

工事段階の長寿命化対策～橋梁耐震補強等～

福島県土木企画課 正会員 松本英夫
 ○県中建設事務所企画調査課 浦部晶彦

1. はじめに

近年の道路行政の課題として、既存ストックの長寿命化があげられる。例えば全国の橋梁について言えば、建設後 50 年以上となる橋梁数は 2026 年に 47% になり、これらの橋梁の架け替えを行った場合には長寿命化を行った場合の約 5 倍の費用になると推計されている¹⁾。福島県においては、2026 年頃に同様の橋梁数は 75% 程度に上る²⁾。

このように各種道路構造物の長寿命化は公共施設管理者である自治体にとって喫緊の課題とされている。

2. 目的

道路構造物、主に鉄筋コンクリート構造物の劣化には、コンクリート自体の劣化や鉄筋の劣化がある。このうちコンクリート自体の劣化の一つに“ひび割れ”が挙げられる。このひび割れは、中性化の進行を速めたり、コンクリート強度の低下や部材の崩壊、鉄筋腐食を引き起こしたりするため³⁾、ひび割れの発生を防止または制御することは道路構造物の長寿命化に向けた取り組みに幅広く効果のある長寿命化対策であると考えている。

そこで本研究では、初期ひび割れ⁴⁾の防止に向けた取り組み事例として平成 20・21 年度に設計・施工を実施した橋脚の耐震補強工事やボックスカルバート施工現場を挙げ、長寿命化を図るにあたり設計段階から施工を通じて、設計者、施工者及び発注者(以下、「関係者」)が共通認識を形成する上での留意点と工夫について報告することを目的とする。

3. 初期ひび割れ対策

初期ひび割れの発生原因は発注から施工段階まで様々存在する。この為、表 1 に示すように、関係者はそれぞれの役割において可能な対策を実施した。

3-1. 橋脚耐震補強工事の例

国道 118 号の橋脚耐震補強工事では RC 巻立て工法を採用している。巻立て厚は標準設計を採用し

t=250mm と薄い。この為、材料に普通ポルトランドセメントの使用(施工時期平成 21 年 2 月)、混和剤に高性能 AE 減水剤を添加し対策を講じた。また、脱型後、セメントの水和反応を確実にを行いコンクリート表面の密実化を図る目的で、ポリエチレンシートによる養生を実施した。

表 1. ひび割れ発生の原因とその対策

大分類	小分類	原因	対策主体	講じた対策	対象工事
発注	入札方式	低入札等による品質低下	発注者	総合評価型一般競争入札	耐, B
	打合せ	設計思想の継承	発注者	三者協議の実施	耐, B
コンクリート	材料	高炉セメントの取扱い	施工業者	普通セメントの使用	耐, B
	練混ぜ	長時間の練混ぜ	施工業者	適切な運搬計画の実行	耐, B
	打込み	急速な打込み	施工業者	適切な打込み速度の実行	耐, B
	養生	初期養生中の急激な乾燥	発注者, 施工業者	保湿養生, ポリエチレンシート養生	B
施工業者			養生温度の管理	B	
施工業者			パイプクーリング	B	
型枠	型枠	コンクリート表面の乾燥	施工業者	型枠改良, ポリエチレンシート養生	耐
その他	混和剤	必要な単位水量	設計業者	高性能 AE 減水剤の使用	耐, B
	目地	温度変化, 乾燥収縮	施工業者	ひび割れ誘発目地	B

※耐：橋脚耐震補強工事, B:ボックスカルバート工事 ※参考資料 5) と 6) を加工



写真 1. RC 巻立て Co 養生状況

3-2. ボックスカルバート工事の例

ボックスカルバートの施工事例では、橋脚耐震補強工事で講じた対策に加え、湿潤養生・パイプクーリング・誘発目地の設置を行った。

底版の養生に湿潤養生(打設して 2 日目から 8 日目迄)を実施(図 1), 側壁の養生にパイプクーリングを実施し(写真 2), セメントの水和熱を抑え、躯体温度と脱型時の外気温との差を小さくするよう試みた。その結果、底版と側壁の養生方法の違いが温度降下量に表れ、パイプクーリングを実施しなかった底版

キーワード：長寿命化, 初期ひび割れ, 養生

連絡先 (福島県郡山市麓山一丁目 1 番 1 号・TEL024(935)1328・FAX024(935)1505)

コンクリートの最高温度は約 70℃、パイプクーリングを実施した側壁の最高温度は約 65℃となり、パイプクーリングが最高温度の低下に効果があったと考えられる (図 2)。

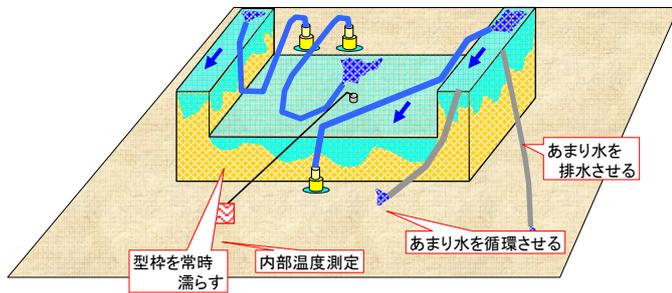


図 1. 湿潤養生略図



写真 2. 側壁のパイプクーリング状況

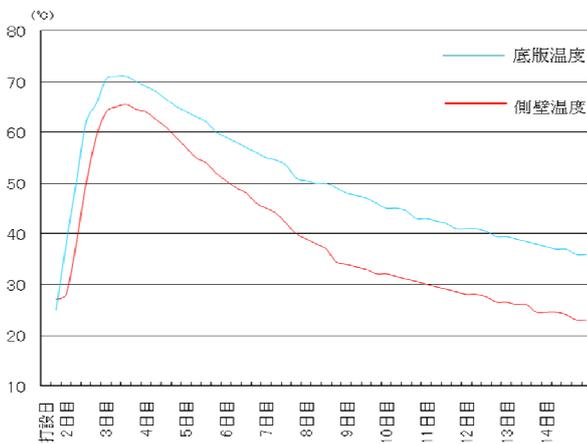


図 2. 底版と側壁の温度低下グラフ

4. 対策を実施した結果

橋脚耐震補強工事では、ポリエチレンシートによる養生を行ったことによって、水分の散逸を防止でき十分な水和反応が促進でき、コンクリート表面の密実化を図ることができた。

ボックスカルバート工事では、養生中の躯体温度の上昇をパイプクーリング等によって抑え、温度ひ

び割れの抑制を図ることができた⁷⁾。

以上の二種類の施工事例ともに、脱型直後の初期ひび割れは認められなかった。



写真 3. 橋脚補強の脱型直後のコンクリート表面

5. おわりに

今回報告した初期ひび割れ対策事例について、関係者が県民資産の長寿命化という共通認識を形成する為に、以下の 2 点に留意した。

- ・ 総合評価型一般競争入札の実施
- ・ 着手時の三者協議による設計思想の共有

今後も、報告等を通じ既存ストックの長寿命化の意義を PR したい。また、公共事業の目的と成果物の良さ、そして、県民から喜ばれ人が育つインセンティブを、関係者が現場で共有・改善し、発信していく所存である。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局 HP
- 2) 福島県：平成 19 年 3 月 福島県道路アセットマネジメント p.2-1
- 3) (社)日本コンクリート工学協会：コンクリート診断技術'08[基礎編]pp.16-20
- 4) (社)土木学会：2007 年制定 コンクリート標準示方書【設計編】 pp.177-185
- 5) (社)日本コンクリート工学協会東北支部コンクリート構造物のひび割れ研究委員会：平成 20 年 8 月 コンクリート構造物のひび割れに関する技術マニュアル
- 6) (社)日本土木工業協会土木工事技術委員会：コンクリート構造物の長寿命化に向けての課題と今後のあり方 2004 年 4 月 pp.201-202
- 7) 田附伸一，石橋忠良，古山章一，大庭光商：ボックスラーメン構造物における温度ひび割れの制御方法に関する調査，研究，土木学会論文集，No.739/V-60,pp.265-272,2003.8