

複合構造に新時代

～合成作用の発現時期を自由に制御できる新しい構造 (Post Rigid System) の実用化～

Applications of Composite System Controlled Time for Composite Behavior Appears

渡辺 滉
Hiroshi WATANABE

川田工業(株)橋梁事業部技術統括部長

橘 吉宏
Yoshihiro TACHIBANA

川田工業(株)橋梁事業部東京技術部
技術課課長

北川 幸二
Koji KITAGAWA

川田工業(株)橋梁事業部東京技術部
技術課

早川 清
Kiyoshi HAYAKAWA

川田工業(株)生産本部富山工場
生産技術一課係長

坂田 正二
Shoji SAKATA

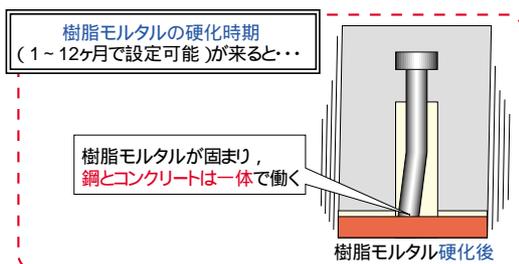
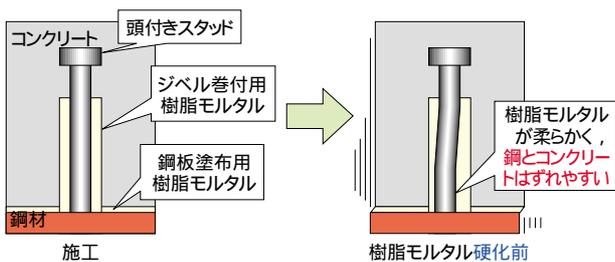
川田工業(株)橋梁事業部大阪技術部
名古屋技術課課長

松井 信武
Nobutake MATSUI

川田工業(株)橋梁事業部大阪技術部
名古屋技術課

Post Rigid System (遅延合成構造, 以下PRSと記す)とは、施工後から最長で約1年も遅れて、ようやく合成作用が発現するように設定できる構造です。硬化時期を非常に遅く設定できる樹脂モルタルをスタッドに巻付け(以下、PRスタッドと記す)、完成時にコンクリートと接触する鋼板面にも塗布することで、この樹脂モルタルが硬化するまでは非常にずれやすく、硬化後は従来の合成構造と同等以上の性能を実現します。

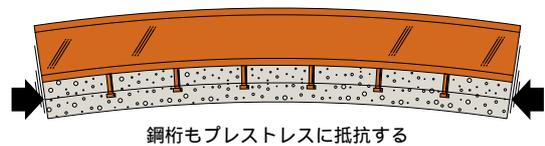
これまでに各種試験を行い、この新しい技術が様々な構造に利用できることを確認してきました^{1),2)}。最近では、従来の施工の問題点を解決する手段として多くの問い合わせがあり、実際の構造物にも利用され始めています。ここでは、実際の施工例を交えながら利用方法の一端を紹介いたします。



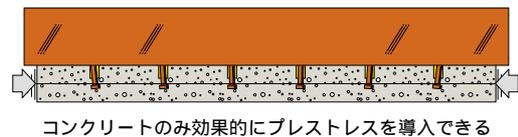
PRS (PRスタッド) の概要

鋼とコンクリートの合成桁に...

千葉県の上野毛橋は橋長18.7 mの歩道橋で、景観を考慮して桁高を抑えたスレンダーな印象、メンテナンスフリー、低コストが要求されました。そこで、プレブーム合成けたのように鋼桁をコンクリートで被覆した構造が採用されました。



PRSを利用すると



鋼とコンクリートの合成桁に利用

従来の鋼とコンクリートの合成構造では、コンクリートは硬化とともに鋼と一体になるため、あとからコンクリートだけにプレストレスを導入することは困難です。そこで、本橋ではPRSを利用し、鋼とコンクリートが自

由にずれるようにした状態でプレストレスを与えました。結果として、コンクリートが効率的に圧縮されたことを確認することができました。

場所打ちPC床版を用いた桁に・・・

名四国道豊明CFランプは場所打ちの横締めPC床版を用いた鋼箱桁橋です。橋面の拡幅形状に合わせて主桁本数が変化するため、主桁分岐部の中間支点には箱断面の剛な横桁があり、この横桁付近では床版コンクリートを横締めプレストレスするときに、床版コンクリートの圧縮変形を妨げてしまうことが予想されました。また、中間横桁も床版コンクリートのプレストレスを考慮しない従来の横桁形状であったため、箱桁上全面にPRSを施工して横締めプレストレスするまでは、桁と床版コンクリートの合成作用が働かないようにしました。

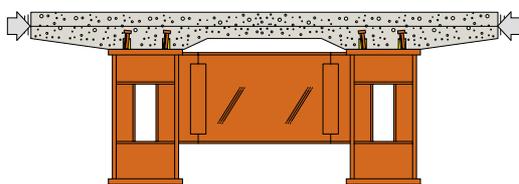


鋼板面の樹脂塗布状況
(名四国道豊明CFランプ)



従来の構造は鋼桁にもプレストレスが伝わる

↓ PRSを利用すると



床版コンクリートのみ効果的にプレストレスを導入できる

場所打ちPC床版を用いた桁に利用

連続桁の中間支点付近に・・・

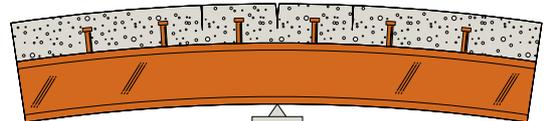
富山県の権蔵橋は10径間連続の鋼箱桁橋です。一般に中間支点付近の床版コンクリートは施工・硬化後に、橋面荷重や施工時荷重、コンクリート自身の収縮によって引張力を受けてひび割れが発生しやすくなります。これらのひび割れを発生させる可能性がある期間は、床版コンクリートの施工後半年程度です。そこで、本工事では、

床版コンクリートに引張力が発生する中間支点付近に、6ヶ月後に硬化する樹脂モルタルを施工しました。

本工事は現在も工事が続いており、6ヶ月後に樹脂モルタルが硬化して完工を迎えたときには、PRSの効果が見られる（ひび割れなど、床版コンクリートに変化が見れない）ものと期待されます。

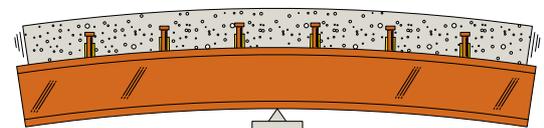


スタッドの樹脂巻付け状況
(権蔵橋)



施工後初期に床版コンクリートに引張力が働く

↓ PRSを利用すると



床版コンクリートに引張力が働かない

連続桁の中間支点付近に利用

おわりに

PRSは“時間の経過とともに構造物の特性が変化する”というこれまでにない斬新なアイデアから生まれた技術であり、最近では確認試験を継続している段階ながらも多方面から注目され、実際の構造に使われるようになってきました。

施工時のわずかな気遣い（PRSの施工）で健全な（より良い品質の）コンクリート構造物を実現できるPRSは、今後も更に利用範囲が広がっていくものと期待されます。

参考文献

- 1) 渡辺，橋，宮地，牛島，北川，居山：Post Rigid Systemの開発，川田技報，Vol.20，pp.6-11，2001.1.
- 2) 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，pp.1363-1372，2001.3.