

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.13 (1981) No.2

---

## 海洋環境における鋼材の各種防食塗装システムの性能

## Performance of Various Coating Systems for Steels in Marine Environment

久野 忠 一\*

Tadakazu Kyuno

今 津 司\*\*

Tsukasa Imazu

縦 山 巖\*\*\*

Iwao Momiyama

栗 山 寛\*\*\*\*

Hiroshi Kuriyama

## Synopsis:

Ten-year exposure tests on various protective coating systems for steels in marine environment such as atmospheric, splash, tidal and submerged zones have been conducted. The test results are as follows:

丸(西田&社7十計の研究2)鋼材、塗膜膜の腐

面現象あるいは塗膜物性を電気化学的、光学的、物理的手法(トリ)計測(耐々性も予測)トラレ

## 2. 試験場所

する研究<sup>3)</sup>などが数多くなされている。しかし、

試験は次の2箇所で行なった(Fig. 1 参照)。

り高い信頼度で塗膜の耐久性を予測するまでには至っておらず、塗膜の耐久性を正確に把握するためには、実地環境下で長期間の暴露試験を行なうことが不可欠である。同時に長年月をかけて得られる暴露試験データは、今後開発されるであろう

す)

千葉県千葉市 川崎製鉄千葉製鉄所海岸(以下千葉と記す)

## 3. 試験片

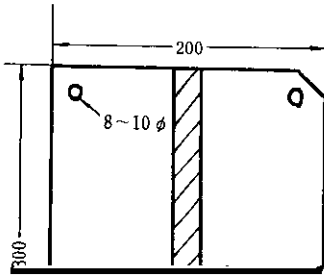
塗料の形成に必要となる成分は、主として、

Table 3 Coating systems

		Film	Nucleus	T. #
--	--	------	---------	------

Table 3 Coating systems (continued)

	Prt-	Alumic-	Total Cl-
--	------	---------	-----------



海塩粒子量は千倉では  $0.6 \sim 8.6 \text{ mg/dm}^2 \cdot \text{day}$ 、千葉海岸では  $0.8 \sim 2.5 \text{ mg/dm}^2 \cdot \text{day}$  であり、外洋に面した千倉のほうがかなり多かった。これらの値は海岸大気における海塩粒子量、例えば潮岬灯台での値  $0.07 \text{ mg/dm}^2 \cdot \text{day}$ <sup>7)</sup> に比して非常に大きな値であり、海上大気部では海塩粒子あるいは海水飛沫の飛来が激しかったことを物語っていた。

変化などが認められることが知られている<sup>9)</sup>。千葉の海水は暴露初期には顕著な  $\text{Cl}^-$  濃度の低下、COD の増加、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_3^-$  の存在、組成比率の変化を示していた。しかし  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  濃度は時間経過とともに増加し、暴露後期には汚染の程度

### 6.1.1 さびの状況

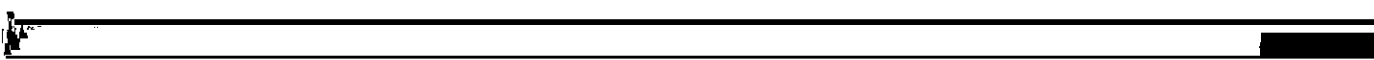
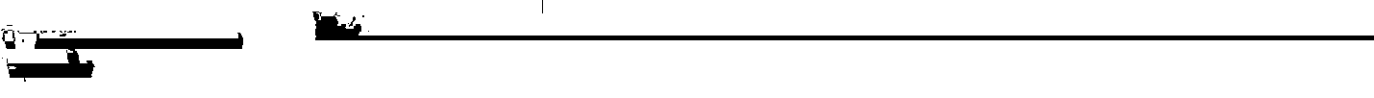
千葉ではいずれの鋼種とも赤褐色の約 5~10mm 厚さの層状さびが全面に形成し、鋼種によるさびの状況のちがいは見られなかった。千葉では普通



Table 6 Weight loss of specimens during 10 years in atmospheric zone at Chikura

Steel	1 year	2 years	3 years	5 years	10 years		
	Weight loss (mg/cm <sup>2</sup> )	Weight loss (mg/cm <sup>2</sup> )	Weight loss (mg/cm <sup>2</sup> )	Weight loss (mg/cm <sup>2</sup> )	Weight loss (mg/cm <sup>2</sup> )	Ave. decrease in thickness (mm)	Ratio to SS 41 (%)
SS 41	329	565	790	1 001	1 493	1.90	100
KSP	187	533	718	907	1 421	1.81	95
K5E	272	518	721	969	1 443	1.84	97





		Polyamide		
--	--	-----------	--	--

Exposure period (hr)





よる水分の凝縮，高酸素濃度の海水飛沫による乾  
湿の繰返しに起因するさびの還元および再酸化反

Coating system	SE	Fe	Cl
----------------	----	----	----



Table 10 Result of electron probe microanalysis

Element	wt%	at%
Fe	94.5	78.5
C	4.5	12.5
Mn	0.5	0.5
S	0.1	0.1
P	0.1	0.1
Si	0.1	0.1
Ni	0.1	0.1
Cr	0.1	0.1
Al	0.1	0.1
Ca	0.1	0.1
Mg	0.1	0.1
Zn	0.1	0.1
Cu	0.1	0.1
Pb	0.1	0.1
Ag	0.1	0.1
Au	0.1	0.1
Na	0.1	0.1
K	0.1	0.1
Cl	0.1	0.1
F	0.1	0.1
O	0.1	0.1
H	0.1	0.1

Table 11 Result of atomic absorption spectrophotometer analysis of the water in blisters (ppm)

	F	N	C	Mn
--	---	---	---	----

100  
%

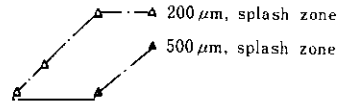
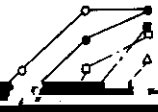


Table 12 Defect area of typical films (after 10 years exposure, Chikura)

(%)

Coating system		Atmospheric zone	Splash zone	Tidal zone	Submerged zone
T 1	Shot blast Coal-tar epoxy (200 $\mu$ m)	98	100	9	30

100



装システムの各腐食環境での劣化度の平均値を示す。この表から、千倉および千葉のいずれにおい

#### 7-2-4 塗膜の劣化度と鋼材の腐食量

各環境および各暴露期間におけるタールエポキ

なると急激に劣化が進むことから、腐食量  $500\text{mg}/\text{cm}^2$  という数値は、それぞれの環境における塗膜の耐用年数を推定するための尺度の一つと考えられる。

Fig. 11, Fig. 12に示す。

Fig. 11, Fig. 12 から明らかなように、塗膜の劣

ほど裸鋼材の腐食量増大にともなう塗膜劣化の進行が遅くなることを見いだされた。

省できる

赤外線分光分析による塗膜組成変化のモニタリング