

V-523

混和材料が高流動コンクリートのワーカビリティに及ぼす影響

鳥取大学工学部 正会員 吉野 公
 鳥取大学工学部 正会員 西林新蔵
 鳥取大学工学部 学生会員 平田英樹

1. はじめに

本研究は、混和材として高炉スラグ、石灰石微粉末、シリカフュームを、混和剤としてナフタリン系およびポリカルボン酸系の高性能A E減水剤を用い、これらの混和材料の種類の違いが高流動コンクリートの流動性および材料分離抵抗性に及ぼす影響を実験的に明らかにするとともに、材料分離抵抗性に影響を及ぼすモルタルの性質についても検討したものである。

2. 実験概要

本研究で用いた粉体は、普通セメント、高炉スラグ、石灰石微粉末、シリカフュームである。これらの物理的性質および置換率を表-1に示す。混和剤は、ポリカルボン酸系の高性能A E減水剤(A)、ナフタリン系高性能A E減水剤(B)および空気量調整用のA E助剤を用いた。粗骨材には碎石(最大寸法:20mm、比重:2.69、F.M.:6.51)、細骨材には砕砂と陸砂を混合したもの(比重:2.67、F.M.:2.73)を用いた。

コンクリートの配合条件を表-2に示す。単位水量および単位粗骨材量を一定とし、所定のスランプフローが得られるように高性能A E減水剤の添加量を調整した。また、所定の空気量が得られるようにA E助剤量を調整した。

コンクリートの分離抵抗性を評価する指標として、L型試験装置に純間隔40mmでD13の異形鉄筋を配置し、鉄筋の前後の試料の粗骨材量の差で分離を評価するGs値¹⁾、5mmふるい上に2ℓのコンクリートを静置し、モルタルの落下量によって分離を評価するSI値²⁾を測定した。また、ウェットスクリーニングモルタルに対して、球引上げ粘度計によってレオロジー定数を測定するとともに、図-1に示すアクリル製の付着試験装置によって付着強度を求めた。なお、付着試験における引上げ速度は3.5mm/sとした。

3. 実験結果および考察

図-2に混和材の置換率とウェットスクリーニングモルタルのレオロジー定数との関係を示す。なお、図の試料は、高性能A E減水剤Aを用い、W/P=0.30の場合である。本研究では、粗骨材量を一定としてい

表-1 使用した粉体の種類

種 類	比重	粉末度 (cm ² /g)	置換率 (%)	記号
普通セメント	3.15	3,150	—	C
高炉スラグ	2.89	6,020	50	SG
石灰石微粉末	2.73	5,010	30	LS
シリカフューム	2.20	170,000	8, 15	SF

表-2 配合条件

単位水量	170 kg/m ³
単位粗骨材量	850 kg/m ³
水結合材比	0.30, 0.32, 0.34
スランプフロー	60±5 cm
空気量	4.5±1.5 %

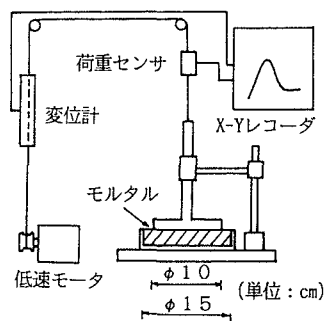


図-1 付着試験装置

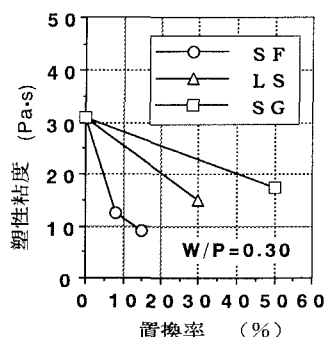
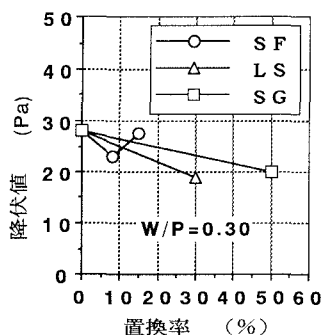


図-2 混和材の置換率とレオロジー定数との関係

ることから、モルタルのレオロジー定数による流動性の評価はそのままコンクリートの流動性の評価につながるものと考えられる。

図より、降伏値は、コンクリートのスランプフロー値を

60±5cm としていることから、混和材の種類および置換率による差はほとんど見られない。一方、塑性粘度は、各混和材とも置換することによって減少し、流動性が向上することがうかがえる。特にシリカフェームは置換率が小さくてもかなりの流動性の向上が図れることがわかる。

図-3は高性能AE減水剤の種類の違いがレオロジー定数に及ぼす影響を検討した結果である。図より、降伏値が同程度であっても塑性粘度は高性能AE減水剤の種類によって異なり、ポリカルボン酸系の方がナフタリン系に比べてかなり塑性粘度が小さいことがわかる。

図-4は、モルタルの付着強度と分離指標との関係を示したものである。Gsの測定においてはいずれのコンクリートとも材料分離がほとんど見られず、混和材の種類の影響およびモルタルの付着強度とGsとの関連性は見られなかった。一方、SIはモルタルの付着強度が増加するにしたがって減少しており、モルタルの付着強度と材料分離性との間には相関関係があると考えられる。

図-5はモルタルの塑性粘度とSIとの関係を示したものである。モルタルの塑性粘度が増加するとSIは小さくなる傾向にあり、高流動コンクリートの材料分離抵抗性は塑性粘度に影響されるということを示しているが、モルタルの付着強度とSIとの関係は明確ではなかった。また、図-6はモルタルの付着強度と塑性粘度との関係を示したものである。全体的には、塑性粘度が増加すると付着強度も増加する傾向を示している。

4. まとめ

- (1) 混和材を用いると高流動コンクリートの流動性は向上する。
また、混和剤の種類によって流動性は異なる。
- (2) 材料分離指標とモルタルの付着強度の間には相関関係がある。
材料分離指標とモルタルの塑性粘度の間にも相関関係があるが、付着強度程明確ではない。

<参考文献>

- 1) 吉野公他：高流動コンクリートの流動性評価に関する研究，コンクリート工学年次論文報告集，Vol.15，No.1，pp.119-124，1993。
- 2) 藤原浩巳他：高流動コンクリートの充填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.27-32，1992。

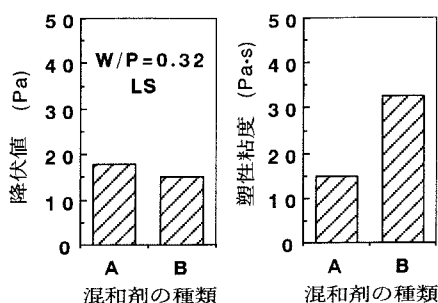


図-3 混和剤の種類の影響

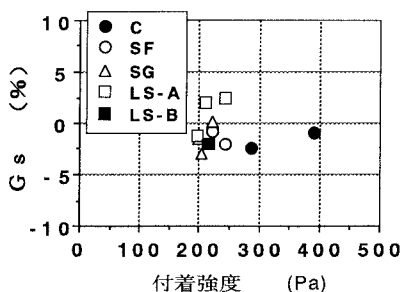
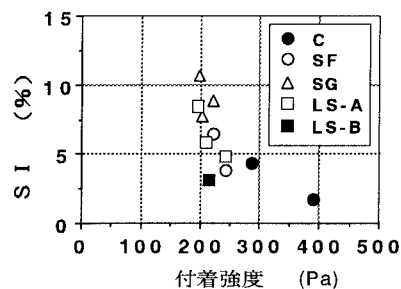


図-4 付着強度と分離指標との関係

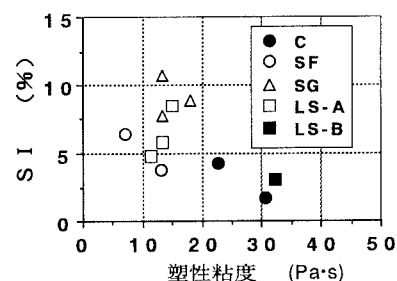


図-5 塑性粘度とSIとの関係

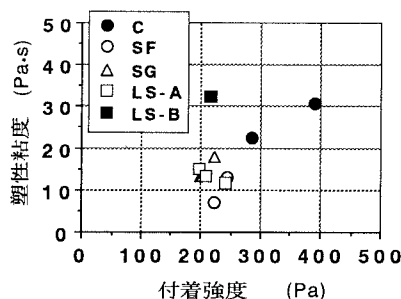


図-6 付着強度と塑性粘度との関係