既設コンクリート片剥落防止材の損傷実態

首都高速道路(株)　正会員　○深谷　卓央
首都高速道路(株)　正会員　蒲　和也
(一財)首都高速道路技術センター　正会員　青木　聡

1．はじめに

首都高速道路では，コンクリート片の剥落防止を目的として，橋梁のRC高欄に剥落防止材を設置している．ガラスクロスにエポキシ樹脂を含浸させたFRP補修材（仕様規定）を採用したものが多いが，設置後30年以上経過したものもあり（**図-1**），近年，剥離（打音検査による異音）や漏水といった損傷が顕在化しつつある．そこで，損傷実態を把握し，適切な維持管理方法を検討することとした．ここでは，点検データ分析および実橋に対する詳細調査により把握した損傷実態を報告する．

2．点検データ分析

平成23年から平成28年まで6年間の点検データ（3,660件）より剥落防止材の損傷傾向を分析した．損傷発見数と写真を**表-1**に示す．剥落防止材の損傷は，剥離，漏水および塗膜劣化に大別された．剥離が高欄側面，高欄下面とも最も多く，約7～8割を占めている．

損傷発生部位を分析した．分析結果を**図-2**に示す．高欄側面および下面ともに点検写真から4分割して損傷数を集計している．図より，損傷は剥落防止材の上端部（A），水切部（B,C），主桁取合部（D）に集中していることが分かる．A,Dは，剥落防止材端部不具合，B,Cは，水切りの後埋め部の影響と考えられる．

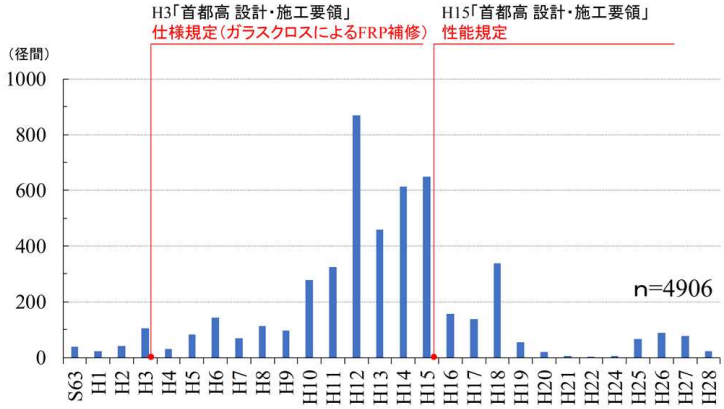
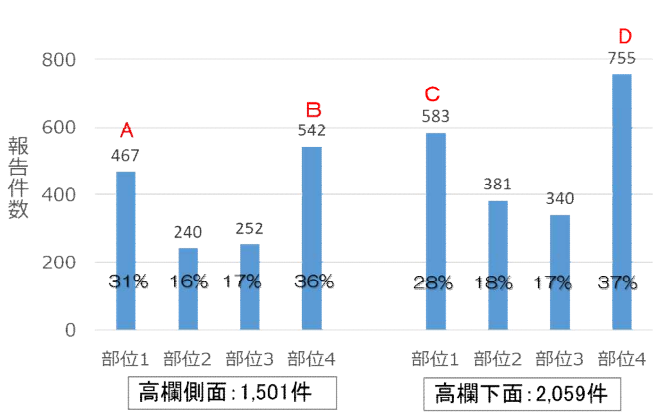


図-1　剥落防止工施工実績

表-1　剥落防止工損傷発見数

	剥離	漏水	塗膜劣化	計
高欄側面	1,216件 （81%）	56件 （ 4%）	229件 （15%）	1,501件
高欄下面	1,436件 （70%）	420件 （20%）	203件 （10%）	2,059件
写真				



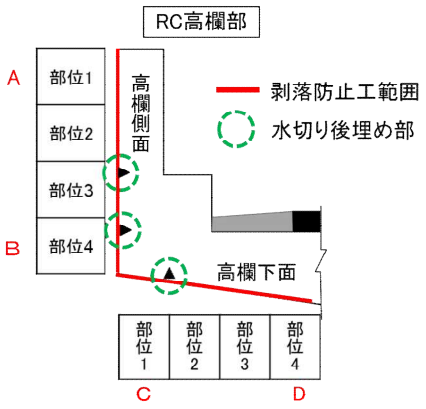


図-2　分割した部位毎の損傷数

キーワード　コンクリート片剥落防止，ガラスクロス，FRP，付着強度
連絡先　〒100-8930　東京都千代田区霞が関 1-4-1　首都高速道路㈱ 保全・交通部　ＴＥＬ03-3539-9545

© Japan Society of Civil Engineers

3．実橋での詳細調査

(1) 調査方法

点検データ分析の結果を踏まえて，剥離に着目し，実橋に対して詳細調査を実施した．

打音検査により健全部（清音）と剥離部（異音）に区分した後に，土木学会規準（JSCE-E 545-2018）に準拠した接着試験を実施し付着強度を確認した．接着試験は剥落防止材表面に接着剤で鋼製治具を設置，養生し，治具の周囲に沿って切込みを入れた後，引張試験機で付着強度を測定している．調査は 2 橋梁（A 橋，B 橋）において，計 7 箇所で接着試験を実施した．A 橋は平成 4 年に剥落防止材が設置されている．B 橋の施工時期は不明である．

(2) 調査結果と考察

調査結果の一覧を**表-2** に示す．健全部の付着強度は，全 7 箇所で規格値 1.5N/㎟を満足し，全て母材のコンクリート内で破断した．剥離部は，5 箇所中 3 箇所において，冶具の周囲に沿って切込みを入れた時点で剥離した．付着強度はほとんど測定できなかった．測定できた調査箇所 6 は 0.4N/㎟であり，非常に小さい値であった．

調査箇所 6 の破断面の状況を**写真-1** に示す．母材側，冶具側ともに鉄筋腐食が確認され，かぶり厚は 3～8mm 程度と小さかった．これは，かぶり不足を原因とし鉄筋腐食が発生し，腐食膨張によりかぶりコンクリートが剥離したと考えられる．剥落防止材自体の損傷は見られなかった．

鉄筋腐食が確認された調査箇所 7 の接着試験結果を**図-3** に，付着強度の分布を**図-4** に示す．剥離範囲が配力筋方向に広がり，剥離部である①～③いずれも引張前に剥離し，破断面に鉄筋腐食が確認された．同一の配力筋で腐食が発生し，その配力筋に沿って剥離生じている．また，④の付着強度が規格値を下回っていることに鑑みると，経年により剥離範囲が配力筋に沿って拡大する可能性も示唆される．

表-2　調査結果一覧　　単位（N/mm2）

調査箇所			付着強度(平均)	母材破断	備考
A橋	1	剥離部	－	－	引張前に剥離
		健全部	3.7	○	
	2	剥離部	1.5	○	
		健全部	4.0	○	
	3	健全部	4.5	○	
	4	健全部	2.4	○	
B橋	5	剥離部	－	－	引張前に剥離
		健全部	1.9	○	
	6	剥離部	0.4	○	
		健全部	3.7	○	
	7	剥離部	－	－	引張前に剥離
		健全部	3.1	○	

写真-1　破断面状況（調査箇所 6）

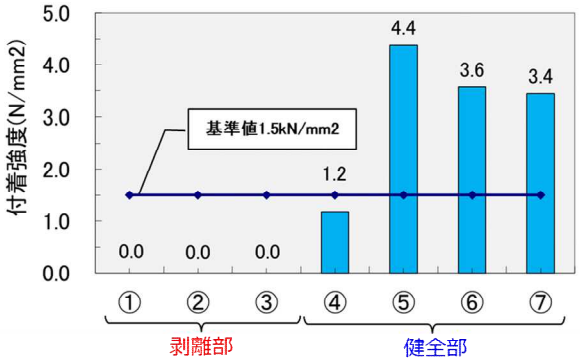


図-3　付着強度（調査箇所 7）

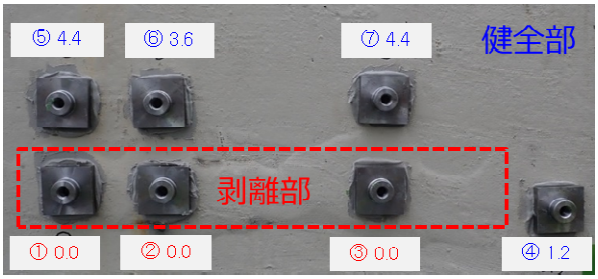


図-4　付着強度の分布（調査箇所 7）

5．まとめ

点検データから，剥落防止材の損傷は，剥離（打音検査による異音）が大半を占め，損傷発生位置は，剥落防止材端部および水切りの後埋め部付近に多いことが確認された．実橋に対する詳細調査では，剥離（打音検査による異音）原因が，鉄筋腐食によるコンクリートの剥がれであることが確認された．

剥離（打音検査による異音）部では，既にコンクリートが剥がれていたものの，剥落防止材によって剥落が防止されており，剥落防止材の目的は果たしているといえ，再補修の緊急性はないと思われる．引続き，再劣化を繰り返さない適切かつ効率的な補修方法を検討しているところである．

© Japan Society of Civil Engineers