

再アルカリ化を施したRC橋の補修工事

—千歳橋—

広島支店 土木工事事部 石田邦洋

広島支店 土木工事事部 藤岡 靖

概要: 千歳橋は、昭和初期に供用を開始し、その後の架替えにより現在では、橋長 63.220m、有効幅員 5.50m の 3 径間単純プレストレストコンクリート I 桁橋+2 径間単純鉄筋コンクリート T 桁橋となっている。本橋梁は、歩行者や車輛の通行が多い事などから、架替えが困難であった。各種の検討の後、ひび割れ注入や断面修復等を行うことになっていたが、特殊な工事として RC 橋の再アルカリ化を行った。本稿はその工事について報告するものである。

Key Words: 再アルカリ化、補修、断面修復、表面保護

1. はじめに

千歳橋は、山口県玖珂郡由宇町に位置し昭和初期に供用した橋長 63.220m、有効幅員 5.50m の 5 径間単純鉄筋コンクリート T 桁橋である。そのうち 41.570m は、河川の氾濫により一部は 3 径間単純プレストレストコンクリート I 桁橋となっており、現在では 3 径間が PC 橋、残り 21.650m は RC 橋となっている。

本橋梁は町役場や小学校に近く歩行者や車輛の通行が多いが、経年劣化等によりひび割れや浮き・剥離を生じていたため、ひび割れ注入、断面修復、表面保護、橋座拡幅、変位制限装置設置及び防水層の設置等、橋梁全体の補修を行うこととなった。特に 2 径間単純鉄筋コンクリート橋については、中性化が進行していることから、再アルカリ化を行った。本報告は、各種補修のうち再アルカリ化について報告する。

2. 工事概要

工 事 名: 平成 15 年度千歳橋補修工事

工事場所: 山口県玖珂郡由宇町柏原地内

発 注 者: 山口県由宇町役場

工 期: 自) 平成 15 年 12 月 5 日

至) 平成 16 年 7 月 30 日

図-1～図-4 には、それぞれ側面図、平面図及び断面図を示す。また、再アルカリ化の施工手順を図-5 に示す。

ここで、本橋は上部工の中性化が既に鉄筋以深にまで進行している状況にあり、劣化部分を完全に除去できない状態であった。よってこの補修対策工法として次の 3 ケースが考えられた。

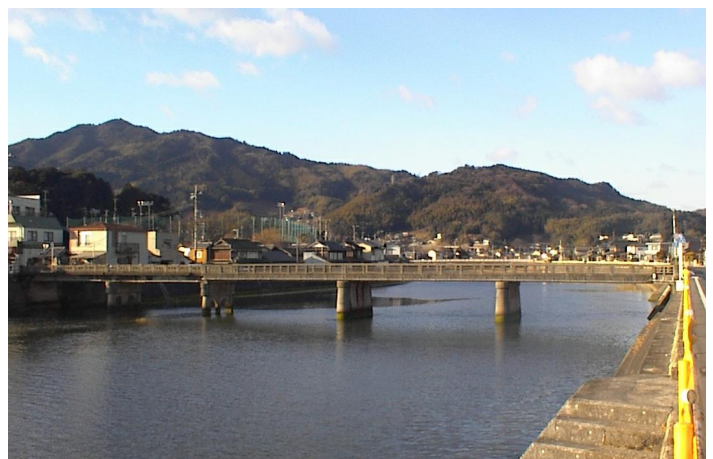


写真-1 施工前の千歳橋



石田邦洋



藤岡靖

- ①断面修復+鉄筋防錆処理+表面被覆 (はつり量を5cmとした。)
- ②再アルカリ化 (劣化部分の修復+表面被覆を含む)
- ③電気防食 (劣化部分の修復を含む)

この3工法の比較の結果、20年と設定した残存供用年数期間内で、経済性・施工性に優れ、維持管理費を低く抑えることが可能となる再アルカリ化工法が採用された。

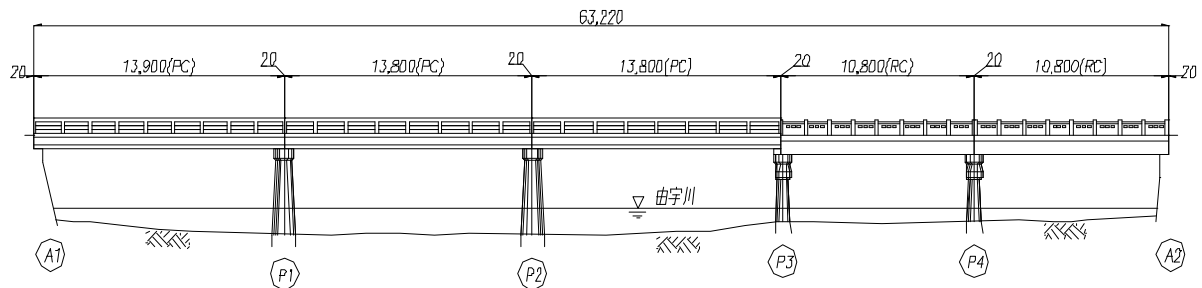


図-1 側面図

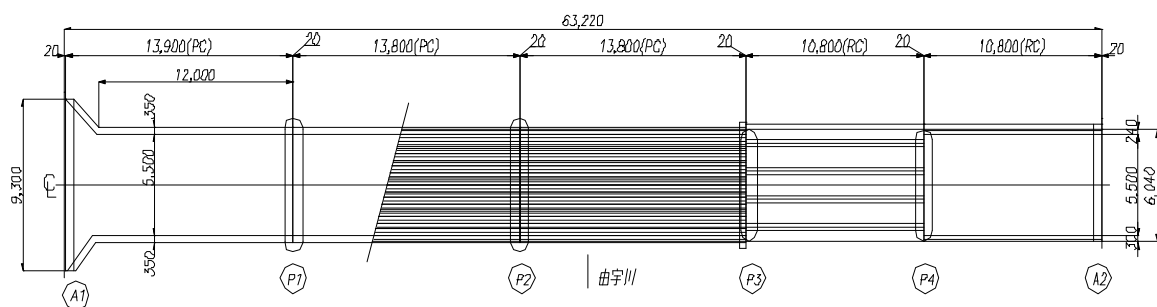


図-2 平面図

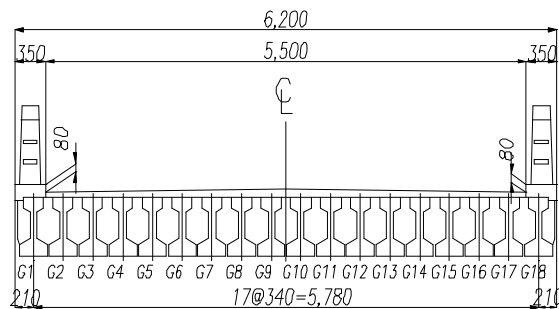


図-3 断面図 (A1~P3 径間)

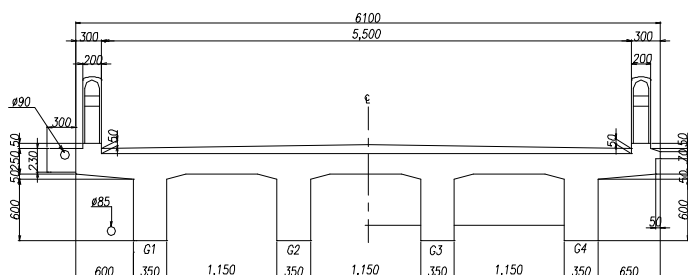


図-4 断面図 (P3~A2 径間)

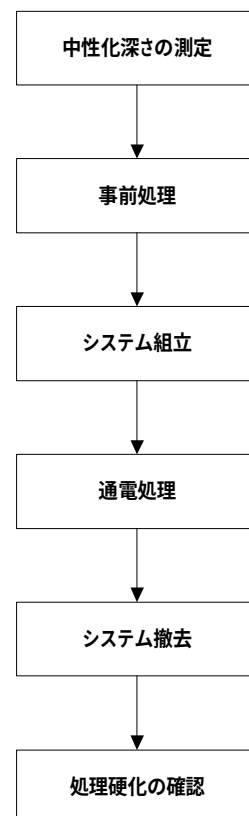


図-5 施工手順

3. 工事概要

(1) 中性化深さの測定

中性化深さ測定は P3～A2 径間のそれぞれの径間から、床版及び主桁梁部について円柱供試体 $\phi 50 \times 120\text{mm}$ を採取した。次に採取した円柱供試体に現地でフェノールフタレインを吹き付け、中性化状況を確認した。表-1 に中性化深さ測定の結果を、写真-2 に中性化状況を示す。

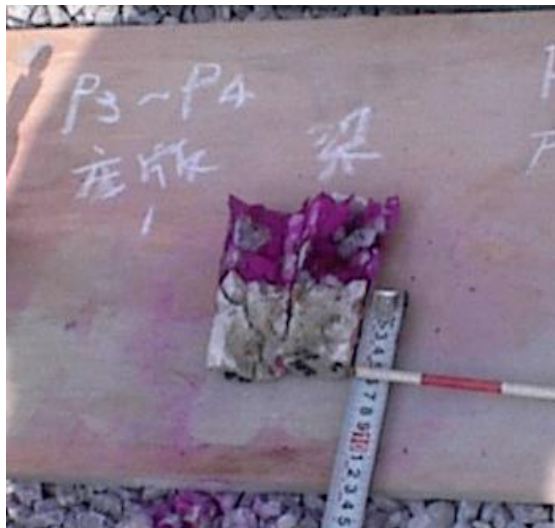


写真-2 中性化状況

(2) 事前処理

コンクリート表面にセパレーターや鉄筋等の導電性の異物が露出している場合には、除去あるいはシリコンシーラント等で絶縁処理を行った。またコンクリート表面に浮きや剥離が発生している場合には、断面修復を行った。なお、断面修復材にはポリマーセメントモルタルを使用した。

(3) システム組立

構造物内部の鉄筋に、マイナス側の電源コードを緊結し、緊結後はポリマーセメントモルタルで断面修復を行った。次に鉄筋相互の導通確認を行い、その抵抗値が 10Ω 以下であることを確認し、 10Ω 以上の値が得られた場合には、その鉄筋間をリード線で接続し導通可能なようにした。

次に、コンクリート表面と外部電極の間に隙間ができるようにプラスチックアンカーを用いて角材 $20\text{mm} \times 30\text{mm}$ を設置し、その上に $\phi 3.2 \times 50\text{mm} \times 50\text{mm}$ メッシュ状の外部電極を設置した。これにプラス側の電極を配線した。写真-3 に外部電極等の配置状況を示す。最後に、吹き付け機、水ポンプを用いて外部電極が十分に隠れるまでファイバーをアルカリ溶液とともに吹き付けた。なお、ファイバーには、セルロースファイバーを使用し、アルカリ溶液には、炭酸カリウムを水とパウダーが水量に対して 16.6%になるように調整したものをを使用した。

写真-4 にはファイバー吹き付け状況を、写真-5 にはファイバー吹き付け後の状況を、写真-6 には散水状況を示す。

(4) 通電処理

通電は $1\text{A}/\text{m}^2$ 程度を目標として 14 日間行った。また通電中はファイバーの乾燥状態を日々確認し、ファイバーが十分に湿潤な状態になるまで、必要に応じてアルカリ溶液の散水を行った。

(5) システム撤去

通電終了後、ファイバーや電極を除去し、コンクリート表面は、カワスキ等で十分に清掃を行い、アンカー孔等については、ポリマーセメントモルタルを用いて後埋めを行った。なお、撤去したファイバーは、特別管理産業廃棄物として処理した。

表-1 中性化深さ結果

		測定位置		平均 (mm)
		番号	測定値(mm)	
P3～P4 径間	床版	1	40	39.3
		2	42	
		3	35	
		4	40	
	梁	1	45	53.5
		2	60	
		3	53	
		4	56	
P4～A2 径間	床版	1	55	55.0
		2	50	
		3	57	
		4	58	
	梁	1	45	44.0
		2	45	
		3	43	
		4	43	



写真-3 外部電極等設置状況



写真-4 ファイバー吹き付け状況



写真-5 ファイバー吹き付け後の状況



写真-6 散水状況

4. 処理効果

再アルカリ化の効果を確認するために、コンクリートの中性化深さを測定した。測定の結果、表-1 に示す部位のいずれも中性化深さは 0mm となった。写真-6 には再アルカリ化施工後の試験結果の写真を示す。

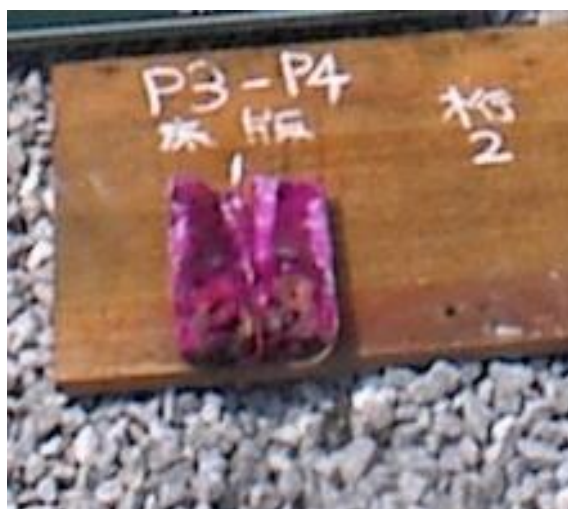


写真-7 再アルカリ化完了後

5. 最後に

千歳橋は、補修工事としてひび割れ注入、断面修復、表面保護、橋座拡幅、変位制限装置設置及び防水層の設置等を行ったがその中から、再アルカリ化についての施工報告を行った。本報告が、増大しつつある補修工事の役に立てれば幸いとする。写真-8, 9には、施工完了後の写真を示す。



写真-8 施工完了後 (その1)



写真-9 施工完了後 (その2)