

Ⅲ－19

まさ土を用いた気泡混合軽量土の減水剤添加による強度特性

日本大学 学生会員 ○神谷 孝宏

日本大学 正会員 古河 幸雄

1. はじめに

軽量盛土工法の軽量盛土材には、発泡スチロールブロックなどの軽量材を用いるもの、発泡ビーズ混合軽量土、気泡混合軽量土などがある。そのうち気泡混合軽量土(以下、気泡土と称す)は軽量性、流動性に優れ、硬化後は自立するという特徴を有することから軟弱地盤上や狭隘な所、地すべり地などでの盛土などに用いられている。また気泡土の原料土としては、経済面、環境面から現場発生土を用いることが望まれている。本研究では、気泡土の原料土に阿武隈高地に広く分布しているまさ土を用い、風化度の影響、減水剤の有無による強度特性について検討するものである。

2. 実験概要

2.1 試料

試料は、配合設計における規準の骨材である豊浦砂と粒度調整をした5種類の風化度が異なるまさ土(船引、斎藤、鮫川、舞木、安達ヶ原)を用いた。これらまさ土の粒度調整時における物理的性質、化学的性質を表-1に、その粒径加積曲線を図-1に示す。

2.2 実験方法および品質管理

配合設計は日本道路公団「気泡混合軽量土を用いた軽量盛土工法の設計」¹⁾に基づき、砂セメント比を1、3、5目標強度を300、500、1000kN/m²とした。気泡土の作製に関して、起泡剤はファインフォーム707を用い、発泡装置によるプレフォーム方式により希釈倍率は20倍、発泡倍率25倍として発泡させたものと原料土、水、セメントを手練りにより混合させた。品質管理に関して、流動性を確認するためのフロー試験は、JHS313 シリンダー法に準じて行った。フロー値 180±10mm にならないものは、加水する方法、減水剤を添加する方法、セメントミルクを加える方法が考えられるが、本実験では、単位水量を変化させずに、フロー値を確保できる減水剤を添加して調製した。また、フロー値が確保されたものについては、軽量性確認のための生比重試験、空気量試験(JHS313 アルコール法)を行い、同時にφ=5×10cmの型枠に投入した。5日後に脱型を行い、ラップに包み、ポリ袋で密封させ一定温度で28日間養生した後、一軸圧縮試験を JIS A1216 に準じて1%/minのひずみ制御で行った。

表-1 粒度調整時の物理的・化学的性質

採取地	土粒子の密度 ρ_s (g/m ³)	初期含水比 w (%)	吸水率 Q (%)	細骨材の密度 (g/m ³)	強熱減量 L_f (%)
豊浦砂	2.657	0	0.591	2.590	0.304
船引	2.725	0.695	1.735	2.638	2.117
斎藤	2.752	1.605	3.265	2.622	3.191
鮫川	2.794	0.817	2.189	2.649	3.400
舞木	2.734	1.554	4.652	2.559	5.049
安達ヶ原	2.708	2.249	8.278	2.318	8.269

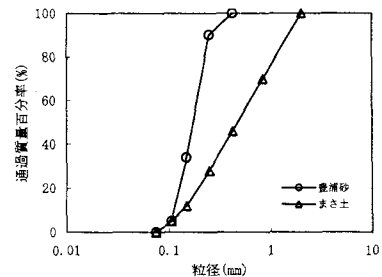


図-1 粒径加積曲線

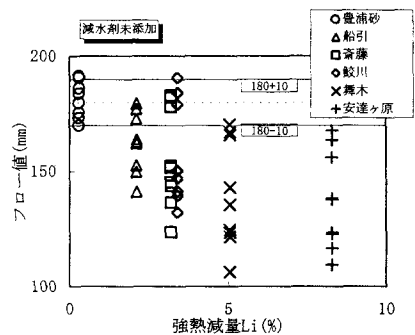


図-2 減水剤未添加時における強熱減量とフロー値の関係

3. 実験結果および考察

図-2は、減水剤を添加していない場合の強熱減量とフロー値の関係である。強熱減量はまさ土の風化度と相関があり、一般に強熱減量が大きいほど、風化度が大きいとされる²⁾。図からわかるように、豊浦砂はすべて規定のフロー値が得られているが、まさ土については、風化度が小さい一部の試験条件以外は規定のフロー値が得られていない。これは、まさ土の風化度が大きくなるにつれ土粒子間の空隙が多くなるために吸水率が大きくなり、フロー値が得られなかったのではないかと考えられる。

図-3は、規定のフロー値を得るために加えた減水剤添加率と砂セメント比の関係である。図より、まさ土の風化度や砂セメント比が大きくなるにつれ減水剤添加率も大きくなっていることがわかる。図-4は、減水剤を添加していない場合の砂セメント比と目標強度に対する一軸圧縮強さの比(以下、強度比と称す)の関係である。豊浦砂に関してはすべて強度比1を満たしているが、まさ土は強度比1を満たしているものはない。また、砂セメント比の増加に伴い強度比は低下する傾向を示している。これは、砂セメント比が増加することで、セメントに対する砂の量が増加するためにセメンテーション効果が小さくなったためと考えられる。

図-5は減水剤を添加した場合の砂セメント比と強度比の関係であり、砂セメント比の大きくなるにしたがい強度比も増加する傾向を示した。これは、減水剤の添加により水和反応に寄与する水分が増加し、また、砂セメント比の増加に伴い配合設計上、水セメント比が増加することで単位水量が増加するため、水と減水剤の相乗効果が得られたのではないかと考えられる。

4. まとめ

本研究は、気泡混合軽量土の原料土に風化度の異なるまさ土を用い、減水剤の有無による強度特性について検討した。その結果、風化度が大きい程、減水剤添加率は大きくなり、減水剤を添加した場合は添加しない場合に比べ強度比は大きくなる。また、その時の強度は砂セメント比が大きくなると、増加することがわかった。

参考文献

- 1) 日本道路公団：気泡混合軽量土を用いた軽量土工法の設計、pp 1-58、1996
- 2) 古河幸雄、藤田龍之：阿武隈高地に分布するまさ土の風化度の評価と盛土材料としての特性、土質工学会論文報告集、Vol. 34、No. 4、pp121-134、1994

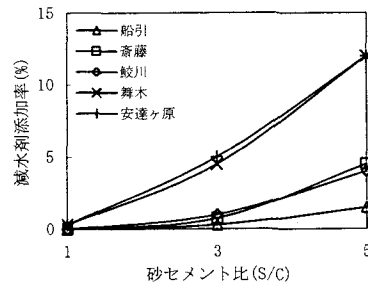


図-3 砂セメント比と減水剤添加率の関係

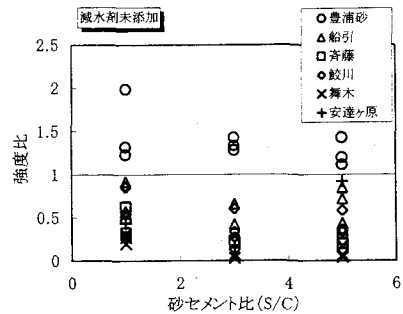


図-4 減水剤未添加時における砂セメント比と強度比の関係

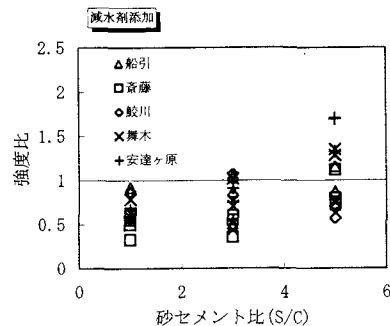


図-5 減水剤添加時における砂セメント比と強度比の関係