

関東ロームの耐水性団粒の締固め特性

Compaction characteristic of water-stable aggregate on Kanto loam

○金子慧 西村拓 加藤誠

KANEKO Satoshi*, NISHIMURA Taku* and KATO Makoto*

1. はじめに： 土を人為的に盛り立てるとき、締固めを行う。その盛り土内部では、団粒の生成と崩壊が行われていると想像される。そこで土壌中の団粒の生成と崩壊のメカニズムを明らかにすることは締固め土の強度を論ずるためには重要なことである。

そこで本研究では試料としては身近で入手が可能な関東ロームを用いて締固め試験を行い、いくつかの条件について団粒が締固め特性にどのような影響を与えるかを調べた。

2. 試料の準備： 本研究では締固め試料に東京農工大学F M多摩丘陵地(八王子市)の急傾斜地で採取した関東ローム(立川ローム)を用いた。この関東ローム供試土を次の手順で処理を行い試験試料とする。

- 1) 4.5mm フレイで礫や木の根などを取り除く。
- 2) 水中に20時間以上浸す。
- 3) 2000 μ m、1000 μ m、500 μ m、250 μ m、100 μ mの5種類のフレイを備えたYodar式団粒分析装置を用い湿式法で40分間ふるい分け団粒径の異なる耐水性団粒を捕集する。

- 4) 5種類の粒径の耐水性団粒を空気乾燥させた後、含水比 $w=85\%$ に加水の後、二晩養生を行う。

3. 締固め試験方法： 本研究に用いたモールドとランマーは本学で考案された締固め道具である。締固め条件はTable.1に示す。締固め試験法は全て”湿潤・非繰返し法”である。

4. 結果及び考察

4.1 単一粒径団粒の締固め試験結果

団粒径を揃えた耐水性団粒の締固め結果をFig.1に示した。

この結果から団粒径が小さくなるほど乾燥密度が高くなり、また最適含水比(w_{opt})は団粒径に関わらず $w=102\% \sim 105\%$ とほぼ一定の値を示した。

Table.1 モールドとランマー

	単位	JIS規格	本試験
ランマー重量	(kgf)	2.5	1
ランマー落下高	(cm)	30	12
モールド内径	(mm)	100	75
モールド容積	(cc)	1000	221
各層の突固め層数	(層)	3	3
突固め回数	(回/層)	25	69
締固めエネルギー	(kJ/m ²)	5.625	5.623

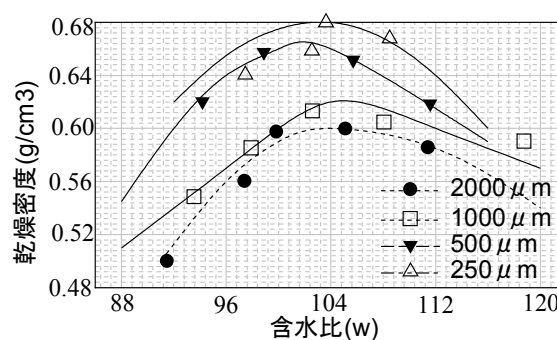


Fig.1 単一粒径の締固め試験結果

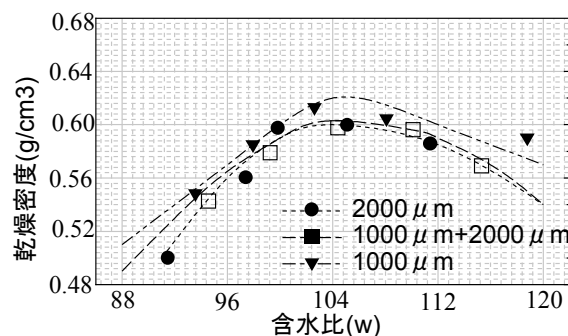


Fig.2 2000 μ m と 1000 μ m の混合団粒土

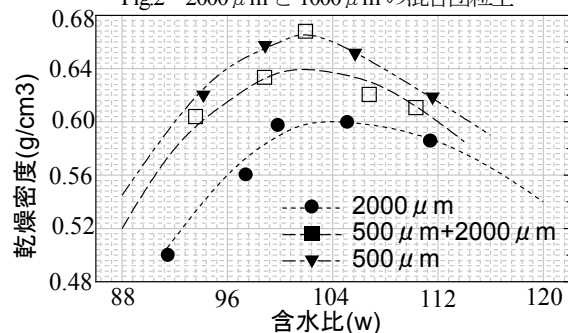


Fig.3 2000 μ m と 500 μ m の混合団粒土

4.2 団粒混合土の締固め試験結果

4.1の結果を踏まえ、2種類の団粒径の団粒土を質量比1:1で混合した土を締固めた。この団粒を団粒混合土と定義し、試験結果をFig. 2~6に示した。

この結果から、混合団粒土の乾燥密度は2種類の団粒の密度のほぼ中間値となり、また最適含水比は団粒径に関わらず $w=102\% \sim 105\%$ とほぼ一定の値を示した。

4.3 養生期間の締固め特性への影響

関東ロームの締固め試験を行うと、加水養生期間が締固め特性に影響を与えられている。そこで団粒土の締固めに対しても同じ結果になるか、養生期間を一晩と二晩と、それぞれ2回ずつ $1000\mu\text{m}$ 団粒を締め固め、その試験結果をFig. 7に示した。

この結果から養生期間が最適含水比に影響を与えることが認められた。

4.4 団粒と自然土の比較

採取した関東ロームの自然土を以下の方法で処理し、締固め試験を行った。その試験結果はFig. 8に示した。

- 水洗いをせず二晩養生をした自然土
- 水洗いをして二晩養生をした自然土
- $1000\mu\text{m}$ の団粒土

この結果から $1000\mu\text{m}$ 団粒の最大乾燥密度はa), b)処理度より低いことが認められる。また、水洗い処理を行わない場合は水洗いした場合より最大乾燥密度は高いデータが得られた。これより水洗いにより、コロイド分などの微細な粒子や塩分などの流亡により土粒子の作る間隙空間をより小さい粒子が埋めるなどの作用が少なくなったと思われる。

5. まとめ

今回の試験から次のことが認められた。

- 単一団粒も団粒混合土も $w=102\% \sim 105\%$ 付近で最適含水比を示し、混合団粒土は単一粒径団粒の乾燥密度の中間値を示す
- 養生期間が最適含水比に影響を与える
- 水洗い等によるコロイド分の流亡は自然土の最大乾燥密度に影響する

6. おわりに

今回の試験結果を踏まえ試験供試体を作成し一面せん断試験を行い、団粒の力学的な挙動と土の締固め特性へ与えるメカニズムをより明らかにしたい。

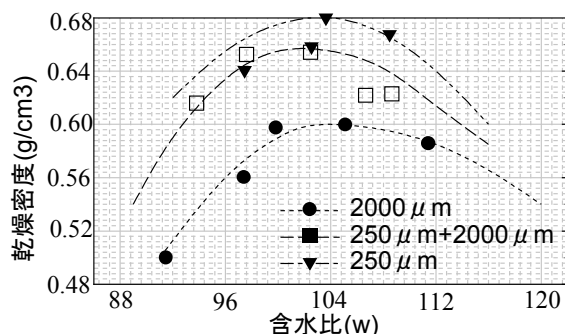


Fig. 4 $2000\mu\text{m}$ と $250\mu\text{m}$ の混合団粒土

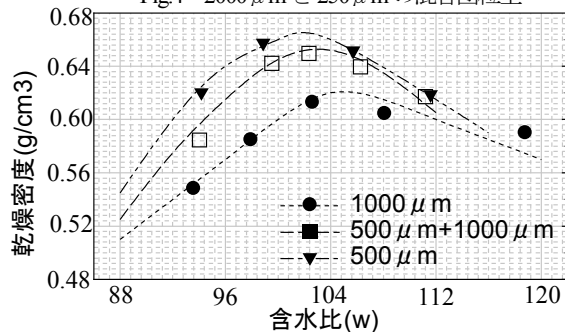


Fig. 5 $1000\mu\text{m}$ と $500\mu\text{m}$ の混合団粒土

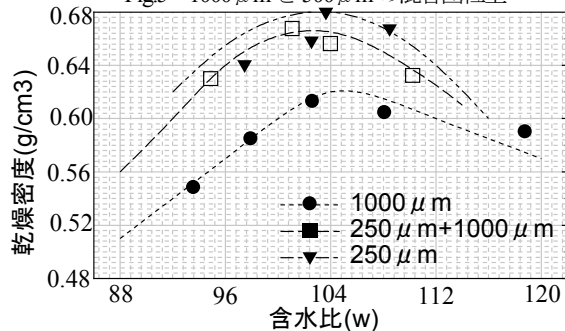


Fig. 6 $1000\mu\text{m}$ と $250\mu\text{m}$ の混合団粒土

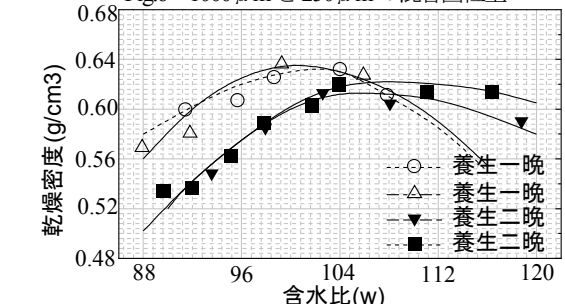


Fig. 7 養生期間を変えた団粒

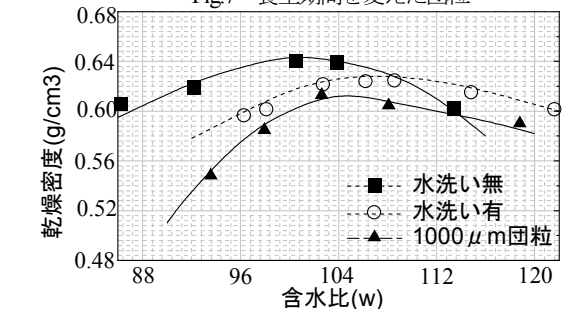


Fig. 8 自然土と団粒

・参考文献 土質試験 基本と手引き 地盤工学会(2001) 土の試験実習書 地盤工学会(1997) 土質力学 山口柏樹(1983) 技報堂出版 土質試験の方法と解説(2000) 地盤工学会 関東ローム 築地書館(1965)