

## R C床版の一部を残置した床版急速取り替え用鋼床版構造の提案 ～STEEL CAP(Steel deck Composite, Adjustable to Plate girder)工法

日本製鉄(株) 正会員 ○富永 知徳, 横関 耕一, 瀬谷 和彦  
 (株)横河 NS エンジニアリング 竹内 大輔, 利根川 太郎, 岡部 健  
 東海大学 中村 俊一

### 1. はじめに

今後、本格化する高速道路各社の大規模更新・補修事業においてRC床版の更新は全体の半分以上を占めると予想されている。桁の補修であればベントを使うことで、道路としての機能を保持しながら実行することが可能であるが、床版の更新では確実に通行を制限する必要がある。特に、常に大量の車両を通行させる必要のある都市内橋梁では工期短縮や夜間のみの工事実施が求められている。一方、古い法令や基準で建設された床版を取り替えるにあたり、当然ながら新しいそれらに従う必要があるが、コンクリート系床版の場合は幅員拡大や床版厚の増大の影響で死荷重の増大が避けられない。床版の死荷重増大は桁の補強をさらに必要とし、それは耐震性の低下による追加補強、最悪は下部工の耐力不足による補強の必要に至る可能性がある。そのため、鋼床版を取替に用いることは軽量化の観点で大きなメリットとなる。また、ボルトで接合が可能なためにモルタルを用いて既設桁と接合を行うコンクリート系床版に対して工期、施工時間の面でも優位性を持つ。従来、疲労問題から鋼床版の適用は避けられる傾向があったが、近年、疲労問題を解決しうる新構造が開発されたため<sup>1)</sup>、維持管理面の課題は無い。

しかし従来工法でRC床版を鋼床版に取り替える場合、主桁上のずれ止め部分近傍のコンクリートを人力でハツリ取る必要があり、施工時間が長くなる上に、騒音、振動、火災などの環境問題も発生する。主桁上フランジごとRC床版を撤去する工法もあるが、この場合、主桁の耐荷力が一時的に大幅低下するために大規模な補強を必要とし、コスト高が避けられない。よって、工期・施工時間を短縮しながら、騒音・振動などの関係問題を生じさせない、鋼床版を用いた新しい床版取り替え工法が必要とされている。

### 2. 構造コンセプト

図1に提案構造の概略図を示す。既設RC床版を撤去するに当たって、最も手間がかかるのは主桁上のずれ止め近傍である。そのため、主桁上の部分は残置することとした。その上から鋼床版を被せるように設置する。既設RC床版の上鉄筋より上の部分であれば舗装と共に容易に撤去できるため、鋼床版を既設RC床版と同じ高さ位置に設置することは簡単である。RC床版撤去前に予め、主桁ウェブに横リブ接続部および添接板を設置しておけば、鋼床版の横リブは、先に取り付けていた横リブ接続部を用いて摩擦ボルト接合で容易に主桁と連結することができる。このとき、横リブ側のボルト孔を後孔にしておけば、重い既設RC床版を撤去したときに、死荷重の減少に伴う主桁の浮き上がりや、内部応力の開放による主桁の捻じれなどが生じた場合でも、狙った位置に鋼床版を設置する調整機構とすることができる。また、先行設置された鋼床版パネルと、その後で設置される鋼床版パネルは、通常の摩擦ボルトで接合される。

このように、既設の主桁と鋼床版パネルはボルトのみで荷重を伝達する構造であるために、ボルト接合作業が終了した時点で構造的には鋼床版パネル上に車両を通してよい状態となる。鋼床版は設計的にはデッキプレート→縦リブ→横リブ→主桁と交通荷

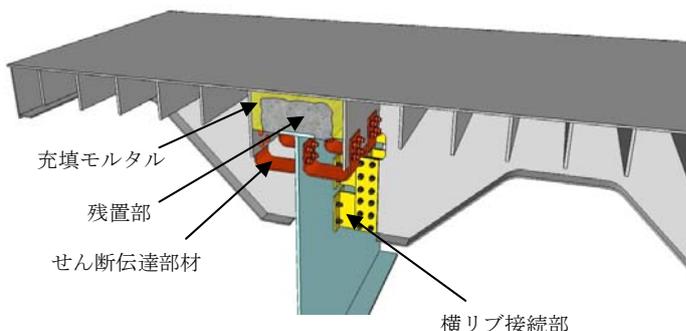


図1 STEEL CAP 工法 構造概要図

キーワード 床版, 取替, 鋼床版, 腐食対策, 疲労フリー

連絡先 〒293-8511 千葉県富津市新富 20-1 日本製鉄(株) 鋼構造研究部 TEL 080-4602-1346

重を流すように考えるためである。すなわち、設計的には残置コンクリートの強度は活用しない。ただし、主桁上の残置コンクリートと鋼床版パネルとの間の空間にはモルタルを充填する。これは、強度を期待するのではなく、空間を埋め、水の浸入を防止することで防食効果を得るためである。よって、モルタル充填はパネル一枚ごとに実施するのではなく、数パネルの設置が終わった後で、床版の下の空間を活用して実施できる。その際、交通が解放された状態であってもよい。

ただし、この状態では鋼床版パネルと主桁が合成化されていない。そのため、主桁の発生応力が許容応力を超えてしまう可能性が出てくる。よって、鋼床版パネルと主桁をせん断伝達部材で結合する。この取付けもボルトで、さらに、交通が解放された状態で実施してもよい。短期であれば各種部位での疲労の発生は懸念する必要が無いからである。

以上のように、既設コンクリート床版の撤去および鋼床版パネルの設置は非常に短時間で実行することができる。夜間のみ1車線交通規制、少なくとも1パネルを交換し、パネル間接合部のみ仮舗装を施して朝には交通解放が可能となる。

### 3. 維持管理に関する配慮

本工法に用いる鋼床版パネルは、東京都市大学の取替用鋼床版パネル研究会の結果として考案された図2に示す開断面リブ構造である<sup>1)</sup>。デッキプレート板厚は12mmで、軽量でありながら首都高の重交通下でも疲労損傷を生じないようにFEMで照査されている。主桁の接合構造についてもFEMで検討を行っており、疲労の課題が無いことを確認している。このとき、残置コンクリートと鋼床版パネルの間に充填したモルタルの強度剛性を無視したケースも検討して、問題の無いことを確認している。

また、腐食に対しては鋼床版パネルを、塗装の寿命を延長する新型鋼材 CORSPACE®で製作することを予定している。これだけで既設部に対して2倍以上の塗装寿命を期待できるが、取付けディテールに関しても、もともと全てボルトで取り付けるため、モルタル充填部を除いて、ボルト締付作業が可能だけの空間が確保されており、それは塗装作業を行うに十分な空間となっている。

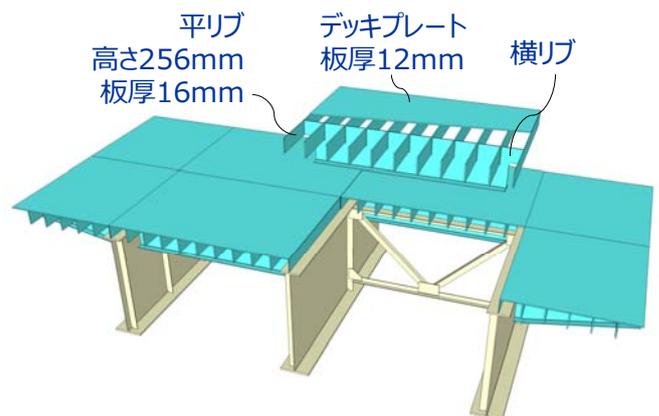
### 4. おわりに

以上のように、提案の STEEL CAP 工法を適用すれば夜間のみ1車線の規制工事で少なくとも1パネル分を交換し、朝には交通解放が可能となる。また、その工事にあたっては、ブレーカーを用いないため、騒音や粉じんの問題も発生しない。さらに、完成した構造は、腐食や疲労に対して十分な配慮がなされており、事業者にとって維持管理上の将来的な課題とならない。

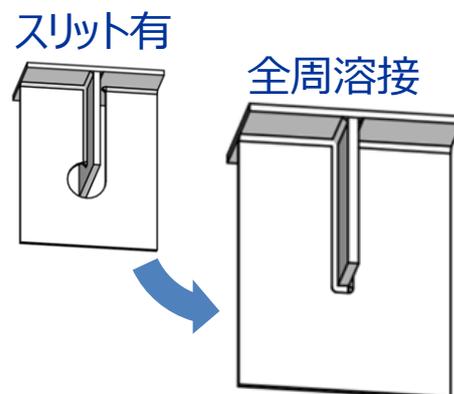
コストについては、主桁フランジに全く加工を施さないで主桁本体の耐荷力低下は無いため、基本的に主桁補強は不要な見込みであり、少なくともその分、補強が必要となる工法よりも優位になる。

### 参考文献

- 1) 横関ら：鋼床版縦横リブ交差部の高疲労強度化，土木学会論文集 A1, Vol. 73, No. 1, 206-217, 2017.



(a) 取替鋼床版パネル研究会構造概要図



(b) 研究会構造ディテール変更状況

図2 取替鋼床版研究会構造