

常温硬化型 UFC のポンプ圧送試験および現場施工

(株)大林組 正会員 ○石関 嘉一
 (株)大林組 正会員 平田 隆祥
 (株)大林組 澁田 安浩
 (株)大林組 田中 友博
 住友金属工業(株) 古川 正典

1. はじめに

近年, 超高強度かつ高じん性な複合材料(以下 UFC) は, 優れた材料特性を生かして構造部材に適用することにより, 構造部材の断面縮小, 使用材料の減少, 長期耐久性の向上など多くの合理化が図られている次世代の建設材料として期待されている。

通常の UFC は給熱養生が必要なため, 工場生産が基本であるが, 常温硬化型 UFC は給熱養生が不要なため, 現場打設が可能となる。よって, レディーミクストコンクリートと同様に, 市中の生コンプラントで製造できる。また, UFC はマトリックスが緻密で塩分浸透抵抗性が高い¹⁾ため, 塩害による鉄筋腐食が激しい栈橋造物等の補修材料に適している。

本報告は, 常温硬化型 UFC の施工性を検証する目的で, 市中の生コンプラントで練り混ぜた後, アジテータ車で運搬し, 通常のポンプでの打設実験の結果と現場施工に適用した結果について記載する。

2. 試験概要

(1) 使用材料および配合

使用材料および材料を表-1, 2 に示す。なお, 常温硬化型 UFC は, 圧縮強度 180N/mm² 以上, 引張強度 8.8N/mm² 以上の硬化特性を有している。

(2) 使用機材

使用したポンプは, 定置式 10m³ タイプ電動モータ

一搭載型である。また, 配管の全長は 60m とし, 途中に 3m の上り下り勾配を設置した。配管先端の 8m はフレキシブルホースを設置し, 機動性を向上させた。配管径はポンプ出口で 125mm であり, デーパー管にて 75 mm に絞った。なお, 配管設置状況を写真-1 に示す。

(3) UFC 練混ぜおよび運搬

練混ぜは試験場所から 50km 離れた生コン工場で行い, アジテータ車で運搬した。また, 圧送試験は注水開始から 2 時間後に実施した。なお, UFC の圧送量は 1.5m³ とした。

表-1 使用材料

材料	仕様
水	上水道水
プレミックス	常温硬化型 UFC 用プレミックス
細骨材	常温硬化型 UFC 用骨材
減水剤	ポリカルボン酸系特殊品
補強繊維	常温硬化型 UFC 用鋼繊維

表-2 配合

W/B (%)	単位量 (kg/m ³)				補強繊維 (kg)
	水	プレミックス	細骨材	減水剤	
15.5	230	1830	330	32	157



写真-1 配管設置状況

キーワード UFC, ポンプ, 高強度, 高じん性, 耐久性, 現場施工

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 生産技術研究部 TEL 042-495-0930

3. 実験結果

(1) 圧送試験

図-1 に吐出量と圧力を示す。吐出量を変化させ圧送を実施した結果、吐出量の増加に伴い管内圧力は上昇した。また、各吐出量において閉塞も無く、良好に圧送できた。ただし、圧送終了後、下り配管部に少量のファイバーボールが発生していたので、現場施工の場合、圧送条件を充分検討する必要がある。なお、写真-2 にアジテータ車搬出状況、写真-3 に UFC の吐出状況を示す。

(2) スランプフロー、空気量および圧縮強度

圧送前後のスランプフローおよび空気量は圧送前 808 mm および 1.7%，圧送後 803 mm および 1.8% であり、大きな変化は認められなかった。写真-4 にスランプフローを示す。また、材齢 28 日、標準水中養生における圧送前後の圧縮強度は、図-2 に示すように、目標強度 180N/mm^2 を上回った。圧送後は強度がやや増加する傾向が確認できた。

4. 現場施工

(1) 施工概要

写真-5 に今回補修した栈橋構造物を示す。補修箇所は塩害による鉄筋腐食と波浪により、梁、柱の一部が断面欠損をしていた。写真-6 の梁劣化部除去に示すように、補修は劣化部を鉄筋裏 30 mm まで除去し、腐食鉄筋を健全な鉄筋と交換した後、上部に打設孔を設けた型枠を設置した。

(2) ポンプ圧送

圧送は事前に確認した条件とし、閉塞や脈動の発生が無く、良好に打設できた。

(3) フレッシュ性状、圧縮強度および仕上がり

表-3 にフレッシュ性状および圧縮強度を示す。圧送前後のスランプフローおよび空気量に大きな変化は認められなかった。また、圧縮強度は、圧送後に若干の増加が認められた。さらに、写真-7 の仕上がり状況に示すように、ひび割れやジャンカ等の不具合も無く、平滑な仕上がりとなった。

5. まとめ

- 1) 生コンプラントの製造およびアジテータ車の運搬が可能であることを確認できた。
- 2) フレッシュ性状の変化は認められなかった。
- 3) ポンプ圧送の施工が可能であることを確認でき、不具合が無く仕上がりも、良好であった。



写真-2 搬出状況

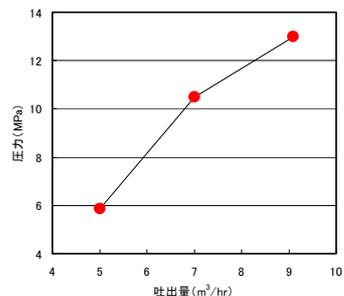


図-1 吐出量と圧力



写真-3 吐出状況

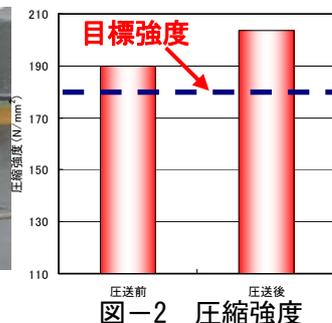


図-2 圧縮強度

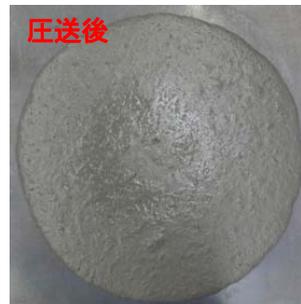
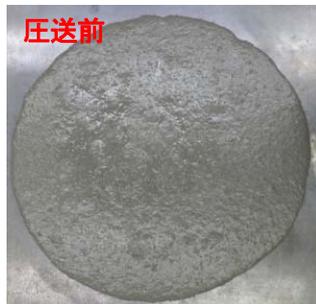


写真-4 スランプフロー



写真-5 栈橋構造物



写真-6 梁劣化部除去

写真-7 仕上がり状況

表-3 フレッシュ性状および圧縮強度

採取場所	スランプフロー (mm)	空気量 (%)	材齢 28 日圧縮強度 (N/mm²)
圧送前	768	2.1	192.2
圧送後	748	2.0	195.3

参考文献

土木学会：コンクリートライブラリー超高強度繊維補強コンクリートの設計・施工指針(案)，平成 16 年 9 月，pp51