

## 高じん性繊維補強セメント複合材料による RC 床版上面増厚工法の施工性確認試験

大林道路 技術研究所 正会員 ○小関裕二, 牛袋昭宣  
 大林組 生産技術本部 フェロー 伊奈義直, 高橋敏樹  
 大林組 技術研究所 フェロー 青木 茂, 平田隆祥

## 1. はじめに

床版上面増厚工法は、既設コンクリート床版上面に新たに鋼繊維補強コンクリート（以下、SFRC）を打設し、増厚一体化することにより、床版の耐荷性能を回復もしくは向上させる工法である。通常は、供用中の橋梁で施工されるため、コンクリートモビル車により超速硬セメントを用いた SFRC を製造し、専用のコンクリートフィニッシャーで打設するものである。

一方、高じん性繊維補強セメント複合材料（以下、DFRCC）は、ひび割れ抵抗性が大きく、ひび割れ発生後も応力の低下が低いなどの特徴を持つ材料で、吹付けによる断面補修材などに使用されている。

本文は、DFRCC を吹付けではなく、超速硬型のモルタル材料として床版上面増厚工法への適用性を検討するために実施した試験施工についてまとめたものである。

## 2. DFRCC の製造

試験施工に使用した DFRCC は、超速硬タイプのセメントを使用したプレミックスの粉袋、水道水および長さ 13mm のポリプロピレン繊維<sup>1)</sup>を混合して製造した。製造には、写真-1 に示すグラウトミキサを使用した。試験施工時における実績では、時間あたりの製造量は約 2.8m<sup>3</sup>であった。なお、材料に関する詳細は参考文献 2) に記載されているとおりである。

試験施工時に製造された材料のフレッシュ時の性状と圧縮強度を表-1 に示す。NEXCO の「構造物施工管理要領（平成 22 年 7 月）」（以下、

「NEXCO 管理要領」）における床版上面増厚工の SFRC の圧縮強度（3 時間）の管理基準値である 24N/mm<sup>2</sup> 以上を満足する材料である。

表-1 材料試験結果

|                      |      |
|----------------------|------|
| スランプ(cm)             | 23.8 |
| スランブフロー(cm)          | 48   |
| モルタルフロー              | 0打   |
| (mm)                 | 15打  |
| 15打                  | 130  |
| 15打                  | 190  |
| 圧縮強度                 | 3時間  |
| (N/mm <sup>2</sup> ) | 26.6 |
| 7日                   | 52.0 |



写真-1 使用したミキサ

## 3. 試験施工概要

施工性確認試験は、「NEXCO 管理要領」における床版上面増厚工で実施される試験施工に準拠して行った。厚さ 10cm、幅 4.5m、延長 14m の模擬床版を作製し、床版コンクリートの圧縮強度が 24N/mm<sup>2</sup> 以上であることを確認した。模擬床版は、切削機で 1cm 切削し、投射密度 150kg/m<sup>2</sup> でスチールショットブラスト工を実施した。DFRCC を厚さ 5cm（幅 3.5m、延長 10m）で施工する区間と厚さ 2cm（幅 3.5m、延長 4m）で施工する区間を設け、厚さ 5cm で施工する区間の半分には、FRP 格子筋を設置した。DFRCC は、ポンプ圧送によって供給し、人力で均して簡易フィニッシャーで平滑に仕上げた。FRP 格子筋を設置した区間の端部 30cm 幅は、人力打設箇所とし、人力で仕上げた。なお、端部 50cm には模擬床版に接着剤を塗布した（図-1 参照）。

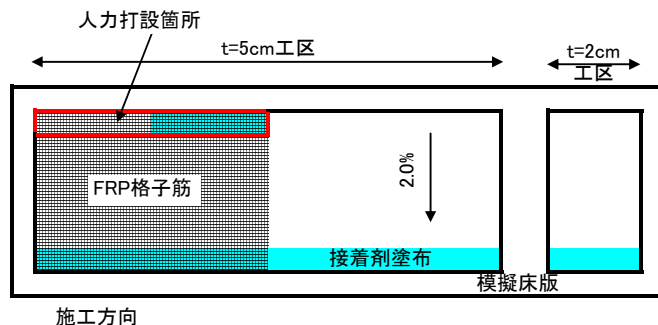


図-1 施工平面図

キーワード：コンクリート床版、床版上面増厚工法、DFRCC

連絡先：〒204-0011 清瀬市下清戸 4-640 大林道路(株)技術研究所 TEL042-495-6800 FAX042-495-6801

#### 4. 施工状況

DFRCC の施工に先立ち、横断勾配 2% で作製した模擬床版は表面を切削機により 1cm 切削し、さらにその表面はショットブラストを施した。写真-2 に型枠および FRP 格子筋を設置した状況を示す。施工前夜の降雨のため、表面が一部濡れてしまったが、エアブローにて表面を乾燥状態にしてから、施工端部に接着剤を塗布した。

DFRCC の打設状況を写真-3～6 に示す。ポンプ圧送によって材料を供給し、人力にて粗均しを行い、簡易フィニッシャにて平滑に仕上げる事ができた。簡易フィニッシャの振動により、勾配の低い方へ若干流れる傾向はあったが、繊維が浮いたり、引きずることはなかった。人力施工箇所はコテを使って敷きならした(写真-6)。簡易フィニッシャまたは人力で平滑に仕上げた後、養生剤を仕上げ剤として散布し、金ゴテで表面を仕上げた。



写真-2 型枠設置状況



写真-3 打設状況



写真-4 t=5cm 工区



写真-5 t=2cm 工区

打設後 3 時間を目処に、接着性を確認するために建研式引張試験機を用いて引張試験を行った(写真-7)。接着剤の有無、厚さ、敷きならし方法にかかわらず、「NEXCO 管理要領」における床版上面増厚工の接着性の管理基準値である引張強度  $1.0\text{N}/\text{mm}^2$  以上を満足した。なお、破断面は全て DFRCC 層であった。また、コンクリート全層のコアを採取し、材料の充填性を確認した結果、FRP 格子筋の周りも十分に充填されており(写真-8)、厚さ 2cm の工区も同様(写真-9)であった。



写真-6 人力施工箇所



写真-7 引張試験状況



写真-8 コア(t=5cm)



写真-9 コア(t=2cm)

#### 5. おわりに

床版上面増厚工法における SFRC の代わりに超速硬型 DFRCC が適用可能かどうか、試験施工で施工性を確認した。通常のコンクリート打設機で DFRCC が施工でき、人力施工においても充填性や施工後 3 時間の付着強度に差はなかった。今回の試験施工で使用した DFRCC は、コンクリートのように振動締め固めを行わなくても充填性を確保することができる材料であり、施工性に関する問題は認められなかった。

レールの設置が必要な専用のコンクリートフィニッシャを使用しなくても施工できることや材料運搬用の車両を使わなくてもポンプ圧送で材料を打設箇所まで供給できることは、施工コストを低減できる可能性がある。また、粗骨材を含まないモルタル材料のため、薄層(2cm)でも施工できるので、凍害等を受けた橋梁床版の表面部分のみを除去し、薄層で補修できる可能性もある。ただし、SFRC と比較すると軟らかい材料のため、勾配が急な場合には注意が必要であると思われる。なお、今回使用した超速硬型 DFRCC は、その製造方法や防水層との付着など、実際の橋梁に適用するには、解決すべき課題や検討すべき事項もあることを付記する。

##### 【参考文献】

- 1) 平田ら：ポリプロピレン短繊維を用いた複数微細ひび割れ型繊維補強セメント複合材料の開発，大林組技術研究所報，No.72，2008。
- 2) 古城ら：高じん性繊維補強セメント複合材料の RC 床版上面増厚工法への適用開発，土木学会第 66 回年次学術講演会，第 V 部門，2011.9。