

III-103 半動的荷重による関東ロームの締固めについて

日本大学大学院 学生員 ○橋 本 吉 宏
 同 上 学生員 持 丸 章 治
 日本大学生産工学部 正会員 今 野 誠
 同 上 正会員 羽 田 寛

1. まえがき

関東ロームはほぼ関東一円に分布しているので、土構造物を築造する際に、特殊土だからといって簡単に置換するわけにはいかない。また土を乾燥させて最適含水比になるように加水して締固めめるということは一般にあまり行われていない。僅かに乾燥させるとか、自然含水比のまま施工していることが多い。関東ロームは地山では地耐力があるが、盛土などをするとき施工方法などによって、こね返し作用が起これば大幅に強度が減じ、トラフィカビリティの不足により施工が不可能となる場合もあるので、取扱いには十分に注意を払わなければならない。半動的荷重による締固めは、実際の転圧による締固めの方法に比較的近いと云われている。そこでこの試験機を用いて、試料の乾燥の程度が締固め効果にどのように影響するかということを載荷時間と載荷圧力の面から実験を行った結果を報告する。

2. 実験試料および実験方法

2-1 実験試料：実験に用いた関東ロームは日本大学実習校舎（習志野市）の地下下1.00～2.50mの所から採取した。試料の物理的性質は表-1に示す通りである。実験試料は乾燥が進むほどより砂質的な傾向を示すことが図-1、図-2からわかる。

2-2 実験方法：図-3に示す半動的試験機を用いて、表-2の条件で実験を行った。

3. 実験結果および考察

3-1 締固め曲線：図-4は関東ロームを60%まで乾燥させてから加水して、それぞれの締固めエネルギーを加えて締固めた。この実験では15cmモールドを使用した。図から知られるように、いずれの載荷圧力においても、最大乾燥密度は飽和度95%のラインにそって乾燥密度が増加をしている。

3-2 締固め効果：図-5は載荷時間2秒のものに対して載荷圧力と飽和度の関係を示した。試料の含水比が自然含水比に近い程、当然のことながら飽

表-1 試料の物理的性質

試料名	自然含水比 (%)	Gs	WL (%)	Wp (%)	Ip
関東ローム	121	2.88	125	89	36

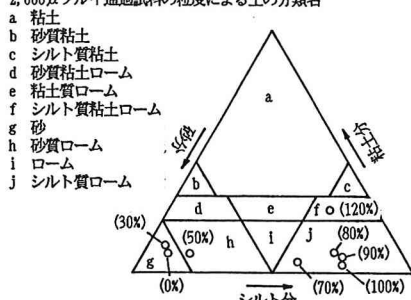
2,000 μ フルイ通過試料の粒度による土の分類名

図-1 三角座標による分類

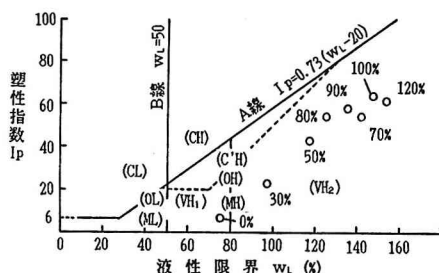


図-2 初期含水比の違いによる関東ロームの塑性図上の位置

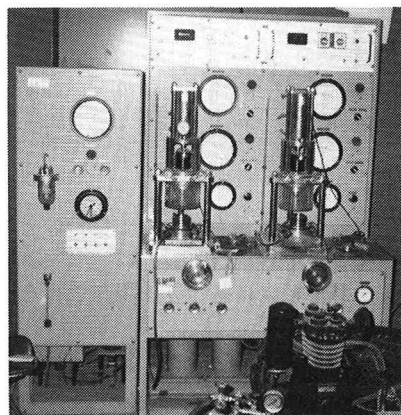


図-3 写真 半動的試験機

和度が高い。含水比が低いほど飽和度が低いので、最適含水比の領域とされる80～95%の飽和度にするためには、かなり高い載荷圧力が必要となる。図-6は締固め総仕事量 ($\text{kgf} \cdot \text{s}/\text{cm}^2$) と乾燥密度の関係を示した。乾燥密度の増加には低い圧力で繰返し多く載荷するよりも、大きな圧力で載荷することがより高い締固め効果を生じていることが分かる。図-7, 図-8から知られるように土の締固めにおいて、土中の空気は載荷圧力をかけることによって瞬時に追い出されるのではなく、時間の関数であるので、土の締固めには十分載荷時間を考慮する必要がある。図-9は各圧力で締固めた供試体を等体積せん断試験を実施した結果である。締固めによる乾燥密度の増大にともなって粘着力の増加となって表れるが、せん断抵抗角にはほとんど影響を与えていない。これは土の中に長繊維を入れて締固めた補強土の試験において、土の摩擦角は変わらず粘着力成分の増加となって表れているとの報告と関連して興味深い。

4. まとめ

以上述べたことを要約すると次のことが云える。

- 1) 土の締固め試験には載荷時間を考慮した試験方法が望まれる。
 - 2) 土の締固めによる密度の増大が粘着力の増加となって表れる。
- この研究に御指導をいただいた日本大学山村和也教授に謝意を表わします。

表-2 半動的試験機による実験条件

項 目	条 件
載荷方式	空気圧
載荷面積 (cm^2)	19.6
供試体体積 (cm^3)	39.2
載荷圧力 (kgf/cm^2)	0.5, 1, 2, 4
載荷時間 (s)	1, 2, 4, 8
除荷時間 (s)	10
載荷回数 (回)	50
初期圧力 (kg/cm^2)	0.25 (初期密度をこの圧力で決めた)
含水比 (%)	70, 80, 90, 100, 110, 115, 121

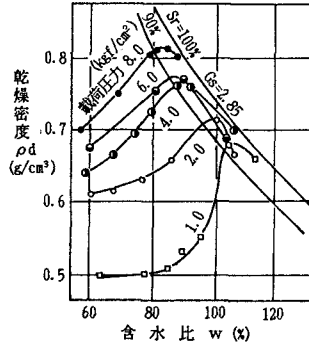


図-4 半動的試験による締固め曲線

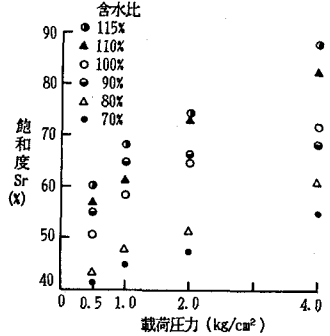


図-5 締固め圧力と飽和度

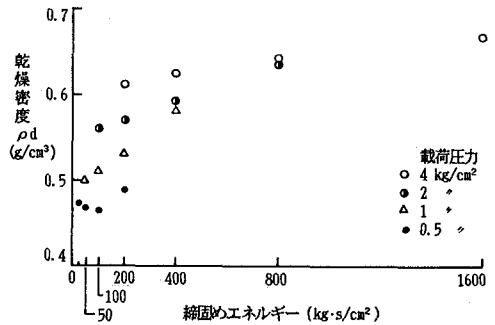


図-6 締固めエネルギー ($\text{kgf} \cdot \text{s}/\text{cm}^2$) と乾燥密度

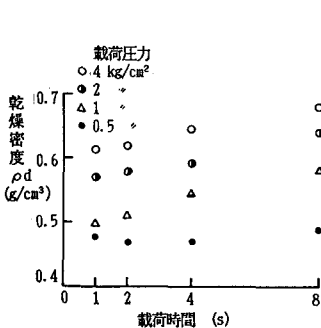


図-7 載荷時間と乾燥密度

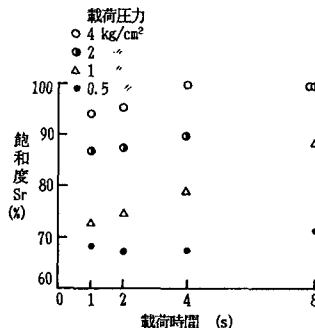


図-8 載荷時間と飽和度

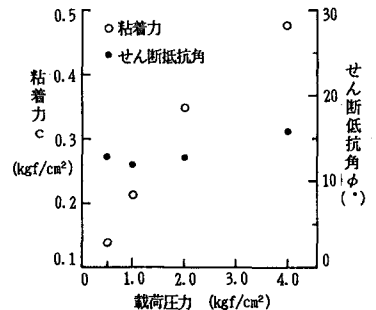


図-9 締固め土のせん断強度