

PP ネットライニング工法の 開発と適用事例

新谷 壽教*

Toshinori Shinva

椎名 貴快**

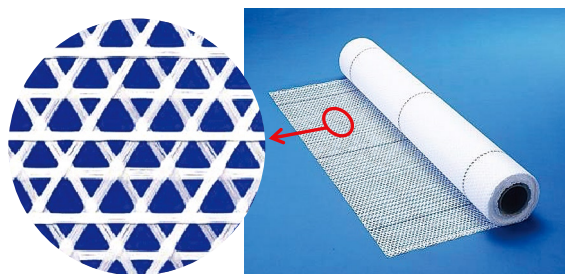
Takavoshi Shiina

高橋 秀樹**

Hideki Takahashi

四九 香一**

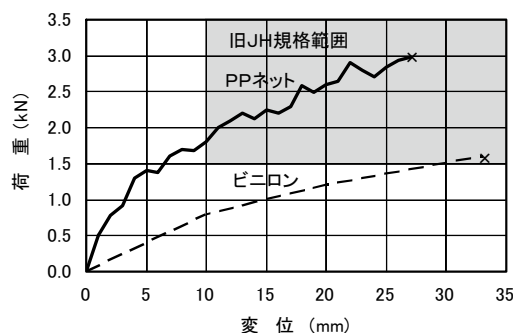
Shuichi Shimaru



写真一1 ポリプロピレン製3軸メッシュシート

表一1 品質性能

項 目	試験方法	単位	規格値
使用糸		—	高強度ポリプロピレン繊維
目 合		mm	10
フィラメント	JIS L 1013	dtex	1,800±100
目付量	JIS L 1096	g/m ²	65±3
密 度	縦 斜め	本/25mm	2.8±0.3
引張強度	縦 斜め	JIS L 1013 N/25mm	300 以上
目止め材質		—	LLDPE (熱接着)

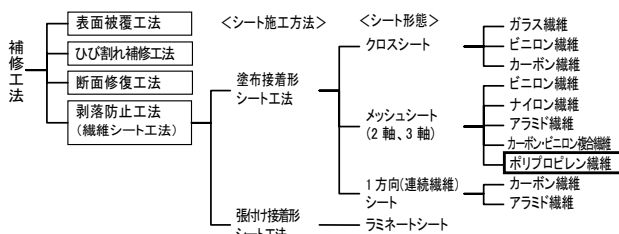


図一2 押抜き試験結果

1. はじめに

新たな公共投資が次第に減少していく中、既存の社会資本を長期間にわたり健全な状態で供用していくことが求められている。このような中、限られた予算で既設構造物の長寿命化を図っていくためには、効率的で、効果的な補修技術の開発が必要となる。

既設構造物に対する補修工法には、表面被覆工法、ひび割れ補修工法、断面修復工法そして剥落防止工法などがあるが(図-1)、この内、剥落防止工法に着目し、西松建設(株)は戸田建設(株)と共同でポリプロピレン製3軸メッシュシートを樹脂で接着することにより、高架橋などからのコンクリート片の剥落を防止する工法「PP ネットライニング工法」を開発した。また、平成18年3月には、本工法の試験施工を首都高速大宮線の換気ダクト部に適用し、施工性、力学性能および耐久性の確認を行った。本抄録は、「PP ネットライニング工法」の概要と試験施工の結果について紹介するものである。



図一1 既設 RC 構造物の補修工法

2. PP ネットライニング工法の概要

本工法は、ポリプロピレン製3軸メッシュをエポキシ樹脂で接着する剥落防止工法であり、既往のガラス繊維やビニロン繊維による剥落防止工法に比べ、施工性に優れ、また高い押抜き性能を有した低コスト工法である。

2-1 繊維メッシュ

ポリプロピレン製3軸メッシュ(商品名:「シムテックスメッシュ」)(写真-1)の品質性能を表-1に示す。また繊維メッシュの特長は、以下のとおりである。

- ① 強靱な材料である

ポリプロピレン繊維と低融点ポリエチレン樹脂を一体化した高強度FRTP線状体により、高強度・高弾性化

- ② 耐薬品性に優れている
劣化しにくく、水濡れにも強い。保管、管理が容易
- ③ 適用温度範囲が広い
高温（50℃）、低温（-30℃）での破断変位が長い
- ④ 薄くて軽い

従来品の約 2/3 の厚さで、かつ軽量であり作業が容易

2-2 PP ネットライニング工法

前述のメッシュシートを採用したPPネットライニング工法の特長は、以下のとおりである。

- ### ① 高い押抜き性状の確保

繊維メッシュとして新開発のポリプロピレン製3軸繊維メッシュを採用した。本繊維メッシュの表面に含浸樹脂との付着性能を向上させる特殊処理を施したことで、高い押抜き性能を得ることができた(図-2)。

- ## ② 施工性の向上

従来の合成繊維メッシュは、構造物隅部への追従性に難があり、樹脂の含浸作業時にメッシュ自体が下地から浮く等の施工上の課題があった。本メッシュ材は繊維の厚さが従来の2/3（本体部：0.20～0.25 mm，交点部：0.50～0.60 mm）のため、現場での曲げ加工が容易で、隅

* 海外 アルジェリア 11 & 12

**技術研究所技術研究部土木技術研究課



写真-2 ライニング仕様

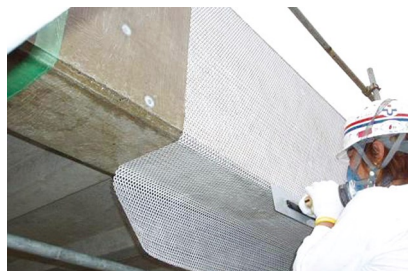


写真-3 施工状況 (高欄側面部)

部への追随性に優れ、施工性が向上した(写真-2, 3)。

③ 工事費用の低減

メッシュ材の厚みを薄くしたことで、施工性が向上し、さらに含浸樹脂の使用量が抑えられ、従来の繊維メッシュ工法と比較して30%程度の工事費低減を可能にした。

3. 試験施工

本試験施工は、首都高速大宮線のうちOE25 2工区ボックスカルバート換気ダクト部(No.123+19(東行きダクト))の一部において、PP ネットライニング工法を実構造物に適用し、その施工性・品質を調査するとともに、実構造物における耐久性の検証を行った。施工場所および延長を図-3に、施工状況を写真-4, 5に示す。

PP ネットライニング工法の評価試験としては、剥落防止工の評価基準(コンクリート片剥落防止対策要領(案):平成15年5月)¹⁾に従い、施工と同時に表-2に示す各試験供試体を作成し、①付着強度、②押抜き強度により評価を行った。その他に、現場暴露状況における耐久性を把握するために、③構造物の表面変化を定期的に点検・調査し、劣化度合いを評価した。試験時期については、7日、3ヶ月、1年、3年および10年とし、各施工時期の目的は以下のとおりとした。

- ① 7日: 施工完了時の一般的試験時期
- ② 3ヶ月: 施工後の調査時期
- ③ 1年: 耐候性(屋外暴露)の確認時期
- ④ 3年: 施工後短期における耐久性の検証時期
- ⑤ 10年: 施工後10年保証の確認時期

この内、現時点では7日、3ヶ月、1年の段階での試験を実施した(表-3)。試験状況を写真-6, 7に示す。

(1) 付着試験結果

付着強度の値は、すべての材齢で首都高の基準(≥1.5 N/mm²)を満足し、付着性能は良好であった。

(2) 押抜き試験結果

押抜き荷重の値は、各試験時期の3試験体の平均値がいずれも首都高基準1.5 kN以上を満足し、変位量も伸び

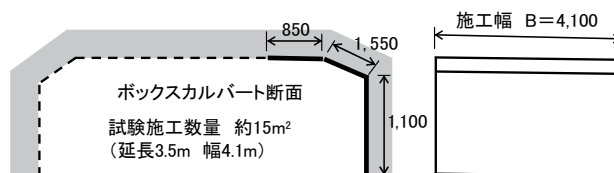


図-3 施工箇所および延長



写真-4 シート貼付作業



写真-5 施工完了状況

表-2 施工後の評価試験項目

試験項目	試験方法	規格値(首都高)	備考
付着強度	建研式接着力試験	1.5N/mm ² 以上	押抜き試験体を使用して実施
押抜き強度 伸び性能	押抜き試験	1.5kN以上 10mm以上の変位	現地試験体(U形蓋を養生)
表面変化	目視	—	現地で目視調査

表-3 試験結果

	試験材齢	付着強度 (N/mm ²)	押抜き試験	
			押抜き荷重(kN)	変位量(mm)
試験値	7日	1.8	2.1	35.0
	3ヶ月	2.0	2.6	40.7
	1年	2.8	2.2	28.3
規格値	—	≥1.5	≥1.5	≥10.0



写真-6 付着強度試験



写真-7 押抜き試験

性能基準10 mm以上を満足した。なお、試験時に繊維メッシュの破断もなく、押抜き性状は良好であった。

(3) 表面変化結果

繊維メッシュ破断等の外観異常は認められなかった。

4. まとめ

試験施工を行ったボックスカルバート内は、湿度が高く多少の結露が発生する環境であったが、供用後に実施した耐久性試験の結果、施工後1年を経過した現在も高い押抜き強度および付着強度を保持していた。この結果から、本工法が高い安全性能を有する技術であることを実証したと判断できる。なお、本工法は、函館上磯線松倉橋上補修工事(北海道開発局)やお台場くん蒸倉庫上屋補修工事(東京埠頭公社)にも適用されており、今後の普及に期待する。

参考文献

- 1) 首都高速道路(株): コンクリート片剥落防止対策要領(案), 平成15年5月。