

## 東北自動車道 越河橋床版取替工事 供用下で実施した既設 RC 床版のずれ止め切断

東日本高速道路（株） 正会員 金子 健 笠原 怜  
 （株）大林組 正会員 ○長島 和宏 古賀 裕史 齊藤 翔太

### 1. はじめに

塩川橋・大平橋・斉川橋は2021年の春と秋に国見IC～白石IC間で床版取替えを実施した橋梁である。

同一の交通規制期間内で3橋を並行で施工をした。

対面通行規制区間は約4kmにおよび、国道4号上に架かる大平橋の床版架設時のクレーン旋回は国道を一時通行止めとした（図1）。

このように社会的な影響が大きく、工期短縮が本工事の最重要課題のひとつであった。工期短縮策には大林組の開発技術である「スリムファスナー」、  
 「EMC壁高欄」を採用した。

本稿では、クリティカルパスとなった斉川橋（合成桁橋）で工期短縮のため供用下で実施した、既設 RC 床版のずれ止めの先行切断について報告する。



図1 位置図

### 2. 工事概要

表1に第1期の工事概要、図2と図3に斉川橋（下り線）の断面図と平面図を示す。

表-1 工事概要

工事名称	東北自動車道 越河橋床版取替工事
発注者	東日本高速道路株式会社 東北支社
施工場所	宮城県白石市（国見IC～白石IC）
全体工期	令和3年2月10日～令和5年4月30日
床版取替時期	第1期：令和3年5月～令和3年7月 大平橋下り線（橋長37.46m）単純鋼非合成鉄桁橋 斉川橋下り線（橋長38.30m）単純鋼合成鉄桁橋 塩川橋下り線（橋長28.40m）単純鋼非合成鉄桁橋
工事内容	床版取替工、橋梁付属物工、床版防水工、舗装工、対面通行規制工

### 3. 工事の特徴と課題

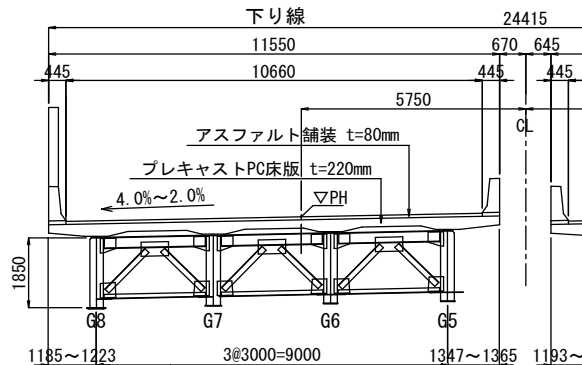


図2 断面図（更新後）

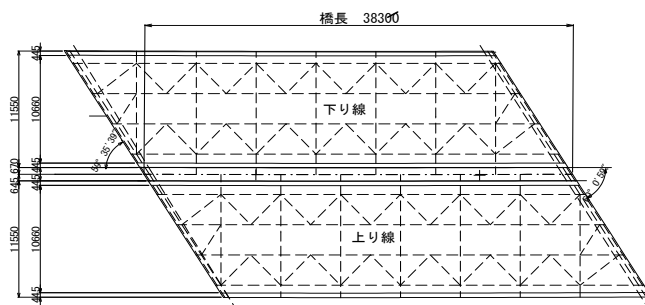


図3 平面図（更新後）

合成桁は床版と主桁がずれ止めで強固に接合されており、非合成桁と比べて既設床版の撤去に時間を要する。よって斉川橋では、既設床版と主桁の接合部をずれ止めも含めて桁下から切断できる、大林組らで開発した床版切断機「サブマリンスライサー」<sup>1)</sup>により工期短縮を図ることとした（図4）。

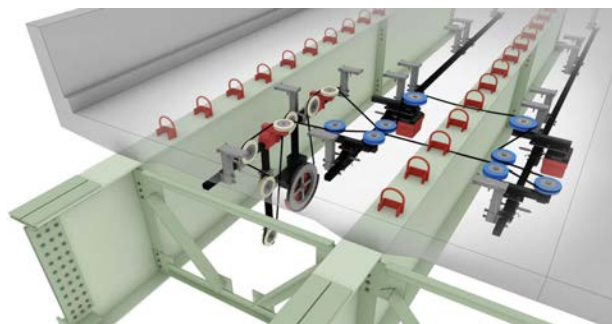


図4 サブマリンスライサー概要図

キーワード 床版取替工事、合成桁橋、工期短縮、床版切断機

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 (株)大林組生産技術本部橋梁技術部 TEL03-5769-1306

また、切断作業は工程上、追い越し車線規制中から着手することとした。しかし合成桁は、ずれ止めを切断すると断面剛性が低下するため、既設床版のひび割れや、主桁の応力超過、過度なたわみなど不具合が生じないように安全確保が課題となった(図5)。

4. 解決策

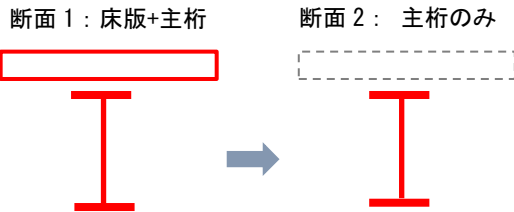


図5 ずれ止め切断による断面剛性の変化

解決方針として3次元FEM解析により、施工条件と合致した事前検証を行い、車両走行範囲とずれ止め切断可能な主桁を検討することとした(図6)。

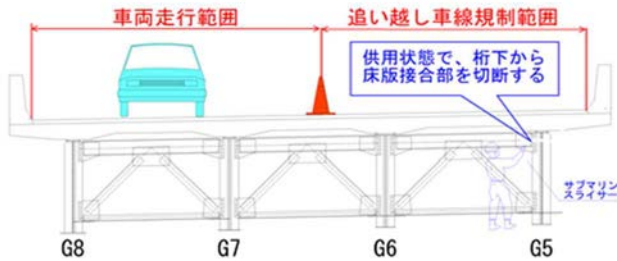


図6 ずれ止め切断の施工イメージ

ずれ止めは切断時の剛性変化を評価できるモデルとして、ステップ解析(Case1 死荷重時, Case2 ずれ止め切断, Case3 活荷重時)を実施した(表2, 図7)。

表2 要素条件

対象部位	モデル	弾性係数 (N/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比
コンクリート床版	ソリッド要素	2.5E4	0.17
鋼桁	シェル要素	2.0E5	0.30
対傾構・横構	トラス要素	2.0E5	-
床版接合部	ジョイント要素	-	-

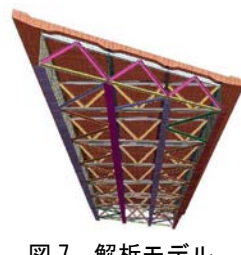


図7 解析モデル

5. 検討結果

検討の結果、レーン載荷で道路センターから3.5mの範囲ならG5桁の切断が可能であることが分かった。



図8 車両走行範囲と、ずれ止めを切断する主桁

図9と図10にクリティカルな結果となったG5桁の応力度(Case3)と各施工段階の推移を示す。

もともと荷重の厳しい状態で全ての断面が許容値を満足した(図9)。また応力度の推移をみると、Case2で上フランジの圧縮応力度が増加し、下フランジは引張応力度が減少する。これより、ずれ止めの切断でG5桁が重ね梁の状態になったことが分かる(図10)。

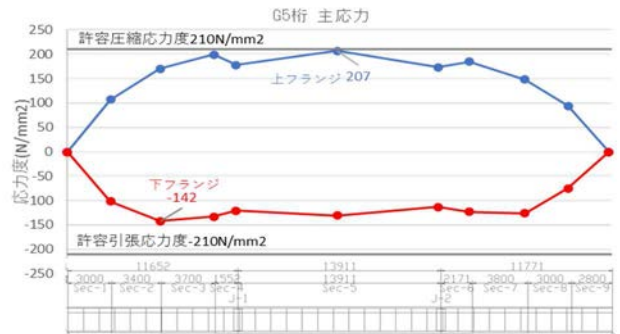


図9 応力度 (Case3 活荷重時)

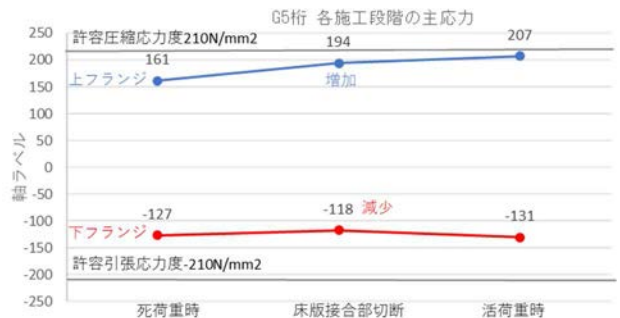


図10 応力度の推移 (支間中央)

図11にCase3の鉛直方向変位を示す。全体構造系の挙動として、G8桁の支間中央を中心に剛性が低下しているG5桁に向かって扇状にたわみが大きくなっている。また、途中にイレギュラーなものがないことから、解析結果は妥当であると考えられる。

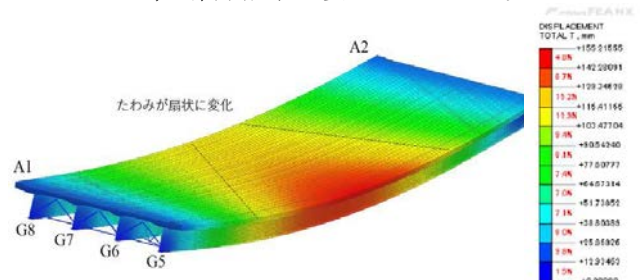


図11 鉛直方向変位 (Case3 活荷重時)

7. おわりに

今回、3次元FEM解析による事前検証を行い、実施工においても、既設床版のひび割れや、主桁の応力超過、過度なたわみ等が生じることなく、工期内で安全に工事を完了することができた。

参考文献1) 西川, 高野, 雨笠, 釘宮: 夜間半断面床版取替えの施工事例, 第30回コンクリートの発展に関するシポジウム論文集, pp. 293-296, 2021.10