

土 木 研 究 所 資 料

高盛土におけるカルバートの
設計に関する調査報告書(1)

昭和58年3月

建設省技術管理業務・土質部会

建設省土木研究所土質研究室

Copyright © 1983年 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 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、複写は土木研究所長の承認を得ずしてこれを行ってはならない。

ま え が き

近年、交通需要の増加に伴い高速道路、バイパス道路などの建設がさかんに行われるようになってきており、それに伴い山岳道路などでは高盛土を築造せざるを得ない場合が多くなってきている。従って、そのような高盛土でカルバートを築造する場合には、土かぶり高さが10mを越える箇所もでてきている。現在、道路横断カルバートの設計は主に「建設省標準設計」「道路土工—擁壁・カルバート・仮設構造物工指針」にもとづいて行われているが、土かぶり高が10mを越える場合の土圧の算定法については、実測例も少なく不明確な点も残されているのが現状である。そこで、当研究室では地方建設局と共同で10m程度の高盛土下に施工されたカルバートに作用する土圧の現地観測を行い、その作用土圧の算定方法について検討を加えてきた。本報告書は、現在までに得られた成果について報告するものである。

なお、本調査は昭和53年度より建設省技術管理業務・土質部会の共同研究課題として採り上げ、調査を実施してきたものである。調査の最終年度は昭和59年度であり、全てのカルバートの調査が終了した時点で最終のとりまとめを行う予定である。

最後に、本調査の実施に当り御協力頂いた地方建設局の関係各位に対し感謝の意を表する次第である。

昭和58年3月

建設省技術管理業務・土質部会

〈とりまとめ担当者〉

土質研究室 久 楽 勝 行
護摩堂 満
竹 内 辰 典

〈調査担当者〉

東北技術事務所 古 川 毅
加 藤 忠 夫
森 山 清 治
今 野 悟
佐 藤 和 徳
菊 地 勝
北陸技術事務所 長 沢 豊 一
永 田 伸 之
高 畠 勝 志

目 次

まえがき

1. カルバートに関する技術基準	1
1.1 「建設省標準設計」における適用条件の範囲	1
1.2 「道路土工指針—擁壁・カルバート・仮設構造土工指針」における適用条件の範囲	5
2. 調査目的	5
3. 調査方法	6
3.1 調査対象カルバート	6
3.2 調査観測項目	7
3.3 計測器とその設置方法及び観測方法	7
3.4 測定頻度	9
3.5 観測期間	9
4. 調査結果	10
4.1 昭和バイパスにおけるカルバート（東北地建）	10
4.1.1 調査地点概要	10
4.1.2 カルバートの構造及び計測器の設置位置	11
4.1.3 盛土の施工	11
4.1.4 観測結果	12
4.2 津川バイパスにおけるカルバート（北陸地建）	14
4.2.1 調査地点概要	14
4.2.2 カルバートの構造及び計測器の設置位置	16
4.2.3 盛土の施工	17
4.2.4 観測結果	18
5. カルバートの作用土圧に関する検討	20
5.1 道路土工指針及び Marston の式による計算値と実測値の比較	20
5.2 数値解析による作用土圧の検討	24
6. ま と め	34
参考資料	37

1. カルバートに関する技術基準

現在、道路カルバートに関する技術基準としては、「建設省標準設計」、「道路土工指針」によるものがあり、それぞれの設計にあたっての適用条件の範囲は以下のとおりである。

1.1 「建設省標準設計」における適用条件の範囲

建設省標準設計の集録断面は図-1に示すとおりであり、一連ボックスカルバートで71断面、二連ボックスカルバートで35断面となっている。また、一連ボックスカルバートにおけるそれぞれの断面に対する適用土かぶりの区分は表-1に示すとおりである。

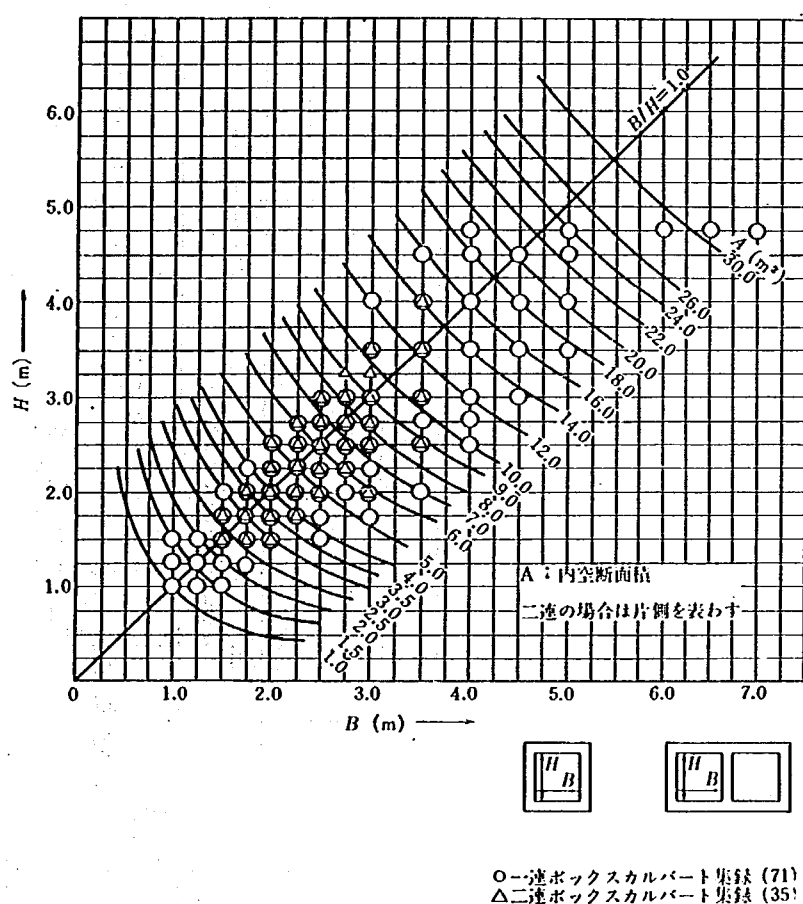


図-1 ボックスカルバート断面形状 (標準設計第1巻)

表一 1(a) 標準設計一連ボックスカルバートの適用土かぶり区分と部材厚

B × H (m)	土 か ぶり (m)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.00 × 1.00 ①		上段は側壁厚 中段は頂板厚 下段は底板厚 } を表わす									25 25 30	
1.00 × 1.25 ①											25 25 30	
1.00 × 1.50 ①											25 25 30	
1.25 × 1.00 ①									25 25 30			
1.25 × 1.25 ②								25 25 30			25 30 35	
1.25 × 1.50 ②								25 25 30			30 30 35	
1.50 × 1.00 ②						25 25 30			25 30 35			
1.50 × 1.25 ②							25 30		25 30 35			
1.50 × 1.50 ③							25 25 30		30 30 35		35 35 40	
1.50 × 1.75 ②								30 30 35		30 35 40		
1.50 × 2.00 ②								30 30 35		35 35 40		
1.75 × 1.25 ③					25 25 30		30 30 35		30 35 40			
1.75 × 1.50 ②							30 30 35		30 35 40			
1.75 × 1.75 ②							30 30 35		30 35 40			
1.75 × 2.00 ③							30 30 35		35 35 40		35 40 45	
1.75 × 2.25 ③							30 30 35		35 35 40		40 40 45	
2.00 × 1.50 ②						30 30 35		30 35 40				
2.00 × 1.75 ②						30 30 35	30 35 40					
2.00 × 2.00 ③						30 30 35	35 35 40		35 40 50			
2.00 × 2.25 ④						30 30 35	35 35 40	35 40 45		40 45 50		
2.00 × 2.50 ④					30 30 35		35 35 40	40 40 45		40 45 50		
2.25 × 1.75 ①					30 30 35							
2.25 × 2.00 ①					30 30 35	35 35 40		35 40 45	40 45 55			

B×H (m)	土 か ぶ り (m)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2.25 × 2.25 ④					30 30 35	35 35 40		40 40 50		40 50 55		
2.25 × 2.50 ④				30 30 35		35 35 40		40 40 45	40 45 50			
2.25 × 2.75 ④			30 30 35			35 35 40	40 40 45		45 45 55			
2.50 × 1.50 ①				30 30 35								
2.50 × 1.75 ①				30 30 35								
2.50 × 2.00 ③				30 30 35		35 35 40	35 40 45					
2.50 × 2.25 ③				30 30 35		35 35 40	40 40 50					
2.50 × 2.50 ⑤			30 30 35			35 35 40	40 40 45	40 45 50		45 55 60		
2.50 × 2.75 ⑤			30 30 35		35 35 40	40 40 45		45 45 55		45 50 60		
2.50 × 3.00 ④		30 30 35		35 35 40		40 40 45		45 45 55				
2.75 × 2.00 ②			30 30 35		35 35 40							
2.75 × 2.25 ②			30 30 35		35 35 40							
2.75 × 2.50 ③			30 30 35	35 35 40		40 40 45						
2.75 × 2.75 ⑤		30 30 35		35 35 40		40 40 45		45 45 55	45 50 60			
2.75 × 3.00 ⑤		30 30 35		35 35 40		40 40 45		45 45 55	50 55 60			
3.00 × 1.75 ③		30 30 35		35 35 40		40 40 45						
3.00 × 2.00 ③		30 30 35		35 35 40			40 45 50					
3.00 × 2.25 ③		30 30 35		35 35 40			40 45 50					
3.00 × 2.50 ③		30 30 35		35 35 40		40 40 50						
3.00 × 2.75 ④		30 30 35		35 35 40	40 40 45		45 45 55					
3.00 × 3.00 ①			35 35 40		40 40 45		45 45 55		50 55 65			
3.00 × 3.50 ①		35 35 40		40 40 45		45 40 50		50 50 60				
3.00 × 4.00 ①		40 35 45		45 40 45		50 45 55		55 50 65				

表一 1(b) 標準設計一連ボックスカルバートの適用土かぶり区分と部材厚

B×H (m)	土 か ぶり (m)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3.50 × 2.00 ②			35 35 40		40 40 45							
3.50 × 2.50 ②			35 35 40		40 40 45							
3.50 × 2.75 ②			35 35 40		40 40 45							
3.50 × 3.00 ①			35 35 40		40 40 45	45 45 50	50 50 60					
3.50 × 3.50 ③			40 35 40		45 40 45	50 45 55		55 55 65		60 65 75		
3.50 × 4.00 ③			40 35 45		45 40 50	50 45 55						
3.50 × 4.50 ③				45 40 50	50 45 55	55 50 60						
4.00 × 2.50 ③				40 40 45	45 45 50	50 50 60						
4.00 × 2.75 ③				40 40 45	50 45 55	50 50 60						
4.00 × 3.00 ③			40 40 45		45 45 50	50 50 60						
4.00 × 3.50 ③			40 40 45	45 40 50	50 45 55							
4.00 × 4.00 ③			45 40 45		50 45 50	55 50 60	60 55 70		65 65 80			
4.00 × 4.50 ③				50 45 50	55 50 55	60 55 65						
4.00 × 4.75 ③			50 45 50		55 50 55	60 55 65						
4.50 × 3.00 ②			45 40 50		50 45 55							
4.50 × 3.50 ②			45 45 50		50 45 55							
4.50 × 4.00 ③		45 40 45		50 45 50	55 50 60							
4.50 × 4.50 ③			50 45 55		55 50 60	60 55 65	65 60 75	70 70 85				
5.00 × 3.50 ②			50 45 55		60 55 65							
5.00 × 4.00 ②			55 50 55		60 55 65							
5.00 × 4.50 ③			55 50 55	60 55 60	65 60 70							
5.00 × 4.75 ③			55 50 55	60 55 60	65 60 70							
6.00 × 4.75 ③			60 50 60	70 60 70	75 65 80							
6.50 × 4.75 ③	55 50 60	65 55 65		75 65 75								
7.00 × 4.75 ②	60 55 65	70 60 80										

上段は側壁厚
中段は頂版厚
下段は底板厚
を表わす

1.2 「道路土工指針—擁壁・カルバート・仮設構造物土工指針」における適用条件の範囲（昭和52年1月）

本指針で対象とするカルバートの適用土かぶり及び断面の大きさについては、次に掲げる範囲を原則とする。

(1) 土かぶり高さ

ボックスカルバート 及び門形カルバート	 10m 以下
コンクリート製パイプカルバート	 20m 以下
コルゲートメタルカルバート	 0.6～30m

(2) 断面の大きさ

ボックスカルバート	 1 m×1 m×6.5m
門形カルバート	 支間 3～8 m
遠心力鉄筋コンクリートパイプカルバート	 250mm～1800mm（内径）
PCパイプカルバート	 500mm～2000mm（内径）
コルゲートメタルカルバート	
（円形）	 0.25～4.5m（直径）
（エロンゲーション形）	 1.5～4.5m（直径）
（パイプアーチ形）	 1.5～5.8m（スパン）
（アーチ形）	 3.56～7.5m（スパン）

2. 調 査 目 的

道路横断カルバートの設計は主に「建設省標準設計」,「道路土工—擁壁・カルバート・仮設構造物土工指針」に基づいて行われているが, 10m を越える土かぶりに対する土圧の計算法は明確にされていないのが現状である。実際の設計においては, 10m 未満の土かぶりに対する土圧計算式を高盛土におけるカルバートの土圧計算式に適用し, 土かぶり高に比例した土圧をとる場合もある。しかし, 基礎の形式や, 土かぶり高さなどの条件によっては, 土のアーチ作用の影響でカルバートに作用する土圧が小さくなることも考えられる。あるいは, カルバートと地盤の不同沈下による影響でさらに土圧の割増を考慮しなければならない場合も考えられる。このような現象を明らかにするには, 高盛土に施工された様々な条件下におけるカルバートに作用する土圧の実態を把握する必要がある。そこで, 10m 程度の高盛土下に施工されたカルバートについて, カルバートに作用する土圧の他, カルバートの沈下量及び周辺地盤の沈下量など土圧に関係する要因を観測調査し, 高盛土におけるカルバートの設計法を検討するための基礎的資料を得ようとするものである。

3. 調査方法

3.1 調査対象カルバート

今回、調査の対象としたカルバートは基本的には以下の条件に合致するものとしたが、具体的な選定にあたっては、土研、担当事務所間で協議を行った。

(1) 構造物の種類

ボックスカルバートが望ましいが、コンクリート管 (RC 又は PC) でもよい。ただし、コルゲートパイプは除く。

(2) 断面の大きさ

内部での沈下観測、観察などを行うため、ボックスカルバートでは内面の高さ1.8m 以上、コンクリート管では呼び径1800以上のものが望ましいが、これより小さいものでもよいものとする。

(3) 盛土高さ

原則として土かぶり高さが10m 以上のものとする。路床以下の盛土の土かぶりが10m 以上あることが望ましいが、土かぶり10m 以上の現場がない場合は、管きょ外径の4 倍以上の土かぶりを持つカルバートを選んでもよいものとする。

(4) 基礎形式

特に指定はしないが、可能な範囲で杭基礎と直接基礎の2 形式について調査するものとする。

(5) 地盤条件

いかなる条件のものでもよいものとする。また、地盤処理の施工の有無を問わないものとする。

以上の条件を考慮して、表一2 に示す4 地建5 カルバートを選定して調査を実施した。5 箇所のカルバートは共に10m 程度の高盛土下に施工されたものであり、基礎形式としては、秋田と新潟のカルバートは杭基

表一2 調査対象カルバート一覧表

調 査 対 象 カルバート	秋田工事事務所 管内昭和バイパス 第38号管渠	新潟国道工事事務所 管内津川バイパス 2号カルバート	紀南工事事務所 管内田辺バイパス 橋谷管渠	福山工事事務所 管内松永新道高須 地区カルバート	山口工事事務所 管内山陽自動車国道 四郎谷アーチBox
調 査 担 当 事務所名	東北技術事務所	北陸技術事務所	近畿技術事務所	中国技術事務所	中国技術事務所
断 面 高さ×幅 (m) (内面寸法)	1.9×1.9 (φ1.2)	3.0×3.45 (2.0×2.5)	1.34×1.34 (φ0.8)	8.0×6.15	13.8×4.7
長 さ (m) (全長)	9.7×7+9.82 (77.76)	14.7+15.3+17.2 (47.2)	(71.0)	8.0×2+10.0×7 +11.5 (97.68)	11.28×9+11.29 (113.0)
最 大 土 か ぶ り (m)	8.6	8.2	8.0	13.0	10.8
基 礎 種 類	RC 杭	RC 杭	直接基礎	直接基礎	直接基礎
支 持 層	泥 岩	泥 岩	砂質シルト 及び中硬岩	風化花崗岩	砂レキ層
基 礎 詳 細 φ:くい径:ℓ:くい長 (cm) (m)	φ=35.0 ℓ=13.0	φ=40.0 1.5m/本	—	—	—
備 考	S.54.9. 盛土完成 S.55.10. 供用開始	S.55.10. 盛土完成 S.55.12. 供用開始	—	—	—

礎であり、紀南と福山、山口のカルバートは直接基礎となっている。今回の報告では、昭和56年度をもって調査を終了した杭基礎のカルバートである、東北地建秋田工事事務所管内昭和バイパス第38号管渠と、北陸地建新潟国道工事事務所管内津川バイパス2号函渠についてとりまとめを行った。

3.2 調査観測項目

調査観測項目は、カルバートに作用する土圧、カルバート及び地盤の沈下量、地盤の土質、盛土材料の土質、カルバートの変状の5項目であり、詳細は次のとおりである。

(1) カルバートに作用する土圧

カルバートの頂部及び側面への作用土圧を測定する。測定を行う断面は、カルバートの横断方向に3断面を標準とする。

(2) カルバート及び周辺地盤の沈下量

カルバートの頂部（カルバート内面で測定）及びカルバート周辺地盤の沈下量を測定する。カルバートの沈下測定は、レベルを用いた測量により行い、地盤の沈下量は沈下計を埋設して観測を行う。

(3) 地盤の土質調査

支持地盤について土層構成が明らかとなるようにボーリング、サウンディングなどを実施する。調査地点が軟弱地盤の場合にはカルバート縦断方向に軟弱層の厚さ、土質の変化がわかるようにサウンディングを少なくとも3点（両端及び中央）、できれば5点実施し、同時に乱さない試料を採取して圧密試験、主な物理試験を行う。

(4) 盛土（埋戻し土）の土質試験

盛土材料（構造物近辺、特に選定した裏込材を用いるときは、この材料を含む）について、一連の物理試験と締固め試験及び施工時の密度測定を行う。

(5) カルバートの変状

カルバート内面のクラック発生状況（位置、幅、長さなど）、継手部の変状（開き、段違い）を土圧などの測定時に観察する。

3.3 計測器とその設置方法及び観測方法

(1) 土圧計

① タイプ

特に指定はしないが、受圧面ができるだけ大きく、厚さの薄いものが望ましい。

② 個数と設置位置

各断面における土圧計の位置とその番号を図-2に示す。

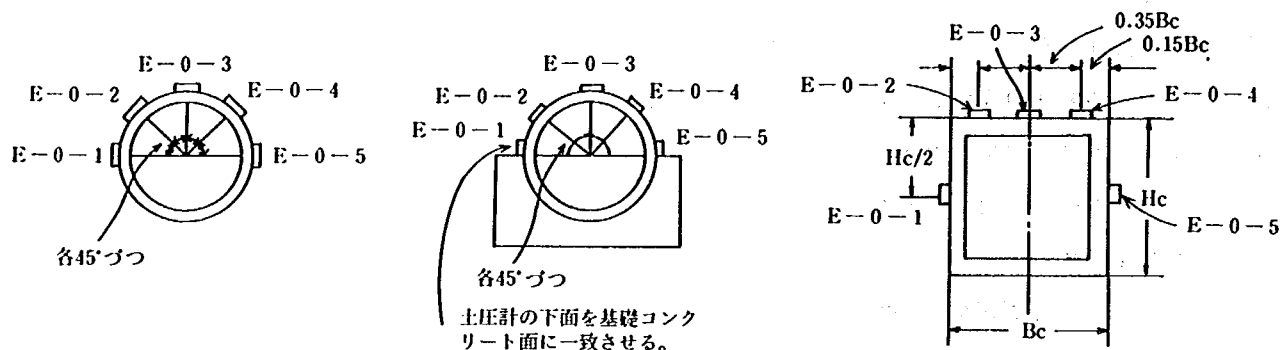
③ 容 量

カルバートの頂部に設置する土圧計（カルバートの側面に設置して受圧面が垂直になるもの以外のすべての土圧計で図-2に示す計器番号2, 3, 4のものは、 $\gamma \cdot H$ （ γ ：盛土の単位体積重量 ≈ 1.8 t/m³, H ：土かぶり高さ）を原則とするが、軟弱地盤でカルバートを杭で支持する場合は $1.5 \cdot \gamma \cdot H$ 程

度の容量とする。側面に設置する土圧計（計器番号 1，5 のもの）の容量は，それぞれ上記の1/2とする。

④ 設置方法

カルバート壁面にモルタルか石こうで固定する方法，コンクリートの打込みと同時に設置する方法



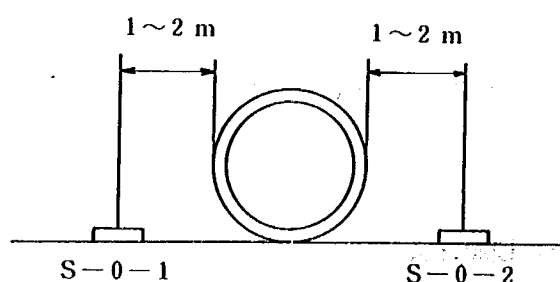
※計器番号のうち0の部分は断面番号でカルバート上流側から順次1，2，3と番号をつける。

図ー2 土圧計の設置位置図

のいずれの方法でも良いが，カルバート壁面と平行になるように注意して設置する。

(2) 沈下計

カルバート周辺の地盤の沈下を明らかにするために，埋設型の沈下計（連続沈下計）を原地盤上に設置する。個数と設置位置については，土圧計設置の各断面において図ー3のように設置することを原則とするが，状況によっては1断面1個としてもよい。



図ー3 沈下計の設置位置図

(3) カルバートの沈下測定

土圧測定断面及び他に指定する断面の管頂内側または管底内側に測点を設け，盛土などによる沈下の影響範囲外に基準点を設置し，その点を基準にレベルで測定を行う。測点記号は，管頂をCー0ー1，管底の点をCー0ー2とし，沈下測定断面は図ー4を原則とする。

ここで，Cー1ー0，Cー2ー0，Cー3ー0は，土圧測定断面Eー1ー0，Eー2ー0，Eー3ー0と同一断面，Cー4ー0，Cー5ー0はそれぞれ呑口（上流側），吐口（下流側）とし，Cー6ー0～Cー9

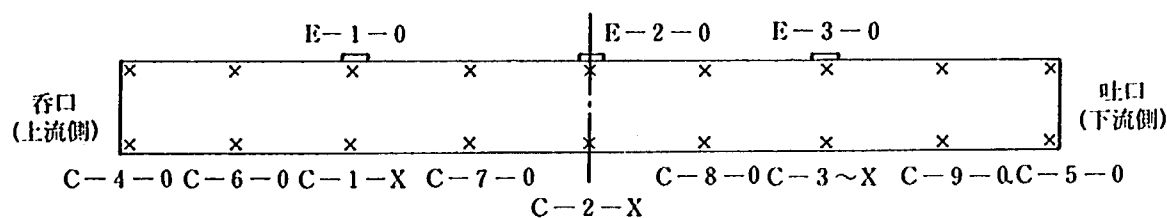


図-4 カルバートの沈下観測点

— 0 は上記各測点間の中間点とする。測定点には釘を打つなど適切なマーキングを施すものとする。

(4) カルバート継手部の変位測定

調査継続中に継手部の変位（段違い，開き）が認められた場合，測点を設置し観測を行うものとする。

測点の設置位置は円形断面では管頂及び管底，長方形断面では四隅に設置する。記号は図-5 のとおりとするが，断面番号 0 は変位の認められた継手のみに対してカルバート上流側から順次つけるものとする。また，継手部の開きと段違いは同一点で測定するものとし，継手の開きには記号 L を，段違いには記号 T を付けるものとする。

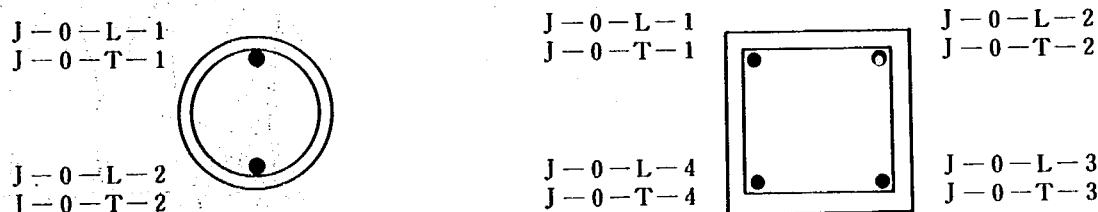


図-5 カルバートの継手部変位観測点

3.4 測定頻度

(1) 盛土施工中の計器測定

盛土施工中は盛土高さがカルバート上面と同一になった時点から盛土高さが段階的に変わるごとに土圧，沈下の測定を行う。

(2) 盛土の密度測定

盛土施工中，原則として土かぶり高さ約 1 m ごとに 5 点の密度測定を行う。カルバート周辺について特別の盛土材料を用いた場合は，これに対して 5 点の密度測定を行う。

(3) 施工後の測定

盛土工事終了後（段階施工の場合は，ひとつの段階盛土完了後），1 ヶ月に 1 度の頻度で土圧と沈下の測定を行う。

3.5 観測期間

最終盛土（舗装）完了後，継続して 1 年間程度測定を行い，観測を終了するものとする。路床工の施工後，路盤及び舗装の施工が非常に遅れる場合は路床工完了後 1 年間の測定を行い舗装施工後に再度測定を行うことを原則とする。

部の層は、いずれも泥岩で、N値は着岩後の深度が2.00mで50以上を示している。

4.1.2 カルバートの構造及び計測器の設置位置

今回、調査の対象としたカルバートは、図-8に示すような構造(φ1200mmの遠心力鉄筋コンクリート第一種B型管を用いた全巻タイプ)となっている。このカルバート本体及びその周辺に土圧計、連続沈下計を図-8に示すとおり3断面について設置した。なお、今回使用した計測器の仕様及び数量については表-3に示す。

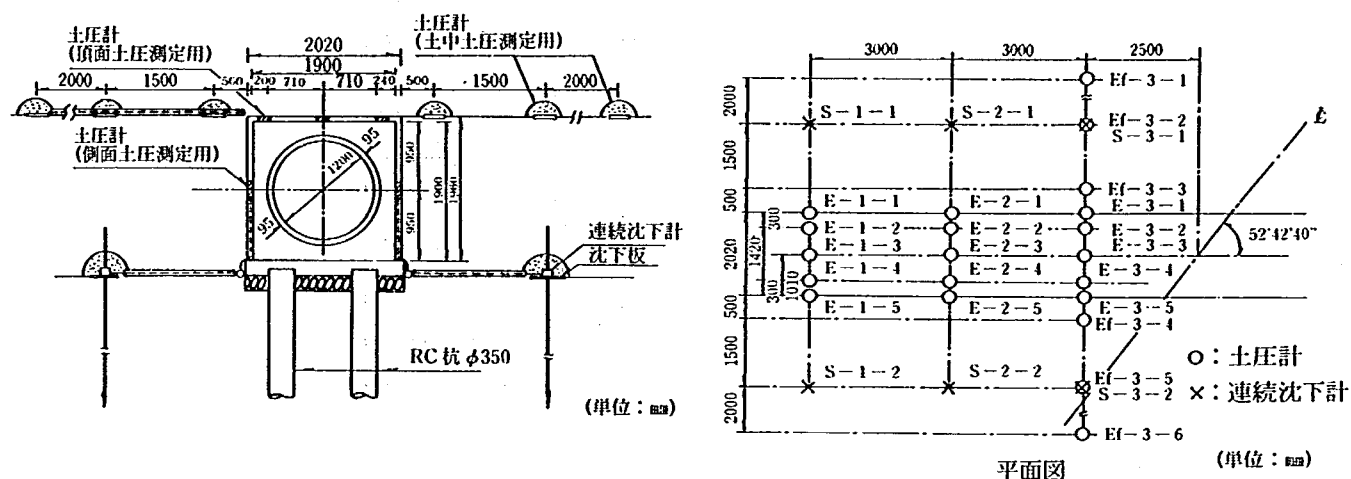


図-8 カルバート断面図及び計測器設置位置図

表-3 計測器の仕様及び数量

計 測 器 名	規 格	形状・寸法 (mm)	容 量	精 度	数 量
頂面土圧測定用土圧計	PD-200	φ 196×60	4 (kg/cm ²)	±0.5%	9
側面土圧測定用土圧計	PD-200	φ 196×60	2 (")	±0.5%	6
土中土圧測定用土圧計	PD-2F-300	φ 300×10	3 (")	±0.5%	6
連 続 沈 下 計	LR-104	—	10 cm	±0.5%	6
差動トランス型汎用指示計	MD-IDS (MB付)	—	—	±0.5%	1

4.1.3 盛土の施工

盛土の施工は、昭和53年8月に開始し、昭和55年10月の供用開始までの間、図-9に示すような段階盛土を行った。最終土かぶり高さは8.78mとなっている。

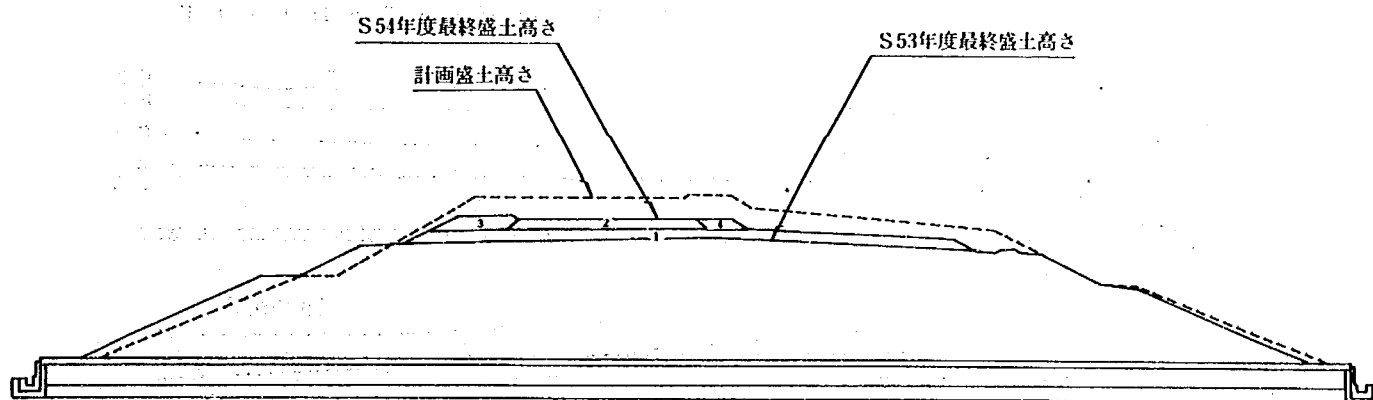


図-9 段階盛土形状図

施工方法としては仕上り厚を30cmとし、ブルドーザによって締固めを行った。ただし、計測器設置箇所及び盛土幅の狭い場所については小型ローラにより締固めを行った。

盛土材料は風化した軟岩（泥岩）を用いた。施工時の密度試験の結果及び土質試験結果を表－4に示す。

表－4 盛土材料の土質試験結果

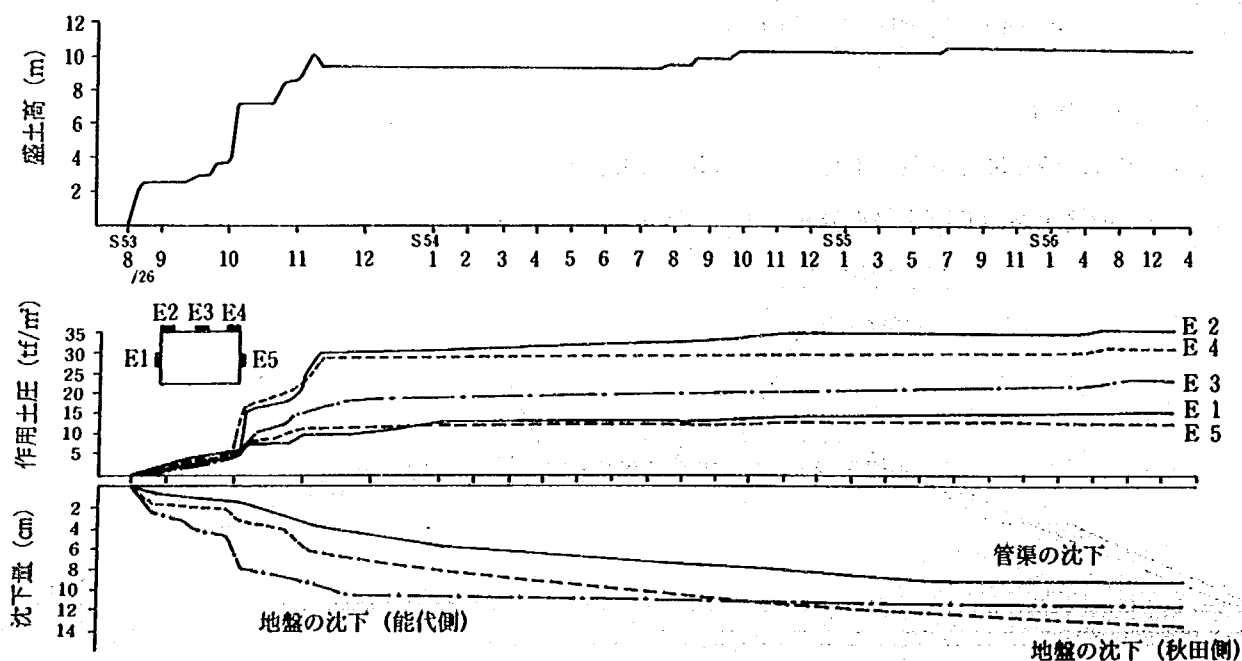
盛土高 (m)	γ (g/cm ³)	ω (%)	備 考
1.2	1.685	53.52	コアカッター法
2.5	1.714	41.43	砂 置 換 法
3.1	1.712	38.74	〃
4.3	1.583	59.42	〃
5.5	1.661	44.62	〃
6.7	1.730	35.93	〃
8.0	1.607	41.43	〃
10.1	1.711	53.43	〃
平 均	1.675	46.07	

γ : 湿潤単位体積重量 ω : 含水比

4.1.4 観測結果

昭和バイパスにおけるカルバートの調査期間は、盛土施工開始の昭和53年8月より昭和56年3月までの2年8ヶ月間である。土圧などの観測は盛土高さが1 m上がるごとに行うことを原則として実施した。

カルバートへの作用土圧及び地盤とカルバートの沈下量の経時変化を図－10に示す。図よりカルバートへの作用土圧ならびに地盤の沈下量は盛土高が高くなるに従って急激に増加していることがわかる。また、カルバートの作用土圧は盛土の施工を休止していても若干ではあるが時間の経過とともに増加している傾向がみられる。これは、地盤とカルバートの不同沈下が盛土の施工の休止中も増加していることが影響しているものと思われる。



図－10 作用土圧及び沈下量の経時変化

次に、カルバートに作用する鉛直土圧及び水平土圧と土かぶり高との関係を図-11に示す。図において、現地で実測された鉛直土圧は土の湿潤密度に土かぶり高を乗じた土かぶり圧を大きく上回っている。最終盛土高でみると、平均鉛直土圧は土かぶり圧の1.9倍程度になっていることがわかる。また、カルバート上の鉛直土圧の分布について見ると、カルバート両端部 (E 2, E 4) で大きく中央部 (E 3) で小さい土圧分布を示している。これらは、カルバートと地盤の不同沈下の影響によるものと考えられる。図-12は、この現象を模式的に表したものである。

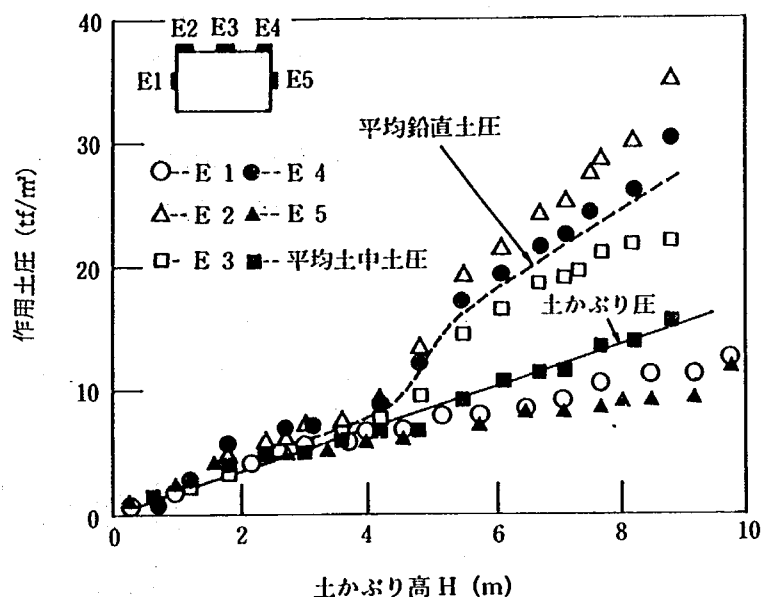


図-11 鉛直土圧及び水平土圧と土かぶり高との関係

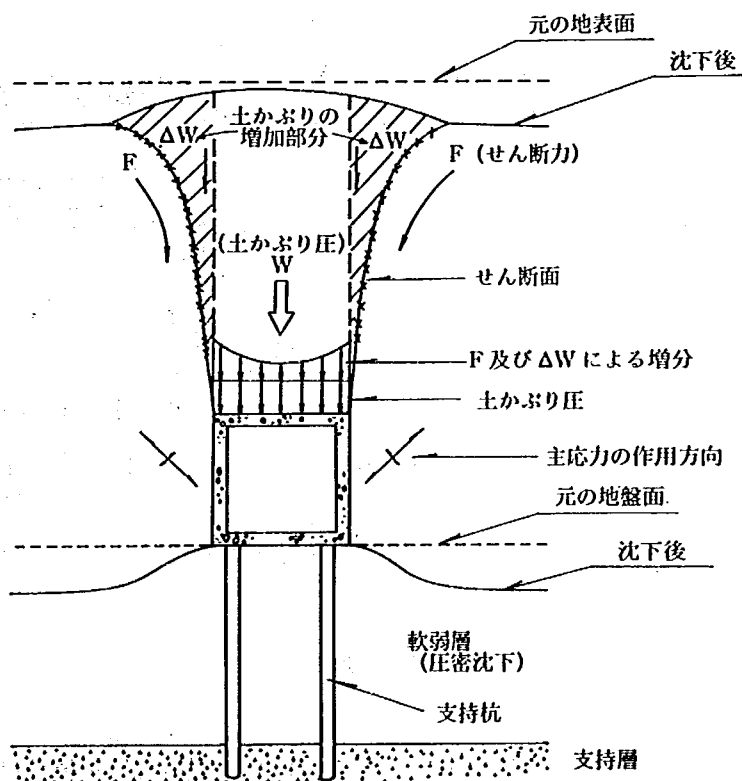


図-12 土圧挙動模式図

カルバートに作用する土圧が増加する主な理由としては、以下の2つが考えられる。1つは、カルバートと地盤の不同沈下によって生じた、せん断面が図に示すように左右に傾くことによってカルバートに作用する土塊重量が増加する場合である。もう1つは、せん断面に沿って下向きの摩擦力Fが生じて、この力がカルバートに作用する土圧を増加させる場合である。この2つの現象は盛土材料の種類、不同沈下の大きさなど様々な要因で一定せず、実際には両者が複雑にからみ合って、カルバートに作用する土圧を増加させているものと考えられる。なお、カルバート上面の土圧分布については、せん断面に作用する摩擦力の応力伝播による影響範囲やカルバートに作用する土塊の形状などから、ある程度の説明は可能である。(カルバートの両端部は中央部よりもカルバートに作用する土塊の増加部分〈図-12の斜線部分〉や、せん断面に近い。)

カルバート側面に作用する土圧については、土かぶり圧の0.75倍の土圧が作用している。通常、カルバートの設計においては、水平土圧係数を0.5としている。従って、今回の観測結果はこれを上回っている。これは、カルバートと地盤の不同沈下の影響で図-12に示すように主応力の方向が傾くことによって、水平土圧が大きくなっていると考えられる。カルバートの横断面方向における土圧の分布を図-13に示す。図中には土中土圧の分布も合わせて示したが、若干の変動はあるものの土かぶり圧に近い値を示している。

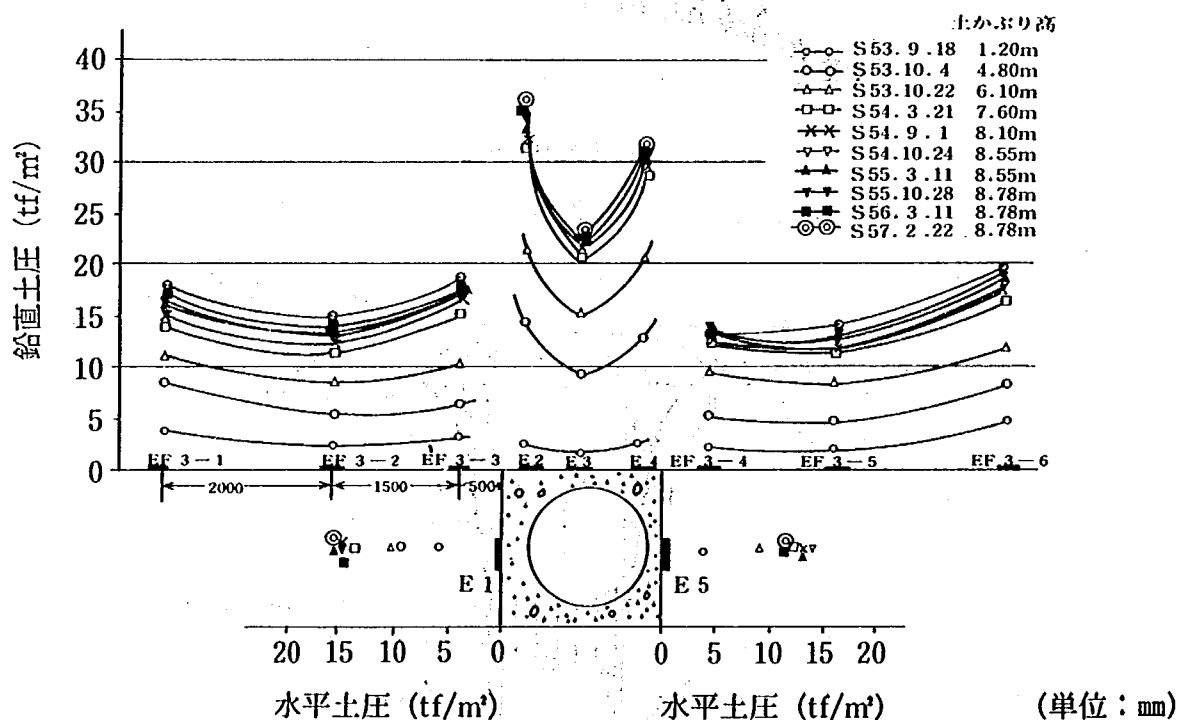


図-13 土圧分布推定図

4.2 津川バイパスにおけるカルバート（北陸地建）

4.2.1 調査地点概要

調査地点は、新潟県東蒲原郡津川町地内（図-14）で、現地の地質構成は図-15の地質想定断面図に示すとおりである。支持層となる七谷層は泥岩を主体とした一部砂質泥岩からなり、風化を受けているがN

値は50以上を示している。また、支持層は地質想定断面図からも分るように山側から谷側に向って約20度の傾斜を示している。

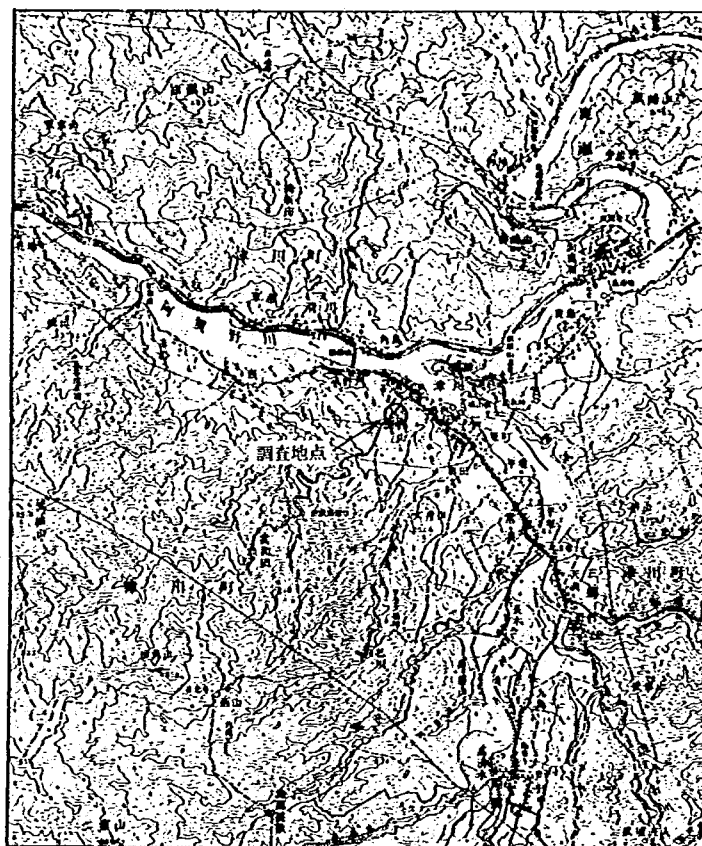


図-14 調査箇所位置図

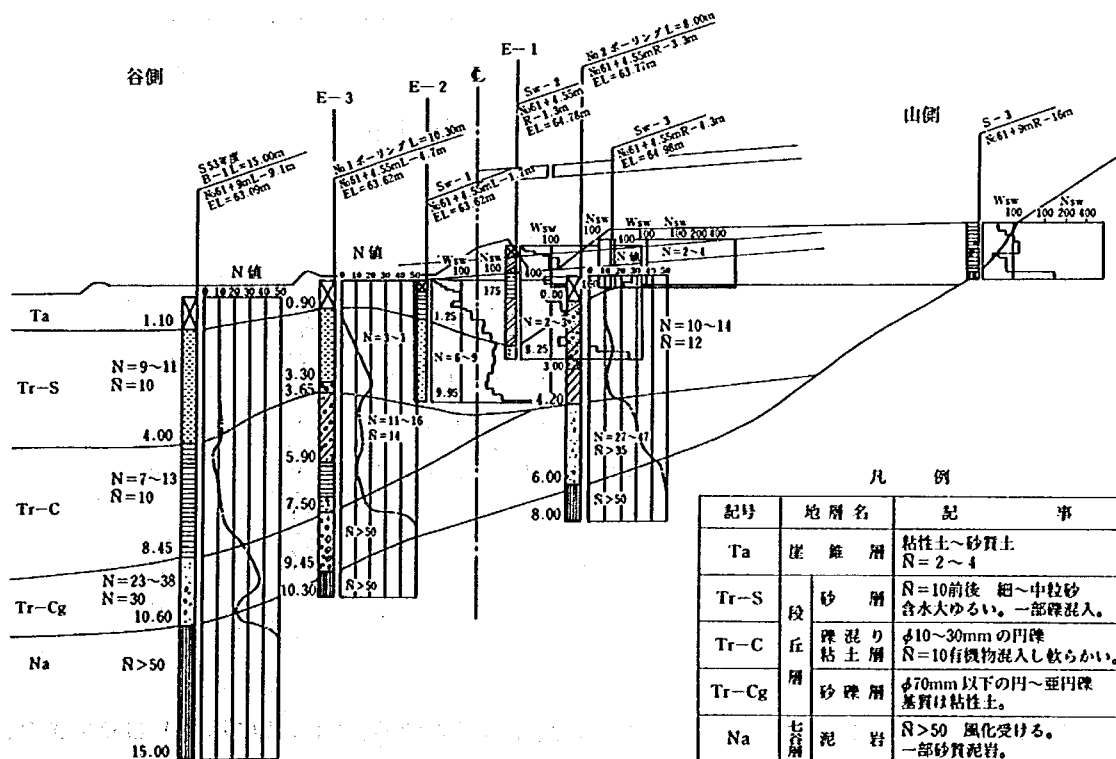


図-15 基礎地盤地質想定断面図

段丘層は3層に区分され、下から砂礫層、礫混り粘土層、砂層という構成になっている。このうち礫混り粘土層は圧密沈下の対象層と考えられ、不覚乱試料を採取し圧密試験を実施した結果、圧密降伏応力は 4.90kg/cm^2 、圧縮指数は0.23であった。

4.2.2 カルバートの構造及び計測器の設置位置

調査対象としたカルバートの形状を図-16に示す。基礎の形式は、杭基礎(RC $\phi 400$, $1.9\text{m}^3/\text{本}$)と直接基礎の複合型であるが、計測器の設置断面は杭基礎となっている。

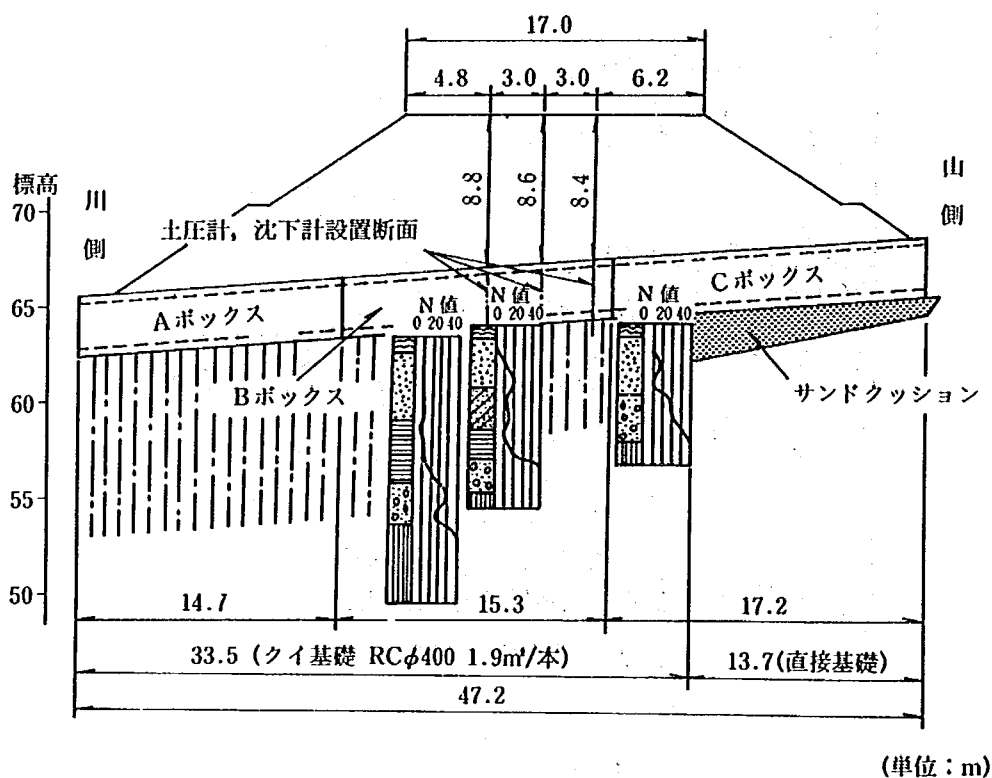


図-16 ボックスカルバートの断面形状図

表-5 計測器の仕様及び数量

計 測 器 名	規 格	容 量	数 量
頂面土圧測定用土圧計	S-4 F	$4.0 (\text{kg/cm}^2)$	9
側面土圧測定用土圧計	S-2 F	$2.0 (//)$	6
連 続 沈 下 計	LB-100B	$3.0 (\text{m})$	6
土 圧 測 定 器	M-4 S型	—	1
沈 下 測 定 器	MB型	—	1

使用した計測器の仕様及び数量を表-5に示す。計測器の設置位置は図-17に示すとおりであり、3断面について計測を実施した。

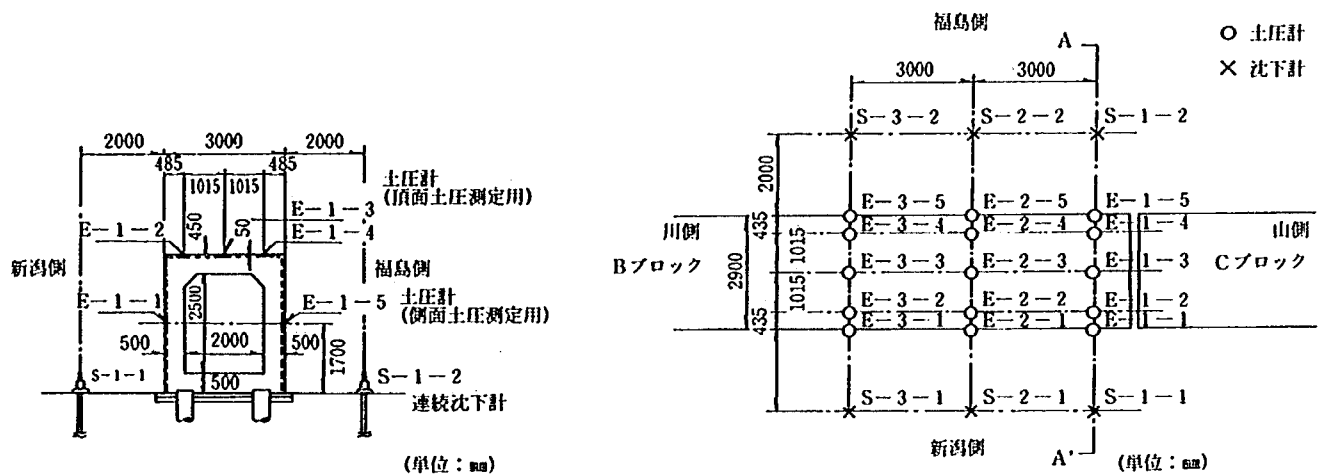


図-17 計測器の設置位置図

4.2.3 盛土の施工

盛土の施工は、昭和54年11月に開始し、翌年11月までの間に図-18に示すような段階盛土を行い、最終の土かぶり高さは8.80mである。また、盛土材料が同質と思われる段階盛土の形状を図-19のようにまとめ、それぞれの層で土質試験を行った。その結果を表-6に示す。

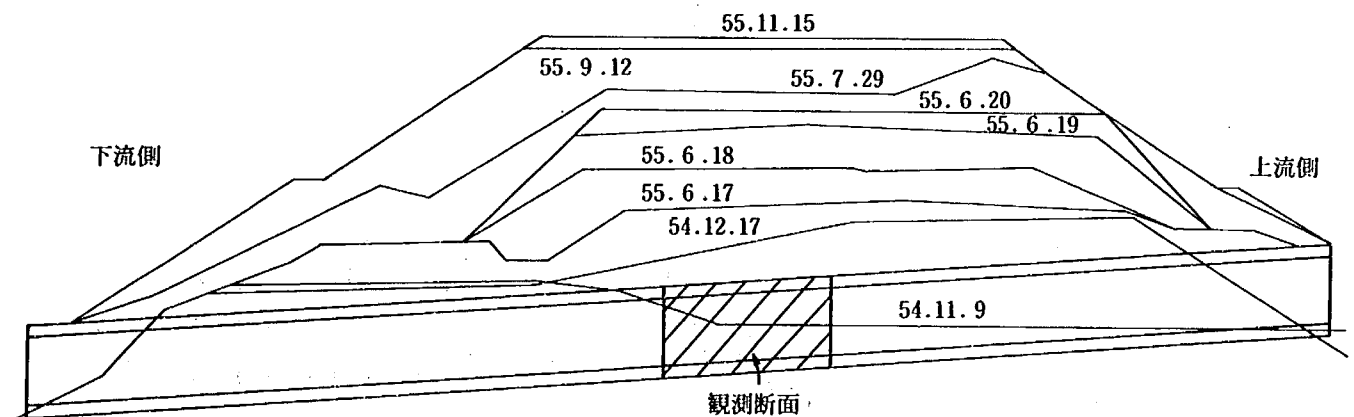


図-18 段階盛土形状図

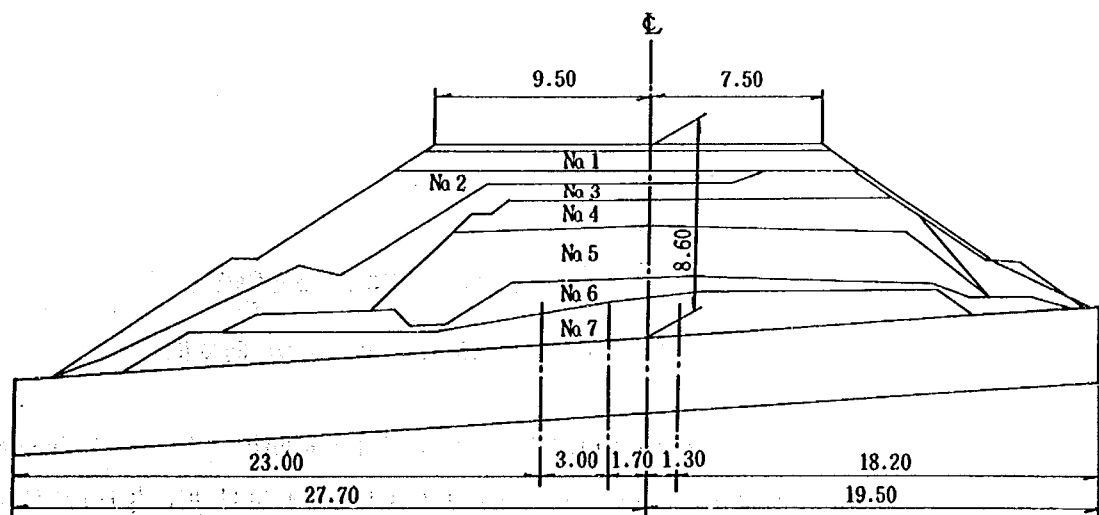


図-19 盛土材料が同質と思われる盛土形状

表-6 土質試験結果

盛土 No	土質名	単位体積 重 量 (g/cm ³)	含水比 (%)	粘着力C (kgf/cm ²)	内 部 摩擦角 φ(°)
No 1	砂	1.847	10.09	0.35	29.9
2	砂 質 粘 土	1.633	27.20	—	6.8*
3	粘 土	1.605	35.98	0.20	6.8
4	粘土質シルト	1.591	32.50	0.10	25.0
5	〃	1.652	29.68	0.30	11.3
6	〃	1.550	30.76	0.21	29.9
7	玉石混り粘土	1.980	33.37	—	30.0*

*推定による

4.2.4 観測結果

津川バイパスのカルバートにおける観測調査期間は、昭和54年11月から昭和56年11月までの2年間であり、昭和バイパスと同様に原則として盛土高が1 m上がるごとに土圧、沈下量などの観測を実施した。

カルバートへの作用土圧及びカルバート周辺地盤の沈下量の経時変化を示したものが図-20である。図から、作用土圧及び地盤の沈下量は、昭和バイパスのものとほぼ同様な傾向が見られる。

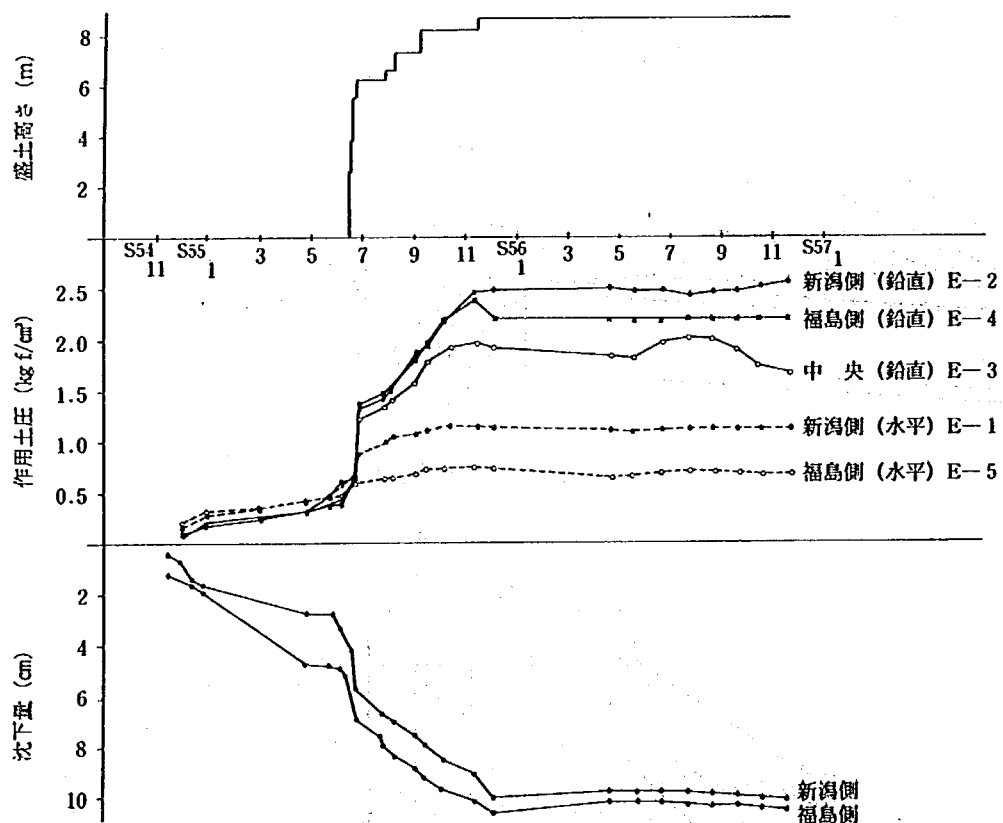


図-20 カルバートの作用土圧及び周辺地盤の沈下量の経時変化

また、土かぶり高と作用土圧との関係も図-21及び図-22に示すように昭和バイパスと同様の傾向が見られるが、数値的にみると最終土かぶり高で平均鉛直土圧は土かぶり圧の1.5倍程度、水平土圧については約0.6倍という結果が得られた。

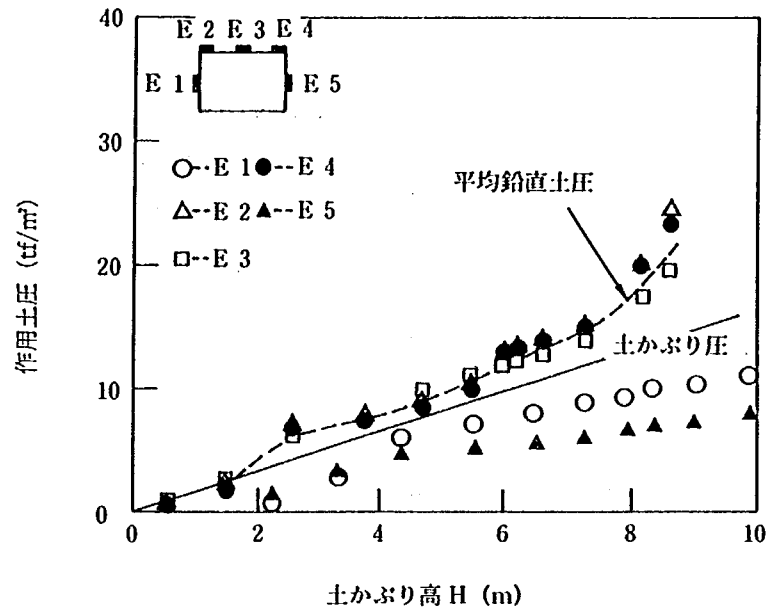


図-21 鉛直土圧及び水平土圧と土かぶり高との関係

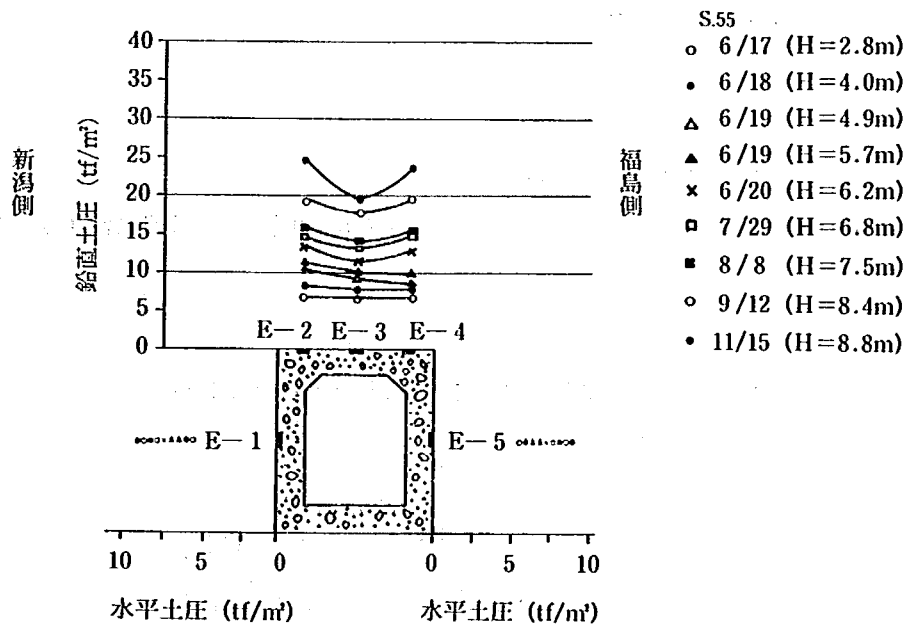


図-22 土圧分布推定図

5. カルバートの作用土圧に関する検討

5.1 道路土工指針及び Marston の式による計算値と実測値との比較

現在、カルバートに作用する土圧を算定する方法としては、道路土工による経験式から求める場合と Marston の式を用いて計算する場合の 2 つの方法が一般に用いられている。

道路土工指針では、カルバートの上面に作用する鉛直土圧 (P_{vd1}) は次式で求められるとしている。

$$P_{vd1} = \alpha \cdot \gamma \cdot h_1 \quad (\text{t/m}^2) \quad \dots\dots\dots (1)$$

ただし

γ : カルバート上部の土の単位体積重量 (tf/m^3)

h_1 : カルバートの土かぶり高 (m)

α : 係数

なお、係数 α はカルバートの支持条件及び土かぶり高 h_1 とカルバート幅 B との比 h_1/B の値に応じて次の値をとる。

- ① 基礎地盤が良好で、杭基礎などを用いない場合

$$\alpha = 1.0$$

- ② 軟弱地盤上にカルバートが構築される場合

- ④ 杭基礎などの剛性基礎で支持されておらず、盛土の沈下と併行して同時に沈下する場合

$$\alpha = 1.0$$

- ⑤ 杭基礎などを有し、盛土の沈下に抵抗する場合は以下の表の値をとる。

表-7

h_1/B	1 未満	1 以上 2 未満	2 以上 3 未満	3 以上 4 未満	4 以上
α	1.0	1.2	1.35	1.5	1.6

水平土圧についても以下のように規定している。

$$P_{hd} = k_0 \cdot \gamma \cdot h \quad (\text{tf/m}^2) \quad \dots\dots\dots (2)$$

ただし

k_0 : 静止土圧係数で k_0 は土質や締め固めの方法によって異なり 0.4~0.7 程度であるといわれているが、通常の砂質土や粘性土 ($LL < 50$) に対しては、 $k_0 = 0.5$ と考えてよい。

h : 地表面より任意点までの深さ (m)

なお、図-23 に示すように P_{hd1} 、 P_{hd2} は軸線位置の水平土圧とする。

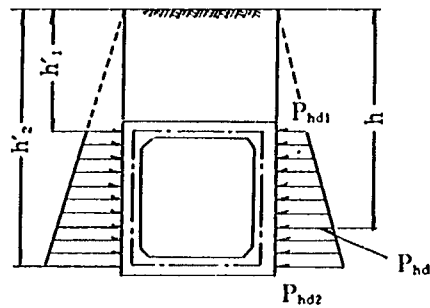


図-23 水平土圧

カルバートに作用する鉛直土圧について道路土工指針による方法で計算した値と、昭和バイパス及び津川バイパスで実測された値とを比較した結果を図-24に示す。図から津川バイパスのカルバートでは計算値と実測値は、ほぼ一致していると言える。しかし H/B が3.0近くなると、実測値が計算値を上回る傾向が見うけられる。昭和バイパスのカルバートでも、やはり H/B が3.0までは計算値と実測値は良く一致していると言えるが、これを越すと実測値は計算値を大きく上回る傾向を示す。以上の結果から今回のような条件下では、道路土工指針によって計算した作用土圧は実測値との適合性が必ずしも良いとは言えないと考えられる。

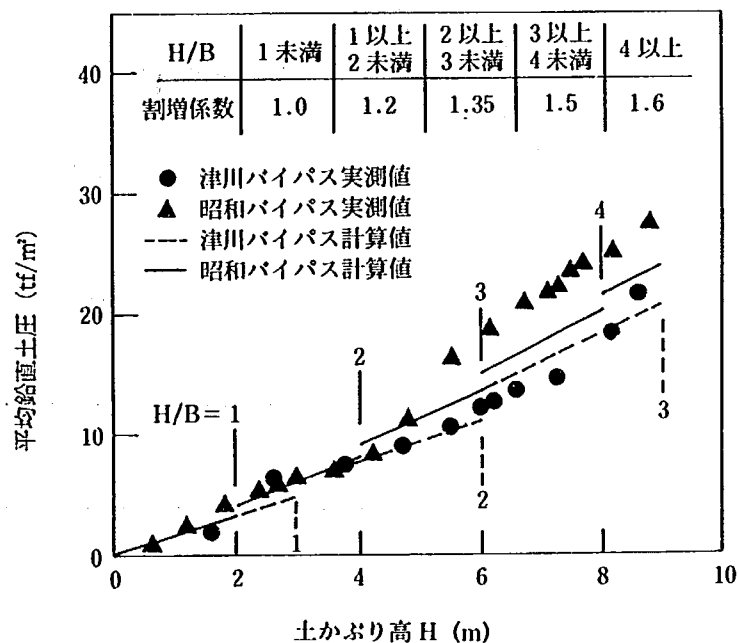


図-24 道路土工指針による計算値と実測値の比較

次に Marston の理論による作用土圧の計算値と実測値との比較を試みた。今回のような条件は Marston のいう突出条件にあてはまる。これは、カルバート上部の土に比べ側部の土の沈下が多い場合、盛土内部のカルバートの側壁に沿った鉛直面に下向きの摩擦力が加わり、土かぶり圧にその摩擦力を加えたものがカルバートに作用する土圧になるというものである。計算式は次に示すとおりである。

$$P = C_c \cdot \gamma \cdot B_c \dots\dots\dots (3)$$

$$C_c = \frac{\exp \left(2 \cdot K \cdot \mu \cdot \frac{H}{B_c} \right) - 1}{2 \cdot K \cdot \mu}$$

ただし、

P : 管に働く鉛直土圧 (tf/m²)

C_c : 荷重常数

γ : 管上部の土の単位体積重量 (tf/m³)

B_c : 管きよの外径 (m)

H : 管の土破り厚さ (m)

K : 管上部の土の主働土圧係数 $K = \tan^2 (45 - \phi)$

μ : 管上部の土と壁の摩擦係数 $\mu = \tan \phi$

φ : 管上部の土の内部摩擦角

(3) 式を数種の盛土材料で施工した場合に適用するために、(4)式のように式を変形した。

なお、(4)式は盛土材料が3種にわかれている場合を表したものである。

$$P = \frac{P_1 + \left\{ P_2 + P_3 \cdot \exp \left(2 \cdot K_2 \cdot \mu_2 \cdot \frac{H_2}{B_c} \right) \right\} \exp \left(2 \cdot K_1 \cdot \mu_1 \cdot \frac{H_1}{B_c} \right)}{B} \dots\dots\dots (4)$$

$$P_n = \gamma_n \cdot B_c \cdot \frac{\exp \left(2 \cdot K_n \cdot \mu_n \cdot \frac{H_n}{B_c} \right) - 1}{2 \cdot K_n \cdot \mu_n}$$

また、等沈下面が盛土内に存在する場合を考慮すると(3)式は(5)式のとおりになる

$$P = \gamma \cdot B_c \cdot \frac{e^{2K\mu \frac{H}{B_c}} - 1}{2K\mu} + \gamma(H - H_e)e^{2K\mu \frac{H}{B_c}} \dots\dots\dots (5)$$

$$e^{2K\mu \frac{H_e}{B_c}} - 2K\mu \frac{H_e}{B_c} = 2 \cdot \gamma_{sd} \cdot K\mu + 1 \dots\dots\dots (6)$$

H_e ; 等沈下面高 ((6)式により求める。)

γ_{sd} ; 沈下比

沈下比 γ_{sd}の一般的な値

地 盤 の 状 況	γ _{sd}
岩 盤 また は 硬 い 地 盤	1.0
普 通 地 盤	0.5~0.8
軟 弱 地 盤	0~0.5

以上の式により、実際の土質定数を用いて昭和バイパス及び津川バイパスの作用土圧の計算を行った。なお、計算式は昭和バイパスのカルバートでは(5)式を、津川バイパスのカルバートでは(4)式を使用した。計算の結果は図-25、26のとおりとなり、実測値と計算値はかなり良い適合性を示している。しかし、昭和バイパスについては等沈下面を考慮したが、津川バイパスについては考慮しなかったことなど不合理な面もある。特に、この等沈下面の高さは非常に求めにくく、Marston の式を利用する障害ともなっている。また Marston の理論のもつ問題点（土の粘着力を考慮していない。せん断面はカルバートの側壁に沿って鉛直に生ずるとして、不同沈下を考慮していないなど）を考えると、実際の現象を正確に現しているのかが疑問であり、今後、さらに検討する必要があると思われる。

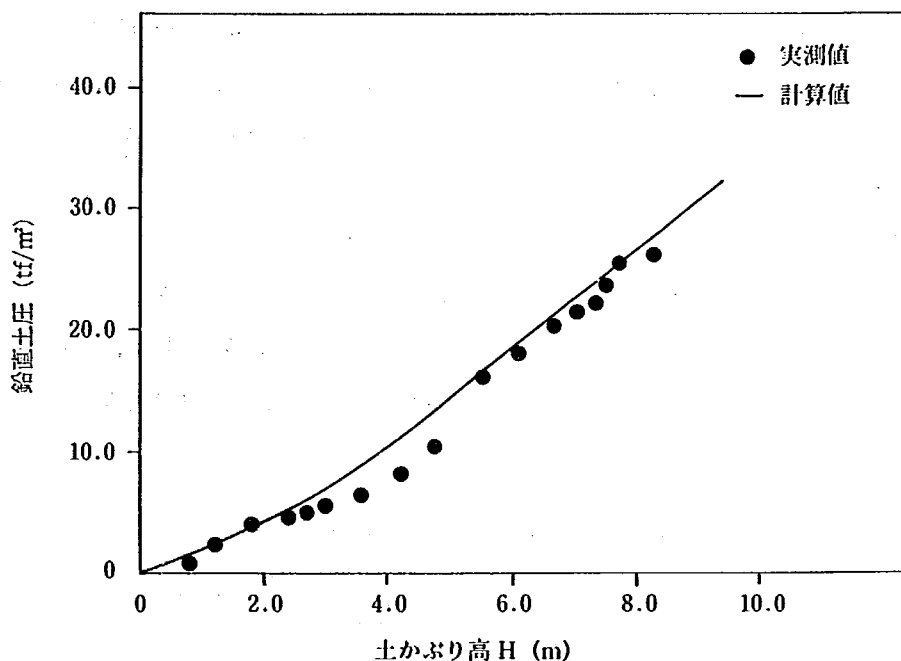


図-25 Marston の式による計算値と実測値の比較（昭和バイパス）

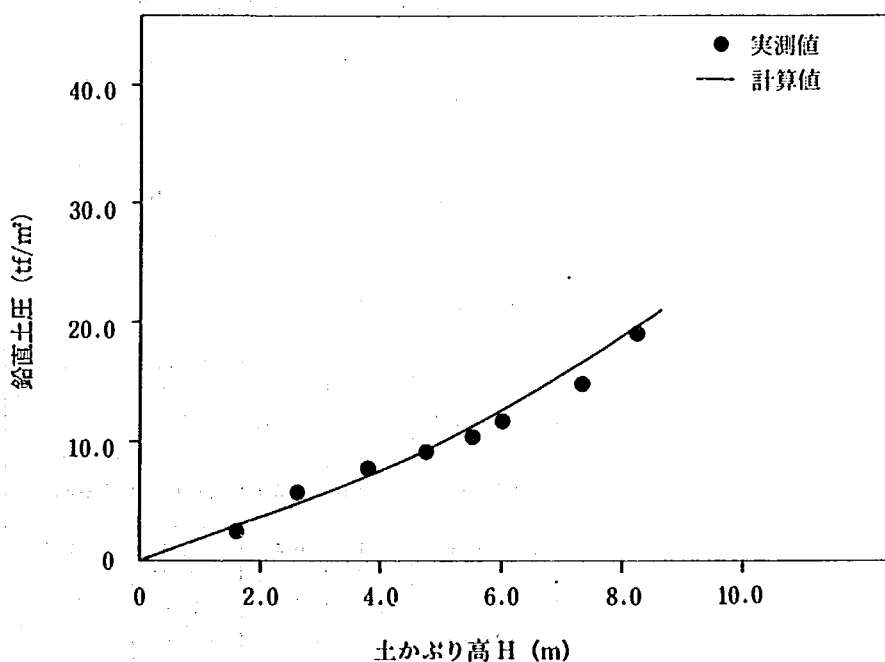


図-26 Marston の式による計算値と実測値の比較（津川バイパス）

5.2 数値解析による作用土圧の検討

以上のように、道路土工指針や Marston の理論による作用土圧の算定方法には、それぞれ問題点があり、今回のような条件下では必ずしも良い計算方法ではないと考えられる。そこで、有限要素法 (FEM) を用いて、高盛土下のカルバートにおける作用土圧の算定を試み、その適合性を検討した。

一般に土は圧縮力に対しては耐力をもつものであるが、引張力に対しては抵抗し得ないと考えられる。今回のようなモデルについて土を完全弾性体として解析した場合には、カルバート上部で大きな引張応力が発生し、カルバートに作用する土圧の計算値が大きくなる。実際は、引張応力が発生した領域ではゆるみのような現象が生じているはずであり、線形弾性解析ではこの特性を考慮することができない。しかし、土のような引張力に抵抗し得ない材料に対する有限要素法の適用方法の 1 つに、no tension 解析の方法がある。この解析手法は、引張りが生じた部材の tension を他の部材へ再分配して引張部材の tension を 0 に近づける繰返し計算を行うものである。今回の解析では、解の収束性が良い Zienkiewicz が提案した stress transfer 法によって no tension 解析を行った。

なお、no tension 解析の詳細については、巻末資料を参考にして頂きたい。

まず、数値解析を行うためには、現地の状況をモデル化する必要がある。図-27、28に示したのは昭和バイパスと津川バイパスにおけるカルバートと盛土をモデル化したものである。そして、表-8、9に示す材料定数を用いて有限要素法による弾性解析と no tension 解析を行い、解析結果の実際への適合性について検討を加えた。

表-8 盛土材料の土質定数表 (昭和バイパス)

	地 盤	盛 土	舗装道路	カルバート	ク イ
単位体積重量 (tf/m ³)	1.6	1.68	2.0	—	—
弾性係数 (tf/m ²)	310.0	500.0	8000.0	500000.0	7000.0
ポアソン比	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
内部摩擦角 (°)	1.0	1.0	45.0	45.0	45.0
粘着力 (tf/m ²)	15.0	30.0	210.0	210.0	210.0

表-9 盛土材料の土質定数表 (津川バイパス)

	地 盤	盛土 1	盛土 2	盛土 3	盛土 4	盛土 5	盛土 6	盛土 7	舗装道路	カルバート	クイ
単位体積重量 (tf/m ³)	1.6	1.98	1.55	1.652	1.591	1.605	1.847	1.847	2.0	—	—
弾性係数 (tf/m ²)	350.0	1000.0	840.0	300.0	700.0	140.0	1100.0	1100.0	8000.0	500000.0	36000.0
ポアソン比	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
内部摩擦角 (°)	1.0	0.0	2.1	3.0	1.0	2.0	3.5	3.5	45.0	45.0	45.0
粘着力 (tf/m ²)	15.0	35.0	29.9	11.3	25.0	6.8	29.9	29.9	210.0	210.0	210.0

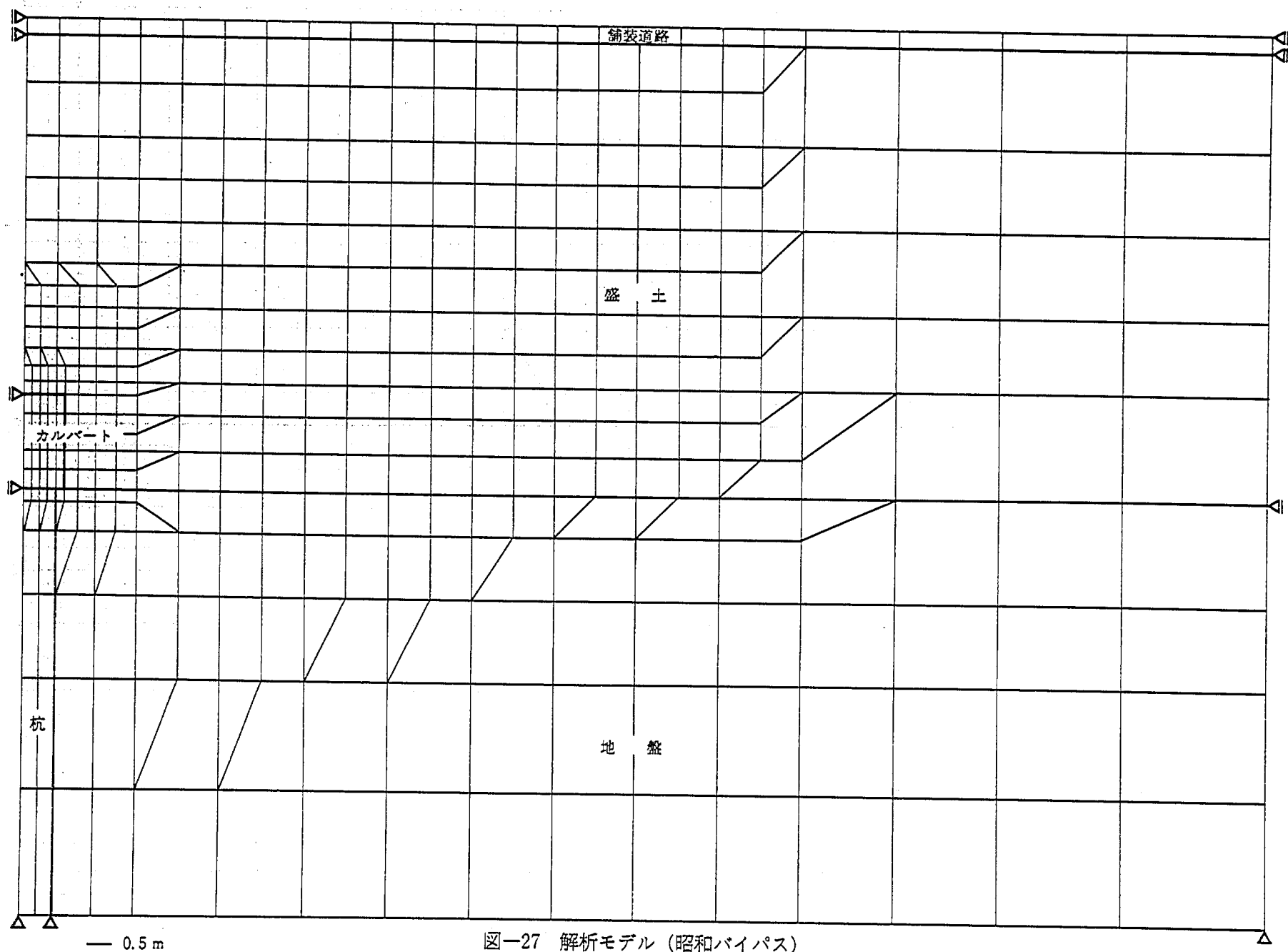


図-27 解析モデル (昭和バイパス)

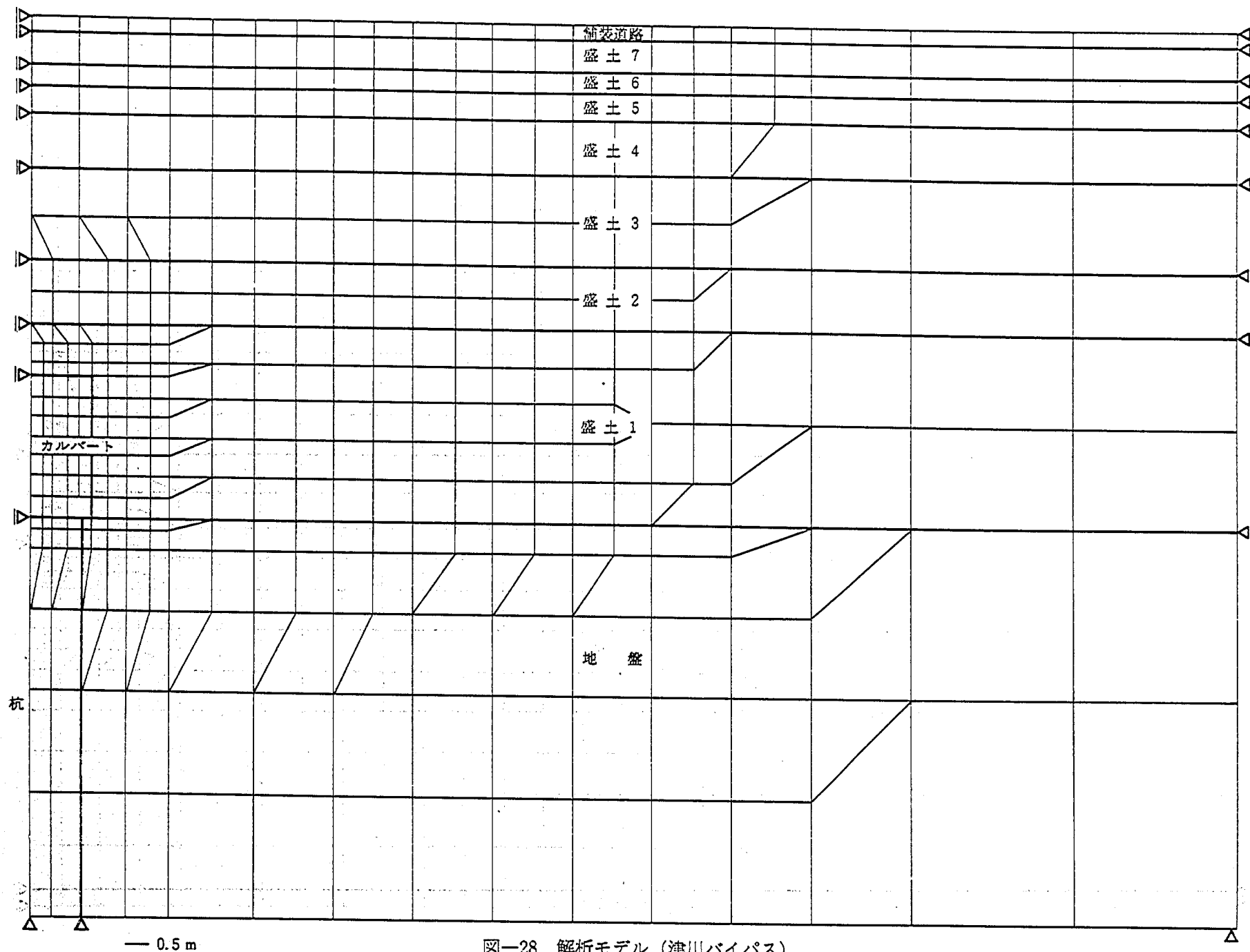
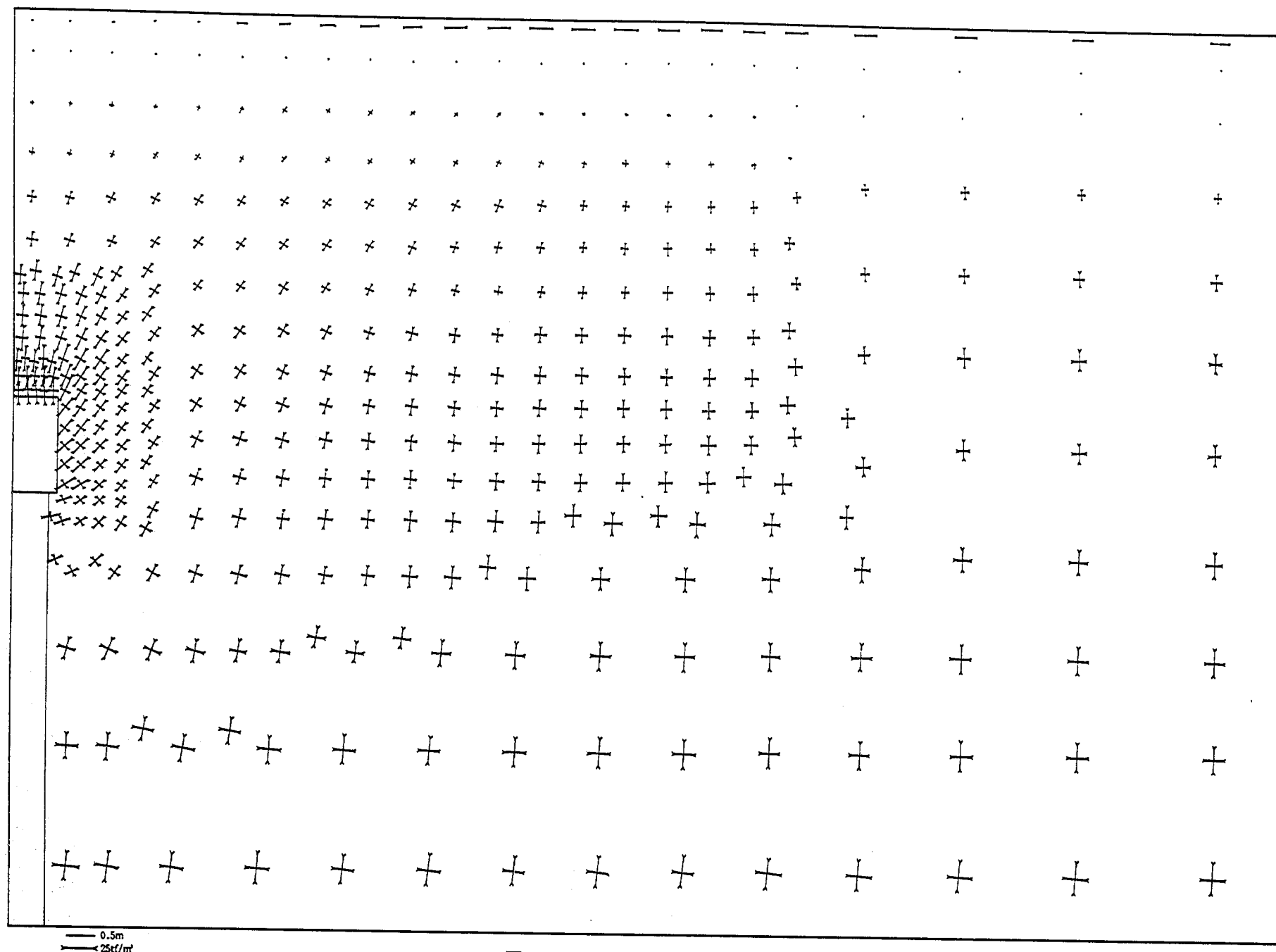


図-28 解析モデル (津川バイパス)

図-29, 30に昭和バイパスと津川バイパスのカルバートにおける no tension 解析によって得られた主応力図を示す。図より、最大主応力がカルバートに集中する傾向が認められる。これは先に述べたカルバートの上面及び側面の作用土圧が不同沈下によって増加するという傾向と合致するものである。また、図-31, 32は、no tension 解析後の変位を表わしたものである。



図一29 昭和バイパス主応力図

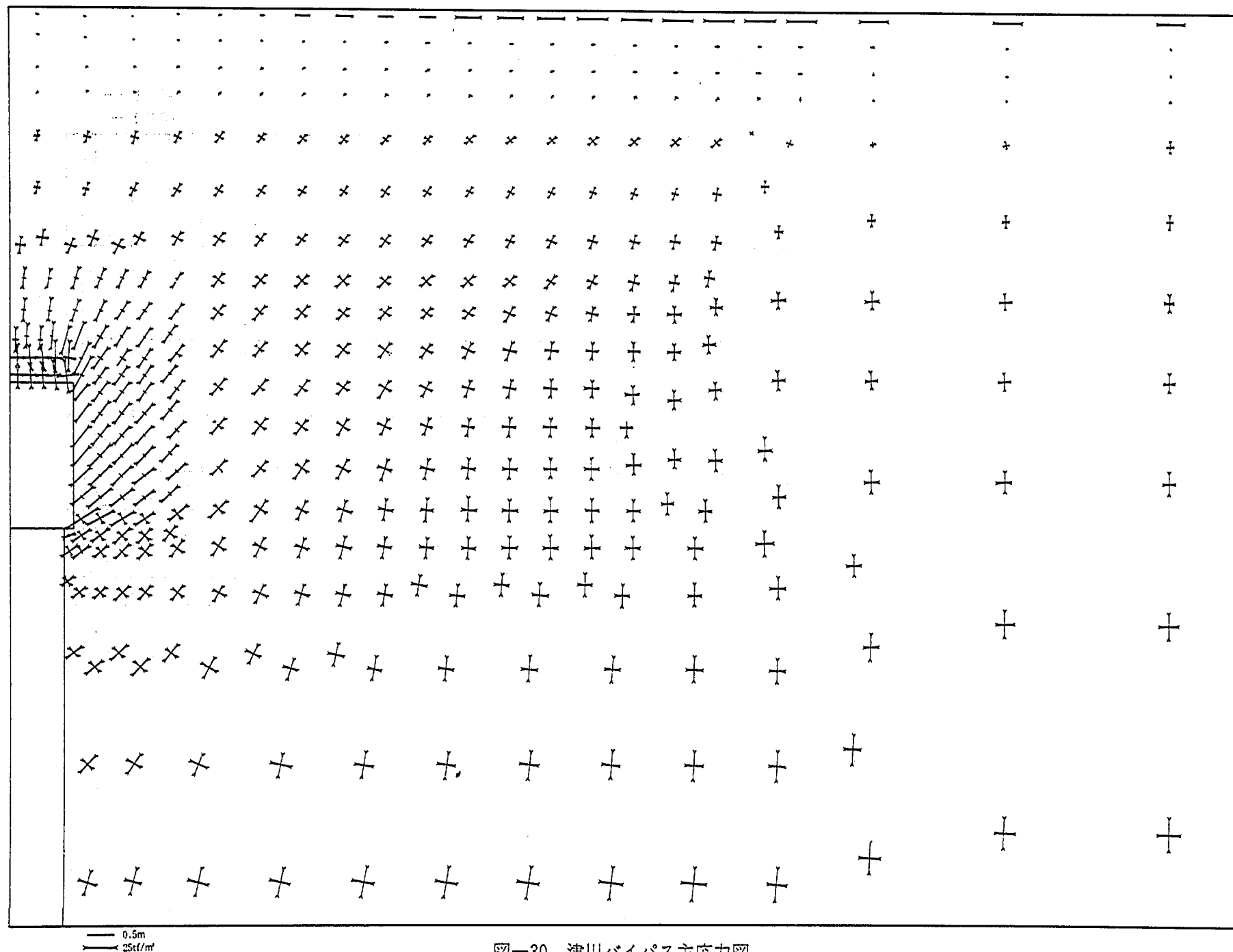


図-30 津川バイパス主応力図

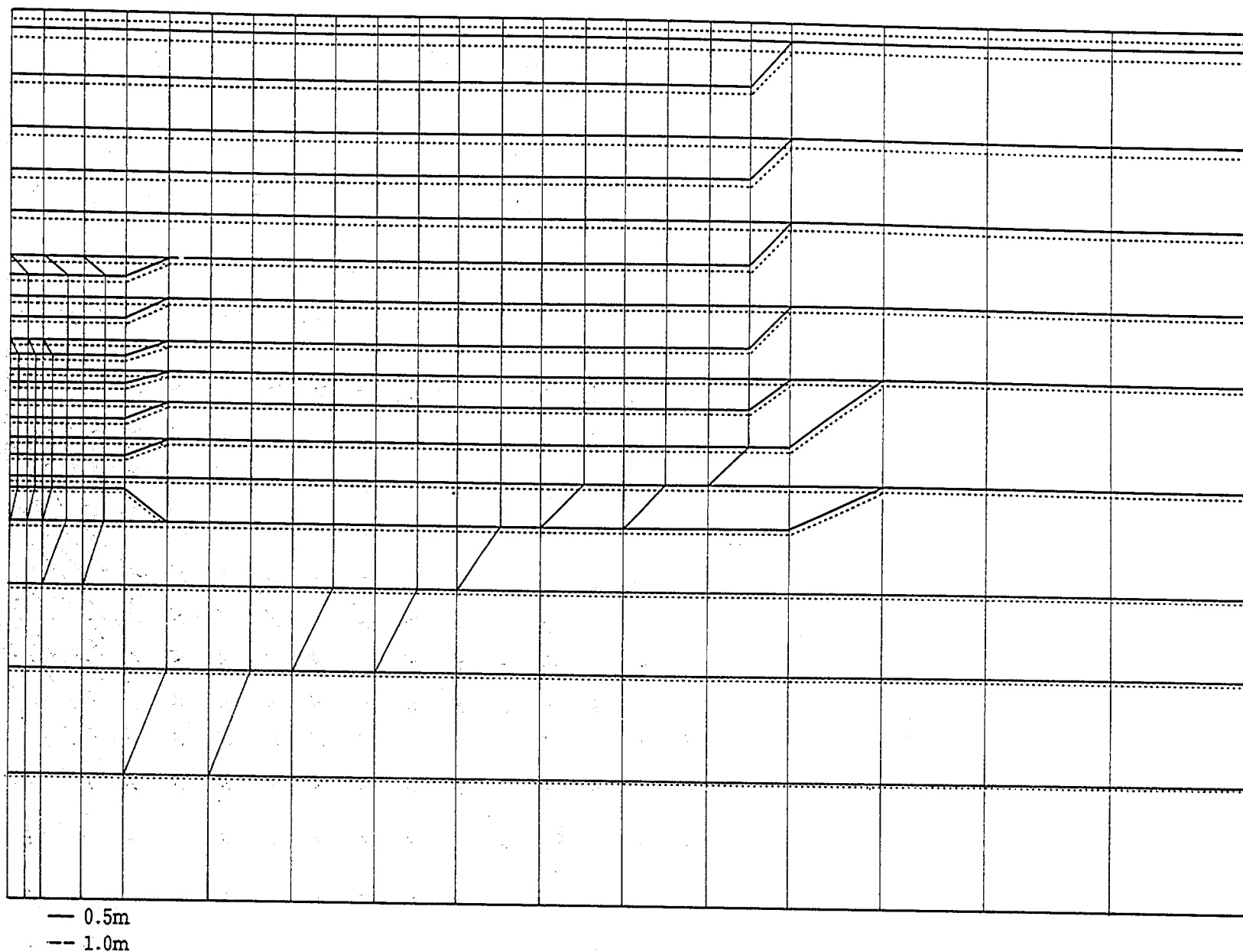


図-31 昭和バイパス変位図

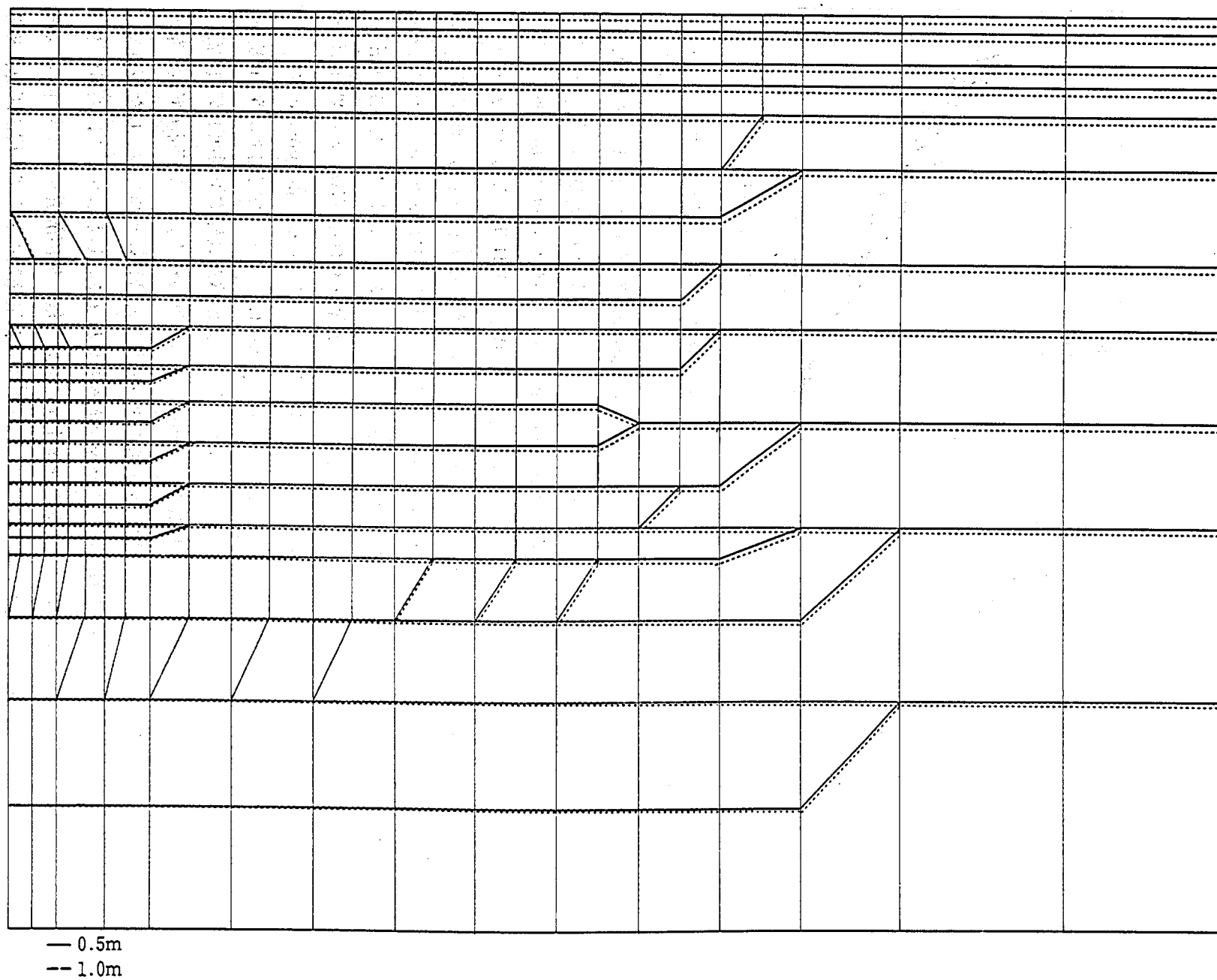


図-32 津川バイパス変位図

次に、昭和バイパスと津川バイパスのカルバートにおける実測平均鉛直土圧と no tension 解析及び線形弾性解析による計算鉛直土圧との関係を図-33, 34に示す。図において実測平均土圧と計算値とを比較すると、弾性解析値に比べ no tension 解析値の方が実測値に近い値を示しており、no tension 解析の実際への適合性の良いことを示している。

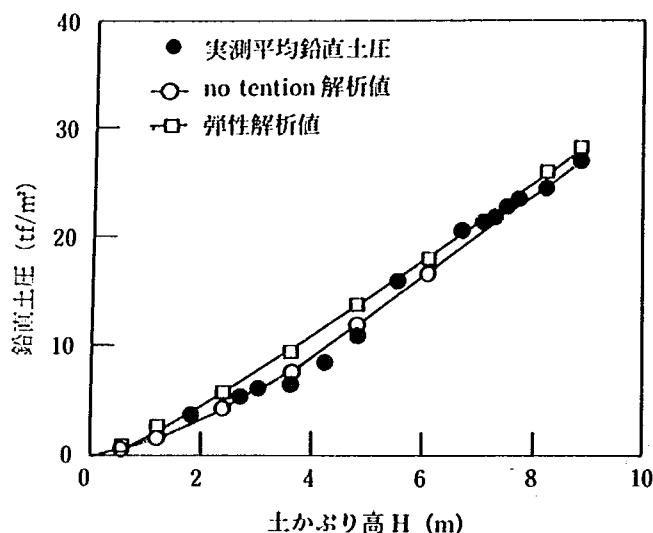


図-33 数値解析値と実測値 (昭和バイパス)

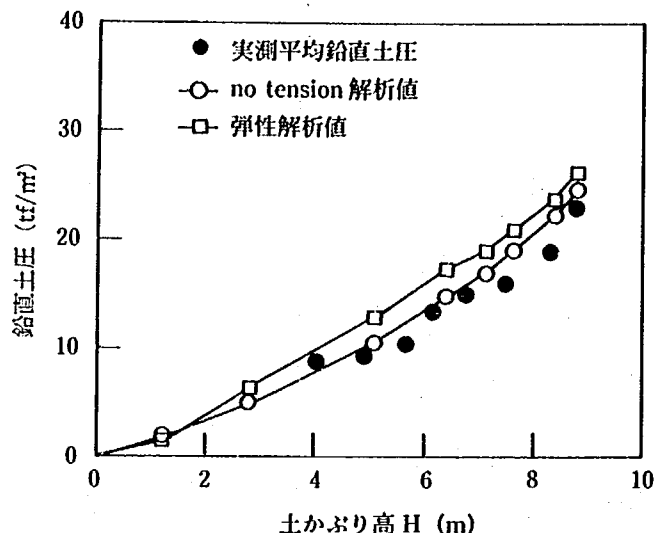


図-34 数値解析値と実測値 (津川バイパス)

また、カルバートの横断面における土圧分布について実測値と no tension 解析値の比較を行った結果が図-35, 36である。図から、両者はかなり良い適合性を示していると言える。以上のことから、カルバートに作用する土圧及びカルバート周辺の土圧分布の算定には no tension 解析が、かなり有効な手法であることが明らかとなった。そこで、カルバートの土かぶり高 H とカルバーの幅 B との比 H/B 、ならびにカルバートと地盤の不同沈下量 ΔS の違いによって、カルバートに作用する土圧がどう変化するかを明らかにするために、地盤の強度及び盛土高さを種々に変化させて no tension 解析を行い、平均鉛直土圧を求めてみた。その結果を図-37に示す。図は、カルバートと地盤の不同沈下量 ΔS をパラメータとして、 H/B と土かぶり圧 $\gamma \cdot H$ に対する土圧の割増係数との関係を示したものである。図から土圧の割増係数は不同沈下量の増加に伴って大きくなる傾向にあると言える。また、図中の道路土工指針の割増係数と比較すると no tension 解析で得た割増係数の方が全体的に大きい値を示している。しかし、今回の解析条件下では、不同沈下が 5 cm 程度までは道路土工指針の結果と概ね一致している。つまり、カルバートの設置地盤が良好で不同沈下が余り起らないような現場においては、道路土工指針による割増係数が適用できると思われる。この不同沈下量と割増係数との関係については実測データが少なく、実際に図-37のようになるとは言いきれない。したがって、今後、多くのデータを収集し実測値との比較検討を行う必要があると思われる。しかしながら、地盤の不同沈下が問題となるような高盛土におけるカルバートの作用土圧については、数値解析などによって、あらかじめ盛土によるカルバートと地盤の不同沈下量を計算し、図-37から割増係数を求めて作用土圧を決めるのも 1 つの方法ではないかと考えられる。

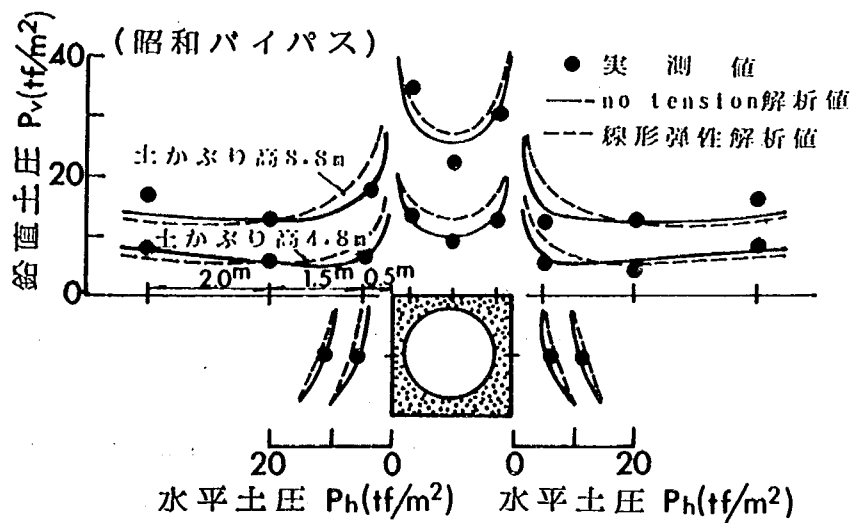


図-35 カルバート周辺実測土圧分布と計算値

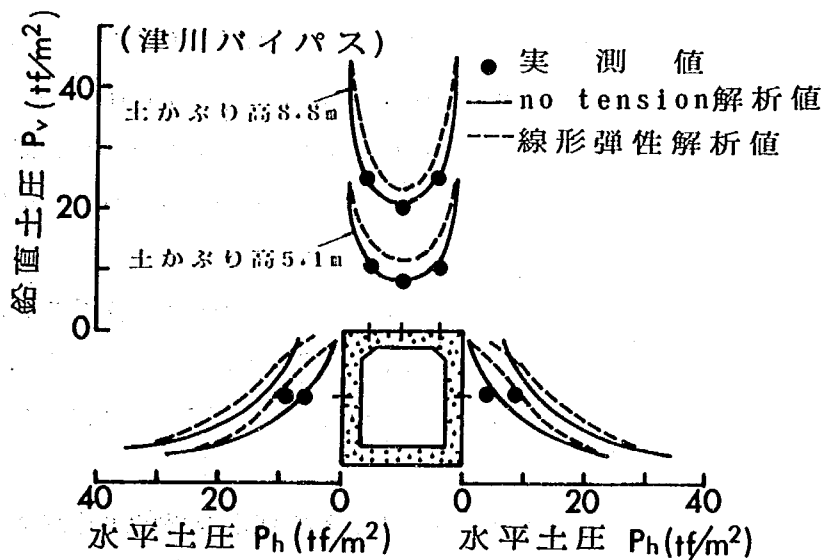


図-36 カルバート周辺実測土圧分布と計算値

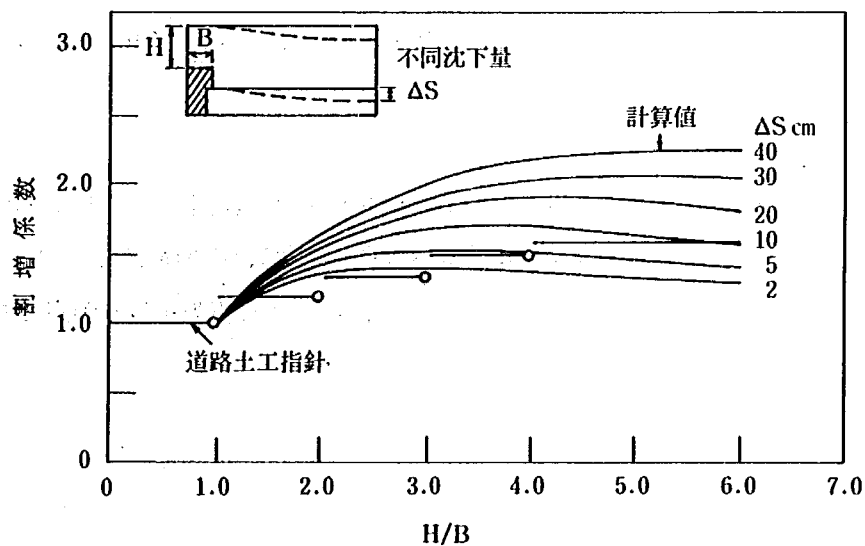


図-37 土圧の割増係数と H/B , ΔS の関係

以上の結果についてカルバートの設計施工面から考えると、高盛土下に施工されたカルバートで、地盤とカルバートの不同沈下が大きくなる可能性のある箇所では、プレロード、地盤改良などで地盤とカルバートの不同沈下を減少させる対策を講じる必要があると言える。

6. ま と め

今回、昭和バイパスのカルバート（東北地建）及び、津川バイパスのカルバート（北陸地建）での土圧の実測結果をもとに、高盛土下のカルバートに作用する土圧の分布や大きさなどについて検討を加えた。その結果、カルバートの土かぶり高が10m 近くなると、作用土圧は土かぶり圧の1.5～2 倍程度になることが明らかとなった。また、現在一般に使用されているカルバートの作用土圧の算定方法（道路土工指針によるもの、Marston の式によるもの）による計算値と実測値との比較を行い、その適合性を検討した。この結果、今回のような条件下ではそれぞれの方法を必ずしも適用することができないことが明らかとなった。そこで、有限要素法（FEM）を用いた no tension 解析を行い、実測値との比較検討を試みた。その結果、no tension 解析による計算値と実測値との適合性が良く、no tension 解析がカルバートに作用する土圧の算定に有効な手法であることが明らかになった。さらに、no tension 解析を用いて、カルバートと地盤の不同沈下によるカルバートの作用土圧の変化についても検討を行った。その結果、地盤とカルバートの不同沈下量が大きくなるに伴って、カルバートの作用土圧も大きくなることが明らかとなった。

以上の結果から、高盛土下における杭基礎のカルバートでは、カルバートに作用する土圧が従来の設計値よりも大きくなる場合があると言える。従って、今回のような条件下のカルバートでは、地盤とカルバートの不同沈下をできるだけおさえるような対策を講ずることが必要であることを強調しておきたい。

今後の課題として次の2 点が掲げられる。

- (1) 地盤とカルバートの不同沈下量とカルバートに作用する実測土圧との関係を比較検討できるデータを収集し、数値解析との適合性を検討する。
- (2) 地盤が良好で、地盤とカルバートの不同沈下がほとんど起こらないような現場でカルバートに作用する土圧を測定することにより、高盛土における様々な条件下でのカルバートに作用する土圧の算定方法を確立する。

本報告では中間報告として昭和バイパスのカルバート（東北）及び、津川バイパスのカルバート（北陸）についてとりまとめを行ったが、現在観測を実施中の橋谷管渠（近畿）、高須地区カルバート（中国）、四郎谷アーチ Box（中国）については、データが出そろい次第に、最終的な報告を行う予定である。

参考文献

- 1) 全日本建設技術協会；建設省制定土木構造物標準設計第1巻，昭和49年度改訂
- 2) 日本道路協会；道路土工一擁壁・カルバート・仮設構造物工指針，1977.1
- 3) 土質工学会編；土質工学ハンドブック，第26章，地中構造物，技報堂，1965
- 4) 福岡正巳編；土圧・土留計算法と実例，pp. 247，近代図書
- 5) Marston, A. and Anderson, A. O. ; The Theory of Loads on Pipes in Ditches and Tests of Cement and Clay Drain Tile and Sewer Pipe, Bulletin 31, Iowa Engrg., Experiment Station, 1913
- 6) Spangler, M. C. ; Undergrand Conduits, Trans. A. S. C. E., 113, 1948
- 7) 川本眺万，林 正夫；地盤工学における有限要素解析—土質力学と岩盤力学へのアプローチ，培風館，1978
- 8) Zienkiewicz, O. C., Valliapan, S. and king, I. P. ; Stress Analysis of Rock as a 'No Tension' Material, Geotechnique 18, pp. 56~66, 1968

付 属 資 料

付 属 資 料

資料 1	no tension 解析法	35
資料 2	昭和バイパス実測結果一覧表	40
資料 3	津川バイパス実測結果一覧表	44
資料 4	土質試験結果 (昭和バイパス)	49
	土質試験結果 (津川バイパス)	69

資料 1

no tension 解析法 (引張りに抵抗しえない材料に対する解析法)

土や多くの節理, き裂を含む岩盤は, 一般に引張りに抵抗しえないか, あるいは引張強度は極めて小さい。しかし, その場合でも圧縮応力を受けるときには力は伝達され, 近似的には線形な応力・変形挙動を示す。このように引張応力に抵抗しえない (以後, no tension とよぶ) ような材料に対する有限要素法の適用は, 土質力学および岩盤力学の分野においては実際的かつ興味ある問題であり, 構造物の安定性を推定するのにも役立つ。

no tension の問題に対しては, 次の 2 つの方法が考えられている。ここでは応力-ひずみ関係が線形の場合を取り扱っており, 結果として得られる荷重-変形曲線が非線形になるにすぎないが, 引張応力に抵抗せず, さらに非線形な応力-ひずみ関係を示すような材料に対しても, ここで述べる no tension 解析が適用される。

no tension の問題を解く 1 つの方法は, stress transfer 法と呼ばれる反復法を用いたものである。すなわち, まず問題を等方性弾性体として解き, 引張主応力が生じた要素に対してその引張りの方向の弾性係数を零にするか, 極めて小さい値にして材料が異方性になるものと仮定する。そして, このような異方性の状態の下で, もとの構造物を再び線形弾性体として解析し, さらに, この計算過程を繰り返すものである。この方法は, ある場合には有効であるが, その収束性は保証されないし常に収束が遅い。また, 解析の初めに材料に初期応力状態が存在するときには, 緩みの真の進展状態を追跡することができない欠点がある。これに対して, Zienkiewicz らが提案している解析法では, 次のようなステップで計算される。

段階 1. 問題を弾性体として解析し, 各要素の主応力を計算して, これらを荷重を作用させる前から存在していた初期応力に加える。

段階 2. 段階 1 の終りで引張応力が生じていることがわかれば, 構造物が変形しないようにしてこれらの引張主応力を除く。この段階でつり合いを保つために拘束力が一時的に構造物に掛けられなければならない。このような拘束力は, 要素ごとに次のような方法で求められる。すなわち, 解析のある段階における要素内の応力 $\{\sigma\}_n$ を, 次のように 2 つの部分に分けて考える。

$$\{\sigma\}_n = \{\sigma_1\}_n + \{\sigma_0\}_n.$$

ここで, $\{\sigma_0\}_n$ は, 節点力によって支持されなければならない引張りの部分を示す。このような引張応力を支えるために要求される節点力 $\{F_0\}_n^e$ は, 仮想仕事の原理より次のように求められる。

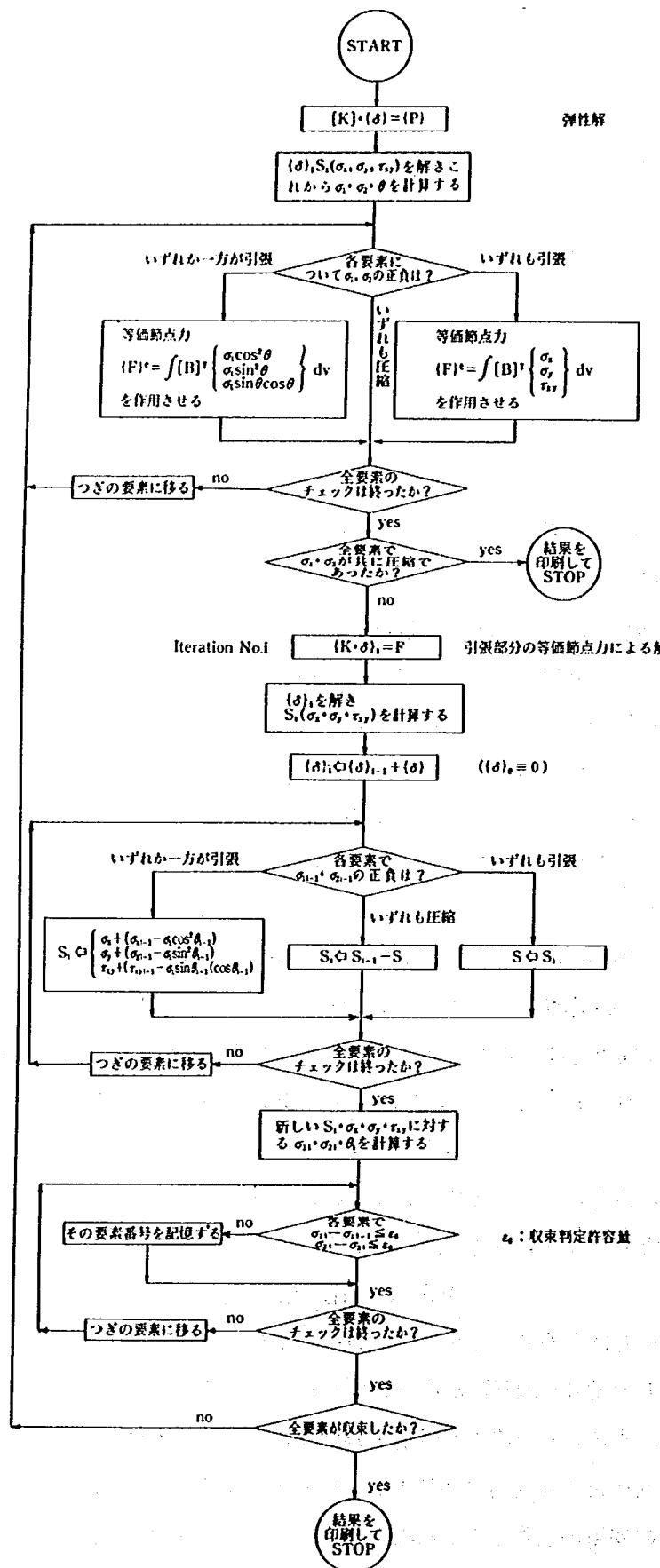
$$\{F_0\}_n^e = \int [B]^T \{\sigma_0\}_n dv.$$

段階 3. このような拘束力は実際には存在しないから, それらと等大異符号の節点力を構造物に加えることによって, 拘束力の効果を取り除かなければならない。そして, このような力の効果に対して構造物が再び解析され, 求められた応力が段階 2 の終りにおける応力に加えられる。拘束を除く力を作用させるときには, 構造物は弾性的に挙動するものと仮定する。

段階 2 と 3 を, すべての要素の引張応力が無視できるようになるまで繰り返す。

以上の計算のフロー図を図一付一 1 に示す。

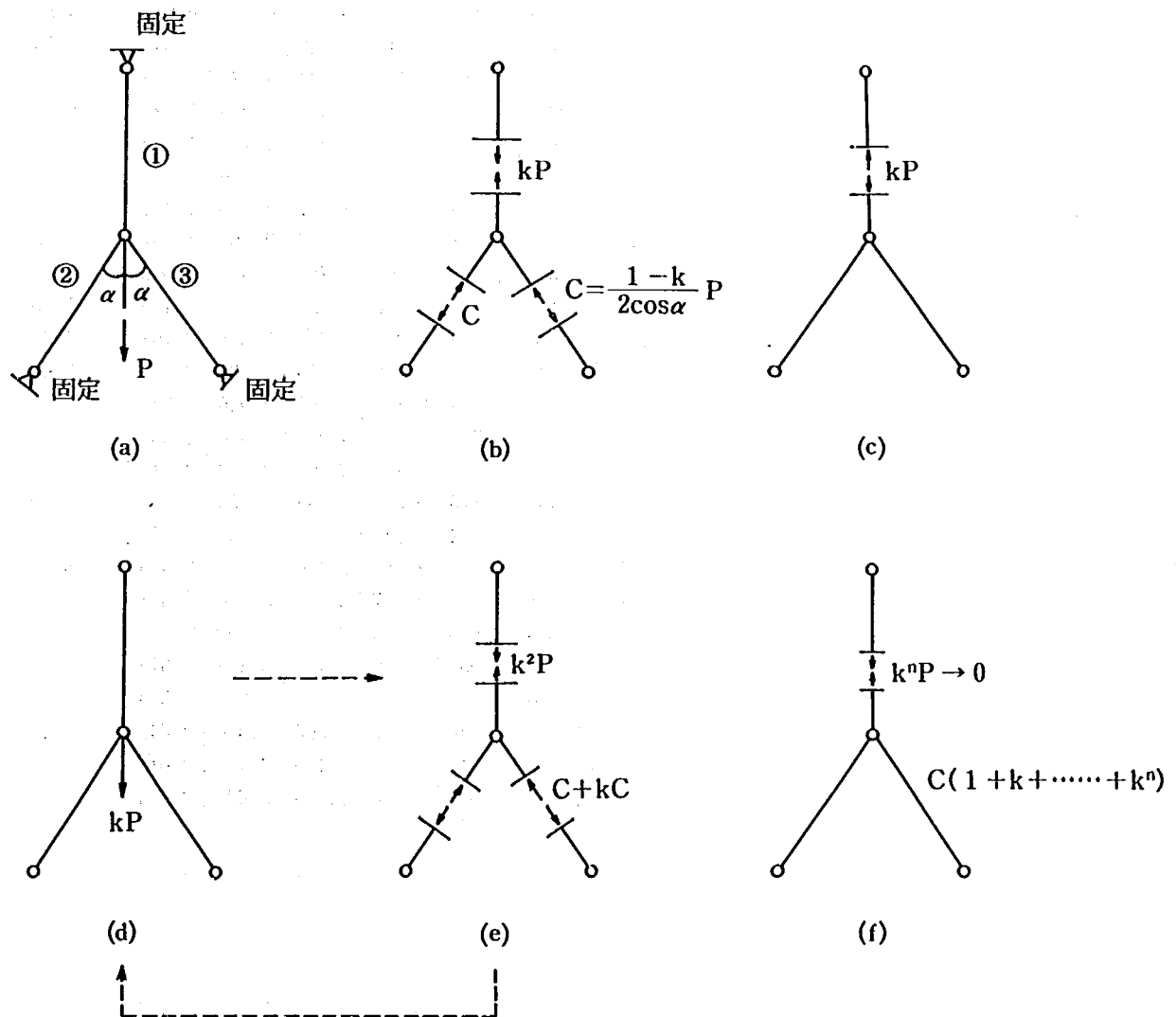
ここで no tension 解析のアルゴリズムを 3 つの棒要素から成る系を例にとって簡単に説明する。



図一付一 二次限有限要素法解析のフローチャート

図(a)のような3つの棒要素からなる系に、荷重 P を加えた場合を考える。まず、要素を線形弾性体と考えて各部材の応力を求める。図(b)からわかるように、この場合、要素①には kP からなる引張力、要素②③にはそれぞれ C なる圧縮力が生じる。no tension 解析では、要素に引張応力が生じない状態での解を得るために、(b)のようにして線形弾性解析によって求められた引張力を解放させることを考える。この例では、(c)図のように、要素①に kP という圧縮力を作用させてやれば良いが、応力として要素に直接作用させることが出来ないため、これと等価な節点力に変換して、荷重として系に加えてやる(図(d))。これに最初の段階と同様に線形弾性解析を行えば、各要素の応力状態は図(e)のようになる。ここで、 $k < 1$ であれば、図(b)に比べて、要素①の引張応力が減少したことになる。(e)の状態では、さらに、要素①の引張力を解放するように、(d)に戻って等価節点力を加える。これをくり返して行くと、図(f)のように、要素①の引張力が $k^n P$ となり、 $k < 1$ であれば0に収束する。したがって、最終的には、外力 P を要素②、③の圧縮力で受け持ち、要素①は引張力を生じないという形で、no tension 解析の解が得られる。

なお、本プログラムでは no tension 材料と一緒に、普通の引張に抵抗する材料を解くことができる。



* 図中の係数 k は、系の構造、材料特性によって定まるもので、一般には、 $0 < k < 1$ である。

資料 2

鉛直土圧観測結果一覧表 (昭和バイパス)

単位 (kg f/cm²)

観測日	能 代 側				秋 田 側				中 央				土かぶり 高 (m)
	1-2	2-2	3-2	平均	1-4	2-4	3-4	平均	1-3	2-3	3-3	平均	
53. 8.26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
8.27	0	0	0	0	0.004	0.004	0	0.003	0	0	0.008	0.003	
8.28	0.081	0.108	0.081	0.090	0.120	0.070	0.095	0.095	0.094	0.100	0.085	0.093	0.60
9.11	0.081	0.060	0.051	0.064	0.194	0.091	0.086	0.090	0.068	0.086	0.081	0.078	
9.12	0.278	0.165	0.171	0.205	0.270	0.225	0.221	0.239	0.163	0.173	0.192	0.176	1.20
9.18	0.304	0.204	0.235	0.248	0.284	0.263	0.309	0.285	0.163	0.196	0.244	0.201	
9.19	0.401	0.335	0.406	0.401	0.568	0.426	0.434	0.476	0.275	0.296	0.347	0.306	1.80
9.27	0.513	0.374	0.466	0.451	0.555	0.497	0.628	0.560	0.297	0.309	0.364	0.323	
9.28	0.698	0.447	0.532	0.559	0.672	0.533	0.650	0.618	0.410	0.384	0.453	0.416	2.40
9.29	0.801	0.474	0.563	0.613	0.755	0.582	0.708	0.682	0.496	0.423	0.510	0.476	2.70
9.30	0.923	0.569	0.618	0.703	0.810	0.625	0.663	0.699	0.584	0.431	0.555	0.523	3.00
10. 1	0.930	0.584	0.624	0.713	0.815	0.646	0.624	0.695	0.584	0.431	0.555	0.523	
10. 2	1.205	0.701	0.732	0.879	1.041	0.715	0.750	0.835	0.732	0.526	0.657	0.638	3.60
10. 4	1.621	1.195	1.198	1.338	1.488	1.131	0.995	1.205	1.096	0.769	0.975	0.887	4.80
10. 5	1.663	1.602	1.673	1.646	1.175	1.683	1.375	1.411	1.311	1.120	1.609	1.347	5.50
10.16	2.100	1.834	1.830	1.588	1.879	1.807	1.447	1.711	1.432	1.208	1.725	1.455	
10.20	2.336	1.983	2.046	2.122	2.028	2.009	1.638	1.892	1.590	1.373	1.905	1.623	6.10
10.23	2.550	2.205	2.309	2.355	2.257	2.267	1.844	2.123	1.758	1.535	2.195	1.829	6.70
10.27	2.591	2.268	2.380	2.413	2.281	2.291	1.875	2.149	1.772	1.570	2.246	1.863	
10.31	2.648	2.439	2.502	2.530	2.354	2.375	1.976	2.235	1.817	1.587	2.318	1.907	7.10
11. 1	2.697	2.545	2.590	2.611	2.384	2.467	2.025	2.292	1.835	1.635	2.400	1.957	7.30
11. 4	2.778	2.717	2.776	2.757	2.433	2.653	2.180	2.422	1.900	1.703	2.565	2.056	7.50
11. 5	2.863	2.855	2.885	2.868	2.462	2.752	2.223	2.479	1.950	1.755	2.625	2.110	7.70
11. 7	3.088	3.015	2.943	3.015	2.584	2.934	2.300	2.606	1.995	1.830	2.678	2.168	8.20
11.26	3.137	3.110	3.079	3.109	2.685	3.022	2.405	2.704	2.060	1.875	2.805	2.247	7.60
54. 1.20	3.307	3.096	3.238	3.214	2.800	2.976	2.522	2.766	2.112	1.961	2.926	2.333	
3.21	3.341	3.126	3.281	3.249	2.834	2.984	2.557	2.792	2.146	1.996	2.960	2.367	
6.29	3.465	3.239	3.380	3.361	2.907	3.047	2.617	2.857	2.151	2.061	3.029	2.414	
7.27	3.465	3.257	3.414	3.379	2.925	3.064	2.639	3.876	2.245	2.083	3.059	2.462	7.70
8.28	3.469	3.244	3.401	3.371	2.869	2.997	2.600	2.822	2.241	2.061	3.054	2.452	8.10
10. 5	3.594	3.348	3.525	3.489	3.002	3.151	2.748	2.967	2.288	2.126	3.144	2.519	8.55
55. 2.25	3.653	3.387	3.559	3.533	3.006	3.185	2.718	2.969	2.297	2.126	3.170	2.531	
6.10	3.620	3.330	3.540	3.500	2.990	3.140	2.630	2.920	2.250	2.080	3.250	2.527	
8.21	3.690	3.390	3.600	3.560	3.030	3.180	2.680	2.963	2.280	2.110	3.320	2.570	
11. 7	3.680	3.370	3.600	3.550	3.040	3.160	2.680	2.960	2.240	2.070	3.290	2.533	
56. 5.21	3.730	3.510	3.730	3.660	3.140	3.480	2.800	3.140	2.400	2.200	3.320	2.640	8.78
10.16	3.790	3.420	3.730	3.650	3.150	3.180	2.790	3.040	2.300	2.100	3.430	2.610	
57. 2.22	3.790	3.480	3.760	3.680	3.190	3.200	2.830	3.073	2.340	2.140	3.390	2.623	

水平土圧観測結果一覧表 (昭和バイパス)

単位 (kg f/cm²)

観測日	測点	能 代 側				秋 田 側				土かぶり高 (m)
		1-1	2-1	3-1	平 均	1-5	2-5	3-5	平 均	
53. 8.26		0.010	0.006	0.006	0.007	0.008	0.013	0.010	0.010	
8.27		0.200	0.147	0.183	0.177	0.232	0.178	0.245	0.218	
8.28		0.193	0.136	0.151	0.160	0.195	0.142	0.180	0.172	0.60
9.11		0.521	0.348	0.030	0.300	0.465	0.397	0.178	0.347	
9.12		0.593	0.432	0.075	0.367	0.373	0.375	0.271	0.340	1.20
9.18		0.657	0.512	0.097	0.422	0.424	0.440	0.368	0.411	
9.19		0.763	0.528	0.099	0.463	0.472	0.525	0.450	0.482	1.80
9.27		0.715	5.41	0.121	0.459	0.485	0.532	0.502	0.506	
9.28		0.792	0.556	0.145	0.498	0.506	0.555	0.538	0.533	2.40
9.29		0.790	0.556	0.166	0.504	0.595	0.573	0.540	0.569	2.70
9.30		0.850	0.582	0.187	0.540	0.630	0.590	0.587	0.602	3.00
10. 1		0.841	0.603	0.195	0.546	0.630	0.698	0.598	0.642	
10. 2		0.898	0.654	0.227	0.593	0.702	0.667	0.633	0.667	3.60
10. 4		1.119	0.739	0.248	0.702	0.784	0.758	0.791	0.778	4.80
10. 5		1.175	0.782	0.301	0.753	0.731	0.767	0.850	0.783	5.50
10.16		1.175	0.826	0.338	0.780	0.775	0.789	0.878	0.814	
10.20		1.213	0.849	0.363	0.808	0.830	0.935	0.996	0.920	6.10
10.23		1.261	0.877	0.398	0.845	0.860	1.075	1.152	1.029	6.70
10.27		1.259	0.877	0.405	0.847	0.870	1.101	1.178	1.050	
10.31		1.295	0.929	0.447	0.890	0.902	1.107	1.202	1.070	7.10
11. 1		1.296	0.980	0.450	0.909	0.903	1.135	1.225	1.088	7.30
11. 4		1.300	0.960	0.475	0.912	0.897	1.174	1.279	1.117	7.50
11. 5		1.302	0.965	0.483	0.917	0.890	1.200	1.300	1.130	7.70
11. 7		1.276	0.955	0.531	0.921	0.843	1.226	1.322	1.130	8.20
11.26		1.350	0.968	0.615	0.978	0.956	1.210	1.360	1.175	7.60
54. 1.20		1.411	1.312	0.722	1.148	1.161	1.295	1.293	1.250	
3.21		1.435	1.340	0.729	1.168	1.215	1.288	1.282	1.262	
6.29		1.511	1.265	0.731	1.169	1.320	1.292	1.336	1.316	
7.27		1.548	1.308	0.722	1.193	1.278	1.270	1.280	1.276	7.70
8.28		1.611	1.332	0.742	1.228	1.422	1.347	1.340	1.370	8.10
10. 5		1.631	1.449	0.757	1.279	1.378	1.418	1.325	1.374	8.55
55. 2.25		1.567	1.468	0.763	1.266	1.287	1.321	1.213	1.274	
6.10		1.560	1.460	0.750	1.257	1.210	1.270	1.170	1.217	
8.21		1.540	1.450	0.740	1.243	1.200	1.270	1.170	1.213	
11. 7		1.510	1.420	0.820	1.250	1.160	1.220	1.140	1.173	
56. 5.21		1.800	1.530	0.761	1.364	0.938	1.240	1.150	1.109	8.78
10.16		1.540	1.584	0.698	1.274	0.330	1.140	0.964	0.811	
57. 2.22		1.530	1.605	0.675	1.270	0.878	1.170	0.975	0.841	

土中土圧観測結果一覧表 (昭和バイパス)

単位 (kg f/cm²)

観測日	湖点	能 代 側			秋 田 側			土かぶり 高 (m)
		Ef-3-1	Ef-3-2	Ef-3-3	Ef-3-6	Ef-3-5	Ef-3-4	
53. 8.27		0.010	0.003	0.007	0.038	0.017	0.020	
8.28		0.059	0.102	0.108	0.075	0.053	0.062	
9.11		0.063	0.076	0.121	0.330	0.080	0.062	0.60
9.12		0.355	0.221	0.318	0.373	0.156	0.180	
9.18		0.381	0.260	0.312	0.470	0.199	0.220	1.20
9.19		0.499	0.316	0.421	0.552	0.291	0.309	
9.27		0.483	0.333	0.385	0.675	0.308	0.250	1.80
9.28		0.531	0.400	0.424	0.705	0.329	0.354	
9.29		0.607	0.449	0.462	0.746	0.365	0.300	2.40
9.30		0.645	0.479	0.501	0.779	0.400	0.349	2.70
10. 1		0.645	0.479	0.501	0.790	0.410	0.425	3.00
10. 2		0.700	0.530	0.560	0.826	0.442	0.425	
10. 4		0.814	0.543	0.627	0.881	0.472	0.528	3.60
10. 5		0.913	0.615	0.805	0.946	0.515	0.630	4.80
10.16		1.014	0.743	0.919	0.965	0.565	0.744	5.50
10.20		1.100	0.813	1.055	1.195	0.789	0.898	
10.23		1.190	0.915	1.180	1.332	0.901	1.086	6.10
10.27		1.200	0.921	1.208	1.340	0.907	1.121	6.70
10.31		1.240	0.957	1.236	1.383	0.918	1.070	
11. 1		1.370	1.075	1.405	1.465	1.008	1.204	7.10
11. 4		1.413	1.130	1.445	1.520	1.095	1.297	7.30
11. 5		1.449	1.149	1.482	1.555	1.110	1.340	7.50
11. 7		1.404	1.118	1.477	1.567	1.096	1.344	7.70
11.26		1.505	1.169	1.525	1.585	1.125	1.355	8.20
54. 1.20		1.394	1.157	1.523	1.611	1.132	1.233	7.60
3.21		1.371	1.138	1.520	1.594	1.119	1.220	
6.29		1.380	1.168	1.572	1.470	1.115	1.200	
7.27		1.390	1.171	1.569	1.497	1.125	1.177	
8.28		1.397	1.171	1.559	1.524	1.122	1.157	7.70
10. 5		1.515	1.276	1.694	1.670	1.205	1.321	8.10
55. 2.25		1.597	1.309	1.707	1.773	1.244	1.315	8.55
6.10		1.570	1.280	1.750	1.680	1.230	1.370	
8.21		1.630	1.320	1.780	1.740	1.270	1.380	
11. 7		1.630	1.330	1.730	1.750	1.270	1.330	
56. 5.21		1.670	1.370	1.810	1.850	1.300	1.380	
10.16		1.630	1.350	1.760	1.760	1.270	1.330	8.78
57. 2.22		1.680	1.380	1.690	1.890	1.290	1.230	

地盤の沈下量観測結果一覧表 (昭和バイパス)

単位 (cm)

測点 観測日	能 代 側				秋 田 側				土かぶり 高 (m)
	S-1-1	S-2-1	S-3-1	平 均	S-1-2	S-2-2	S-3-2	平 均	
53. 8.26	0.51	0.35	0.40	0.42	0.14	0.18	0.09	0.14	0.60
8.27	1.66	1.77	2.02	1.96	1.26	0.93	0.86	1.02	
8.28	1.95	2.18	2.51	2.21	1.45	1.18	0.71	1.11	
9.11	2.41	3.21	3.38	3.00	1.70	1.48	1.57	1.58	
9.12	2.81	3.98	4.01	3.60	1.78	1.56	1.61	1.65	1.20
9.18	3.05	4.41	4.57	4.01	1.78	1.75	1.80	1.78	1.80
9.19	3.29	4.74	4.84	4.29	1.97	1.85	1.79	1.87	
9.27	3.60	5.06	5.17	4.61	2.27	2.16	2.21	2.21	2.40
9.28	4.03	5.36	5.44	4.94	2.45	2.33	2.25	2.34	
9.29	4.45	5.77	5.72	5.31	2.58	2.45	2.34	2.46	2.70
9.30	4.78	5.96	6.07	5.60	2.73	2.57	2.41	2.57	3.00
10. 1	4.90	6.13	6.25	5.76	2.78	2.62	2.46	2.62	3.60
10. 2	5.38	6.53	6.62	6.18	3.01	2.84	2.60	2.82	
10. 4	6.28	7.59	7.51	7.13	3.21	3.01	2.78	3.00	4.80
10. 5	6.84	8.25	8.34	7.81	3.75	3.50	3.10	3.45	5.50
10.16	7.53	8.99	9.09	8.54	4.42	4.10	3.41	3.98	6.10
10.20	7.71	9.25	9.47	8.81	4.75	4.49	3.92	4.39	
10.23	8.01	9.51	9.71	9.08	5.31	4.98	4.47	4.92	
10.27	8.05	9.63	9.86	9.18	5.58	5.34	4.73	5.22	
10.31	8.20	9.96	10.23	9.46	6.15	5.86	5.24	5.75	7.10
11. 1	8.22	9.98	10.27	9.49	6.23	5.95	5.28	5.82	7.30
11. 4	8.40	10.24	10.53	9.72	6.50	6.21	5.57	6.09	7.50
11. 5	8.49	10.44	10.78	9.90	6.85	6.63	5.89	6.46	7.70
11. 7	8.65	10.60	11.14	10.13	7.22	7.23	6.22	6.89	8.20
11.26	9.07	11.06	11.70	10.61	8.35	7.92	6.18	7.48	7.60
54. 1.20	9.42	11.53	12.28	11.08	9.41	9.12	8.07	8.87	7.70
3.21	9.55	11.62	12.43	11.20	9.74	9.45	8.34	9.18	
6.29	9.74	11.73	12.70	11.39	10.39	10.07	8.85	9.77	
7.27	9.76	11.75	12.75	11.42	10.52	10.21	8.96	9.90	
8.28	9.83	11.79	12.86	11.49	10.69	10.38	9.10	10.06	
10. 5	10.00	11.88	13.08	11.65	11.06	10.71	9.34	10.37	
55. 2.25	10.30	12.04	13.61	11.98	12.12	11.75	10.11	11.33	
6.10	10.58	12.28	13.93	12.26	12.62	12.23	10.52	11.79	8.55
8.21	10.63	12.28	14.03	12.31	12.92	12.48	10.70	12.03	
11. 7	10.63	12.33	14.12	12.36	13.20	12.83	10.80	12.28	
56. 5.21	10.70	12.40	14.20	12.43	13.50	13.00	11.10	12.53	
10.16	10.70	12.20	14.20	12.37	13.70	13.20	11.20	12.70	8.78
57. 2.22	10.70	12.40	14.20	12.43	13.80	13.30	11.30	12.80	

資料 3

鉛直土圧観測結果一覧表 (津川バイパス)

単位 (kg f/cm²)

測点 観測日	新 潟 側				福 島 側				中 央				備 考	高 か ら の 土 か ぶ り
	1-2	2-2	3-2	平 均	1-4	2-4	3-4	平 均	1-3	2-3	3-3	平 均		
54.11.30	0.074	0.076	0.077	0.076	0.077	0.071	0.076	0.075	0.077	0.075	0.076	0.076	昭和54年度	
12.27	0.223	0.177	0.205	0.202	0.181	0.213	0.202	0.199	0.204	0.200	0.202	0.202		
55. 3. 3	0.280	0.287	0.239	0.269	0.244	0.266	0.235	0.248	0.316	0.258	0.259	0.278	昭和55年度	
4.23	0.310	0.353	0.240	0.301	0.325	0.349	0.292	0.322	0.397	0.293	0.268	0.319		
5.23	0.321	0.437	0.429	0.396	0.385	0.334	0.376	0.365	0.619	0.378	0.428	0.475	盛土前	
6.10	0.370	0.462	0.480	0.437	0.411	0.359	0.401	0.390	0.644	0.428	0.454	0.509	盛土前, 整地後	
17	0.595	0.593	0.789	0.692	0.619	0.598	0.782	0.666	0.673	0.505	0.734	0.637	路体盛土開始	2.6
18	0.695	0.744	0.841	0.760	0.672	0.599	0.807	0.693	0.673	0.556	0.760	0.663		
18	0.695	0.921	0.892	0.836	0.672	0.788	0.832	0.764	0.851	0.556	0.835	0.747		3.8
19	0.620	0.895	0.891	0.802	0.697	0.764	0.807	0.756	0.850	0.505	0.784	0.713		
19	0.967	1.046	1.018	1.010	0.852	0.883	0.858	0.864	1.053	0.730	0.910	0.898		4.7
19	1.116	1.122	1.146	1.128	0.981	1.120	0.908	1.003	1.156	0.930	1.112	1.066		5.5
20	1.115	1.098	1.173	1.129	1.110	1.096	1.084	1.097	1.130	0.929	1.060	1.040		
20	1.314	1.224	1.429	1.322	1.161	1.333	1.387	1.294	1.283	1.004	1.262	1.183		6.0
21	1.289	1.224	1.403	1.305	1.161	1.356	1.362	1.293	1.283	1.004	1.262	1.183		
21	1.314	1.249	1.480	1.348	1.161	1.404	1.412	1.326	1.283	1.029	1.337	1.216		6.2
22	1.314	1.275	1.480	1.356	1.161	1.475	1.387	1.326	1.283	1.054	1.287	1.208		
7.29	1.420	1.332	1.564	1.439	1.167	1.554	1.520	1.414	1.382	1.136	1.395	1.304		6.6
30	1.445	1.359	1.616	1.473	1.193	1.578	1.571	1.447	1.416	1.187	1.419	1.341		
8. 8	1.520	1.436	1.667	1.541	1.220	1.697	1.647	1.521	1.494	1.237	1.445	1.392	路体完了	7.3
9	1.545	1.461	1.693	1.566	1.245	1.721	1.647	1.538	1.494	1.263	1.470	1.409		
9. 5	1.761	1.738	1.975	1.824	1.425	2.217	1.898	1.847	1.544	1.535	1.671	1.583	路床盛土	
6	1.786	1.739	1.974	1.850	1.451	2.265	1.923	1.880	1.544	1.560	1.620	1.591		
12	1.835	1.863	2.076	1.925	1.502	2.335	1.999	1.945	1.899	1.609	1.746	1.751		8.2
13	1.860	1.889	2.101	1.950	1.502	2.334	1.999	1.945	1.950	1.634	1.771	1.785	9/15路床完了	
10.11	2.133	2.165	2.330	2.209	1.655	2.736	2.198	2.196	1.969	1.858	1.946	1.924	舗装前	
11.15	2.299	2.530	2.575	2.468	1.700	2.911	2.389	2.333	2.151	1.867	1.883	1.967	舗装後	8.6
12. 6	2.391	2.482	2.571	2.481	1.689	2.885	2.282	2.285	2.081	1.820	1.851	1.917		
5 6 4.20	2.430	2.593	2.531	2.518	0.699	3.586	2.271	2.185	1.817	1.879	1.841	1.846	昭和56年度	
5.20	2.363	2.493	2.591	2.482	0.601	3.640	2.278	2.173	1.825	1.837	1.774	1.812		
6.20	2.398	2.610	2.447	2.485	0.638	3.603	2.288	2.176	2.015	1.973	1.936	1.975		
7.19	2.359	2.595	2.407	2.453	0.648	3.660	2.299	2.202	2.078	1.986	2.024	2.029		
8.18	2.384	2.596	2.433	2.471	0.701	3.614	2.275	2.197	2.027	1.961	1.999	1.996		
9.17	2.379	2.593	2.430	2.467	0.699	3.635	2.272	2.202	1.869	1.933	1.870	1.891		
10.17	2.423	2.659	2.497	2.526	0.689	3.602	2.312	2.201	1.707	1.871	1.656	1.745		
11.16	2.415	2.678	2.592	2.562	0.708	3.618	2.330	2.219	1.622	1.788	1.598	1.669		

水平土圧観測結果一覧表 (津川バイパス)

単位 (kgf/cm²)

観測日	新 潟 側				福 島 側				備 考	カルバート上面 からの土かぶり 高 (m)
	1-1	2-1	3-1	平 均	1-5	2-5	3-5	平 均		
54.11.30	0.051	0.218	0.206	0.158	0.051	0.213	0.210	0.158	昭和54年度	
12.27	0.292	0.269	0.297	0.286	0.343	0.275	0.314	0.311		
55. 3. 3	0.378	0.346	0.318	0.347	0.353	0.371	0.323	0.345	昭和55年度	
4.23	0.447	0.407	0.371	0.408	0.380	0.207	0.358	0.315		
5.23	0.500	0.500	0.464	0.488	0.433	0.496	0.372	0.434	盛土前	
6.10	0.513	0.526	0.477	0.505	0.446	0.509	0.385	0.467	盛土前, 整地後	
17	0.654	0.669	0.556	0.626	0.473	0.548	0.413	0.478	路体盛土開始	2.6
18	0.681	0.683	0.558	0.641	0.487	0.537	0.414	0.479		
18	0.693	0.785	0.635	0.704	0.487	0.562	0.388	0.479		3.8
19	0.731	0.771	0.608	0.703	0.486	0.548	0.387	0.474		
19	0.845	0.886	0.659	0.797	0.511	0.586	0.413	0.503		4.7
19	0.870	1.014	0.749	0.878	0.510	0.661	0.452	0.541		5.5
20	0.868	1.001	0.736	0.868	0.522	0.647	0.462	0.544		
20	0.881	1.077	0.736	0.898	0.611	0.672	0.491	0.591		6.0
21	0.881	1.052	0.748	0.894	0.611	0.672	0.491	0.591		
21	0.894	1.090	0.761	0.915	0.611	0.672	0.504	0.596		6.2
22	0.882	1.065	0.710	0.886	0.586	0.686	0.517	0.596		
7.29	0.954	1.151	0.861	0.989	0.633	0.695	0.525	0.618		6.6
30	0.967	1.164	0.887	1.006	0.645	0.707	0.501	0.618		
8. 8	0.994	1.191	0.887	1.024	0.658	0.732	0.514	0.635	路体完了	7.3
9	0.994	1.204	0.900	1.033	0.671	0.732	0.514	0.639		
9. 5	1.042	1.241	0.901	1.061	0.708	0.794	0.526	0.676	路床盛土	
6	1.042	1.241	0.914	1.066	0.708	0.806	0.539	0.684		
12	1.067	1.290	0.912	1.090	0.732	0.804	0.563	0.700		8.2
13	1.079	1.316	0.912	1.102	0.732	0.804	0.576	0.704	9/15路床完了	
10.11	1.103	1.378	0.949	1.143	0.757	0.829	0.588	0.725	舗装前	
11.15	1.058	1.402	0.947	1.136	0.790	0.826	0.613	0.743	舗装後	8.6
12. 6	1.065	1.377	0.966	1.136	0.785	0.794	0.582	0.720		
56. 4.20	1.099	1.298	0.945	1.114	0.653	0.874	0.375	0.634	昭和56年度	
5.20	1.057	1.255	0.929	1.080	0.699	0.796	0.437	0.644		
6.20	1.059	1.308	0.929	1.099	0.713	0.810	0.491	0.671		
7.19	1.072	1.321	0.967	1.120	0.738	0.835	0.517	0.700		
8.18	1.046	1.346	0.955	1.116	0.737	0.810	0.529	0.692		
9.17	1.058	1.330	0.952	1.103	0.733	0.821	0.527	0.694		
10.17	1.028	1.341	0.938	1.102	0.734	0.742	0.512	0.663		
11.16	1.018	1.330	0.940	1.096	0.748	0.734	0.528	0.670		

地盤沈下観測結果一覧表 (津川バイパス)

(単位: mm)

測定日	累計 盛土高 (m)	新 潟 側				福 島 側			
		S-1-1	S-2-1	S-3-1	平 均	S-1-2	S-2-2	S-3-2	平 均
51.10.6	基準値	(10)	(21)	(54)		(105)	(185)	(113)	
11.9	2.20	4.0	2.0	6.0	4.0	9.0	29.0	14.0	12.7
11.30	2.20	7.0	5.0	10.0	7.3	(121)	(313)	(144)	
12.17	4.70	16.0	12.0	14.0	14.0	23.0	14.0	12.0	16.3
12.24	4.70	18.0	15.0	17.0	16.7	26.0	16.0	16.0	19.3
55.4.23	4.70	26.0	26.0	29.0	27.0	43.0	55.0	44.0	47.3
5.23	4.70	27.0	26.5	31.0	28.2	43.5	56.0	45.0	48.2
6.10	4.70	30.5	31.5	37.0	32.9	44.4	57.0	46.0	49.1
6.17	6.00	36.0	39.0	45.0	40.0	47.0	60.0	49.0	52.0
6.18	6.00	38.0	41.0	46.0	41.7	48.0	61.0	50.0	53.0
"	7.20	39.3	41.8	47.9	43.0	48.2	61.6	50.3	53.4
6.19	7.20	39.5	42.0	48.0	43.2	48.5	64.3	50.7	54.5
"	8.10	42.0	44.5	49.5	45.3	49.0	66.0	51.0	55.3
"	8.90	51.5	50.0	52.8	51.4	57.2	67.2	52.8	59.1
6.20	8.90	54.0	51.0	54.0	53.0	61.3	68.0	55.0	61.4
"	9.40	54.3	52.5	54.9	53.9	64.0	70.1	58.9	64.3
6.21	9.40	55.5	53.0	56.8	55.1	67.5	70.7	59.5	65.9
"	9.60	56.0	54.0	58.0	56.0	69.2	72.0	61.5	67.6
6.22	9.60	57.0	54.2	60.0	57.1	71.0	76.0	62.5	69.8
7.29	10.00	57.5	68.0	71.0	65.5	71.5	81.5	76.0	76.3
7.30	10.00	58.0	68.5	76.0	67.5	74.0	82.0	81.5	79.2
8.8	10.70	58.2	69.3	79.0	68.8	75.0	87.0	85.0	82.3
8.9	10.70	60.5	71.0	81.0	70.8	76.0	88.0	87.5	83.8
9.5	10.70	66.3	77.5	82.1	75.3	80.0	90.1	96.5	88.8
9.6	10.70	66.9	78.2	86.1	77.1	81.0	90.2	97.4	89.5
9.12	11.60	67.3	79.2	89.0	78.5	81.4	93.0	98.8	91.1
9.13	11.60	67.8	79.5	90.1	79.1	82.0	94.2	99.1	91.8
10.11	11.60	73.0	86.0	96.0	85.0	85.0	97.0	108.0	96.7
11.15	12.00	76.5	92.0	102.0	90.2	87.0	99.2	116.0	100.7
12.6	12.00	85.4	100.8	111.9	99.4	94.2	104.0	122.5	106.9
56.4.20	12.00	80.4	97.3	113.8	97.2	82.0	103.6	123.5	102.7
5.20	12.00	82.2	97.6	113.5	97.8	81.0	103.0	122.2	102.1
6.20	12.00	80.5	98.0	114.0	97.5	81.5	103.0	123.5	102.7
7.19	12.00	80.5	98.3	114.0	97.6	82.1	103.0	123.8	103.0
8.18	12.00	81.0	99.5	115.0	98.5	82.0	103.0	125.0	103.3
9.17	12.00	81.0	99.5	115.5	98.7	82.2	103.6	125.0	103.4
10.17	12.00	83.2	99.9	116.8	100.1	83.7	103.8	126.0	104.5
11.16	12.00	84.8	100.2	118.0	101.0	85.2	104.0	126.8	105.3

ボックスカルバート沈下観測結果一覧表 (津川バイパス)

単位 (mm)

測点 観測日	A ブ ロ ッ ク								B ブ ロ ッ ク								C ブ ロ ッ ク							
	1				2				1				2				1				2			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
54.11.30	0	0	-1	0	0	-1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	-1	1	5	4	7	5
12.17	0	0	0	1	1	-1	1	2	0	1	1	0	1	1	2	0	0	0	1	0	12	9	14	11
24	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	15	11	18	15
55. 5.23	0	-1	-1	0	-2	-3	-2	0	-2	-2	-2	0	3	1	2	1	2	0	2	0	19	17	18	17
6.10	0	-1	-1	0	-2	-2	-1	1	-1	-2	-2	1	4	3	3	2	3	1	3	1	20	18	19	18
17	-1	-2	-1	-1	-1	0	1	1	0	-1	0	1	5	4	4	4	4	3	4	3	21	19	20	21
18	-2	-3	-1	-1	-1	2	3	3	1	0	1	1	6	4	6	7	5	4	5	4	22	20	22	21
19	-2	-2	-1	-1	0	2	2	3	2	1	1	1	7	5	8	8	6	4	5	5	22	21	23	21
20	-1	-2	0	-1	-1	3	3	4	3	2	2	2	9	6	10	9	8	6	7	9	23	22	24	23
21	-1	-1	0	0	0	3	4	5	4	3	3	4	10	7	11	11	9	7	9	9	24	23	25	24
22	-1	-2	-1	0	0	3	4	5	4	3	4	4	11	8	13	13	10	8	11	9	25	24	25	24
7.29	-1	-2	-1	0	-1	4	6	7	6	5	6	7	15	13	16	17	15	14	16	14	27	26	28	25
30	-1	-3	-1	1	-1	4	6	7	6	5	6	7	15	13	16	16	15	13	16	14	27	25	27	25
8. 8	-1	-2	-1	0	-1	5	7	8	7	6	6	8	16	14	16	17	16	14	17	15	28	27	29	26
9	-1	-2	-1	-1	0	5	7	8	7	6	6	8	16	14	16	17	16	15	17	15	28	27	28	26
9. 5	-1	-1	-2	0	0	6	7	8	7	6	7	8	16	15	17	18	17	16	18	14	30	27	29	26
6	-1	-2	-1	0	-1	6	7	9	8	7	7	9	17	16	18	19	19	17	20	16	31	28	30	27
12	0	-2	-1	-1	-1	7	8	9	7	7	8	9	19	18	20	20	20	16	21	17	32	28	31	29
13	0	-3	-2	-2	-2	7	9	10	8	7	9	9	19	19	21	20	20	17	22	16	32	29	32	30
10.11	0	-3	-1	-2	-3	7	9	10	9	7	10	9	20	19	21	22	22	17	24	18	33	29	32	29
11.15	0	-3	-2	-1	-3	8	9	10	9	8	10	10	21	20	22	22	23	19	25	19	33	31	34	31
12. 6	-1	-2	-2	-1	-2	8	10	11	10	9	12	11	21	20	23	22	23	20	23	19	33	32	35	32
56. 4.20	2	-2	2	0	12	11	13	14	13	11	14	12	25	24	25	25	25	23	26	22	38	34	37	36
5.20	1	-3	0	-1	12	10	12	12	12	10	13	12	25	24	24	25	25	22	24	22	38	33	37	34
6.20	0	-5	-1	-2	12	11	13	13	12	11	14	11	25	24	24	26	26	22	24	23	39	34	36	35
7.19	0	-6	-1	-2	11	10	12	12	12	11	13	12	24	23	24	26	26	21	24	22	38	33	36	34
8.18	0	-5	-1	-2	10	10	12	12	11	10	13	12	24	23	25	25	25	21	25	22	38	33	36	34
9.17	0	-5	-1	-2	11	10	12	12	12	11	13	12	24	23	24	25	26	21	25	22	38	33	37	34
10.17	1	-4	-1	-2	12	11	12	12	12	11	13	12	24	23	24	25	26	22	25	22	38	33	37	34
11.16	1	-4	0	-2	12	11	13	13	13	12	14	12	25	24	25	25	26	22	25	22	38	33	37	34

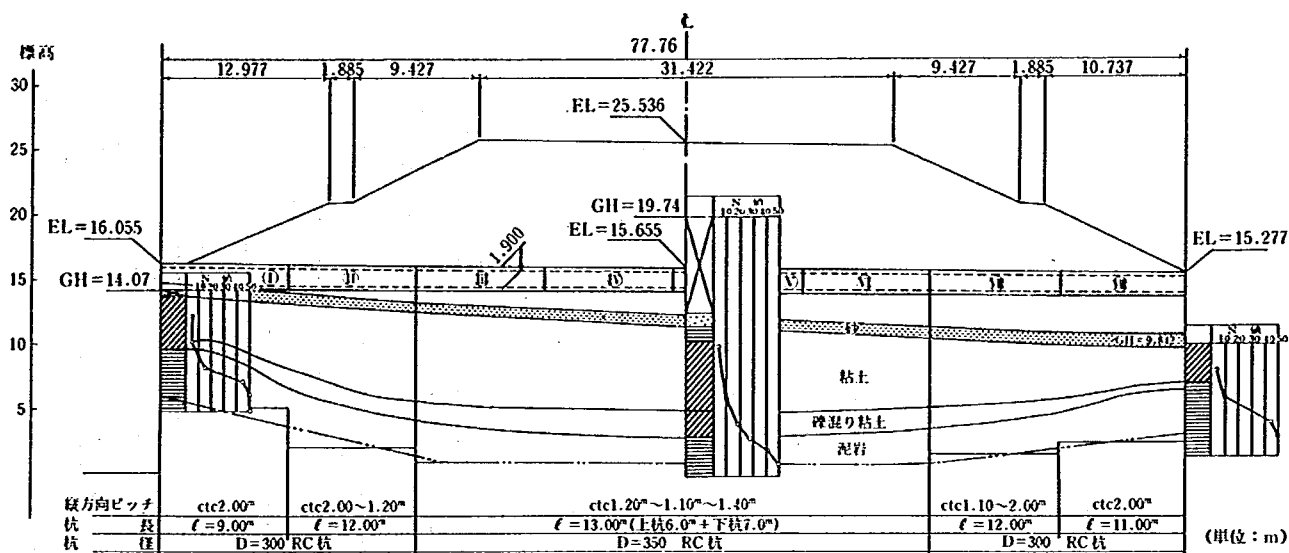
ボックスカルバートのジョイント間隔と水平変位観測結果一覧表（津川バイパス）

単位 (mm)

観測日	AブロックとBブロック				BブロックとCブロック				D-2		D-3		D-4		D-5		D-6		D-7		D-8		D-9		D-10	
	1-1	2-2	3-3	4-4	1-1	2-2	3-3	4-4	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下
54.11.30	0	0	-1	+1	-1	0	-1	0																		
12.17	+1	0	0	0	-1	-1	0	+1																		
24	0	-1	0	+1	0	0	0	0																		
55. 5.23	0	-1	0	+1	-1	0	+1	-1																		
6.10	0	+1	+1	+1	0	0	+1	-1	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0
17	+1	0	0	+1	-1	+1	+1	-1	0	0	-1	0	+1	0	0	+1	0	+1	0	-1	+1	0	0	0	0	-1
18	+1	0	+1	0	-1	0	+1	-1	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	+1	0	0	+1	0	0
19	+2	+1	+1	0	0	+1	+2	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	-1	0	+1	-1	-1	0	0	+1	0	0	0
20	+1	+1	0	+1	0	+2	+1	0	0	0	0	+1	0	0	-1	+1	0	-1	0	0	+1	-1	0	0	0	0
21	+2	+1	+1	0	+1	+2	0	0	-1	0	0	+1	0	0	-1	0	-1	0	-1	-1	0	-1	0	0	+1	-1
22	+1	+2	0	+1	0	+2	+1	-1	0	+1	-1	0	0	-1	0	+1	+2	+1	0	0	-1	0	0	+1	+2	-1
7.29	+1	0	-1	0	+1	0	0	-2	0	+2	0	+2	+1	0	0	+1	+1	0	0	-1	-1	+1	-1	0	+2	-1
30	0	+1	0	+1	+2	+1	+1	0	-1	0	+1	+1	+1	-1	-1	+2	+2	-2	+1	0	+1	0	+1	0	0	0
8. 8	+1	+2	+1	0	+1	+1	0	+2	0	+1	-1	+1	0	+1	0	+1	0	-1	0	-1	0	0	0	+1	-1	-1
9	+1	+1	+1	-1	0	0	+1	+1	0	+1	0	0	+1	+1	0	+1	+1	+1	-1	0	+2	0	0	+1	0	-1
9. 5	0	+1	+1	-2	+1	0	+1	+1	+2	0	-1	+1	+1	+1	+2	+1	0	+1	-1	0	0	0	+2	+2	0	0
6	+1	+1	0	-1	0	+1	0	+2	+1	+1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	+1	+1	+1	+1
12	+2	+1	+1	-1	0	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	-1	-1	+1	-1	+1	+1	-1	0	0	0	0	0	+1
13	+2	+2	+1	0	+1	+2	+1	+1	0	+1	0	+1	-1	+1	+1	+1	-1	+1	+1	-1	0	+1	0	+1	+1	0
10.11	+1	+2	+1	0	+2	+1	+2	0	0	-1	-1	+1	0	0	-1	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	-1
11.15	+1	+2	+1	0	+1	+1	+2	0	0	-2	-2	+1	0	-1	-2	-1	+1	0	-1	+1	+2	-1	0	-1	-1	-2
12. 6	+1	0	+1	+1	+1	+1	+3	+2	-2	0	-2	+1	-1	0	-2	0	-1	0	-1	+1	0	+1	-1	0	-2	-1
56. 4.20	0	+1	+1	+3	0	+3	0	+4	-2	-1	-4	-3	-2	-2	-3	-2	0	-2	-3	-1	-4	-2	-3	-3	-4	-3
5.20	0	0	+1	+2	+1	+3	0	+4	-1	0	-3	-2	0	0	-1	0	+2	0	0	+2	-1	+2	0	0	0	+1
6.20	0	+1	+1	+3	+1	+3	0	+3	-2	0	-2	-1	0	+1	-1	0	+3	+1	0	+2	-2	+2	+1	0	0	+1
7.19	0	0	+1	+2	+1	+2	0	+3	-2	0	-1	-1	0	+1	-1	-1	+3	+1	0	+2	-1	+2	+1	0	0	+1
8.18	0	+1	+1	+3	0	+2	-1	+3	-2	0	-1	-1	0	+1	0	-1	+2	+1	0	+1	-1	+2	+1	0	+1	+1
9.17	0	+1	+1	+3	0	+2	-1	+3	-2	0	-1	-1	0	+1	-1	-1	+3	+1	0	+1	-1	+2	+1	0	+1	+1
10.17	0	+1	+1	+3	0	+2	0	+3	-2	0	-1	-1	0	+1	-1	-1	+3	+1	0	+1	-1	+2	+1	0	+1	+1
11.16	0	+1	+1	+3	0	+2	0	+3	-2	0	-1	-1	0	+1	-1	-1	+3	+1	0	+1	-1	+2	+1	0	+1	+1

※水平変位は+が新潟側、-が福島側に変位したことを示す。

資料4 (昭和バイパス)



基礎地盤地質想定図

地 質 柱 状 図

調査地名 昭和53年度昭和バイパス地盤調査

調査地点 No. 291 + 15 m L30 m

調査期間 S. 53.5.3 ~ 5.4

調査月日	標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	層厚 (m)	柱状図	色調	地質名	観察	掘進速度 (cm/min)		コア採取率 (%)		標準貫入試験							送水量 (ℓ/min)	水量 (ℓ/min)	孔内水位 (m)
									0	2	4	6	8	10	20	40	60	80	100			
5/3		0.00 13.58	0.00 0.50	0.50		灰黄色	盛土	泥岩粘土状														
	1							泥岩起因粘土で泥岩混入する全般に腐植物介在する。														
	2							2.50~3.00 m腐植物多量														
	3					灰黒色	粘土	3.00~3.40 m泥岩状														
	4	9.458	4.60	4.10				3.40~4.60 m軟弱腐植物介在														
	5																					
	6	7.568	6.50	1.90		灰黄色	泥岩風化帯	全般に軟質一部粘土化6.00 m附近少量の湧水あり。														
	7					灰黄色		全般に固結状を呈しているが部分的に亀裂が存在する。コアは3~5cmが多いが20cmの棒状コアを採取する。送水掘														
	8																					
	9	4.768	9.30	2.80		暗緑灰色	泥岩															
	10																					

地 質 柱 状 図

調査地名 昭和53年度昭和バイパス地盤調査

調査地点 No. 295 R 38.0m

調査期間 S. 53. 5. 8 ~ 5. 9

掘進月日	標尺(m)	標高(m)	深度(m)	解厚(m)	柱状図	色調	地質名	観 察	掘進速度 (cm/min)	コアー採取率 (%)	標準貫入試験										透水 量 (l/min)	水量 (l/min)	孔水 内位 (m)			
											深 度	N 値	0	10	20	30	40	50	60	70						
5/8 5/9		0.00	8.92			灰黒色	粘 土	凝灰質配岩の起原。粘土 持ち出しの傾向大 無水層																		$\frac{V}{T}$ GL 0m
	1					灰青色																				
	2																									
	3	6.842	3.00	3.00																						
		6.342	3.50	0.50		緑灰青色	微湿り粘土	凝灰質配岩に漸移する部分																		
	4					緑灰青色	凝 灰 泥 岩	全般的に固結度弱くコアーは 乱れる。 湧水少量																		
	5	4.692	5.15	1.65																						
	6																									
	7						灰 色	配 岩	亀裂多くコアーは3~10cm 程度に砕ける。 岩質は固結状を呈す。不規則 な割目非常に多く存在。コアーは3~5cm程度に砕けて採取、最長コアー15cm。																	
	8	1.342	8.50	3.35																						
9																										
	10																									

● 非圧密非排水試験:UU、圧密非排水試験:CU、圧密排水試験:CD、(間ゲキ水圧を測定した場合には記号の上に一を附す)

不許複製 1-I 社団法人 土質工学会

備考

土質記号 凡	レ	粘土	
砂	ビート		

不許複製 27-II 社團法人 土質工学会

JIS A 1203 土の含水量試験 報告用紙

調査名・調査地点 昭和53年度昭和バイパス地盤調査 試験年月日 年 月 日

試験者

試料番号・深さ	含水量測定						平均含水比
5月18日 No.293 + 4.00	No.44 DF 67.53 TF 51.52 F _o 16.01 F _o 55.38 %	No.47 DF 72.95 TF 54.95 F _o 18.00 F _o 54.73 %	No.60 DF 76.51 TF 57.85 F _o 18.66 F _o 55.22 %				55.11 %
5月18日 No.317 + 3.00 R 28.00	No.42 DF 62.22 TF 46.18 F _o 16.04 F _o 77.12 %	No.34 DF 65.58 TF 46.03 F _o 19.65 F _o 78.58 %	No.90 DF 53.12 TF 39.51 F _o 13.61 F _o 77.42 %				77.71 %
	No. _____ W _o _____ W _o _____ W _o _____ W = _____ %	No. _____ W _o _____ W _o _____ W _o _____ W = _____ %	No. _____ W _o _____ W _o _____ W _o _____ W = _____ %				W = _____ %
	No. _____ W _o _____ W _o _____ W _o _____ W = _____ %	No. _____ W _o _____ W _o _____ W _o _____ W = _____ %	No. _____ W _o _____ W _o _____ W _o _____ W = _____ %				W = _____ %
	No. _____ W _o _____ W _o _____ W _o _____ W = _____ %	No. _____ W _o _____ W _o _____ W _o _____ W = _____ %	No. _____ W _o _____ W _o _____ W _o _____ W = _____ %				W = _____ %
	No. _____ W _o _____ W _o _____ W _o _____ W = _____ %	No. _____ W _o _____ W _o _____ W _o _____ W = _____ %	No. _____ W _o _____ W _o _____ W _o _____ W = _____ %				W = _____ %
	No. _____ W _o _____ W _o _____ W _o _____ W = _____ %	No. _____ W _o _____ W _o _____ W _o _____ W = _____ %	No. _____ W _o _____ W _o _____ W _o _____ W = _____ %				W = _____ %

JIS A 1202 土粒子の比重試験 記録用紙

調査名・調査地点 昭和53年度昭和バイパス地盤調査 試験年月日 53 年 5 月 22 日

試験者

I 比重びんの検定

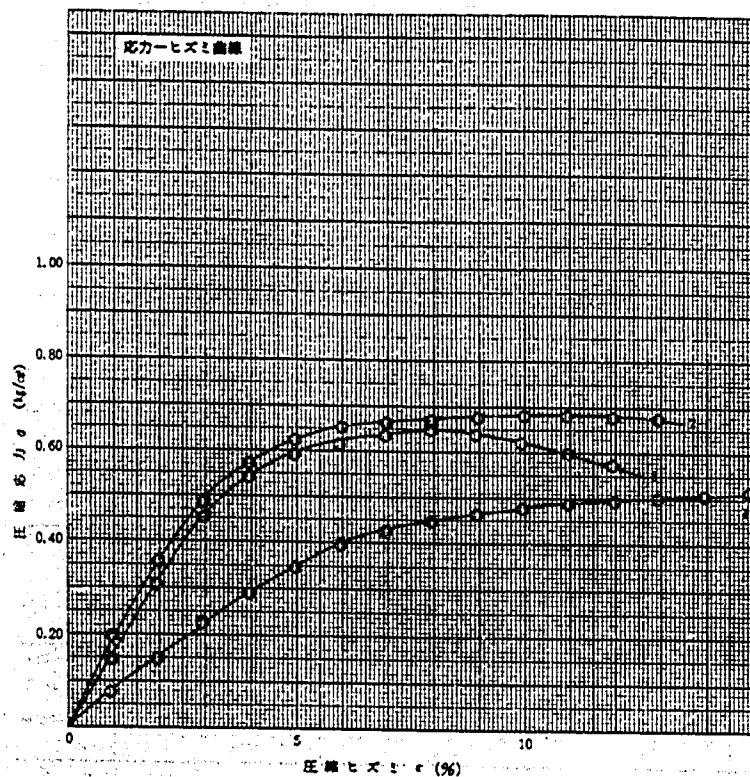
測定番号	1	2	3	1	2	3
比重びんの番号	20	30	40	13	14	41
比重びんの質量 m_i g	36.33	38.15	37.21	35.88	44.51	39.46
(蒸留水+比重びん)の質量 m_o g	137.96	144.42	138.53	142.51	143.61	146.36
m_o をはかったときの水温 T' °C	13	-	-	13	-	-
T' °Cにおける水の比重 (G_T)	1.00023	-	-	1.00023	-	-
T' °Cにおける水の比重 (G_T)	-	-	-	-	-	-
$m_o = m_i$ g	101.63	106.27	101.32	106.63	99.10	106.90
$\odot \frac{G_T}{G_{20}} \cdot (m_o - m_i)$ g	101.65	106.29	101.34	106.65	99.12	106.92
T' °Cにおける(蒸留水+比重びん)の体積 V ml	137.98	144.44	138.55	142.53	143.63	146.38

II 比重試験

試料番号・深さ	No.293 + 4.00 (12.0 m ~ m)			No.317 + 3.00 (2.00 m ~ m)		
測定番号	1	2	3	1	2	3
比重びんの番号	20	30	40	13	14	41
(乾燥土(又は湿潤土)+蒸留水+比重びん)の質量 m_s g	151.51	158.72	152.17	154.26	155.56	158.07
m_s をはかったときの内容物の温度 T °C	15	-	-	15	-	-
比重びんに入れた 乾燥土質量 m_s g	容器番号	11	14	15	1	3
	(乾燥土+容器)の質量 m_1 g	94.92	93.13	87.15	98.87	99.50
	容器質量 m_2 g	73.19	70.33	65.36	79.21	79.64
m_s g	m_s g	21.73	22.80	21.79	19.66	19.94
T °Cにおける(蒸留水+比重びん)の体積 m_o g						
$m_o = (m_o - m_s)$ g	8.20	8.52	8.17	7.93	8.01	7.76
T °Cにおける $G_T(T' = \frac{m_o}{m_s - m_o})$	2.650	2.676	2.667	2.479	2.489	2.505
修正係数 C_1 K	1.0000	-	-	1.0000	-	-
15°Cにおける土粒子の比重 $G_s(T' = 15°C) = K \cdot G_T(T' = 15°C)$	2.650	2.676	2.667	2.479	2.489	2.505
平均値	比重 ($T' = 15°C$) = 2.664			比重 ($T' = 15°C$) = 2.491		
T °Cにおける水の比重 G_T						
4°Cにおける土粒子の比重 $G_s(T' = 4°C) = G_T \cdot G_T(T' = 4°C)$						
平均値	比重 ($T' = 4°C$) =			比重 ($T' = 4°C$) =		
備考						

(注) JISの表より求める。

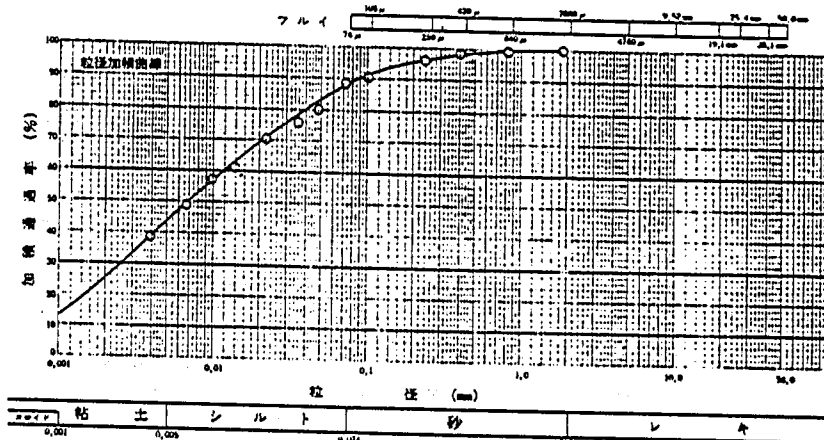
土の一軸圧縮試験										報告用紙	
調査名・調査地点 昭和53年度昭和バイパス地盤調査											
試験年月日 53年5月19日											
試料番号・深さ: No. 293+4.00 (m ~ m) 試験者											
土質名称 土粒子の比重 G_s 塑性指数 I_p											
圧縮速度 1.0 %/分 力計番号: No. 力計容量 kg											
供試体 No.	試料の 状態	供試体寸法 (cm) 高さ 直径	単位体積重量 γ (g/cm ³)	含水比 w (%)	間隙率 e	飽和度 S_r (%)	圧縮強さ q_u (kg/cm ²)	破壊時のヒズミ (%)	変形係数 E_m (kg/cm ²)	側圧比 S_d	
1	乱さない	10.0 5.0	1.854	51.01			0.518	15.00	7.6		
2	"	"	1.808	48.97			0.676	11.00	16.9		
3	"	"	1.788	58.21			0.638	8.00	15.2		
			1.817	52.73			0.611		13.2		



JIS A 1204		土の粒度試験結果		報告用紙	
調査名・調査地点 昭和53年度昭和バイパス地盤調査					
試験年月日 53年5月22日					
試験者					

粒度加積曲線を図示するのに用いた粒径とその粒径より小さな土粒子重量の百分率との関係表

試料番号・深さ: No. 293+40 (1.200 m ~ m) 比重 2.664											
フルイ	粒径 mm	50.8	38.1	25.4	19.1	9.52	4.76	2.00	0.84	0.42	0.25
重量百分率%								100	99.04	97.51	95.45
フルイ	粒径 mm	0.050	0.036	0.025	0.014	0.010	0.007	0.004			
重量百分率%		79.41	75.08	69.30	60.64	56.31	47.64	37.54			



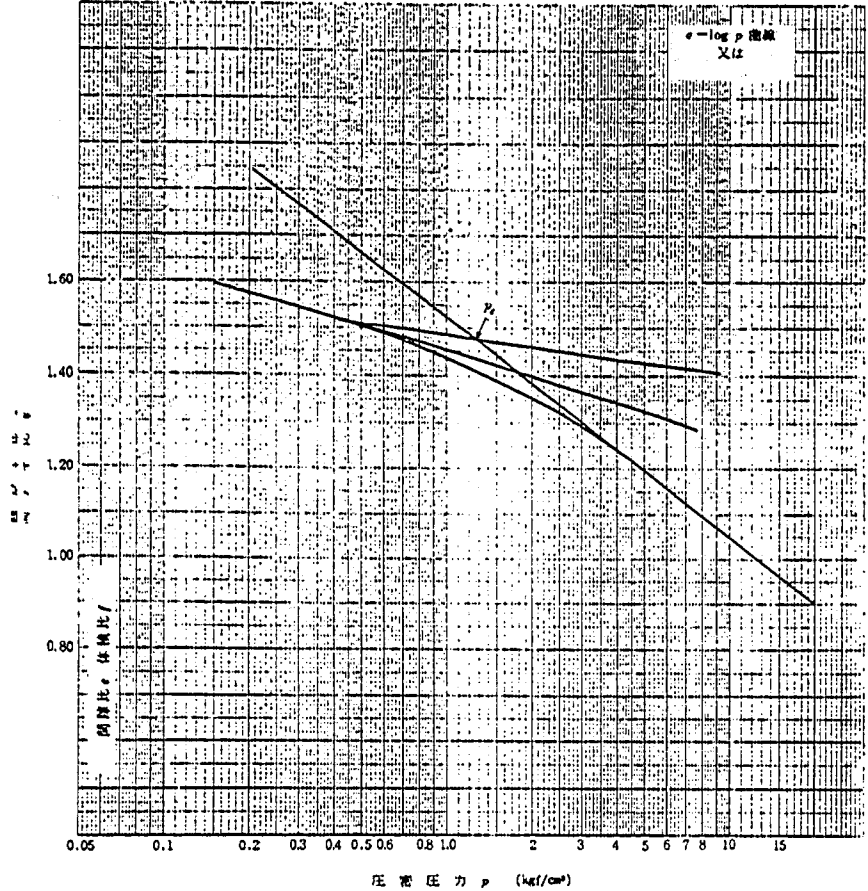
試料番号 深さ	No.	試料番号 深さ	No.	試料番号 深さ	No.
4.76mm以上の粒子	0 %	%	最大粒径	2.0 mm	
4.76~2 mmの粒子	0 %	%	60 % 粒径	0.014 mm	
2~0.42 mmの粒子	3 %	%	30 % 粒径		
0.42~0.075 mmの粒子	10 %	%	10 % 粒径	0.001 > mm	
0.075~0.005 mmのシルト分	46 %	%	均す係数	14.0 <	
0.005 mm以下の粘土分	30 %	%	曲率係数		
0.005 mm以下のコロイド分	11 %	%	フルイを通過する		
200μ フルイ通過重量百分率	100 %	%	試料の分散性		
420μ フルイ通過重量百分率	97.51 %	%	粗な土粒子の形状		
75μ フルイ通過重量百分率	87.67 %	%	および堅さ		

調査名・調査地点 昭和53年度昭和バイパス地盤調査

試験年月日 53 年 5 月 18 日

試験者

試料番号	採取深さ	液性限界 w _L %	初期体積比 f ₀	初期間隙比 e ₀	圧縮指数 C _c	圧密降伏応力 p _v kgf/cm ²	記号
Na 293 + 4.0	12.00 m ~ m			15.97	0.48	1.30	
Na	m ~ m						
Na	m ~ m						
Na	m ~ m						



備考

調査名・調査地点 昭和53年度昭和バイパス地盤調査

試験年月日 53 年 5 月 18 日

試料番号・深さ: Na 293 + 4.0 (12.00 m ~ m)

試験者

試料の性状	定温	℃	試験機番号	Na
土質名称				
土粒子の比重 G _s	2.664			55.11
液性限界 w _L %		28.27		
塑性限界 w _p %		2.0		
液性指数 I _p %		58.02		1.597
天然含水率 w ₀ %		0.770		91.93
天然間隙比 e ₀				
天然密度 ρ ₀ g/cm ³				

荷重 段階	圧力 p kgf/cm ²	圧縮量 Δd mm	試験高さ h cm	平均試験高さ h̄ cm	圧縮率 ε %	体積圧縮係数 m _v cm ³ /kgf	体積比 f	間隙比 e	計算式
0	0.0		2.0					1.597	$e_0 = \frac{(w_0 - w_p)}{C_c} + e_p$
1	0.1	25.8	1.974	1.987	1.30	1.30×10^{-3}		1.564	$e_n = \frac{e_0 - e_n}{2}$
2	0.2	18.7	1.958	1.966	0.85	8.50×10^{-3}		1.543	$C_c = \frac{\Delta e}{\log \frac{p}{p_0}}$
3	0.4	25.5	1.932	1.945	0.99	4.95×10^{-3}		1.509	$m_v = \frac{C_c}{\Delta p} \cdot \frac{1}{100}$
4	0.8	39.0	1.863	1.913	2.04	5.10×10^{-3}		1.458	$f = \frac{e}{e_0}$
5	1.6	50.0	1.864	1.864	3.17	3.96×10^{-3}		1.392	$e = f - 1$
6	3.2	75.0	1.759	1.797	4.17	2.61×10^{-3}		1.282	$S_w = \frac{C_c \cdot \Delta p}{p_0}$
7	6.4	106.5	1.653	1.706	6.24	1.95×10^{-3}		1.147	$\bar{p} = \frac{p_0 + p_n}{2}$
8	12.8	115.5	1.537	1.595	7.24	1.13×10^{-3}		0.996	JT 注: $C_c = \frac{0.044(\frac{h}{2})^2}{t_{90}} \times 1440$
9									$= \frac{205(f)^2}{t_{90}}$
10									曲線定数法:
11									$C_c = 0.197(\frac{h}{2})^2 \times 1440$
12									$= \frac{70.9(f)^2}{t_{90}}$
13									$r = \frac{\Delta e}{\Delta p}$
14									$C_c' = r \cdot C_c$
15									$k = \frac{C_c' \cdot m_v \cdot \gamma_w}{0.64 \times 10^3}$
16									備考
17									*規格には含まれない。
18									圧縮指数
19									C _c
20									0.48
21									圧密降伏応力
22									p _v kgf/cm ²
23									1.30

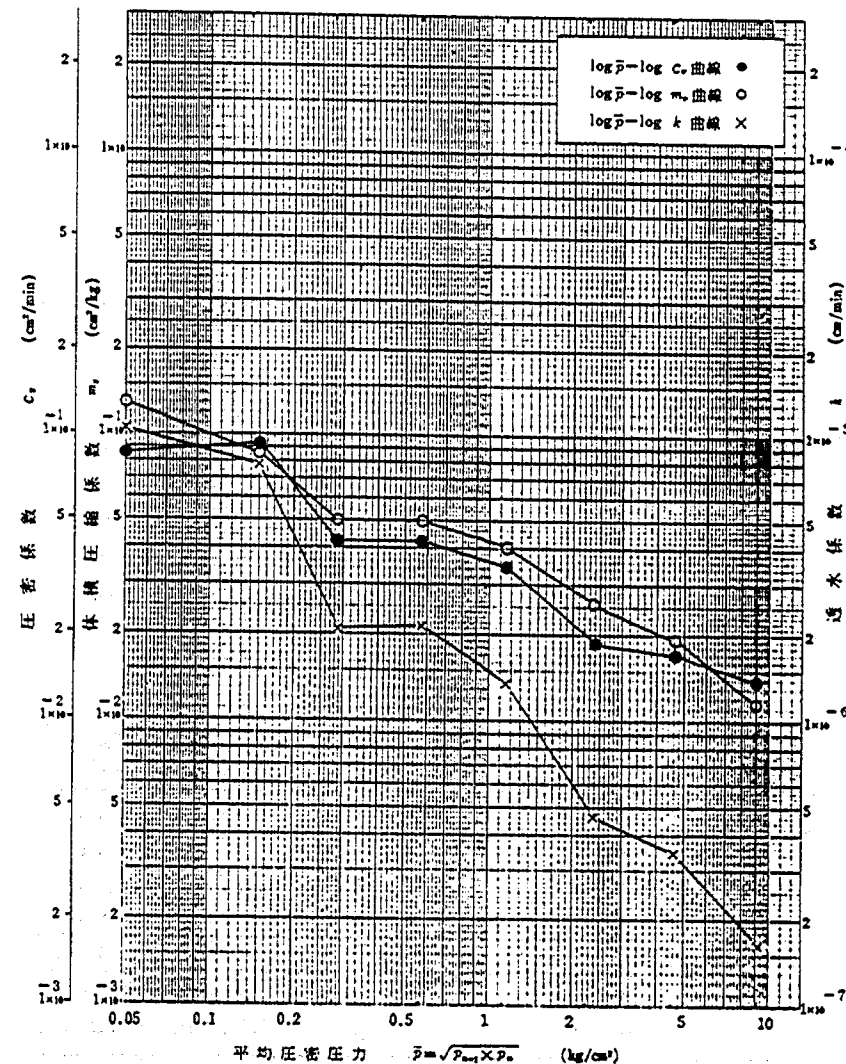
土質試験結果一覧表 (基礎地盤用)		報告用紙	
調査名・調査地点 昭和バイパス		整理担当者	
試料番号	No. 293	No. 293 +10	No. 294
深さ m	-	-	-
粒状土特性	レキ分 (2000 μ 以上) %	2	0
	砂分 (75~2000 μ) %	30	26
	シルト分 (5~75 μ) %	44	45
	粘土分 (5 μ 以下) %	24	29
	最大粒径 mm	9.52	0.840
	均等係数 U_x	30.35	27.61
	曲率係数 U_z	0.79	0.75
コンシステンシー	液性限界 w_L %	64	62
	塑性限界 w_p %	33	30
	塑性指数 I_p	31	32
	分類	CH	GM
土粒子の比重 G_s		2.635	2.598
	含水比 w %	37.8	42.5
	湿潤単位体積重量 γ g/cm ³	1.802	1.741
	間隙率 e	1.015	1.126
自然状態	飽和度 S_r %	98.1	98.0
	一軸圧縮試験		
	軸圧縮試験		
	三軸圧縮試験		
力学特性	三軸試験の条件	UU	UU
	粘着力 c kg/cm ²	0.38	0.23
	せん断抵抗角 ϕ 度	9.4	9.5
	三軸試験の条件	CU	CU
	粘着力 c kg/cm ²	0.34	0.11
	せん断抵抗角 ϕ 度	16.3	20.0
	粘着力 c kg/cm ²	0.10	0.0
	せん断抵抗角 ϕ 度	32.6	34.0
	粘着力 c kg/cm ²	0.10	0.0
	せん断抵抗角 ϕ 度	32.6	34.0

■ 非圧密非排水試験:UU, 圧密非排水試験:CU, 圧密排水試験:CD. (間隙水圧を測定した場合は記号の上に-を附す)

不詳複製 1-Y

社団法人 土質工学会

土の圧密試験 ($\bar{p}-e, m_v, k$ 曲線)		報告用紙	
調査名・調査地点 昭和53年度昭和バイパス地盤調査		試験年月日 53 年 5 月 18 日	
試料番号・深さ: No.293 +4.00 (12.00 m - m)		試験者	



不詳複製 15-VII

社団法人 土質工学会

JIS A 1204	土の粒度試験結果	報告用紙
------------	----------	------

調査名・調査地点 昭和バイパス

試驗年月日 年 月 日

試驗者

粒徑加粗曲線を図示するのに用いた粒徑とその粒徑より小さな土粒子重量の百分率との関係表

試料番号・深さ: Na 293 + 10

$$(\dots m - \dots m)$$

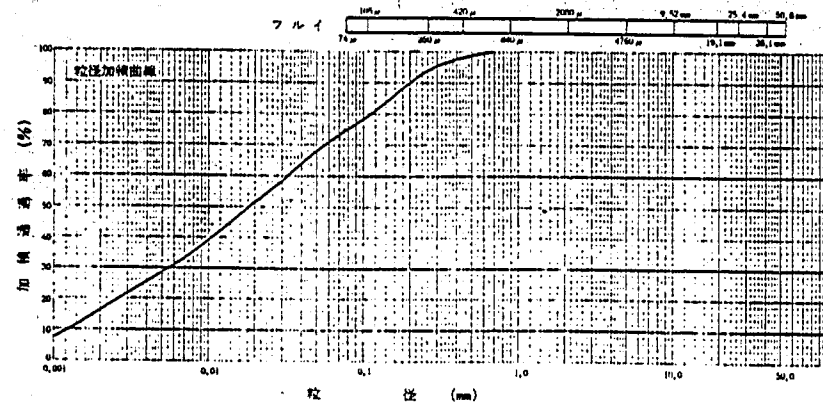
比·假

7	粒 径 mm	50.8	38.1	25.4	19.1	9.52	4.75	2.00	0.84	0.42	0.25	0.105	0.075
8	重量百分率%								100.0	97.6	93.0	79.0	73.0
9	粒 径 mm	0.0494	0.0358	0.0232	0.0138	0.0099	0.0071	0.0036	0.0015				
10	重量百分率%	68.1	61.1	54.1	44.7	38.9	33.0	25.3	11.9				

試料番号・深さ: No

$$(\quad \quad m - \quad \quad m)$$

· 比 · 况

[illegible]

粘土	シルト	砂	レ	ヤ
0.002	0.006	0.075	2.0	

試料番号 No. 293 + 10	試料番号 No. 293 + 10	試料番号 No. 293 + 10	試料番号 No. 293 + 10
4.76mm以上の粒子	0%	最大粒径	0.840
4.76 - 2 mm の粒子	0%	60 % 粒径	0.0329
2 - 0.42 mm の粒子	2%	30 % 粒径	0.0054
0.42 - 0.075mm の粒子	24%	10 % 粒径	0.0012
0.074 - 0.005mm のシルト分	45%	均等係数	27.61
0.005mm以下の粘土分	29%	曲率係数	0.75
0.001mm以下のコロイド分	8%		
200 μ フローメータ通過百分率	100%	比重	2.598
425 μ フローメータ通過百分率	98%		
75 μ フローメータ通過百分率	74%	備考	

不許複製

7

社団法人 土質工学会

JIS A 1204	土の粒度試験結果	報告用紙
------------	----------	------

調査名・調査地点 昭和バイパス

試驗年月日 年 月 日

試驗者

粒徑加積曲線を顯示するのに用いた粒徑とその粒徑より小さな土粒子重量の百分率との関係表

試料番号・深さ: Na 293

$$\left(\begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \right)$$

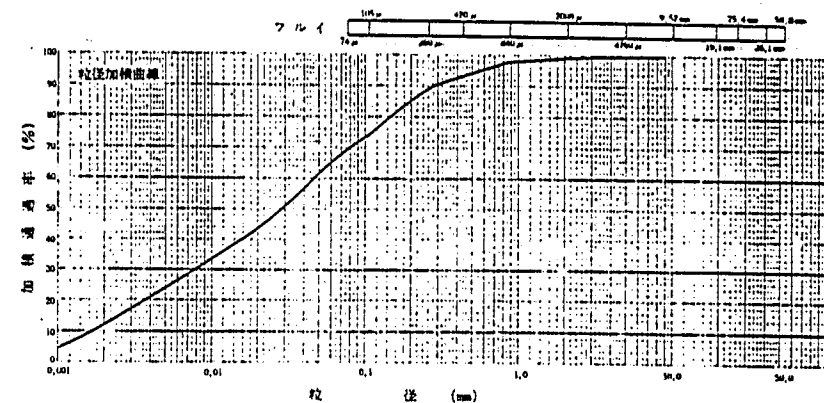
34

7	粒 径 mm	50.8	38.1	25.4	19.1	9.52	4.76	2.00	0.84	0.42	0.25	0.105	0.074
イ	重量百分率%					100.0	98.8	98.1	97.1	92.1	88.0	74.0	68.5
8	粒 径 mm	0.0510	0.0370	0.0240	0.0142	0.0102	0.0073	0.0037	0.0015				
ニ	重量百分率%	61.4	54.5	46.5	38.4	33.8	29.2	20.2	9.0				

試料番号・深さ: No.

$$(m_1 - m_2)$$

北

[illegible]

クレーン	粘土	シルト	砂	レキ
0, 001	0, 075	0, 075	2, 0	

試料番号 深	Na 293	Na	試料番号 深	Na 293	Na
4.76mm以上の粒子	1 %	%	最大粒径	9.520	mm
4.76 - 2 mmの粒子	1 %	%	60 % 粒径	0.0479	mm
2 - 0.42 mmの粒子	6 %	%	30 % 粒径	0.0077	mm
0.42 ~ 0.075mmの粒子	24 %	%	10 % 粒径	0.0016	mm
0.075 ~ 0.005mmのシルト分	44 %	%	均等係数	30.35	
0.005mm以下の粘土分	24 %	%	過率係数	0.79	
0.001mm以下のコロイド分	5 %	%			
200 μ フレイシネス量5分率	98 %	%	比 重	2.635	
420 μ フレイシネス量5分率	92 %	%			
75 μ フレイシネス量5分率	68 %	%	備 考		

不許複製

7

社團法人 土質工学会

調査名・調査地点 昭和バイパス 試験年月日 年 月 日

試験者

試料番号・深さ No.293 (m - m)

液性限界試験			塑性限界試験		
No.	落下回数	含水比 %	No.	含水比 %	
1	50	60.3	1		33.0
2	38	63.0	2		33.3
3	29	64.3	3		32.5
4	20	65.0			
5	15	66.5			
6	11	68.4			32.9

液性限界 w_L % 塑性限界 w_p % 塑性指数 I_p
64 % 33 % 31

試料番号・深さ No.293+10 (m - m)

液性限界試験			塑性限界試験		
No.	落下回数	含水比 %	No.	含水比 %	
1	50	58.5	1		30.8
2	40	60.3	2		29.3
3	28	61.9	3		29.3
4	20	63.1			
5	15	63.7			
6	11	65.4			29.5

液性限界 w_L % 塑性限界 w_p % 塑性指数 I_p
62 % 30 % 32

試料番号・深さ No.294 (m - m)

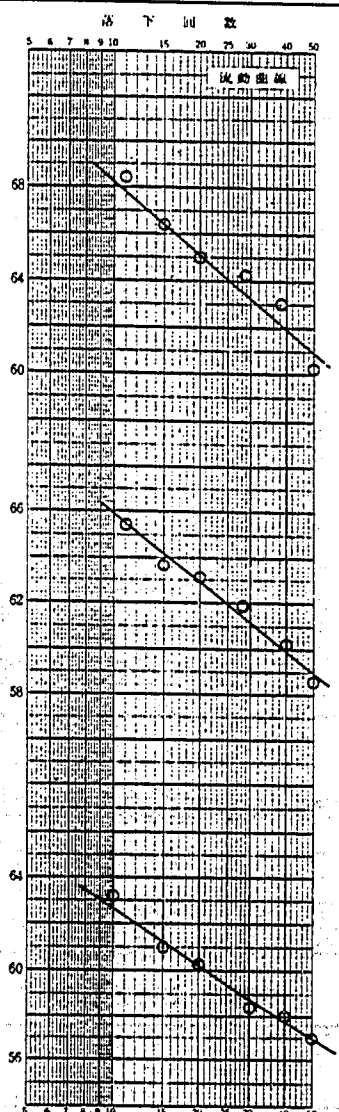
液性限界試験			塑性限界試験		
No.	落下回数	含水比 %	No.	含水比 %	
1	50	57.0	1		29.6
2	40	58.0	2		29.9
3	30	58.5	3		30.6
4	20	60.2			
5	15	61.0			
6	10	63.1			30.0

液性限界 w_L % 塑性限界 w_p % 塑性指数 I_p
59 % 30 % 29

試料番号・深さ No. (m - m)

液性限界試験			塑性限界試験		
No.	落下回数	含水比 %	No.	含水比 %	
1			1		
2			2		
3			3		
4					
5					
6					

備考 試料の調製方法を記入する。



調査名・調査地点 昭和バイパス 試験年月日 年 月 日

試験者

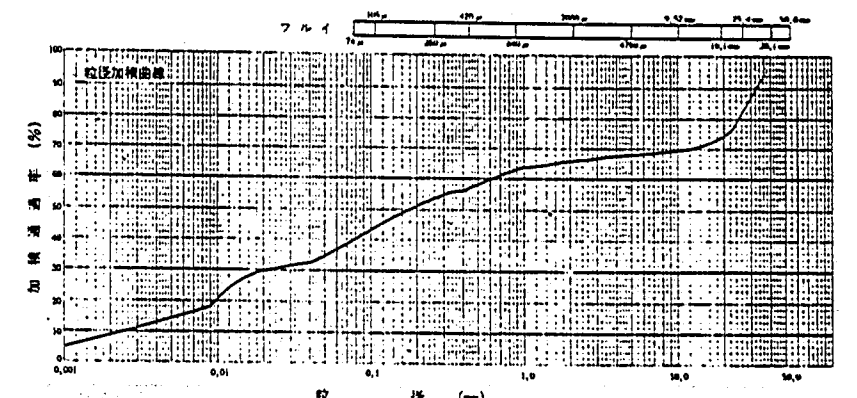
粒度加積曲線を図示するのに用いた粒径とその粒径より小さな土粒子重量の百分率との関係表

試料番号・深さ: No.294 (m - m) 比 重

フルイ	粒径 mm	重量百分率 %	フルイ	粒径 mm	重量百分率 %
1	50.8	100.0	1	0.042	0.0015
2	38.1	84.9	2	0.0075	
3	25.4	74.7	3	0.00425	
4	19.1	69.0	4	0.0025	
5	9.52	67.2	5	0.0015	
6	4.76	65.0	6		
7	2.00	62.2	7		
8	0.84	56.3	8		
9	0.42	53.1	9		
10	0.25	44.1	10		
11	0.105	39.7			
12	0.074				

試料番号・深さ: No. (m - m) 比 重

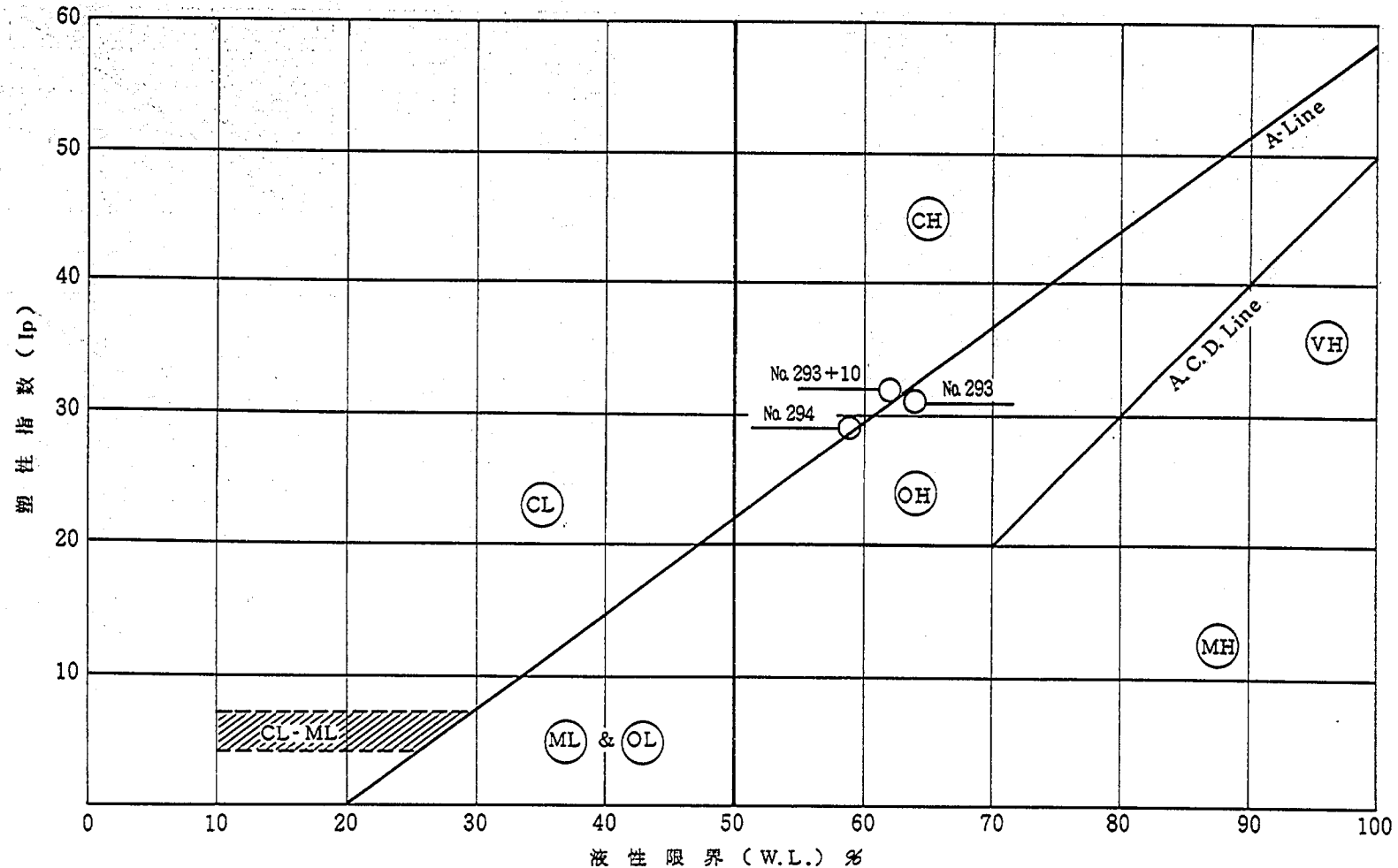
フルイ	粒径 mm	重量百分率 %	フルイ	粒径 mm	重量百分率 %
1	50.8		1		
2	38.1		2		
3	25.4		3		
4	19.1		4		
5	9.52		5		
6	4.76		6		
7	2.00		7		
8	0.84		8		
9	0.42		9		
10	0.25		10		
11	0.105		11		
12	0.074				



試料番号・深さ	No.294	No.	試料番号・深さ	No.294	No.
4.76mm以上の粒子	33 %	%	最大粒径	38.100 mm	mm
4.76-2 mmの粒子	2 %	%	60 % 粒径	0.0364 mm	mm
2-0.42 mmの粒子	9 %	%	30 % 粒径	0.0249 mm	mm
0.42-0.075mmの粒子	16 %	%	10 % 粒径	0.0025 mm	mm
0.075-0.005mmのシルト分	26 %	%	均等係数	254.57	
0.005mm以下の粘土分	14 %	%	不均係数	0.38	
0.005mm以下のコロイド分	5 %	%	比 重	2.681	
200μフルイ通過重量百分率	65 %	%	備 考		
425μフルイ通過重量百分率	56 %	%			
75μフルイ通過重量百分率	40 %	%			

塑性図による分類

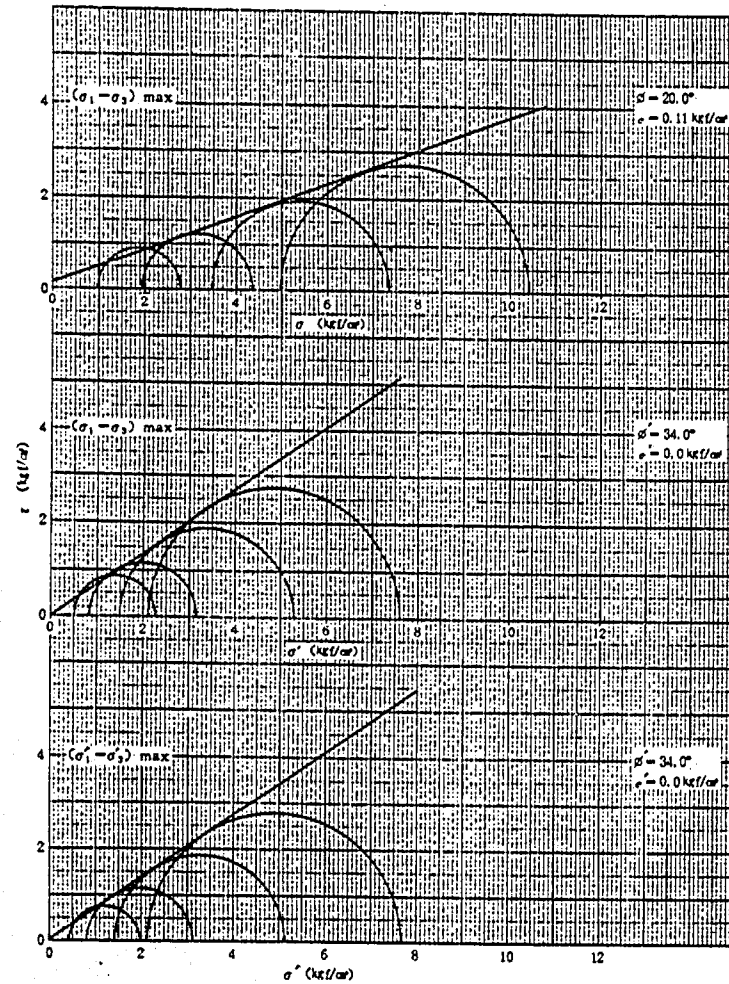
調査地点 昭和バイパス



ML : 若干の塑性を有する無機質シルト及び極細粒砂、岩粉、シルト質又は粘土質細砂、粘土質シルト
 CL : 低位乃至中位の塑性を有する礫混り粘土、砂質粘土、シルト質粘土
 OL : 低位の塑性を有する有機質シルト、有機質シルト質粘土

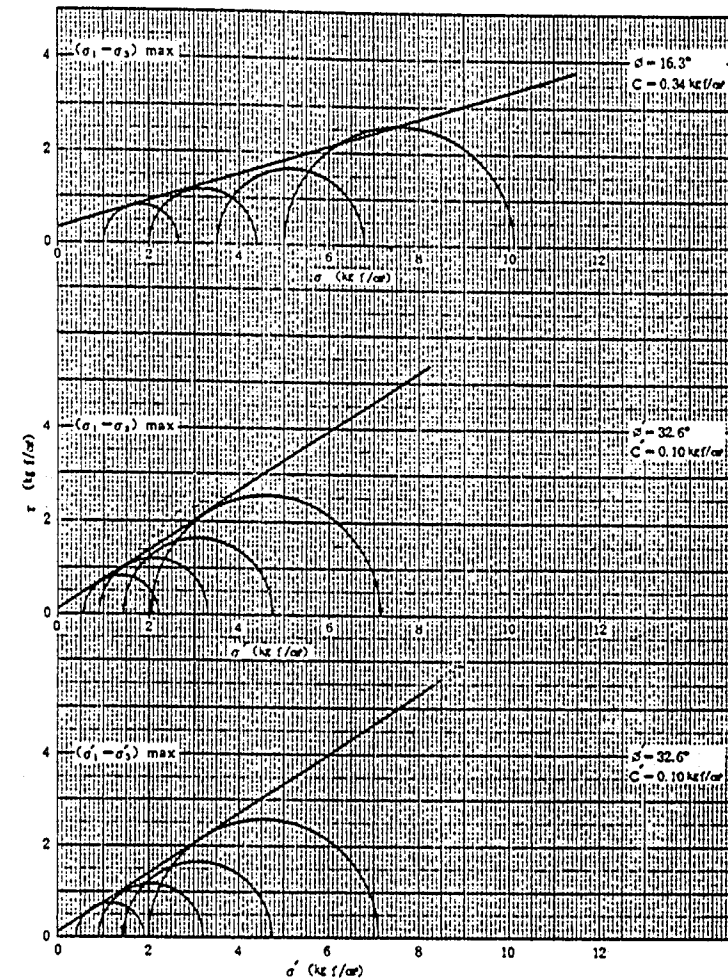
MH : 中位乃至高位の塑性を有する無機質シルト、雲母質及び珪藻質の細粒砂質土及びシルト質土
 CH : 高塑性の無機質粘土
 OH : 中位乃至高位の塑性を有する有機質粘土、有機質シルト
 VH : 火山灰質粘性土

三軸圧縮試験 (UU・CU・ CU ・CD) (強度定数)		報告用紙
調査名・調査地点 昭和バイパス		試験年月日 年 月 日
試料番号・深さ: No.293+10 (m ~ m)		試験者
正規圧密領域	$c_u =$ kg/cm ² , $\phi_u =$ °	$c' =$ kg/cm ² , $\phi' =$ °
過圧密領域	$c =$ kg/cm ² , $\phi =$ °	$c' =$ kg/cm ² , $\phi' =$ °



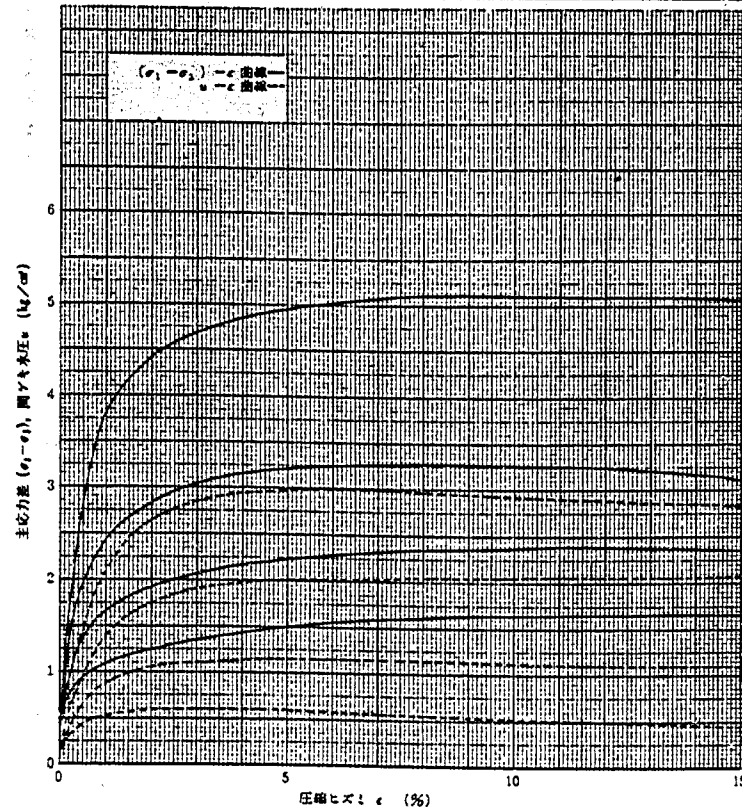
図は縦軸、横軸ともに使いやすいようにして使用する

三軸圧縮試験 (UU・CU・ CU ・CD) (強度定数)		報告用紙
調査名・調査地点 昭和バイパス		試験年月日 年 月 日
試料番号・深さ: No.293 (m ~ m)		試験者
正規圧密領域	$c_u =$ kg/cm ² , $\phi_u =$ °	$c' =$ kg/cm ² , $\phi' =$ °
過圧密領域	$c =$ kg/cm ² , $\phi =$ °	$c' =$ kg/cm ² , $\phi' =$ °

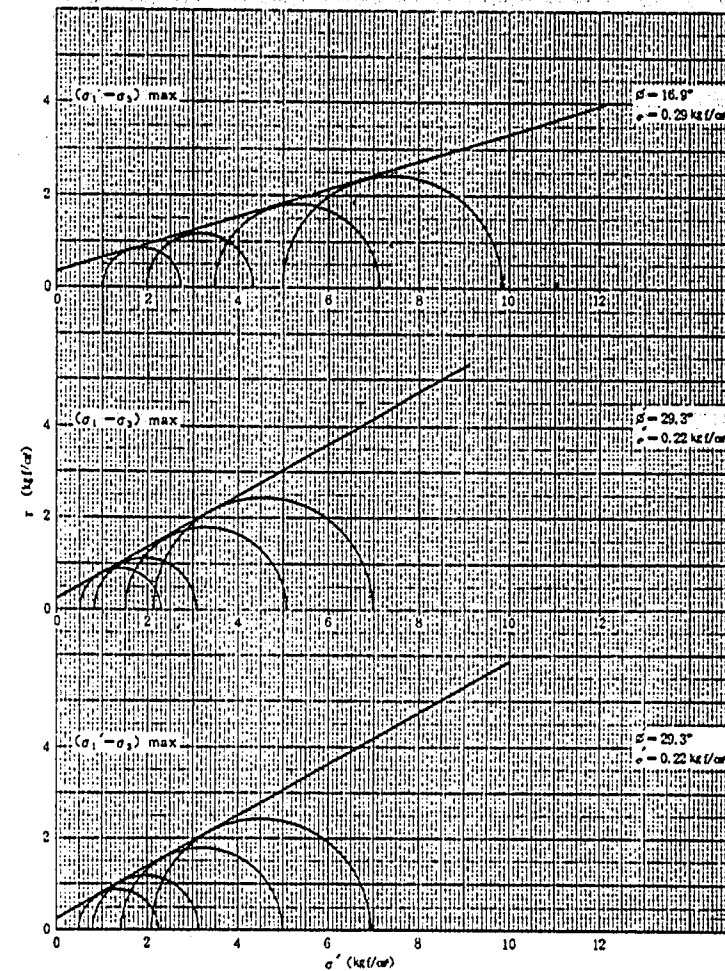


図は縦軸、横軸ともに使いやすいようにして使用する

三軸圧縮試験 (UU・CU・ <u>CU</u> ・CD) (軸圧縮過程)		報告用紙	
調査名・調査地点 昭和バイパス		試験年月日 年 月 日	
試料番号・深さ: No.293 (m ~ m)		試験者	
軸圧縮の方法	ヒズミ制御 圧縮速度 0.15 ㎜/min	力計容量 500 ㎏	
供試体番号	No. 1 No. 2 No. 3 No. 4 No. No. No.		
圧縮圧力 ㎏/㎠	1.0 2.0 3.5 5.0		
ピーク時	$(\sigma_1 - \sigma_3) / f$ ㎏/㎠	1.658 2.375 3.270 5.109	
	u_f ㎏/㎠ $\sigma_1 - \sigma_3$	0.45 1.10 2.04 2.94	
	A_f	0.271 0.463 0.624 0.598	
	e_f %	13.5 12.5 8.5 8.5	
破壊までの時間 min.			
E_u ㎏/㎠	251.2 296.9 454.2 608.2		
温度 °C			

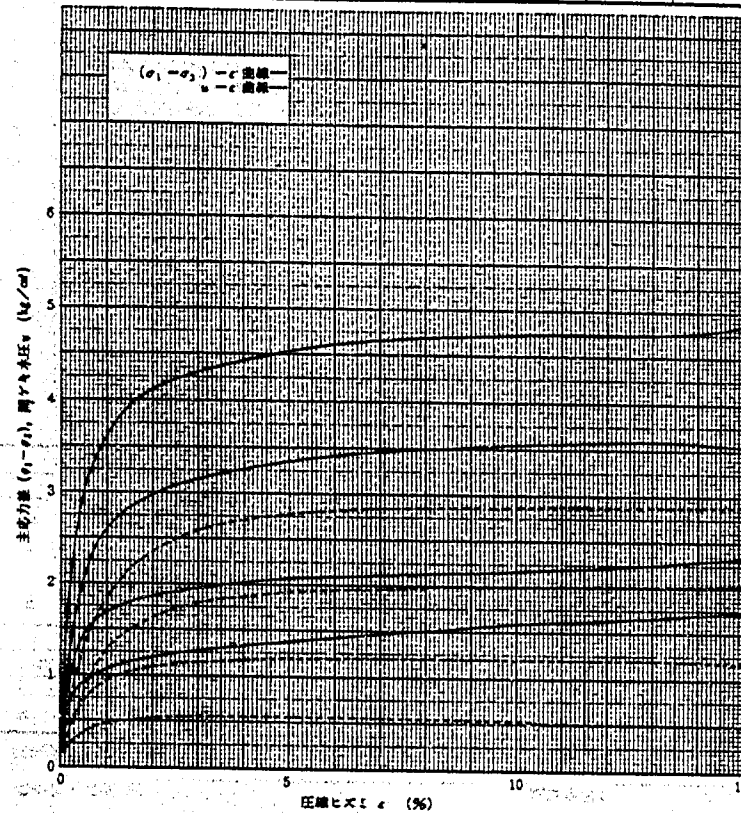


三軸圧縮試験 (UU・CU・ <u>CU</u> ・CD) (強度定数)		報告用紙	
調査名・調査地点 昭和バイパス		試験年月日 年 月 日	
試料番号・深さ: No.294 (m ~ m)		試験者	
正規圧縮領域	$c_u =$ ㎏/㎠ $\phi_u =$ °	$c' =$ ㎏/㎠ $\phi' =$ °	
過圧縮領域	$c =$ ㎏/㎠ $\phi =$ °	$c' =$ ㎏/㎠ $\phi' =$ °	

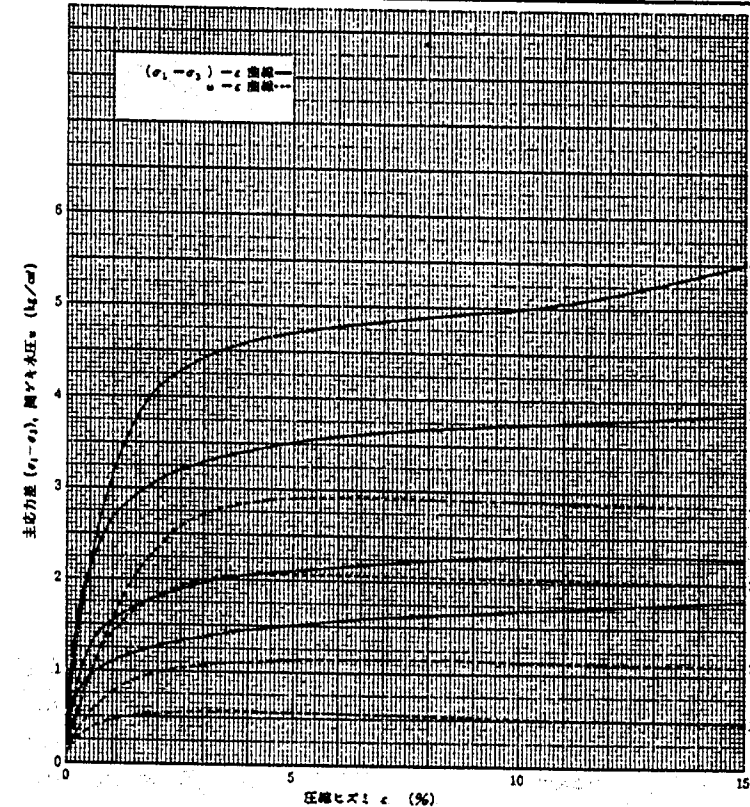


図は縦軸、横軸ともに使いやすいうようにして使用する

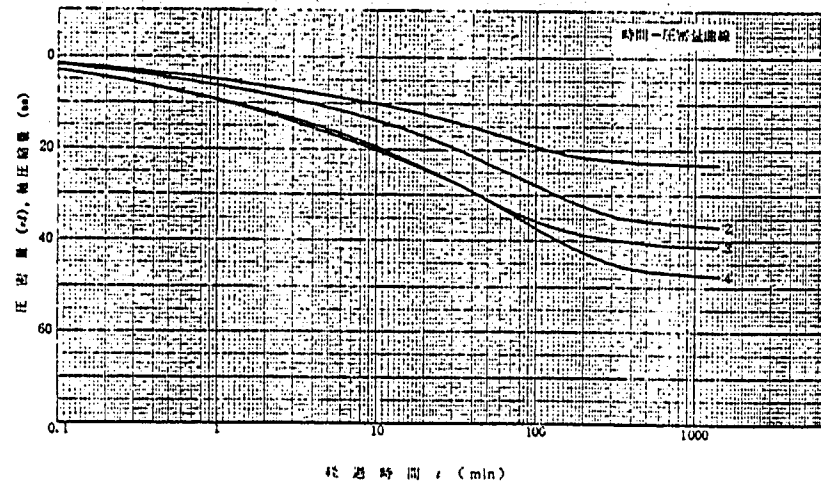
三軸圧縮試験 (UU-CU- <u>CU</u> -CD) (軸圧縮過程)		報告用紙		
調査名・調査地点 昭和バイパス		試験年月日 年 月 日		
試料番号・深さ: No.294 (m ~ m)		試験者		
軸圧縮の方法	ヒズミ制御・その他 圧縮速度 0.15%/min	力計容量 500 kg		
供試体番号	No. 1	No. 2	No. 3	
圧密圧力 kg/cm^2	1.0	2.0	3.5	
ビ	$(\sigma_1 - \sigma_3) f$ kg/cm^2	1.719	2.321	3.571
イ	u_f $kg/cm^2 \cdot e_f$	0.49	1.17	2.01
ク	A_f	0.285	0.504	0.563
時	e_f %	15.0	15.0	15.0
破壊までの時間 min				
E_{50} kg/cm^2	220.4	374.4	446.4	734.8
室温 $^{\circ}C$				



三軸圧縮試験 (UU-CU- <u>CU</u> -CD) (軸圧縮過程)		報告用紙		
調査名・調査地点 昭和バイパス		試験年月日 年 月 日		
試料番号・深さ: No.293 + 1.0 (m ~ m)		試験者		
軸圧縮の方法	ヒズミ制御・その他 圧縮速度 0.15%/min	力計容量 500 kg		
供試体番号	No. 1	No. 2	No. 3	
圧密圧力 kg/cm^2	1.0	2.0	3.5	
ビ	$(\sigma_1 - \sigma_3) f$ kg/cm^2	1.820	2.311	3.860
イ	u_f $kg/cm^2 \cdot e_f$	0.48	1.12	1.99
ク	A_f	0.264	0.485	0.516
時	e_f %	15.0	12.5	15.0
破壊までの時間 min				
E_{50} kg/cm^2	189.6	262.6	448.6	339.9
室温 $^{\circ}C$				



三軸圧縮試験 (UU・CU・ <u>CU</u> ・CD) (初期条件 圧密過程)		報告用紙 I					
調査名・調査地点 昭和バイパス		試験年月日 年 月 日					
試料番号・深さ: No.293 + 10 (m ~ m)		試験者					
試料の状態: <u>乱さない</u> - その他 ()		試験機の型式:					
成形の方法: トリマー - その他 ()		圧密中の排水条件: 片面 <u>両面</u> <u>ベーパー・ドレーン</u> 併用					
試料土の性質: 土質名称 CH G_s 2.598 w_L 62 % w_p 30 %							
供試体番号	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No.	No.	No.
圧密圧力 k_g/cm^2	1.0	2.0	3.5	5.0			
高さ H_o cm	14.46	15.04	14.90	15.10			
直径 D_o cm	7.12	7.45	7.46	7.48			
体積 V_o cm^3	575.725	655.617	651.259	663.544			
重量 W_o g	1,000.0	1,147.0	1,130.0	1,162.0			
単位体積重量 γ g/cm^3	1.736	1.749	1.735	1.712			
含水比 w_o %	42.9	43.4	43.6	42.9			
間隙率 e_o	1.139	1.130	1.150	1.169			
飽和度 S_o %	97.9	99.3	96.5	95.4			
圧密時間 min	1,440	1,440	1,440	1,440			
体積圧縮量 ΔV cm^3	23.0	36.75	41.1	47.5			
圧密後間隙率 e	1.051	1.010	1.014	0.969			
試験室温度 $^{\circ}C$							

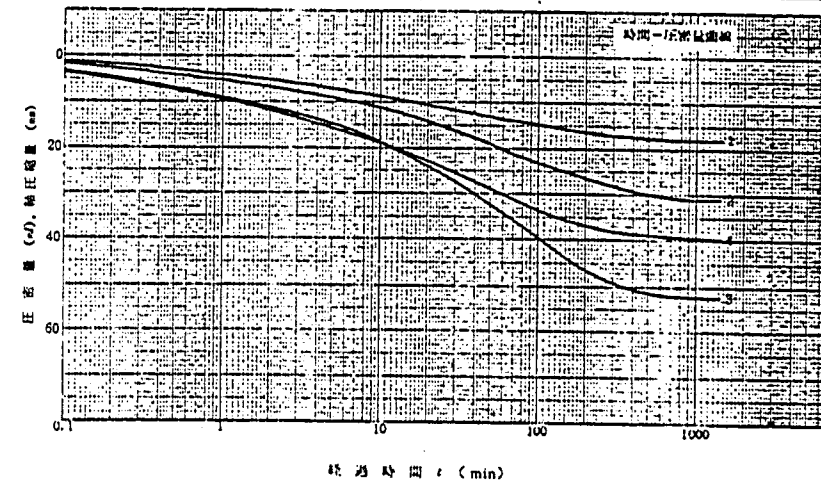


備考

$$v_i = \frac{e_i}{G_s \rho_w} \quad e_o = \frac{V_o}{V_i} - 1 \quad S_{r0} = \frac{G_s}{e_o} w_o \quad e = e_o - \frac{dV}{V_i}$$

*規格に含まれていない。

三軸圧縮試験 (UU・CU・ <u>CU</u> ・CD) (初期条件 圧密過程)		報告用紙 I					
調査名・調査地点 昭和バイパス		試験年月日 年 月 日					
試料番号・深さ: No.293 (m ~ m)		試験者					
試料の状態: <u>乱さない</u> - その他 ()		試験機の型式:					
成形の方法: トリマー - その他 ()		圧密中の排水条件: 片面 <u>両面</u> <u>ベーパー・ドレーン</u> 併用					
試料土の性質: 土質名称 CH G_s 2.635 w_L 64 % w_p 33 %							
供試体番号	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No.	No.	No.
圧密圧力 k_g/cm^2	1.0	2.0	3.5	5.0			
高さ H_o cm	15.16	15.22	14.88	14.80			
直径 D_o cm	7.45	7.43	7.45	7.45			
体積 V_o cm^3	662.623	659.906	648.642	645.155			
重量 W_o g	1,201.0	1,194.0	1,142.0	1,168.0			
単位体積重量 γ g/cm^3	1.812	1.809	1.761	1.810			
含水比 w_o %	37.1	38.2	43.3	38.2			
間隙率 e_o	0.994	1.013	1.144	1.012			
飽和度 S_o %	96.4	99.4	92.7	99.5			
圧密時間 min	1,440	1,440	1,440	1,440			
体積圧縮量 ΔV cm^3	17.95	31.05	52.75	40.0			
圧密後間隙率 e	0.939	0.918	0.970	0.887			
試験室温度 $^{\circ}C$							

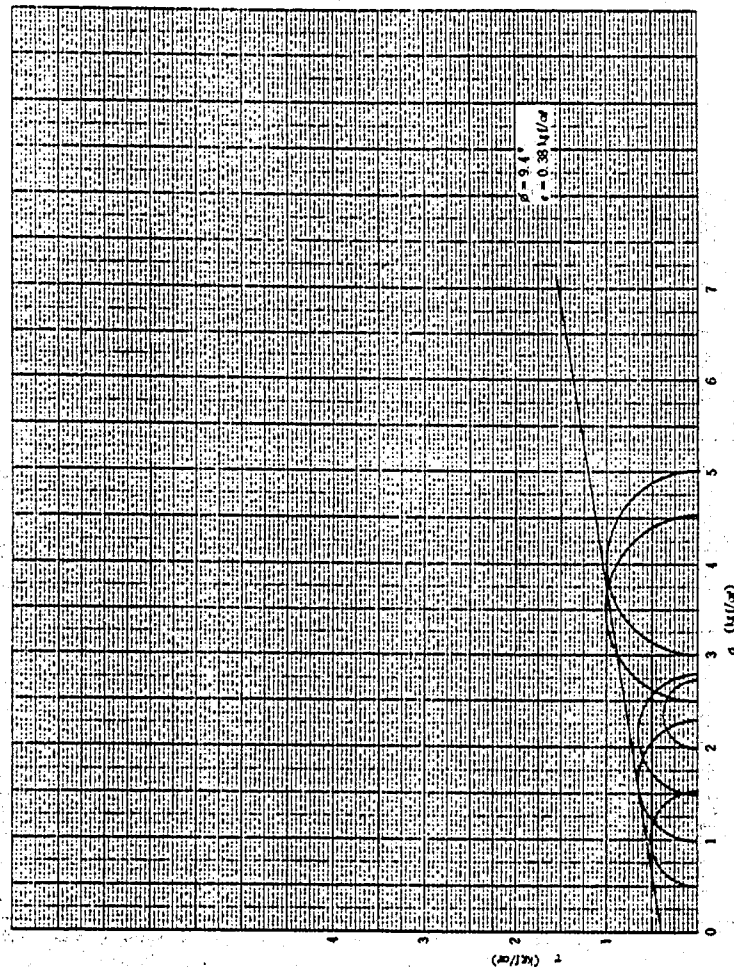


備考

$$v_i = \frac{e_i}{G_s \rho_w} \quad e_o = \frac{V_o}{V_i} - 1 \quad S_{r0} = \frac{G_s}{e_o} w_o \quad e = e_o - \frac{dV}{V_i}$$

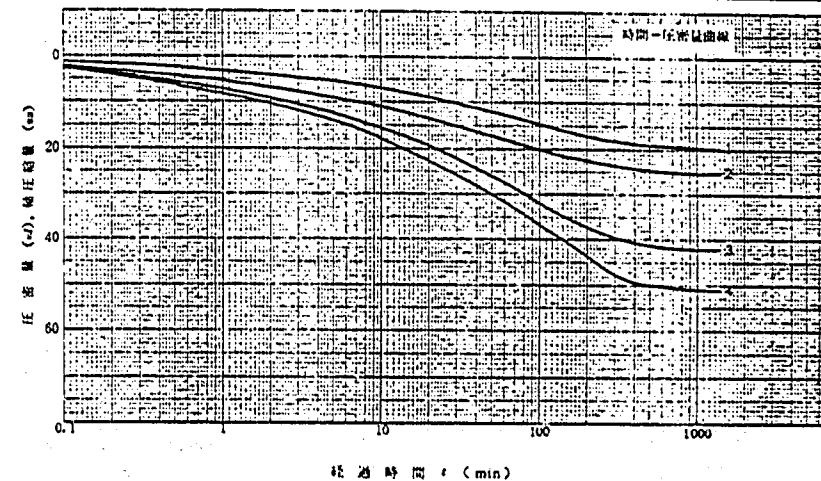
*規格に含まれていない。

三軸圧縮試験 (UU-CU-CU-CD) (強度定数)		報告用紙
調査名・調査地点	昭和バイパス	試験年月日 年 月 日
試料番号・深さ: No. 293	(m ~ m)	試験者
正規圧密値	$c_u =$ kg/cm ² , $\phi_u =$ °	$c'_u =$ kg/cm ² , $\phi'_u =$ °
過圧密値	$c =$ kg/cm ² , $\phi =$ °	$c' =$ kg/cm ² , $\phi' =$ °



図は縦軸、横軸ともに使いやすいようにして使用する

三軸圧縮試験 (UU-CU-CU-CD) (初期条件)		報告用紙 I
調査名・調査地点	昭和バイパス	試験年月日 年 月 日
試料番号・深さ: No. 294	(m ~ m)	試験者
試料の状態: (丸さない)・その他 ()	試験機の型式: ()	
成形の方法: トリマー・その他 ()	圧密中の排水条件: 片面・両面・ベークドレーン併用	
試料土の性質: 土質名称 GM	$G_s = 2.681$	$w_L = 59\%$, $w_p = 30\%$
供試体番号	No. 1	No. 2
圧密圧力 kg/cm ²	1.0	2.0
高さ H_0 cm	14.44	14.52
直径 D_0 cm	7.40	7.40
体積 V_0 cm ³	621.041	624.482
重量 W_0 g	1,142.0	1,138.0
単位体積重量 γ g/cm ³	1.839	1.822
含水比 w_0 %	36.8	37.6
飽和度 S_r %	99.2	98.4
圧密時間 min	1,440	1,440
体積圧縮量 ΔV ml	19.4	25.2
圧密後含水比 e	0.932	0.943
試験室温度 °C		

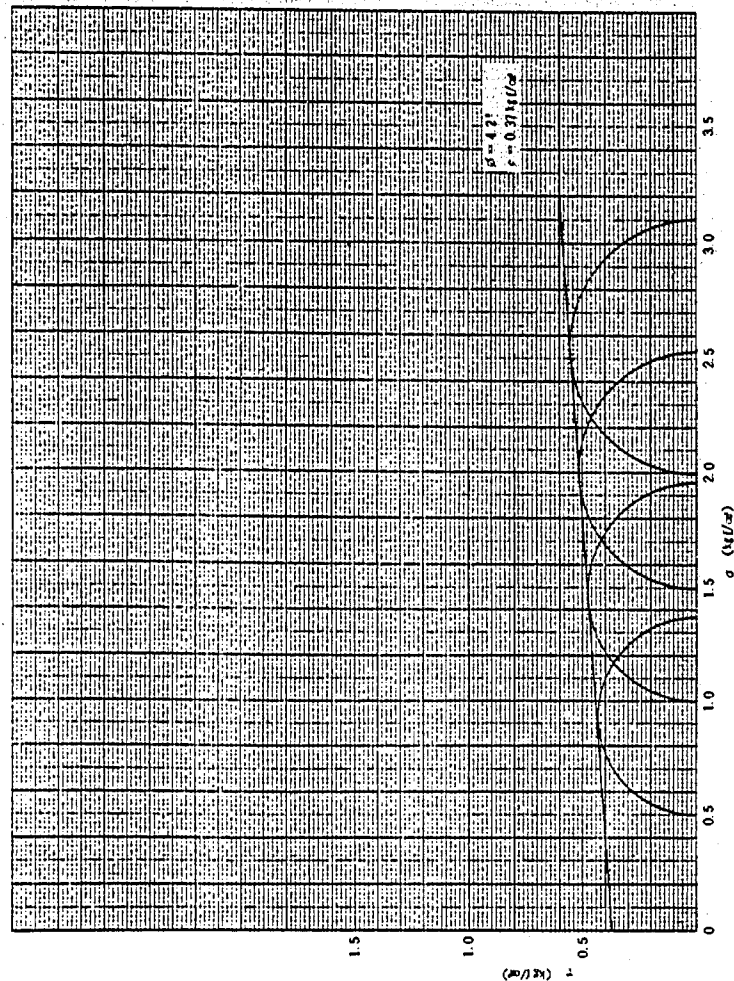


備考

$$V_r = \frac{m_w}{G_s \rho_w} \quad e_0 = \frac{V_0}{V_r} - 1 \quad S_r = \frac{C_r}{e_0} \quad \dots \quad \frac{\Delta V}{V_r}$$

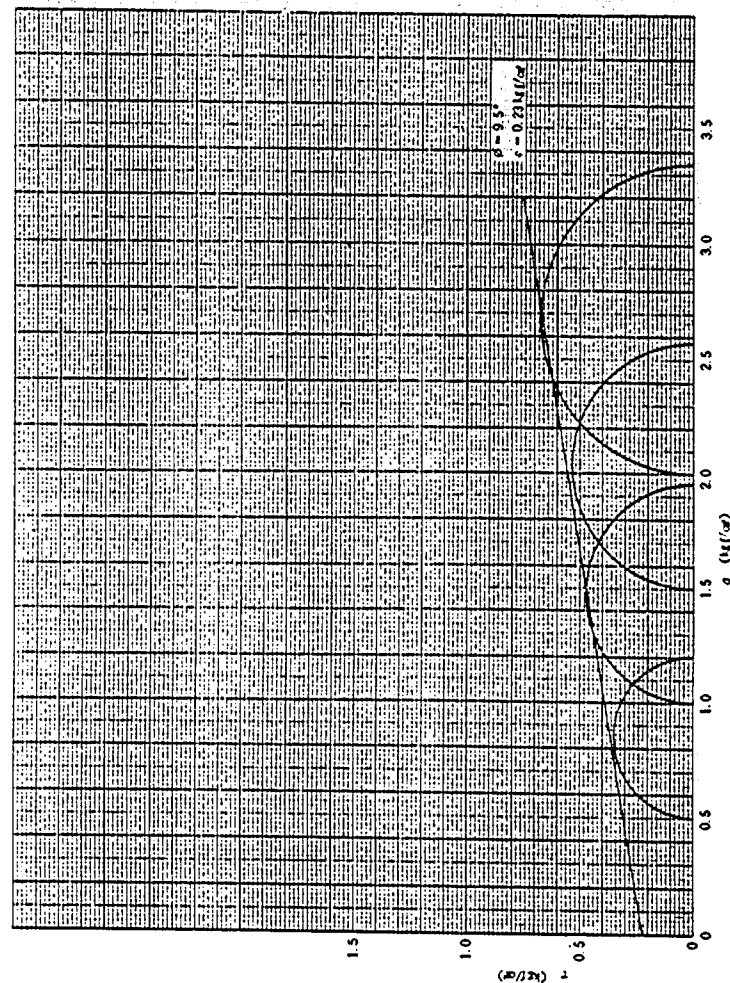
※規格に含まれていない。

三軸圧縮試験 (UU・CU・C $\bar{U}$ ・CD) (強度定数)		報告用紙
調査名・調査地点 昭和バイパス		試験年月日 年 月 日
試料番号・深さ: No.294 (m ~ m)		試験者
正規圧密領域	$c =$ kg/cm ² , $\phi =$ °	$c' =$ kg/cm ² , $\phi' =$ °
過圧密領域	$c =$ kg/cm ² , $\phi =$ °	$c' =$ kg/cm ² , $\phi' =$ °



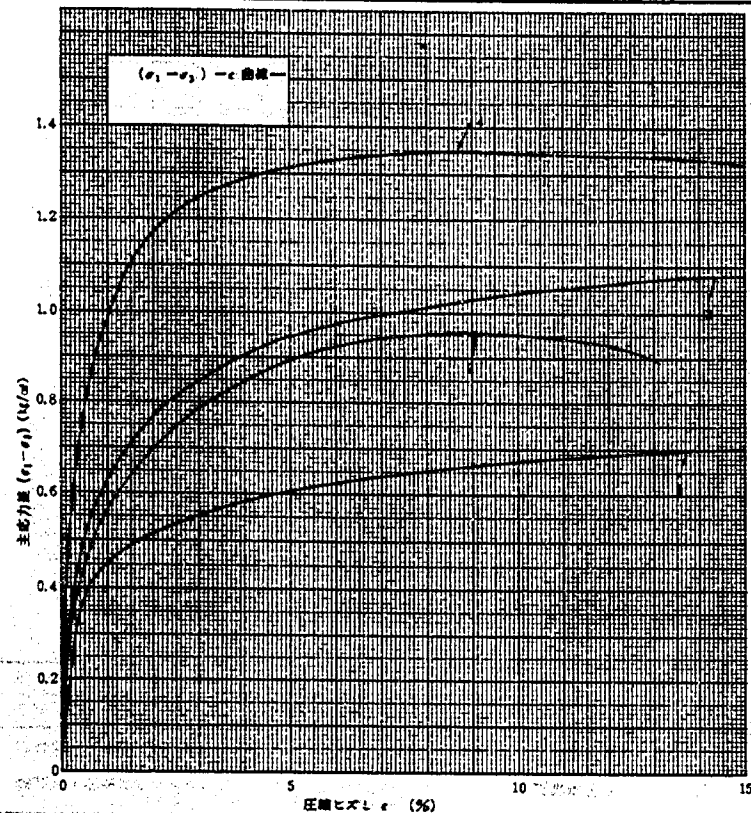
図は縦軸、横軸ともに使いやすいうようにして使用する

三軸圧縮試験 (UU・CU・C $\bar{U}$ ・CD) (強度定数)		報告用紙
調査名・調査地点 昭和バイパス		試験年月日 年 月 日
試料番号・深さ: No.293 + 10 (m ~ m)		試験者
正規圧密領域	$c =$ kg/cm ² , $\phi =$ °	$c' =$ kg/cm ² , $\phi' =$ °
過圧密領域	$c =$ kg/cm ² , $\phi =$ °	$c' =$ kg/cm ² , $\phi' =$ °



図は縦軸、横軸ともに使いやすいうようにして使用する

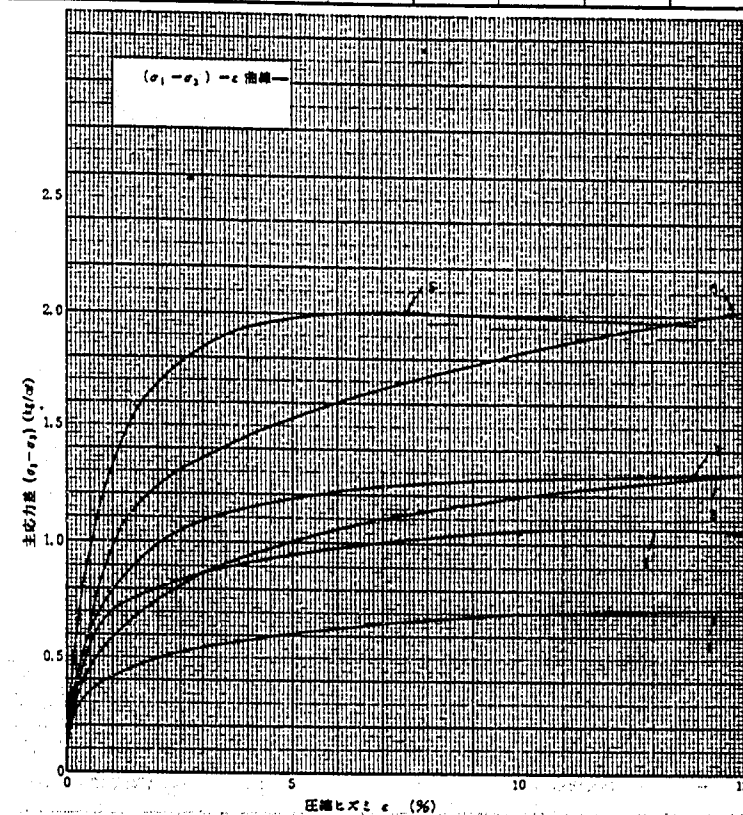
三軸圧縮試験 (UU-CU-CU-CD) (軸圧縮過程)										報告用紙	
調査名・調査地点 昭和バイパス					試験年月日 年 月 日						
試料番号・深さ: No.293 + 10 (m ~ m)					試験者						
軸圧縮の方法		ヒズと割断 その他			圧縮速度 1.0%/min			力計容量 500kg			
供試体番号		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No.	No.	No.			
圧密圧力 kg/cm ²		0.5	1.0	1.5	2.0						
ビ 1 ク 時	$(\sigma_1 - \sigma_3) f$ kg/cm ²	0.702	0.953	1.078	1.346						
	u_f kg/cm ² $\cdot e_f$										
	$A_f = (\Delta V/V)_f$ %										
	e_f %	15.0	9.0	15.0	8.5						
破壊までの時間 min											
E_{50} kg/cm ²		85.6	75.6	84.2	181.9						
室温 °C											



不許複製 22-N

社団法人 土質工学会

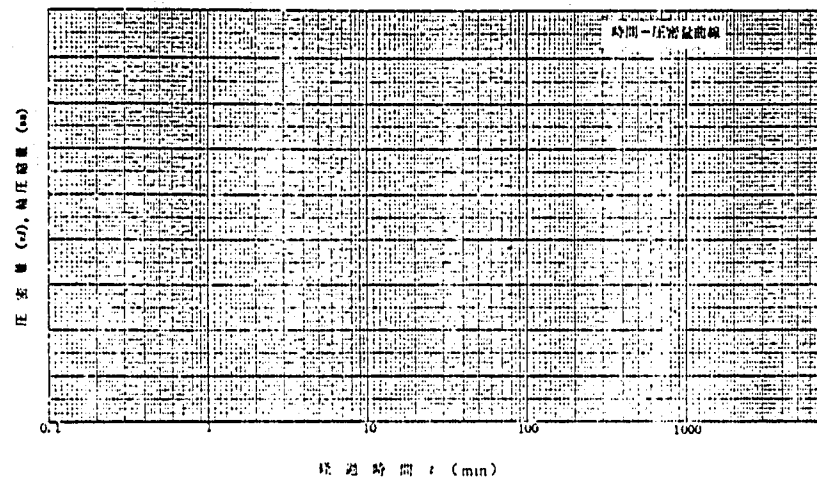
三軸圧縮試験 (UU-CU-CU-CD) (軸圧縮過程)										報告用紙	
調査名・調査地点 昭和バイパス					試験年月日 年 月 日						
試料番号・深さ: No.293 (m ~ m)					試験者						
軸圧縮の方法		ヒズと割断 その他			圧縮速度 1.0%/min			力計容量 500kg			
供試体番号		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No.			
圧密圧力 kg/cm ²		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0				
ビ 1 ク 時	$(\sigma_1 - \sigma_3) f$ kg/cm ²	1.052	1.291	1.293	0.719	2.007	2.013				
	u_f kg/cm ² $\cdot e_f$										
	$A_f = (\Delta V/V)_f$ %										
	e_f %	13.0	15.0	15.0	15.0	7.5	15.0				
破壊までの時間 min											
E_{50} kg/cm ²		113.0	49.7	107.8	59.9	176.1	94.1				
室温 °C											



不許複製 22-N

社団法人 土質工学会

三軸圧縮試験 (UU-CU-C $\bar{U}$ -CD) (初期条件 圧密過程)		報告用紙 I					
調査名・調査地点 昭和バイパス		試験年月日 年 月 日					
試料番号・深さ No.293 (m ~ m)		試験者					
試料の状態: (<u>圧密しない</u>) - その他 () 試験機の型式: 成形の方法: トリマー - その他 () 圧密中の排水条件: 片面・両面・ベーパー・ドレーン併用 試料土の性質: 土質名称 C $\bar{H}$ G_s 2.635 w_L 64 % w_p 33 %							
供試体番号	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No.
圧密圧力 kg/cm^2	0.5	1.0	1.5	1.5	2.5	3.0	
初期状態	高さ H_0 cm	15.00	14.22	14.48	14.87	14.80	14.90
	直径 D_0 cm	7.45	7.46	7.44	7.48	7.45	7.48
	体積 V_0 cm^3	653.87	621.54	629.51	653.44	645.16	654.75
	重量 W_0 g	1,148.0	1,156.0	1,126.0	1,202.0	1,168.0	1,160.0
	単位体積重量 γ g/cm^3	1.756	1.860	1.789	1.839	1.810	1.772
状態	含水比 w %	41.4	34.9	35.2	31.5	37.4	41.0
	液性指数 e_0	1.122	0.911	0.901	0.884	1.000	1.097
	飽和度 S_r %	97.2	100.9	93.6	93.9	98.5	98.5
圧密過程	圧密時間						
	体積圧縮量 ΔV cm^3						
	圧密後間隙率 e						
圧密温度 $^{\circ}C$							



備考

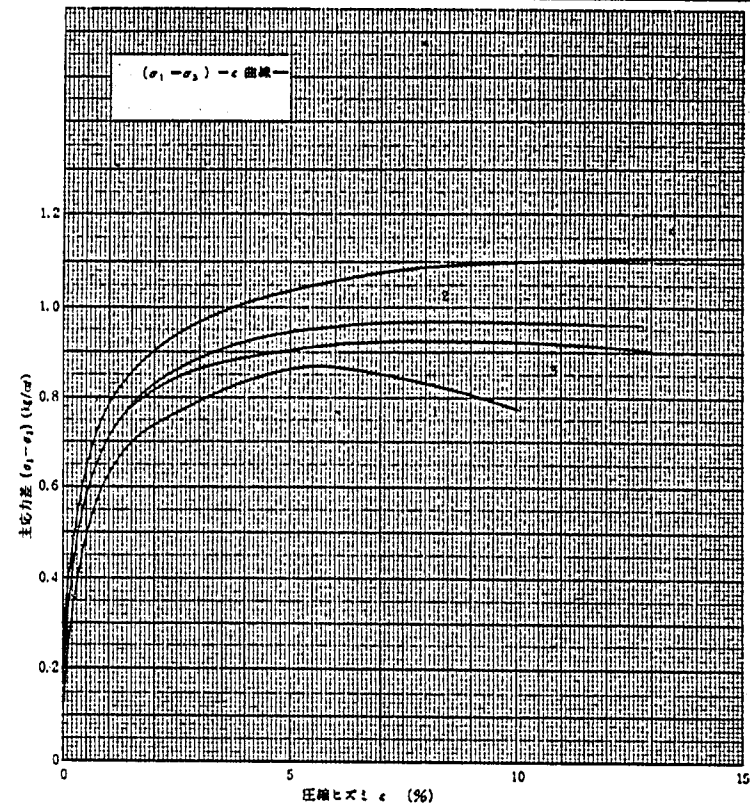
$$V_s = \frac{m_s}{G_s \rho_w} \quad e_0 = \frac{V_0}{V_s} - 1 \quad S_r = \frac{G_s}{G_s} w_0 \quad e = e_0 - \frac{\Delta V}{V_s}$$

※規格に含まれていない。

不許複製 22-III

社団法人 土質工学会

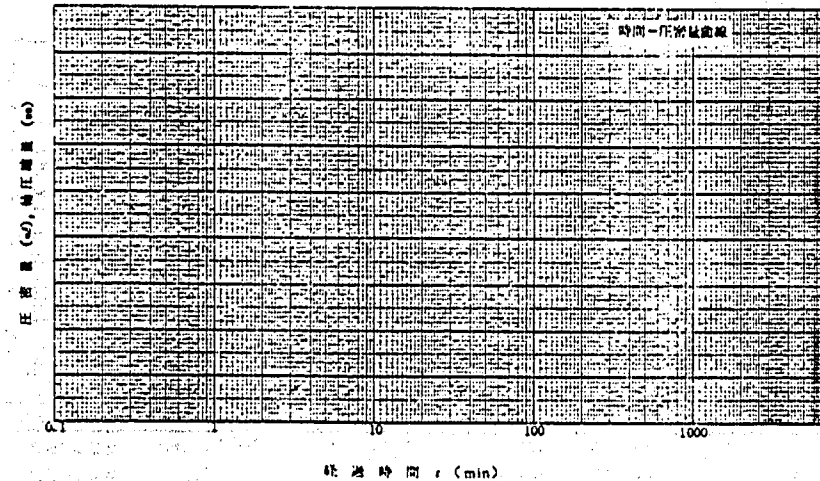
三軸圧縮試験 (UU-CU-C $\bar{U}$ -CD) (軸圧縮過程)		報告用紙					
調査名・調査地点 昭和バイパス		試験年月日 年 月 日					
試料番号・深さ No.294 (m ~ m)		試験者					
軸圧縮の方法	(<u>ビーズ割断</u>) その他 ()	圧縮速度	1.0 % / min				
供試体番号	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No.	No.	No.
圧密圧力 kg/cm^2	0.5	1.0	1.5	2.0			
ビーク	$(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ kg/cm^2	0.871	0.962	0.929	1.108		
	u_f $kg/cm^2 = \sigma_1$						
	$A_f = (\Delta V / V)_f$ %						
	e_f %	5.5	6.5	8.5	15.0		
破損までの時間 min							
E_{50} kg/cm^2	106.2	145.8	149.8	162.9			
室温 $^{\circ}C$							



不許複製 22-IV

社団法人 土質工学会

三軸圧縮試験 (UU・CU・C $\bar{U}$ ・CD) (初期条件 圧密過程)		報告用紙 I	
調査名・調査地点 昭和バイパス		試験年月日 年 月 日	
試料番号・深さ: No 254 (m - m)		試験者	
試料の性状: (丸さない・その他 ())		試験機の型式:	
成形の方法: トリマー・その他 ()		圧密中の排水条件: 片面・両面・ベーパードレーン併用	
試料土の性質: 土質名称 GM G_s 2.681 w_L 50 % w_p 30 %			
供試体番号	No 1	No 2	No 3
圧密圧力 kg/cm^2	0.5	1.0	1.5
高さ H_o cm	15.22	15.16	14.42
直径 D_o cm	7.35	7.47	7.45
体積 V_o cm^3	645.77	664.40	629.59
重量 W_o g	1,156.0	1,184.0	1,169.0
単位体積重量 γ g/cm^3	1.790	1.782	1.798
含水比 w_o %	41.5	40.5	39.0
無間ゲキ比 e_o	1.119	1.114	1.070
飽和度 S_o %	99.4	97.5	96.0
圧密時間			
体積圧縮量 ΔV cm^3			
圧密後間ゲキ比 e			
試験室温度 $^{\circ}C$			



備考

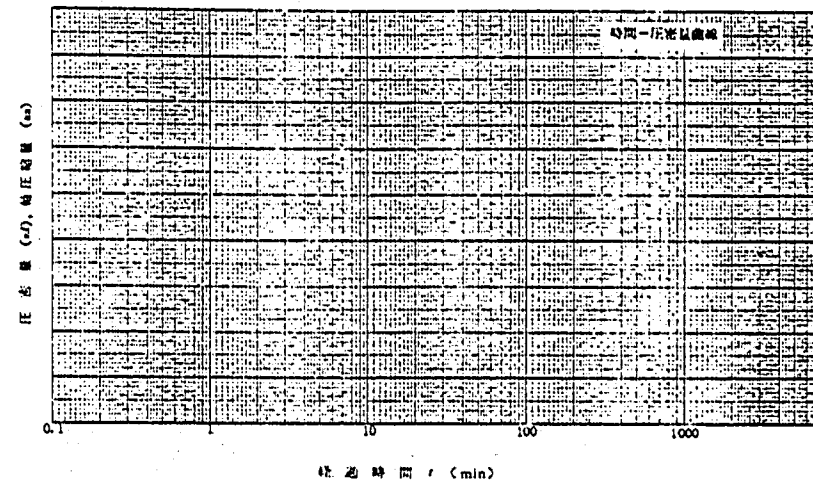
$$v_s = \frac{m}{G_s \rho_w} \quad e_o = \frac{V_o}{V_s} - 1 \quad S_{r,s} = \frac{G_s}{e_o} w_o \quad e = e_o - \frac{\Delta V}{V_s}$$

*規格に含まれていない。

不詳複製 22-III

社団法人 土質工学会

三軸圧縮試験 (UU・CU・C $\bar{U}$ ・CD) (初期条件 圧密過程)		報告用紙 I	
調査名・調査地点 昭和バイパス		試験年月日 年 月 日	
試料番号・深さ: No 293 + 10 (m - m)		試験者	
試料の性状: (丸さない・その他 ())		試験機の型式:	
成形の方法: トリマー・その他 ()		圧密中の排水条件: 片面・両面・ベーパードレーン併用	
試料土の性質: 土質名称 CH G_s 2.596 w_L 62 % w_p 30 %			
供試体番号	No 1	No 2	No 3
圧密圧力 kg/cm^2	0.5	1.0	1.5
高さ H_o cm	15.00	14.93	15.20
直径 D_o cm	7.45	7.32	7.45
体積 V_o cm^3	653.87	628.31	662.59
重量 W_o g	1,155.0	1,113.0	1,146.0
単位体積重量 γ g/cm^3	1.766	1.771	1.730
含水比 w_o %	40.5	40.5	44.7
無間ゲキ比 e_o	1.067	1.061	1.173
飽和度 S_o %	98.6	99.2	99.0
圧密時間			
体積圧縮量 ΔV cm^3			
圧密後間ゲキ比 e			
試験室温度 $^{\circ}C$			



備考

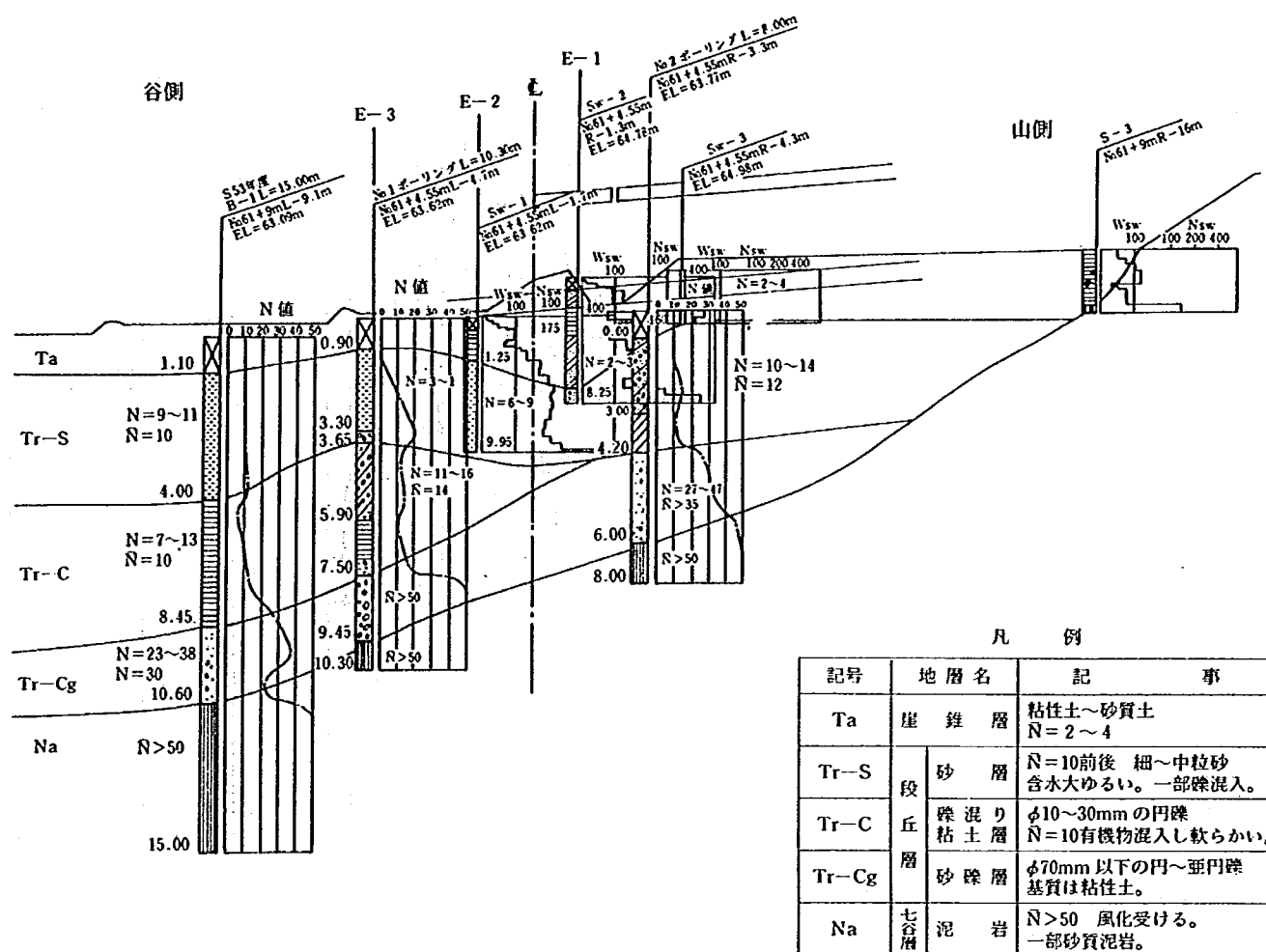
$$v_s = \frac{m}{G_s \rho_w} \quad e_o = \frac{V_o}{V_s} - 1 \quad S_{r,s} = \frac{G_s}{e_o} w_o \quad e = e_o - \frac{\Delta V}{V_s}$$

*規格に含まれていない。

不詳複製 22-III

社団法人 土質工学会

資料4 (津川バイパス)



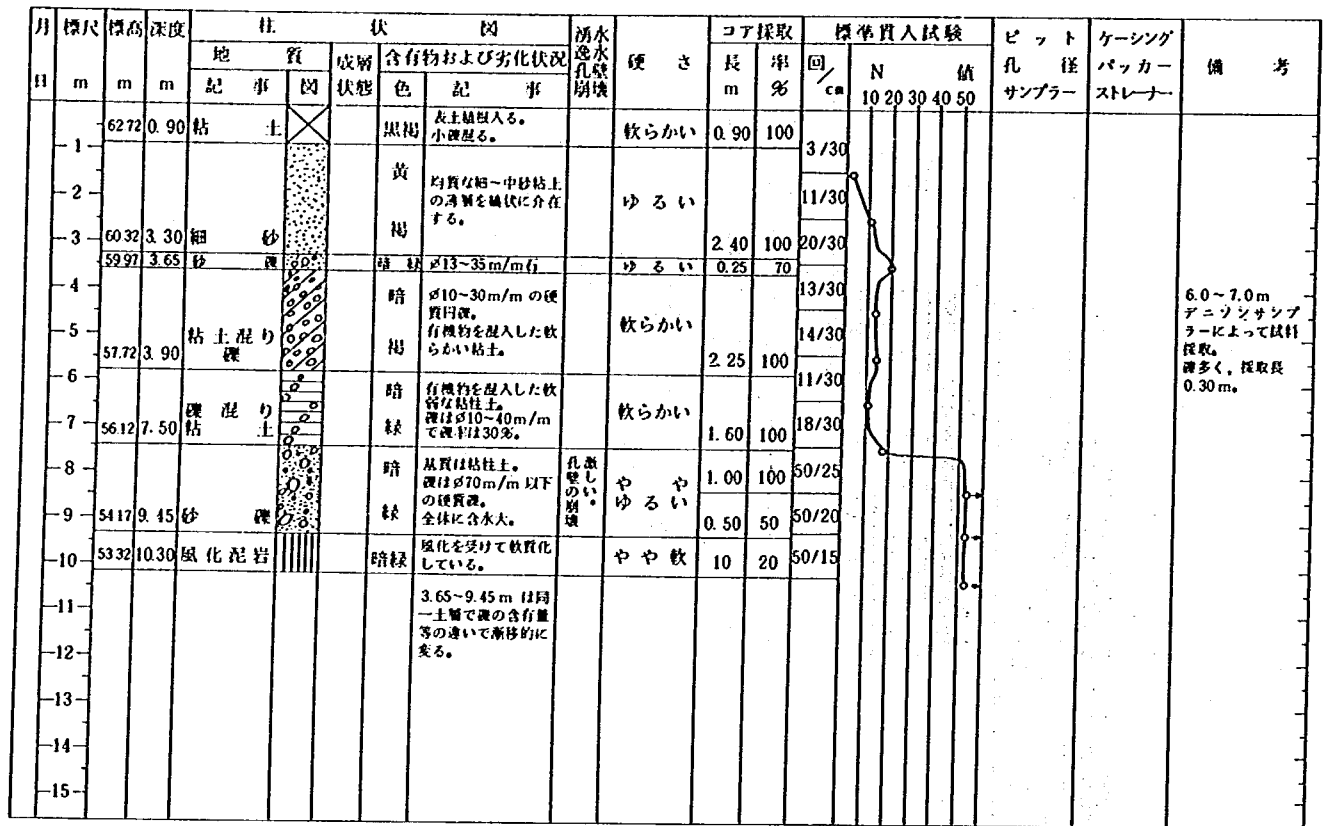
基礎地盤地質想定断面図

地 質 柱 状 図

調査地名 津川バイパス地盤調査

調査地点 No61+4.55m L=-4.7m

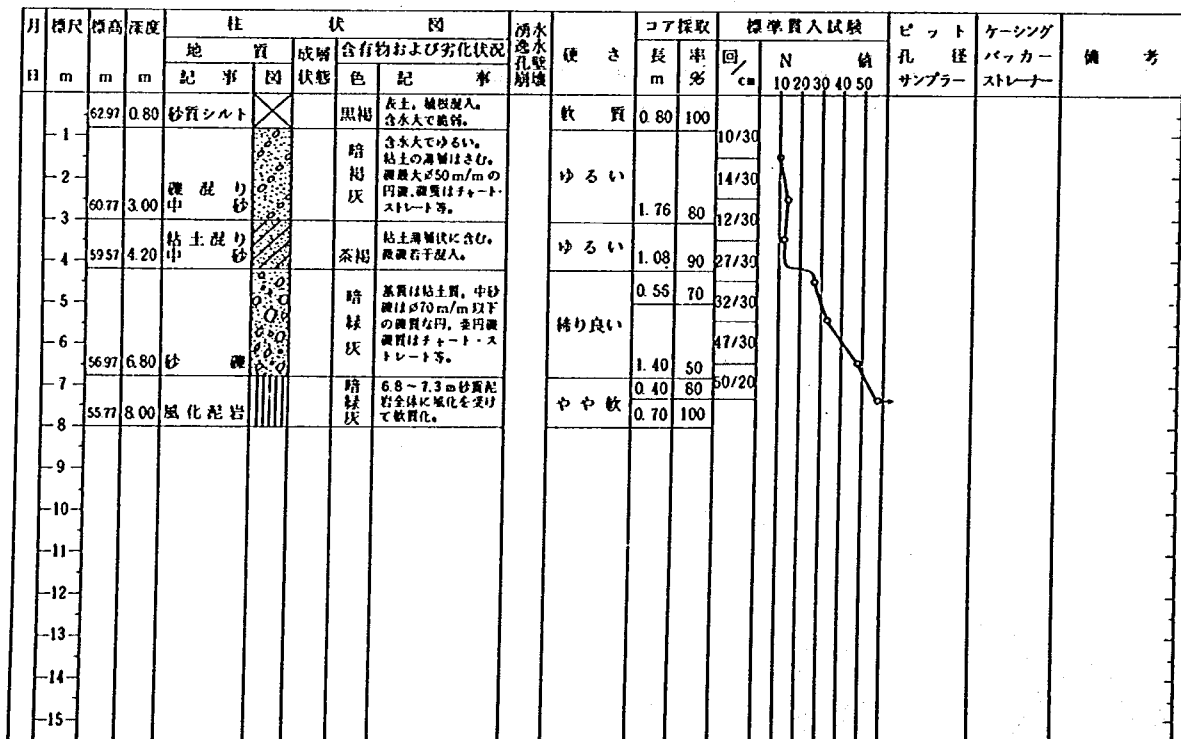
調査期間 昭和54年6月～



調査地点名 津川バイパス地盤調査

調査地点 No61+4.55m R=-3.3m

調査期間 昭和54年6月～



調査名・調査地点		津川バイパス地盤調査		整理担当者	
試料番号					
深さ		m			
粒 度 特 性	レキ分 (2000 μ 以上)	%			
	砂分 (75-2000 μ)	%			
	シルト分 (5-75 μ)	%			
	粘土分 (5 μ 以下)	%			
	最大粒径	mm			
	均等係数 U				
	曲率係数 U_c				
コンシステンシー性	液性限界 w_L	%	55.8		
	塑性限界 w_p	%	28.7		
	塑性指数 I_p		27.1		
分類					
土粒子の比重 G_s			2.444		
自然状態	含水比 w	%	42.34		
	湿潤単位体積重量 γ	k/m ³			
	間キキ比 e				
	飽和度 S_r	%			
力 学 特 性	一試 軸 圧 縮 験	一軸圧縮強度 σ_c	kg/cm ²		
		変形係数 E_{50}	kg/cm ²		
		傾斜比 S_v			
	三試 軸 圧 縮 験	※試験の条件			
		粘着力 c	kg/cm ²		
せん断抵抗角 ϕ		度			
圧 密 試 験	圧密降伏応力 p_v		kg/cm ²	4.90	
	圧縮指数 C_c			0.23	

備考

※ 非圧密非排水試験:UU, 圧密非排水試験:CU, 圧密排水試験:CD, (間ゲキ水压を測定した場合は記号の上に一を附す)

不許複製 1-1

社団法人 土質工学会

スウェーデン式サウンディング試験				報告用紙			
調査名・調査地点 津川バイパス地盤調査			試験年月日 年 月 日				
試験者							
測点番号: No S2-1 標高 63.62m			測点番号: No S2-2 標高 64.78m				
最終貫入深さ 4.00m 天候 曇			最終貫入深さ 3.73m 天候 曇				
深さ m	推定 柱状図	荷重 W ₅₀ kg	貫入量1m当たりの平均転数 N ₆₀	深さ m	推定 柱状図	荷重 W ₅₀ kg	貫入量1m当たりの平均転数 N ₆₀
0.40		1125 50 75 100 150 200 250 300 400		0.20		1125 50 75 100 150 200 250 300 400	
1.25			N=6	1.00			
2.00			N=9	2.00			N=2~3
3.00			N=6	3.00			N=10
4.00				4.00			

備考

生實記抄
凡例

5555
5555

64

粘土

11

不許複製 27-II

社團法人 土質工学会

JIS A 1202 土粒子の比重試験 記録用紙

調査名・調査地点 津川バイパス 試験年月日 S 54 年 6 月 20 日

試験者

I 比重びんの検定						
測定番号	1	2	3	1	2	3
比重びんの番号						
比重びんの質量 m_b g						
(蒸留水+比重びん)の質量 m_w g						
m_w をはかったときの水温 T °C						
T °Cにおける水の比重 (G_T)						
T °Cにおける水の比重 (G_T)						
$m_w - m_b$ g						
$\frac{G_T}{G_{20}} \cdot (m_w - m_b)$ g						
T °Cにおける(蒸留水+比重びん)の換算質量 $m_w = \text{①} + m_b$ g						

II 比重試験						
試料番号・深さ	No. (m ~ m)			No. (m ~ m)		
測定番号	1	2	3	1	2	3
比重びんの番号	43	54	56			
(乾燥土(又は乾燥土)+蒸留水+比重びん)の質量 m_s	159.066	163.119	167.744			
m_s をはかったときの内容物の温度 T °C	24 °C	24 °C	24 °C			
比重びんに入れた 乾燥土質量 m_s	容器番号	121	122	123		
	(乾燥土+容器)の質量 m_c	40.378	41.064	41.837		
	容器質量 m_c	25.432	25.126	26.194		
	m_s g	14.946	15.938	15.643		
T °Cにおける(蒸留水+比重びん)の換算質量 m_w	150.226	153.701	158.478			
$m_s + (m_w - m_c)$	6.106	6.520	6.377			
T °Cにおける土粒子の比重 $G_T = \frac{m_s}{m_s + (m_w - m_c)}$	2.448	2.444	2.453			
修正係数 K	0.9982	0.9982	0.9982			
15°Cにおける土粒子の比重 $G_{15} = K \cdot G_T$	2.444	2.440	2.449			
平均値	比重 (T °C/15°C) = 2.444			比重 (T °C/15°C) =		
T °Cにおける水の比重 G_T						
4°Cにおける土粒子の比重 $G_4 = G_T / G_T$						
平均値	比重 (T °C/4°C) =			比重 (T °C/4°C) =		
備考						

(注) JIS の表より求める。

JIS A 1203 土の含水量試験 報告用紙

調査名・調査地点 津川バイパス地盤調査 試験年月日 S 54 年 6 月 19 日

試験者

試料番号 深さ	含水量比測定				平均含水比
No.	No.	No.	No.	No.	
W_s 490.8 W_b 394.0 W_w 189.0	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	$w = 42.34 \%$
W_s 394.0 W_b 189.0 W_w 205.0	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	$w = \%$
$w = 42.34 \%$	$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	
No.	No.	No.	No.	No.	
W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	$w = \%$
W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	$w = \%$
$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	
No.	No.	No.	No.	No.	
W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	$w = \%$
W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	$w = \%$
$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	
No.	No.	No.	No.	No.	
W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	$w = \%$
W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	$w = \%$
$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	
No.	No.	No.	No.	No.	
W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	$w = \%$
W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	$w = \%$
$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	
No.	No.	No.	No.	No.	
W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	$w = \%$
W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	$w = \%$
$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	
No.	No.	No.	No.	No.	
W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	$w = \%$
W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	W_s W_b W_w	$w = \%$
$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	$w = \%$	

$$\text{含水比 } w = \frac{W_w - W_b}{W_s - W_b} \times 100 \%$$

$$= \frac{W_w}{W_s} \times 100 \%$$

W_s : 容器の重量+乾燥土, g W_b : 試料中の水の重量, g
 W_w : 容器の重量+乾燥土, g W_s : 乾燥土の重量, g
 W_b : 容器の重量, g

	庄 密 試 驗	
--	---------	--

調査名・調査地点 津川バイパス

試驗年月日 S. 54 年 6 月 19 日

試料番号・深さ : No.

(三) 試驗者

[illegible]

6月19日 室温 ℃			6月20日 室温 ℃			6月21日 室温 ℃		
荷重 0.05 kg/cm ²	圧縮量 Δd アイソルージン法 (1/100mm)		荷重 0.10 kg/cm ²	圧縮量 Δd アイソルージン法 (1/100mm)		荷重 0.2 kg/cm ²	圧縮量 Δd アイソルージン法 (1/100mm)	
測定時刻	経過時間		測定時刻	経過時間		測定時刻	経過時間	
	3 sec	20.0		3 sec	24.0		3 sec	31.2
	6 sec	20.1		6 sec	24.1		6 sec	31.7
	9	20.1		9	24.3		9	32.0
	15	20.2		15	24.6		15	32.4
	30	20.5		30	24.8		30	33.0
	1 min	20.7		1 min	25.0		1 min	33.8
	2	20.9		2	25.2		2	34.2
	4	21.0		4	25.3		4	34.8
	8	21.2		8	25.4		8	35.8
	15	21.2		15	25.8		15	35.5
	30	21.3		30	26.0		30	36.1
	1 hr	21.5		1 hr	26.3		1 hr	36.5
	2	21.6		2	26.7		2	37.2
	4	21.9		4	27.0		4	37.7
	8	22.0		8	27.6		8	38.2
	24	22.3		24	28.1		24	38.8

编者：

JIS A 1205
1206

土の液性限界・塑性限界試験

報告用紙

調査名・調査地点 津川バイパス

試驗年月日 S. 54 年 7 月 4 日

試驗者

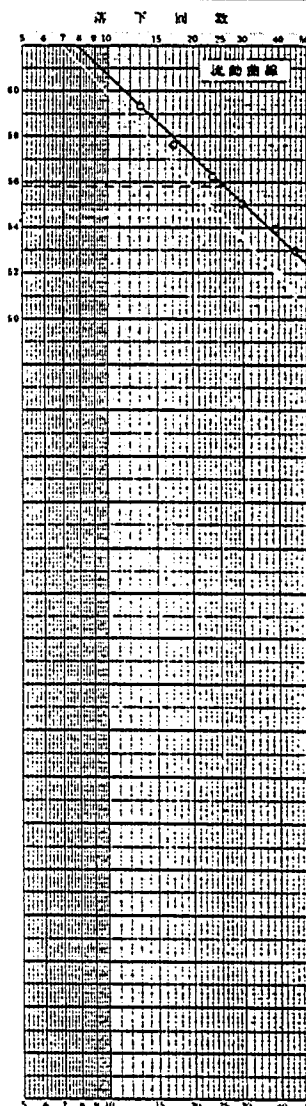
試料番号・深さ			Na	(m ~ m)		
液性限界試験				塑性限界試験		
測定番号	落下回数	含水比 %		測定番号	含水比 %	
1	45	52.98		1	28.75	
2	39	53.98		2	28.70	
3	29	55.05		3	28.71	
4	23	56.18				
5	17	57.64				
6	13	59.26		平均値	28.72	
液性限界 w_L %		塑性限界 w_p %		塑性指数 I_p		
55.8 %		28.7 %		27.1		

液性限界試驗			塑性限界試驗		
測定番号	落下回数	含水比 %	測定番号	含水比 %	
1			1		
2			2		
3			3		
4					
5					
6					
			平均値		
液性限界 %		塑性限界 %	平均値		

試料番号・深さ		Na	(	m ~	m)
液性限界試験			塑性限界試験		
測定番号	落下回数	含水比 %	測定番号	含水比 %	
1			1		
2			2		
3			3		
4					
5					
6			平均値		
液性限界 w_L %		塑性限界 w_p %	塑性指数 I_p		

試料番号・深さ		Na		(m ~ m)	
液性限界試験				塑性限界試験	
測定番号	落下回数	含水比 %	測定番号	含水比 %	
1			1		
2			2		
3			3		
4					
5					
6			平均値		
液性限界 w_L %		塑性限界 w_p %		塑性指数 I_p	

備考 試料の調製方法などを記入する。



JIS A 1217 圧密試験 (計算書) 報告用紙

調査名・調査地点 津川バイパス 試験年月日 S. 54 年 6 月 19 日

試料番号・深さ: No (m ~ m) 試験者

試料の状態			定温		℃		試験機番号		No	
試料の 一次性状	土質名称		供試体 初期状態	断面積 A cm^2	28.26	含水比 w , %	43.25			
	土粒子の比重 G_s			高さ h_0 cm	2.00	体積比 f_0	2.28			
	液性限界 w_L , %			乾燥質量 $(m_s - m_w)$ g	60.46	間隙比 e_0	1.28			
	塑性限界 w_p , %			実質部の高さ h_s cm	0.88	飽和度 S_r , %	82.58			
28.7										
荷重 段階	圧力 P kgf/cm ²	圧力 ΔP kgf/cm ²	圧縮量 Δd (10 ⁻³ cm)	試験高さ h cm	平均試験高さ $\bar{h}$ cm	圧縮ひずみ C %	体積圧縮係数 m_v cm ³ /kgf	体積比 f	間隙比 e	計算式
0	0.00		(0.0)	2.000				2.28	1.28	$h_0 = \frac{(m_s - m_w)}{G_s \cdot \rho_w \cdot A}$
1	0.05	0.05	(22.3)	1.978	1.989	1.12	2.24×10^{-1}	2.26	1.26	$f_0 = \frac{h_0}{h_0 + h_s}$
2	0.10	0.05	(28.1)	1.972	1.975	0.29	5.87×10^{-2}	2.25	1.25	$C = \frac{\Delta d}{10A}$
3	0.20	0.10	(38.8)	1.961	1.967	0.54	5.44×10^{-2}	2.24	1.24	$m_v = \frac{C}{\Delta P} \cdot \frac{1}{100}$
4	0.40	0.20	(56.3)	1.944	1.952	0.90	4.48×10^{-2}	2.22	1.22	$f = \frac{A}{h_0}$
5	0.80	0.40	(78.2)	1.922	1.933	1.13	2.83×10^{-2}	2.22	1.22	$e = f - 1$
6	1.60	0.80	(106.7)	1.893	1.908	1.49	1.87×10^{-2}	2.20	1.20	$S_r = \frac{C_s \cdot w}{e_0}$
7	3.20	1.60	(141.5)	1.858	1.876	1.86	1.16×10^{-2}	2.16	1.16	$\bar{p} = \frac{p_{s1} + p_s}{2}$
8	6.40	3.20	(185.4)	1.815	1.837	2.39	7.47×10^{-3}	2.12	1.12	JT 法: $C_u = \frac{0.848(\frac{f}{f_0})^2}{f_{90}} \times 1440$
9	12.80	6.40	(248.5)	1.751	1.783	3.54	5.53×10^{-3}	2.07	1.07	$= \frac{205(f)^2}{f_{90}}$
JG 規定法:										
$C_u = \frac{0.197(\frac{f}{f_0})^2}{f_{90}} \times 1440$										
$= \frac{70.9(f)^2}{f_{90}}$										
$p = \frac{\Delta d'}{\Delta d}$										
$C_p = p \cdot C_u$										
$k = \frac{C_p \cdot m_v \cdot \gamma_w}{8.64 \times 10^{-1}}$										
荷重 段階	圧力 P kgf/cm ²	圧力 $\bar{P}$ kgf/cm ²	0.848($\frac{1}{2}$) 0.197($\frac{1}{2}$)	f_{90} min	C_u %/min	一次圧縮率 $\frac{\Delta d}{h_0}$ (10 ⁻³ cm)	一次圧縮比 $\frac{\Delta d'}{\Delta d}$	圧縮係数 C_u %/min	透水係数 k cm/min	備考
0	0.00									
1	0.05	0.025	0.839	1.00	0.839	1.0	0.045	3.76×10^{-2}	8.43×10^{-9}	
2	0.10	0.071	0.827	0.50	1.654	1.6	0.276	4.56×10^{-1}	2.68×10^{-8}	
3	0.20	0.141	0.820	0.50	1.640	3.1	0.290	4.75×10^{-1}	2.58×10^{-8}	
4	0.40	0.283	0.808	0.58	1.393	5.6	0.320	4.46×10^{-1}	2.00×10^{-8}	
5	0.80	0.566	0.792	0.33	2.400	8.3	0.379	9.10×10^{-1}	2.58×10^{-8}	
6	1.60	1.131	0.771	0.18	4.286	8.9	0.312	1.34×10^{-1}	2.50×10^{-8}	
7	3.20	2.263	0.746	0.25	2.984	13.3	0.382	1.14×10^{-1}	1.32×10^{-8}	
8	6.40	4.525	0.715	0.33	2.167	19.1	0.435	9.43×10^{-1}	7.04×10^{-8}	
9	12.80	9.051	0.674	0.42	1.605	22.2	0.352	5.65×10^{-1}	3.12×10^{-8}	
規格には含まれない。										
圧縮係数 C_u										0.23
圧密係数 C_p										4.90

圧密試験 報告用紙 II

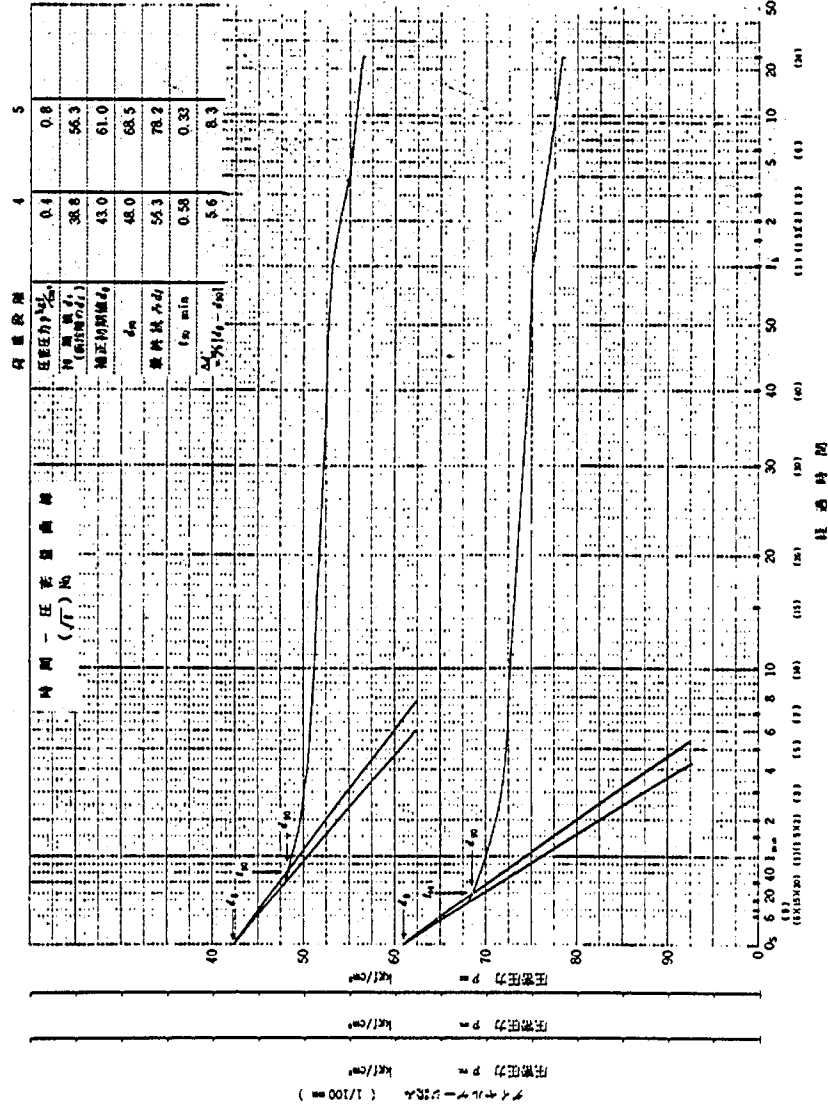
調査名・調査地点 津川バイパス 試験年月日 S. 54 年 6 月 19 日

試料番号・深さ: No (m ~ m) 試験者

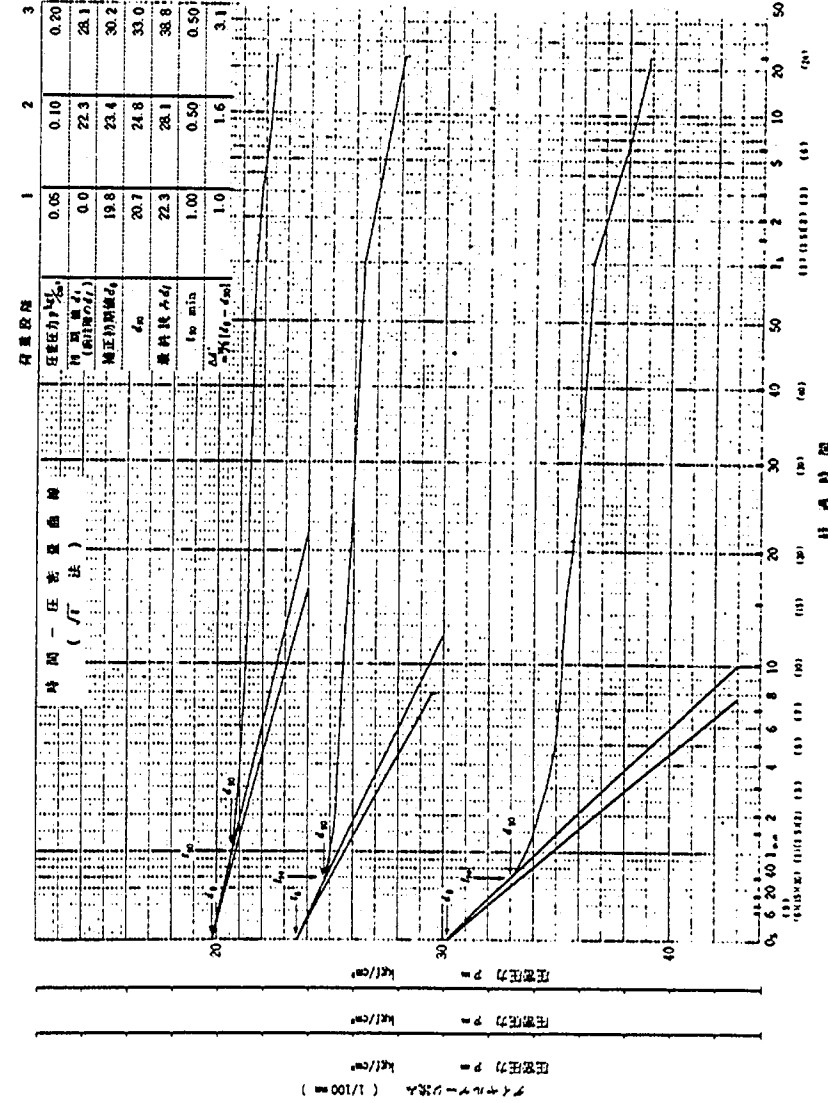
6 月 22 日 室温 ℃		6 月 23 日 室温 ℃		6 月 25 日 室温 ℃	
荷重 0.4 kg/cm ²	圧縮量 Δd	荷重 0.8 kg/cm ²	圧縮量 Δd	荷重 1.6 kg/cm ²	圧縮量 Δd
測定時刻	経過時間	測定時刻	経過時間	測定時刻	経過時間
ダイヤルゲージ読み (1/10 mm)		ダイヤルゲージ読み (1/10 mm)		ダイヤルゲージ読み (1/10 mm)	
3sec	44.5	3sec	64.2	3sec	88.5
6sec	45.3	6sec	65.8	6sec	90.8
9	45.8	9	66.5	9	91.7
15	46.5	15	67.8	15	92.8
30	47.7	30	69.0	30	94.5
1min	48.7	1min	70.2	1min	95.7
2	49.7	2	71.1	2	96.8
4	50.2	4	71.9	4	97.8
8	50.9	8	72.7	8	98.7
15	51.4	15	73.3	15	99.4
30	52.2	30	74.1	30	100.4
1hr	52.9	1hr	74.8	1hr	101.3
2	53.8	2	75.6	2	103.5
4	54.8	4	76.3	4	104.8
8	55.4	8	77.0	8	105.6
24	56.3	24	78.2	24	106.7
6 月 26 日 室温 ℃		6 月 27 日 室温 ℃		6 月 28 日 室温 ℃	
荷重 3.2 kg/cm ²	圧縮量 Δd	荷重 6.4 kg/cm ²	圧縮量 Δd	荷重 12.8 kg/cm ²	圧縮量 Δd
測定時刻	経過時間	測定時刻	経過時間	測定時刻	経過時間
ダイヤルゲージ読み (1/10 mm)		ダイヤルゲージ読み (1/10 mm)		ダイヤルゲージ読み (1/10 mm)	
3sec	120.0	3sec	157.0	3sec	209.0
6sec	123.0	6sec	160.6	6sec	213.0
9	124.8	9	163.2	9	215.0
15	126.5	15	166.8	15	217.0
30	128.0	30	168.2	30	222.5
1min	130.0	1min	170.1	1min	226.0
2	130.9	2	171.7	2	228.5
4	132.1	4	173.0	4	230.8
8	133.2	8	174.4	8	232.8
15	134.2	15	175.7	15	234.6
30	135.2	30	177.2	30	236.5
1hr	136.3	1hr	178.5	1hr	238.5
2	137.5	2hr 7min	180.2	2	240.9
4	138.7	4	181.8	4	243.0
8	140.0	8	183.3	8	245.5
24	141.5	24	185.4	24	248.5

備考:

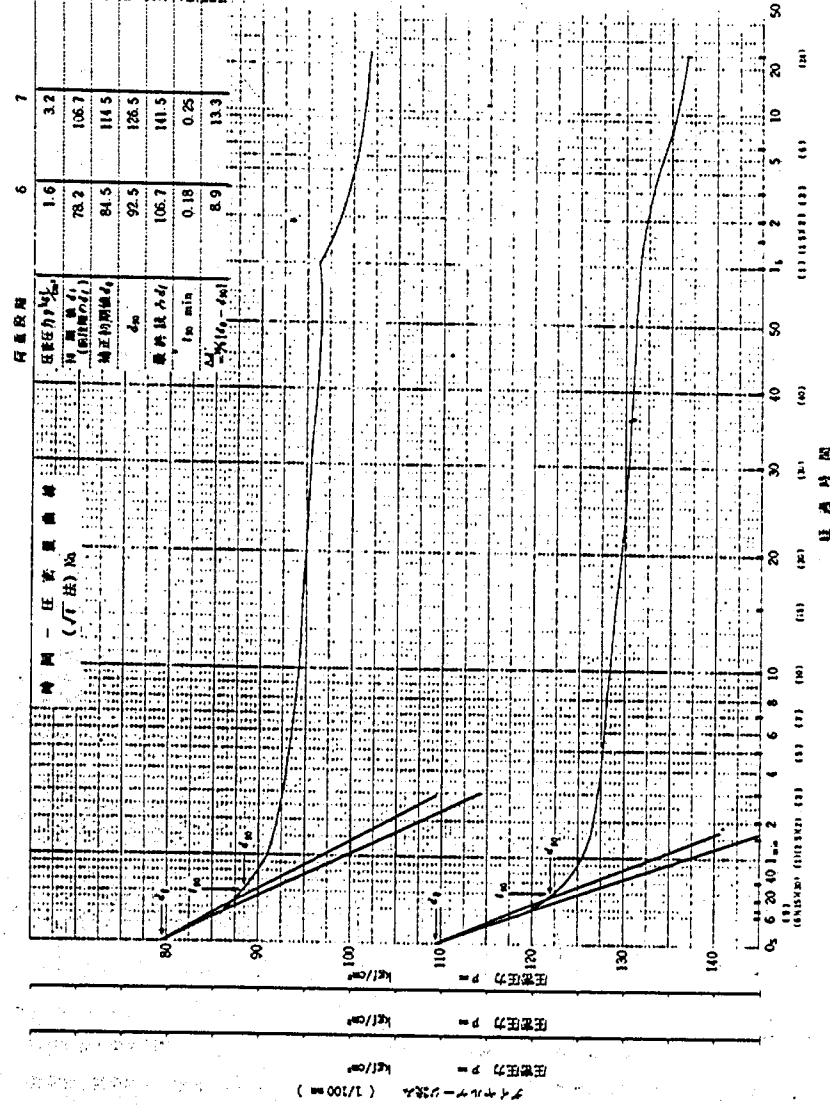
調査名・調査地点 津川バイパス 試験年月日 S. 54 年 6 月 19 日
 試料番号・深さ: No. (m - m) 試験者



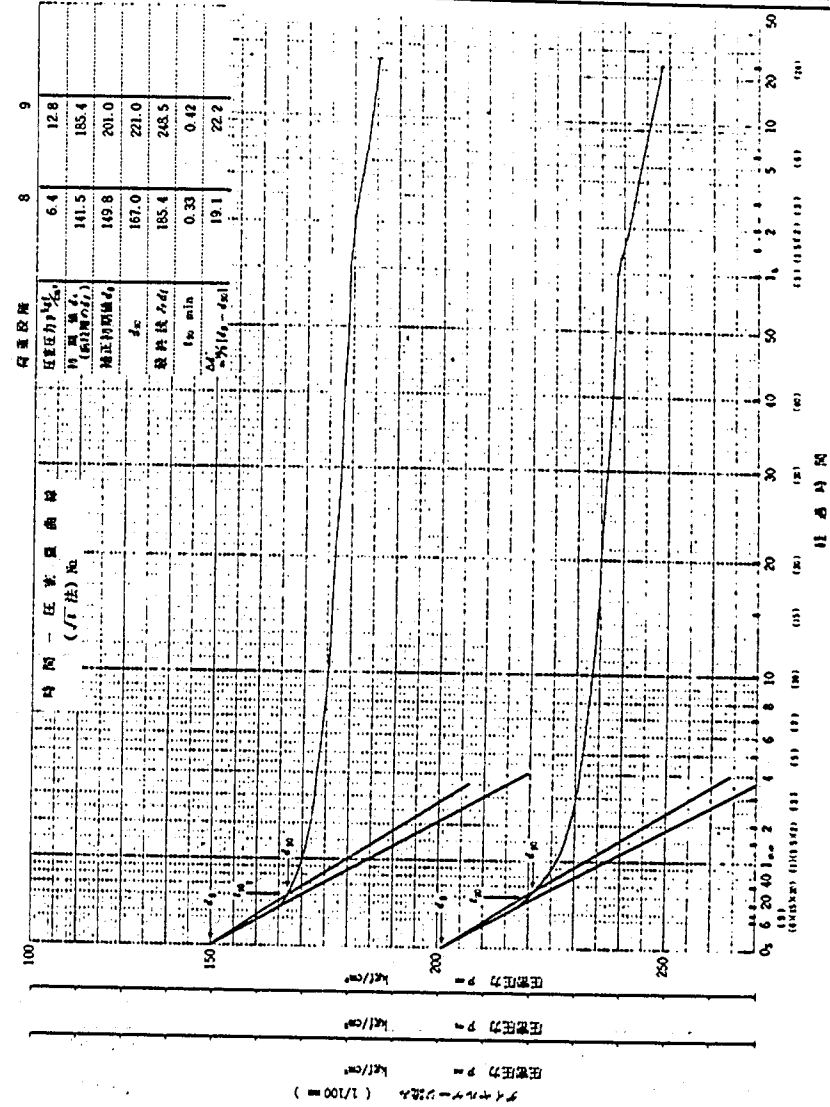
調査名・調査地点 津川バイパス 試験年月日 S. 54 年 6 月 19 日
 試料番号・深さ: No. (m - m) 試験者



JIS A 1217	圧密試験 (時間-圧密曲線 $\sqrt{t}$ 法)	報告用紙
調査名・調査地点 津川バイパス		
試験年月日 S. 54 年 6 月 19 日		
試料番号・深さ: No. (m ~ m) 試験者		



JIS A 1217	圧密試験 (時間-圧密曲線 $\sqrt{t}$ 法)	報告用紙
調査名・調査地点 津川バイパス		
試験年月日 S. 54 年 6 月 19 日		
試料番号・深さ: No. (m ~ m) 試験者		

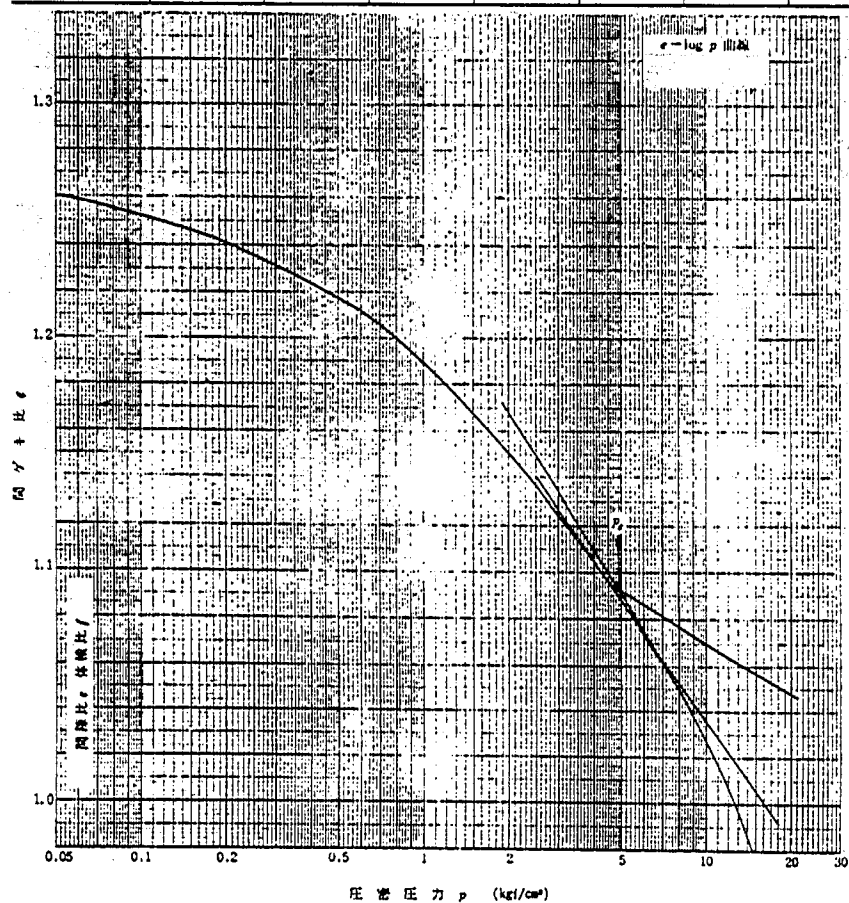


JIS A 1217 圧密試験 ($e-\log p$ 曲線) 報告用紙

調査名・調査地点 津川バイパス 試験年月日 S. 54 年 6 月 19 日

試験者

試料番号	採取深さ	液性限界 w_L %	初期体積比 f_0	初期空隙比 e_0	圧縮指数 C_c	圧密降伏応力 P_v kgf/cm ²	記号
No.	m ~ m	55.8	2.28	1.28	0.23	4.90	
No.	m ~ m						
No.	m ~ m						
No.	m ~ m						



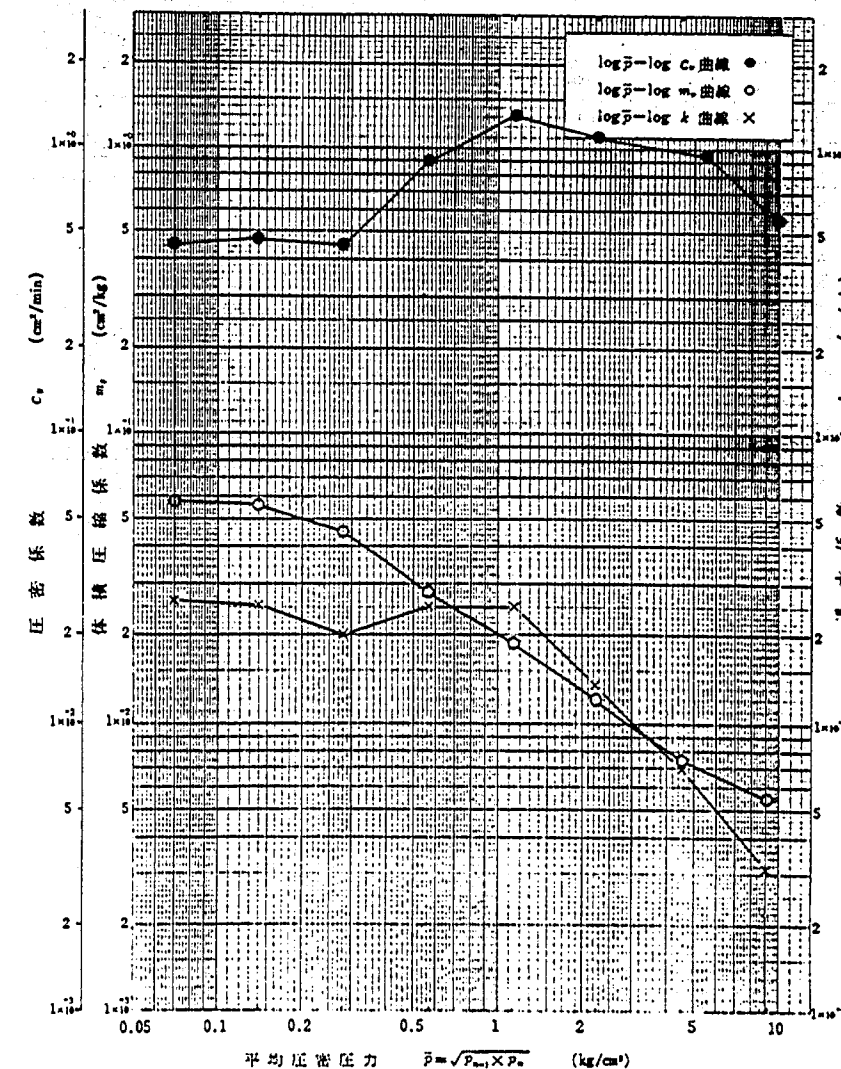
備考

土の圧密試験 ($\bar{p}-C_c, m_v, k$ 曲線) 報告用紙

調査名・調査地点 津川バイパス 試験年月日 S. 54 年 6 月 19 日

試験者

試料番号・深さ: No. (m ~ m)



JIS A 1214 現場における土の単位体積重量試験(砂置換法) 報告用紙

調査名・調査地点 津川バイパス 試験年月日 55 年 6 月 17 日

測点番号・深さ: Na () () m 試験者

測定器番号 土質名 粘土質シルト 天候 曇り

試験用砂の単位体積重量 $\gamma_s = 1.274 \text{ g/cm}^3$ 漏斗を満たすのに必要な砂の重量 $W_s = 1.252 \text{ g}$

試験孔番号	Na 1	Na 2	Na 3
容器番号	1	1	1
(試験孔から取り出した土+容器)重量 W_1	4.627	4.213	3.942
容器の重量 W_2	567	552	524
試験孔から取り出した土の全重量 $W_1 - W_2$	4.060	3.661	3.418
試験孔から取り出した土の乾燥重量 W_3	3.102	2.823	2.595
土の最大粒径	25	25	25
ジャーとビクノーマータップに砂を満たした重量 W_4	8.068	7.537	7.060
測定器と残った砂との重量 W_5	3.428	3.262	3.049
試験孔および漏斗にはいつた砂の重量 $W_6 = W_4 - W_5$	4.640	4.275	4.011
試験孔にはいつた砂の重量 $W_7 = W_6 - W_2$	3.388	3.023	2.759
試験孔の体積 V_0	2.659	2.373	2.166
土の湿潤単位体積重量 γ_1	1.529	1.543	1.578
土の乾燥単位体積重量 γ_2	1.167	1.190	1.198

調査地点の略図・原地盤の状態 上 下

Na 205	Na 3	Na 246
W_1 1,225.7 W_2 984.3	W_1 1,013.7 W_2 828.2	W_1 1,180.4 W_2 943.2
W_3 984.3 W_4 191.7	W_3 828.2 W_4 198.4	W_3 943.2 W_4 188.2
W_5 241.4 W_6 792.6	W_5 185.5 W_6 629.8	W_5 237.2 W_6 755.0
$w = 30.46 \%$	$w = 29.45 \%$	$w = 31.42 \%$

Na 229	Na 223	Na 235
W_1 986.0 W_2 796.4	W_1 967.9 W_2 789.2	W_1 1,054.8 W_2 851.7
W_3 796.4 W_4 190.5	W_3 789.2 W_4 191.3	W_3 851.7 W_4 186.9
W_5 189.6 W_6 605.9	W_5 178.7 W_6 597.9	W_5 213.1 W_6 664.8
$w = 31.23 \%$	$w = 29.89 \%$	$w = 32.05 \%$

ボックスカルバート 下 下 平均含水比 $w = 30.86 \%$ $w = 29.67 \%$ $w = 31.74 \%$

試験孔のスケッチ

Na 1 Na 2 Na 3

比較的水量の多い粘土質シルト

平均値	土の湿潤単位体積重量 $\gamma_1 = 1.550 \text{ g/cm}^3$
	土の乾燥単位体積重量 $\gamma_2 = 1.185 \text{ g/cm}^3$
	含水比 $w = 30.76 \%$
	最大粒径 25

備考

$$\text{試験孔から取り出した土の乾燥重量 } W_3 = \frac{100 W_1}{w + 100} \quad \therefore \text{土の湿潤単位体積重量 } \gamma_1 = \frac{W_1}{V_0} \text{ g/cm}^3$$

$$\text{試験孔の体積 } V_0 = \frac{W_2}{\gamma_s} \quad \therefore \text{土の乾燥単位体積重量 } \gamma_2 = \frac{W_3}{V_0} \text{ g/cm}^3$$

JIS A 1214 現場における土の単位体積重量試験(砂置換法) 報告用紙

調査名・調査地点 津川バイパス 試験年月日 55 年 5 月 23 日

測点番号・深さ: Na () (0.80 m) 試験者

測定器番号 土質名 玉石混じり粘土 天候 快晴

試験用砂の単位体積重量 $\gamma_s = 1.274 \text{ g/cm}^3$ 漏斗を満たすのに必要な砂の重量 $W_s = 1.252 \text{ g}$

試験孔番号	Na 1	Na 2	Na 3
容器番号	1	1	1
(試験孔から取り出した土+容器)重量 W_1	4.205	6.419	7.121
容器の重量 W_2	534	546	563
試験孔から取り出した土の全重量 $W_1 - W_2$	5.671	5.873	6.558
試験孔から取り出した土の乾燥重量 W_3	4.236	4.370	5.034
土の最大粒径	50	50	50
ジャーとビクノーマータップに砂を満たした重量 W_4	7.706	7.693	7.712
測定器と残った砂との重量 W_5	2.932	2.604	2.521
試験孔および漏斗にはいつた砂の重量 $W_6 = W_4 - W_5$	4.774	5.089	5.191
試験孔にはいつた砂の重量 $W_7 = W_6 - W_2$	3.522	3.637	3.939
試験孔の体積 V_0	2.765	3.012	3.092
土の湿潤単位体積重量 γ_1	2.051	1.950	2.121
土の乾燥単位体積重量 γ_2	1.532	1.451	1.627

調査地点の略図・原地盤の状態 上 下

Na 3	Na 6	Na 9
W_1 845.3 W_2 693.8	W_1 1,051.1 W_2 839.0	W_1 1,221.4 W_2 1,012.5
W_3 693.8 W_4 241.7	W_3 839.0 W_4 256.7	W_3 1,012.3 W_4 218.0
W_5 151.5 W_6 452.1	W_5 212.1 W_6 582.3	W_5 309.1 W_6 794.3
$w = 33.51 \%$	$w = 36.42 \%$	$w = 26.33 \%$

Na 4	Na 1	Na 11
W_1 1,078.2 W_2 867.3	W_1 887.7 W_2 727.5	W_1 1,074.2 W_2 862.5
W_3 862.3 W_4 231.2	W_3 727.5 W_4 234.2	W_3 862.5 W_4 243.8
W_5 215.9 W_6 631.1	W_5 159.7 W_6 493.7	W_5 211.7 W_6 618.7
$w = 34.21 \%$	$w = 32.37 \%$	$w = 34.22 \%$

ボックスカルバート 下 下 平均含水比 $w = 33.96 \%$ $w = 32.40 \%$ $w = 30.28 \%$

試験孔のスケッチ

Na 1 Na 2 Na 3

最大粒径 250 mm の玉石もあられ。粘土で軟弱である。

平均値	土の湿潤単位体積重量 $\gamma_1 = 1.980 \text{ g/cm}^3$
	土の乾燥単位体積重量 $\gamma_2 = 1.486 \text{ g/cm}^3$
	含水比 $w = 33.37 \%$
	最大粒径 250

備考

$$\text{試験孔から取り出した土の乾燥重量 } W_3 = \frac{100 W_1}{w + 100} \quad \therefore \text{土の湿潤単位体積重量 } \gamma_1 = \frac{W_1}{V_0} \text{ g/cm}^3$$

$$\text{試験孔の体積 } V_0 = \frac{W_2}{\gamma_s} \quad \therefore \text{土の乾燥単位体積重量 } \gamma_2 = \frac{W_3}{V_0} \text{ g/cm}^3$$

JIS A 1214 現場における土の単位体積重量試験(砂置換法) 報告用紙

調査名・調査地点 津川バイパス 試験年月日 55 年 6 月 19 日

測定番号・深さ: Na (m) 試験者

測定器番号 土質名 粘土質シルト 天候晴れ

試験用砂の単位体積重量 $\gamma_s = 1.274 \text{ g/cm}^3$ 漏斗を満たすのに必要な砂の重量 $W_s = 1.252 \text{ g}$

試験孔番号	Na 1	Na 2	Na 3
容器番号			
(試験孔から掘り出した土+容器)重量 W_1	5.304	5.292	5.486
容器の重量 W_2	503	500	503
試験孔から掘り出した土の全重量 W_3	4.801	4.789	4.983
試験孔から掘り出した土の乾燥重量 W_4	3.669	3.681	3.831
土の最大粒径 d_{max}	25	25	25
ジャーとピクノメータに砂を満たした重量 W_5	7.274	6.903	7.167
測定器と残った砂との重量 W_6	2.324	2.004	2.143
試験孔および漏斗にはいった砂の重量 $W_7 = W_5 - W_6$	4.950	4.899	5.024
試験孔にはいった砂の重量 $W_8 = W_7 - W_4$	3.698	3.647	3.772
試験孔の体積 V_0	2.903	2.863	2.961
土の湿潤単位体積重量 γ_1 g/cm^3	1.654	1.673	1.683
土の乾燥単位体積重量 γ_2 g/cm^3	1.264	1.286	1.294

調査地点の略図・原地盤の状態	上 段		Na 250		Na 201		Na 211	
		W_1 1,162.8	W_2 931.0	W_1 1,147.0	W_2 924.8	W_1 1,081.6	W_2 878.4	
		W_3 931.0	W_4 188.6	W_3 924.8	W_4 191.0	W_3 878.4	W_4 194.6	
		W_5 231.8	W_6 742.4	W_5 222.2	W_6 733.8	W_5 203.2	W_6 683.8	
		$w = 31.22\%$		$w = 30.28\%$		$w = 29.72\%$		
ボックスカルバート	下 段		Na 244		Na 209		Na 239	
		W_1 1,046.9	W_2 847.3	W_1 974.1	W_2 794.3	W_1 1,161.5	W_2 935.6	
		W_3 847.3	W_4 192.1	W_3 794.3	W_4 192.8	W_3 935.6	W_4 192.9	
		W_5 199.6	W_6 655.2	W_5 179.8	W_6 601.5	W_5 225.9	W_6 742.7	
		$w = 30.46\%$		$w = 29.89\%$		$w = 30.42\%$		
試験孔のスケッチ		平均含水比		平均含水比		平均含水比		
$w = 30.84\%$		$w = 30.09\%$		$w = 30.07\%$				

比較的水量の多い粘土質シルト	平均値	土の湿潤単位体積重量 γ_1	1.670 g/cm^3
		土の乾燥単位体積重量 γ_2	1.281 g/cm^3
		含水比 w	30.45 %
		最大粒径	25 mm

備考

$$W_3 = \frac{100 W_1}{w + 100} \quad \text{g, 土の湿潤単位体積重量 } \gamma_1 = \frac{W_1}{V_0} \text{ g/cm}^3$$

$$V_0 = \frac{W_4}{\gamma_2} \quad \text{cm}^3, \text{ 土の乾燥単位体積重量 } \gamma_2 = \frac{W_4}{V_0} \text{ g/cm}^3$$

JIS A 1214 現場における土の単位体積重量試験(砂置換法) 報告用紙

調査名・調査地点 津川バイパス 試験年月日 55 年 6 月 19 日

測定番号・深さ: Na (m) 試験者

測定器番号 土質名 粘土質シルト 天候晴れ

試験用砂の単位体積重量 $\gamma_s = 1.274 \text{ g/cm}^3$ 漏斗を満たすのに必要な砂の重量 $W_s = 1.252 \text{ g}$

試験孔番号	Na 1	Na 2	Na 3
容器番号			
(試験孔から掘り出した土+容器)重量 W_1	5.304	5.292	5.486
容器の重量 W_2	503	500	503
試験孔から掘り出した土の全重量 W_3	4.801	4.789	4.983
試験孔から掘り出した土の乾燥重量 W_4	3.669	3.681	3.831
土の最大粒径 d_{max}	25	25	25
ジャーとピクノメータに砂を満たした重量 W_5	7.274	6.903	7.167
測定器と残った砂との重量 W_6	2.324	2.004	2.143
試験孔および漏斗にはいった砂の重量 $W_7 = W_5 - W_6$	4.950	4.899	5.024
試験孔にはいった砂の重量 $W_8 = W_7 - W_4$	3.698	3.647	3.772
試験孔の体積 V_0	2.903	2.863	2.961
土の湿潤単位体積重量 γ_1 g/cm^3	1.654	1.673	1.683
土の乾燥単位体積重量 γ_2 g/cm^3	1.264	1.286	1.294

調査地点の略図・原地盤の状態	上 段	Na 250	Na 201	Na 211
	W_1 1,162.8 W_2 931.0	W_1 1,147.0 W_2 924.8	W_1 1,081.6 W_2 878.4	
	W_3 931.0 W_4 188.6	W_3 924.8 W_4 191.0	W_3 878.4 W_4 194.6	
	W_5 231.8 W_6 742.4	W_5 222.2 W_6 733.8	W_5 203.2 W_6 683.8	
	$w = 31.22\%$	$w = 30.28\%$	$w = 29.72\%$	
ボックスカルバート	下 段	Na 244	Na 209	Na 239
		W_1 1,046.9 W_2 847.3	W_1 974.1 W_2 794.3	W_1 1,161.5 W_2 935.6
		W_3 847.3 W_4 192.1	W_3 794.3 W_4 192.8	W_3 935.6 W_4 192.9
		W_5 199.6 W_6 655.2	W_5 179.8 W_6 601.5	W_5 225.9 W_6 747.7
		$w = 30.46\%$	$w = 29.89\%$	$w = 30.42\%$
平均含水比		平均含水比	平均含水比	
$w = 30.84\%$		$w = 30.09\%$	$w = 30.07\%$	

比較的水量の多い粘土質シルト	平均値	土の湿潤単位体積重量 γ_1	1.670 g/cm^3
		土の乾燥単位体積重量 γ_2	1.281 g/cm^3
		含水比 w	30.45 %
		最大粒径	25 mm

備考

$$W_3 = \frac{100 W_1}{w + 100} \quad \text{g, 土の湿潤単位体積重量 } \gamma_1 = \frac{W_1}{V_0} \text{ g/cm}^3$$

$$V_0 = \frac{W_4}{\gamma_2} \quad \text{cm}^3, \text{ 土の乾燥単位体積重量 } \gamma_2 = \frac{W_4}{V_0} \text{ g/cm}^3$$

JIS A 1214		現場における土の単位体積重量試験(砂置換法)		報告用紙	
調査名・調査地点		試験年月日 55 年 6 月 20 日			
測点番号・深さ: Na () m		試験名			
測定器番号		土質名 粘土質シルト		天気 晴れ	
試験用砂の単位体積重量 $\gamma_s = 1.274 \text{ g/cm}^3$		漏斗を満たすのに必要な砂の重量 $W_s = 1.252 \text{ g}$			
試験孔番号	Na 1	Na 2	Na 3		
容器番号	1	1	1		
(試験孔から取り出した土+容器)重量	6.682	6.421	6.529		
容器の重量	1.081	1.081	1.081		
試験孔から取り出した土の全重量 W_t	5.601	5.340	5.448		
試験孔から取り出した土の乾燥重量 W_d	4.202	3.996	4.101		
土の最大粒径	25	25	25		
ジャーとピクノメータで土に砂を満した重量 W_s	8.140	7.943	8.115		
測定器に残った砂との重量 W_s	2.246	2.414	2.520		
試験孔および漏斗にいった砂の重量 $W_s = W_t - W_s$	5.894	5.549	5.595		
試験孔にいった砂の重量 $W_s = W_t - W_s$	4.642	4.297	4.343		
試験孔の体積 V_s	3.644	3.373	3.409		
土の湿潤単位体積重量 γ_t	1.537	1.583	1.598		
土の乾燥単位体積重量 γ_d	1.153	1.185	1.203		
調査地点の略図・原地盤の状態		上 流			
		Na 235		Na 237	
		W_t 660.6 W_s 538.6 W_d 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 35.15\%$		W_t 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 34.43\%$	
		Na 235		Na 237	
		Na 235		Na 237	
		W_t 660.6 W_s 538.6 W_d 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 35.15\%$		W_t 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 34.43\%$	
		Na 235		Na 237	
		Na 235		Na 237	
		W_t 660.6 W_s 538.6 W_d 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 35.15\%$		W_t 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 34.43\%$	
		Na 235		Na 237	
		Na 235		Na 237	
		W_t 660.6 W_s 538.6 W_d 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 35.15\%$		W_t 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 34.43\%$	
		Na 235		Na 237	
		Na 235		Na 237	
		W_t 660.6 W_s 538.6 W_d 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 35.15\%$		W_t 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 34.43\%$	
		Na 235		Na 237	
		Na 235		Na 237	
		W_t 660.6 W_s 538.6 W_d 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 35.15\%$		W_t 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 34.43\%$	
		Na 235		Na 237	
		Na 235		Na 237	
		W_t 660.6 W_s 538.6 W_d 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 35.15\%$		W_t 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 34.43\%$	
		Na 235		Na 237	
		Na 235		Na 237	
		W_t 660.6 W_s 538.6 W_d 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 35.15\%$		W_t 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 34.43\%$	
		Na 235		Na 237	
		Na 235		Na 237	
		W_t 660.6 W_s 538.6 W_d 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 35.15\%$		W_t 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 34.43\%$	
		Na 235		Na 237	
		Na 235		Na 237	
		W_t 660.6 W_s 538.6 W_d 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 35.15\%$		W_t 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 34.43\%$	
		Na 235		Na 237	
		Na 235		Na 237	
		W_t 660.6 W_s 538.6 W_d 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 35.15\%$		W_t 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 34.43\%$	
		Na 235		Na 237	
		Na 235		Na 237	
		W_t 660.6 W_s 538.6 W_d 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 35.15\%$		W_t 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 34.43\%$	
		Na 235		Na 237	
		Na 235		Na 237	
		W_t 660.6 W_s 538.6 W_d 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 35.15\%$		W_t 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 34.43\%$	
		Na 235		Na 237	
		Na 235		Na 237	
		W_t 660.6 W_s 538.6 W_d 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 35.15\%$		W_t 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 34.43\%$	
		Na 235		Na 237	
		Na 235		Na 237	
		W_t 660.6 W_s 538.6 W_d 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 35.15\%$		W_t 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 34.43\%$	
		Na 235		Na 237	
		Na 235		Na 237	
		W_t 660.6 W_s 538.6 W_d 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 35.15\%$		W_t 1.132.5 W_s 892.3 W_t 961.5 W_s 772.4 W_s 538.5 W_s 191.5 W_s 892.3 W_s 194.7 W_s 772.4 W_s 186.9 W_s 122.0 W_s 347.1 W_s 240.2 W_s 697.6 W_s 189.1 W_s 585.5 $w = 34.43\%$	
		Na 235		Na 237	

JIS A 1214		現場における土の単位体積重量試験(砂置換法)		報告用紙	
調査名・調査地点 津川バイパス		試験年月日 55 年 7 月 29 日			
測点番号・深さ: Na _____ (_____ m)		試験者 _____			
測定器番号 _____		土質名 粘土		天候 晴れ	
試験用砂の単位体積重量 $\gamma_s = 1.274 \text{ g/cm}^3$		漏斗を満たすのに必要な砂の重量 $W_s = 1.252 \text{ g}$			
試験孔番号	Na 1	Na 2	Na 3		
容器番号	I	I	I		
(試験孔から掘り出した土+容器)重量 W_1	4.359	3.896	4.028		
容器の重量 W_2	398	398	398		
試験孔から掘り出した土の全重量 W_3	3.961	3.498	3.630		
試験孔から掘り出した土の乾燥重量 W_4	2.835	2.525	2.604		
土の最大粒径 ϕ	25	25	25		
ジャーとビクノータートップに砂を満たした重量 W_5	7.791	7.658	7.280		
測定器に残った砂との重量 W_6	3.432	3.624	3.249		
試験孔および漏斗にいった砂の重量 $W_7 = W_5 - W_6$	4.359	4.034	4.031		
試験孔にいった砂の重量 $W_8 = W_7 - W_2$	3.107	2.782	2.779		
試験孔の体積 V_v	2.439	2.184	2.181		
土の湿潤単位体積重量 γ_1 g/cm^3	1.624	1.602	1.664		
土の乾燥単位体積重量 γ_d g/cm^3	1.162	1.156	1.194		
調査地点の時刻・原地盤の状態 上流		Na 233		Na 245	
		W_1 1.653.7 W_2 1.242.5 W_3 1.788.9 W_4 1.346.2 W_5 1.652.9 W_6 1.242.6 W_7 1.242.5 W_8 193.0 W_9 1.346.2 W_{10} 190.1 W_{11} 1.242.6 W_{12} 196.5 W_{13} 411.2 W_{14} 1.049.5 W_{15} 642.7 W_{16} 1.156.1 W_{17} 410.3 W_{18} 1.040.1 $\omega = 39.18\%$ $\omega = 38.29\%$ $\omega = 39.22\%$			
		Na 243		Na 228	
		W_1 1.483.9 W_2 1.112.9 W_3 1.872.0 W_4 1.402.9 W_5 1.608.6 W_6 1.208.7 W_7 1.112.9 W_8 192.0 W_9 1.402.9 W_{10} 192.7 W_{11} 1.208.7 W_{12} 197.2 W_{13} 371.0 W_{14} 920.9 W_{15} 469.1 W_{16} 1.210.2 W_{17} 399.7 W_{18} 1.011.5 $\omega = 40.29\%$ $\omega = 38.76\%$ $\omega = 39.54\%$			
		Na 222		Na 221	
ボックスカセット		平均含水比 $\omega = 39.74\%$		平均含水比 $\omega = 38.53\%$	
試験孔のスケッチ		Na 1		Na 2	
		Na 3		Na 220	
		W_1 935.7 W_2 754.3 W_3 1.006.1 W_4 803.5 W_5 937.2 W_6 752.4 W_7 754.3 W_8 190.1 W_9 805.5 W_{10} 190.1 W_{11} 752.4 W_{12} 192.7 W_{13} 181.4 W_{14} 564.2 W_{15} 201.6 W_{16} 613.4 W_{17} 184.8 W_{18} 559.7 $\omega = 32.16\%$ $\omega = 32.87\%$ $\omega = 33.02\%$			
		平均含水比 $\omega = 32.70\%$		平均含水比 $\omega = 32.65\%$	
		平均含水比 $\omega = 32.89\%$		平均含水比 $\omega = 32.89\%$	
Na 1		Na 2		Na 3	
粘土		粘土		粘土	
土の湿潤単位体積重量 $\gamma_1 = 1.630 \text{ g/cm}^3$		土の湿潤単位体積重量 $\gamma_1 = 1.581 \text{ g/cm}^3$		土の湿潤単位体積重量 $\gamma_1 = 1.581 \text{ g/cm}^3$	
土の乾燥単位体積重量 $\gamma_d = 1.171 \text{ g/cm}^3$		土の乾燥単位体積重量 $\gamma_d = 1.191 \text{ g/cm}^3$		土の乾燥単位体積重量 $\gamma_d = 1.191 \text{ g/cm}^3$	
含水比 $\omega = 39.22\%$		含水比 $\omega = 32.75\%$		含水比 $\omega = 32.75\%$	
最大粒径 $\phi = 25 \text{ mm}$		最大粒径 $\phi = 25 \text{ mm}$		最大粒径 $\phi = 25 \text{ mm}$	
備考		備考		備考	
$W_1 = \frac{100 W_2}{\omega + 100}$ g , 土の湿潤単位体積重量 $\gamma_1 = \frac{W_1}{V_v} \text{ g/cm}^3$ $W_2 = \frac{W_3}{\gamma_s}$ g/cm^3 , 土の乾燥単位体積重量 $\gamma_d = \frac{W_2}{V_v} \text{ g/cm}^3$		$W_1 = \frac{100 W_2}{\omega + 100}$ g , 土の湿潤単位体積重量 $\gamma_1 = \frac{W_1}{V_v} \text{ g/cm}^3$ $W_2 = \frac{W_3}{\gamma_s}$ g/cm^3 , 土の乾燥単位体積重量 $\gamma_d = \frac{W_2}{V_v} \text{ g/cm}^3$		$W_1 = \frac{100 W_2}{\omega + 100}$ g , 土の湿潤単位体積重量 $\gamma_1 = \frac{W_1}{V_v} \text{ g/cm}^3$ $W_2 = \frac{W_3}{\gamma_s}$ g/cm^3 , 土の乾燥単位体積重量 $\gamma_d = \frac{W_2}{V_v} \text{ g/cm}^3$	

JIS A 1214		現場における土の単位体積重量試験(砂置換法)		報告用紙	
調査名・調査地点 津川バイパス		試験年月日 55 年 6 月 21 日			
測点番号・深さ: Na _____ (_____ m)		試験者 _____			
測定器番号 _____		土質名 粘土		天候 快晴	
試験用砂の単位体積重量 $\gamma_s = 1.274 \text{ g/cm}^3$		漏斗を満たすのに必要な砂の重量 $W_s = 1.252 \text{ g}$			
試験孔番号	Na 1	Na 2	Na 3		
容器番号	I	I	I		
(試験孔から掘り出した土+容器)重量 W_1	5.243	5.014	5.129		
容器の重量 W_2	546	538	555		
試験孔から掘り出した土の全重量 W_3	4.697	4.476	4.574		
試験孔から掘り出した土の乾燥重量 W_4	3.540	3.374	3.442		
土の最大粒径 ϕ	25	25	25		
ジャーとビクノータートップに砂を満たした重量 W_5	7.964	7.974	7.984		
測定器に残った砂との重量 W_6	2.929	3.083	3.074		
試験孔および漏斗にいった砂の重量 $W_7 = W_5 - W_6$	5.035	4.891	4.910		
試験孔にいった砂の重量 $W_8 = W_7 - W_2$	3.783	3.639	3.658		
試験孔の体積 V_v	2.969	2.856	2.871		
土の湿潤単位体積重量 γ_1 g/cm^3	1.582	1.567	1.593		
土の乾燥単位体積重量 γ_d g/cm^3	1.192	1.181	1.199		
調査地点の時刻・原地盤の状態 上流		Na 233		Na 243	
		W_1 931.4 W_2 747.2 W_3 997.4 W_4 800.2 W_5 991.3 W_6 792.3 W_7 747.2 W_8 193.0 W_9 800.2 W_{10} 192.0 W_{11} 792.3 W_{12} 184.9 W_{13} 184.2 W_{14} 554.2 W_{15} 197.2 W_{16} 608.2 W_{17} 199.0 W_{18} 607.4 $\omega = 33.24\%$ $\omega = 32.42\%$ $\omega = 32.76\%$			
		Na 222		Na 221	
		W_1 935.7 W_2 754.3 W_3 1.006.1 W_4 803.5 W_5 937.2 W_6 752.4 W_7 754.3 W_8 190.1 W_9 805.5 W_{10} 190.1 W_{11} 752.4 W_{12} 192.7 W_{13} 181.4 W_{14} 564.2 W_{15} 201.6 W_{16} 613.4 W_{17} 184.8 W_{18} 559.7 $\omega = 32.16\%$ $\omega = 32.87\%$ $\omega = 33.02\%$			
		平均含水比 $\omega = 32.70\%$		平均含水比 $\omega = 32.65\%$	
ボックスカセット		平均含水比 $\omega = 32.70\%$		平均含水比 $\omega = 32.65\%$	
試験孔のスケッチ		Na 1		Na 2	
		Na 3		Na 220	
		W_1 935.7 W_2 754.3 W_3 1.006.1 W_4 803.5 W_5 937.2 W_6 752.4 W_7 754.3 W_8 190.1 W_9 805.5 W_{10} 190.1 W_{11} 752.4 W_{12} 192.7 W_{13} 181.4 W_{14} 564.2 W_{15} 201.6 W_{16} 613.4 W_{17} 184.8 W_{18} 559.7 $\omega = 32.16\%$ $\omega = 32.87\%$ $\omega = 33.02\%$			
		平均含水比 $\omega = 32.70\%$		平均含水比 $\omega = 32.65\%$	
		平均含水比 $\omega = 32.89\%$		平均含水比 $\omega = 32.89\%$	
Na 1		Na 2		Na 3	
粘土		粘土		粘土	
土の湿潤単位体積重量 $\gamma_1 = 1.630 \text{ g/cm}^3$		土の湿潤単位体積重量 $\gamma_1 = 1.581 \text{ g/cm}^3$		土の湿潤単位体積重量 $\gamma_1 = 1.581 \text{ g/cm}^3$	
土の乾燥単位体積重量 $\gamma_d = 1.171 \text{ g/cm}^3$		土の乾燥単位体積重量 $\gamma_d = 1.191 \text{ g/cm}^3$		土の乾燥単位体積重量 $\gamma_d = 1.191 \text{ g/cm}^3$	
含水比 $\omega = 39.22\%$		含水比 $\omega = 32.75\%$		含水比 $\omega = 32.75\%$	
最大粒径 $\phi = 25 \text{ mm}$		最大粒径 $\phi = 25 \text{ mm}$		最大粒径 $\phi = 25 \text{ mm}$	
備考		備考		備考	
$W_1 = \frac{100 W_2}{\omega + 100}$ g , 土の湿潤単位体積重量 $\gamma_1 = \frac{W_1}{V_v} \text{ g/cm}^3$ $W_2 = \frac{W_3}{\gamma_s}$ g/cm^3 , 土の乾燥単位体積重量 $\gamma_d = \frac{W_2}{V_v} \text{ g/cm}^3$		$W_1 = \frac{100 W_2}{\omega + 100}$ g , 土の湿潤単位体積重量 $\gamma_1 = \frac{W_1}{V_v} \text{ g/cm}^3$ $W_2 = \frac{W_3}{\gamma_s}$ g/cm^3 , 土の乾燥単位体積重量 $\gamma_d = \frac{W_2}{V_v} \text{ g/cm}^3$		$W_1 = \frac{100 W_2}{\omega + 100}$ g , 土の湿潤単位体積重量 $\gamma_1 = \frac{W_1}{V_v} \text{ g/cm}^3$ $W_2 = \frac{W_3}{\gamma_s}$ g/cm^3 , 土の乾燥単位体積重量 $\gamma_d = \frac{W_2}{V_v} \text{ g/cm}^3$	

JIS A 1214

現場における土の単位体積重量試験(砂置換法)

報告用紙

調査名・調査地点 深川バイパス

試験年月日 55 年 9 月 12 日

測点番号・深さ: Na () m

試験者

測定器番号

土質名 砂

天気 快晴

試験用砂の単位体積重量 $\gamma_s = 1.149 \text{ g/cm}^3$ 漏斗を満たすのに必要な砂の重量 $W_s = 1.252 \text{ g}$

試験孔番号	Na 1	Na 2	Na 3
容器番号	1	1	1
(試験孔から掘り出した土+容器)重量 W_1	4.507	4.410	4.094
容器の重量 W_2	522	536	547
試験孔から掘り出した土の全重量 W_3	3.985	3.874	3.547
試験孔から掘り出した土の乾燥重量 W_4	3.619	3.513	3.228
土の最大粒径 d_{max}	5	5	5
ジャーとピクノメータに砂を満たした重量 W_5	7.764	7.892	7.675
測定器と残った砂との重量 W_6	4.065	4.224	4.266
試験孔および漏斗にはいつた砂の重量 $W_7 = W_5 - W_6$	3.699	3.668	3.409
試験孔にはいつた砂の重量 $W_8 = W_7 - W_4$	2.447	2.416	2.157
試験孔の体積 V_0	2.130	2.103	1.877
土の湿潤単位体積重量 γ_1 g/cm^3	1.872	1.843	1.826
土の乾燥単位体積重量 γ_2 g/cm^3	1.699	1.670	1.720

調査地点の略図・原位置の状態	Na 247	Na 211	Na 203
土圧計設置区間	W_1 688.5 W_2 642.7	W_1 735.3 W_2 702.4	W_1 799.2 W_2 745.2
全長	W_3 642.7 W_4 195.1	W_3 702.4 W_4 194.6	W_3 745.2 W_4 190.6
	W_5 45.8 W_6 447.6	W_5 52.9 W_6 507.8	W_5 54.0 W_6 554.6
	$w = 10.23 \%$	$w = 10.42 \%$	$w = 9.74 \%$
ボックススケルトン	Na 218	Na 228	Na 100
	W_1 744.3 W_2 694.3	W_1 767.7 W_2 714.8	W_1 865.5 W_2 804.3
	W_3 694.3 W_4 190.1	W_3 714.8 W_4 192.7	W_3 804.3 W_4 194.1
	W_5 50.0 W_6 501.2	W_5 52.9 W_6 522.1	W_5 61.2 W_6 610.3
	$w = 9.98 \%$	$w = 10.13 \%$	$w = 10.03 \%$
試験孔のスケッチ	平均含水比 $w = 10.11 \%$	平均含水比 $w = 10.28 \%$	平均含水比 $w = 9.89 \%$

Na 1	Na 2	Na 3
比較的乾度の重った砂含水量は少ない。		
平均値		
土の湿潤単位体積重量 $\gamma_1 = 1.847 \text{ g/cm}^3$		
土の乾燥単位体積重量 $\gamma_2 = 1.696 \text{ g/cm}^3$		
含水比 $w = 10.08 \%$		
最大粒径 $d_{max} =$		

備考

$$\text{試験孔から掘り出した土の乾燥重量 } W_4 = \frac{100 W_3}{w + 100} \quad \text{土の湿潤単位体積重量 } \gamma_1 = \frac{W_3}{V_0} \text{ g/cm}^3$$

$$\text{試験孔の体積 } V_0 = \frac{W_8}{\gamma_2} \quad \text{土の乾燥単位体積重量 } \gamma_2 = \frac{W_4}{V_0} \text{ g/cm}^3$$

JIS A 1214

現場における土の単位体積重量試験(砂置換法)

報告用紙

調査名・調査地点 深川バイパス

試験年月日 55 年 8 月 8 日

測点番号・深さ: Na () m

試験者

測定器番号

土質名 砂

天気 快晴

試験用砂の単位体積重量 $\gamma_s = 1.122 \text{ g/cm}^3$ 漏斗を満たすのに必要な砂の重量 $W_s = 1.252 \text{ g}$

試験孔番号	Na 1	Na 2	Na 3
容器番号			
(試験孔から掘り出した土+容器)重量 W_1	4.570	4.469	4.320
容器の重量 W_2	547	583	574
試験孔から掘り出した土の全重量 W_3	4.023	3.886	3.746
試験孔から掘り出した土の乾燥重量 W_4	3.174	3.069	2.931
土の最大粒径 d_{max}	5	5	5
ジャーとピクノメータに砂を満たした重量 W_5	7.864	7.732	7.472
測定器と残った砂との重量 W_6	3.830	3.840	3.653
試験孔および漏斗にはいつた砂の重量 $W_7 = W_5 - W_6$	4.034	3.912	3.819
試験孔にはいつた砂の重量 $W_8 = W_7 - W_4$	2.782	2.660	2.567
試験孔の体積 V_0	2.479	2.371	2.288
土の湿潤単位体積重量 γ_1 g/cm^3	1.623	1.639	1.637
土の乾燥単位体積重量 γ_2 g/cm^3	1.280	1.290	1.281

調査地点の略図・原位置の状態	Na 300	Na 204	Na 217
土圧計設置区間	W_1 1,069.1 W_2 884.3	W_1 885.0 W_2 743.6	W_1 971.1 W_2 804.6
全長	W_3 884.3 W_4 185.9	W_3 743.6 W_4 185.4	W_3 804.6 W_4 195.8
	W_5 184.8 W_6 698.4	W_5 151.4 W_6 558.1	W_5 166.5 W_6 608.8
	$w = 26.46 \%$	$w = 27.12 \%$	$w = 27.35 \%$
ボックススケルトン	Na 238	Na 227	Na 245
	W_1 993.2 W_2 834.4	W_1 944.7 W_2 783.7	W_1 986.6 W_2 812.4
	W_3 824.4 W_4 200.2	W_3 783.7 W_4 185.5	W_3 812.4 W_4 196.5
	W_5 168.8 W_6 624.2	W_5 161.2 W_6 598.2	W_5 174.2 W_6 615.9
	$w = 27.04 \%$	$w = 26.95 \%$	$w = 28.29 \%$
試験孔のスケッチ	平均含水比 $w = 26.75 \%$	平均含水比 $w = 27.04 \%$	平均含水比 $w = 27.82 \%$

Na 1	Na 2	Na 3
粗砂及び中砂中に小礫が点在する。 調査 5mm 程度		
平均値		
土の湿潤単位体積重量 $\gamma_1 = 1.633 \text{ g/cm}^3$		
土の乾燥単位体積重量 $\gamma_2 = 1.284 \text{ g/cm}^3$		
含水比 $w = 27.20 \%$		
最大粒径 $d_{max} =$		

備考

$$\text{試験孔から掘り出した土の乾燥重量 } W_4 = \frac{100 W_3}{w + 100} \quad \text{土の湿潤単位体積重量 } \gamma_1 = \frac{W_3}{V_0} \text{ g/cm}^3$$

$$\text{試験孔の体積 } V_0 = \frac{W_8}{\gamma_2} \quad \text{土の乾燥単位体積重量 } \gamma_2 = \frac{W_4}{V_0} \text{ g/cm}^3$$

JIS A 1203

土の含水量試験

報告用紙

調査名・調査地点 湊川バイパス路体路床土の土質試験

試驗年月日 S. 55 年 12 月 23 日

試驗者

試料番号 深さ	含 水 比 調 定						平均含水比
Na 1	Na		Na		Na		
_____ m	W _a 1,036.0	W _b 945.9	W _a 956.0	W _b 853.0	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a 945.9	W _b 262.8	W _a 853.0	W _b 258.0	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a 90.1	W _b 682.1	W _a 103.0	W _b 594.5	W _a _____	W _b _____	15.26 %
	13.10 %		17.33 %		_____ %		
Na 2	Na		Na		Na		
_____ m	W _a 930.5	W _b 775.0	W _a 965.0	W _b 807.0	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a 775.0	W _b 258.0	W _a 807.0	W _b 258.8	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a 155.5	W _b 517.0	W _a 178.0	W _b 548.2	W _a _____	W _b _____	31.28 %
	30.08 %		32.47 %		_____ %		
Na 3	Na		Na		Na		
_____ m	W _a 913.0	W _b 774.1	W _a 999.0	W _b 814.0	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a 774.1	W _b 216.8	W _a 814.0	W _b 205.4	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a 138.7	W _b 557.3	W _a 185.0	W _b 608.6	W _a _____	W _b _____	27.56 %
	24.92 %		30.40 %		_____ %		
Na	Na		Na		Na		
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
	_____ %		_____ %		_____ %		
Na	Na		Na		Na		
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
	_____ %		_____ %		_____ %		
Na	Na		Na		Na		
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
	_____ %		_____ %		_____ %		
Na	Na		Na		Na		
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
	_____ %		_____ %		_____ %		
Na	Na		Na		Na		
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
	_____ %		_____ %		_____ %		
Na	Na		Na		Na		
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
	_____ %		_____ %		_____ %		
Na	Na		Na		Na		
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
_____ m	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	W _a _____	W _b _____	
	_____ %		_____ %		_____ %		

$$\text{含水比 } w = \frac{W_2 - W_1}{W_2 - W_1} \times 100 \quad \%$$

$$= \frac{W_2}{W_1} \times 100 \quad \%$$

W_0 : 容器の重量 + 湿潤土, g W_1 : 試料中の水の重量, g
 W_2 : 容器の重量 + 乾燥土, g W_3 : 乾燥土の重量, g
 W_4 : 容器の重量, g

土質試驗結果一覽表 (基礎地盤用)

經常用紙

調査名・調査地点 津川バイパス路体路床土の土質試験

整理担当者

試料番号			No. 1	No. 2	No. 3-1	No. 3-2	No. 3-3	No.
深さ m			-	-	-	-	-	-
粒 度 特 性	レキ分 (2000 μ 以上)	%						
	砂分 (75~2000 μ)	%						
	シルト分 (5~75 μ)	%						
	粘土分 (5 μ 以下)	%						
	最大粒径	mm						
	均等係数 U							
コン シ ス テ ン シ 性	曲率係数 U_c							
	液性限界 w_L	%						
	塑性限界 w_p	%						
分 類	塑性指数 I_p							
土粒子の比重 G_s			2.660	2.581	2.543	2.543	2.543	
自 然 状 態	含水比 w	%	15.25	31.38	27.66	27.66	27.66	
	試料単位体積重量 γ_t	g/cm ³						
	間ギャク比 e							
	飽和度 S_r	%						
力	一試 軸 圧 縮 強	一軸圧縮強さ q_u	kg/cm ²					
		変形係数 E_{50}	kg/cm ²					
		鋭敏比 S_t						
学	一試 軸 せん 断 強	直試験の条件						
		粘着力 c	kg/cm ²					
		せん断抵抗角 ϕ	度					
特	三試 軸 圧 縮 強	$\overline{cu}$						
		粘着力 c	kg/cm ²	0.35	0.2	0.1	0.3	0.21
		せん断抵抗角 ϕ	度	29.9	6.8	25.0	11.3	29.9
性	圧 密 試 験	圧密時応力 P_v		kg/cm ²				
		圧縮指数 C_c						

備分

※ 非圧密非排水試験:UU, 圧密非排水試験:CU, 圧密排水試験:CD, (間接水圧を測定した場合は記号の上に-を附す)

不許複製 1-1

社団法人 土質工学会

JIS A 1202

土粒子の比重試験

記録用紙

調査名・調査地点 津川バイパス路体路床土の土質試験

試験年月日 年 月 日

試験者

I 比重びんの検定

測定番号	1	2	3	1	2	3
比重びんの番号						
比重びんの質量 m_1 g						
(蒸留水+比重びん)の質量 m_2 g						
m_2 をはかったときの水温 T' °C						
T' °Cにおける水の比重 ($G_{T'}$)						
T' °Cにおける水の比重 (G_T)						
$m_2 - m_1$ g						
① $\frac{G_T}{G_{T'}} \cdot (m_2 - m_1)$ g						
T' °Cにおける(蒸留水+比重びん)の検定質量 $m_0 = ① + m_1$ g						

II 比重試験

試料番号・深さ	No 3	(m ~ m)			No	(m ~ m)		
測定番号	1	2	3		1	2	3	
比重びんの番号	89	95	100					
(砂・泥・土(又ははね土)+蒸留水+比重びん)の質量 m_1 g	88.043	85.374	87.133					
m_1 をはかったときの内容物の温度 T °C	12°C	12°C	12°C					
比重びんに入れた が泥土質量	容器番号	114	78	105				
	(乾燥土+容器)の質量 m_2 g	38.643	33.776	36.593				
	容器質量 m_3 g	26.127	23.792	25.096				
	m_2 g	12.516	9.984	10.597				
T °Cにおける(蒸留水+比重びん)の検定質量 m_0 g	80.431	79.329	80.709					
$m_0 + (m_2 - m_3)$ g	4.904	3.939	4.173					
T °Cにおける土粒子の比重 $G(T°C/T°C) = \frac{m_0}{m_0 + (m_2 - m_3)}$	2.552	2.535	2.539					
補正係数 ^(注) K	1.0004	1.0004	1.0004					
15°Cにおける土粒子の比重 $G(T°C/15°C) = K \cdot G(T°C/T°C)$	2.553	2.536	2.540					
平均値	比重 ($T°C/15°C$) = 2.543				比重 ($T°C/15°C$) =			
T °Cにおける水の比重 ^(注) G_T								
4°Cにおける土粒子の比重 $G(T°C/4°C) = G_T \cdot G(T°C/T°C)$								
平均値	比重 ($T°C/4°C$) =				比重 ($T°C/4°C$) =			
備考								

(注) JISの表より求める。

JIS A 1202

土粒子の比重試験

記録用紙

調査名・調査地点 津川バイパス路体路床土の土質試験

試験年月日 S. 56 年 1 月 7 日

試験者

I 比重びんの検定

測定番号	1	2	3	1	2	3
比重びんの番号						
比重びんの質量 m_1 g						
(蒸留水+比重びん)の質量 m_2 g						
m_2 をはかったときの水温 T' °C						
T' °Cにおける水の比重 ($G_{T'}$)						
T' °Cにおける水の比重 (G_T)						
$m_2 - m_1$ g						
① $\frac{G_T}{G_{T'}} \cdot (m_2 - m_1)$ g						
T' °Cにおける(蒸留水+比重びん)の検定質量 $m_0 = ① + m_1$ g						

II 比重試験

試料番号・深さ	No 1	(m ~ m)			No 2	(m ~ m)		
測定番号	1	2	3		1	2	3	
比重びんの番号	1	4	13		66	68	85	
(砂・泥・土(又ははね土)+蒸留水+比重びん)の質量 m_1 g	88.980	88.358	87.515		86.433	90.851	91.711	
m_1 をはかったときの内容物の温度 T °C	11°C	11°C	11°C		12°C	12°C	12°C	
比重びんに入れた が泥土質量	容器番号	115	112	118	113	102	103	
	(乾燥土+容器)の質量 m_2 g	42.792	41.494	41.749	38.458	41.640	44.234	
	容器質量 m_3 g	25.561	25.275	25.020	24.681	25.156	25.293	
	m_2 g	17.231	16.219	16.729	13.777	16.484	18.941	
T °Cにおける(蒸留水+比重びん)の検定質量 m_0 g	78.237	78.242	77.058		78.002	80.759	80.103	
$m_0 + (m_2 - m_3)$ g	6.488	6.103	6.282		5.346	6.392	7.333	
T °Cにおける土粒子の比重 $G(T°C/T°C) = \frac{m_0}{m_0 + (m_2 - m_3)}$	2.656	2.658	2.663		2.577	2.579	2.583	
補正係数 ^(注) K	1.0005	1.0005	1.0005		1.0004	1.0004	1.0004	
15°Cにおける土粒子の比重 $G(T°C/15°C) = K \cdot G(T°C/T°C)$	2.657	2.659	2.664		2.578	2.580	2.584	
平均値	比重 ($T°C/15°C$) = 2.660				比重 ($T°C/15°C$) = 2.581			
T °Cにおける水の比重 ^(注) G_T								
4°Cにおける土粒子の比重 $G(T°C/4°C) = G_T \cdot G(T°C/T°C)$								
平均値	比重 ($T°C/4°C$) =				比重 ($T°C/4°C$) =			
備考								

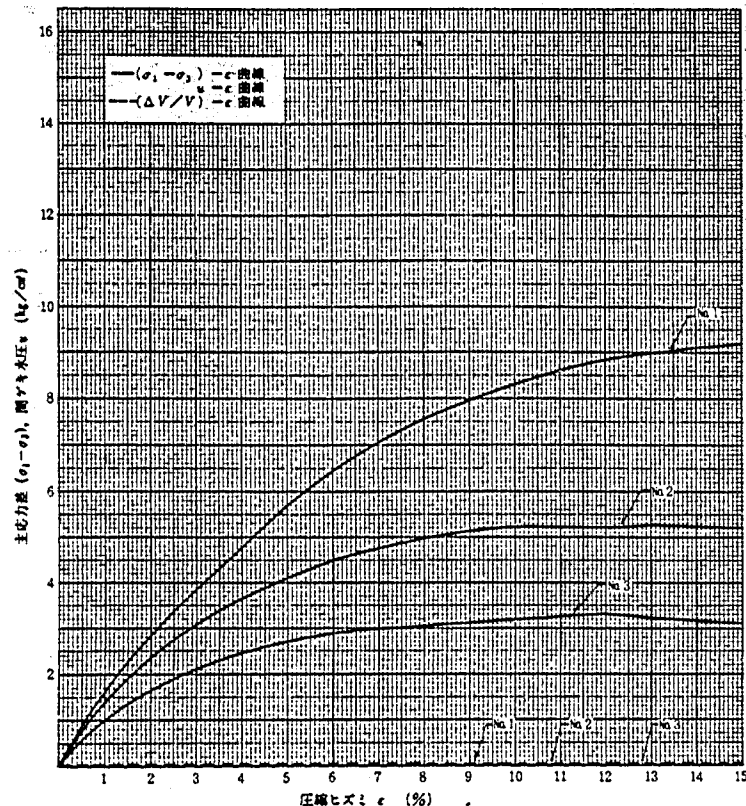
(注) JISの表より求める。

三軸圧縮試験 (UU-CU-CU-CD) (軸圧縮過程) 報告用紙

調査名・調査地点 津川バイパス路体路床土の土質試験 試験年月日 S. 56 年 1 月 7 日

試料番号・深さ: No. 1 (m - m) 試験者

軸圧縮の方法	ヒズミ制御・その他 圧縮速度	力計容量 200 kg					
供試体番号	No. 1	No. 2	No. 3	No.	No.	No.	No.
圧密圧力 kg/cm^2	1	2	3				
$(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ kg/cm^2	3.26	5.23	9.24				
u_f $kg/cm^2 - e_f$	0.01	0.01	0.01				
$A_f - (\Delta V/V)_f$ %	0.003	0.002	0.001				
e_f %							
破壊までの時間 min							
E_{50} kg/cm^2							
室温 $^{\circ}C$	5 $^{\circ}C$	5 $^{\circ}C$	5 $^{\circ}C$				



不許複製 22-IV

社団法人 土質工学会

三軸圧縮試験 (UU-CU-CU-CD) (初期条件
圧密過程) 報告用紙 I

調査名・調査地点 津川バイパス路体路床土の土質試験 試験年月日 S. 56 年 1 月 7 日

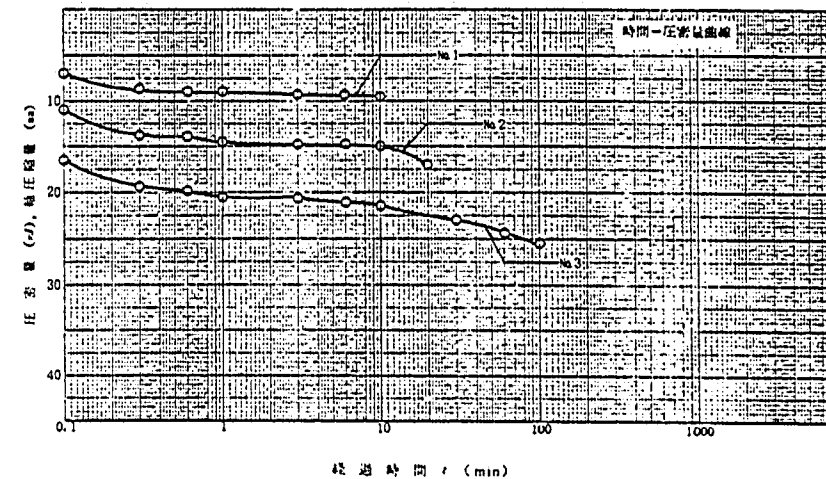
試料番号・深さ: No. 1 (m - m) 試験者

試料の状態: 乱さない・その他 (乱した試料) 試験機の型式:

成形の方法: トリマー・その他 (マシナボックス) 圧密中の排水条件: 片面・両面・ペーパードレーン併用

試料土の性質: 土質名称 G_s 2.660 w_L % w_p %

供試体番号	No. 1	No. 2	No. 3	No.	No.	No.	No.
圧密圧力 kg/cm^2	1	2	3				
高さ H_0 cm	12.35	12.43	11.89				
直径 D_0 cm	5.09	5.10	5.10				
体積 V_0 cm^3	251.3	253.9	242.9				
重量 W_0 g	439.5	441.0	410.0				
単位体積重量 γ g/cm^3	1.749	1.737	1.688				
含水比 w_0 %	10.54	10.54	9.03				
液性指数 e_0	0.681	0.693	0.718				
液性指数 S_r %	41.17	40.46	33.45				
圧密時間 min	10	20	100				
体積圧縮量 ΔV cm^3	9.35	15.18	25.19				
体積圧縮後間隙比 e	0.618	0.592	0.540				
試験室温度 $^{\circ}C$	5 $^{\circ}C$	5 $^{\circ}C$	5 $^{\circ}C$				



備考

$$V_s = \frac{w_0}{G_s \rho_w} \quad e_0 = \frac{V_0}{V_s} - 1 \quad S_r = \frac{C_r}{e_0} \quad e - e_0 = \frac{\Delta V}{V_s}$$

●規格に含まれていない。

不許複製 22-III

社団法人 土質工学会

三軸圧縮試験 (UU・CU・CU・CD) (初期条件)

報告用紙 I

調査名・調査地点 津川バイパス路体路床土の土質試験

試験年月日 S. 56 年 1 月 9 日

試料番号・深さ: No. 2 (m ~ m)

試験者

試料の状態: 乱さない・その他(乱した試料)

試験機の型式:

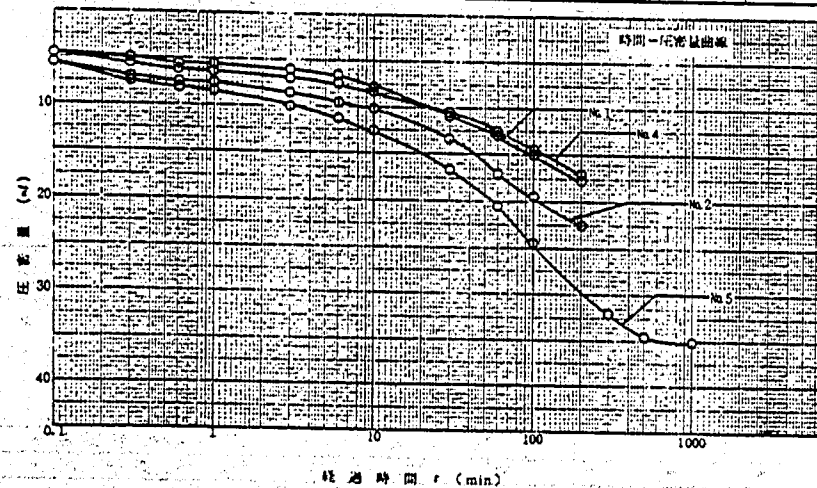
成形の方法: トリマー・その他(マスターボックス)

圧密中の排水条件: 片面・両面・ベーパー・ドレーン併用

試料土の性質: 土質名称

 G_s 2.581

試料番号	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No.	No.	No.
圧密圧力 k_g/cm^2	1	2	3	0.5			
高さ H_o cm	12.22	12.46	12.74	12.60			
直径 D_o cm	4.98	5.03	5.09	5.10			
体積 V_o cm^3	238.0	247.6	258.3	257.4			
重量 W_o g	422.0	426.0	446.0	443.0			
単位体積重量 γ g/cm^3	1.773	1.721	1.729	1.721			
含水比 w_o %	34.9	34.9	34.90	35.50			
空隙率 e_o	0.964	1.023	1.024	1.032			
飽和度 S_o %	93.44	88.05	87.97	88.78			
圧密時間 min	200	200	1,000	200			
体積圧縮量 ΔV cm^3	18.84	22.77	35.19	17.01			
圧密後空隙率 e	0.809	0.837	0.749	0.898			
試験温度 $^{\circ}C$	4 $^{\circ}C$	4 $^{\circ}C$	4 $^{\circ}C$	6 $^{\circ}C$			



備考

$$V_r = \frac{m_v}{C_s \rho_w} \quad e_s = \frac{V_s}{V_r} - 1 \quad S_r = \frac{C_s}{e_s} \quad e - e_s = \frac{\Delta V}{V_r}$$

*規格に含まれていない。

不詳複製 22-III

社団法人 土質工学会

三軸圧縮試験 (UU・CU・CU・CD) (強度定数)

報告用紙

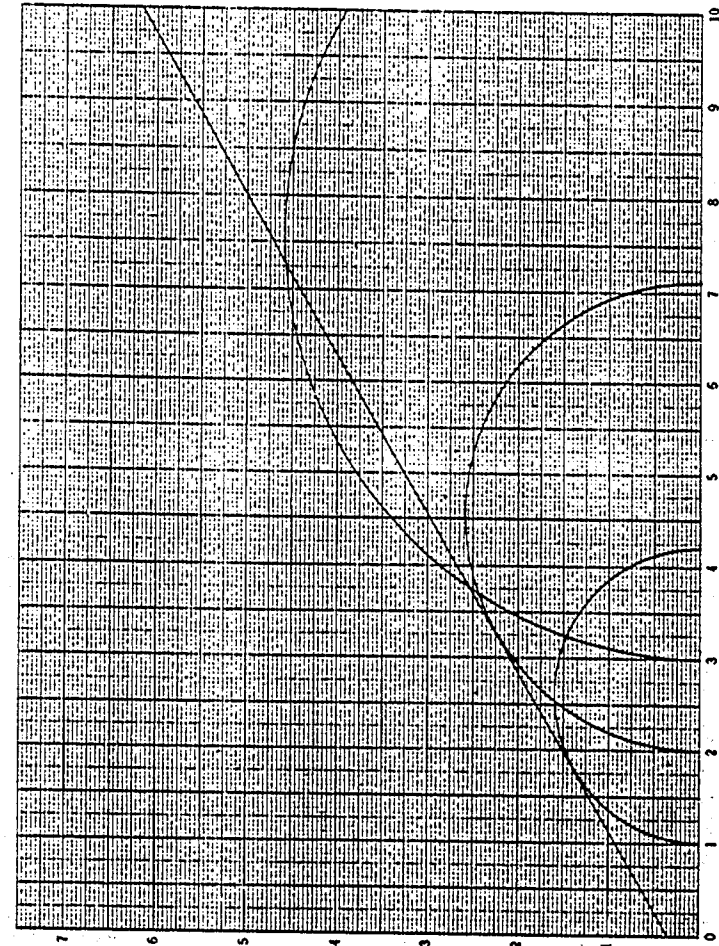
調査名・調査地点 津川バイパス路体路床土の土質試験

試験年月日 S. 56 年 1 月 7 日

試料番号・深さ: No. 1 (m ~ m)

試験者

正規圧密領域	$c_u = 0.35 \text{ kg/cm}^2$	$\phi_u = 29.9^{\circ}$	$c' = 0.35 \text{ kg/cm}^2$	$\phi' = 29.9^{\circ}$
過圧密領域	$c = \text{kg/cm}^2$	$\phi = ^{\circ}$	$c' = \text{kg/cm}^2$	$\phi' = ^{\circ}$

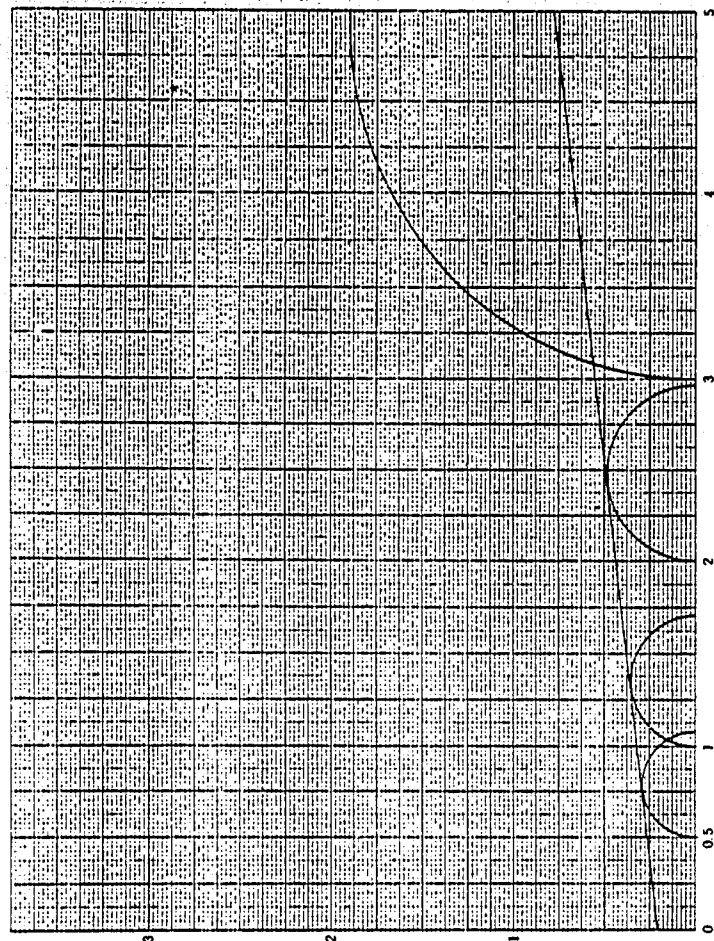


図は縦軸、横軸ともに使いやすいうようにして使用する

不詳複製 22-V

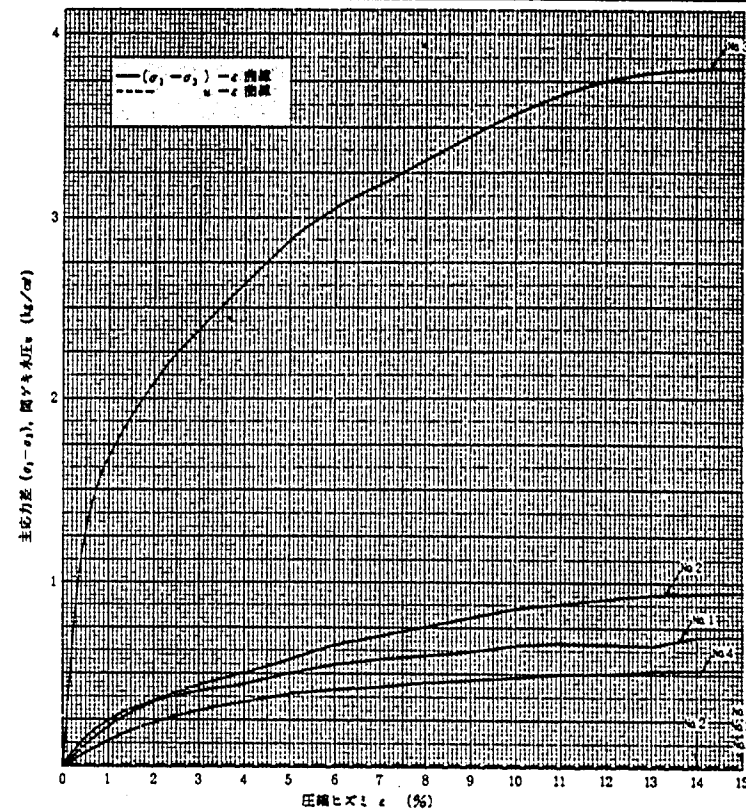
社団法人 土質工学会

三軸圧縮試験 (UU-CU-CU-CD) (強度定数)		報告用紙
調査名・調査地点 津川バイパス路体路床土の土質試験		試験年月日 S. 56 年 1 月 9 日
試料番号・深さ: No. 2 (m ~ m)		試験者
正気圧密・質数	$c' = 0.2 \text{ kg/cm}^2$ $\phi' = 6.8^\circ$	$c' = 0.2 \text{ kg/cm}^2$ $\phi' = 6.8^\circ$
過圧密・質数	$c = \text{ kg/cm}^2$ $\phi =$	$c = \text{ kg/cm}^2$ $\phi =$



図は縦軸、横軸ともに使いやすいようにして使用する

三軸圧縮試験 (UU-CU-CU-CD) (軸圧縮過程)		報告用紙
調査名・調査地点 津川バイパス路体路床土の土質試験		試験年月日 S. 56 年 1 月 9 日
試料番号・深さ: No. 2 (m ~ m)		試験者
軸圧縮の方法	ビズと制御・その他 圧縮速度 0.5%/min	力計容量 200 kg
供試体番号	No. 1 No. 2 No. 3 No. 4 No. 5 No. 6 No. 7	
圧密圧力 kg/cm^2	1 2 3 4	
ビ	$(\sigma_1 - \sigma_3)_f \text{ kg/cm}^2$ 0.70 0.94 3.79 0.53	
ク	$w_f \text{ kg/cm}^2 \cdot e_f$ 0.004 0.01 0.01 0.01	
ク	$A_f = (\Delta V/V)_f \%$ 0.006 0.01 0.003 0.02	
ク	$e_f \%$ 15 14 15 15	
時	破壊までの時間 min	
	$E_{50} \text{ kg/cm}^2$	
室 温	$^\circ\text{C}$ 4 $^\circ\text{C}$ 4 $^\circ\text{C}$ 4 $^\circ\text{C}$ 4 $^\circ\text{C}$	



三軸圧縮試験 (UU・CU・CU-CD) (軸圧縮過程)

報告用紙

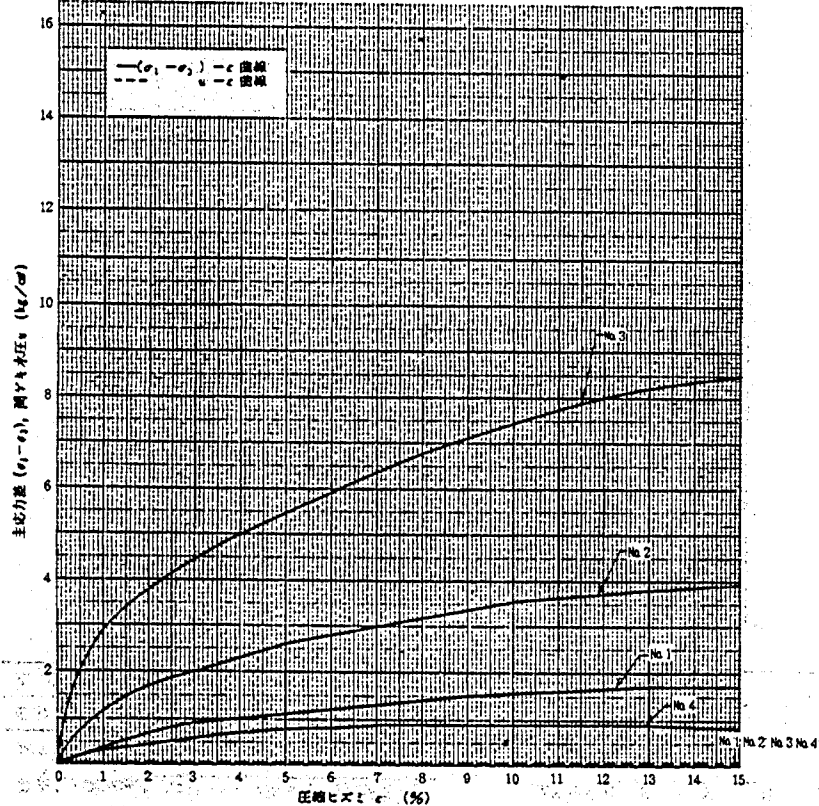
調査名・調査地点 津川バイパス路体路床土の土質試験

試験年月日 S. 56 年 1 月 12 日

試料番号・深さ: No. 3-1 (m ~ m)

試験者

供試体番号	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No.	No.	No.
圧密圧力 kg/cm^2	1	2	3	0.5			
主応力差 $(\sigma_1 - \sigma_3) f$ kg/cm^2	1.75	3.93	8.50	0.87			
変形 u_f $kg/cm^2 - e_f$	0.001	0.01	0.02	0.01			
$Ar - (\Delta V/V)_f$ %	0.005	0.003	0.002	0.01			
e_f %	15	15	15	15			
破壊までの時間 min							
E_{50} kg/cm^2							
室温 $^{\circ}C$	4	4	4	4			



不詳複製 22-V

社団法人 土質工学会

三軸圧縮試験 (UU・CU・CU-CD) (初期条件
圧密過程)

報告用紙 I

調査名・調査地点 津川バイパス路体路床土の土質試験

試験年月日 S. 56 年 1 月 12 日

試料番号・深さ: No. 3-1 (m ~ m)

試験者

試料の状態: 乱さない・その他 (乱した試料)

試験機の型式:

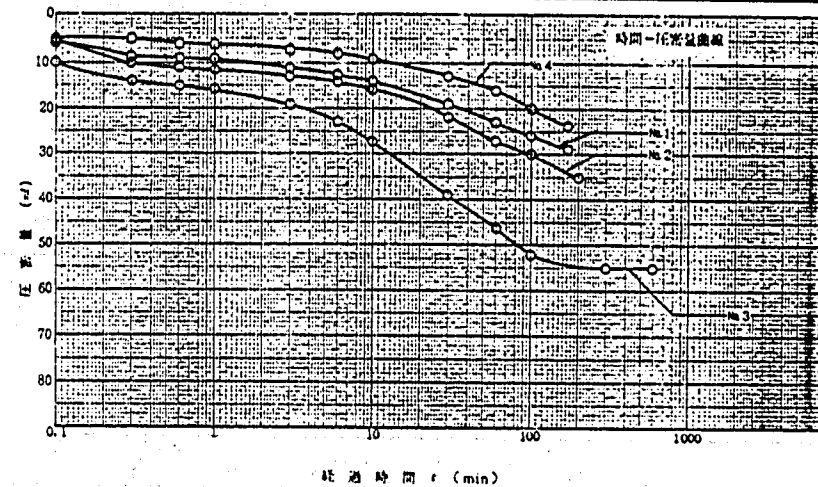
成形の方法: トリマー・その他 (マイターボックス)

圧密中の排水条件: 片面・両面・ベーパードレーン併用

試料土の性質: 土質名称

 G_s 2.543 w_L % w_p % w %

供試体番号	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No.	No.	No.
圧密圧力 kg/cm^2	1	2	3	0.5			
高さ H_0 cm	12.35	12.25	12.25	12.55			
直径 D_0 cm	4.89	4.92	5.00	5.05			
体積 V_0 cm^3	231.9	232.9	238.5	250.9			
重量 W_0 g	424.0	427.0	429.0	460.0			
単位体積重量 γ g/cm^3	1.828	1.833	1.799	1.833			
含水比 w_0 %	32.7	32.7	32.7	33.0			
*間隙率比 e_0	0.846	0.841	0.876	0.845			
*飽和度 S_r %	98.29	98.88	94.93	99.31			
圧密時間 min	160	200	600	150			
体積圧縮量 ΔV cm^3	26.50	34.85	54.89	23.53			
*圧密後間隙率比 e	0.619	0.566	0.444	0.672			
試験室温度 $^{\circ}C$	4	4	4	6			



備考

$$v_s = \frac{w_0}{G_s \rho_w} \quad e_0 = \frac{v_s}{1 - v_s} - 1 \quad S_r = \frac{G_s}{e_0} w_0 \quad e = e_0 - \frac{\Delta V}{V_0}$$

*規格に含まれていない。

不詳複製 22-III

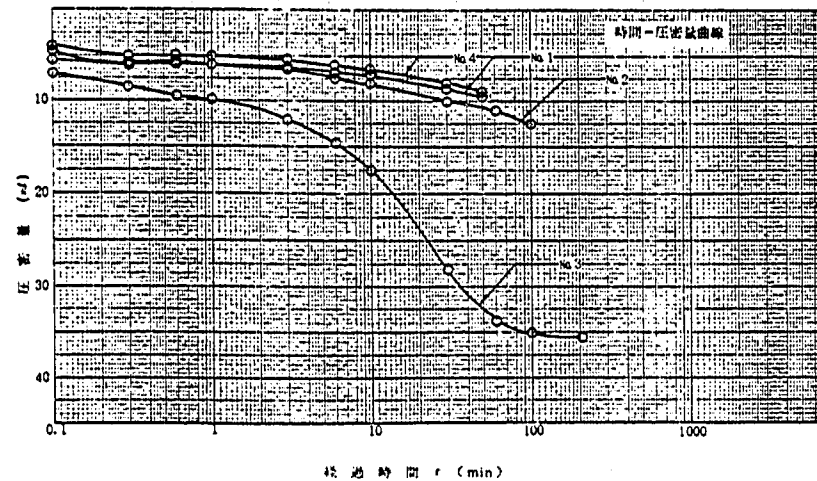
社団法人 土質工学会

三軸圧縮試験 (UU-CU-CU-CD) (初期条件) 報告用紙 I

調査名・調査地点 津川バイパス路体路床土の土質試験 試験年月日 S. 56 年 1 月 5 日
試料番号・深さ: No. 3-2 (m ~ m) 試験者

試料の状態: 崩さない・その他 (乱した試料) 試験機の型式:
成形の方法: トリマー・その他 (マイターボックス) 圧密中の排水条件: 片面 (両面) ベーパードレーン併用
試料土の性質: 土質名称 G_s 2.543 w_L % w_p %

供試体番号	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No.	No.	No.
圧密圧力 kg/cm^2	1	2	3	0.5			
高さ H cm	12.14	12.16	12.25	12.32			
直径 D cm	5.04	5.04	5.00	5.01			
体積 V cm^3	242.2	242.6	238.5	242.4			
重量 W g	443.2	448.6	443.8	450.0			
単位体積重量 γ g/cm^3	1.830	1.849	1.861	1.856			
含水比 w %	28.80	28.80	28.80	29.80			
液限 e_L	0.790	0.771	0.760	0.778			
塑性指数 S_u %	92.71	94.99	96.37	97.41			
圧密時間 min	50	100	200	50			
体積圧縮量 ΔV %	9.49	12.60	35.88	9.02			
圧密後含水比 e	0.720	0.679	0.495	0.712			
試験完成時 e	4	4	4	6			



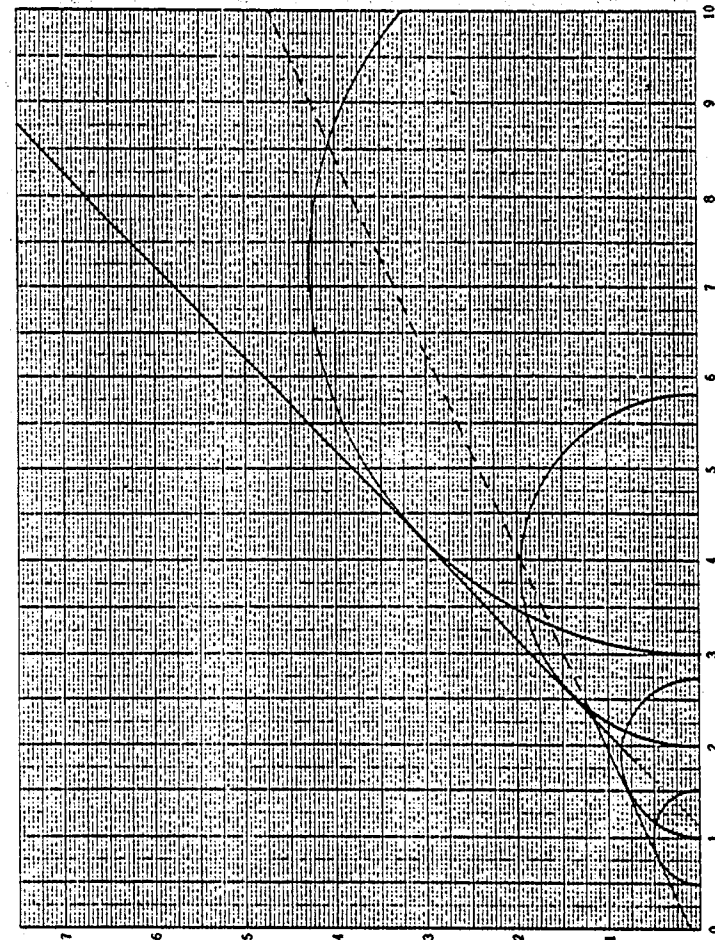
備考

$$V_s = \frac{m_s}{G_s \rho_w} \quad e_s = \frac{V_0}{V_s} - 1 \quad S_r = \frac{G_s}{\sigma_0} w_0 \quad e = e_0 - \frac{\Delta V}{V_s}$$

三軸圧縮試験 (UU-CU-CU-CD) (強度定数) 報告用紙

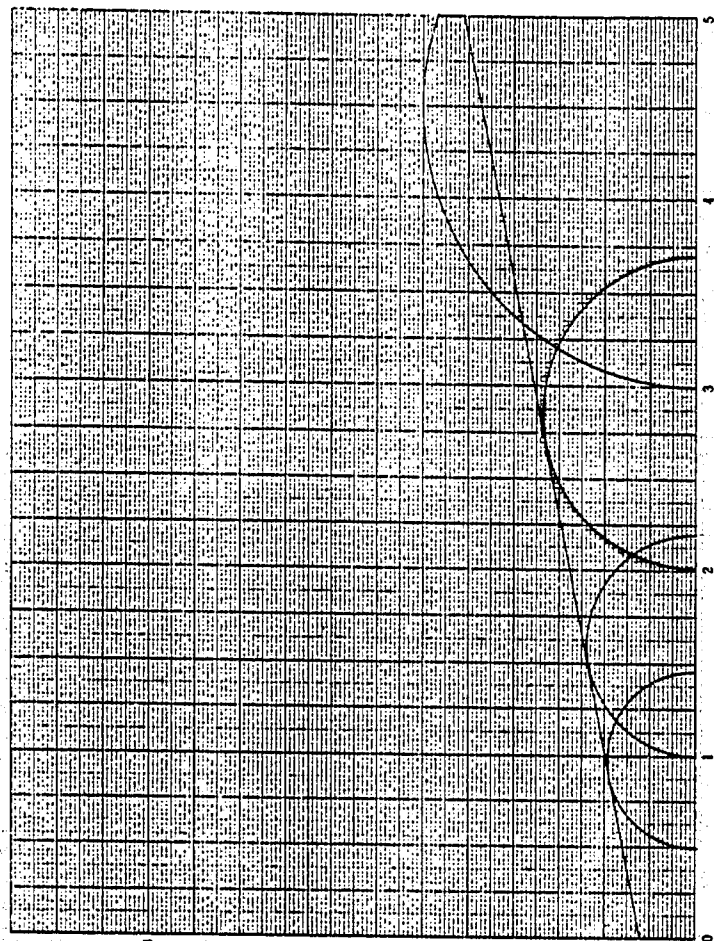
調査名・調査地点 津川バイパス路体路床土の土質試験 試験年月日 S. 56 年 1 月 12 日
試料番号・深さ: No. 3-1 (m ~ m) 試験者

正規圧密領域	$c_u = 0.1 kg/cm^2$	$\phi_u = 25.0^\circ$	$c' =$ kg/cm^2	$\phi' =$ $^\circ$
過圧密領域	$c = 0.0 kg/cm^2$	$\phi = 44.4^\circ$	$c' =$ kg/cm^2	$\phi' =$ $^\circ$



図は縦軸、横軸ともに使いやすいうようにして使用する

三軸圧縮試験 (UU-CU- <u>CU</u> -CD) (強度定数)				報告用紙	
調査名・調査地点		津川バイパス路体路床土の土質調査		試験年月日 S. 56 年 1 月 5 日	
試料番号・深さ: No. 3-2		(m = m)		試験者	
正規圧密領域	$c_u = 0.3 \text{ kg/cm}^2$, $\phi_u = 11.3^\circ$	$c' = 0.3 \text{ kg/cm}^2$, $\phi' = 11.3^\circ$			
過圧密領域	$c = \text{ } \text{kg/cm}^2$, $\phi = \text{ }^\circ$	$c' = \text{ } \text{kg/cm}^2$, $\phi' = \text{ }^\circ$			



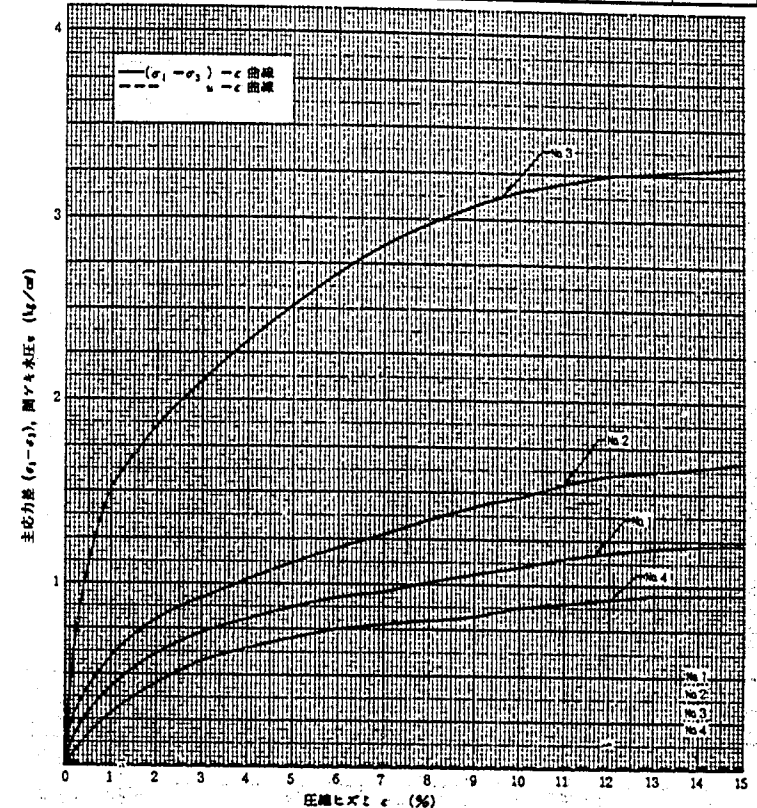
図は縦軸、横軸ともに使いやすいようにして使用する

不許複製

22-V

社団法人 土質工学会

三軸圧縮試験 (UU-CU- <u>CU</u> -CD) (軸圧縮過程)				報告用紙			
調査名・調査地点		津川バイパス路体路床土の土質試験		試験年月日 S. 56 年 1 月 5 日			
試料番号・深さ: No. 3-2		(m = m)		試験者			
軸圧縮の方法	ヒズミ割切機 圧縮速度 0.5 %/min			力計容量 200 kg			
供試体番号	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No.	No.	No.
圧密圧力 kg/cm^2	1	2	3	0.5			
ビ	$(\sigma_1 - \sigma_3) / \text{kg/cm}^2$	1.23	1.67	3.28	0.95		
イ	$u_f / \text{kg/cm}^2 - e_f$	0.02	0.01	0.005	0.01		
ク	$A_f \cdot (\Delta V / V)_f \%$	0.02	0.006	0.002	0.01		
ク	$e_f \%$	14	15	14	15		
時	破壊までの時間 min						
	$E_{50} / \text{kg/cm}^2$						
室温	℃	4	4	4	4		

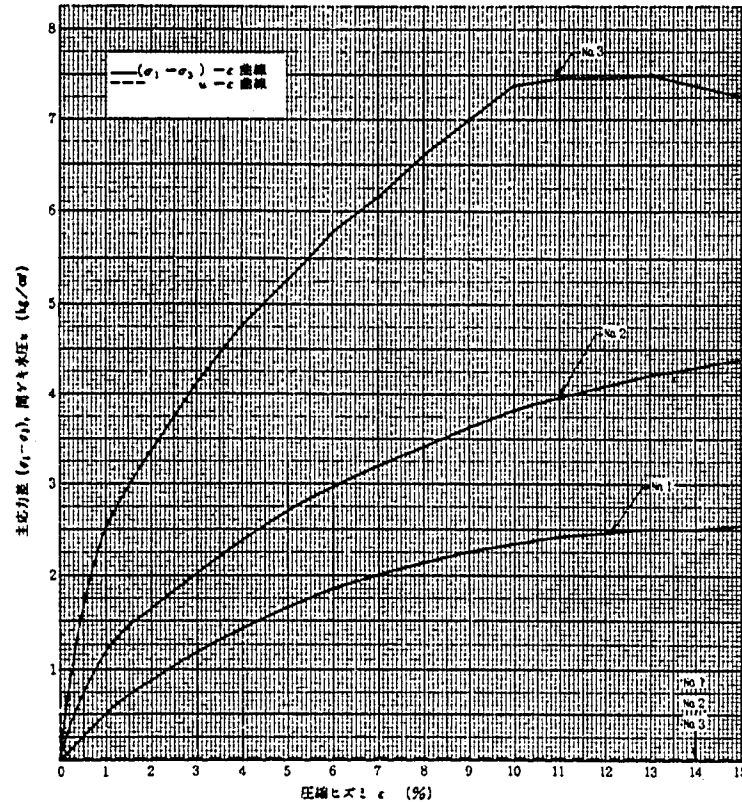


不許複製

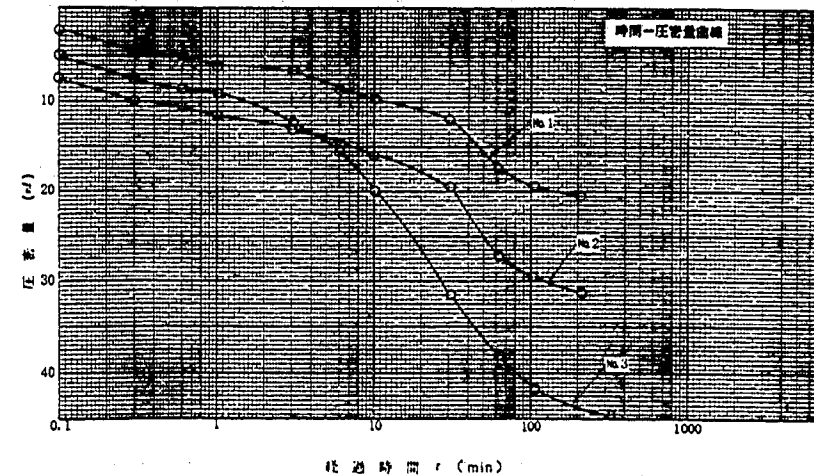
22-IV

社団法人 土質工学会

三軸圧縮試験 (UU-CU-CU-CD) (軸圧縮過程)										報告用紙	
調査名・調査地点 津川バイパス路体路床土の土質試験										試験年月日 年 月 日	
試料番号・深さ: No. 3-3 (m ~ m)										試験者	
軸圧縮の方法	ヒズミ測定 圧縮速度 0.5%/min							力計容量 200kg			
供試体番号	No. 1	No. 2	No. 3	No.	No.	No.	No.				
圧密圧力 kg/cm^2	1	2	3								
圧縮時	$(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ kg/cm^2	2.53	4.40	7.49							
	u_f $kg/cm^2 - \sigma_3$	0.02	0.02	0.01							
	$A_f = (\Delta V/V)_f$ %	0.01	0.005	0.001							
	e_f %	15	15	13							
	破壊までの時間 min										
E_{50} kg/cm^2											
室温 $^{\circ}C$		4	4	4							



三軸圧縮試験 (UU-CU-CU-CD) (初期条件) 圧密過程										報告用紙 I		
調査名・調査地点 津川バイパス路体路床土の土質試験										試験年月日 S. 56 年 1 月 10 日		
試料番号・深さ: No. 3-3 (m ~ m)										試験者		
試料の状態: 乱さない-その他 (乱した試料)										試験機の型式:		
成形の方法: トリマー-その他 (ワイヤーボクス)										圧密中の排水条件: 片面 (両面) ペーパー・ドレーン併用		
試料土の性質: 土質名称										G_s 2.543	w_L %	w_p %
供試体番号	No. 1	No. 2	No. 3	No.	No.	No.	No.					
圧密圧力 kg/cm^2	1	2	3									
初期状態	高さ H_0 cm	11.77	11.39	11.14								
	直径 D_0 cm	5.00	5.08	5.00								
	体積 V_0 cm^3	231.0	230.9	218.7								
	重量 W_0 g	423.0	408.0	305.0								
	単位体積重量 γ g/cm^3	1.831	1.767	1.805								
	含水比 w_0 %	30.5	30.5	30.5								
	孔隙率 e_0	0.813	0.879	0.838								
	孔隙和度 S_r %	95.40	88.24	92.56								
	圧密時間 min	200	200	300								
	体積圧縮量 ΔV ml	20.84	33.12	45.61								
圧密後間隙率 e	0.649	0.508	0.560									
試験室温度 $^{\circ}C$	4	4	4									



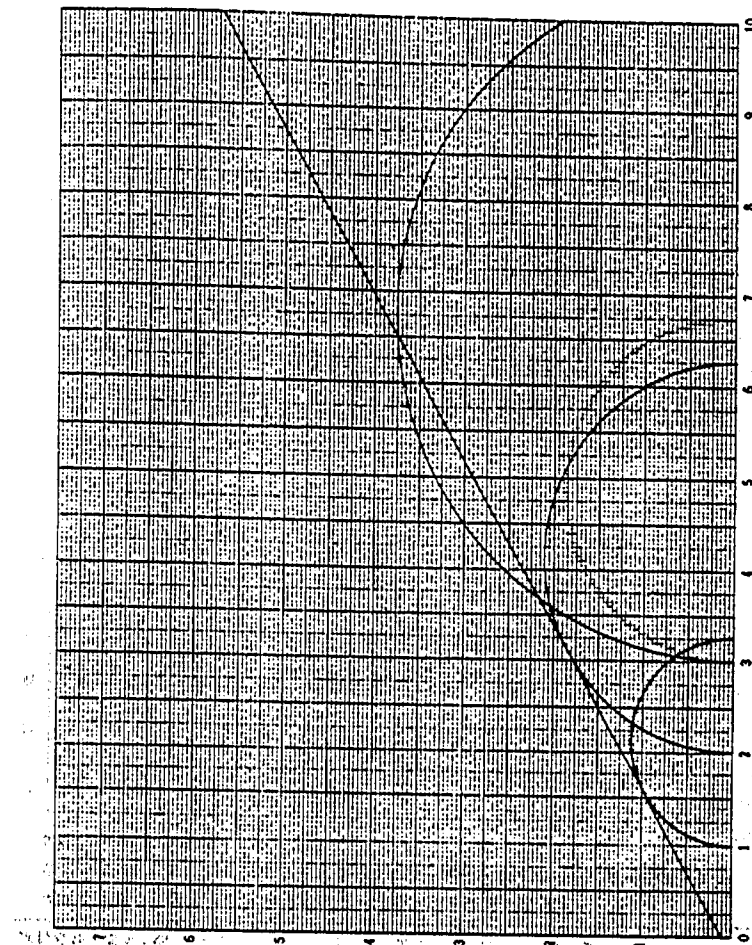
備考

$$V_s = \frac{m_s}{G_s \rho_w} \quad e_0 = \frac{V_v}{V_s} - 1 \quad S_r = \frac{G_s}{e_0} w_0 \quad e = e_0 - \frac{\Delta V}{V_s}$$

※規格に含まれていない。

試料番号・深さ	3-3	(m ~ m)	試験者
正規圧密領域	$c_c = 0.21 \text{ kg/cm}^2$	$\phi_c = 20.9^\circ$	$c' = \text{ kg/cm}^2$, $\phi' = \text{ }^\circ$
過圧密領域	$c = \text{ kg/cm}^2$	$\phi = \text{ }^\circ$	$c' = \text{ kg/cm}^2$, $\phi' = \text{ }^\circ$

三軸圧縮試験 (UU-CU- <u>CU</u> -CD) (強度定数)		報告用紙
調査名・調査地点 津川バイパス路体路床土の土質試験		試験年月日 S. 56 年 1 月 10 日
試料番号・深さ: No. 3-3 (m ~ m)		試験者
正規圧密領域	$c_c = 0.21 \text{ kg/cm}^2$, $\phi_c = 20.9^\circ$	$c' = \text{ kg/cm}^2$, $\phi' = \text{ }^\circ$
過圧密領域	$c = \text{ kg/cm}^2$, $\phi = \text{ }^\circ$	$c' = \text{ kg/cm}^2$, $\phi' = \text{ }^\circ$



この図は、土質試験の結果を整理するためのグラフであり、土質試験の結果を整理するためのグラフである。

高盛土におけるカルバートの
設計に関する調査報告書(1)

土研資料第1983号
昭和58年3月(1983)
久楽勝行・護摩堂満
竹内辰典

キーワード：高盛土，地中構造物，不同沈下，有限要素法

要 旨 現在，土かぶり高が10mを超える場合の土圧の算定法につ
いては，実測例も少なく不明確な点が多く残されているの
が現状である。そこで，当研究室では地方建設局と共同で10m程度の高
盛土下に施工されたカルバートに作用する土圧の現地観測を行い，その
作用土圧の算定方法について検討を加えてきた。本報告書は，現在まで
に得られた成果について報告するものである。



郵便はがき

40円
を
は
い
っ
て
手
下
さ

305-□□

建設省土木研究所
土質研究室
行

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

No. _____

No. _____

配布先氏名

配布先住所



土木研究所資料第1983号 部

上記のとおり受領しました。

所 属（住所）

氏 名

印