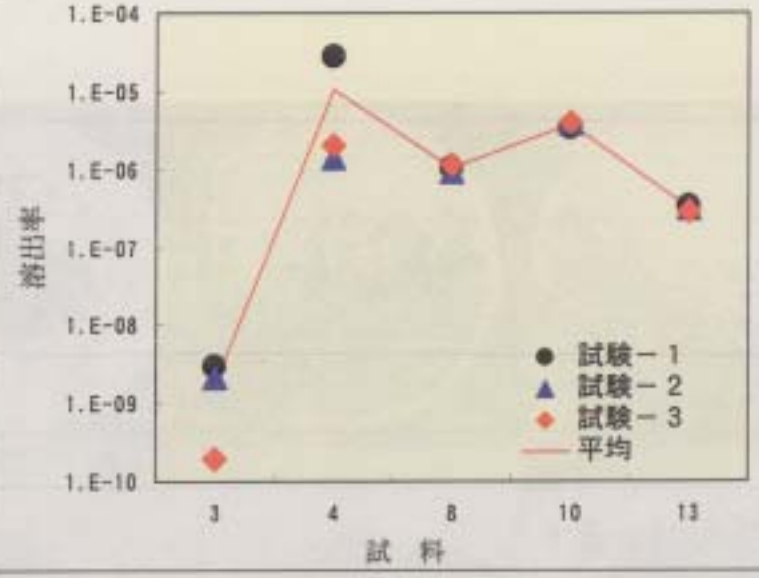
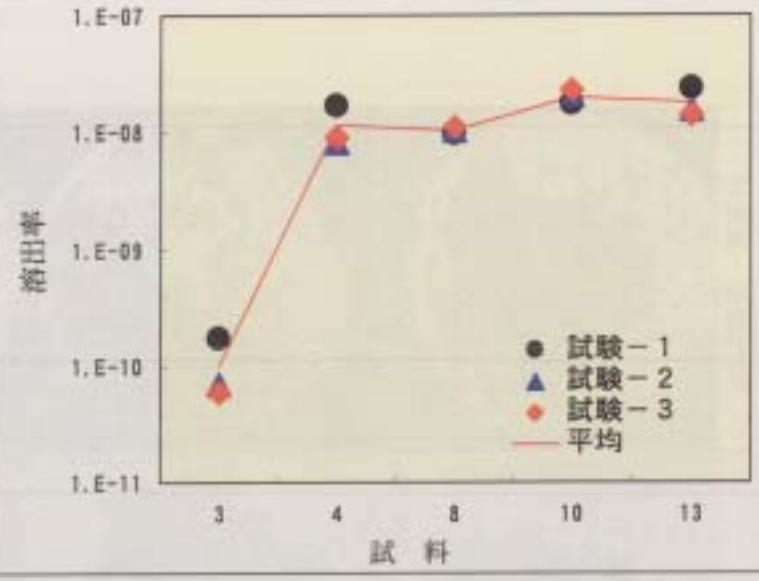
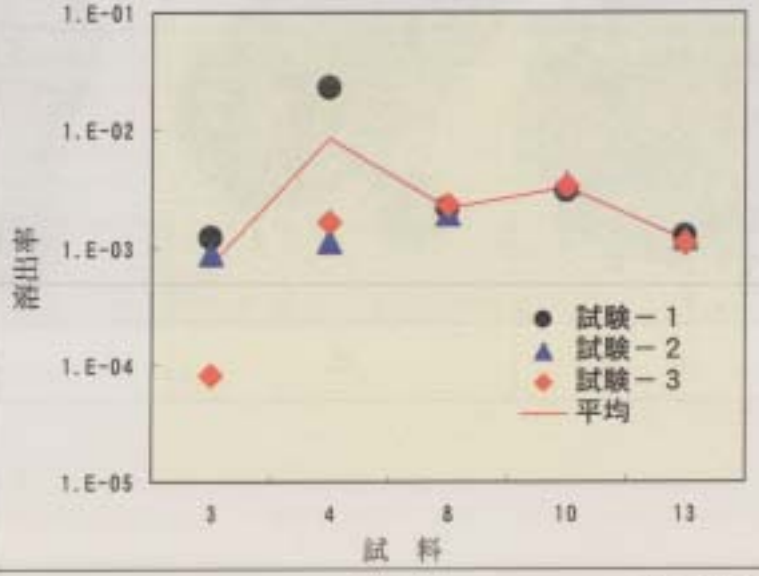
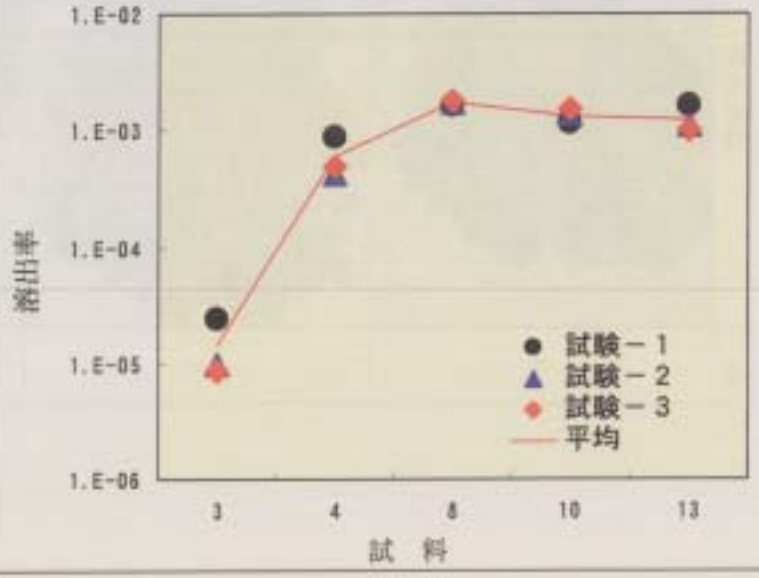
核種	U-238	Th-234
溶出率－1 (vs 試料量)		
溶出率－2 (vs 試料中核種量)		

図3.4-3　溶出率測定結果

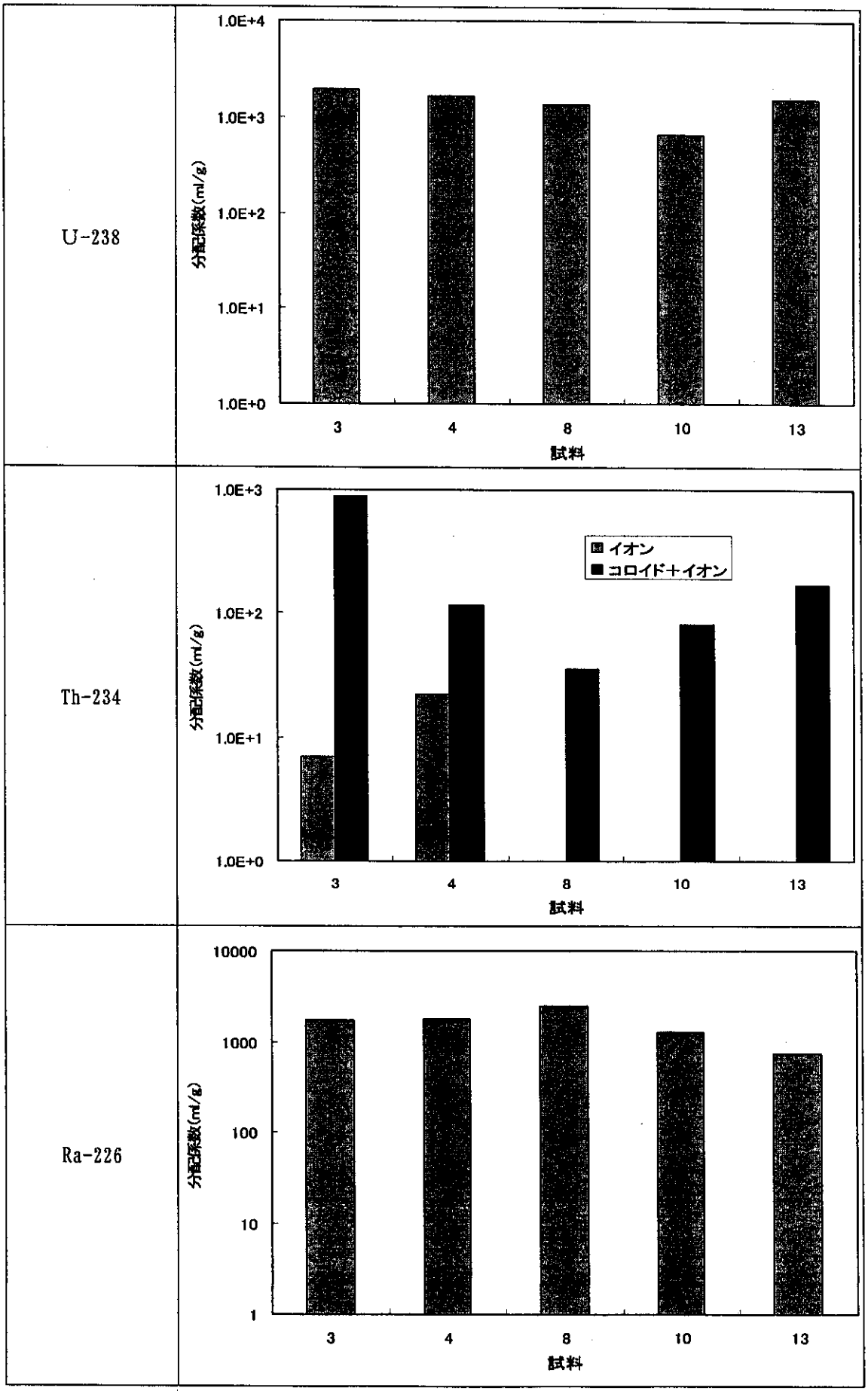


図3.4-4　分配係数測定結果

４．あとがき

捨石たい積場及び周辺における捨石たい積状況の把握を行うとともに、安全評価における地下水解析に資することを目的に、捨石たい積場の物質移行・土木データの取得を実施した。試験は、捨石（ウラン鉱床にたどり着くまでに掘り出された岩石及び土砂）のたい積状況を確認するための試料採取、土質定数、透水係数の測定、試料採取及び室内試験を実施した。

添付資料－１

土質柱状試験

土質柱状図(ハンドオーガーボーリング)

調査件名 ： 捨石たい積場の物質移行・土木データの取得

調査地名 ： 岡山県苫田郡上齋原村1550 人形峠環境技術センター 夜次1号捨石たい積場

調査年月 ： 平成15年1月16日～平成15年1月31日

調査地点 試掘－No.1(C-30) 自然水位 GL-

縮尺(m)	深度(m)	柱状図	土質名	色調	記事
0.0	0.40		表土	黒褐	草根混入する。 粘土質シルト。
0.5	0.70		礫混り シルト質砂	暗灰	φ5～20mmの礫少々～口位含む。 含水中位。 細粒土分少々混入安山岩。 砂は粗～口砂。
1.0	1.10		礫混り シルト質砂	暗褐	シルト分が多い。 安山岩。 角礫φ5～30mm少々混入。 含水量、ト。 砂は粗～口砂。
1.5					

調査地点 試掘－No.2(FI-30) 自然水位 GL-

縮尺(m)	深度(m)	柱状図	土質名	色調	記事
0.0	0.50		表土	暗灰	草根・木根混入する。 礫φ20～50。 角礫点在。
0.5	0.70		礫混り 砂質シルト	暗褐	φ20～50mmの礫多様。 含水中位。 粗中砂分口付に混入する。
1.0	1.00		礫混り 砂質粘土	褐	φ20～50mm少々混入。 安山岩の角礫を含む。 含水中位。 マサ土状の風化礫点在する。
1.5					

調査地点 試掘－No.3(I-30) 自然水位 GL-

縮尺(m)	深度(m)	柱状図	土質名	色調	記事
0.0	0.10		表土	暗灰	草根・木根混入する。
	0.30		礫混り 砂質シルト	暗灰	全体に炒るい。
0.5	1.00		粘土混り 砂礫	暗灰	礫φ20～70mm 礫含む。黒色(安山岩)。 角礫。 含水中位。 砂は粗砂主体。 粗粒土分少量混入。
1.0					
1.5					

摘要					

土質柱状図(ハンドオーガーボーリング)

調査件名 ： 捨石たい積場の物質移行・土木データの取得

調査地名 ： 岡山県苫田郡上齋原村1550 人形峠環境技術センター 夜次1号捨石たい積場

調査年月 ： 平成15年1月16日～平成15年1月31日

調査地点 試掘－No.4(LI-30) 自然水位 GL-

縮尺(m)	深度(m)	柱状図	土質名	色調	記事
0.0			表土	黒灰	草根混入する。
	0.40		軽混り砂質シルト	黒灰	マサ土主体。
0.5			砂礫	褐色	石英斑岩、安山岩、φ10～50mm。砂粗～中砂。含水口付。少々のシルト分混入。
1.0	1.00				
1.5					

調査地点 試掘－No.5(O-30) 自然水位 GL-

縮尺(m)	深度(m)	柱状図	土質名	色調	記事
0.0			表土 腐植土(黒ボク)	黒褐	草根・木根落葉を多く含む。粘土質シルト。土体にゆるい。含水多い。
	0.40				
0.5			シルト質粘土	暗黄褐	風化跡あり。植物混入。含水中位。
1.0	1.00				
1.5					

調査地点 試掘－No.6(F-21) 自然水位 GL-

縮尺(m)	深度(m)	柱状図	土質名	色調	記事
0.0			表土	黒灰	草根・木根落葉を多く含む。
	0.30				
			有機質土	黒	工事用ネットの切れ端50～80mm。植物混入。軽混り砂質シルト。φ5～40mm微少量混入。
0.5	0.50				
			砂混り有機質土	暗灰	草根など含む有機物混入。全体にゆるい。含水多い。礫φ5～10mm。小礫点在する。微混り砂質粘土。岩塊有り。
1.0	1.00				
1.5					

調査内容

摘要

土質柱状図(ハンドオーガーボーリング)

調査件名 ： 捨石たい積場の物質移行・土木データの取得

調査地名 ： 岡山県苫田郡上齋原村1550 人形峠環境技術センター 夜次1号捨石たい積場

調査年月 ： 平成15年1月16日～平成15年1月31日

調査地点 試掘－No.7(I-19) 自然水位 GL-

縮尺(m)	深度(m)	柱状図	土質名	色調	記事
0.0			表土	黒	草根混入する。
	0.05		礫混り粘土質砂	青褐	マサ土主体の風化したもの。安山岩φ10～60mm。植根混入。含水中位。
	0.30		腐植土	黒	草木・木根など多く含む砂混じりシルト。含水多い。
0.5	0.50		礫混り砂質粘土	褐色	小溝点在する。木根混入。含水中位。
1.0	1.00				
1.5					

調査地点 試掘－No.8(K2-17) 自然水位 GL-

縮尺(m)	深度(m)	柱状図	土質名	色調	記事
0.0			表土		草根・木根混入
	0.05		礫混り砂	暗褐	マサ土の風化したもの。花崗岩。
	0.30		腐植土	黒褐	草木・木根など含む。含水中位。粘土質シルト。
0.5	0.75		礫混り砂	褐色	雑砂風化礫含む。花崗岩。
	0.80				
1.0					
1.5					

調査地点 試掘－No.9(O-21) 自然水位 GL-

縮尺(m)	深度(m)	柱状図	土質名	色調	記事
0.0			表土		
	0.05		砂質シルト	黒	黒ボク土。
	0.40		腐植土	黒褐	草木・根など混入。含水中位。粘土質シルト。
0.5	0.60		砂混り粘土	黒褐	含水多い。粘性大。
1.0	1.00				
1.5					

調査内容

摘要

土質柱状図（ハンドオーガーボーリング）

調査件名 ： 捨石たい積場の物質移行・土木データの取得

調査地名 ： 岡山県苫田郡上齋原村1550 人形峠環境技術センター 夜次1号捨石たい積場

調査年月 ： 平成15年1月16日～平成15年1月31日

調査内容

調査地点 試掘－No.10（L-12） 自然水位 GL-

縮尺(m)	深度(m)	柱状図	土質名	色調	記事
0.0			表土	暗褐	草根・木根混入する。
	0.05		礫混り シルト質砂	暗褐	マサ土主体。φ5～10mm小礫点在。含水中位。砂は細砂～中砂。
	0.30				
0.5	0.60		腐植土 黒ボク	黒	草根・木根など混入する。黒ボク紋質。粗砂少し混入。含水中位。粘土混りシルト。
	1.00		砂質粘土	黄褐	細粒花崗岩の細粒分布混入する。含水大。小礫少々混入。
1.0					
1.5					

調査地点 試掘－No.11（F-12） 自然水位 GL-

縮尺(m)	深度(m)	柱状図	土質名	色調	記事
0.0	0.30		表土	黒灰	草根・木根混入する
0.5	0.65		シルト質 粘土	暗灰	黒ボク。植根多量に混入。
	1.00		シルト質 粘土	黄褐	細粒花崗岩の風化物土の風化土。光りがあり腐植物混入。粘性土高い。
1.0					
1.5					

調査地点 試掘－No.12（I-17） 自然水位 GL-

縮尺(m)	深度(m)	柱状図	土質名	色調	記事
0.0	0.20		表土	暗褐	腐植土・草根・木根混入する。含水大。
0.5	1.00		腐植土	黒褐	黒ボク土紋質である。礫混りシルト質。φ5～15mm。全体に粘土化している。草根の混入が一部に多い。
1.0					
1.5					

摘要

土質柱状図（ハンドオーガーボーリング）

調査件名 ： 捨石たい積場の物質移行・土木データの取得

調査地名 ： 岡山県苫田郡上齋原村1550 人形峠環境技術センター 夜次1号捨石たい積場

調査年月 ： 平成15年1月16日～平成15年1月31日

調査内容

調査地点 試掘－No.13（L-3） 自然水位 GL-0.85m

縮尺(m)	深度(m)	柱状図	土質名	色調	記事
0.0			表土	黒	
	0.05		砂礫	緑褐	5～30mmの角礫、 盛土々（砕石）、 含水大。
	0.35		砂混りシルト	褐	上部に粘土を挟む。 細礫を含む。
0.5	0.45		礫混り有機質粘土	黒	木長など多く含む。 含水大。 平礫φ5～30mm少量混入。 0.85m自然水位。 0.9m付近φ20～50mmの円礫あり。
1.0	1.00				
1.5					

調査地点 試掘－No.14（I1-3） 自然水位 GL-0.85m

縮尺(m)	深度(m)	柱状図	土質名	色調	記事
0.0	0.20		表土	黄褐	鹿根土・草根混入する。
	0.40		黒ボク	黒	植物根混入、含水口、 炭柱物混入。
0.5	0.60		砂質シルト	褐	片伸有する。 花崗岩の風化土体の風化土。砂礫～中砂。 φ20mmまでの小礫。 含水多い。
1.0	1.10		有機質土	黒褐	有機物を含む。 含水多い。 φ0～25mm小礫点在。 0.85mより水。
1.5					

調査地点 試掘－No.15（N2-36） 自然水位 GL-

縮尺(m)	深度(m)	柱状図	土質名	色調	記事
0.0	0.40		表土	黒灰	黒ボク主体、 草根・木根混入。
0.5	1.00		粘土質シルト	黄褐	工化物1体の風化土。 ねばりがあり、粘土大。 含水中位。 鹿根物混入。
1.0					
1.5					

摘要

添付資料－２

現場記録写真

着手前

試料採取

検尺

透水試験

着手前

試料採取

検尺

透水試験

着手前

試料採取

検尺

透水試験

動的貫入試験

動的貫入試験残尺

動的貫入試験検尺

簡易貫入試験

簡易貫入試験残尺

簡易貫入試験検尺

砂置換試験

着手前

試料採取

検尺

透水試験

動的貫入試験

動的貫入試験残尺

動的貫入試験検尺

簡易貫入試験

簡易貫入試験残尺

簡易貫入試験検尺

水置換試験

着手前

試料採取

検尺

透水試験

着手前

試料採取

検尺

透水試験

着手前

試料採取

検尺

透水試験

着手前

試料採取

検尺

透水試験

簡易貫入試験

簡易貫入試験残尺

簡易貫入試験検尺

水置換試験

着手前

試料採取

検尺

透水試験

着手前

試料採取

検尺

透水試験

簡易貫入試験

簡易貫入試験残尺

簡易貫入試験検尺

水置換試験

着手前

試料採取

検尺

透水試験

着手前

試料採取

検尺

透水試験

着手前

試料採取

検尺

透水試験

簡易貫入試験

簡易貫入試験残尺

簡易貫入試験検尺

水置換試験

着手前

試料採取

検尺

透水試験

着手前

試料採取

検尺

透水試験

No. 1

No. 2

No. 3

No. 4

No. 5

No. 6

No. 7

No. 8

No. 9

No. 10

No. 11

No. 12

No. 13

No. 14

No. 15

添付資料－３

土質の強度測定

土質の強度測定については、N値への換算等を考慮し、ラムサウンディング若しくは簡易動的コーン貫入試験(JGS 1433)を実施することとし、現地状況に応じて適切な機器を使用する。以下に、土質の強度測定の概要を示す。

①ラムサウンディング

(1) 試験方法

試験は、30kgのハンマーを35cmの高さから自由落下させ、20cm貫入するのに要する打撃回数Ndmを測定する。

作業の手順は次に示す。

①サウンディングロッドは、ハンマーによって機械的に打込む。

② 貫入抵抗は、貫入量20cm毎の打撃回数として測定する。

③ N値＞5の状態では、ロッドを時計回りに2回転させて次の貫入を行う。回転はトルクレンチを用いて行い、回転に要する最大トルクを測定する。これは、ロッド周辺摩擦によるN値を求め、測定Nd 値から先端コーン貫入抵抗によるN値を分離計算するためである。ただし、打撃回数が20cm当り 5回以下の場合は、ロッド接続時 1m毎に2回転させる。

このようにして、所定の貫入深度までの試験が終了したら、貫入装置を移動し、ロッド引抜きを行う。この作業は、油圧装置と引抜き装置によって自動的に行われる。

(2) 結果の整理

周辺摩擦に基づく打撃回数の補正は、ロッド回転時のトルクを測定することによって次のように行う。

$$Nd = Ndm/2 - Nmantle$$

$$= Ndm/2 - 0.016\ Mv \qquad \text{(式A3-1)}$$

ここで、

Nd ：補正された貫入抵抗

Ndm：測定された貫入抵抗

Nmantle：周面摩擦に基づく打撃回数

Mv ：回転トルク(kgf・cm)

このようにして求められたNd 値と標準貫入試験によるN値は、砂および砂礫地盤では、

$$Nd = N \qquad \text{(式A3-2)}$$

の関係を示すといわれている。（図A3-1参照）。

●ミニラムの打撃回数とN値の関係

動的貫入試験機の貫入力は一般に次式で定義されます。

$$Rd = \frac{MgH}{A} \times \frac{N}{D'}$$

ここで、Rd：貫入力、M：ハンマー重量、H：落下高さ、A：先端コーンの断面積、g：重力の加速度、D'：所定の貫入深度間隔、N：所定のD'に達する打撃回数

ミニラムは上式を基に同一地盤においてはその打撃回数が標準貫入試験の2倍となるように設計されています。

ミニラムの打撃回数Nmと各深度でのロッドを回転するのに必要なトルクMrを測定することによって、標準貫入試験のN値を次式で求めることができます。

(1)砂地盤では、

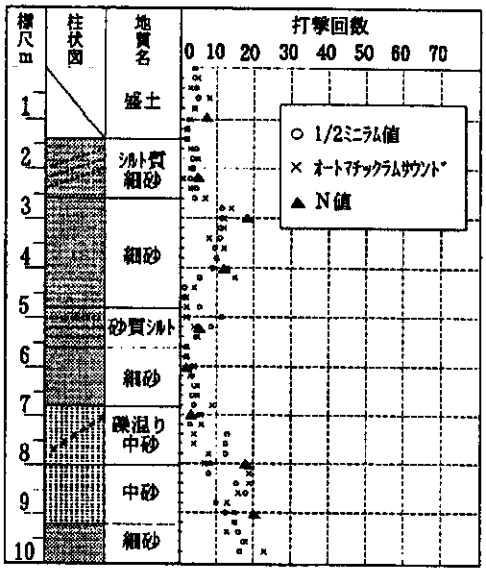
$$N = \frac{1}{2} Nm$$ （右図に示す）

(2)粘性土地盤では、貫入中のロッドの摩擦力を無視できないので、

$$N = \frac{1}{2} Nm - 0.016Mr$$

ただし、Mr：kg·cmの単位で測定したトルクで求めることができます。

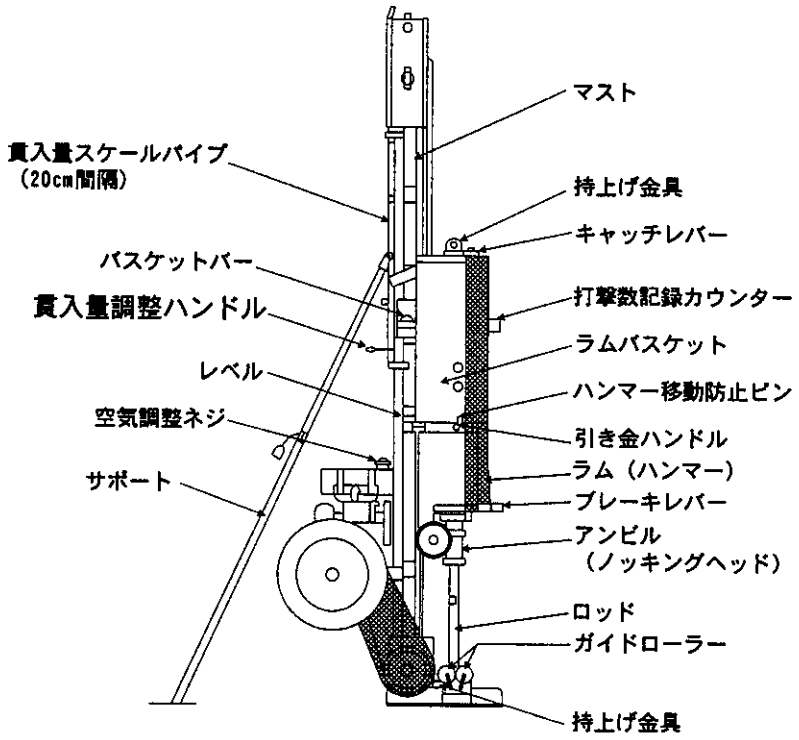
砂質土地盤での比較結果



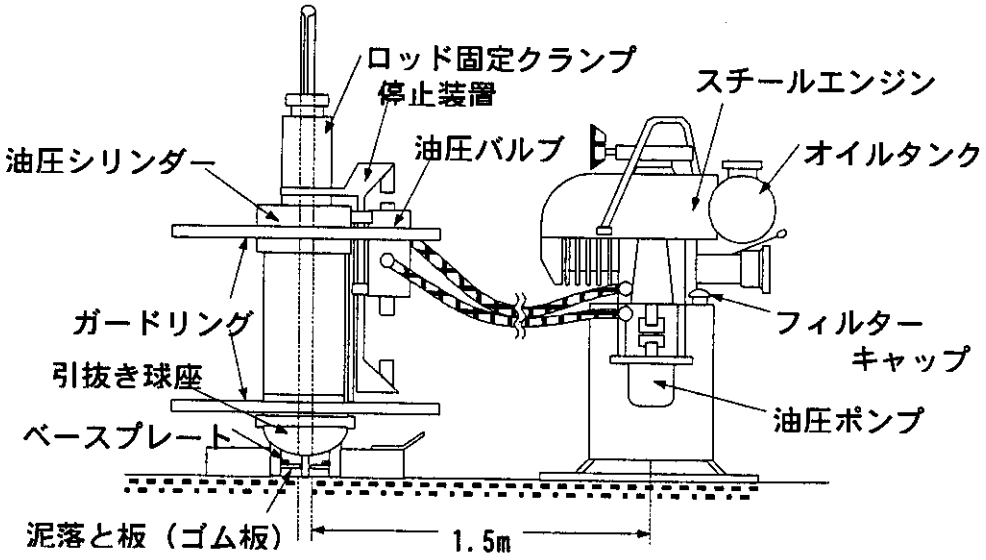
図A3-1　ラムサウンドの打撃回数と標準貫入試験値の関係

(3) 使用機械

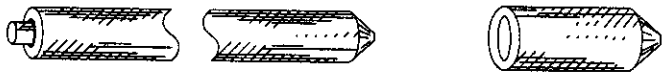
オートマチックラムサウンディング試験機は、図A3-2～図A3-4に示すように、①自動連続貫入装置，②自動引抜き装置，③ロッド及びコーンの 3つの構成要素からなる。



図A3-2　自動連続貫入装置（ミニラム）



図A3-3　油圧装置と引抜き装置



1：ロッド（φ28mm×1000mm、質量4.7kg）
2：先端コーン（先端角90°、外径36.6mm、内径28mm、
円筒部長69mm、質量0.45kg、標準ロッドに差込み）

図A3-4　使用ロッド及び先端コーン

②簡易動的コーン貫入試験

簡易動的コーン貫入試験は、建設省土木研究所で考案され、（財）砂防地すべりセンター検定を受けた動的貫入試験である。

(1) 試験方法

試験は、5kgのハンマーを50cmの高さから自由落下させ、10cm貫入するのに要する打撃回数Ndmを測定する。このようにして、所定の貫入深度までの試験が終了したら、ロッド引抜きを行う。尚、試験可能深度は４～５mとされている。

(2) 結果の整理

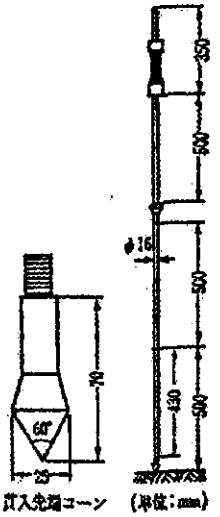
Nc 値と標準貫入試験によるN値は、

$$Nc = 1.5N \qquad \text{(式A3-3)}$$

の関係を示すといわれている。

(3) 使用機械

簡易動的コーン貫入試験は、図A3-5に示される道具を用いる。



図A3-5　簡易貫入試験概要図

添付資料－４

圧縮排水試験（ＣＤ試験）

本試験は主に砂質土を対象とした試験であり、地盤が圧密され強度増加した後に、地盤内に過剰間隙水圧が生じない条件でせん断される場合の圧縮強さを求めるために行う。

試験はJGS 0524に準じて行う。以下には、試験方法について述る。

(1) 試験方法

本試験の三軸圧縮試験機は図A4-1に示すように、三軸圧力室、セル圧供給装置、圧縮装置、応力・変位・排水量測定装置から構成される。

試験に供する供試体については、直径3.5～5cm,高さ7～10cm程度が標準であるが、供試体を試験機にセットする際には、圧密時及び圧縮時の排水が明瞭に測定できるように、供試体上下にはポーラストーン及びろ紙を使用する。

試験手順を以下に記す。

①供試体をセットし圧力室を水で満たした後、ﾊﾞｯｸﾌﾟﾚｯｼｬｰ等で飽和度を高める。

砂質土の乱さない試料の場合凍結しておくことが多いことから、事前に真空吸引下で融解させておく必要がある。

②飽和度が高まった（Ｓr=100％）のを確認した後、圧密を実施する。

圧密は、所定の側圧をかけた後排水バルブを開け、測定を開始する。少なくとも一次圧密が終了するまで圧密を続ける必要があるが、砂質土のような場合、短時間で終わることが多い。

③圧密終了後、圧縮を開始する。

圧縮に伴う排水量も測定することから、圧縮前に排水量・吸水量を考え体積計（二重管ﾋﾞｭｰﾚｯﾄ）の位置を調整しておく。

圧縮速度は、供試体内に間隙水圧が残らないよう十分に時間をかけて圧縮する（毎分0.5％以下程度とする）。

④試験は、力計の読みが最大となってから引続き３％以上圧縮を続けるか、荷重計の読みが最大値の2/3程度に減少するか、または、軸ひずみが15％に達したら圧縮を終了する。

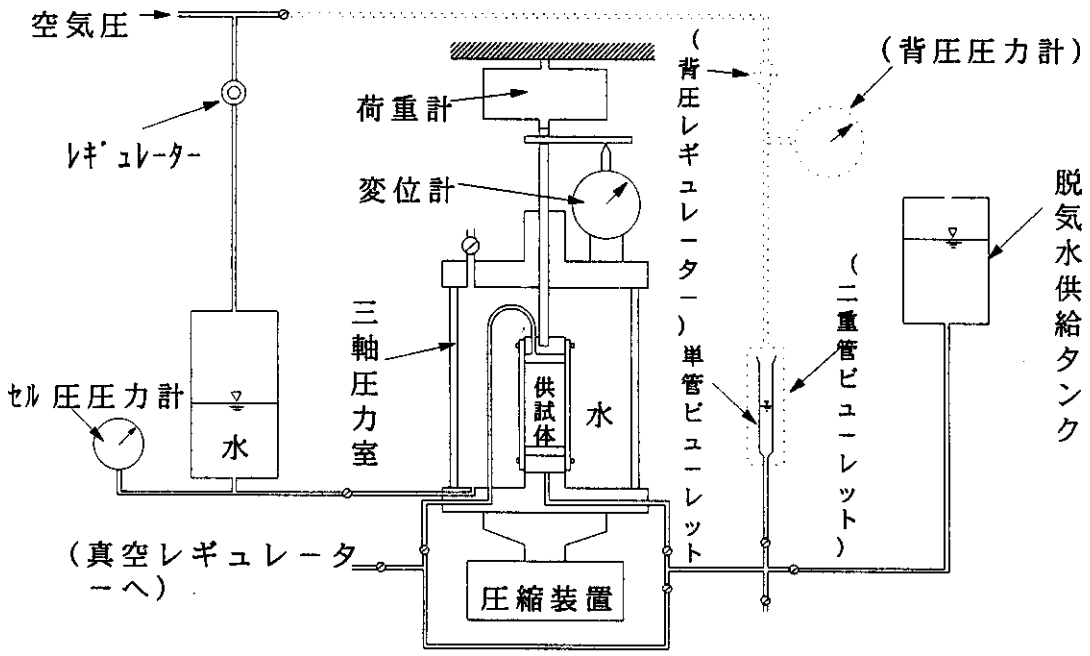
(2) 試験結果の整理

①主応力差－軸ひずみおよび体積ひずみ－軸ひずみ曲線を軸ひずみを横軸にとって描く。

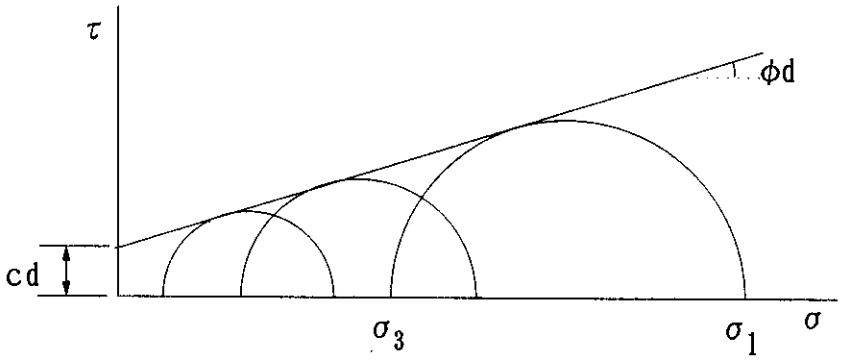
②次に、０≦ε≦15％の範囲の主応力差の最大値（σ１－σ３）ｍａｘを図上から求め、圧縮強さとする。

③それぞれの側圧に対する最大主応力差を用いて図A4-2に示すモールの応力円を描く。

④供試体中には、間隙水圧が存在しないので、有効応力と全応力は一致し、モール円の位置は確定する。一連のモール円に包絡線を引いて、その傾きをφd、τ軸切片をｃdとする。



図A4-1 三軸圧縮試機の主要部分の概念図



図A4-2　ＣＤ試験におけるモールの包絡線

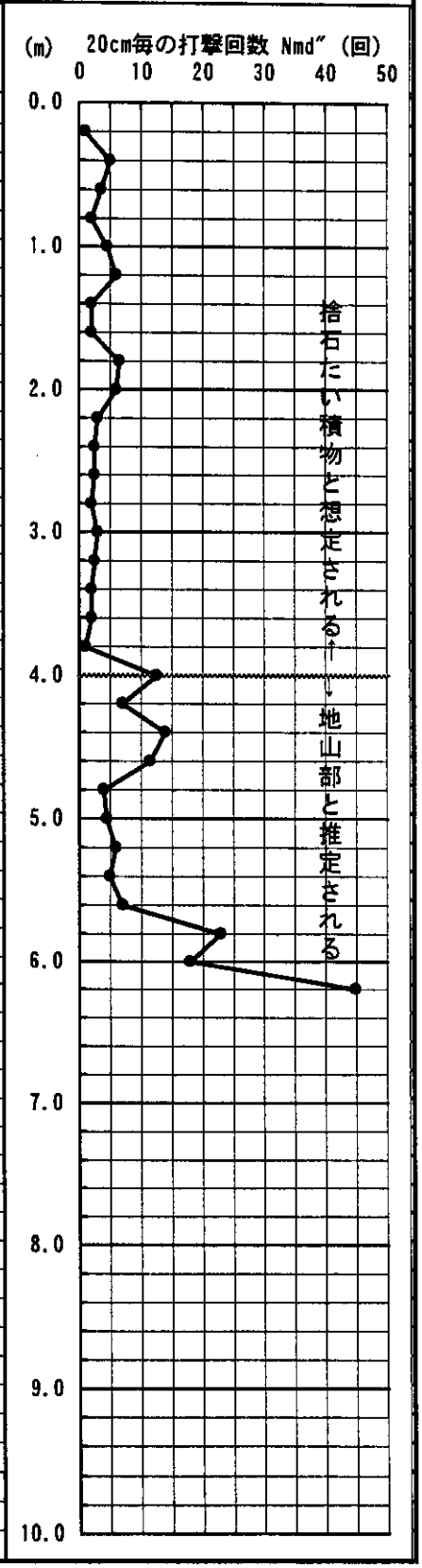
添付資料－５

貫入試験データシート

小型動的コーン貫入試験機(ミニラム)データシート

調査名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得	試験年月日	平成15年1月17日
		試験者	河井 基
地点名	No. 3	記録者	北田 憲嗣
標高	m	天候	晴れ

測定深度 (m)	打撃回数 (Nmd)	エネルギー補正回数 Nmd' (Nmd*1/2)	トルク Mv (N·m)	補正回数 ⊿Nmd (0.00157*Mv)	修正回数 Nmd'' (Nmd'-⊿Nmd)	備考
0.20	2	1.0	0	0.0	1.0	
0.40	10	5.0	5	0.0	5.0	
0.60	7	3.5	5	0.0	3.5	
0.80	4	2.0	7	0.0	2.0	
1.00	9	4.5	18	0.0	4.5	礫部
1.20	12	6.0	20	0.0	6.0	礫部を割る
1.40	4	2.0	20	0.0	2.0	
1.60	4	2.0	20	0.0	2.0	
1.80	13	6.5	20	0.0	6.5	礫部
2.00	12	6.0	20	0.0	6.0	
2.20	6	3.0	18	0.0	3.0	
2.40	5	2.5	18	0.0	2.5	
2.60	5	2.5	17	0.0	2.5	
2.80	4	2.0	18	0.0	2.0	
3.00	6	3.0	18	0.0	3.0	軟質
3.20	5	2.5	20	0.0	2.5	
3.40	4	2.0	18	0.0	2.0	軟質
3.60	4	2.0	15	0.0	2.0	
3.80	2	1.0	15	0.0	1.0	
4.00	25	12.5	40	0.1	12.4	礫部
4.20	14	7.0	35	0.1	6.9	礫物
4.40	28	14.0	70	0.1	13.9	
4.60	23	11.5	50	0.1	11.4	礫部を抜ける
4.80	8	4.0	40	0.1	3.9	
5.00	9	4.5	35	0.1	4.4	
5.20	12	6.0	38	0.1	5.9	
5.40	10	5.0	40	0.1	4.9	
5.60	14	7.0	45	0.1	6.9	
5.80	46	23.0	65	0.1	22.9	
6.00	36	18.0	50	0.1	17.9	
6.20	90	45.0	110	0.2	44.8	6.1mより礫部
6.40		0.0		0.0	0.0	
6.60		0.0		0.0	0.0	
6.80		0.0		0.0	0.0	
7.00		0.0		0.0	0.0	
7.20		0.0		0.0	0.0	
7.40		0.0		0.0	0.0	
7.60		0.0		0.0	0.0	
7.80		0.0		0.0	0.0	
8.00		0.0		0.0	0.0	
8.20		0.0		0.0	0.0	
8.40		0.0		0.0	0.0	
8.60		0.0		0.0	0.0	
8.80		0.0		0.0	0.0	
9.00		0.0		0.0	0.0	
9.20		0.0		0.0	0.0	
9.40		0.0		0.0	0.0	
9.60		0.0		0.0	0.0	
9.80		0.0		0.0	0.0	
10.00		0.0		0.0	0.0	

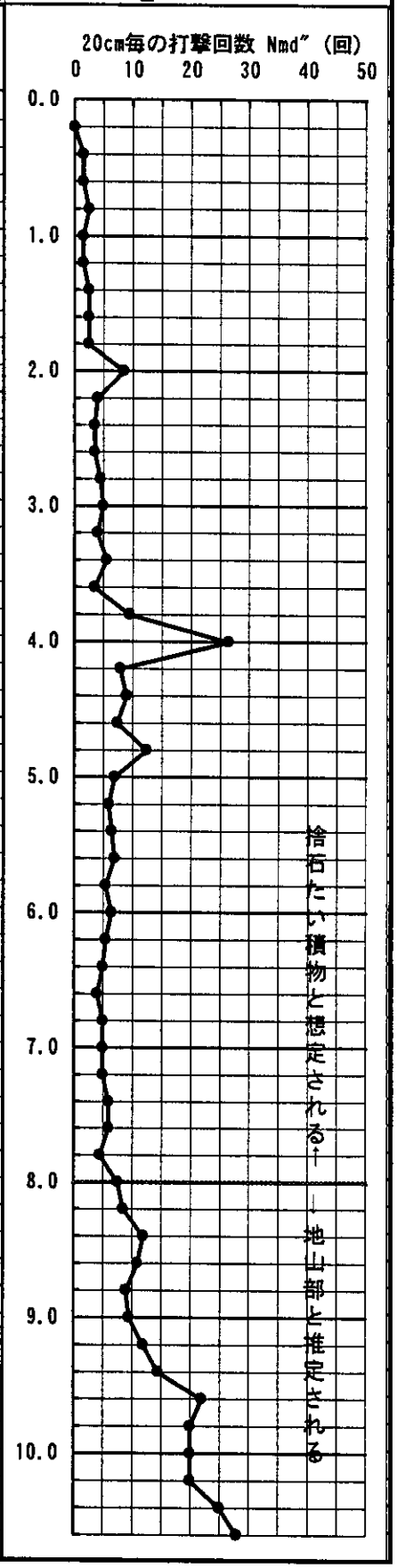


特記事項 グラフの縮尺=1/50

小型動的コーン貫入試験機(ミニラム)データシート

調査名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得	試験年月日	平成15年1月20日
		試験者	河井 基
地点名	No. 4	記録者	斎藤 彰義
標高	m	天候	雪

測定深度 (m)	打撃回数 (Nmd)	ｴﾈﾙｷﾞｰ補正回数 Nmd' (Nmd*1/2)	トルク Mv (N·m)	補正回数 ⊿Nmd (0.00157*Mv)	修正回数 Nmd'' (Nmd''-⊿Nmd)	備考
0.20	0	0.0	0	0.0	0.0	自沈
0.40	3	1.5	5	0.0	1.5	
0.60	3	1.5	5	0.0	1.5	
0.80	5	2.5	10	0.0	2.5	
1.00	3	1.5	10	0.0	1.5	
1.20	3	1.5	15	0.0	1.5	
1.40	5	2.5	15	0.0	2.5	
1.60	5	2.5	15	0.0	2.5	
1.80	5	2.5	15	0.0	2.5	
2.00	17	8.5	30	0.0	8.5	
2.20	8	4.0	30	0.0	4.0	
2.40	7	3.5	35	0.1	3.4	
2.60	7	3.5	35	0.1	3.4	
2.80	9	4.5	30	0.0	4.5	
3.00	10	5.0	30	0.0	5.0	
3.20	8	4.0	30	0.0	4.0	
3.40	11	5.5	30	0.0	5.5	
3.60	7	3.5	30	0.0	3.5	
3.80	19	9.5	50	0.1	9.4	
4.00	53	26.5	70	0.1	26.4	
4.20	16	8.0	65	0.1	7.9	
4.40	18	9.0	60	0.1	8.9	
4.60	15	7.5	65	0.1	7.4	
4.80	25	12.5	65	0.1	12.4	
5.00	14	7.0	60	0.1	6.9	
5.20	12	6.0	55	0.1	5.9	
5.40	13	6.5	50	0.1	6.4	
5.60	14	7.0	50	0.1	6.9	
5.80	11	5.5	50	0.1	5.4	
6.00	13	6.5	50	0.1	6.4	
6.20	11	5.5	45	0.1	5.4	
6.40	10	5.0	45	0.1	4.9	
6.60	8	4.0	45	0.1	3.9	
6.80	10	5.0	40	0.1	4.9	
7.00	10	5.0	40	0.1	4.9	
7.20	10	5.0	40	0.1	4.9	
7.40	12	6.0	40	0.1	5.9	
7.60	12	6.0	40	0.1	5.9	
7.80	9	4.5	40	0.1	4.4	
8.00	15	7.5	50	0.1	7.4	
8.20	17	8.5	42	0.1	8.4	
8.40	24	12.0	42	0.1	11.9	
8.60	22	11.0	42	0.1	10.9	
8.80	18	9.0	40	0.1	8.9	
9.00	19	9.5	45	0.1	9.4	
9.20	24	12.0	45	0.1	11.9	
9.40	29	14.5	45	0.1	14.4	
9.60	44	22.0	40	0.1	21.9	
9.80	40	20.0	40	0.1	19.9	
10.00	40	20.0	40	0.1	19.9	
10.20	40	20.0	40	0.1	19.9	
10.40	50	25.0	40	0.1	24.9	
10.60	56	28.0	45	0.1	27.9	



特記事項 グラフの縮尺=1/50

簡易動的コーン貫入試験

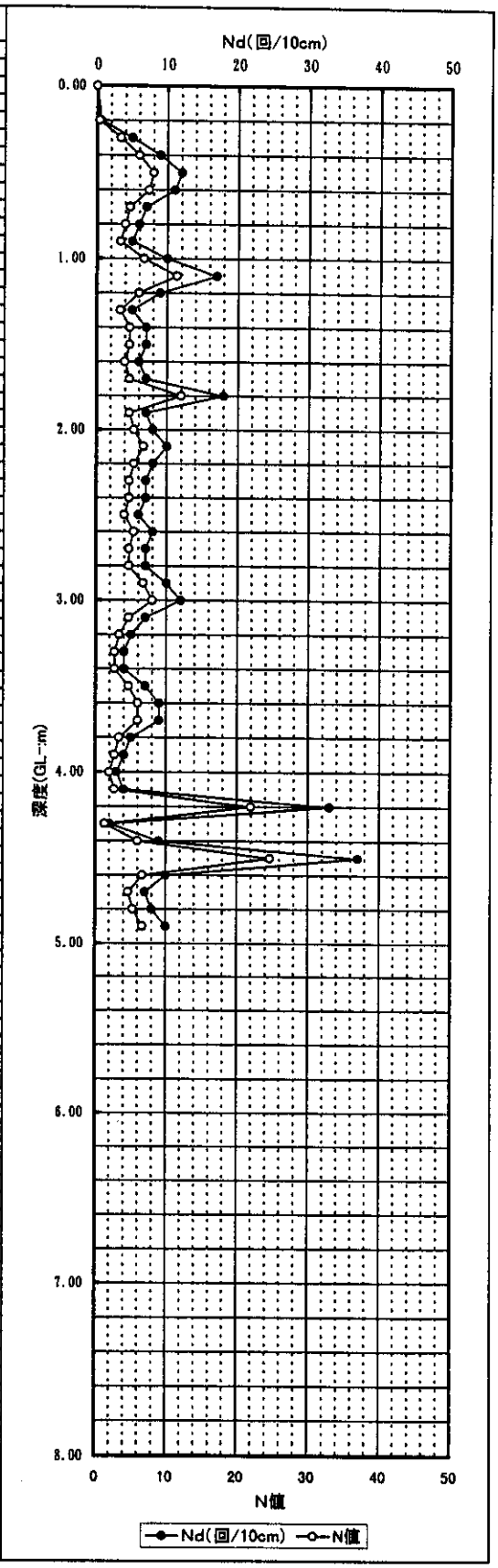
調査件名 捨石たい積場の物質移行・土木データの取得

試験年月日　平成15年1月21日

地点番号　No.3

試　験　者

打撃回数 N (回)	貫入深さ h (m)	貫入量 d (cm)	Nd (回/10cm) Nd=(N/d)・10	換算N値(※1) N=Nd/1.5	記　事
0	0.00	0	0	0	
1	0.20	20	1	0	
5	0.30	10	5	3	
9	0.40	10	9	6	
12	0.50	10	12	8	
11	0.60	10	11	7	
7	0.70	10	7	5	
6	0.80	10	6	4	
5	0.90	10	5	3	
10	1.00	10	10	7	
17	1.10	10	17	11	
9	1.20	10	9	6	
5	1.30	10	5	3	
7	1.40	10	7	5	
7	1.50	10	7	5	
6	1.60	10	6	4	
7	1.70	10	7	5	
18	1.80	10	18	12	
7	1.90	10	7	5	
8	2.00	10	8	5	
10	2.10	10	10	7	
8	2.20	10	8	5	
7	2.30	10	7	5	
7	2.40	10	7	5	
6	2.50	10	6	4	
8	2.60	10	8	5	
7	2.70	10	7	5	
7	2.80	10	7	5	
10	2.90	10	10	7	
12	3.00	10	12	8	
7	3.10	10	7	5	
5	3.20	10	5	3	
4	3.30	10	4	3	
4	3.40	10	4	3	
7	3.50	10	7	5	
9	3.60	10	9	6	
9	3.70	10	9	6	
5	3.80	10	5	3	
4	3.90	10	4	3	
3	4.00	10	3	2	
4	4.10	10	4	3	
33	4.20	10	33	22	
2	4.30	10	2	1	
9	4.40	10	9	6	
37	4.50	10	37	25	
10	4.60	10	10	7	
7	4.70	10	7	5	
8	4.80	10	8	5	
10	4.90	10	10	7	



(※1)：社団法人地盤工学会：「地盤調査法」，平成 7年 9月，P211

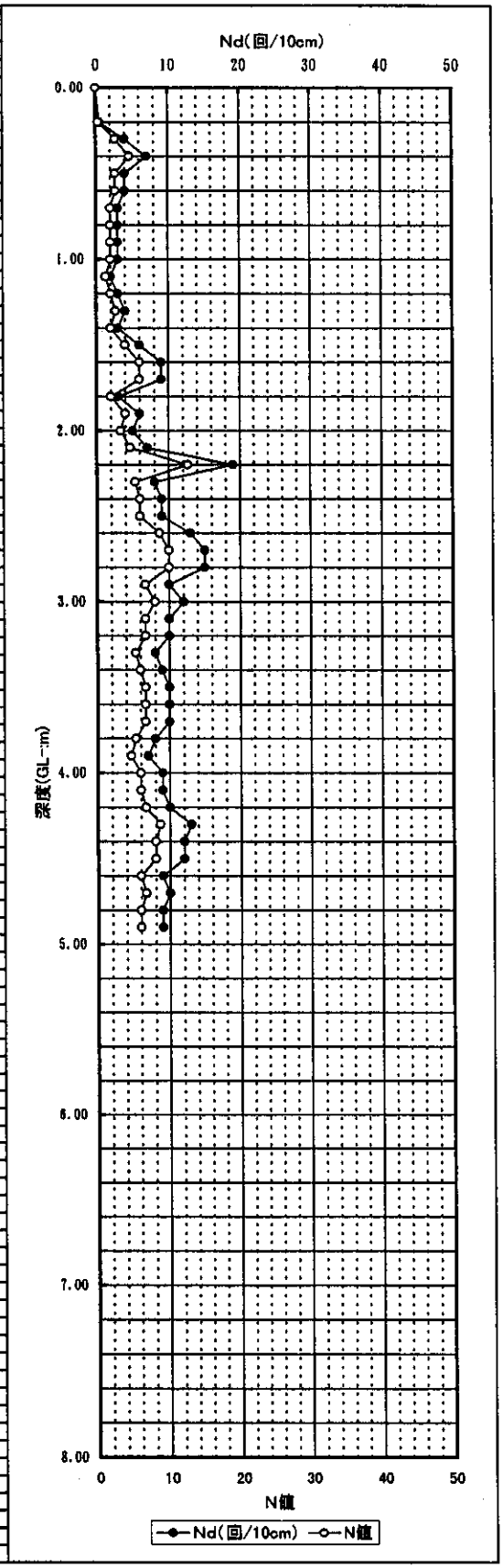
備考：

簡易動的コーン貫入試験

調査件名 捨石たい積場の物質移行・土木データの取得　　試験年月日　平成15年1月20日

地点番号　No.4　　試　験　者　河井　基

打撃回数 N (回)	貫入深さ h (m)	貫入量 d (cm)	Nd (回/10cm) Nd=(N/d)・10	換算N値(※1) N=Nd/1.5	記　事
0	0.00	0	0	0	
1	0.20	20	1	0	
4	0.30	10	4	3	
7	0.40	10	7	5	
4	0.50	10	4	3	
4	0.60	10	4	3	
3	0.70	10	3	2	
3	0.80	10	3	2	
3	0.90	10	3	2	
3	1.00	10	3	2	
2	1.10	10	2	1	
3	1.20	10	3	2	
4	1.30	10	4	3	
3	1.40	10	3	2	
6	1.50	10	6	4	
9	1.60	10	9	6	
9	1.70	10	9	6	
3	1.80	10	3	2	
6	1.90	10	6	4	
5	2.00	10	5	3	
7	2.10	10	7	5	
19	2.20	10	19	13	
8	2.30	10	8	5	
9	2.40	10	9	6	
9	2.50	10	9	6	
13	2.60	10	13	9	
15	2.70	10	15	10	
15	2.80	10	15	10	
10	2.90	10	10	7	
12	3.00	10	12	8	
10	3.10	10	10	7	
10	3.20	10	10	7	
8	3.30	10	8	5	
9	3.40	10	9	6	
10	3.50	10	10	7	
10	3.60	10	10	7	
10	3.70	10	10	7	
8	3.80	10	8	5	
7	3.90	10	7	5	
9	4.00	10	9	6	
9	4.10	10	9	6	
10	4.20	10	10	7	
13	4.30	10	13	9	
12	4.40	10	12	8	
12	4.50	10	12	8	
9	4.60	10	9	6	
10	4.70	10	10	7	
9	4.80	10	9	6	



(※1)：社団法人地盤工学会：「地盤調査法」，平成 7年 9月，P211

備考：

簡易動的コーン貫入試験

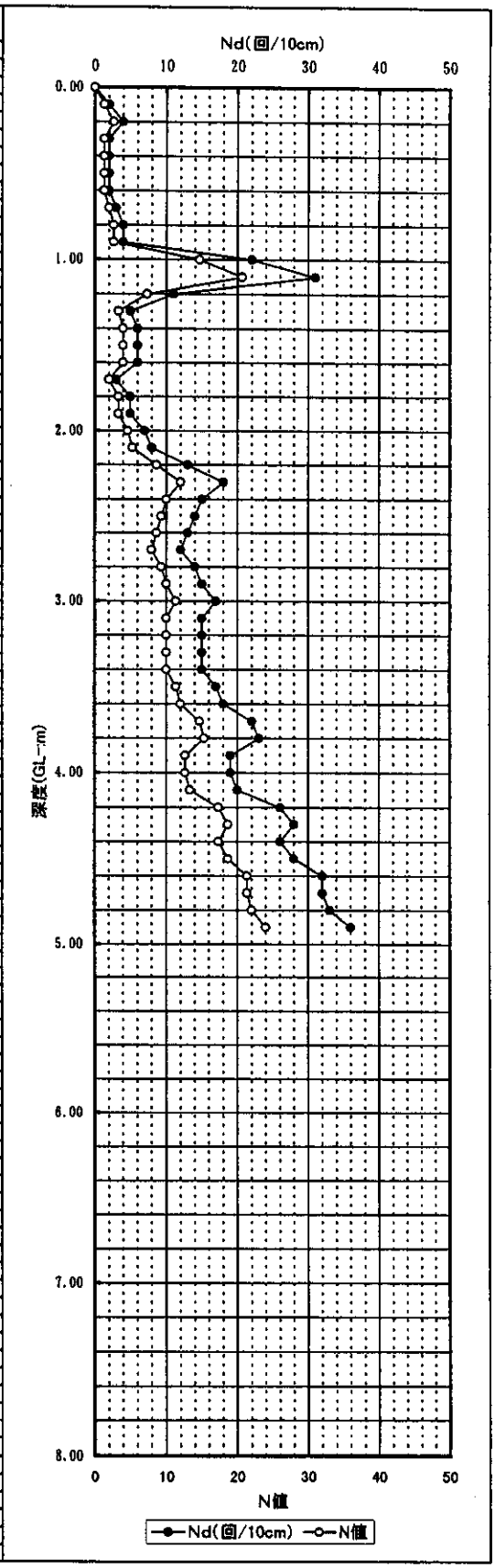
調査件名 捨石たい積場の物質移行・土木データの取得

試験年月日　平成15年1月21日

地点番号　No.8

試　験　者

打撃回数 N (回)	貫入深さ h (m)	貫入量 d (cm)	Nd (回/10cm) Nd=(N/d)・10	換算N値(※1) N=Nd/1.5	記　事
0	0.00	0	0	0	
2	0.10	10	2	1	
4	0.20	10	4	3	
2	0.30	10	2	1	金属音
2	0.40	10	2	1	金属音・リバウンド
2	0.50	10	2	1	〃
2	0.60	10	2	1	〃
3	0.70	10	3	2	金属音・リバウンド
4	0.80	10	4	3	〃
4	0.90	10	4	3	〃
22	1.00	10	22	15	〃
31	1.10	10	31	21	
11	1.20	10	11	7	
5	1.30	10	5	3	
6	1.40	10	6	4	
6	1.50	10	6	4	
6	1.60	10	6	4	
3	1.70	10	3	2	
5	1.80	10	5	3	
5	1.90	10	5	3	
7	2.00	10	7	5	
8	2.10	10	8	5	
13	2.20	10	13	9	
18	2.30	10	18	12	
15	2.40	10	15	10	
14	2.50	10	14	9	
13	2.60	10	13	9	
12	2.70	10	12	8	
14	2.80	10	14	9	
15	2.90	10	15	10	
17	3.00	10	17	11	
15	3.10	10	15	10	
15	3.20	10	15	10	
15	3.30	10	15	10	
15	3.40	10	15	10	
17	3.50	10	17	11	
18	3.60	10	18	12	
22	3.70	10	22	15	
23	3.80	10	23	15	
19	3.90	10	19	13	
19	4.00	10	19	13	
20	4.10	10	20	13	
26	4.20	10	26	17	
28	4.30	10	28	19	
26	4.40	10	26	17	
28	4.50	10	28	19	
32	4.60	10	32	21	
32	4.70	10	32	21	
33	4.80	10	33	22	
36	4.90	10	36	24	



(※1)：社団法人地盤工学会：「地盤調査法」，平成 7年 9月，P211

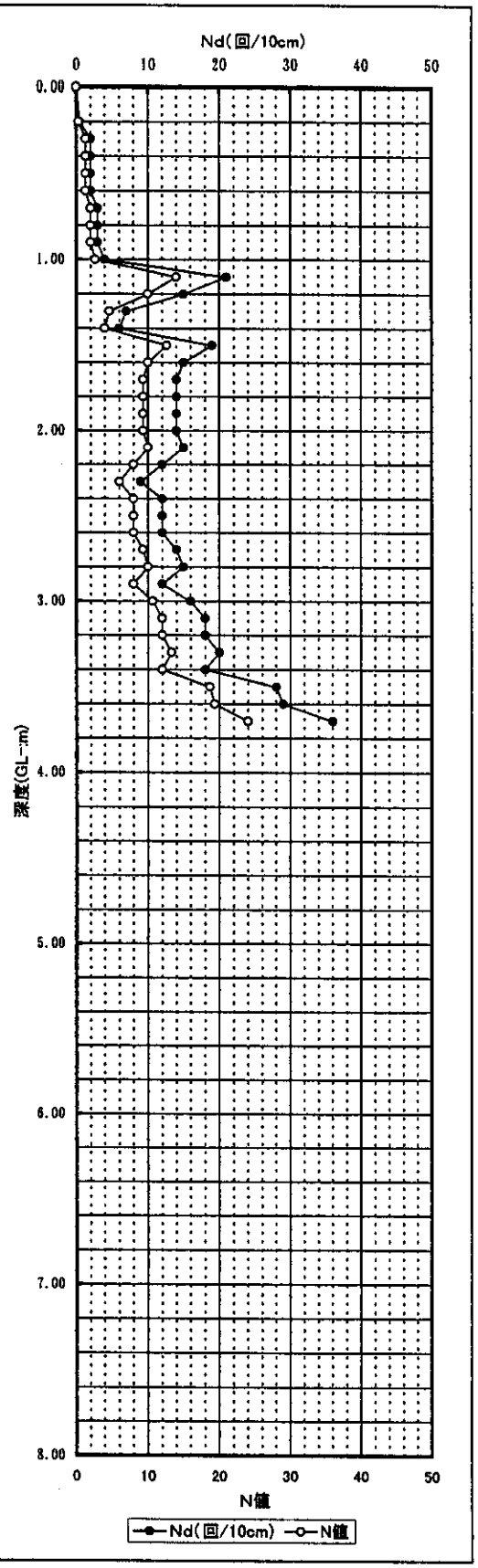
備考：

簡易動的コーン貫入試験

調査件名 捨石たい積場の物質移行・土木データの取得　　試験年月日　平成15年1月21日

地点番号　No.10　　試　験　者

打撃回数 N (回)	貫入深さ h (m)	貫入量 d (cm)	Nd (回/10cm) Nd=(N/d)・10	換算N値(※1) N=Nd/1.5	記　事
0	0.00	0	0	0	
1	0.20	20	1	0	
2	0.30	10	2	1	
2	0.40	10	2	1	
2	0.50	10	2	1	
2	0.60	10	2	1	
3	0.70	10	3	2	
3	0.80	10	3	2	
3	0.90	10	3	2	
4	1.00	10	4	3	
21	1.10	10	21	14	
15	1.20	10	15	10	
7	1.30	10	7	5	
6	1.40	10	6	4	
19	1.50	10	19	13	
15	1.60	10	15	10	
14	1.70	10	14	9	
14	1.80	10	14	9	
14	1.90	10	14	9	
14	2.00	10	14	9	
15	2.10	10	15	10	
12	2.20	10	12	8	
9	2.30	10	9	6	
12	2.40	10	12	8	
12	2.50	10	12	8	
12	2.60	10	12	8	
14	2.70	10	14	9	
15	2.80	10	15	10	
12	2.90	10	12	8	
16	3.00	10	16	11	
18	3.10	10	18	12	
18	3.20	10	18	12	
20	3.30	10	20	13	
18	3.40	10	18	12	
28	3.50	10	28	19	
29	3.60	10	29	19	
36	3.70	10	36	24	



(※1)：社団法人地盤工学会；「地盤調査法」，平成 7年 9月，P211

備考：

簡易動的コーン貫入試験

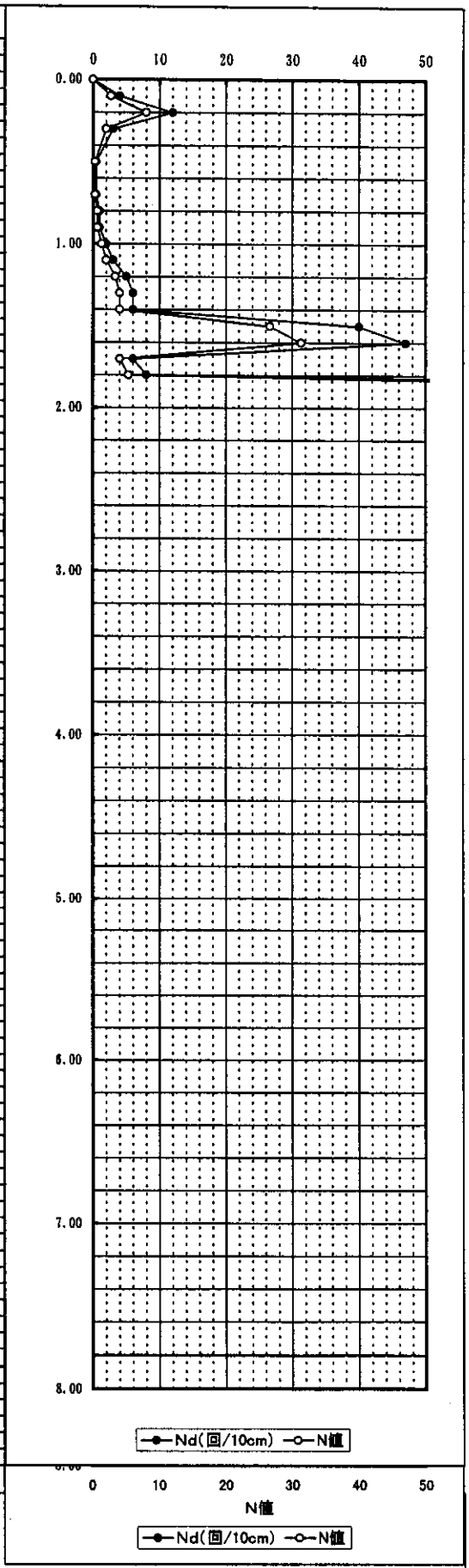
調査件名 捨石たい積場の物質移行・土木データの取得

試験年月日　平成15年1月22日

地点番号　No.13

試　験　者

打撃回数 N (回)	貫入深さ h (m)	貫入量 d (cm)	Nd (回/10cm) Nd=(N/d)・10	換算N値(※1) N=Nd/1.5	記　事
0	0.00	10	0	0	
4	0.10	10	4	3	
12	0.20	10	12	8	
3	0.30	10	3	2	
1	0.50	20	1	0	
1	0.70	20	1	0	
1	0.80	10	1	1	
1	0.90	10	1	1	
2	1.00	10	2	1	
3	1.10	10	3	2	
5	1.20	10	5	3	
6	1.30	10	6	4	
6	1.40	10	6	4	
40	1.50	10	40	27	
47	1.60	10	47	31	
6	1.70	10	6	4	
8	1.80	10	8	5	
65	1.85	5	130	87	リバウンド



(※1)：社団法人地盤工学会；「地盤調査法」，平成 7年 9月，P211

備考：

添付資料－6

現場密度測定試験結果

JIS A 1214

砂置換法による土の密度試験（測定）

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 1月 16日

地点番号（地盤高）　No. 3　　試 験 者　金丸 賢司

測定器 No.			特記事項に記載	土質名称		
試験用砂の乾燥密度	ρ_{sa}	g/cm³	特記事項に記載	漏斗を満たすのに必要な砂の質量 m_a g		特記事項に記載
試験孔 No.						
最大粒径		mm				
容器 No.						
容器質量		g	4	4	4	
（試験孔から取り出した土＋容器）質量		g	880	914	885	
試験孔から取り出した湿潤土の質量	m_7	g	876	910	881	
試験孔から取り出した土の炉乾燥質量	$m_6=100m_7/(w+100)$	g	444	484	451	
ジャーとピクノメータートップに砂を満たした質量	m_3	g	7128	7159	7156	
測定器と残った砂の質量	m_8	g	4696	4606	4673	
試験孔および漏斗に入った砂の質量	$m_9=m_3-m_8$	g	2432	2553	2483	
試験孔を満たすのに要する砂の質量	$m_{10}=m_9-m_a$	g	959	1080	1010	
試験孔の体積	$V_0=m_{10}/\rho_{sa}$	cm³	713	803	751	
湿潤密度	$\rho_t=m_7/V_6$	g/cm³	1.229	1.133	1.173	
乾燥密度	$\rho_d=m_6/V_6$	g/cm³	0.623	0.603	0.601	
含水比	容器 No.					
	m_4	g	353.7	306.9	316.4	
	m_5	g	193.5	177.5	177.1	
	m_c	g	29.6	29.1	30.1	
	w	%	97.7	87.2	94.8	
比	容器 No.					
	m_4	g	350.6	283.4	292.3	
	m_5	g	192.5	163.9	164.0	
	m_c	g	29.1	29.7	29.7	
	w	%	96.8	89.0	95.5	
	平均値 w	%	97.3	88.1	95.2	
平均値	含水比 w	%	93.5			
	湿潤密度 ρ_t	g/cm³	1.178			
	乾燥密度 ρ_d	g/cm³	0.609			

特記事項

試験孔No.						
測定器No.						
試験用砂の乾燥密度	ρ_{sa}	g/cm³	1.345	1.345	1.345	
漏斗を満たすのに必要な砂の質量	m_a	g	1473	1473	1473	
乾燥密度	ρ_d	g/cm³	0.623	0.603	0.601	
締固度		%				
締固度の平均		%				
材料の最大乾燥密度	ρ_d	g/cm³				
材料の最適含水比		%				
試料の乾燥方法			恒温乾燥炉			

添付資料－7

室内土質試験結果

土質試験結果一覧表（基礎地盤）

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　整理年月日　平成 15年 2月　日

整理担当者　堀野　由美子

	試料番号（深さ）	No. 3	No. 4	No. 8	No. 10	No. 13	
一般	湿潤密度 ρ_t g/cm³						
	乾燥密度 ρ_d g/cm³						
	土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.649	2.648	2.663	2.611	2.609	
	自然含水比 w_n %	87.3	20.9	21.3	53.7	97.4	
	間隙比 e						
	飽和度 S_r %						
粒度	礫分 2~75mm %	14.4	19.0	45.9	6.3	13.5	
	砂分 75μm~2mm %	33.1	49.8	47.2	37.1	33.4	
	シルト分 5~75μm %	28.4	17.0	6.9	37.5	33.2	
	粘土分 5μm未満 %	24.1	14.2		19.1	19.9	
	均等係数 U_c	*	238.05	20.58	52.74	79.05	
	曲率係数 U_c'	*	3.20	0.88	0.76	0.39	
	最大粒径 mm	19.0	19.0	19.0	9.5	19.0	
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %						
	塑性限界 w_P %						
	塑性指数 I_p						
分類	分類名	礫まじり砂質細粒土	細粒分質礫質砂	細粒分まじり礫質砂	礫まじり砂質細粒土	礫まじり砂質細粒土	
	分類記号	(FS-G)	(SFG)	(SG-F)	(FS-G)	(FS-G)	
一軸圧縮	一軸圧縮強さ qu kN/m²						
三軸圧縮	試験条件	CD	CD	CD	CD	CD	
	全応力 c kN/m²						
	全応力 φ 度						
	有効応力 c' kN/m²	2.94	19.63	4.36	6.17	8.84	
	有効応力 φ' 度	28.82	34.02	35.93	29.06	28.86	
圧密	圧縮指数 C_c						
	圧密降伏応力 p_c kN/m²						

特記事項

[1kN/m²≒0.0102kgf/cm²]

JIS A 1202 JGS T 111	土粒子の密度試験（測定）	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試験者　三谷 澄子

試料番号（深さ）		No. 3			No. 4		
ピクノメーター No.		91	92	93	94	95	96
(試料＋蒸留水＋ピクノメーター)の質量 m_b g		156.937	152.474	155.011	166.731	158.997	158.548
m_bをはかったときの内容物の温度 T ℃		17	17	17	17	17	17
T℃における蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm³		0.99877	0.99877	0.99877	0.99877	0.99877	0.99877
温度T℃の蒸留水を満たしたときの(蒸留水＋ピクノメーター)質量 m_a[1] g		152.841	147.986	150.799	157.402	149.217	151.473
試料の炉乾燥質量	容器 No.	91	92	93	94	95	96
	(炉乾燥試料＋容器)質量 g	99.664	100.464	98.501	109.436	108.711	104.383
	容器質量 g	93.084	93.273	91.734	94.444	93.007	93.031
	m_s g	6.580	7.191	6.767	14.992	15.704	11.352
土粒子の密度 ρ_s g/cm³		2.646	2.657	2.645	2.644	2.648	2.651
平均値 ρ_s g/cm³		2.649			2.648		
試料番号（深さ）		No. 8			No. 10		
ピクノメーター No.		97	98	99	100	101	102
(試料＋蒸留水＋ピクノメーター)の質量 m_b g		164.921	165.202	163.824	153.784	154.239	158.100
m_bをはかったときの内容物の温度 T ℃		17	17	17	17	17	17
T℃における蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm³		0.99877	0.99877	0.99877	0.99877	0.99877	0.99877
温度T℃の蒸留水を満たしたときの(蒸留水＋ピクノメーター)質量 m_a[1] g		150.620	150.555	151.371	148.562	148.913	152.853
試料の炉乾燥質量	容器 No.	97	98	99	100	101	102
	(炉乾燥試料＋容器)質量 g	114.728	125.851	113.976	102.314	109.321	111.564
	容器質量 g	91.868	102.424	94.017	93.861	100.703	103.056
	m_s g	22.860	23.427	19.959	8.453	8.618	8.508
土粒子の密度 ρ_s g/cm³		2.668	2.665	2.656	2.613	2.615	2.606
平均値 ρ_s g/cm³		2.663			2.611		
試料番号（深さ）		No. 13					
ピクノメーター No.		103	104	105			
(試料＋蒸留水＋ピクノメーター)の質量 m_b g		161.973	155.763	154.398			
m_bをはかったときの内容物の温度 T ℃		17	17	17			
T℃における蒸留水の密度 $\rho_w(T)$ g/cm³		0.99877	0.99877	0.99877			
温度T℃の蒸留水を満たしたときの(蒸留水＋ピクノメーター)質量 m_a[1] g		157.843	151.662	150.418			
試料の炉乾燥質量	容器 No.	103	104	105			
	(炉乾燥試料＋容器)質量 g	106.044	103.988	100.311			
	容器質量 g	99.360	97.342	93.855			
	m_s g	6.684	6.646	6.456			
土粒子の密度 ρ_s g/cm³		2.614	2.608	2.604			
平均値 ρ_s g/cm³		2.609					

特記事項

1) ピクノメーターの検定結果から求められる。

$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \rho_w(T)$$

JIS A 1203 JGS T 121	土の含水比試験	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試　験　者　金丸　賢司

試料番号（深さ）	No. 3			No. 4		
容　器　No.						
m_a　g	61.94	68.32	54.28	86.95	72.88	77.46
m_b　g	36.67	41.24	32.51	73.96	61.53	65.36
m_c　g	8.48	8.25	8.41	8.55	8.49	9.01
w　%	89.6	82.1	90.3	19.9	21.4	21.5
平均値 w %	87.3			20.9		
特記事項						

試料番号（深さ）	No. 8			No. 10		
容　器　No.						
m_a　g	84.29	81.34	89.12	40.75	35.54	34.69
m_b　g	71.64	68.27	74.77	29.75	26.10	25.89
m_c　g	8.85	8.62	9.16	9.21	9.03	9.06
w　%	20.1	21.9	21.9	53.6	55.3	52.3
平均値 w %	21.3			53.7		
特記事項						

試料番号（深さ）	No. 13					
容　器　No.						
m_a　g	53.68	59.22	46.55			
m_b　g	31.34	35.22	27.40			
m_c　g	8.97	9.02	8.39			
w　%	99.9	91.6	100.7			
平均値 w %	97.4					
特記事項						

試料番号（深さ）						
容　器　No.						
m_a　g						
m_b　g						
m_c　g						
w　%						
平均値 w %						
特記事項						

試料番号（深さ）						
容　器　No.						
m_a　g						
m_b　g						
m_c　g						
w　%						
平均値 w %						
特記事項						

$$w = \frac{m_a - m_b}{m_b - m_c} \times 100$$

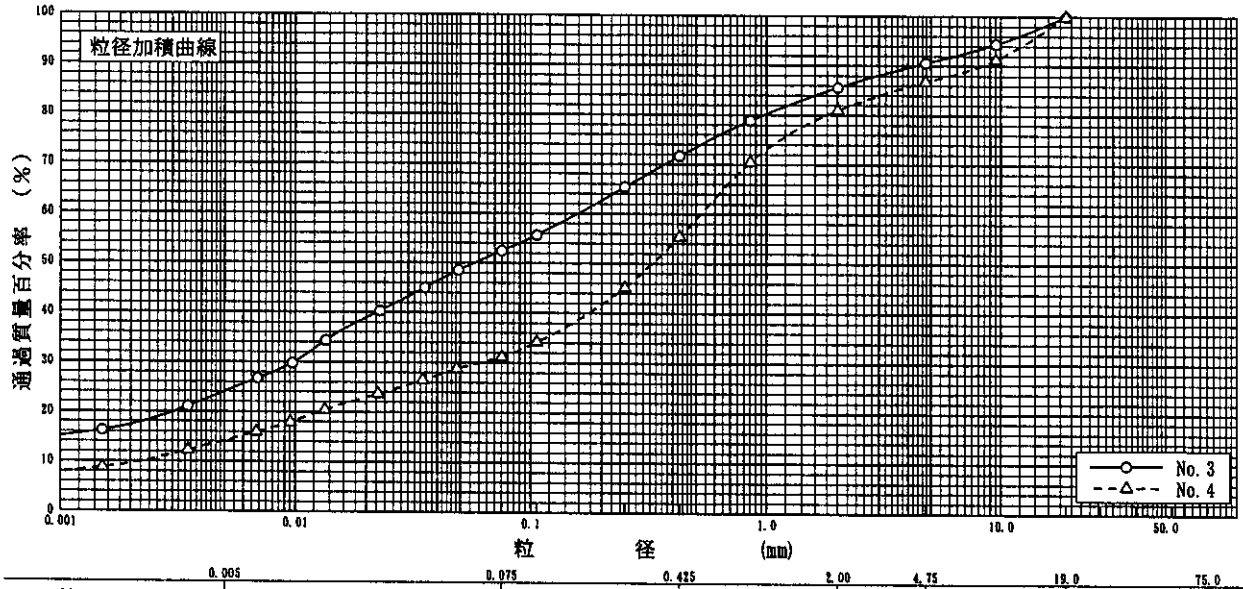
m_a：（試料＋容器）質量
m_b：（炉乾燥試料＋容器）質量
m_c：容器質量

JIS A 1204 JGS T 131	土の粒度試験（粒径加積曲線）	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試験者　原　成美

試料番号（深さ）	No. 3		No. 4		試料番号（深さ）	No. 3	No. 4
ふるい分析	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	*	*
	75		75		中礫分 %	9.4	13.2
	53		53		細礫分 %	5.0	5.8
	37.5		37.5		粗砂分 %	13.9	25.6
	26.5		26.5		細砂分 %	19.2	24.2
	19	100.0	19	100.0	シルト分 %	28.4	17.0
	9.5	94.4	9.5	91.2	粘土分 %	24.1	14.2
	4.75	90.6	4.75	86.8	2mmふるい通過質量百分率 %	85.6	81.0
	2	85.6	2	81.0	0.425mmふるい通過質量百分率 %	71.7	55.4
	0.85	78.9	0.85	70.5	0.075mmふるい通過質量百分率 %	52.5	31.2
	0.425	71.7	0.425	55.4			
	0.250	65.4	0.250	45.2	最大粒径 mm	19.0	19.0
	0.106	55.7	0.106	34.2	60 % 粒径 D_{60} mm	0.1589	0.5237
	0.075	52.5	0.075	31.2	50 % 粒径 D_{50} mm	0.0571	0.3275
沈降分析	0.0491	48.6	0.0482	28.8	30 % 粒径 D_{30} mm	0.0099	0.0607
	0.0353	45.0	0.0347	26.5	10 % 粒径 D_{10} mm	*	0.0022
	0.0228	40.3	0.0224	23.7	均等係数 U_c	*	238.05
	0.0134	34.4	0.0133	20.5	曲率係数 U_c'	*	3.20
	0.0097	29.8	0.0095	18.0	土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.649	2.648
	0.0069	26.8	0.0068	16.0	使用した分散剤	ヘキサメタ燐酸ナトリウム	ヘキサメタ燐酸ナトリウム
	0.0035	21.1	0.0035	12.3	溶液濃度，溶液添加量		
	0.0015	16.3	0.0015	8.8	20 % 粒径 D_{20} mm	0.0030	0.0125



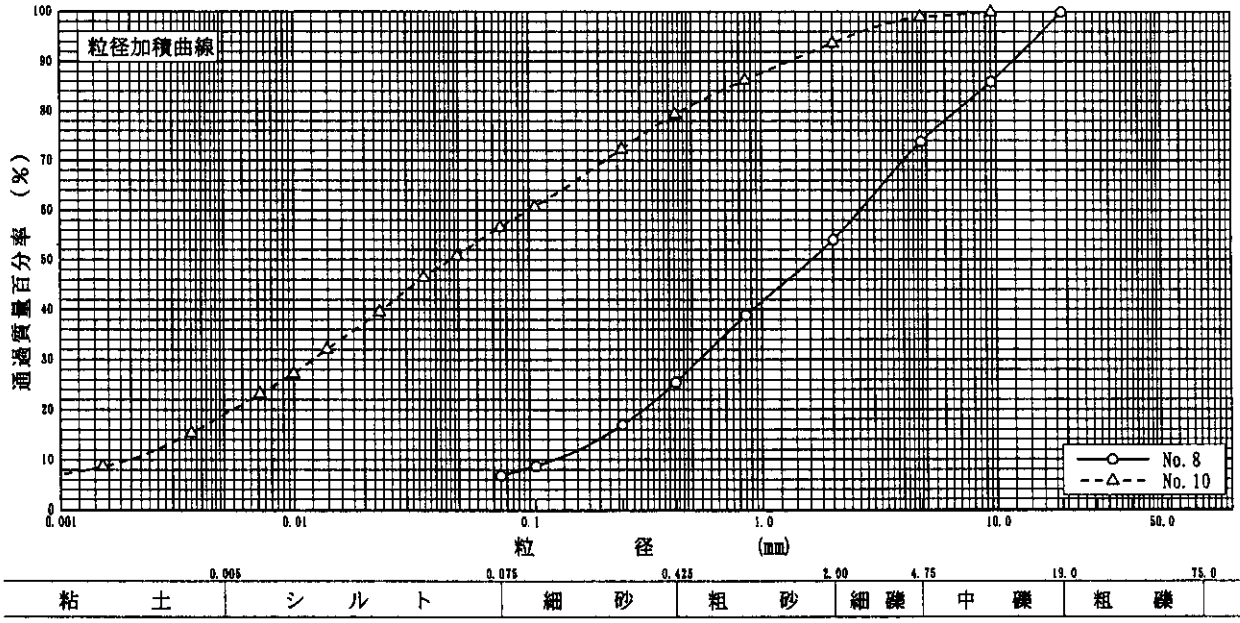
特記事項

JIS A 1204 JGS T 131	土の粒度試験（粒径加積曲線）	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試験者　原　成美

試料番号（深さ）	No. 8		No. 10		試料番号（深さ）	No. 8	No. 10
ふるい分析	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	*	*
	75		75		中礫分 %	26.2	1.1
	53		53		細礫分 %	19.7	5.2
	37.5		37.5		粗砂分 %	28.6	14.4
	26.5		26.5		細砂分 %	18.6	22.7
	19	100.0	19		シルト分 %	6.9	37.5
	9.5	85.9	9.5	100.0	粘土分 %		19.1
	4.75	73.8	4.75	98.9	2mmふるい通過質量百分率 %	54.1	93.7
	2	54.1	2	93.7	0.425mmふるい通過質量百分率 %	25.5	79.3
	0.85	38.9	0.85	86.2	0.075mmふるい通過質量百分率 %	6.9	56.6
	0.425	25.5	0.425	79.3			
	0.250	17.0	0.250	72.3	最大粒径 mm	19.0	9.5
	0.106	8.8	0.106	60.7	60 % 粒径 D_{60} mm	2.6058	0.1002
	0.075	6.9	0.075	56.6	50 % 粒径 D_{50} mm	1.6196	0.0464
沈降分析			0.0492	50.8	30 % 粒径 D_{30} mm	0.5377	0.0120
			0.0355	46.5	10 % 粒径 D_{10} mm	0.1266	0.0019
			0.0231	39.6	均等係数 U_c	20.58	52.74
			0.0138	32.1	曲率係数 U_c'	0.88	0.76
			0.0099	27.2	土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.663	2.611
			0.0071	23.2	使用した分散剤		ヘキサメタ燐酸ナトリウム
			0.0036	15.4	溶液濃度，溶液添加量		
			0.0015	8.7	20 % 粒径 D_{20} mm	0.3075	0.0054



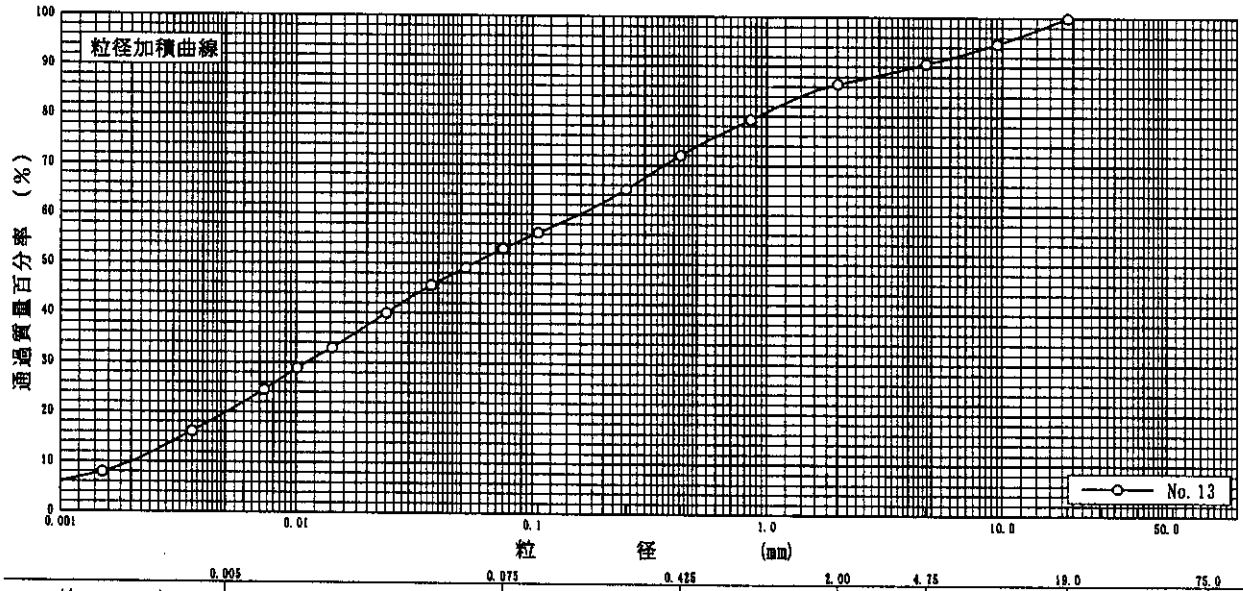
特記事項

JIS A 1204 JGS T 131	土の粒度試験（粒径加積曲線）	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試験者　原　成美

試料番号（深さ）	No. 13				試料番号（深さ）	No. 13	
ふるい分析	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	*	
	75		75		中礫分 %	9.4	
	53		53		細礫分 %	4.1	
	37.5		37.5		粗砂分 %	14.5	
	26.5		26.5		細砂分 %	18.9	
	19	100.0	19		シルト分 %	33.2	
	9.5	94.7	9.5		粘土分 %	19.9	
	4.75	90.6	4.75		2mmふるい通過質量百分率 %	86.5	
	2	86.5	2		0.425mmふるい通過質量百分率 %	72.0	
	0.85	79.3	0.85		0.075mmふるい通過質量百分率 %	53.1	
	0.425	72.0	0.425				
	0.250	65.1	0.250		最大粒径 mm	19.0	
	0.106	56.3	0.106		60 % 粒径 D_{60} mm	0.1581	
	0.075	53.1	0.075		50 % 粒径 D_{50} mm	0.0564	
沈降分析	0.0523	49.2			30 % 粒径 D_{30} mm	0.0111	
	0.0374	45.6			10 % 粒径 D_{10} mm	0.0020	
	0.0241	40.0			均等係数 U_c	79.05	
	0.0142	33.0			曲率係数 U_c'	0.39	
	0.0101	28.9			土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.609	
	0.0073	24.5			使用した分散剤	ヘキサメタ燐酸ナトリウム	
	0.0036	16.2			溶液濃度，溶液添加量		
	0.0015	8.0			20 % 粒径 D_{20} mm	0.0051	



特記事項

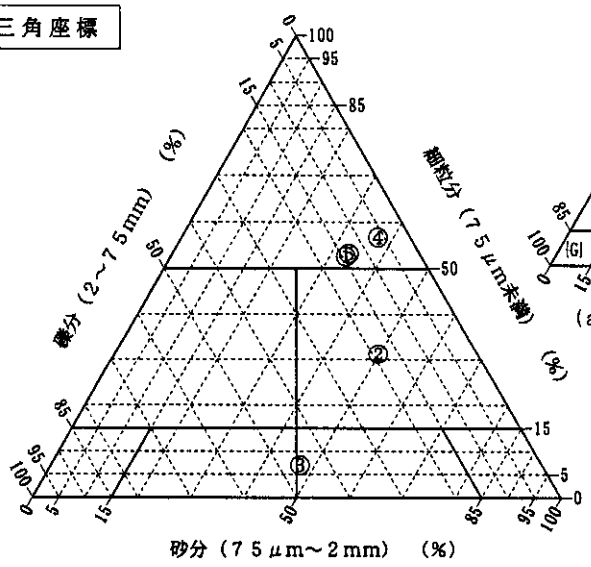
JGS M 111	地盤材料の工学的分類	

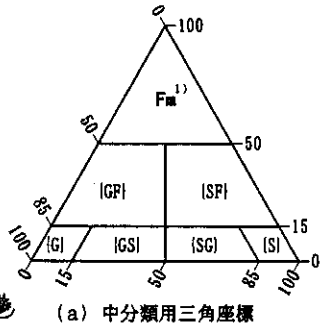
調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試　験　者　原　成美

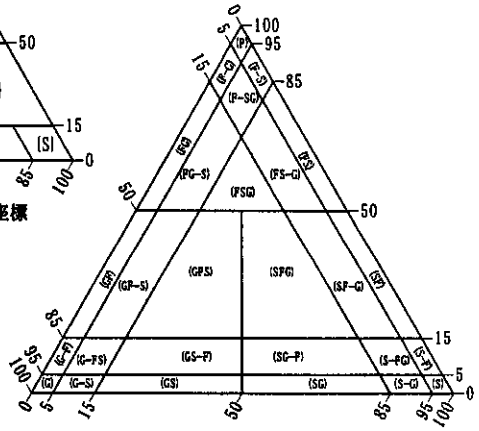
試料番号（深さ）	No. 3	No. 4	No. 8	No. 10	No. 13	
石　分（75mm以上）　%						
礫　分（2～75mm）　%	14.4	19.0	45.9	6.3	13.5	
砂　分（75μm～2mm）%	33.1	49.8	47.2	37.1	33.4	
細粒分（75μm未満）%	52.5	31.2	6.9	56.6	53.1	
シルト分（5μm～75μm）%	28.4	17.0		37.5	33.2	
粘土分（5μm未満）　%	24.1	14.2		19.1	19.9	
最大粒径　mm	19.0	19.0	19.0	9.5	19.0	
均等係数 U_c	*	238.05	20.58	52.74	79.05	
液性限界 w_L　%						
塑性限界 w_P　%						
塑性指数 I_P						
地盤材料の分類名	礫まじり砂質細粒土	細粒分質礫質砂	細粒分まじり礫質砂	礫まじり砂質細粒土	礫まじり砂質細粒土	
分類記号	(FS-G)	(SFG)	(SG-F)	(FS-G)	(FS-G)	
凡例記号	①	②	③	④	⑤	

三角座標

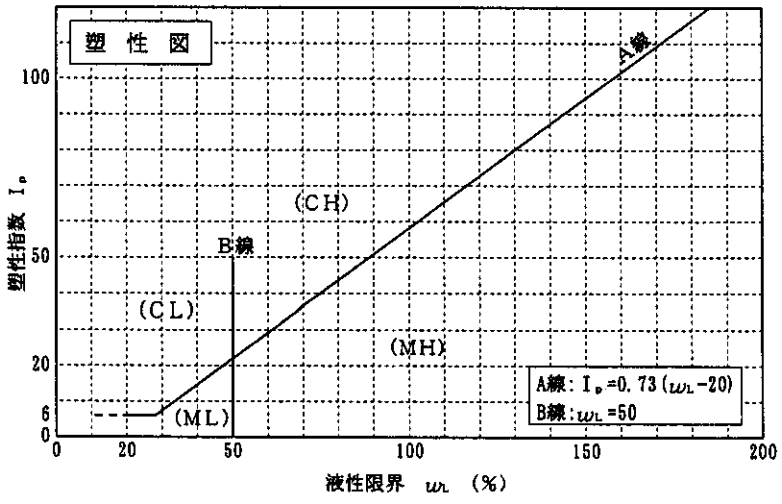




(a) 中分類用三角座標



(b) 粗粒土の小分類および細粒土の細分類用三角座標



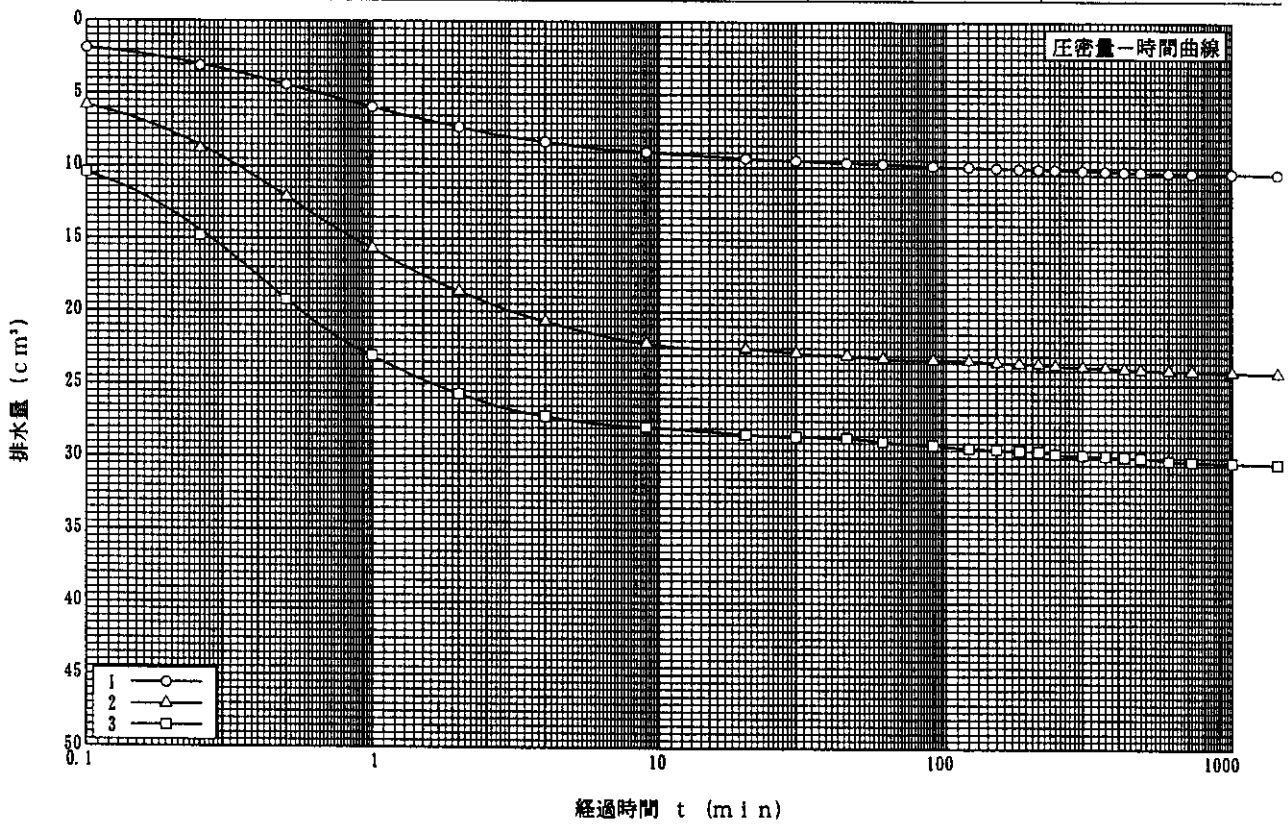
特記事項　1）主に観察と塑性図で判別分類

JGS T	三軸圧縮試験［CD］（初期状態 圧密量－時間曲線）	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試料番号（深さ） No. 3　　試 験 者　丸山　弘矩

土質名称				供試体の作製方法	現場密度調整 自然含水比	
土粒子の密度	ρ_s	g/cm³	2.649			
液性限界	w_L	%		圧密中の排水方法	両面排水 ペーパードレン併用	
塑性限界	w_P	%				
供試体 No.			1	2	3	
セル圧		kN/m²	50.0	100.0	200.0	
背圧	u_b	kN/m²				
圧密応力		kN/m²	50.0	100.0	200.0	
初期状態 高さ	H_0	cm	10.00	10.00	10.00	
初期状態 直径	D_0	cm	5.00	5.00	5.00	
初期状態 体積	V_0	cm³	196.30	196.30	196.30	
初期状態 質量	m_0	g	230.06	229.87	229.71	
初期状態 湿潤密度	ρ_t	g/cm³	1.172	1.171	1.170	
初期状態 含水比	w_0	%	92.1	90.6	93.7	
初期状態 間隙比	e_0		3.342	3.312	3.385	
初期状態 飽和度	S_{r0}	%	73.0	72.5	73.3	
圧密後 圧密時間	t_c	min	1440	1440	1440	
圧密後 排水量	ΔV_c	cm³	10.46	24.19	30.42	
圧密後の間隙比	e_c		3.111	2.780	2.705	
圧密後 炉乾燥質量	m_s	g	119.76	120.60	118.59	
B値 等方応力減少量	$\Delta\sigma$	kN/m²				
B値 間隙水圧降下量	Δu	kN/m²				
B値 測定に要した時間		min				
B値 間隙圧係数	B値					

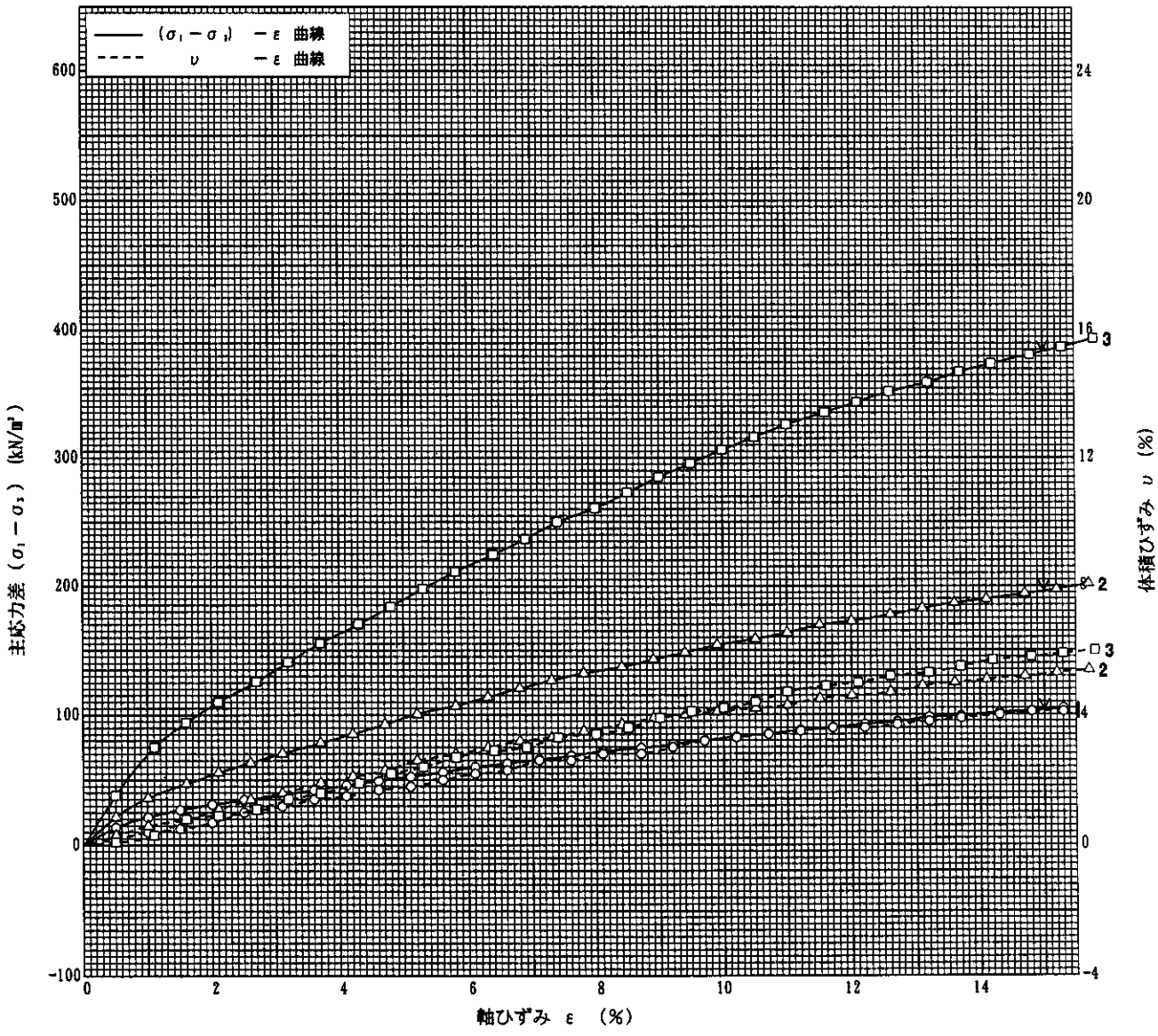


JGS T	三軸圧縮試験［CD］ (応力－ひずみ曲線)	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試料番号（深さ） No. 3　　試　験　者　丸山　弘矩

土質名称		供試体 No.		1	2	3	
荷重計容量 N	2000	圧密応力	kN/m²	50.0	100.0	200.0	
荷重計較正係数 N/目盛	1	主応力差最大時 圧縮強さ $(\sigma_1-\sigma_3)_{max}$	kN/m²	103.82	195.89	383.56	
間隙水圧計容量 kN/m²		軸ひずみ ε_f	%	15.0	15.0	15.0	
ひずみ速度 %/min	0.1	$\overline{CU}$ 間隙水圧 Δu_f	kN/m²				
特記事項		$\overline{CU}$ $\sigma_3'_f$	kN/m²				
		$\overline{CU}$ $\sigma_1'_f$	kN/m²				
		CD 体積ひずみ v_f	%	4.1	5.3	5.8	
		CD 間隙比 e_f		2.942	2.580	2.490	
		供試体の破壊状況					

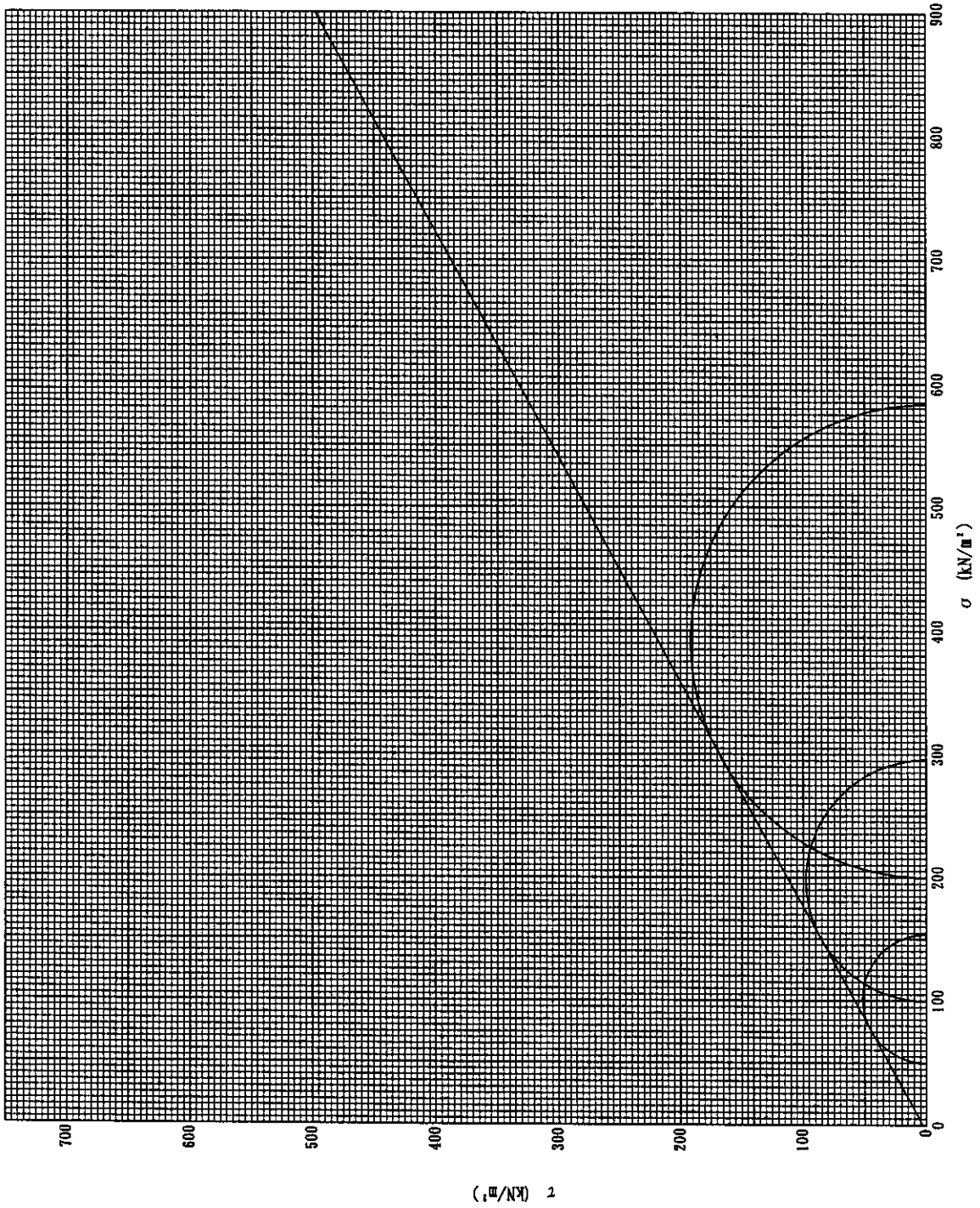


JGS T	三軸圧縮試験［CD］ (強度特性)	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試料番号（深さ） No. 3　　試 験 者　丸山　弘矩

応力範囲＼強度定数	全応力			有効応力	
	c kN/m²	φ 度	tan φ	c′ kN/m²	φ′ 度
正規圧密領域				2.94	28.82
過圧密領域					



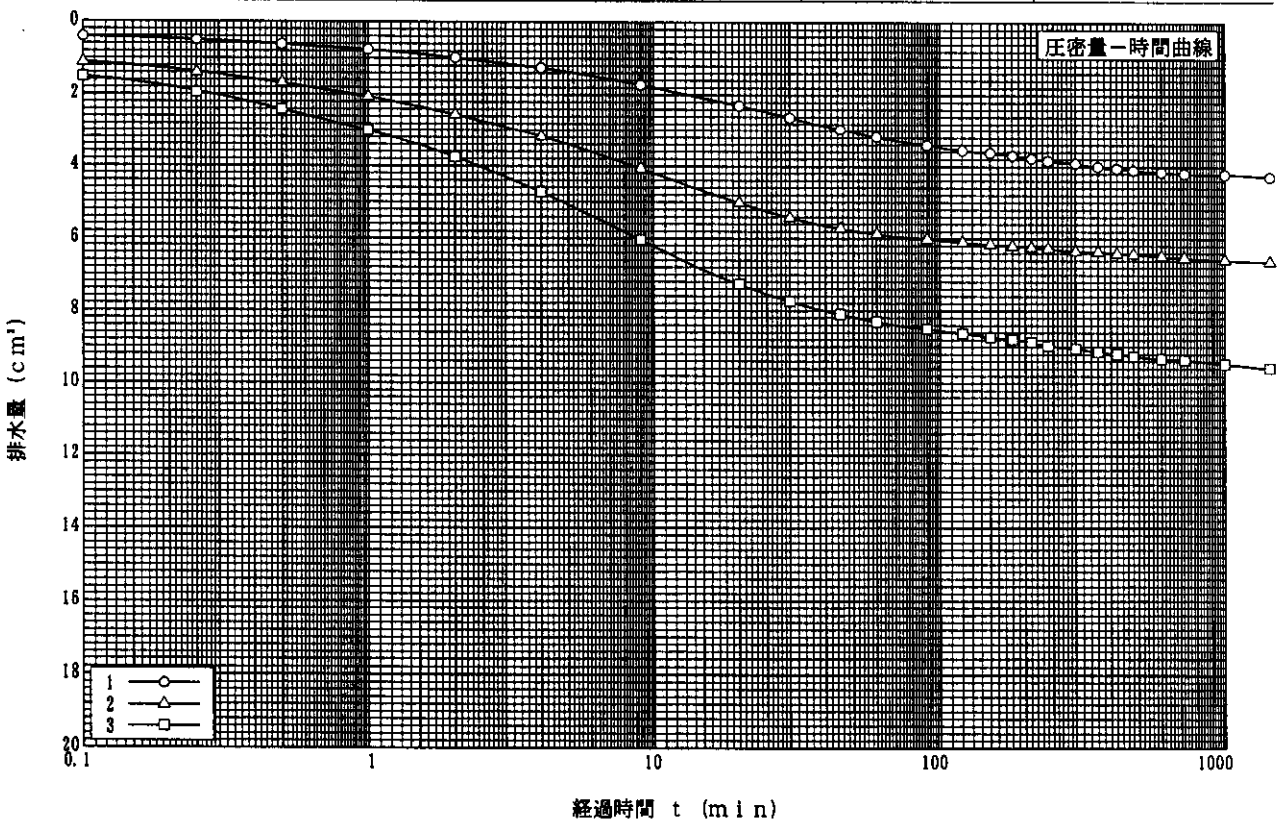
特記事項

JGS T	三軸圧縮試験［CD］（初期状態 圧密量－時間曲線）	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試料番号（深さ） No. 4　　試　験　者　丸山　弘矩

土質名称				供試体の作製方法	現場密度調整 自然含水比	
土粒子の密度	ρ_s	g/cm³	2.648			
液性限界	w_L	%		圧密中の排水方法	両面排水 ペーパードレン併用	
塑性限界	w_p	%				
供試体 No.			1	2	3	
セル圧		kN/m²	50.0	100.0	200.0	
背圧	u_b	kN/m²				
圧密応力		kN/m²	50.0	100.0	200.0	
初期状態 高さ	H_0	cm	10.00	10.00	10.00	
初期状態 直径	D_0	cm	5.00	5.00	5.00	
初期状態 体積	V_0	cm³	196.30	196.30	196.30	
初期状態 質量	m_0	g	425.45	425.21	425.39	
初期状態 湿潤密度	ρ_t	g/cm³	2.167	2.166	2.166	
初期状態 含水比	w_0	%	22.6	21.9	22.3	
初期状態 間隙比	e_0		0.498	0.490	0.494	
初期状態 飽和度	S_{r0}	%	120.2	118.3	119.4	
圧密後 圧密時間	t_c	min	1440	1440	1440	
圧密後 排水量	ΔV_c	cm³	4.29	6.64	9.59	
圧密後 圧密後の間隙比	e_c		0.465	0.440	0.421	
圧密後 炉乾燥質量	m_s	g	347.02	348.82	347.83	
B値 等方応力減少量	$\Delta\sigma$	kN/m²				
B値 間隙水圧降下量	Δu	kN/m²				
B値 測定に要した時間		min				
B値 間隙圧係数	B値					



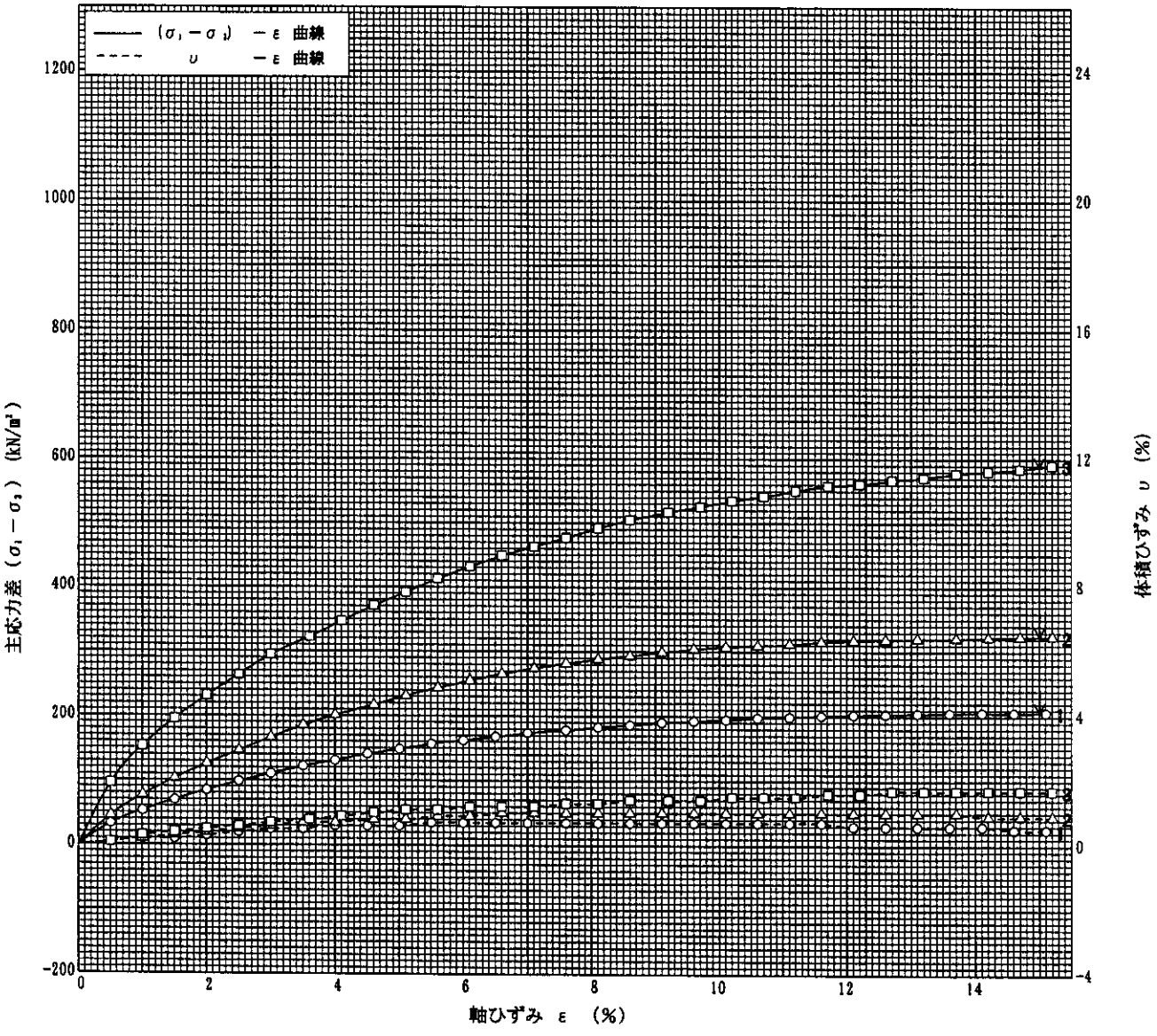
JGS T	三軸圧縮試験［CD］ (応力－ひずみ曲線)	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試料番号（深さ） No. 4　　試　験　者　丸山　弘矩

土質名称	
荷重計容量 N	2000
荷重計較正係数 N/目盛	1
間隙水圧計容量 kN/m²	
ひずみ速度 %/min	0.2
特記事項	

供試体 No.			1	2	3	
圧密応力		kN/m²	50.0	100.0	200.0	
主応力差最大時	圧縮強さ $(\sigma_1-\sigma_3)_{max}$	kN/m²	206.71	324.08	588.45	
	軸ひずみ ε_f	%	15.0	15.0	15.0	
	$\overline{CU}$ 間隙水圧 Δu_f	kN/m²				
	$\overline{CU}$ $\sigma_3'_f$	kN/m²				
	$\overline{CU}$ $\sigma_1'_f$	kN/m²				
	CD 体積ひずみ v_f	%	0.5	0.9	1.7	
	CD 間隙比 e_f		0.458	0.427	0.397	
供試体の破壊状況						

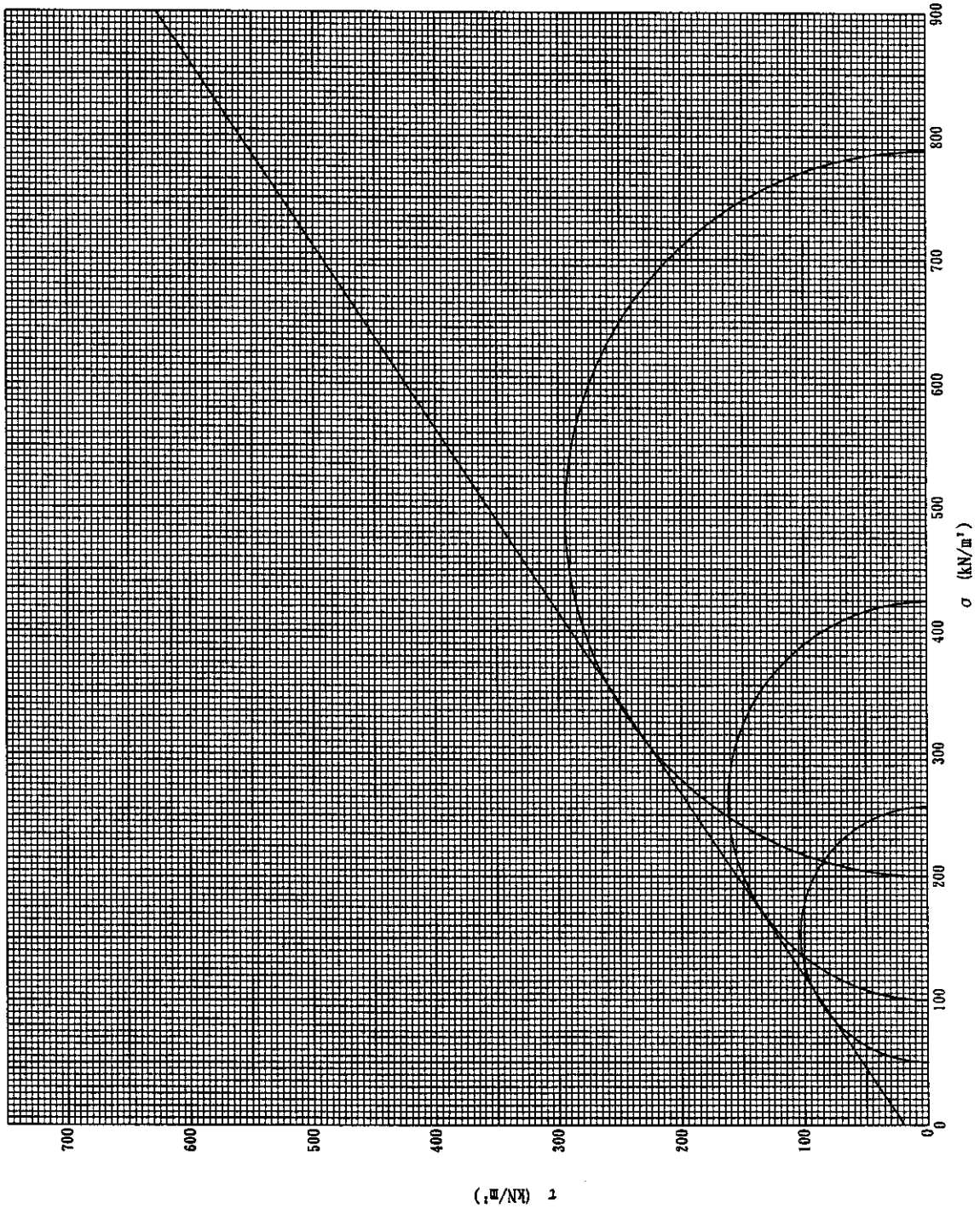


JGS T	三軸圧縮試験［CD］ (強度特性)	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試料番号（深さ） No. 4　　試 験 者　丸山　弘矩

強度定数 / 応力範囲	全応力			有効応力	
	c kN/m²	ϕ 度	tan ϕ	c' kN/m²	ϕ' 度
正規圧密領域				19.63	34.02
過圧密領域					



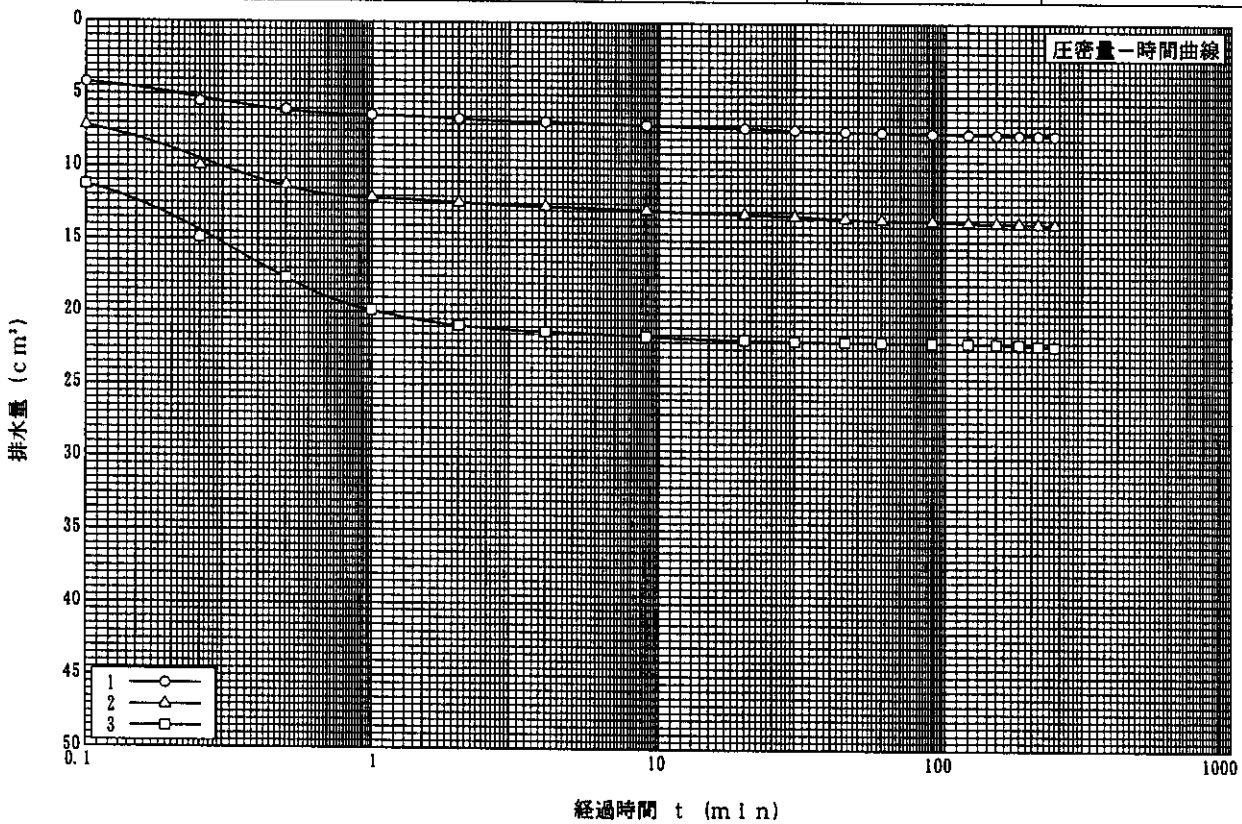
特記事項

JGS T	三軸圧縮試験［CD］（初期状態 圧密量－時間曲線）	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試料番号（深さ）No. 8　　試　験　者　丸山　弘矩

土質名称				供試体の作製方法	現場密度調整 自然含水比	
土粒子の密度	ρ_s	g/cm³	2.663			
液性限界	w_L	%		圧密中の排水方法	両面排水 ペーパードレン併用	
塑性限界	w_p	%				
供試体 No.			1	2	3	
セル圧		kN/m²	50.0	100.0	200.0	
背圧	u_b	kN/m²				
圧密応力		kN/m²	50.0	100.0	200.0	
初期状態 高さ	H_0	cm	10.00	10.00	10.00	
初期状態 直径	D_0	cm	5.00	5.00	5.00	
初期状態 体積	V_0	cm³	196.30	196.30	196.30	
初期状態 質量	m_0	g	299.31	298.75	299.06	
初期状態 湿潤密度	ρ_t	g/cm³	1.524	1.522	1.523	
初期状態 含水比	w_0	%	22.3	22.6	23.0	
初期状態 間隙比	e_0		1.136	1.145	1.150	
初期状態 飽和度	S_{r0}	%	52.3	52.6	53.3	
圧密後 圧密時間	t_c	min	240	240	240	
圧密後 排水量	ΔV_c	cm³	7.69	13.82	22.23	
圧密後の間隙比	e_c		1.052	0.994	0.907	
圧密後 炉乾燥質量	m_s	g	244.73	243.68	243.14	
B値 等方応力減少量	$\Delta\sigma$	kN/m²				
B値 間隙水圧降下量	Δu	kN/m²				
B値 測定に要した時間		min				
B値 間隙圧係数	B値					



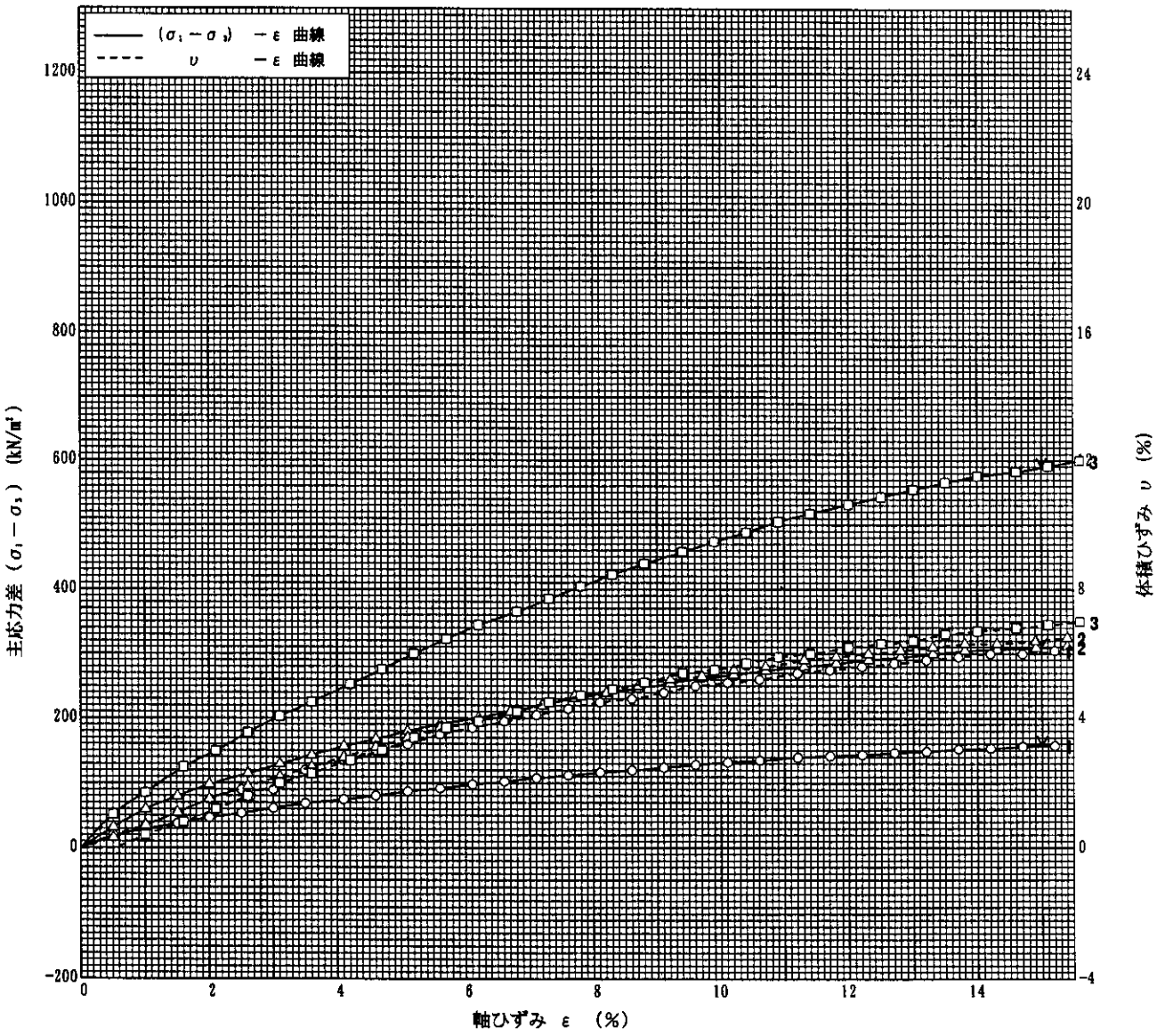
JGS T	三軸圧縮試験［CD］（応力－ひずみ曲線）	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試料番号（深さ） No. 8　　試　験　者　丸山　弘矩

土質名称	
荷重計容量 N	2000
荷重計較正係数 N/目盛	1
間隙水圧計容量 kN/m²	
ひずみ速度 %/min	0.2
特記事項	

供試体 No.			1	2	3	
圧密応力		kN/m²	50.0	100.0	200.0	
主応力差最大時	圧縮強さ $(\sigma_1-\sigma_3)_{max}$	kN/m²	157.35	309.51	589.60	
	軸ひずみ ε_f	%	15.0	15.0	15.0	
	$\overline{CU}$ 間隙水圧 Δu_f	kN/m²				
	$\overline{CU}$ $\sigma_3'_f$	kN/m²				
	$\overline{CU}$ $\sigma_1'_f$	kN/m²				
	CD 体積ひずみ v_f	%	6.1	6.4	6.9	
	CD 間隙比 e_f		0.927	0.867	0.775	
供試体の破壊状況						

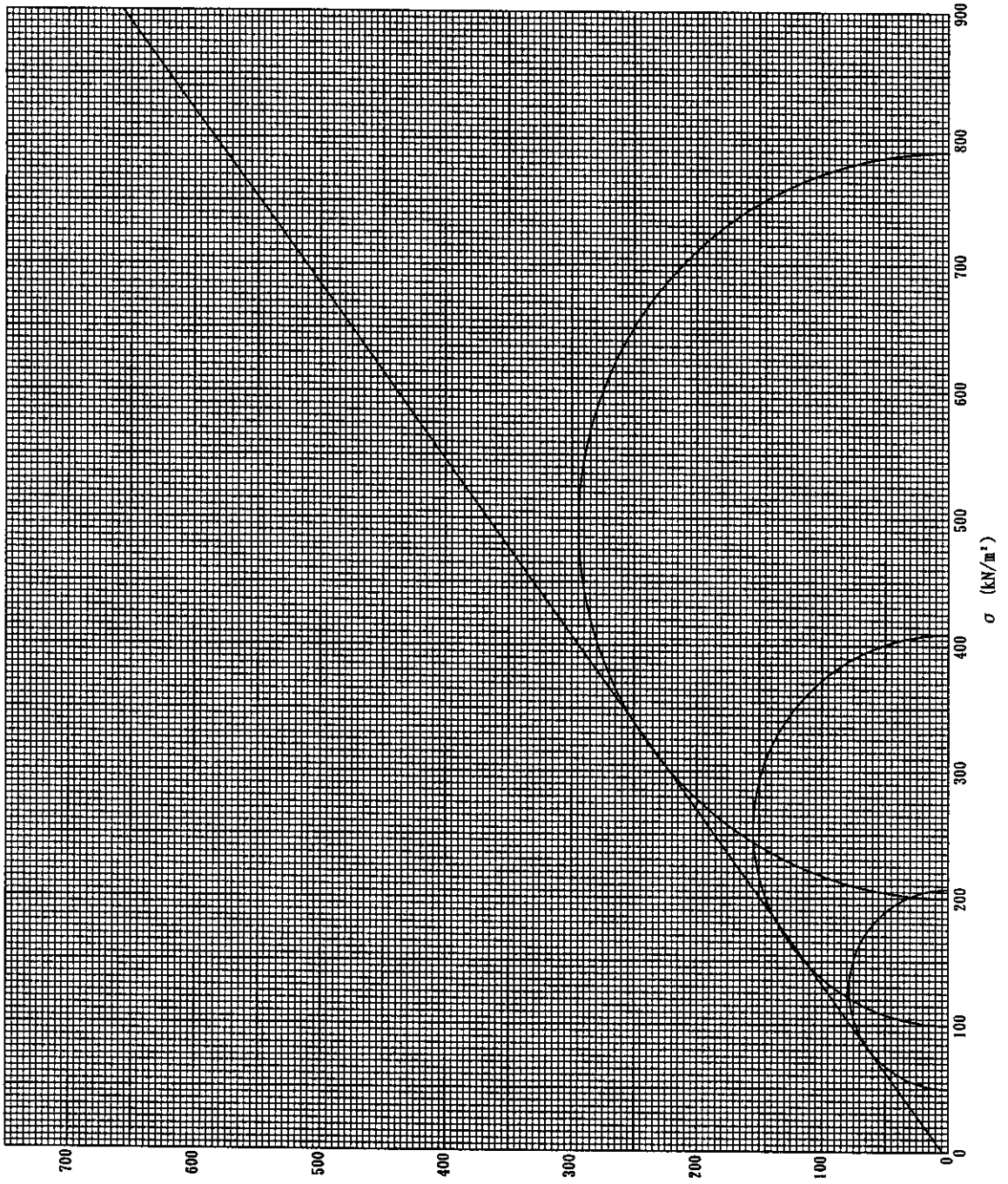


JGS T	三軸圧縮試験［CD］ (強度特性)	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試料番号（深さ） No. 8　　試 験 者　丸山　弘矩

応力範囲＼強度定数	全応力			有効応力	
	c kN/m²	φ 度	tan φ	c′ kN/m²	φ′ 度
正規圧密領域				4.36	35.93
過圧密領域					



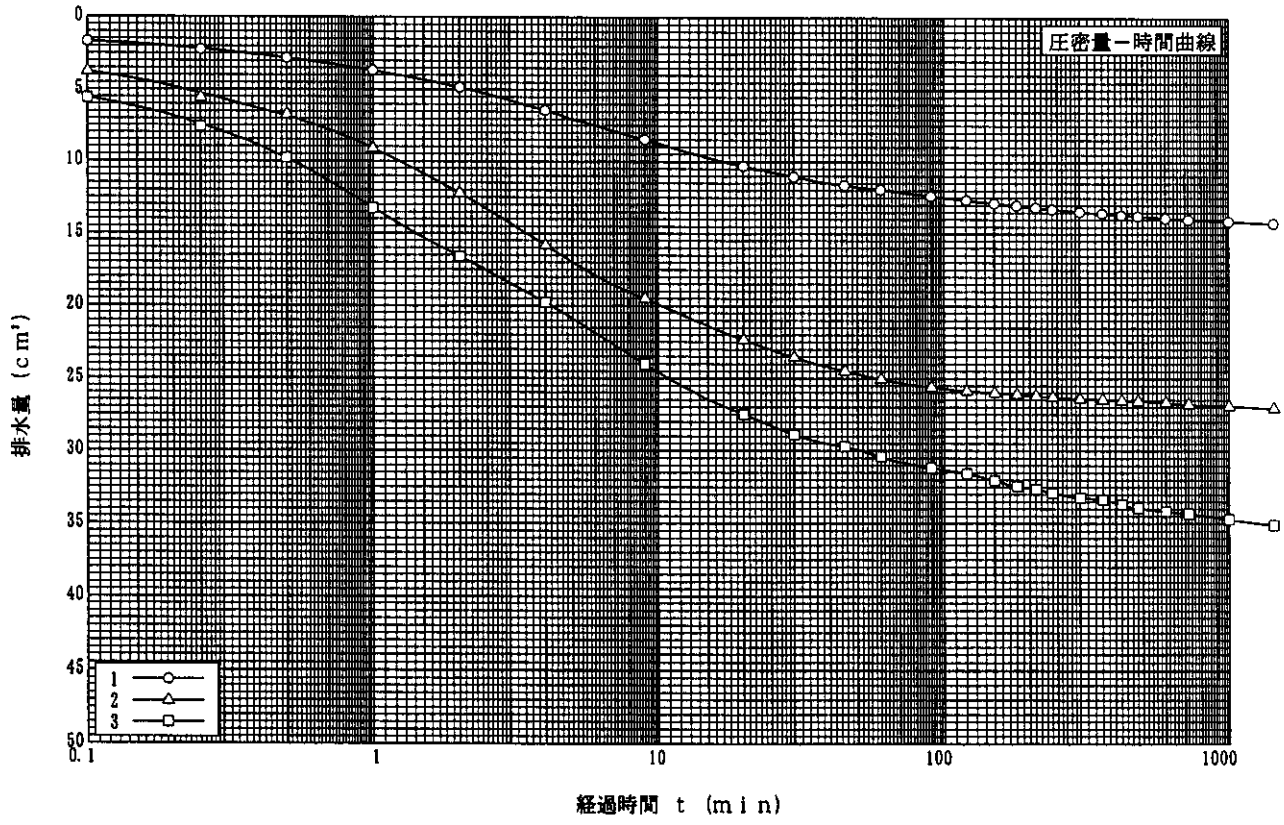
特記事項

JGS T	三軸圧縮試験［CD］（初期状態 圧密量－時間曲線）	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試料番号（深さ） No. 10　　試 験 者　丸山　弘矩

土質名称			供試体の作製方法	現場密度調整 自然含水比	
土粒子の密度	ρ_s g/cm³	2.611			
液性限界	w_L %		圧密中の排水方法	両面排水 ペーパードレン併用	
塑性限界	w_p %				
供試体 No.		1	2	3	
セル圧	kN/m²	50.0	100.0	200.0	
背圧	u_b kN/m²				
圧密応力	kN/m²	50.0	100.0	200.0	
初期状態 高さ	H_0 cm	10.00	10.00	10.00	
初期状態 直径	D_0 cm	5.00	5.00	5.00	
初期状態 体積	V_0 cm³	196.30	196.30	196.30	
初期状態 質量	m_0 g	277.10	277.13	277.04	
初期状態 湿潤密度	ρ_t g/cm³	1.411	1.411	1.411	
初期状態 含水比	w_0 %	55.1	54.6	55.2	
初期状態 間隙比	e_0	1.869	1.859	1.871	
初期状態 飽和度	S_{r0} %	77.0	76.7	77.0	
圧密後 圧密時間	t_c min	1440	1440	1440	
圧密後 排水量	ΔV_c cm³	14.26	27.08	35.08	
圧密後の間隙比	e_c	1.660	1.465	1.358	
圧密後 炉乾燥質量	m_s g	178.66	179.26	178.51	
B値 等方応力減少量	$\Delta\sigma$ kN/m²				
B値 間隙水圧降下量	Δu kN/m²				
B値 測定に要した時間	min				
B値 間隙圧係数	B値				



JGS T	三軸圧縮試験［CD］ (応力－ひずみ曲線)	

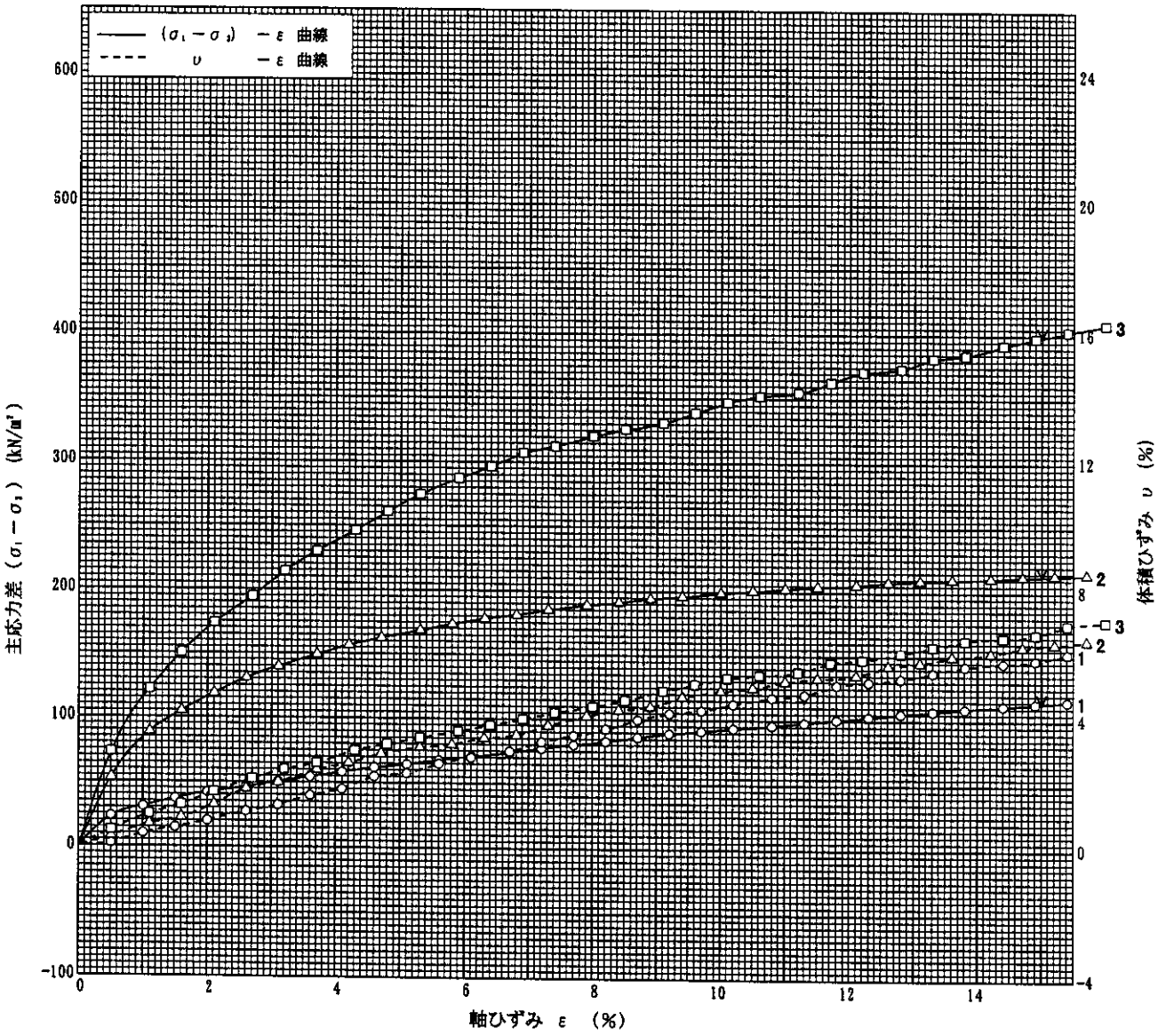
調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試料番号（深さ） No. 10　　試 験 者　丸山 弘矩

土質名称	
荷重計容量 N	2000
荷重計較正係数 N/目盛	1
間隙水圧計容量 kN/m²	
ひずみ速度 %/min	0.2

特記事項

供試体 No.			1	2	3	
圧密応力 kN/m²			50.0	100.0	200.0	
主応力差最大時	圧縮強さ $(\sigma_1-\sigma_3)_{max}$ kN/m²		114.07	213.00	399.03	
	軸ひずみ ε_f %		15.0	15.0	15.0	
	$\overline{CU}$	間隙水圧 Δu_f kN/m²				
		$\sigma_3'_f$ kN/m²				
		$\sigma_1'_f$ kN/m²				
	CD	体積ひずみ v_f %	5.9	6.4	6.8	
		間隙比 e_f	1.503	1.307	1.198	
供試体の破壊状況						

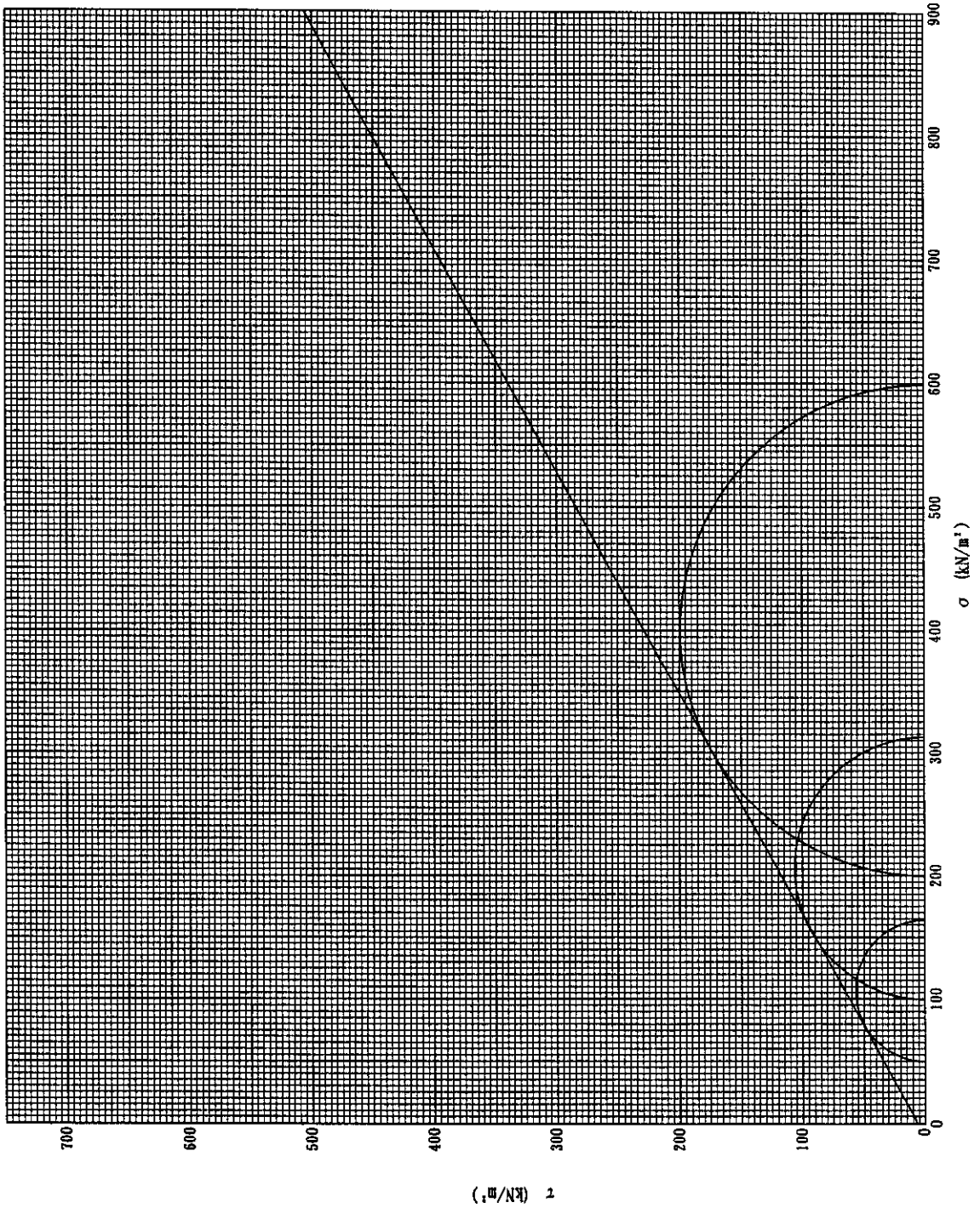


JGS T	三軸圧縮試験［CD］ (強度特性)	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試料番号（深さ） No. 10　　試 験 者　丸山　弘矩

強度定数 / 応力範囲	全応力			有効応力	
	c kN/m²	ϕ 度	tan ϕ	c' kN/m²	ϕ' 度
正規圧密領域				6.17	29.06
過圧密領域					



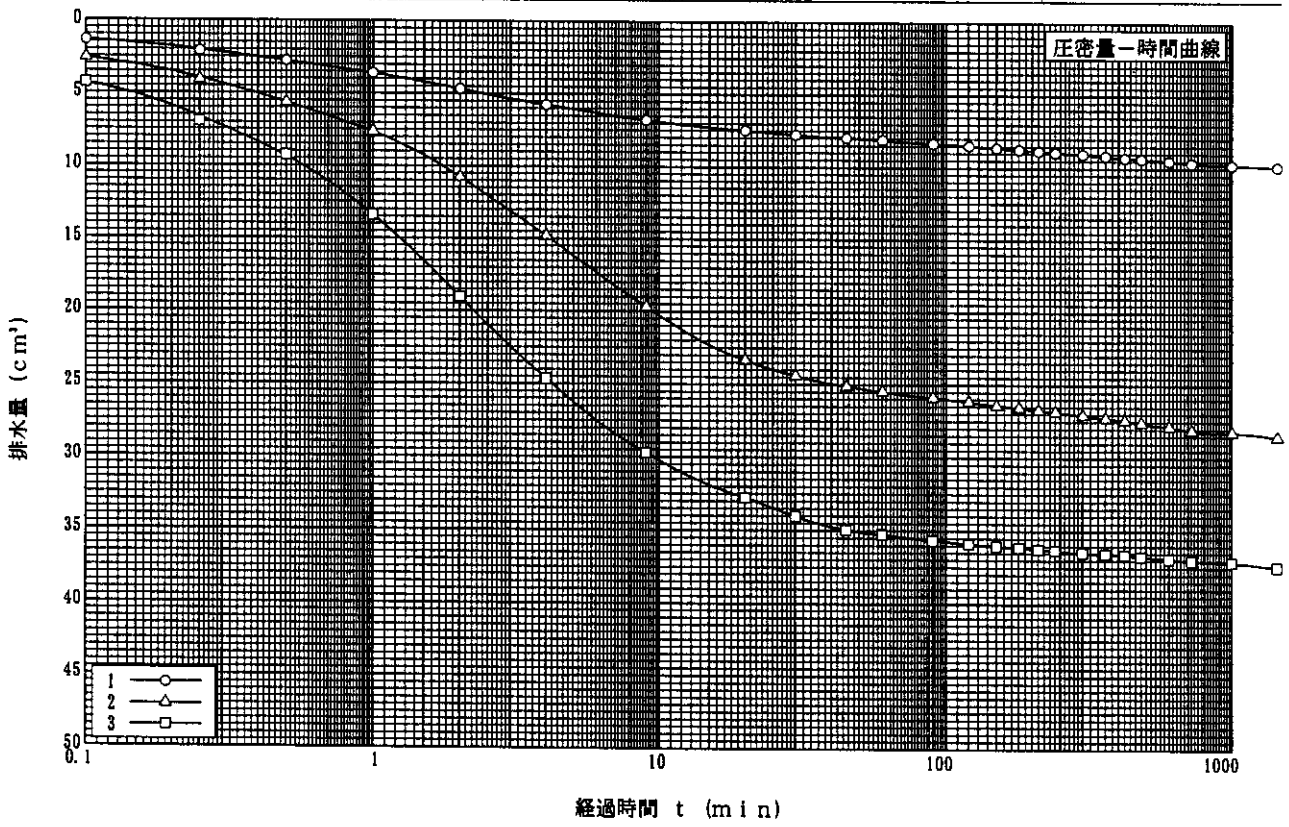
特記事項

JGS T	三軸圧縮試験［CD］（初期状態 圧密量－時間曲線）	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試料番号（深さ） No. 13　　試 験 者　丸山　弘矩

土質名称			供試体の作製方法	現場密度調整 自然含水比	
土粒子の密度	ρ_s g/cm³	2.609			
液性限界	w_L %		圧密中の排水方法	両面排水 ペーパードレン併用	
塑性限界	w_P %				
供試体 No.		1	2	3	
セル圧	kN/m²	50.0	100.0	200.0	
背圧	u_b kN/m²				
圧密応力	kN/m²	50.0	100.0	200.0	
初期状態 高さ	H_0 cm	10.00	10.00	10.00	
初期状態 直径	D_0 cm	5.00	5.00	5.00	
初期状態 体積	V_0 cm³	196.30	196.30	196.30	
初期状態 質量	m_0 g	242.17	241.91	241.21	
初期状態 湿潤密度	ρ_t g/cm³	1.233	1.232	1.228	
初期状態 含水比	w_0 %	99.5	98.7	98.0	
初期状態 間隙比	e_0	3.219	3.207	3.204	
初期状態 飽和度	S_{r0} %	80.6	80.3	79.8	
圧密後 圧密時間	t_c min	1440	1440	1440	
圧密後 排水量	ΔV_c cm³	9.88	28.52	37.41	
圧密後 圧密後の間隙比	e_c	3.007	2.595	2.403	
圧密後 炉乾燥質量	m_s g	121.39	121.75	121.82	
B値 等方応力減少量	$\Delta\sigma$ kN/m²				
B値 間隙水圧降下量	Δu kN/m²				
B値 測定に要した時間	min				
B値 間隙圧係数	B値				



JGS T	三軸圧縮試験［CD］（応力－ひずみ曲線）	

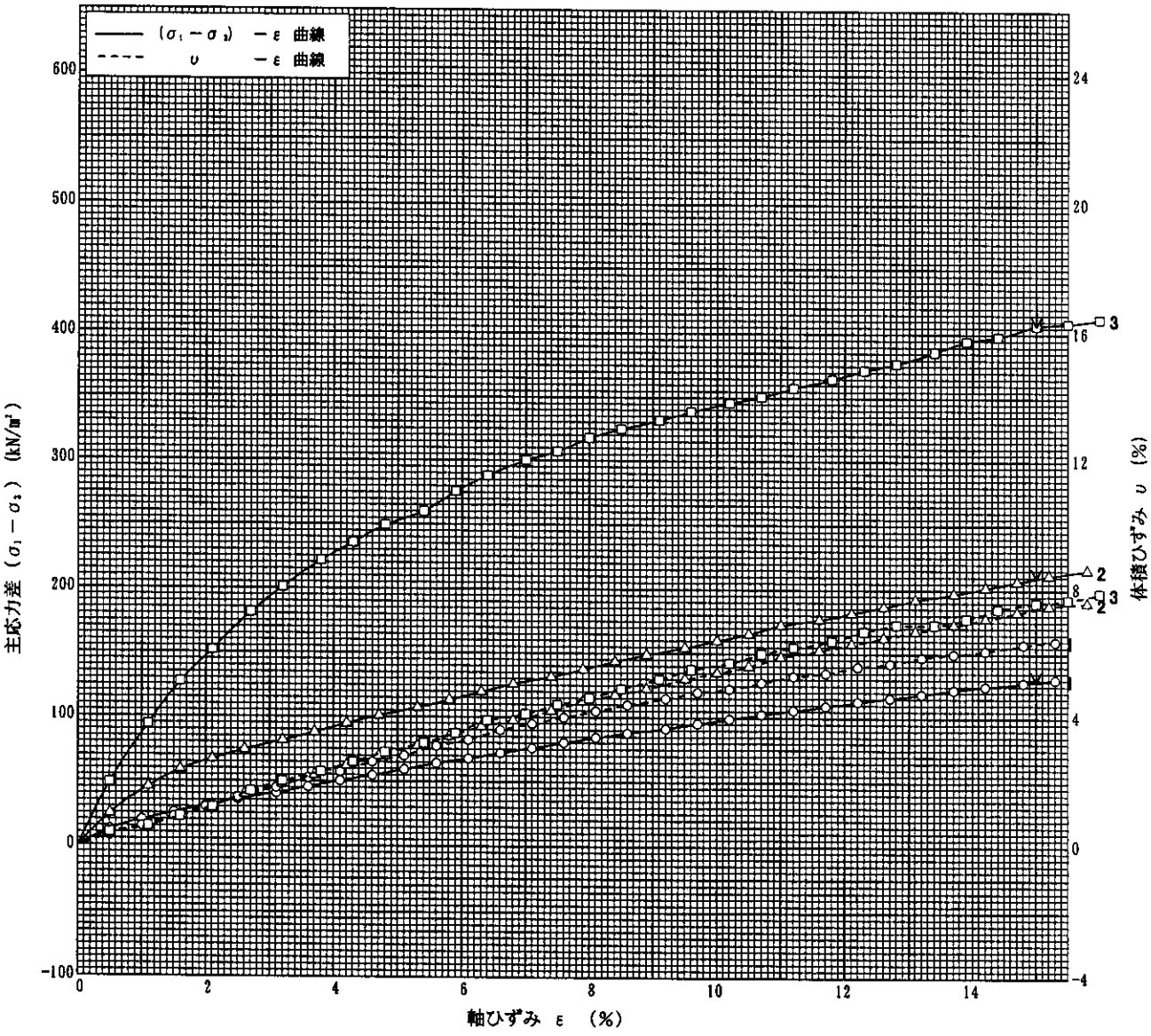
調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試料番号（深さ） No. 13　　試　験　者　丸山　弘矩

土質名称	
荷重計容量 N	2000
荷重計較正係数 N/目盛	1
間隙水圧計容量 kN/m²	
ひずみ速度 %/min	0.2

特記事項

供試体 No.			1	2	3	
圧密応力 kN/m²			50.0	100.0	200.0	
主応力差最大時	圧縮強さ $(\sigma_1-\sigma_3)_{max}$ kN/m²		128.76	209.52	406.69	
	軸ひずみ ε_f %		15.0	15.0	15.0	
	$\overline{CU}$	間隙水圧 Δu_f kN/m²				
		$\sigma_3'_f$ kN/m²				
		$\sigma_1'_f$ kN/m²				
	CD	体積ひずみ υ_f %	6.3	7.4	7.6	
		間隙比 e_f	2.754	2.329	2.144	
供試体の破壊状況						

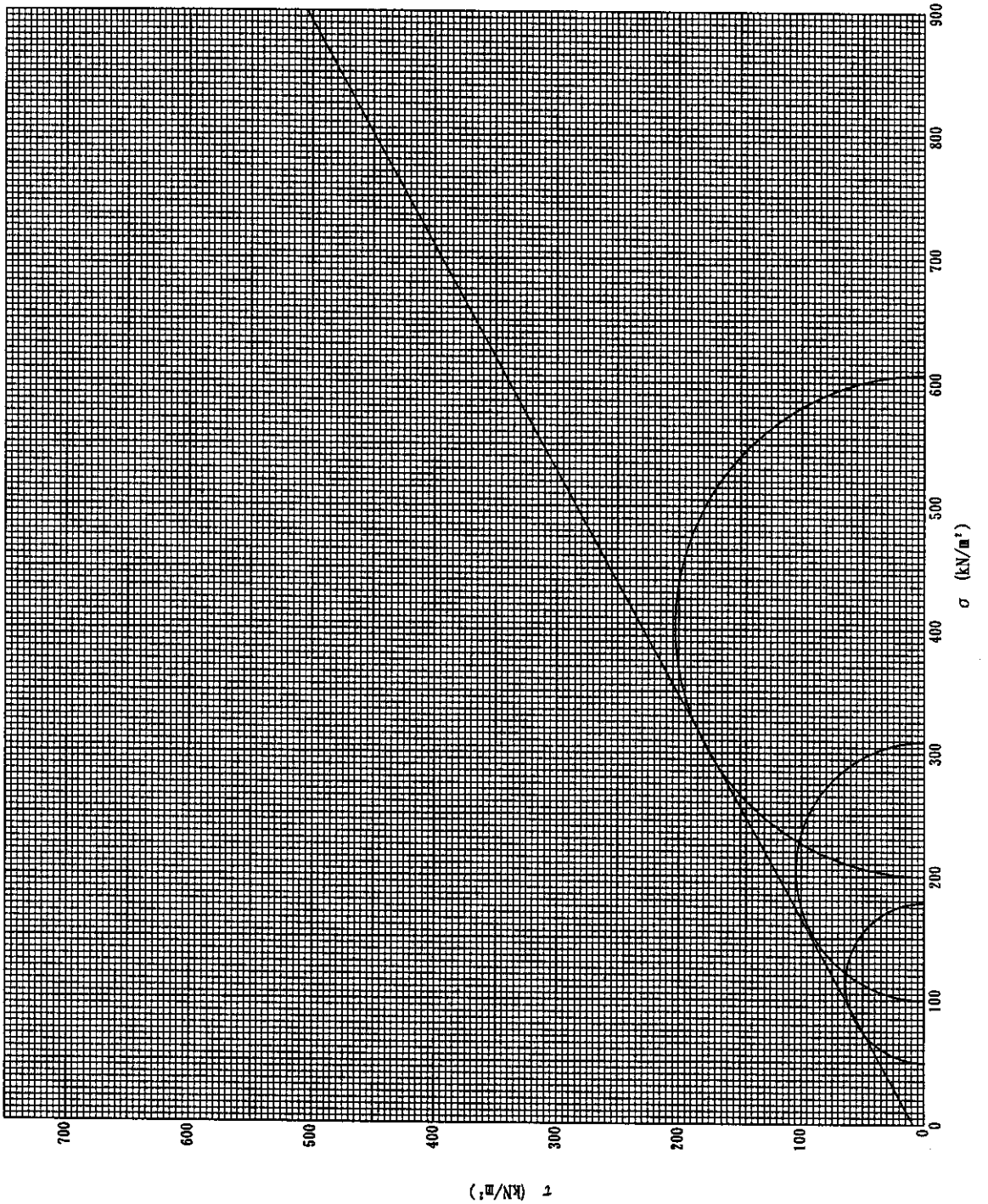


JGS T	三軸圧縮試験［CD］ (強度特性)	

調査件名　捨石たい積場の物質移行・土木データ　　試験年月日　平成 15年 2月　日

試料番号（深さ） No. 13　　試 験 者　丸山　弘矩

応力範囲＼強度定数	全応力			有効応力	
	c kN/m²	ϕ 度	tan ϕ	c' kN/m²	ϕ' 度
正規圧密領域				8.84	28.86
過圧密領域					



特記事項

添付資料－８

原位置透水試験結果

現場透水試験データシート

調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	NO1-C-30	透水区間	GL -0.12
測 定 日	1月23日		～ -1.10 m
開始時間		N 値	
地 質	粘土質シルト～礫混りシルト質砂		

測 定 者	小林	自然水位	GL m
記 録 者	片岡	掘進深度	GL -1.10 m
パイプ高さ	GL +0.000 m	平衡水位	GL -0.460 m

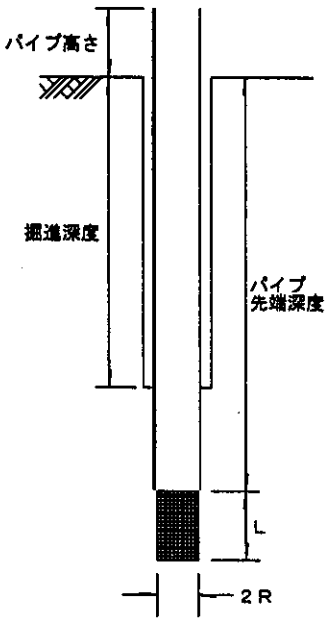
透水区間の長さ	L	98.00 cm
パイプの半径	R	5.000 cm

注 入 法

経過時間（分 秒）	パイプ上端から水位までの距離 H'(m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″	0.120	0.120	0.340
15″	0.122	0.122	0.338
30″	0.102	0.102	0.358
45″	0.108	0.108	0.352
1′	0.103	0.103	0.357
1′30″	0.103	0.103	0.357
2′	0.103	0.103	0.357
3′	0.104	0.104	0.356
4′	0.104	0.104	0.356
5′	0.105	0.105	0.355
6′	0.105	0.105	0.355
7′	0.106	0.106	0.354
8′	0.107	0.107	0.353
9′	0.108	0.108	0.353
10′	0.108	0.108	0.352
15′	0.200	0.200	0.260
20′	0.250	0.250	0.210
25′	0.251	0.251	0.209
30′	0.252	0.252	0.208
35′	0.253	0.253	0.207
40′	0.263	0.263	0.197
45′	0.275	0.275	0.185
50′	0.280	0.280	0.180
55′	0.290	0.290	0.170
60′	0.295	0.295	0.165
90′	0.331	0.331	0.129
120′			
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			

回 復 法

経過時間（分 秒）	パイプ上端から水位までの距離 H'(m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″			
15″			
30″			
45″			
1′			
1′30″			
2′			
3′			
4′			
5′			
6′			
7′			
8′			
9′			
10′			
15′			
20′			
25′			
30′			
35′			
40′			
45′			
50′			
55′			
60′			
90′			
120′			
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			

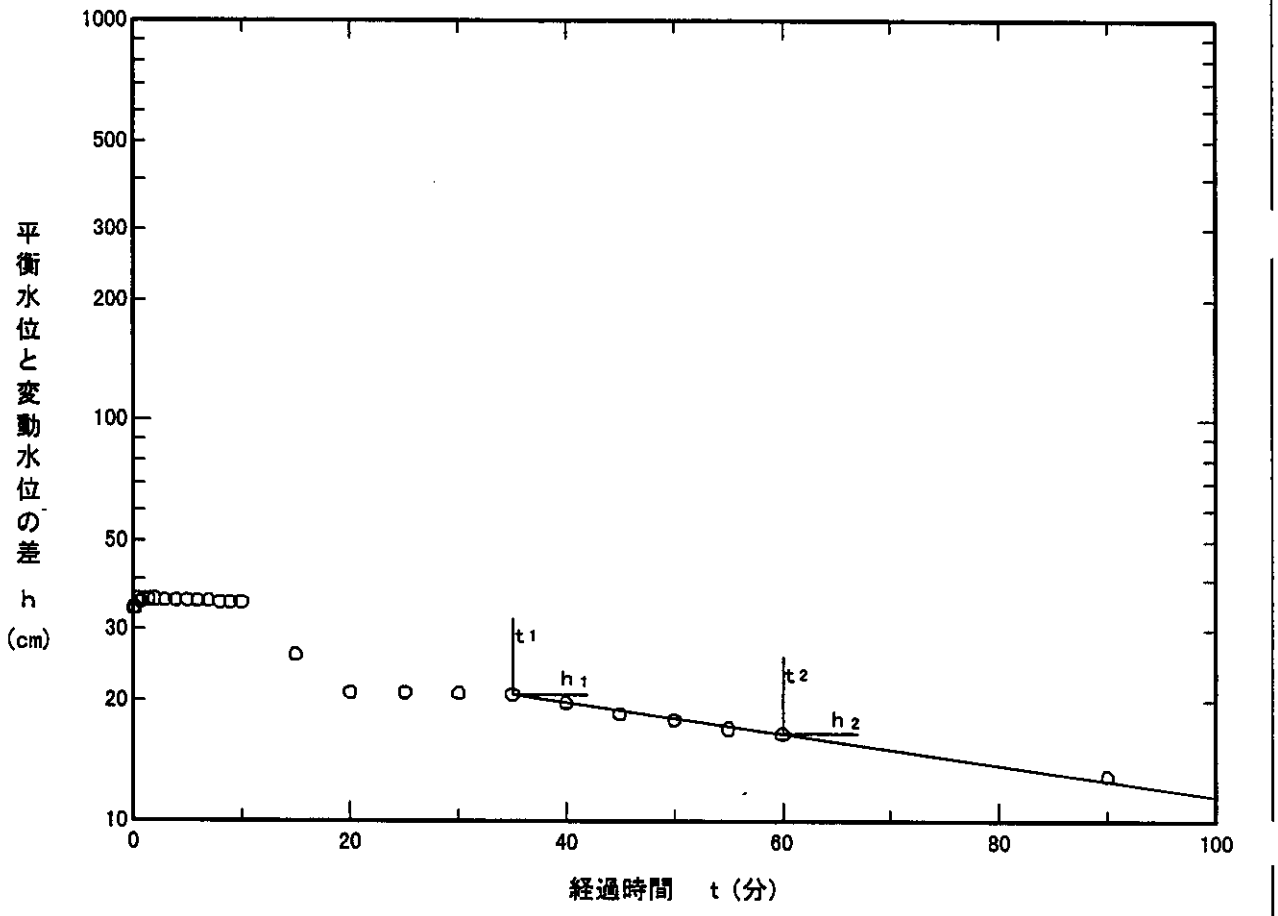


測定時の状況

現場透水試験結果図

調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N01-C-30	透水区間	GL -0.12
測定月日	平成15年 1月23日		～ -1.10 m
開始時間		N 値	
地 質 名	粘土質シルト～礫混りシルト質砂		

平衡水位	GL - 0.460 m
試験時の状況	

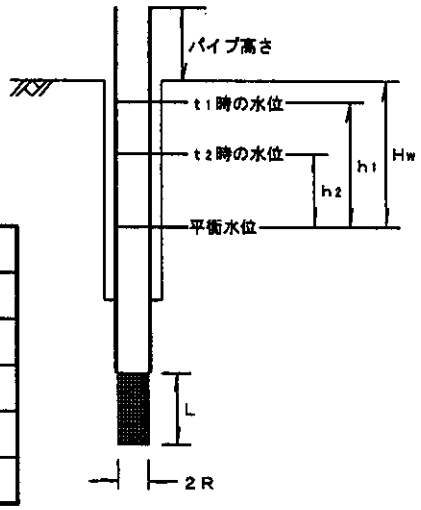


透水係数算定式

$$k = \frac{A_B}{864} \cdot \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1}$$

$$A_B \fallingdotseq \frac{4000R^2}{(e+20R)[2-(h/e)]h}$$

R = 5.000 cm
e = 64.0 cm
h(注入)= 18.6 cm
h(回復)= cm



透水係数算定結果

注入法	○	回復法	
t_1	2100 sec	t_1	sec
t_2	3600 sec	t_2	sec
h_1	20.7 cm	h_1	cm
h_2	16.5 cm	h_2	cm
透水係数k	6.22×10^{-5} cm/s	透水係数k	cm/s

現場透水試験データシート

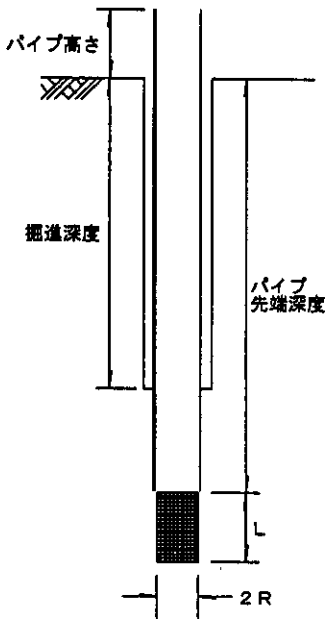
調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N02F1-30	透水区間	GL -0.17
測 定 日	1月24日		～ -1.00 m
開始時間	12:35	N 値	
地 質	表土～礫混りシルト～礫混り砂質粘土		

測 定 者	斉藤	自然水位	GL m
記 録 者	小野田	掘進深度	GL -1.00 m
パイプ高さ	GL +0.000 m	平衡水位	GL -0.782 m

透水区間の長さ	L	83.50 cm
パイプの半径	R	5.000 cm

注 入 法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″	0.165	0.165	0.617
15″	0.186	0.186	0.596
30″	0.190	0.190	0.592
45″	0.193	0.193	0.589
1′	0.195	0.195	0.587
1′30″	0.210	0.210	0.572
2′	0.220	0.220	0.562
3′	0.242	0.242	0.540
4′	0.250	0.250	0.532
5′	0.267	0.267	0.515
6′	0.272	0.272	0.510
7′	0.280	0.280	0.502
8′	0.290	0.290	0.492
9′	0.296	0.296	0.486
10′	0.310	0.310	0.472
15′	0.350	0.350	0.432
20′	0.370	0.370	0.412
25′	0.385	0.385	0.397
30′	0.395	0.395	0.387
35′	0.400	0.400	0.382
40′	0.410	0.410	0.372
45′	0.425	0.425	0.357
50′	0.427	0.427	0.355
55′	0.432	0.432	0.350
60′	0.463	0.463	0.319
90′	0.465	0.465	0.317
120′	0.595	0.595	0.187
150′	0.505	0.505	0.277
180′	0.525	0.525	0.257
210′			
240′			
270′			
300′			

回 復 法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″			
15″			
30″			
45″			
1′			
1′30″			
2′			
3′			
4′			
5′			
6′			
7′			
8′			
9′			
10′			
15′			
20′			
25′			
30′			
35′			
40′			
45′			
50′			
55′			
60′			
90′			
120′			
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			

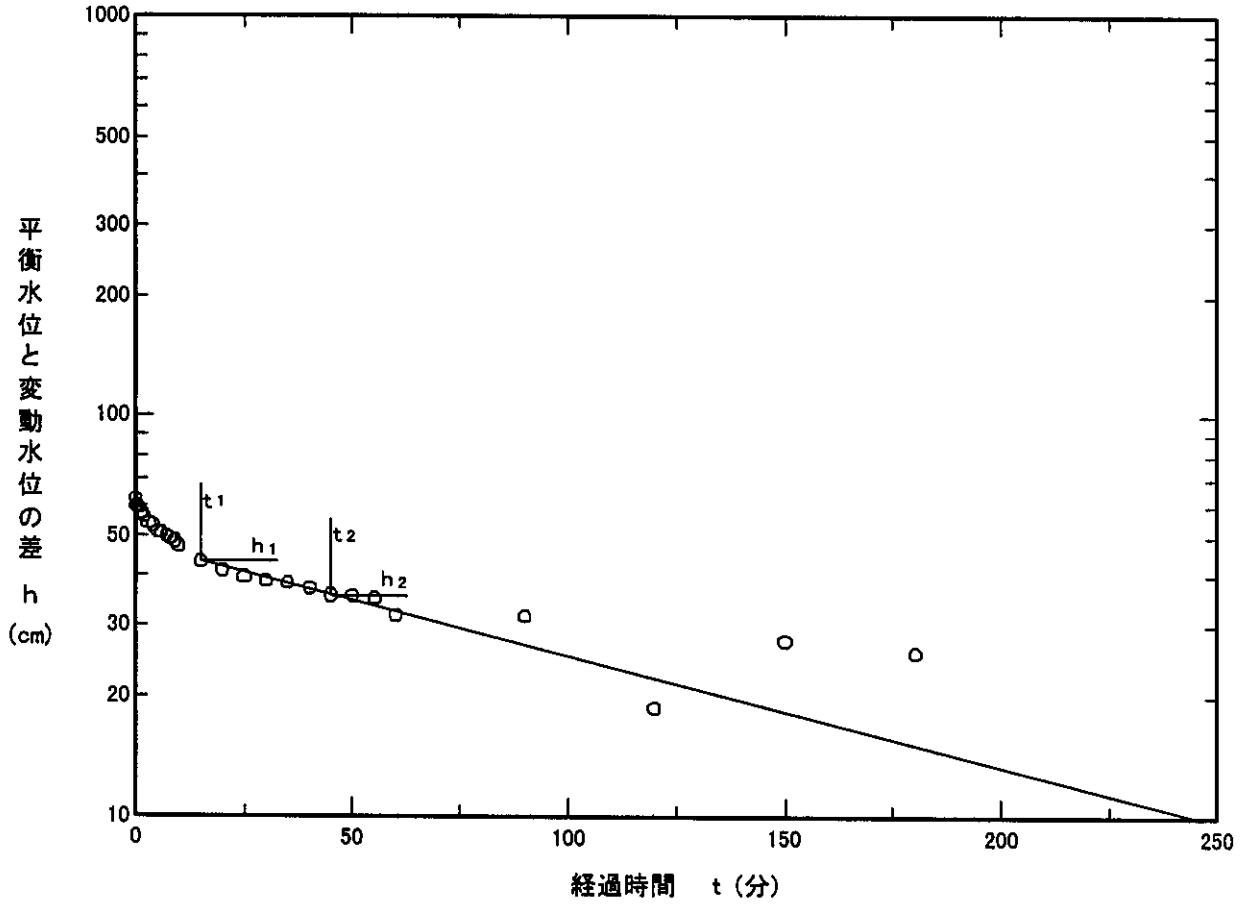


測定時の状況

現場透水試験結果図

調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N02F1-30	透水区間	GL -0.17
測定月日	平成15年 1月24日		～ -1.00 m
開始時間	12:35	N 値	
地 質 名	表土～礫混りシルト～礫混り砂質粘土		

平衡水位	GL - 0.782 m
試験時の状況	

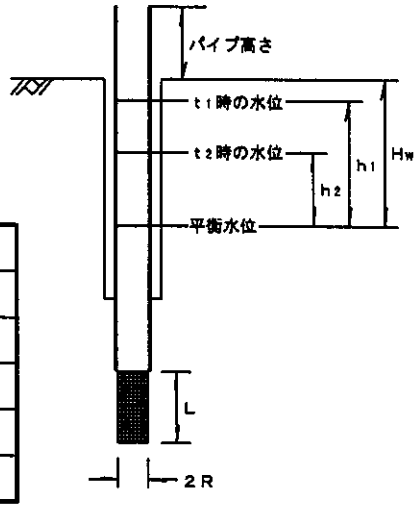


透水係数算定式

$$k = \frac{A_B}{864} \cdot \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1}$$

$$A_B \fallingdotseq \frac{4000R^2}{(e+20R)[2-(h/e)]h}$$

R = 5.000 cm
e = 21.8 cm
h(注入)= 39.5 cm
h(回復)= cm



透水係数算定結果

注入法	o	回復法	
t_1	900 sec	t_1	sec
t_2	2700 sec	t_2	sec
h_1	43.2 cm	h_1	cm
h_2	35.7 cm	h_2	cm
透水係数 k	5.27×10^{-4} cm/s	透水係数 k	cm/s

現場透水試験データシート

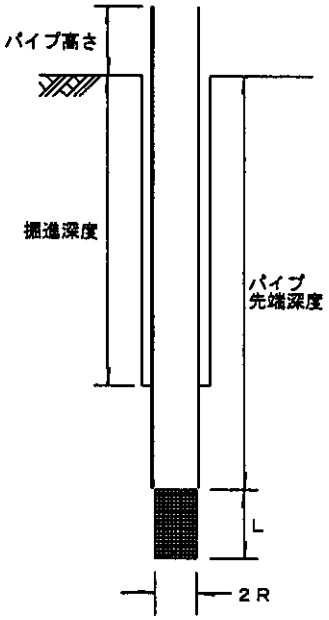
調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N03-I-30	透水区間	GL −0.03 ～ −1.00 m
測 定 日	1月24日		
開始時間		N 値	
地 質	礫混り砂質シルト～粘土混り砂礫		

測 定 者	斉藤	自然水位	GL m
記 録 者	小野田	掘進深度	GL −1.00 m
パイプ高さ	GL +0.000 m	平衡水位	GL −0.100 m

透水区間の長さ	L	97.10 cm
パイプの半径	R	5.000 cm

注 入 法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″	0.029	0.029	0.071
15″	0.034	0.034	0.066
30″	0.050	0.050	0.050
45″	0.055	0.055	0.045
1′	0.056	0.056	0.044
1′30″	0.057	0.057	0.043
2′	0.058	0.058	0.042
3′	0.062	0.062	0.038
4′	0.065	0.065	0.035
5′	0.068	0.068	0.032
6′	0.075	0.075	0.025
7′	0.076	0.076	0.024
8′	0.077	0.077	0.023
9′	0.079	0.079	0.021
10′	0.080	0.080	0.020
15′	0.085	0.085	0.015
20′	0.087	0.087	0.013
25′	0.094	0.094	0.006
30′	0.098	0.098	0.002
35′	0.100	0.100	0.000
40′	0.102	0.102	−0.002
45′	0.106	0.106	−0.006
50′	0.110	0.110	−0.010
55′	0.115	0.115	−0.015
60′	0.120	0.120	−0.020
90′	0.135	0.135	−0.035
120′	0.180	0.180	−0.080
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			

回 復 法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″			
15″			
30″			
45″			
1′			
1′30″			
2′			
3′			
4′			
5′			
6′			
7′			
8′			
9′			
10′			
15′			
20′			
25′			
30′			
35′			
40′			
45′			
50′			
55′			
60′			
90′			
120′			
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			

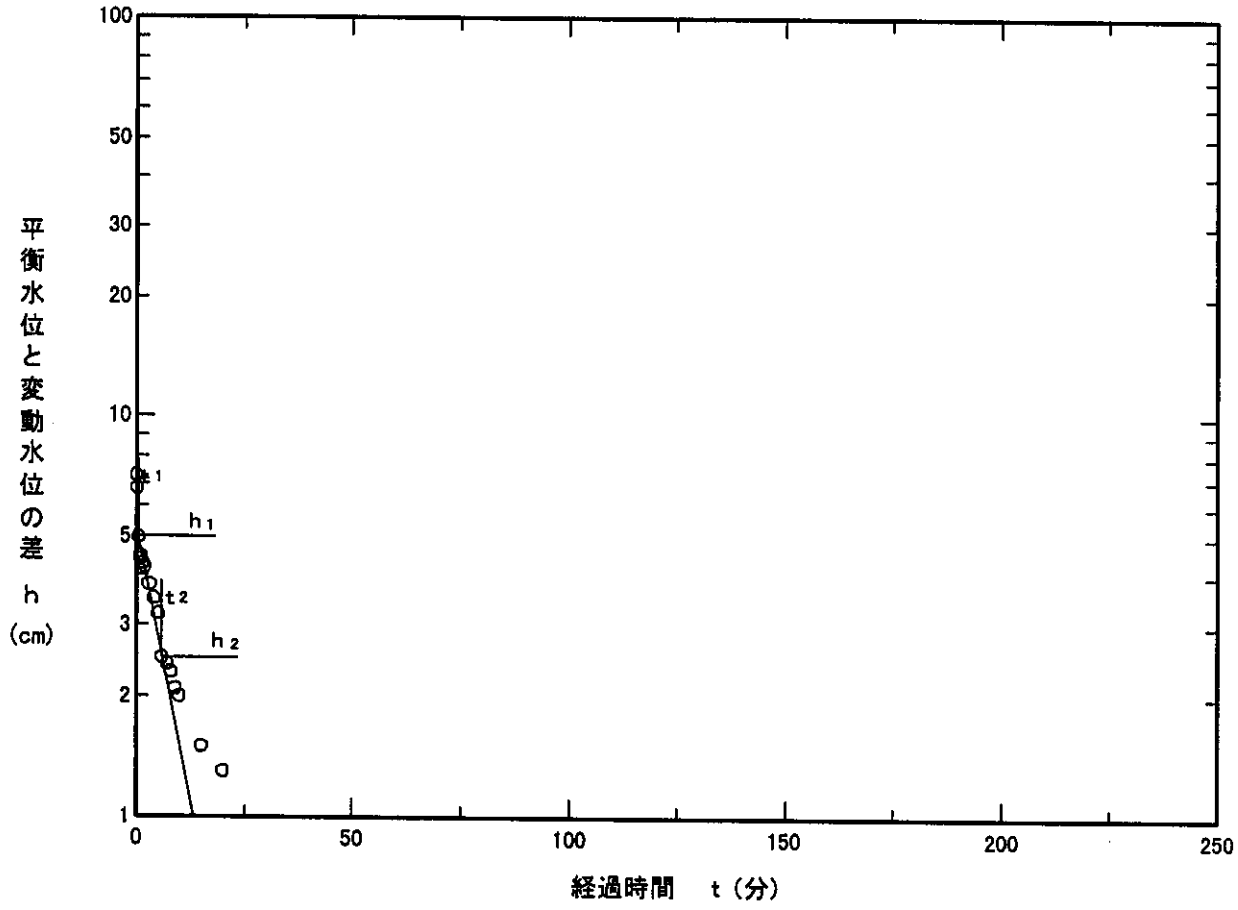


測定時の状況

現場透水試験結果図

調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N03-I-30	透水区間	GL -0.03 ～ -1.00 m
測定月日	平成15年 1月24日		
開始時間		N 値	
地 質 名	礫混り砂質シルト～粘土混り砂礫		

平衡水位	GL - 0.100 m
試験時の状況	

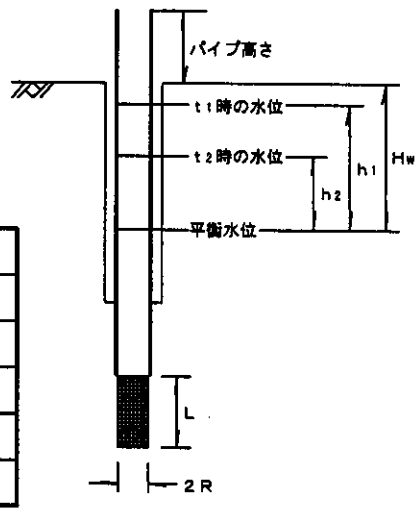


透水係数算定式

$$k = \frac{A_B}{864} \cdot \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1}$$

$$A_B \fallingdotseq \frac{4000R^2}{(e+20R)[2-(h/e)]h}$$

R = 5.000 cm
e = 90.0 cm
h(注入)= 3.8 cm
h(回復)= cm



透水係数算定結果

注入法	o	回復法	
t_1	30 sec	t_1	sec
t_2	360 sec	t_2	sec
h_1	5.0 cm	h_1	cm
h_2	2.5 cm	h_2	cm
透水係数k	6.28×10^{-4} cm/s	透水係数k	cm/s

現場透水試験データシート

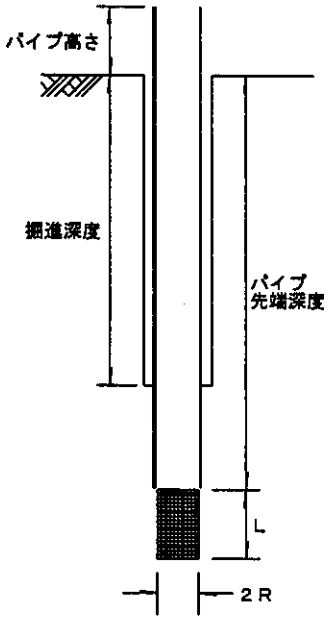
調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N04L1-30	透水区間	GL -1.00
測 定 日	1月23日		～ -1.08 m
開始時間	12:02	N 値	
地 質	礫混り砂質シルト～砂礫		

測 定 者	斉藤	自然水位	GL m
記 録 者	小野田	掘進深度	GL -1.08 m
パイプ高さ	GL +0.920 m	平衡水位	GL -1.000 m

透水区間の長さ	L	8.00 cm
パイプの半径	R	2.590 cm

注入法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″	0.000	-0.920	1.920
15″	0.151	-0.769	1.769
30″	0.272	-0.648	1.648
45″	0.485	-0.435	1.435
1′	0.582	-0.338	1.338
1′30″	0.895	-0.025	1.025
2′	1.335	0.415	0.585
3′	1.497	0.577	0.423
4′	1.532	0.612	0.388
5′	1.590	0.670	0.330
6′	1.601	0.681	0.319
7′	1.637	0.717	0.283
8′	1.674	0.754	0.246
9′	1.691	0.771	0.229
10′	1.706	0.786	0.214
15′	1.738	0.818	0.182
20′	1.767	0.847	0.153
25′	1.856	0.936	0.064
30′	1.905	0.985	0.015
35′	1.915	0.995	0.005
40′			
45′			
50′			
55′			
60′			
90′			
120′			
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			

回復法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″			
15″			
30″			
45″			
1′			
1′30″			
2′			
3′			
4′			
5′			
6′			
7′			
8′			
9′			
10′			
15′			
20′			
25′			
30′			
35′			
40′			
45′			
50′			
55′			
60′			
90′			
120′			
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			

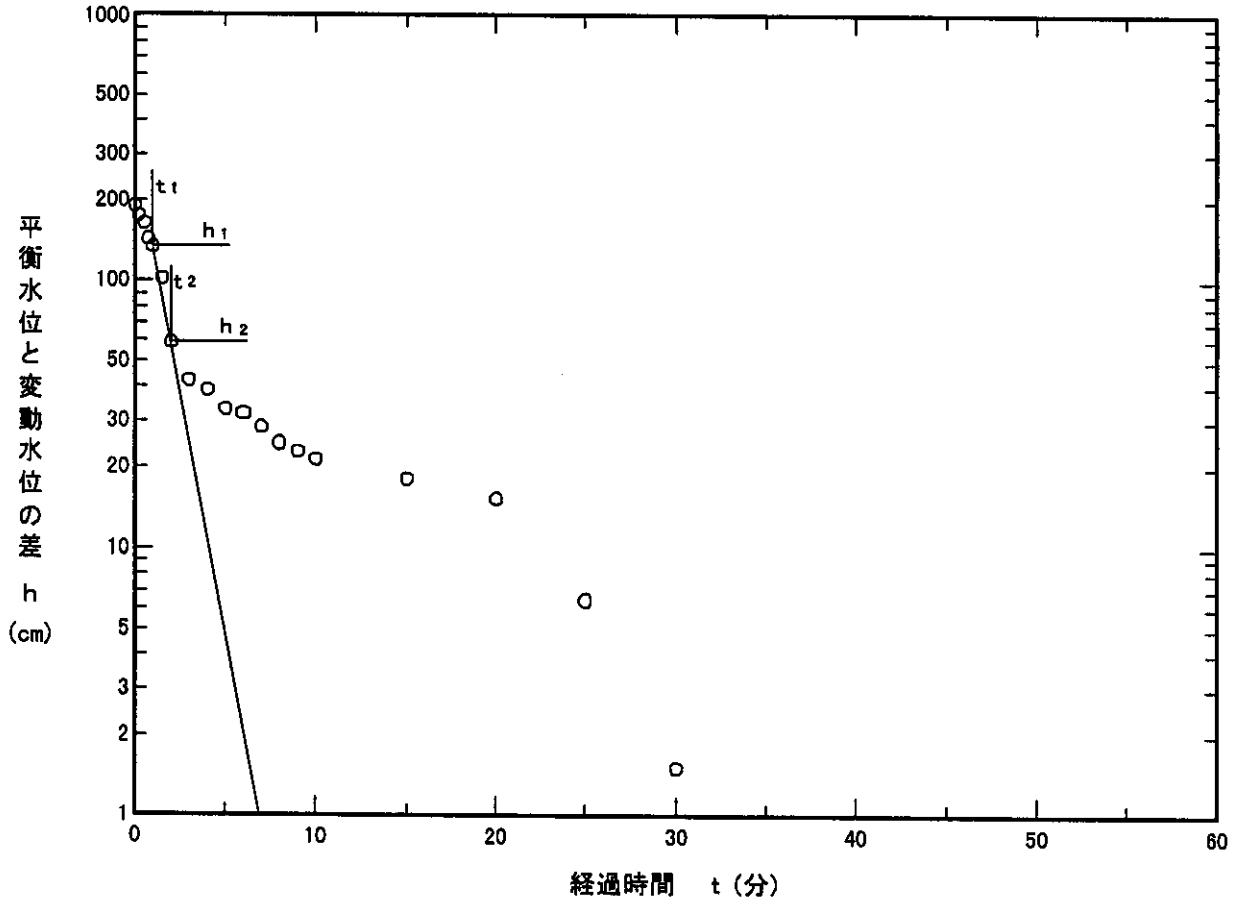


測定時の状況

現場透水試験結果図

調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N04L1-30	透水区間	GL -1.00
測定月日	平成15年 1月23日		～ -1.08 m
開始時間	12:02	N 値	
地 質 名	礫混り砂質シルト～砂礫		

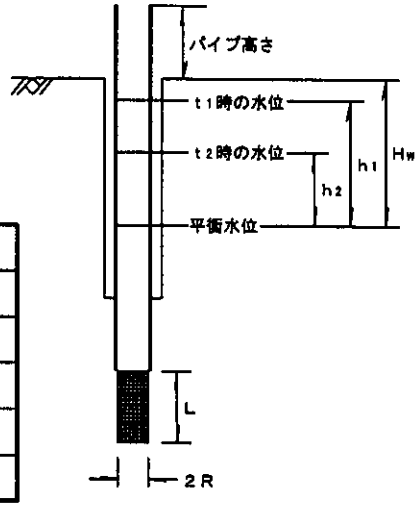
平衡水位	GL - 1.000 m
試験時の状況	



透水係数算定式

$$k = \frac{R}{4(t_2-t_1)} \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)$$

$R = 2.590$ cm



透水係数算定結果

注入法		回復法	
t_1	60 sec	t_1	sec
t_2	120 sec	t_2	sec
h_1	133.8 cm	h_1	cm
h_2	58.5 cm	h_2	cm
透水係数 k	8.93×10^{-3} cm/s	透水係数 k	cm/s

現場透水試験データシート

調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N05-0-30	透水区間	GL -0.00
測 定 日	1月24日		～ -1.00 m
開始時間	12:39	N 値	
地 質	黒ボク～シルト質粘土		

測 定 者	斉藤	自然水位	GL m
記 録 者	小野田	掘進深度	GL -1.00 m
パイプ高さ	GL +0.000 m	平衡水位	GL -0.682 m

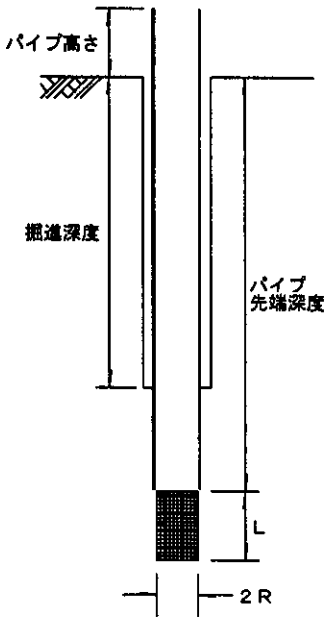
透水区間の長さ	L	100.00 cm
パイプの半径	R	5.000 cm

注 入 法

経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″	0.000	0.000	0.682
15″	0.014	0.014	0.668
30″	0.023	0.023	0.659
45″	0.032	0.032	0.650
1′	0.041	0.041	0.641
1′30″	0.049	0.049	0.633
2′	0.057	0.057	0.625
3′	0.067	0.067	0.615
4′	0.082	0.082	0.600
5′	0.098	0.098	0.584
6′	0.109	0.109	0.573
7′	0.118	0.118	0.564
8′	0.128	0.128	0.554
9′	0.136	0.136	0.546
10′	0.140	0.140	0.542
15′	0.174	0.174	0.508
20′	0.196	0.196	0.486
25′	0.218	0.218	0.464
30′	0.236	0.236	0.446
35′	0.255	0.255	0.427
40′	0.268	0.268	0.414
45′	0.282	0.282	0.400
50′	0.299	0.299	0.383
55′	0.311	0.311	0.371
60′	0.325	0.325	0.357
90′	0.377	0.377	0.305
120′	0.425	0.425	0.257
150′	0.454	0.454	0.228
180′	0.484	0.484	0.198
210′			
240′			
270′			
300′			

回 復 法

経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″			
15″			
30″			
45″			
1′			
1′30″			
2′			
3′			
4′			
5′			
6′			
7′			
8′			
9′			
10′			
15′			
20′			
25′			
30′			
35′			
40′			
45′			
50′			
55′			
60′			
90′			
120′			
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			

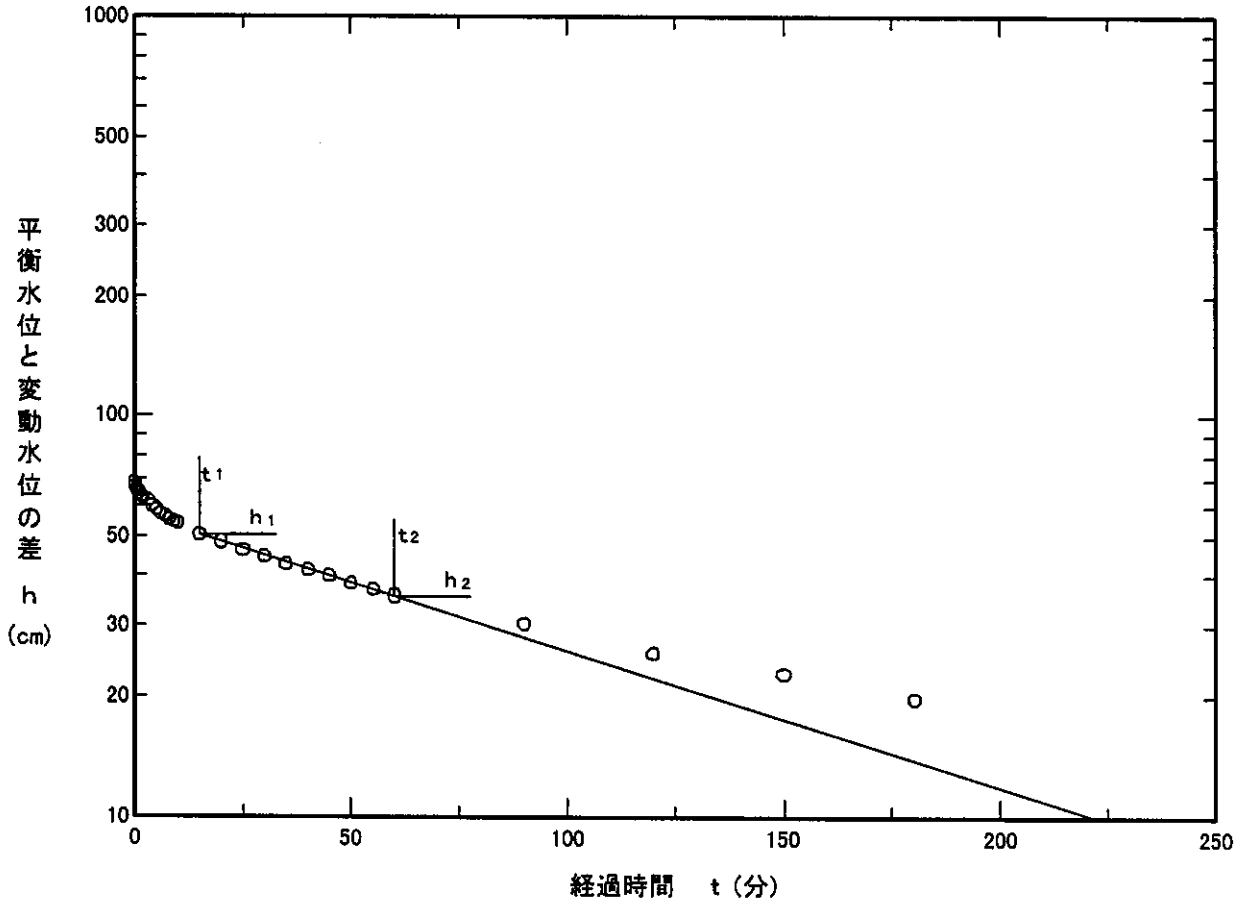


測定時の状況

現場透水試験結果図

調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	NO5-0-30	透水区間	GL -0.00
測定月日	平成15年 1月24日		～ -1.00 m
開始時間	12:39	N 値	
地 質 名	黒ボク～シルト質粘土		

平衡水位	GL - 0.682 m
試験時の状況	

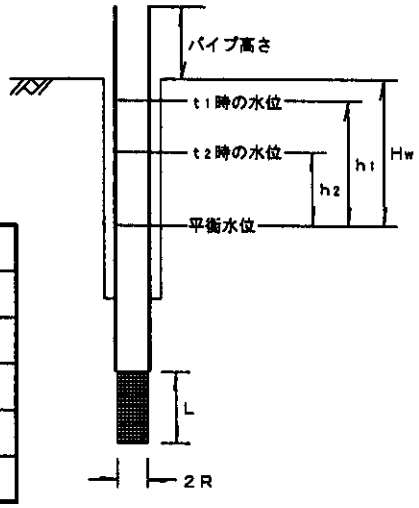


透水係数算定式

$$k = \frac{A_B}{864} \cdot \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1}$$

$$A_B \fallingdotseq \frac{4000R^2}{(e+20R)[2-(h/e)]h}$$

R = 5.000 cm
e = 31.8 cm
h(注入)= 43.3 cm
h(回復)= cm



透水係数算定結果

注入法		回復法	
t_1	900 sec	t_1	sec
t_2	3600 sec	t_2	sec
h_1	50.8 cm	h_1	cm
h_2	35.7 cm	h_2	cm
透水係数k	1.77×10^{-4} cm/s	透水係数k	cm/s

現場透水試験データシート

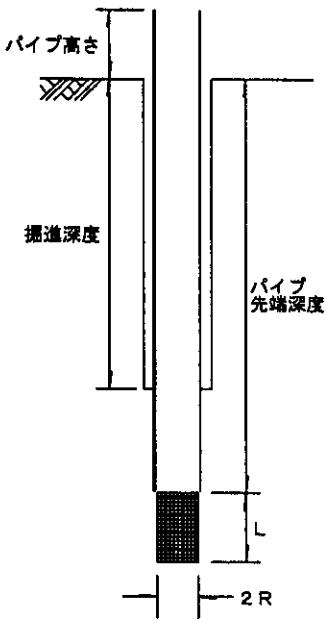
調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N06-F-21	透水区間	GL -0.00 ～ -1.00 m
測 定 日	1月28日		
開始時間	13:05	N 値	
地 質	有機質土～砂混り有機質土		

測 定 者	斉藤	自然水位	GL m
記 録 者	小野田	掘進深度	GL -1.00 m
パイプ高さ	GL +0.000 m	平衡水位	GL -1.000 m

透水区間の長さ	L	100.00 cm
パイプの半径	R	5.000 cm

注 入 法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″	0.000	0.000	1.000
15″	0.085	0.085	0.915
30″	0.101	0.101	0.899
45″	0.110	0.110	0.890
1′	0.119	0.119	0.881
1′30″	0.131	0.131	0.869
2′	0.144	0.144	0.856
3′	0.160	0.160	0.840
4′	0.175	0.175	0.825
5′	0.186	0.186	0.814
6′	0.195	0.195	0.805
7′	0.204	0.204	0.796
8′	0.211	0.211	0.789
9′	0.218	0.218	0.782
10′	0.224	0.224	0.776
15′	0.243	0.243	0.757
20′	0.260	0.260	0.740
25′	0.278	0.278	0.722
30′	0.285	0.285	0.715
35′	0.303	0.303	0.697
40′	0.311	0.311	0.689
45′	0.324	0.324	0.676
50′	0.339	0.339	0.661
55′	0.350	0.350	0.650
60′	0.355	0.355	0.645
90′	0.400	0.400	0.600
120′	0.422	0.422	0.578
150′	0.444	0.444	0.556
180′	0.462	0.462	0.538
210′			
240′			
270′			
300′			

回 復 法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″			
15″			
30″			
45″			
1′			
1′30″			
2′			
3′			
4′			
5′			
6′			
7′			
8′			
9′			
10′			
15′			
20′			
25′			
30′			
35′			
40′			
45′			
50′			
55′			
60′			
90′			
120′			
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			



測定時の状況

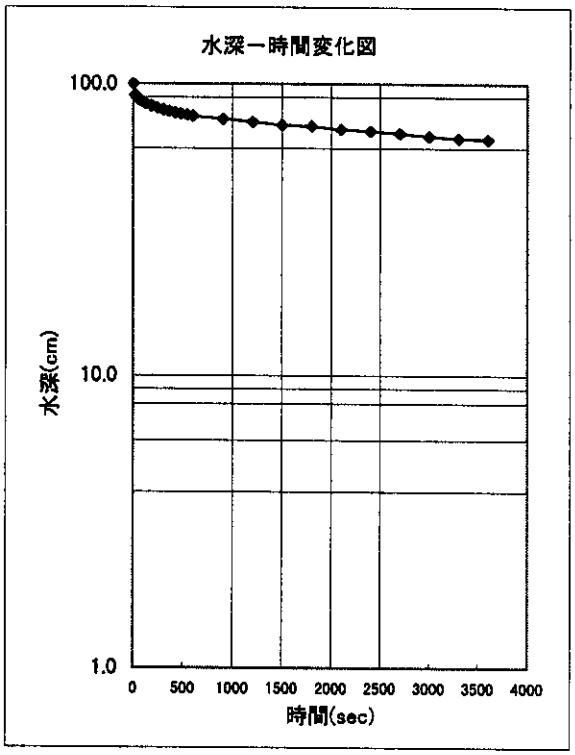
現場透水試験データシート

調査件名: 捨石たい積場のたい積物実態調査
測 定 日: 2003/1/28
測定孔名: No.6 (F-21)
測定区間: GL-0.0～1.00m

○変水位法

4.58E-04 k :透水係数(cm/s)
5 r :試験孔の半径(cm)
90 t_1
300 t_2
86.9 h_1
81.4 h_2 :それぞれ時刻(t_1,t_2(t_1<t_2))における孔内の水深(cm)
100 :透水区間の長さ(cm)

地盤から水面までの距離(cm)	時間(sec)	水深(cm)
0.0	0	100.0
8.5	15	91.5
10.1	30	89.9
11.0	45	89.0
11.9	60	88.1
13.1	90	86.9
14.4	120	85.6
16.0	180	84.0
17.5	240	82.5
18.6	300	81.4
19.5	360	80.5
20.4	420	79.6
21.1	480	78.9
21.8	540	78.2
22.4	600	77.6
24.3	900	75.7
26.0	1200	74
27.8	1500	72.2
28.5	1800	71.5
30.3	2100	69.7
31.1	2400	68.9
32.4	2700	67.6
33.9	3000	66.1
35.0	3300	65
35.5	3600	64.5



$$k=r^2/2(t_1-t_2)*((\sinh^{-1}(h_1/2r)/h_1)-(\sinh^{-1}(h_2/2r)))+(\sinh^{-1}(2r/h_1)-\sinh^{-1}(2r/h_2))/2r))$$

−0.208 −0.001 −0.001

k＝ 4.58E-04 cm/s

現場透水試験データシート

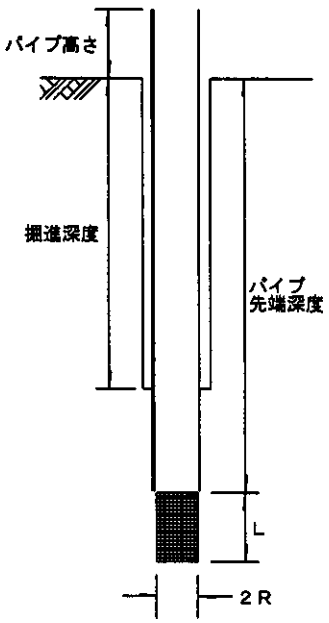
調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N07-I-19	透水区間	GL −0.11
測 定 日	1月27日		～ −1.00 m
開始時間	10:30	N 値	
地 質	礫混り粘土質砂～腐植土～礫混り砂質粘土		

測 定 者	小林	自然水位	GL m
記 録 者	片岡	掘進深度	GL −1.00 m
パイプ高さ	GL +0.000 m	平衡水位	GL −0.830 m

透水区間の長さ	L	89.00 cm
パイプの半径	R	5.000 cm

注 入 法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″	0.110	0.110	0.720
15″	0.110	0.110	0.720
30″	0.113	0.113	0.717
45″	0.123	0.123	0.707
1′	0.130	0.130	0.700
1′30″	0.133	0.133	0.697
2′	0.140	0.140	0.690
3′	0.140	0.140	0.690
4′	0.158	0.158	0.672
5′	0.168	0.168	0.662
6′	0.177	0.177	0.653
7′	0.183	0.183	0.647
8′	0.191	0.191	0.639
9′	0.199	0.199	0.631
10′	0.210	0.210	0.620
15′	0.238	0.238	0.592
20′	0.262	0.262	0.568
25′	0.280	0.280	0.550
30′	0.296	0.296	0.534
35′	0.311	0.311	0.519
40′	0.335	0.335	0.495
45′	0.341	0.341	0.489
50′	0.353	0.353	0.477
55′	0.365	0.365	0.465
60′	0.374	0.374	0.456
90′	0.433	0.433	0.397
120′	0.435	0.435	0.395
150′	0.485	0.485	0.345
180′	0.530	0.530	0.300
210′	0.550	0.550	0.280
240′	0.586	0.586	0.244
270′	0.635	0.635	0.195
300′	0.743	0.743	0.087

回 復 法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″			
15″			
30″			
45″			
1′			
1′30″			
2′			
3′			
4′			
5′			
6′			
7′			
8′			
9′			
10′			
15′			
20′			
25′			
30′			
35′			
40′			
45′			
50′			
55′			
60′			
90′			
120′			
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			

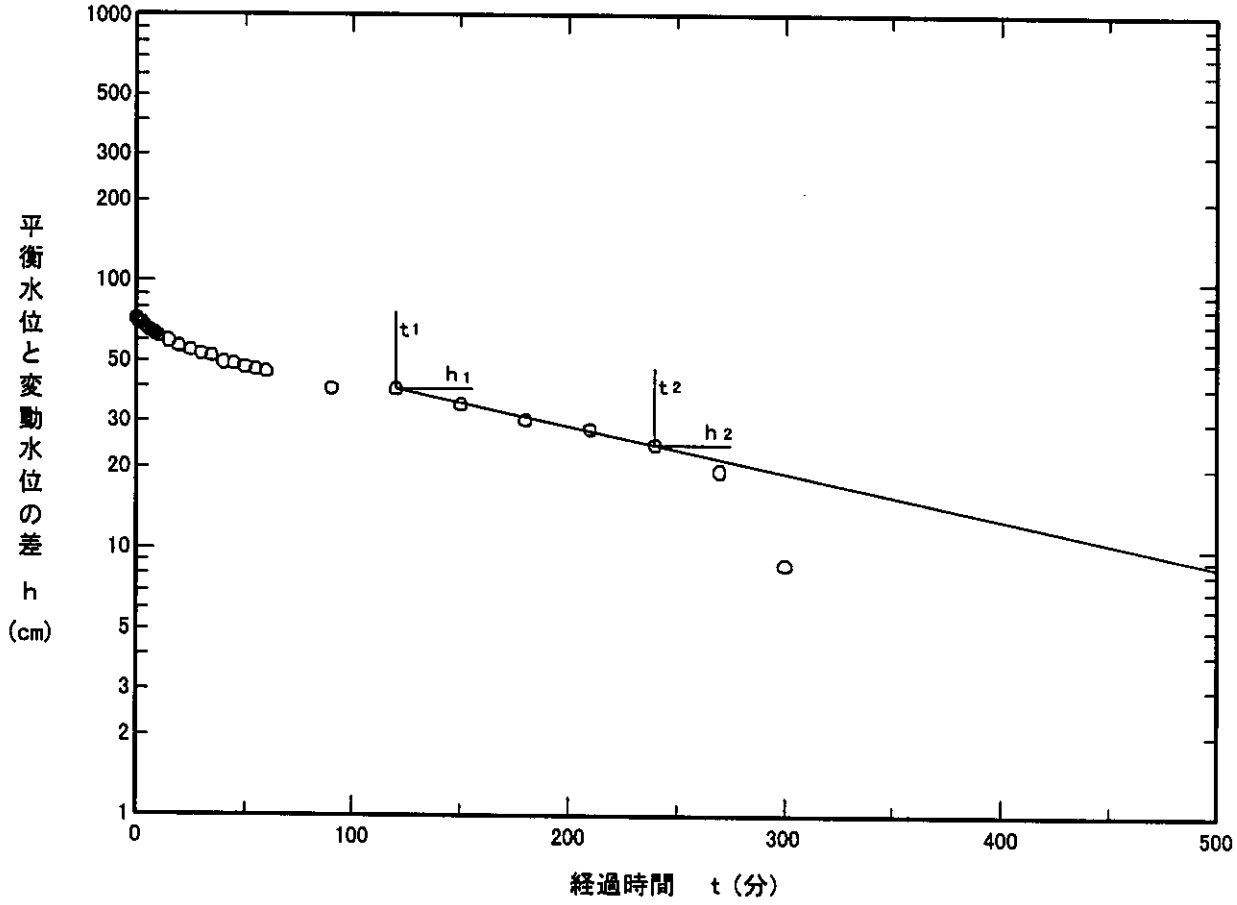


測定時の状況

現場透水試験結果図

調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N07-I-19	透水区間	GL -0.11
測定月日	平成15年 1月27日		～ -1.00 m
開始時間	10:30	N 値	
地 質 名	礫混り粘土質砂～腐植土～礫混り砂質粘土		

平衡水位	GL - 0.830 m
試験時の状況	

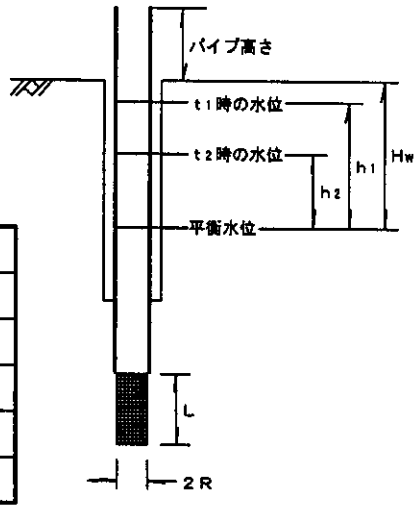


透水係数算定式

$$k = \frac{A_B}{864} \cdot \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1}$$

$$A_B \fallingdotseq \frac{4000R^2}{(e+20R)[2-(h/e)]h}$$

R = 5.000 cm
e = 17.0 cm
h(注入)= 31.9 cm
h(回復)= cm



透水係数算定結果

注入法	o	回復法	
t_1	7200 sec	t_1	sec
t_2	14400 sec	t_2	sec
h_1	39.5 cm	h_1	cm
h_2	24.4 cm	h_2	cm
透水係数k	5.38×10^{-4} cm/s	透水係数k	cm/s

現場透水試験データシート

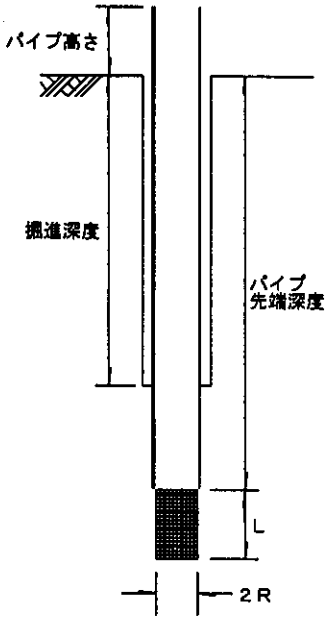
調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	NO8K2-17	透水区間	GL −0.00
測 定 日	1月27日		～ −0.80 m
開始時間	10:15	N 値	
地 質	礫混り砂～腐植土～礫混り砂		

測 定 者	斉藤	自然水位	GL m
記 録 者	小野田	掘進深度	GL −0.80 m
パイプ高さ	GL +0.000 m	平衡水位	GL −0.542 m

透水区間の長さ	L	80.00 cm
パイプの半径	R	5.000 cm

注 入 法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″	0.000	0.000	0.542
15″	0.029	0.029	0.513
30″	0.040	0.040	0.502
45″	0.053	0.053	0.489
1′	0.060	0.060	0.482
1′30″	0.087	0.087	0.455
2′	0.090	0.090	0.452
3′	0.105	0.105	0.437
4′	0.124	0.124	0.418
5′	0.135	0.135	0.407
6′	0.141	0.141	0.401
7′	0.152	0.152	0.390
8′	0.161	0.161	0.381
9′	0.165	0.165	0.377
10′	0.173	0.173	0.369
15′	0.186	0.186	0.356
20′	0.195	0.195	0.347
25′	0.211	0.211	0.331
30′	0.240	0.240	0.302
35′	0.261	0.261	0.281
40′	0.276	0.276	0.266
45′	0.292	0.292	0.250
50′	0.309	0.309	0.233
55′	0.316	0.316	0.226
60′	0.326	0.326	0.216
90′	0.345	0.345	0.197
120′	0.375	0.375	0.167
150′	0.383	0.383	0.159
180′	0.394	0.394	0.148
210′	0.397	0.397	0.145
240′	0.405	0.405	0.137
270′	0.416	0.416	0.126
300′	0.420	0.420	0.122

回 復 法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″			
15″			
30″			
45″			
1′			
1′30″			
2′			
3′			
4′			
5′			
6′			
7′			
8′			
9′			
10′			
15′			
20′			
25′			
30′			
35′			
40′			
45′			
50′			
55′			
60′			
90′			
120′			
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			

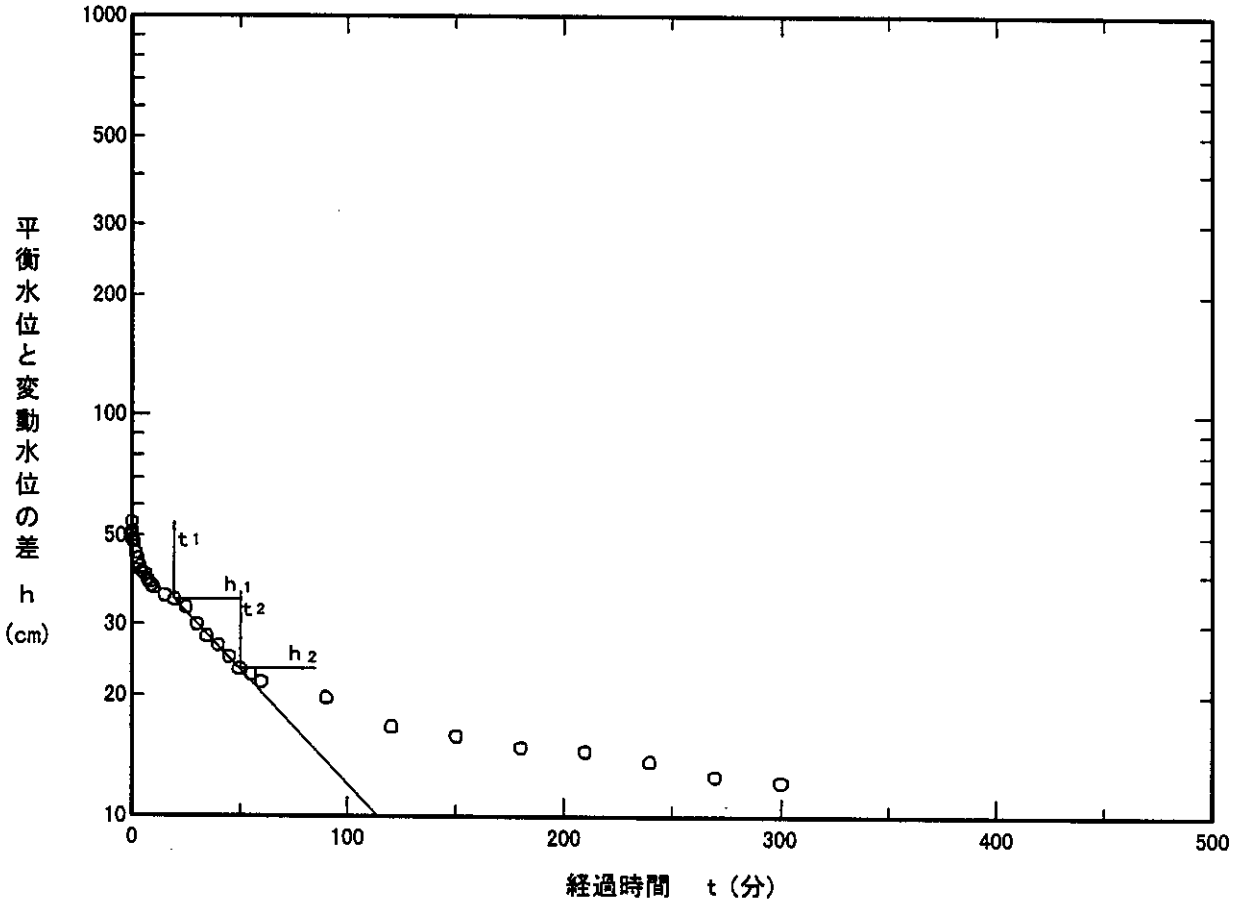


測定時の状況

現場透水試験結果図

調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N08K2-17	透水区間	GL -0.00
測定月日	平成15年 1月27日		～ -0.80 m
開始時間	10:15	N 値	
地 質 名	礫混り砂～腐植土～礫混り砂		

平衡水位	GL - 0.542 m
試験時の状況	

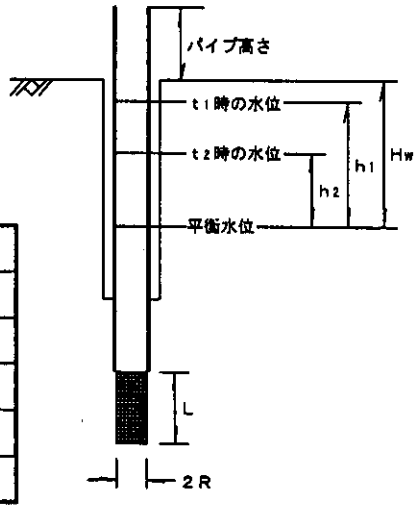


透水係数算定式

$$k = \frac{A_B}{864} \cdot \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1}$$

$$A_B \fallingdotseq \frac{4000R^2}{(e+20R)[2-(h/e)]h}$$

R = 5.000 cm
e = 25.8 cm
h(注入)= 29.0 cm
h(回復)= cm



透水係数算定結果

注入法		回復法	
t_1	1200 sec	t_1	sec
t_2	3000 sec	t_2	sec
h_1	34.7 cm	h_1	cm
h_2	23.3 cm	h_2	cm
透水係数k	2.29×10^{-4} cm/s	透水係数k	cm/s

現場透水試験データシート

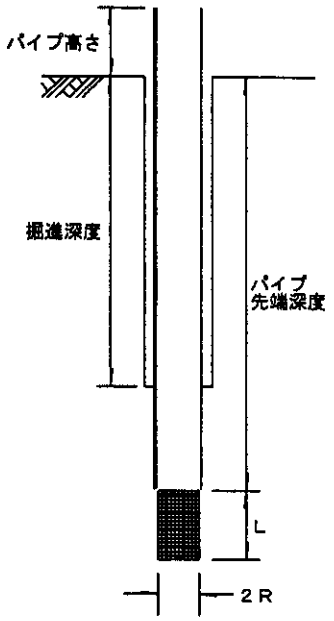
調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N09-0-21	透水区間	GL -0.00
測 定 日	1月24日		～ -1.00 m
開始時間	13:57	N 値	
地 質	砂質シルト～腐植土～砂混り粘土		

測 定 者	斉藤	自然水位	GL m
記 録 者	小野田	掘進深度	GL -1.00 m
パイプ高さ	GL +0.000 m	平衡水位	GL -1.000 m

透水区間の長さ	L	100.00 cm
パイプの半径	R	5.000 cm

注入法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″	0.001	0.001	0.999
15″	0.037	0.037	0.963
30″	0.050	0.050	0.950
45″	0.056	0.056	0.944
1′	0.059	0.059	0.941
1′30″	0.070	0.070	0.930
2′	0.073	0.073	0.927
3′	0.082	0.082	0.918
4′	0.089	0.089	0.911
5′	0.096	0.096	0.904
6′	0.104	0.104	0.896
7′	0.109	0.109	0.891
8′	0.115	0.115	0.885
9′	0.120	0.120	0.880
10′	0.127	0.127	0.873
15′	0.155	0.155	0.845
20′	0.170	0.170	0.830
25′	0.192	0.192	0.808
30′	0.203	0.203	0.797
35′	0.218	0.218	0.782
40′	0.228	0.228	0.772
45′	0.237	0.237	0.763
50′	0.250	0.250	0.750
55′	0.260	0.260	0.740
60′	0.270	0.270	0.730
90′	0.300	0.300	0.700
120′	0.348	0.348	0.652
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			

回復法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″			
15″			
30″			
45″			
1′			
1′30″			
2′			
3′			
4′			
5′			
6′			
7′			
8′			
9′			
10′			
15′			
20′			
25′			
30′			
35′			
40′			
45′			
50′			
55′			
60′			
90′			
120′			
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			



測定時の状況

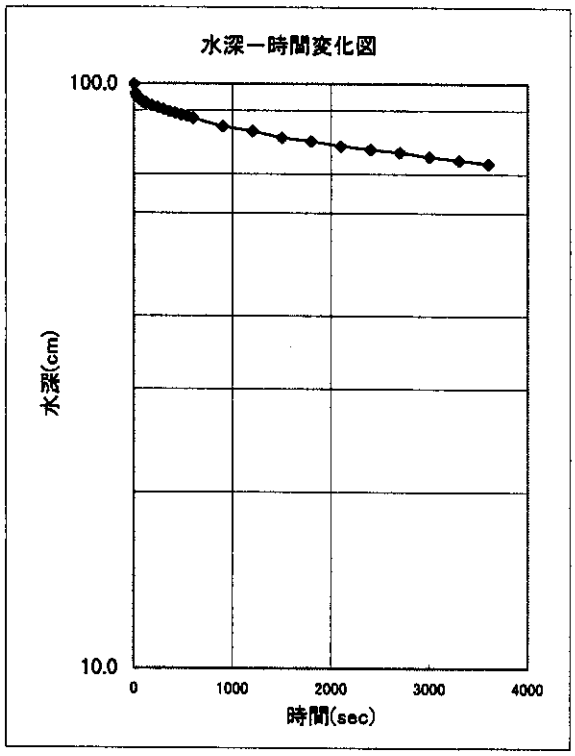
現場透水試験データシート

調査件名: 捨石たい積場のたい積物実態調査
測 定 日: 2003/1/24
測定孔名: No.9 (O-21)
測定区間: GL-0.00～1.00m

○変水位法

1.76E-04 k :透水係数(cm/s)
5 r :試験孔の半径(cm)
120 t_1
420 t_2
92.7 h_1 :それぞれ時刻(t_1,t_2(t_1<t_2))における孔内の水深(cm)
89.1 h_2
100 :透水区間の長さ(cm)

地盤から水頭までの距離(cm)	時間(sec)	水深(cm)
0.1	0	99.9
3.7	15	96.3
5.0	30	95.0
5.6	45	94.4
5.9	60	94.1
7.0	90	93.0
7.3	120	92.7
8.2	180	91.8
8.9	240	91.1
9.6	300	90.4
10.4	360	89.6
10.9	420	89.1
11.5	480	88.5
12.0	540	88.0
12.7	600	87.3
15.5	900	84.5
17.0	1200	83.0
19.2	1500	80.8
20.3	1800	79.7
21.8	2100	78.2
22.8	2400	77.2
23.7	2700	76.3
25.0	3000	75.0
26.0	3300	74.0
27.0	3600	73.0



$$k=r^2/2(t_1-t_2)*((\sinh^{-1}(h_1/2r)/h_1)-(\sinh^{-1}(h_2/2r)))+(\sinh^{-1}(2r/h_1)-\sinh^{-1}(2r/h_2))/2r))$$

−0.139 −0.001 0.000

k= 1.76E-04 cm/s

現場透水試験データシート

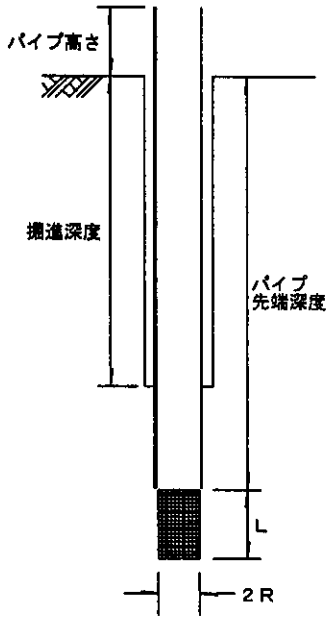
調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N010L-12	透水区間	GL -0.00 ～ -0.87 m
測 定 日	1月27日		
開始時間	11:38	N 値	
地 質	礫混りシルト質砂～腐植土～砂質粘土		

測 定 者	斉藤	自然水位	GL m
記 録 者	小野田	掘進深度	GL -1.00 m
パイプ高さ	GL +0.000 m	平衡水位	GL -1.000 m

透水区間の長さ	L	86.80 cm
パイプの半径	R	5.000 cm

注 入 法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″	0.000	0.000	1.000
15″	0.025	0.025	0.975
30″	0.040	0.040	0.960
45″	0.049	0.049	0.951
1′	0.059	0.059	0.941
1′30″	0.074	0.074	0.926
2′	0.086	0.086	0.914
3′	0.109	0.109	0.891
4′	0.125	0.125	0.875
5′	0.144	0.144	0.856
6′	0.156	0.156	0.844
7′	0.172	0.172	0.828
8′	0.184	0.184	0.816
9′	0.195	0.195	0.805
10′	0.207	0.207	0.793
15′	0.258	0.258	0.742
20′	0.310	0.310	0.690
25′	0.367	0.367	0.633
30′	0.415	0.415	0.585
35′	0.459	0.459	0.541
40′	0.490	0.490	0.510
45′	0.538	0.538	0.462
50′	0.550	0.550	0.450
55′	0.565	0.565	0.435
60′	0.585	0.585	0.415
90′	0.695	0.695	0.305
120′	0.759	0.759	0.241
150′	0.797	0.797	0.203
180′	0.824	0.824	0.176
210′	0.850	0.850	0.150
240′	0.868	0.868	0.132
270′	0.868	0.868	0.132
300′			

回 復 法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″			
15″			
30″			
45″			
1′			
1′30″			
2′			
3′			
4′			
5′			
6′			
7′			
8′			
9′			
10′			
15′			
20′			
25′			
30′			
35′			
40′			
45′			
50′			
55′			
60′			
90′			
120′			
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			



測定時の状況

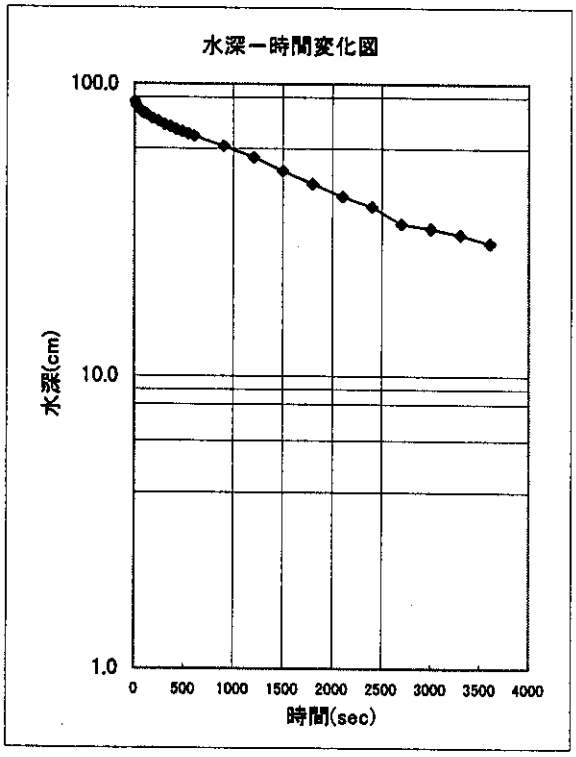
現場透水試験データシート

調査件名: 捨石たい積場のたい積物実態調査
測 定 日: 2003/1/27
測定孔名: No.10 (L-12)
測定区間: GL-0.00～0.87m

○変水位法

4.32E-04 k :透水係数(cm/s)
5 r :試験孔の半径(cm)
120 t_1
600 t_2
78.4 h_1
66.3 h_2 :それぞれ時刻(t_1,t_2(t_1<t_2))における孔内の水深(cm)
87 :透水区間の長さ(cm)

孔底から水頭までの高低(cm)	時間(sec)	水深(cm)
0.0	0	87.0
2.5	15	84.5
4.0	30	83.0
4.9	45	82.1
5.9	60	81.1
7.4	90	79.6
8.6	120	78.4
10.9	180	76.1
12.5	240	74.5
14.4	300	72.6
15.6	360	71.4
17.2	420	69.8
18.4	480	68.6
19.5	540	67.5
20.7	600	66.3
25.8	900	61.2
31.0	1200	56.0
36.7	1500	50.3
41.5	1800	45.5
45.9	2100	41.1
49.0	2400	38.0
53.8	2700	33.2
55.0	3000	32.0
56.5	3300	30.5
58.5	3600	28.5



$$k=r^2/2(t_1-t_2)*((\sinh^{-1}(h_1/2r)/h_1)-(\sinh^{-1}(h_2/2r)))+(\sinh^{-1}(2r/h_1)-\sinh^{-1}(2r/h_2))/2r))$$

−0.069 −0.004 −0.002

k＝ 4.32E-04 cm/s

現場透水試験データシート

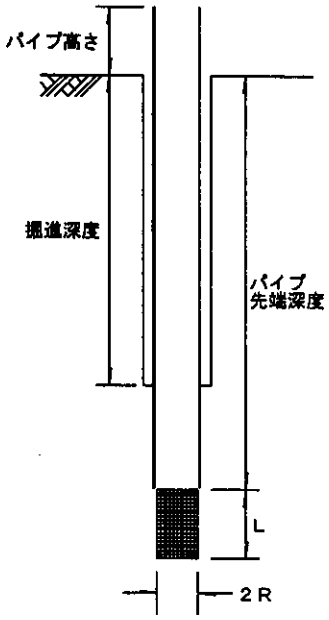
調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	NO11F-12	透水区間	GL −0.23
測 定 日	1月27日		～ −1.00 m
開始時間	12:50	N 値	
地 質	表土～シルト質粘土		

測 定 者	小林	自然水位	GL m
記 録 者	片岡	掘進深度	GL −1.00 m
パイプ高さ	GL +0.000 m	平衡水位	GL −0.890 m

透水区間の長さ	L	77.00 cm
パイプの半径	R	5.000 cm

注 入 法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″	0.230	0.230	0.660
15″	0.239	0.239	0.651
30″	0.245	0.245	0.645
45″	0.250	0.250	0.640
1′	0.252	0.252	0.638
1′30″	0.260	0.260	0.630
2′	0.272	0.272	0.618
3′	0.282	0.282	0.608
4′	0.295	0.295	0.595
5′	0.305	0.305	0.585
6′	0.315	0.315	0.575
7′	0.320	0.320	0.570
8′	0.335	0.335	0.555
9′	0.340	0.340	0.550
10′	0.345	0.345	0.545
15′	0.364	0.364	0.526
20′	0.390	0.390	0.500
25′	0.405	0.405	0.485
30′	0.426	0.426	0.464
35′	0.441	0.441	0.449
40′	0.467	0.467	0.423
45′	0.480	0.480	0.410
50′	0.492	0.492	0.398
55′	0.497	0.497	0.393
60′	0.510	0.510	0.380
90′	0.585	0.585	0.305
120′	0.590	0.590	0.300
150′	0.615	0.615	0.275
180′	0.616	0.616	0.274
210′	0.640	0.640	0.250
240′	0.660	0.660	0.230
270′			
300′			

回 復 法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″			
15″			
30″			
45″			
1′			
1′30″			
2′			
3′			
4′			
5′			
6′			
7′			
8′			
9′			
10′			
15′			
20′			
25′			
30′			
35′			
40′			
45′			
50′			
55′			
60′			
90′			
120′			
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			



測定時の状況

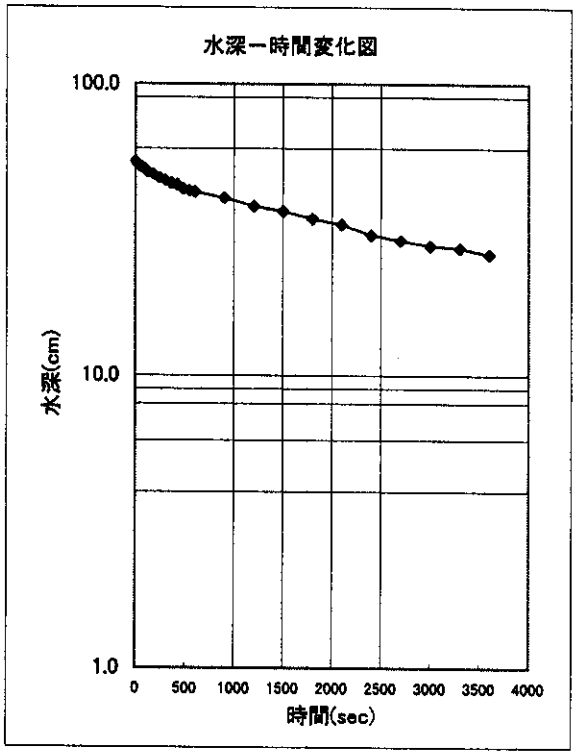
現場透水試験データシート

調査件名: 捨石たい積場のたい積物実態調査
測 定 日: 2003/1/27
測定孔名: No.11 (F-12)
測定区間: GL-0.23～1.00m

○変水位法

8.95E-04 k　:透水係数(cm/s)
5 r　:試験孔の半径(cm)
120 t_1
360 t_2
49.8 h_1
45.5 h_2　:それぞれ時刻(t_1,t_2(t_1<t_2))における孔内の水深(cm)
77　:透水区間の長さ(cm)

孔口から水面までの距離(cm)	時間(sec)	水深(cm)
23.0	0	54.0
23.9	15	53.1
24.5	30	52.5
25.0	45	52.0
25.2	60	51.8
26.0	90	51.0
27.2	120	49.8
28.2	180	48.8
29.5	240	47.5
30.5	300	46.5
31.5	360	45.5
32.0	420	45.0
33.5	480	43.5
34.0	540	43.0
34.5	600	42.5
36.4	900	40.6
39.0	1200	38.0
40.5	1500	36.5
42.6	1800	34.4
44.1	2100	32.9
46.7	2400	30.3
48.0	2700	29.0
49.2	3000	27.8
49.7	3300	27.3
51.0	3600	26.0



$$k=r^2/2(t_1-t_2)*((\sinh^{-1}(h_1/2r)/h_1)-(\sinh^{-1}(h_2/2r)))+(\sinh^{-1}(2r/h_1)-\sinh^{-1}(2r/h_2))/2r))$$

−0.208　　−0.002　　−0.002

k＝ 8.95E-04 cm/s

現場透水試験データシート

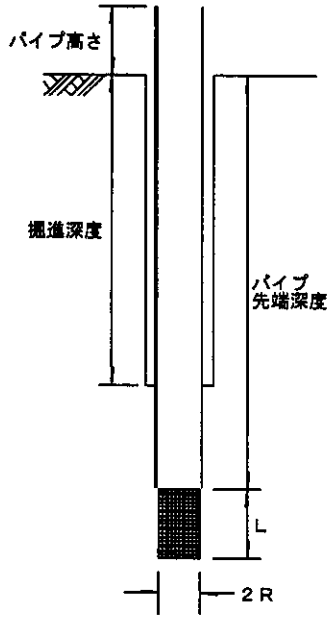
調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N0121-17	透水区間	GL -0.00
測 定 日	1月28日		～ -1.00 m
開始時間	10:55	N 値	
地 質	表土～腐植土		

測 定 者	斉藤	自然水位	GL m
記 録 者	小野田	掘進深度	GL -1.00 m
パイプ高さ	GL +0.000 m	平衡水位	GL -0.432 m

透水区間の長さ	L	100.00 cm
パイプの半径	R	5.000 cm

注入法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″	0.000	0.000	0.432
15″	0.004	0.004	0.428
30″	0.007	0.007	0.425
45″	0.012	0.012	0.420
1′	0.015	0.015	0.417
1′30″	0.020	0.020	0.412
2′	0.023	0.023	0.409
3′	0.030	0.030	0.402
4′	0.040	0.040	0.392
5′	0.046	0.046	0.386
6′	0.053	0.053	0.379
7′	0.056	0.056	0.376
8′	0.058	0.058	0.374
9′	0.065	0.065	0.367
10′	0.070	0.070	0.362
15′	0.086	0.086	0.346
20′	0.098	0.098	0.334
25′	0.112	0.112	0.320
30′	0.121	0.121	0.311
35′	0.132	0.132	0.300
40′	0.145	0.145	0.287
45′	0.153	0.153	0.279
50′	0.169	0.169	0.263
55′	0.173	0.173	0.259
60′	0.180	0.180	0.252
90′	0.226	0.226	0.206
120′	0.263	0.263	0.169
150′	0.305	0.305	0.127
180′	0.340	0.340	0.092
210′	0.364	0.364	0.068
240′	0.395	0.395	0.037
270′	0.410	0.410	0.022
300′	0.432	0.432	0.000

回復法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″			
15″			
30″			
45″			
1′			
1′30″			
2′			
3′			
4′			
5′			
6′			
7′			
8′			
9′			
10′			
15′			
20′			
25′			
30′			
35′			
40′			
45′			
50′			
55′			
60′			
90′			
120′			
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			

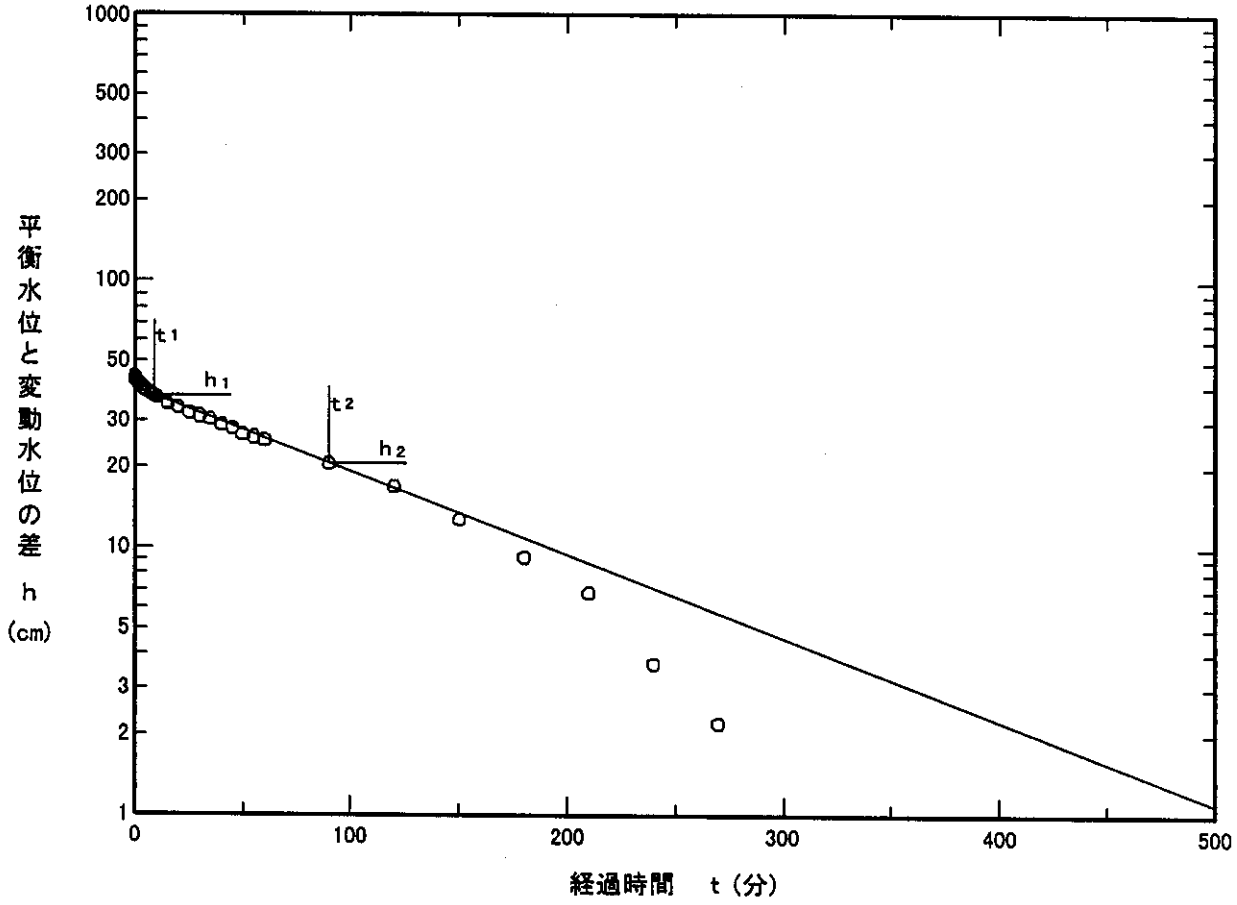


測定時の状況

現場透水試験結果図

調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N012I-17	透水区間	GL -0.00
測定月日	平成15年 1月28日		～ -1.00 m
開始時間	10:55	N 値	
地 質 名	表土～腐植土		

平衡水位	GL - 0.432 m
試験時の状況	

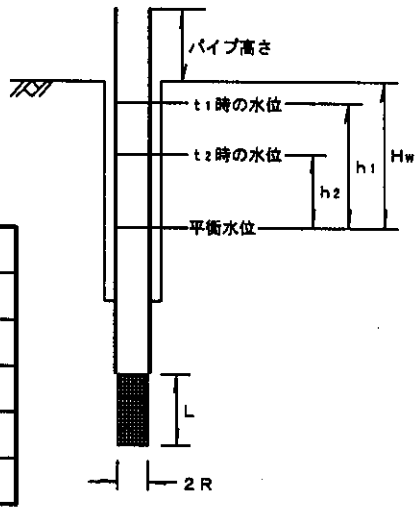


透水係数算定式

$$k = \frac{A_B}{864} \cdot \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1}$$

$$A_B \fallingdotseq \frac{4000R^2}{(e+20R)[2-(h/e)]h}$$

R = 5.000 cm
e = 56.8 cm
h(注入)= 28.7 cm
h(回復)= cm



透水係数算定結果

注入法	o	回復法	
t_1	540 sec	t_1	sec
t_2	5400 sec	t_2	sec
h_1	36.7 cm	h_1	cm
h_2	20.6 cm	h_2	cm
透水係数k	5.71×10^{-5} cm/s	透水係数k	cm/s

現場透水試験データシート

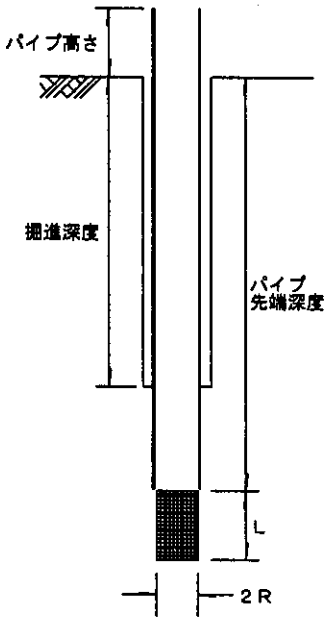
調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	NO13L-3	透水区間	GL −0.00
測 定 日	1月27日		～ −1.00 m
開始時間	13:20	N 値	
地 質	砂礫～砂混りシルト～礫混り有機質粘土		

測 定 者	斉藤	自然水位	GL −0.38 m
記 録 者	小野田	掘進深度	GL −1.00 m
パイプ高さ	GL +0.000 m	平衡水位	GL −0.334 m

透水区間の長さ	L	100.00 cm
パイプの半径	R	5.000 cm

注入法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″	0.000	0.000	0.334
15″	0.038	0.038	0.296
30″	0.054	0.054	0.280
45″	0.061	0.061	0.273
1′	0.066	0.066	0.268
1′30″	0.073	0.073	0.261
2′	0.078	0.078	0.256
3′	0.083	0.083	0.251
4′	0.088	0.088	0.246
5′	0.094	0.094	0.240
6′	0.096	0.096	0.238
7′	0.099	0.099	0.235
8′	0.101	0.101	0.233
9′	0.103	0.103	0.231
10′	0.105	0.105	0.229
15′	0.116	0.116	0.218
20′	0.127	0.127	0.207
25′	0.136	0.136	0.198
30′	0.146	0.146	0.188
35′	0.157	0.157	0.177
40′	0.162	0.162	0.172
45′	0.172	0.172	0.162
50′	0.176	0.176	0.158
55′	0.183	0.183	0.151
60′	0.186	0.186	0.148
90′	0.211	0.211	0.123
120′	0.219	0.219	0.115
150′	0.230	0.230	0.104
180′	0.238	0.238	0.096
210′			
240′			
270′			
300′			

回復法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″			
15″			
30″			
45″			
1′			
1′30″			
2′			
3′			
4′			
5′			
6′			
7′			
8′			
9′			
10′			
15′			
20′			
25′			
30′			
35′			
40′			
45′			
50′			
55′			
60′			
90′			
120′			
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			

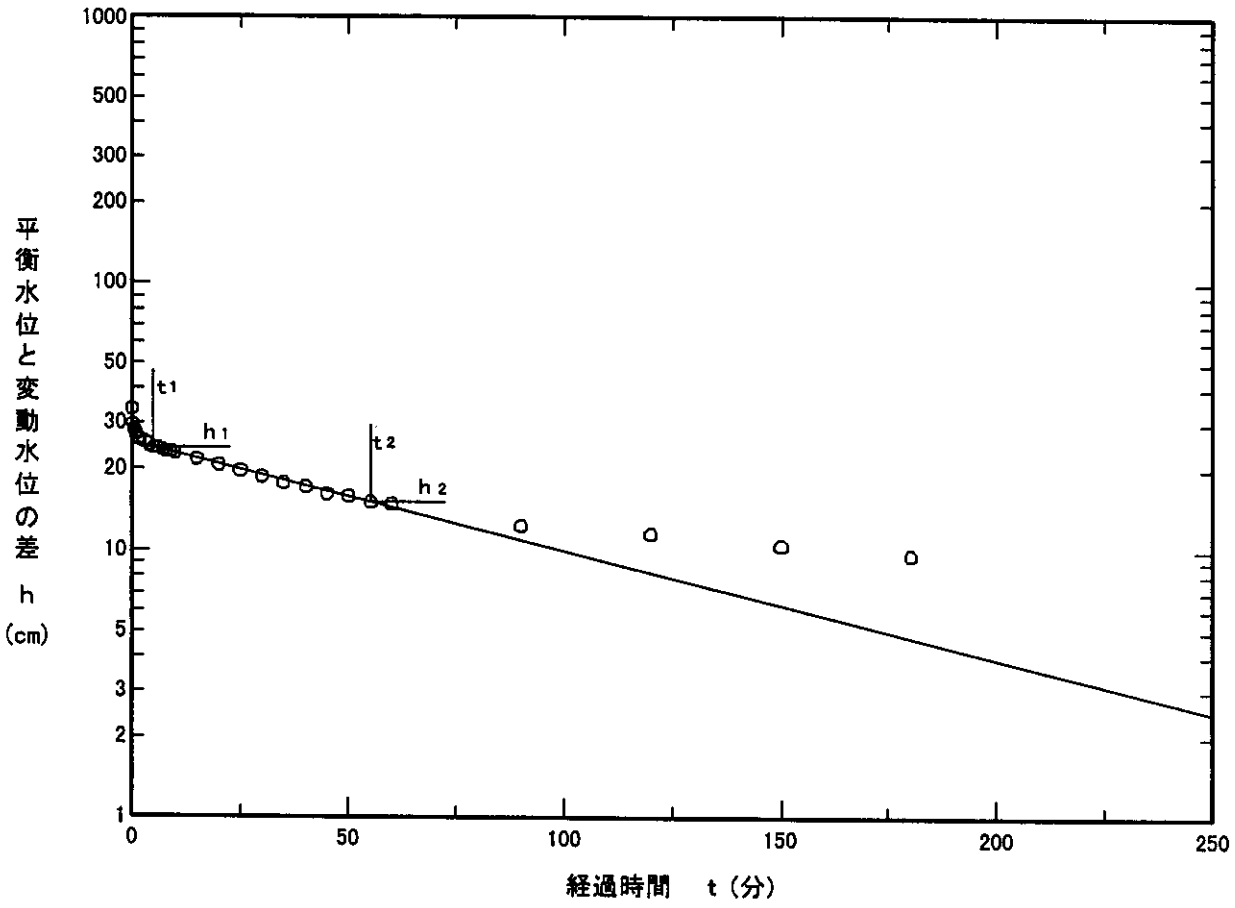


測定時の状況

現場透水試験結果図

調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N013L-3	透水区間	GL -0.00
測定月日	平成15年 1月27日		～ -1.00 m
開始時間	13:20	N 値	
地 質 名	砂礫～砂混りシルト～礫混り有機質粘土		

平衡水位	GL - 0.334 m
試験時の状況	

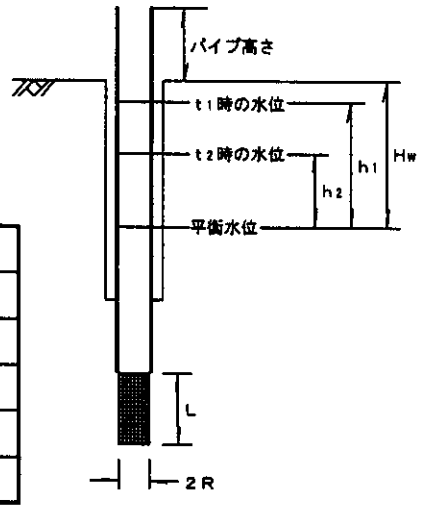


透水係数算定式

$$k = \frac{A_B}{864} \cdot \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1}$$

$$A_B \fallingdotseq \frac{4000R^2}{(e+20R)[2-(h/e)]h}$$

R = 5.000 cm
e = 66.6 cm
h(注入)= 19.6 cm
h(回復)= cm



透水係数算定結果

注入法		回復法	
t_1	300 sec	t_1	sec
t_2	3300 sec	t_2	sec
h_1	24.0 cm	h_1	cm
h_2	15.1 cm	h_2	cm
透水係数k	6.18×10^{-5} cm/s	透水係数k	cm/s

現場透水試験データシート

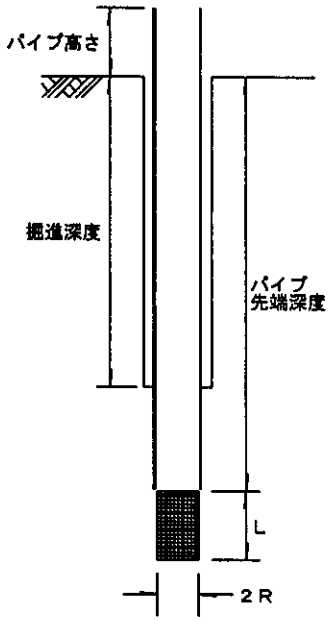
調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	NO1411-3	透水区間	GL -0.00
測 定 日	1月28日		～ -1.10 m
開始時間	9:45	N 値	
地 質	表土～黒ボク～砂質シルト～有機質土		

測 定 者	斉藤	自然水位	GL -0.57 m
記 録 者	小野田	掘進深度	GL -1.10 m
パイプ高さ	GL +0.000 m	平衡水位	GL -0.568 m

透水区間の長さ	L	110.00 cm
パイプの半径	R	5.000 cm

注入法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″	0.000	0.000	0.568
15″	0.083	0.083	0.485
30″	0.152	0.152	0.416
45″	0.206	0.206	0.362
1′	0.253	0.253	0.315
1′30″	0.319	0.319	0.249
2′	0.366	0.366	0.202
3′	0.424	0.424	0.144
4′	0.453	0.453	0.115
5′	0.469	0.469	0.099
6′	0.486	0.486	0.082
7′	0.493	0.493	0.075
8′	0.499	0.499	0.069
9′	0.510	0.510	0.058
10′	0.511	0.511	0.057
15′	0.514	0.514	0.054
20′	0.521	0.521	0.047
25′	0.524	0.524	0.044
30′	0.532	0.532	0.036
35′	538.000	538.000	-537.432
40′	0.543	0.543	0.025
45′	0.544	0.544	0.024
50′	0.545	0.545	0.023
55′	0.546	0.546	0.022
60′	0.547	0.547	0.021
90′	0.549	0.549	0.019
120′	0.551	0.551	0.017
150′	0.553	0.553	0.015
180′	0.553	0.553	0.015
210′	0.555	0.555	0.013
240′	0.556	0.556	0.012
270′	0.558	0.558	0.010
300′	0.559	0.559	0.009

回復法			
経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″			
15″			
30″			
45″			
1′			
1′30″			
2′			
3′			
4′			
5′			
6′			
7′			
8′			
9′			
10′			
15′			
20′			
25′			
30′			
35′			
40′			
45′			
50′			
55′			
60′			
90′			
120′			
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			

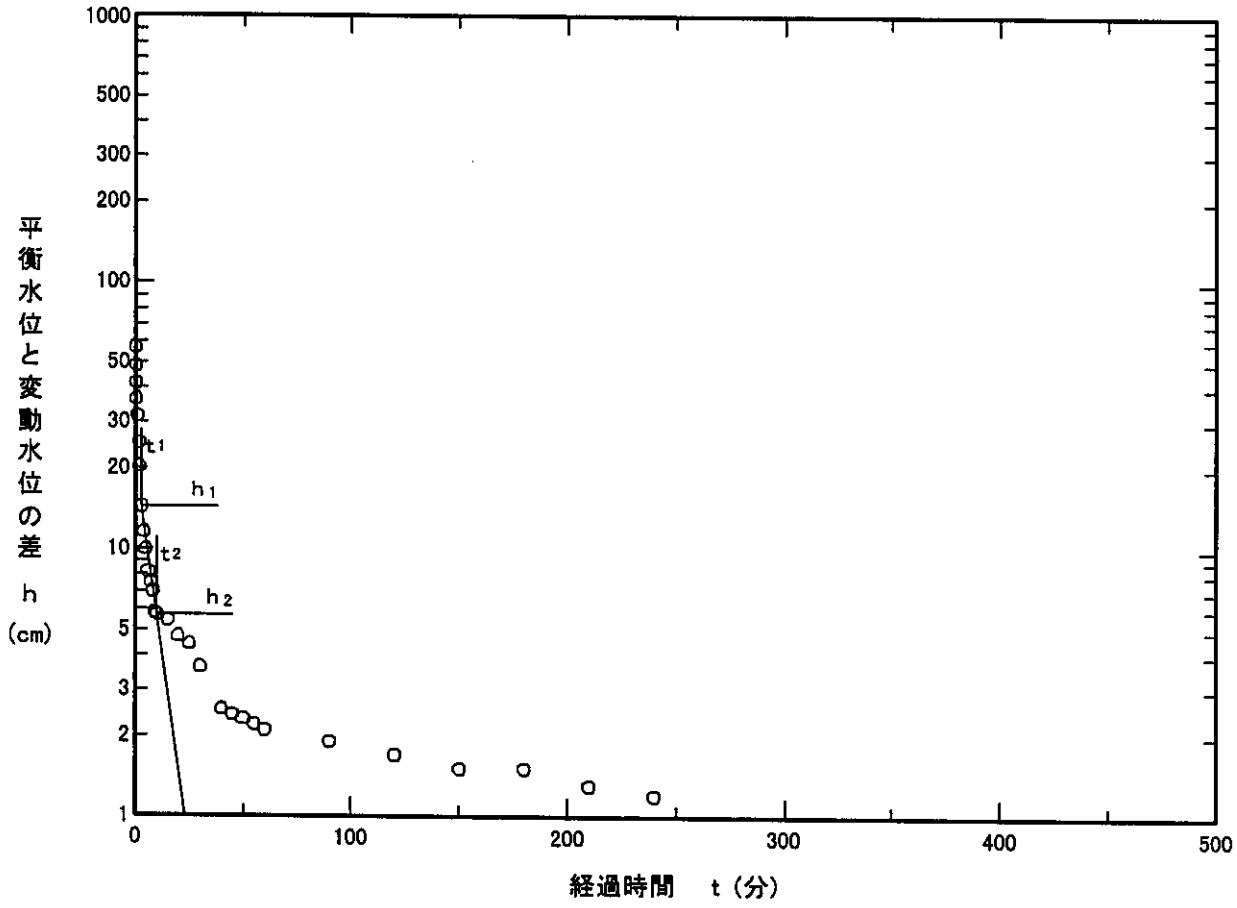


測定時の状況

現場透水試験結果図

調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	NO14I1-3	透水区間	GL -0.00
測定月日	平成15年 1月28日		～ -1.10 m
開始時間	9:45	N 値	
地 質 名	表土～黒ボク～砂質シルト～有機質土		

平衡水位	GL - 0.568 m
試験時の状況	

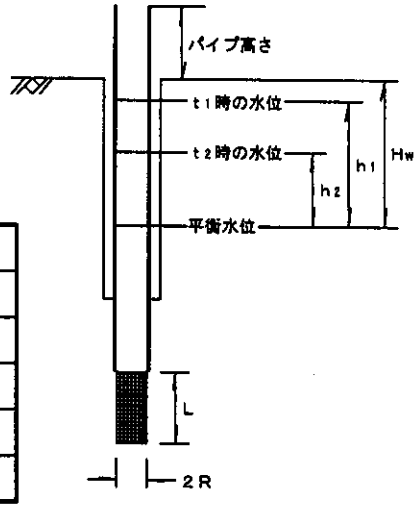


透水係数算定式

$$k = \frac{A_B}{864} \cdot \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1}$$

$$A_B \fallingdotseq \frac{4000R^2}{(e+20R)[2-(h/e)]h}$$

R = 5.000 cm
e = 53.2 cm
h(注入)= 10.0 cm
h(回復)= cm



透水係数算定結果

注入法	o	回復法	
t_1	180 sec	t_1	sec
t_2	600 sec	t_2	sec
h_1	14.4 cm	h_1	cm
h_2	5.7 cm	h_2	cm
透水係数k	8.60×10^{-4} cm/s	透水係数k	cm/s

現場透水試験データシート

調査件名	捨石たい積場の物質移行・土木データの取得		
測定番号	N015N236	透水区間	GL −0.00 ～ −1.00 m
測 定 日	1月23日		
開始時間	14:00	N 値	
地 質	表土～粘土質シルト		

測 定 者	斉藤	自然水位	GL m
記 録 者	斉藤	掘進深度	GL −1.00 m
パイプ高さ	GL +0.000 m	平衡水位	GL −0.945 m

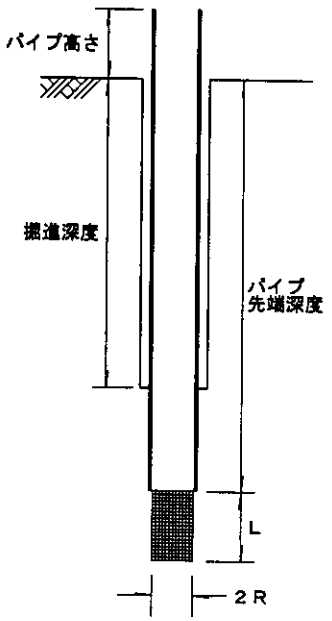
透水区間の長さ	L	100.00 cm
パイプの半径	R	5.000 cm

注 入 法

経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″	0.000	0.000	0.945
15″	0.025	0.025	0.920
30″	0.055	0.055	0.890
45″	0.070	0.070	0.875
1′	0.092	0.092	0.853
1′30″	0.100	0.100	0.845
2′	0.120	0.120	0.825
3′	0.155	0.155	0.790
4′	0.181	0.181	0.764
5′	0.195	0.195	0.750
6′	0.214	0.214	0.731
7′	0.225	0.225	0.720
8′	0.240	0.240	0.705
9′	0.261	0.261	0.684
10′	0.270	0.270	0.675
15′	0.308	0.308	0.637
20′	0.345	0.345	0.600
25′	0.405	0.405	0.540
30′	0.431	0.431	0.514
35′	0.442	0.442	0.503
40′	0.460	0.460	0.485
45′	0.483	0.483	0.462
50′	0.491	0.491	0.454
55′	0.495	0.495	0.450
60′	0.541	0.541	0.404
90′	0.580	0.580	0.365
120′	0.605	0.605	0.340
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			

回 復 法

経過時間 (分 秒)	パイプ上端から水位までの距離 H' (m)	GLから水位までの距離 H (m)	平衡水位とHとの水位差 h (m)
0″			
15″			
30″			
45″			
1′			
1′30″			
2′			
3′			
4′			
5′			
6′			
7′			
8′			
9′			
10′			
15′			
20′			
25′			
30′			
35′			
40′			
45′			
50′			
55′			
60′			
90′			
120′			
150′			
180′			
210′			
240′			
270′			
300′			



測定時の状況

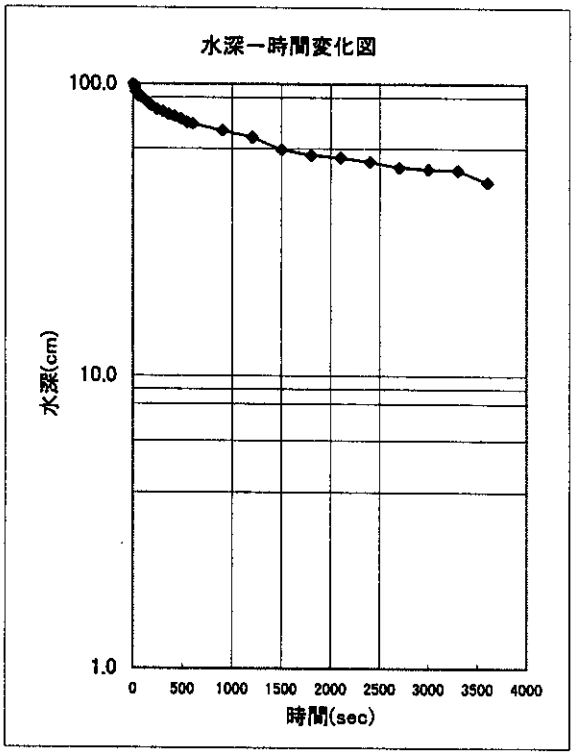
現場透水試験データシート

調査件名: 捨石たい積場のたい積物実態調査
測 定 日: 2003/1/23
測定孔名: No.15 (N2-36)
測定区間: GL-0.00～1.00m

○変水位法

8.50E-04 k　:透水係数(cm/s)
5 r　:試験孔の半径(cm)
240 t_1
600 t_2
81.9 h_1
73 h_2　:それぞれ時刻(t_1,t_2(t_1<t_2))における孔内の水深(cm)
100　:透水区間の長さ(cm)

孔底からの水頭差(cm)	時間(sec)	水深(cm)
0.0	0	100.0
2.5	15	97.5
5.5	30	94.5
7.0	45	93.0
9.2	60	90.8
10.0	90	90.0
12.0	120	88.0
15.5	180	84.5
18.1	240	81.9
19.5	300	80.5
21.4	360	78.6
22.5	420	77.5
24.0	480	76.0
26.1	540	73.9
27.0	600	73.0
30.8	900	69.2
34.5	1200	65.5
40.5	1500	59.5
43.1	1800	56.9
44.2	2100	55.8
46.0	2400	54.0
48.3	2700	51.7
49.1	3000	50.9
49.5	3300	50.5
54.1	3600	45.9



$$k=r^2/2(t_1-t_2)*((\sinh^{-1}(h_1/2r)/h_1)-(\sinh^{-1}(h_2/2r)))+(\sinh^{-1}(2r/h_1)-\sinh^{-1}(2r/h_2))/2r))$$

−0.208　　−0.003　　−0.001

k＝ 8.50E-04 cm/s