

プレキャストコンクリート永久型枠利用時の耐久性への実験的検討

東洋大学      学生会員      ○富田   彩花

丸栄コンクリート工業株式会社   正会員      大岡   和治

住友大阪セメント株式会社      正会員      齋藤   尚

東洋大学      齋藤   直樹

東洋大学      フェロー      福手   勤

1. はじめに

現在、建設現場では少子高齢化の影響により労働人口減少の一途をたどっている。そこで国土交通省は、ICT 土木等の施策を建設現場に取り入れることによって、建設生産システム全体の生産性向上を図り、魅力ある建設現場を目指す i-Construction と呼ばれる取り組みを始めた。

その中で、筆者らはプレキャストコンクリート（以下 PCa と略す）を永久型枠としての利用する取り組みに着目した。しかし、PCa 同士のジョイント部は、耐久性の面で弱点になる可能性が考えられる。

そこで本研究では、プレキャストコンクリート同士のジョイント部に関連する耐久性について、中性化と塩害の面で実験的検討を行った。

2. 試験概要

2.1 配合

表-1 に本実験に用いた PCa および後打ちコンクリートの配合を示す。本実験では、PCa、後打ちコンクリートとも配合は同一とした。

2.2 試験体

実験は、試験体寸法、止水パッキンの種類が異なるシリーズⅠ、シリーズⅡから成る。図-1 に試験体の一例として、シリーズⅠ試験体を示す。シリーズⅡの試験体に関しては中性化試験のみを実施した。

なお、止水パッキンは表-2 に示す 4 種類とした。

2.3 試験方法

2.3.1 試験前準備

試験体 PCa の露出表面以外の 5 面をエポキシ樹脂でコーティングした。

2.3.2 促進中性化試験

促進中性化試験は、温度 20℃、湿度 60%、CO<sub>2</sub> 濃度 5% の条件で行った。試験体は、所定の期間経過後割裂し、フェノールフタレイン溶液を噴射し、中性化深さを測定した。測定箇所は 11 点とした。

表-1 コンクリートの配合

| W/C (%) | s/a (%) | 単位量 (kg/m <sup>3</sup> ) |     |       |     |       |        |
|---------|---------|--------------------------|-----|-------|-----|-------|--------|
|         |         | W                        | C   | 細骨材 S |     | 粗骨材 G | 混和剤    |
|         |         |                          |     | 高炉スラグ | 川砂  | 川砂利   | 高性能減水剤 |
| 50      | 45      | 175                      | 350 | 296   | 528 | 1008  | 2.45   |

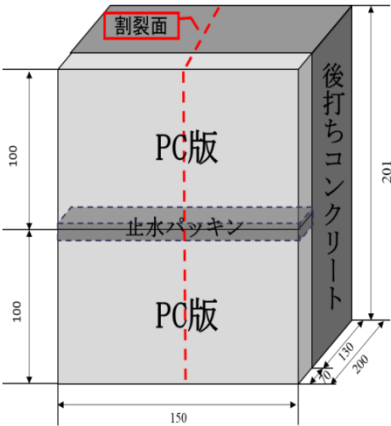


図-1 試験体（シリーズⅠ）

表-2 止水パッキン

|            | シリーズⅠ   | シリーズⅡ    |          |                   |
|------------|---------|----------|----------|-------------------|
|            |         | A        | B        | C                 |
| 材質         | 合成ゴム発泡体 | ウレタンフォーム | ウレタンフォーム | ブチルゴム + EPDM スポンジ |
| 断面形状       | 長方形     | 長方形      | 長方形      | 台形                |
| 引張強度 (MPa) | 0.1     | 0.12     | 0.27     | 0.08/0.99         |
| 厚み (mm)    | 80      | 10       | 10       | 12                |

シリーズⅠの期間は、4 週（1 ヶ月）、13 週（3 ヶ月）、26 週（6 ヶ月）、1 年間の 4 回、シリーズⅡは 1 ヶ月試験によるパッキンの種類比較とした。

2.3.3 塩分浸透試験

塩分浸透試験は、シリーズⅠ試験体を 10% の塩化ナトリウム水溶液中に浸漬して行った。試験体は、所定の期間経過後割裂し、0.1mol/L の硝酸銀水溶液を噴射し、浸透深さを測定した。測定箇所は 11 点とした。

浸漬期間は、13 週（3 ヶ月）、26 週（6 ヶ月）、1 年間の 3 回とした。

キーワード：プレキャストコンクリート、ジョイント部、中性化、塩分浸透

連絡先 〒350-8585 埼玉県川越氏鯨井 2100 東洋大学 理工学部 都市環境デザイン学科 TEL 049-393-0215

### 3. 試験結果

#### 3.1 促進中性化試験結果

##### 3.1.1 シリーズ I 試験結果

各測定箇所の中性化深さを図-2 に示す。図より、中性化深さは、期間の経過によって大きくなった。また、PCa 同士のジョイント部である測定箇所 6 付近の中性化深さは、他の測定箇所と比較して、それ程大きな差は認められなかった。

次に、ジョイント部付近である測定箇所 5~7 の値を平均し、PCa 版と後打ちコンクリートの打継ぎ部である 70mm に到達する年数を試算した。4 週から 1 年の結果から中性化速度係数を算出した結果 5.79 mm/√週となった。これより、中性化深さが 70mm に達するのに要する時間は約 146 週となった。本試験では、CO<sub>2</sub> 濃度を 5% に設定しているため、屋外大気中の約 167 倍に相当する（大気中を 0.03% と仮定）。そのため、中性化深さが 70mm に達するのは 450 年以上先ということになり、一般のコンクリート構造物の供用期間の長さを大きく上回ると評価される。

##### 3.1.2 シリーズ II 試験結果

各測定場所の中性化深さを図-3 に示す。図より、ジョイント部の中性化深さは、パッキンの違いによる差はほとんど認められなかった。

また、4 週の時点では、PCa 版と後打ちコンクリートの打継ぎ部まで中性化はしておらず、シリーズ I と同様の傾向であった。今後、試験を継続して、止水パッキンの違いについて確認する予定である。

#### 3.2 塩分浸透試験結果

各測定場所の塩化物イオン浸透深さを図-4 に示す。図より、塩化物イオン浸透深さは期間の経過によって大きくなった。13 週の時点では、塩化物イオン浸透深さが約 65mm となり、PCa 版と後打ちコンクリートの打継ぎ部近傍まで浸透した。さらに、26 週の時点では、塩化物イオン浸透深さが打継ぎ部を超える結果となった。これより、塩分浸透の観点からは、PCa 版同士のジョイント部をさらに改善していく必要があると考えられる。

### 4. おわりに

プレキャストコンクリートの永久型枠としての利用検討に向けて耐久性の面で評価を行った。

本実験の範囲では、中性化に対してはある程度の耐久性を確認できたが、塩化物イオンに対しては有効な結果を得ることはできなかった。そのため、今後とも継続して実験を行い有効な方法を検討していきたいと考える。

今後は、塩化物イオン浸透深さに加えて、EPMA 面分析や全塩化物イオン量などによる評価を行い、ジョイント部周辺の塩分浸透状況について把握する予定である。そして、止水パッキンなどの止水材の変更や、ジョイント方法の変更などを実際の施工現場の状況などを加味しつつ、実用性の高い方法を検討していく予定である。

### 謝辞

本研究を実施するにあたり、研究室の天ヶ瀬様、川越様、その他の皆様にご協力いただきました。ここに記して感謝の意を表します。

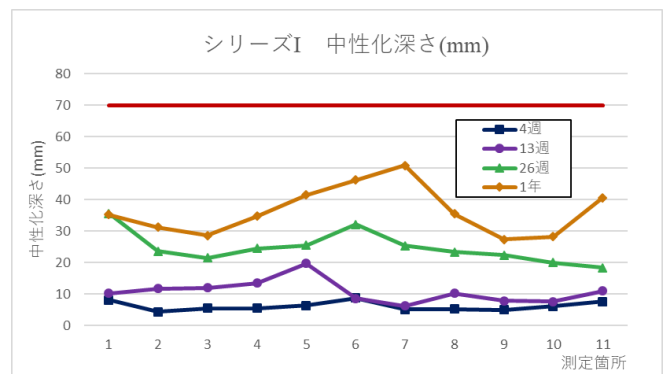


図-2 中性化深さ（シリーズ I）

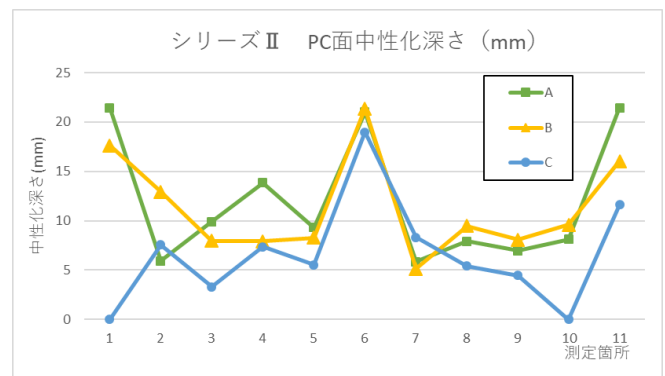


図-3 中性化深さ（シリーズ II）

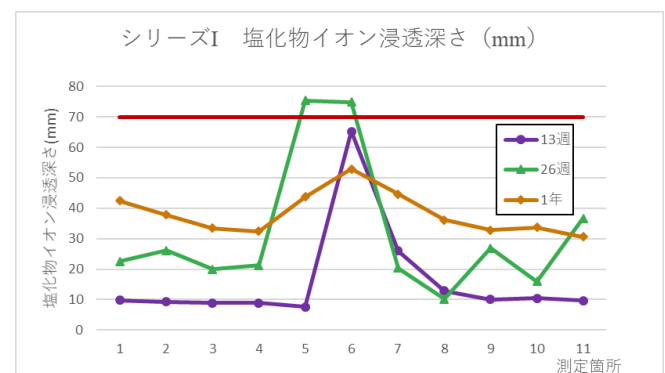


図-4 塩化物イオン浸透深さ（シリーズ I）