



一番大切な地盤の支持力を
早く、安く、簡単に計測でき、
その場で判定できます。

(PAT・P)

国 交 省
NETIS (SK-070010)



- ・国土交通省NETIS登録 (SK-070010)
 - ・(社)土木学会 (19年度四国支部) 発表
 - ・(社)地盤工学会 (19年度四国支部) 発表
 - ・(社)日本材料学会 (第8回地盤改良シンポジウム)
- 〈自主管理のために工事業者様が御購入しています。〉

簡易支持力試験機「エレフット」研究開発報告書

共同研究の実施

平成19年5月、高松市内において香川大学工学部安全システム建設工学科長谷川・山中研究室と共同でエレフットの性能確認実験を実施しました。



試験機の性能確認

粘性土における性能確認試験の結果、平板載荷試験と同等の結果が得られました。また、他の試験方法（キャスポル・一軸圧縮試験）による試験結果と比較して同等以上の結果が得られることが確認できました。(4ページ参照)



結果報告書の作成

試験内容・試験結果をまとめた報告書を作成しました。

多くの方々のご協力に感謝いたします。

- | | |
|-------------------|------------------|
| 高松工業高等専門学校建設環境工学科 | 向谷 光彦 准教授 |
| 株式会社四電技術コンサルタント | 穴吹 敏範 様 松家 定史 様 |
| 応用地質株式会社 | 田村 浩行 様 大宮 末広 様 |
| 田村ボーリング株式会社 | 田村 彰三 様 |
| 株式会社 五星 | 和田 雅和 様 |
| マルタニ試工株式会社 | 知念 磨佐一 様 野田 久富 様 |
| 三栄建設株式会社 | 広瀬 秀彦 様 |
| 有限会社進和流通 | 谷本 昭弘 様 |

(順不同)

山中稔 准教授 (香川大学工学部安全システム建設工学科) のコメント

「共同研究の結果、本試験機の高い性能を確認することができました。今後は、本試験機の簡易・迅速・安価な特徴を活用して、支持力のみならず地盤改良効果確認等への性能を継続して調査研究していく予定です。」

製品の詳細につきましてはお気軽にお問合せください。

ELEFOOT エレフット開発研究会

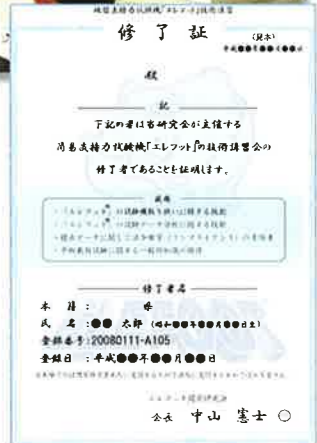
事務局 ランデックス工業株式会社内
香川県高松市多肥上町316-1
TEL 087-815-5222 FAX 087-815-5001



エレフット 全国へ

「エレフット」技術講習会を各地で開催して確実な普及に努めています。

(写真参照)



受講者様は益々、地盤支持力確認の重要性を認識され、全員が真剣に聞いて下さっています。

併せて、地盤の豆知識、平板載荷の注意点等を話しますと「勉強になった」と感謝の言葉を頂きます。(講習後に「エレフット」技術講習会の修了証を発行しています。)

全員の方々に「今後、地盤によるトラブルは起こさない」と誓って頂いています。今後も支持力不足によるトラブル防止のためじっくりと講習会を続けて参ります。

「この地盤で大丈夫」の判定者が増えています。

エレフット開発研究会



簡易支持力試験機とは？

基礎地盤の支持力を確認する方法として最も一般的な方法は平板載荷試験です。しかし、平板載荷試験は費用が高い・時間がかかるなどの問題があります。

そのため、小規模工事や急ぎの工事では支持力試験を実施できず、目視による支持力の推定を行っているという場合が多くあります。

しかし、近年は施工の効率化と工事の品質低下防止が求められております。

本試験機は、これらの解決を目的としております。

たとえ小規模な現場であっても、地盤の支持力を簡易に計測することが可能です。また、時間の短縮・費用の削減の点でも、大きな効果が期待できます。

製品概要

- 簡易支持力試験機「ELEFOOT」（以下、エレフット）は、高さ49.8cm、最大幅67.0cmと小さく、約8.0kgと軽量です。そのため、簡単に持ち運びができます。
- 試験方法は、載荷板を介して荷重を載荷する直接載荷試験です。荷重制御方式の段階式載荷を採用しており、反力として体重を利用します。
- 試験より得られる「載荷圧力～沈下量」曲線から、設計で考慮している極限支持力度の有無を判定します。
- 対象地盤は、構造物基礎地盤のうち粘性土～砂質土の土粒子が小さい範囲を対象としています。



今までこんなに大変だった作業が...

エレフットではこんなに手軽に簡単に！



例えばこんな狭小地での試験も可能です。

ここが特徴

項目	特徴
試験時最大寸法	高49.8cm×幅67.0cm
本体重量	約8.0kg
試験目的	極限支持力の確認
載荷板直径	16mm、25mm、30mm、40mm、50mm
反力	測定者の体重など
測定回数	1箇所あたり10回以上
試験時間	1箇所あたり30分程度
測定結果	載荷圧力～沈下量曲線

測定方法

- ① 試験地盤面を整形し、三脚を水平に固定する。
- ② 反力を載せる。(写真参照)
- ③ データ計測およびデータシート記入。
- ④ 載荷圧力～沈下量曲線を作成。
- ⑤ 計測結果の考察。



試験データの計測

簡易支持力試験を行う際は、圧力ポンプで所定の圧力(0.025Mpa刻み)をかけます。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、データシートに記入します。

以上の作業を最大荷重に相当する圧力まで繰り返し行います。

また、測定回数は1箇所あたり10回以上とすることで、より精度の良い結果を求めることができます。

試験結果の整理方法

測定後、記入しておいたデータを専用のデータシートに入力します。必要項目を入力することで、載荷板面積や載荷圧力は自動で計算されます。

ポンプ目盛に対応した計測変位目盛値をデータシート所定欄に入力していきます(表-1)。全データを入力すると自動でグラフが作成されます(図-1)。

「載荷圧力～沈下量曲線」で沈下量が急激に増大し始めるとき、もしくは載荷板やその周辺地盤の状況が急激に変化し、載荷が難しくなり始めたときの荷重を、極限支持力として読み取ることが出来ます。

本試験機の特徴として載荷板の面積が大きいほど、土粒子の大きさが小さいほど測定結果の精度が高いと言えます。

また、データのばらつきがある場合は、それらを考慮した上での総合的な判断や、データ数の追加や大型の載荷板の利用、もしくは平板載荷試験等を行ってください。

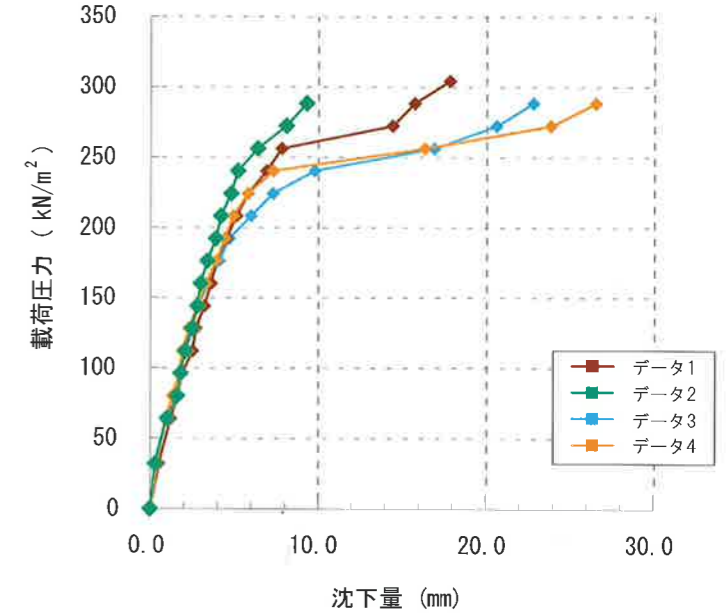


図-1 載荷圧力-沈下曲線

データ名 ポンプ目盛 (Mpa=N/m)㎡	計測変位目盛値 (mm)				必要反力 (kN)	載荷板面積 (㎡)	載荷圧力 (kN/㎡)
	1	2	3	4			
0.000	399.7	398.6	403.5	401.3	0.000	1963	0
0.050	400.2	398.9	403.8	401.8	0.075	1963	32
0.100	400.9	399.6	404.4	402.3	0.151	1963	64
0.125	401.3	400.2	404.8	402.7	0.188	1963	80
0.150	401.6	400.4	405.2	403.0	0.226	1963	96
0.175	402.2	400.7	405.5	403.3	0.264	1963	112
0.200	402.4	401.1	406.0	403.7	0.302	1963	128
0.225	402.9	401.4	406.3	404.2	0.339	1963	144
0.250	403.3	401.6	407.0	404.6	0.377	1963	160
0.275	403.6	402.0	407.6	405.1	0.415	1963	176
0.300	404.2	402.5	408.2	405.6	0.452	1963	192
0.325	404.8	402.8	409.5	406.3	0.490	1963	208
0.350	405.5	403.4	410.8	407.0	0.528	1963	224
0.375	406.6	403.8	413.3	408.6	0.565	1963	240
0.400	407.5	405.0	420.4	412.6	0.603	1963	256
0.425	414.1	406.7	424.1	425.2	0.641	1963	272
0.450	415.4	407.9	426.3	427.1	0.679	1963	288
0.475	417.5				0.716	1963	304
0.500					0.754	1963	320

表-1 データシート





平板載荷試験や各種支持力試験機との整合性

エレフットの極限支持力度算出性能を確認するために、同一条件の下で各種支持力試験を行い、その結果について比較・検討しました。

調査対象地盤は、粘土分を多く含む3種類の粘性土地盤です。また、対象地盤の平面的な広がりや深度については、既存ボーリング資料や同時に実施したミニラムサウンディング試験及び、表面波探査試験から確認しています。

以下が、比較検討用に行った支持力試験です。

- 地盤の平板載荷試験 (JGS1521)
- キャスポル試験 (衝撃試験)
- 一軸圧縮試験 (JIS A 1216)



平板載荷試験 キャスポル試験 一軸圧縮試験

平板載荷試験と簡易地盤支持力試験の比較

簡易支持力試験と平板載荷試験の極限支持力度の比較では、3箇所の試験地盤で誤差0.8%~12.5%との結果が得られました。

図-1に示す直線は、平板載荷試験と簡易支持力試験結果が、1:1の対応を示した場合の直線です。このグラフからも強い相関があることが確認でき、簡易支持力試験機における極限支持力度は、土質物性の違いを反映した結果を十分に確認できると言えます。

また本試験地盤は、20mの距離間隔で3箇所の支持力試験を行った結果で、約36%もの極限支持力度の違いを生じておりました。

このことから、1箇所の平板載荷試験の結果を広範囲に適用することは危険を含まれていると考えられますので、比較的広範囲の地盤における支持力特性の把握においては、平板載荷試験のデータの変動幅を推定することや、平板載荷試験の補完を目的とした簡易支持力試験機の使用の重要性が確認できます。

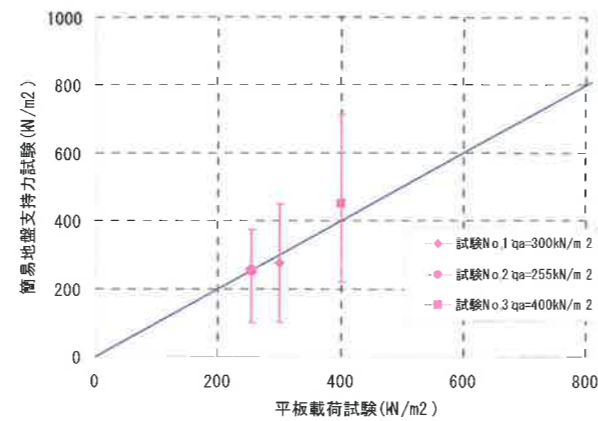


図-1 平板載荷試験との相関性

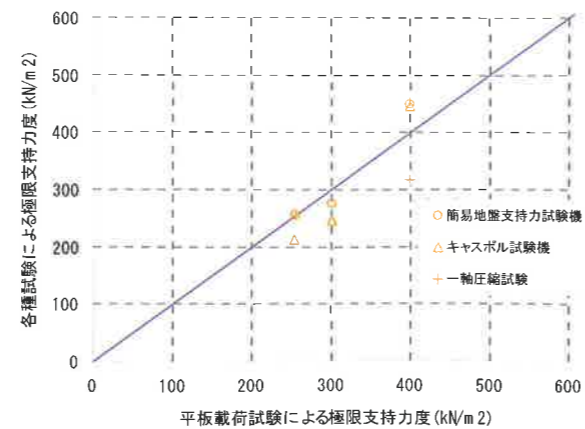


図-2 各種支持力試験結果

表-1 各種支持力試験結果比較表

試験方法	試験 No.1	試験 No.2	試験 No.3
平板載荷試験	300	255	400
簡易支持力試験	276 (8.0)	257 (0.8)	450 (12.5)
キャスポル試験	247 (17.7)	213 (16.5)	446 (11.5)
一軸圧縮試験	—	258 (1.8)	318 (20.5)

※単位は (kN/m²)、()内は平板載荷試験に対する誤差 (%)

平板載荷試験と各種試験結果の比較

平板載荷試験に対して、キャスポル試験で11.5%~17.7%、一軸圧縮試験では最大20.5%の誤差を生じました。

この結果から、簡易支持力試験による極限支持力度は、他の方法で測定した極限支持力度よりも誤差が小さい結果になっております。

結果として、誤差の程度はあるにしても、いずれも正の相関があることが図-2に示すグラフから分かります。

本性能確認試験で得られた結果

まず、平板載荷試験や他の支持力試験と極限支持力度算出性能を比較した結果、粘性土地盤においては高い整合性があることが確認できました。

また、本試験で対象とした粘性土や砂混じり粘土では十分な適用性が確認できました。

さらに、簡易地盤支持力試験機を使用することで、平面的な土質状況の変化に迅速かつ的確に対応することができ、広範囲における地盤調査や平板載荷試験の補完試験として使用することの有効性が確認できました。



場所打ち杭工支持力確認 (全6ヶ所)



ボックスカルバートの基礎支持力確認 (1ヶ所) 夜間



L型擁壁の基礎確認 (全3ヶ所)



ボックスカルバートの基礎支持力確認 (全2ヶ所)



大型ブロックの基礎確認 (全3ヶ所)



テールアルメの基礎確認 (全4ヶ所)

※変わった計測に大型クレーン(360t吊他)のアウト・リガー支持力確認などもあります。
 ※各地でNETIS登録技術として活用されています。



転圧状況の確認（広範囲に試験しました。全12ヶ所）



バランス工法擁壁（逆台形）の基礎確認（全5ヶ所）



地盤改良後のPCタンクの基礎確認（7層7mの各段毎に広範囲確認 全50ヶ所以上）



重力式擁壁基礎確認（全3ヶ所）



もたれ擁壁の基礎確認（全7ヶ所）



堰堤の基礎確認（全3ヶ所）



ボックスカルバート基礎地盤確認（全1ヶ所）



ボックスカルバートの基礎地盤確認（全2ヶ所）



砂防ダム基礎確認（全3ヶ所）



国道カルバート横断の基礎確認（夜間）（全2ヶ所）



大型貯水槽の基礎確認他（全3ヶ所）



バランス工法擁壁の基礎確認（全1ヶ所）



重力式擁壁の基礎確認（全2ヶ所）



河川超大型水門の基礎確認（広範囲に試験しました。7ヶ所）



下水マンホールの基礎確認（1ヶ所）



アーチカルバートの基礎確認（全2ヶ所）

※他にも多くの実績があります。