

高流動コンクリートの配合修正に関する研究

鳥取大学大学院 学生会員 ○中村 秀人
 大阪産業大学 正会員 西林 新蔵
 鳥取大学 正会員 吉野 公

1. はじめに

高流動コンクリートは粘性の付与方法のちがいによって粉体系、併用系、増粘剤系の3種類に分類され、それぞれワーカビリティに影響する因子が異なるため、未だ配合設計法は確立されていない。そこで本研究では、高性能 AE 減水剤および単位水量を配合要因に選定し、粉体系および増粘剤系高流動コンクリートの配合修正法を含めた配合設計法を確立とすることを目的に検討を行った。

表-1 配合条件(粉体系の SP 添加率シリーズ)

W(kg/m ³)	170	
単位粗骨材容積	0.52	
石粉置換率	30%	
W/P	0.30	0.35
SP 添加率	P×0.7~0.9%	P×0.65~0.85%

表-2 配合条件(粉体系の単位水量シリーズ)

W/P	0.30	0.35
単位粗骨材容積	0.52	
石粉置換率	30%	
SP 添加率	P×0.75%	P×0.80%
W(kg/m ³)	160,165,170,172,175	165,167,170,175,180

表-3 配合条件(増粘剤系シリーズ)

W/C	0.45	0.50
モルタルの V _s	0.50	0.52
単位粗骨材容積	0.52	
増粘剤添加率	W×0.31%	W×0.22%
SP 添加率	P×1.8~2.0%	P×1.78~1.98%

2. 実験概要

本研究で使用した粉体は普通セメントおよび石灰石微粉粉末末度：5,010cm²/gである。粗骨材には碎石(最大寸法：20mm,F.M.：6.51, 実績率：61%)、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。混和剤はポリカルボン酸系の高性能 AE 減水剤 (SP)、セルロース系増粘剤を用いた。また、表-1 に粉体系の SP 添加率シリーズ、表-2 に粉体系の単位水量シリーズ、表-3 に増粘剤系シリーズの配合条件を示す。測定項目は、スランプフロー、球引き上げ粘度計によるレオロジー定数、充填性である。

3. 実験結果および考察

図-1 に SP 添加率とスランプフロー、充填高さとの関係を示す。また、図-2 に単位水量とスランプフロー、充填高さとの関係を示す。

どちらの水粉体比においてもスランプフローは SP 添加率の増加あるいは単位水量の増加とともに増加する傾向にある。充填高さは SP 添加率の増加あるいは単位水量の増加とともに上に凸の傾向が見られるが、単位水量を変化させた場合の方が、充填高さが急激に変化している。

図-3 に SP 添加率および単位水量の増減でスランプフローを 5cm 大きくした場合における塑性粘度の低下を示す。単位水量を増減させた場

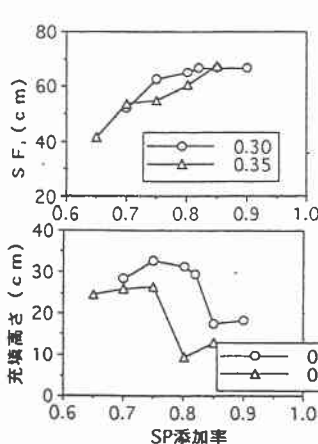


図-1 SP添加率の影響

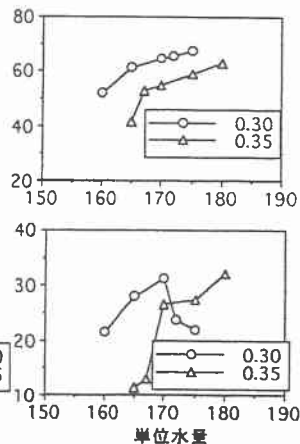


図-2 単位水量の影響

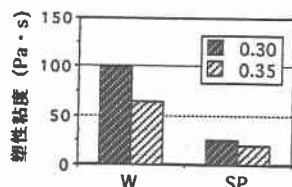


図-3 単位水量とSP添加率の変動による塑性粘度の変化の比較

合きの方が SP 添加率の場合よりも塑性粘度の低下が大きい。充填高さの低下は塑性粘度の減少による材料分離抵抗性の低下の影響が大きいと考えられるため、SP 添加率を増減させた方が充填性の管理が行いやすいと考えられる。

図-4 に増粘剤系における SP 添加率とスランブフロー、塑性粘度、充填高さとの関係を示す。SP 添加率の増加とともにスランブフローは増加する傾向が見られ、塑性粘度は低下する傾向が見られた。また、全試料とも充填性は良好であった。

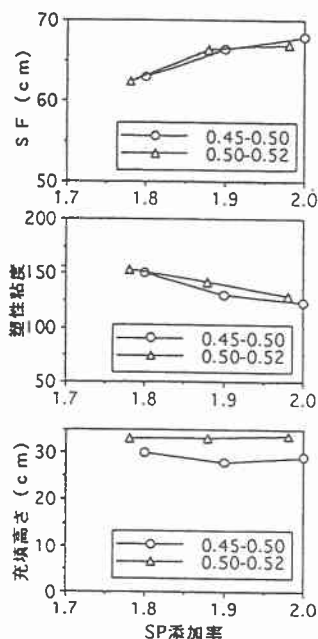


図-4 SP添加率の影響 (増粘剤系)

以上の結果から、高流動

コンクリートの配合修正として図-5 に示す修正フローを考えた。粉体系のスランブフロー修正の場合には、図-6 に示す SP 添加率とスランブフローの関係を参考にすればよいと考えられる。すなわちスランブフローを 5cm 変化させるには SP 添加率を 0.05 % 程度増減させる必要があるのがわかる。一方、増粘剤系の場合には、図-7 より、スランブフローを 5cm 変化させるのに SP 添加率を 0.20 % 程度増減させる必要があるのがわかる。次に充填性に関しては、粉体系の場合は今回の試験および既往の研究から、水硬性のない石灰石微粉末の置換率を大きくすることにより強度に影響を及ぼさず材料分離抵抗性を高めることによって、充填性を修正することが可能と考えた。また、増粘剤系では、増粘剤により粘度を高め、流動性の低下を SP 添加率を高めることにより確保することが可能であるとの報告¹⁾を参考に充填性を修正することが可能と考えられる。

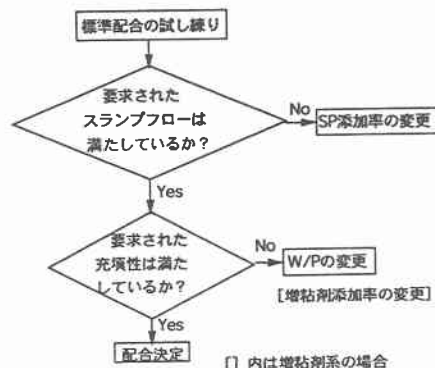


図-5 粉体系の修正フロー

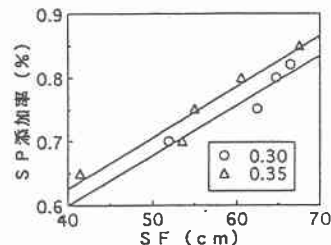


図-6 SFとSP添加率の関係

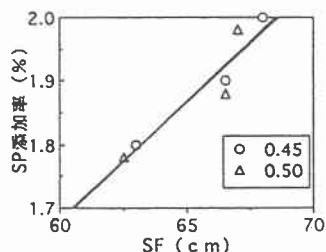


図-7 SFとSP添加率の関係

4. まとめ

- 1) 同程度のスランブフローを変化させる際、高性能 AE 減水剤を増減させる場合と、単位水量を増減させる場合の塑性粘度の変化について比較してみると、単位水量を増減させた場合の方が塑性粘度の変化が大きく材料分離しやすいため充填性を管理するのが困難である。
- 2) スランブフローは高性能 AE 減水剤の増加に伴い直線的に増加し、水粉体比・水セメント比に関係なく直線の傾きは同程度であり、本研究で示した図を参考にすることは有効であると考えられる。

[参考文献] 1) 西林ほか：増粘剤系高流動コンクリートの配合設計に関する研究，第49回土木学会中国支部研究発表会発表概要集，1997。