

簡易支持力試験機



—取扱説明書—

エレフット開発研究会



# 目 次

1. はじめに	2
2. 製品概要	6
3. 仕様および各部の名称	7
4. 各部の説明	10
5. ご使用前の注意事項	12
6. ご使用前の準備	13
7. 試験方法	17
8. 試験結果の整理方法	24
9. 保守・点検など	33

## 1. はじめに

このたびは、本試験機をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。この取扱説明書は、本試験機の取扱方法、注意事項、故障対策、試験データの取扱方法などについて記載しております。ご使用前には必ずこの取扱説明書をよくお読みになり、内容を十分理解された上で本試験機をご使用ください。また、この取扱説明書は常に手元に置いて本試験機をご使用ください。

### 安全上のご注意

本試験機をご使用いただく前に必ずこの取扱説明書を熟読し、本機の取扱い、安全に関する注意事項について確認してからご使用ください。この取扱説明書では、安全注意事項のランクを「警告」「注意」として区分してあります。



**警告** : 取扱いを誤った場合に、人身事故につながるおそれのある場合。



**注意** : 取扱いを誤った場合に、本試験機の破損や故障につながるおそれのある場合。



## 警告

- ・本機を使用する場合には周りの安全を十分に確認し、水平な所に設置してご使用ください。水平な所で使用しない場合には、台座が浮き上がり転倒し、人身事故につながる恐れがあります。
- ・本機を使用する場合には三脚が十分に支持される所に設置してご使用ください。三脚が十分に支持されない所で使用した場合には、台座が浮き上がり転倒し、人身事故につながる恐れがあります。
- ・本機を使用する場合には、台座上の反力（体重や重りなど）の合計と、計測可能な圧力を比較し、反力の合計値の80%を超えるような圧力をかけないでください。反力の合計値の80%以上の圧力をかけた場合には、台座が浮き上がり転倒し、人身事故につながる恐れがあります。
- ・台座から降りるときは、必ずシリンダ内部の圧力を開放してください。シリンダ内部の圧力が高い状態で台座から降りようとすると、台座が浮き上がり転倒したり、載荷板が飛び出して体を挟んだり、人身事故につながる恐れがあります。
- ・本機を使用する場合には、圧力測定時以外は必ずストッパーを掛けておいてください。ストッパーが掛かっていない状態で地面と載荷板の間に手や足などを近づけると、挟まれて怪我をする恐れがあります。
- ・本機を改造してはいけません。改造した場合は安全上の問題を生じることがあります。改造する場合には事前に当社にご相談ください。許可を得ない改造を行った場合には当社は責任を負いかねます。
- ・シリンダは必ず使用最大圧力以内（0.7MPa）でご使用ください。規定圧力以上に内圧が上がりますと、シリンダやホースなどが破損し事故を起こすおそれがあります。
- ・圧力測定時は反力（体重や重りなど）が偏らないようにしてください。反力が偏った場合、台座が浮き上がり転倒し、人身事故につながる恐れがあります。
- ・地盤支持力の測定以外の用途に使用しないでください。
- ・台座の上に立ち上がったたり、不安定な反力を使用しないでください。不安定な反力を使用した場合、台座が浮き上がり転倒し、人身事故につながる恐れがあります。

 **注意**

- ・台座が浮き上がった場合、正確にデータを測定できません。三脚を水平に設置したり、十分な反力を与えるなどして、再度計測をやり直してください。
- ・本機の保守および点検は定期的に行ってください。なお、保守および点検は、お買い上げ販売店、サービス会社へ依頼してください。
- ・本機の修理または故障部品の交換は、お買い上げ販売店、サービス会社へ依頼してください。
- ・移動および輸送時に、転倒や落下などにご注意ください。怪我の恐れがあります。
- ・移動および輸送時に、転倒や落下などにご注意ください。製品の故障の原因になります。
- ・圧力測定時は反力（体重や重りなど）が偏らないようにしてください。反力が偏った場合、台座が浮き上がり計測可能圧力まで加圧できない場合があります。
- ・圧力計は精密機械ですので、物にぶついたり、乱暴に扱ったりしないでください。故障の原因となります。
- ・圧力計の針を無理に回さないでください。故障の原因となります。
- ・ホースを折り曲げたまま保管しないでください。折れた部分が劣化して、空気もれの原因となります。
- ・保管の際は、熱源、雨や直射日光の当たる場所には置かないでください。
- ・安全のため、使用の際にはヘルメットや軍手などを装着してください。

(1) 製品の保証について

本試験機は下記に記載の保証規定により「購入後1年間は無償保証」とし、1年間経過したものは有償とさせていただきます。ただし、沈下量測定目盛についてはご購入後1年以内であっても有料修理となります。なお、沈下量測定目盛はお客様ご自身で交換可能です。詳細については「9. 保守・点検」を参照してください。

(2) 無償保証規定について

- 1) 保証期間中に取扱説明書にしたがった正常な使用状態で本試験機が故障した場合には無償修理させていただきます。
- 2) 故障の際はご購入の販売代理店へご連絡ください。
- 3) 保障期間中においても、次のような場合には有料修理となります。
  - ① 誤った使用による故障および損傷
  - ② 不当な修理や改造による故障および損傷
  - ③ お買い上げ後の輸送や移動および落下等、不適当なお取扱いによって生じた故障および損傷

(3) 定期点検について

1年に1回の点検を行なうことを推奨しております。詳細については「9. 保守・点検など」をご覧ください。

(4) ご使用前の確認について

包装を開きましたら、必ず包装内容をご確認ください。

なお、万が一異常が見つかりましたら、販売代理店までご連絡ください。

—包装内容—

- |            |  |
|------------|--|
| ① 支持力試験機   | : 1 機  |
| ② 載荷板      | : 5 個 (直径 16, 25, 30, 40, 50mm)              |
| ③ 取扱説明書    | : 1 冊 (本書)                                   |
| ④ 保証書      | : 1 枚 (本書の末尾に綴じ込んでいます)                       |
| ⑤ ディスクセット  | : 1 組 (講習会 DVD 4 枚、実技編 DVD 1 枚、データ CD-R 1 枚) |
| ⑥ オプションパーツ | : 1 式 (内容は「9. 保守・点検など」をご覧ください。)              |

## 2. 製品概要

- (1) 本試験機は、表層地盤の持っている支持力を簡易な方法で計測するための地盤支持力試験機です。
- (2) 本試験機では反力として人の体重を利用することにより、重機などの大掛かりな装置を必要としません。また、電源装置も必要ありません。
- (3) 非常に狭小な所でも地盤支持力の測定が可能です。
- (4) 計測時間が非常に短く、1名からでも計測が可能です。
- (5) 製品重量が軽く、持ち運びが容易です。
- (6) 使用可能範囲
  - ①粘性土～砂質土など粒度の小さい土質条件に適しています。
  - ②0～4375kN/m<sup>2</sup>までの支持力の測定が可能です。

(注意 1) 地盤の強度定数を求め地盤の許容支持力を算出するための試験機ではありません。

(注意 2) 本試験機はあくまでも表層地盤の支持力を簡易に計測するためのものであり、より正確な支持力の計測が必要な場合には、平板載荷試験 (JGS 1521 地盤の平板載荷試験方法) を行ってください。

(注意 3) 粒度の大きい礫質土では使用できません。

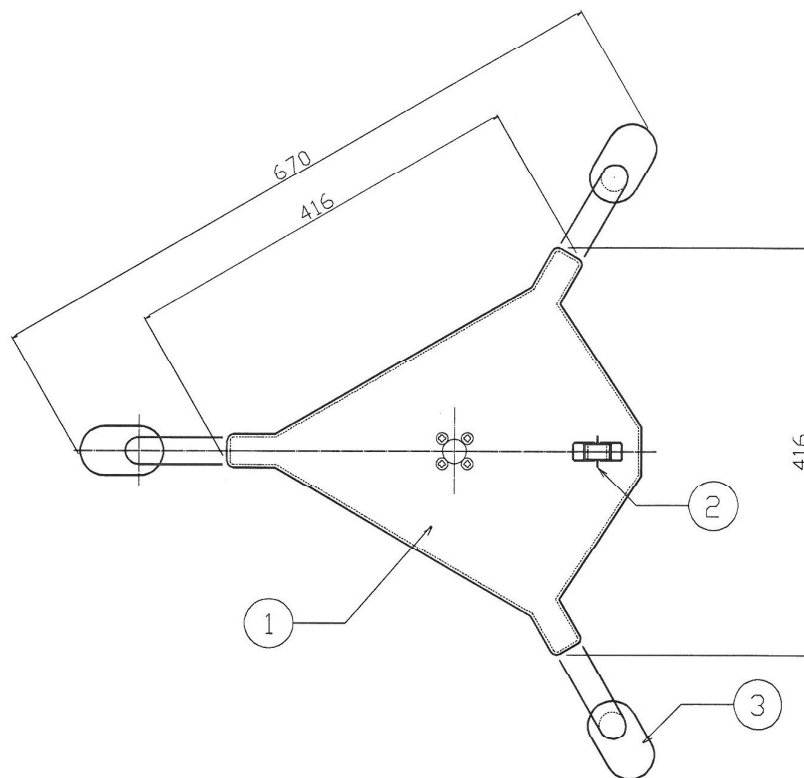


### 3. 仕様および各部の名称

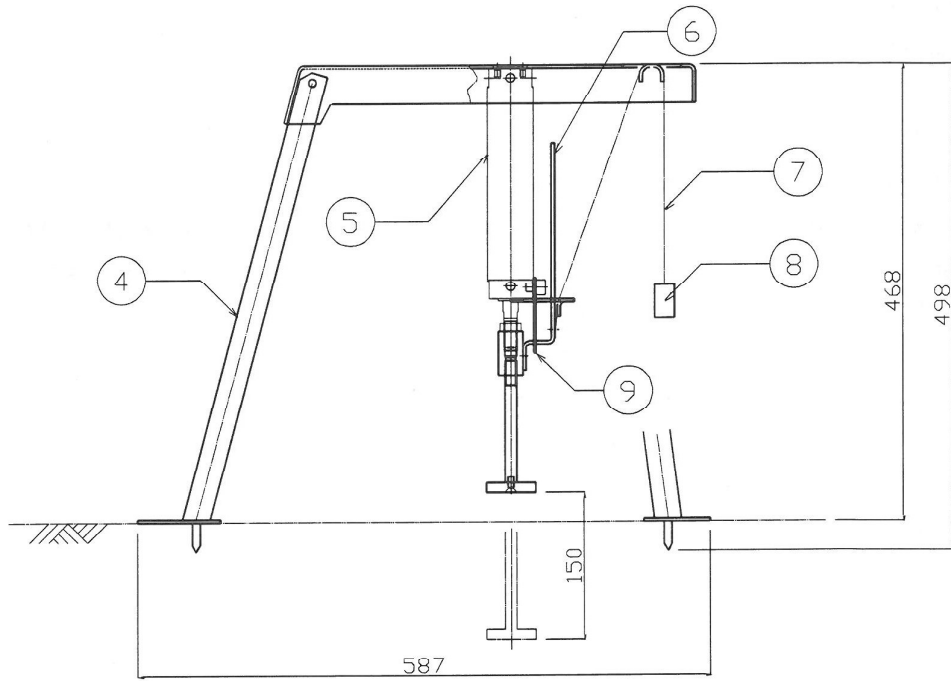
#### (1) 製品仕様

シリンダ最高圧力	: 0.7MPa
シリンダ直径	: 40mm
計測ストローク	: 最大 150mm
載荷板寸法 (円形)	: 直径 16mm、25mm、30mm、40mm、50mm (標準仕様 5種類)
測定可能最大支持力度	: 4375kN/m <sup>2</sup> (シリンダ圧力 0.7MPa、載荷板直径 16mm 使用時)
本体質量	: 約 8.0kg
本体寸法	: 高さ 49.8cm
	: 最大幅 67.0cm (三脚開放時の三脚最大幅)
	: 最小幅 41.6cm (三脚収納時の台座幅)

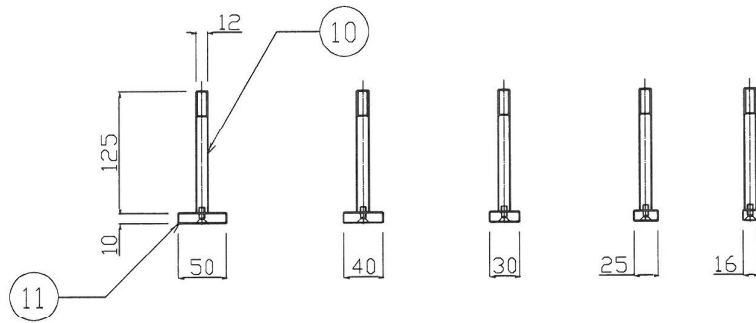
#### (2) 各部の名称



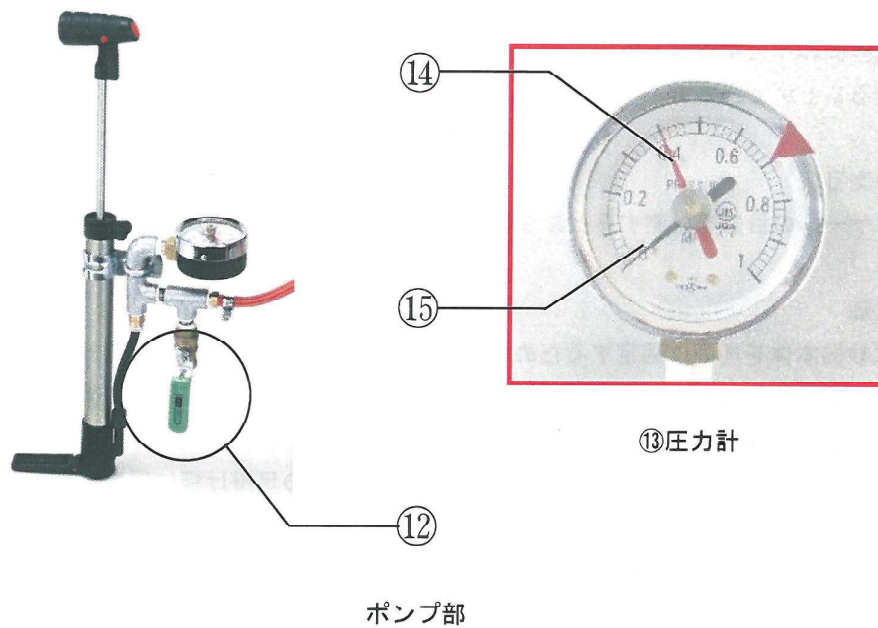
上面図



側面図



載荷板部



番号	名称	番号	名称
①	台座	⑨	落下防止ストッパー
②	計測目盛	⑩	ガイドロッド
③	足掛け板	⑪	載荷板
④	三脚	⑫	ポンプ開放弁
⑤	低摩擦エアシリンダ	⑬	圧力計
⑥	廻り止めガイド	⑭	最大圧力針（赤）
⑦	スケール	⑮	現在圧力針（黒）
⑧	スケール用ウエイト		

## 4. 各部の説明

### ①台座

試験機の反力を載せる部分です。反力を取る方法として、人が座ることや重りを載せたりすることができます。

### ②計測目盛

スケールの目盛を計測するところです。台座に計測用の刻みが示してあります。

### ③三脚

試験機本体を地面に固定するための脚です。運搬時には脚の付け根部分から折ることができ、先端を一箇所に束ねることでコンパクトになります。試験機を地面に固定する際には、三脚の先端部分のスパイクを地面に十分に貫入させ、試験機本体をしっかりと固定します。また、反力として人が座る場合には、三脚先端の足掛け板に足を掛けることによって、反力としての体重を地面に伝えないようにします。

### ④低摩擦エアシリンダ

内径φ40mm、ストローク150mm、使用最大圧力は0.7Mpaです。

※シリンダは必ず使用圧力以内（0.7MPa）でご使用ください。規定圧力以上に内圧が上がりますと、シリンダやホースなどが破損し事故を起こすおそれがあります。

### ⑤廻り止めガイド

ガイドロッドや載荷板が回転することを防止するものです。

### ⑥スケール

載荷板の沈下量に追随して動く目盛です。

### ⑦スケール用ウエイト

スケールが弛まないようにする重りです。

### ⑧落下防止ストッパー

手や足を地面と載荷板の間に挟むことを防止するため、ガイドロッドの落下を防止するための安全ストッパーです。

### ⑨ガイドロッド

載荷板と低摩擦エアシリンダを固定し、シリンダの圧力を載荷板に伝えるものです。

⑩ 載荷板

加圧することにより地面に貫入していく円形載荷板です。標準仕様では 5 種類の直径を用意しています。

⑪ ポンプ開放弁

シリンダ、加圧ポンプ、高圧ホース内の圧力を保持・開放するバルブです。

⑫ 圧力計

シリンダ内部の圧力を示します。表示単位は Mpa（メガパスカル）です。1Mpa=1N/mm<sup>2</sup> を示します。

⑬ 最大圧力針（赤）

シリンダ内部の圧力で、最大加圧時の圧力を示します。

⑭ 現在圧力針（黒）

シリンダ内部の圧力で、現在の圧力状態を示します。

## 5. ご使用前の注意事項

ご使用前に次のことを確認してください。

### (1) 製品外観

製品の外観に損傷や変形がないことを確認してください。損傷や変形がある場合には使用しないでください。損傷や変形がある状態でご使用になれますと、試験機が破損して人身事故につながる恐れがあります。

### (2) 使用目的

本試験機は、表層地盤の持っている支持力を簡易な方法で計測するための地盤支持力試験機です。それ以外の目的には使用しないでください。

(注意 1) 地盤の強度定数を求め地盤の許容支持力を算出するための試験機ではありません。

(注意 2) 本試験機はあくまでも表層地盤の支持力を簡易に計測するためのものであり、より正確な支持力の計測が必要な場合には、平板載荷試験 (JGS 1521 地盤の平板載荷試験方法) を行ってください。

### (3) 使用範囲

本試験機は以下の使用範囲内でご使用ください。

- ① シリンダ圧力 0.7MPa 以下 (0.4Mpa 以下での使用を推奨します)
- ② 計測ストローク 最大 150mm 以内
- ③ 最大支持力度 4375kN/m<sup>2</sup> (シリンダ圧力 0.7MPa、載荷板直径 16mm 使用時)
- ④ 水中ではご使用になれません。
- ⑤ 粒度の大きい礫質土ではご使用になれません。

### (4) その他

本試験機の使用の際には、下記のことにご注意してご使用ください。

- ① 使用の前に本試験機を地面にしっかりと固定してください。三脚の先端スパイク部を地面に貫入させるなどでしっかりと固定してください。
- ② 台座が水平の状態でご使用ください。
- ③ 試験時に想定される最大加圧状態における必要反力の 1.2 倍以上の反力を載せてください。
- ④ 台座の中心に反力の中心が載るようにしてください。体重を反力とする場合には特に転倒に注意すると同時に、体重移動をしないようにしてください。

## 6. ご使用前の準備

使用前の準備として、設計時の極限支持力度に応じて、下記の手順に従って「計画最大荷重」、「載荷板の種類」、「必要反力」を決定します。

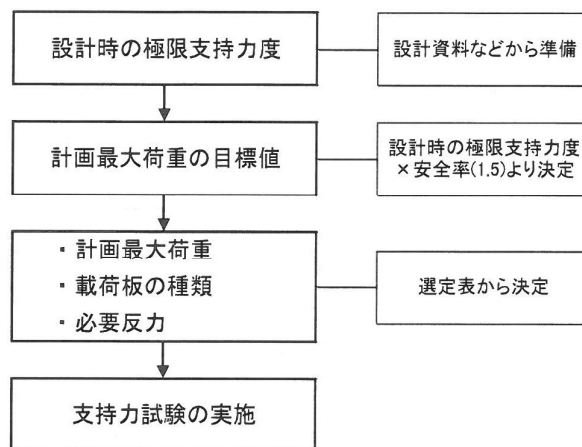


図-1 「計画最大荷重」、「載荷板の種類」、「必要反力」決定フロー

「計画最大荷重」、「載荷板の種類」、「必要反力」の決定には下記の「計画最大荷重と反力及び載荷板の種類選定表」（以下、選定表）が必要となります。選定表は、[付属 CD-R]-[データ記録用紙.xls]に収録されていますので、印刷してご利用ください。

表-1 計画最大荷重と反力及び載荷板の種類選定表

ボンブ目盛値 (Mpa=N/mm <sup>2</sup> )	載荷板直径(mm)					計画荷重 (kN)	必要反力 (kN)
	16	25	30	40	50		
0.000	0	0	0	0	0	0.000	0.000
0.100	625	256	178	100	64	0.126	0.151
0.150	938	384	267	150	96	0.188	0.226
0.200	1250	512	356	200	128	0.251	0.302
0.240	1500	614	427	240	154	0.302	0.362
0.280	1750	717	498	280	179	0.352	0.422
0.300	1875	768	533	300	192	0.377	0.452
0.320	2000	819	569	320	205	0.402	0.483
0.340	2125	870	604	340	218	0.427	0.513
0.360	2250	922	640	360	230	0.452	0.543
0.380	2375	973	676	380	243	0.478	0.573
0.400	2500	1024	711	400	256	0.503	0.603
0.440	2750	1126	782	440	282	0.553	0.663
0.480	3000	1229	853	480	307	0.603	0.724
0.520	3250	1331	924	520	333	0.653	0.784
0.560	3500	1434	996	560	358	0.704	0.844
0.600	3750	1536	1067	600	384	0.754	0.905
0.640	4000	1638	1138	640	410	0.804	0.965
0.680	4250	1741	1209	680	435	0.854	1.025
0.700	4375	1792	1244	700	448	0.880	1.056

※表中の値は支持力(kN/m<sup>2</sup>)を示します。  
 ※ボンブの連続使用範囲は0.4Mpa、使用限界は0.7Mpaです。  
 ※反力は計画荷重の1.2倍以上としてください。  
 ※計画最大荷重の設定値は、確認すべき荷重(設計時の極限支持力度などに相当する荷重)×1.5倍以上としてください。

### (1) 設計時の極限支持力度の設定

本試験機で支持力を確認する場合には、「〇〇kN/m<sup>2</sup>以上の支持力がある」という確認方法をとります。そのため「〇〇kN/m<sup>2</sup>」の部分には、計測すべき最大の値（設計時の極限支持力度）を設定します。

設計時の極限支持力度は、多くの場合は下記のような関係となります。設計図書などより、「設計時の極限支持力度」を設定してください。

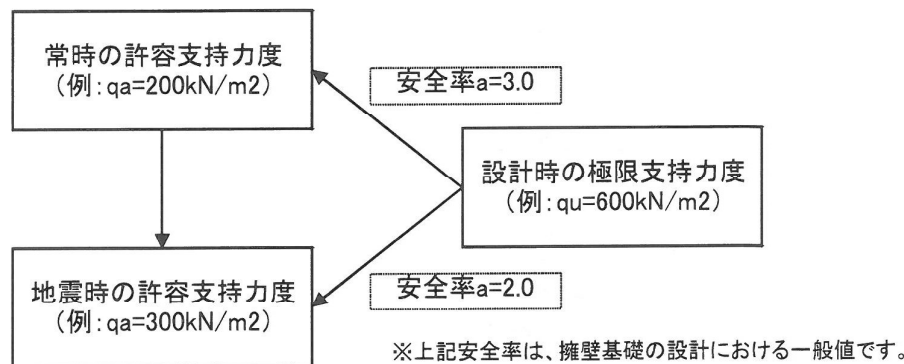


図-2 常時及び地震時の許容支持力度と極限支持力度の関係

#### 参考) 設計時の極限支持力度を計測する理由について

上図より、本試験機で「常時の許容支持力度以上の支持力がある」ことを確認できたとしても、「地震時の許容支持力度」や「設計時の極限支持力度」を確認したことになりません。逆に言うと、「設計時の極限支持力度以上の支持力がある」ことを確認できると、「常時の許容支持力度以上の支持力がある」また、「地震時の許容支持力度以上の支持力がある」こととなります。

従って本試験機では、計測すべき最大の値として「設計時の極限支持力度」を設定します。

### (2) 計画最大荷重の目標値の設定

確認すべき支持力が決まれば、次は本試験機で載荷する場合の目標となる荷重（計画最大荷重の目標値）を決定します。計画最大荷重の目標値は、確認すべき支持力（設計時の極限支持力度）の1.5倍（1.5は安全率）となります。ここでの安全率とは「不確定要素による誤差に対する安全率」であり、当研究会では安全率として1.5を推奨しています。



### (3) 「計画最大荷重」、「載荷板の種類」、「必要反力」の決定

計画最大荷重の目標値が決まれば、実際のポンプ圧の目盛値に対応した計画最大荷重を設定します。つまり、計画最大荷重はポンプ目盛値に対応した値であり、なおかつ目標値以上の値となるように設定します。

また、ポンプには使用可能な最大圧力（0.7Mpa 以下で使用）、通常の使用範囲（0.4Mpa 程度までで使用）があります。さらに、ポンプ圧と載荷板の面積に応じて、必要となる反力が変化します。これらより、試験時に必要となる「計画最大荷重」、「載荷板の種類」、「必要反力」を、選定表を利用して決定します。

#### 参考) ポンプについて

本試験機で使用しているポンプには、最大圧力として 0.7Mpa、通常使用範囲として 0.4Mpa を設定しています。そのため大きな支持力の確認には、大きなポンプ圧力が必要となりますが、通常使用範囲を超える領域でのご使用はできるだけ避け、載荷板の直径を小さくするなどしてください。また、非常に小さい圧力による使用では、ポンプ目盛値の刻みが少ないため、測定結果に誤差を生じやすくなります。そのため計画最大荷重はできるだけ通常使用範囲 0.4Mpa 程度になるように設定してください。

#### 参考) 載荷板について

本試験機では直径 16mm、25mm、30mm、40mm、50mm の 5 種類の載荷板を標準としています。

なお、上記標準タイプ以上の大きな直径の載荷板を使用する場合には、大きな反力が必要となりますので注意してください。

#### 参考) 必要反力について

試験機は反力として「人の体重」に相当する反力を考えて作られたものです。計画最大荷重に載荷板面積を乗じた値の 1.2 倍以上とした数値を必要反力として選定表に表記しています。選定表に表記した必要反力以上の重さを準備してください。

必要反力が確保できない場合は、載荷板の直径を小さいものに変更してください。

### (4) データシートへの記入

上記で設定した諸数値を、データシート上部の欄に記入します。データシートは[付属 CD-R]-[データ記録用紙.xls]に収録されていますので、印刷してご利用ください。

なお、それぞれの数値の決定手順例を次ページに示します。

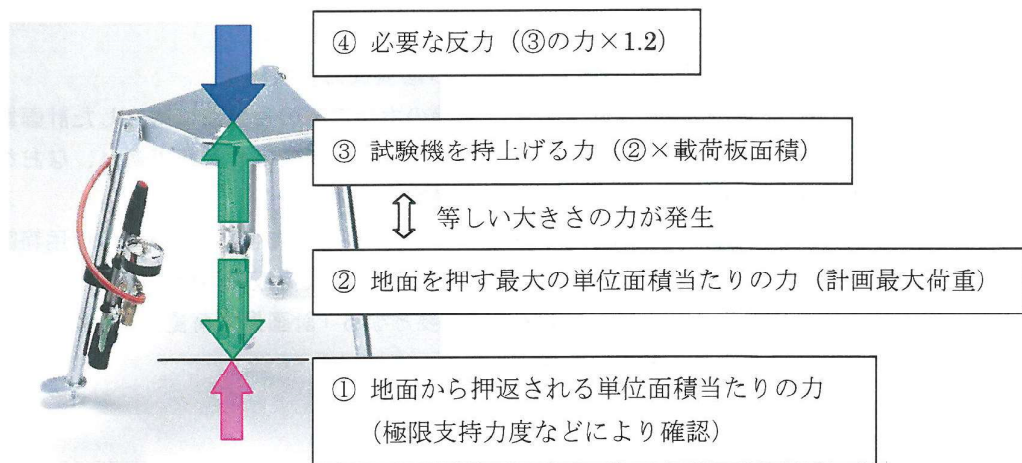


図-3 計画最大荷重と載荷板種類および反力決定までの説明図

- ① 設計図書等により、地面から押返される力（単位面積当たり）の最大値を、設計時の極限支持力度等に相当する値に設定します。

例：地面から押返される力 = 設計時の極限支持力度 600 kN/m<sup>2</sup>

- ② ①に安全率 1.5 を乗じた値を計画最大荷重の目標値とします。ここで、ポンプの通常使用範囲（0.40MPa）の近傍において、この計画最大荷重の目標値以上が載荷できる載荷板を決定します。

例：600 kN/m<sup>2</sup> × 1.5 = 900 kN/m<sup>2</sup>（計画最大荷重の目標値で、この値以上に設定）  
 ポンプ圧力 0.40MPa の近傍で 900 kN/m<sup>2</sup> を測定できる載荷板の直径は 25mm  
 したがって、計画最大荷重は目標値以上の 922.0kN/m<sup>2</sup> に設定

- ③ この時、地面を押す荷重に載荷板面積を乗じた力が、試験機を持上げようとする力として上向きに発生します。使用する載荷板の種類によってこの力は異なります。

例：試験機を持上げる力 = 922.0 kN/m<sup>2</sup> × 載荷板面積 491 mm<sup>2</sup> = 0.452 kN

- ④ 試験機が持上げられないようにするために、上から下向きの力（反力）が必要になります。本試験機は、人の体重等によりこの反力を得ます。試験中の安定性及び安全性を考慮して試験機を持上げる力の 1.2 倍以上の反力を準備してください。

例：試験機を持上げる力 0.452 kN × 1.2 = 0.543 kN（必要な反力）

## 7. 試験方法

### (1) 試験地盤面の整形

本試験機は地盤を半無限の表面を持つ等方連続体とみなして地盤の支持力を確認するものであるため、予定した試験範囲について地盤面を水平に整地してください。なお、試験地盤面より上方に地下水位がある場合には、地下水位を下げて試験を行ってください。ただし、地下水位を下げすぎると地盤の性状に影響を与えるので注意する必要があります。

また、試験地盤に礫が混入する場合には、礫の大きさが載荷板の大きさに比較して過大にならないように注意する必要があります。許容される礫の最大径は、載荷板の直径の1/5程度と考えられます。載荷板の直径は $\phi 16\sim 50\text{mm}$ が標準であるため、礫の直径が10mmを超えるような場合には、大型の載荷板を利用するか、「JGS 1521 地盤の平板載荷試験方法」による試験を行ってください。

### (2) 載荷方法

本試験機では制御の容易さを考慮して荷重制御方式を採用しています。さらに載荷方式は段階式載荷方式を採用しています。荷重の段階数は測定点が少ないと極限荷重の推定に誤差を生じやすいことを考慮して、計画最大荷重を約15分割程度以上の間隔で分割することとしています。荷重保持時間については、目視によって沈下量の増加が見られないと判断した場合、直ちに次の段階の載荷を始めることにより試験時間の大幅な短縮を図っています。

なお、計画最大荷重の値と載荷板の種類は、試験の目的が達せられるように、地盤条件や設計荷重を基に設定してください。

載荷中に、地盤が破壊するなど所定の載荷重を維持することが困難と判断される場合には、その荷重を最大荷重とし、試験を終了してください。

### (3) 測定回数

本試験機は簡易な支持力試験機であることから、測定回数を増やすことにより精度向上を図ります。そのため、測定回数は1箇所あたり10回以上としてください。なお、測定されたデータにばらつきが大きい場合には、さらに測定回数を増やすことや、大型の載荷板を利用する、もしくは「JGS 1521 地盤の平板載荷試験方法」による試験を行ってください。

※現場状況によっては測定回数を5回に省略することがある。例えば5回計測した時点で明らかに支持力が確保されている(もしくは確保されていない)ことが明白と判断した場合。更に、時間的制約(通行止め解除が迫っている、また潮間の間での計測など)がある場合は発注者と協議して測定回数を決定して下さい。

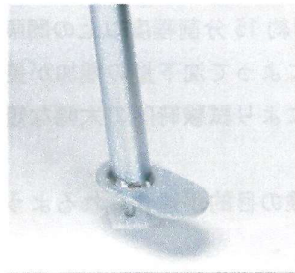
試験方法の簡単な流れと警告・注意事項を示します。

1) 試験地盤面を整形する

- ① 現地盤を極端に踏み固めたりせず、表層の乱れを整形してください。
- ② 地下水位のある場合、地下水位を低下させてください。
- ③ 礫がある場合は適用範囲外となります。大型の載荷板を利用するか、「JGS 1521 地盤の平板載荷試験方法」による試験を行ってください。
- ④ 表層の乱れが取り除けない場合には、細砂を敷くなどしてください。

2) 三脚を水平にしっかりと固定する

- ① 三脚の先端部分の足掛け板を踏み、スパイクを地面に十分に貫入させます。
- ② 三脚先端の足掛け板に体重をかけることでスパイクを貫入させてください。
- ③ 台座が水平になるようにしてください。



三脚先端の足掛け板



足掛け板を踏み、スパイクを貫入



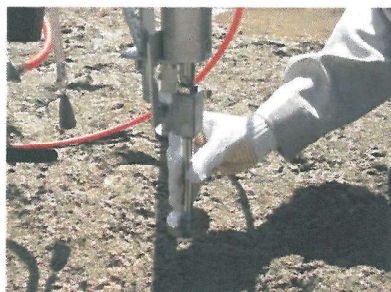
台座を水平に固定

3) 落下防止ストッパーを掛け、載荷板を装着する

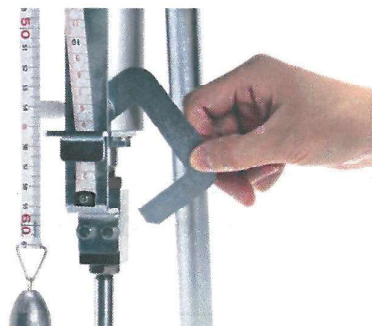
- ① 落下防止ストッパーを回転させ、ガイドロッド下端に引っ掛けてください。
- ② 落下防止ストッパーにより、ガイドロッドが下がらないことを確認してください。
- ③ 載荷板をねじりながら固定させてください。



警告：載荷板の下に手や足などを挟まないようご注意ください。



載荷板を固定する



落下防止ストッパーを手で回転させ、ガイドロッドに引っ掛ける。



ストッパーが効いている状態。

#### 4) 反力を載せる

- ①体重を反力とする場合は、三脚先端の足掛け板に体重をかけ、体重を地面に伝えないようにしてください。
- ②反力の重心位置が台座の中心に近づくように反力を載せてください。



警告：必要となる反力を十分に確認し、十分な反力を載せてご使用ください。反力が小さい場合には、計画最大荷重に近づくに従って台座が浮き上がり転倒し、人身事故につながる恐れがあります。



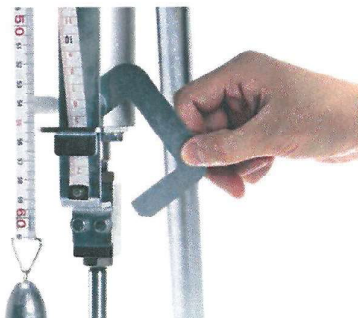
必要十分な反力を載荷する  
反力が偏らないように注意する

#### 5) 落下防止ストッパーをはずす

- ①落下防止ストッパーを回転させ、ガイドロッド上端に戻してください。
- ②載荷板が地面に着いた状態で、載荷板を手で軽く押し、表層のごくわずかな乱れを整形してください。



警告：落下防止ストッパーが掛かっていない状態で地面と載荷板の間に手や足などを近づけると、挟まれて怪我をする恐れがあります。



落下防止ストッパーを手で回転しながら持ち上げる

6) ポンプ開放弁を閉じる

①開放弁のつまみを、空気の出る方向から 90° 回転させ、開放弁を閉じてください。



開放弁を開いた状態  
(シリンダ内部圧力が上がらない)



開放弁を閉じた状態  
(シリンダ内部圧力が上がる)







警告：ポンプ開放弁を閉じた状態で、反力を載荷する前にポンプで空気を入れな  
いでください。反力が小さい状態でシリンダ内の圧力を高めると、台座が  
浮き上がり転倒し、人身事故につながる恐れがあります。



注意：ポンプによる加圧時以外はポンプ開放弁を開いた状態にしておいてくだ  
さい。

## 7) データを計測する

- ① 圧力計の最大圧力針（赤針）をゼロ点に設定してください。
- ② ポンプを押して、所定の圧力まで空気を入れてください。（0.020MPa 刻み）
- ③ 圧力計の現在圧力針（黒針）が所定の圧力を維持している状態で、沈下量計測目盛を読みます。
- ④ 読み取った圧力と沈下量のデータをデータシートに記入します。
- ⑤ 2～4 を計画最大荷重に相当する圧力まで繰り返してください。

-  **警告：** 台座上の反力（体重や重りなど）の合計と、計測可能な圧力を比較し、反力の合計値の 80% を超えるような圧力をかけないでください。反力の合計値の 80% 以上の圧力をかけた場合には、台座が浮き上がり転倒し、人身事故につながる恐れがあります。
-  **警告：** 圧力測定時は反力（体重や重りなど）が偏らないようにしてください。反力が偏った場合、台座が浮き上がり転倒し、人身事故につながる恐れがあります。
-  **注意：** シリンダは必ず使用最大圧力以内（0.7MPa）でご使用ください。規定圧力以上に内圧が上がりますと、シリンダやホースなどが破損し事故を起こすおそれがあります。
-  **注意：** 片手でポンプ本体を持ち、もう片方の手でハンドルをしっかりと握り、ゆっくりと空気を入れてください。



圧力計と変位値の計測結果をデータシートに記載する



## 8) ポンプ開放弁を開く

- ①開放弁のつまみを回転させ、開放弁を開いてください。



**警告：**空気が完全に抜けるまで反力を軽くしないでください。シリンダ内の圧力が高い状態で反力を軽くすると、台座が浮き上がり転倒し、人身事故につながる恐れがあります。



**注意：**圧力計の黒針が0.0MPaを指していることを確認してください。



開放弁を閉じた状態  
(シリンダ内部圧力が上がる)



開放弁を開いた状態  
(シリンダ内部圧力が上がらない)

## 9) 反力を降ろす

- ①空気が完全に抜けたことを確認してから、反力を降ろしてください。



**注意：**手でガイドロッドを持ち上げられる状態が、空気が完全に抜けた状態です。

## 10) ガイドロッドと載荷板を持ち上げ、落下防止ストッパーを掛ける

- ①手でガイドロッドと載荷板を持ち上げてください。
  - ②落下防止ストッパーを回転させ、ガイドロッド下端に引っ掛けてください。
  - ③落下防止ストッパーにより、ガイドロッドが下がらないことを確認してください。
- ※落下防止ストッパーは3)と同じ手順となります



**警告：**載荷板の下に手や足などを挟まないようにご注意ください。

## 8. 試験結果の整理方法

### (1) データシートの記入

測定回数は1箇所あたり10回以上としてください。なお、載荷中に地盤が破壊するなど所定の載荷重を維持することが困難と判断された場合には、その荷重を最大荷重としてください。データシートは、[付属 CD-R]-[データ記録用紙.xls]に収録されていますので、印刷してご利用ください。

#### 試験結果の整理方法の例：データシートの記入

1. 試験前の準備として、下記の①～⑥をデータシートに記入します。

- ① 設計時の極限支持力 : 450kN/m<sup>2</sup> (設計図書より設定)
- ② 計画最大荷重の目標値 : 675kN/m<sup>2</sup> (①の1.5倍に設定)
- ③ 計画最大荷重 : 711kN/m<sup>2</sup> (選定表より決定)
- ④ 載荷板直径 : φ30mm (選定表より決定)
- ⑤ ポンプ圧 : 0.400Mpa (選定表より決定)
- ⑥ 必要反力 : 0.60kN (選定表より決定)

2. 次に1箇所あたり10回の試験を実施し、ポンプ目盛に対応した計測変位目盛値をデータシートに記入します。

①設計時の極限支持力度 (設計時の資料より)	②計画最大荷重の目標値 (①)×安全率(1.50)	③計画最大荷重 (選定表より②以上の値)	④載荷板直径 (選定表より)	⑤最大ポンプ目盛値 (選定表より④に対応した値)	⑥必要反力 (選定表より④に対応した値)
450kN/m <sup>2</sup>	675kN/m <sup>2</sup>	711kN/m <sup>2</sup>	30mm	0.400Mpa	0.603kN

データ名 ポンプ目盛 (Mpa=N/mm <sup>2</sup> )	計測変位目盛値 (mm)										必要反力 (kN)	載荷板面積 (mm <sup>2</sup> )	載荷圧力 (kN/m <sup>2</sup> )
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
0.000	329.8	338.2	335.2	338.4	334.4	335.9	334.8	332.8	345.0	334.5	0.000	707	0
0.050	330.0	338.3	335.4	338.5	334.6	336.0	334.9	332.9	345.1	334.6	0.075	707	89
0.100	330.1	338.4	335.6	338.6	334.8	336.2	335.1	333.0	345.3	334.8	0.151	707	178
0.120	330.2	338.5	335.7	338.7	334.9	336.3	335.3	333.1	345.4	334.9	0.181	707	213
0.140	330.3	338.6	335.9	338.7	335.0	336.4	335.4	333.2	345.6	335.0	0.211	707	249
0.160	330.3	338.6	336.1	338.8	335.1	336.5	335.5	333.3	345.7	335.0	0.241	707	284
0.180	330.4	338.7	336.2	338.9	335.2	336.7	335.6	333.4	345.8	335.1	0.271	707	320
0.200	330.5	338.7	336.3	339.1	335.3	336.8	335.7	333.5	346.0	335.2	0.302	707	356
0.220	330.6	338.8	336.4	339.1	335.4	336.9	335.8	333.6	346.1	335.3	0.332	707	391
0.240	330.6	338.8	336.4	339.2	335.4	337.0	335.9	333.6	346.2	335.3	0.362	707	427
0.260	330.7	338.9	336.5	339.3	335.5	337.2	336.0	333.7	346.3	335.4	0.392	707	462
0.280	330.7	339.0	336.6	339.4	335.6	337.3	336.1	333.8	346.4	335.5	0.422	707	498
0.300	330.8	339.1	336.7	339.5	335.7	337.4	336.1	333.8	346.5	335.6	0.452	707	533
0.320	330.9	339.2	336.8	339.6	335.8	337.5	336.2	333.9	346.6	335.6	0.483	707	569
0.340	331.0	339.3	336.8	339.7	335.9	337.6	336.3	333.9	346.7	335.7	0.513	707	604
0.360	331.1	339.3	336.9	339.8	336.0	337.8	336.3	334.0	346.9	335.8	0.543	707	640
0.380	331.1	339.4	337.0	339.9	336.1	338.0	336.4	334.1	347.0	335.9	0.573	707	676
0.400	331.2	339.5	337.1	340.0	336.2	338.3	336.5	334.2	347.2	336.1	0.603	707	711
0.420											0.633	707	747
0.440											0.663	707	782
0.460											0.694	707	818
0.480											0.724	707	853
0.500											0.754	707	889
0.520											0.784	707	924
0.540											0.814	707	960
0.560											0.844	707	996
0.580											0.875	707	1031
0.600											0.905	707	1067

## (2) 載荷圧力-沈下量曲線の作成

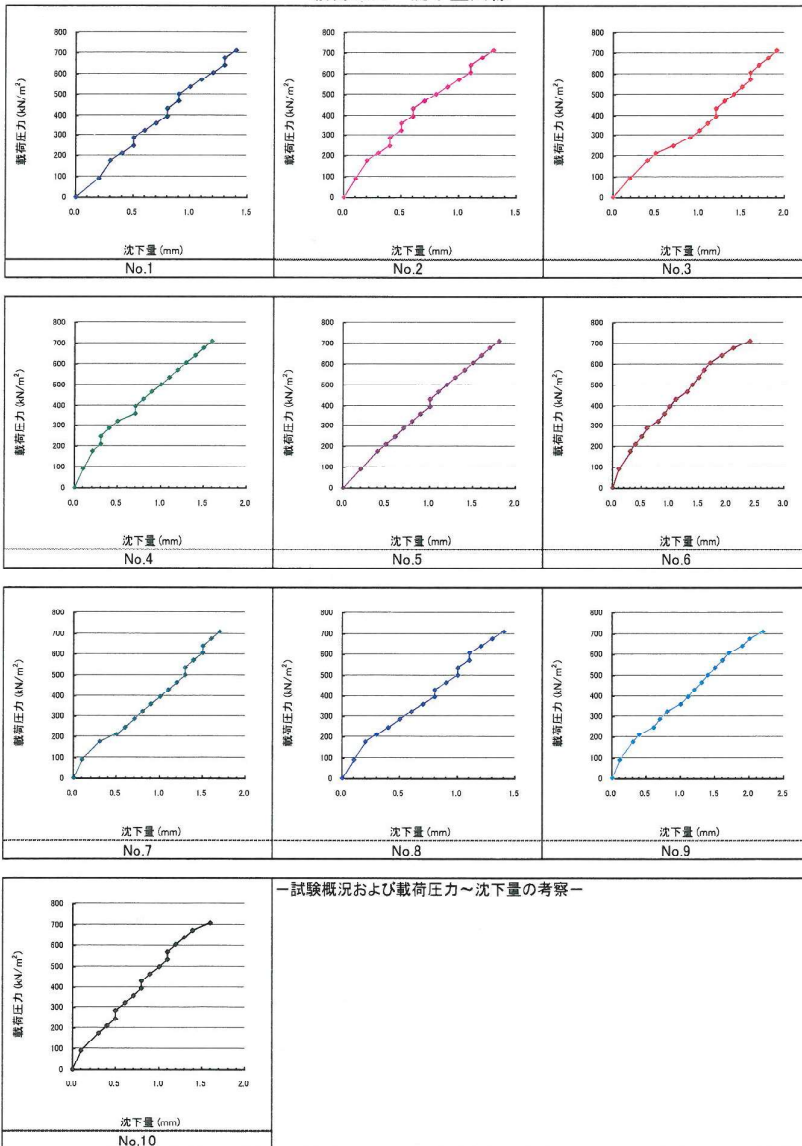
データシートに記入した試験結果より、載荷圧力-沈下量曲線を作成してください。

載荷圧力-沈下量曲線は、[付属 CD-R]-[グラフ作成用ファイル.xls]をご利用ください。  
[付属 CD-R]-[グラフ作成用ファイル.xls]では、データシートの所定の欄にデータを入力すると、グラフが自動で作成されます。

### 試験結果の整理方法の例：載荷圧力-沈下量曲線の作成

データシートにデータを入力すると、載荷圧力-沈下量曲線が自動的に作成されます。

載荷圧力～沈下量曲線



#### 参考)

#### 載荷圧力-沈下量曲線について

本試験機では載荷圧力（ポンプ目盛値）に対応した沈下量の値がグラフ化されます。従ってポンプ目盛の目盛数が少ない場合には、グラフのプロット数が少なくなります。プロット数が少ない場合には、曲線の変化が判断しにくくなり、精度の良い結果が得られにくくなります。

—試験概況および載荷圧力～沈下量の考察—

### (3) 結果の考察方法

得られた載荷圧力-沈下量曲線のグラフを用いて、以下の判定基準を満足する場合において、「設計時の極限支持力度以上の支持力がある」と判断します。

A) 計画最大荷重に相当する圧力まで載荷した状態で、初期勾配からの勾配に変化が見られない場合であり、かつ、計画最大荷重までの沈下量、および各載荷段階の沈下量が微小な範囲にとどまっていると判断できる場合においては、「設計時の極限支持力度以上の支持力がある」とする。

上記 (A) の判定についての補助的な判定基準として、下記の (B) 「曲線の勾配の変化率による判定基準」、および「沈下量による判断基準」を示します。ただし (B) による判定基準は補助的な判定基準であるため、誤差を含んだ場合も多く、あくまでも (A) の判定基準を優先してください。

B) 計画最大荷重時の勾配が、初期勾配の 1/3 倍以上の場合であり、かつ、計画最大荷重までの沈下量が 20mm 以下、各載荷段階での沈下量が 5mm 以下である場合においては、「設計時の極限支持力度以上の支持力がある」とする。

#### 参考) 曲線の勾配の変化率による判定基準、および沈下量による判定基準について

判定基準 (B) では、[付属 CD-R]-[グラフ作成用ファイル.xls]にデータをグラフ作成シートに入力した際に、各データについて自動的に「OK」または「NG」の形式で結果を判定します。この場合、データのばらつきが含まれているために、判定基準 (A) を満足している場合においても、いくつかのデータでは判定基準 (B) で「NG」となることがあります。このような場合には判定基準 (A) を優先し、判定基準 (B) は補助的な役割と考えてください。しかし、多くのデータにおいて判定基準 (B) で「NG」となる場合には、「設計時の極限支持力度以上の支持力がある」とは判断しづらいと考えます。このような場合には、測定回数を増やしてデータの精度を高めるか、別の支持力試験を実施するなどの対応をお考えください。なお、判定基準としている数値は、「エレフット開発研究会」がパソコン等で極限支持力度の判定を行うようにするために独自に設定した値です。

#### 参考) 結果の考察方法について

計画最大荷重で、極限荷重に達していないと判断されれば、地盤の極限支持力度は、計画最大荷重を安全率で除した値以上であると判断できます。

$$\text{地盤の持つ極限支持力度 (kN/m}^2\text{)} \geq \text{計画最大荷重 (kN/m}^2\text{)} \div \text{安全率 (1.5)}$$

また、A および B の判断基準を満足していない場合には、計画最大荷重で極限荷重に達していると判断します。つまり、計画最大荷重で、極限荷重に達していると判断されれば、地盤の極限支持力度は、計画最大荷重を安全率で除した値未満であると判断できます。

$$\text{地盤の持つ極限支持力度 (kN/m}^2\text{)} < \text{計画最大荷重 (kN/m}^2\text{)} \div \text{安全率 (1.5)}$$

参考) 計画最大荷重 (極限支持力度×1.5 倍の安全率) 設定について

平板載荷試験は各段階毎に 30 分間保持して 8 (6) 段階の荷重を載荷しながら試験を行います。エレフットも同様に段階毎に荷重を載荷させますが各段階毎の載荷保持時間が殆どないために、保持している間の沈下量は加算されないことによる割増しに加え、エレフットによる試験の安全率を考慮して 50%の計測値の割増しを設定しています。

参考) 最大沈下量 20mm 設定について

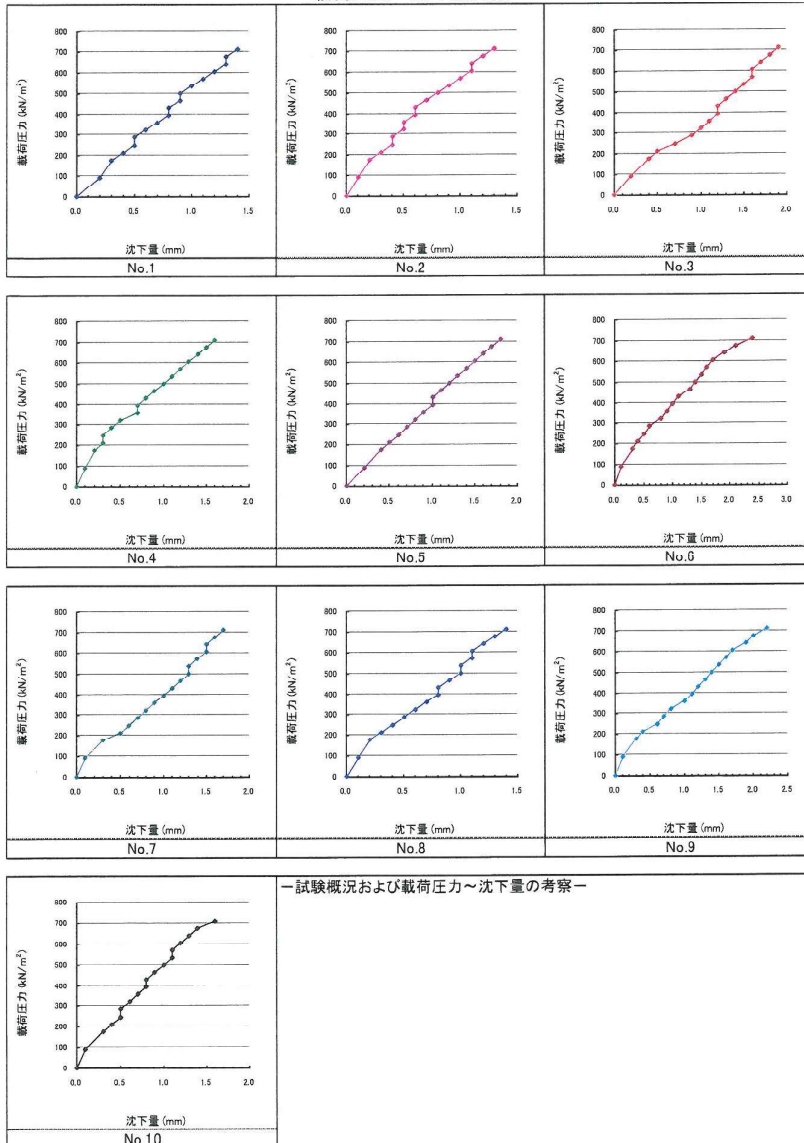
平板載荷試験 (直径 300mm の載荷板使用) では地盤が破壊したと判断する最大沈下量は 30mm と設定されている。一方エレフットによる試験での沈下量は載荷板の径が小さいことなどにより計測対象地盤の土質 (粘性土、砂質土、粒度、粒形など) の影響を受け易いことなどを考慮すると同時に、エレフット独自の計画最大荷重 (極限支持力度×1.5 倍の安全率) の割増し値の設定など総合的に検証して、最大沈下量 20mm を設定した。

## 試験結果の整理方法の例：結果の考察方法①

### 判定基準（A）

載荷圧力～沈下量曲線より、計画最大荷重（711kN/m<sup>2</sup>）に相当する圧力まで載荷した状態で、どのデータにおいても初期勾配からの勾配に変化が見られません。同時に、計画最大荷重までの総沈下量および各載荷段階での沈下量については、明らかに大きな沈下量を示すデータはありません。

載荷圧力～沈下量曲線



ここで、（A）による判定基準は、判定者の目視によるものであるため、補助的に（B）による判定基準も同時に行い、総合的に判定を行うこととします。

**試験結果の整理方法の例：結果の考察方法②**

**判定基準（B）**

判定基準（B）による判定結果は、[付属 CD-R]-[グラフ作成用ファイル.xls]にデータをグラフ作成シートに入力した際に、各データについて自動的に結果が表示されます。

この作業を全てのデータで行い、全データについて同様の判定を行って、総合的に判定基準（B）を確認します。

[グラフ作成用ファイル.xls]による判定は、勾配による判定が、「OK」のときのみ、沈下量の判定を行います。勾配による判定が、「NG」のときは、沈下量の判定は行わず、「-（ハイフン記号）」を表記します。

勾配による判定で、「OK」が表記された場合でも、沈下量による判定で「NG」が表記されるときは、極限支持力以上の支持力がないと判断します。

入力箇所(青色部)	設計許容支持力		168.2*46N/m <sup>2</sup>		常時・地表時		常時		構造物		一般構造物		安全率		3.0		
①設計時の極限支持力 (設計入力条件より) 450 kN/m <sup>2</sup>	②計画最大荷重の目標値 ③・安全率(1.50) 675 kN/m <sup>2</sup>		④計画最大荷重 (測定表よりの以上の値) 711 kN/m <sup>2</sup>		⑤載荷板直径 (測定表より) 30 mm		⑥最大ボンプ目盛値 (測定表より別に対応した値) 0.40 Mpa		⑦必要反力 (測定表より別に対応した値) 0.803 tN		⑧載荷面積 (mm <sup>2</sup> )		⑨載荷圧力 (kN/m <sup>2</sup> )				
データ名 ボンプ目盛 (kPa=N/mm <sup>2</sup> )	0 計測変位目盛値(mm)																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	必要反力 (kN)	載荷面積 (mm <sup>2</sup> )	載荷圧力 (kN/m <sup>2</sup> )				
0.00	330.8	338.2	335.2	338.4	334.4	335.0	334.9	332.3	345.0	334.5	0.000	707	0				
0.05	330.0	338.3	335.4	338.5	334.6	336.0	334.9	332.9	345.1	334.6	0.075	707	89				
0.10	330.1	338.4	335.6	338.6	334.8	336.2	335.1	333.0	345.3	334.8	0.151	707	178				
0.12	330.2	338.5	335.7	338.7	334.9	336.3	335.3	333.1	345.4	334.9	0.181	707	213				
0.14	330.3	338.6	335.9	338.7	335.0	336.4	335.4	333.2	345.6	335.0	0.211	707	249				
0.16	330.3	338.6	336.1	338.8	335.1	336.5	335.5	333.3	345.7	335.0	0.241	707	284				
0.18	330.4	338.7	336.2	338.9	335.2	336.7	335.6	333.4	345.8	335.1	0.271	707	320				
0.20	330.5	338.7	336.3	339.1	335.3	336.8	335.7	333.5	346.0	335.2	0.302	707	356				
0.22	330.6	338.8	336.4	339.1	335.4	336.9	335.8	333.6	346.1	335.3	0.332	707	391				
0.24	330.6	338.8	336.4	339.2	335.4	337.0	335.9	333.6	346.2	335.3	0.362	707	427				
0.26	330.7	338.9	336.5	339.3	335.5	337.2	336.0	333.7	346.3	335.4	0.392	707	462				
0.28	330.7	339.0	336.6	339.4	335.6	337.3	336.1	333.8	346.4	335.5	0.422	707	498				
0.30	330.8	339.1	336.7	339.5	335.7	337.4	336.1	333.9	346.5	335.6	0.452	707	533				
0.32	330.9	339.2	336.8	339.6	335.8	337.5	336.2	333.9	346.6	335.6	0.483	707	569				
0.34	331.0	339.3	336.8	339.7	335.9	337.6	336.3	333.9	346.7	335.7	0.513	707	604				
0.36	331.1	339.3	336.9	339.8	336.0	337.6	336.3	334.0	346.9	335.8	0.543	707	640				
0.38	331.1	339.4	337.0	339.9	336.1	338.0	336.4	334.1	347.0	335.9	0.573	707	676				
0.40	331.2	339.5	337.1	340.0	336.2	338.3	336.5	334.2	347.2	336.1	0.603	707	711				
0.42											0.633	707	747				
0.44											0.663	707	782				
0.46											0.694	707	818				
0.48											0.724	707	853				
0.50											0.754	707	889				
0.52											0.784	707	924				
0.54											0.814	707	960				
0.56											0.844	707	996				
0.58											0.875	707	1031				
0.60											0.905	707	1067				
0.62											0.935	707	1102				
0.64											0.965	707	1138				
0.66											0.995	707	1173				
0.68											1.025	707	1209				
0.70											1.056	707	1244				
計画荷重時の勾配	710	355	355	355	355	142	355	355	237	237	計測最大荷重まで載荷を行っていない場合は「-」と表示する						
初期勾配	496	622	356	890	415	499	415	623	415	496	計測勾配の計測範囲内で沈下量計測の場合は「-」と表示する						
勾配による判定	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	計測最大荷重まで載荷を行っていない場合は「NG」です						
全沈下量(mm)	1.4	1.8	1.9	1.6	1.8	2.4	1.7	1.4	2.2	1.6							
沈下量による判定	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	全沈下量が168.2kPa以上の計測範囲内での沈下量計測の場合は「NG」です						

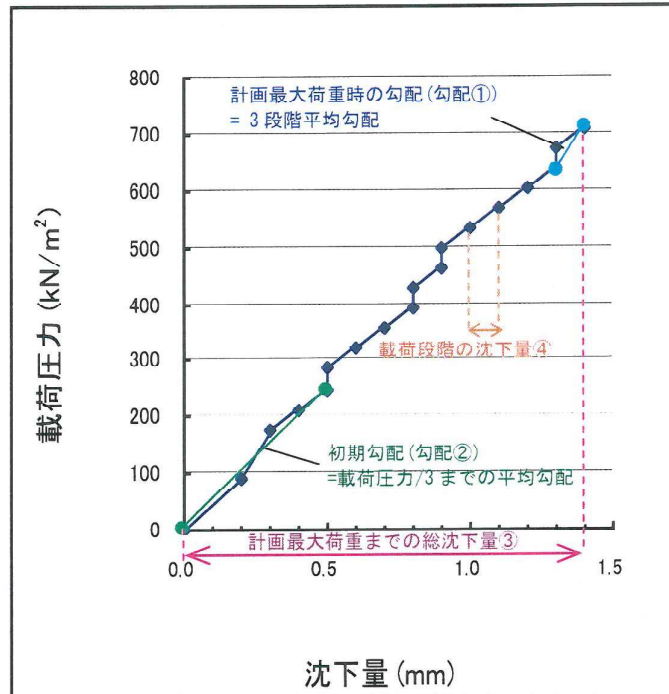
この例では、すべてのデータで（A）による判定基準を満足しているうえに、データ番号6を除いたすべてで（B）の判定基準を満足しています。

以上の結果を総合的に判断して、この試験箇所では設計時の極限支持力以上の支持力があると判断できます。

[グラフ作成用ファイル.xls]のセル内容、計算式の改変をしないでください。

### 試験結果の整理方法の例：結果の考察方法③

載荷圧力－沈下量曲線より1データ（データ番号1）のみを抽出したグラフを示し、判定基準（B）を詳説します。



計画最大荷重(711k N/m<sup>2</sup>)から2段階前までのグラフの勾配①（青線）と、初期勾配として計画最大荷重の1/3の載荷圧（249kN/m<sup>2</sup>）近傍点から原点までのグラフの勾配②（緑線）を求めます。

－勾配①－

計画最大荷重（711kN/m<sup>2</sup>）の載荷圧力 711kN/m<sup>2</sup> の時のスケールの目盛＝331.2 (mm)

その2段階前の載荷圧力(640kN/m<sup>2</sup>)の時のスケールの目盛＝331.1 (mm)

よって、勾配①＝(711-640)/(331.2-331.1)＝710

－勾配②－

計画最大荷重の1/3の載荷圧力（237kN/m<sup>2</sup>）の近傍値は249kN/m<sup>2</sup>であるため、載荷圧力（249kN/m<sup>2</sup>）でのスケールの目盛＝330.3 (mm)

載荷圧力 0 (kN/m<sup>2</sup>)の時の目盛＝329.8 (mm)

よって、勾配②＝249/(330.3-329.8)＝498

－沈下量－

計画最大荷重までの総沈下量③は1.4mmであり、各載荷段階ごとの沈下量④は、0.0mm～0.2mmである。

－判定－

勾配判定基準（勾配①/勾配②＝1.43 > 1/3（＝0.33））及び沈下量判定基準が、判定基準（B）を満足しており、「計画最大荷重時に極限支持力度に達していない」と判断できます。



#### (4) 判定に関する留意事項

##### ① 沈下量による極限支持力の判定について

本試験機では沈下量による極限支持力の判定基準を設定しています。沈下量が明らかに大きいと判断できる場合や、判定基準（B）による沈下量の判定で「NG」となった場合、載荷の初期段階で極限支持力を超えていたことが考えられます。この場合、最大荷重を小さい値に再設定した上で、より径の大きい載荷板を用いて再試験を行い、勾配による判定で「NG」となることを確認することを推奨します。または、「JGS 1521 地盤の平板載荷試験方法」による試験を行って極限支持力の計測をおこなってください。

##### ② 試験機の特徴から考えられる測定結果の妥当性について

試験機の特徴として載荷板の面積が大きい方が測定結果の精度が高いと考えられること、測定地盤の土粒子の大きさが小さいほど測定結果の精度が高くなると考えられます。そのため、必要となる極限荷重に合わせた載荷板の選択、地質状況による試験機の測定結果の妥当性に注意してください。

##### ③ 1箇所の試験結果（10 データ）にばらつきがある場合の対処方法について

本試験機において同じ載荷板を用いて数回測定した結果を整理するとばらつきが見られますが、これは以下の原因が考えられますので適切な対処方法にしたがってください。

原因	対処方法
石や礫などが直下に存在する。	<ul style="list-style-type: none"><li>測定後に確認針（オプション品）等を試験箇所にし込み、石や礫がないことを確認する。</li><li>本試験機で測定することが困難な地質状況の場合、平板載荷試験などを行う。</li></ul>
測定範囲内で土質状況が変化している。	<ul style="list-style-type: none"><li>測定回数を増やし精度を上げる。または総合的な判断を行う。</li><li>明らかに別の地質状況と判断される場合は、それぞれの地質ごとに試験を行う。</li></ul>

本試験機では複数のデータを使用することにより、データのばらつきを含んだ結果から総合的に判断を行うこととしています。特に礫の上や地盤が乱れた状況であると判断される場合には、測定回数を増やすことや測定範囲を広げるなどの対策を講じてください。

##### ④ データごとに勾配の判定結果が異なる場合について

データにはばらつきがあり、すべてのデータで同じ判定とならない場合があります。このときは、データのばらつき等を考慮して総合的に判断します。判断しにくい場合は、さらにデータを増やすことや、大型の載荷板を利用する、もしくは「JGS 1521 地盤の平板載荷試験方法」による試験を行ってください。

⑤ 1箇所の試験結果（10データ）の「OK数」、「NG数」の割合による結果判定について

本試験機において10箇所のデータを採取するも全箇所での「OK」が得られない場合の判定の参考例を示す。

判定基準		判定による対策例		判定結果による対策例を以下に示す。
OKと判断できる数		一般的構造物の場合	重要構造物の場合	
A	10ヶ	◎	◎	◎…支持力は確保されており次の工程へ進む
B	9～8ヶ	○	○・△	○…支持力はほぼ確保されており次の工程へ進む
C	7～6ヶ	○・△	△・×	△…支持力に一部不安があるため、発注者と協議する
D	5～3ヶ	×	×	<協議例> ①次の工程へ進める。②再度周辺で「エレフット」の試験をする。③平板載荷試験等を含め他の試験をする。④その他
E	2～0ヶ	×	×	×…不足と思われるため、対策を協議する。 <協議例> ①工法変更 ②置換え、地盤改良、杭基礎… ③その他
※上記例は一応の判定基準です。 土質や、含水比、気象条件等によっても異なります。注意して下さい。 ※「エレフット」の試験はあくまでも表層部の支持力の確認手段です。深層部や、礫等が混在している場合は別の試験を行って下さい。				

# エレフットの試験

(取扱いDVDのダイジェスト版)

## 1 試験にあたって

### (1) 準備物 (A)

- ・エレフット (载荷版・レンズ等の付属品含む) ・データ記入シート
- ・载荷板選定表 ・カメラ ・パソコン

### (2) 準備物 (B)

- ・黒板 ・マーカー (スプレー) ・均し定規 ・突き棒 ・スケール
- ・(ウエス) ・(細砂)

※別紙添付の「参考資料」のチェックリストの前半(1~10項)を記入して下さい。



## 2 必要支持力値の設定

### (1) 構造物が必要としている支持力(地耐力)確認値は決定していますか。

許容支持力度 (又は地盤反力度・地耐力) × 安全率 (通常 3 倍) = ○○ kN / m<sup>2</sup> (極限支持力度)

### (2) 数値の単位は S I 単位ですか。

1.0 t f / m<sup>2</sup> = 9.8 k N / m<sup>2</sup> (通常は 10 k N / m<sup>2</sup> とする)

※上記値は発注者に確認しておいて下さい。

※研究会発行の「地盤反力度の早見表 (目安値)」を参考にする場合も同様に確認しておいて下さい。

※安全率については一部自治体は 4 倍としています。又、構造物によっては異なる場合があります



## 3 载荷板の径を決める

許容支持力 (地盤反力) 度 × 安全率 (3 倍) × エレフットの安全率 (1.5 倍) = 確認値となります。

※例えば、重力式 (H=3m) の確認すべき値は、協会発行の早見表を参考に計算すると、地盤反力度 130 k N / m<sup>2</sup> × 安全率 (3 倍) × エレフットの安全率 (1.5 倍) = 計画最大荷重 585 k N / m<sup>2</sup> となり、载荷板の選定表の中から、この 585 k N / m<sup>2</sup> 同値以上を探すと、载荷板の径 φ 40 の欄で 600 があり左端のポンプ目盛値 0.600、右端の必要反力 0.90 k N (体重 90kg 以上の人 / 試験する人の体重に注意) となります。



### 3 載荷板の径を決める…続き

載荷板の径は、できるだけ大きな径を選んで下さい。体重が不足した場合には、コンクリートブロックや鉄板等のおもりを台座に載せるか、背中におもりを入れたリュックを背負って下さい。また、別の人を試験機の後側の足のツバに乗り、試験者に寄り添って頂いても結構です。これらが難しい場合には、上記の例（ $585\text{kN}/\text{m}^2$ ）であれば、載荷板の径をワンランク下げ $\phi 30$ として同様に選ぶと $\phi 30\text{mm}$ 、 $604\text{kN}/\text{m}^2$ 、 $0.340\text{Mpa}$ 、 $0.51$ （ $51\text{kg}$ 以上の人）となります。

### 4 データシートを準備する

- ・データシートの上部の記入事項に記入する。
- ・データシートの①～⑥までの数値を記入する。

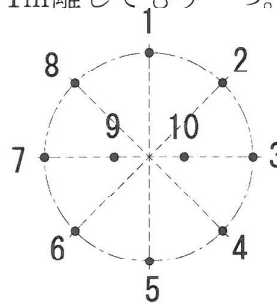
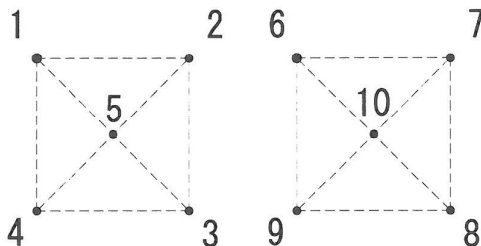
※前記の例であれば①は $130 \times 3 = 390$ となります。②は $390 \times 1.5 = 585$ となります。

③は選定表から選んだ $600$ （又は $604$ ）となります。④は $\phi 40\text{mm}$ （又は $\phi 30\text{mm}$ ）ですが、ここは窓に出てくる径をクリックして下さい。⑤は $0.600$ （又は $0.340$ ）となります。⑥は $0.90$ （又は $0.51$ ）となります。

※この①～⑥までの入力が違っていたり、されていなければ判定しません。

### 5 試験する場所を決める。

- ・長い延長（擁壁など）の場合は、例えば $20\text{m}$ 毎に1回行います。更に段差や弱そうな地盤があれば、追加して行うことをお勧めします。
- ・試験する場所が決まれば、その箇所で計測点 $10$ 点（ $5$ 点）をマーキング（□形又は○形）にして下さい。□形は一辺 $1.0\text{m}$ 以上を $1\text{m}$ 離してもう一つ。○形は直径 $1.5\text{m}$ 以上として下さい。



※水や礫などの影響を受けないように注意して下さい。

※場所の確保が難しい場合はこの限りではありません。



## 6 試験機をセットする。

- ・10点（5点）の最初の1ポイント上に載荷板がくるように三脚を開きます。その際、三脚のスパイクを十分踏み込んで下さい。
- ・載荷板下を平らに均して下さい。（細砂を使うこともあります）
- ・載荷板のストッパーを外して地盤に接して下さい。

※試験箇所を乱さないように注意して下さい。

※試験機の脚が沈み込むような場合は、別途スペーサ（10cm×20cm位の木板又はプラスチック板）を3枚準備して、スペーサの中央部に穴を明け脚の下に敷設して下さい。

↓

## 7 試験開始（データシートを準備して下さい）

- ・試験機の台座に所定の体重の人（反力以上の体重であること）が乗って（座って）10点（5点）の最初の1点（ポイント）目の計測開始となります。
- ・目盛（スケール）読み取り上に拡大鏡（ルーペ）を載せて下さい。

※二人で行う場合には、台座に座っている人がデータシートに記入して、もう一人の人がポンプを操作して下さい。その際、加圧者をデータ記入者が単位（加圧単位と沈下読み取り単位）を復唱確認しながら行って下さい。（一人で行うことも可能ですが二人の方が望ましい）

### 0点計測

- ・最初に0点計測を行います。ポンプのレバーを送りにします。そしてまず第一段階のポンプ圧力0.050Mpaの約半分以下（圧力計の針が少し動く位でOK）まで加圧して止め、ポンプ送りのレバーを一旦排出にして下さい。この加圧していない状態がゼロ（0）点となります。この時のスケール目盛をルーペ上で読み取って下さい。読み取る単位は、例えば33cm3mmと少し（10分の2mm位）であれば3百3拾3点2（333.2mm）と読み取り、ポンプ目盛0.000の1の欄に値を記録して下さい。

※目盛のない1mm以下については計量法では、目視で10等分で読みとることは認められています。

### 正規計測（段階毎の計測）

- ・再度ポンプレバーを送りにして下さい。  
ゆっくりとポンプ圧力を上げてデータシートの0.050（一段階）まで加圧してその時の沈下量を同様に読み（例えば333.7mm）取って記録して下さい。

※加圧して沈下量を読み取る際、土質によってはゆっくりと沈下が進んでいることがあります（よく見るとスケール読み取り部に動きが現れます）。この様な時は、圧力もゆっくり下がり（減圧され圧力計の針も少し動く）ますから、不足





## 7 試験開始…続き

した圧力を再度加圧して補って下さい。そして沈下が落ち着く（安定する）のを確認してから値を読んで下さい。

- ・続けて、前回同様に 0.100（二段階）まで加圧して同様に沈下量（ルーペ下のスケール）を読み取って記録して下さい（ここまでの加圧ピッチは 0.050 ですが、以後はピッチが変わります／データシートに記入してある値に沿って加圧して下さい）。更に、続けてデータシートに記入してあるポンプ目盛に沿って同様に順次加圧し、読み取り（記録）しながら設定の計画最大荷重（ポンプ目盛）まで加圧して計測点 10 点（5 点）の最初の 1 点が終了となります。

※先程の重力式  $H=3m$  で載荷板を  $\phi 40mm$  を使った場合には、ポンプ目盛 0.600 まで段階毎に加圧して下さい。終わりましたらポンプレバーを開放してから試験者は台座から降りて下さい。

※試験の途中に台座（試験機）が浮き上がった感があれば、位置を次の試験に影響の出ない範囲（10cm 位）ずらしてやり直して下さい。

※計測者は途中データシートに記入する折、沈下曲線（量）をイメージしながら計測すると地盤の傾向性がわかります。

※計測点に石などがある場合は少しずらして避けて計測して下さい（以降も同じ）。

- ・2 点目（2 ポイント目）の計測は試験機を 1 点目から 2 点目の位置に移動します。その際、載荷板の下降や異常なショックを避けるためにストッパーを効かして下さい。後は 1 点目同様に 2 点目の計測を行い、データシート 2 の欄に記入して下さい。以下同様に 3 点目、4 点目、5 点目…10 点目を計測して下さい。
- ・データ記入の全てが終了すれば試験前に記入した「参考資料」のチェックリストの後半（11～25 項）の記入を行って下さい。

### <結果について>

①途中で大きく載荷板が沈下（20mm 以上）した場合はその時点で中止して下さい。（この場合は支持力がないと判断します。）

#### ②異常なグラフの例（1）

載荷板下の地中に礫などが埋もれていたり、掘削した際に礫をひっかき、転がりその部分が空洞になった状態などが原因と考えられます。

※その場合は近辺でデータを再度採ることをお勧めします。

#### 異常なグラフの例（2）

掘削してすぐ行うのが基本ですが、時間が経過して表面が湧水等で緩んでいる場合。逆に表層部分が乾いている場合もあります。

※グラフが逆勾配（そり上がる）になったり、急に折れ曲がったりします。

※このような傾向の時は表層部分を剥ぎ取り再度試験を行って下さい。



## 7 試験開始…続き

### ③沈下量が小さいとき

極限值までの沈下量が小さい(2mm程度)場合はグラフ上では階段状となる。これは、目視による沈下量計測を1/10mmで行うことから沈下量が小さい時に現れる特性です。

※沈下量も小さく、右肩上がりでまだまだ伸びる傾向にある場合が多く、まず支持力はあると考えられる。

### ④10点(ポイント)のデータを採取しての判定について

例えば10点(ポイント)の位置を直径1.5mの円弧上に8点(1~8)を決め、更に円の中に2点(9・10)を設けて「エレフット」で計測する際、広範囲に及ぶ計測となり範囲内に地盤の硬・軟の境(変化層)がある場合があります。

この場合、地盤の強弱を敏感に捉えるため、沈下量において円弧の半分でグラフの傾向性や沈下量に差が出る場合があります。これらは、平板載荷試験(1ヶ所計測)では計測できない結果です。(山肌に設置する「もたれ式擁壁」の基礎確認などでもよく見られる傾向です。このようなデータは一見すると「正常なデータが採れていないのでは」と疑念を抱く場合がありますが、計測点を再現すれば右側(山側)半分にしかりした層があり、逆の左側(谷川)に弱い層があるケースが考えられます。)

※各計測点10点(5点)が終われば、各点の累計(ゼロ点と計画最大荷重間の差)沈下量をデータシート下部余白に記することで10点(5点)計測のうち1箇所又は2箇所に沈下量の大きな差が発生した場合には、その場で原因を探ることができます。例えば数cm下に石(空洞)があるとか試験機が浮き上がったなどが判断できます。更に、1~10点(5点)それぞれの累計沈下量が5mm以内で、段階毎の沈下量も大差なければ、概ね支持力ありと簡易的に判断できます(しかし、基本はグラフの傾向性での判定です)。



## 8 写真撮影

- ・2枚写して下さい。1枚は試験風景(立会者がいる場合は一緒に)、もう一枚は 載荷板にスケールを添わしてアップ写真(載荷板の径と地盤の粒度や水の状況などがわかるように)を写しておいて下さい。



## 9 データシートの判定

- ・採取したデータをPCに入力して下さい。  
※その際、データシートの設定項目①~⑥が入力されていないと判定しません。



## 9 データシートの判定…続き

※続いてNo.1 の計測数値を 0.000→0.050→0.100……と記入していき、最終の計測値までを記入します。次にNo.2 を同様に記入し、続いてNo.3、No.4、No.5……No.10 までを記入します。

- ・入力すれば同時にグラフが作成されていきます。  
(画面の左下エクセルシート「グラフ」をクリックすれば見れます)
- ・計測した 10 点 (5 点) を入力し終われば、画面下部に勾配による判定結果「OK」又は「NG」も表示されます。

更に沈下量の判定「OK」又は「NG」も表示されます。

※勾配による判定は初期勾配(計測した初期(0)～最終加圧(計画最大荷重)までの全体を 3 等分して一番初期(0に近い 1/3)の勾配)と計画最大荷重近辺勾配(最大荷重と手前 2 つ前の荷重を結んだ勾配)を比較して 1:3 倍を超えると NG と表示します。

※沈下量は累計沈下量が 20mm を超えると NG です。

10 点を計測した場合の判定例です。

判定基準		判定による対策例	
OKと判断できる数		一般的構造物の場合	重要構造物の場合
A	10ヶ	◎	◎
B	9～8ヶ	○	○・△
C	7～6ヶ	○・△	△・×
D	5～3ヶ	×	×
E	2～0ヶ	×	×
<p>※上記例は一応の判定基準です。 土質や、含水比、気象条件等によっても異なります。注意して下さい。 ※「エレフット」の試験はあくまでも表層部の支持力の確認手段です。深層部や、礫等が混在している場合は別の試験を行って下さい。</p>			

判定結果による対策例を以下に示す。

◎…支持力は確保されており次の工程へ進む

○…支持力はほぼ確保されており次の工程へ進む

△…支持力に一部不安があるため、発注者と協議する

<協議例> ①次の工程へ進める。②再度周辺で「エレフット」の試験をする。③平板載荷試験等を含め他の試験をする。④その他

×…不足と思われるため、対策を協議する。

<協議例> ①工法変更 ②置換え、地盤改良、杭基礎… ③その他





## 10 報告書作成

・報告書は表紙と試験概略、データシート、グラフ、チェックリスト、修了書の6枚で構成しています。6枚を綴じて提出します。(※別紙参考)

・データシート下部に判定「OK」「NG」を参考に人的判断を優先します。

この人的判断は、現場状況を知っている試験者が水や礫等の影響、更には応力開放による影響(乾燥、湿潤、掘削時の振動など)を熟知しているため、従来のように外注した平板載荷のデータ(支持力「あり」「なし」だけの判定)では得られない地盤の変位(土質、時間、水、振動、気候などによる影響)を見越し活かすことが大切だからです。更に現場代理人が地盤知識を得ることで、より安全性を高めることができる要素もあります。

・提出明細

1枚目(表紙)(所定の様式)

日付、天候、発注者名、工事名、測点位置、試験者等を記入

※掘削しての経過時間及びこれから構造物を構築するまでに要する時間(口数)などを記入することを推奨します。

2枚目「地盤支持力確認書」所定の様式

載荷試験箇所→測点等の記入

写真2枚添付

- ・現場試験風景(人が載っている)
- ・載荷板周辺(載荷板とスケールをアップ)

測定値、設定値はデータシートを参考に記入

測定回数は「5点、又は10点/ヶ所当たり」

試験実施者「〇〇会社 〇〇氏」

立会者は都度

試験結果は

「測点No. 極限支持力度〇〇kN/m<sup>2</sup>を有する」

「測点No. 極限支持力度〇〇kN/m<sup>2</sup>は無い」

などと許容(地盤反力)の3倍の値を記入する。

3枚目 データシート(横に「工事名、測点位置」を記入)

途中は最初に示した通りです。

最後の考察は「一考察一 「エレフット」による載荷試験では、計画最大荷重に相当する圧力まで載荷した状態で、初期勾配からの勾配に変化が見られない場合と、初期からの沈下量が20m/mを超えない範囲で且つ一段階の沈下量が5m/mを超えない範囲内において、「設計時の極限支持力度以上の支持力がある」と判断する。本試験では、下記の結果を得た。」(この5行の文章は変えない)





## 10 報告書作成…続き

その後、「グラフの伸びや沈下量等から判断して極限支持力度〇〇k N/m<sup>2</sup>の支持力を有する（有しない）と判断する。」等の文を付け加えます。

※このページはグラフ等を参考にして判定文を記すこと。

### 4 枚目 グラフ（自動作成）

#### ・グラフの考察

##### OK の場合

「－試験概況および載荷圧力～沈下量の考察－

グラフは右肩上がりで直線的傾向にある。沈下量も平均〇〇.〇m/m（最大値〇.〇m/m）と少ない。（又は許容範囲内である）」

##### NG の場合

「－試験概況および載荷圧力～沈下量の考察－

グラフは途中で折れ曲がって（放射線状になっており）沈下量が増している。」

※このページでは判定をしないこと。傾向性（事実）のみを記すこと。

### 5 枚目 チェックリスト

エレフットの試験において基本的なことをチェックしています。

### 6 枚目 修了証

エレフット取扱い講習（約4時間）を受講された方に発行しています。（個人に発行しているものです。）

### 提出部数について

一般的には3部ですが打ち合わせをして下さい。

## 11 関係者に報告

「支持力あり」の場合を発注者に報告して次の工程に移る。

「支持力なし」の場合

- ・補助工法を提案するように努力する。
- ・更に深い層まで掘って硬い層を見つけ、その位置（深さ）で再度エレフットで試験を行い、硬い層の深さを検出してその間を「改良する」「置き換えする」など補助工法の提案をして工期にロスがないように努める。

## 12 判定

### (1) 簡易判定

現地で計測してPCに入力する前に、おおよその判定をする場合に行います。

通常の10データを採り、沈下量だけで仮判定を行います。判定基準は別



## 12 判定…続き

紙を参考にして下さい。

(※判定が難しいような場合はP Cに入力して行って下さい。)

### (2) 急速簡易判定

「エレフット」の計測時間は20～30分/ヶ所ですが、夜間通行止めや潮間工事なのでこの20～30分も諸事情で時間がとれない、もっと早く目安だけでもというときに行います。(但し、1ヶ所は正規での試験を行って下さい。)

まず、ゼロ(0)点計測後、一気に極限值まで加圧して、沈下量だけで目安をつかみます。ゆえに、5～10秒程度で1ポイントの支持力度の目安がつかめます。これを10ポイント(場合によっては5ポイント)行い、目安を出します。

(※目安が難しいような場合は正規のグラフによる判定を行って下さい。)

☆目安の基準は別紙を参考にして下さい。

尚、これら(1)、(2)は飽くまでも目安です。発注者とも協議された上で行って下さい。報告書提出の場合は必ず正規の「エレフット」試験を行って下さい。

※地盤で怖いのは水の影響、特に粘性土は変位しやすいから注意することが望ましい。



計画最大荷重と反力及び載荷板の種類選定表

ポンプ目盛値 (Mpa=N/mm <sup>2</sup> )	載荷板直径(mm)										計画荷重 (kN)	必要反力 (kN)		
	16	25	30	40	50	60	70	80	80	80				
0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000
0.100	625	256	178	100	64	44	33	25	38	25	151	0.126	0.151	
0.150	938	384	267	150	96	67	49	38	50	38	226	0.188	0.226	
0.200	1250	512	356	200	128	89	65	50	60	50	302	0.251	0.302	
0.240	1500	614	427	240	154	107	78	60	70	60	362	0.302	0.362	
0.280	1750	717	498	280	179	124	91	70	75	70	422	0.352	0.422	
0.300	1875	768	533	300	192	133	98	75	80	75	452	0.377	0.452	
0.320	2000	819	569	320	205	142	104	80	85	80	483	0.402	0.483	
0.340	2125	870	604	340	218	151	111	85	90	85	513	0.427	0.513	
0.360	2250	922	640	360	230	160	118	90	95	90	543	0.452	0.543	
0.380	2375	973	676	380	243	169	124	95	100	95	573	0.478	0.573	
0.400	2500	1024	711	400	256	178	131	100	110	100	603	0.503	0.603	
0.440	2750	1126	782	440	282	196	144	110	120	110	663	0.553	0.663	
0.480	3000	1229	853	480	307	213	157	120	130	120	724	0.603	0.724	
0.520	3250	1331	924	520	333	231	170	130	140	130	784	0.653	0.784	
0.560	3500	1434	996	560	358	249	183	140	150	140	844	0.704	0.844	
0.600	3750	1536	1067	600	384	267	196	150	160	150	905	0.754	0.905	
0.640	4000	1638	1138	640	410	284	209	160	170	160	965	0.804	0.965	
0.680	4250	1741	1209	680	435	302	222	170	175	170	1025	0.854	1.025	
0.700	4375	1792	1244	700	448	311	229	175		175	1056	0.880	1.056	

※表中の計画荷重の値は支持力(kN/m<sup>2</sup>)を示します。

※計画荷重(kN/m<sup>2</sup>) = ポンプ目盛値(N/mm<sup>2</sup>) × シリンダー面積(mm<sup>2</sup>) / 載荷板面積(mm<sup>2</sup>) × 1,000 (シリンダー内径は40mmです)

※ポンプの通常使用範囲は0.4Mpa、使用限界は0.7Mpaです。

※反力は計画荷重の1.2倍以上としてください。

※計画最大荷重の設定値は、確認すべき荷重(設計時の極限支持力度などに相当する荷重)の1.5倍以上としてください。











