

第Ⅴ部門 増粘剤を用いた高流動コンクリートの密閉空間への打設実験

五洋建設(株)技術研究所 正員 ○浜崎 勝利  
五洋建設(株)技術研究所 正員 岩井 隆彰  
東亜建設工業(株)技術研究所 正員 守分 敦郎  
東洋建設(株)鳴尾研究所 正員 中村 亮太  
運輸省港湾技術研究所 正員 福手 勲

1. はじめに

近年、過密な配筋部材や複雑な形状をした部材への適用を目指した高流動コンクリートの研究が多方面で行われている。筆者らは増粘剤と高性能減水剤の添加によって高い充填性と材料分離抵抗性を併せ持つ高流動コンクリート（以下、省力化施工コンクリート）の開発を進めている。本稿は増粘剤をアジテータトラックへ後添加する方法で製造した省力化施工コンクリートを用いて、密閉空間内部へ打設した場合の充填性および硬化コンクリートの特性について調べたものである。

2. 実験概要

試験体の形状を図-1に示す。型枠は透明アクリル製とし、試験体には45cm間隔で剛性確保のための幅10cmのフランジを上下交互に取り付け、全断面の75%が閉塞された構造とした。実験に用いた材料を表-1、配合条件を表-2に示す。増粘剤は水中不分離性混和剤を母剤とした水溶性セルロースエーテルを主成分とするものである。図-2に当実験で用いたボックス試験装置の形状を示す。

ベースコンクリートおよび省力化施工コンクリートの配合を表-3に示す。省力化施工コンクリートは高性能減水剤および増粘剤をアジテータトラックへ後添加し、アジテータトラックで練混を行った。

3. 試験結果および考察

試験体への省力化施工コンクリートの打設に先立ち、アジテータトラックでの練混時間の検討を行った。図-3に、フレッシュコンクリートの試験結果を示す。図-3によると、スランプフローは練混時間による影響は受けていないが、ボックス試験では練混時間10分では6.9cmとなって充填性が悪いが、30分以上練り混ぜるとほぼ2cmに収まり、良好な充填性を示すことがわかる。

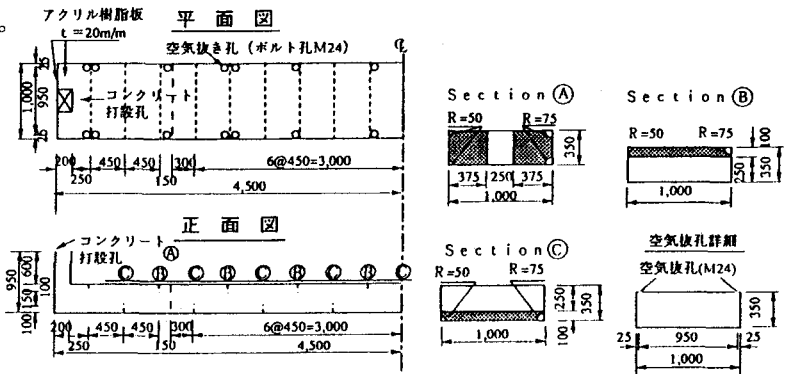


図-1 試験体の形状

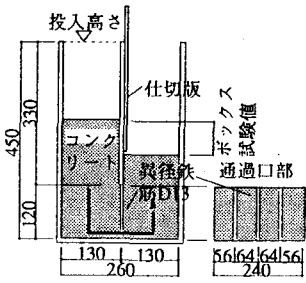
表-1 使用材料

| 使用材料    | 名 称                            |
|---------|--------------------------------|
| セメント    | 高炉セメントB種・比重 3.04               |
| 細骨材     | 海砂：砕砂＝7：3<br>表乾比重 2.56 FM＝2.72 |
| 粗骨材     | 砕石 表乾比重 2.61 FM＝6.68           |
| 増粘剤     | 水溶性セルロースエーテル                   |
| 高性能減水剤  | 高縮合トリアジン系化合物                   |
| A E 減水剤 | リソニウム系・酸・リソニウム複合体              |

表-2 配合条件

| 要 求 性 能 | 試 験 方 法 | 目 標 値                      |
|---------|---------|----------------------------|
| 流動性     | スランプフロー | 60±5cm                     |
| 充填性     | ボックス試験  | 2cm程度                      |
| 空気量     | 空気量試験   | 4.5±1.5%                   |
| 設計基準強度  | 圧縮強度試験  | fck=240kgf/cm <sup>2</sup> |

図-2 ボックス試験装置の形状



試験体への充填試験におけるフレッシュコンクリートの試験結果を表-4に示す。なお、表-4内の“打設後”は試験体へ打設し、9m流動した後のコンクリートを排出孔より採取して試験を行った結果である。9m流動させた後も打設前と同一の品質を確保していることが分かる。

図-4に管理用供試体における硬化コンクリートの強度を示す。養生方法はいずれも標準養生である。ベースコンクリートおよび打設前と打設後の省力化施工コンクリートにおいては、圧縮強度および引張強度とも大きな差異は認められなかった。また、引張強度と圧縮強度の比は1/12~1/17と普通コンクリートに比較してやや小さい値となった。

図-5は充填試験でのコア供試体における流動距離と粗骨材面積率および単位容積質量の関係を示している。流動距離が6m程度までは粗骨材面積率と単位容積質量とも、流動距離による相違はない。しかし、流動距離が8mの出口付近になると、下部の粗骨材面積率と単位容積質量が幾分か大きくなる傾向がある。また、図-6に流動距離と圧縮強度（材齢70日）の関係を示す。圧縮強度には大きなバラツキがあるが、全て設計基準強度を満足する結果となっている。

#### 4. まとめ

増粘剤をアジテータトラックへ後添加し攪拌混合する方法で省力化施工コンクリートを製造し、鋼製試験体への充填実験を行った。その結果、増粘剤タイプの省力化施工コンクリートにおいて、密閉空間内部に震動機なしで、十分充填可能であることが確認された。

今後の課題としては、コア抜き供試体の圧縮強度などにバラツキがあるので、その原因の追求が必要であると考えられる。

表-3 配合

|           | W/C (%) | s/a (%) | 単位量       |           |           |           |      | 増粘剤<br>(W×wt%) | 高性能減水剤<br>(C×wt%) | AE減水剤<br>(C×wt%) |
|-----------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|----------------|-------------------|------------------|
|           |         |         | W<br>(kg) | C<br>(kg) | S<br>(kg) | G<br>(kg) |      |                |                   |                  |
| ベースコンクリート | 49      | 53      | 184       | 378       | 815       | 848       | —    | —              | 0.25              | 0.25             |
| 省力化コンクリート | 50      | 53      | 189       | 378       | 815       | 848       | 0.27 | 1.75           | 0.25              | —                |

表-4 フレッシュコンクリートの試験結果(充填試験)

| 試験項目                               | ベースコン | 省力化コンクリート |              |
|------------------------------------|-------|-----------|--------------|
|                                    |       | 打設前       | 打設後          |
| スランブ (cm)                          | 11.5  | —         | —            |
| スランブフロー (cm)                       | —     | 60.5      | 63.0         |
| ボックス試験値 (cm)                       | —     | 1.8       | 1.0          |
| 空気量 (%)                            | 5.4   | 5.0       | 4.7          |
| コンクリート温度 (℃)                       | 28.5  | 30.0      | 29.0         |
| 粗骨材量 (kg/m <sup>3</sup> )<br>(設計値) | —     | —         | 639<br>(848) |

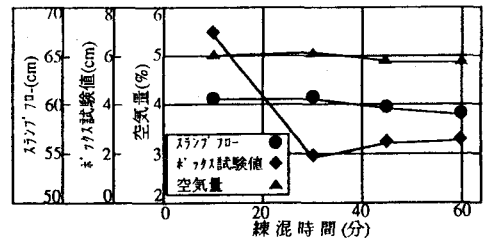


図-3 省力化施工コンクリートの練混時間と流動特性

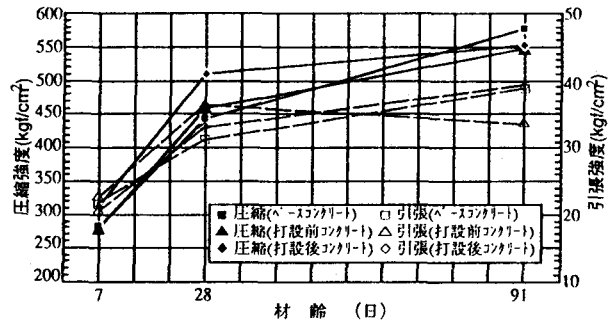


図-4 強度特性(管理用供試体)

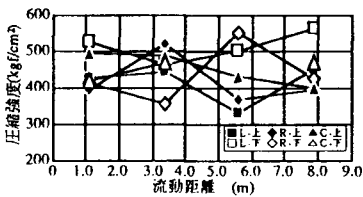


図-6 流動距離と強度特性(コア供試体)

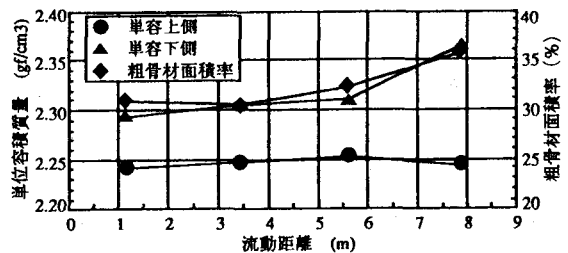


図-5 流動距離と粗骨材面積率および単位容積質量(コア供試体)

(参考文献) : 1) 佐野清史、守分敦郎、浜崎勝利、福手勤：増粘剤を用いた高流動コンクリートの諸特性、超流動コンクリートに関するシンポジウム論文報告集、1993.5, pp63-70