

現場での施工条件を考慮したバサルトネットを使用した剥落防止工法の性能検証

石川工業高等専門学校 正会員 ○津田 誠 高辻 奈美
 真柄建設（株） 上田 信二
 青木織布（株） 青木 崇浩

1. はじめに

全国には橋長2m以上の橋梁が約72万5千橋あり、現在建設後50年を経過した橋梁の割合は18%であるが、10年後には43%、20年度には67%へ増加し、高度成長期に建設された橋梁が一斉に老朽化することが懸念されている¹⁾。

また、中央自動車道の笹子トンネル上り線での天井板の落下事故を受け、平成25年9月に改正された道路法が施行され、付帯する道路法施行規則にて交通に大きな支障を及ぼすおそれがあるものの点検は必要な知識および技能を有するものが行うこととし、近接目視により5年に一回の頻度で行うことを基本とするとされた。しかし、全国の橋梁の約70%を管理している自治体において、予算不足が原因となり、本来補修を行う予算を点検に流用せざるを得ない状況になっている事例もある。これより、現場状況によっては点検と同時に補修を実施できる工法の選択が考えられ、これら補修工法の確立が重要である。

そこで本研究では、点検実施者において施工可能な簡易的な補修工法の確立を目的として、紫外線劣化のないバサルトネットを用いた剥落防止工法について、様々なイレギュラーな条件にて性能試験を実施し、その補修効果の検証を行った。

2. 補修工法の概要

バサルトネット工法は剥落防止工法の1つで、図-1に示すとおり、バサルトネットをアクリル樹脂にて含浸させ貼り付ける補修工法である。バサルト繊維は紫外線に対して劣化しない特徴があるため、繊維の劣化を防止するための保護層が不要であることから、コンクリート断面を可視化でき、施工後の変状を早期にかつ容易に発見することができる。

使用する繊維は、図-2に示すとおり、玄武岩（Basalt:バサルト）を溶融し精製したもので、コンクリート用骨材とほぼ同成分であることから高い耐

候性がある。この繊維をネット状に製作したもので（図-1）、強度は4840MPaとガラス繊維の3450MPaより大きく、炭素繊維の3500～6300MPaと比較しても同等の性能がある。さらに、適用可能温度が-260℃～+820℃であり、耐火性が高い材料であり、ガラス繊維や炭素繊維と比較し安価である。

バサルトネット接着を行う材料は2液混合のアクリル樹脂で硬化後半透明になり、補修後の表面の観察が可能である。湿潤面や油面でも接着が可能で、-10℃でも硬化し、冬期においても施工ができる。

3. 結果および考察

表-1に試験結果を示す。試験ケースは施工条件ごとにA～Iの9ケースとし、比較用として標準工法である電動工具による前処理実施後、プライマーを塗布し2時間で、バサルトネットの接着を行うケースをAとした。また、雨天での施工を想定したケース

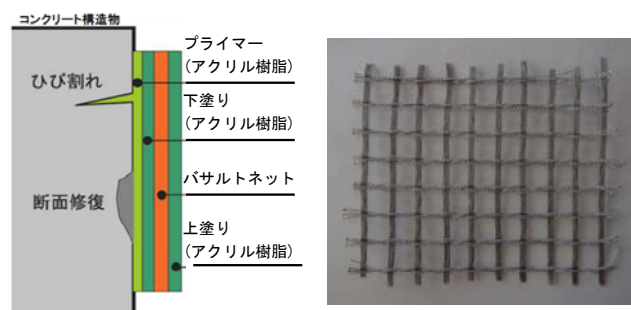


図-1 バサルトネット工法の概要

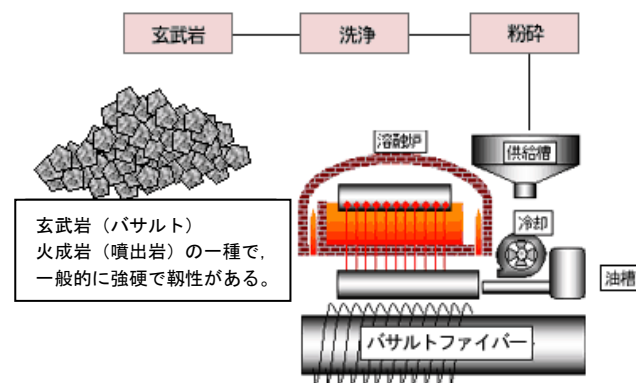


図-2 材質および製造手順図

キーワード バサルトネット、剥落防止、補修、付着力、建研式接着力試験、アクリル樹脂

連絡先 〒929-0392 石川県河北郡津幡町北中条 石川工業高等専門学校環境都市工学科 TEL 076-288-8165

としてE～Gを実施した。さらに、表面含浸工法が再劣化後の再補修を想定したケース H、冬季の低温下での施工としてケース I を行った。なお、ケース A の①供試体は実験箇所にて極端に幅の広いひび割れの影響と考えられる結果のため、除外するものとする。

ケース A、E より、引張強度はすべてで基準値の 1.5N/mm^2 を上回る結果となり、コンクリート面が湿潤状態であっても付着強度の低下は見られなかった。

また、ケース B、C、F、G は都市内高速道路や施工時間の制約が多い鉄道構造物を想定して、プライマー塗布とバサルトネットの接着の工程の間隔を標準よりあけた事例である。これらの結果、湿潤ケースでは若干の付着強度の低下は見られるものの、すべてにおいて基準値の約 2 倍程度を確保できている。

さらに、緊急時や施工時間の制約により前処理を省略したケース D の結果は前処理を実施したケース A と同等の結果となった。

一方、近年補修工法で採用事例が多いシラン系やケイ酸塩系などの表面含浸材工法がある。これらの工法の再劣化後の剥落防止を想定し、シラン系含浸材と本工法のプライマーとの付着力を検証するためケース H を実施した。実験結果は標準工法と比較し若干の付着力の低下がみられるものの、基準値の 2 倍以上の付着強度があり、表面保護工施工後においても十分に剥落防止性能を維持できると考えられた。

ケース I は北陸の冬季を想定して気温 5 度以下にて施工を実施した。付着強度試験時に使用する治具とバサルトネットとの界面で剥離しており、本来のバサルトネットの付着強度は計測できなかったが、少なくとも本工法の性能について基準値以上の付着強度が確保されていることが確認された。

本実験において母材コンクリートの引張強度推定値の 2 倍程度の付着強度が確認された。これらより、母材破壊時の破壊面の深さを考慮するとコンクリート表面より 10mm 程度母材コンクリートが改質された可能性が推察された。

4. まとめ

紫外線劣化がなく、コンクリート表面の可視可能な剥落防止工法であるバサルトネットによる剥落防止工法の付着性能について様々施工条件を想定し、実験を行った。実験の結果すべてのケースにおいて、基準値を大きく上回る結果を得ることができ、本工

表-1 実験ケースおよび実験結果一覧

ケース	条件	実験状況写真	番号	引張強度 N/mm ²	平均 N/mm ²	状態	深さ mm
A	乾燥2時間 前処理有 標準工法		①	1.78125	4.17	母材破壊	23.0
			②	5.4		接着剤での剥離	0.0
			③	5.325		接着剤での剥離	0.0
B	乾燥 1日 前処理有		①	6.025	5.94	接着剤での剥離	0.0
			②	4.8125		母材破壊	8.0
			③	6.99375		母材破壊	8.0
C	乾燥1週間 前処理有		①	6.0875	5.15	接着剤での剥離	0.0
			②	4.25625		接着剤での剥離	0.0
			③	5.09375		接着剤での剥離	0.0
D	乾燥2時間 前処理無		①	7.35625	5.78	母材破壊	5.0
			②	5.775		母材破壊	9.0
			③	4.2125		接着剤での剥離	0.0
E	湿潤2時間 前処理有		①	3.375	4.01	接着剤での剥離	0.0
			②	4.45625		接着剤での剥離	0.0
			③	4.1875		接着剤での剥離	0.0
F	湿潤1日 前処理有		①	2.6	3.41	接着剤での剥離	0.0
			②	4.425		ネット接着面での剥離	0.0
			③	3.21875		ネット接着面での剥離	0.0
G	湿潤1週間 前処理有		①	2.2875	2.83	接着剤での剥離	0.0
			②	2.8		接着剤での剥離	0.0
			③	3.39375		接着剤での剥離	0.0
H	表面含浸工法前処理有 (シランシロキサン系)		①	3.7875	3.90	母材破壊	16.0
			②	2.8125		接着剤での剥離	0.0
			③	5.09375		接着剤での剥離	0.0
I	5度以下 前処理有 (プライマー塗布時2度2時間後5度)		①	2.00625	2.49	接着剤での剥離	0.0
			②	2.3125		接着剤での剥離	0.0
			③	3.15		接着剤での剥離	0.0

法の汎用能力が優れていることが明らかになった。

参考文献

- 国土交通省 平成 26 年度道路メンテナンス年報（暫定版）、2015.6.