

試作した載荷試験装置のローム層地盤における実験結果について

安藤 高明*

Newly Designed Apparatus for Loading Test and the Results of the Field Experiment Performed upon the Grounds of "Kwantō Loam Beds"

By

Takaaki ANDO

Abstract

A superficial stratum on hills and uplands in Kwantō plain is mainly composed of volcanic earth, so-called "Kwantō loam beds". The beds, however, hold much difficulty to solve from the view point of soil-mechanics. The author has conducted loading test on the loam beds of two locations, by using the newly designed portable apparatus, which is easy to handle and able to measure the *yield stress* of nya soil. This apparatus has been proved effective for practical researches, because it does not require an extensive area and can diminish sparetime for installation, measurement and evacuation.

The experiment was performed on the upland, mantled with the loam beds near Sawara City (Chiba Prefecture) and Iwatsuki City (Saitama Prefecture). The ground offered as an objective example was Tachikawa loam bed (the uppermost member of "Kwantō loam beds"). The author could not decide *yield stress values* of the loam bed, by observing the curve shape of load-settlement figures which illustrates field experiment data. But he could search an *ultimate bearing capacity* which gives rise to ground yieldings and a *long-term allowable bearing value* against overloading, as follows:

Item	ground of Tachikawa loam bed
<i>ultimate bearing capacity</i>	22.5 t/m ²
<i>long-term allowable bearing value</i>	7.5 t/m ²

The strength of Tachikawa loam bed at the two locations is classified between "soft" and "rather stiff". There is no local difference, though Sawara is at the distance of 75 km far from Iwatsuki.

1. ま え が き

関東地方における産業道路建設の地盤ならびに路床に関し、土质地質の観点から問題となるのが、関東ローム層の本質（火山灰質粘性土の性質）ということである。

当地方の台地は周知のごとく、その大部分を火山起源に由来するいわゆる“関東ローム層”によっておおわれている。この堆積層序区分は南関東にあっては、多摩・下末吉・武蔵野・立川の4層に大別され、黒色帯や軽石層を介在する特徴のものである。

この地層は土質学的性状においてもきわめて複雑で

あり、未知の分野が多く、時には膨潤あるいは流動化・泥状化（軟弱で鋭敏比の高いため）などの現象を起こすことがある。

千葉県北東部や、茨木県・埼玉県南部の台地上では悪路が多く、乾燥期には黄塵が舞い、湿潤期には泥濘と化す。このような地質地盤は、各種工事を実施する上でも、取り扱い上まことに不都合な性質をもつ地層といわざるを得ない。そこで最近この取り扱いにくい地層についての具体的措置を講じようとする研究^{注1)}が、各機関において進められ、着々その成果を発揮^{注2)}し来つつあ

注1) 道路のみならず、崖崩れ、地りなどの災害に関するものも含む。

注2) 例えば、日本道路公団では土質改良の一法として、東名高速道路では石灰によるローム安定工法が用いられた。

* 昭和46年11月11日生田試験地において地り実験中に殉職。

る。

筆者はローム地盤に対する現位置試験のうち、土の支持力に関する一部門を担当し、試験地点を換え、異なった地域の性状対比の意味も含め、新たに開発した試作載荷試験機の性能実験を行なうとともに、地盤支持力の測定試験を実施した。

載荷試験そのものを端的に言えば、原位置において直接荷重を加え土の強さを調べ、求められたその値をもとに、載荷板の大きさと載荷面の沈下との関係から、その地盤上に置かれる構造物などの許容支持力を推定するものである。

第1次実験地は、千葉県佐原市宇与倉地先国道51号線沿いの台地上、第2次実験地は、埼玉県岩槻市太田城趾公園内の台地上である。後者の地点においては、同じ時期に化学薬品^{注3)}による地盤固結試験も実施されたので、この加工されたローム地盤の支持力と、無加工である自然地盤の支持力の対比をも併せ行なってみた。

主要目的は試作した試験装置の実用的性能を知るためと、他は特定地盤土の強さを知るための試験として行なったものであり、その実験結果の報告である。

試験を実施するにあたり、地元佐原市および岩槻市からは用地その他につき色々御協力を頂いた。また新載荷試験装置の実験に際しては、武蔵工業大学土質研究室神山助教授より貴重な御助言と御指導を頂いた。ここに厚く謝意を表する。

2. 新規考案による載荷試験装置について

例えばベイン剪断試験器・貫入試験器などの現位置試験機 (in situ apparatus) による地盤支持力測定法では不確定な場合とか、あるいは構造物の重要度によっては、とくに構造物の基礎面の荷重強さと同じ荷重強さを地盤に加えてみるという直接的な関係にある載荷試験を行ない、その結果を併用して、地盤支持力の判定を下すことが望ましいとされている。

土の強さを知る試験として、地盤の載荷試験が利用されるものに次のような分野がある。

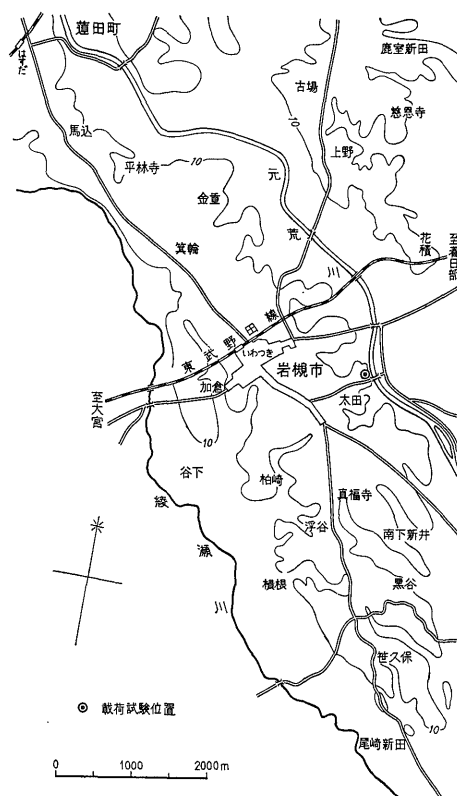
- 1) 道路・滑走路などの舗装版厚を決定するために行なう試験
- 2) 構造物基礎の支持力を求めるために行なう試験
- 3) 地盤土の強さを知るために行なう試験
- 4) その他

従来この種の載荷試験を実施するには、厩大な施設・

面積と時間、ならびに労力を必要とし、能率的な作業を行なうに困難と不便さを伴うものである。これらの障害に対しその影響を最少限にとどめ、迅速かつ能率的に設置測定ができるよう、新たに考案試作した『圧力下達および圧縮用半月型ビームを水槽式重錘に連繋固定させる装置 (地盤調査用)^{注4)}』を使用して、初めてローム地盤について載荷試験をおもに前記の第3項を主目標として実施してみた。

試験地点の標高は、佐原地点で海拔約35m、岩槻地点で約13mであって、試験の対象となった地盤は佐原・岩槻の両地点とも、ローム層の最上部立川ローム層である。

なおこの載荷試験実施地点の近くでは地質ボーリング (深度25m) が行なわれ、標準貫入試験などの諸試験が行なわれたほか、室内試験用の試料も採取され、粒度・稠度・自然状態・圧縮・圧密など、物理・力学の諸試験も行なわれているので、その結果との対比もできるようにした。



第1図 実験調査地点位置

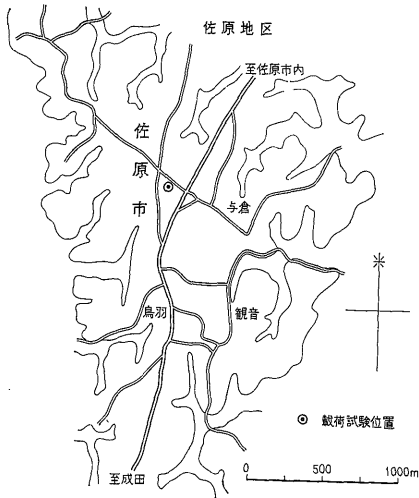
注3) 地盤固結化の実験に用いられた薬品は、過磷酸石灰・硫酸・塩化第一鉄・珪弗化ソーダなどで、これらの配合方法などについては渡辺和衛等の論文を参照されたい。薬品処理が実施された地点番号は No. 3 であり、載荷試験時の1カ月前であった。

注4) 尾原・安藤によって考案試作した試験装置 (特許出願中 No 43-014648)

試作した荷重試験装置のローム層地盤における実験結果について (安藤高明)

関東ローム層の層序区分は、一般地質によって明らかにされているので省略するが、同時期に行なわれた密度・水分計⁵⁾による測定結果では、深度2m付近に計数値の急激な変化を示す箇所がみられることから、おそら

くこの計数値の変換点付近が立川ローム層と武蔵野ローム層との境界面と考えられる。このことから立川ローム層の厚さは約2mと推定した。試験地点の位置については、第1, 2図に、また、ボーリングによる地質柱状図および土質試験結果⁶⁾は第3, 4図に示した。

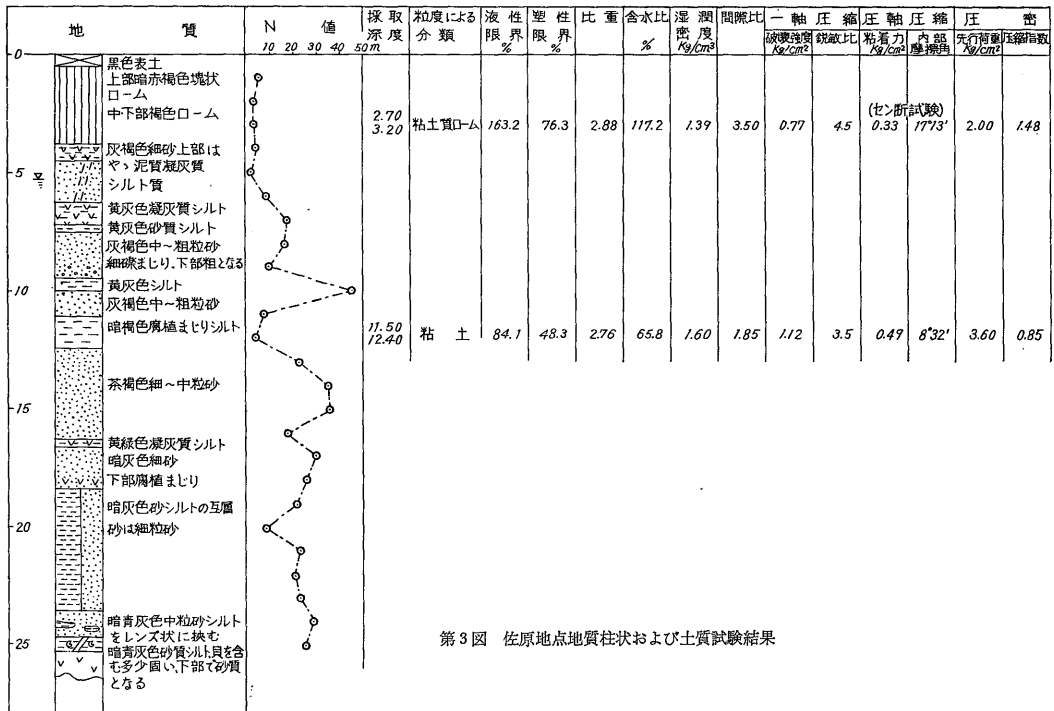


第2図 実験調査地点位置

3. 荷重試験の方法

3.1 試験機具の準備

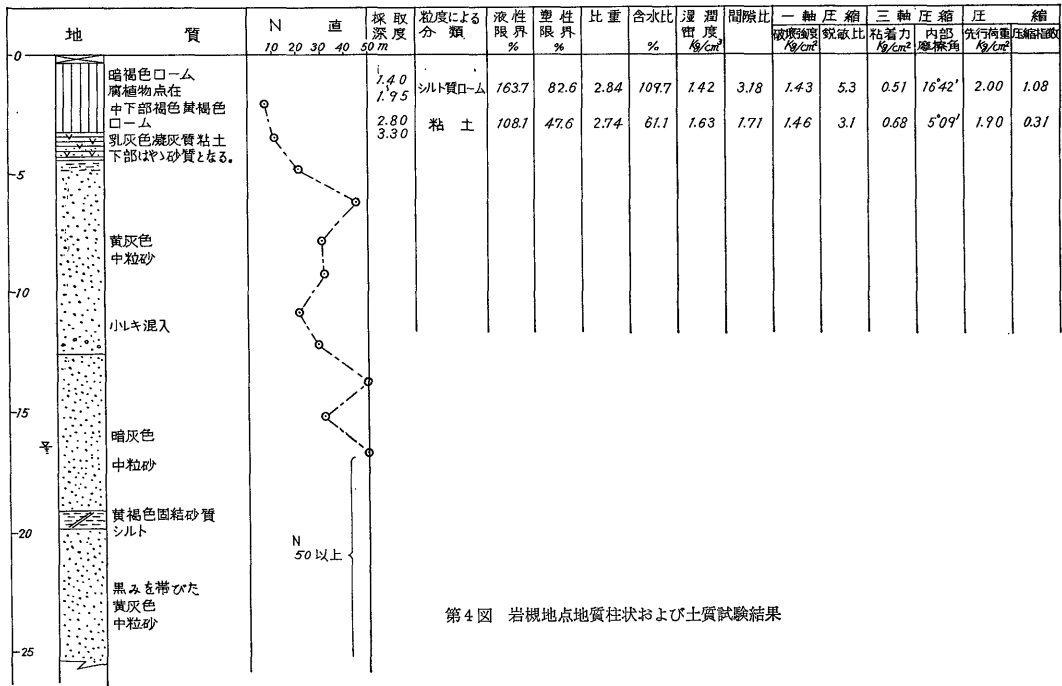
荷重試験とは地盤の荷重反力の取り方を鉛直方向にした場合における計測試験であり、今回新たに第5図に示すような装置を使って実験を行なった。すなわち鋼製半月型ビームを両端の特殊形状水槽の重量によって圧縮反力を取る方法であって、水槽の重量が試験地盤に影響を与えない範囲(載荷板の1辺の5倍以上離してある)外に、定置できるようになっており、かつ偏心のない垂直荷重が充分加えられ載荷板が傾斜しても、装置全体が横倒れを起こさぬように設計され、すべての荷重は静荷重として地盤に伝達できる措置が講じてある。載荷板は普通用いられているもので、一辺30cmの正方形で厚さ2.5cmの鋼製板である。荷重は50tの能力をもつ分離式オイルジャッキと、これに連結する手動式オイルポン



第3図 佐原地点地質柱状図および土質試験結果

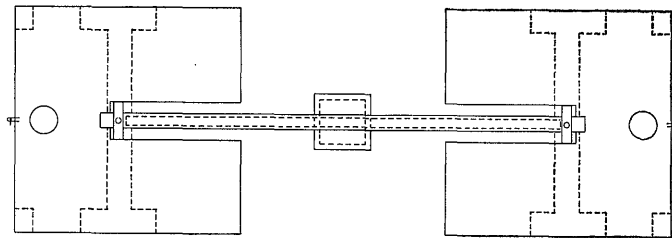
注5) γ線 (¹³⁷Cs 10mc), 中性子 (Am-Be 30mc) の放射線利用による地層の密度・水分に関する調査 (金井実施)。

注6) 武蔵工業大学工学部土質研究室に試験依頼して得た結果。

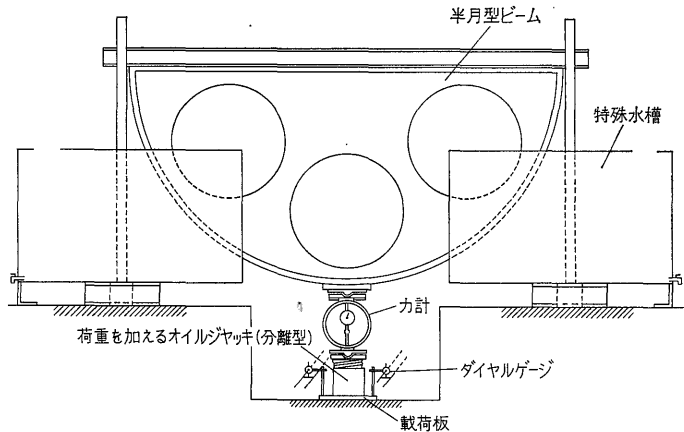


第 4 図 岩槻地点地質柱状および土質試験結果

(a) 平 面



(b) 正 面



第 5 図 載荷試験装置の図 (特許出願中 No. 43-014648)

プを用いて加圧を行なう。

圧縮用の環状力計^{注7)} (ブルーピング・リング) は、マルトーリング No. 105, 容量 5tW, 較正係数 $C = 1/100$ mm で 19kg のものを用いた。沈下量測定装置としては、載荷板の対角線上に等間隔に配置した 2 個のダイヤルゲージ (最小目盛 1/100mm ストローク 30 mm) を用い、2 個同時記録の平均値を取って沈下量とし、測定地盤は地表下 0.75~0.8m 掘り下げた面とした。

試験中は風雨・直射日光の影響を避けるため、試験装置の中央主要部上をシートをもって覆うようにした。

3.2 試験方法

佐原地点の場合 試験荷重は一般に予想される地盤の極限支持力を 5 等分以上に分割して、適用される。

本試験においてもこの分け方に従った。

関東ローム層の場合、荷重に対する沈下量は 10 t/m² で 2~3mm, 15 t/m² で 5 mm, 25 t/m² で 10 mm 程度と推定されているため、荷重段階は試験機の最大荷重 25t/m², 環状力計の容量 5tW であることを考慮し、最大荷重に至るまでを、一応 6 段階に分割して加えるようにした (第 1 表参照)。

測定に先立ち、載荷板の設置には十分な注意が必要である。本試験においては載荷板を設置すべき地盤を、鉄制定規・水準器などを用いて水平・平滑に仕上げ、なお小凹凸部分の補正も兼ね、載荷板と地面との間に乾燥した細・中粒砂を厚さ 5 mm 程度散布して、地面と板面が均一に接着するようにし、ジャッキその他の計器をセットし、ならし荷重として 0.2 t/m² 位の荷重を加え、荷重装置の垂直度などを点検し、30 分後抜重してダイヤルゲージを零に合わせ、計時と同時に所定の荷重を加えて行く方法をとった。載荷台と環状力計 (ブルーピング・リング) とジャッキの接点は多少の偏心を修正し、常に反力構成部が載荷板に対して鉛直方向に作用するよう考慮した球座を用いた。ダイヤルゲージの支持梁は、実験的に

半月型ビームの中央直下に連結されている正方形平板に、アタッチメントを取りつけて、ゲージを読み取るようにしてみた。

沈下量測定計時は、6 段階のそれぞれの荷重において、1・2・3・5・8・10・15・20・30・40・50・60分…という間隔でダイヤルゲージの読みを取り、読みの差が 2/100 mm 以下になるまで、同一荷重を継続し、それ以下になったとき、次の荷重段階に上げるようにした。

各荷重段階において沈下速度が 15 分間に 1/100 mm 以下になってから、次の段階の荷重を加えるのが良いとされているが、本実験においては前述のごとくこの精度を緩和して測定を行なった。荷重度は 0.4 kg/cm² から 0.8 kg/cm² ~ 2.4 kg/cm² まで行なう応力制御方式であって、荷重載荷段階を 6 段階とした場合のブルーピング・リングおよび下部の載荷板に働く荷重強さを示せば、 $\sigma = P/A$ によって第 1 表のようになる。この表に基づいて、荷重増加操作を行なった。またブルーピング・リングの読みは、 P/C で表わすことができる。よって事前にこの数値を計算し、各段階において加える荷重強さとした。すなわちブルーピング・リングのゲージに表われる指針数値が 18.9 であれば、加えられている力は 360 kg であり、これを t/m² に換算すれば 4t/m² となる。

ここに、 C : 較正係数ゲージ 1/100 mm で 19 kg

σ : 荷重強さ (kg/cm²)

A : 載荷板の面積 (30 × 30) = 900 cm²

P : 載荷板に加わる力 (kg)

載荷板、ジャッキ、ブルーピング・リングなど死荷重として、事前に試験地盤に加わる重量による沈下量は、ダイヤルゲージで直接測定することは困難であるが、地盤に及ぼすこれらの荷重を無視することはできない。自重による沈下量を算出する式も報告されているが、今回の実験においてはこの荷重は、その地盤にすでに加えられている自然荷重であると考えて、取り扱うことにした。よって計器類の自重による影響を除去する方法の一つとして、計器類設置を前日に行ない、自重による沈下が停止するまで、充分時間を取り、第 1 段階の載荷を開始した。なお参考としてこれら載荷板・ジャッキなどの試験前に加わる重量をあげれば、次の通りである。

載荷板 (30 × 30 × 2.5) cm	17kg
50 t 用ラムシリンダー	72 "
球座	14 "
円筒台座 (20 × 10) cm	11 "
支柱およびブルーピング・リング 10 "	
計	124kg

以上これらの重量を載せ、ある時間経過後、6 段階の

第 1 表

段階	σ kg/cm ²	σ t/m ²	$A \cdot \sigma = P$ kg	$\frac{P}{C}$ 環状力計 =ゲージの 読み	備考
0	0	0	0	0	C = 19kg 環状力計 の較正係 数
1	0.4	4	360	18.9	
2	0.8	8	720	37.9	
3	1.2	12	1,080	56.8	
4	1.6	16	1,440	75.8	
5	2.0	20	1,800	94.7	
6	2.4	24	2,160	113.7	

注7) 武蔵工業大学工学部土質研究室の厚意により借用した。

荷重を第1表によって加えた。

まず粗の部分は油圧計により、精確にはブルーピング・リングのゲージにより、確定荷重の読定を行なう。沈下量は支持棒に取り付けた2個のダイヤルゲージで読み取った。規定の沈下量に達してのち、次の段階に荷重を上げて沈下量を測定して行き、最終段階の測定終了後は、開始の時とは逆に順次載荷重を取り除き、地盤の弾性的な復元がなくなるまで沈下量の測定を行なうようにした。

岩槻地点の場合 測定準備・試験方法その他全般的には前者と同様であるが、ジャッキ、ブルーピング・リングの交換およびダイヤルゲージの取り付け位置の変更などを行なって実験を試みた。すなわちジャッキは50t用のものを25t用に換え、沈下量測定のためのダイヤルゲージ支持梁は独立支柱に取り付けた。ブルーピング・リングはマルトリング P L 5-10799、容量5t W、較正係数 $C = 1/100 \text{ mm}$ で12kgのものをを用いた。またこの地点においては、ローム自然地盤と薬品による人工的固結地盤が支持力の点で何如に変化するかの対比も行なってみた。

ブルーピング・リングの較正係数 $C = 1/100 \text{ mm}$ で12kgのものをを用いた時の荷重段階は第2表として示した。載荷板、ジャッキなど、死荷重として測定前に加えられる重量は次のようである。

載荷板(30 × 30 × 2.5) cm	17kg
25 t 用ラムシリンダー	29 "
球座	6 "
円筒台座 (20 × 10) cm	11 "
支柱およびブルーピング・リング	10 "
計	73kg

第2表

段階	$\sigma \text{ kg/cm}^2$	$\sigma \text{ t/m}^2$	$A \cdot \sigma = P \text{ kg}$	$\frac{P}{C} =$ ブルーピング リングのゲ ージの読み	備考
0	0	0	0	0	$C = 12 \text{ kg}$ (較正係数)
1	0.25	2.5	225	18.6	
2	0.50	5.0	450	37.1	
3	0.75	7.5	675	55.7	
4	1.00	10.0	900	74.9	
5	1.25	12.5	1,125	93.5	
6	1.50	15.0	1,350	112.2	
7	1.75	17.5	1,575	130.8	
8	2.00	20.0	1,800	149.9	
9	2.25	22.5	2,025	168.5	
10	2.50	25.0	2,250	188.2	

第3表

段階	$\sigma \text{ kg/cm}^2$	$\sigma \text{ t/m}^2$	$A \cdot \sigma = P \text{ kg}$	$\frac{P}{C} =$ ブルーピング リングのゲ ージの読み	備考
0	0	0	0	0	$C = 12 \text{ kg}$ (較正係数)
1	0.4	4	360	29.9	
2	0.8	8	720	59.9	
3	1.2	12	1,080	89.9	
4	1.6	16	1,440	119.7	
5	2.0	20	1,800	149.9	
6	2.4	24	2,160	180.5	

以上これらの試験前に加えられた死荷重に対しては、実際上あまり問題にしていないうのである。ただ前にも述べたように、死荷重が試験地盤に影響を及ぼすことは、事実と考えられるが、本実験においてはこれらについての検討は行なわなかった。

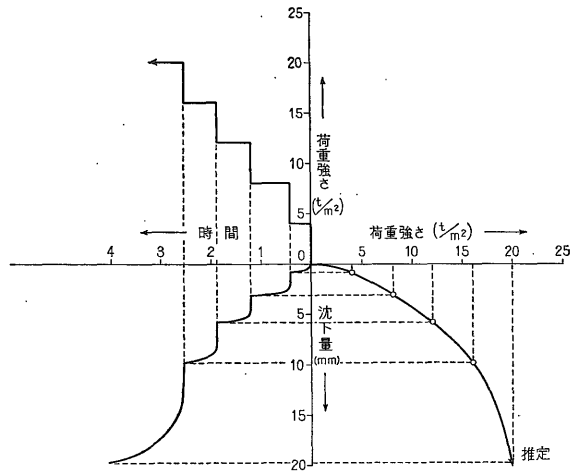
地下水位が載荷試験結果に大きな影響を及ぼすことは周知のとおりであるが、本試験における地下水位面は、佐原地点で地表下16.4m、岩槻地点で地表下5.3mと測定された。したがって、対象とした試験地盤面より、かなり下位に水位面が存在していたため、地下水の影響については一応考慮外におき、自然状態にあっては同一性質を有するローム地盤と考えて、とりあつかった。

4. 測定結果

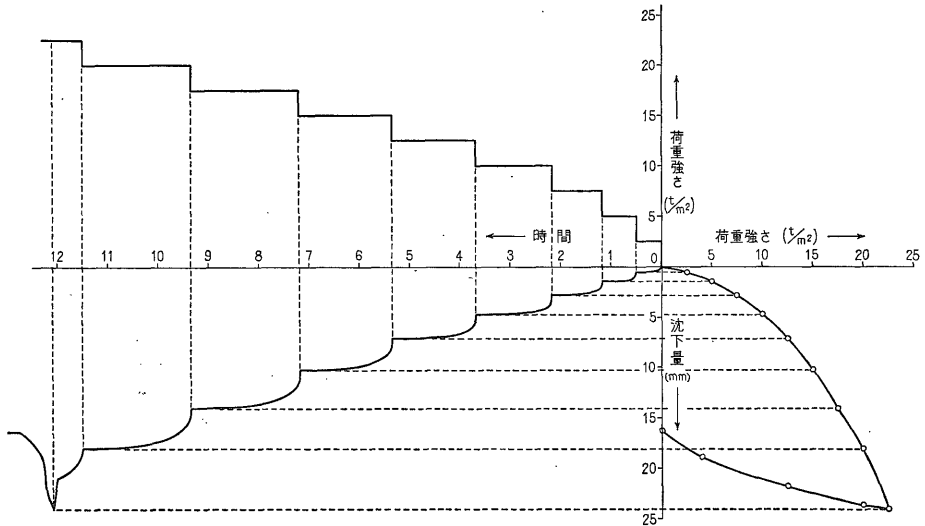
前項までに述べた方法によって測定された数値より、時間一沈下曲線、荷重一時間曲線、荷重一沈下曲線をまとめて描いたものが、第6図～第8図である。

第6図は佐原地点の記録で、荷重増加とともに沈下量は増大しても、その曲線には急折点が認められず、降伏荷重を示す点は、求めることが非常に困難であった。そして最初予定した最終段階の荷重 (24 t/m²) を載せるまでに至らず、5段階目の荷重 (20 t/m²) で地盤破壊を起こし、その状態が著しいため、この後に行なうべき抜重による復元量の測定は不可能となり、止むなく試験を中止した。この地盤状態から推定すれば、16 t/m² ~ 20 t/m² の間の荷重が、この地点における地盤の極限支持力度と考えられる。

第7図は岩槻地点のもので、佐原地点と同一層準(立川ローム層)と考えられる地点での試験結果である。佐原地点とは荷重段階を換えて実施したが、荷重一沈下曲線は第6図とほぼ同様の傾向を示している。降伏荷重を示す点は、やはり求めることはできなかったが、載荷重 22.5 t/m² に至って地盤破壊を起こしているため、これが極限と解され、沈下量 20 mm の時の荷重度は20.8



第6図 佐原地点 (自然地盤地表面下0.80m) 立川ローム相当層



第7図 岩槻地点 (自然地盤地表面下0.75m) 立川ローム相当層

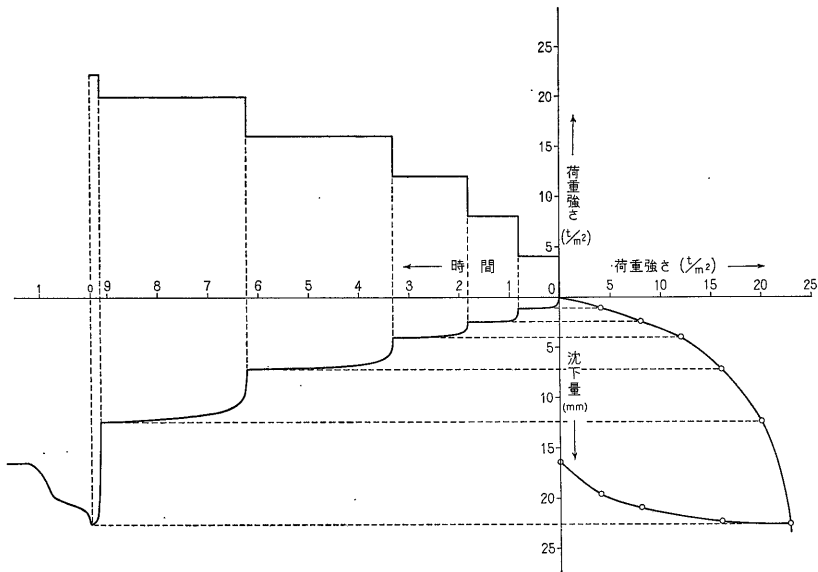
t/m^2 であった。なお地盤破壊までの沈下量測定と、その後の載荷重抜重による地盤の弾性的な復元がなくなるまでの復元量の測定も行った。荷重段階は第2表を用いた。

荷重—沈下曲線に急折点がみられず、なだらかな沈下状況を示すものについて、建築基礎構造設計規準によれば、“降伏荷重の $\frac{1}{2}$ または極限支持力度の $\frac{1}{2}$ 、もしくは総沈下量が20mmに達したときの荷重度の $\frac{1}{2}$ のうち、いずれか小なる値を長期許容地耐力度とする”となっている。これにしたがって地耐力度を求めるならば、岩槻地点では次のようになる。20 mmの時の荷重の $\frac{1}{2}$ は $10.4 t/m^2$ 、極限支持力度は $22.5 t/m^2$ として、これの $\frac{1}{2}$ は 7.5

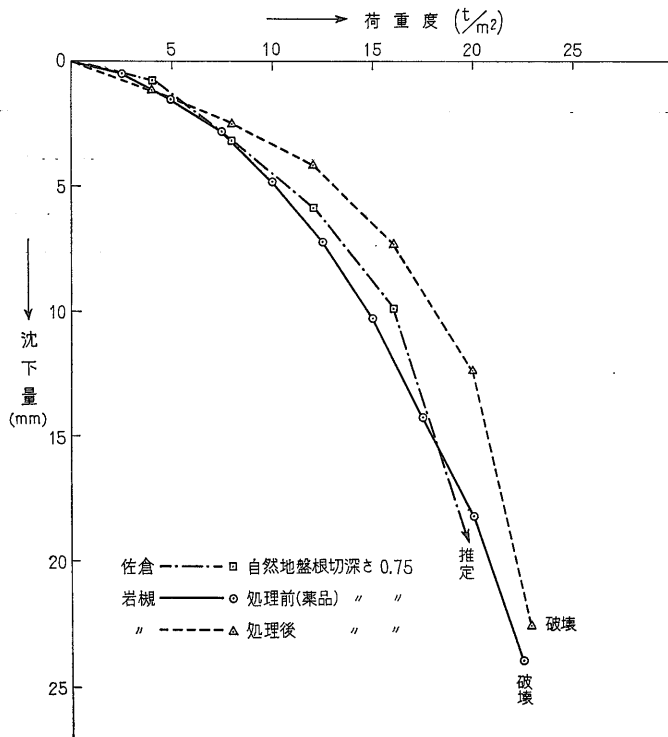
t/m^2 となる。よってこの地点の長期許容地耐力度は $7.5 t/m^2$ 以下となり、極限支持力度において佐原地点の地盤よりやや勝るとみられるが、佐原・岩槻両地点の同一層準の地耐力度は、荷重—沈下曲線図からみてもほぼ同様といえることができる。

薬品処理を施した地盤 (同一層準) の試験結果は、前2者とは多少異なった曲線形を示している (第8図)。

載荷方法は、自然地盤について行なった10段階と佐原地点で行なった6段階試験の結果がほとんど変わらないということが知れたので、荷重段階を佐原地点と同様の6段階の載荷方法にもどして実施した (荷重段階は第3



第 8 図 岩槻地点 (固結薬品処理後の地盤地表面下0.75m) 立川ルーム相当層



第 9 図 自然地盤および薬品処理地盤の荷重—沈下曲線の対比

表に示す)。

荷重—沈下曲線はその初期から 12 t/m^2 に至るまで直線的であり、それ以後の荷重 16 t/m^2 に至って沈下量がやや増加し、荷重 20 t/m^2 となって沈下量が急激に増大する傾向がうかがわれた。

したがって荷重 $16 \text{ t/m}^2 \sim 20 \text{ t/m}^2$ の間に降伏点があると考えられ、6段階目の最終荷重 24 t/m^2 に至らず、 22.8 t/m^2 で地盤破壊を起こした。以上のことから、いま荷重 18 t/m^2 を降伏点の荷重とすれば、その降伏荷重度はこの $\frac{1}{2}$ として 9 t/m^2 となり、地盤破壊荷重 22.8 t/m^2 から、長期許容地耐力度はこの $\frac{1}{3}$ として 7.6 t/m^2 とする。

第8図の荷重沈下曲線の状況から考えられるこの地盤の長期許容地耐力度は、建築規準から 7.6 t/m^2 以下と解される。なお沈下量 20 mm の時の荷重度は 22.3 t/m^2 であり、この $\frac{1}{2}$ に対しては 11.1 t/m^2 であるが、いずれか小なる値とするならば、 7.6 t/m^2 以下におさえておけば、危険はないと考えられる。

第9図は自然地盤と薬品処理地盤の荷重—沈下曲線である。この曲線形を比較すれば、明らかに前者との間に差異のあることが認められ、沈下量からその強度の増加状態を知ることができる。これは地層の間隙が薬品によって密になったか、または地層粒子間の結合力が増加したことを示すものであり、多少なりとも薬品処理の効果が現われたことを物語るものであろう。

薬品処理地盤での試験結果では、最大荷重 24 t/m^2 を載荷する予定で行なったところ、荷重度が 20 t/m^2 を過ぎ 22.8 t/m^2 に至り、沈下量が急激に増大し、遂に破壊状況を示したため、試験を中止し、抜重して復元量の測定を自然地盤の時と同様に行なってみた。復元状態は前者との間に量的な差を認められなかったが、強いて数値で示せば前者は 7.7 mm 、後者は 6.1 mm であった。極限支持力度はわずかの増加でしかなく、破壊時の強度を増大するまでには至らなかった。しかし薬品の化学反応に

よって、地層の圧縮性を減少したという点では、第4表に示すように、各荷重段階に対する沈下量の違いが明らかに認められた。

すなわち同一地層に対する薬品処理前と、処理後ではこの表からは地盤破壊時の荷重にはほとんど差がないが、沈下量においては 2.5 mm の差がでている。

地耐力度から考察される試験地点付近の立川ローム層地盤は、柔らかい～やや堅いの中間にあるといえよう。

地耐力度の荷重—沈下曲線からも知られるように、降伏荷重度となる曲線の急折点が求めにくい原因の一つとして、ローム層は火山灰起源による風成堆積物(おもに陸上堆積層をさす)で、それに含まれる諸鉱物の風化・緻密の度合や、軽石質・スコリア質などによる粒子間の結合状態によって、他の地層に比べ、その間隙が大きいため、加えられた圧力が下位の土粒子に伝達されるとき、軽石やスコリアなど多孔質な部分が破壊され、その堆積間隙を除々に縮小しつつ順次下達して行くためであろうと考えられる。

5. 結 語

新たに開発試作した載荷試験測定装置を用い、関東ロームについて自然地盤と薬品処理を施した地盤について、載荷試験の実験を行なった。従来この種の試験には多大な準備・施設と面積および労力が費されるのが普通であるが、この試作装置によれば施設・面積を縮小し、迅速簡便にして能率的に設置測定ができ、経費の節約ともなり、性能的な面からも地盤調査の活用にも有効なことが確かめられた。

試験は千葉県佐原市および埼玉県岩槻市のローム台地上において実施した。対象となった地盤は、表層部分の立川ローム層である。

荷重—沈下曲線から、自然地盤と薬品処理地盤の降伏荷重度については、曲線形からみて決定することはできなかったが、地盤破壊を起こす極限支持力度(ultimate bearing capacity)と上載荷重に対する長期許容地耐力度(allowable bearing value)は求められた。その結果は、

自然地盤におけるもの

極限支持力度…………… 22.5 t/m^2

長期許容地耐力度… 7.5 t/m^2

薬品処理地盤におけるもの

極限支持力度…………… 22.8 t/m^2

長期許容地耐力度… 7.6 t/m^2

地耐力度から考察される試験地点の立川ローム層地盤は、柔らかい～やや堅い、の中間にあり、強度的にみて佐原・岩槻とも差はない。

第4表

載荷重 (t/m^2)	自然地盤の 沈下量 (mm)	処理地盤の 沈下量 (mm)	復元量
4	1.1	1.1	両地盤 薬品 7.7 mm 6.1 mm
8	3.2	2.4	
12	6.6	4.1	
16	11.8	7.2	
20	18.2	12.4	
22.5	24.0(破壊)	21.5	
22.8		22.5(破壊)	

また自然地盤と薬品処理地盤との強度差については、結果的にはほとんど現われなかった。この原因は、薬液注入法では孔隙率が高いために流下速度の大きい表層の固結は不充分であって、しかも載荷試験の有効深は、0.75 m削土した上層部に限定されたためにほかならない。薬液の混合比を替えて流下速度を緩めたり、注入法に工夫を凝らし、もしくは粘性を与えたり、据置期間を延長したりすれば、必ず測定値に相違が現われよう。

第1次佐原現場の関東ロームに関する実験では、天候の不順や期間の短かさの関係で、残念ながら完全な形では行なわれなかったが、その目的である新載荷試験装置が地盤調査に適用でき、実用に向くとの確信を得た。

さらに第2次岩槻現場の関東ローム地盤に対する完全な過程を踏んでの実験では、一応の成果を挙げる事ができた。なお今後この試験装置の荷重伝達部分の改良を

加えるとともに、沈下量の測定に当たっては精度向上の面からも、自動記録式にするよう考慮中である。

参考文献

- 日本建築学会 (1961) : 建築基礎構造設計規準・同解説
土質工学会 (1967) : 土質調査法, 209 p.
池田俊雄・室町忠彦 (1961) : 地耐力調査法 (鉄道現業社)
三木五三郎 (1965) : 関東地方における土質事情, 土と基礎, vol. 13, no. 4
福岡保・村田静男 (1956) : 地盤載荷試験の結果とその予察, 土と基礎, vol. 4, no. 4
関東ローム研究グループ (1965) : 関東ローム—その起源と性状, 築地書館