

(10) PC橋鉛直打ち継ぎ目処理方法の開発実験と施工報告

川田建設(株) 正会員 ○渡部 寛文
同 上 塚本 俊一

1. はじめに

プレストレストコンクリート橋(以下PC橋)の代表的な分割施工法のひとつに、場所打ち張出し工法がある。この工法に代表されるように、PC橋の鉛直打ち継ぎ目の処理は、既設打ち継ぎ面にチッピングあるいは凝結遅延剤によるレイタンス処理を施し、打設前に十分吸水する方法が採用されている。このレイタンス処理は、旧コンクリートの表面処理の他に、打ち継ぎ面を粗にすることで、打ち継ぎ面に沿う水の上昇を妨げるとともに付着面積を増やす役割がある。本提案はこれらの効果に着目し、打ち継ぎ面となる小口型枠に梱包用ポリエチレン製気泡緩衝材(以下エアキャップ)を貼り付けることにより凹凸を形成し、鉛直打ち継ぎ目強度の向上を図ろうとするもので、曲げ強度試験によりその効果を比較、検討した。また、施工報告として福島県南会津郡只見町の十島橋(福島県発注)におけるエアキャップの使用状況について述べる。

2. 実験概要

供試体のコンクリートは設計基準強度400kgf/cm²の早強コンクリート(表-1)とし、セメントは早強ポルトランドセメントを、骨材は福島県棚倉産の碎石、砕砂を用いた。

表-1 コンクリートの配合

粗骨材の 最大寸法 (mm)	スラ ンプ (cm)	空気量 (%)	水セ メント 比 (%)	細骨 材率 (%)	単位量 (kg/m ³)					材令28日 圧縮強度 (kgf/cm ²)
					水 W	セ メント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和剤	
20	9	4.0	45.0	42.0	174	387	738	1044	4.64	480

曲げ強度試験用の供試体は、図-1に示すように供試体寸法(15×15×53cm)の中央に鉛直打ち継ぎ目を有する。

作製方法は供試体モールドの中央に仕切板を取り付け、コンクリートを半分打設し、エアキャップあるいはレイタンスを取り除き、7日間の養生を行った後、残りの半分のコンクリートを打設した。なお供試体の種類は表-2に示すように打ち継ぎ目の処理方法に応じて、4種類とした。また供試体タイプA、Bに用いたエアキャップは市販品であり、図-2に示すような形状である。打継面の処理状況を写真-1(左から供試体タイプA、B、C)に示す。

表-2 供試体の種類

タイプ	打ち継ぎ目処理方法	新旧材齢差
A	エアキャップ(大)	7日
B	エアキャップ(小)	7日
C	凝結遅延剤	7日
D	打ち継ぎ目なし	新コンのみ

曲げ強度試験は新コン材齢28日に実施した。

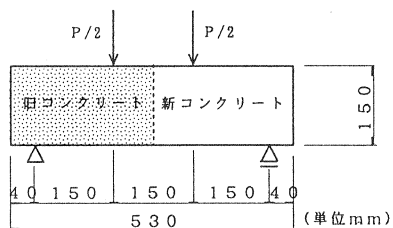


図-1 曲げ強度試験用供試体

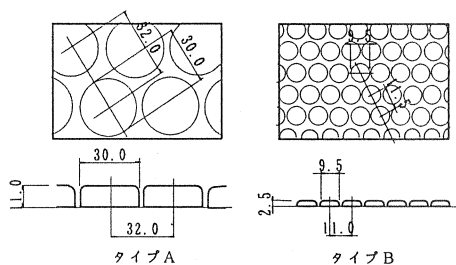


図-2 エアキャップ形状

3. 実験結果および考察

(1) 曲げ強度試験結果

各供試体の曲げ強度比を図-3に示す。ここで、強度比は凝結遅延剤を用いた供試体タイプCを1.00とした値である。エアキャップを用いた供試体タイプA、Bの曲げ強度は、凝結遅延剤を用いた供試体Cに比べて、1.5倍～1.6倍程度大きくなっている。打ち継ぎ目のない供試体Dに対しては、1/3程度から1/2程度まで強度が向上している。

破壊はいずれの供試体も中央の打ち継ぎ目で生じているが、破壊断面の状況に違いがある。大きな径のエアキャップを用いた供試体Aの破壊は、写真-2に示すように旧コンクリートの凹部で起きており、エアキャップの凹凸による機械的な引っかかりの効果が確認できた。今回使用したエアキャップの凹凸部断面積比は0.37/0.63であるため、両者が同じ程度になるようにエアキャップの間隔を調整すれば、さらに曲げ強度が向上すると考えられる。一方、小さな径のエアキャップを用いた供試体Bの破壊は、旧コンクリート側と新コンクリート側で起きたものが混在している。これはエアキャップの高さが低く、打継目にごく近い弱いコンクリート部分で破壊したと考えられる。またエアキャップの間隔が極めて小さいため、旧コンクリート打設時に凸部下面に気泡が残ってしまった。凝結遅延剤を用いた供試体Cの破壊は機械的な引っかかりを期待できない平面的なものになっている。

(2) プリージングの抑制

新コンクリートのプリージングが確認できるよう、旧コンクリートの代わりにシリコン樹脂を用いた供試体を作製し、新コン脱型後の樹脂表面を見ると、写真-4のように旧コン側の凹部にプリージング水が滞留し、打ち継ぎ面に沿う水分の上昇を防いでいる事がわかった。

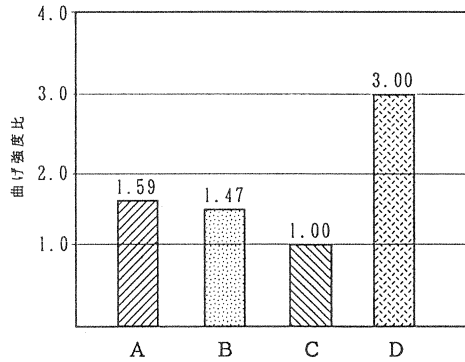


図-3 各供試体の曲げ強度比

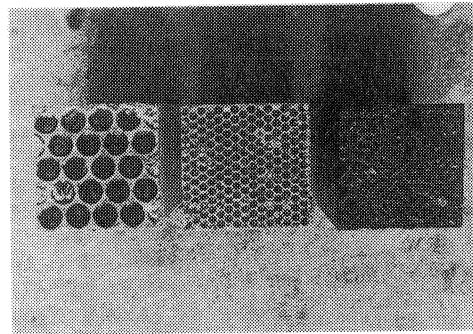


写真-1 打継面処理状況

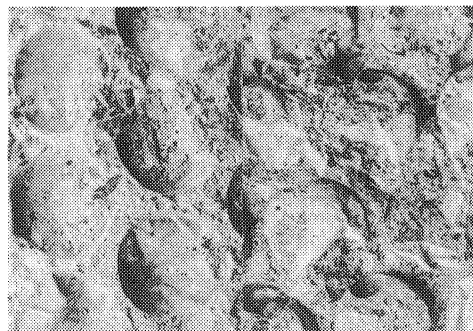


写真-2 破壊面状況(タイプA)

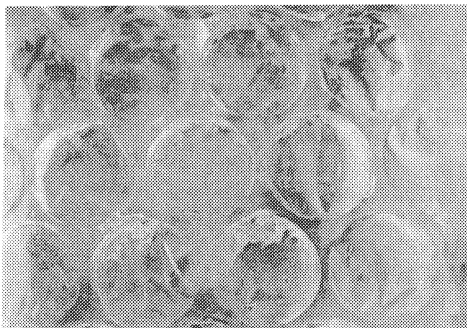


写真-4 プリージング水の滞留

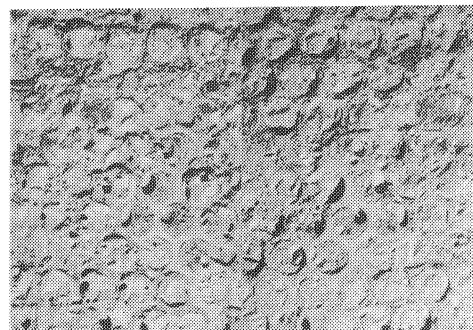


写真-3 破壊面状況(タイプB)

4. 十島橋における施工報告

(1) 概要

十島(じゅうじま)橋は3径間連続ポストテンション方式PC箱桁で、橋長175m、有効幅員6mの橋梁である。架設工法は張り出し架設(FCC)工法で作業構台からの河川上での施工を行っている。

施工箇所は福島県会津地方の中でも特に雪深い只見町で、十島地区が国道252号線と接続する唯一の橋梁の架替工事である。

(2) 施工状況

十島橋においては架設工法がFCC工法のため、ブロック毎の打ち継ぎ目および張り出し床版端部と地覆コンクリートとの打ち継ぎ目にエアキャップ処理を行った。

実際の施工上、エアキャップシートの打ち継ぎ部棧枠への貼り付けには、型枠端部及び鉄筋・シース等開口部周りに両面テープ、型枠中央部ではガンタッカー(ホチキスの大型の物)と使い分けをして用いた。またシート切断面において気泡部が分断されるが、その中にモルタルが流入するとコンクリート中にビニール端が食い込み取れなくなるので、分断された気泡部は電気ゴテにてシートを溶かして圧着を行った。

(3) 結果

型枠加工時に多少の手間は増えたものの、コンクリート硬化後の脱型・レイトンス除去による時間の拘束がないため、休前日の打設も可能で結果的に作業時間を短縮することができた。また、屋外作業時の降雨や型枠の洗浄水にもシートが剥離することはなく、作業性も良好であった。施工後にも打ち継ぎ部において新・旧コンクリートにクラックは見受けられなかった。

さらに、桁下が河川や道路等の箇所で汚水の流出を禁止され、凝結遅延剤の使用が不可能な場合でも、脱型後のチッピングによる打ち継ぎ部コンクリートの内部破壊を根絶することができ、粉塵による作業環境の劣化も心配なかった。

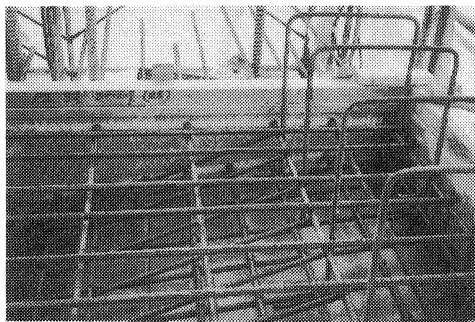


写真-5 エアキャップ処理した型枠

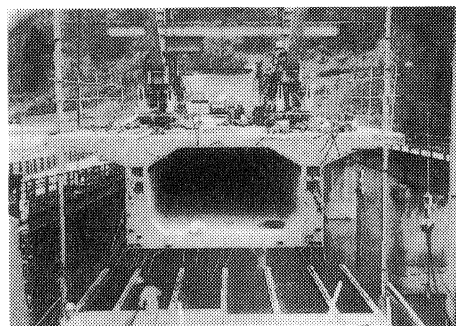


写真-6 脱型後の状況(ブロック継ぎ目)

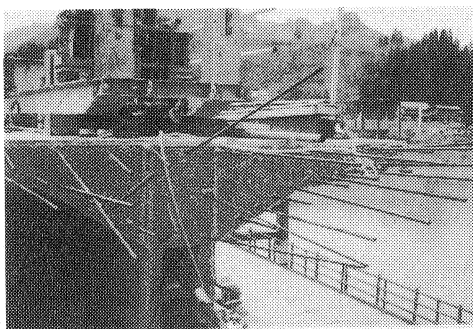


写真-7 脱型後の状況(ブロック継ぎ目)

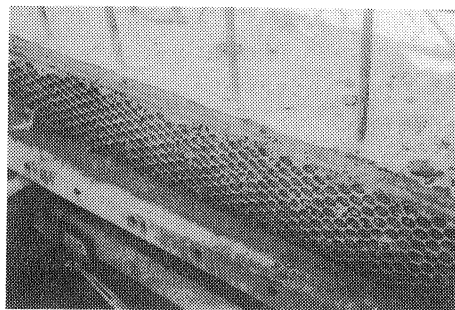


写真-8 脱型後の状況(地覆部)

現在使用材料としてはポリエチレン製の気泡径10mm・20mm・30mmの市販の製品を使用しているが、使用頻度が増加してくれば材質(接触による損傷を受けない物)や形状(骨材寸法に合わせた気泡径や、気泡の配置)、簡易な貼り付け方法を有した製品を製造メーカーに期待したい。

(4) 施工性の比較

エアキャップを用いる施工を凝結遅延剤のそれと比較すると図-4のようになる。

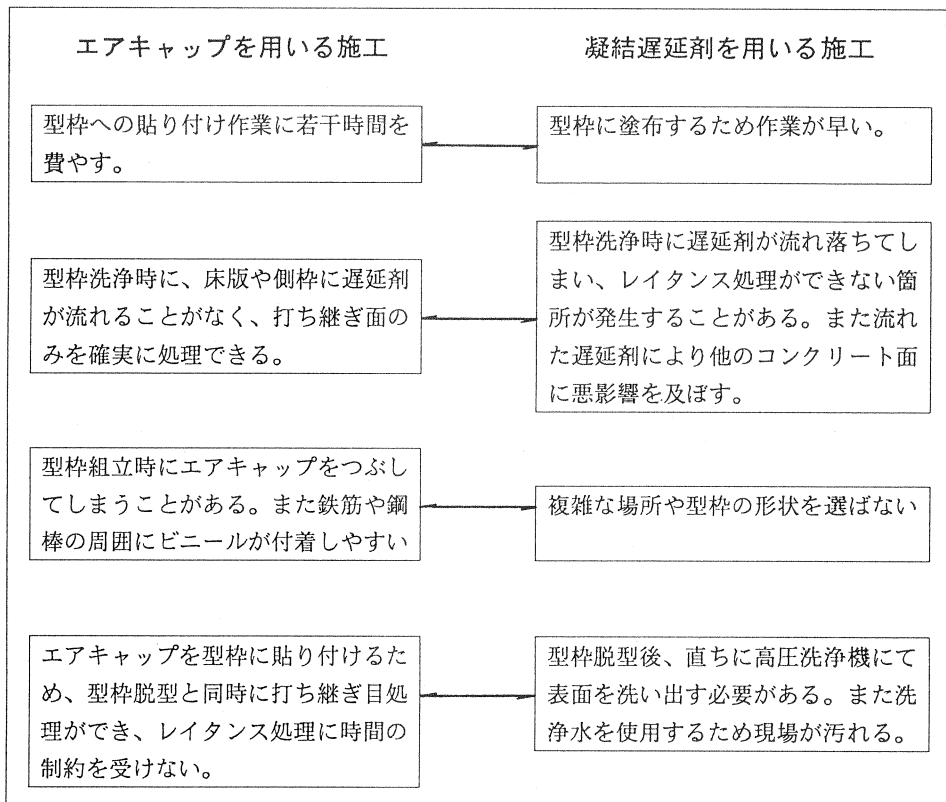


図-4 エアキャップと凝結遅延剤の施工性の比較

5. おわりに

エアキャップを用いて打ち継ぎ面を凹凸状とすることにより、鉛直打ち継ぎ目強度の向上を試みた。結果を要約すると以下のとおりである。

- (1) 曲げ強度試験の結果より、凝結遅延剤を用いた従来法に比べて、曲げ強度が5割程度向上する。
- (2) 打ち継ぎ面に形成された凹凸により、ブリージングが抑制される。
- (3) 実橋への適用の結果より、施工性は従来法と変わらない。また、粉じんや洗浄水が発生しないため、環境対策としての効果もある。

参考文献

国分 正胤, 新旧コンクリートの打継目に関する研究, 土木学会論文集, 1950. 11