

高粘着用分離低減剤を添加した自己充填コンクリートへの空気連行

学籍番号:1180173 氏名:山田 健太郎 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：気泡潤滑型自己充填コンクリートには経時変化のない安定した連行空気が必要である。フレッシュコンクリートの自己充填性および連行空気径分布に対する、分離低減剤の添加量と練混ぜ時間、コンクリートの粘性が与える影響を調べた。分離低減剤の添加量が小さく、練混ぜ時間が短いほど経時による連行空気量の減少量が小さくなること、および、粘着力の増加がコンクリートの自己充填性を高める効果を明らかにした。

Key Word：自己充填コンクリート，空気量，気泡径分布，練混ぜ時間，分離低減剤，粘着力

1. はじめに

空気潤滑型自己充填コンクリート (air-SCC) では、固体粒子間摩擦を低減するため、安定した微細な空気を連行する必要がある。本研究では、モルタルと粗骨材間の粘着力を高めるために分離低減剤を添加した自己充填コンクリートについて、分離低減剤の添加量、練混ぜ時間による、連行空気の径分布と空気量の経時変化、そして自己充填性に対する影響を調べた。使用材料と基本異本配合を示す (表-1,2)。

表-1 使用材料

材料	概要	記号
水	上水道水	W
セメント	普通ポルトランドセメント	C
細骨材	石灰砕砂(比重:2.68,吸水率:0.81%,粗粒率:2.63%)	S
粗骨材	石灰砕石(比重:2.70,吸水率:0.25%,粗粒率:6.27%)	G
空気連行剤	変性ロジン酸化合物系陰イオン界面活性剤	202
高性能AE減水剤	ポリカルボン酸エーテル系化合物	SP
分離低減剤	メトロース	
消泡剤		

表-2 コンクリートの基本配合 (スランプフロー値は高性能AE減水剤の添加量を、空気量はAE剤を添加して所要量とした)

W/C	s/m	単位量(kg/m ³)			
		W	C	S	G
45%	55%	185	410	1032	810

2. 消泡剤の添加が連行空気と自己充填性に及ぼす影響

本研究で使用した分離低減剤はフレッシュコンクリートの粘性も高める可能性があるため、消泡剤の添加が奨励されている。そこで、分離低減剤と消泡剤を添加した自己充填コンクリートの、AE剤により連行した空気の径分布を浮力法 (AVA) により調べた。練上がり直後と、1時間後の空気量と空気径分布の経時変化を示す (図-1)。質量法によ

り空気量も測定した。自己充填性はボックス試験器 (充填性ランク R₁) にて測定した。その結果、消泡剤を添加してコンクリートを練ると、練り上がり直後の空気量が不十分であるばかりでなく、時間経過に伴う空気の減少量も大きかった。また、各空気径の経時による変化率は、径の大きな空気の変化はほぼゼロであった一方、300 μ m以下の気泡はすべて50%程度減少していた。

以上より、消泡剤の添加により、気泡潤滑型自己充填コンクリートに必要な不可欠な経時安定性のある微細空気の連行が不可能であることが分かった。

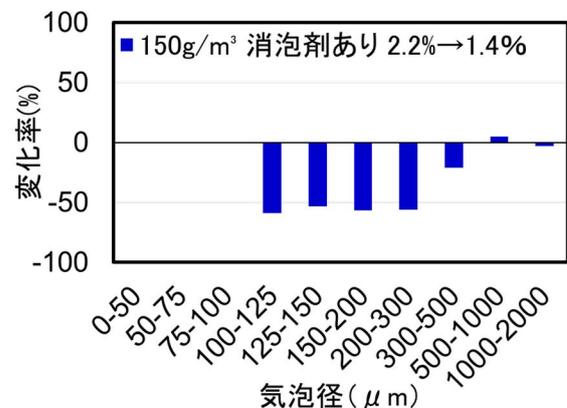


図-1 分離低減剤と消泡剤を添加した場合の空気径分布の経時変化による変化率 (質量法による空気量: 6.9%→3.4%)

3. 消泡剤を添加せず分離低減剤のみを添加した場合の気泡連行性

消泡剤を添加せず、分離低減剤のみを添加したフレッシュコンクリートへの空気連行を、添加量と練混ぜ時間を変えた試験により比較した。前章同様、練上がり直後と練上がりから1時間後に空気量と空気径の分布を測定した。その結果、以下のことが分かった。

(1) 消泡剤を添加しなかったことの効果

消泡剤を添加した場合と比較すると、無添加の場合には連行空気量が大きくなった(図-2)。経時による各径の空気量の変化率は、消泡剤無添加では特に小さな径の空気量の変化率が小さかった。消泡剤を添加しない方が気泡潤滑型自己充填コンクリートには有利であることが分かった。

(2) 分離低減剤添加量の影響

消泡剤を添加せず、分離低減剤の添加量が 50g/m^3 と 100g/m^3 のものの気泡径分布を比較した。添加量 100g/m^3 では小径気泡の減少率が高く、大きな気泡が増加していることが明らかであった(図-3)。添加量 50g/m^3 の場合、小径気泡の減少率が低く、大径気泡のみが抜けた。分離低減剤添加量は 50g/m^3 の方が適しているといえる。

(3) 練混ぜ時間による空気量変化率への影響

練混ぜ時間 2 分間と 3 分間とで経時による空気量変化を比較すると、2 分間の方が小さかった(図-4)。練混ぜが長すぎると大きな径の空気泡が多く連行されるためであると考察した。

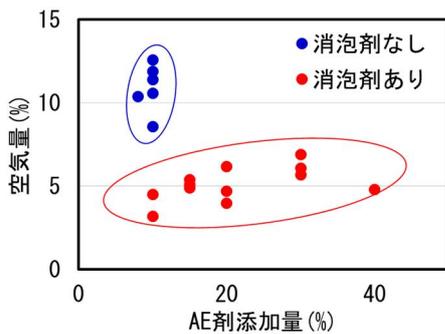


図-2 消泡剤の有無と AE 剤添加量による連行空気量への影響

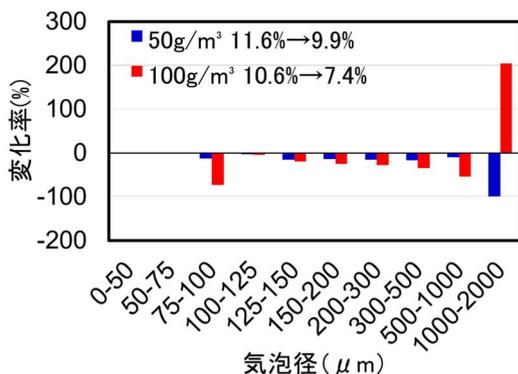


図-3 分離低減剤の添加量別の空気径分布の経時変化による各径の変化率(質量法による空気量：
 50g/m^3 : $11.4\% \rightarrow 9.2\%$; 100g/m^3 : $10.6\% \rightarrow 7.1\%$)

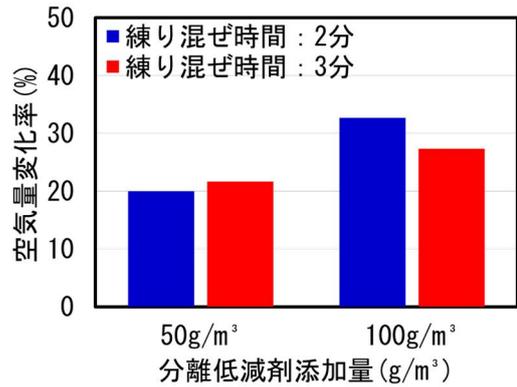


図-4 練混ぜ時間により異なる経時による空気量の変化率

4. 分離低減剤の添加量による自己充填性への影響

分離低減剤の添加量を変えてコンクリートを練り、練上がり直後と 1 時間後とにボックス試験を行い、自己充填性への影響を調べた(図-5)。

分離低減剤の添加量を大きくするほど充填高さが高くなり、自己充填性が向上した。分離低減剤 150g/m^3 を添加した場合、経時に伴う自己充填性の低下が小さく、練上がり直後でも 1 時間後でも充填高さが 300mm 以上であり、十分な自己充填性を得た。自己充填性付与に必要な分離低減剤の添加量は 150g/m^3 であることが分かった。

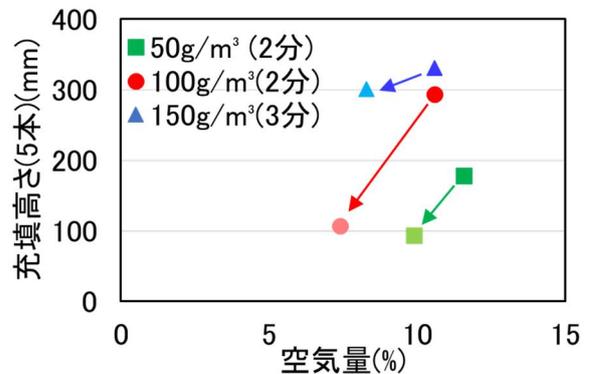


図-5 分離低減剤添加量別の空気量と自己充填性の経時変化の関係

4. 結論

- (1) 消泡剤を添加しないことにより、自己充填性に有利な、経時安定性のある微細気泡を連行することができた。
- (2) 分離低減剤添加量は小さい方が、そして練混ぜ時間は長すぎない方が、安定した微細気泡連行に有利であった。一方、分離低減剤の添加量を大きくすることにより、空気量に関わらず、高い自己充填性を保持することができた。