

日本鋼管(株) 技術研究所

○清水義明

玉田明宏

1. 緒言

海水が硫化物や工場廃液などで汚染されると、鋼の腐食量が増加する場合と逆に減少する場合が報告されている。後者については、海水中的のD・O濃度が汚染海水中で低いことが多いため理解しやすいが、前者については、鋼の腐食と環境側因子の間の関係が、必ずしも明瞭ではない。

本報では、こうした現象を解明するために実施した汚染海水中での鋼の浸漬試験と水質分析、および汚染海水中の鋼の電気防食試験などの結果について報告する。

2. 実験方法

2.1 浸漬試験 試験に用いた鋼は、市販の軟鋼と耐海水鋼(Cu-0.6~2Gr-Al系)である。試験片は、 $20\phi \times 50\%$ に切り出したパイプを用い、脱脂・酸洗後、絶縁材を介してロープに海水中は3水準(± 0 m, -2 m, 海底)、ヘドロ中に1水準とりつけ浸漬した。浸漬場所は、汚染海域として、田子の浦、鶴見、浜離宮、また清浄海域として千倉の4ヶ所である。

2.2 電気防食試験 およそ3ヶ月にわたり海老取川河口附近で電気防食試験を行なった。方法としては、Al流電陽極法を用い、電流の調整のために試験片と陽極から立上げたリード線の間に、 $0.1 \sim 1.5$ K Ω の抵抗を挿入した。

3. 実験結果

図1に、各地区で行なった軟鋼の腐食試験結果を示す。海水中的の鋼の板厚減少は、3水準の平均値である。いずれの地区においても鋼の腐食量は、海水中よりもヘドロ部の方が大きい。また、海水中的の鋼の腐食量を比較すると、清浄海水の千倉が他の汚染海水よりも腐食量が多いことが判る。ヘドロ部に浸漬した鋼の表面は、強い局部腐食傾向を示していた。次に表1に、電防試験結果の一部を示した。表から、ヘドロ部は、海中部と同じ防食率を得るために2倍以上の防食電流を必要とすること、および耐海水鋼の方が、同じ程度の防食電流でも軟鋼より高い防食率を示すことが判る。

4. 結論

汚染海域において鋼は、海水中よりもヘドロ中で大きい腐食量を示し、その腐食は硫化物に起因する不均一なさび層による局部腐食と考えられる。またヘドロ部の鋼を防食するには、海水中的の倍近い防食電流を必要とし、耐海水鋼は、軟鋼より高い防食率を示す。なお本研究は、中川防蝕(株)の御協力を載いたので、ここに記し謝意を表する。

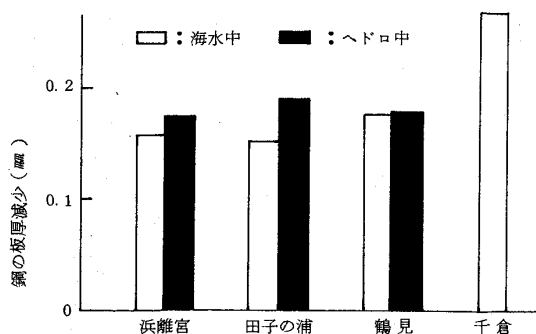


図1. 試験地区別の軟鋼の板厚減少

	K Ω	S M			M 3		
		mV	mA/cm ²	%	mV	mA/cm ²	%
海	0.1	-927	135	93.8	-951	135	96.4
	0.3	-878	80	83.4	-895	75	89.8
	0.5	-802	64	66.8	-850	58	82.3
	∞	-689	-	-	-581	-	-
水	0.7	-725	51	50.7	-781	48	70.8
	1.0	-700	38	36.9	-760	37	58.0
	1.5	-705	25	22.1	-680	26	58.3
	∞	-689	-	-	-581	-	-
中	0.1	-698	300	72.2	-765	273	92.8
	0.3	-631	180	59.0	-712	133	81.4
	0.5	-612	71	57.0	-658	82	58.1
	0.7	-609	59	50.7	-652	55	37.2
ヘ	1.0	-614	39	48.7	-653	38	26.0
	1.5	-592	26	40.9	-612	28	7.2
	∞	-590	-	-	-641	-	-
	∞	-590	-	-	-641	-	-

mV: 最終浸漬電位(SCE)
mA/cm²: 平均防食電流
%: 防食率
K Ω : 挿入抵抗
M3: 2Cr系耐海水鋼

表1. 短絡法による3ヶ月間の鋼の電気防食試験結果