

# 粗粒率 3 を超える砕砂細骨材を用いた 気泡潤滑型自己充填コンクリートへの 高性能 AE 減水剤の効果

学籍番号:1150100 氏名:中村巴大 指導教員:大内雅博

高知工科大学システム工学群建築都市デザイン専攻

**要旨:** 粗粒率 3 を超える砕砂細骨材に適用する検討をした。モルタル試験では、マスターグレニウム 6500 と SP8SB を混合して使用することによって、流動性を付与しつつ分離を抑えることができ、固体粒子間摩擦も低減することを確認した。コンクリート試験では、AE 助剤を添加してからの練混ぜ時間を短くすることで自己充填に必要な空気量を減少させることができた。しかし、空気量 10%程度では自己充填性を付与することはできなかった。

**Keywords:** 高性能 AE 減水剤, 粘性, 気泡径, 空気量, 気泡潤滑型自己充填コンクリート, 砕砂

## 1. はじめに

本研究の目的は、粗粒率 3 を超える細骨材を用いた場合の気泡潤滑型自己充填コンクリートへの高性能 AE 減水剤の効果を明らかにすることである。これまで細骨材は、石灰石砕砂(粗粒率 2.68)のみ実績があるが、本研究では粗粒率が高い関西砕砂(粗粒率 3.01)を使用する。

## 2. SP を混合して相対フロー面積比を出す

相対フロー面積比は 6 程度であれば、自己充填コンクリートには十分な流動性があることが分かっている。これまで気泡潤滑型自己充填コンクリートで用いられたマスターグレニウム 6500(SP1)を使用した場合、添加量を増加しても相対フロー面積比は 4 程度に留まった。SP8SB(SP2)を使用した場合、分離気味であり、添加量を増加すると分離した。そこで、増粘成分を持つ SP1 と、高い流動性を付与するが、添加量を増加すると分離する SP2 を混合した SP(SP3)を使用すると、流動性を付与しつつ分離を抑えることができるのではないかと予想した。SP3 の添加量を増加させると、分離することなく相対フロー面積比は 6 に達した(図-1)。使用する材料を表-1 に示す。

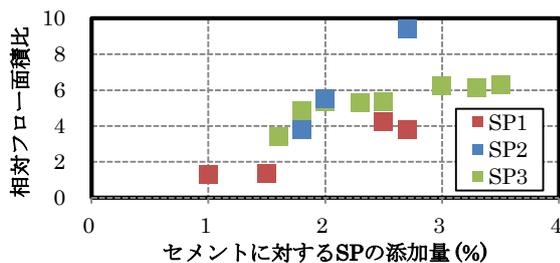


図-1 SP の種類による相対フロー面積比の比較

表-1 使用材料

セメント(C)	普通ポルトランドセメント 密度 3.15g/c m <sup>3</sup>	
細骨材(S)	関西砕砂 密度 2.68g/c m <sup>3</sup> 粗粒率 3.01 微粒分(0.15mm 以下) 7.2%	
粗骨材(G)	石灰石碎石 密度 2.70g/c m <sup>3</sup> 粗粒率 6.70	
水(W)	上水道	
高性能 AE 減水剤(SP)	SP1	マスターグレニウム 6500
	SP2	SP8SB
	SP3	SP1+SP2(割合は 1:1)
	SP4	SP1+SP2(割合は 2:1)
AE 助剤(AE)	マスターエア 101	

## 3. 高性能 AE 減水剤による摩擦低減効果

AE 剤の添加量を一定として SP1 を使用した場合、添加量を増加させると、模擬粗骨材による流動性低下度が低下した。SP2 を使用した場合は、空気量、模擬粗骨材による流動性低下度はほとんど変化がなかった。SP3 では添加量を増加させても空気量はほとんど変化がなく、模擬粗骨材による流動性低下度が低下した(図-2, 3)。

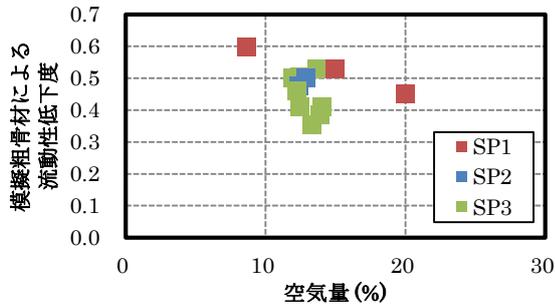


図-2 SPの種類による空気量と流動性低下度の関係の比較

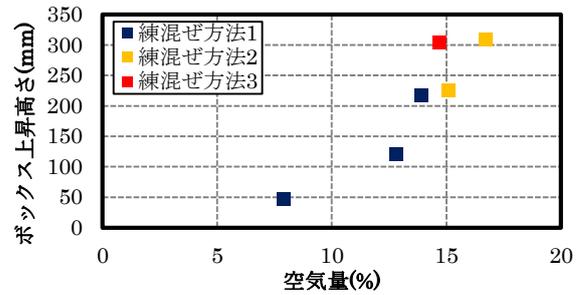


図-5 練混ぜ方法の変化によるボックス上昇高さの比較

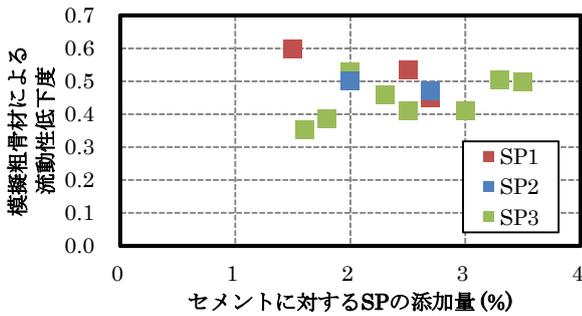


図-3 SPの添加量に対する流動性低下度

#### 4. 練混ぜ方法の調整による自己充填性の付与

SP3を使用してコンクリート試験を行ったが、ボックス試験ではコンクリートが200mm程度しか上昇せず分離が見てとれたので、SPの混合割合がSP1:SP2=1:1ではSP2の増粘成分が足りないと考え、混合割合をSP1:SP2=2:1に変更して試験を行った。混合割合が2:1では1:1に比べボックス上昇高さが増加した。しかし、空気量が多く圧縮強度が低い恐れが生じた(図-4)。そこで、空気量を減少させるためにAE剤を添加してからの練混ぜ時間を短くすると空気量を下げつつ、自己充填性を付与できると予想した。しかし、空気量10%では骨材が沈み、材料分離が確認されたため、ボックス試験では自己充填性が極端に低かった。そのため、練混ぜ方法の調整以外の方法も使用して材料分離抵抗性を上げることにより自己充填性向上を図らなければならないと考察した(図-5)。コンクリート配合を表-2、練混ぜ手順を図-6に示す。

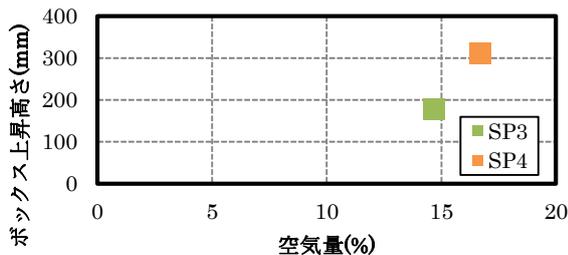


図-4 SPの混合割合の変化によるボックス上昇高さの比較

表-2 配合(空気を除く)

W(kg/m <sup>3</sup> )	C(kg/m <sup>3</sup> )	S(kg/m <sup>3</sup> )	G(kg/m <sup>3</sup> )
185	410	1032	810



図-6 練混ぜ手順

#### 5. 結論

本研究の結果、以下のことが明らかになった。

- (1) モルタル試験では、マスターグレニウム 6500 と SP8SBを混合して使用することによって、流動性を付与しつつ分離を抑えることができた。
- (2) 上記の混合 SP を使用することによって、固体粒子間摩擦も低減した。
- (3) コンクリート試験では、AE 助剤を添加してからの練混ぜ時間を短くすることで自己充填に必要な空気量を減少させることができた。しかし、空気量 10%程度では自己充填性を付与することはできなかった。

#### 6. 今後の課題

モルタル中の同じ空気量であっても、高性能 AE 減水剤の種類及び添加量によって、摩擦低減効果に差が見られた。気泡の径に違いがあり、そしてモルタルの粘性に差が生じていると予想した。このことを検証する必要がある。