



土 木 研 究 所 資 料

第 6 3 4 号

軟弱地盤対策に関する研究
—試験盛土による地盤処理効果の調査—

昭 和 4 6 年 2 月

建 設 省 土 木 研 究 所
土 質 研 究 室

目 次

1 調 査 の 目 的	1
2 調 査 の 方 法	2
3 調 査 結 果	4
4 考 察 お よ び 結 論	8

1 調 査 の 目 的

軟弱地盤上に盛土を築造する場合、各種の軟弱地盤対策工法が行なわれる。改良工法の目的は、軟弱地盤がすべり破壊を生じない状態で、目的の高さと断面を持つ盛土を完成することと、盛土の施工中、施工後の沈下量を出きるだけ減少させることの2つだけである。

このような目的に対し、各種の地盤処理工法が、どのような効果があるのかあまりはっきりしているとはいえない。その理由として、同一の地盤条件の個所で各種の地盤処理工法を、同時に施工した試験盛土の例が、多くないことと軟弱地盤の地層構成は複雑であり、これらの試験盛土の各個所間で土質性状の差は大きく、また試験盛土個所の中でも、層厚や、地盤構成に差のあることがあげられる。さらに同じ個所でも盛土の施工速度が処理工法によって異なる場合が多く、相互の比較を困難にしている。さらに沈下量、側方移動、間隙水圧土圧等の測定も、計器・測定法共にまだまだ改善する必要があり、これまで、得られているものも、どこまで、客観的に正しい値なのか疑わしい場合が少なくない。

さらに、問題を複雑にしているのは、沈下量の計算、安定計算が、共に軟弱地盤の物理的性質を、非常に簡略化された条件のもとで行なわねばならないことと、計算の基本となる圧密理論自体に多くの仮定があり、それでも、一応の計算結果を実測値と比較しなければならないことにある。

このため主として建設省で行なわれた、試験盛土の調査、資料を整理し検討を加えた。

2 調 査 の 方 法

試験盛土の個所について、各地方建設局、北海道開発局より調査票により資料を収集した。これらの試験盛土の調査個所は、昭和43～44年度に報告されており、今年度新たに加えられた調査個所はない。

日本道路公団の試験盛土の報告書のデータを1部に取り入れた。

2-1 昭和44年度までの調査結果

2-1-1 軟弱地盤の性質

軟弱地盤として、地盤処理工法について検討すべき地盤は次のものとする。

一軸圧縮強さ $p_u \leq 0.5$ ㌔

コーン量入値 $q_u \leq 2$ ㌔

標準貫入N値 $N \leq 4$

2-1-2 軟弱土の粒土特性

軟弱土の粒土性質は、粒土分45～75%、シルト分30～50%、砂分0～20%の範囲のものが多く、粘土質ローム、砂質ローム、粘土に分類される。

また、泥炭のような有機質土は、軟弱土で、軟弱地盤を構成する。

2-1-3 コンシステンシー限界

塑性図においてA線の近く、または、下に位置するもの、液性限界50%以上のものが軟弱土に多い。統一分類法で、Pt、CH、MH、OHに分類されるものが多い。

2-1-4 一軸圧縮強さ

一軸圧縮強さは、0.2～0.5 ㌔ のものが多い。含水比150%以上の場合は泥炭を含め、 $q_u \leq 0.2$ ㌔ と考えてよい。

2-1-5 強度増加

軟弱土の圧密による強度増加は、地盤処理工法の有無にかかわらず、概略の値として次の値のものが多い。

$$C/P = 0.25 \sim 0.33$$

3 調 査 結 果

3-1 地盤改良の効果

地盤改良の効果として、次のようなことを挙げるができる。

3-1-1 すべり破壊を生じない。安定な状態で盛土を築造することができる。

実際に軟弱地盤で、破壊する高さまで盛土を行ない、地盤処理工法があれば、このように破壊しなかったというところまで実施した試験盛土は少ない。わずかに、東北、酒田試験盛土で、サンドコンパクション個所に、6 m を越える盛土を行ない、それが6 m 以下である、とはいえない。しかし、沈下量：側方移動量等から、安定した条件で盛土を行なうのにサンドコンパクションが、有効であったとはいえよう。月寒試験盛土では無処理個所とサンドコンパクションパイル区間で、破壊に近い状態で、盛土高をあげ、サンドコンパクションパイルの有効性を確かめている。サンドドレーン、ペーバードレーンについては、無処理の場合と比較して、特に急速に高い盛土が施工できるという効果は認められない。図-I a-1 に各試験盛土の沈下量-盛土荷重-経過日数を示した。

3-1-2 沈下量が少なくなる

軟弱地盤上の盛土による沈下量は本来、施工時・施工後を問わず、小さいければ小さいほど良いはずである。したがって、地盤処理工法別に、各試験盛土個所で、図-I a-1 から、順位付けを行ない、無処理を0とし、小さいものを+、大きいものを-とすると、次のようになった。

サンドコンパクションパイル $+ (75\%) - (25\%) = 0.50$

サンドドレーン $+ (10\%) + (90\%) = 0.80$

ペーバードレーン $+ (33\%) + (67\%) = 0.33$

図-I a-1 では沈下量の絶対値で、同じ試験盛土でも、軟弱層の厚さ、盛土高も異なるので、沈下係数 = 沈下量 (cm) / (盛土荷重 t/m^2) $\times$ (軟弱層厚 m) として圧密沈下の計算に用いる M_v と同性質のものにして比較

してみたのが、これで同様に評価すると、

$$\text{サンドコンパクションパイル} \quad + (75\%) - (25\%) + 0.50$$

$$\text{サンドドレーン} \quad + (40\%) - (60\%) - 0.20$$

$$\text{ベーパードレーン} \quad + (67\%) - (33\%) + 0.33$$

したがって、サンドコンパクションパイル工法には、沈下量を少なくする効果がある。

サンドドレーン工法では、無処理工法より、最終沈下量も大きく出る例の方が多い。無処理工法より沈下が早く進むためといわれるが、長期間の残留沈下量が、無処理の場合と比較して特に少なくなるという効果は認められない。

ベーパードレーン工法では、どちらともいえない。

3-1-3 初期の圧密沈下の促進

図-1a-1、図-1a-2の各図を比較して促進の効果が無処理のもの

のより認められるものを十として評価すると、

$$\text{サンドコンパクションパイル} \quad + (75\%) - (25\%) + 0.50$$

$$\text{サンドドレーン} \quad + (67\%) - (33\%) + 0.33$$

$$\text{ベーパードレーン} \quad + (67\%) - (33\%) + 0.33$$

したがって、3種の地盤処理工法とも、初期の圧密沈下の促進にごくわずかではあるが効果のあることが一応確められる。

3-1-4 長期の残留沈下が少なくなる

次に2次圧密などの、盛土施工後の長期の残留沈下量に対する地盤処理工法の効果をみる。

その方法の一つとして、沈下量を経過時間の対数に対してプロットしてみたのが、図-1a-3の時間の対数と沈下量の関係である。

これは1次圧密後の長期沈下量 S_t が次式で表わすことに基づいている。

$$S_t = S_o + A \times \log \frac{t}{t_o} \quad (S_t = S_o \text{ at } t = t_o)$$

したがって、図-1a-3で勾配が緩やかなほど、残留沈下量は少ない

ことになる。前と同じように各個所で無処理のものと比較する。

サンドコンパクションパイル $+(75\%)-(25\%)+0.50$

サンドドレーン $+(33\%)-(67\%)-0.33$

ベーパードレーン $+(67\%)-(33\%)+0.33$

次に、実測沈下量のデータから最終沈下量を求める方法として用いられる双曲線法を利用してみる。

双曲線法というのは、沈下量が次式であらわすことにしている。

$$S_t = S_0 + \frac{t - t_0}{\alpha + \beta(t - t_0)} \quad (S_t = S_0 \text{ at } t = t_0)$$

したがって、最終沈下量は $S_\infty = S_0 + \frac{1}{\beta}$ で表わされるとする。 α と β を求めるのに、 t_0 を盛土終了後の時刻 S_0 をその時の沈下量とすれば、

$$\alpha + \beta(t - t_0) = \frac{t - t_0}{S_t - S_0}$$

そこで、実測沈下量から $\frac{t - t_0}{S_t - S_0}$ を $(t - t_0)$ に対して計算

して、プロットしたのが、図-1a-4 双曲線法である。

β はこの図の曲線の勾配で、急であるほど、 $(S_\infty - S_0)$ は小さくなる。

無処理のものと比較すれば、

サンドコンパクションパイル $+(100\%)-(0\%)+1.00$

サンドドレーン $+(67\%)-(33\%)+0.33$

ベーパードレーン $+(100\%)-(0\%)+1.00$

したがって、サンドコンパクションパイルとベーパードレーンについては、2次圧密などの長期の残留沈下量が少なくなる効果を認めることはできそうである。

サンドドレーンについては、確実に残留量を減少させるという効果は認められない。

3-1-5 盛土側方の地盤変位に対する効果

盛土法尻部から側方の地盤面の水平移動・鉛直移動の測定結果は、盛土に

よる軟弱地盤の側方流動の性状を示すものと思われる。各地盤処理工法について、測定値の得られているものを、図-1a-5に示した。

各試験盛土によって測定値もかなり違いがあり、又、測定値も異なるので、各試験盛土について考察を加える。

a) 酒田試験盛土

サンドコンパクションパイル区間の、移動量が最も大きい。その移動量の大部分はコンパクションパイル打設時に生じ、その後、盛土を施工しても移動量はあまり増加しない。

サンドドレーンは、ドレーンパイル打設時よりも、盛土の施工によって、移動量が大きくなり、最大値の後で減少する。

無処理区間は、移動量が最も小さい法尻の近くでは、移動がいつまでも続いて増加する。

b) 岡山国道試験盛土

ベーパードレーンの移動量が大きく、サンドドレーン、サンドコンパクション無処理の順で減少している。影響する範囲もベーパードレーンは広く無処理の方が狭い範囲にかぎられている。サンドドレーンの側方の影響が、ベーパードレーンより広くわたっている。

c) 厚木試験盛土 (日本道路公団)

無処理のものが、移動量が大きく、サンドドレーン、サンドコンパクション区間の順になっている。

d) 大垣試験盛土

無処理区間の側方移動量が全体に大きい。サンドドレーンの長さ22mのものの方が、影響範囲は大きい。

したがって、軟弱地盤上の盛土による側方変位に対して、サンドコンパクションパイルなどの地盤処理工法が、特に有効であるとはいえない。現場の土質条件・パイルの施工方法によっても全く相反した結果がでると思われる。盛土側方の地盤変位に対して、地盤処理工法は効果がないと考えた方がよい。

3-1-6 過剰間げき水圧

軟弱地盤の盛土で、地盤内の間げき水圧を測定し、圧密の進行、沈下量の予測、せん断強さの予測と、盛土の安全率をチェックすることが行なわれる。

しかし、試験盛土のように測定器、設置方法、観測方法等を入念に準備した場合でも、結果を十分に上にあげた目的に沿って適用することは容易ではない。

試験盛土の間げき水圧測定の結果を盛土高、沈下量と合わせて、図-1a-6に示した。

無処理の場合は間げき水圧の上昇の値が、他の区間より大きく、かつ、その減少の速度が緩やかである。

酒田試験盛土の場合は、上昇の量も少なく、かつ、すぐ減少しているがこれは軟弱層が厚さ3.0~4.0 mと薄く、下がすぐ砂層シルトから砂層と続いていることで、排水が速やかに行なわれるためである。

コンパクションパイル区間は、いずれも、間げき水圧の減少の速度が遅い。

ベーパードレーン区間は、間げき水圧上昇の値も小さく、すぐ減少している。

サンドドレーン区間については、間げき水圧上昇の値は大きな値が測定されている例が多く、減少の速度も遅いものも見受けられる。サンドドレーンの効果にかなりの差があるようだ。

4. 考 察 お よ び 結 論

4-1 沈下量の計算法と実測値

4-1-1 沈下量の測定値

初期沈下量の促進、長期圧密沈下の減少、沈下量の減少等、地盤処理工法によって、或程度の効果を否定できない場合もある。しかし、全体的に1年間位の沈下量の実測値を見ると、大きな差がないという例が多い。宮前、角山、仙台、平島、岡山等で、盛土期間中あるいは長期沈下の傾向の差以外は沈下量の絶対値も勾配もあまりかわらない。酒田、平島、岡山のサンドコンパクションが、わずかに違った時間-沈下量の関係を示すだけである。したがって、サンドドレーンやベーパードレーンのパイルによる水平方向の圧密が、理論的な圧密の進行よりかなり遅いことがいえる。その理由として、ドレーンパイル周辺の土がかなり乱されて、 C_h が減少する領域ができると考えて、圧密計算を実際の現象に合わせる以外にない。実際の計算にそれを考慮する方法としては、簡単には、水平方向圧密係数を、 $C_h = D_m \cdot C_v$ として D_m を1.0以下におく方法と、乱された領域をパイル周辺のみと考えて、 $C_h = C_h \cdot X$ とする方法がある。

次に、コンパクションパイルの沈下量の阻止率については、軟弱土の応力は、 A_s をパイルの面積比、 A_c を軟弱土の面積比、 R_n を応力分担比とすれば、 $\sigma_v = \sigma / (R_n \cdot A_s + A_c)$ で与えられる。この値を沈下量計算の地中応力増加として、

• R.L. Shciffman: Consolidation of Soil Under Time-Dependent Loading and Varying Permeability

試験盛土の結果の沈下阻止率0.6程度の値と一致するようである。

4-1-2 沈下量の計算

沈下量の計算法としては、一次元圧密理論と、水平一次元圧密の理論を組合わせて行なうことで満足すべきである。

沈下量を求める方法として、 $e - \log p$ 曲線を用いる方法、 M_v による方

法、Cc による方法があるが、いずれによるのも、同じ試験結果を現場の条件に合わせて適用するのであるから、得失はないはずである。

軟弱地盤について、Mv 法が用いられるが、さらに $Mv = \log p$ の曲線から、p の値によって Mv を選ぶ方法もある。しかし、それなら、 $e - \log p$ の曲線上を実際の地盤もたどるとして、 $e - \log p$ によって行なった方が簡単である。

次に段階的に盛土を行なう場合の時間-圧密度の関係を求める方法として、Schiffman は、 T_0 の時間係数に、 $\bar{u}_0$ まで、荷重が加わるとすれば、平均圧密度は、水平圧密について、

$$\frac{\bar{U}(Th)}{\bar{U}_0} = \frac{F(n)}{8T_0} \{1 - e^{-[8/F(n)]Tn}\}$$

載荷終了後は、

$$\frac{\bar{U}(Tn)}{\bar{U}_0} = \frac{F(n)}{8T_0} \{1 - e^{-[8/F(n)]T_0}\} e^{-[8/F(n)](Tn-T_0)}$$

$$\text{但し、} F(n) = \frac{n^2}{n^2-1} \ln(n) + \frac{4n^2-1}{4n^2}, \quad n = \frac{d_v}{d_w}$$

鉛直方向の圧密については同様に、

$$\frac{\bar{U}(T)}{\bar{U}_0} = \frac{32}{T_0 \pi^4} \sum_{n=1.35}^{\infty} \frac{1}{n^4} \{1 - e^{-(n^2 \pi^2 / 4) T_0}\} e^{-(n^2 \pi^2 / 4) (T-T_0)}$$

載荷終了後は、

$$\frac{U(T)}{U_0} = \frac{32}{T_0 \pi^4} \sum_{n=1.35}^{\infty} \frac{1}{n^4} \{1 - e^{-(n^2 \pi^2 / 4) T_0}\} e^{-(n^2 \pi^2 / 4) (T-T_0)}$$

これらの関係は、沈下量計算を電算で行なうのに好都合である。すでに土質研究室で、軟弱層が10層、盛土が10段階程度までの沈下量計算、

沈下量-時間の関係を求めるプログラムを作っている。サンドドレーンやサンドコンパクションパイルの効果を入れることもできる。

4-2 安定計算法

安定計算は円弧すべり計算によることが望ましい。軟弱地盤上の盛土の安定の検討には、地盤の強度増加を考慮しない場合、図-Ia-7を地盤の強度増加を考慮する場合、図-Ia-8を利用することができる。

4-3 結 論

従来のサンドドレーン、ペーパードレーン等の初期圧密の促進、残留沈下の減少等の効果を必ずしも否定できない場合がある。しかし、沈下量の時間経過に、無処理の場合と大きな差のない例が一般に多く、ドレーンパイルの効果を含む圧密沈下の計算に適切な方法を考える必要があり、圧密の促進効果が従来考えられているほど、サンドドレーンやペーパードレーンに認められない。

したがって、安定計算で安全率を確かめたりえて、できるだけ無処理で設計施工を行なうことがすすめられる。

この場合、図-Ia-7、図-Ia-8等を利用し、さらに複雑な地盤条件や、盛土の施工条件を考慮して、安定計算を厳密に行なう必要がある。

施工時の安全率が、1.20以上にとることができないような、軟弱地盤や高盛土で急速施工が特に要求される場合、サンドコンパクション又はサンドドレーンによる地盤改良工法を検討する。広範囲に地盤改良工法を施工する場合、無処理のものと比較した試験盛土によって効果を確かめたりえて、実際の設計、施工に移ることが望ましい。

101(北海道) 角山試驗盛土

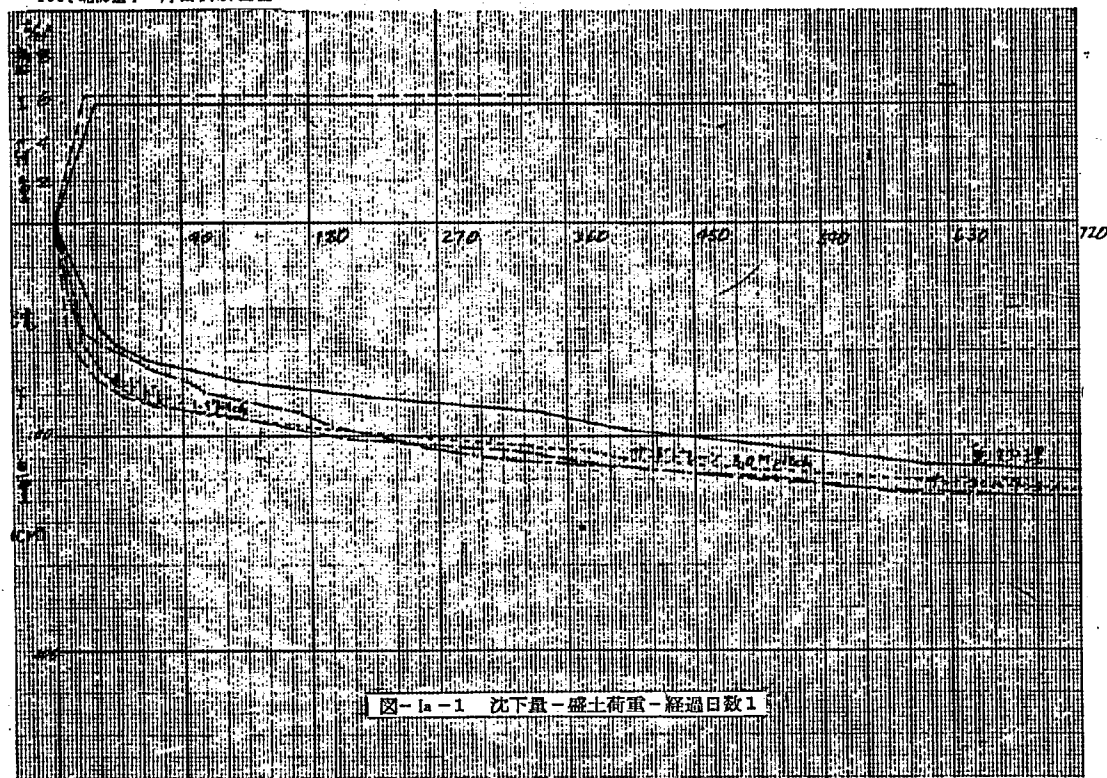


図-1a-1 沈下量-盛土荷重-經過日数

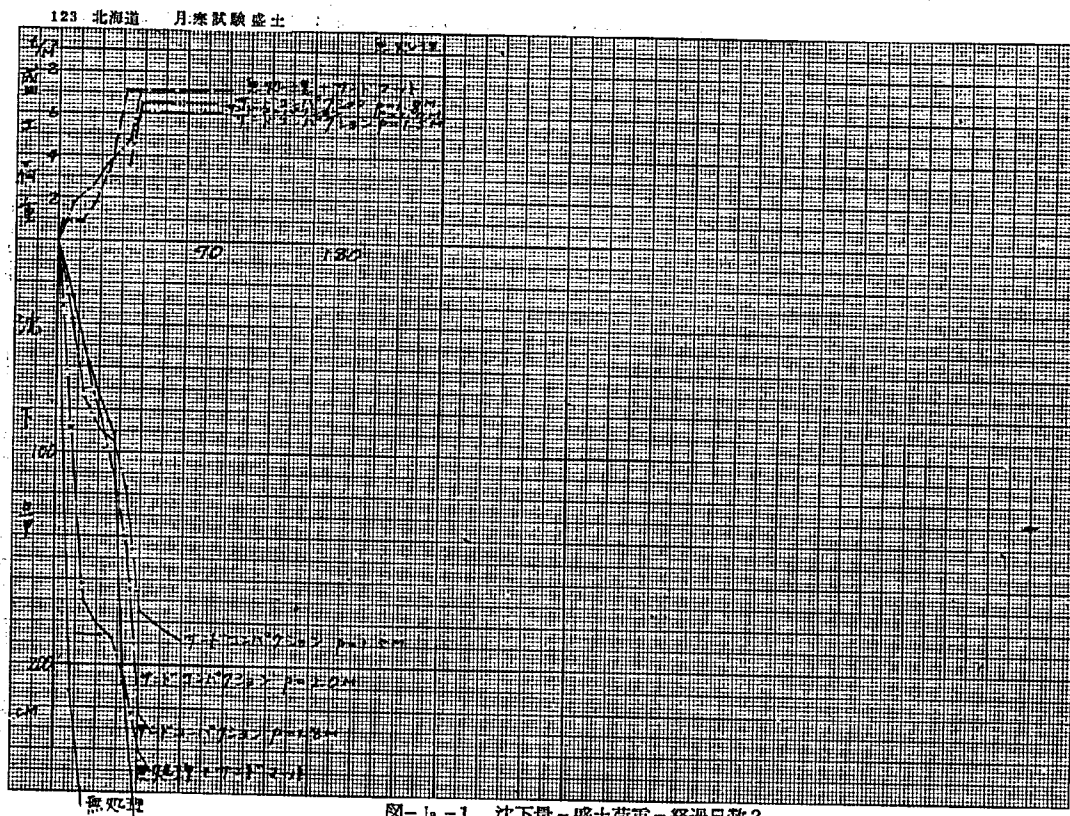
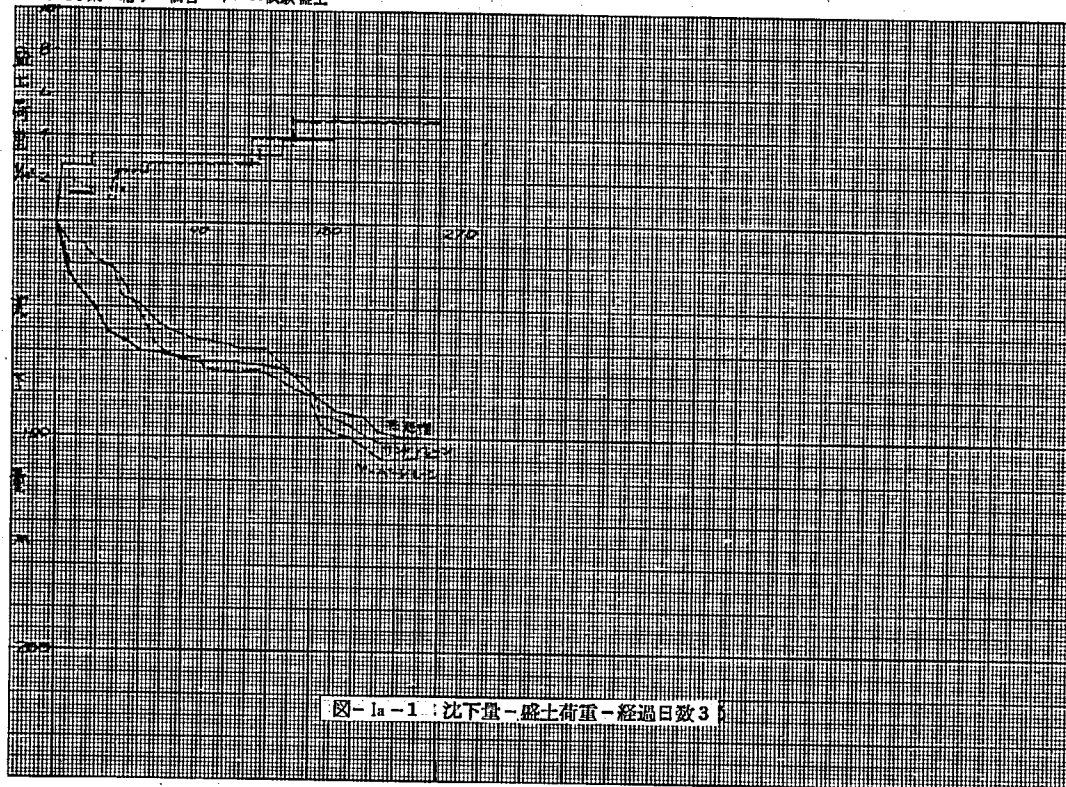
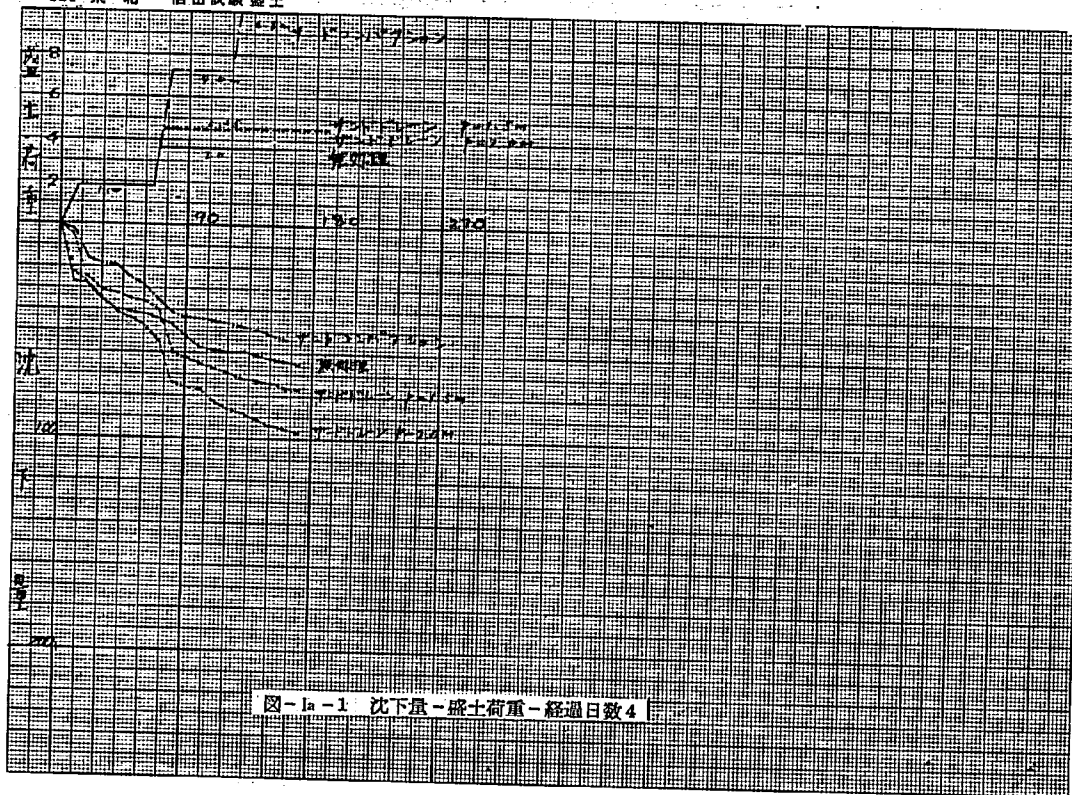


図-1a-1 沈下量-盛土荷重-経過日数2

102(東北) 仙台バイパス試験盛土



121 東北 酒田試験盛土



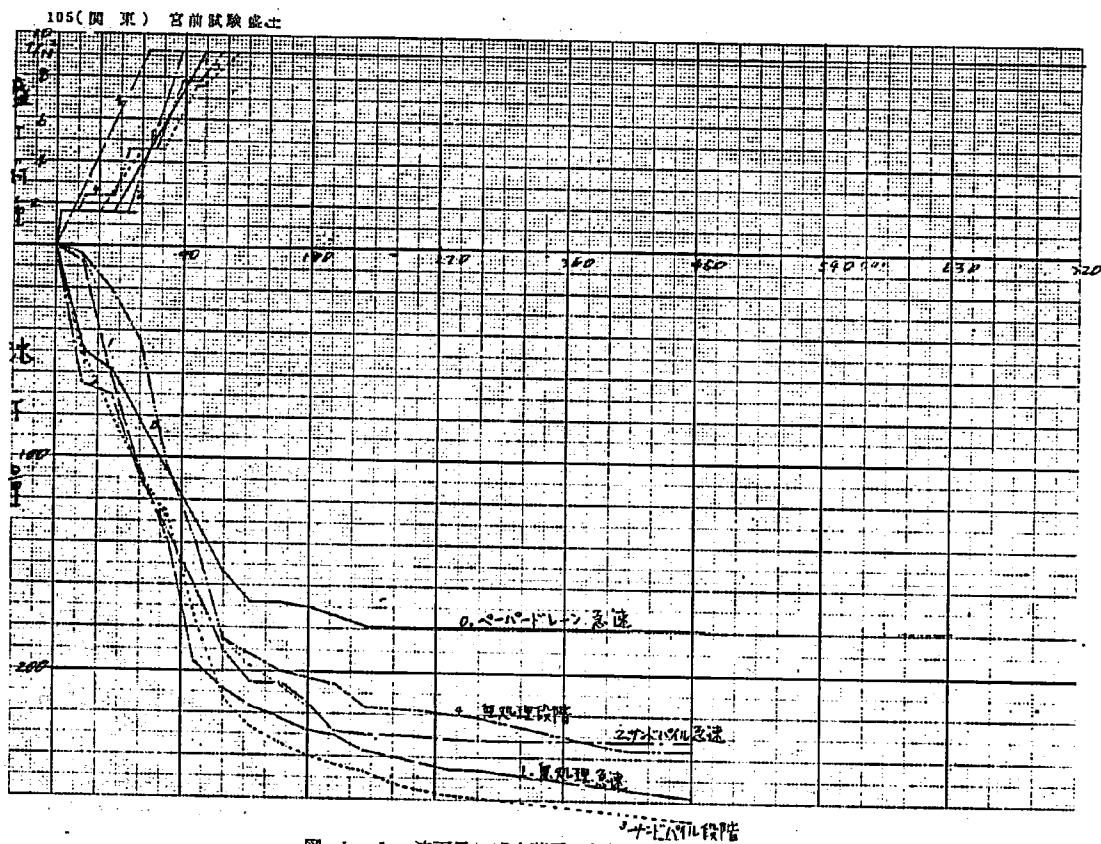


図-1a-1 沈下量-盛土荷重-経過日数5

(北 陸) 平島試験盛土

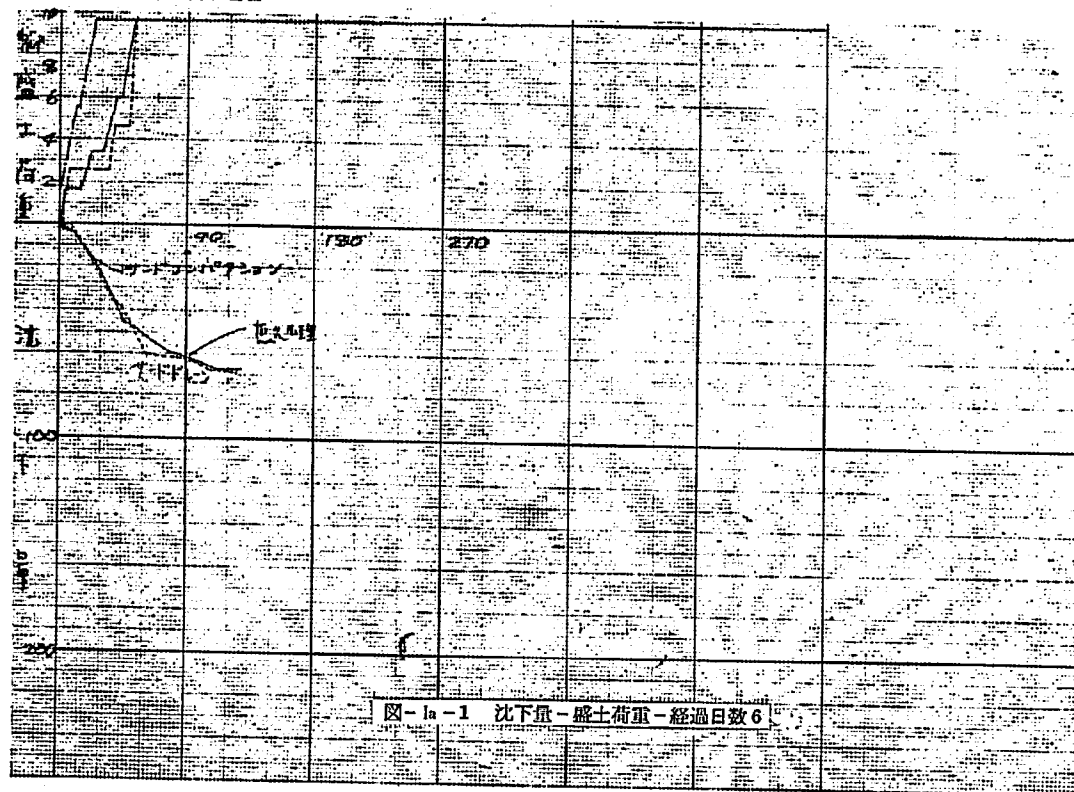


図-1a-1 沈下量-盛土荷重-経過日数

109(中国) 新開山国道試験盛土

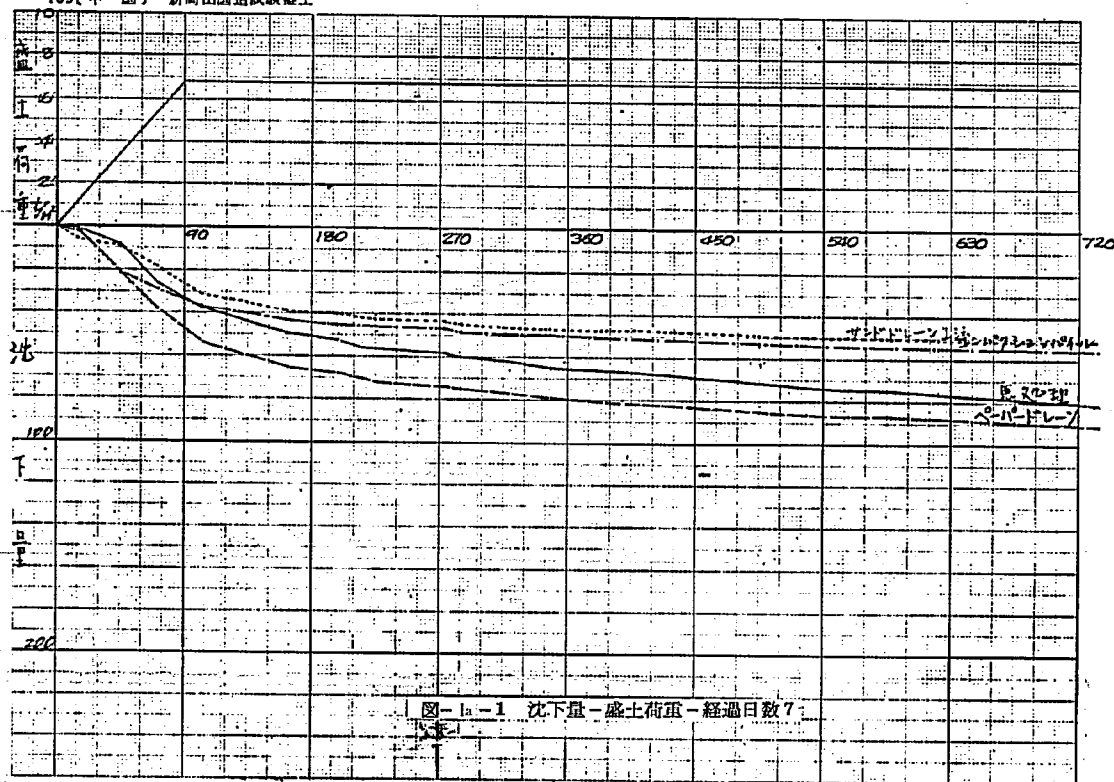


図-1a-1 沈下量-盛土荷重-経過日数

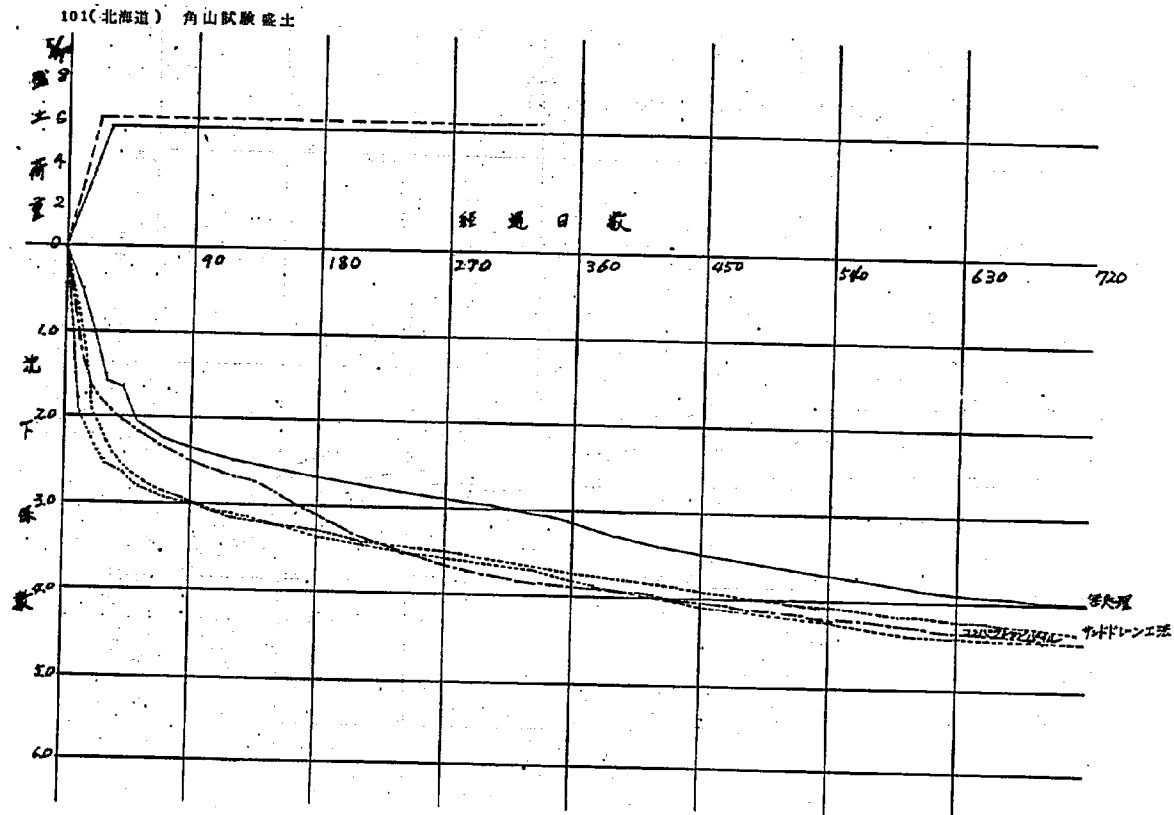
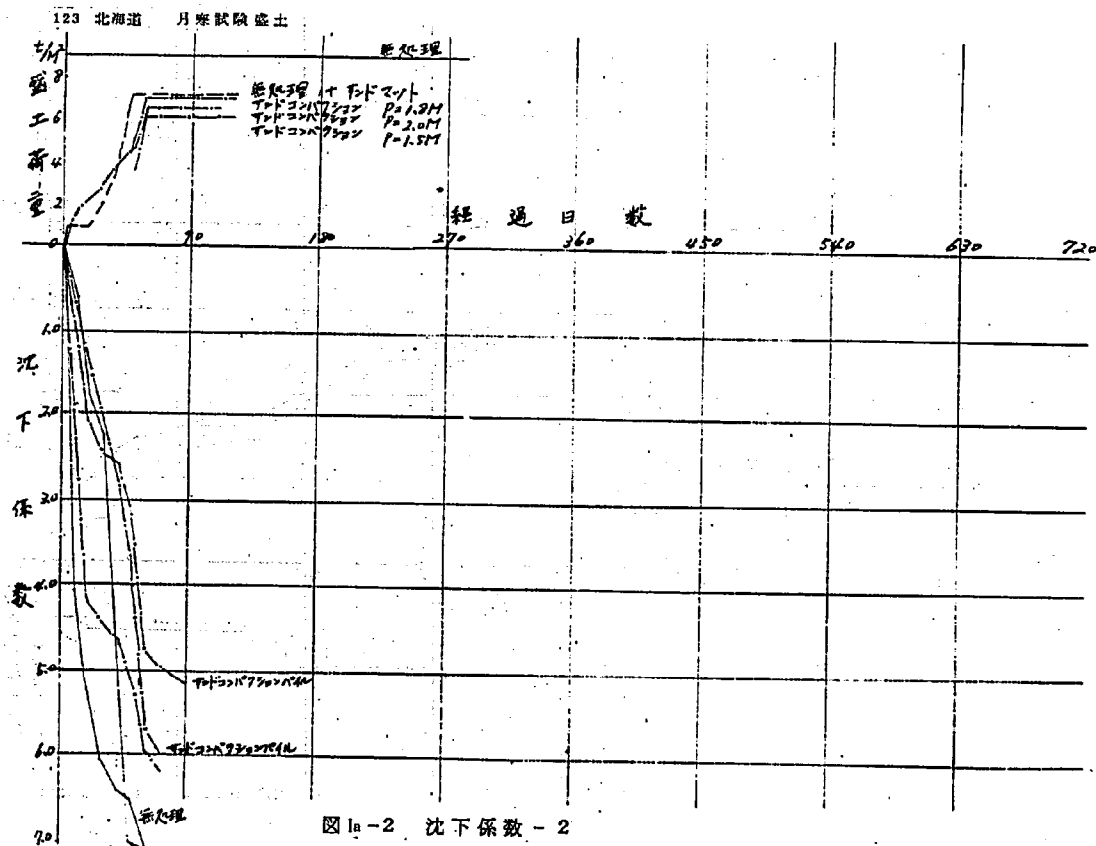
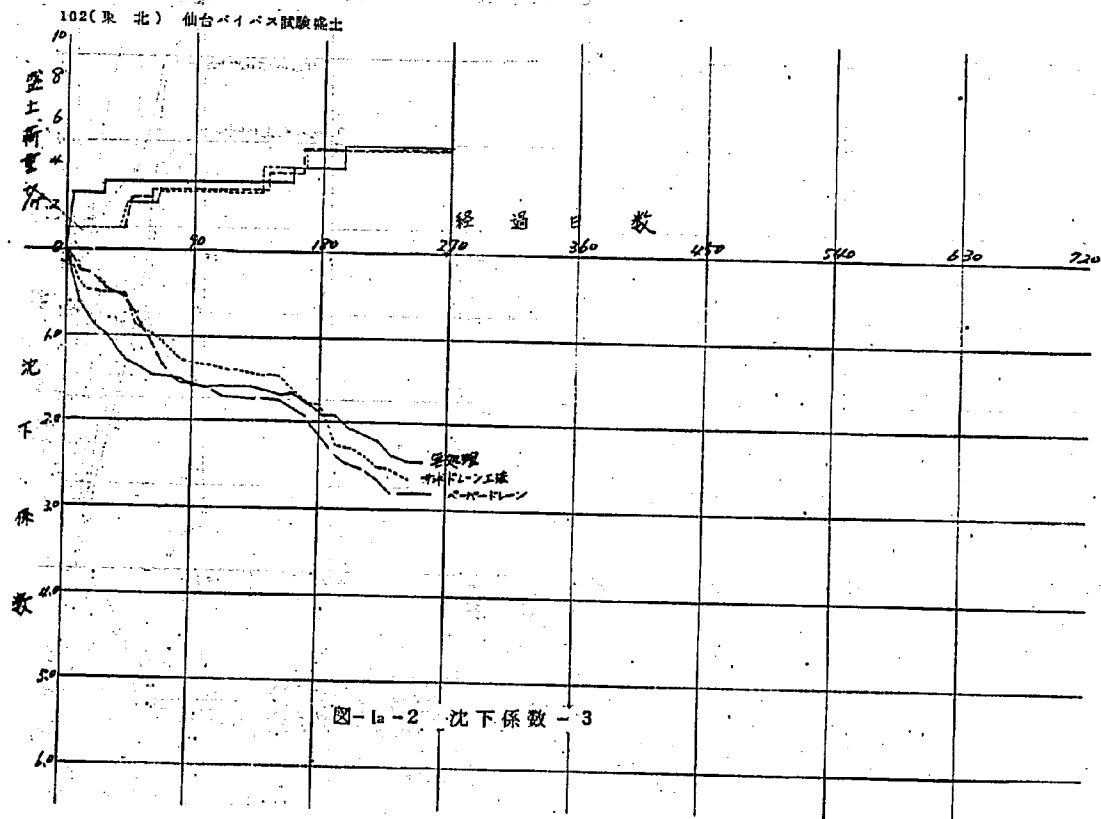
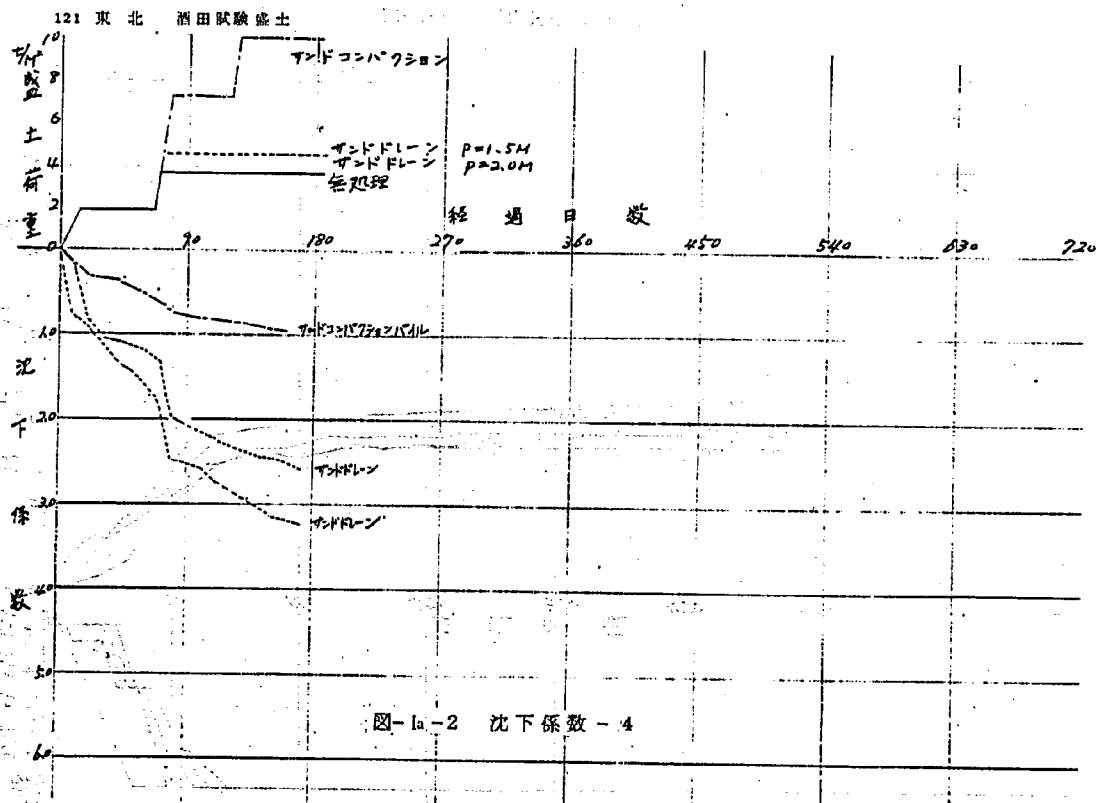


図 la-2 沈下係数 - 1







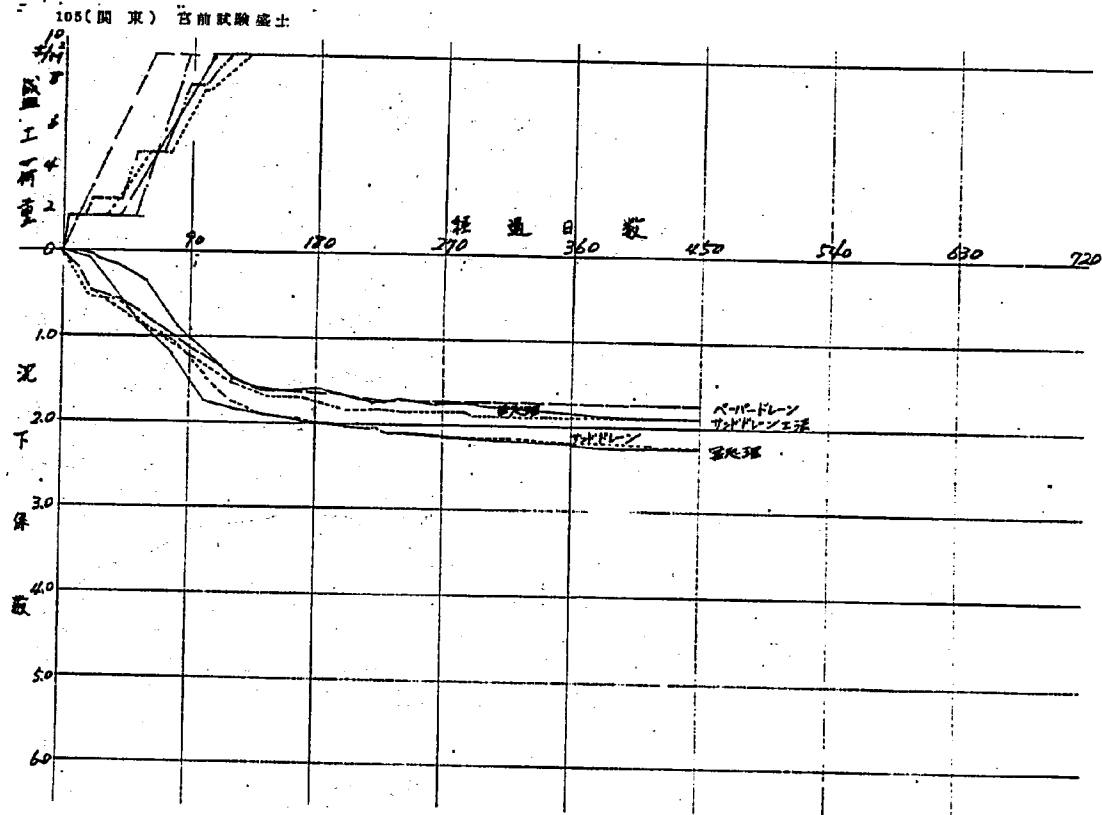
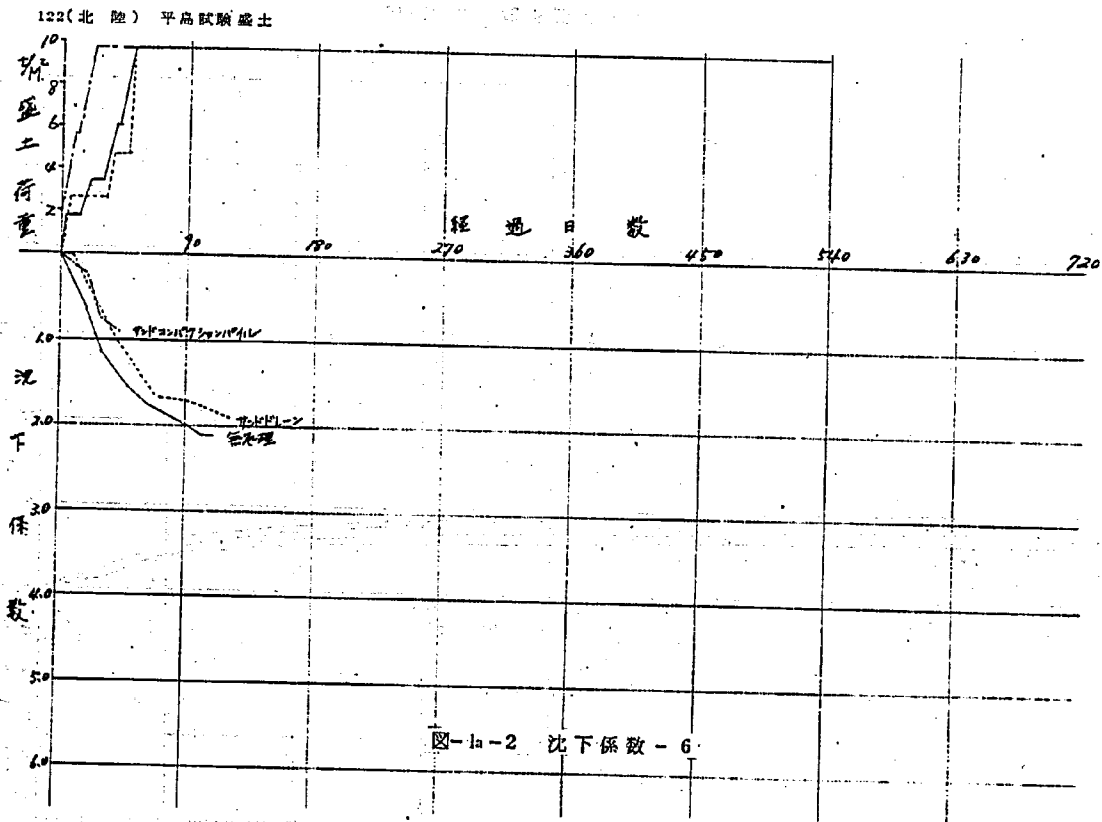


図-1a-2 沈下係数 - 5



109(中国) 新岡山国道試験盛土

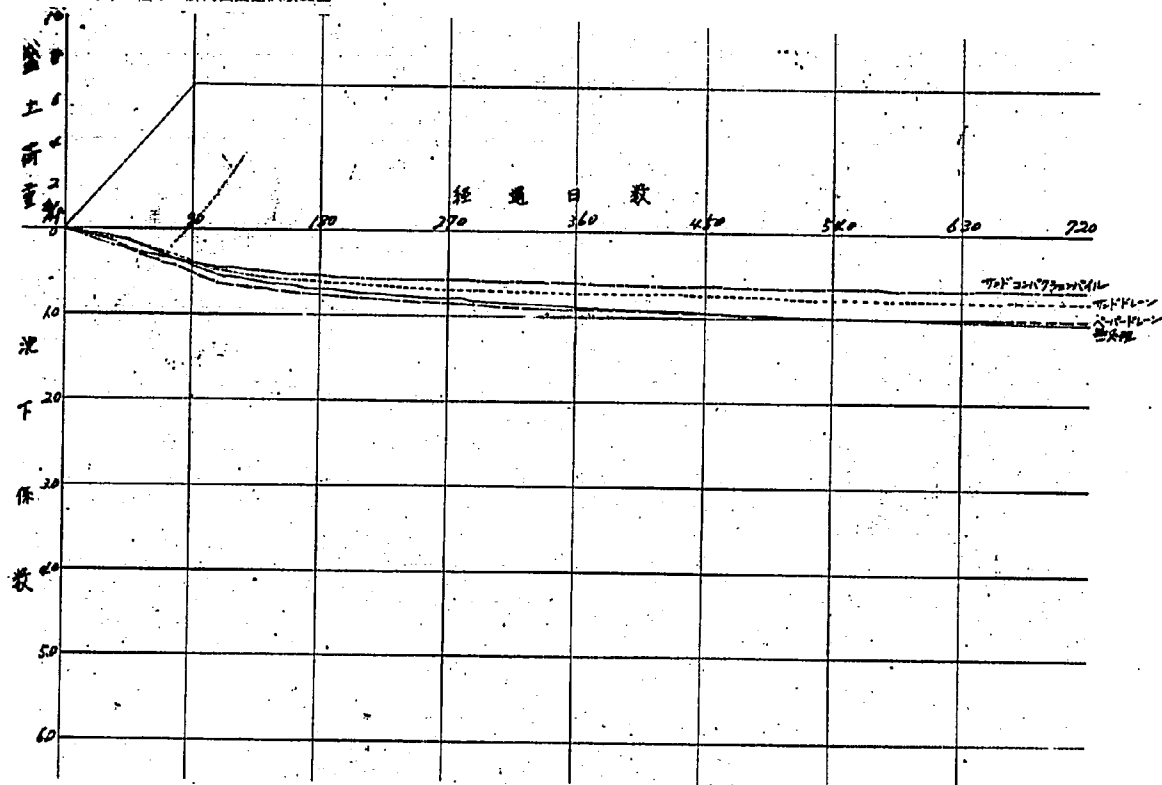
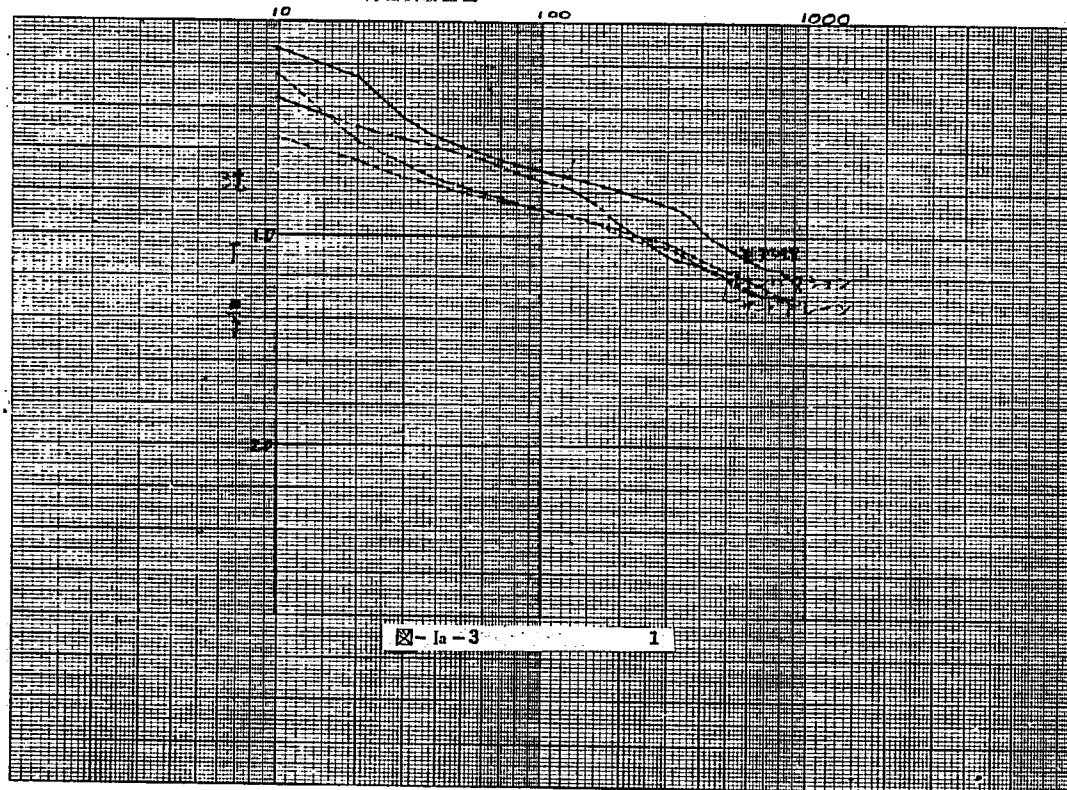
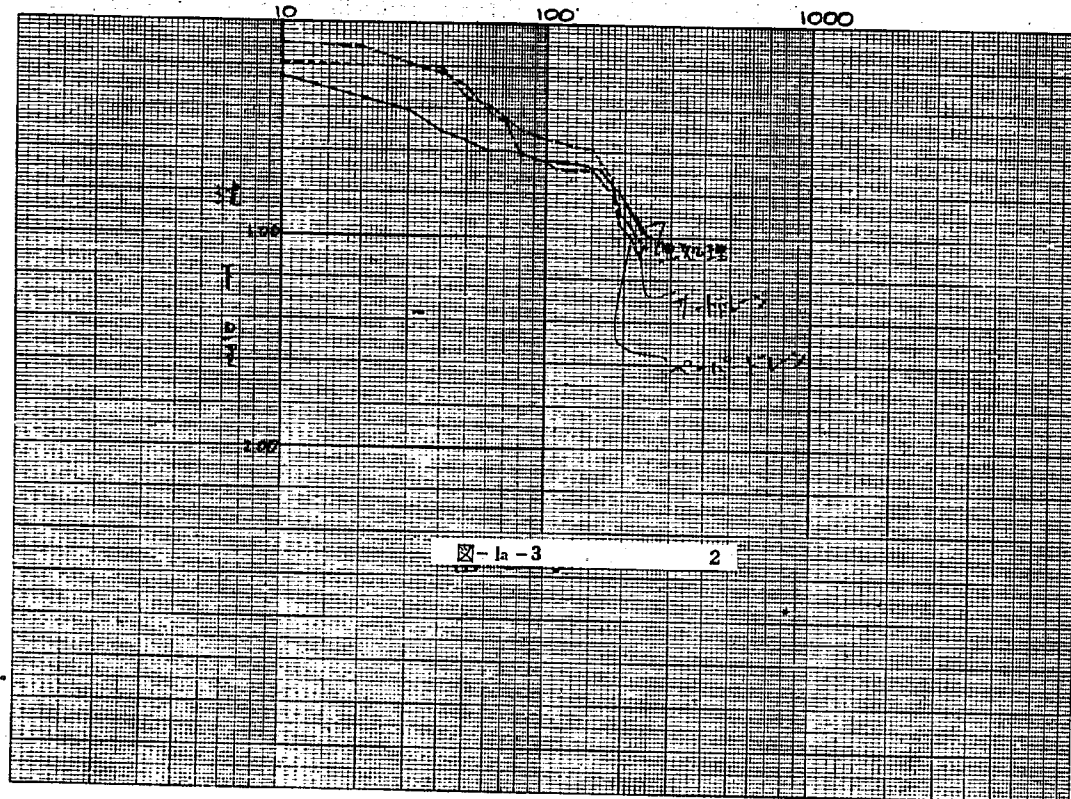


図-1a-2 沈下係数 - 7

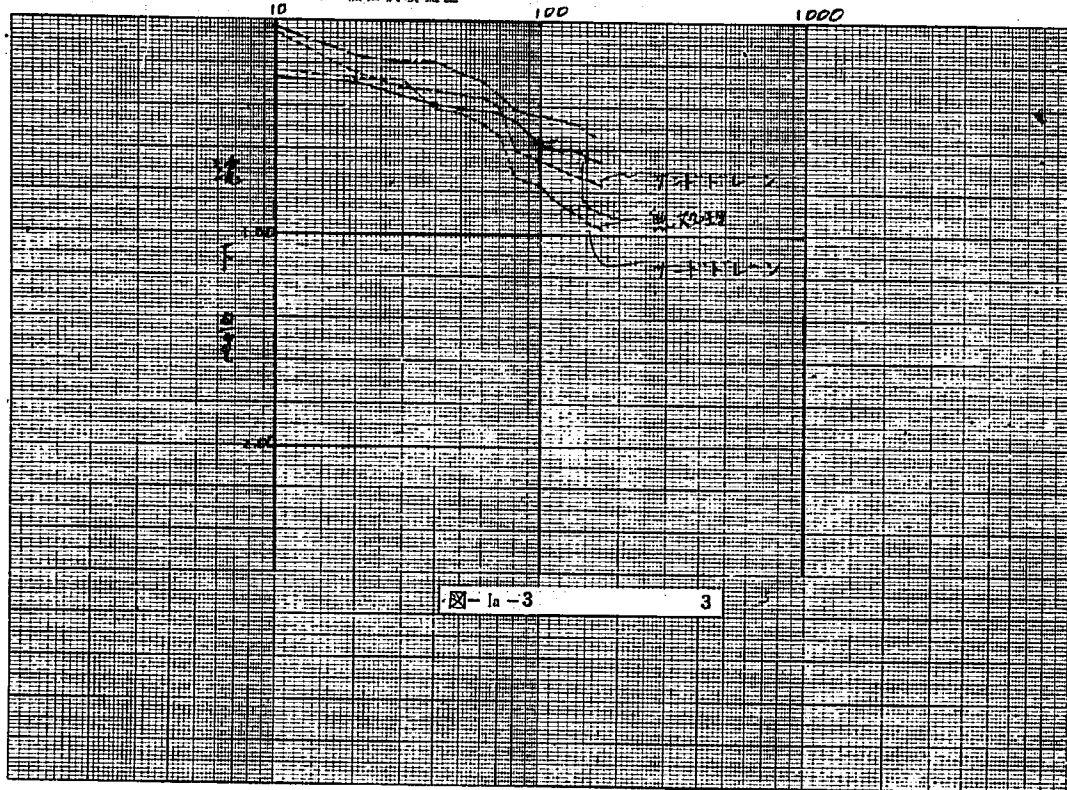
101 角山試驗盛土



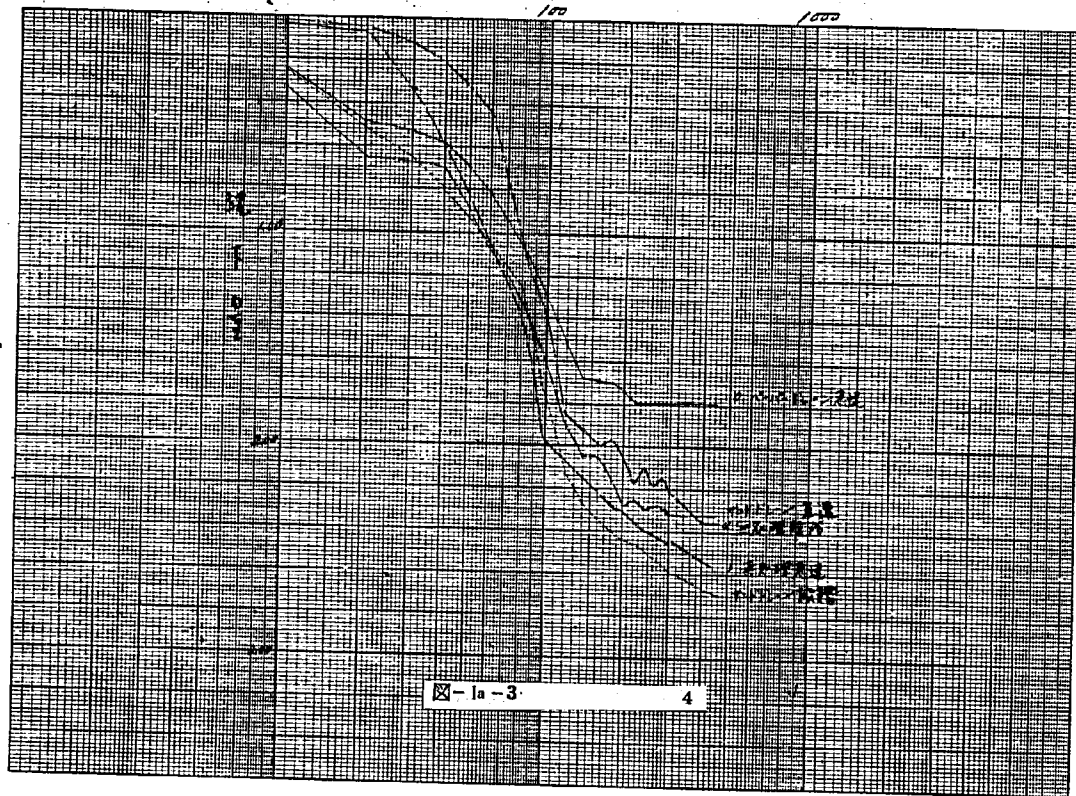
102. 仙台バイパス



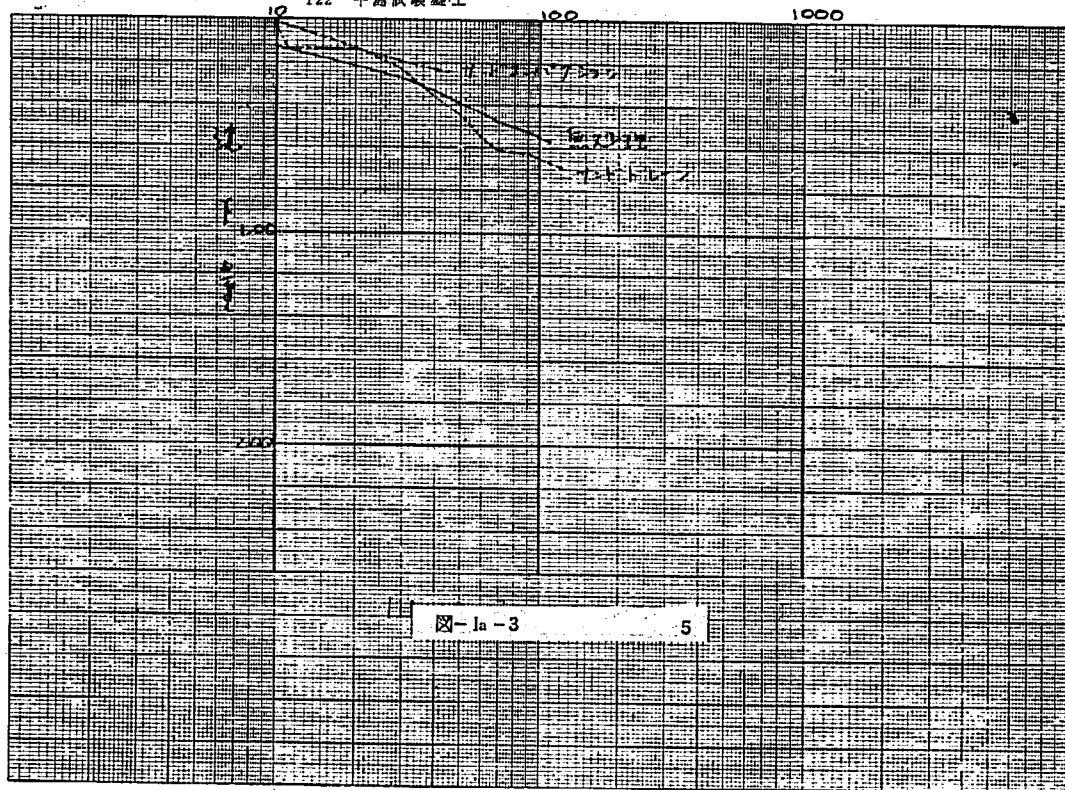
121 酒田試験盛土



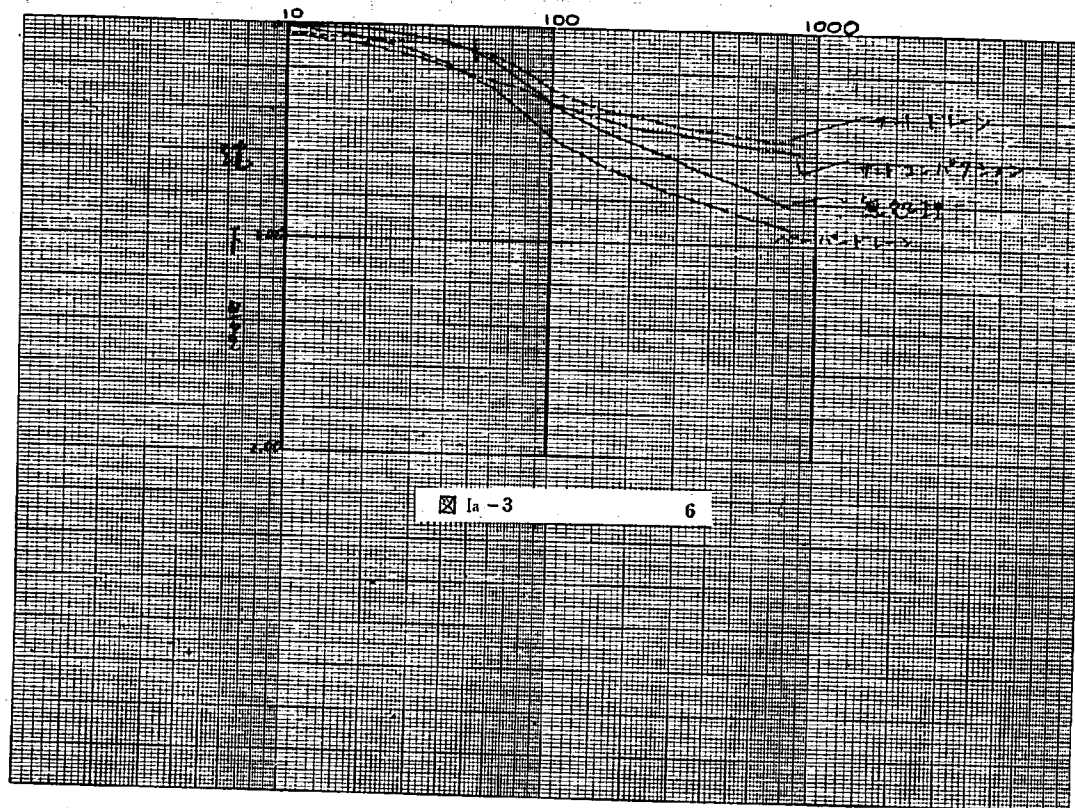
105(關東) 宮前試驗盛土



122 平島試驗盛土



109 岡山試験盛土



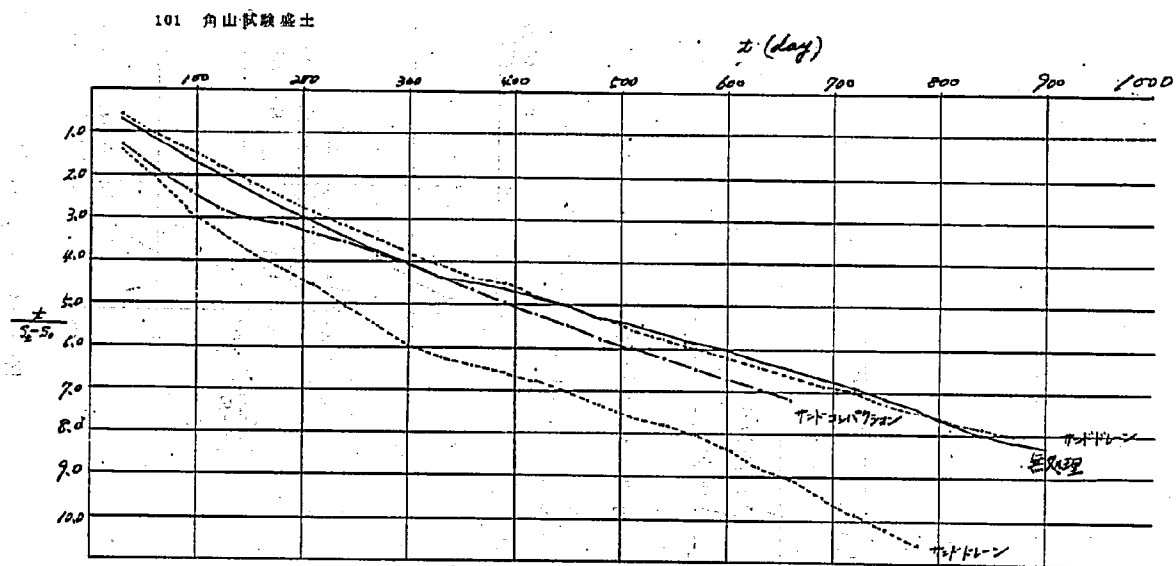


図-1a-4 双曲線法 1

102 仙台バイパス

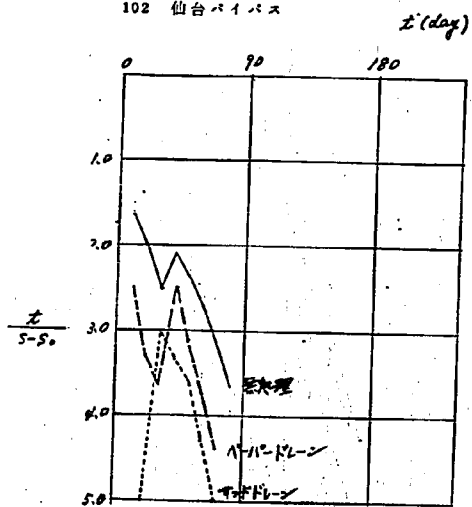


図-1a-4 双曲線法 2

121 酒田バイパス

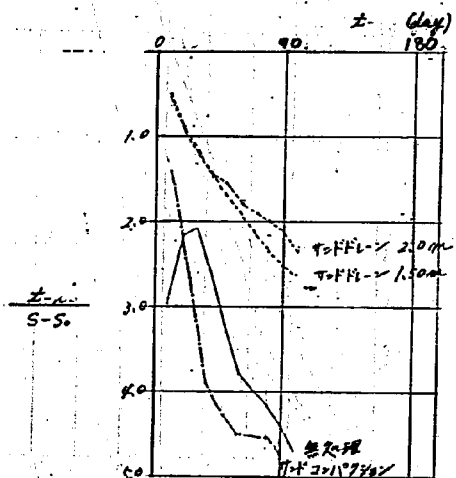


図-1a-4 双曲線法 3

105 富前試験盛土

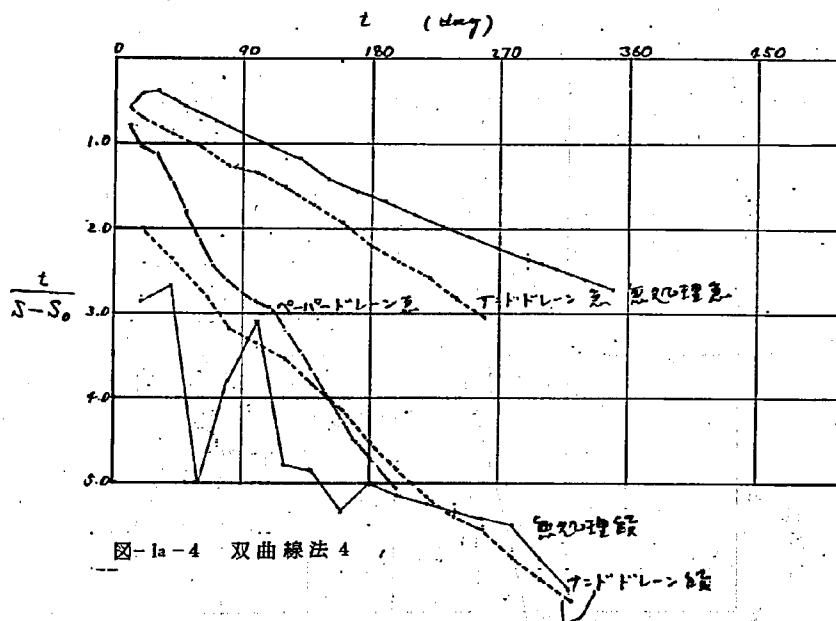


図-1a-4 双曲線法 4

122 平島試験盛土

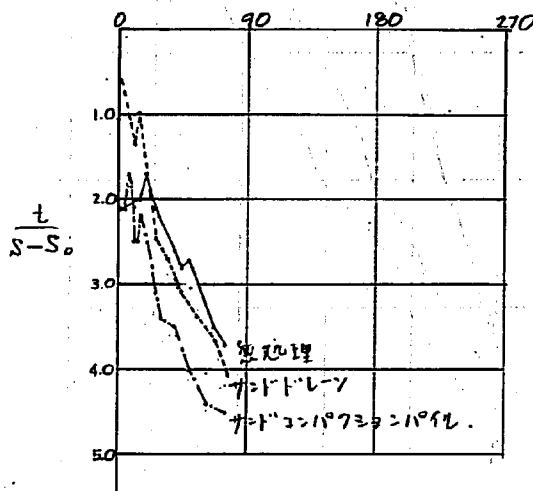


図 1a-4 双曲線法 5

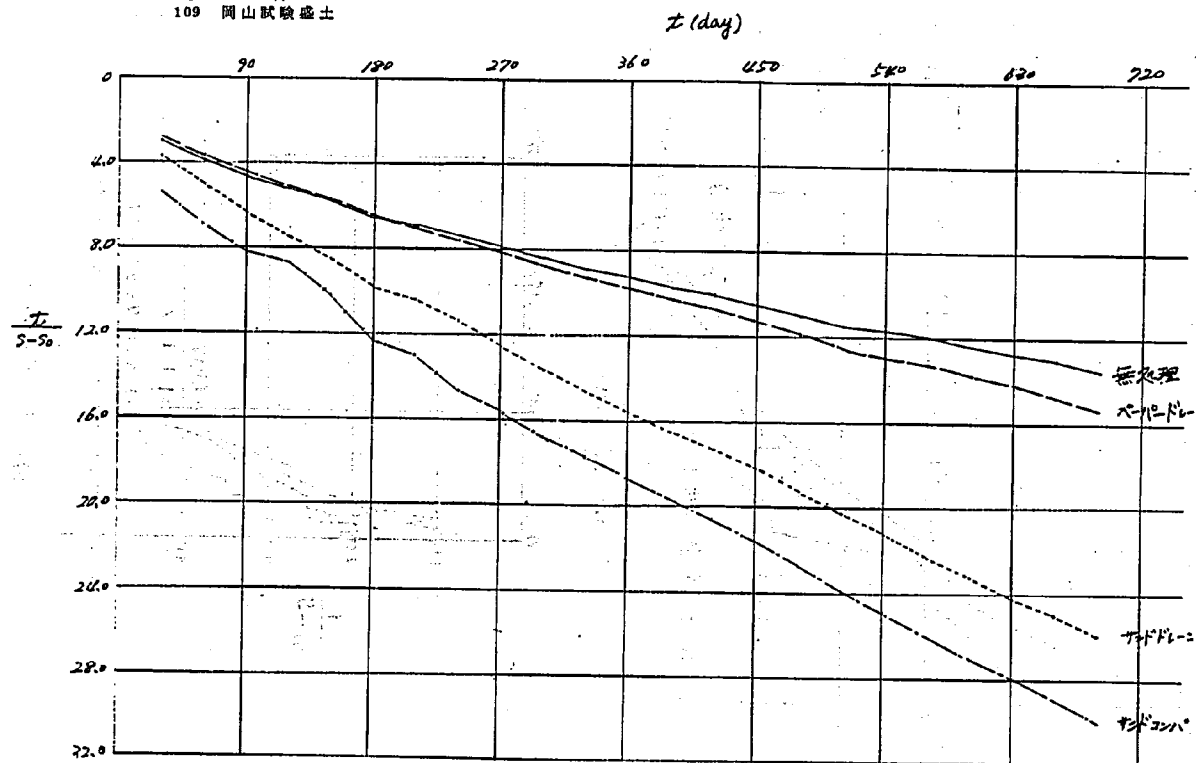


図-1a-4 双曲線法 6

121 酒田試験盛土

サニトール・レン

サニトール・レン $r=15^\circ$

サニトール・レン $r=20^\circ$

サニトール・レン

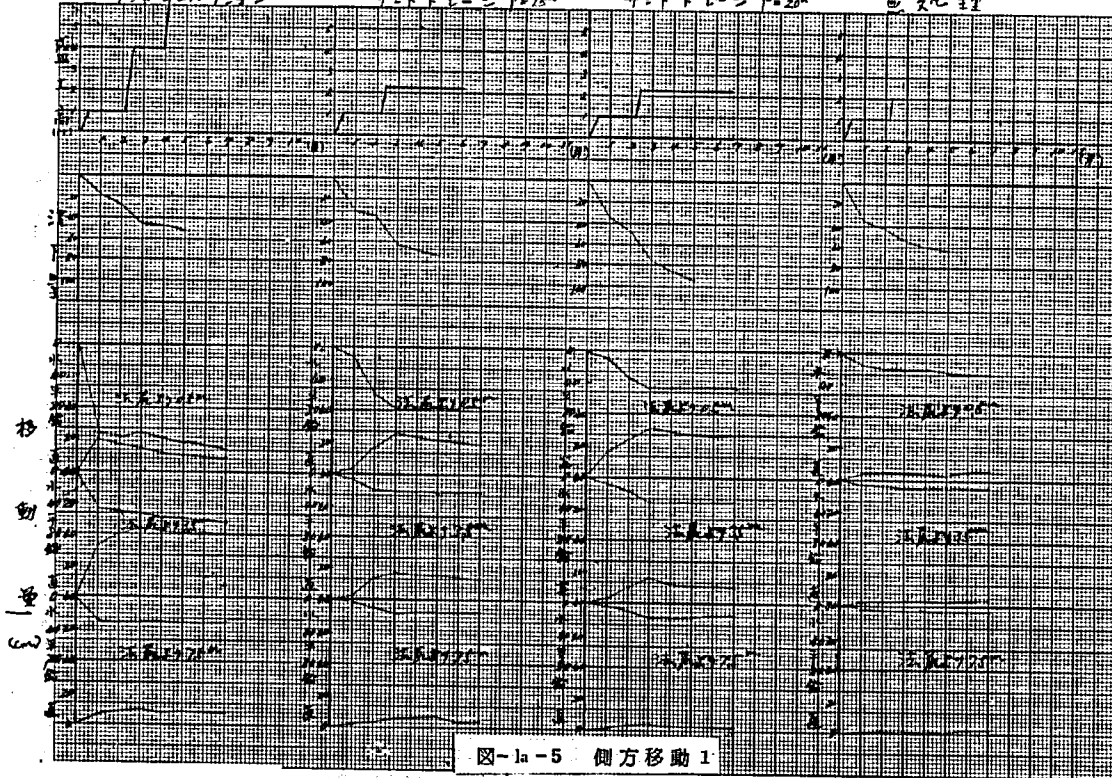


図-la-5 側方移動1

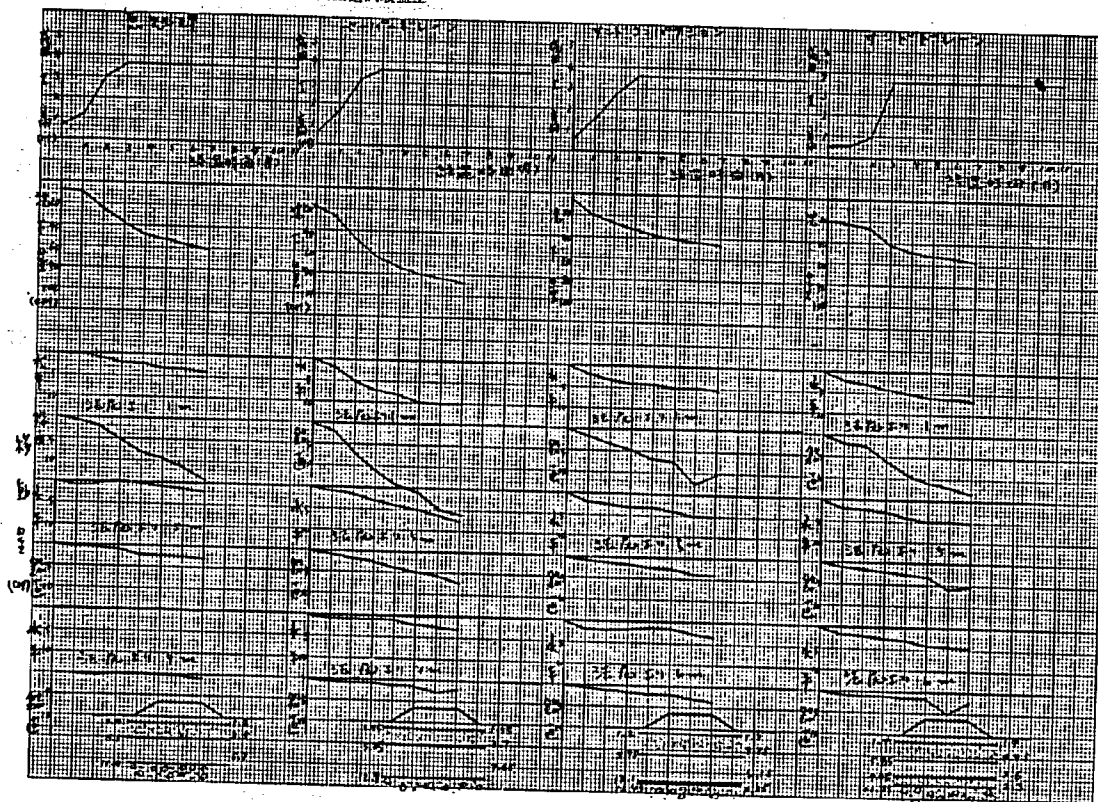
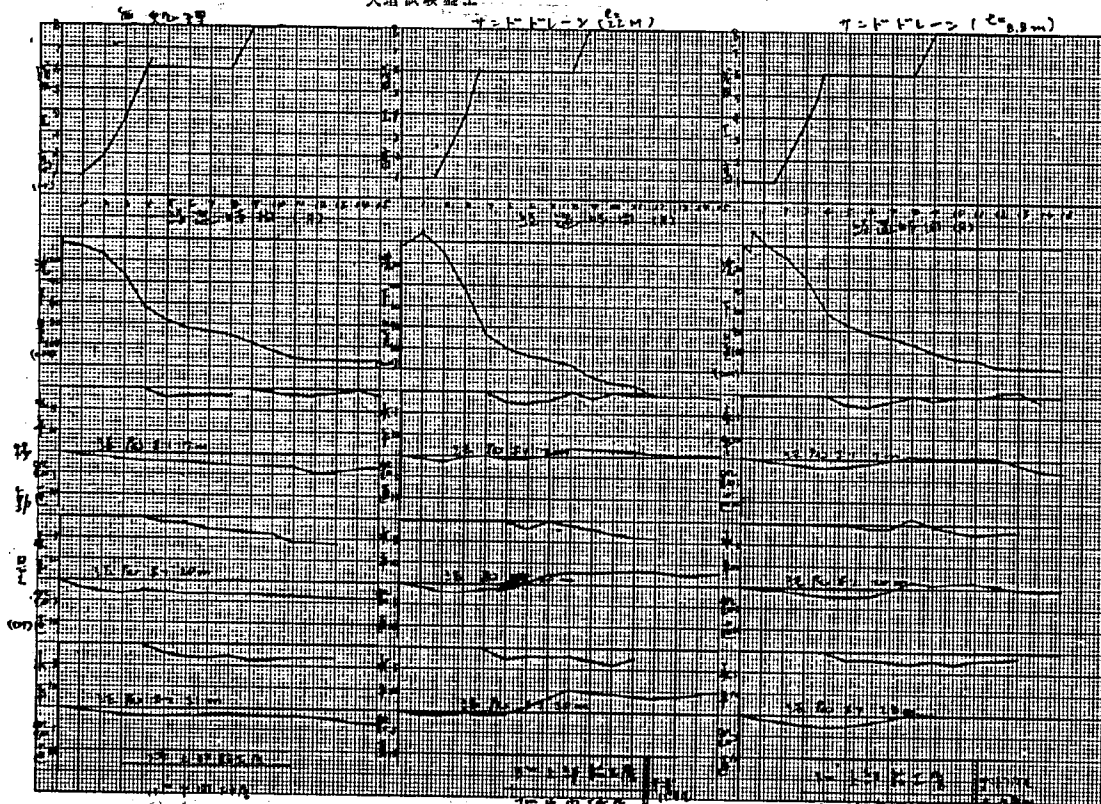


図-1a-5 側方移動 2



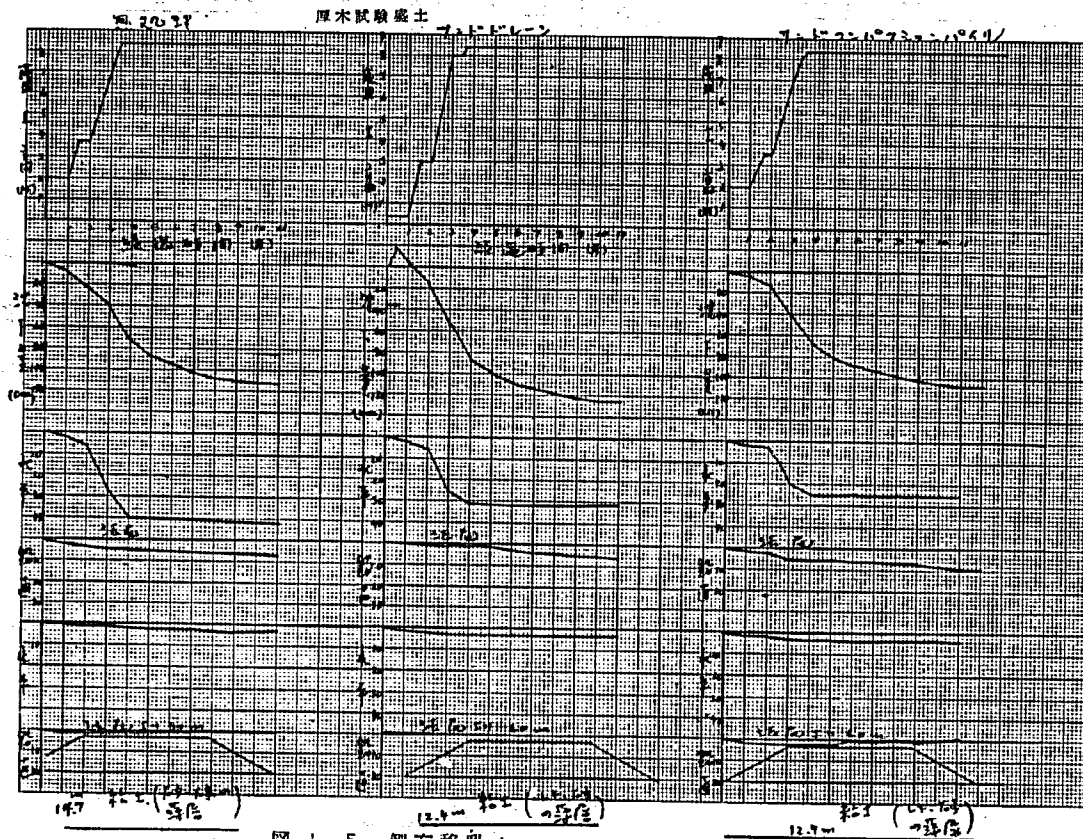


図-1a-5 側方移動 4

101 角山試験盛土

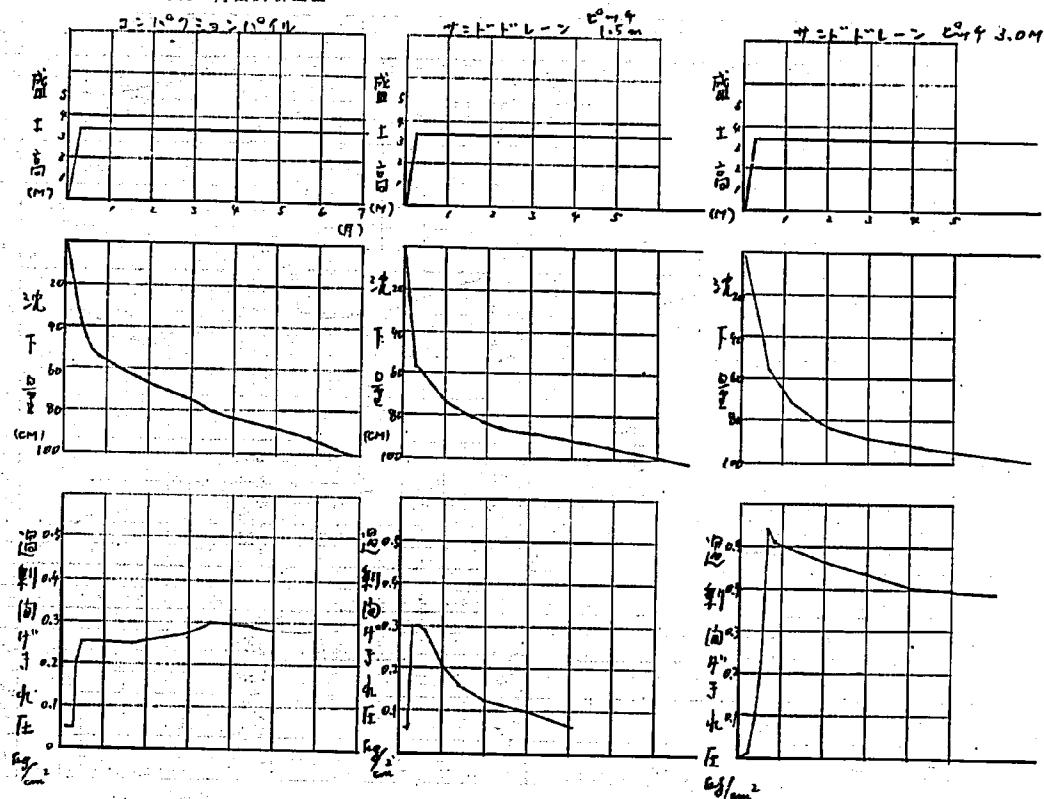


図-1a-6 過剰間き水圧 1

121 酒田試験盛土

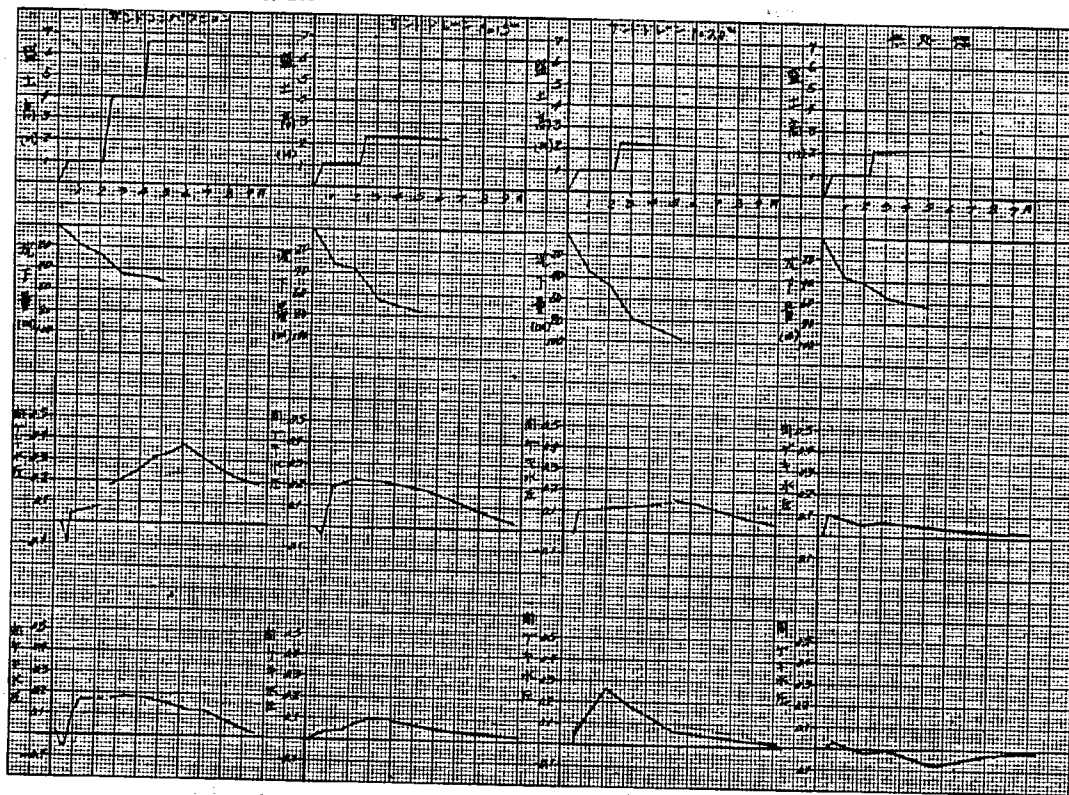


図-1a-6 過剰間けき水圧 2

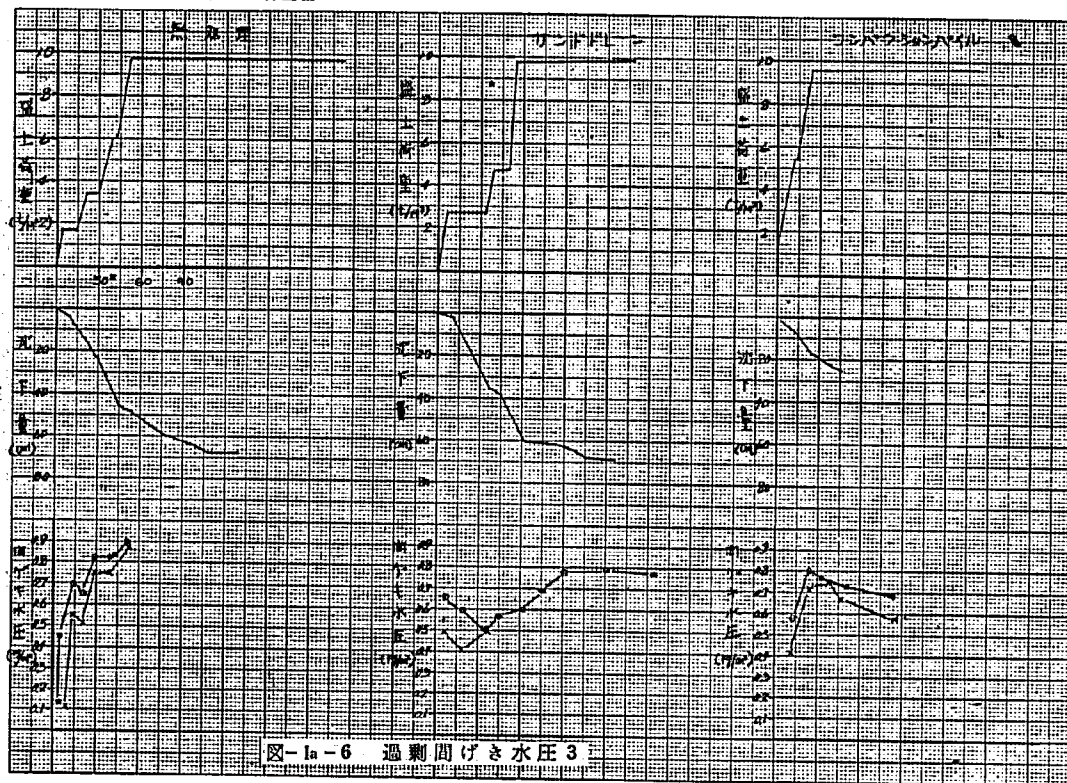


図-1a-6 過剰固けき水圧3

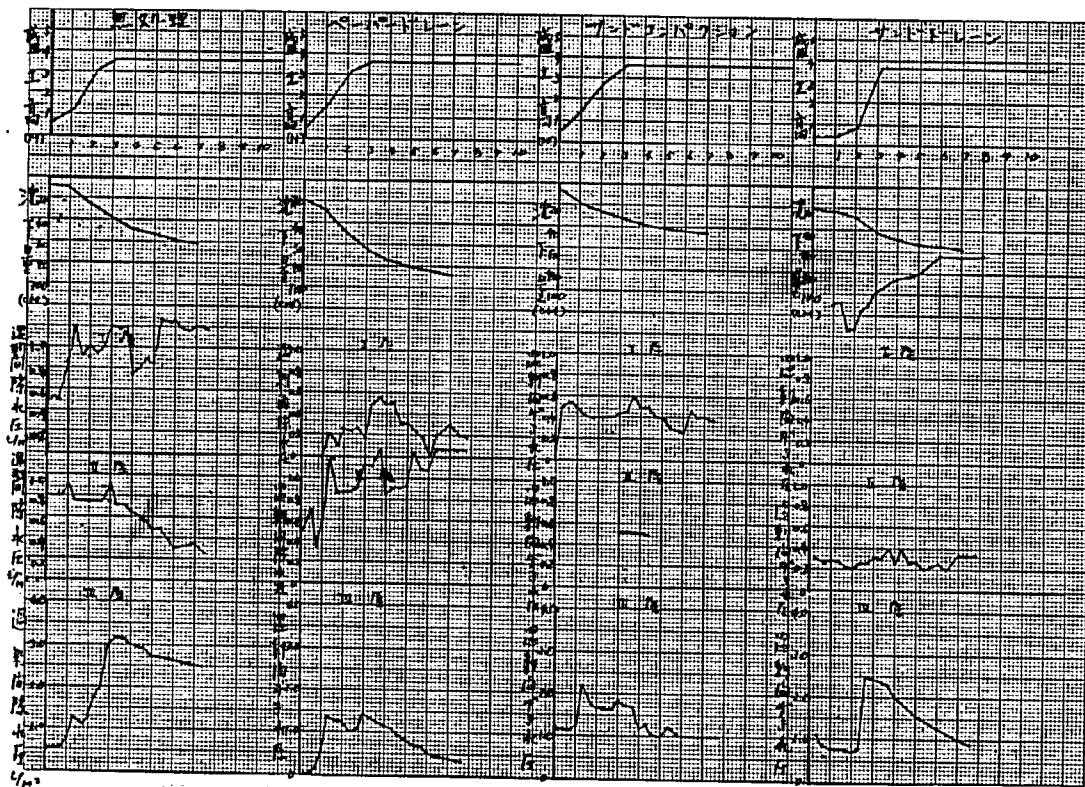


図-1a-6 過剰間げき水圧 4

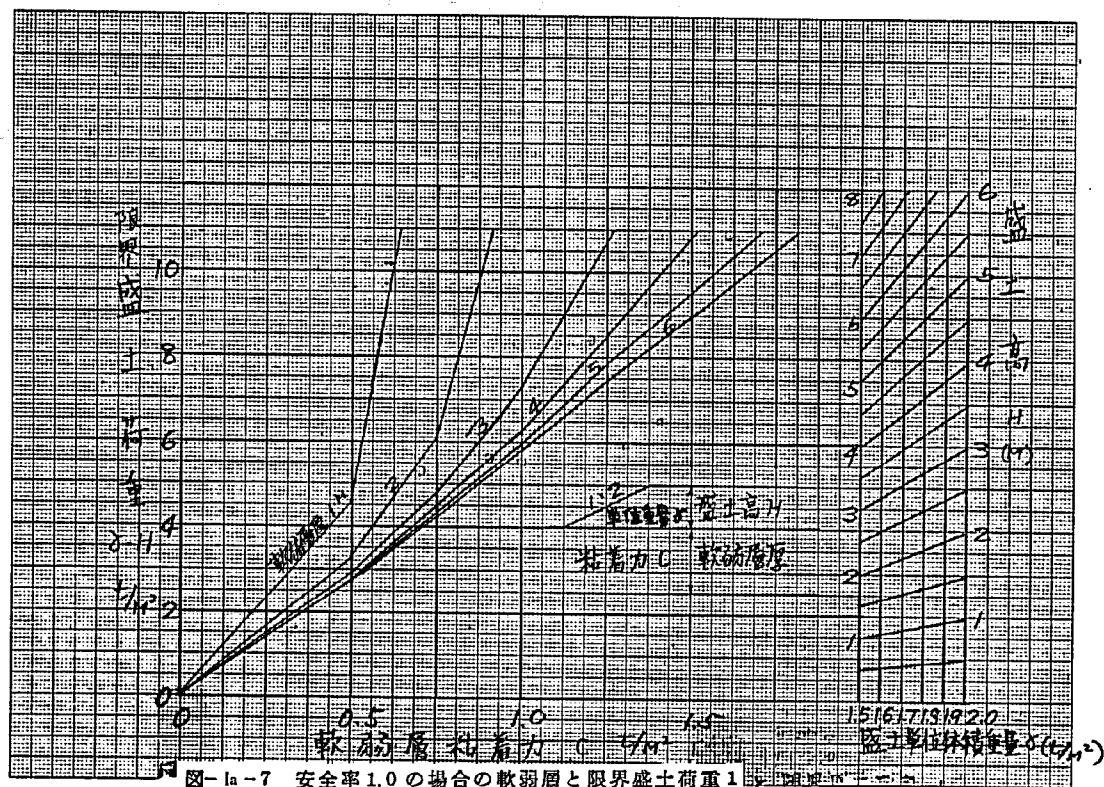


図-1a-7 安全率1.0の場合の軟弱層と限界盛土荷重1

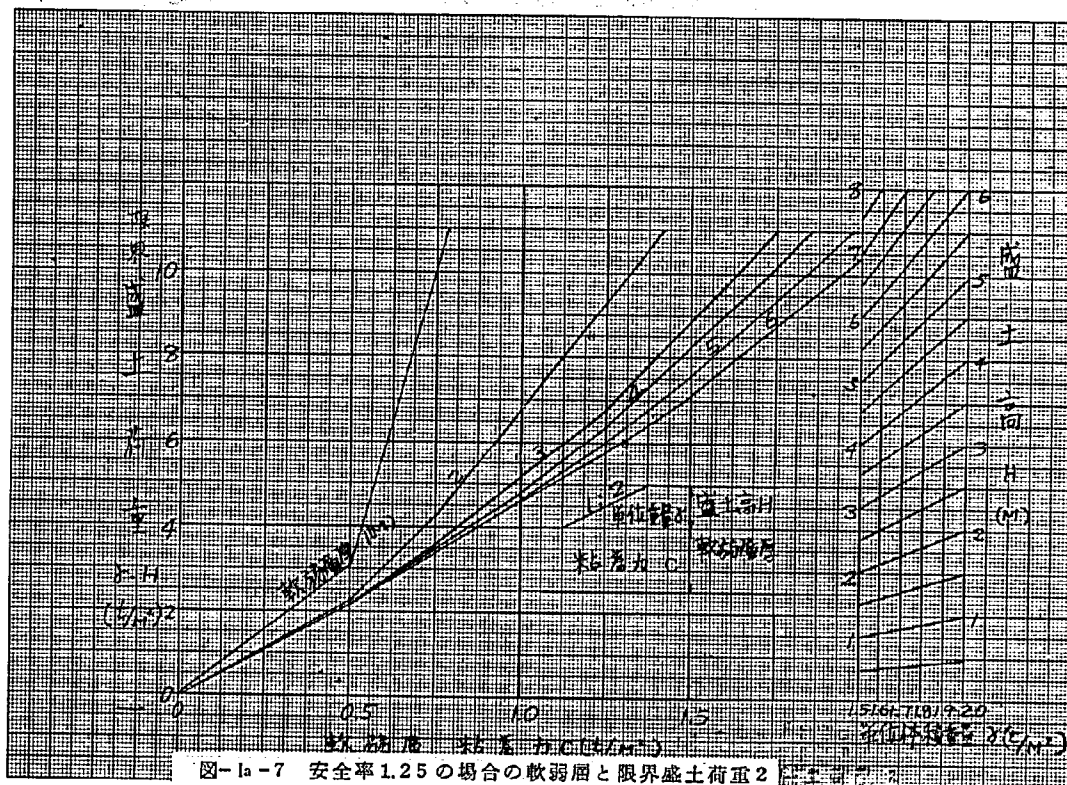


図-1a-7 安全率1.25の場合の軟弱層と限界盛土荷重2

図-1a-8 安全率1.25の時の増加強度-初期強度-限界盛土高1

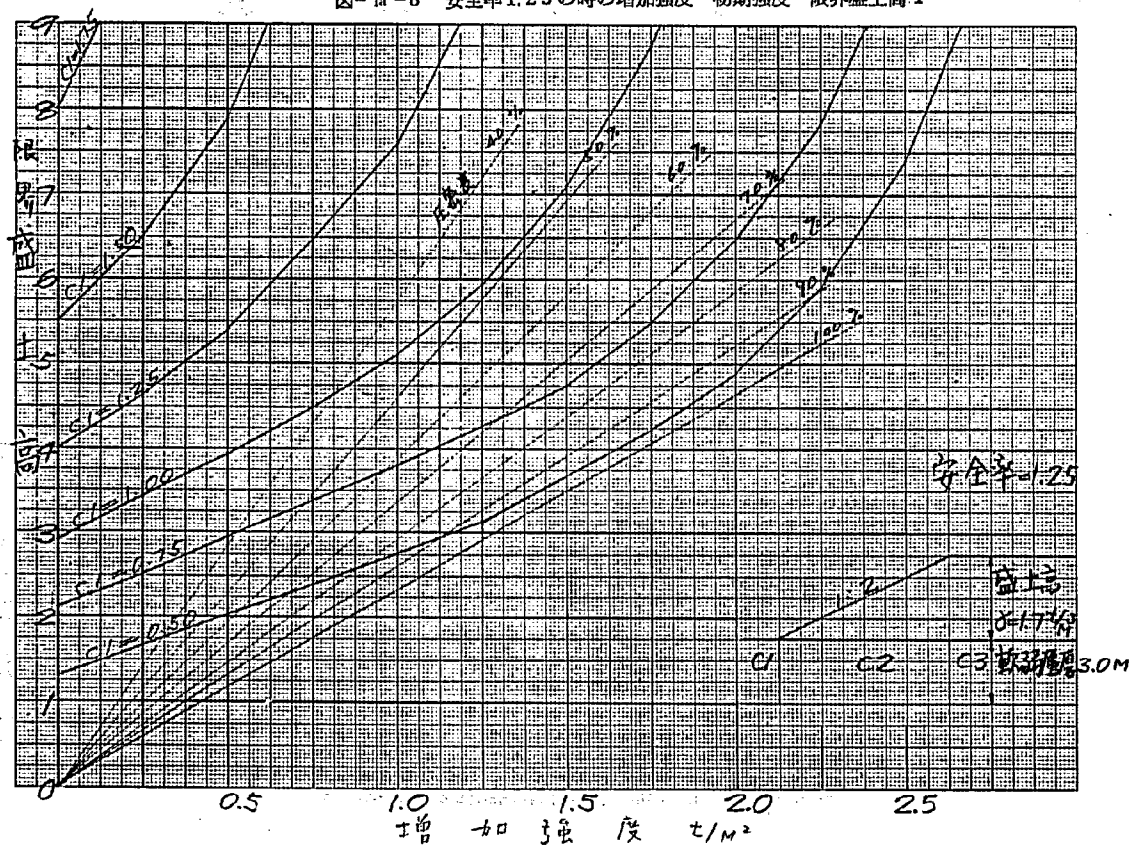


図-1a-8 安全率1.25の時の増加強度-初期強度-限界盛土高2

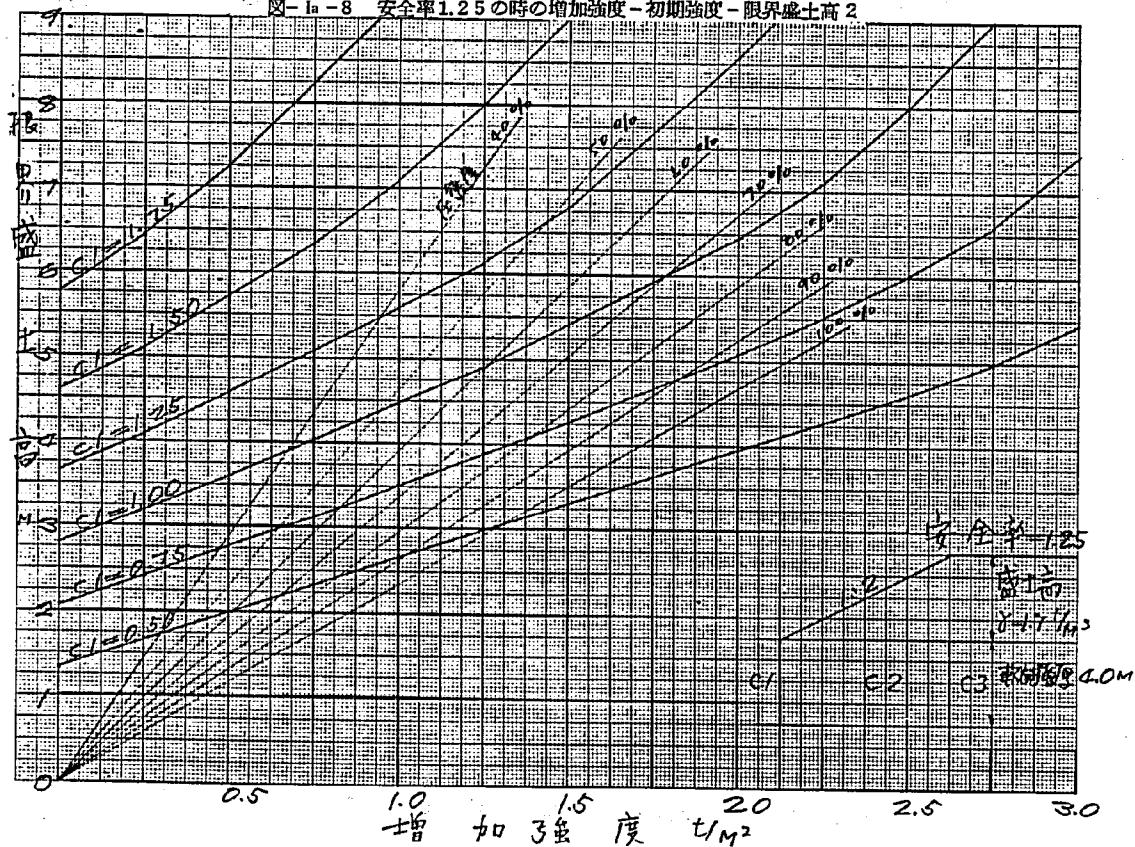


図-1a-8 安全率1.25の時の増加強度-初期強度-限界盛土高 3

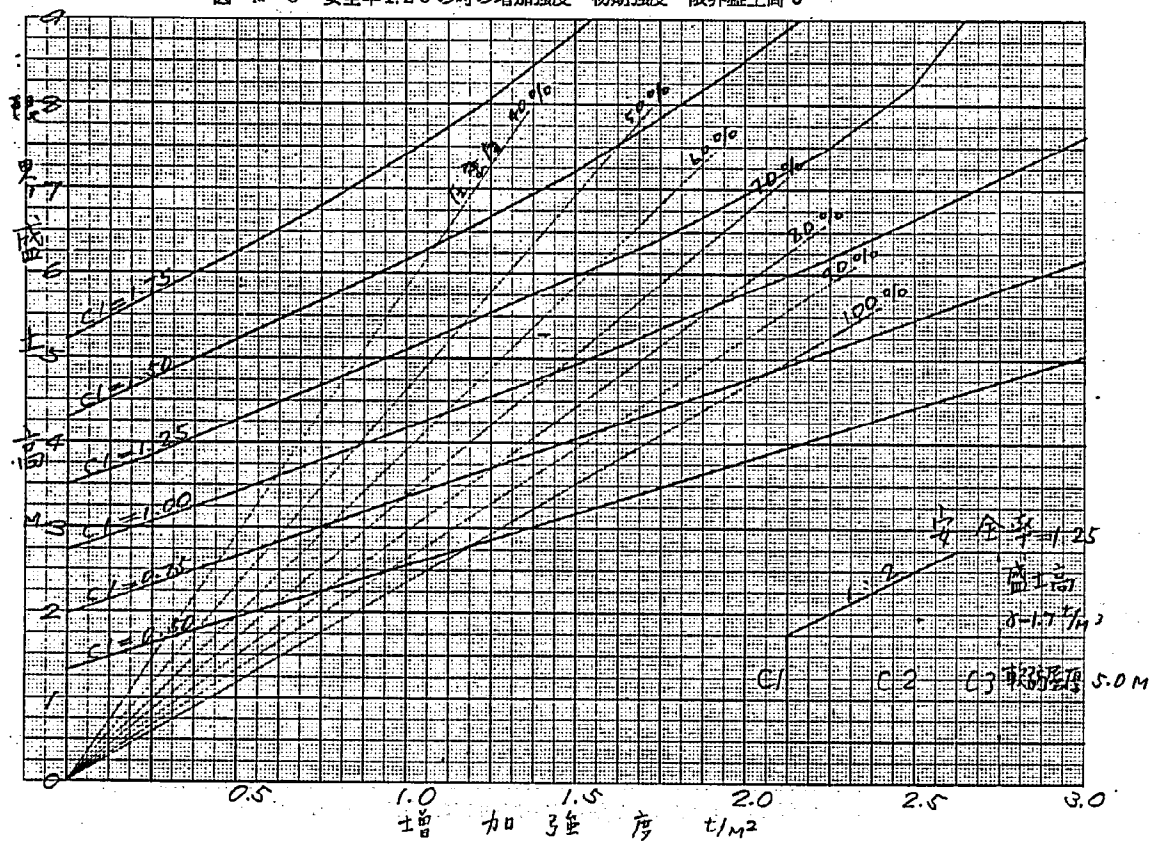


図-1a-8 安全率1.25の時の増加強度-初期強度-限界盛土高 4

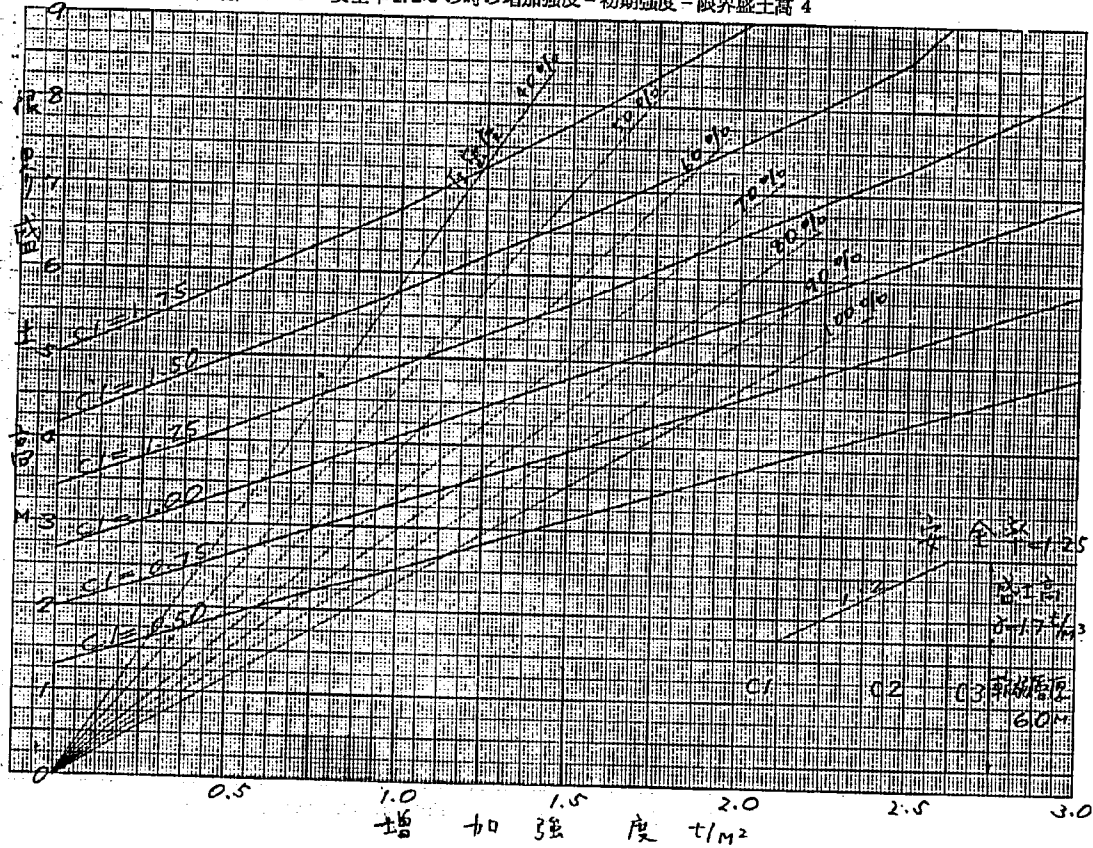
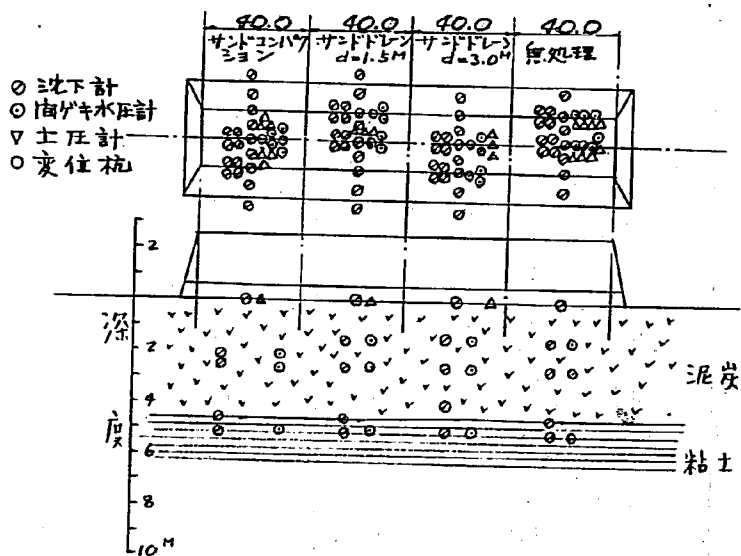


表-Ia-1 試験盛土調査一覧表 1

番号	地 建	担 当 者	試験盛土名	木 工 事 名	所 在 地	調 査 期 間	工 事 期 間	観 測 期 間	軟 弱 地 盤 の 性 質 の 概 要										
									上 部 軟 弱 層					下 部 軟 弱 層					
									土 質	厚 さ	含水比	qu	rt	土 質	厚 さ	含水比	qu	rt	
101	北海道	土木試験所 土質研究室	角山試験盛土	主 要 道 々 札幌沼田線 道路改良工事	北 海 道 江 別 市 角 山	374. 1 ? 393.31	374. 1 ? 403.31	37. 9. 1 ? 現 在	泥 炭	4.6 ~4.9	115 ? 650	qc 13 ? 2.7	1.00 ? 1.35	粘 土	3.0	60 ? 70	qu 3 ? 5	1.50	
123	北海道	石狩川開発 建設 部	月寒川築堤 試験盛土	月寒川右岸 築堤工事	北 海 道 札 幌 市 東 米 里	435. 4 ? 439. 6		43. 6. 1 ? 43. 9. 6	泥 炭	5.8~ 6.1	650 ? 1220	qc 0.8 ? 2.6	0.96 ? 1.15	シルト質 粘 土	2.5	40 ? 50	qc ? 5	1.70	
102	東 北	仙 台 工 事 調査課・工務課	仙台バイパス 苦竹インターチ ェンジ試験盛土	国道4号線 仙台B.P.苦竹 道路改良工事	宮 城 県 仙 台 市 苦 竹	393. ? 40.10	40. 4 ? 41. 3	40. 1.13 ? 40.10.10	泥 炭	3.0	140 ? 330	c 0.06 ? 0.20	1.07	粘 土	3.5	97	c 0.10 ? 0.22	1.4 ? 1.6	
121	東 北	酒田工事調査課	酒田バイパス 試験盛土	国道7号線 酒田道路第2 改良工事	山 形 県 酒 田 市 東 野	43. 7 ? 44. 6	43.10 ? 44. 3	43.12 ? 現 在	泥 炭	3.6 ? 4.0	100 ? 300	qu 0.10 ? 0.15	0.8 ? 1.2	粘性土	4.0	50 ? 100	qu 0.3 ? 0.6	1.25	
122	北 陸	旧 信 濃 川 調査設計課	平島試験盛土	関屋分水路 工 事	新 潟 市 平 島	43. 2 ? 44. 3	42.12 ? 46.	43. 2 ? 44. 3	粘性土	2.7 ? 3.8	50 ? 250	qu 0.11 ? 0.27	1.20 ? 1.68						
105	関 東	大宮国道工事 調 査 課	新大宮バイパス 宮前試験盛土	新大宮バイパス 大宮第4改良 工 事	埼 玉 県 大 宮 市 宮 前	41. 8 ? 43. 3		41.12 ? 43. 3	腐食土	4.5 ? 6.5	170 ? 465	qu 0.09 ? 0.20	1.03 ? 1.21	粘 土	6.8 ? 7.9	80 ? 110	qu 0.16 ? 0.72	1.45 ? 1.51	
109	中 国	広 島 技 術 工 務 課	新岡山国道 試験盛土		岡 山 県 都 窪 郡 福 田 村	41. 8 ? 42. 8	41.10 ? 42. 3	41.11 ? 42. 3	粘性土	1.2 ? 1.6	40 ? 100	qu 0.12 ? 0.30	1.46 ? 1.72	砂 粘性土	3.4 ~4.4 3.6 ~6.6	29 ~35 74 ~95	N1.5 ~6 qu 0.26 ~0.54	1.6 ~1.9 1.4 ~1.6	
110	四 国	土佐国道工事 工 務 課	高知市薊野 地区試験盛土	薊野改良 工 事	高 知 県 高 知 市 薊 野	43. 5 ? 43. 9	40. 6 ? 41. 3	40. 9 ? ?	粘性土	4.0 ? 4.4	28 ? 53	qu 0.14 ? 0.34	1.62 ? 1.82	粘性土	3.8 ? 4.3	55 ? 60	qu 0.77 ? 1.03	1.5 ? 1.7	
111	九 州	築後川工事 調 査 課	年徳試験堤 工 事	年徳試験堤 工 事	佐 賀 県 佐 賀 郡 東与賀町年徳	41. 6 ? ?		42. 3 ? ?	粘性土	4.3 ? 5.3	50 ? 100	qu 0.12 ? 0.22	1.4 ? 1.7	粘 土	7.0 ? 8.0	70 ? 120	qu 0.22 ? 0.60	1.4 ? 1.7	

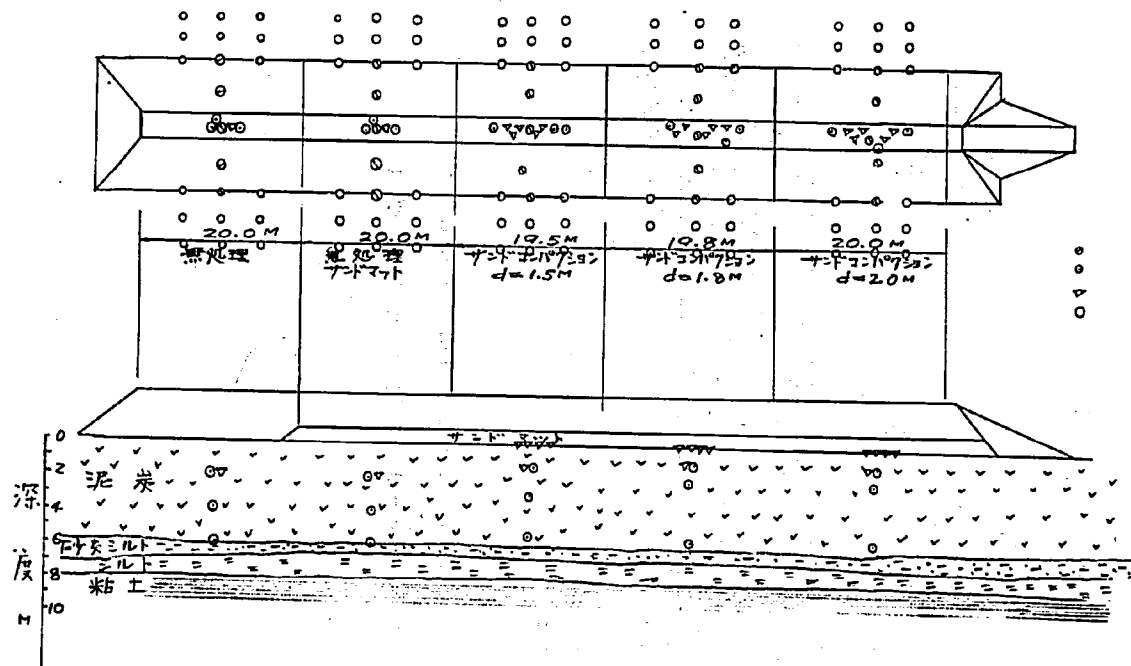
表-1a-1 試験盛土調査一覧表 2

番号	処理工法					処理工法					処理工法					無処理		盛土材料	施工方法
	延長盛土 荷重	パイプ長	パイプ径	パイプ 配管	有効性	延長盛土 荷重	パイプ長	パイプ径	パイプ 配管	有効性	延長盛土 荷重	ドレーン法	パイプ径	パイプ 配管	有効性	延長盛土 荷重	延長盛土 荷重		
101 北海道	サンドコンパクション					サンドドレーン					サンドドレーン							火山灰 w=40.4% γt=1.77t/m³	ダンプ運搬 ブルまき出し 厚 30cm ブル転圧
	40M 5.8t/m²	5.00M	0.50M	△3.0M	3.15M	40M 5.8t/m²	5.0M	0.30M	△1.50M	1.575M	40M 5.8t/m²	5.00M	0.30M	△3.00M	3.15M	40M 5.8t/m²			
123 北海道	サンドコンパクション					サンドコンパクション					サンドコンパクション						20M ナントマット 7.1t/m²	砂 w=15.0% γt=1.85t/m³ 砂質ローム=38.3% γt=1.58t/m³ 泥炭 w=51.3% γt=0.98t/m³	ダンプ運搬 ブルまき出し 厚 1.0M
	19.5M 6.1t/m²	6.00M	0.70M	△1.50M	1.69M	19.8M 7.0t/m²	6.00M	0.70M	△1.80M	2.03M	20.0M 6.5t/m²	6.00M	0.70M	△2.00M	2.26M	20M 9.0t/m²			
102 東北						サンドドレーン					ベーパードレーン							河床土 w=3~8% マット 1.9 河川土 1.8	人力運搬 数均し
						18.25M 4.79t/m²	8.0M	0.40M	△2.00M	2.10M	18.25M 4.81t/m²	9.00M	b=10cm d=3.5	△1.25M	1.31M	18.25M 5.04t/m²			
121 東北	サンドコンパクション					サンドドレーン					サンドドレーン							砂丘砂 w=8~13% γt=1.8	ブルドーザ 転圧11t7回
	30M 11.7t/m²	7.60M	0.60M	△1.50M		30M 4.5t/m²	7.20M	0.40M	△2.00M		30M 4.5t/m²	6.00M	0.40M	△1.50M					
122 北陸	サンドコンパクション					サンドドレーン												砂 w=10.59% γt=1.71t/m³	ダンプ運搬 ブルまき出し 厚 1.5M 転圧5回
	90M 9.75t/m²	6.00M	0.70M	△2.00M	2.26M	70M 9.75t/m²	7.00M	0.30M	△1.50M	1.57M						70M 9.75t/m²			
105 関東	サンドドレーン					サンドドレーン					ベーパードレーン							関東ローム w=55~70% γt=1.33 ~1.72	ダンプ運搬 厚 30cm ブル転圧8回
	40M 9.2t/m²	13.46M	0.40M	△1.80M	1.89M	40M 9.2t/m²	13.46M	0.40M	△1.80M	1.89M	40M 9.2t/m²	10.0M	0.05M	△1.05M	1.10M	40M 9.2t/m²	40M 9.2t/m²		
109 中国	サンドコンパクション					サンドドレーン												真砂土 w=16.2% γt=1.864t/m³	ダンプ運搬 ブルまき出し 厚 30~40cm S.C及びV.R
	15M 6.84t/m²	12.50M	0.60M	△1.60M	1.80M	15M 6.84t/m²	11.5M	0.40M	△1.50M	1.57M	15M 6.84t/m²	13.5M	b=10cm d=30	△0.90M		15.0M 6.84t/m²			
110 四国	サンドコンパクション					サンドドレーン												砂質ローム	ブル運搬 ブルまき出し 厚 30cm T.R8回
	160M 12.0t/m²	5.5 ~7.5M	0.40M	△1.50M	1.575M	280M 9.67t/m²	5.5 ~10.0M	0.40M	△3.00M	3.15M									
111 九州	サンドコンパクション					サンドドレーン												砂及砂質ローム w=9.6% γt=1.95t/m³	ダンプ運搬 人力数均し 突固め
	420M 6.6t/m²	4.94M	0.70M	△2.00M	2.26M	420M 6.6t/m²	4.46M	0.30M	△2.50M	2.82M						31.6M 6.6t/m²			



101 北海道 角山試験盛土

図-1a-9 試験盛土の概要 1

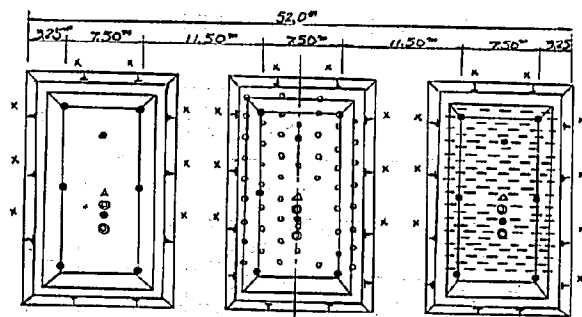


123 北海道 月寒試験盛土

図-Ia-9 試験盛土の概要 2

102 東北 仙台バイパス苦竹インターチェンジ試験盛土

平面図

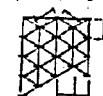


サンドドレーン配置図
φ=400 L=8.0

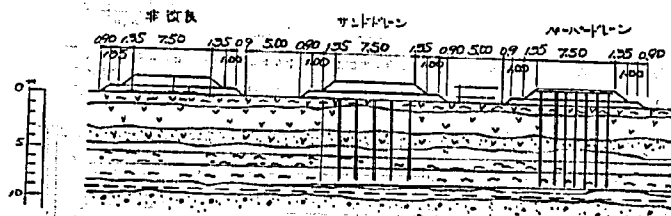


ベークドレーン配置図

φ=10 L=25 L=8.0

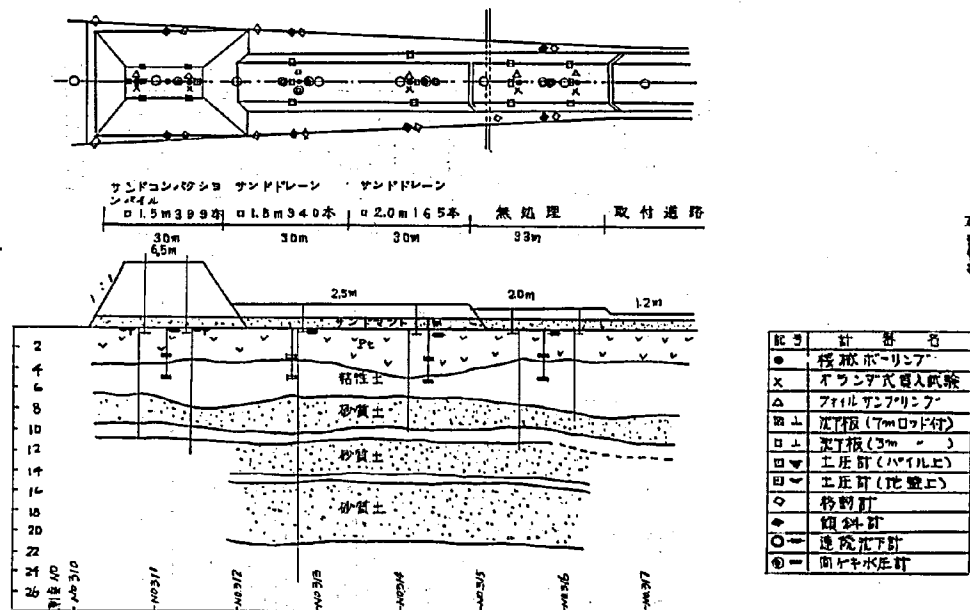


断面図 S=1/500



- 沈下標 (A, B, C)
- 向け水圧計
- △ 土圧計
- サンドドレーン
- ベークドレーン
- × 側方移動観測杭

図-Ia-9 試験盛土の概要 3

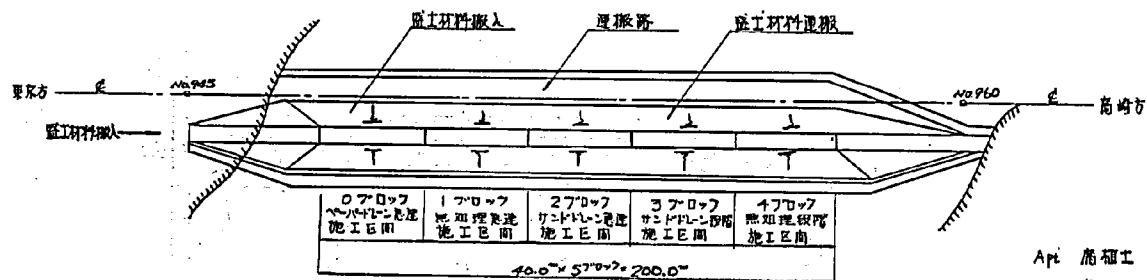


121 東北 酒田試験盛土

図-1a-9 試験盛土の概要 4

105 (関東) 宮前試験盛土

平面図



Apt 底掘工
Am 粘土工
As 河床せり
Ds 浜せり砂

断面図

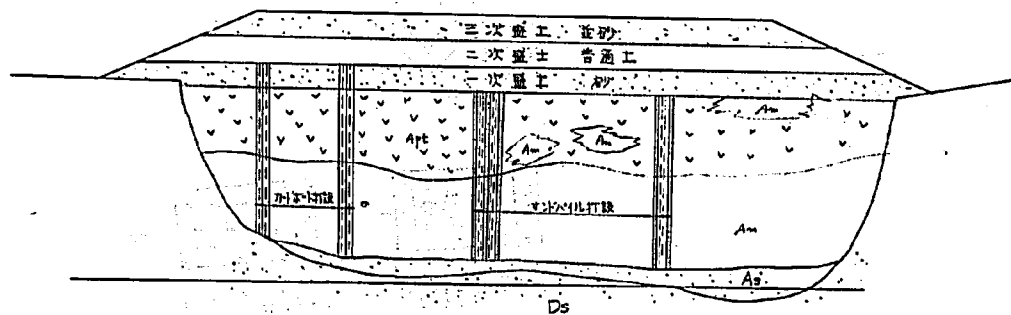
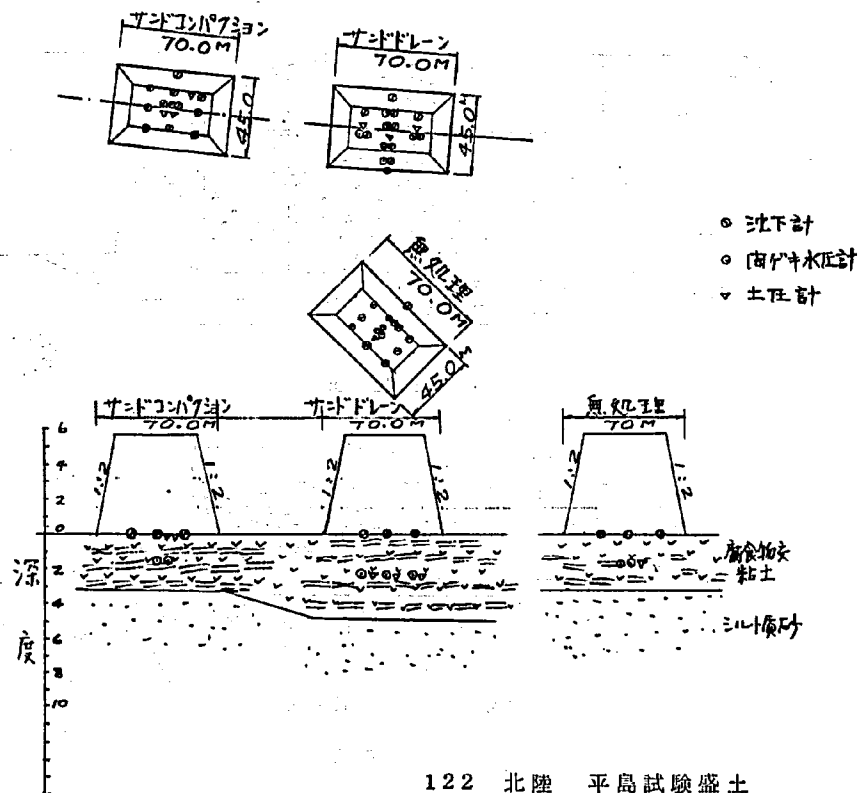


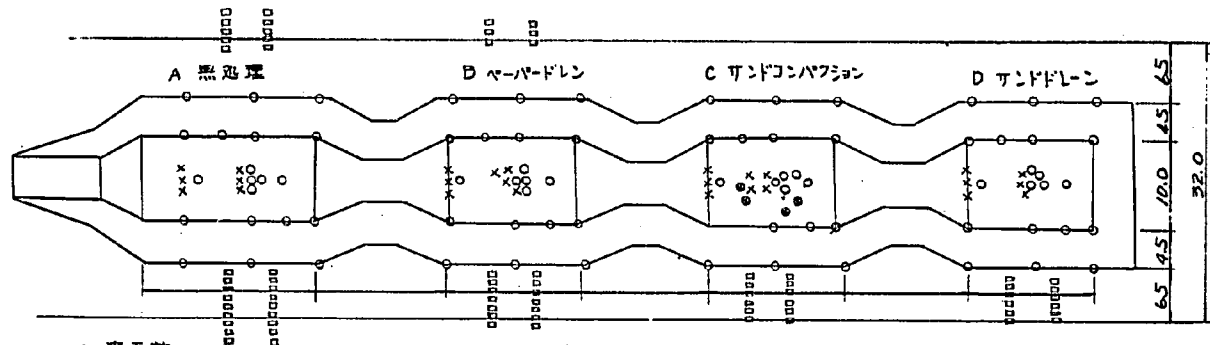
図-1a-9 試験盛土の概要 5



122 北陸 平島試験盛土

図-1a-9 試験盛土の概要 6

109 中国 新岡山国道試験盛土



- 沈下計
- × 向戻水圧計
- 変位計
- 土圧計

縦断面図

地質断面図 $S = 1/500$

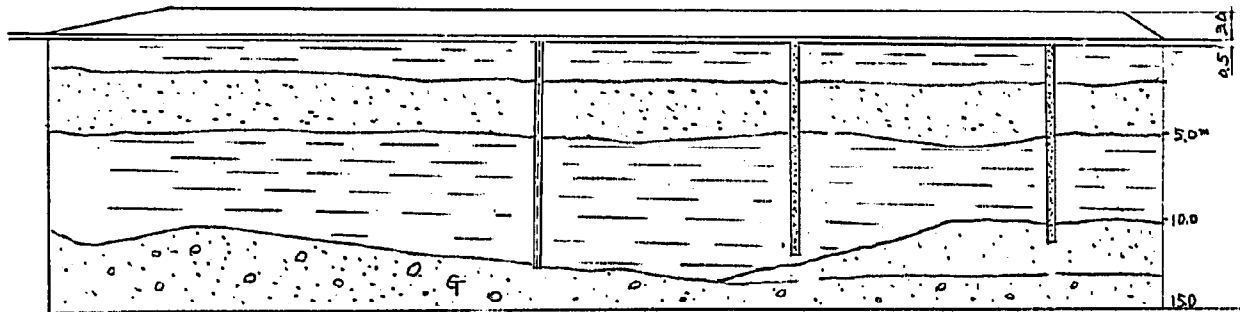


図-1a-9 試験盛土の概要 7