

V-194 積雪寒冷地におけるプレストレストコンクリートの流電陽極方式による電気防食

北海道開発局 開発土木研究所 正員 堺 孝司 大越 威
株式会社 ナカボーテック 正員○千葉丈夫 後藤昌之 小熊文雄

1. まえがき

コンクリート中の鉄筋の流電陽極方式による電気防食の寒冷地における防食効果を検討するために、平成2年度はRC試験体で490サイクルの凍結融解試験を行ない、凍結時でも十分防食が達成されていることを報告した¹⁾。この試験と平行して、RC試験体を北海道開発局開発土木研究所の留萌暴露実験場に設置し、実環境で1.5年経過し、防食状態を保持していることを確認した。

一方、ポストテンション方式PC構造物に対しては、内部のテンドンへの電流配分や分極に関する知見がほとんど無いことから、PC試験体での暴露実験を同地で開始した。本報告は、PC試験体での暴露実験のこれまでの結果について述べるものである。

2. PC試験体の製作

図1に示す形状の試験体を4個製作した。スターラップおよび軸方向鉄筋（以下両者を含め鉄筋と称する）は共通であり、表1に示すようにテンドンの有無と数、塩分を変えている。テendonは35φシース内に5φのPC線12本の構成で32.94tonの初期緊張力(PC線の降伏強度の84%)を加えた。鉄筋とシースは絶縁状態にして、鉄筋には2ヶ所と各シース夫々に照合電極を抱かせ、流入電流と電位の測定ができるようにした。

表1 PC試験体

No.	Cl ⁻ kg/m ³	テンドン本	シース%
B-1, D-1	0	2	33
B-2, D-2	4.5	2	33
B-3, D-3	4.5	1	20
B-4, D-3	4.5	0	0

シース%：全鋼材に占めるシースの面積

比較のため、電気防食を施さない試験体（D1～D4）も暴露した。

3. 防食板の取り付け

コンクリート面にアンカーボルトを立て防食板を取り付けた。防食板はコンクリート面に接する方からバックフィル層、亜鉛板、ゴムアスファルト、保護カバーの構成で試験体の両側面に取り付けた。ただし、定着部はコーンのコンクリートかぶり厚が薄く防食板の取り付けができないため、接着性防水シートを巻いた。

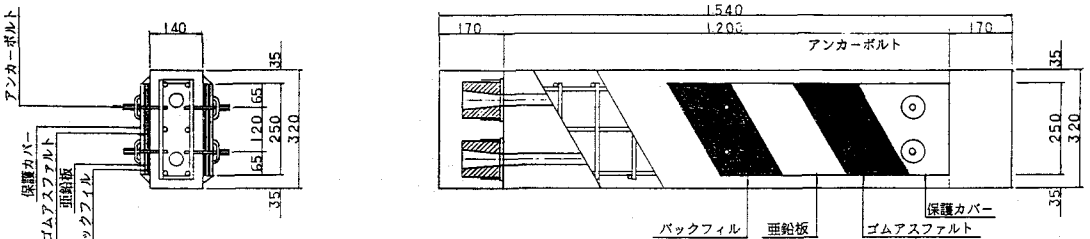


図1 PC B-1, B-2 試験体

4. 測定

測定は埋設した照合電極による鉄筋と亜鉛板の通電時の電位（ON電位）、IR誤差を除いたINSTANT OFF電位（IO電位）、鉄筋およびシースへの流入電流、防食電流を切つてから19時間後の電位（OFF電位）について行なった。また、計測時の気温も測定した。

5. 結果

実験開始のH3.9月より6ヶ月後までの電位、電流の変化の代表例として、B-2試験体について鉄筋とシースの経過を図2、図3に示した。流電陽極方式の初期の電流低減と冬期が重なり、電流の大きな落込みがみられた。全試験体の鉄筋およびシース面での電流密度と分極量（IO電位とOFF電位の差）の経時変化を表2にまとめて示した。鉄筋の分極量は照合電極2本の平均値で、またB-1とB-2のシースの電流密度と分極量も、2本のシース間には大きな差が無いため、両者の平均値で表示した。

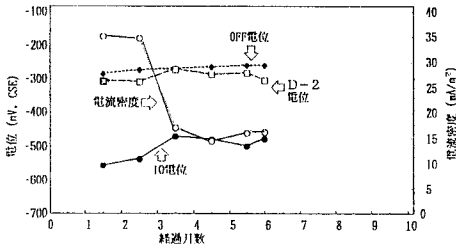


図2 B-2鉄筋の電位と電流の推移

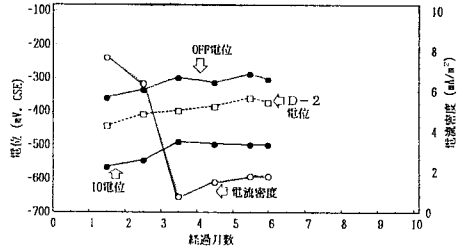


図3 B-2シースの電位と電流の推移

表2 電流密度 (mA/m²-鋼材面) と分極量 (mV)

試験体	B-1		B-2		B-3		B-4	
	鉄筋	シーส	鉄筋	シース	鉄筋	シース	鉄筋	シース
経過月数	mA/m ²	mV	mA/m ²	mV	mA/m ²	mV	mA/m ²	mV
1.5	36.2	299	7.2	172	35.3	272	7.7	230
2.5	34.9	288	6.4	220	34.9	263	6.4	212
3.5	19.6	275	2.5	223	17.2	201	0.8	192
4.5	16.1	316	2.7	230	14.6	210	1.5	182
5.5	23.0	330	4.2	261	16.2	238	1.8	211
6.0	25.2	321	4.7	260	16.4	216	1.8	194

シースへの電流は非常に小さく、シース面での電流密度は鉄筋の1/5~1/9であった。しかしながら、鉄筋に較べると若干少ないが当初から170mV以上の分極量を示し、十分防食が達成されていた。

6. 考察

6.1 シースへの流入電流 図4は、全電流に対するシースへの流入電流の割合をみたもので、気温が低下すると、シースへの流入割合が減少する傾向がみられる。温度低下によりコンクリートの比抵抗が増加した結果、内部にあるシースへの流入が少なくなったものと考えられる。

6.2 鋼材の面積と電流および分極量 同じ塩分量のB-2、B-3、B-4について6ヶ月後の比較を表3に示した。全鋼材面積の違いの割合には全電流の差は小さかった。また、シース1本のB-3には、2本のB-2より1本あたりに大きな電流が流入しているが、シースの分極量は同じ程度であった。

6.3 塩分の影響 塩分無しB-1には、大きな電流が流入し、その結果、分極量も大であった理由は現時点では不明である。

表3 鋼材面積と電流、分極量

試験体	B-2		B-3		B-4	
	電流	分極量	電流	分極量	電流	分極量
鉄筋	8.73	216	10.12	230	10.63	234
シース上	0.24	192	----	----	----	----
シース下	0.24	196	0.41	202	----	----
全電流(全面積)	9.24	(.797)	10.45	(.665)	10.63	(.553)
	電流: mA	分極量: mV	電流: mA	分極量: mV	電流: mA	分極量: mV

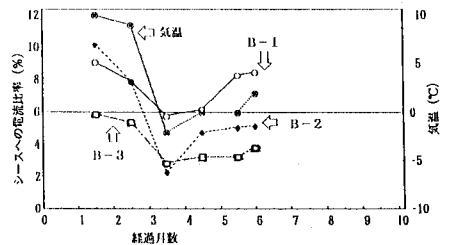


図4 シースへの電流の比率 (%)

7. まとめ

- 1) シースへの流入電流は極く僅かであり、低温時には更に減少したが、200mV前後の分極量があった。
- 2) 流電陽極方式では電流を人為的に制御できないが、本実験によると鋼材量や配置が異なっても、同程度の分極が得られることが解った。
- 3) 6ヶ月の経過であるが、以上の結果から流電陽極方式は、寒冷地のPC構造物に対しても適用可能なことが明らかになった。

なお、本研究は北海道開発局開発土木研究所、日本防蝕㈱、住友セメント㈱、㈱ナカボーテックの共同研究として行なった実験結果の一部である。

参考文献 1) 堺、大越、千葉：土木学会第46回年次学術講演会 V-180(1991)