

## 高架橋コンクリート剥落対策試験施工箇所の追跡調査

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○関 玲子  
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 中村 宏  
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 宮島 和彦

## 1. はじめに

平成11年に山陽新幹線で発生したトンネルの覆工コンクリート落下事故以来、コンクリートの剥落が社会問題となっている。そのため、効果的にコンクリートの剥離剥落対策を施すことは最重要課題である。高架橋等からのコンクリート剥離・剥落の対策工のひとつとして、メッシュ入りの表面被覆工がある。

今回、表面被覆工の耐久性を調べるために、過去に試験施工された表面被覆工について付着強度試験を実施した。また耐力が大きいと考えられるアラミド繊維とビニロンメッシュを織り交ぜたシートを用いた表面被覆工の試験施工を行い、付着強度試験を実施した。これらの結果について報告する。

## 2. 付着強度試験概要等

付着強度試験の試験体概要を表1に、表面被覆工（標準工程）を図1に示す。No.1～No.5は平成11年に高架橋柱部において試験施工された表面被覆工である。No.1とNo.2は同じ工法であるが、表面のコンクリートが剥離して、鉄筋が露出していたNo.2では、比較的広範囲に断面修復を施してから表面被覆工を実施した。No.4とNo.5は同じ工法であるが、No.5は仕上げ塗りを施していない。No.6、No.7は平成16年に高架橋高らん部に施工された表面被覆工である。付着強度試験は、JSCE-K531-1997(表面被覆材の付着強さ試験方法)に基づいて実施した。このうち、No.2では、断面修復を実施した箇所で試験を行った。

表1. 付着強度試験の試験体概要

試験体(No.)	1	2	3	4	5	6	7
工法	セメンチャスメッシュ工法		セメンテックスRB エラスメッシュ工法	アロンブルコートZIII ガラスクロス工法		セメンチャス メッシュ工法	ネットバリアー工法
試験実施箇所	断面修復(無)	断面修復(有)	断面修復(無)	断面修復(無)	断面修復(無)	断面修復(無)	断面修復(無)
①素地調整	ブラシ、サンダー(人力)					バキュームプラスト	
②防錆剤塗布	・エポキシ系 ・PCM	・エポキシ系 ・PCM	PC	PCM	PCM	・エポキシ系 ・PCM	・エポキシ系 ・PCM
③断面修復(面積%)	PCM(2%程度)	PCM(50%程度)	PCM(2%程度)	PCM(2%程度)	PCM(2%程度)	PCM(3%程度)	PCM(3%程度)
④接着剤塗布 吸水防止剤塗布	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	PCM
⑤メッシュ貼り	ビニル系	ビニル系	ビニル系	ガラス繊維系	ガラス繊維系	ビニル系	・ビニル系 ・アラミド繊維系 +ポリプロピレン不織布
⑥下塗り材 (メッシュ貼)	PCM (アクリル樹脂系)	PCM (アクリル樹脂系)	PCM (SBR系)	PCM (アクリルゴム系)	PCM (アクリルゴム系)	PCM (アクリル樹脂系)	PCM (アクリル樹脂系)
⑦中塗り材 (メッシュ貼)	PCM (アクリル樹脂系)	PCM (アクリル樹脂系)	—	—	—	PCM (アクリル樹脂系)	—
⑧上塗り	PCM (アクリル樹脂系)	PCM (アクリル樹脂系)	PCM (SBR系)	PCM (アクリルゴム系)	PCM (アクリルゴム系)	PCM (アクリル樹脂系)	PCM (アクリル樹脂系)
⑨仕上げ塗材	シリカ系	シリカ系	アクリル系	アクリル系	—	シリカ系	アクリル系
⑩仕上げ塗材	シリカ系	シリカ系	アクリル系	—	—	シリカ系	アクリル系

## 3. 試験結果および考察

※PCM: ポリマーセメントモルタル

## 3-1. 試験結果

試験方法と破断状態の表示記号を図2に、付着強度試験箇所と試験結果の例を写真1に、試験結果を表2に、経年と付着強度の関係を図3に示す。なお図3には既往の付着強度試験結果もあわせて示す。試験結果の概要を以下にまとめる。

- ・ No.1とNo.3は経年と共に強度が大きくなり、既往の結果<sup>1)</sup>と似た傾向を示した。
- ・ No.2とNo.5は経年5.1年では、経年0.4年より強度が低下した。
- ・ No.5は、経年5.1年では、3試験体で下地コンクリート破断した。
- ・ No.6とNo.7は、経年0.2年でNo.1の経年0.4年より大きな付着強度となった。

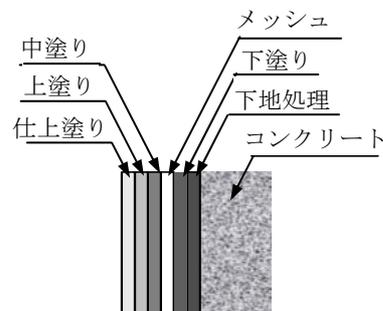


図1. 表面被覆工（標準工程）

キーワード 表面被覆工，付着強度，断面修復，素地調整，剥落対策

連絡先 〒330-0835 埼玉県さいたま市大宮区錦町630 東日本旅客鉄道株式会社 大宮土木技術センター TEL048-643-5799

3-2. 考察

No.1(セメンシヤスメッシュ工法)は経年 5.1 年で最も付着強度が大きく、平成 11 年に試験施工された施工法の中では、最も大きな付着強度を有する。一方で、同工法で断面修復を実施した No.2 では、経年 5.1 年で付着強度

が低下した。No.2 では、表面被覆箇所には浮き、ひび割れが若干みられたことから、断面修復箇所と表面被覆工との間に入った水の影響や、コンクリート内に浸透した水による、鉄筋の錆の膨張等の影響により、付着強度が低下した可能性が考えられる。No.5 で強度が低下したのは、下地コンクリート面で全て破断したことから、水の影響等により下地コンクリートの劣化の影響があった可能性が考えられる。No.2とNo.5の高架橋柱の試験面は、車道に面しており、雨等の影響を他の柱より受けやすい環境下にあった。

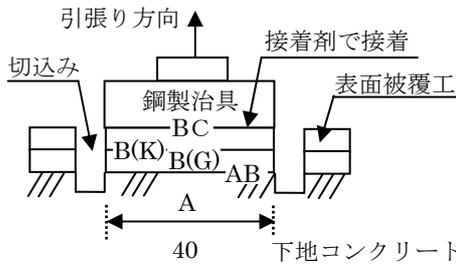
No.6とNo.7はバキュームブラストを用いて入念な素地調整を行ったことが、No.1 より大きな強度発現となった要因だと考えられる。ネットバリアー工法は、現段階で、セメンシヤスメッシュ工法と同等の付着性能を有していると考えられる。

4. まとめと今後の課題

- ① 経年 5.1 年における付着強度試験の結果から、平成 11 年に試験施工を実施した中では、セメンシヤスメッシュ工法の付着強度が最も大きい。
- ② 断面修復を実施した箇所に施工したセメンシヤスメッシュ工法は、経年とともに付着強度が若干低下した。
- ③ 平成 16 年の試験結果からは、ネットバリアー工法はセメンシヤスメッシュ工法と同等の付着強度を有していると考えられる。

今後は、これまで施工された箇所の付着強度を追跡するとともに、断面修復を実施した箇所で、耐力の大きいネットバリアー工法を施工して、経年と付着性能の関係を追跡したいと考えている。断面修復された箇所の剥落対策工法について、断面修復方法や、表面被覆工法はどうあるべきかについて検討していきたいと考える。

参考文献1)：鈴木ほか：表面被覆工(メッシュ入り)の劣化調査について



剥離位置の表示記号  
 A:下地コンクリート内破断  
 AB:下地コンクリートと塗膜の界面破断  
 B(G):塗膜内破断  
 B(K):塗膜と塗膜の界面破断  
 BC:治具と塗膜の界面破断  
**図 2. 試験方法と破断状態の表示記号**

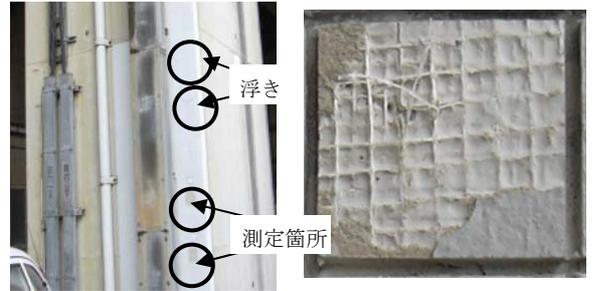


写真 1. 付着強度試験箇所と試験結果の例 (No. 2)

表 2. 試験結果

No	経年 (年)	付着強度 (N/mm <sup>2</sup> )			平均強さ (N/mm <sup>2</sup> )
		破断面			
1	0.4	1.17 B(G)	0.8 B(G)	1.44 B(G)	1.14
	5.1	3.1 A	3.1 A	2.6 A	2.93
2	0.4	0.86 B(G)	1.23 B(G)		1.05
	5.1	1.1 B(G)	0.8 B(K)		0.95
3	0.4	0.98 B(G)	0.8 B(G)	1.26 B(K)	1.01
	5.1	2.0 B(K)	1.9 B(K)	1.6 A	1.83
4	0.4	0.98 B(K)			0.98
	5.1	1.1 BC	1.3 BC	1.1 BC	1.17
5	0.4	1.26 B(K)	1.35 B(G)	0.92 B(K)	1.18
	5.1	1.20 A	1.20 A	0.80 A	1.07
6	0.1	1.0 B(K)	1.0 B(K)	1.12 B(G)	1.04
	0.2	2.37 B(K)	1.50 B(K)	2.0 B(K)	1.96
7	0.2	1.06 B(K)	1.56 B(K)	2.87 BC	1.83

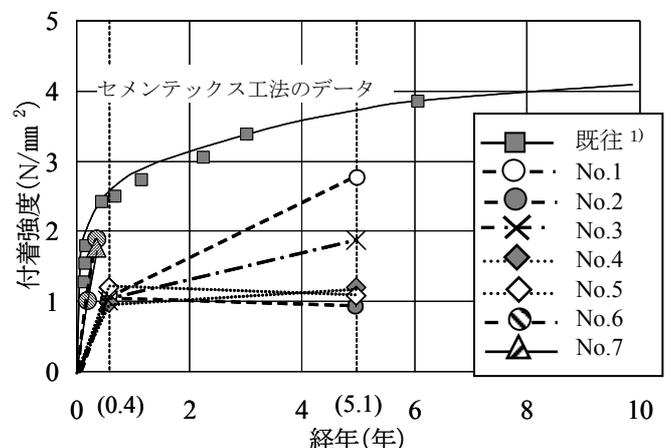


図 3. 経年と付着強度の関係 (平均強さ)