

安価で、高速施工を可能にする「スマート床版更新（SDR）システム」の開発

～ 本システムの概要と特長 ～

鹿島建設(株) 正会員 ○宇津木一弘、山中宏之、山田 泰、南 浩郎、小林克哉

1. はじめに

高度成長期に整備された道路橋は、大型車両の交通量の増加や凍結防止剤の散布などにより、急速に劣化が進行しており、適切な維持管理および更新が喫緊の課題となっている。

道路橋の床版更新工事にあたっては、工事に伴う社会的損失（ソーシャルロス）を低減するため、交通規制の期間や範囲を最小限にする技術に加え、近接する交通や周辺施設への安全を確保できる施工技術が求められている。

このような社会的要請に対し、床版更新工事を高速・安全・軽量に実施できるスマート床版更新(SDR)システムを開発した。

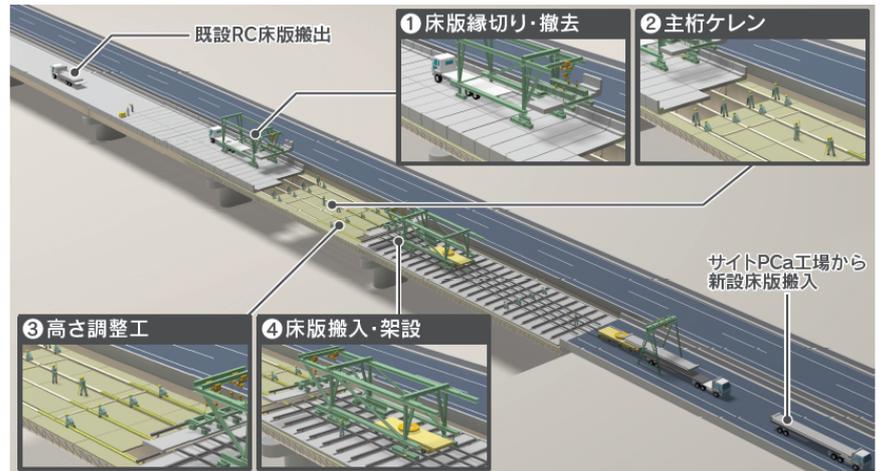


図-1 スマート床版更新(SDR)システムの概要

2. スマート床版更新(SDR)システム

2.1 システムの概要

本システム（図-1）は、床版取替にかかわる4つの作業、①既存床版の縁切り・撤去、②主桁ケレン、③高さ調整工、④新設床版の搬入・架設を、それぞれ専門の作業班が前進しながら並行して作業する、いわゆる「移動式工場」を目指した施工システムである。①から④までの作業を順々に繰り返していく標準的な工法と比べ、各作業班での連続作業が可能となり、工期の大幅な短縮を実現する。

スマート床版更新(SDR)システムの施工の流れを以下に示す。（①～④を同時に施工）

① 既存床版の縁切り・撤去

撤去可能な大きさに切断した既設床版上に、新たに開発した床版撤去機から吊り下げた剥離装置をセットし、鋼桁から床版を引き剥がす。引き剥がした床版を撤去装置と共に吊り上げた後、床版撤去機の内部に誘導した搬出用トラックに積み込み、場外へ搬出する。

② 主桁ケレン

鋼桁上フランジのケレン作業を行い、防錆剤を塗布する。新たに開発したR面取りロボットやケレンロボットを適用することで、作業員の負担を大幅に減らすことが可能となる。

③ 高さ調整工

床版の高さを調整するための硬質ゴムと、床版下の無収縮モルタルの漏れ止めとなるソールスポンジを設置する。

④ 新設床版の搬入・架設

新設床版を載せたターンテーブル付の床版運搬台車を、新たに開発した床版架設機の内部を通過させながら架設位置の手前まで移動する。ターンテーブルを90度回転して床版架設機で新設床版を吊り上げ、架設位置まで前進し、床版を降下・設置する。

キーワード 道路橋、床版更新、高速施工、移動式工場、自動化、ソーシャルロスの低減

連絡先 〒107-8348 東京都港区赤坂6-5-11 鹿島建設(株) 土木管理本部

土木技術部 リニューアルグループ TEL03-5544-0649

2.2 システムの特長

1) 高速施工

大型クレーンを1台使用した標準的な施工方法に対し、既設床版の撤去から新設床版の架設までの工程を1/6（図-2）に、大型クレーンを2台使用した場合に対して1/3と大幅に短縮できる。

2) 安全施工

床版撤去機および床版架設機の内部を、床版搬出用トラックおよび床版運搬台車が通過できるため（図-3）、既設床版および新設床版の旋回を伴う揚重作業が不要となる。これにより、最小規制範囲での施工が可能となり、一車線規制による半断面施工時においても、近接する交通や周辺施設に対する安全性が確保できる。

3) 軽量施工

軽量の床版撤去機および床版架設機を用いることで、大型クレーンを用いた標準的な施工方法に対して、施工時に鋼桁に与える影響（発生応力）を1/2～1/3に大幅に低減できる。鋼桁への作用荷重の比較を図-4に示す。

3. サイトプレキャスト工場

本システムの採用に加えて、JIS認証（JIS A 5373）を取得したPC床版を製作するプレキャスト工場を、工事現場の近傍に設置することで、床版の製作費や運搬費が削減でき、工事費の低減が見込める。また、床版部材の車両運搬に伴う騒音振動や交通渋滞、CO2排出等による社会的損失（ソーシャルロス）を削減することで、本システムの効果を一層高められる。さらに、サイトプレキャスト工場とすることで、地元企業から生コンクリートの調達が可能となり、地元との協業も図ることができる。

4. 実物大実証実験

2019年9月に、既設床版の縁切り・撤去、新設床版の搬入・架設作業を対象として、サイクルタイムおよび施工安全性の検証を目的とした実物大実証実験を行い（写真-1）、本システムの有用性を確認した。



写真-1 実物大実証実験全景

5. 今後の展開

実物大実証実験において所定の結果を得たことを受け、今後は実工事への適用に向け、本システムを積極的に提案する。併せて、自動化を初めとした機能向上についても研究開発を進め、交通規制等によるソーシャルロスを最小限にとどめる道路橋床版更新工事の実現に寄与する。

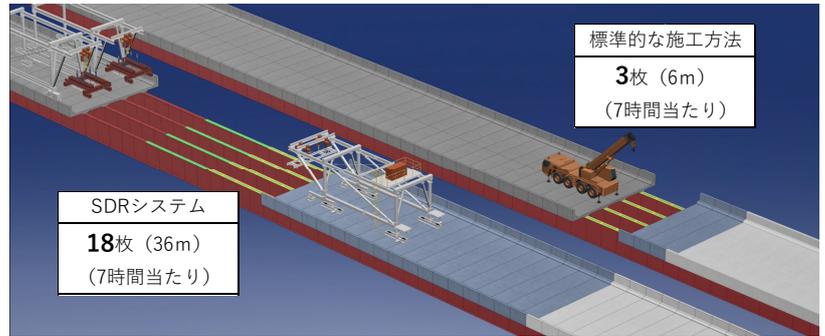


図-2 施工枚数の比較

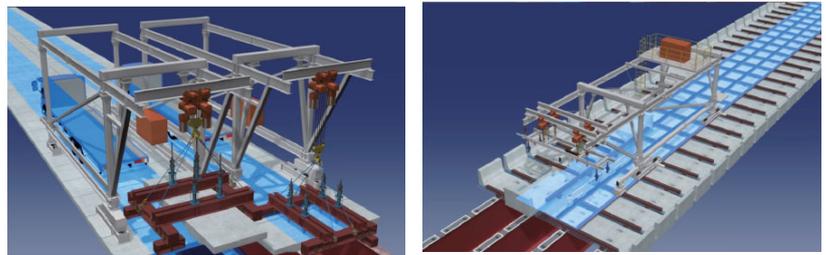


図-3 床版撤去機・床版架設機の移動範囲

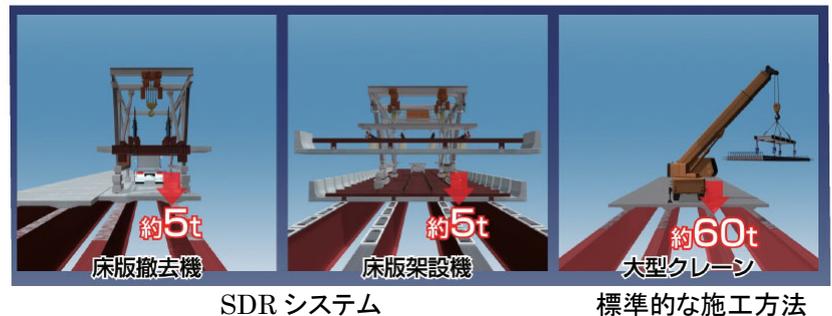


図-4 床版撤去機・床版架設機の作用荷重