

実橋における高耐久性剥落防止工法の施工性及び耐久性に関する実験的研究

石川工業高等専門学校 学生会員 ○部谷 和也
正会員 津田 誠

1. はじめに

現在わが国には橋梁が約 73 万橋あり、全体の 9 割以上を地方公共団体が管理を行っている。また、高度経済成長期に建設された橋梁の老朽化が進んでおり、実際にコンクリート片が落下する等の事故が全国でいくつか報告されている。国は 5 年に 1 度の近接目視による点検、常日頃の施設の状況把握を義務化した¹⁾が、税収不足により一部地方公共団体では技術者不足、財政力不足が問題となっている¹⁾。これらより、財政的理由で本格的な補修工事が行う事ができない地域や緊急時において、容易かつ早急に施工することができ、再劣化しづらい剥落防止工法が必要となる。そこで本研究では、緊急時に施工することを想定し、剥落防止工法としてバサルトネット工法を悪条件の実橋に適応し実験を行い、施工性と耐久性について検証を行った。

バサルトネットとは、写真-1 に示すように玄武岩から精製された繊維を編み込んだもので、安価で紫外線に強く、耐熱性、耐火性に優れている。また、ハサミで裁断可能であり、曲面でも施工可能である²⁾。

2. 実験方法

リバウンドハンマーを用いてコンクリートの母材の圧縮強度を測定し、引張強度を推定する。引張強度試験は NEXCO の試験規格である JHS425 に準拠し実施した。実験は表-1 に示す 18 パターンで行った。

バサルトネットの貼り付けを行う箇所を研磨機で磨き、表面の汚れを落とす。前処理なしの条件では行わない。次に図-1 に示すようにコンクリート表面にアクリル樹脂を、ローラーを用いて塗布し、バサルトネットを張り付ける。養生する場合は 2 時間後に張り付けを行う。その上から表面被覆をアクリル樹脂と同様にして塗布する。バサルトネットを張り付けたコンクリート表面に、1 辺 4 cm の正方形の切れ込みをコンクリートカッターで 3 か所入れる。その後アセトンをしみこませた布で表面の不純物を除去する。切れ込みに合わせ、治具に接着剤として水中ボンドを塗り、固定する。十分固定されたことを確認し、建研式接着試験機を治具に取り付け、引張試験を行う。母材での破壊、もしくは母材から剥離した時点での最大値を引張強度とする。湿潤状態は、コンクリート表面に水をかけて湿らせ、表面の水分率を 1.2% にし、湿潤状態とした。水分率は、電気抵抗式水分計を用いて測定した。

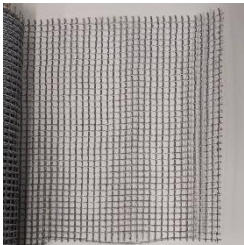


写真-1 バサルトネット

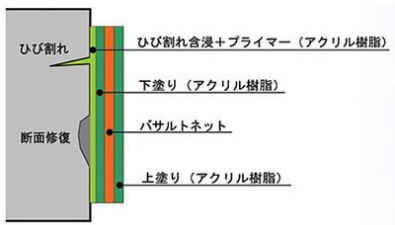


図-1 バサルトネット工法の概要断面図²⁾

表-1 試験条件一覧

ケース	場所	期間	状態・前処理	養生
1	湖南大橋	1年経過	乾燥30℃ 前処理あり	即時
2				2時間
3			乾燥30℃ 前処理なし	即時
4				2時間
5	湖南大橋	1年経過	乾燥0℃ 前処理あり	即時
6				2時間
7			乾燥0℃ 前処理なし	即時
8				2時間
9	湖南大橋	初年度	標準温度 前処理あり	即時
10				2時間
11			標準温度 前処理なし	即時
12				2時間
13	湖南大橋	2年経過	湿潤標準温度 前処理あり	即時
14				2時間
15			湿潤標準温度 前処理なし	即時
16				2時間
17	コンクリート壁	4年経過	乾燥 前処理あり	2時間
18			乾燥 前処理なし	2時間

キーワード 実橋、老朽化、バサルトネット、アクリル樹脂、建研式接着試験機、電気抵抗水分計
連絡先 〒929-0342 石川県河北郡津幡町北中条タ 1)
石川工業高等専門学校 TEL076-288-8000

3. 試験結果及び考察

グラフの凡例の最初の数字はケース番号を表す。

(1) 湖南大橋における結果及び考察

乾燥 30℃のとき、図-2 より全ケースで母材の推定引張強度の 3.19N/mm² 及び、基準値の 1.5 N/mm² を上回った。各条件の値は、母材の位置を考慮してもばらつきが小さいため、乾燥 30℃の条件では、悪条件は強度低下に大きな影響がないと考えられる。また、初年度と比較し大きく変化がないため、経年劣化はないと考えられる。これより、夏季の施工は悪条件であっても十分可能であると考えられる。

乾燥 0℃のとき、図-3 より前処理ありのケース 5, 6 は推定引張強度を上回り、前処理なしのケース 7, 8 は下回った。初年度同様、前処理ありの場合の値が大きくなった。これは前処理によりプライマーが浸透しやすくなったためと考えられる。また、初年度と比較し、強度の値の増加傾向が見られた。これは母材にプライマーが含浸し、硬化することにより、母材が改質した影響だと考えられる。これより、冬季の施工は前処理を行う必要があると考えられる。

標準温度のとき、図-4 より全ケースで推定引張強度を下回った。施工箇所は雨水や排水が継続的に流れる場所であり、表面の状態ががさついているなど非常に悪く、含浸材があまり浸透せず、このような結果となったと考えられる。

湿潤標準温度のとき、表-2 よりケース 13, 14 は推定引張強度を上回り、ケース 15, 16 は下回るという前処理ありの場合の値が大きくなる結果となった。各条件の値のばらつきが乾燥 0℃と比較し小さいため、悪条件による強度の低下は比較的小さいと考えられる。これより、湿潤標準気温の施工は悪条件であっても十分可能であると考えられる。

(2) コンクリート壁における結果及び考察

図-5 より、両ケースで推定引張強度 3.96 N/mm² と基準値を上回り、十分な強度を有している結果となった。また、4 年経過しても強度の低下は見られず、経年劣化はないと考えられる。健全なコンクリートにおいて、前処理の有無はバサルトネットの強度に影響はほとんどないと考えられる。

4. まとめ

乾燥 0℃養生 2 時間前処理なしのケースと、標準状態即時貼り付けの両ケースの、計 3 ケースが基準値を下回ったが、それ以外のケースは基準値を上回っており、バサルトネットは気候や天候に左右されづらい工法といえる。しかし標準状態の結果より、母材の状態が悪い場合、バサルトネットの強度が十分に出ないと考えられる。

参考文献

- 1) 国土交通省：老朽化の現状・老朽化対策の課題，pp.1-2，2022 年
- 2) 真柄建設：バサルトネット工法，2016 年

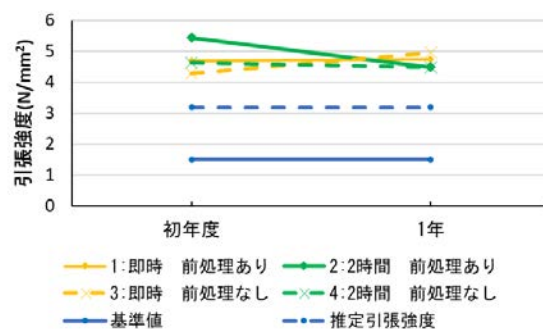


図-2 乾燥 30℃の条件別引張強度と経年変化

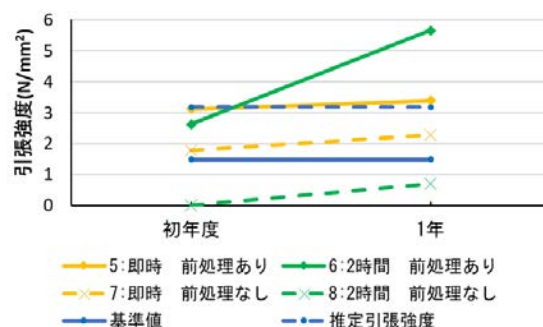


図-3 乾燥 0℃の条件別引張強度と経年変化

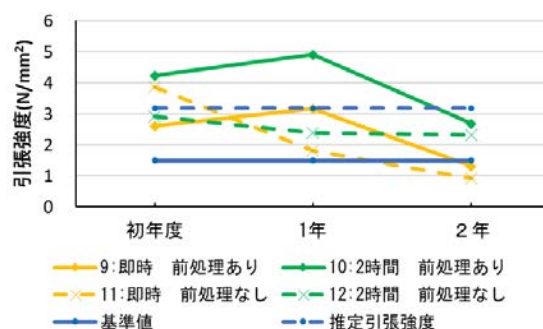


図-4 標準温度の条件別引張強度と経年変化

表-2 湿潤標準温度の条件別引張強度

ケース	条件	引張強度 (N/mm ²)
13	即時 前処理あり	3.17
14	2時間 前処理あり	3.27
15	即時 前処理なし	2.88
16	2時間 前処理なし	2.42

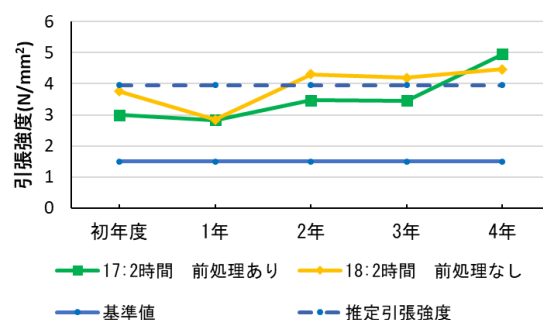


図-5 コンクリート壁乾燥の引張強度と経年変化