

二次製品用自己充填コンクリートの開発に関する研究

岡山大学大学院	学生会員	○石井あきな
岡山コンクリート工業（株）	非会員	岡崎 一夫
岡山大学大学院	正会員	綾野 克紀
岡山大学大学院	フェロー	阪田 憲次

1. はじめに

コンクリートの締固め時に発生する騒音の防止ならびに生産性の向上を目的として、二次製品工場においても自己充填コンクリートの実用化が望まれている。本研究では、増粘剤を用いずに粉体量の少ない自己充填コンクリートの配合を検討した。さらに、硬化後のコンクリート表面に生じる気泡の除去方法についても検討を行った。

2. 実験概要

本実験に用いた自己充填コンクリートの基本配合を、表1に示す。基本配合からセメント量を下げるために、セメントを容積一定の条件で、水、細骨材および空気で置換した配合を用いた。置換したセメント量は、 50 kg/m^3 、 100 kg/m^3 および 150 kg/m^3 である。コンクリートの充填性能試験として、JIS A 1150-2001に定められたスランプフロー試験、JSCE-F 511-1999に定められたU形間げき通過試験およびJSCE-F 512-1999に定められたVロート流下試験を行った。表面美観の検討には油性離型剤、水溶性離型剤および表面改良剤を用いた。なお、表面改良剤は、油性離型剤で希釈して用いた。

3. 実験結果および考察

図1、図2および図3は、それぞれ、セメントを空気、細骨材および水で置換した場合の、練り上がり直後のスランプフロー、U形間げき通過試験装置によるせり上がり高さおよびVロート流下試験による流下時間を示したものである。図1から、空気でセメントを置換した場合は、セメントとの置換量が増加してもスランプフローは変化しないことが分かる。一方、細骨材でセメントを置換した場合には、セメントとの置換量が増加するにつれてスランプフローが低下することが分かる。なお、水で置換した場合には、材料分離を生じ、測定が不可能であった。U形間げき通過試験によるせり上がり高さを調べた図2からも、空気でセメントを置換した場合には、細骨材で置換した場合に比べて充填性能の低下は小さく、置換量が 100 kg/m^3 までであれば充填性能は変わらないことが分かる。水で置換した場合は、材料分離を生じ、測定が不可能であった。図3から、空気および水で置換した場合は、置換量が増えるにつれて流下時間は短くなることが分かる。なお、セメントを細骨材で置換した場合は、コンクリートがロート内で閉塞し、測定が不可能であった。

図4は、AE剤の添加がコンクリート表面の気泡数に及ぼす影響を示したものである。この図から、AE剤を添加すれば、コンクリート表面において小さな気泡が増加することが分かる。図5は、油性離型剤、水溶性離型剤および表面改良剤の使用がAE自己充填コンクリートの表面気泡に及ぼす影響を示したものである。この図から、油性離型剤のみよりも水溶性離型剤を併用した方が、コンクリート表面に発生する気泡の数を抑えられることが分かる。また、表面改良剤を添加した油性離型剤を用いれば、気泡の数はさらに減少することが分かる。図6は、表面改良剤の希釈濃度が直径3.0mm以上の気泡の数および直径0.5~3.0mmの気泡の数に及ぼす影響を示したものである。この図から、表面改良剤の濃度を30%以上にすることでコンクリート表面に生じる気泡の数を大幅に減少させることが可能であることが分かる。

4. まとめ

セメントを空気で置換することで、所定の強度を満たし、材料分離を生じることなく、高い充填性を持つ自己充填コンクリートが製造可能であることが分かった。また、硬化後のコンクリート表面に生じる気泡は、表面改良剤を添加した油性離型剤を型枠に噴霧することで改善できることが分かった。

表 1 自己充填コンクリートの基本配合

粗骨材の最大寸法 (mm)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単体量 (kg/m ³)				高性能減水剤 (kg/m ³)	AE 剤 (kg/m ³)
				W	C	S	G1305		
15	2.0	35	58.0	175	500	936	732	5.5	0.0
15	5.0	44	58.0	175	400	940	735	4.5	2.4

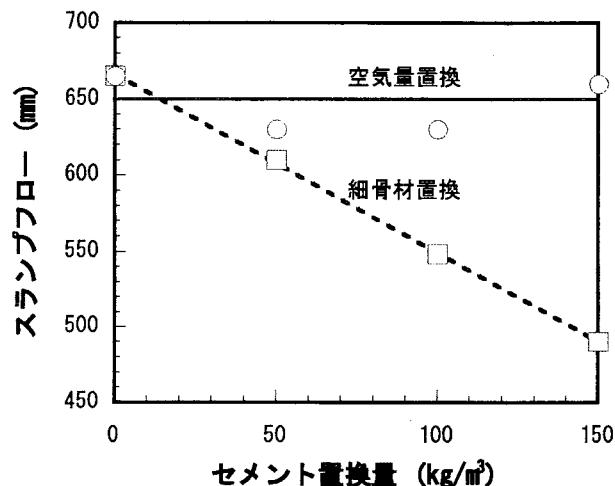


図 1 セメントの置換量とスランプフローの関係

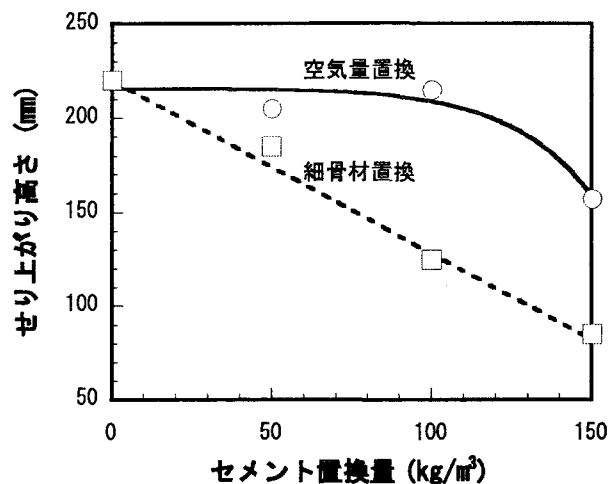


図 2 セメントの置換量が充填性能に及ぼす影響

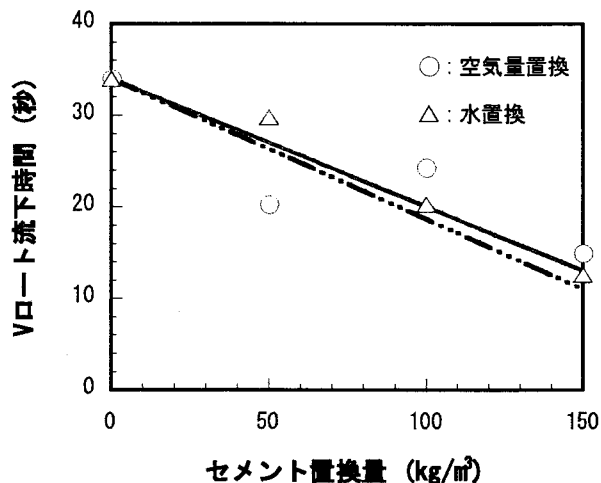


図 3 セメントの置換量が充填性能に及ぼす影響

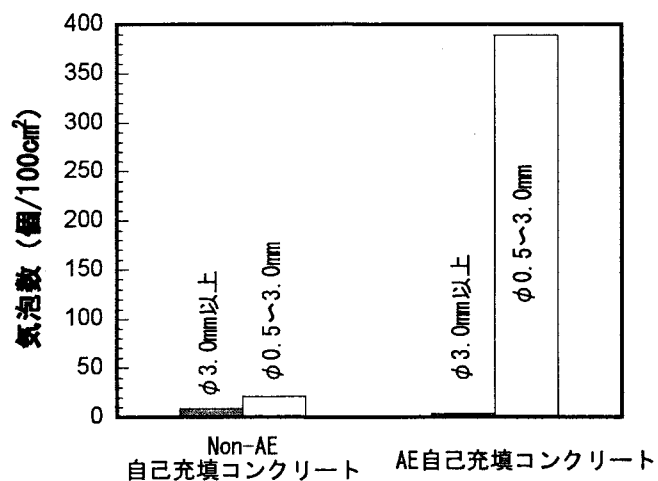


図 4 AEの有無が表面の気泡の数に及ぼす影響

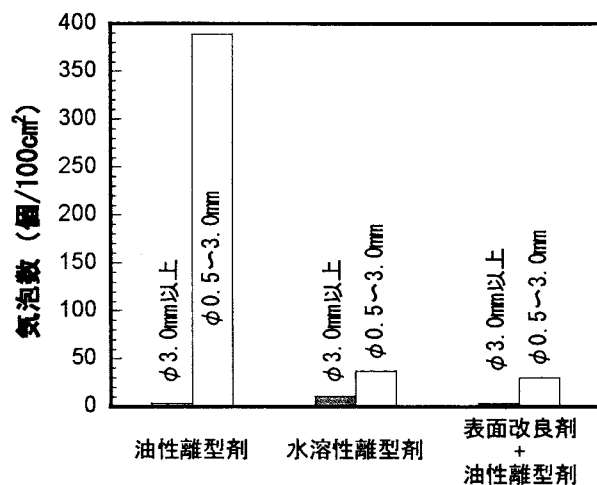


図 5 表面改良剤が表面の気泡に及ぼす影響

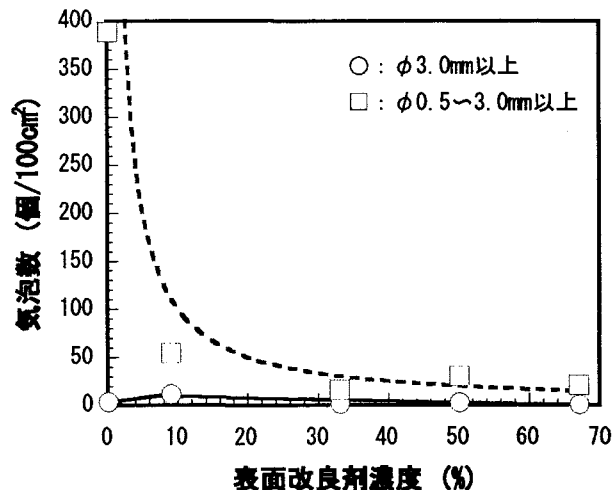


図 6 表面改良剤濃度が表面の気泡に及ぼす影響