

KAWASAKI STEEL GIHO



DIVER COPY SEE PAGE 102 & 103

Atmospheric Corrosion Resistance of DIVER TCM Coils (144 Pages)

少ない三重県上野市、海岸地帯として太平洋に面した本州最南端の和歌山県潮ノ岬を選び、系統的

7月から実施した。

試験は昭和52年までの10年間にわたる計画であ

表 2 平塚、清水、千葉、東京、久慈における耐候性鋼および高張力鋼の大気暴露試験結果

	平	塚	清	水	千	葉
--	---	---	---	---	---	---

RIVER TEN 41, RIVER TEN 41B, RIVER TEN 50B, RIVER TEN 50M (2鋼種), RIVER TEN 58 と比較材として高張力鋼 RIVER ACE K₁Q 普通鋼 SS41 SM50B の合計11鋼種を調べ

況をみるため、RIVER TEN 50M の熱間圧延材、冷間圧延材、エンボス加工材と比較材として SS41の合計4鋼種を選び試験した。建築用裸材の化学組成を表4に示す

2.2.4 酸化促進皮膜処理材

2.2.2 研究材 (裸鋼材)

耐候性に有効な元素である P, Cu, Cr, Ni を単独あるいは複合添加した9鋼種の研究材により耐候性に対するそれらの元素の効果を調べた。この研究材のみ暴露試験の開始時期を夏期 (7月) と冬期 (1月) の2期とし、研究材の化学成分

耐候性鋼を無塗装使用する場合の酸化促進法として開発された日本パーライジング機の酸化促進皮膜法3種を RIVER TEN 50M の熱間圧延材、冷間圧延材、エンボス加工材の3鋼種について行ない、それらの酸化促進皮膜処理材の表面状態の変化を調べ、行ない、酸化促進皮膜法は、

2.2.5. 暴露方向性調査材

表1に示すように、RIVER TEN 50M 熱間圧延材、冷間圧延材、裸鋼材の3種類の調査材

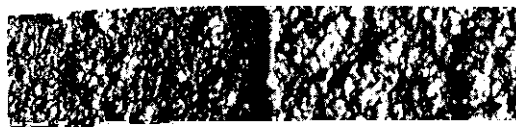
RIVER TEN 50M 熱間圧延材、冷間圧延材の裸鋼材と RIVER TEN 50M 熱間圧延材に前述の2種の犠牲促進皮膜法を行なったものとの合計5

仕様で表面の劣りつつを塗りつけた。なお塗装は関西ペイント㈱で施工した。

2.3 試験片取付方法

によりかなり変化しているが、暴露1年目と2年目とではあまり差が見られない。

原簿(附誌) 暴露1年目(細木E)と2年目(細木F)の比較、TEN 50M と SS41 の表面硬度は異常変化した



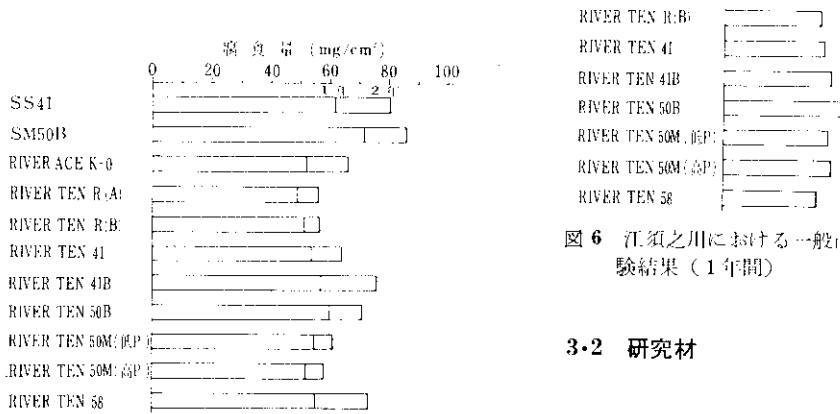
(1) 四日市 (2 年間暴露)

普通鋼ではさびが粗く、赤味をおびた色調で密着性が非常に悪い。とくに裏面での腐食が激し

3.1.2 腐食量

腐食量 (mg/cm²)
0 20 40 60 80 100

なおさびは80~100°Cの10%クエン酸アンモニウム溶液で除去した



RIVER ACE K-0
RIVER TEN R:A

RIVER TEN R:B
RIVER TEN 41
RIVER TEN 41B
RIVER TEN 50B
RIVER TEN 50M (低P)
RIVER TEN 50M (高P)
RIVER TEN 58

図6 江須之川における一般市販鋼材の大気暴露試験結果(1年間)

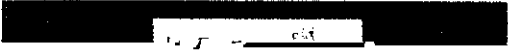
3.2 研究材

2.2.1 表面処理

3・3 建築用裸材

の発生が著しい。

2 f 洋装社



1. 1 - 013

[The main body of the page is almost entirely obscured by heavy black redaction bars and horizontal lines, rendering the text illegible.]



4. 考 察

1. 耐候性鋼

腐食がかなり進行している。耐候性鋼 8 鋼種の平均腐食量は 1 年目では SS41 の 88% であり、これが 2 年目では 80% に低下していることから普通鋼よりも、耐候性鋼において さびの安定化が進んでいる

ることがわかる。

一般に耐候性鋼上に形成されるさびはち密で密着性がよく、色調は黒味をおびた暗褐色になるといわれているが、実際には環境の汚染度、暴露期間、暴露開始時期、気象条件、添加元素などの

年目にかけて腐食はあまり進行せず他の試験環境に比べて、腐食量も少ない。耐候性鋼の平均腐食量は 1 年目で SS41 の 79% から 2 年目では 83% と逆に増している。

凝縮などによりさびの安定化を遅らすのではない の単独添加の効果が認められたが、上野でのA型

塩粒子の悪影響がはっきり出ている。

2年目の結果から鋼種別の耐候性をみると、四

の単独添加は耐候性をあまり向上させず、また2

種以上の元素を添加した試片ではP, Cu, Ni, Cr

Cu の単独添加があまり効果がなく、逆に夏期暴露開始材では効果が小さいPおよびCrの単独添加が大きい効果を示した。

耐候性鋼H試片と普通鋼I試片について暴露開

て熱間圧延材、冷間圧延材およびエンボス加工材のちがいはとくに影響を与えていない。

4.4 酸化促進皮膜処理材

冬期暴露開始材の方が大きく、とくにI試片でその傾向が著しい。上野でのH試片の腐食量は暴露開始時期の相違によって変らないが、I試験片では冬暴露開始材の方が多小大きい。潮ノ岬では試験期間によって腐食量に対する暴露開始時期の影

るため、何らかの方法によって安定化を促進しようということが考えられている。今回 RIVER TEN 50M に行なった日本パーカライジング㈱の酸化促進皮膜法ウエザーコート (WT1000およびGX) は酸化促進を与える皮膜形成液に鋼材を

に差がなく、金属組織および表面形状はこの酸化
停止時時点に於いて影響がみられず、

水平（裏面）の順であり、ウレザークロート処理材
（ZINC1000+）との差は、

（表面）で裸鋼材より多少良好な表面状況を示し

なかったという報告^{19,20)}がある

この試験においても全般に溶接材の耐候性は母材のそれよりも多少上の傾向であり、溶接部

が、X線回折において結晶性の Fe_3O_4 の量はごくわずかであるという結果が得られているのでこの非偏平鋼は非晶質物質である。普通鋼では偏

が、さびが安定化するにつれて鋼とさびの境界は非偏光層でおおわれる。

岡田²⁴⁾はこの鋼に接した連続的な非偏光層が

透過に対する抵抗性は比較的小さいと考えている。非偏光層の水、酸素、電解質などの透過速度を測定的なことができないため、現在のところ

さびの腐食抑制剤の作用の両面から見た場合、(1)非偏光層の形成を抑制し、(2)非偏光層の透過速度を低下させること(北川、1969)が、鋼材の耐食性を向上させることにつながる。

ら²⁵⁾はこの非偏光層の腐食性物質の拡散あるいは

この非偏光層が鋼材の耐候性に対して重要な役割を果たしていることは確かであろう。

性鋼のさびにおいて SO_4^{2-} 含有率が大きいのはさびの剥離、破壊が小さいからであり、耐候性鋼の優れた耐候性にはさび中にとりこむ SO_4^{2-} の絶対量が少ないことが大きな寄与をしていると考え

表 15 X線回折によるさび分析用試験片の化学成分 (%)

鋼 種	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Nb
SS 41	.14	.21	.64	.003	.013	.05	-	-	-

X線的に非晶質な δ -FeOOH を生成させる³⁾という報告から、鋼中のPは大気中の H_2O と O_2 の作用により PO_4^{3-} となり、この PO_4^{3-} が Fe_3O_4 の生

内層さびとであまり差が見られず、四日市の裏面の外層さびにもかなりの非晶質物質がふくまれている。

クトルから α -FeOOH, γ -FeOOH, δ -FeOOH の 3 種類のオキシ水酸化鉄と Fe_3O_4 の存在が認められ, 他の化合物の存在は認められなかったので α -FeOOH は 890cm^{-1} 吸収帯, γ -FeOOH は 1020cm^{-1} 吸収帯, δ -FeOOH は 450cm^{-1} 吸収帯,

表17 赤外分光分析によるさび分析用試験片の化学成分 (%)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Nb

Fe_3O_4 は 580cm^{-1} 吸収帯の吸収強度からそれぞれの量を検量線を用いて求めた。この場合 450cm^{-1} および 580cm^{-1} 吸収帯は δ -FeOOH あるいは Fe_3O_4 のみによる吸収帯ではなく, 他の成分もこの吸収帯に吸収を有しているのて, 各成分の吸収強度の和がそれらの吸収帯での吸収強度になるとした。

(図15参照)

得られた結果を表18に示す。この結果からいず

δ -FeOOH は $\text{Fe}(\text{OH})_2$ が急速に酸化されたときに生成する物質で粒子が非常に細かく、一般に X

置は鋼との界面の非偏光層の部分であり、さびの外層側の偏光層では濃縮はほとんど見られない。

れCu, P, Crの濃縮層が現われ、Cr鋼のさびではSの濃縮層はCrの濃縮層の位置とほぼ一致し、P鋼ではさび層全体にSは存在している。Ni鋼の

および海岸地帯(潮ノ岬、江須之川)において1年間ないし2年間の大気暴露試験を行ない次の結果を得た。

(注) 鋼材の表面に付着した腐蝕生成物の成分を分析した。

(注) 鋼材の表面に付着した腐蝕生成物の成分を分析した。

溶接部がとくに腐食されることはなかった。

(5) X線マイクロアナライザーによると耐候性鋼のさびではCu, P, Crは鋼との界面の非偏光層中

に、普通鋼と耐候性鋼のさびの間に比べて、Cu, P, Crの濃度は、普通鋼のさびよりも高くなる傾向が見られた。

がわかった。

(1) 耐候性鋼のさびでは偏光層はさびの表面近くで見られ、鋼との界面では見られない。普通鋼の

の位置がかなり一致する傾向が見られた。

(6) 赤外吸収スペクトル分析の結果をもとにすれば耐候性鋼のち密なさびの形成機構は、さび中の

- 22) 伊丹, 牧島, 高瀬, 瓜谷: 防蝕技術, **18** (1969) 2, 59
- 23) 酒井, 池田, 千葉: 富士製鉄技報, **12** (1963) 2, 143, **13** (1964) 1, 134
- 24) 岡田, 細井, 湯川, 内藤: 鉄と鋼, **55** (1969) 5, 355
- 25) 轟, 門: 日本金属学会誌, **33** (1969) 7, 806
- 26) 松島, 上野: 防蝕技術, **18** (1969) 2, 65
- 27) H. P. Conway: *Proc. Amer. Soc. Test. Mat.*, **45** (1945) 554
- 28) K. A. Chandler and J. F. Stanners: 2nd International Congress on Metallic Corrosion, (1963) 325
[NACE, Houston]
- 29) A. Krause and A. Borkowska: *Monatshefte f. Chem.*, **94** (1963) 2, 460
- 30) F. Scheffer, E. Welte and F. Ludwig: *Chemie d. Erde*, **19** (1957), 51
- 31) 三沢, 山本, 末高, 下平: 日本金属学会誌, **33** (1969) 12, 1424
- 32) 三吉, 門, 寺前: 日本金属学会春期大会講演概要, (1967), 97
- 33) 太刀川, 佐々木, 上田: 日本金属学会春期大会講演概要, (1968), 100
- 34) D. Keller: *Werkstoffe u. Korrosion*, **19** (1967) 10, 805
- 35) 佐藤, 黒沢, 神森: *Bull. Chem. Soc. Japan*, **42** (1969) 12, 3593
- 36) 佐藤, 須藤, 黒沢, 神森: 日本金属学会誌, **33** (1969) 12, 1371