

V-321 新規ポリエーテル系減水剤を用いた高流動コンクリートによる 二次製品の品質に関する研究

花王（株）和歌山研究所 正会員 下田 政朗
 花王（株）和歌山研究所 正会員 泉 達男
 花王（株）建材事業部 辻 彰敏
 花王（株）和歌山研究所 柴 大介

1. はじめに

最近、二次製品分野では締め固め時に発生する騒音を解決する方法として、高流動コンクリートによる無振動もしくは微振動による充填が提案されている。しかし、これまでの方法では締め固め時の騒音は低減できるものの、蒸気養生後の強度低下の問題を抱えている。

本研究では、高分散性と早硬性を有するポリエーテル系高性能減水剤^[1]を用いた高流動コンクリートによるコンクリート二次製品の品質に関する研究を検討したので、その概要について報告する。

2. 実験概要

コンクリート試験に用いた配合および使用材料を表1に示す。

ミキサーは容量50リットルの強制二軸型を用い、練り混ぜ量は40リットルとし、粗骨材、細骨材、セメント、スラグを投入し、10秒間空練りを行った後、水（混和剤含有）を投入し90秒間練り混ぜた。練り上がり後、土木学会規準に準じたスランプフロー試験を行った。空気量測定、圧縮強度試験は、それぞれJISに準拠して行った。さらに表面水変動抵抗性は、砂の重量の1%を水に増減させ、スランプフロー値の測定を行った。また蒸気養生強度は、コンクリートを型枠に無振動条件下で充填し、30分静置後、あらかじめ65℃に上げておいた蒸気養生槽で所定時間養生した後、脱型後の圧縮強度を測定した。

表1 コンクリート配合と使用材料

W/P (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
		C	SL	W	S	G
34.0	45.0	350	150	170	759	930
粉体 (P)		普通ポルトランドセメント(C) 比重:3.15, 比表面積:3400cm ² /g ----- 高炉スラグ微粉末(SL) 比重:2.92, 比表面積:3950cm ² /g				
細骨材(S)		紀ノ川産川砂(比重2.60, 粗粒率2.86)				
粗骨材(G)		由良産碎石 (比重2.61, 粗粒率6.64, 最大寸法20mm)				
増粘剤		グリコール系合成高分子				
高性能減水剤		マフレン系, ポリカルボン酸系, ポリエーテル系				

3. 実験結果

3-1. 製品表面美観性

スランプフローと無振動で充填して作製したコンクリート供試体の表面気泡面積の関係を写真1、図1に示す。表面美観性は、0.5mm以上の大きな気泡の総面積を数値化し指標とした。この図から減水剤の種類に関係なく、スランプフローが大きくなるほど、表面気泡が減少することが確認された。

すなわち、スランプフロー65cm以上で材料分離しない安定なコンクリートを製造することによって、目視上、表面美観が気にならないレベルまで気泡が

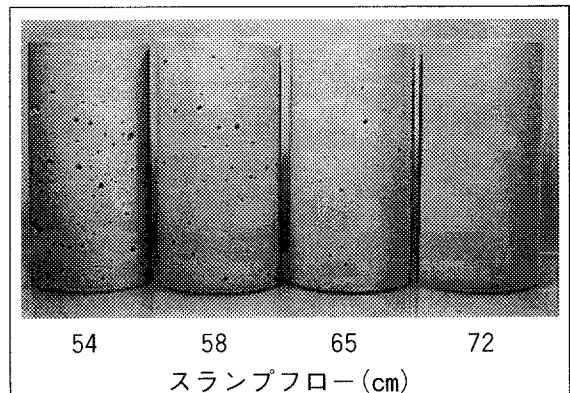


写真1 スランプフローと表面美観

低減できることが判った。

3-2. 表面水変動抵抗性

次に各種高性能減水剤を添加したコンクリートの材料分離抵抗性について検討した。材料分離抵抗性は、コンクリートフロー65±2.5cmに合わせたコンクリートの細骨材の表面水量を±1%変動した場合のスランブフローの変動幅を指標とした。材料分離抵抗性の結果を図2に示す。

高性能減水剤単独では、いずれの場合もスランブフローの変動幅が10cm以上となり、安定した高流動コンクリートの製造が困難であることが判った。

そこで高流動性を保持して材料分離抵抗性を付与する目的で、非吸着型増粘剤の併用を検討した。

実験は、グリコール系増粘剤を0.1%（対P重量%）加えて行った。その結果、スランブフローの変動を6cm以内に抑えることが可能であり、表面美観の改善が可能となる。さらに新規ポリエーテル系と非吸着型増粘剤との併用系の蒸気養生強度について検討した。

3-3. 強度（初期強度）の発現

養生時間と強度の関係を図3に示す。併用系は、減水剤単独系と比べても初期強度に優れており、4時間の養生で約10N/mm²の強度が得られることが確かめられた。これはポリエーテル系の分子構造特性によるもので^[1]、セメント表面への吸着点となる吸着基が小さいために、セメントの水和反応を阻害しないためと考えられる。

4. まとめ

新規ポリエーテル系減水剤と非吸着型増粘剤を用いることで、コンクリートフロー65cm以上の高流動コンクリートが安定に製造できることが明らかになった。その結果、現行の硬練りコンクリートによる製造に比べ、コンクリートの表面美観の大幅な改善が見込まれる。また、これまで高流動化した場合の初期強度についても4時間の養生で約10N/mm²の強度が得られており、従来の硬練りコンクリートの作業サイクル（型枠2サイクル/日）を確保できる。

（参考文献）

- [1] 倭ほか；新規高性能AE減水剤の構造と特性、コンクリート工学年次論文報告集、Vol17, No.1 1995
- [2] 山室ほか；低粉体配合における非吸着型増粘剤を用いた高流動コンクリートの研究

土木学会第50回年次学術講演会，平成7年9月

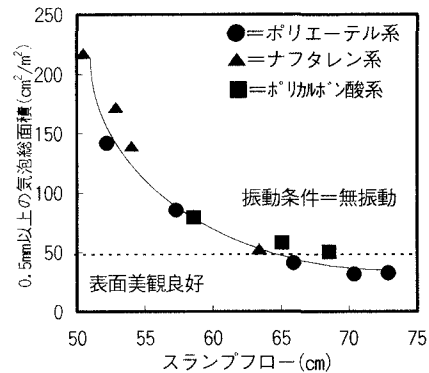


図1 スランブフローと表面美観

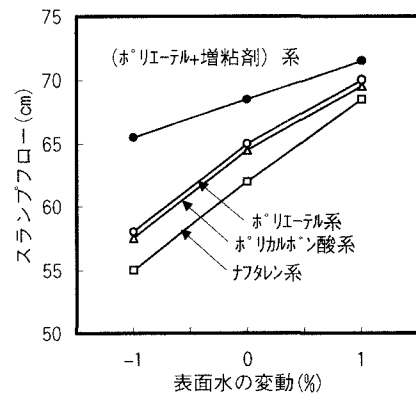


図2 表面水変動抵抗性

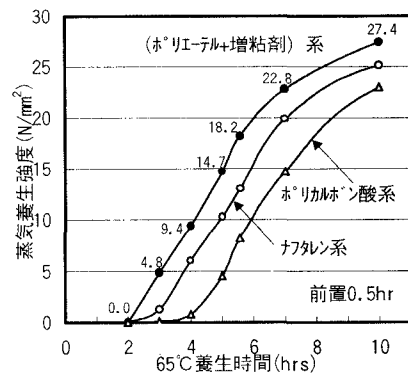


図3 養生時間と初期強度