フレッシュ時の自己充填モルタルの水中分離抵抗性に水セメント比が及ぼす影響

高知工科大学　学生員　○河上 智哉
高知工科大学大学院　学生員　新藤 隆文
高知工科大学　正会員　大内 雅博

1. はじめに

本研究は自己充填コンクリートをもとにした水中分離抵抗型コンクリートを開発するために行うものである。本稿では仮説「水セメント比（水粉体比）が小さくなると水中分離抵抗性が低くなる」を検証した結果を報告する。

2. 水中分離抵抗性の試験方法

(1) 水中分離抵抗性の指標

本研究ではフレッシュコンクリートの水中分離抵抗性の指標として，従来の水中不分離性コンクリートの性能評価指標である「水中気中強度比」を採用した。特に，材齢 7 日における水中対気中の圧縮強度の比率とした。これは，水中におけるフレッシュコンクリートの成分の溶出が特にペースト相であると想定したことによるものである。

水中気中強度比が大きいほど，そのコンクリートまたはモルタルの水中分離抵抗性が高いことになる。

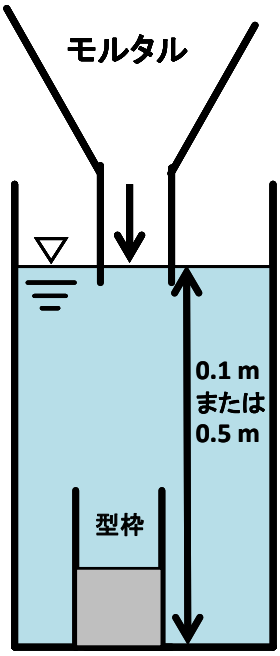
(2) モルタルの水中打設方法

「土木学会基準」の「圧縮強度試験用水中作製供試体の作り方(JSCE-F504-1990)」に準じた方法により，水中打設のモルタルおよびコンクリートの供試体を作成した。水槽内に強度試験用型枠を置き，モルタルまたはコンクリートの打設を行った。なお，いずれのケースも供試体は 3 本ずつ作成し，平均値と標準偏差を求めて結果を示した。

出口内径 44 mm のロートを用いて，水槽底面に据えた型枠（直径 50 mm×高さ 100 mm）内にモルタルを自由落下により充填した。水槽底面（≒型枠底面）から投入用ロート出口までの高さを 0.1 m または 0.5 m の 2 種類設定した（**図－1**）。したがって，型枠頂部からロート出口までの高さは 0 または 0.4 m となる。ロート出口は水面下となるようにし，試料の着水による衝撃が生じないようにした。

(3) 比較用の気中打設モルタル供試体の作成方法

空気中に据えたそれぞれの寸法の型枠内にモルタルまたはコンクリートを無振動により打設し，材齢 1 日にてキャッピングを行い，材齢 2 日に脱枠し，圧縮試験直前の材齢 7 日まで水中養生した。



図－1 水中打設モルタル供試体の作成方法

3. 材料と配合

自己充填コンクリートのモルタル相の水セメント比と水中分離抵抗性との関係を試験により求めた。そして，適切と判断された水セメント比のコンクリート試験により，水中分離抵抗性を明らかにした。

本研究において開発を目指しているコンクリートはフレッシュ時に自己充填性を有していることを前提としているため，モルタルとコンクリートのそれぞれについて，高性能 AE 減水剤添加量を調整することにより，自己充填コンクリート（用）として適切なフロー値を付与した。したがって，各水セメント比に対しては高性能 AE 減水剤添加量が 1 種類しか存在しない。

キーワード　自己充填モルタル，低水セメント比，低水紛体比，水中分離性，水中気中強度比

[1] 〒782-8502　高知県香美市土佐山田町；電話 0887-57-2411 ； FAX 0887-57-2420

なお，ここでの「適切なフロー値」とは，気中と水中とではコンクリートのフロー値に大きな差はないという既往の試験結果[*]に基づき，空気中の値と同じものを採用した。この点については，今後，詳細な検討が必要であると認識している。

モルタル中の細骨材容積比およびコンクリート中の粗骨材容積についても，自己充填コンクリート用として適切な値を設定した。

材料・配合とフロー試験結果を示す（表－1, 2）。

表－1 モルタルの配合とフロー試験結果

配合 No.	W/C (%)	フロー (mm)	s/m (%)	W (kg/m^3)	C (kg/m^3)	S (kg/m^3)	SP (kg/m^3)
1	24	289	45	154	659	799	13.2
2	29	281		173	597		10.4
3	34	278		188	552		4.6
4	54	275		229	424		1.6

表－2 使用材料

材料	仕様等
水(W)	上水道水
セメント(C)	住友大阪セメント製普通ポルトランドセメント（密度3.15g/cm^3）
細骨材(S)	高知県白木谷産　石灰石砕砂（表乾密度2.68g/cm^3）（粗粒率2.73）
粗骨材(G)	高知県白木谷産　石灰砕石（表乾密度2.68 g/cm^3）（実積率65.4%）
混和剤(SP)	高性能AE減水剤　BASFジャパン製グレニウム 6500

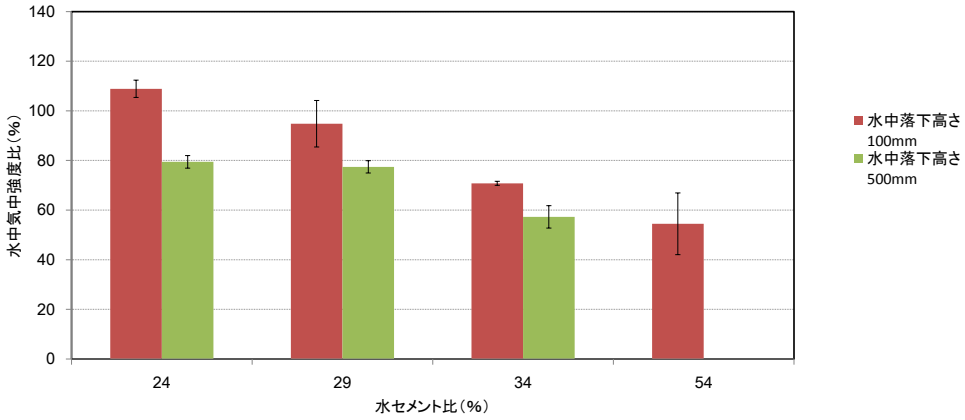
3. 実験結果

打設条件（モルタルの水中落下高さ）ごとの水セメント比と水中気中強度比を図－2 に示す。

水セメント比が高くなるほど水中気中強度比が小さくなる傾向が見られた。また，水セメント比 54% では落下高さ 0.5 m の場合に水中分離量が極めて大きく，供試体が作成できずに強度がゼロとなった。

4. まとめ

自己充填コンクリートとして適切であるとされている水セメント比 0.3 程度における水中分離抵抗性は普通コンクリートの水セメント比よりも高いことが明らかになった。



図－2 打設条件ごとの水セメント比と水中気中強度比

参考文献

1) 水中不分離性コンクリート設計施工指針（案），土木学会，1991.5

2) 水中不分離性コンクリート コンクリートプラント・マニュアル，水中不分離性混和剤普及会，2001.