

### 取替え鋼床版と既設主桁の接合部に関する一検討

(一社) 日本橋梁建設協会 正会員 ○林 暢彦, 内田 大介, 井口 進, 小笠原 照夫  
法政大学 フェロー 森 猛, 村田 直翔 (研究当時)

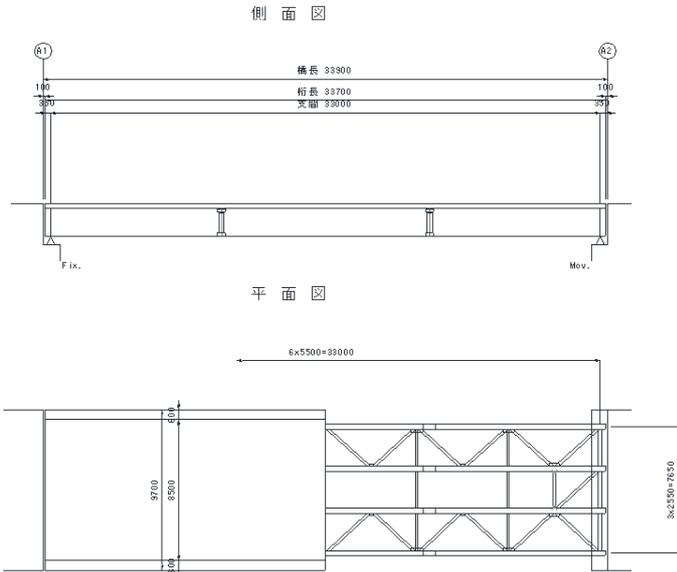


図1 単純合成桁橋



取り替え鋼床版に主桁(縦桁)を設け、既設の主桁(縦桁)と全長に渡って接合  
直交する横リブと縦桁(主桁)で接合

写真1 既設主桁との接合例

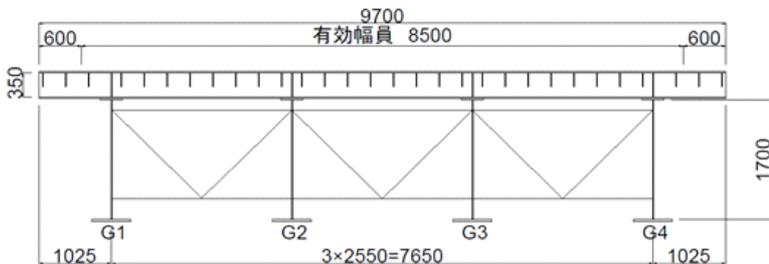


図2 断面図

主桁上フランジは 310×22mm, ウェブは 1700×9mm, 下フランジは 550×32mm である。鋼床版は縦リブに平リブを用いた開断面形状のものである。

#### 1. はじめに

近年, 交通量の増大などにより鉄筋コンクリート (RC) 床版にひび割れや剥離などの損傷事例が顕著となっており, 床版の取替え工事が増加している. これらの橋は, 古い基準で設計されているものが多く, 活荷重や大規模地震に対する安全性が低い可能性が高い. そのため, 古い RC 床版を現在の基準に適合した RC 床版に取替えるには, 床版厚の増加に伴う死荷重の増加, 主構造や下部構造の補強, 施工時の交通規制などが問題となる. 鋼床版は, RC 床版に比べて軽量であり, 主構造や下部構造の補強を軽減でき, さらに急速施工や分割施工が可能である. そのため, 橋梁の安全性, 現場工期短縮, 交通規制軽減等か

ら, 鋼床版は取替え用床版として最も適していると考えられる. 本研究では, 「合成桁の設計例と解説」(日本橋梁建設協会発行)の単純合成桁橋(図1)を対象に鋼床版と主桁上フランジの高力ボルト接合部のせん断力を確認し, 必要ボルト本数の検討を行った.

#### 2. 解析対象

鋼床版を既設橋梁の主構造に設置する際, 多くは主桁上に設置することになり, 高力ボルトにより接合することが多い. 鋼床版と既設主桁の接合方法として, 写真1に示すように既設主桁と連続接合するタイプ, 断続接合したタイプがある.

本研究では, 現場での施工を考慮して断続接合したタイプを対象とする. 解析対象は支間長 33.0m の 2 車線 4 本主桁の道路橋である. この橋梁の断面を図2に示す. 主桁上フラン

キーワード 鋼床版, 取替え, 鈑桁, 接合, 鉄筋コンクリート床版, 大規模更新

連絡先 〒105-0003 東京都港区西新橋1丁目6-11 西新橋光和ビル9階 (一社)日本橋梁建設協会 TEL03-3507-5225

鋼床版の高さは 350mm である。平リブの高さは 200mm、厚さは 10mm である。また、平リブの設置間隔は 324mm である。横リブは 1250~1700mm 間隔で設置している。横リブの下フランジの厚さと幅は 12mm と 210mm であり、ウェブの厚さと高さは 13mm と 350mm である。この鋼床版の横リブ下フランジを主桁の上フランジと高力ボルト接合する。高力ボルト (S10T-M22) 本数は 1 接合部で 4 としている。

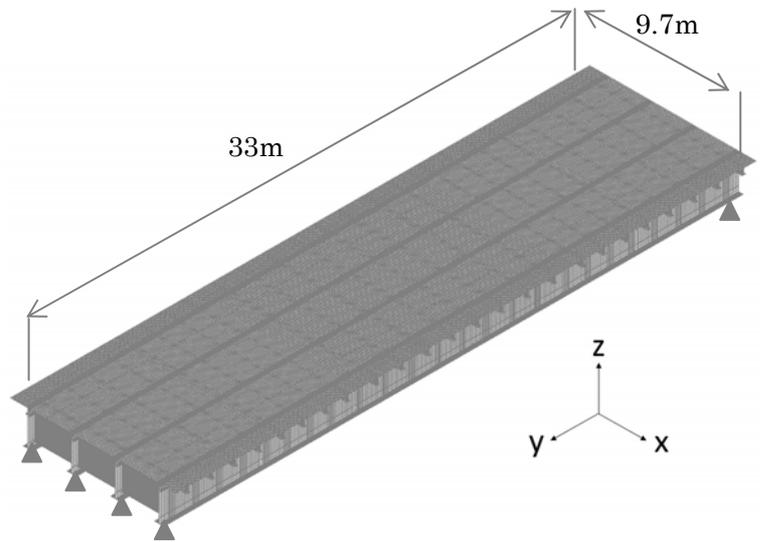


図3 鋼床版モデル全体図

3. 解析方法

解析対象の要素分割図を図3に示す。鋼床版構造と既設主桁はシェル要素、対傾構と横構はビーム要素、鋼床版と既設主桁を接合する高力ボルトをビーム要素(図4)で作成した。最小要素寸法は 6.6mm×7.8mm。

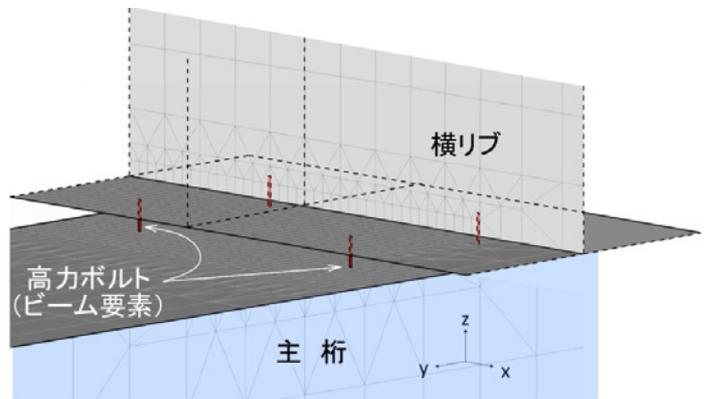


図4 接合部の高力ボルト(ビーム要素)を模擬したモデル図

荷重は、図5に示す2種類のL荷重とした。ここでは横リブ24本と主桁(G1~G4)4本の交点96箇所、1箇所あたり4本の高力ボルトを用いて主桁と鋼床版を接合したモデルで解析を行う。鋼のヤング率は  $2.0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ 、ポアソン比は 0.3 としている。プリポストには FEMAP Ver.11.2, ソルバーには MD Nastran 2014.1 を使用した。

4. 高力ボルト必要本数の検討

有限要素応力解析の結果から高力ボルトにかかるせん断力を求め接合部の必要本数を検討した。前項に示した2種類のL荷重によりボルト1本に作用する最大せん断力の解析結果を表1に示す。1面摩擦の場合の高力ボルト(ボルト等級 S10T ねじの呼び M22 )1本当たりの許容力は 48kN であり、解析結果はこの値の 70%程度である。したがって、鋼床版と主桁の接合部の必要ボルト本数は 1 箇所当たり 4 本で十分であると言える。

5. まとめ

鋼床版と主桁の接合部の必要ボルト本数は 1 箇所当たり 4 本で十分である。

今後の課題として、連続合成桁橋における接合部の検証、接合部における局部応力の検証、施工性を考慮した鋼床版横リブ構造詳細の検討等を考えている。

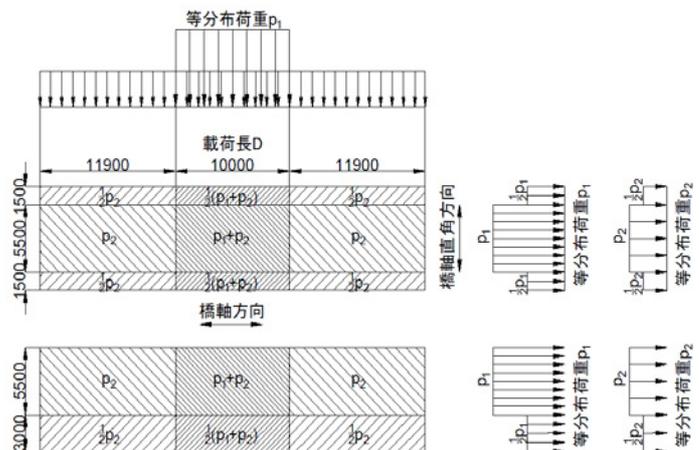


図5 L荷重の載荷図

表1 接合部のせん断力

ボルト1本当たりの最大せん断力	L荷重 (端部載荷)	L荷重 (中央載荷)
		34746(N)