

高耐久繊維補強材料の栈橋塩害補修工事への適用

(株)大林組 正会員 ○富井 孝喜
 (株)大林組 正会員 中出 義
 新日鐵住金(株) 杉山 卓

(株)大林組 正会員 石関 嘉一
 (株)大林組 正会員 田中 友博

1. はじめに

近年、高度成長期に建設・整備された多くの土木構造物が供用開始から 40 年を超え、多くの変状が報告¹⁾されている。特に海岸線の栈橋等の構造物は塩害により著しく劣化し、使用性や安全性が低下している。一般的に塩害による劣化補修は、高濃度塩分浸透箇所を除去し、ポリマーセメントモルタル(以下 PMC)を用いた断面修復工法を実施している。PMC はポリマー混入で付着性が高く塩分浸透抵抗性に優れている。しかし、高価で高粘性のため施工性が低下する等の問題を生じている。

そこで、流し込みで断面修復に適用実績のある常温硬化型超高強度繊維補強コンクリート(以下常温硬化型 UFC)材料¹⁾を吹付用に改良し、ポリマーを添加しない高耐久な繊維補強吹付材料を開発²⁾した。

本報告では、塩害劣化した壁構造物の試験施工および大型船が接岸する栈橋構造物に、本材料を補修材料として適用した事例を紹介するものである。なお栈橋構造物は、鋼管杭を基礎にした SRC 造の梁上部に RC 床版を設置する構造で、建設から約 45 年が経過し、梁や床版のかぶりコンクリートの一部が剥離・はく落している状態である(写真-1)。



写真-1 栈橋劣化状況

2. 高耐久繊維補強吹付材の特性

(1) 使用材料および配合

使用材料および配合を表-1、2 に示す。なお、高耐久

繊維補強吹付材は、写真-2 に示すように、ミニスランプ 45±15mm のフレッシュ性状を有している。

(2) 硬化特性

硬化特性について表-3 に示す。本材料は補強工事等への適用も考慮して曲げ靱性効果を有する材料としている。

3. 試験施工

写真-3 に示す塩害により劣化した鉄筋コンクリート壁に、本材料を適用した。使用設備を写真-4、5 に示す。粘性が高く、繊維を 2Vol%混入しているため、ミキサーは練混ぜ性能が高いものを選択し、ポンプは最大吐出量 100L/min の比較的高出力のものを使用した。

試験施工は、圧送距離 40m で実施した。1.0m³/h の吐出量に対して、ポンプの最大圧力は 2.0Mpa であり、実用上問題のない範囲であった。高耐久繊維補強吹付材料の施工状況を写真-6~9 に示す。

表-1 使用材料

材 料	仕 様
プレミックス材	高耐久プレミックス材
水	水道水
補強繊維	専用ビニロン繊維

表-2 配合

W/B (%)	単位量(kg/m ³)		補強繊維 Kg/m3
	プレミックス材	水	
30.2	1989	254	26

表-3 硬化特性

項 目	試験方法	試験値
圧縮強度	JISA1108	112 N/mm ²
2 面せん断	JSCEG5532013	16.1 N/mm ²
付着強度	建研式引張試験	3.02 N/mm ²
自己収縮	JISA1129-2	60 μ
乾燥収縮	JISA1129-2 付属書	604 μ
凍結融解	JISA1148	1000C 100%
促進中性化試験	JISA1153	0
塩分拡散係数	JSCE G572 2010	0.033cm ² /年

キーワード 高耐久繊維補強吹付モルタル、塩害補修、高靱性、高耐久、ビニロン繊維

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 (株)大林組 生産技術本部 技術第一部 TEL 03-5769-1322



写真-2 ミニスランプ



写真-3 劣化した壁構造物



写真-4 ミキサー



写真-5 スクイズポンプ



写真-6 防錆材塗布



写真-7 プライマー塗布



写真-8 吹付け状況



写真-9 金コテ仕上げ



写真-10 試験施工完了全景

試験施工時の断面修復厚さは平均で 120mm であった。試験施工時の圧縮強度は、100N/mm² 以上であることを確認できた。また、壁面施工時のリバウンド率は 8.2%であった。

試験施工では、横向き 100mm 程度の厚付けが可能であり、金コテを使用した壁面の仕上げも平滑で極めて良好であった。材齢 28 日での観察では、ひび割

れ等は確認されなかった。(写真-10)

4. 栈橋塩害補修工事への適用

栈橋構造物床版下面の劣化補修では、事前に塩化物含有量を調査し、高濃度塩分浸透部分(1.2kg/m³ 以上)を除去した。腐食し断面欠損を生じた鉄筋は交換し、鉄筋全体に亜硝酸リチウム系の防錆材を塗布した。

写真-11~14 に施工状況を示す。上向き施工時の断面修復厚さは、120mm となった。上向き施工時の 1 層あたりの吹付厚さは約 30mm であったが、施工性に問題はなく、層間剥離等も確認されなかった。上向き施工時のリバウンド率の平均は 12%程度であった。圧縮強度試験結果では、冬季施工で外気温の最高が 10℃以下のため、材齢 28 日では、100N/mm² を若干下回る結果となった。しかし、材齢 56 日では 100N/mm² を上回ることが確認できた。



写真-11 はつり完了



写真-12 防錆材塗布



写真-13 吹付け状況



写真-14 吹付完了

5. まとめ

(1)ポンプ圧送に関して、40m の圧送が可能なが確認できた。

(2)横向きおよび上向きでの吹付性能において、ポリマーセメントモルタルと同等以上の性能を有することが確認できた。

謝辞、施工協力を戴きました宇部興産(株)に心より感謝いたします。

参考文献

- 1)石関嘉一ら：常温硬化型 UFC のポンプ圧送試験および現場施工、土木学会第 66 回年次学術講演会、V-198、2011.9
- 2) 石関嘉一ら：セメント系高耐久繊維補強材料の配合および施工方法の検討、コンクリート工学 vol37 No.1, pp.1561-1566, 2015.6