

(V-18) 高流動コンクリートのフレッシュおよび 硬化性状に及ぼす空気量の影響

(株)青木建設 技術本部研究所 正会員 舟川 勲
(株)青木建設 技術本部研究所 正会員 菅野 幹男
(株)青木建設 技術本部研究所 正会員 牛島 栄

1. はじめに

高流動コンクリートは、高い流動性を保持しながら、材料分離抵抗性をも兼ね備えたコンクリートでなければならないとされている。そこで、材料分離抵抗性を付与する方法の一つとして、一般的に各種増粘剤が使用されている。しかし、高流動コンクリートに増粘剤を用いることによって材料分離抵抗性が増加する反面、コンクリートの粘性が増加することにより、コンクリート中のエントラップドエアが増加するが、フレッシュ時には空気量は経時とともに減少することが指摘されている。また、硬化時には気泡組織が粗大化するなど、硬化後の耐久性に関して疑問点が残るとされている¹⁾。

そこで、本研究では増粘剤を用いた高流動コンクリートに関して、増粘剤の使用の有無と添加量が、フレッシュおよび硬化コンクリート中の空気量と気泡分布などに及ぼす影響を明らかにし、前述の問題点を検討するための基礎的実験を行った。

表-1 使用材料

結合材	普通ポルトランドセメント (比重=3.16)
	高炉スラグ微粉末 (比重=2.90、比表面積 6000cm ² /g)
	フライアッシュ (比重=2.30、比表面積 3710cm ² /g)
細骨材	木更津産陸砂 (比重=2.60、F.M.=2.71)
粗骨材	青梅産碎石2005 (比重=2.70、F.M.=6.78)
混和剤	高性能AE減水剤 (アミノスルホン酸系) 特殊増粘剤

2. 実験概要

表-2 基本配合

2.1 使用材料および配合

使用材料を表-1に、コンクリートの基本配合を表-2に示す。目標フロー

値は600±100mmとした。目標とするフレッシュ性状を得るために高性能AE減水剤を単位結合材量に対する重量百分率で1.0~1.5%添加した。

2.2 実験方法

増粘剤の添加量を単位水量に対する重量百分率で0, 0.5, 0.75, 1.0, 1.5%と変化させた配合で、所定のフレッシュ性状を有したコンクリートを製造し、φ10×20cmの型枠に充填し、試料を採取した。硬化後、各試料を中心部で切断、研磨し、画像解析装置を用いて硬化コンクリート中の空気量および気泡径の分布等を測定した。

増粘剤の添加量がフレッシュコンクリート中の空気量に及ぼす影響について検討を行うため、各配合において練り混ぜ時間を3、10分とした場合の空気量および1時間経過後の空気量についてそれぞれ測定した。

Gmax (mm)	W/P (%)	s/a (%)	単位量 (Kg/m ³)					
			W	P			S	G
				C	B	F		
20	33	48	165	200	200	100	788	888

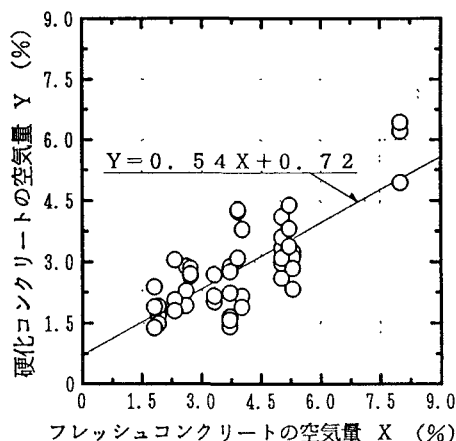


図-1 硬化コンクリートとフレッシュコンクリートの空気量の関係

3. 実験結果および考察

図-1にフレッシュコンクリートと硬化コンクリートの空気量の関係を示す。本実験の範囲では、硬化コンクリートの空気量はフレッシュコンクリートの空気量の0.6~0.9倍程度に低減する結果となった。

また、図-2は増粘剤の使用の有無による気泡径の分布の比較を示したものである。フレッシュ時の空気量の測定値は増粘剤有りで5.3%、増粘剤無しで

5.0%と同程度であったにも関わらず、硬化後には増粘剤有りは無しに比較して約200 μm 以下の径の気泡径が減少している。すなわち、増粘剤有りでは約200 μm 以下の径の気泡が少ないにも関わらず硬化コンクリートの空気量が多いことから、気泡径600 μm 以上の気泡径が多くなっていることが推測され、目視によって、この気泡の存在が認められた。

表-3は増粘剤の添加量と平均気泡径の関係を示したものである。この表は気泡径600 μm 以下について測定したものであり、この範囲においては、添加量の増加に伴い、平均気泡径は小さくなっていることがわかる。

図-3および図-4は、練り混ぜ時間を3分および10分として、増粘剤の添加量を変化させた場合の経時における空気量への影響を示したものである。練り混ぜ時間を3分から10分に増加させた場合、増粘剤の添加量が多いもの程、空気量の増加は大きい、経過時間に伴う空気量の減少も大きい結果となった。これは、増粘剤を多量に添加したコンクリートでは、エントレインドエアよりも大きな気泡が混入しやすい為であると思われる。

図-3および図-4は、練り混ぜ時間を3分および10分として、増粘剤の添加量を変化させた場合の経時における空気量への影響を示したものである。練り混ぜ時間を3分から10分に増加させた場合、増粘剤の添加量が多いもの程、空気量の増加は大きい、経過時間に伴う空気量の減少も大きい結果となった。これは、増粘剤を多量に添加したコンクリートでは、エントレインドエアよりも大きな気泡が混入しやすい為であると思われる。

4. まとめ

本実験の結果をまとめると、以下の通りである。

- (1)増粘剤を使用したコンクリートにおいては、気泡直径、約200 μm 以下の気泡が混入されにくい傾向が認められた。
- (2)増粘剤の添加量が多いコンクリート程、練り混ぜ時間を長くすると、混入する空気量は増加するが、経過時間に伴う減少も大きくなった。

「参考文献」

須藤 裕司、他：増粘剤を添加した高流度コンクリートの対凍害性に関する基礎的研究、コンクリート工学年次論文報告集、Vol. 14、No. 1、pp. 1003-1008、1992

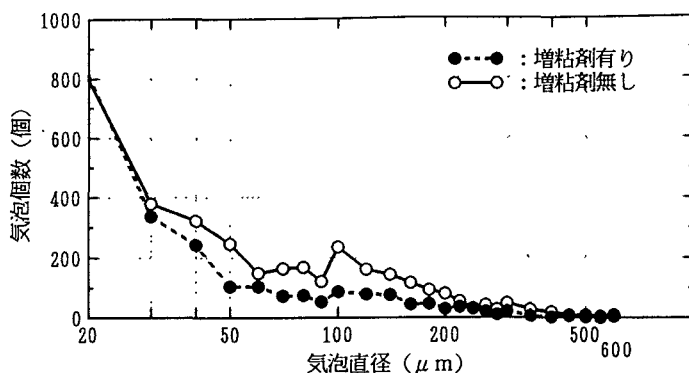


図-2 増粘剤の使用の有無による気泡径の比較

表-3 増粘剤の添加量と平均気泡径

増粘剤添加量 (%)	平均気泡径 (μm)
0	63.88
0.5	62.22
0.75	60.57
1.0	51.69
1.5	47.65

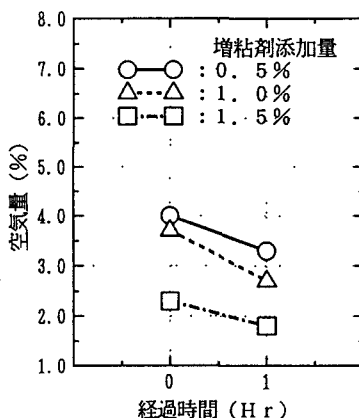


図-3 空気量の経時変化
(練り混ぜ時間3分の場合)

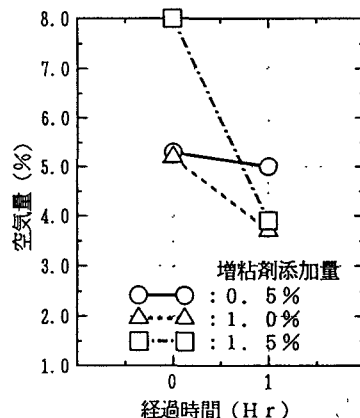


図-4 空気量の経時変化
(練り混ぜ時間10分の場合)