ＩＳＳＮ　0386－5878
土木研究所資料　第2856号

土木研究所資料

地盤液状化の判定法に関する調査報告書
—振動式貫入試験法—

平成２年２月

建設省土木研究所
機械施工部動土質研究室

Copyright © (1990) by P.W.R.I.
All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

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

土木研究所資料
第2856号 1990年2月

地盤液状化の判定法に関する調査報告書
—振動式貫入試験法—

動土質研究室 室長 古賀泰之
島津多賀夫
研究員 伊藤良弘*)
(*) 現 国土庁大都市圏整備局
筑波研究学園都市
建設推進室企画係長

要旨

地盤の液状化強度を原位置で簡単に把握する方法として開発した振動式貫入試験機の適用性の確認，およびその調査法の確立のため，昭和60～63年度まで技術管理業務連絡会土質部会において，各地建技術事務所と共同でデータ集積，および調査法の改良・統一化を図ってきた。本報告書は，基本的に土質部会で行った成果をとりまとめたものである。その結果振動式貫入試験において，貫入抵抗低下度を用いて液状化強度がある程度推定可能であること，貫入抵抗低下度から地盤の液状化を推定するには，上載圧を考慮しなければならないこと，作成した実験式により推定した液状化強度は，繰返し三軸試験によって得られた液状化強度と強度の小さい領域では，よく一致していることが明らかとなった。

キーワード：液状化，振動式貫入試験，原位置調査

目　　次

1．まえがき …… 1

2．振動式貫入試験機 …… 2
　2．1　背景－従来の液状化判定法について …… 2
　2．2　振動式貫入試験の位置付け …… 2
　2．3　振動式貫入試験機の概要 …… 3
　2．4　振動式貫入試験による液状化強度の推定法 …… 3

3．地盤液状化の判定法に関する調査（土質部会における調査） …… 9
　3．1　目的 …… 9
　3．2　調査の進め方 …… 9
　3．3　調査結果及び考察 …… 12

4．ま　と　め ……24

参考文献 ……24

付　　録 ……25
1．振動式貫入試験による調査手順 ……27
　1．1　試験計画 …… 27
　1．2　試験法 …… 27
2．振動式貫入試験結果及び液状化試験結果（データ集） ……36
3．他の液状化判定法 …… 294
　3．1　標準貫入試験による方法 ……295
　3．2　静的コーン貫入試験による方法 ……297
　3．3　静的コーン貫入試験による方法の調査収集データによる検討 ……300
　3．4　振動貫入試験法に関する他所の研究 ……302
4．全貫入抵抗と先端貫入抵抗の関係について …… 308
　4．1　調査目的 ……308
　4．2　調査箇所 ……308
　4．3　調査方法 ……308
　4．4　調査結果 ……308

4．5　まとめ ……312
5．結果の応用例 …… 313
5．1　岩木川における被災解析 ……313
5．2　盛土沈下量との関係 ……314
6．その他の整理 …… 316
6．1　周辺摩擦を取り入れた液状化の判定 ……316
6．2　D値の度数分布と液状化強度について ……318
7．データ処理プログラム …… 320
8．関連報告書一覧 …… 328

1. まえがき

近年の被害地震の事例を見ると，砂質基礎地盤の液状化が，各種の構造物に大規模な損傷を与える場合が多い。このような被害を防止するためには，砂質地盤の地震時の特性（液状化特性）をよく把握することがまず第一に必要である。

砂質地盤の液状化特性を調べる方法として，我国・米国等においては，標準貫入試験が従来より多用されている。一方，それに加えて，近年，コーン貫入試験，電気比抵抗測定，せん断弾性波測定等による新しい方法の研究も行われている。この背景には，標準貫入試験は測定間隔が粗いこと，ボーリング孔の作成精度の影響を大きく受けること，試験時の手法の不統一の影響等があることがある。

このような背景の下に土木研究所動土質研究室では，地盤の液状化強度を原位置で簡単に把握する方法として，昭和56年度より振動式貫入試験機の開発を行ってきた。これは，オランダ式コーン貫入試験機の先端コーンに棒状バイブレータを封入し，静的に貫入する試験機である（詳細は後述）。この開発過程で，本試験機の適用性を確かめるため，室内実験及び原位置における調査を行ってきた。

その結果，昭和59年頃には，ある程度の精度で本試験による液状化強度の推定が有望であることが分かった。ただし，本試験機が現場で本格的に使われるためには，より多くのデータの集積，貫入コーンやデータ処理システムの改良，データの評価法の再検討等が必要と考えられた。これらを受けて，昭和60年度から63年度まで技術管理業務連絡会土質部会（Bテーマ）において，各地建技術事務所との共同でデータの集積及び調査法の改良・統一化を図ってきた。

本報告書は，基本的には，この土質部会で行った成果をとりまとめたものであるが，それ以外に当研究室が関与して実施した現場調査結果も参考のために合わせて掲載した。

2．振動式貫入試験機の背景と目的

2．1　背景－従来の液状化判定法と関連して

1964年の新潟地震以来，1978年宮城県沖地震，1983年日本海中部地震等において，砂地盤の液状化現象が，建築物，橋梁，道路盛土，河川堤防等に大きな被害を生ずる原因となった。特に新潟地震においては，建築物基礎に関連して，標準貫入試験の結果（N値）が多数得られたために，N値が液状化の生起・非生起の判別に良好に用いられることが見出され，その後，現在に至るまで我国の液状化判定に中心的に用いられるようになっている。新潟地震においては，標準貫入試験のみならず河川堤防の基礎地盤調査にオランダ式貫入試験やスウェーデン式サウンディングが用いられ，これらから得られる貫入抵抗も地盤の安定性の判別に有用であることが示されたが，両者ともその後液状化判定のために余り一般には用いられてこなかった。

従来，液状化判定のための地盤の調査法では，付録3で詳しく述べるように，液状化強度を，標準貫入試験や，現地盤からの不撹乱試料による繰返し三軸試験，さらに近年においてオランダ式貫入試験等の静的コーン貫入試験によって求めている。

標準貫入試験は，豊富な調査事例があること，乱した試料であるものの土の試料が得られること等の利点の一方，ボーリングが必要なため時間や経費がかかる，ボーリング孔の作成状況の影響を受けることなどの問題がある。

繰返し三軸試験は，直接的に土の液状化強度を求める点では優れているが，試料の採取において生じる乱れや試験が高価という問題をもっている。

また，静的コーン貫入試験では，標準貫入試験とは反対に，地盤情報が連続に得られるため，微妙な地盤構造を把握できること，比較的安価で迅速な調査が可能であることの利点を有しており，液状化強度の推定の有望な方法として，現在研究が進められているところである。

このような背景の下に，従来多用されてきた標準貫入試験の欠点を補うことのできる原位置で簡易に液状化地盤の判別を行ったり液状化強度を調べることのできる調査手法の開発が必要と考えられた。特に，各種の盛土構造物のように，線状に延長が長い場合には，ボーリング孔を必要とする標準貫入試験や不撹乱試料の採取を数多く行うことは費用的に困難であり，そのために，上述したような簡易な液状化調査手法が必要とされる。

2．2　振動式貫入試験機の位置付け

上に述べたように，地盤の液状化特性を的確に把握するためには，地盤の構造の情報を深さ方向に連続的に，しかも，比較的安価で迅速に得られることが重要である。

そこで，そのような手法として，土木研究所動土質研究室では，静的コーン貫入試験機のコーン先端付近にバイブレータを取り付け，そのバイブレータによって地盤に振動を与えつつ貫入し，その抵抗から地盤の液状化特性を得ることを目的として振動式貫入試験機を考案した[1]。

振動式貫入試験機による液状化強度の推定は，標準貫入試験に比べ，安価で迅速に実施できることから，耐震性判定のための調査などで，標準貫入試験や試験採取による地盤調査の間を補間するものとして用いることになる。

なお，振動式貫入試験機の開発にあたっての初期の経緯は，文献2）にも詳しく述べられている。

2．3　振動式貫入試験機の概要

振動式貫入試験は，オランダ式貫入試験機（ダッチコーン）の先端コーンと同じ先端角（60°）をもつ先端コーン部にコンクリート締固め用の電気式高周波棒状バイブレータを封入したものである。このバイブレータを作動させることにより，貫入コーン全体がその軸を中心に偏心回転運動しながら振動し，飽和した砂地盤ではコーン周辺の間隙水圧が局部的に上昇し，バイブレータ作動時の貫入抵抗は，作動させなかった時の貫入抵抗より低下する。このバイブレータの作動による貫入コーン周辺の地盤に与える影響は，実際の地震によるものとは異なるが，コーン周辺の地盤において生ずる強度低下は地盤の原位置での液状化特性を反映したものと考えられる。なお，このバイブレータの影響は，先端コーンの偏心回転運動により周辺地盤を押し広げ，貫入抵抗の一部である周辺摩擦を低下する効果もあると考えられる。

これまでに土木研究所で試作した貫入コーンは，図2．1に示すように，6種類のコーンがある。これらのコーンは大別すると，先端に貫入抵抗，間隙水圧，周辺摩擦を電気的に計測できるセンサーを内蔵しているものとしていないものがある。センサーを内蔵しているものはしていないものに比べ，より的確に液状化強度を推定できると考えられるが，機器が高価なこと，構造が複雑なため耐久性は劣っていることなどの欠点がある。

試験に用いる貫入装置は，オランダ式貫入試験機のものを用いて行うことができる。
計測する諸量は，電気的に計測され，データレコーダー，ペンレコーダー等に記録される。

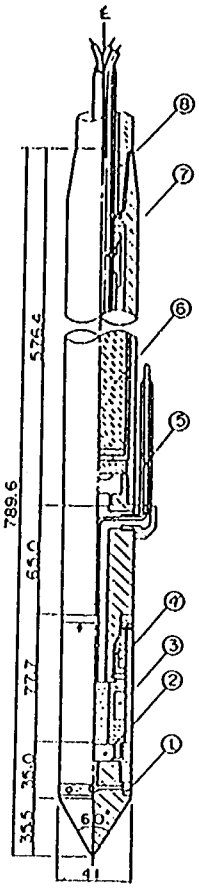
2．4　振動式貫入試験による液状化強度の推定法

ここでは，振動式貫入試験機による液状化強度の推定法について述べる。なお，2．4．2で述べる現地調査結果に基く液状化強度推定のための実験式は，本報告書が主に述べる土質部会での調査以前に行われたデータに基くものである。ただし，その中の一部のデータは，先導的に協力頂いた一部地建のデータも含まれている。

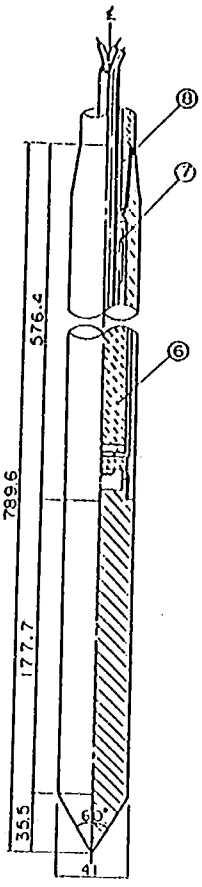
2．4．1　調査方法

振動式貫入試験においては，バイブレータを作動しないときの貫入抵抗とバイブレータを作動させたときの貫入抵抗，その他機種によっては，それぞれの貫入時におけるコーン周辺の摩擦抵抗，間隙水圧が測定される。

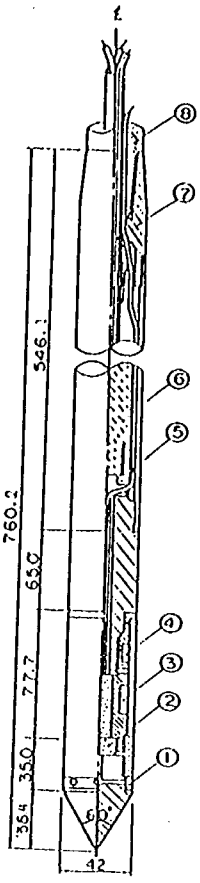
振動式貫入試験機の開発当初においては，試験機の基本特性及び試験結果の特徴を調べるために，上載圧の載荷可能な室内土槽の中で，貫入試験を行った。試験結果は，砂層製作時の成層状況の影響や，上載圧が土槽の側壁摩擦により下層まで十分伝達されないこと等の影響を受けたものとなり，必ずしも十分な結果とはならなかった[3]。



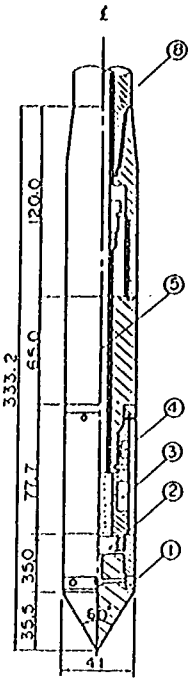
C31



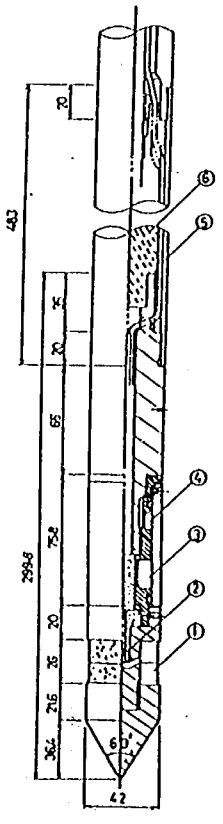
C01



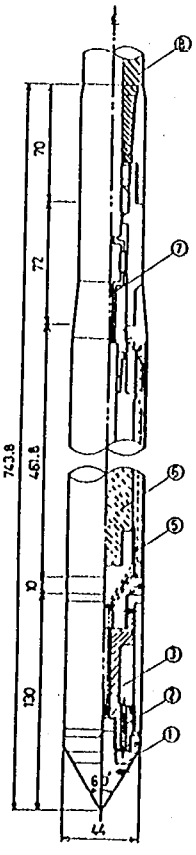
C32



C32S



C33



C21

① Porous metal
② Pore pressure transducer
③ Load transducer of point resistance
④ Load transducer of side friction
⑤ Take-out cable for transducer
⑥ Vibrator
⑦ Power source cable for vibrator
⑧ Penetrating rod

図2.1 貫入コーン

その後，振動式貫入試験結果と液状化強度と対応づけるため，現場において，過去の地震による被害を受けた箇所，採取試料に対する液状化試験結果のある箇所を中心に調査を行った。

振動式貫入試験の試験法の詳細については，付録1で述べているので，ここではその概略を説明する。

貫入方法には，バイブレータを作動させない静的貫入とバイブレータを作動させる振動貫入の2つの方法があり，1つの調査地点において，静的貫入，振動貫入各々を1本づつ行う。相互の貫入孔は1m程度離すものとする。

貫入はオランダ式貫入試験と同様1cm／secとし，貫入中，ロッド上端で全貫入抵抗値Q_cを，さらに機種によっては，コーン先端のセンサーで，先端貫入抵抗値q_c，間隙水圧u_c，周辺摩擦f_cを電気的に計測する。

2．4．2　調査結果及び考察

先端にセンサーをもたないC01型のコーンの貫入試験結果の現場での測定例を図2．2に示す。図中の実線は静的貫入における全貫入抵抗値Q_s（貫入ロッド上端での抵抗測定値，以下静的全貫入抵抗値とする），破線は振動貫入における全貫入抵抗値Q_v（Q_sと同じく貫入ロッド上端での測定値，以下振動全貫入抵抗値とする）である。このように，液状化強度が小さいと考えられるゆるい標準貫入抵抗値を示す砂層においては，振動貫入抵抗Q_vは静的貫入抵抗Q_sよりも小さくなる。したがって，この振動貫入抵抗値又は振動貫入抵抗が静的貫入抵抗よりも低下するという事実，さらには振動貫入時に測定される過剰間隙水圧等と地盤の液状化しやすさ又は液状化強度が関連づけられる可能性を示していると考えられる。しかし，液状化の判定又は液状化強度の推定に対して，どの指標が最も適切かは事前に定め難い。室内土槽貫入試験結果について，液状化判定と結びつく指標について若干検討した過程において液状化強度に関連する指標として，この2つの貫入抵抗値を用いて，次式のように貫入抵抗低下度Dを定義した[3]。

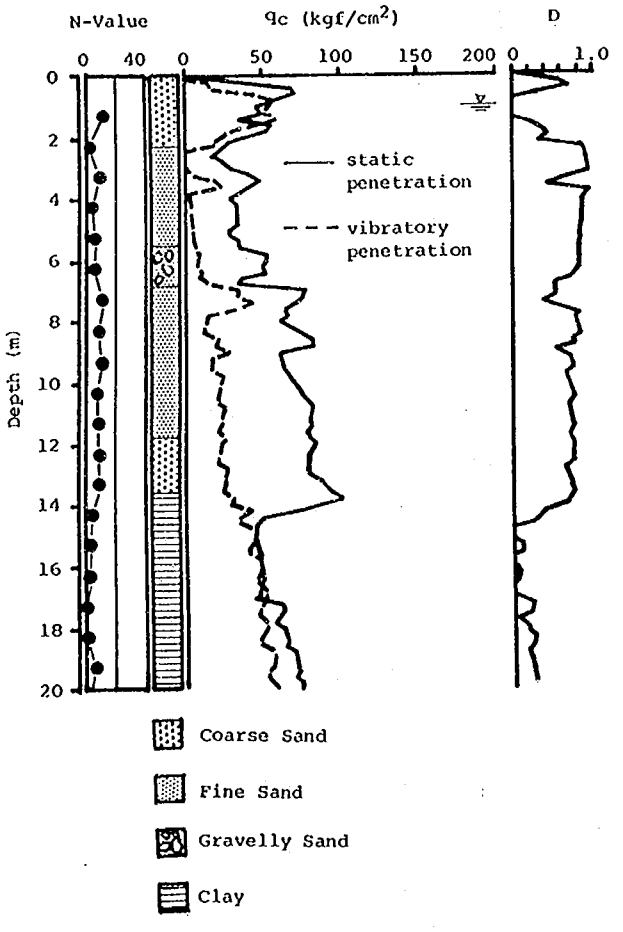


図2．2　振動式貫入試験結果例

$$D = \frac{Q_s' - Q_v'}{Q_s'} \qquad (2.1)\text{式}$$

ここに，D　：貫入抵抗低下度

Q_s'　：静的全貫入抵抗

Q_v'　：振動全貫入抵抗

Dは0から1の間の値をとる。振動貫入抵抗Q_v'が静的貫入抵抗Q_s'と比べて低下せず同じ値をとる場合，貫入抵抗低下度Dは$D=0$となる。一方，振動貫入抵抗Q_v'が極端に低下して0になる場合，$D=1$となる。このように，液状化性地盤ではQ_v'が低下するものとすれば，Dは，それをある程度反映した結果となる。このことは，必ずしも，Dが直接液状化判定乃至は液状化強度推定に用いられるということではない。このためには，実験結果を基にデータの特性を調べる必要がある。

液状化試験の試料の採取深さの区間と同一の深さの区間の貫入抵抗値Q_s'，Q_v'をそれぞれ平均し，貫入抵抗低下度を求めて，液状化強度比（応力比）との関係を調べたものが図2．3である。この図から，液状化強度$R_{\ell 20}$と貫入抵抗低下度Dとの間には一応の相関があるといえるが，ばらつきが大きい[3]。ここに，プロットされたデータの詳細は，3．において部会活動において得られたデータと合わせて詳述するのでここでは省略する。

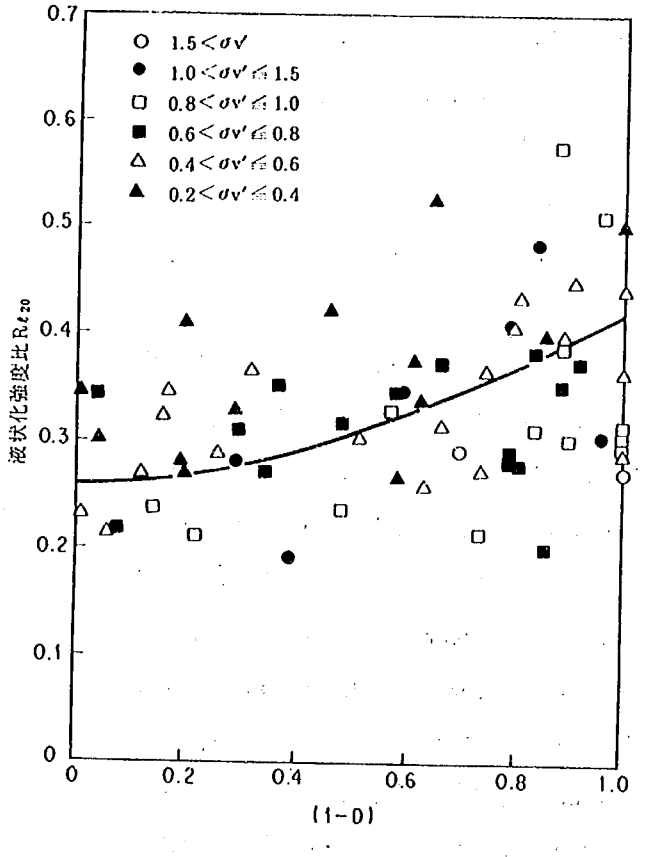


図2．3　液状化強度比$R_{\ell 20}$と貫入抵抗低下度との関係

このばらつきの要因は以下のように考えられる。

振動式貫入試験機は，原理的には地盤内において外的な振動を加えつつ貫入抵抗（支持力）を求めるものである。地震時に地盤内に発生する動的せん断応力は地盤内の深度または上載圧に対して概略比例的に増加すると考えられるので，室内試験法として多用されている繰返し三軸試験では，拘束圧に対して比例的な繰返しせん断応力を与えて試験を行う。その一方，振動式貫入試験では，与える振動の大きさは深さに無関係にほぼ一定であると考えられる。このような特徴は，深度に無関係に一定の落下エネルギーを与える標準貫入試験の場合と同様である。したがって，振動式貫入試験結果から液状化抵抗を反映した指標として導入した（2．1）式で与えられる貫入抵抗低下度Dは，地盤が同一の液状化

強度比R_ℓであっても，上載圧の影響を受けたものであることが予想される。すなわち，貫入抵抗低下度Dと液状化強度比R_ℓとは必ずしも一義的に対応するものではないことが推定される。前出の図２．２は，ゆるい砂層が比較的厚く堆積している地点での調査例であるが，深度が増加するにつれて貫入抵抗低下度Dが平均的にはやや低下する傾向にあることが見られる。

そこで，液状化強度比R_ℓと貫入抵抗低下度Ｄの関係が上載圧σ_v'の影響を受けるものとして図２．３に示したデータについて検討した。これは，近年Ｎ値による液状化判定において，拘束圧に依存する補正係数を導入して求めた換算Ｎ値を用いることにも一面通ずるものである。図２．４は，貫入抵抗低下度Ｄと液状化強度（応力）τ_ℓとの関係を上載圧ごとに区分して示したものである。これによるとDとτ_ℓの関係がある上載圧σ_v'ごとに区分できそうである。D，τ_ℓ，σ_v'，を関係づける実験式の形は種々のものが考えられるが，ここでは暫定的に（２．２）式を提案した[1]。

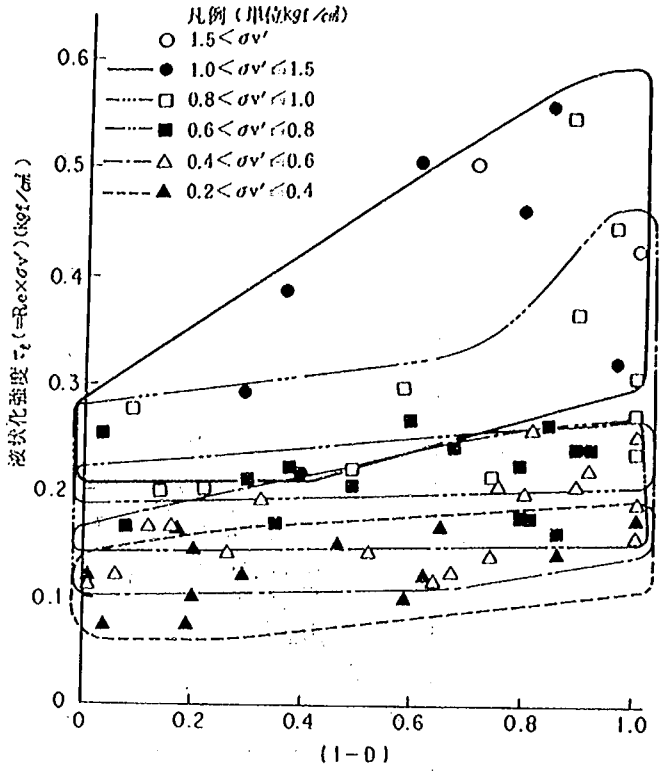


図２．４　貫入抵抗低下度と液状化強度τ_ℓの関係

$$\tau_\ell = 0.2\sigma_v'^2(1-D)^2 - \left(\frac{0.144}{\sigma_v' + 0.4}\right) + 0.3 \qquad (2.2)\text{式}$$

τ_ℓ：液状化強度（kgf／cm²），σ_v'：有効上載圧（kgf／cm²）

（２．２）式を用いて計算された液状化強度（応力）τ_ℓと実測された液状化強度とを比較したものが図２．５である。この図によると，τ_ℓの大きい領域ではばらつきは大きくなるものの，τ_ℓの小さい領域（例えば$\tau_\ell < 0.3$kgf／cm²）を中心に両者は比較的よく一致していることがわかる。

ここで求めたτ_ℓを次式により液状化強度比R_ℓに変換できる。

$$R_\ell = \tau_\ell / \sigma_v' \qquad (2.3)\text{式}$$

以上のように土質部会において活動を開始するに先立って限られた現場データに基づくものであるが，上述の全貫入抵抗から求めた貫入抵抗低下度Dを用いて，地盤の液状化強度τ_ℓを推定する式を提案していた。

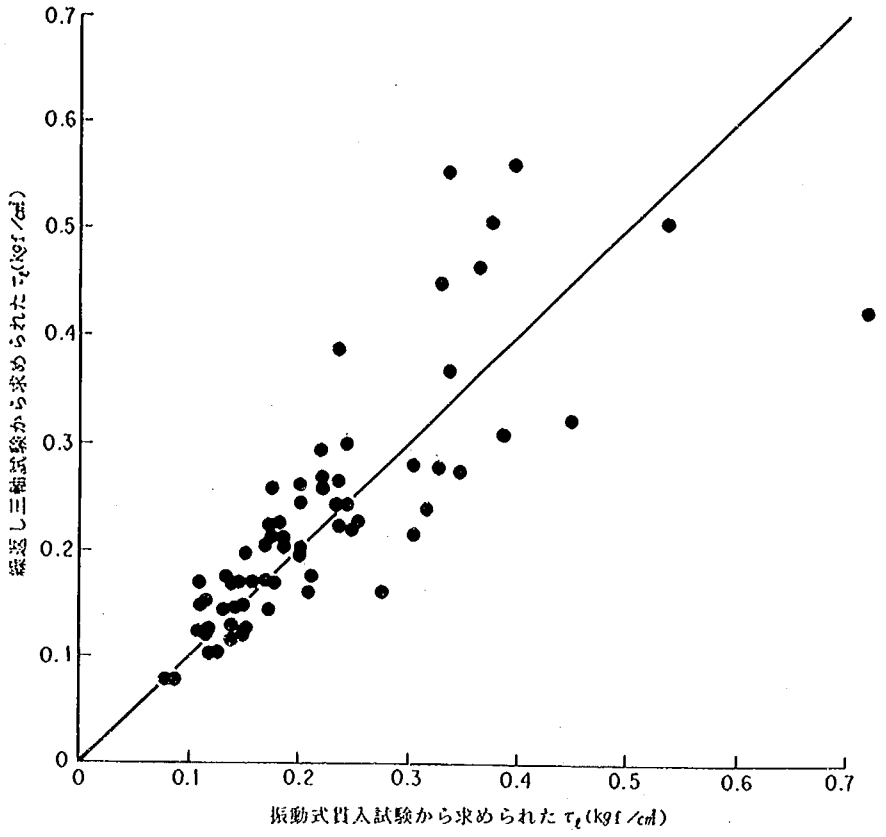


図２．５　振動貫入試験結果から求めた τ_ℓ と繰返し三軸試験結果から求めた τ_ℓ の関係

3．地盤液状化の判定法に関する調査（土質部会における調査）

本章では，1.まえがきで述べたように，主として技術管理業務土質部会で実施した調査結果に加えて，当研究室で関与して調査した他の調査結果も含めて，データの考察をする。

3．1　背景・目的

土質部会で共同テーマとして取り上げた背景としては，それに先立つ試験機の開発と調査により本試験法が地盤の液状化特性の概査として有望であることが見出されたこと，そして本試験法がより広範囲に普及されるためには，より多くの調査データを集積して，液状化強度の推定・判定精度を向上する必要があること，試験機の使い易さ，データの処理法等を改良する必要があること等があった。

土質部会における当該課題の目的は以下のとおりである。

1）振動式貫入試験による試験結果と液状化強度の関係に関するデータを集積し，液状化予測精度の向上をはかる。

2）振動式貫入試験機のコーンやデータ処理装置の改良を図る。

3．2　調査の進め方

調査は，昭和60～63年度の4年間にわたり，土木研究所と土質部会に参加する全国8地方建設局技術事務所，北海道開発局土木試験所（現開発土木研究所）の中から，本課題の必要性を認めた4地方建設局技術事務所（東北，関東，中部，近畿）との共同で調査を行うこととした。

全体計画を表3．1に示す。また以下に地建ごとの調査項目について以下に述べる。

表3．1　全体計画

年　　度	60	61	62	63
資料収集等	———			
機器の購入	———			
機器の改良等		———	———	
調　　査	- - - - - -	———	———	———
とりまとめ				———

①東北

振動式貫入試験の液状化判定への適用性を調べることを目的とする。

昭和60年度：資料収集，検証試験の適用箇所の選定

61年度：調査目的

(1) D値がどの様な土質パラメータの影響をうけるか。

(2) D値の液状化判定への適用性

62年度：前年度の継続

63年度：前年度の継続，とりまとめ

②関東

関東技術事務所では，直轄道路危険度マップの作成を目的とし，その中で振動式貫入試験を用いて液状化判定法の確立を行うこととしている。

全体のフローチャートを図３．１に示す。また，振動式貫入試験に関する計画を以下に示す。

昭和60年度：資料収集，試験機器類の購入，調査

61年度：液状化強度のデータのある地点での調査

62年度：前年度の継続

63年度：前年度の継続，とりまとめ

③中部

振動式貫入試験の適用性の調査と中部地域の液状化地盤特性の資料を得ることを目的として行う。中部技術では土質部会に先立ち昭和57年度から振動式貫入試験を用いた調査を行っている。

昭和60年度：液状化強度のデータのある地点での調査

61年度：前年度の継続および61年までの取りまとめ

62年度：62年度までのとりまとめ

63年度：液状化強度のデータのある地点での調査，とりまとめ

④近畿

振動式貫入試験の液状化判定の適用性についての検討を目的とする。

昭和60年度：資料収集および試験方法，機器類の検討のための予備調査

61年度：コーンの購入，液状化強度のデータのある地点での調査

62年度：液状化強度のデータのある地点での調査及びコーンの改良

63年度：液状化強度のデータのある地点での調査及びコーンの改良，とりまとめ

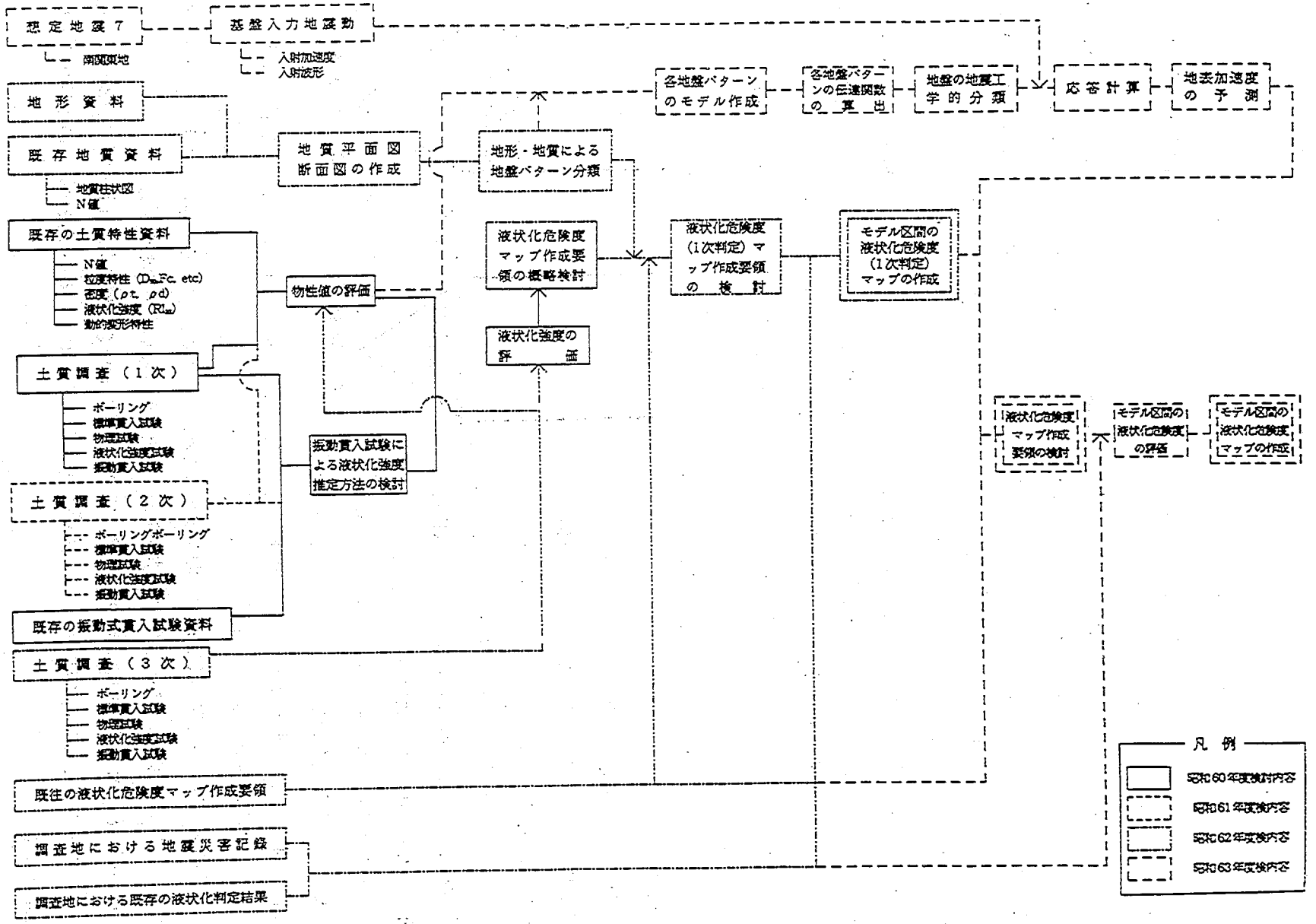


図3．1　調査のフローチャート（関東技術）

3．3　調査結果及び考察

3．3．1　機器の改良について

土研では，昭和60年度以前にいくつかの振動式貫入試験のコーンを製作・改良してきた。昭和60年度に所有していたコーンは，センサーを先端に持たないタイプのものと，先端貫入抵抗，間隙水圧の2成分のセンサーを持つタイプの2種類であった。

センサーを持たないタイプは，昭和56年度室内実験用に開発された先端貫入抵抗，間隙水圧，周面摩擦の3成分のセンサー部分を同一形状のダミーに置き換えたもので，現場で使用されてきた。その後，昭和57年度に先端にセンサーを持つ（3成分）コーンが開発されたが，強度的に弱く，また，先端貫入抵抗，間隙水圧，周面摩擦の計測についても若干問題をかかえていたため，昭和58年度先端貫入抵抗，間隙水圧の2成分のセンサーを持つコーンが開発された。

昭和60年度以降，土質部会において，関東，近畿の両技術事務所が，昭和58年度に開発した2成分コーンを改良し，周面摩擦測定センサーを追加した3成分コーンを購入した。このコーンは，間隙水圧の計測に問題があり，近畿技術事務所が主にその改良を行った。改良は間隙水圧計の位置（図3．2参照）の変更やポーラスメタルのメッシュの変更であるが，その結果，図3．3に示すように定性的には計測できるようになった。

今後，なお機器の改良すべき点として以下のようなことがある。

① 間隙水圧の測定を定量的に行えるようにすること。これには，ダイアフラムの変形の少ない間隙水圧計への変更，現在フィルターはポーラスメタルであるがセラミックフィルターのように目の細かいものへの変更，間隙水圧の計測経路を脱気する工夫，間隙水圧計の取付け位置の検討等の処置が考えられる。

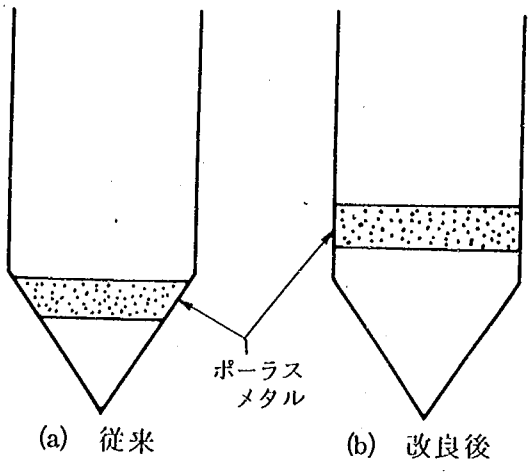


図3．2　間ゲキ水圧計の取つけ位置の変更

② コーン先端のセンサーの構造の検討。現在，先端貫入抵抗，周面摩擦を計測するためにコーンの先端部分には2箇所の微少な隙間があるが，土や水の浸入を防ぐために燐青銅製のリングとシリコンゴムで覆っている。この部分は，消耗が早く交換の手間を要すること，また状況によっては測定値によくない影響を与えることが考えられることから，①の間隙水圧のことと合わせ検討する必要がある。

③ 加振周波数，加振力の検討。現在，内蔵しているバイブレータの構造上，加振周波数は200Hz、加振力は偏心マスの遠心力である80kgｆとしている。しかし，必ずしもこれらが最良のものではなく，検討は必要と考える。

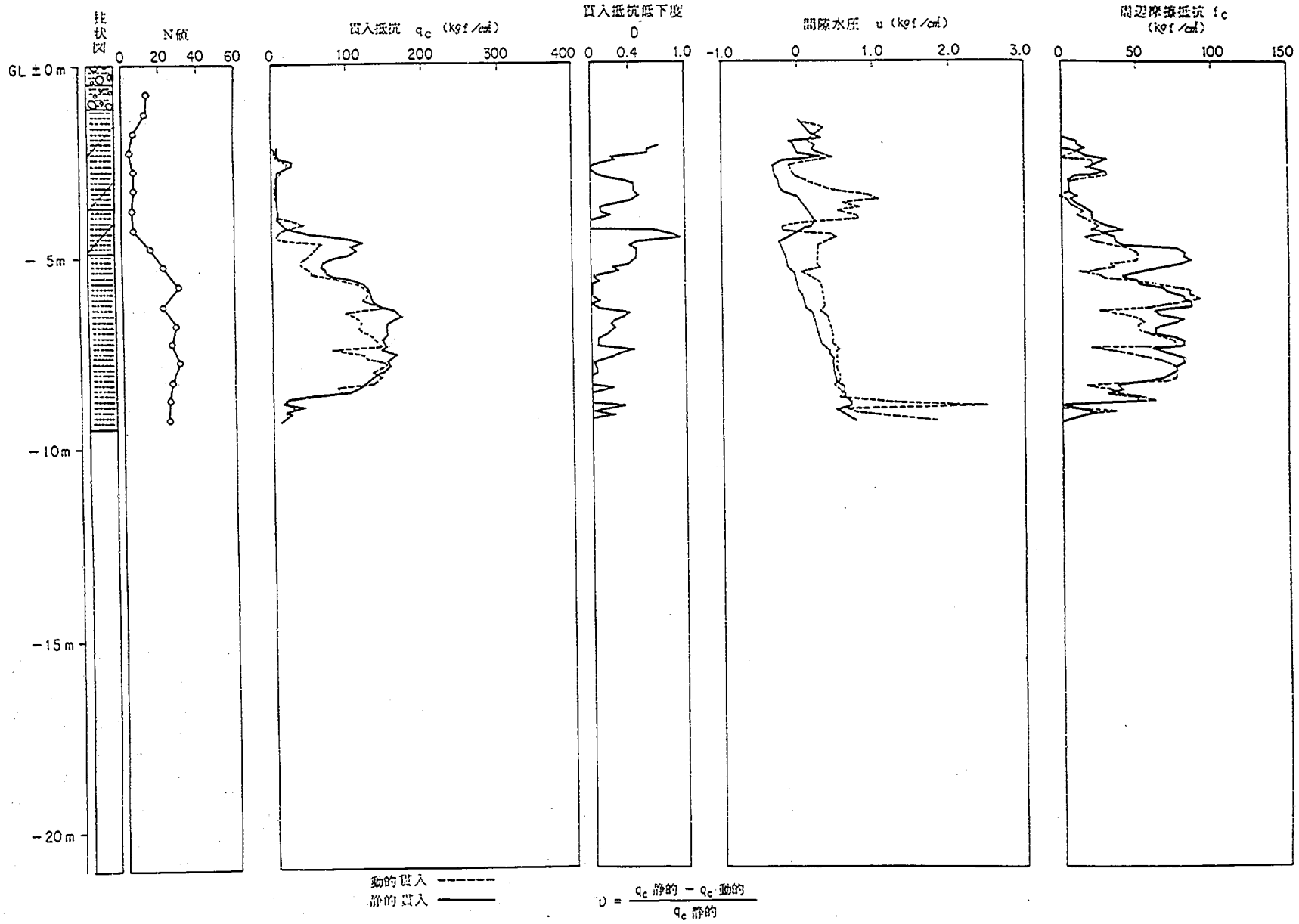


図３．３　試験機改造後の貫入試験結果（近畿技術）

3．3．2　データ処理システムについて

振動式貫入試験機は土質部会が開始された昭和60年度当時，ペンレコーダーから数字を読み取っていた。しかし，これでは，データ処理にかなり時間を要するため，電気的にデータを処理することが求められた。昭和60年当時では，デジタルデータレコーダーは，大変高価なものであったが，その後，パーソナルコンピュータの普及と合わせ，パーソナルコンピュータ本体より安価でパーソナルコンピュータで処理可能なデジタルデータレコーダが開発された。これによって，データ処理にかける時間を大幅に短縮することが可能となった。機器類の構成は付録1に示しているので参考にされたい。また付録7には当研究室所有のデジタルデータレコーダ（TEAC，DR−F1）で記録したデータをパーソナルコンピュータ（NEC，PC−9800シリーズ）で処理するプログラムを掲載する。

3．3．3　地盤調査結果について

土質部会の活動の成果として得られた地盤調査データ及び土質部会の活動以外によって入手されたデータを表3．2にまとめて示す。表において，土質部会以外において得られたデータについては，最右欄に＊印をつけた。同表から，データの増加という観点から整理すると

土質部会開始以前　：　75　データ

土質部会活動による：　76　データ

昭和60年以降土質部会以外による：　12　データ

ということになる。なお，表3．2に示したデータは，繰返し三軸試験等によって得られた液状化強度のデータがある地点に対応したもののみであり，土質部会活動によって実施されたその他の振動式貫入試験（繰返し三軸試験等が行われていない）については，表3．3に示す。

表3．2のデータを基に，図2．4と同様に，貫入抵抗低下度Dと液状化強度τ_ℓの関係をプロットしたものが，図3．4である。さらに，前出の液状化強度を与える実験式（2．2）式により，液状化強度を算定した結果を実測された液状化強度比較したものが，図3．5である。なお，これらの図は，先端にセンサーをもたないコーンのデータのみをプロットしたものである。図2．4と図3．4とを比較してみると，貫入抵抗低下度が小さく（（1−D）は大きい）有効上載圧が

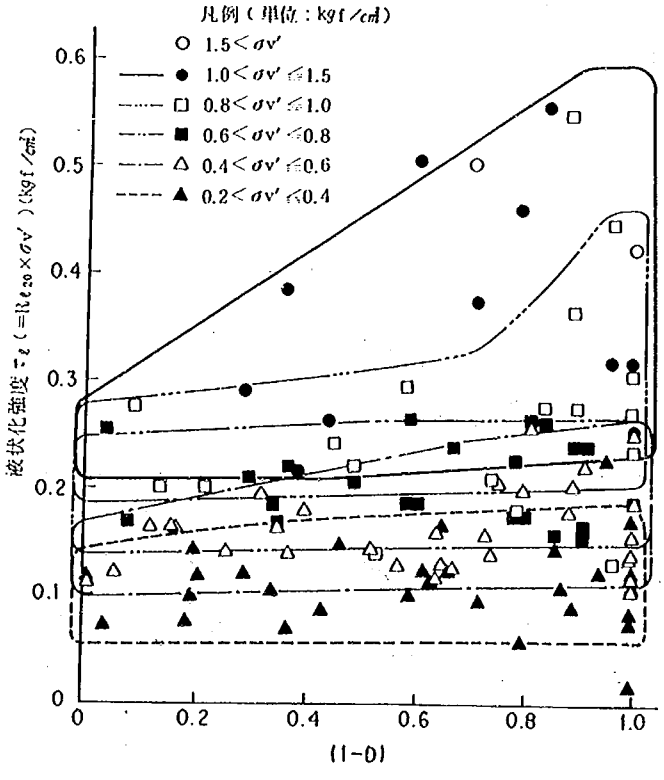


図3．4　貫入抵抗低下度と液状化強度τ_ℓの関係

小さいところではばらつきが若干大きくなっているものの，液状化強度τ_ℓと貫入抵抗低下度との関係は，ほぼ同じ傾向を示しているといえる。また，図２．５と図３．５を比較してみると，図３．５はデータが追加された分，液状化強度の大きい部分で若干ばらつきが大きくなってはいるが，ほぼ１：１の線の近傍に分布している。これらのことから，先端にセンサーを持たないコーンによる調査では先に提案した実験式（２．２）による液状化強度の推定がある程度可能であることを示している。

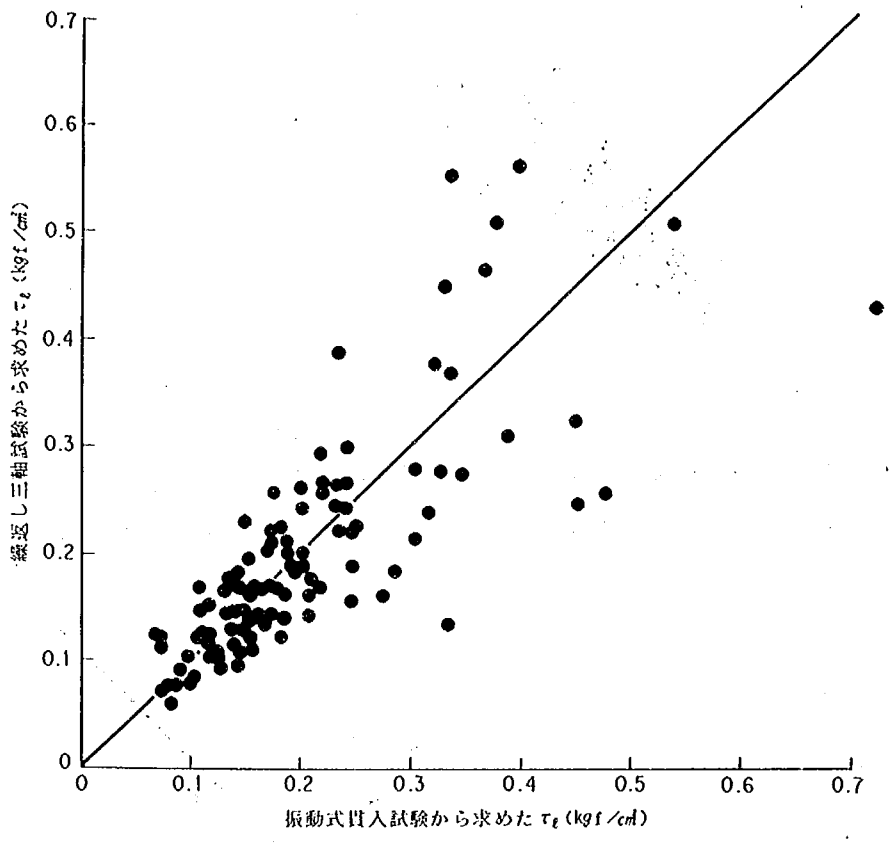


図３．５　振動式貫入試験から求めたτ_ℓと繰返し三軸から求めたτ_ℓの関係
（昭和60年以降のデータを付加，先端にセンサーを持たないもののみ）

次に，先端にセンサーを持つコーンでの調査結果について述べる。

図３．６は，先端にセンサーを持つコーンで調査を行ったときの全貫入抵抗による貫入抵抗低下度Ｄから実験式(２．２）式で推定した値を図３．５上に付加したものである。また，図３．７は，先端にセンサーを持つコーンで調査を行ったときの先端貫入抵抗による貫入抵抗低下度ｄから実験式（２．２）式で推定した値を図３．５上に追加したものである。これらの図から，先端にセンサーを持つコーンであっても先端にセンサーを持たないコーン同様に実験式（２．２）式で液状化強度をある程度推定することができるようである。そして，若干ではあるが，先端貫入抵抗値による貫入抵抗低下度の方がばらつきが小さいようである。これは，コーン先端で貫入抵抗を計っているため，ロッド等の周辺摩擦による影響が少ないためと考えられる。

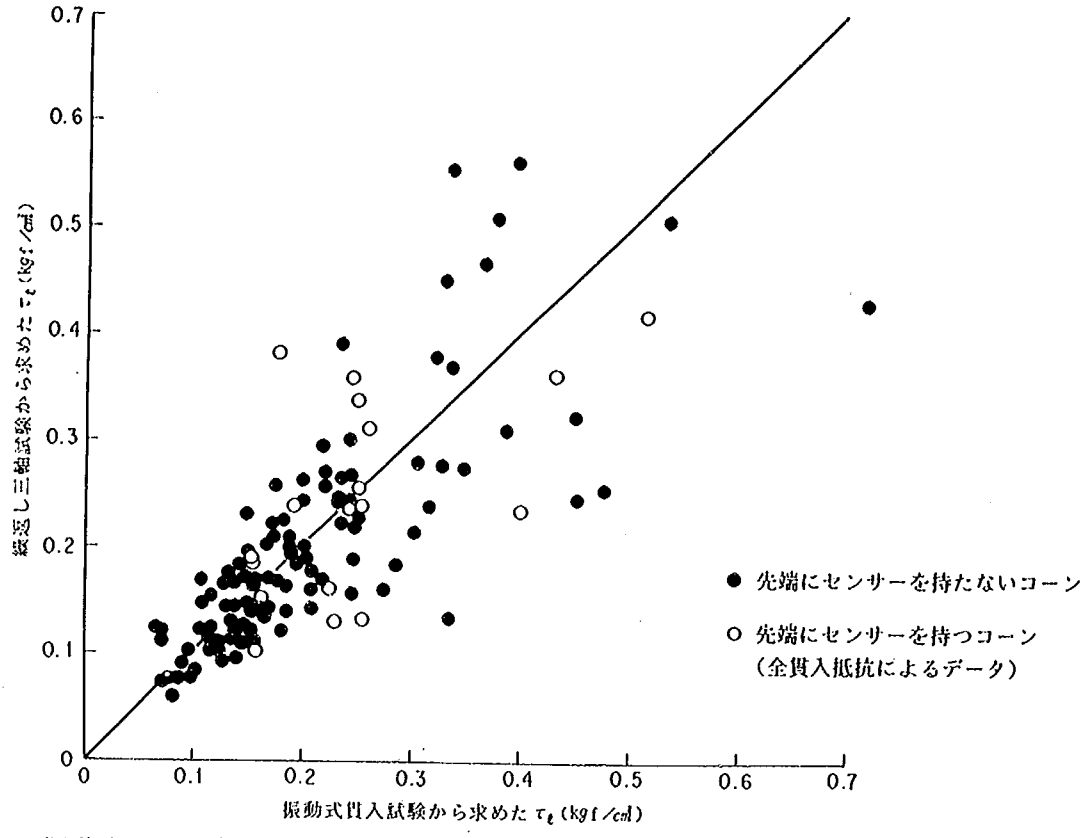


図３．６　振動式貫入試験から求めた τ_ℓ と繰返し三軸試験から求めた τ_ℓ との関係

（図３．５にセンサーを先端に持つコーンでの全貫入抵抗のデータを追加）

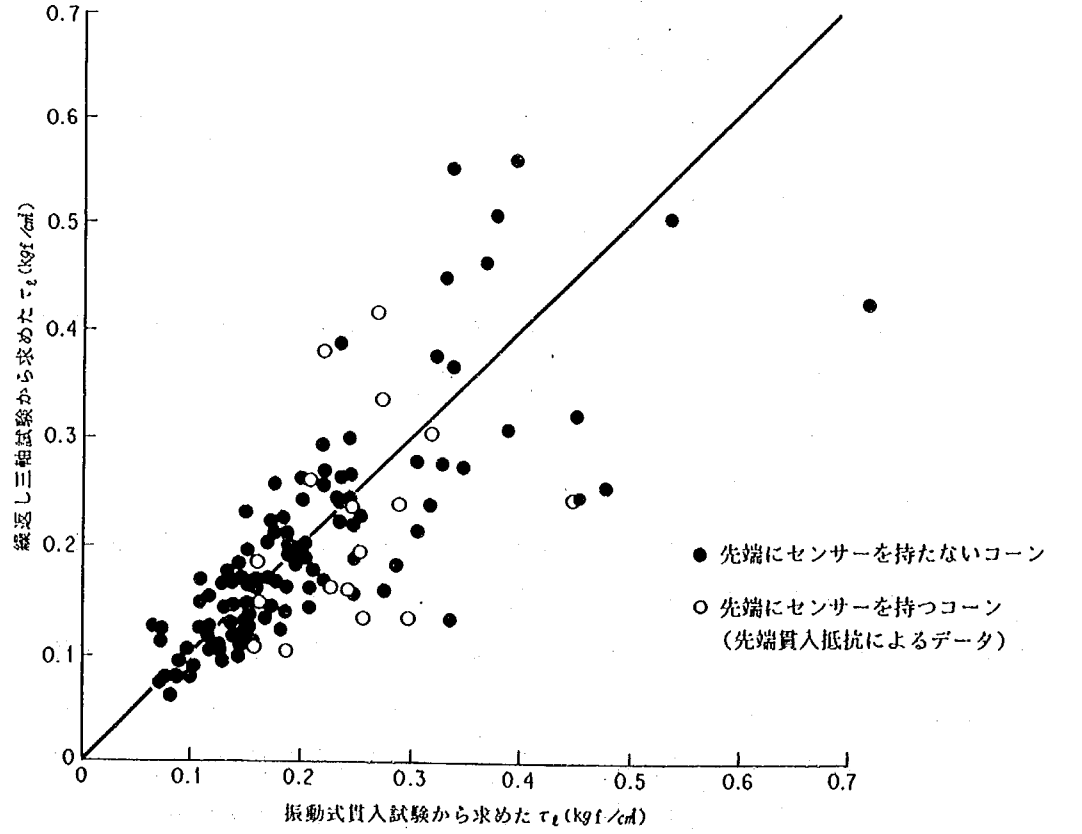


図３．７　振動式貫入試験から求めた τ_ℓ と繰返し三軸試験から求めた τ_ℓ との関係

（図３．５にセンサーを先端に持つコーンでの先端貫入抵抗のデータを追加）

表３．２(1)　振動式貫入試験結果

No.	地点名	地点No.	地下水位 (m)	試料No.	深度 (m)	Qcs (kgf/cm²)	Qcv (kgf/cm²)	D	qcs (kgf/cm²)	qcv (kgf/cm²)	d	σv (kgf/cm²)	R	τ (kgf/cm²)	N (回)	D50 (mm)	Fc (%)	R'	調査実施機関	調査年度	備考
1	八郎潟	A-1	0.68	1	2.28	64	12	0.81				0.27	0.28	0.076	5	0.21	4	0.317	UJNR	1983	
2				2	3.33	35	30	0.14				0.36	0.4	0.144	11.3	0.21	8	0.360			
3				3	4.73	84	67	0.20				0.49	0.41	0.201	15.5	0.22	12	0.344			
4		A-2	1.03	1	3.31	42	12	0.71				0.38	0.33	0.125	9.7	0.28	2	0.310			
5				2	4.85	31	5	0.84				0.52	0.325	0.169	5.8	0.24	0.5	0.279			
6				3	10.8	80	23	0.71				1.05	0.28	0.294	9.7	0.25	0.5	0.208			
7		A-3	2.40	1	3.77	60	94	0				0.53	0.365	0.193	3.8	0.33	4	0.380			
8		A-4	1.40	1	4.08	35.5	6	0.83				0.48	0.347	0.166		0.39	3	0.287	八郎潟委	1984	
9				2	2.96	12.8	2.6	0.80				0.38	0.272	0.103		0.43	2.5	0.307	員会		
10		A-5	2.15	1	6.42	78	3.4	0.96				0.75	0.343	0.257		0.49	2	0.233			
11		A-6	2.30	1	3.41	43.6	1.2	0.74				0.5	0.291	0.145		0.45	3	0.287			
12				2	8.93	53	8.7	0.26				1.0	0.214	0.214		0.38	12	0.304			
13		A-7	2.40	1	5.09	108.8	2.4	0.51				0.65	0.316	0.205		0.42	5.5	0.281			
14				2	4.84	99.1	6.3	0.63				0.63	0.353	0.222		0.04	57	0.271			
15				3	2.05	94.9	101.7	0					0.349			0.34	3				地下水位以上
16	新潟市	B-1	1.12	1	1.8	59	2	0.96				0.25	0.304	0.076	8.9	0.35	1	0.314	UJNR	1983	
17				2	4.85	44	14	0.68				0.53	0.368	0.195	5	0.48	0.5	0.285			
18				3	6.55	46	14	0.70				0.68	0.31	0.211	7	0.40	1	0.258			
19				4	9.84	26	26	0				0.98	0.315	0.309	8.4	0.36	1	0.396			
20		B-2	1.40	1	2.85	40	0.5	0.99				0.35	0.348	0.122	3.3	0.05	53	0.309			
21				2	4.43	55	0.5	0.99				0.49	0.233	0.114	5.8	0.22	20.5	0.282			
22				3	5.37	65	4	0.94				0.58	0.215	0.125	9	0.25	13.5	0.264			
23				4	7.32	75	6	0.92				0.77	0.217	0.167	12	0.26	19	0.231			
24				5	8.13	91	0	0.86				0.84	0.238	0.2	11	0.24	23	0.222			
25				6	9.38	72	16	0.78				0.96	0.21	0.201	10	0.24	19	0.212			
26				7	11.3	92	36	0.61				1.15	0.19	0.219	10	0.29	15	0.215			
27		B-3	1.72	1	2.43	65	42	0.35				0.32	0.528	0.169	3.8	0.03	60	0.339			
28				2	3.18	17	10	0.41				0.38	0.268	0.102	2.7	0.07	51	0.330			
29				3	5.04	68	50	0.26				0.52	0.275	0.143	23	0.225	18.5	0.332			
30	濃尾平野	C-1	1.10	1	16.5	40.92	0.74	0				1.57	0.272	0.427	4	0.31	13	0.459	中部技術	1983	
31	下流部	C-2	1.80	1	2.38	15.04	3	0.80				0.35	0.41	0.146	3	0.024	83	0.310			
32				2	8.47	81.3	0.04	0.42				0.90	0.33	0.299	14	0.14	38	0.270			
33		C-3	1.35	1	5.45	121.0	0.37	0.19				0.59	0.435	0.261	15	0.26	5	0.339			
34				2	9.43	101.5	0.74	0.11				0.95	0.385	0.367	12	0.12	21	0.355			

表３．２(2)　振動式貫入試験結果

No.	地点名	地点No.	地下水位 (m)	試料No.	深度 (m)	Qcs (kgf/cm²)	Qcv (kgf/cm²)	D	qcs (kgf/cm²)	qcv (kgf/cm²)	d	σv (kgf/cm²)	R	τ (kgf/cm²)	N (回)	Dsa (mm)	Fc (%)	R*	調査実施機関	調査年度	備考
35	濃尾平野	C- 4	0.70	1	3.27	45.64	0.82	0.37				0.34	0.34	0.119	9	0.071	49	0.337	中部技術	1983	
36	下流部			2	9.35	93.38	7.9	0				0.89	0.305	0.274	10	0.10	32	0.390			
37		C- 5	4.50	1	6.71	55.3	5.1	0.55				0.96	0.255	0.245		0.32	9.8	0.242		1984	
38				2	8.25	96.6	34.4	0.64				1.1	0.352	0.387		0.34	5	0.213			
39				3	12.3	205.4	123.2	0.40				1.47	0.345	0.507		0.35	4.1	0.257			
40				4	15.3	90.8	64.5	0.30				1.74	0.29	0.505		0.068	52.6	0.309			
41		C- 6	2.40	1	4.38	43	5.1	0.88				0.59	0.27	0.169		0.34	3.7	0.264			
42				2	7.88	120.9	101.6	0.16				0.9	0.31	0.279		0.39	2.8	0.337			
43		C- 7	2.40	1	2.95	71.5	45.5	0.36				0.46	0.26	0.120		0.43	2.3	0.325			
44				2	3.92	41.3	52.2	0				0.55	0.29	0.160		0.57	1.9	0.380			
45				3	5.34	26.1	19.5	0.25				0.67	1	0.67		0.008	98.2	0.322			
46				4	8.33	165.3	81.4	0.51				0.94	0.235	0.221		0.28	9.3	0.250			
47				5	10.6	167.1	160.2	0.04				1.15	0.28	0.322		0.13	23.4	0.391			
48		C- 8	1.70	1	8.63	206	91	0.56				1.02	0.26	0.265	12	0.15	9	0.235		1985	-
49		C- 9	1.40	1	10.9	114	123	0				1.11	0.29	0.322	9	0.10	38	0.406			-
50		C-10	6.10	1	6.75	149	150	0				1.16	0.22	0.255	9	0.37	4	0.411			-
51		C-11	0.50	1	7.65	182.6	149.5	0.18				0.73	0.364	0.266		0.18	10	0.334		1986	-
52		C-12	0.80	1	5.37	118.9	104.3	0.12				0.55	0.334	0.184		0.28	6	0.355			-
53		C-13	2.50	1	9.85	216.1	152.7	0.29				1.09	0.345	0.376		0.33	7	0.295			-
54		C-14	2.20	1	4.2	92.0	31.9	0.65				0.58	0.285	0.165	6	0.38	4	0.278		1988	-
55				2	6.15	66.94	22.77	0.66				0.75	0.245	0.184	2	0.46	2	0.251			-
56	岩木川	D- 1	1.00	1	5.73	41.2	32.5	0.21				0.55	0.28	0.176	2.57	0.033	74.3	0.333	土研	1984	
57				2	8.18	67	74.8	0				0.71	0.29	0.238	13	0.259	5.4	0.386			
58				3	9.33	113.7	102	0.10				0.80	0.3	0.276	14	0.43	5.2	0.356			
59		D- 2	2.20	1	2.46	17.1	11.4	0.33				0.42	0.315	0.129	1	0.095	41.2	0.335			
60				2	3.51	13.5	7	0.48				0.48	0.305	0.146	2	0.038	25	0.310			
61				3	5.56	71.7	24.9	0.65				0.63	0.27	0.170	10	0.49	3.4	0.269			
62				4	7.21	101.9	80.1	0.21				0.78	0.29	0.226	17	0.265	5	0.325			
63	米代川	E- 1	4.60	1	4.88	59.1	51	0.14				0.8	0.2	0.16		0.44		0.344	土研	1983	
64	長沼ダム	F- 1	0.58	1	3.45	25.6	11.9	0.54				0.36	0.422	0.152		0.003	99.0	0.323	宮城県	1984	
65				2	5.83	70.8	52.8	0.25				0.57	0.368	0.21		0.22	11.0	0.329			
66				3	6.53	93.3	75.9	0.19				0.63	0.278	0.175		0.48	4.5	0.338			
67		F- 2	0.35	1	6.94	52.4	35.1	0.33				0.65	0.373	0.242		0.045	63.0	0.309			
68		F- 3	0.35	1	6.94	133.5	122.2	0.08				0.65	0.373	0.242		0.41	8.5	0.359			
69		F- 4	0.35	1	5.44	48.5	43.3	0.11				0.52	0.4	0.208		0.002	98.0	0.359			
70				2	7.34	72.6	60.9	0.16				0.69	0.383	0.264		0.34	13.5	0.340			

表3．2(3) 振動式貫入試験結果

No.	地点名	地点No.	地下水位 (m)	試料No.	深度 (m)	Qcs (kgf/cm²)	Qcv (kgf/cm²)	D	qcs (kgf/cm²)	qcv (kgf/cm²)	d	σv (kgf/cm²)	R	τ (kgf/cm²)	N (回)	Dsa (mm)	Fc (%)	R'	調査実施機関	調査年度	備考
71	長沼ダム	F-5	0.40	1	8.34	58.3	34.2	0.41				0.78	0.345	0.269		0.027	77.0	0.282	宮城県	1984	
72				2	10.3	146.8	128.9	0.12				0.96	0.575	0.552		0.15	17.5	0.350			
73				3	12.3	122.3	96.1	0.21				1.14	0.407	0.464		0.11	37.5	0.322			
74		F-6	0.37	1	3.33	33.7	21	0.38				0.33	0.377	0.124		0.13	30.5	0.337			
75				2	12.5	123.9	104	0.16				1.16	0.483	0.56		0.13	27.5	0.343			
76		F-7	0.45	1	3.45	36.7	53.7					0.35	0.501	0.175		0.09	42.5	0.379			
77				2	7.31	114.5	102.1	0.11				0.69	0.35	0.242		0.21	7.5	0.353			
78				3	9.34	150.1	143.8	0.04				0.88	0.51	0.449		0.12	27.0	0.375			
79		F-8	0.35	1	5.25	42.1	38.4	0.09				0.5	0.45	0.225		0.12	32.0	0.363			
80				2	6.10	72.2	72.1	0.00				0.58	0.442	0.256		0.12	38.5	0.380			
81		F-9	0.65	1	4.36	38.0	48.2	0.19	25.9	22.1	0.20	0.35	0.436	0.163	7	0.099	40.3	0.354 0.353		1987	··
82				2	9.21	98.8	101.0	0.00	44.4	45.6	0.00	0.69	0.350	0.242	7	0.137	35.1	0.381 0.381			··
83		F-10	0.70	1	4.43	76.9	59.0	0.00	23.0	29.6	0.00	0.35	0.672	0.235	3	0.135	21.1	0.379 0.379			··
84				2	10.02	110.0	123.0	0.00	41.5	50.3	0.00	0.77	0.402	0.310	4	0.151	25.1	0.384 0.384			··
85		F-11	0.98	1	2.81	34.5	40.9	0.00	18.5	17.9	0.00	0.28	0.485	0.136	5	0.021	84.7	0.371 0.371			··
86				2	5.80	135.0	105.0	0.24	65.1	51.6	0.20	0.49	0.330	0.162	14	0.243	9.0	0.339 0.345			··
87		F-12	1.15	1	3.93	61.8	55.3	0.04	30.2	21.6	0.31	0.38	0.475	0.181	13	0.132	26.4	0.374 0.340			··
88				2	7.60	181.0	154.0	0.15	102.0	96.5	0.04	0.63	0.370	0.233	7	0.173	7.4	0.345 0.370			··
89				3	11.33	147.0	131.0	0.11	48.0	35.6	0.27	0.89	0.500	0.445	6	0.058	59.4	0.353 0.307			··
90		F-13	0.65	1	1.27	52.6	34.2	0.21	50.7	26.5	0.44	0.16	0.460	0.074	10	0.360	6.6	0.288 0.278			··
91				2	5.53	68.8	47.5	0.30	22.4	10.3	0.48	0.47	0.390	0.183	4	0.076	48.4	0.332 0.312			··
92				3	7.02	176.0	150.0	0.15	116.0	97.4	0.16	0.58	0.500	0.290	21	0.230	8.3	0.348 0.346			··
93	羽田沖	G-1	0.30	1	14.4	24.6	17.4	0.29	13.0	11.8	0.09	0.83	0.307	0.255	3.6	0.042	60	0.303 0.358	首都公団	1984	··

表3．2(4) 振動式貫入試験結果

No.	地点名	地点No.	地下水位 (m)	試料No.	深度 (m)	Qcs (kgf/cm²)	Qcv (kgf/cm²)	D	qcs (kgf/cm²)	qcv (kgf/cm²)	d	σv (kgf/cm²)	R	τ (kgf/cm²)	N (回)	Dsa (mm)	Fc (%)	R'	調査実施機関	調査年度	備考
94	羽田沖	G-1	0.30	2	17.4	27.3	12	0.56	13.5	9.6	0.29	1.07	0.33	0.353	3.4	0.072	49	0.230	首都公団		--
95				3	19.3	40.8	35.3	0.13	20.1	21.0	0	1.22	0.295	0.36	4.8	0.107	36	0.356			--
96	浦安	H-1	2.55	1	3.33	12.11	6.24	0.48	6.57	6.11	0.07	0.51	0.2	0.102	1	0.02	70	0.306	関東技術	1985	-・--
97				2	5.31	25.34	39.7	0	16.11	30.31	0	0.67	0.198	0.133	2.7	0.2	19	0.367 0.381			-・--
98				3	9.35		65.76			40.71		1	0.283	0.283	9	0.15	12	0.381			-・-- 静的貫入できず
99				4	12.3	64.8	69	0	31.49	13.63	0.57	1.23	0.338	0.416	3.4	0.08	46.5	0.419			-・--
100	新4号	H-2	3.55	1	2.38	113.6	90.4	0.20					0.256		7	0.28	9.5	0.218			-- 地下水位以上
101				2	4.55	114.6	103.9	0.09				0.69	0.224	0.155	11.6	0.3	10	0.357	関東技術	1986	-
102				3	6.65	106.0	103.3	0.03				0.88	0.151	0.133	10	0.24	11	0.380			-
103				4	9.38	23.1	24.1	0				1.11	0.22	0.245	1	0.22	24.5	0.407			-
104		H-3	1.70	1	3.73	72.1	29.2	0.6				0.47	0.388	0.183	3.4	0.12	29	0.301			-
105				2	5.3	138.8	125.8	0.09				0.61	0.273	0.167	18	0.34	11	0.358			-
106				3	6.38	91.3	52.9	0.42				0.71	0.264	0.187	6.4	0.32	11.5	0.287			-
107				4	8.38	135.3	106.4	0.21				0.89	0.206	0.183	15	0.40	6	0.322			-
108		H-4	3.55	1	2.37	73.8	88.2	0	49.96	72.78	0		0.256		7	0.28	9.5				-・-- 地下水位以上
109				2	4.55	115.5	71.2	0.38	72.23	60.99	0.16	0.71	0.224	0.159	11.6	0.3	10	0.294			-・--
110				3	6.65	93.4	49.5	0.47	51.1	42.88	0.16	0.88	0.151	0.133	10	0.24	11	0.339 0.261			-・--
111				4	9.37	21.5	19.4	0.1	8.43	8.84	0	1.10	0.222	0.244	1	0.22	24.5	0.336 0.364			-・--
112		H-5	1.70	1	3.72	121.2	80.1	0.34	51.86	39.69	0.23	0.47	0.388	0.182	4	0.12	29	0.405 0.326			-・--
113				2	5.3	44.6	95.8	0	36.89	86	0	0.59	0.273	0.161	18	0.34	11	0.340 0.381			-・--
114				3	6.37							0.71	0.264	0.187	6.4	0.32	11.5	0.381			-・-- 貫入できず
115				4	8.37							0.89	0.206	0.183	15	0.40	6				-・-- 貫入できず

表3．2(5)　振動式貫入試験結果

No.	地点名	地点No.	地下水位 (m)	試料No.	深度 (m)	Qcs (kgf/cm²)	Qcv (kgf/cm²)	D	qcs (kgf/cm²)	qcv (kgf/cm²)	d	σv (kgf/cm²)	R	τ (kgf/cm²)	N (回)	D50 (mm)	Fc (%)	R*	調査実施機関	調査年度	備考
116	国道357号	H-6	2.18	1	4.35	30.6	17.78	0.42	19.29	13.01	0.33	0.53	0.38	0.201	2	0.08	56.5	0.309 0.321		1987	-･･･
117				2	5.35	28.15	5.7	0.8	13.65	3.16	0.77	0.61	0.241	0.147	1	0.10	37.5	0.262 0.264			-･･･
118		H-7	1.67	1	4.35	16.78	8.19	0.51	8.76	19.26	0	0.51	0.371	0.189	2	0.65	57	0.302 0.380			-･･･
119				2	7.35	23.83	9	0.62	17.05	21.16	0	0.75	0.319	0.239	1	0.44	68	0.255 0.384			-･･･
120		H-8	2.33	1	3.35	50.78	5.88	0.88	32.34	13.83	0.57	0.5	0.329	0.165	6	0.24	7	0.282 0.298			-･･･
121				2	6.62	99.06	16.6	0.83	63.72	39	0.39	0.76	0.5	0.380	10	0.13	17.5	0.236 0.288			-･･･
122		H-9	2.10	1	6.05	69.85	52.09	0.25	30.78	25.49	0.17	0.6	0.434	0.260	3.2	0.07	52.5	0.328 0.343		1988	-･･･
123				2	7.75	58.21	47.66	0.18	44.79	41.58	0.07	0.75	0.448	0.336	7.4	0.17	26	0.333 0.363			-･･･
124				3	8.55	104.1	79.2	0.24	48.46	78.09	0	0.82	0.371	0.304	15.5	0.09	44.5	0.317 0.385			-･･･
125		H-10	1.30	1	4.87	36.79	37.46	0	21.4	26.31	0	0.64	0.369	0.236	1.9	0.18	27	0.381 0.381			-･･･
126				2	6.8	3.13	3.69	0	11.44	11.69	0	0.79	0.432	0.341	8	0.12	27.5	0.385 0.385			-･･･
127				3	8.85	16.91	8.28	0.51	11.19	0.74	0.93	0.96	0.265	0.254	7.4	0.15	22	0.248 0.203			-･･･
128	国道45号	1-1	1.20	1	5.35	73.7	47.6	0.35				0.52	0.255	0.133	8	0.30	1	0.319	東北技術	1986	-
129	名取川	J-1	0.97	1	2.4	30.4	48.6	0				0.28	0.305	0.085	11	0.47	11	0.371	東北技術	1986	-
130				2	3.4	54.4	72.8	0				0.36	0.35	0.126	18	0.385	6.2	0.379			-
131		J-2	1.00	1	1.6	85.4	85.4	0				0.21	0.523	0.110	12	0.32	18.3	0.346			-
132				2	4.4	102.7	102.9	0				0.43	0.329	0.141	17	0.33	8.8	0.380			-
133		J-3	0.82	2	3.71	135.3	121	0.11				0.35	0.26	0.091	31	0.43	7.1	0.365			-
134		J-4	0.96	1	1.4	28.5	18.4	0.35				0.21	0.59	0.124	5	0.028	60	0.322			-
135				2	2.2	17.4	23.2	0				0.27	0.288	0.078	3	0.80	2.7	0.369			-
136				3	3	26.8	5.7	0.79				0.34	0.355	0.121	5	0.7	5.2	0.313			-
137				4	3.8	47.9	16.5	0.66				0.4	0.269	0.108	6	0.37	34.6	0.309			-
138				5	4.8	41.6	41.7	0				0.48	0.253	0.121	37	0.60	2.1	0.380			-
139		J-5	1.60	1	1.23	25.1	16.7	0.33				0.22	0.553	0.122	7	0.03	63.2	0.327			-
140				2	2.94	103.4	89.6	0.13				0.4	0.276	0.110	7	0.28	3.6	0.360			-

表3．2(6) 振動式貫入試験結果

No.	地点名	地点No.	地下水位 (m)	試料No.	深度 (m)	Qcs (kgf/cm²)	Qcv (kgf/cm²)	D	qcs (kgf/cm²)	qcv (kgf/cm²)	d	σv (kgf/cm²)	R	τ (kgf/cm²)	N (回)	D_{50} (mm)	Fc (%)	R*	調査実施機関	調査年度	備考
141		J- 5	1.60	3	3.86	120.7	68.5	0.43				0.48	0.274	0.132	14	0.64	1.3	0.315	東北技術	1986	-
142				4	4.86	73.9	53.7	0.27				0.57	0.282	0.161	14	1.01	2.3	0.326			-
143				5	5.83	130.7	80.1	0.39				0.65	0.289	0.188	17	1.24	1.8	0.299			-
144		J- 6	1.30	1	3.48	29.3	29.9	0				0.41	0.265	0.109	2	0.12	43.5	0.380			-
145				2	4.48	20.4	49.9	0				0.49	0.284	0.139	4	0.42	1	0.380			-
146				3	6.8	38.4	40.6	0				0.65	0.289	0.188	39	0.38	0.5	0.38			-
147				4	7.88	41	21.6	0.47				0.76	0.185	0.141	24	0.36	4	0.274			-
148		J- 7	1.05	1	2.48	63.9	45.8	0.28				0.3	0.323	0.097	10	0.76	1	0.345			-
149				2	4.48	123	45.3	0.63				0.46	0.313	0.144	22	0.69	0.5	0.301			-
150		J- 8	1.30	1	0.54	51.5	38.2	0.26					0.256		1	0.58	7.1				-
151				2	1.74	51.4	40.9	0.20				0.24	0.245	0.059	2	0.57	7.0	0.343			-
152		J- 9	1.06	1	1.7	24	9	0.63				0.23	0.307	0.071	4.4	0.174	18	0.317			-
153				2	2.5	49.9	21.7	0.57				0.28	0.329	0.092	7	0.69	2.6	0.326			-
154		J-10	2.35	1	2.4	76.7	72.6	0.05				0.4	0.574	0.23	2.9	0.018	86	0.372			-
155				2	3.36	106.1	68.3	0.36				0.48	0.34	0.163	8.4	0.55	7.7	0.324			-
156		J-11	1.00	1	3.63	73.1	75.3	0				0.34	0.475	0.162	4.5	0.015	96	0.378			-
157		J-12	1.30	1	1.98	62.1	58.3	0.06				0.3	0.415	0.125	5	0.16	24	0.367			-
158				2	2.98	107.5	111.9					0.38	0.285	0.108	14	0.53	2	0.380			-
159	淀川	K- 1	3.30	1	8.5				39	48.93	0	1.06	0.24	0.254	18	0.26	6		近畿技術	1986	-,--
																		2.163			
160		K- 2	1.10	1	6.9				140.8	75.77	0.46	0.69	0.275	0.190	21	0.14	43			1987	-,--
																		0.446			
161				2	9.35				150.5	98.49	0.35	0.92	0.265	0.244	19	0.42	4				-,--
																		0.816			
162		K- 3	3.50	1	5.35				107.7	56.7	0.47	0.79	0.305	0.241	19	0.85	44.9			1988	-,--
																		0.271			
163				2	7.9				90.94	83.88	0.08	0.97	0.235	0.228	26	0.46	8.1				-,--
																		0.365			

Qcs:静的全貫入抵抗，Qcv:振動全貫入抵抗，D:貫入抵抗低下度（全貫入抵抗による），qcs:静的先端貫入抵抗，qcv:振動先端貫入抵抗，d:貫入抵抗低下度（先端貫入抵抗による），σv:有効上載圧，R:液状化強度比（動的室内試験による、規準ひずみ：振動三軸試験ε_{DA}=5％，中空ねじり試験γ_{DA}=7.5%），N:N値，D_{50}:平均粒径，Fc：細粒分含有率，R*:実験式によって推定された液状化強度比

備考欄

*：土質部会によるデータ

**：先端にセンサーをもつコーンによるデータ（R*の下段はdによるもの）

表3．3　土質部会での振動式貫入試験実施地点（表3．2掲載地点を除く）

No.	地点名	地点No.	貫入深度(m)	実施機関	調査年度
1	七北田川	60-1	2.70	東北技術	1986
2	江合川	No.1	11.24	東北技術	1987
3		No.2	5.79		
4		No.3	7.30		
5	鳴瀬川	No.4	15.71		
6		No.5	15.68		
7	吉田川	No.6	15.69		
8		No.7	15.70		
9		No.8	5.79		
10	名取川	No.9	6.35		
11	野蒜海岸	63-1	10.8	東北技術	1988
12		63-2	10.8		
13		63-3	10.8		
14		63-4	10.8		
15	江合川	63-5	4.3		
16		63-5'	4.0		
17		63-6	4.8		
18		63-6'	4.3		
19		63-6''	4.9		
20		63-7	7.5		
21		63-7'	8.0		
22		63-7''	6.3		
23		63-8	8.2		
24	名取川	63-9	6.0		
25		63-10	5.3		
26		63-11	3.9		
27		63-12	3.9		
28		63-13	5.9		
29	浦安	S-2,V-2	20.8	関東技術	1985
30	新4号	C- 1	10.0	関東技術	1986
31	A地区	C- 3	10.0		
32		C- 4	10.0		
33	新4号	C- 1'	6.15	関東技術	1986
34	B地区	C- 2	5.45		
35		C- 2'	5.90		
36		C- 3	4.05		
37		C- 4	4.55		
38		C- 5	4.30		
39		C- 6	4.25		
40		C- 7	4.60		
41	国道357号	No.1	10.0	関東技術	1987
42		No.2	8.5		
43		No.4	2.6		
44		No.7	8.1		
45	佐原	佐原-1	13.75	関東技術	1988
46		佐原-2	8.00		
47	濃尾平野	V-No.2	8.0	中部技術	1988
48	下流部	V-No.3	10.0		
49		V-No.4	14.0		
50		V-No.5	14.0		
51	淀川	L.37	15.0	近畿技術	1985
52		L.38	15.0		
53		L.39	15.0		
54		No.1	11.74	近畿技術	1986
55		No.3	11.76		
56		No.4	11.71		
57		No.2	15.45	近畿技術	1987
58		No.3	9.45		
59		No.4	11.50		
60		2	21.6	近畿技術	1988
61		3	11.75		

4. ま と め

以上，前章まで振動式貫入試験開発の背景，試験機の概要，液状化強度の推定について述べた。

特に液状化強度推定については現在のところ次のようにまとめられる。

① 振動式貫入試験において，貫入抵抗低下度を用いて，液状化強度がある程度推定することができるようである。

② 測定された貫入抵抗低下度から地盤の液状化強度を推定するには，上載圧の効果を考慮しなければならない。

③ 上載圧を考慮して液状化強度を推定する暫定的な式を作成した。この式による液状化強度は繰返し三軸試験によって得られた液状化強度 τ_ℓ の小さい領域ではよく一致している。

本報告書では，原位置における調査結果と不撹乱試料の繰返し三軸試験結果を用いて，振動式貫入試験による地盤の液状化強度を推定について一定の知見が得られたが，まだ改善の必要がある。さらに調査を行い，この技術をより信頼性の高いものとしていく必要性が残された。

最後に，データの集積，機器の改善などに協力していただいた，東北，北陸，関東，中部，近畿各地建の技術事務所の方々をはじめ，今回の報告書をまとめるにあたり協力していただいた各機関に敬意を表し，感謝する次第である。

参考文献

1）佐々木康，他：新しく開発した振動式貫入試験機，土木技術資料，25－2，1983.

2）佐々木康：液状化調査の最近の話題－バイブロコーンをめぐる話題－，土質工学会中部支部「液状化調査の最近の話題」講演会資料，1989.

3）佐々木康，古賀泰之：地盤液状化調査法としての振動式貫入試験機，第14回UJNR耐風耐震専門部会，1982.

4）伊藤良弘，古賀泰之，島津多賀夫：振動式貫入試験結果と原位置液状化強度の関係について，第20回土木工学研究発表会，1985.

付　　録

付録１．振動式貫入試験機による調査手順

１．１　試験計画

振動式貫入試験は，連続的なデータが簡便にとれ，ある程度の精度で液状化強度を推定できるため，耐震性判定の段階で標準貫入試験を補間する形で用いるのがよいが，今後の研究成果の蓄積により，耐震対策工法の設計を行う場合にも用いられる可能性がある。

ここでは，耐震性判定に用いる場合について述べる。試験にあたっては，ボーリングデータを補間することに主眼をおき，試験計画をたてる。対象とする地盤は砂質土地盤に限るものとし，礫混りの土や性状の全くわからない地盤での使用は避ける。粘性土地盤においても，振動貫入時に貫入抵抗が低下する場合があるので結果を整理する時に注意する。

貫入深度は，通常液状化の発生するのは深度10m程度までと言われていることと現在の機械では橋梁の基礎が建設されるような深い深度での試験には適さないため，通常規模の盛土程度を対象に考え，一般に15mまでを標準にする。

一日あたりの貫入長は反力をとる方法にもよるが，オランダ式貫入試験と同様なスクリューアンカーによる場合では，オランダ式貫入試験と同じであるが，さらに効率よく試験を行いたい場合には，自走式の台車に貫入試験機を載せて試験を実施するとよい。また，地表が舗装されていたり，礫混りの土のような場合には，地表から貫入する上で反力が不足することがあるため削孔が必要となる場合がある。今まで土研で試験した結果では，平均すると自走式の台車を用いて１日30m程度貫入できるようである。このように，ボーリングより効率的なため，河川堤防や道路盛土のような延長の長い調査に使用するのがよい。

１．２　試験法

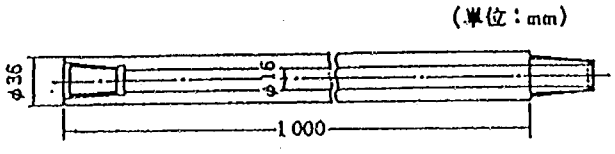
１．２．１　試験目的

現場で簡易に液状化の可能性の高い土層を見い出し，さらに概略の液状化強度を推定する。

１．２．２　試験装置

１）貫入コーン

貫入コーンの全体は本文図２．１に示すように，先端コーン部とバイブレータ部からなる。コーンの先端形状は，先端角60°とし，バイブレータの加振力は，80kgf（AC48V，200Hz）とする。コーンの長さは，800mm以内が望ましい。



付図１．１　ロッド

２）ロッド

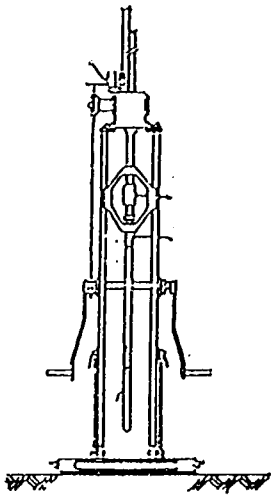
付図１．１に示す形状のもので，最大10tfの貫入力に耐えるものとする。外径36mm，内径16mm，長さ1,000mm（１本あたり）ダッチコーン10tf用外管と同じものとする。

3）貫入装置

ダッチコーンの貫入装置を用いる（付図１．２）。ただし，所定の貫入速度を与えるもので，その貫入力が２～10tfである貫入装置であれば使用してよい。

4）計測装置

すべて電気計測で行い，計測装置は予測される地盤の強さに応じた，容量，精度をもつものとする。



付図１．２　貫入装置

(1)センサー

センサーは，貫入力を測定する荷重計と貫入深さを測定する変位計が必要である。

標準的な容量として，荷重計は５tf，変位計はストロークが１m以上とする。

(2)アンプ

センサーを接続し，センサーの出力をペンレコーダー等で記録可能なまで増幅するものである。これは各センサーの種類によってアンプの形式も異なるので注意が必要である。

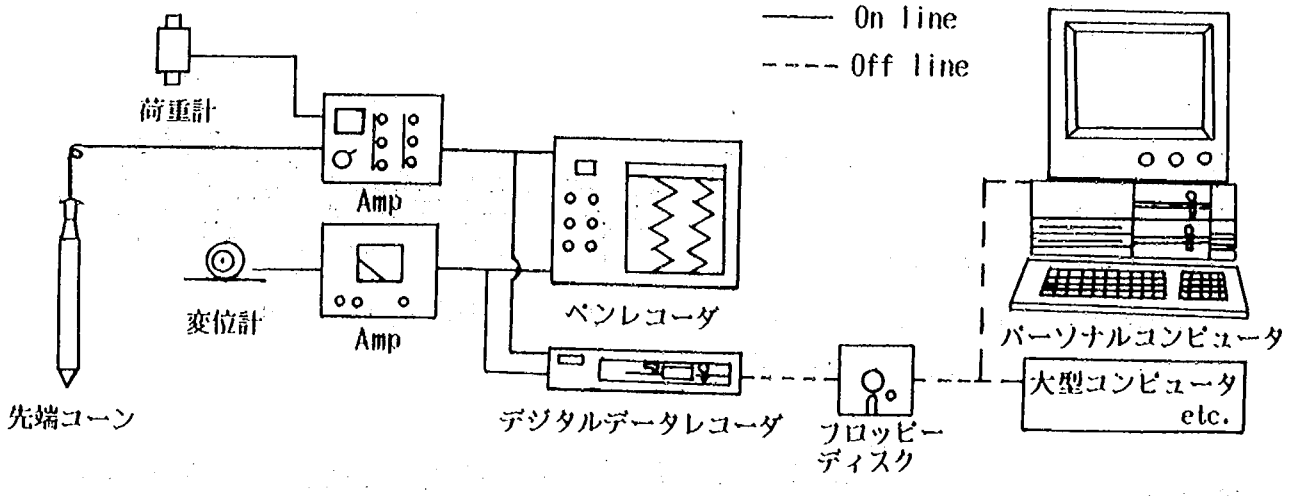
(3)ペンレコーダー

センサーの出力を記録するもので，センサーの数だけのチャンネルは必要である。

(4)デジタルデータレコーダ

センサーの出力を電算処理するために，記録するものである。チャンネルは，センサーの数だけ必要である。

これらの機器の構成図を付図１．３に示す。



付図１．３　機器の構成

5）電源

計測装置用の電源とバイブレータ用の電源の2種類が必要である。

(1)計測装置用電源

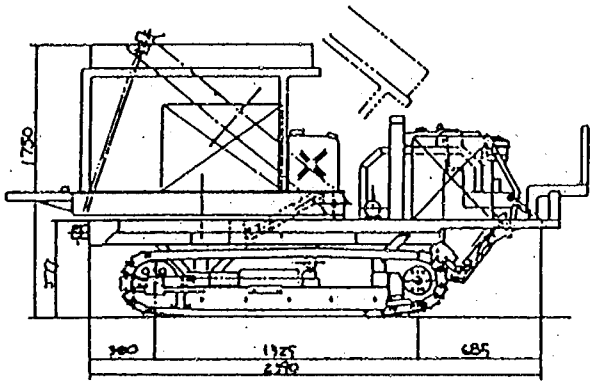
ＡＣ100Ｖ用の発動発電機であればよい。ただし，自動電圧制御装置が付属していることが望ましい。また，アンプ等の計測装置は，バッテリーで作動するものもある。商用電源が使用できればその方が望ましい。

(2)バイブレータ用電源

3相ＡＣ48Ｖ，200Hzのバイブレータ用電源が必要であり，専用の発動発電機がよい。

6）固定装置

固定装置は，貫入装置を固定するもので押込みに必要な反力に十分耐えうるものとするダッチコーン用のアンカーでもよい。また，キャリア等に貫入装置を固定した場合には必要な反力が得られるように重量を調整する。一例を付図1．4に示す。



付図１．４　キャリア（土研所有のもの）

1．2．3　試験方法

1）概要

本試験法は，貫入コーン内に封入されているバイブレータを作動させた振動貫入試験と作動させない静的貫入試験を1つの試験地につき1本ずつ実施するものとして，相互の貫入孔は1ｍ程度離すものとする。

2）試験準備

以下の順序で試験の準備を行う。

(1)貫入装置の据え付け

貫入装置は，貫入時に浮上がったり，傾斜することのないよう固定装置でとめ，測点上に鉛直にすえる。

(2)貫入コーン，ロッド計測装置の取り付け

①荷重計，変位計を貫入装置に取り付ける。

②貫入コーンとロッドをバイブレータの振動等でゆるまないよう接続する。

③ロッド上端をロッドジョイントを介して，荷重計下端に取り付ける。

④各計測装置間を接続コードで接続する。なお，あらかじめ，荷重計を圧縮したとき，アンプの出力が正か負かを確認する。

(3)バイブレータ及び計測装置のチェック

①バイブレータ

a）バイブレータ用電源として，先に述べたように，発動発電機等を用いるが，これらが正常に作動することを確認する。

b）バイブレータのスイッチを入れて，バイブレータが作動することを確認する。回転方向が，ロッドのゆるむ方向でないことを確認し，ゆるむ場合はプラグを逆にする。

②計測器

a）計測器用電源に発動発電機を用いている場合は，正常に作動することを確認する。

b）計測器の電源を入れ，アンプの表示または，ペンレコーダーの状態に異常がないことを確認する。

(4)計測器の設定

a）センサーの較正

センサーからの出力は，電圧または電流の大きさで得られる。この出力の値（以下出力値とする）を，測定値（貫入抵抗，貫入深さなど）に変換するためには，あらかじめ，単位あたりの測定値，すなわち較正係数を知っておけばよい。

較正係数を求めるには，センサーに既知の負荷（荷重計では死荷重）を与え，その出力値を求めればよい。この較正係数は，センサーの故障など以外では変化しないため，試験毎に行う必要はない。また，メーカーで行った較正試験の結果を用いてもよい。

b）計測器の設定

アンプ，ペンレコーダ，デジタルデータレコーダのレンジの設定は試験で予想される最大の測定値，及び測定値の精度から決定する。

c）Cal値の記録

ペンレコーダ，デジタルデータレコーダから，測定値を読み取る場合，あらかじめ較正器（アンプに内蔵されているものが多い）で，ある一定の値を記録しておく必要がある。まず較正器の出力がない状態での値を記録し，次に較正器の出力がある場合の値を記録する。

(5)ゼロ点調整

a）貫入抵抗，間隙水圧，周辺摩擦については，1本目のロッドと貫入コーンをつりさげたまま，（地表にコーンが接していないことを確認する）の状態をゼロ点としアンプ，ペンレコーダを調整する。なお，河川等で水面が地盤より高い場合，間隙水圧は水面下にないことを確認する。

b）変位計については，地表面をゼロ点とするが，地表からコーンが離れている距離がわかる場合には，その点をゼロ点とし，整理のとき，地表をゼロにおきかえてもよい。また，掘削した場合は，その深さを測定する。

3）貫入及び測定

測定の際の貫入速度は1cm／secとし，1mの連続貫入を行う。測定は，電気計測で連続的にペンレコーダーに記録する。荷重計または貫入装置の容量をオーバーした時，貫入装置が浮き上がったり，傾斜した時は，直ちに貫入を中止する。振動貫入の場合，バイブレータを作動させるのは，貫入している間だけとする。ロッドを継ぎたす場合，自沈しないよう気をつける。

4）引抜き及び点検

最終深さまでの測定を終了した後，あるいは，貫入能力を越えた後は，貫入コーン及びロッドを引上げて取り外し，異状の有無を点検する。なお，引抜き時に軽い場合はロッドがはずれていることが考えられるので注意する。

1．2．4　記録及び整理

1．2．3．3）で得たデータについて処理を行う。なお，デジタルデータレコーダによって記録されたデータの処理は，ペンレコーダの記録からの処理のアルゴリズムに従ってコンピュータで処理を行わせればよいことから，ここではペンレコーダの記録からの処理について述べる。

1）データの読み取り記録された値を貫入深さ10cmごとに対してそれぞれの値を読みとる。

2）計算

(1)全貫入抵抗

$$Q_c=(k_1\cdot r_1+M\cdot n)/A_c \quad (\mathrm{kgf/cm^2}) \qquad \text{付（1・1）}$$

ここで　$k_1=K_1\cdot C_1/L_1$

(2)先端貫入抵抗

$$q_c=k_2\cdot r_2/A_c \quad (\mathrm{kgf/cm^2}) \qquad \text{付（1・2）}$$

ここで　$k_2=K_2\cdot C_2/L_2$

(3)周辺摩擦

$$F_c=k_3\cdot r_3/A_s \quad (\mathrm{kgf/cm^2}) \qquad \text{付（1・3）}$$

ここで　$k_3=K_3\cdot C_3/L_3$

(4)間隙水圧

$$U_c=k_4\cdot r_4 \quad (\mathrm{kgf/cm^2}) \qquad \text{付（1・4）}$$

ここで　$k_4=K_4\cdot C_4/L_4$

ここに　A_c　：コーン底面積　($\mathrm{cm^2}$)

A'　：スリーブ面積　($\mathrm{cm^2}$)

k_1, k_2, k_3, k_4　：各センサーの較正係数　(kgf／μ，間隙水圧のみkgf／$\mathrm{cm^2}$／μ)

C_1, C_2, C_3, C_4　：各センサーのCal値　(μ)

L_1, L_2, L_3, L_4　：各センサーのCal値に対する記録紙での読み　(mm)

r_1, r_2, r_3, r_4　：各センサーの記録紙での読み　(mm)

M　：ロッド1本の重量　(kgf／本)

n　：ロッド本数（本）　（ゼロ点調整後に取り付けた本数）

なお，データシートを付表1．1～1．3に示す。このデータシートも用いることにより，結果の整理が手順よく整理できる。

3）試験結果の整理

計算値を深さに応じて図示し折線で結ぶ，この場合，静的貫入抵抗値は実線（——）振動貫入抵抗値は破線（－－－）とする。

また，振動式貫入試験による液状化強度の指標として，貫入抵抗低下度Dを次式から求める。

$$D = \frac{Q_c^s - Q_c^v}{Q_c^s} \qquad \text{付（1・5）}$$

ここに　D　：貫入抵抗低下度

Q_c^s　：静的貫入抵抗値　（kgf／cm²）

Q_c^v　：振動貫入抵抗値　（kgf／cm²）

付表1.1　データシート（ダミーコーン用）

振動式貫入試験調査データシート

調査地区　　調査地点　　実施年月日　　年　月　日

貫入方法　静的・動的（　　kgf）			
標高	m	水位	m
ロードセル較正係数K			kgf/10^{-6}
キャリブレーションC			μ
キャリブレーションに対する長さL			mm
定数 k=K・C/L			kgf/mm
ロッド質量M			kg
コーン断面積A			cm^2

深度 [m]	読みr [mm]	ロッド本数n	貫入抵抗値 Qc (kgf/cm^2)	備考

深度 [m]	読みr [mm]	ロッド本数n	貫入抵抗値 Qc (kgf/cm^2)	備考

付表１．２　データシート（３成分コーン用様式１）

様式　1

振動式貫入試験調査データシート（３成分コーン用）

調査地区　　調査地点　　実施年月日　　年　月　日

貫入方法　静的・振動（　kgf　）　　標高　　m　　水位　　m

定数計算表

センサー	全貫入抵抗	先端貫入抵抗	周面摩擦	間げき水圧
較正係数　(kgf/μ)	K1	K2	K3	K4
Amp.のcal.値　(μ)	C1	C2	C3	C4
cal.値に対する長さ (mm)	L1	L2	L3	L4
定数(k=K･C/L)(kgf/mm)	k1	k2	k3	k4

ロッド重量M　kgf/本	コーン断面積Ac　cm	スリーブ面積As　cm

計算式

全貫入抵抗値	Qc　=　(k1･r1+M･n)／Ac
先端貫入抵抗値	qc　=　k2･r2／Ac
周面摩擦	fc　=　k3･r3／As
間げき水圧	Uc　=　k4･r4

n：　ロッド本数。ゼロバランス後の付足した本数

r1,r2,r3,r4　：　記録紙からの読み

備考

付表１．３　データシート（３成分コーン用様式２）

様式　2

振動式貫入試験調査データシート（３成分コーン用）

調査地区　　調査地点　　実施年月日　　年　月　日

貫入方法　静的・振動（　　kgf　）　　標高　　m　　水位　　m

深さ (m)	全貫入抵抗値Qc			先端貫入抵抗値qc		周面摩擦fc		間げき水圧Uc		備考
	読みr1 (mm)	ロッド本数n (本)	抵抗値 (kgf/cm)	読みr2 (mm)	抵抗値 (kgf/cm)	読みr3 (mm)	摩擦 (kgf/cm)	読みr4 (mm)	水圧 (kgf/cm)	

付録２．振動式貫入試験結果及び液状化試験結果（データ集）

付表２．１（１）～（６）に試験データの総括表を示す。

付図２．１（１）～（88）に各調査地点での貫入試験結果を示す。また，付図２．２（１）～（163）に粒度特性及び液状化強度試験の結果を示す。

付表2.1（1） 振動式貫入試験結果

No.	地点名	地点No.	地下水位 (m)	試料No.	深度 (m)	Qcs (kgf/cm²)	Qcv (kgf/cm²)	D	qcs (kgf/cm²)	qcv (kgf/cm²)	d	σv (kgf/cm²)	R	τ (kgf/cm²)	N (回)	D_{50} (mm)	Fc (%)	R'	調査実施機関	調査年度	備考
1	八郎潟	A-1	0.68	1	2.28	64	12	0.81				0.27	0.28	0.076	5	0.21	4	0.317	UJNR	1983	
2				2	3.33	35	30	0.14				0.36	0.4	0.144	11.3	0.21	8	0.360			
3				3	4.73	84	67	0.20				0.49	0.41	0.201	15.5	0.22	12	0.344			
4		A-2	1.03	1	3.31	42	12	0.71				0.38	0.33	0.125	9.7	0.28	2	0.310			
5				2	4.85	31	5	0.84				0.52	0.325	0.169	5.8	0.24	0.5	0.279			
6				3	10.8	80	23	0.71				1.05	0.28	0.294	9.7	0.25	0.5	0.208			
7		A-3	2.40	1	3.77	60	94	0				0.53	0.365	0.193	3.8	0.33	4	0.380			
8		A-4	1.40	1	4.08	35.5	6	0.83				0.48	0.347	0.166		0.39	3	0.287	八郎潟委	1984	
9				2	2.96	12.8	2.6	0.80				0.38	0.272	0.103		0.43	2.5	0.307	員会		
10		A-5	2.15	1	6.42	78	3.4	0.96				0.75	0.343	0.257		0.49	2	0.233			
11		A-6	2.30	1	3.41	43.6	1.2	0.74				0.5	0.291	0.145		0.45	3	0.287			
12				2	8.93	53	8.7	0.26				1.0	0.214	0.214		0.38	12	0.304			
13		A-7	2.40	1	5.09	108.8	2.4	0.51				0.65	0.316	0.205		0.42	5.5	0.281			
14				2	4.84	99.1	6.3	0.63				0.63	0.353	0.222		0.04	57	0.271			
15				3	2.05	94.9	101.7	0					0.349			0.34	3				地下水位以上
16	新潟市	B-1	1.12	1	1.8	59	2	0.96				0.25	0.304	0.076	8.9	0.35	1	0.314	UJNR	1983	
17				2	4.85	44	14	0.68				0.53	0.368	0.195	5	0.48	0.5	0.285			
18				3	6.55	46	14	0.70				0.68	0.31	0.211	7	0.40	1	0.258			
19				4	9.84	26	26	0				0.98	0.315	0.309	8.4	0.36	1	0.396			
20		B-2	1.40	1	2.85	40	0.5	0.99				0.35	0.348	0.122	3.3	0.05	53	0.309			
21				2	4.43	55	0.5	0.99				0.49	0.233	0.114	5.8	0.22	20.5	0.282			
22				3	5.37	65	4	0.94				0.58	0.215	0.125	9	0.25	13.5	0.264			
23				4	7.32	75	6	0.92				0.77	0.217	0.167	12	0.26	19	0.231			
24				5	8.13	91	0	0.86				0.84	0.238	0.2	11	0.24	23	0.222			
25				6	9.38	72	16	0.78				0.96	0.21	0.201	10	0.24	19	0.212			
26				7	11.3	92	36	0.61				1.15	0.19	0.219	10	0.29	15	0.215			
27		B-3	1.72	1	2.43	65	42	0.35				0.32	0.528	0.169	3.8	0.03	60	0.339			
28				2	3.18	17	10	0.41				0.38	0.268	0.102	2.7	0.07	51	0.330			
29				3	5.04	68	50	0.26				0.52	0.275	0.143	23	0.225	18.5	0.332			
30	濃尾平野	C-1	1.10	1	16.5	40.92	0.74	0				1.57	0.272	0.427	4	0.31	13	0.459	中部技術	1983	
31	下流部	C-2	1.80	1	2.38	15.04	3	0.80				0.35	0.41	0.146	3	0.024	83	0.310			
32				2	8.47	81.3	0.04	0.42				0.90	0.33	0.299	14	0.14	38	0.270			
33		C-3	1.35	1	5.45	121.0	0.37	0.19				0.59	0.435	0.261	15	0.26	5	0.339			
34				2	9.43	101.5	0.74	0.11				0.95	0.385	0.367	12	0.12	21	0.355			

付表2.1（2） 振動式貫入試験結果

No.	地点名	地点No.	地下水位 (m)	試料No.	深度 (m)	Qcs (kgf/cm²)	Qcv (kgf/cm²)	D	qcs (kgf/cm²)	qcv (kgf/cm²)	d	σv (kgf/cm²)	R	τ (kgf/cm²)	N (回)	D50 (mm)	Fc (%)	R'	調査実施機関	調査年度	備考
35	濃尾平野	C-4	0.70	1	3.27	45.64	0.82	0.37				0.34	0.34	0.119	9	0.071	49	0.337	中部技術	1983	
36	下流部			2	9.35	93.38	7.9	0				0.89	0.305	0.274	10	0.10	32	0.390			
37		C-5	4.50	1	6.71	55.3	5.1	0.55				0.96	0.255	0.245		0.32	9.8	0.242		1984	
38				2	8.25	96.6	34.4	0.64				1.1	0.352	0.387		0.34	5	0.213			
39				3	12.3	205.4	123.2	0.40				1.47	0.345	0.507		0.35	4.1	0.257			
40				4	15.3	90.8	64.5	0.30				1.74	0.29	0.505		0.068	52.6	0.309			
41		C-6	2.40	1	4.38	43	5.1	0.88				0.59	0.27	0.169		0.34	3.7	0.264			
42				2	7.88	120.9	101.6	0.16				0.9	0.31	0.279		0.39	2.8	0.337			
43		C-7	2.40	1	2.95	71.5	45.5	0.36				0.46	0.26	0.120		0.43	2.3	0.325			
44				2	3.92	41.3	52.2	0				0.55	0.29	0.160		0.57	1.9	0.380			
45				3	5.34	26.1	19.5	0.25				0.67	1	0.67		0.008	98.2	0.322			
46				4	8.33	165.3	81.4	0.51				0.94	0.235	0.221		0.28	9.3	0.250			
47				5	10.6	167.1	160.2	0.04				1.15	0.28	0.322		0.13	23.4	0.391			
48		C-8	1.70	1	8.63	206	91	0.56				1.02	0.26	0.265	12	0.15	9	0.235		1985	-
49		C-9	1.40	1	10.9	114	123	0				1.11	0.29	0.322	9	0.10	38	0.406			-
50		C-10	6.10	1	6.75	149	150	0				1.16	0.22	0.255	9	0.37	4	0.411			-
51		C-11	0.50	1	7.65	182.6	149.5	0.18				0.73	0.364	0.266		0.18	10	0.334		1986	-
52		C-12	0.80	1	5.37	118.9	104.3	0.12				0.55	0.334	0.184		0.28	6	0.355			-
53		C-13	2.50	1	9.85	216.1	152.7	0.29				1.09	0.345	0.376		0.33	7	0.295			-
54		C-14	2.20	1	4.2	92.0	31.9	0.65				0.58	0.285	0.165	6	0.38	4	0.278		1988	-
55				2	6.15	66.94	22.77	0.66				0.75	0.245	0.184	2	0.46	2	0.251			-
56	岩木川	D-1	1.00	1	5.73	41.2	32.5	0.21				0.55	0.28	0.176	2.57	0.033	74.3	0.333	土研	1984	
57				2	8.18	67	74.8	0				0.71	0.29	0.238	13	0.259	5.4	0.386			
58				3	9.33	113.7	102	0.10				0.80	0.3	0.276	14	0.43	5.2	0.356			
59		D-2	2.20	1	2.46	17.1	11.4	0.33				0.42	0.315	0.129	1	0.095	41.2	0.335			
60				2	3.51	13.5	7	0.48				0.48	0.305	0.146	2	0.038	25	0.310			
61				3	5.56	71.7	24.9	0.65				0.63	0.27	0.170	10	0.49	3.4	0.269			
62				4	7.21	101.9	80.1	0.21				0.78	0.29	0.226	17	0.265	5	0.325			
63	米代川	E-1	4.60	1	4.88	59.1	51	0.14				0.8	0.2	0.16		0.44		0.344	土研	1983	
64	長沼ダム	F-1	0.58	1	3.45	25.6	11.9	0.54				0.36	0.422	0.152		0.003	99.0	0.323	宮城県	1984	
65				2	5.83	70.8	52.8	0.25				0.57	0.368	0.21		0.22	11.0	0.329			
66				3	6.53	93.3	75.9	0.19				0.63	0.278	0.175		0.48	4.5	0.338			
67		F-2	0.35	1	6.94	52.4	35.1	0.33				0.65	0.373	0.242		0.045	63.0	0.309			
68		F-3	0.35	1	6.94	133.5	122.2	0.08				0.65	0.373	0.242		0.41	8.5	0.359			
69		F-4	0.35	1	5.44	48.5	43.3	0.11				0.52	0.4	0.208		0.002	98.0	0.359			
70				2	7.34	72.6	60.9	0.16				0.69	0.383	0.264		0.34	13.5	0.340			

付表2.1（3） 振動式貫入試験結果

No.	地点名	地点No.	地下水位 (m)	試料No.	深度 (m)	Qcs (kgf/cm²)	Qcv (kgf/cm²)	D	qcs (kgf/cm²)	qcv (kgf/cm²)	d	σv (kgf/cm²)	R	τ (kgf/cm²)	N (回)	Dsa (mm)	Fc (%)	R*	調査実施機関	調査年度	備考
71	長沼ダム	F-5	0.40	1	8.34	58.3	34.2	0.41				0.78	0.345	0.269		0.027	77.0	0.282	宮城県	1984	
72				2	10.3	146.8	128.9	0.12				0.96	0.575	0.552		0.15	17.5	0.350			
73				3	12.3	122.3	96.1	0.21				1.14	0.407	0.464		0.11	37.5	0.322			
74		F-6	0.37	1	3.33	33.7	21	0.38				0.33	0.377	0.124		0.13	30.5	0.337			
75				2	12.5	123.9	104	0.16				1.16	0.483	0.56		0.13	27.5	0.343			
76		F-7	0.45	1	3.45	36.7	53.7					0.35	0.501	0.175		0.09	42.5	0.379			
77				2	7.31	114.5	102.1	0.11				0.69	0.35	0.242		0.21	7.5	0.353			
78				3	9.34	150.1	143.8	0.04				0.88	0.51	0.449		0.12	27.0	0.375			
79		F-8	0.35	1	5.25	42.1	38.4	0.09				0.5	0.45	0.225		0.12	32.0	0.363			
80				2	6.10	72.2	72.1	0.00				0.58	0.442	0.256		0.12	38.5	0.380			
81		F-9	0.65	1	4.36	38.0	48.2	0.19	25.9	22.1	0.20	0.35	0.436	0.163	7	0.098	40.3	0.354 0.353		1987	**
82				2	9.21	98.8	101.0	0.00	44.4	45.6	0.00	0.69	0.350	0.242	7	0.137	35.1	0.381 0.381			**
83		F-10	0.70	1	4.43	76.9	59.0	0.00	23.0	29.6	0.00	0.35	0.672	0.235	3	0.135	21.1	0.379 0.379			**
84				2	10.02	110.0	123.0	0.00	41.5	50.3	0.00	0.77	0.402	0.310	4	0.151	25.1	0.384 0.384			**
85		F-11	0.98	1	2.81	34.5	40.9	0.00	18.5	17.9	0.00	0.28	0.485	0.136	5	0.021	84.7	0.371 0.371			**
86				2	5.80	135.0	105.0	0.24	65.1	51.6	0.20	0.49	0.330	0.162	14	0.243	9.0	0.339 0.345			**
87		F-12	1.15	1	3.93	61.8	55.3	0.04	30.2	21.6	0.31	0.38	0.475	0.181	13	0.132	26.4	0.374 0.340			**
88				2	7.60	181.0	154.0	0.15	102.0	96.5	0.04	0.63	0.370	0.233	7	0.173	7.4	0.345 0.370			**
89				3	11.33	147.0	131.0	0.11	48.0	35.6	0.27	0.89	0.500	0.445	6	0.058	59.4	0.353 0.307			**
90		F-13	0.65	1	1.27	52.6	34.2	0.21	50.7	26.5	0.44	0.16	0.460	0.074	10	0.360	6.6	0.288 0.278			**
91				2	5.53	68.8	47.5	0.30	22.4	10.3	0.48	0.47	0.390	0.183	4	0.076	48.4	0.332 0.312			**
92				3	7.02	176.0	150.0	0.15	116.0	97.4	0.16	0.58	0.500	0.290	21	0.230	8.3	0.348 0.346			**
93	羽田沖	G-1	0.30	1	14.4	24.6	17.4	0.29	13.0	11.8	0.09	0.83	0.307	0.255	3.6	0.042	60	0.303 0.358	首都公団	1984	**

付表2.1（4） 振動式貫入試験結果

No.	地点名	地点No.	地下水位 (m)	試料No.	深度 (m)	Qcs (kgf/cm²)	Qcv (kgf/cm²)	D	qcs (kgf/cm²)	qcv (kgf/cm²)	d	σv (kgf/cm²)	R	τ (kgf/cm²)	N (回)	D50 (mm)	Fc (%)	R'	調査実施機関	調査年度	備考
94	羽田沖	G-1	0.30	2	17.4	27.3	12	0.56	13.5	9.6	0.29	1.07	0.33	0.353	3.4	0.072	49	0.230	首都公団		--
95				3	19.3	40.8	35.3	0.13	20.1	21.0	0	1.22	0.295	0.36	4.8	0.107	36	0.356			--
96	浦安	H-1	2.55	1	3.33	12.11	6.24	0.48	6.57	6.11	0.07	0.51	0.2	0.102	1	0.02	70	0.306	関東技術	1985	-.--
97				2	5.31	25.34	39.7	0	16.11	30.31	0	0.67	0.198	0.133	2.7	0.2	19	0.367 0.381			-.--
98				3	9.35		65.76			40.71		1	0.283	0.283	9	0.15	12	0.381			-.--静的貫入できず
99				4	12.3	64.8	69	0	31.49	13.63	0.57	1.23	0.338	0.416	3.4	0.08	46.5	0.419			-.--
100	新4号	H-2	3.55	1	2.38	113.6	90.4	0.20					0.256		7	0.28	9.5	0.218			-地下水位以上
101				2	4.55	114.6	103.9	0.09				0.69	0.224	0.155	11.6	0.3	10	0.357	関東技術	1986	-
102				3	6.65	106.0	103.3	0.03				0.88	0.151	0.133	10	0.24	11	0.380			-
103				4	9.38	23.1	24.1	0				1.11	0.22	0.245	1	0.22	24.5	0.407			-
104		H-3	1.70	1	3.73	72.1	29.2	0.6				0.47	0.388	0.183	3.4	0.12	29	0.301			-
105				2	5.3	138.8	125.8	0.09				0.61	0.273	0.167	18	0.34	11	0.358			-
106				3	6.38	91.3	52.9	0.42				0.71	0.264	0.187	6.4	0.32	11.5	0.287			-
107				4	8.38	135.3	106.4	0.21				0.89	0.206	0.183	15	0.40	6	0.322			-
108		H-4	3.55	1	2.37	73.8	88.2	0	49.96	72.78	0		0.256		7	0.28	9.5				-.--地下水位以上
109				2	4.55	115.5	71.2	0.38	72.23	60.99	0.16	0.71	0.224	0.159	11.6	0.3	10	0.294			-.--
110				3	6.65	93.4	49.5	0.47	51.1	42.88	0.16	0.88	0.151	0.133	10	0.24	11	0.339 0.261			-.--
111				4	9.37	21.5	19.4	0.1	8.43	8.84	0	1.10	0.222	0.244	1	0.22	24.5	0.336 0.364			-.--
112		H-5	1.70	1	3.72	121.2	80.1	0.34	51.86	39.69	0.23	0.47	0.388	0.182	4	0.12	29	0.405 0.326			-.--
113				2	5.3	44.6	95.8	0	36.89	86	0	0.59	0.273	0.161	18	0.34	11	0.340 0.381			-.--
114				3	6.37							0.71	0.264	0.187	6.4	0.32	11.5	0.381			-.--貫入できず
115				4	8.37							0.89	0.206	0.183	15	0.40	6				-.--貫入できず

付表2.1（5） 振動式貫入試験結果

No.	地点名	地点No.	地下水位 (m)	試料No.	深度 (m)	Qcs (kgf/cm²)	Qcv (kgf/cm²)	D	qcs (kgf/cm²)	qcv (kgf/cm²)	d	σv (kgf/cm²)	R	τ (kgf/cm²)	N (回)	D50 (mm)	Fc (%)	R*	調査実施機関	調査年度	備考
116	国道357号	H- 6	2.18	1	4.35	30.6	17.78	0.42	19.29	13.01	0.33	0.53	0.38	0.201	2	0.08	56.5	0.309		1987	-.--
																		0.321			
117				2	5.35	28.15	5.7	0.8	13.65	3.16	0.77	0.61	0.241	0.147	1	0.10	37.5	0.262			-.--
																		0.264			
118		H- 7	1.67	1	4.35	16.78	8.19	0.51	8.76	19.26	0	0.51	0.371	0.189	2	0.65	57	0.302			-.--
																		0.380			
119				2	7.35	23.83	9	0.62	17.05	21.16	0	0.75	0.319	0.239	1	0.44	68	0.255			-.--
																		0.384			
120		H- 8	2.33	1	3.35	50.78	5.88	0.88	32.34	13.83	0.57	0.5	0.329	0.165	6	0.24	7	0.282			-.--
																		0.298			
121				2	6.62	99.06	16.6	0.83	63.72	39	0.39	0.76	0.5	0.380	10	0.13	17.5	0.236			-.--
																		0.288			
122		H- 9	2.10	1	6.05	69.85	52.09	0.25	30.78	25.49	0.17	0.6	0.434	0.260	3.2	0.07	52.5	0.328		1988	-.--
																		0.343			
123				2	7.75	58.21	47.66	0.18	44.79	41.58	0.07	0.75	0.448	0.336	7.4	0.17	26	0.333			-.--
																		0.363			
124				3	8.55	104.1	79.2	0.24	48.46	78.09	0	0.82	0.371	0.304	15.5	0.09	44.5	0.317			-.--
																		0.385			
125		H-10	1.30	1	4.87	36.79	37.46	0	21.4	26.31	0	0.64	0.369	0.236	1.9	0.18	27	0.381			-.--
																		0.381			
126				2	6.8	3.13	3.69	0	11.44	11.69	0	0.79	0.432	0.341	8	0.12	27.5	0.385			-.--
																		0.385			
127				3	8.85	16.91	8.28	0.51	11.19	0.74	0.93	0.96	0.265	0.254	7.4	0.15	22	0.248			-.--
																		0.203			
128	国道45号	I- 1	1.20	1	5.35	73.7	47.6	0.35				0.52	0.255	0.133	8	0.30	1	0.319	東北技術	1986	-
129	名取川	J- 1	0.97	1	2.4	30.4	48.6	0				0.28	0.305	0.085	11	0.47	11	0.371	東北技術	1986	-
130				2	3.4	54.4	72.8	0				0.36	0.35	0.126	18	0.385	6.2	0.379			-
131		J- 2	1.00	1	1.6	85.4	85.4	0				0.21	0.523	0.110	12	0.32	18.3	0.346			-
132				2	4.4	102.7	102.9	0				0.43	0.329	0.141	17	0.33	8.8	0.380			-
133		J- 3	0.82	2	3.71	135.3	121	0.11				0.35	0.26	0.091	31	0.43	7.1	0.365			-
134		J- 4	0.96	1	1.4	28.5	18.4	0.35				0.21	0.59	0.124	5	0.028	60	0.322			-
135				2	2.2	17.4	23.2	0				0.27	0.288	0.078	3	0.80	2.7	0.369			-
136				3	3	26.8	5.7	0.79				0.34	0.355	0.121	5	0.7	5.2	0.313			-
137				4	3.8	47.9	16.5	0.66				0.4	0.269	0.108	6	0.37	34.6	0.309			-
138				5	4.8	41.6	41.7	0				0.48	0.253	0.121	37	0.60	2.1	0.380			-
139		J- 5	1.60	1	1.23	25.1	16.7	0.33				0.22	0.553	0.122	7	0.03	63.2	0.327			-
140				2	2.94	103.4	89.6	0.13				0.4	0.276	0.110	7	0.28	3.6	0.360			-

付表2.1（6） 振動式貫入試験結果

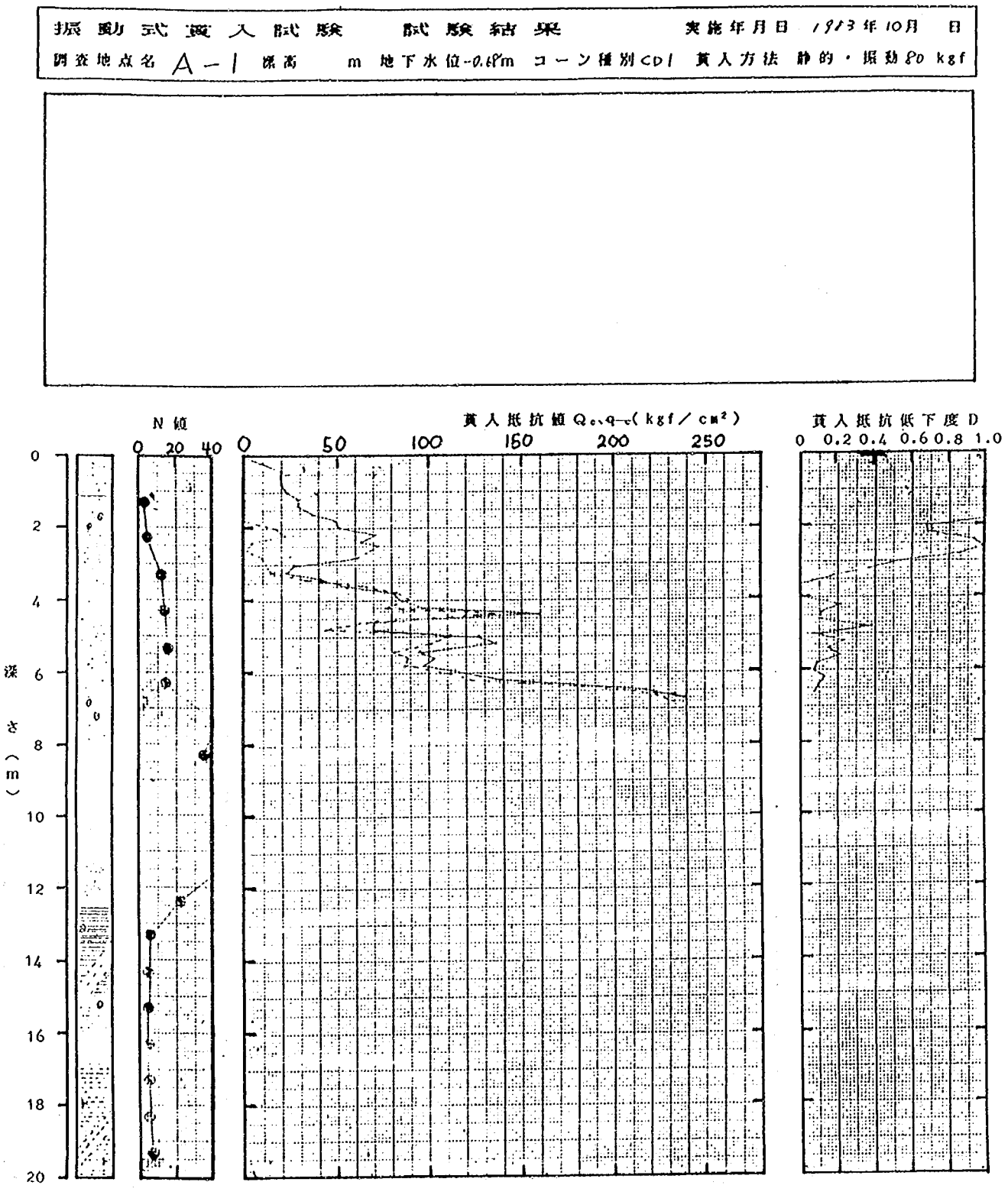
No.	地点名	地点No.	地下水位 (m)	試料No.	深度 (m)	Qcs (kgf/cm²)	Qcv (kgf/cm²)	D	qcs (kgf/cm²)	qcv (kgf/cm²)	d	σv (kgf/cm²)	R	τ (kgf/cm²)	N (回)	Dsa (mm)	Fc (%)	R*	調査実施機関	調査年度	備考
141		J-5	1.60	3	3.86	120.7	68.5	0.43				0.48	0.274	0.132	14	0.64	1.3	0.315	東北技術	1986	-
142				4	4.86	73.9	53.7	0.27				0.57	0.282	0.161	14	1.01	2.3	0.326			-
143				5	5.83	130.7	80.1	0.39				0.65	0.289	0.188	17	1.24	1.8	0.299			-
144		J-6	1.30	1	3.48	29.3	29.9	0				0.41	0.265	0.109	2	0.12	43.5	0.380			-
145				2	4.48	20.4	49.9	0				0.49	0.284	0.139	4	0.42	1	0.380			-
146				3	6.8	38.4	40.6	0				0.65	0.289	0.188	39	0.38	0.5	0.38			-
147				4	7.88	41	21.6	0.47				0.76	0.185	0.141	24	0.36	4	0.274			-
148		J-7	1.05	1	2.48	63.9	45.8	0.28				0.3	0.323	0.097	10	0.76	1	0.345			-
149				2	4.48	123	45.3	0.63				0.46	0.313	0.144	22	0.69	0.5	0.301			-
150		J-8	1.30	1	0.54	51.5	38.2	0.26					0.256		1	0.58	7.1				-
151				2	1.74	51.4	40.9	0.20				0.24	0.245	0.059	2	0.57	7.0	0.343			-
152		J-9	1.06	1	1.7	24	9	0.63				0.23	0.307	0.071	4.4	0.174	18	0.317			-
153				2	2.5	49.9	21.7	0.57				0.28	0.329	0.092	7	0.69	2.6	0.326			-
154		J-10	2.35	1	2.4	76.7	72.6	0.05				0.4	0.574	0.23	2.9	0.018	86	0.372			-
155				2	3.36	106.1	68.3	0.36				0.48	0.34	0.163	8.4	0.55	7.7	0.324			-
156		J-11	1.00	1	3.63	73.1	75.3	0				0.34	0.475	0.162	4.5	0.015	96	0.378			-
157		J-12	1.30	1	1.98	62.1	58.3	0.06				0.3	0.415	0.125	5	0.16	24	0.367			-
158				2	2.98	107.5	111.9					0.38	0.285	0.108	14	0.53	2	0.380			-
159	淀川	K-1	3.30	1	8.5				39	48.93	0	1.06	0.24	0.254	18	0.26	6		近畿技術	1986	-.--
																		2.163			
160		K-2	1.10	1	6.9				140.8	75.77	0.46	0.69	0.275	0.190	21	0.14	43			1987	-.--
																		0.446			
161				2	9.35				150.5	98.49	0.35	0.92	0.265	0.244	19	0.42	4				-.--
																		0.816			
162		K-3	3.50	1	5.35				107.7	56.7	0.47	0.79	0.305	0.241	19	0.85	44.9			1988	-.--
																		0.271			
163				2	7.9				90.94	83.88	0.08	0.97	0.235	0.228	26	0.46	8.1				-.--
																		0.365			

Qcs:静的全貫入抵抗，Qcv:振動全貫入抵抗，D:貫入抵抗低下度（全貫入抵抗による），qcs:静的先端貫入抵抗，qcv:振動先端貫入抵抗，d:貫入抵抗低下度（先端貫入抵抗による），σv:有効上載圧，R:液状化強度比（動的室内試験による、規準ひずみ：振動三軸試験ε_{DA}=5％，中空ねじり試験γ_{DA}=7.5%），N:N値，Dsa:平均粒径，Fc：細粒分含有率，R*:実験式によって推定された液状化強度比

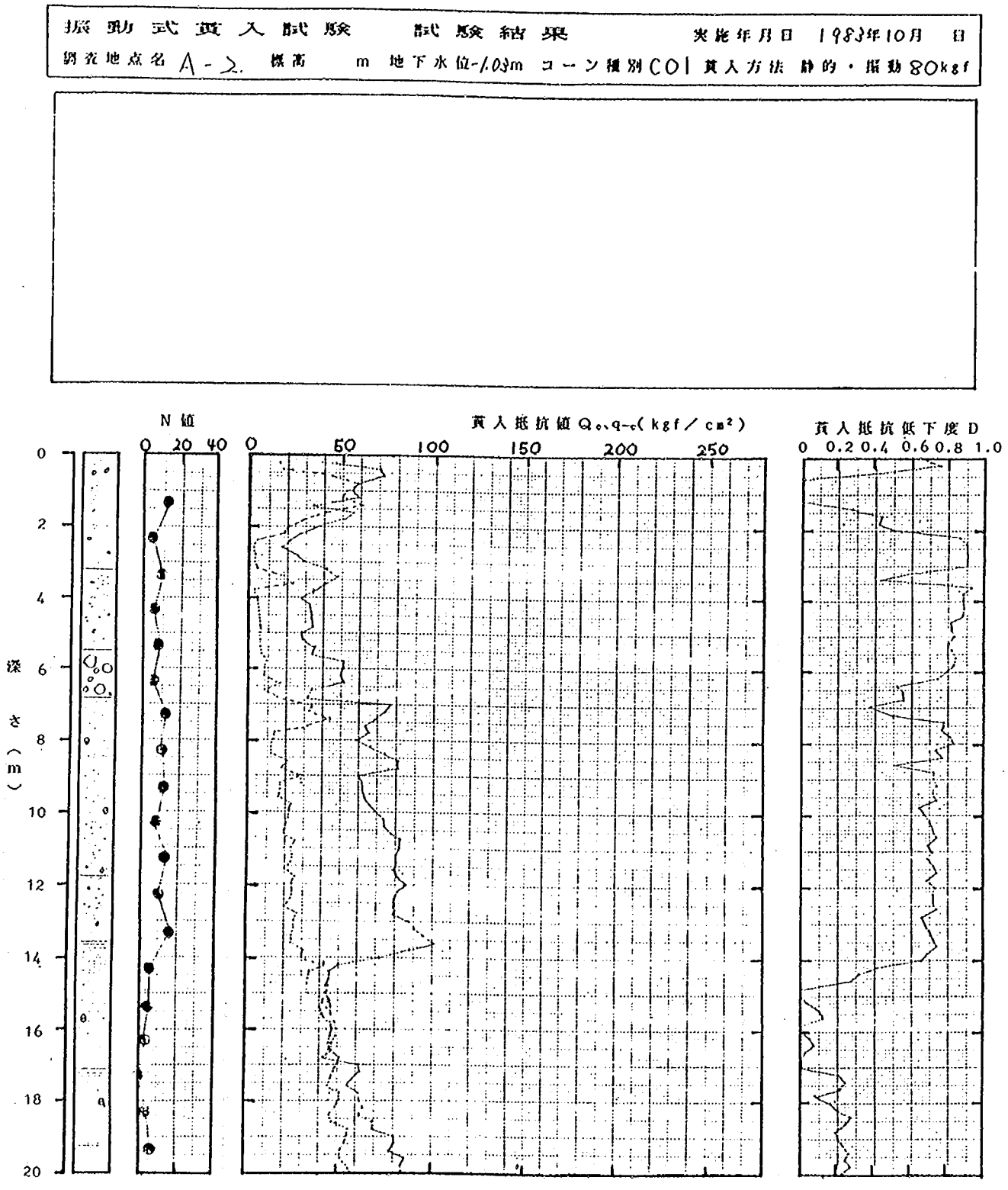
備考欄

* ：土質部会によるデータ

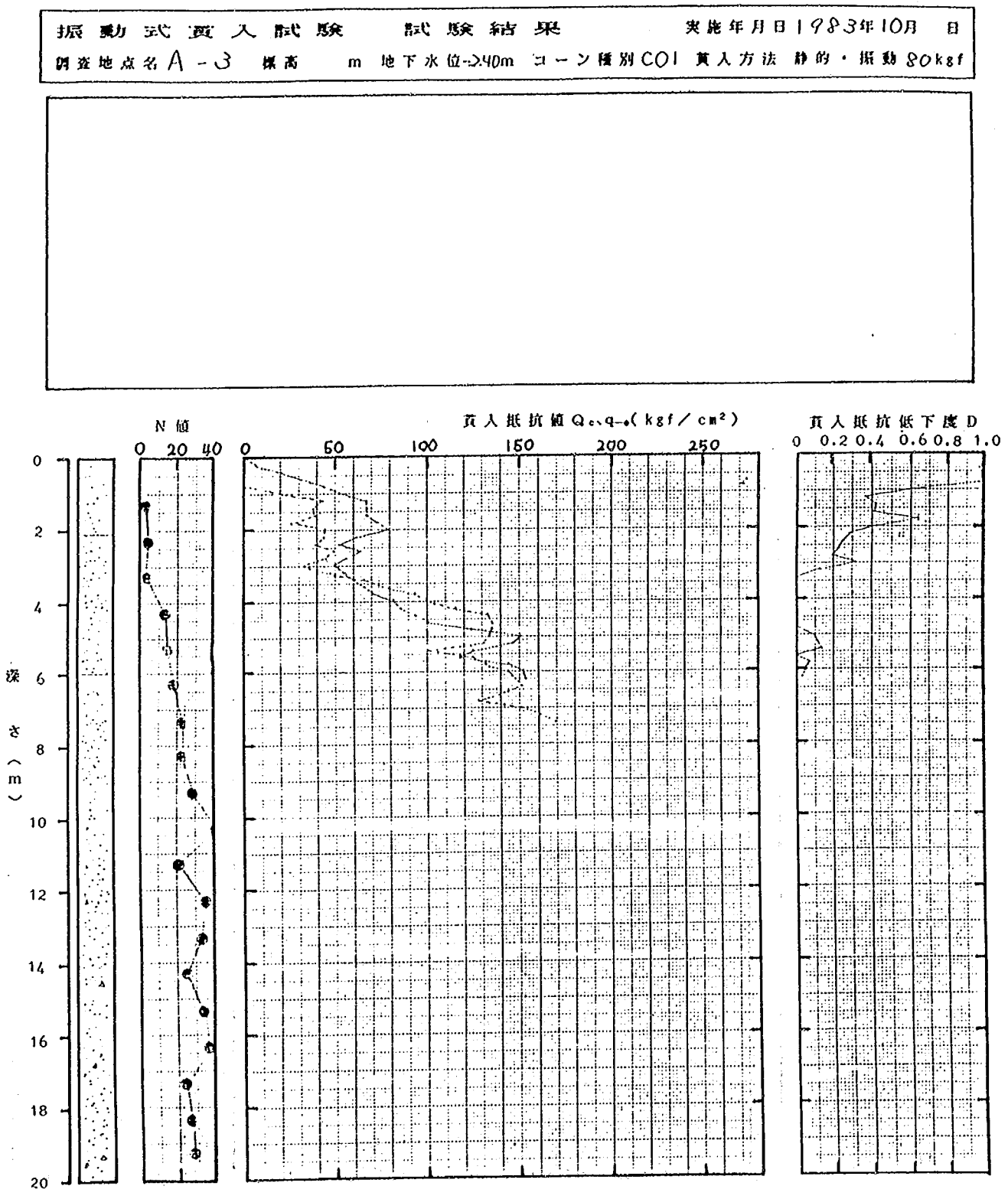
** ：先端にセンサーをもつコーンによるデータ（R*の下段はdによるもの）



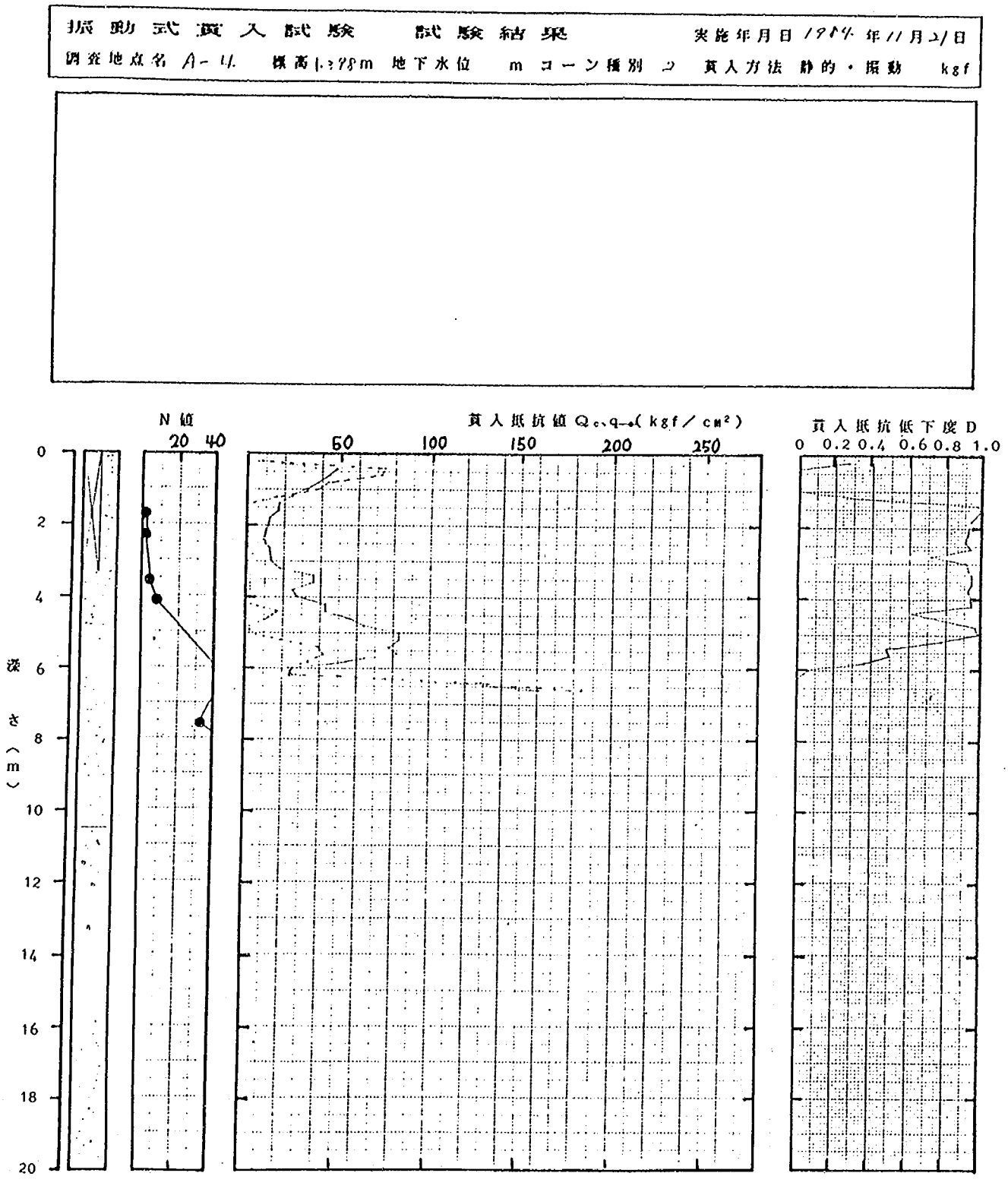
付図2，1（1）　振動式貫入試験結果



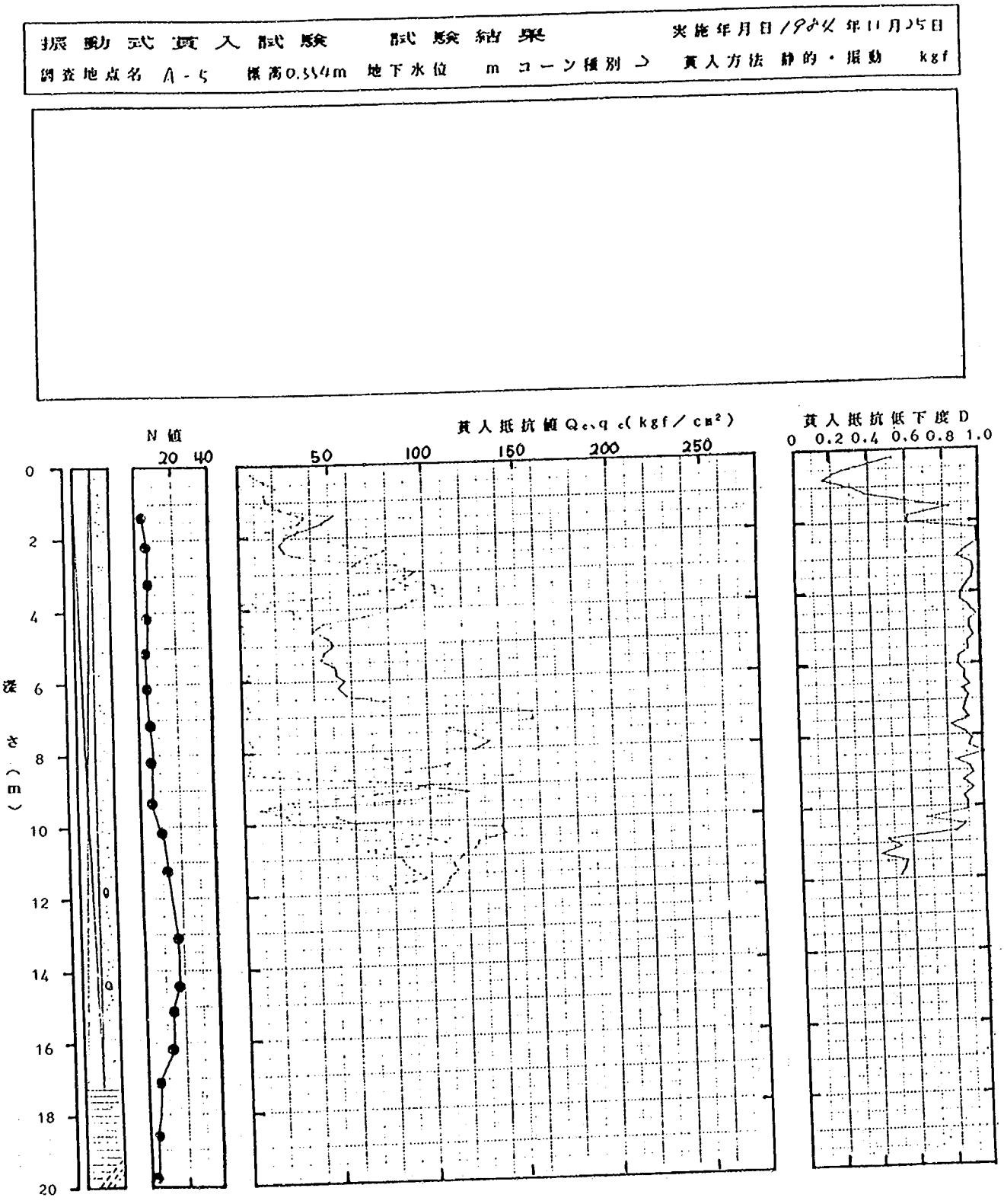
付図2.1（2）　振動式貫入試験結果



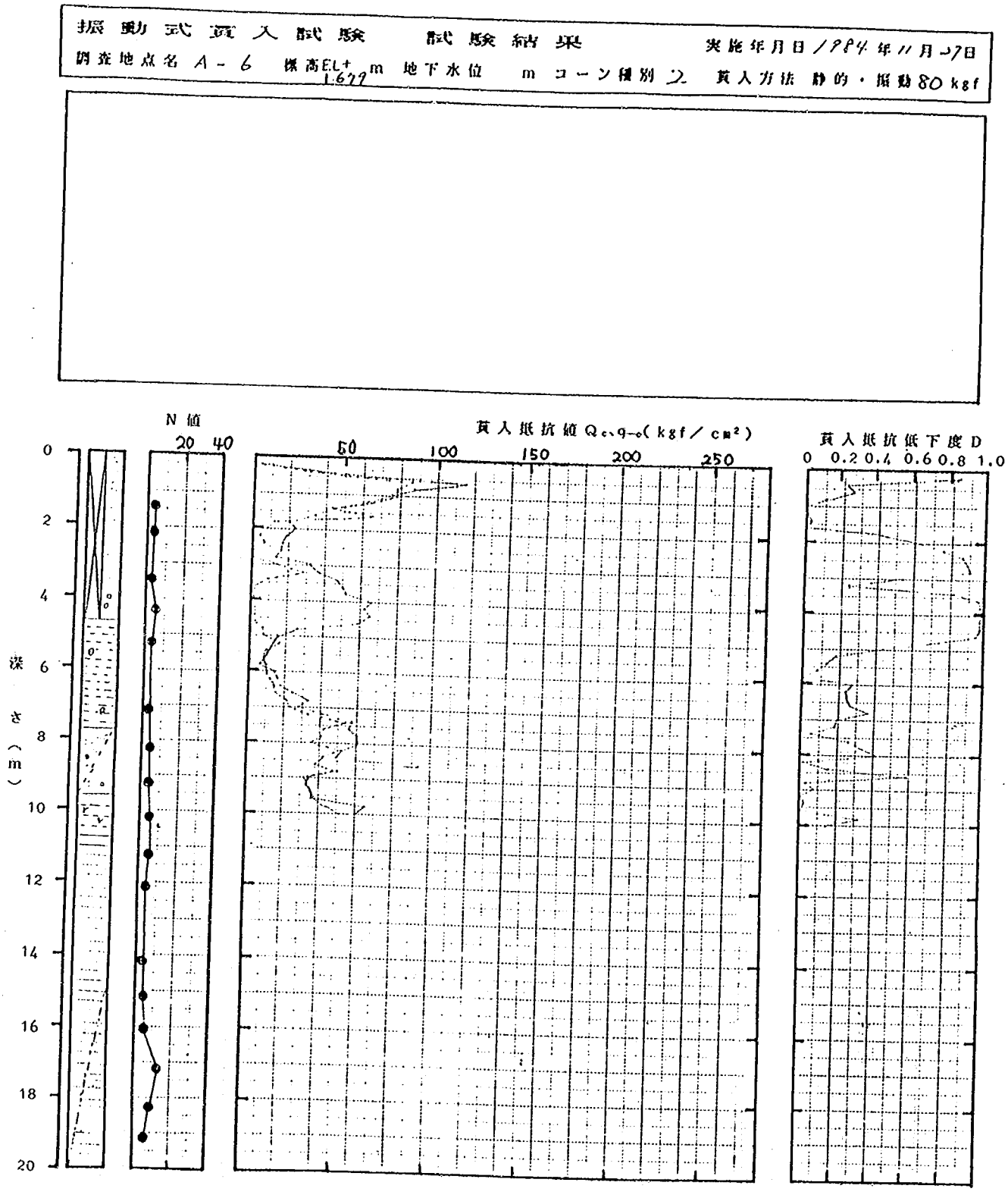
付図2.1（3）　振動式貫入試験結果



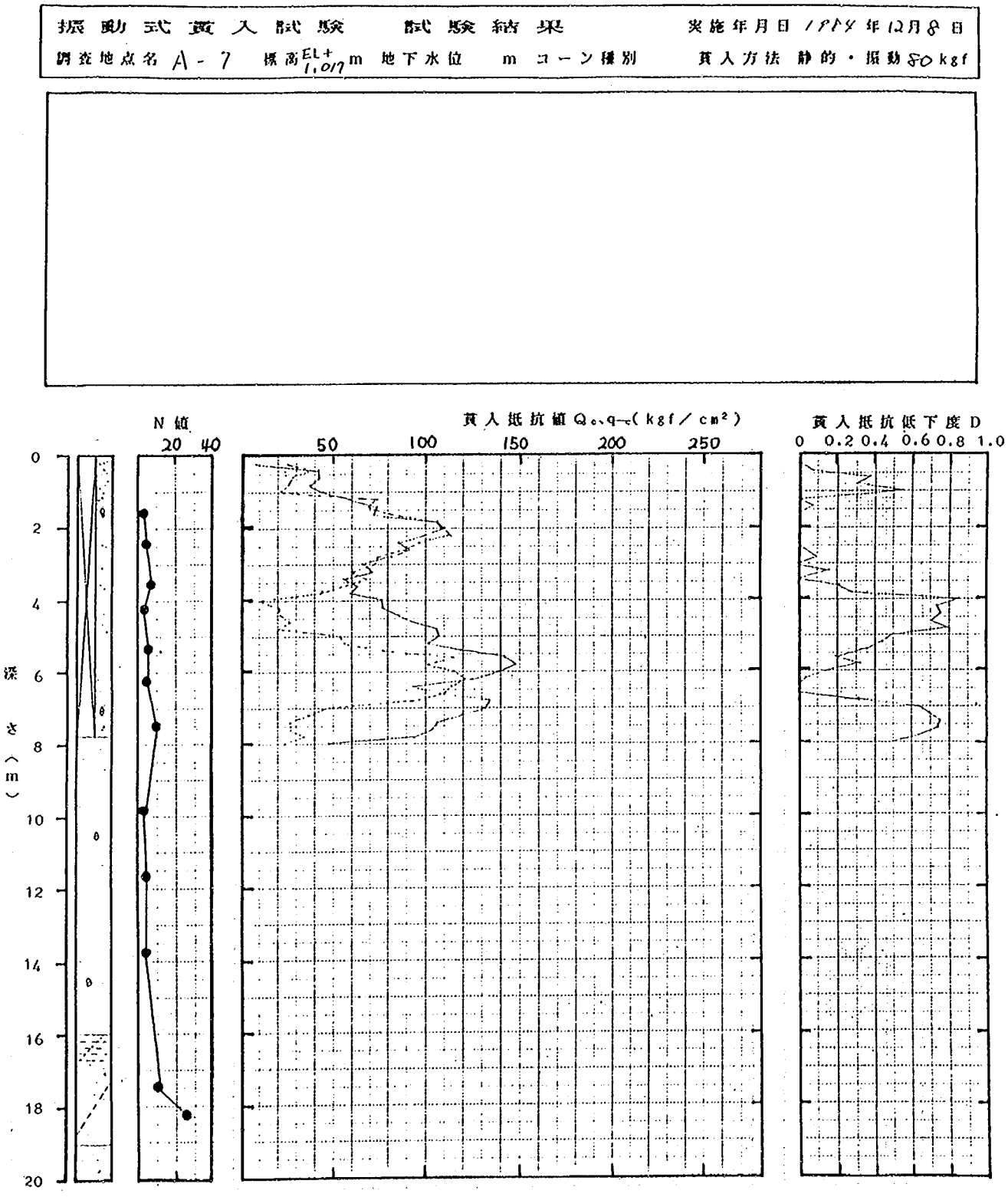
付図2.1（4）　振動式貫入試験結果



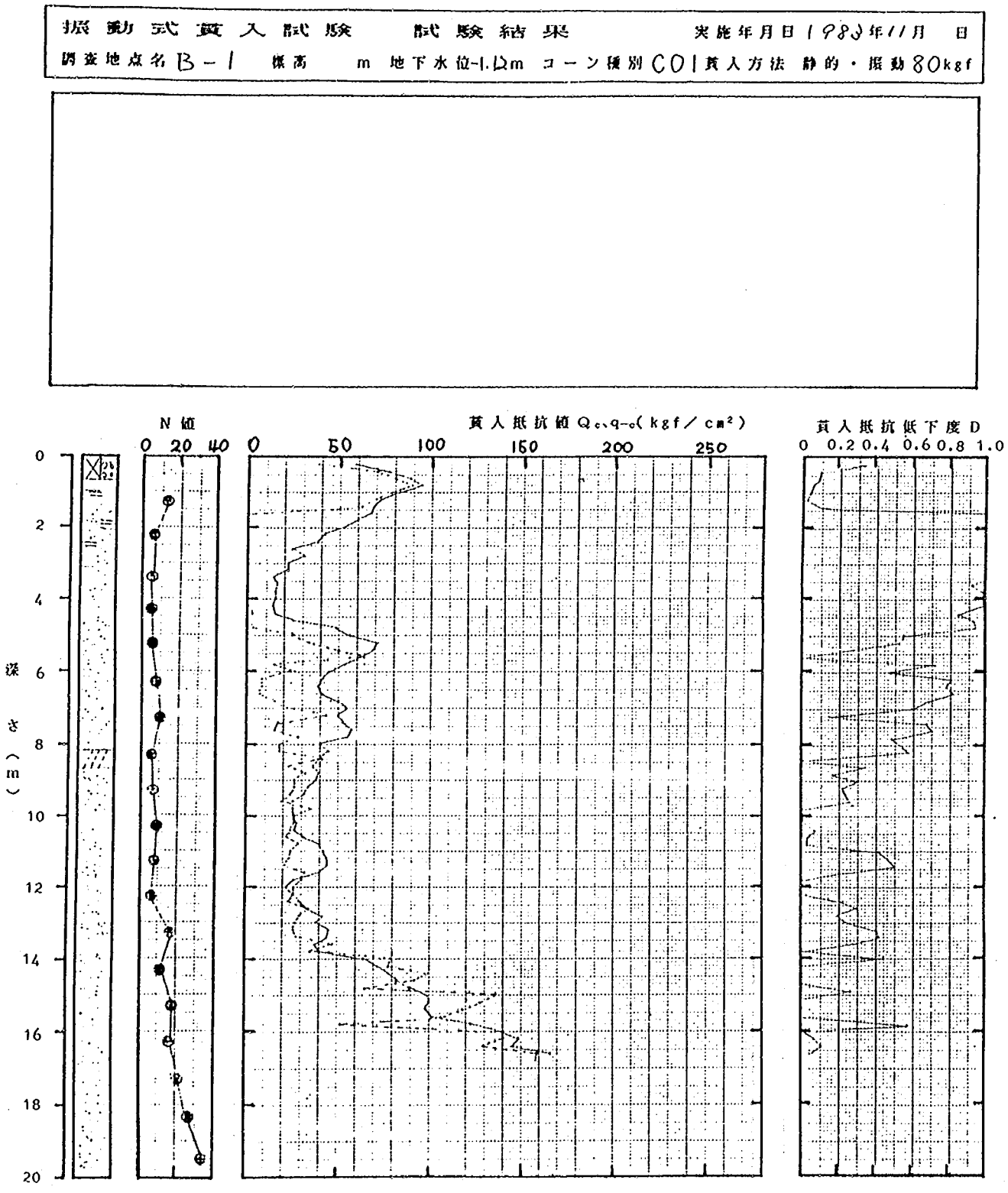
付図2.1（5）　振動式貫入試験結果



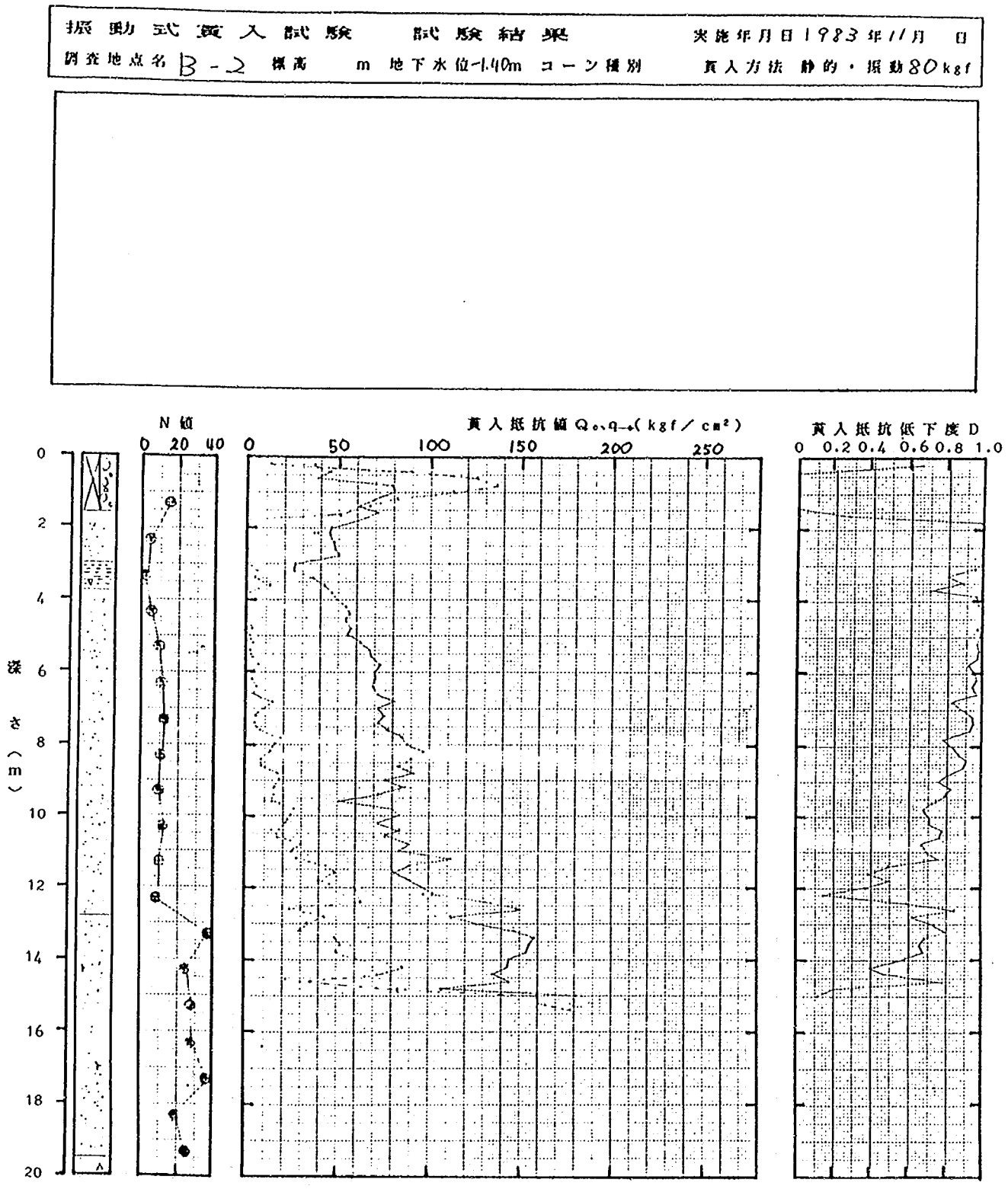
付図2.1（6）　振動式貫入試験結果



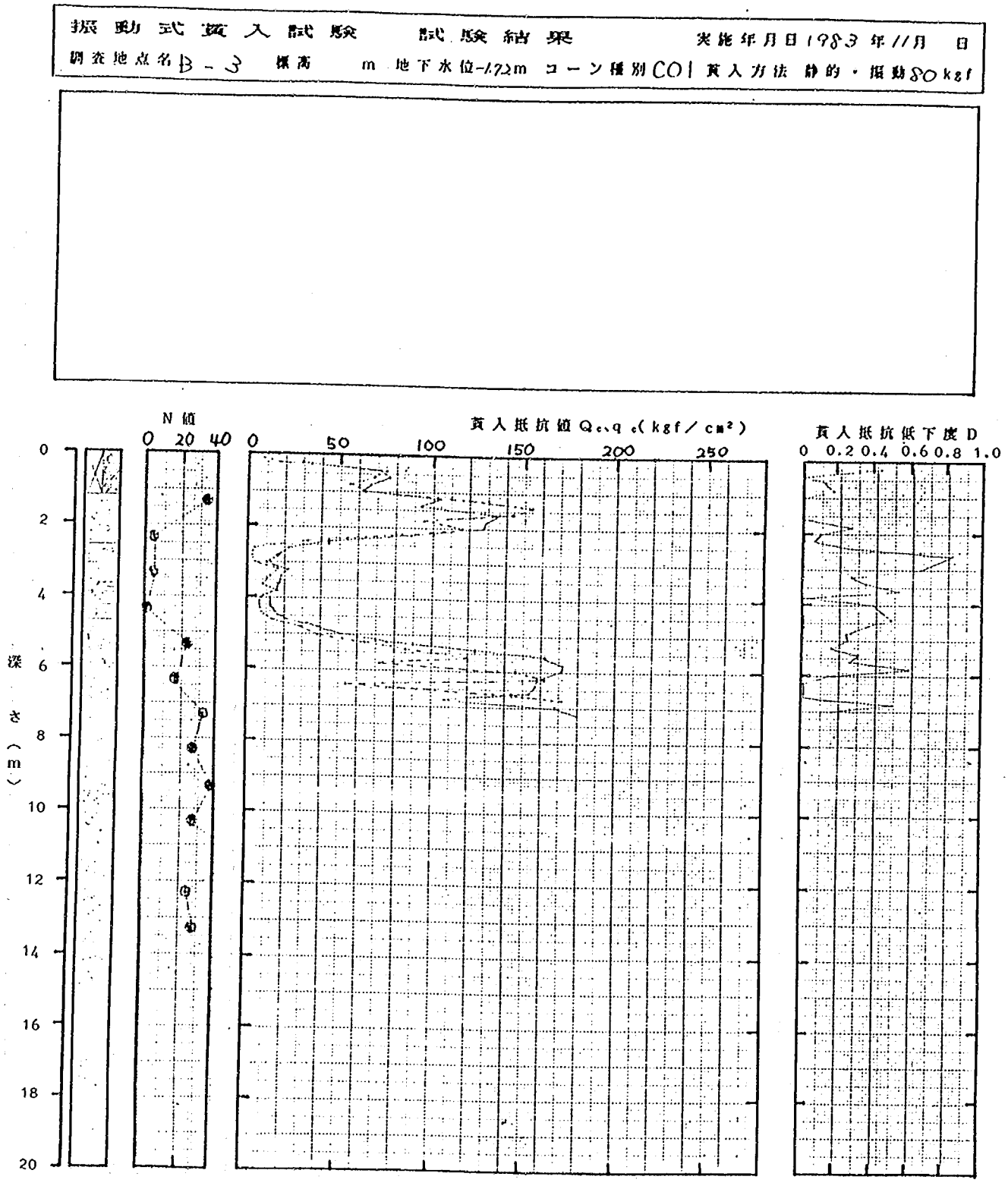
付図2.1（7）　振動式貫入試験結果



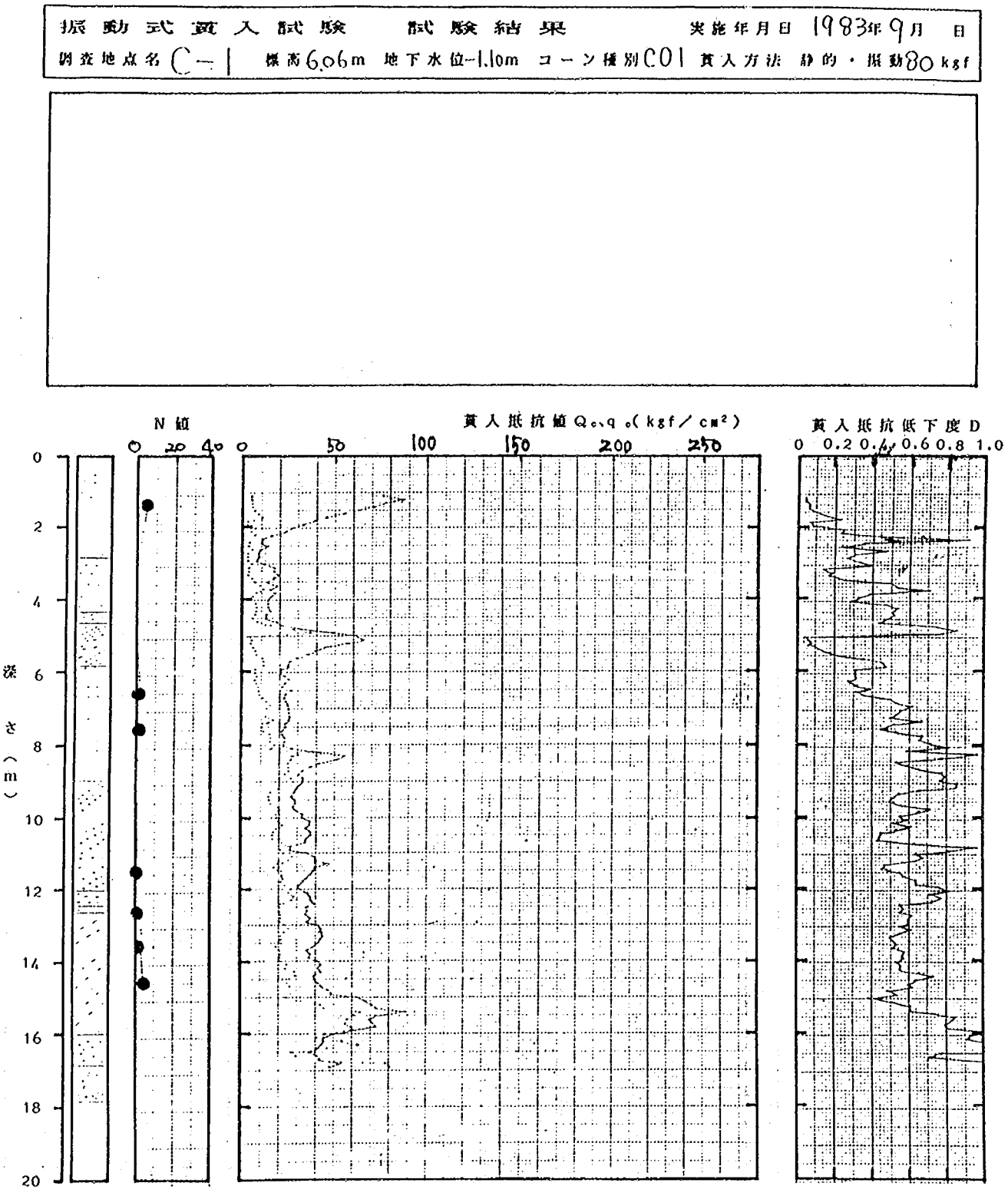
付図2．1（8）　振動式貫入試験結果



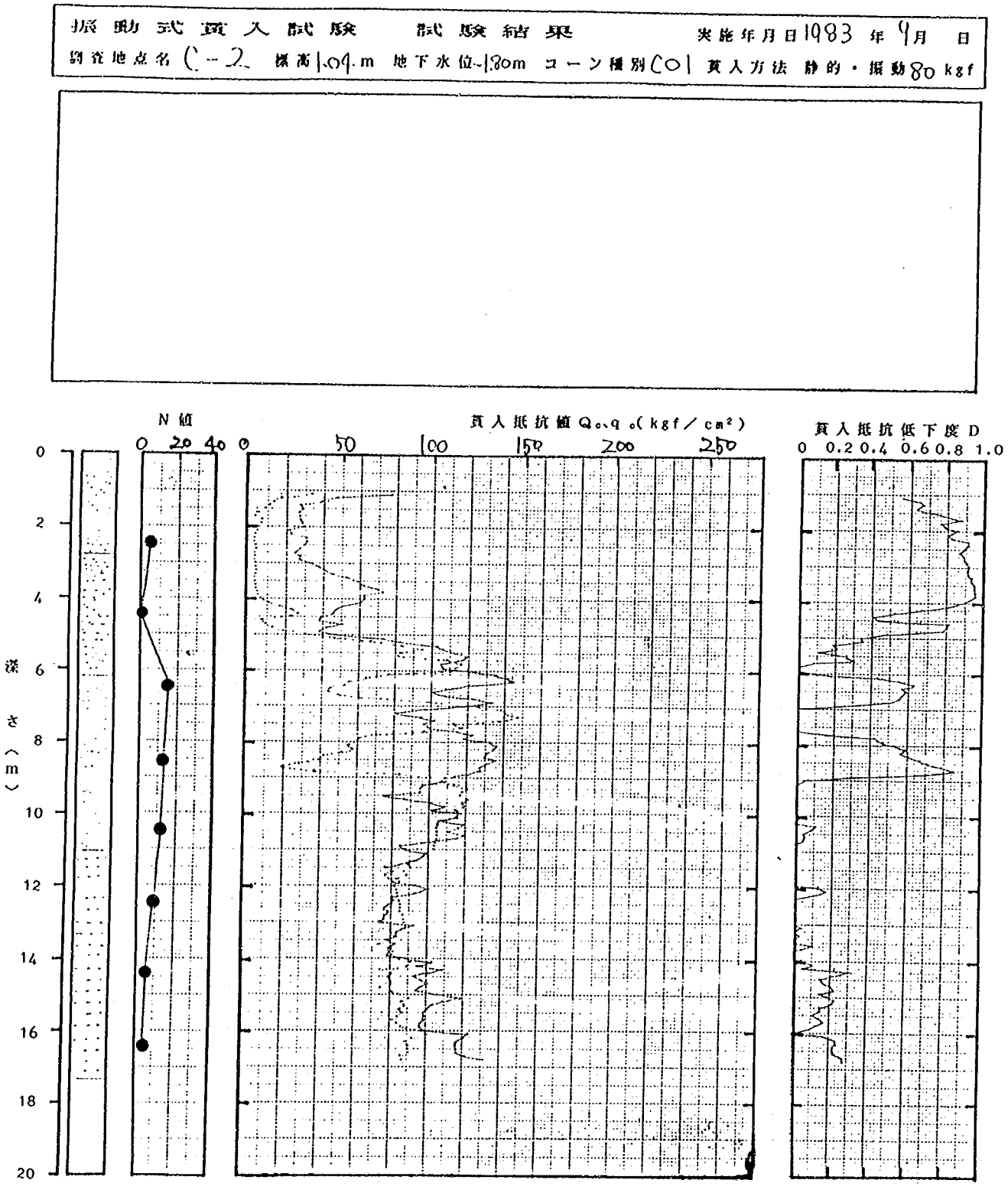
付図2.1（9）　振動式貫入試験結果



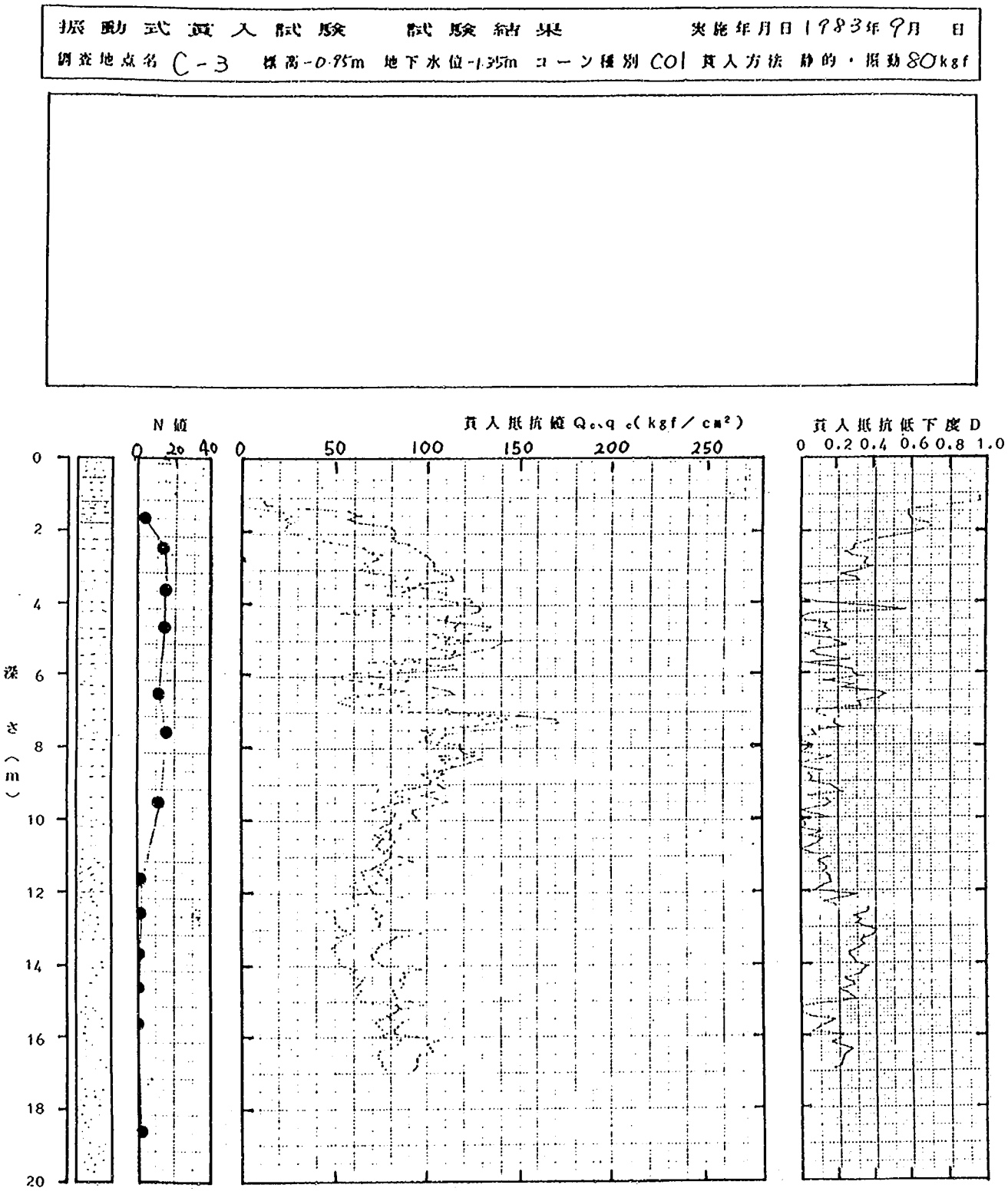
付図2．1 (10)　振動式貫入試験結果



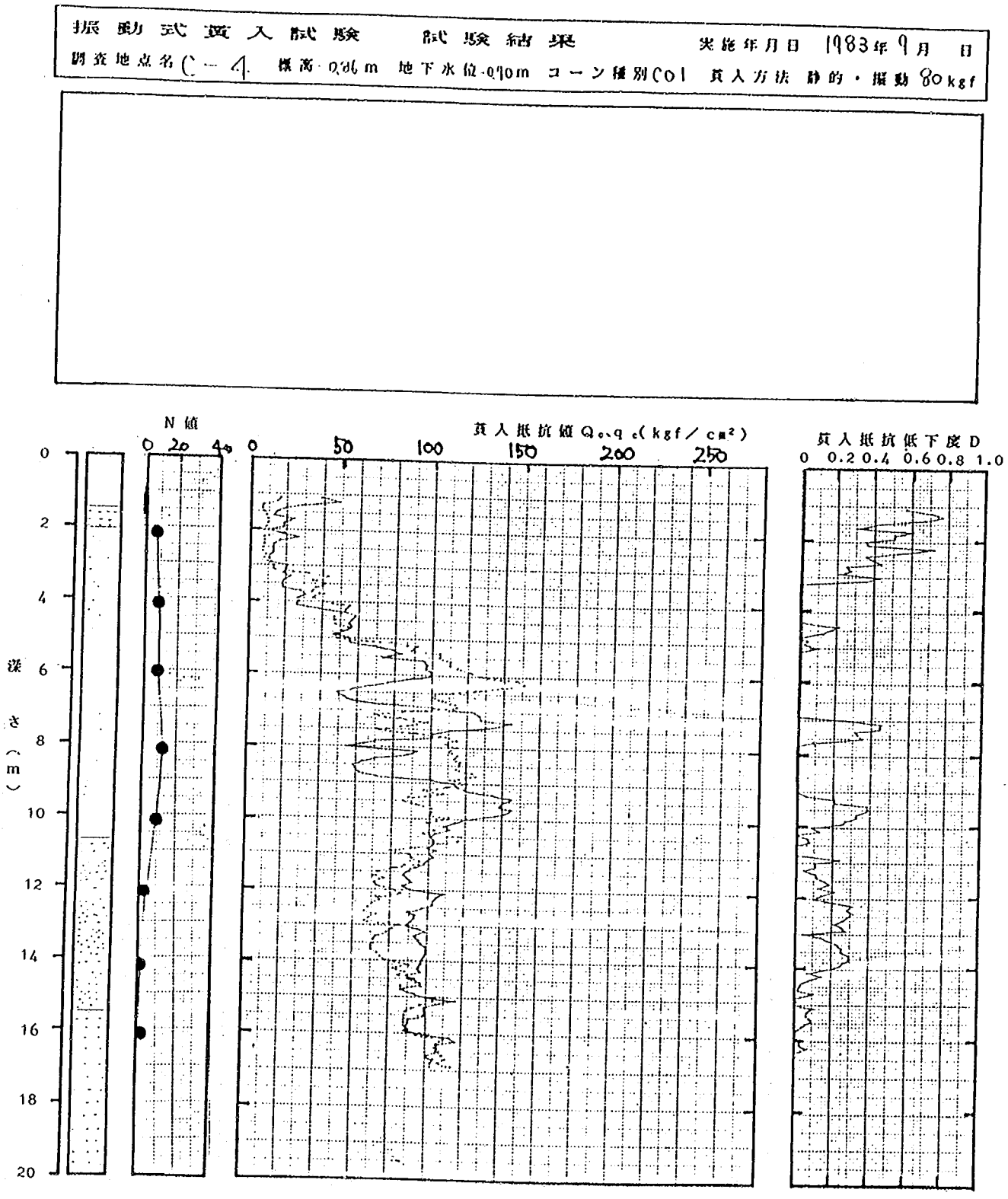
付図2．1（11）　振動式貫入試験結果



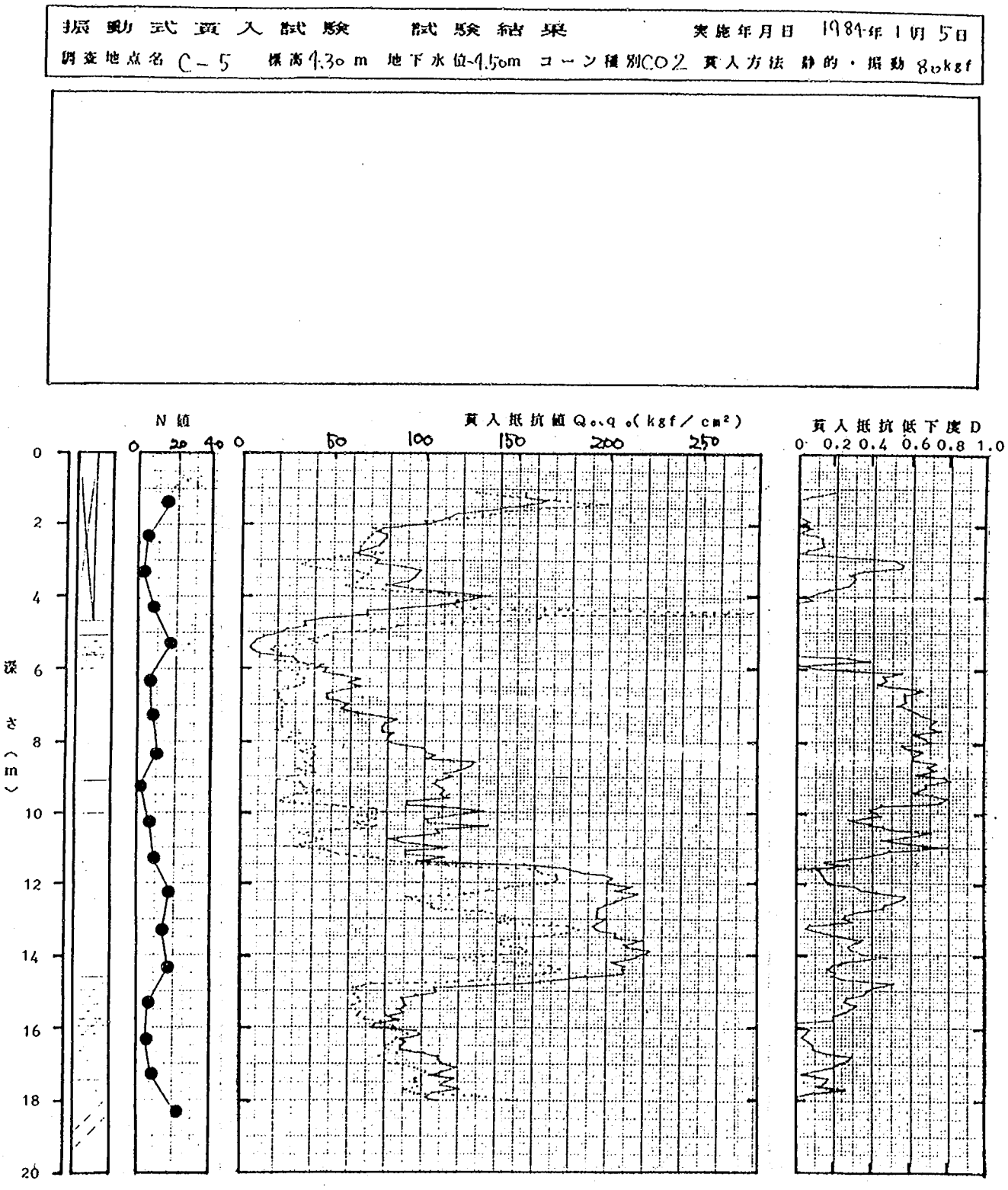
付図2.1 (12)　振動式貫入試験結果



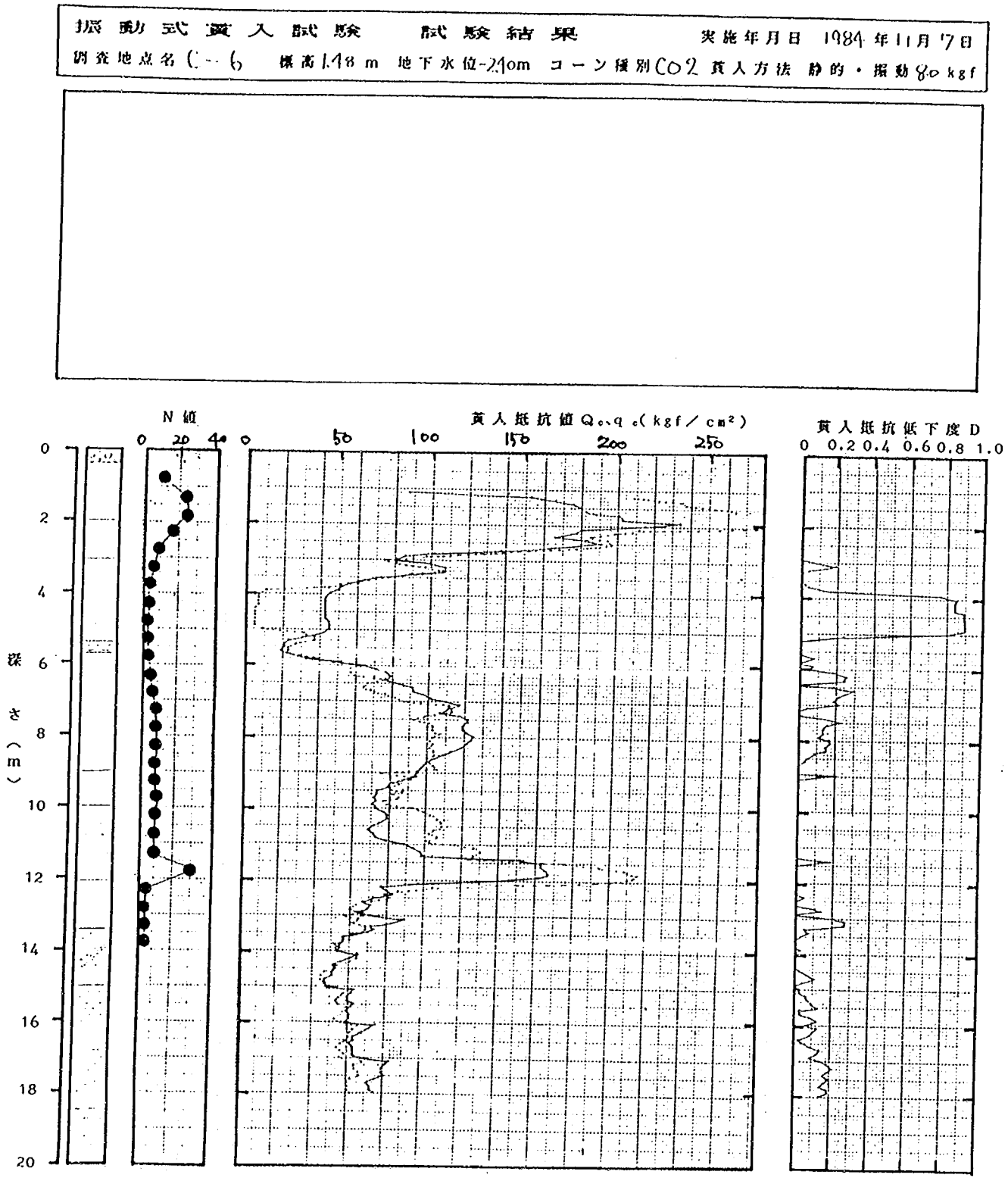
付図2．1（13）　振動式貫入試験結果



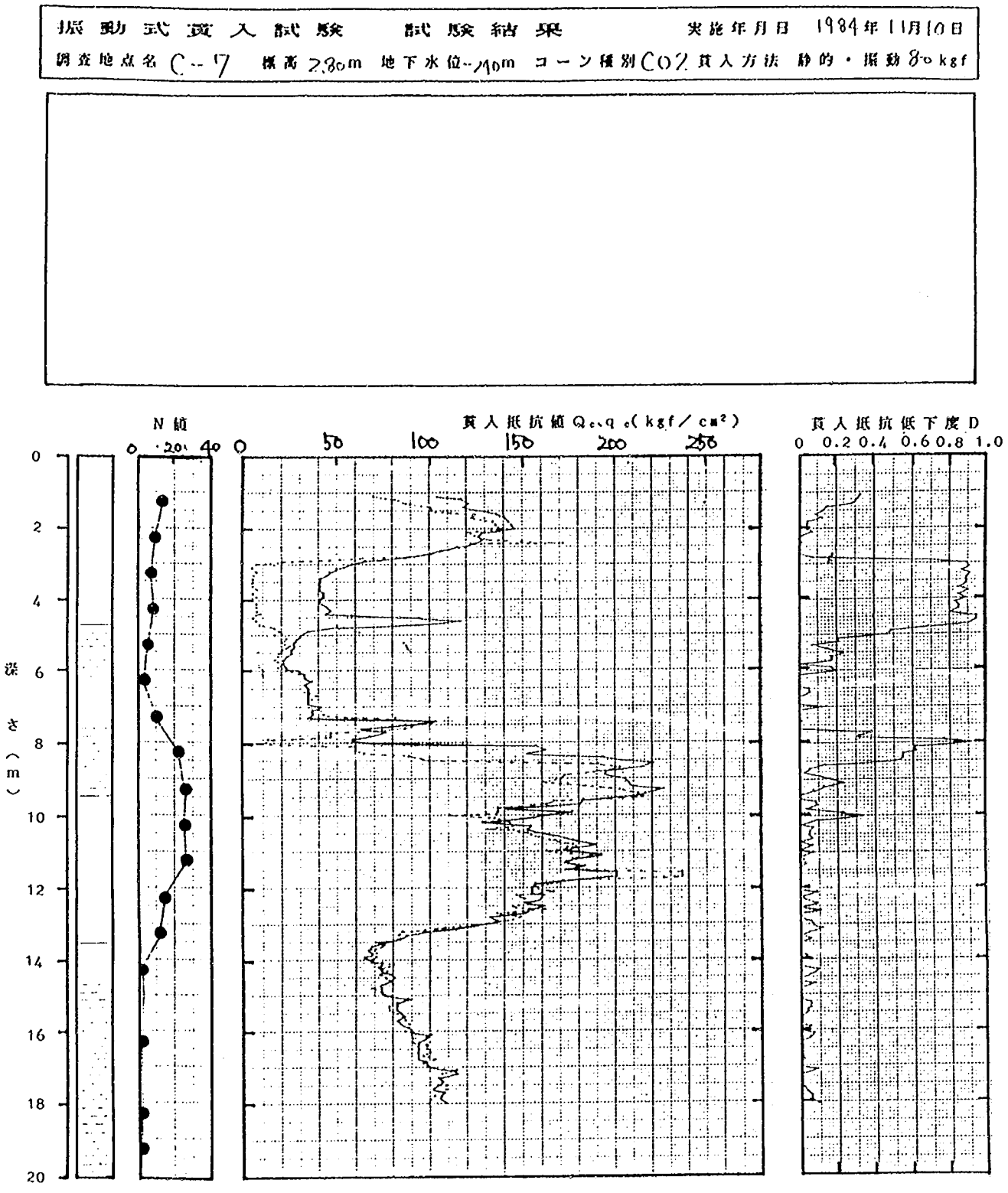
付図2．1（14）　振動式貫入試験結果



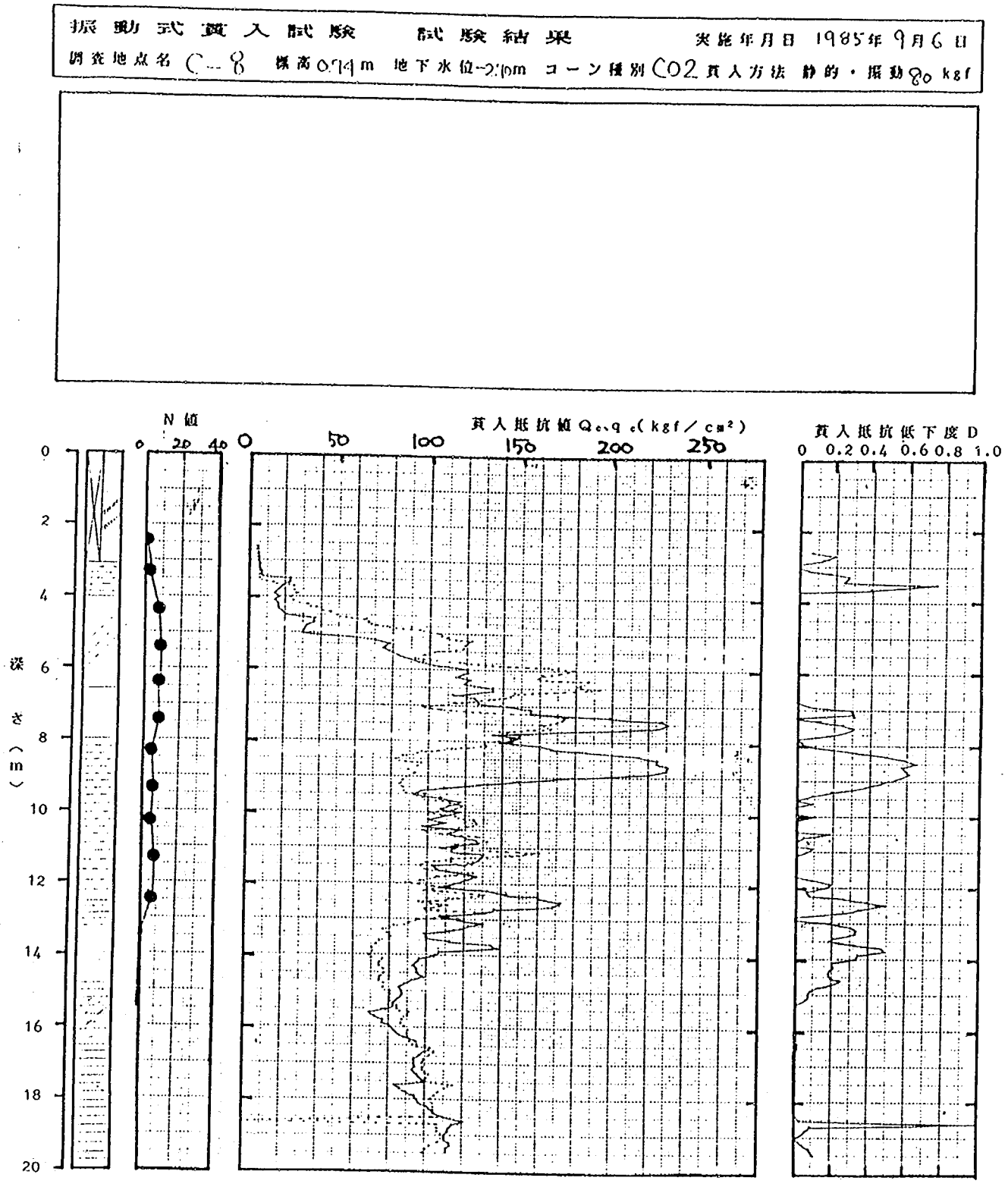
付図2．1（15）　振動式貫入試験結果



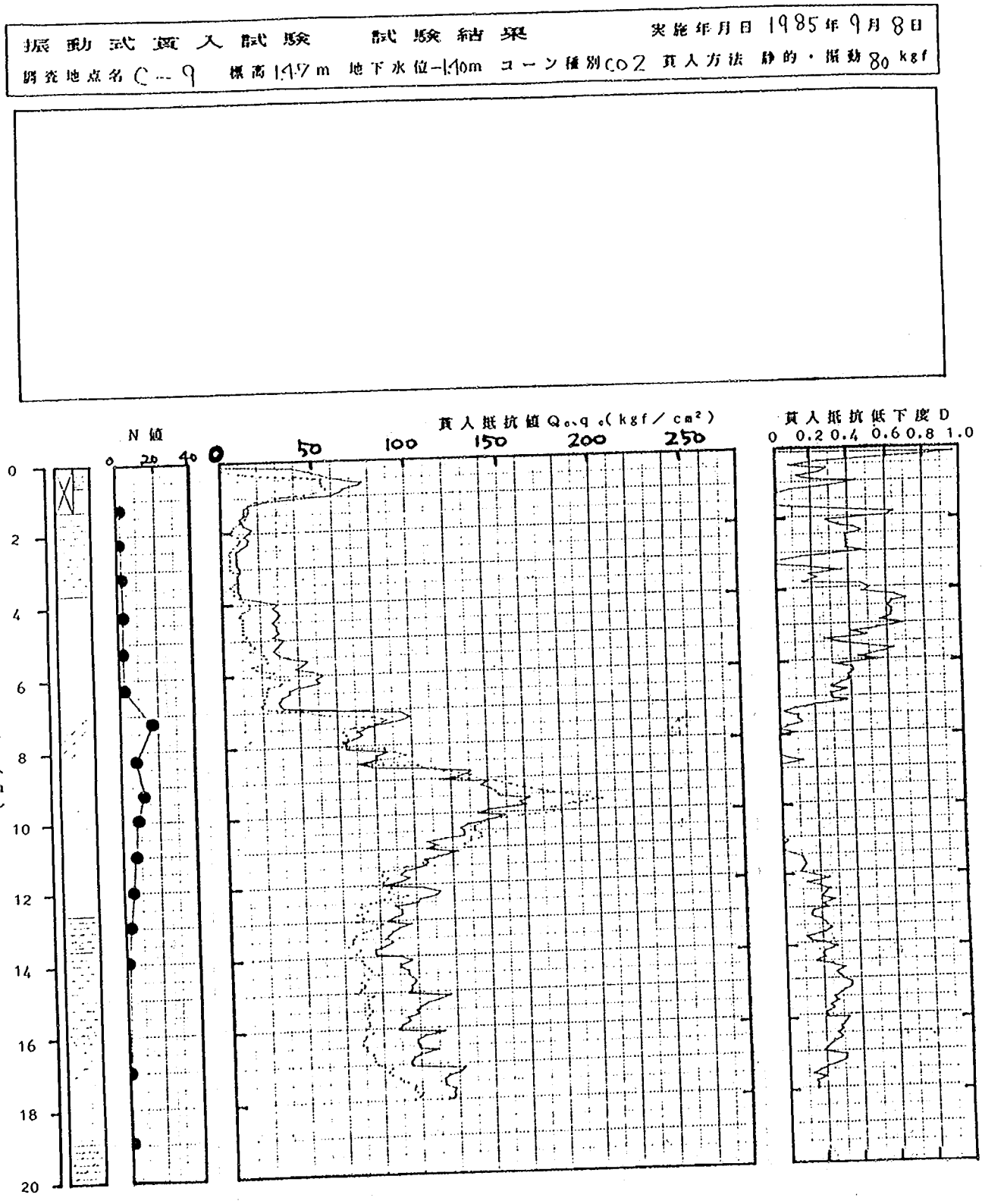
付図2．1（16）　振動式貫入試験結果



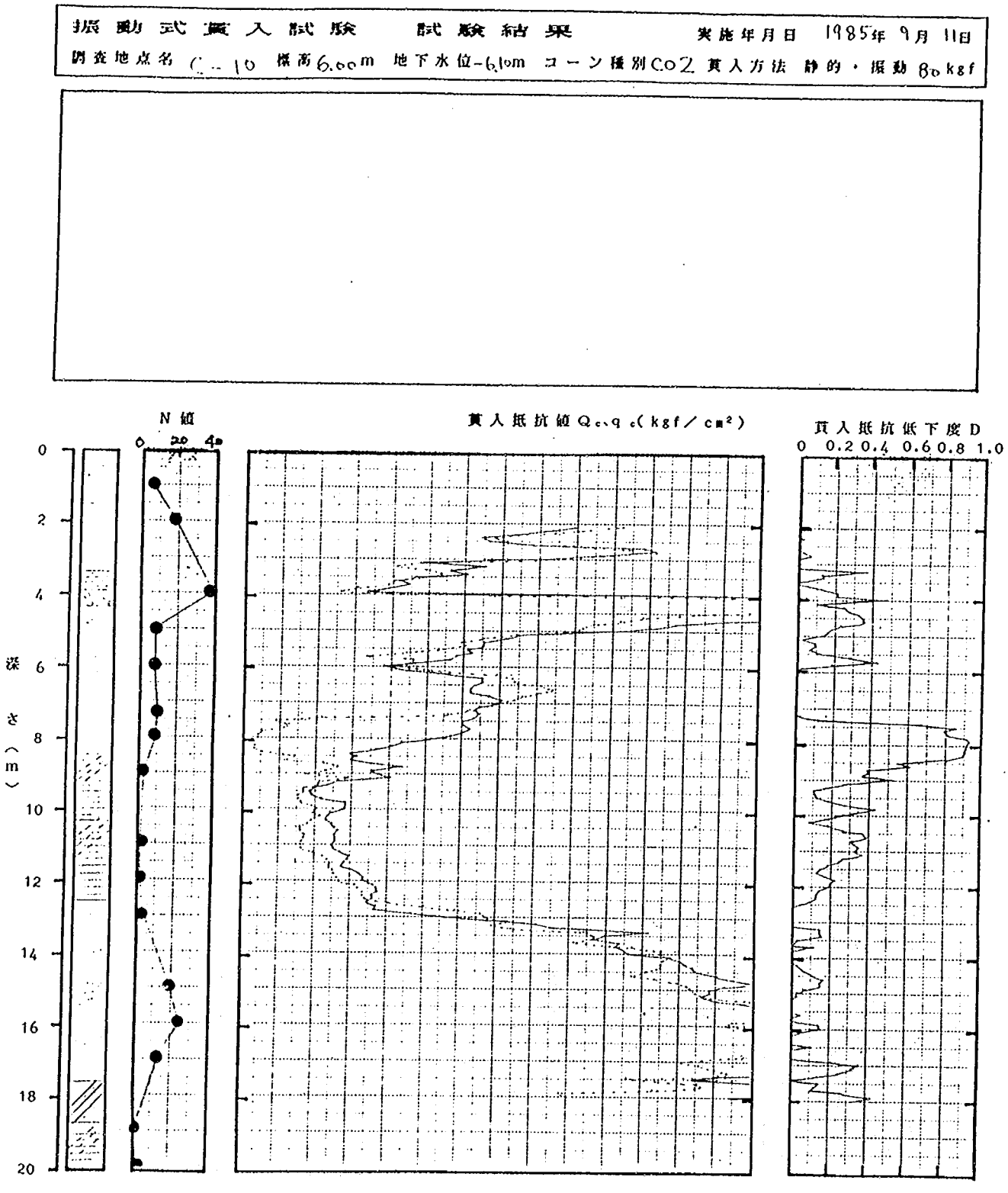
付図2．1（17）　振動式貫入試験結果



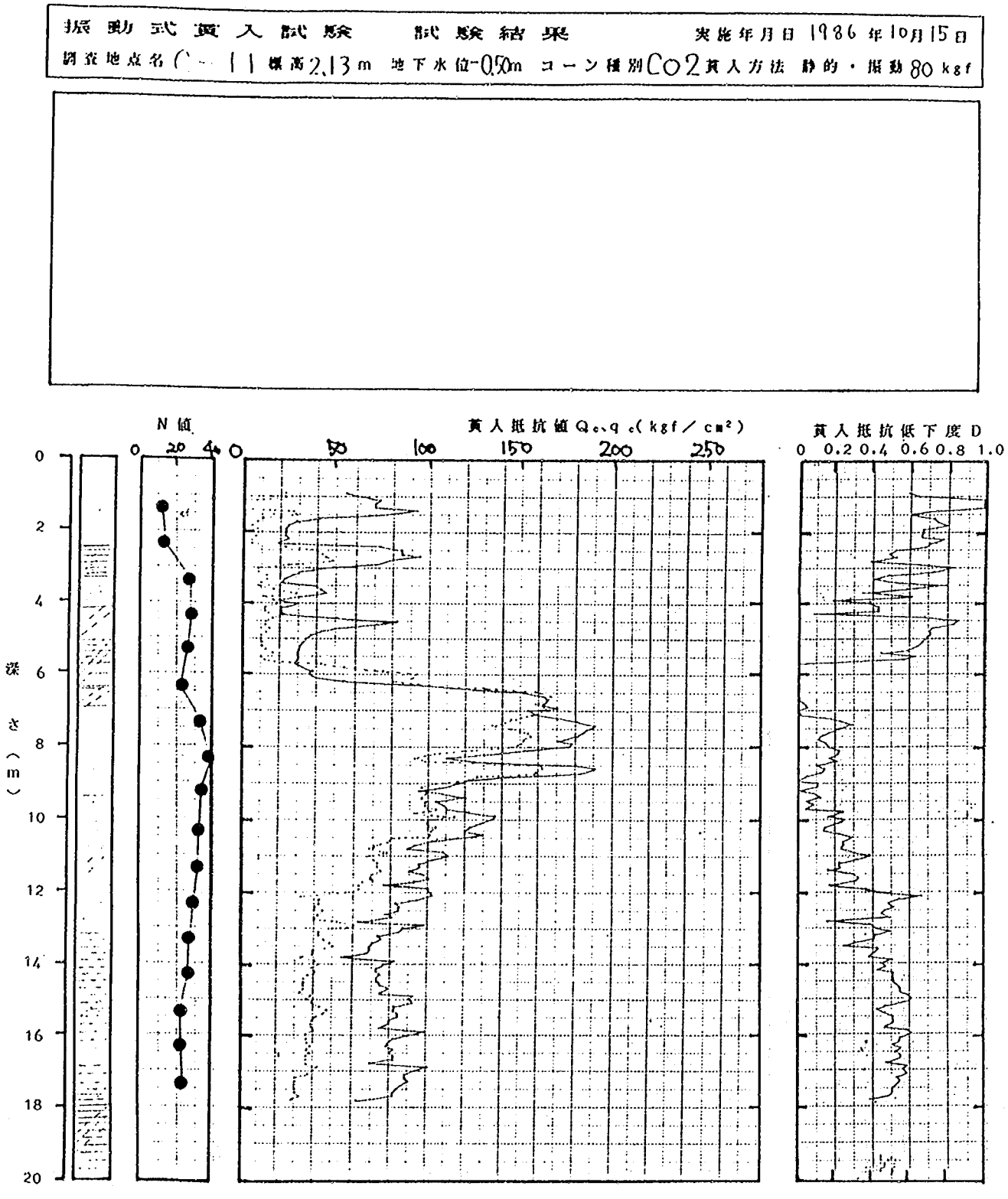
付図2．1（18）　振動式貫入試験結果



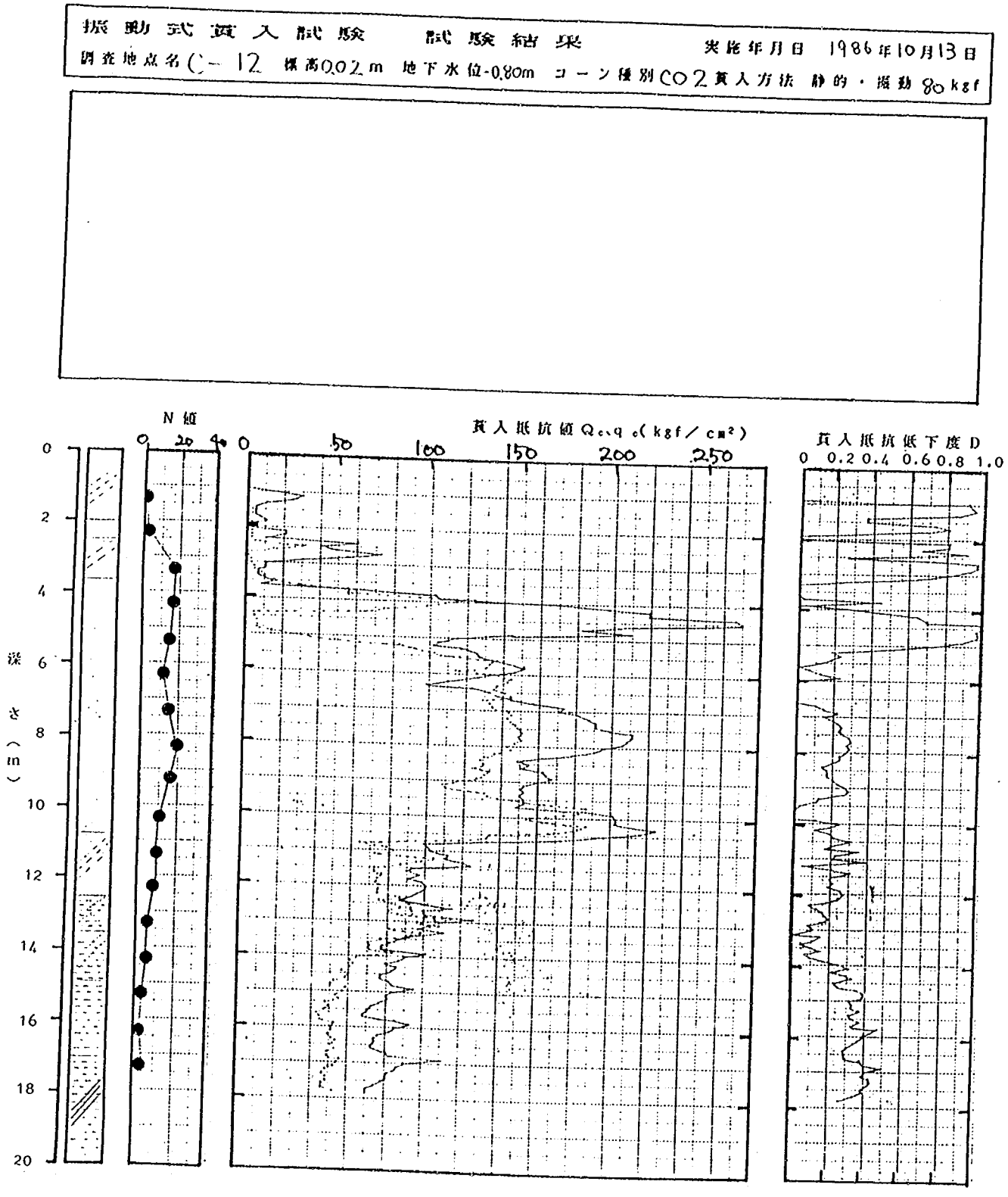
付図2.1 (19)　振動式貫入試験結果



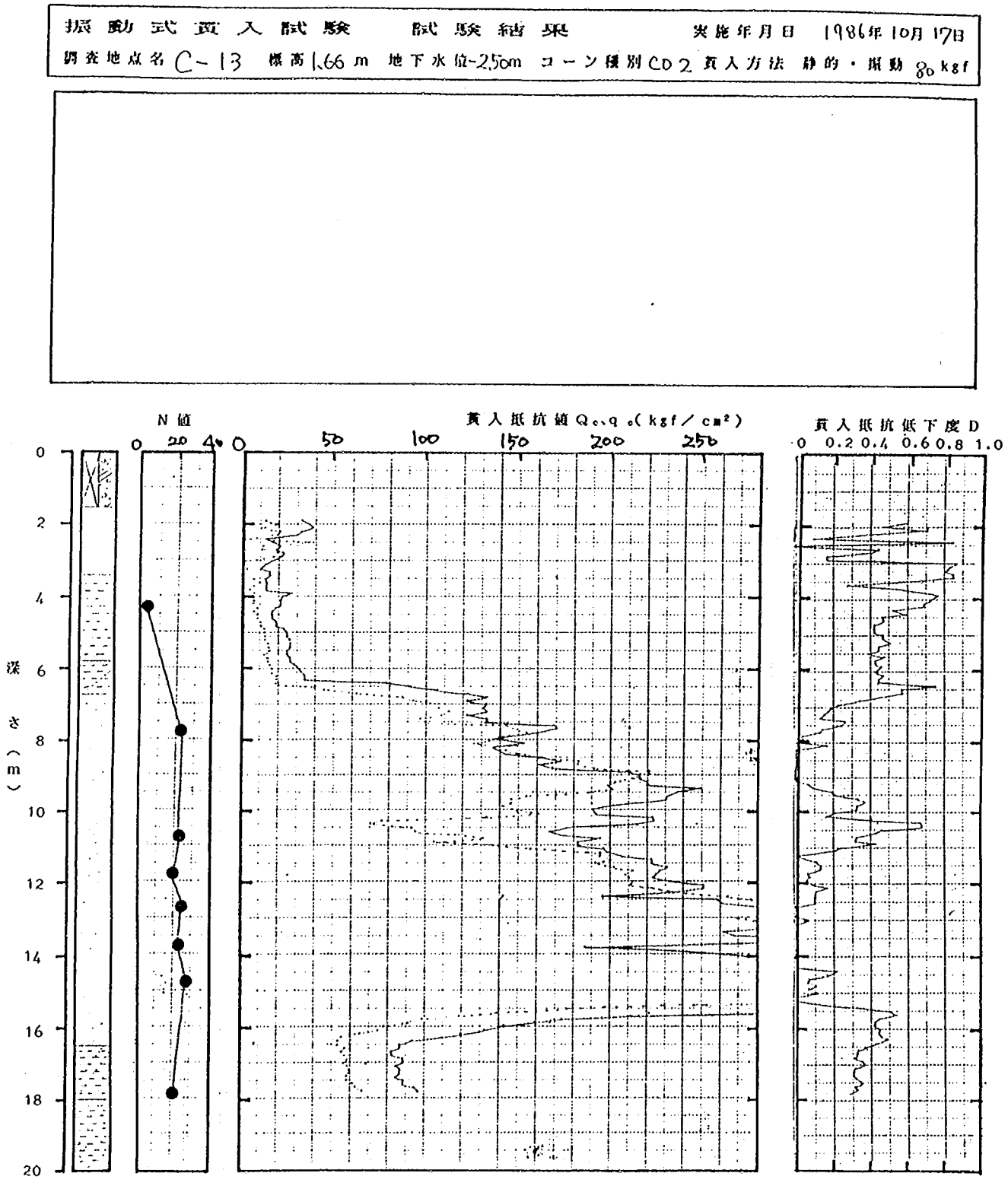
付図2．1 (20)　振動式貫入試験結果



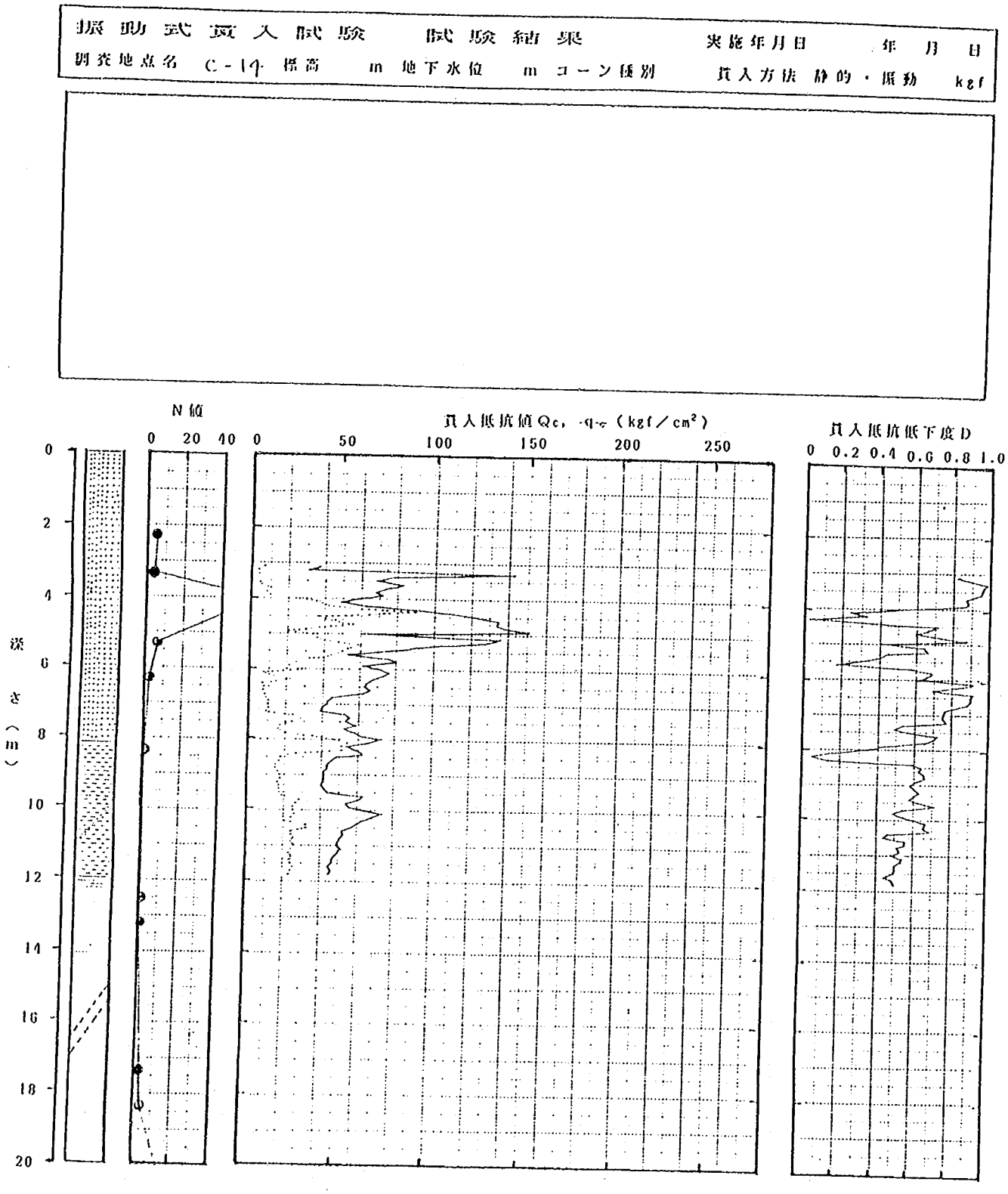
付図2.1 (21)　振動式貫入試験結果



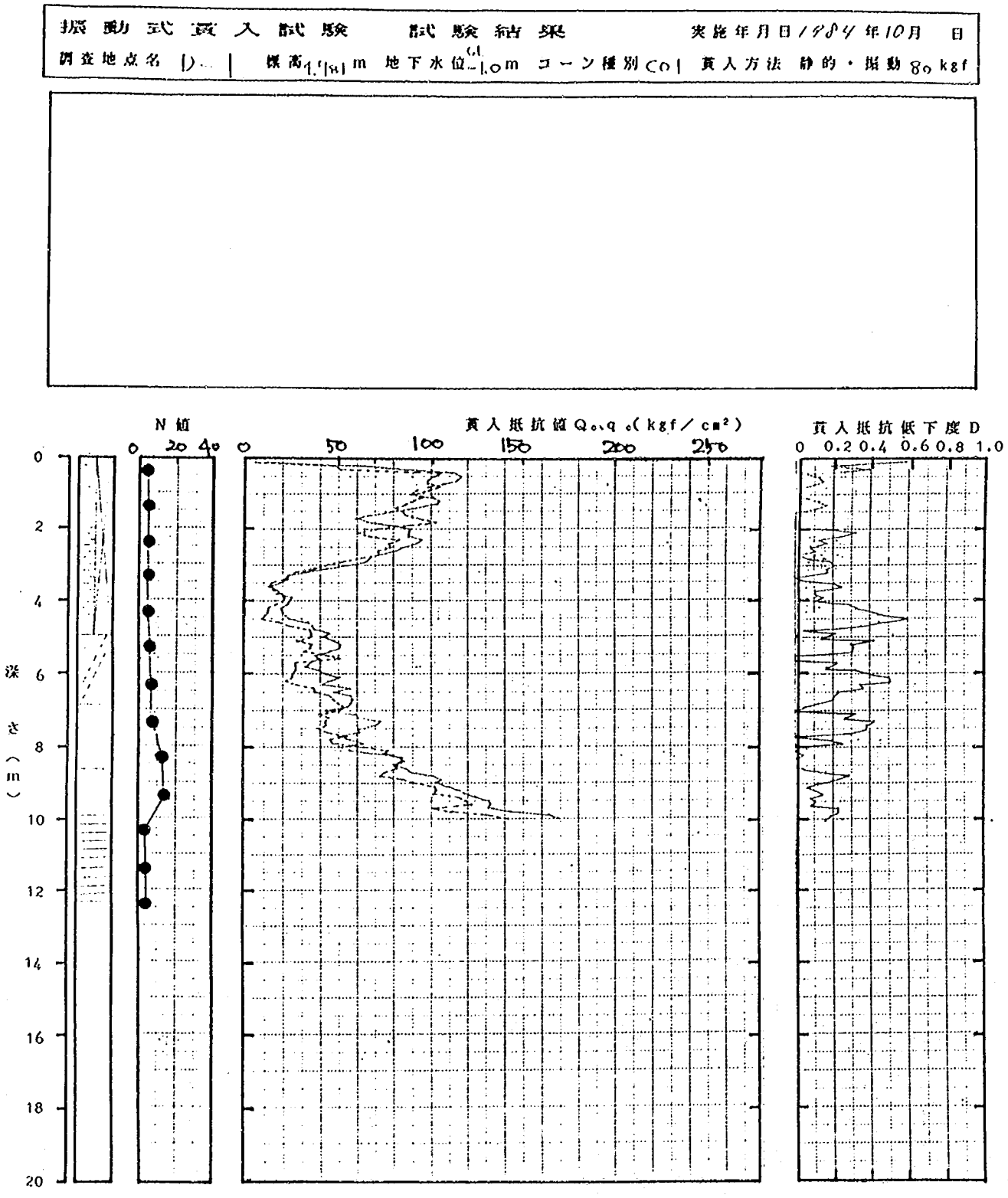
付図２．１ (22)　振動式貫入試験結果



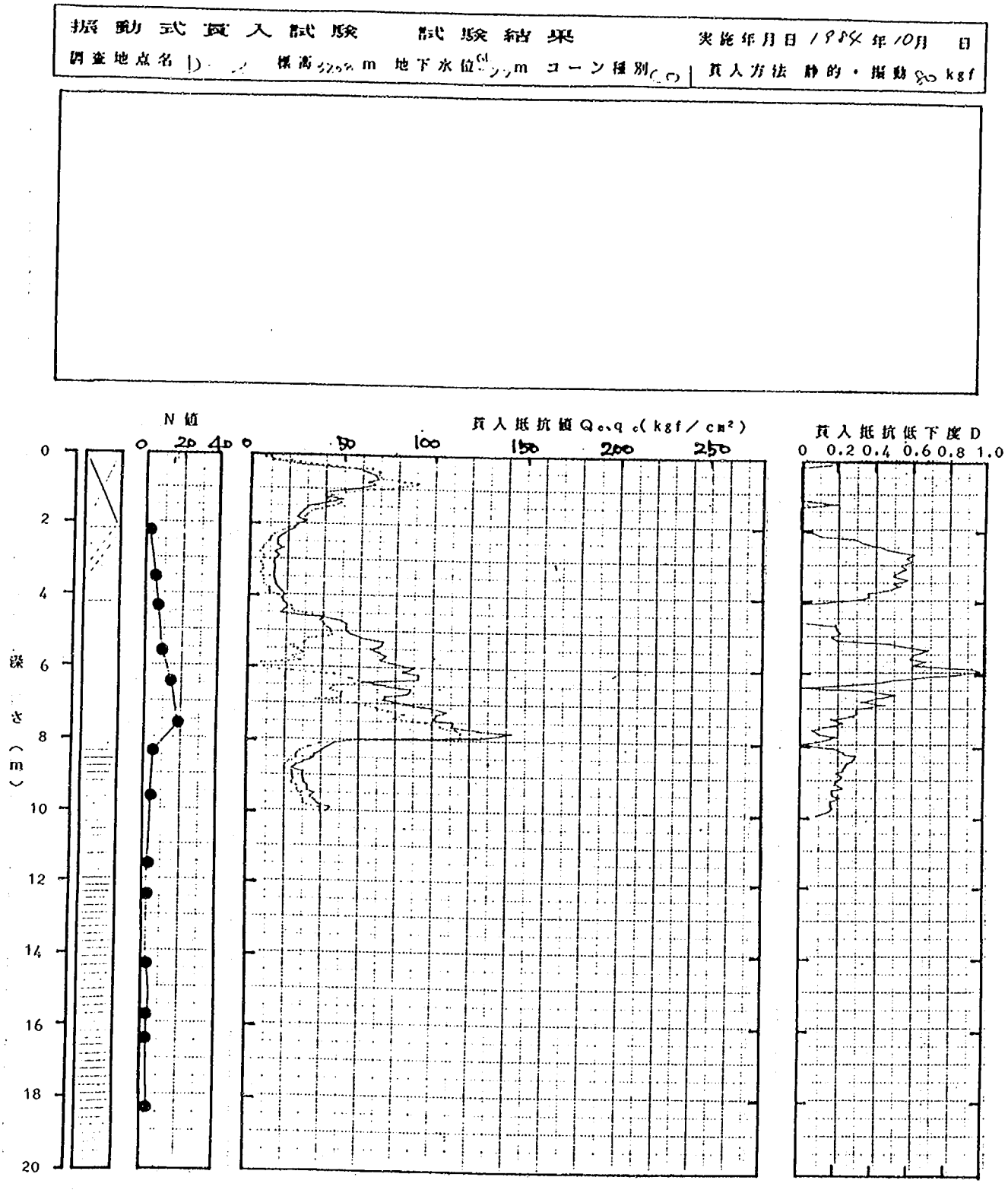
付図2．1 (23)　振動式貫入試験結果



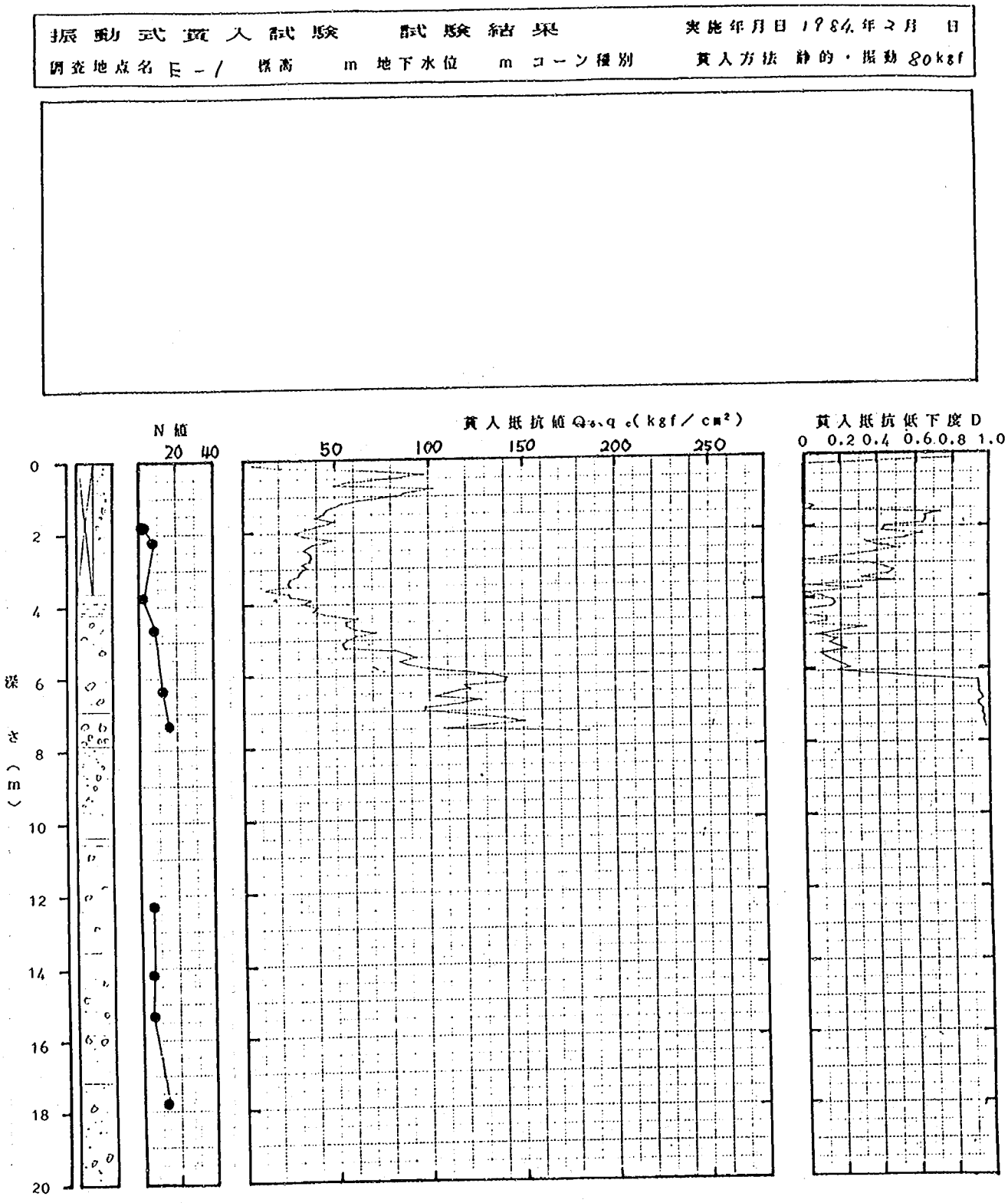
付図2.1 (24)　振動式貫入試験結果



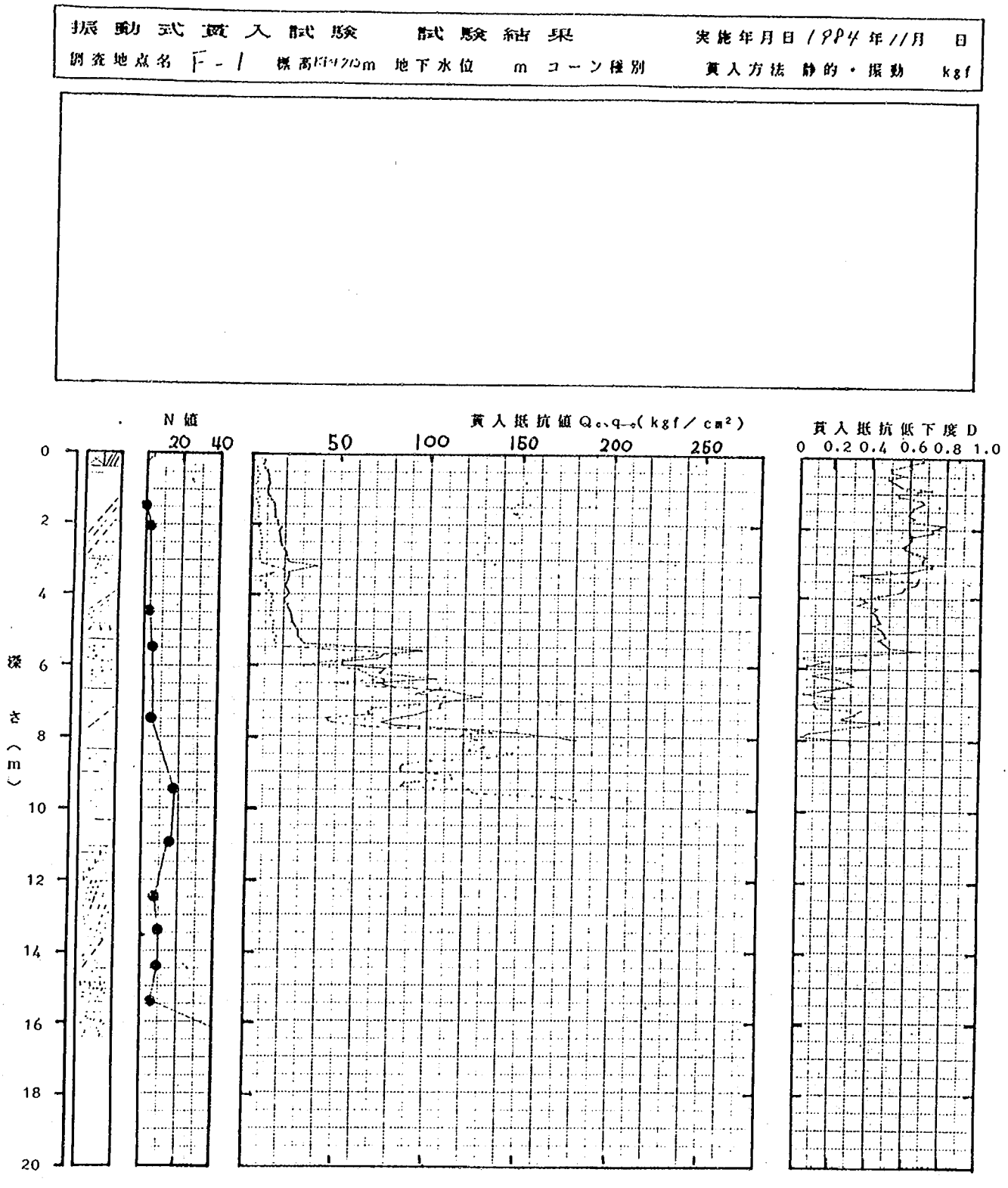
付図2．1 (25)　振動式貫入試験結果



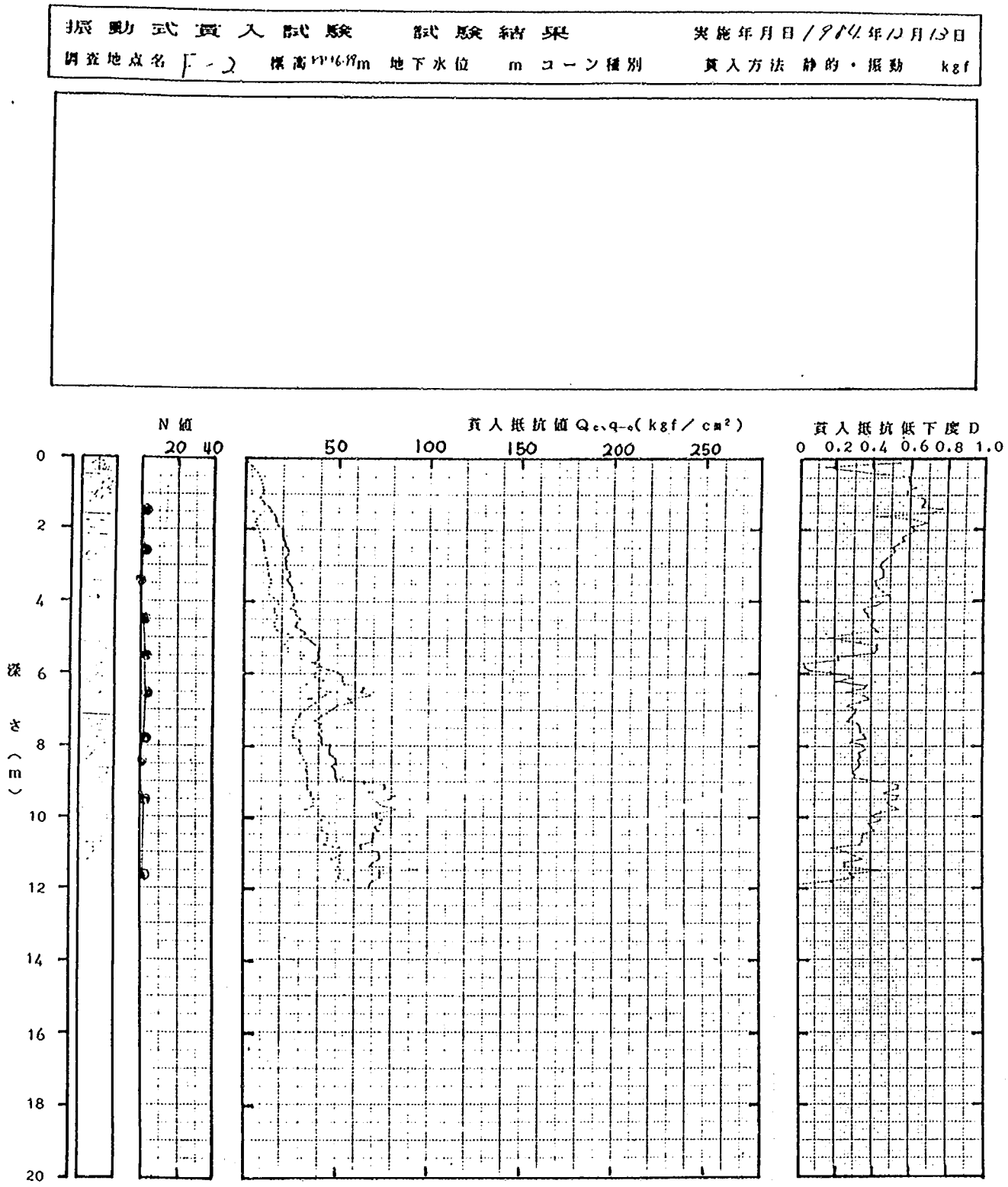
付図2．1 (26)　振動式貫入試験結果



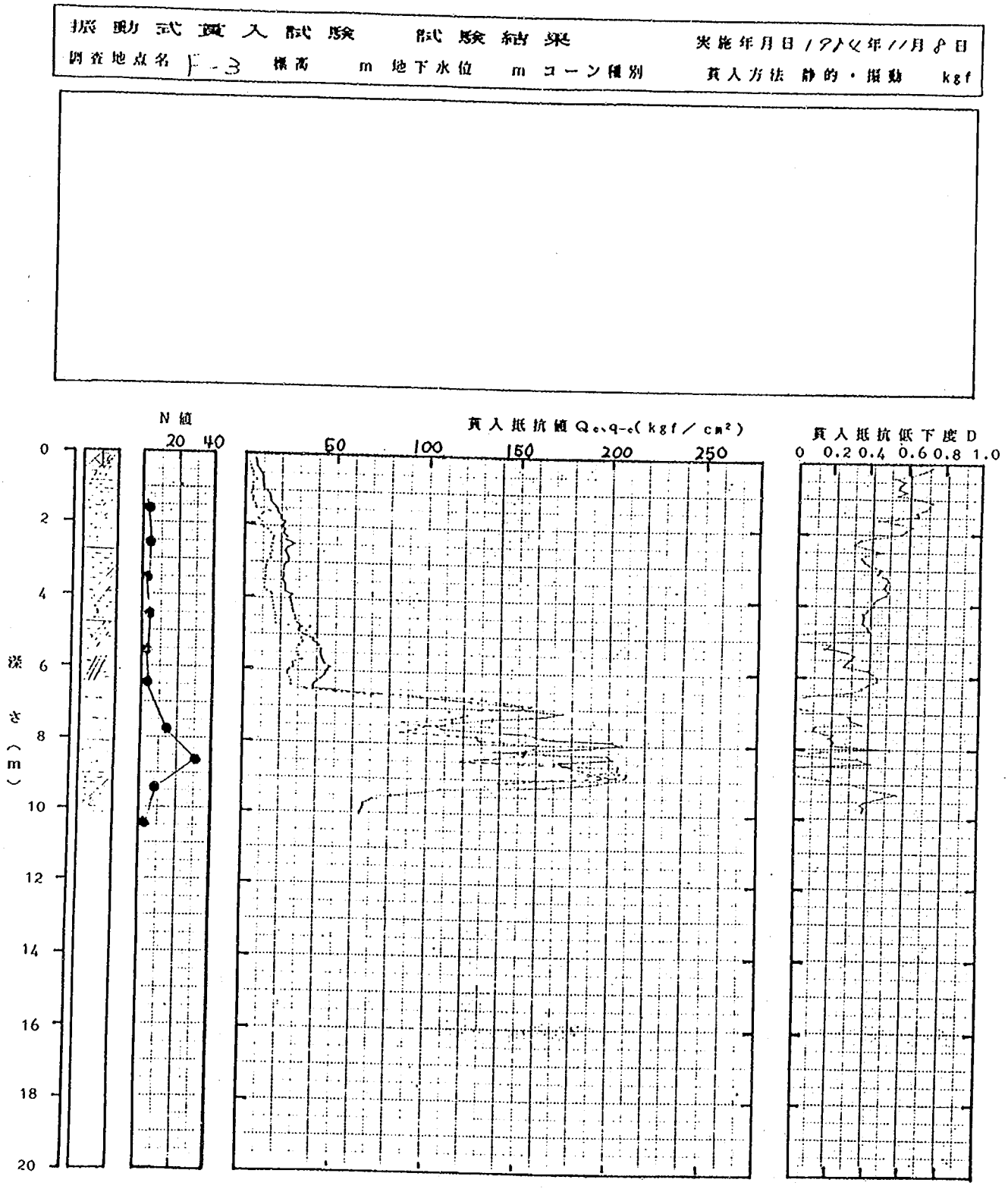
付図2.1 (27)　振動式貫入試験結果



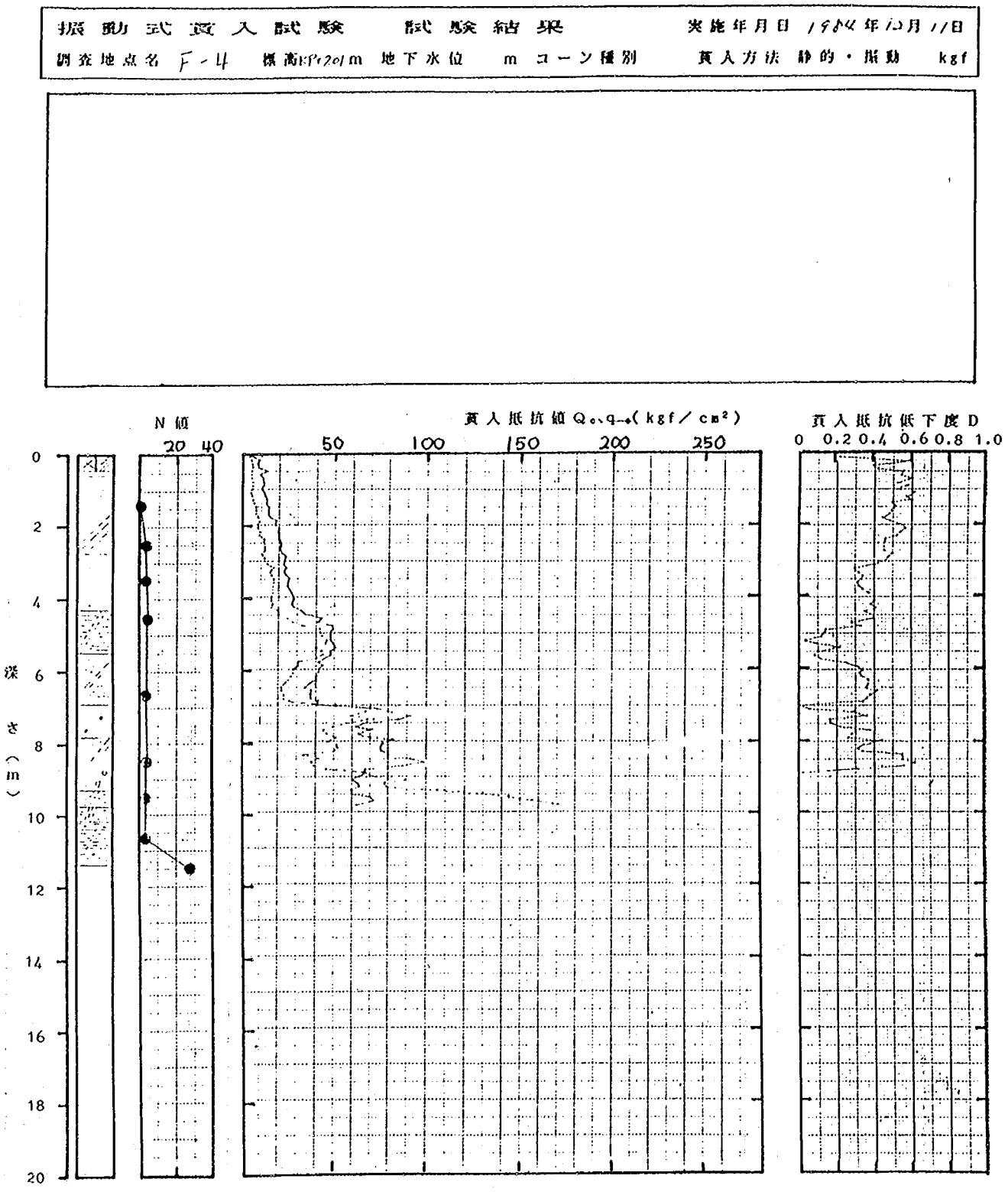
付図2.1 (28)　振動式貫入試験結果



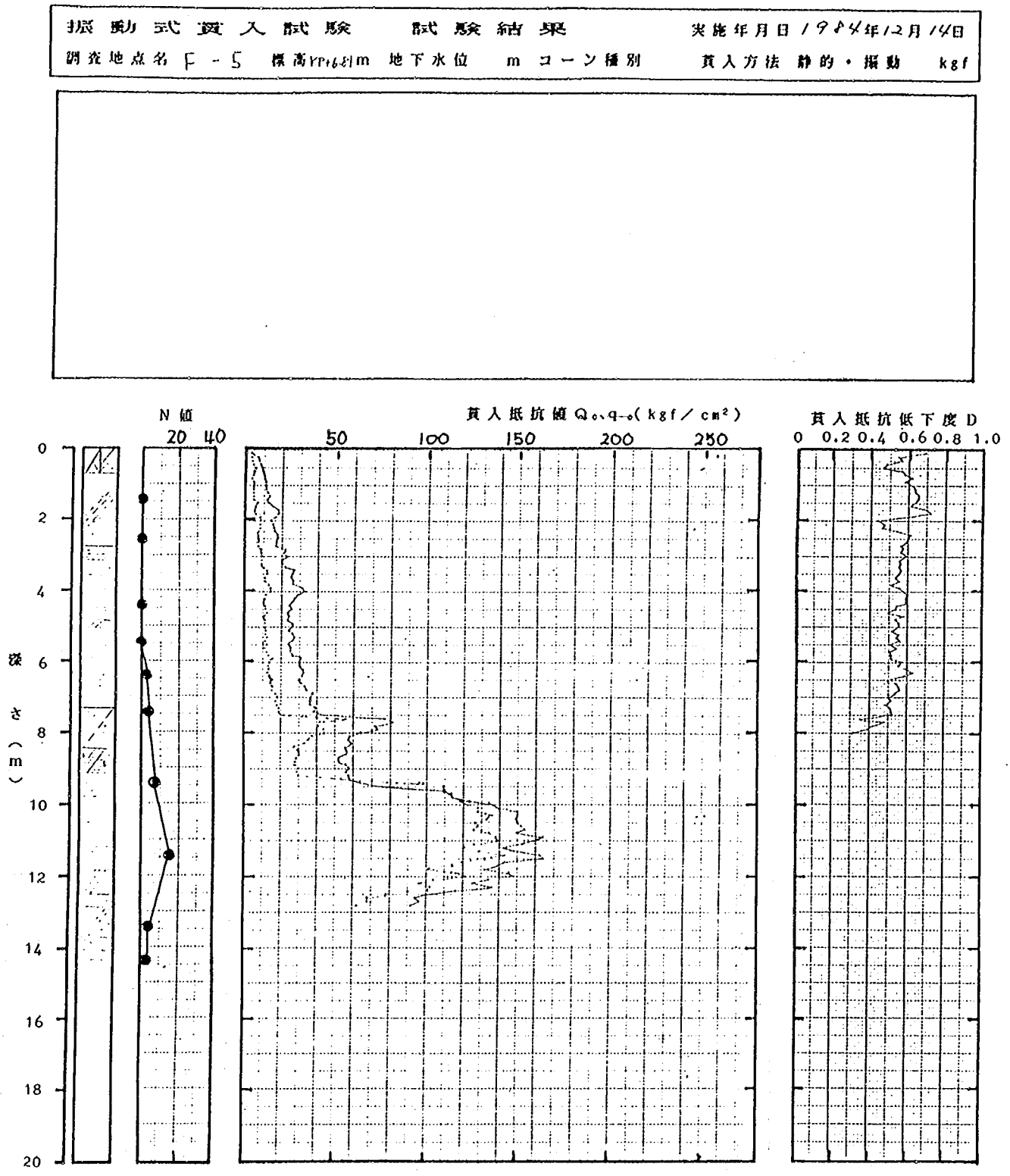
付図２．１（29）　振動式貫入試験結果



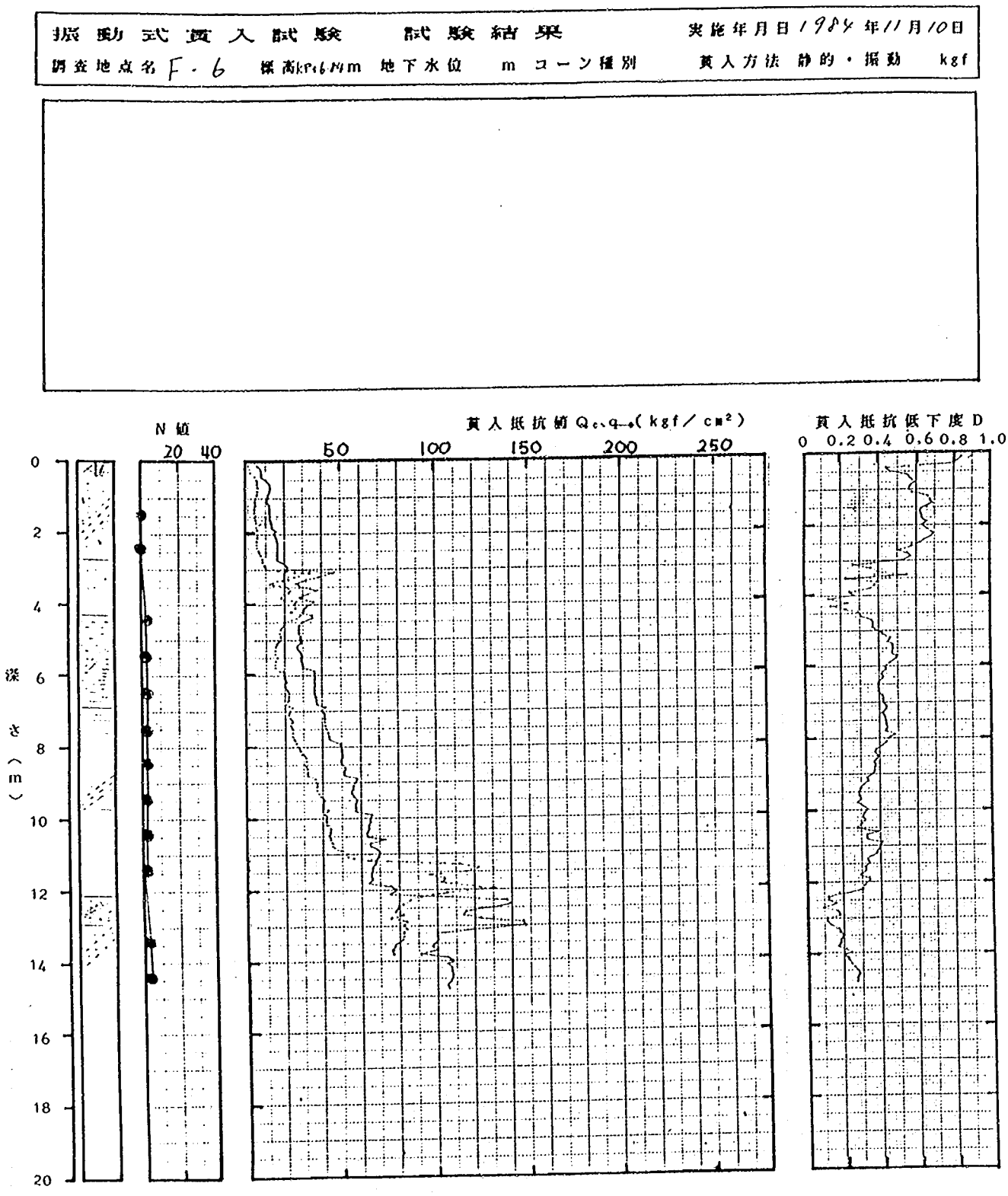
付図2．1 (30)　振動式貫入試験結果



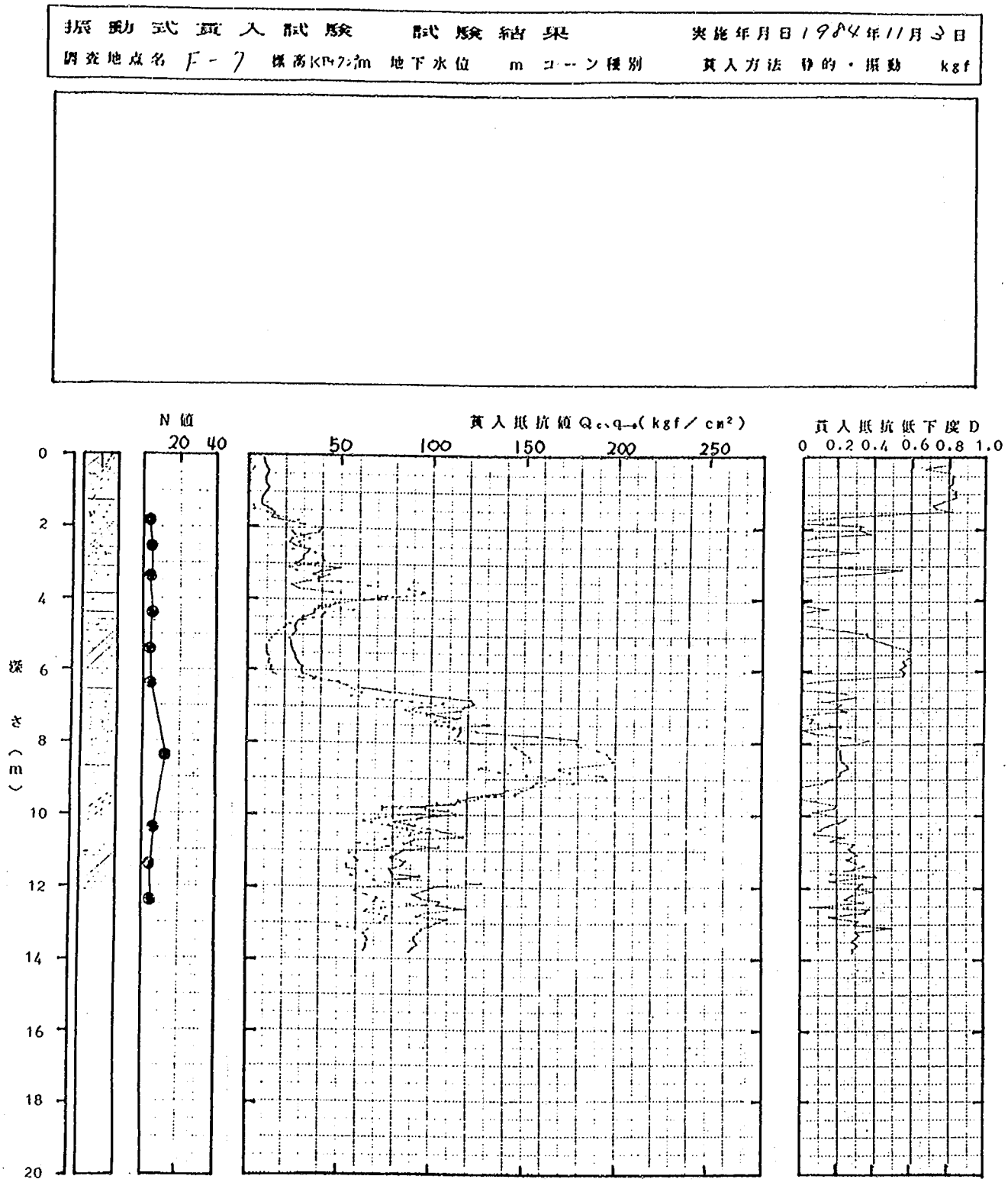
付図2.1 (31)　振動式貫入試験結果



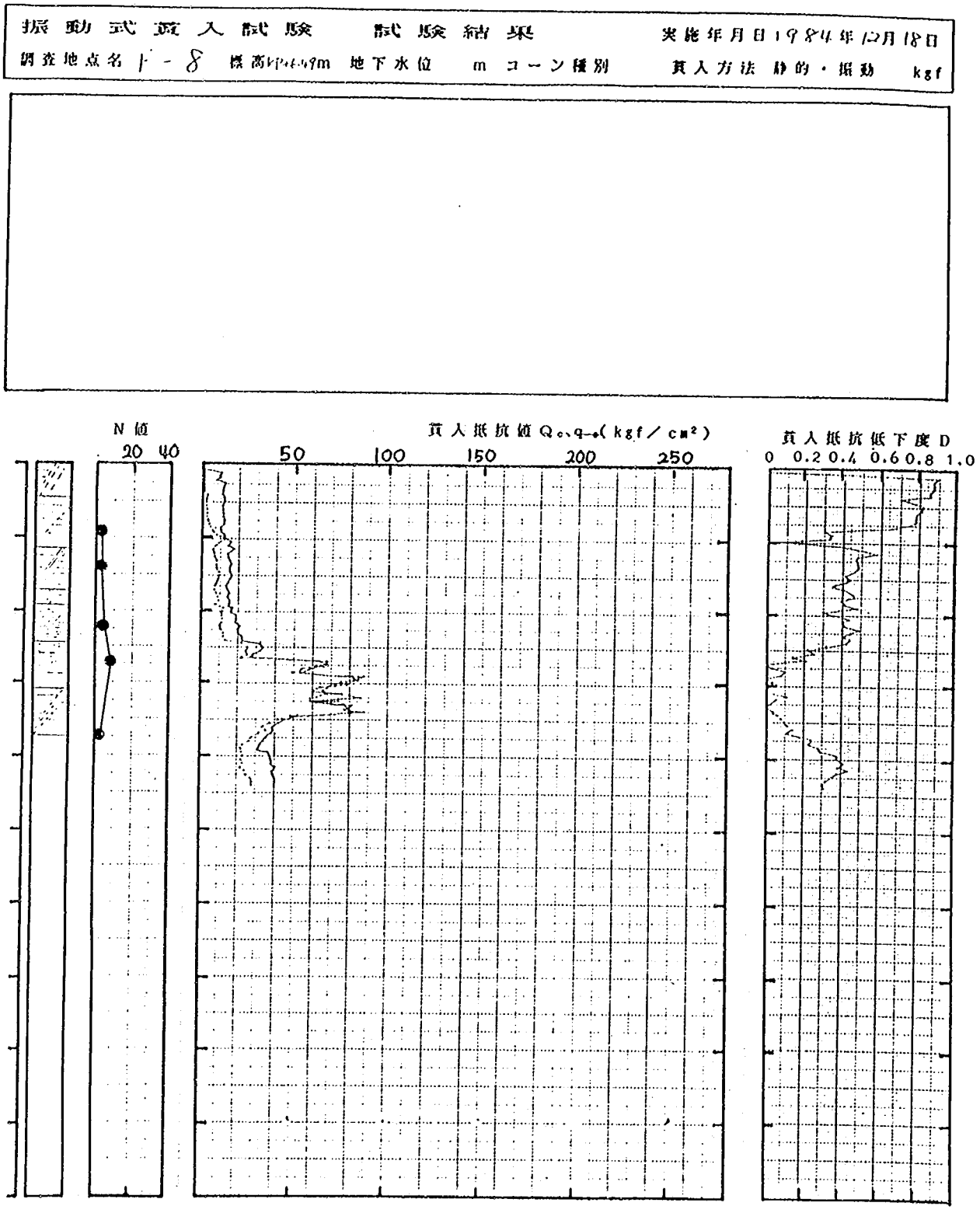
付図2.1 (32)　振動式貫入試験結果



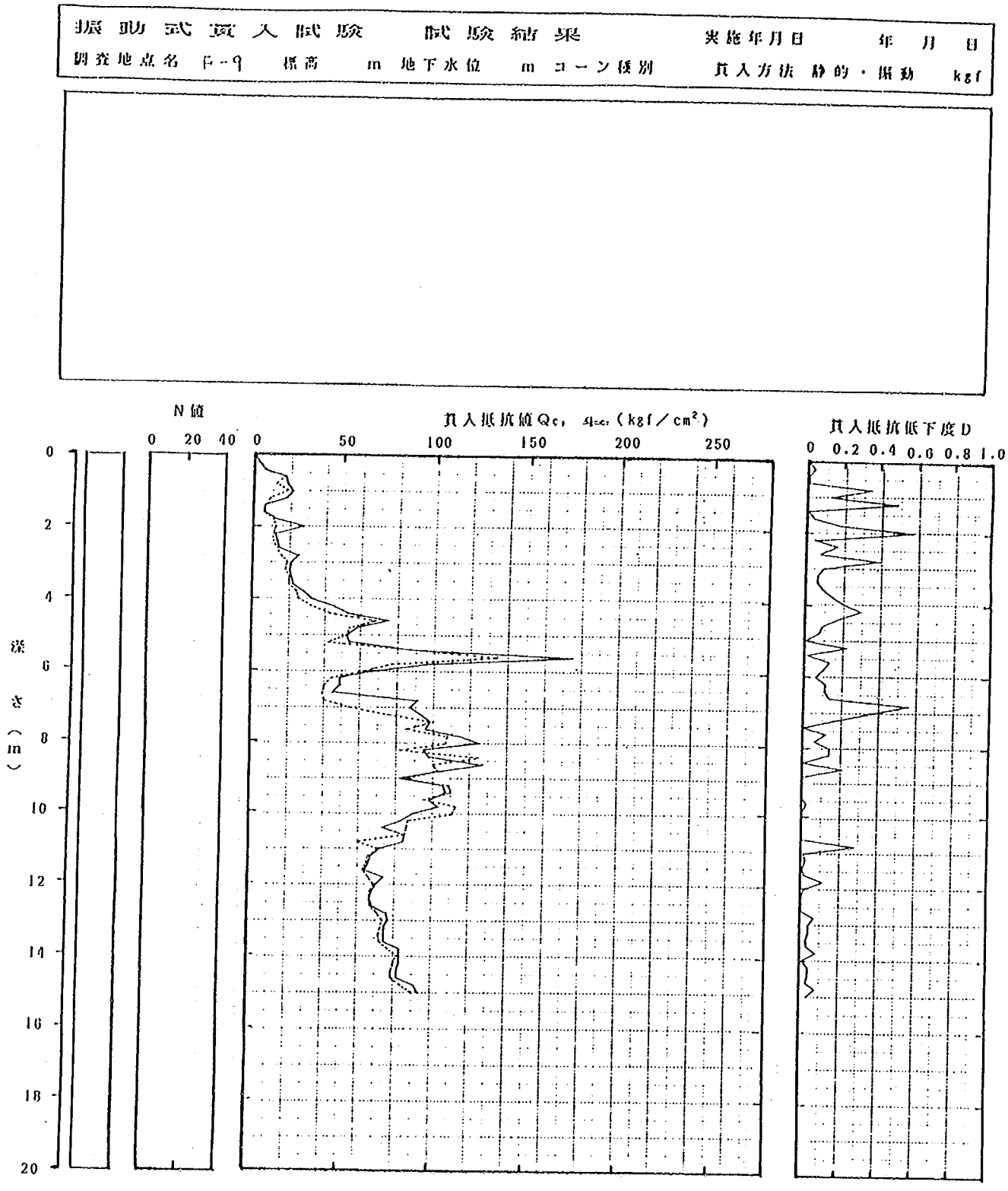
付図2．1 (33)　振動式貫入試験結果



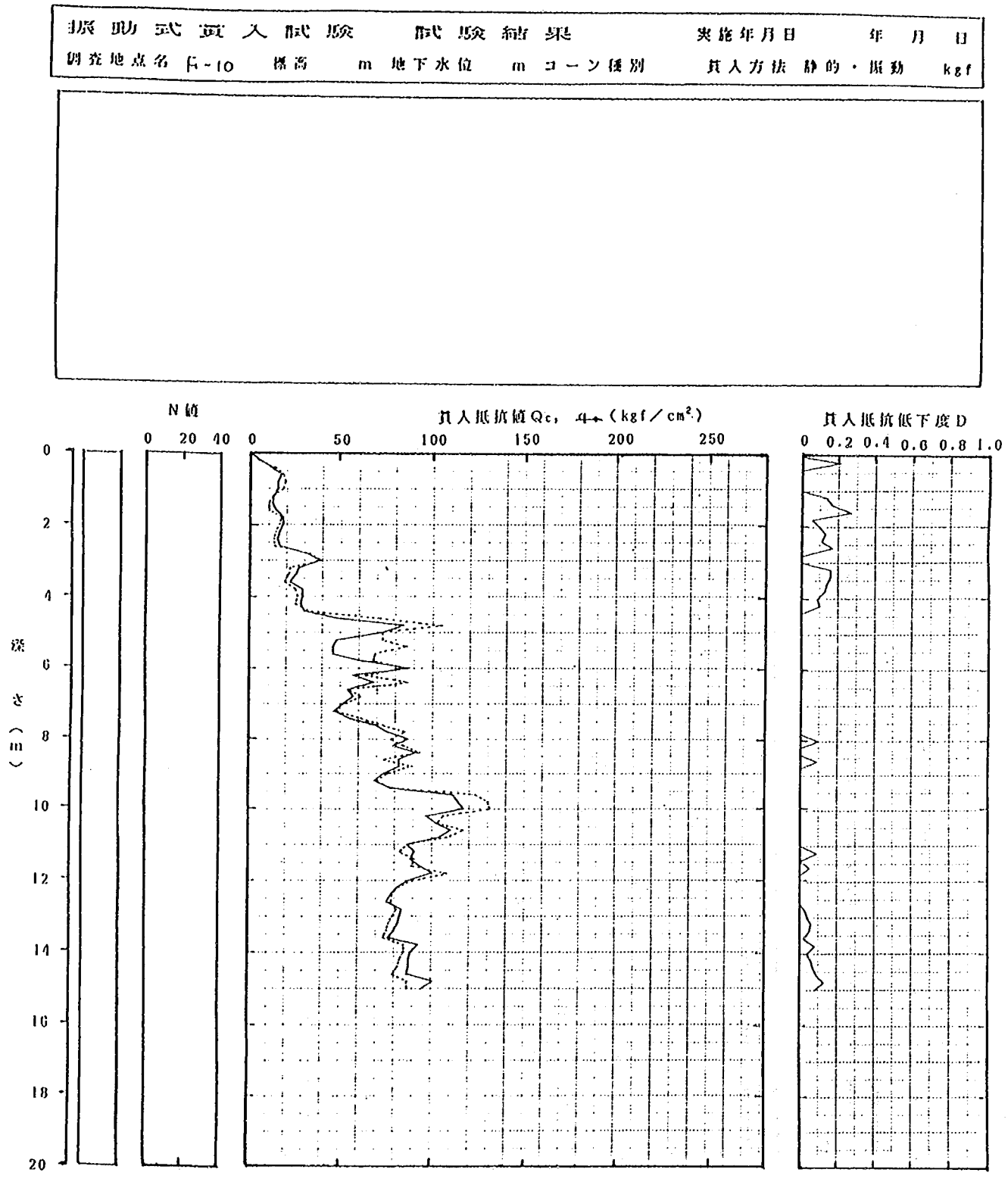
付図2.1 (34)　振動式貫入試験結果



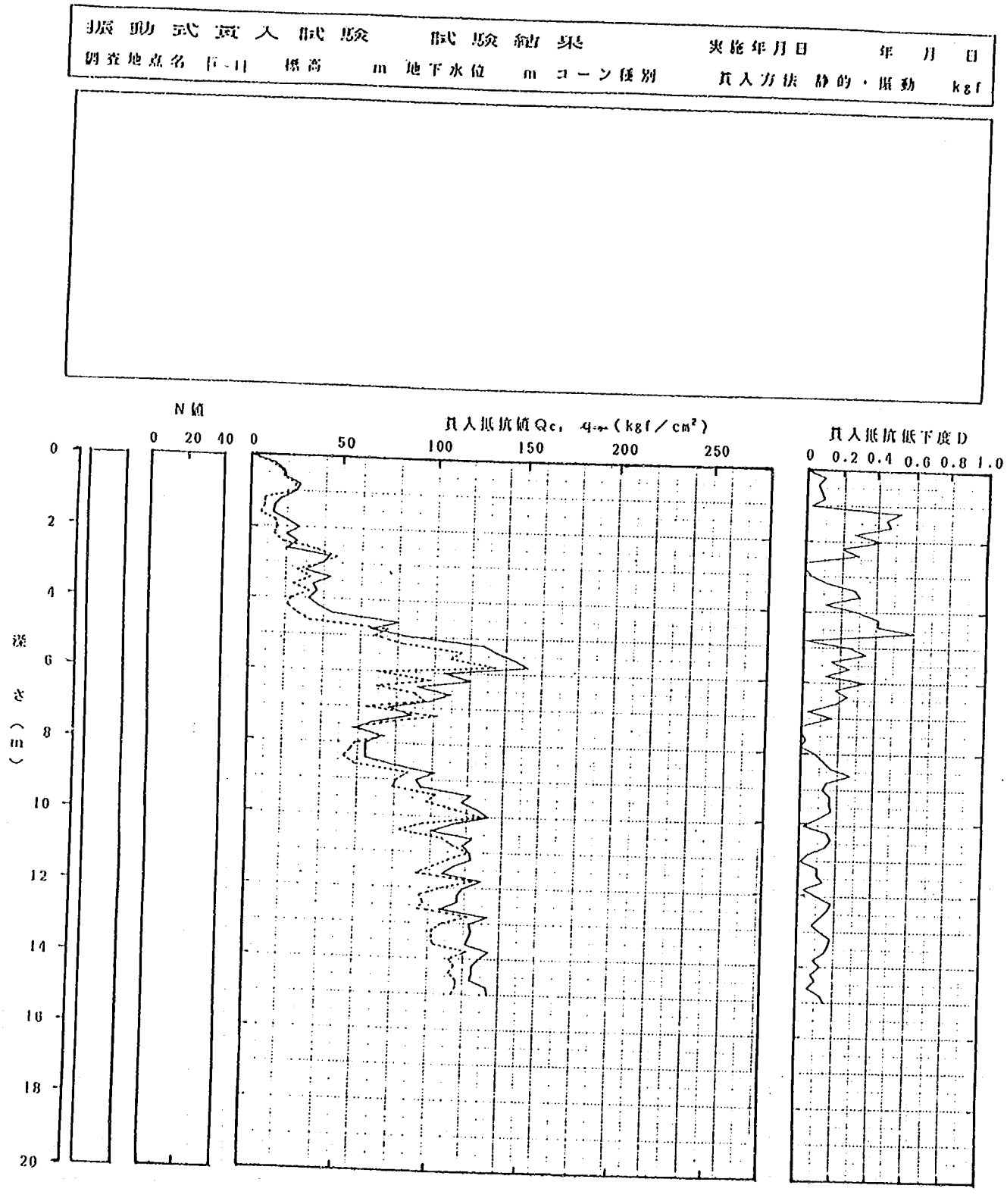
付図2.1 (35)　振動式貫入試験結果



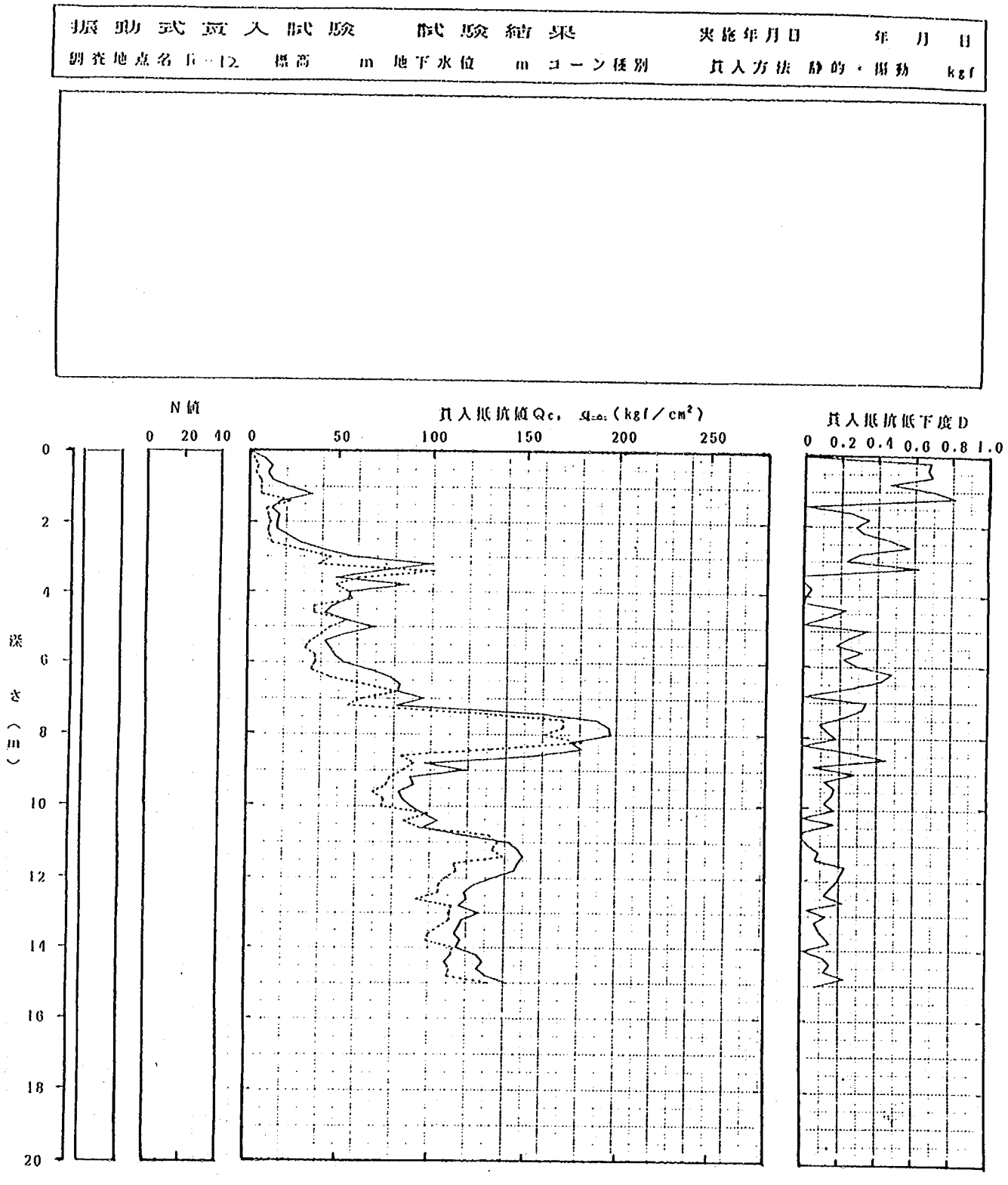
付図2．1 (36)　振動式貫入試験結果



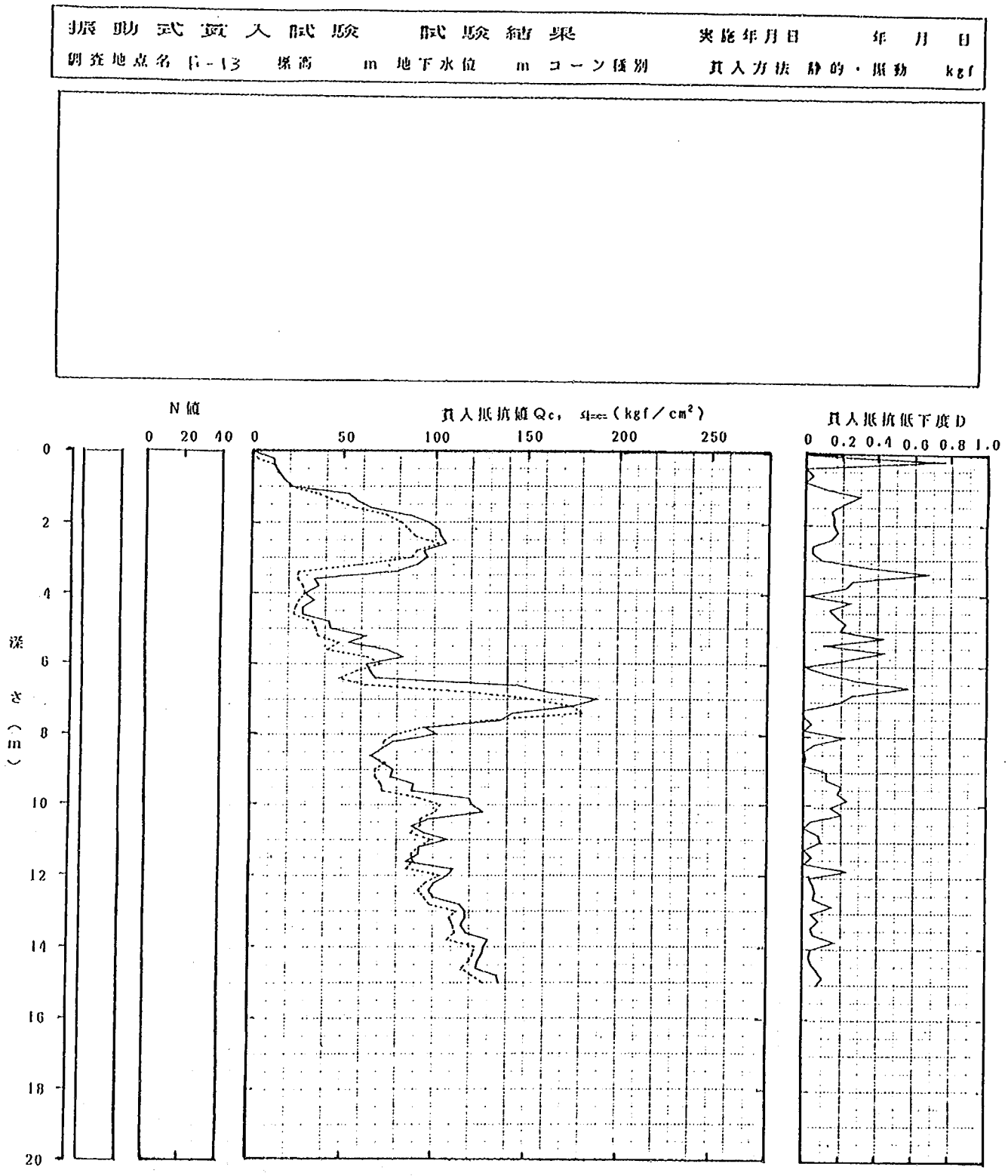
付図2．1（37）　振動式貫入試験結果



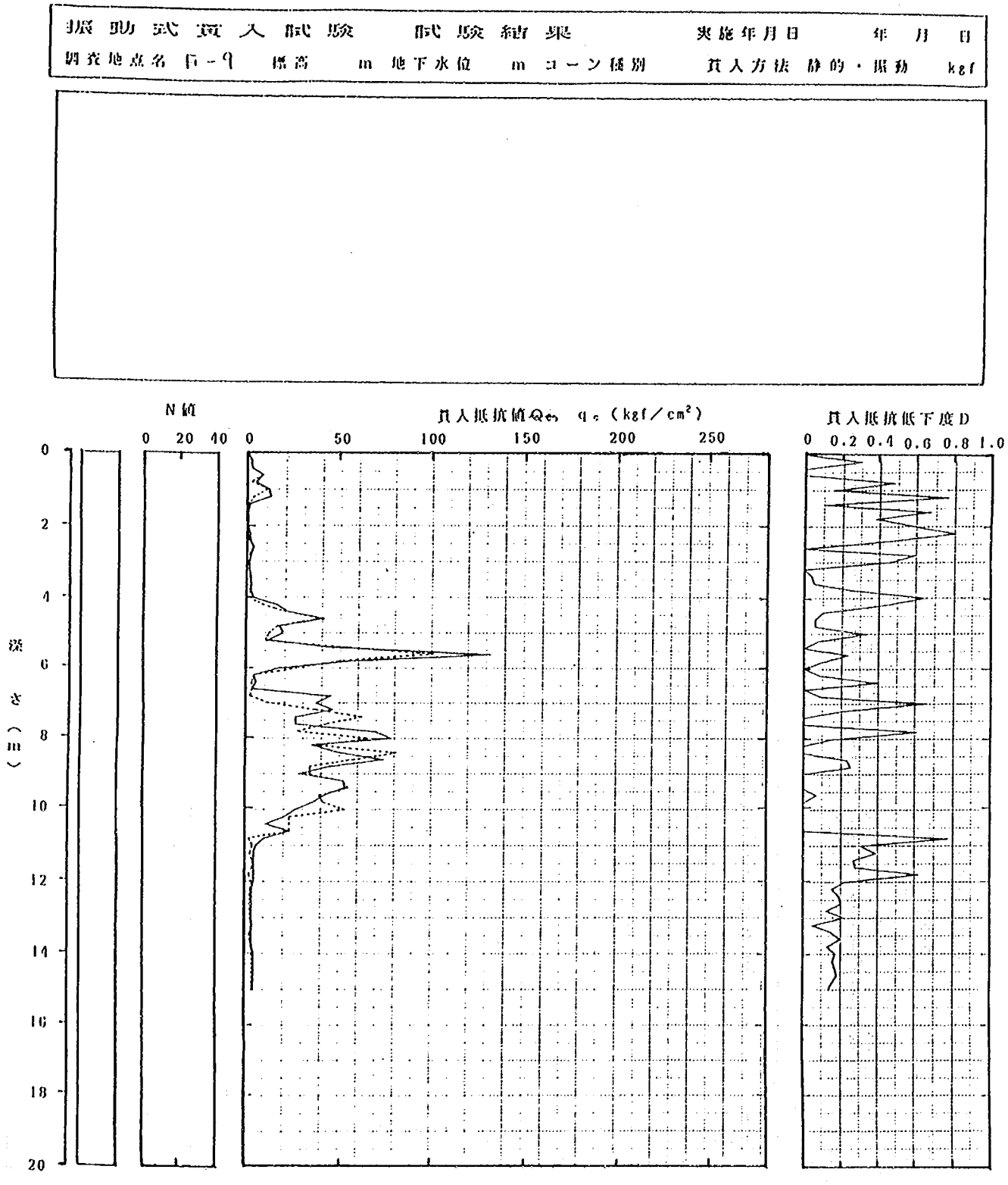
付図２．１（38）　振動式貫入試験結果



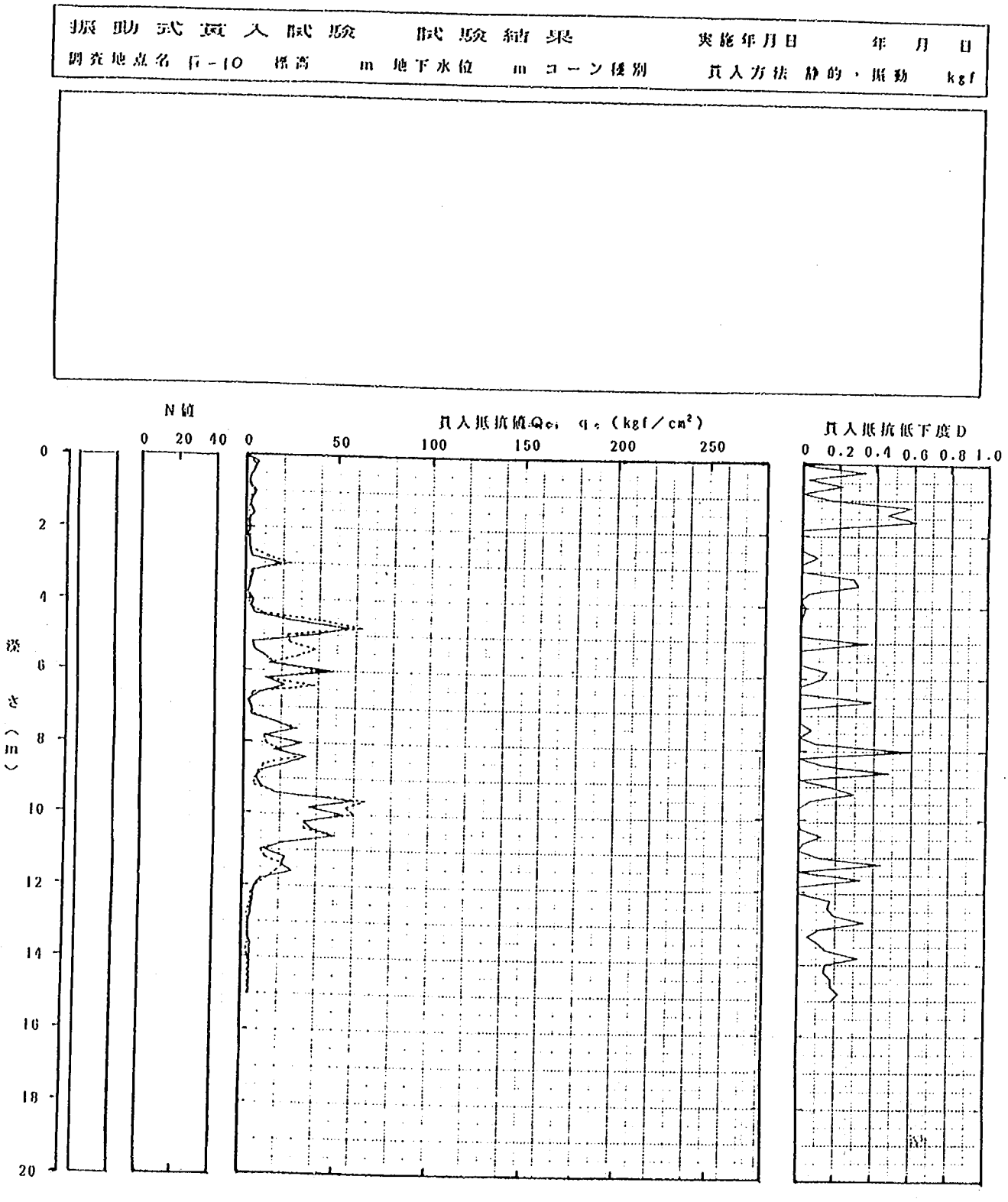
付図２．１（39）　振動式貫入試験結果



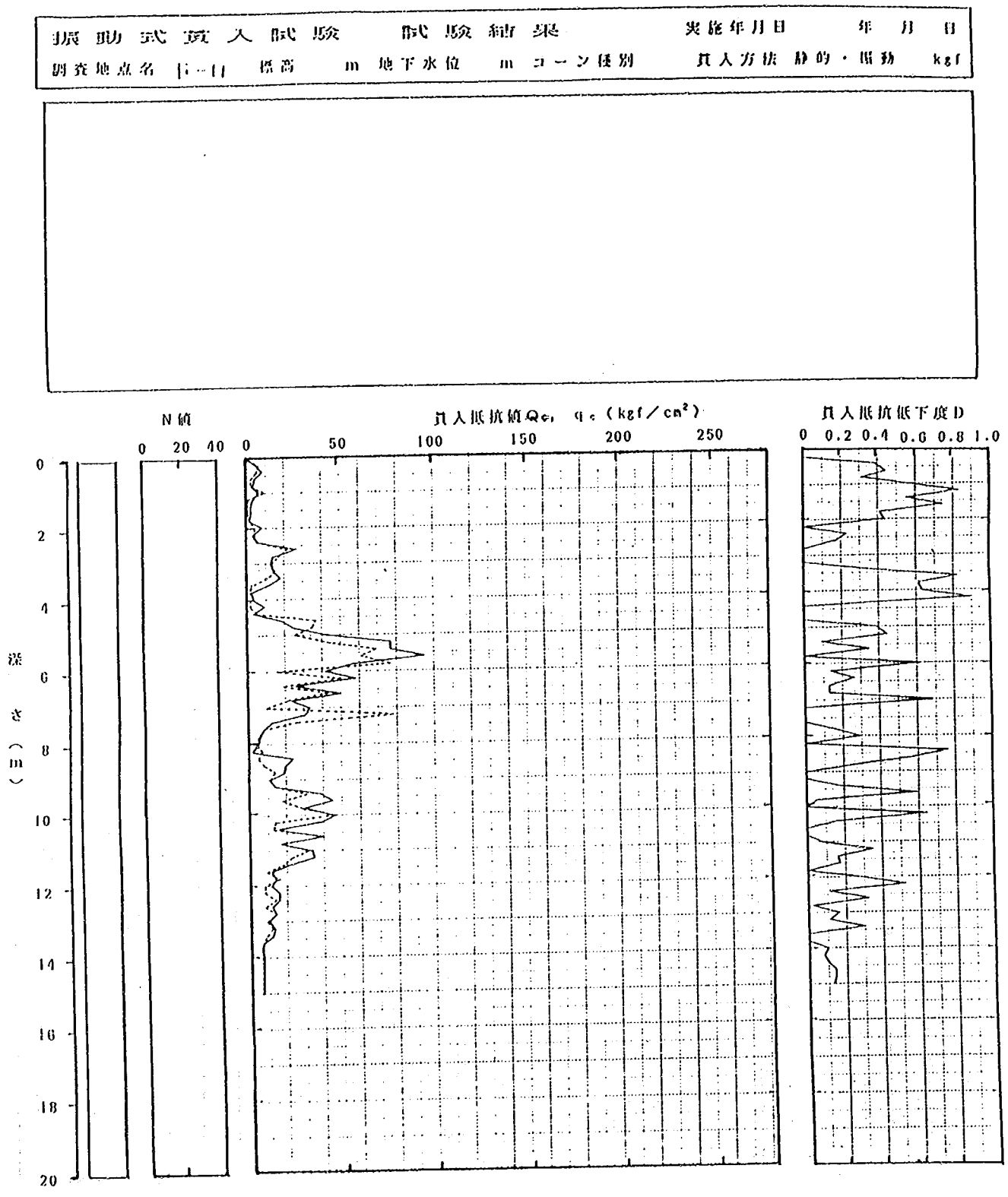
付図2．1（40）　振動式貫入試験結果



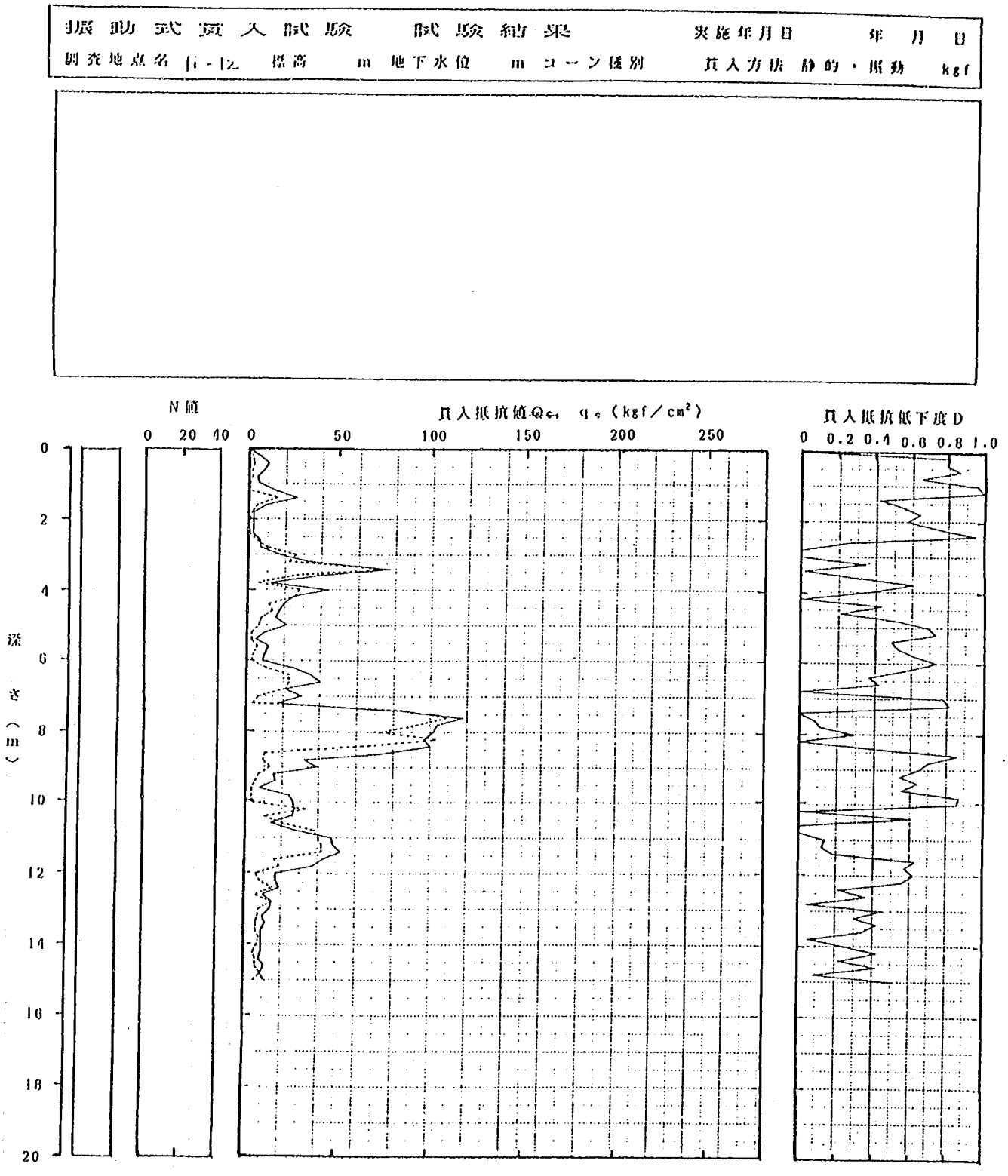
付図2．1（41）　振動式貫入試験結果



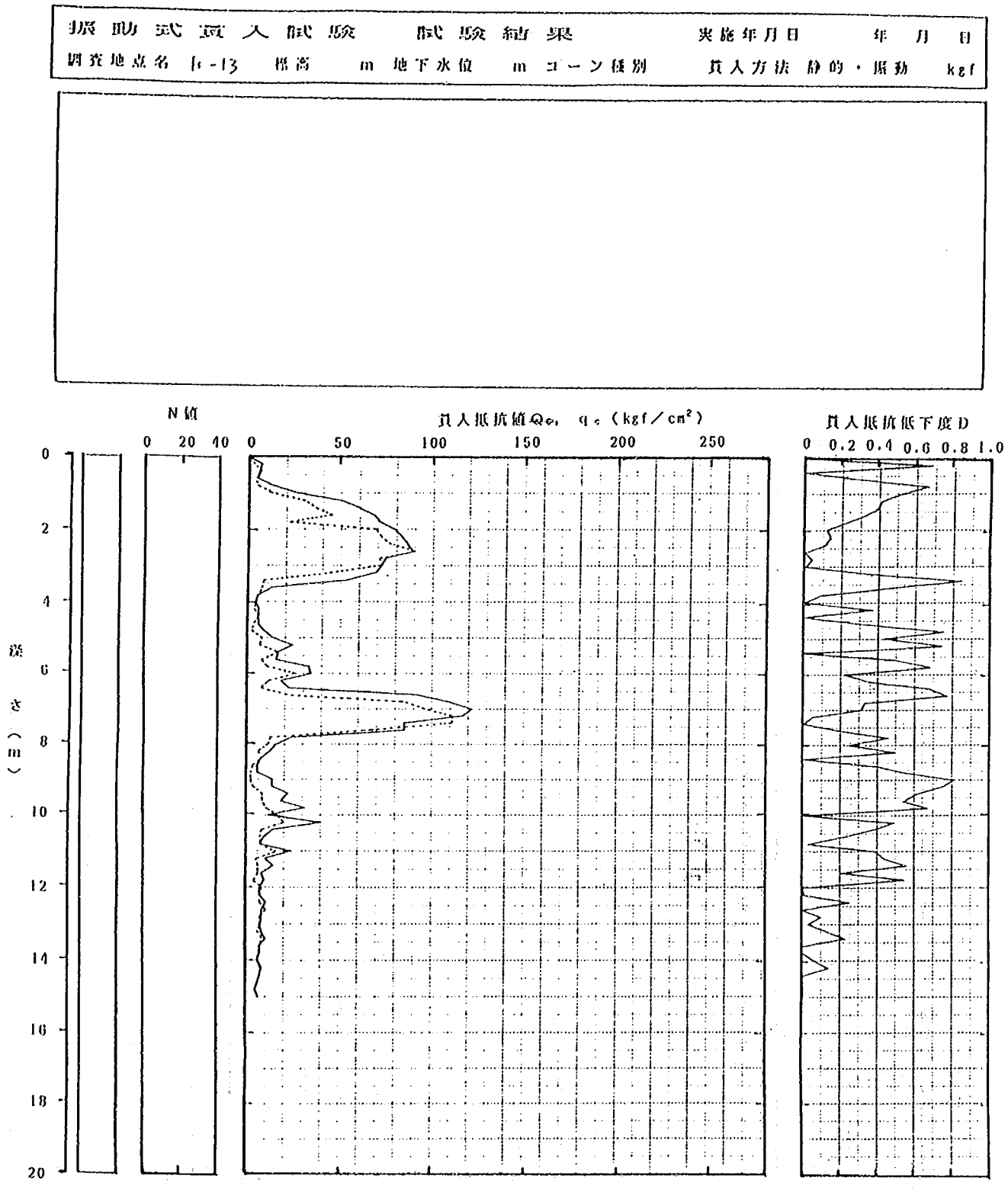
付図2.1 (42)　振動式貫入試験結果



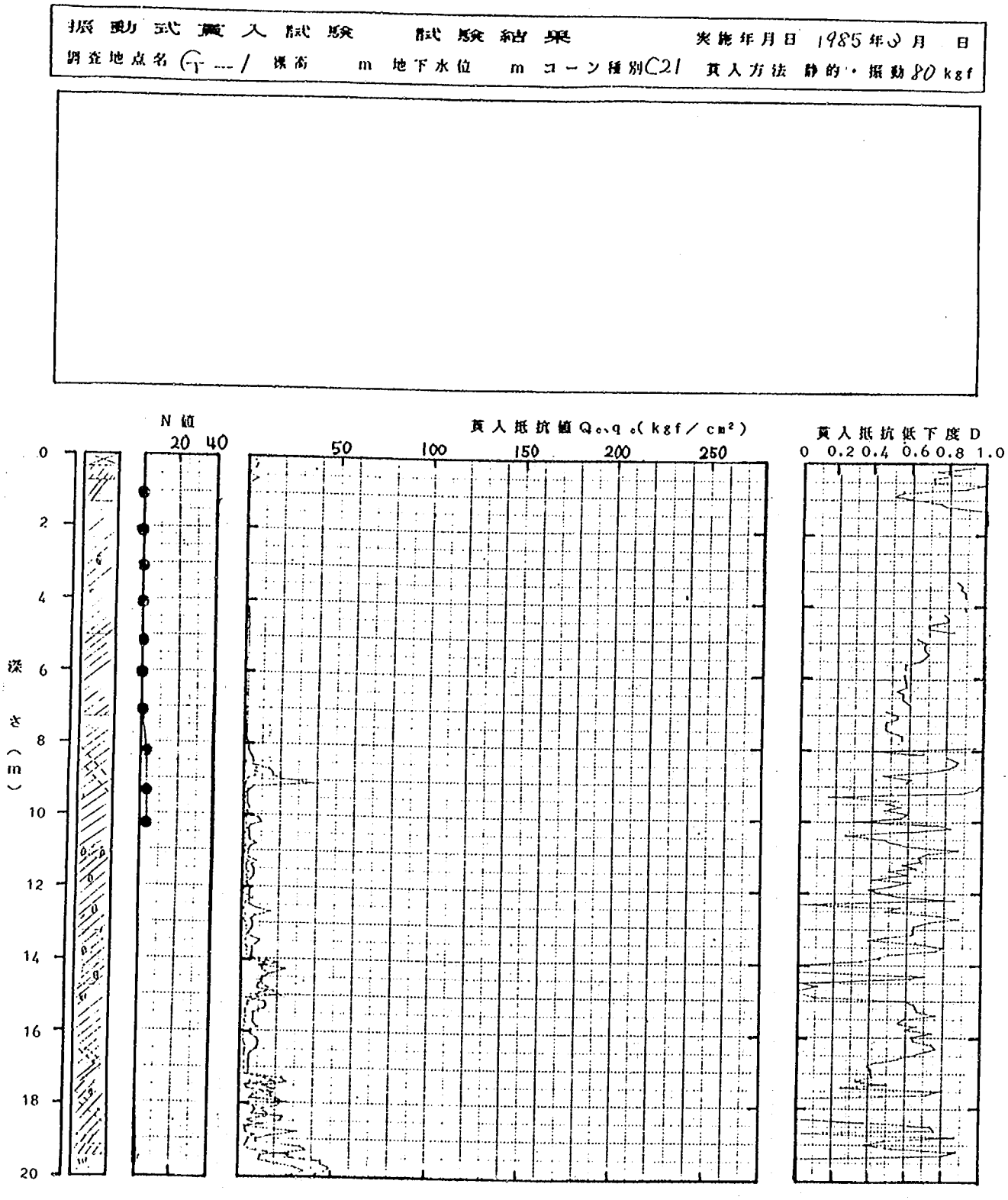
付図2.1 (43)　振動式貫入試験結果



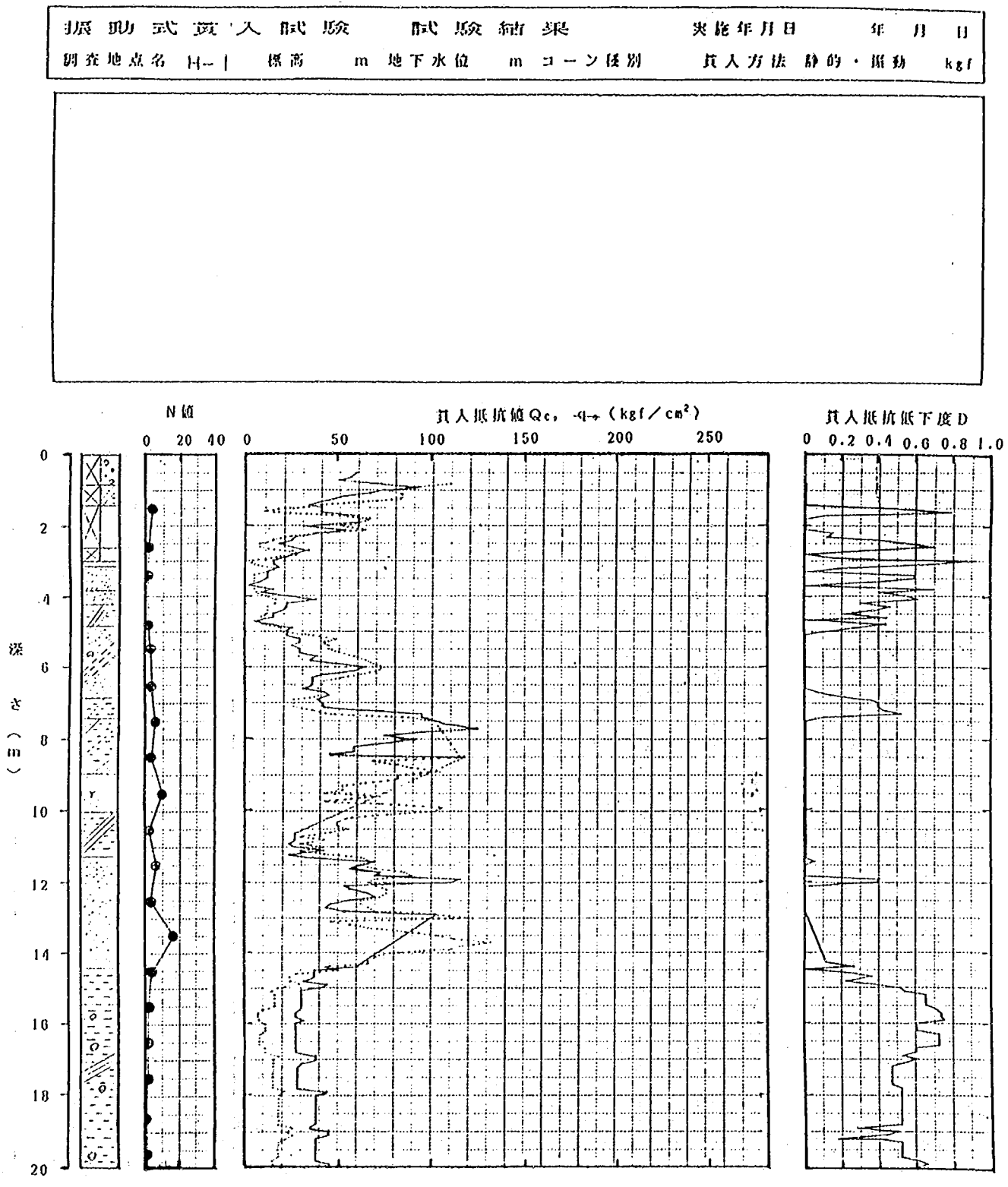
付図2．1（44）　振動式貫入試験結果



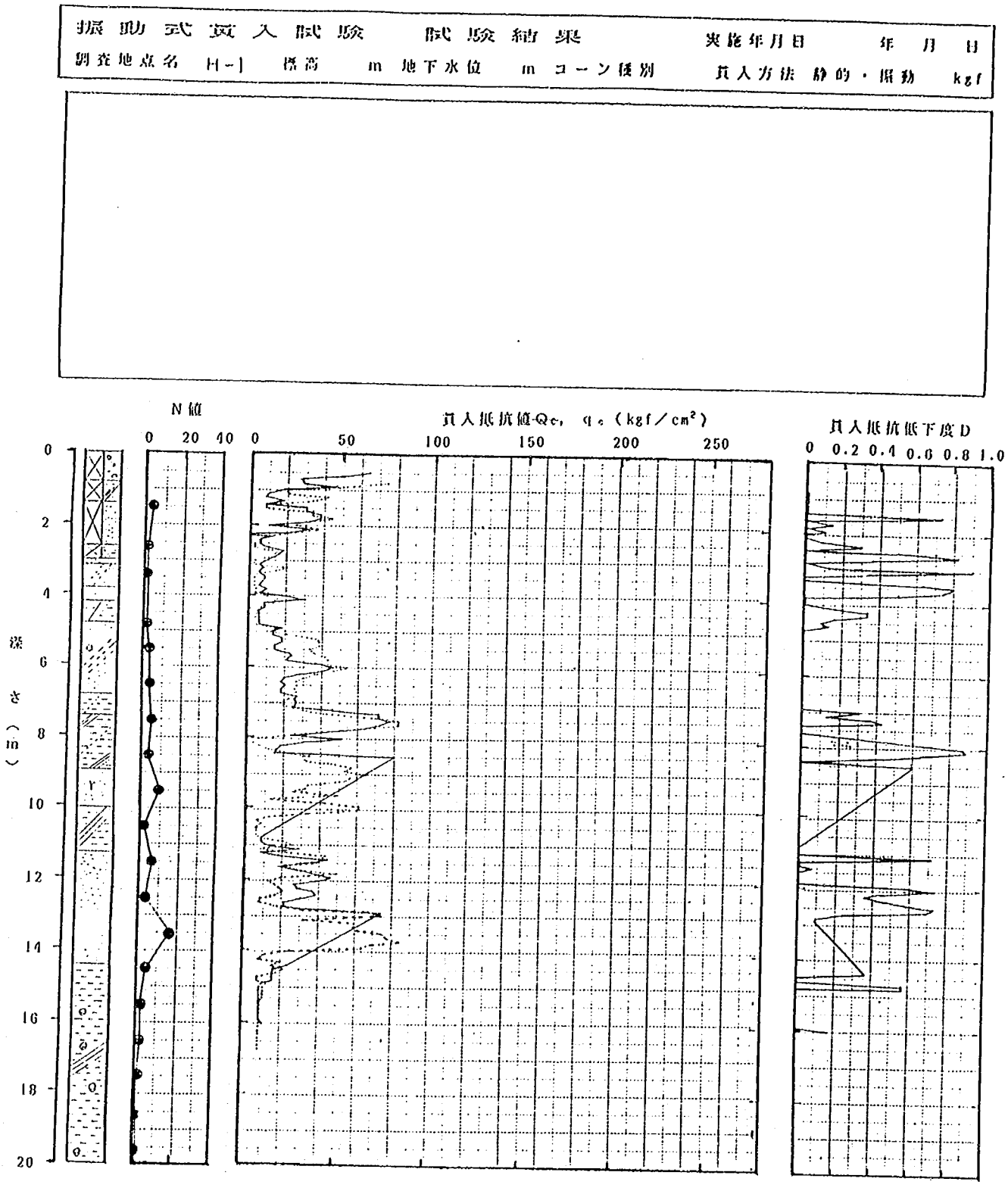
付図2.1 (45)　振動式貫入試験結果



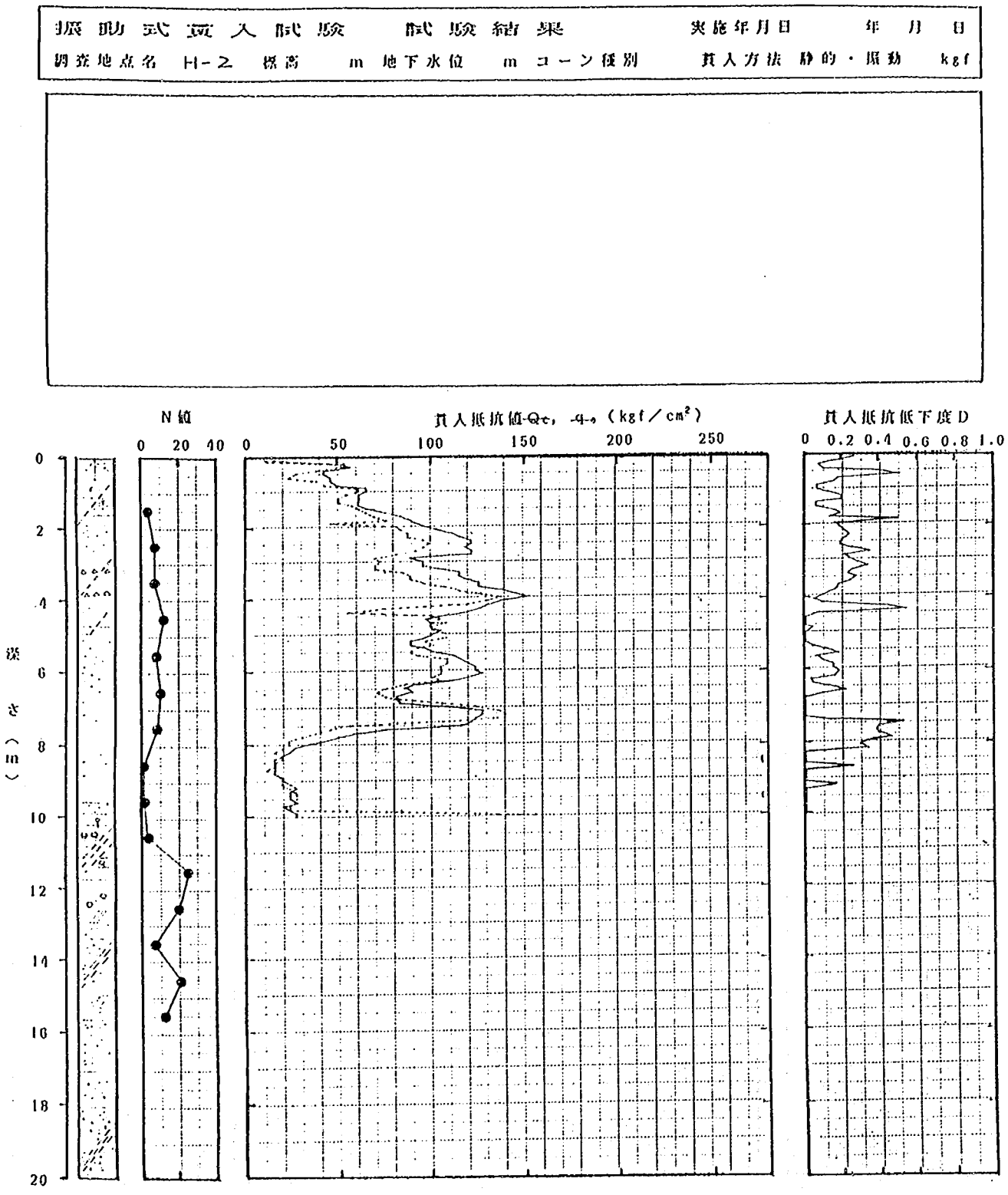
付図2．1（46）　振動式貫入試験結果



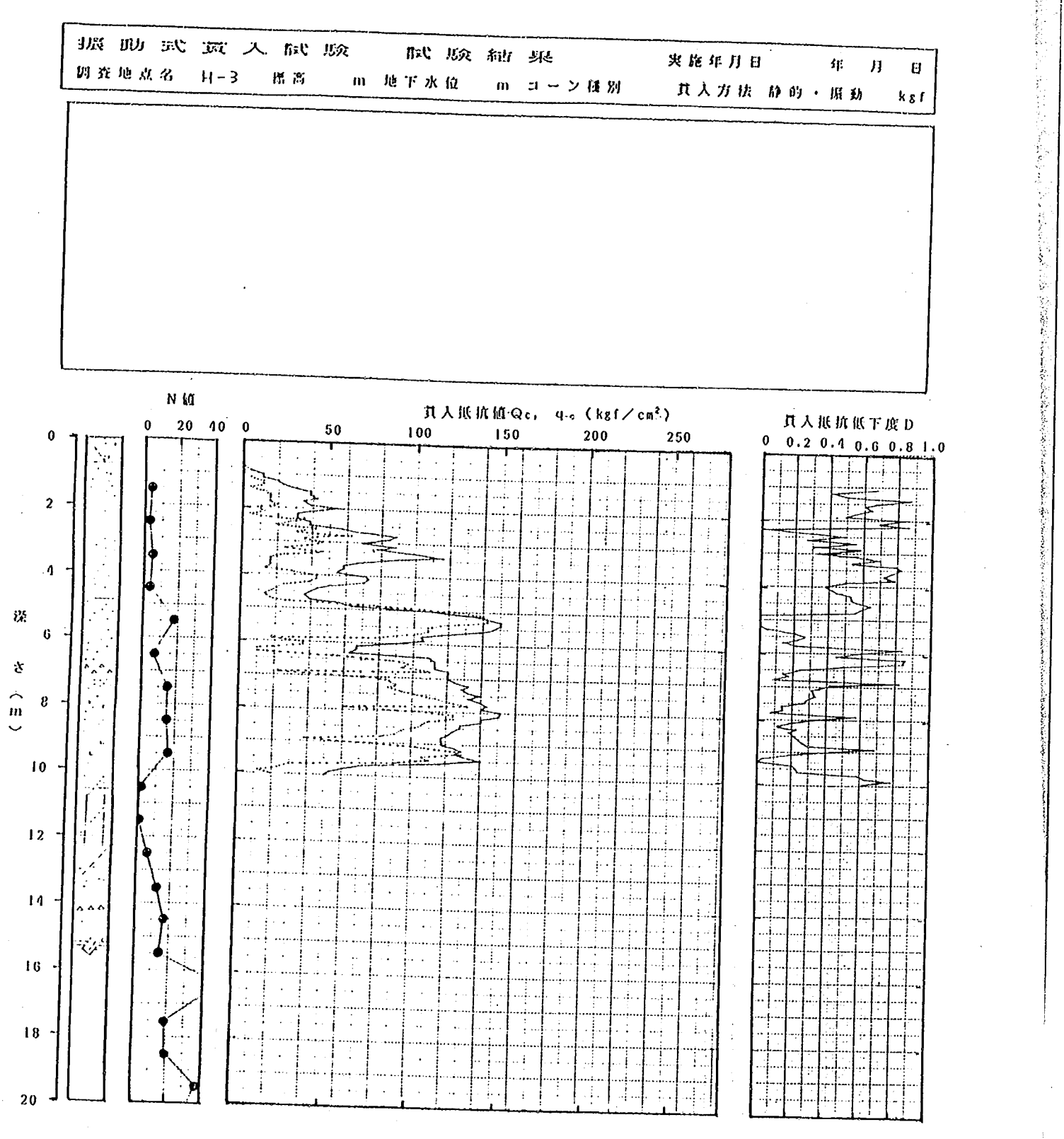
付図2．1（47）　振動式貫入試験結果



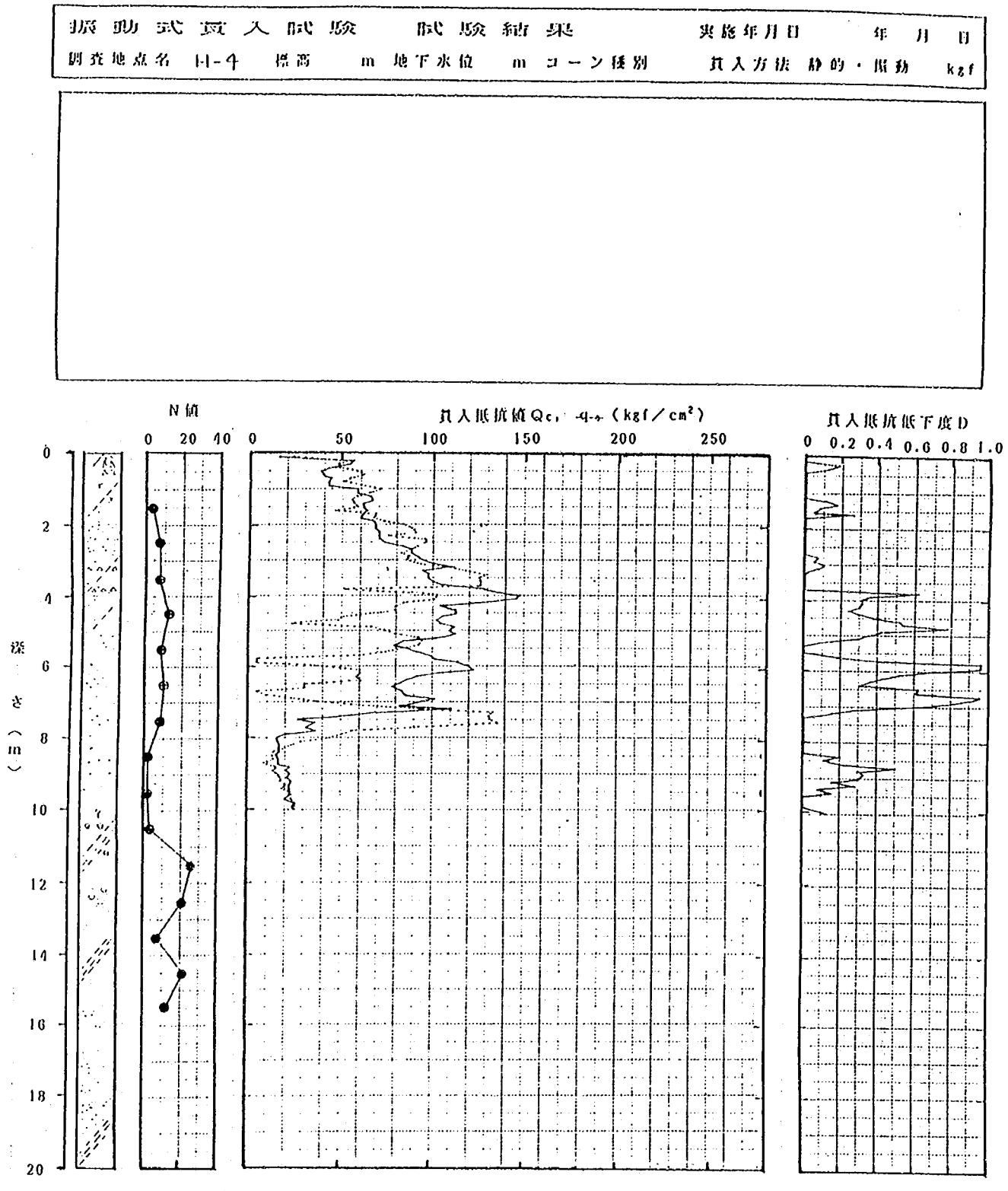
付図2．1 (48)　振動式貫入試験結果



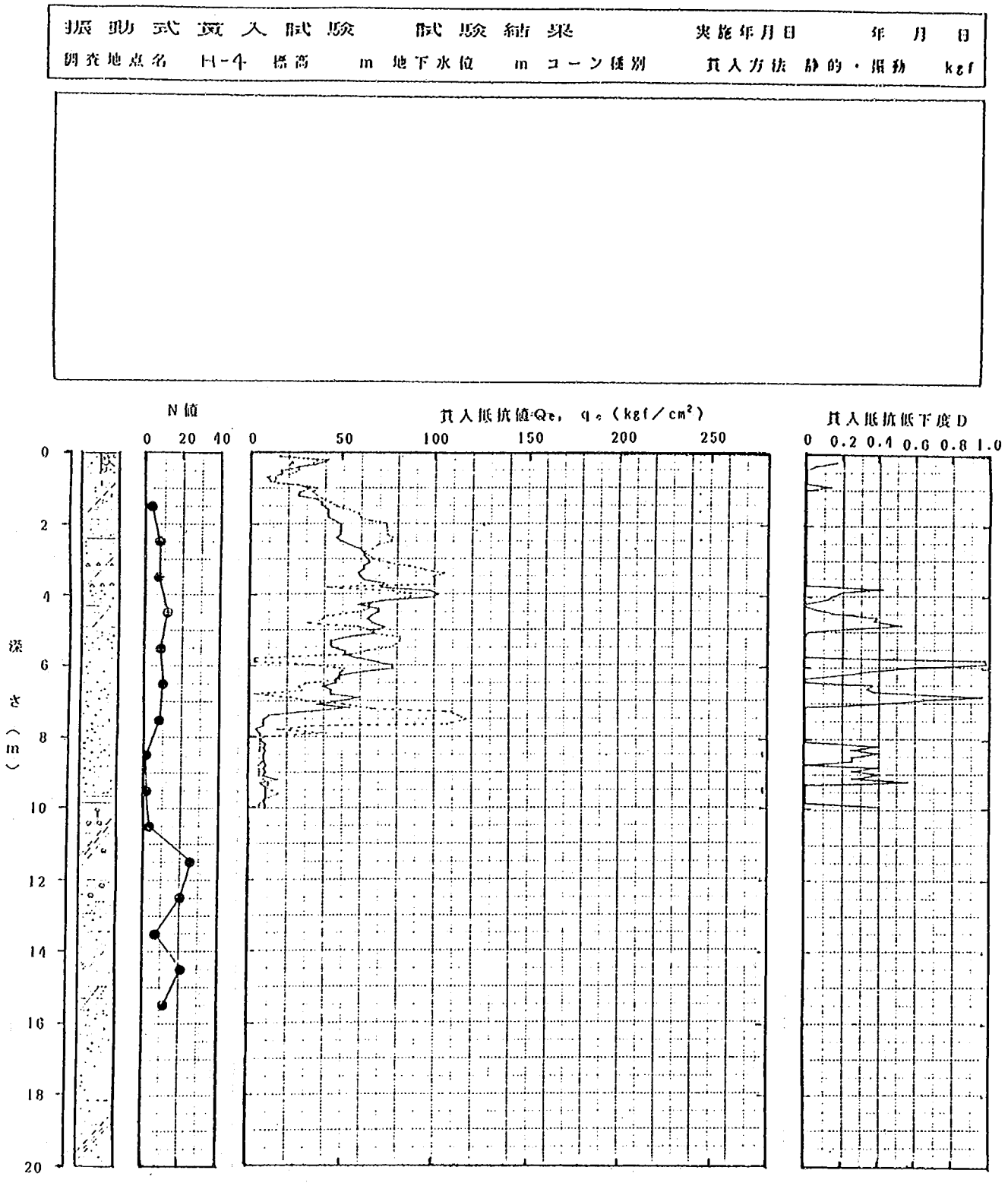
付図2．1（49）　振動式貫入試験結果



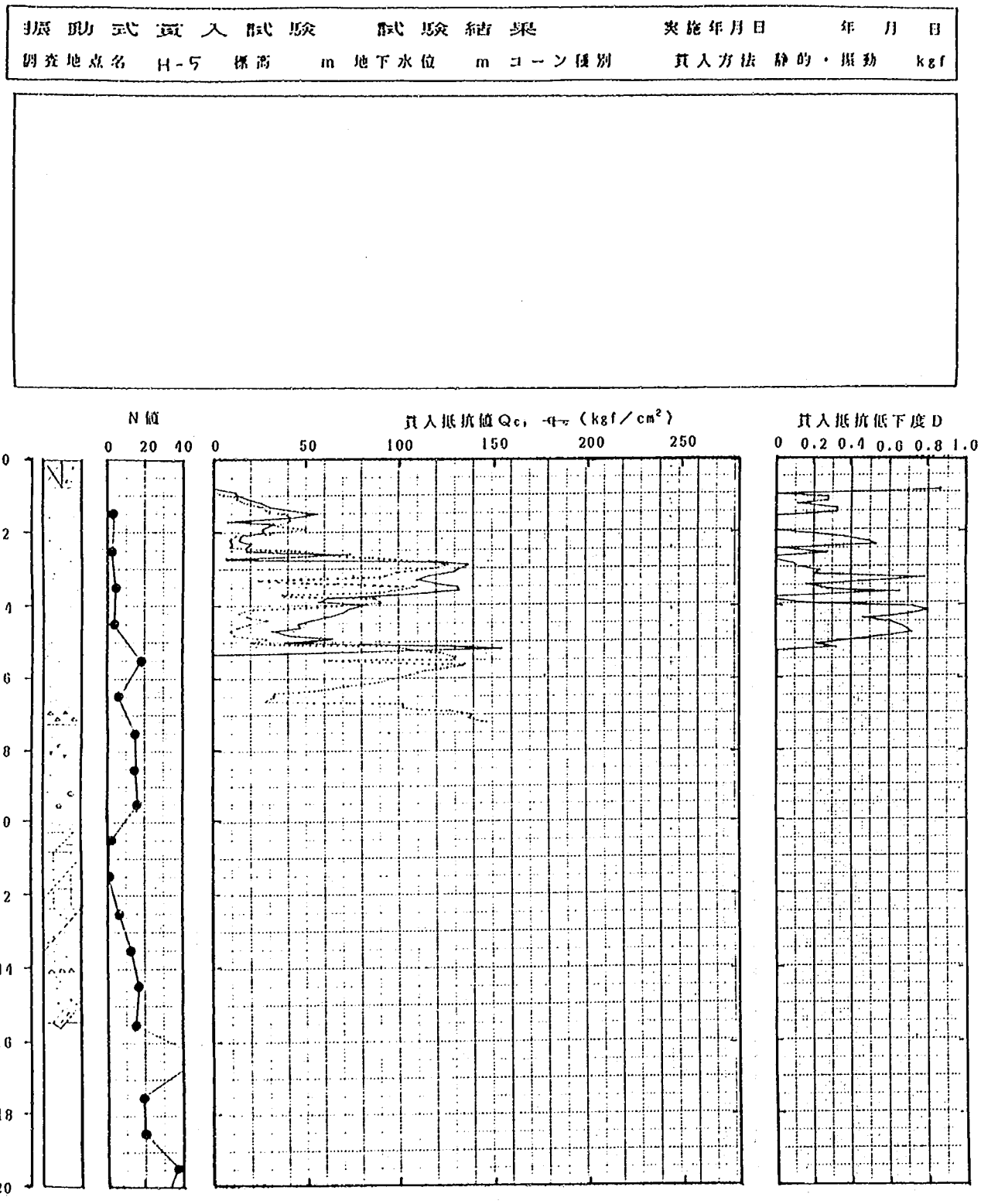
付図2.1 (50)　振動式貫入試験結果



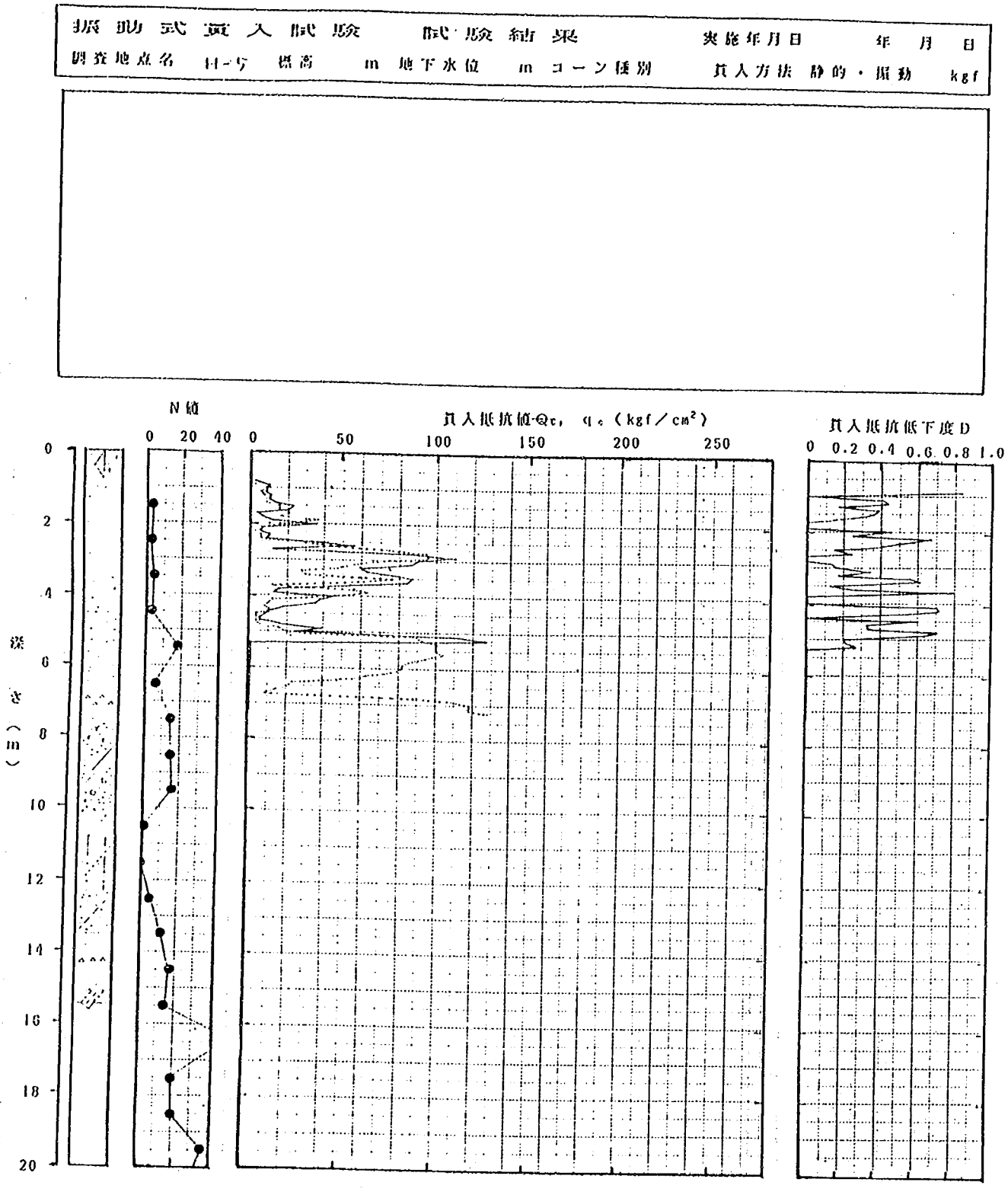
付図2．1（51）　振動式貫入試験結果



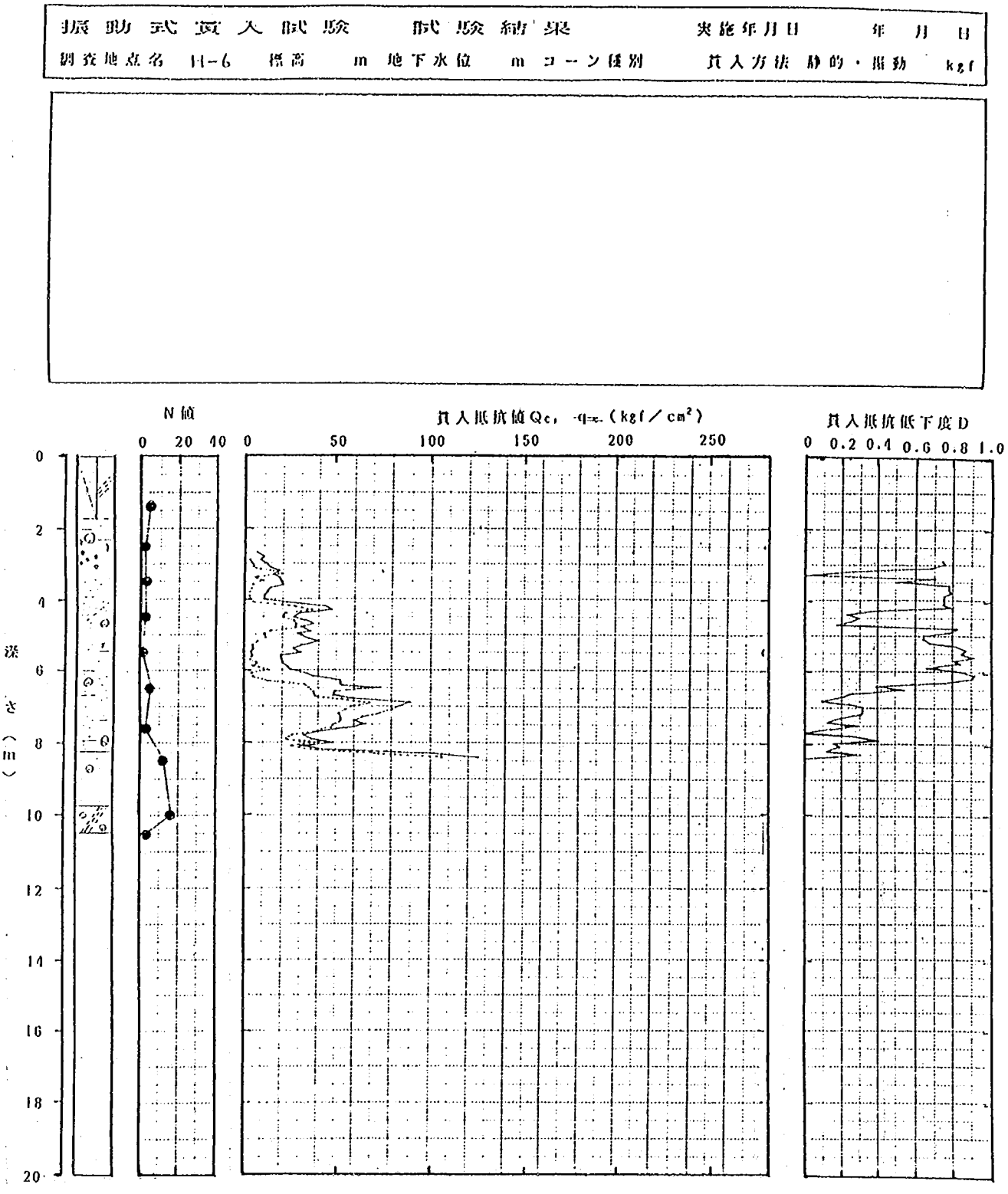
付図２．１（52）　振動式貫入試験結果



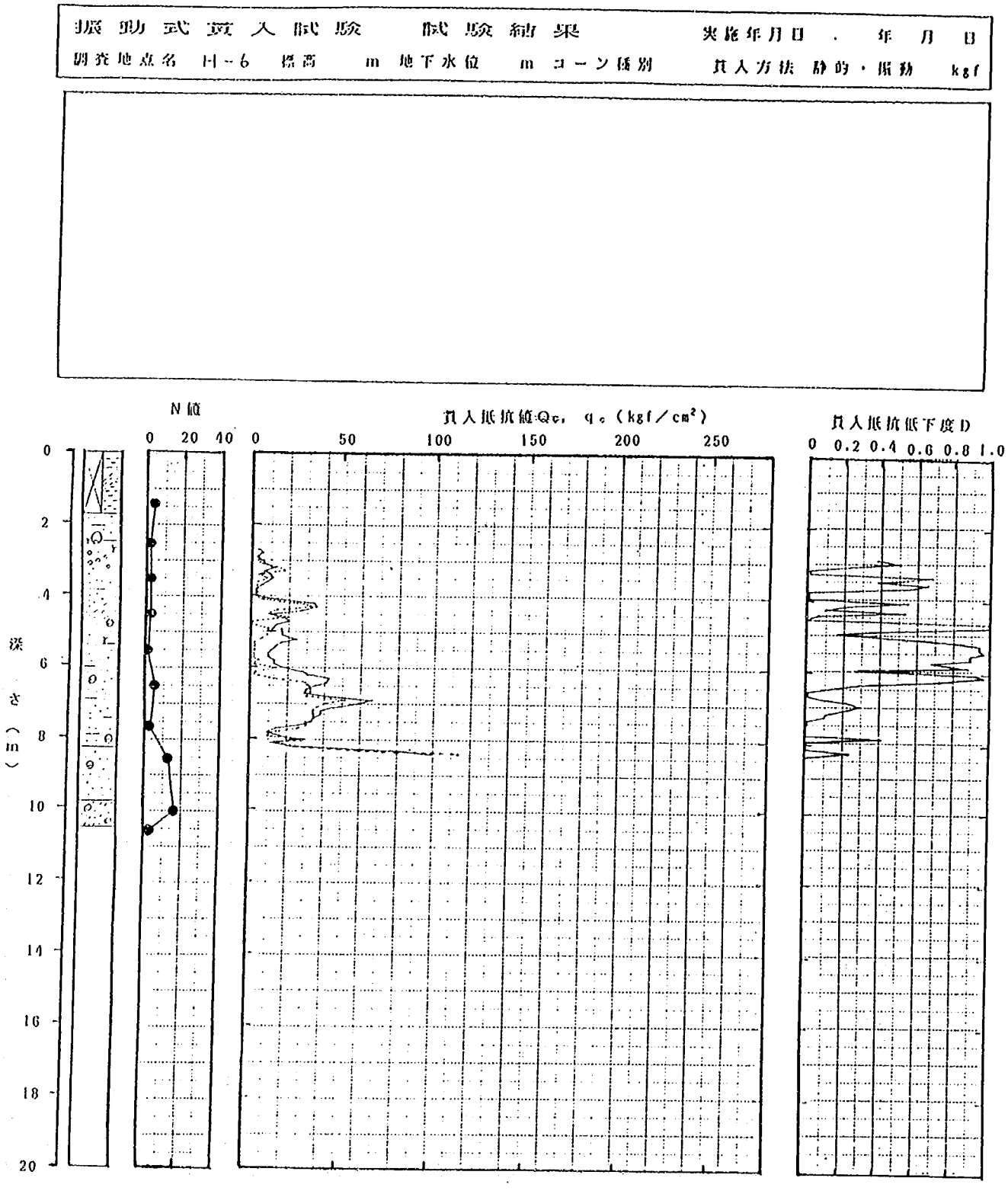
付図2．1（53）　振動式貫入試験結果



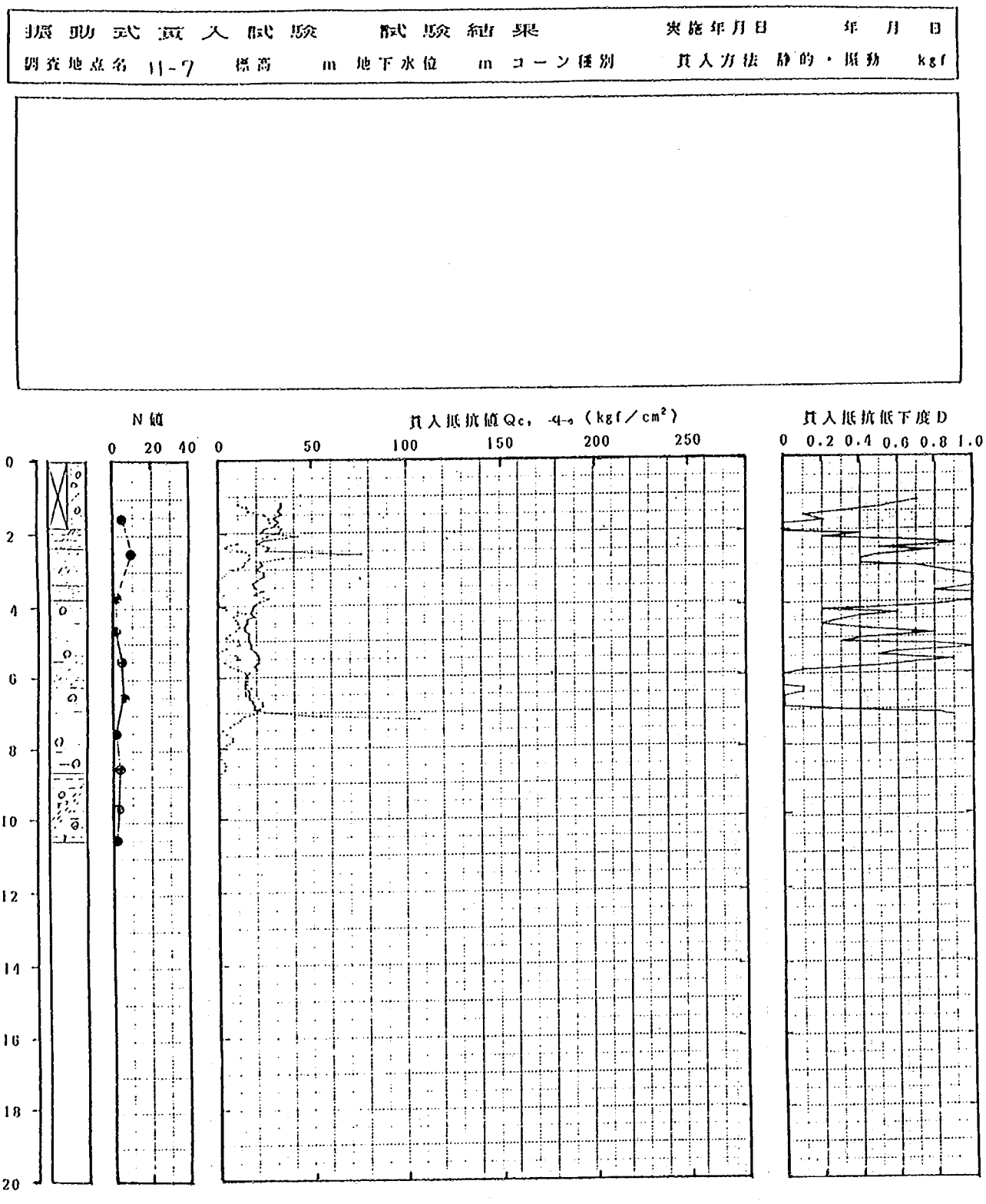
付図２．１（54）　振動式貫入試験結果



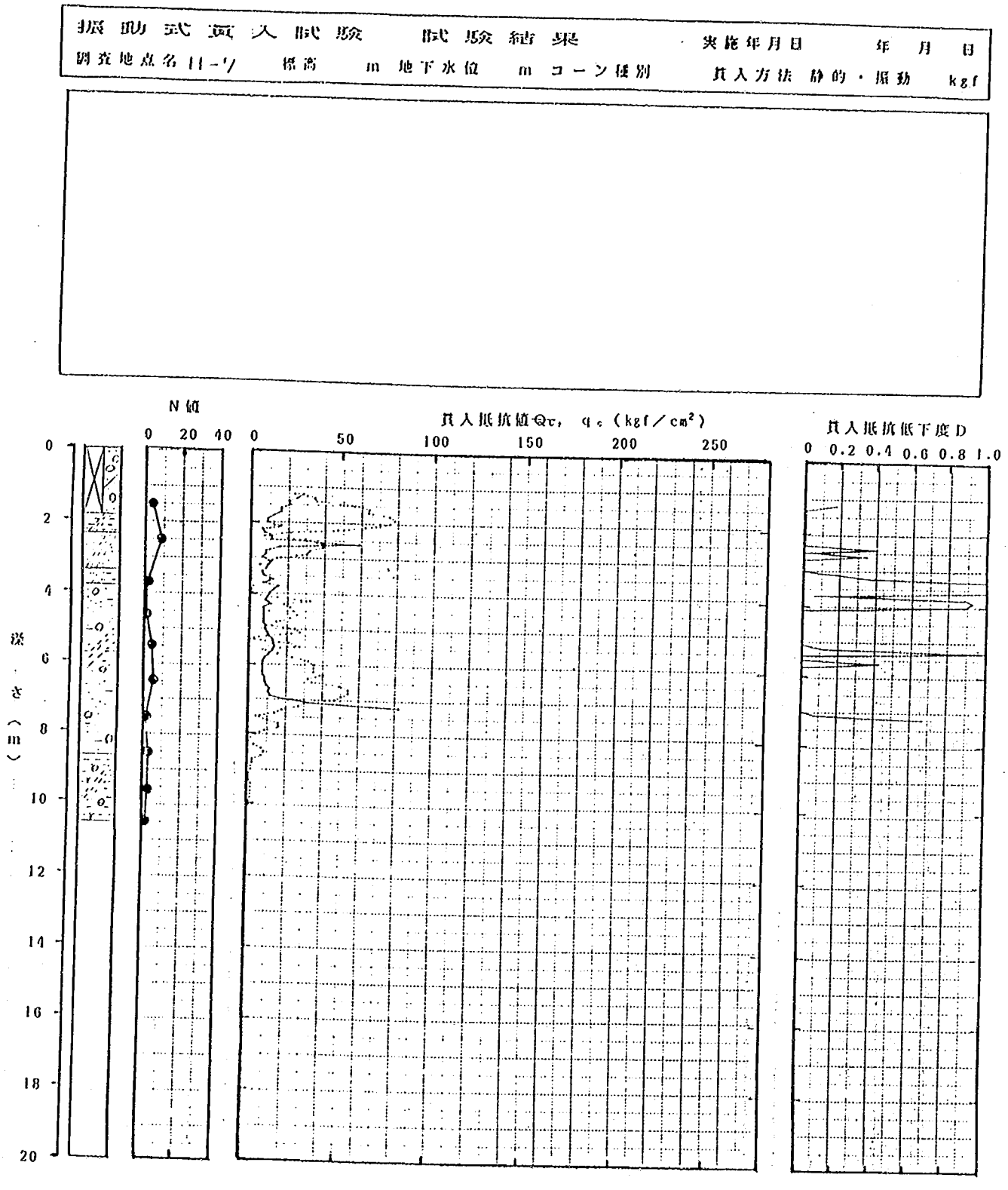
付図2．1（55）　振動式貫入試験結果



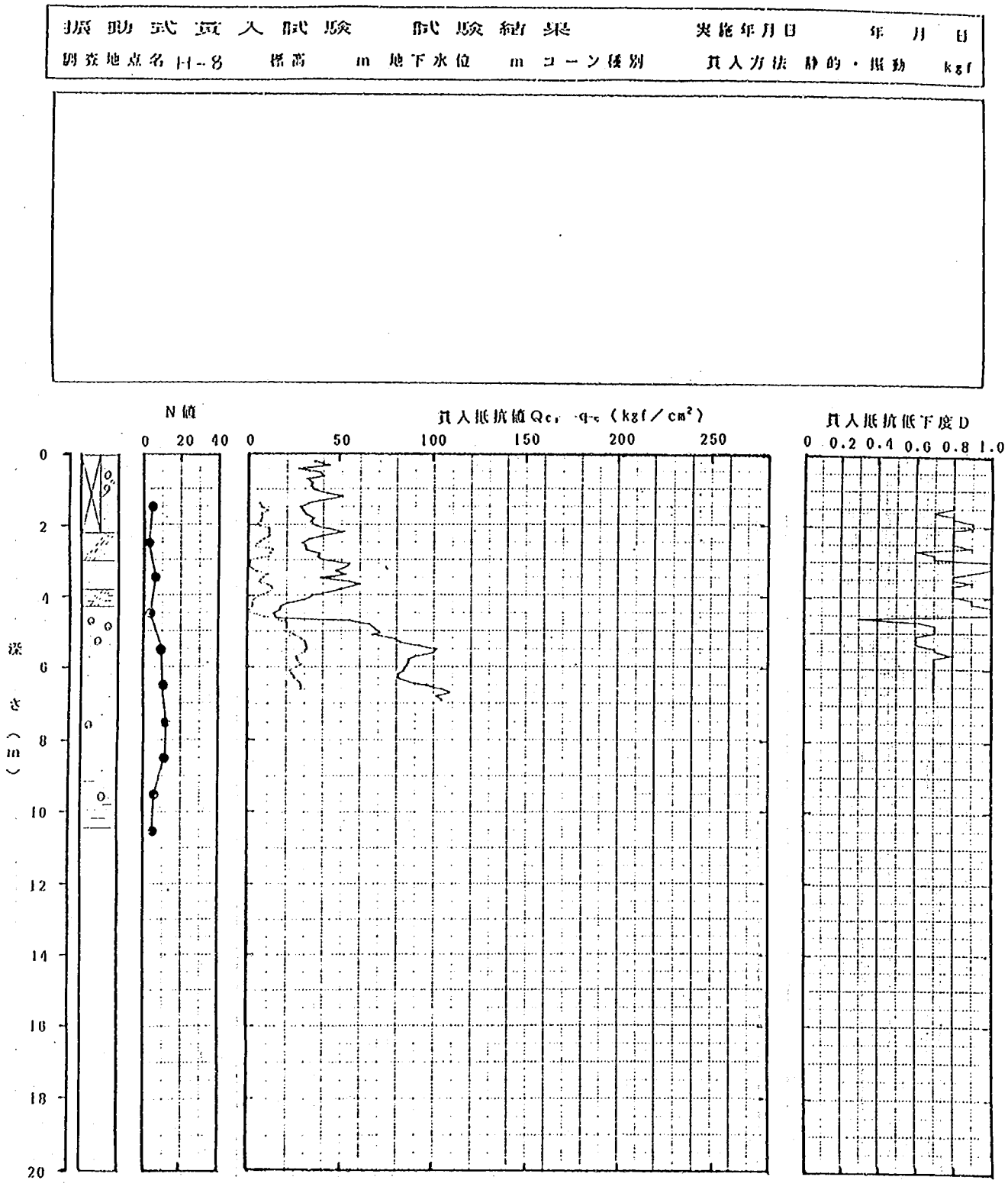
付図２．１（56）　振動式貫入試験結果



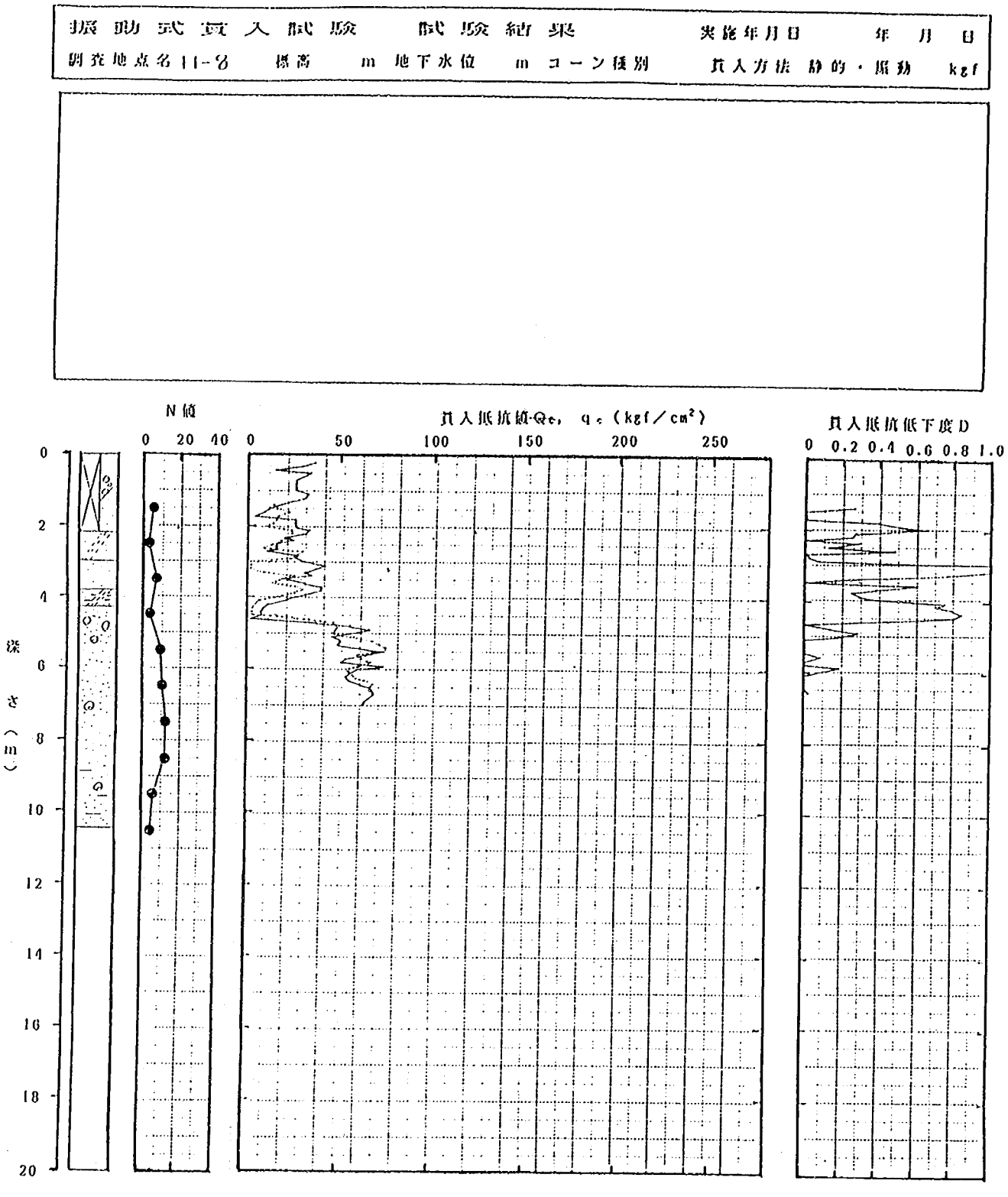
付図２．１（57）　振動式貫入試験結果



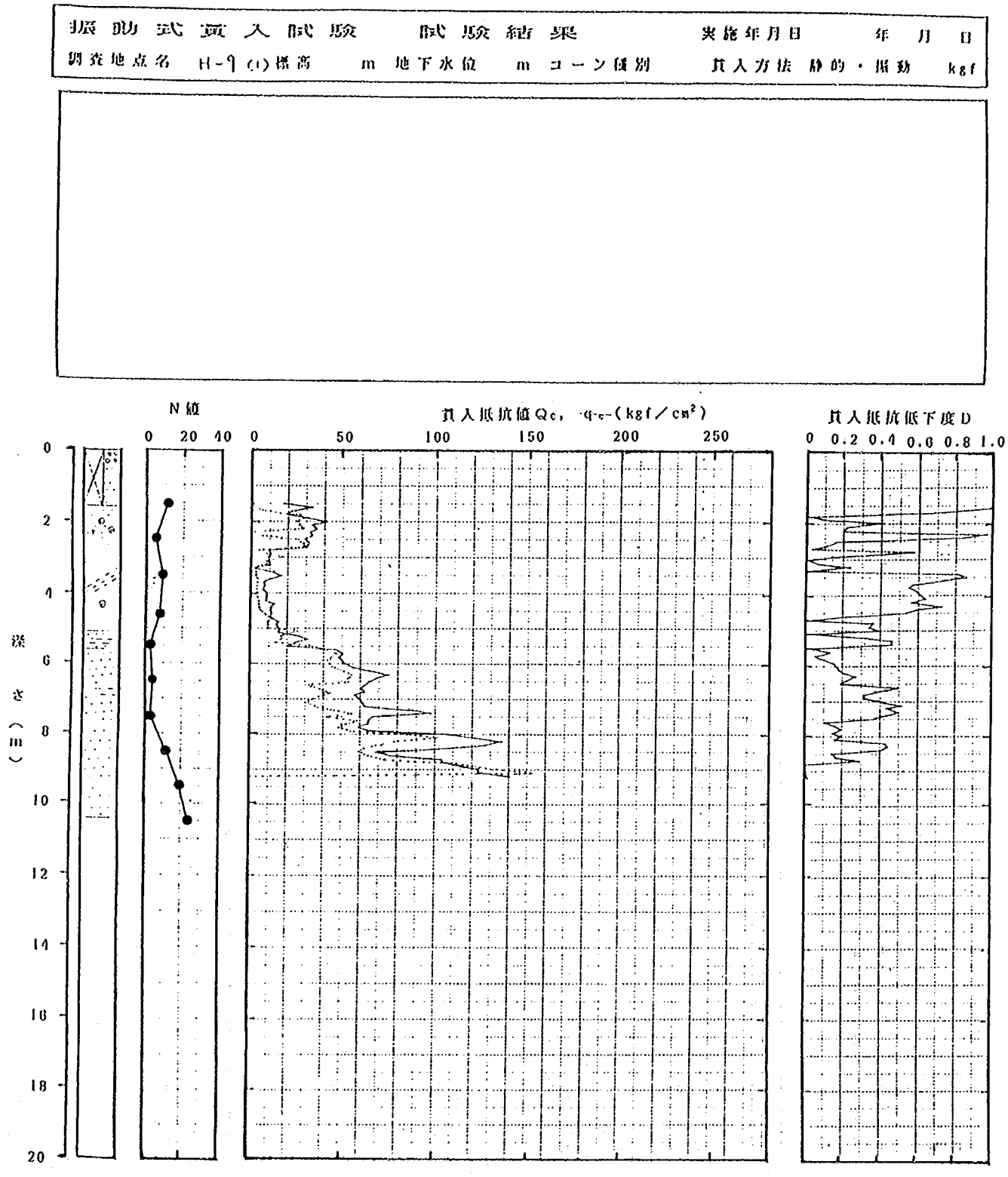
付図2.1 (58)　振動式貫入試験結果



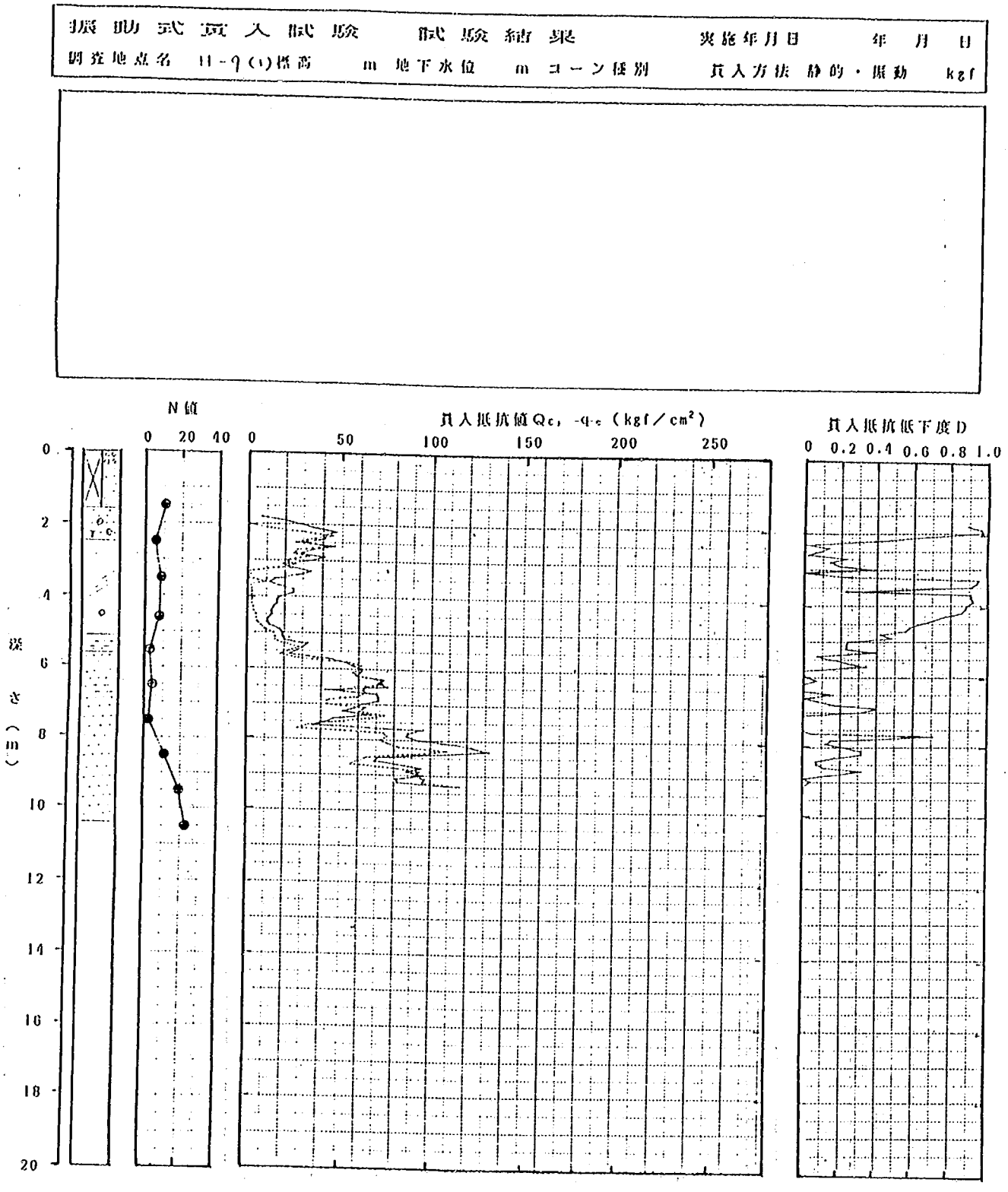
付図2．1 (59)　振動式貫入試験結果



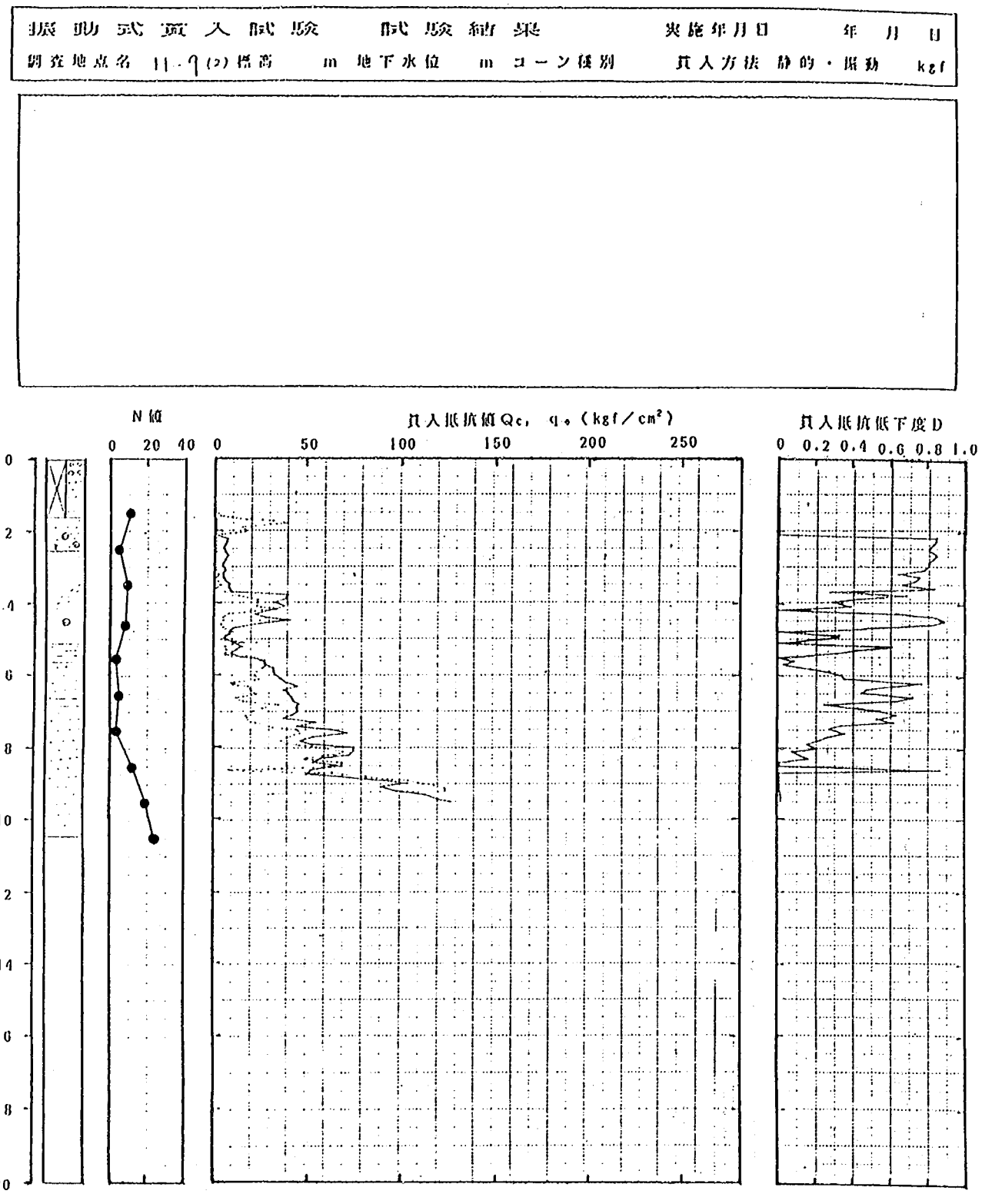
付図2．1（60）　振動式貫入試験結果



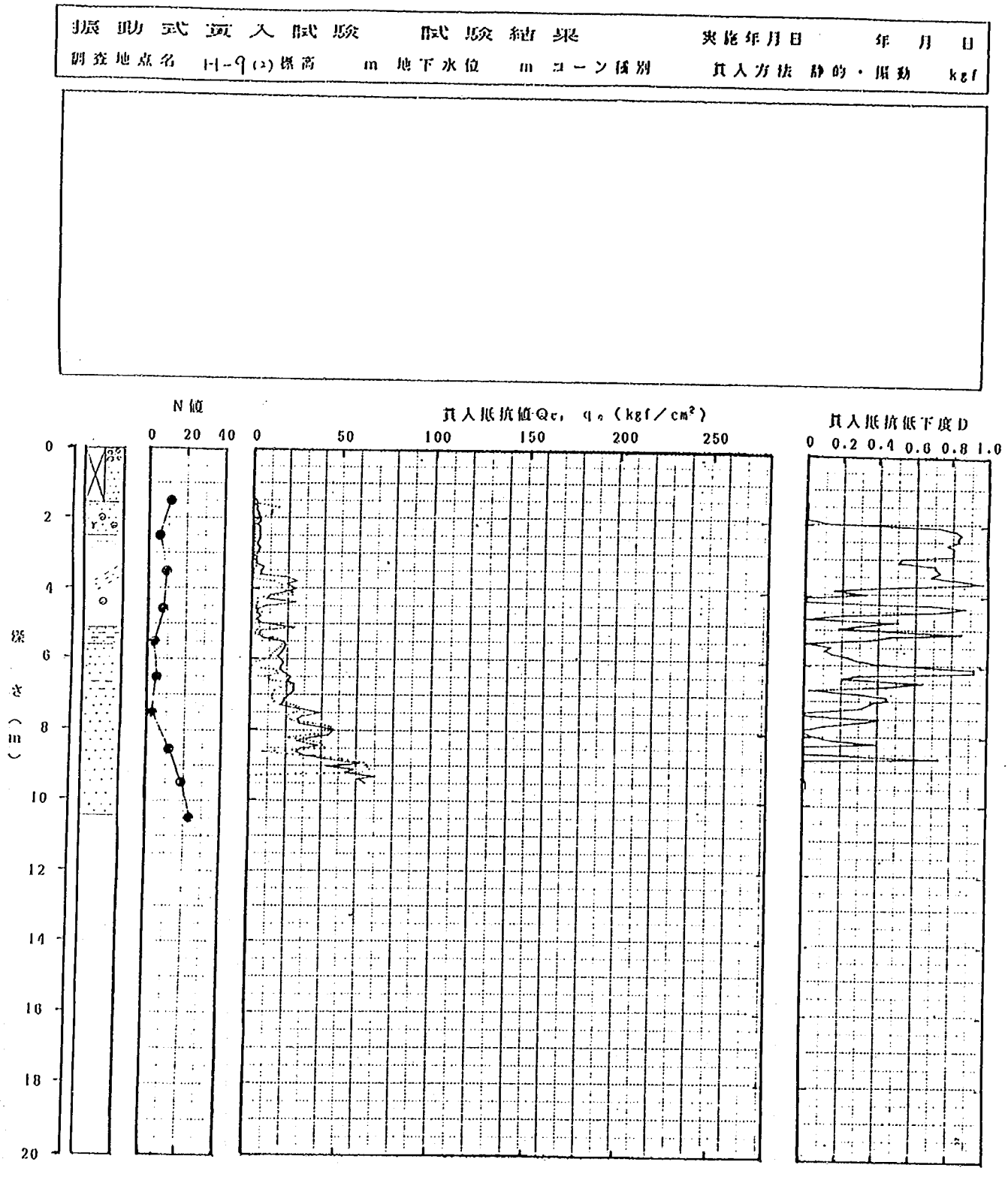
付図2．1（61）　振動式貫入試験結果



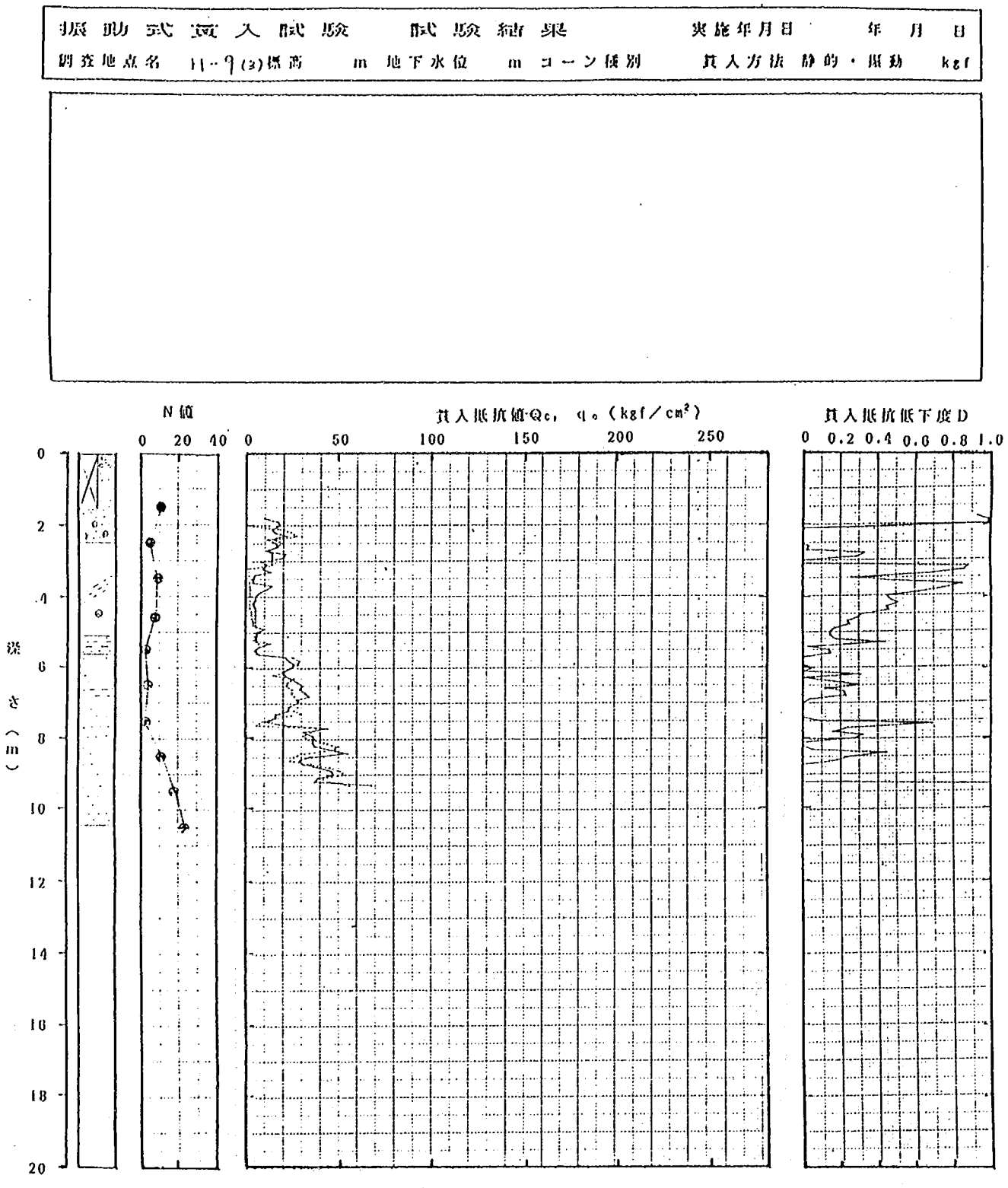
付図2．1（62）　振動式貫入試験結果



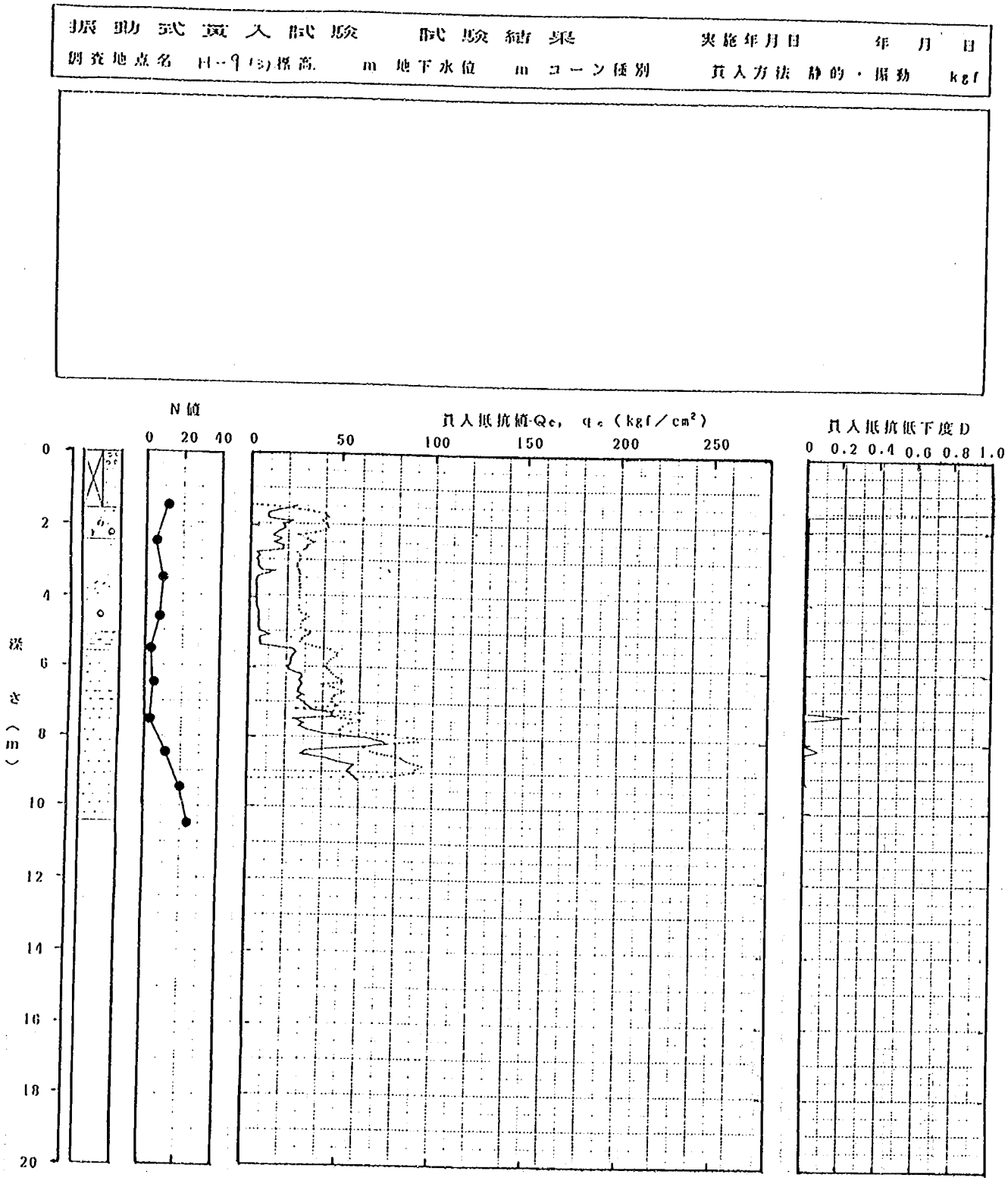
付図2．1（63）　振動式貫入試験結果



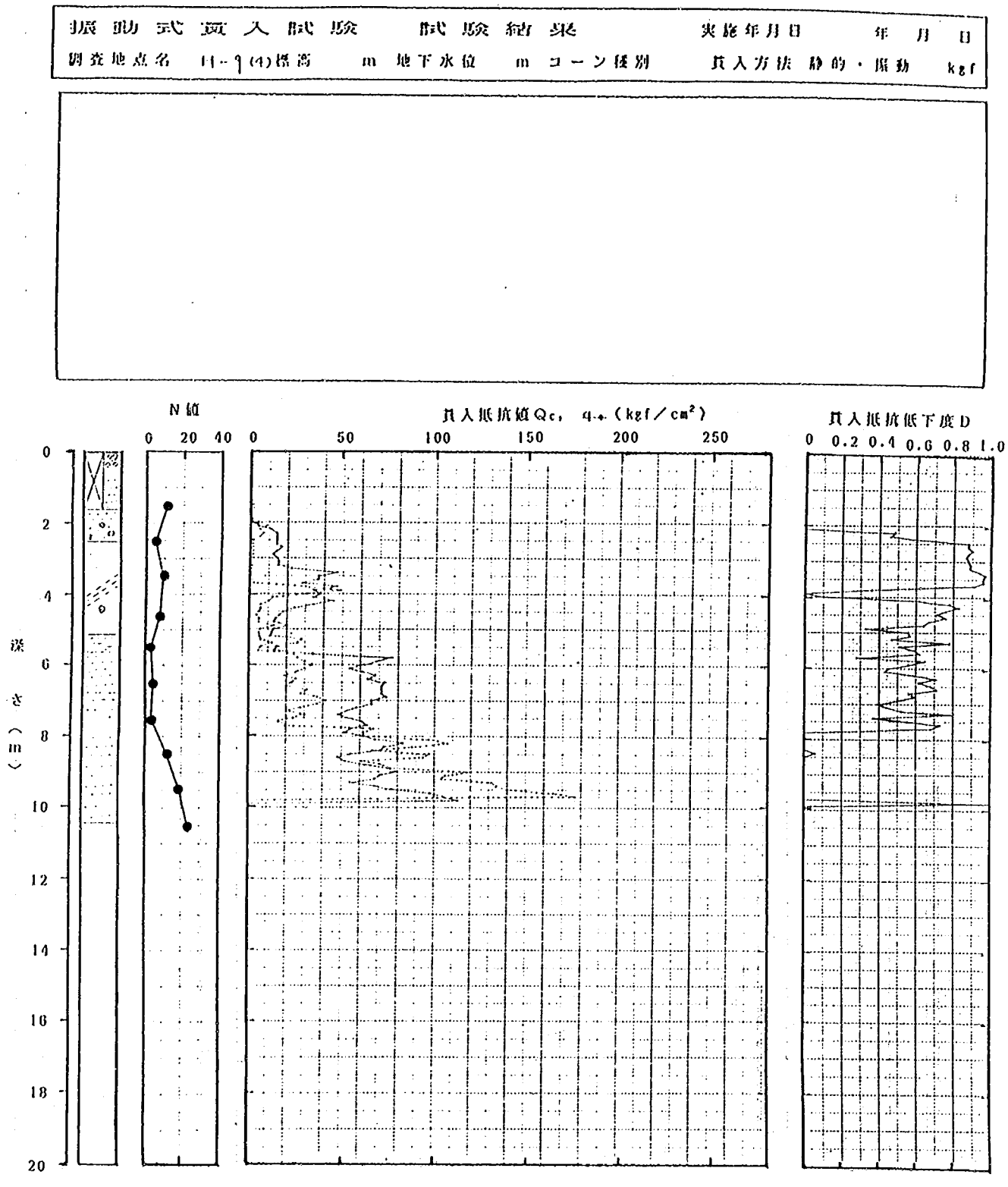
付図2．1（64）　振動式貫入試験結果



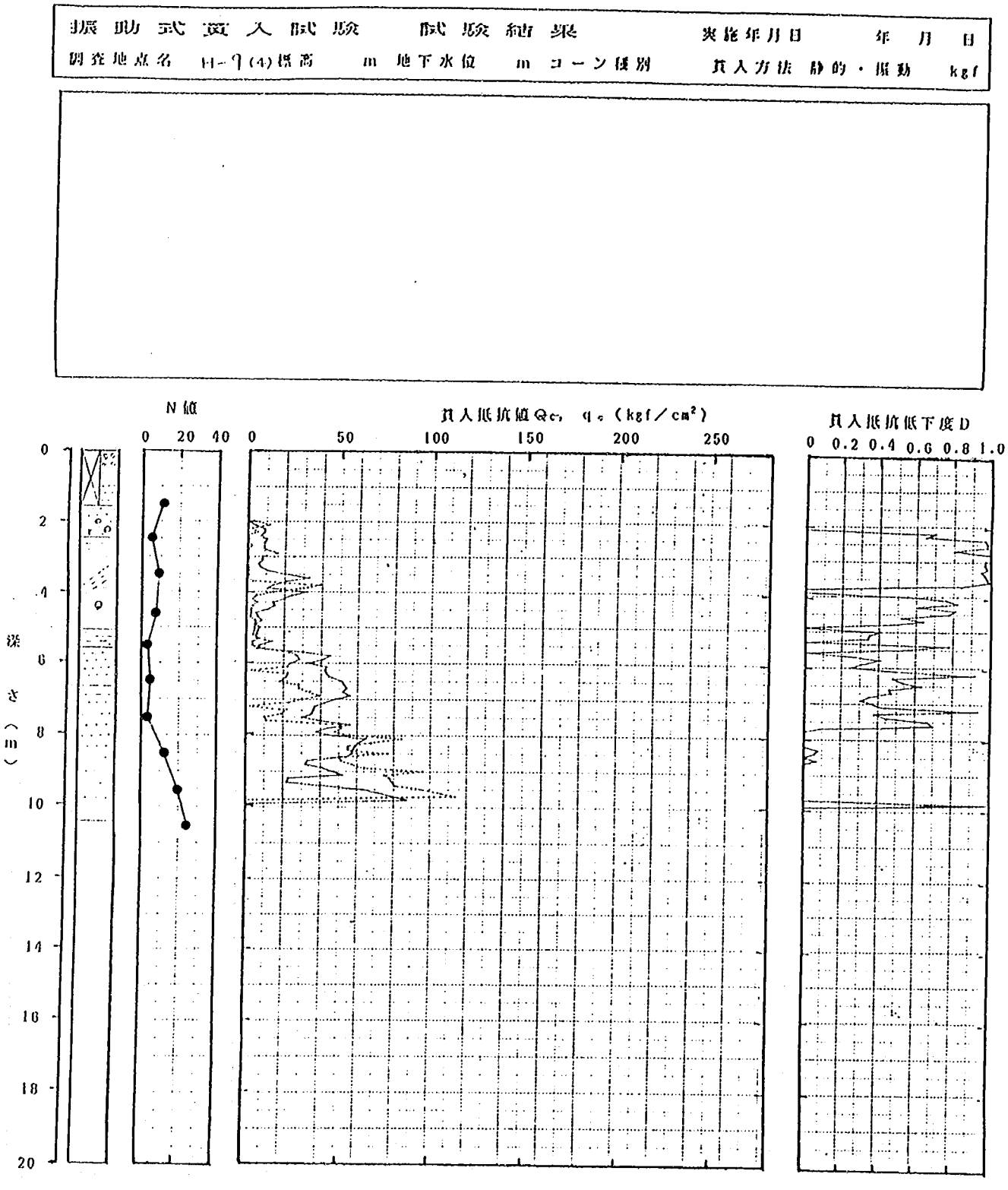
付図2．1 (65)　振動式貫入試験結果



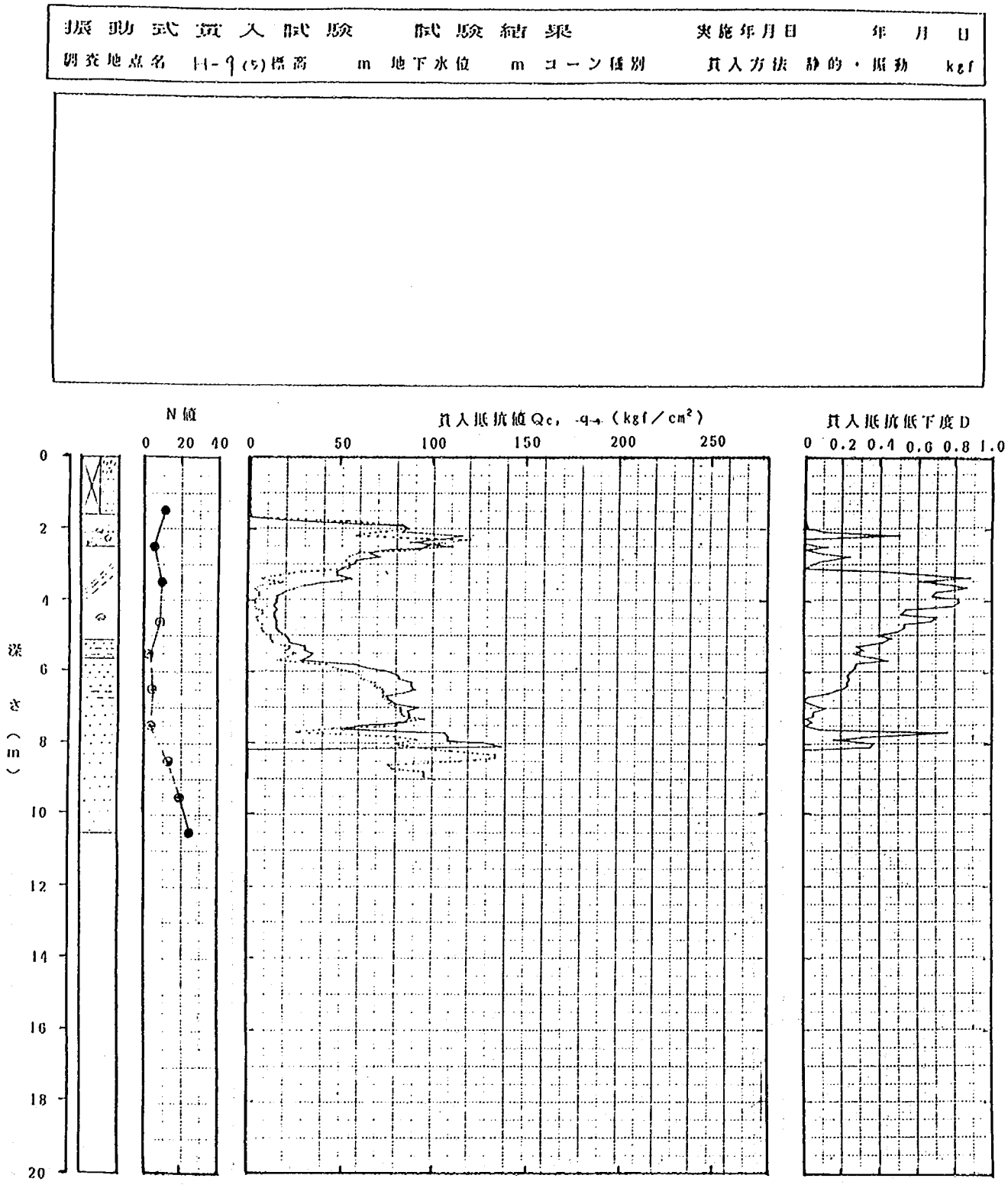
付図2.1 (66)　振動式貫入試験結果



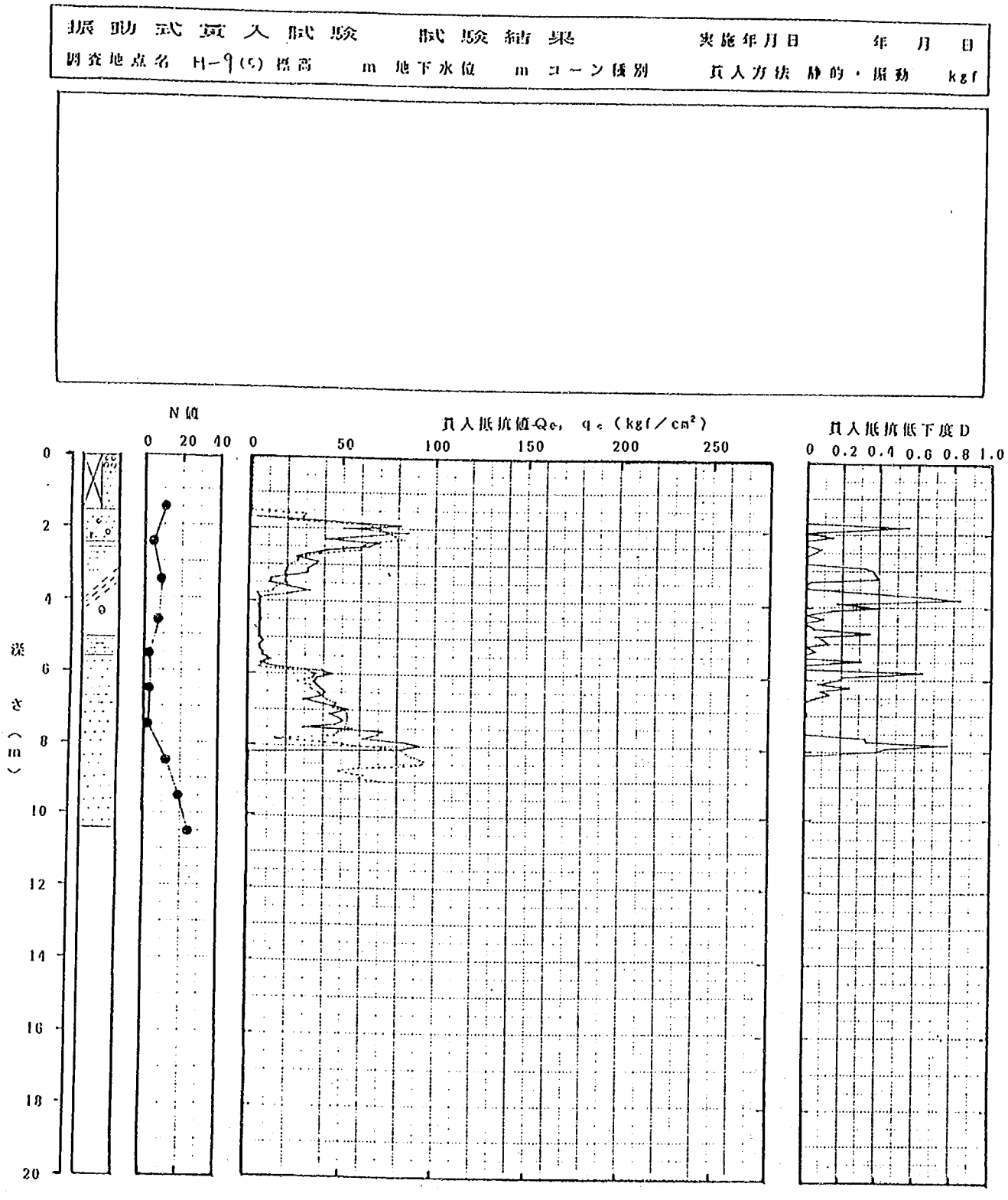
付図2．1（67）　振動式貫入試験結果



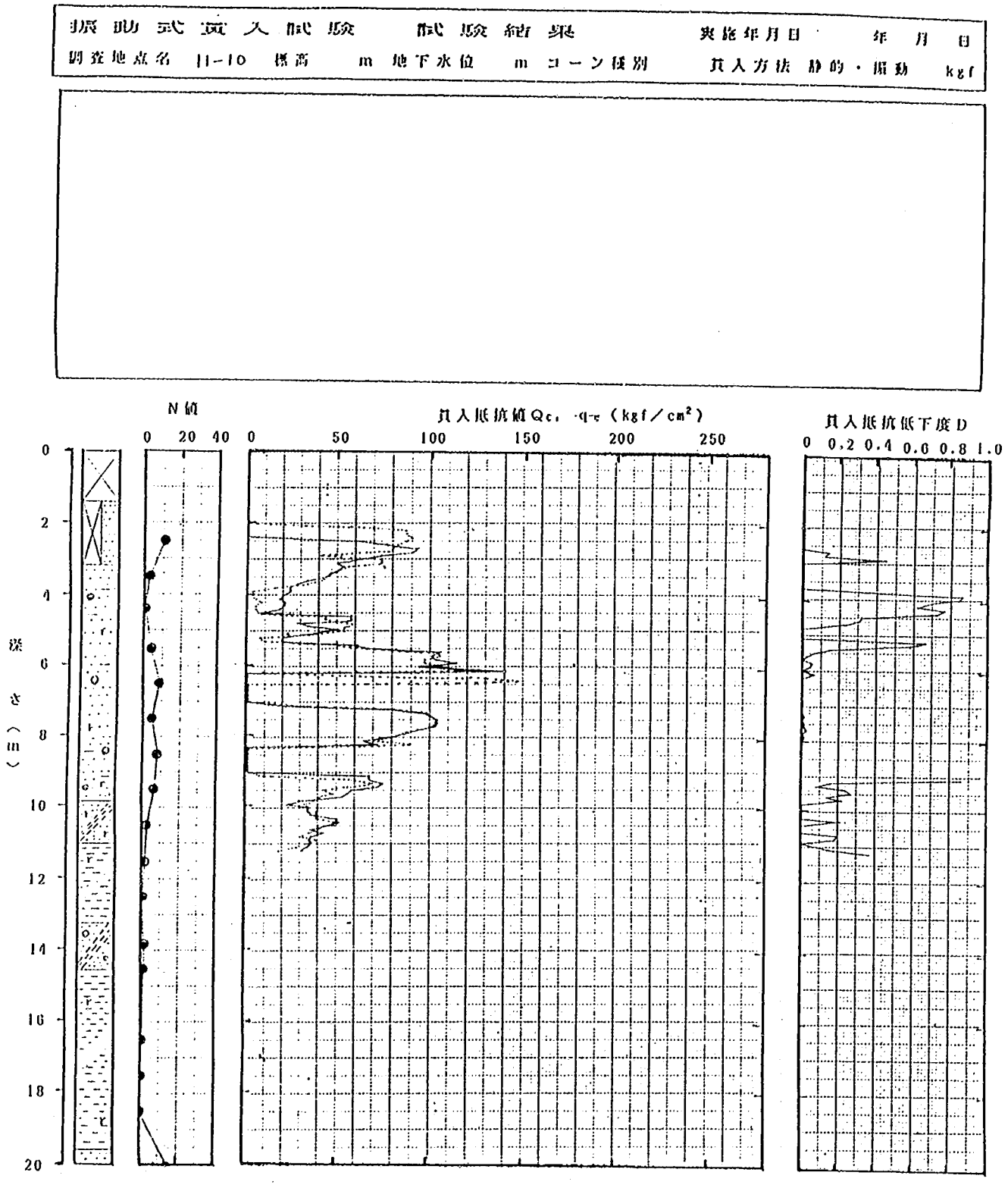
付図2．1（68）　振動式貫入試験結果



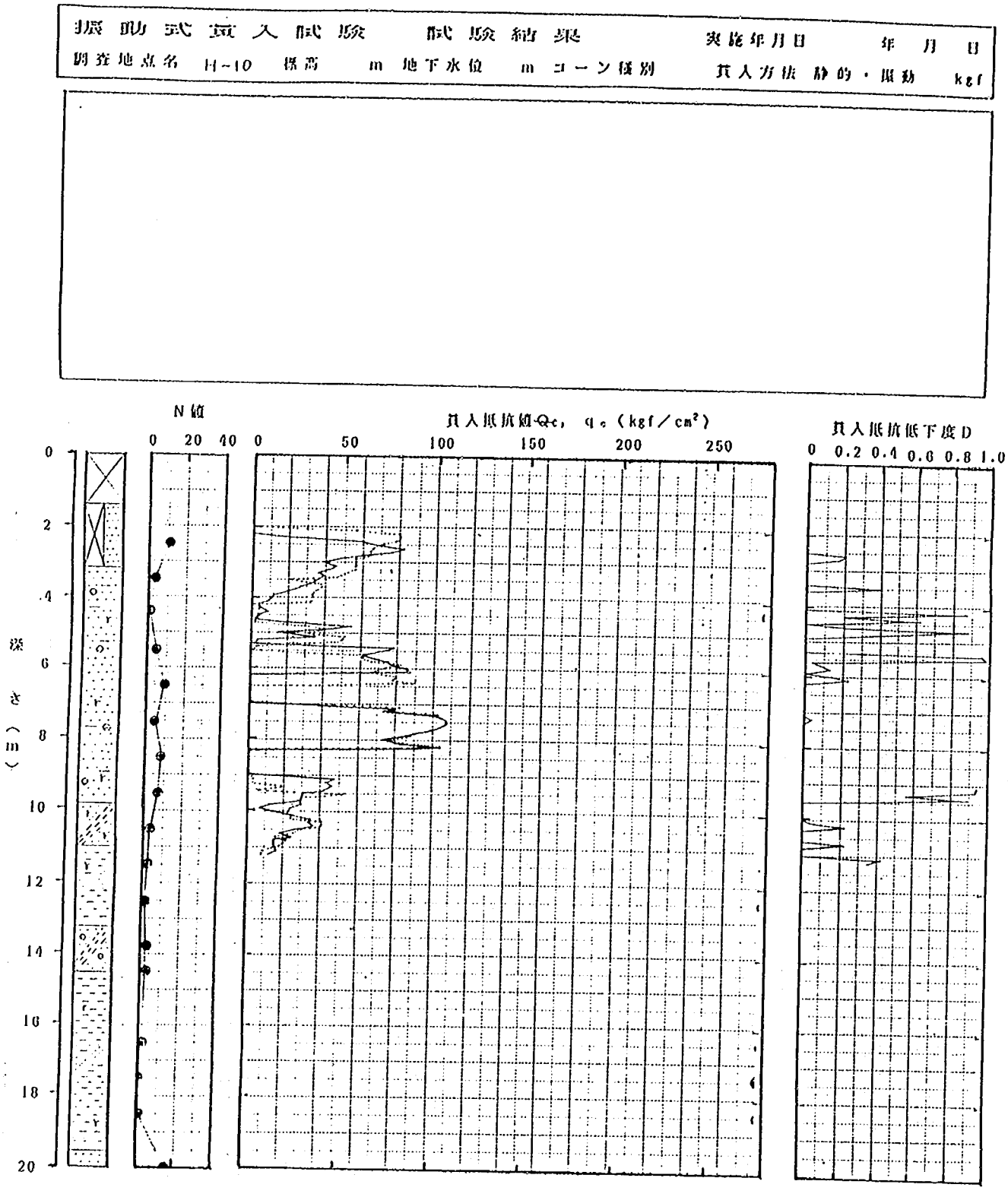
付図2．1（69）　振動式貫入試験結果



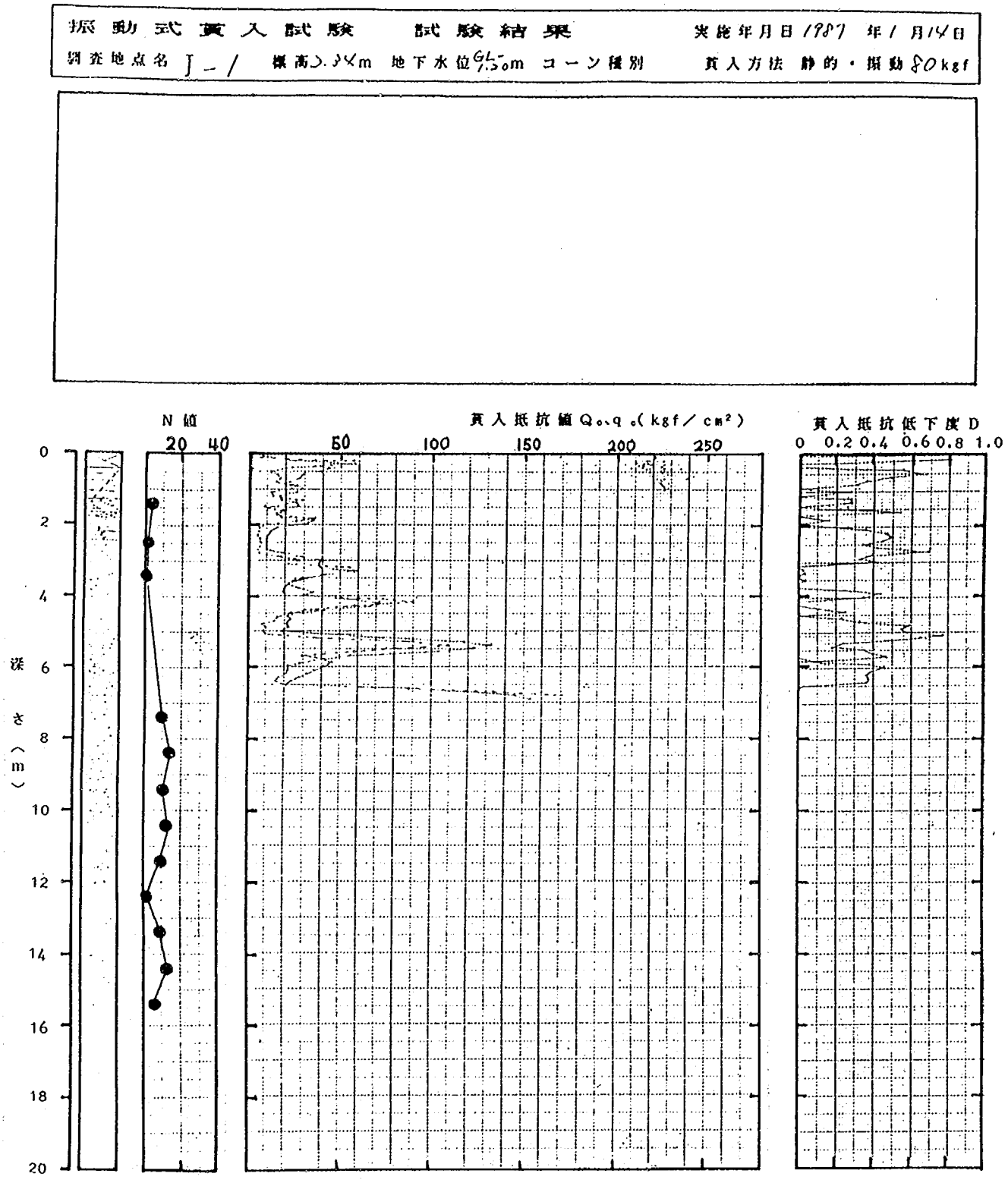
付図2.1 (70)　振動式貫入試験結果



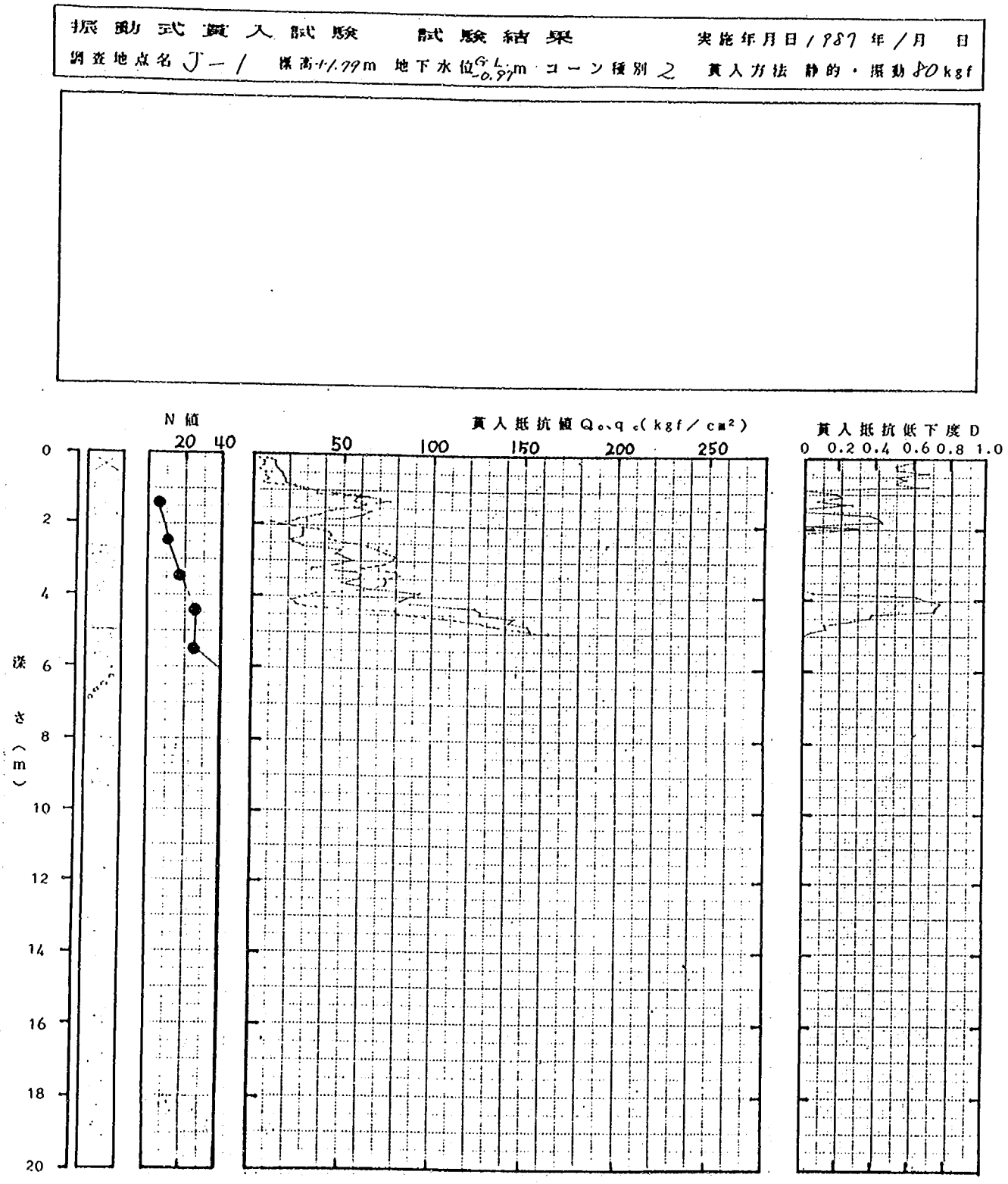
付図2．1 (71)　振動式貫入試験結果



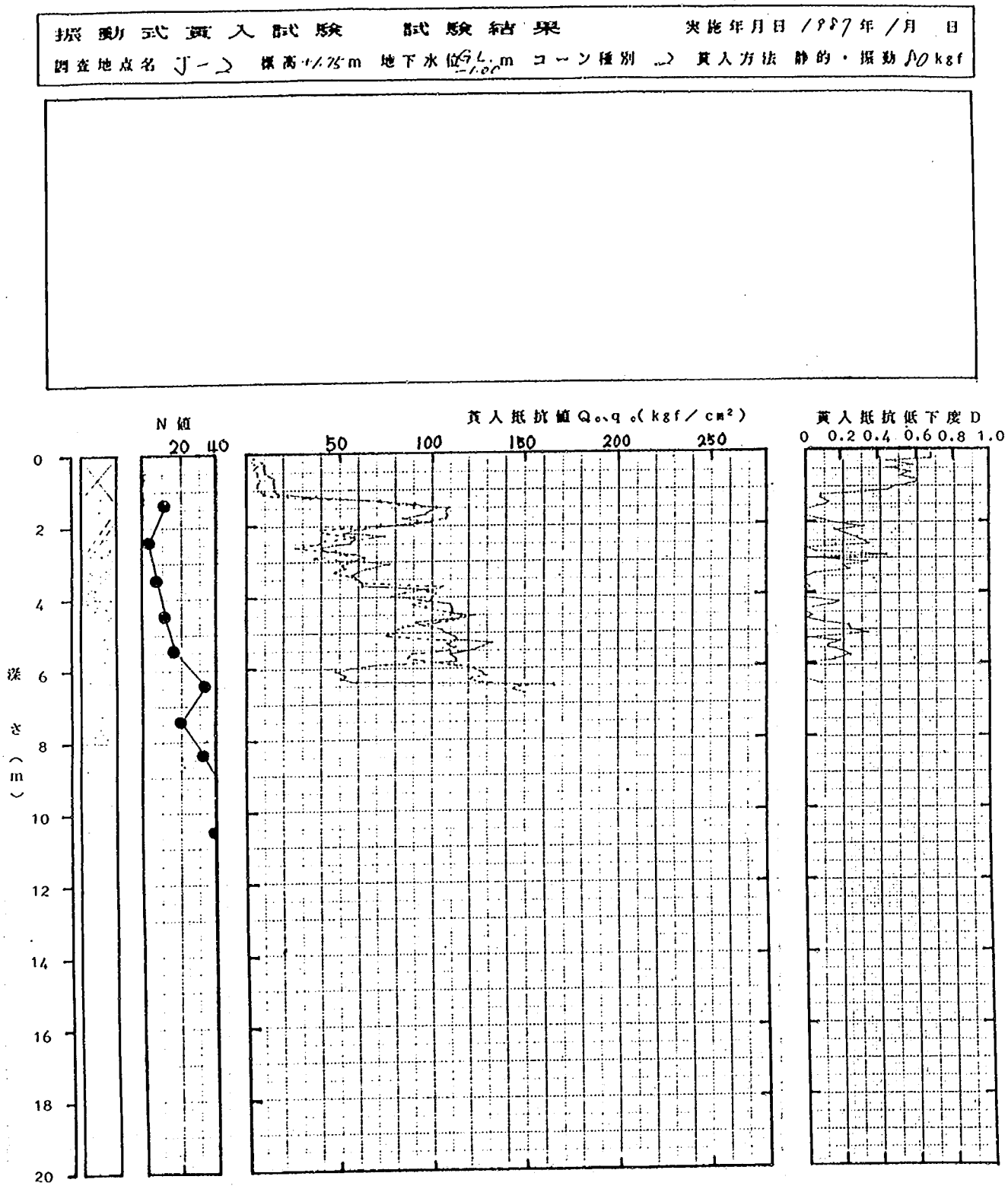
付図2．1 (72)　振動式貫入試験結果



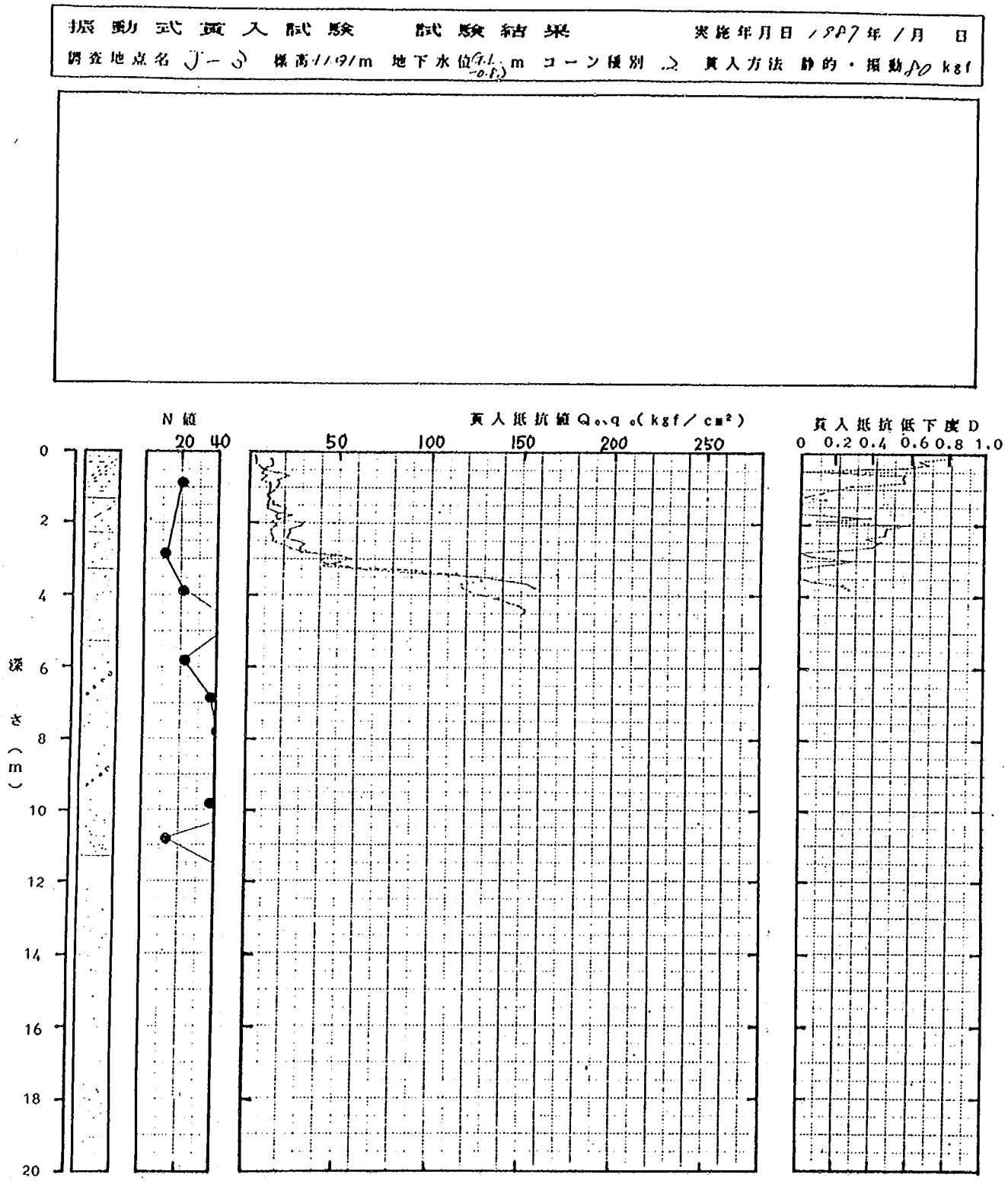
付図2．1（73）　振動式貫入試験結果



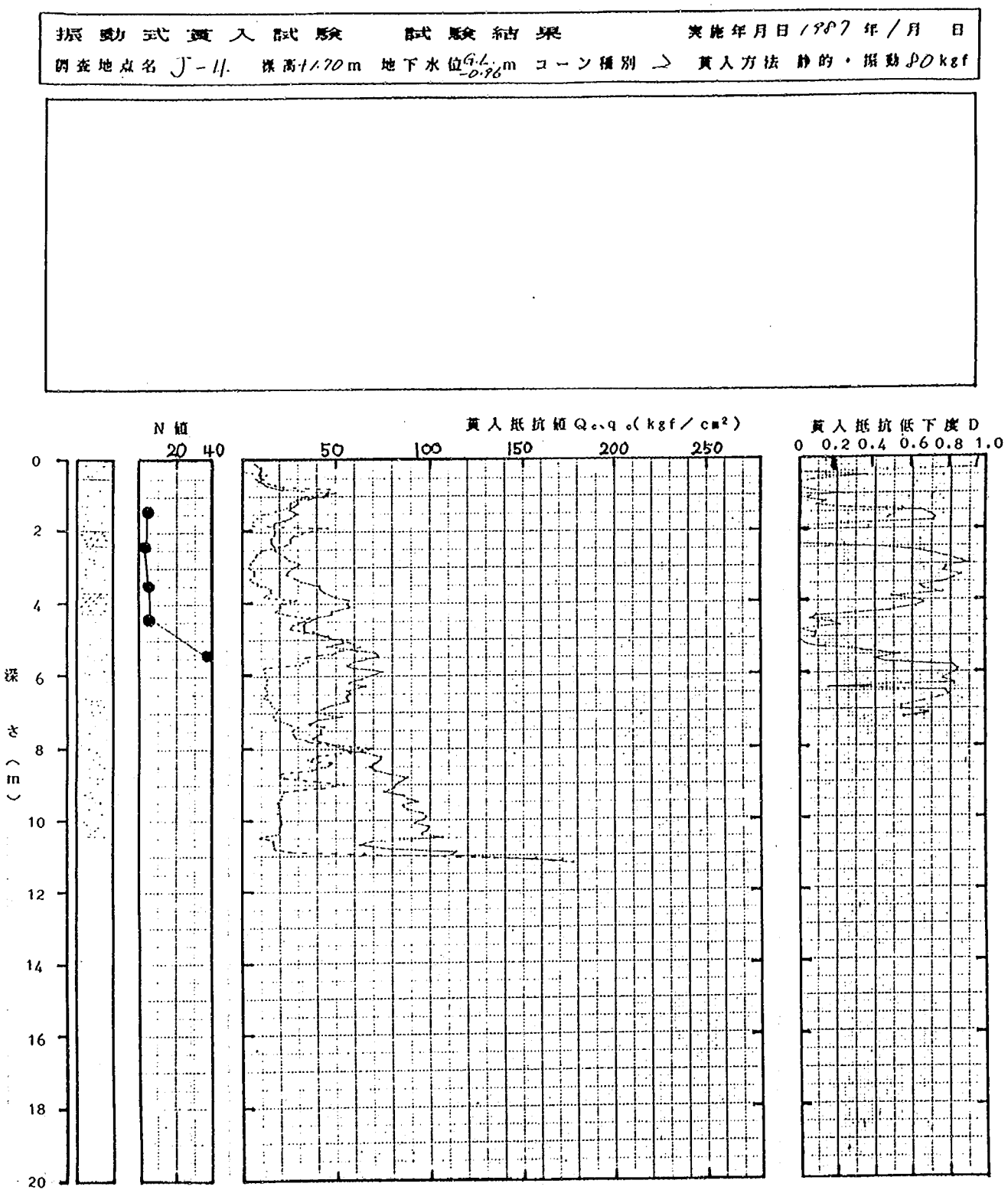
付図2．1（74）　振動式貫入試験結果



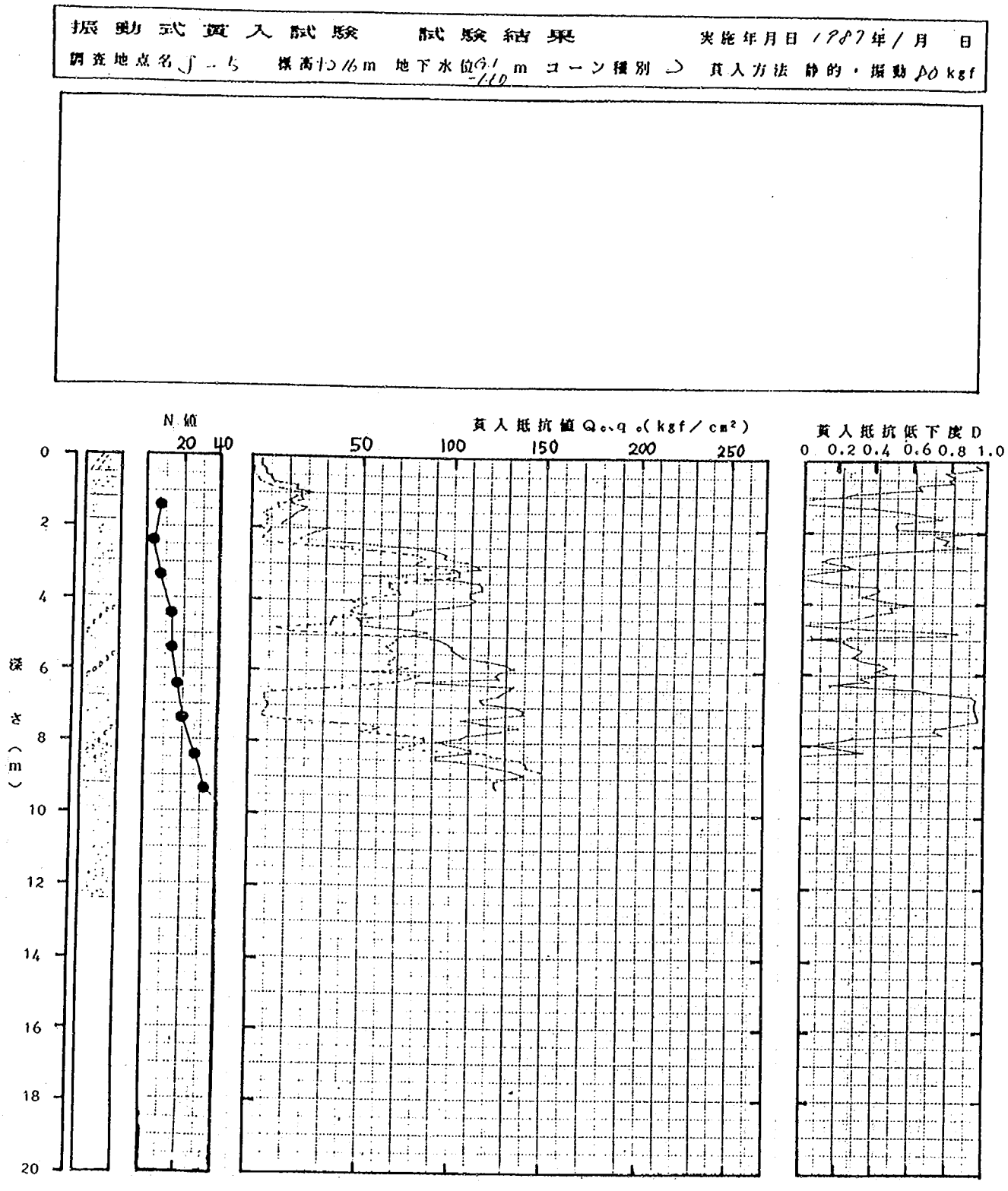
付図2．1（75）　振動式貫入試験結果



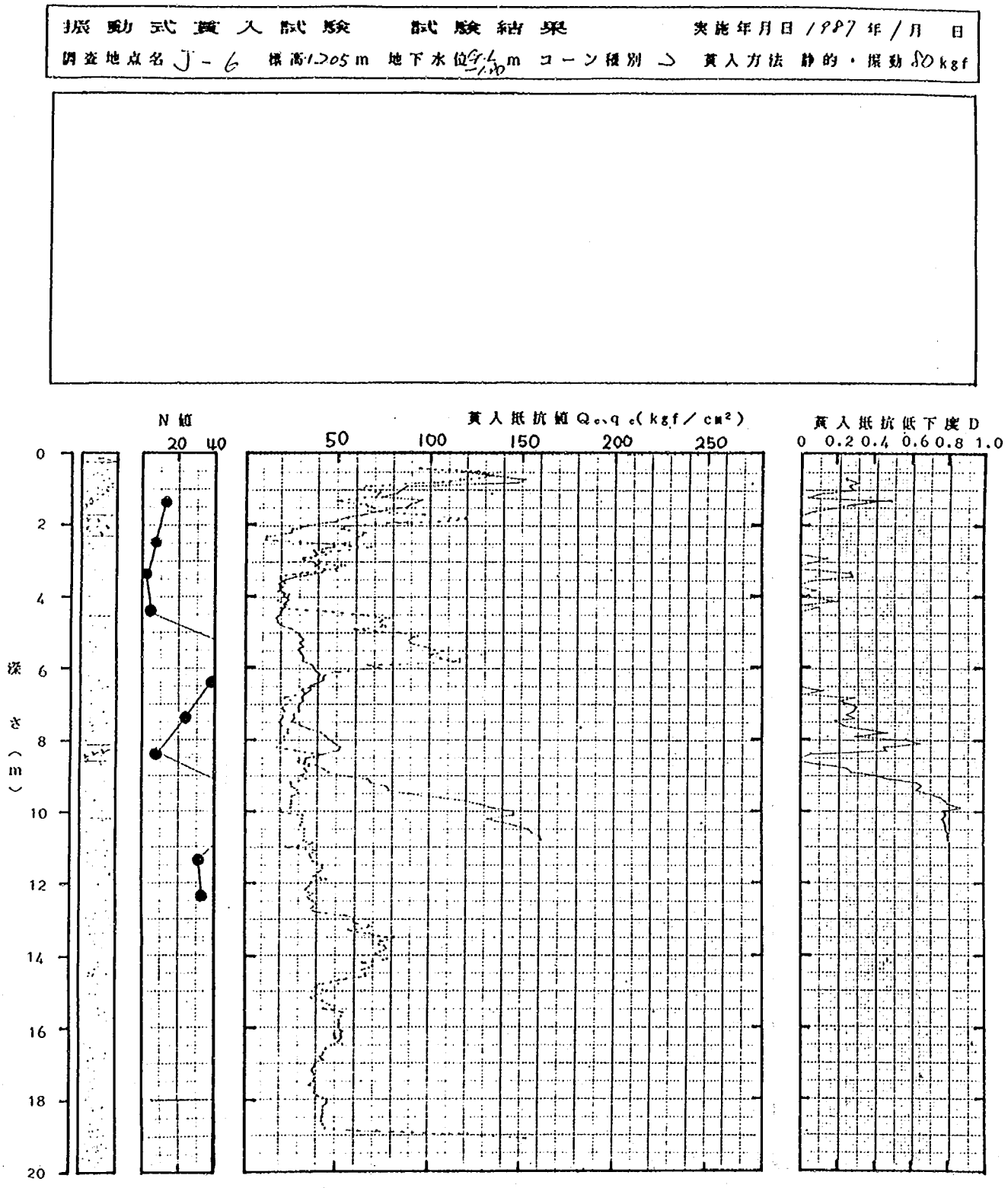
付図2．1（76）　振動式貫入試験結果



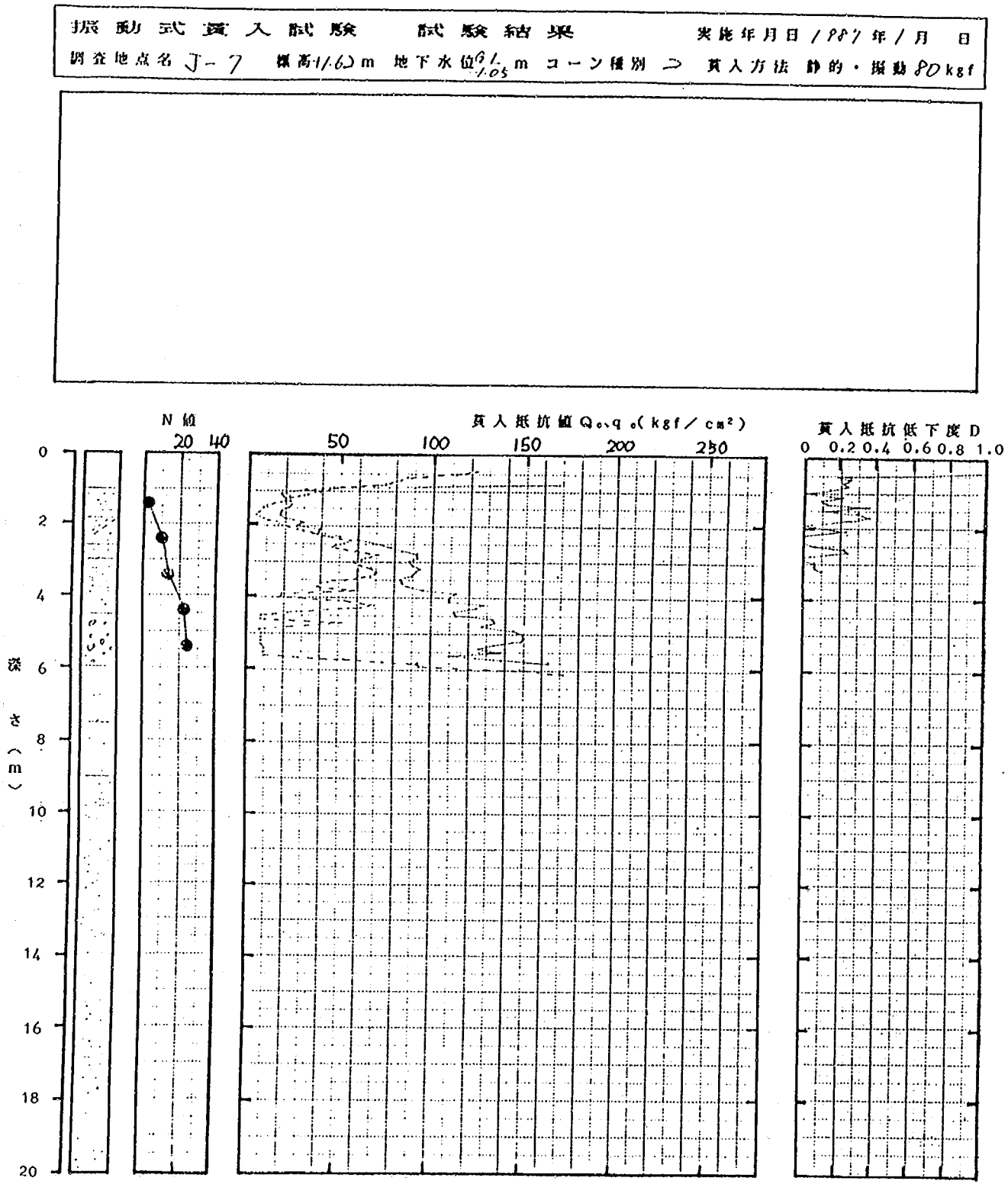
付図2．1（77）　振動式貫入試験結果



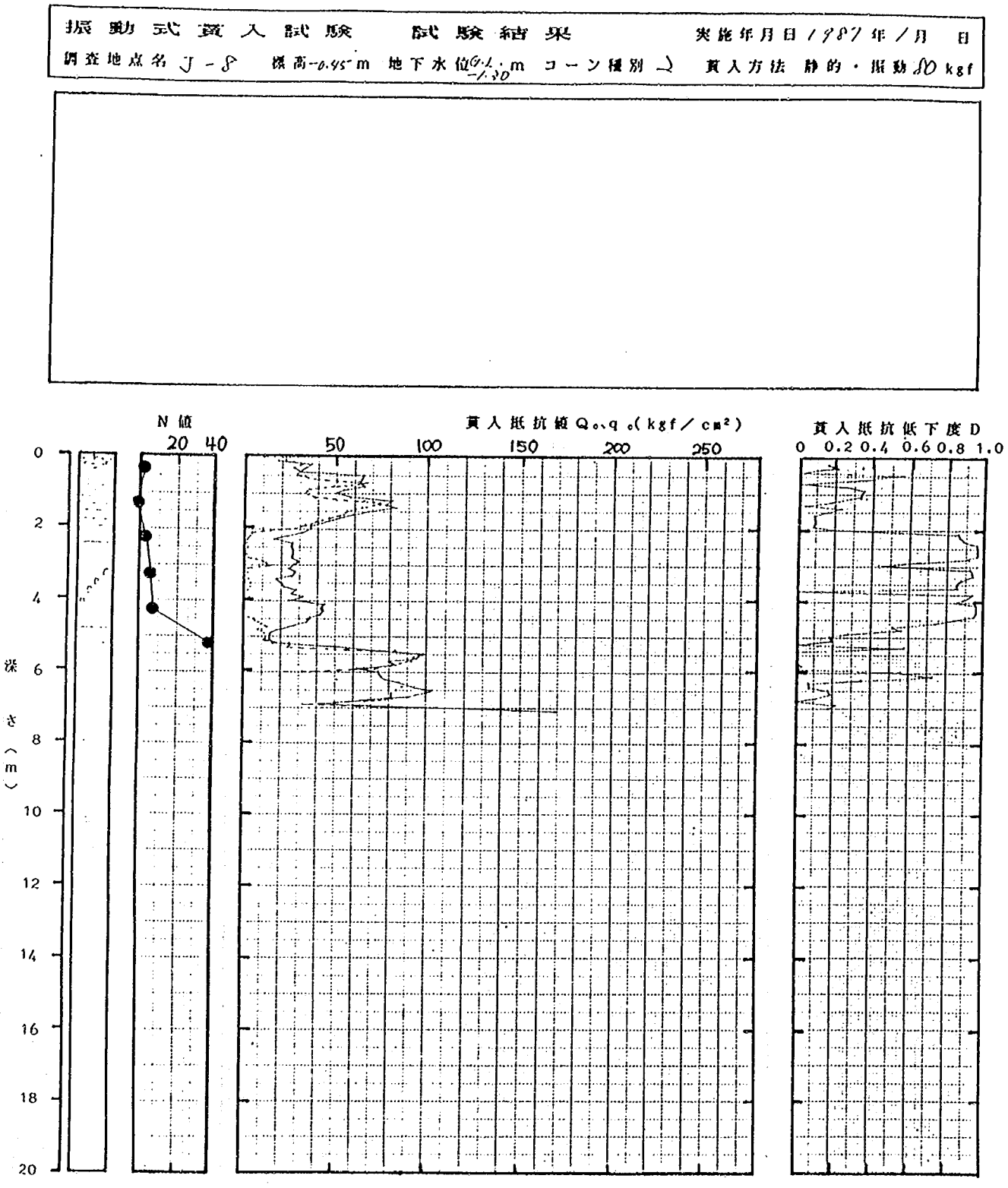
付図2．1（78）　振動式貫入試験結果



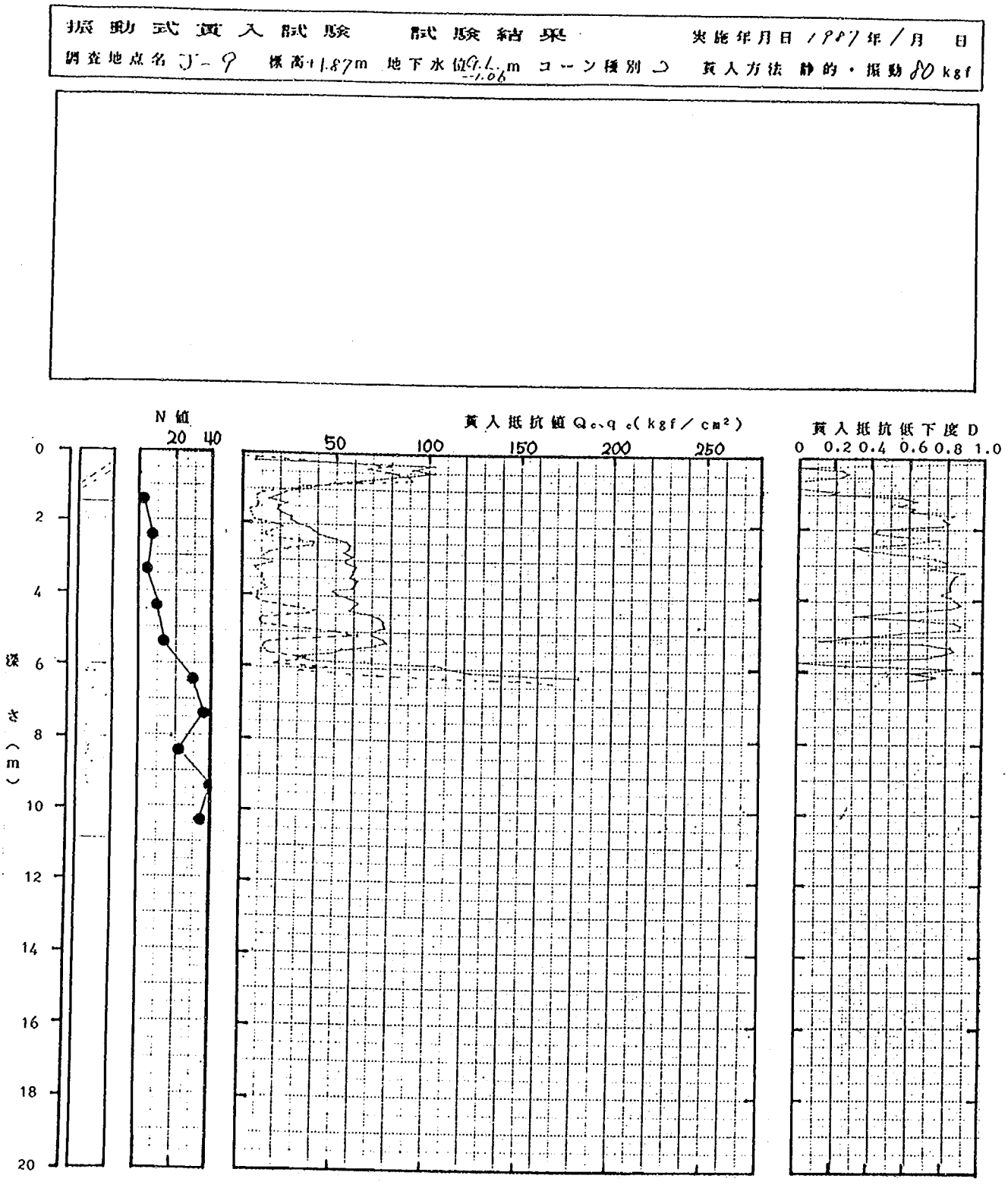
付図2.1 (79)　振動式貫入試験結果



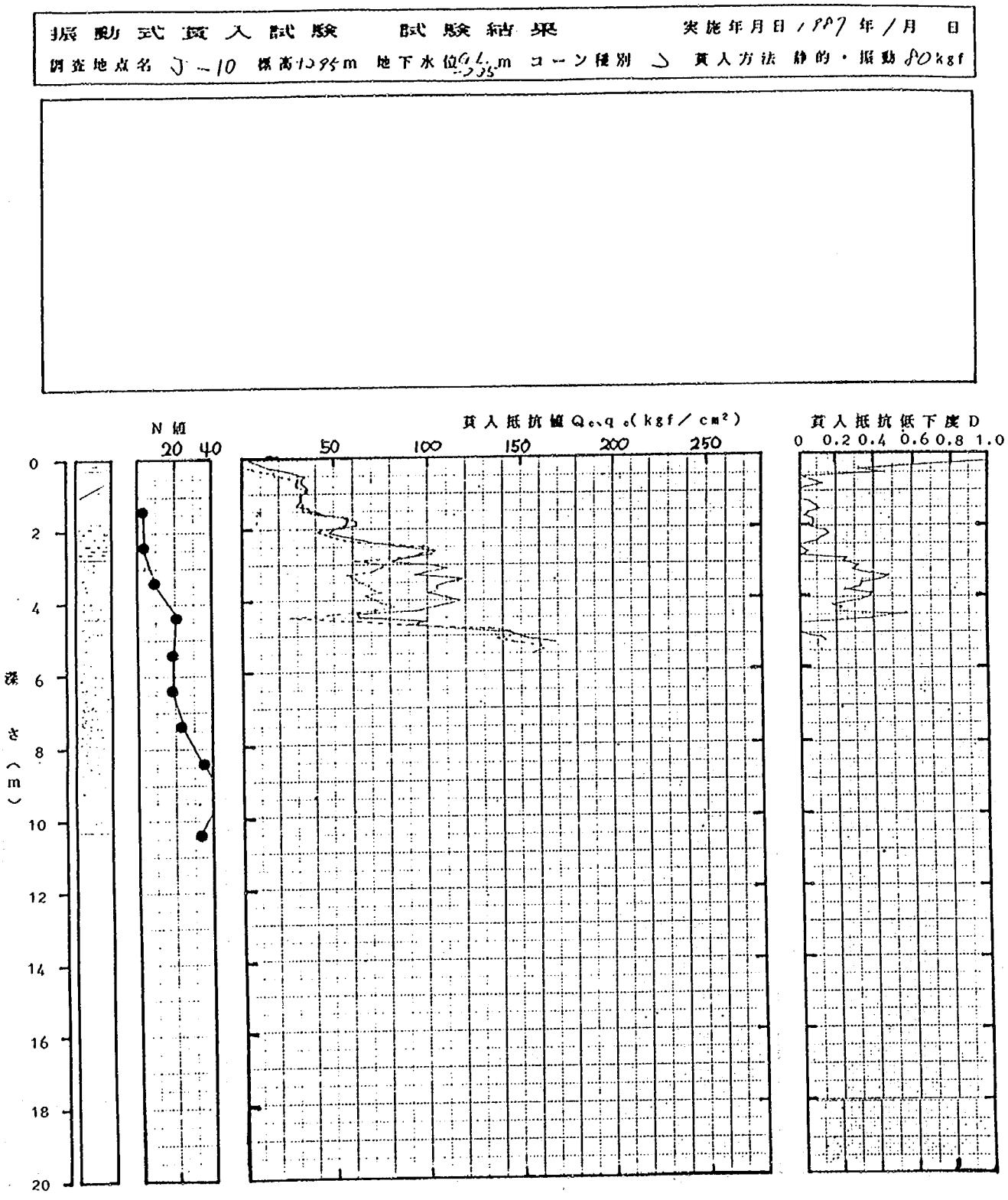
付図2.1 (80)　振動式貫入試験結果



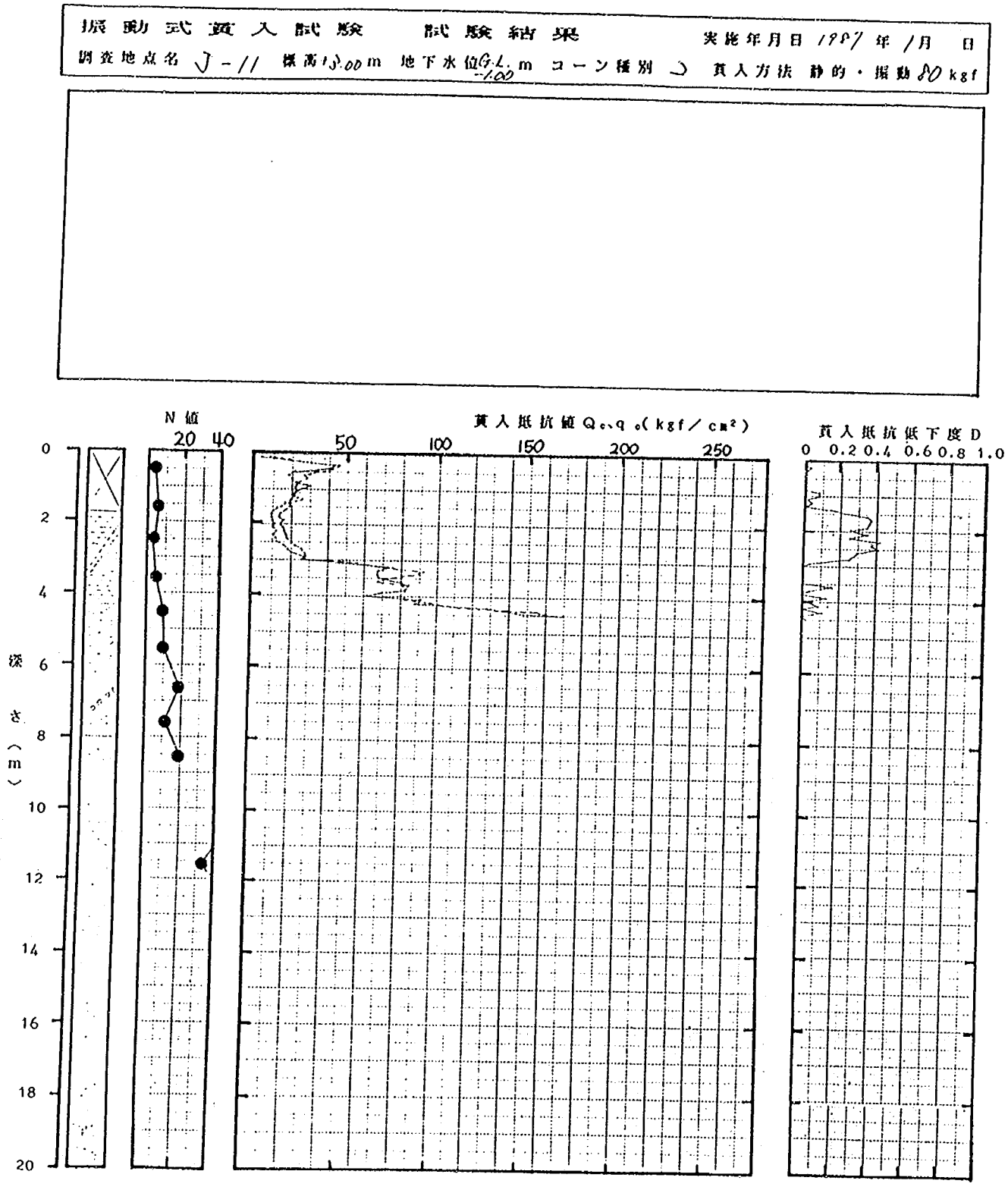
付図2．1（81）　振動式貫入試験結果



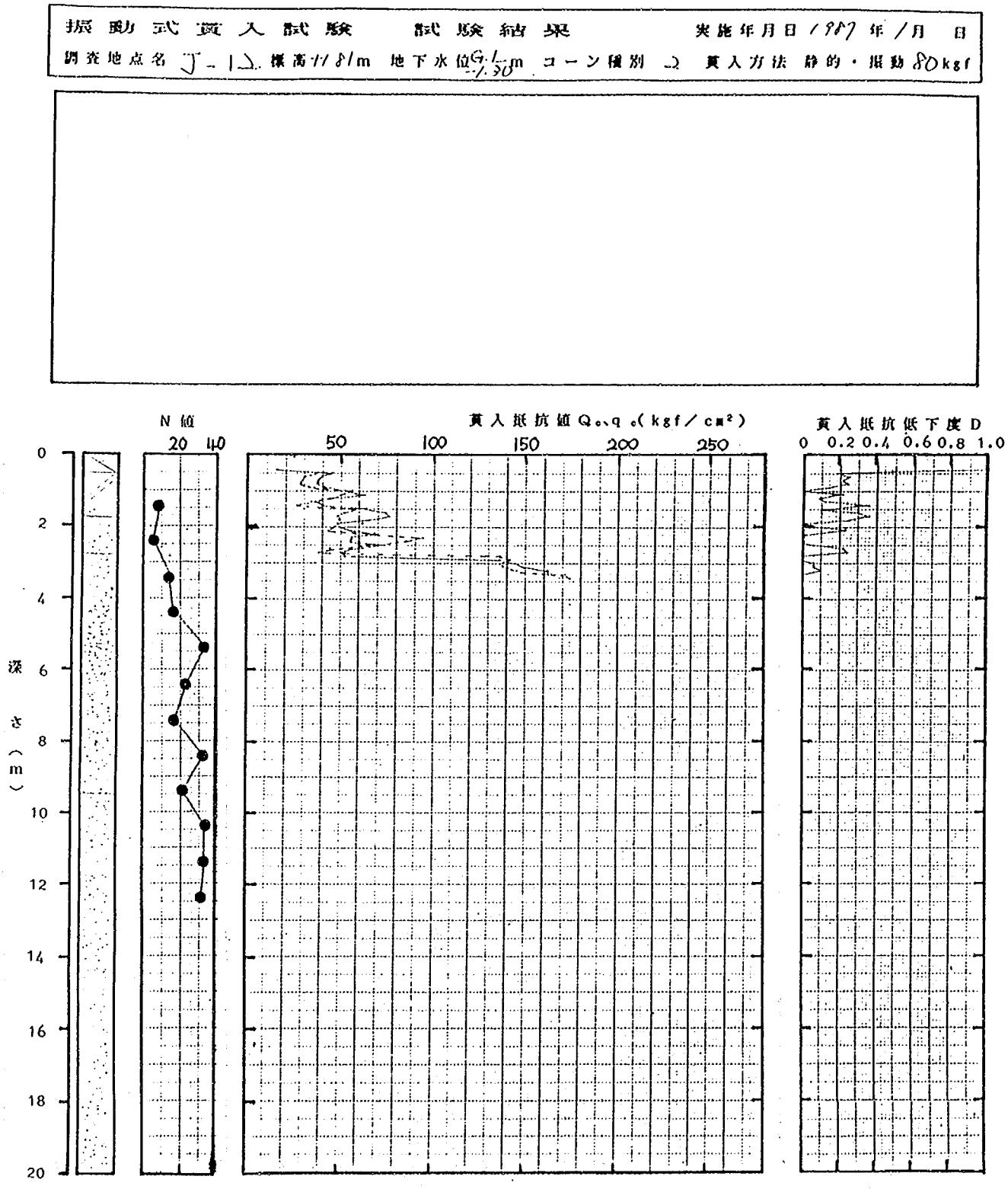
付図2．1（82）　振動式貫入試験結果



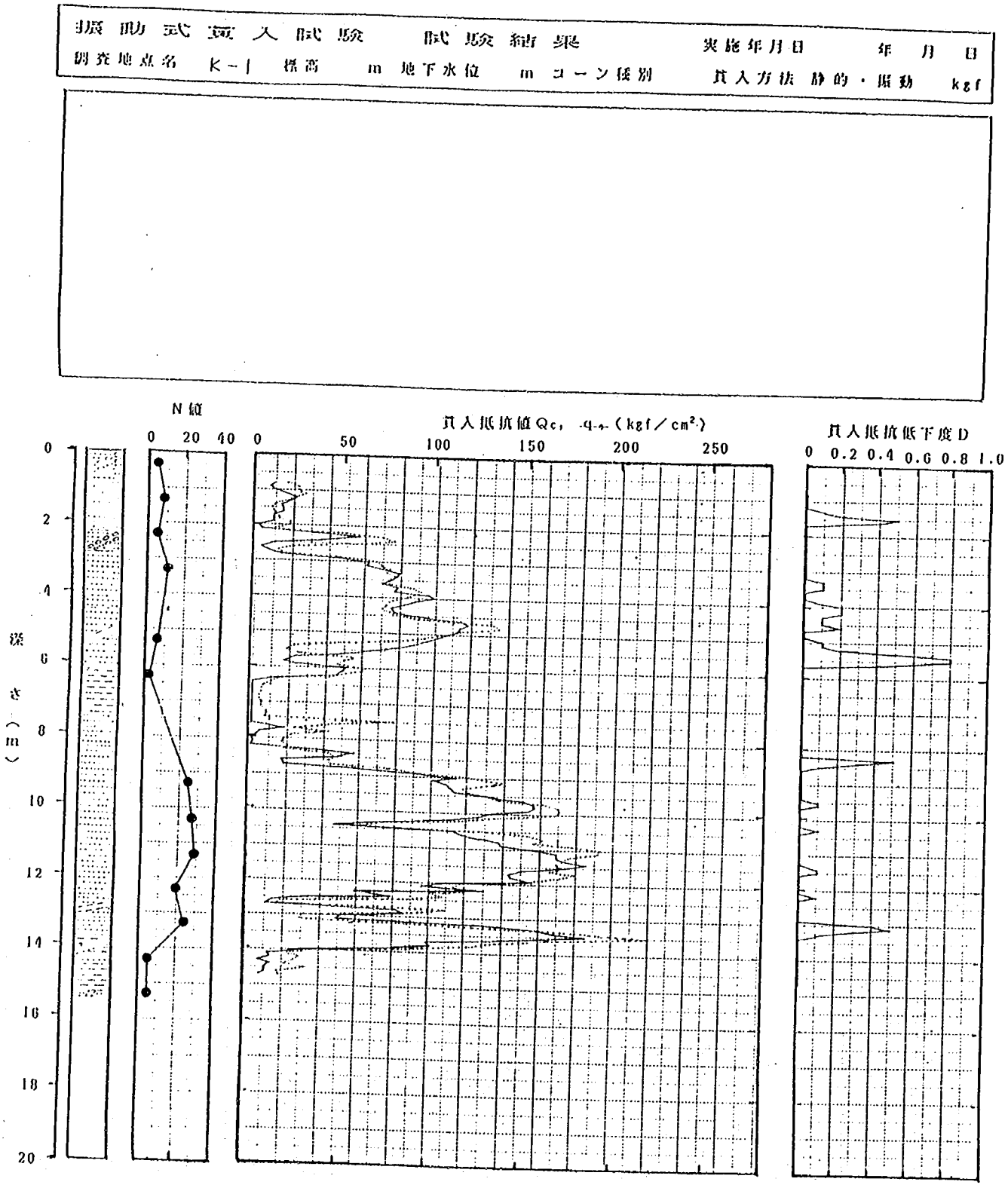
付図2．1（83）　振動式貫入試験結果



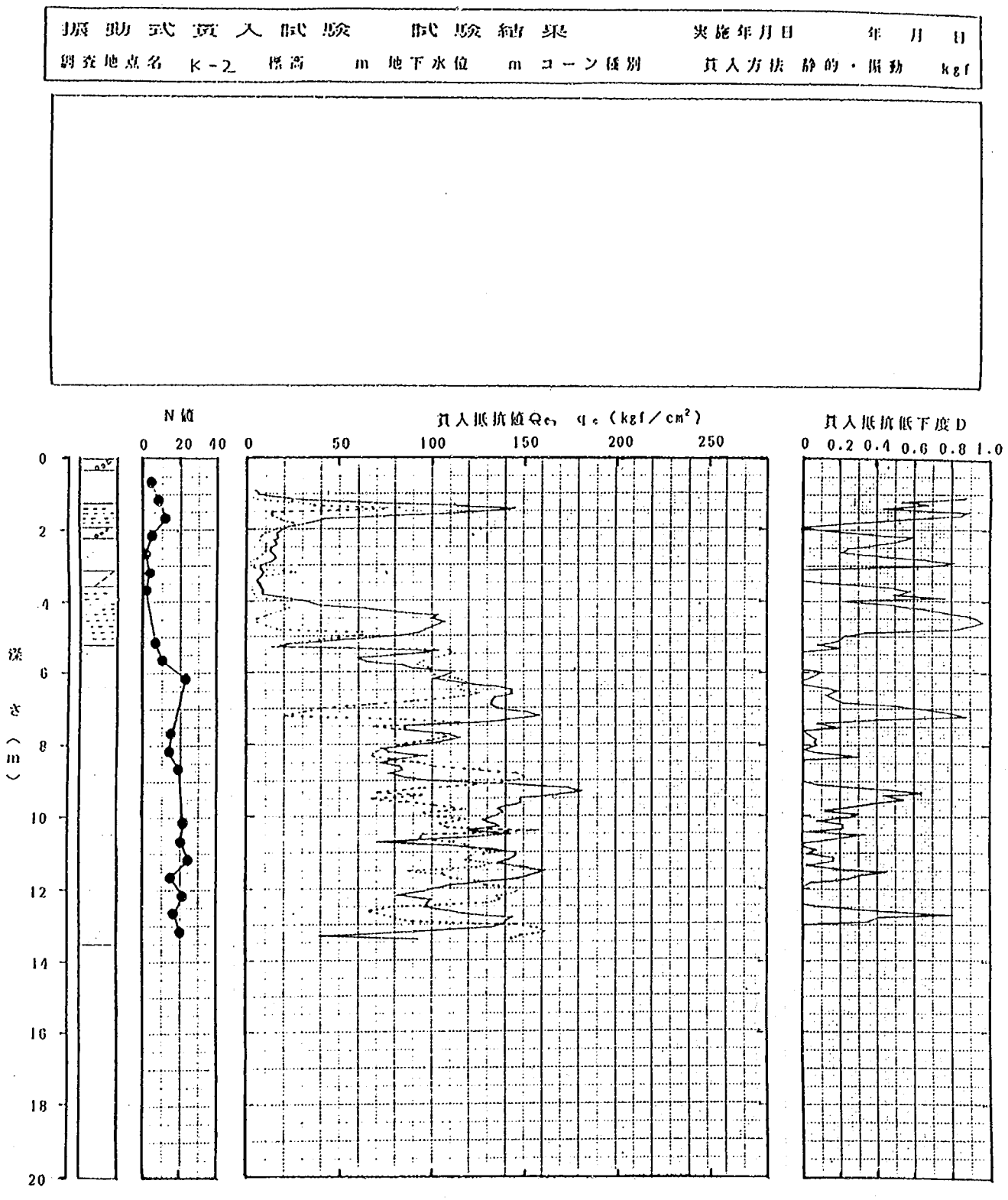
付図2．1（84）　振動式貫入試験結果



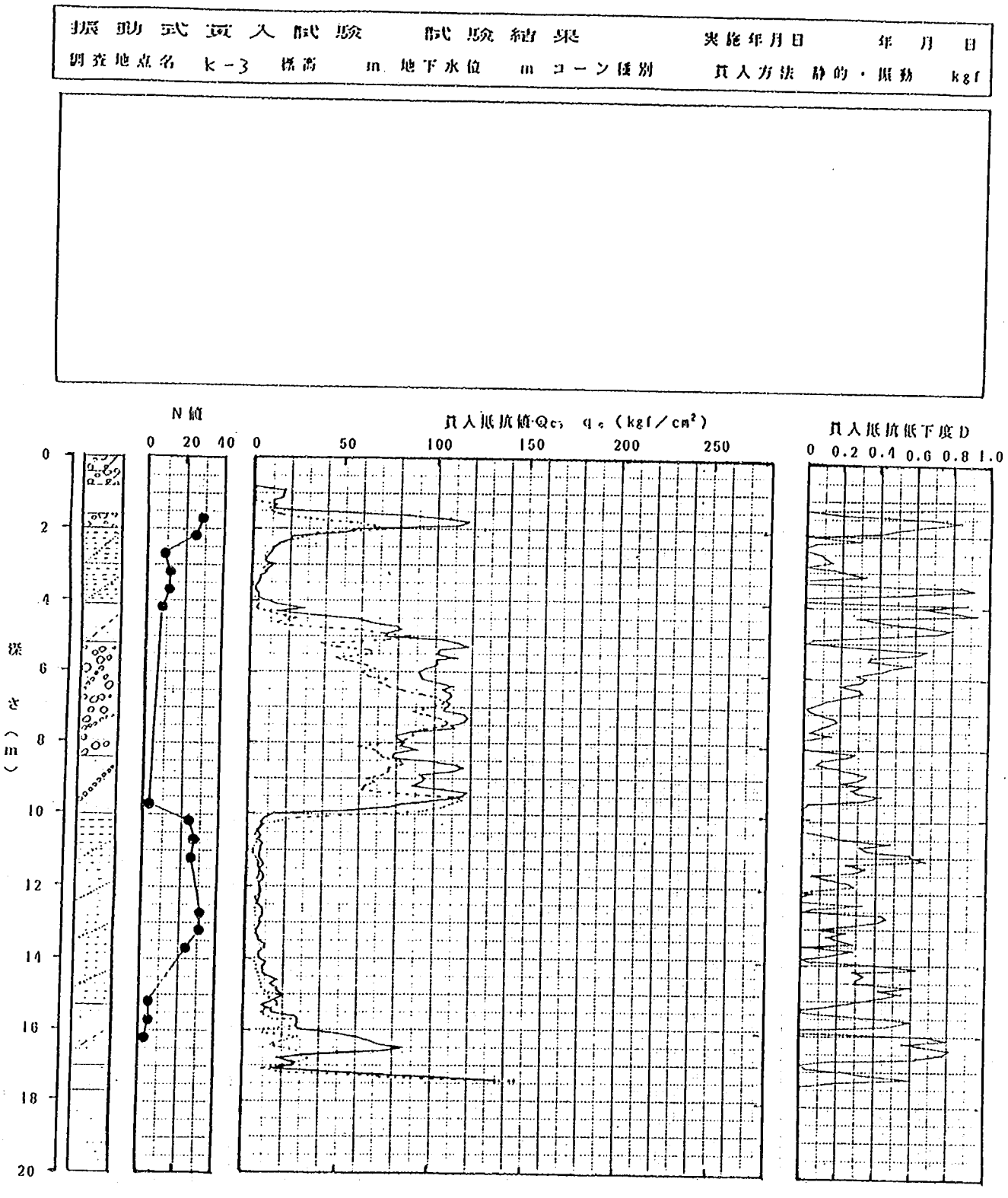
付図 2．1 (85)　振動式貫入試験結果



付図2．1（86）　振動式貫入試験結果



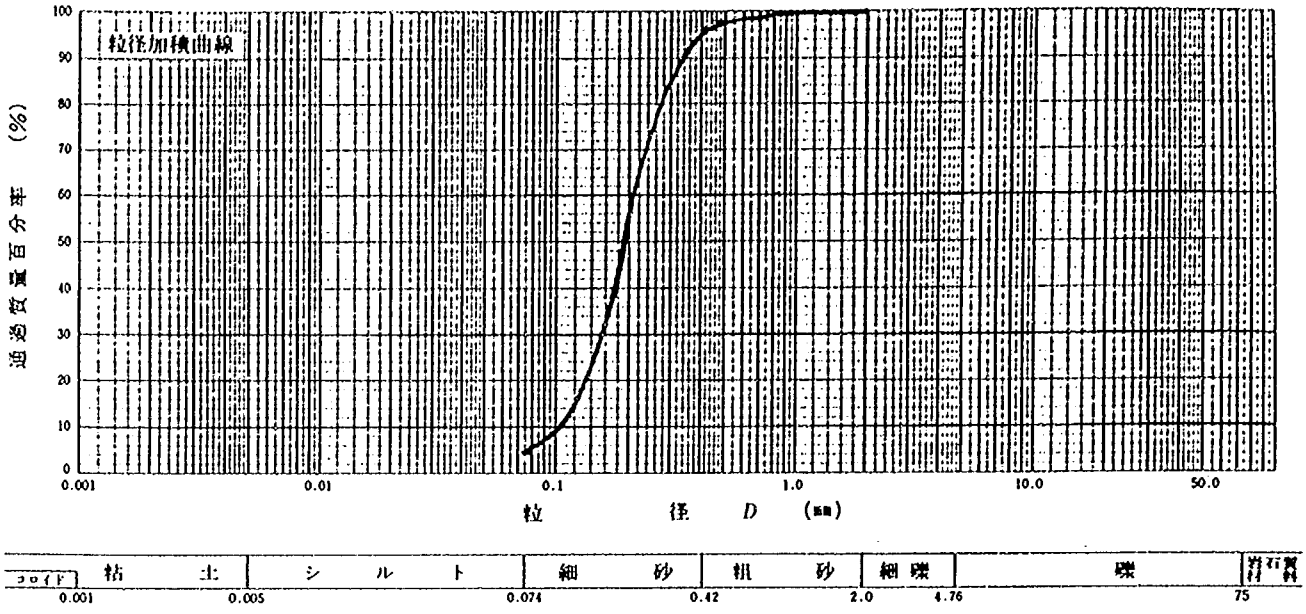
付図2.1 (87)　振動式貫入試験結果



付図2．1（88）　振動式貫入試験結果

調査地点 A－1　　試料番号 1　　深さ 2.00 ～2.55

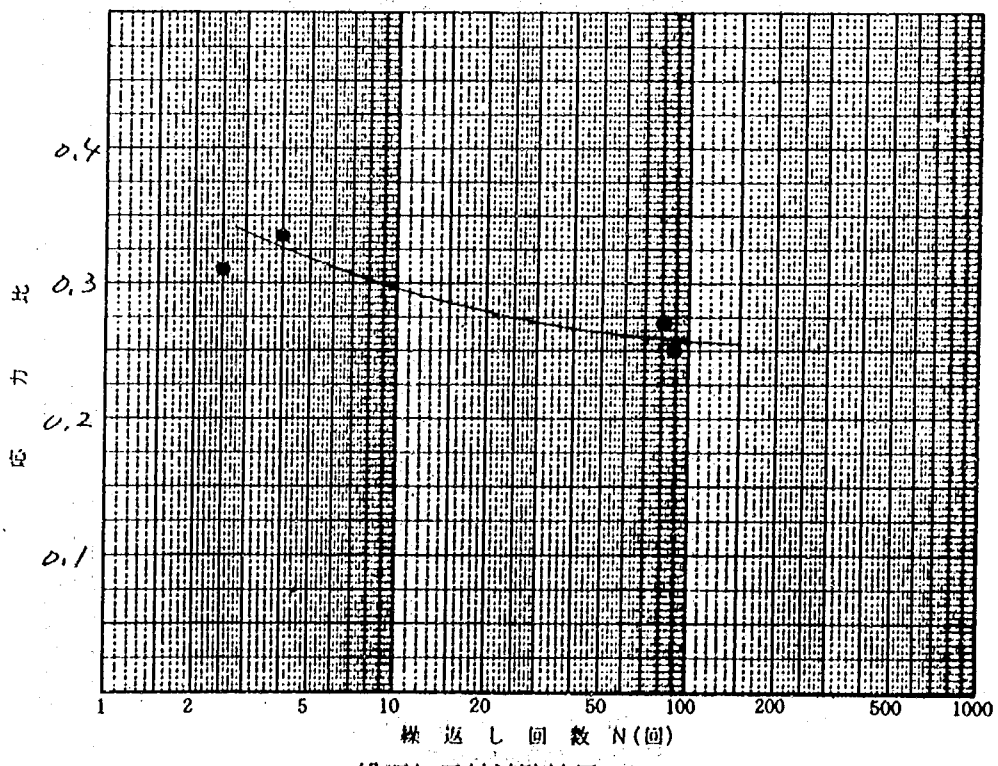
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	96.0	4.0		0.23	0.21	0.125	2.00



粒度試験結果

調査地点名 A－1　　試料番号 1　　深さ 2.00～2.55　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.45	1.40	1.34	1.54		
応力比	0.250	0.335	0.311	0.271		
繰返し回数(D.A.=5 %)	89	40	2.5	84		

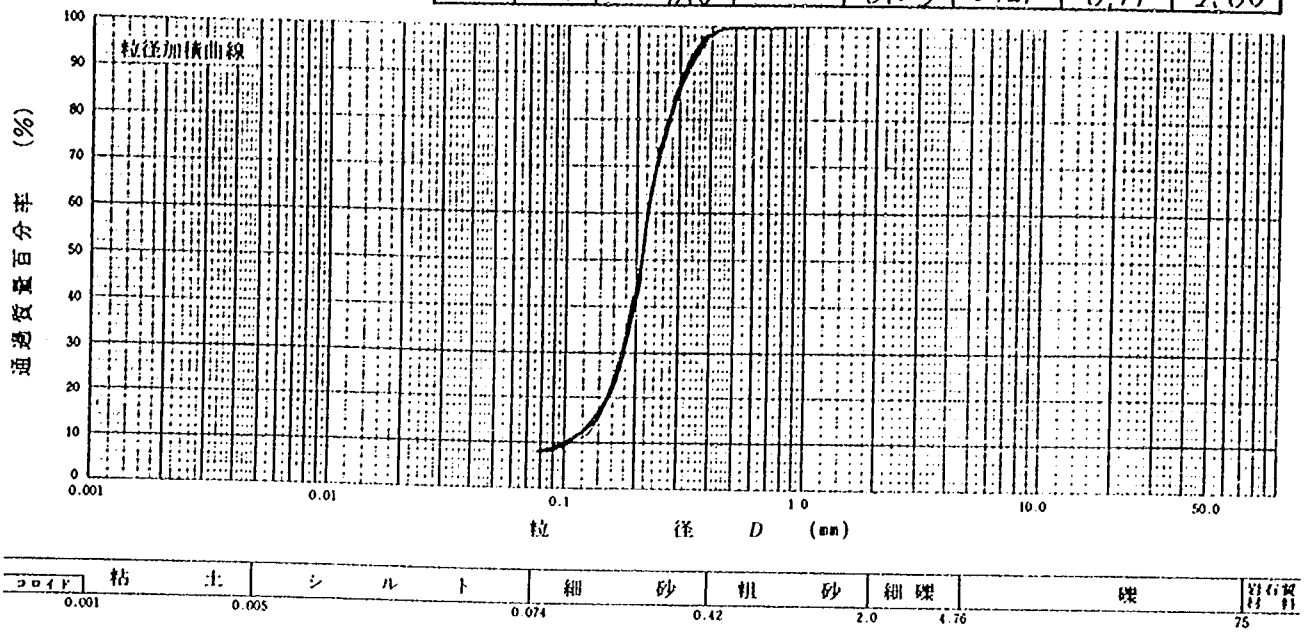


繰返し三軸試験結果

付図2．2（1）　土質試験結果

調査地点　A－1　　試料番号　2　　深さ　3.05 ～ 3.60

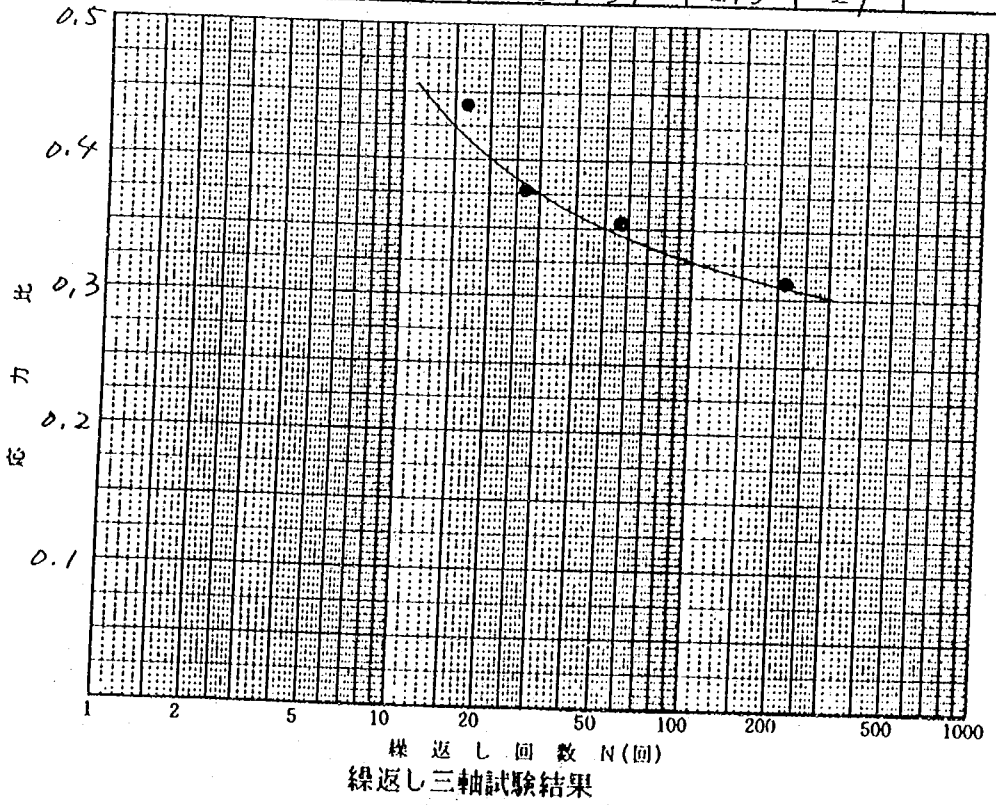
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	92.0	8.0		0.23	0.21	0.11	2.00



粒度試験結果

調査地点名　A－1　　試料番号　2　　深さ 3.05～3.60　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.42	1.44	1.35	1.36		
応力比	0.440	0.354	0.312	0.379		
繰返し回数(D.A.=5 %)	16.5	57	≥13	27		

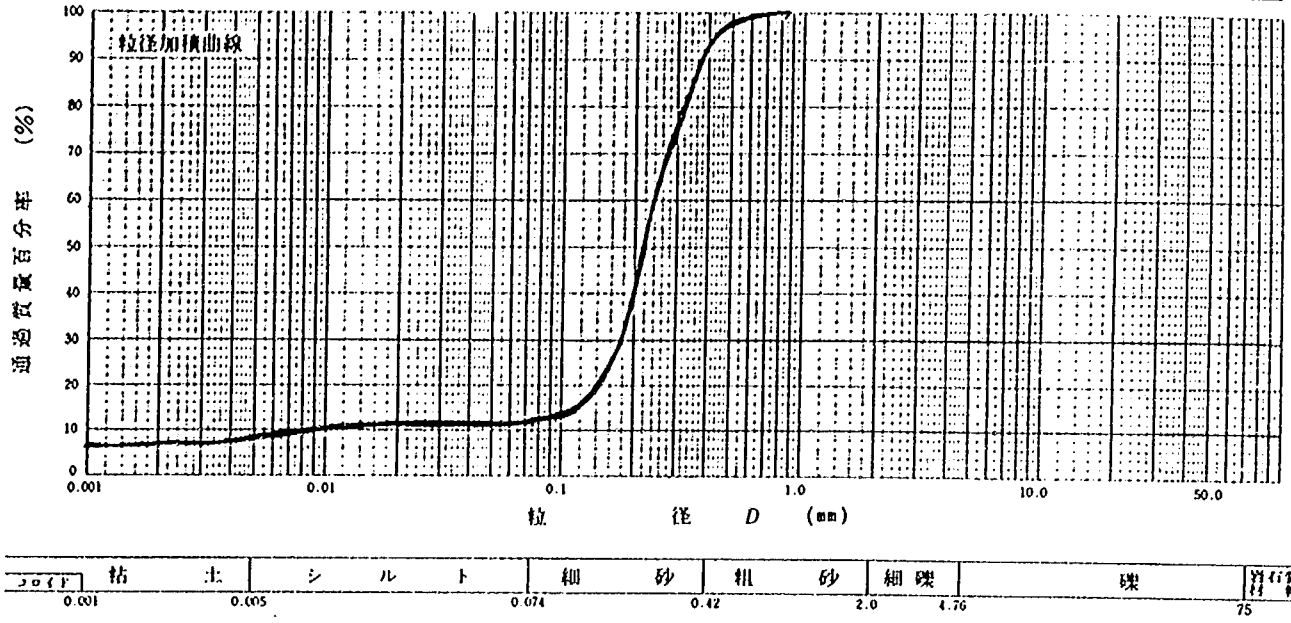


繰返し三軸試験結果

付図2.2（2）　土質試験結果

調査地点 A－1　　試料番号 3　　深さ 4.50～4.96

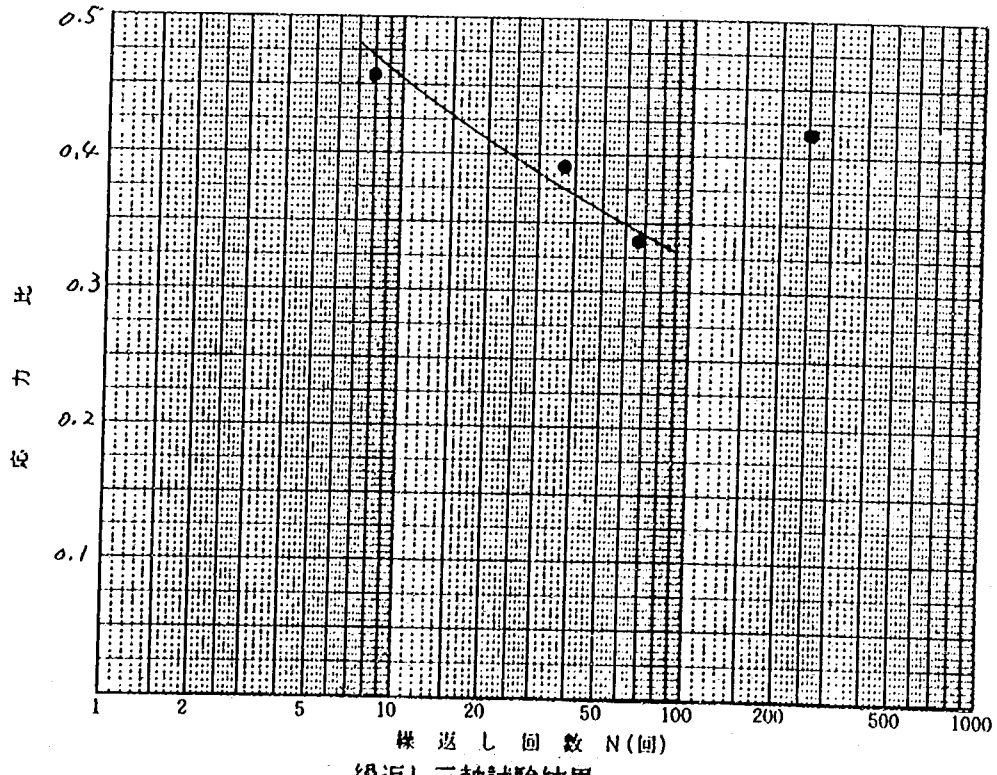
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	88.0	4.5	7.5	0.24	0.22	0.015	2.00



粒度試験結果

調査地点名 A－1　　試料番号 3　　深さ 4.50～4.96　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.45	1.48	1.64	1.47		
応力比	0.456	0.416	0.336	0.391		
繰返し回数(D.A.=5 %)	8.0	253	67	37		

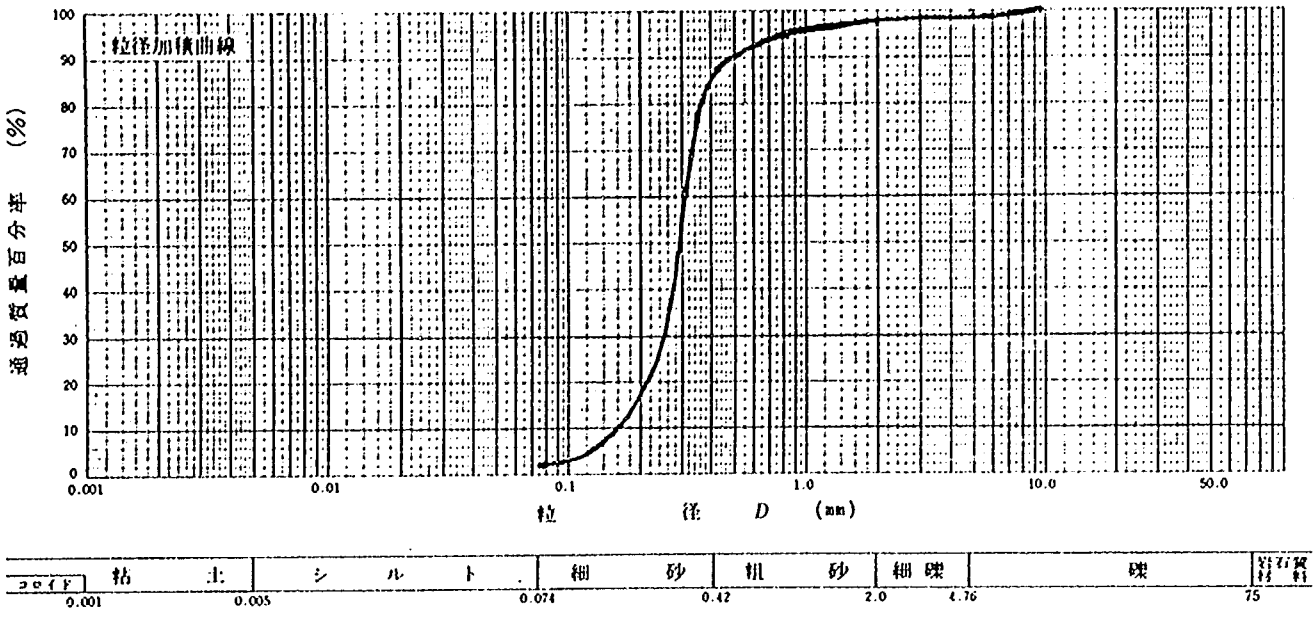


繰返し三軸試験結果

付図2．2（3）　土質試験結果

調査地点 A－2　試料番号 1　深さ 3.00～3.61

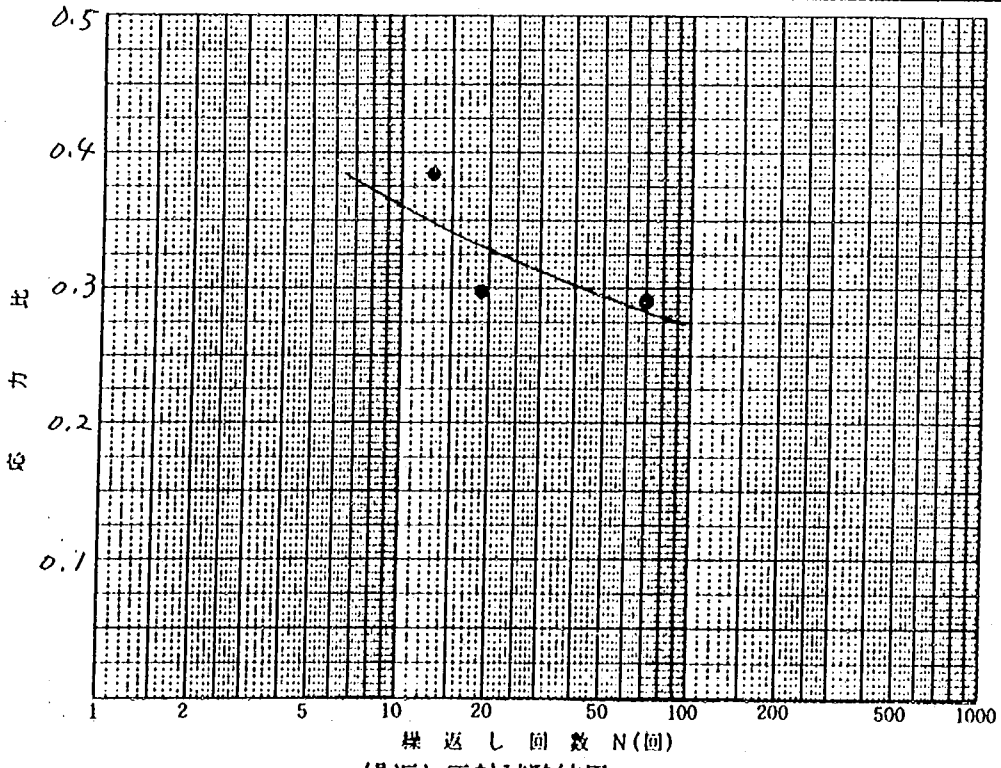
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
30	95.0	2.0		0.30	0.28	0.155	9.52



粒度試験結果

調査地点名 A－2　試料番号 1　深さ 3.00～3.61 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.59	1.57	1.54			
応力比	0.298	0.384	0.290			
繰返し回数(D.A.=5 %)	19	13	71			

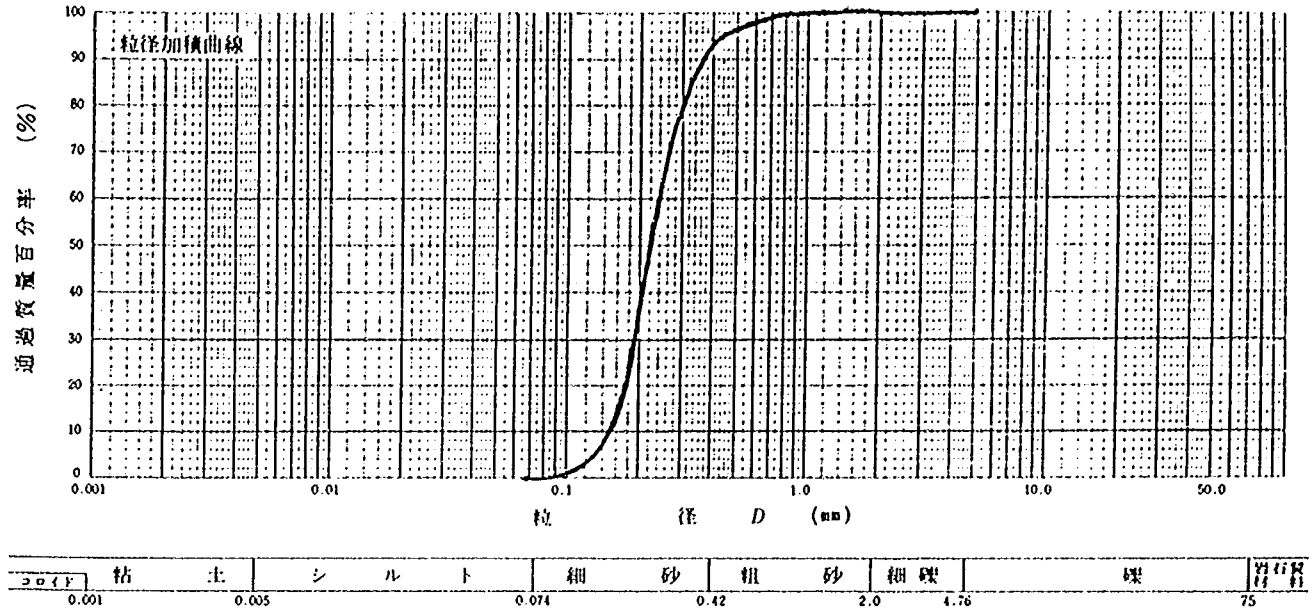


繰返し三軸試験結果

付図2．2（4）　土質試験結果

調査地点　A－2　試料番号 2　　深さ 4.50～5.20

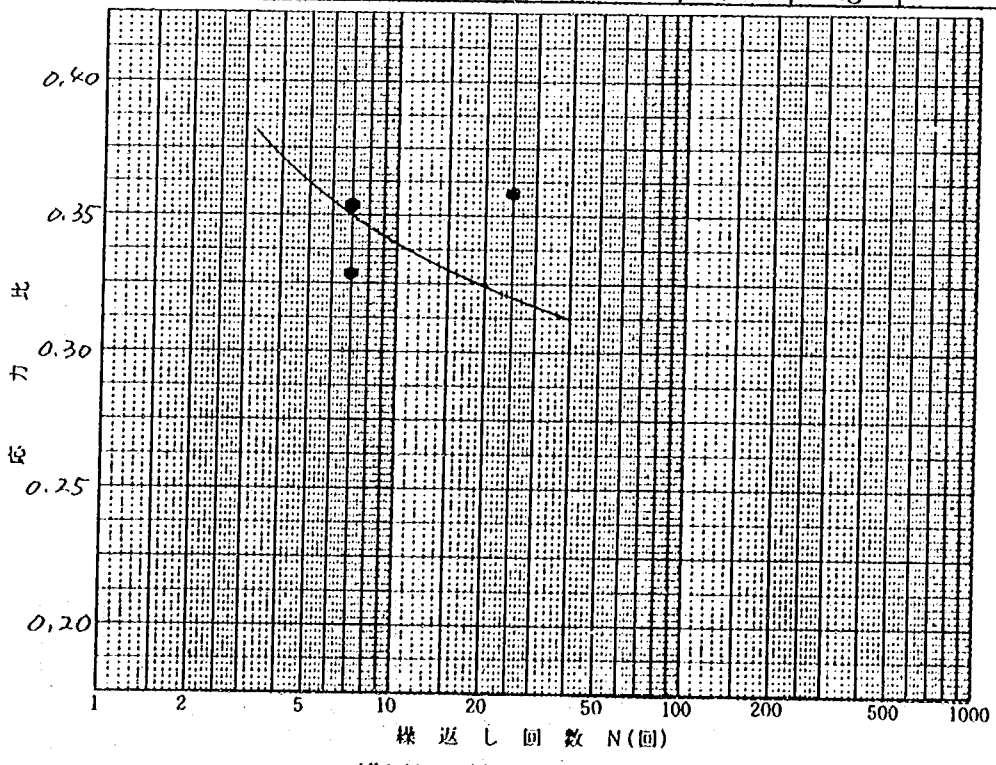
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	99.0	0.5		0.25	0.24	0.16	4.76



粒度試験結果

調査地点名　A－2　　試料番号 2　　深さ 4.50～5.20　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.37	1.42	1.44	1.42		
応力比	0.353	0.225	0.329	0.358		
繰返し回数(D.A.=5 %)	7.0	——	7.0	25		

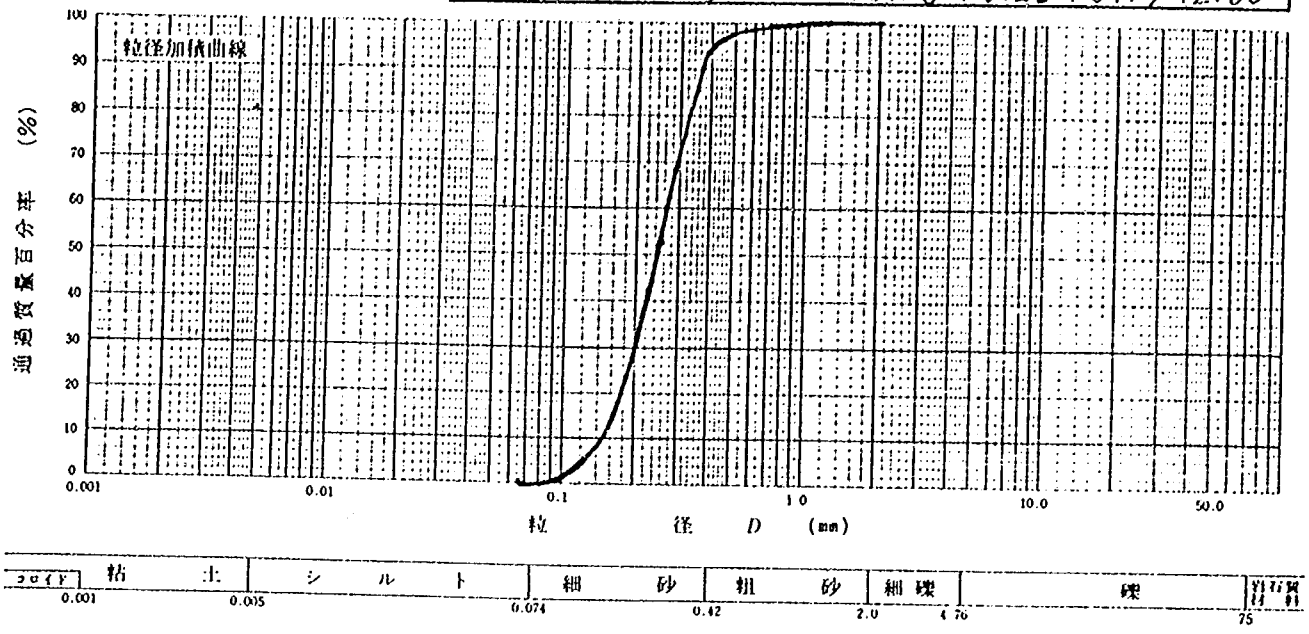


繰返し三軸試験結果

付図2.2（5）　土質試験結果

調査地点 A-2　　試料番号 3　　深さ 10.55 ~ 11.05

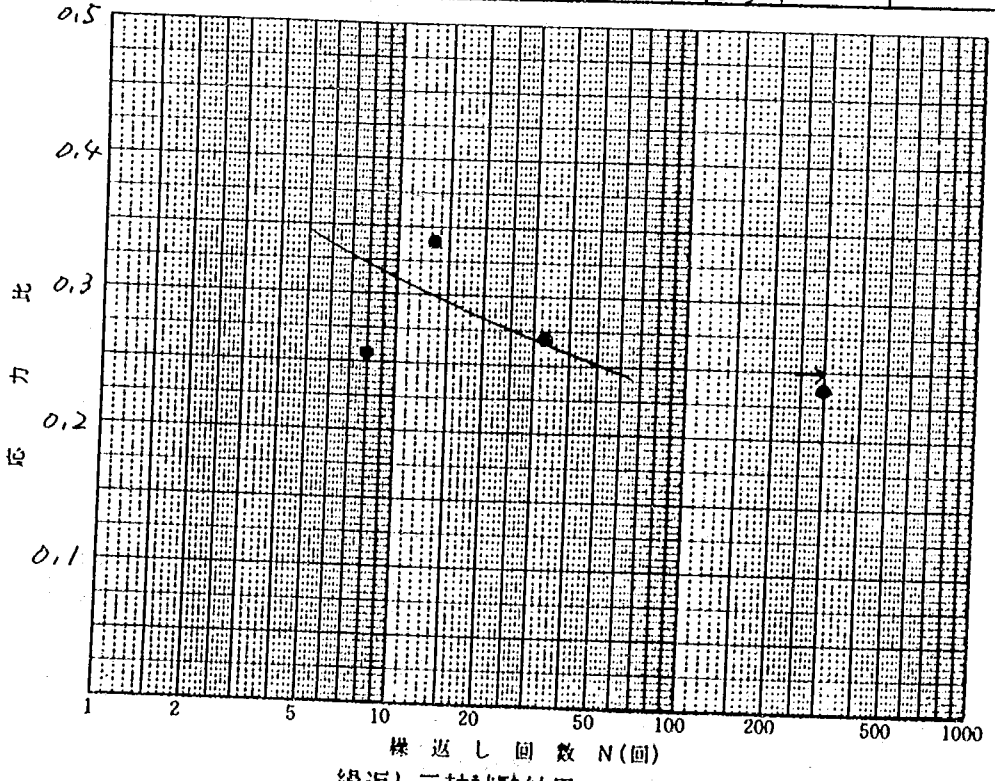
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	99.5	0.5		0.28	0.25	0.15	2.00



粒度試験結果

調査地点名 A-2　　試料番号 3　　深さ 10.55 ~ 11.05　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.44	1.46	1.44	1.51		
応力比	0.270	0.256	0.341	0.237		
繰返し回数(D.A.=5 %)	33	9.0	13.5	——		

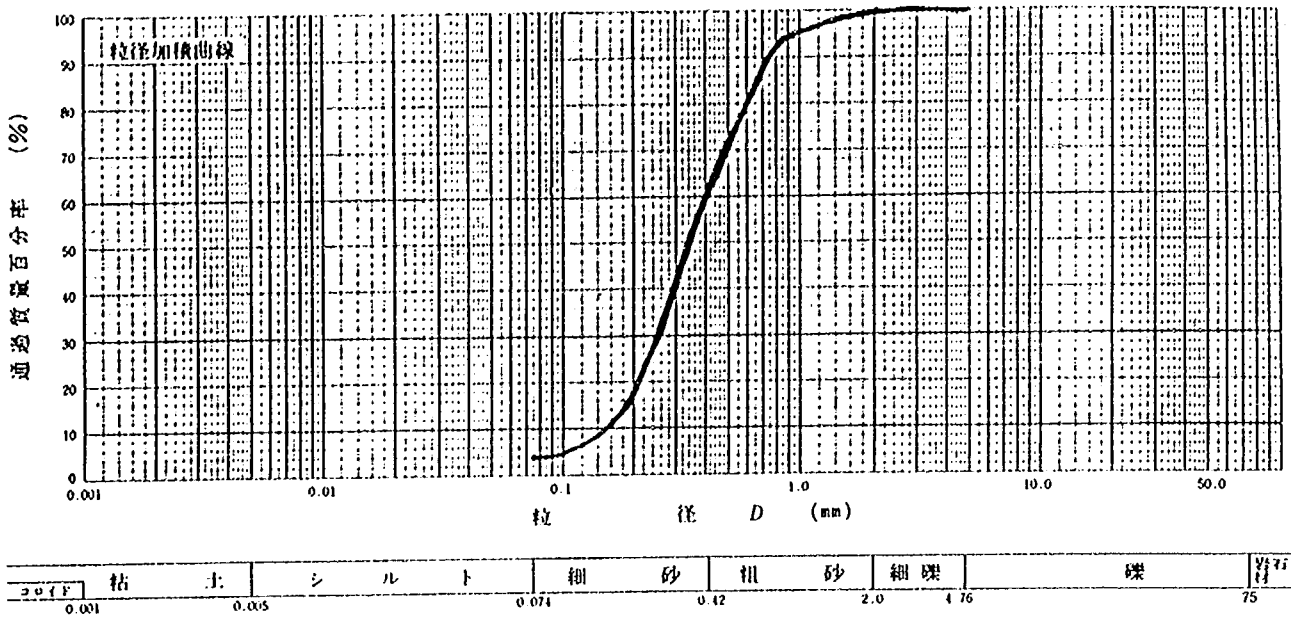


繰返し三軸試験結果

付図2.2（6）　土質試験結果

調査地点　A－3　　試料番号　1　　深さ 3.50～4.03

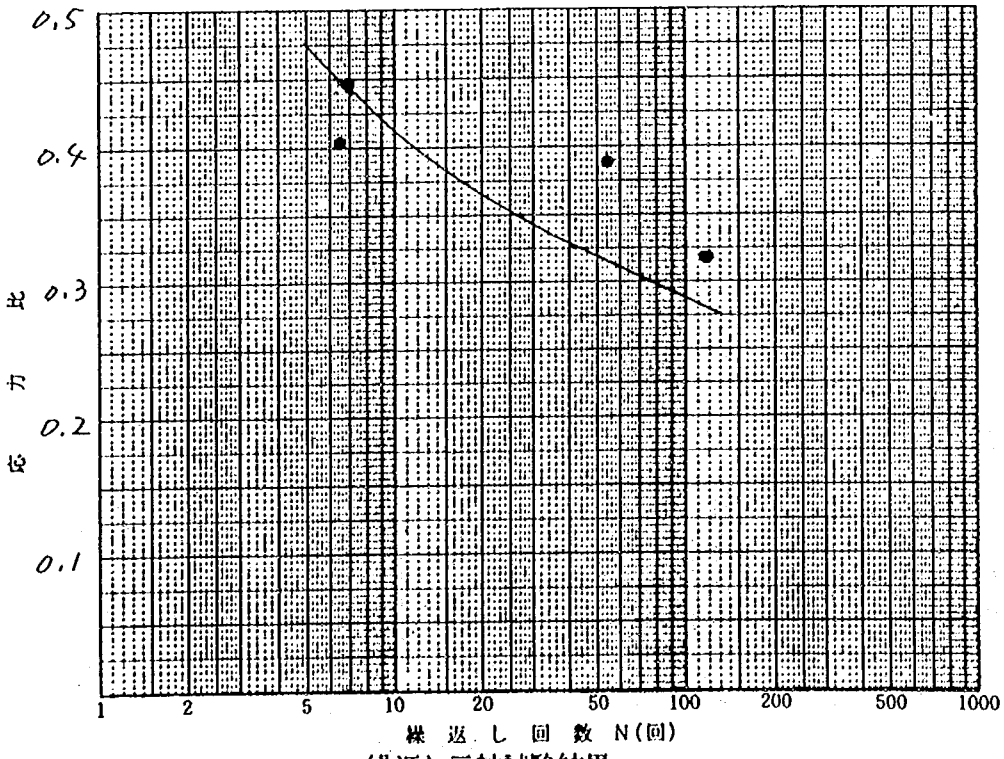
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	95.5	4.0		0.40	0.33	0.15	4.76



粒度試験結果

調査地点名　A－3　　試料番号　1　　深さ 3.50～4.03　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.48	1.47	1.54	1.53		
応力比	0.404	0.446	0.319	0.389		
繰返し回数(D.A.=5 %)	6.5	7.0	118	55		

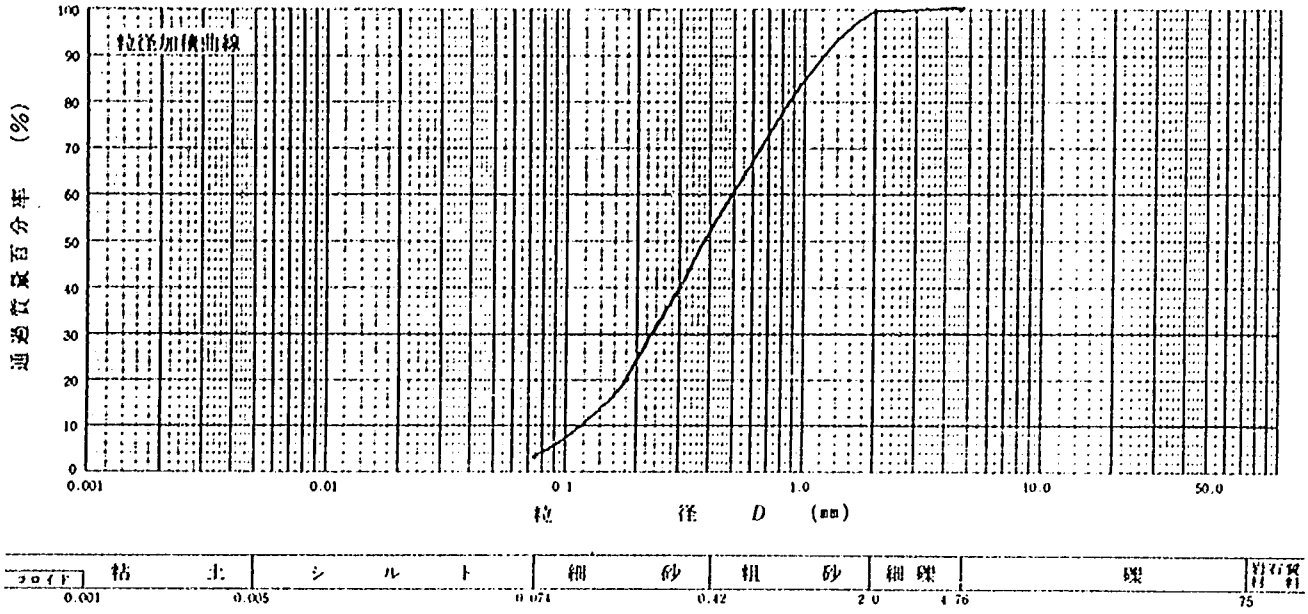


繰返し三軸試験結果

付図2．2（7）　土質試験結果

調査地点　A－4　　試料番号　1　　深さ 3.768 ～ 4.388

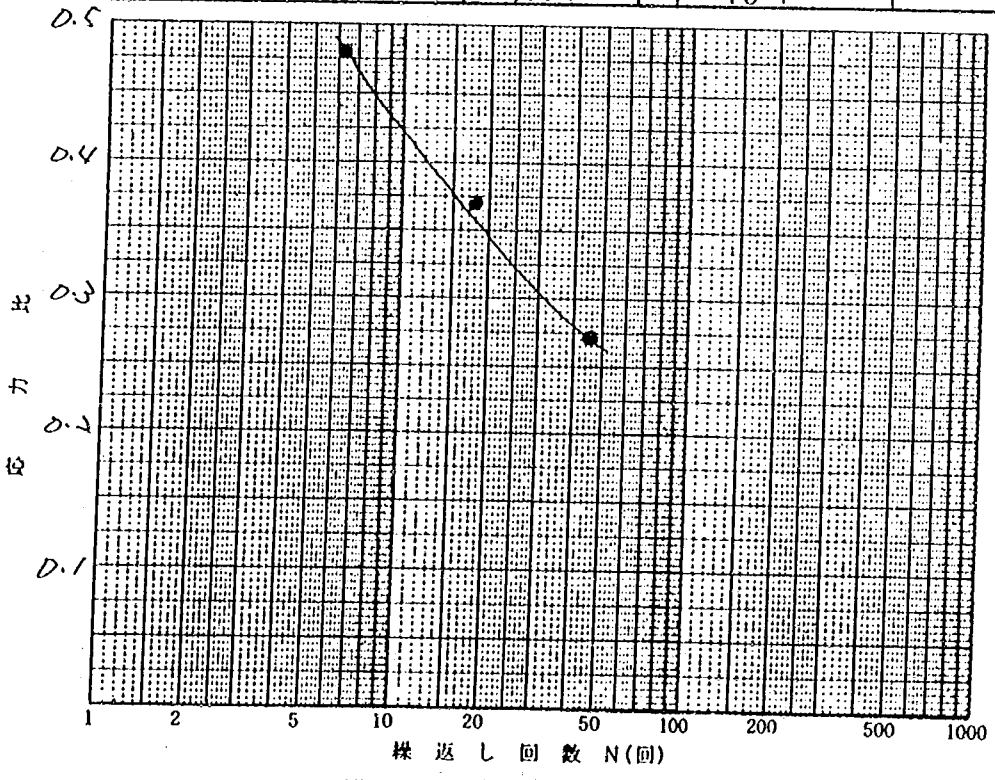
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	96.5	3.0		0.50	0.39	0.12	4.76



粒度試験結果

調査地点名　A－4　　試料番号　1　　深さ 3.768～4.388 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.477	0.375	0.288			
繰返し回数(D.A.=5 %)	5.5	17	40			

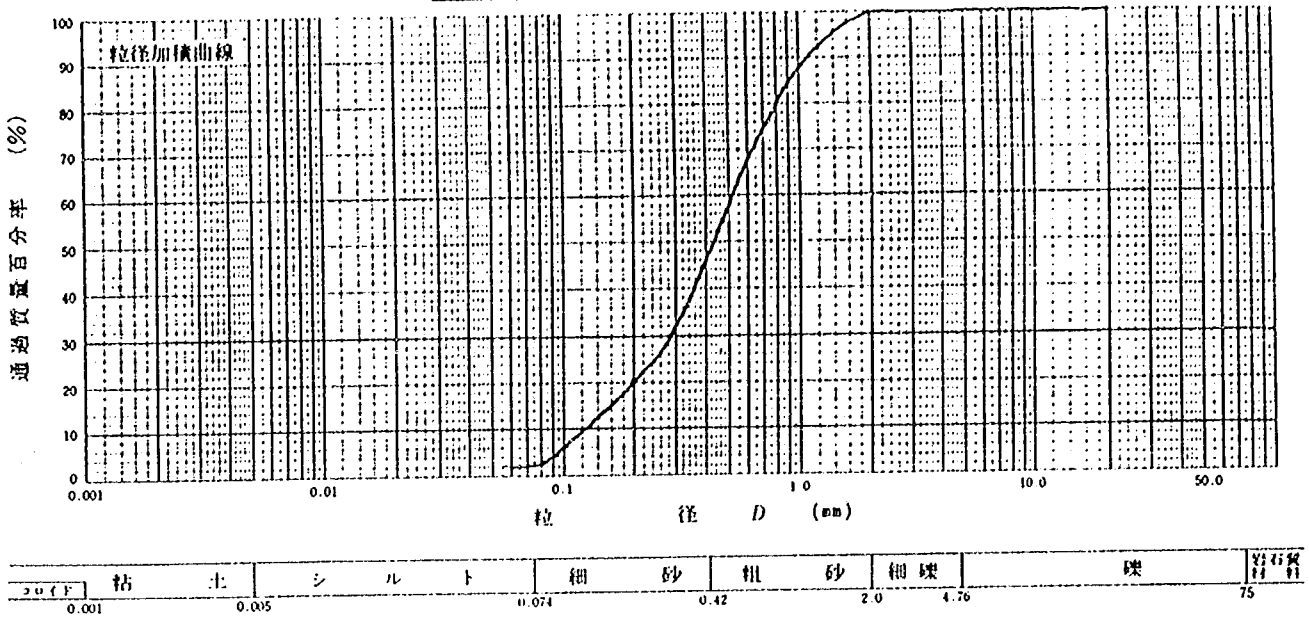


繰返し三軸試験結果

付図2．2（8）　土質試験結果

調査地点 A－4　　試料番号 2　　深さ 2.848 ~ 3.078

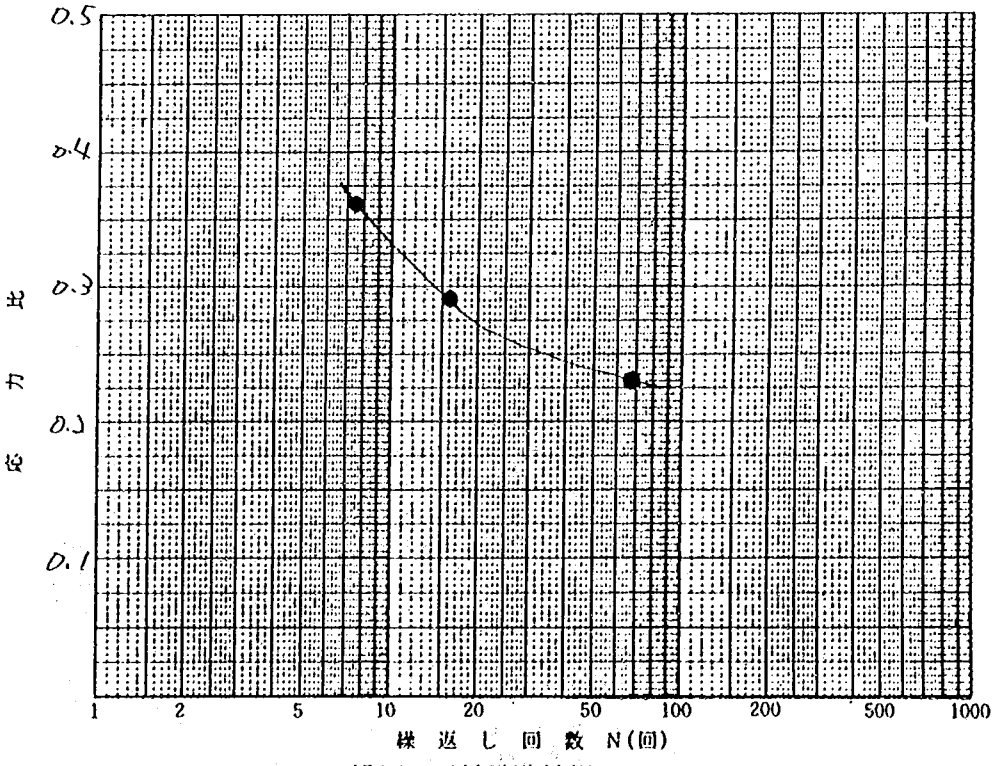
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	97.5	2.5		0.52	0.43	0.12	2.00



粒度試験結果

調査地点名　A－4　　試料番号 2　　深さ 2.848~3.078 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.465	0.290	0.225			
繰返し回数(D.A.=5 %)	7	16	60			

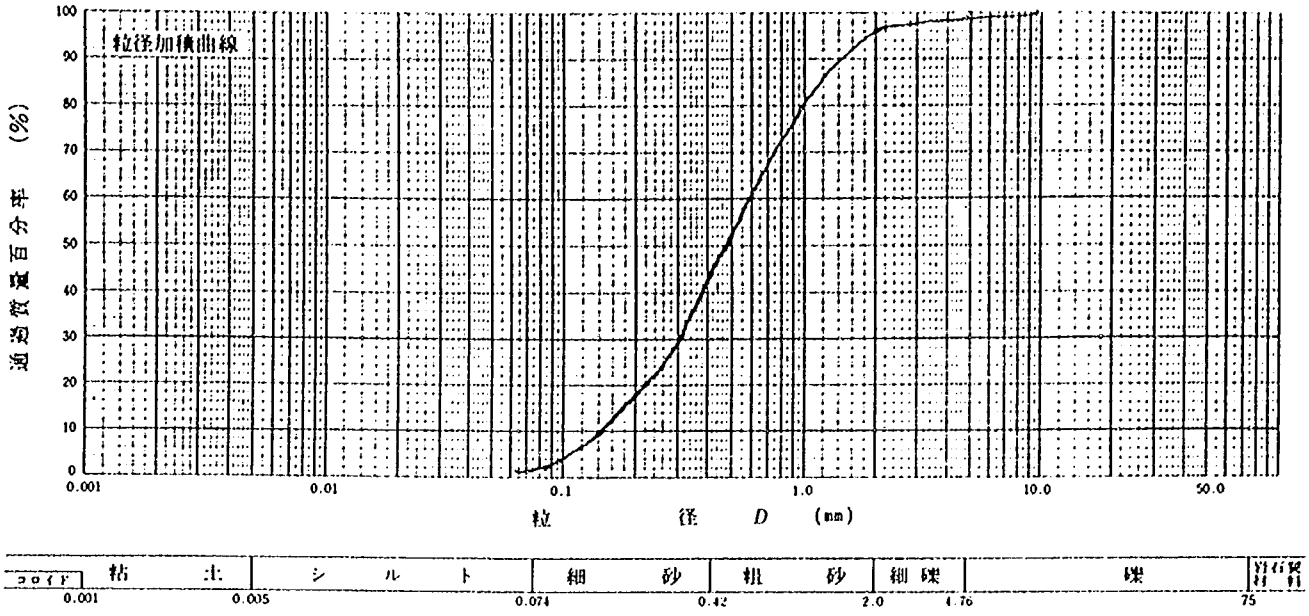


繰返し三軸試験結果

付図2.2（9）　土質試験結果

調査地点 A～5　試料番号 1　深さ 6.144～6.704

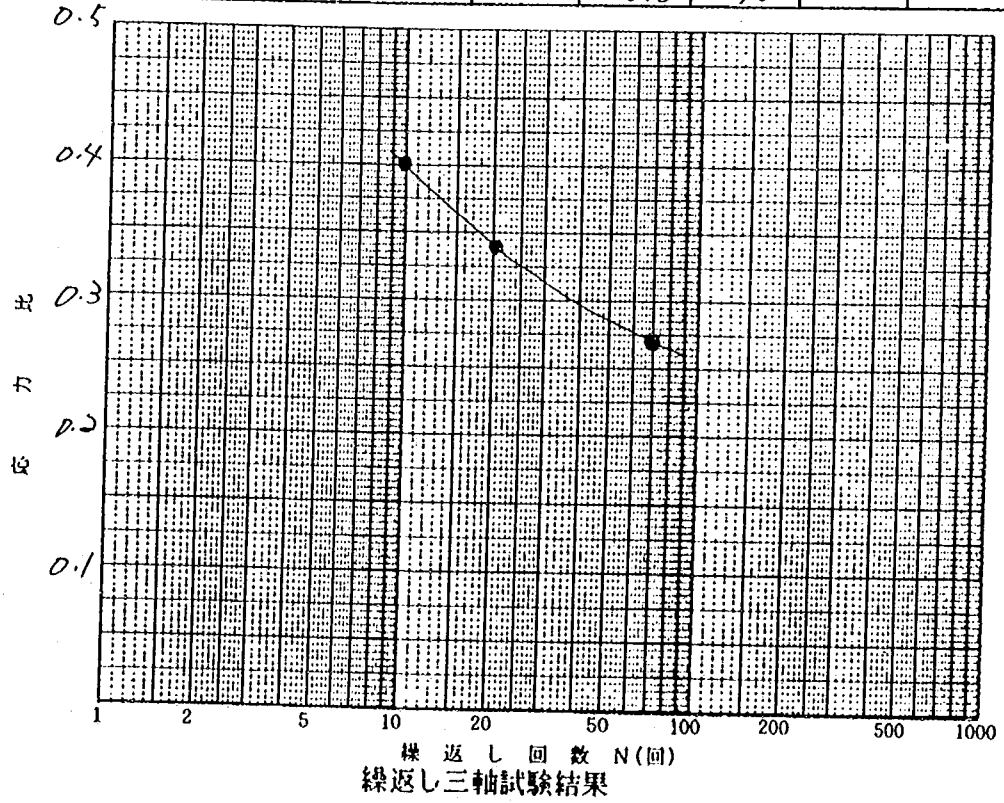
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
4.0	94.0	2.0		0.60	0.49	0.14	9.52



粒度試験結果

調査地点名 A～5　試料番号 1　深さ6.144～6.704 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.400	0.350	0.280			
繰返し回数(D.A.=5 %)	10	20.5	70			

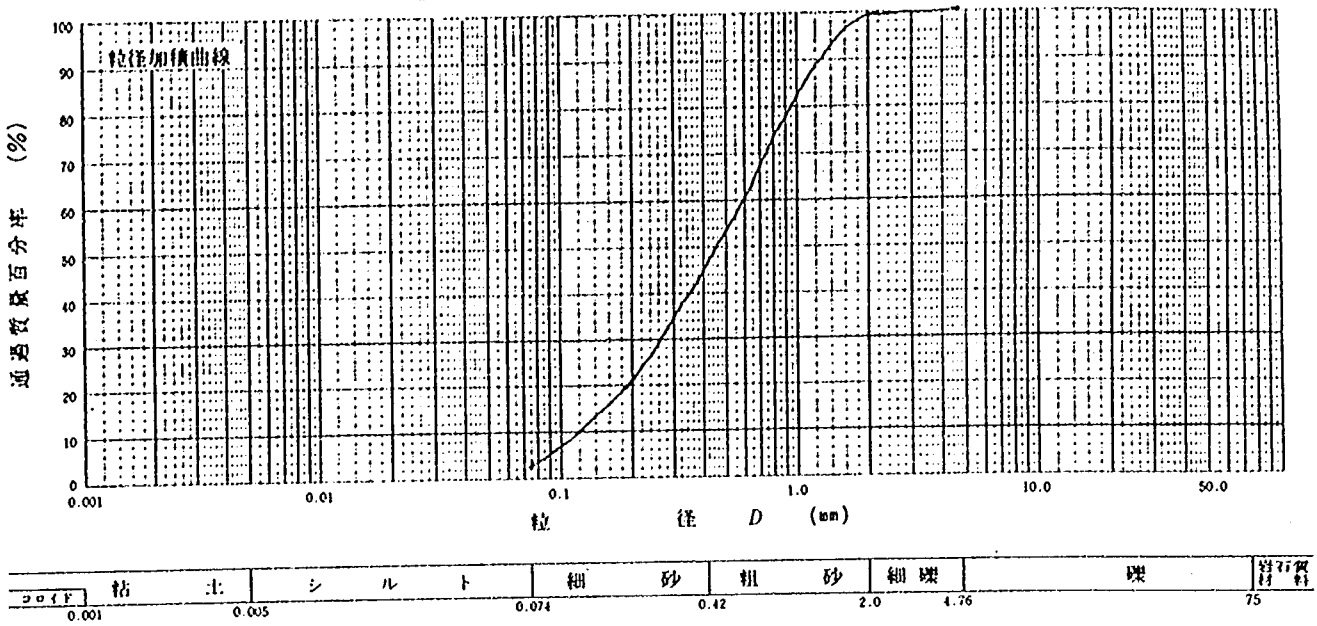


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (10)　土質試験結果

調査地点　A－6　　試料番号　1　　深さ 3.079～3.739

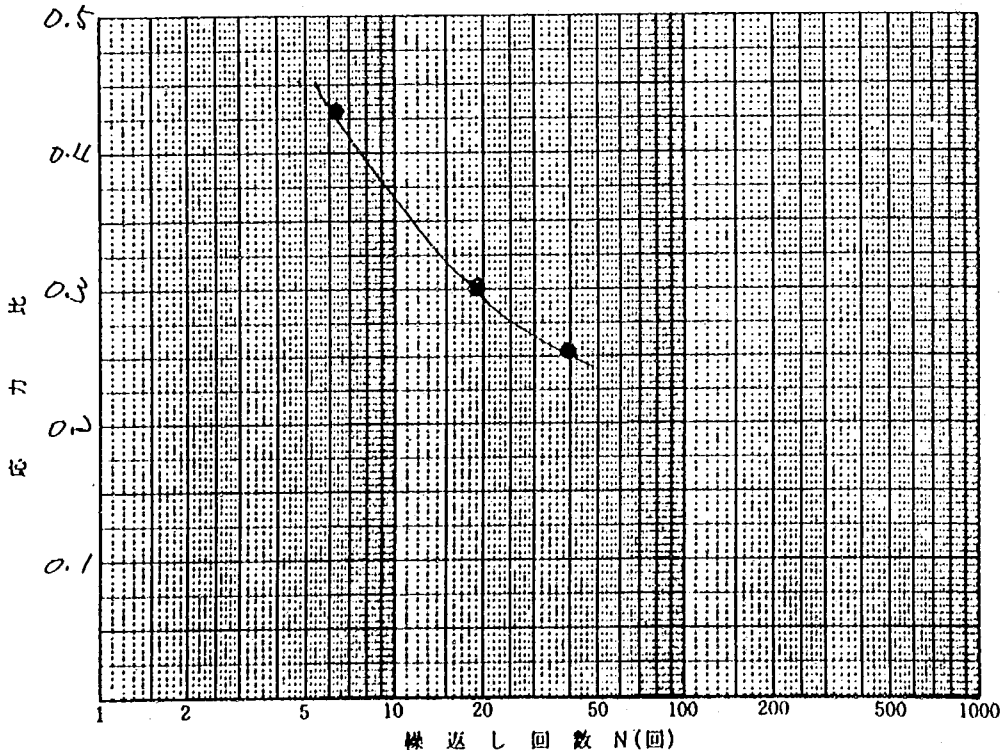
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
1.0	96.0	3.0		0.60	0.45	0.12	4.76



粒度試験結果

調査地点名　A－6　　試料番号　1　　深さ 3.079～3.739 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.422	0.300	0.251			
繰返し回数(D.A.=5 %)	6.5	18	41			

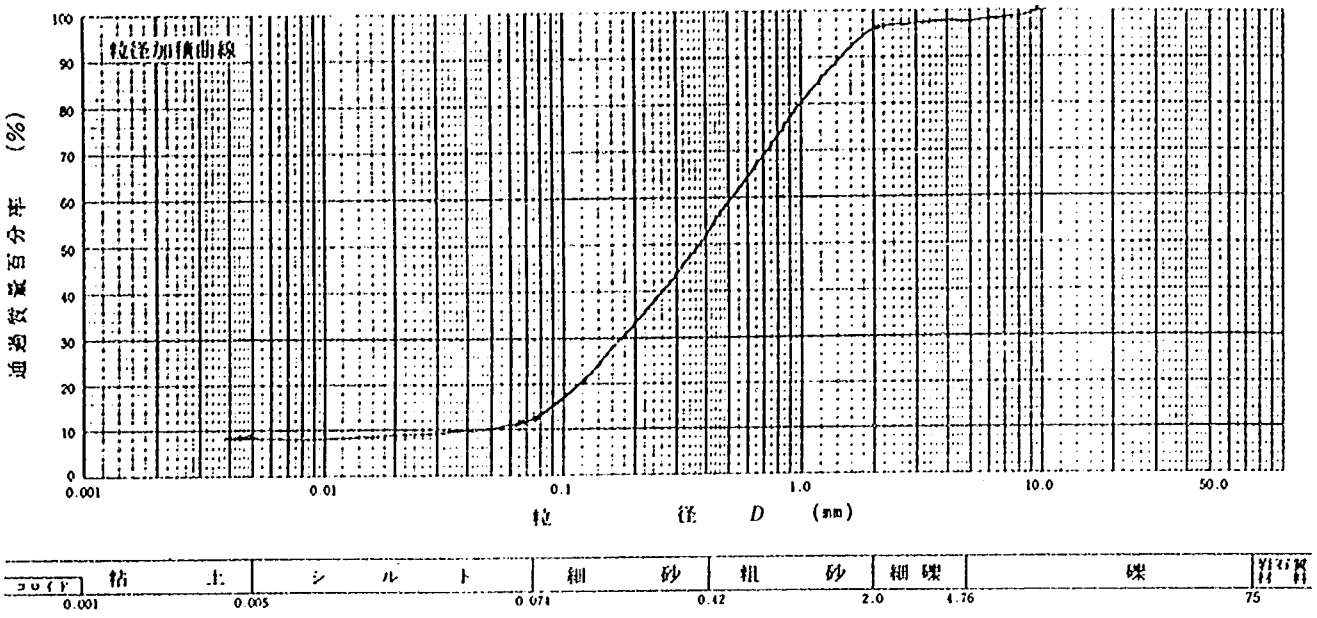


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (11)　土質試験結果

調査地点 A-6　　試料番号 2　　深さ 8.579～9.279

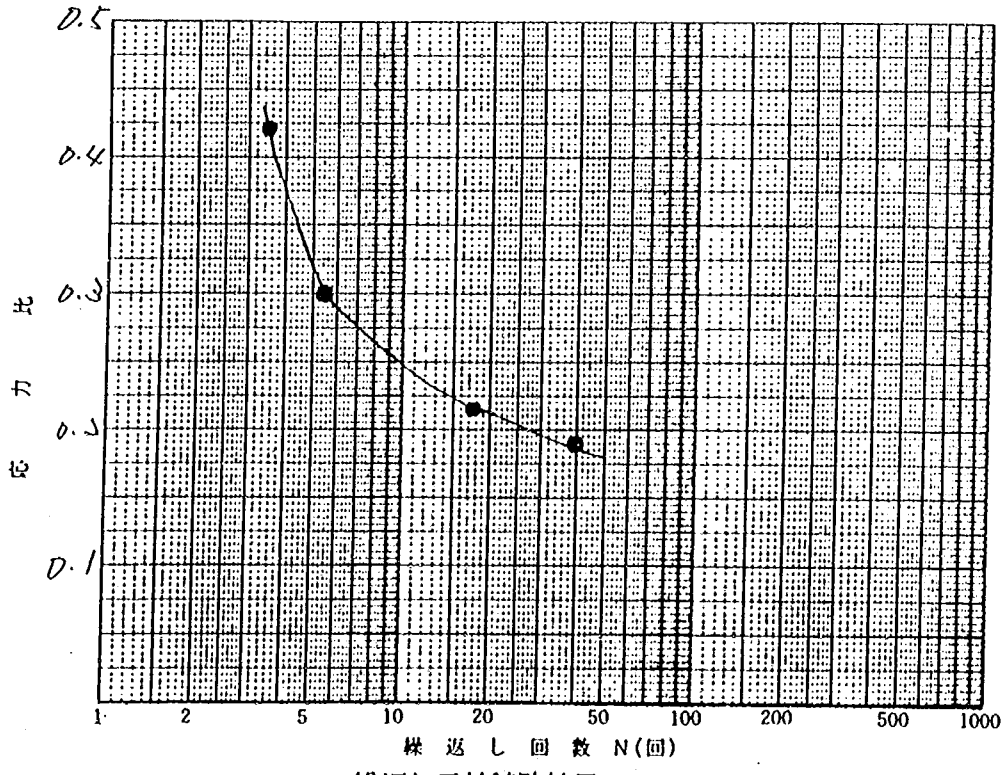
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
4.0	84.0	4.0	8.0	0.52	0.38	0.04	9.52



粒度試験結果

調査地点名　A-6　　試料番号 2　　深さ 8.579～9.279 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.420	0.300	0.215	0.192		
繰返し回数(DA=5 %)	3	6.1	18	40		

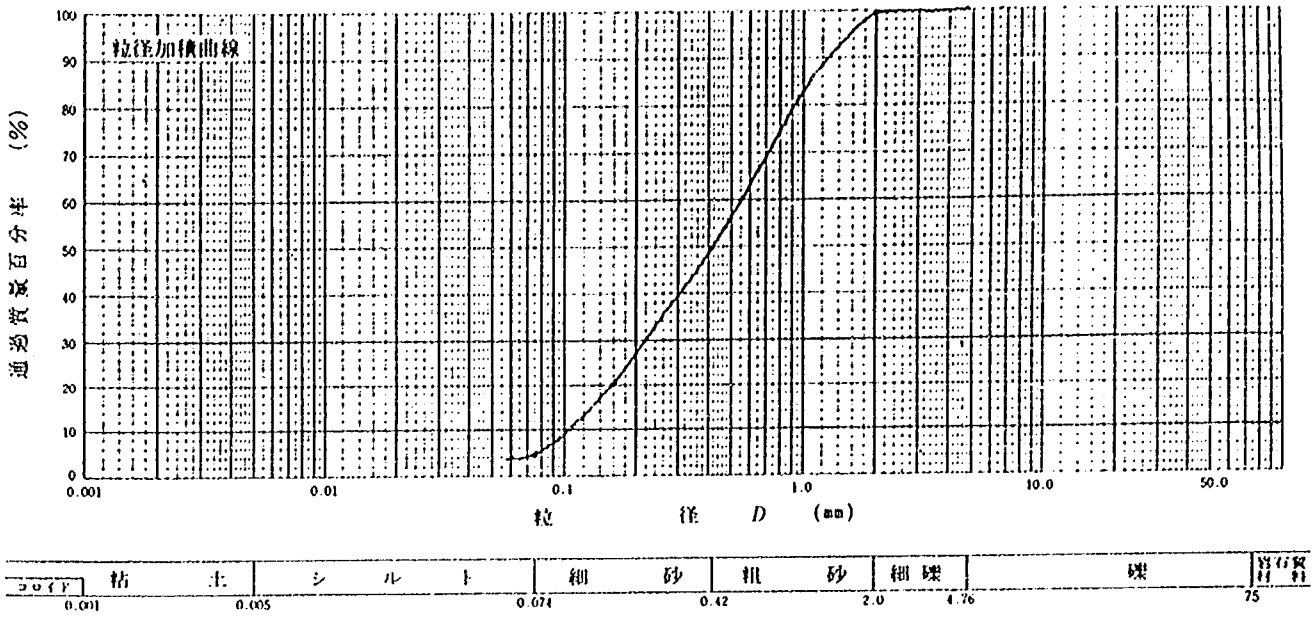


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (12)　土質試験結果

調査地点 A－7　試料番号 1　深さ 4.787～5.387

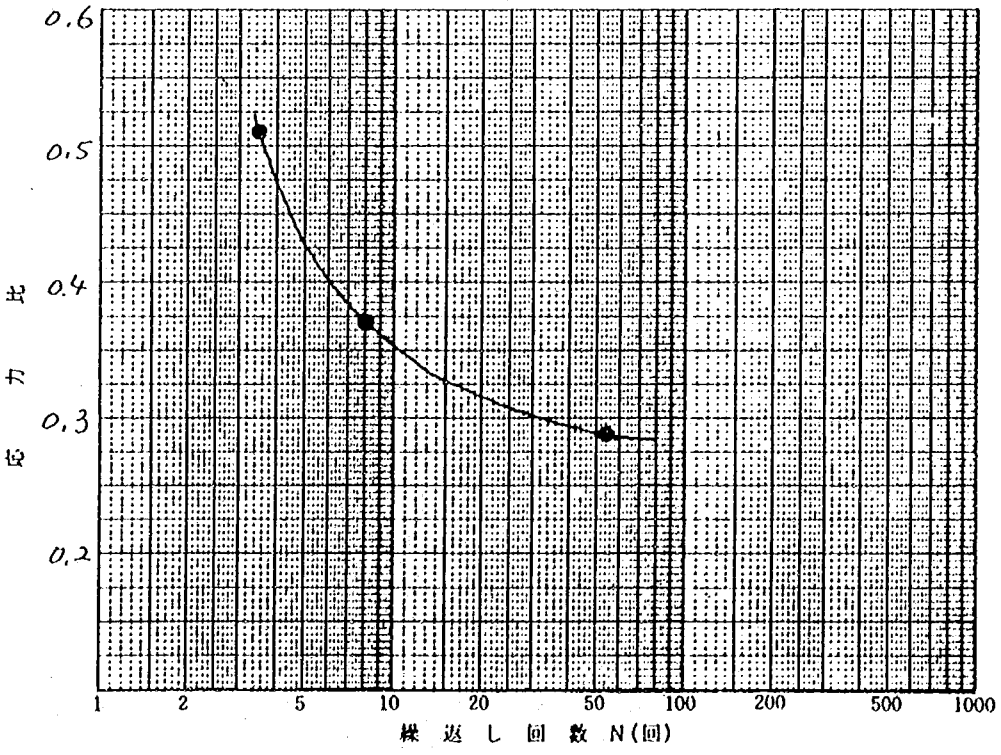
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	94.0	5.5		0.55	0.42	0.12	4.76



粒度試験結果

調査地点名 A－7　試料番号 1　深さ 4.787～5.387 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.510	0.370	0.289			
繰返し回数(D.A.=5 %)	3.5	8	54			

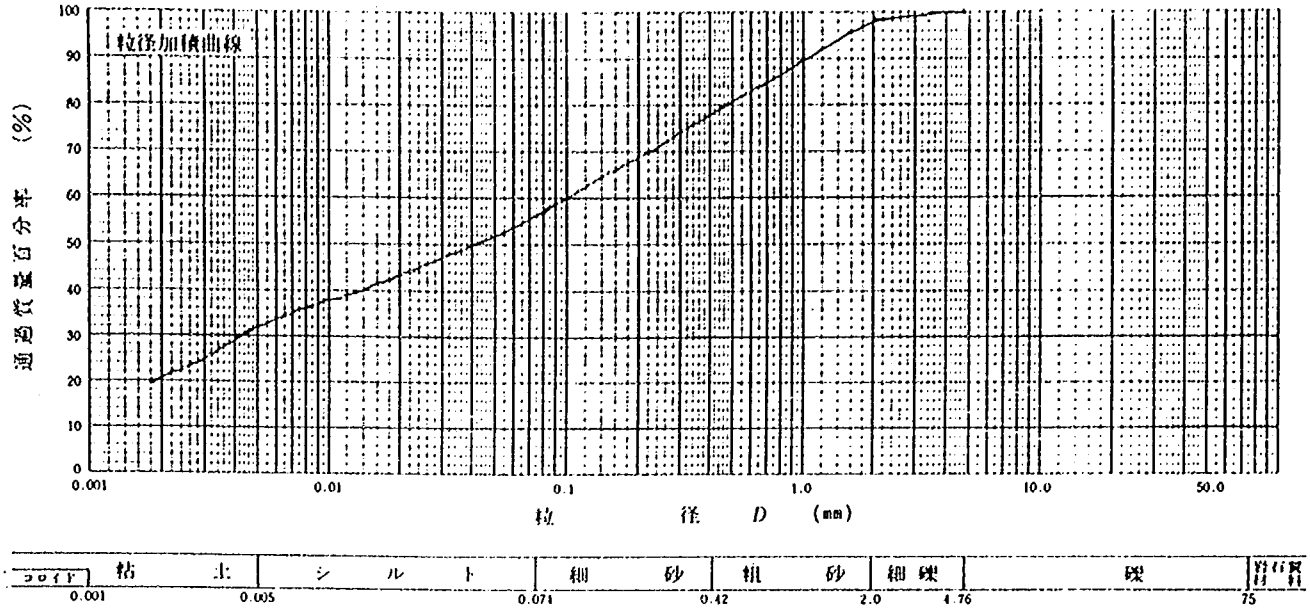


繰返し三軸試験結果

付図2．2（13）・土質試験結果

調査地点 A－7　試料番号 2　深さ 4.487～5.197

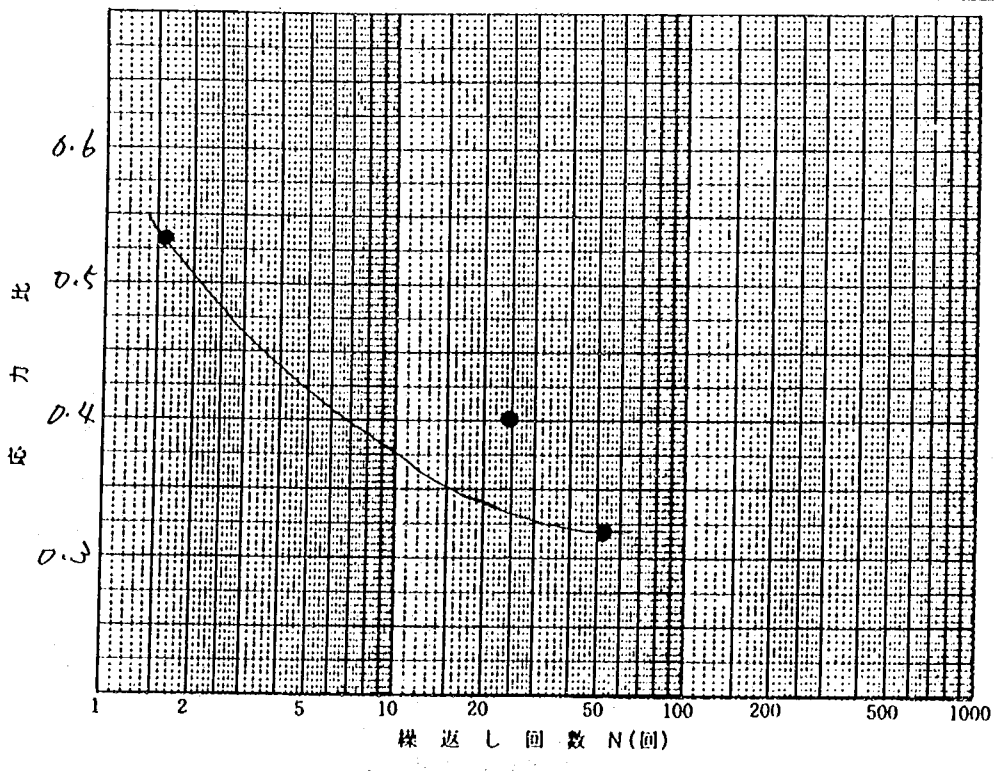
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
1.5	41.5	25.0	32.0	0.10	0.04	——	4.76



粒度試験結果

調査地点名 A－7　試料番号 2　深さ 4.487～5.197 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.525	0.410	0.320			
繰返し回数(D.A.=5 %)	1.5	22	54			

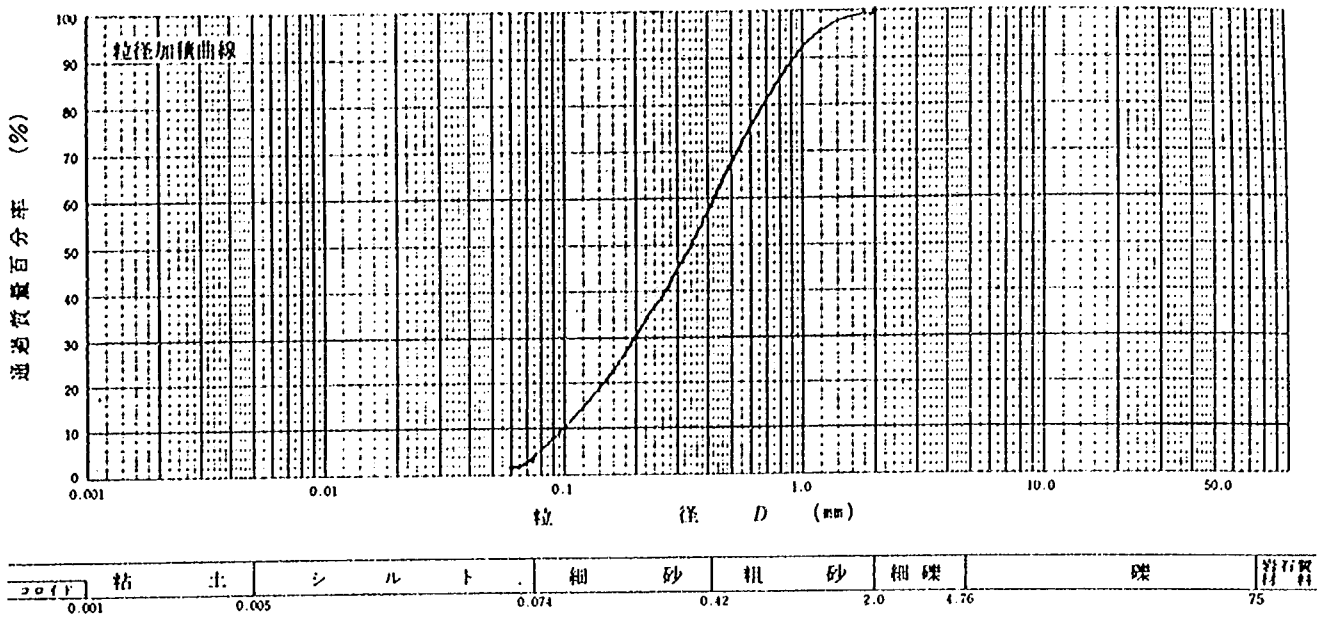


繰返し三軸試験結果

付図2．2（14）　土質試験結果

調査地点 A-7　　試料番号 3　　深さ 1.677 ～ 2.427

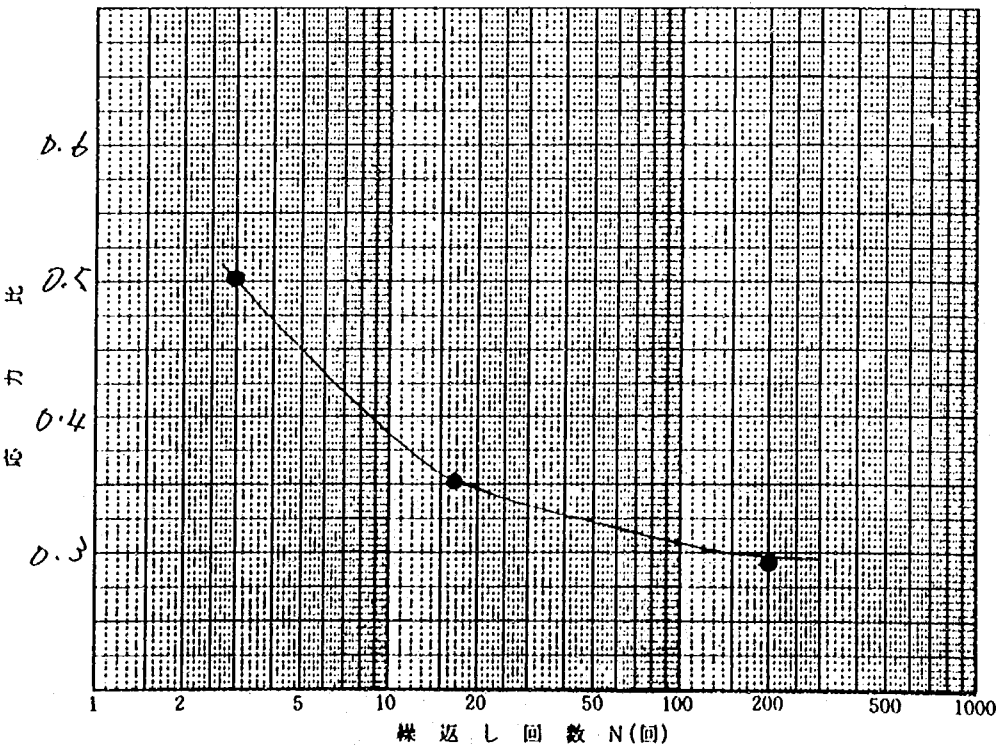
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	97.0	3.0		0.42	0.34	0.10	20.0



粒度試験結果

調査地点名 A－7　　試料番号 3　　深さ 1.677～2.427 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.500	0.352	0.290			
繰返し回数(D.A.=5 %)	2.5	17	200			

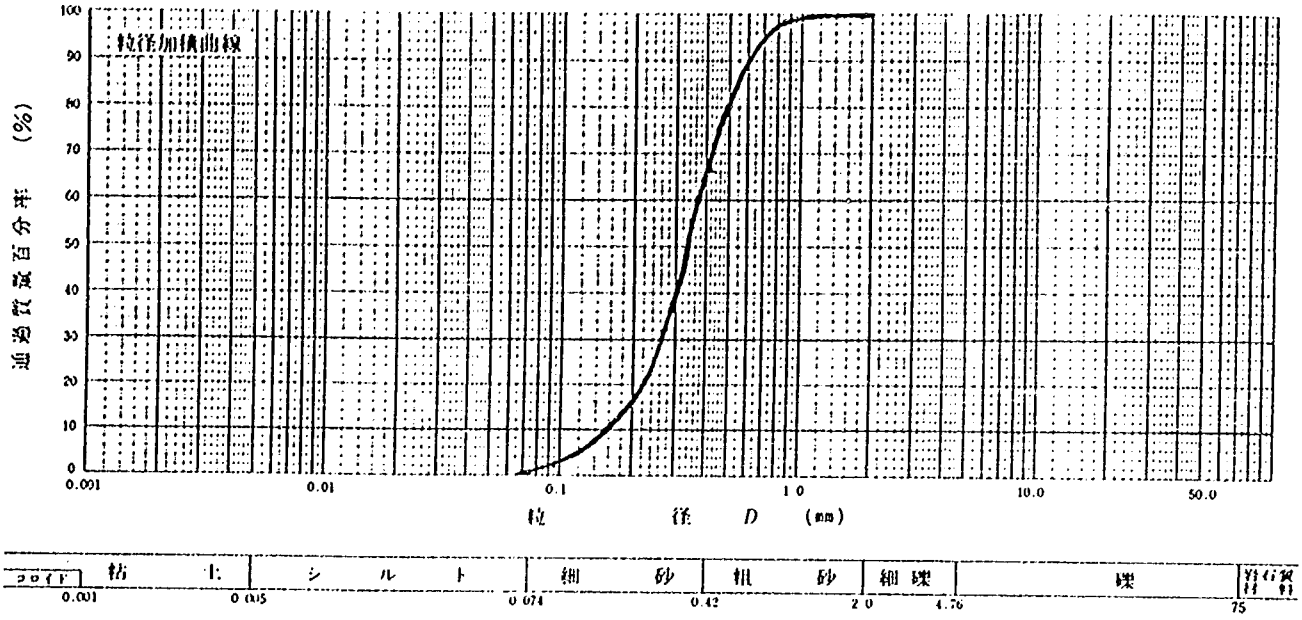


繰返し三軸試験結果

付図2．2（15）　土質試験結果

調査地点　B－1　　試料番号　1　　深さ 1.50～2.10

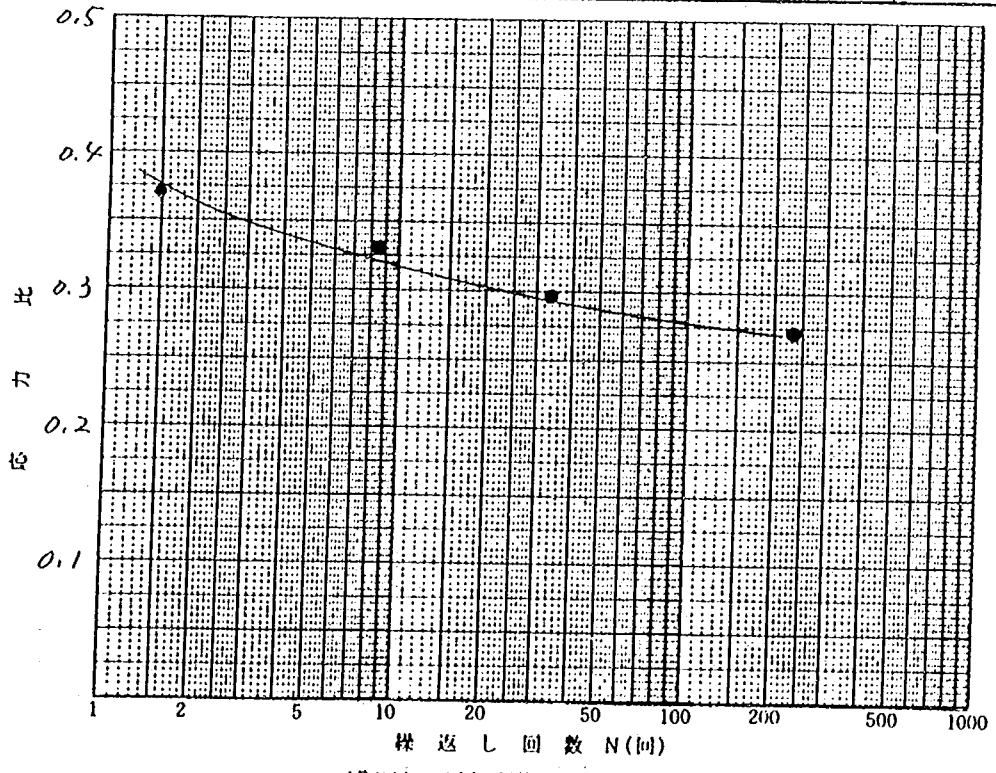
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	98.5	1.0		0.39	0.35	0.17	4.76



粒度試験結果

調査地点名　B－1　　試料番号　1　　深さ 1.50～2.10　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.39	1.40	1.44	1.47		
応力比	0.372	0.297	0.330	0.272		
繰返し回数(D.A.=5 %)	1.5	34	8.5	236		

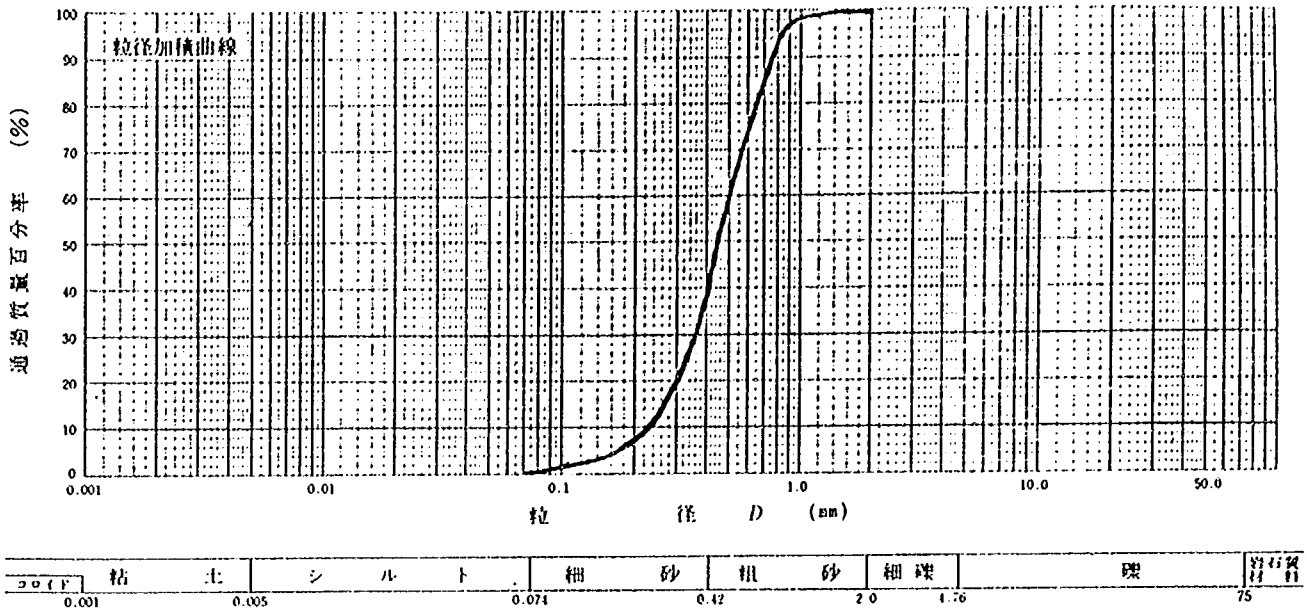


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (16)　土質試験結果

調査地点　B－1　試料番号　2　深さ 4.50 ～ 5.20

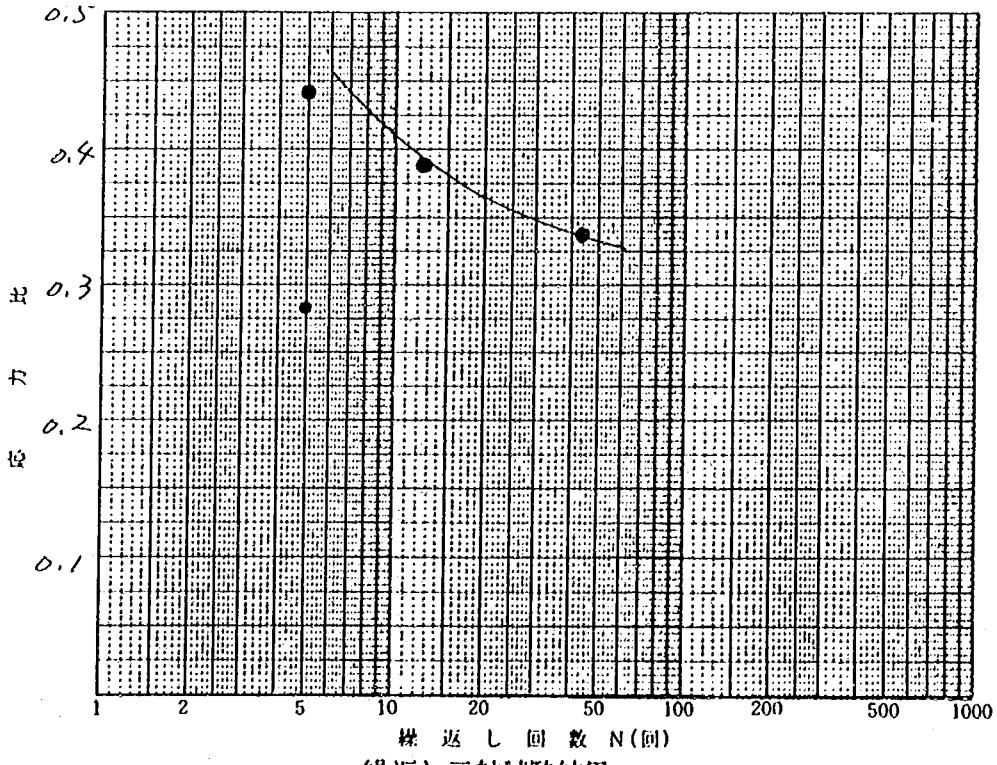
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	99.0	0.5		0.50	0.48	0.22	4.76



粒度試験結果

調査地点名　B－1　試料番号　2　深さ 4.50～5.20 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.46	1.50	1.50	1.44		
応力比	0.284	0.338	0.388	0.441		
繰返し回数(D.A.=5 %)	5.0	44	12.5	5.0		

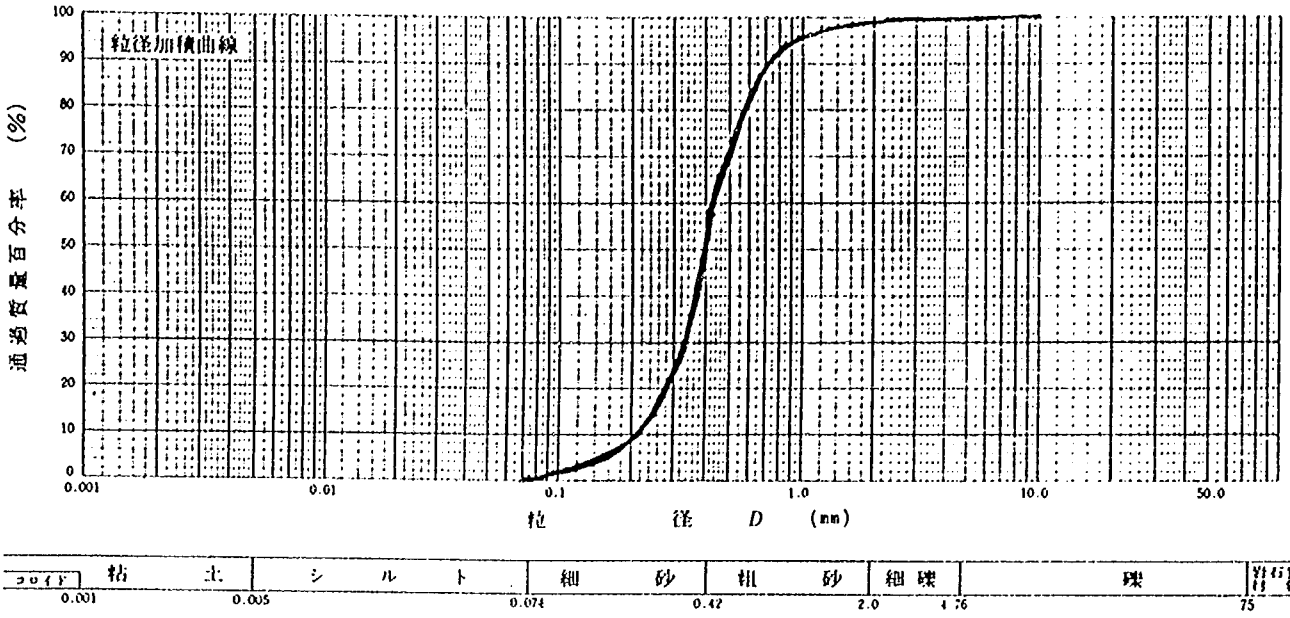


繰返し三軸試験結果

付図2．2（17）　土質試験結果

調査地点 B－1　　試料番号 3　　深さ 6.00～7.10

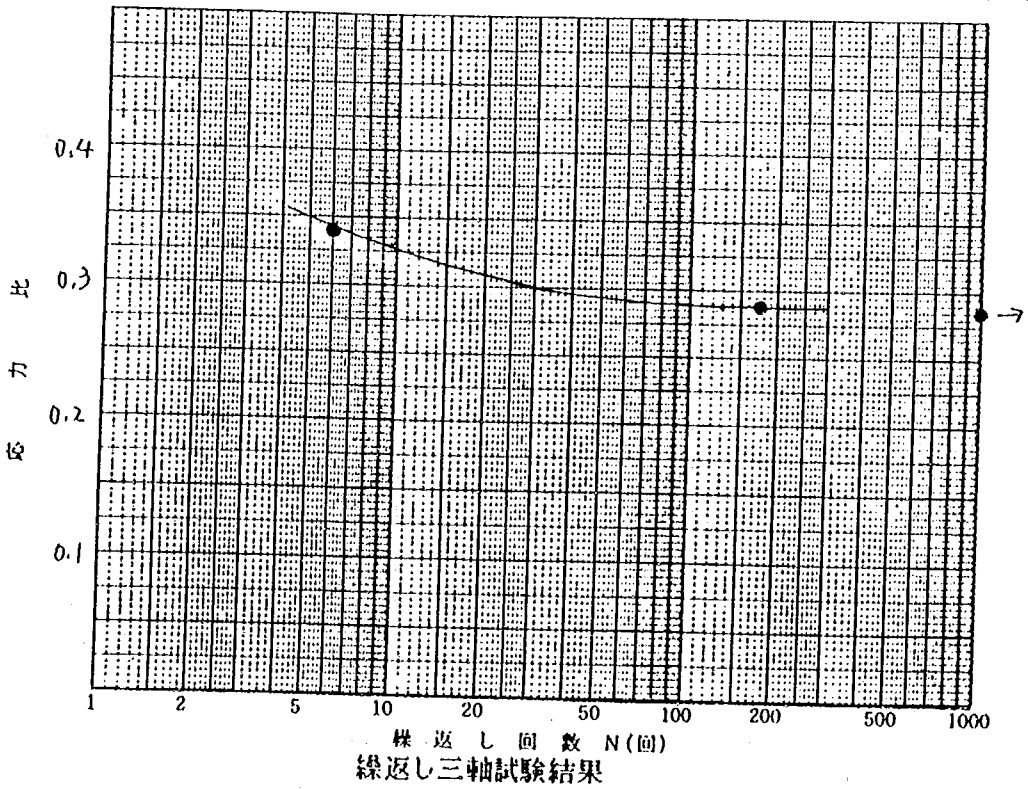
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
1.0	98.0	1.0		0.45	0.40	0.185	4.76



粒度試験結果

調査地点名 B－1　　試料番号 3　　深さ 6.00～7.10　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.45	1.54	1.53	1.48		
応力比	0.285	0.289	0.205	0.340		
繰返し回数(D.A.=5 %)	—	175	—	6.0		

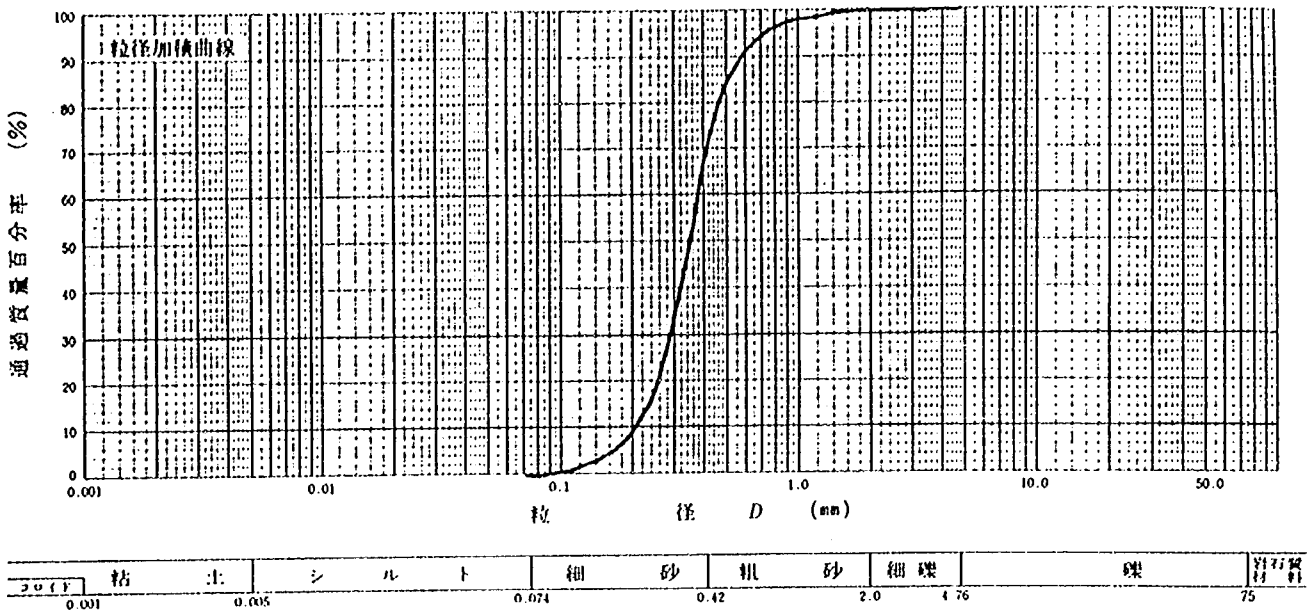


繰返し三軸試験結果

付図2．2（18）　土質試験結果

調査地点　B－1　　試料番号　4　　深さ　9.50～10.18

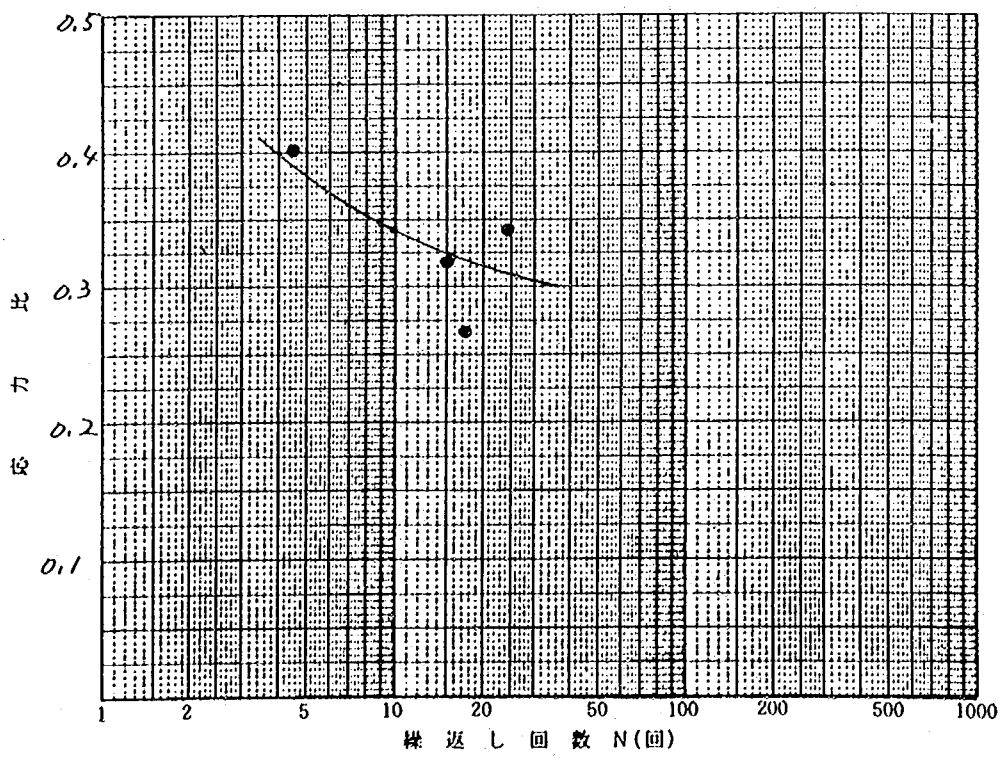
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	98.5	1.0		0.39	0.36	0.185	4.76



粒度試験結果

調査地点名　B－1　　試料番号　4　　深さ　9.50～10.18　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.53	1.54	1.53	1.50		
応力比	0.401	0.342	0.318	0.267		
繰返し回数(D.A.=5 %)	4.5	24.5	15.0	17.5		



繰返し三軸試験結果

付図2.2 (19)　土質試験結果

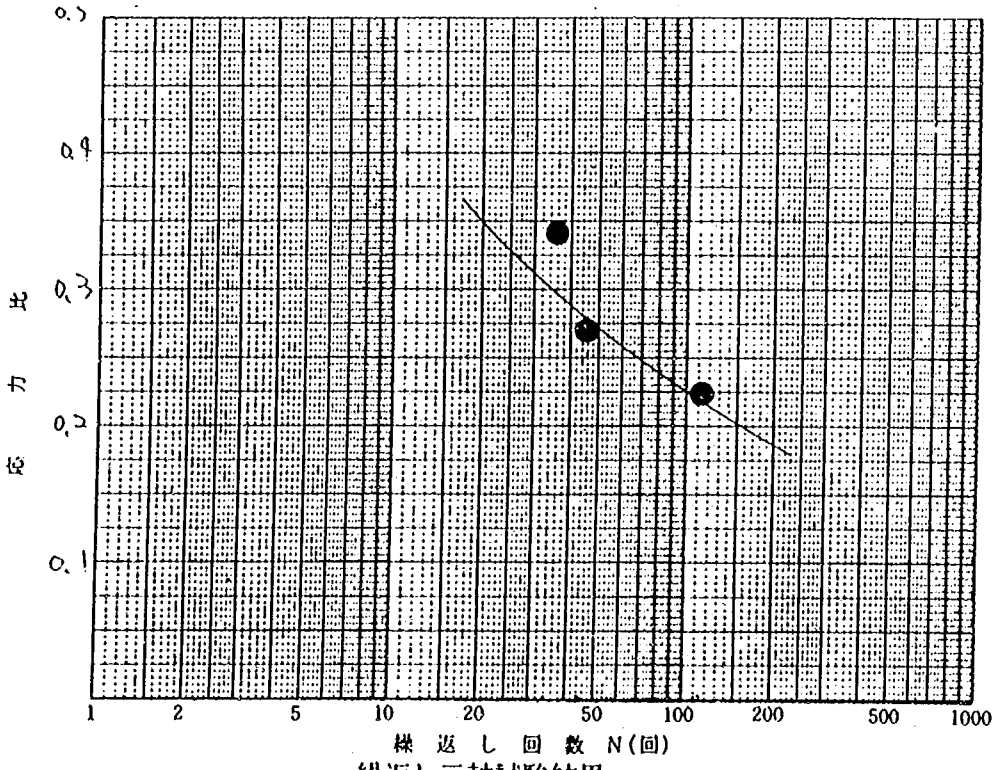
調査地点　　試料番号　　深さ

礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)

粒度試験結果

調査地点名　B－2　　試料番号　1　　深さ 2.48～3.21　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.374	1.443	1.426			
応力比	0.340	0.225	0.270			
繰返し回数(D.A.=5 %)	35	117.5	45			



繰返し三軸試験結果

付図2．2（20）　土質試験結果

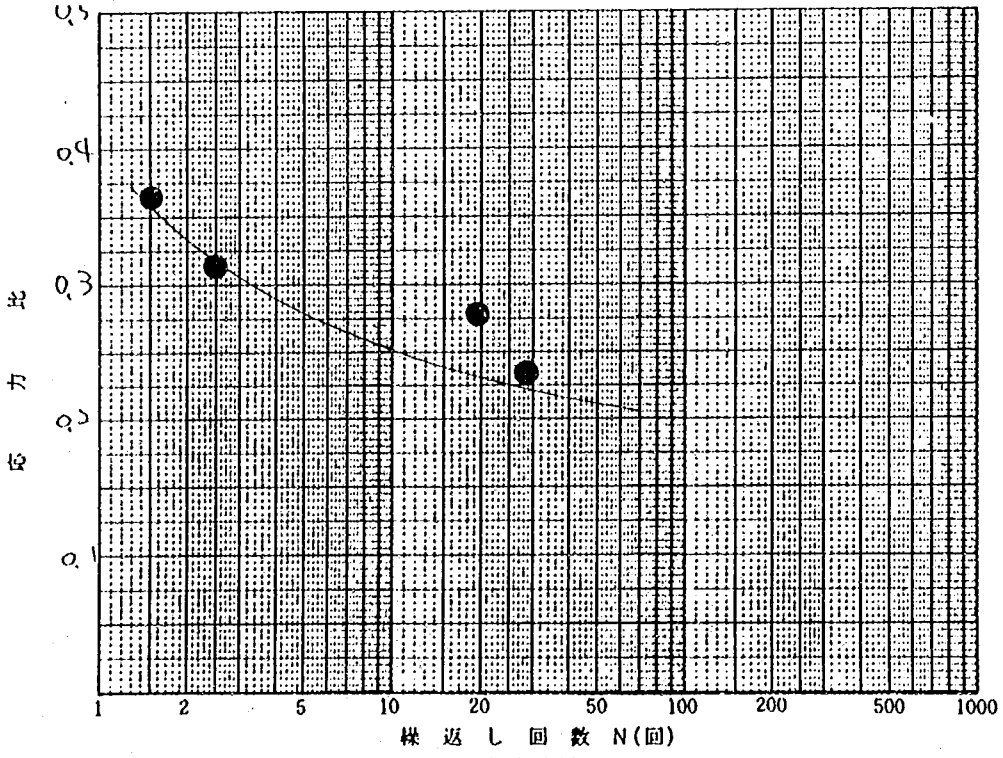
調査地点　　試料番号　　深さ

礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)

粒度試験結果

調査地点名　B-2　　試料番号　2　　深さ 4.79 4.06～ サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.457	1.402	1.401	1.386		
応力比	0.278	0.230	0.363	0.315		
繰返し回数(D.A.=5 %)	19.5	21.5	0.5	1.5		



繰返し三軸試験結果

付図2．2 (21)　土質試験結果

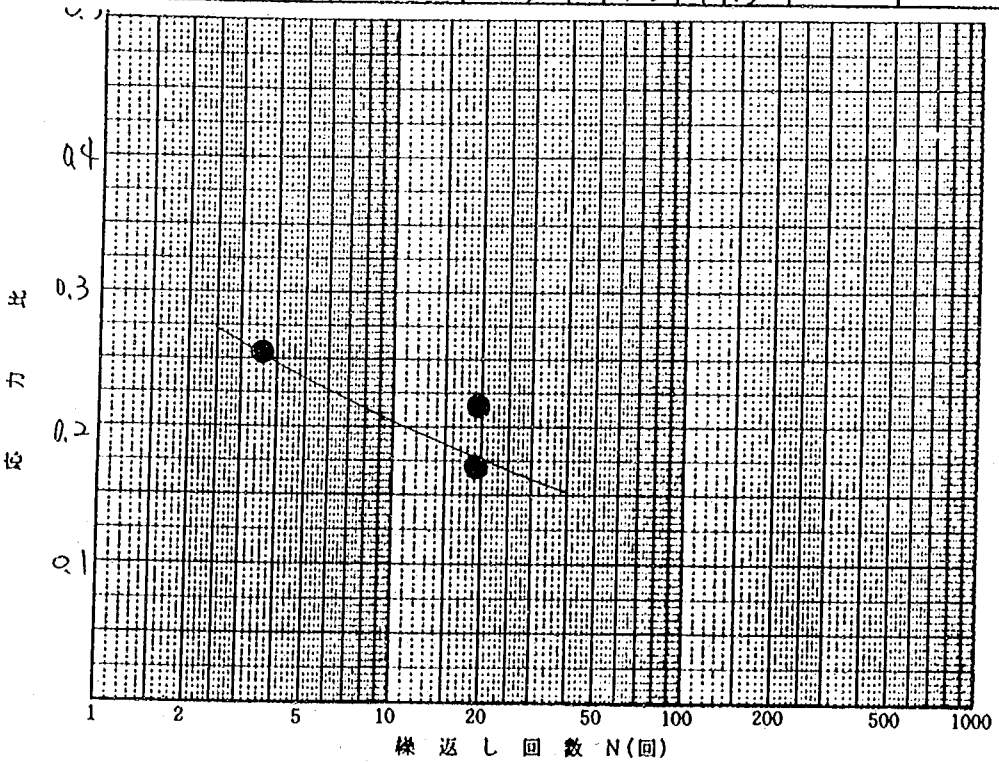
調査地点　　試料番号　　深さ

礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)

粒度試験結果

調査地点名 B－2　　試料番号 3　　深さ 5.00～5.74 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.521	1.513	1.468			
応力比	1.256	0.214	0.170			
繰返し回数(D.A.=5 %)	3.5	19.5	19.5			



繰返し三軸試験結果

付図2．2 (22)　土質試験結果

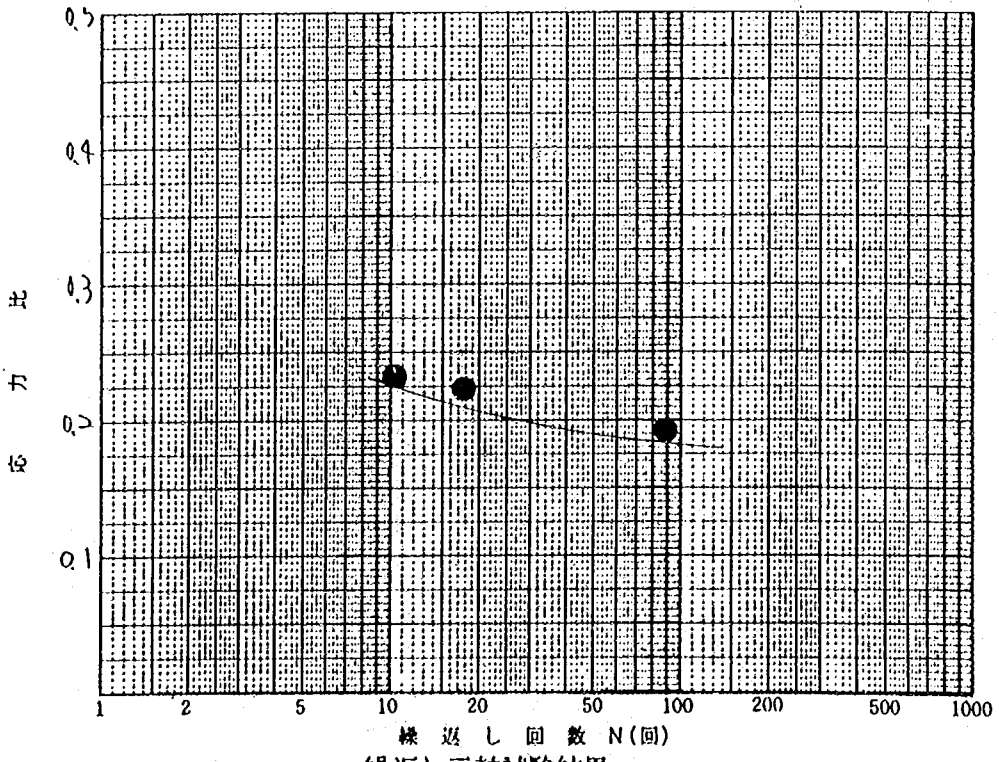
調査地点　　試料番号　　深さ

礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)

粒度試験結果

調査地点名　B－2　　試料番号　4　　深さ 7.00～7.64 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.494	1.510	1.482			
応力比	0.222	0.237	0.192			
繰返し回数(D.A.=5 %)	17.5	10.5	91			



繰返し三軸試験結果

付図2．2（23）　土質試験結果

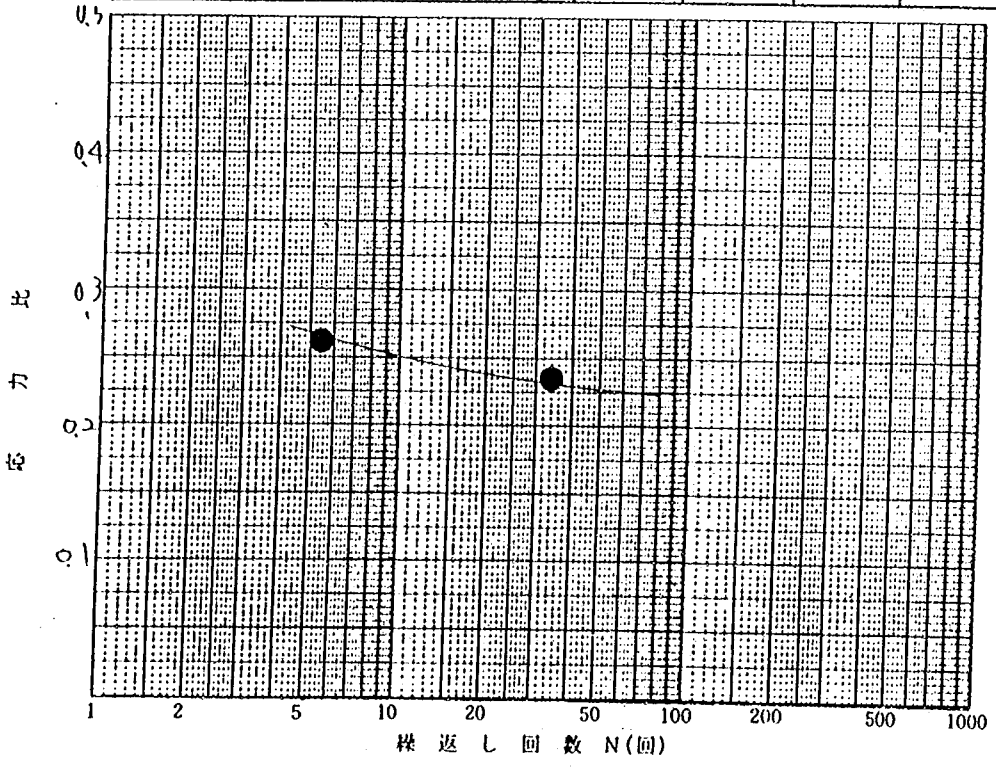
調査地点　　試料番号　　深さ

礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)

粒度試験結果

調査地点名　B－2　　試料番号　5　　深さ 7.75～8.50 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.524	1.508	1.543			
応力比	0.261	0.234	0.203			
繰返し回数(D.A.=5 %)	5.5	34.5	——			



繰返し三軸試験結果

付図2.2 (24)　土質試験結果

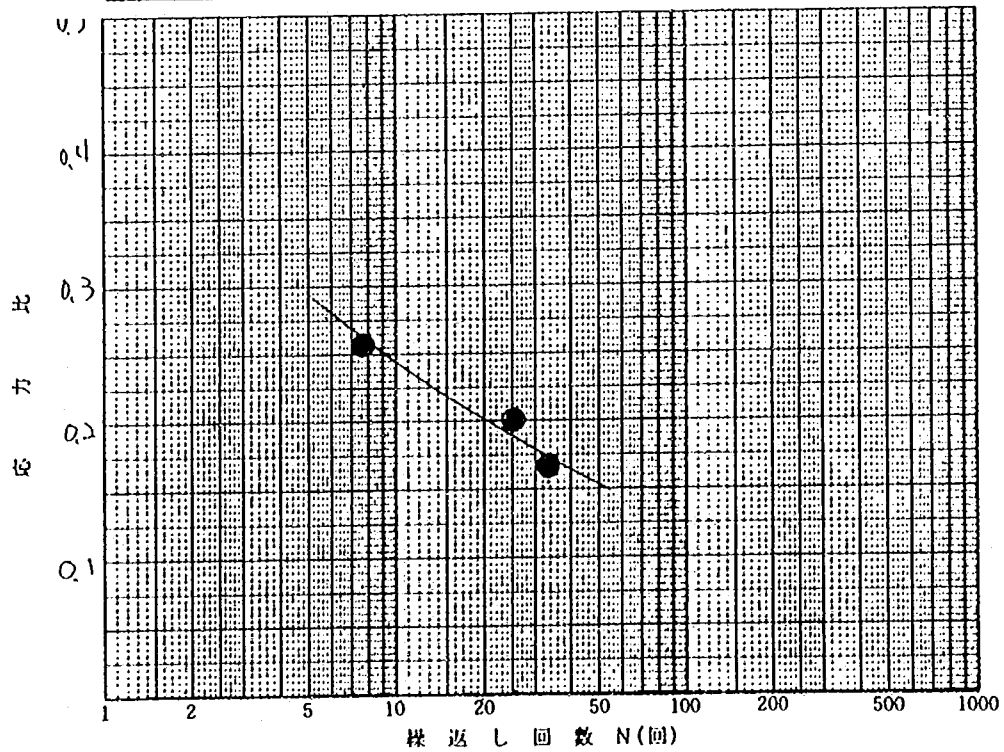
調査地点　　試料番号　　深さ

礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)

粒度試験結果

調査地点名　B－2　　試料番号　6　　深さ 9.00～9.75　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.472	1.497	1.403			
応力比	0.253	0.200	0.166			
繰返し回数(D.A.=5 %)	7.5	25.5	33.5			



繰返し三軸試験結果

付図2．2（25）　土質試験結果

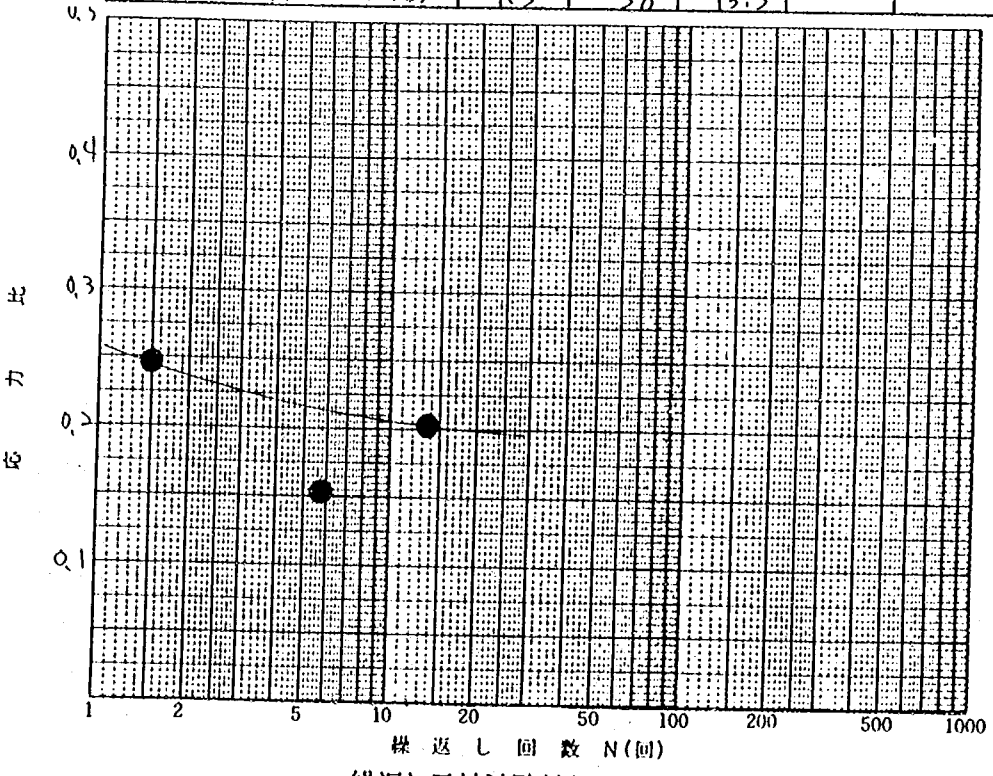
調査地点　　試料番号　　深さ

礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)

粒度試験結果

調査地点名　B－2　　試料番号　7　　深さ11.00～11.76　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.412	1.429	1.433			
応力比	0.249	0.153	0.206			
繰返し回数(D.A.=5 %)	1.5	58	13.5			



繰返し三軸試験結果

付図2.2 (26)　土質試験結果

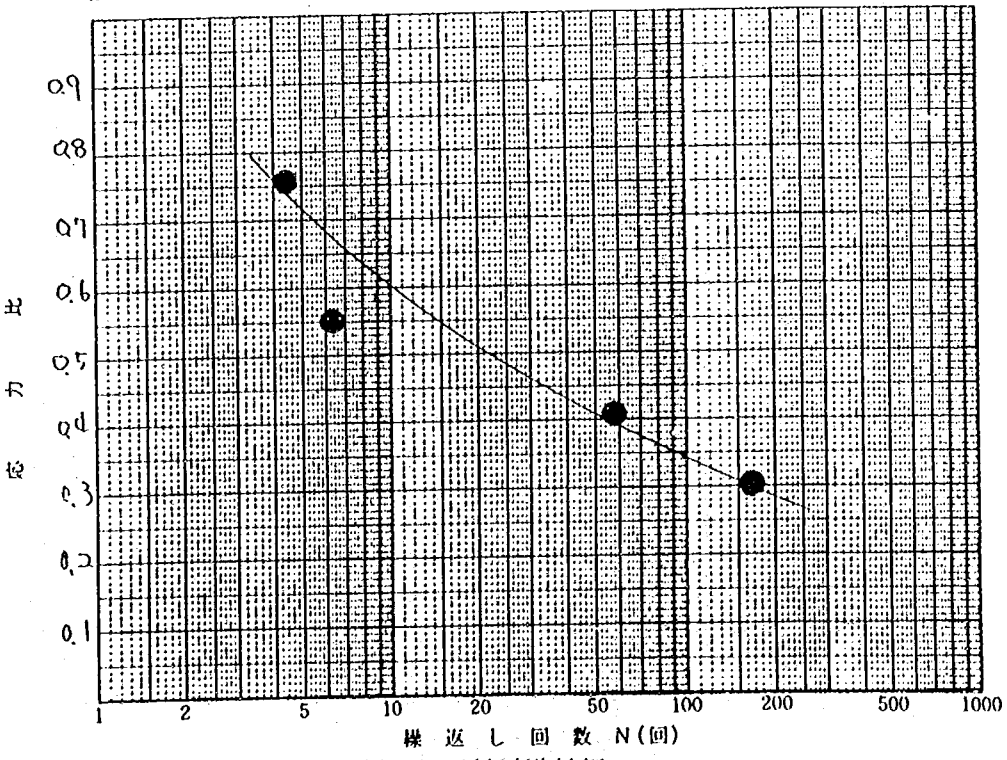
調査地点　　試料番号　　深さ

礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)

粒度試験結果

調査地点名　B－3　　試料番号　1　　深さ 2.05～2.80　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.187	1.185	1.207	1.110		
応力比	0.309	0.411	0.755	0.551		
繰返し回数(D.A.=5 %)	163	58	4.5	6.5		



繰返し三軸試験結果

付図2．2（27）　土質試験結果

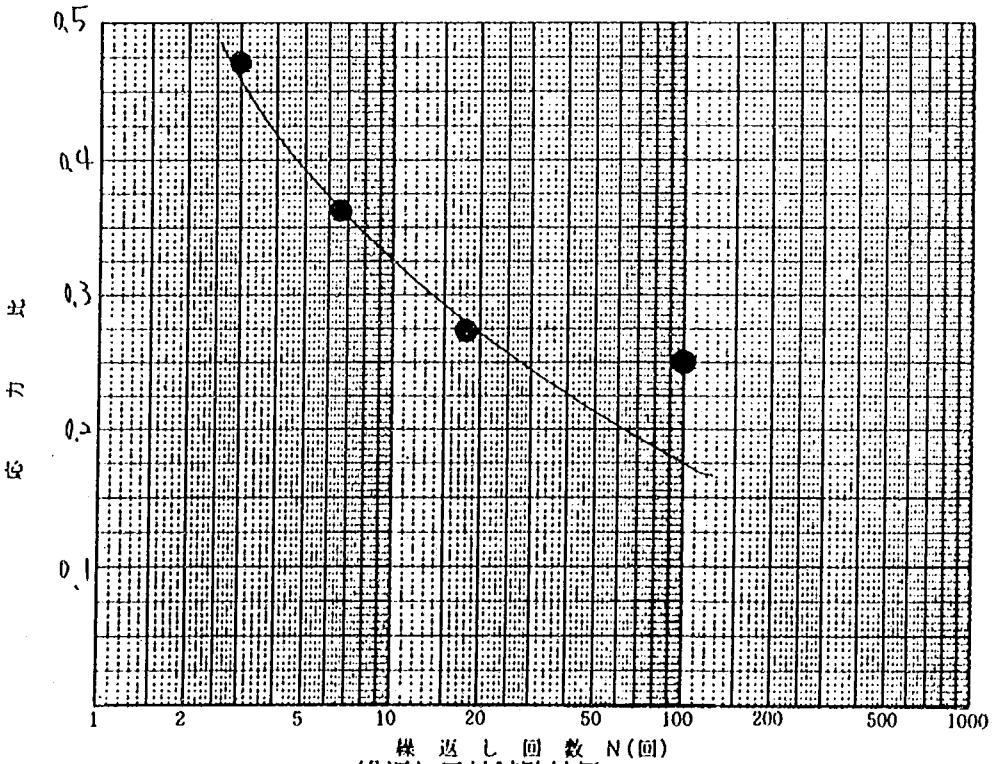
調査地点　　試料番号　　深さ

礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)

粒度試験結果

調査地点名　B－3　　試料番号　2　　深さ 2.80～3.55 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.315	1.427	1.180	1.209		
応力比	0.278	0.365	0.470	0.250		
繰返し回数(D.A.=5 %)	17.5	6.5	3	99.5		



繰返し三軸試験結果

付図2．2（28）　土質試験結果

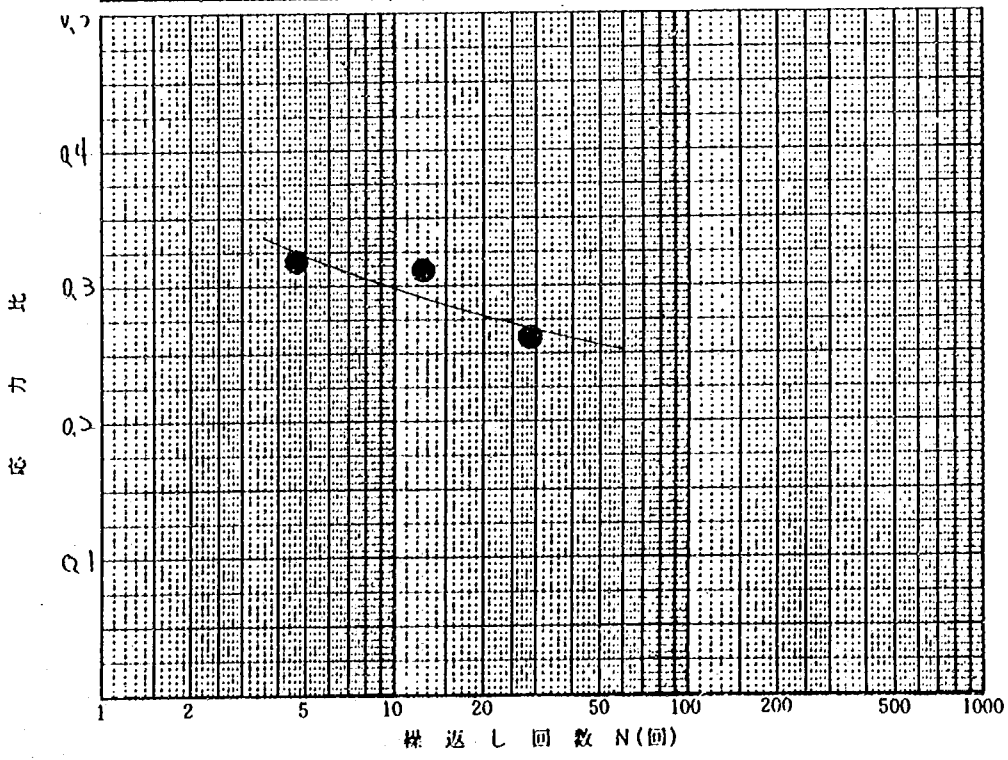
調査地点　　試料番号　　深さ

礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)

粒度試験結果

調査地点名　B－3　　試料番号 3　　深さ 4.70～5.38 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.542	1.545	1.504	1.232		
応力比	0.265	0.204	0.318	0.312		
繰返し回数(D.A.=5 %)	29	—	4.5	12.5		

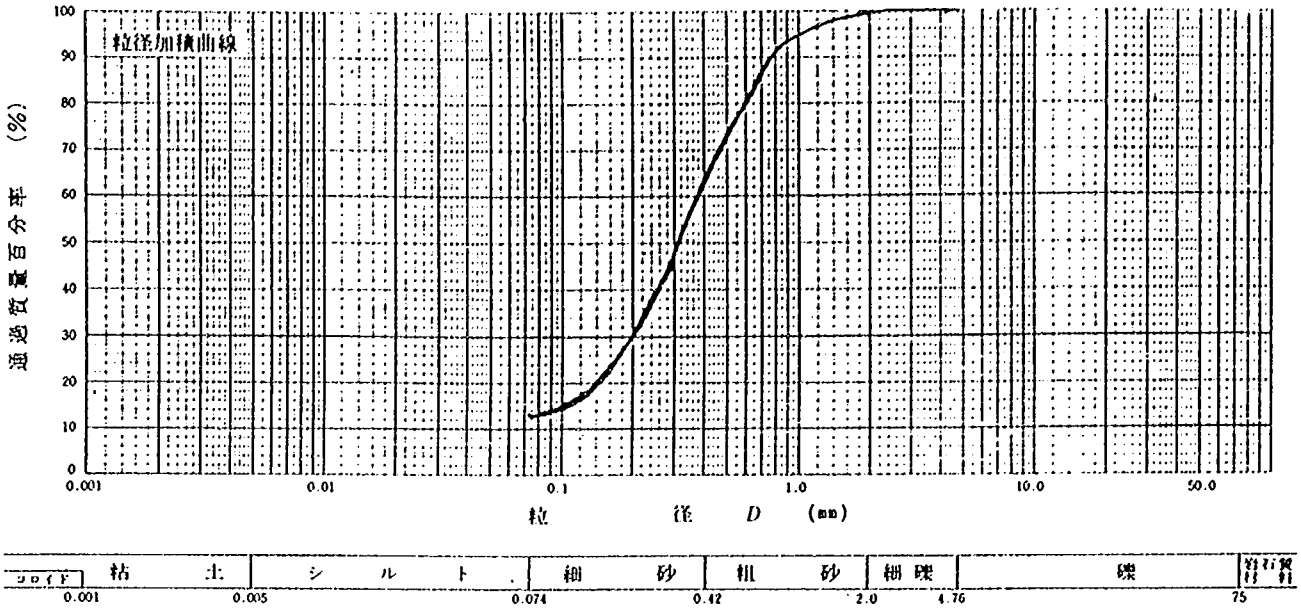


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (29)　土質試験結果

調査地点　C－1　試料番号　1　深さ 16.25～16.75

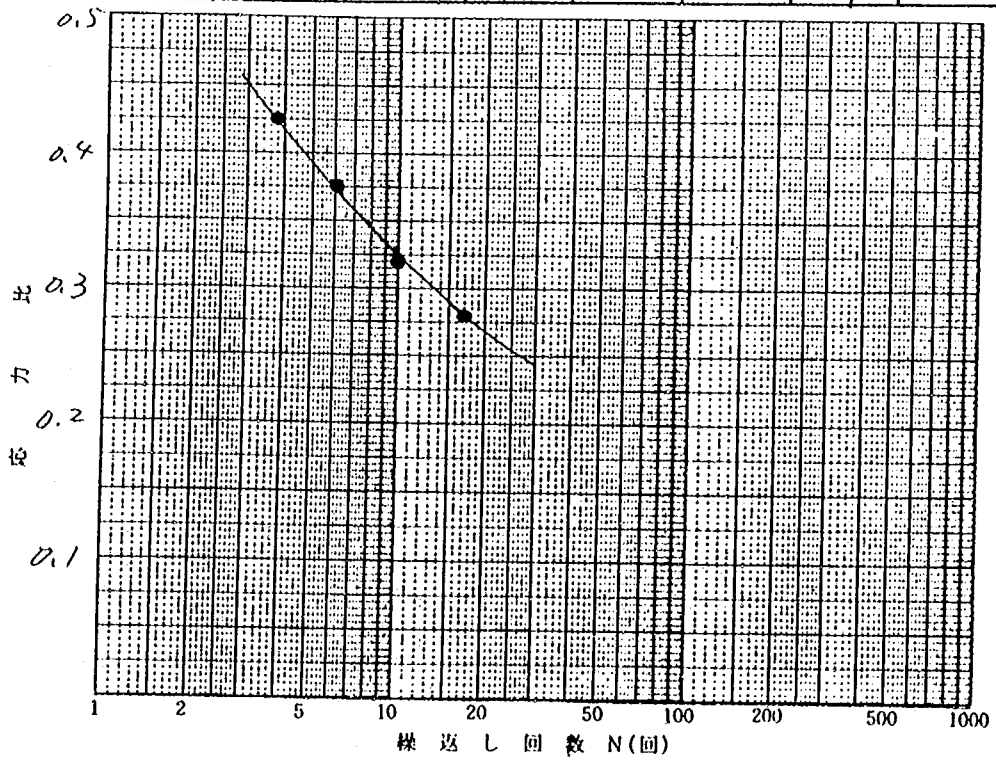
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
1	86	13	——	0.3866	0.31	——	4.760



粒度試験結果

調査地点名　C－1　試料番号　1　深さ16.25-16.75 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.425	0.377	0.320	0.280		
繰返し回数(D.A.=5 %)	3.8	6.1	10	17		

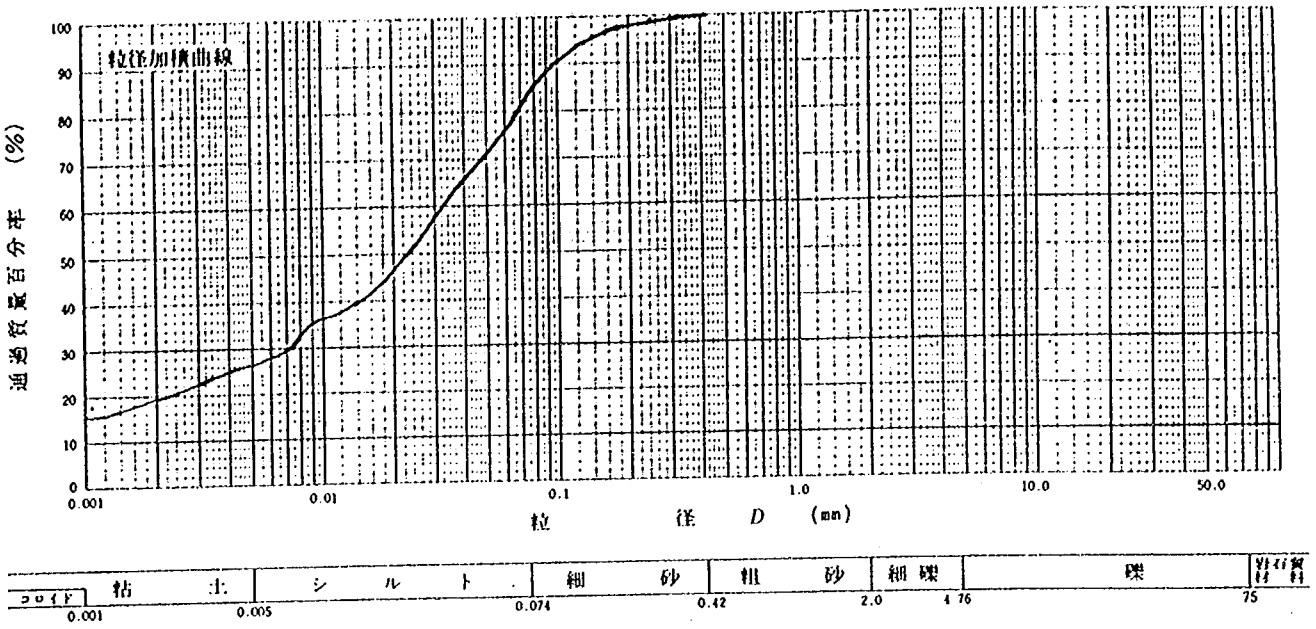


繰返し三軸試験結果

付図2．2（30）　土質試験結果

調査地点　C－2　試料番号　1　深さ 2.00 ～ 2.75

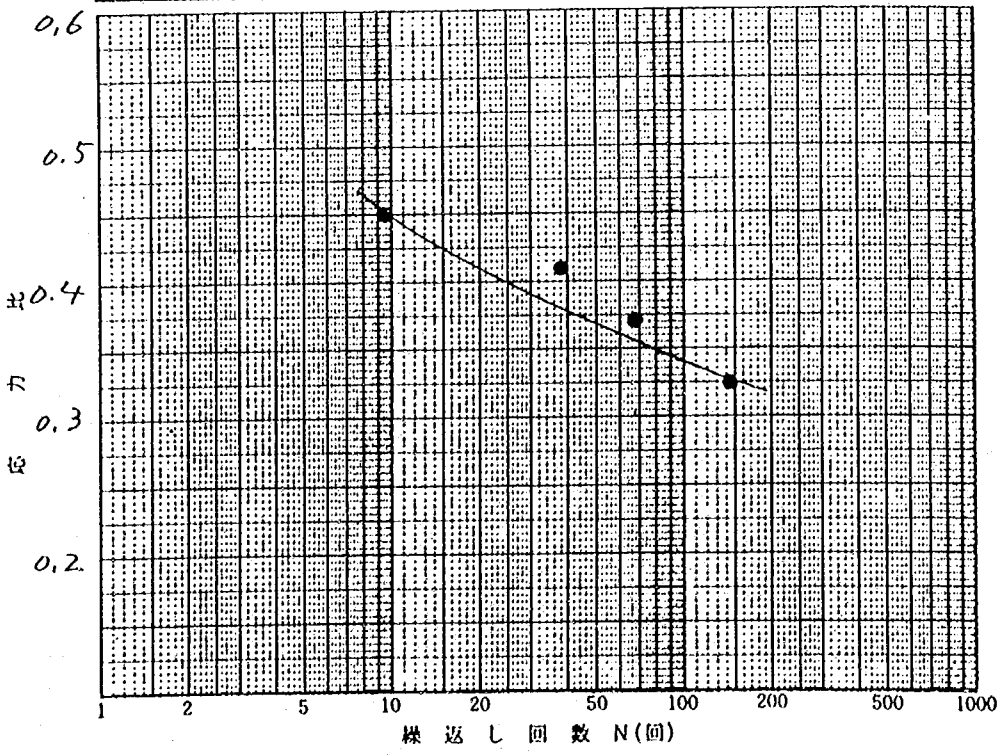
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	17	56	27	0.0320	0.024	——	0.420



粒度試験結果

調査地点名　C－2　試料番号　1　深さ2.00～2.75　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.450	0.410	0.370	0.325		
繰返し回数(D.A.=5 %)	9.5	38	68	142		

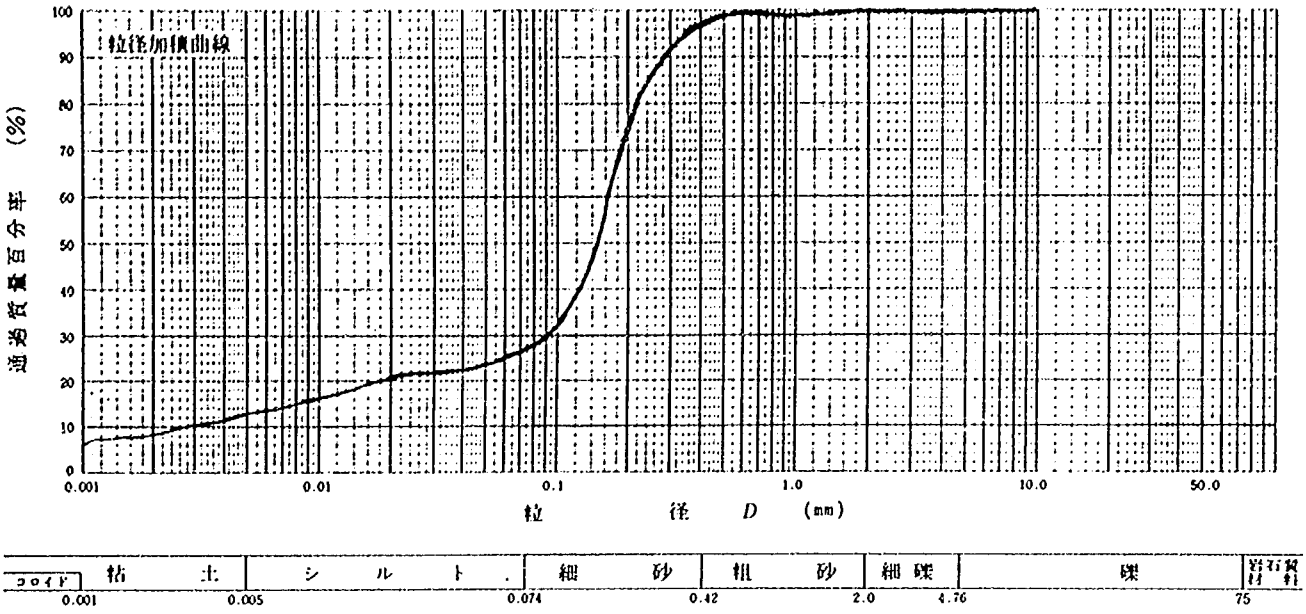


繰返し三軸試験結果

付図2．2（31）　土質試験結果

調査地点　C－2　試料番号　2　　深さ　8.00～8.93

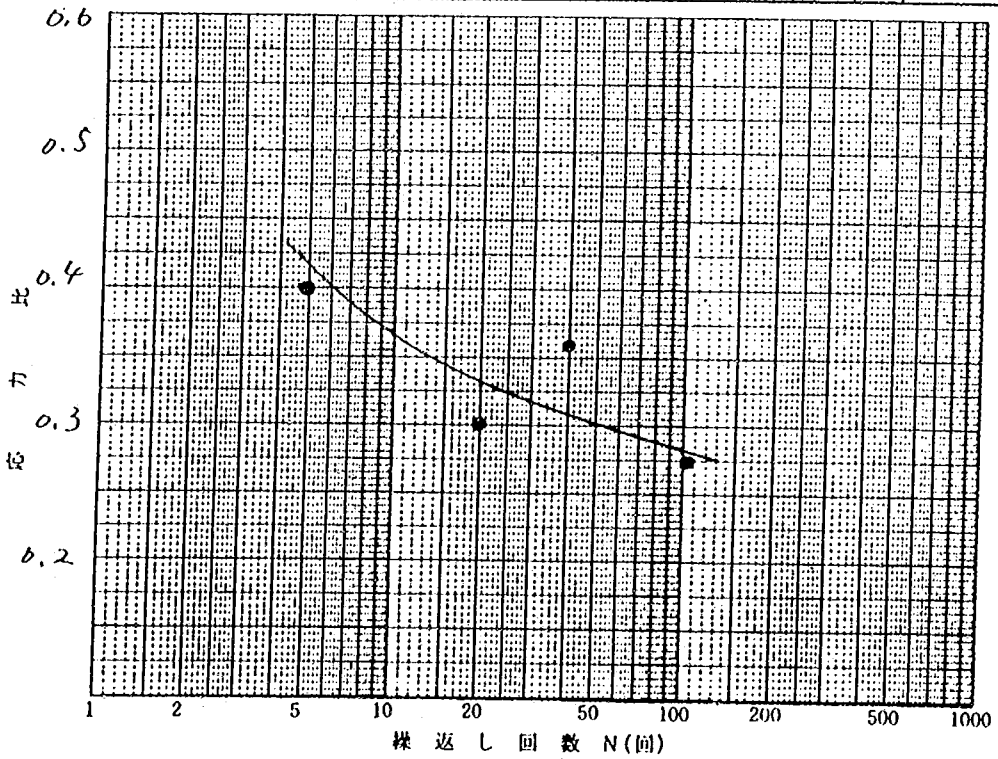
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	73	15	12	0.17	0.14	0.0029	9.52



粒度試験結果

調査地点名　C－2　　試料番号　2　　深さ 8.00～8.93 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.400	0.295	0.360	0.270		
繰返し回数(D.A.=5 %)	5	21	40	105		

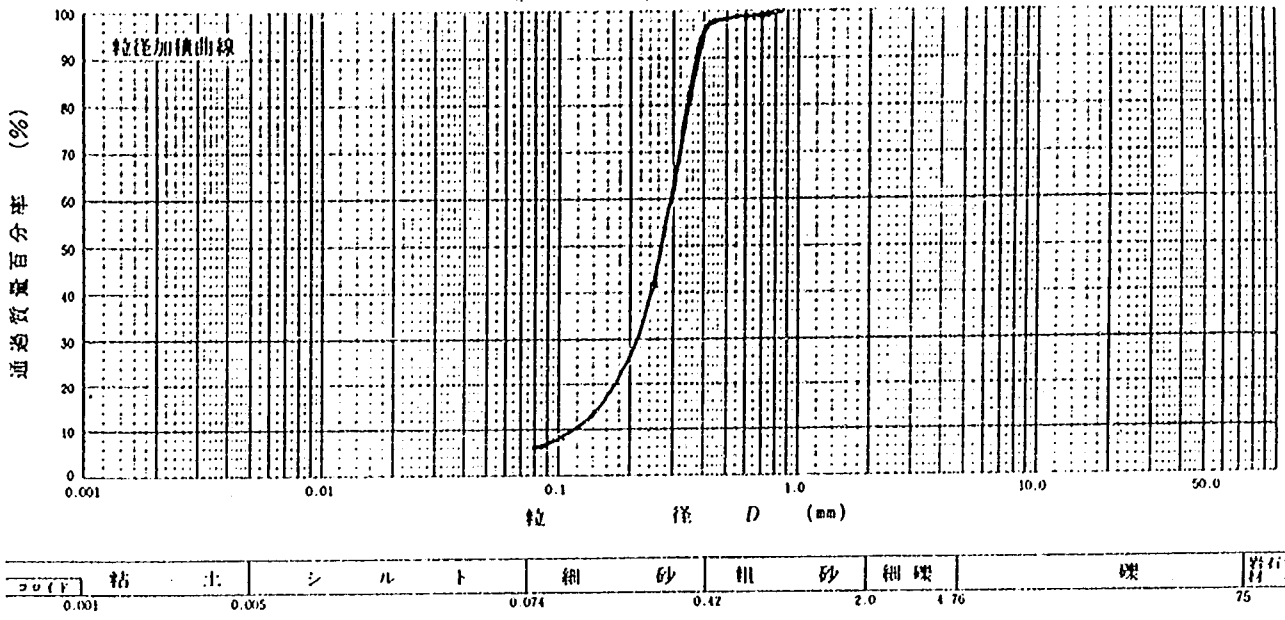


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (32)　土質試験結果

調査地点　C－3　試料番号　1　　深さ 5.00～5.90

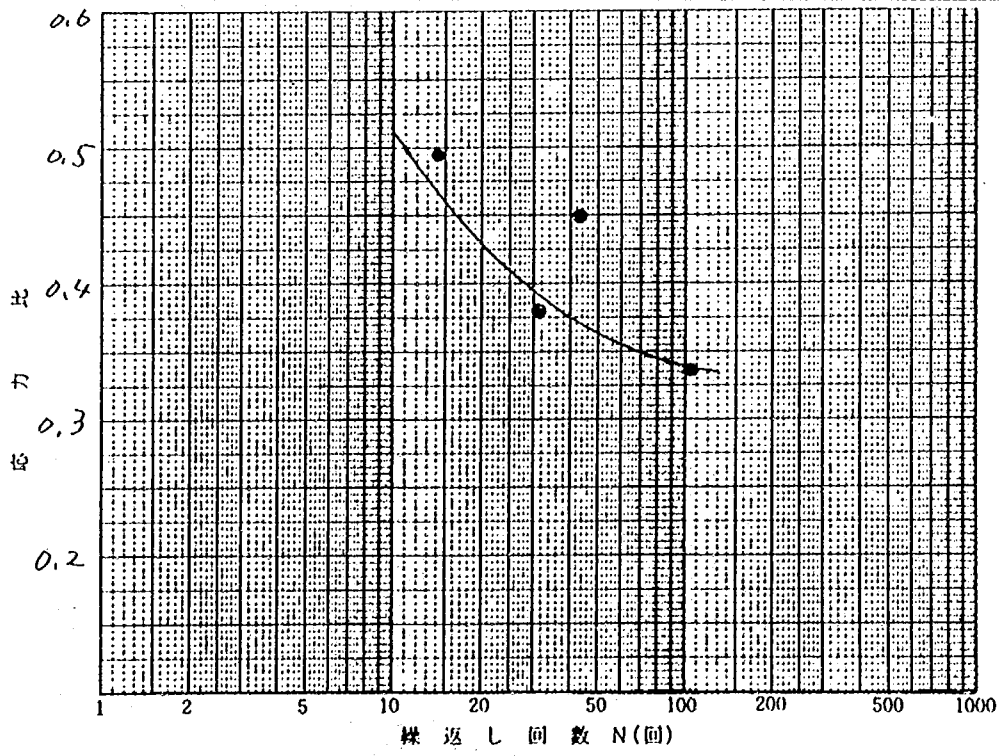
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	93	7		0.29	0.26	0.115	0.85



粒度試験結果

調査地点名　C－3　　試料番号　1　　深さ 5.00～5.90　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.495	0.380	0.450	0.335		
繰返し回数(D.A.=5 %)	14	31	43	105		

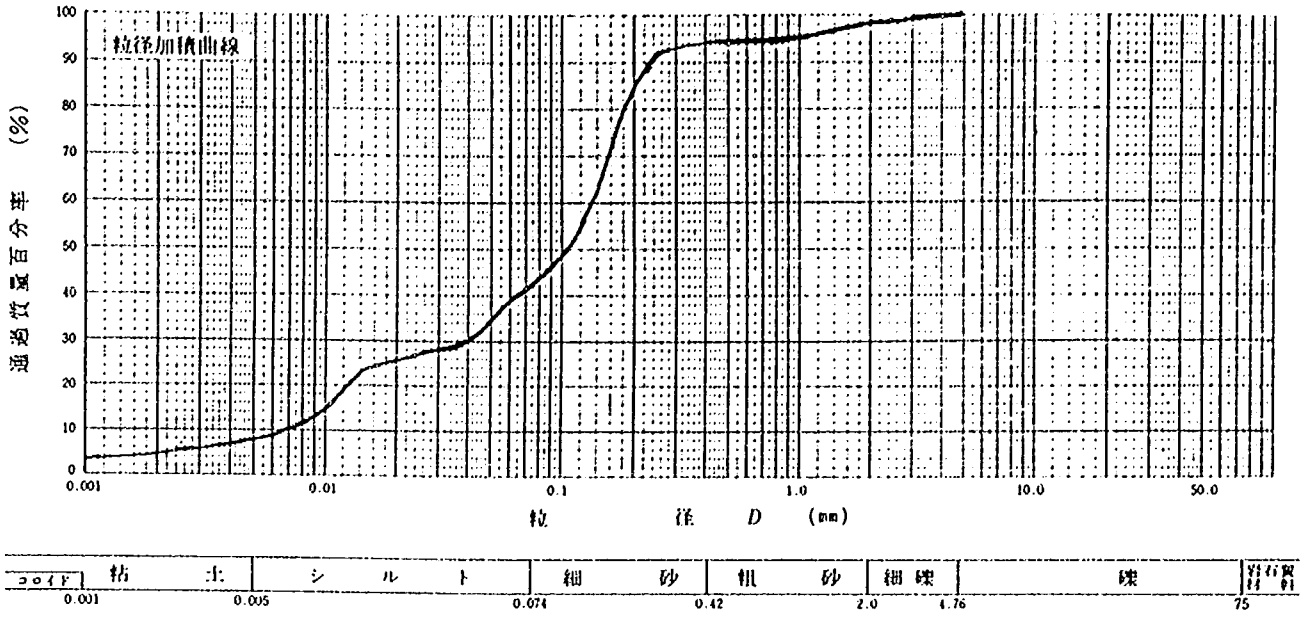


繰返し三軸試験結果

付図2．2（33）　土質試験結果

調査地点　C－3　試料番号　2　深さ 9.00～9.86

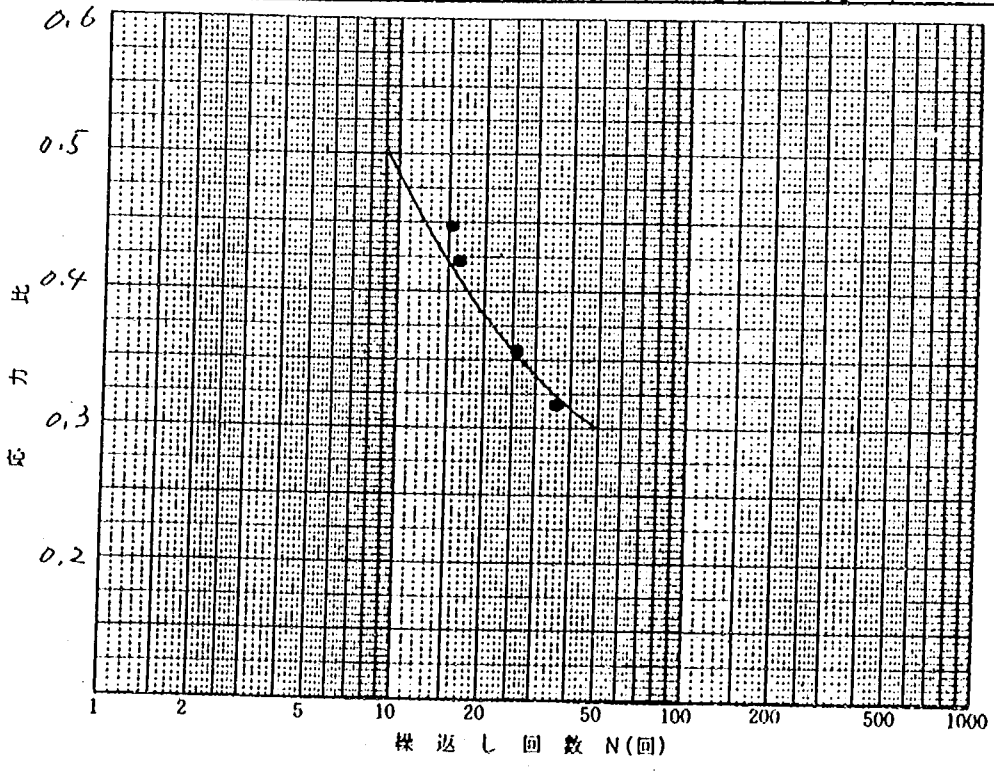
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
2	55	35	8	0.135	0.12	0.0068	4.76



粒度試験結果

調査地点名　C－3　試料番号　2　深さ 9.00～9.86 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.448	0.423	0.357	0.316		
繰返し回数(DA=5 %)	15.5	16.5	26	36		

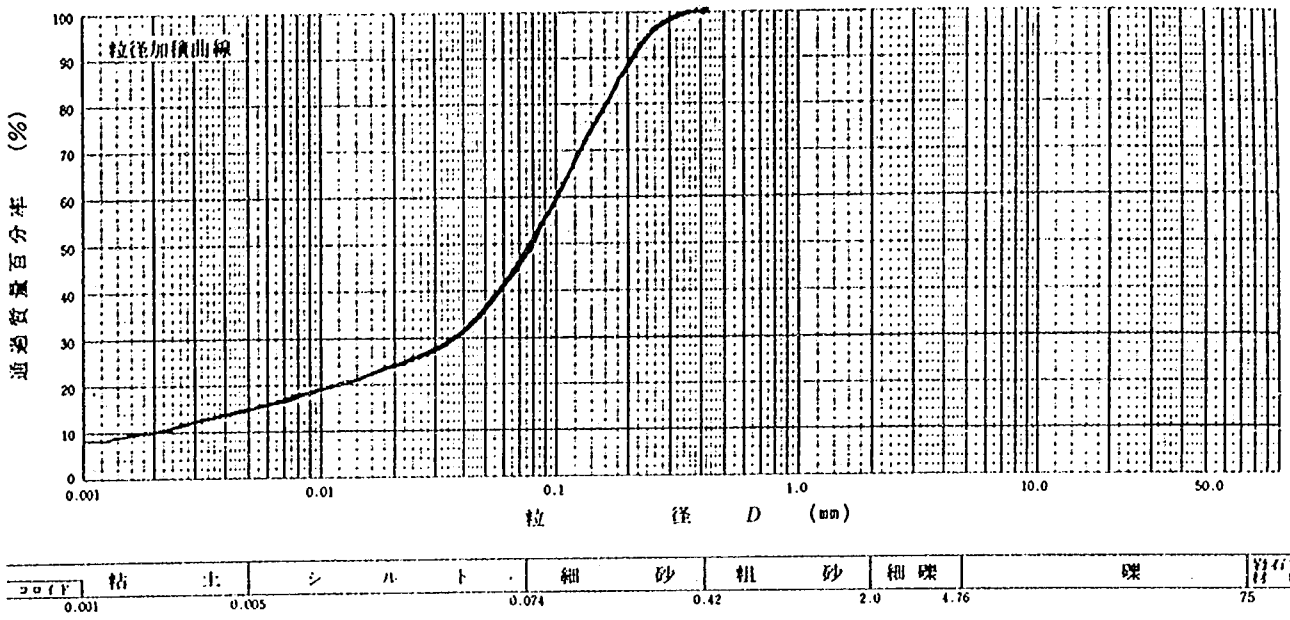


繰返し三軸試験結果

付図2．2（34）　土質試験結果

調査地点　C－4　試料番号　1　　深さ　3.00～3.53

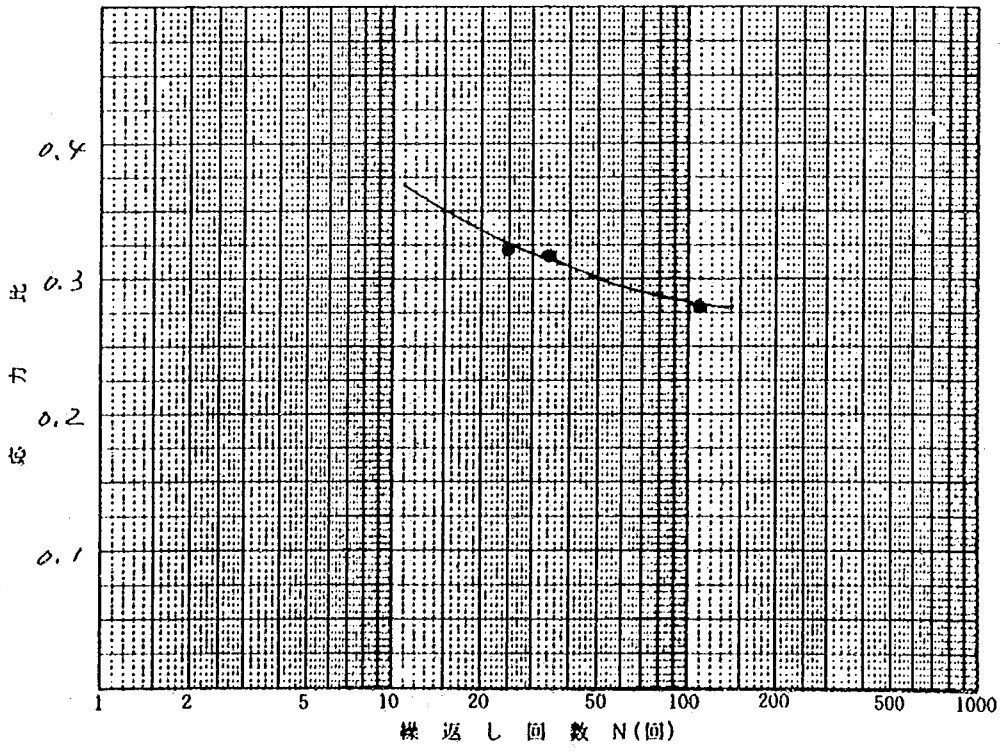
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	51	35	14	0.096	0.071	0.0022	0.420



粒度試験結果

調査地点名　C－4　　試料番号　1　　深さ3.00～3.53 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.320	0.315	0.280			
繰返し回数(D.A.=5 %)	25	34	110			

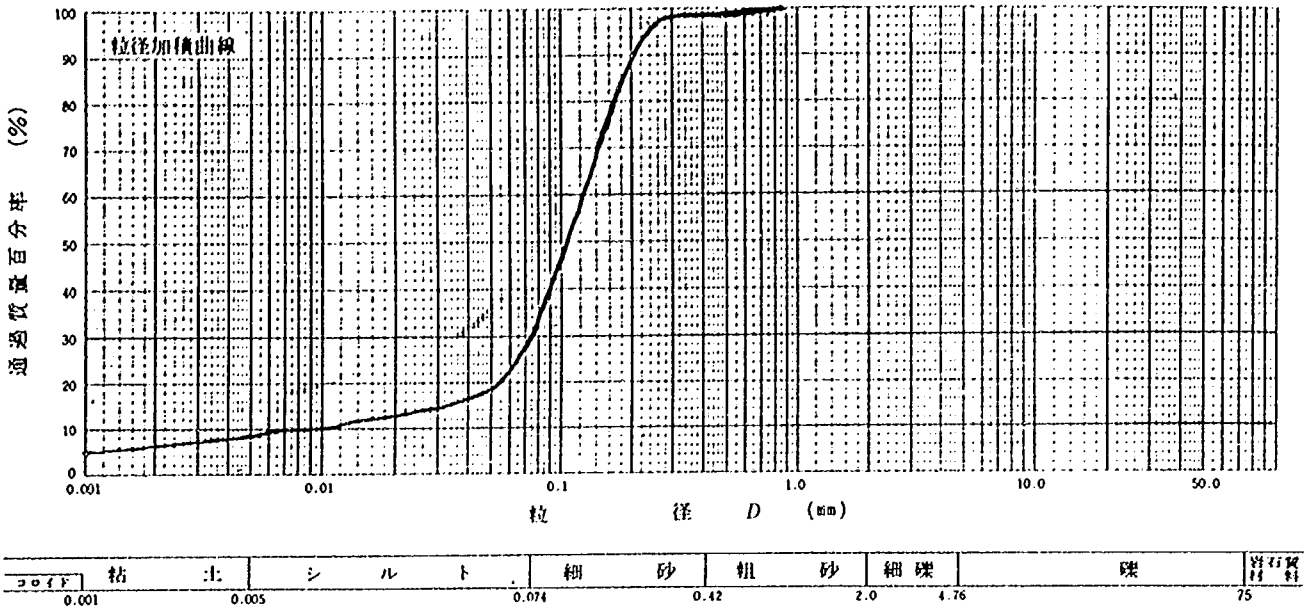


繰返し三軸試験結果

付図2．2（35）　土質試験結果

調査地点　C－4　試料番号　2　　深さ　9.00～9.69

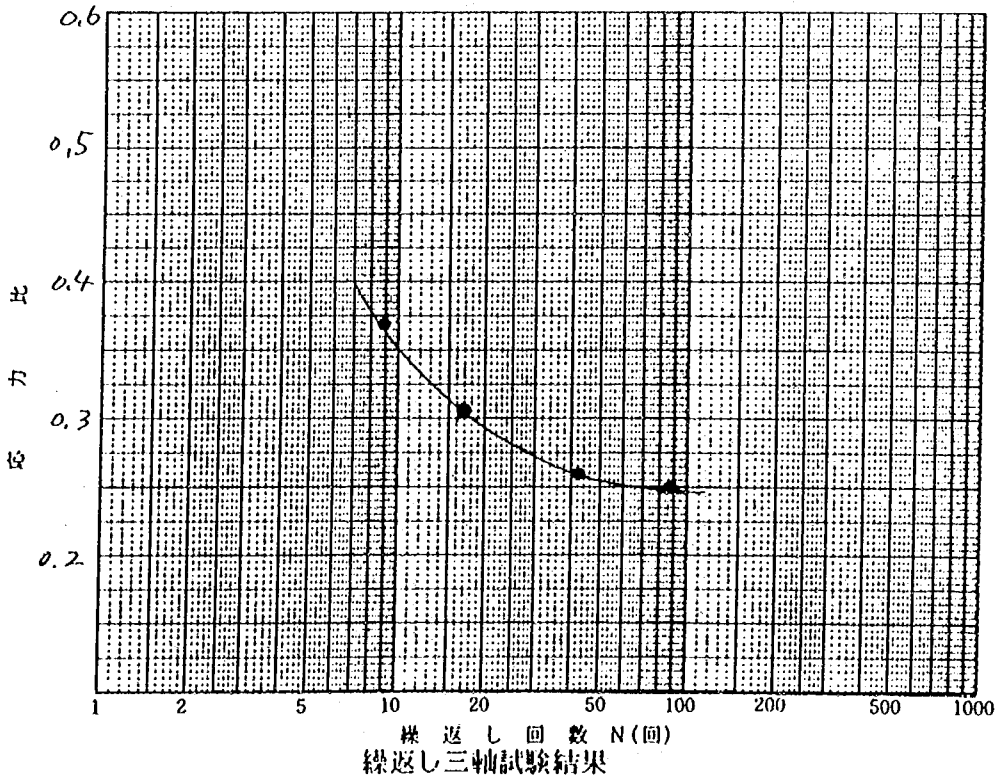
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	68	24	8	0.1223	0.10	0.0079	0.840



粒度試験結果

調査地点名　C－4　　試料番号　2　　深さ9.00～9.69　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.370	0.310	0.265	0.245		
繰返し回数(D.A.=5 %)	9	17	42	88		

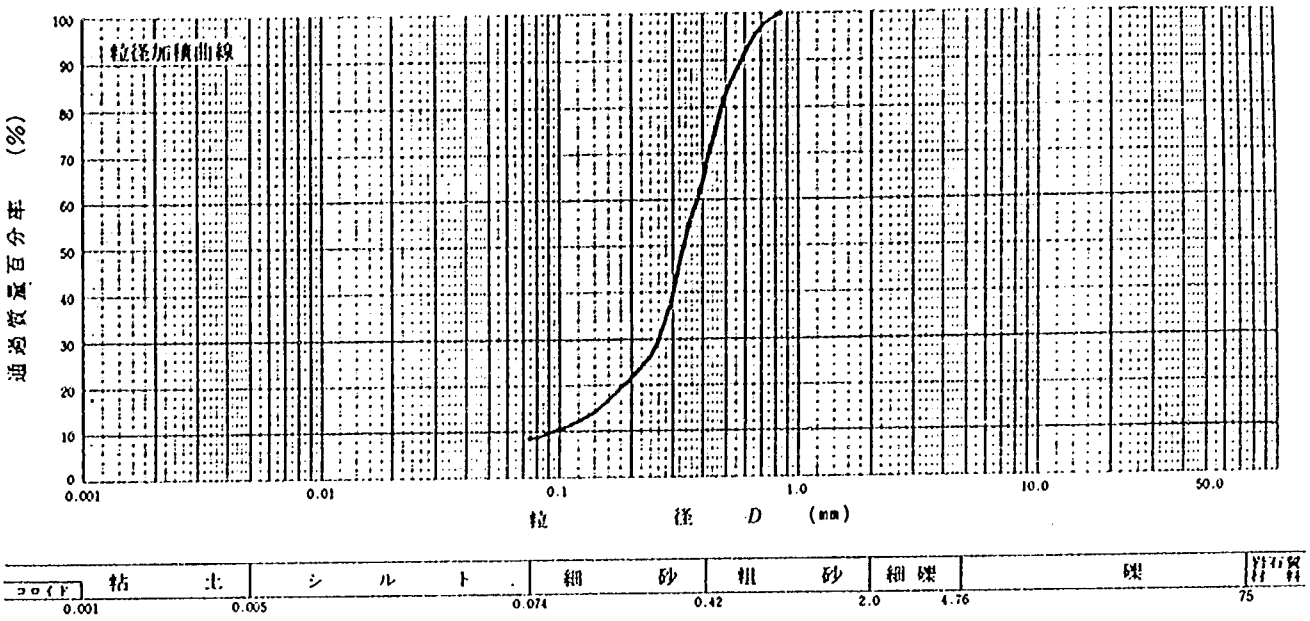


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (36)　土質試験結果

調査地点　C－5　試料番号 1　　深さ 6.25～7.17

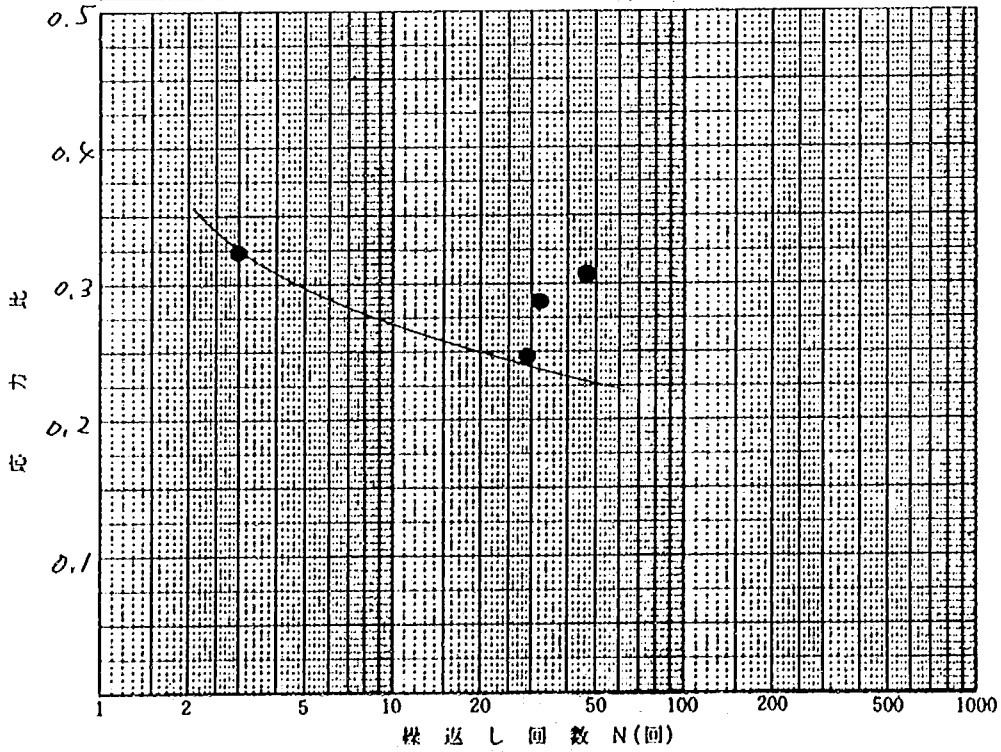
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	90	10	ン	0.3669	0.32	0.0777	0.840



粒度試験結果

調査地点名　C－5　　試料番号 1　　深さ 6.25～7.17　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.322	0.246	0.286	0.307		
繰返し回数(D.A.=5 %)	3	29	32	46		

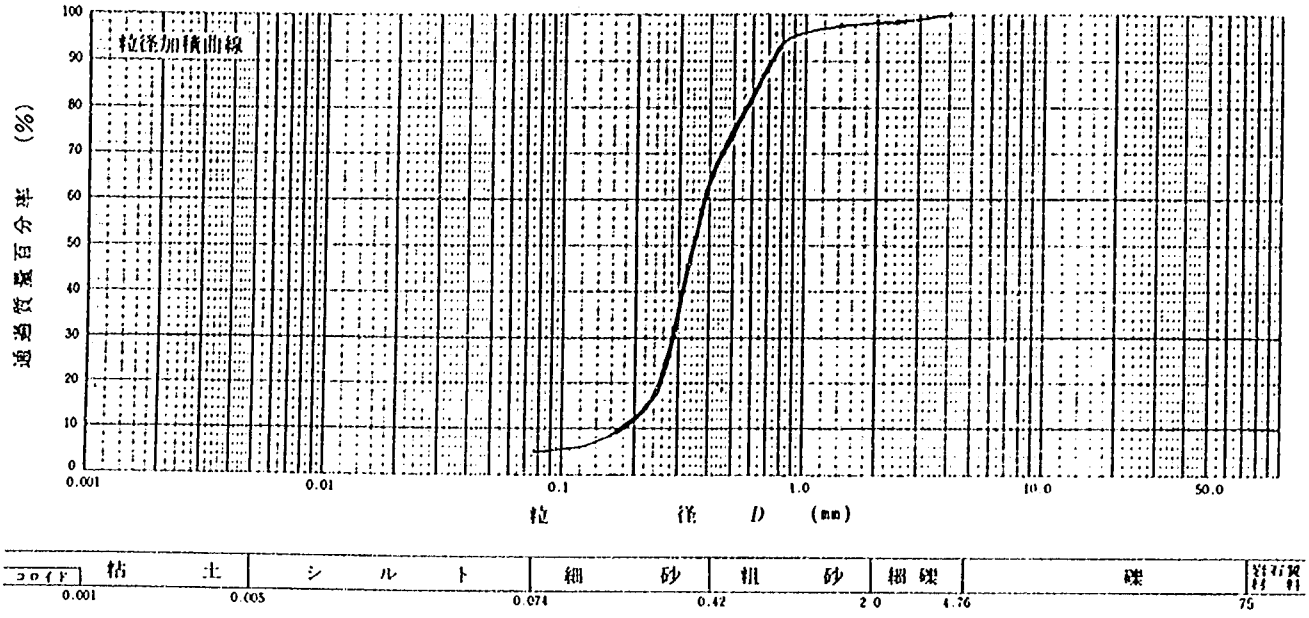


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (37)　土質試験結果

調査地点　C－5　試料番号　2　　深さ　7.90 ～ 8.60

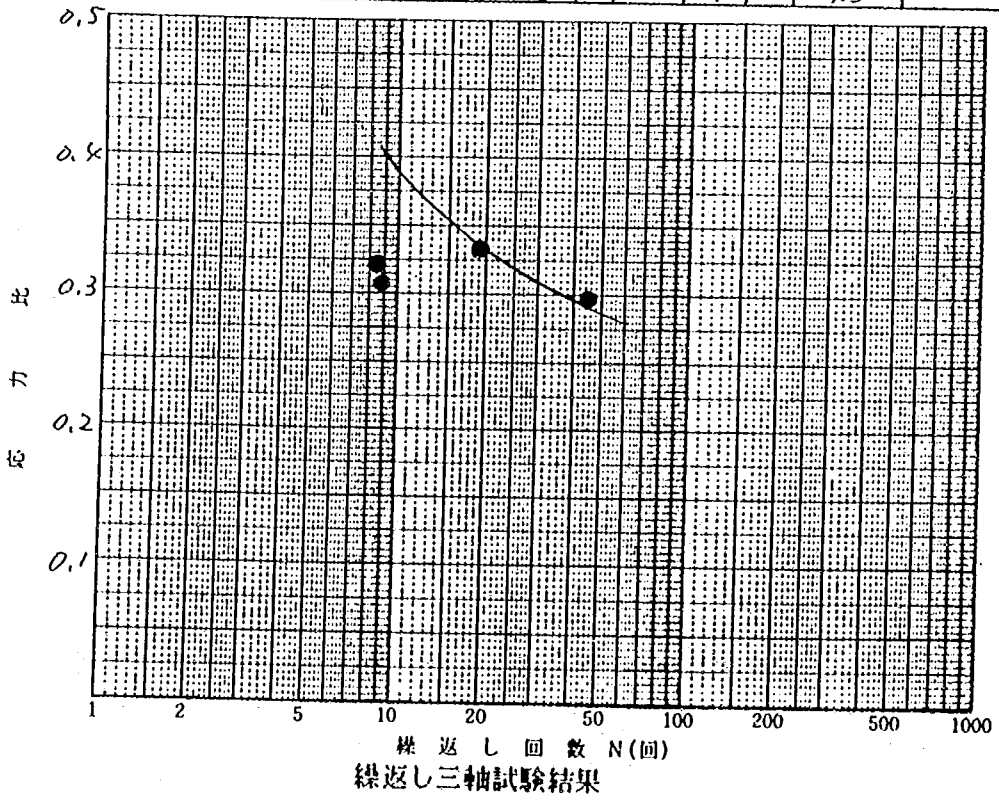
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
1	94	5		0.3839	0.34	0.168	4.760



粒度試験結果

調査地点名　C－5　　試料番号 2　　深さ 7.90～8.60　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.308	0.320	0.336	0.297		
繰返し回数(D.A.=5 %)	8.8	8.4	19	45		

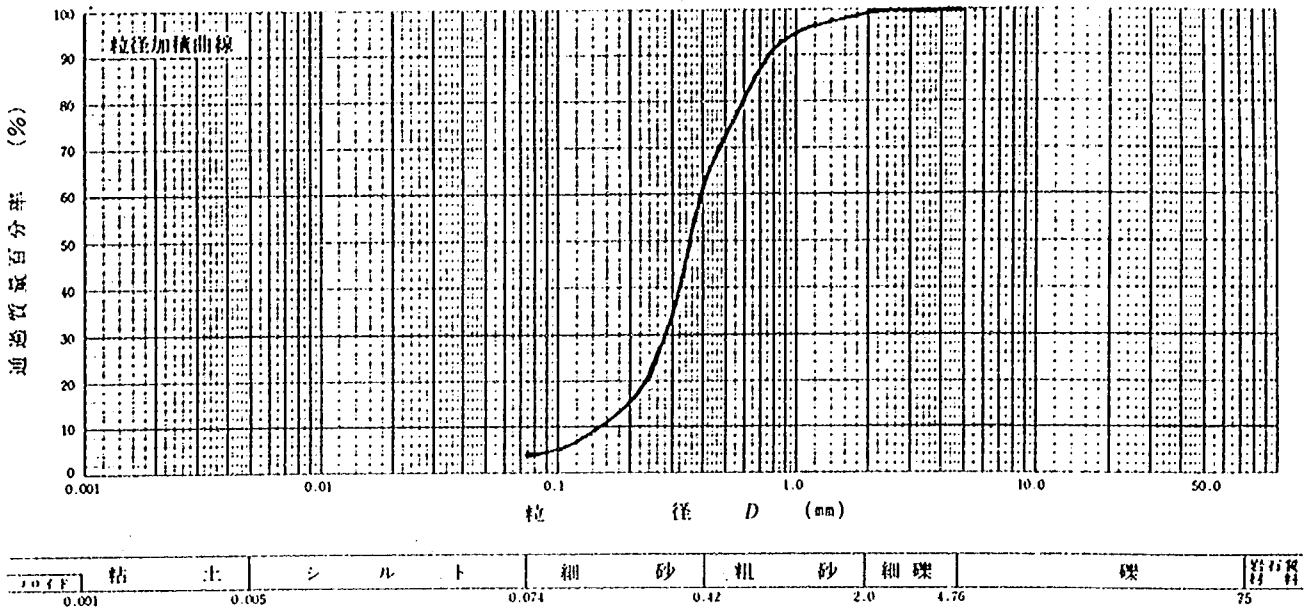


繰返し三軸試験結果

付図2．2（38）　土質試験結果

調査地点 C－5　試料番号 3　深さ 12.00 ～ 12.60

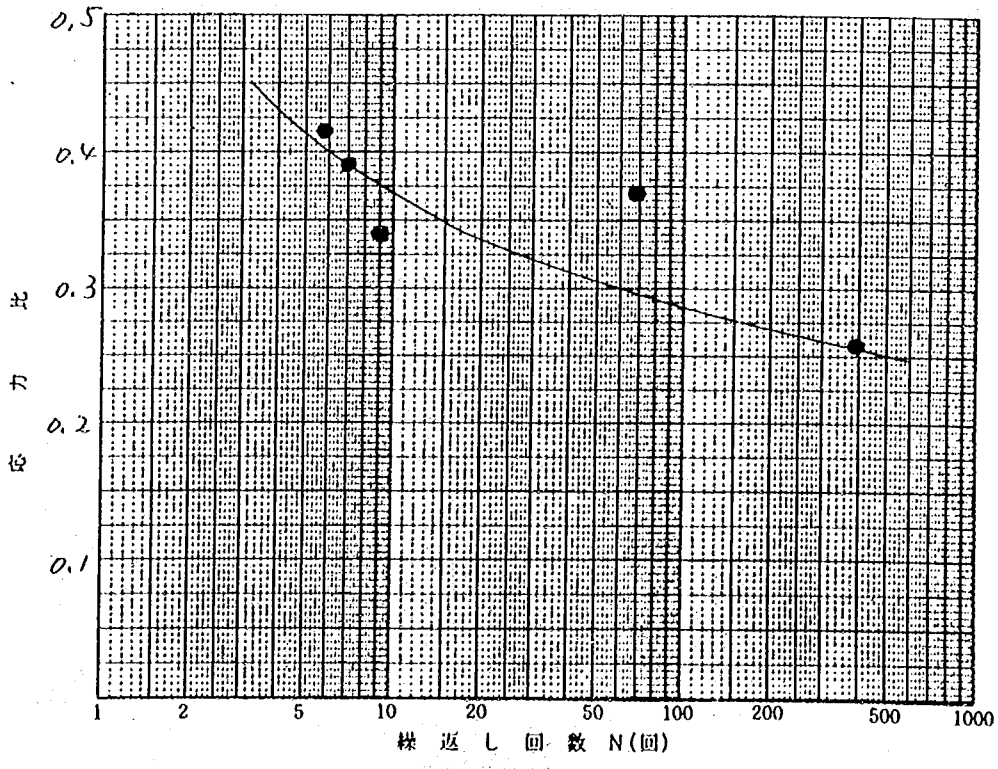
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
1	95	4		0.4171	0.35	0.1510	4.760



粒度試験結果

調査地点名 C－5　試料番号 3　深さ 12.00～12.60　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.415	0.390	0.340	0.370	0.259	
繰返し回数(D.A.=5 %)	5.8	7	9	68	390	

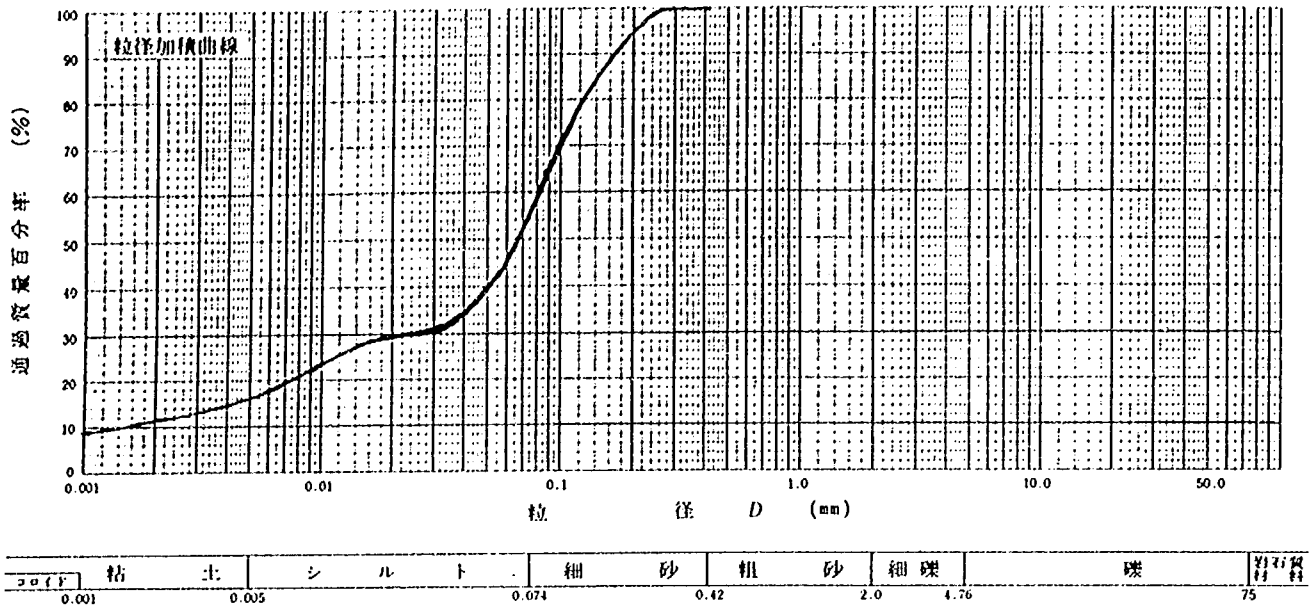


繰返し三軸試験結果

付図2．2（39）　土質試験結果

調査地点 C－5　試料番号 4　深さ 15.00 ～ 15.76

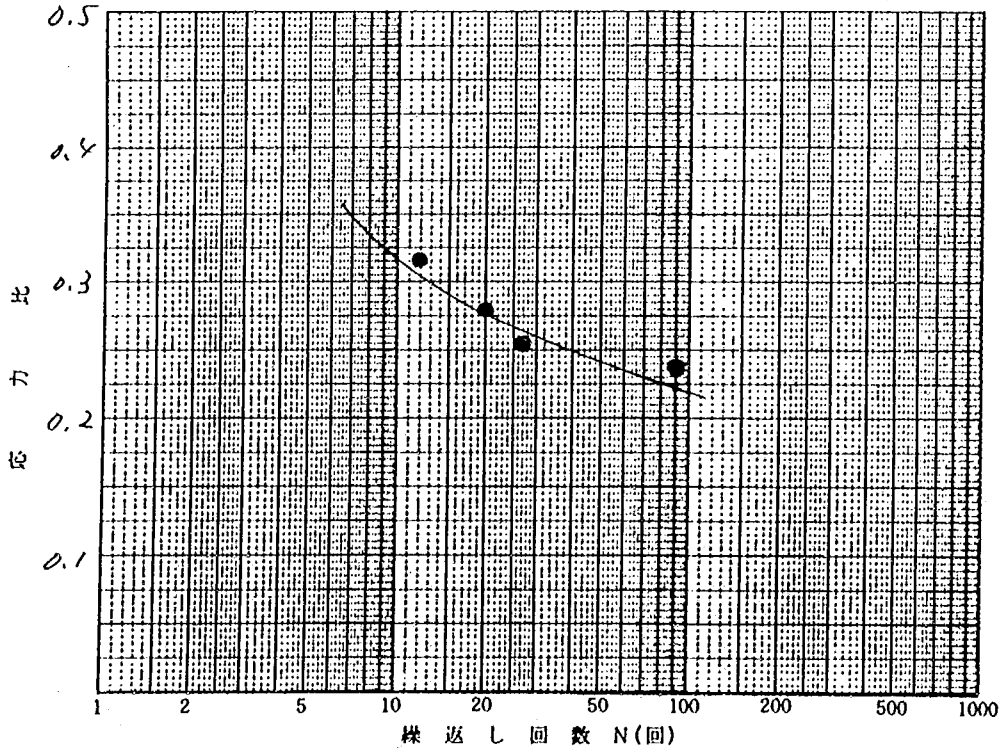
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	47	38	15	0.0842	0.068	0.0019	0.420



粒度試験結果

調査地点名 C－5　試料番号 4　深さ 15.00～15.76 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.317	0.280	0.255	0.236		
繰返し回数(D.A.=5 %)	12	20	27	92		

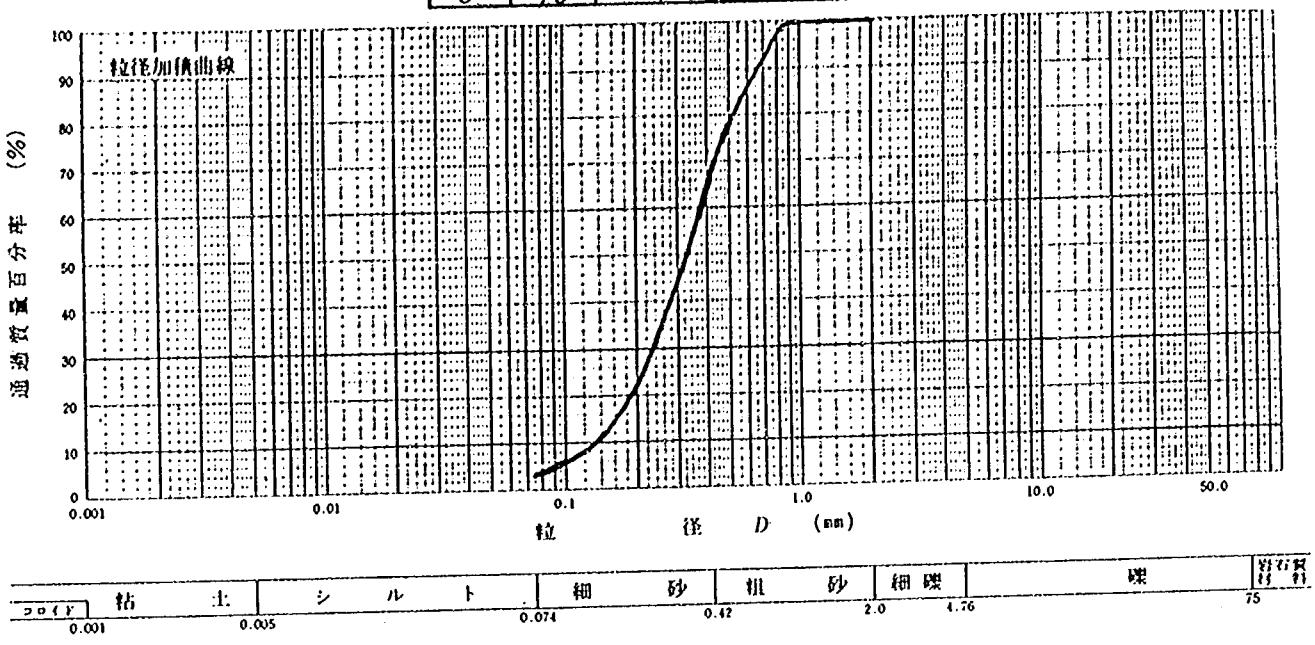


繰返し三軸試験結果

付図2．2（40）　土質試験結果

調査地点　C－6　試料番号 1　　深さ 4.00～4.75

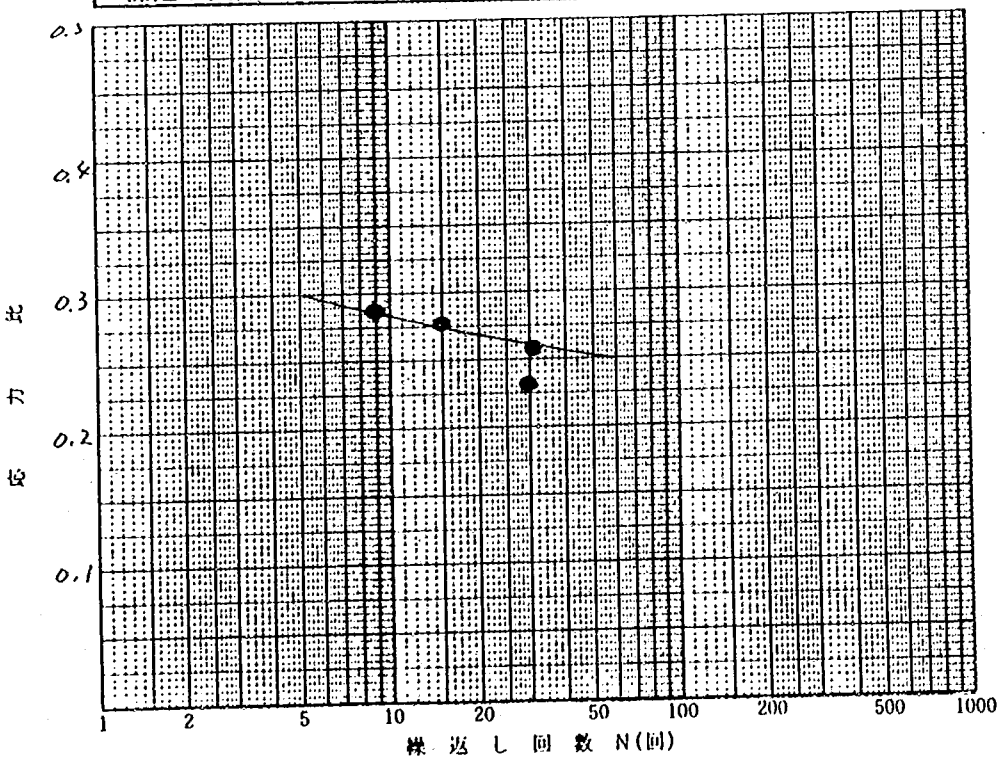
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	96	4	——	0.3567	0.34	0.1306	2.000



粒度試験結果

調査地点名　C－6　　試料番号 1　　深さ 4.00～4.75　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.275	0.277	0.235	0.260		
繰返し回数(D.A.=5 %)	9	15	30	31		

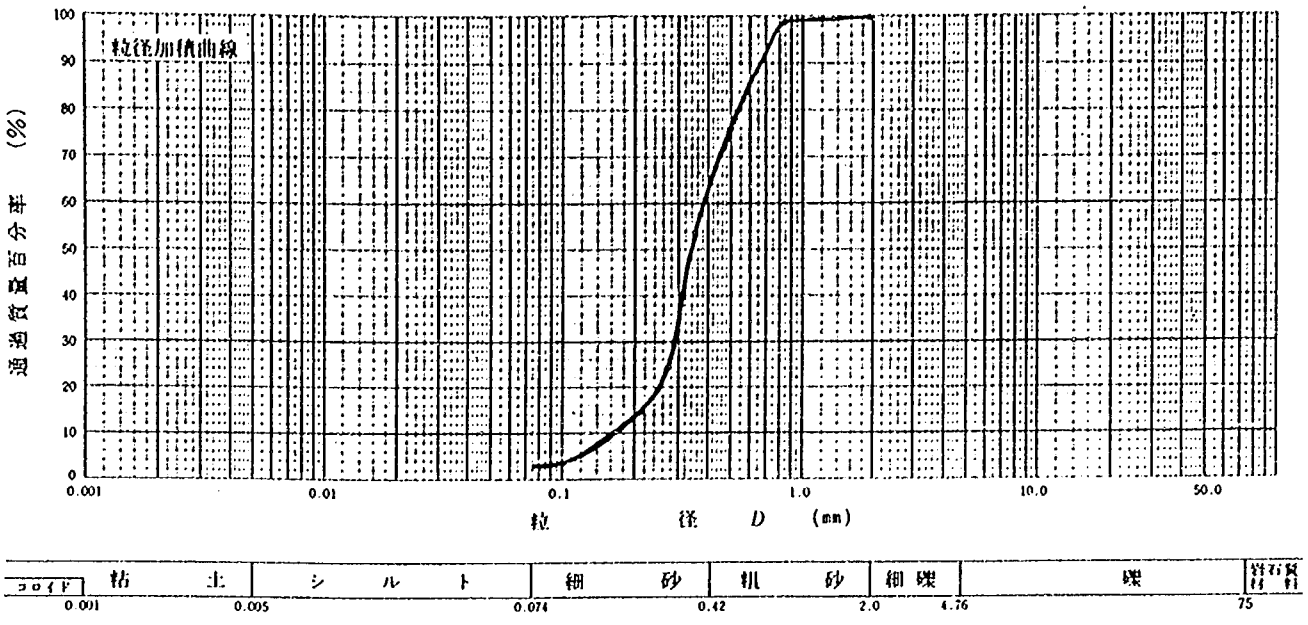


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (41)　土質試験結果

調査地点 C－6　試料番号 2　深さ 7.50～8.25

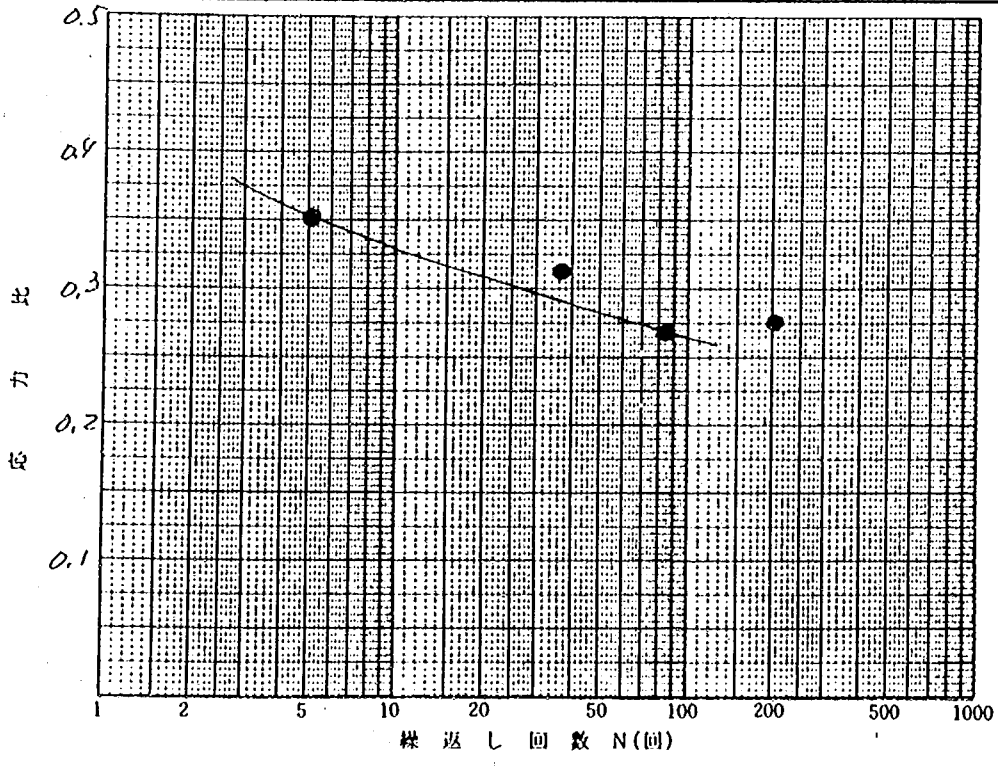
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	97	3	——	0.4057	0.39	0.1686	2.000



粒度試験結果

調査地点名 C－6　試料番号 2　深さ 7.50～8.25　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.352	0.315	0.265	0.277		
繰返し回数(DA=5 %)	5.2	37	8.2	205		

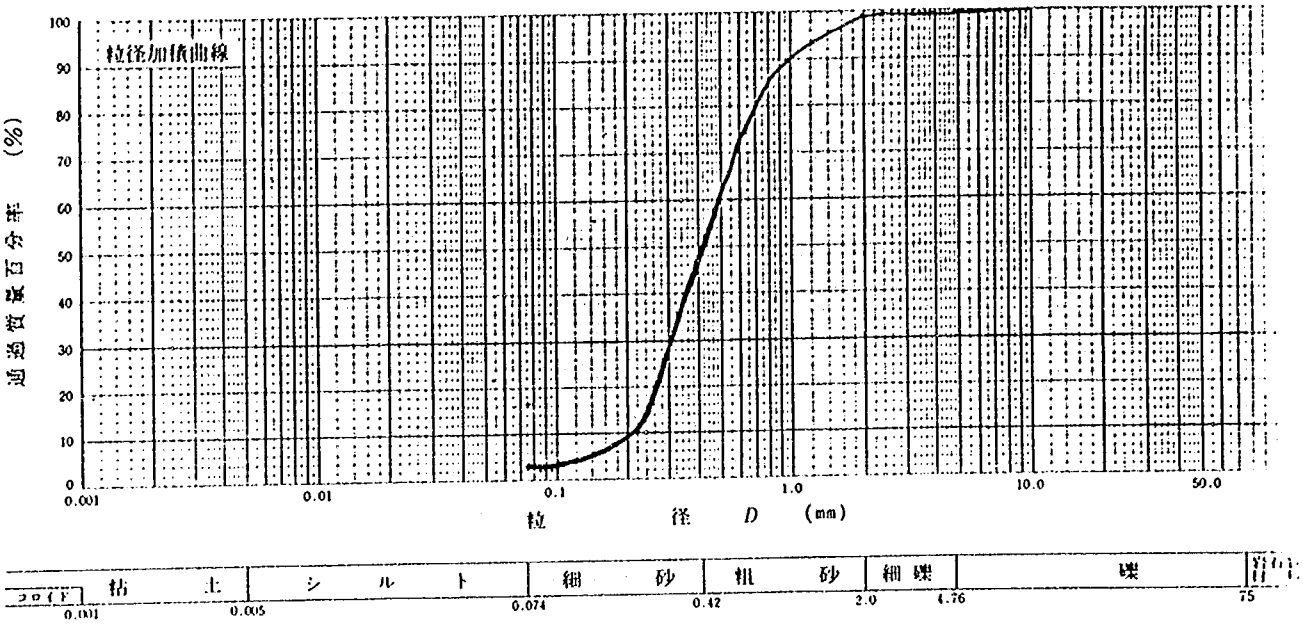


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (42)　土質試験結果

調査地点 C－7　試料番号 1　　深さ 2.50 ～ 3.40

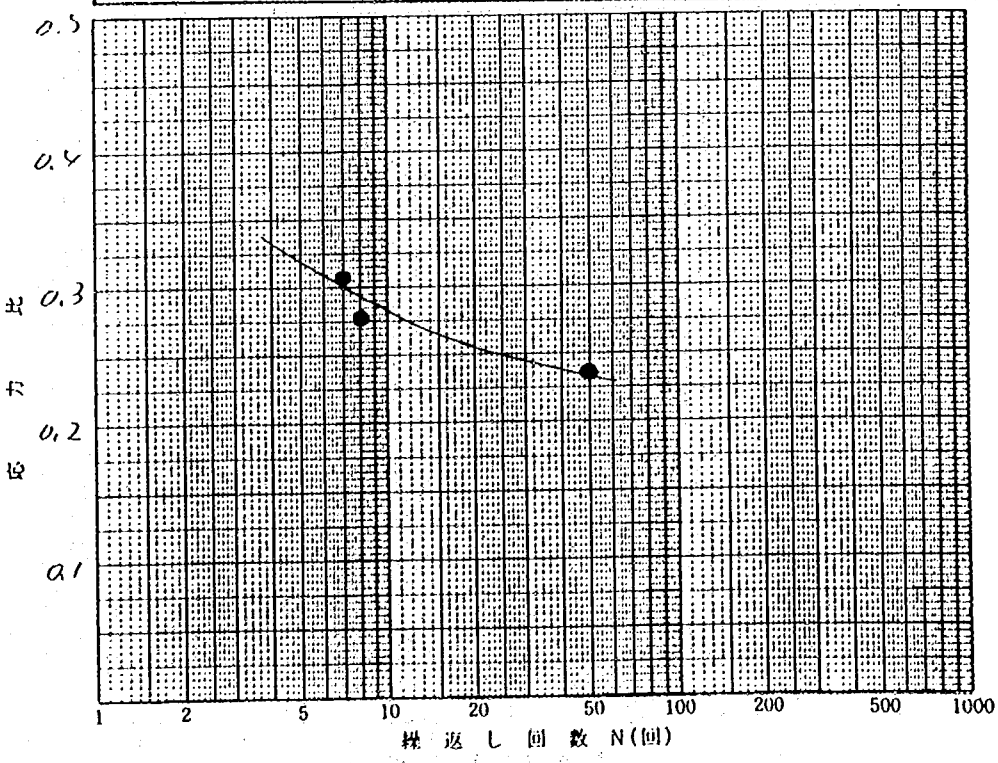
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
2	96	2		0.4969	0.43	0.2118	9.520



粒度試験結果

調査地点名 C－7　　試料番号 1　　深さ 2.50～3.40 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.306	0.279	0.236			
繰返し回数(D.A.=5 %)	7	8.1	49			

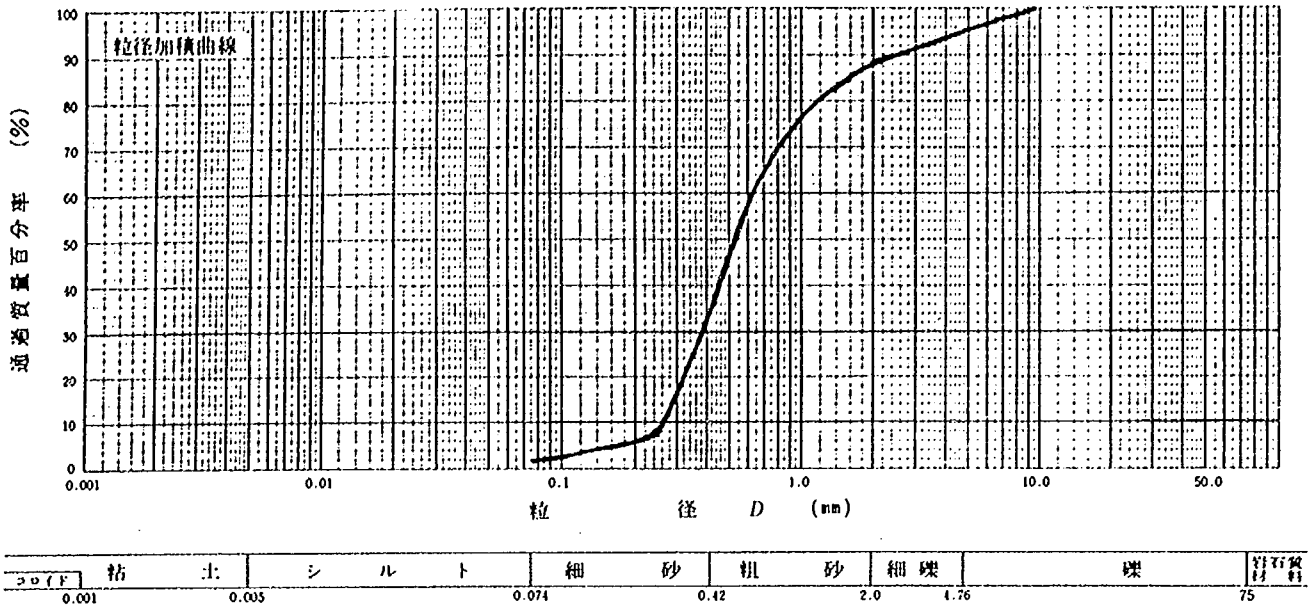


繰返し三軸試験結果

付図2．2 (43)　土質試験結果

調査地点　C－7　試料番号　2　　深さ　3.70～4.13

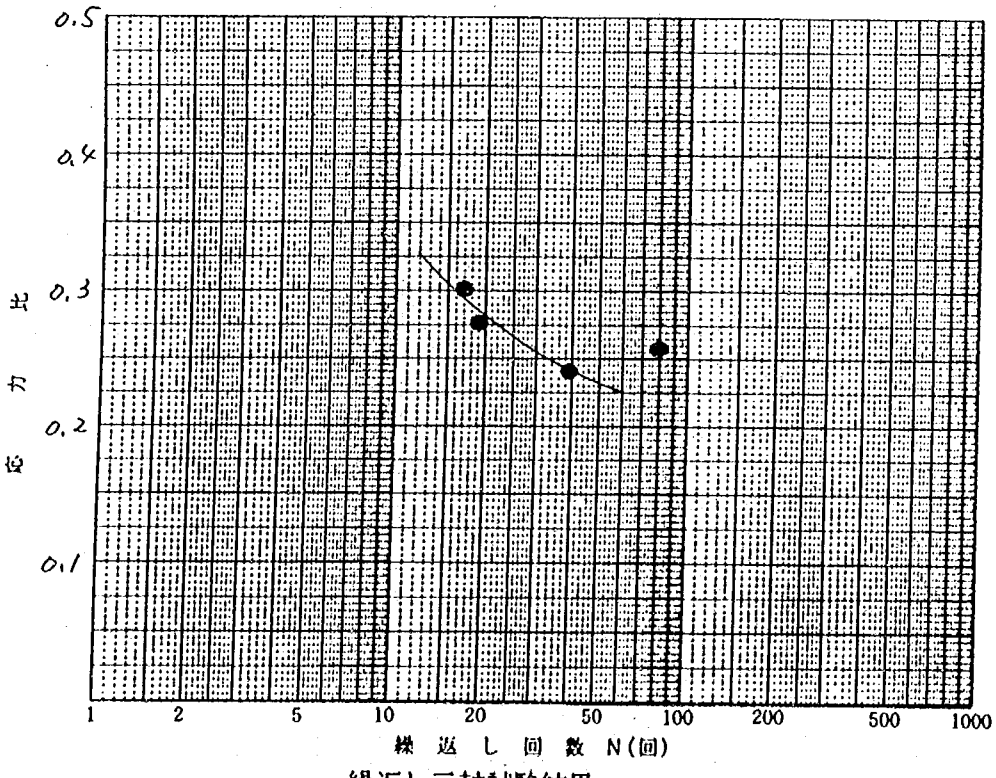
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
12	86	2		0.6642	0.57	0.267	99.520



粒度試験結果

調査地点名　C－7　　試料番号　2　　深さ　3.70～4.13　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.301	0.276	0.241	0.257		
繰返し回数(D.A.=5 %)	17	19	39	80		

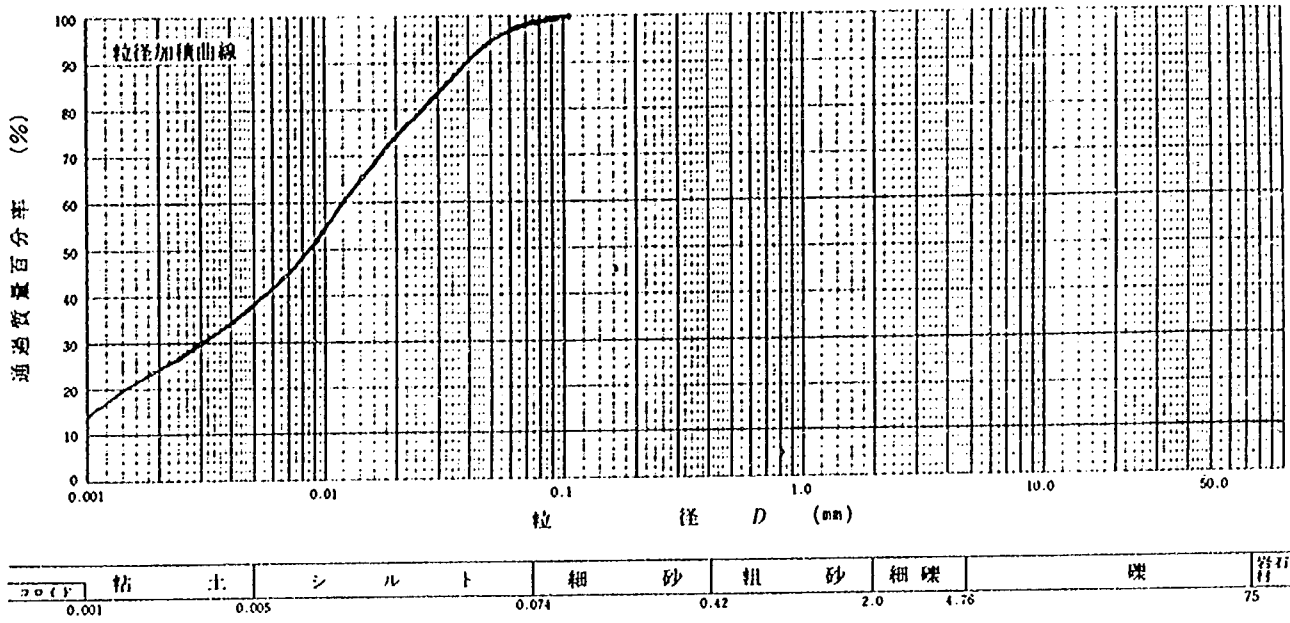


繰返し三軸試験結果

付図2．2（44）　土質試験結果

調査地点 C－7　試料番号 3　　深さ 5.00～5.68

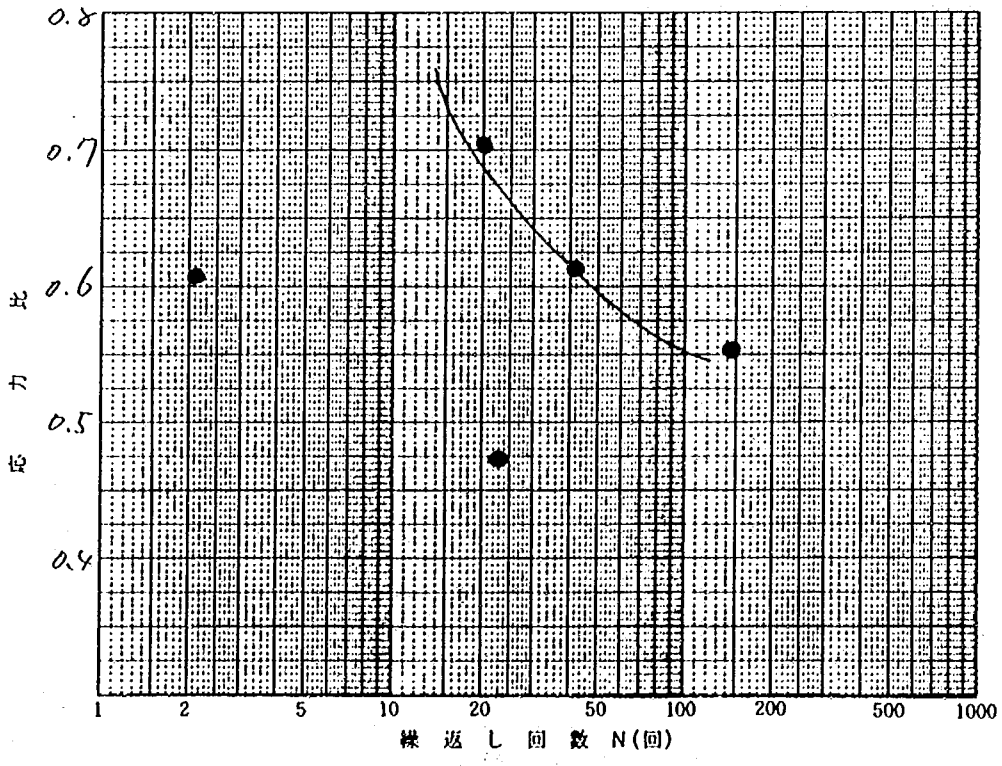
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	2	60	38	0.0116	0.008	——	0.105



粒度試験結果

調査地点名 C－7　試料番号 3　深さ 5.00～5.68　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.607	0.702	0.613	0.473	0.554	
繰返し回数(D.A.=5 %)	2.1	2.0	42	23	145	

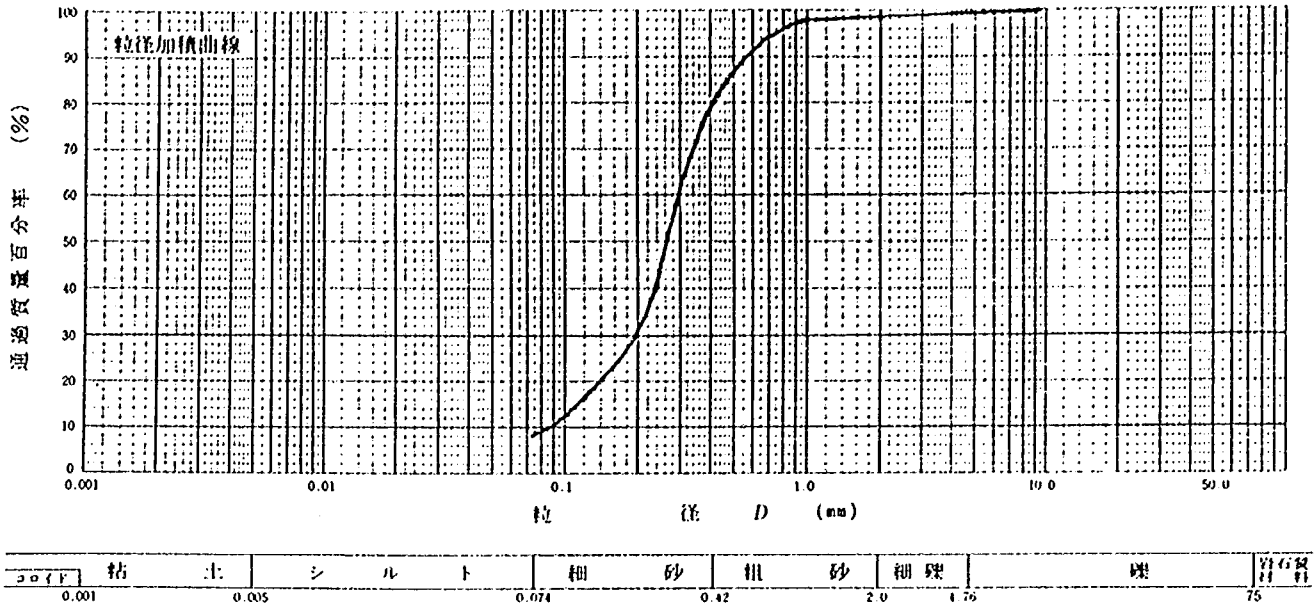


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (45)　土質試験結果

調査地点 C－7　試料番号 4.　深さ 8.00～8.66

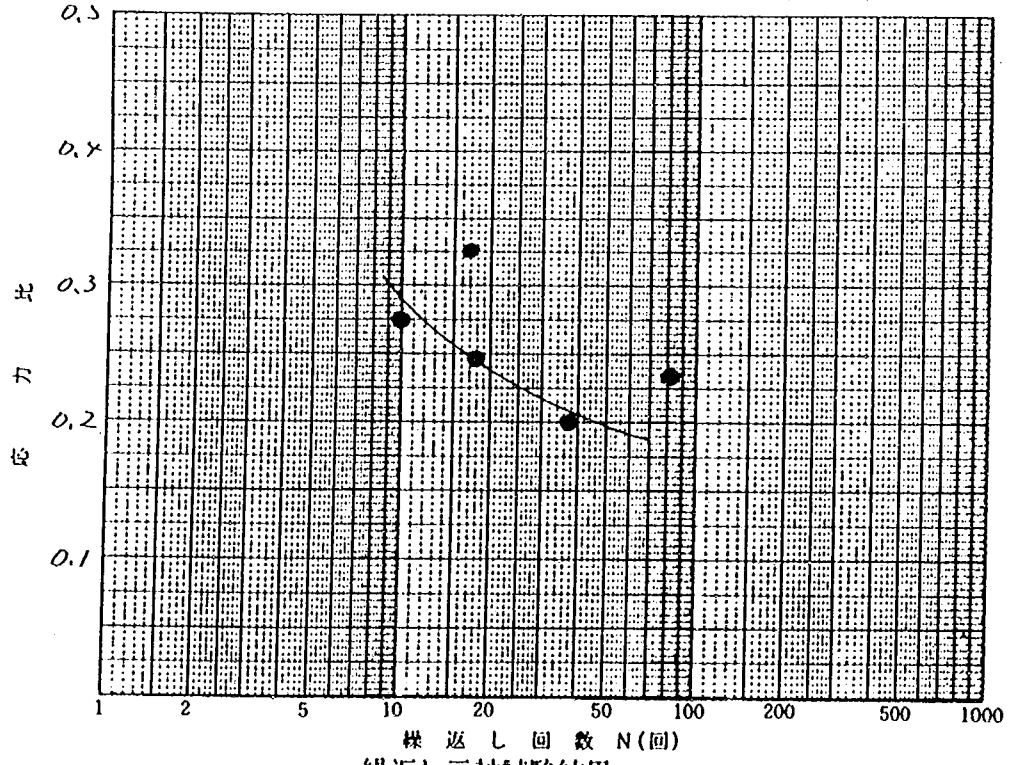
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
2	99	9	——	0.3240	0.28	0.0819	9.520



粒度試験結果

調査地点名 C－7　試料番号 4　深さ 8.00～8.66 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.274	0.325	0.246	0.200	0.233	
繰返し回数(D.A.=5 %)	10	17	18	37	82	

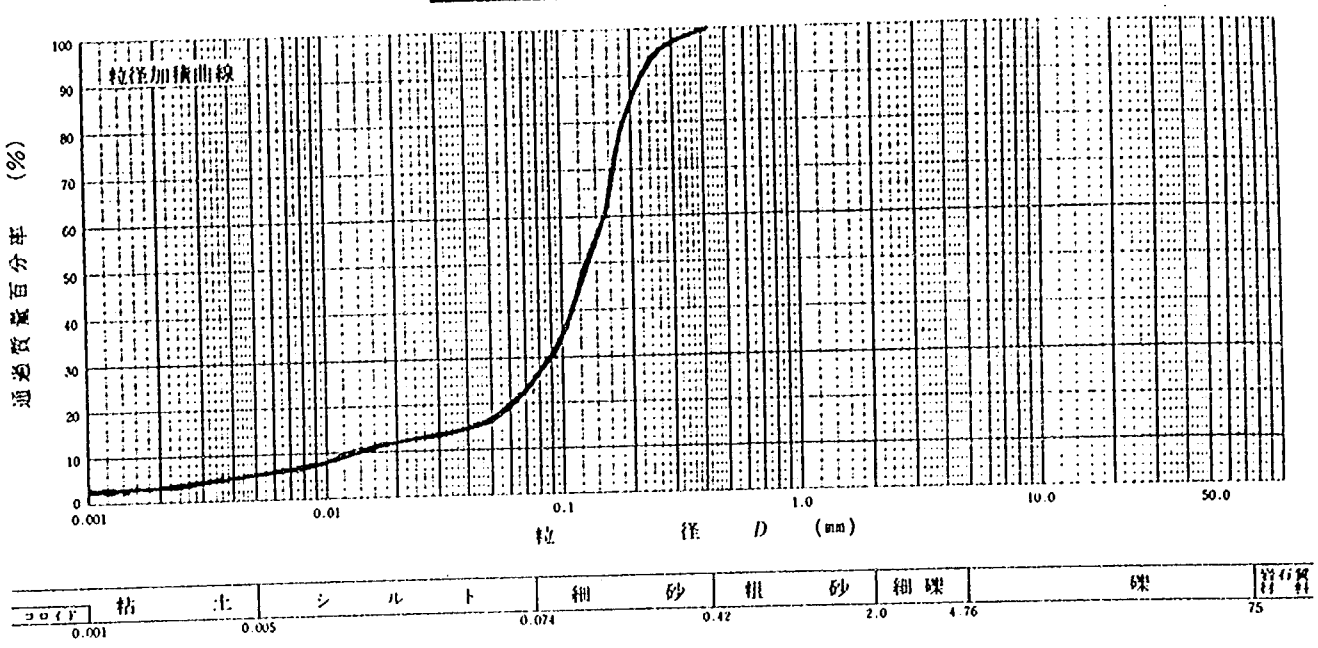


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (46)　土質試験結果

調査地点 C-7　　試料番号 5　　深さ 10.30 ~ 10.94

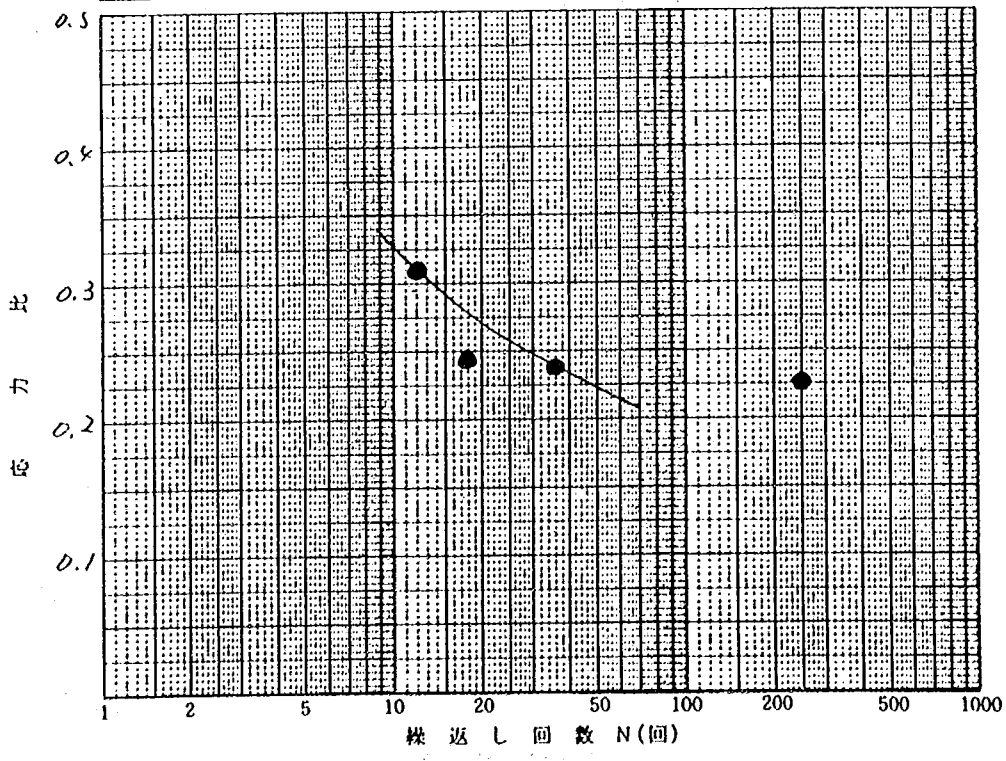
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	77	18	5	0.1502	0.13	0.0160	0.420



粒度試験結果

調査地点名 C-7　　試料番号 5　　深さ 10.30~10.94 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.309	0.244	0.238	0.225		
繰返し回数(DA=5 %)	12	18	36	250		

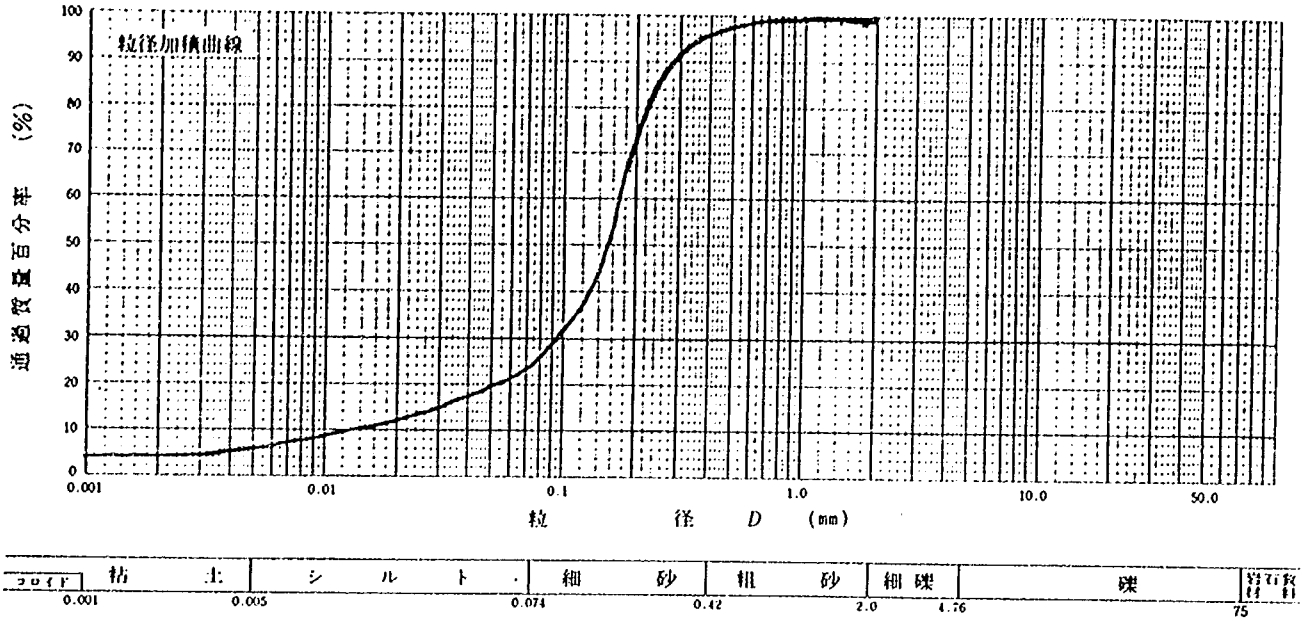


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (47)　土質試験結果

調査地点 C－8　試料番号 1　深さ 8.18～9.08

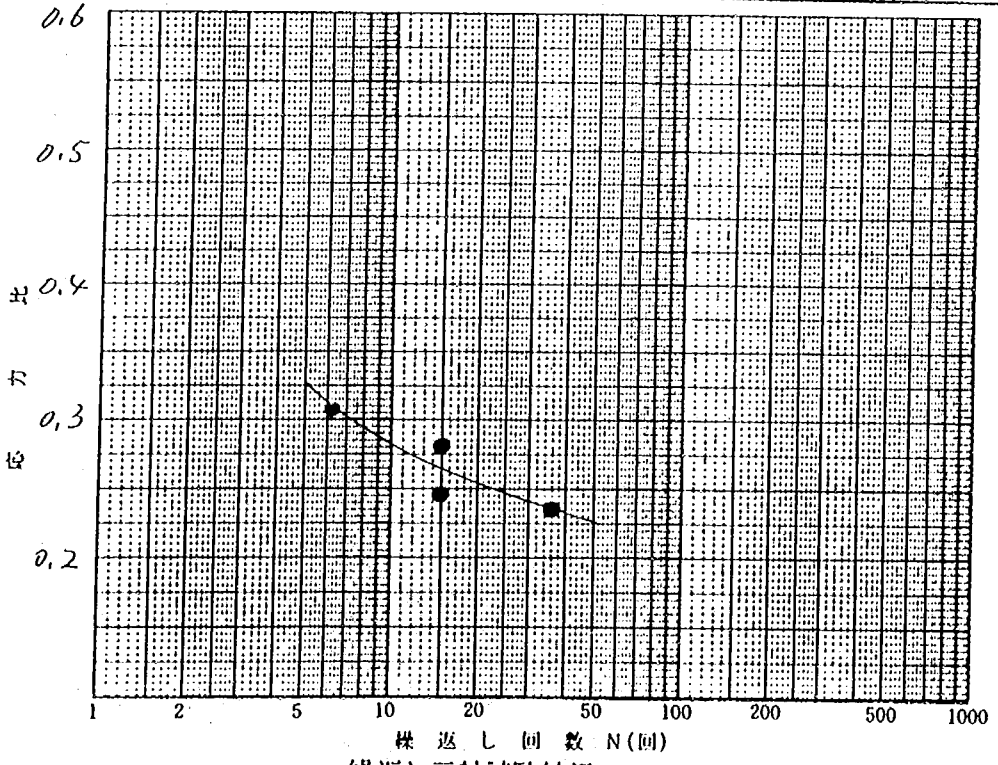
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	79	18.8	7.2	0.195	0.15	0.012	2.0



粒度試験結果

調査地点名 C－8　試料番号 1　深さ 8.18～9.08 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.310	0.247	0.282	0.235		
繰返し回数(D.A.=5 %)	6.4	15	15	36		

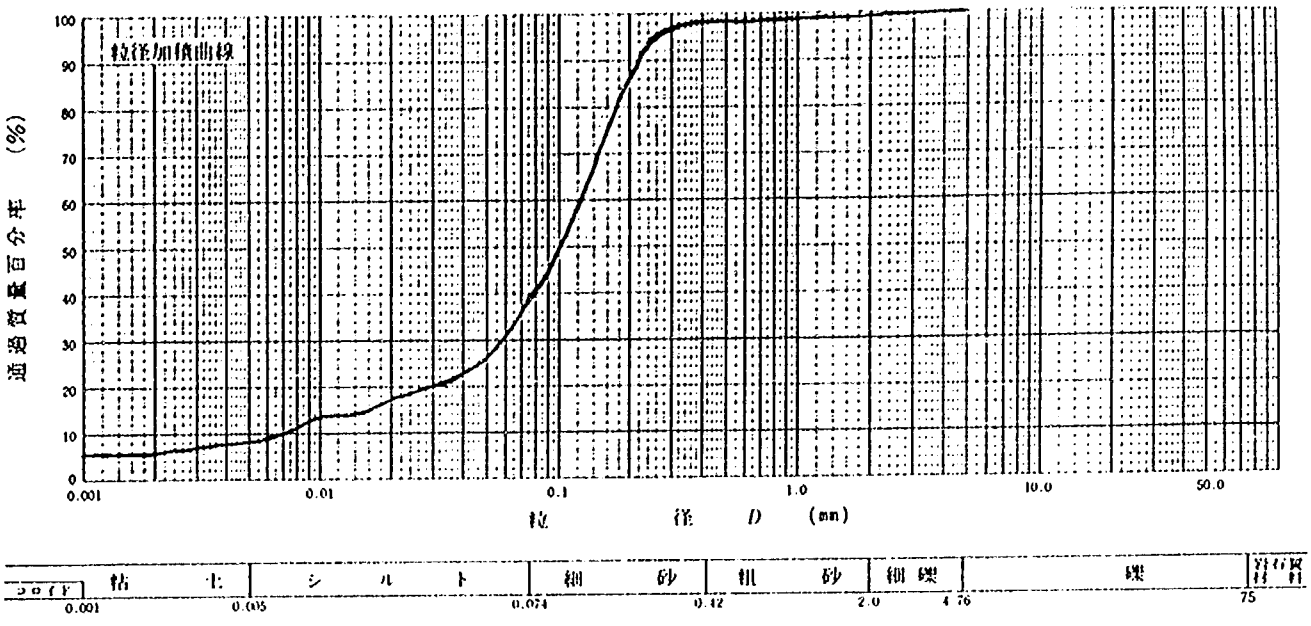


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (48)　土質試験結果

調査地点　C－9　試料番号　1　　深さ　10.5～11.4

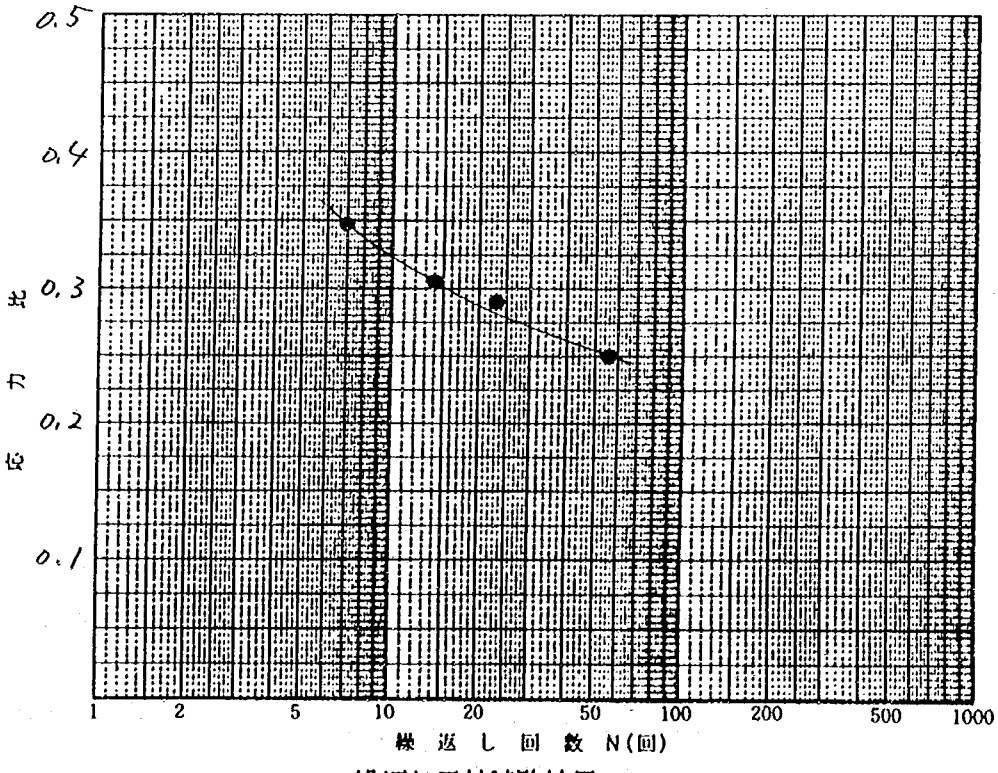
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
1	61	28	10	0.1235	0.10	0.0052	4.760



粒度試験結果

調査地点名　C－9　　試料番号　1　　深さ　10.5～11.4　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.350	0.306	0.290	0.253		
繰返し回数(D.A.=5 %)	7	14	23	56		

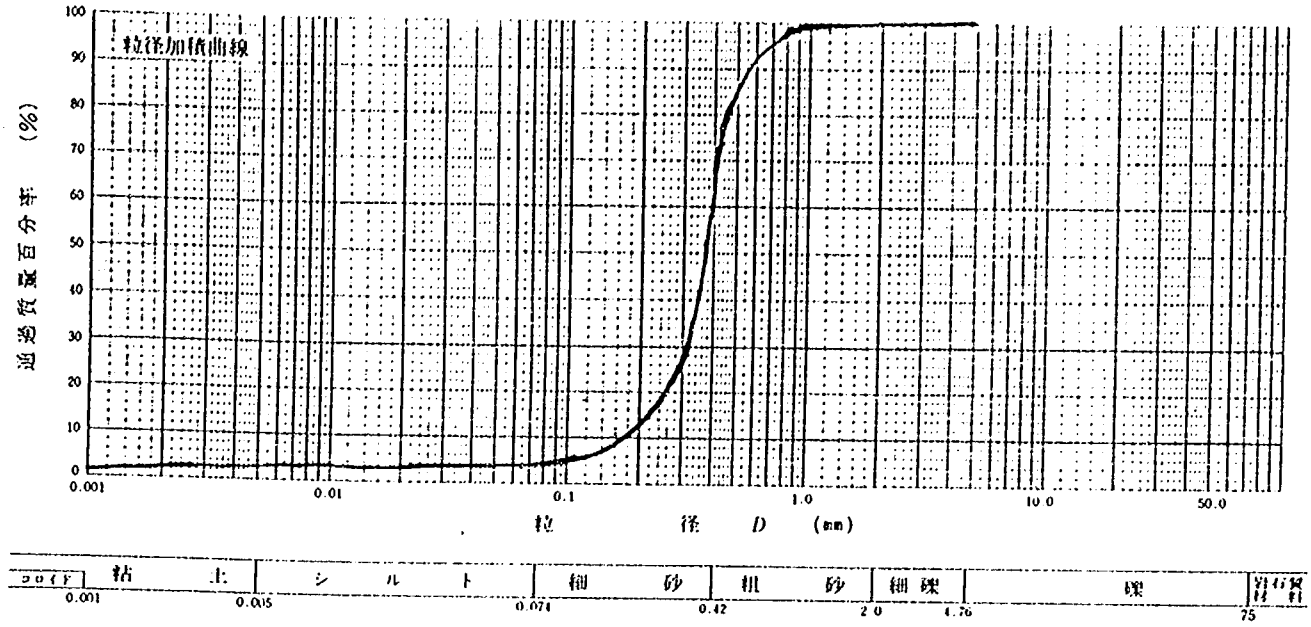


繰返し三軸試験結果

付図2．2（49）　土質試験結果

調査地点 C－10 試料番号 | 深さ 6.4～7.1

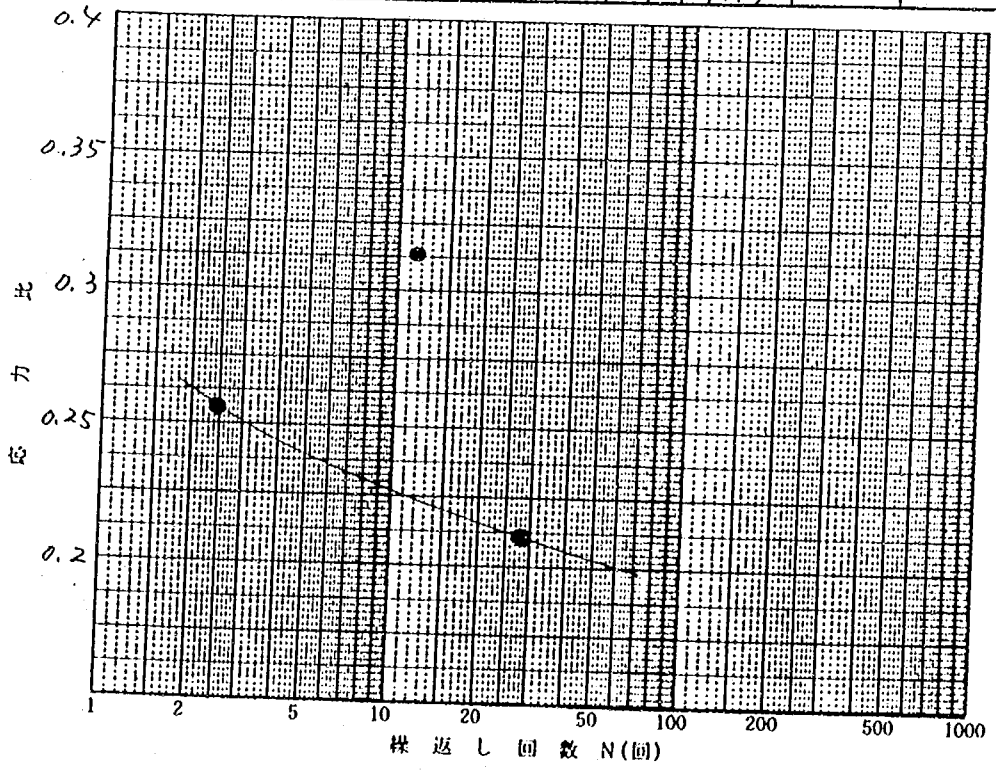
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.1	95.9	2.0	2.0	0.40	0.37	0.18	4.76



粒度試験結果

調査地点名 C－10 試料番号 1 深さ 6.4～7.1 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.211	0.256	0.314			
繰返し回数(D.A.=5 %)	28.5	2.5	11.5			

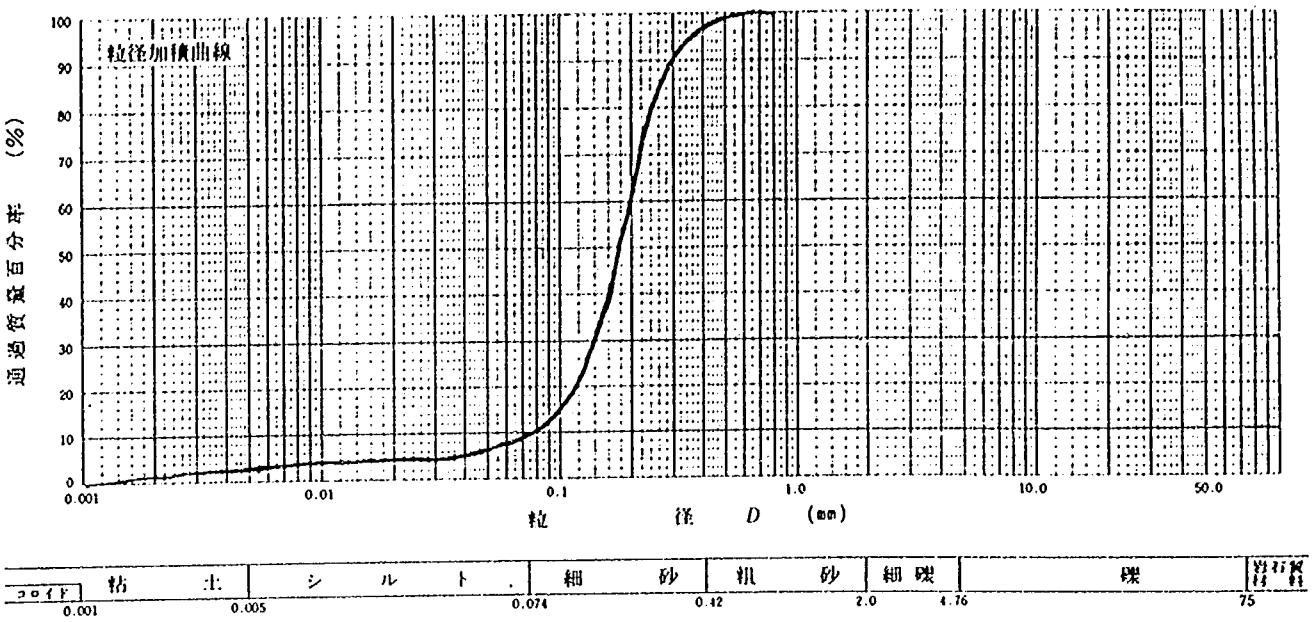


繰返し三軸試験結果

付図2．2 (50) 土質試験結果

調査地点　C－11　試料番号　1　　深さ　7.40～7.90

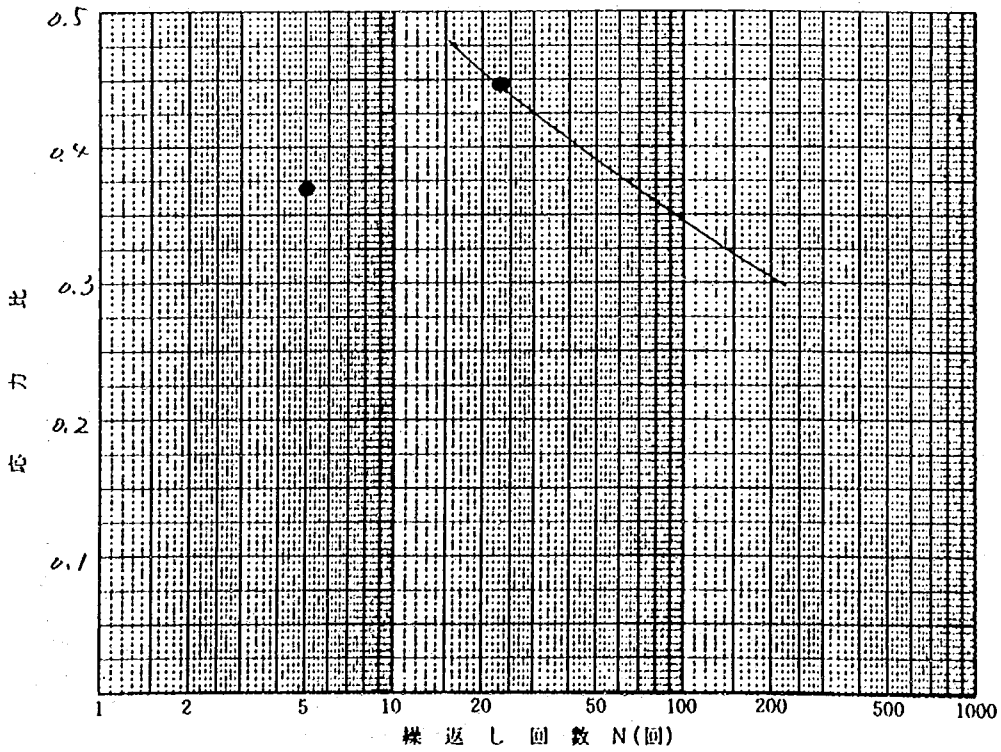
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	90	6	4	0.21	0.18	0.075	0.84



粒度試験結果

調査地点名　C－11　　試料番号　1　　深さ 7.40～7.90　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.370	0.446				
繰返し回数(D.A.=5 %)	5	23				

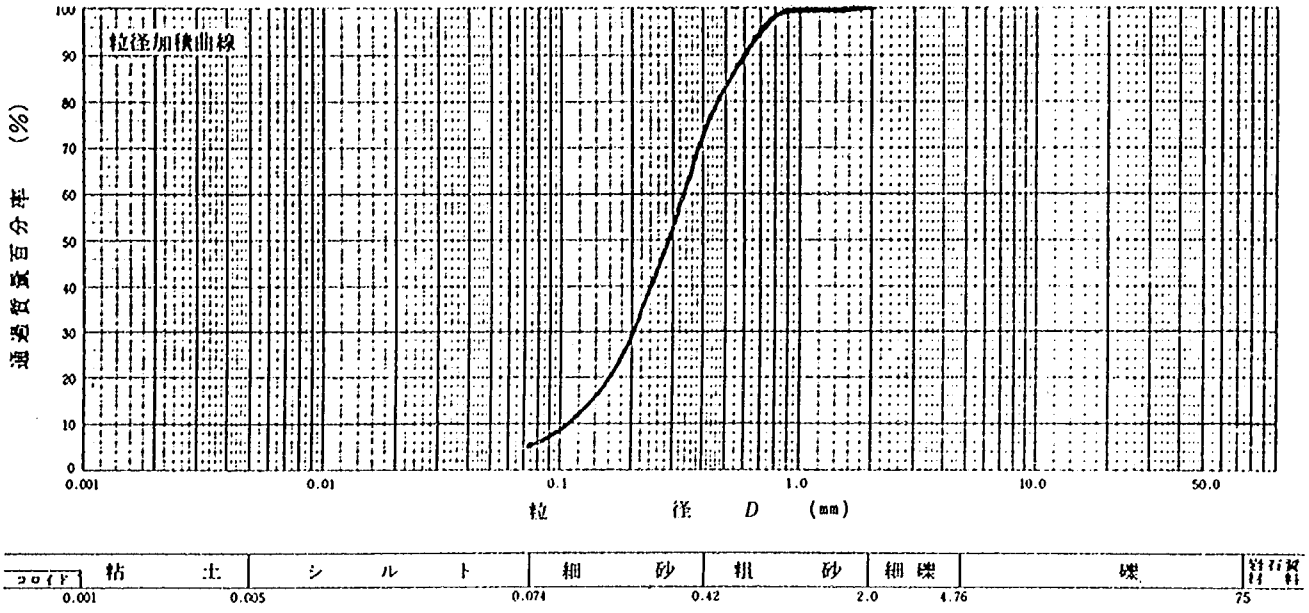


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (51)　土質試験結果

調査地点 C－12 試料番号 1 深さ 5.10～5.63

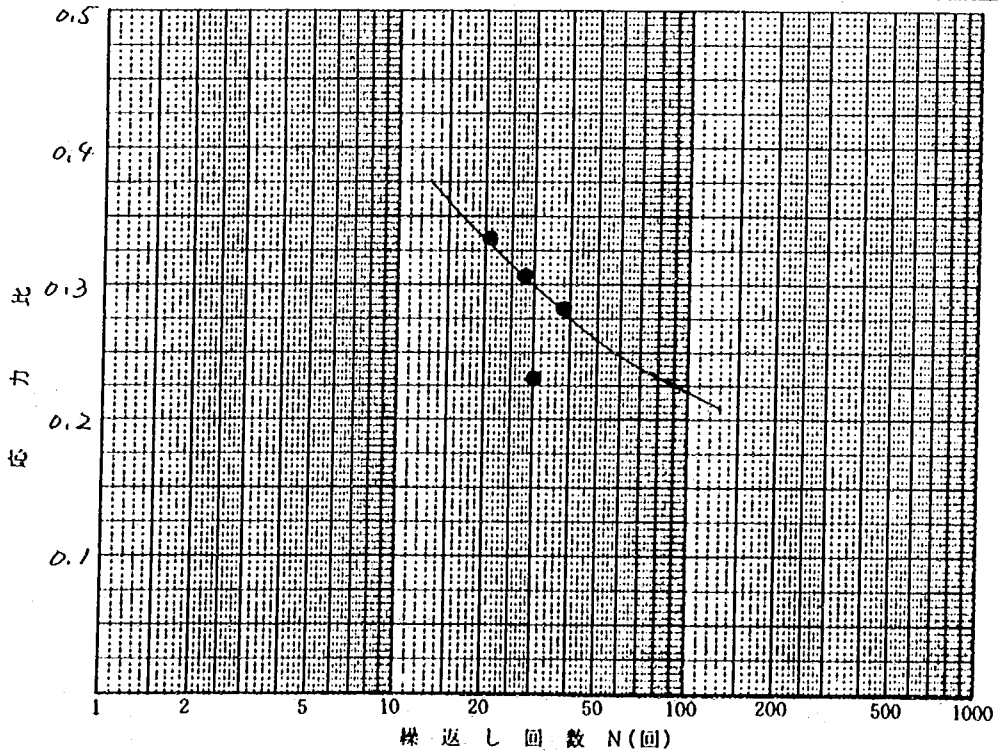
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	94	6		0.3308	0.28	0.1114	2.00



粒度試験結果

調査地点名 C－12 試料番号 1 深さ 5.10～5.63 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.335	0.308	0.232	0.280		
繰返し回数(D.A.=5 %)	21	28	30	38		

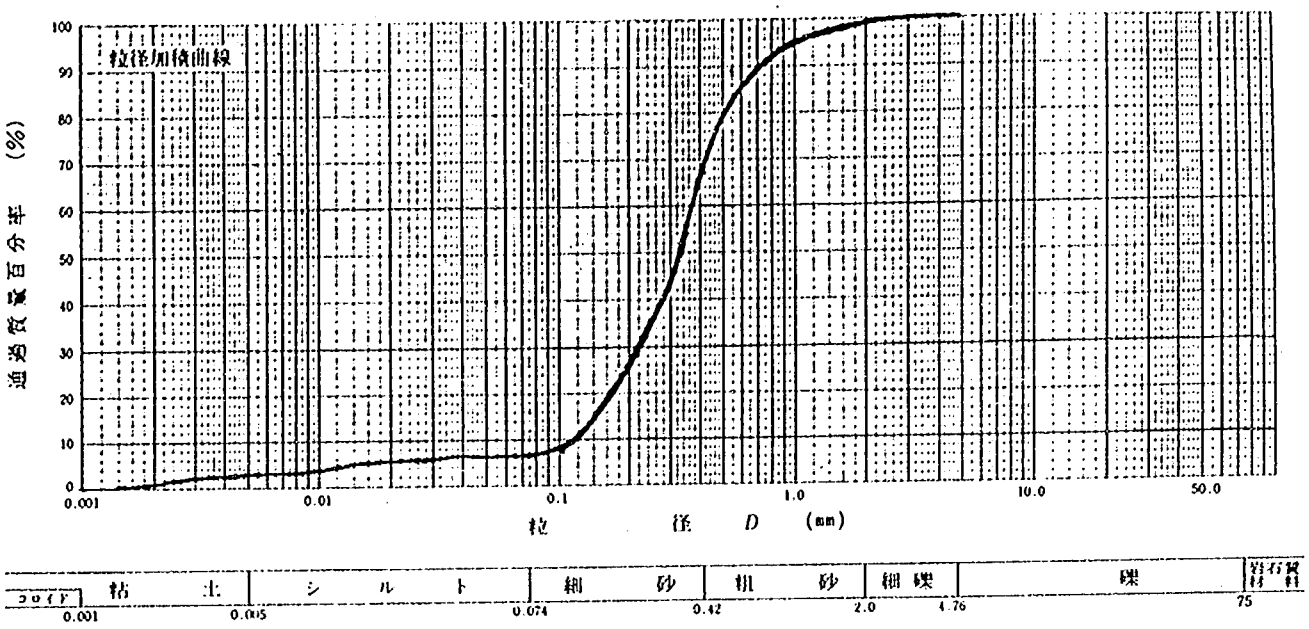


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (52) 土質試験結果

調査地点 C－13　試料番号 1　　深さ 9.50～10.19

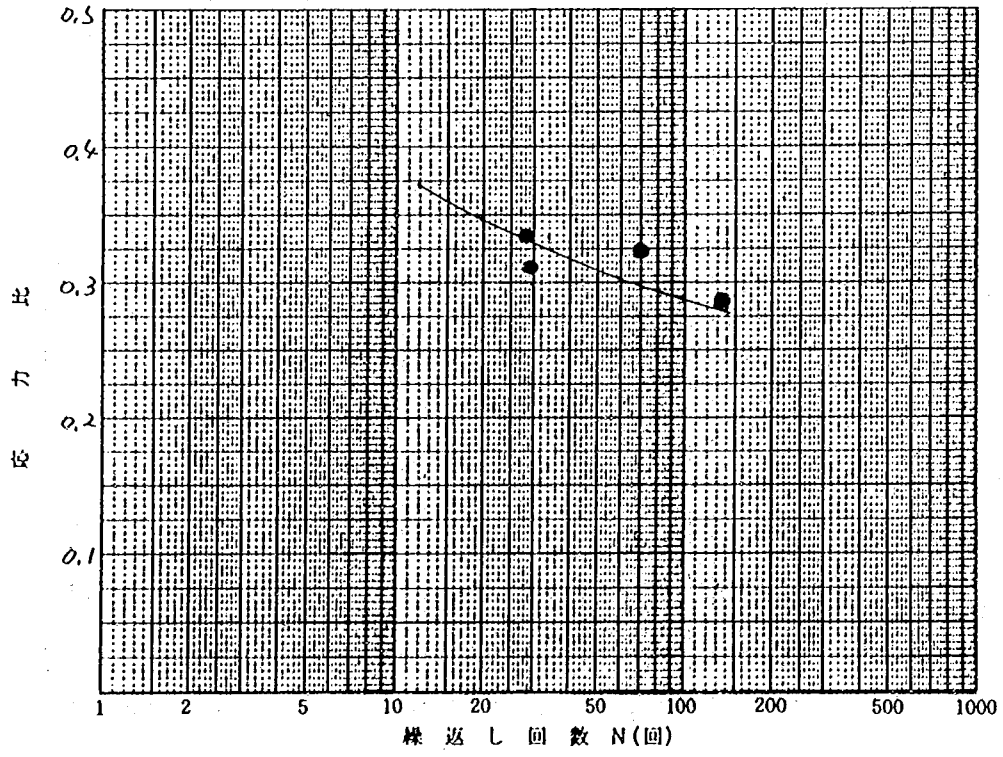
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
1	92	4	3	0.3683	0.33	0.1194	4.76



粒度試験結果

調査地点名 C－13　　試料番号 1　　深さ 9.50～10.19 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.335	0.315	0.325	0.288		
繰返し回数(D.A.=5 %)	28.5	29.5	70	135		

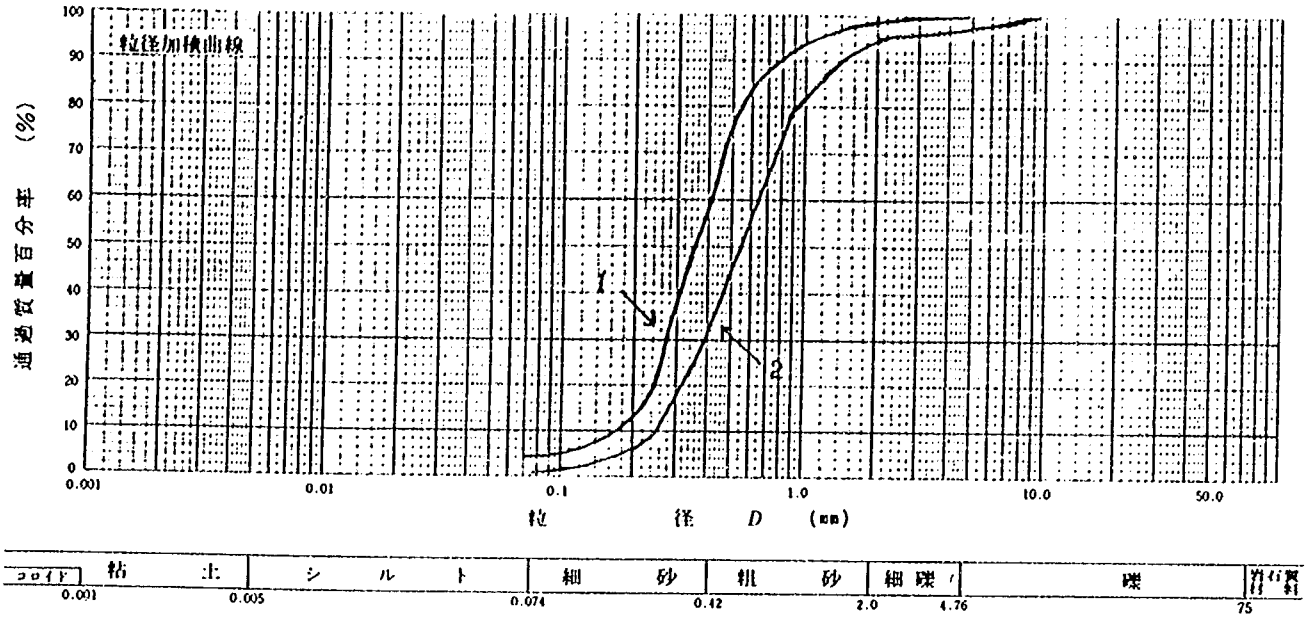


繰返し三軸試験結果

付図2．2（53）　土質試験結果

調査地点 C－14 試料番号 1 深さ 4.30～5.00 5.0～5.90

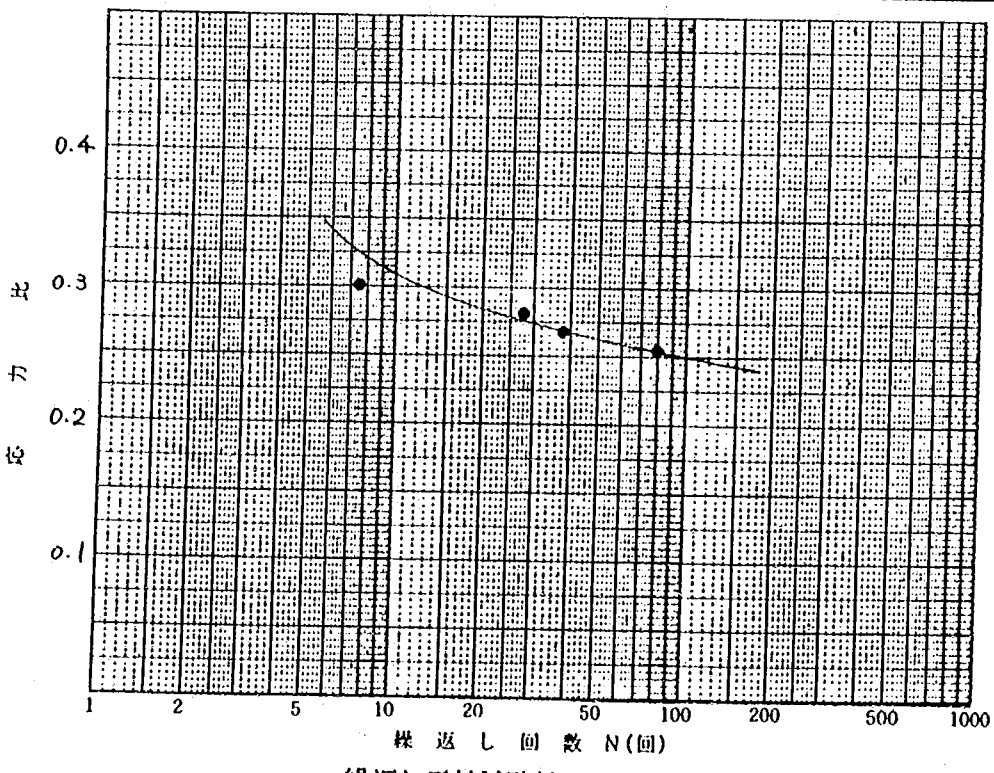
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
1	93	4		0.45	0.38	0.225	2.380
5	93	3		0.64	0.53	0.24	9.520



粒度試験結果

調査地点名 C－14 試料番号 1 深さ 3.40～5.00 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.406	1.520	1.517	1.579		
応力比	0.269	0.256	0.302	0.285		
繰返し回数(D.A.=5 %)	38.5	81	25	28.5		

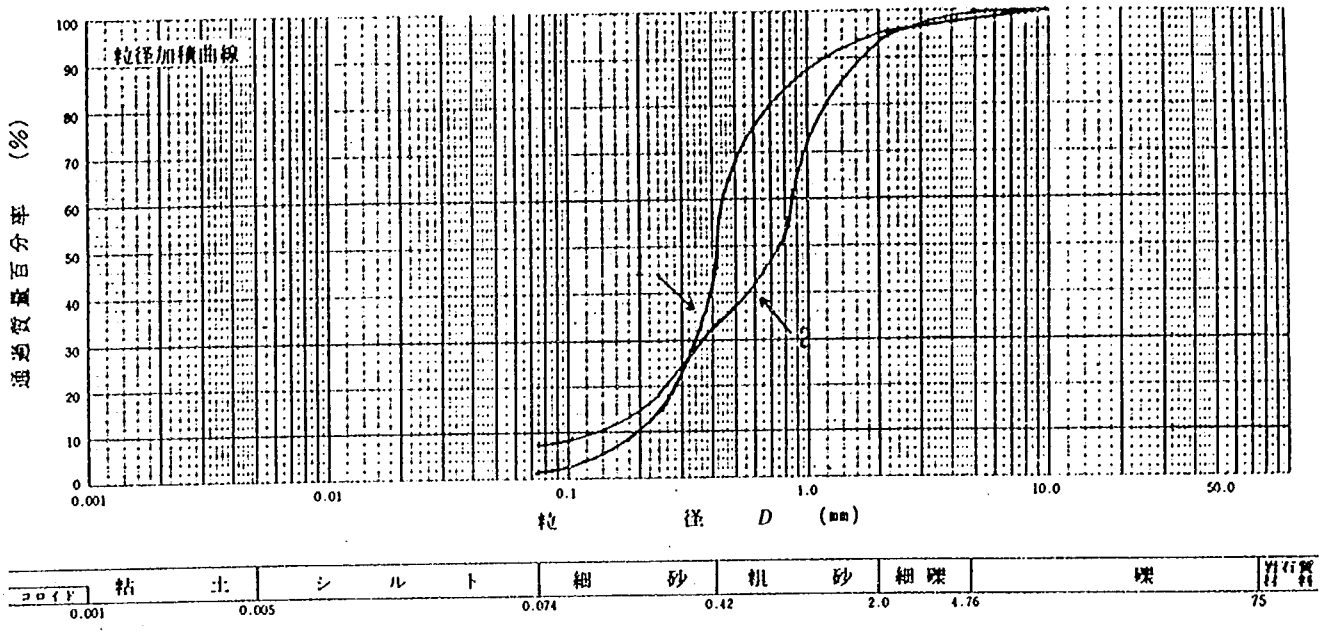


繰返し三軸試験結果

付図2．2（54） 土質試験結果

調査地点 C-14　試料番号 2　深さ 1.30～2.00

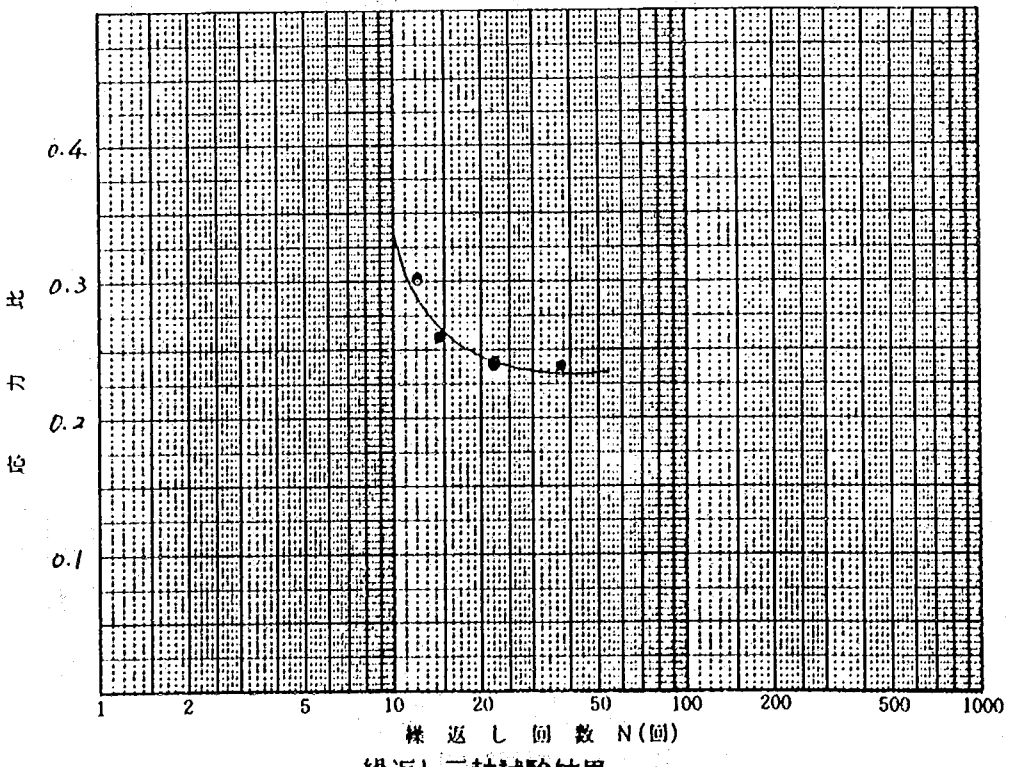
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
5	93	2		0.51	0.46	0.17	9.530
8	87	5		0.91	0.75	0.14	9.530



粒度試験結果

調査地点名 C-14　試料番号 2　深さ 1.30～2.00　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.358	1.455	1.398	1.356		
応力比	0.239	0.241	0.304	0.224		
繰返し回数(D.A.=5 %)	14.5	22.0	12	37.5		

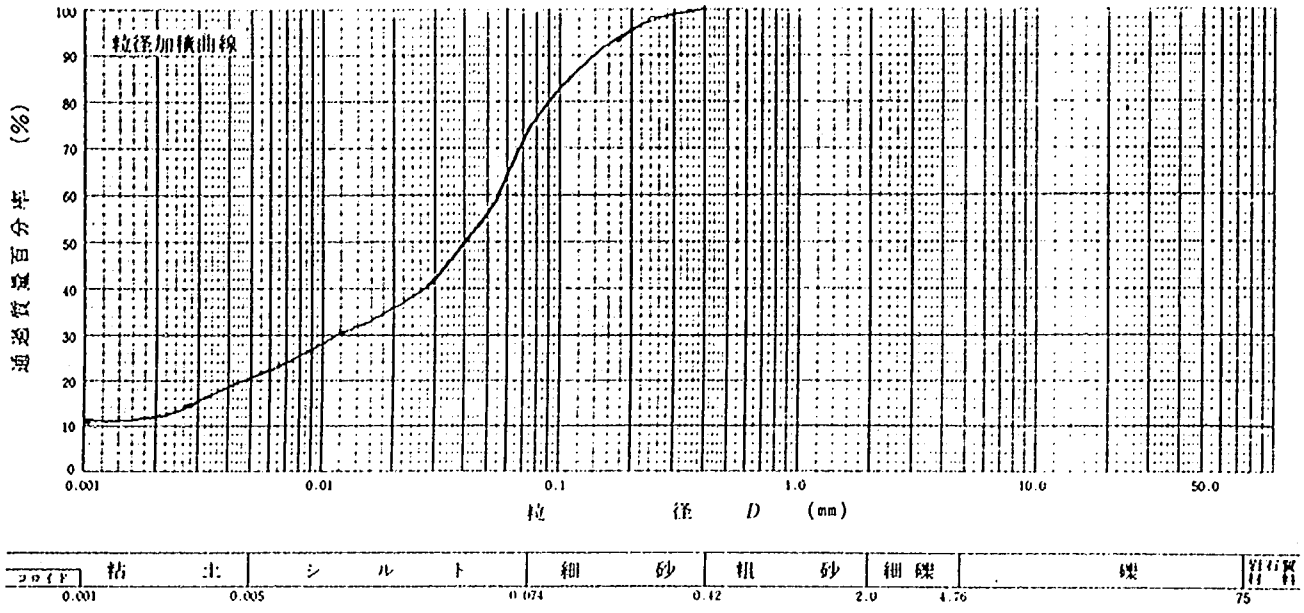


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (55)　土質試験結果

調査地点　D－1　　試料番号　1　　深さ　5.23～6.23

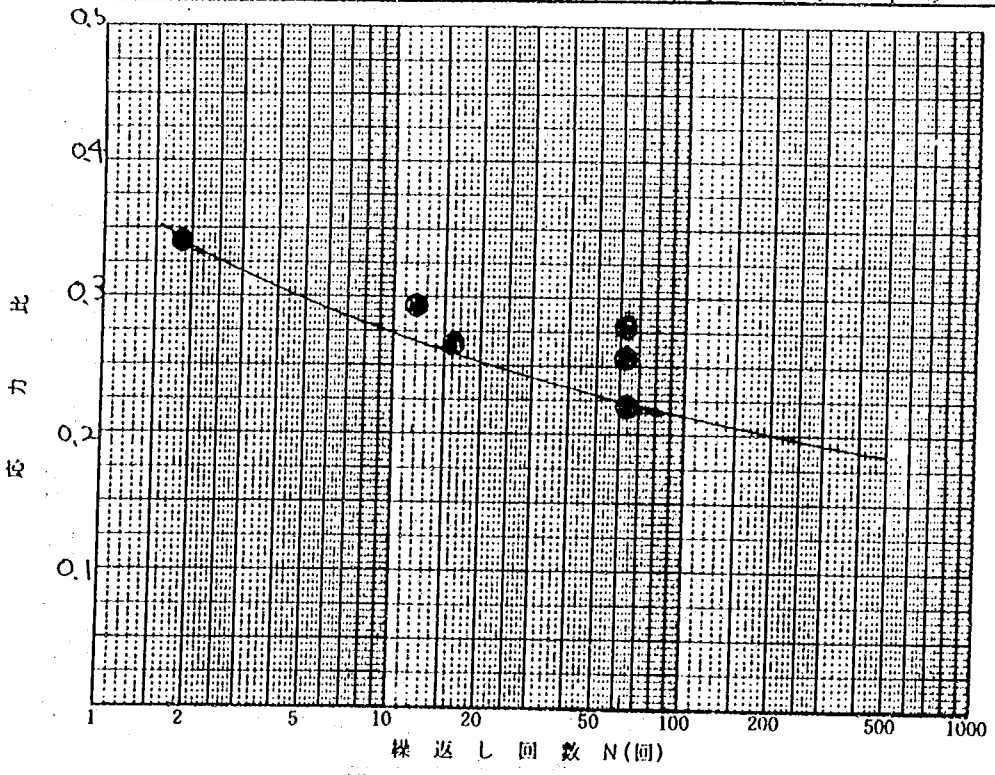
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	26	55	19	0.0494	0.033	——	0.420



粒度試験結果

調査地点名　D－1　　試料番号　1　　深さ　5.23～6.23　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.341	0.293	0.274	0.262	0.255	0.224
繰返し回数(D.A.=5 %)	8.4	12	64	16.5	64	65

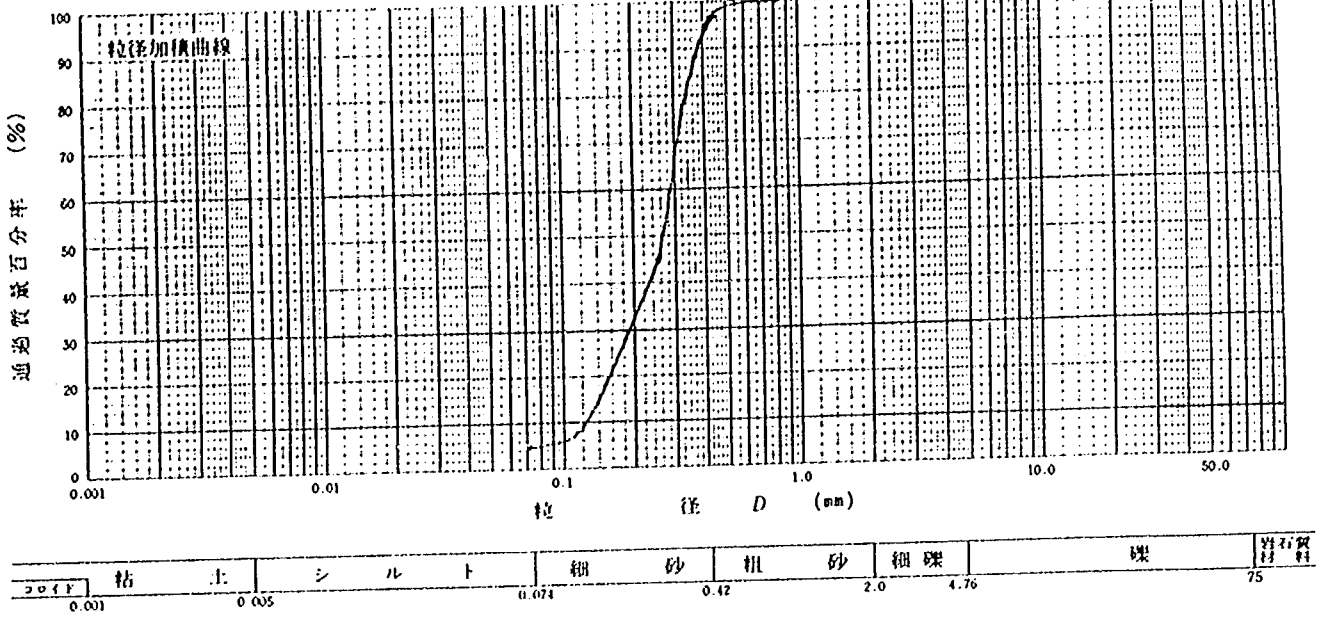


繰返し三軸試験結果

付図2．2（56）　土質試験結果

調査地点 D－1　　試料番号 2　　深さ 7.98～8.38

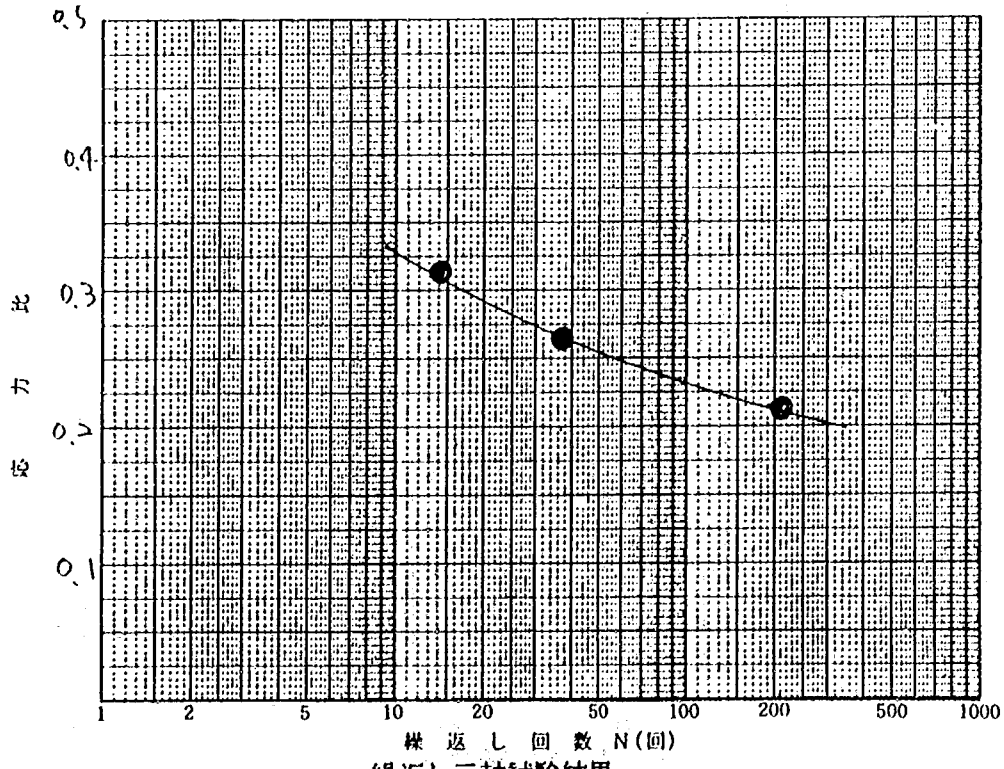
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	95	5	—	0.2887	0.259	0.1278	0.840



粒度試験結果

調査地点名 D－1　　試料番号 2　　深さ 7.98～8.38 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.313	0.265	0.224			
繰返し回数(D.A.=5 %)	14	37	210			

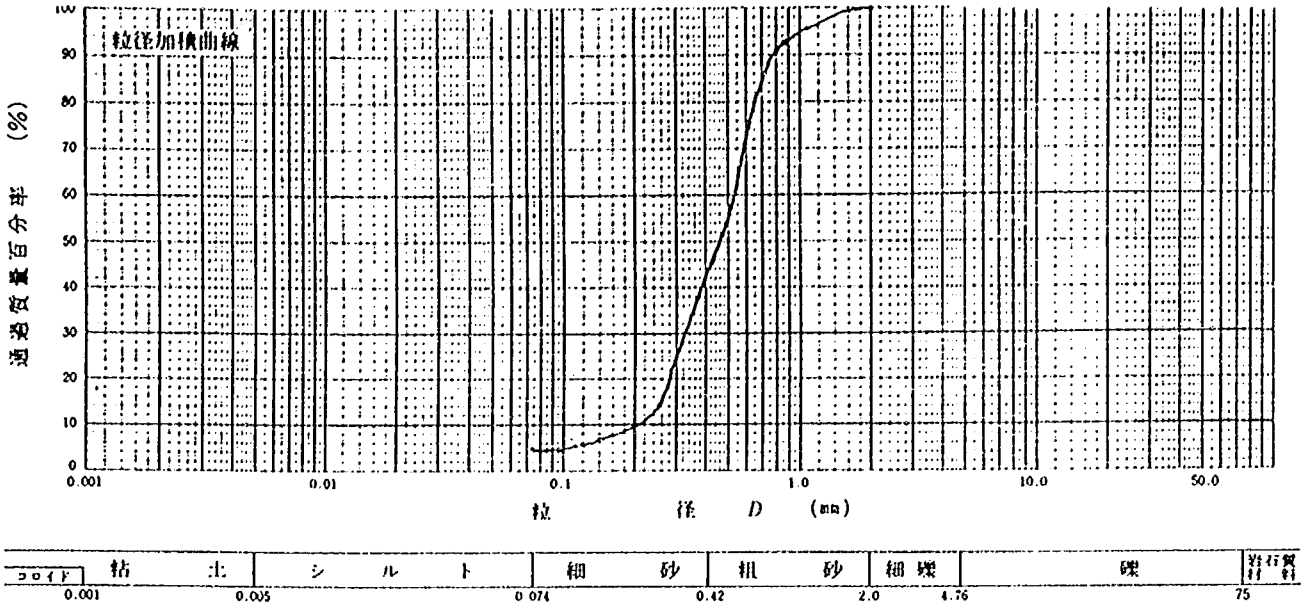


繰返し三軸試験結果

付図2．2（57）　土質試験結果

調査地点　D－1　試料番号　3　深さ 8.68～9.98

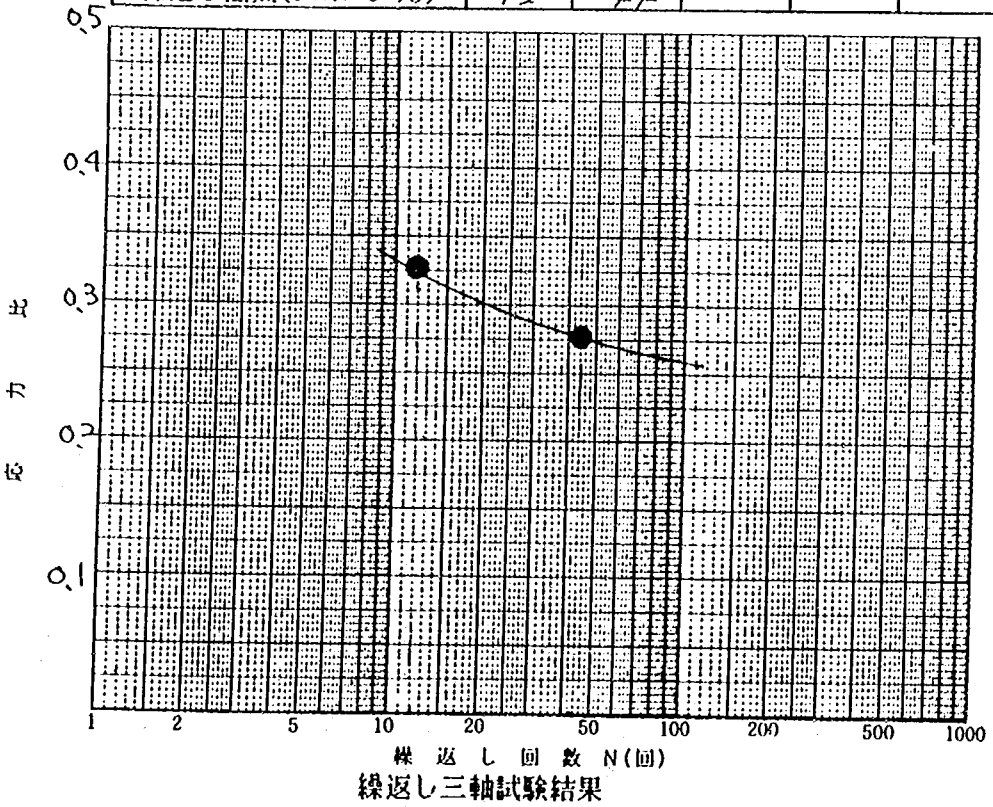
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	95	5	——	0.5132	0.43	0.2096	2.000



粒度試験結果

調査地点名　D－1　試料番号　3　深さ 8.68～9.98　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.328	0.277				
繰返し回数(D.A.=5 %)	12	44				

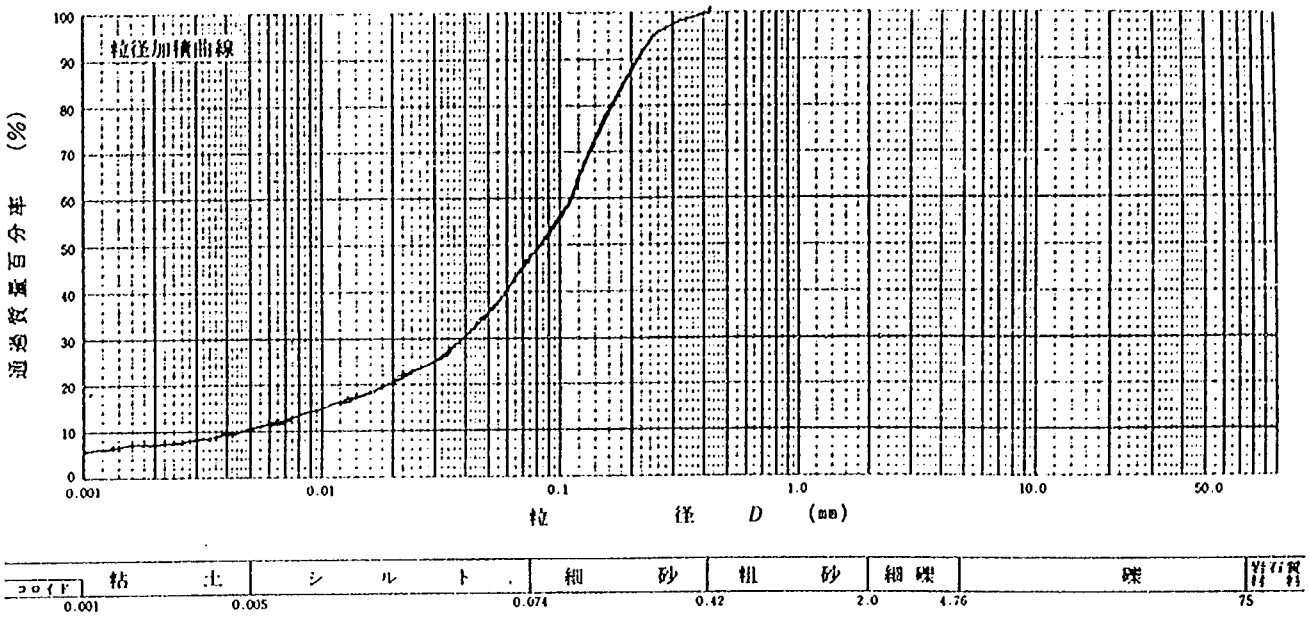


繰返し三軸試験結果

付図2．2（58）　土質試験結果

調査地点 D－2　試料番号 1　　深さ 2.06 ～ 2.86

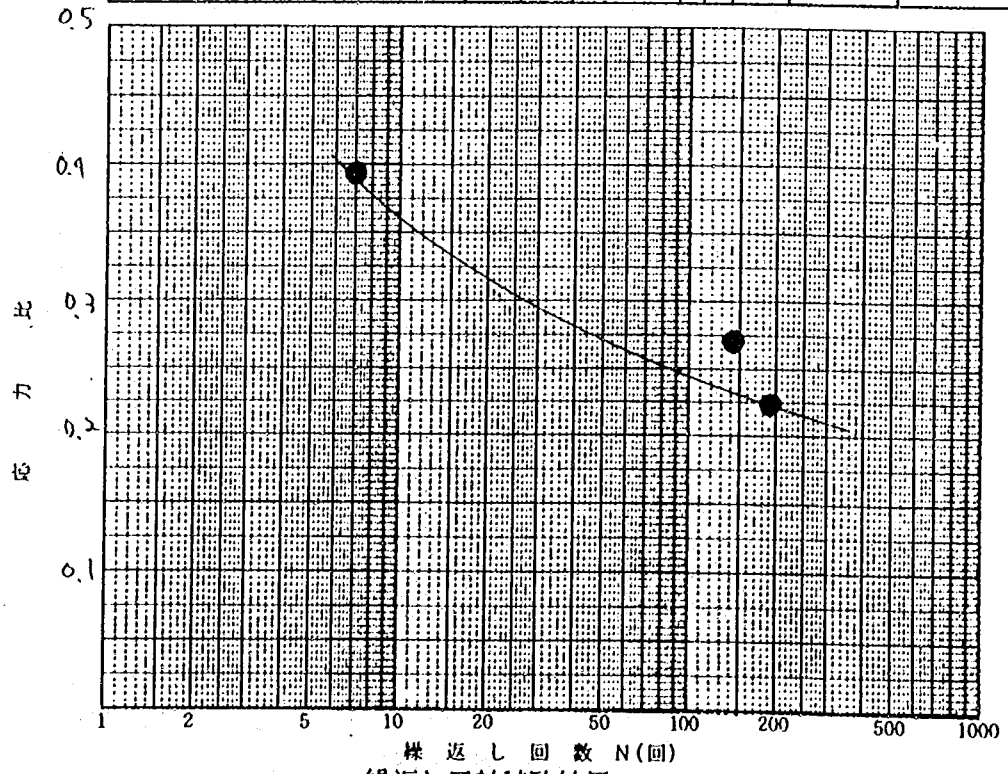
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	59	30	11	0.1227	0.095	0.0033	0.420



粒度試験結果

調査地点名 D－2　　試料番号 1　　深さ 2.06～2.86 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.390	0.265	0.199			
繰返し回数(D.A.=5 %)	7	140	195			

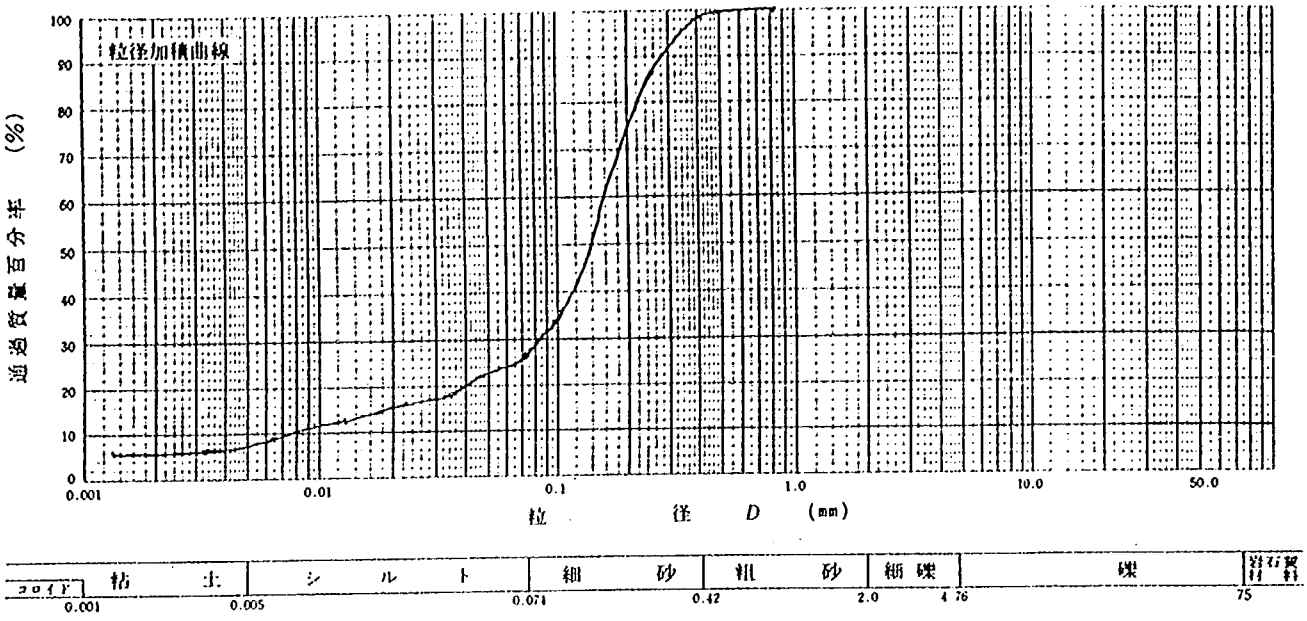


繰返し三軸試験結果

付図2．2 (59)　土質試験結果

調査地点 D－2　試料番号 2　深さ 3.06～3.96

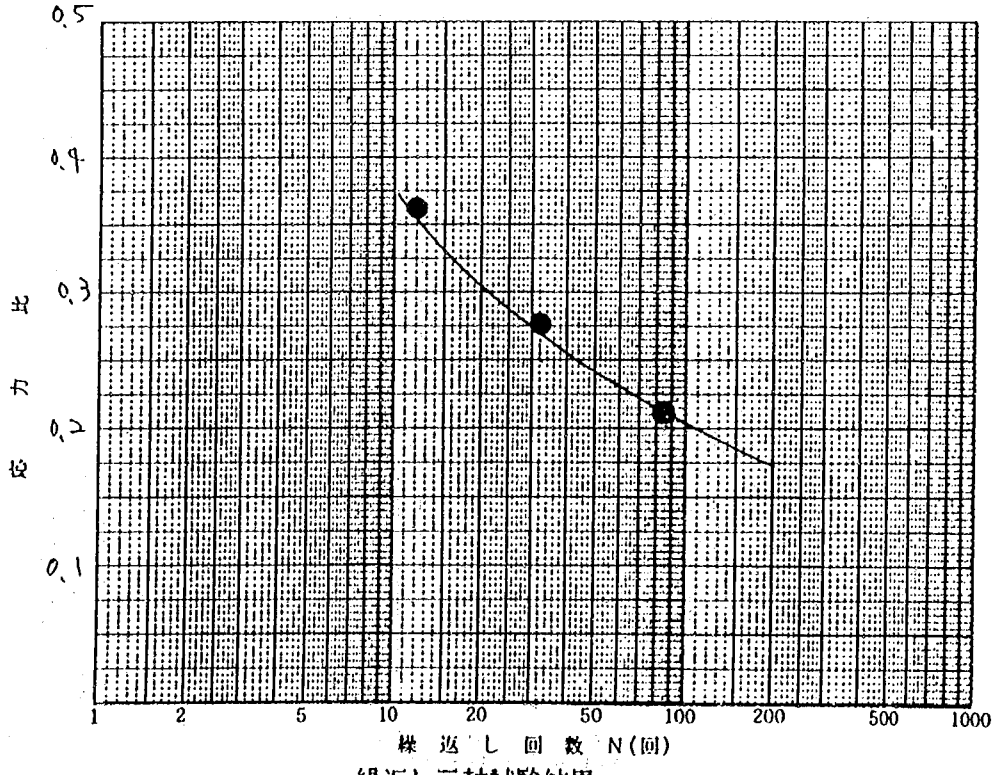
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	75	17	8	0.1585	0.038	0.0074	0.840



粒度試験結果

調査地点名 D－2　試料番号 2　深さ 3.06－3.96 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.359	0.277	0.211			
繰返し回数(D.A.=5 %)	12	32	88			

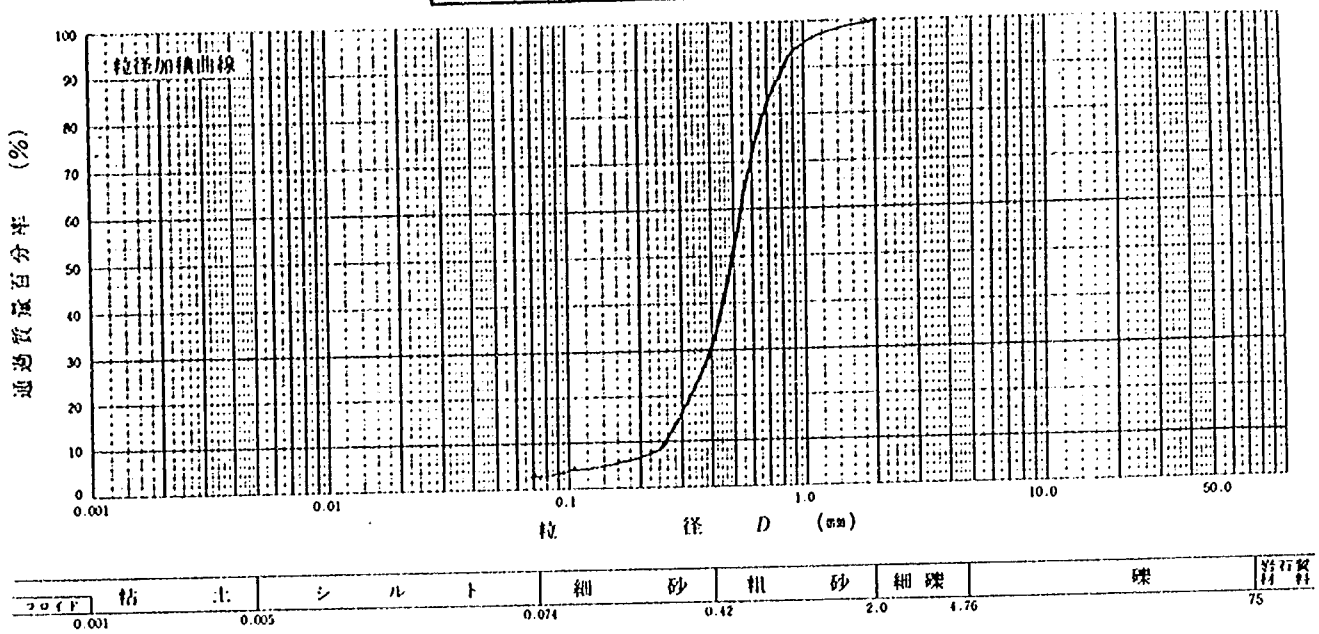


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (60)　土質試験結果

調査地点 D－2　　試料番号 3　　深さ 5.06 ～6.06

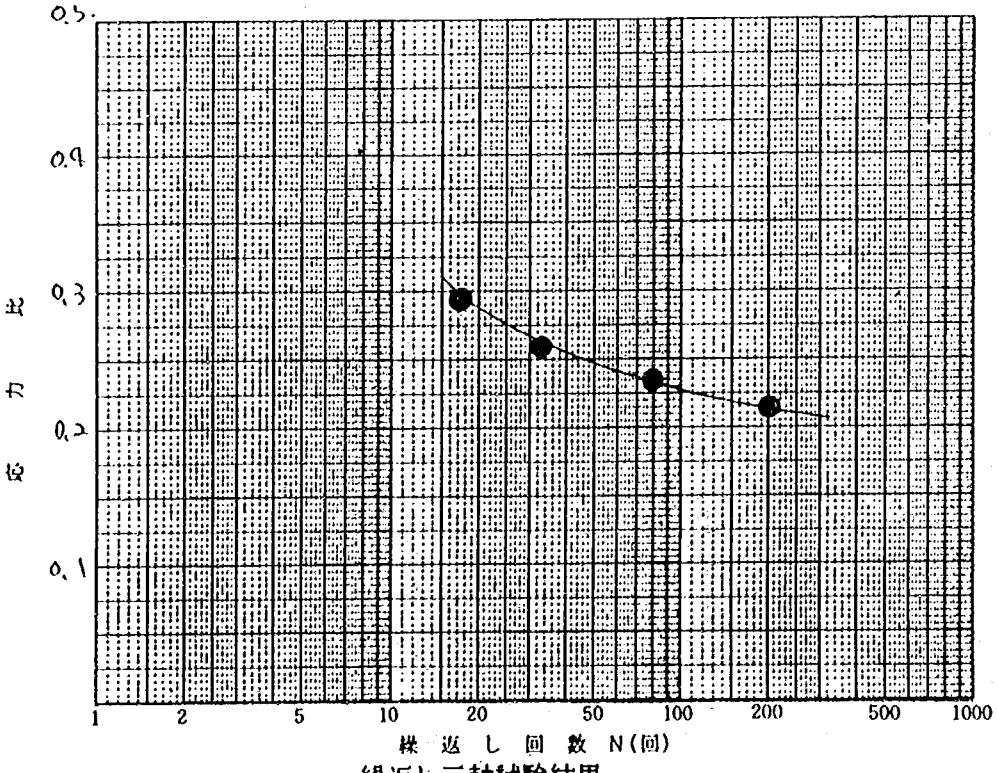
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	97	3	——	0.5589	0.49	0.2625	2.000



粒度試験結果

調査地点名 D－2　　試料番号 3　　深さ 5.06～6.06 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.252	0.238	0.214	0.281		
繰返し回数(D.A.=5 %)	33	80	202	17		

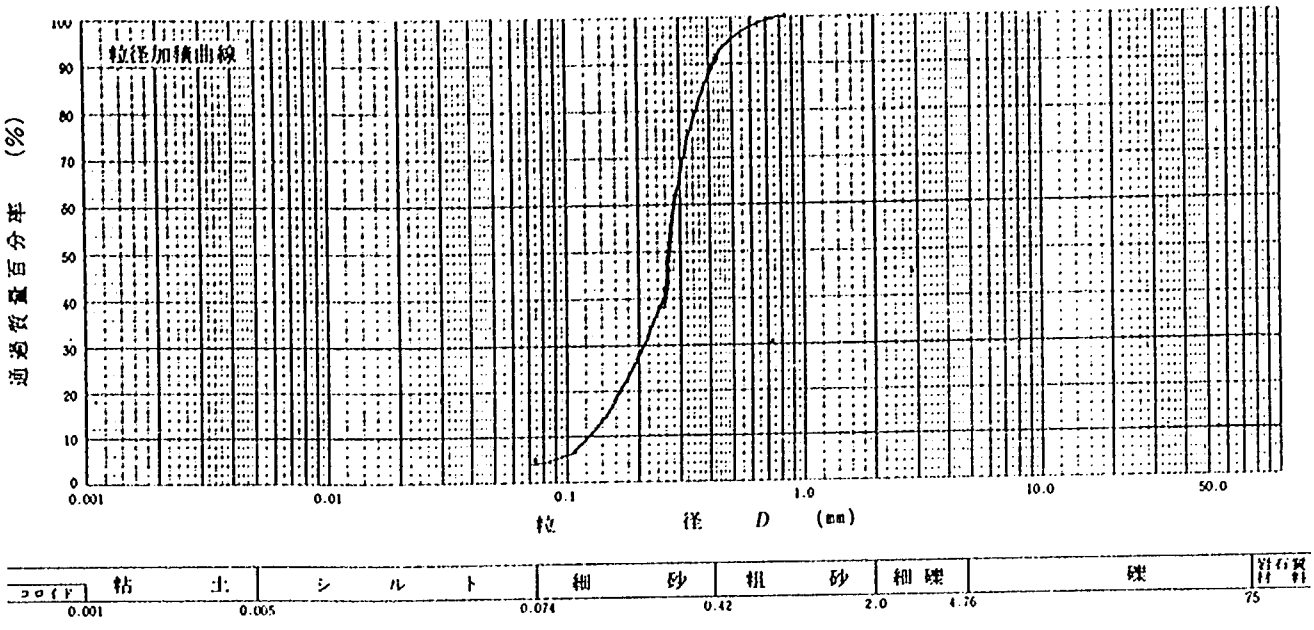


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (61)　土質試験結果

調査地点　D－2　　試料番号　4　　深さ 6.86 ～ 7.56

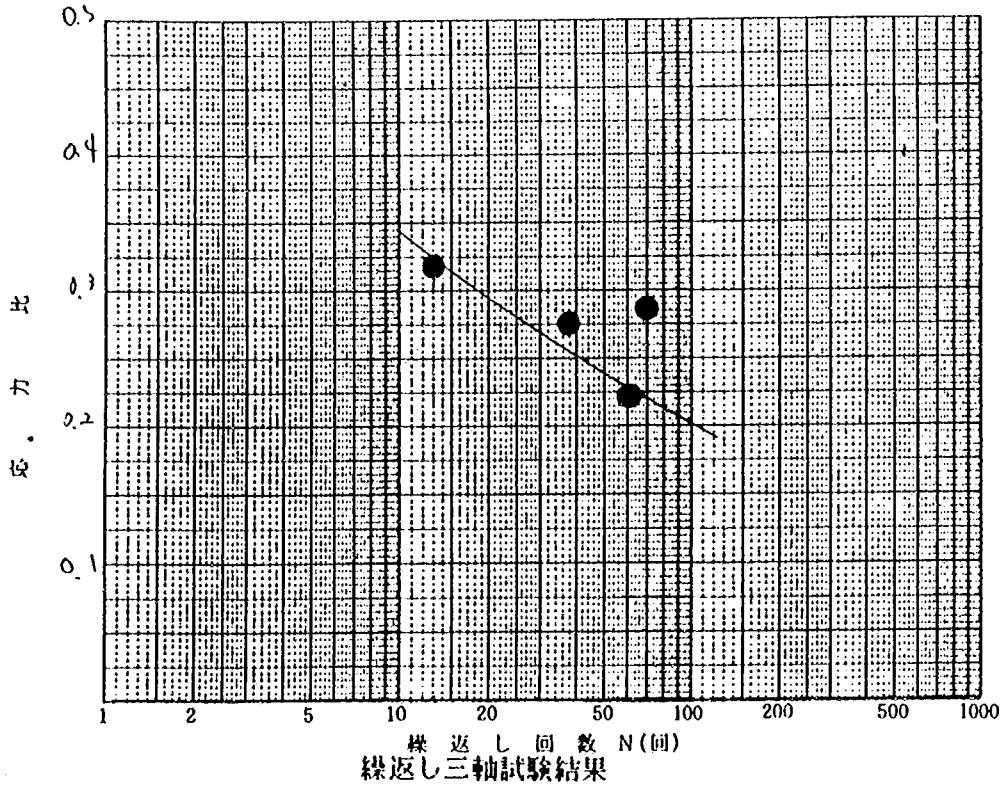
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	95	5	――	0.3003	0.265	0.1295	0.840



粒度試験結果

調査地点名　D－2　　試料番号　4　　深さ 6.86～7.56 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.317	0.286	0.276	0.220		
繰返し回数(D.A.=5 %)	13	70	38	62		



繰返し三軸試験結果

付図2．2（62）　土質試験結果

調査地点　　試料番号　　深さ

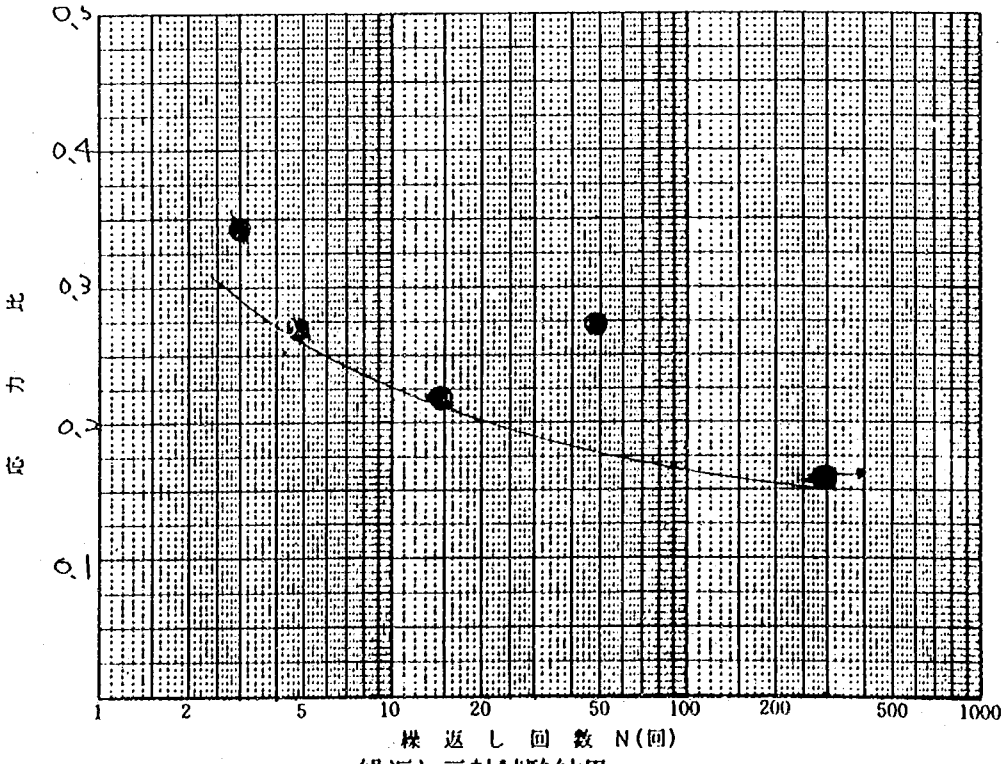
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)

粒度試験結果

4.50

調査地点名　E－1　　試料番号 1　　深さ～5.25サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.38	1.31	1.34	1.45	1.37	
応力比						
繰返し回数(D.A.=5 %)						

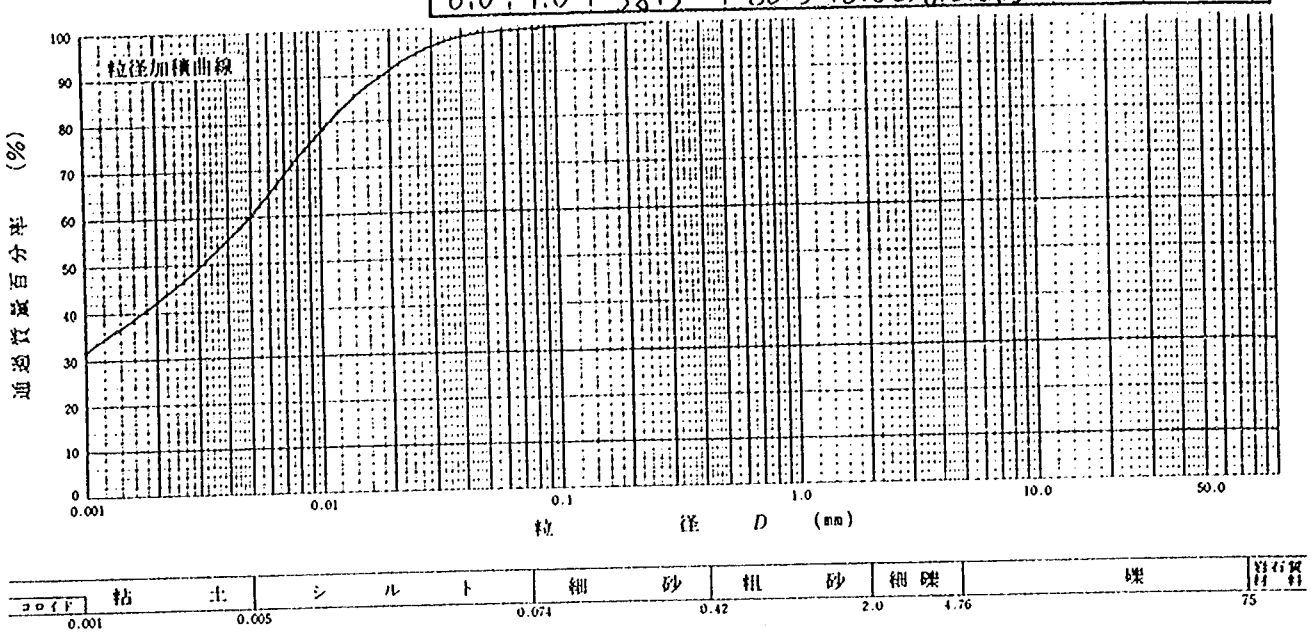


繰返し三軸試験結果

付図2．2（63）　土質試験結果

調査地点　F－1　　試料番号　1　　深さ 3.15～3.75

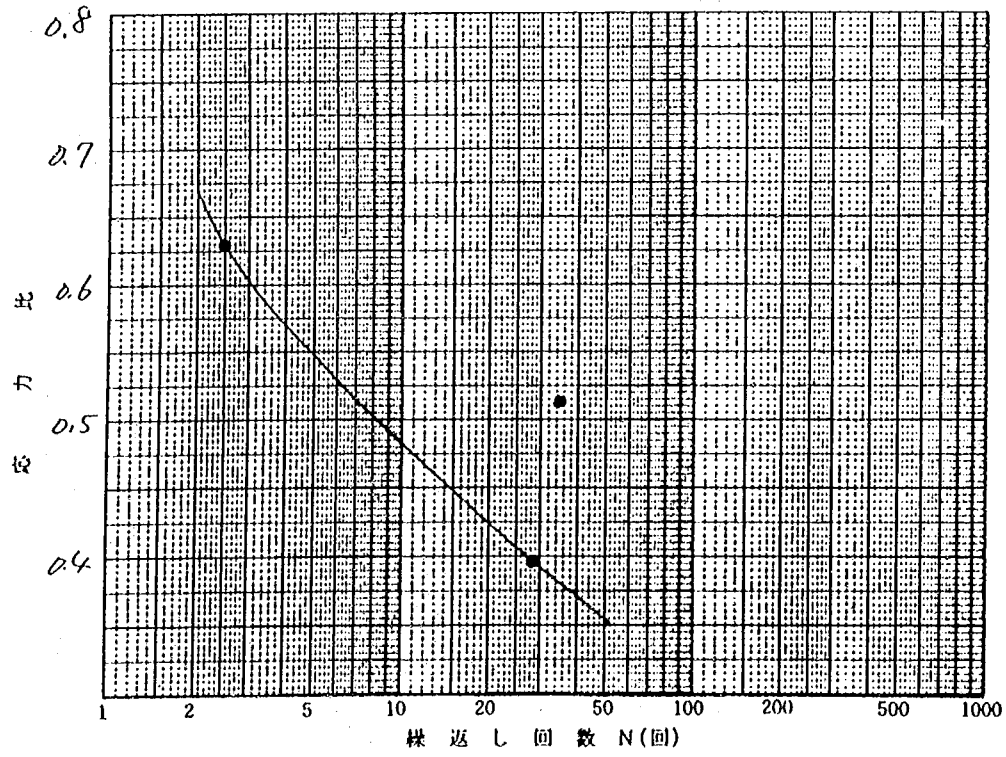
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	1.0	38.5	60.5	0.0048	0.0032	——	0.25



粒度試験結果

調査地点名　F－1　　試料番号　1　　深さ 3.15～3.75　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.060	1.014	0.976			
応力比	0.396	0.513	0.630			
繰返し回数(D.A.=5 %)	28.5	34.5	2.5			

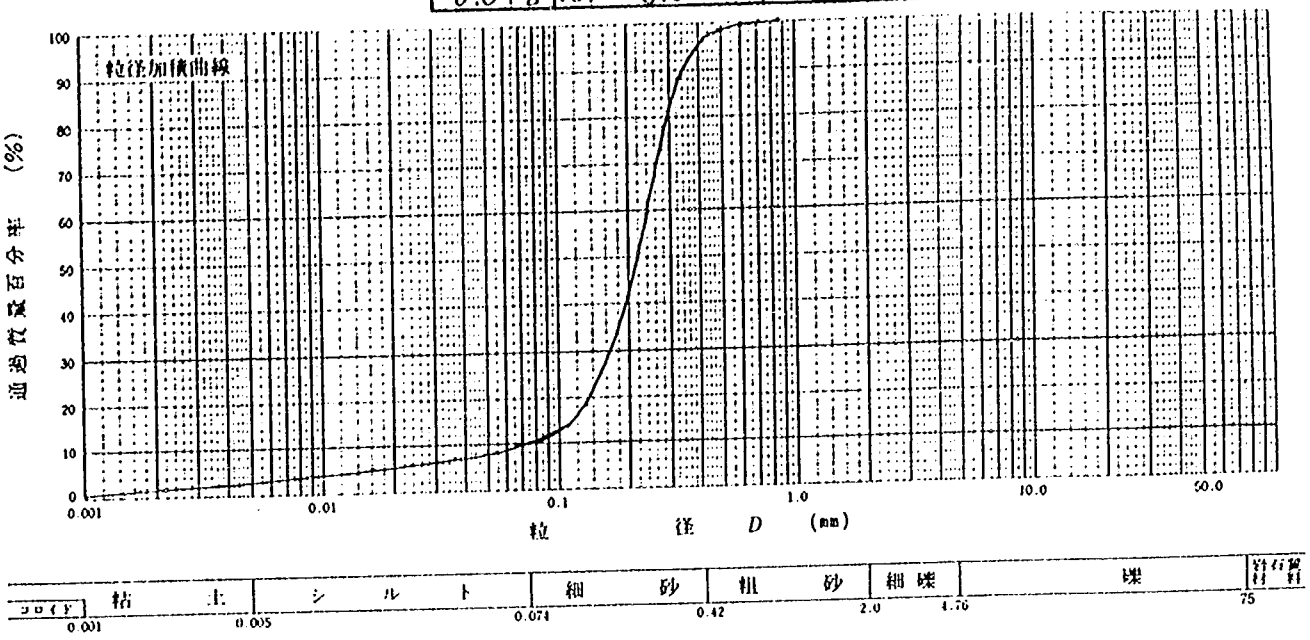


繰返し三軸試験結果

付図2．2（64）　土質試験結果

調査地点 F－1　試料番号 2　深さ 5.50～6.16

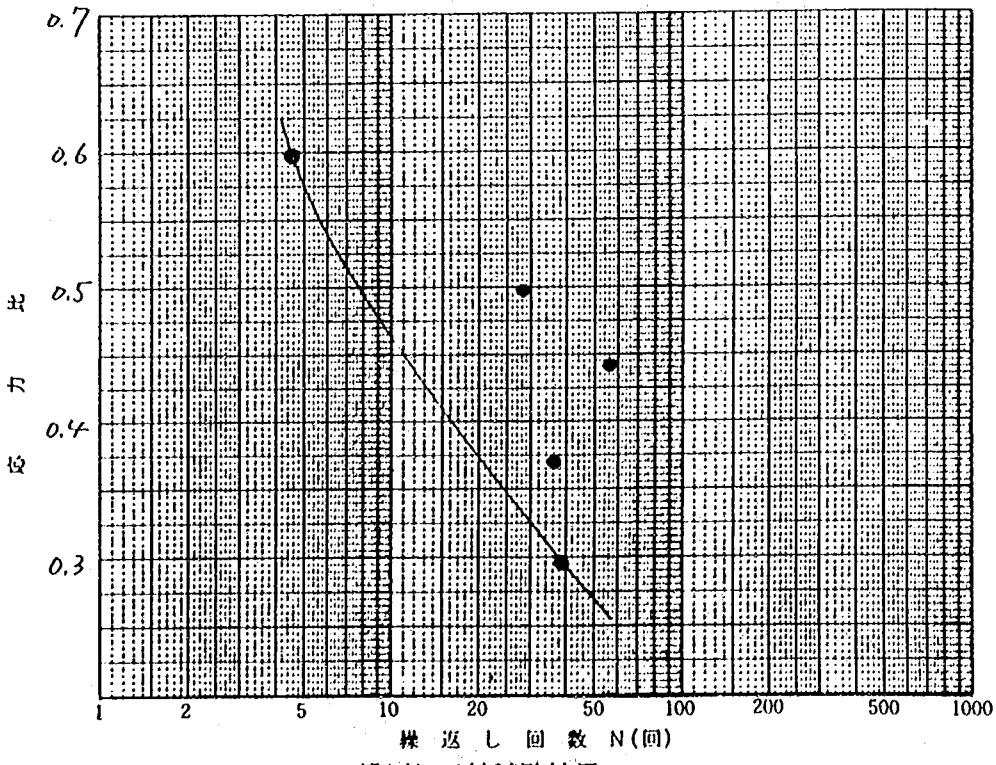
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	89.0	8.0	3.0	0.240	0.22	0.070	0.85



粒度試験結果

調査地点名 F－1　試料番号 2　深さ 5.50～6.16　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.351	1.347	0.975	1.340	1.143	
応力比	0.296	0.442	0.598	0.370	0.498	
繰返し回数(D.A.=5 %)	38.5	57.5	4.5	36.5	28.5	

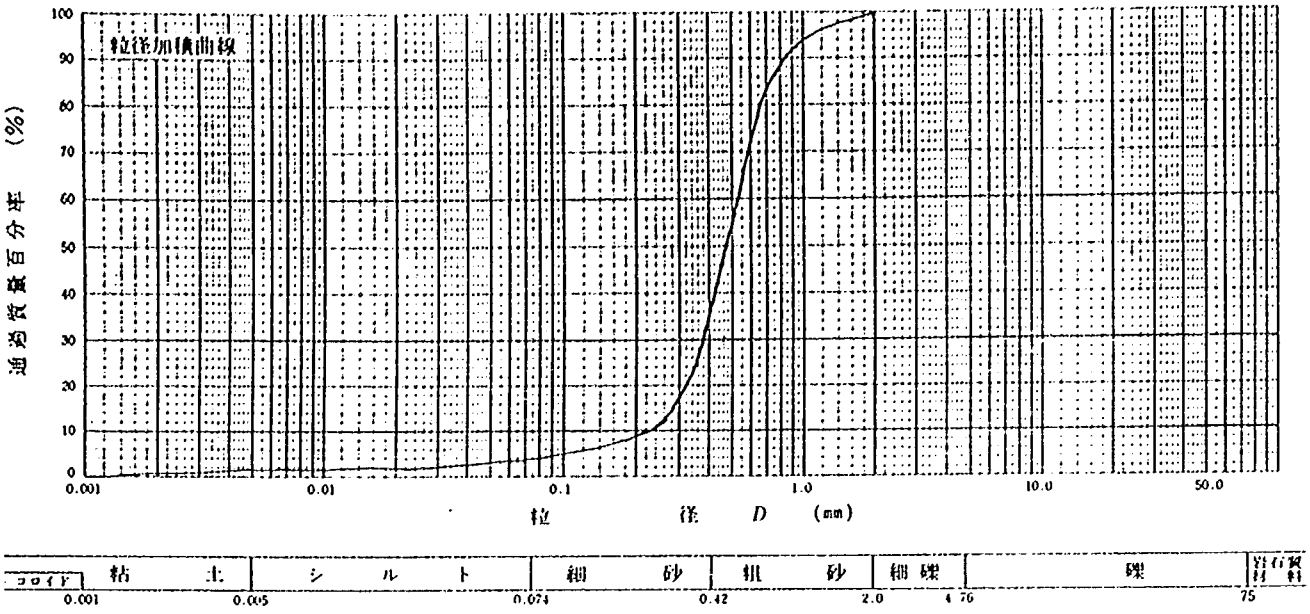


繰返し三軸試験結果

付図2．2（65）　土質試験結果

調査地点　F－1　試料番号 3　　深さ 6.20～6.86

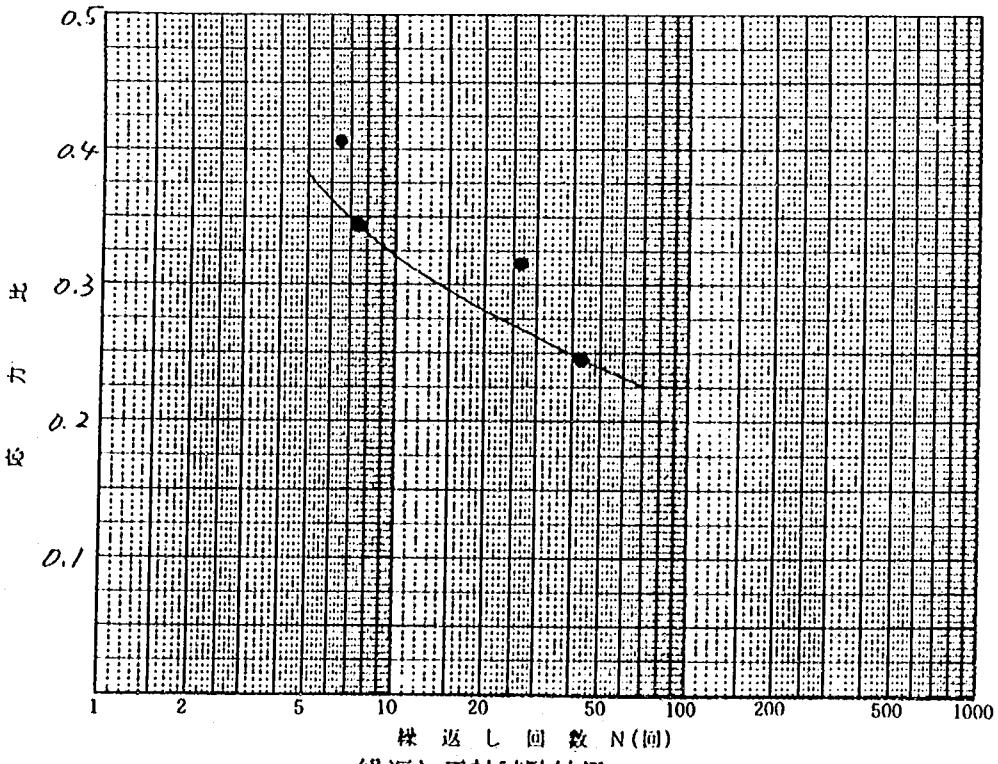
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	95.5	3.0	1.5	0.52	0.48	0.220	2.00



粒度試験結果

調査地点名　F－1　　試料番号 3　　深さ 6.20～6.86 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.516	1.508	1.501	1.539		
応力比	0.406	0.243	0.315	0.344		
繰返し回数(D.A.=5 %)	6.5	43.5	26.5	7.5		

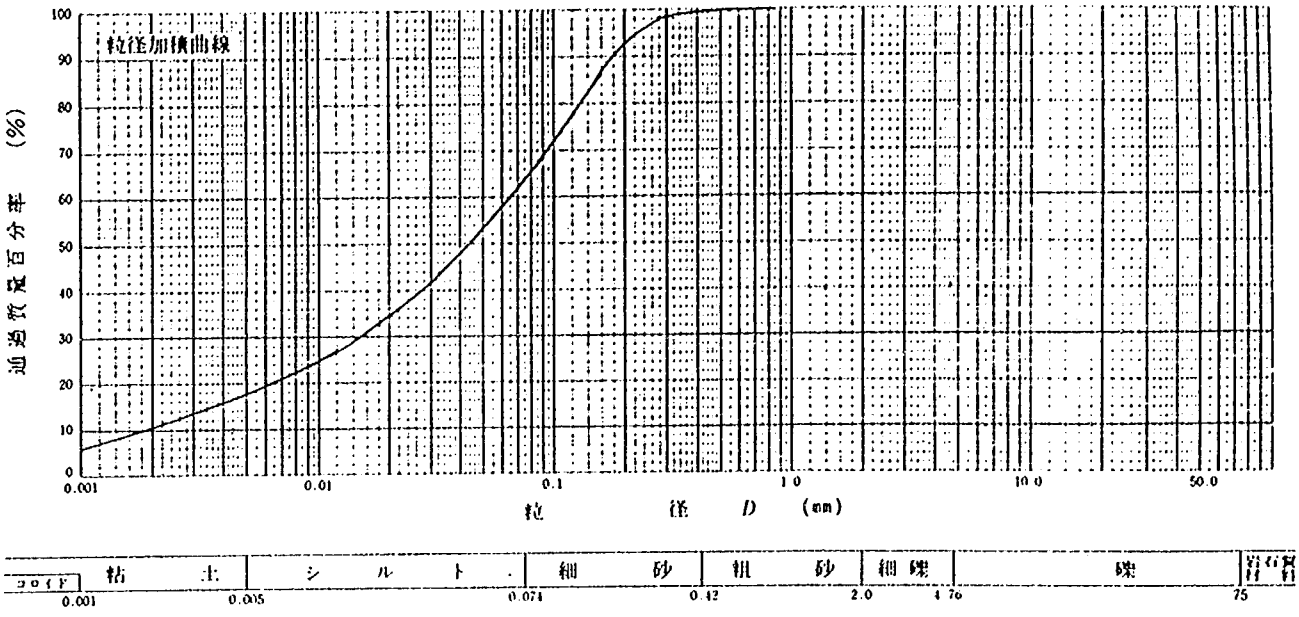


繰返し三軸試験結果

付図2．2 (66)　土質試験結果

調査地点 E－2　試料番号 1　深さ 6.60～7.28

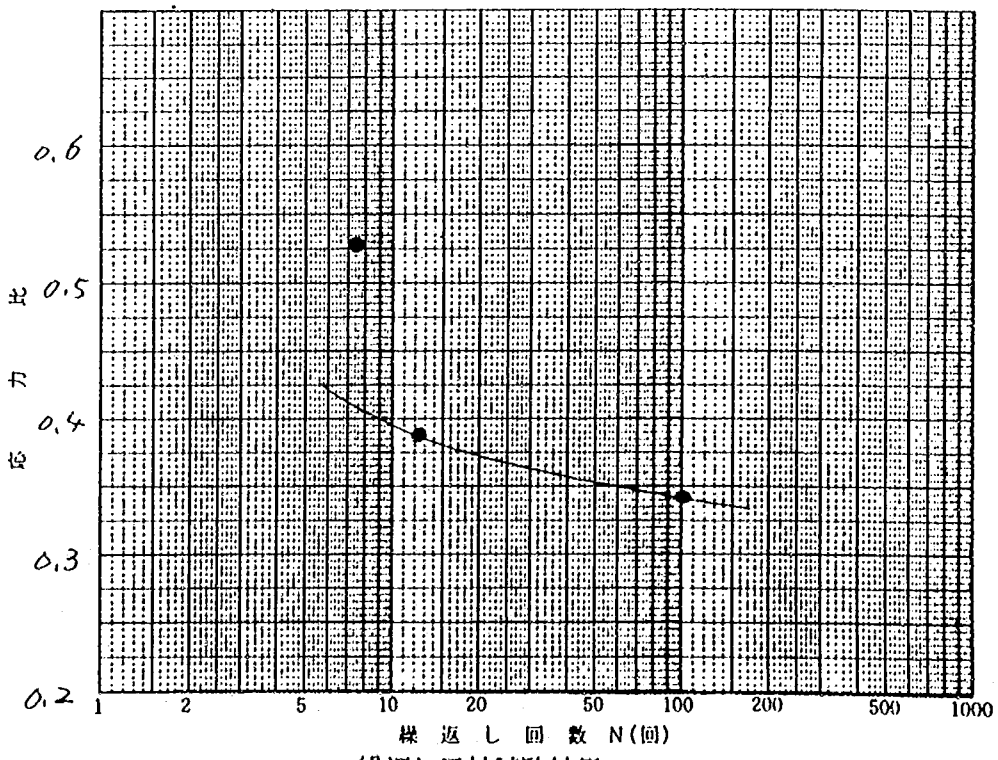
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	37.0	45.0	18.0	0.065	0.045	0.0017	0.85



粒度試験結果

調査地点名 E－2　試料番号 1　深さ 6.60～7.28 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.200	1.153	1.028			
応力比	0.388	0.529	0.342			
繰返し回数(D.A.=5 %)	12.5	7.5	101.5			

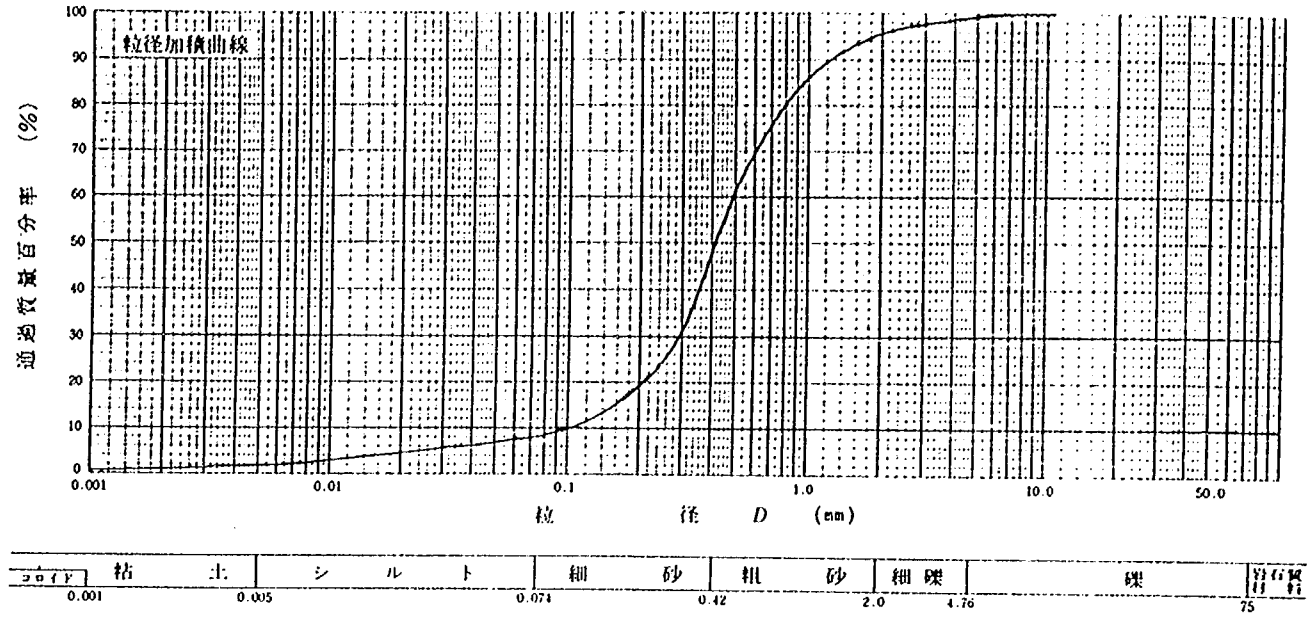


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (67)　土質試験結果

調査地点 F－3　試料番号 1　深さ 6.60 ～ 7.28

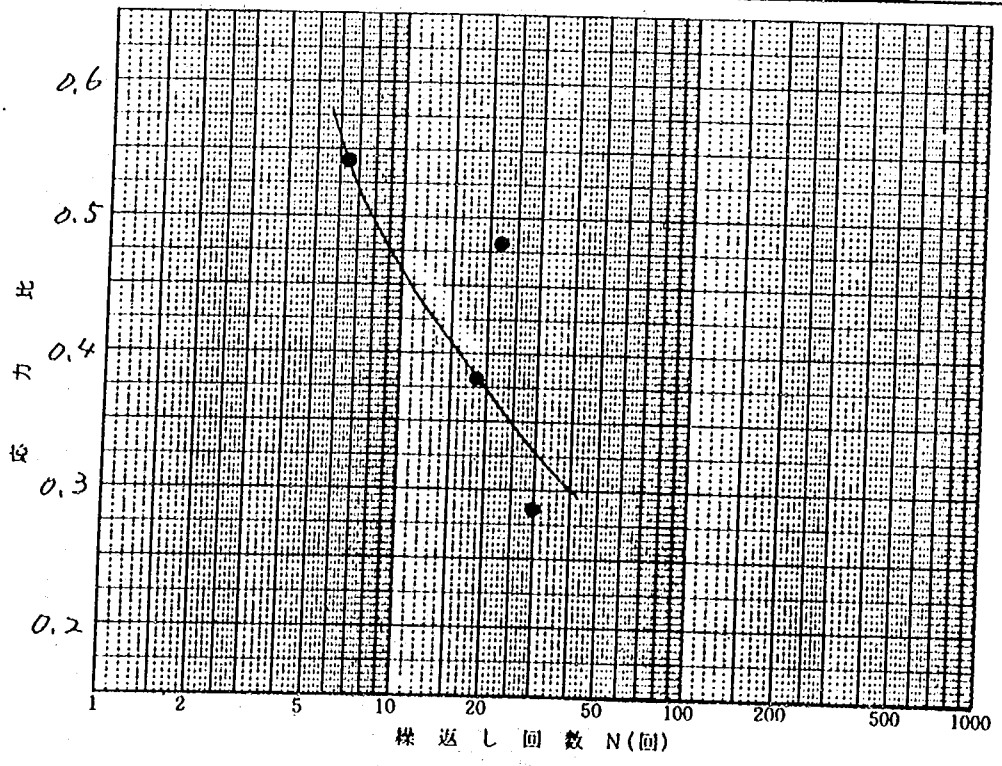
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
4.0	87.5	6.5	2.0	0.49	0.41	0.109	9.52



粒度試験結果

調査地点名 F－3　試料番号 1　深さ 6.60～7.28 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.641	1.519	1.652	1.506		
応力比	0.287	0.382	0.482	0.542		
繰返し回数(D.A.=5 %)	30	18.5	22	6.5		

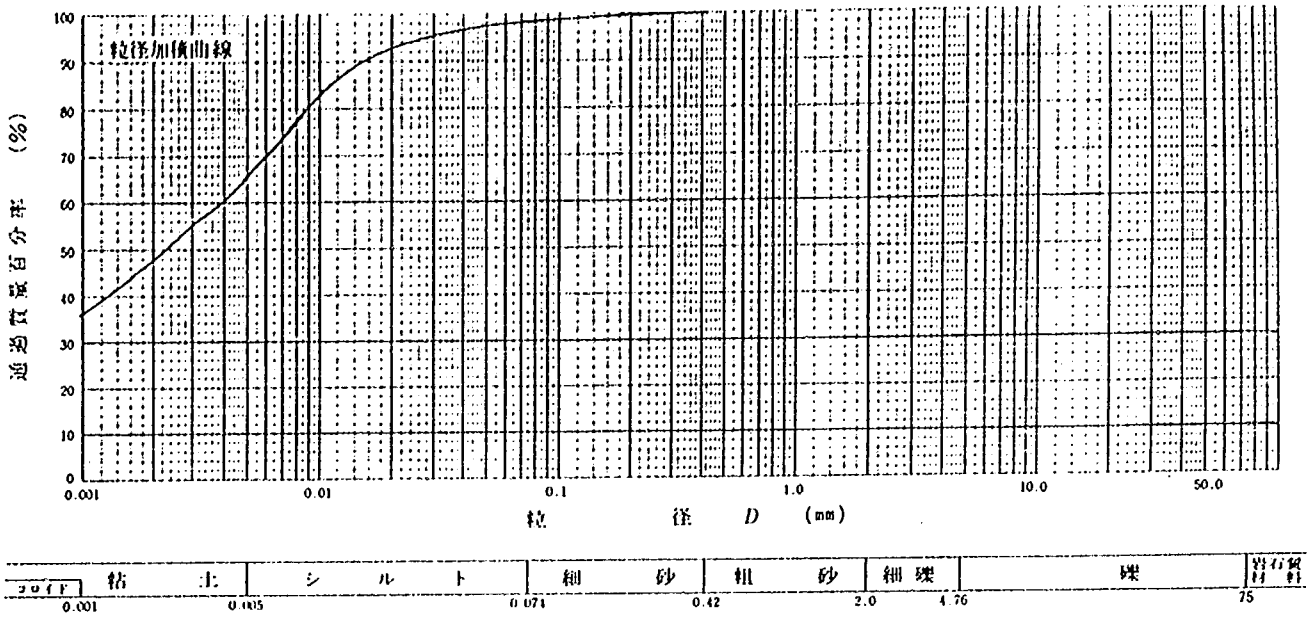


繰返し三軸試験結果

付図2．2（68）　土質試験結果

調査地点 F－4　試料番号 ｜　深さ 5.10～5.77

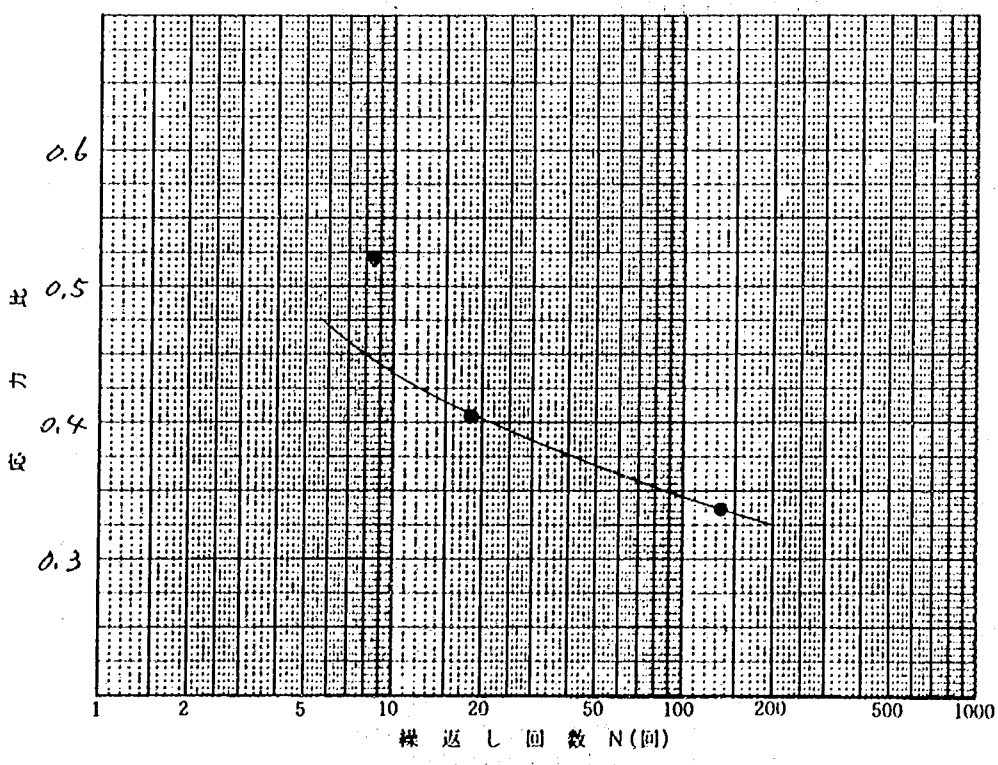
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	2.0	32.5	65.5	0.0038	0.0023	——	0.42



粒度試験結果

調査地点名 F－4　試料番号 1　深さ 5.10～5.77 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.139	1.124	1.030			
応力比	0.405	0.337	0.521			
繰返し回数(D.A.=5 %)	18.5	136.5	8.5			

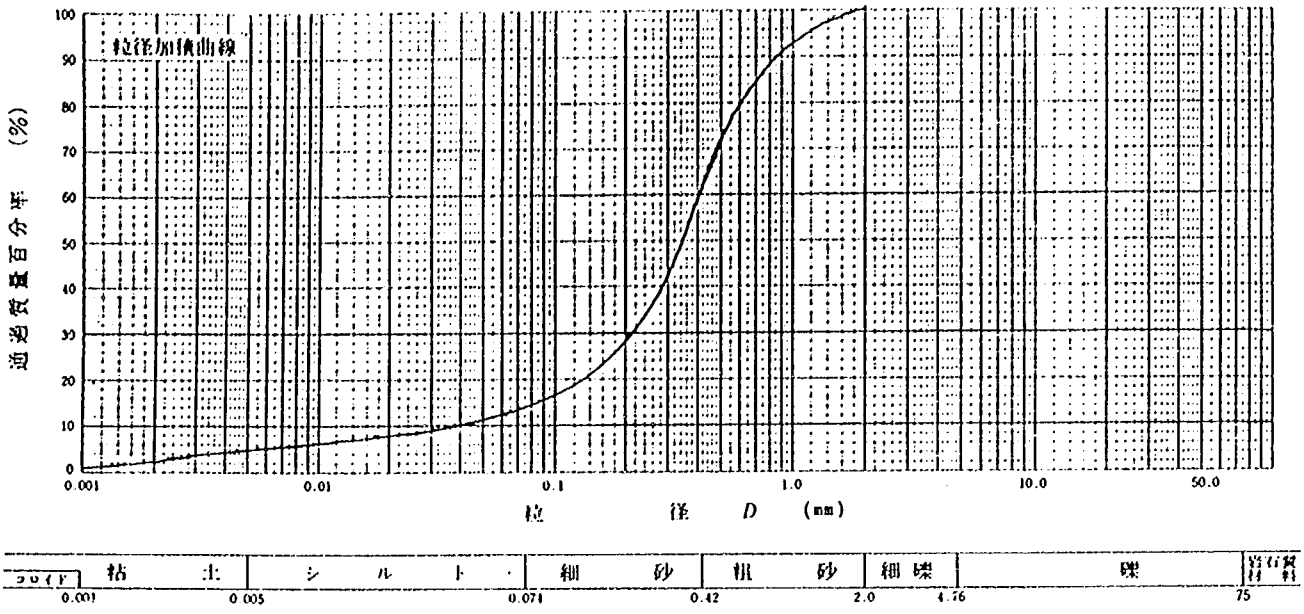


繰返し三軸試験結果

付図2．2（69）　土質試験結果

調査地点　F－4　試料番号 2　　深さ 7.00～7.68

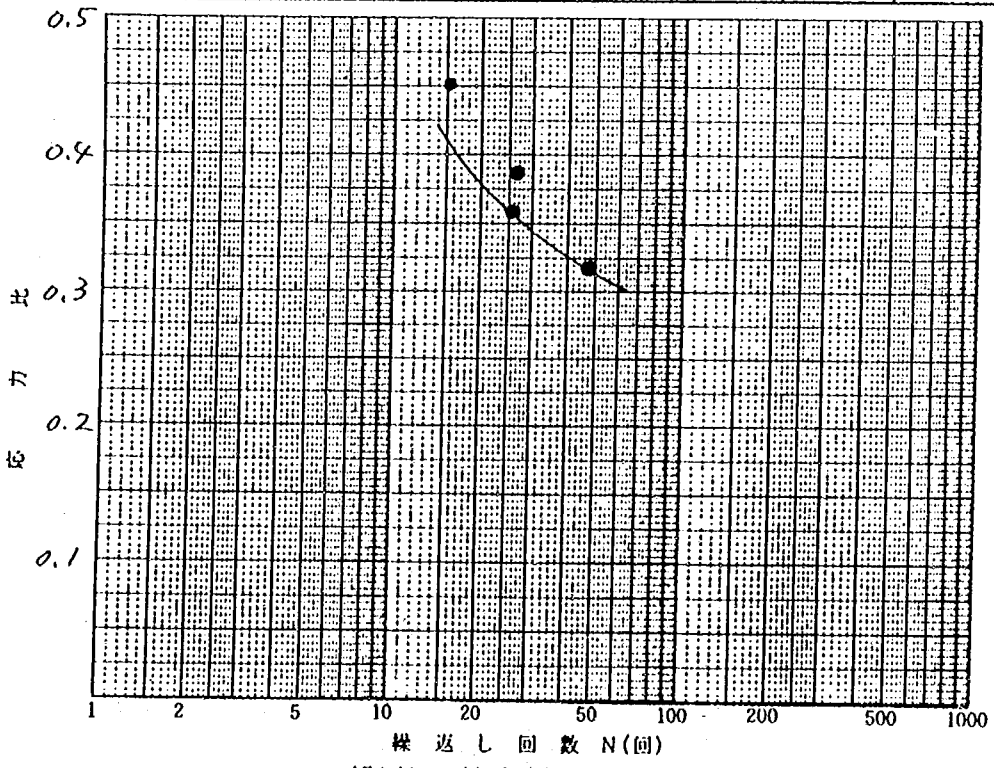
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	86.5	8.5	5.0	0.41	0.34	0.037	2.00



粒度試験結果

調査地点名　F－4　　試料番号 2　　深さ 7.00～7.68 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.575	1.579	1.640	1.606		
応力比	0.359	0.386	0.451	0.319		
繰返し回数(D.A.=5 %)	25.5	26.5	15.5	46.5		

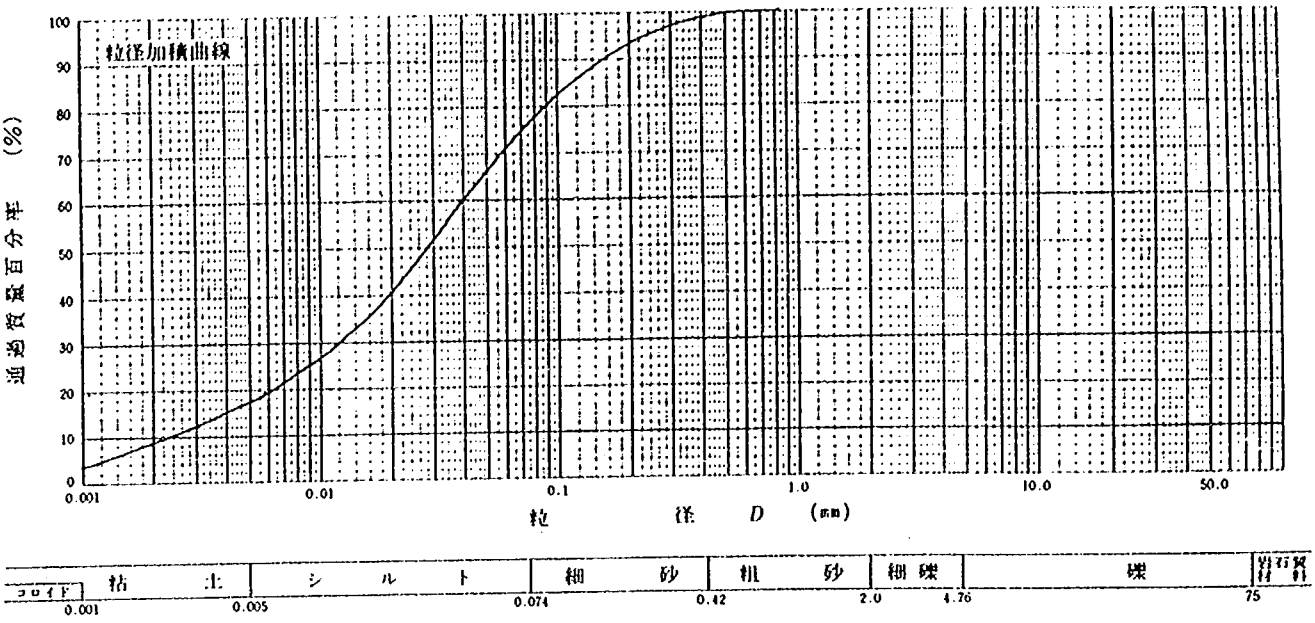


繰返し三軸試験結果

付図2．2（70）　土質試験結果

調査地点　F－5　　試料番号　1　　深さ 8.00～8.68

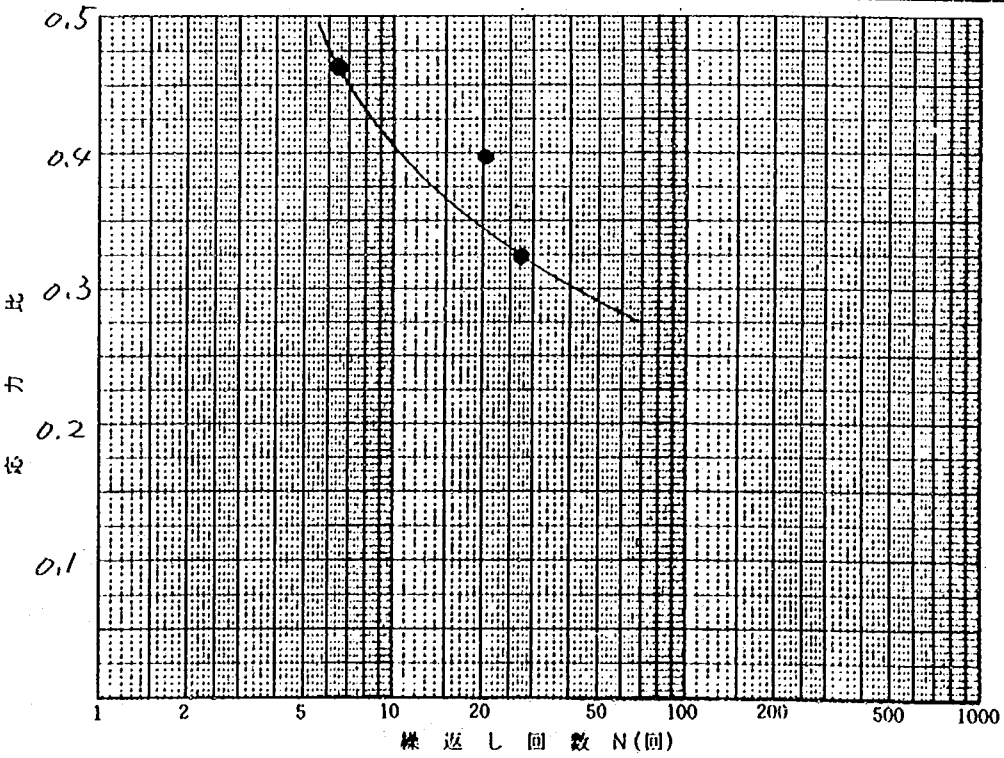
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	23.0	59.0	18.0	0.040	0.027	0.0023	0.85



粒度試験結果

調査地点名　F－5　　試料番号　1　　深さ 8.00～8.68 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.173	1.111	0.956	0.891		
応力比	0.464	0.398	0.324	0.289		
繰返し回数(D.A.=5 %)	6.5	20.5	27.5	∞		

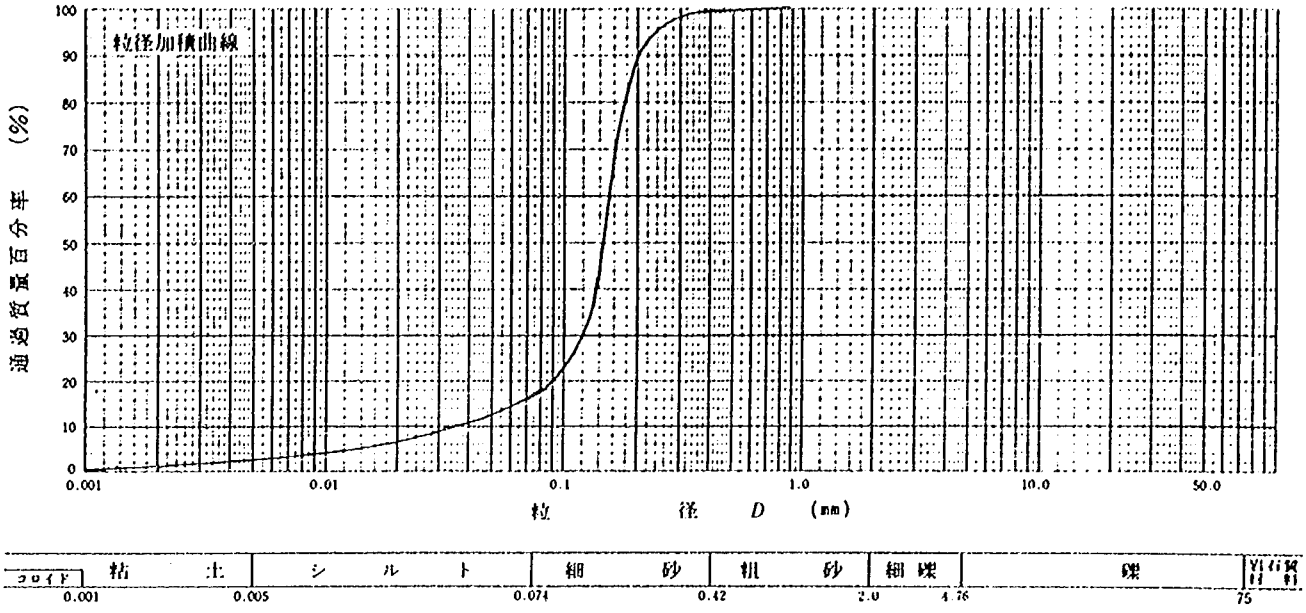


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (71)　土質試験結果

調査地点 F-5　　試料番号 2　　深さ 10.00 ～ 10.60

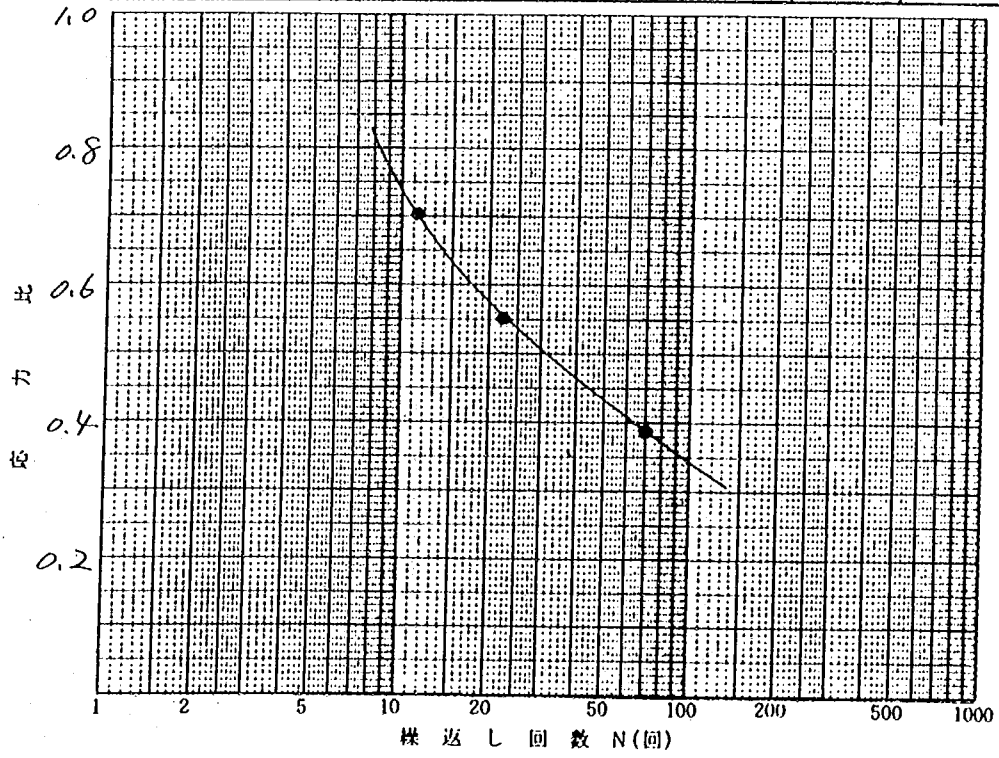
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	82.5	15.0	2.5	0.155	0.15	0.033	0.85



粒度試験結果

調査地点名 F-5　　試料番号 2　　深さ 10.00～10.60 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.342	1.347	1.303			
応力比	0.552	0.387	0.703			
繰返し回数(D.A.=5 %)	23.5	70.5	11.5			

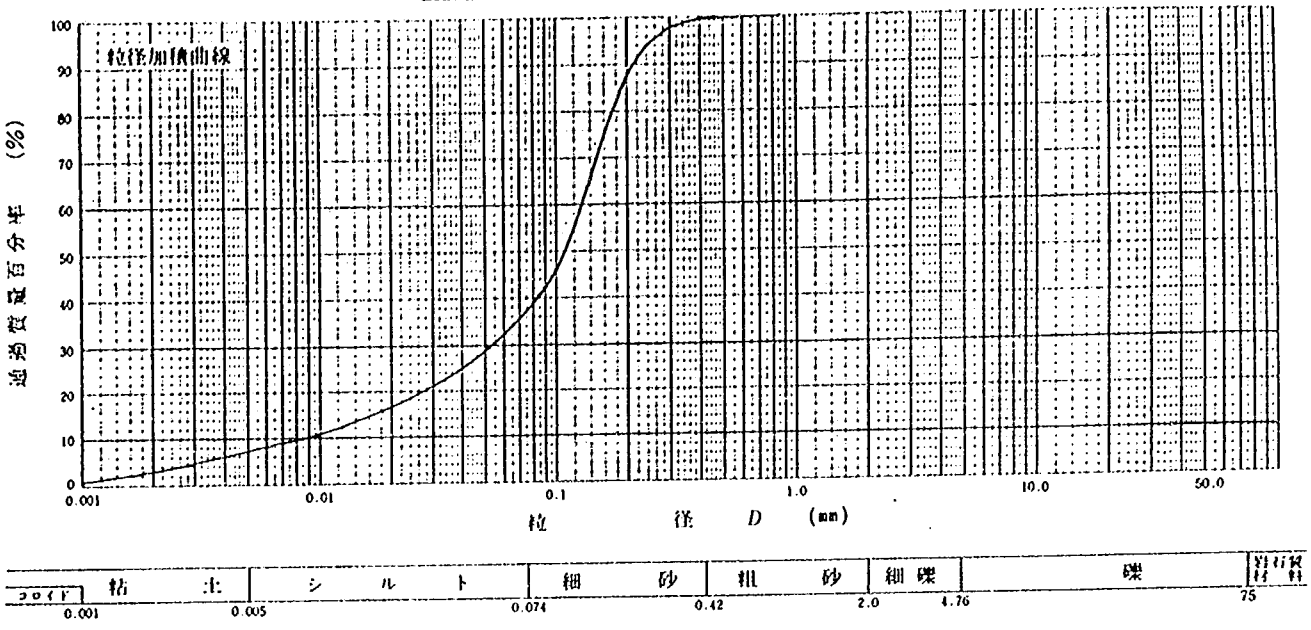


繰返し三軸試験結果

付図2．2（72）　土質試験結果

調査地点　F－5　試料番号　3　深さ 12.00～12.68

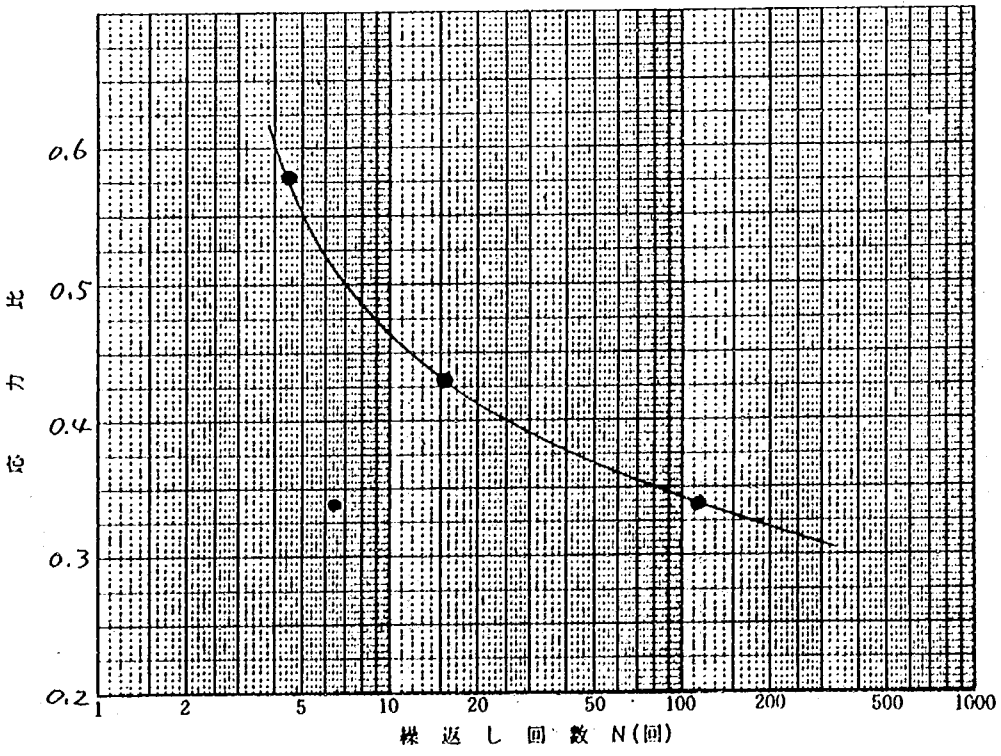
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	62.5	30.0	7.5	0.125	0.11	0.0075	0.85



粒度試験結果

調査地点名　F－5　試料番号　3　深さ12.00～12.68　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.205	1.251	1.237	1.238		
応力比	0.339	0.578	0.429	0.339		
繰返し回数(D.A.=5 %)	6.5	4.5	15.5	114.5		

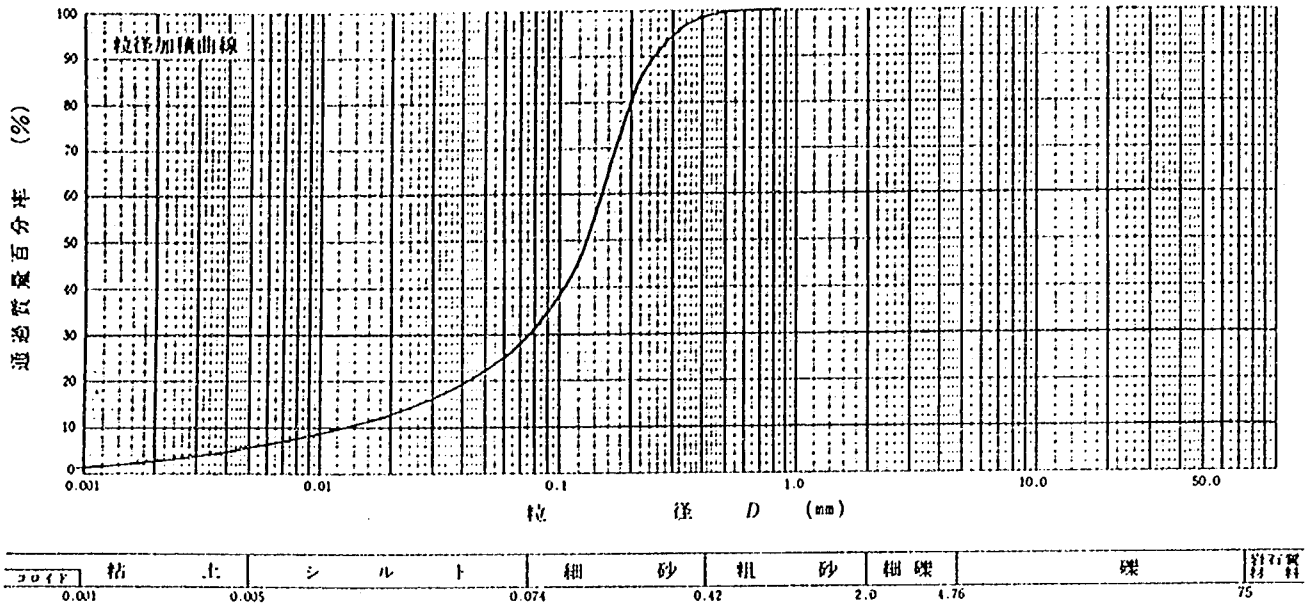


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (73)　土質試験結果

調査地点　E－6　試料番号　1　　深さ　3.00～3.66

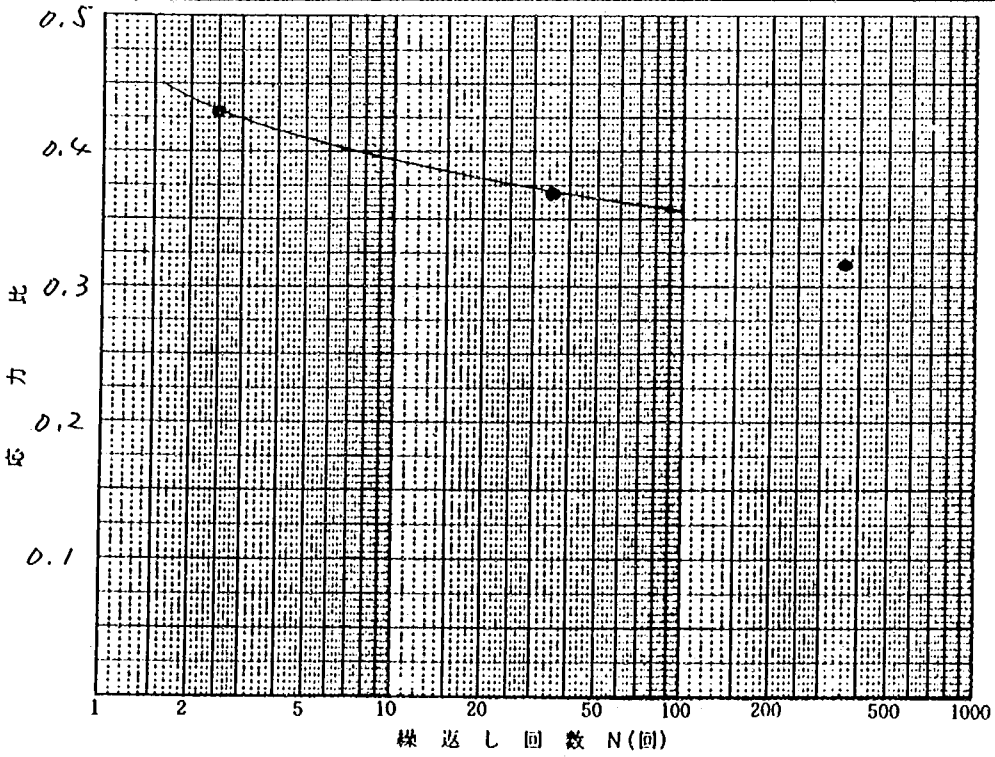
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	69.5	24.5	6.0	0.150	0.13	0.013	0.85



粒度試験結果

調査地点名　E－6　　試料番号　1　　深さ 3.00～3.66　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.264	1.224	1.015			
応力比	0.429	0.370	0.317			
繰返し回数(D.A.=5 %)	2.5	35.5	361.5			

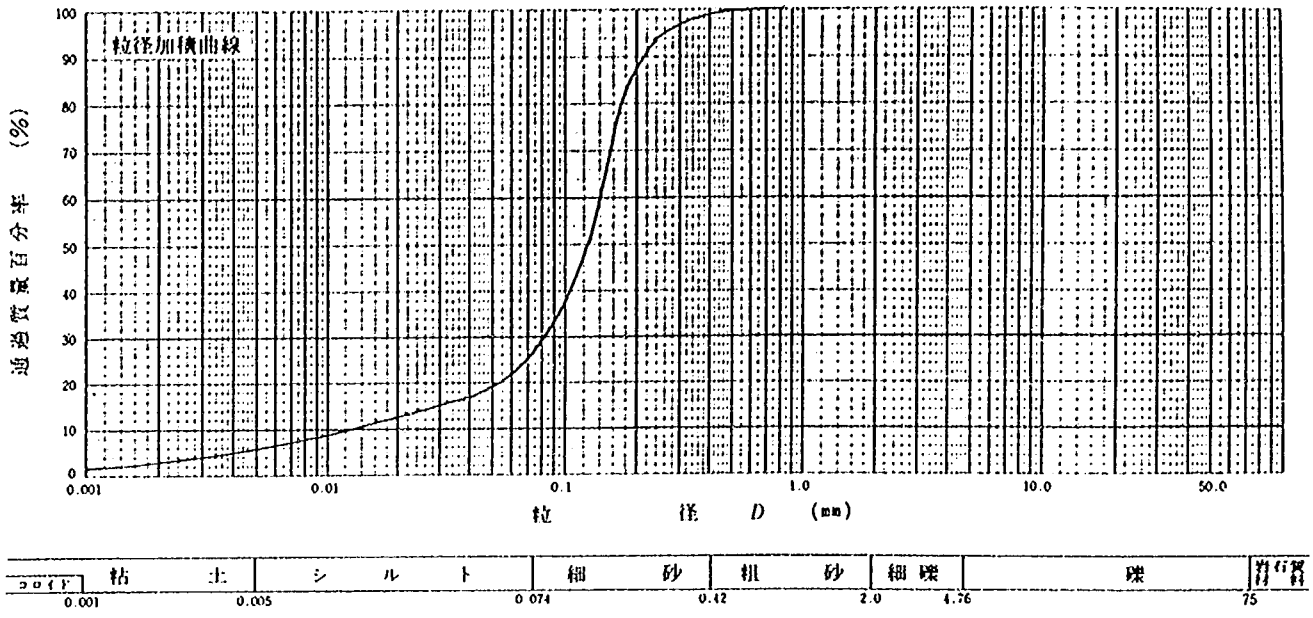


繰返し三軸試験結果

付図2．2（74）　土質試験結果

調査地点　F-6　試料番号　2　深さ 12.20 ～12.85

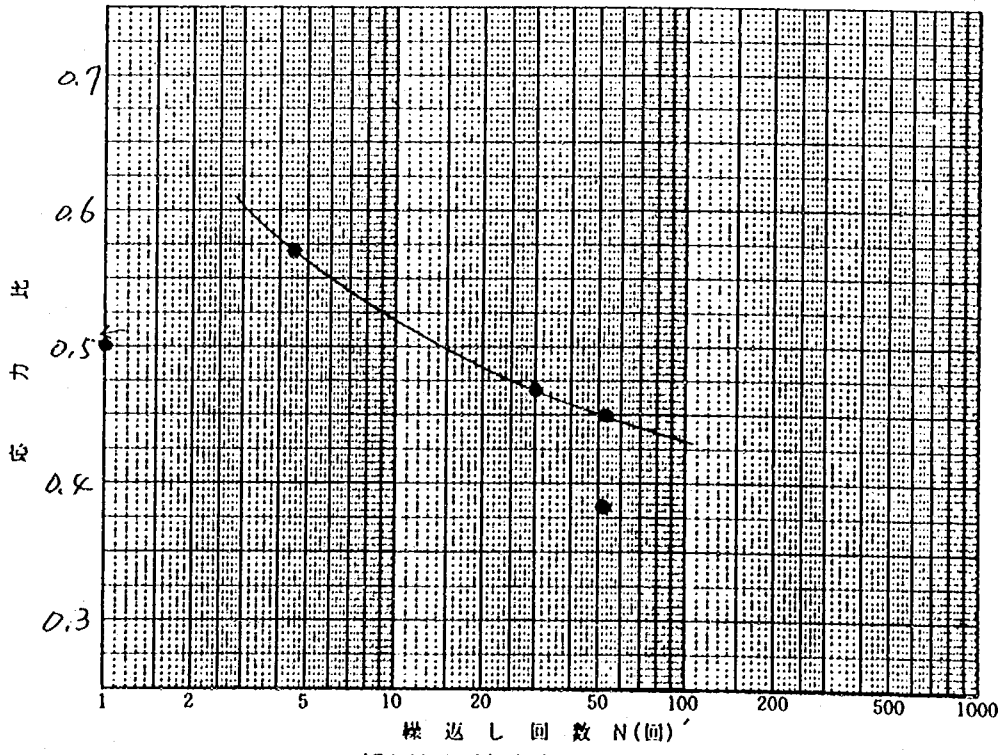
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	72.5	21.5	6.0	0.140	0.13	0.0123	2.0



粒度試験結果

調査地点名　F-6　試料番号　2　深さ12.20～12.85　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.247	1.225	1.289	1.271	1.121	
応力比	0.468	0.384	0.450	0.571	0.502	
繰返し回数(D.A.=5 %)	30.5	52.5	53.5	4.5	0.5	

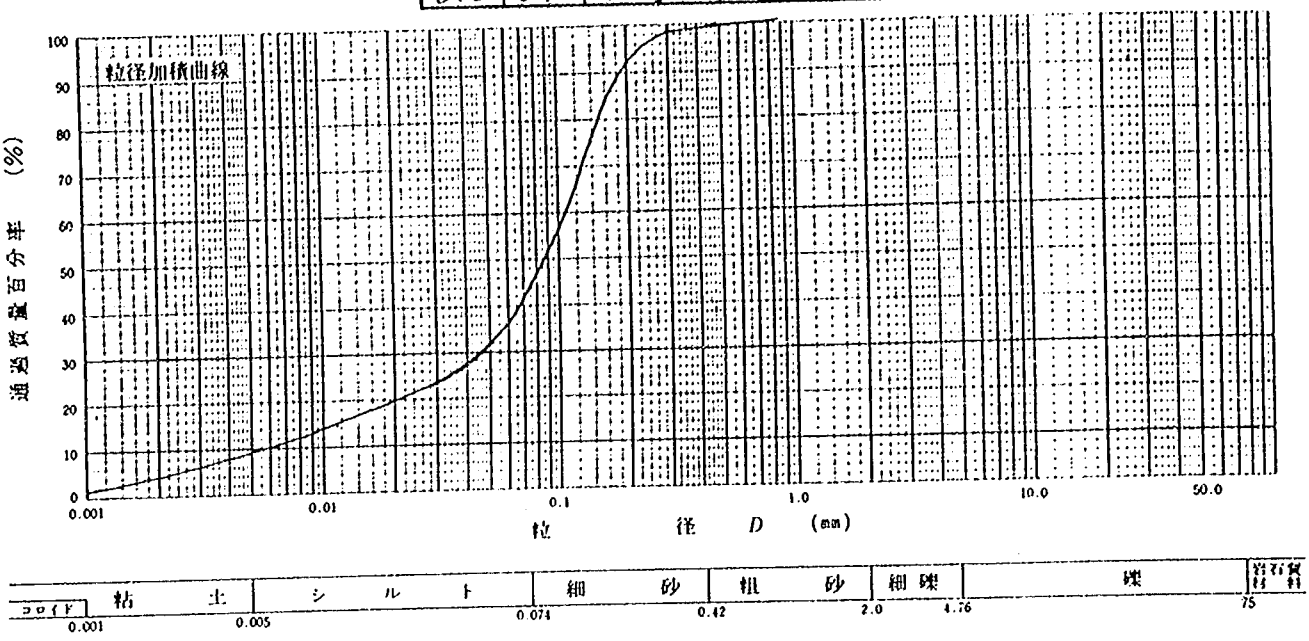


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (75)　土質試験結果

調査地点 ド－7　試料番号 1　深さ 3.10 ～ 3.79

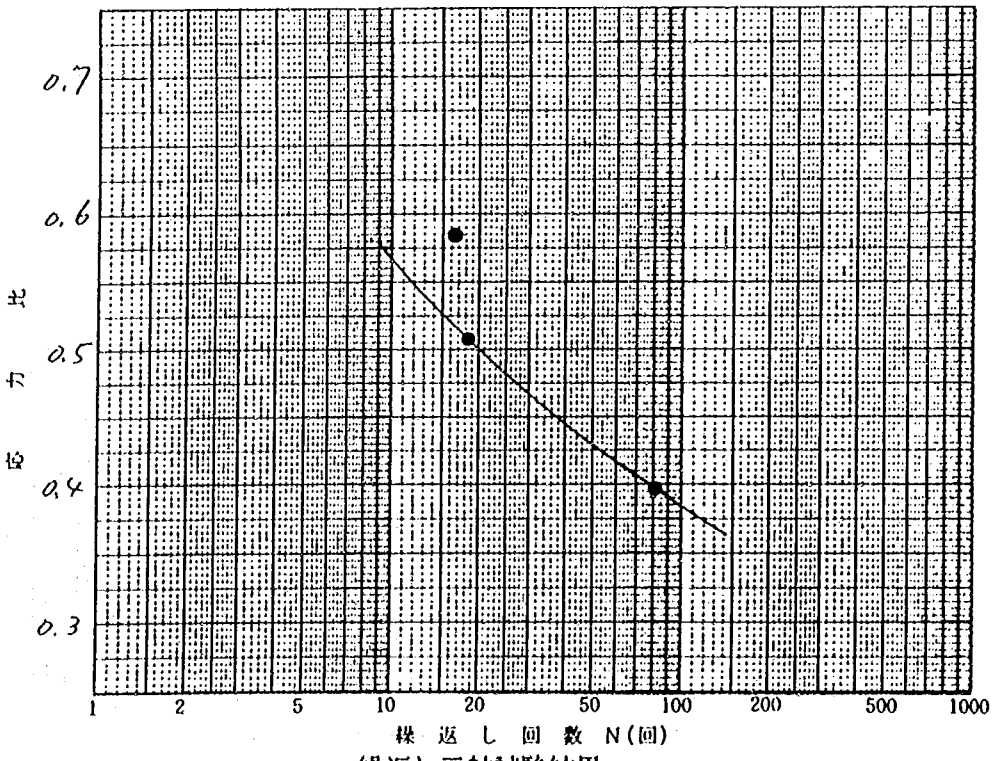
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	57.5	33.5	9.0	0.110	0.09	0.0058	0.85



粒度試験結果

調査地点名 ド－7　試料番号 1　深さ 3.10～3.79 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.289	1.201	1.274			
応力比	0.396	0.508	0.585			
繰返し回数(D.A.=5 %)	82.5	18.5	16.5			

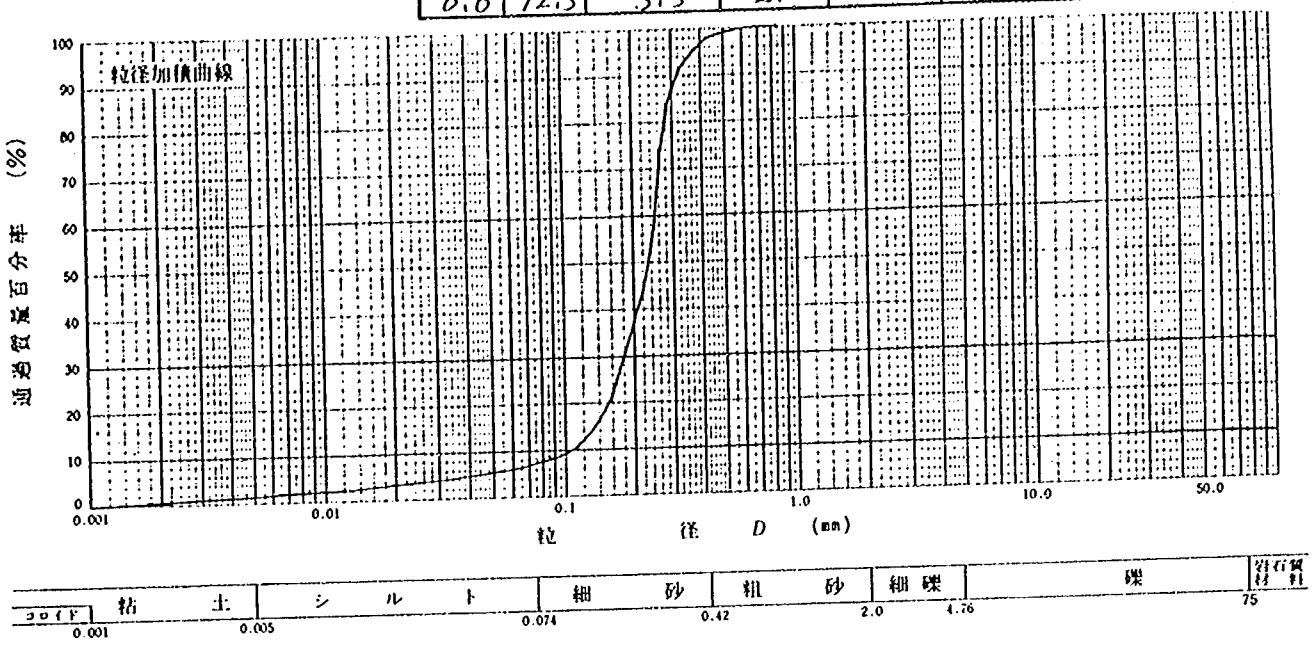


繰返し三軸試験結果

付図2．2（76）　土質試験結果

調査地点 F－7　試料番号 2　深さ 7.00～7.62

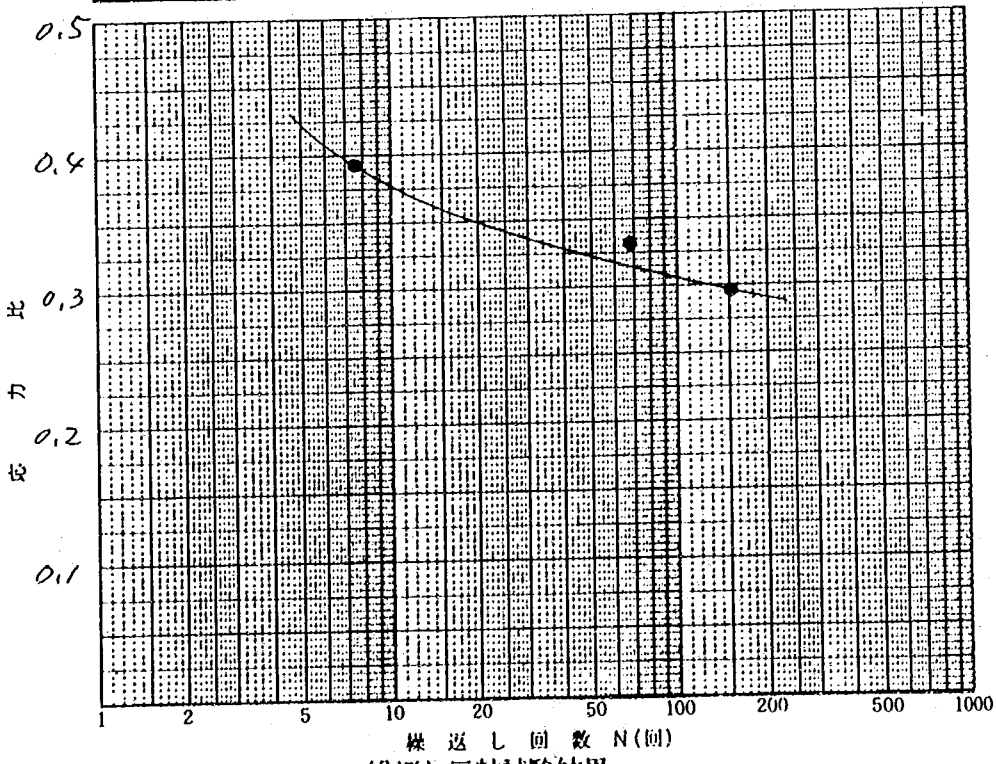
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	92.5	5.5	2.0	0.255	0.21	0.105	0.85



粒度試験結果

調査地点名 F－7　試料番号 2　深さ 7.00～7.62 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.227	1.413	1.421			
応力比	0.394	0.296	0.334			
繰返し回数(D.A.=5 %)	7.5	152.5	67.5			

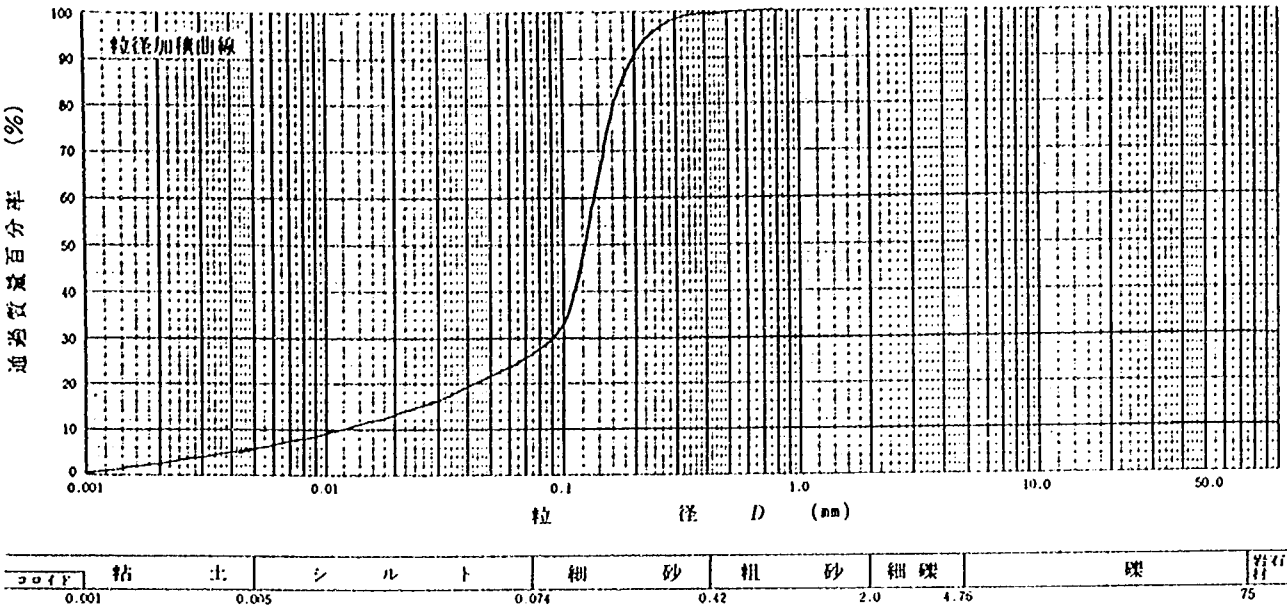


繰返し三軸試験結果

付図2．2（77）　土質試験結果

調査地点 F－7　試料番号 3　深さ 9.00～9.68

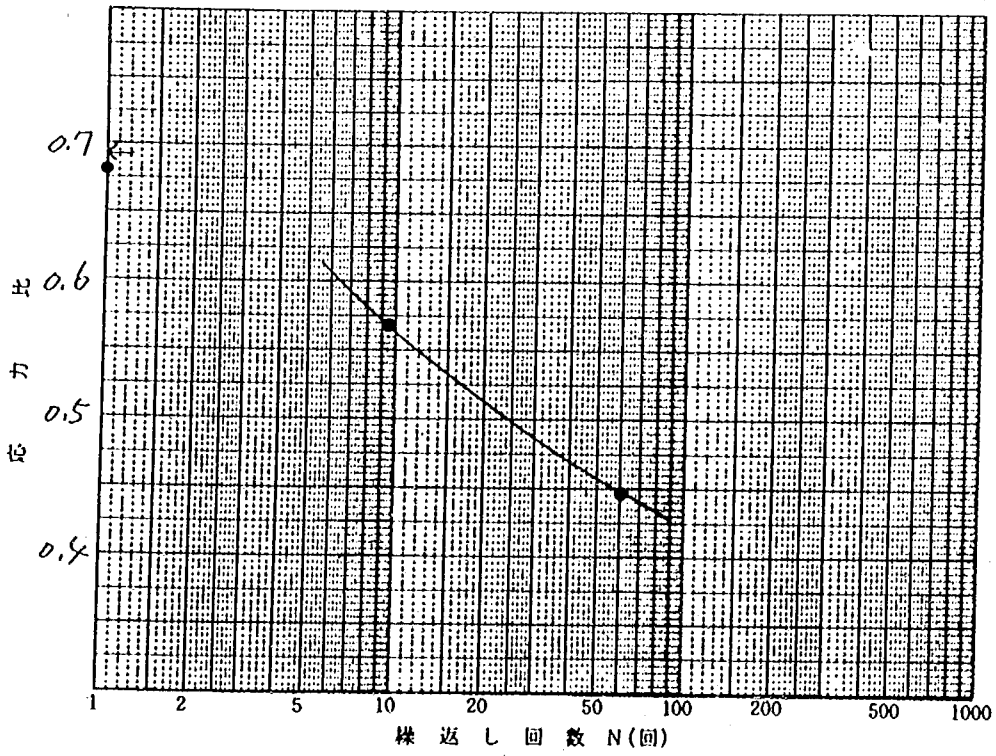
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	73.0	21.0	6.0	0.130	0.12	0.011	0.85



粒度試験結果

調査地点名 F－7　試料番号 3　深さ 9.00～9.68 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.212	1.401	1.372			
応力比	0.680	0.568	0.446			
繰返し回数(D.A.=5 %)	0.5	9.5	60.5			

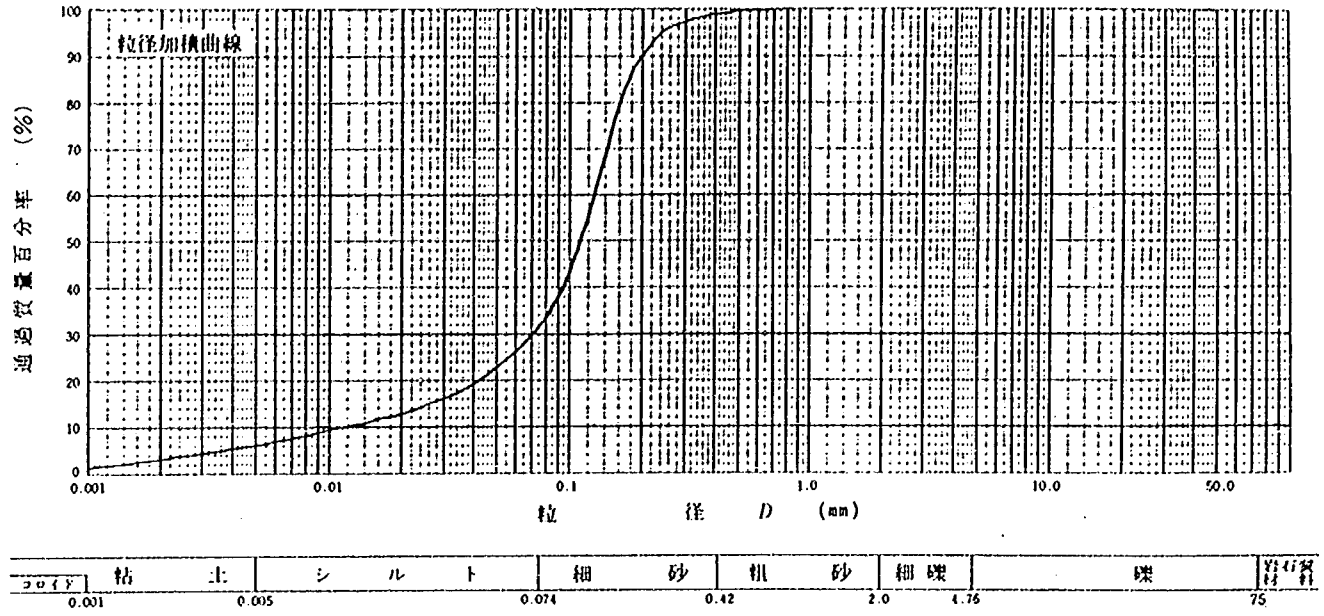


繰返し三軸試験結果

付図2．2（78）　土質試験結果

調査地点 下－8　試料番号 1　深さ 5.00 ～ 5.50

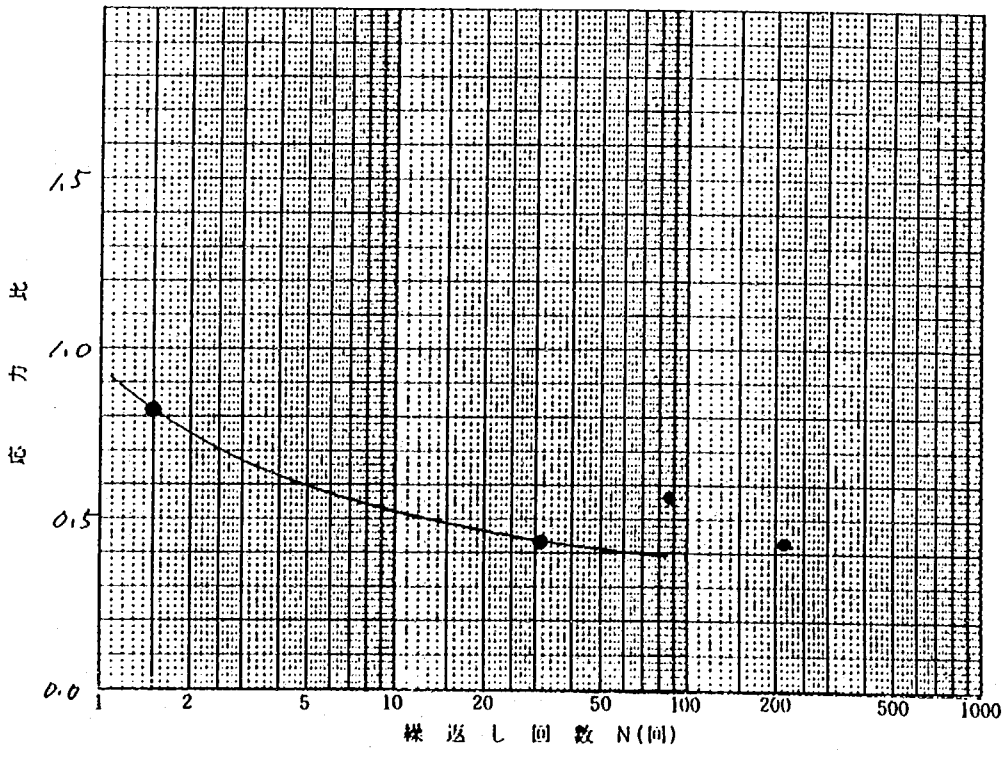
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	68.0	25.5	6.5	0.125	0.12	0.011	0.85



粒度試験結果

調査地点名　下－8　試料番号 1　深さ 5.00～5.50 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.160	1.304	1.299	1.319		
応力比	0.822	0.429	0.564	0.427		
繰返し回数(D.A.=5 %)	1.5	218	87	31.5		

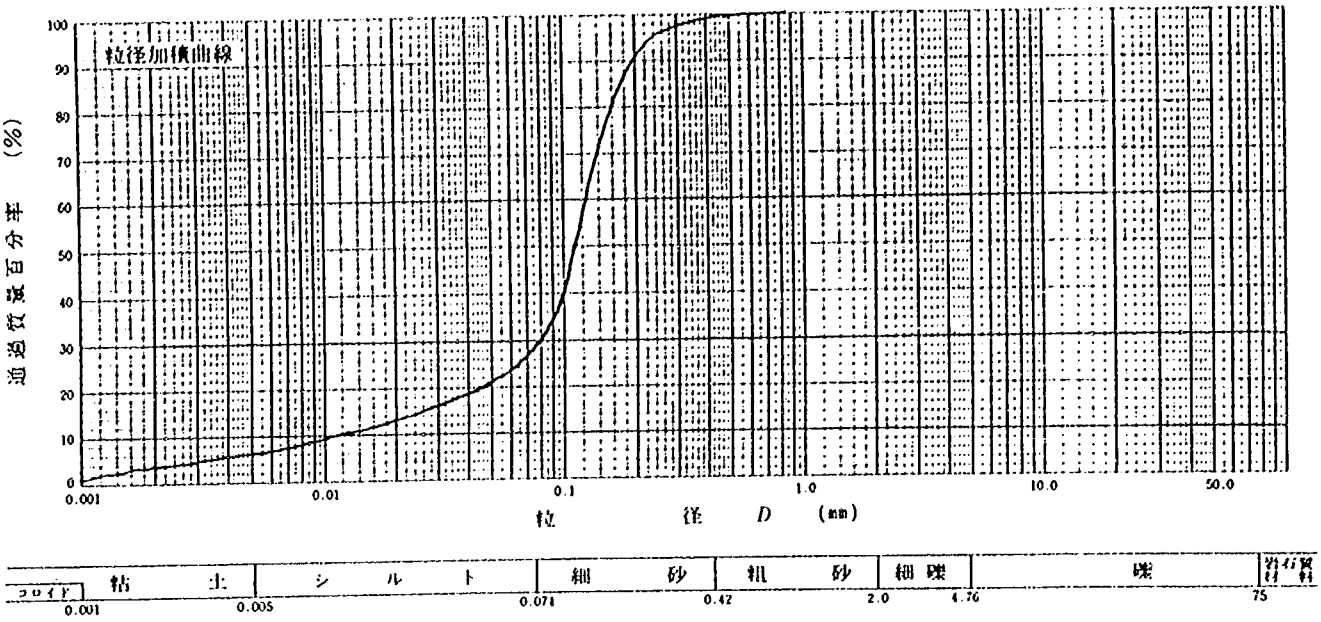


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (79)　土質試験結果

調査地点 F－8　試料番号 2　深さ 5.80 ～ 6.40

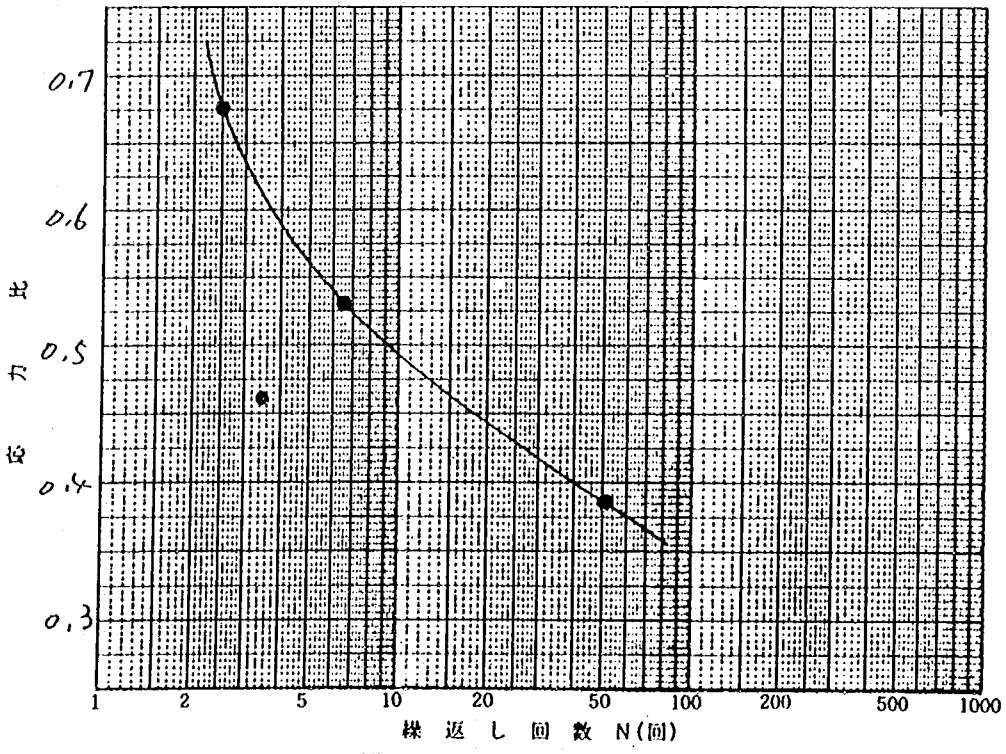
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	71.5	22.0	6.5	0.125	0.12	0.011	0.85



粒度試験結果

調査地点名 F－8　試料番号 2　深さ 5.80～6.40　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.128	1.283	1.228	1.221		
応力比	0.461	0.532	0.386	0.676		
繰返し回数(D.A.=5 %)	3.5	6.5	51.5	2.5		

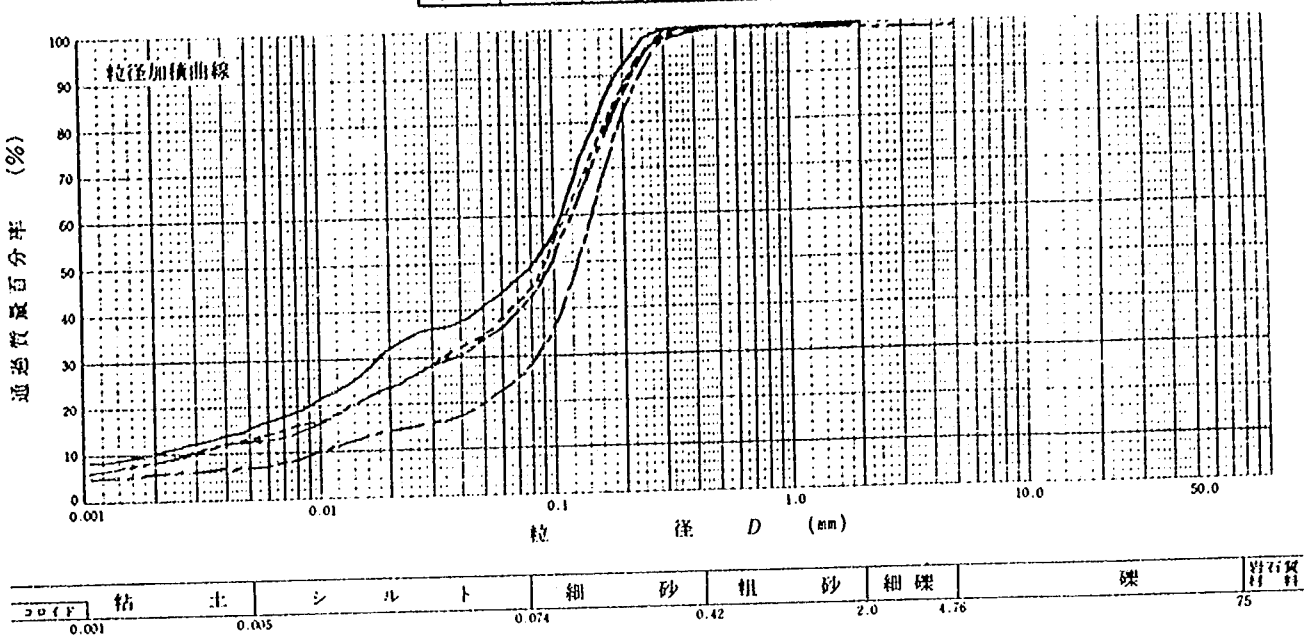


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (80)　土質試験結果

調査地点 E-9　　試料番号 1　　深さ

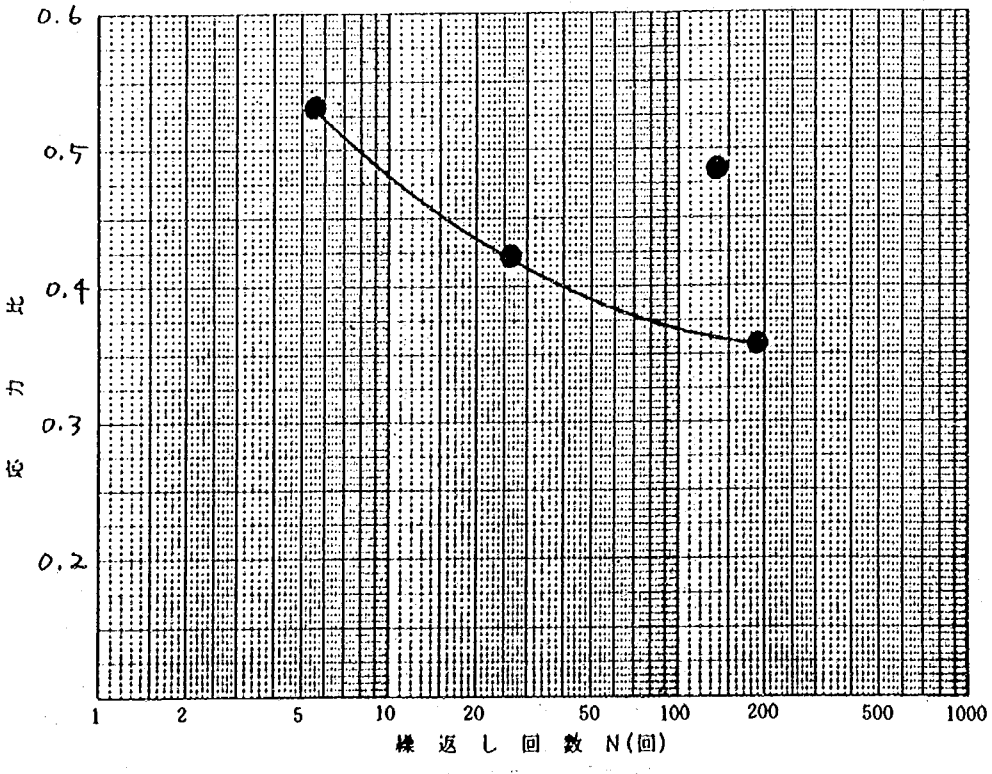
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	52.0	32.8	15.2	0.11	0.099	0.002	2.00



粒度試験結果

調査地点名 E-9　　試料番号 1　　深さ　　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.146	1.329	0.988	1.144		
応力比	0.356	0.421	0.486	0.531		
繰返し回数(D.A.=5 %)	189	26.5	138.5	5.5		

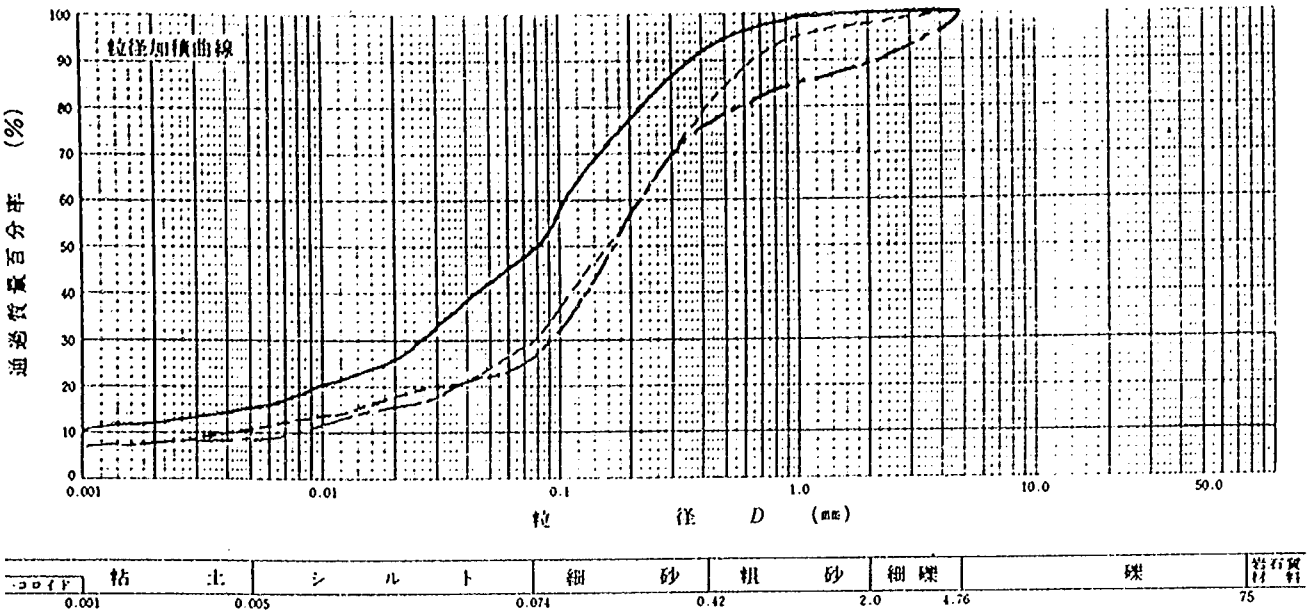


繰返し三軸試験結果

付図2．2（81）　土質試験結果

調査地点 B－9　試料番号 2　深さ

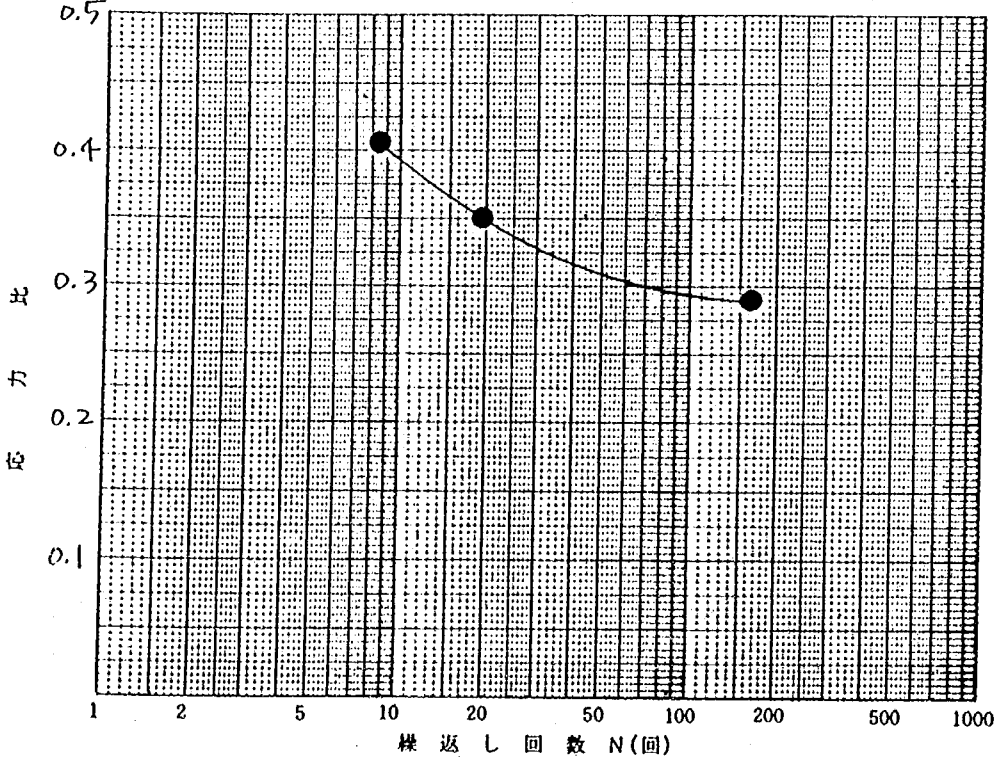
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.2	50.6	34.5	14.7	0.11	0.137	0.001	4.75



粒度試験結果

調査地点名 B－9　試料番号 2　深さ　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.048	1.148	1.063			
応力比	0.405	0.351	0.292			
繰返し回数(D.A.=5 %)	8.5	19.5	165.0			

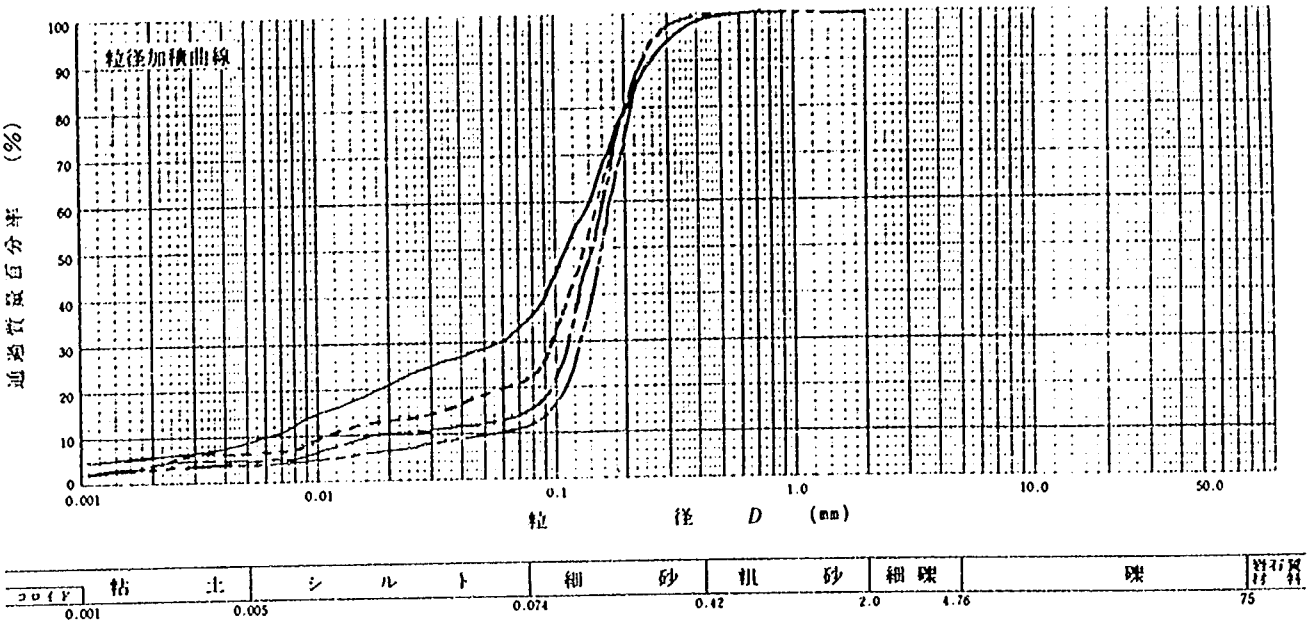


繰返し三軸試験結果

付図2．2（82）　土質試験結果

調査地点 F-10　試料番号 1　深さ

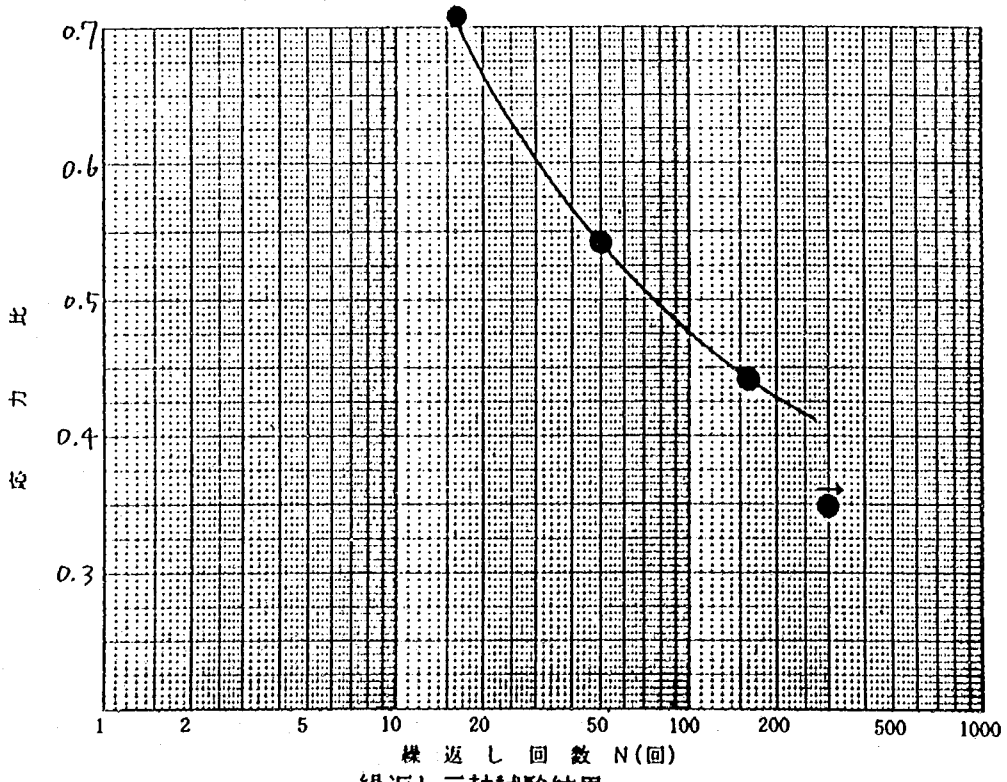
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	64.2	27.2	8.6	0.135	0.135	0.0063	0.85



粒度試験結果

調査地点名 F-10　試料番号 1　深さ　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	0.979	1.137	1.275	1.343		
応力比	0.349	0.442	0.543	0.706		
繰返し回数(D.A.=5 %)	300以上	163	52	16.5		

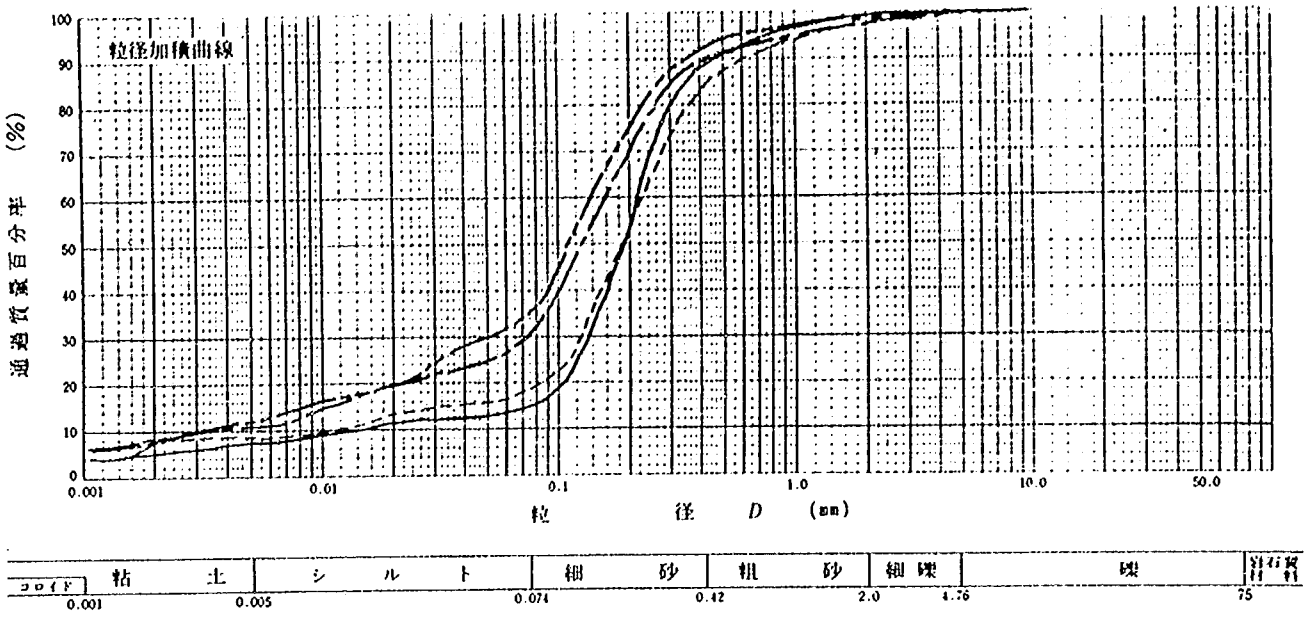


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (83)　土質試験結果

調査地点　F－10　試料番号　2　　深さ

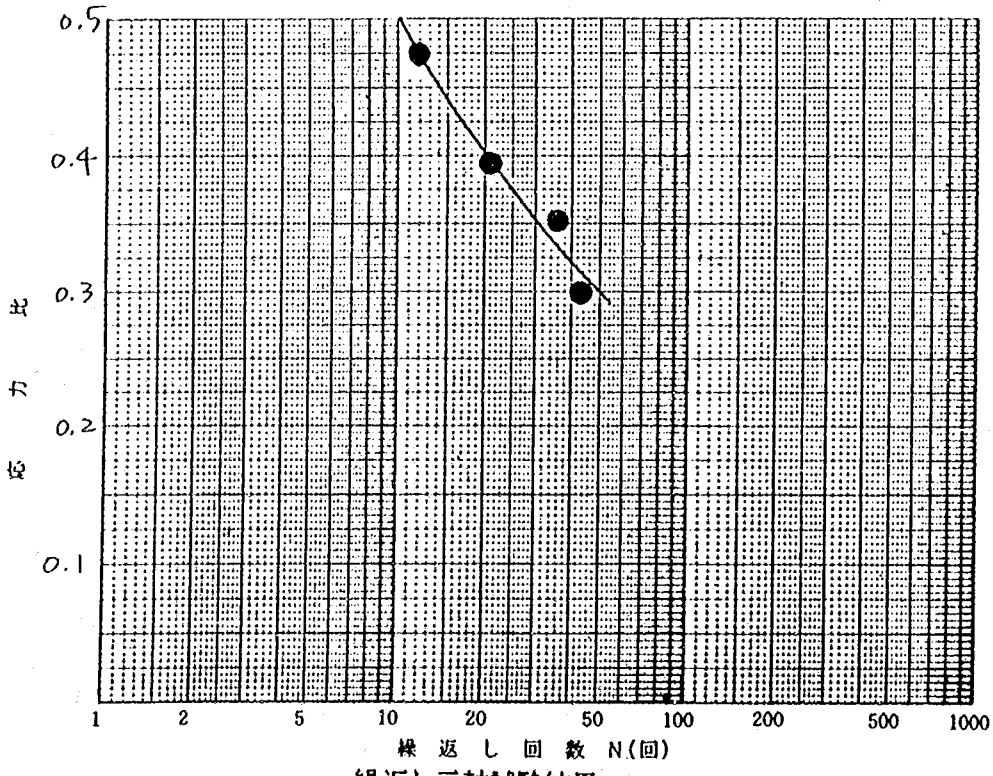
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
1.0	84.6	8.2	6.2	0.022	0.151	0.016	4.75



粒度試験結果

調査地点名　F－10　　試料番号　2　　深さ　　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.044	1.067	0.907	1.032		
応力比	0.396	0.474	0.353	0.300		
繰返し回数(D.A.=5 %)	21	12	36	43.5		

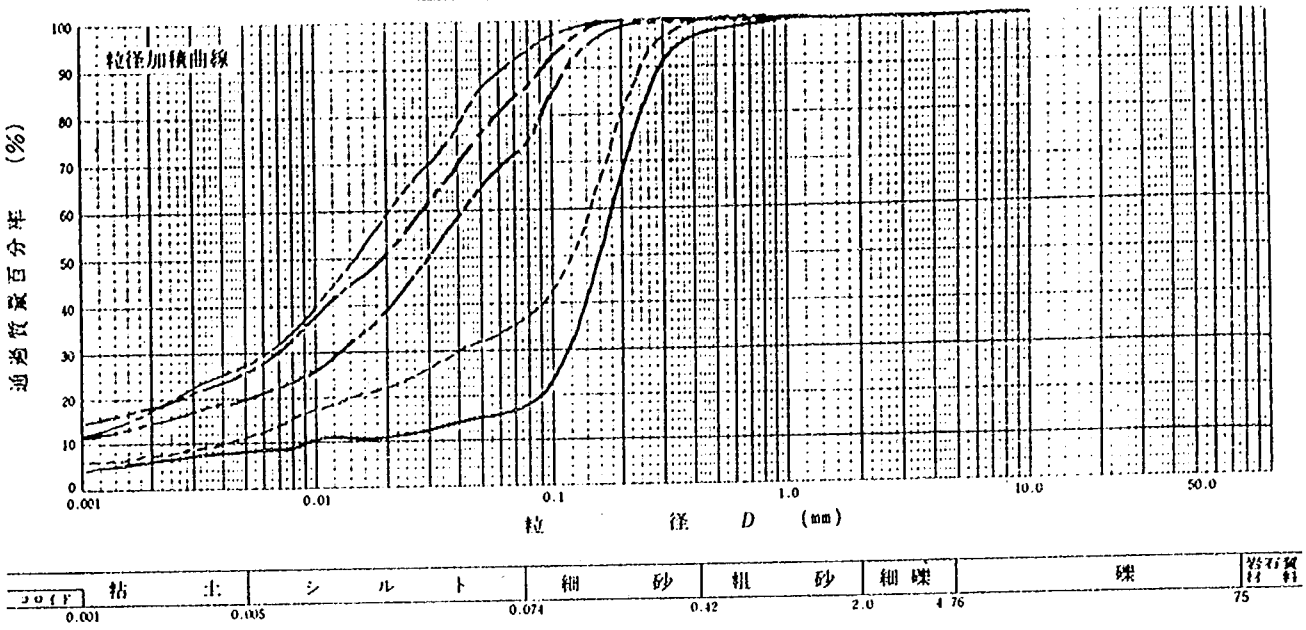


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (84)　土質試験結果

調査地点 B-11　　試料番号 1　　深さ

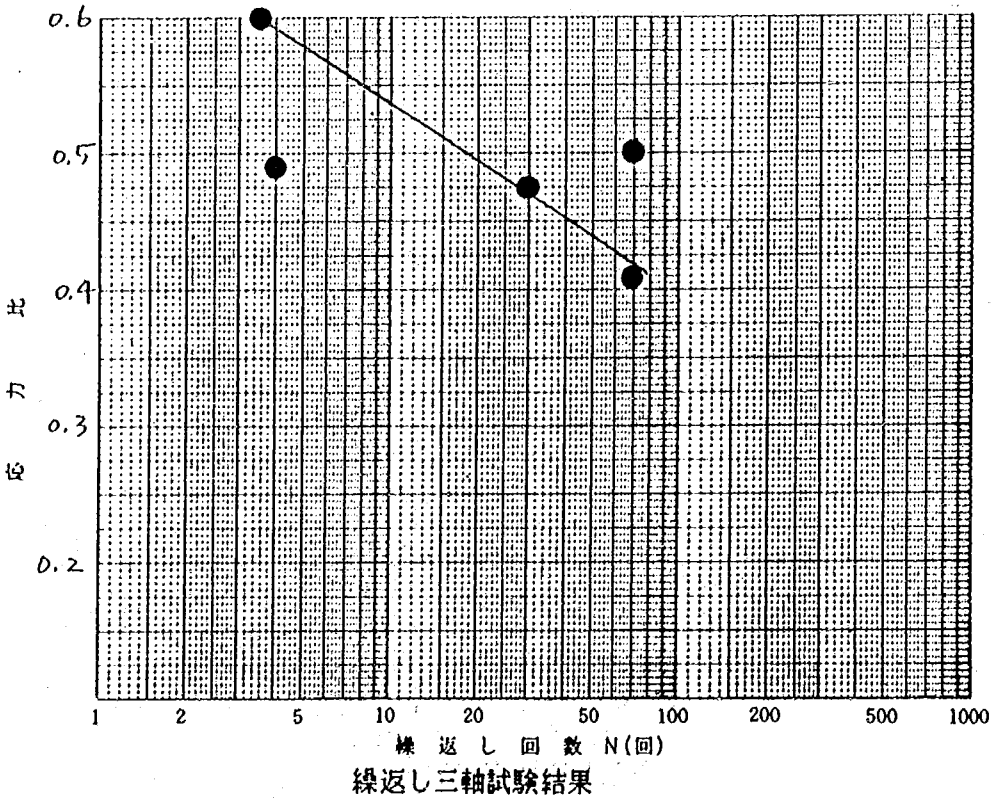
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.6	82.3	11.0	6.1	0.18	0.02	0.01	9.50



粒度試験結果

調査地点名 B-11　　試料番号 1　　深さ　　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.347	1.220	1.057	1.084	0.963	
応力比	0.409	0.501	0.600	0.475	0.490	
繰返し回数(D.A.=5 %)	70	70	3.5	30.5	4	

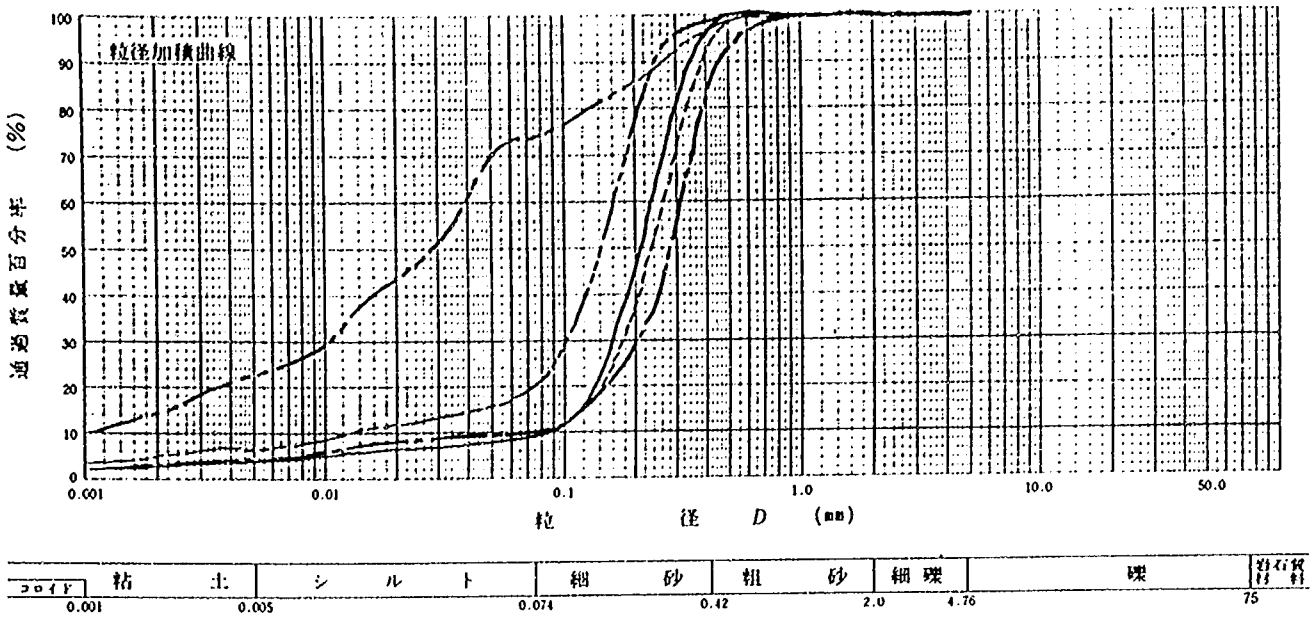


繰返し三軸試験結果

付図2．2 (85)　土質試験結果

調査地点　F－11　試料番号 2　　深さ

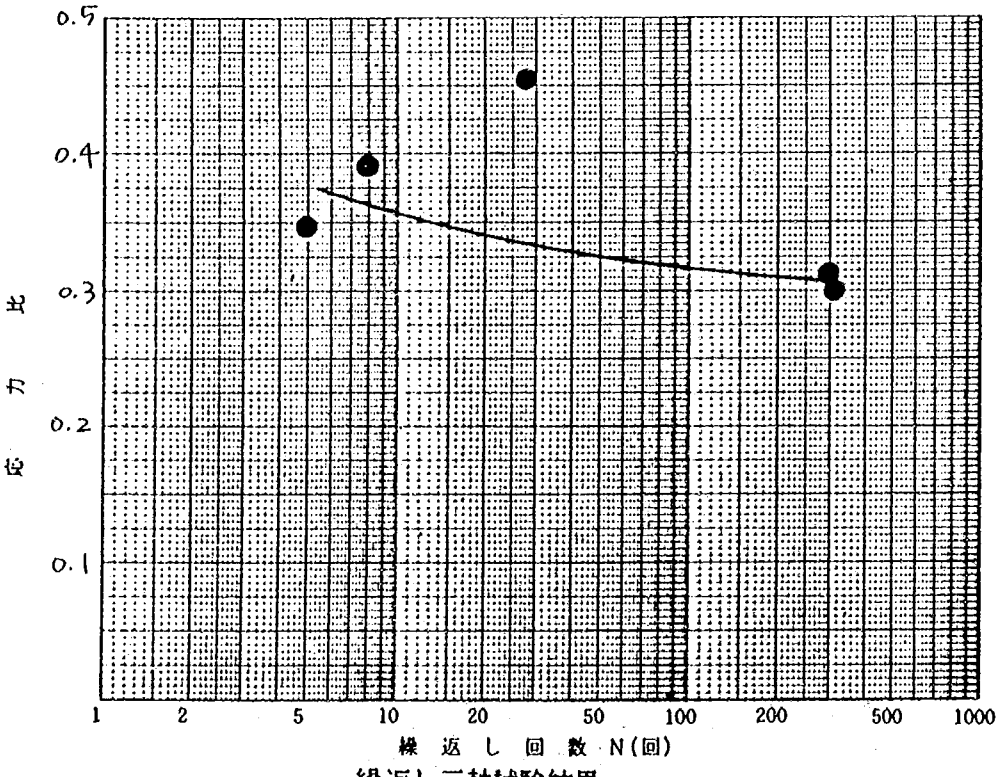
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	91.1	6.0	2.9	0.24	0.243	0.09	2.00



粒度試験結果

調査地点名　F－11　　試料番号 2　　深さ　　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.351	1.454	1.287	1.075	1.286	
応力比	0.391	0.313	0.348	0.301	0.454	
繰返し回数(D.A.=5 %)	8	300以上	5	310以上	28	

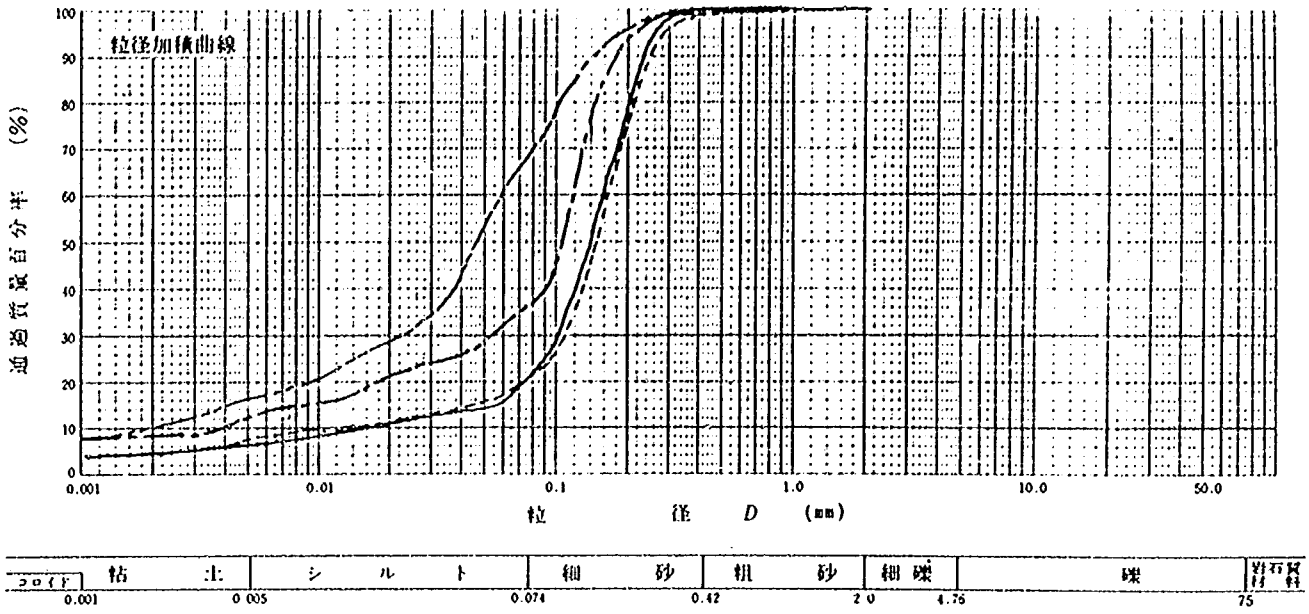


繰返し三軸試験結果

付図2．2（86）　土質試験結果

調査地点 F-12 試料番号 1 深さ

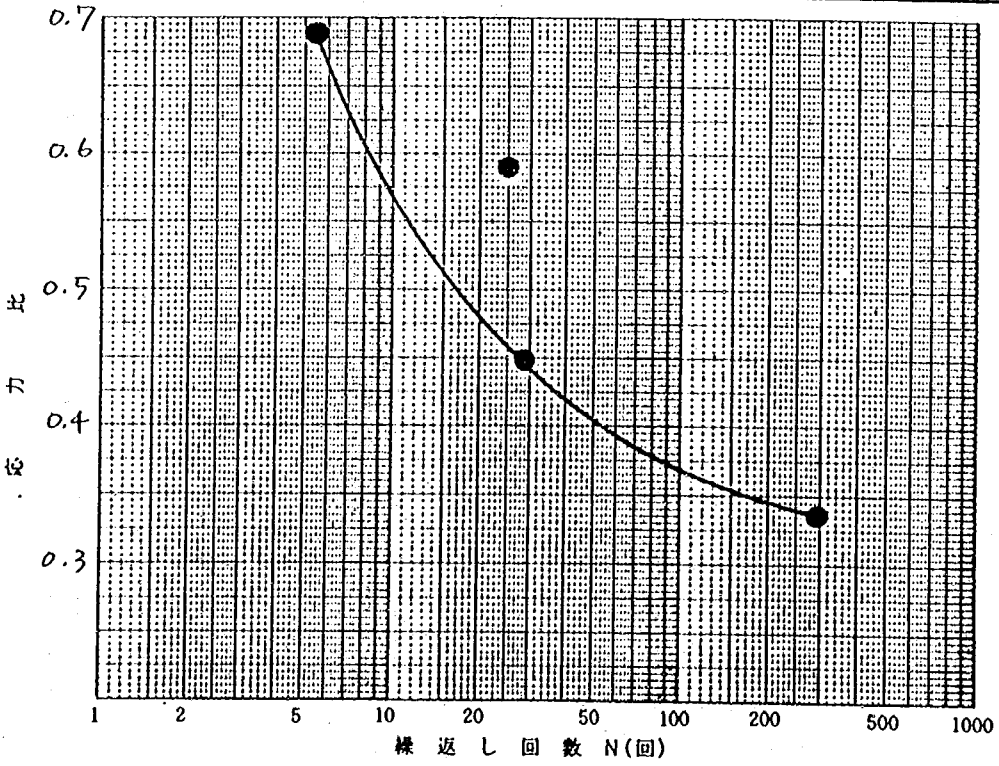
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	78.2	15.8	6.0	0.158	0.132	0.017	0.85



粒度試験結果

調査地点名 F-12 試料番号 1 深さ サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.278	1.328	1.286	1.143		
応力比	0.338	0.447	0.590	0.689		
繰返し回数(D.A.=5 %)	295.5	29	25	5.5		

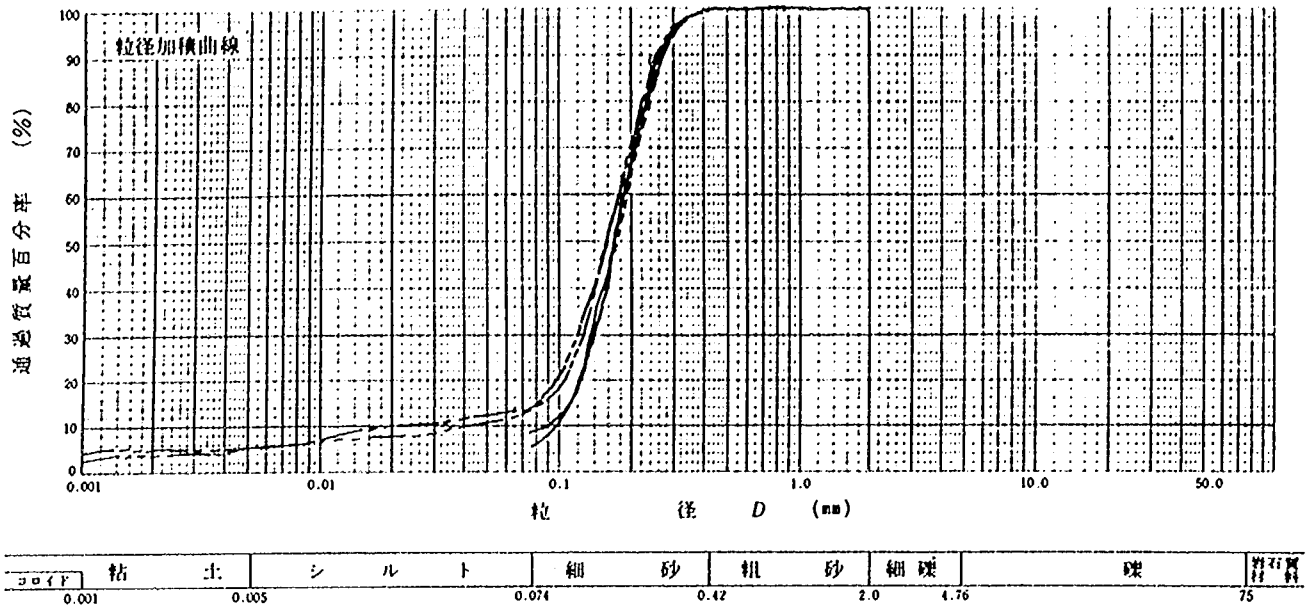


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (87) 土質試験結果

調査地点　F-12　試料番号 2　　深さ

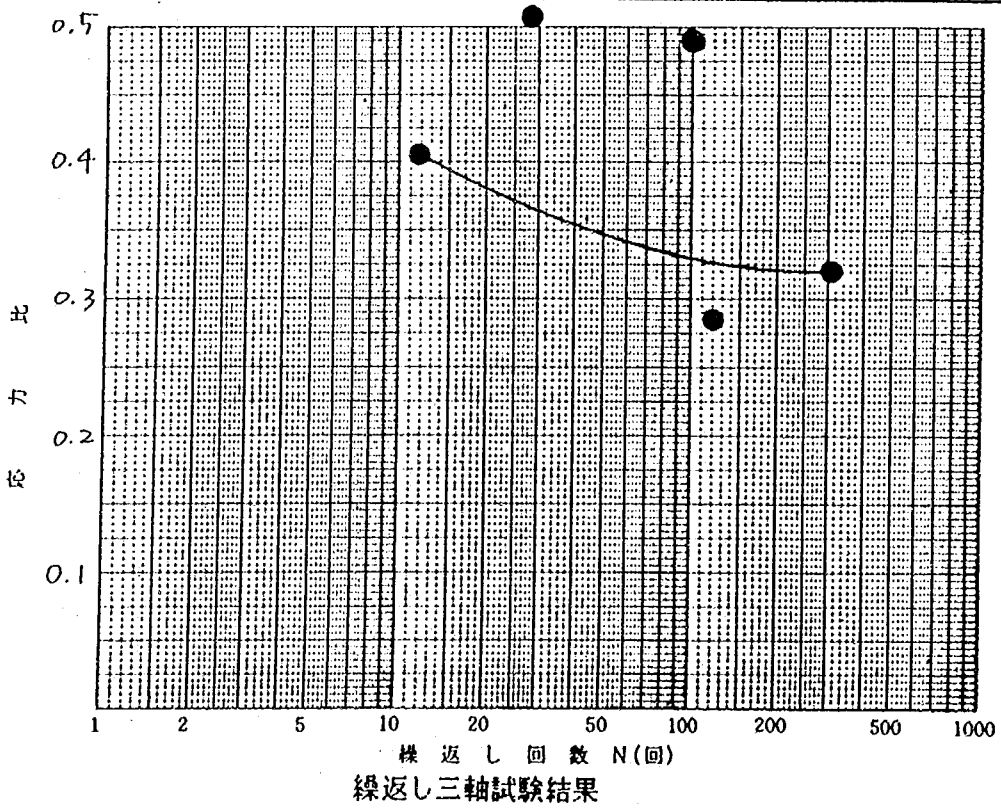
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	94.8	5.2	5.2	0.185	0.173	0.10	2.00



粒度試験結果

調査地点名　F-12　　試料番号 2　　深さ　　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.477	1.467	1.469	1.472	1.290	
応力比	0.405	0.285	0.321	0.493	0.510	
繰返し回数(D.A.=5 %)	12.0	121.5	313.5	101.0	28.5	

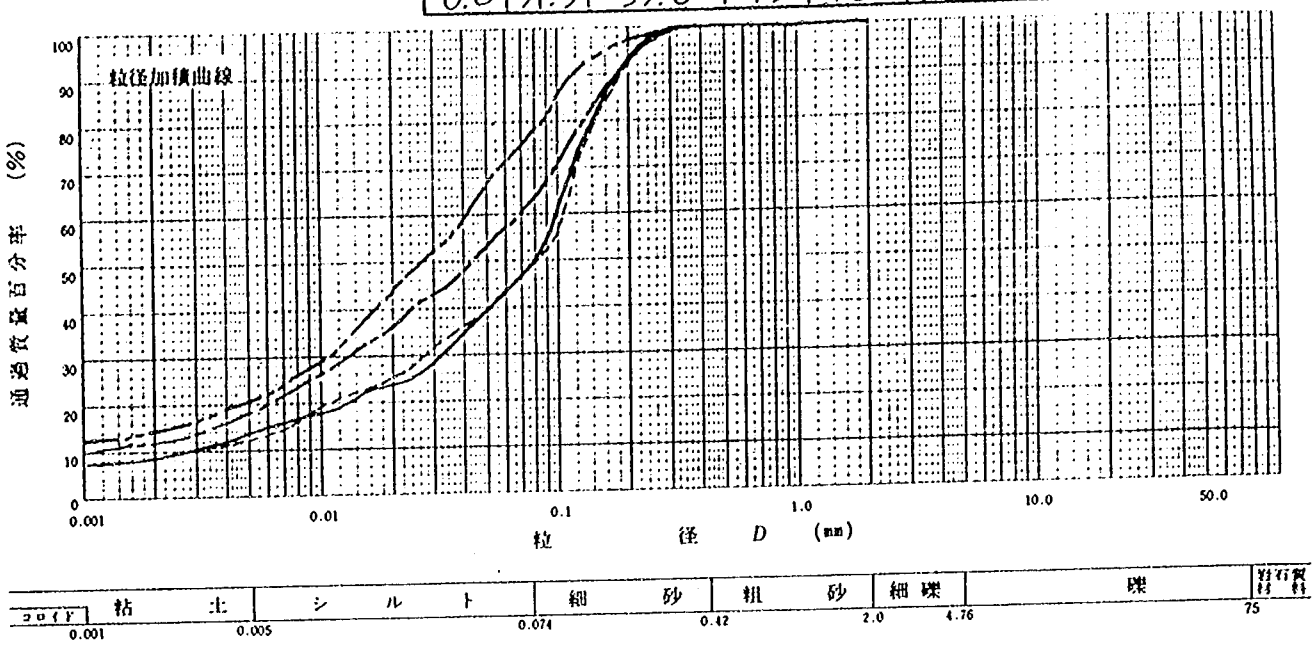


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (88)　土質試験結果

調査地点 F－12　試料番号 3　　深さ

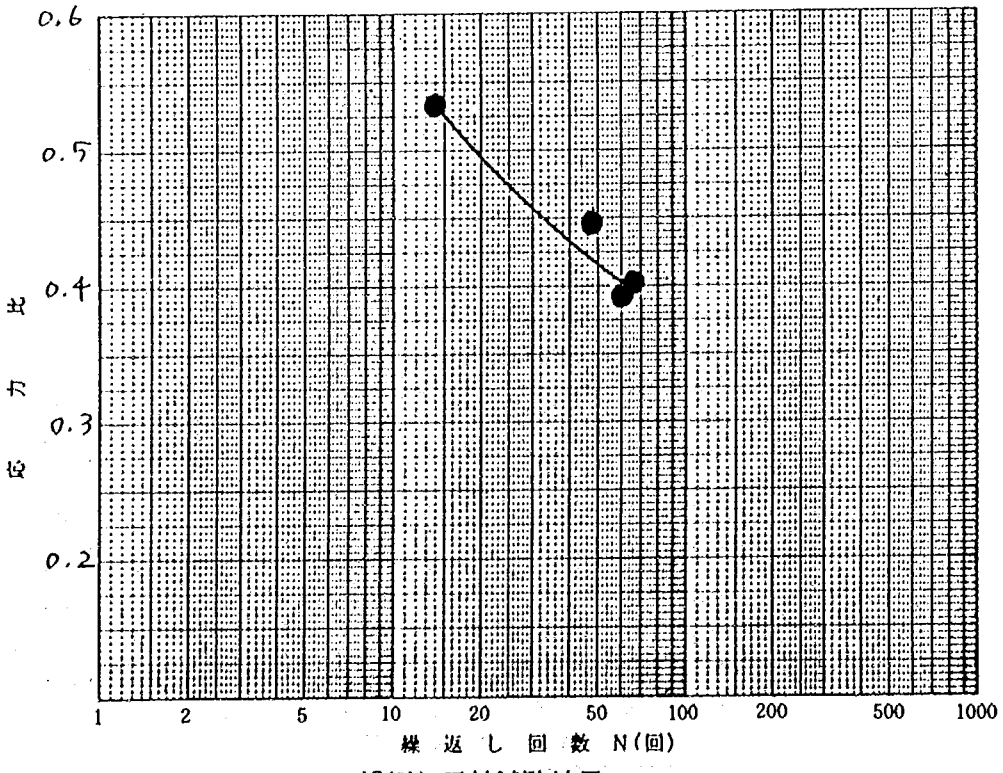
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	51.3	35.6	13.1	0.097	0.058	0.003	2.00



粒度試験結果

調査地点名 F－12　　試料番号 3　　深さ　　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.277	1.348	1.217	1.131		
応力比	0.534	0.446	0.392	0.402		
繰返し回数(D.A.=5 %)	14	47	60	66		

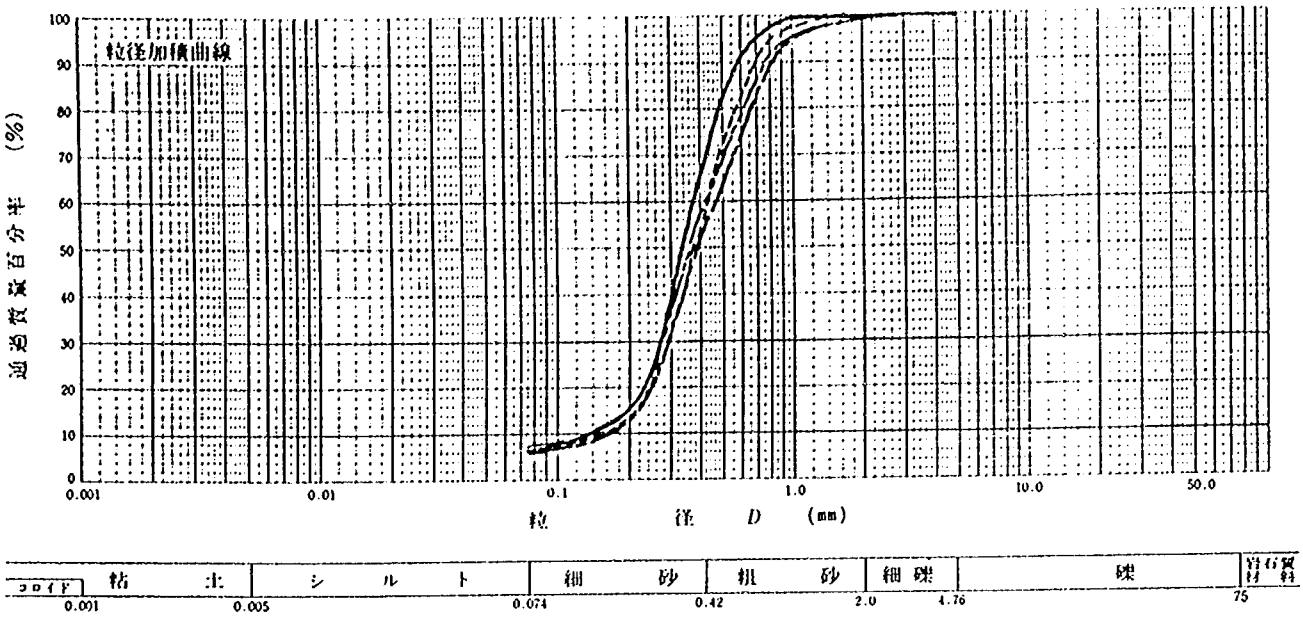


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (89)　土質試験結果

調査地点　B－13　試料番号　1　　深さ

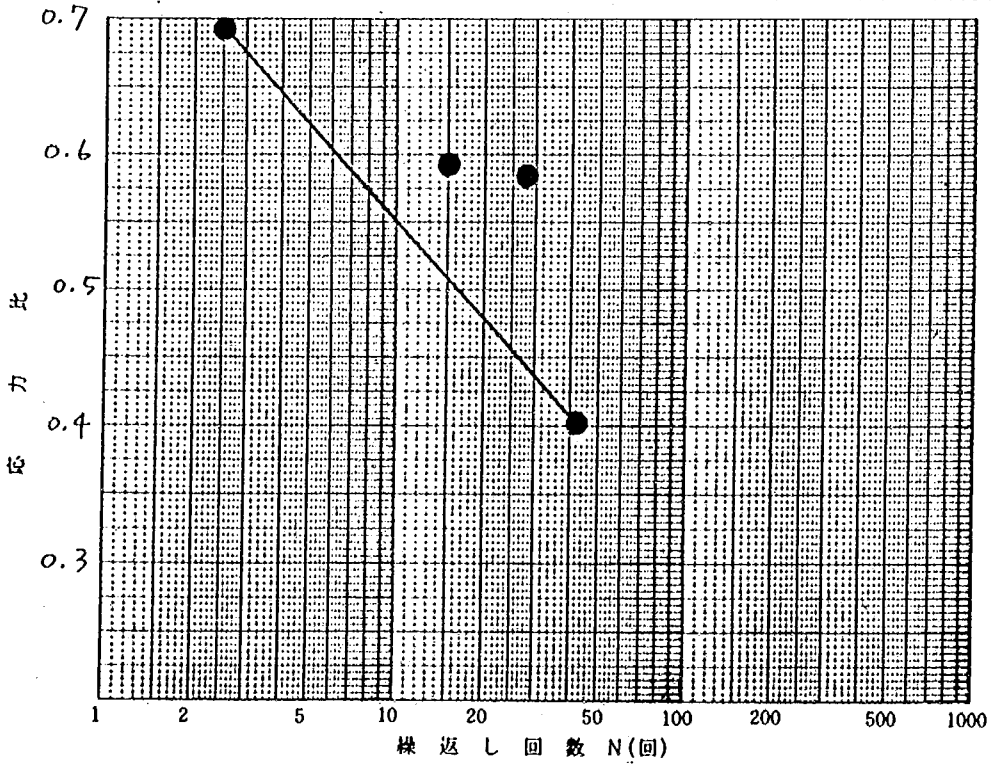
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	93.3	6.7	6.7	0.38	0.360	0.14	2.00



粒度試験結果

調査地点名　B－13　　試料番号　1　　深さ　　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.455	1.456	1.470	1.322		
応力比	0.402	0.581	0.593	0.693		
繰返し回数(D.A.=5 %)	41.5	28.0	15.0	2.5		

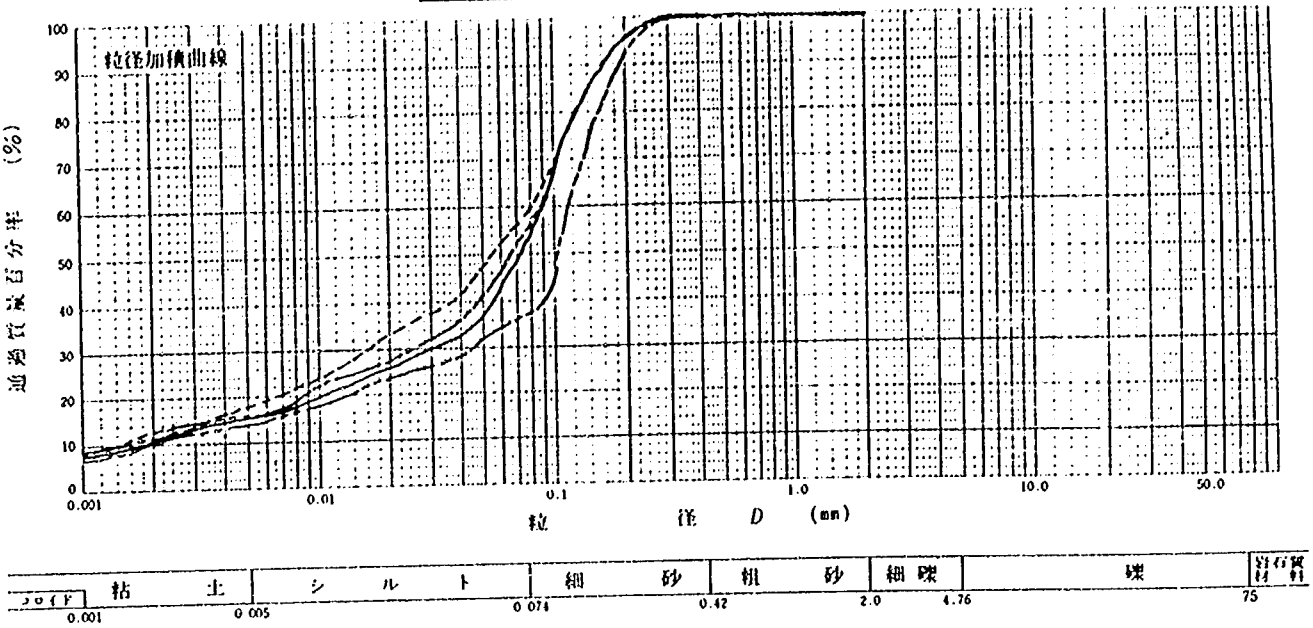


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (90)　土質試験結果

調査地点　F－13　試料番号　2　　深さ

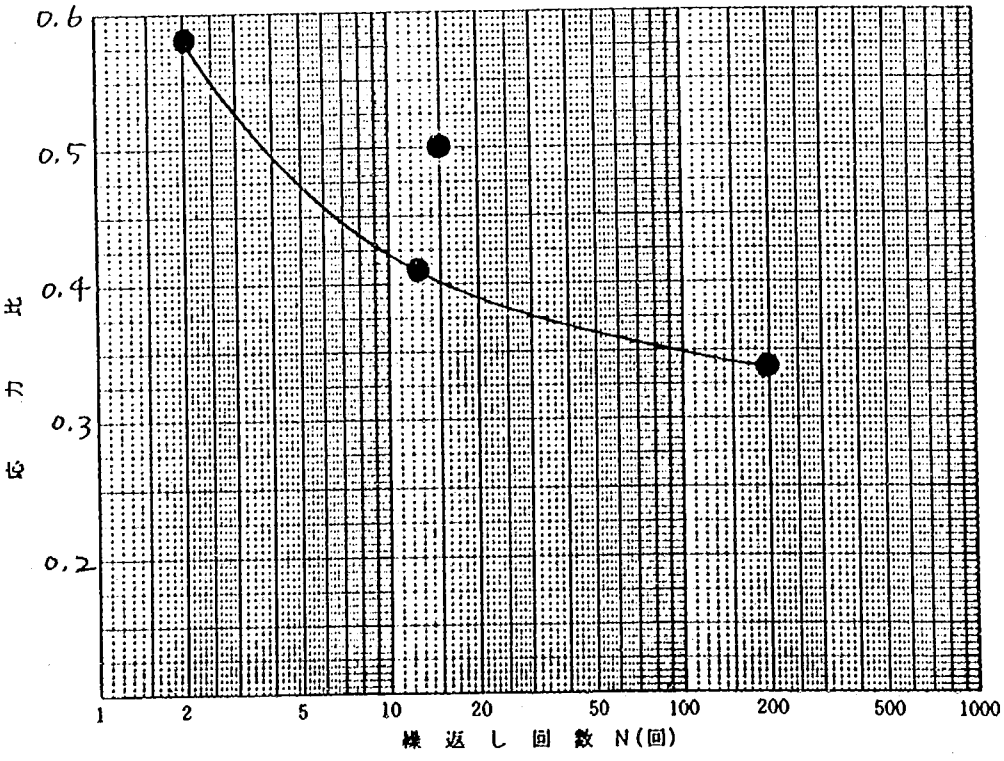
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	46.4	39.0	14.6	0.09	0.076	0.002	2.00



粒度試験結果

調査地点名　F－13　　試料番号　2　　深さ　　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.231	1.363	1.268	1.160		
応力比	0.501	0.411	0.338	0.582		
繰返し回数(D.A.=5 %)	15	12.5	197	2		

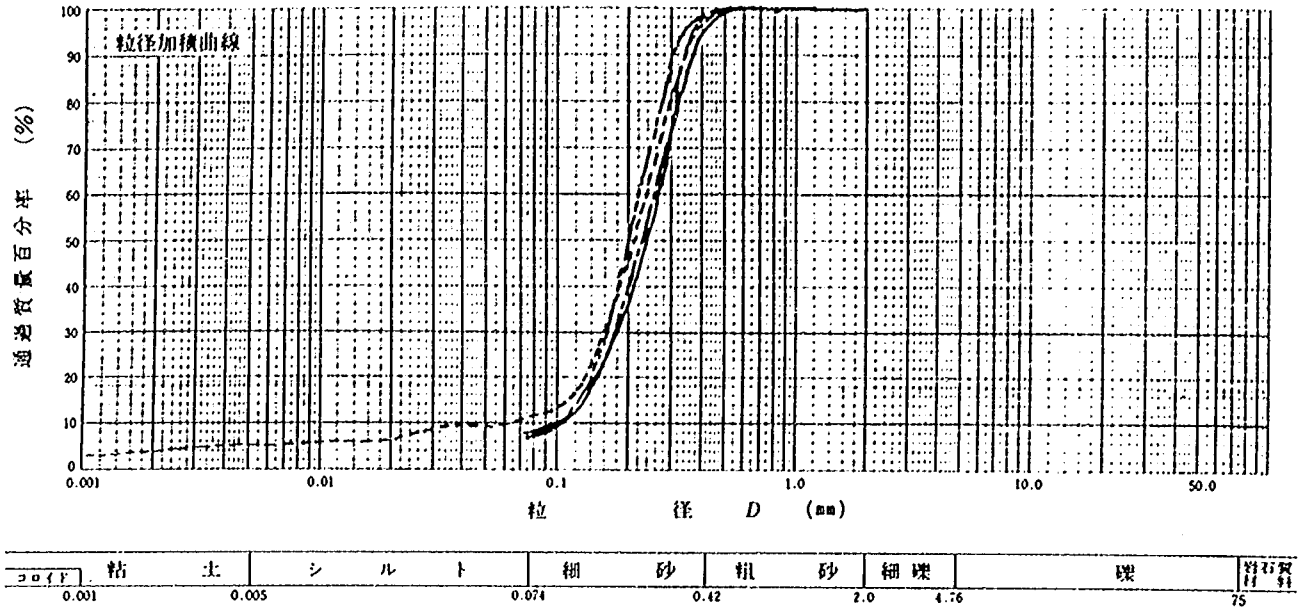


繰返し三軸試験結果

付図2．2（91）　土質試験結果

調査地点　F－13　試料番号　3　　深さ

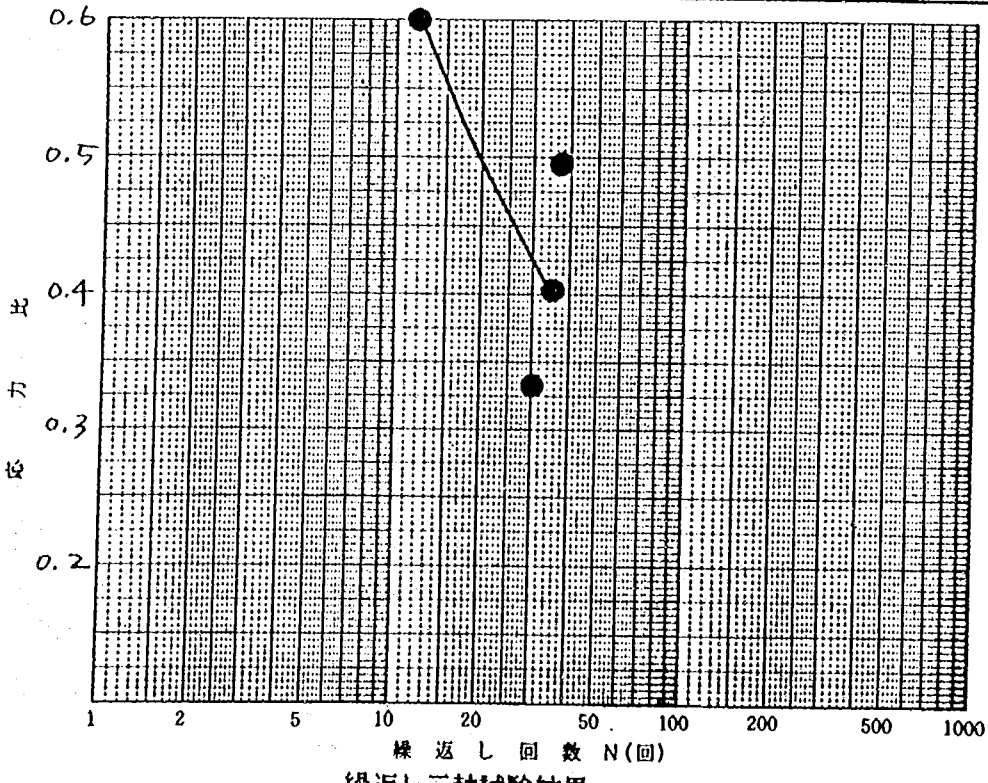
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	92.4	7.6	7.6	0.27	0.230	0.102	2.00



粒度試験結果

調査地点名　F－13　　試料番号　3　　深さ　　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.483	1.461	1.466	1.077		
応力比	0.402	0.495	0.601	0.333		
繰返し回数(D.A.=5 %)	35	37	12	30		

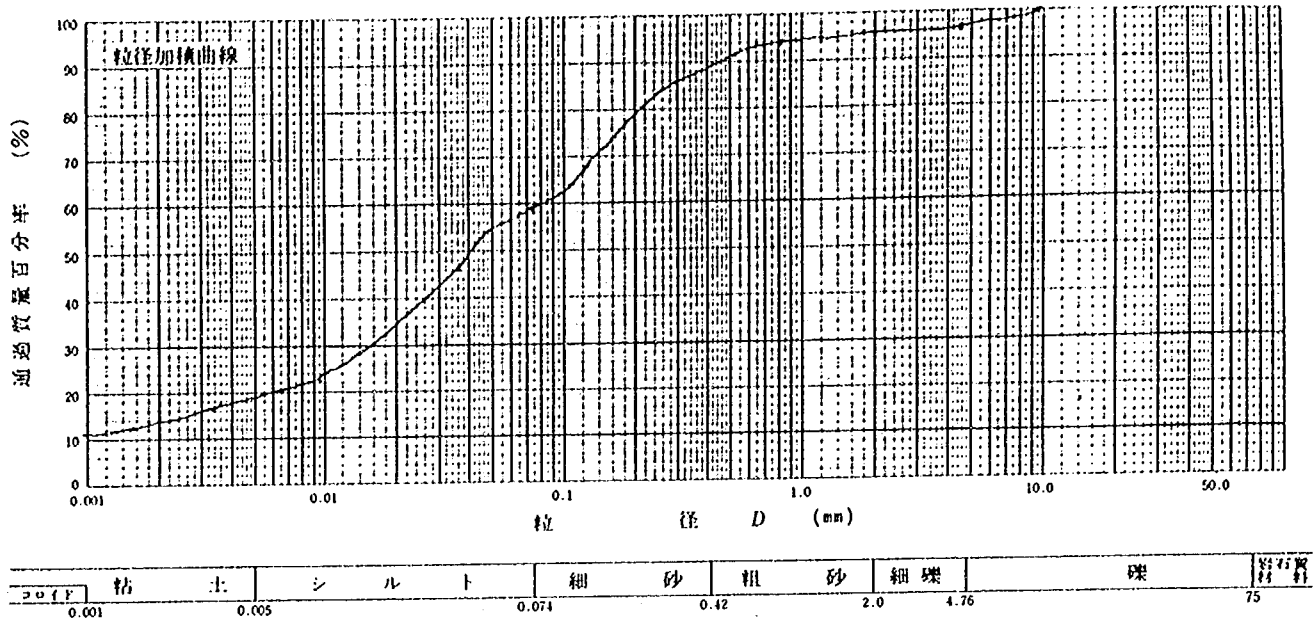


繰返し三軸試験結果

付図2．2（92）　土質試験結果

調査地点 G－1　　試料番号 1　　深さ 14.0～14.85

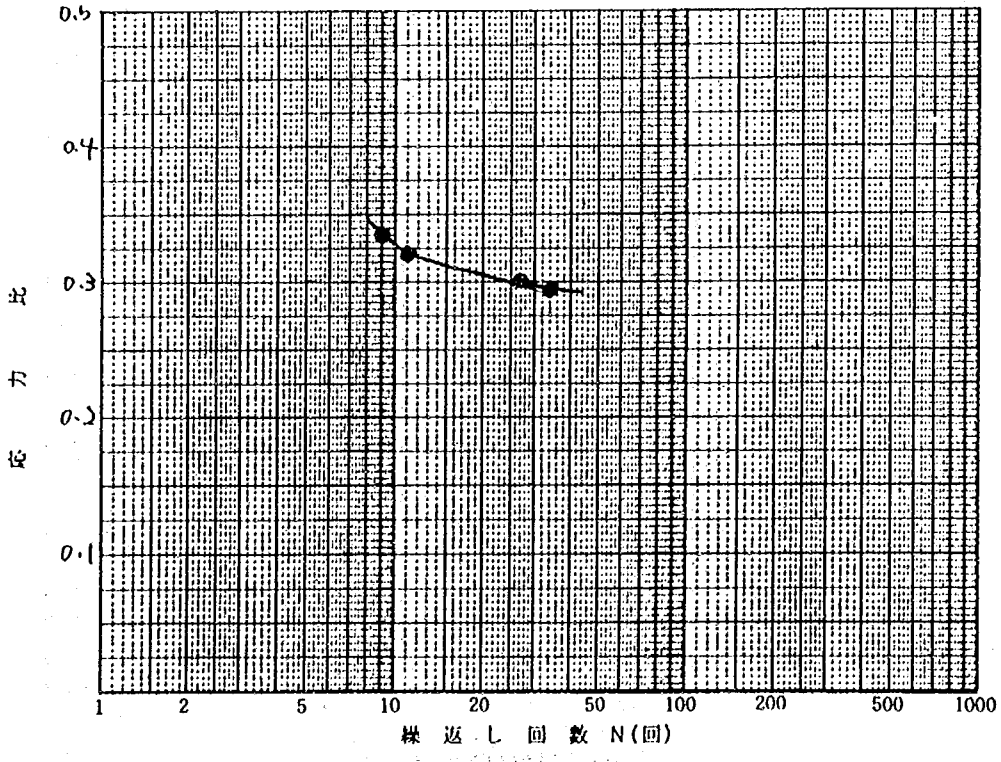
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
4	36	42	18	0.075	0.042	—	9.52



粒度試験結果

調査地点名 G－1　　試料番号 1　　深さ 14.0～14.85　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.333	0.329	0.304	0.292		
繰返し回数(D.A.=5 %)	9	11	28	35		

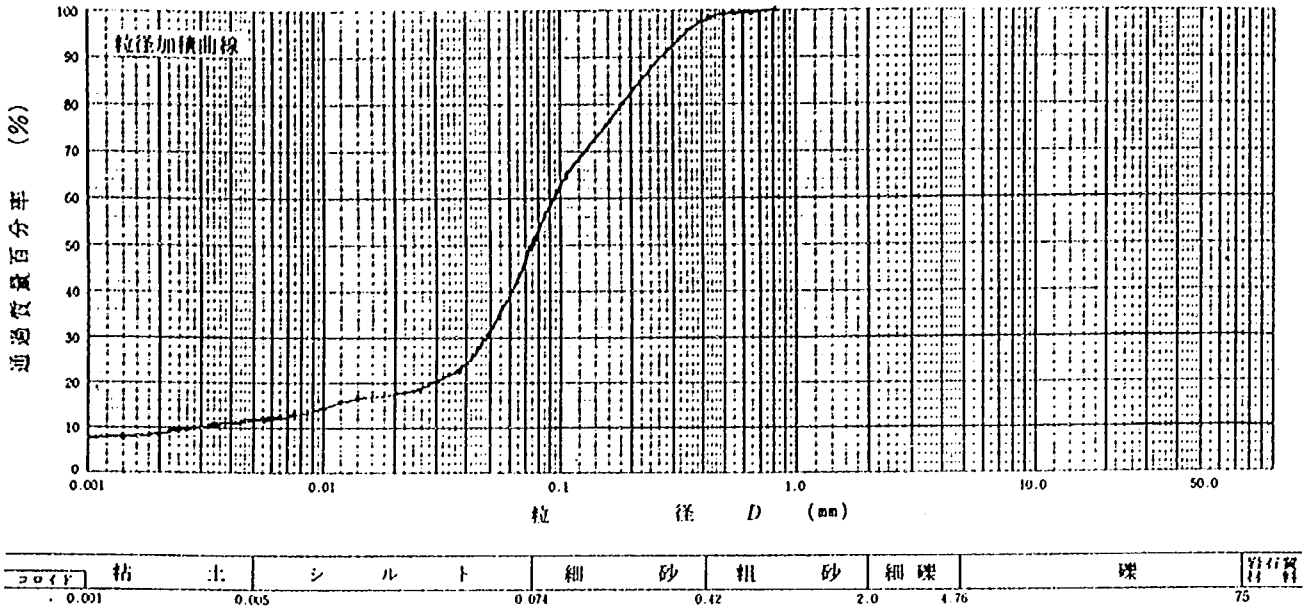


繰返し三軸試験結果

付図2．2 (93)　土質試験結果

調査地点 Gr－1　試料番号 2　深さ 17.0～17.85

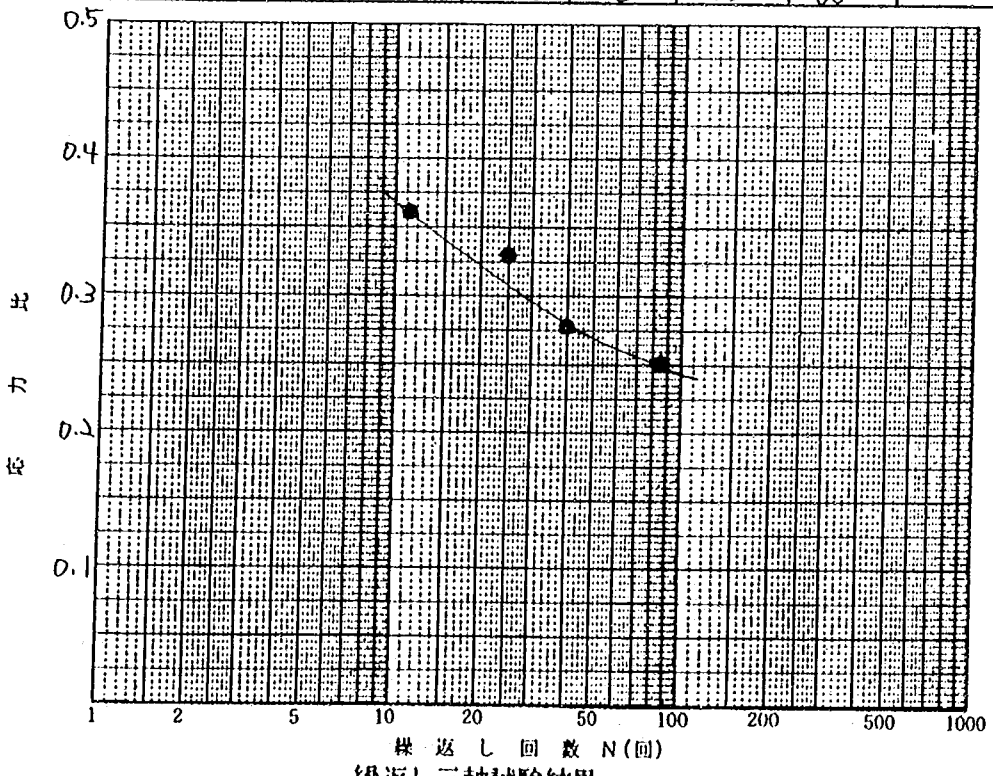
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	51	36	13	0.087	0.072	0.0028	0.84



粒度試験結果

調査地点名 Gr－1　試料番号 2　深さ 17.0～17.85 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.360	0.324	0.281	0.246		
繰返し回数(D.A.=5 %)	13.5	25	40	88		

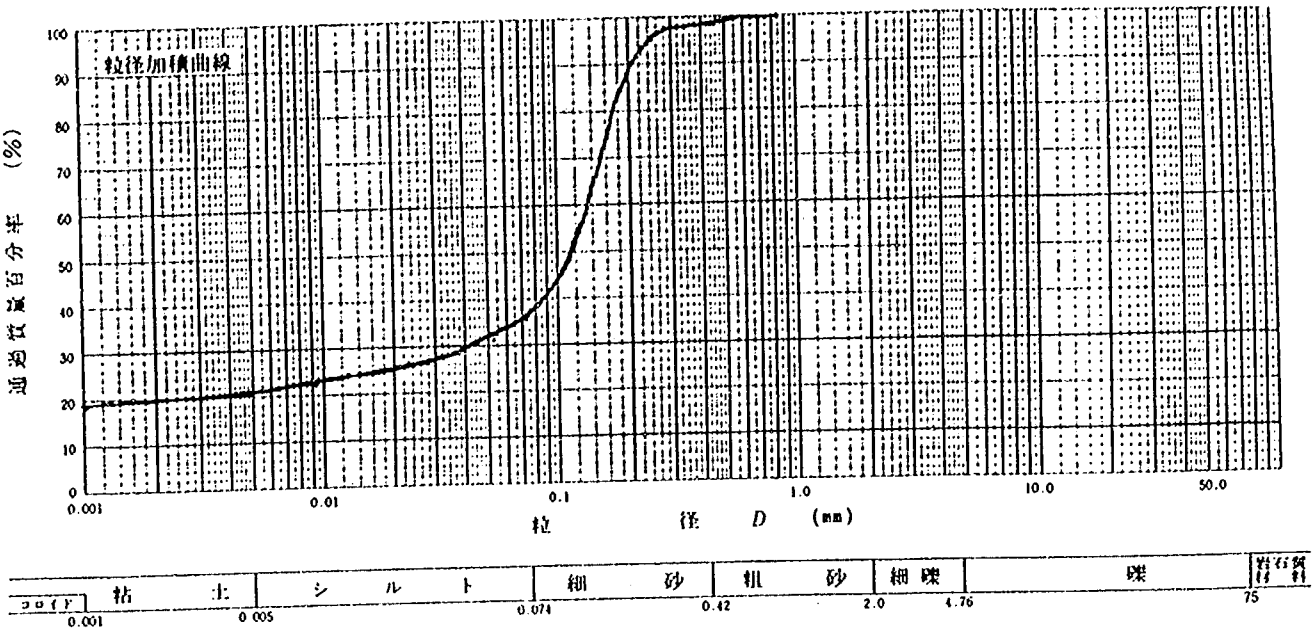


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (94)　土質試験結果

調査地点 Gr-1　　試料番号 3　　深さ 19.0～19.7

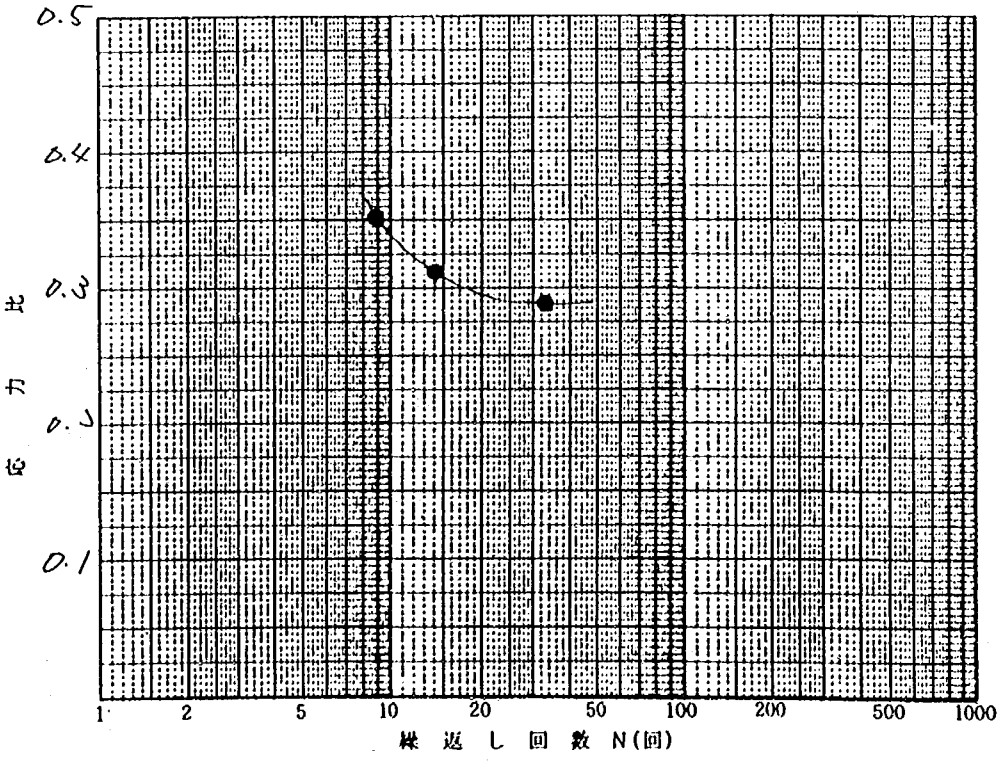
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	64	15	21	0.117	0.107	——	0.84



粒度試験結果

調査地点名 Gr-1　　試料番号 3　　深さ 19.0～19.7　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.365	0.347	0.304	0.286		
繰返し回数(D.A.=5 %)	48	9	14	34		

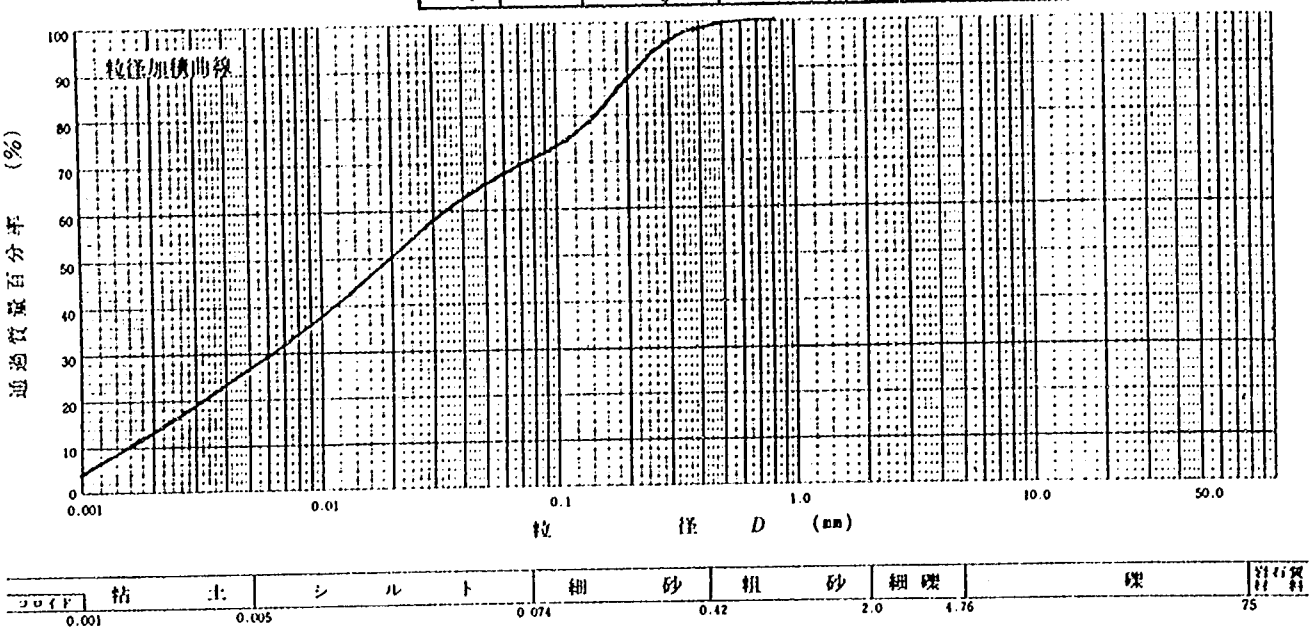


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (95)　土質試験結果

調査地点 H－1　試料番号 1　深さ 3.00～3.46

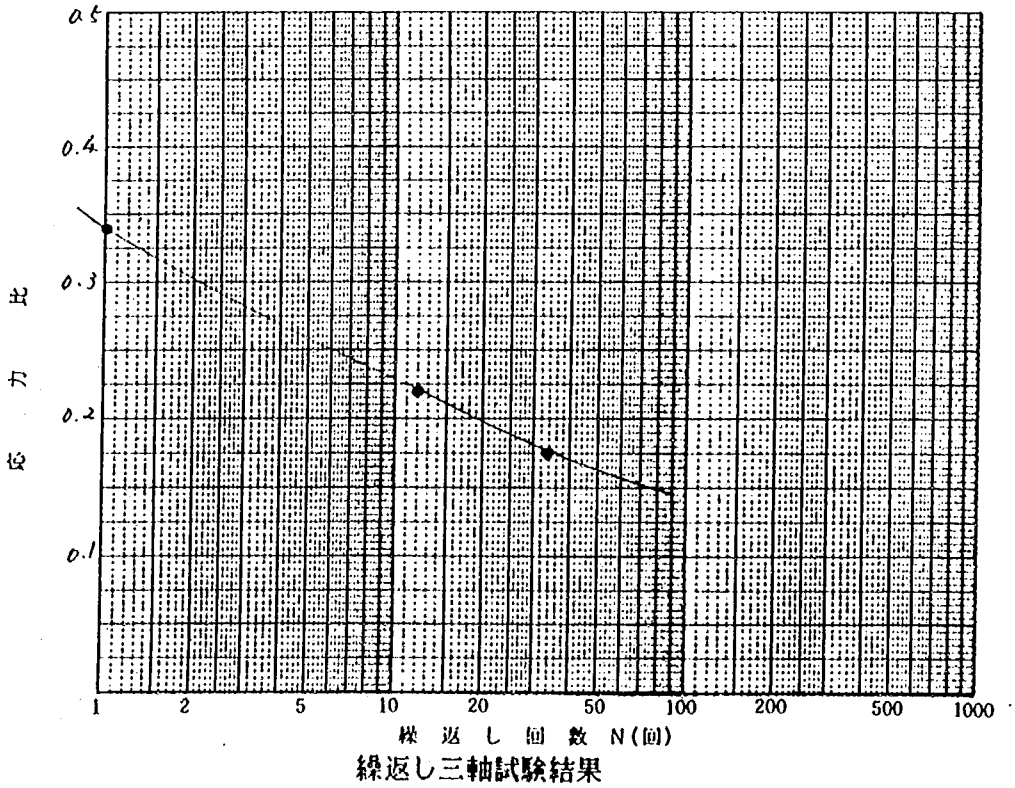
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	30.0	44.5	25.5	0.034	0.02	0.0016	0.25



粒度試験結果

調査地点名 H－1　試料番号 1　深さ3.00～3.46サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.36	1.33	1.31			
応力比	0.342	0.221	0.178			
繰返し回数(D.A.=5 %)	1.0	12.0	33			

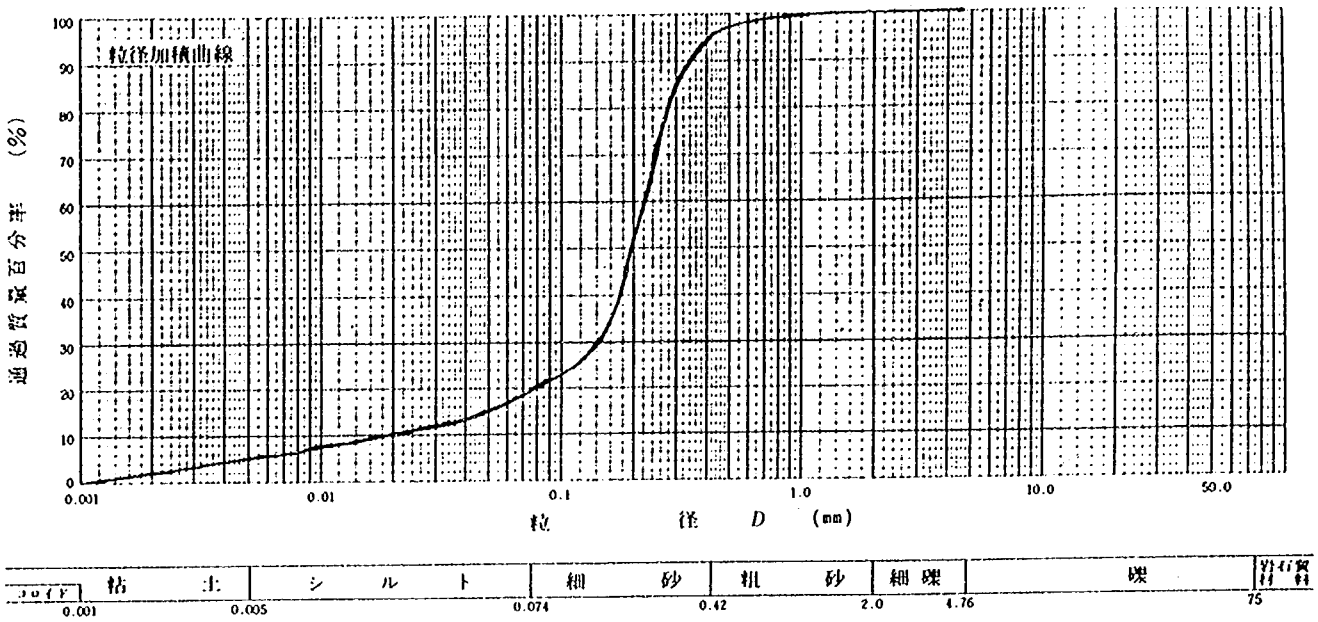


繰返し三軸試験結果

付図2．2 (96)　土質試験結果

調査地点 H-1　　試料番号 2　　深さ 5.00 ～ 5.13

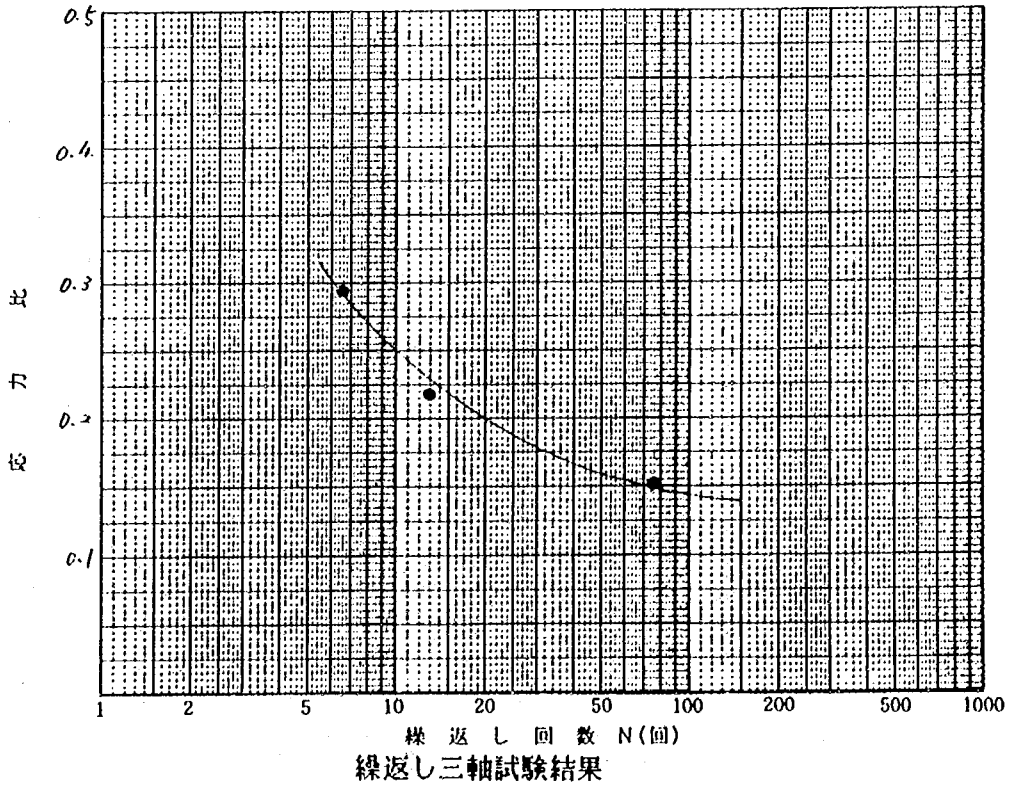
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	80.5	14.0	5.0	0.220	0.20	0.022	4.76



粒度試験結果

調査地点名 H-1　　試料番号 2　　深さ5.00~5.13サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.54	1.46	1.42			
応力比	0.296	0.218	0.153			
繰返し回数(D.A.=5 %)	6.5	13.0	77			

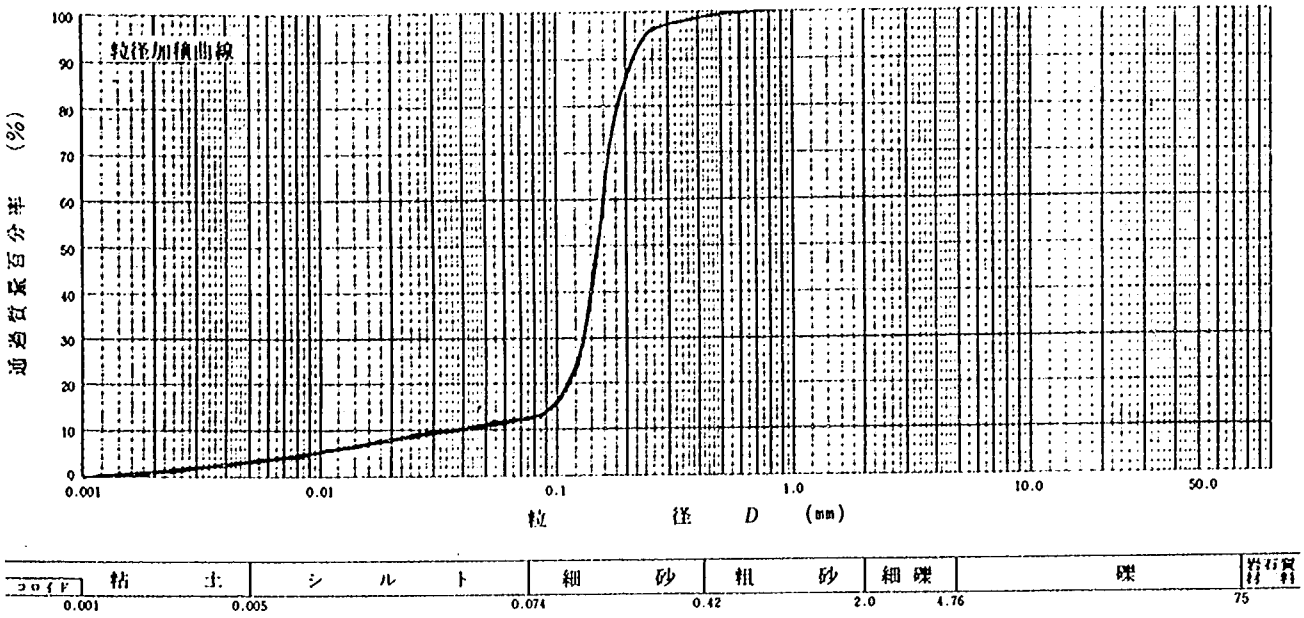


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (97)　土質試験結果

調査地点　H－1　　試料番号　3　　深さ　9.00～9.10

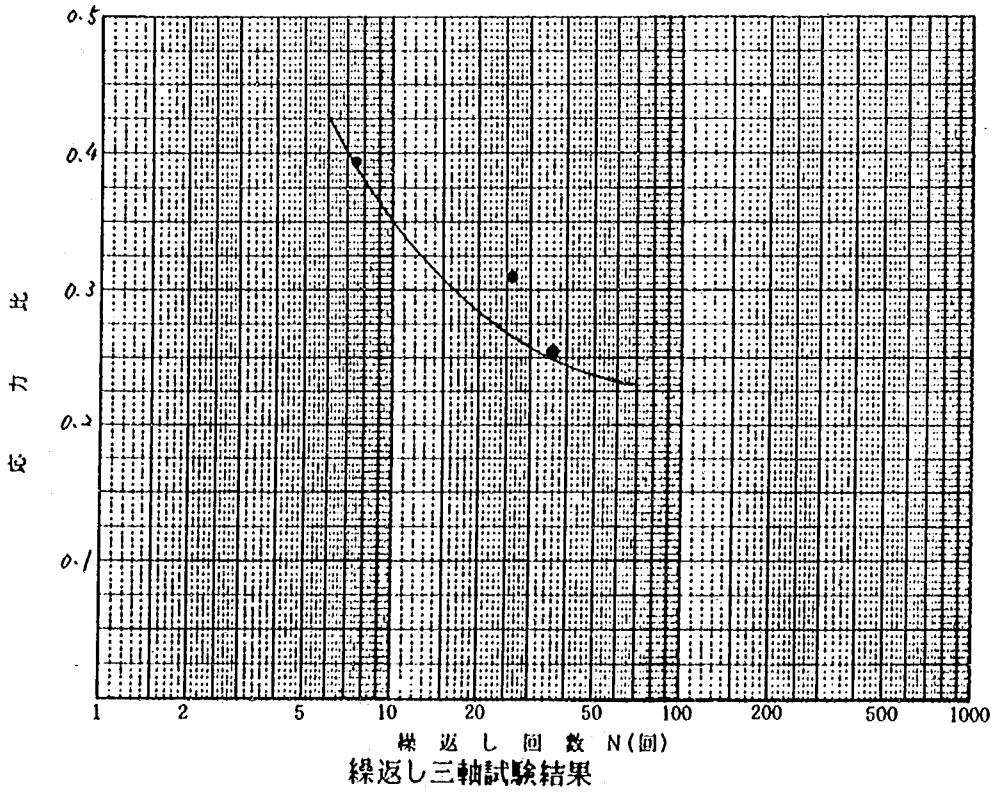
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	88.0	9.0	3.0	0.140	0.15	0.040	0.85



粒度試験結果

調査地点名　H－1　　試料番号　3　　深さ　　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.36	1.44	1.38			
応力比	0.396	0.312	0.255			
繰返し回数(D.A.=5 %)	7.5	26	36			

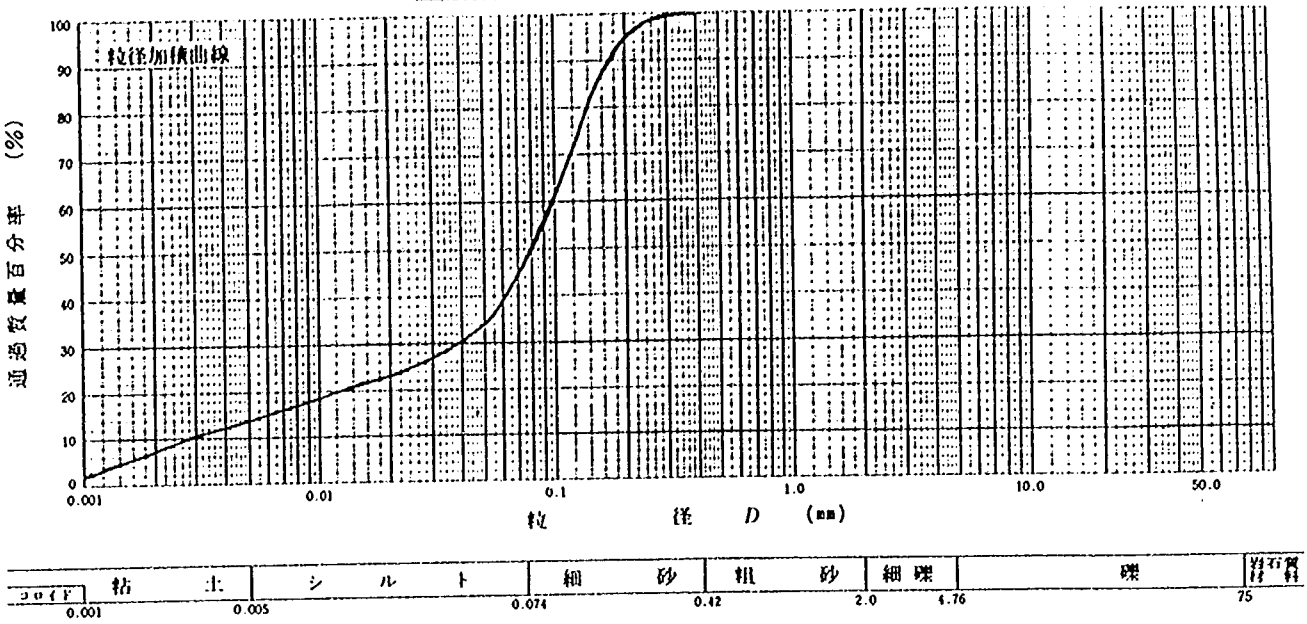


繰返し三軸試験結果

付図2．2（98）　土質試験結果

調査地点　H－1　試料番号　4　深さ　12.00～12.60

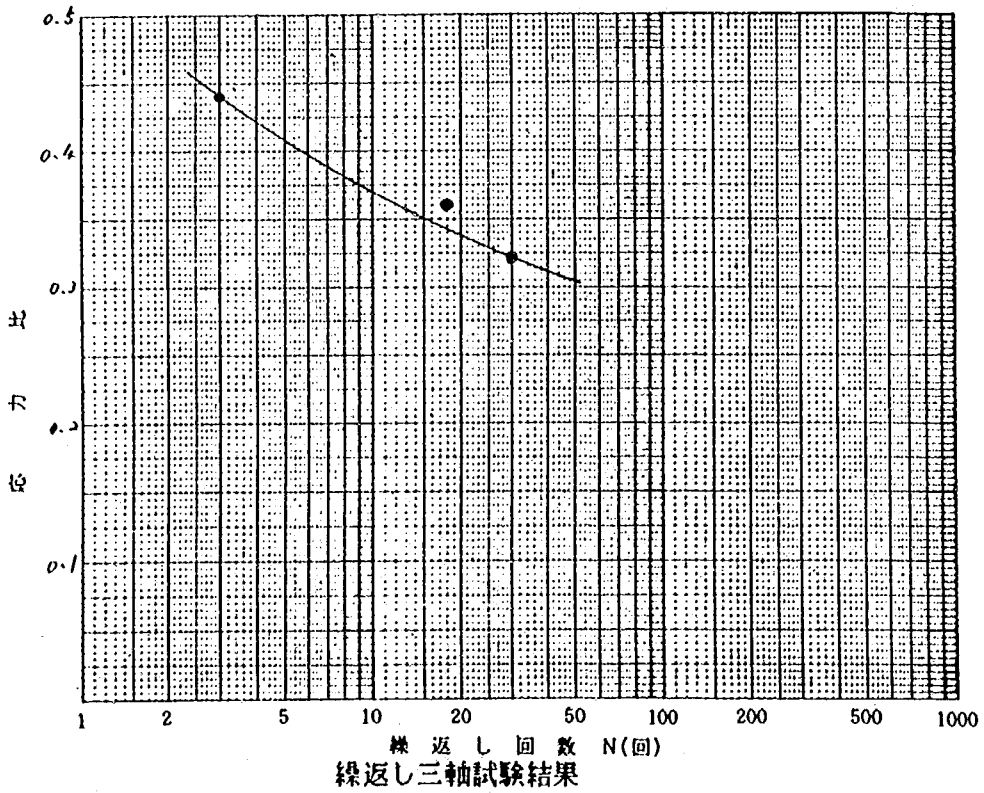
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	53.5	32.5	14.0	0.096	0.08	0.0028	0.42



粒度試験結果

調査地点名　H－1　試料番号　4.　深さ12.00~12.60サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.25	1.28	1.30			
応力比	0.441	0.360	0.320			
繰返し回数(D.A.=5 %)	3.0	18.0	30			

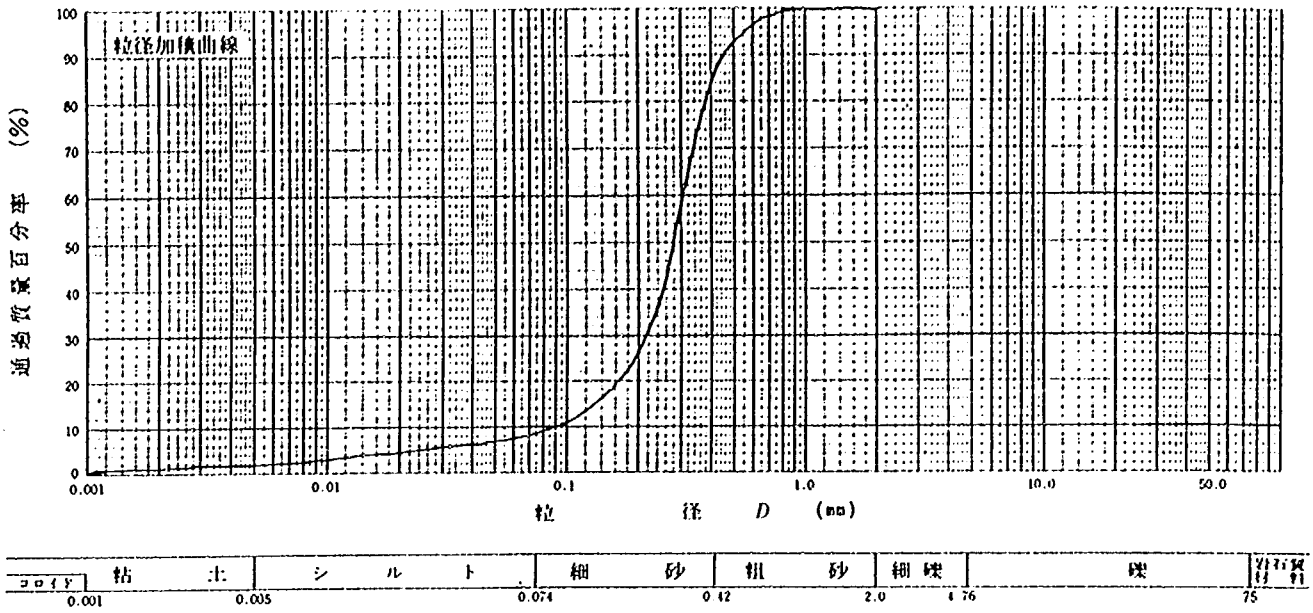


繰返し三軸試験結果

付図2．2（99）　土質試験結果

調査地点 H-2 試料番号 1 深さ 2.00～2.75

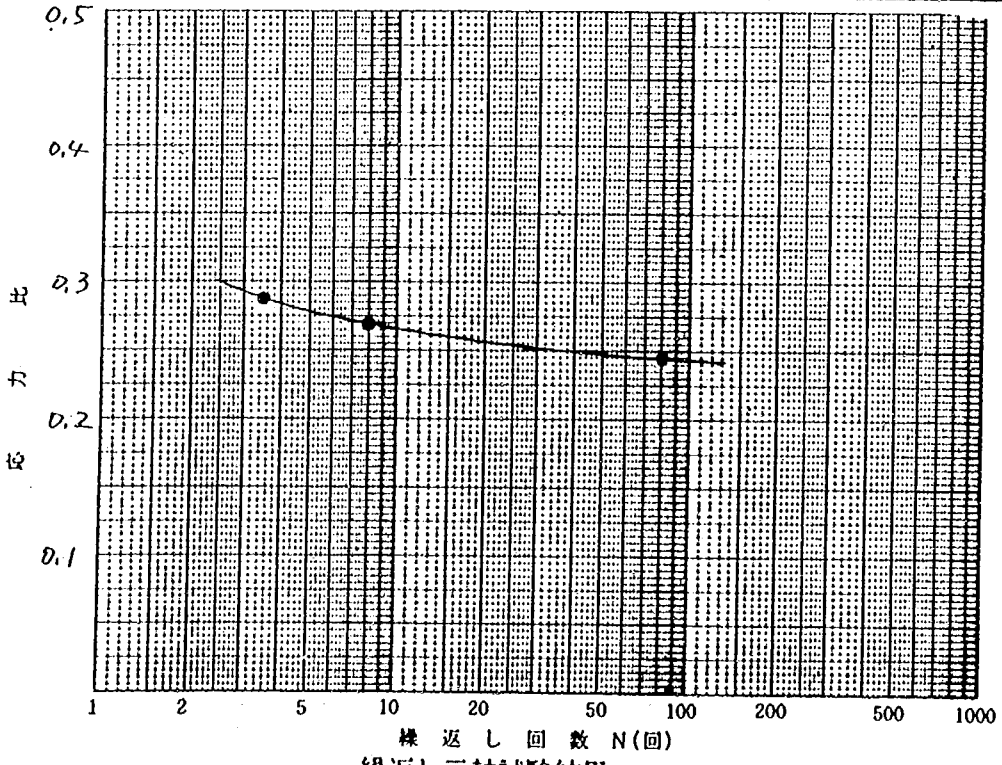
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	90.5	7.5	2.0	0.31	0.28	0.080	2.00



粒度試験結果

調査地点名 H-1 試料番号 1 深さ 2.00～2.75 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.349	1.414	1.441	1.450		
応力比	0.301	0.288	0.245	0.270		
繰返し回数(D.A.=5 %)	——	3.5	80	8		

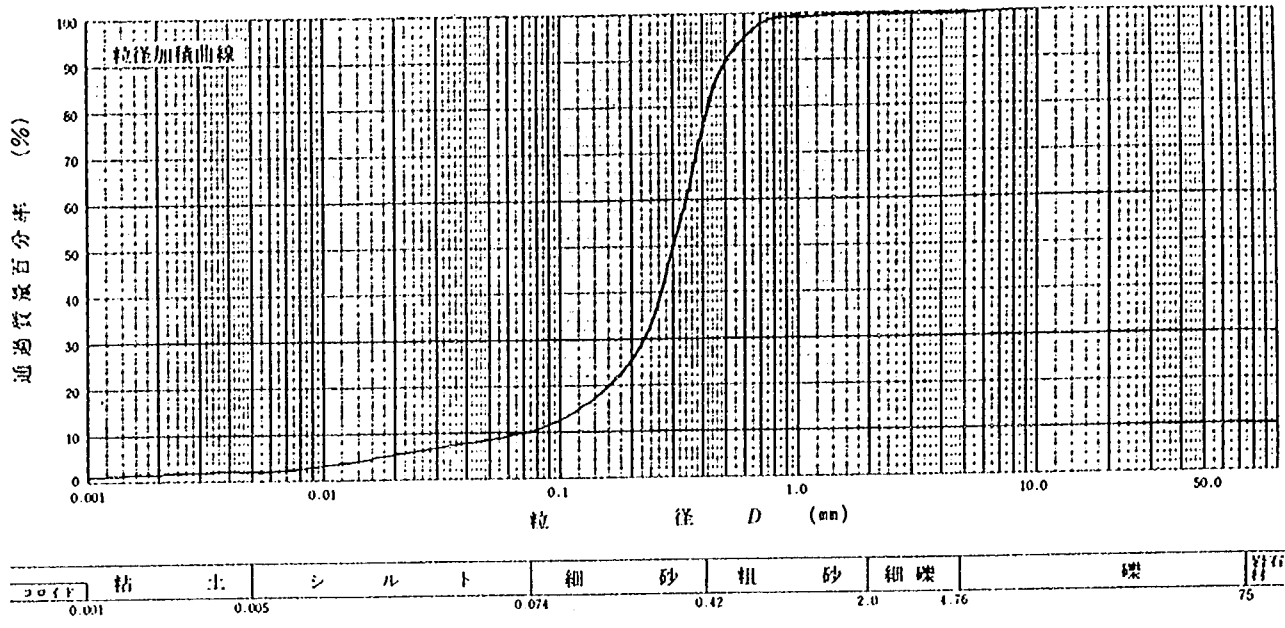


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (100) 土質試験結果

調査地点　H-2　試料番号　2　　深さ 4.00 ~ 5.10

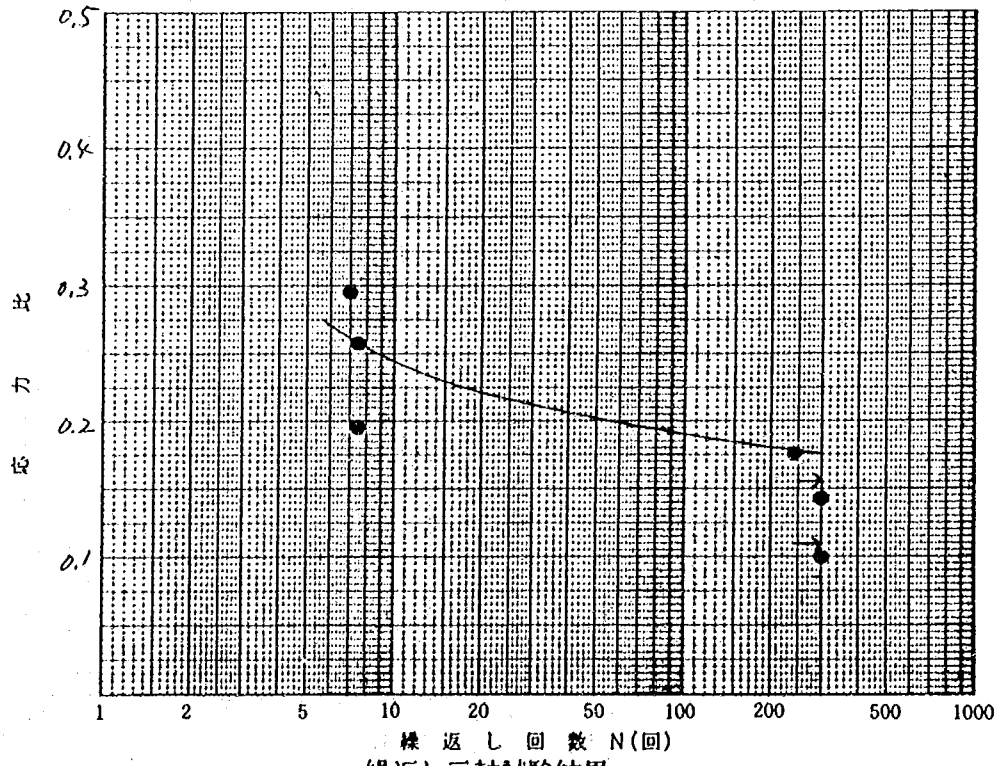
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	89.5	8.0	2.0	0.35	0.30	0.062	9.52



粒度試験結果

調査地点名　H-1　　試料番号 2　　深さ 4.00~5.10 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.503	1.388	1.414	1.401	1.451	1.546
応力比	0.143	0.175	0.295	0.257	0.195	0.100
繰返し回数(D.A.=5 %)	300以上	247	7	7.5	7.5	300以上

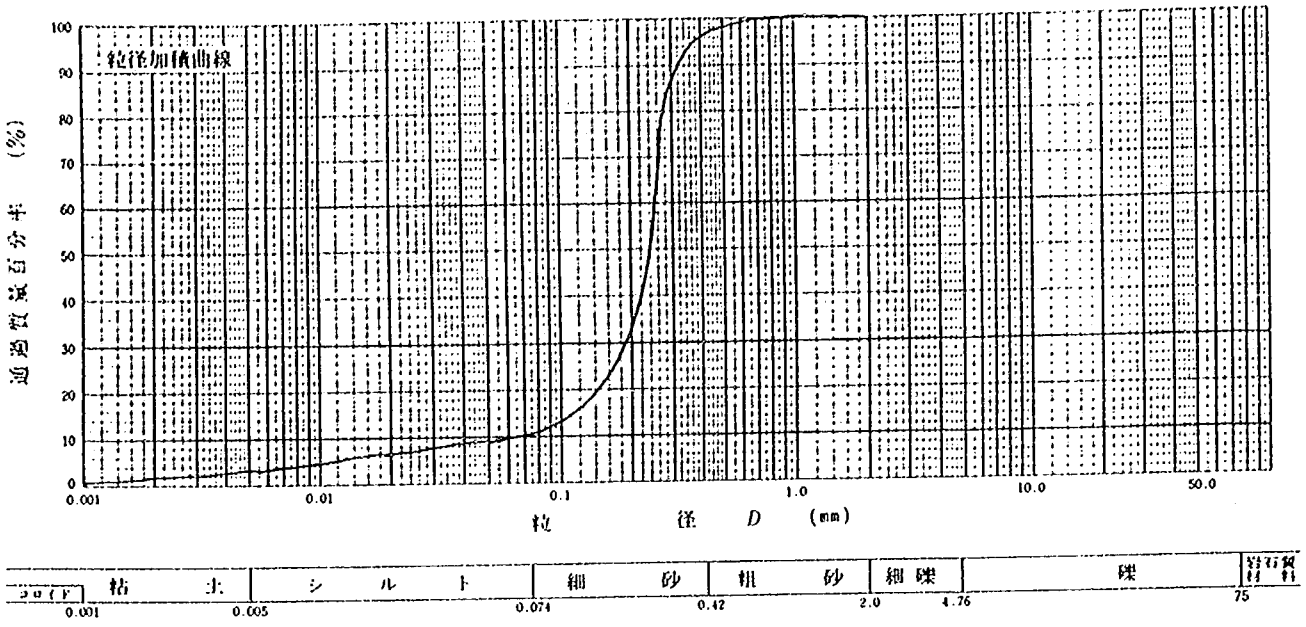


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (101)　土質試験結果

調査地点 H-2　　試料番号 3　　深さ 6.00 ~ 7.30

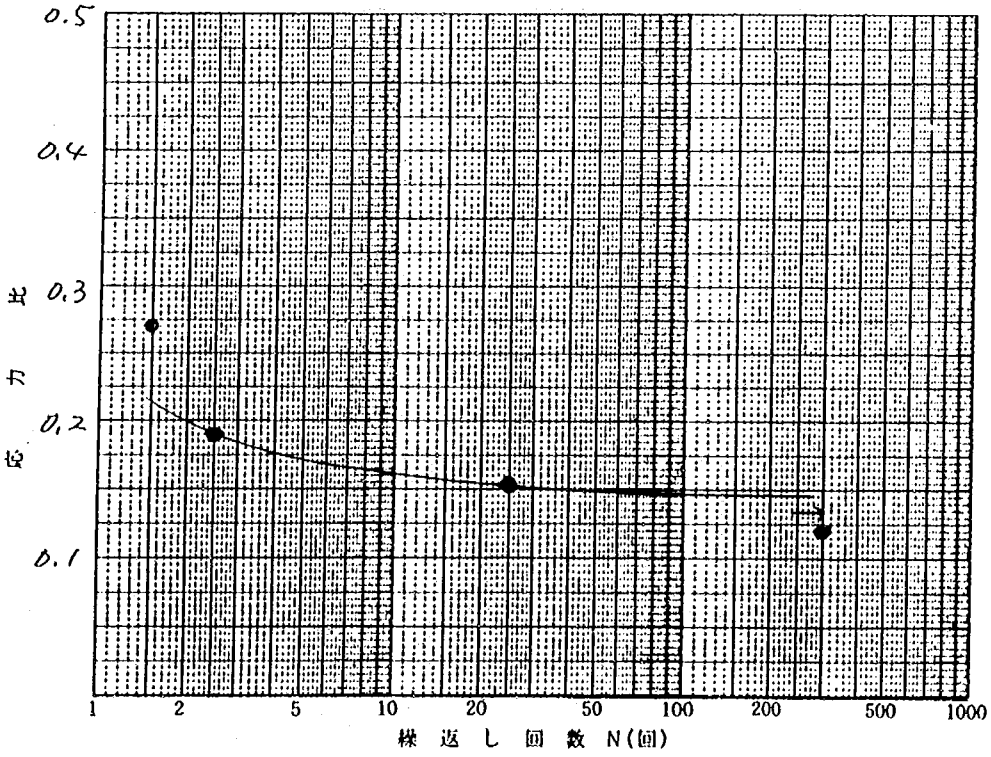
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	89.0	8.0	3.0	0.250	0.24	0.062	2.00



粒度試験結果

調査地点名 H-1　　試料番号 3　　深さ 6.00~7.30 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.671	1.550	1.427	1.344		
応力比	0.270	0.190	0.121	0.151		
繰返し回数(D.A.=5 %)	1.5	2.5	300以上	25		

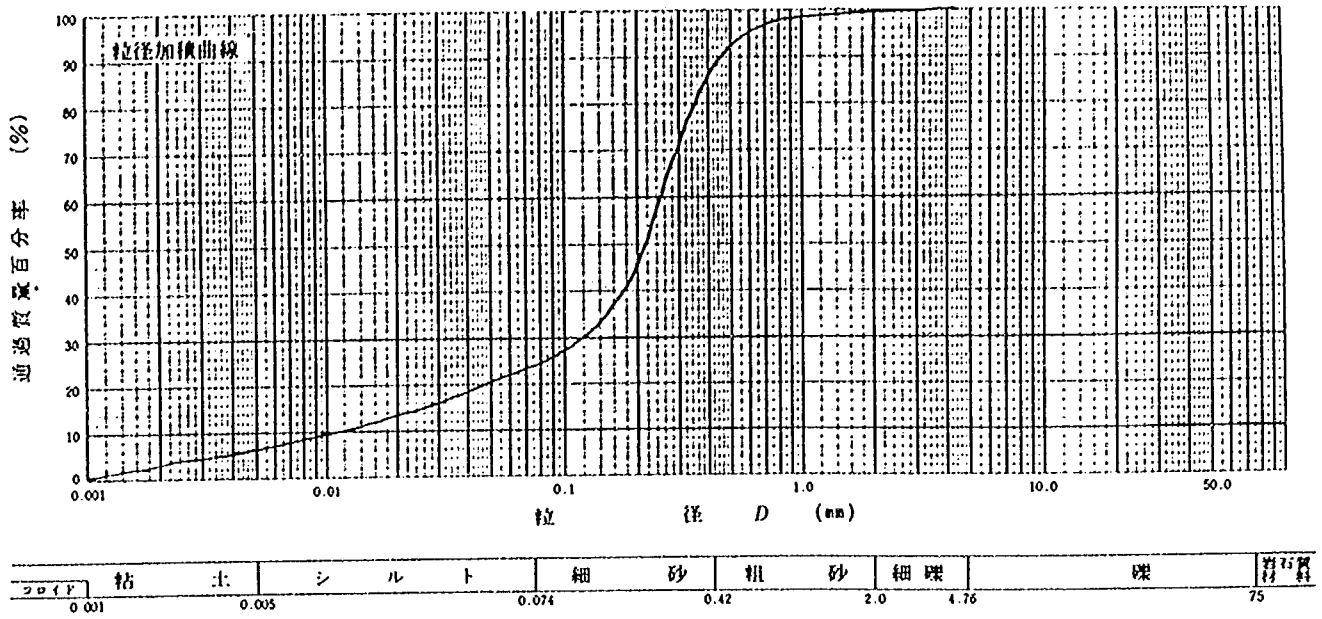


繰返し三軸試験結果

付図2．2（102）　土質試験結果

調査地点 H-2　試料番号 4　深さ 9.00～9.75

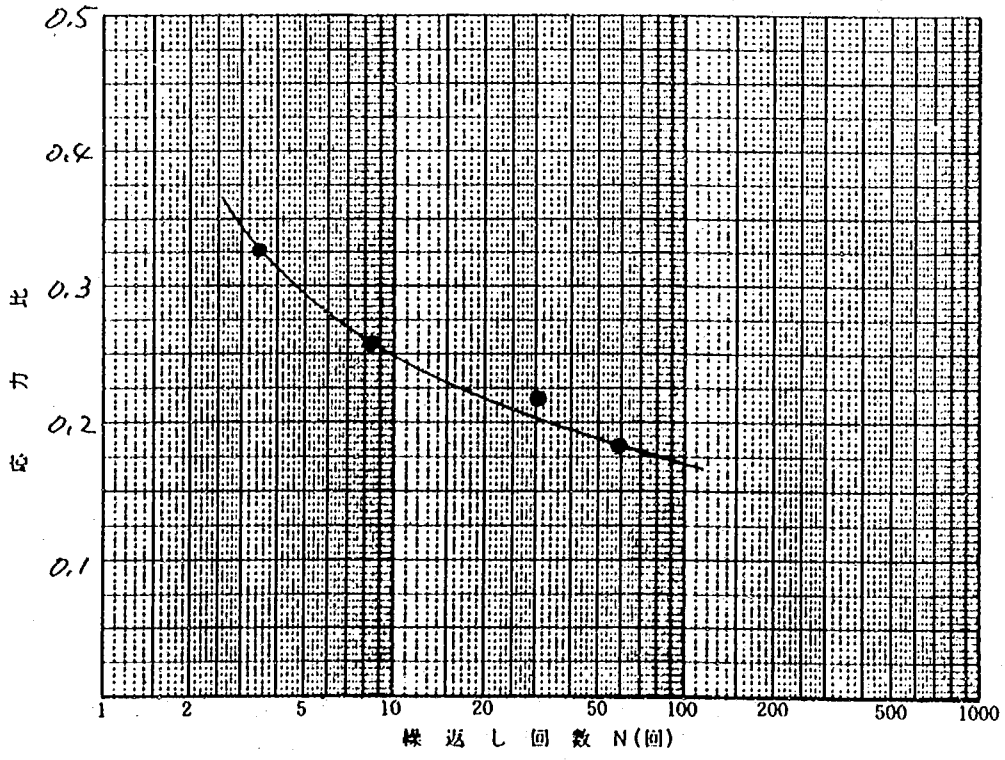
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	75.0	17.5	7.0	0.250	0.22	0.010	4.76



粒度試験結果

調査地点名 H-1　試料番号 4　深さ 9.00～9.75　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.447	1.473	1.446	1.425		
応力比	0.259	0.219	0.183	0.327		
繰返し回数(D.A.=5 %)	8.5	30.5	59	3.5		

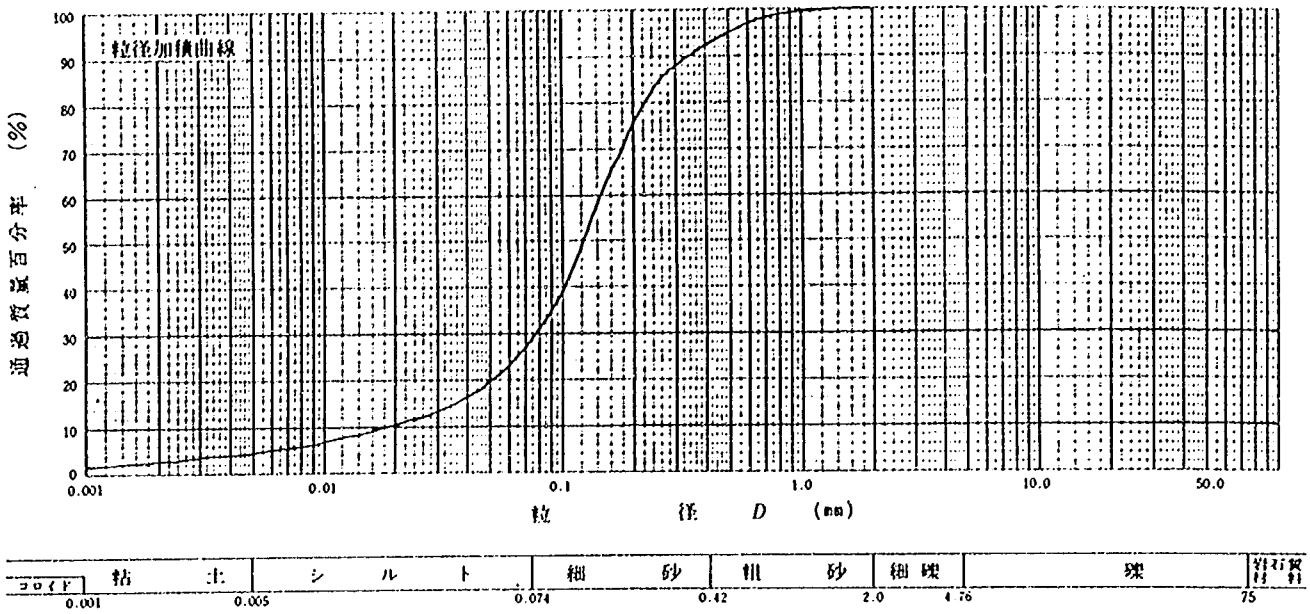


繰返し三軸試験結果

付図2．2（103）　土質試験結果

調査地点　H-3　試料番号　1　深さ 3.00～4.45

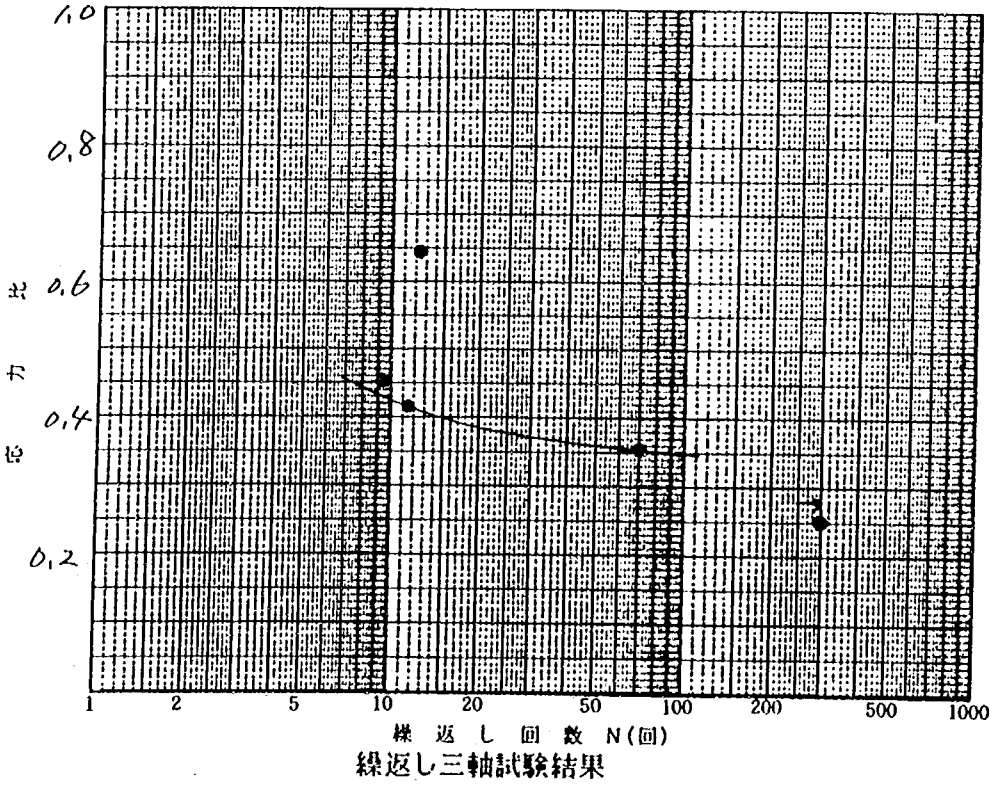
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	71.0	24.0	5.0	0.145	0.12	0.019	2.00



粒度試験結果

調査地点名　H-2　試料番号　1　深さ 3.00～4.45　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.304	1.123	1.336	1.098	1.109	
応力比	0.250	0.353	0.646	0.416	0.453	
繰返し回数(D.A.=5 %)	300以上	72.5	12.5	11.5	9.5	

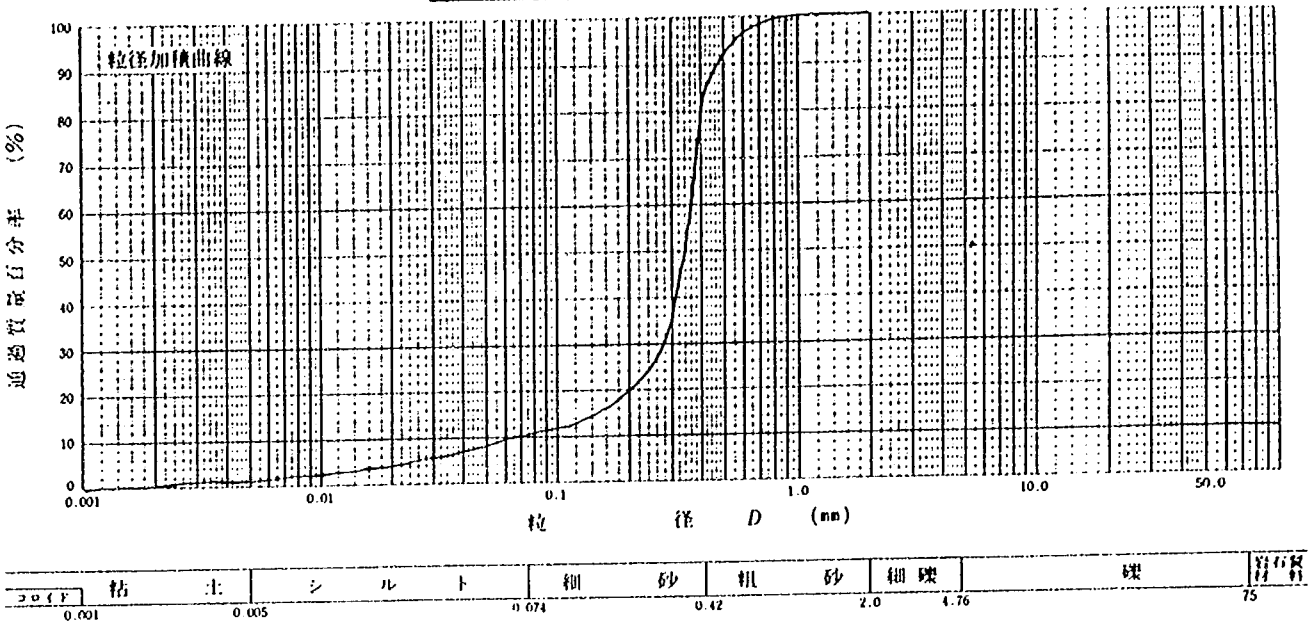


繰返し三軸試験結果

付図2．2（104）　土質試験結果

調査地点 H-3　　試料番号 2　　深さ 5.00～5.60

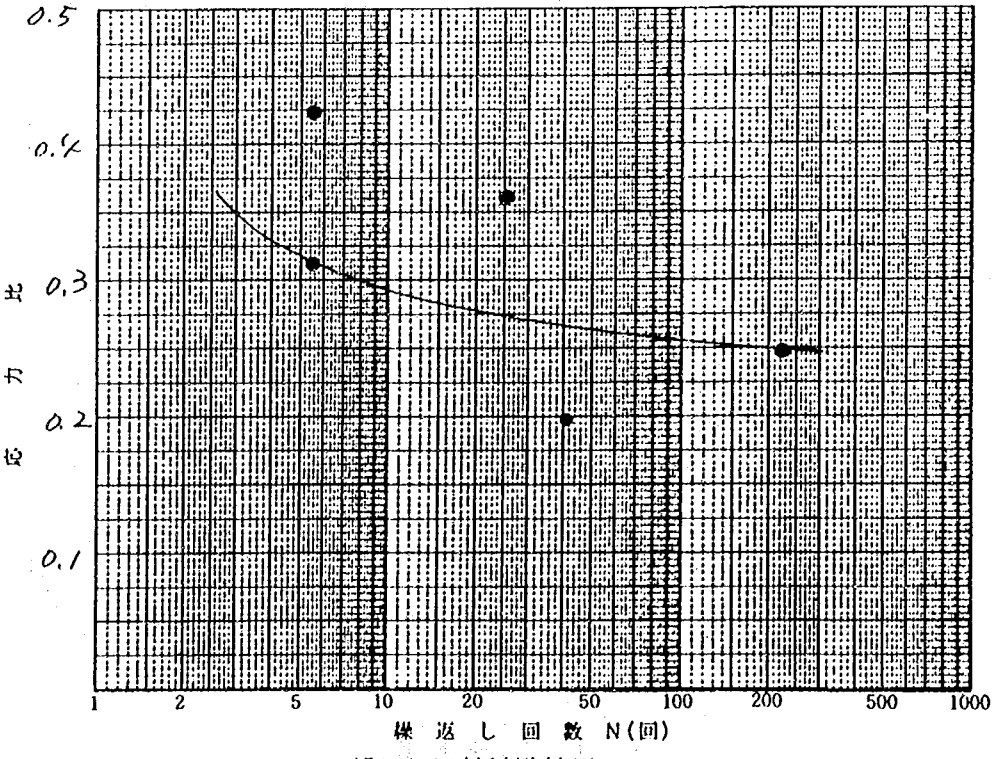
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	89.0	9.5	1.5	0.36	0.34	0.065	2.00



粒度試験結果

調査地点名 H-2　　試料番号 2　　深さ 5.00～5.60　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.641	1.572	1.483	1.598	1.511	
応力比	0.422	0.360	0.312	0.197	0.247	
繰返し回数(D.A.=5 %)	5.5	25.5	5.5	40.5	223.5	

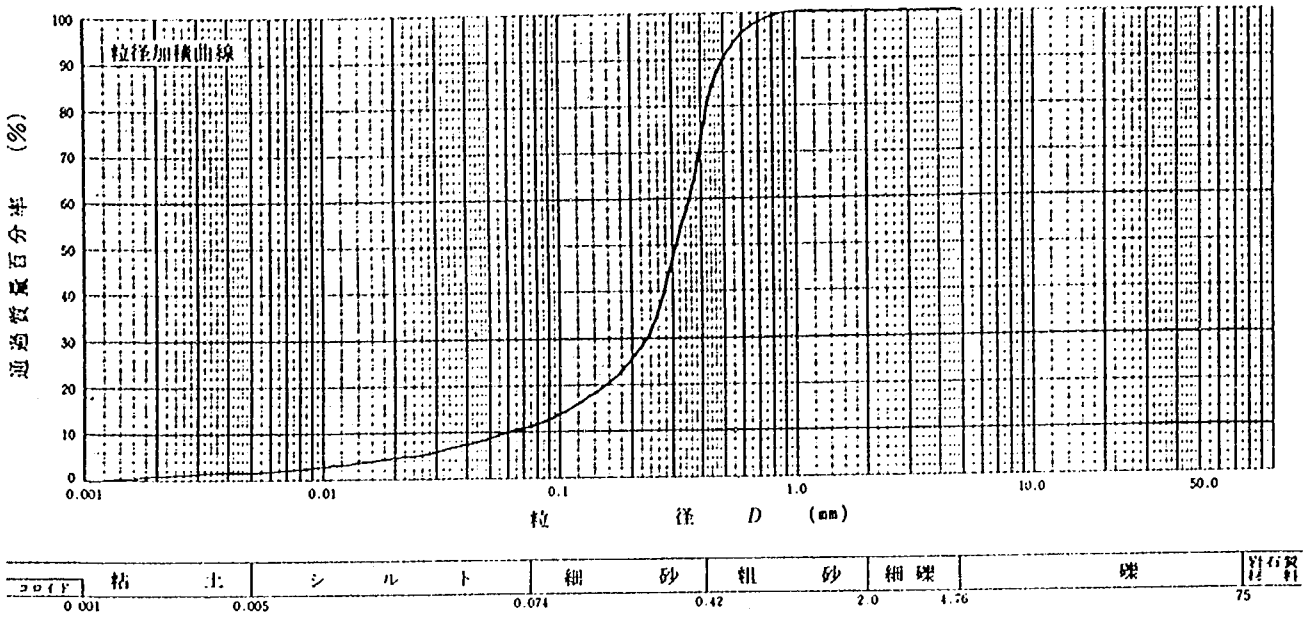


繰返し三軸試験結果

付図2．2（105）　土質試験結果

調査地点 H-3 試料番号 3 深さ 6.00～6.75

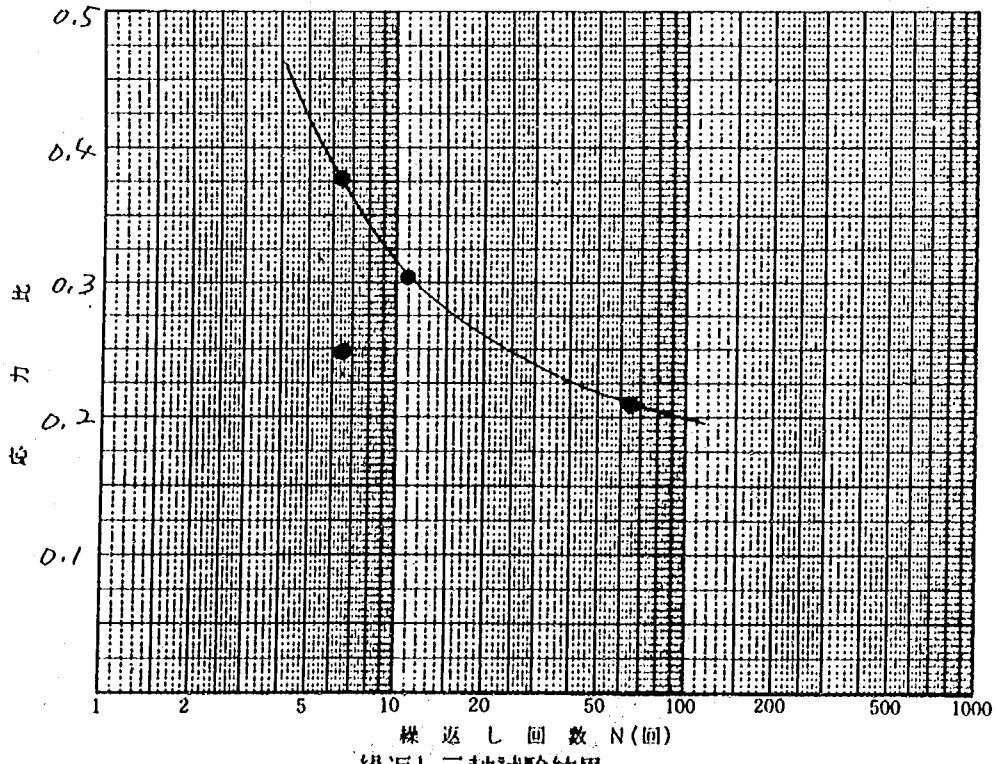
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	88.0	10.0	1.5	0.36	0.32	0.065	4.76



粒度試験結果

調査地点名 H-2 試料番号 3 深さ 6.00～6.75 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.603	1.514	1.627	1.571		
応力比	0.304	0.220	0.248	0.378		
繰返し回数(D.A.=5 %)	11	66	6.5	6.5		

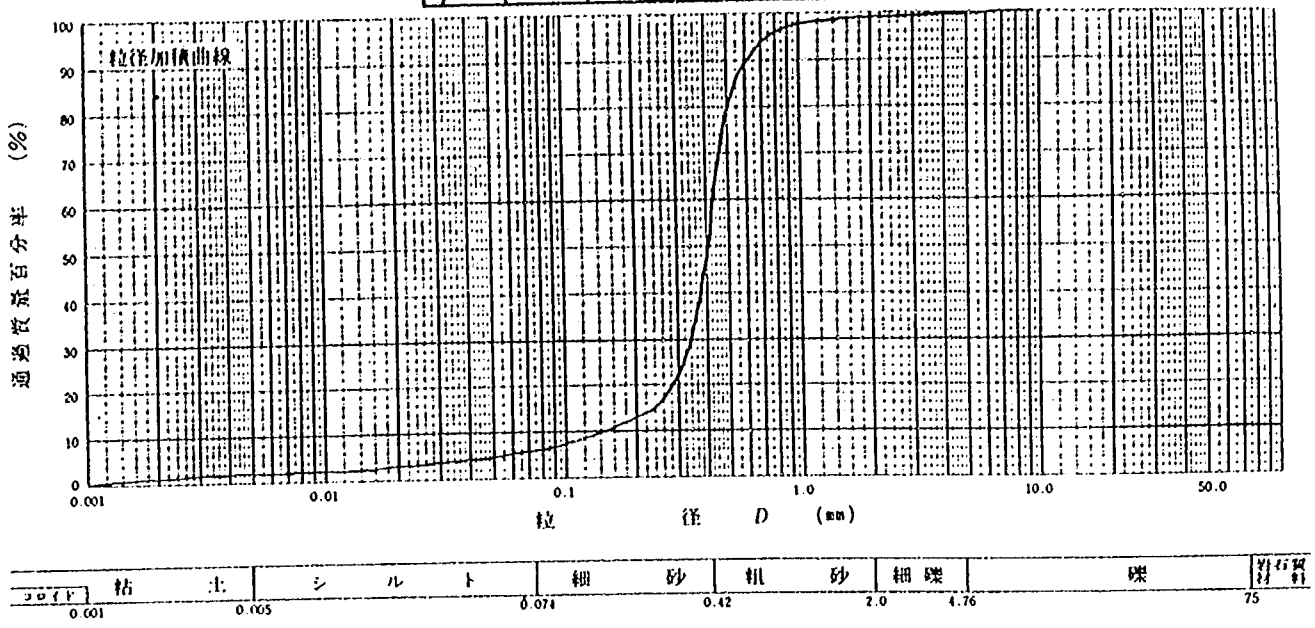


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (106) 土質試験結果

調査地点 H-3　試料番号 4　深さ 8.00 ～ 8.75

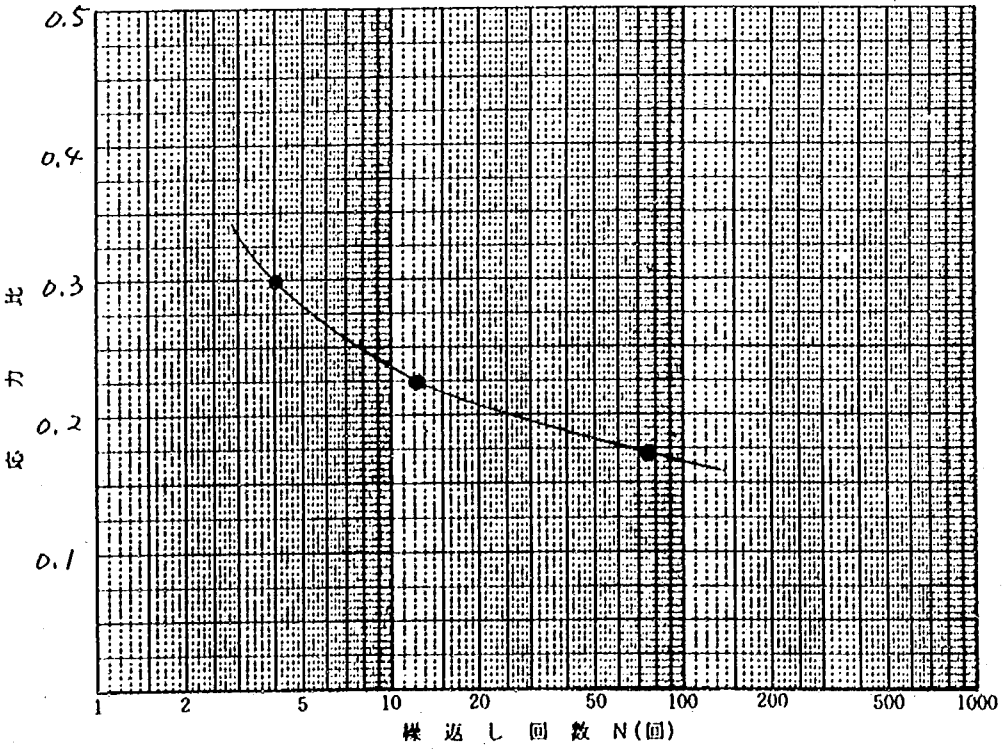
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
1.0	93.0	4.0	2.0	0.43	0.40	0.140	9.52



粒度試験結果

調査地点名 H-2　試料番号 4　深さ 8.00～8.75 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.433	1.435	1.487			
応力比	0.297	0.224	0.173			
繰返し回数(D.A.=5 %)	4	12.5	77.5			

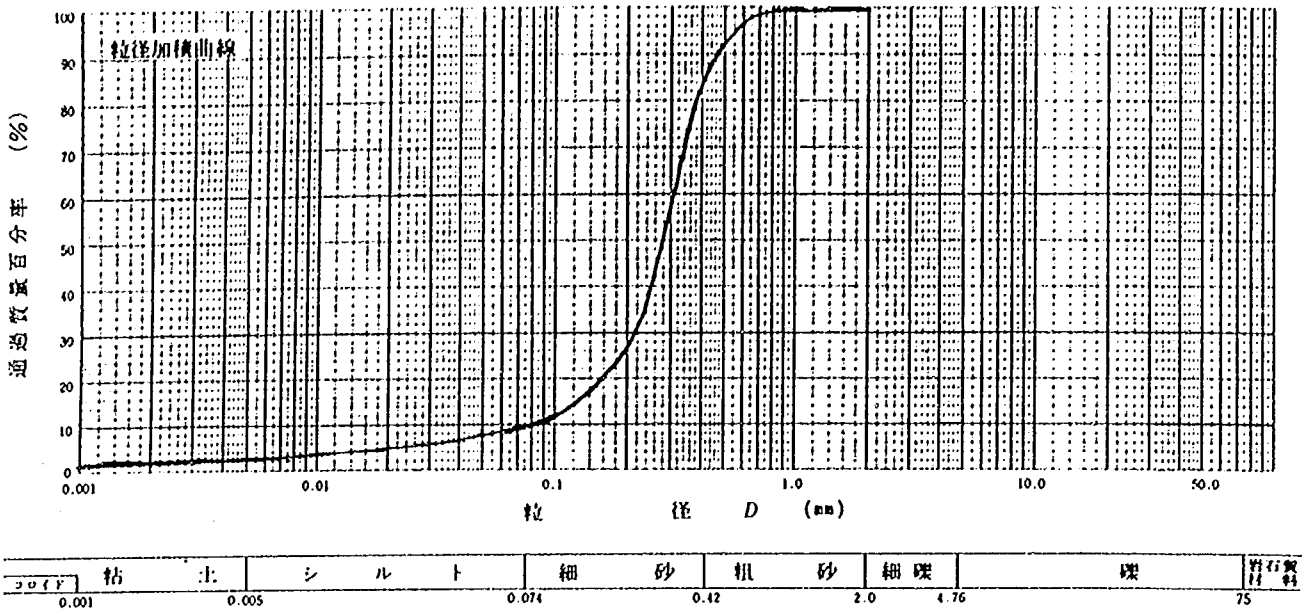


繰返し三軸試験結果

付図2．2（107）　土質試験結果

調査地点 H－4　試料番号 1　深さ 2.00 ～ 2.75

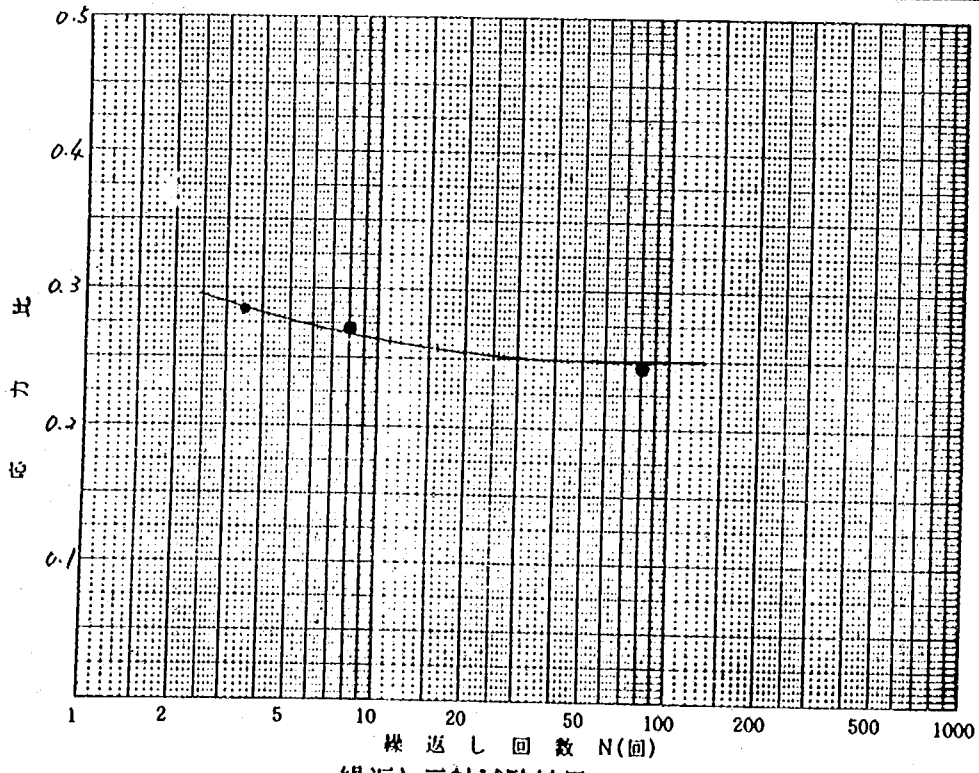
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	70.5	ソ	2.0	0.31	0.28	0.080	2.00



粒度試験結果

調査地点名 H－4　試料番号 1　深さ2.00~2.75サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.349	1.414	1.441	1.450		
応力比	0.301	0.288	0.245	0.270		
繰返し回数(D.A.=5 %)	—	35	80	8		

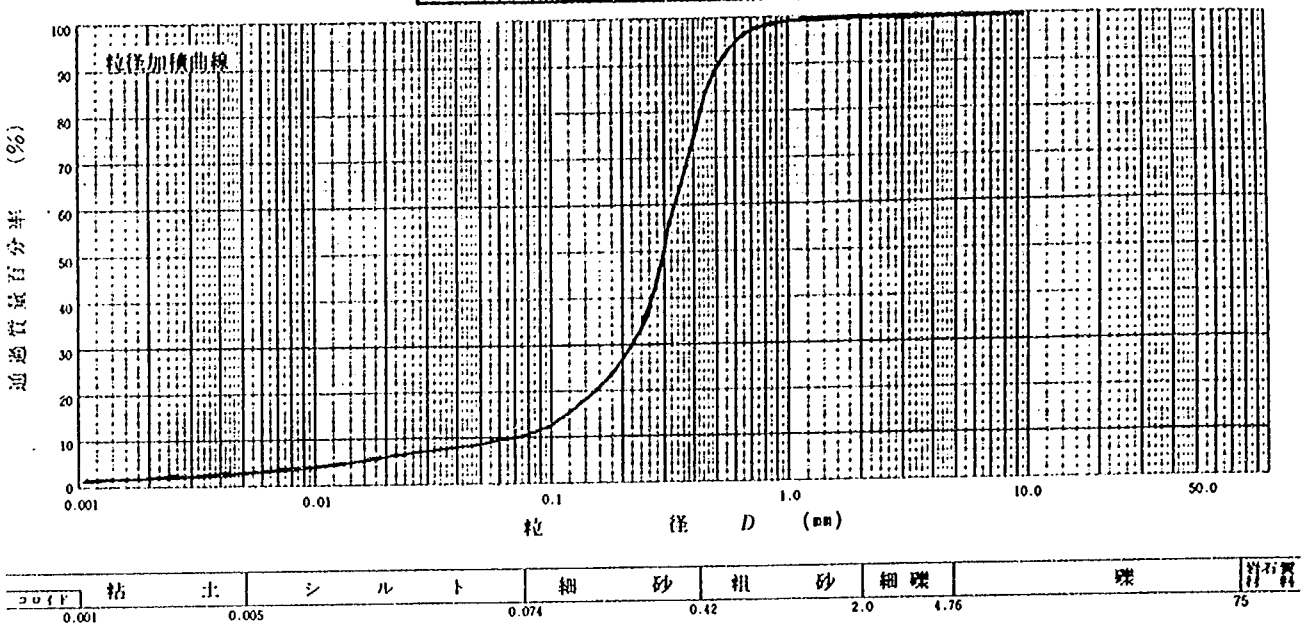


繰返し三軸試験結果

付図2．2（108）　土質試験結果

調査地点 H－4　試料番号 2　深さ 4.00 ～ 5.10

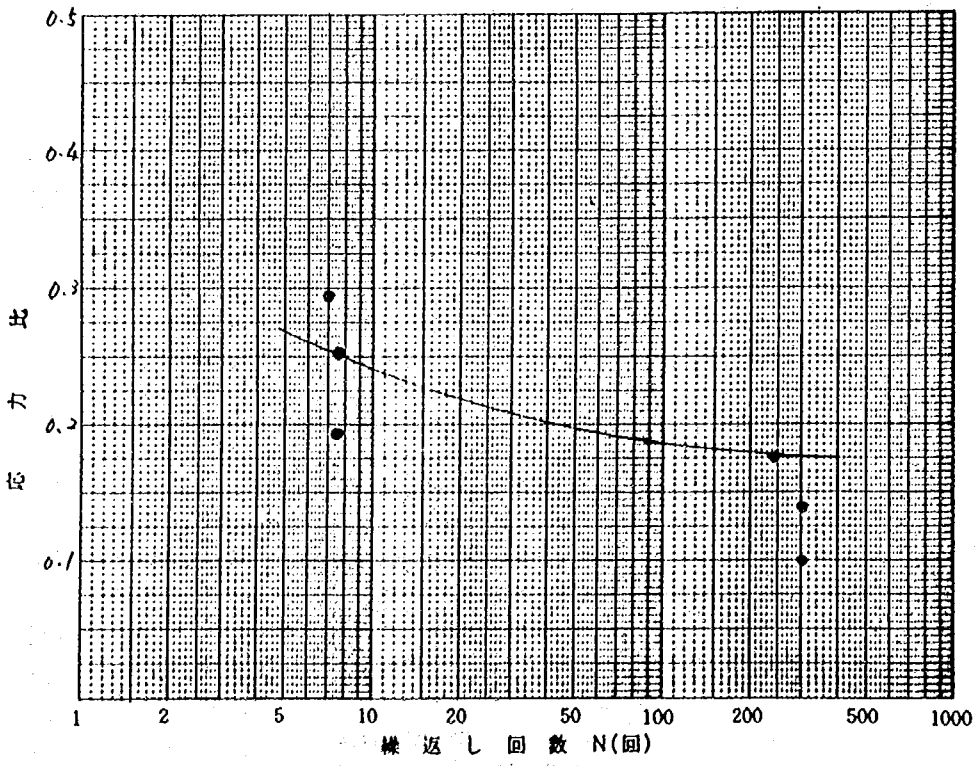
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	89.5	8.0	2.0	0.35	0.30	0.062	9.52



粒度試験結果

調査地点名 H－4　試料番号 2　深さ4.00~5.10サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.503	1.388	1.414	1.401	1.451	1.546
応力比	0.143	0.175	0.295	0.257	0.195	0.100
繰返し回数(D.A.=5 %)	3003以上	247	7	7.5	7.5	3003以上

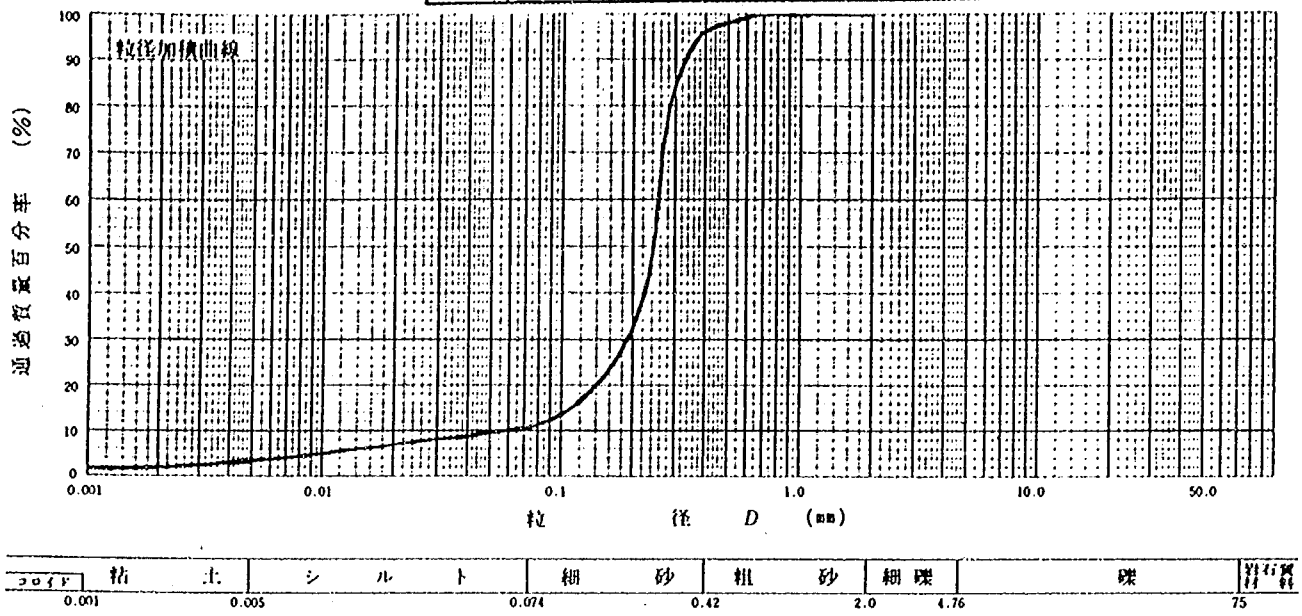


繰返し三軸試験結果

付図2．2（109）　土質試験結果

調査地点 H-4　試料番号 3　深さ 6.00 ~ 7.30

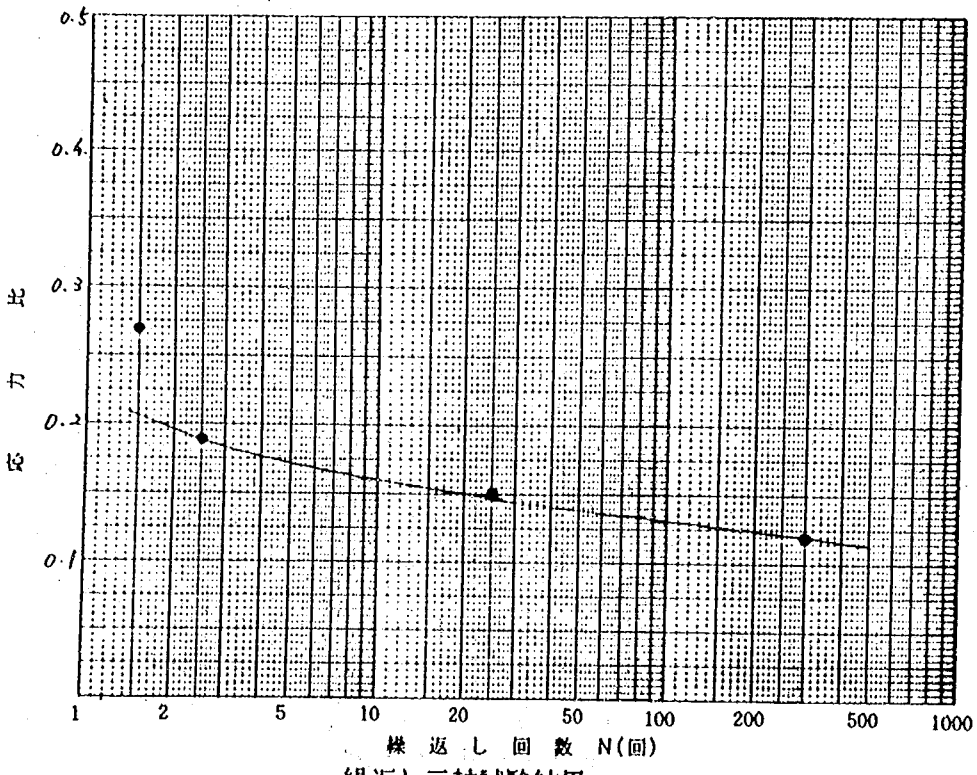
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	89.0	8.0	3.0	0.250	0.24	0.062	2.00



粒度試験結果

調査地点名 H-4　試料番号 3　深さ6.00~7.30サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.671	1.550	1.427	1.344		
応力比	0.270	0.190	0.121	0.151		
繰返し回数(D.A.=5 %)	15	25	300以上	25		

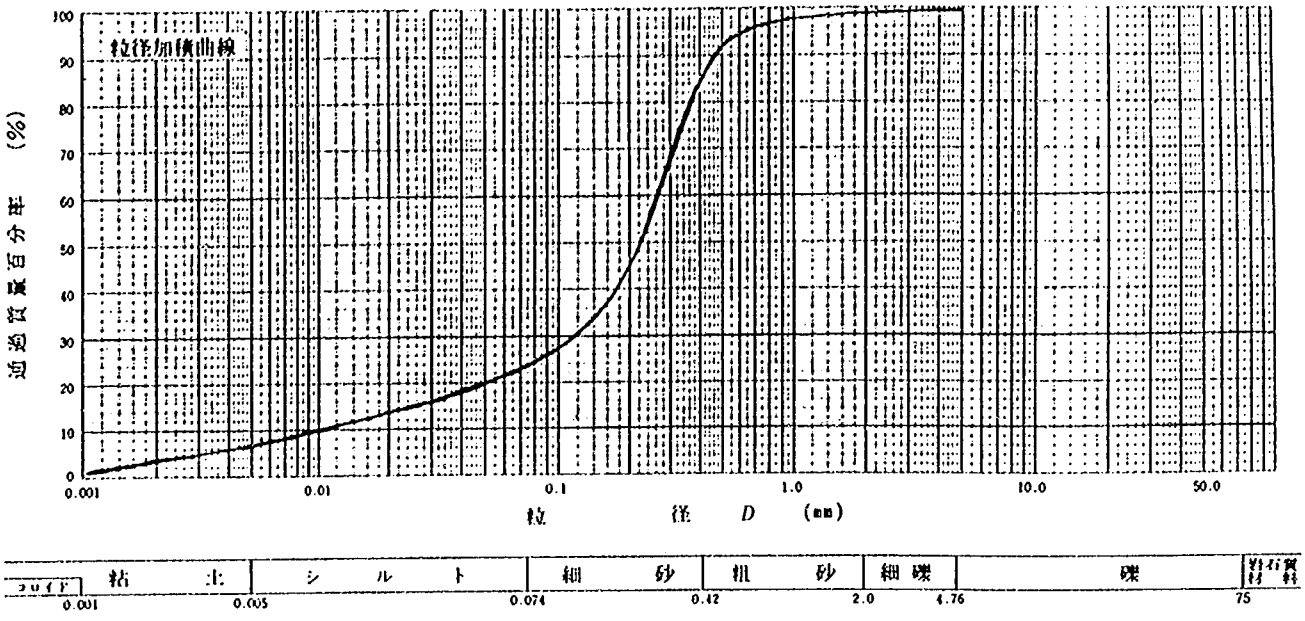


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (110)　土質試験結果

調査地点　H－4　試料番号　4　　深さ　9.00 ～ 9.75

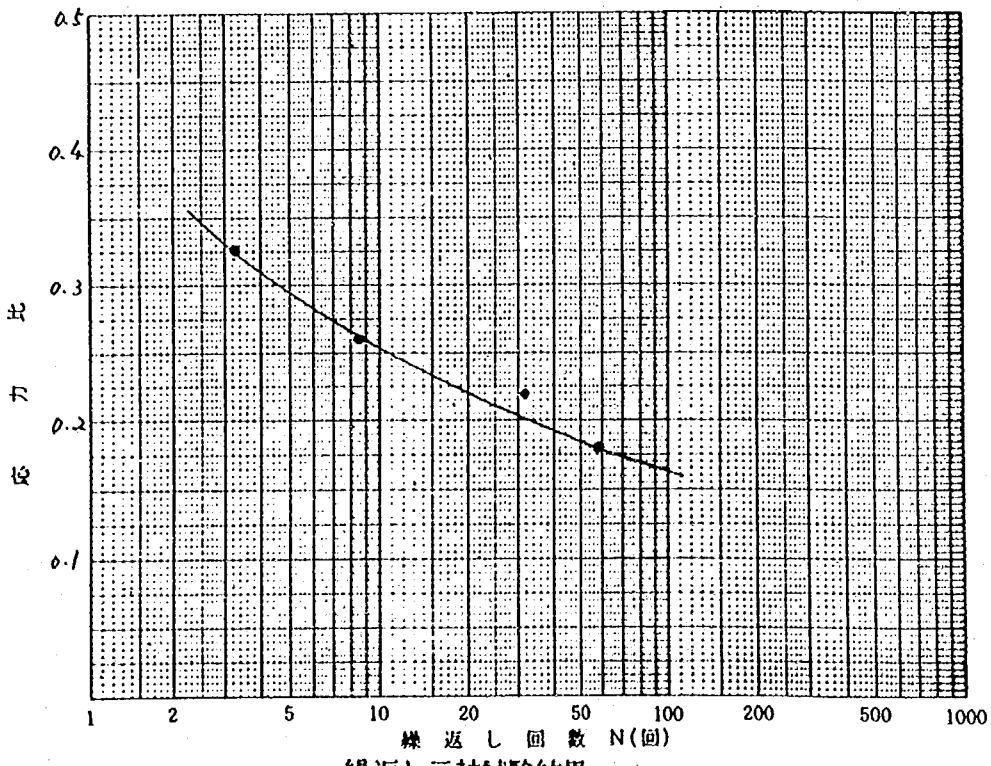
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	75.0	17.5	7.0	0.250	0.22	0.010	4.76



粒度試験結果

調査地点名　H－4　　試料番号　4　　深さ9.00~9.75サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.447	1.473	1.446	1.425		
応力比	0.259	0.219	0.183	0.327		
繰返し回数(D.A.=5 %)	8.5	30.5	59	3.5		

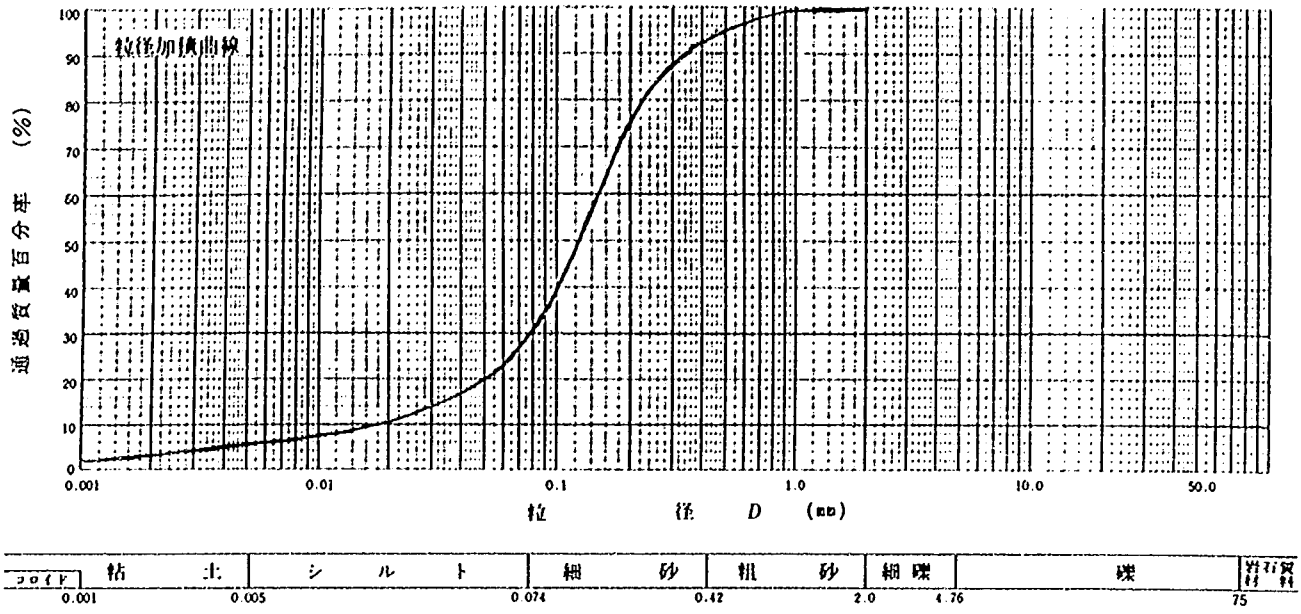


繰返し三軸試験結果

付図2．2（111）　土質試験結果

調査地点 H－5　試料番号 1　深さ 3.00～4.45

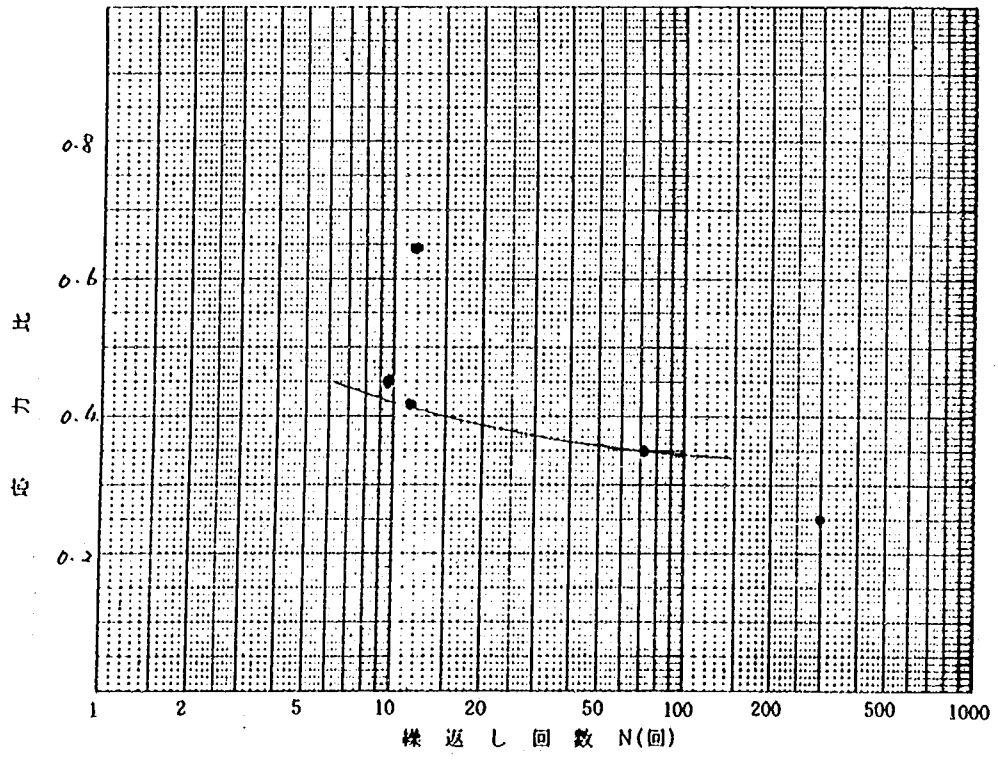
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	71.0	24.0	5.0	0.145	0.12	0.019	2.00



粒度試験結果

調査地点名 H－5　試料番号 1　深さ3.00~4.45サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.304	1.123	1.336	1.098	1.109	
応力比	0.250	0.353	0.646	0.416	0.453	
繰返し回数(D.A.=5 %)	300以上	72.5	12.5	11.5	9.5	

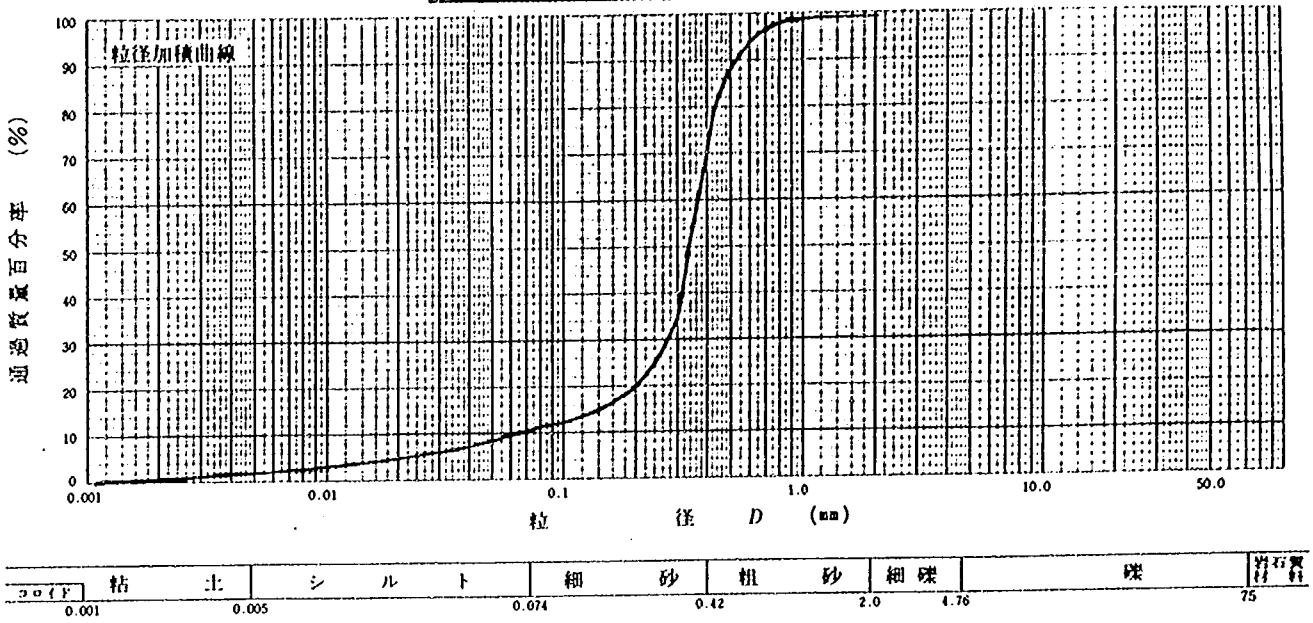


繰返し三軸試験結果

付図2．2（112）　土質試験結果

調査地点 H－5　試料番号　2　深さ 5.00～5.60

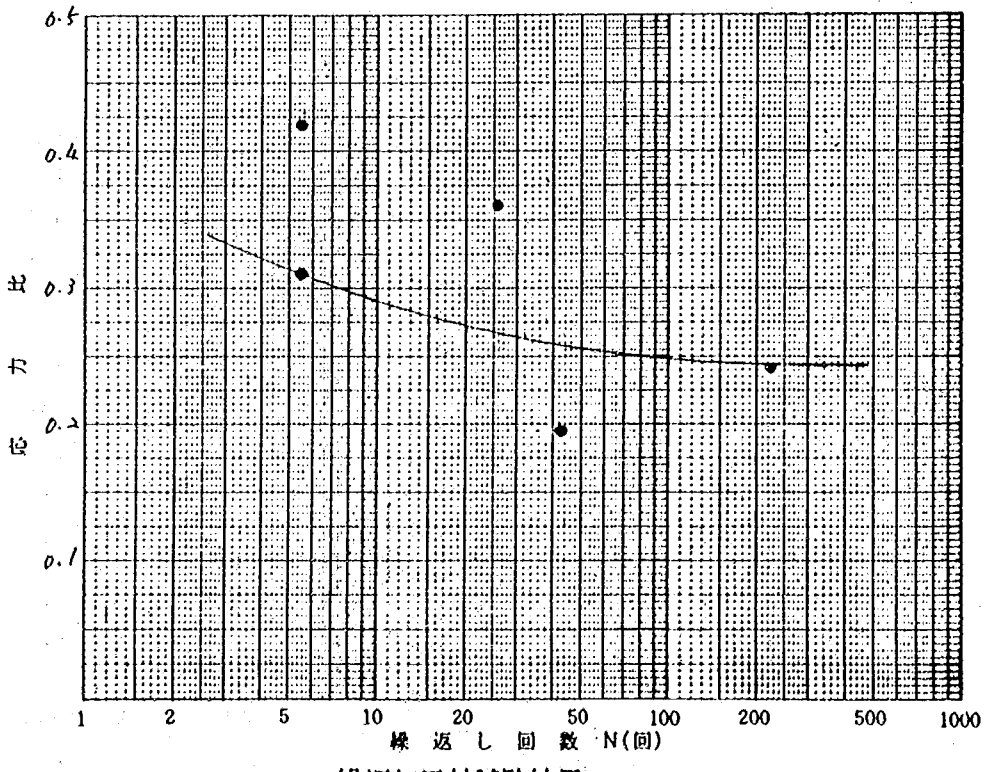
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	89.0	9.5	1.5	0.36	0.34	0.065	2.00



粒度試験結果

調査地点名 H－5　試料番号　2　深さ 5.00～5.60 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.641	1.572	1.483	1.598	1.511	
応力比	0.422	0.360	0.312	0.197	0.247	
繰返し回数(D.A.=5 %)	5.5	25.5	5.5	40.5	223.5	

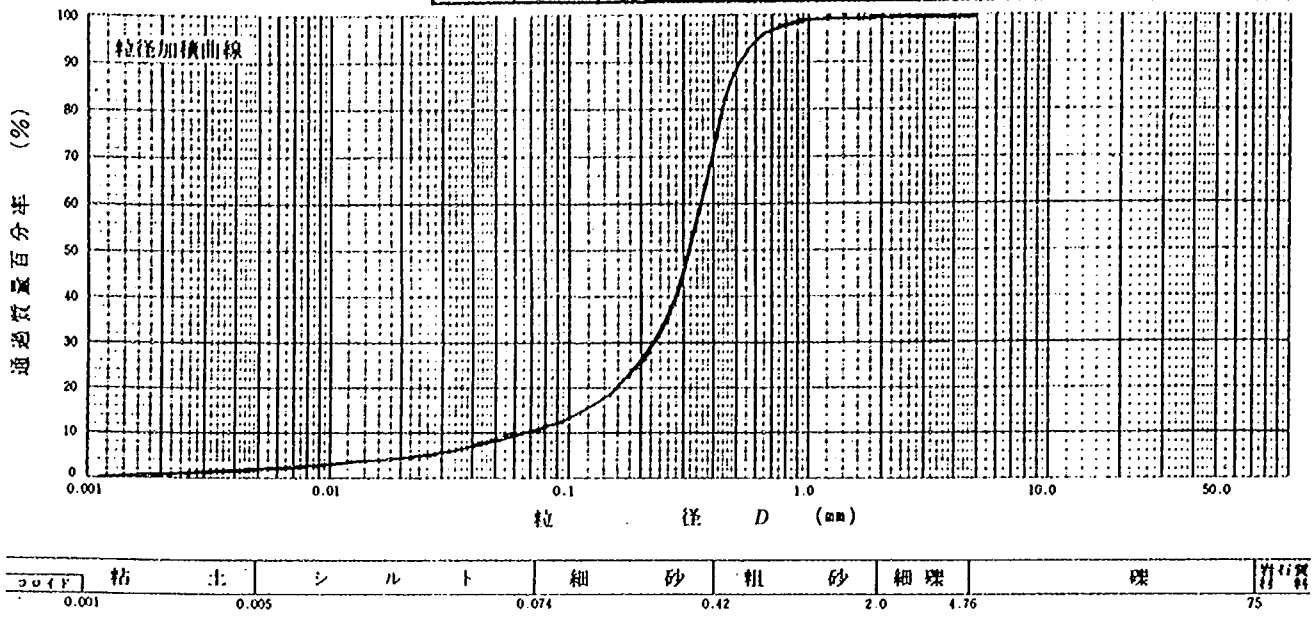


繰返し三軸試験結果

付図2．2 (113)　土質試験結果

調査地点 H－5　試料番号　3　深さ 6.00～6.75

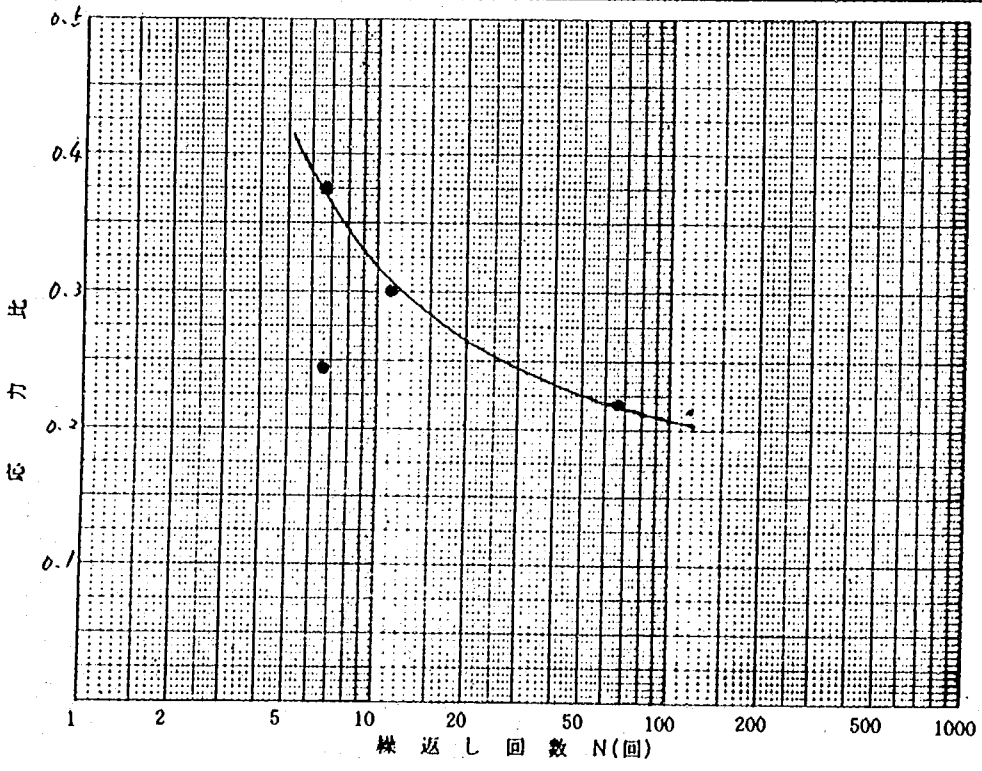
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	88.0	10.0	1.5	0.36	0.32	0.065	4.76



粒度試験結果

調査地点名　H－5　試料番号　3　深さ6.00~6.75サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.603	1.514	1.627	1.571		
応力比	0.304	0.220	0.248	0.378		
繰返し回数(D.A.=5 %)	11	66	6.5	1.5		

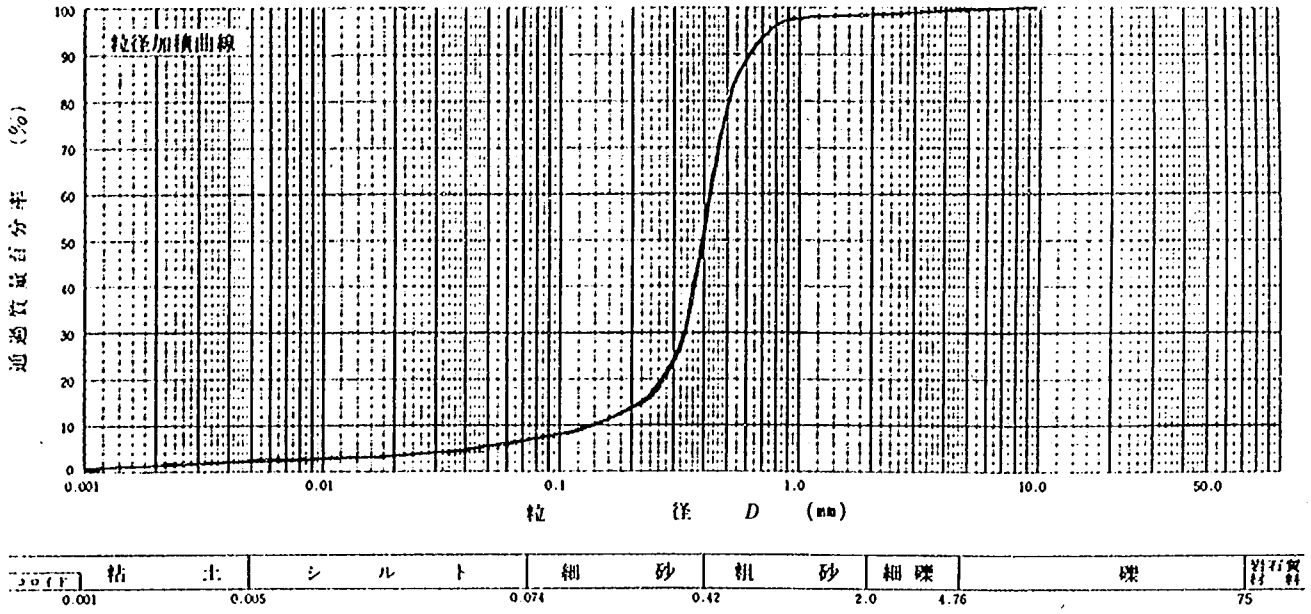


繰返し三軸試験結果

付図2．2（114）　土質試験結果

調査地点 H－5 試料番号 4 深さ 8.00～8.75

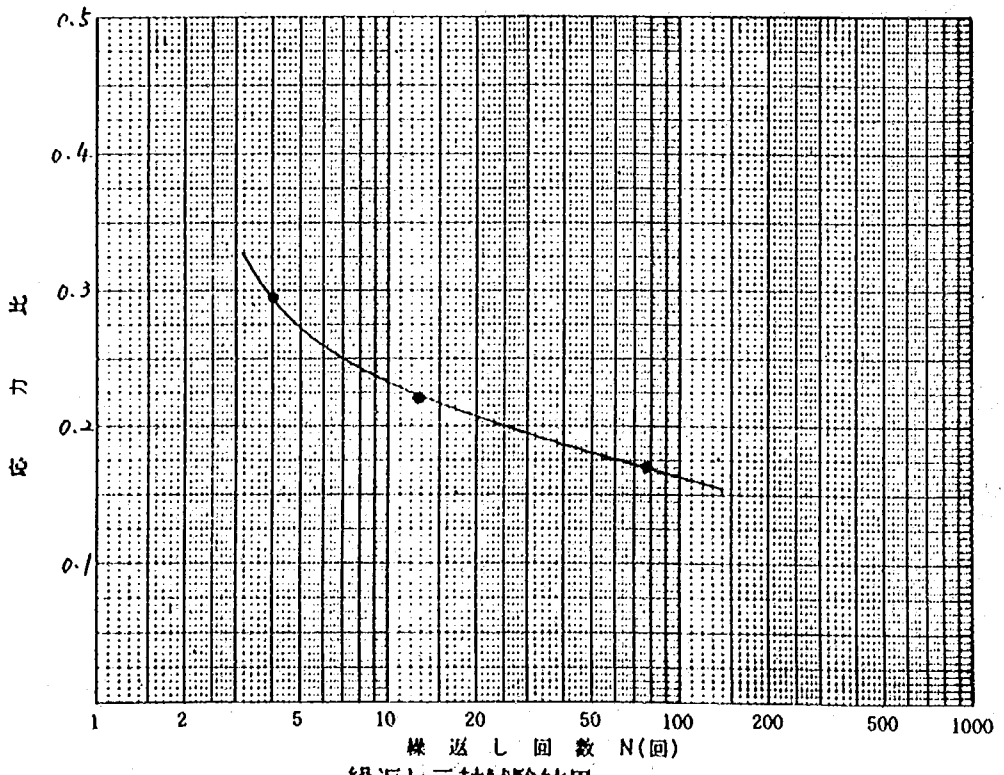
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
1.0	93.0	4.0	2.0	0.43	0.40	0.140	9.52



粒度試験結果

調査地点名 H－5 試料番号 4 深さ8.00~8.75サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.433	1.435	1.487			
応力比	0.297	0.224	0.173			
繰返し回数(D.A.=5 %)	4	12.5	77.5			

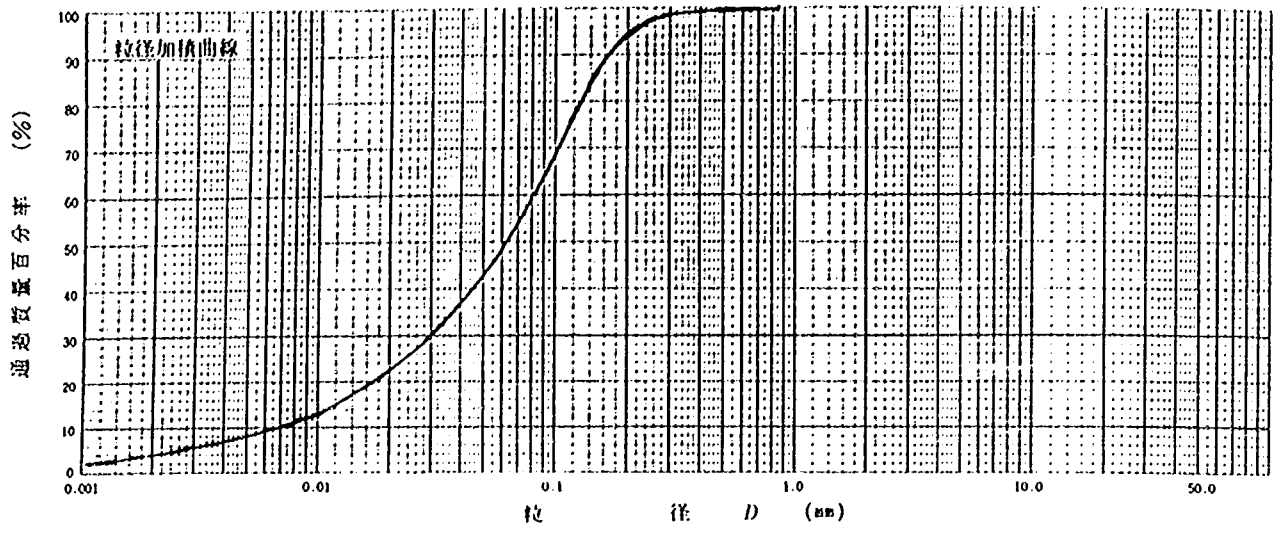


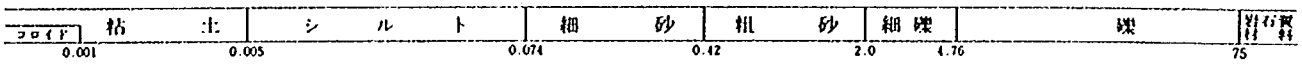
繰返し三軸試験結果

付図2．2（115） 土質試験結果

調査地点 H-6　試料番号 1　深さ 3.20 ～ 4.70

礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	4.5	48.0	8.5	0.021	0.08	0.0018	0.24

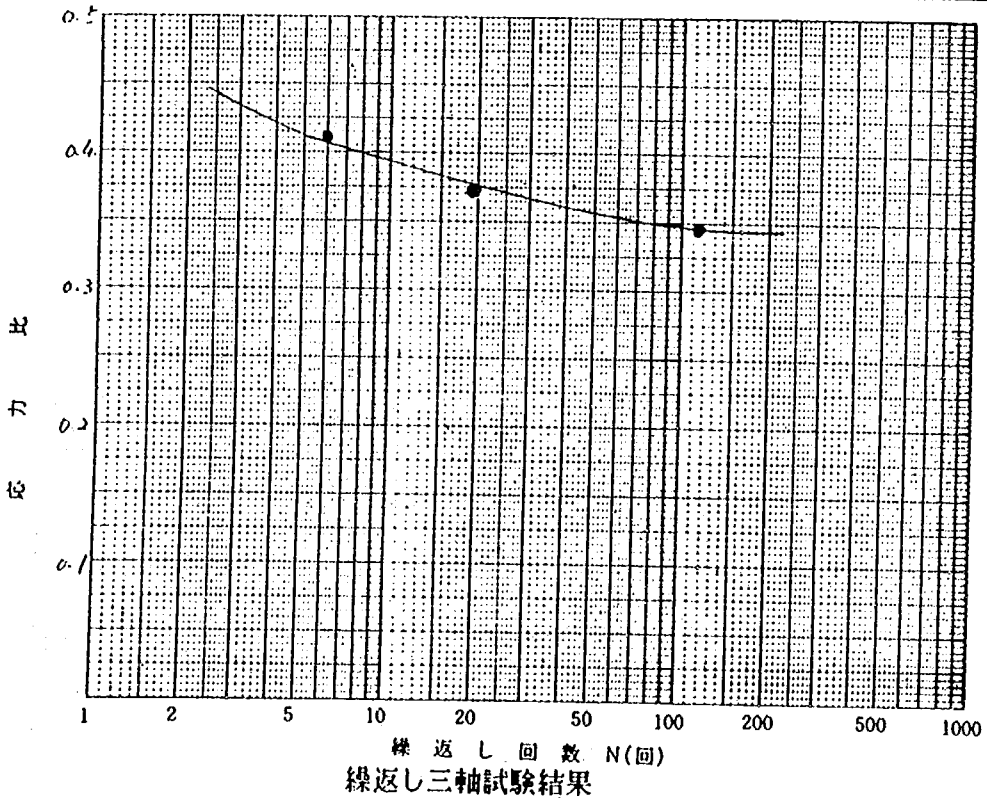




粒度試験結果

調査地点名 H-6　試料番号 1　深さ4.20～4.70 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.348	1.257	1.166			
応力比	0.348	0.373	0.413			
繰返し回数(D.A.=5 %)	110.5	18.5	6			

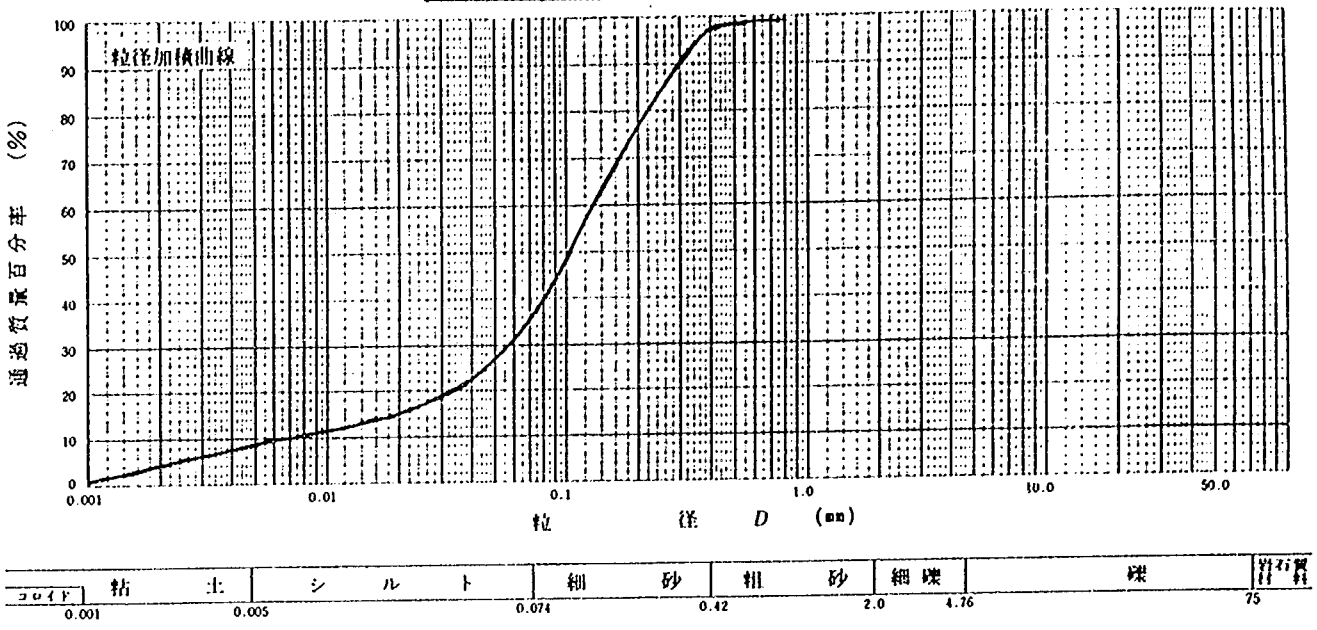


繰返し三軸試験結果

付図2．2（116）　土質試験結果

調査地点 H-6　試料番号 2　深さ 5.00 ~ 5.70

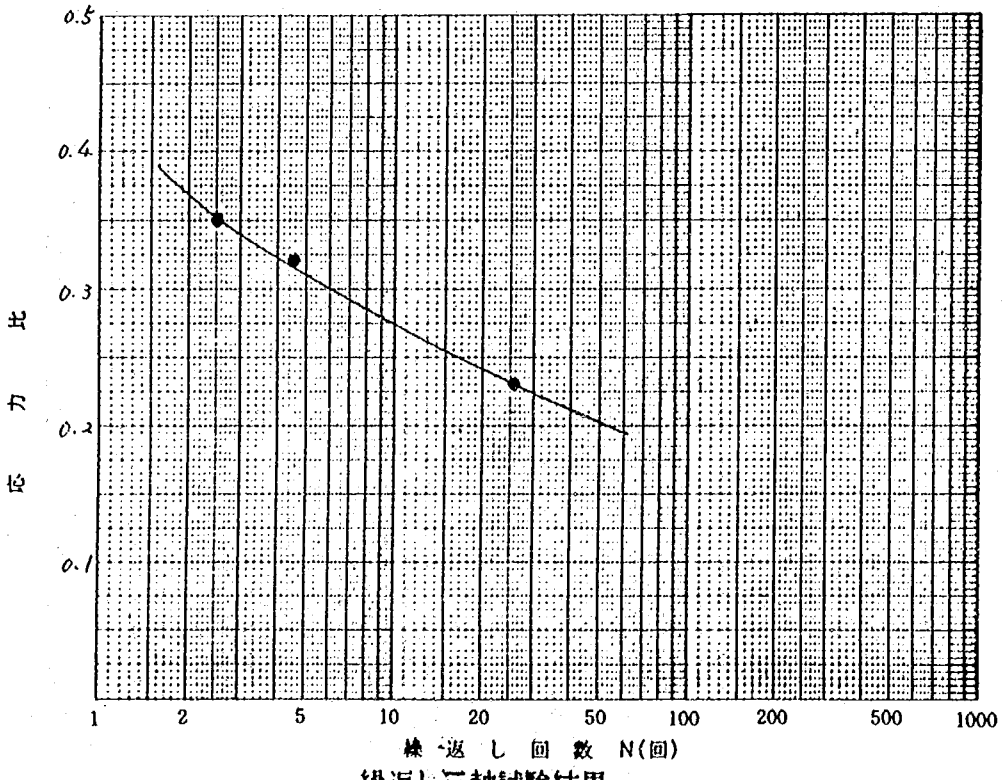
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	62.5	29.0	8.5	0.130	0.10	0.0070	0.84



粒度試験結果

調査地点名 H-6　試料番号 2　深さ5.00~5.70サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.486	1.523	1.517			
応力比	0.353	0.320	0.233			
繰返し回数(D.A.=5 %)	2.5	4.5	25.5			

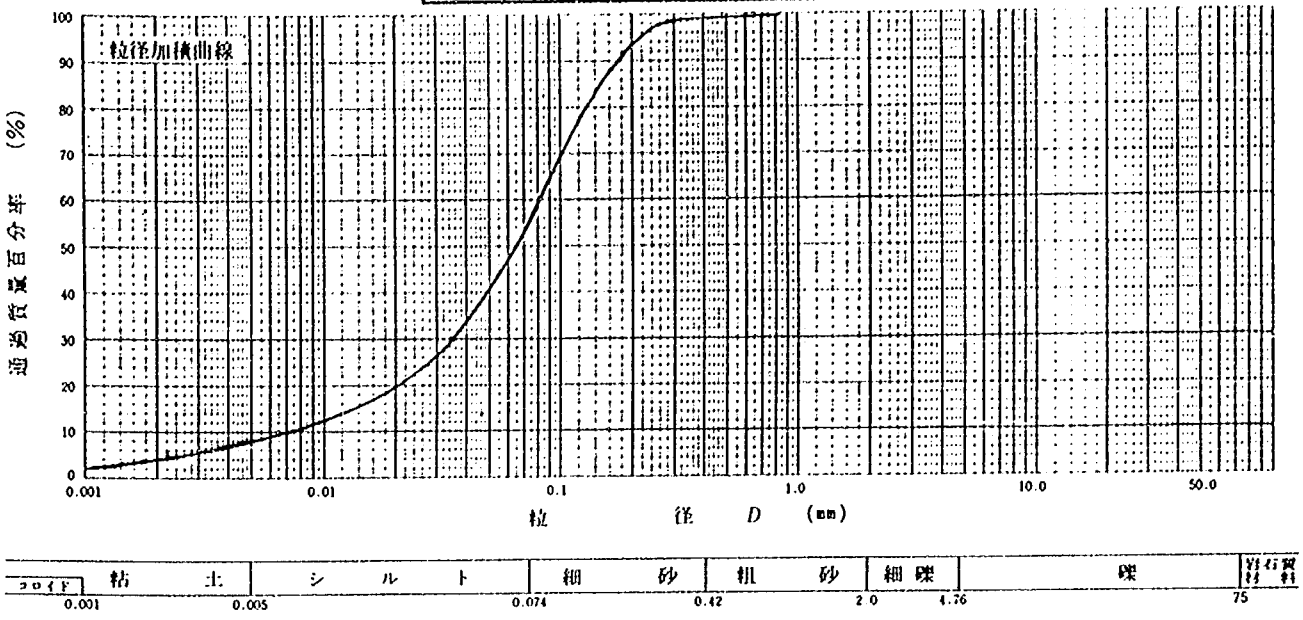


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (117)　土質試験結果

調査地点 H－7 試料番号 1 深さ 4.00～4.70

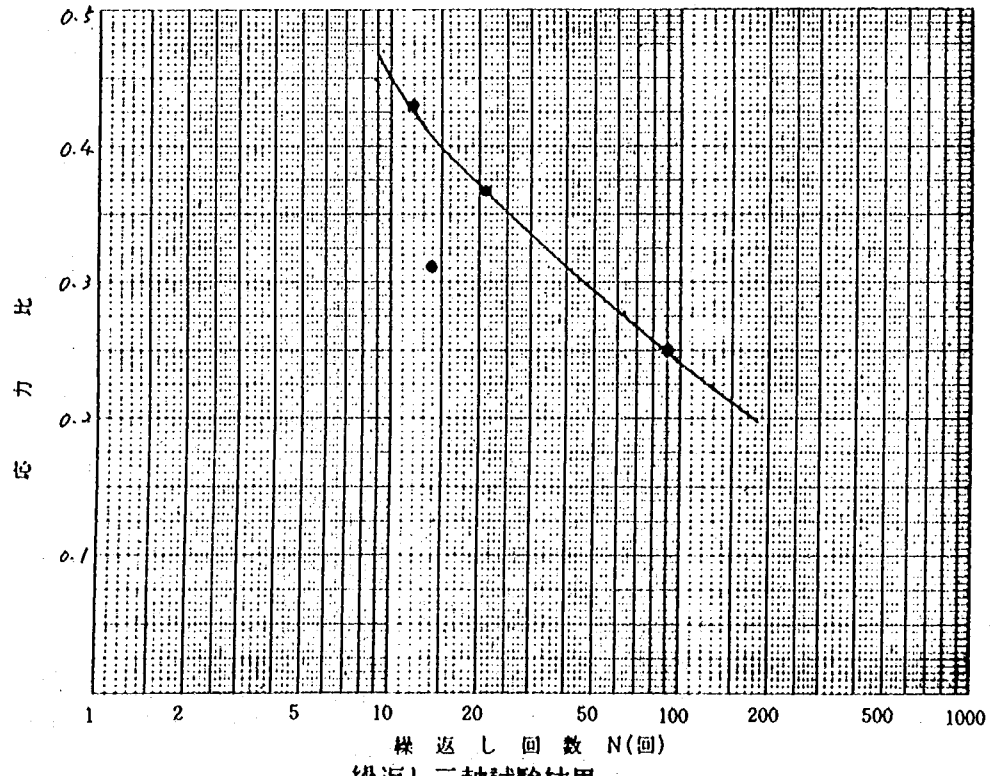
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	43.0	49.5	7.5	0.079	0.65	0.0073	0.84



粒度試験結果

調査地点名 H－7 試料番号 1 深さ4.00～4.70サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.342	1.359	1.437	1.437		
応力比	0.366	0.314	0.433	0.254		
繰返し回数(D.A.=5 %)	21	14	12	93		

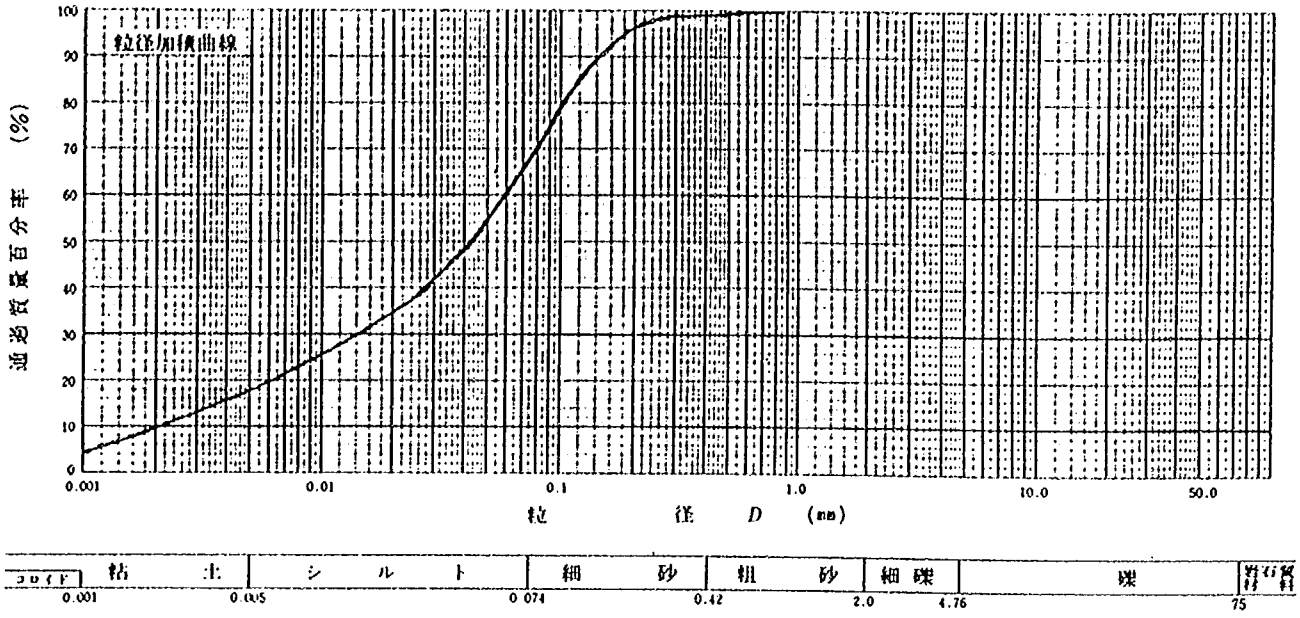


繰返し三軸試験結果

付図2．2（118） 土質試験結果

調査地点 H-7 試料番号 2 深さ 7.00 ～ 7.70

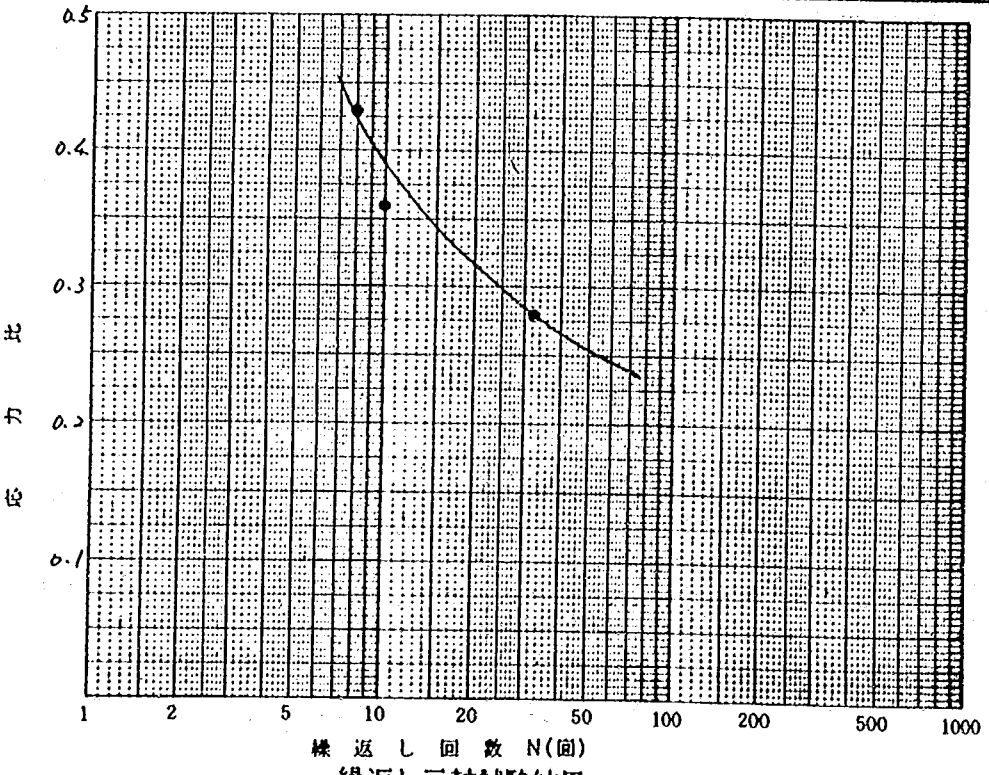
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	32.0	51.0	17.0	0.059	0.044	0.00220	0.84



粒度試験結果

調査地点名 H-7 試料番号 2 深さ7.00～7.70サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.296	1.115	1.313			
応力比	0.429	0.362	0.279			
繰返し回数(D.A.=5 %)	8	10	32			

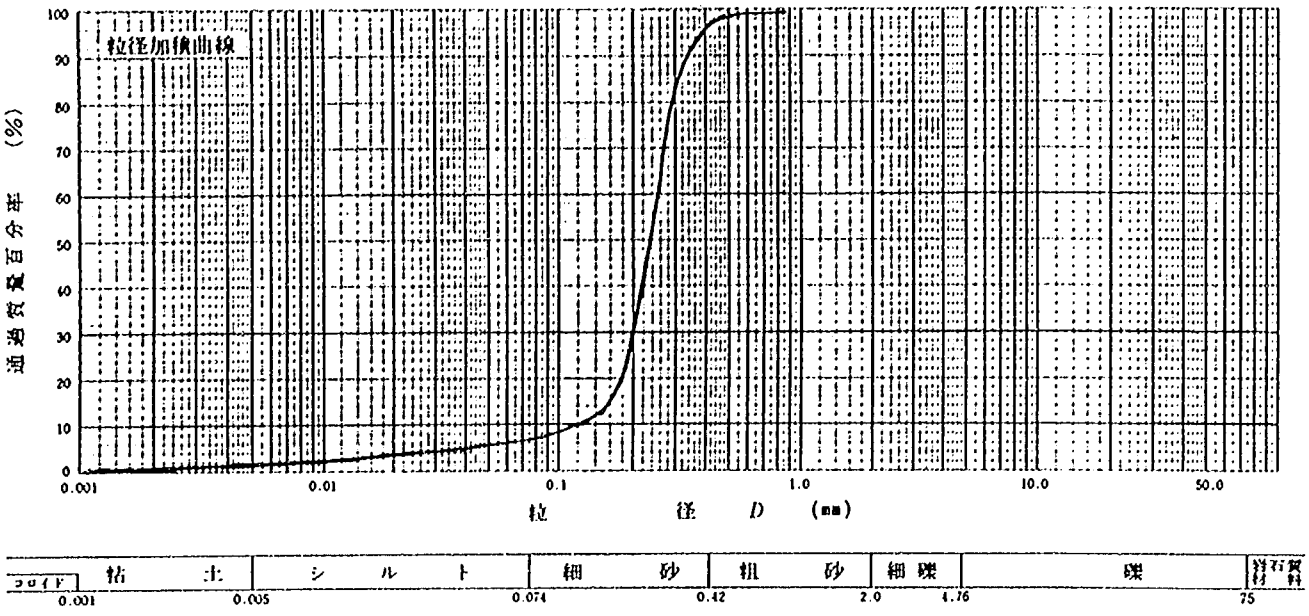


繰返し三軸試験結果

付図2．2（119） 土質試験結果

調査地点　H～8　試料番号　1　深さ　3.10～3.80

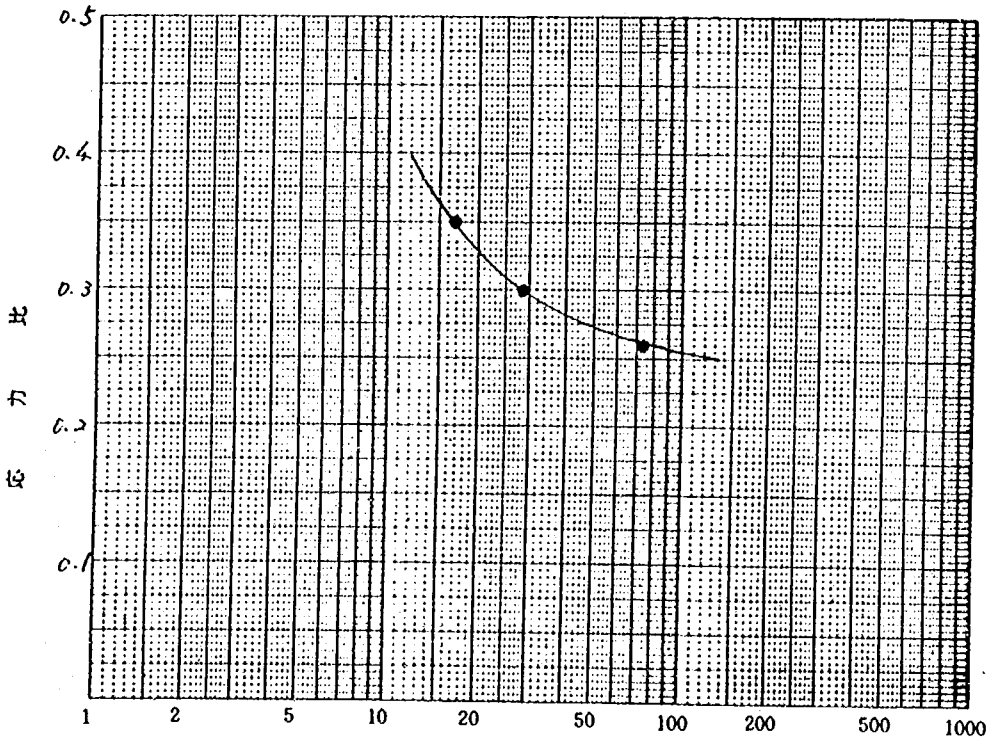
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	93.0	6.0	1.0	0.245	0.24	0.125	0.84



粒度試験結果

調査地点名　H～8　試料番号　1　深さ3.10~3.80サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.480	1.460	1.454			
応力比	0.353	0.298	0.262			
繰返し回数(D.A.=5 %)	16.5	28.5	74			

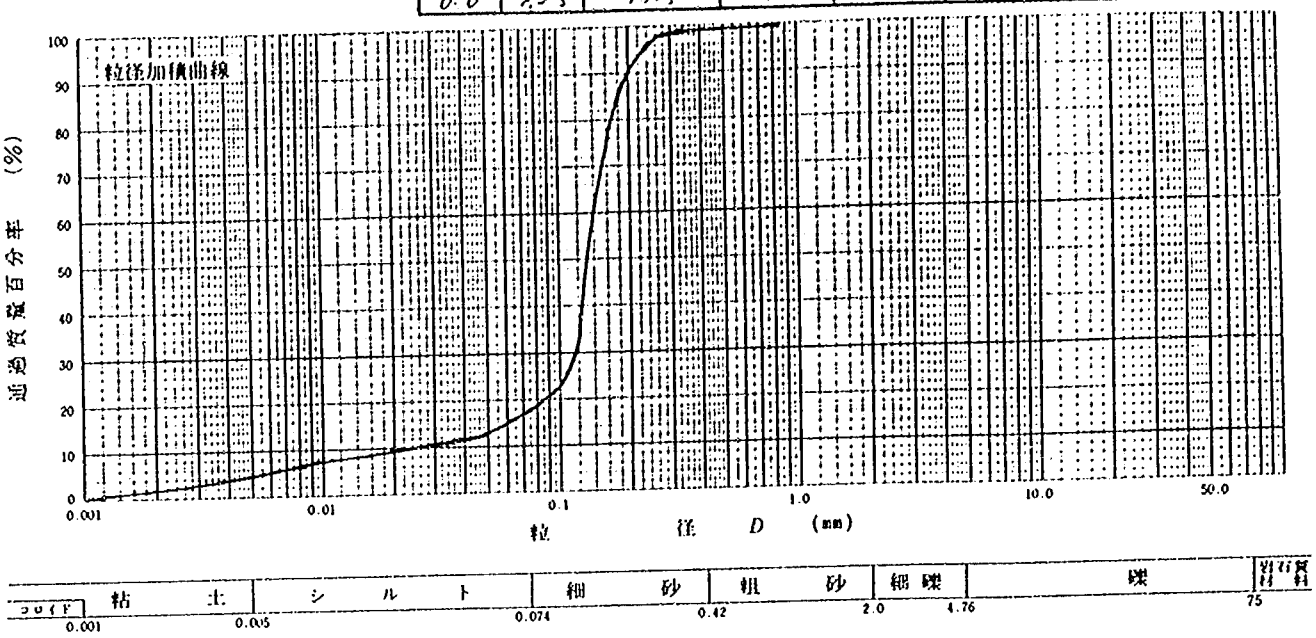


繰返し三軸試験結果

付図2．2（120）　土質試験結果

調査地点 H－8　試料番号　2　深さ 6.00 ～ 6.85

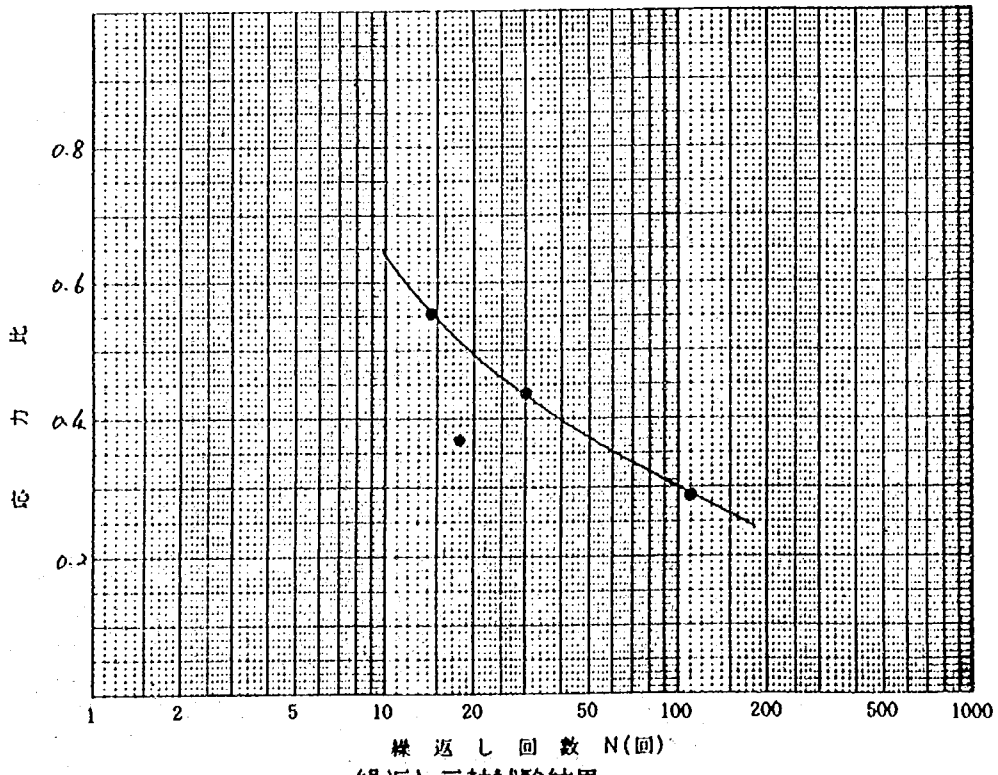
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	82.5	13.5	4.0	0.140	0.13	0.0280	0.84



粒度試験結果

調査地点名 H－8　試料番号 2　深さ6.40~6.85サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.326	1.341	1.361	1.346		
応力比	0.369	0.394	0.444	0.534		
繰返し回数(D.A.=5 %)	18	109.5	30.5	14.5		

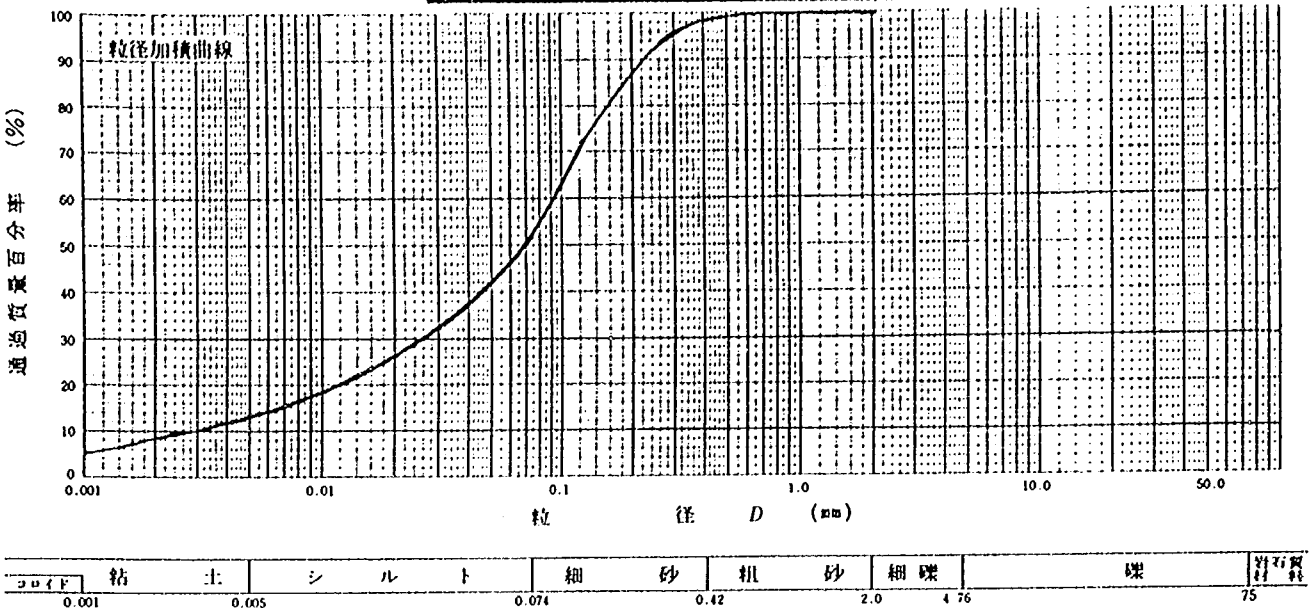


繰返し三軸試験結果

付図2．2（121）　土質試験結果

調査地点 H－9　試料番号　1　深さ 5.00 ～ 6.40

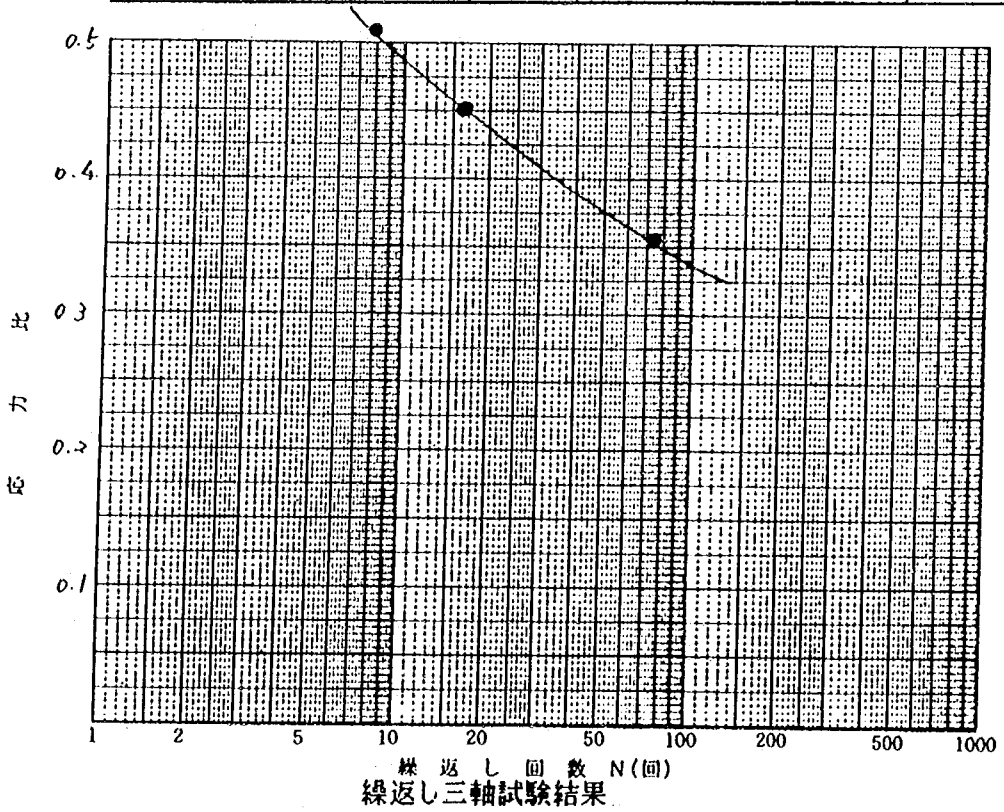
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	47.5	39.5	13.0	0.090	0.07	0.00?9	2.00



粒度試験結果

調査地点名 H－9　試料番号　1　深さ5.70~6.40サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.460	1.482	1.502			
応力比	0.517	0.363	0.449			
繰返し回数(D.A.=5 %)	8.1	25	16			

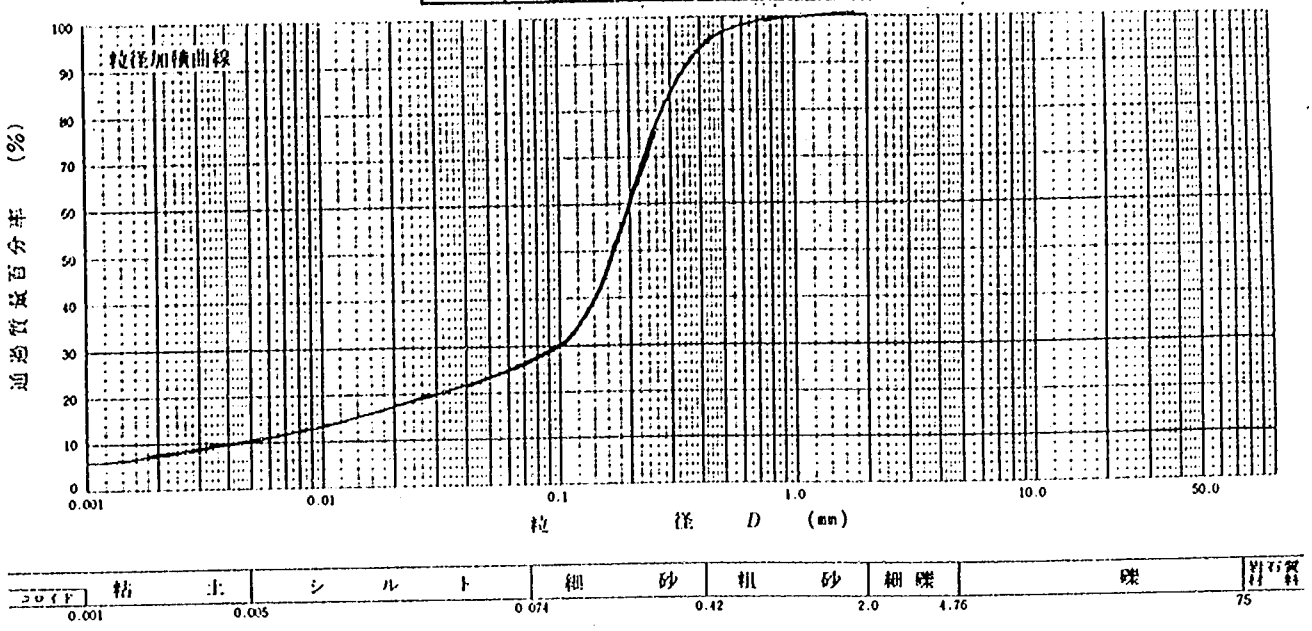


繰返し三軸試験結果

付図2．2（122）　土質試験結果

調査地点 H-9　試料番号 2　深さ 7.40～8.10

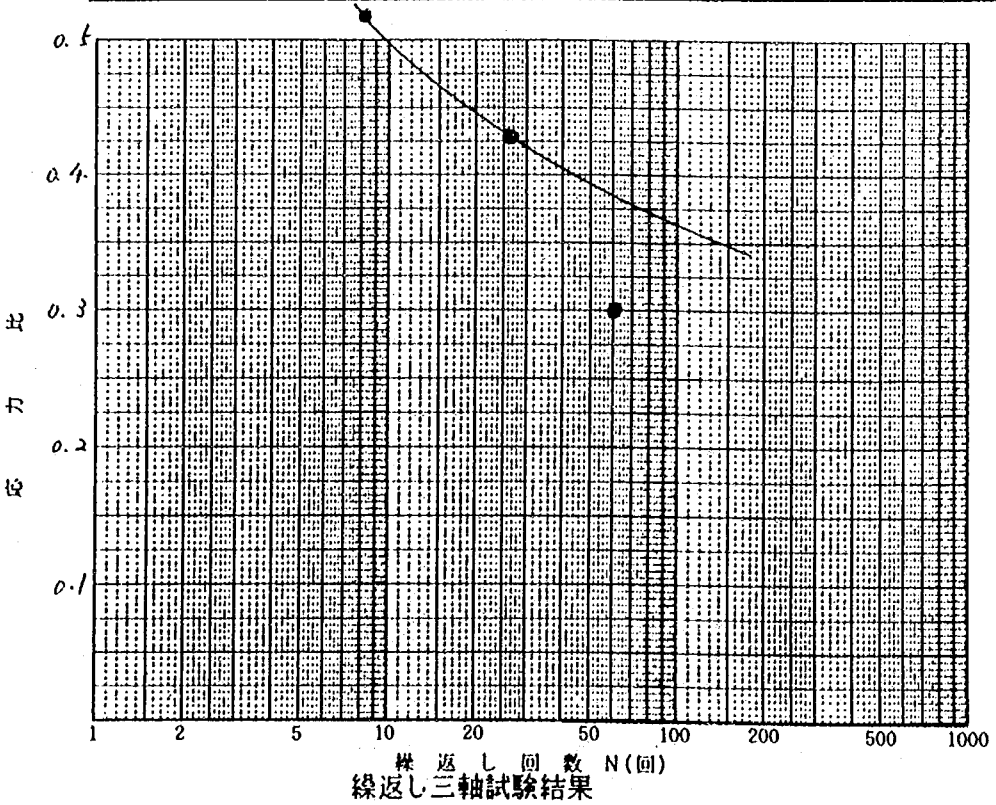
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	74.0	15.5	10.5	0.200	0.17	0.0049	2.00



粒度試験結果

調査地点名 H-9　試料番号 2　深さ7.40~8.10サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.523	1.574	1.561			
応力比	0.299	0.527	0.428			
繰返し回数(D.A.=5 %)	60	8.7	26			

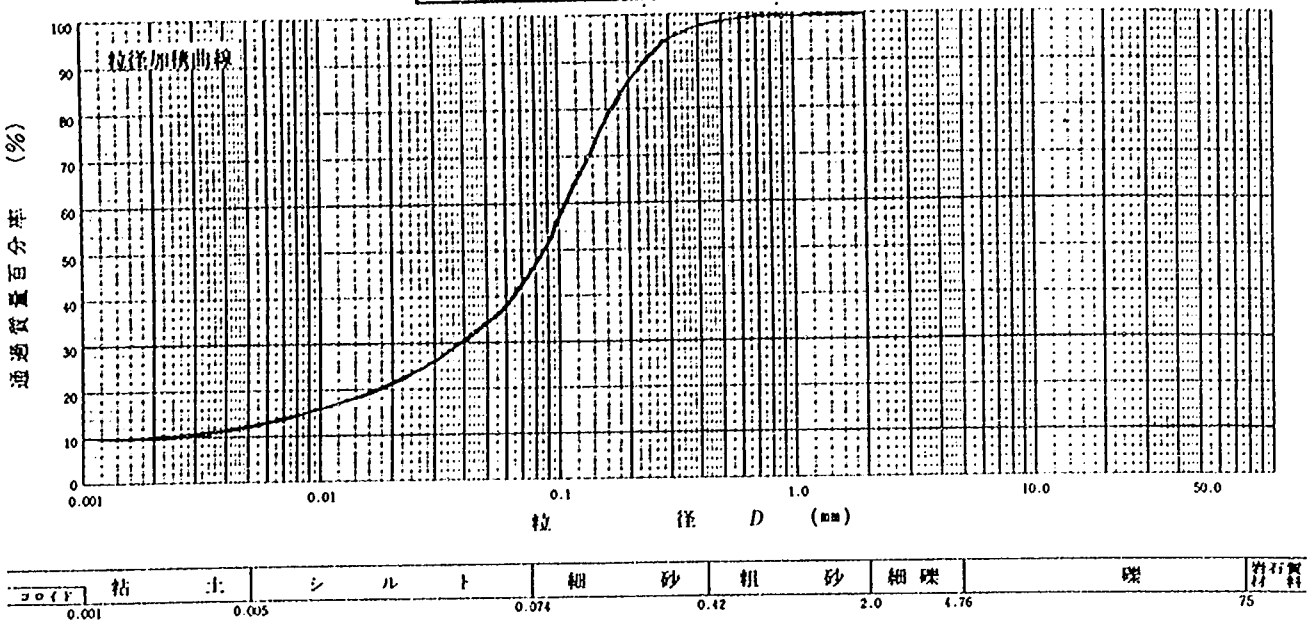


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (123)　土質試験結果

調査地点　14-9　試料番号　3　深さ　8.20 ~ 8.90

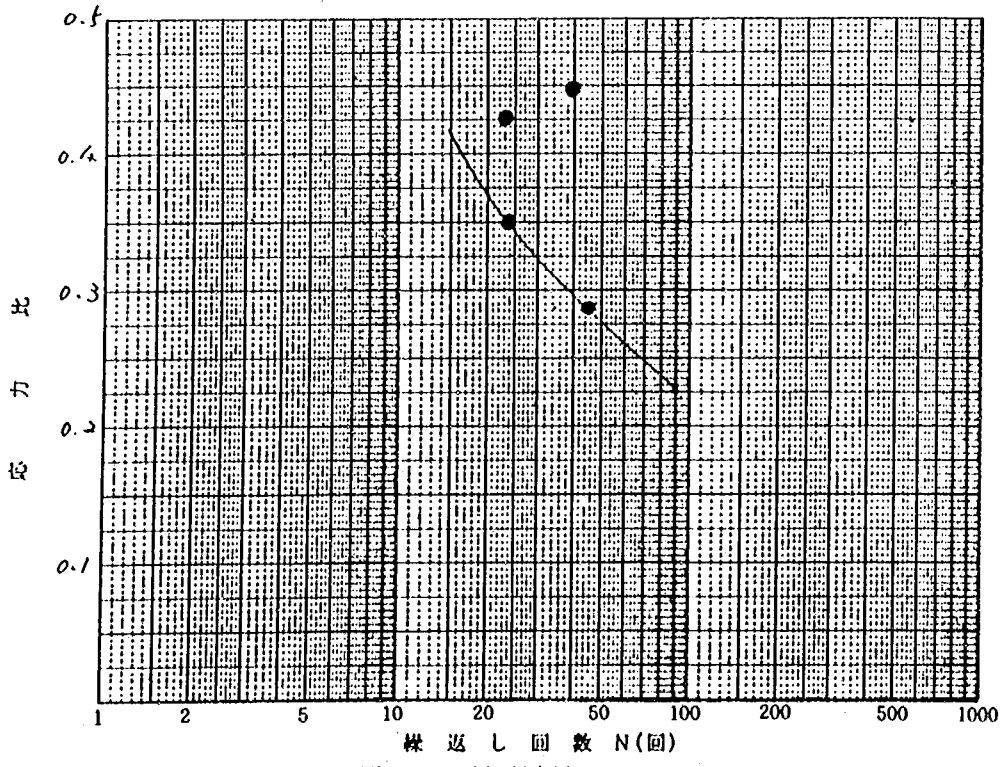
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	55.5	31.5	13.0	0.105	0.09	0.0026	2.00



粒度試験結果

調査地点名　14-9　試料番号　3　深さ8.20~8.90サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.444	1.289	1.439	1.384		
応力比	0.349	0.284	0.427	0.448		
繰返し回数(D.A.=5 %)	24	46	23	29		

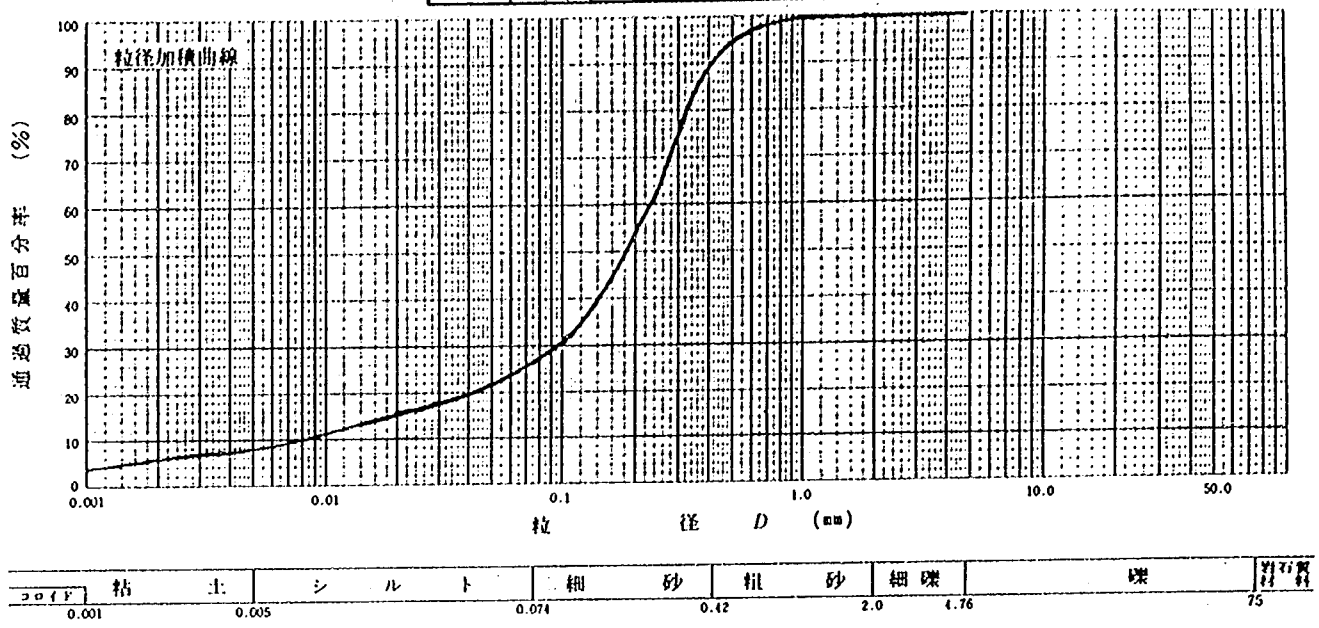


繰返し三軸試験結果

付図2．2（124）　土質試験結果

調査地点 H-10 試料番号 1 深さ 4.50～5.90

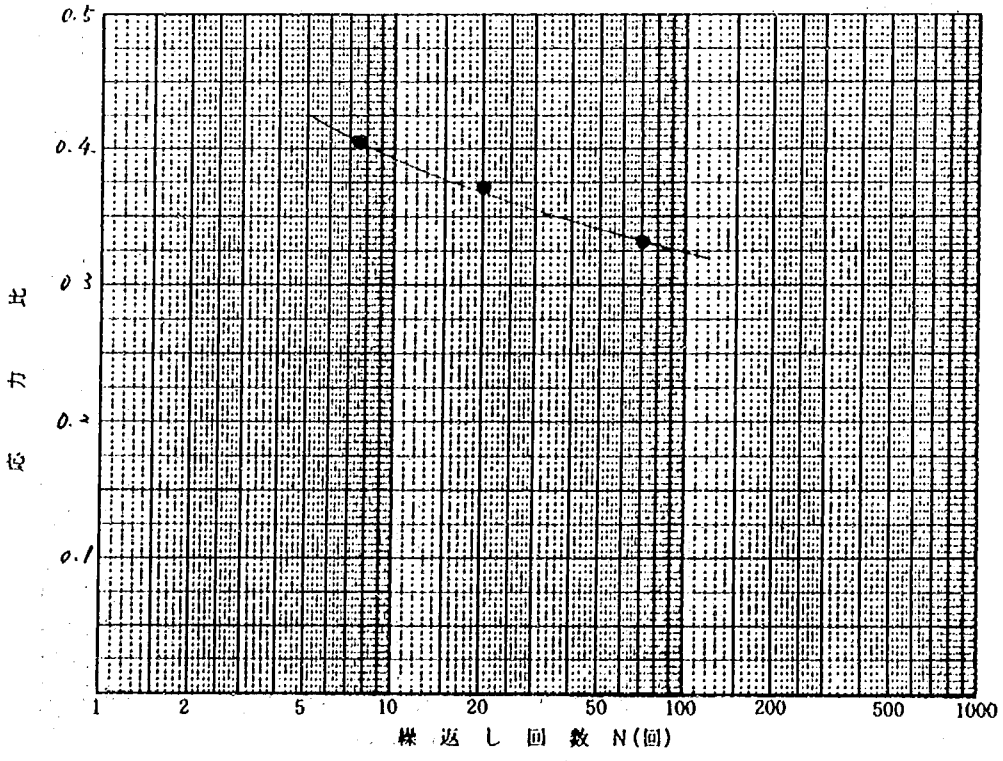
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	73.0	19.0	8.0	0.225	0.18	0.0070	2.00



粒度試験結果

調査地点名 H－10 試料番号 1 深さ4.50~5.25サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.606	1.580	1.632			
応力比	0.404	0.370	0.332			
繰返し回数(D.A.=5 %)	7.8	19.9	70			

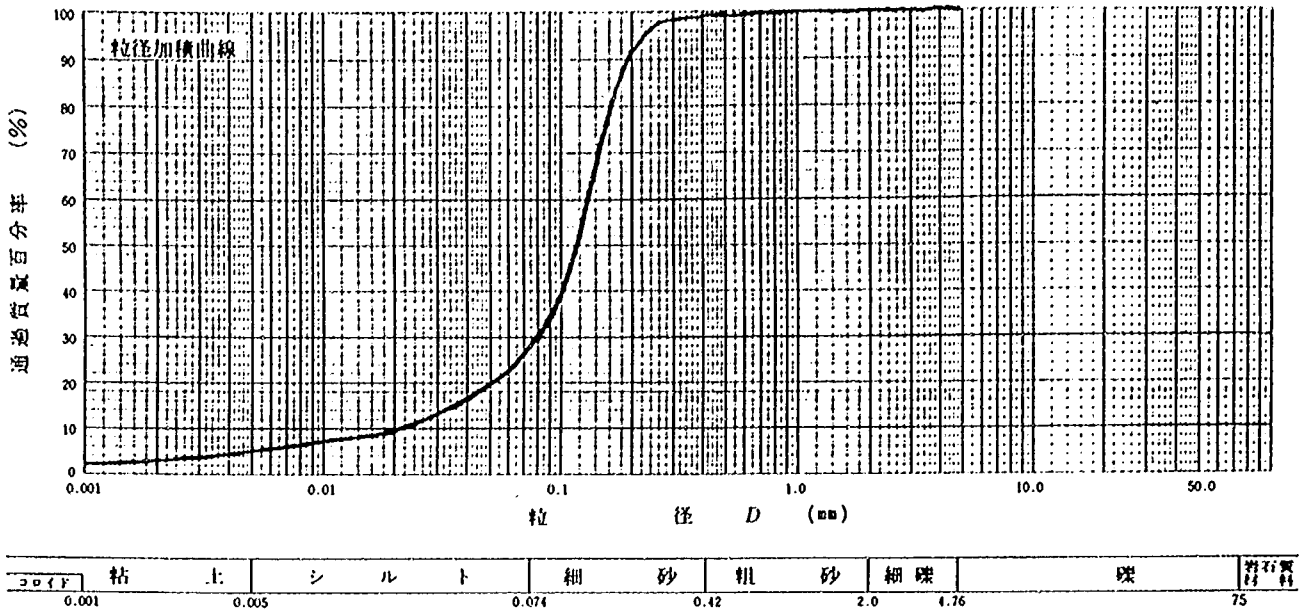


繰返し三軸試験結果

付図2．2（125） 土質試験結果

調査地点 H-10 試料番号 2 深さ 6.50 ~ 7.65

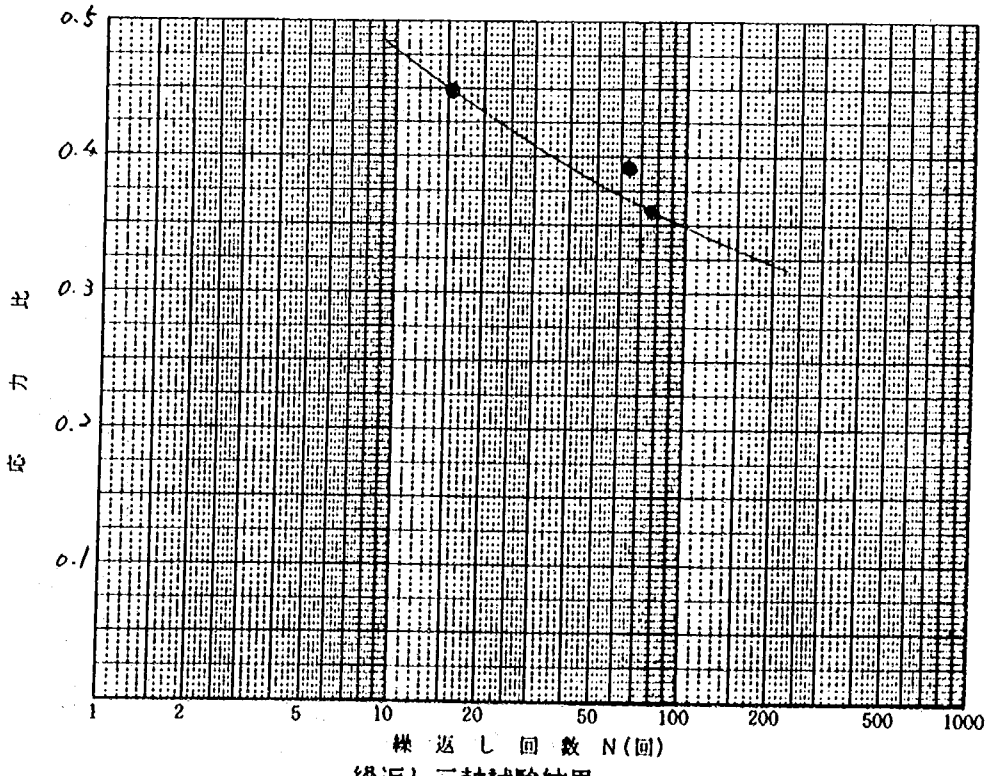
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	72.0	23.0	4.5	0.130	0.12	0.019	4.76



粒度試験結果

調査地点名 H-10 試料番号 2 深さ6.50~7.10サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.400	1.377	1.366			
応力比	0.389	0.449	0.361			
繰返し回数(D.A.=5 %)	63	15.6	78			

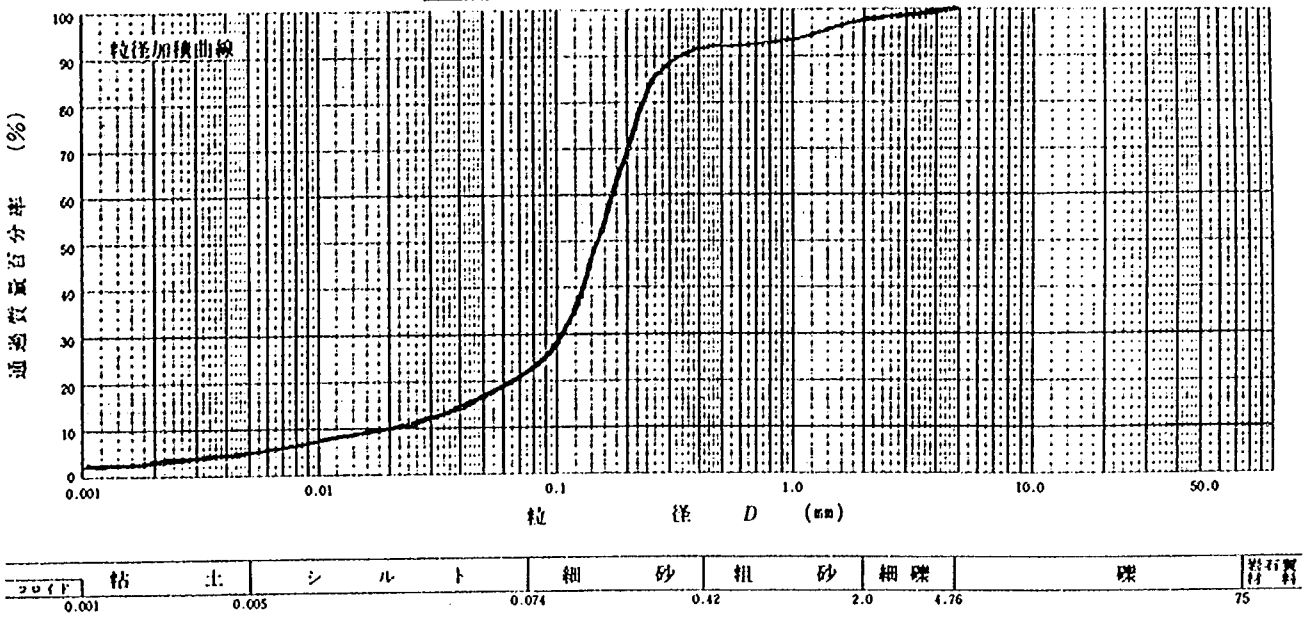


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (126) 土質試験結果

調査地点 H－10 試料番号 3 深さ 8.50 ～ 9.80

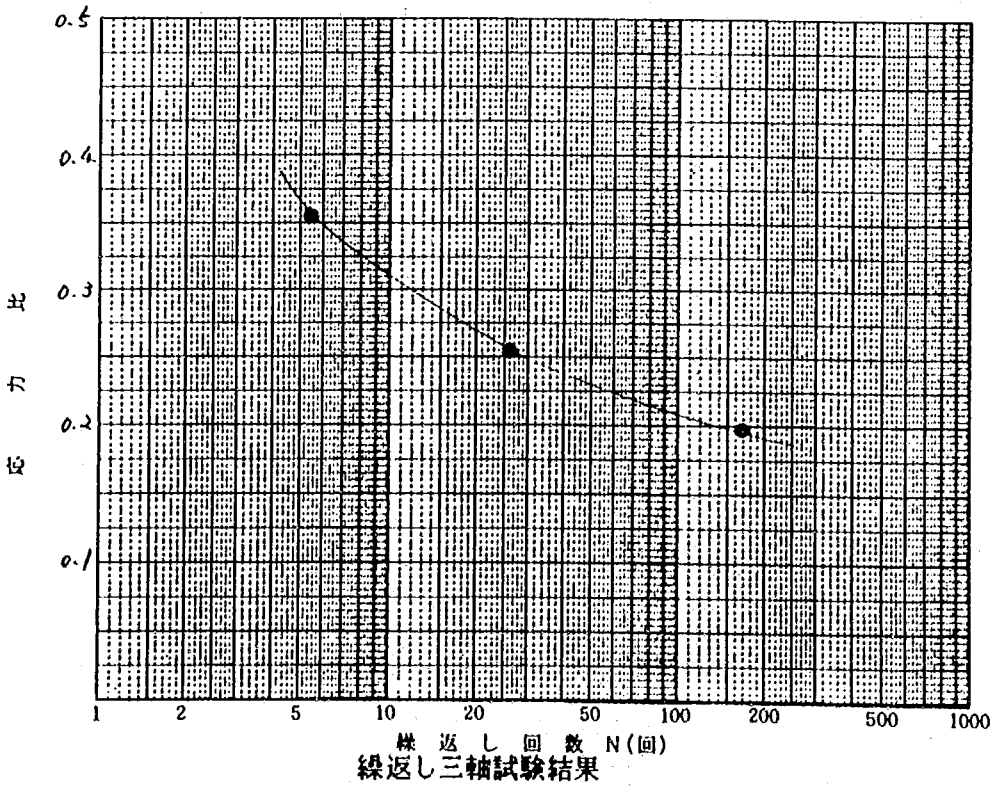
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
2.0	76.0	16.5	5.5	0.170	0.15	0.019	4.76



粒度試験結果

調査地点名 H－10 試料番号 3 深さ8.50~9.30サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.361	1.335	1.336			
応力比	0.357	0.256	0.196			
繰返し回数(D.A.=5 %)	5.4	26	167			

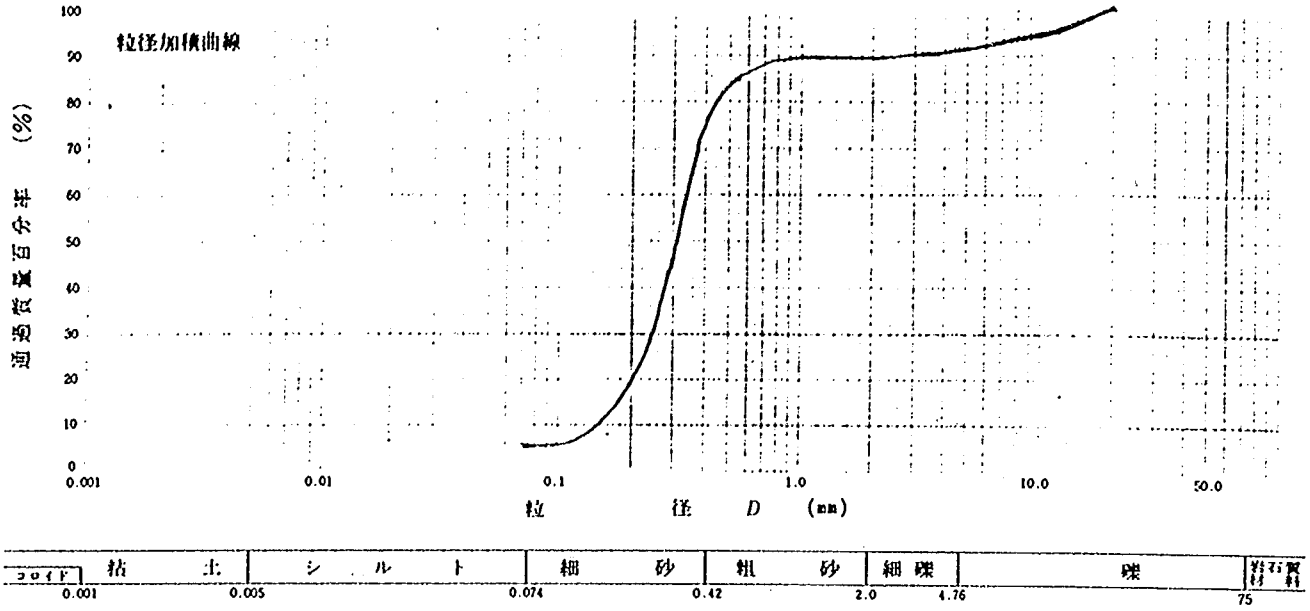


繰返し三軸試験結果

付図2．2（127） 土質試験結果

調査地点 I－1　　試料番号 |　　深さ 4.90～5.80

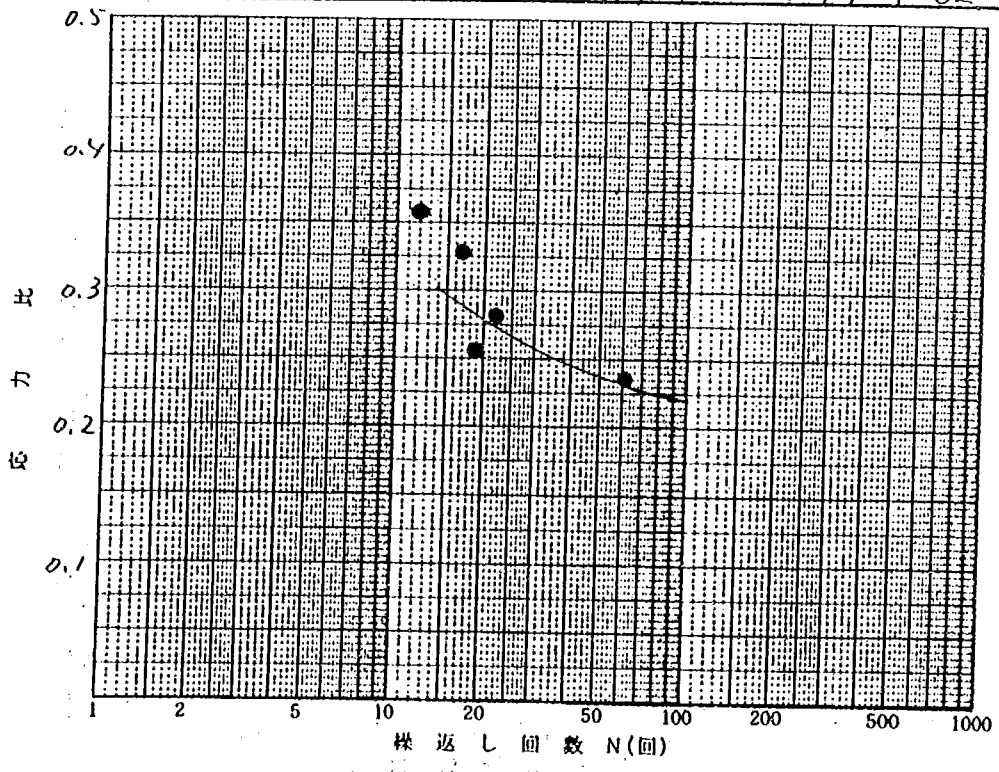
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
10	85	5		0.3430	0.30	0.1481	19.1



粒度試験結果

調査地点名 I－1　　試料番号 |　　深さ 4.90～5.80　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.458	1.441	1.396	1.479	1.440	
応力比	0.357	0.328	0.282	0.256	0.235	
繰返し回数(D.A.=5 %)	12	17	22	19	62	

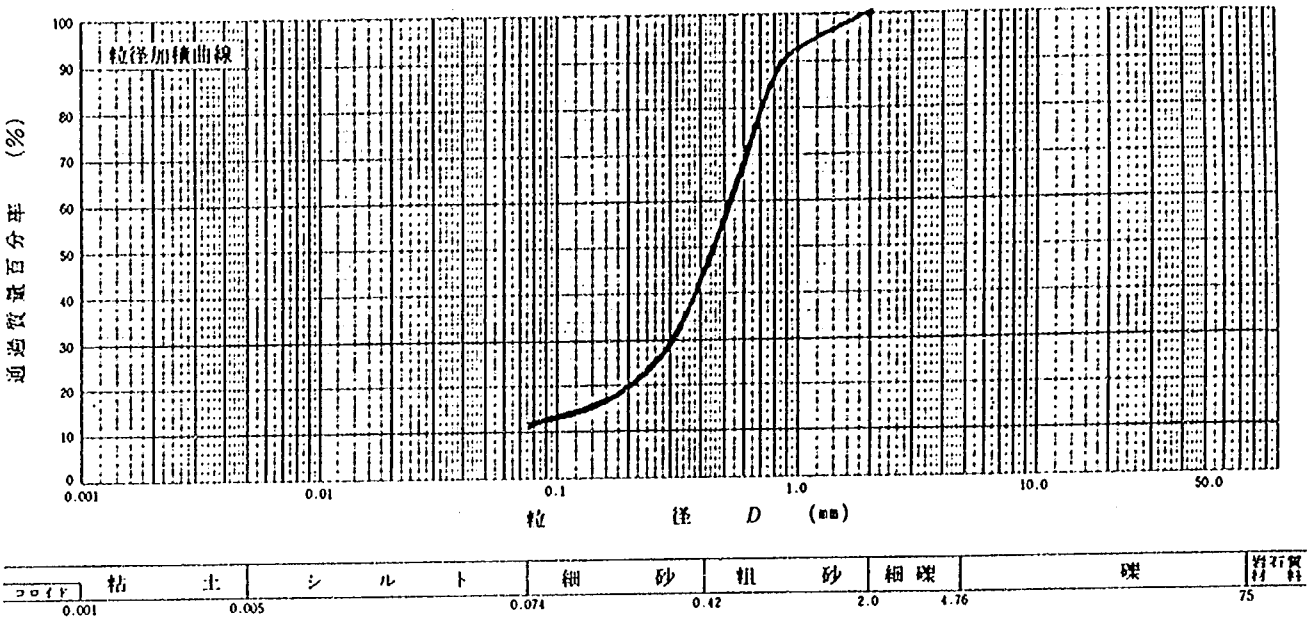


繰返し三軸試験結果

付図2．2（128）　土質試験結果

調査地点 J－1　　試料番号 1　　深さ 2.00～2.80

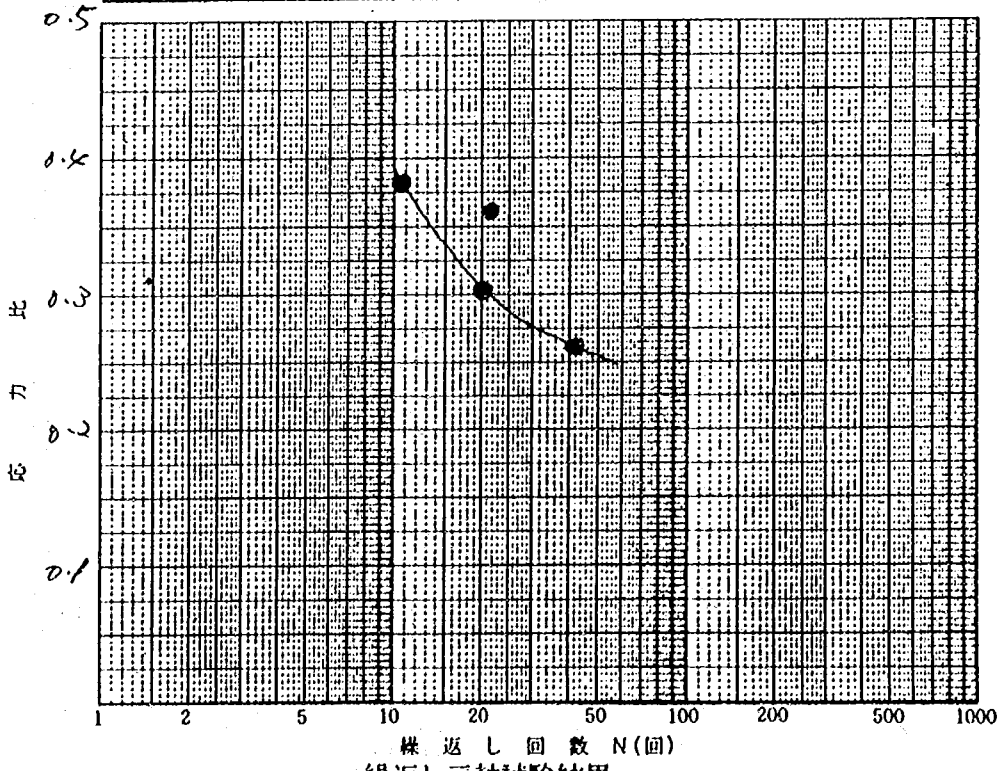
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	89	11		0.528	0.47	0.306	2.00



粒度試験結果

調査地点名 J－1　　試料番号 1　　深さ 2.00～2.80　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.381	0.362	0.302	0.261		
繰返し回数(D.A.=5 %)	10.5	22	20.5	42		

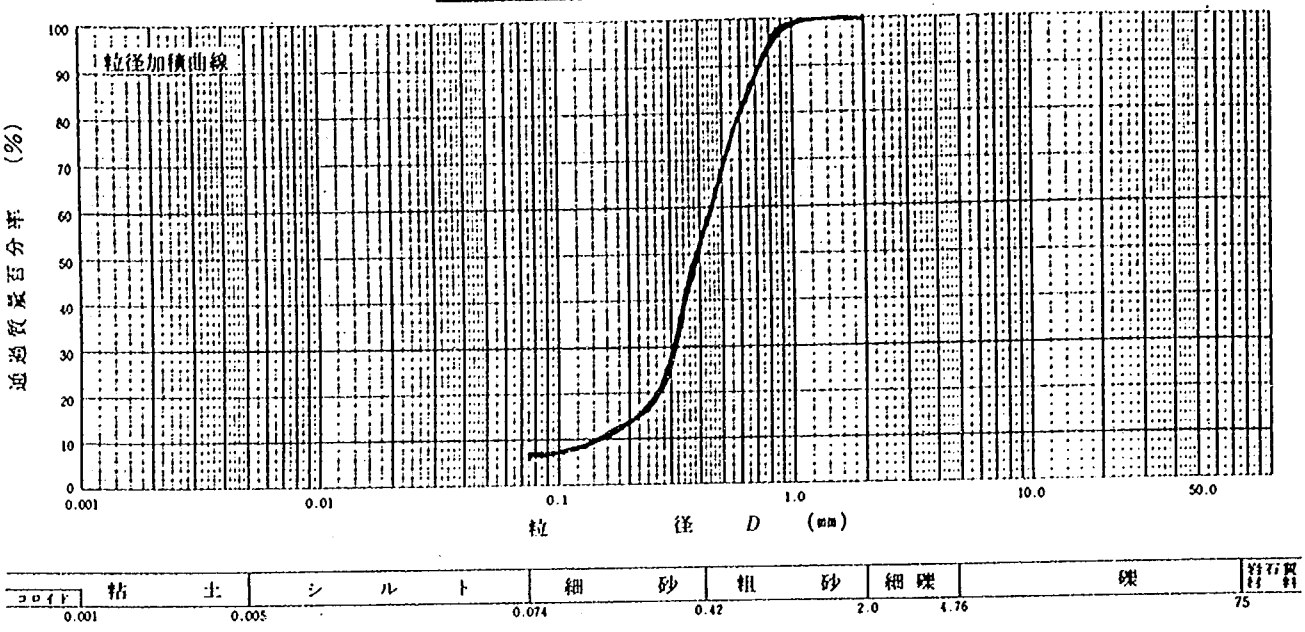


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (129)　土質試験結果

調査地点 J－1　　試料番号 2　　深さ 3.00～3.80

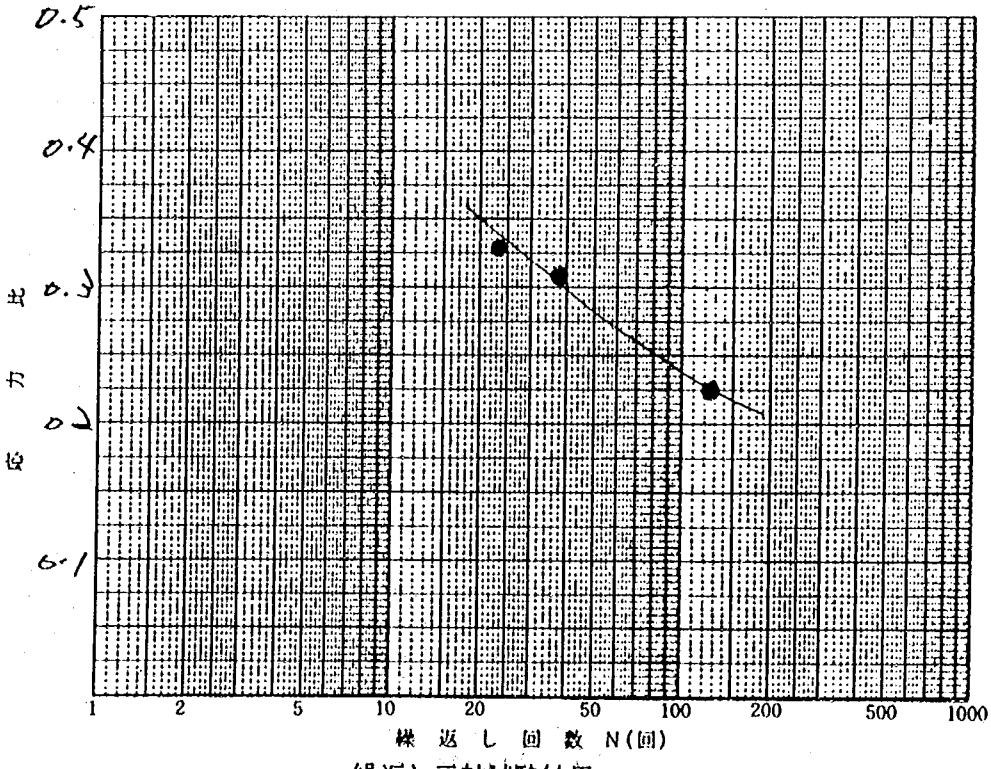
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	94	6		0.433	0.39	0.152	2.00



粒度試験結果

調査地点名 J－1　　試料番号 2　　深さ 3.00～3.80　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.327	0.308	0.229			
繰返し回数(D.A.=5 %)	23	38	125			

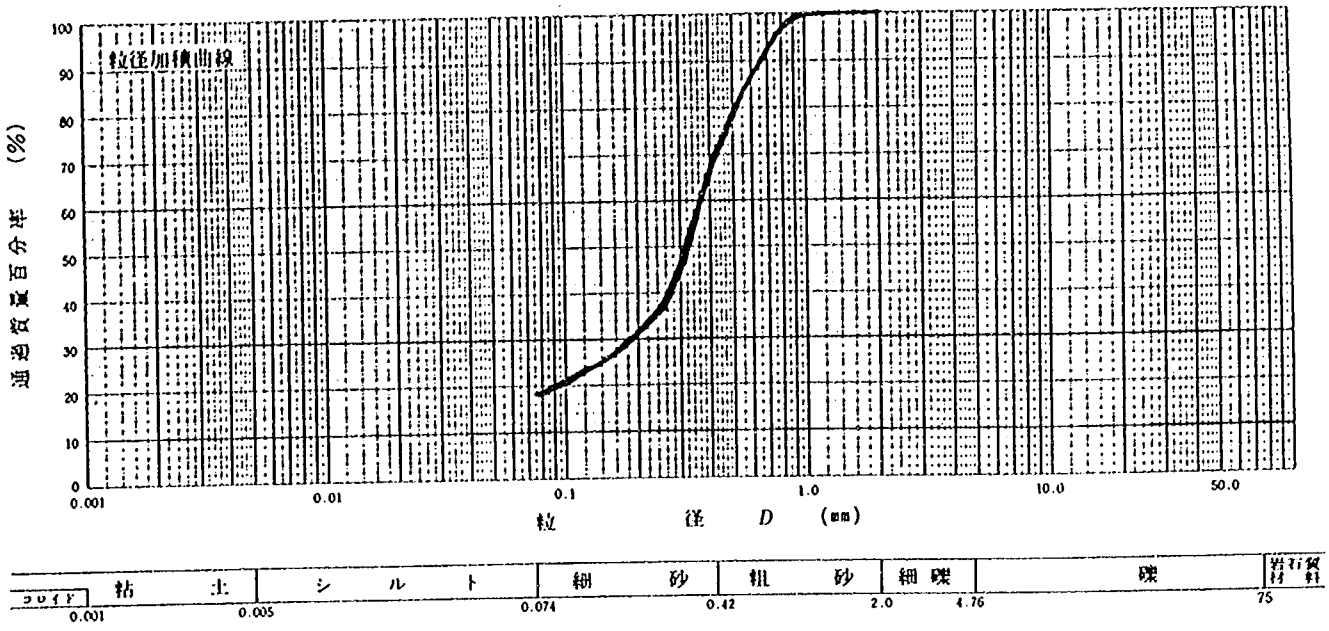


繰返し三軸試験結果

付図2．2（130）　土質試験結果

調査地点 J－2　試料番号 1　深さ 1.20～2.00

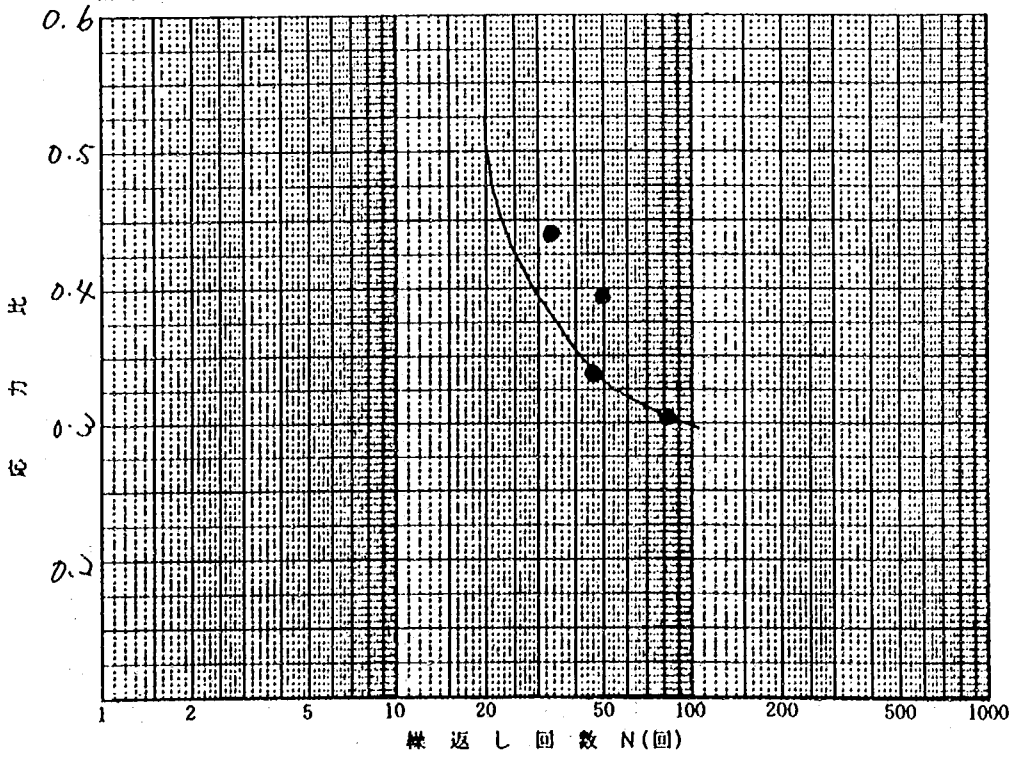
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	82	18		0.357	0.32	——	2.00



粒度試験結果

調査地点名 J－2　試料番号 1　深さ 1.20～2.00 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.444	0.396	0.337	0.309		
繰返し回数(D.A.=5 %)	34	59	48	85		

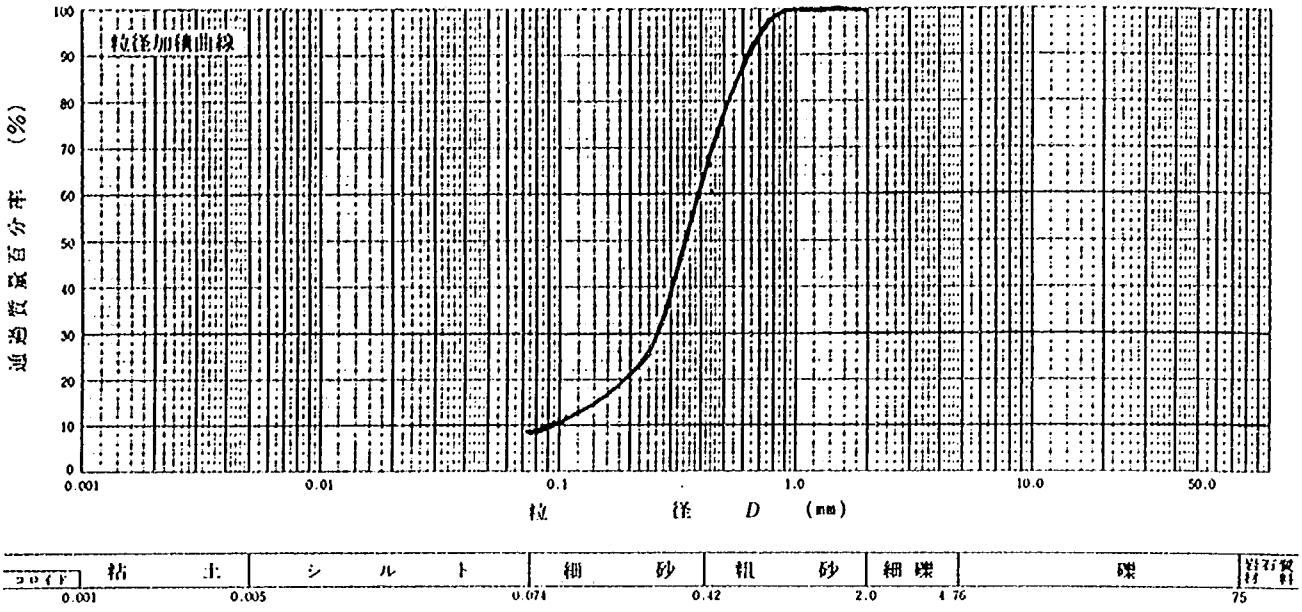


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (131)　土質試験結果

調査地点 J-2　　試料番号 2　　深さ 4.00 ～ 4.80

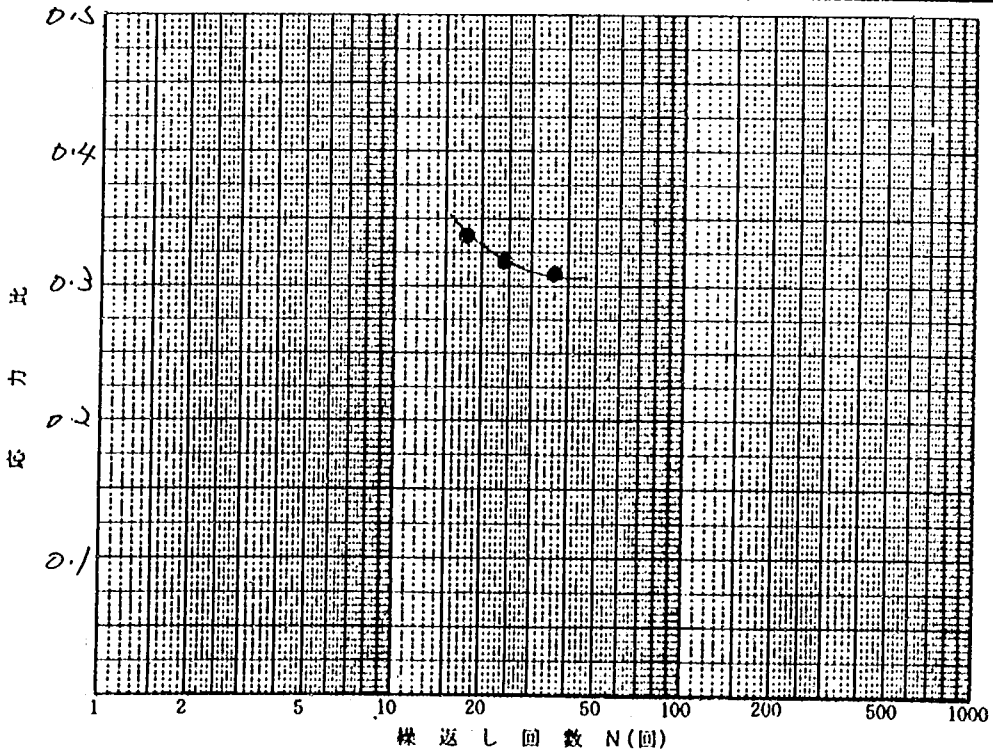
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	91	9		0.384	0.33	0.097	2.00



粒度試験結果

調査地点名 J-2　　試料番号 2　　深さ 4.00～4.80 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.336	0.318	0.310			
繰返し回数(D.A.=5 %)	18	24	36			

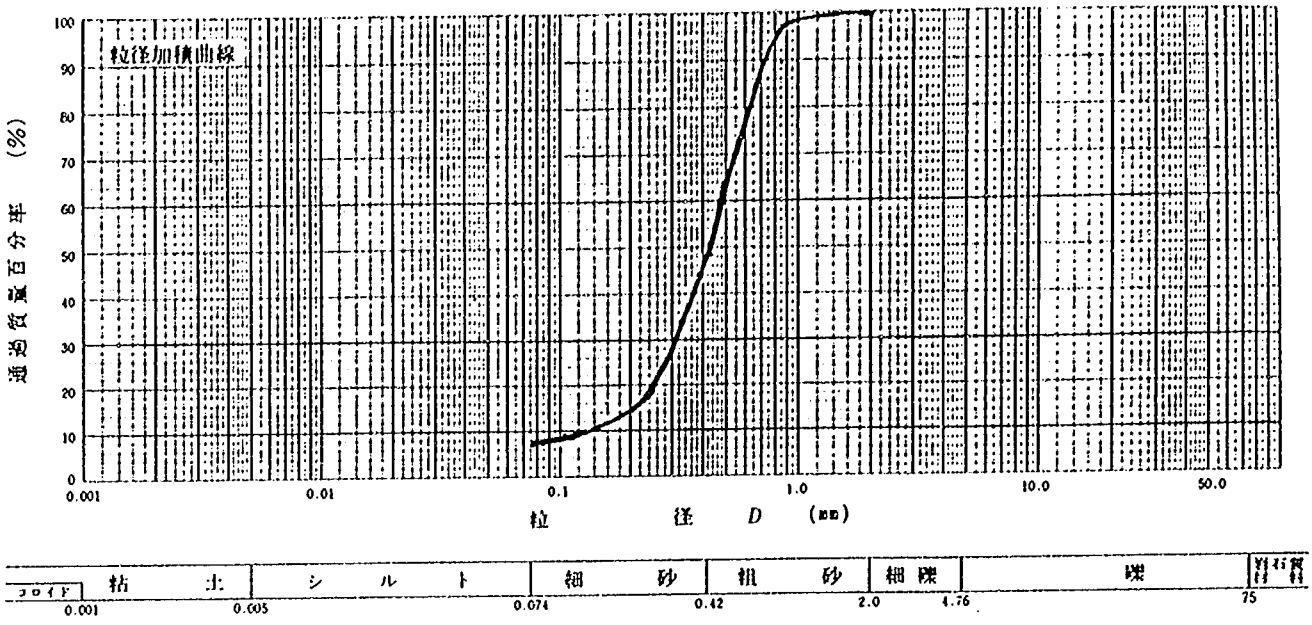


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (132)　土質試験結果

調査地点 J-3　試料番号 2　深さ 3.39~4.03

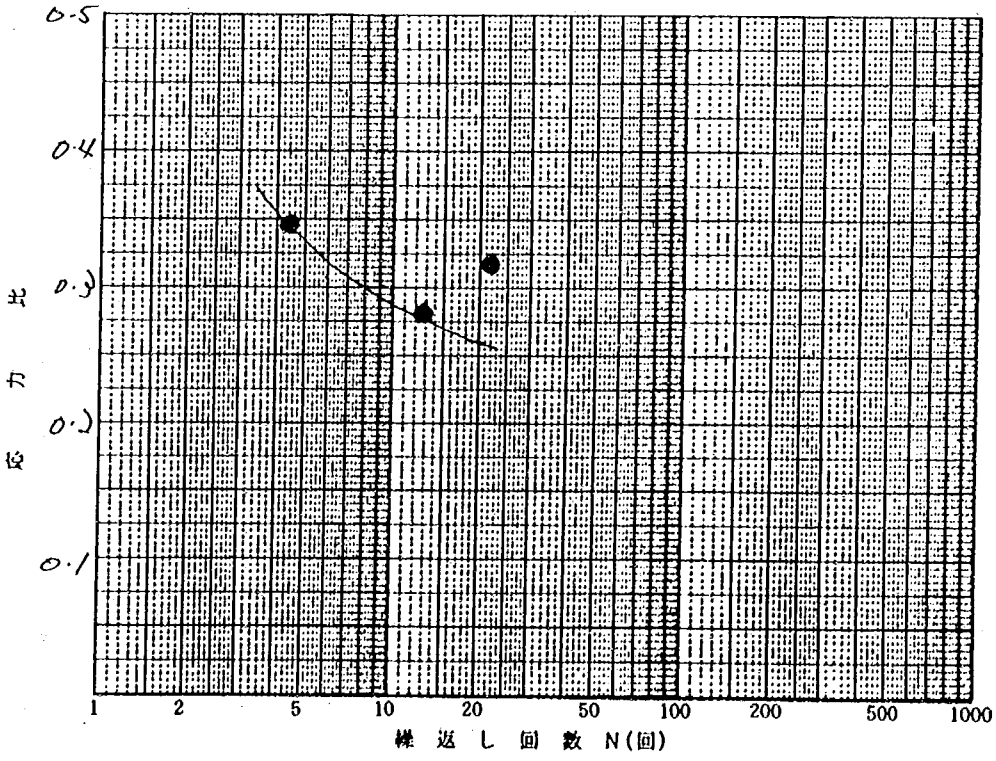
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	93	7		0.483	0.43	0.128	2.00



粒度試験結果

調査地点名 J-3　試料番号 2　深さ 3.39~4.03　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.348	0.280	0.317			
繰返し回数(D.A.=5 %)	4.5	13	22			

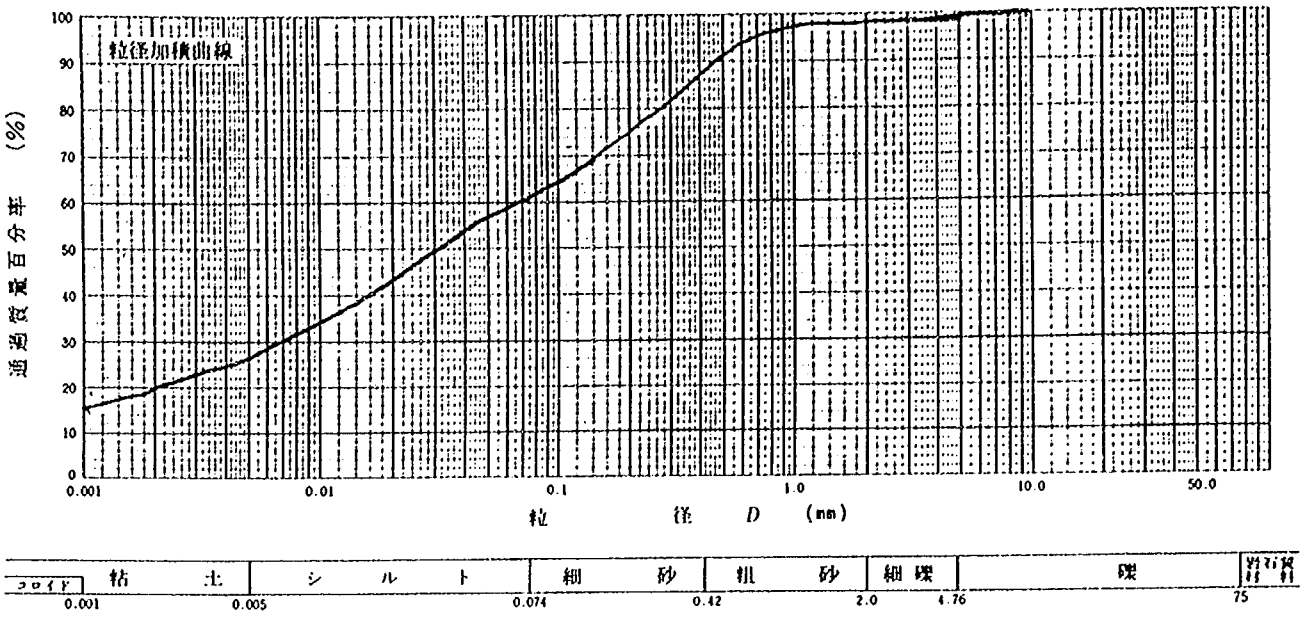


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (133)　土質試験結果

調査地点　J－4　試料番号　1　　深さ 1.00～1.80

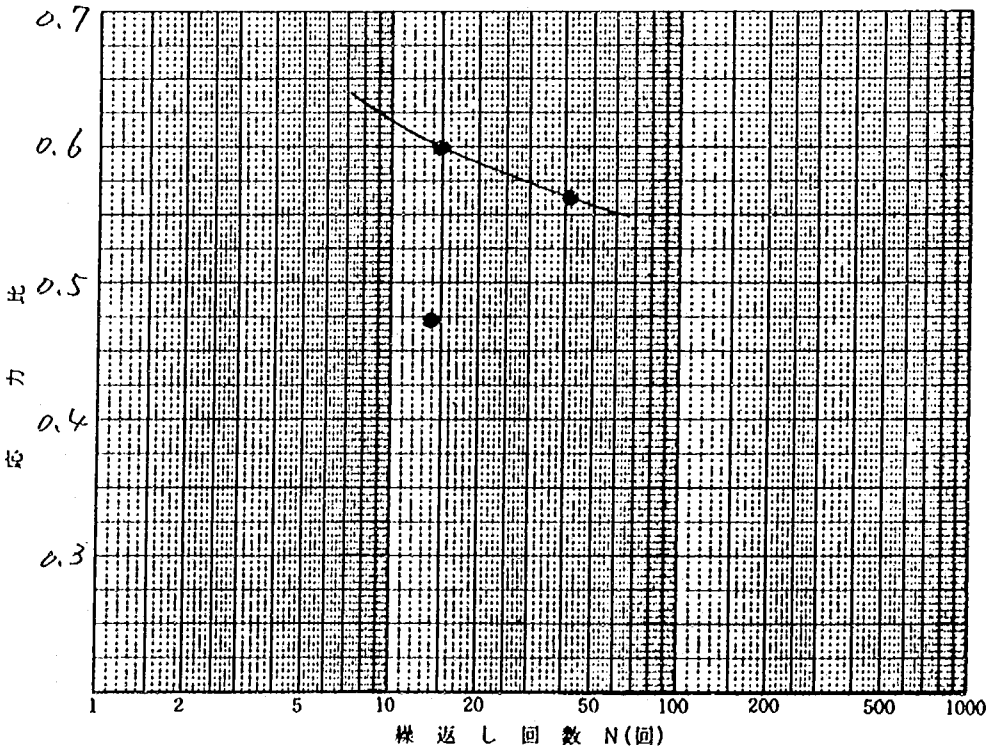
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
2	38	34	26	0.0737	0.028	——	9.52



粒度試験結果

調査地点名　J－4　　試料番号　1　　深さ 1.00～1.80　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.600	0.563	0.474			
繰返し回数(D.A.=5 %)	15	42	14			

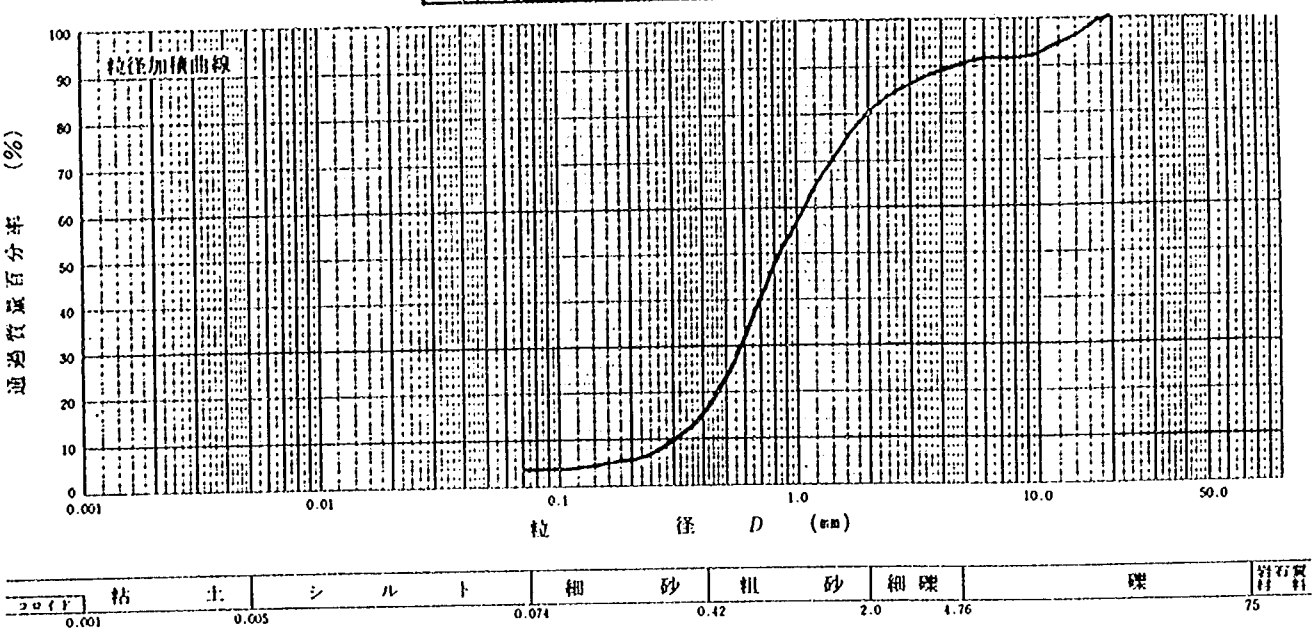


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (134)　土質試験結果

調査地点　J－4　試料番号 2　　深さ 1.80 ～ 2.60

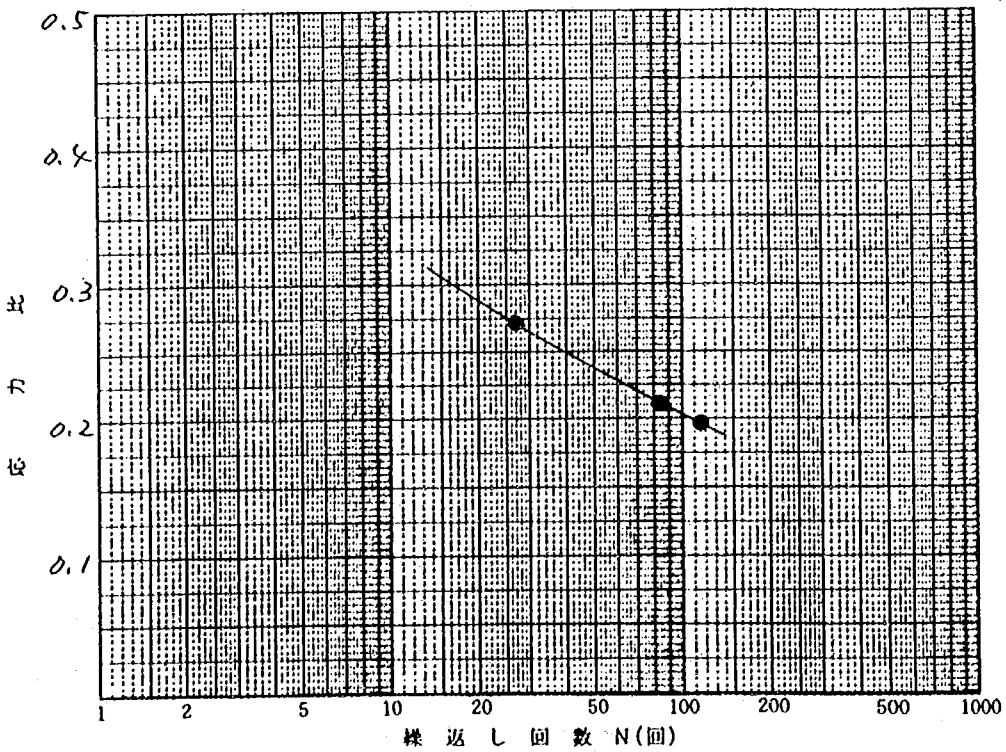
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
21	76	3	——	1.105	0.80	0.318	19.1



粒度試験結果

調査地点名　J－4　　試料番号 2　　深さ 1.80～2.60 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.271	0.211	0.197			
繰返し回数(D.A.=5 %)	27	85	116			

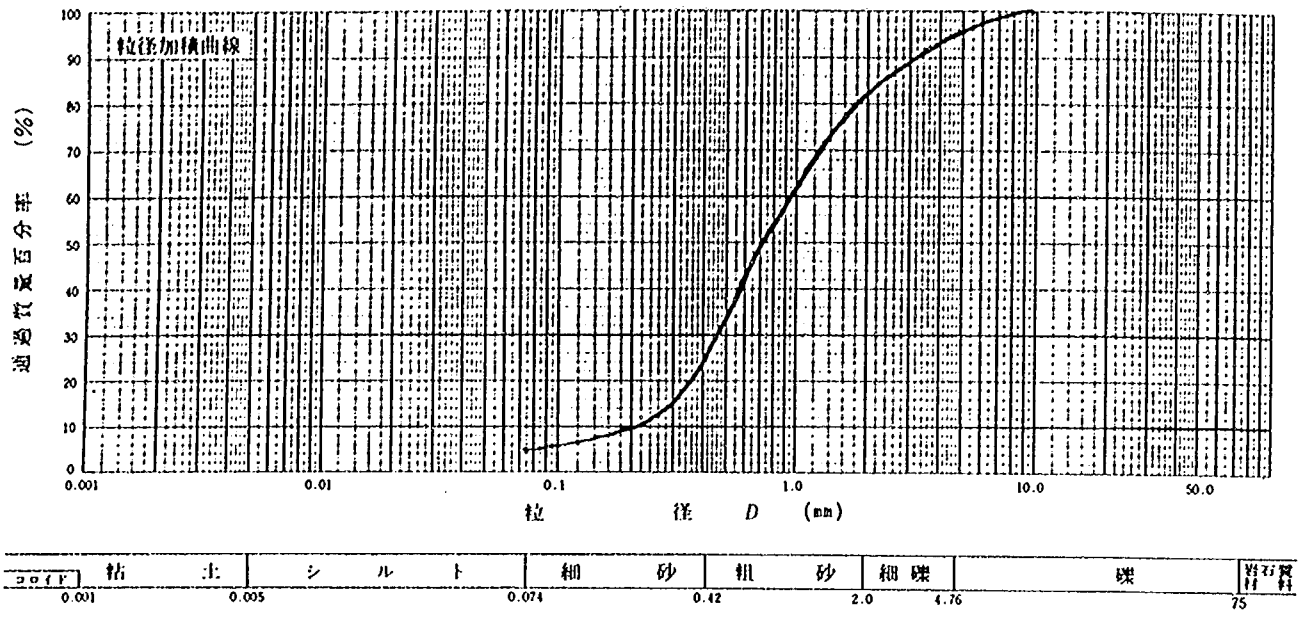


繰返し三軸試験結果

付図 2．2 (135)　土質試験結果

調査地点　J－4　試料番号　3　　深さ 2.60～3.40

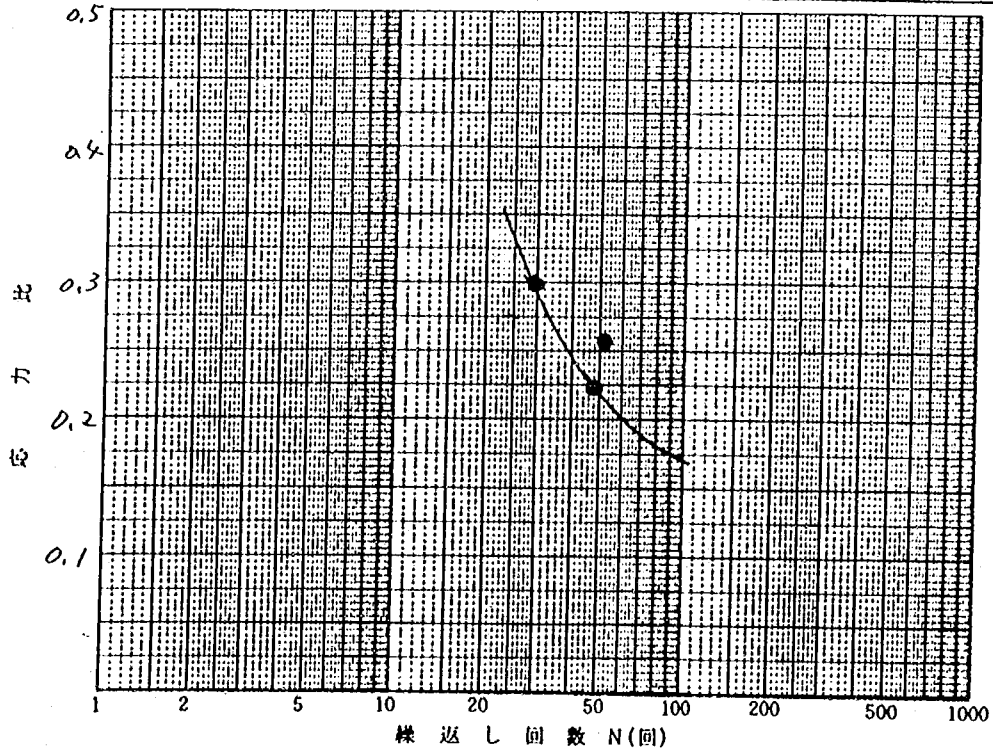
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
18	77	5	——	0.960	0.70	0.201	9.52



粒度試験結果

調査地点名　J－4　　試料番号　3　　深さ 2.60～3.40　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.298	0.256	0.223			
繰返し回数(D.A.=5 %)	30	52	48			

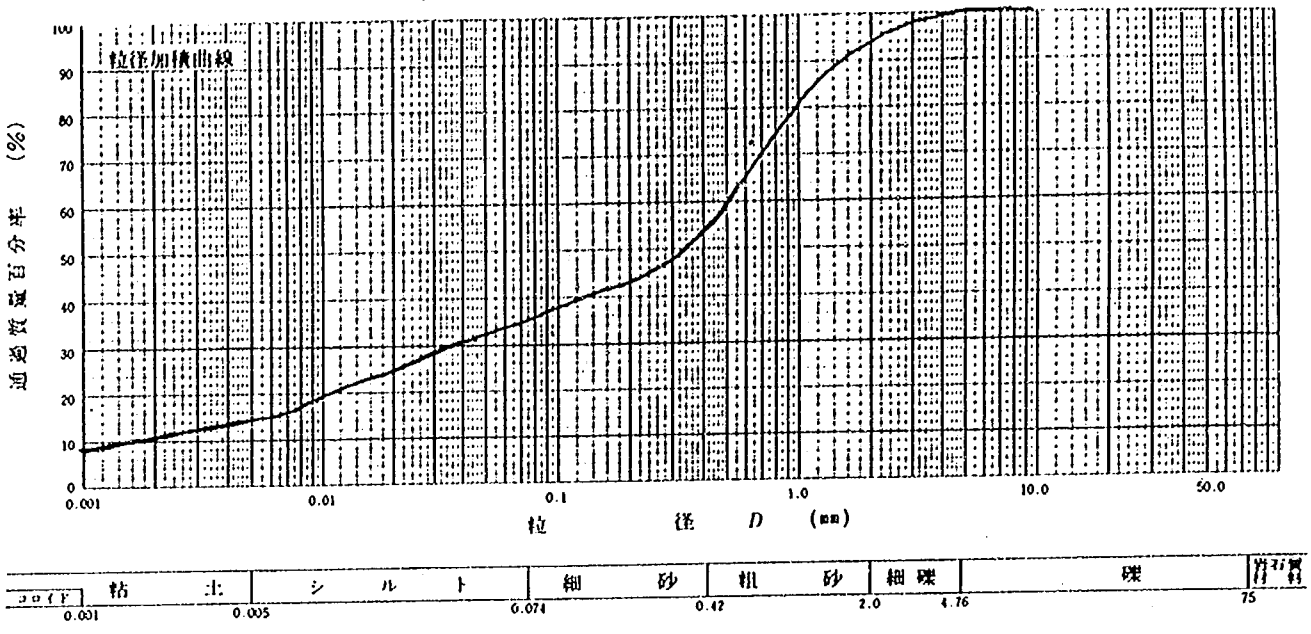


繰返し三軸試験結果

付図2．2（136）　土質試験結果

調査地点 J－4　試料番号 1　深さ 3.40～4.20

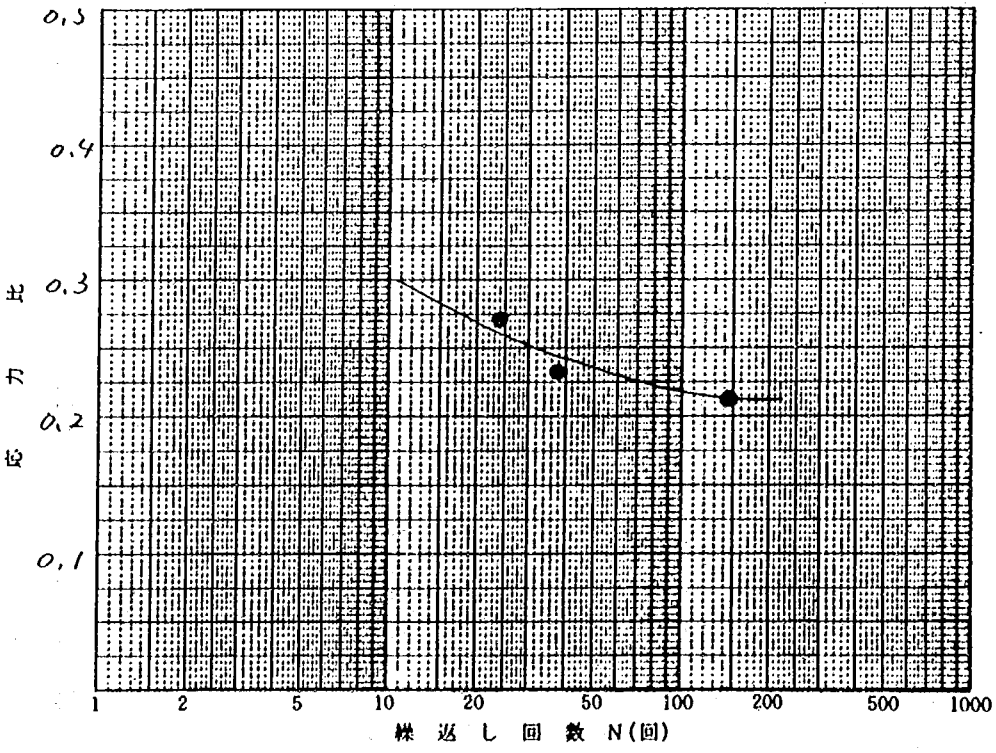
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
8	57	21	14	0.542	0.37	0.0018	9.52



粒度試験結果

調査地点名　J－4　試料番号 4　深さ 3.40～4.20　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.271	0.233	0.214			
繰返し回数(D.A.=5 %)	24	38	146			

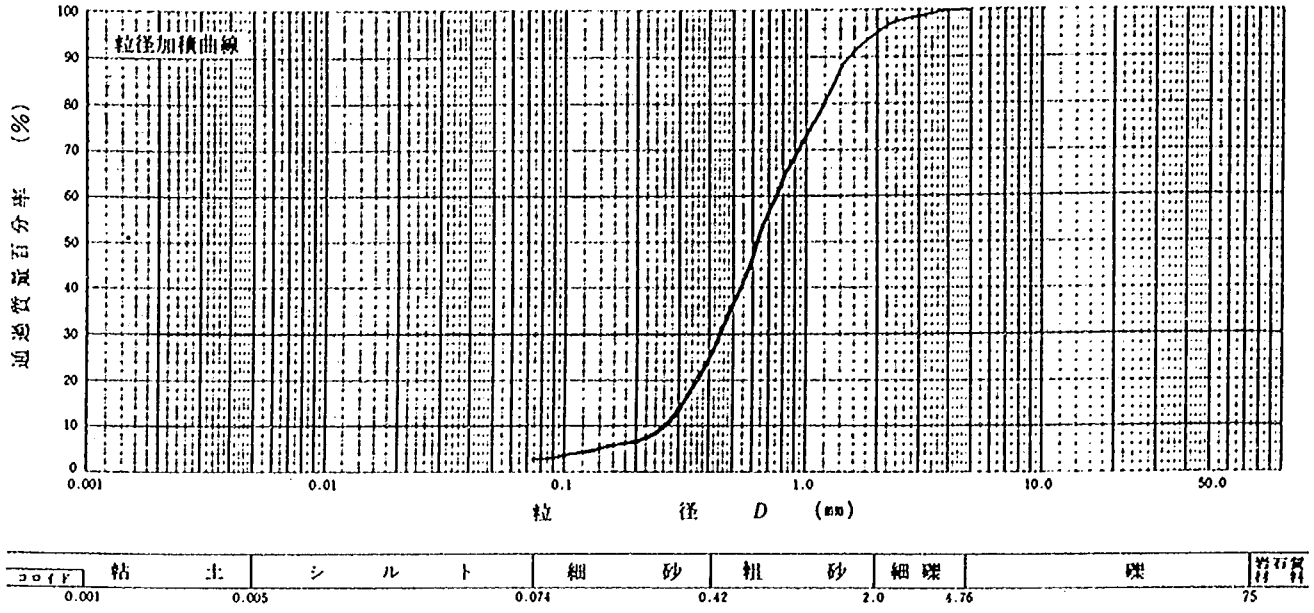


繰返し三軸試験結果

付図2．2（137）　土質試験結果

調査地点　J－4　試料番号 5　　深さ 4.40 ～ 5.20

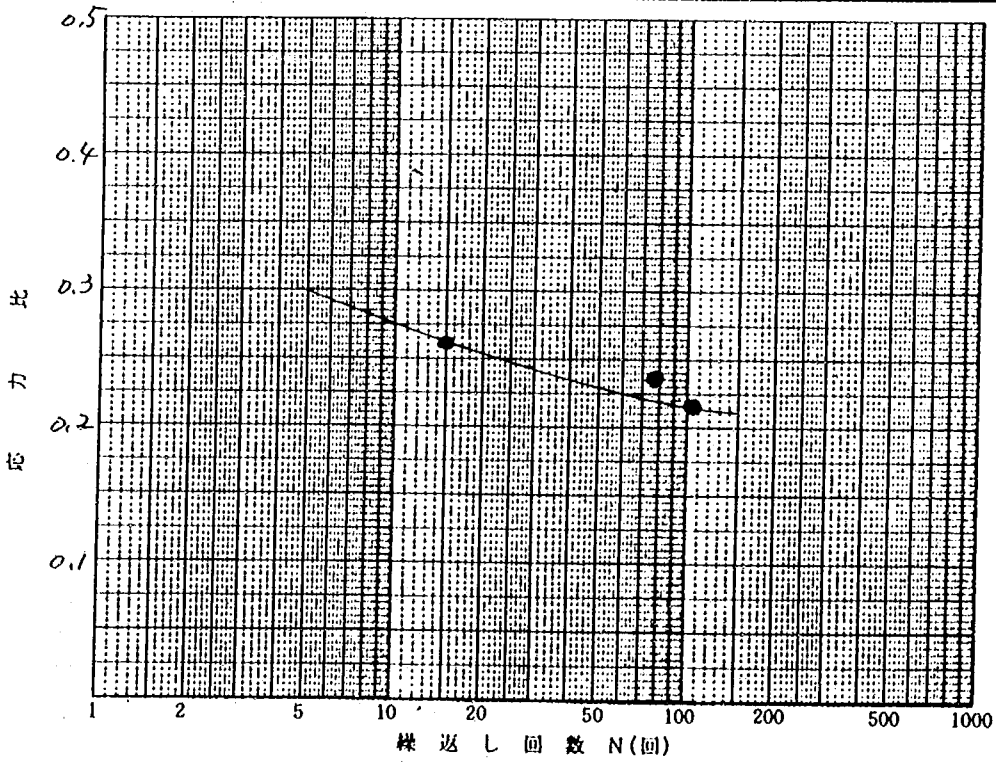
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
6	92	2	——	0.74	0.60	0.272	4.76



粒度試験結果

調査地点名　J－4　　試料番号 5　　深さ 4.40～5.20 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.262	0.236	0.217			
繰返し回数(D.A.=5 %)	15	78	103			

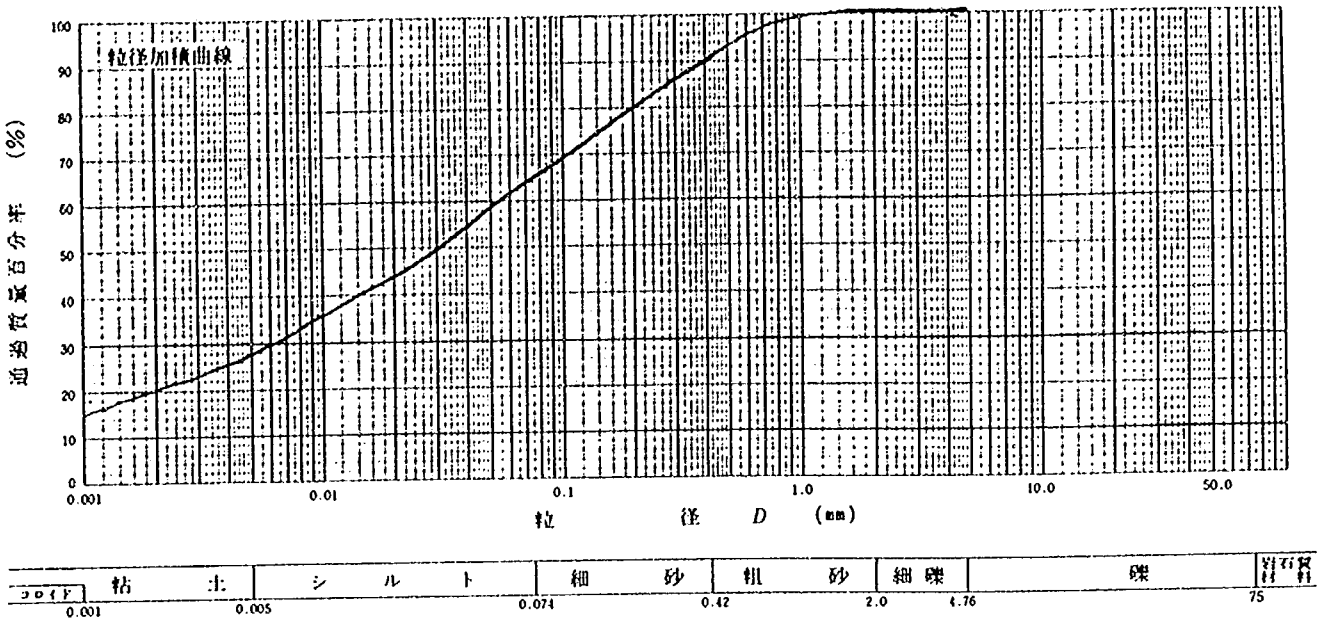


繰返し三軸試験結果

付図2．2（138）　土質試験結果

調査地点　J－5　　試料番号　1　　深さ　0.80～1.66

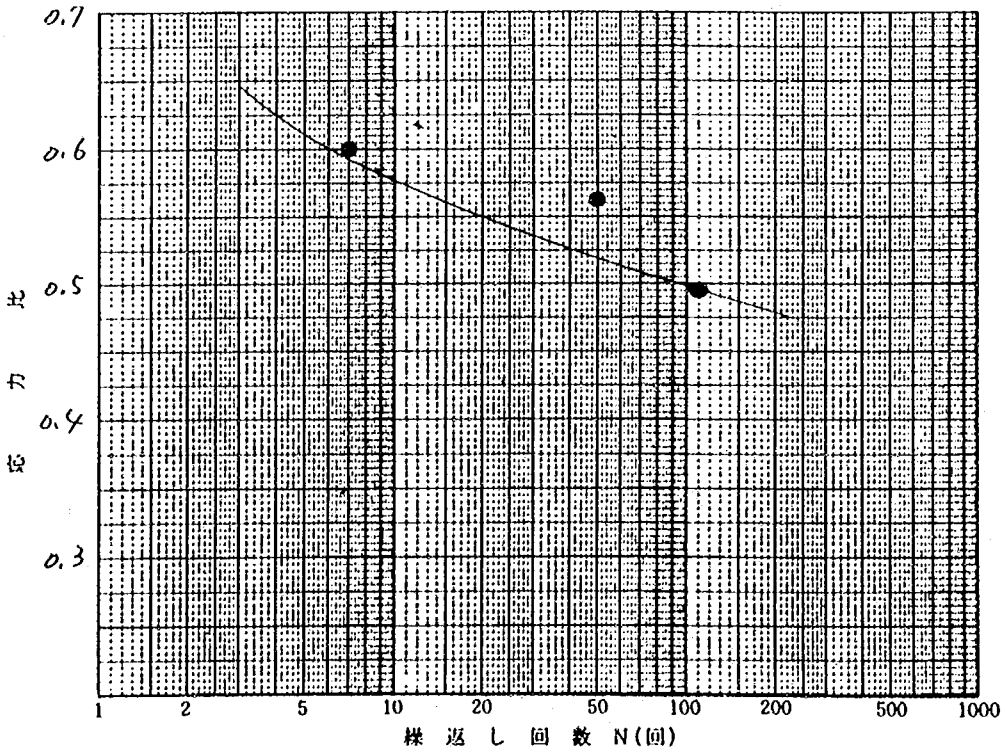
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	37	36	27	0.0602	0.03	——	2.000



粒度試験結果

調査地点名　J－5　　試料番号　1　　深さ　0.80～1.66　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.60	0.562	0.495			
繰返し回数(D.A.=5 %)	7	50	110			

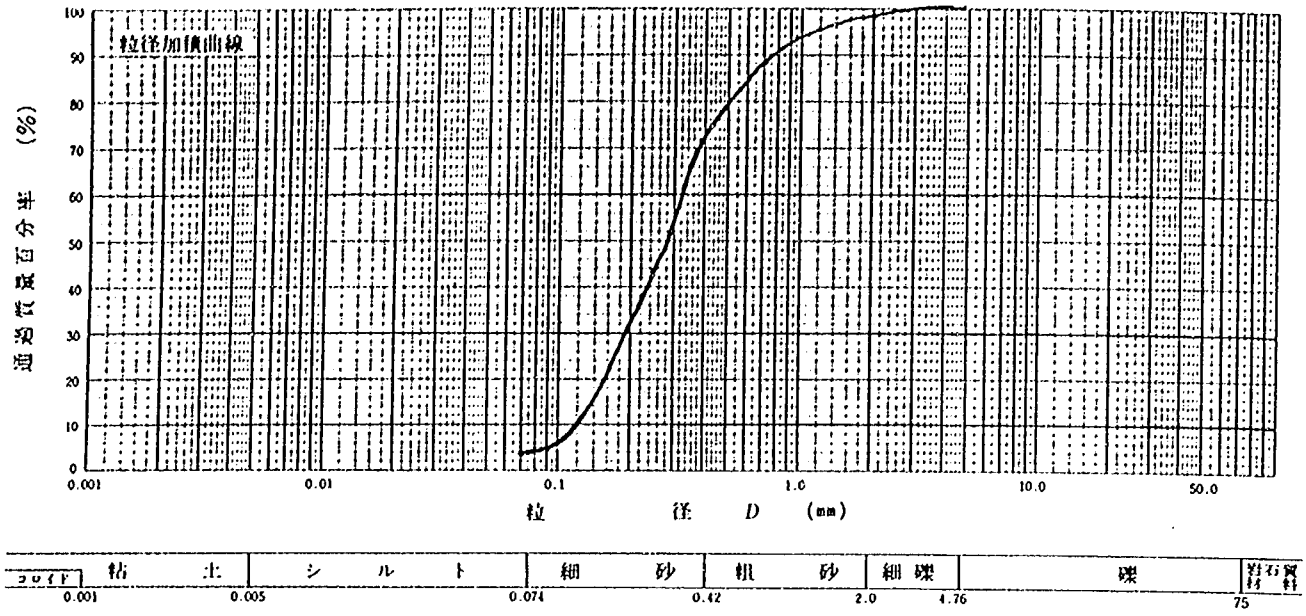


繰返し三軸試験結果

付図2．2（139）　土質試験結果

調査地点 J－5　試料番号 2　深さ 2.50 ～ 3.38

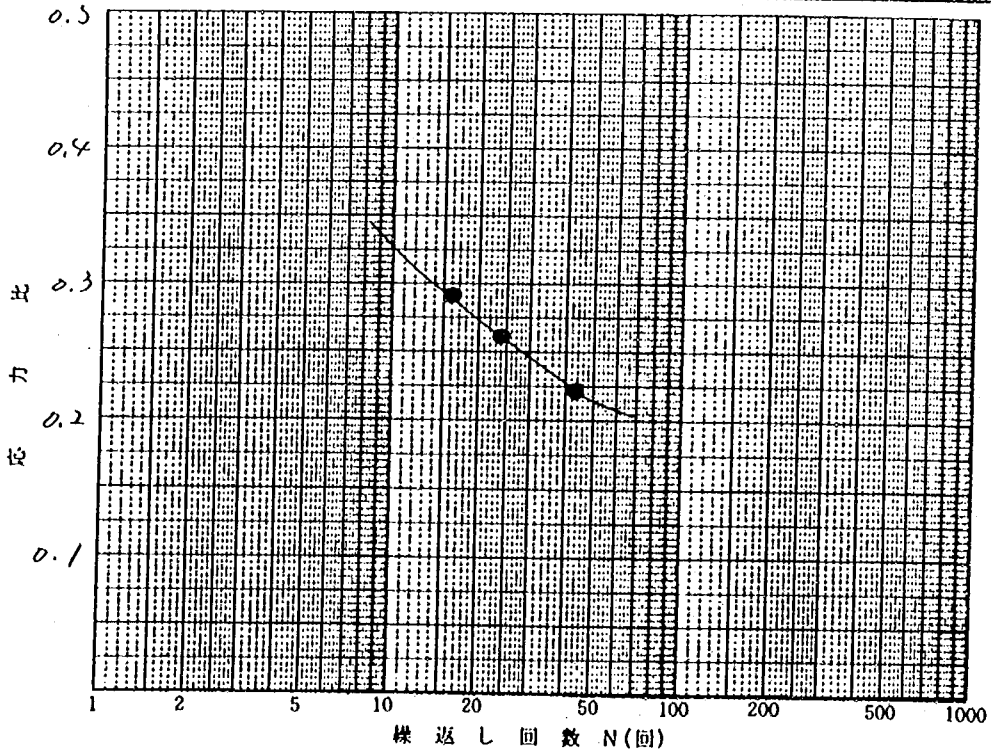
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
2	94	4	——	0.333	0.28	0.128	4.76



粒度試験結果

調査地点名 J－5　試料番号 2　深さ 2.50～3.38 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.292	0.261	0.228			
繰返し回数(D.A.=5 %)	16	24	43			

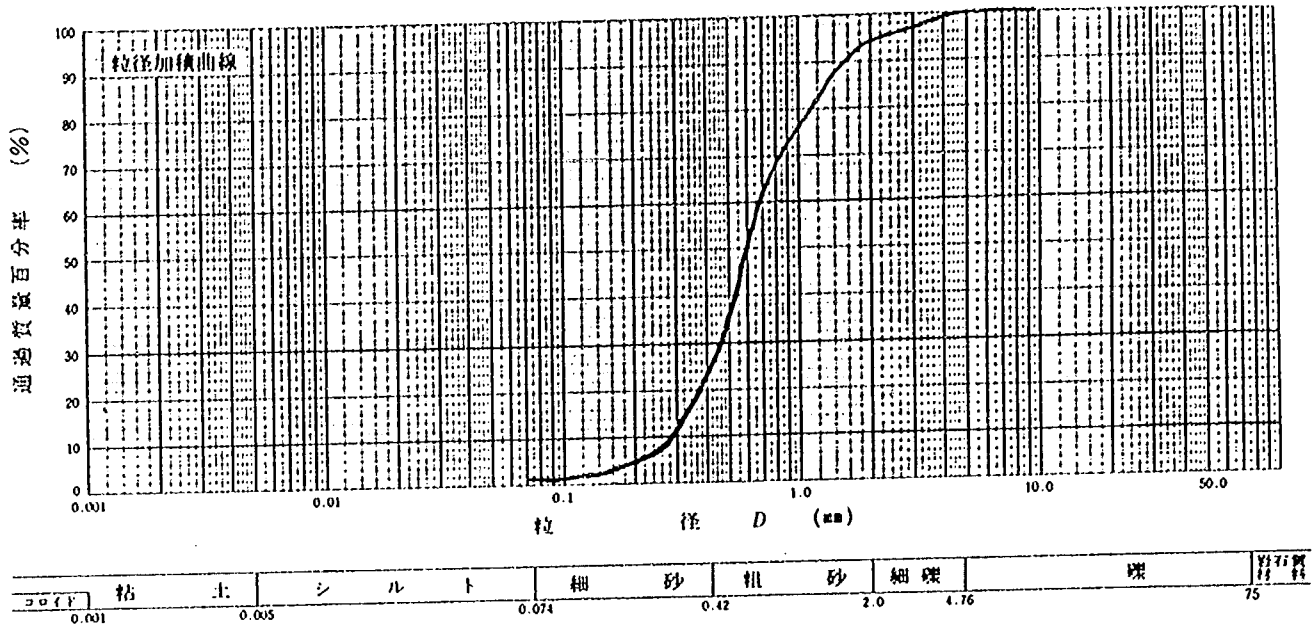


繰返し三軸試験結果

付図2．2（140）　土質試験結果

調査地点　J－5　試料番号　3　　深さ　3.50～4.22

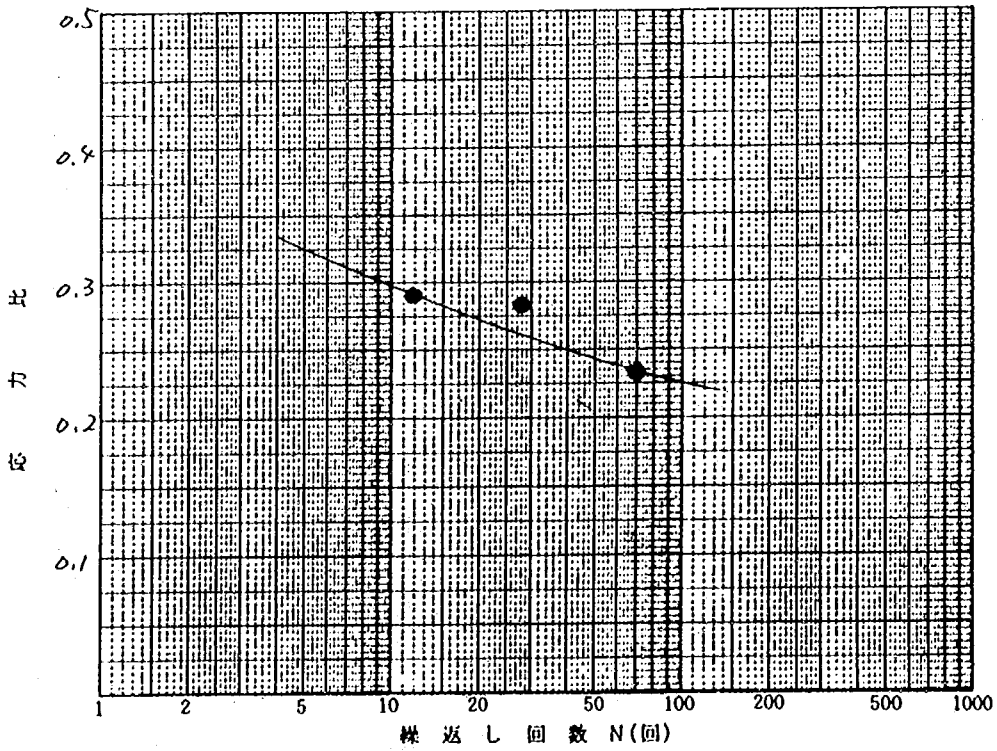
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
7	92	1	—	0.699	0.69	0.293	9.520



粒度試験結果

調査地点名　J－5　　試料番号 3　　深さ 3.50～4.22　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.291	0.283	0.233			
繰返し回数(D.A.=5 %)	12	28	70			

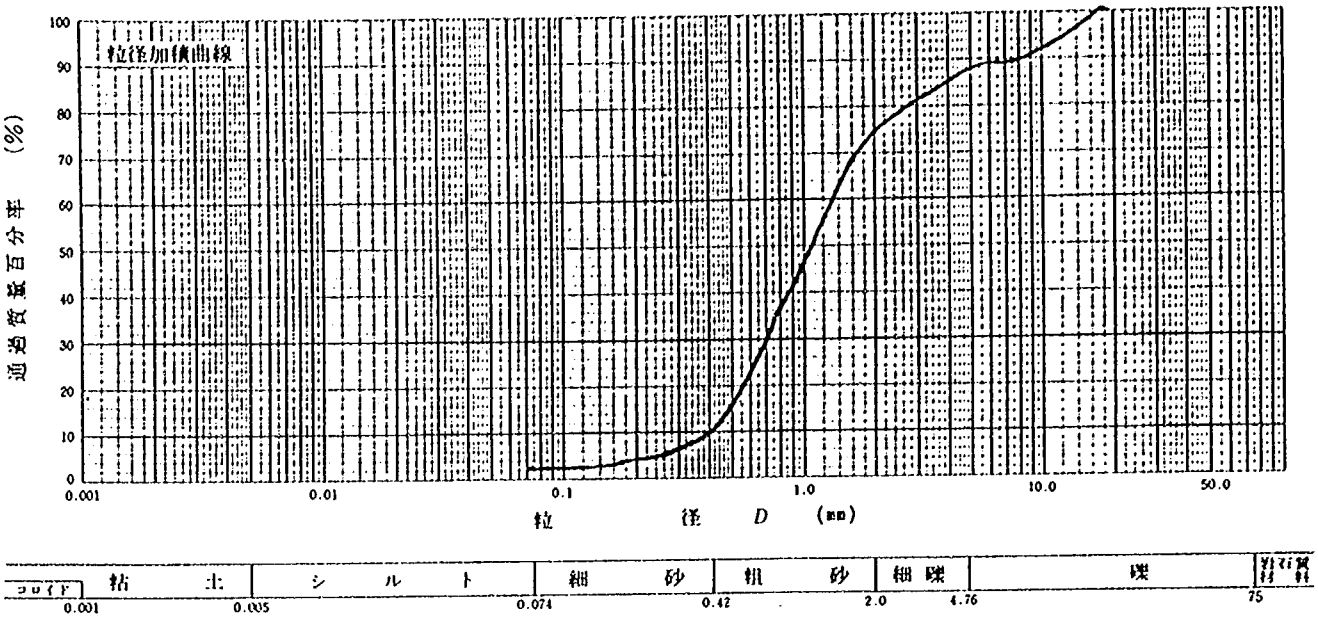


繰返し三軸試験結果

付図2．2（141）　土質試験結果

調査地点　J－5　　試料番号 4　　深さ 4.50～5.22

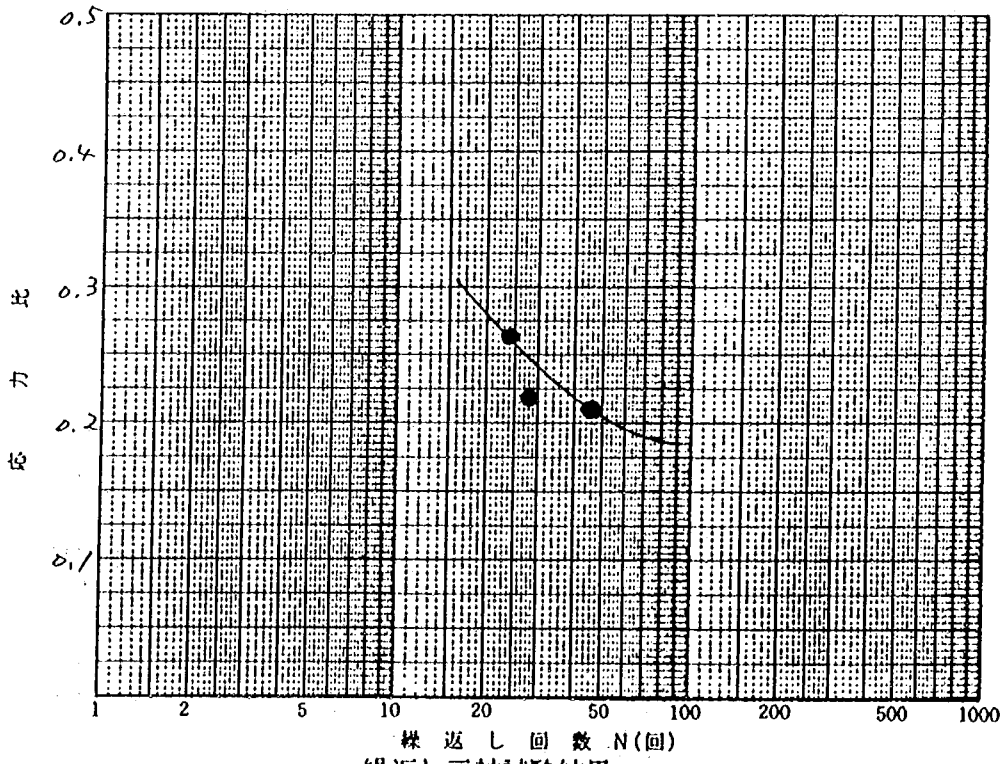
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
27	71	2	—	1.383	1.01	0.433	19.1



粒度試験結果

調査地点名　J－5　　試料番号 4　　深さ 4.50～5.22 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.263	0.219	0.211			
繰返し回数(D.A.=5 %)	24	28	46			

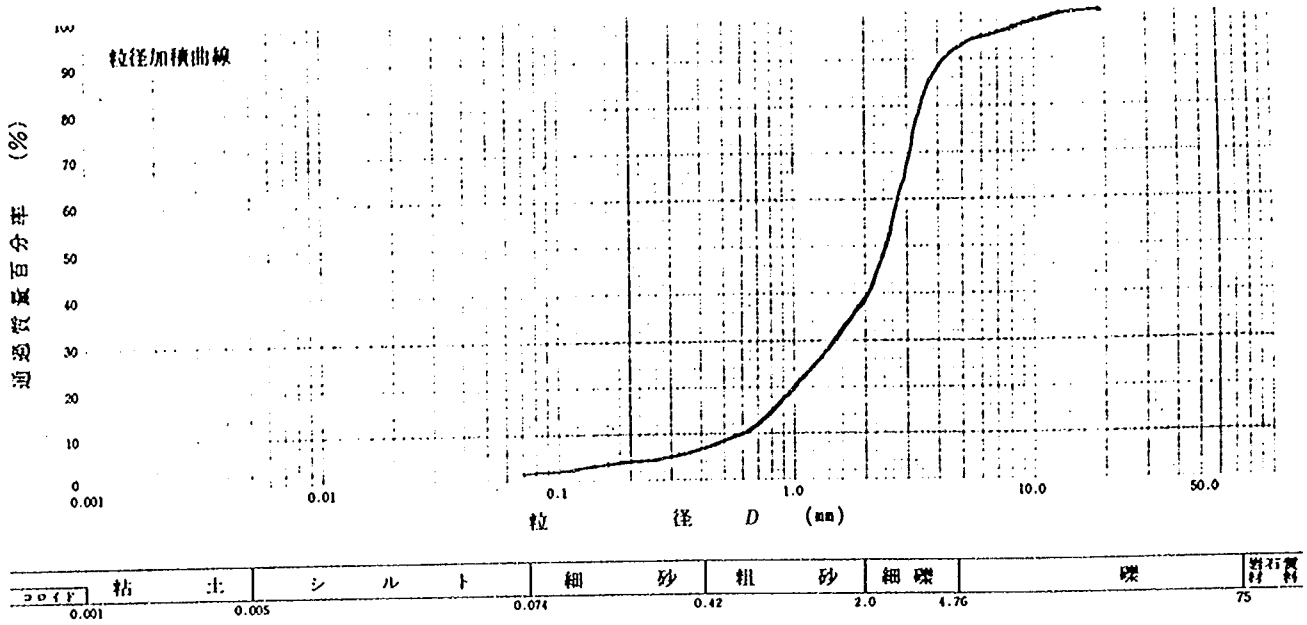


繰返し三軸試験結果

付図2．2（142）　土質試験結果

調査地点 J－5　試料番号 5　深さ 5.50～6.15

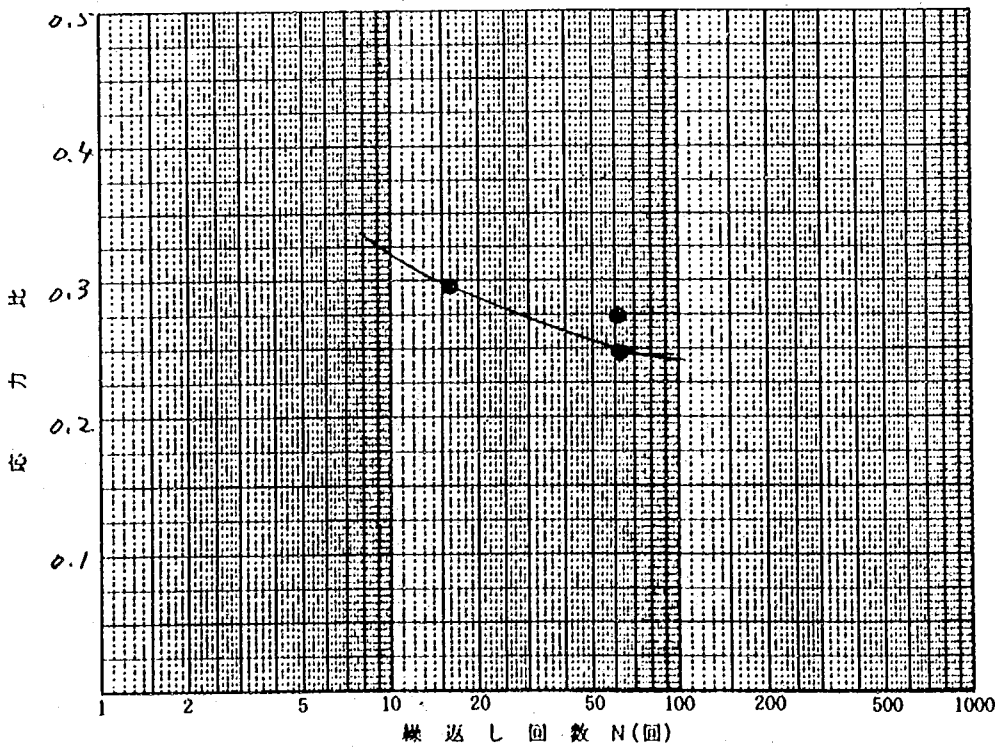
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
64	34	2	—	2.953	1.24	0.607	19.1



粒度試験結果

調査地点名 J－5　試料番号 5　深さ 5.50～6.15　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.296	0.273	0.247			
繰返し回数(D.A.=5 %)	16	62	62			

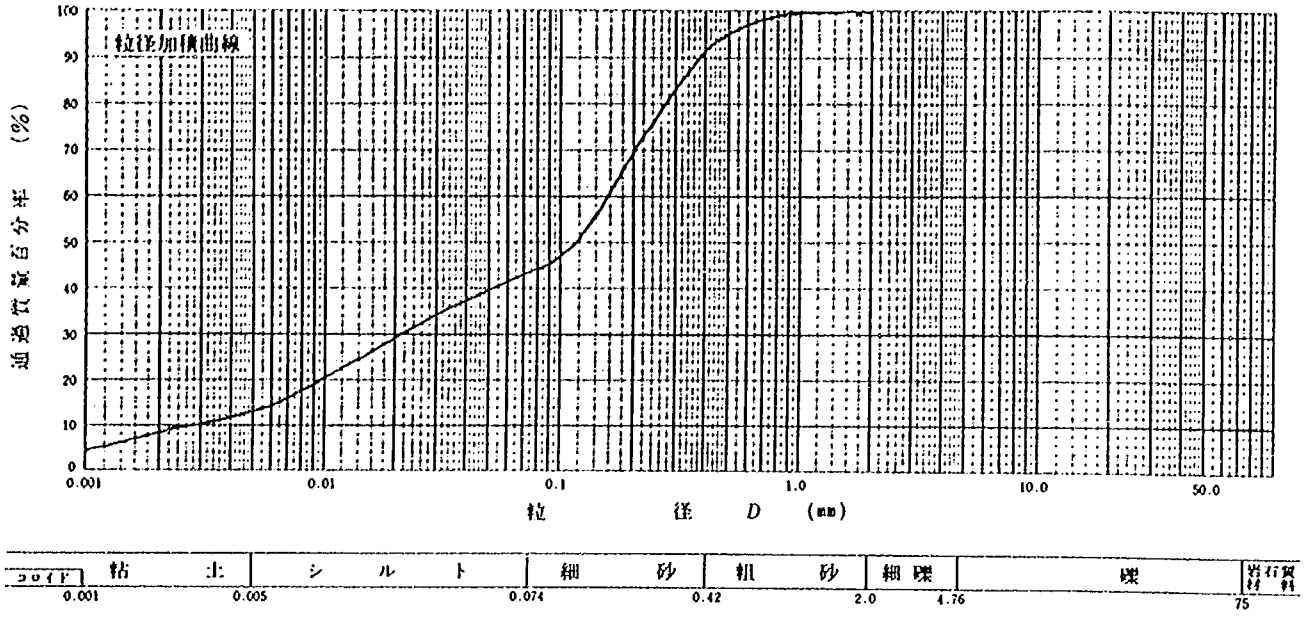


繰返し三軸試験結果

付図2．2（143）　土質試験結果

調査地点 J-6　　試料番号 1　　深さ 3.10～3.85

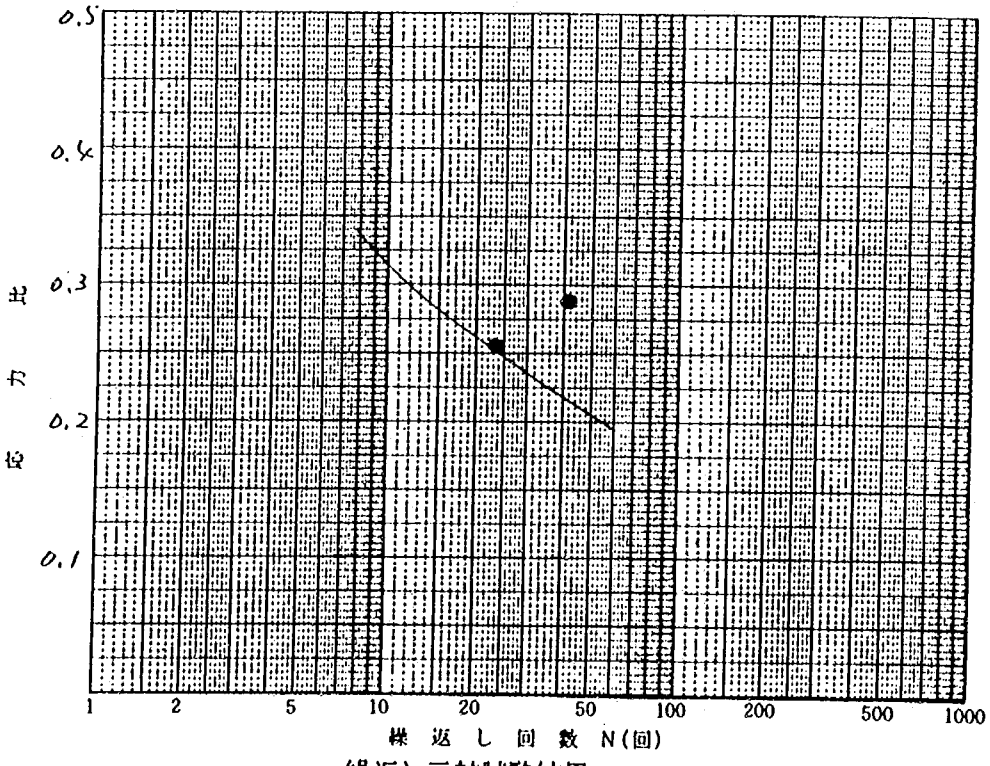
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	56.5	30.5	13.0	0.16	0.12	0.003	2.00



粒度試験結果

調査地点名 J-6　　試料番号 1　　深さ 3.10～3.85　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.186	1.367	1.503			
応力比	0.255	0.288	0.189			
繰返し回数(D.A.=5 %)	24	42	—			

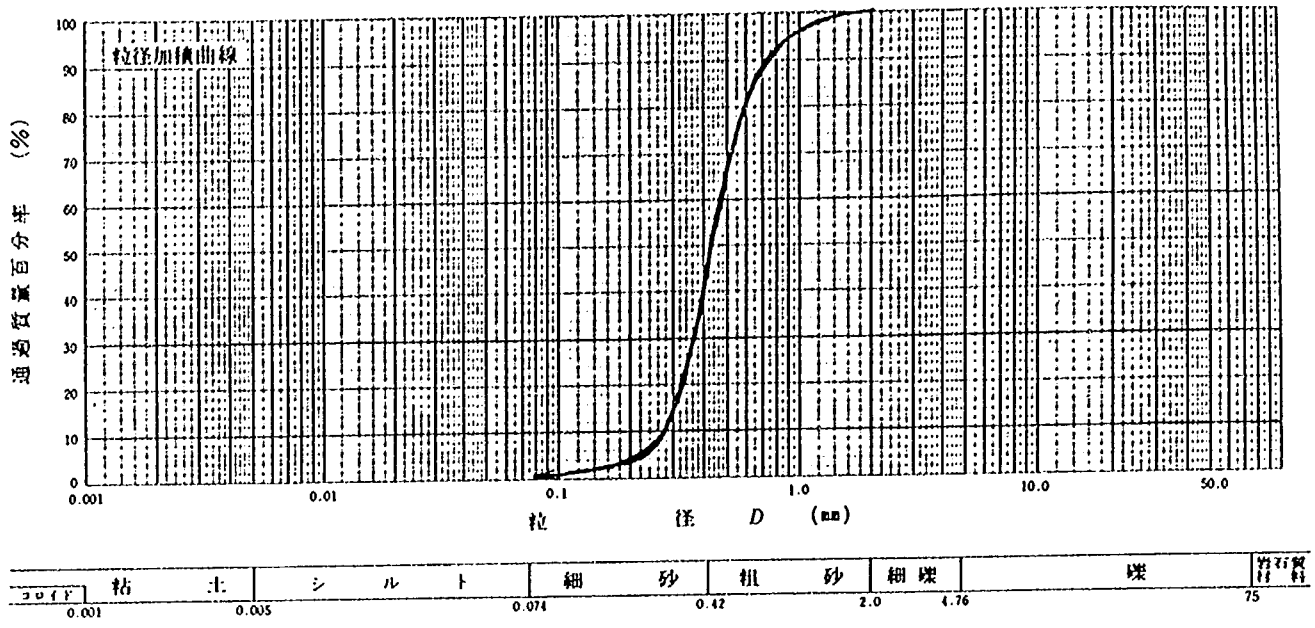


繰返し三軸試験結果

付図2．2（144）　土質試験結果

調査地点　J－6　　試料番号 2　　深さ 4.10 ～ 4.85

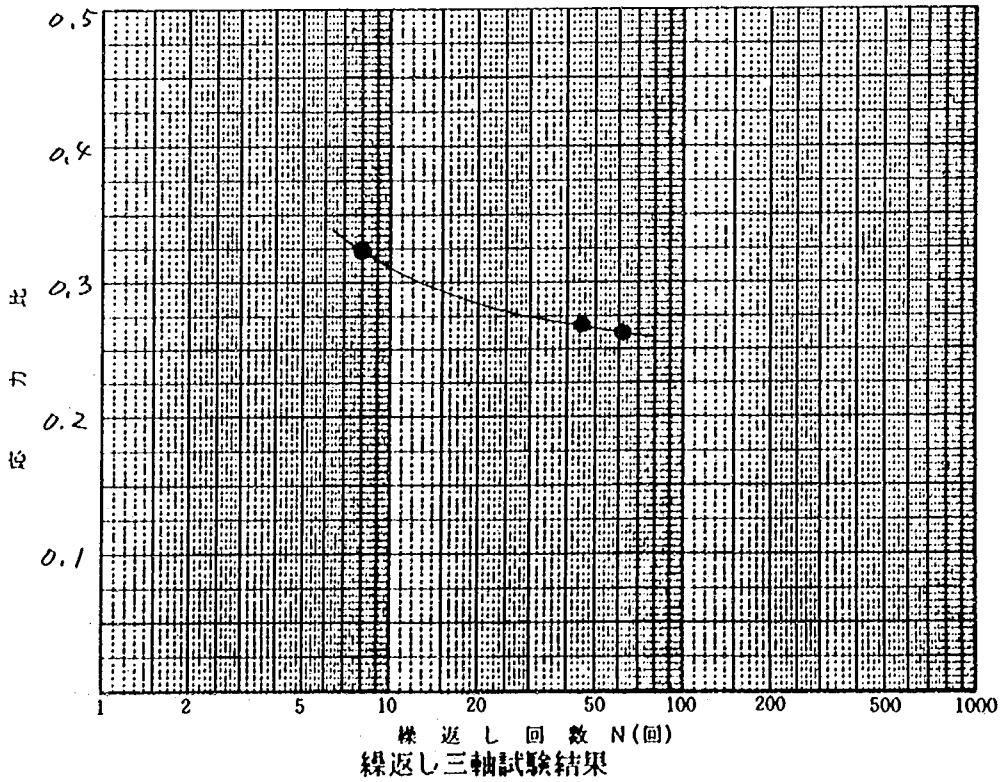
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	98.5	1.0		0.48	0.42	0.28	4.75



粒度試験結果

調査地点名　J－6　　試料番号 2　　深さ 4.10～4.85　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.563	1.601	1.602			
応力比	0.269	0.263	0.323			
繰返し回数(D.A.=5 %)	45	62.5	8			

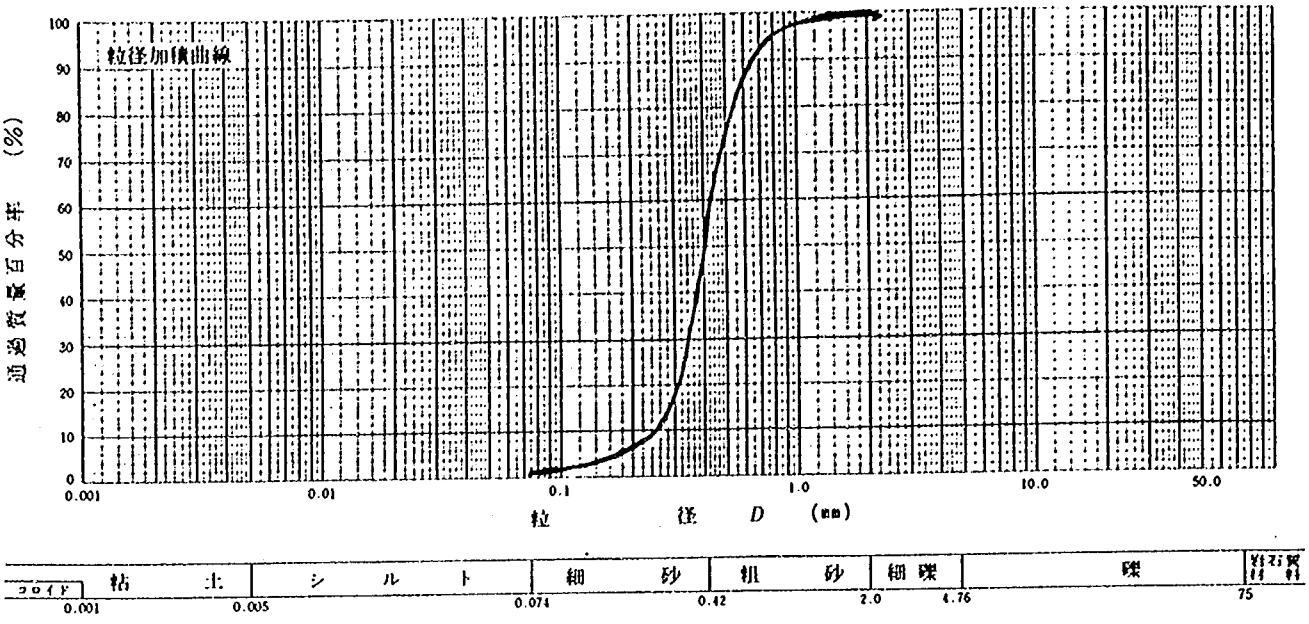


繰返し三軸試験結果

付図2．2（145）　土質試験結果

調査地点　J－6　試料番号 3　　深さ 6.10 ～ 7.50

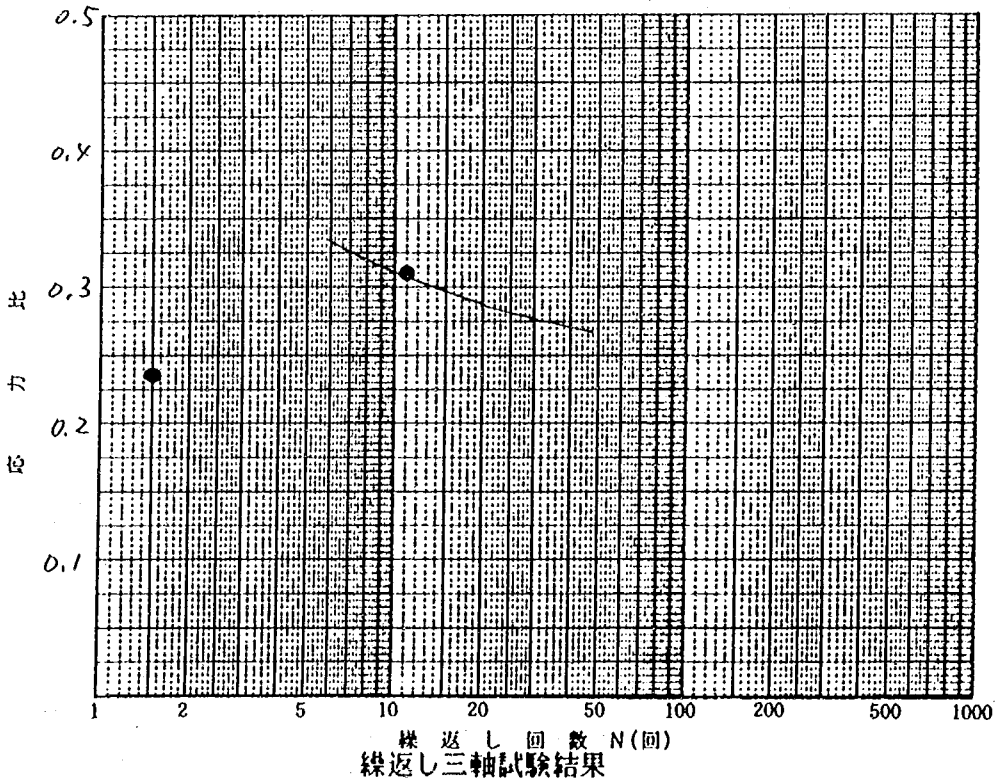
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	99.0	0.5		0.40	0.38	0.25	3.4



粒度試験結果

調査地点名　J－6　　試料番号 3　　深さ 6.10～7.50 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.516	1.612				
応力比	0.237	0.310				
繰返し回数(D.A.=5 %)	1.5	11				

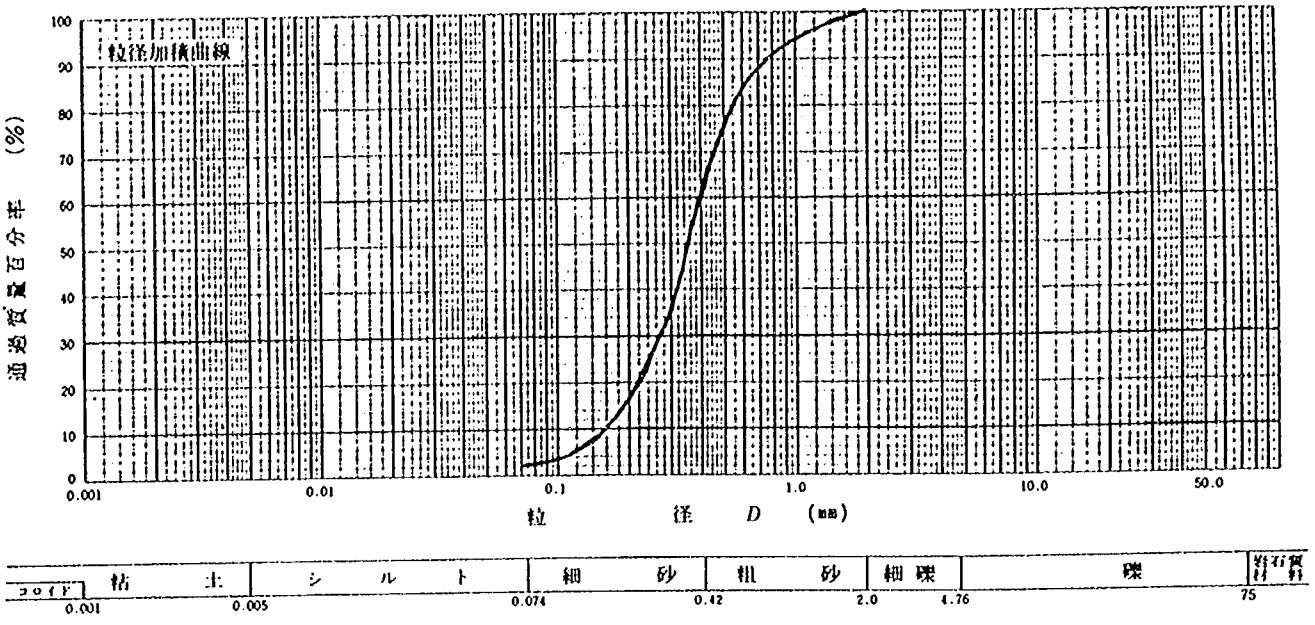


繰返し三軸試験結果

付図2．2（146）　土質試験結果

調査地点　J－6　試料番号　4　　深さ 7.50 ～ 8.25

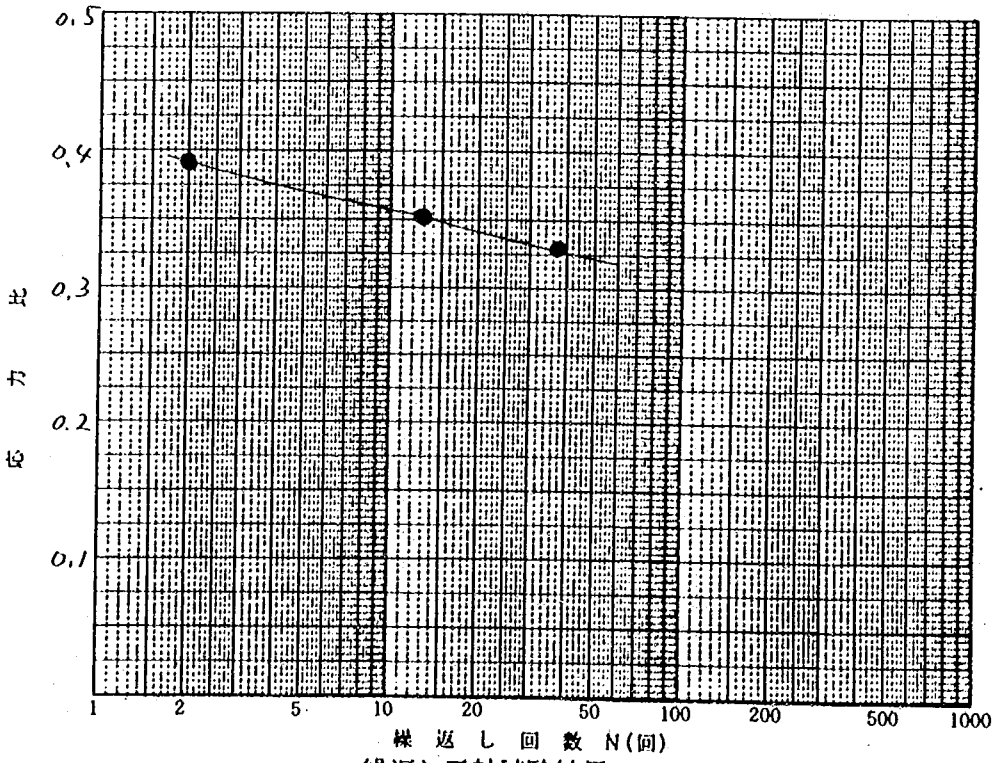
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.5	97.5	2.0		0.43	0.36	0.17	5.0



粒度試験結果

調査地点名　J－6　　試料番号 4　　深さ 7.50～8.25 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.195	1.561	1.538			
応力比	0.330	0.353	0.392			
繰返し回数(D.A.=5 %)	37.5	13	2			

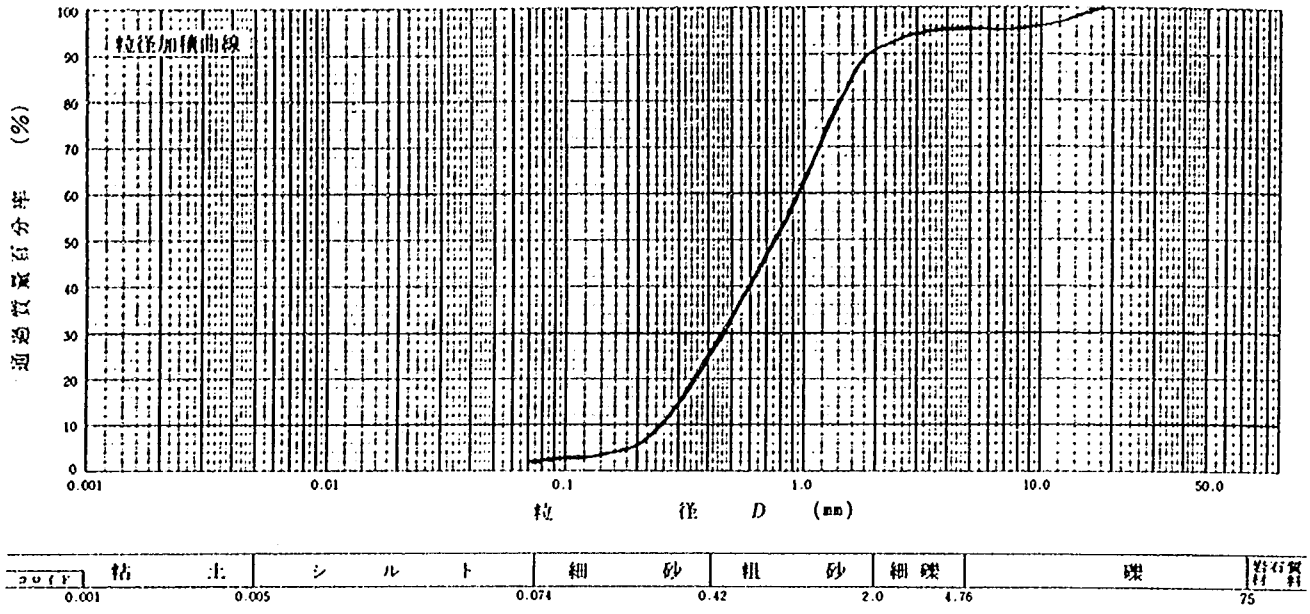


繰返し三軸試験結果

付図2，2（147）　土質試験結果

調査地点　J－7　　試料番号　1　　深さ　2.10～2.85

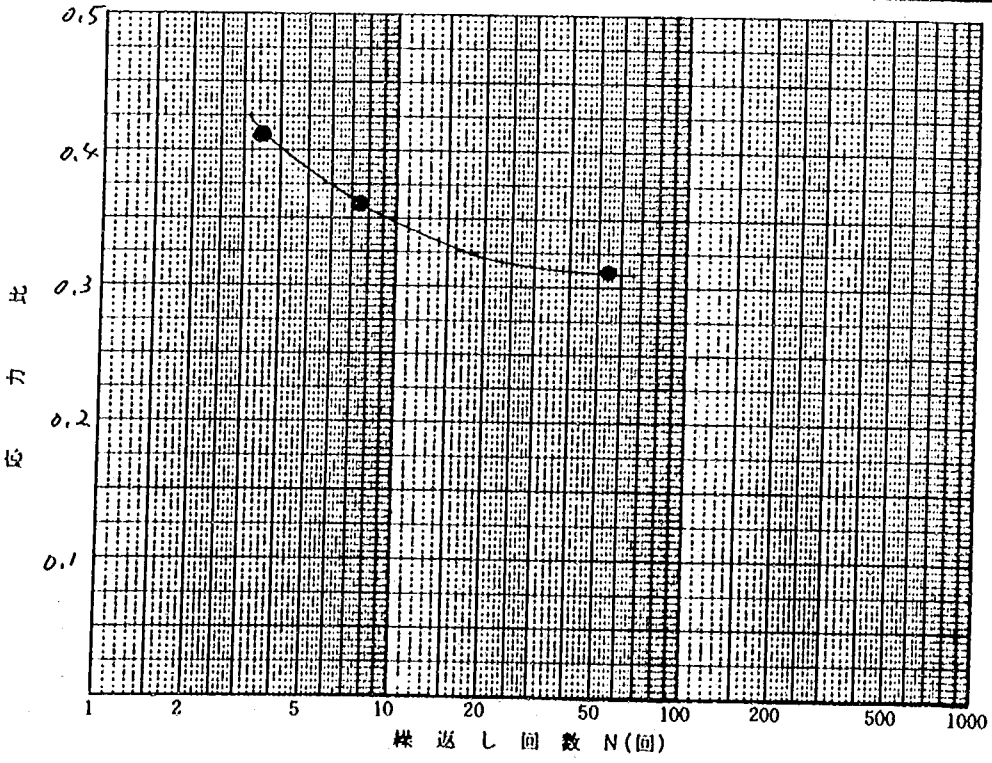
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
9.0	90.0	1.0		0.95	0.76	0.27	18.5



粒度試験結果

調査地点名　J－7　　試料番号　1　　深さ　2.10～2.85　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.523	1.499	1.480			
応力比	0.410	0.362	0.312			
繰返し回数(D.A.=5 %)	3.5	7.5	54			

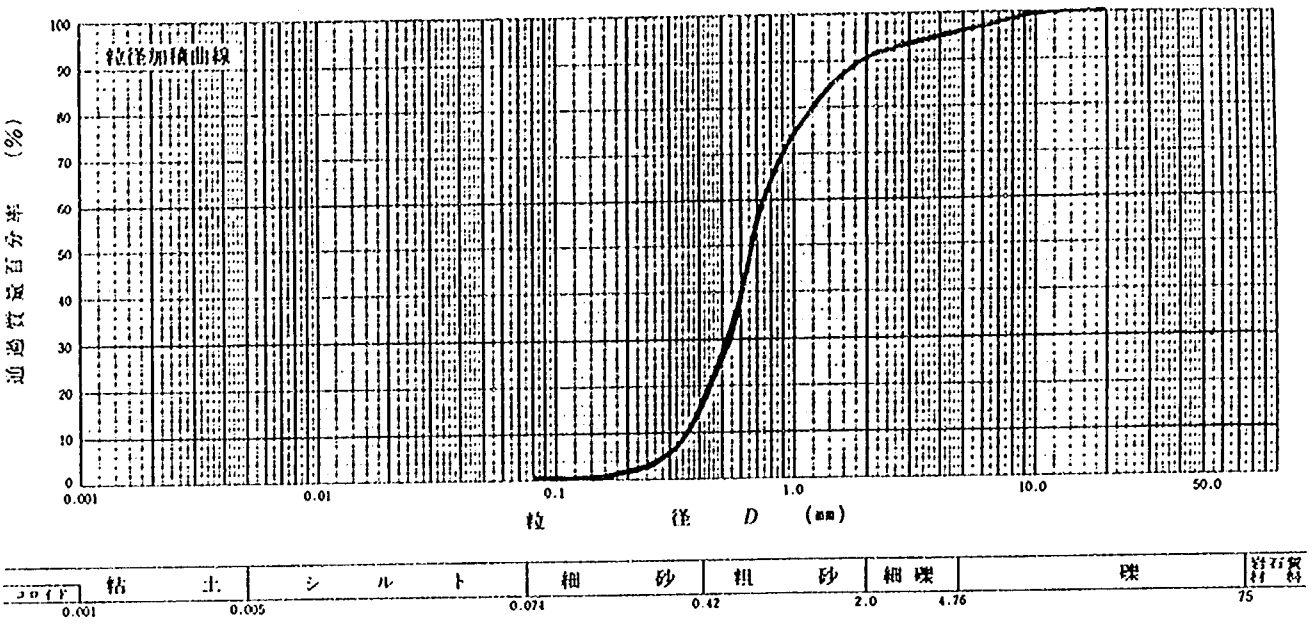


繰返し三軸試験結果

付図2．2（148）　土質試験結果

調査地点 J-7　　試料番号 2　　深さ 4.10～4.85

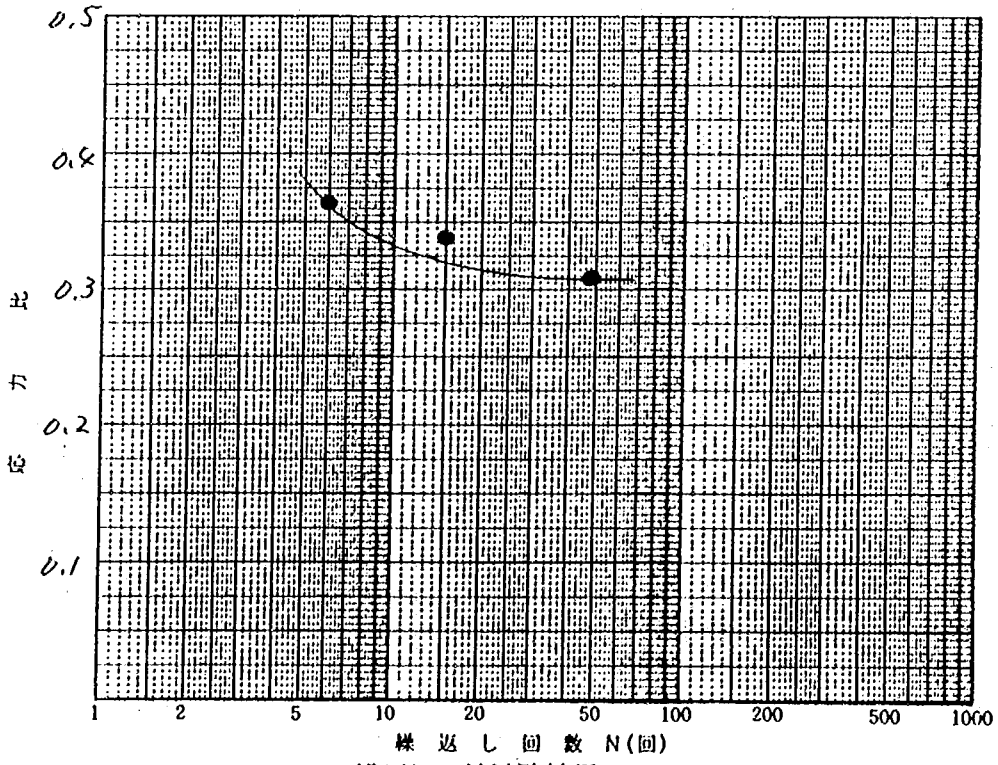
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
11.0	88.5	0.5		0.77	0.69	0.37	23.2



粒度試験結果

調査地点名 J-7　　試料番号 2　　深さ 4.10～4.85　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.493	1.498	1.551			
応力比	0.308	0.338	0.364			
繰返し回数(DA=5 %)	48	15	6			

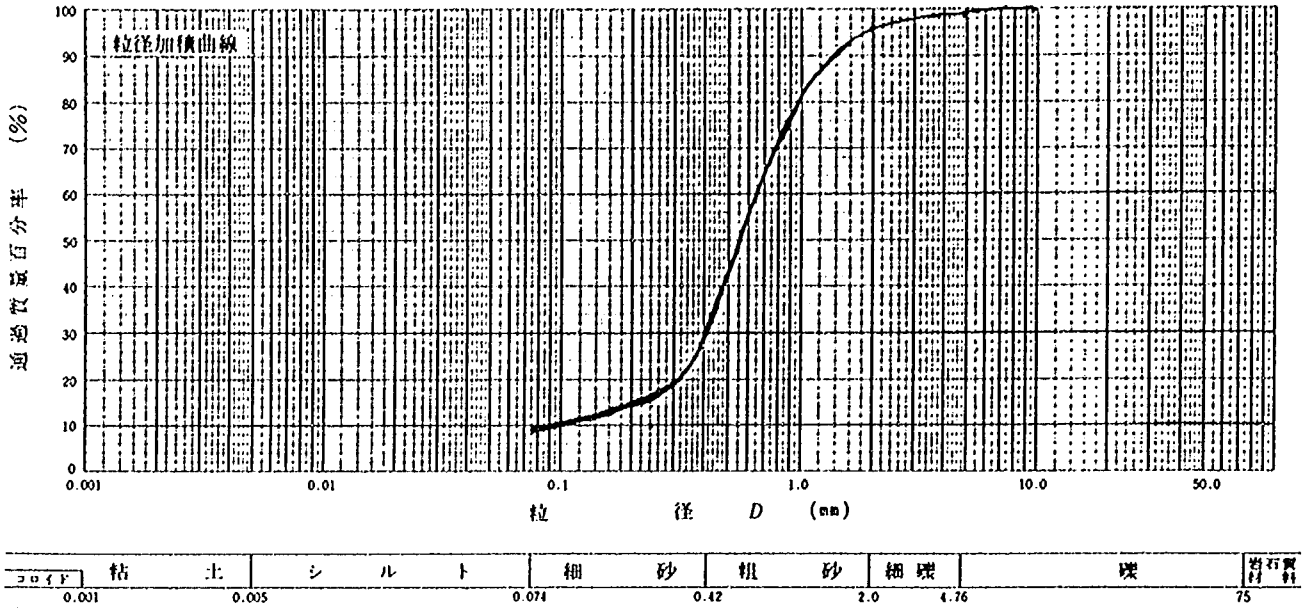


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (149)　土質試験結果

調査地点 J-8　　試料番号 1　　深さ 0.14 ~ 0.94

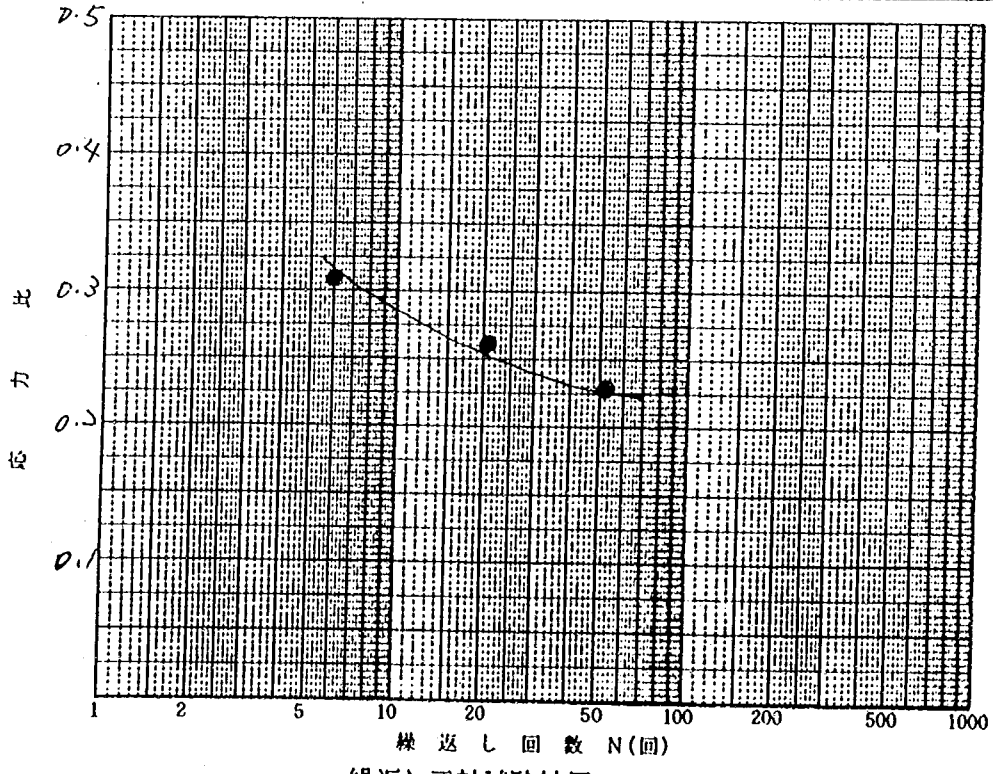
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
5	85	10		0.66	0.58	0.0085	9.52



粒度試験結果

調査地点名 J-8　　試料番号 1　　深さ 0.14 ~ 0.94 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.307	0.262	0.227			
繰返し回数(DA=5 %)	6	21	52			

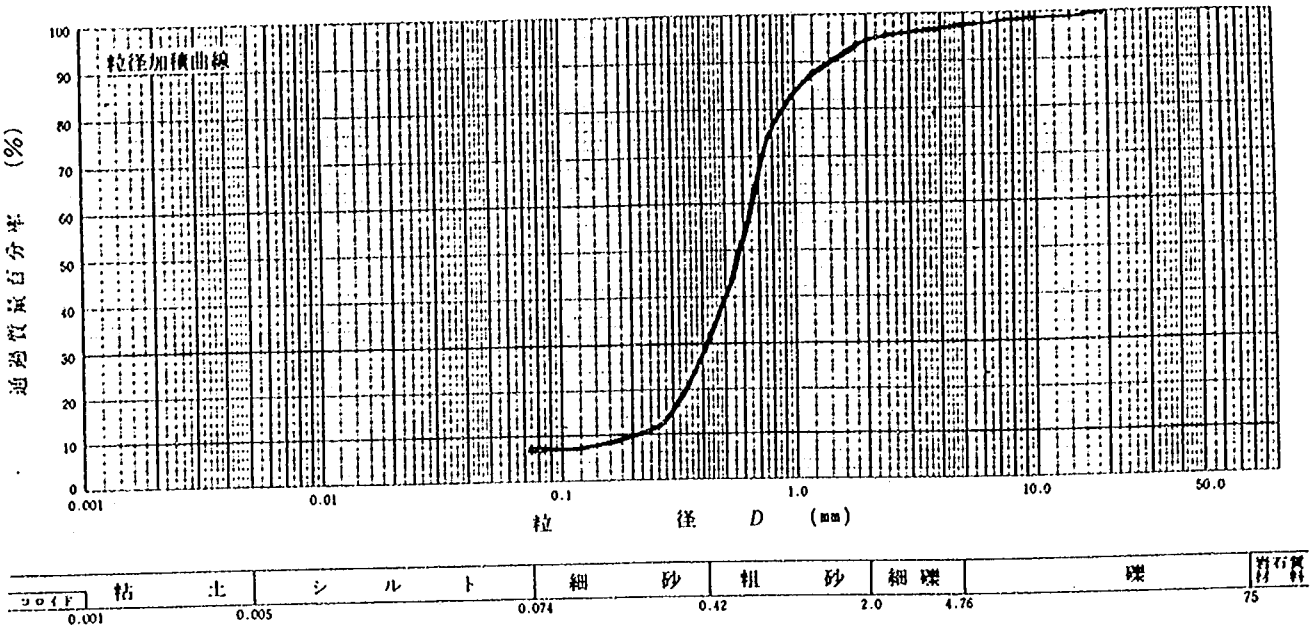


繰返し三軸試験結果

付図 2．2 (150)　土質試験結果

調査地点 J-8　　試料番号 2　　深さ 1.34 ～ 2.14

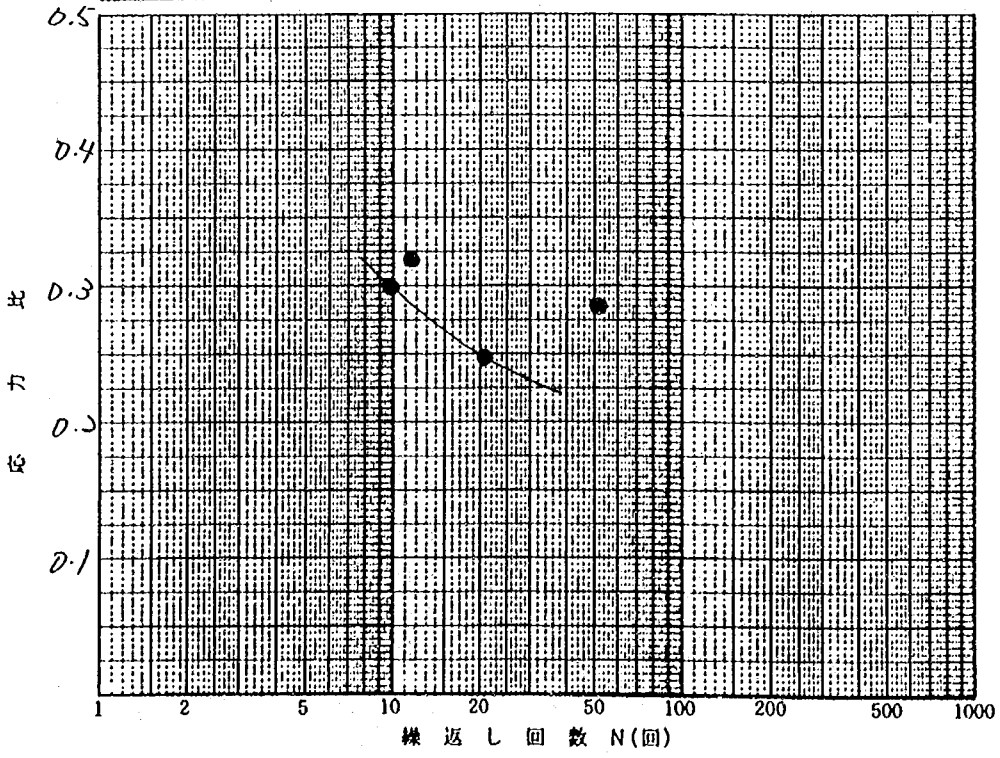
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
5	88	7		0.628	0.57	0.191	19.1



粒度試験結果

調査地点名 J-8　　試料番号 2　　深さ 1.34～2.14　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.299	0.317	0.242	0.285		
繰返し回数(D.A.=5 %)	10	13	21	51		

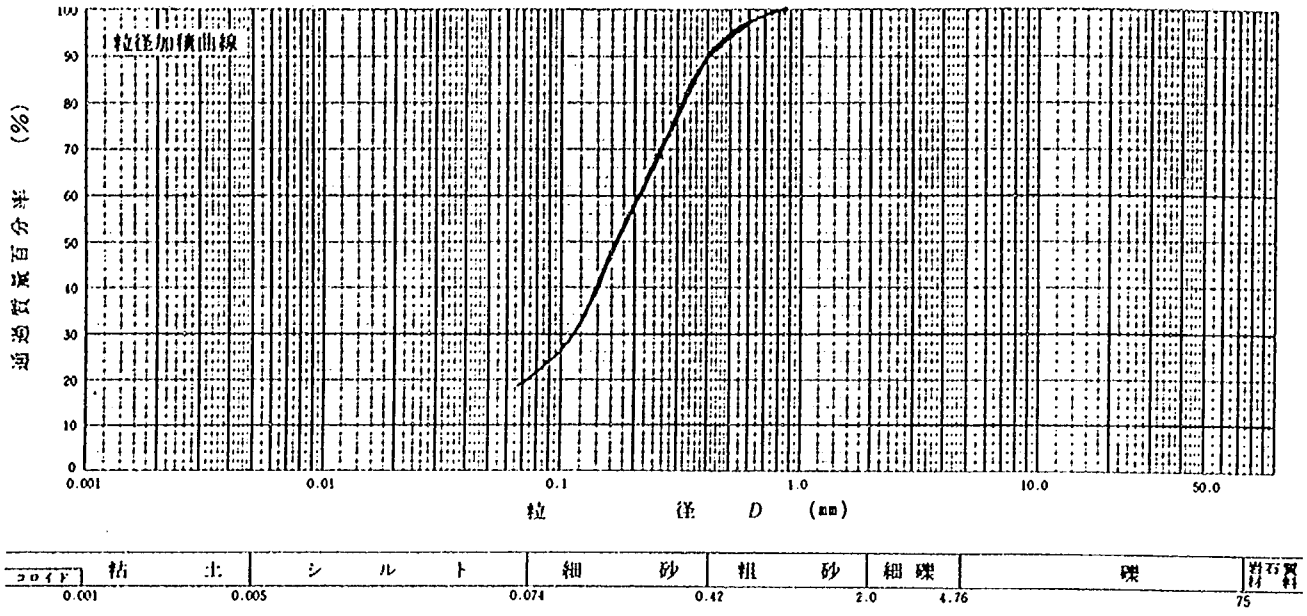


繰返し三軸試験結果

付図2．2（151）　土質試験結果

調査地点 J－9　　試料番号 1　　深さ 1,30～2,10

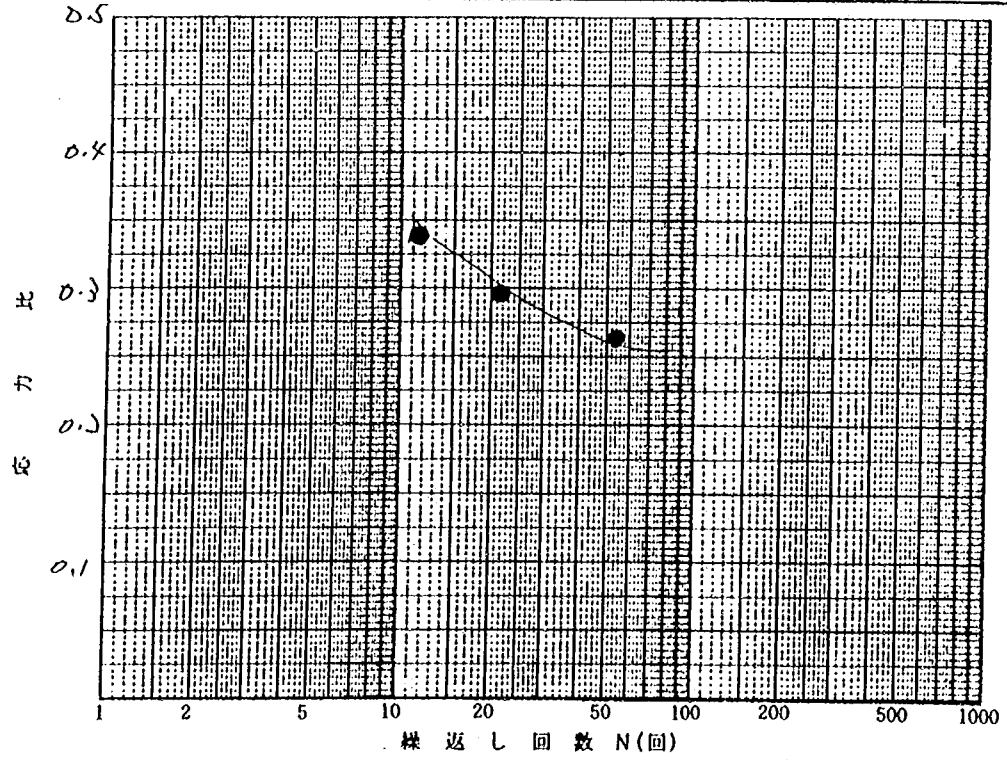
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	82	18		0.213	0.174	——	0.84



粒度試験結果

調査地点名　J－9　　試料番号 1　　深さ 1,30～2,10　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.336	0.297	0.262			
繰返し回数(D.A.=5 %)	13	22	54			

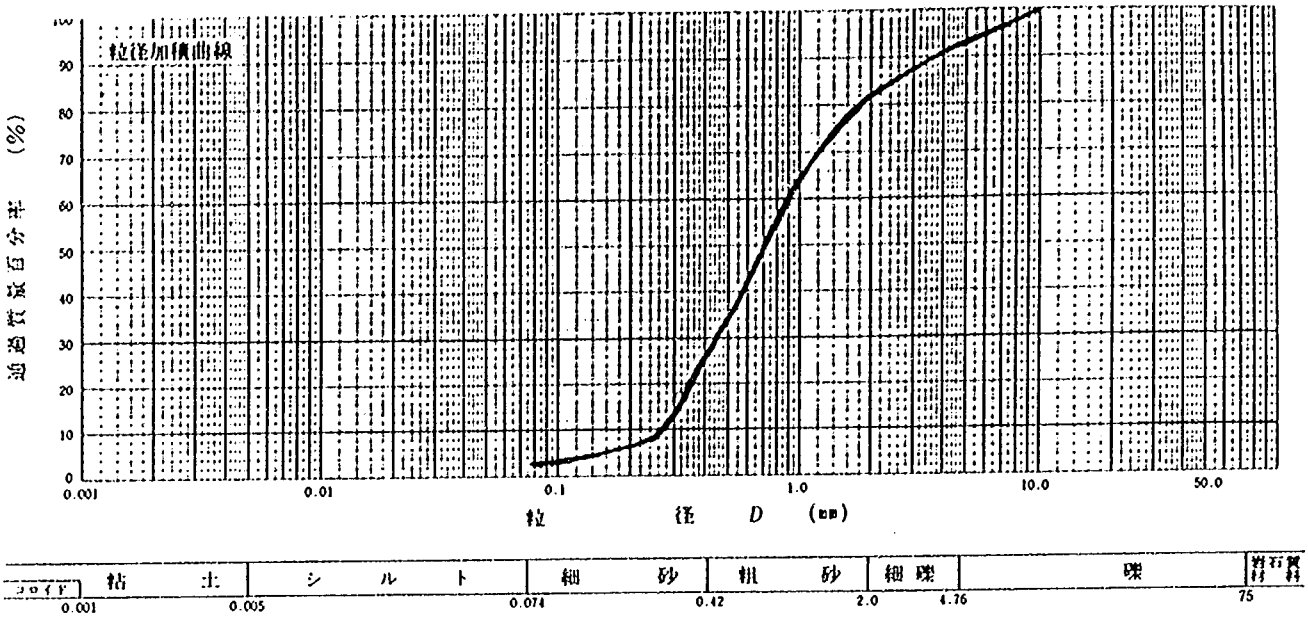


繰返し三軸試験結果

付図2．2（152）　土質試験結果

調査地点 J－9　　試料番号 2　　深さ 2.10～2.90

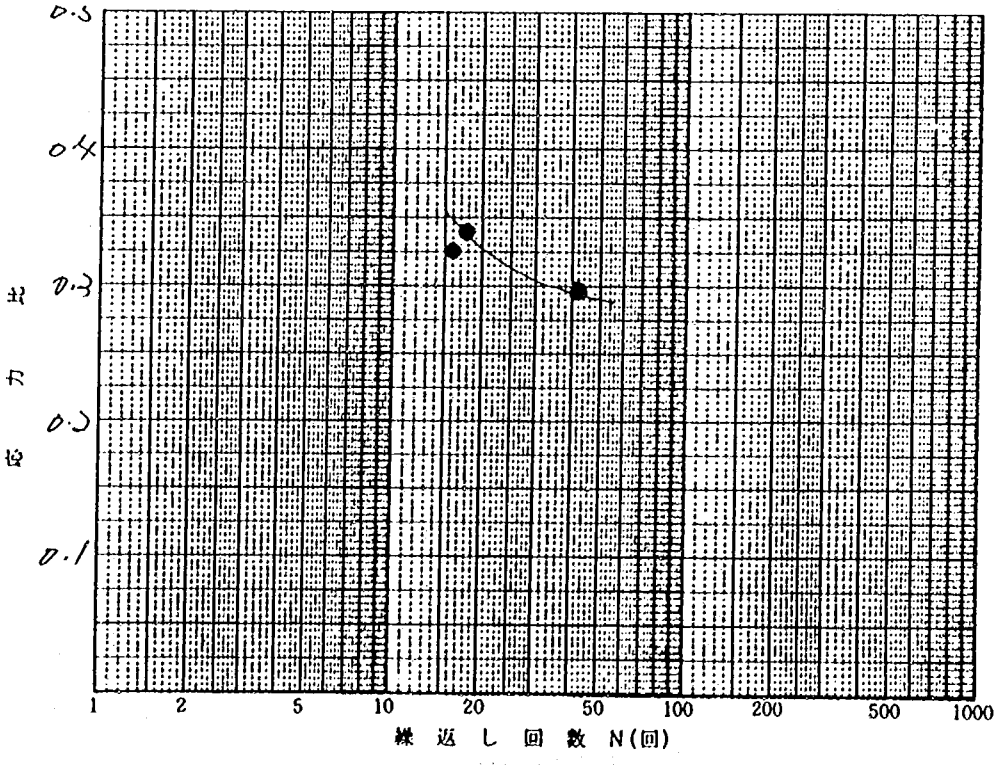
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
17	80	3		0.879	0.69	0.257	9.52



粒度試験結果

調査地点名 J－9　　試料番号 2　　深さ 2.10～2.90　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.339	0.326	0.298			
繰返し回数(D.A.=5 %)	18	16.5	43			

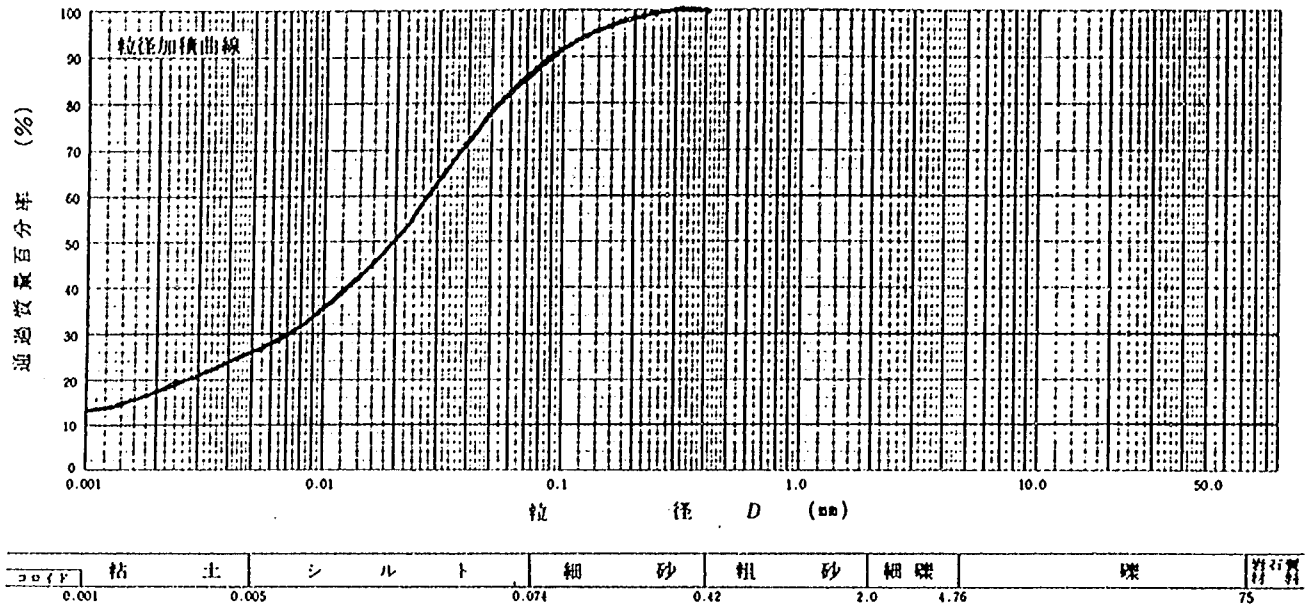


繰返し三軸試験結果

付図2．2（153）　土質試験結果

調査地点 J－10　試料番号　　深さ 2.00～2.80

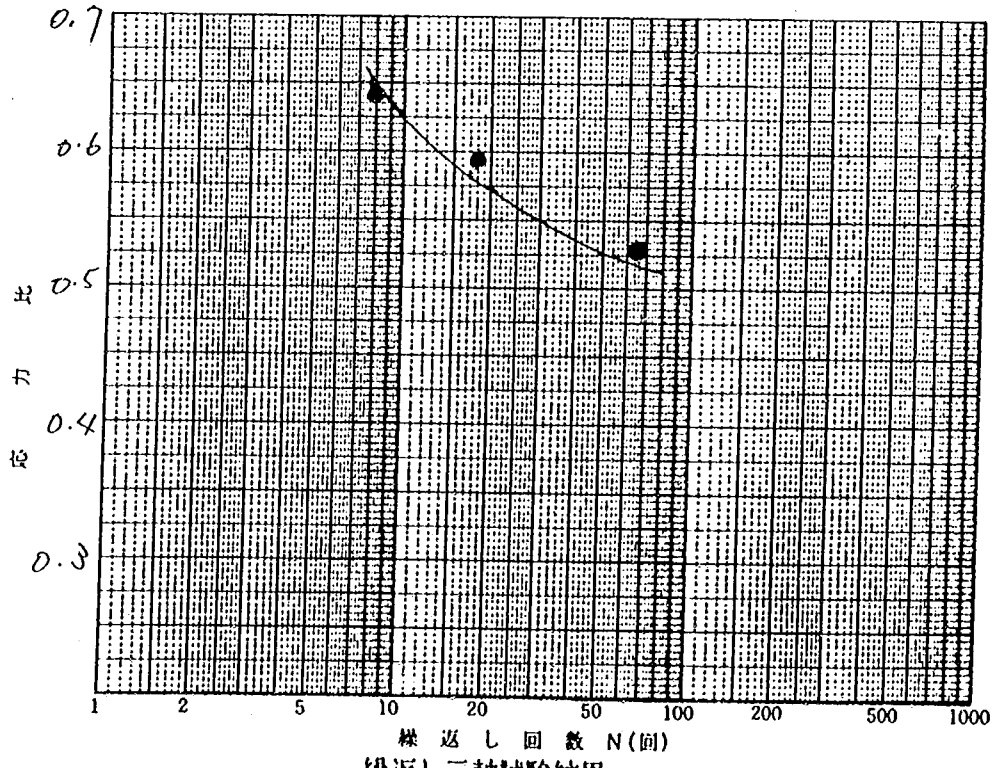
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	14	61	25	0.028	0.018	——	0.42



粒度試験結果

調査地点名　J－10　　試料番号　1　　深さ 2.00～2.80　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.643	0.588	0.529			
繰返し回数(D.A.=5 %)	8	18	68			

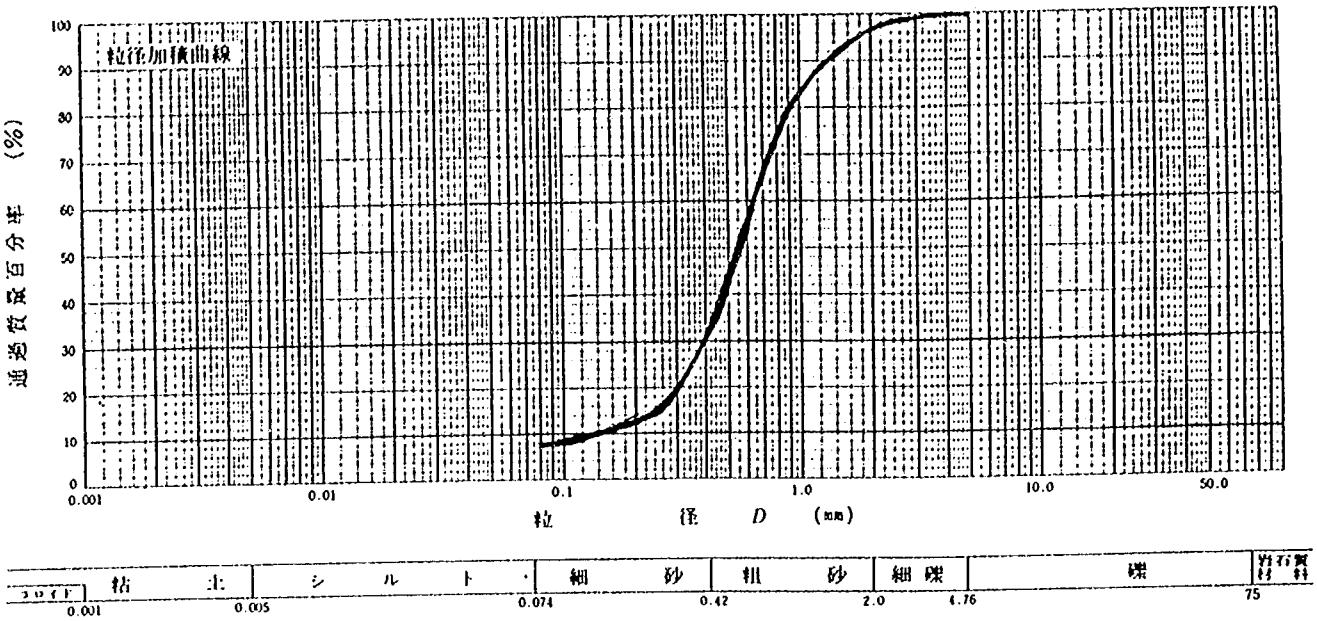


繰返し三軸試験結果

付図2．2（154）　土質試験結果

調査地点 J－10　試料番号 2　深さ 3.00 ～3.72

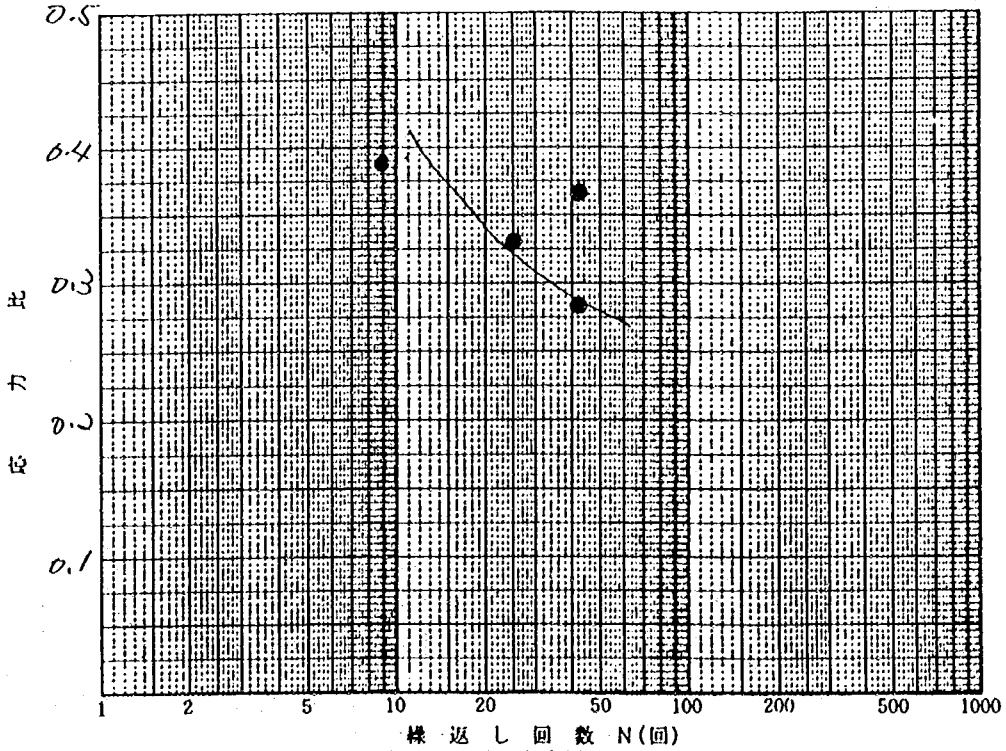
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
3	89	8		0.628	0.55	0.136	4.76



粒度試験結果

調査地点名 J－10　試料番号 2　深さ 3.00～3.72 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.386	0.330	0.365	0.283		
繰返し回数(D.A.=5 %)	9	30	42	42		

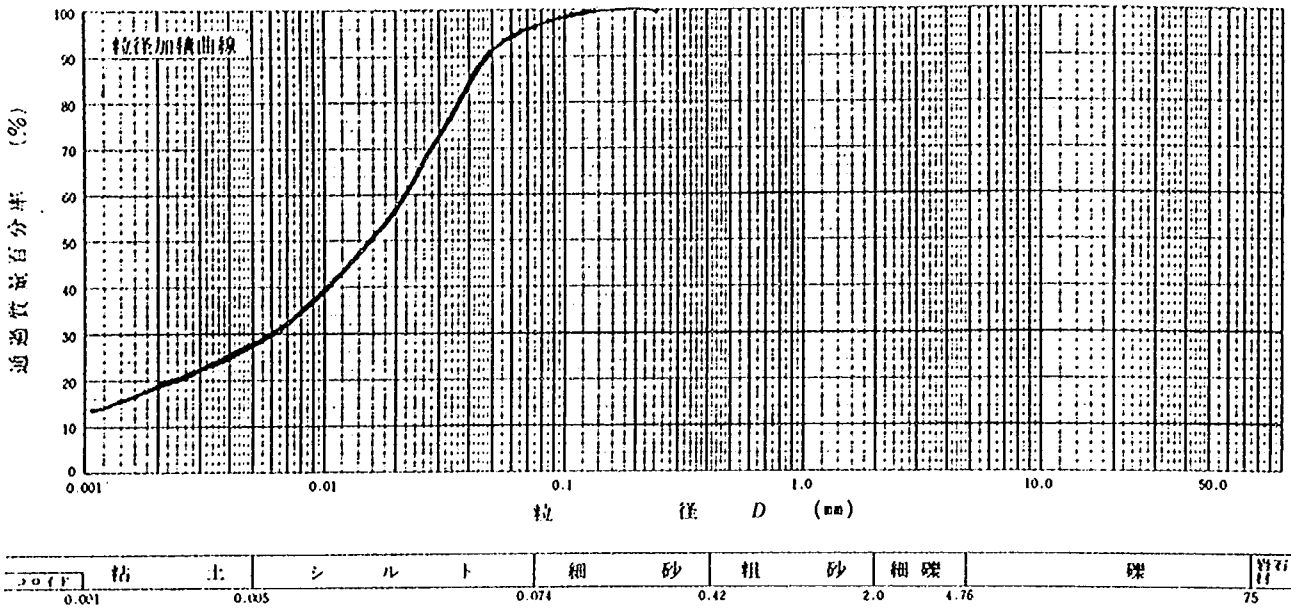


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (155)　土質試験結果

調査地点 J－11　　試料番号 1　　深さ 3.18～4.08

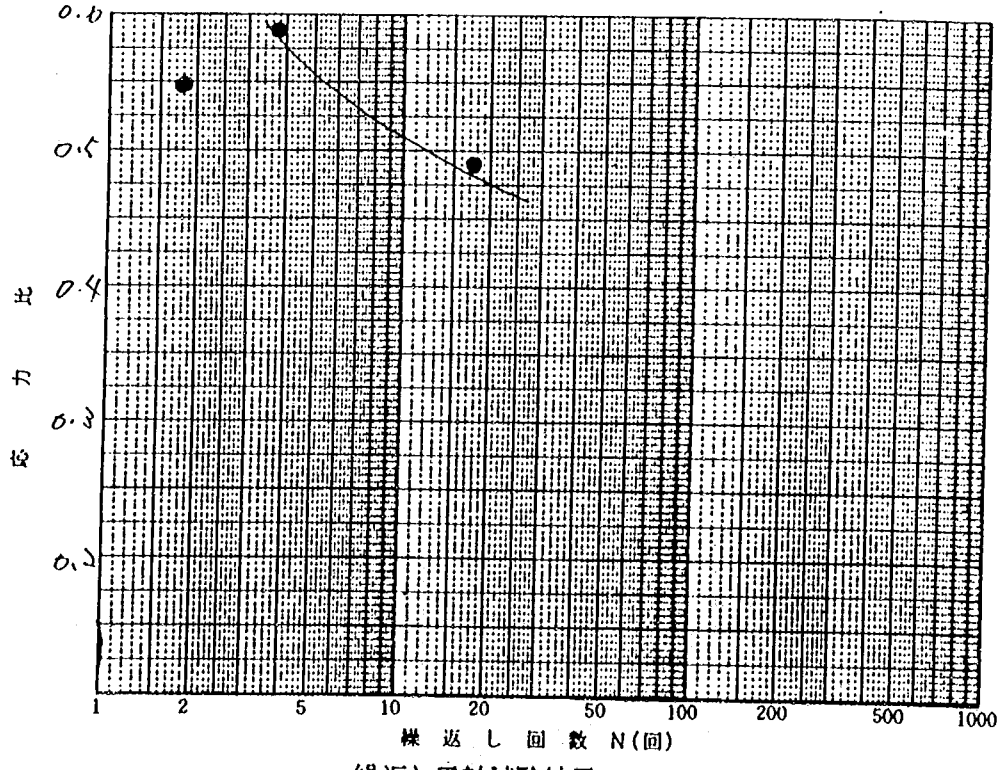
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	4	69	27	0.022	0.015	——	0.25



粒度試験結果

調査地点名　J－11　　試料番号 1　　深さ 3.18～4.08　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)						
応力比	0.590	0.548	0.490			
繰返し回数(DA=5 %)	3.8	1.8	19			

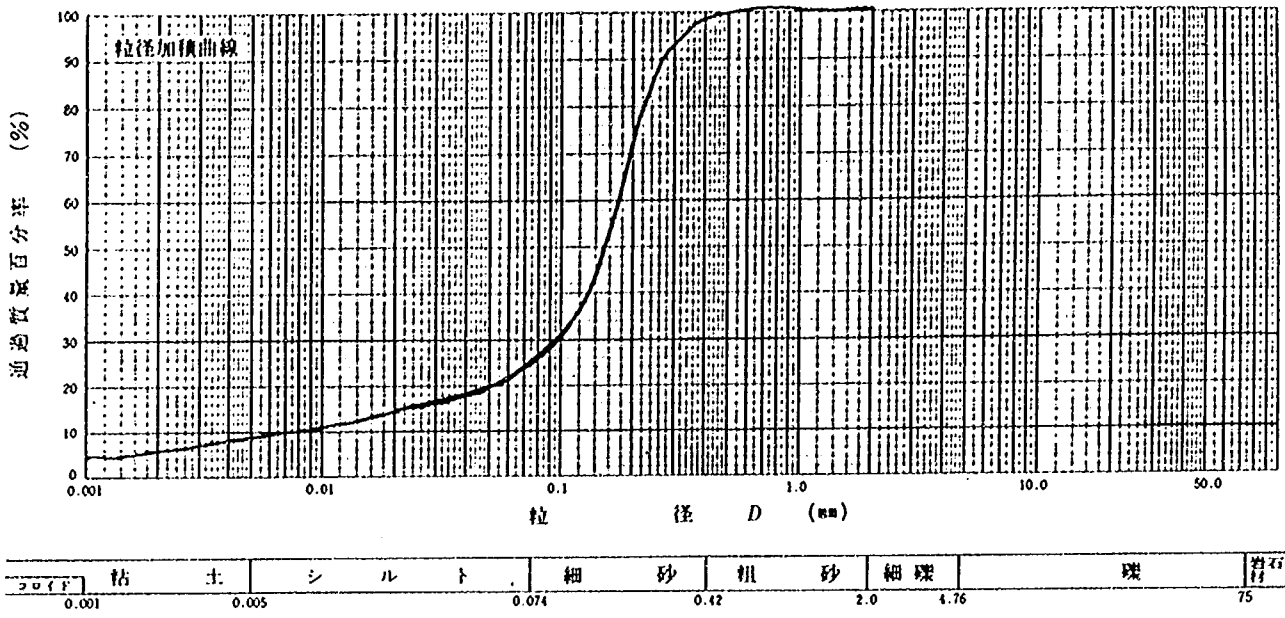


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (156)　土質試験結果

調査地点 J－12 試料番号 1 深さ 1.60～2.35

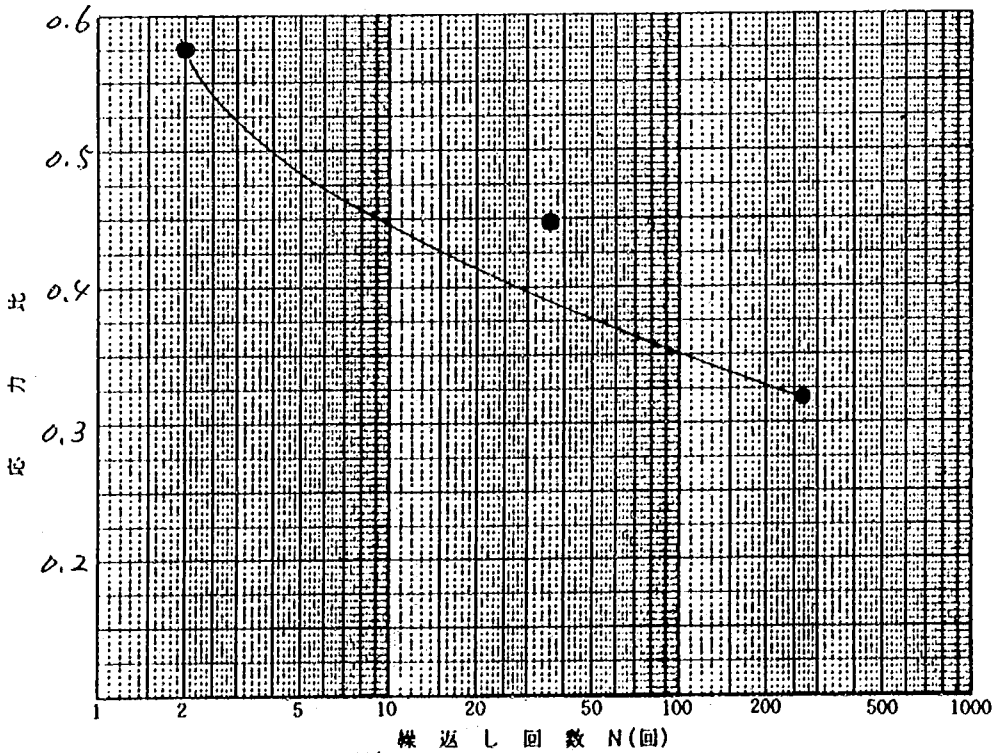
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0	76.0	16.0	8.0	0.18	0.16	0.0083	20.0



粒度試験結果

調査地点名 J－12 試料番号 1 深さ 1.60～2.35 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.308	1.411	1.469			
応力比	0.319	0.446	0.575			
繰返し回数(D.A.=5 %)	266	36	2			

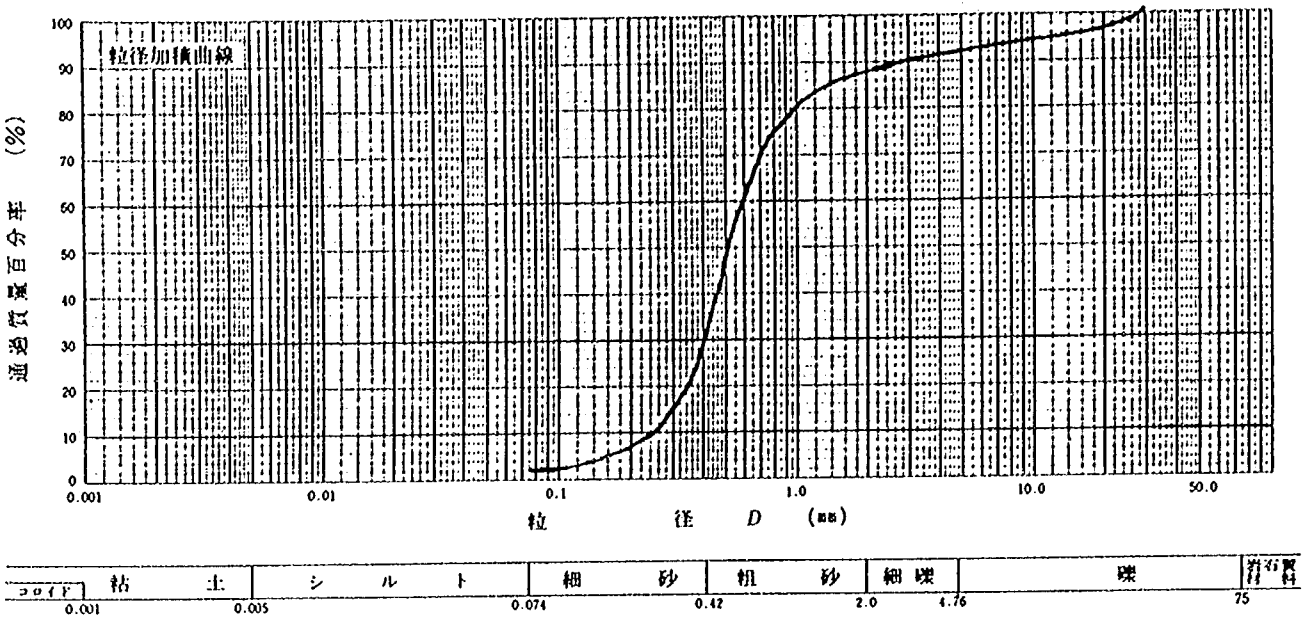


繰返し三軸試験結果

付図2．2（157） 土質試験結果

調査地点 J－12　試料番号 2　深さ 2.60～3.35

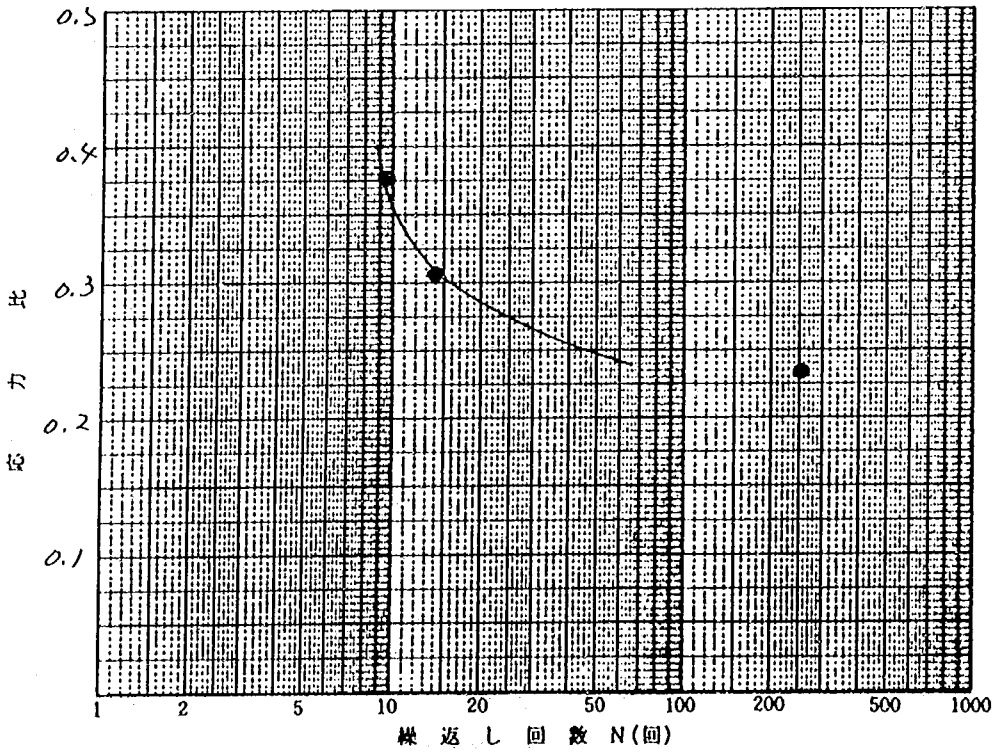
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
12.5	85.5	2.0		0.60	0.53	0.26	29.9



粒度試験結果

調査地点名 J－12　試料番号 2　深さ 2.60～3.35　サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.418	1.400	1.018			
応力比	0.377	0.307	0.233			
繰返し回数(D.A.=5 %)	9.5	14	254			

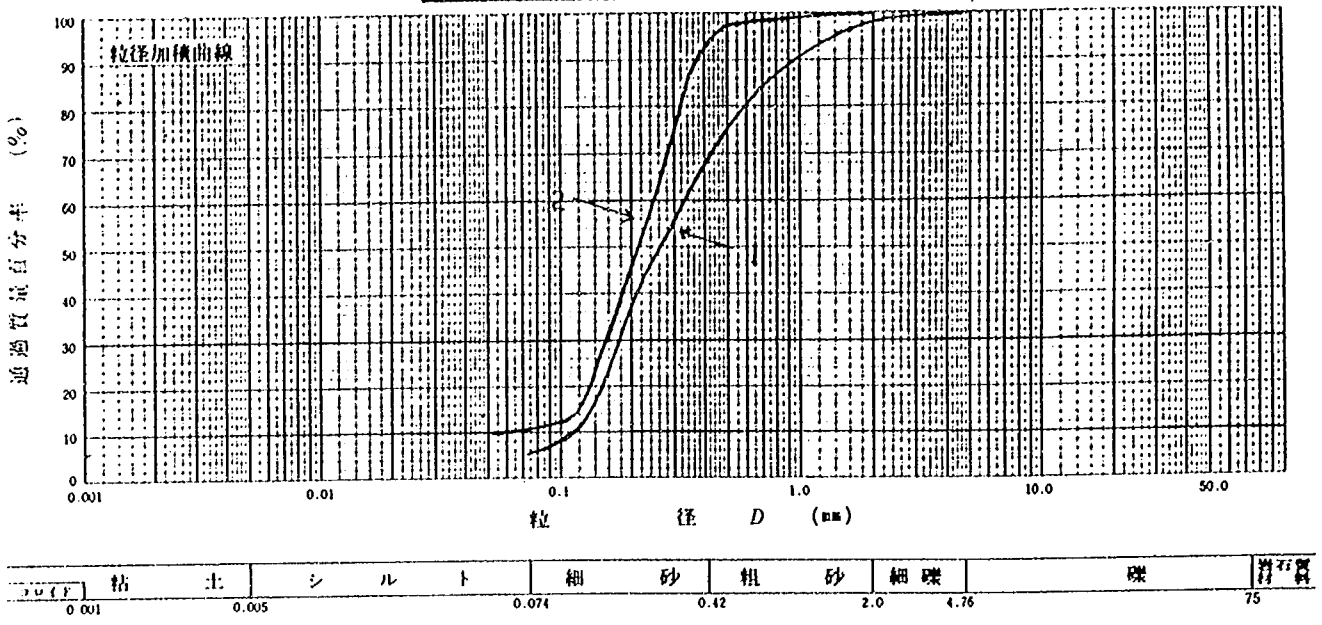


繰返し三軸試験結果

付図2．2（158）　土質試験結果

調査地点 K－1　試料番号 1　深さ 4.00～5.00 / 8.00～9.00

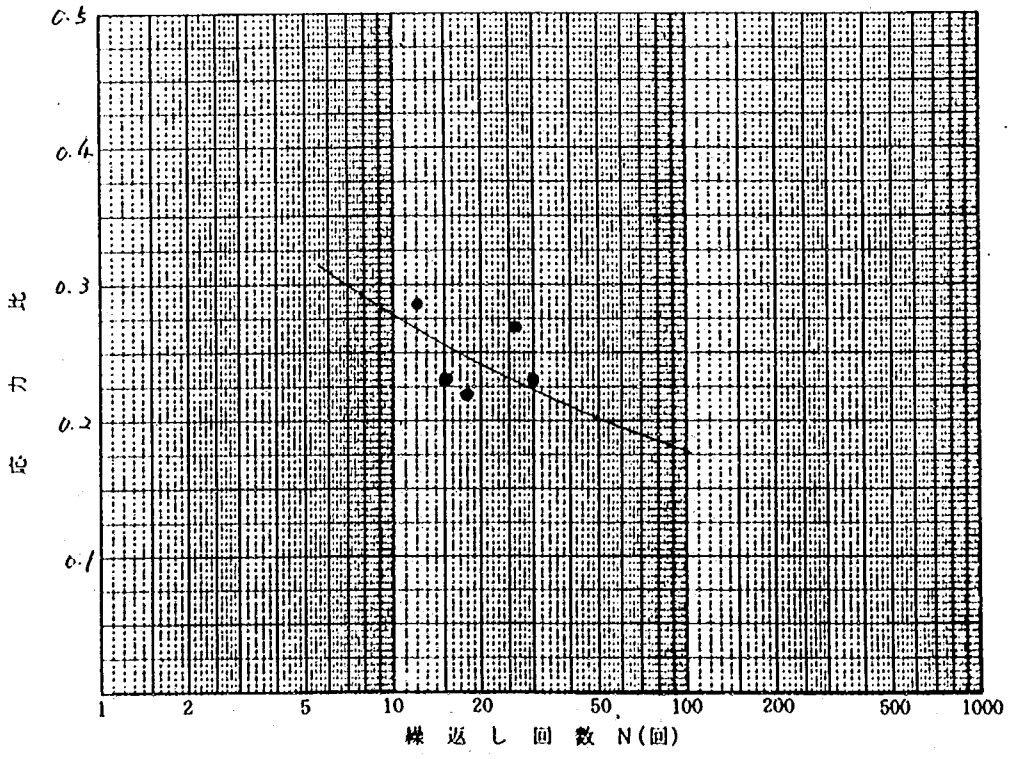
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
2	93	5		0.3307	0.26	0.1169	4.760
0	89	〃		0.3556	0.31	0.050	2.000



粒度試験結果

調査地点名 K～1　試料番号 1　深さ8.00～9.00サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.544	1.557	1.440	1.537	1.538	
応力比	0.285	0.268	0.234	0.217	0.231	
繰返し回数(D.A.=5 %)	12	26	15	18	30	

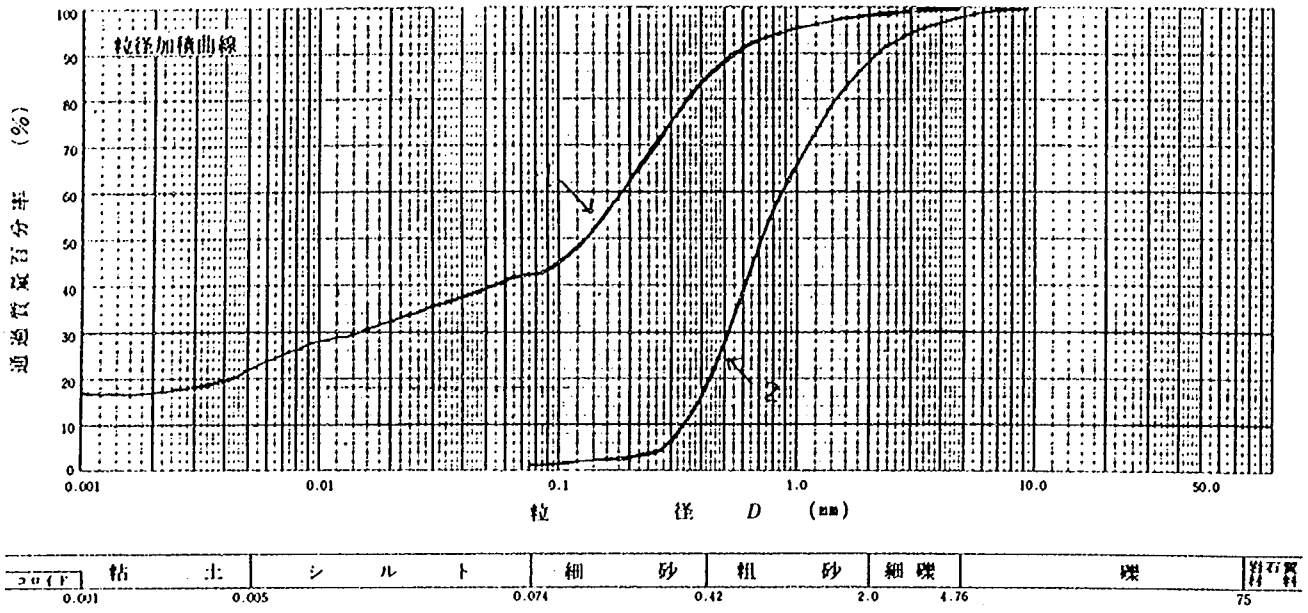


繰返し三軸試験結果

付図2．2（159）　土質試験結果

調査地点 K－2　試料番号 1　深さ 4.00 ～ 4.80 / 6.50 ～ 7.30

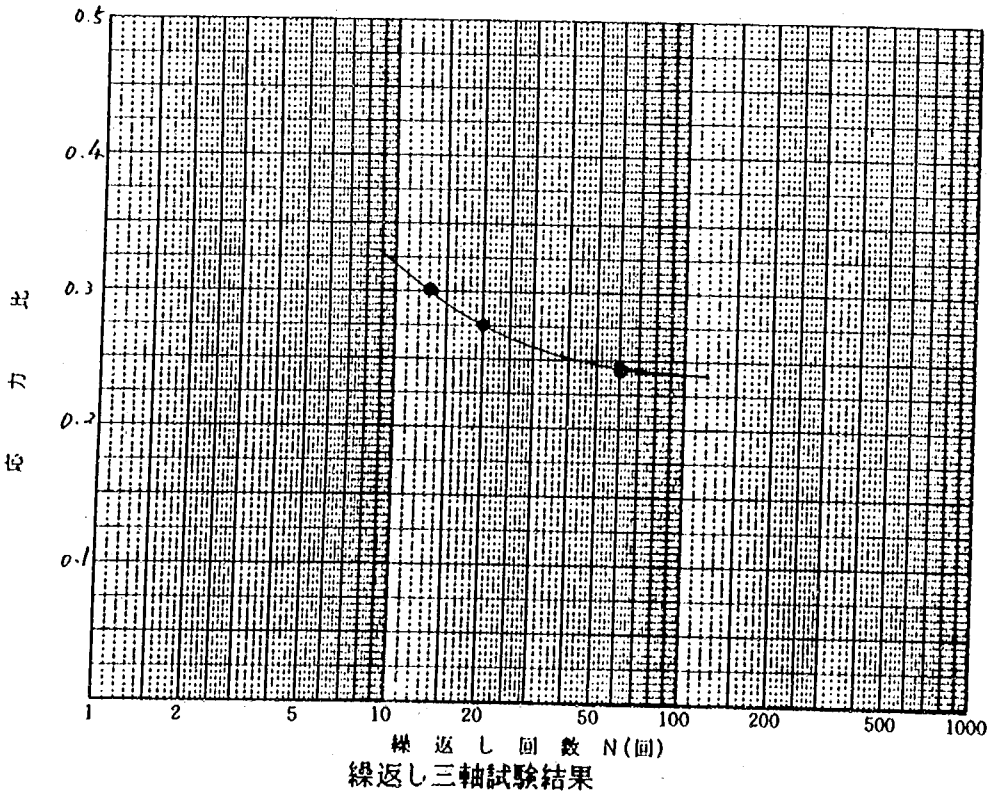
礫分 (%)	砂分 (%)	シルト分 (%)	粘土 (%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
1	56	21	22	0.1850	0.14		4.760
11	87	2		0.8631	0.20	0.1602	9.520



粒度試験結果

調査地点名 K－2　試料番号 1　深さ6.50~7.30サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.600	1.591	1.628			
応力比	0.302	0.275	0.243			
繰返し回数(D.A.=5 %)	13	20	60			

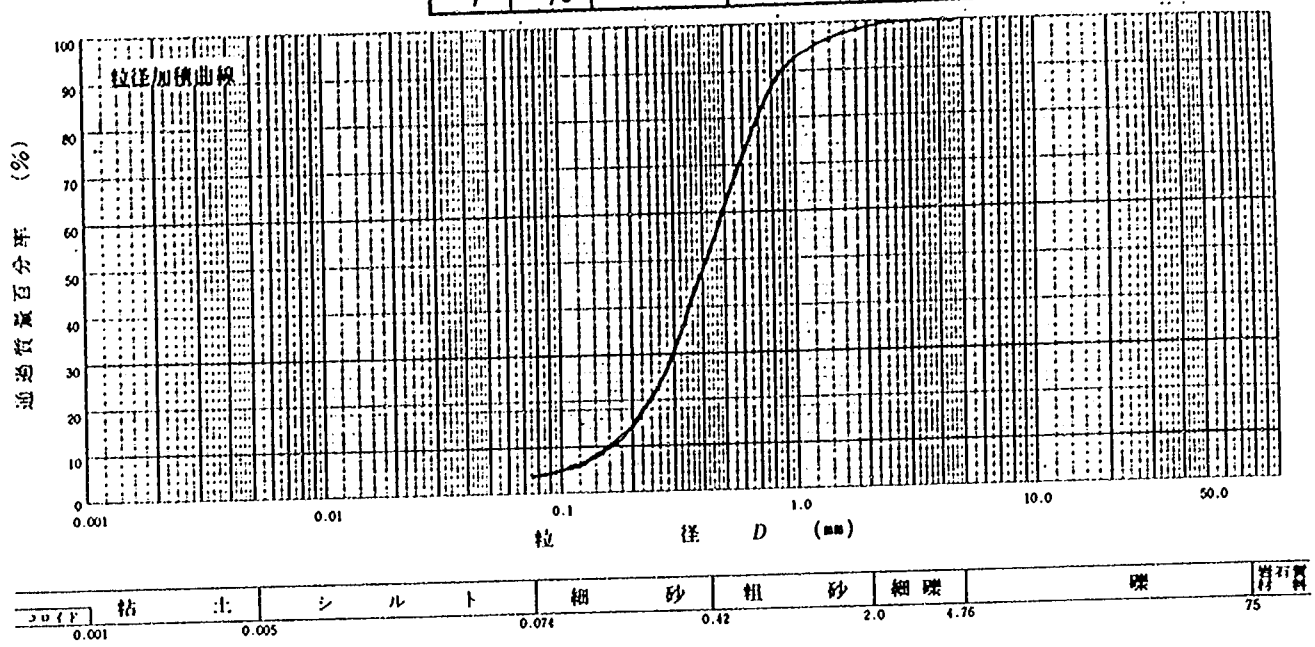


繰返し三軸試験結果

付図2．2（160）．土質試験結果

調査地点　K－2　試料番号　2　深さ 9.00～9.70

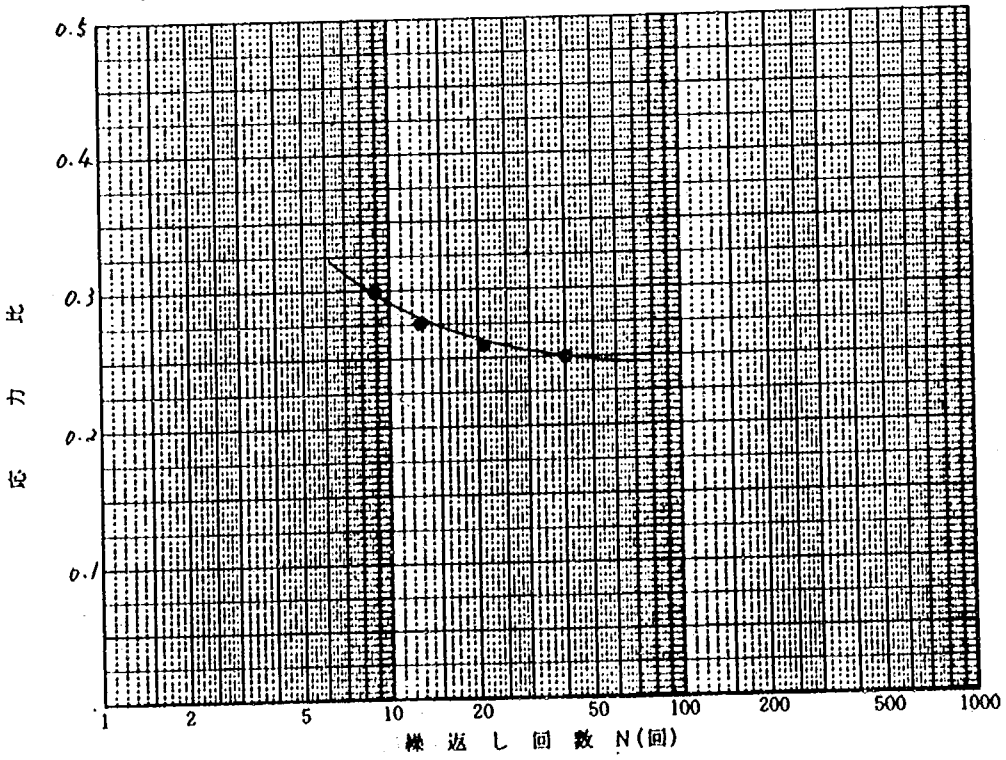
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
1	95	4		0.4995	0.42	0.1120	4.760



粒度試験結果

調査地点名　K－2　試料番号　2　深さ9.00～9.70サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.552	1.568	1.678	1.516		
応力比	0.299	0.279	0.262	0.251		
繰返し回数(D.A.=5 %)	9	13	21	40		

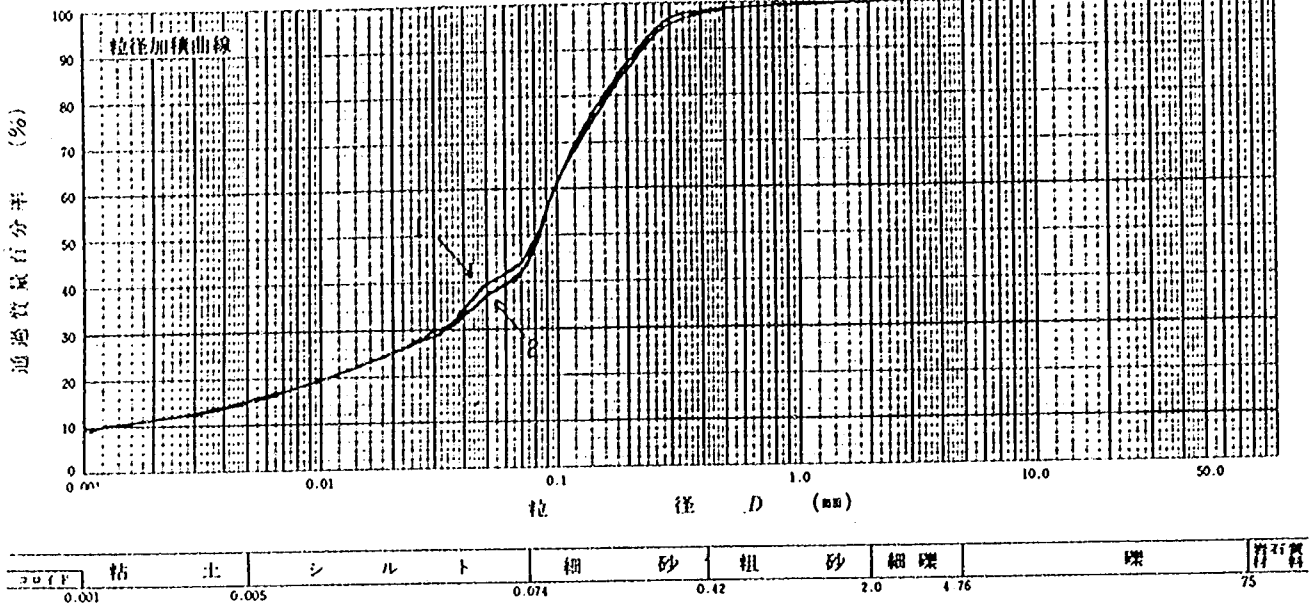


繰返し三軸試験結果

付図2．2（161）　土質試験結果

調査地点 K-3　試料番号 1　深さ 4.15～4.45 / 4.65～4.95

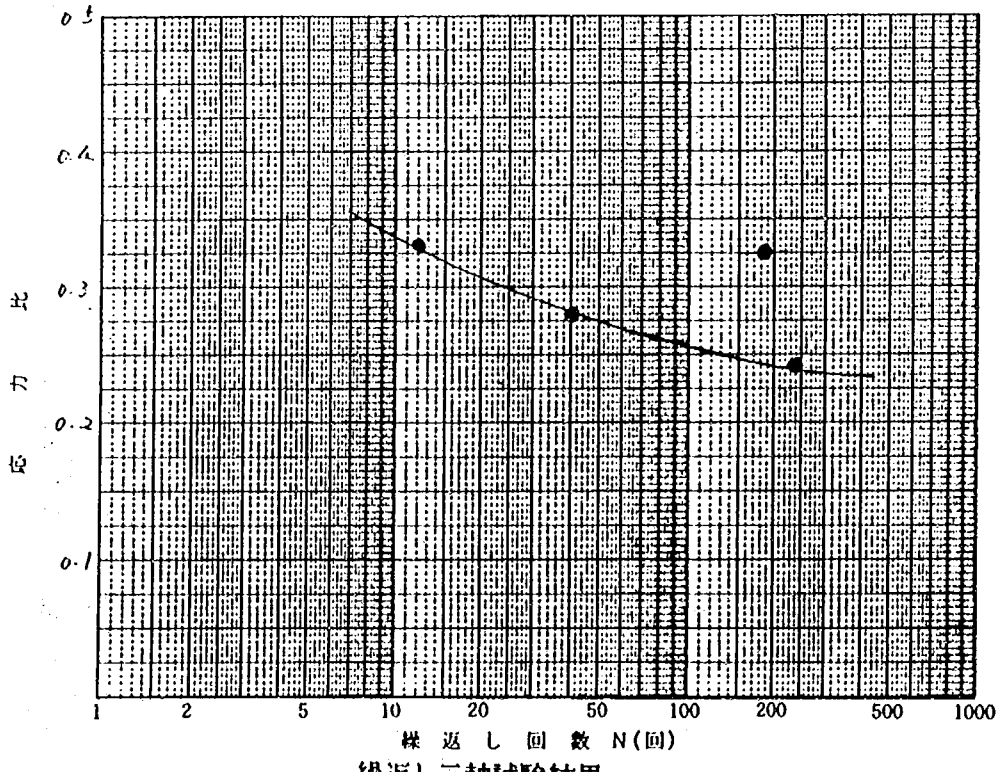
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
0.0	55.1	31.4	13.5	0.0969	0.85	0.00321	2.000
0.0	56.9	29.8	13.3	0.0991	0.85	0.00321	2.000



粒度試験結果

調査地点名 K-3　試料番号 1　深さ5.10~5.80サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.780	1.793	1.650	1.602		
応力比	0.333	0.324	0.280	0.245		
繰返し回数(D.A.=5 %)	12	180	40	240		

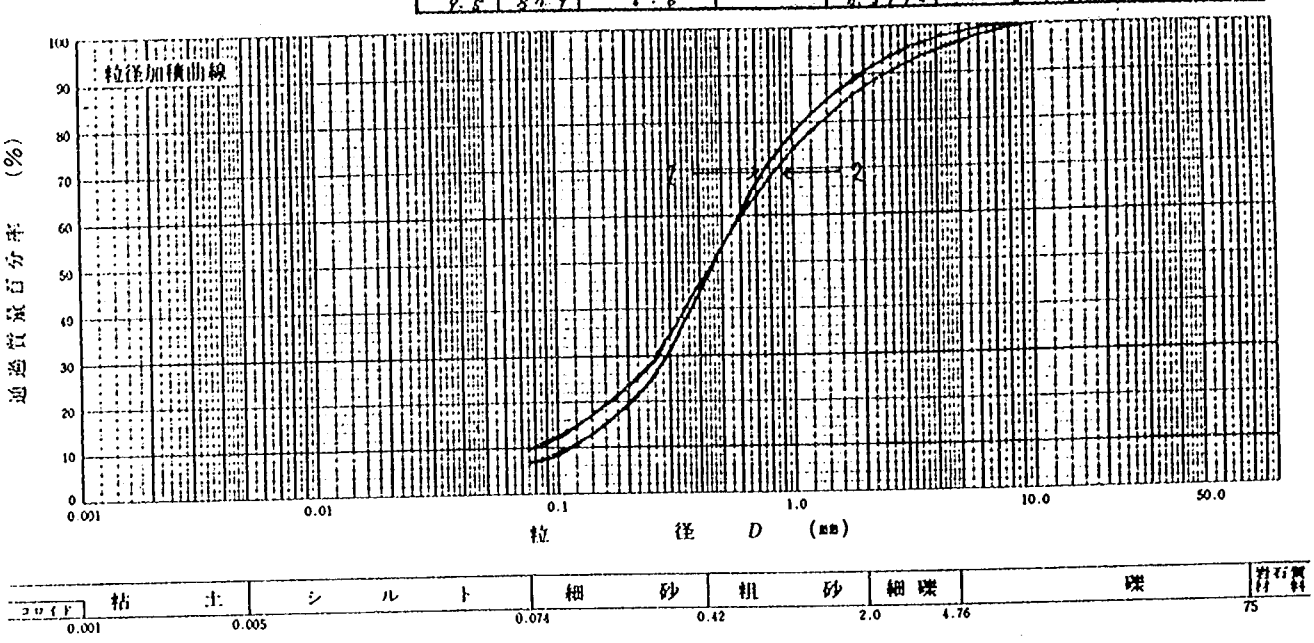


繰返し三軸試験結果

付図2.2 (162)　土質試験結果

調査地点 K-3　試料番号 2　深さ 7.15 ～ 7.45 / 8.66 ～ 8.95

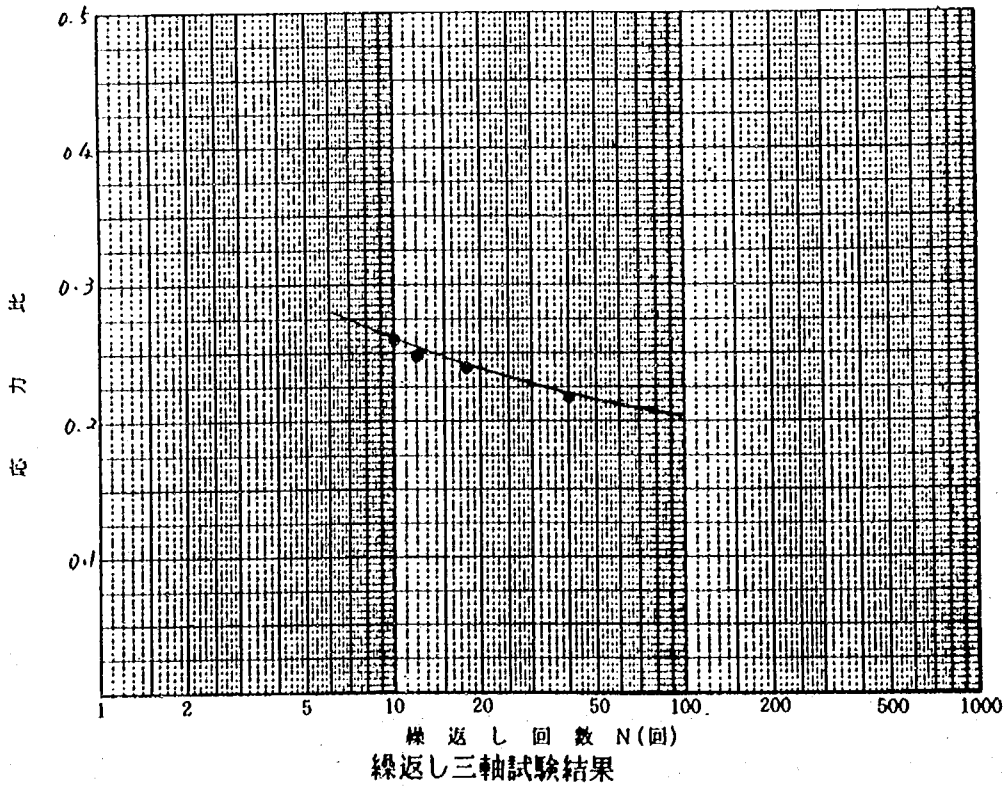
礫分(%)	砂分(%)	シルト分(%)	粘土(%)	60%粒径(mm)	50%粒径(mm)	10%粒径(mm)	最大粒径(mm)
12.8	79.1	8.1		0.6136	0.446	0.0931	9.520
9.5	84.9	5.6		0.5972		0.1219	9.520



粒度試験結果

調査地点名 K－3　試料番号 2　深さ 7.40～8.40 サンプリング方法

供試体番号	1	2	3	4	5	6
圧密後乾燥密度 (g/cm³)	1.686	1.697	1.612	1.724		
応力比	0.262	0.249	0.241	0.222		
繰返し回数(D.A.=5 %)	10	12	18	40		



繰返し三軸試験結果

付図2．2（163）　土質試験結果

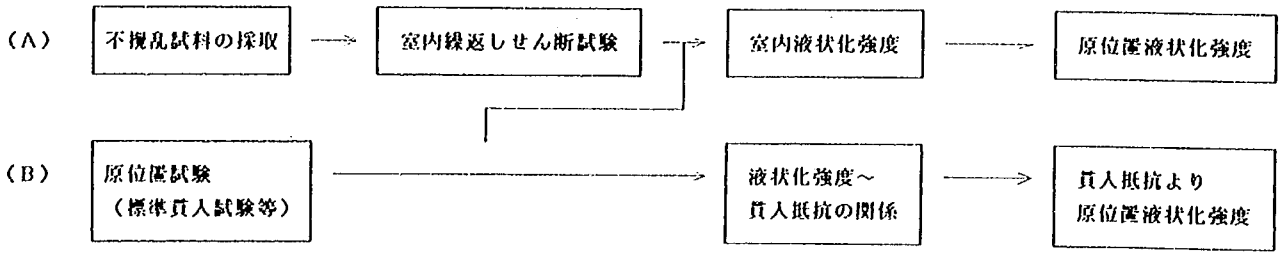
付録３．他の液状化判定法

地盤の液状化判定のためには，地震時に発生する地盤内せん断応力の推定及び地盤の液状化強度の把握が必要である。

前者のためには，基盤に地震動を入力させて地震応答解析を行うのが基本的である。さらに略算法としては，地表面地震動を推定した後に地盤内せん断応力を推算する方法がある。

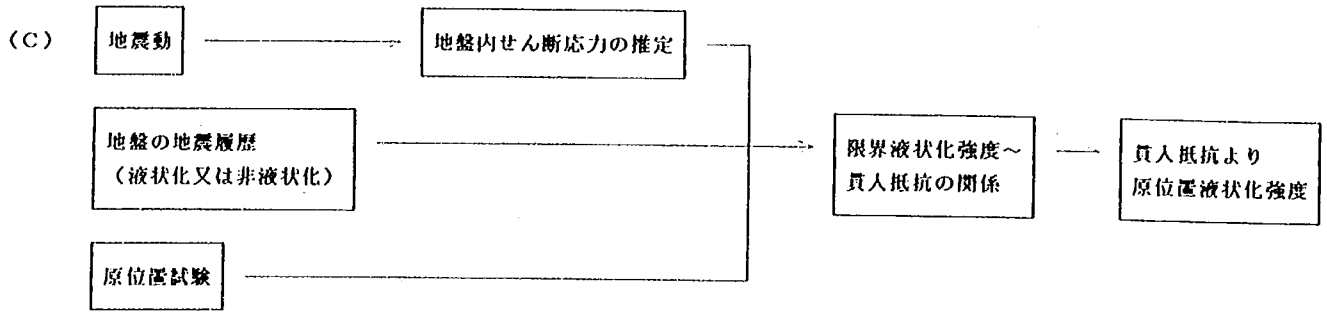
後者（地盤の液状化強度の把握）のための方法は付図３．１，３．２のように大別される。

＜室内繰返しせん断試験に基く方法＞



付図３．１　室内繰返しせん断試験に基く方法

＜過去の地盤・地震動履歴に基く方法＞



付図３．２　過去の地盤・地震動履歴に基く方法

A方法は，個々の現場毎に試料採取を行って液状化強度を求める方法である。

B方法は，A方法の結果の集積に基いて，液状化強度と原位置試験結果（貫入抵抗等）とを関連づけて，貫入抵抗から液状化強度を推定する方法である。

C方法は，現実の地震を一種のせん断試験と考え，地盤内の推定せん断応力と貫入抵抗との関係から，液状化・非液状化の限界線を求め，貫入抵抗と液状化強度の関係を求める方法である。

土の特性を調べる原位置試験としては，様々なものが用いられているが，ここでは従来より多用されている標準貫入試験及び近年研究の進められているコーン貫入試験についての概要を述べる。

3．1　標準貫入試験による方法

これについても様々な方法がある。

3．1．1　道路橋示方書の方法（1980）[1]

これは，上述のB方法に属する。結果は以下のようである。

$0.02\text{mm} \leqq D_{50} \leqq 0.05\text{mm}$の場合

$$R = 0.0882\sqrt{\frac{N}{\sigma_v' + 0.7}} + 0.19 \qquad \text{付（3．1 a）式}$$

$0.05\text{mm} < D_{50} \leqq 0.06\text{mm}$の場合

$$R = 0.0882\sqrt{\frac{N}{\sigma_v' + 0.7}} + 0.225\log_{10}\frac{0.35}{D_{50}} \qquad \text{付（3．1 b）式}$$

$0.6\text{mm} < D_{50} \leqq 2.0\text{mm}$の場合

$$R = 0.0882\sqrt{\frac{N}{\sigma_v' + 0.7}} - 0.05 \qquad \text{付（3．1 c）式}$$

3．1．2　建築基礎構造設計指針の方法（1988）[2]

これは，上述のC方法に属する。結果は，以下のようである。

$$Na = N1 + \Delta Nf \qquad \text{付（3．2 a）式}$$

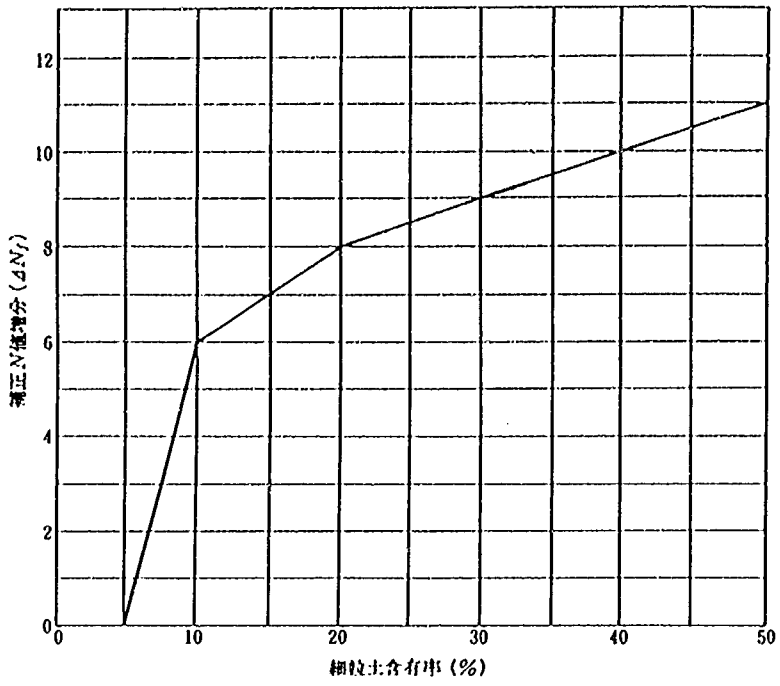
$$N_1 = C_N \cdot N = \sqrt{\frac{10}{\sigma_v'}} \cdot N \qquad \text{付（3．2 b）式}$$

N_a　：補正N値

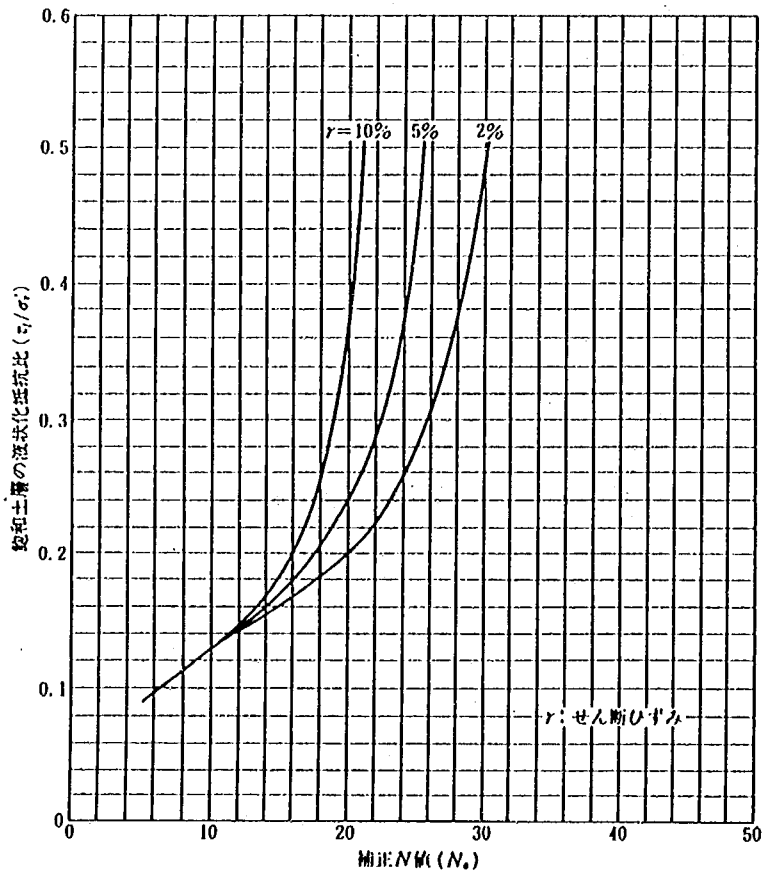
N_1　：換算N値

ΔN_f：細粒土含有率に応じた補正N値増分で，付図3.3による。

この補正N値（Na）に対して付図3．4から液状化強度を求める。



付図３．３　細粒子含有率と補正N値増分ΔN_fの関係



付図３．４　補正N値（N_a）と飽和土層の液状化τ_l/σ_z'の関係

3．2　コーン貫入試験による方法

これに関しては，未だ基準に取入れられるまでには至っていないが，既にZhou（1980, 1981）[3) 11)]，Olsen（1984）[5)]，Jamiolkowskiら（1985）[6)]，Robertsonら（1985）[7)]，Seedら（1983, 1986）[8) 9)]，柴田（1985, 1986）[10) 11)]，柴田ら（1988）[12)]，岩崎ら（1986）[13)]等数多くの研究がある。これらの主たる内容は以下のとおりである。

3．2．1　Zhouの研究[3) 11)]

Zhou（1980）は，Tangshan地震（1976）における震央から3．1～105ｋｍの距離にあった100箇所以上の液状化・非液状化地点における静的コーン貫入試験の結果を収集した。データ総数は125箇所で，その内，液状化地点は94，非液状化地点は31であった。各箇所において貫入抵抗q_cと深度の関係が得られている。q_cに影響する因子として，1）震央距離D（ｋｍ），2）地下水位深さH_w（m），3）表層粘土層厚H_o（m），4）調査した砂層の平均的深さH（m），5）計算した砂層の貫入抵抗（平均値？）q_c'（kgf／㎠）を設定した。収集結果を解析するために，次の判別関数Lを用いた。

$$L = \ln q_c' + 0.0215D + 0.0766H_w - 0.0017H + 0.0645H_o \qquad \text{付（3．3）式}$$

L＝判別関数，又は液状化ポテンシャル。判別限界としてLcr＝5．853を得た。

付（3．3）式を書き換えると限界貫入抵抗q_{ccr}が次のように求まる。

$$\begin{aligned} q_{ccr} &= \exp(Lcr - 0.0215D - 0.0766H_w - 0.0645H_o + 0.0017H) \\ &= q_{co} \times B_1 \times B_2 \times B_3 \end{aligned} \qquad \text{付（3．4）式}$$

ここに，

$$\begin{aligned} q_{ccr} &= \exp(Lcr - 0.0215D - 0.0766 \times 2 + 0.0017 \times 3 - 0.00645 \times 2) \\ &= \exp(5.576 - 0.0215D) \end{aligned}$$

——— 砂層深さH＝3m，地下水位H_W＝2m，表層H_o＝2mのときの限界貫入抵抗

$B_1 = \exp[-0.0766(H_W - 2)]$ ———— 地下水位に対する補正係数

$B_2 = \exp[-0.0645(H_o - 2)]$ ———— 表層厚に対する補正係数

$B_3 = \exp[0.0017(H - 3)]$ ———— 砂層深さに対する補正係数

B_1，B_2，B_3，は，以下のように近似化され，結果として付（3．4）式も付（3．5）式のように近似化される。

$B_1 \fallingdotseq 1 - 0.065(H_W - 2)$，$B_2 \fallingdotseq 1 - 0.05(H_o - 2)$，$B_3 \fallingdotseq 1$

$$q_{ccr} = q_{co}\{1 - 0.065(H_W - 2)\}\{1 - 0.05(H_o - 2)\} \qquad \text{付（3．5）式}$$

q_{co}に含まれる震央距離Dの影響を震度階との関係に換算することにより，次の関係を提案した。

震度階	7	8	9	10
加速度	0.1G	0.2G	0.4G	
q_{c0} (kgf/cm²)	60-70	120-135	180-200	220-250

この結果をHaicheng地震に適用した所良好に適合したと述べている。

Zhou (1981) は，この方法をTangshan地震のLutani地区における，シルト混り砂に対して拡張することを試みている。

Searleの成果に基いて

$$q_c = 0.72 \times D_{50}{}^{0.284} \times 10^{0.0233 D_r}$$ 付（3.6）式

と表している。さらに，建設省土木研究所での実験に基き，

$$\Delta R_\ell = (0.0022 \sim 0.0075)\, F.C \quad (\leqq 0.175)$$ 付（3.7）式

$$R_\ell = 0.0882 \sqrt{\frac{N}{\sigma_v' + 0.7}} + \Delta R_\ell$$ 付（3.8）式

を採用している。

Lutani地区については

$$N = 0.22 q_c$$ 付（3.9）式

これらから

$$\Delta q_c = 584 (\sigma_v' + 0.7) (\Delta R_\ell)^2$$ 付（3.10）式

ΔR_ℓは付（3.7）式による

3.2.2 Seedらの研究[8) 9)]

Seedら (1983) は，CPTの有用性を延べながらも，当面CPT自体のデータが十分でないことから，SPTデータとCPTデータの相関に基いて，SPTデータに基く液状化判定チャートをCPTに対するチャートに変換することを行っている。

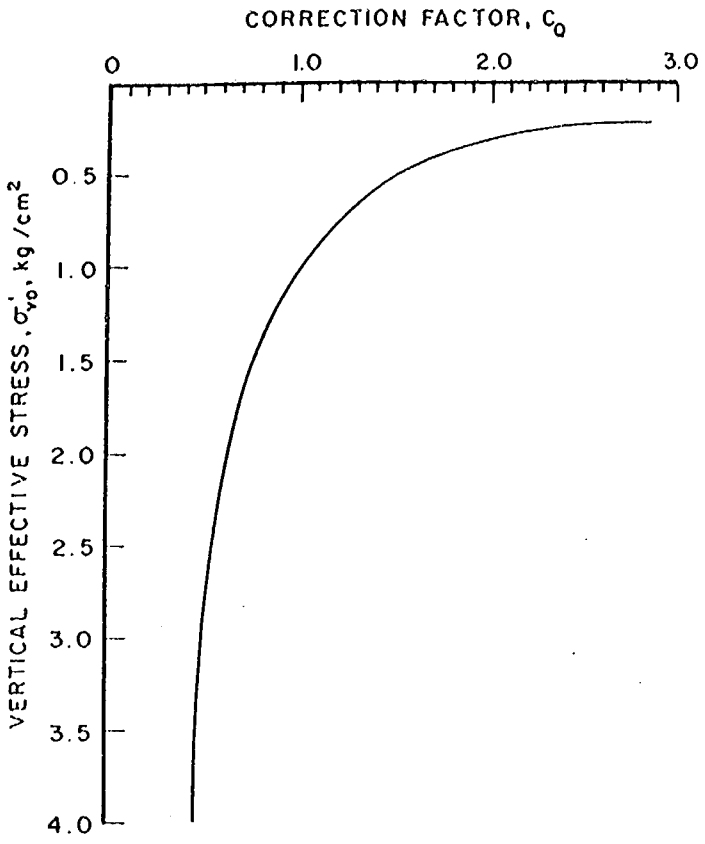
3.2.3 Robertsonらの研究[7)]

Robertsonら (1985) は，次の二つの方法によりCPTによる液状化判定チャートを示している。

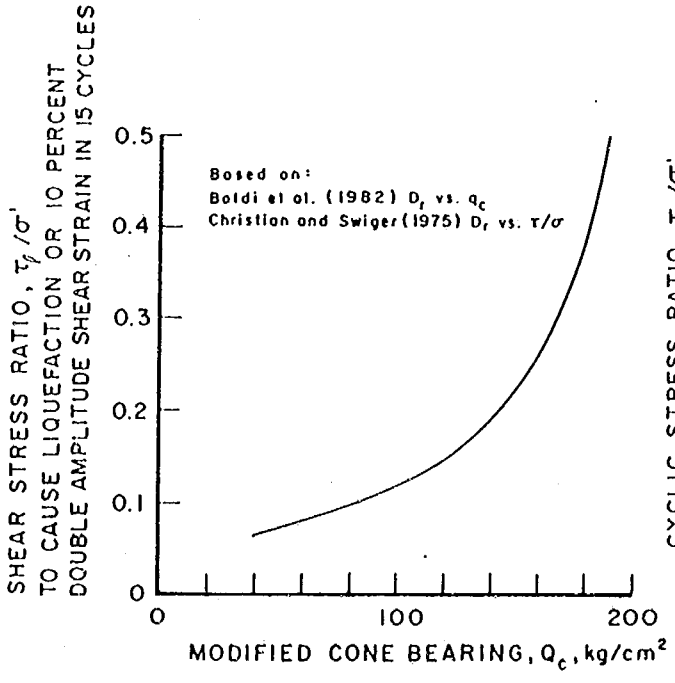
まず，Baldiら (1982) による$q_c \sim D_r \sim \sigma_v'$関係から，貫入抵抗$q_c$を次式により，上載圧$\sigma_v' = 1$ kgf／cm²での値に換算する補正係数C_qを付図3.5のように与えている。次にChristian(1978) によ

るτ_d,／σ_{v0}' ～D,関係と，Baldiら（1982）によるq_c～D_r～σ_{v0}'関係を組み合わせて，τ_d,／σ_{v0}' ～Q_c＝（q_c）σ_{v0}' ＝1 kgf／cm²の関係として付図3．6を示している。

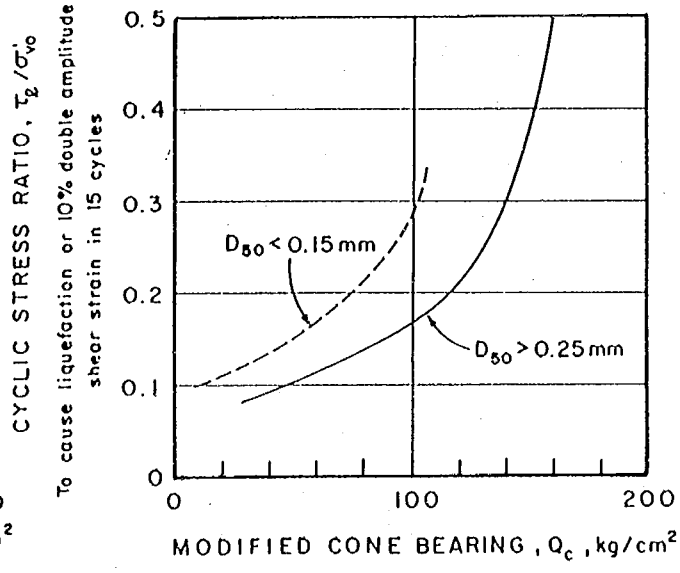
第二の方法では，Seedら（1983）と同じく，SPTデータに基く液状化判定チャートを，SPTデータとCPTデータの相関に基いてCPTに対するチャートに変換している。このときに，q_c／NがD_{50}とほぼ一義的な関係にあることを数多くのデータの集積から示している。さらに，D_{50}によって液状化強度が変化するという既往のデータも考慮して，結果として付図3．7を示している。



付図3．5　PROPOSED VARIATION OF CORRECTION FACTOR, C_Q, WITH EFFECTIVE OVERBURDEN PRESSURE.



付図3．6　CORRELATION BETWEEN LIQUEFACTION RESISTANCE AND CONE PENETRATION RESISTANCE FOR SANDS BASED ON RELATIVE DENSITY CORRELATION.



付図3．7　PROPOSED CORRELATIONS BETWEEN LIQUEFACTION RESISTANCE UNDER LEVEL GROUND CONDITIONS AND CONE PENETRATION RESISTANCE FOR SANDS AND SILTY SANDS.

3．2．4　柴田らの研究[10) 11) 12)]

柴田（1985, 1986）も，Seedら（1983），Robertson（1985）と同様の考え方で（τ / σ_o）～q_{c1}の関係を整理し，さらにその関係におけるD_{50}，F.C，との影響を詳しく調べ以下のような関係を導いている。

$\frac{\gamma}{\sigma_o'} < 0.1$　　液状化は生じない　　付（3・12a）式

$0.1 \leqq \frac{\gamma}{\sigma_o'} < 0.25$　　$(q_{c1})_{cr} = 600 \cdot \alpha \frac{\gamma}{\sigma_o'}$　　付（3・12b）式

$0.25 < \frac{\gamma}{\sigma_o'}$　　$(q_{c1})_{cr} = 150 \cdot \alpha$　　付（3・12c）式

＊　上式中のαは，土の粒度に応じて付表3．1の値を用いる。

付表3．1　係数αの値

$D_{50} > 0.25$mm or $F.C. < 10\%$	$D_{50} > 0.25$mm	$F.C. < 10\%$
$\alpha = 1.0$	$\alpha = \frac{D50\,(\mathrm{mm})}{0.25\,(\mathrm{mm})}$	$\alpha = \frac{10\,(\%)}{F.C.\,(\%)}$

5）岩崎らの研究[13)]

岩崎ら（1986）は，室内大型三軸内でのコーン貫入試験の結果と室内繰返しせん断試験の結果との比較，並びに現場でのコーン貫入試験結果と道路橋示方書の方法に準じてN値から推定した液状化強度との比較により，次のような液状化強度の簡易予測式を提案している。

$R_f = 0.0233\,(q_c / \sigma_m')^{0.525} + \Delta R$

ここに

$R_f = f_s / q_c \leqq 0.5\%$ のとき　$\Delta R = 0$　　付（3.13）式

$0.5 < R_f \leqq 2.0\%$ のとき　$\Delta R = 0.15\,(R_f - 0.5)$

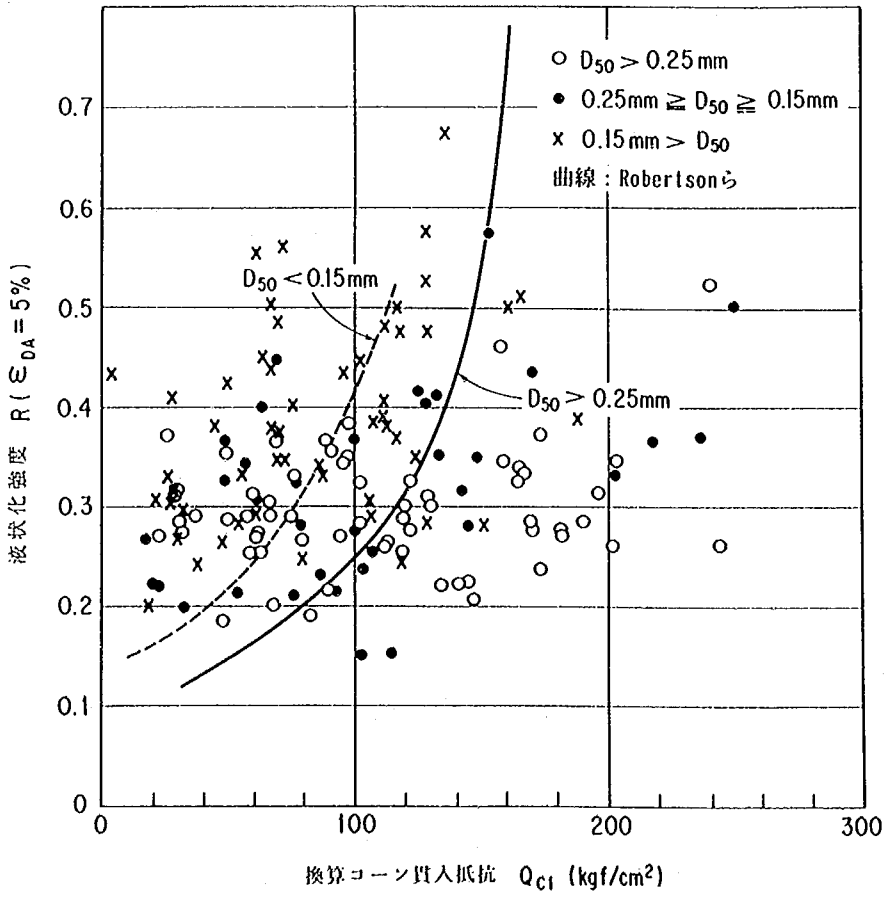
3．3　静的コーン貫入試験による方法の調査収集データによる検討

3．2においてコーン貫入試験による液状化判定法のいくつかを紹介した。既に，2．で述べたように，振動式貫入試験機を用いた一連の液状化性地盤調査において，振動貫入のみならず，静的貫入による抵抗値も得られており，このデータを用いて，上述の液状化判定法の検討を行う。ここでは，上述の各方法の

内，Robertsonらのチャートの上に調査データをプロットする。その結果を，付図３．８に示す。なお，この場合，Robertsonらのチャートでは，液状化強度（縦軸）を現地盤内を想定して，15回の繰返し載荷によって10％の両振幅せん断ひずみを生ずる鉛直応力に対する水平せん断応力の比を用いている一方，前述したように今回の一連の収集データは，室内において等方圧密された三軸供試体について20回の繰返し載荷によって５％の両振幅軸ひずみ（繰返し三軸の場合）又は，７．５％の両振幅せん断ひずみ（ねじり三軸の場合）を生ずる等方圧密応力に対するせん断応力の比を用いていることに注意する必要がある。ここでは，やや雑ではあるが，Robertsonらのチャートにおける液状化強度を拘束応力の分だけ以下のようにして補正して，室内供試体の結果と見なすことにした。

$$\therefore\ R = \frac{\tau_\ell}{\sigma_{vc}} \cdot \frac{3}{1+2K_0}$$

ここに，τ_ℓ / σ_{vc}：Robertsonらのチャートの縦軸，R：換算した等方圧密状態での液状化強度，$K_0=0.5$とする。付図３．８中の２本の曲線は，このようにして，変換したものである。付図３．８にプロットしたデータは，D_{50}により，$D_{50}<0.15$mm，$0.15 \leqq D_{50} \leqq 0.25$mm，$D_{50}>0.25$mmに区分した。この図によると，全体的に換算された貫入抵抗が大きくなると室内液状化強度も大きくなる傾向はあるが，Robertsonらの曲線のように，一義的な関係にはなく，ばらつきも大きい。この原因の一つとして室内試験に供した試料の質が一定かという疑問が考えられる。



付図３．８　貫入抵抗と液状化強度の関係（収集データによる）

3．4　振動貫入試験法に関する他所の研究

振動貫入試験法はその基本機構の開発から現場への適用まで，建設省土木研究所において独自に行われたものであるが，その新奇性に注目した基礎的研究が京大防災研究所において柴田・Teparaksaによって別途行われた。ここでは，彼らの研究の概要及び研究の結果得られた知見[1]を参考のためにとりまとめておく。

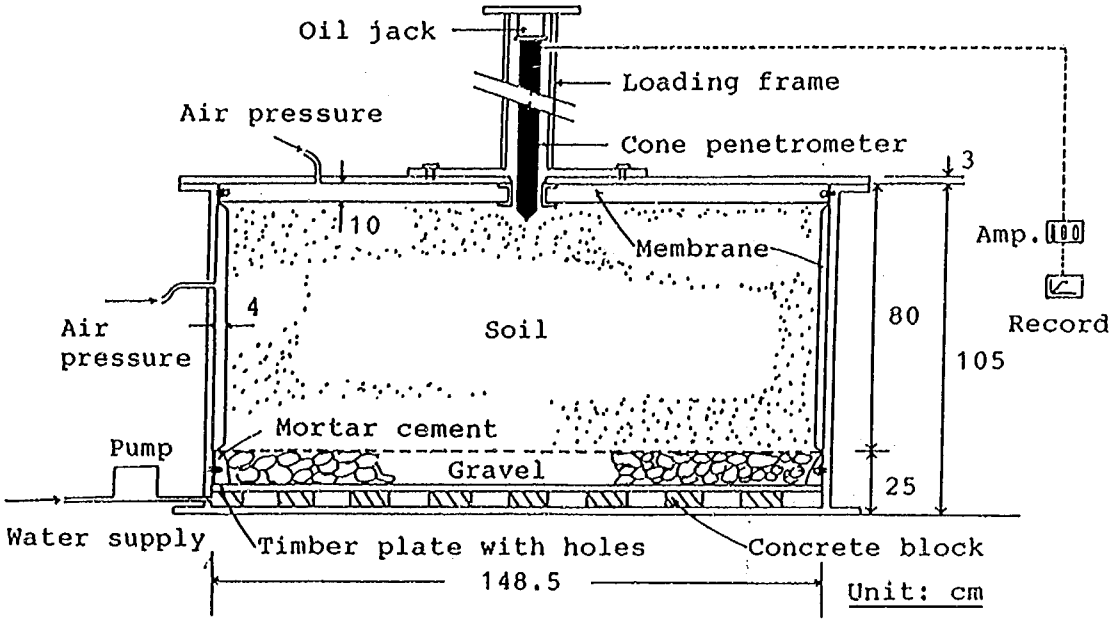
彼らの研究は，地盤の液状化ポテンシアルを把握する手法としての種々の貫入試験の適用性を対象としたもので，主たる手法として（静的）コーン貫入試験を研究対象としていると考えられる。その一連の研究の一環として振動貫入試験機も対象の一つとして若干の検討が行われた。以下にその概要を述べる。

用いられた振動コーンは土木研究所で開発したものとほぼ同じである。直径は48.6mm，コーン長は798mm，コーンには先端貫入抵抗を測定する荷重計及び間隙水圧計が封入されている。封入されたバイブレーターも土研で用いられたものと同じ，コンクリートの締固め用のもので，遠心力は80kgfである。

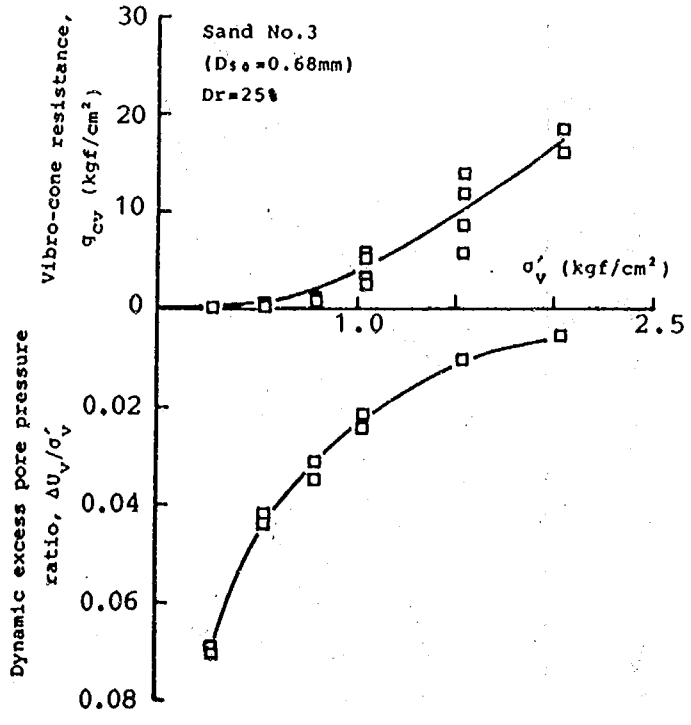
付図3．9に示すような上載圧及び側圧を加えることのできる圧力室において，振動貫入抵抗q_{vd}や発生間隙水圧Δuに及ぼす上載圧σ_v'，側方圧σ_h'，相対密度の及ぼす影響について調べ，付図3．10～3．12のような結果を得ている。又，土粒子径の大きさにより振動貫入抵抗q_{vd}が大きく影響されることを付図3．13のように示している。

振動式貫入試験法と静的貫入試験法との比較を行った結果として，付図3．14を示し，振動貫入の方が過剰間隙水圧が大きいこと，振動貫入の方が上載圧の影響を大きく受けることを述べている。相対密度の影響についても同様の比較を行い，付図3．15を示している。この図について，相対密度が小さい所では，振動貫入抵抗が静的貫入抵抗に比べ大きく低下するが，相対密度が80％以上では貫入抵抗の低下は見られないことを述べている。

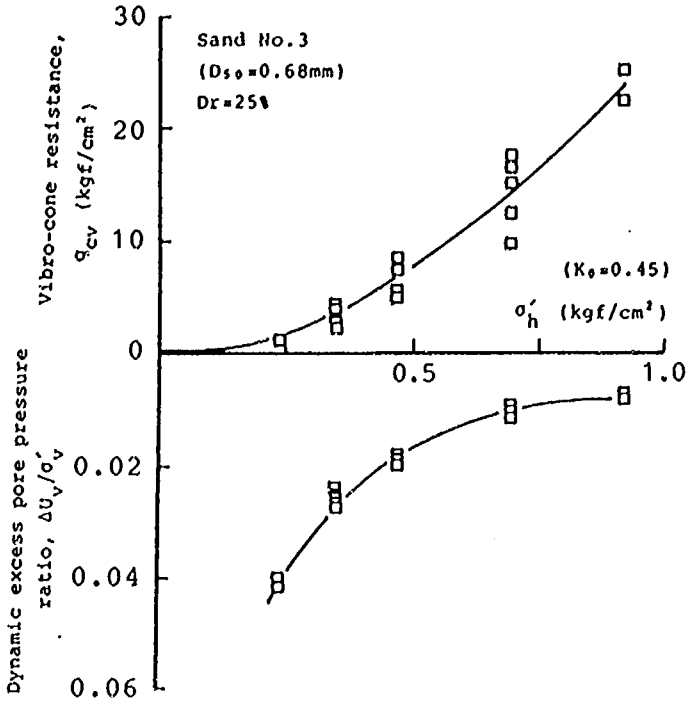
本文で述べた液状化強度を与える実験式（2．2）式による予測結果（図2．5）は，応力レベルの大きい所でばらつきが大きく，振動式貫入試験の結果に上載圧の補正を行うだけでは不十分で，相対密度や土粒子径の影響も重要であると述べている。



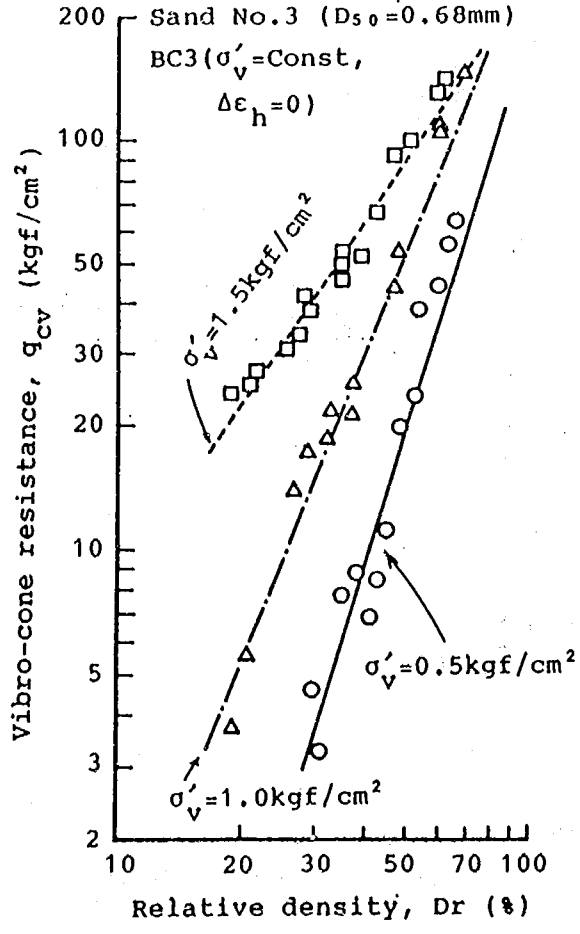
付図3.9 Schematic cross section of CPT chamber



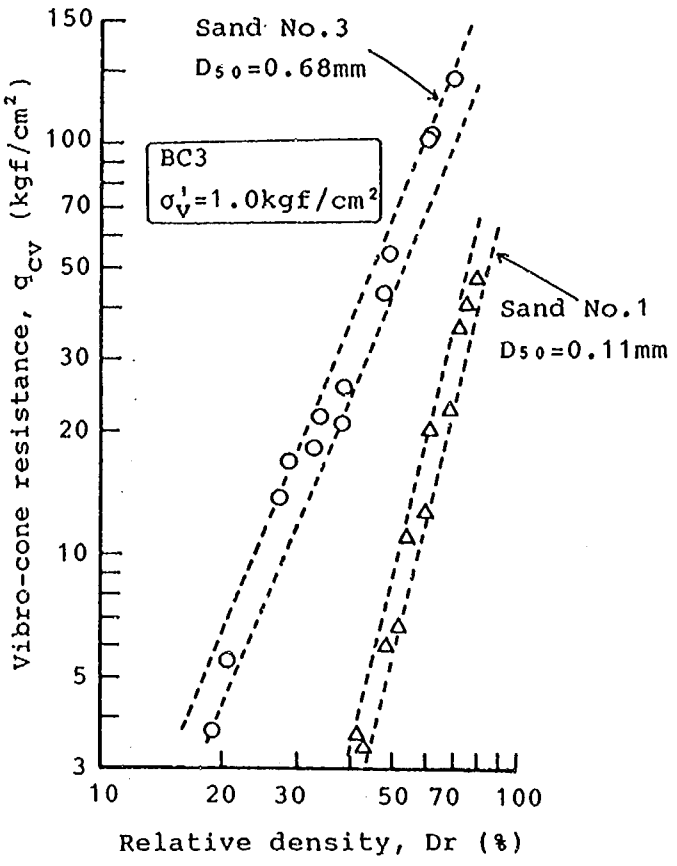
付図3.10 Influence of vertical effective stress on VCPT measurement



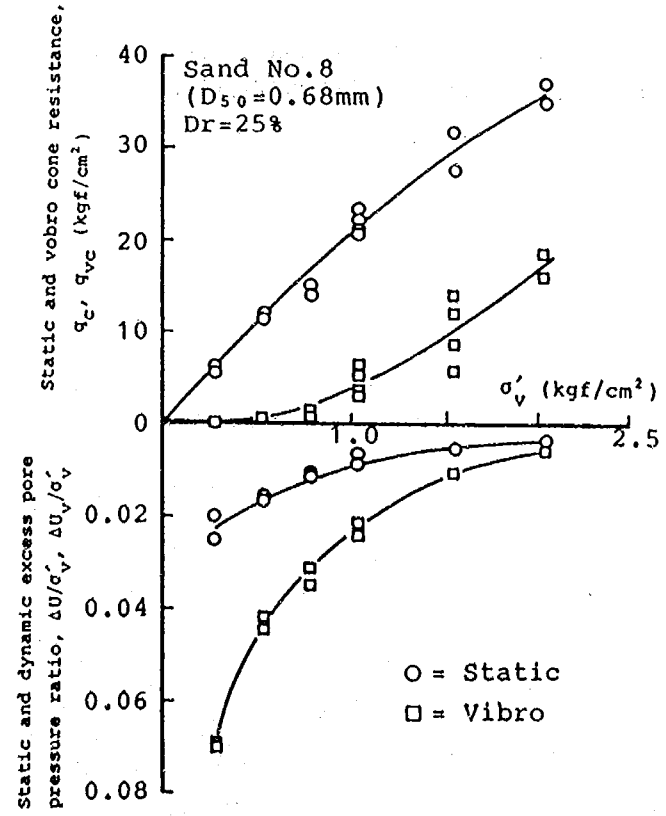
付図3.11 Influence of horizontal effective stress on VCPT measurement



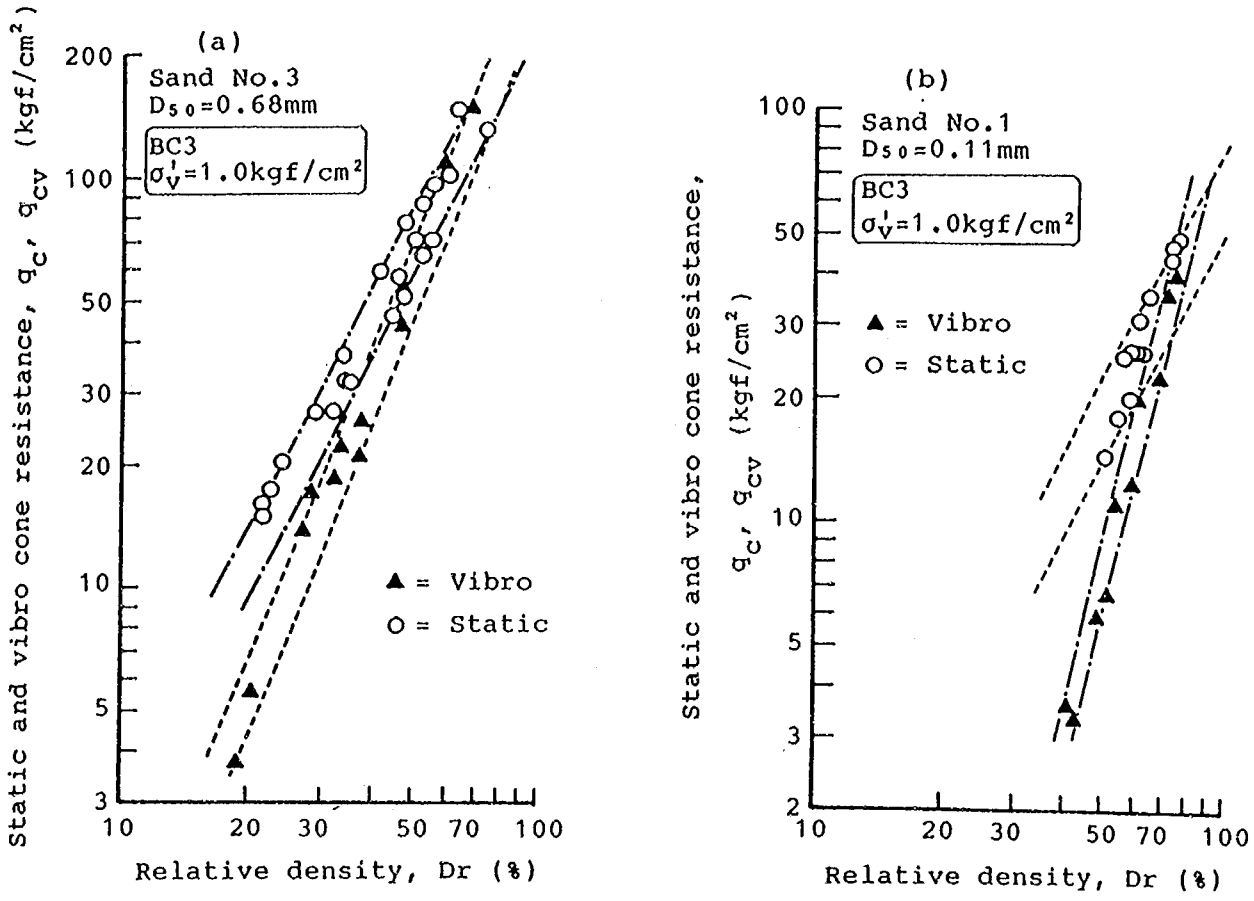
付図3.12 Influence of relative density and effective vertical stress on vibro-cone resistance



付図3.13 Influence of mean grain size on vibro cone resistance(model experiment)



付図3.14 Comparison between static and vibro-cone penetration tests for different effective vertical stresses



付図3.15 Comparison between static and vibro cone penetration tests for different relative density

参考文献

1) 日本道路協会；道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編，1980

2) 日本建築学会；建築基礎構造設計指針，1988

3) Zhou, S.; Evaluation of the Liquefaction of Sand by Static Cone Penetration Test, Proc. of 7th WCEE, Vol.3, 1980.

4) Zhou, S.; Influence of Fines on Evaluating Liquefaction of Sand by CPT, Int. Conf. on Recent Advances in Geotechnical Earthquake Engineering and Soil Dynamics, Vol.1, 1981.

5) Olsen, R. S.; Liquefaction Analysis Using Cone Penetrometer Tset, 8th WCEE, 1984.

6) Jamiolkowski, M. et al; Penetration Resistace and Liquefaction of Sands, 11th ICSMFE, 1985.

7) Robertson, P. K. and Campanella, R. G.; Liquefaction Potential of Sands Using the CPT, Jour. of Geotechnical Engineering Div., ASCE, Vol.111, No.3, 1985.

8) Seed, H. B., Idriss, I. M. and Arango, I,; Evaluation of Liquefaction Potential Using Field Performance Data, Jour. of Geotechnical Engineering Div., ASCE, Vol. 109, No.3, 1983.

9) Seed, H. B. and Alba, P. D.; Use of SPT and CPT for Evaluating the Liquefaction Resistance of Sands, Proc. of In Situ '86, Use of In Situ Tests in Geotechnical Engineering, Geotechnical Special Publication No.6, ASCE, 1986.

10) 柴田徹，砂質地盤の液状化と静的コーン貫入抵抗，京大防災研究所年報第28号，1985.

11) 柴田徹：砂質地盤の液状化と静的コーン貫入抵抗（続報），京大防災研究所年報第29号，1986.

12) Shibata, T. and Teparaksa, W.: Evaluation of Liquefaction Potentials of Soils Using Cone Penetration Tests, Soils and Foundation, Vol.28, No.2, 1988.

13) 岩崎公俊，他；コーン貫入試験による液状化判定のための基礎実験，第21回土質工学研究発表会，1986.

14) Teparaksa, W.: Use and Application of Penetration Tests to Assess Liquefaction Potential of Soils, Dr. Thesis submitted to Kyoto University, 1987.

付録４．先端貫入抵抗値と全貫入抵抗値の関係

４．１　調査目的

現在，振動式貫入試験機の先端コーンは，先端部分で貫入抵抗，間隙水圧等が測定できるコーンと，先端部には測定する機構がなくロッド上部で反力を測定し貫入抵抗を求める形式のコーンの２種類に大別される。このうち，先端部分で貫入抵抗を測定できる前者のコーンの方がより実際の地盤の強度を表していると考えられるが，今までに現場で行われた試験はほとんど後者のコーンで行われている。これは，実際の地盤ではレキ等が混ざっていることが多く，先端部の損傷が激しいことから，先端部分の交換が容易である後者が用いられていたものである。しかし，今後，より正確な地盤情報を得ようとすれば，先端部分で貫入抵抗等を測定することが必要と思われる。

そこで，ここではロッド上部で測定した貫入抵抗とコーン先端部分で測定した貫入抵抗の関係を整理した。

４．２　調査箇所

今までに，先端部分にセンサーの封入されているコーンで現場測定を行った箇所は，東京都内及び秋田県内で合わせて８箇所あるが，今回整理項目として有効上載圧，平均粒径を考慮したため，ボーリング資料のある３箇所について結果を整理した。

４．３　調査方法

(1) 静的貫入時及び振動貫入時における先端貫入抵抗値q_s，q_vの関係を平均粒径，有効上載圧についてまとめた。

(2) (1)の結果から全貫入抵抗値に含まれる要因の抽出を行い，全貫入抵抗値Q_s，Q_vから先端貫入抵抗値q_s，q_vを予測する関係式を作成した。

(3) (2)の関係式を用いて，先端貫入値から貫入抵抗低下度Ｄを求めた。先端貫入抵抗を用いた貫入抵抗低下度ｄは次の式で表される。

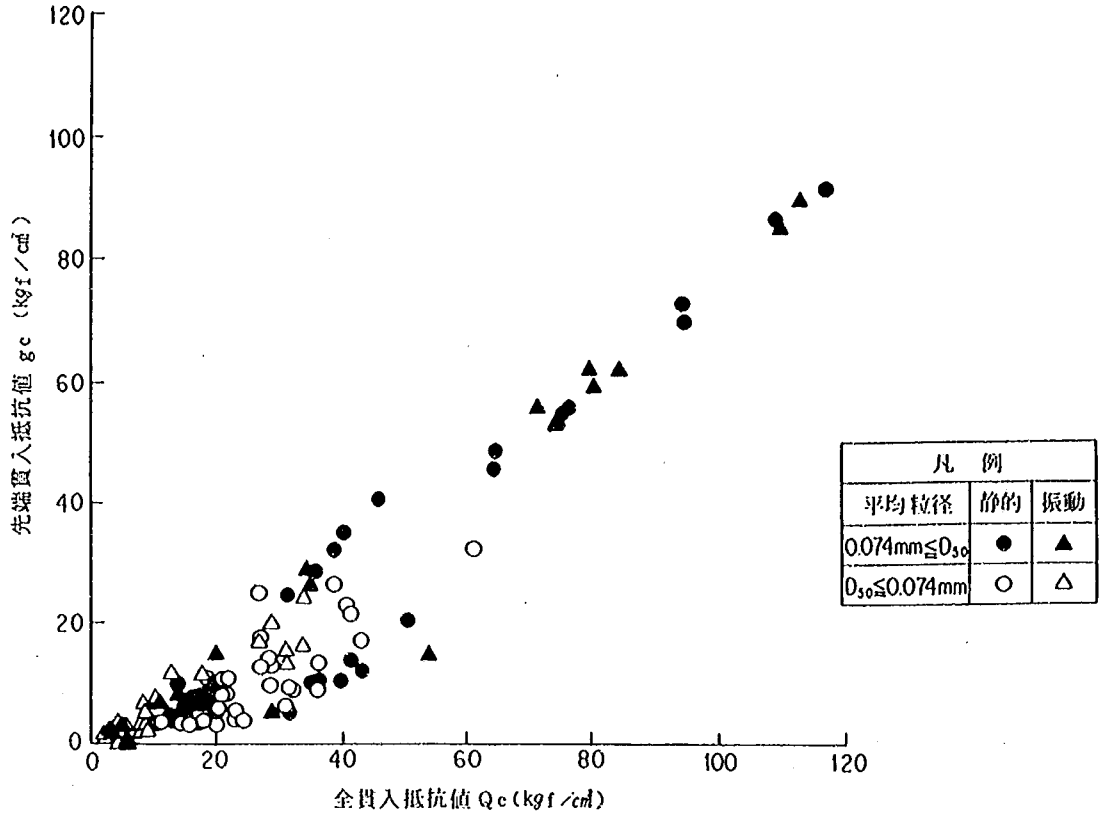
$$d = (q_s - q_v) / q_s \qquad \text{付（４・１）}$$

４．４　整理結果

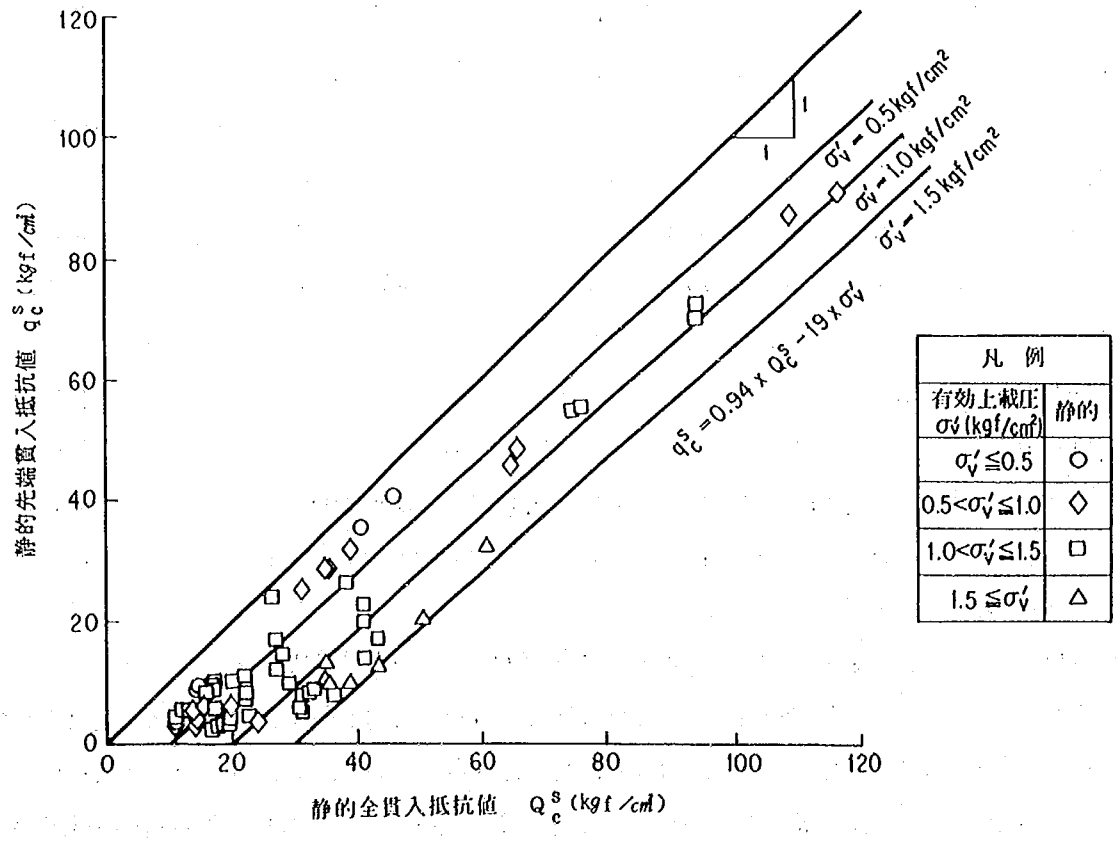
今回，全貫入抵抗値，先端貫入抵抗値の関係を整理したデータの平均粒径の範囲は0.01～0.4mm，有効上載圧の範囲は0.3～1.7kqf／cm²であった。

付図4.１は全貫入抵抗値と先端貫入抵抗値について静的導入，振動貫入の別と平均粒径D_{50}を0.074mmで区別して示している。この図から静的貫入，振動貫入による差，平均粒径によるさのいずれかもが有意なものになっていないことがわかる。

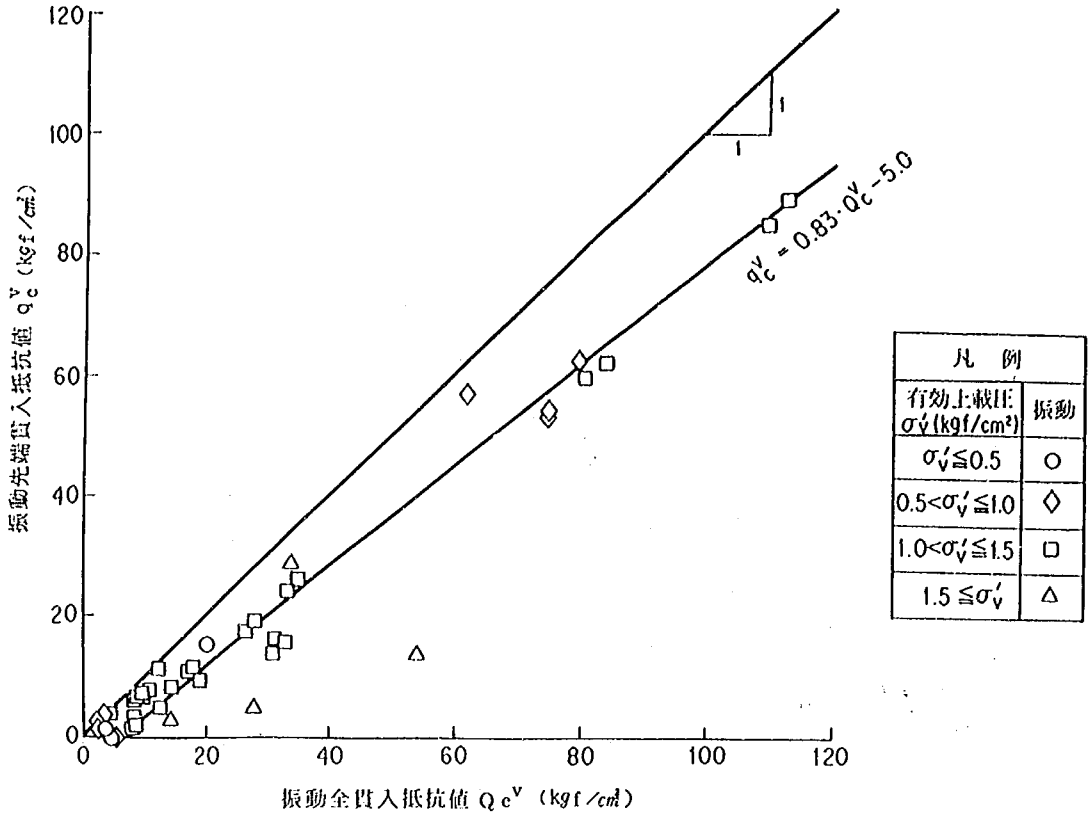
次に，有効上載圧による全貫入抵抗値の差をみるために有効上載圧で区分した全貫入抵抗値と先端貫入抵抗値について付図４．２，４．３に示す。



付図４．１　全貫入抵抗値と先端貫入抵抗値の関係



付図４．２　静的貫入における全貫入抵抗値と先端貫入抵抗値の関係



付図４．３　振動貫入における全貫入抵抗値と先端貫入抵抗値の関係

付図４．２は静的貫入の場合，付図４．３は振動貫入の場合である。静的貫入の場合は全貫入抵抗値で20kqf／cm²付近に点が重なり合っているが，その範囲以外では，おおむね有効上載圧が大きくなるにしたがって，全貫入抵抗値と先端貫入抵抗値の差も大きくなっているようである。振動貫入の場合は有効上載圧の影響が静的貫入の場合と比べると，それほど明瞭には現れていない。

次に全貫入抵抗値と先端貫入抵抗値の関係式を付図４．２，４．３から求めた。静的貫入抵抗値の場合は有効上載圧の影響を考慮しており，振動貫入抵抗値の場合は一義的に求めた。このようにして求めた全貫入抵抗値と先端貫入抵抗値の関係式は次のとおりである。

（静的貫入）　$q_c^s = 0.94 \times Q_c^s - 19 \times \sigma_v'$ （kgf／cm²）　付（４・２）

（振動貫入）　$q_c^v = 0.83 \times Q_c^v - 5$ （kgf／cm²）　付（４・３）

付図４．４，４．５は上式を用いて全貫入抵抗値から先端貫入抵抗値を予測した結果と実測した先端貫入抵抗値の関係である。付図４．４は静的貫入，付図４．５は振動貫入の場合である。

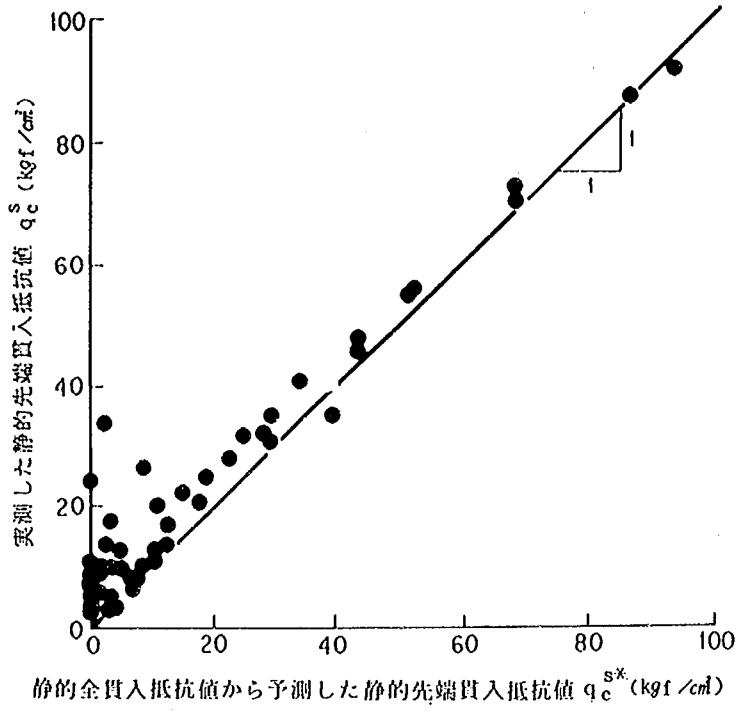
以上の調査結果をまとめると次のようである。

(1) 全貫入抵抗値と先端貫入抵抗値の差と平均粒径D_{50}とは相関がない。

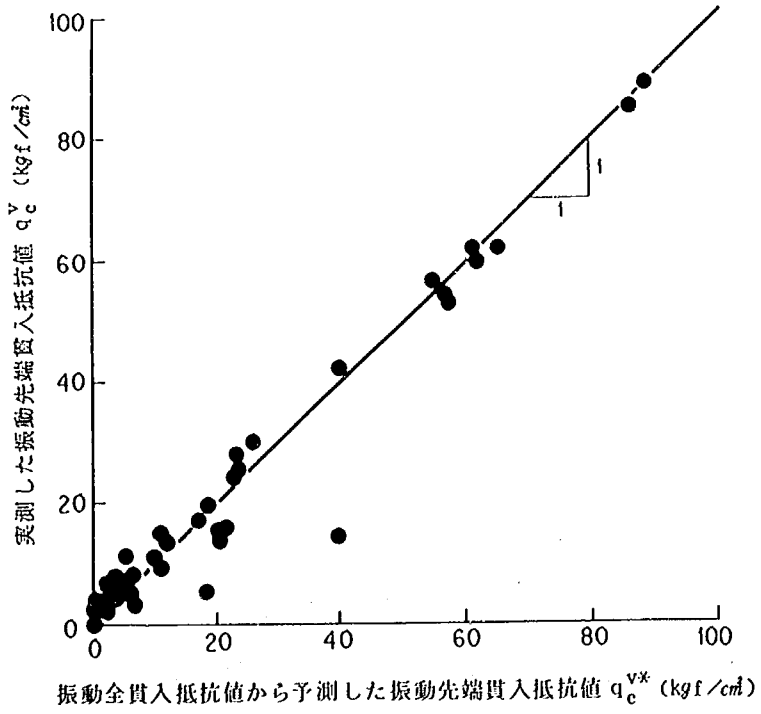
(2) 静的貫入の場合，全貫入抵抗値と先端貫入抵抗値の差と有効上載圧との間には，全貫入抵抗値の小さい部分(今回の結果では20kqf／cm²以下)では関係はみられないが，それ以外の全貫入抵抗値の全貫入抵抗値の大きい部分では有効上載圧が大きくなると全貫入抵抗値と先端貫入抵抗値の差も大きくなる。

(3) 振動貫入の場合，全貫入抵抗値と先端貫入抵抗値の差と有効上載圧との間には，有意な差はみら

れない。



付図４．４　静的先端貫入抵抗値における予測値と実測値の関係



付図４．５　振動先端貫入抵抗値における予測値と実測値の関係

4.5 まとめ

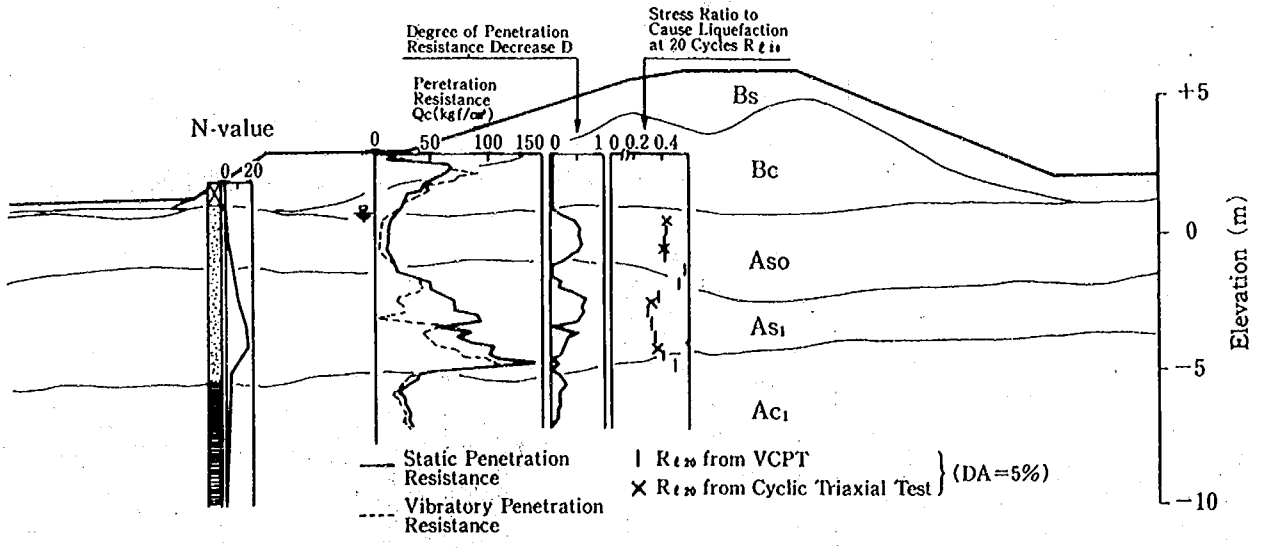
今回の整理した結果は有効上載圧の大きい（おおむね1 kgf／cm²以上）のデータが多くなっており，また平均粒径でも0.2mm以下のデータが多かった。今後は平均粒径の大きいもの，有効上載圧の小さいものについても調査し，さらに全貫入抵抗値の小さい部分について詳しく調査する必要がある。

しかし，液状化強度の推定においては有効上載圧等の影響を考慮しているため，全貫入抵抗値を用いても大きな問題となるようなことはないと思われる。

付録５．結果の応用例

５．１　岩木川における被災解析[1)]

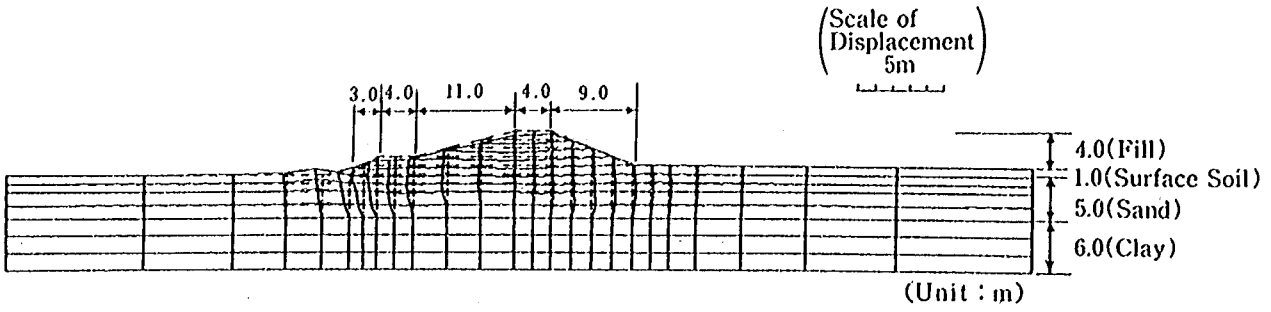
1983年５月26日に発生した日本海中部地震では数多くの場所で液状化に起因する盛土構造物の被害が生じた。多くの被災盛土箇所の中で，青森県内岩木川堤防においても被害が生じ，その機構解明等のために不撹乱試料採取土に対する繰返し三軸試験，振動式貫入試験を含む土質調査及びそれに基づく詳細な被災解析が行われた。付図５．１は20～50cmの沈下を生じた対象堤防箇所の土質調査結果の１例である。被災解析として，地震による堤防の永久変形を算定すると永久変形解析が行われた。解析は，繰返しせん断による地盤上の永久ひずみ（ひずみポテンシャル）を静的剛性の低下として捉えるLeeの方法と同様の手法によった。ひずみポテンシャル特性としては，地盤中において地震前に初期せん断応力がないものとした液状化強度及び地震前の初期せん断応力がないものとした液状化強度及び地震前の初期せん断応力と地震時動的せん断応力とが重畳したときの累積ひずみ特性が必要とされる。後者は室内での繰返し三軸試験の結果によって求めた。解析のための前者（液状化強度の推定には，現地から採取した不撹乱試料の繰返し三軸試験結果を第一に考慮し，解析モデルを作成した付図５．１には，繰返し三軸試験による液状化強度（応力比）$R_{\ell 20}$，解析モデル化された液状化強度，及び振動式貫入試験結果から実験式（本文中（２．２），（２．３）式）を用いて求めた液状化強度が示されている。この図より，振動式貫入試験から推定した液状化強度はこの現場でのモデル化に用いられた液状化強度をよく表していること，前者は，さらに微妙な地盤強度の変化を表している事が見られる。



付図５．１　Groune Investigation Result

付図５．２は，解析モデルを用いて地震による堤防の永久変形を求めた結果である。堤防天端の沈下量に注目すると，被災調査で実測された沈下量は20～50ｃｍ程度であり，一方，解析結果は46ｃｍであり，

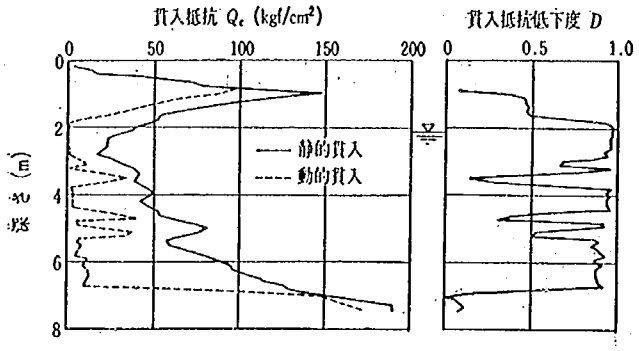
解析方法，解析に用いた物性等にある程度の合理性があることを示している。このことは，さらに，振動式貫入試験により現地の液状化強度が精度よく推定される可能性が高いことを示していると考えられる。



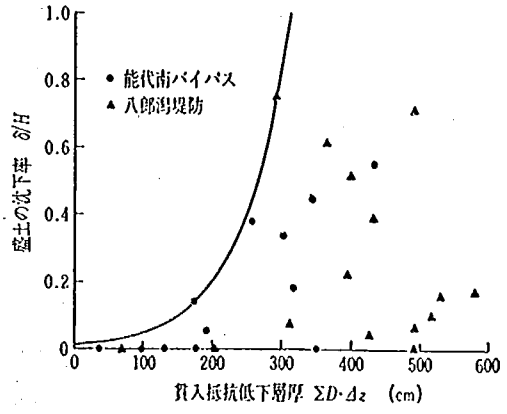
付図５．２　Deformation after the Earthquake

５．２　貫入抵抗低下度と沈下量の関係[2)]

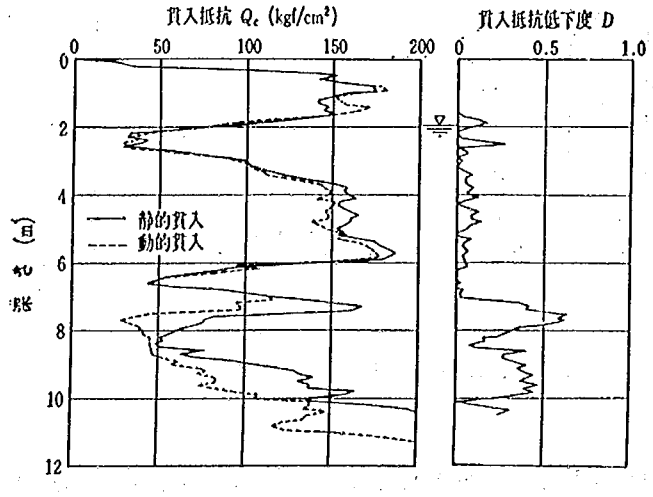
付図５．３，５．４は，５．１と同じく，日本海中部地震で被害を受けた能代南バイパスで行った結果であり，深さ方向のQ_c'，Q_c''，Dについて示したもので，付図５．３は地盤の液状化による盛土被害の大きかった地点であり，付図５．４は盛土被害のなかった地点である。



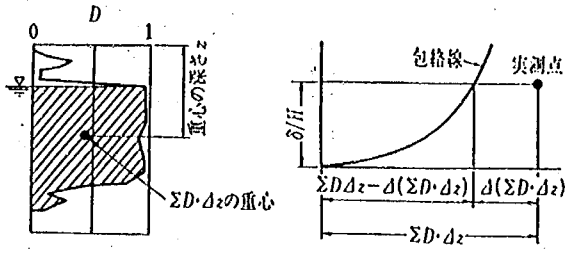
付図５．３　深さと貫入抵抗，貫入抵抗低下度の関係（被害大）



付図５．５　貫入抵抗低下層厚と沈下率

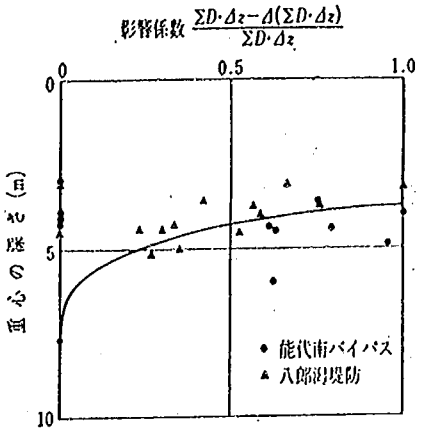


付図５．４　深さと貫入抵抗，貫入抵抗低下度の関係（被害なし）



付図５．６　重心の深さと
Δ（ΣD・Δz）の求め方

付図５．５は能代南バイパス，八郎潟堤防の試験を行った地点のうち地下水位以下まで貫入した地点の$\Sigma D \cdot \Delta Z$とδ / Hの関係であり，包絡線を合わせて示している。この図から一般的に$\Sigma D \cdot \Delta Z$が大きいほどδ / Hが大きいことが分かるが，$\Sigma D \cdot \Delta Z$の大きい場合でもδ / Hの小さいデーターがかなりある。これは地震外力の大きさ，盛土形状，規模，地盤の液状化程度，液状化層の深さ等多くの要因が考えられるが，ここでは特に液状化した層の深さが沈下量に与える影響について次のような整理を試みた。これは付図５．５における包絡線に近いデーターは，地表直下から地盤の深さ方向に一様にDの値が大きく，包絡線から離れるデーターでは地表から深い所でDが局部的に大きくなっているためである。そこで，付図５．６のように各地点の実測$\Sigma D \cdot \Delta Z$と包絡線上の値との差を実測$\Sigma D \cdot \Delta Z$で正規化して実測$\Sigma D \cdot \Delta Z$と包絡線上の値との差を実測$\Sigma D \cdot \Delta Z$で正規化して実測$\Sigma D \cdot \Delta Z$の重心の深さZに対して整理してみると付図５．７のようになる。このようにして求めた曲線は，液状化した深さが地表の盛土の沈下率に与える影響を表す影響係数としての意味をもってくる。これらのことから，振動式貫入試験機の試験結果について次のことが分かる。



付図５．７　$\Sigma D \cdot \Delta z$の重心の深さと影響係数

① 一般に動的貫入抵抗値（Q_d）は静的貫入抵抗値（Q_s）より小さく，その差の程度を表す貫入抵抗低下度（D）を深さ方向に加えた貫入抵抗低下層厚（$\Sigma D \cdot \Delta Z$）が大きいほど地震時の沈下量が大きい傾向がある。

② 貫入抵抗低下層厚($\Sigma D \cdot \Delta Z$)の深さ方向の重心の浅い方が貫入抵抗低下層厚($\Sigma D \cdot \Delta Z$)の沈下率に与える影響は大きく，この影響の程度は今回調査した高さ４ｍ程度までの盛土では，付図５．７に示す影響曲線で表せるようである。

参考文献

1）古賀泰之，他：振動式貫入試験機による地震被災地盤調査，第18回ＵＪＮＲ耐風耐震部会，1986．５．

2）佐々木康，他：日本海中部地震による土構造物の沈下，土と基礎，Vol.32,No.9，pp.7～14，1984.

付録6．その他の整理

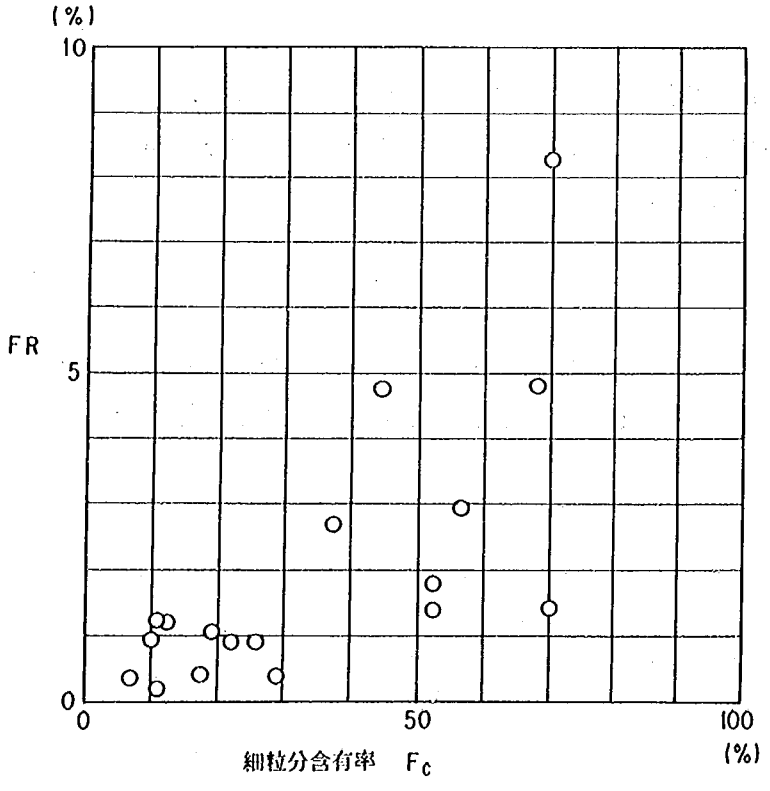
6．1　周辺摩擦を取り入れた液状化の判定

土質部会において関東，近畿の両技術事務所ではコーン先端に貫入抵抗，間隙水圧，周辺摩擦を計測することができるセンサーを持つ振動式貫入試験機を用いて調査を行っている。

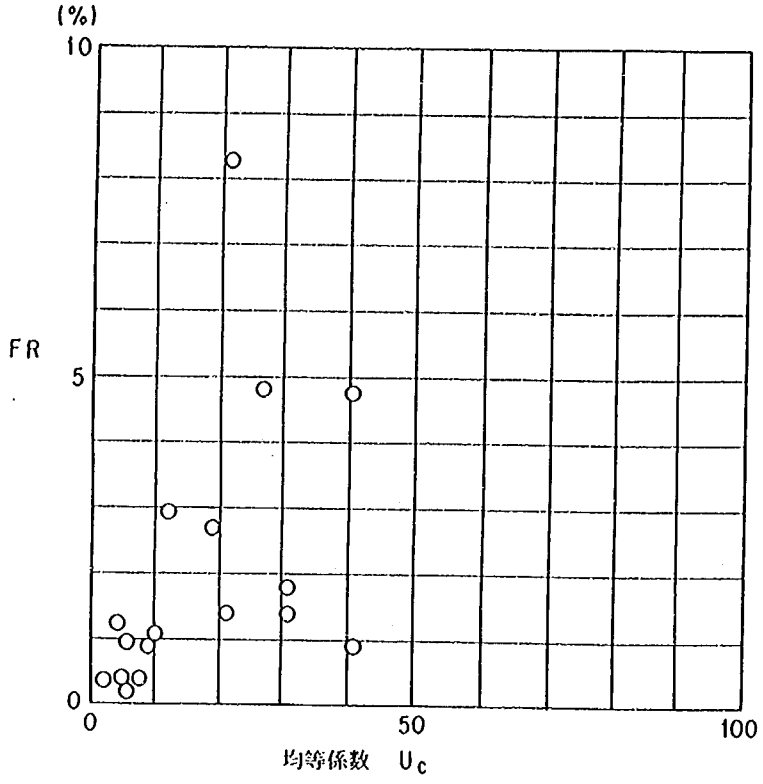
本文でふれたように，先端にセンサーを持つコーンによる液状化強度比R_ℓを推定する方法はいまだに確立はしていないが，関東地建では，独自に先端にセンサーを持つコーンで得られたデータから液状化強度比の推定する方法を提案している。以下にその要旨を紹介する。

振動式貫入試験において，貫入抵抗及び貫入抵抗低下度から液状化強度比を推定する際のばらつきの原因のひとつとして，地盤の土質，粒径等の違いが貫入抵抗及び貫入抵抗低下度だけでは十分に評価されないことが揚げられる。一般に静的貫入試験において周辺摩擦f_sを利用して土質分類をすることが種々提案されている。関東地建では，その内，付（6．1）式に示す摩擦抵抗比FRによって土質分類を行っている例を参考とし，摩擦抵抗比FRと振動式貫入試験によって得た平均粒径D_{50}及び均等係数U_cとの関係の整理を行った（付図6．1，6．2）。

$$FR=(f_s/q_c)\times 100\ (\%) \qquad \text{付（6．1）}$$



付図6．1　細粒分含有率F_cとFRとの関係



付図６．２　均等係数U_cとFRとの関係

これらの図から，ばらつきはあるものの相関性を有することを確認し摩擦抵抗比FRを用いることによって，振動式貫入試験での液状化強度比の推定において土質性状の影響を補正することを考えた。

そこで次の２点を仮定を行い整理を行った。

① （１－D)値と液状化強度比$R_{\ell 20}$との関係は，0.0を通る直線で示される。

② この直線の傾きα（$=R_{\ell 20}/$（１－D））は，FRの値に依存して変化する。

様々な整理を行った結果，付（６．２）式で定義される$D\Delta$という値とFRを用いて液状化強度比を推定する方法が最も相関性の向上がみられた。

$$D\Delta = 1 - (Q_c^v - q_c^v) / (Q_c^v - q_c^v) \qquad \text{付（6．2）}$$

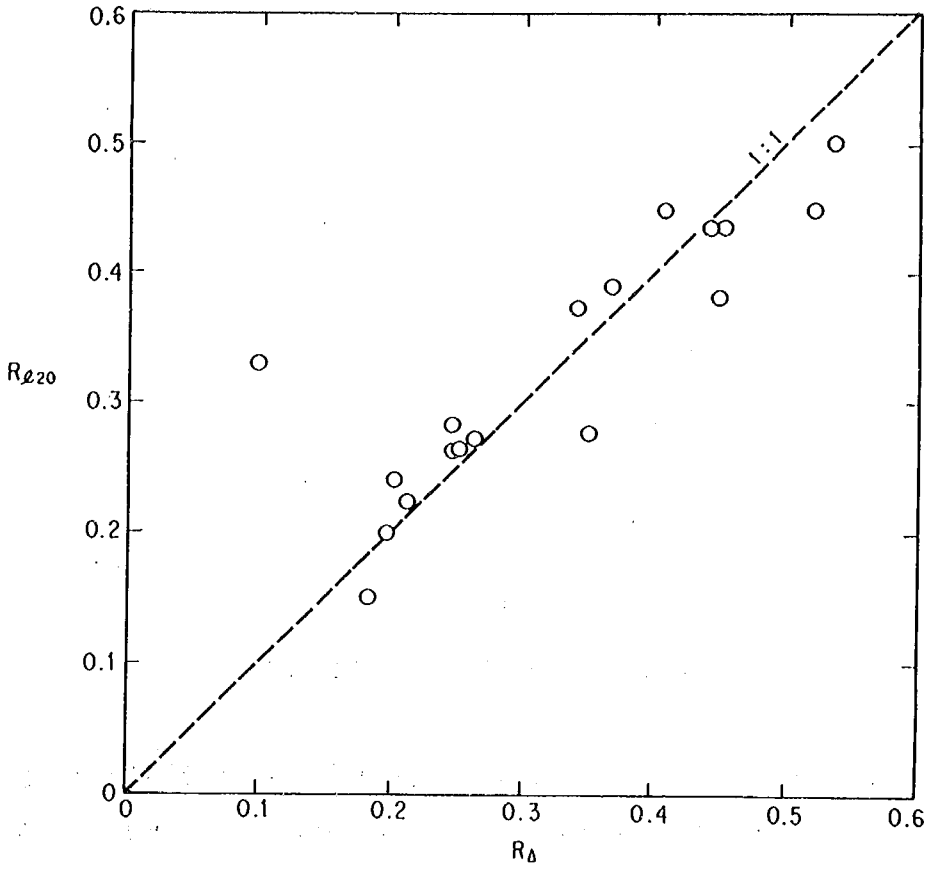
その実験式を付（６：３）式に示すとともに，関東，近畿両技術事務所で行われた試験結果から推定した液状化強度比と振動三軸試験によって得られた液状化強度比との関係を付図６．２に示す。

$$R\Delta = (1 - D\Delta)\ 10^{\alpha} \qquad \text{付（6．3）}$$

ここで

$$\alpha = 0.269\ \ell og\ FR - 0.065 \qquad \text{付（6．4）}$$

この方法は限られたデータであるものの，相関性は高く，先端にセンサーを持つコーンを用いた振動式貫入試験による液状化強度比に推定法の1手法として評価することができる。



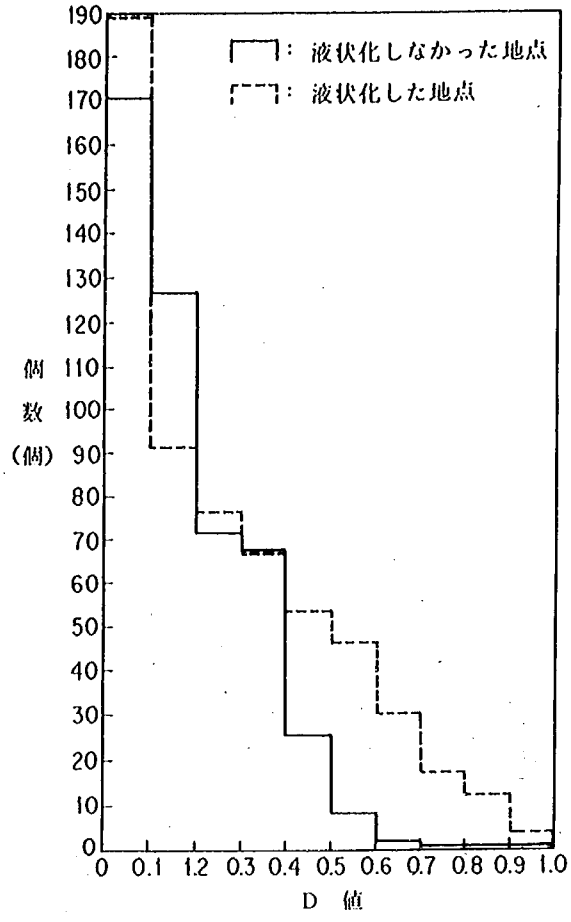
付図6．3　$D\Delta$, FRによる推定式と$R_{\ell 20}$の関係

6．2　D値の度数分布と液状化強度について[1)]

東北技術事務所では，昭和53年の宮城県沖地震の際に液状化した地点と液状化しなかった地点において，振動式貫入試験を行い，①地下水位以下，②深度10m以内，③砂および砂混じりシルト層，④N値15以下という4点を満たす地盤において，貫入深度10cmごとの貫入抵抗低下度D値の度数分布図を作成し，その違いについて考察した。

付図6．4に土質部会中，東北技術事務所で行った振動式貫入試験すべてのD値の度数分布を示す。この図から液状化しなかった地点では，D値が0．5以上を示すことは，大変少ないことがわかる。つまり，D値が大きくなる頻度が高くなるほど，液状化しやすいことがわかる。

今回の調査では，宮城県沖地震というひとつの地震動に対して，D値が0．5を境として液状化するか否かという判定を行えることを示している。しかし，地震動が異なれば，D値の境界は変化すると考えられ，D値の境界は，どの値が適当かは今後明かにすべき点である。



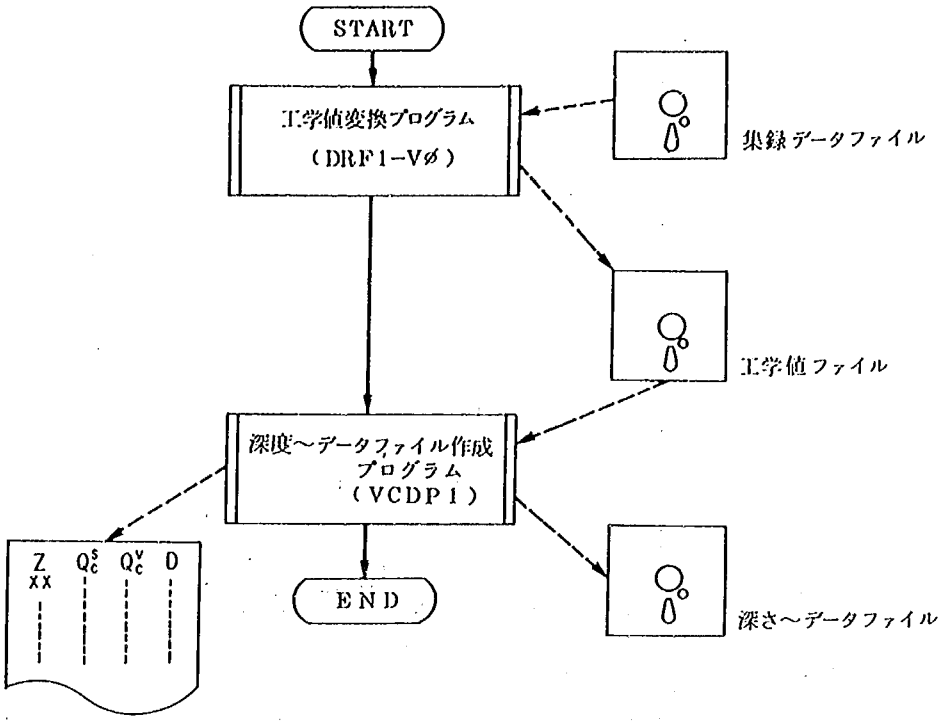
付図6．4　D値頻度分布図（全地点）

参考文献

1）佐々木爽春，土井鐵徳：振動式貫入試験機による地盤液状化の判定法について，第18回日本道路会議，一般論文，pp. 178～179，1989.

付録７．データ処理プログラム

この処理プログラムの構成を付図７．１に示す。また，プログラムリストとして工学値変換プログラムを付表７．１，深度～データファイル作成プログラムを付表７．２に示す。



付図７．１　プログラムの構成

参考文献

1）DR－F1　Series USERS MANUAL，ティアック株式会社，1987

付図7.1（1）　プログラムリスト（工学値変換プログラム）

```
10 '------------------------------------------------------------
20 ' DATA PROCESSING PROGRAM FOR SAMPLING DATA ON DRF1
30 '
40 '          1988.3.14. VER.0.5 BY T.Shimazu
50 '                              Thanks for Miss Yasunaga
60 '       This program is edited by MIFES & N88BASIC(MS-DOS VER.)
70 '------------------------------------------------------------
80 '
90 '      *  initialize val.  *
100 '
110 DIM HVAL(8),DAT$(128),IDYS(50),IDMS(50),IDDS(50),IDHS(50),IDMMS(50),IDSS(50),IDYE(50),IDME(50),IDDE(50),IDHE(50),IDMME(50),IDSE(50),NSAMP(50),NPRE(50),CHN$(8),CHU$(8)
,A(8),B(8),CONTI$(50),DAT(128)
120 '
130 '     *  main routine  *
140 '
150 GOSUB *CNTL
160 GOSUB *HEADER
170 GOSUB *PROC
180 GOSUB *WW
190 END
200 '
210 '     *  input from key board  *
220 '
230 *CNTL:CONSOLE 0,25,0,1:CLS:INPUT "input file name ";FIAME$:INPUT "output file name";FOAME$
240 CLS:PRINT "ch.name?":FOR I=1 TO 8:PRINT "ch."I;:INPUT CHN$(I):NEXT I
250 CLS:PRINT "ch.unit?":FOR I=1 TO 8:PRINT "ch."I;:INPUT CHU$(I):NEXT I
260 CLS:PRINT "cont. A,B":FOR I = 1 TO 8:PRINT "ch."I;:INPUT A(I),B(I):NEXT I:RETURN
270 '     *  head block read  *
280 '
290 *HEADER:OPEN FIAME$ AS #1
300 FIELD #1,3 AS DUM$,1 AS NCH$,6 AS FREQ$,20 AS DUM1$,4 AS LP$
310 GET #1,2
320 NCH=VAL(NCH$):FREQ=VAL(MID$(FREQ$,1,5)):IF MID$(FREQ$,6,1)="k" THEN FREQ=FREQ*1000
325 LOOP=VAL(LP$)
330 DT=1!/FREQ:RETURN
340 '
350 '     *  data processing  *
360 '
370 *PROC:CLS:NSECT=4:JCH=0:NDATA=0:ID=0:IDMODE=0:FOR I = 1 TO 128:N=2*(I-1):FIELD #1,N AS DUM$,2 AS DAT$(I):NEXT I:ID$=" ":FOR I=1 TO 254:ID$=ID$+" ":NEXT I:OPEN FOAME$
FOR OUTPUT AS #2:NDUMP=1
380 WRITE #2,CHN$(1),CHU$(1),CHN$(2),CHU$(2),CHN$(3),CHU$(3),CHN$(4),CHU$(4),CHN$(5),CHU$(5),CHN$(6),CHU$(6),CHN$(7),CHU$(7),CHN$(8),CHU$(8)
390 '
```

付図７．１（２）　プログラムリスト（工学値変換プログラム）

```
400 FOR NN=1 TO LOOP
410 NSECT = NSECT + 1
420 GET #1,NSECT
430 JJI=1:JJJ=0
440 FOR I = 1 TO 128
450 IF NDUMP=1 THEN GOSUB *PRIOUT
455 IF IDMODE>0 GOTO 530
460 IF DAT$(I)="IS" THEN GOTO 490
470 IF DAT$(I)="99" THEN DAT(I)=9000 ELSE DAT(I)=CVI(DAT$(I))/4:NDA=NDA+1
480 GOTO 540
490 IDMODE=1
500 GOTO 540
530 MID$(ID$,2*I-3,2)=DAT$(I)
540 NEXT I
550 '
560 IF IDMODE>0 THEN GOTO 620
568 NONL=0:FOR I=1 TO 128:IF NONL=1 GOTO 600
570 JCH=JCH+1:IF JCH>NCH THEN GOSUB *WWL:WRITE #2,TIME,HVAL(1),HVAL(2),HVAL(3),HVAL(4),HVAL(5),HVAL(6),HVAL(7),HVAL(8):JCH=1:NDATA=NDATA+1:TIME=TIME+DT
572 IF DAT(I)>=9000 THEN NONL=1:JCH=JCH-1:GOTO 600
575 IF NN=1 AND NDATA=0 THEN DIN(JCH)=DAT(I)
577 HVAL(JCH)=A(JCH)*(DAT(I)-DIN(JCH))+B(JCH)
600 NEXT I:NL=NL-1:GOTO 730
610 '
620 CONTI$(NN)=MID$(ID$,2,1):IDYS(NN)=VAL(MID$(ID$,3,2)):IDMS(NN)=VAL(MID$(ID$,6,2)):IDDS(NN)=VAL(MID$(ID$,9,2)):IDHS(NN)=VAL(MID$(ID$,12,2)):IDMMS(NN)=VAL(MID$(ID$,15,2)
):IDSS(NN)=VAL(MID$(ID$,18,2))
630 IDYE(NN)=VAL(MID$(ID$,3,2)):IDME(NN)=VAL(MID$(ID$,6,2)):IDDE(NN)=VAL(MID$(ID$,9,2)):IDHE(NN)=VAL(MID$(ID$,12,2)):IDMME(NN)=VAL(MID$(ID$,15,2)):IDSE(NN)=VAL(MID$(ID$,I
8,2))
640 NSAMP(NN)=VAL(MID$(ID$,39,8)):NPRE(ID)=VAL(MID$(ID$,47,8))
650 COLOR 7,0,0,7:PRINT "ID",NN:IF NN=1 THEN TIME=0! ELSE TIME=(IDHS(NN)-IDHE(NN-1))*3600+(IDMMS(NN)-IDMME(NN-1))*60+IDSS(NN)-IDSE(NN-1)+TIME
655 IDMODE=0:NL=NSAMP(NN)+NPRE(NN):NL=FIX(NL*NCH/128+1)
730 IF NL>0 THEN GOTO 410
735 NEXT NN:CLOSE 1:CLOSE 2:RETURN
740 '
750 '     *  wright converted data  *
760 '
770 *WW:CLS:LOCATE 0,0:COLOR 7,0,0,7:PRINT "data convert":OPEN FOAME$ FOR INPUT AS #1:INPUT #1,CHN$(1),CHU$(1),CHN$(2),CHU$(2),CHN$(3),CHU$(3),CHN$(4),CHU$(4),CHN$(5),CHU
$(5),CHN$(6),CHU$(6),CHN$(7),CHU$(7),CHN$(8),CHU$(8)
780 LOCATE 10,1:PRINT"time (sec.)":FOR IX = 1 TO NCH:GYO=IX+1:LOCATE 10,GYO:PRINT USING "ch.&& &        & &   &";STR$(IX),CHN$(IX),CHU$(IX):NEXT IX
790 FOR IX= 1 TO NDATA:INPUT #1,TIME,HVAL(1),HVAL(2),HVAL(3),HVAL(4),HVAL(5),HVAL(6),HVAL(7),HVAL(8):LOCATE 40,1:PRINT USING "######.##";TIME:FOR JX = 1 TO NCH:GYOU=JX+1:
LOCATE 40,GYOU:PRINT USING "######.##";HVAL(JX):NEXT JX:NEXT IX
800 CLOSE 1:RETURN
810 '
```

付図７．１（３）　プログラムリスト（工学値変換プログラム）

```
820 '     *  converting moniter  *
830 '
840 #PRIOUT:CONSOLE 0,25,,1:JJT=16
850 IF JJI=1 THEN IF JJJ<=1 THEN LOCATE 0,0:COLOR 7,0,0,7:PRINT"    -0 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -A -B -C -D -E -F":CCL=CCL+1:CCL=CCL MOD 2:CL=7-CCL
860 FOR JJ=1 TO 2:JJJ=JJJ+1:IF JJJ>JJT THEN JJJ=1:JJI=JJI+1:IF JJI>JJT THEN JJI=1
870 IF JJJ=1 THEN COLOR 7,0,0,7:RETU=JJI:LOCATE 0,RETU:PRINT HEX$(JJI-1);"- "
880 CC$=" ":GYOU=4+3*(JJJ-1):RETU=JJI:CC$=MID$(DAT$(I),JJ,1):CA=ASC(CC$)
890 COLOR CL,0,0,7:LOCATE GYOU,RETU:PRINT RIGHT$("0"+HEX$(CA),2)
900 CA$=CC$:IF CA$<" " THEN CA$="."
910 IF ASC(CA$)>&HF7 THEN CA$=":"
920 '
930 GYOU=54+JJJ:LOCATE GYOU,RETU:PRINT CA$:NEXT JJ:RETURN
940 #WWL:COLOR 5,0,0,5:LOCATE 20,18:PRINT "WRITE DATA ON DISK !!":LOCATE 10,19:PRINT USING "TIME (sec.)    ######.##";TIME
950 FOR I5 = 1 TO 4:GYOU=19+I5:IB=2*I5-1:IE=2*I5:LOCATE 10,GYOU:PRINT USING "CH.&& &      & ######.## CH.&& &      & ######.##";STR$(IB),CHN$(IB),HVAL(IB),STR$(IE),CHN$(I
E),HVAL(IE):NEXT I5
960 COLOR 0,0,0,2:LOCATE 20,18:PRINT "WRITE DATA ON DISK !!":COLOR 7,0,0,7:RETURN
```

付図７．２（１）　プログラムリスト（深度～データファイル作成プログラム）

```
10 '-------------------------------------------------------------------------
20 '     Vibro Cone Data processing Program 1
30 '             1989.3.20. ver.0.5
40 '                     programed by T.Shimazu
50 '         This program is edited MIFES & N88BASIC(MS-DOS VER.)
60 '-------------------------------------------------------------------------
70 '
75 REM $file 3
80 OPTION BASE 1
100 DIM A(8,2),FILEN$(3),CHN$(8,2),CHU$(8,2),QCL(2),QCS(2),Z(2),ZZ(2),ZI(2),UC(2),FC(2),INC(2),ATIME(2),TIME(2),AZ(2),AQCL(2),AQCS(2),AUC(2),AFC(2),LPEND(2),LOOP(2),NEOF(
2),NODAT(2),NZC(2),NQLC(2),NQSC(2),NUC(2),NFC(2)
105 DIM QCLS(2),QCSS(2),UCS(2),FCS(2),AB(8,2)
110 GOSUB *CNTL
120 OPEN FILEN$(1) FOR INPUT AS #1:OPEN FILEN$(2) FOR INPUT AS #2:OPEN FILEN$(3) FOR OUTPUT AS #3
130 GOSUB *PROC
140 CLOSE 1:CLOSE 2:CLOSE 3
150 END
1000 '
1001 *INFILE :'     input from data file
1002 '
1010 NEOF(1)=0:NEOF(2)=0
1013 FOR I=1 TO 2:IF NEOF(I)=1 GOTO 1060
1015 IF INC(I)=0 GOTO 1060
1020 ATIME(I)=TIME(I):AZ(I)=Z(I):AQCL(I)=QCL(I):AQCS(I)=QCS(I):AUC(I)=UC(I):AFC(I)=FC(I)
1025 IF I=1 THEN GOSUB *IN1 ELSE GOSUB *IN2
1027 IF NODAT(I)=1 THEN NEOF(I)=1:GOTO 1060
1030 TINT=TIME(I)-ATIME(I):IF TINT>TPIT THEN ZZ(I)=AZ(I)-A(NZC(I),I)/100!:LOOP(I)=LOOP(I)+1:IF LOOP(I)>LPEND(I) THEN NEOF(I)=1:GOTO 1060
1035 AA=A(NZC(I),I)/100!:IF LOOP(I)=1 THEN AA=AA-AB(NZC(I),I)/100!
1037 Z(I)=ZZ(I)+AA
1040 QCL(I)=(A(NQLC(I),I)-AB(NQLC(I),I)+RODM*(LOOP(I)-1))/AC:IF QCL(I)<0! THEN QCL(I)=0!
1045 QCS(I)=(A(NQSC(I),I)-AB(NQSC(I),I))/AC:IF QCS(I)<0! THEN QCS(I)=0!
1050 FC(I)=(A(NFC(I),I)-AB(NFC(I),I))/AS
1055 UC(I)=(A(NUC(I),I)-AB(NUC(I),I))/1000!
1060 NEXT I
1065 RETURN
1500 *IN1:NDAT1=NDAT1+1:NODAT(1)=0:IF EOF(1) THEN NODAT(1)=1:RETURN
1505 INPUT #1,TIME(1),A(1,1),A(2,1),A(3,1),A(4,1),A(5,1),A(6,1),A(7,1),A(8,1)
1507 IF NDAT1>0 THEN RETURN ELSE FOR JX=1 TO 8:AB(JX,1)=A(JX,1):NEXT JX:RETURN
1510 *IN2:NDAT2=NDAT2+1:NODAT(2)=0:IF EOF(2) THEN NODAT(2)=1:RETURN
1515 INPUT #2,TIME(2),A(1,2),A(2,2),A(3,2),A(4,2),A(5,2),A(6,2),A(7,2),A(8,2)
1517 IF NDAT2>0 THEN RETURN ELSE FOR JX=1 TO 8:AB(JX,2)=A(JX,2):NEXT JX:RETURN
1550 '
```

付図７．２（２）　プログラムリスト（深度～データファイル作成プログラム）

```
1551 *HEADIN:'      head data read
1552 '
1555 INPUT #1,CHN$(1,1),CHU$(1,1),CHN$(2,1),CHU$(2,1),CHN$(3,1),CHU$(3,1),CHN$(4,1),CHU$(4,1),CHN$(5,1),CHU$(5,1),CHN$(6,1),CHU$(6,1),CHN$(7,1),CHU$(7,1),CHN$(8,1),CHU$(8
,1)
1560 INPUT #2,CHN$(1,2),CHU$(1,2),CHN$(2,2),CHU$(2,2),CHN$(3,2),CHU$(3,2),CHN$(4,2),CHU$(4,2),CHN$(5,2),CHU$(5,2),CHN$(6,2),CHU$(6,2),CHN$(7,2),CHU$(7,2),CHN$(8,2),CHU$(8
,2)
1565 FOR I=1 TO 2:FOR J=1 TO 8
1570 IF CHN$(J,I)="Z" THEN NZC(I)=J
1575 IF CHN$(J,I)="Qc" THEN NQLC(I)=J
1580 IF CHN$(J,I)="qc" THEN NQSC(I)=J
1585 IF CHN$(J,I)="Uc" THEN NUC(I)=J
1590 IF CHN$(J,I)="fc" THEN NFC(I)=J
1595 NEXT J:NEXT I:RETURN
1600 '
1601 *DCALC:'        calculate D val.
1602 '
1610 DEF FND(Q1,Q2)=1!-Q2/Q1
1612 IF QCL(1)=0! THEN DL=1!:RETURN
1613 IF QCS(1)=0! THEN DS=1!:RETURN
1615 DL=FND(QCLS(1),QCLS(2)):IF DL<0! THEN DL=0!
1616 IF DL>1! THEN DL=1!
1617 DS=FND(QCSS(1),QCSS(2)):IF DS<0! THEN DS=0!
1618 IF DS>1! THEN DS=1!
1620 RETURN
1650 '
1651 *CNTL:'         control data input
1652 '
1660 CONSOLE 0,25,0,1:CLS:PRINT "<< test condition >>":INPUT "sampling freqency";TPIT:TPIT=1!/TPIT:INPUT "Initial Depth (Static,Vibrate )";ZI(1),ZI(2)
1665 CLS:PRINT "<< Cone Const. >>":INPUT "Ac,As";AC,AS:INPUT "Rod weight";RODM
1670 CLS:PRINT "<< analyze condition >>":INPUT "Depth pitch";ZPIT:INPUT "input filename (static)";FILEN$(1):INPUT "input file name (vibrate)";FILEN$(2):INPUT "output file
 name";FILEN$(3):INPUT "loop (static,vibrate)";LPEND(1),LPEND(2)
1675 INPUT "list(y/n)";LST$:RETURN
2000 '
2001 *PROC:'        data processing routine
2002 '
2010 STZ=0!:NDAT1=0:NDAT2=0:LOOP(1)=1:LOOP(2)=1
2020 '
2025 GOSUB *HEADIN:GOSUB *WCRTO
2030 '
2032 FOR I=1 TO 2:ZZ(I)=ZI(I):Z(I)=STZ:NEXT I
2035 STZ=STZ+ZPIT:INC(1)=0:INC(2)=0
2040 FOR I=1 TO 2
```

付図７．２（３）　プログラムリスト（深度～データファイル作成プログラム）

```
2043 IF NEOF(1)=1 THEN INC(1)=0:GOTO 2050
2045 IF Z(1)<=STZ THEN INC(1)=1 ELSE INC(1)=0
2050 NEXT I
2052 IF INC(1)=0 AND INC(2)=0 THEN GOSUB *CALC
2055 GOSUB *INFILE
2060 IF NEOF(1)=1 AND NEOF(2)=1 THEN RETURN
2065 GOTO 2040
2500 '
2501 *CALC:'          data calculate
2502 '
2505 ZMI=0:DEF FNCONV(A,B,C)=(B-C)*A+C
2510 IF STZ<ZI(1) OR NODAT(1)=1 THEN ZMI=ZMI+1:GOTO 2530
2520 CONST=(STZ-AZ(1))/(Z(1)-AZ(1)):QCLS(1)=FNCONV(CONST,QCL(1),AQCL(1)):QCSS(1)=FNCONV(CONST,QCS(1),AQCS(1)):UCS(1)=FNCONV(CONST,UC(1),AUC(1)):FCS(1)=FNCONV(CONST,FC(1),
AFC(1))
2530 IF STZ<ZI(2) OR NODAT(2)=1 THEN ZMI=ZMI+2:GOTO 2540
2535 CONST=(STZ-AZ(2))/(Z(2)-AZ(2)):QCLS(2)=FNCONV(CONST,QCL(2),AQCL(2)):QCSS(2)=FNCONV(CONST,QCS(2),AQCS(2)):UCS(2)=FNCONV(CONST,UC(2),AUC(2)):FCS(2)=FNCONV(CONST,FC(2),
AFC(2))
2540 IF ZMI>0 GOTO 2600
2545 GOSUB *DCALC:GOSUB *WCRT:GOSUB *WFILE:STZ=STZ+ZPIT
2550 RETURN
2600 IF ZMI=1 THEN GOSUB *WCRT2:GOSUB *WFILE2:STZ=STZ+ZPIT:GOTO 2620
2605 IF ZMI=2 THEN GOSUB *WCRT1:GOSUB *WFILE1:STZ=STZ+ZPIT:GOTO 2620
2610 INC(1)=0:INC(2)=0:STZ=STZ+ZPIT
2620 RETURN
2700 '
2701 *WCRT0:
2702 '
2710 CONSOLE 1,25,,1:CLS:LOCATE 0,0:PRINT "   z     Qcs    Qcv     DI    qcs    qcv     Ds    Ucs    Ucv    fcs    fcv"
2715 IF LST$="n" OR LST$="N" THEN RETURN
2720 LPRINT "   z     Qcs    Qcv     DI    qcs    qcv     Ds    Ucs    Ucv    fcs    fcv":RETURN
2750 '
2751 *WCRT:'      write data
2752 '
2760 PRINT USING "###.## ####.# ####.# ##.### ####.# ####.# ##.### ####.# ####.# ####.# ####.#";STZ,QCLS(1),QCLS(2),DL,QCSS(1),QCSS(2),DS,UCS(1),UCS(2),FCS(1),FCS(2)
2765 IF LST$="n" OR LST$="N" THEN RETURN
2770 LPRINT USING "###.## ####.# ####.# ##.### ####.# ####.# ##.### ####.# ####.# ####.# ####.#";STZ,QCLS(1),QCLS(2),DL,QCSS(1),QCSS(2),DS,UCS(1),UCS(2),FCS(1),FCS(2):RET
URN
2780 '
2781 *WCRT1:'      write data(only static)
2782 '
2785 PRINT USING "###.## ####.#              ####.#              ####.#        ####.#";STZ,QCLS(1),QCSS(1),UCS(1),FCS(1)
2790 IF LST$="n" OR LST$="N" THEN RETURN
```

付図７．２（４）　プログラムリスト（深度～データファイル作成プログラム）

```
2795 LPRINT USING "###.## ####.#             ####.#             ####.#        ####.#";STZ,QCLS(1),QCSS(1),UCS(1),FCS(1):RETURN
2800 '
2801 #WCRT2:'       write data(only vablate)
2802 '
2810 PRINT USING "###.##        ####.#             ####.#             ####.#        ####.#";STZ,QCLS(2),QCSS(2),UCS(2),FCS(2)
2815 IF LST$="n" OR LST$="N" THEN RETURN
2820 LPRINT USING "###.##       ####.#             ####.#             ####.#        ####.#";STZ,QCLS(2),QCSS(2),UCS(2),FCS(2):RETURN
2830 '
2831 #WFILE:'       write output file
2832 '
2835 WRITE #3,MKS$(STZ),MKS$(QCLS(1)),MKS$(QCLS(2)),MKS$(DL),MKS$(QCSS(1)),MKS$(QCSS(2)),MKS$(DS),MKS$(UCS(1)),MKS$(UCS(2)),MKS$(FCS(1)),MKS$(FCS(2)):RETURN
2840 '
2841 #WFILE1:'      write output file(static only)
2842 '
2845 SPP$="    ":WRITE #3,MKS$(STZ),MKS$(QCLS(1)),SPP$,SPP$,MKS$(QCSS(1)),SPP$,SPP$,MKS$(UCS(1)),SPP$,MKS$(FCS(1)),SPP$:RETURN
2850 '
2851 #WFILE2:'      write output file(vablate only)
2852 '
2855 SPP$="    ":WRITE #3,MKS$(STZ),SPP$,MKS$(QCLS(2)),SPP$,SPP$,MKS$(QCSS(2)),SPP$,SPP$,MKS$(UCS(2)),SPP$,MKS$(FCS(2)):RETURN
```

付録８．関連報告書

・佐々木康，他：地盤液状化判定のための原位置試験法に関する日米協力研究（第１報），第16回ＵＪＮＲ耐風耐震部会，1984

・八郎潟堤防震災復旧技術検討報告書，昭和59年３月，秋田県，財団法人国土開発技術研究センター

・八郎潟堤防震災復旧技術検討報告書，昭和60年３月，秋田県，財団法人国土開発技術研究センター

・八郎潟堤防震災復旧技術検討報告書，昭和61年３月，秋田県，財団法人国土開発技術研究センター

・岩崎敏男，他：昭和大橋における地盤および下部構造の耐震性調査，土木研究所資料第1591号，昭和55年７月

・昭和54年度木曽岬～川越間地質調査報告書，昭和54年10月，建設省中部地方建設局中部技術事務所

・昭和54年度飛鳥地区地質調査報告書，昭和54年10月，建設省中部地方建設局中部技術事務所

・昭和55年度川越～西二区間地質調査報告書，昭和55年10月，建設省中部地方建設局中部技術事務所

・昭和56年度川越～西二区間地質調査報告書，昭和56年12月，建設省中部地方建設局中部技術事務所

・昭和56年長島排水機場設計業務委託（地質調査編）報告書，昭和57年３月，建設省中部地方建設局木曽川下流工事事務所，セントラルコンサルタント株式会社

・昭和58年度川越～西二区間流動化調査報告書，昭和58年12月，建設省中部地方建設局中部技術事務所，基礎地盤コンサルタンツ株式会社

・長島地区振動式貫入試験調査報告書，昭和58年３月，建設省中部地方建設局中部技術事務所，基礎地盤コンサルタンツ株式会社

・昭和57年度城南地区振動貫入試験調査報告書，昭和58年３月，建設省中部地方建設局中部技術事務所，基礎地盤コンサルタンツ株式会社

・昭和58年度振動式貫入試験調査報告書，昭和58年10月，建設省中部地方建設局中部技術事務所，基礎地盤コンサルタンツ株式会社

・昭和59年度振動貫入試験調査報告書，昭和59年12月，建設省中部地方建設局中部技術事務所，基礎地盤コンサルタンツ株式会社

・昭和60年度振動貫入試験調査報告書，昭和60年10月，建設省中部地方建設局中部技術事務所，基礎地盤コンサルタンツ株式会社

・昭和61年度振動貫入試験資料取りまとめ業務委託報告書，昭和62年２月，建設省中部地方建設局中部技術事務所，基礎地盤コンサルタンツ株式会社

・昭和62年度振動貫入試験資料取りまとめ業務委託報告書，昭和62年10月，建設省中部地方建設局中部技術事務所，基礎地盤コンサルタンツ株式会社

・昭和63年度振動貫入試験調査報告書，平成元年３月，建設省中部地方建設局中部技術事務所，基礎地盤コンサルタンツ株式会社

・昭和57年度桑名市城南地区地質調査報告書，昭和58年３月，建設省中部地方建設局名四国道工事事務所，サンコーコンサルタント株式会社
・昭和62年度一般国道23号西尾地区地質調査報告書，昭和62年８月，建設省中部地方建設局名四国道工事事務所，川崎地質株式会社名古屋支店
・昭和59年度岩木川豊富第一築堤震災調査報告書，建設省東北地方建設局青森工事事務所，基礎地盤コンサルタンツ株式会社
・改良型サウンディング試験機被災判定試験報告書，昭和59年３月，建設省土木研究所，株式会社応用地質調査事務所
・改良型サウンディング試験機現地試験報告書，昭和59年11月，建設省土木研究所，株式会社応用地質調査事務所
・昭和59年度長沼ダム第504号基礎地盤検討評価業務委託報告書（地盤液状化検討編），昭和60年３月，宮城県土木部水資源開発課，財団法人ダム技術センター，応用地質調査事務所
・長沼ダム第523号長沼ダム導水路液状化調査委託報告書，昭和63年３月，宮城県迫川総合開発建設事務所，応用地質株式会社
・昭和60年度地盤液状化の判定法に関する調査報告書，昭和61年３月，建設省関東地方建設局関東技術事務所，応用地質株式会社
・昭和61年度地盤液状化の判定法に関する調査報告書，昭和62年２月，建設省関東地方建設局関東技術事務所，応用地質株式会社
・昭和62年度地盤液状化の判定法に関する調査報告書，昭和63年３月，建設省関東地方建設局関東技術事務所，応用地質株式会社
・地盤液状化の判定法に関する調査報告書，平成元年３月，建設省関東地方建設局関東技術事務所，応用地質株式会社
・昭和61年度振動式貫入試験機現地試験報告書，昭和62年３月，建設省東北地方建設局東北技術事務所，基礎地盤コンサルタンツ株式会社
・昭和62年度振動式貫入試験機現地試験報告書，昭和63年３月，建設省東北地方建設局東北技術事務所，基礎地盤コンサルタンツ株式会社
・昭和63年度振動式貫入試験機現地試験報告書，平成元年３月，建設省東北地方建設局東北技術事務所，基礎地盤コンサルタンツ株式会社
・昭和58年度米代川・中川原地区堤防地盤調査報告書，昭和59年２月，建設省東北地方建設局能代工事事務所，株式会社応用地質調査事務所
・昭和60年度振動貫入試験調査作業報告書，昭和61年３月，建設省近畿地方建設局近畿技術事務所，基礎地盤コンサルタンツ株式会社
・振動貫入試験調査作業報告書，昭和62年３月，建設省近畿地方建設局近畿技術事務所，基礎地盤コンサルタンツ株式会社

・振動貫入試験調査作業報告書，昭和63年３月，建設省近畿地方建設局近畿技術事務所，基礎地盤コンサルタンツ株式会社
・昭和63年度振動貫入試験調査作業報告書，平成元年３月，建設省近畿地方建設局近畿技術事務所，基礎地盤コンサルタンツ株式会社
・羽田空港内流動化検討報告書，昭和60年３月，首都高速道路公団湾岸線建設局基礎地盤コンサルタンツ株式会社

地盤液状化の判定法に関する調査報告書
－振動式貫入試験法－

ISSN　0386－5878
土研資料　第2856号
平成2年2月(1990)

古賀　泰之　　島津多賀夫
伊藤　良弘

要旨　地盤の液状化強度を原位置で簡単に把握する方法として開発した振動式貫入試験機の適用性の確認，およびその調査法の確立のため，昭和60～63年度まで技術管理業務連絡会土質部会において，各地建技術事務所と共同でデータ集積，および調査法の改良・統一化を図ってきた。本報告書は、基本的に土質部会で行った成果をとりまとめたものである。その結果振動式貫入試験において，貫入抵抗低下度を用いて液状化強度がある程度推定可能であること，貫入抵抗低下度から地盤の液状化を推定するには，上載圧を考慮しなければならないこと，作成した実験式により推定した液状化強度は，繰返し三軸試験によって得られた液状化強度と強度の小さい領域では，よく一致していることが明らかとなった。

キーワード：液状化，振動式貫入試験，原位置調整

郵便はがき

四十一円切手をはって下さい。

3 0 5 -□□

茨城県つくば市旭一番地

建設省土木研究所

動土質研究室

行

No.

No.

配布先住所

配布先氏名

土木研究所資料　第２８５６号　　部

上記のとおり受領しました。

所　属（住所）

氏　名　　印