

V-270 関東ロームなどの細粒分が事前混合処理盛土の強度と流動性に及ぼす影響

群馬大学大学院 正会員 伊藤亜政
 三井不動産建設 正会員 富岡良光
 群馬大学工学部 正会員 辻 幸和

1. はじめに

水中での盛土を前提とする事前混合処理盛土は、地震時の液状化防止など地盤の安定化を図るため、山砂などの盛土材にセメントなどの固化材等を添加することにより盛土の物性を改善し、事後の地盤改良を不要とするものである。本文では、事前混合処理盛土の強度と流動性の改善を図るため、細粒分として、火山灰質粘性土の一種で、入手が容易で経済的な関東ロームをとりあげ、室内試験により、その効果を他の細粒分と比較しつつ検討した結果を取りまとめている。

2. 試験概要

使用材料を表-1に、山砂及び細粒分の粒度分布を図-1に示す。

盛土の強度は、飽和湿気中に養生した材令1週及び4週の供試体(φ5*h10cm)を1軸圧縮試験(JIS A 1216)により測定した。なお、以下に示す盛土の配合は、いずれの材料とも絶乾状態におけるものである。

盛土の流動性は、モルタル用の小型スランプコーン(h=15cm)により、スランプ、スランプフローを測定した。その他、ブリージング率の測定をJIS A 1123に準じて、φ14*h13cmの容器を用いて行った。

3. 試験結果および考察

(1) 盛土材の粒度と盛土の強度

表-1 使用材料

盛土材の粒度が強度に及ぼす影響を調べた。盛土材の粒度は、山砂、山砂から細粒分(粒径74μm以下)を除いた洗い山砂、そして、山砂をふるい分けにより調整した細粒砂(粒径105-250μm)、中粒砂(粒径250-420μm)、及び粗粒砂(粒径420-840μm)の5種類に変化した。配合は、セメント量Cが143kg/m³、水量Wが425kg/m³、山砂量Sが1437kg/m³とした。

名称	呼称	種類、性質
セメント	C	高炉セメントB種 ρ=3.06
水	W	千葉県水道水
細骨材	S	千葉県浅間山産山砂 ρ=2.72
細粒分	F	関東ローム・石粉・ベントナイト
関東ローム	LY	横浜産 ρ=2.75 W _n =109%
石粉	LP	大分県産 ρ=2.78
ベントナイト	BN	群馬県産 ρ=2.58

ρ : 絶乾比重 W_n : 自然含水比

試験結果を図-2に示す。山砂と洗い山砂を比較すると、細粒分を含む山砂の強度が高い。また、細粒砂、中粒砂、粗粒砂を比較すると、粒径の小さいものほど、高い強度を示している。これらの結果から、骨材間隙の小さいものほど強度が高いと考えられる。すなわち、骨材間隙に細粒分を置くことにより、盛土の強度は高くなるものと期待される。

(2) 細粒分の混合と盛土の強度

盛土材への細粒分の混合が盛土の強度に及ぼす影響を調べた。細粒分として、非ボゾラン物質の石粉、ボゾラン物質を含むベントナイト及び関東ロームを用いて山砂にそれぞれを混合した場合と、細粒分を特に混合していない山砂のみの場合を比較した。配合は、細粒分を混合していない場合はC=133kg/m³、W=433kg/m³、S=1397kg/m³とし、細粒分を混合した場合は細粒分量F

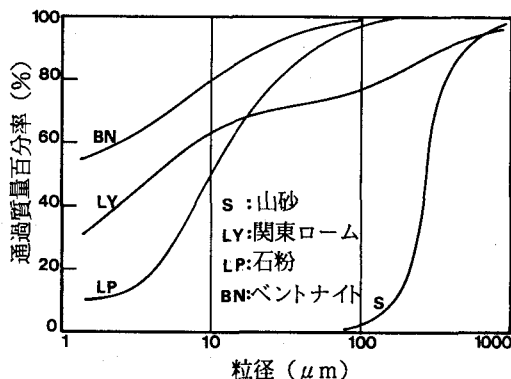


図-1 材料の粒度分布

66.5kg/m³の容積に相当する山砂量を減じた。

試験結果を図-3に示す。細粒分を特に混合していない山砂のみに比較して、細粒分を混合した場合の強度が高く、なかでもポゾラン物質を含むベントナイト、関東ロームを混合したものの強度が高い。

(3) 細粒分の混合と盛土の流動性

盛土材への細粒分の混合が盛土の流動性に及ぼす影響を調べた。細粒分として、保水性の低い石粉、保水性の高いベントナイト及び関東ロームを用いて山砂にそれぞれを混合した場合と、細粒分を特に混合していない山砂のみの場合を比較した。配合は、細粒分を混合していない場合はC=119kg/m³、W=389kg/m³、S=1557kg/m³とし、細粒分を混合した場合は細粒分の自然含水量に相当する水量を増加し、増加した水量及び細粒分量F=99kg/m³に相当する山砂量を減じた。すなわち、石粉の場合はW=389kg/m³、S=1459kg/m³、関東ロームの場合は、W=526kg/m³、S=1087kg/m³とし、ベントナイトの場合は関東ロームと同様にした。

試験結果を図-4に示す。細粒分を特に混合していない山砂のみの場合との比較は、次のとおりである。石粉を混合した場合は、スランプがわずかに増加しているものの、スランプフローは変化せず、ブリージング率は増加している。これに対し、ベントナイト及び関東ロームを混合した場合は、スランプ、スランプフローともに大きくなっていると同時に、ブリージング率も減少している。すなわち、盛土材に関東ロームを混合することにより、盛土の流動性と材料分離抵抗性が改善される。

4. まとめ

細粒分として関東ロームを用いて、事前混合盛土の強度と流動性に及ぼす影響を、室内試験により、石粉、ベントナイトなどの細粒分と比較しつつ検討した。今回検討した範囲で、以下のことが明らかとなった。

- (1) 関東ロームなどの細粒分を盛土に混合することにより、盛土の強度は高くなる。
- (2) 関東ロームを盛土に混合することにより、盛土の流動性と材料分離抵抗性は改善される。

これらのことから、関東ロームが盛土の強度及び流動性などの改善に効果があり、経済的な助材として有望であることが示された。

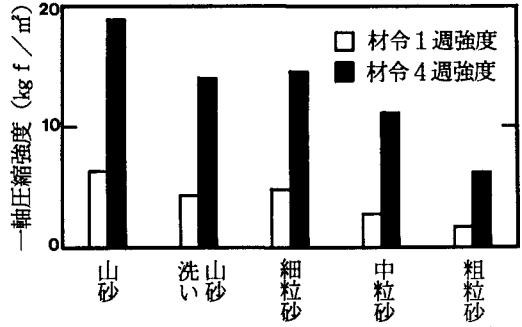


図-2 盛土材の粒度と強度

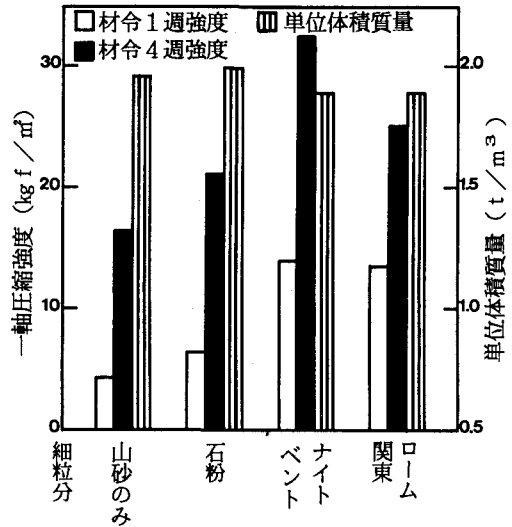


図-3 細粒分の種類と強度

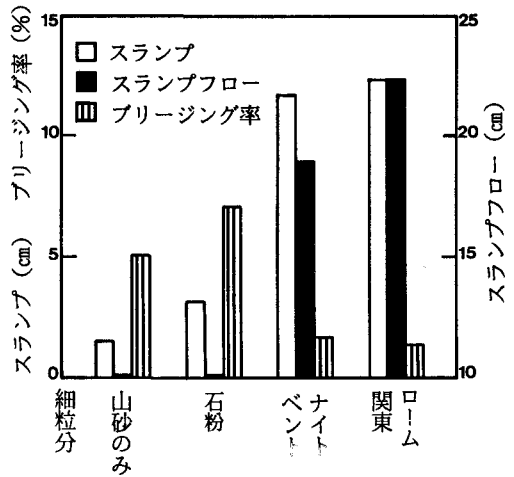


図-4 細粒分の種類と流動性