

床板下面増厚における高じん性セメント系複合材料の圧送性および充填性

(株)大林組 正会員 ○石関 嘉一  
 (株)大林組 正会員 平田 隆祥  
 太平洋マテリアル(株) 正会員 佐伯 俊之  
 萩原工業(株) 正会員 大島 章弘

1. はじめに

近年、じん性や疲労耐久性が求められる部材の補強、中性化や塩分浸透に対する耐久性が求められる構造物の表面補修などに、複数ひび割れ型繊維補強セメント複合材料（以下 HPFRCC と呼称）の適用が期待され、平成 19 年 3 月に土木学会から設計・施工指針（案）<sup>1)</sup>（以下、指針と呼称）が発刊された。指針において HPFRCC を引張り側断面に用いることで、引張り鉄筋の断面積を増加させるのと同じ効果が得られる<sup>1)</sup>ことが報告されており、床板下面補修等に適用される事例が増加している。これまで、吹付け施工法による HPFRCC の検証実験において、良好な結果が得られることを報告<sup>2)</sup>した。そこで、部材が厚く吹付でははく落の危険のある部位や打込困難な場所の床板下面増厚を想定し、圧入工法の検討を行った。

本報告は、模擬試験体を作製し床板下面増厚圧入工法における圧送性および充填性について実施した各試験結果を記載する。

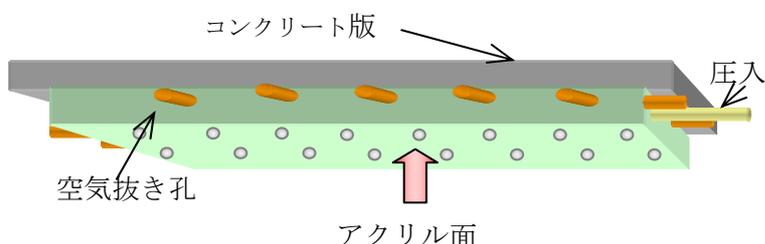


図-1 床板下面増厚圧入工法模擬試験体概略図

2. 試験概要

2.1 試験体

試験体は上面に橋梁床板を模擬したコンクリート版を設置し、HPFRCC の圧入状況を確認するために下面に H 鋼で枠組みをしたアクリル板を取付けた。また、側面の H 鋼に HPFRCC の圧入孔を取り付けた。なお、床板下面増厚圧入工法模擬試験体の概略図を図-1 に示す。加えて、HPFRCC の圧入状況を写真-1 に示す。



写真-1 HPFRCC 圧入状況

2.2 配合および使用材料

使用配合を表-1 に示す。結合材 (P) は粉体と骨材を事前にプレミックスしたものを使用した。繊維は写真-1 に示す長さ 12mm のポリプロピレン製短繊維を使用した。

圧送は吐出量 3.5m<sup>3</sup>/h のスクイズ式ポンプを用いた。配管長は 20m (φ37.5mm×10m + φ50mm×10m) および 60m (φ37.5mm×10m + φ50mm×50m) とした。

2.3 試験項目

フレッシュ性状はスランプフローおよび空気量を測定した。圧送性の評価は、HPFRCC の空気量の変化および配管長を 20m および 60m に変化させたときのポンプ圧力とした。充填性の評価はアクリル面に存在する 1mm 以上の空隙面積を測定し、充填率を算出した。

表-1 使用配合

W/P (%)	W (kg)	P (kg)	PP (kg)	AE (g)
27	378	1400	27	1,232

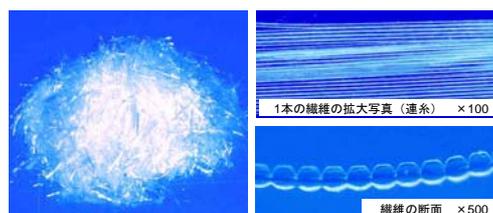


写真-2 使用繊維

キーワード HPFRCC, 繊維補強, 断面修復, 下面増厚, ポンプ圧送

連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640(株)大林組技術研究所 TEL 042-495-1012

### 3. 実験結果

#### 3.1 フレッシュ試験

スランプフローおよび空気量の試験結果を図-2 に示す。ポンプ圧送前および 60m ポンプ圧送後のスランプフローは、47.5cm および 37.5cm であり、10cm のスランプフローロスであった。また、静置 1 時間後においてもスランプフローが 49.5cm なので、練置き後の圧送が可能であることを確認できた。なお、HPFRCC を 60m 圧送することによる空気量の減少は 4%にとどまり、目標空気量 10%を確保できた。加えて、静置 1 時間後においても空気量の減少は確認されなかった。

#### 3.2 圧送性

管内圧力および圧送距離を図-3 に示す。HPFRCC の空気量 14%のときポンプ圧力は圧送距離 20m において 0.7Mpa、圧送距離 60m において 1.2Mpa であり、圧力損失は 0.015Mpa/m であった。スクイズ式ポンプの安全圧送限界値を 2.0Mpa と仮定すると、圧力損失から算出した予想圧送距離は 113m である。指針によると吹付けポンプの圧送距離は 60m 程度と記載されているので、従来の HPFRCC と比較して圧送性は改善されたと考える。また、空気量 3.0%のときポンプ圧力は、圧送距離 60m において 2.0Mpa であった。安全圧送限界を 2.0Mpa に仮定した場合、安全圧送限界値を越えてしまうため圧送距離を延長することは不可能であることが確認された。

#### 3.3 充填性

アクリル面圧入完了状況を写真-3 に示す。圧入状況をアクリル面より観察した結果、HPFRCC は高流動コンクリートの挙動と同様に狭間部の型枠細部まで充填されることが明らかとなった。また、写真-3 に示すようにアクリル面を 4 分割し、気泡面積の計測を実施した結果、アクリル面の HPFRCC は写真-4 充填状況拡大写真に示すように非常に平滑できめが細かく、すべての分割面において空隙を確認できなかった。よって、狭間部における HPFRCC の充填率は 100%であり、充填性は良好であることが確認できた。

### 4. まとめ

本 HPFRCC のポンプ予想圧送距離は 113m である。また、充填性は良好であることが確認できた。

#### 参考文献

- 1) 土木学会複数微細ひび割れ型繊維補強セメント複合材料設計・施工指針(案),コンクリートライブラリー, No.127,
- 2) 伊藤正憲ほか: 有機短繊維を使用した湿式吹付けポリマーセメントモルタルの基礎性状, 土木学会年次学術講演会講演概要集, V 部門, Vol.63, 2008

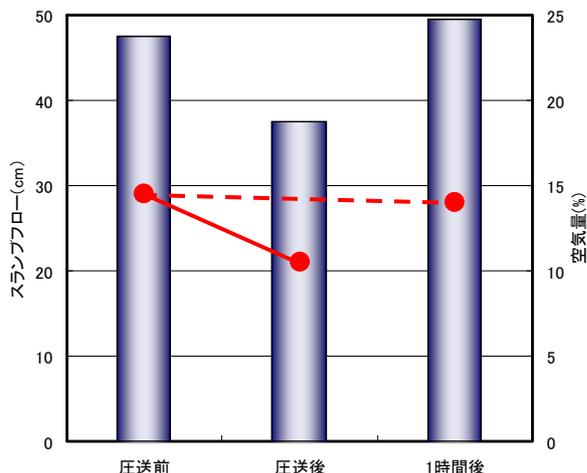


図-2 スランプフローおよび空気量

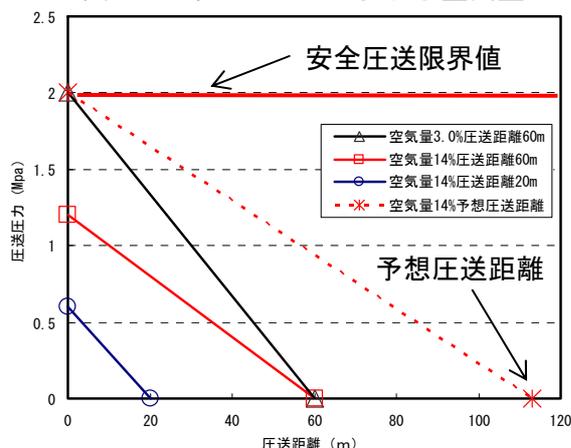


図-3 管内圧力および圧送距離

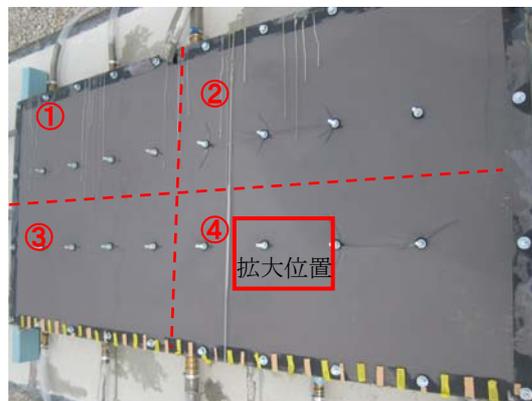


写真-3 アクリル面圧入完了および測点



写真-4 充填状況拡大写真