

ひび割れのないコンクリート壁高欄

～膨張コンクリートと併用した遅延合成構造のひび割れ抑制効果～

Crack Control of Expansive Concrete with Post Rigid System

橋 吉宏
Yoshihiro TACHIBANA

川田工業(株)橋梁事業部
技術部技術開発課課長

北川 幸二
Koji KITAGAWA

川田工業(株)橋梁事業部
技術部技術開発課

清水 良平
Ryouhei SHIMIZU

川田工業(株)橋梁事業部
技術部技術開発課

遅延合成構造（Post Rigid System，あるいはPRSとも呼びます）は，打設後しばらくコンクリートが自由に变形できる合成構造です。最近では，場所打ちPC床版に効率的にプレストレスを導入できるなど，利用価値が認められて実工事で採用が増加しています。今回は新たな利用例として，膨張コンクリートとの併用によりコンクリート壁高欄のひび割れ抑制を試みた事例を紹介します。

コンクリートの劣化を早めるひび割れ

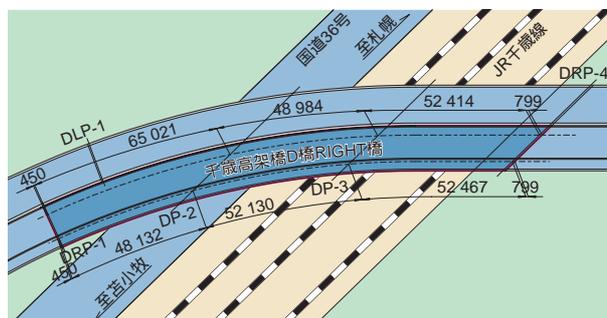
打設から数ヶ月間，コンクリートは乾燥収縮などにより収縮変形を生じようとします。この時，外部から拘束を受けて自由に収縮できなければ，コンクリート内部には引張力が蓄積されます。この引張力に耐え切れないと，コンクリートにはひび割れが発生します。

特に積雪寒冷地域では，このひび割れに融雪剤などの塩分が浸透して鉄筋が腐食，また浸透した水分が内部で凍結膨張を繰り返すため，コンクリートの劣化を早める原因となります。このため，北海道では鋼桁などからの拘束が大きい壁高欄には膨張コンクリートを使用することが標準とされてきましたが，それでもなお，ひび割れを完全に抑えることができないのが現状でした。

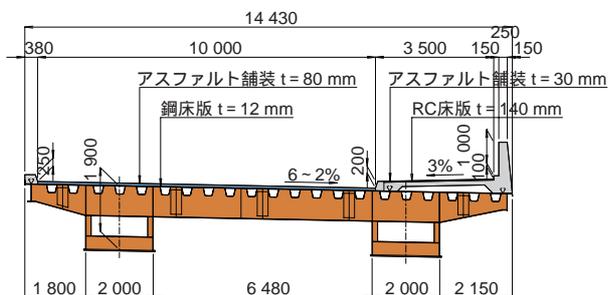
遅延合成構造と膨張コンクリートの併用

今回紹介する千歳高架橋D橋RIGHT橋は，道央圏連絡道路が国道36号線およびJR千歳線を跨ぐ3径間連続鋼床版箱桁橋です。片側に歩道があり，側面の壁高欄はスラブアンカーで鋼床版と接合されています。従来の施工方法では，鋼床版が壁高欄コンクリートの収縮変形を妨げ，自由に収縮できない壁高欄コンクリートにはひび割れにつながる引張力が発生することが予想されました。

そこで，全橋にわたり壁高欄は膨張コンクリートを使用するとともに，一部において，試験的に遅延合成構造を併用しました。遅延合成構造の適用範囲では，コンク



千歳高架橋D橋RIGHT橋の平面図



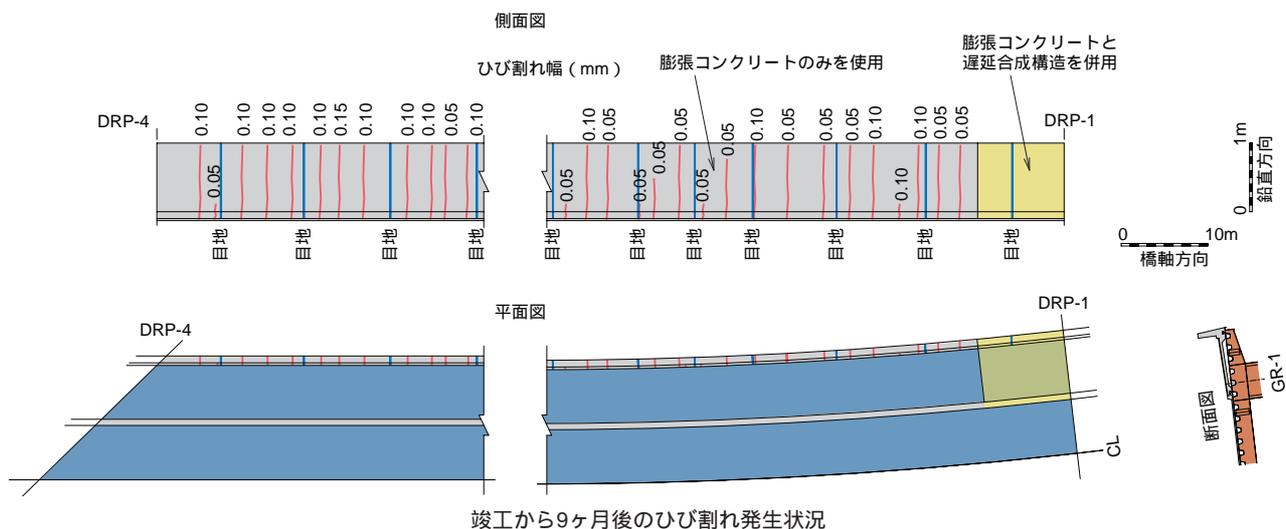
千歳高架橋D橋RIGHT橋の断面図



樹脂モルタルの施工状況

リートと接する鋼床版上面に樹脂モルタルを塗布し，スラブアンカーも樹脂モルタルで被覆しました。その後，配筋・コンクリートの打設を行いました。

竣工後の継続的な調査の結果，竣工から約9ヶ月後に，



竣工から9ヶ月後のひび割れ発生状況

膨張コンクリートのみを使用した箇所では、およそ1～2 mの間隔でひび割れが確認されました。一方、遅延合成構造を併用した範囲では、ひび割れの発生は確認されていません。

遅延合成構造と膨張コンクリートの相乗効果

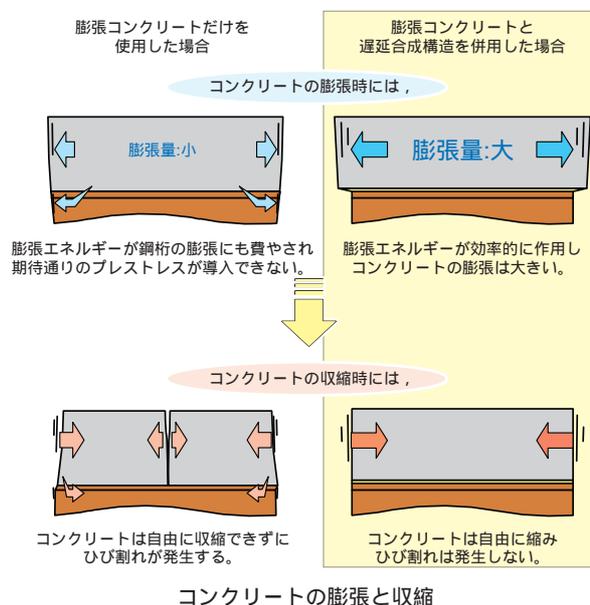
遅延合成構造の併用に関わらず、膨張コンクリートが発生する膨張エネルギーや、その後の乾燥収縮などによる収縮力は、ほとんど変わりません。では、なぜ遅延合成構造の併用で、ひび割れを抑制できたのでしょうか。

一般に、ひび割れを抑える目的で使用する膨張コンクリートは、鉄筋コンクリートが乾燥収縮で縮む分を予め膨張させるエネルギーを発生します。しかし、鋼床版などで使用した場合、コンクリートは鋼桁と一体化しています。そのため、膨張時には膨張エネルギーが鋼桁の膨張にも費やされ、期待した程のプレストレスがコンクリートに導入されません。また収縮時には、鋼桁がコンクリートの収縮を妨げ、収縮できないコンクリート自身に引張力が働き、ひび割れが発生すると考えられます。

一方、膨張コンクリートと遅延合成構造を併用した場合、コンクリートと鋼桁は樹脂モルタルで縁切りされており、別々に動くことができます。そのため、膨張時には膨張エネルギーがコンクリートに効率的に働き、コンクリートは期待通りに膨張することができます。したがって、収縮後のコンクリートには大きな引張力が発生せず、ひび割れを抑制することができたと考えられます。



千歳高架橋D橋RIGHT橋



参考文献

- 1) 渡辺，橋，北川，牛島，平城，栗田：遅延合成構造の開発と実用化に関する研究，構造工学論文集，Vol.47A，2001.1.
- 2) 橋，赤代，三田村，北川，清水：遅延合成工法を併用した膨張コンクリートによる壁高欄のひび割れ抑制効果，膨張コンクリートシンポジウム，2003.9.

用途の広がる遅延合成構造

本工事は、寒冷地におけるコンクリートの耐久性向上が模索されるなか、遅延合成構造の試験施工となりました。そして、遅延合成構造は期待どおりの効果を示し、今後の新たな利用方法として大きな結果を残すことができました。