

琉球大学理工学部 正員 上原方成

1. まえなき 土の締固め試験結果に影響をおよぼす因子として、モールドの形状寸法、試料の準備、締固め方法、土の種類・性状および体積含水比の計測のしかた等があげられる。一方、実験室の試験結果と実際の施工機械の締固め効果との相関性など解決すべき問題を残している。本報告は、締固め方式のちがいによる、沖縄の代表的土の締固め特性を比較し、あわせて土の締固め機構を検討しようとするものである。

2. 試料および締固め方法

試料 生成 性質	コーラルリー フロック ① 第三期 後期	島尻層中泥岩 土 ② 第三紀 中期	島尻層中砂岩 土 ③ 第三期 中期	国頭レキ層土 ④ 第四期 洪積期
比重 γ_s	2.714	2.728	2.688	2.673
粘性限界 (%)	21.76	59.60	不能	37.87
塑性限界 (%)	不能	22.57	不能	26.71
収縮限界 (%)	19.46	20.37	—	23.80

表-1 土の物理的性質

区分 試料	粘土分 <0.005mm	シルト分 0.075~0.005mm	砂分 4.75~0.075mm	日本統一土質 分類基準(昭47)
①コーラル	17.5 %	22.2 %	60.3 %	シルト質石灰土 _{CH}
②泥岩土	27.1 "	47.7 "	25.2 "	粘土質シルト _{CH}
③砂岩土	10.0 "	39.1 "	50.9 "	砂質シルト _{SM}
④レキ層土	32.8 "	26.2 "	41.0 "	粘土質シルト _{CL}

表-2 土の粒度組成

	モールド	エネルギー	備考
衝撃的荷重 JIS-I-1	10cm内径	3層25回	JIS(土質工学会)準拠
静的荷重	5cm内径 13.9cm高さ	1層2トン	電動ジャッキ Max. 2ton 1分間保持、後試験高さ変調
半動的荷重 ハーバードシニ	336cm内径 7.14cm高さ	3層25回 20lbs	ASTM Suggested Method Manual Kneading Type.

表-3 締固め方式

試料土①は全試料となると、GFに相当し、最大粒径は50.8mmである。試料土②は、堅硬な土塊を木づちで粉碎して準備した。試料土③、④は、気乾状態から、ワ型にはいる。

締固め方法は、三方式とも、乾燥法、くり返し法および非くり返し法を採用し、試料の許容最大粒径はすべて4,760μとした。

3. 試験結果および検討 締固め試験結果の一節を図-1に示している。これから、土の種類によって三締固め方式に対する反応のしかたをみる。JIS実固め試験では各土とも、典型的な山型曲線を描いてゐるが、レキ質土①と他三者とは低含水比における挙動が異なっている。大平¹⁾は火山レキの実固め試験結果で同様な曲線を得ており、最小乾燥密度、危険

含水比なる呼称を与えられ、その意義をあらためて検討する必要があろう。一方、CH泥岩土のそれは、R.E. Olson²⁾が示したグライト粘土(kneading compaction)の高エネルギー締固め曲線と類似している。ところで、締固めメカニズムについて、Proctor, Hogentogler, Lambeの理論あり、また、Olson²⁾の有効応力理論では水分子のメニスカス形成と有効応力の関係を強調している。松尾³⁾は、静的に締固めた砂質土についてコーン貫入試験曲線によって締固めメカニズムを説明している。コーン

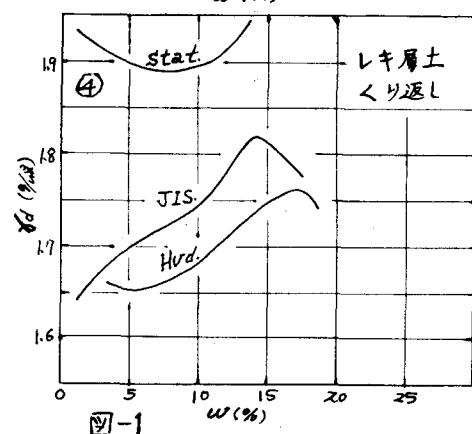
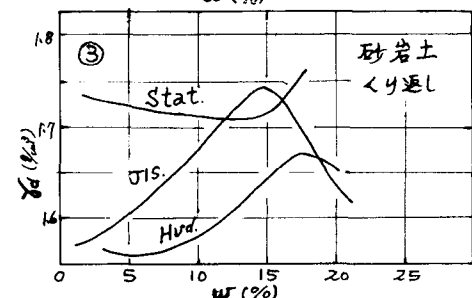
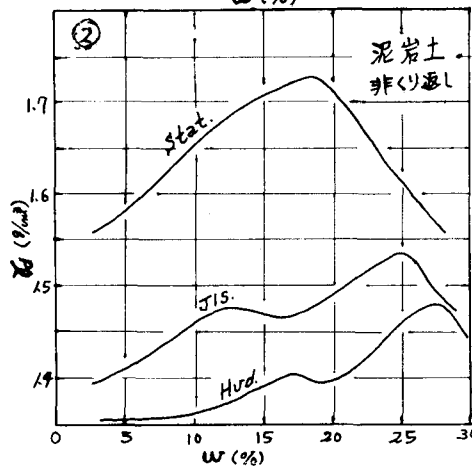
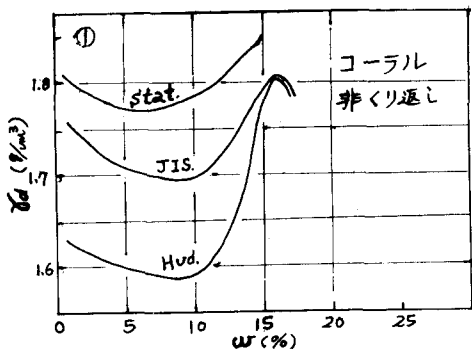


図-1

貫入テストについては、筆者も動的に突き固めたコーラル供試体で貫入抵抗-含水比、その時の乾燥密度-含水比の両曲線に対応させてほぼ同様な結果を得ており、これらの説を今後追求してゆきたい。静的締固めは、いわゆる圧密圧縮であるので、排水性の良好なレキ、砂質土では山型の曲線を示しえない。本方式の結果では、JIS方式とは逆に、CH泥岩土と他三者とは低含水比および最高含水比の挙動は異なっている。半動的締固め試験は、現場の締固め状況がよく再現されるといわれるが、実験操作の差でも好都合である。本方式ではこれを3層25回を適用したため、各土ともJIS突固め方式と似て山型の曲線を表示するが、挙動については静的締固め方式と同様にCH泥岩土と他三者に区別できる。静的、半動的締固め試験では、高含水比になると上面からの排水が顕著になるので計算上の含水比(給水量)または締固め前含水比と供試体含水比との関係(図-2)を知っておくと、現場で役にたつであろう。なお、図-2. 締固め前後のw

締固め過程で、くり返し、非くり返しによる締固め効果のちがいに、コーラルと泥岩土とも比較したとき表-4を、各方式とも同様な曲線を曲線表示し得られている。

方式	試料	くり返し	非くり返し
JIS	コーラル	14.8% 1.865	15.5% 1.810
	泥岩土	25.3% 1.535	25.5% 1.532
Static	コーラル	13.7% 1.882	14.8% 1.846
	泥岩土	18.4% 1.744	18.5% 1.725
Harvard	コーラル	13.8% 1.853	15.6% 1.805
	泥岩土	27.7% 1.488	27.5% 1.482

表-4 最適含水比、最大乾燥密度比較

4. あとがき 土の種類・性状と締固め方法とを検討してみると、現行JIS突固め方式からいって、必ずしも適当とはいえないので、締固め様式と締固めメカニズムを関連させて研究をすすめたい。また、締固めた土の力学特性についても実験進行中なので、後日報告したい。

参考文献 1) 大平、小山、室永、火山礫の突固め特性について(昭40) 2) 松尾、宋、中村; 締固め試験値とJIS-貫入試験値の相関性に関する基礎的研究(昭46)