

F R P 合成床版を用いた鋼箱桁の夜間一括架設

東日本高速道路（株） 正会員 ○本間 淳史 東日本高速道路（株） 安原 正幸

東日本高速道路（株） 及川 俊介 東日本高速道路（株） 久家 隆裕

（株）近代設計 山崎 達也

1. はじめに

東北自動車道（以下、「東北道」という）と首都圏中央連絡自動車道が連結する久喜白岡ジャンクション(以下、「久喜白岡 J C T」という)は、東北道の岩槻 I C ～久喜 I C 間に位置する。(図-1)

そのうち、Fランプ橋は、圏央道内回りから東北道下り線へ繋がる箱桁のランプ橋であり、東北道上の桁は 2010 年 11 月 17 日に東北道を夜間通行止めし、大型多軸台車併用 550 t トラッククレーンにより、一部合成床版のパネルを取り付けたうえで一括架設を行った。(写真-1)

なお、東北道上の床版には F R P 合成床版を採用している。

ここでは、東北道上の一括架設桁への F R P 合成床版の適用について紹介する。

2. F R P 合成床版の構造的特徴について

F R P 合成床版は、現場施工の省力化、耐久性の向上を目的に開発された床版であり、これまで斜張橋から関門トンネルの床版打ち換えまで様々な用途の工事 16 件に採用されている。2) (図-2)

鋼合成床版と比較して、F R P 合成床版は高価であるが、以下のような特徴が挙げられる。

① 防錆効果に優れ耐久性の向上が図れる

F R P は、強化繊維と樹脂からなる複合材料であり、床版内の浸水等により錆びることがなく、また経年劣化が少なく耐久性向上が図れる。これにより、桁下道路を通行止めしての床版取替えのリスクを低減できる。

② 軽量であるため架設重量の軽減が可能である

本ランプ橋で鋼合成床版と F R P 合成床版を適用した場合の 1 パネル当り重量(後施工分を除く)の比較表を表-1 に示す。表に示すように、鋼合成床版に比べ F R P 合成床版は架設重量を約 72% 軽減することが可能である。

3. F R P 合成床版を採用した東北道上桁架設について

東北道上の F ランプ橋架設は、以下のような制約条件がある中で施工を行った。

- 東北道通行止め可能時間が 21：00～翌 5：30 であり、規制作業を除くと施工可能時間は 6.5 時間である。
- ヤードの制限上、550 t クレーンによる一括架設であるため吊り能力に限界がある。
- 重交通路線上の架設工事であるため一夜間に床版と桁の架設を完了することが求められる。

キーワード F R P 合成床版、一括架設、通行止め

連絡先 〒339-8502 埼玉県さいたま市岩槻区加倉 260 さいたま工事事務所 TEL：048-749-9620

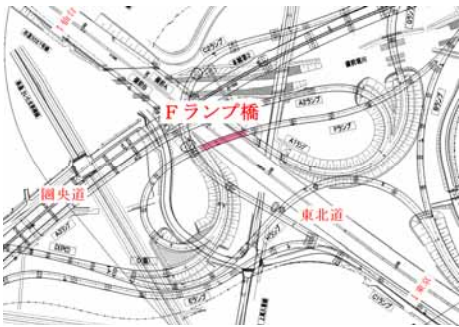


図-1 久喜白岡 J C T 平面図



写真-1 桁架設状況

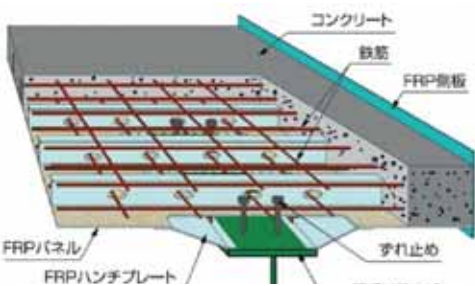


図-2 F R P 合成床版概要図

表-1 床版パネル重量

項目	単位	FRP合成床版	鋼合成床版
底板	kg	306	1842
側板	kg	171	302
ハンチ	kg	131	—
(配力鉄筋)※1	kg	(491)	—
合計	kg	609	2144
	kg/m ² (※2)	33.1	116.4

※1:配力鉄筋は架設時には搭載していないので合計重量には入れていない
※2:1パネル面積は18.4㎡

これらの条件をふまえ、東北道上の桁架設計画について、以下にFRP合成床版（採用案）搭載時の桁架設と鋼合成床版（当初案）の比較検討結果を述べる。

① 床版の桁上搭載可能枚数について

東北道上のFランプ橋桁架設要領図を図-3に示す。

あらかじめ、東北道のの上り線の脇で地組みした大ブロック桁を大型多軸台車で東北道の車道内まで移動させた後、550tクレーンにて架設する。なお、回転半径は12.0m、ブーム長は30.5mで作業を行うため吊可能制限重量は159.0tとなる。

上記条件による桁上への搭載可能床版パネル数の比較表を表-2に示す。

全体で14枚のパネルのうち、550tクレーンでの架設時に、鋼合成床版では2枚、FRP合成床版では7枚、桁上に搭載した状態で架設可能となる。

② 架設作業時間について

桁上に搭載できない床版は、一括架設後に桁架設とは別の65tクレーンにて架設を行うこととした。架設は、2台のクレーンを使用し、床版パネルをあらかじめ2枚もしくは3枚ごとに連結させたうえで一括で行い、吊金具取付、吊り上げ、パネル据付の順序で作業を行う。（写真-2）

上記を踏まえ、鋼合成床版・FRP合成床版を採用した場合の架設工程を図-4に示す。

FRP合成床版は、床版架設時間が1時間30分程度なのに対し、鋼合成床版では3時間30分程度となり、通行止め解放時間に間に合わないことがわかる。

今回の東北道上のような重交通路線上では、長時間の通行止めが不可能なことから、鋼合成床版を採用した場合、もう一週間通行止めを実施しなければならない。

東北道を通行止めした場合、その規制にかかる費用だけでなく、迂回に伴う所要時間の増など経済的損失の影響を考えればFRP合成床版を採用したメリットは大きい。

4. おわりに

これまでの、FRP合成床版はその防錆効果により採用されることが多かった。しかし、今回のような制約条件がある中では、架設重量軽減を目的として採用されることも考えられる。今回の事例が、架設時間やクレーン規模などの制約がある場合の架設計画の参考になれば幸いである。

【参考文献】

- 1) FRP合成床版研究会：FRP合成床版 設計・施工マニュアル（案）（2009）
- 2) http://www.miyaji-eng.co.jp/frp/frp_slab.html：宮地エンジニアリング株式会社HP

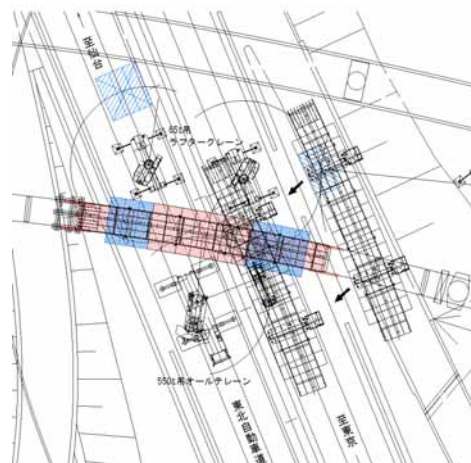


図-3 桁架設要領図

表-2 桁上パネル搭載可能枚数

項目	単位	FRP合成床版	鋼合成床版
桁重量	t	139.8	同左
パネル重量	t	4.3(7パネル)	4.3(2パネル)
合計	t	144.1(≦159.0)	144.1(≦159.0)



写真-2 床版架設状況

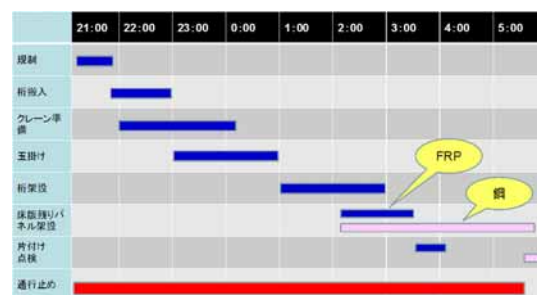


図-4 架設工程