# 施工後10年経過した鋼床版SFRC舗装の追跡調査

首都高速道路技術センター	正会員	○小林	明史
首都高速道路技術センター	正会員	深山	大介
首都高速道路株式会社	正会員	平野	秀一

## 1. はじめに

首都高速道路では、平成 19 年から鋼床版の疲労耐久性向上対策とし て、溶接ルート部に作用する応力の低減およびき裂の進展を抑制する ためにデッキプレート上面に鋼繊維補強コンクリート(SFRC)を敷設 する工事を行なっている.しかし、実橋において長期間経過した SFRC 舗装の劣化状況を調査した事例はない.本稿では、施工後 10 年が経過 した鋼床版 SFRC 舗装を対象として SFRC 表面のひび割れ調査、建研 式引張試験による SFRC と鋼床版の付着強度試験、発生応力の変化を 確認するための応力計測を行なった.

#### 2. 調査箇所

調査箇所は,平成19年に首都高速道路で初めて鋼床版にSFRC 舗装 を施工した高速湾岸線の2箇所とした.今回調査を行った2地点の日 当たり断面交通量は約4.5~6.5万台/3車線,道路交通センサスでの大 型車混入率は約35~45%であり,首都高速道路の中でも大型車交通量 が多く,過酷な状況で供用されている.調査箇所のSFRC施工時期等 を表-1に示す.

#### 3. 調査内容および調査結果

SFRC 舗装の劣化としては、ひび割れやデッキプレートと SFRC の付着力の低下が想定される.ひび割れは、車輪位置の直下や負曲げが作用する主桁ウェブ直上で発生しやすいと考えられ、ひび割れに水が浸入した場合はデッキプレートと SFRC の付着力が失われ、補強効果が低下することが懸念される.以下に調査内容および調査結果を示す.

### (1) SFRC 表面ひび割れ調査

表層アスファルトを一部撤去(A橋3.5m×16m, B橋3.5m×11m) し,SFRC表面を露出させ目視した結果,ひび割れなどの変状は見られ ず,良好な状態であった(図-1).添接板によりSFRC層の仕上がり厚 さが薄くなるボルト添接部付近においてもひび割れなどの変状は確認 されなかった.また,点検ハンマによるたたき点検を実施したが,浮 き,剥離等が生じているような異音はなかった.

### (2) コア抜き調査

#### a)建研式引張強度試験

コア抜き位置は、水が浸入しやすい施工目地部や車輪位置とし、 SFRC とデッキプレートの付着力が低下していないかを確認した.2地 点におけるコア抜き調査位置を図-2に、コア抜き調査結果を表-2に示 す.採取コアのほとんどが SFRC 層とデッキプレートの付着強度の品

キーワード 鋼床版, SFRC 舗装, 追跡調査, 耐久性

連絡先 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-10-11 (一財)首都高速道路技術センター技術研究所 TEL03-3578-5765

表−1 SFRC 施工時期等							
(1)調査地点名	A 橋	B 橋					
(2)路 線 名	高速湾岸線						
(3)断面交通量	約 45,000 台/日	約 65,000 台/日					
(4)施工時期	平成 19 年 1 月	平成 19 年 12 月					
(5)調査時期	平成 29 年 7 月	平成 29 年 11 月					
(6)経過年数	10年6ヶ月	9年11ヶ月					





管理基準値である 1.0N/mm<sup>2</sup>を満たし,良好な結果であった.車 輪位置での採取コアも基準値を十分に満たしていた.また,採 取コア断面およびコア孔壁面にひび割れは見られなかった. B 橋において SFRC とデッキプレートの界面で剥がれたコア No.6 は,施工目地部で SFRC 施工時のデッキプレートの研掃不足に より既設アスファルトや錆が残存していた.なお,他の施工目 地部での採取コア (A橋 No.8, B橋 No.7) や施工目地部直近で の採取コア (A橋 No.5,6, B橋 No.8,9) は,2地点とも付着強度 の基準値を十分に満たしていたことから,施工目地部の付着強 度が小さい傾向は,材料の経年劣化ではなく施工時の素地調整 不足と考えられる.今回のコア抜き調査結果より,SFRC とデッ キプレートの付着強度は問題ないことを確認した.

#### b) 圧縮強度試験

採取したコアに対して整形を行い, 圧縮強度試験を実施した. コア整形時の影響を受けた供試体1体(B橋コア No.8)を除き, 全て SFRC の材齢28日強度の基準値(50N/mm<sup>2</sup>)を十分に満た し,良好な結果であった. 圧縮強度試験の結果を表-3に示す. c)中性化試験

圧縮強度試験後の供試体を用いてフェノールフタレイン法に よる中性化深さを測定したが,深さ方向に変化はなく中性化は なかった.

#### (3)応力計測

本工法が採用された平成 19 年 1 月に補強効果を確認するために SFRC 敷設前後で応力計測を実施し,き裂発生部周辺に作用する応力が低減していることを確認している.今回の検証でも一般車両交通下による 72 時間連続計測を実施し,応力低減効果が継続しているか確認した.

#### a)計測位置

計測箇所は,SFRC 敷設前後に応力計測を実施した箇所と同 様であり,ひずみゲージ貼付位置も同じである.計測断面は横 リブ支間中央とし,デッキプレートに貼ったひずみゲージは橋 軸直角方向,U リブに貼ったひずみゲージは鉛直方向のひずみ を計測し,どちらも溶接止端から 5mm 離れた位置に貼付してい る.

#### b)計測結果

A 橋での応力計測の結果を図-3 に示す. SFRC 敷設後および 10 年後における等価応力範囲はほぼ同程度であり, SFRC 舗装 の応力低減効果は継続していることを確認した.

### 4. おわりに

今回の追跡調査結果より,施工後10年経過したSFRC舗装は 健全であると考えられる.今後も定期的に効果検証を継続し, SFRC舗装の耐久性を把握することが重要である.

表−2 ひび割れおよびコア抜き調査結果 (a)A 橋

調査項目		調査結果						
表層ひび割れ調査		ひび割れ, ポットホールは生じていない.						
SFRC ひび割れ調査		ひび割れは生じていない.						
No.	調査	断面	調査位置	t.	付着強度 (N/mm <sup>2</sup> )	破壞位置		
1	1 一般部		非輪位置(	C)	3.06	SFRC 層の材料破壊		
2			輪位置(R	.)	1.96	SFRC 層と治具の界面破壊		
3	3		非輪位置(	C)	3.06	SFRC 層と治具の界面破壊		
4	1與2.	/ 1.	輪位置(R	.)	2.04	SFRC 層と治具の界面破壊		
5	施工目	目地部	非輪位置(	C)	1.78	SFRC 層と治具の界面破壊		
6	+400m	m 離れ	輪位置(R	.)	3.18	SFRC 層の材料破壊		
7	the T F	승규는 더 위한 주요	非輪位置(	C)	0.89	治具と接着剤の界面破壊		
8	旭上口	1 카만 타타	輪位置(R	.)	2.93	SFRC 層と治具の界面破壊		
(b)B 橋								
	UID.	調査項目				調査結果		
	表層(	ひび割れ	調査		ひび割れ, オ	ポットホールは生じていない.		
	SFRC	SFRC ひび割れ調査 ひび割れは		生じていない.				
No.	調査	新面	調査位置		付着強度 (N/mm <sup>2</sup> )	破壞位置		
1	1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.	`エ - 2 初	輪位置(R)		2.17	SFRC 層の材料破壊		
2	[ - ト貝:	囲さ殺 L	非輪位置(	C)	2.29	SFRC 層の材料破壊		
3	巴	L	輪位置(L	)	2.68	SFRC 層と治具の界面破壊		
4		21	輪位置(R)		1.91	SFRC 層の材料破壊		
5	(使リン	· 上	非輪位置(	C)	2.29	SFRC 層の材料破壊		
6	4-7 D	tale dere	輪位置(R	)	0.32	SFRC 層とデッキの界面破壊		
7			非輪位置(C)		2.68	SFRC 層の材料破壊		
8	施工目	地部	輪位置(R)		2.04	SFRC 層とデッキの界面破壊		
9	+300mr	n 離れ	非輪位置(	C)	2.68	SFRC 層の材料破壊		
10	10 11 一般部		輪位置(R	)	1.53	SFRC 層の材料破壊		
11			非輪位置(C)		0.83	SFRC 層の材料破壊		
<b>表−3</b> 圧縮強度試験結果 (a)A 橋								
No	).	調査	調査断面 調査位置		調査位置	圧縮強度(N/mm <sup>2</sup> )		
1		一舟	受部	非輪位置(C)		55.3		
6		施工目	也部より	ī	絵広墨( <b>D</b> )	65.4		
0		+400m	m離れ	-	冊[L] 直 (K)	58.5		
				(b	)B 橋			
No	o.	調査	断面	調査位置		压縮強度(N/mm <sup>2</sup> )		
1	1 輪位置(R)		99.8					
2	ビ	ビード貫通き裂直上		判	≅輪位置(C)	96.0		
3	3 輪位置(L)		輪位置(L)	-				
4		横リブ上		1	輪位置(R)	73.0		
5				判	≅輪位置(C)	60.0		
6		施工目地部		1	輪位置(R)	82.5		
7				剕	≅輪位置(C)	68.1		
8		施工目地部より +300mm離れ		1	輪位置(R)	29.8		
9				非	≅輪位置(C)	51.2		
10	)	一般部		1	輪位置(R)	65.9		
11	I			判	≅輪位置(C)	51.8		
	※コアNo.3は、SFRC層と冶具の界面破壊のため採取コアなし							

