

高流動コンクリートの材料分離抵抗性に関する研究

鳥取大学 正会員 西林新蔵
鳥取大学 正会員 吉野 公
福井県庁 正会員 金松健一
○鳥取大学 学生員 平田英樹

1. まえがき

近年、混和剤の発展により高流動コンクリートが開発され、実施工されるにいたっている。しかし、一般にコンクリートを高流動化させると材料分離抵抗性が低下し、また材料分離が顕著になるとその箇所で流動が妨げられ、施工性が低下することが知られている。このようなことから高流動コンクリートでは、所要の材料分離抵抗性を確保するような配合を選定することは非常に重要である。そこで本研究では高流動コンクリートの材料分離抵抗性について、水結合材比の変化と、混和材の種類を配合要因にとり、付着試験装置、5mmふるい通過試験装置を用いて検討を行った。

2. 試験装置

図-1に5mmふるい通過試験装置を示す。この装置によって、ふるいから落下したモルタル重量を2リットルのコンクリート中のモルタル重量で除した指標 SI を求めた。この SI は静的な条件下でモルタルと粗骨材の材料分離抵抗性を示す指標である。図-2に付着試験装置を示す。この装置より、最大荷重をアクリル板の面積で除した付着強度（単位：Pa）を求めた。なお引き上げ速度は 35mm/s で一定とした。このほか L 型フロー試験¹⁾、スランプフロー試験を行った。



図-1 5mmふるい通過試験装置

3. 実験概要

本研究で使用した結合材を表-1に示す。粗骨材には碎石（最大寸法:20mm 比重:2.69,F.M.:2.72）、細骨材には砕砂および陸砂を混合したもの（比重:2.67,F.M.:2.72）を用いた。化学混和剤はポリカルボン酸系の高性能AE減水剤およびAE助剤を練混ぜ水の一部として練混ぜ時に同時添加した。実験条件を表-2に示す。またウェットスクリーニングモルタルのレオロジー定数の測定には球引き上げ式粘度計を用いた。

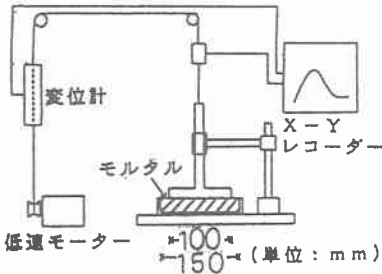


図-2 付着試験装置

表-1 使用結合材

結合材	比重	粉末度 (cm ² /g)	記号
普通セメント	3.15	3150	C
高炉スラグ微粉末	2.89	6020	slg
石灰石微粉末	2.73	5010	LS
シリカフェューム	2.20	170000	sf

表-2 実験条件

単位水量	170 kg/m ³
単位粗骨材量	850 kg/m ³
W/P	0.30, 0.32, 0.34
使用混和材	slg, LS, sf
スランプフロー	60±5 cm
空気量	4.5±1.5%

4. 実験結果と考察

図-3に、水結合材比 (W/P) と L 型フロー (LF) およびウェットスクリーニングモルタルの降伏値との関係を示す。配合条件によりスランプフローを60±5cmとしているため、LFはW/Pの変化による差はほとんど見られなかった。またモルタルの降伏値は、LFに対応してW/Pにかかわらず、ほぼ一定の値を示した。

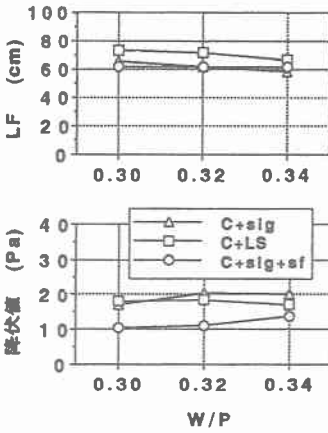


図-3 W/PとLFおよび
モルタルの降伏値との関係

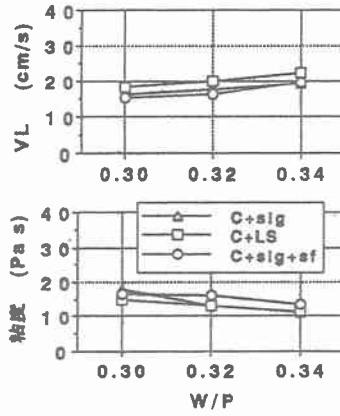


図-4 W/PとV_Lおよび
モルタルの塑性粘度との関係

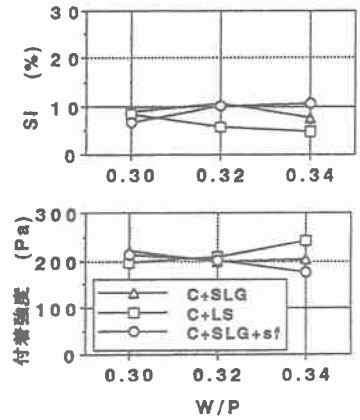


図-5 W/Pと付着強度
およびSIとの関係

図-4にW/PとL型フロー速度 (V_L) およびウェットスクリーニングモルタルの塑性粘度との関係を示す。W/Pの増加に伴いV_Lは増加する傾向にあり、それに対応してモルタルの塑性粘度も小さくなっている。したがって、粗骨材量が一定でスランブフローが同程度の配合においては、粉体量の減少に伴い流動性は良好になると考えられる。

図-5はW/Pと付着試験装置により求めた付着強度および、ふるい試験により求めたSIとの関係を示す。粉体の種類によって付着強度とW/Pの関係は、異なる傾向が見られる。特に石粉においては、他の試料と全く逆の傾向を示した。本研究の範囲ではSIは付着強度の増加に対応して減少している。

図-6に、付着強度とモルタルのレオロジー定数およびSIとの関係を示す。付着強度とモルタルの降伏値との関係は相関性が低く、両者はほとんど独立した変数と考えられる。しかし付着強度と塑性粘度の関係は、混和材が石粉の場合を除いて、全体的に付着強度が増加するとそれに対応して塑性粘度が大きくなる傾向にある。これは付着強度が増加すると粗骨材にとらわれるモルタルの量が増加し、自由に移動できるモルタルが減少したためではないかと考えられる。一般に塑性粘度が大きくなると材料分離抵抗性は良好になると考えられており、付着強度は、その塑性粘度に影響を与える一因であると考えられる。また付着強度が増加するとSIは全試料において小さくなる傾向にあり、付着強度が大きくなるとモルタルと粗骨材間の材料分離抵抗性は改善され则认为られる。

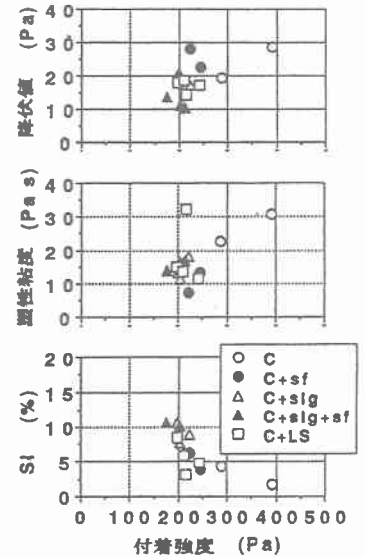


図-6 付着強度とモルタルのレオロ
ジ一定数およびSIとの関係

5. まとめ

- (1) 粗骨材量が一定で、スランブフローが同程度の配合において、粉体量の減少によりモルタルの塑性粘度は減少する傾向にあり、石粉を除いた試料はそれに対応して付着強度が減少する傾向が見られた。
- (2) 付着強度が増加するとSIは減少する傾向にあり、付着強度が増加するとモルタルと粗骨材間の材料分離抵抗性は改善され则认为られる。