

V-278

1 2年間海洋環境下に暴露した鋼管被覆モルタルの性状

大阪セメント(株) 正会員 小林茂広 中上明久 正会員 中野錦一

1. まえがき 海洋環境下における鋼材の防食被覆は、非常に長期の耐久性を有することが要求されている。本研究では、海洋環境下における鋼材の重防食被覆材の一環として、ポルトランドセメントを主体とした材料をとりあげ、実地試験としてこれらの供試体を千葉県生浜海岸に海中浸漬し、被覆材としての長期耐久性を、材令12年までの経年変化としてとりまとめたものである。

2. 使用材料 セメントは、表-1にしめす普通および中庸熟ポルトランドセメントを用いた。混合材として、細骨材（山砂、比重2.60、吸水率1.94%、FM2.54）および珪石粉（比重2.64、88 μ 残分20.1%）を、混和剤として、SBR系ポリマーエマルジョンおよび遅延型AE減水剤を用いた。

3. 被覆モルタルの配合および試験体 被覆材として用いた3種類のモルタルの配合および圧縮強度試験結果を、表-2に、試験体の概略を図-1に示す。鋼管はその表面スケールを除去するためサンドブラストを行なった後、75 μ mの無機ジンクプライマー加工を行った。その後、表-2に示したA, B, C3種類のモルタルを100mm厚さに被覆した。45日間湿布養生を行ない、その後、図-2に示すように海中に浸漬暴露した。

4. 調査結果

1) 被覆モルタルの圧縮強度・静弾性係数

結果を図-3に示す。材令5年では、海中部が最も高く、感潮帯、飛沫帯の順に強度が低下している。また配合による差はあまり大きくなかった。しかし材令12年では配合による差が明確となってきている。普通モルタルを用いたA配合モルタルは、材令5年から強度は順調に増加しており、海底部>海中部=感潮帯>飛沫帯の順である。また静弾性係数も同じ傾向である。

表-1 セメントの性質

	ブレン (cm ³ /g)	88 μ 残分(%)	圧縮強さ (kgf/cm ²)		
			3日	7日	28日
普通セメント	3,140	1.3	136	225	413
中庸熟セメント	3,000	2.0	96	161	359

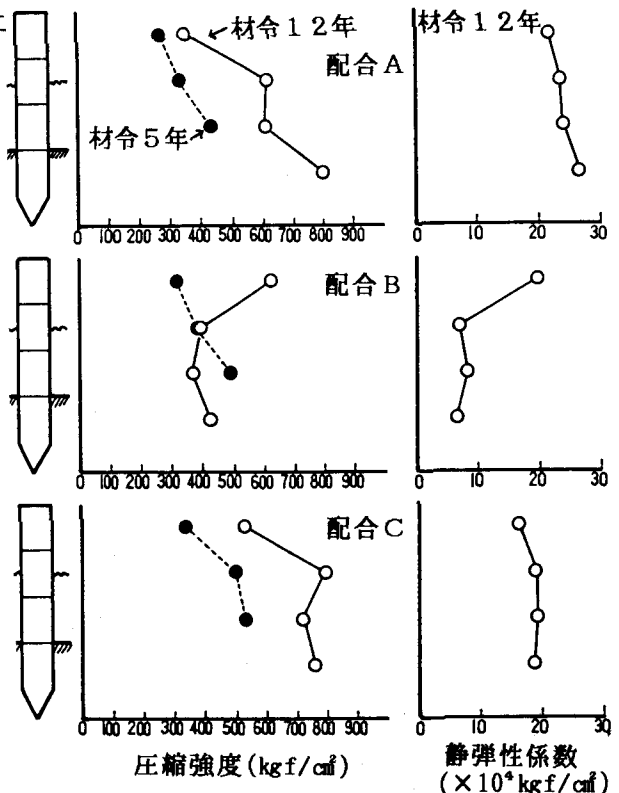


図-3 被覆モルタルの圧縮強度・静弾性係数

表-2 モルタルの配合および強度

配合	使用セメント	W/C (%)	配 合 比 (重量)					圧 縮 強 度 (kgf/cm ²)*			
			セメント	砂	珪石粉	ポリマー	Pz No.8	標 準 養 生 (20℃水中)			海中曝露時**
								3 日	7 日	28 日	
A	普通セメント	45	1	2	—	—	C×0.25	180	323	429	430
B	普通セメント	20	1	2	—	0.3	—	—	224	294	355
C	中庸熱セメント	56	1	—	1	—	C×0.25	167	311	480	454

* 10φ×20 cm シリンダー供試体

** 材令 A-49日, B-45日, C-40日

ポリマーセメントモルタルとしたB配合は、飛沫帯では強度が大きく増加しているものの海水と接する感潮帯・海中部では材令5年と同等もしくは逆に低下している。静弾性係数も、感潮帯・海中部・海底部では、飛沫帯の半分以下に大きく低下している。

中庸熱セメントと珪石粉を用いたC配合は、A配合と同様の傾向を示している。ただ、静弾性係数はA配合に比べて低い。

2) 中性化 フェノールフタレインによる中性化の測定結果では、どの配合、どの部位にも中性化は認められなかった。

3) 被覆モルタル中の塩素分布 結果を図-4に示す。配合別の塩素侵入量をみると表面から40 mmまでは、C配合がA, Bに比べて大きい。これはW/CおよびC配合モルタルの表面の微細ひびわれの影響と考えられる。A配合モルタルでは、既往の研究と同様、乾湿繰返し作用に影響されたため、感潮帯・飛沫帯の塩素濃度が高く、常時海水に接する部分は低くなっている。B配合は、飛沫帯での値が小さく、感潮帯・海中部では侵入量が多くなっているが、ポリマーの効果および海水によるポリマー劣化に起因すると考えられる。

4) 鋼管表面の発錆 C配合のモルタルには、網目状の微細なひびわれが生じていたが、その深さはごく表層のみであり、鋼管表面ではいずれのモルタルとも、発錆はなかった。

最後に、本実験は川崎製鉄株式会社との共同研究の一環として実施したものであり、同社鉄鋼研究所厚板研究部 腐食防食研究室 今津氏をはじめとする皆様に厚くお礼申し上げます。

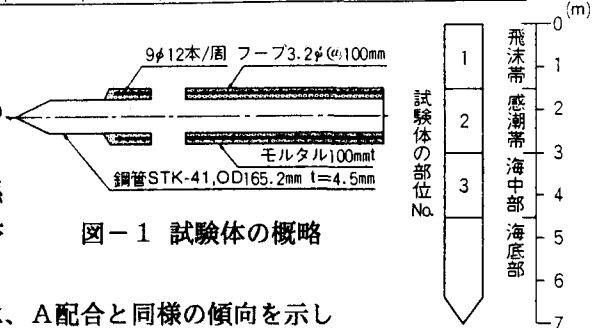


図-2 試験体の

海水暴露状況

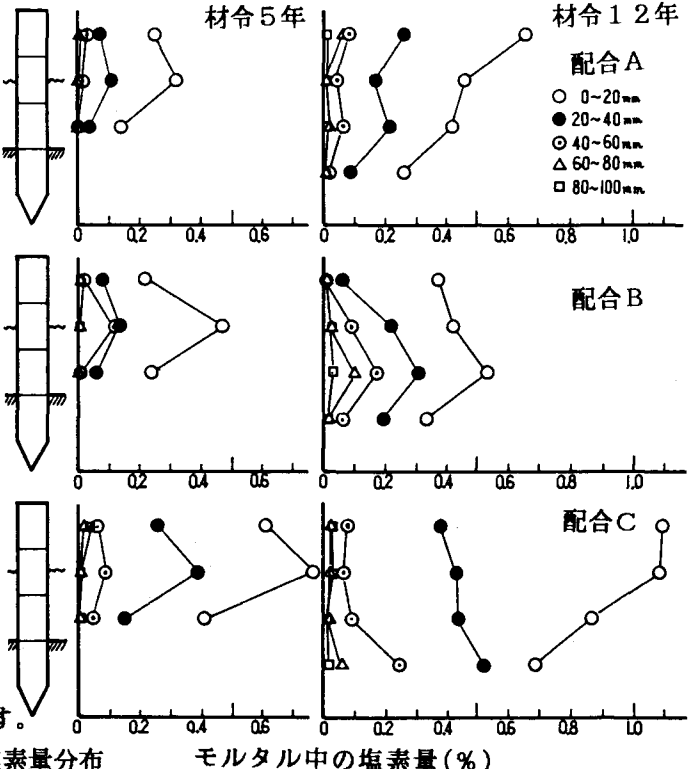


図-4 被覆モルタル中の塩素量分布

モルタル中の塩素量 (%)