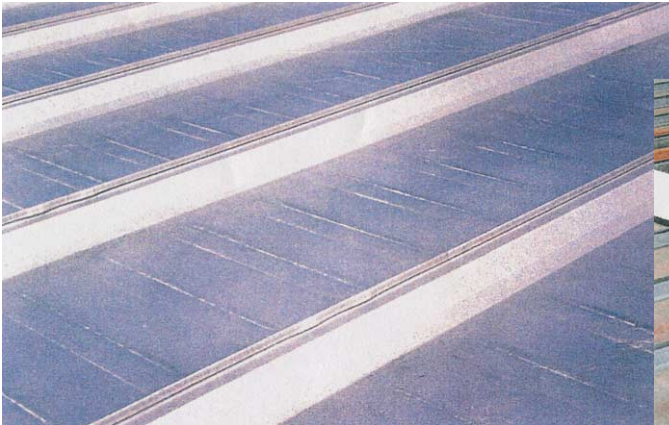


特集 表面処理鋼板を活かす…その2

ガルバリウム鋼板製屋根の 長期耐久性条件について

JFE鋼板(株)技術サービス 木村 肇



ガルバリウム鋼板製屋根の長期耐久性状態
(20年経過：通常環境・施工)

写真1：通常環境・施工においては20年経過後にも正常に維持され、今後さらに20年位もつと予測されている。



ガルバリウム鋼板製屋根の水溜り部の腐食状態
(20年経過)

写真2：水溜り部においては腐食が進行し、赤錆が発生している。棟包みは一般カラー材。

1. はじめに

近年、屋根材料として需要が増えているガルバリウム鋼板について、腐食環境条件を考慮し、長期耐久性に必要な屋根施工条件等について検討する。

2. 屋外暴露における耐食性

図1に海岸からの距離とめっき鋼板の耐食性を示す¹⁾。

図中の記号は次の通りである。

GI：溶融亜鉛めっき鋼板

GF：ガルファン（溶融亜鉛—5%アルミ合金めっき鋼板）

GL：ガルバリウム鋼板（溶融55%アルミ—亜鉛合金めっき鋼板）

図1の腐食速度からガルバリウム鋼板（GL）のめっき寿命は次のように推測される。例えば、海岸から1km程度におけるガルバリウム鋼板の腐食速度は約 $0.4 \mu\text{m}/\text{年}$ で、めっき厚さ $20 \mu\text{m}$ の場合、めっきの90%が腐食消失する年数は約45年となる。

このように一般環境に近く、暴露条件として暴露材の取り付け角度が 45° と雨水で暴露材表面が洗い流され、

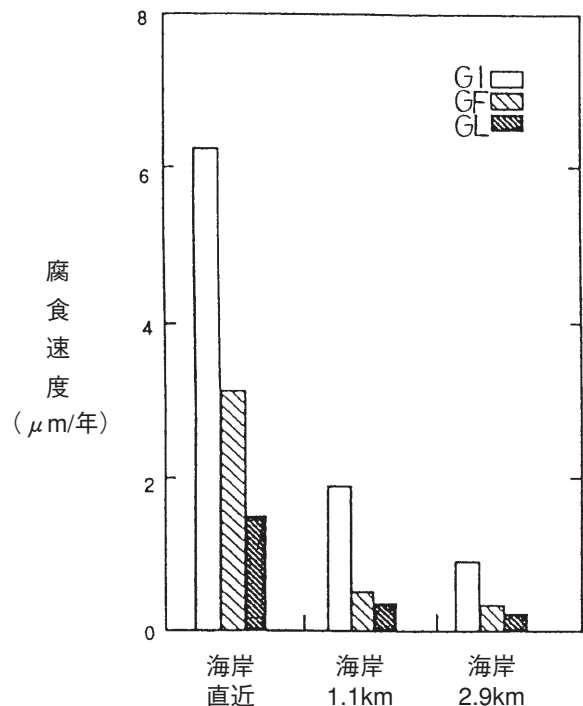
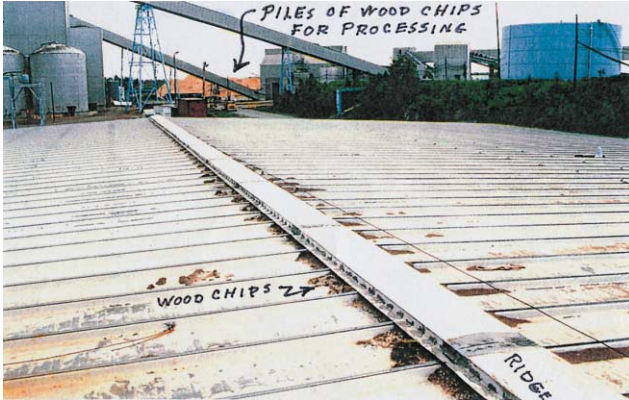


図1 GI, GF, GLの腐食速度比較

雨水が滞留しない場合、十分な長期耐久性を有する。

しかし、次のような通常状態でない条件では、腐食が急速に進行することが予想される。

- ・ 雨水等の水溜まりの存在



ガルバリウム鋼板製屋根の木材チップ堆積部の腐食状態 (20年経過)

写真3：製紙工場から飛来した木材チップが屋根に堆積した周辺においては腐食が進行し、錆が発生している。



ガルバリウム鋼板製屋根の煙突近傍部の腐食状態 (17年経過)

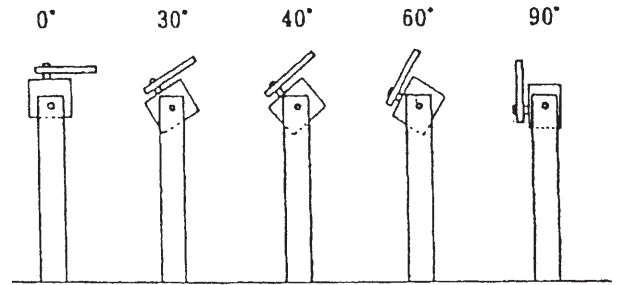
写真4：煙突近傍は腐食性ガスによる影響で変色し、腐食の進行がみられる。



ガルバリウム鋼板製屋根の鉄くぎからのもらい錆による腐食状態

写真5：鉄くぎからのもらい錆で腐食が進行している。

- ・ 塵埃、金属粉等の固形物の存在
- ・ 水蒸気、腐食性ガスの存在
- ・ その他、上記に類するような雨に洗い流されず汚れの存在するケース



試験片の取付要領

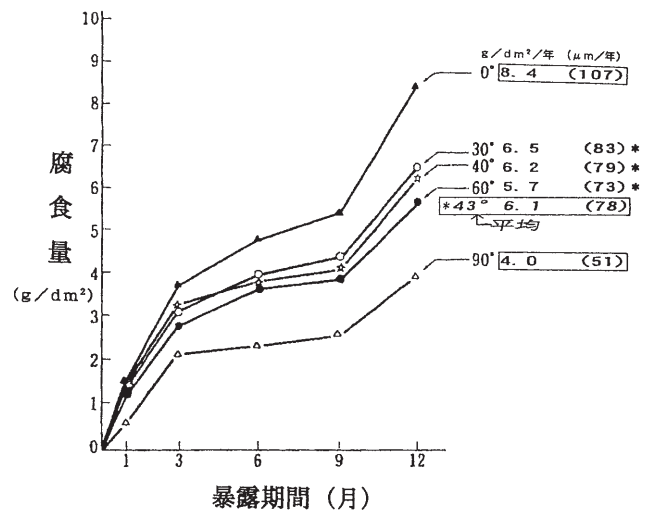


図2 暴露角度による腐食の変化
供試材：SPCC プライツ仕上げ鋼板

3. ガルバリウム鋼板製屋根の腐食

一般に屋根勾配が緩い場合、図2に示すように腐食が大きくなり、垂直 (90°) に対して水平 (0°) の場合、腐食速度は約2倍となる²⁾。

さらに屋根の状態によっては、風で飛来した塵埃 (土埃等) が屋根面に堆積することが予想される。屋根面における少しの凹凸で水溜まりができるような部分が存在する場合、土埃と水がいっしょに存在し、土中に近い腐食が進行すると考えられる。

図3に代表的な粘土質2カ所、泥状粘土質2カ所、泥炭質1カ所、砂地1カ所について地下水面の上下におけるめっき鋼板の腐食速度を示す³⁾。土中位置として地下水面より上では湿潤環境にあり、しかも酸素供給が十分あるため腐食速度が速くなる傾向がある。一方、地下水面下にめっき鋼板がある場合、酸素供給不足のため腐食速度は比較的遅くなる。

表1に図3の腐食速度値を示す。土表面に近い地下水面

上における位置での腐食速度は速く、厳しい腐食環境にあり、屋根面に堆積した土埃下の腐食環境に近いと考えられる。

大気中と土中におけるガルバリウム鋼板の腐食速度は次のようになると推測される。

大気暴露の腐食速度：約 $0.4\mu\text{m}/\text{年}$ （海岸から1.1kmで通常に近い環境条件）

土中での腐食速度：約 $4.7\mu\text{m}/\text{年}$ （各土質の平均値）

以上のことから、土中におけるガルバリウム鋼板の腐食速度は大気中の約12倍大きいことが分かり、めっき寿命として4年程度が推測される。

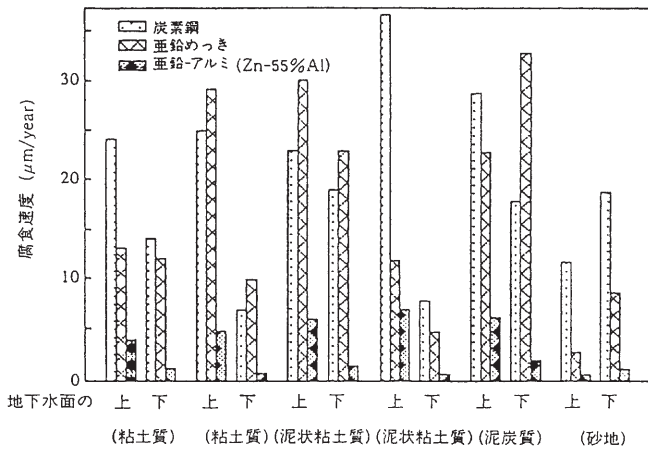


図3 土中腐食におけるめっき種の比較

4. まとめ (コメント)

- (1) 屋根材料として、ガルバリウム鋼板の耐久性を検討した結果、通常の屋根面状態では40年以上の長期耐久性が推測される。
- (2) しかし屋根勾配が緩く、水溜りがあり、土埃の堆積した部分におけるガルバリウム鋼板の腐食速度は

表1 土中腐食におけるめっき種の比較

地下水面の位置	めっき種	腐食速度 ($\mu\text{m}/\text{year}$)							GL腐食速度を1とした速度比
		粘土質 (1)	粘土質 (2)	泥状粘土質 (1)	泥状粘土質 (2)	泥炭質	砂地	平均	
上	Fe	24.2	25.1	23.1	36.6	28.7	11.7	24.9	5.3
	Zn	13.3	29.2	30.1	12.0	22.9	2.8	18.4	3.9
	GL	3.8	4.8	6.0	6.9	6.1	0.5	4.7	1.0
下	Fe	14.2	7.0	19.0	8.0	17.9	18.7	14.1	11.8
	Zn	12.2	10.1	23.0	4.8	32.6	8.7	15.2	12.7
	GL	1.2	0.6	1.5	0.6	2.1	1.1	1.2	1.0

Fe : 炭素鋼
Zn : 亜鉛めっき鋼板
GL : ガルバリウム鋼板 (Zn-55%Al)

約10倍以上大きくなるケースが予想され、耐久性は大幅に低下するとみられる。

- (3) 長期耐久性に必要なガルバリウム鋼板製屋根の条件として、突起物等の凹凸に土埃等の固形物および水溜まりが生じないような設計・施工が必要とコメントされる。また、支障がない範囲で屋根勾配を大きくすることが望ましい。
- (4) カラー鋼板製屋根についても品種により耐用年数は異なるが、同様な長期耐久性条件が適用される。

参考文献

- 1) G.A.King, et al. : ASTM Spec Tech Publ No.1239, p.167 (1995)
- 2) 菅野照造 : 塗装技術No.2, p.85 (1987)
- 3) 保母芳彦 : 表面技術 Vol.42, No.2, p.160 (1991)