

コッター床版工法における冬季用目地材の開発

(株)熊谷組 正会員 ○槇駿介, 正会員 渡邊輝康
(株)熊谷組 仲野谷渉, (株)ファテック 高嶋展浩

1. はじめに

現在我が国では疲労、塩害、凍害等で損傷した道路橋梁 RC 床版に対して、2015 年以降プレキャスト PC 床版への取替が大規模に進められている。当初床版取替工事は地方部において交通量が少ない連休明け 6 月、盆明け 9 月の 2 期間に実施されていたが、今後は全国各地で本格化し工事量の増大が見込まれる。このため 2 期間に加え冬季（1～3 月）での取替も実施されだした。床版取替工事では現地でコンクリートを打設しプレキャスト PC 床版同士を接合するため、現場打ち部分も冬季施工への対応が求められる。

ここで筆者らは、床版取替工事の工期短縮、省人化に寄与する「コッター床版工法」を開発した（図-1）。本工法は PCaPC 床版を 19mm の目地間隔を設けて架設し、機械式継手であるコッター式継手で締結した後、専用目地材を充填して床版同士を接合するものであり、本工法においても目地材充填の冬季対策が必要である（写真-1）。

2. 冬季施工における目地材の課題

冬季に施工を行うにあたり目地材の課題として以下の 3 点が考えられる。

(1) フロー値の減少

狭い目地幅でも良好な充填性を確保するため、目地材のフロー値の管理基準値を練上り直後で 200～310mm に定めているが、冬季は材料温度と水温が下がるため練上り温度も下がり、フロー値が低くなる。

(2) 作業時間の増加

通常期は目地材の打設から仕上げまでの時間が約 5 時間程度であったが、冬季は外気温が低いことで凝結開始が遅れるため充填完了から仕上げまで 10 時間を要し、作業が長引くことが懸念される。

(3) 強度発現不足

冬季の施工は外気温が低いうえに現場の道路橋は地上から十数 m の高さにあることも多く、床版上は吹きさらしになるため気温が寒中コンクリートの対象となる 4℃を下回ることが少なくない。そのため対策を講じなければ初期凍害や積算温度不足による強度発現に遅れが生じる。

3. 冬季用目地材開発にむけた実験

以上のことを踏まえ、表-1 に示す比較実験を行った。

(1) フロー値上昇策

まず、フロー値の減少を解決するため練混ぜ水の温度を調節して実験を行った。これは練混ぜ水を 20～30℃に調節して練り混ぜることで練上り温度を上昇させ、フロー値を基準内に収めることを狙いとした。実験条件は実際の施工を想定し室温 5℃、練混ぜ水は対策なしを 5℃、対策ありを 20℃とした。なお、今回は予め縦断勾配とフロー値の 2 点を考慮し減水剤量を調整した材料を使用した。

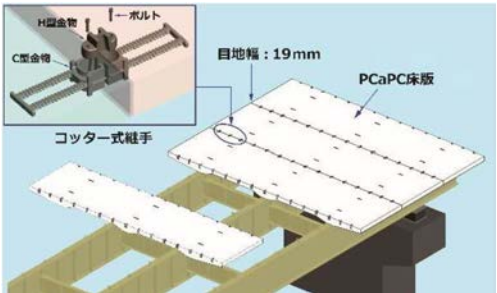


図-1 コッター床版工法概要



写真-1 目地材充填状況

表-1 比較実験諸元

	対策なし	対策あり
室温	5℃	5℃
材温	5℃	5℃
水温	5℃	20℃
給熱	なし	あり

キーワード プレキャスト PC 床版，コッター床版工法，目地材，冬季施工

連絡先 〒162-8557 東京都新宿区津久戸町 2-1 (株)熊谷組 技術本部 技術研究所 橋梁ソリューション室
TEL 03-3235-8617

この時の実験結果を図-2 に示す．水温 5℃と 20℃では練上り直後で約 25mm の差となった．どちらも下限値の 200mm を越えているが，作業性を考慮するとフロー値は 250mm 以上が望ましい．水温 20℃のケースは練上り直後から 250mm 以上をキープしているため作業に適することが分かった（写真-2）．

(2) 作業時間短縮策

次に仕上げまでの時間短縮のため，対策の有無による，仕上げができるまでの時間を比較した（写真-3, 写真-4）．比較の方法は型枠に流し込んでから 5 時間後のコンクリート内部の温度を計測した．また，型枠に 6%の勾配をつけて流し込んだ際の流れ方を確認した．結果として，無対策では 5 時間後のコンクリート内部温度が 10.8℃，給熱養生では 20.1℃であり，内部温度に大きな差が出る結果となった．また，給熱養生のケースは均し仕上げ作業が可能となる程度までコンクリートが固まり，加熱式養生シートの効果が確認できた．

(3) 強度確保策

最後に材令 28 日の強度試験結果を表-2 に示す．(1)の実験同様に水温 5℃，20℃の 2 ケースで供試体を作成し実施した．養生方法はすべて標準養生とした．結果として強度は水温 5℃の方が大きくなった．このことから 28 日強度に練上り温度による影響はないことが分かった．なお，目地幅の狭い部分（19mm）を模擬した供試体においても，28 日強度（5℃：水中，気中養生）は設計基準強度を満足することを確認している．

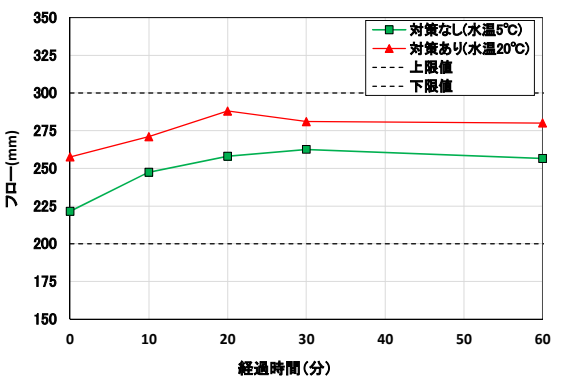


図-2 フローの経時変化

表-2 強度試験結果（材令 28 日）

	対策なし	対策あり
材令28日 (N/mm2)	87.1	79.8

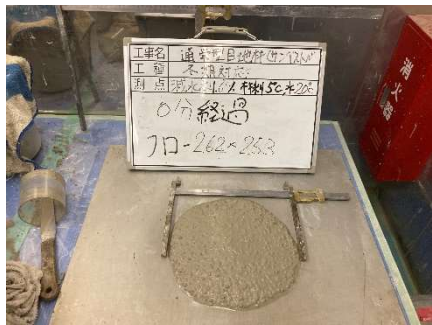


写真-2 フロー試験状況（水温 20℃）



写真-3 充填後温度確認（対策なし）

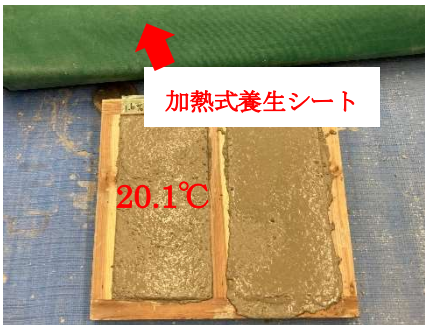


写真-4 充填後温度確認（対策あり）

4. 冬季施工時の目地材対応

以上の結果から，以下の項目を組み合わせ冬季での施工対策とした．

- ① 練上り温度上昇：練混ぜ水の水温を 20℃程度にして練上り温度を上昇させる
- ② 給熱養生：給熱養生を行い風除け，材料の温度低下を抑制

5. 今後の対応

今回の実験では冬季施工時において，目地材充填から仕上げまでの時間が無対策で約 10 時間であったものを，水温調整＋給熱養生を行い約 5 時間に短縮した．しかしこの時間では片付けや次の日の段取り替え等を行っているとは終業時間を越えることも考えられる．そこで今後の対応として，凝結時間の短縮と，早強型冬季タイプの開発に取り組む予定である．

参考文献

河村彰男，渡邊輝康，櫻井正之，山田義人，高嶋展浩：コッター床版接合用目地材の開発，第 74 回年次学術講演会，pp. CS8-03, 2019