

V-148

網状陽極方式電気防食法に使用するオーバーレイモルタルの検討

日鉄防蝕㈱ 正会員 根本 正幸
 不動建設㈱ 正会員 中嶋 健治
 日鐵セメント㈱ 若杉 伸一
 新日本製鐵㈱ 松岡 和巳

1. はじめに

塩害劣化を受けた鉄筋コンクリート構造物の有効な補修方法の一つとして、網状陽極を使用した外部電源方式の電気防食工法が挙げられる。しかし、この工法の耐久性を左右する重要な要因は、網状陽極を被覆する「オーバーレイモルタル」の品質であると言える。そこで、従来の普通セメント系モルタルに比べて、耐塩性に優れていると思われる高炉セメント系および軽量骨材入り高炉セメント系の繊維補強モルタルを開発し、室内実験による基礎物性の把握と、劣化した壁面を対象としたモデル実験による施工性と通電による防食効果の確認などを行った。

2. 実験に使用したモルタル

表-1 オーバーレイモルタルの概要

No	オーバーレイモルタルの種類	W/Pm (%)	標準配合・kg		主 な 構 成 材 料				C : S
			P m	水(W)	セメント	細 骨 材	繊 維	混和剤	
1	普通セメント系	18	25	4.5	O P C 微粉碎品	珪砂2.5 mm以下	ポリリクル系φ5〜 13μm, l=25mm	メチルセル ローズ他	1 : 1
2	高炉セメント系	15	25	3.7	O P C +高炉ス	珪砂1.2 mm以下	ポリリクル系, φ43μm, l=6mm	メチルセル ローズ他	1 : 1
3	軽量骨材入り 高炉セメント系	20	25	4.9	O P C +高炉ス	珪砂1.2+ 軽量骨材	ポリリクル系, φ43μm, l=6mm	メチルセル ローズ他	1 : 0.9

(P m : プレミックスモルタル、高炉ス : 高炉スラグ微粉碎品)

3. 室内実験による基礎物性

表-2 室内実験の項目、方法および測定結果

項 目	方 法	単 位	モ ル タ ル の 種 類		
			普 通 系	高 炉 系	軽量高炉系
フ ロ ー 値	JIS R 5 2 0 1	mm	180	180	175
凝 結 時 間	ASTM C403, 始発 (貫入抵抗)終結	時 間	4hr15m 5hr35m	5hr00m 7hr15m	5hr40m 10hr00m
圧 縮 強 度	JIS R5201, 28日	N/mm ²	7.2	7.0	4.1
付 着 力	建 研 式	N/mm ²	1.7	1.9	1.6
長 さ 変 化 率	JIS A1129, 3ヶ月	×10 ⁻⁶	1400	1390	1370
比 抵 抗	銀ペースト塗布法	kΩ・cm	28.3	30.7	27.3
中 性 化 深 さ	5%CO ₂ 30℃, 3ヶ月	mm	0	0	7.6
塩素イオン 浸 透 性	乾湿繰り返し ¹⁾ 8サイクル後	mm	11.2	9.1	7.4
耐ひび割れ ²⁾	鋼管拘束法	発生日数	4日	28日以上	28日以上
単位容積質量	重 量 測 定	t/m ³	2.1	2.2	1.4

※1) 乾湿繰り返し ; 浸漬60℃3%NaCl 4日→乾燥60℃2日→乾燥20℃1日→

2) 耐ひび割れ ; 中心部鋼管径11.4cm、かぶり厚1.8cm、高さ4cm、20℃気中

と軽量骨材を混合した軽量高炉セメント系モルタルは、高炉セメント系モルタルに比べて圧縮強度と中性化深さがやや劣ったが、フロー値、付着力、塩素イオン浸透性、耐ひび割れなどは同程度であり、かつ単位容積質量は1.4 t/m³と約4割低減された

4 壁面を対象としたモデル実験

4.1 対象構造物

モデル実験の対象は、図-1に示すように、貯水槽として使われていた、建設後約20年経過したRC壁面（厚さ200mm）とした。

4.2 実験水準

モデル実験の水準は表-3に示すように、3種類のモルタルについて、防食電流密度 $20\text{mA}/\text{m}^2$ を標準とした。No. D については異常値として過大な電流を設定した。その配置を、図-1に示す。

4.3 施工性

3種類のモルタルともに、モルタル混合、ポンプ圧送、吹き付け、左官仕上げなどの施工性および、ダレ、粉塵、飛散などの材料ロスも少なく、いずれも良好であった。

4.4 通電実験

防食電流と電源電圧の経時変化を図-2に、復極量と自然電位の経時変化を図-3に示す。すべての実験水準で復極量が100mV以上得られており、電源電圧等も安定状態にあり、良好な防食状態にあることが確認された。過大電流を通電したNo. D においても現段階では電源電圧の特異な上昇やオーバーレイモルタルの剥離の発生などの異常は見られなかった。ただし、普通セメント系については通電開始数ヶ月後よりオーバーレイモルタルの表面に微細なひび割れが観察された。

5. まとめ

室内実験による基礎物性の把握と、劣化した壁面を対象としたモデル実験により、高炉セメント系繊維補強モルタルおよび軽量骨材入りの高炉セメント系モルタルは従来の普通セメント系モルタルに比べて、より高い品質が得られることが確認された。今後、さらに長期の耐久性についても継続して確認していくとともに、電気防食工法のさらなる信頼性の向上に努めていきたい。
 [参考文献] 日本コンクリート工学協会：コンクリート構造物の電気防食法研究委員会報告書、1994.10

表-3 モデル実験の水準

No	オーバーレイモルタルの種類	W/Pm (%)	面積 (㎡)	計画防食電流密度
A	普通セメント系	18	1	20
B	高炉セメント系	15	1	20
C	軽量骨材入り高炉セメント系	20	1	20
D	軽量骨材入り高炉セメント系	20	1	100

(計画防食電流密度： mA/m^2 , コンクリート)

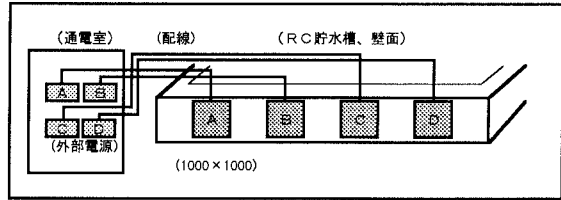


図-1 モデル実験の配置図

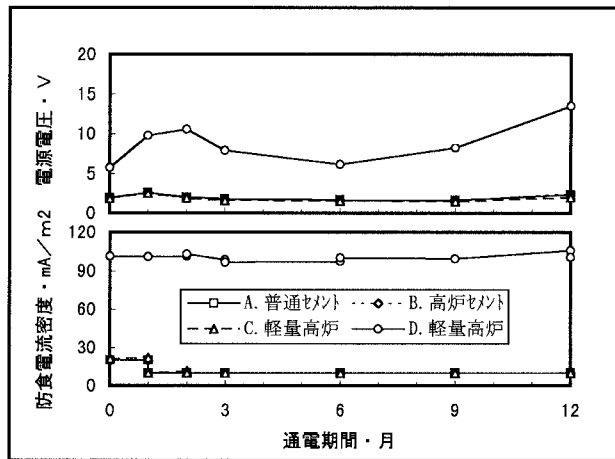


図-2 防食電流密度および電源電圧の経時変化

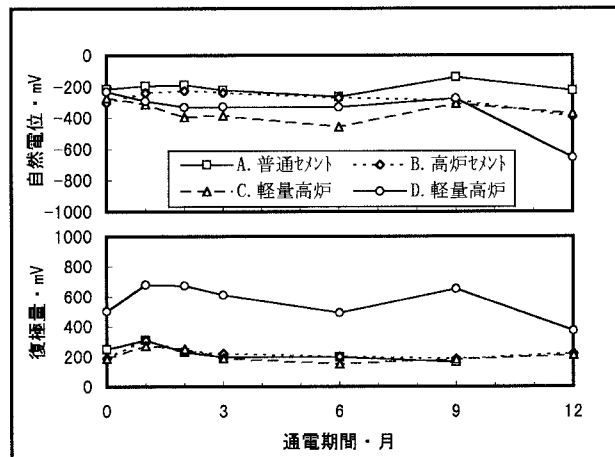


図-3 復極量および自然電位の経時変化