

大阪工業大学 正員 岡 巖

一般に締固め含水比、粒度組成、試料の調整方法および締固め位置量によって締固めた土の力学的性質が変化するというわれている。¹⁾

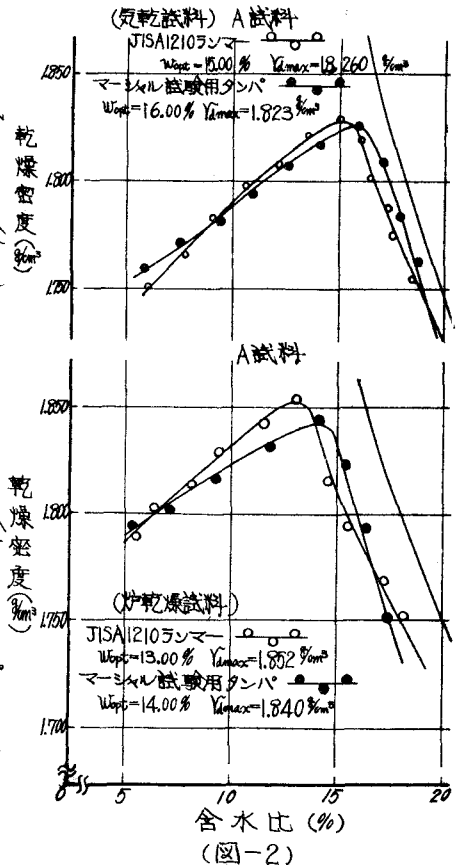
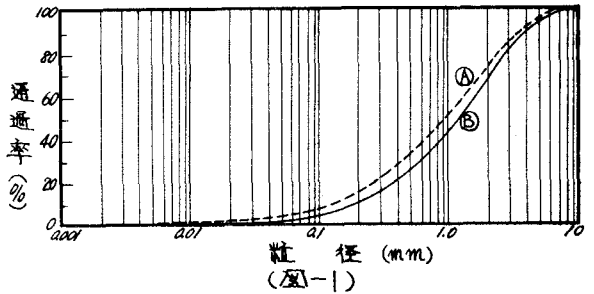
しかし真砂土のように破砕性の粒子を含む場合、その力学的性質は締固め中の粒子の破砕程度によっても変化すると示唆されている。²⁾ 此のようなことから真砂土の締固めには粒子の破砕という現象を考慮に入れねばならない。従って当実験では締固め方式によって真砂土の締固め特性と力学的性質とくに圧縮性がどのように変化するかを貫入試験

C.B.R試験と軸および軸圧縮試験により検討した。

なお実験に用いた締固め方式は衝撃的荷重によるものでさらにこれを(a) ランマーの落下を直接土に加える形式、(b) 土の表面に金属板をおき、その上に衝撃荷重を加える形式、の2方式に分類した。(a)方式として用いるランマーはJISA1210とJISA1211のランマーであり、(b)方式にはマシール試験用ランマー(落下錘重量45kg、落下高45.72cm、突き面の直径9.84cm)を適用した。またモールドにはJISA1210とJISA1211に定められているものを利用した。

試料の粒度は図-1に示したようなものであり、A試料は生駒山ろくで、またB試料は六甲山ろくで採取したものである。まずA試料を気乾状態(含水比が4.5%になったもの)および炉乾燥状態としJISA1210の規格にもとづいて締固め試験を行った、なお此のときJISA1210のランマーと同じ締固め位置量になるよう計算によって求めたマシール試験用ランマーの締固め回数は1層当り9回となつたので、これを採用した。

此の結果は図-2に示した。これによれば炉乾燥試料の最適含水比は気乾試料のそれより2%小さく、その乾燥密度は大きくなった。また締固め方式による相違として、JISA1210ランマーによるものが僅かながら締固め効果のよいことを示している。しかしこれら供試体に対する貫入抵抗

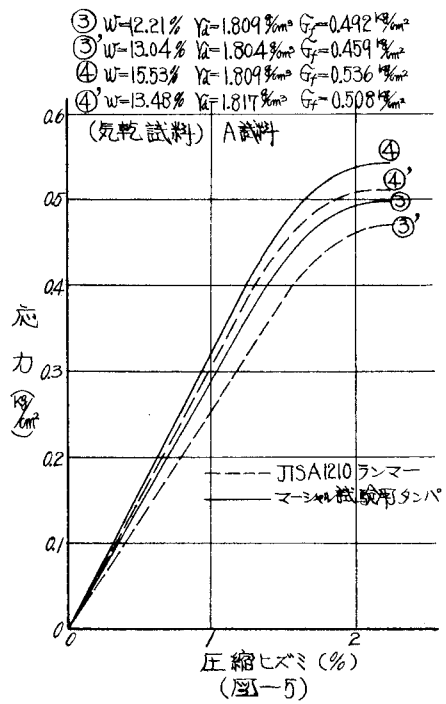
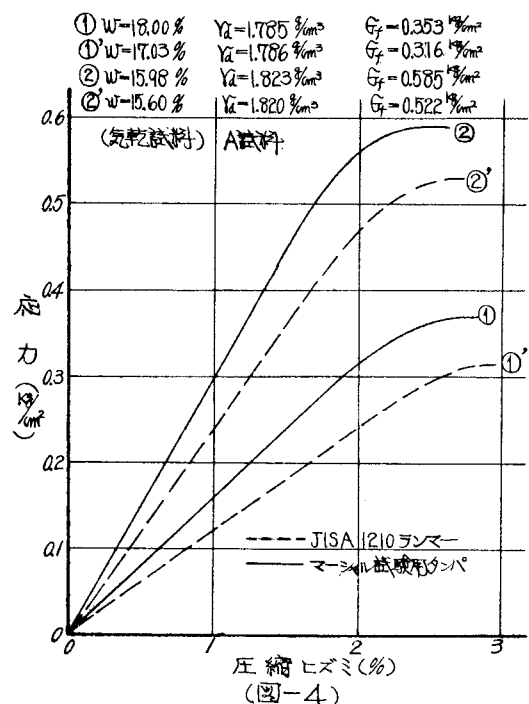
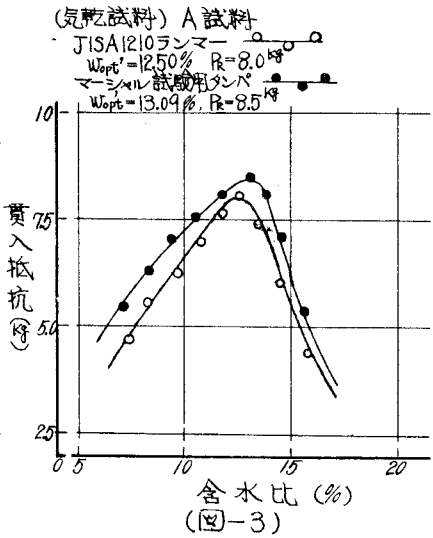


はポケット式ペネトロメーターによれば図-3のような結果を示した。すなわちマッシュ試験用ランマーよりも僅かに高い乾燥密度を示すJISA1210ランマーによる供試体が前者のランマーによるものよりも低い貫入抵抗を示した。なお最大貫入抵抗を示す含水比は図-2で与えられた最適含水比より1.5~3.0%乾燥側になっている。

この傾向をさらに検討するため、同じ供試体に対して1軸圧縮試験を行った結果が図-4,5に示されている。これによれば応力~ヒズミ関係においてもマッシュ試験用ランマーの供試体強度はJISA1210のそれよりも僅かに大きくなっている。次に同じA試料について

JISA1211の規格による締固め試験を行った結果は図-6に示した。

なお此の締固め方は5層55回の替りに5層42回としたので、マッシュ試験用ランマーも同じ締固め回数とした。この結果締固めの有効性という点ではJISA1210試験結果と同じ傾向となつたけれども、JISA1211ランマーとマッシュ試験用ランマーの相違はかなり顕著にあらわれている。しかし試料調整方法による相違はJISA1210よりも明確でない。なおB試料の炉乾燥状態に対する結果はJISA1210試験の場合、標準ランマーで $w_{opt}=12.5\%$, $\gamma_d=1.890\%$, マッシュランマーで $w_{opt}=14.5\%$, $\gamma_d=1.830\%$ となり、JISA1211試験の場合、標準ランマーで $w_{opt}=10.0\%$, $\gamma_d=1.990\%$, マッシュランマーで $w_{opt}=11.5\%$, $\gamma_d=1.985\%$ で、つた。次に気乾状態のA,B試料をそれぞれの最適含水比状態にしたのちJISA1211のモールド



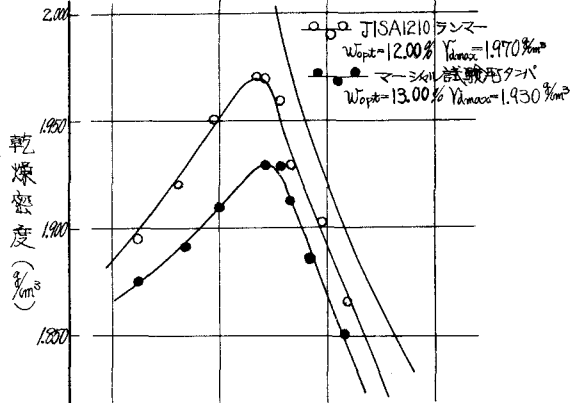
内に3層で各層の締固め回数 $\pm 7, 14, 17, 21$
 $28, 35, 42, 56, 63, 67, 84, 94$ と変えてランマにより
 締固めたのちC.B.R試験が行われた。この
 結果は図-7に示した。これよりA試料と
 も同じ乾燥密度とすればマシナル試験用ラン
 マによって締固めた供試体のC.B.RはJISA12
 IIのそれより高くなりこの傾向は乾燥密
 度の大きいほど顕著となる。このような
 供試体の圧縮性を検討するため直径10^{cm}
 高さ20^{cm}の供試体を5層で各層の締固め
 回数 $\pm 7, 20, 40, 60$ 回のそれぞれで締固めた
 のち非排水3軸圧縮試験を行った結果が
 図-8, 9, 10に示されている。これによれば
 締固め回数の低い供試体は粘着力 $C=0.20$
 $\sim 0.35\%$, 内部摩擦角 $\phi=33^{\circ}\sim 34^{\circ}$ であるけ
 れども、締固め回数の高い供試体の値は
 $C=0.70\sim 1.0\%$, $\phi=36^{\circ}$ となり、粘着力 C
 はほぼ3倍となり、内部摩擦角 ϕ は10%
 近く増加している。なお図-10によれば、
 これらの供試体の変形係数は側圧に比例
 して増加している。

以上の限られた実験結果では確實な断
 論を導き出せないけれども次のような事
 柄が明らかになったといえよう。すなわち

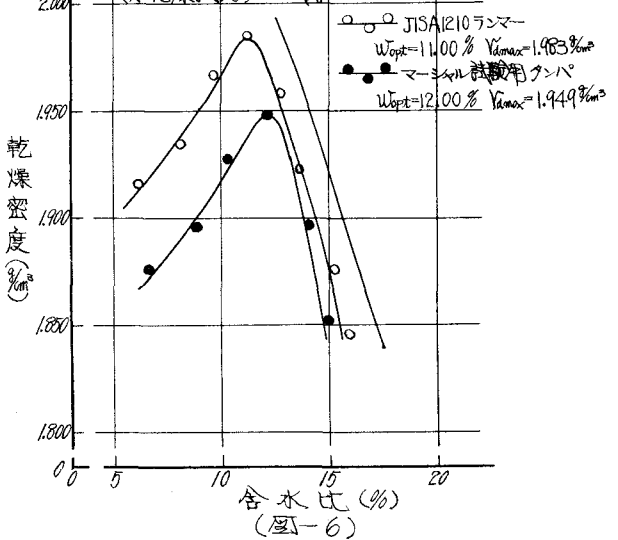
真砂土の締固め試
 験における試料調整
 方法は最適含水比と
 最大乾燥密度に影響
 する、ただしその原
 因は未だ明らかなで
 ない。

ランマの端面直至の
 大小は同じ締固め仕
 事量であれば真砂土
 に及ぼす限りその圧
 縮性にはかなりの影響

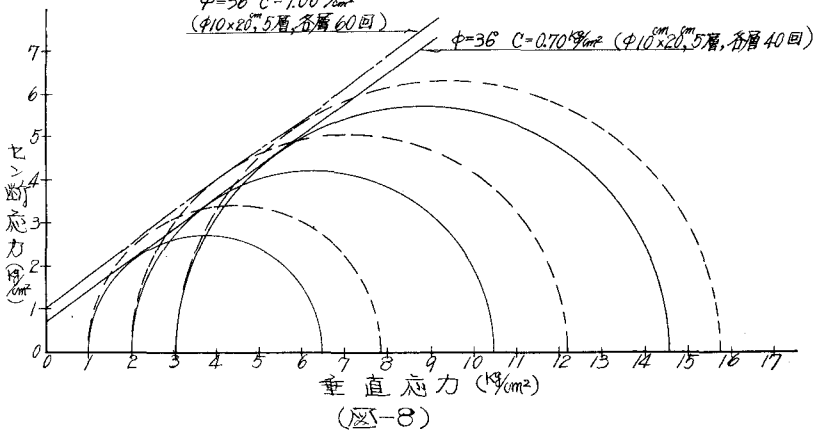
(気乾試料) A試料



(炒乾燥試料) A試料



(B試料) マシナル試験用ランマ
 $\phi=36^{\circ}$ $C=1.00\%$
 (410 $\times$ 20^{cm}, 5層, 各層60回)



とある。とくに断面直径が大きければ
粒子の破碎程度を軽減できると考えられる。

しかし、此の奥に属してはさらに実験を
行つてゆく必要があろう。

なお真砂土の締固め試験における単に乾
燥密度へ含水比の関係を検討するのみでな
く適切な方法により強度へ含水比の関係を
併せて行うのがよいと思われる。

たゞし費入試験に使用する費入棒は試料
土の最大粒径を念じて適切な大きさの直径
をもつものを使用すべきであると考え。

参考文献

- 1) 久野 悟郎著 “土の締固め” (主として道
路工事に適用に)

昭和34年 技報堂出版

- 2) 久保田 敬一、佐藤 忠信著

“空室固めによる土粒子の破碎について”

昭和44年度 第四回土木学会学術講演
会要集 (P179)

