



土 木 研 究 所 資 料

第 8 2 1 号

東京湾における暴露実験

昭和 48 年 3 月

建設省東京湾岸道路調査事務所
建設省関東技術事務所
建設省土木研究所

土木研究所資料第 821 号
東京湾における暴露実験

正 誤 表

ページ	行. 表. 図	誤	正
目 次	Ⅱ 2	筏の製作	台の製作 以下同様に筏を台に訂正する
1	上から 16	供試体暴露用	供試体暴露用
1	下から 9	洩 航	曳 航
6	表 - 2	V + Nb	V + Nb
6	"	Ti, V, Zrのうち	Ti, V, Zrのうち
7	表 - 4	J i s の規定	J I S の規定
7	"	B E No 100	Z E No 100
13	表 - 9	山 形 銅 15×15×120 cm	H 形 銅 15×15×120 cm
13	"	山 形 銅 15×15×120 cm	H 形 銅 15×15×30 cm
14	上から 4	カルシウム	アルミニウム
17	上から 5	絶 して	絶縁して
18	表 - 10	仕上げ	△△△ 仕上げ
39	表 - 30	I I R防	I I R防 カビ
"	"	I I R無防	I I R無防 カビ
"	"	I I R防 C	I I R防 カビ
45	図 - 17		図の下方余白に ⊗ 防水材料 (水面) ⓪ 防水材料 (海底) を加える
46	上から 3	各質試体	各供試体
49	下から 8	シアノアクリレート系	シアノアクリレート系
"	下から 5	測定した 白亜化試験器	測定した。白亜化試験器
50	上から 1	Kett 式電 磁厚計	Kett 式電磁微厚計
"	" 7	コンクリート質試体関係	コンクリート供試体関係
"	" 10	測定結果が	測定結果から
"	下から 15	質 試 体	供 試 体
64	表 - 48	T I S K 5622	J I S K 5622
70	下から 5	鉛丹ポイント	鉛丹ペイント
78	表 - 54	28 日後	280 日後
88	表 - 57	M i O	M i O
99	表 - 58	M i O	M i O

目 次

I	まえがき	1
II	暴露実験の概要	3
1.	実験地点の選定	3
2.	筏の製作	3
2.1	諸 元	3
2.2	構 造	4
2.3	材 質	5
2.4	塗 装	5
2.5	その他	5
3.	筏の曳航および設置	11
3.1	川崎沖用筏	11
3.2	木更津沖用筏	11
4.	調査項目の分類	12
4.1	川崎沖における調査項目	12
4.1.1	鋼材の腐食および防錆防食方法に関する調査	12
4.1.2	防水材料に関する調査	14
4.2	木津沖における調査項目	14
4.2.1	鉄筋の腐食および防食に関する調査	14
4.2.2	鋼材の腐食および防錆防食方法に関する調査	15
4.3	暴露環境に関する調査項目	15
4.4	筏本体の鋼材腐食度の調査	15
III	暴露実験	16
1.	試験片の製作および暴露	16
1.1	川崎沖における実験	16
1.1.1	鋼材の腐食および防錆防食調査用試験片	16
1.1.2	防水材料試験片	17
1.1.3	試験片の配置および取付時期	17
1.2	木更津沖における実験	46
1.2.1	鉄筋コンクリート供試体	46
1.2.2	鋼材の腐食および防錆防食調査用試験片	47
1.2.3	供試体等の配置および取付時期	47
1.3	試験片等材料の品質	47

2	調査方法	47
2.1	鋼材関係の調査方法	47
2.2	塗膜に関する調査方法	48
2.3	コンクリート供試体関係の調査方法	50
2.4	防水材料に関する調査方法	50
2.4.1	ゴム材質に関する試験	50
2.4.2	ゴムガスケットおよび防水シートに関する試験	51
2.5	環境調査の方法	76
2.5.1	海水水質に関する測定	76
2.5.2	大気中の亜硫酸ガスおよび海塩粒子付着量の測定	76
2.5.3	降水に関する測定	76
IV	暴露実験の結果	77
1.	鋼材および金属被覆類の腐食量調査結果	77
2.	環境調査の結果	77
3.	塗膜調査の結果	77
V	今後の実験計画	106
1.	各種鋼管杭の現場打ち込み実験	106
2.	海底泥層中における微生物腐食に関する調査	106
3.	防水材料に関する追加実験	106

I ま え が き

東京湾環状道路の建設計画において、橋梁や沈埋トンネルなどの鋼構造あるいは鉄骨鉄筋コンクリート構造を有する大規模土木構造物の建設が予定されている。

これらの構造物が建設される東京湾一帯は、高濃度の硫黄酸化物や窒素酸化物および降下媒塵などの腐食性汚染物質を含む大気、汚濁された水質、嫌気性バクテリアの温床ともいえる有機質栄養物の豊富な泥層、さらに塩分の影響など、大気中から海底泥層にわたる環境は、すべて構造材料に対して強度の腐食性を持つと考えられる。このように、条件のきびしさの点で、今迄に経験したことのない環境であるため、鋼材をはじめ、ゴムガasketその他の材料に対する影響を予測することは困難であり、特に鋼材の腐食におよぼす影響が懸念される。

したがって、東京湾における各種材料の耐久性におよぼす使用条件の影響や材料の品質と耐久性の関係ならびに、耐久性を向上させる手段とその効果などを明らかにすることは、各種構造物の設計に不可欠であると考ええる。

以上の観点から、鋼構造物および鉄筋コンクリート構造物を対象に、暴露用鋼製筏を東京湾に浮かべて各種試験片を暴露し、鋼材その他の材料の耐久性や防錆防食効果などを明らかにして、これらの構造物の設計に資することを目的として本実験を計画した。

実験は、昭和46年度から、東京湾岸道路調査事務所、関東技術事務所、土木研究所の共同作業により開始し、現在までの2年間に鋼材および防水材料暴露用筏1基、鉄筋コンクリート供試体暴露用筏1基、計2基の筏を製作・設置すると共に、筏に取付けて暴露する各種試験片の製作など、主として実験の準備を進めてきた。このため、現在のところごく限られた調査項目について成果が得られているにすぎないが、今後本格化する調査に備えて、実験に関するすべての初期条件を整理し、とりまとめたので報告する。

なお、関係機関別の分担はつぎのとおりである。

東京湾岸道路調査事務所

- (1) 暴露用鋼製筏の洩航・設置ならびに管理
- (2) 防水材料に関する実験

関東技術事務所

- (1) 暴露用鋼製筏の製作
- (2) 鉄筋コンクリート供試体の製作および取付け
- (3) 塗り替え試験用塗装試験片の製作および調査
- (4) 鉄筋コンクリート供試体の調査

土木研究所化学研究室

- (1) 鋼材の腐食および防錆防食方法に関する調査

(2) 鉄筋コンクリート供試体の調査

(3) 暴露環境の調査

実験関係者氏名

東京湾岸道路調査事務所

関東技術事務所

土木研究所化学研究室

西 市 猪	方 川 苗 代	辰	守 慧 夫
桑 白 高 塩 小 土 月 田 大 今 遠 諫 石	垣 浜 井 野 林 屋 成 島 塚 泉 藤 山 原	悦 正 照 久 健 正 正 福 義 晴	夫 芳 治 夫 二 実 稔 八 二 登 三 照 美
蒔 森 片 西 阿 坂	田 脇 島 部 本	芳 高 辰 浩	実 徳 清 秀 数 行

II 暴露実験の概要

1. 実験地点の選定

暴露実験を実施する場所は、東京湾の環境条件を代表する環境であることが必要であるが、実験内容によっては環境の違いの影響を調べる必要があるため、最も厳しい環境である川崎沖と東京湾では比較的ゆるやかと考えられる湾口部の第2海堡附近の2か所を選定した。筏の設置地点はあらまし図-1に示したとおりである。筏の設置地点を川崎沖および木更津沖と呼ぶことにする。



図-1 筏の設置地点

2. 筏の製作

2.1 諸元

川崎沖および木更津沖に設置した筏の主な仕様は下記のとおりである。

形 式	鋼 製 円 形 台 船 型	
主 要 諸 元	川 崎 沖	木 更 津 沖
外径×厚み	9000mm×1460mm	10000mm×1800mm
全 長	8930mm	8960mm
水面上高さ	3320mm	3460mm
水面下高さ	5610mm	5500mm
台 船 重 量	34000kg	41000kg
積 載 重 量	8000kg	17000kg

標識灯電源

燃料電池

波力発電装置

係留方式

チェーンおよびコンクリートアンカによる4点係留

チェーン

3/2%スラット付チェーン

2.2 構造

全体構造は図-2に示したとおりで、本体、尾筒、クレーン装置、標識灯および電源装置、船付場および手摺、試験片取付枠および台、係留具等から構成されており、主な構造はつぎのとおりである。

部番	品名
1	本体
2	尾筒
3	係留チェーン
4	コンクリートアンカー
5	燃料電池室
6	標識灯
7	手すりロープ
8	空中暴露用供試体
9	空中～海中暴露用供試体
10	供試体取付枠
11	回転式クレーン装置

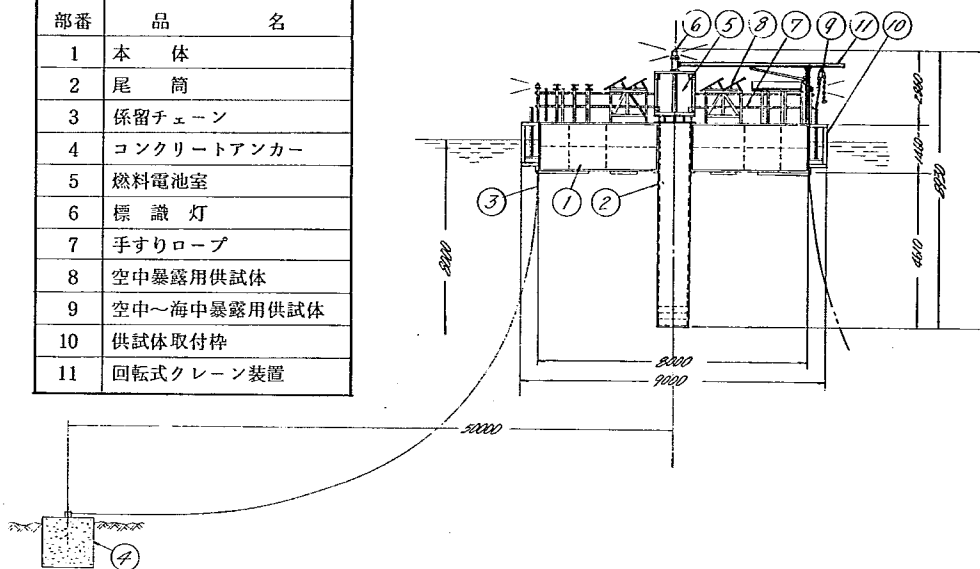


図-2(1) 川崎沖設置暴露用筏全体図

部番	品名
1	本体
2	尾筒
3	係留チェーン
4	コンクリートアンカー
5	バッテリー室
6	標識灯
7	手すりチェーン
8	空中暴露用供試体
9	空中～海中暴露用供試体
10	供試体取付枠
11	固定式クレーン装置
12	波力発電装置

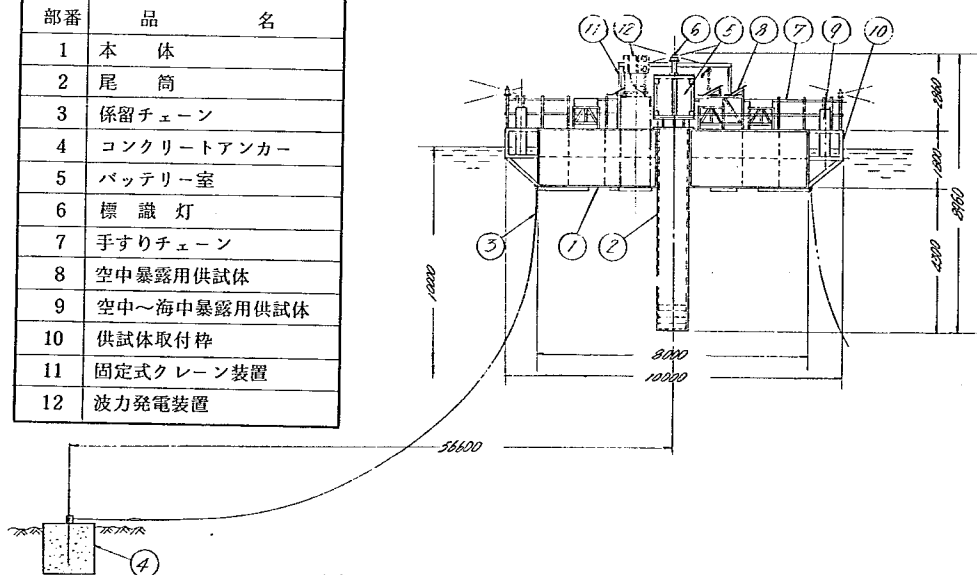


図-2(2) 木更津沖設置暴露用筏全体図

(1) 本 体

溝形鋼を骨組とし、周りを鋼板（9%）でおおった 扇台型の溶接構造物を1ブロックとし、8ブロックをそれぞれボルト接合で円形台型に組立てる構造である。また、各ブロックには内部点検用のマンホールおよび浮力調整のための給排水口を設ける構造である。8ブロック中5ブロックには、各鉄鋼メーカーの耐海水鋼板を使用し、他の3ブロックについては一般構造用鋼板を使用した。

(2) 尾 筒

本体の安定を計るため、本体中心部に円筒状の尾筒を設ける構造である。尾筒下部には重錘を設け、内部は台船の吃水を微調整できるよう砂を入れる構造である。

(3) クレーン装置

本体周囲の鋼試験片を対象に、取付け、取外しまたは調査の目的から、川崎沖については周囲移動式のクレーン装置を、木更津沖については一部についてのみ必要ということから固定式のクレーン装置をそれぞれ設備した。

(4) 標識灯および電源装置

船舶航行上の安全を期するため、本体には周囲4個所と中央1個所に標識灯を設け、標識灯の電源としては、川崎沖については本体中心部に燃料電池を、木更津沖については本体外周に波力発電装置、中心部に蓄電池をそれぞれ設ける構造である。

(5) 附 属 設 備

供試体は台船上および周囲にそれぞれ取付ける構造である。台船の周囲には2個所の船付場を設け、また台船の周囲には作業の安全のため手摺ロープおよびチェーンをそれぞれ設けた。台船の設置は移動式かつ浮上式を採り、チェーンおよびコンクリートアンカーによる4点係留構造となっている。

2.3 材 質

台船本体は前述の如く8ブロック組立方式とし、5ブロックについては各鉄鋼メーカーの耐海水性鋼板、3ブロックについては一般構造用鋼板を採用し、耐海水特性、溶接性等比較検討できる構造とした。耐海水性鋼板の採用に当たり購入5社（新日本製鉄、住友金属、日本鋼管、川崎製鉄、神戸製鋼）の該当品に対し、各社で社内試験を行った資料を取寄せて比較した。試験はJISおよび関東技術事務所の指示項目についておこなった。結果は表-1、表-2、表-3、表-4のとおりである。

2.4 塗 装

塗装については、鋼板メーカー各社の下地表面処理塗装（ジョップコート）のほかに、川崎沖については日本ペイントKK、大日本塗料KK、木更津沖については関西ペイントKK、神東塗料KKの塗料をそれぞれ使用し、表-5の仕様で塗装した。台船各ブロックにおける乾燥塗膜厚の測定結果は表-6、表-7のとおりである。

2.5 そ の 他

台船各ブロックの溶接については、各社の耐海水性鋼板に対して各社指定の溶接棒を使用し、その他の一般構造用鋼板に対しては川崎製鉄製のKS-6を使用した。溶接棒の適用状況は表-8のとおりである。

表-1 機械試験成績表

項 目 社 名	引 張 り 試 験									曲 げ 試 験	衝 撃 試 験			カ タ サ 試 験			備考
	降伏点 Kg/mm^2			引張強さ Kg/mm^2			伸 び (%)				シャルピー-K.g.m			HO			
	平均	最少	最大	平均	最少	最大	平均	最少	最大		平均	最少	最大	平均	最少	最大	
新日本製鉄KK	33	33	33	46. ⁵	45	48	27. ⁵	27	28	good	24. ⁴⁵	24. ⁴	25. ⁵				
住友金属工業KK	45			55			22			〃	10. ²			174. ⁵	174	175	
日本 鋼 管 KK	41	40	42	55. ³³	55	56	24. ³³	23	26	〃	7. ⁷⁷	6. ²	7. ⁷	163. ⁵	163	164	
川 崎 製 鉄 KK	67 42.	42	43	53			26	25	27	〃	32. ¹	30. ⁸	33. ²	162. ³³	162	163	
KK神戸製鋼所	39			55			22			〃	21. ⁴			150			
SMA 50 標 準 規 格	>37			50 ~62			>15			180° (1.5T)	SMA50B 0c2.8 SMC50C 〃 4.8						

表 - 2 化学成分分析表

項 目 社 名	化 学 成 分 (%)											備 考
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Cu	Ni	Nb	Al	
新日本製鉄KK	0.07	0.3	0.95	0.013	0.004	1.05		0.25				
住友金属工業KK	0.13	0.41	1.06	0.017	0.007			0.22		V+Ni6 0.003		
日本鋼管 KK	0.12	0.32	0.82	0.016	0.021	0.52		0.36	0.14	0.01	0.42	
川崎製鉄 KK	0.15	0.55	0.59	0.001	0.012	0.74		0.3	0.15	0.02	0.49	
KK神戸製鋼所	0.12	0.34	1.2	0.01	0.008	0.27	0.006					
SMA 50 標準規格	0.19~	0.75~	1.4~	0.004~	0.004~	0.3~ 1.2		0.2~ 0.7	左記成分の他Mo.Nb.Ni Ti.Va.Zrのうち1種 を添加のこと			

表 - 3 鋼板厚検査比較表

社 名	規 格	Jisによる 許容差(mm)	実 測 差 (mm)	厚 さ 各規格鋼板の平均(mm)							
				A	B	C	D	E	F	G	H
新日本製鉄KK	9×1800×3550	±0.7	+0.25-0	9.07	9.24	9.09	9.05	9.22	9.02	9.05	9.01
	9×1800×4000	±0.7	+0.26-0	9.06	9.22	9.02	9.1	9.26	9.09	9.05	9.02
	9×1460×3550	±0.6	+0.07-0.07	9.04	9.07	8.95	9.02	9.06	8.94	9.03	8.93
	平 均		+0.07	9.06	9.18	9.02	9.06	9.18	9.02	9.04	8.99
住友金属工業KK	9×1800×3550	±0.7	+0-0.31	8.80	8.83	8.69	8.8	8.79	8.69	8.72	8.69
	9×1800×4000	±0.7	+0-0.24	8.81	8.98	8.79	8.8	8.95	8.76	8.8	8.77
	9×1800×3550	±0.6	+0.52-0	9.34	9.5	9.33	9.35	9.52	9.35	9.34	9.34
	平 均		-0.01	8.98	9.1	8.94	8.98	9.09	8.93	8.95	8.93
日本鋼管KK	9×1800×3550	±0.7	+0.18-0.33	8.67	9.11	8.69	8.78	9.18	8.78	8.75	8.75
	9×1800×4000	±0.7	+0.43-0.02	9.05	9.37	8.98	9.06	9.43	9.08	9.01	9.04
	9×1800×3550	±0.6	+0.22-0.05	9.00	9.22	8.98	8.97	9.18	8.95	9.04	9.03
	平 均		+0.01	8.91	9.23	8.88	8.94	9.26	8.94	8.93	8.94
川崎製鉄KK	9×1800×3550	±0.7	+0.96-0	9.65	9.96	9.71	9.61	9.97	9.73	9.63	9.73
	9×1800×4000	±0.7	+0.89-0	9.58	9.89	9.61	9.52	9.82	9.58	9.54	9.58
	9×1800×3550	±0.6	+0.66-0	9.41	9.63	9.45	9.4	9.66	9.44	9.38	9.42
	平 均		+0.62	9.55	9.83	9.59	9.51	9.82	9.58	9.52	9.58
KK神戸製鋼所	9×1800×3550	±0.7	+0.52-0	9.4	9.33	9.1	9.52	9.34	9.11	9.5	9.18
	9×1800×4000	±0.7	+0.17-0.05	9.04	9.17	8.97	9.02	9.14	8.95	9.07	8.99
	9×1800×3550	±0.6	+0.5-0	9.27	9.32	9.39	9.31	9.44	9.5	9.26	9.47
	平 均		+0.24	9.24	9.27	9.15	9.28	9.31	9.19	9.28	9.21

°測定方法は右図の如く8点について行った。

°測定箇所は板端部より2〜5cm附近で行っている。

A	G	D
B		E
C	H	F

実測差は厚さA〜Hについて9mmを基準とした上限値(+)と下限値(-)を記してある。

表 - 4 粗度及び塗料比較表

項 目		粗 度 測 定			塗 料		
社 名	粗度(μ)	Jis規定	備 考	品 名	成 分	塗布厚(μ)	
新 日 本 製 鉄 KK	50	(μ) 12~100 熱間延在	触針法に より測定	ニッペジンキ 8000#グレー (日本ペイント)	亜鉛末(5%), エポキシ樹脂(14%), ポリアミド系硬化剤(20%), 顔料(10%)	22.11	
住 友 金 属 工 業 KK	38	〃		ニットセッター プライマーB (大日本塗料)	亜鉛末(68%), エポキシ樹脂(4%) 硬化剤(3%), 溶剤(25%)	13.38	
日 本 鋼 管 KK	50	〃		ニッペジンキ 8000#ブラウン (日本ペイント)	ジンク(56%), 顔料(7%), 接合硬化剤 (37%)	15.61	
川 崎 製 鉄 KK	46	〃		SDジンクプライ マーBEN100 (関西ペイント)	亜鉛末(82%), エポキシ樹脂ワンス (14%), ポリアミド系硬化剤(3%), その他(1%)	17.13	
KK 神 戸 製 鋼 所	50	〃		ニッペジンキ 8000#ブラウ ンシルバー (日本ペイント)	亜鉛末(64%), 塗装液(20%), 硬化剤 (16%)	12.93	

表 - 5 筏 の 塗 装

主 塗 装

設置場所	会 社 名	塗 料 名	成 分	塗 装		塗装ブロック	
				方 法	回数		
川 崎 沖	日本ペイントKK	タールエポキシ系 エポタール BO	歴青性ワニス(41%)エポキシ樹脂(34%) 体質顔料(23%) 溶剤(2%) 添加剤ポリアマイド溶液(100%) 混合割合 90:10	ハ ケ	6	内面	1・2・7・8
				エアレス	2	外面	
	大日本塗料KK	タールエポキシ系 SDCコート602T	コーラール変性エポキシ樹脂ワニス(50%) 顔料(24%) 溶剤(8%) 添加剤(3%) 特殊硬化剤(15%)	ハ ケ	6	内面	3・4・5・6
				エアレス	2	外面	
木 更 津 沖	神東塗料KK	タールエポキシ系 タールエポキシ オビヤ#3000W	エポキシ樹脂(13.5%) コーラール(16%) 溶剤(20.5%) 体質顔料(35%) 硬化剤特殊アダクト樹脂(8.5%) 溶剤(6.5%)	エアレス	2	内面	1・2・3・8
				エアレス	2	外面	
	関西ペイントKKKK	タールエポキシ系 エポシール6000W	エポキシ樹脂ワニス(38%) 加工タール(26%) 顔料(21%) 硬化剤イソシアネートアダクト(15%)	エアレス	2	内面	4・5・6・7
				エアレス	2	外面	

海 上 部 塗 装

設置場所	会 社 名	塗 料 名	成 分	塗 装		塗装ブロック
				方 法	回数	
川 崎 沖	日本ペイントKK	ポリウレタン系 コボンR モリブデートオレンジ	特殊エポキシ樹脂ワニス(56%) 着色顔料(27%) 添加剤(15%) 溶剤(15.5%) 硬化剤(100%) 混合比率 80:20	スプレー	2	1・2・7・8
	大日本塗料KK	合成樹脂系 ラバータイトオレンジ 100#	着色及び体質顔料(25%) 塩化ゴム溶液(5.25%) アルキッド樹脂ワニス(16%) 添加剤(1.5%) 溶剤(5%)	スプレー	2	3・4・5・6
木 更 津 沖	神東塗料KK	純エポキシ系 ネオゴーセ2300C	着色顔料(12%) 体質顔料(27%) エポキシ樹脂ワニス(33.5%) 添加剤(0.5%) 溶剤(2%) 硬化剤(20%) 溶剤(5%)	エアレス	1	1・2・3・8
	関西ペイントKK	セロール樹脂 ニューアクノン D5-259	着色顔料(10%) 体質顔料(21%) セロール樹脂ワニス(57%) 添加剤(1.5%) 乾燥剤(2%) 溶剤(8.5%)	エアレス	1	4・5・6・7

表-6 台船塗膜厚測定結果-川崎沖

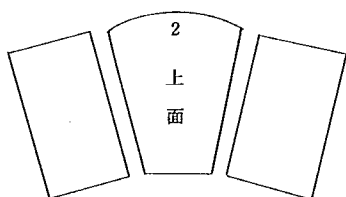
単位 ミクロン

ブロックNo		1	2	3	4	5	6	7	8
使用鋼板		新日本製鉄	神戸製鋼	住友金属工業	川崎製鉄	日本鋼管	川崎製鉄	川崎製鉄	川崎製鉄
		FM-SB	TAICORM 50	CR4-50B	MCR-50	NKマリン50B	SS41	SS41	SS41
測定箇所	1	600	400	650	380	500	430	500	550
	2	550	500	600	440	700	500	550	550
	3	550	420	600	500	700	550	550	550
	4	600	480	700	400	650	480	550	600
	5	600	420	700	500	700	480	600	600
	6	600	400	650	460	650	500	600	550
	7	600	400	650	460	650	500	600	550
	8	400	480	410	400	400	550	350	500
	9	500	400	400	420	420	500	350	600
	10	420	500	400	400	430	500	380	430
	11	600	500	500	380	550	500	380	550
	12	500	420	500	440	550	480	380	440
	13	500	420	500	380	500	400	380	500
	14	420	450	450	400	500	480	400	500
	15	600	420	500	400	550	430	420	400
	16	600	450	550	400	550	550	400	400
	17	500	450	520	420	550	550	380	480
	18	500	410	500	410	450	500	400	480
	19	500	420	550	410	450	440	380	490
	20	650	450	500	500	480	450	400	480
	21	600	460	500	450	400	480	420	550
	22	600	420	550	600	600	550	420	550
	23	600	450	500	480	500	500	440	550
	24	550	430	500	440	500	450	400	500
	25	550	450	550	450	550	460	400	600

20	22	24
21	23	25

° 左図は1ブロックの形状を示しその測点を表す。

° 塗膜厚は仕上り部における全部の膜厚を示す。



単位 ミクロン

20	22	24
21	23	25

-
- 2
上面

表 - 8 筏製作用溶接棒

溶 接 棒		適 用 銅 板		適 用 箇 所
品 名	会 社 名	品 名	会 社 名	
R S 55	日鉄溶接工業KK	FM-SB	新日本製鉄KK	本体ブロック № 1
L B O 52	神戸製鋼KK	TAICOR-M50	神戸製鋼KK	〃 № 2
イゲタル-55S	住金溶接KK	CR4-50B	住友金属KK	〃 № 3
KS76Ma	川崎アーク溶接KK	MCR-50	川崎製鉄KK	〃 № 4
L B O 52	神戸製鋼KK	NKマリン50B	日本鋼管KK	〃 № 5
K S - 6	川崎製鉄KK	S S 41	川崎製鉄KK	〃 № 6 ~ 8
〃	〃	〃	〃	その他一般部

3. 筏の曳航および設置

3.1 川崎沖用筏

川崎沖における筏の設置はつぎの順序でおこなった。

- ° 昭和47年3月 現地組立（船橋）
- ° 〃 3月25日 クレーン船、曳船回航
- ° 〃 3月26日 筏引下し回航、アンカー等積み込み
- ° 〃 3月27日 アンカー設置、筏固定、バランス、ウェイト取付
- ° 〃 3月28日 電池等取付

筏の引下しおよび回航等に使用したクレーン船やタグボートはつぎのとおりである。

- ° 起重機船（120ton吊り） 1 隻
（長さ45m、巾15.5m、吃水1.5m）
- ° タグボート（起重機船曳航用） 1 隻
（85ton, 500HP）
- ° タグボート（筏曳航用） 1 隻
（85ton, 300HP）

3.2 木更津沖用筏

木更津における筏の設置はつぎの順序でおこなった。

- ° 昭和47年12月 現地組立（船橋）
- ° 〃 12月12日 筏、アンカー等積み込み準備
- ° 〃 12月13日 筏引下し、アンカー等積み込み
- ° 〃 12月14日
} 天候不良につき待機
- ° 〃 12月19日

- 昭和47年12月20日 筏回航
- " 12月22日 アンカー設置, 筏固定, バランス, ウェイト取付
- " 12月23日 溶接作業, 電池取付
- " 12月24日 溶接部塗装

筏の引下しおよび回航等に使用した船舶等はつぎのとおりである。

- 起重機船(80ton吊り) 1 隻
 (長さ33m, 巾16.5m, 吃水2.15m)
- タグボート(起重機船曳航用) 1 隻
 (68ton, 450PS)
- 台 船(100ton積) 1 隻
 (長さ18m, 巾7m, 吃水1.8m)
- 台 船(60ton積) 1 隻
 (長さ15m, 巾5m, 吃水1.5m)
- タグボート(台船曳航用) 2 隻
 (43ton, 210PS および34ton 250PS)

4. 調査項目の分類

川崎沖では大気汚染や海水の汚濁の影響を最も敏感に受ける鋼材関係の実験と防水材料関係の実験を実施しており、木更津沖では比較的環境の影響を受け難いと考えられる鉄筋コンクリート関係の実験を主とし、川崎沖との環境の違いを調べるため、鋼材関係および塗り替え塗装に関する実験を含めて実施中である。暴露実験による調査項目はつぎのとおりである。

4.1 川崎沖における調査項目

4.1.1 鋼材の腐食および防錆防食方法に関する調査

調査項目と調査内容の概略は表-9に示したとおりである。以下、調査項目別に調査理由および目的を述べる。

(1) 大気中における金属材料の腐食速度

東京湾内で特に大気汚染の著しい川崎沖のような大気中における信頼できる資料が乏しいため調査する。

(2) 海水中における金属材料の腐食速度

(1)と同様に、汚濁された海水中における資料を得る目的で調査する。

(3) 各種鋼材の腐食速度

汚染された大気中から汚濁海水中にまたがる環境におかれた場合の腐食が、鋼材の種類によってどう違うかを最も腐食が激しいにもかかわらず防食の困難な飛沫帯を中心に調査する。

(4) 接合部の防錆方法

ハイテンボルト締めにより接合する鋼材面は、鋼道路橋高力ボルト摩擦接合設計施工指針(日本道路協会)第9条の“摩擦面の処理”の規定により塗装が禁止されている。これはすべり摩擦係数を0.4以上に保つた

表 - 9 川崎沖における鋼材関係調査項目

調 査 項 目	内 容	形 状	個 数
金属材料の腐食速度 (大 気 中)	SS41, 亜鉛メッキ, アルミニウムメッキ, 亜鉛溶射, アルミニウム溶射	平 板 5×10×0.3cm	86
金属材料の腐食速度 (海 水 中)	同 上 およびタールエポキシ塗装したもの	平 板 5×10×0.3cm	88
各種鋼材の腐食速度 (海水中〜大気中)	SS41, SM50A 耐海水性鋼 { MARIROY-P41 MCR-50 MA50B 3CR TAICOR-M50 5CR CR4B-50B	等 辺 山 形 鋼 10×10×150cm 0.9cm厚	26
接合部の防錆方法 (大 気 中)	リベット締め { (1)サンドブラスト ボルト締め { (1)サンドブラスト 接合面の処理 { (2)有機ジンク 接合面の処理 { (2)サンドブラスト (3)無機ジンク (3)有機ジンク (4)鉛丹 1種 (4)無機ジンク (5)亜鉛溶射	引 張 り 用 8×70.5×1.9cm	270
工程の影響 (主) (大 気 中)	油性さび止+フタル酸, シリコンアルキッド 有機ジンク+塩化ゴム, エポキシ, ウレタン, ビニル 無機ジンク+ 同 上 亜鉛溶射 + 同 上 亜鉛メッキ+ 同 上 上記の合計60系統の工程について調べる	山 形 鋼 15×15×120cm	10
工程の影響 (副) (大 気 中)	工程の影響 (主) のうちの代表的塗装工程8種類について 平板で試験する	平 板 20×30×0.3cm	8
アルカリ影響部の塗 膜劣化 (大 気 中)	油性さび止+フタル酸, 油性さび止+シリコンアルキッド 有機ジンク+フェノールM10, 有機ジンク+エポキシ 有機ジンク+ウレタン, 有機ジンク+ビニル についてコンクリートからのアルカリの影響を調べる	溝 形 鋼 9×30×120cm	2
損傷部の補修方法 (大 気 中)	代表的塗装系7種類について試験する	山 形 鋼 15×15×30cm	17
塗装の防食効果 (海水中〜大気中)	有機ジンク+タールエポキシ, 無機ジンク+エポキシ, ビニ ル, 粉体エポキシなど4種類について防食効果と補修方法を 試験する	等 辺 山 形 鋼 10×10×150cm	22
ライニングの防食効果 (海水中〜大気中)	ネオブレンシートライニング, ビニルモルタルライニングの 防食効果と補修方法を試験する	同 上	8
電気防食の効果 (海水中〜大気中)	タールエポキシと電防との併用, 電防単独の場合の防食効果 を試験する	同 上	4

めの処置であるが、リベット締めの場合も、摩擦力をある程度考慮すると同時に高温のリベットによる塗膜焼損を考えれば、耐熱性の乏しい普通の塗装をすることは有効な方法とはいえない。しかし、防錆上の見地からは、すべり摩擦係数の低下や塗膜の焼損その他の悪影響がなければ、塗装その他の防錆被覆は極めて有効と考えられる。亜鉛やカルシウムあるいはその合金の溶射法およびジンクリッチペイントなどは、すべり摩擦係数を低下させず防錆効果も優れているので、ボルト接合面に対して有効と考えられる。また、リベット締めの場合も、すべり摩擦係数のほかに耐熱性の優れたものは有効と考えられる。以上の理由から、ボルト締めおよびリベット締めにおけるこれらの問題を明らかにする目的で実験をおこなう。この場合、繰返し引張り応力が作用したときの安全性に関する確認が必要と考えられる。なお、関門橋ではボルト接合面に亜鉛70%とアルミニウム30%の合金の溶射を採用している。

(5) 塗装工程の影響

油性さび止塗料とフタル酸樹脂系中塗りおよび上塗塗料を組合せた従来の塗装系については、塗り重ね間隔などの工程の影響はかなり明らかにされているが、東京湾のような腐食性の強い環境により適性があると考えられる新しいタイプの塗装系については不明な点が多いので、今後の問題として調査をおこなう。

(6) アルカリ影響部における塗膜劣化

従来の塗装系においては耐アルカリ性が劣るため、雨水などがコンクリート床版のクラックを透過流下する際に、遊離石灰を溶解したアルカリ性の強い水となって塗膜面に達することにより塗膜が劣化し、次いで鋼材が発錆する例が多く見受けられる。そこで、塗装系によってどの程度違うかを調査する。

(7) 損傷部の補修方法

新しいタイプの塗料を用いる塗装系については、架設時の機械的な損傷部の実際的でかつ効果的な補修方法が明らかでないものが多いので調査する。

(8) 塗装・ライニングの防食効果

主として飛沫帯における各種塗装系およびライニングの防食効果とその補修方法について調査する。

(9) 電気防食の効果

没水部における電気防食方法の効果を調査する。

4.1.2 防水材料に関する調査

ゴムガスケット、防水シートなど防水材料に関して、下記項目の調査をおこなう。

(1) 各種防水材料の材質の劣化（物性の変化）

従来、ガスケットとしては天然ゴムやクロロブレンが、防水シートとしてブチルゴムが多く用いられているが、これらのほかに、耐油性ゴム、生物着生防止ゴムおよび高分子材を混入した瀝青系防水材料など各種防水材料の劣化性状の比較調査をおこなう。

(2) ゴムガスケットおよび防水シートの耐久性、実際の海中、海底環境におけるゴムガスケットおよび防水シートの耐久性を明らかにするため、圧縮したままでの暴露試験などゴムガスケットおよび防水シートとしての品質の劣化に関する調査をおこなう。

4.2 木更津沖における調査項目

4.2.1 鉄筋の腐食および防食に関する調査

現在までに多くの研究者によっておこなわれた海洋環境における実験結果を総合して判断すれば、単一環境では良質なコンクリートを十分なかぶりとなるよう被覆すれば、実用上有害な鉄筋の腐食は生じないという結論が得られる。しかし、現実には鉄筋の腐食によるコンクリートのひびわれやはくり例がかなり認められる。このように、鉄筋の腐食を防止する優れた効果を持つ筈のコンクリートが、鉄筋の腐食をおさえきれない場合があるのは、コンクリートの品質、設計や施工、設置環境などの不具合さが原因となって、鉄筋をとりまくコンクリートの性質が部分的に変化し、鉄筋の表面に電位差を生じるため、その際、塩分が促進作用を示すと考えられる。このため、どのような条件のときにどのような腐食傾向を示すのか、腐食を防止するにはどのような方法が効果的なのかを明らかにする必要がある。

4.2.2 鋼材の腐食および防錆防食方法に関する調査

(1) 大気中および海水中における金属材料の腐食速度

目的は川崎沖の場合と同じであるが、川崎沖とは多少環境の違い木更津沖で実験することにより、環境の影響を明らかにする。

(2) 各種鋼材の腐食速度

(1)と同様に各種鋼材の環境の違いによる腐食速度の差を調査する。

(3) 塗り替え塗装に関する調査

鋼橋その他の鋼構造物の塗り替えにおいて、発錆部のさびを十分に除去することは実際問題として非常に困難であり、かなりのさびが残った状態で塗り替えているのが現状である。このため、さびがかなり残っていても好結果の得られる塗料の利用を考える必要がある。現在さび面の塗装に有効であると称する塗料がいろいろ市販されているが、その実用性は明らかでないので、一般塗装系に対する実用性と共に、今後採用される可能性のある新しいタイプの塗装系に対してもその塗り替え用塗料としての実用性を調査する。

4.3 暴露環境に関する調査項目

実験の結果は暴露環境の影響を大きく受けるため、筏を設置した川崎沖と木更津沖の2箇所における環境調査をおこない、実験結果の解析に役立てる。調査項目はつぎのとおりである。

(1) 大気中の亜硫酸ガス濃度および海塩粒子付着量

(2) 海水の温度、PH、海水中の溶存酸素量、塩素イオンおよび硫酸イオンならびに硫酸イオンの溶存量などを深度別に測定する。

(3) 降水中の塩素イオン、硫酸イオンおよびPH

4.4 筏本体の鋼材腐食度の調査

2基の筏に使用している7種類の鋼材の腐食度および4銘柄の塗料の性能を、定期点検あるいは実験終了後に引上げて調査する。

Ⅲ 暴 露 実 験

1. 1 試験片の製作および暴露

1. 1. 1 川崎沖における実験

1. 1. 1. 1 鋼材の腐食および防錆防食調査用試験片

(1) 金属材料の腐食速度調査用小形試験片

小形試験片は表-10の仕様により図-3の寸法、形状のものを製作した。試験片の製作に用いた鋼材および被覆金属材料の化学組成や純度ならびに各試験片の重量、被覆の膜厚は表-11、表-12に示したとおりである。試験片は、図-4のように架台または枠に硬質塩ビ製ブッシュで絶縁した状態で黄銅製ボルトで取付けて暴露した。

(2) 接合部の防錆方法調査用試験片

この調査に用いる試験片は図-5に示した引張試験片で、表-13の仕様によりつぎのように製作した。すなわち、ハイテンションボルト接合試験片は、神戸製鋼所製F11TW5/8 ハイテンションボルト（軸径15.88mm 軸力11.3ton）を用い、QL型トルクレンチで締める際、まず軸力の80%で仮締めし次いで所定軸力まで締める方法を用いた。トルクレンチの締めつけ時のトルクは、次式により求めた。

$$T = KDN \quad T = \text{トルク}, D = \text{軸径} (15.88\%)$$

$$N = \text{軸力} (11.3 \text{ ton})$$

$$K = \text{トルク係数値} (0.150 \sim 0.190)$$

(Kは平均値0.170を用いた)

リベットは、900~1100℃で均一に加熱し、スケールなどの付着物を除いた後手早く締めた。試験片の暴露方法は図-6に示したとおりである。

(3) 工程の影響調査用試験片

150×150×7×10%のH形鋼を利用し、表-14の仕様により20cmの長さに塗り分け、図-7のように架台へ取付けて暴露した。この場合、H形鋼では、形状と試験片の置かれる状態で塗膜の劣化状況に影響を与えるほか、形鋼の製作過程で生じる鋼材内部の金属組織の違いの影響も考えられたため、副試験片として工場で全工程を塗装する仕様の試験片を平板で製作し比較することにした。副試験片の塗装仕様を表-15に、寸法および形状を図-8に示す。なお、試験片各部分の最終乾燥塗膜厚は表-16~18に示したとおりである。

(4) 損傷部の補修方法調査用試験片

150×150×7×10%のH形鋼を利用し、表-19の仕様により製作し、工程の影響調査用試験片と同様に水平に架台へ取付けて暴露した。試験片各部分の最終乾燥塗膜厚は表-20~21に示したとおりである。

(5) アルカリ影響部の塗膜劣化調査用試験片

9×300×90%の溝形鋼を用い、表-22の仕様で30cm巾に塗り分けて製作した試験片を、図-9のように架台に取付け、別に製作したコンクリートブロックをボルトで固定した状態で暴露した。試験片各部分

の塗膜厚は表-23に示したとおりである。

(6) 各種鋼材の腐食速度調査用試験片

大気中から海中にまたがる環境における各種鋼材の腐食速度を調査する試験片は、表-24に示した鋼材銘柄を表-25の溶接棒を用いて図-10のように両側から溶接し、黄銅製ボルトで硬質塩ビ製ブッシュを介して電氣的に絶して枠に取付け、下方50cmを海中に入れて暴露した。試験片の暴露前の表面あらさおよび板厚は表-26、表-27に示したとおりである。

(7) 塗装およびライニングの防食効果調査用試験片

この試験片は、アルミニウム溶射試験片を除き図-10の内側のみ溶接した鋼片に表-28の仕様で塗装またはライニングをおこない、(6)と全く同じ方法で枠に取付け、下方50cmを海中に入れて暴露した。試験片における塗装区分を図-11に示す。これらの試験片には、補修方法を調査する目的で、末塗装部を設けておき6か月暴露後に補修した試験片が含まれている。

(8) 電気防食効果調査用試験片

(6)と同じ仕様で製作したSS41の試験片および表-28の試験片15-4、15-5のタールエポキシを塗装したものがこれである。海中に漬かる下方50cmの部分に1対の亜鉛陽極取付用ハンドホールを有しており、枠への取付け方法は(6)か(7)と同じである。

1.1.2 防水材料試験片

(1) ゴム材質調査用試験片

材質試験には、 $3 \times 150 \times 150\text{mm}$ または $3 \times 150 \times 200\text{mm}$
(体積重量調査用試験片は $3 \times 25 \times 25\text{mm}$ または $2 \times 20 \times 20\text{mm}$)のサイズの試験片を製作し、海底および水面に暴露した。試験片の材質を表-29に、初期物性試験結果を表-30および表-31に示す。

(2) ガスケット試験片

ガスケットの実物試験片の寸法、形状および治具による圧縮方法は図-12および図-13に示したとおりである。圧縮したまま海底に沈めて暴露した。図-14の方法で測定した試験片暴露前の寸法を表-32に、図-15の方法で測定した初期硬度を表-33に、初期重量および体積を表-34に、圧縮試験データを表-35にそれぞれ示す。

(3) 防水シート

図-16のように、ブチルゴムシートを張りつけた試験体をつくり、海底に沈めて暴露した。

1.1.3 試験片の配置および取付時期

筏における試験片の配置を図-17に示す。各試験片の暴露開始年月日は表-36のとおりである。

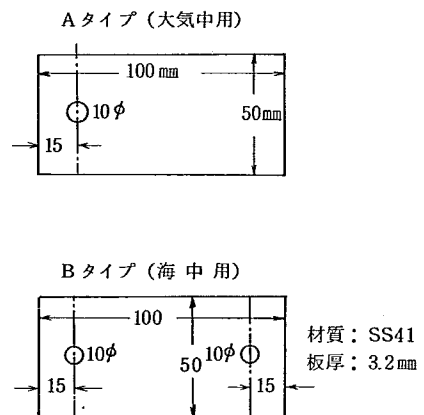


図-3 小形試験片の形状、寸法

表-10 金属材料腐食速度調査用試験片製作仕様

素 材	素地調整	表面処理	塗 装	試験片の形	刻 印
SS41 32 [※] 厚	仕 上 げ	—	—	A (大気中用)	A. 1-1~A. 1-30
				B (海中用)	B. 1-1~B. 1-30
同 上	酸 洗 い	溶融亜鉛メッキ (約75 μ)	—	A	A. 2-1~A. 2-14
				B	B. 2-1~B. 2-14
"	同 上	溶融アルミニウムメッキ (約75 μ)	—	A	A. 3-1~A. 3-14
				B	B. 3-1~B. 3-14
"	グリットブラスト	亜鉛溶射 (約75 μ)	—	A	A. 4-1~A. 4-14
				B	B. 4-1~B. 4-14
"	同 上	アルミニウム溶射 (約75 μ)	—	A	A. 5-1~A. 5-14
				B	B. 5-1~B. 5-14
"	"	亜鉛溶射 (約75 μ)	タールエポキシ 3回約200 μ	B	B. 6-1
"	"	アルミニウム溶射 (約75 μ)	同 上		B. 7-1

表-11 鋼材および金属被覆材の化学成分

材 料 名	化学成分，または純度(%)
S S 4 1	C: 0.18 Si: 0.01 Mn: 0.48 P: 0.012 S: 0.010
亜 鉛 線	亜鉛溶射用(直径4 [※])純度99.99%
アルミニウム線	アルミニウム溶射用(直径3 [※])純度99.99%

表-12(1) 金属材料腐食速度調査用試験片重量

(川崎沖)

試験片番号	重 量 (g)	試験片番号	重 量 (g)	試験片番号	重 量 (g)	試験片番号	重 量 (g)
A-1-1	107.9495	A-1-16	107.8723	B-1-1	96.6643	B-1-16	96.5762
2	107.5640	17	107.6707	2	96.8621	17	96.9778
3	107.7595	18	107.4884	3	96.9080	18	97.1159
4	107.8509	19	107.5881	4	96.8121	19	97.0390
5	107.9971	20	107.5376	5	96.6358	20	97.2456
6	108.0001	21	107.2308	6	96.8096	21	96.8453
7	107.9552	22	107.6098	7	96.9410	22	96.1332
8	107.6615	23	107.6681	8	96.8705	23	96.7075
9	107.8357	24	107.6425	9	97.2264	24	96.1980
10	107.5369	25	107.7956	10	97.0616	25	96.9214
11	107.6399	26	107.5079	11	96.8873	26	96.9014
12	107.9802	27	107.5700	12	96.9427	27	96.9090
13	107.6095	28	107.1534	13	97.1420	28	97.0098
14	107.7074	29	107.7169	14	96.4201	29	97.0484
15	107.7074	30	107.2222	15	96.5830	30	96.7682

表-12(2) 金属材料腐食速度調査用試験片重量, 被覆膜厚

(川崎沖)

試験片番号	膜 厚 (μ)		重 量 (g)	試験片番号	膜 厚 (μ)		重 量 (g)
	表	裏			表	裏	
A-2-1	128	130	125.8330	B-2-1	110	100	123.7672
2	115	115	125.7039	2	110	105	124.4734
3	120	110	123.2360	3	110	109	122.6511
4	125	125	126.6765	4	110	110	123.5702
5	110	120	125.7478	5	90	100	123.8047
6	105	115	125.7986	6	90	105	123.9796
7	105	105	125.9276	7	90	100	121.9059
8	105	110	125.1073	8	95	95	123.3258
9	110	105	125.2144	9	95	100	123.2857
10	110	115	125.2390	10	95	100	121.4074
11	100	110	123.9309	11	95	95	121.7769
12	120	120	125.9233	12	100	95	122.7638
13	120	120	124.2033	13	100	100	123.3014
14	115	115	124.9061	14	130	100	122.1380

表-12(3) 金属材料腐食速度調査用試験片重量、被覆膜厚

(川崎沖)

試験片番号	膜 厚 (μ)		重 量 (g)	試験片番号	膜 厚 (μ)		重 量 (g)
	表	裏			表	裏	
A-3-1	68	70	1228954	A-4-6	125	100	1200320
2	80	85	1218006	7	115	100	1225751
3	80	77	1205851	8	100	115	1237588
4	72	60	1225581	9	140	145	1269468
5	72	60	1212126	10	125	125	1245738
6	80	80	1221947	11	135	85	1185798
7	60	60	1213239	12	130	115	1246640
8	80	80	1216455	13	130	130	1260390
9	80	75	1201593	14	145	120	1248350
10	80	75	1221553				
11	75	75	1206354	B-4-1	75	135	1163329
12	80	95	1211375	2	135	135	1229873
13	66	55	1211980	3	150	140	1244465
14	60	60	1210982	4	145	120	1237010
				5	140	115	1236675
B-3-1	38	38	1189490	6	140	130	1227097
2	85	95	1201294	7	130	120	1206718
3	90	85	1209410	8	200	125	1249010
4	72	105	1196603	9	135	125	1235272
5	100	90	1183184	10	122	140	1236722
6	105	115	1206527	11	142	130	1231413
7	95	90	1135082	12	145	130	1223969
8	96	75	1194377	13	140	110	1229846
9	96	100	1176742	14	172	120	1250266
10	80	95	1201546				
11	80	80	1195600	A-5-1	140	230	1226415
12	84	80	1185873	2	135	330	1171837
13	84	80	1190889	3	120	300	1226004
14	84	85	1201706	4	190	240	1235047
				5	170	330	1235009
A-4-1	165	155	1253569	6	130	240	1221820
2	130	160	1264185	7	135	250	1224434
3	125	120	1254264	8	145	290	1224505
4	140	140	1251784	9	120	220	1230253
5	170	75	1245596	10	180	280	1225633

表 - 1 2 (4) 金属材料腐食速度調査用試験片重量、被覆膜厚

(川崎沖)

試験片番号	膜 厚 (μ) 表 裏		重 量 (g)	試験片番号	膜 厚 (μ) 表 裏		重 量 (g)
A-5-11	135	330	122.0931	B-5-8	300	140	120.6921
12	150	240	122.6420	9	260	165	115.9515
13	140	330	123.7235	10	330	260	123.5628
14	150	400	118.1109	11	230	120	120.3058
				12	260	280	122.9038
B-5-1	170	160	101.7705	13	200	280	122.2604
2	170	190	119.6220	14	300	250	123.3027
3	330	300	123.3730				
4	270	150	114.6427	B-6-1	475	410	
5	270	135	120.9360				
6	210	200	119.7959	B-7-1	390	490	
7	280	175	121.8056				

表 - 1 3 接合部の防錆方法調査用試験片仕様

接 合	種 別	接 合 面 の 処 理 方 法			接合面以外の部分 (A, B) の塗装系					区分
		1	2	3	1	2	3	4	5	
ボルト	F 11T W 5/8 (神戸製鋼)	サンドブラスト (Sa 3)	—	—	サンド ブラスト	鉛丹 2種 180g/m ²	鉛丹 2種 180g/m ²	フタ酸中 120g/m ²	フタ酸上 100g/m ²	B
			—	—	同 上	同 上	同 上	同 上	同 上	A, B
		サンドブラスト (Sa 3)	—	屋外放置 1 か月	〃	〃	〃	〃	〃	B
			—	同 上	〃	〃	〃	〃	〃	A, B
		サンドブラスト (Sa 3)	有機ジンク (75~100 μ)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	B
			同 上	〃	〃	〃	〃	〃	〃	A, B
		サンドブラスト (Sa 3)	無機ジンク (75~100 μ)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	B
			同 上	〃	〃	〃	〃	〃	〃	A, B
		グリッドブラスト (Sa 3)	亜鉛溶射 (75~100 μ)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	B
			同 上	〃	〃	〃	〃	〃	〃	A, B
リベット	16mm ϕ	サンドブラスト (Sa 3)	—	—	〃	〃	〃	〃	〃	B
			—	—	〃	〃	〃	〃	〃	A, B
		サンドブラスト (Sa 3)	有機ジンク (75~100 μ)	屋外放置 1 か月	〃	〃	〃	〃	〃	B
			同 上	同 上	〃	〃	〃	〃	〃	A, B
		サンドブラスト (Sa 3)	無機ジンク (75~100 μ)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	B
			同 上	〃	〃	〃	〃	〃	〃	A, B
		サンドブラスト (Sa 3)	鉛丹 1 種 (200g/m ²)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	B
			同 上	〃	〃	〃	〃	〃	〃	A, B

(注) 塗装区分 A, B は図 - 5 参照

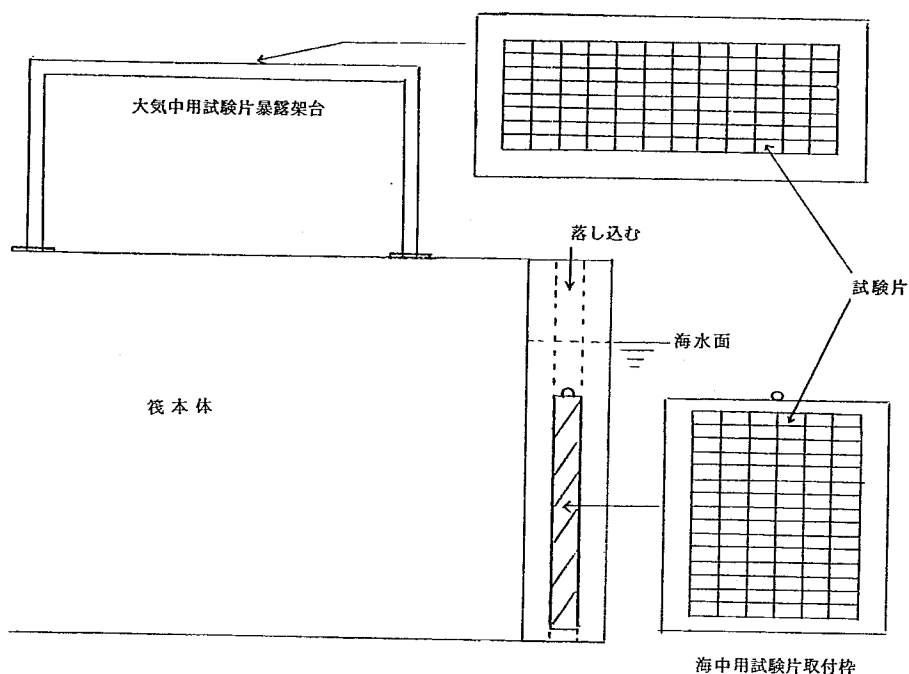
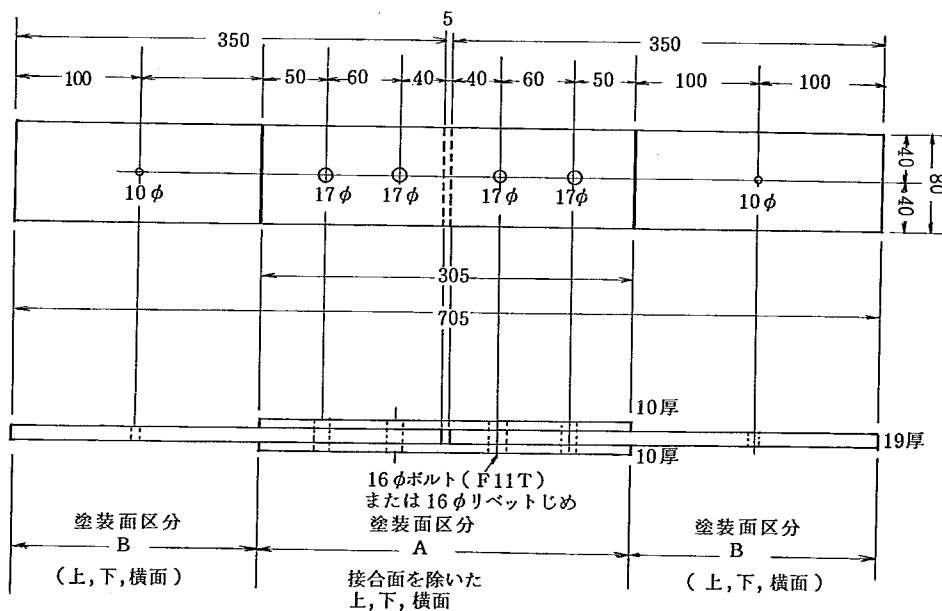


図 - 4 小形試験片の暴露方法



単位 : mm, 仕上げ精度 (巾 : ± 0.4 mm, 長さ : ± 1 mm, 穴径 : ± 0.1 mm)
材質 : SM50C

図 - 5 接合部の防錆方法調査用試験片

表 - 1 4 工 程 の 影 響 調 査 試 験 片 塗 装 系

試験片 番 号	塗装系 番 号	素地 調整	第 1 層			第 2 層			第 3 層			第 4 層			第 5 層			第 6 層			第 7 層	
			塗 料	塗付量	間隔	塗 料	塗付量	間隔	塗 料	塗付量	間隔	塗 料	塗付量	間隔	塗 料	塗付量	間隔	塗 料	塗付量	間隔	塗 料	塗付量
1	1	サンド	長暴 W/P	80g/㎡	24hr	鉛丹 1種	200g/㎡	48hr	鉛丹 2種	180g/㎡	48hr	フタル酸中	120g/㎡	24hr	フタル酸上	100g/㎡						
	2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	6ヶ月	鉛丹 2種	180	"	フタル酸中	120	24hr	フタル酸上	100g/㎡			
	3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	24	フタル酸中	120	6ヶ月	"	"	"	"				
	4	"	"	"	"	鉛丹 2種	180	24	フェノール系MIO	170	24	フェノール系MIO	170	24	塩 ゴ ム 中	140	24	塩 ゴ ム 中	140			
	5	"	"	"	"	"	"	"	鉛丹 2種	180	6ヶ月	"	"	"	フェノール系MIO	170	"	"	"	24hr	塩 ゴ ム 上 140g/㎡	
	6	"	"	"	"	"	"	"	フェノール系MIO	170	24	"	"	12ヶ月	塩 ゴ ム 中	140	"	塩 ゴ ム 上	"			
2	7	"	"	"	"	"	"	"	鉛丹 2種	180	"	シリコンアクリル中	110	24	シリコンアクリル上	100						
	8	"	"	"	"	"	"	"	"	"	6ヶ月	鉛丹 2種	180	"	シリコンアクリル中	110	24	シリコンアクリル上	100			
	9	"	"	"	"	"	"	"	"	"	24	シリコンアクリル中	110	6ヶ月	"	"	"	"				
	10	"	有機シク	600	72	塩化ゴム下	230	"	塩 ゴ ム 中	140	"	塩 ゴ ム 上	140									
	11	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	"	"	"									
3	12	"	"	"	72	エポキシ下	180	"	エポキシ中	160	"	エポキシ上	150									
	13	"	"	"	"	"	"	"	エポキシ系MIO	170	12ヶ月	"	"									
	14	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	エポキシ中	160	24	"	"									
	15	"	"	"	72	短暴W/P	80	4	シクロクロメート	120	"	フェノール系MIO	170	24	フェノール系MIO	170	24	塩 ゴ ム 中	140	24	塩 ゴ ム 上 140	
	16	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	12ヶ月	"	"	"	"	
	17	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	24	"	"	"	"	
4	18	"	"	"	72	ウレタン下	160	24	ウレタン下	160	"	ウレタン中	150	"	ウレタン上	150						
	19	"	"	"	"	"	"	"	"	"	6ヶ月	"	"	"	"	"						
	20	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	24	"	"	"	"	"						
	21	"	"	"	72	短暴W/P	80	4	塩ビ H B	250	"	塩ビ H B	250	"	塩ビ H B	250						
	22	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	6ヶ月	"	"						
	23	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	"	"	"	24	"	"						
5	24	"	無機シク	700	72	塩化ゴム下	230	24	塩 ゴ ム 中	140	"	塩 ゴ ム 上	140									
	25	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	"	"	"									
	26	"	"	"	72	エポキシ下	180	"	エポキシ中	160	"	エポキシ上	150									
	27	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	"	"	"									
	28	"	"	"	72	短暴W/P	80	4	シクロクロメート	120	"	フェノール系MIO	170	24	フェノール系MIO	170	24	塩 ゴ ム 中	140	24	塩 ゴ ム 上 140	
	29	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	12ヶ月	"	"	"	"	
	30	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	24	"	"	"	"	

表-14のつづき

試験片 番号	塗装系 番号	素地 調整	第 1 層			第 2 層			第 3 層			第 4 層			第 5 層			第 6 層			第 7 層	
			塗 料	塗付量	間隔	塗 料	塗付量	間隔	塗 料	塗付量	間隔	塗 料	塗付量	間隔	塗 料	塗付量	間隔	塗 料	塗付量	間隔	塗 料	塗付量
6	31	サンド	無機シロク	700g/m ²	72hr	ウレタン下	160g/m ²	24hr	ウレタン下	160g/m ²	24hr	ウレタン中	150g/m ²	24hr	ウレタン上	150g/m ²						
	32	"	"	"	"	"	"	"	"	"	6ヶ月	"	"	"	"	"	"					
	33	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	24hr	"	"	"	"	"	"					
	34	"	"	"	72	短暴W/P	80	4	塩ビH B	250	"	塩ビH B	250	"	塩ビH B	250	"					
	35	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	6ヶ月	"	"	"					
	36	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	"	"	"	24hr	"	"	"					
7	37	グリット	Znメタリコン	75μ	—	塩ゴム下	230	24	塩ゴム中	140	"	塩ゴム上	140									
	38	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	"	"	"									
	39	"	"	"	—	エポキシ下	180	"	エポキシ中	160	"	エポキシ上	150									
	40	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	"	"	"									
	41	"	"	"	—	短暴W/P	80	4	ジグロメト	120	"	フェノール系MIO	170	24	フェノール系MIO	170	24hr	塩ゴム中	140g/m ²	24hr	塩ゴム上	140g/m ²
	42	"	"	"	—	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	12ヶ月	"	"	"	"	"
8	43	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	24hr	"	"	"	"	"
	44	"	"	"	—	ウレタン下	160	24	ウレタン下	160	"	ウレタン中	150	"	ウレタン上	150						
	45	"	"	"	—	"	"	"	"	"	6ヶ月	"	"	"	"	"	"					
	46	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	24hr	"	"	"	"	"	"					
	47	"	"	"	—	短暴W/P	80	4	塩ビH B	250	"	塩ビH B	250	"	塩ビH B	250	"					
	48	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
9	49	酸洗い	Znメッキ	"	—	塩ゴム下	230	24	塩ゴム中	140	"	塩ゴム上	140									
	50	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	"	"	"									
	51	"	"	"	—	エポキシ下	180	"	エポキシ中	160	"	エポキシ上	150									
	52	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	"	"	"									
	53	"	"	"	—	短暴W/P	80	4	ジグロメト	120	"	フェノール系MIO	170	24	フェノール系MIO	170	24hr	塩ゴム中	140	24hr	塩ゴム上	140
	54	"	"	"	—	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	12ヶ月	"	"	"	"	"
10	55	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	24hr	"	"	"	"	"
	56	"	"	"	—	ウレタン下	160	24	ウレタン下	160	"	ウレタン中	150	"	ウレタン上	150						
	57	"	"	"	—	"	"	"	"	"	6ヶ月	"	"	"	"	"	"					
	58	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	24hr	"	"	"	"	"	"					
	59	"	"	"	—	短暴W/P	80	4	塩ビH B	250	"	塩ビH B	250	"	塩ビH B	250	"					
	60	"	"	"	3ヶ月	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"					

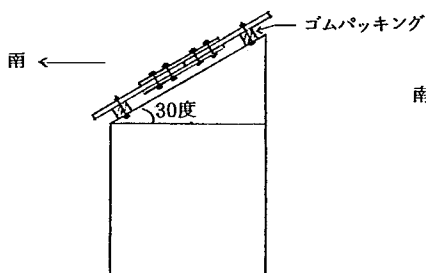


図-6 接合部防錆方法調査用
試験片の暴露方法

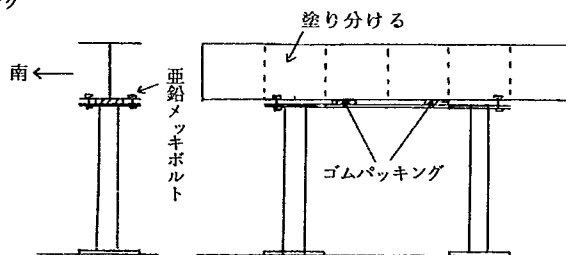


図-7 工程の影響調査用(主)
試験片の暴露方法

表-15 工程の影響調査用(副)試験片仕様

試験片 番 号	素地調整	第 1 層	第 2 層	第 3 層	第 4 層	第 5 層	第 6 層	第 7 層	塗付量, 塗装間隔
1	サンド ブラスト	長ばく形 W/P	鉛丹 1 種	鉛丹 2 種	フタル酸中	フタル酸上			表-14 塗装系番号 1 と同じ
2	"	"	"	"	シリコン アルキド中	シリコン アルキド上			" 7 "
3	"	"	鉛丹 2 種	フェノール M 1 0	フェノール M 1 0	塩化ゴム中	塩化ゴム上		" 4 "
4	"	有機ジソク	塩化ゴム下	塩化ゴム下	塩化ゴム中	塩化ゴム上			" 10 "
5	"	"	エポキシ下	エポキシ下	エポキシ中	エポキシ上			" 12 "
6	"	"	短ばくW/P	ジソク クロメート	フェノール M 1 0	フェノール M 1 0	塩化ゴム中	塩化ゴム上	" 15 "
7	"	"	ウレタン下	ウレタン下	ウレタン中	ウレタン上			" 18 "
8	"	"	短ばくW/P	ハイビルド 塩ビ	ハイビルド 塩ビ	ハイビルド 塩ビ			" 21 "

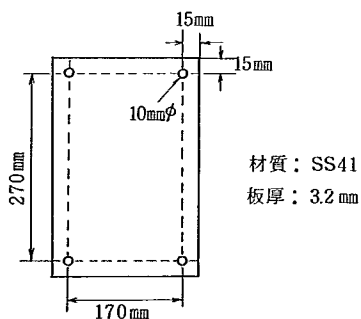
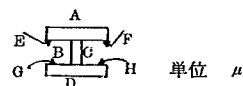


図-8 工程の影響調査用(主)試験片

表-16 工程の影響調査(主)試験片 膜厚測定結果



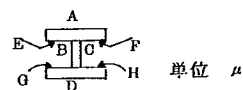
	A	B	C	D	E	F	G	H
E-1- 1	235	215	225	180	170	190	180	150
E-1- 2	160	125	150	115	100	100	75	85
E-1- 3	215	160	160	170	130	130	135	135
E-1- 4	190	180	190	170	140	160	140	155
E-1- 5	120	110	120	85	90	90	75	75
E-1- 6	130	150	165	120	130	120	115	115
E-2- 7	145	175	160	170	160	160	130	115
E-2- 8	125	135	125	115	105	105	100	72
E-2- 9	150	135	140	150	100	150	150	160
E-2-10	290	260	265	300	230	300	260	125
E-2-11								
E-3-12	220	200	275	250	225	215	215	230
E-3-13	215	190	275	250	230	180	260	195
E-3-14								
E-3-15	300	330	260	350	260	290	285	270
E-3-16	230	270	280	300	250	230	250	235
E-3-17								
E-4-18	220	250	220	200	195	215	245	200
E-4-19	170	170	160	150	170	150	140	125
E-4-20								
E-4-21	210	250	220	230	170	135	170	190
E-4-22	120	175	175	170	130	140	160	130
E-4-23								
E-5-24	190	230	210	210	180	170	170	170
E-5-25								
E-5-26	125	170	170	170	170	130	130	100
E-5-27								
E-5-28	230	220	260	200	200	200	200	165
E-5-29	190	210	200	170	200	170	170	155
E-5-30								

表-16のつづき

単位 μ

	A	B	C	D	E	F	G	H
E-6-31	250	275	275	290	240	260	225	185
E-6-32	170	200	180	180	170	210	140	160
E-6-33								
E-6-34	245	260	260	240	190	225	170	195
E-6-35	160	240	165	190	175	160	140	140
E-6-36								
E-7-37	265	320	300	275	250	255	255	290
E-7-38								
E-7-39	195	220	200	125	185	230	220	250
E-7-40								
E-7-41	340	360	430	320	290	330	330	370
E-7-42	270	285	340	300	260	290	245	390
E-8-43								
E-8-44	280	250	250	270	180	180	200	170
E-8-45	220	205	190	180	150	150	150	170
E-8-46								
E-8-47	220	260	260	260	185	150	160	175
E-8-48								
E-9-49	195	220	200	195	185	175	175	165
E-9-50								
E-9-51	175	155	140	150	125	135	130	155
E-9-52								
E-9-53	220	225	250	210	210	200	200	225
E-9-54	170	175	175	190	140	170	125	140
E-10-55								
E-10-56	155	170	180	155	195	150	155	155
E-10-57	130	130	145	120	120	145	110	115
E-10-58								
E-10-59	170	180	170	195	175	130	150	150
E-10-60								

表-17 工程の影響調査(主)試験片 膜厚測定結果
(3ヶ月後塗装試験片)



	A	B	C	D	E	F	G	H
E-2-11	200	210	180	155	190	180	160	160
E-3-14	200	140	225	200	170	190	205	170
E-3-17	300	230	280	270	260	290	260	280
E-4-20	280	265	240	235	230	290	255	250
E-4-23	300	200	260	300	230	260	210	180
E-5-25	220	250	210	250	200	235	240	190
E-5-27	220	230	290	210	180	220	250	195
E-5-30	330	280	350	300	300	350	330	310
E-6-33	230	270	270	260	210	250	230	210
E-6-36	250	220	250	230	180	175	210	180
E-7-38	210	240	270	210	210	230	240	250
E-7-40	180	280	280	200	225	210	220	280
E-8-43	350	340	340	280	320	320	420	350
E-8-46	300	285	310	320	260	295	310	280
E-8-48	280	270	250	240	255	235	275	255
E-9-50	260	290	280	290	230	270	250	240
E-9-52	250	240	280	240	220	230	240	200
E-10-55	290	280	270	260	285	265	300	270
E-10-58	310	300	300	300	290	210	230	240
E-10-60	270	265	285	270	270	260	235	260

表-18 工程の影響調査(副)試験片 膜厚測定結果

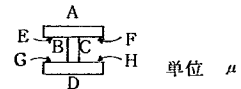
単位 μ

	表	裏		表	裏
F-1	225	225	F-5	310	290
2	225	190	6	400	350
3	205	205	7	340	310
4	390	390	8	280	265

表-19 補修方法調査用試験片の補修方法

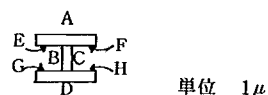
試験片番号	素地調整	塗装順序
1	鋼道路橋塗装便覧(日本道路協会)の3種ケレン適用 全面水洗し,乾燥後未塗装部はサンダーにより研磨して鉄肌をあらわす,塗膜面はワイヤーブラシを用いて清掃する。	鉛丹2種×2+フタル酸中塗(全面)+フタル酸上塗(全面)
2		鉛丹2種×2+シリコンアルキド中塗(全面)+シリコンアルキド上塗(全面)
3		鉛丹2種×2+フタル酸中塗+フタル酸上塗(全面)
4		鉛丹2種×2+シリコンアルキド中塗+シリコンアルキド上塗(全面)
5		有機ジンク×1+塩化ゴム下塗×2+塩化ゴム中,上塗(全面)
6		有機ジンク×1+塩化ゴム下塗×2+塩化ゴム中塗+塩化ゴム上塗(全面)
7		有機ジンク×1+短ばくW/P×1+ジクロロメート×1+フェノールMIO×2+塩化ゴム中,上塗(全面)
8		有機ジンク×1+短ばくW/P×1+ジクロロメート×1+フェノールMIO×2+塩化ゴム中塗+塩化ゴム上塗(全面)
9		有機ジンク×1+エポキシ下塗×2+エポキシ中,上塗(全面)
10		有機ジンク×1+エポキシ下塗×2+エポキシ中塗+エポキシ上塗(全面)
11		有機ジンク×1+ウレタン下塗×2+ウレタン中,上塗(全面)
12		有機ジンク×1+ウレタン下塗×2+ウレタン中塗+ウレタン上塗(全面)
13		有機ジンク×1+短ばくW/P×1+厚膜型ビニル×1+厚膜型ビニル×2(全面)
14		有機ジンク×1+短ばくW/P×1+厚膜型ビニル×2+厚膜型ビニル×1(全面)

表-20 補修方法調査用試験片 膜厚測定結果



	A	B	C	D	E	F	G	H
H-1	100	90	90	110	70	85	80	90
2	100	90	100	110	85	85	85	100
3	110	105	130	125	90	115	110	110
4	100	110	110	115	90	85	95	110
5	180	230	225	190	160	170	190	225
6	270	330	320	300	260	260	250	250
7	220	250	260	210	230	210	250	200
8	210	220	220	210	185	220	190	170
9	160	195	230	185	180	210	155	160
10	205	250	255	200	195	190	210	210
11	140	185	190	180	185	145	150	125
12	180	220	220	140	140	160	180	160
13	135	240	185	135	155	160	155	135
14	240	245	190	215	200	200	220	220

表-21 損傷部補修方法調査用試験片 膜厚測定結果
未塗装部(1/3)をケレン後塗装



	A	B	C	D	E	F	G	H
H-1	220	210	195	220	210	170	220	235
H-2	180	170	190	185	170	220	185	180
H-3	230	230	240	250	180	240	200	210
H-4	200	240	200	220	190	200	200	190
H-5	300	260	270	310	290	250	270	250
H-6	250	220	320	220	250	300	190	250
H-7	295	270	300	240	300	300	240	290
H-8	320	280	300	290	290	300	300	300
H-9	350	290	220	230	300	290	340	300
H-10	300	230	220	220	260	270	260	260
H-11	300	330	300	350	250	240	290	240
H-12	330	300	260	310	290	280	270	285
H-13	300	230	280	260	210	250	270	250
H-14	測定値なし							

下塗装部(2/3)を洗浄後塗装

	A	B	C	D	E	F	G	H
H-1	180	170	190	175	165	150	190	175
H-2	165	145	150	155	165	170	130	170
H-5	300	340	360	280	270	260	300	310
H-7	290	300	325	310	330	270	290	280
H-9	300	300	350	280	290	340	300	310
H-11	290	300	280	320	260	220	220	200
H-13	320	330	320	300	200	210	290	250

表-22 アルカリ影響部の塗膜劣化調査用試験片仕様

試験片 番号	塗装系 番号	素地調整	塗 装 系
1	1	サントブラスト	有機ジンク+塩化ゴム下+塩化ゴム中, 上
	2	〃	有機ジンク+短ばくW/P+ジンクロメート+フェノール系M. I. O×2
	3	〃	有機ジンク+エポキシ下+エポキシ上×2
2	4	〃	有機ジンク+ウレタン下+ウレタン中, 上
	5	〃	有機ジンク+短ばくW/P+ハイビルド塩化ビニル×3
	6	〃	短ばくW/P+鉛丹2種×2+フタル酸中, 上
	7	〃	短ばくW/P+鉛丹2種×2+シリコンアルキッド中, 上

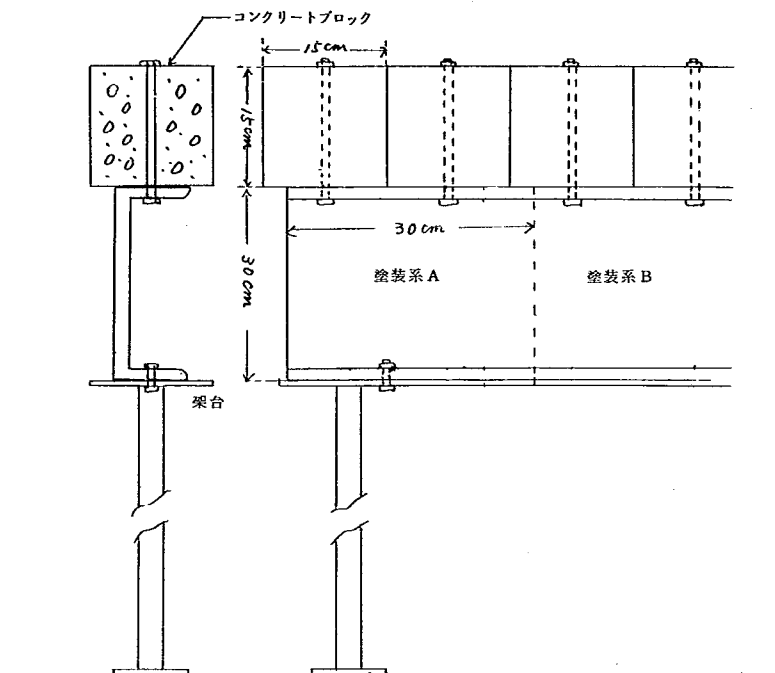


図-9 アルカリ影響部の塗膜劣化調査用試験片の暴露方法

表-23 アルカリ影響部の塗膜劣化調査試験片 膜厚測定結果

	A	B	C	D	E	F
G-1-1	200	190	155	180	165	190
2	200	165	155	165	190	170
3	160	145	120	135	135	130
G-2-4	130	130	125	110	105	110
5	135	150	125	115	135	115
6	140	135	102	115	110	120
7	115	115	90	115	82	110



単位 μ

表-24 大気中～海水暴露試験片の銘柄と記号

試験条件	鋼材銘柄	試験片記号	試験条件	鋼材銘柄	試験片記号
大気中～海水	SS 41	1・1～1・3	大気中～海水	耐海水性鋼D	6・1～ 6・3
〃	SM 50A	2・1～2・3	〃	〃 E	7・1～ 7・3
〃	耐海水性鋼A	3・1～3・3	〃	3% Cr 鋼	8・1～ 8・3
〃	〃 B	4・1～4・3	〃	5% Cr 鋼	9・1～ 9・3
〃	〃 C	5・1～5・3	(電気防食)*	S S 41	19・1～19・3

* 亜鉛陽極使用

表-25 使用溶接棒

№	鋼 種	溶 接 棒
1	S S 41	B 10
2	S M 50A	LB - 52
3	耐海水性鋼 A	RS - 55
4	" B	LBO - 52
5	" C	LBO - 52
6	" D	L 55S
7	" E	KS 76 Ma
8	3% Cr 鋼	AISI 316
9	5% Cr 鋼	AISI 316
19	S S 41	B 10

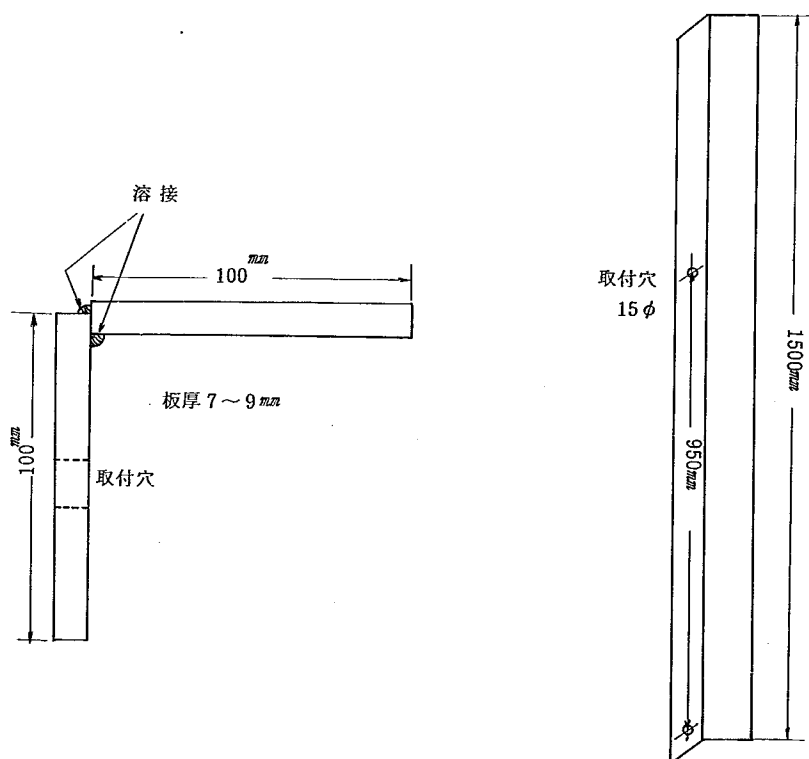


図-10 大気中～海中用試験片

表-26(l) 鋼試験片表面あらしの測定結果

単位: μ

鋼試験片 あらし 測定箇所	S S 4 1			S M 5 0 A			耐海水性鋼A			耐海水性鋼B			耐海水性鋼C		
	1・1	1・2	1・3	2・1	2・2	2・3	3・1	3・2	3・3	4・1	4・2	4・3	5・1	5・2	5・3
5	9	3	1	5	3	2	10	9	8	1	7	2	7	2	3
10	3	5	1	4	5	2	17	11	12	2	10	1	6	3	3
15	3	5	8	7	5	3	25	15	5	1	9	2	7	4	3
20	4	6	5	3	7	4	21	9	11	3	7	5	3	3	5
25	3	5	5	5	7	3	9	15	23	3	4	3	3	3	2
30	3	2	5	5	6	3	16	17	4	3	5	3	5	3	7
35	5	4	1	5	7	3	17	7	15	3	7	3	7	9	5
40	5	4	4	3	6	4	54	11	25	3	8	4	6	4	5
45	3	3	8	3	5	5	17	14	5	3	11	1	6	3	5
50	3	4	3	4	4	3	21	5	15	2	8	2	5	3	4
55	1	4	3	1	5	3	7	12	15	3	7	3	3	3	3
60	3	6	3	3	6	5	6	10	13	1	8	2	8	6	4
65	5	4	2	7	11	3	13	10	9	2	4	2	5	2	5
70	3	5	2	5	7	3	15	16	8	2	6	1	4	3	7
75	2	5	3	4	6	5	21	7	15	1	5	1	3	4	4
80	2	3	7	5	6	5	15	7	17	1	7	1	5	4	5
85	3	3	1	4	5	5	9	11	7	2	3	3	7	3	4
90	4	3	8	4	5	5	6	11	9	1	7	2	6	2	5
95	4	3	2	2	9	6	15	21	11	1	7	1	4	1	4
100	3	4	3	3	5	5	9	12	11	0	5	1	8	3	4
105	3	5	4	5	5	4	6	8	13	1	10	3	7	3	1
110	6	3	7	3	3	3	7	13	10	1	5	2	9	3	5
115	6	3	3	5	5	5	9	8	15	1	5	2	7	3	3
120	5	5	5	5	4	3	9	16	8	1	3	3	8	4	4
125	5	5	3	4	5	4	17	5	6	2	5	3	5	3	5
130	4	5	1	5	4	3	11	11	10	3	8	2	6	3	3
135	3	5	0	5	5	4	15	10	7	1	5	3	5	3	3
140	3	7	4	4	5	3	15	7	9	1	5	5	5	3	4
145	3	3	1	5	3	5	14	5	13	3	5	3	5	4	2
平均値(μ)	3.5	4.2	3.6	4.2	5.5	4.5	14.7	10.8	11.3	1.8	6.4	2.4	5.7	3.3	4.0
標準偏差(μ)	1.2	1.2	2.3	1.3	1.7	1.2	9.0	3.8	4.8	0.9	2.0	1.1	1.6	1.4	1.3

表-26(2) 鋼試験片表面あらしの測定結果

単位: μ

鋼試験片 あらし 測定箇所	耐海水性銅D			耐海水性銅E			3%Cr 銅			5%Cr 銅		S S 4 1		
	6・1	6・2	6・3	7・1	7・2	7・3	8・1	8・2	8・3	9・1	9・2	19・1	19・2	19・3
5	14	5	6	2	3	1	20	23	26	24	23	3	3	0
10	7	5	7	1	3	2	17	20	20	21	23	2	3	1
15	7	5	5	1	1	4	17	21	21	24	23	5	4	0
20	7	5	5	3	3	3	18	17	21	21	21	4	3	3
25	9	3	5	2	3	4	17	19	21	23	19	4	5	3
30	9	7	5	3	3	5	17	18	21	22	20	3	3	3
35	9	3	7	1	3	6	17	21	23	25	20	2	4	2
40	7	7	8	3	3	5	19	18	20	28	19	3	3	3
45	8	5	9	3	3	5	18	19	19	26	22	5	3	2
50	11	9	7	3	1	3	17	20	21	25	22	3	2	3
55	8	7	7	2	5	4	17	18	21	25	23	3	8	3
60	9	5	6	3	5	3	19	20	19	21	22	3	6	3
65	9	5	8	3	1	3	18	18	19	19	21	1	3	2
70	8	6	6	2	1	3	17	21	21	23	23	1	3	3
75	9	7	9	3	1	4	18	22	18	23	21	2	3	1
80	2	6	7	2	2	1	17	18	21	22	21	2	3	1
85	10	8	8	1	2	1	17	23	19	23	23	5	4	2
90	7	7	7	1	3	4	17	21	19	25	25	7	4	3
95	13	8	7	1	1	4	17	19	21	24	21	5	3	2
100	13	5	7	3	2	4	17	23	22	20	19	4	4	3
105	13	8	11	2	1	4	18	23	21	23	23	3	1	1
110	13	5	7	1	0	2	16	19	21	25	22	3	2	2
115	10	7	5	1	2	3	17	21	19	21	22	4	2	5
120	13	6	11	2	1	2	18	24	21	26	21	7	3	3
125	11	5	5	1	1	3	17	18	19	22	21	5	3	4
130	11	5	6	2	1	5	17	19	17	25	21	4	5	3
135	9	5	5	2	3	3	21	17	23	24	21	5	1	5
140	7	4	5	2	3	3	—	—	—	—	—	4	3	3
145	7	7	3	3	1	2	—	—	—	—	—	3	7	3
平均値 (μ)	9.6	5.9	6.7	2.0	2.1	3.3	17.6	20.0	20.5	23.3	21.6	3.6	3.5	2.5
標準偏差 (μ)	2.2	1.5	1.8	0.8	1.2	1.2	1.1	2.0	1.8	2.0	1.4	1.5	1.1	1.2

表 - 2 7 鋼 試 験 片 各 部 の 平 均 板 厚

鋼 種	試験片 番 号	上 部		中 部		下 部				鋼 種	試験片 番 号	上 部		中 部		下 部			
		内 側	外 側	内 側	外 側	内 側	外 側	125cm	130cm			内 側	外 側	内 側	外 側	内 側	外 側	125cm	130cm
S S 41	1-1	8.68	8.61	8.65	8.62	8.64	8.66	8.67	8.62	耐海水性鋼 D	6-1	8.86	8.87	8.92	8.92	9.02	9.03	9.03	9.02
	1-2	8.66	8.66	8.65	8.66	8.64	8.66	8.66	8.65		6-2	8.86	8.85	8.96	8.90	9.02	9.01	9.03	9.03
	1-3	8.73	8.71	8.72	8.71	8.72	8.71	8.72	8.71		6-3	8.83	8.83	8.88	8.89	9.02	9.01	9.01	9.00
S M 50 A	2-1	8.97	8.93	9.01	9.07	9.04	9.01	9.03	9.07	耐海水性鋼 E	7-1	9.55	9.55	9.55	9.56	9.55	9.56	9.56	9.56
	2-2	9.01	9.02	9.03	9.03	9.06	9.05	9.05	9.08		7-2	9.60	9.59	9.58	9.57	9.57	9.57	9.57	9.57
	2-3	9.05	9.04	9.02	9.02	8.95	8.93	8.95	8.94		7-3	9.60	9.60	9.59	9.58	9.58	9.57	9.58	9.57
耐海水性鋼 A	3-1	7.35	7.24	7.38	7.31	7.31	7.20	7.30	7.29	3% クロム鋼	8-1	7.42	7.38	7.38	7.39	7.40	7.39	7.41	7.40
	3-2	7.81	7.07	7.13	7.03	7.19	7.13	7.18	7.20		8-2	7.39	7.42	7.41	7.40	7.42	7.35	7.43	7.39
	3-3	7.42	7.43	7.24	7.21	7.10	7.05	7.11	7.10		8-3	7.41	7.37	7.39	7.37	7.41	7.39	7.40	7.39
耐海水性鋼 B	4-1	8.99	8.98	9.06	9.05	8.97	8.97	9.00	8.98	5% クロム鋼	9-1	7.51	7.55	7.39	7.40	7.52	7.54	7.60	7.58
	4-2	8.99	8.98	9.04	9.04	8.97	8.96	8.99	8.97		9-2	7.44	7.48	7.39	7.42	7.50	7.57	7.57	7.61
	4-3	9.02	9.01	9.05	9.05	9.00	8.98	8.99	8.98		S 41 (電防)	19-1	8.76	8.76	8.76	8.75	8.75	8.74	8.72
耐海水性鋼 C	5-1	9.16	9.18	9.15	9.15	9.06	9.09	9.04	9.06	19-2		8.67	8.64	8.67	8.65	8.68	8.65	8.66	8.67
	5-2	9.02	9.06	9.03	9.05	8.96	8.99	8.95	8.96	19-3		8.66	8.64	8.66	8.64	8.64	8.64	8.62	8.64
	5-3	9.16	9.15	9.13	9.13	9.06	9.05	9.03	9.04	単位：mm									

— 36 —

試 験 片			索地調整	塗 装 系 等							膜 厚 (μ)	
番 号	区 分	第 1 層		第 2 層	第 3 層	第 4 層	第 5 層	第 6 層	第 7 層	さ び 止	全 膜 厚	
10	全 面	グリットブラスト	アルミ溶射							110~140	110~140	
11-1	a, b 面	サンドブラスト	6か月ばくろ後 { 上 100cm : デスクサンダー, パワーブラシ処理後, エポキシシンク×1 + ビニル×3 下 50cm : " " " " " " " " " " }							75	300	
	c, d 面	上 100cm 下 50cm サンドブラスト	無機ジンク	合成樹脂系	ビ ニ ル	同 左	同 左	同 左	同 左	75	300~320	
			同 上	同 上	同 上	ビ ニ ル	同 左	同 左	同 左	75	300~320	
11-2	a, b 面	サンドブラスト	6か月ばくろ後 { 上 100cm : デスクサンダー, パワーブラシ処理後, エポキシシンク×1+ビニル×4 下 50cm : " " " " " " " " " " }							75	300	
	c, d 面	上 100cm 下 50cm サンドブラスト	無機ジンク	エポキシ	エ ポ キ シ	同 左				65	300~380	
			同 上	同 上	同 上	同 上				65	300~380	
12-1	a 面	サンドブラスト	6か月ばくろ後 { 上 100cm : デスクサンダー, パワーブラシ処理後, エポキシ×3 下 50cm : デスクサンダー, パワーブラシ処理後, 海水でぬらした後水中硬化エポキシ×1								333	
	b, c 面	"	無機ジンク	エポキシ	エ ポ キ シ	} → (6ヶ月ばくろ後, デスクサンダー, パワーブラシ処理) エポキシ×2				60~65	293~347 (566~573)	
	d 面	"	同 上	同 上	エ ポ キ シ					50~60	290 (486)	
12-2	a 面	"	6か月ばくろ後 { 上 100cm : デスクサンダー, パワーブラシ処理後, タールエポキシ×3 下 50cm : デスクサンダー, パワーブラシ処理後, 海水でぬらした後水中硬化エポキシ×1								430	
	b, c 面	"	無機ジンク	タールエポキシ	同 左	} → (6ヶ月ばくろ後, デスクサンダー, パワーブラシ処理) タールエポキシ×2				60~70	310~328 (576~610)	
	d 面	"	同 上	同 上	エ ポ キ シ					50~65	290 (633)	
13-1	全 面	"	エポキシシンク	タールエポキシ	タールエポキシ					50~55	270~305	
13-2	全 面	"	同 上	同 上	同 上					30~45	210	
13-3	全 面	"	エポキシシンク	タールエポキシ	同 上	タールエポキシ				20	320	
13-4	a, b 面	サンドブラスト	6か月ばくろ後 { デスクサンダー—研磨, タールエポキシ×3								220~360	
	エポキシシンク		タールエポキシ	タールエポキシ	→ (6ヶ月ばくろ後, デスクサンダー—研磨, タールエポキシ×3)				55~105	230~280 (420~680)		
13-5	a, b 面	サンドブラスト	6か月ばくろ後 { デスクサンダー—研磨, エポキシ×4								290~390	
	エポキシシンク		タールエポキシ	タールエポキシ					55~65	220~290		
14-1	全 面	サンドブラスト	無機ジンク							70~80	70~80	
14-2	全 面	サンドブラスト	同 上	エポキシ	エ ポ キ シ					70~80	300~350	

表-28 (2)

試 験 片		素地調整	塗 装 系 等							膜 厚 (μ)	
番 号	区 分		第 1 層	第 2 層	第 3 層	第 4 層	第 5 層	第 6 層	第 7 層	さ び 止	全 膜 厚
14-3	全 面	サントブラスト	無機ジंक	エ ポ キ シ	エ ポ キ シ					70~80	300~350
14-4	a , b 面	サントブラスト	6か月ばくろ後 { デスクサンダー研磨 , タールエポキシ×3								210~360
	c , d 面		無機ジंक	エ ポ キ シ	エ ポ キ シ	→ (6か月ばくろ後デスクサンダー研磨 , タールエポキシ×3)				70~80	300~350 (440~600)
14-5	a , b 面	サントブラスト	6か月ばくろ後 { デスクサンダー研磨 , エポキシ下×2+エポキシ上×2								370~450
	c , d 面		無機ジंक	エ ポ キ シ	エ ポ キ シ					70~80	300~350
15-1	全 面	サントブラスト	無機ジंक	ビ ニ ル	同 左	ビ ニ ル	同 左			25~40	150~210
15-2	全 面	サントブラスト	無機ジंक	同 上	同 左	同 上	同 左			60~100	145~270
15-3	全 面	サントブラスト	同 上	同 上	同 左	同 上	同 上			65~95	160~280
15-4	全 面	サントブラスト	タールエポキシ	タールエポキシ							190~360
15-5	全 面	サントブラスト	同 上	同 上							145~280
15-6	a , b 面	サントブラスト	6か月ばくろ後 { デスクサンダー研磨 , タールエポキシ×3								230~370
	c , d 面		磷酸亜鉛処理粉体エポキシ→ (6か月ばくろ後 , デスクサンダー研磨 , タールエポキシ×3)							175~240 (480~650)	
15-7	a , b 面	サントブラスト	6か月ばくろ後 { デスクサンダー研磨 , エポキシ×4								200~320
	c , d 面		磷酸亜鉛処理粉体エポキシ→ (6か月ばくろ後 , デスクサンダー研磨 , エポキシ×4)							190~255 (380~500)	
16-1	全 面	サントブラスト	下 塗 剤	接 着 剤	クロロプレン ゴムシート3層	クロロプレン ゴムシート3層					6 層
16-2											
16-3	a , b 面	サントブラスト	6か月ばくろ後 { 上100cm デスクサンダー研磨→下塗剤・接着剤・クロロプレンゴムシート3層2回 下50cm デスクサンダー研磨→海水しぶきのもとで水中硬化エポキシ×2								6 層 500~550
16-4	c , d 面		下 塗 剤	接 着 剤	クロロプレン ゴムシート3層	クロロプレン ゴムシート3層					6 層
16-5	全 面	サントブラスト	下 塗 剤	ビニルモルタル	ビニルモルタル						2 層
16-6											
16-7	a , b 面	サントブラスト	無処理のままばくろ								
16-8	c , d 面		下 塗 剤	ビニルモルタル	ビニルモルタル						2 層
19-1	全 面	デスクサンダー	電気防食 (亜鉛陽極)								
19-2											
19-3											

表-29 材質試験用防水材料

種 別	天然ゴム	ブチルゴム	クロロプレン耐油性ゴム	生物着性 防止ゴム	瀝青系 防水材
材 質	H=35	H=40	H=40		
	H=40	H=50	H=50		
	H=50	H=60	H=60		
	H=60	H=70			

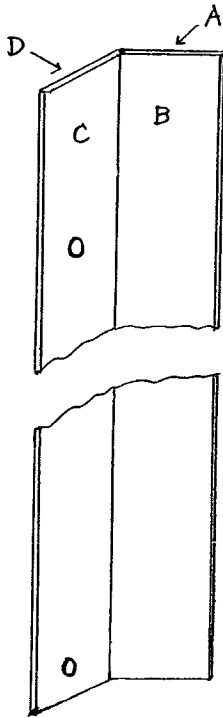
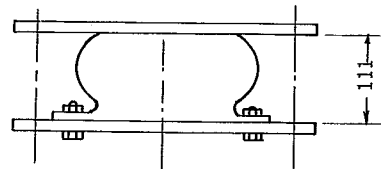
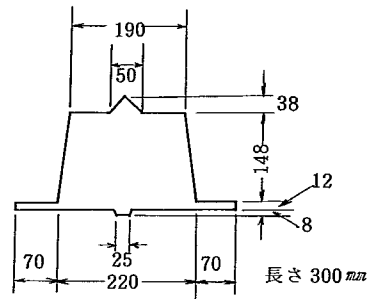
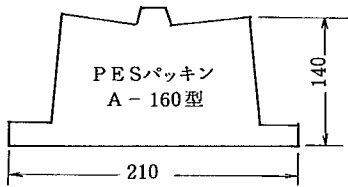


図-11 塗装区分



1/3 圧縮して放置

図-12 ゴムガスケット寸法および
圧縮方法



長さ 300mm

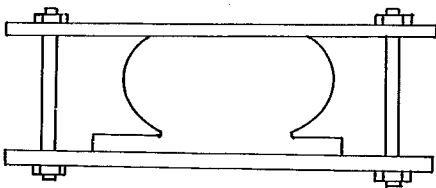


図-13 ゴムガスケット形状および
圧縮方法

表-30 初期物性(A材料)

試験項目	N R 3 3				N R R 4 0				N R 5 0				N R 6 0				I I R 防			
	結果	測定値			結果	測定値			結果	測定値			結果	測定値			結果	測定値		
引張強さ Kg/cm^2	131	131	131	130	215	192	191	226	263	264	261	262	238	240	234	236	114	116	109	105
伸び %		720	740	780	704	670	660	720	647	650	640	640	614	620	600	600	617	640	570	550
300%MOD Kg/cm^2	12	12	12	12	23	23	24	23	57	55	68	59	83	87	80	81	68	68	67	68
25%MOD Kg/cm^2	1.85	1.8	1.9		3.15	3.1	3.1		4.7	4.7	4.7		5.05	5.0	5.1		5.4	5.5	5.3	
引裂強さ (A形) Kg/cm^2	32	22	43	31	45	42	46	48	134	132	138	132	115	121	108	116	64	61	64	66
硬 さ J I S	32				41				52				56				68			
	I I R無防				I I R防 C				I I R防 C				C R				N B R			
引張強さ Kg/cm^2	124	118	122	125	I I R防 のデーターを 採用する				I I R無防 のデーター を採用する				162	147	157	165	178	180	174	169
伸び %	576	540	580	580									644	610	640	650	699	700	700	690
300%MOD Kg/cm^2	79	81	78	77									43	41	48	40	53	53	53	53
25%MOD Kg/cm^2	5.85	5.9	5.8										4.8	4.8	4.8		4.75	4.8	4.7	
引裂強さ Kg/cm^2	55	55	59	52									34	32	31	39	43	43	43	43
硬 さ J I S	68												56				59			
	A F				A C				アス防水											
引張強さ Kg/cm^2									33	33	32	32								
伸び %										770	820	800								
300%MOD Kg/cm^2									-											
25%MOD Kg/cm^2									9.55	9.7	9.4									
引裂強さ Kg/cm^2									24	25	23	23								
硬 さ J I S									-											

表-31 初期物性(B材料)

試験項目 種 別		硬さ JIS	引張強さ (Kg/cm ²)	伸 び (%)	引裂強さ (B形) (Kg/cm ²)	300% モジュラス	25% モジュラス
天然ゴム (NR)	40	42	240	680	36.5	32.9	3.84
	50	53	251	650	51.6	50.8	5.97
	60	62	232	530	60.1	114	8.46
クロロプレン (CR)	40	41	101	610	27.4	38.9	3.62
	50	52	123	470	36.0	72.9	5.60
	60	62	154	370	42.5	127	7.72
ブチルゴム (IIR)	40	43	172	800	31.4	26.0	3.40
	50	52	145	750	37.6	41.1	4.34
	60	62	111	680	40.9	57.4	5.74

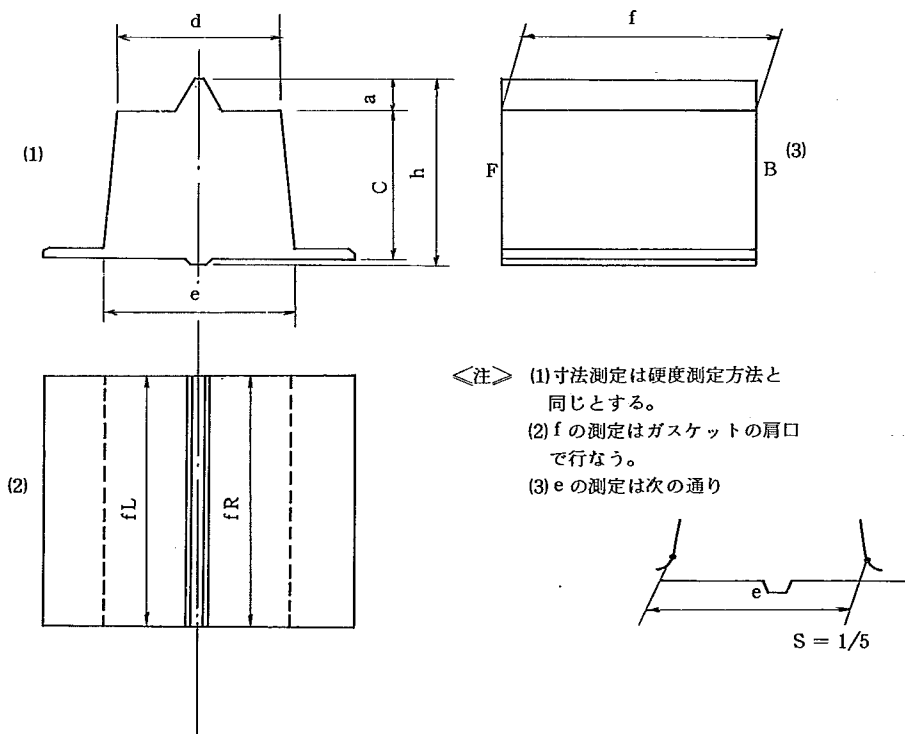
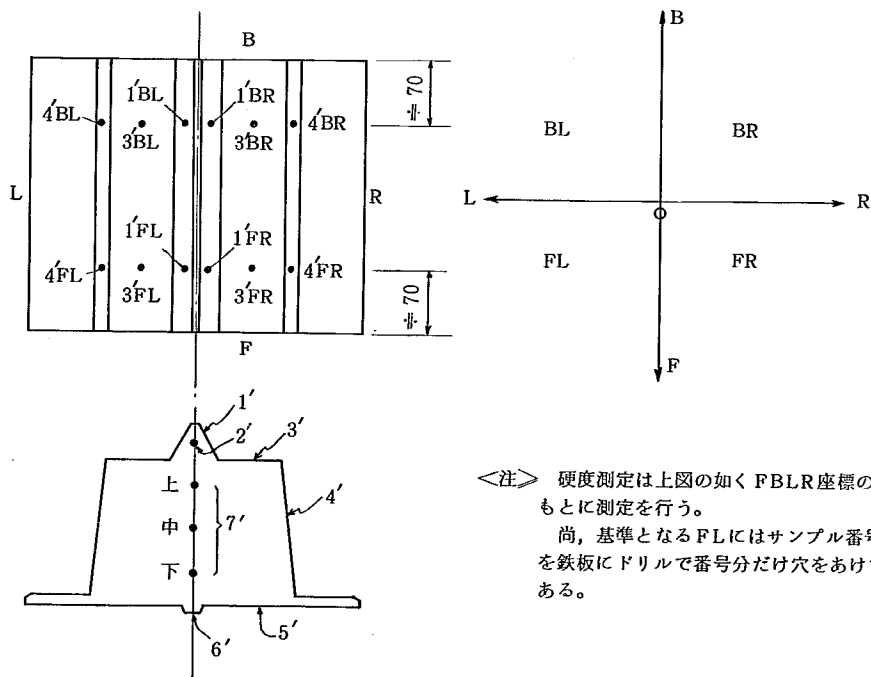


図-14 ガスケットの寸法測定方法

表 - 3 2 寸法測定結果

サンプル番	項目	a	b _L	b _R	c _L	c _R	d	e	f	h	重量 Kg
1	F	37.9	169.8	169.8	164.5	164.4	192.0	222.1	296.1	210.0	12.09
	B	37.3	169.8	169.7	164.0	164.1	191.6	222.4	295.8	209.8	
2	F	37.4	170.3	170.2	164.4	164.3	192.2	223.4	297.0	209.6	12.10
	B	37.2	170.6	170.5	164.7	164.6	192.2	223.3	296.3	210.0	
3	F	37.0	169.7	170.6	164.7	164.7	191.8	223.8	294.8	210.0	12.075
	B	37.3	170.4	170.6	164.5	164.7	192.0	223.2	296.6	209.6	
4	F	37.1	170.3	169.2	163.8	164.2	191.5	223.4	295.3	209.8	12.00
	B	37.8	170.3	168.8	164.2	163.8	191.6	223.4	294.7	209.6	
5	F	38.3	168.5	168.7	162.5	162.7	190.4	222.6	297.6	209.5	12.06
	B	38.9	169.5	169.5	163.1	163.9	191.4	223.7	298.3	209.8	
6	F	38.0	170.3	169.4	164.1	163.5	191.9	222.2	297.9	210.0	12.11
	B	38.2	171.0	169.7	164.1	164.7	191.8	222.7	297.7	210.4	
7	F	37.9	170.2	169.4	164.0	164.0	191.6	222.5	297.7	210.7	12.11
	B	38.0	170.2	169.5	163.6	164.6	191.4	222.9	297.2	210.0	
8	F	38.8	169.7	170.1	164.4	163.7	191.5	222.6	297.3	210.0	12.075
	B	38.0	169.4	170.0	164.0	164.0	191.3	223.6	296.4	210.8	

1		a	b _G
	1	a ₁	b _{G1}
	2	a ₂	b _{G2}



＜注＞ 硬度測定は上図の如く FBLR座標のもとに測定を行う。
尚、基準となる FLにはサンプル番号を鉄板にドリルで番号分だけ穴をあけてある。

表 - 3 3 硬度測定結果

サンプル 番号	測定箇所	1'		2'	3'		4'		5'		6'	7'		
		L	R		L	R	L	R	L	R		上	中	下
1	F	29	29	32	47	48	52	50	45	46	29	50,51,50		
	B	30	29	33	49	49	54	51	47	47	29	51,51,50		
2	F	31	31	33	47	48	50	48	49	51	30	49,50,49		
	B	31	31	32	48	48	50	48	51	50	31	48,50,49		
3	F	31	30	32	48	48	48	52	47	52	29	50,51,50		
	B	31	30	30	47	46	47	50	48	47	29	50,50,50		
4	F	28	29	32	49	48	48	50	48	50	30	48,48,50		
	B	28	29	31	49	48	48	50	48	48	29	50,51,50		
5	F	35	35	39	53	53	53	53	54	54	35	55,55,55		
	B	33	33	33	51	50	54	55	49	48	30	52,53,51		
6	F	30	29	32	48	48	48	51	46	46	29	50,50,50		
	B	30	31	33	48	49	50	51	46	47	29	49,49,49		
7	F	29	28	28	48	48	48	50	48	47	30	48,48,47		
	B	29	29	29	48	47	48	50	46	48	29	47,48,49		
8	F	28	28	30	47	48	48	46	48	46	28	47,48,49		
	B	30	28	30	46	47	48	46	46	47	27	47,48,48		

表 - 3 4 (I) 初期重量および体積

材 質	サンプル の 形 状	1年放置用サンプル		3年放置用サンプル		5年放置用サンプル		10年放置用サンプル	
		重量 g	体積 cm ³	重量 g	体積 cm ³	重量 g	体積 cm ³	重量 g	体積 cm ³
NR 33		2.4094	2.4292	2.5223	2.5432	2.4670	2.4828	2.5493	2.5668
		2.4840	2.5041	2.4985	2.5192	2.5159	2.5339	2.4822	2.5080
NR 40		2.4647	2.4263	2.4454	2.4064	2.3771	2.3392	2.4469	2.4075
		2.3980	2.3599	2.4704	2.4282	2.3942	2.3534	2.4194	2.3793
NR 50		2.6782	2.4303	2.6413	2.3976	2.6697	2.4220	2.6764	2.4282
		2.6460	2.4004	2.6447	2.4004	2.6203	2.3776	2.6518	2.4083
NR 60		2.8446	2.4444	2.9475	2.5334	2.9480	2.5333	2.8771	2.4739
		2.7989	2.4061	2.9153	2.5072	2.8950	2.4890	2.9370	2.5249
IIR防微		2.9034	2.3889	2.8200	2.3162	2.8818	2.3679	2.8208	2.3182
		2.9632	2.4375	3.0265	2.4866	2.9755	2.4441	2.9317	2.4124

表 - 3 4 (2) 初期重量および体積

材 質	形 状	1 年		3 年		5 年		1 0 年	
		重 量	体 積	重 量	体 積	重 量	体 積	重 量	体 積
I I R無防微		2.9840	2.4385	2.9315	2.3962	2.9902	2.4454	3.0050	2.4563
		3.0361	2.4822	2.9698	2.4265	3.0824	2.5199	2.9090	2.3772
I I R防微C		3.2842	2.7140	3.1457	2.5981	3.1970	2.6445	3.0970	2.5593
		3.1360	2.5890	3.1198	2.5807	3.2384	2.6536	3.1832	2.6339
I I R無防微C		3.2614	2.6777	3.1765	2.6113	3.4228	2.8118	3.3414	2.7449
		3.1947	2.6283	3.2860	2.7021	3.2912	2.7124	3.2640	2.6876
C R		3.3295	2.5379	3.3781	2.5746	3.2595	2.4844	3.5077	2.6733
		3.3521	2.6551	3.2528	2.4803	3.2736	2.4959	3.3816	2.5762
N B R		2.7254	2.3278	2.8480	2.4325	2.7769	2.3710	2.7656	2.3610
		2.8059	2.3964	2.7520	2.3496	2.7734	2.3687	2.7680	2.3635
A F									
									
A C									
									
ア ス 防 水		1.6574	1.7558	1.7979	1.8978	1.7326	1.8372	1.7137	1.8367
		1.7220	1.8226	1.6333	1.7459	1.7268	1.8472	1.5353	1.6350

表-35 圧縮試験データ(荷重~圧縮残)

サンプル 番号 荷重	1	2	3	4	5	6	7	8
0.25	192.3	189.7	189.0	188	191.8	190.5	190.3	188.7
0.5	182.3	180.5	181.0	178.8	182.8	181.3	182.3	180.3
0.75	175.5	175.2	174.3	173.3	177.0	174.5	174.8	173.8
1	170.5	169.2	168.5	167.3	171.8	169.3	168.7	168.3
1.5	163.0	159.5	159.8	158.8	163.3	159.5	159.8	158.8
2	156.5	155.2	155.5	154.3	157.3	155.5	155.3	155.0
3	149.0	147.8	147.8	147	150.8	148.5	148.3	147.0
4	143.3	141.3	141.5	140.3	145.5	142.0	141.5	140.8
5	136.8	135.8	135.8	134.5	139.8	136.0	135.5	134.5
7.5	125.0	122.8	125.0	121.8	128.3	123.5	123.0	122.3
10	115.3	112.5	112.3	112.0	119.0	114.0	113.0	112.0
12.5	107.8	105.3	105.3	105.0	111.0	106.5	106.0	104.5
15	102.0	100.0	100.0	99.0	105.8	101.0	100.0	99.0
17.5	97.7	96.5	95.5	95.3	101.3	96.8	96.0	94.8
20	94.0	92.8	92.3	91.8	97.5	93.8	93.0	91.5
※	109.6	109.2	108.6	109.3	110.0	110.2	109.8	109.7

(注) 1) 本表の数値(単位MM)は(無圧縮時高さ-圧縮量)を示す。これを圧縮残と称す。

2) ※は圧縮治具にセットした時の圧縮残を示す。

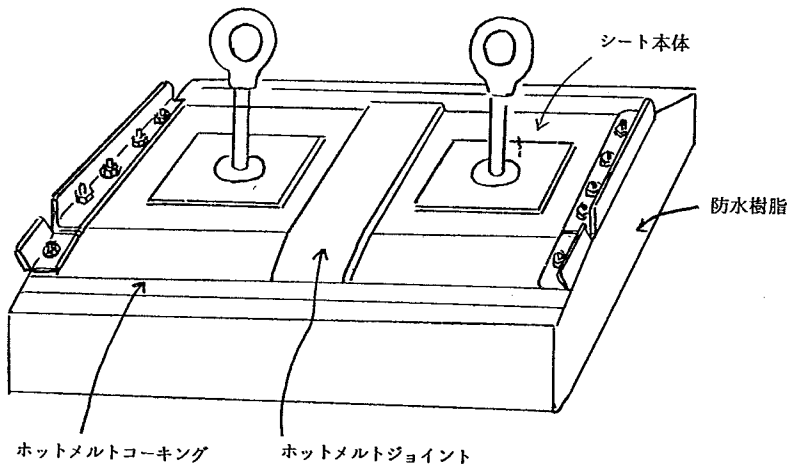
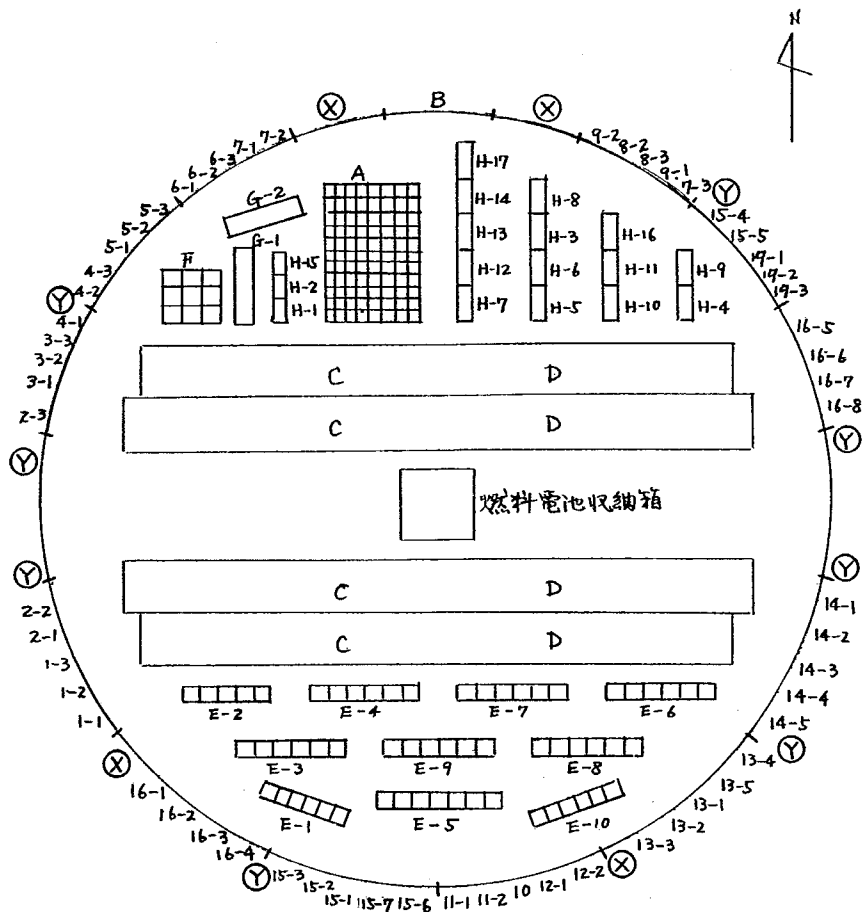


図-16 防水シート試験体



- A 大気中用小形試験片
 B 海中用 " "
 C 接合部の防錆方法調査用 (ボルト)
 D " " " (リベット)
 E 工程の影響調査用 (主)
 F " " " (副)
 G アルカリ影響部の塗膜劣化調査用
 H 損傷部の補修方法調査用
- 1～9 各種鋼材の腐食速度調査用
 10 アルミニウム溶射
 11～15 塗装の防食効果調査用
 15-4, 15-5 塗装と電防の併用効果調査用
 16 ライニングの防食効果調査用
 19 電防の効果調査用

図-17 試験片の配置 (川崎沖)

表-36 川崎沖における試験片の暴露開始年月日

試験片 暴露開始	ゴムガasket 試験片	鋼材の腐食防食試験片							防水 材料
		大気中用	海中中用	大気～海中 鋼試験片	大気～海中 塗膜ライニング	接合部	工程の影響 (主, 副)	アルカリ 影響部	損傷部の 補修
47. 3.27				○	○				
47. 4.10							○		○
47. 4.18			○					○	
47. 4.19									○
47. 4.24		○							
47.5.22～25						○			

1.2 木更津沖における実験

1.2.1 鉄筋コンクリート供試体

表-37に示した内容の供試体を表-38の材料を用いてつぎの方法で製作した。各質試体の配筋状況を図-18に、鉄筋の亜鉛メッキ付着量やジンクリッチペイントの膜厚およびコンクリート表面のライニング材の塗布量を表-39、表-40に示す。

(1) コンクリート配合

イ) 配合条件

粗骨材の最大寸法 (mm)	: 25
スランブ (cm)	: 8 ± 1
空気量 (%)	: 4.0~4.5
水セメント比 (W/C%)	: 40, 55, 70
混和剤 (ビンゾール)	: $C \times 0.03\%$

ロ) 配合試験

各材料を使用し、強制練りのミキサ (0.1 m^3) で1分間練り混ぜをおこない、スランブおよび空気量を測定したのちコンクリートを打設した。

ハ) 示方配合

示方配合およびスランブならびに空気量の試験結果は表-41に示したとおりである。

(2) 供試体の打設、製作

供試体の打設製作は昭和47年10月24日~11月7日におこなった。なお、寸法 $30 \times 30 \times 150 \text{ cm}$ の供試体は、2回打ち込みをおこない、各供試体とも棒バイバーで締め固めをおこなった。

(3) 養生

供試体は屋外で養生し、ムシロで覆って散水をおこなった。養生期間は1~2週間で、養生中の気温は表-42のとおりである。

(4) クラック入れ

供試体を2~3週間養生後、コンクリート30t曲げ試験機で3等分点荷重を加えて供試体にクラックを入れたクラック導入時の荷重は表-43のとおりである。

(5) クラック巾の保持

クラックを入れた供試体は、筏に取付ける前日に図-19に示した鋼製治具 (ジャッキ) を用い、約0.3mmになるようクラックを調節した。各供試体のクラック巾を測微鏡 (倍率20倍) を用いて測定した結果は表-44のとおりである。

クラック巾は、供試体を筏に取付ける直前にチェックし、変化していないことを確認した。

(6) 供試体の暴露

供試体のうち、大気中から海中にまたがる状態で暴露する長さ150cmのものは、下方30cmが常時海水中に漬かった状態となるよう筏の周囲に千鳥状に配置した設置孔に落し込む方式で取付け、長さ75cmの大気中暴露用の供試体は、筏の上面に設けた高さ1mの架台にかぶり面を上にして並べ、それぞれ暴露した。

1.2.2 鋼材の腐食および防食調査用試験片

(1) 大気中用および海中用小形試験片

川崎沖における1.1の(1)と製作仕様も暴露方法も同じである。暴露前の重量や被覆厚みは表-45のとおりである。

(2) 各種鋼材の腐食速度調査用試験片

川崎沖における1.1の(6)と仕様も暴露方法も同じである。ただし、鋼材の種類はすくない。暴露前の銘柄別表面あらさおよび板厚は表-46および表-47のとおりである。

(3) 塗り替え方法調査用試験片

新しいタイプの塗装系の塗り替え方法および、さび落しの不十分な面に対する塗り替え方法を調査する試験片は、図-20に示した寸法、形状の鋼板を用い、表-48の仕様で製作した。試験片は南面に30度の角度で筏上の架台に取付けて暴露した。試験片製作時に測定した鋼板の表面あらさおよび塗膜厚は表-49のとおりである。試験片は所定期間暴露後に、さび面塗料等により塗り替える予定である。

1.2.3 供試体等の配置および取付時期

供試体等の配置を図-21に、暴露開始年月日を表-50にそれぞれ示した。

1.3 試験片等材料の品質

試験に用いた鋼材、塗料、セメントなどの銘柄別品質は、表-51、表-52、表-53にそれぞれ示したとおりである。

2. 調査方法

2.1 鋼材関係の調査方法

(1) 腐食量

小形試験片の腐食量は、材質別につきの方法により除錆し、乾燥後に0.001gまで秤量して得た重量と暴露前の重量から腐食減量を求め、この腐食減量と試験片表面積から腐食量(g/cm^2)を算出する。また、必要に応じて腐食速度($mm/Year$)に換算する。

イ) 鋼試験片の除錆方法

ゆるく付着したさびは、たわしや木べらでかき落とし、固着したさびは小さいハンマーで軽打して落してから、90℃以上に加温した10%クエン酸アンモニウム溶液中に浸漬して除錆する。除錆後良く水洗し乾燥させる。

ロ) 亜鉛メッキ鋼および亜鉛溶射鋼の防錆方法

表面のよごれや付着物を取除いた後、リン酸ナトリウム30g/l、炭酸ナトリウム15g/l、水酸化ナトリウム10g/lを含む水溶液中で、70℃1.1A/dm²で陰極処理して除錆し、水洗後乾燥させる。

ハ) アルミメッキ鋼およびアルミ溶射鋼の除錆方法

表面の付着物を取除いた後、室温で濃硝酸に浸漬して除錆し、水洗後乾燥させる。

(2) 腐食速度

大気中から海中にまたがる状態で暴露した大形鋼試験の腐食速度は、重量減によらずに厚みの変化から求める。すなわち、鋼板の厚みをマイクロメーターで0.01mmまで測定しておき、所定期間暴露した後(1)のイ)

により除錆した後同様に板厚を測定し、腐食速度を求める。

(3) 表面あらさの測定

大形鋼試験片の表面あらさの概略値は、Kett式電磁微厚計により試験片の内側中央部を5cm間隔で測定する。暴露後の表面あらさは、(1)のイ)により除錆した後同様に測定し、暴露前のそれと比較する。

2.2 塗膜に関する調査方法

(1) 接合面のすべり摩擦係数の測定

ハイテンションボルト接合面に防錆被覆を形成させた場合のすべり摩擦係数は、試験片の引張試験時にすべり始まる強度と引張りに抵抗するボルトの合計軸力の比であらわす。本試験では、導入軸力は神戸製鋼所製F11TW 5/81本につき11.3tonである。

(2) 肉眼による塗膜劣化度の評価方法

イ) さび

直径1mm以下の独立して発生しているさびは点さびとしてその発生個数をよみとり、さらにASTMD610のType1により下記のように評価する。

評 価	ASTM	さび発生個数
5	なし	0~5
4	A610-1, A69-1	6~15
3	A68-1	16~30
2	A67-1	31~50
1	A66-1	51~70
0	A64-1	71以上

ふくれを伴うさびはASTMD610のType2によりつぎのように評価する。

評 価	ASTM
4	なし
3	A68-2
2	A67-2
1	A66-2
0	A64-2

(注) 発生している部分が試験片の表面の一部分に限られているときは、発生部分が対象表面に占める割合を考慮して評価する。

ロ) ふくれ

ASTMD714のモデル写真を参照して判定評価する。ふくれの発生が試験片の一部分に限られているときは、発生部分が対象表面に占める割合を考慮して評価する。

ハ) われ(チェックング、クラッキングを含む)評価

4	異状なし
3	浅いわれ

2 下塗が見えるわれ

1 素地に達するわれ

二) は が れ

評 価

4 異状なし

3 わずかに認められる

2 約30%認められる

1 30%以上認められる

(3) 付着力の測定

イ). ごばん目試験

NTカッターを使用して2mm間隔にたて、よこ各6本の素地に達する切傷をつけ、ニチバンセロテープを指で押し広げるようにはりつけ、たてとよこ各1回計2回 圧着はくりをおこない、塗膜表面のごばん目のはくり状態を標準写真(写真-1)と比較して判定評価する。

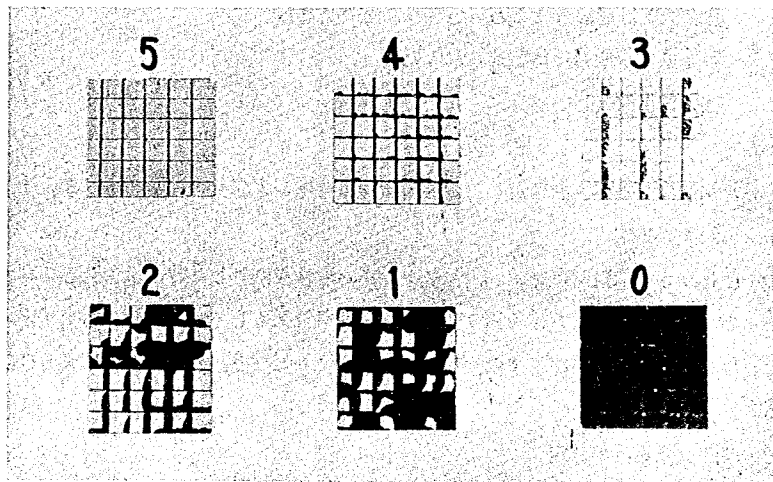


写真-1 ゴバン目試験評価基準

ロ) トルク試験

太佑機材(株)製アドヒログージを用いて測定する。接着剤はシアノアクレート系を使用する。測定値は $Kg-cm$ なので換算表により付着強度(Kg/cm^2)に換算する。

(4) 白亜化の測定

JISK5511の4.13で測定した白亜化試験器を用いて印画紙を塗面に圧着し、印画紙に付着した離脱粉末の程度を標準写真「塗膜の評価基準」(財団法人日本検査協会)により判定評価する。

(5) 光沢の測定

村上式光沢度計GM-24型を用い、水道水による流し洗いをおこなってから乾燥させた後に測定する。

(6) 乾燥塗膜厚の測定

塗膜が十分に乾燥した後にKeithley式電 微厚計を用いて測定する。なお、塗装中の塗付量の管理は、ウェットフィルムシックスゲージを用いて未乾燥塗膜厚に換算する方法によりおこなう。

(7) さびの広がり巾の測定

大気中から海水中にまたがる状態で暴露した塗装試験片の飛沫帯における塗膜の防錆効果を調べるため、ノコ刃を用いて素地に達する切傷をつけておき、さびの広がる速さをmm単位で測定する。また写真撮影により記録をとる。

2.3 コンクリート質試体関係の調査方法

(1) 鉄筋の腐食状態の評価方法

コンクリート中での鉄筋の腐食状態は、所定期間の暴露を終了した供試体を破壊して肉眼による外観観察と引張強度の測定結果がつぎのように評価する。

評 価

- | | |
|---|-----------------------|
| 5 | 腐食なし |
| 4 | ごくわずか腐食 |
| 3 | 強度低下は認められないがかなりの面積が腐食 |
| 2 | 強度低下が明らかに認められる腐食 |
| 1 | 強度低下が著しい腐食 |

(2) 引張強度の測定

外観観察を終了した鉄筋は引張強度を測定し、腐食の影響の有無およびその程度を調べる。

(3) コンクリートに関する測定

コンクリートの中性化深さを切断面にフェノールフタレイン溶液を塗布した時の呈色反応を利用して調べる。コンクリート中の塩分濃度分布は、代表的な質試体から試料を採取して測定する。塩素イオンの定量はモール法により、全塩素および一定条件下での溶出塩素についておこなう。また、腐食によるひびわれ発生の有無を調査する。

(4) 鉄筋の電位および腐食電流の測定

電気化学的調査をおこなう供試体について、鉄筋の自然電極電位と、短絡したときの腐食電流を定期的に測定する。電位は飽和甘汞電極または飽和硫酸銅電極を基準電極とし、高抵抗電圧計で測定する。

2.4 防水材料に関する調査方法

2.4.1 ゴム材質に関する試験

暴露によるゴム材質の変化は、加備ゴム物理試験方法(JISK6301)により、暴露前後につぎの項目について試験をおこなう。調査は、1年、3年、5年、5年以上の間隔でおこなう。

- (1) 外 観
- (2) 引張強さ
- (3) 伸 び
- (4) 硬 さ
- (5) 引裂抵抗

(6) 25%伸張時ヤング率

(7) 300% “ “

(8) 体積変化

(9) 重量変化

2.4.2 ゴムガスケットおよび防止シートに関する試験

実物供試体を暴露し、つぎの項目についてJISK6301に準じて試験をおこなう。調査間隔は2.4.1と同じである。

(1) 外 観

(2) 硬さ(ガスケットのみ)

(3) 重量変化(ガスケットのみ)

(4) 永久ひずみ(ガスケットのみ)

(5) 応力・ひずみ曲線(ガスケットのみ)

(6) 漏水の有無(シートのみ)

(7) ジョイントの状況(シートのみ)

表-37(1) 鉄筋コンクリート供試体

大気中から海水中にまたがる供試体

コンクリートの品質				腐 食 防 食 条 件					寸 法	
W/C (%)	スランプ (cm)	かぶり (cm)	練り水	な し	クラック	直 接 処 理		電気防食		コンクリート 面ライニング
						亜鉛メッキ	無機ジंक			
55	8	2	水道水	A-1⑥		F ¹ -1 F ¹ -2	②	A-2②	A-3② A-4②	15×15×150cm
55	8	7	水道水	B-1④	B-2⑥					20×20×150cm
			海 水	B-3④	B-4⑥					20×20×150cm
55	8	12	水道水	C-1④	C-2⑥					30×30×150cm
			海 水	C-3④						30×30×150cm
40	8	7	水道水	B-5④						20×20×150cm
70	8	7	水道水	B-6④						20×20×150cm
	個 数 計			30	18	2		2	4	

電気化学的調査用供試体

コンクリートの品質				腐 食 防 食 条 件					寸 法
W/C (%)	スランブ (cm)	かぶり (cm)	練り水	な し	クラック	直 接 処 理 亜鉛メッキ 無機ジシク	電気防食	コンクリート 面ライニング	
55	8	2	水道水	D-1		F-1 , ①	E-1①	E-2①	15×15×150cm
			海 水	D-2		F-2 , ①		E-3①	
		7	水道水	D-1 ①					30×30×150cm
			海 水	D-2 ①					
		12	水道水	D-1					
			海 水	D-2					
40	8	2	水道水	D-3 ①				30×30×150cm	
		7							
		12							
70	8	2	水道水	D-4 ①				30×30×150cm	
		7							
		12							
個 数 計				4		2	1	2	

表-37 (2)

大気中に暴露する供試体

コンクリートの品質				腐食条件		寸法
W/C (%)	スランブ (cm)	かぶり (cm)	練り水	なし	クラック	
55	8	2	水道水	G ⑥		15×15×75cm
55	8	7	水道水	H-1 ④	H-2 ⑥	20×20×75cm
			海水	H-3 ④	H-4 ⑥	
55	8	12	水道水	I-1 ④		30×30×75cm
			海水	I-2 ④		
40	8	7	水道水	H-5 ④		20×20×75cm
70	8	7	水道水	H-6 ④		20×20×75cm
個数計				30	12	

(注) A～Iは供試体形式を示す記号(図-18参照)
○中の数字は供試体個数

表-38 鉄筋コンクリート供試体製作用材料

材 料		銘 柄 , 品 質 等
中庸熟ポルトランドセメント		K・K日本セメント製(表-53参照)
骨 材	粗 骨 材	荒川産洗い砂利(比重2.62,吸水量1.2%)
	細 骨 材	荒川産洗い砂 (比重2.58,吸水量2.5%)
混 和 剤		ビンゾール ただし混合用水に水道水を用いた場合にのみ使用(海水では凝集分離する)
混 合 用 水	水 道 水	水 道 水
	海 水	船橋附近の海水(Cl^- : 15800mg/l)
鉄 筋		SR-24φ16 黒皮のまま,または酸洗後亜鉛メッキ,ジンクリッチ塗装

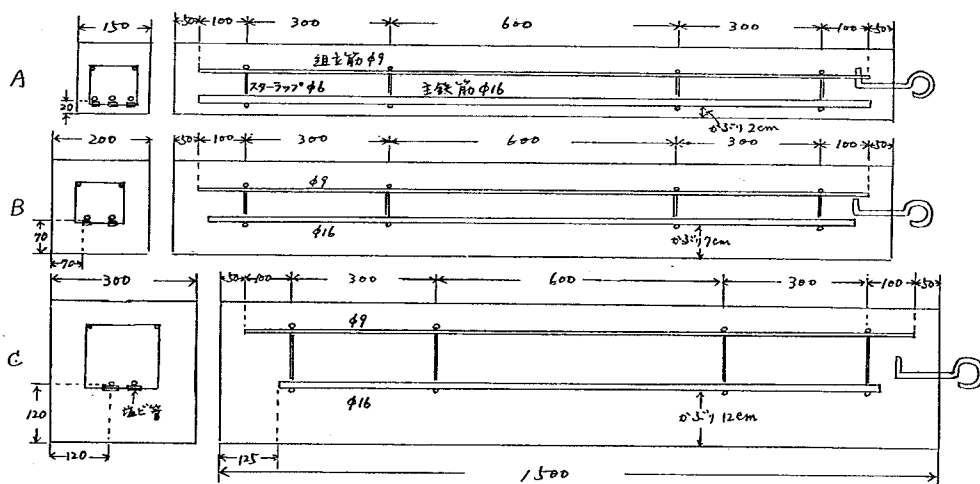


図-18(I) 鉄筋コンクリート供試体の配筋

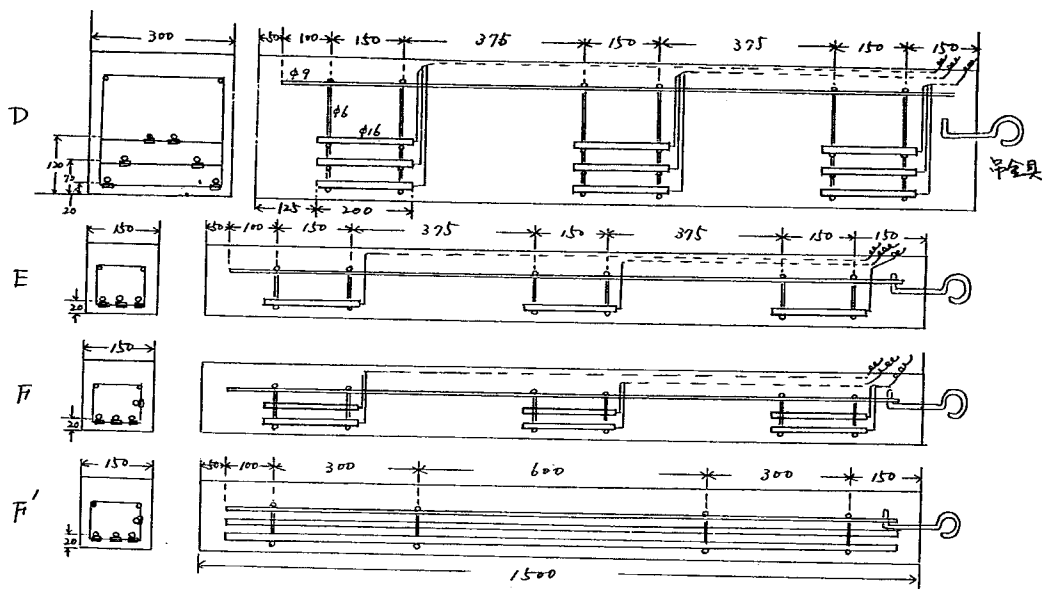
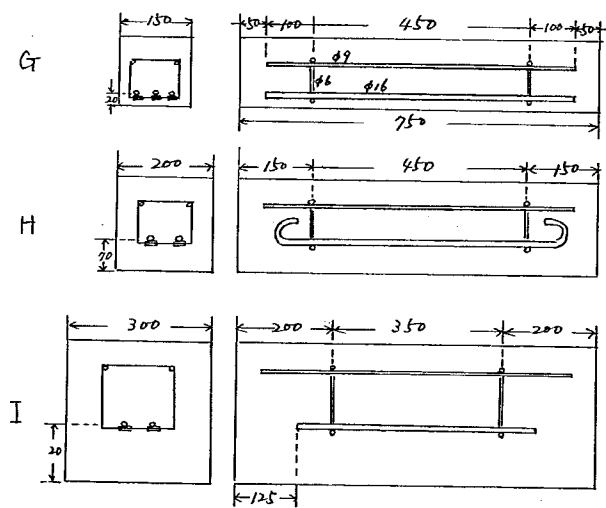


図-1 8(2) 鉄筋コンクリート供試体の配筋



単位: mm

図-1 8(3) 鉄筋コンクリート供試体の配筋

表 - 39 鉄筋の防錆被覆膜厚

素地調整	防 錆 被 覆	試片番号	付 着 量 (または塗付量) g	表面積 (cm^2)	膜 厚 (μ)	摘 要
酸 洗 い	溶融亜鉛メッキ	1 (無印)	39	703	78	長さ 140 cm SR 24 棒鋼 ϕ 16
		2 (1印)	36	703	72	
		3 (2印)	48	703	96	
		4 (3印)	49	703	98	
	無 機 ジ ン ク (1 液 型)	1	45	703	48	
		2		703		
	有 機 ジ ン ク (2 液 型)	1	33	703	38	
		2		703		
	無 機 ジ ン ク (1 液 型)	1 ~ 10	29	計1,050	41	長さ 20 cm S R 24 棒鋼 ϕ 16
		有 機 ジ ン ク (2 液 型)	1 ~ 10	22	計1,050	

表 - 40 コンクリート供試体エポキシライニング

供 試 体	素 地 調 整	第 1 層	第 2 層	摘 要
		エポキシプライマー	エ ポ キ シ	
A - 3 - 1	グラインダー研磨	120 g	390 g	
A - 3 - 2	〃		370 g	
A - 4 - 1	〃	165 g	400 g	ガラスクロス 250 g
A - 4 - 2	〃	110 + 165 g		

表 - 41 示方配合およびスランプ、空気量試験結果

粗骨材 の最大 寸 法 (mm)	スランプ の 範 囲 (cm)	空気量 の 範 囲 (%)	水セメン ト 比 W/C (%)	細骨材 率 s/a (%)	単 位 量 (kg / m^3) 試 験 結 果							備 考
					水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	混和材 (g)	スランプ (cm)	空気量 (%)	
25	8 ± 1	4 ~ 4.5	40	36	175	437	604	1087	131	8.8	4.4	
25	8 ± 1	4 ~ 4.5	55	36	175	319	637	1148	96	8.6	4.3	
25	8 ± 1	4 ~ 4.5	70	36	175	248	655	1188	74	8.5	4.5	
25	8 ± 1	—	55	40	※183	333	725	1106	—	8.7	1.7	

注 ※印は海水使用

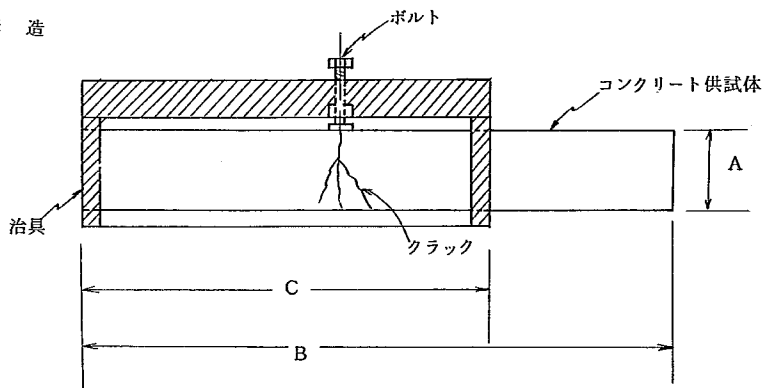
表- 42 養生時の天候および気温

月 日 天候 気温		47													
		11.3	5.	6.	7.	8.	10.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	19.	20.
天 候		雨	晴	雨	晴	晴	雨	晴	曇時々晴	晴	雨	晴	晴	曇時々雨	曇
気 温 (℃)	最高	21	19	21	19	19	18	18	19	17	21	22	23	15	16
	最低	10	9	7	7	1	8	1	8	4	6	6	8	0	5

表- 43 クラック導入時の荷重値

供 試 体	荷 重	供 試 体	荷 重	供 試 体	荷 重
C-2-1	7,200(kg)	B-2-5	2,500(kg)	H-2-3	6,500(kg)
2	7,240	6	2,600	4	5,600
3	6,840	B-4-1	2,960	5	5,900
4	7,700	2	2,500	6	6,000
5	6,900	3	3,000	H-4-1	4,400
6	7,600	4	2,500	2	4,200
B-2-1	2,700	5	2,800	3	5,000
2	3,000	6	2,500	4	4,500
3	2,900	H-2-1	8,500	5	4,780
4	2,600	2	5,500	6	5,000

構 造



製作数量

種 類	A	B	C	数 量
イ	300 %	1500 %	1200 %	6ケ
ロ	200 %	1500 %	1200 %	12ケ
ハ	200 %	750 %	630 %	12ケ
計				30ケ

計算強度

押付力 8000 kgに耐える様ネジ部及びフレーム各部の計算を行った。

図- 19 コンクリート供試体クラック巾保持用治具 (ジャッキ)

表-44 供試体に導入したクラック巾

供 試 体 記 号 番 号		右 側 上 方 よ り				左 側 上 方 よ り			
		1	2	3	4	1	2	3	4
B-2	1	0.30	0.30	0.10		0.25	0.30	0.10	
	2	0.10	0.30	0.10		0.15	0.25	0.15	
	3	0.30	0.30	0.20		0.35	0.30	0.20	
	4	0.05	0.15	0.15	0.10	0.10	0.05	0.30	0.10
	5	0.30	0.20			0.25	0.20		
	6	0.30	0.20	0.05		0.25	0.20	0.05	
B-4	1	0.05	0.35	0.20		0.05	0.30	0.20	
	2	0.15	0.30	0.20	0.10	0.15	0.30	0.15	0.10
	3	0.30	0.20			0.25	0.20		
	4	0.45	0.25	0.25	0.10	0.15	0.35	0.30	0.10
	5	0.30	0.30	0.10		0.30	0.15	0.15	0.10
	6	0.25	0.35	0.15		0.20	0.30	0.10	
C-2	1	0.30				0.30			
	2	0.30				0.30			
	3	0.30				0.35			
	4	0.30				0.30			
	5	0.30				0.30			
	6	0.30				0.35			
H-2	1	0.30				0.20	0.10		
	2	0.30				0.30			
	3	0.10	0.20	0.30		0.25	0.15	0.10	
	4	0.20	0.30	0.35		0.30	0.20		
	5	0.25	0.25			0.25	0.30		
	6	0.30				0.35			
H-4	1	0.10	0.25	0.20		0.25	0.15		
	2	0.30				0.25			
	3	0.40	0.15	0.10		0.15	0.20	0.15	
	4	0.30	0.20			0.20	0.15	0.20	
	5	0.30				0.20	0.15		
	6	0.30				0.30			

単 位 : mm

表-45(1) 金属材料腐食速度調査用試験片重量

(木更津沖)

試験片 番 号	重 量 (g)	試験片 番 号	重 量 (g)	試験片 番 号	重 量 (g)	試験片 番 号	重 量 (g)
A-1-1	1145350	A-1-25	1163630	B-1-18	1133874		
2	1165985	26	1150485	19	1131995		
3	1145543	27	1167980	20	1116329		
4	1146830	28	1142266	21	1130128		
5	1131258	29	1032361	22	1072950		
6	1166242	30	1160220	23	1111090		
7	1141671			24	1074286		
8	1140332	A-1-1	982721	25	1073321		
9	1141675	2	1118182	26	1107931		
10	1143081	3	1115213	27	1128128		
11	1145775	4	1112425	28	1117365		
12	1137800	5	1118096	29	1100804		
13	1161677	6	1115472	30	984863		
14	1145005	7	1117021				
15	1140969	8	1132810				
16	1164350	9	1090573				
17	1140484	10	1132797				
18	1147225	11	1134865				
19	1140567	12	1117153				
20	1140714	13	1120162				
21	1114165	14	1014735				
22	1145336	15	1085665				
23	1131501	16	1134747				
24	1138306	17	1133140				

表 - 45 (2) 金属材料腐食速度調査用試験片重量、被覆膜厚

(木更津沖)

試験片 番 号	膜 厚 (μ)		重 量 (g)	試験片 番 号	膜 厚 (μ)		重 量 (g)
	表	裏			表	裏	
A-2-1	72	75	1240645	B-2-10	75	80	1244103
2	75	74	1266410	11	90	76	1240174
3	70	76	1260265	12	75	70	1234571
4	75	70	1242880	13	72	70	1242547
5	70	72	1257482	14	68	72	1237774
6	75	70	1242983				
7	76	80	1251162	1	62	60	1240553
8	72	70	1242834	2	42	55	1248450
9	72	73	1257616	3	97	102	1247319
10	70	70	1239582	4	55	55	1218693
11	72	58	1238426	5	41	45	1237793
12	52	55	1260064	6	60	66	1235426
13	65	75	1240317	7	40	48	1215036
14	65	70	1259882	8	41	39	1214448
				9	42	38	1241548
B-2-1	70	80	1227402	10	57	80	1215980
2	76	70	1222475	11	55	48	1221049
3	70	75	1217987	12	48	42	1209598
4	72	70	1237745	13	34	44	1233138
5	70	70	1224163	14	46	53	1216187
6	70	70	1223522				
7	70	65	1235927				
8	90	70	1241715				
9	75	75	1224892				

表 - 45(3) 金属材料腐食速度調査用試験片重量, 被覆膜厚

(木更津沖)

試験片 番 号	膜 厚 (μ)		重 量 量 (g)	試験片 番 号	膜 厚 (g)		重 量 (g)
	表	裏			表	裏	
B-3-1	46	50	1198236	B-4-10	90	85	1264460
2	155	155	1221514	11	108	74	1266732
3	115	135	1212790	12	90	75	1256015
4	190	170	1214514	13	86	75	1256376
5	105	118	1195398	14	90	68	1258105
6	56	52	1194662				
7	55	53	1222917	B-4-1	90	95	1223034
8	100	100	1207899	2	70	85	1219393
9	66	70	1195119	3	85	85	1216512
10	80	145	1229374	4	82	78	1214113
11	115	50	1220044	5	78	85	1236060
12	135	130	1222382	6	90	82	1235496
13	78	155	1223128	7	88	85	1236471
14	170	62	1210317	8	90	94	1216233
				9	108	85	1237672
A-4-1	72	75	1248925	10	105	80	1244042
2	90	65	1251801	11	90	76	1227915
3	125	28	1262225	12	85	70	1231142
4	85	78	1258023	13	92	75	1232106
5	90	75	1240950	14	100	85	1251476
6	82	70	1234838				
7	75	70	1255435				
8	108	75	1247614				
9	80	82	1250410				

表-45(4) 金属材料腐食速度調査用試験片重量, 被覆膜厚

(木更津沖)

試験片 番 号	膜 厚 (μ)		重 量 (g)	試験片 番 号	膜 厚 (μ)		重 量 (g)
	表	裏			表	裏	
A-5-1	80	65	123.1773	B-5-10	90	95	119.1116
2	120	80	123.1521	11	115	77	118.7297
3	115	86	120.9424	12	80	75	120.9774
4	95	86	120.9747	13	100	55	119.3827
5	105	90	122.9933	14	55	120	118.7824
6	95	90	122.7030				
7	80	110	123.1795	B-6-1	120	95	
8	75	90	121.2148				
9	98	86	121.2718	B-7-1	95	110	
10	73	85	123.0030				
11	100	75	122.7527				
12	86	95	123.7853				
13	85	85	123.1830				
14	86	72	120.6678				
B-5-1	85	85	118.8000				
2	65	75	120.7068				
3	95	62	120.9067				
4	85	95	120.8570				
5	100	100	120.9914				
6	66	105	119.6320				
7	86	85	122.1593				
8	76	110	121.4265				
9	75	75	120.8057				

表- 46 鋼試験片表面あらさ測定結果

鋼試験片 あらさ測定箇所		S S 4 4				SM 50	耐海 A	耐海 60	5%Cr 鋼
		1. 1	1. 2	1. 3	1. 4	2	3	4	5
試験片内側中央上端からの距離	5	6	1	5	18	1	21	3	23
	10	8	4	3	5	2	11	3	18
	15	8	7	4	3	3	10	3	18
	20	11	3	4	6	3	25	5	19
	25	6	3	5	8	0	10	1	24
	30	3	3	11	7	0	22	1	19
	35	6	6	9	8	0	17	2	19
	40	8	5	3	8	2	12	2	17
	45	13	3	6	6	2	14	1	18
	50	10	4	4	8	1	10	2	19
	55	3	2	5	7	3	9	0	24
	60	5	3	3	13	2	7	5	19
	65	6	2	3	6	1	22	1	20
	70	1	4	15	6	2	24	3	18
	75	5	3	4	8	2	8	2	20
	80	5	5	5	5	2	5	2	20
	85	9	2	7	5	3	9	2	32
	90	6	1	1	4	2	16	1	40
	95	3	2	3	5	2	8	0	22
	100	3	4	1	10	3	9	7	24
	105	3	3	3	10	6	9	1	41
	110	3	4	1	8	4	17	1	18
	115	2	3	1	6	3	9	5	18
	120	2	4	2	6	2	16	4	18
	125	5	3	5	9	2	13	5	16
	130	8	4	5	8	3	5	6	18
	135	4	3	4	8	2	17	1	22
	140	1	2	16	7	1	3	2	
	145	1	1	4	6	1	10	2	
平 均 (μ)		5.3	3.2	4.9	7.4	2.0	12.7	2.5	21.6
標準偏差 (μ)		0.6	0.3	0.7	0.5	0.2	1.0	0.3	1.9

単位: μ

表-47 鋼試験片各部の平均板厚

鋼 種	試験片 番 号	上 部		中 部		下 部		上端から	上端から
		内 側	外 側	内 側	外 側	内 側	外 側	125 cm	130 cm
S S 41	1-1	8.65	8.59	8.66	8.61	8.66	8.62	8.64	8.63
	1-2	8.72	8.68	8.71	8.68	8.70	8.66	8.68	8.68
	1-3	8.72	8.66	8.72	8.64	8.72	8.64	8.67	8.72
	1-4	8.79	8.75	8.78	8.73	8.77	8.75	8.77	8.75
S M 50	2	8.94	8.94	9.01	9.01	9.02	9.03	9.02	9.03
耐 海 水 A	3	7.42	7.49	7.25	7.26	7.07	7.14	7.11	7.10
耐 海 水 60	4	7.95	7.98	7.92	7.95	7.91	7.95	7.92	7.95
5% クロム 鋼	5	7.59	7.45	7.51	7.54	7.19	7.66	6.41	6.97

単位：mm

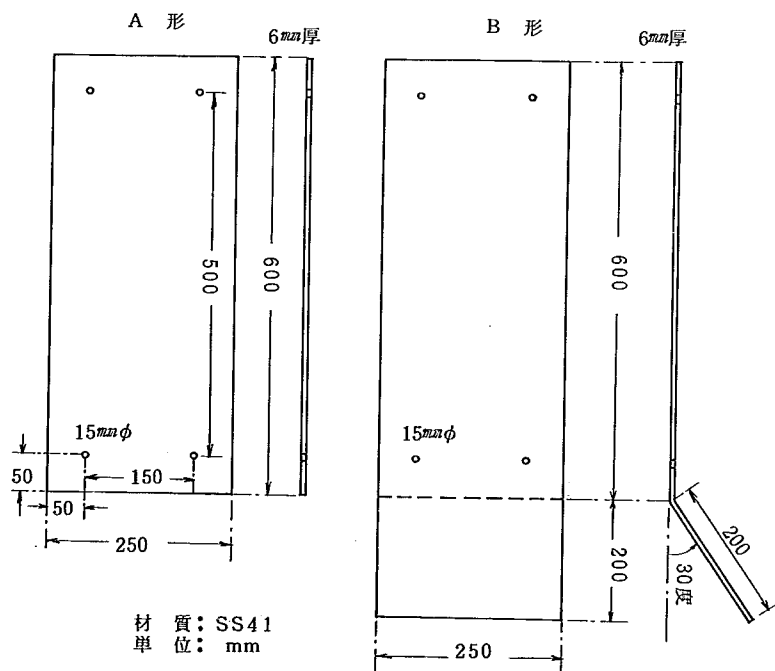


図-20 塗り替え方法調査用試験片

表-48 塗り替え方法調査用試験片塗装仕様

記 号	第 1 層			第 2 層			第 3 層			第 4 層			第 5 層			試験片番号
	品 名	塗付量	間隔	品 名	塗付量	間隔	品 名	塗付量	間隔	品 名	塗付量	間隔	品 名	塗付量	間隔	
A	長ばく形 W/P	100 $\frac{g}{m^2}$	24 時間	TISK 5622 鉛丹1種	200 $\frac{g}{m^2}$	48 時間	TISK 5622 鉛丹2種	180	24	フタル酸 中 塗	120	24	フタル酸 上 塗	100		A.1~A.15
B	有 機 ジ ン ク	650	48	塩化ゴム 下 塗	230	24	塩化ゴム 下 塗	230	24	塩化ゴム 中 塗	140	24	塩化ゴム 上 塗	140		B.1~B.8
C	無 機 ジ ン ク	700	10 日	短ばく形 W/P	80	2 時間	フェノール ジ ン ク ロメート	130	24	フェノール M.I.O	270	24	フェノール M.I.O	270		C.1~C.5
D	無 機 ジ ン ク	700	10 日	エポキシ 下 塗	200	24	エポキシ 下 塗	200	24	ウレタン 中 塗	180	24	ウレタン 上 塗	180		D.1~D.8
E	無 機 ジ ン ク	700	10 日	短ばく形 W/P	80	2 時間	ビニル 下 塗	350	24	ビニル 上 塗	350	24	ビニル 上 塗	350		E.1~E.7

(注) 試験片は図-20 B形を使用

表-49 鋼試験片の表面あらさおよび塗膜厚

塗装系	鋼材表面あらさ (μ)						下塗膜厚 (A) (μ) ジンク膜厚 (B~E)			全膜厚 (μ)		
	表面			裏面			表面			裏面		
	上	下	平均	上	下	平均	上	下	平均	上	下	平均
A	24~40	18~44	29	28~40	21~46	30	83~129	91~143	104	125~180	120~200	162
B	17~50	18~47	31	23~53	20~45	31	38~109	50~132	85	103~185	115~185	148
C	21~41	13~35	26	21~36	17~40	27	61~85	62~100	78	190~235	195~230	211
D	14~46	11~38	27	20~38	9~35	26	84~152	94~145	111	195~260	220~275	240
E	25~38	12~38	27	19~37	17~38	28	86~140	87~157	117	195~235	210~290	217

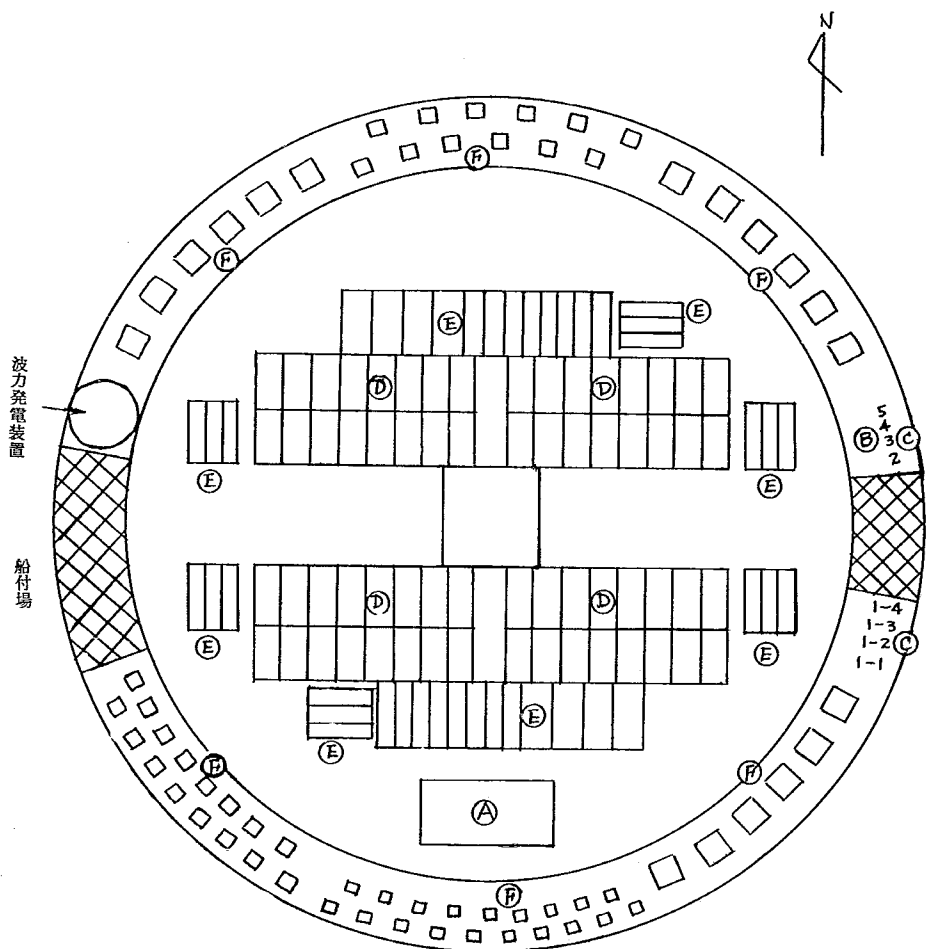
表-50 木更津沖における供試体の暴露開始年月日

供試体 暴露 開始年月日	鉄筋コンクリート 供試体	鋼材の腐食防食試験片			
		大気中	海水中	大気中～海中	塗り替え方法
47.12.13	○				
48.3.7					○
48.3.8		○	○	○	

表-51 鋼材の品質

鋼種	板厚 (mm)	引張試験			化学成分%										
		降伏点 kg/mm ²	引張強さ kg/mm ²	伸び %	C ×100	Si ×100	Mn ×100	P ×1000	S ×1000	Cu ×100	Ni ×100	Cr ×100	Mo ×100	Al ×100	V+Nb ×100 ×100
SS41	9	35.5	47.3	33.7	11	26	64	26	24						
SM50A	9	39	59	25	17	46	137	23	22						
耐海水性鋼	A(40キロ)	8	31	46	35	6	61	65	6	10	19	96	15		
	B(50キロ)	9	41	56	28	12	32	82	16	21	36	14	52		
	C	9	39	55	22	12	34	120	10	8		27	6		
	D	9	38	52	20	13	41	106	17	07	22	96			3
	E	9	42	53	26	8	52	59	10	12	30	15	74	490	2*
3%Cr鋼	8	—	118.7	15.2	8	140	52	17	14	13	8	299	52		
5%Cr鋼	8	—	132.2	13.0	8	119	50	16	11	16	12	499	50		
耐海水性60キロ鋼	8	40.3	60.5	28.0	11	39	52	120	16	60		77		70	

* Nbのみ



- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| (A) ; 大気中用小形試験片 | (E) ; 鉄筋コンクリート供試体 (大気中) |
| (B) ; 海水中用小形試験片 | (F) ; 鉄筋コンクリート供試体 (大気中～海水中) |
| (C) ; 大気中～海水中大形試験片 | |
| (D) ; 塗り替え試験用塗装試験片 | |

図－ 21 供試体等の配置 (木更津沖)

表-52 塗 料 の 組 成

A 社 塗 料

1. 厚膜型有機質ジンクリッチペイント

〔塗 料 液〕		〔硬 化 剤〕	
亜鉛末	79.5	ポリアミド溶液	100.0
エポキシ樹脂溶液	15.5	合 計	100.0%
添加剤	5.0		
合 計	100.0%		

混合比（重量比） 塗料液：硬化剤＝9：1

2. タールエポキシ樹脂塗料

〔塗 料 液〕		〔添 加 剤〕	
瀝青質ワニス	58.0	エポキシ樹脂溶液	100.0
ポリアミド溶液	9.0	合 計	100.0%
体質顔料	30.0		
溶 剤	3.0		
合 計	100.0%		

混合比（重量比） 塗料液：添加剤＝85：15

3. エポキシ樹脂塗料下塗（1層目用）

〔塗 料 液〕		〔硬 化 剤〕	
防錆顔料，着色顔料	19.0	ポリアミド溶液	100.0
体質顔料	43.0	合 計	100.0%
エポキシ樹脂溶液	19.0		
特殊合成樹脂溶液	4.0	混合比（容量比）	
添加剤	1.0	塗料液：硬化剤＝33：7	
溶 剤	14.0	（重量比 約9.5：1）	
合 計	100.0%		

4. エポキシ樹脂塗料下塗（2層目用）

〔塗 料 液〕		〔硬 化 剤〕	
防錆顔料	17.0	アミンアダクト溶液	100.0
体質顔料	39.0	合 計	100.0%
エポキシ樹脂溶液	36.0		
添加剤	1.0		
溶 剤	7.0		
合 計	100.0%		

混合比（容量比） 塗料液：硬化剤＝4：1 （重量比 約8：1）

5. エポキシ樹脂塗料上塗

〔塗料液〕

着色顔料	28.0
体質顔料	24.0
ポリアマイド溶液	30.0
添加剤	1.0
溶 剤	17.0
合 計	100.0%

〔硬化剤〕

体質顔料	43.0
エポキシ樹脂溶液	35.0
添加剤	1.0
溶 剤	21.0
合 計	100.0%

混合比（容量比） 塗料液：硬化剤＝1：1（重量比 約1：1）

6. 塩化ゴム塗料下塗

防錆顔料，着色顔料	18.0
体質顔料	25.0
塩化ゴム系樹脂ワニス	45.0
安定剤その他添加剤	1.5
溶 剤	10.5
合 計	100.0%

7. 塩化ゴム塗料中塗

着色顔料	18.0
体質顔料	25.0
塩化ゴム系樹脂ワニス	49.0
安定剤その他添加剤	2.0
溶 剤	6.0
合 計	100.0%

8. 塩化ゴム塗料上塗

着色顔料	28.5
塩化ゴム系樹脂ワニス	61.0
安定剤その他添加剤	2.0
溶 剤	8.5
合 計	100.0%

9. ウレタン塗料下塗

〔塗料液〕		〔硬化剤〕	
防錆顔料，着色顔料	9.0	イソシアネート溶液	100.0
体質顔料	62.0	合 計	100.0%
特殊変性ポリオールワニス	17.0		
溶 剤	12.0		
合 計	100.0%		

混合比（重量比） 塗料液：硬化剤＝5：1

10. ウレタン塗料中塗

〔塗料液〕		〔硬化剤〕	
着色顔料	30.0	イソシアネート溶液	100.0
特殊変性ポリオールワニス	56.0	合 計	100.0%
添加剤	2.0		
溶 剤	12.0		
合 計	100.0%		

混合比（重量比） 塗料液：硬化剤＝8：1

11. ウレタン塗料上塗

〔塗料液〕		〔硬化剤〕	
着色顔料	30.0	イソシアネード溶液	100.0
特殊変性ポリオールワニス	56.0	合 計	100.0%
添加剤	2.0		
溶 剤	12.0		
合 計	100.0%		

混合比（重量比） 塗料液：硬化剤＝8：1

12. シリコンアルキッド塗料中塗

着色顔料	15.5
体質顔料	18.5
シリコンアルキッド樹脂ワニス	49.5
添加剤	2.0
溶 剤	14.5
合 計	100.0%

13. シリコンアルキッド塗料上塗

着色顔料	33.5
シリコンアルキッド樹脂ワニス	50.0
添加剤	1.5
溶 剤	15.0
合 計	100.0%

B 社 塗 料

1. 長期ばくろ形ウオッシュプライマ

防錆顔料	2.5
その他顔料	10.2
ポリビニルブチラル樹脂ワニス	} 66.0
特殊合成樹脂ワニス	
リン酸沈殿防止剤	3.5
溶 剤	17.8
	100.0%

2. 短期ばくろ形ウオッシュプライマ

防錆顔料	10.5
ポリビニルブチラル樹脂ワニス	} 69.5
特殊合成樹脂ワニス	
リン酸アルコール溶液	20.0
	100.0%

3. 鉛丹ペイント JISK5622 1種

鉛丹 1 号	78.0
煮亜麻仁油	15.5
乾燥剤添加剤	4.0
溶 剤	2.5
	100.0%

4. 鉛丹ペイント JISK5622 2種

鉛丹 1 号	70.0
フタル酸樹脂ワニス	23.0
乾燥剤, 添加剤	2.0
溶 剤	5.0
	100.0%

5. フタル酸樹脂塗料中塗

着色および体質顔料	50.0
フタル酸樹脂ワニス	40.0
乾燥剤, 添加剤	3.0
溶 剤	7.0
	100.0%

6. フタル酸樹脂塗料上塗

着色および体質顔料	40.0
フタル酸樹脂ワニス	50.0
乾燥剤, 添加剤	4.0
溶 剤	6.0
	100.0%

7. MIO系塗料中塗

リン片状酸化鉄	55.0
その他顔料	7.0
アルミニウムペースト	5.0
合成樹脂ワニス	24.0
添加剤	4.0
溶 剤	5.0
	100.0%

8. MIO系塗料上塗

着色および体質顔料	35.0
塩化ゴム溶液	} 68.5
合成樹脂ワニス	
添加剤	1.5
溶 剤	5.0
	100.0%

9. 厚膜型ビニル樹脂塗料上塗

着色顔料	40.0
ビニル樹脂ワニス	45.0
可塑剤, 増粘剤	} 6.5
その他添加剤	
溶 剤	8.5
	100.0%

10. タールエポキシ樹脂塗料

(SDC コート #402)

コールタール変性エポキシ樹脂ワニス	47.2
顔 料	20.3
溶剤その他添加剤	17.5
エポキシ樹脂硬化剤	8.2
溶 剤	6.8
	100.0%

11. 無機質ジンクリッチペイント

アルキルシリケート樹脂ワニス	12.5
溶剤水	17.5
亜鉛末	70.0
	100.0%

12. 厚膜型無機質ジンクリッチペイント

アルキルシリケート樹脂ワニス	12.5
溶剤水	17.5
亜鉛末その他	70.0
	100.0%

13. 厚膜型ビニル樹脂塗料下塗

防錆顔料, 着色顔料	42.0
ビニル樹脂ワニス	45.0
可塑剤, 増粘剤	} 6.5
その他添加剤	
溶 剤	6.5
	100.0%

14. エポキシ樹脂粉体塗料

エポキシ樹脂系粉体塗料

C 社 塗 料

1. 塩化ゴム塗料

	中 塗	上 塗
着色顔料	28	30
体質顔料	8	3
変性塩化ゴム, ワニス	50	54
添加剤	3	2
溶 剤	11	11
合 計	100	100

2. エッチングプライマー

防錆顔料	8	}	主 剤
ポリビニルブチラール樹脂ワニス	72		
リン酸アルコール	20		添加剤
合 計	100		

3. ジンクロメートプライマー

防錆顔料	18
着色顔料, 体質顔料	20
フェノール変性樹脂ワニス	50
乾燥剤, 添加剤	5
溶 剤	7
合 計	100

4. フェノールMIO

MIO 顔料	65
フェノール変性樹脂ワニス	25
乾燥剤, 添加剤	3
溶 剤	7
合 計	100

5. 無機質ジンクリッチペイント(A)

亜鉛末およびその他顔料	70		粉
エチルシリケート樹脂ワニス	22	}	液
顔 料	8		
合 計	100		

6. エポキシ塗料

	下 塗	中 塗	上 塗	
防錆顔料	19	—		} ベース
着色顔料		21	21	
体質顔料	23	16.7	11	
エポキシ樹脂ワニス	24.7	27.5	30.5	
添加剤, 溶剤	19	18.4	17.5	
ポリアミド系硬化剤	14.3	16.7	20	硬化剤
合 計	100	100	100	

7. エポキシMIO

MIO 顔料	58	} ベース
エポキシ樹脂ワニス	28	
添加剤, 溶剤	14	
ポリアミド系硬化剤	10	硬化剤
合 計	110	

8. 無機質ジンクリッチペイント(B)

着色および体質顔料	36	} ベース	} 混合比 14/2
エポキシ樹脂ワニス	27		
添加剤, 溶剤	24.5		
アミン系硬化剤	12.5	硬化剤	
合 計	100		

9. エポキシ樹脂塗料 (塗替用)

	下 塗	上 塗
防錆顔料	23.4	—
着色顔料	} 19.7	21
体質顔料		16.7
エポキシ樹脂ワニス	24.3	27.5
添加剤, 溶剤	18.3	18.4
ポリアミド系硬化剤	14.3	16.7
合 計	100	100

D 社 塗 料

1. 無機質 ジンクリッチペイント

〔基 剤〕	
エチルシリケート樹脂液	31.0
(含：特殊の体質顔料)	
〔亜鉛末〕	
亜鉛末	69.0
合 計 100.0%	

2. エポキシ樹脂塗料 (下塗)

〔基 剤〕	
防錆顔料	5.0
着色顔料	13.0
体質顔料	39.0
ポリアミド樹脂ワニス	22.0
揺変性付与剤他	1.0
溶 剤	5.0
85.0	
〔硬 化 剤〕	
エポキシ樹脂ワニス	13.0
溶 剤	2.0
15.0	
100.0%	

3. エポキシ樹脂塗料 (上塗)

〔基 剤〕	
着色顔料	12.0
体質顔料	27.0
エポキシ樹脂ワニス	33.5
添加剤	0.5
溶 剤	2.0
75.0	
〔硬 化 剤〕	
特殊アダクト系樹脂ワニス	20.0
溶 剤	5.0
25.0	
合 計 100.0%	

4. タールエポキシ樹脂塗料

〔基 剤〕	
エポキシ樹脂	13.5
コールタール	16.0
体質顔料	35.0
溶 剤	20.5
85.0	
〔硬 化 剤〕	
特殊アダクト系樹脂	8.5
溶 剤	6.5
15.0	
100.0%	

5. エポキシM.I.O塗料

〔基 剤〕 Wt %	
M.I.O	60
その他顔料	4
エポキシ樹脂	28
添加剤	4
溶 剤	4
100	
〔硬 化 剤〕 Wt %	
ポリアミドアダクト	15
混合比率	100 : 15

6. 水中硬化型エポキシ

〔基 剤〕 Wt %	
エポキシ (反応希釈剤含む)	48
顔 料	9
添加剤	1.5
Alペースト	18.5
珪 砂	18.5
溶 剤	4.5
100.0	

〔硬化剤〕 Wt %

ポリアルキルアミン	16
着色顔料	0.2
体質顔料	22
珪砂	9
溶剤	2.8
	50.0

混合比率 2 : 1

表-53 中庸熟ポルラドセメント試験成績表

種 別	比 重	粉 末 度		凝 結						安 定 性 煮 沸 方 法	強 さ (kg/cm ²)						
		比表面積 (ブル ン方法) (cm ² /g)	標準ふるい 88μ 残分 (%)	空 温	湿 度	水 量	始 発	終 結	フロー 値 (mm)		曲 げ 強 さ			圧 縮 強 さ			
				(℃)	(%)	(%)	(時-分)	(時-分)			3 日	7 日	28 日	3 日	7 日	28 日	
マスコンセメント	3.20	3290	1.6	20.4	84	268	2-58	4-34	良	255	341	429	69.2	118	173	375	
種 別	化 学 成 分 (%)									合計	比 率 係 数					水 和 熱 (cal/g)	
	強熱 減量	不 溶 残 分	シリカ	アルミナ	酸 化 第二鉄	酸 化 鈣 ルンウム	マグネ シ ャ	無 水 硫 酸			水硬率	活動 係数	ケイ酸 率	鉄 率	石 灰 飽和度		
	g.loss	in sol	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃			Total	HM	A.I	S.M	I.M	L.S.D	7 日
マスコンセメント	0.4	0.0	23.4	4.1	4.0	64.5	1.1	2.1		99.6	2.00	5.7	2.9	1.0	0.86	646	769

2.5 環境調査の方法

2.5.1 海水の水質に関する測定

エクマン転倒採水器を用いて深さ別に採水し、つぎの項目について測定する。

(1) 水 温

採水器に付属している転倒温度計により測定する。

(2) pH

日立製作所 pH メーター DM-5 型を用い採水時に測定する。

(3) 溶存酸素量

電気化学計器製溶存酸素計 MODEL DO-3 を用い採水時に測定する。

(4) 塩素イオン

採取した海水を実験室に持ち帰りモール法により定量する。

(5) 硫酸イオン

採取した海水を実験室に持ち帰り重量法により定量する。

2.5.2 大気中の亜硫酸ガスおよび海塩粒子付着量の測定

(1) 亜硫酸ガス濃度

亜硫酸ガスを 2 酸化鉛キャンドル法により捕集して実験室に持ち帰り、重量法により定量して 1 日当り 100 cm^3 の 2 酸化鉛と反応した亜硫酸ガスの重量を、無水硫酸の重量 (mg) に換算して表示する

(2) 海塩粒子

布地付着法により海塩粒子を捕集して実験室に持ち帰り、モール法により塩素イオン量を測定し布地の片面 100 cm^2 当り、1 日間に付着した塩素量 (mg) を求め海塩粒子付着量とする。

2.5.3 降水に関する測定

pH, 塩素イオン, 硫酸イオンの測定をおこなう。測定方法は海水の場合と同じである。

IV 暴露実験の結果

現在までのところ、暴露環境や鋼材の腐食量および塗膜状態などのごく限られた項目についての結果しか得られていないが、これらの結果をとりまとめればつぎのとおりである。

1. 鋼材および金属被覆類の腐食量調査結果

川崎沖における大気中および海水中での腐食量に関する調査結果は表-54に示したとおりである。現在までの調査により、暴露280日で大気中においては海水中の2.5倍以上の異常に大きい腐食量が測定されている。腐食の形は海水中では局部腐食の傾向が著しく、大気中では比較的均一な腐食を示している。金属被覆類は海水中にくらべ大気中では比較的腐食量はすくないが、海水中ではアルミニウム溶射を除きいずれもかなり腐食を示している。金属被覆類は一般に平均に腐食しているが、アルミニウムメッキの場合は、海中で280日暴露したものに局部的な腐食があらわれ始めている。

2. 環境調査の結果

海水の水質および大気中の亜硫酸ガス濃度、海塩粒子付着量の調査結果は表-55に示したとおりである。表より、海水の水質は、時間的にも深度的にもかなりの変動が認められ、特に、海底部附近における溶存酸素量のすくないことが印象的である。亜硫酸ガス濃度は、昭和44年から45年にかけて淡路島の岩屋沖で測定した値の2倍から5倍を示している。亜硫酸ガス濃度が鋼材の腐食に支配的な影響を与えることは、さきに陸上鉄骨構造物防食研究会の研究によって明らかであるが、岩屋沖で本州四国連絡橋公団が実施した鋼材の暴露実験結果と比較して、川崎沖ではSS41の場合は海水中でやや大きい程度の腐食であるのに、大気中では280日の暴露で岩屋沖における1年間の腐食の2倍以上を示したのは、亜硫酸ガスの濃度が大きいことによると考えられる。

3. 塗膜調査の結果

暴露開始3か月後における塗膜状態を調査した結果は表-56、表-57、表-58、表-59、表-60に示したとおりである。この調査によりつぎのことが明らかになった。

イ) 大気中から海水中にまたがる大形試験片における塗膜およびライニングの状態は、ビニルモルタルライニングがかなり発錆していた以外はほとんど欠かんを生じていなかった。

ロ) 工程の影響を調査する試験片の塗膜は、油性さび止2回塗りのものにさびが発生し始めており、厚膜型の有機ジンクや無機ジンクにもさびの発生が認められた。しかし、亜鉛メッキや亜鉛溶射にはかなりの白さびが生じたが鋼材は発錆しておらず、ジンクリッチペイントより明らかに防錆効果はすぐれていた。この結果から、川崎沖のような環境に架設される鋼構造物の塗装は、工場においてかなりの膜厚に塗装しておくか、工場で上塗塗装までおこなってから現地へ運搬架設し損傷部をすみやかに補修塗りしておくなどの方法をとらなければ、全体的な塗膜劣化は防止できないと考えられる。

表 - 54 川崎沖における腐食量測定結果

種別	暴露環境	3 1 日後		6 6 日後		1 2 6 日後		1 6 3 日後		2 1 9 日後		2 8 0 日後		腐食状態
		腐食量 (mg/cm ²)	減少厚み* (mm)	腐食量	減少厚み*	腐食量	減少厚み*	腐食量	減少厚み*	腐食量	減少厚み*	腐食量	減少厚み*	
SS 41	大気中	4618	0.059	149.00	0.191	227.23	0.291	410.22	0.529	474.52	0.609	505.41	0.648	ほぼ 均一な腐食
	海水中	3121	0.040	56.42	0.072	90.44	0.116	92.11	0.118	130.59	0.167	193.93	0.249	局部腐食
亜鉛 メッキ	大気中	3.64	0.005	—	—	—	—	13.10	0.018	—	—	12.17	0.017	
	海水中	18.59	0.026	—	—	—	—	—	—	39.53	0.055	37.15	0.052	
アルミ メッキ	大気中	+30.90		—	—	—	—	1.63	0.006	—	—	2.08	0.008	
	海水中	+27.45		—	—	—	—	—	—	8.59	0.033	9.10	0.034	28日後に局部 腐食始まる
亜鉛溶 射	大気中	3.38	0.004	—	—	—	—	16.29	0.023	—	—	20.30	0.028	
	海水中	10.83	0.015	—	—	—	—	—	—	30.23	0.042	48.46	0.068	
アルミ溶 射	大気中	+0.52		—	—	—	—	+0.84		—	—	+0.87		
	海水中	2.42	0.009	—	—	—	—	—	—	1.86	0.007	1.94	0.007	

(注) * 片側からの腐食による減少厚み(上面と下面の平均)

数値は2枚または4枚の平均

+は重量増加

参考: 瀬戸内海岩屋沖におけるSS41の腐食速度

大気中(飛沫帯)で0.28mm/年

海水中で0.26mm/年

ハ) その他の塗装試験片についても同様であり、全工程の塗装を完了したものにはまた欠かすは生じていなかった。

表 - 55

川崎沖環境調査結果

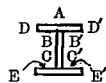
調査年月日	採水深度 (m)	水 温 (℃)	P H	D O (P.P.M)	C L ⁻ (g/L)	S O ₄ ²⁻ (g/L)	海塩粒子 (C/L mg/day/dm ²)	亜硫酸ガス (SO ₃ mg/day/dm ² Pb O ₂)
47. 5.25	0	19.8	8.4	7.8	14.75	2.06		
	4	20.9	8.2	7.9	16.25	2.22		
	8	17.8	8.0	4.6	17.80	2.47		
47. 6.29	0	23.0	8.2	6.8	16.00	2.14	0.053	2.0
	4	23.0	8.2	6.2	16.25	2.22		
	8	22.0	8.0	3.8	17.70	2.47	0.042	2.1
47. 8.28	0	24.7	8.1	7.6	17.19	2.45	0.034	3.0
	4	24.7	8.0	7.5	17.43	2.51		
	8	24.5	8.0	5.6	17.45	2.42	0.021	3.0
47.10. 5	0	22.3	8.2	7.6	17.55	2.37	0.128	5.0
	4	21.9	8.2	7.5	17.72	2.44		
	8	21.5	8.2	6.2	17.80	2.34	0.118	5.0
47.11.30	0	12.6	8.4	7.4	16.84	2.49	0.116	2.7
	4	13.2	8.3	6.5	17.36	2.56	0.089	2.7
	8	13.5	8.3	5.9	17.92	2.46		
48. 1.30	0	9.0	8.1	7.2	17.88		0.062	2.4
	4	9.3	8.2	6.5	17.96	2.48		2.3
	8	9.7	8.2	6.0	18.28	2.49		
参考値 44年～45年に瀬戸内海岩屋沖で調査					19.00	2.50	0.060～0.504	0.70～1.31

表 - 56 大気中～海中試験片 飛沫帯 塗膜調査結果

47.6.29 (3か月暴露)

試験片 番 号	外 観				試験片 番 号	外 観			
	さ び	ふくれ	はがれ	わ れ		さ び	ふくれ	はがれ	わ れ
10	5 (異状なし)	5 (異状なし)	4 (異状なし)	4 (異状なし)	15-1	5 (異状なし)	5 (異状なし)	4 (異状なし)	4 (異状なし)
11-1	5	5	4	4	15-2	5	5	4	4
11-2	5	5	4	4	15-3	5	5	4	4
12-1	5	5	4	4	15-6	5	5	4	4
12-2	4 (端部)	5	4	4	15-7	4 (端部)	5	4	4
13-1	5	5	4	4	16-1	5	5	4	4
13-2	5	5	4	4	16-2	5	5	4	4
13-3	5	5	4	4	16-3	5	5	4	4
13-4	5	5	4	4	16-4	5	5	4	4
13-5	5	5	4	4	16-5	1			
14-1	5	5	4	4	16-6	1			
14-2	5	5	4	4	16-7	1			
14-3	5	5	4	4	16-8	1			
14-4	4 (端部)	5	4	4					
14-5	4 (端部)	5	4	4					

表-57 工程の影響調査試験片



47.9.11

		外 観 々 察				付 着 力				白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ ン 目		ト ル ク 剪 断 力			
						上	北				
E - 1	A	No.10-1 数点のさびあり (4)	な し (5)	な し (4)	な し (4)	4		48 169.4	44 155.3	6	20
	B	点さび1ヶ (5)	"	"	"			下塗り層 間剥離	鉛丹内層 間剥離		
	B'	な し (5)	"	"	"						
	C	"	"	"	"						
	C'	"	"	"	"		4				
	D	点さび3ヶ (5)	"	"	"						
	D'	な し (5)	"	"	"						
	E	点さび1ヶ 汚れ大 (5)	"	"	"						
	E'	汚れ大 (5)	"	"	"						
E - 1	A	点さび1部分6-1 その他10-1 (テープ部分) (4) (もらいさび)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	点さびNo.8-1 (3)	"	"	"						
	B'	点さびNo.10-1 (4)	"	"	"						
	C	点さびNo.8-1 (3)	"	"	"						
	C'	 5φ さび1ヶ(5)	"	"	"						
	D	No.7-1 (2)	"	な し	"						
	D'	な し (5)	"	"	"						
	E	ボルト部汚れさび (0) No.4-1	"	"	"						
	E'	ボルト部 汚れさび大 (5)	"	"	"						
E - 1	A	No.10-1 (4)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	No.8-1 (3)	"	"	"						
	B'	No.9-1 (4)	"	"	"						
	C	な し (5)	"	"	"						
	C'	"	"		"						
	D	"	"	な し	"						
	D'	点さび3ヶ (5)	"	な し (4)	"						
	E	No.9-1 (4)	"	"	"						
	E'	汚れ大 No.7-1 (2)	"	"	"						

		外 観 々 察				付 着 力				白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		ト ル ク 剪 断 力			
						上	北				
E-1	A	№10-1 わずかに点さび(4)	な し (5)	な し (4)	な し (4)	4		26 91.8	37 130.6	6	41
	B	な し (5)	〃	〃	〃			鉛丹~W/P 間で剥離	鉛丹~W/P 間1/3 鉛丹層間 表面剥離 1/3		
	B'	点さび2ヶ (5)	〃	〃	〃						
	C	な し (5)	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃		〃		4				
	D	№7-1 (2)	〃	な し	〃						
	D'	な し	〃	〃	〃						
	E	〃	〃	〃	〃						
	E'	汚れ大 点さび4(5)	〃	〃	〃						
E-1	A	№8-1 (3)	な し (4)	な し (4)	な し (4)						
	B	な し (5)	〃	〃	〃						
	B'	点さび 3 (5)	〃	〃	〃						
	C	№9-1 (4)	〃	〃	〃						
	C'	な し (5)	〃		〃						
	D	〃	〃	な し	〃						
	D'	点さび 1 (5)	〃	〃	〃						
	E	ボルト部 さび汚れ大 №7-1(3)	〃	〃	〃						
	E'	汚れ大 点さび3(5)	〃	〃	〃						
E-1	A	点さび 4 (5)	な し (4)	な し (4)	な し (4)						
	B	№8-1 (3)	〃	〃	〃						
	B'	点さび2ヶ (5)	〃	〃	〃						
	C	な し (5)	な し (5)	〃	〃						
	C'	 点さび 2ヶ	〃		〃						
	D	5φ大2ヶ	〃	な し	〃						
	D'	な し	〃	〃	〃						
	E	〃	〃	〃	〃						
	E'	汚れ大 №8-1(3)	〃	〃	〃						
	A	点さび4ヶ (5)	な し (5)	プライマー しわあり (4)	な し (4)	4		52 183.6	61 215.3	6	45

		外 観 々 察				付 着 力				白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		ト ル ク 剪 断 力			
						上	北				
E-2	B	なし (5)	なし (5)	なし	なし (4)			W/P・鉛丹 鉛丹・上塗 1/2 1/2	W/P・鉛丹 鉛丹層内 1/2 1/2		
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	しわ 大	〃		4				
	D	点さび1ヶ (5)	〃	なし	〃						
	D'	かど さび 	〃	〃	〃						
	E	さび汚染大	〃	しわ 中	〃						
	E'	さび汚れ大 点さび4ヶ(5)	〃	〃	〃						
E-2	A	No 8-1 (3)	なし (4)	しわ 中 (4)	なし (4)						
	B	No 9-1 (4)	〃	なし	〃						
	B'	点さび1ヶ (5)	〃	 しわ 大	〃						
	C	なし (5)	〃	しわ 大	〃						
	C'	〃	〃	しわ 小	〃						
	D	No 8-1 (3)	〃	なし	〃						
	D'	なし	〃	〃	〃						
	E	ボルト部 さび汚れ大 No 8-1 (3)	〃	しわ 大	〃						
E-2	E'	さび汚れ大 No 9-1 (4)	〃	しわ 小	〃						
	A		なし (5)	しわ 小 (4)	なし (4)						
	B		〃	なし	〃						
	B'		〃	 しわ 中	〃						
	C		〃	なし	〃						
	C'		〃	 しわ 中	〃						
	D		〃	なし	〃						
	D'		〃	〃	〃						
9	E		〃	〃	〃						
	E'		〃	しわ 小	〃						
	A		なし (5)	しわ 大 (4)	なし (4)	3		52 183.6 塩化ゴム層 間 3/4 上塗層間1/4	52 183.6 塩ゴム層間 1/2 上塗層間1/2		
	B		〃	なし	〃						

		外 観 々 察				付 着 力				白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		ト ル ク	剪 断 力		
						上	北				
E - 2	B'	な し (5)	な し (5)	な し	な し (4)						
	C	点さび2ヶ (5)	〃	〃	〃						
	C'	な し (5)	〃	〃	〃		3				
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	さび汚れ大	〃	〃	〃						
	E'	モライサビ3ヶ (5)	〃	〃	〃						
E - 2	A	点さび1ヶ (5)	な し (4)	な し (4)	な し (4)						
	B	点さび6ヶ (4)	〃	〃	〃						
	B'	No.6 - 1 (1)	〃	〃	〃						
	C	No.8 - 1 (3)	〃	〃	〃						
	C'	No.6 - 1 (1)	〃	〃	〃						
	D	No.6 - 1 (1)	〃	〃	〃						
	D'	No.6 - 1 (1)	〃	〃	〃						
	E	No.7 - 1 (2)	〃	〃	〃						
	E'	No.6 - 1 (1)	〃	〃	〃						
E - 3	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)	4		93 328.3 エポキシ下塗 層間剥離1/2	97 342.4 エポキシ下塗 層間剥離 全面	4	38
	B	〃	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃		5				
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	〃	〃	〃	〃						
	E'	〃	〃	〃	〃						
	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	〃	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						

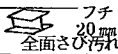
		外 観 々 察				付 着 力			白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		ト ル ク 剪 断 力		
						上	北			
E-3	C	なし (5)	なし (5)	なし (4)	なし (4)					
	C'	〃	〃	〃	〃					
	D	〃	〃	〃	〃					
	D'	〃	〃	〃	〃					
	E	〃	〃	〃	〃					
	E'	ボルト部 さび汚れ大	〃	〃	〃					
E-3	A	No 6-1 (1)	なし (5)	なし (4)	なし (4)					
	B	No 8-1 (3)	〃	〃	〃					
	B'	No 6-1 (1)	〃	〃	〃					
	C	No 7-1 (2)	〃	〃	〃					
	C'	No 6-1 (1)	〃	〃	〃					
	D	No 6-1 (1)	〃	〃	〃					
	D'	No 8-1 (3)	〃	〃	〃					
	E	さび汚れ大 No 7-1 (2)	〃	〃	〃					
	E'	さび汚れ 全 面 (5)	〃	〃	〃					
E-3	A	なし (5)	なし (5)	なし (4)	なし (4)	3		13 45.9	6	42
	B	〃	〃	〃	〃			MIO層間 剝離全面		
	B'	〃	〃	〃	〃			MIO層間 剝離全面		
	C	〃	〃	〃	〃					
	C'	〃	〃	〃	〃	1				
	D	〃	〃	〃	〃					
	D'	〃	〃	〃	〃					
	E	なし さび汚れ大	〃	〃	〃					
	E'	なし さび汚れ大	〃	〃	〃					
	A	きずのさび1ヶ 他なし (5)	なし (5)	なし (4)	なし (4)					
	B	なし	〃	〃	〃					
	B'	〃	〃	〃	〃					
	C	〃	〃	〃	〃					

		外 観 々 察				付 着 力				白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		ト ル ク 剪 断 力			
						上	北				
E-3	C'	な し	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	D	点さび1ヶ (5)	〃	〃	〃						
	D'	な し	〃	〃	〃						
16	E	な し さび汚れ大	〃	〃	〃						
	E'	な し さび汚れ大	〃	〃	〃						
E-3	A	Na 7-1 (2)	な し (4)	な し (4)	な し (4)						
	B	Na 9-1 (4)	〃	〃	〃						
	B'	Na 6-1 (1)	〃	〃	〃						
	C	Na 8-1 (3)	〃	〃	〃						
	C'	Na 8-1 (3)	〃	〃	〃						
	D	Na 6-1 (1)	〃	〃	〃						
	D'	Na 6-1 (1)	〃	〃	〃						
	E	さび汚れ大 Na 6-1 (1)	〃	〃	〃						
	E'	さび汚れ大 Na 6-1 (1)	〃	〃	〃						
E-4	A	点さび1ヶ (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)	4		53 187.1 ジnkリッ チウレタン 下層間剝離	80 282.4 ウレタン下 層間剝離	6	42
	B	な し (5)	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃		3				
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	さび汚れ大 (全面)	〃	〃	〃						
	E'	さび汚れ小 さびなし	〃	〃	〃						
E-4	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	〃	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃						

		外 観 々 察				付 着 力				白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		ト ル ク 剪 断 力			
						上	北				
	D	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	ボルト部 さび汚れ大	〃	〃	〃						
	E'	ボルト部 さび汚れ中	〃	〃	〃						
E - 4 2 0	A	№ 6 - 1 (1)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	№ 6 - 1 (1)	〃	〃	〃						
	B'	№ 7 - 1 (2)	〃	〃	〃						
	C	№ 7 - 1 (2)	〃	〃	〃						
	C'	№ 6 - 1 (1)	〃	〃	〃						
	D	№ 8 - 1 (3)	〃	〃	〃						
	D'	№ 7 - 1 (2)	〃	〃	〃						
	E	さび汚れ大 № 4 - 1 (0)	〃	〃	〃						
	E'	さび汚れ大 № 6 - 1 (1)	〃	〃	〃						
E - 4 2 1	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)	3		6 5 2 2 9.5	5 5 1 9 4.2	6	1 0
	B	〃	〃	〃	〃			塩ビ H B 層 内で剝離	塩ビ H B 層 内で剝離		
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃	3					
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	edge 部 点さび1ヶ(5)	〃	〃	〃						
	E	さび汚れ大 さびなし	〃	〃	〃						
	E'	さび汚れ大 点さび4ヶ(5)	〃	〃	〃						
E - 4 2 2	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	№ 7 - 1 (2)	〃	〃	〃						
	B'	№ 9 - 1 (4)	〃	〃	〃						
	C	点さび4ヶ (5)	〃	〃	〃						
	C'	な し (5)	〃	〃	〃						
	D	№ 8 - 1 (3)  さび多し	〃	〃	〃						

		外 観 々 察				付 着 力				白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		ト ル ク 剪 断 力			
						上	北				
	D'	№ 7 - 1 (2)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	E	さび汚れ大 さびなし (5)	"	"	"						
	E'	ボルト部 全面さび汚れ(5)	"	"	"						
E - 4 2 3	A	№ 7 - 1 白さび全面(2)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	№ 7 - 1 (2)	"	"	"						
	B'	№ 7 - 1 (2)	"	"	"						
	C	№ 6 - 1 (1)	"	"	"						
	C'	№ 6 - 1 (1)	"	"	"						
	D	№ 8 - 1 (3)	"	"	"						
	D'	№ 8 - 1	"	"	"						
	E	さび汚れ大 № 6 - 1 (2)	"	"	"						
	E'	さび汚れ全面 № 7 - 1 (2)	"	"	"						
E - 5 2 4	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)	0		43 151.8 ジنگリッ チ塩ビ層間 剥離	50 1.76.5 ジنگリッ チ塩ビ層間 剥離 1/4 塩ビ層内 剥離 1/2 表面剥離 1/4	6	44
	B	"	"	"	"						
	B'	"	"	"	"						
	C	"	"	"	"						
	C'	"	"	"	"	0					
	D	"	"	"	"						
	D'	"	"	"	"						
	E	"	"	"	"						
	E'	さび汚れ小 さびなし	"	"	"						
E - 5 2 5	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	"	"	"	"						
	B'	"	"	"	"						
	C	"	"	"	"						
	C'	"	"	"	"						
	D	"	"	"	"						
	D'	"	"	"	3ヶ所 (3)						

		外 観 々 察				付 着 力				白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ パ ン 目		ト ル ク 剪 断 力			
						上	北				
	E	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (5)						
	E'	さび汚れ小 さびなし	〃	〃	〃						
E - 5 2 6	A	M10-1 モライさび(4)	な し (5)	な し (4)	な し (4)	1		38 134.1 ジंकリッ チ層内全面 剥離	60 211.8 ジंकリッ チ層内全面 剥離	6	10
	B	〃 (4)	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃		0				
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	〃	〃	〃	〃						
	E'	〃	〃	〃	〃						
E - 5 2 7	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	〃	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃						
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	〃	〃	〃	〃						
	E'	〃	〃	〃	〃						
E - 5 2 8	A	な し (5)	な し (5)	しわ中 (4)	な し (4)			20 70.6 M10層内 全面剥離	18 63.5 M10層内 全面剥離	4	42
	B	〃	〃	な し	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	点さび1ヶ (5)	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃						
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	 フチより 20mm 全面さび汚れ	〃	〃	〃						

		外 観 々 察				付 着 力				白 垂 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		ト ル ク 剪 断 力			
						上	北				
	E'	な し	な し (5)	な し	な し (4)						
E - 5 2 9	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	〃	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃						
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	〃	〃	〃	〃						
	E'	ボルト部 さび汚れ中	〃	〃	〃						
E - 5 3 0	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	〃	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃						
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	1ヶ所 10×30mm位						
	E	 フチ 20mm 全面さび汚れ	〃	〃	な し						
	E'	 内側 溶接部 20mm全面さび汚れ	〃	〃	〃						
E - 5 3 1	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)	1		75 264.8	70 247.1	6	66
	B	〃	〃	〃	〃			ウレタン下 層内1/2	ウレタン下 層内1/2		
	B'	〃	〃	〃	〃			ジंकリッ チ層内1/2	ジंकリッ チ層内1/2		
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃	0					
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	さび約10-1 汚れ大	〃	〃	〃						
	E'	さび汚れ中	〃	〃	〃						

		外 観 々 察				付 着 力				白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		ト ル ク 剪 断 力			
						上	北				
E-6 3 2	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	〃	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃						
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	さびNo10-1 汚れ大 (4)	〃	〃	〃						
	E'	さび汚れ中 (5)	〃	〃	〃						
E-6 3 3	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	テープ張り部 分10×20mm さび1ヶ (5)	〃	〃	〃						
	B'	な し (5)	〃	〃	〃						
	C	テープ張った部 分点9ヶ (4)	〃	〃	〃						
	C'	な し (5)	〃	〃	〃						
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	全面さび汚れ	〃	〃	〃						
	E'	 フチ 汚れ中	〃	〃	〃						
E-6 3 4	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)	0		49 173.0 ジンクリッ チ層内全面 剥離	45 89 ジンクリッ チ層内全面 剥離	6	10
	B	〃	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃	0					
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	点サビ No8-1 (3)	〃	〃	〃						
	E'	 フチ さび汚 れ小	〃	〃	〃						
	A	点さび1ヶ (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						

		外 観 々 察				付 着 力				白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		ト ル ク 剪 断 力			
						上	北				
E-6	B	点さび2ヶ (5)	な し (5)	な し (4)							
	B'	な し (5)	〃	〃							
	C	点さび4ヶ (5)	〃	〃							
	C'	な し (5)	〃	〃							
	D	点さび数ヶ (5)	〃	〃	5φ1ヶ						
	D'	な し (5)	〃	〃	な し (4)						
	E	ボルト部 さび汚れ大	〃	〃	〃						
	E'	ボルト部 さび汚れ大	〃	〃	〃						
E-6	A	点さび3点 (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	な し	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃						
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	キズあとさび1ヶ 汚れ大	〃	〃	〃						
E'	な し	〃	〃	〃							
E-7	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)	3		43 151.8	52 183.6	6	62
	B	〃	〃	〃	〃			塩ゴム下ジ ンクリッチ 間1/2	塩ゴム下ジ ンクリッチ 間1/2		
	B'	〃	〃	〃	〃			塩ゴム下中 塗間1/2	塩ゴム下 中塗間1/2		
	C	点さび1ヶ (モライさび)(5)	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃	3					
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	〃	〃	〃	〃						
E'	〃	〃	〃	〃							
	A	な し 白さび全面 (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	な し 白さび全面	〃	〃	〃						

		外 観 々 察				付 着 力				白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		ト ル ク 剪 断 力			
						上	北				
E-7	B'	なし	なし (5)	なし (4)	なし (4)						
	C	なし 白さび全面(5)	〃	〃	〃						
	C'	なし	〃	〃	〃						
	D	なし 白さび全面	〃	〃	〃						
	D'	なし	〃	〃	〃						
	E	なし 白さび全面	〃	〃	〃						
	E'	なし	〃	〃	〃						
E-7	A	なし (5)	なし (5)	なし (4)	なし (4)	5		86 303.6	90 317.7	6	18
	B	〃	〃	〃	〃			エボキン下 層内剝離 1/2 上層内剝 離1/2	エボキン下 層内剝離 殆んど エボキン シンクリッ チ間少 上層内少		
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃		4				
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	〃	〃	〃	〃						
	E'	〃	〃	〃	〃						
E-7	A	なし 白さび全面(5)	なし (5)	なし (4)	なし (4)						
	B	〃	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃						
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	なし さび汚れ中	〃	〃	〃						
	E'	〃	〃	〃	〃						
	A	なし (5)	なし (5)	なし (4)	なし (4)	3		24 84.7	19 67.1	8	35
	B	〃	〃	〃	〃			MIO 層内 剝離全面	MIO 層内 剝離全面		
	B'	〃	〃	〃	〃						

		外 観 々 察				付 着 力				白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		ト ル ク	剪 断 力		
						上	北				
E - 7	C	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	C'	〃	〃	〃	〃		3				
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	ボルト部の さび汚れ中	〃	〃	〃						
	E'	〃	〃	〃	〃						
E - 7	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	〃	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃						
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	〃	〃	〃	〃						
	E'	〃	〃	〃	〃						
E - 8	A	な し 白さび全面(5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	〃	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃						
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	な し 白さび全面(5)	〃	〃	〃						
	E	な し 赤さび汚れ小	〃	〃	〃						
	E'	な し 白さび全面、 赤さび汚れ小	〃	〃	〃						
	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)	2		66 233.0	73 257.7	6	52
	B	〃	〃	〃	〃			ウレタン下 層内全面剥 離	ウレタン下 層内全面剥 離		
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						

		外 観 々 察				付 着 力			白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	お れ	はがれ	ゴ ー ン 目 上 北	ト ル ク	剪 断 力		
E-8 44	C'	な し (5)	な し (5)	な し (4)	きず 1ヶ	2				
	D	"	"	"	な し					
	D'	"	"	"	"					
	E	な し ボルト部 赤さび汚れ中	ボルト部 No.4-F	"	"					
	E'	な し ボルト部 赤さび汚れ小	"	"	"					
E-8 45	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	"	"	"	"					
	B'	"	"	"	"					
	C	"	"	"	"					
	C'	"	"	"	"					
	D	"	"	"	"					
	D'	"	"	"	"					
	E	"	"	"	"					
	E'	"	"	"	"					
E-8 46	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	な し 白さび全面	"	"	"					
	B'	"	"	"	"					
	C	な し 白さび全面(5)	"	"	"					
	C'	"	"	"	"					
	D	"	"	"	"					
	D'	"	"	"	"					
	E	な し 白さび全面 赤さび汚れ小	"	"	"					
	E'	な し 白さび全面	"	"	"					
E-8 47	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)	4	62 218.9	60 211.8	6	10
	B	"	"	"	"		塩ビ層内 全面剝離	塩ビ層内 全面剝離		
	B'	"	"	"	"					
	C	点さびNo.10-1 (あらさび) (4)	"	"	"					
	C'	な し	"	"	"	3				

		外 観 々 察				付 着 力				白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		ト ル ク	剪 断 力		
						上	北				
	D	な し	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	ボルト部 さび汚れ中	ボルト部 №4-M	〃	〃						
	E'	ボルト部 赤さび汚れ小	№4 1ヶ	〃	〃						
E-8 48	A	な し 白さび全面	な し	な し	な し						
	B	〃	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃						
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	な し 白さび全面 赤さび汚れ小	〃	〃	〃						
E-9 49	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)	0		27 95.3	45 158.9	6	70
	B	〃	〃	〃	〃			ジंकクリッ チ下塗間で 全面剥離	ジंकクリッ チ下塗間で 全面剥離		
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃						
	D	〃	〃	〃	〃	0					
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	〃	〃	〃	〃						
E-9 50	E'	〃	〃	〃	〃						
	A	な し 白さび全面 (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	〃	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃						
D	〃	〃	〃	〃							

		外 観 々 察				付 着 力				白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		ト ル ク	剪 断 力		
						上	北				
	D'	なし 白さ全面 (5)	なし (5)	なし (4)	なし (4)						
	E	〃	〃	〃	〃						
	E'	〃	〃	〃	〃						
E-9	A	なし (5)	なし (5)	なし (4)	なし (4)	0		0	0	4	8
	B	〃	〃	〃	〃			ジンクリッ チ下塗間全 面剥離	ジンクリッ チ下塗間全 面剥離		
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃		0				
	C'	〃	〃	〃	〃						
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	点さび No.8 (3)	〃	〃	〃						
	E'	点さび No.8 (3)	〃	〃	〃						
E-9	A	なし 白さ全面 (5)	なし (5)	なし (4)	なし (4)						
	B	〃	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃						
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	〃	〃	〃	〃						
	E'	〃	〃	〃	〃						
E-9	A	なし (5)	なし (5)	なし (4)	なし (4)	4		13 45.9	24 84.7	8	36
	B	〃	〃	〃	〃			W/P-ジン クリッチ間 4/5	W/P-ジン クリッチ間 1/2		
	B'	点さび1ヶ (5)	〃	〃	〃			MIO 層内 1/5	MIO 層内 1/2		
	C	なし (5)	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃		2				
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						

		外 観 々 察				付 着 力				白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		ト ル ク	剪 断 力		
						上	北				
	E	ボルト部 さび汚れ中	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	E'	ボルト部 さび汚れ中	〃	〃	〃						
E-9	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	〃	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃						
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
	E	〃	〃	〃	〃						
54	E'	〃	〃	〃	はがれ 1ヶ所						
	A	な し 白さび汚れ小(5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	な し 白さび全面	〃	〃	〃						
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	〃						
	D	〃	〃	〃	〃						
	D'	〃	〃	〃	〃						
E-10	E	〃	〃	〃	〃						
	E'	〃	〃	〃	〃						
	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)	0		18 63.5	15 53.0	6	74
	B	〃	〃	〃	〃			ジンクリッ チーウレタ ン下塗間全 面剝離	ジンクリッ チーウレタ ン下塗間全 面剝離		
	B'	〃	〃	〃	〃						
	C	〃	〃	〃	〃						
	C'	〃	〃	〃	1ヶ所 プライマ より剝離	0					
	D	〃	〃	〃	な し						
56	D'	〃	〃	〃	5ヶ所剝離 2ヶ所 プライマより						
	E	ボルト部 赤さび中	〃	〃	プライマ より剝離						

		外 観 々 察				付 着 力			白 亜 化	光 沢	
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目 上 北	ト ル ク	剪 断 力			
	E'	な し	な し (5)	な し (4)	はくり プライマより 剥離						
E-10	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	はくり プライマより 剥離						
	B	"	"	"	な し (4)						
	B'	"	"	"	"						
	C	"	"	"	はくり 2ヶ所(3)						
	C'	"	"	"	はくり プライマより (3)						
	D	"	"	"	な し (4)						
	D'	"	"	"	"						
	E	"	"	"	"						
	E'	"	"	"	はくり プライマより						
E-10	A	な し 白さび全面 (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)						
	B	"	"	"	"						
	B'	"	"	"	"						
	C	"	"	"	"						
	C'	"	"	"	"						
	D	"	"	"	"						
	D'	"	"	"	"						
	E	"	"	"	"						
	E'	"	"	"	"						
E-10	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)	2		20 70.6	16 56.5	6	10
	B	"	"	"	"			ジンクリッ チ-W/P間 全面剥離	ジンクリッ チ-W/P間 全面剥離		
	B'	"	"	"	"						
	C	"	"	"	"	3					
	C'	"	"	"	"						
	D	"	"	"	"						
	D'	"	"	"	"						
	E	"	N ₂ 2 フクレ1ヶ	"	"						
	E'	ボルト部 赤さび汚れ小	N ₂ 2 フクレ2ヶ	"	ボルト部 はくり						

		外 観 々 察				付 着 力			白亜化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴバン目 上 北	トルク	剪 断 力		
E-10 60	A	なし 白さび全面 (5)	なし (5)	なし (4)	なし (4)					
	B	"	"	"	"					
	B'	"	"	"	"					
	C	"	"	"	"					
	C'	"	"	"	"					
	D	"	"	"	"					
	D'	"	"	"	"					
	E	"	"	"	"					
	E'	"	"	"	"					

表 - 58 工 程 の 影 響 調 査 試 験 片 副

47.9.4

		外 観 々 察				付 着 力			白亜化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	は が れ	ゴバン目 上 北	トルク	剪 断 力		
F-1	上	No 9-1 (4)	さびふくれ 1ヶ	さびわれ 1ヶ	エッチのさび 1ヶ所 10mm	5	45 158.9	45 158.9	6	10
	裏	なし (5)	なし (5)	なし (4)	なし (4)		W/P・鉛丹 層間剝離	W/P・鉛丹 層内剝離		
F-2	上	数点のモライ さびあり、エッチ のさびNo4-1(4)	なし (5)	なし (4)	なし (4)	5	40 141.2	22 77.7	6	67
	裏	なし (5)	"	"	"		W/P・鉛丹 層間剝離	W/P・鉛丹 層間剝離		
F-3	上	数点のモライ さびあり	なし (5)	なし (4)	なし (4)	5	55 194.2	50 176.5	6	26
	裏	点さび1ヶ	"	"	"		W/P・鉛丹 層間剝離	W/P・鉛丹 層間剝離		
F-4	上	点さび1ヶ	なし (5)	なし 全面にし わあり	なし (4)	5	35 123.6	33 116.5	8	16
	裏	なし (5)	"	"	"		中塗・下塗層 内1/2 上塗層内1/2	上塗層内1/2 上塗表面1/2		
F-5	上	なし (5)	なし (5)	なし (4)	なし (4)	5	87 307.1	80 282.4	4	3
	裏	"	"	"	"		下塗層内	下塗層内		
F-6	上	数点のモライ さびあり	なし (5)	なし (4)	なし (4)	5	10以下 —	18 63.5	4	22
	裏	点さび2ヶ	"	"	"		M10層内	M10層内		
F-7	上	なし (5)	なし (5)	なし (4)	なし (4)	5	64 225.9	66 233.0	8	42
	裏	点さび1ヶ	"	"	"		下塗層内	下塗層内		
F-8	上	数点のモライ さびあり	なし (5)	なし (4)	なし (4)	5	45 158.9	45 158.9	8	8
	裏	なし (5)	"	"	"		上塗層内	上塗層内		



表-59 アルカリ影響部の塗膜劣化調査

47.9.4

外観々察のみ

		外 観 々 察				付 着 力			白亜化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目				
						上	北	トルク剪断力		
G-1 1	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	ボルトの モライさびあり	”	”	”					
	C	な し (5)	”	”	”					
G-1 2	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	ボルト周辺のみ ボルトのさび	”	”	”					
	C	点さび1ヶ	”	”	”					
G-1 3	A	点さび1ヶ エッチのさび	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	座金の周辺にさび その他1ヶ	”	”	”					
	C	点さび1ヶ その他もらいさび	”	”	”					
G-2 4	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	ボルト周辺にさび汚れ エッチにさび1ヶ	”	”	”					
	C	モライさび汚れ 数点	”	”	”					
G-2 5	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	No 9-1 (4)	”	”	”					
	C	点さび(きず?) 1ヶあり	”	”	”					
G-2 6	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	No 8-1 (3)	”	”	”					
	C	モライさびらし きもの数点	”	”	”					
G-2 7	A	モライさびらしきもの 数点 No 7-1 (2) エッチ	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	No 8-1 (3)	”	”	”					
	C	No 9-1 (4)	”	”	”					

表 - 60 補修方法調査用試験片

外観々察のみ

		外 観 々 察				付 着 力			白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ ー パ ン 目		トルク 剪断力		
						上	北			
H - 1	A	点さび№ 7 - 1 (2)	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	点さび№ 8 - 1 (3)	〃	〃	〃					
	B'	点さび№ 10-1 (4)	〃	〃	〃					
	C	点さび№ 8 - 1 (3)	〃	〃	〃					
	C'	点さび 7 ケ	〃	〃	〃					
	D	点さび№ 8 - 1 (3)	〃	〃	〃					
	D'	な し (5)	〃	〃	〃					
	E	点さび№ 7 - 1 (2)	〃	〃	〃					
	E'	点さび 2 ケ	〃	〃	〃					
H - 2	A	点さび№ 8 - 1 (3)	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	点さび№ 10-1 (4)	〃	〃	〃					
	B'	点さび№ 8 - 1 (3)	〃	〃	〃					
	C	点さび№ 10-1 (4)	〃	〃	〃					
	C'	点さび 4 ケ	〃	〃	〃					
	D	 エッチ部 さびている	〃	〃	〃					
	D'	 エッチ部 さびている	〃	〃	〃					
	E	点さび№ 10-1 (4)	〃	〃	〃					
	E'	点さび 2 ケ	〃	〃	〃					
H - 3	A	点さび 5 ケ	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	 点さび 2 1 ケ	〃	〃	〃					
	B'	点さび 1 ケ	〃	〃	〃					
	C	点さび 3 ケ	〃	〃	〃					
	C'	点さび 2 ケ	〃	〃	〃					
	D	な し (5)	〃	〃	〃					
	D'	な し (5)	〃	〃	〃					
	E	 エッチ部 点さび 1 0 ケ	〃	〃	〃					
	E'	な し さび汚れ大	〃	〃	〃					

		外 観 々 察				付 着 力			白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		トルク剪断力		
						上	北			
H - 4	A	点さび 10ヶ	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	№ 9 - 1 (4)	〃	〃	〃					
	B'	点さび№ 8 - 1 (3)	〃	〃	〃					
	C	点さび 3 ヶ	〃	〃	〃					
	C'	な し (5)	〃	〃	〃					
	D	フクレさび 3 φ 1 ヶ	〃	〃	〃					
	D'	 エッジ部 フクレさび 2ヶ 点さび 2ヶ	〃	〃	〃					
	E	№ 9 - 1 (4)	〃	〃	〃					
	E'	な し さび 汚れ大	〃	〃	〃					
H - 5	A	点さび 2 ヶ	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	な し (5)	〃	〃	〃					
	B'	〃	〃	〃	〃					
	C	〃	〃	〃	〃					
	C'	〃	〃	〃	〃					
	D	〃	〃	〃	〃					
	D'	〃	〃	〃	〃					
	E	な し さび 汚れ中	〃	〃	〃					
	E'	な し さび 汚れ大	〃	〃	〃					
H - 6	A	な し さび 汚れ大	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	な し (5)	〃	〃	〃					
	B'	〃	〃	〃	〃					
	C	〃	〃	〃	〃					
	C'	〃	〃	〃	〃					
	D	〃	〃	〃	〃					
	D'	〃	〃	〃	〃					
	E	な し 赤さび 汚れ大	〃	〃	〃					
	E'	な し 赤さび 汚れ大	〃	〃	〃					
	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)					

		外 観 々 察				付 着 力			白 亜 化	光 沢
		さ	び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目			
							上	北	トルク 剪断力	
H-7	B	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B'	〃	〃	〃	〃					
	C	〃	〃	〃	〃					
	C'	〃	〃	〃	〃					
	D	〃	〃	〃	〃					
	D'	〃	〃	〃	〃					
	E	〃	〃	〃	〃					
	E'	〃	〃	〃	〃					
H-8	A	な し 赤さび汚れ大	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	〃	〃	〃	〃					
	B'	な し (5)	〃	〃	〃					
	C	〃	〃	〃	〃					
	C'	〃	〃	〃	〃					
	D	な し 赤さび汚れ大	〃	〃	〃					
	D'	きずあとさび 5φ 2ヶ所	〃	〃	〃					
	E	な し 赤さび汚れ大	〃	〃	〃					
	E'	〃	〃	〃	〃					
H-9	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	〃	〃	〃	〃					
	B'	〃	〃	〃	〃					
	C	〃	〃	〃	〃					
	C'	〃	〃	〃	〃					
	D	〃	〃	〃	〃					
	D'	〃	〃	〃	〃					
	E	〃	〃	〃	〃					
	E'	な し さび汚れ大	〃	〃	〃					
	A	きずあとさび 3ヶ所	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	な し (5)	〃	〃	〃					

		外 観 々 察				付 着 力			白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		トルク剪断力		
						上	北			
H-10	B'	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	C	〃	〃	〃	〃					
	C'	〃	〃	〃	〃					
	D	〃	〃	〃	〃					
	D'	〃	〃	〃	〃					
	E	〃	〃	〃	〃					
	E'	〃	〃	〃	〃					
H-11	A	点さび3ヶ	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	な し (5)	〃	〃	〃					
	B'	〃	〃	〃	〃					
	C	点さび1ヶ	〃	〃	〃					
	C'	な し (5)	〃	〃	〃					
	D	〃	〃	〃	〃					
	D'	〃	〃	〃	〃					
	E	〃	〃	〃	〃					
	E'	な し 赤さび汚れ大	〃	〃	〃					
H-12	A	な し さび汚れ中	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	な し (5)	〃	〃	〃					
	B'	〃	〃	〃	〃					
	C	〃	〃	〃	〃					
	C'	〃	〃	〃	〃					
	D	〃	〃	〃	〃					
	D'	きずあとさび 2ヶ所	〃	〃	〃					
	E	な し さび汚れ大	〃	〃	〃					
	E'	な し さび汚れ大	〃	〃	〃					
	A	点さび3ヶ	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	点さび1ヶ	〃	〃	〃					
	B'	点さび2ヶ	〃	〃	〃					

		外 観 々 察				付 着 力			白 亜 化	光 沢
		さ び	ふくれ	わ れ	はがれ	ゴ バ ン 目		トルク剪断力		
						上	北			
H-13	C	点さび3ヶ (モライさび)	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	C'	な し (5)	〃	〃	〃					
	D	〃	〃	〃	〃					
	D'	〃	〃	〃	〃					
	E	な し さび汚れ大	〃	〃	〃					
	E'	な し 汚 れ 大	〃	〃	〃					
H-14	A	な し (5)	な し (5)	な し (4)	な し (4)					
	B	〃	〃	〃	〃					
	B'	〃	〃	〃	〃					
	C	〃	〃	〃	〃					
	C'	〃	〃	〃	〃					
	D	〃	〃	〃	〃					
	D'	〃	〃	〃	〃					
	E	な し さび汚れ中	〃	〃	〃					
	E'	な し さび汚れ大	〃	〃	〃					