

III-6 関東ロームの締固め特性について

東海大学工学部 正会員 稲田 悟穂
 “ “ 赤石 勝
 “ 学生会員 O山 道男

1. まえがき

関東地方の大半を、覆っている赤褐色の粘性土である関東ロームは、その成因と性状から一般的に“火山灰質の高含水比粘性土”と呼ばれている。地山では、かなりのセリ断特性を有し、掘削の場合数メートル垂直に切土しても、崩れるようなことはない。しかし、大型機械を使つての、大規模土工に伴い、こね返しによる軟弱化、トラフィカビリティーの低下などが問題になってきた。特に、土工に際して、締固めの意義と、関東ロームの特殊性を、考へて施工する必要があり、現場締固めと突固め試験との違いが、問題とされてはいるが、突固め試験から、関東ロームの特性を研究し、以下述べる様な結果を得た。

2. 試料

試料は、神奈川県内の関東ロームの生因と思われ、富士山から東へ50kmに位置する東海大学湘南校舎敷地内、地表下1.6～2.0mの立川ローム層中より採集したもので、粒度試験より三角座標を用いて分類すると砂質ロームとなる。また、液塑性試験より統一分類法の塑性図を用いて分類すると、初期含水比によって違ふが、0.1%から120%まで変へさせた場合低いものはMH、高いものはVHに分類することができた。また、砂は山砂を用い、気乾した砂の含水比は2.3%であった。

表1. 試料の物理的性質

		関東ローム	砂
自然含水比 %		90	
土粒子の比重		2.54	
成分 %	粘土分	1	2
	シルト分	30	16
	砂分	69	82
均等係数		200	9.6
最大粒径 mm		4.76	4.76
分類	統一分類法	VH or MH	
	三角座標による	砂質ローム	砂

3. 実験方法

3.1 突固め回数と層厚の変化による締固め特性

JIS A. 1210 によるオ2方法(21)に準じて行う。ランマ重量4.5kg, 落下高さ450mm, モールド内径150mm, 突固め回数1層×10, 25, 35, 55, 70, 100回, 最大粒径4760 μ , 非乾燥非繰返し。モールドに高さ10^{cm}のカラーを取り付け、突固め前の高さを12.5, 15.0, 17.5, 20.0, 22.5cmについて、各回数突固め試験を行い、試験後砂置換により層厚を測定し、締固め前後の中間値を、平均締固め厚とし、エネルギーを計算した。

3.2 ロームと砂の混合材料による締固め特性

JIS A. 1210 によるオ1方法(11)に準じて行う。ランマ重量2.5kg, 落下高さ300mm, モールド内径100mm, 突固め回数3層×25回, 最大粒径4760 μ , 非乾燥非繰返し。試料を自然含水比が変へないようにして、気乾砂を0, 10, 20, 30, …, 90, 100%ずつ入れ、混合土に加水し締固め曲線を得た。突固めは、自動突固め機を使用。

4. 実験結果及び考察

4.1 突固め回数と層厚の変化による締固め特性は、図1と図2に示す。図1は、平均締固め厚Hで計算した締固めエネルギー E_c と乾燥密度 ρ_d の関係をプロットしたものである。この曲線は、突固め前の試料厚Hによって

曲線を描いたが、実験後の試料厚は多少試料ごとに異なっていた。Ecの増加に伴う γ_d の変化を見ると、Hが小さいときは γ_d も小さく曲線も水平に近く、 $H=17.5\text{cm}$ で急激に増大し、Hがそれより大きいときは、山なりの曲線とはなるが γ_d の値は全体的に小さい。図3は、平均締固め厚Hより整理したものであるが、いずれも13cm前後で γ_{dmax} を示し、この付近での σ Nの増加と γ_d の増加が一致している。又、突固回数Nが35と50では γ_d の増加は小さい。 $H=13\text{cm}$ 以前では、こね返しによりエネルギーの増加を相殺し、13cm以上では、単位体積当たりのエネルギーが小さいものと思われる。 $H=13\text{cm}$ で最大になるのは、下部のこね返さされてない土が上がるのエネルギーを吸収する為と判断し、こね返しを受けるのはある一定の深さまでと思われる。

4.2 混合材料の締固め特性は、図4に示すが、混入率Pにより γ_{dmax} の値のとり方が違うので図3で説明する。本実験は、自然含水比状態の試料に砂を入れ、加水して行ったので、 $P \leq 30$ のとき曲線にピークが表れにくい。 γ_{dmax} は、この為、曲線中で一番大きい所とした。 $P \geq 40$ では、ピークがあるのでこれを γ_{dmax} とした。図4で傾向として、 $P=20\%$ までは増加するが、30%で少し落ち60%までは変わらず70%から増加していることがわかる。含水比よりみると、 γ_{dmax} の変化に伴い w も反対に増減している。このことは、砂の混入に伴う含水比の変化が、多いに γ_{dmax} の変化に影響しているからであろう。又、20%~60%間の混合土のメカニズムは、不明な点が多い。土の締固めの密度と含水比の補正に対してロームと砂の混合材料にWalker-Holtzの方法を適用するのは、多少問題があるが、今回の実験では60%以上で計算値と実測値とが、よく一致しており60%以下では、計算値を上まわっていた。このことは、従来言われている適用範囲は30~40%以下であるということと正反對の結果であったということである。

5 あとがき

試験器の形状を変えても、成り立つかどうか今後の課題ではあるが、ロームには適当な締固め厚が存在し、少量の砂の混入で改良されること、示されたものと思う。

参考文献 稲田陽雄、粘性土と砂の混合盛土材料の特性について、土と基礎 Vol.9 1961

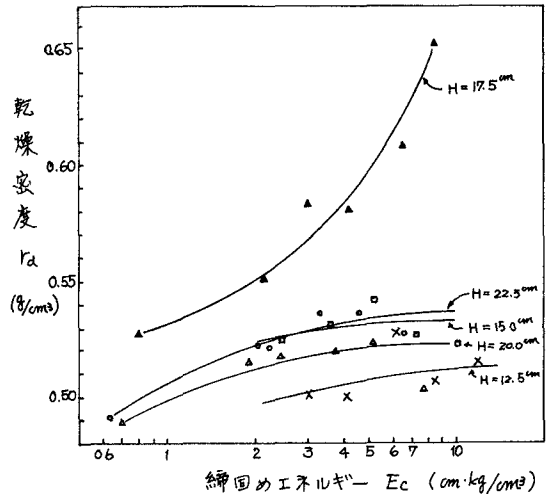


図1 エネルギー密度曲線

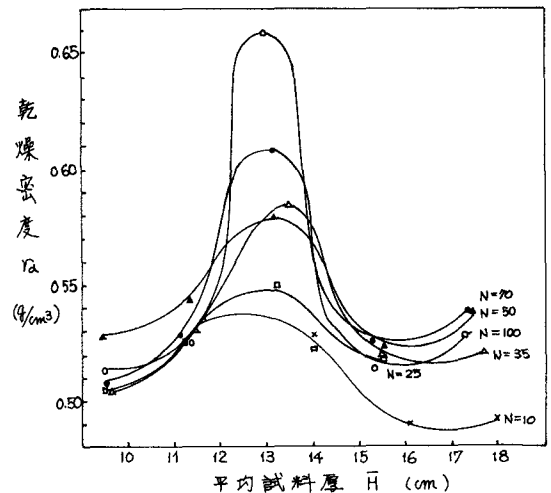


図2 試料厚密度曲線

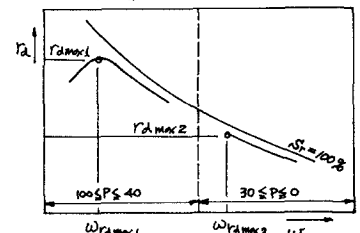


図3 混入率Pと γ_{dmax} の関係

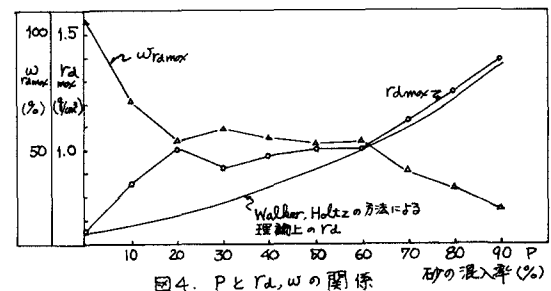


図4. Pと γ_d , wの関係