

バルササンドイッチパネルを用いた歩道橋床版の復旧工事

(株)横河ブリッジ 正会員 ○山浦明洋, 正会員 白水晃生
 (株)横河ブリッジホールディングス 正会員 石井博典
 ヤマハ発動機(株) 小島郁夫, 3A Composites 松田紀元

1. はじめに

バルササンドイッチパネル(以下, BSWP, 図-1 参照)は, 軽量(比重 0.15 程度)で圧縮, せん断強度に優れた天然木材であるバルサを芯材に使用し, 表裏にガラス繊維強化プラスチック(以下, GFRP)をポリエステル樹脂で真空積層した複合材である. 特徴として, 軽量かつ高い曲げ剛性および耐久性を有する点が挙げられる. バルサは水密な細胞壁による天然ハニカム構造を有し, これを厚み方向に配置することで水の横移動は生じず, 仮に水が侵入しても影響は局所的となる. ここでは, 我が国初の歩道橋床版に BSWP を用いた工事例を報告する. 施工は, 軽量パネルの利点を活かして人力により行った.

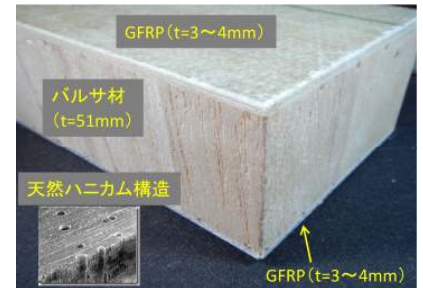


図-1 BSWP 構造概要

2. 橋梁概要

対象となる歩道橋は, 千葉市の公園に整備された遊歩道が小川を跨ぐ箇所に設置された小さな太鼓橋(ライズ 205mm)で, 橋長 6m, 総幅員 2.2m となっている. 当初は鋼製の桁に木製の床版が敷設されていたが, 床版の腐朽が進み撤去された後は不通となっていた(写真-1). そこで, 管理者に BSWP を用いて床版を復旧することを提案した. 提案に当たっては, 耐荷力試験を含む各種の検討を行い性能の確認を行っており, これについては文献 1) に掲載した. 復旧後の橋梁一般図を図-2 に示す. BSWP 床版の断面構成はバルサ芯材厚 51mm, GFRP 厚 4mm 程度で, 総厚は約 60mm である. パネル寸法は 600mm×2200mm, 重量は 32kg/枚 (23.9kg/m²) を 10 枚設置した. バルサ芯材の耐腐朽性に関しては, バルサの細胞, 導管の壁が水密であり, 表裏の木口を GFRP で積層すれば完全耐水構造となり, また, 側面は厚さ 1mm 程度の FRP (Mat450g) で積層シールすることで直接水と接触することはなく, 腐朽は起こらないことが確認されている. 表面の色は任意であり, 今回は明るい緑色とした. なお, 歩行面にはエンボス加工による滑り止めを施している(写真-9). 高欄には, アルミ製のデザイン高欄を使用した.

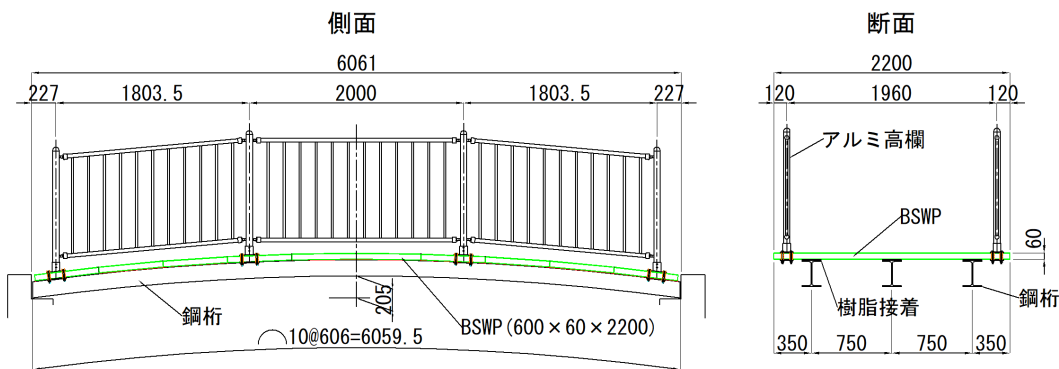


図-2 橋梁一般図

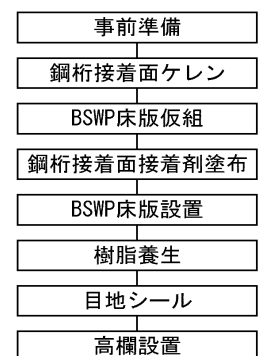


図-3 施工ステップ

3. 施工の流れ

施工ステップを図-3 に示す. 施工時期は 12 月中旬で, 主要な工程は, 鋼桁接着面のケレン, 補修塗装 1 日, パネル設置関係 1 日, 目地シール, 高欄設置 1 日の計 3 日間で行った. なお, 事前準備として, 新たに設置する BSWP 床版の厚さが当初の木床版より 50mm 程度薄くなるため, その分桁本体をジャッキアップし, 桁下に発生した隙間

キーワード : バルサ 床版 サンドイッチパネル GFRP 人力施工 歩道

連絡先 : 〒261-0002 千葉県千葉市美浜区新港 88 TEL043-247-8411

に無収縮モルタルを打設して台座を形成する作業を行っている。

施工概要を以下に記す。最初に BSWP 床版を設置する鋼桁上フランジ上面の錆や汚れを落とすため 2 種程度にケレンを行った(写真-2)。同時に、鋼桁の塗膜劣化が著しい箇所については補修塗装を行った。ケレンに先立ち、桁下面をシートで覆って飛散養生を行った。前処理が完了後、BSWP 床版を人力で桁上に仮組みし、設置位置を確認した(写真-3, 4)。パネル間の隙間は樹脂性キャンバーを用いて、また、設置高さは 2~4mm 程度の金属スペーサーを用いて調整を行った。仮組みしたパネルを桁端から数枚取り外して、その範囲の主桁上フランジの縁に型枠用スポンジパッキンを貼付け、その内側に粘性の高いエポキシ樹脂系接着剤を若干厚く塗布し、この上から仮組と同じ位置にパネルを敷設する(写真-5)。パネルは下がり止まるまで上から押し付け、あらかじめ設けた型枠用スポンジパッキンの目から樹脂があふれ出ることを目視することで充填性を確認した(写真-6)。なお、パネル間の目地となる側面にも下端に型枠用スポンジパッキンを貼付けた上にエポキシ樹脂系接着剤を塗布してパネル同士を接着した。この作業を繰り返して設置が完了した後は、エポキシ樹脂系接着剤が硬化するまで養生を行った。樹脂硬化後にパネル同士の目地上端の隙間(6mm 程度)を、変成シリコンエポキシ樹脂系接着材でシールし、硬化するまで養生を行った。最後に高欄の設置を行って作業を完了した(写真-7, 8)。高欄支柱は、パネル製作時に設けた孔を介してボルトで固定した。孔の内面はバルサが露出しないよう、樹脂で完全シールして腐食を防止した。



写真-1 着工前



写真-4 パネル仮組



写真-7 完成状況



写真-2 桁ケレン



写真-5 接着剤塗布



写真-8 供用後



写真-3 パネル人力運搬



写真-6 接着剤充填確認



写真-9 表面滑止加工

4. おわりに

今回、我が国で初めて歩道橋床版に BSWP を適用した復旧工事を行い、管理者からも評価をいただいた。施工は、海外での事例を参考に試行錯誤しながらも、軽量パネルの特質を生かしたスピーディーな人力施工が可能となった。なお、パネル同士を連続化するための目地構造などが今後の課題であり、引続き検討を行っていく予定である。

謝辞: 本施工にあたり、千葉市建設局土木部の方々にご指導、ご協力を頂いた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 石井ら：歩道橋用バルササンドイッチパネル床版の開発，土木学会年講 Vol.73，2018