

斜角を有する橋梁のプレキャスト床版を用いた床版取替

東日本高速道路(株)
(株) I H I インフラ建設

正会員 ○林 秀和 上杉 亮 宮越 信
郡 元章 吉原 直樹 井野 耕志

1. はじめに

東北自動車道 綱木川橋は、仙台宮城 IC～泉 IC に位置する鋼 2 径間連続非合成鈹桁橋である（図 1）。1975 年（昭和 50 年）の開通から約 38 年が経過しており、大型車交通量の増加や規制緩和に伴う車両の大型化により、床版は交通荷重の負荷を大きく受けてきた。加えて、冬季の凍結防止剤の散布により、継続的に塩分が供給される状況下であった。1998 年（平成 10 年）に車両の大型化対策として床版上面増厚を実施したが、舗装表面のポットホールなどの変状が多数発生し始め、舗装や床版コンクリートの補修を繰り返してきた。近年、その補修頻度が増加してきたため、抜本的な老朽化対策として、上下線の床版取替を実施した。

本稿では、高速道路の反対車線を対面交通規制しながら、斜角 40° を有し、かつ IC の加速・減速車線を含む橋梁のプレキャスト床版（以下、PCa 床版）を用いた床版取替について報告する。

2. コンクリート床版の劣化状況

本橋の床版劣化状況を写真1に示す。上面増厚と既設床版の境界面のコンクリートが土砂化した状況である。上面増厚補強後、本工事以前に実施した舗装・床版の大規模補修時に舗装切削後の既設床版面の打音検査を行い、剥離したコンクリートや浮きを除去した部分で確認された。また、床版下面には遊離石

灰を含む亀甲状のひび割れや剥離等が発生していた。

3. PCa 床版の設計

3.1 設計計画

床版取替工事の計画にあたり、高速道路を利用されるお客様の不便を最小限とするため、「工事による交通規制日数を短縮すること」を第一優先とした。場所打ちコンクリートによる取替やプレキャスト床版を用いた場合の分割方法など、様々な方法を比較検討した。その結果、交通規制日数の短い PCa 床版による取替工法を採用した。床版支間方向にはプレストレスを導入し、長期耐久性に優れる PC 床版とし



写真1 床版コンクリートの劣化状況

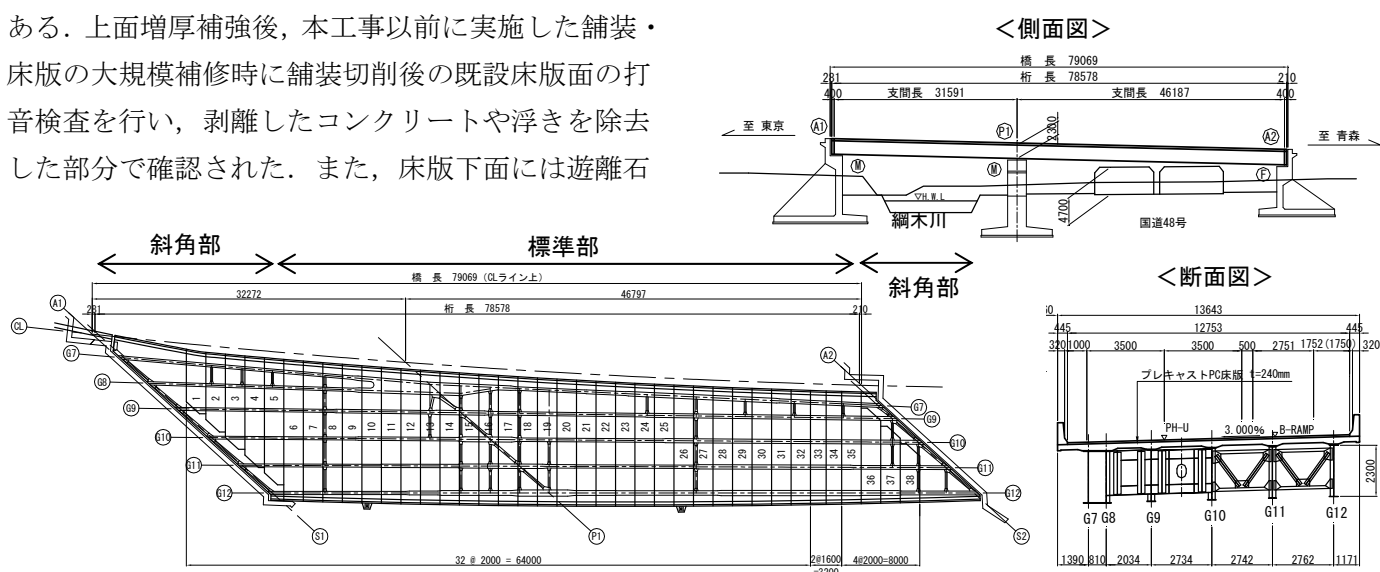


図1 橋梁一般図と PCa 床版形状と配置（上り線）

キーワード 床版取替, プレキャスト床版, 対面交通規制, 老朽化対策

連絡先 〒989-3121 宮城県仙台市青葉区郷六字庄子 40 東日本高速道路(株) 東北支社 仙台管理事務所 TEL022-226-0631

た．通常，桁端部は場所打ち床版で施工を行うが，本橋は桁端の斜角部にも PCa 床版を採用して極力場所打ち部を少なくし，交通規制日数の更なる削減に努めた．

3.2 桁端部の PCa 床版の採用に伴う設計上の課題

本橋は斜角約 40° を有していることから，設計荷重作用時に生じる主桁のたわみ差によって，端支点付近のねじりモーメントによる引張応力の発生が懸念された．この課題を解決するため，主桁・横桁及び床版をモデル化した3次元有限要素解析（FEM解析）を実施した．ここでは，支点付近の床版に活荷重によって生じる最大引張応力を確認することを目的とし，断面内での主桁のたわみ差が最大となるようにL荷重の載荷位置を検討した．

図2に示すように端支点付近での最大引張応力度は，橋軸直角方向で 0.68N/mm^2 ，橋軸方向で 0.1N/mm^2 以下であった．本橋の場合，道路橋示方書の活荷重による曲げモーメントから算出される橋軸直角方向の引張応力度は最大で 3N/mm^2 程度であり，FEM解析結果はそれと比較すると非常に小さいことから，端支点付近ではねじりモーメントにより床版に生じる引張応力は問題とならないと判断した．本橋の場合は幅員に対して主桁本数が多く，その間隔が狭いため，端部付近では大きなたわみ差は生じにくく，大きなねじりは発生しなかったものと考えられる．

一方，中間支点上では，端支点付近に比べて大きな引張応力度が確認できる（図2）．そこで，中間支点上での引張応力が最大となるよう組み合わせたT荷重を同モデルに載荷し，床版に生じる応力度を確認した．その結果，橋軸直角方向に 1.06N/mm^2 の引張応力度が生じたが，設計計算は十分に安全側であることがわかった．

4. 床版取替施工

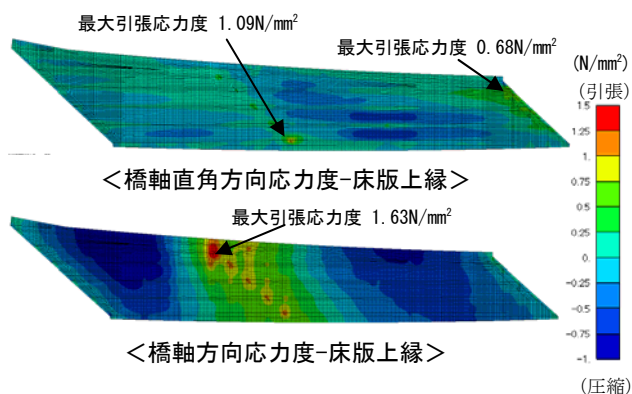


図2 床版コンクリートの応力度

本工事は，年平均断面交通量が約4万台/日を有する区間において，昼夜連続の対面交通規制で施工した．対面交通規制の中央分離帯防護柵は，交通管理者との協議により，衝突事故を回避できる完全分離型コンクリート防護柵を採用した（写真2）．また，インターチェンジに直近しているため，線形上，インターチェンジの流出入ができなくなることから，仮設ランプを設置した交通運用も実施した．

床版取替時は，交差する国道の交通規制も実施し，道路管理者との協議により夜間（21:00～翌6:00）に施工した．そのため，限られた時間内で施工できるよう綿密な工程管理を実施した．床版取替は橋梁中央部の床版から行い，橋台方向に向かって施工した．PCa床版は，前日に撤去した既設床版の位置に順次架設し，1夜間当たり最大7枚のPCa床版を設置した．既設床版の撤去やPCa床版の架設には，220tfクレーン2台を用いた．

本工事の昼夜連続対面交通規制は，上り線では25日，下り線では37日実施し，それぞれこの期間内に床版取替，壁高欄，床版施工，橋面舗装等を行った．

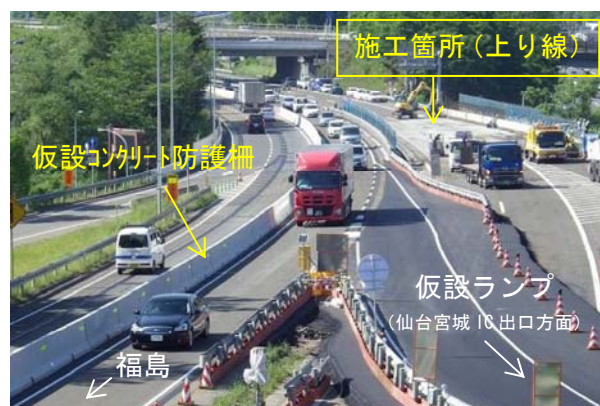


写真2 対面交通規制の状況（上り線施工時）

5. おわりに

本工事は，平成25年7月に上り線，12月に下り線の床版取替が完了した．長期間にわたる高速道路の対面交通規制等の制約条件下で，過去に例のない斜角部も含めた PCa 床版による床版取替を行った．今後の床版老朽化対策工事の一助となれば幸いである．

参考文献

- 1) 宮越信，奈良康平，吉原直樹，井野耕志：プレキャストPC床版（PRC）を用いた床版取替工事－東北自動車道 綱木川橋床版補強工事－，プレストレストコンクリート，vol56 No.1