

事業所承認規則

事業所承認規則

2009年 第1回 一部改正

2009年 4月 15日 規則 第13号

2009年 2月 4日 技術委員会 審議

2009年 2月 24日 理事会 承認

ClassNK
財団法人 日本海事協会

「事業所承認規則」の一部を次のように改正する。

改正その1

3 編 サービスの提供事業所に対する承認の要件

5 章 航海情報記録装置の性能試験事業所

5.2.を次のように改める。

5.2 技術者及び監督者事業所

5.2.1 教育・訓練

-1. 航海情報記録装置の性能試験を実施する技術者及びその監督者事業所においては、次の(1)から(3)の事項に関し、~~十分な知識を有する者でなければならない。図書及び資料を保持し、最新の状態を維持しなければならない。~~

- (1) 航海情報記録装置に関する本会規則の要件及び本会が適宜定める検査に関する指示
 - (2) 最新の SOLAS 条約 (*International Convention for the Safety of Life at Sea*) , 性能基準に関する IMO 総会決議 (*Assembly Resolutions of the International Maritime Organization*) 及び IEC 規格 (*International Electrotechnical Commission*)
 - (3) 性能試験を実施する航海情報記録装置に関する次の図書及び資料
 - (a) 航海情報記録装置の装備手引書
 - (b) 運用及び保守手引書
 - (c) 検索機関が使用するための情報
- 2. 1.2.2 に定める教育・訓練手順書には、次の手順を含めなければならない。
- (1) 前-1.に掲げる事項についての知識を修得するための手順
 - (2) 継続的に行われる社内教育・訓練に関する手順

5.2.2 資格等

~~1. 原則として、それぞれ1名以上の技術者及び監督者が配属されていなければならない。~~

~~2-1. 航海情報記録装置の性能試験を実施する技術者事業所は、能力・経験等に関し、次の(1)及び(2)に掲げる要件に適合しなければならない。~~

- (1) 航海情報記録装置の製造者が認定したから性能試験の実施に関する資格を有して ~~いること。~~ ついて承認又は認可を受けた証拠を備えていること。
- (2) ~~航海情報記録装置の技術者として1年以上従事し、かつ、1回以上性能試験を実施~~

~~した経験を有していること。~~

- (2) 原則として、次に該当する航海情報記録装置の技術者及び監督者を、それぞれ 1 名以上配属していること。

i) 技術者：航海情報記録装置の製造者が認める性能試験の実施に関する資格を有し、補助技術者として 1 年以上従事し、かつ、1 回以上性能試験を実施した経験を有する者

ii) 監督者：航海情報記録装置の技術者として 2 年以上従事した経験を有する者

~~3. 航海情報記録装置の性能試験の監督者は、能力・経験等に関し、次の(1)及び(2)に掲げる要件に適合しなければならない。~~

~~(1) 航海情報記録装置の製造者が認定した性能試験の実施に関する資格を有していること。~~

~~(2) 航海情報記録装置の技術者として 2 年以上従事した経験を有していること。~~

~~4. 2. 前 1. から 3. にかかわらず、本会は、これらと同等の能力及び経験資格を有する者と認める場合にはと認める事業所を、航海情報記録装置の性能試験を実施する技術者又はその監督者事業所として認めることがある。~~

5.3. を次のように改める。

5.3 航海情報記録装置の性能試験に使用する装置

5.3.1 航海情報記録装置の性能試験に使用する装置

航海情報記録装置の性能試験に使用する装置として、事業者所は次の(1)から(3)に掲げる装置を所有しなければならない。

- (1) 周波数、電圧、電流及び抵抗計測機器
- (2) 記録情報再生装置、スピーカ、プリンタ及び記憶装置
- (3) 記録情報の再生ソフトウェア

附 則 (改正その 1)

1. この規則は、2009 年 4 月 15 日から施行する。

3 編 サービスの提供事業所に対する承認の要件

9 章 塗装システムの認定試験事業所

9.2 承認審査

9.2.1 承認審査

-1.を次のように改める。

-1. 書類審査

塗装システムの認定試験事業所は、**1 編 2.3-1.**に規定する資料の他に、次に示す内容を記述した資料各3部を本会に提出しなければならない。なお、塗装システムの認定試験及びクロスオーバー試験に関する試験報告書書式については、書式例 9-1 及び 9-2 を参照すること。

- (1) 塗装システムの認定試験に使用する装置の詳細リスト
- (2) 塗装システムの認定試験に使用する参考書類の詳細リスト（IMO”PERFORMANCE STANDARD FOR PROTECTIVE COATINGS FOR DEDICATED SEAWATER BALLAST TANKS IN ALL TYPES OF SHIPS AND DOUBLE-SIDE SKIN SPACES OF BULK CARRIERS”（IMO 塗装性能基準／IMO 決議 MSC.215(82), 以後の改正を含む。）で引用される規格を含む。）
- (3) 試験片の準備, 試験片識別の手順, 塗装方法, 試験手順, 試験報告書例の詳細
- (4) プライマーが塗布された試験パネルを屋外に暴露する方法及び場所の詳細
- (5) 試験条件及び観察結果（不測の事態による試験中断及びそれに対する是正処置を含む。）を記録するための日誌例
- (6) 外注先の契約の詳細
- (7) 承認された塗装システム又は試験事業所に関する比較試験報告書（もしあれば）

書式例 9-1 及び書式例 9-2 として次の書式例を加える。

書式例 9-1

(例：塗料メーカー名)

(例：ショッププライマー名) に (例：エポキシ塗料名) $2 \times 160 \mu\text{m}$
を塗装するバラストタンク塗装試験

目次

- 1 概要
- 2 作業範囲
- 3 暴露前に実施した作業
 - 3.1 識別
 - 3.2 表面処理
 - 3.3 適用
 - 3.3.1 適用手順
 - 3.3.2 記号の付与
 - 3.4 乾燥膜厚
 - 3.5 ピンホール検出
- 4 暴露
- 5 暴露後に実施した試験
- 6 試験結果
- 7 結論
- 8 引用文献
- 9 付録 A – 統計情報 – ショッププライマーを塗布した試験片の天候
- 10 付録 B – 表面処理、塗装及び試験結果の詳細
- 11 付録 C – 写真記録
- 12 付録 D – 赤外線分析表

1 概要

(例：ジンクシリケートショッププライマー名) を塗布した試験片が適用される塗装システム ((例：塗料メーカー名) 製造の $2 \times 160 \mu\text{m}$ (例：エポキシ塗料名)) は、IMO 塗装性能基準/1/に従って試験を実施した。ショッププライマー塗布後、2 ヶ月間屋外に暴露した後に、試験片に塗装した。

試験結果より、(例：塗料メーカー名) 製造の (例：エポキシ塗料名) は IMO 塗装性能基準/1/で要求される全ての要件に合格した。

2 作業範囲

以下の作業及び試験を実施した：

- ・ 塗装システムの識別
- ・ 試験前の試験片の膜厚測定及びピンホール検出
- ・ 180 日間結露試験
- ・ 180 日間ウェーブタンク試験
- ・ 180 日間加熱室試験
- ・ 試験後の結果評価 (膨れ、スクライブからのさび幅、付着力及び塗装の柔軟性を含む)
- ・ (ウェーブタンク) 試験中の電気防食の評価

3 暴露前に実施した作業

3.1 識別

赤外線分析 (機器の名称及び型式) 及び比重ビン (機器の名称及び型式) を用いた比重測定 (ISO 2811-1 に従う) によって塗装システムを確認した。

3.2 表面処理

付録 B の表 B-1 のデータに従って表面処理を実施した。

3.3 適用

3.3.1 適用手順

表 2 のデータに従ってブラスト処理した試験片に (例：ジンクシリケートショッププライマー名) を塗布した。そのショッププライマーを塗布した試験片を屋外に 2 ヶ月間暴露した。暴露期間中の環境データは付録 A による。

暴露され、洗浄されたジンクシリケートショッププライマーを塗布した試験片に (例：エポキシ塗料名) の 2 回塗装 (1 回塗装あたり $160 \mu\text{m}$ の乾燥膜厚と規定) を実施した。その適用データは付録 B の表 B-2 による。

3.3.2 記号の付与

付録 B の図 B-1 に示すように、試験片に記号を付与した。

書式例 9-1 (続き)

3.4 乾燥膜厚

試験前に乾燥膜厚測定装置（機器の名称及び型式）を用いて、乾燥膜厚を測定した。付録 B の図 B-2 に示す型板を測定に使用した。測定結果は付録 B の表 B-3 による。

3.5 ピンホール検出

試験前に塗装された試験片にピンホール検出を実施した。その検出は、90 ボルトのピンホール検出器（機器の名称及び型式）を用いて実施した。

4 暴露

IMO 塗装性能基準/1/に従って暴露試験を実施した。その暴露試験は 07 年 11 月 2 日から 08 年 6 月 14 日まで実施した。

5 暴露後に実施した試験

IMO 塗装性能基準/1/に参照される仕様及び規格に従って、膨れ、さび、付着力、スクライブからのさび幅及び塗膜の柔軟性の評価を実施した。

6 試験結果

製品識別の試験結果は表 1 による。

塗装試験片の試験結果は表 2 による。また、その詳細は付録 B による。暴露後の試験片の写真を付録 C に添付する。

表 1 分析結果（製品の識別）

製品名	バッチ No.	赤外線分析（主成分）	比重 (g/cm ³)
(例) part A	123	ケイ算エチル	0.93
(例) part B	234	該当なし*	2.21
(例) エポキシ塗料 Grey 主剤	345	エポキシ	1.48
(例) エポキシ塗料硬化剤	456	アミド	0.96
(例) エポキシ系塗料 Buff 主剤	567	エポキシ	1.47

*検出した IR スペクトルを保存した。データベースに一致するものはない。

書式例 9-1 (続き)

表 2 塗装試験サンプルの試験結果

試験パラメーター	判定基準	試験結果	合格/不合格
ピンホール (なし)	ピンホールなし	0	合格
膨れ及びさび (全ての試験片) ¹⁾	膨れ又はさびなし	0	合格
付着力 (MPa) – ウェーブタンク試験片 ²⁾	>3.5 (層間剥離強度) >3.0 (層内破壊強度)	平均: 5.4 最大: 7.4 最小: 4.2 70–80%層内破壊 20–30%層間剥離	合格
付着力 (MPa) – 結露試験片 ³⁾	>3.5 (層間剥離強度) >3.0 (層内破壊強度)	平均: 5.6 最大: 6.9 最小: 4.1 70–80%層内破壊 20–30%層間剥離	合格
スクライブからのさび幅 (mm) – ウェーブタンク試験片の平均最大値 ⁴⁾	< 8	3.5	合格
塗膜欠落からの剥がれ (mm) – ウェーブタンクの底板試験片 ⁵⁾	< 8	7.2	合格
電気防食の重量減少/防食効果 (mA/m ²) – 底の試験片 ⁵⁾	< 5	3.3	合格
Uバー ¹⁾	劣化なし (角又は溶接部の損傷, クラック又は剥がれないこと)	劣化なし	合格

- 1) 付録 B の表 B-4 に膨れ, さび及び Uバーの詳細
- 2) 付録 B の表 B-5 に付着力試験, ウェーブタンク試験及び暴露試験の詳細
- 3) 付録 B の表 B-6 に付着力試験, 結露試験の詳細
- 4) 付録 B の表 B-7 に物理試験の詳細
- 5) 付録 B の表 B-8 に電気防食の詳細

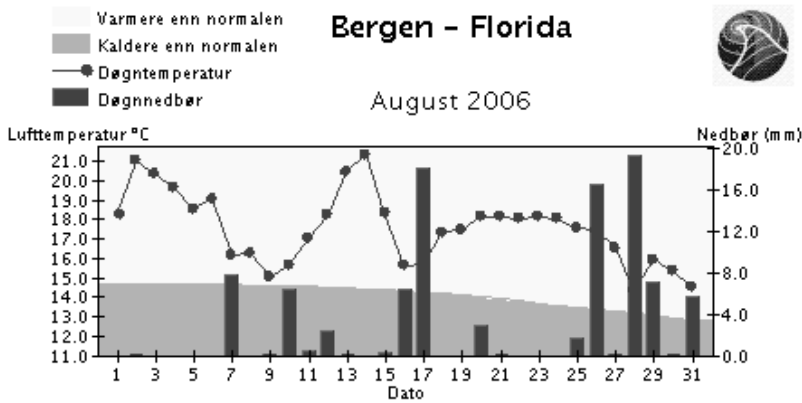
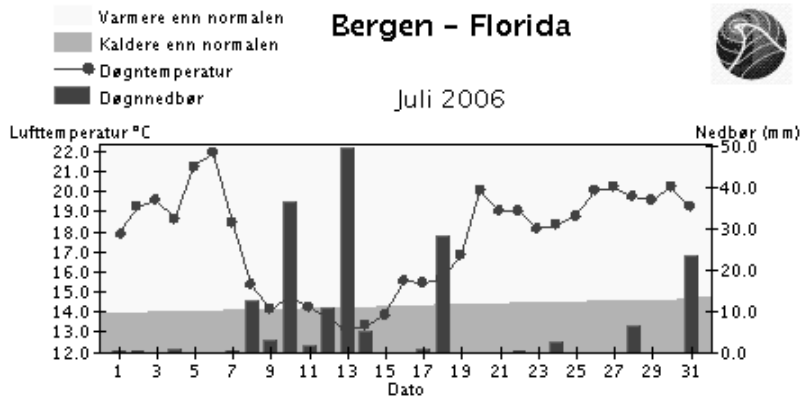
7 結論

試験結果より, (例: 塗料メーカー名) 製造の (例: エポキシ塗料) は IMO 塗装性能基準/1/ で要求される全ての要件に合格した。

8 引用文献

/1/ MSC 215 (82) : 2006 全てのタイプの船舶の専用海水バラストタンク及びばら積貨物船の二重船側部に対する塗装性能基準

9 付録 A – 統計情報 – ショッププライマーを塗布した試験片の天候



10 付録 B – 表面処理, 塗装及び試験結果の詳細

表 B-1 表面処理データ

表面処理日付	2007年11月 準備した試験片は、使用するまで室内で保存された。
表面処理方法	ブラスト処理
ブラスト基準	Sa 2 ½
使用した研掃材	AlSiil A3 + 鋼ショット
粗度 (µm)	R _{max} 50 -75
塩分濃度	32, 38 及び 40 mg / m ² 同時に作成した 30 の試験片から 3 つ抜き取り検査した。
ダスト及び研掃材	目視検査によりダスト又は研掃材なし
暴露後のショッププライマー処理	低水圧洗浄
ショッププライマー処理後の塩分濃度	抜き取り検査 28, 41 及び 38 mg / m ²

書式例 9-1 (続き)

表 B-2 適用データ

塗装データ :	ショッププライマー	1回目塗装	2回目塗装
塗装システム :	(例 : red)	(例 : エポキシ塗料 Al Grey)	(例 : エポキシ系塗 Buff 主剤)
塗料メーカー :	(例 : 塗料メーカー名)		
塗装年月日	20.11.07	22.01.08	23.01.08
時間	10:00	10:00	10:00
バッチ No.硬化剤			
バッチ No.主剤			
シンナー名 (使用したならば)			
バッチ No.シンナー名 (使用したならば)			
使用装置	Graco King 68:1	Graco King 68:1	Graco King 68:1
大気圧 (bar)	100	170	170
ノズル口径 (inches)	0.021	0.021	0.021
ファン幅 (°)	60	60	60
混合比 (体積比)	A: B = 3:1	3:1	3:1
固体成分比 (体積比)	30 ± 2	80	80
湿潤膜厚 (μ)	55-70	275	275
乾燥膜厚 (μ)	15-25	表 3 参照	表 4 参照
シンナー (%)	0	0	0
室温 (°C)	25	25	25
湿度 (% RH)	78	80	82
鋼材表面温度 (°C)	25	25	25
露点 (°C)	20	20	20
ショッププライマー塗装時の出席者 : nn - MM Group (例 : 塗装工名) 及び mm - 試験機関 塗装試験の適用時の出席者 : kk - (例 : 塗料メーカー名) , nn - MM Group 及び mm - 試験機関 コメント :			

書式例 9-1 (続き)

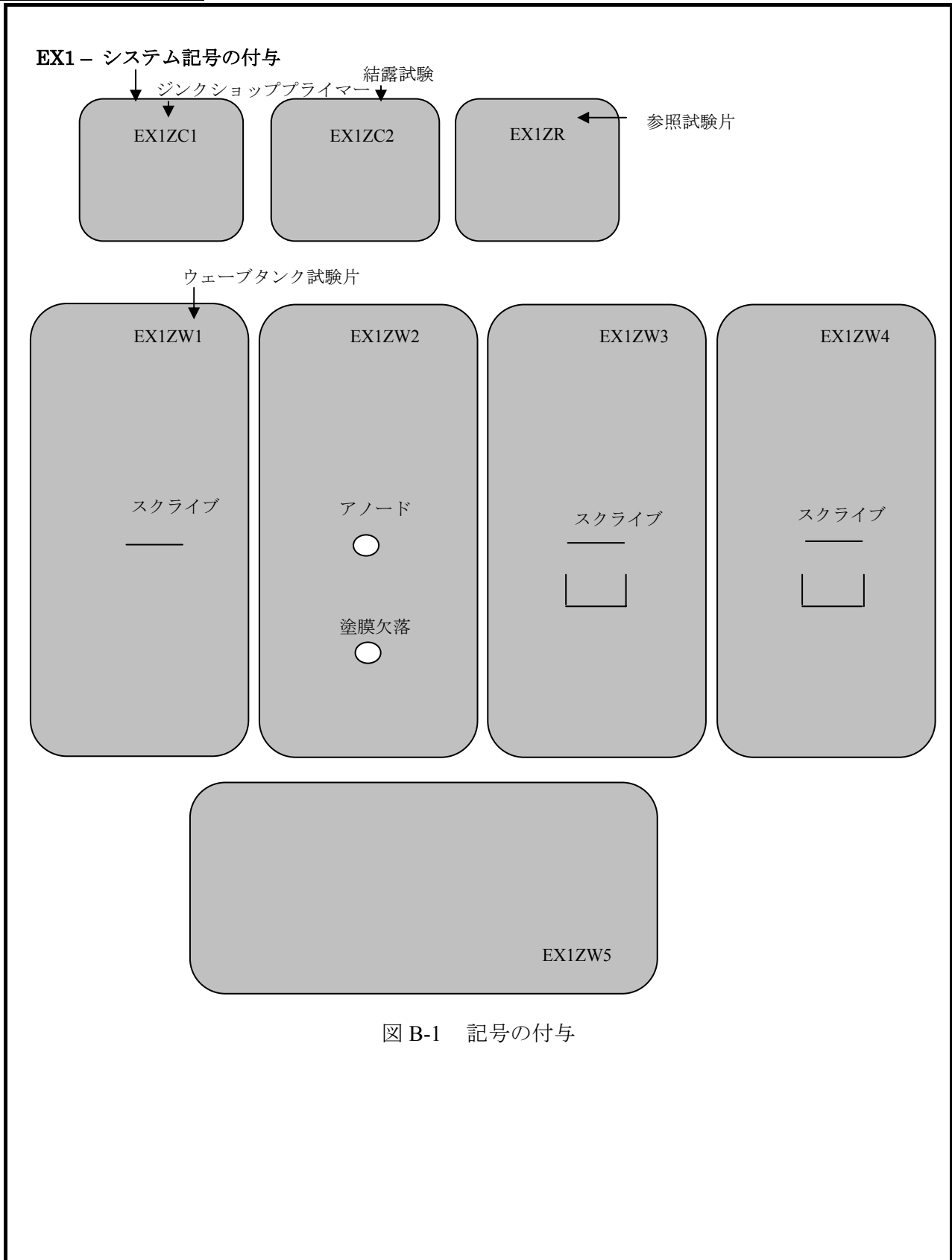


図 B-1 記号の付与

書式例 9-1 (続き)

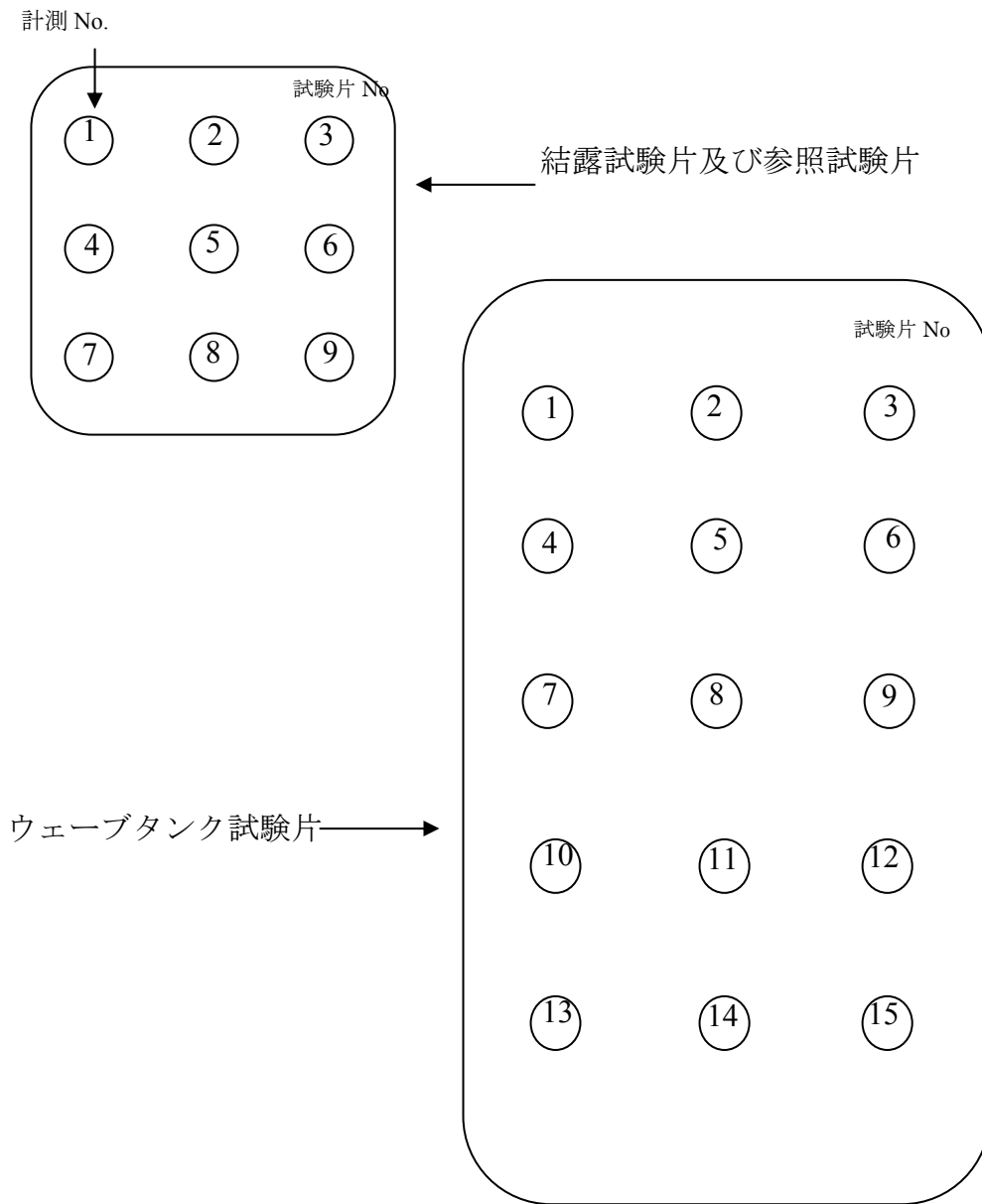


図 B-2 膜厚の計測点

書式例 9-1 (続き)

表 B-3 総乾燥膜厚 - (例: エポキシ塗料名)
(ショッププライマーを塗布した下地のため 20 μm 差し引いた値)

計測	試験片 No. EX1								Total
	ZW1	ZW2	ZW3	ZW4	ZW5	ZC1	ZC2	ZR	
1	332	330	338	322	324	325	320	354	
2	324	356	362	360	388	360	322	320	
3	320	320	328	326	336	342	334	322	
4	320	344	368	320	320	330	340	364	
5	352	356	412	350	326	346	358	336	
6	340	320	340	320	320	362	342	342	
7	320	326	366	356	320	340	330	320	
8	380	348	428	398	348	358	320	346	
9	338	320	380	364	330	338	322	320	
10	320	319	356	338	316				
11	342	360	408	456	340				
12	316	320	326	324	324				
13	320	344	356	332	320				
14	366	424	410	380	366				
15	342	348	330	350	346				
最大	380	424	428	456	388	362	358	364	456
最小	316	319	326	320	316	325	320	320	316
平均	335	342	367	353	335	345	332	336	344
標準偏差	19	27	34	37	20	13	13	17	27

表 B-4 暴露後の膨れ及びさびの生成

記号	説明	膨れサイズ	膨れ密度	さび	他の損傷
EX1ZW1	ウェーブタンク試験の天井試験片 (スクライプ入り)	0	0	0	0
EX1ZW2	ウェーブタンク試験の底板試験片 (アノード付)	0	0	0	0
EX1ZW3	ウェーブタンク試験の側面試験片 (スクライプ入り, Uバー付, 冷却あり)	0	0	0	0
EX1ZW4	ウェーブタンク試験の側面試験片 (スクライプ入り, Uバー付, 冷却なし)	0	0	0	0
EX1ZW5	室温 70°C で暴露する試験片 (加熱室)	0	0	0	0
EX1ZC1	結露試験	0	0	0	0
EX1ZC2	結露試験	0	0	0	0

書式例 9-1 (続き)

表 B-5 付着力試験, ウェーブタンク試験及び暴露試験

試験片 No.	密着強さ (MPa)	割れ目
ウェーブタンク試験の天井試験片 (スクライプ入り) W1	4.5	30 % B, 20 % C, 30 % C/D, 20 % D
	5.2	20 % B, 30 % C, 30 % C/D, 20 % D
	4.8	30 % B, 20 % C, 20 % C/D, 30 % D
ウェーブタンク試験の底板試験片 (アノード付) W2	5.3	30 % B, 20 % C, 20 % C/D, 30 % D
	4.2	30 % B, 20 % C, 30 % C/D, 20 % D
	6.1	20 % B, 30 % C, 30 % C/D, 20 % D
ウェーブタンク試験の側面試験片 (スクライプ入り, Uバー付, 冷却あり) W3	7.0	20 % B, 30 % C, 30 % C/D, 20 % D
	4.6	30 % B, 20 % C, 20 % C/D, 30 % D
	5.3	30 % B, 20 % C, 30 % C/D, 20 % D
ウェーブタンク試験の側面試験片 (スクライプ入り, Uバー付, 冷却なし) W4	5.3	30 % B, 20 % C, 30 % C/D, 20 % D
	7.4	20 % B, 30 % C, 30 % C/D, 20 % D
	5.1	30 % B, 20 % C, 20 % C/D, 30 % D
室温 70°Cで暴露する試験片 (加熱室) W5	4.6	30 % B, 20 % C, 20 % C/D, 30 % D
	6.6	30 % B, 20 % C, 30 % C/D, 20 % D
	5.3	20 % B, 30 % C, 30 % C/D, 20 % D
平均	5.4	70 - 80 %層内破壊, 20 - 30 %層間剥離
最大	7.4	
最小	4.2	

- A/B 鋼材表面と1回目塗装 (ショッププライマー) 間で割れ目
 B 1回目塗装面で割れ目
 B/C 1回目塗装面と2回目塗装面間で割れ目
 C 2回目塗装面で割れ目
 C/D 2回目塗装面と3回目塗装面間で割れ目
 D 3回目塗装面で割れ目
 -/Y 外塗と接着剤の間に割れ目

表 B-6 付着力試験, 結露試験及び参照試験片の結果

結露試験片 C1	6.1	20 % B, 30 % C, 30 % C/D, 20 % D
	4.1	30 % B, 20 % C, 20 % C/D, 30 % D
	6.9	30 % B, 20 % C, 30 % C/D, 20 % D
結露試験片 C2	4.6	30 % B, 20 % C, 30 % C/D, 20 % D
	5.2	20 % B, 30 % C, 30 % C/D, 20 % D
	6.4	30 % B, 20 % C, 20 % C/D, 30 % D
平均	5.6	70 - 80 %層内破壊, 20 - 30 %層間剥離
最大	6.9	
最小	4.1	
参照試験片 (暴露しない) R	4.1	30 % B, 20 % C, 20 % C/D, 30 % D
	4.5	30 % B, 20 % C, 30 % C/D, 20 % D
	5.0	20 % B, 30 % C, 30 % C/D, 20 % D

- A/B 鋼材表面と1回目塗装 (ショッププライマー) 間で割れ目
 B 1回目塗装面で割れ目
 B/C 1回目塗装面と2回目塗装面間で割れ目
 C 2回目塗装面で割れ目
 C/D 2回目塗装面と3回目塗装面間で割れ目
 D 3回目塗装面で割れ目
 -/Y 外塗と接着剤の間に割れ目

書式例 9-1 (続き)

表 B-7 物理試験の結果

試験片	スクライブからのさび幅 (mm) *	塗装の柔軟性**	備考
ウェーブタンク試験の天井試験片 EX1ZW1	5.7	150 mm	≤2%伸び
ウェーブタンク試験の側面試験片 (冷却あり) EX1ZW3	2.2	該当なし	
ウェーブタンク試験の側面試験片 (冷却なし) EX1ZW4	2.6	該当なし	
平均	3.5		
参照試験片 (暴露しない) EX1ZR	該当なし	75 mm	≤4% 伸び

* ナイフで削ることにより評価する。

** 試験片の厚さに従って変更 (3 mm の鋼板, 300 μm 膜厚及び 150mm の円形マンドレルで 2% の伸びを与える) された塗装の柔軟性¹⁾

参照規格: ASTM D4145:1983. Standard Test Method for Coating Flexibility of Prepainted Sheet.

スクライブからのさび幅:

「暴露直後に塩気がない水道水で試験片を洗浄する (必要に応じて圧縮空気を使用して表面から水気を吹き飛ばし, 目視検査を実施する)。斜めに保ったままナイフの刃を使用して接着性のない塗装を丁寧に除去し, 塗装/下地の接触面で刃の位置を合わせて, 下地から塗装を持ち上げる。」 (ISO 4328-8:2005, 5.3.1. 節)

「層間剥離 d を計算する。つまり, 方程式 $d=(d1-w)/2$ (mm) を使用する。ここに, $d1$ は層間剥離域の全幅 (mm), w は最初のスクライブ幅 (mm) をいう。」 (ISO 4328-8:2005, 6.1. 節)

「腐食 c を計算する。つまり, 方程式 $c=(wc-w)/2$ (mm) を使用する。ここに wc は腐食域の全幅 (mm), w は最初のスクライブ幅 (mm) をいう。」 (ISO 4328-8:2005, 6.2. 節)

追加として, IMO PSPC の IACS 解釈: スクライブからのさび幅はジョッププライマーとエポキシ塗料間の鋼材下地の腐食又は層間剥離のどちらかである。PSPC (MSC.215(82)) において, 最大幅は附属書 1 の 2.2.6 節を使用し, ISO 規格の全幅を意味していない。3 つの最大記録 (スクライブ入りの 3 つの試験片) の平均は受け入れられ, エポキシベースシステムにおいては 8mm 未満とすること。ジョッププライマーの層内破壊及び層間剥離は層間剥離の一部として含まれない。

表 B-8 電気防食の結果

試験片	塗膜欠落からの剥がれ (mm)	膨れ / さび	亜鉛アノードの重量減 (g)	単位面積当たりの電流量 (mA/m ²)
EX1ZW2	7.2	0	1.2345	3.32

暴露時間: 120 日 (総時間 180 日。各サイクルは海水浸水に 2 週間, 空の状態に 1 週間から成る。)

利用率: 0.8

亜鉛アノードの消費率: 11.3 kg/A year

電気防食; 人工塗膜欠落からの剥離:

「試験終了後, 塗装に損傷を与えないように注意して, 試験片を水道水で洗浄すること。」 (ISO 15711:2003)

書式例 9-1 (続き)

「下地の塗装に2箇所切り込みを作成するために、鋭いナイフを用いて塗膜欠落で付着力の損失を評価する。ナイフの先端を用いて、塗膜欠落の周囲から塗装を持ち上げたり、剥がしたりを試みる。下地に対し塗装の付着力が減少するかどうかに関係なく、塗装が剥がれるおおよその距離 (mm) を記録すること。」 (ISO 15711:2003)

追加として、IMO PSPC の IACS 解釈: 付着力低下の最も大きいところを発見するために人工塗膜欠落の辺り一帯に切り込みを作成したり、持ち上げたりを繰り返すこと。人工塗膜欠落からの剥離は鋼材下地の付着力の低下又はショッププライマーとエポキシ塗装間の付着力低下のどちらかであり、エポキシベースシステムにおいては8mm未満とすること。ショッププライマーの層内破壊及び層間剥離は層間剥離の一部として含まれない。

11 付録 C - 写真記録

(試験片の概観写真並びにスクライブからのさび幅及び人工塗膜欠落からの剥離の拡大写真)

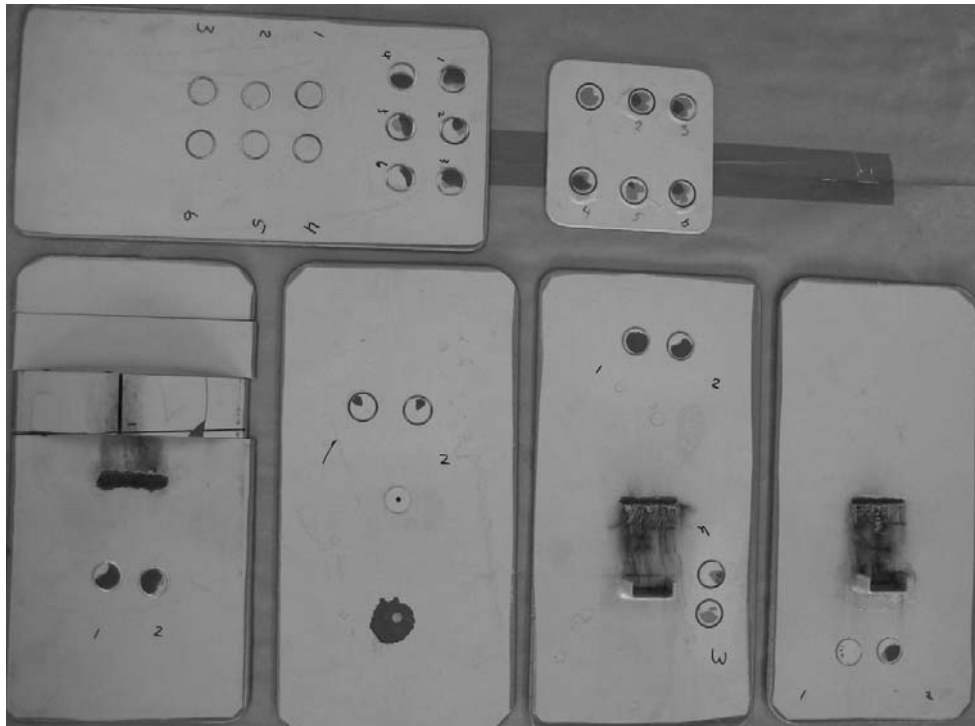


図 C-1 ウェーブタンク及び加熱室における暴露後の試験片の概観写真。右上には暴露されていない参照試験片。試験後に撮られた写真。(このモデル報告書の結果例は写真例と関係ない)

Picture missing

図 C-2 結露室で暴露された試験片の概観写真(このモデル報告書の結果例は写真例と関係ない)

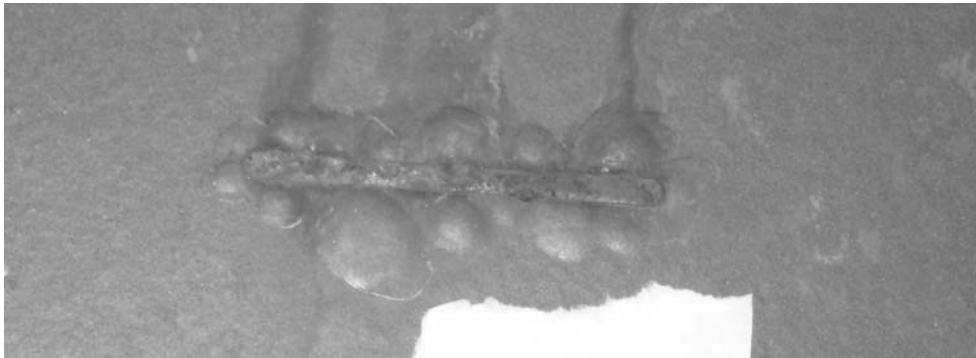


図 C-3 粘着性のない塗装を剥がす前のウェーブタンク試験の天井試験片におけるスクライプ範囲 (このモデル報告書の結果例は写真例と関係ない)

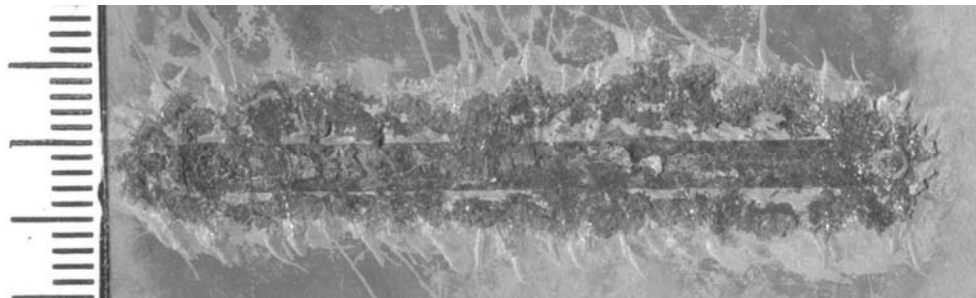


図 C-4 ウェーブタンク試験の天井試験片におけるスクライプからのさび幅 (このモデル報告書の結果例は写真例と関係ない)

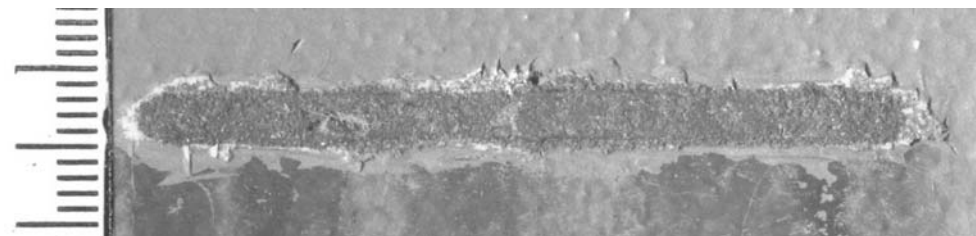


図 C-5 ウェーブタンク試験の側面試験片におけるスクライプからのさび幅(冷却なし) (このモデル報告書の結果例は写真例と関係ない)

書式例 9-1 (続き)



図 C-6 ウェーブタンク試験の側面試験片におけるスクライブからのさび幅 (冷却あり) (このモデル報告書の結果例は写真例と関係ない)

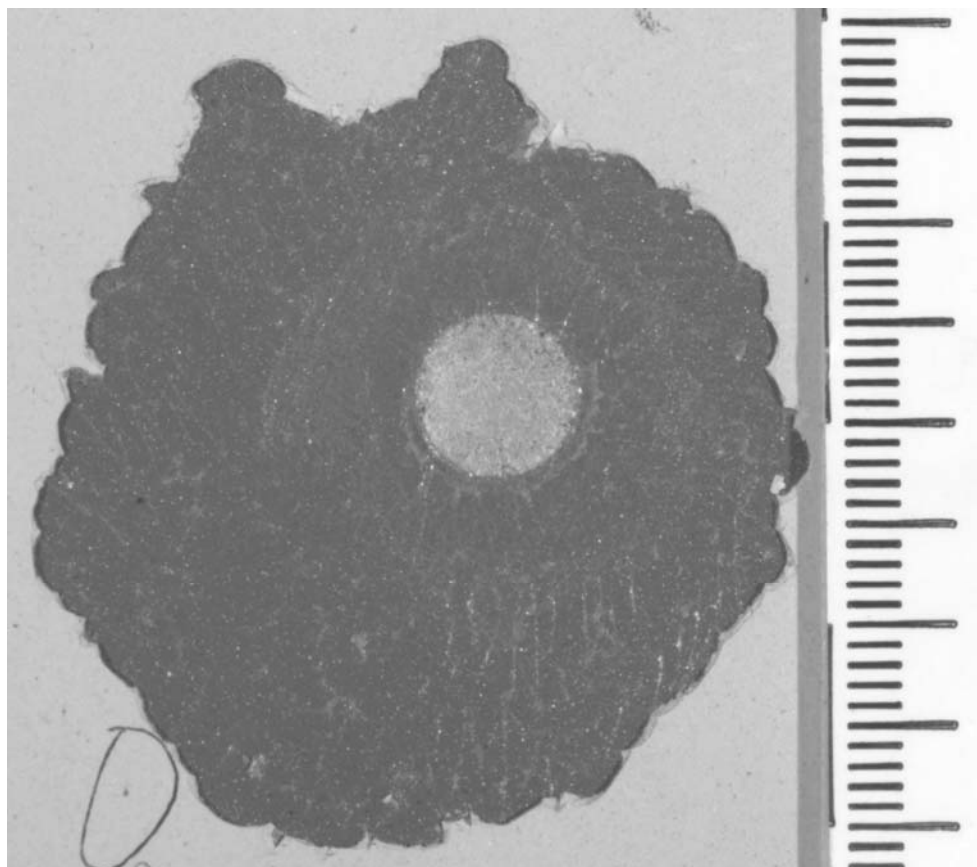


図 C-7 ウェーブタンク試験の底板試験片における人工塗膜欠落からの剥離 (このモデル報告書の結果例は写真例と関係ない)

12 付録 D - 赤外線分析表

図 D-1

図 D-2

図 D-3

書式例 9-1 (続き)

図 D-4

図 D-5

図 D-6

(例：塗料メーカー名)

(例：シヨッププライマー名) に (例：エポキシ塗料名) $2 \times 160 \mu\text{m}$ を塗装する
バラストタンク塗装試験

目次

- 1 概要
- 2 作業範囲
- 3 暴露前に実施した作業
 - 3.1 識別
 - 3.2 表面処理
 - 3.3 適用
 - 3.3.1 適用手順
 - 3.3.2 記号の付与
 - 3.4 乾燥膜厚
 - 3.5 ピンホール検出
- 4 暴露
- 5 暴露後に実施した試験
- 6 試験結果
- 7 結論
- 8 引用文献
- 9 付録 A – 統計情報 – シヨッププライマーを塗布した試験片の天候
- 10 付録 B – 表面処理, 塗装及び試験結果の詳細
- 11 付録 C – 写真記録
- 12 付録 D – 赤外線分析表

1 概要

(例：ジンクシリケートショッププライマー名) を塗布した試験片が適用される塗装システム ((例：塗料メーカー名) 製造の $2 \times 160 \mu\text{m}$ (例：エポキシ塗料名)) は、IMO 塗装性能基準/1/附属書 1 の付録 1 の波の動揺を省いた 1.7 節の規定 (所謂、クロスオーバー試験) に従って試験を実施した。ショッププライマー塗布後、2 ヶ月間屋外に暴露した後に、試験片に塗装した。

試験結果より、(例：塗料メーカー名) 製造の (例：エポキシ塗料名) は IMO 塗装性能基準/1/で要求される全ての要件に合格した。

2 作業範囲

以下の作業及び試験を実施した：

- ・ 塗装システムの識別
- ・ 試験前の試験片の膜厚測定及びピンホール検出
- ・ 波の動揺を省いた 180 日間ウェーブタンク試験
- ・ 試験後の結果評価 (膨れ、人工塗膜欠落からの剥離及び付着力を含む)

3 暴露前に実施した作業

3.1 識別

赤外線分析 (機器の名称及び型式) 及び比重ビン (機器の名称及び型式) を用いた比重測定 (ISO 2811-1 に従う) によって塗装システムを確認した。

3.2 表面処理

付録 B の表 B-1 のデータに従って表面処理を実施した。

3.3 適用

3.3.1 適用手順

表 2 のデータに従ってブラスト処理した試験片に (例：ジンクシリケートショッププライマー名) を塗布した。そのショッププライマーを塗布した試験片を屋外に 2 ヶ月間暴露した。暴露期間中の環境データは付録 A による。

暴露され、洗浄されたジンクシリケートショッププライマーを塗布した試験片に (例：エポキシ塗料名) の 2 回塗装 (1 回塗装あたり $160 \mu\text{m}$ の乾燥膜厚と規定) を実施した。その適用データは付録 B の表 B-2 による。

3.3.2 記号の付与

付録 B の図 B-1 に示すように、試験片に記号を付与した。

3.4 乾燥膜厚

試験前に乾燥膜厚測定装置 (機器の名称及び型式) を用いて、乾燥膜厚を測定した。付録 B の図 B-2 に示す型板を測定に使用した。測定結果は付録 B の表 B-3 による。

書式例 9-2 (続き)

3.5 ピンホール検出

試験前に塗装された試験片にピンホール検出を実施した。その検出は、90 ボルトのピンホール検出器（機器の名称及び型式）を用いて実施した。

4 暴露

IMO 塗装性能基準/1/に従って暴露試験を実施した。その暴露試験は 07 年 11 月 2 日から 08 年 6 月 14 日まで実施した。

5 暴露後に実施した試験

IMO 塗装性能基準/1/に参照される仕様及び規格に従って、膨れ、さび、付着力、スクライブからのさび幅及び塗膜の柔軟性の評価を実施した。

6 試験結果

製品識別の試験結果は表 1 による。

塗装試験片の試験結果は表 2 による。また、その詳細は付録 B による。暴露後の試験片の写真を付録 C に添付する。

表 1 分析結果（製品の識別）

製品名	バッチ No.	赤外線分析(主成分)	比重(g/cm ³)
(例) part A	123	ケイ算エチル	0.93
(例) part B	234	該当なし*	2.21
(例) エポキシ塗料 Grey 主剤	345	エポキシ	1.48
(例) エポキシ塗料硬化剤	456	アミド	0.96
(例) エポキシ系塗料 Buf 主剤	567	エポキシ	1.47

*検出した IR スペクトルを保存した。データベースに一致するものはない。

表 2 塗装試験サンプルの試験結果

試験パラメーター	判定基準	試験結果	合格/不合格
ピンホール (なし)	ピンホールなし	0	合格
膨れ及びさび (全ての試験片) ¹⁾	膨れ又はさびなし	0	合格
付着力(MPa) ²⁾	>3.5 (層間剥離強度) >3.0 (層内破壊強度)	平均 : 5.2 最大 : 6.1 最小 : 4.2 70 - 80 %層内破壊 20 - 30 %層間剥離	合格
塗膜欠落からの剥がれ(mm) ³⁾	< 8	7.2	合格
電気防食の重量減少/防食効果(mA/m ²) ³⁾	< 5	3.3	合格

- 1) 付録 B の表 B-4 に膨れ及びさび詳細
- 2) 付録 B の表 B-5 に付着力試験の詳細
- 3) 付録 B の表 B-6 に電気防食の詳細

書式例 9-2 (続き)

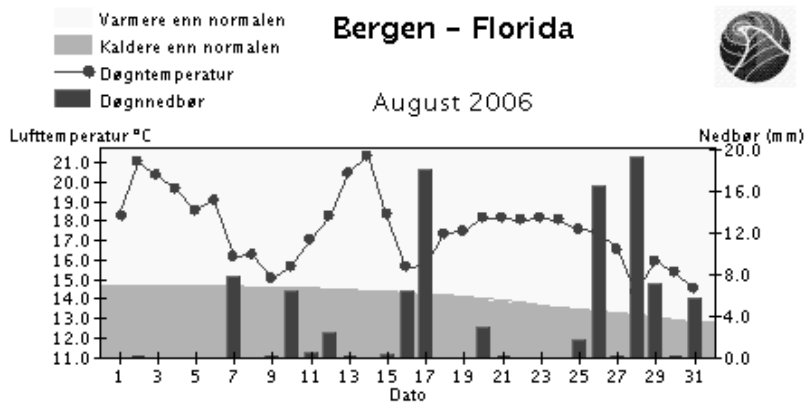
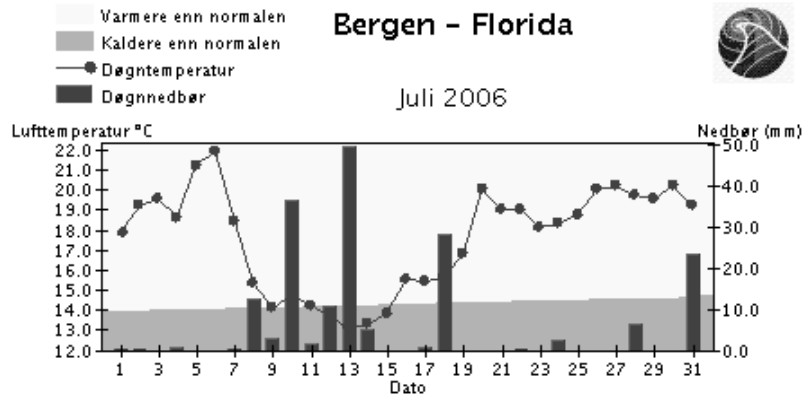
7 結論

試験結果より、(例：塗料メーカー名) 製造の (例：エポキシ塗料) は IMO 塗装性能基準/1/ で要求される全ての要件に合格した。

8 引用文献

/1/ MSC 215 (82) : 2006 全てのタイプの船舶の専用海水バラストタンク及びばら積貨物船の二重船側部に対する塗装性能基準

9 付録 A – 統計情報 – ショッププライマーを塗布した試験片の天候



10 付録 B – 表面処理, 塗装及び試験結果の詳細

表 B-1 表面処理データ

表面処理日付	2007年11月 準備した試験片は、使用するまで室内で保存された。
表面処理方法	ブラスト処理
ブラスト基準	Sa 2 ½
使用した研掃材	AlSiil A3 + 鋼ショット
粗度 (µm)	R _{max} 50 -75
塩分濃度	32, 38 及び 40 mg / m ² 同時に作成した 30 の試験片から 3 つ抜き取り検査した。
ダスト及び研掃材	目視検査によりダスト又は研掃材なし
暴露後のショッププライマー処理	低水圧洗浄
ショッププライマー処理後の塩分濃度	抜き取り検査 28, 41 及び 38 mg / m ²

書式例 9-2 (続き)

表 B-2 適用データ

塗装データ :	ショッププライマー	1回目塗装	2回目塗装
塗装システム :	(例 : red)	(例 : エポキシ塗料 Al Grey)	(例 : エポキシ系塗料 Buff 主剤)
塗料メーカー :	(例 : 塗料メーカー名)		
塗装年月日	20.11.07	22.01.08	23.01.08
時間	10:00	10:00	10:00
バッチ No.硬化剤			
バッチ No.主剤			
シンナー名 (使用したならば)			
バッチ No.シンナー 名 (使用したならば)			
使用装置	Graco King 68:1	Graco King 68:1	Graco King 68:1
大気圧 (bar)	100	170	170
ノズル口径 (inches)	0.021	0.021	0.021
ファン幅 (°)	60	60	60
混合比 (体積比)	A: B = 3:1	3:1	3:1
固体成分比 (体積比)	30 ± 2	80	80
湿潤膜厚 (μ)	55-70	275	275
乾燥膜厚 (μ)	15-25	表 3 参照	表 4 参照
シンナー (%)	0	0	0
室温 (°C)	25	25	25
湿度 (% RH)	78	80	82
鋼材表面温度 (°C)	25	25	25
露点 (°C)	20	20	20
ショッププライマー塗装時の出席者 : nn - MM Group (例 : 塗装工名) 及び mm - 試験機関 塗装試験の適用時の出席者 : kk - (例 : 塗料メーカー名) , nn - MM Group 及び mm - 試験機関 コメント :			

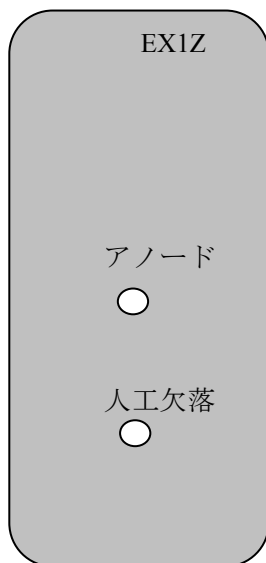


図 B-1 記号の付与

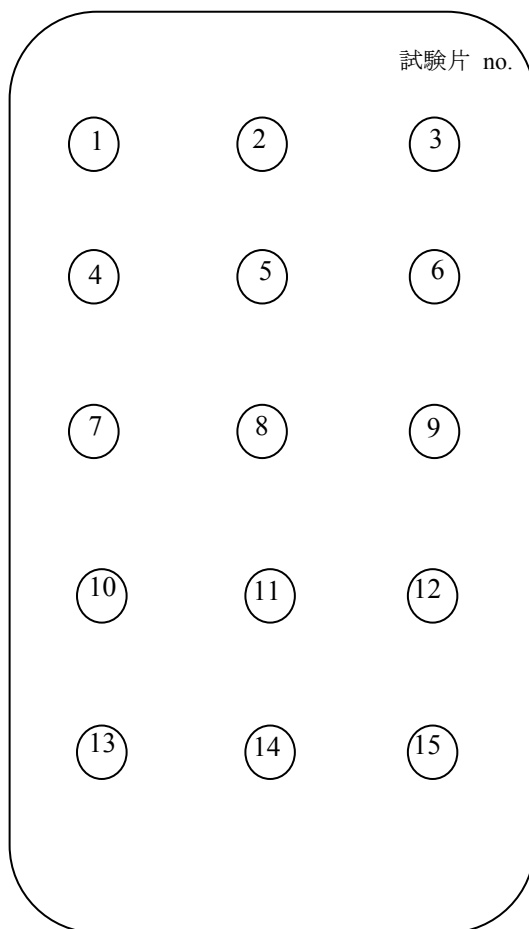


図 B-2 膜厚の計測点

書式例 9-2 (続き)

表 B-3 総乾燥膜厚 - (例：エポキシ塗料名)
(ショッププライマーを塗布した下地のため 20 μm 差し引いた値)

計測	試験片 No.
	EX1ZW2
1	330
2	356
3	320
4	344
5	356
6	320
7	326
8	348
9	320
10	319
11	360
12	320
13	344
14	424
15	348
最大	424
最小	319
平均	342
標準偏差	27

表 B-4 暴露後の膨れ及びさびの生成

記号	説明	膨れサイズ	膨れ密度	さび	他の損傷
EX1ZW2	ウェーブタンク試験の底板試験片 (アノード付)	0	0	0	0

表 B-5 付着力試験, ウェーブタンク試験及び暴露試験

試験片 No.	密着強さ (MPa)	割れ目
ウェーブタンク試験の底板試験片 (アノード付) W2	5.3	30 % B, 20 % C, 20 % C/D, 30 % D
	4.2	30 % B, 20 % C, 30 % C/D, 20 % D
	6.1	20 % B, 30 % C, 30 % C/D, 20 % D
平均	5.2	70 - 80 % 層内破壊, 20 - 30 % 層間剥離
最大	6.1	
最小	4.2	

- A/B 鋼材表面と 1 回目塗装 (ショッププライマー) 間で割れ目
- B 1 回目塗装面で割れ目
- B/C 1 回目塗装面と 2 回目塗装面間で割れ目
- C 2 回目塗装面で割れ目
- C/D 2 回目塗装面と 3 回目塗装面間で割れ目
- D 3 回目塗装面で割れ目
- /Y 外塗と接着剤の間で割れ目

書式例 9-2 (続き)

表 B-8 電気防食の結果

試験片	塗膜欠落からの剥がれ (mm)	膨れ / さび	亜鉛アノードの重量減 (g)	単位面積当たりの電流量(mA/ m ²)
EX1ZW2	7.2	0	1.2345	3.32

暴露時間： 120 日 (総時間 180 日。各サイクルは海水浸水に 2 週間、空の状態が 1 週間から成る。)

利用率： 0.8

亜鉛アノードの消費率： 11.3 kg/A year

電気防食； 人工塗膜欠落からの剥離：

「試験終了後、塗装に損傷を与えないように注意して、試験片を水道水で洗浄すること。」
(ISO 15711:2003)

「下地の塗装に 2 箇所切り込みを作成するために、鋭いナイフを用いて塗膜欠落で付着力の損失を評価する。ナイフの先端を用いて、塗膜欠落の周囲から塗装を持ち上げたり、剥がしたりすることを試みる。下地に対し塗装の付着力が減少するかどうかに関係なく、塗装が剥がれるおよその距離 (mm) を記録すること。」 (ISO 15711:2003)

追加として、IMO PSPC の IACS 解釈：付着力低下の最も大きいところを発見するために人工塗膜欠落の辺り一帯に切り込みを作成したり、持ち上げたりを繰り返すこと。人工塗膜欠落からの剥離は鋼材下地の付着力の低下又はショッププライマーとエポキシ塗装間の付着力低下のどちらかであり、エポキシベースシステムにおいては 8mm 未満とすること。ショッププライマーの層内破壊及び層間剥離は層間剥離の一部として含まれない。

11 付録 C – 写真記録

(試験片の概観写真及び人工塗膜欠落からの剥離の拡大写真)

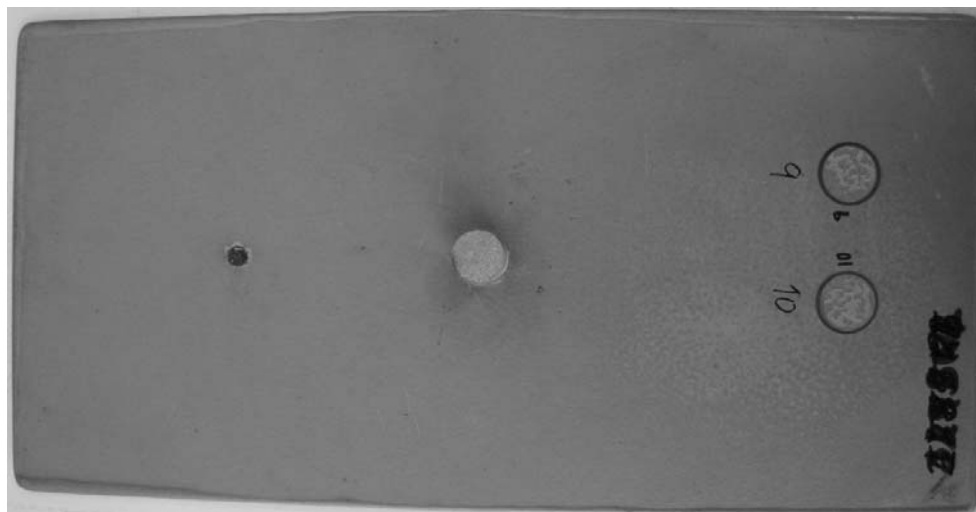


図 C-1 ウェーブタンク試験の底板試験片における人工塗膜欠落からの剥離 (このモデル報告書の結果例は写真例と関係ない)

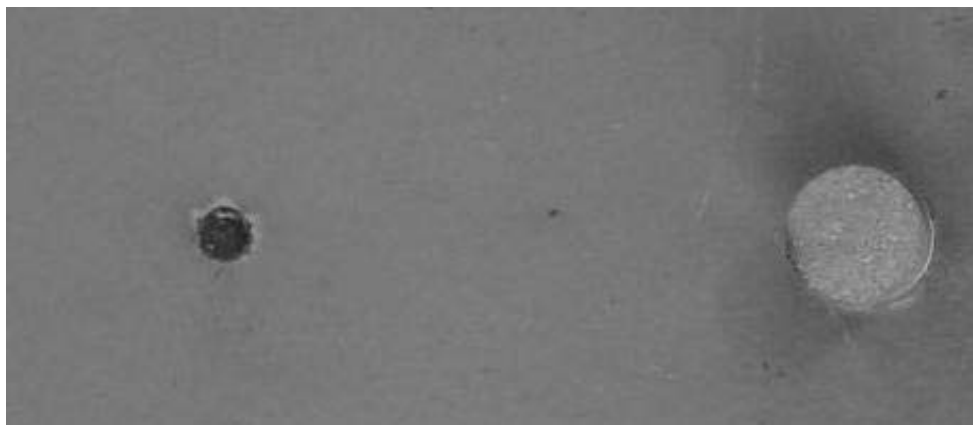


図 C-2 ウェーブタンク試験の底板試験片における人工塗膜欠落からの剥離 (このモデル報告書の結果例は写真例と関係ない)

12 付録 D – 赤外線分析表

図 D-1

図 D-2

図 D-3

図 D-4

図 D-5

図 D-6

附 則（改正その2）

1. この規則は、2009年4月15日から施行する。
2. 施行日より前に本会の承認を受けた事業所にあつては、当該承認の有効期間満了の日までの間は、この規則による規定にかかわらず、なお従前の例によることができる。