

モルタル板表面に金属溶射を行った内部鋼材の防食効果

九州共立大学 学生会員 近藤康弘

同上 正会員 高山俊一、重岡哲平

吉川工業(株) 正会員 熊井隆、寺川敏郎

1. まえがき

鉄筋コンクリート構造物の塩分による鉄筋腐食は、鉄筋コンクリート構造物の早期劣化の原因となっている。他方、鉄筋構造物の防食方法の一つとして溶射技術が考えられる。この方法は溶射皮膜を犠牲にすることにより内部鋼材を長期防食するものである。著者らのこれまでの実験結果¹⁾から、鉄筋の防食効果を示す **Zn-Mg** に着目し、**Al-Mg** および **Zn** の溶射皮膜を行い、溶射なしの場合との比較をし、鉄筋の電位差を調べた。

2. 試験概要

2.1 実験方法

表-1 実験要項

	実験内容
溶射の種類	Zn-Mg, Zn, Al-Mg, 溶射なし
溶射皮膜厚さ	200 μ m, 400 μ m
試験場所	室内(模擬海水中), 屋外暴露
モルタルの塩分量	細骨材に対し 0.5, 1.0%
供試体の寸法	平板, 250×100×40mm
鉄筋	D16×150mm, 鍍有, 鍍無し, 2種類

図-1 供試体の断面図

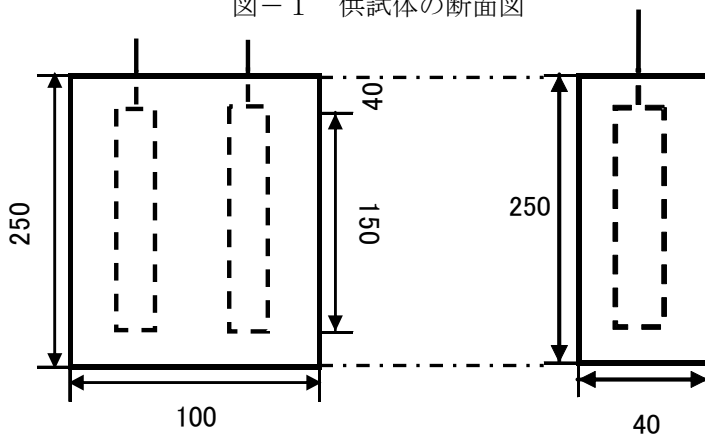


表-1 に実験概要を示す。主な試験は、電位差の測定である。表-2 にコンクリート配合を示す。鉄筋が発錆しやすくするため、塩分量は 0.5% および 1.0% の 2 種類とし、コンクリート中に塩化ナトリウムを混合した。試験に用いたモルタル供試体は全て 250×100×40 mm の平板である。細骨材は海砂を使用し、モルタルのフロー値は 284mm と 268mm であった。図-1 に示すように、供試体中に鍍有と鍍無しの鉄筋を平行にして並べて作製した。D16 mm 鉄筋を 150 mm 埋め込み、約 2.2×80 mm のステンレスを溶接し、供試体の上面から約 50 mm 出し電位差測定（復極量）の供試体とした。かぶりは 14mm である。比較するために、各種金属溶射を行ったものおよび溶射なしの供試体をも作製した。

2.2 電位差の測定方法

電位差の測定順序を簡単に記す。通電を行うためにつけておいた金属のクリップを取外し、通電を停止する。通電停止直後および通電停止 4 時間後の電位を測定する。復極量は 4 時間後の自然電位から通電直後の自然電位の差である。電位の測定には、電圧計（北斗電工(株)製、HAB-151）を、電極管（HC-205C）HX-RI、東亜ディーケー(株)製）を使用した。写真-1 は、供試体を模擬海水中に浸した状況を、写真-2 に

表-2 モルタルの配合

水セメント比 W/C (%)	塩分量 (%)	空気量 (%)	単位重量(kg/m ³)					モルタルのフロー値 (mm)
			W	C	S	AE 減水剤	NaCl (kg)	
60	0.5	1.5	263	438	1498	1.305	4.3	284
	1.0						8.3	268

通電停止 4 時間後に測定している状況を示す。



写真-1 供試体を模擬海水に浸した状況

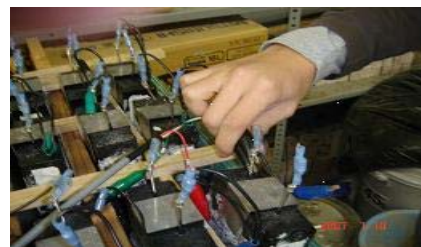


写真-2 電位の測定状況

3. 結果および考察

3.1 復極量の測定

図-2 および図-3 に模擬海水中に浸し続けた供試体の復極量と経過日数の関係を示す。復極量の測定値にばらつきがあるため、明確な事は言えないが、大略の傾向は示されているものとする。図-2 の鉄筋錆有りの場合、**AlMg** 溶射および **Zn** 溶射では、経過日数 80 日以降で復極量 0.1~0.15V をほぼ維持している。また、コンクリート中の塩分量 1.0% (◇印) の **ZnMg** 400 μ m 溶射の場合も前者と類似した傾向を示している。他方、コンクリート塩分量 0.5% の **ZnMg** 溶射 (○印、*印) での復極量は 80 日以降が 0.2~0.3V で安定している。復極量は大きいほど腐食が小さいと判断するため、**ZnMg** 溶射 (○印、*印) が優れているものとする。図-3 の鉄筋に錆無しの場合、経過日数 40 日頃までは、0.35~0.5V と高かったが、80 日以降 0.4V より小さくなった。特に、**AlMg** 溶射 (◇印) では、復極量が 0.1V と小さくなった。また、**Zn** 溶射および **ZnMg** 溶射の場合の復極量は、約 0.3V を示した。したがって、錆無し鉄筋では初期から 40 日までに比べ、80 日以降に発錆の可能が現れつつあるものとする。しかしながら、**ZnMg** 溶射の場合の復極量が約 0.1V と高いため、若干ではあるが防錆の傾向が見られるものとする。図-4 は、自然電位と経過日数の関係を示す。同図によると、鉄筋の錆の有無にかかわらず、コンクリート中の塩分量が大きいほど負の自然電位が大きくなっている。したがって、塩分量 1.0% の場合に錆が発生しやすい状況にあるものとする。

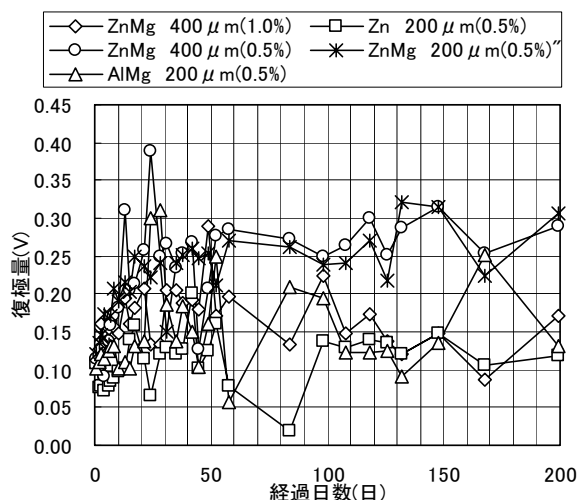


図-2 室内での復極量の変化(錆有り)

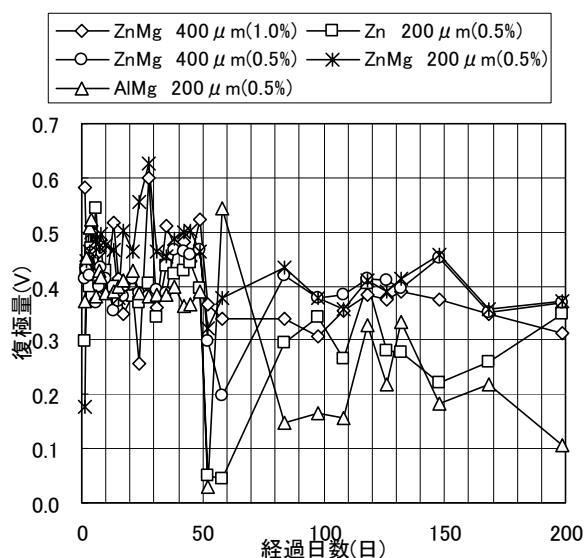


図-3 室内での復極量の変化(錆無し)

4. まとめ

測定値にばらつきが認められたために、明白な事は言えないが、図-2において **ZnMg** 溶射の場合に腐食の程度が小さくなったものとする。

参考文献 1) 熊井隆、高山俊一他2名：金属溶射被膜をコンクリートに行った内部鋼材の防食に関する基礎的研究、土木学会第60回学術講演会、講演集、V-159 pp317~318

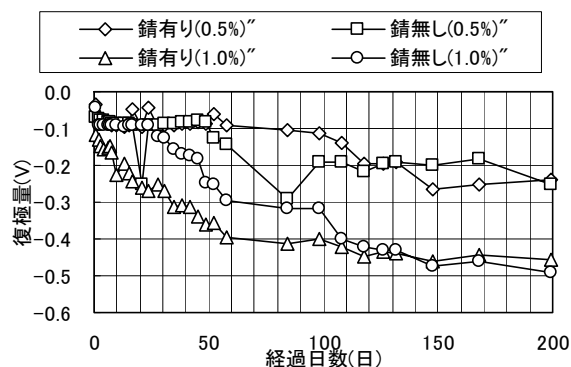


図-4 自然電位の変化(溶射無し供試体)