

琵琶湖を跨ぐPC橋
近江大橋の補修補強B活荷重補強と
長寿命化への取組み

琵琶湖の最南端に架けられ、今や周辺地域の産業や生活に欠くことのできない近江大橋。現行のTL-20t荷重対応をTL-25t相当に対応させるための外ケーブルによる主桁補強工事と、長寿命化対策のため、コンクリートの補修・保護、グラウト材の再注入など多岐にわたる対策が進められている。



近江大橋全景

2010年に詳細調査。各種損傷を確認
滋賀県道路公社所管の近江大橋で補修補強工事が進んでいる。内容は、B活荷重に対応するための外ケーブルによる主桁補強に加え、床版の炭素繊維シート補強、および主桁PCグラウトの再注入、コンクリートのひび割れ補修、断面修復、コンクリート保護工といった予防保全対策など多岐にわたる。

同橋は琵琶湖を跨いで大津市丸の内町と草津市新浜町とを繋ぐ橋長1,290mのPC橋で、交通渋滞の緩和など地域の生活と産業に大きく寄与している。上部工は大津市側から単純ポステンT桁×4(@45m)、3径間連続PCラーメン箱桁(60+90+60m)、単純ポステンT桁×20(@45m)という構造だ。1974年に北側2車線(I期線)、85年に南側2車線(II期線)を供用した。1999(平成11)年には全橋脚を耐震補強し、2004(平成16)年には、P5～P6間にあったディビダーク

工法によるヒンジ部を繋ぎ、P4～P7を連続箱桁形式にしている。

2010(平成22)年にB活荷重化に併せ、本橋の長寿命化計画策定のために詳細点検調査が実施され、ポステンT桁部の横締PC鋼材の発錆や部分欠損、主桁PC鋼材の上縁定着部近傍におけるグラウト充填不良、全橋に渡る一部のコンクリートのひび割れや浮き、剥離、鉄筋露出、ポステンT桁部のII期線耳桁外面部のひび割れが確認された。

現在、主桁の外ケーブル補強に併せ、長寿命化を図るうえで、上記の点検調査に基づく床版の炭素繊維シート補強や各種予防保全対策を行っ

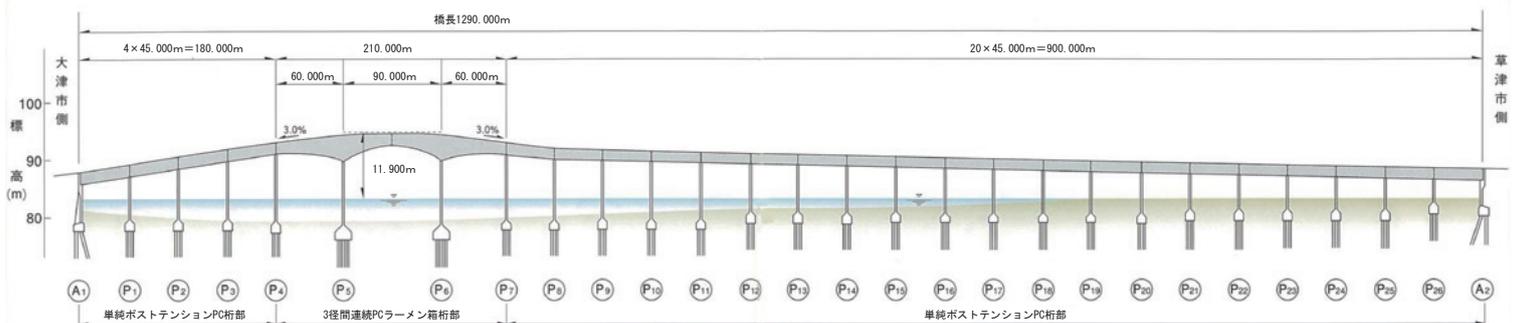
ている。

外ケーブル工(B活荷重対策)

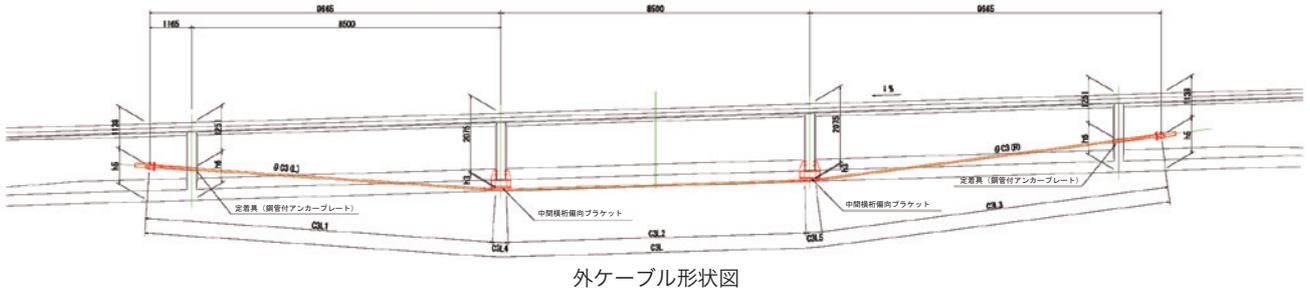
II期線の22径間およびI期線のP26-A2径間でSEEE工法による補強を行う。現行TL-20t対応をB活荷重に対応させるもので、T桁(5主桁)のうち、外側の3本について桁両側に定着コンクリートを設置し、外ケーブルにより緊張補強するもの。1径間につ



アウトケーブル補強(施工中)



近江大橋橋梁一般図



外ケーブル形状図



撥水剤塗布の効果

コンクリート保護工使用材料

使用材料名	製造者名	設計数量
アクアシール1400	大同塗料(株)	200g/m ² (1回塗り)

主桁PC鋼材対策

ポステンT桁部のグラウト充填不良は、一部の上縁定着部近傍に見られる。充填不良の原因は、施工当時ノンブリーディングタイプのグラウト混和剤が普及しておらず、上縁定着部は、ブリーディング水の発生に伴う空隙が生じやすい状況であったと考える。

点検は、電磁波レーダーを使用し、鋼材位置を探索した後、インパクトエコー法により一次スクリーニングを行い、グラウト充填不良の疑いがある個所についてはφ25mmのハンマードリルで削孔し、充填不良が確認された個所について、グラウト材を加圧注入する。

現在までにI期線残り6径間中5径間、II期線該当22径間中15径間で調査を完了し186個所で充填不良が見つかり、延長241.75m(PC鋼材全長の約0.8%)でグラウトの再注入を行っている。

横締PC鋼材対策

横締PC鋼材に関しては、以前から発錆や部分欠損が見られていることから順次補強を進めており、今回の工事では、残っていたI期線のP21～A2間について、横締PC鋼材が損傷し

き6本、全体で138本のPCケーブルを使用して補強する。

また湖上部の施工に際し、材料運搬は近江大橋を通行規制して行う予定だったが、湖面を利用した台船運搬により交通規制を削減することで、道路利用者への負担軽減を図っている。

コンクリート補修工

一般的な浮き、剥離部は10mm程度のカッター目地を入れ、チッパーによるはつり工を施工している。鉄筋が著しく腐食している個所は鉄筋裏10mmまではつりこむ。その上で鉄筋防錆、断面修復により補修している。ひび割れは0.2mm以上のものについて樹脂注入により補修している。

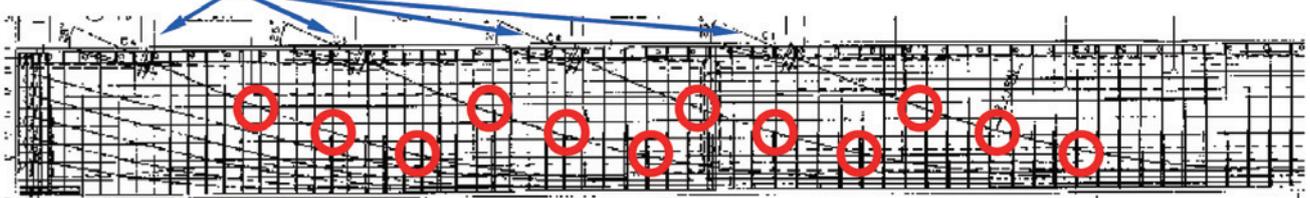
コンクリート保護工

II期線の耳桁外面部に発生しているひび割れは、乾湿繰り返しによる乾燥収縮が主たる原因と考える。このた

め、II期線の主桁全体36,800m²にシラン系含浸材を塗布している。将来の中性化やASRの予防保全対策を兼ねて、撥水性の確保と長期耐久性の維持を目的にアルコキシシラン含有率94%以上の材料を選定した。2種類の材料が狙上にあがったが、「アクアシール1400」が選ばれた。「工期を少しでも縮減する必要があり、1回塗りで施工できることやゲル状の塗布材であるためロス率が少ないため。」(公社談)。下地処理は湖上部でサンダーケレン、陸上部でWJを予定していたが、業者提案により陸上部では飛散防止型サンドブラスト「バキュームブラスト」工法を使用している。

含浸材の塗布は、下地処理を行い、表面含水率を8%以下に抑制して施工している。また品質確保のため、含浸材の塗布量を管理すると共に、塗布後には吸水試験を実施し、効果を確認している。

調査対象ケーブル



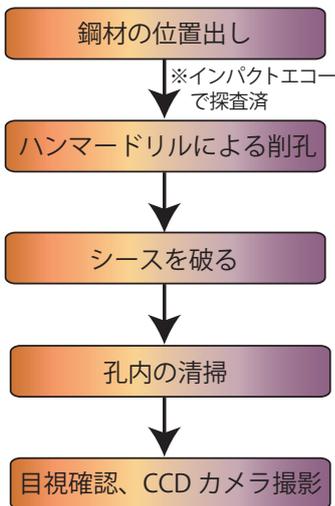
インパクトエコー法によるグラウト調査 (外桁 PC ケーブル配置、および測点位置図)

ていることを前提に炭素繊維シートによる補強を行っている。

補強面積は504m²で、目付け量は高弾性タイプ200目付け1層。

橋面工

桁本体の補修補強工事と並行して、伸縮ジョイント装置の交換、床版



削孔調査の流れ

防水および舗装工事を施工している。冬季には凍結防止剤を散布しており、水の浸入は桁損傷の最も大きな原因と認識しているため、伸縮ジョイントは二重防水タイプ(メタルガージョイント)、床版防水は歩道部にウレタン系(ノバレタンES)、車道部にアスファルト塗膜系(フジロードコート)、歩車道境界ブロック上にも防水塗装を施している。また、舗装には碎石マッシュクアスファルト混合物(SMA)を用いて更なる防水性の向上を図っている。

関係者の声

「近江大橋は、琵琶湖大橋と双壁をなす滋賀県を代表する橋梁である。活荷重補強工事にあわせて長寿命化工事を行っているが、P26～A2間は県道、市道と立体交差しており、取りわけ市道とのクリアランスが厳しいため、足場設置作業は夜間作業となる。難易度が高い工事だが、現在のところ順調に進んでおり、今後も事故な

く工期内に品質を確保したい。近江大橋は、平成25年12月25日に料金徴収期限を迎え、翌日から無料開放を予定しており、今後も末永く健全な橋梁として供用できるよう努めたい。」(公社談)

「工事に伴う通行規制を緩和するため、湖上部の足場設置作業に台船を使用した。」(極東興和談)

元請は極東興和。一次下請はエスイーリペア(外ケーブル工)、国際建設技術研究所(調査、計測)、構造メンテ(コンクリート保護、PC桁補修など)、中村組(台船、仮設備)。工期は10月31日まで。

また、橋面工の元請はI期線、II期線とも(株)桑原組。工期はI期線5月31日(完了)、II期線9月13日まで(施工中)。

(文:井手迫瑞樹)



インパクトエコーによる調査



CCD カメラによる撮影写真



グラウトの再注入



CCD カメラによる調査

グラウト再注入数量

	実施数量			
	箇所数	充填延長	平均長	
I期線	P21～P22	19	35.155	1.850
	P22～P23	17	30.300	1.782
	P23～P24	6	7.990	1.332
	P24～P25	7	17.080	2.440
	P25～P26	4	5.720	1.430
	P26～A2			
	小計	53	96.245	—
II期線	P2～P3			
	P3～P4			
	P4～P5	—	—	—
	P5～P6	—	—	—
	P6～P7	—	—	—
	P7～P8			
	P8～P9			
	P9～P10			
	P10～P11			
	P11～P12	14	13.530	0.966
	P12～P13	12	8.075	0.673
	P13～P14	10	10.450	1.045
	P14～P15	6	4.890	0.815
	P15～P16	9	6.950	0.772
	P16～P17	5	3.335	0.667
	P17～P18	4	4.410	1.103
	P18～P19	5	8.260	1.652
P19～P20	16	15.855	0.991	
P20～P21	7	8.735	1.248	
P21～P22	5	7.185	1.437	
P22～P23	11	19.360	1.760	
P23～P24	7	12.615	1.802	
P24～P25	8	8.260	1.033	
P25～P26	14	13.595	0.971	
P26～A2				
小計	133	145.505	—	
合計	186	241.750	—	