

V-333

R C橋脚の耐震補強および補修工法の開発

—電気防食機能を付加したPCa型枠による耐震補強（その2）—

(株)ナカボーテック ○正会員 矢島秀治 日鉄防蝕(株) 正会員 根本正幸
 不動建設(株) 正会員 中嶋健治 九州共立大学 正会員 渡辺 明
 日本道路公団 吉田正幸

1. はじめに

既設RC橋脚の耐震補強は、塩害環境下における構造物の場合においても強度増加のみを主眼に検討され、耐久性については考慮されていない。耐久性を考慮した場合、既に塩分で汚染された構造物においては、既設鉄筋は腐食しているため卑な電位にあり、補修で用いる補強鉄筋はコンクリートの高アルカリ中で貴な電位にあるため、鉄筋間に大きなマクロセルが生じ、補強前より既設鉄筋の腐食が加速される危険性が推測される。そこで、既設鉄筋の防食を考慮した耐震補強工法の開発を目的として研究を実施した。本研究では、耐震補強後の飛来塩分の浸透防止や工期短縮に着目し、網状陽極を装備したプレキャスト永久型枠を用いた工法(PCa型枠工法)の施工性および防食効果の実証を試みた。併せて、RC巻立て工法との比較を行った。

2. 試験方法

モデル構造物の形状は2m×2m×2mの直方体とし、断面を図1に示す。既設（躯体）部は塩分で汚染された構造物を想定しW/C=55%、Cl⁻濃度3kg/m³、設計基準強度fck'=240kgf/cm²とした。PCa型枠工法の中詰めコンクリートは、膨張材として無水石膏を添加し、W/P=33%、fck'=500kgf/cm²の自己充填型コンクリート、RC巻立て工法はW/P=33%、fck'=240、500kgf/cm²の普通および自己充填型コンクリートの2種類を打設した。示方配合を表1に示す。防食方法は、陽極材に網状陽極(チタンメッシュ)を用いた外部電源方式による電気防食法を用いた。照合電極は高アルカリ環境下で優れた性能を持った二酸化マンガ電極を用いた。防食効果の判定は、復極量を基準とした。

表1 コンクリートの基本配合

	fck' (kgf/cm ²)	W/P (%)	単位量(kg/m ³)							
			W	C	Sg	SO ₃	S	G	Cl ⁻	Ad
躯体部	240	55.0	151	275	—	—	829	1097	3.0	1.0
補強部	240	50.3	167	307	—	25.1	829	976	—	3.1
	500	33.0	168	255	216	38.1	904	819	—	6.1

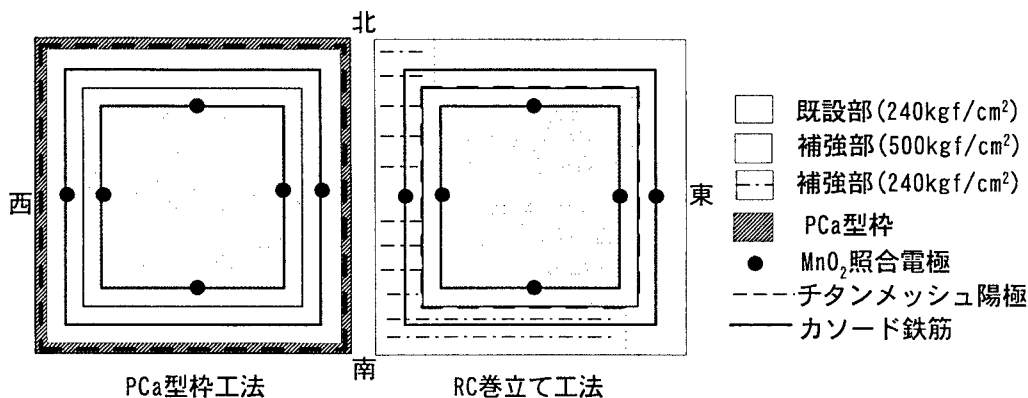


図1 モデル構造物

キーワード；RC橋脚、耐震補強、プレキャスト永久型枠工法、電気防食、復極量

連絡先（住所：〒362 埼玉県上尾市中新井 417-16、TEL 048-781-5015、FAX 048-726-4926）

3. 試験結果

図2, 3にPCa型枠およびRC巻立て工法における通電電流 off後のカソード鉄筋電位の経時変化を示す。また、表2に試験初期および1ヶ月後の各工法における測定結果を示す。本研究では、E-logI試験から防食電流密度を求めて通電を開始し、通電オフ24時間後の復極量および復極速度から防食効果を検証した。なお、復極量とインスタントオフ電位は防食効果の判定基準として、100mV分極時の電流密度、浴電圧および極間抵抗は防食設計をする場合の指標である。復極量については、各工法とも補強部中における鉄筋の方が、既設部中のに比べて大きい値が得られた。この理由として、既設部はClイオンを含んでおり、補強部には存在しないことから、補強部は分極特性が大きく、少しの電流で大きくカソード分極するためと考えられる。復極速度については、既設部と比較し、補強部が

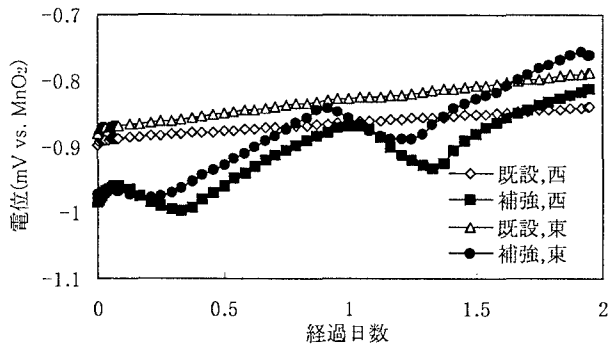


図2 通電off後の鉄筋電位の経時変化 (PCa型枠工法)

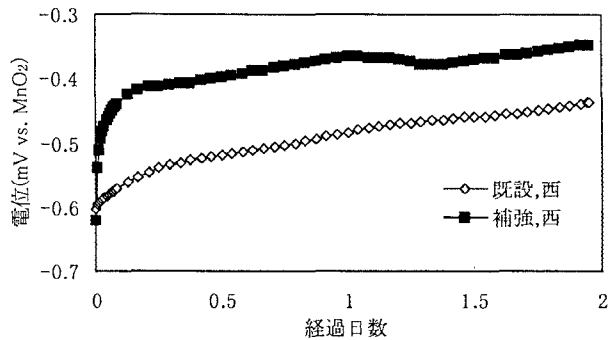


図3 通電off後の鉄筋電位の経時変化 (RC巻立て工法)

表2 各種工法におけるデータ比較（試験開始後1ヶ月）

	A)PCa 型枠工法	B)RC 巻立て工法
24時間後復極量 (電流密度:A)2,B)2.3mA/m ²)	既設部 35mV 補強部 114mV	119mV 255mV
インスタントオフ電位 (35日経過後)	既設部 -914mV 補強部 -1014mV	-653mV -628mV
極間抵抗	陽極-既設 5.37 Ω	2.15 Ω
	陽極-補強 2.64 Ω	3.71 Ω
	陽極-合成 2.63 Ω	1.66 Ω
浴電圧	1.939V	1.376V
自然電位 E _{corr} (打設17日後)	既設部 -500mV 補強部 -657mV	-446mV -433mV

速いため見かけ上大きな復極量として計測されるためと考えられる。また表2より、24時間後の復極量を比較した場合、RC巻立て工法では、既設部、補強部ともに防食の目安である100mVシフト以上の復極量が得られており、十分防食されているといえる。これに対し、PCa型枠工

法では既設部で復極量が100mVに満たしていない。しかし、この場合防食されていないと考えるのではなく、インスタントオフ電位では卑な電位を示していることから、鉄筋に供給される酸素濃度が少なく、そのため復極速度が遅く、見かけ上小さな復極量となったためと推測される。

4. まとめ

PCa型枠工法とRC巻立て工法を防食効果の面から比較した際、現在までのところ、両工法とも十分な防食効果を発揮しており差はみられない。しかし、酸素の拡散防止効果が大きいPCa型枠工法は、少ない電流量で防食可能であり、より経済的な電気防食を達成できると考えられる。