

沖縄県における金属素材および防錆被覆材の耐食性に関する研究（その1）

—— 大気暴露試験計画 ——

機械金属室 石 原 金 盛
国 吉 和 男
比 嘉 敏 勝
長 山 純 朗
比 嘉 真 嗣

1. まえがき

本県では防食技術のニーズが大きいため、金属の腐食防食に関する各種の研究会や調査委員会の設置も多く、また、国内の公的機関や企業でも、それぞれの目的に応じた研究活動を実施するようになってきている。

国内の腐食防食に関する学術的研究機関として知られる（社）腐食防食協会はこの3、4年の間に腐食防食討論会、コロージョンセミナー、そして装置材料のパフォーマンス研究会と多彩な行事を那覇市において開催し、本県における金属腐食問題の重要性を喚起する結果となっている。

時を同じくして、亜熱帯の自然環境を同じくする台湾の腐食防食学会が本県の腐食防食関係技術者らとの情報交換をしたいとの申し出があり、「沖縄金属腐食対策協議会」を窓口として交換会がもたれ、お互いの有する腐食問題についての意見の交換が行われた。

このように、県内の高温、高湿、高塩分という自然環境は、金属にとってきびしい腐食環境であることが知られているが、定量的なデータの蓄積はまだ不十分である。

そこで、今回は電力設備等に使用される素材、めっき、および、塗膜が高腐食度地域としての県内各地において使用されるとき耐食性評価を目的として、研究計画期間を5か年とし、その間に室内での促進試験等も加えながら研究を行うこととした。試験片は平板と一部溝型鋼を採用することとしたが、得られたデータを有効なものとするためには、質量が大きくなったときはどうなるかを推定できるような対策も講じていきたい。また、単なる暴露試験では耐食材や、めっき、塗膜などは5か年の間には、有効なデータが得られないおそれがあるので、スクラッチ傷やその他の方法で腐食を促進し、計画期間内に有効なデータを得る計画である。

2. 大気暴露試験計画

2.1 暴露試験の目的

過去の大気暴露試験は、環境因子としての海塩粒子の発生要因や月別地域別の分布状況等が報告されている。又素材の腐食速度、めっき、塗膜の劣化等も海塩粒子やその他の環境因子との関連で報告されている例が多い。

しかし大気暴露試験はその目的によって試験片の種類や試験方法、測定項目にちがいがり今回の目的にそのまま適用できるようなデータは殆どなく、さらに沖縄本島、宮古、石垣を含む県内広域と本土との同時暴露試験のデータは皆無である。

そこで今回は、沖縄県内 5 地域と千葉県銚子市との環境下に於ける金属素材、めっき・溶射及び防食塗装系について各種測定を行い、その特性値の変化を把握することにより、これらが県内の電力設備をはじめとする各種設備に使用されるとき防食資料に資することを目的として、大気暴露試験を実施することとした。

2.2 試験片の選定及び作成

金属材料の防食方法を考えると①腐食因子を除去するなどの環境因子制御法 ②表面被覆などによる環境遮断法 ③防食電流を通す電気防食法 ④耐食材料を用いた材料選択法の 4 つに分類することが出来る。

この中で、本県の大気環境での防食対策としては、素材の選択と表面被覆すなわちめっき、溶射及び塗装が一般的である。従ってこれらの対策に対応するように試験片を選定した。

2.2.1 素材試験片 (表-2 参照)

比較的安価な鉄系素材は室外で使用されるときはほとんどが、何らかの形で表面を被覆して使用され、裸のまま使用されることは殆どない。表面被覆は使用環境やその中で耐食性、コスト、美観等を考慮して、素材特性を持続するか、あるいは改善する為に施される。

今回は素材試験片として、表面を被覆する前の基本的な耐食性を明らかにして、設計上要求される強度や加工性、美観等の限界と被覆効果の評価に資するために、普通鋼板他 6 種を選定した。建築物や橋、鉄塔、車両など構造物に用いられ、主に強度を要求される素材としての一般構造用圧延鋼材 (SS 41)、溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材 (SMA 50A)、高耐候性圧延鋼材 (SPAC) の 3 種と、プレス加工性を強調した冷間圧延鋼板 (SPCC)、ローカルの素材として強度と外観が要求される球状黒鉛鉄品 (FCD 60)、それから耐食性と美観が要求される冷間圧延ステンレス鋼帯 (SUS 304、SUS 444) の 7 種である。

これらの素材の特徴は SS 41 材は成分組成のうち P、S が 0.05 % 以下と規定されているだけで、強度規定が主であるため、暴露試験片としてはばらつきが心配されるが、利用度が他の鋼材に較べて格段に大きい。

SMA 50A は溶接性の優れた溶接構造用圧延鋼材 (SM 50A) に較べ、C、Si % を低めにし Cu、Cr、Ni を添加して耐食性も考慮した材料で、橋梁などによく使用されている。

SPAC は特に耐候性を考慮した鋼材で、Si、Mn、P を規定し Cu、Cr、Ni を添加しており、建築、車両、鉄塔等に使用されている。

SPCC は、絞り加工を考慮し、C、Si % を低く抑え、伸びやエリクセン値を主要特性値として規定したプレス加工用材で、屋内での使用が見込まれる材料である。

FCD 60 は、強靱鉄と呼ばれるように高強度が規定されている鋳物で、外観と強度が要求される構造物に使用されている。材質的には中小企業で溶解鋳造されるのがほとんどであることからばらつきは否めないが、析出黒鉛を含んだ鋳物独特の組織等で、耐食性の高い材料としてよく利用される。

SUS 304 は、オーステナイト系ステンレス鋼で耐食性と溶接性、冷間加工性が良好なきわめて用途の広いステンレス鋼の代表的材料である。18Cr-8Ni 組成であるが加熱されるとクロム炭化物が粒界に析出し、その回りが腐食するいわゆる粒界腐食を呈したり、酸環境や、海塩環境に弱かったりして必ずしも耐食性は良くない。

SUS 444 はフェライト系ステンレス鋼で 19Cr-2Mo 組成で特に耐食性を考慮したステンレス鋼材である。

2.2.2 めっき・溶射試験片 (表-3、表-4 参照)

めっき、溶射は金属表面に金属及びセラミックを被覆する方法であるが、その接合面の状況は塗装と較べてかなり強固である。

電気めっきは陽極で発生した金属原子が陰極に引き付けられて密着したものであり、その密着性は素地表面、前処理などの条件に依存し、常温による被膜処理法である。溶融めっき法は高温溶湯での被膜処理法で、Znめっきの場合は素地との合金をつくり、その組成は素地に近いほうから δ_1 層 (Zn 90%、Fe 10%)、 ξ 層 (Zn 94%、Fe 6%)、 η 層 (Zn 100%) となる。

溶射は物理的に母材面を適度の面粗度に加工し、高温で溶解した金属を吹き付けて被覆する方法で現場的でかなり普及している。

これらの被覆方法は密着性にすぐれ、犠牲陽極的作用で防食性が高く評価され、広く普及している。今回はこれら 3 方法の違いと、被覆材の違いすなわち Zn、Al、Zn-Al 合金の違い、及び膜厚の違いについて検討する。

2.2.3 塗装試験片 (表-5、表-6、表-9 参照)

沖縄の腐食環境は、海岸から 1 km 以上、同 1 km 以内、海上、海水しぶきの 4 つとする区分法がある。これらの環境によって要求される耐食度にも差があり、したがって、塗装系にも違いがある。ここでは、これら腐食環境の違いを考慮しながら、推定耐食年数が 3~15 年間にまたがる海洋性環境向けの塗装系について試験を行うこととした。

P は鉛系さび止め+フタル酸樹脂塗料で従来の一般的防食塗料であり、比較のための試験片である。Q は塩化ゴム系塗料を用いた海洋環境向け塗装系である。R は厚膜型の無機ジंकリッチ+エポキシ+ポリウレタンで海上の様な厳しい腐食環境向けであり、県内では瀬底大橋の塗装系がこれに相当する。S は R のポリウレタンのかわりにアクリルシリコンを用いたもので更に耐食性の向上を図っている。T は上塗りにふっ素樹脂を用いたものであり、耐食性と美観の保持をねらいとしたものである。U は塗装の工程を極力減らしてエポキシの厚膜を下塗りとして、ふっ素樹脂で仕上げたものであり、海上のような厳しい腐食環境で 15 年以上の推定耐食年数を持たせることをねらいとしたもので、将来をみこした塗装系である。これら P から U までの塗装系は、県内では、現在頻繁に使用されているものやこれから使用される見込みのものに分けられるが、従来よく使われながらも耐食性に関する塗装の特性値としてデータにかけるものもあるため、新たにデータを収集蓄積することとした。

2.2.4 試験片の作成

すべての試験研究において、試験片の作成はその結果に重大な影響をもたらすので、重要なことであるが、金属腐食試験の場合は特にその影響は重大である。したがって、試験片作成については、

充分な注意を払うこととし、専門機関に委託すべく、それぞれの試験片ごとに作成仕様を示した。

2.3 測定項目および測定方法

2.3.1 試験片の測定

前述の試験片の特性値を把握するために、測定項目および測定方法の選定は大切であり、これらを一括して表-10に示したが各項目について述べると以下のとおりである、なお各試験片の特性と測定項目の関係を表-1に示した。

- (1) 引張強さ：材料強度の腐食劣化による変化を把握する。試験方法は、腐食減量測定後の試験片を用いてJIS Z 2241に準じて行う。
- (2) 外観々察：試験片間の差異を見るのにもっとも確かな方法であり、目視、ルーベ観察等により行う。
- (3) R、N評価：レイティングナンバー法による評価で、本来は塗膜用であるが、ステンレス、めっき等の腐食減量の小さいものでも適用する。

(4) 重量変化：ステンレス、めっきに適用、劣化程度に応じて、重量の増減が見込まれる。

(5) 腐食減量：SS材、SPC材、SPA材、SM材、FCD材はその腐食量に材質差、環境差ならびに経時変化による差が見られるであろう。

腐食減量は、一般的にはクエン酸法で測定される場合が多いが、この方法は錆が深く孔食状になったときの除錆力に長時間を要する難点がある。この欠点を補い、短時間に除錆を行う方法に塩酸系の除錆剤を用いるラズバーM法がある。両方法による測定結果の差を、3～5年にわたって暴露した試験片により、今回比較した結果によると、両方法の間には殆ど差がみられなかったので作業性のよいラズバーM法を採用することとした。

(6) 被膜厚さ：めっき、溶射では腐食成生物によるプラスの変化が見込まれ、その変化量は、試験片、環境、ならびに時間による変化も示すであろう。

(7) 光沢度：ステンレス、めっき、塗膜を対象として測定する。ステンレスや、めっき面の光沢度は、多塩分地域では早い速度で減少し、劣化の指標となる。塗膜も同様であるが、この場合発錆しながらも残部の塗膜は光沢度が大きいということもあったりするが、その他の測定項目と合わせて評価するのに大切である。塗膜の場合、光沢度は測定回毎に同一箇所を、携帯用光沢度計を用いて測定する。

(8) インピーダンス：塗膜変化の程度を数値的に把握する方法として一般に採用されている項目であるが、種々の要因が入ることにより、データのバラツキが大きくなることがあるので、測定条件を一定にする。

この測定法は塗膜面にアルミ箔（厚さ0.02 mm、面積100 cm²）を、3%食塩水で練ったCMCペーストではりつけ、1.5時間後に、キャパシタンスメーター（アイコウ電機社製）で測定する。

(9) 付着力：付着力の試験は塗料の素地および層間の付着力を見るもので、塗装系の防錆能力と大きな関連があるものと考えられる。付着力の測定方法には、塗膜のねじりによって、付着力を求めるトルク付着試験や、垂直方向の引っ張りによって付着力を求める試験があるが、本測定では、後者を採用する。

(10) 碁盤目試験：本項目も付着力の評価法の一部であるが、塗膜の硬軟によっても差が生じるので、1つの特性値として見ることができる。測定方法はNTカッターで、塗膜面に5mm間隔で、縦、横4本ずつの線を表地面に達するまで傷を入れ、このセロテープを密着して引きはがし塗膜のハクリ状態を評価する。

2.3.2 環境因子の測定

- (1) 海塩粒子量：この測定方法にはいろいろな方法があってそれぞれ一長一短がある。今回は現場が従来採用してきたガーゼ法を採用することとした。本法はJIS H 0521に準じているが、ガーゼ枠を百葉箱に入れず、屋根をつくって、その下に吊し、直接雨が当たらないようにしたもので、風通りの良さから、海塩粒子が収集しやすいようにしたものである。従来の研究結果では、海塩粒子量と金属の腐食速度の間には、暴露後1年以内では相関関係がみられるが、その後は相関関係が悪くなる結果が得られているものの、海塩粒子量が大きな腐食因子の1つであることは確かであるため、測定データは重要である。
- (2) ぬれ時間：金属面が常時ぬれているよりも乾湿の繰り返しが多いときに腐食度が大きくなるという見方がある。本県は降水量が多いうえ、ぬれ回数の多いことが実証されている。また、海塩粒子量も単独では腐食度との相関性が小さいが、水との共存により、腐食の加速因子となる。すなわち、ぬれ回数も、腐食促進因子として捉えることとした。ただし、測定機器の関係で、測定データが得られるのは、那覇市（現場屋上）と、銚子市のウェザリングテストセンターに限定される。
- (3) 気象因子：気温、湿度をはじめとする気象因子は、金属の腐食にとって大きな関係を有している。気温20℃以上、湿度70%以上という気象条件が腐食を促進するといわれているが、那覇はこの条件下にある月が4月から11月までの8ヶ月間も存在するのに対し、東京は4ヶ月と格段の差がみられる。これらの気象因子はそれぞれの暴露地で測定するのが原則であるが、ウェザリングテストセンターを除けば、これが不可能であるため、可能な限り近くの気象台のデータを活用する予定である。

表-1 測定項目と試験片特性の関係

試験片	特性	測定項目	環境因子
素材試験片	強度特性 耐食性 美観	引張強度 重量変化、腐食減量 RN値、外観観察	海塩粒子
めっき、溶射	耐候・防食性 美観	被膜厚さ、重量変化 光沢度、外観観察	ぬれ回数
めっき、溶射+塗装	耐候・防食性 美観	付着力、碁盤目試験 RN値、光沢度、外観観察	気象因子
塗装	耐候・防食性 美観	付着力、碁盤目試験 インピーダンス RN値、光沢度、外観観察	

表-2 素材試験片……… 無加工

試験片種別	形状	記号	1か所当 枚数	暴露地の数	合計枚数
1 普通鋼板 SS41	100×100×3.2	A	12	6	72
2 冷間圧延鋼板 SPCC	100×100×3.2	B	12	6	72
3 耐候性鋼板 SPAC	100×100×3.2	C	12	6	72
4 溶接用鋼板 SM50A	100×100×3.2	D	12	6	72
5 球状黒鉛鉄 FCD	100×100×3.2	E	12	6	72
6 ステンレス SUS 304	100×100×2.0	F	12	6	72
7 ステンレス SUS 444	100×100×2.0	G	12	6	72
合 計		7種	84枚	6カ所	504枚

試験片作成に関する仕様

- 1) 定められた寸法に切断した上、切断面はグラインダーによりバリ取りを行う。
- 2) 試験片No.1～No.4については表面のブラスト処理を行う。
- 3) 試験片No.5については機械加工により仕上げを行う。

表-3 めっき試験片……… 無加工

試験片種別	形状	記号	1か所当 枚数	暴露地の数	合計枚数
8 電気めっき (30 g/m ²)	150×150×3.2	H	2	6	12+1
9 電気めっき (50 g/m ²)	150×150×3.2	J	2	6	12+1
10 溶融亜鉛 (300 g/m ²)	150×150×3.2	K	2	6	12+1
11 溶融亜鉛 (600 g/m ²)	150×150×3.2	L	2	6	12+1
12 Zn溶射 (100 μ)	150×150×3.2	M	2	6	12+1
13 Zn-Al溶射 (100 μ)	150×150×3.2	N	2	6	12+1
14 Al溶射 (100 μ)	150×150×3.2	O	2	6	12+1
合 計		7種	14枚	6カ所	91枚

注) 合計枚数の+1は控用

試験片作成に関する仕様

- 1) めっきは素材加工後行うものとし、したがって、試験片右肩に10mm内外の穴をあけてフック掛けとする。
- 2) 溶射試験片はガス溶線式とし溶射条件を明記すること、また端面も同様に溶射を施すこととする。

表-4 めっき試験片……塗膜被覆加工

試験片種別	形状	記号	1カ所当枚数	暴露地の数	合計枚数
15 電気めっき (30 g/m ²)	150×150×3.2	MH	6	6	36 + 1
16 溶融亜鉛 (300 g/m ²)	150×150×3.2	MK	6	6	36 + 1
17 Zn溶射 (100 μ)	150×150×3.2	MM	6	6	36 + 1
18 Zn-Al溶射 (100 μ)	150×150×3.2	MN	6	6	36 + 1
19 Al溶射 (100 μ)	150×150×3.2	MO	6	6	36 + 1
合計		5種	30枚	6カ所	185枚

試験片作成に関する仕様

- 1) 試験片の作成仕様は前述のとおりとするが、その上への塗膜は、メッキ面または溶射面+変成エポキシ系樹脂塗料とする。
- 2) メッキ面及び溶射面が露出するように塗膜に一定の傷をつける。

表-5 塗装試験片……破壊試験用及び非破壊試験用

試験片種別	材質、形状	破壊試験用		非破壊試験用		暴露地の数	合計枚数
		記号	1カ所当枚数	記号	1カ所当枚数		
20 鉛系さび止め×2+フタル酸	SS 41 150×150 ×3.2	P	6	HP	2	6	48 + 1
21 鉛系錆止め+塩化ゴム		Q	6	HQ	2	6	48 + 1
22 無機ジंक+ポリウレタン		R	6	HR	2	6	48 + 1
23 エポキシ+アクリルシリコン樹脂		S	6	HS	2	6	48 + 1
24 無機ジंक+ふっ素樹脂		T	6	HT	2	6	48 + 1
25 エポキシ+ふっ素樹脂塗料		U	6	HU	2	6	48 + 1
合計		6種	36枚	6種	12枚	6カ所	294枚

試験片作成に関する仕様

- 1) 塗装間隔は原則として24時間とし、それぞれの膜が乾燥してから行う。
- 2) それぞれの塗り回数毎に目標膜厚に達しているか確認すること、及び最終仕上げ後に乾燥仕上げ後に乾燥膜厚を測定する。

表-6 塗装試験片………非破壊試験用(溝形鋼)

試験片種別	材質形状	記号	1カ所当 枚数	暴露地の数	合計枚数
26 鉛系さび止×2+フタル酸	SS41 溝形鋼 100×50×5 L=150	GP	1	6	6+1
27 鉛系錆止め+塩化ゴム		GQ	1	6	6+1
28 無機ジंक+ポリウレタン		GR	1	6	6+1
29 エポキシ+アクリルシリコン樹脂		GS	1	6	6+1
30 無機ジंक+ふっ素樹脂		GT	1	6	6+1
31 超重防食塗装		GU	1	6	6+1
合計		6種	6枚	6カ所	42枚

試験片作成に関する仕様書

- 1) 塗装間隔は原則として24時間とし、それぞれの膜が乾燥してから行う。
- 2) それぞれの塗り回数毎に目標膜厚に達しているか確認すること、及び最終仕上げ後に乾燥膜厚を測定する。

表-7 試験片総数

種別	素材	めっき	塗装	計
無加工	504	91	…	595
塗膜加工	…	185	…	185
破壊試験用	…	…	216	216
非破壊試験	…	…	78	78
			溝形鋼 42	42
ブランク		(12)	(12)	(24)
	504	276	336	1,116枚

試験片作成に関する仕様書

(全試験片に共通する試験片作成仕様)

- 1) 試験片は定められた方法でナンバリングを行うこと
- 2) 素材試験片、めっき試験片はポンチで刻印すること。
- 3) 塗装試験片はペイントにて表示すること。

表-8 試験片母材の規格

分類	試験片種別	JIS規格等
素材試験片	普通鋼板	JIS. G 3101 (SS-41)
	冷間圧延鋼板	JIS. G 3141 (SPCC)
	耐候性鋼板(無)	JIS. G 3125 (SPAC)
	溶接構造用鋼板	JIS. G 3114 (SMA50A)
	球状黒鉛鋳鉄	JIS. G 3502 (FCD60)
	ステンレス鋼板(冷間圧延)	JIS. G 4305 (SUS-304)
		JIS. G 4305 (SUS-444)
めっき試験片	冷間圧延鋼板	JIS. G 3141 (SPCD-SB)
溶射試験片	普通鋼板	JIS. G 3101 (SS-41)
塗装試験片	普通鋼板	JIS. G 3101 (SS-41)

1) 試験片母材は、ミルシートを添付すること

表-9 塗料系

記号	塗料	備考
P	エッチングプライマー×1 + 鉛系さび止め1種×2 + フタル酸樹脂塗料×2	比較塗装
Q	エッチングプライマー×1 + 鉛系さび止め1種×2 + フェノールMIO + 塩化ゴム塗料×2	比較的厳しい腐食環境(海岸より1km以内)
R	無機ジंक×1 + エポキシ樹脂塗料×2 + ポリウレタン樹脂塗料	きびしい腐食環境(海上1)
S	無機ジंक×1 + エポキシ樹脂塗料×2 + アクリルシリコン樹脂塗料×2	きびしい腐食環境(海上2)
T	無機ジंक×1 + ふっ素樹脂塗料×2	きびしい腐食環境と美観の保持(海上その他)
U	エポキシプライマー×1 + 超厚膜エポキシ樹脂塗料 + ふっ素樹脂塗料×2	工数低減超重防食型

表 - 10 測定項目と測定方法

1. 試験片

測定項目	素 材	ステンレス	めっき	溶 射	塗 膜	測定方法
写 真	0	0	0	0	0	
外 観 観 察	0	0	0	0	0	目 視
R . N 評 価	-	0	-	-	0	RN表による
重 量 変 化	-	0	0	0	-	天秤法
腐 食 減 量	0	0	-	-	-	ラスパーM法
引 張 強 さ	0	-	-	-	-	引張試験機
被 膜 厚 さ	-	-	0	0	-	電磁膜厚計
光 沢 度	-	0	0	-	0	光沢度計
インピーダンス	-	-	-	-	0	キャパシタンスメータ
付 着 力	-	-	-	-	0	エルコメーター
基 盤 目 試 験	-	-	-	-	0	カッター法

2. 環境因子

(1)海塩粒子：ガーゼ法

(2)漏れ回数：積算結露計及び気象台のデータ

3. 気象因子（気象台のデータ）

(1)気温 (2)湿度 (3)降水量 (4)降雨時間 (5)日照時間 (6)全天日射量 (7)風向 (8)風速

表 - 11 暴露地No.暴露地

No.	暴 露 地	位 置		暴 露 開 始 予 定
		緯 度	経 度	
1	石 垣 市	24°24'	124°14'	平成2年10月1日
2	平 良 市	24°48'	125°16'	
3	那 覇 市	26°12'	127°42'	
4	石 川 市	26°26'	127°50'	
5	本 部 町	26°41'	127°53'	
6	銚 子 市	35°43'	140°45'	

2.4 暴露場所の選定および暴露台の製作・設置

本計画では県内の腐食環境特性を広く捉えるため、沖縄本島北部、中部、南部と、宮古島、石垣島の5ヶ所とし、これに比較のため千葉県銚子市の、日本ウェザリングテストセンターを加えることとした。県内の場合、実際の設置箇所は那覇を除く4ヶ所は沖縄電力(株)の施設を活用することとした。これらの暴露場所を図-1に示し、またその状況を表-12にまとめた。

また、図2に暴露台の組立図を示す。試験片固定用パネルは、この暴露台上に固定されることになる。パネル部材は試験片のサイズにより、固定用具が自由に動くよう工夫した。台の傾斜角度は角度調整板によって 20° と 45° を選べるように作成したが、JIS規格により、傾斜角は、設置場所の緯度マイナス 5° が日照率の関係からよいとされているので、これに準じた。

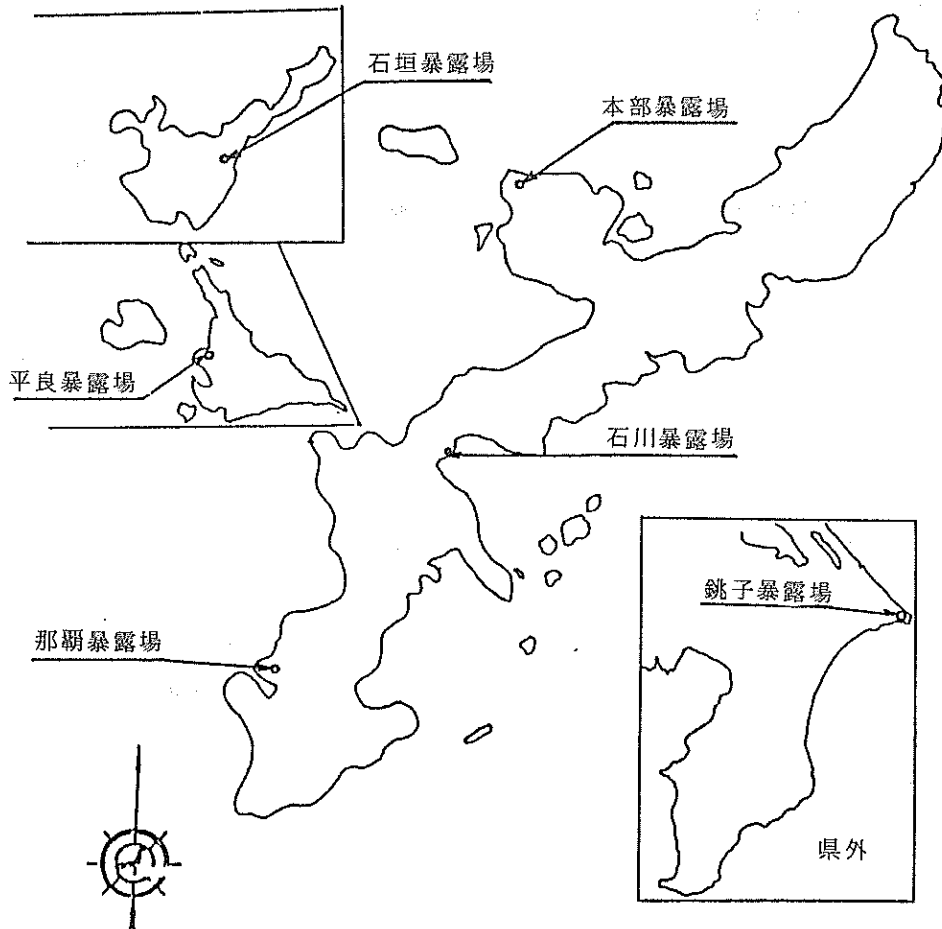
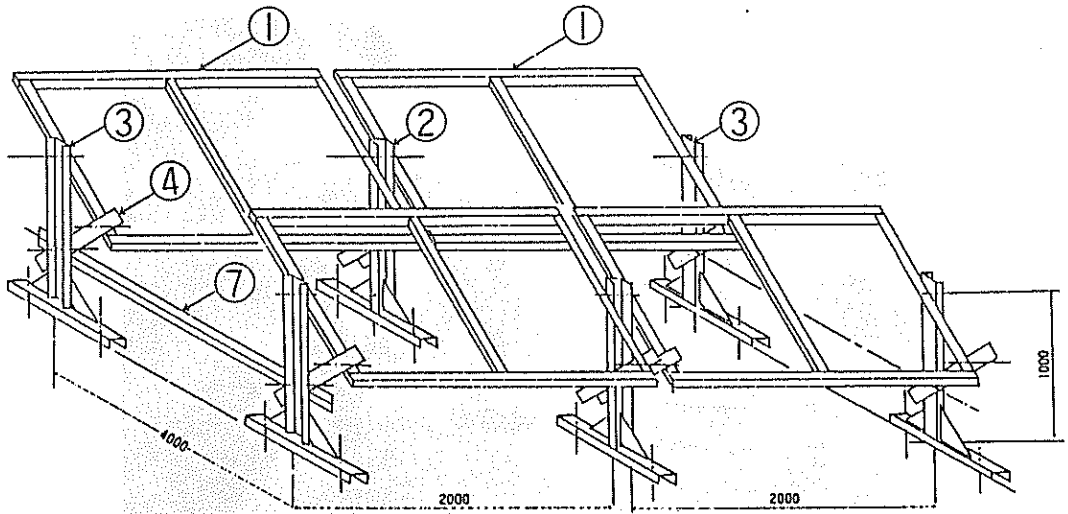


図-1

表 - 12 暴露試験場の所在地とその概況

<p>石垣暴露場 石垣市白保 1959 番地の 385</p>	<p>カラ岳の南方約 1.5 km の牛種子牧場隣である。東方約 1 km が海で遮閉物はなく、風当りは良好。北西方向約 100 m に松林と小高い丘があるが、風当りに大きな影響はないとみられる。</p>
<p>平良暴露場 (沖電社宅屋上) 平良市下里 399 -7</p>	<p>通称「バイナガマ」と呼ばれる平良市の南西海岸近くの沖電宮古支店社宅屋上である。暴露地点より北西側約 500 m に海があり、風当りは良好。</p>
<p>那覇暴露場 (沖工試屋上) 那覇市寄宮 1-8-39</p>	<p>県内 5 カ所の内では、海からの距離が最も遠く、約 2 km である。また市街地に位置していることも他の地点と異なる。</p>
<p>石川暴露場 (石川変電所屋上) 石川市字石川 3259 番地</p>	<p>石川変電所の完全管理された建屋屋上約 20 m² を活用する。南方約 1 km の方向は、沖電火力発電所および電源開発 (株) 石炭火力発電所である。すなわち、この方向には海がひらけ遮閉物もない。暴露地は小高い傾斜地にあるため、風当りは良好である。およそ 300 m 北側に山があるが風当りに支障は無いとみられる。</p>
<p>本部暴露場 (海洋博変電所構内) 本部町字石川 425 番地の 3</p>	<p>変電所はトランス等の施設に接触等による事故を起こさないため、周囲に厳重な柵をめぐらし、構内は砂利を敷き詰めた申し分の無い管理状況である。この場所は海洋博人工ビーチを見降ろす傾斜地にあり、潮風のあたりは強烈なものとみられる。海より約 500 m。</p>
<p>銚子暴露場 (本土側) 千葉県銚子市新町 1065 番地</p>	<p>銚子岬の日本ウェザリングテストセンター構内で海から約 4 km の位置にある。国内に置ける暴露試験の標準的な位置とみなされている。</p>



7	補強板	8	平 70 × 6 SS 41
4	角度調整板	32	70 × 900 × 9
3	パネル支柱 B	16	[100 × 50 × 5 SS 41
2	パネル支柱 A	8	[100 × 50 × 5 SS 41
1	パネル枠	16	[50 × 50 × 5 SS 41
No.	品 名	数 量	備 考
名 称	大気暴露試験台	縮 尺	
図 番	KIKAI-1 1990.1.9	承 認	検 図 設 計
機 関 名	沖縄県工業試験場 機械金属室		

図-2 大気暴露試験台



写真-1 : コンクリート基礎打ち (本部暴露場)

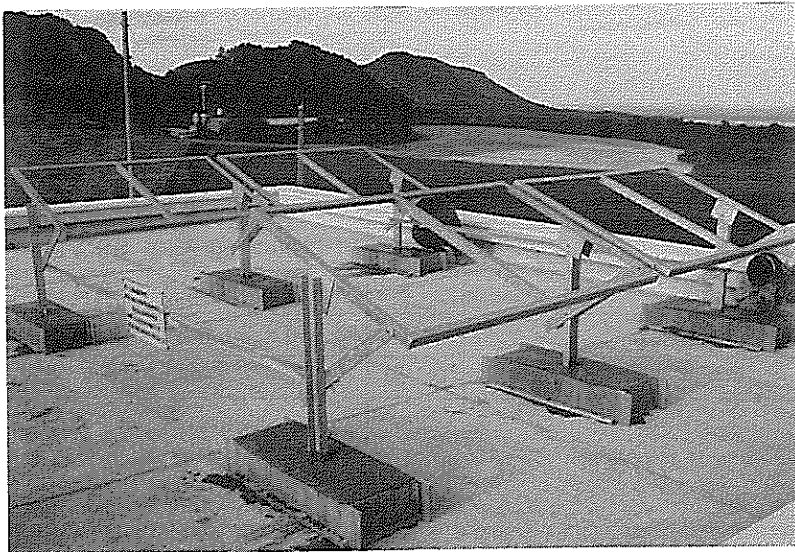


写真-2 : 設置工事完了 (石垣暴露場)

3. あとがき

本報告は平成元年度の受託研究報告書「沖縄県における防錆防食技術の研究開発」のうち、研究計画の部に加筆修正を加えたものであり、このさき行う大気暴露試験の試験片として、素材7種、めっき・溶射5種、塗装7種の計18種を選定し、膜厚や母材の要因を加味して、総計31種類、1,116枚の試験片作成を伴う計画を作成した。また、研究計画実施のための暴露試験台を作成し、石垣、平良、石川、本部の4ヶ所に設置工事を完了した。

これらに加えて既設暴露台活用的那覇と千葉県銚子市の日本ウェザリングテストセンター内での委託による暴露を加えて、合計6ヶ所において、平成2年10月から暴露試験をスタートする。

編 集 沖縄県工業技術センター

発 行 沖縄県工業技術センター

〒904-2234 沖縄県うるま市字州崎 12 番 2

T E L (098)929-0111

F A X (098)929-0115

U R L <https://www.pref.okinawa.lg.jp/site/shoko/kogyo/>

著作物の一部および全部を転載・翻訳される場合は、当センターに

ご連絡ください。