

浮き屋根に関するアンケートの集計結果

資料WG2-1

消防庁が行ったアンケート調査(平成30年12月7日付け消防危第224号 屋外タンク貯蔵所の浮き屋根の維持管理に関する調査への御協力について(依頼))の集計結果を以下に示す。なお、調査に協力頂いた団体は以下である。

- 石油連盟
- 石油化学工業協会
- 電気事業連合会
- 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構

4団体から浮き屋根に関するアンケートについては、68事業所の事業所から回答を得た。

調査を行った68の事業所は、容量500kL(準特定)以上の浮き屋根式タンクを所有する約150の事業所(危険物保安技術協会が保有する2019年1月時点でのデータに基づく)に対し、約45%に相当する数である。

以下、アンケート調査項目ごとに集計した結果を示す。

定期点検(年1回以上)

1 定期点検の頻度について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表1 定期点検の頻度

点検頻度	回答数
数回/月	3
1回/月	14
数回/半年	3
1回/半年	10
数回/年	10
1回/年	23
その他	5
未実施	0
合計	68

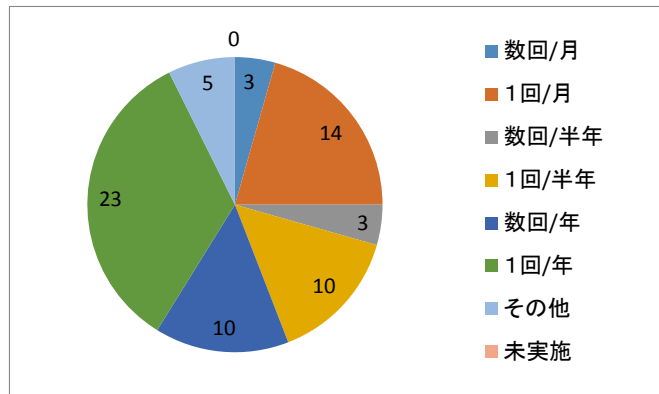


図1 定期点検の頻度

【記入欄の記載内容】

【数回/月】
・毎週目視にて点検を実施している。
・浮屋根上部からの目視点検:2回/月。ポンツーン内部点検:4回/年(内2回は法定点検)
・2回/月の周期にて屋根板日常点検
【1回/月】
・容量1万KL以上は1回/月、容量1万KL未満では1回/3ヶ月の点検実施している。
・法定点検:1回/年、日常目視点検:1回/月
・設備管理課による外観目視点検を毎月(12回/年)実施。検査会社による外観目視点検を5年間隔(1回/5年)で実施。
【数回/半年】
・ポンツーン:年間4回実施(3,6,9,11または12月)、シングルデッキ:年間4回実施(タンクによっては数回/月(通常のタンクパトロールで確認))
・四半期毎(年4回)に目視にて点検を行っている。
【1回/半年】
・1回/6ヶ月、月例点検にて目視点検実施
【数回/年】
・法定点検:1回/年(運転員実施)+3回/年(協力会社実施)。
・浮屋根外観点検(1回/3ヵ月)、危険物施設定期点検(1回/年)
・年2回
・3回/年 目視点検にて健全性確認。
・1回/3ヵ月(3月・6月・9月・12月)
・設備担当グループ年1回定期点検を実施する。運転管理グループによる自主点検は年3回点検を行い、そのうち1回はポンツーン内の点検を実施する
・ポンツーンの点検頻度については年4回(3ヶ月毎に1回)点検を行っている。シングルデッキの点検頻度については毎月点検を行っている。
・2回/年 浮屋根上部構造物(上部デッキ、付属品)、1回/年 ポンツーン内部
【1回/年】
・目視によるデッキおよびポンツーン内部点検を1回/年実施。外観および任意のポンツーン数か所の蓋を開け内部に入らず点検(確認)を1回/月実施している。
・法定点検:1回/年、自主検査:1回/3ヶ月
【その他】
・容量2万KL以上は1回/2ヶ月、容量2万KL以下では1回/4ヶ月の点検実施している。
・デッキの漏洩有無と排水詰まり有無の確認を2回/月、腐食・変形・亀裂有無の確認を1回/月、ポンツーンの漏洩有無・腐食・変形亀裂有無の確認を1回/月実施している。
・1回/3ヶ月

2-1 定期点検におけるポンツーン内部の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表2 ポンツーン内部の点検方法(定期)

点検方法	回答数
目視(マンホールを開けて内部に入らず確認)	42
目視(内部に入って確認)	12
目視(マンホールを開けず外部のみ確認)	13
その他	1
合計	68

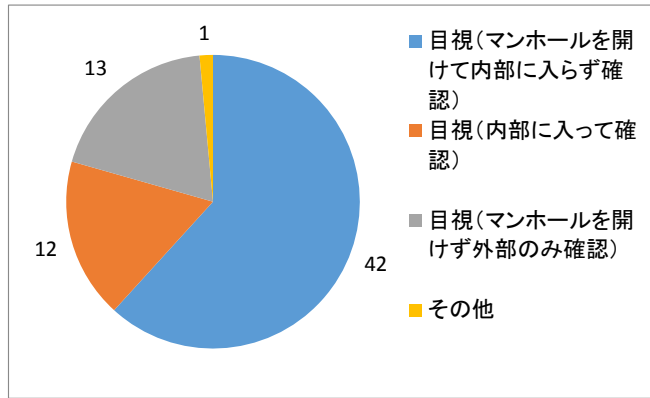


図2 ポンツーン内部の点検方法(定期)

【記入欄の記載内容】

【目視(マンホールを開けて内部に入らず確認)】

・マンホールの留めボルトが蝶ねじタイプのは開放し目視確認している。また、ボルト止めタイプのはマンホールを開けず外部のみ確認している。 ※順次、タンク開放に合せ蝶ねじタイプへ変更している。

【目視(内部に入って確認)】

全てのポンツーン内に入り塗装状態の良否、腐食の有無、変形・亀裂の有無を確認している。

【目視(内部に入って確認)】

・ポンツーン内面(上下面を含む)全面を目視し、油にじみの有無、構造部材等の変形、亀裂、溶接割れ、塗装の不具合等の確認を行っている。

・ポンツーンM/Hを開放し、臭気及び可視範囲で漏洩の有無を確認している。

【その他】

・ポンツーンマンホールはフランジタイプとなっているため、目視による確認としている。

・マンホールを開けて内部に入らず、内部の目視点検。ただし、3年に1回マンホールを開けて内部に入り、内部の目視点検。

2-2 定期点検におけるポンツーンの漏洩の有無の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表3 ポンツーン漏洩有無の点検方法(定期)

点検方法	回答数
目視	40
ガス検知のみ	0
目視+ガス検知	27
その他	0
未実施	1
合計	68

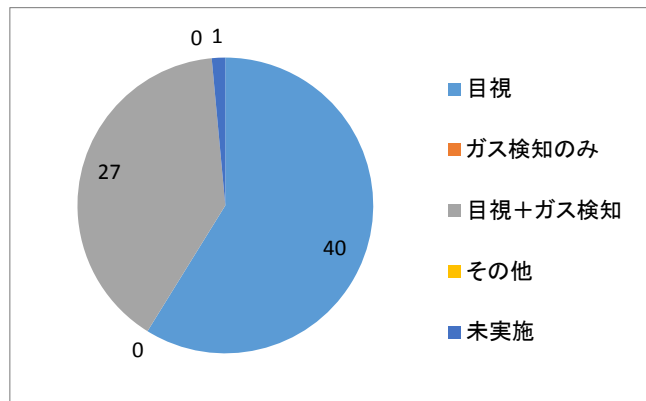


図3 ポンツーン漏洩有無の点検方法(定期)

【記入欄の記載内容】

【目視】

(MH開)・溶接部の目視点検を実施している。

・マンホールより漏洩の有無を目視確認している。

・ポンツーンベントパイプ(空気抜きパイプ)から臭気で確認する。

(MH閉)・外部からの目視点検をしている。

【目視+ガス検知】

・マンホールの留めボルトが蝶ねじタイプのは開放し目視確認している。また、ボルト止めタイプのはマンホールを開けず外部のみ確認している。

・目視による危険物の滞留及び滲みの有無の確認、浮き室内の臭気の確認、ガス検知器を利用した可燃性蒸気濃度の測定

・ポンツーン内部は、マンホールを開けて可視範囲を目視検査およびガス検知器による可燃性ガス測定している。

・目視で確認し、滲液や滲み等が認められた場合、ガス検知若しくは内液の分析確認を行う。

・貯液に硫化水素を含むガスがある場合には、ポンツーン蓋のベントより携帯ガス検知器にて異常の有無を確認。異常がなければ内部を目視確認。

【未実施】

・実施していない。

2-3 定期点検におけるポンツーンの変形、亀裂の有無の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

図4 ポンツーン変形・亀裂有無の点検方法
(定期)

点検方法	回答数
目視	68
計器による測定	0
非破壊検査	0
その他	0
未実施	0
合計	68

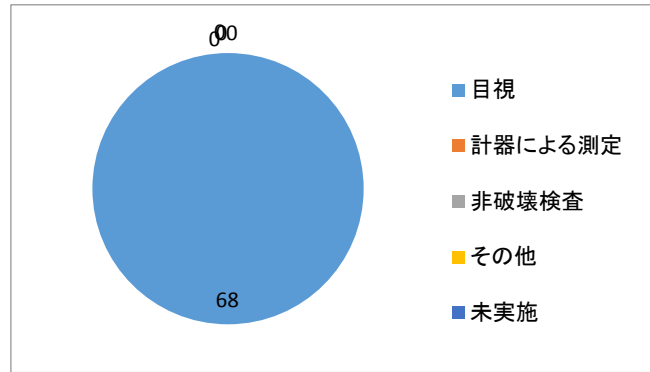


図4 ポンツーン変形・亀裂有無の点検方法(定期)

【記入欄の記載内容】

・ポンツーンの変形、亀裂の有無は目視により確認。
 ・目視により変形、亀裂の有無を確認している。万一損傷が確認されれば、計測器などを用いて損傷形状、範囲などを追加確認する。

2-4 定期点検におけるポンツーンの塗装状況及び腐食の有無(非接液部)の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表5 塗装状況及び腐食有無の点検方法
(定期)

点検方法	回答数
目視(腐食状況の確認程度)	67
計器による測定(部分的)	0
計器による測定(全体的)	0
その他	0
未実施	1
合計	68

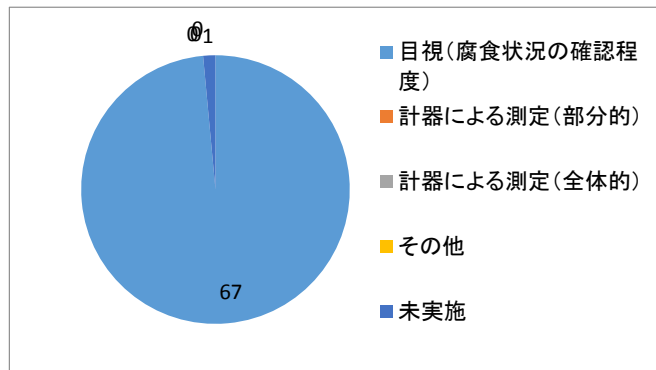


図5 塗装状況及び腐食有無の点検方法(定期)

【記入欄の記載内容】

・ポンツーンの塗装状況は目視により確認している。
 ・塗装の劣化状況(ひび割れ・剥離等)を目視にて確認する。腐食状況は母材と溶接線について錆こぶや錆堆積を目視にて確認する。
 ・目視により塗装、腐食状況を確認、万一腐食が確認されれば、計測器などを用いて腐食範囲、深さなどを追加確認する。
 ・著しい塗装剥がれについては設備管理部門にて計器を使用した検査を実施している。
 ・外面目視点検による塗膜劣化調査を実施し、点数評価(自社基準)にて管理する。
 ・腐食が認められた箇所は詳細検査を実施する。
 ・目視点検を実施し、顕著な減肉が認められた場合には板厚確認している。
 ・漏洩確認の際に見える範囲での著しいポンツーンの腐食有無の確認している。

2-5 定期点検におけるポンツーン溶接部(非接液部)の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表6 ポンツーン溶接部(非接液部)の点検方法(定期)

点検方法	回答数
目視(漏れの有無確認程度)	58
目視(溶接部の状態確認)	9
非破壊検査(部分的)	0
非破壊検査(全体的)	0
その他	0
未実施	1
合計	68

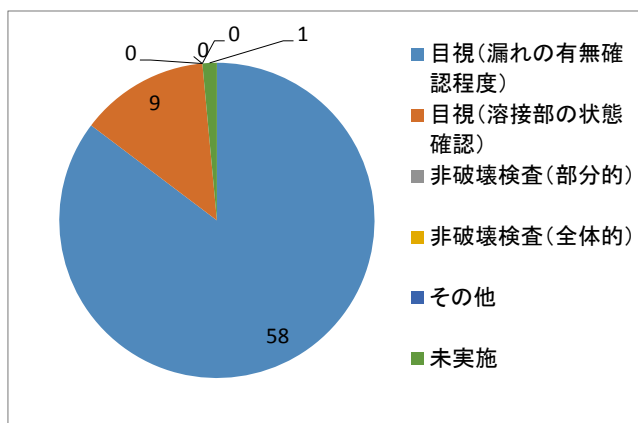


図6 ポンツーン溶接部(非接液部)の点検方法(定期)

【記入欄の記載内容】

- ・目視による確認を実施している。
- ・目視により溶接部からの漏洩の有無を確認、万一溶接部の損傷が懸念されれば、当該部を非破壊検査などにて詳細点検を実施する。

2-6 定期点検におけるポンツーンの付属品の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表7 ポンツーン付属品の点検方法(定期)

点検方法	回答数
目視	65
機能確認	2
整備	1
その他	0
未実施	0
合計	68

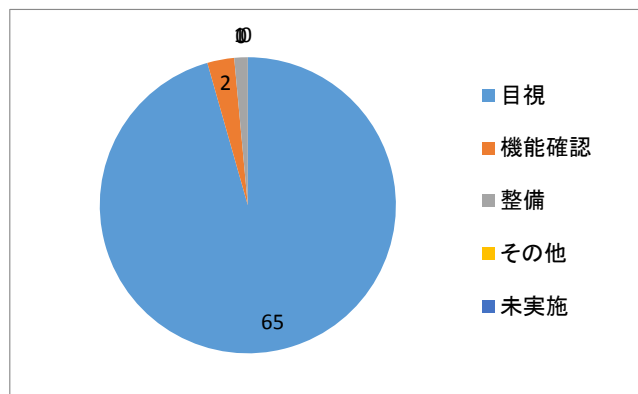


図7 ポンツーン付属品の点検方法(定期)

【記入欄の記載内容】

- ・目視による確認実施が大数を占める。
- ・目視にて腐食状況の確認を実施している。
- ・マンホールが蝶ねじタイプの場合はパッキンの劣化状況を確認している。
- ・ポンツーンマンホールの外観を目視にて点検している。
- ・マンホール蓋、留め金具、ゴムパッキン、ウェザーフードの目視点検している。
- ・外部からの目視点検および水封式エマージェンシードレン管の適正水量確認している。
- ・ガイドポールのローラー部は動作確認し、その他の部位は目視点検をする。
- ・アトムス弁については1回/年の頻度で分解整備を実施。その他付属品については、目視確認のみ実施している。
- ・ポンツーンマンホールやベントパイプなどの付属品について、目視にて点検している。
- ・マンホールハッチのパッキンの破損有無と取付状況を確認している。
- ・漏洩確認の際に見える範囲での著しいポンツーン付属品の損傷有無の確認している。
- ・ゴムパッキンの劣化等を確認している。
- ・目視による、塗装の劣化状況及び腐食状況、異常な変形、亀裂の有無を確認している。

2-7 定期点検におけるボンツーン点検において、その他実施している内容について以下のものであった。(抜粋)

・ゲージポール及び回転止めのダブルデッキ浮屋根貫通部ガイドパイプの超音波面探傷検査を実施している。その検査結果の減肉量見合いで開放時に交換実施している。
・製造部門にて外観目視点検を行い、腐食等が認められた場合は設備管理部門にて検査や補修等を実施している。
・点検に併せて、ローリンググラダーの車輪回転部のグリースアップなども実施している。
・内部に立入り実施する目視点検時に合わせて板厚測定(抜取)
・ボンツーン内に異物があれば、分析実施。
・ボンツーンの数が多くあり、フタはボルト数点留めのため、ボンツーン内点検時に大変苦勞している。

3-1 定期点検におけるデッキへの漏洩有無の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表8 デッキ漏洩有無の点検方法(定期)

点検方法	回答数
目視	63
ガス検知	0
目視+ガス検知	5
その他	0
未実施	0
合計	68

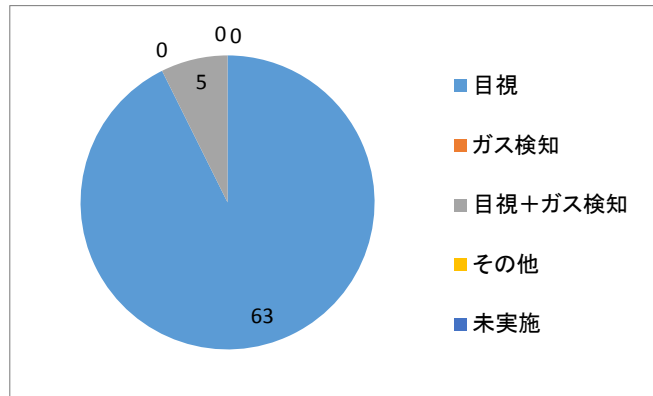


図8 デッキ漏洩有無の点検方法(定期)

【記入欄の記載内容】

【目視】
・デッキ上から目視により漏洩有無を確認している。
・毎月目視にて点検を実施している。加えて、ルーフトレンに設置しているガス検知器にて漏洩を常時監視している。
・運転員による日常点検を実施。内部流体の受払時等に点検を実施。
・検尺(1回/月)及び原油受払後(数回/月)の点検時に目視にて確認している。
【目視+ガス検知】
・デッキ漏洩の有無を目視点検およびガス検知にて確認。

3-2 定期点検におけるデッキの変形、亀裂有無の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表9 デッキ変形・亀裂有無の点検方法(定期)

点検方法	回答数
目視	67
計器使用	0
非破壊検査	0
その他	0
未実施	1
合計	68

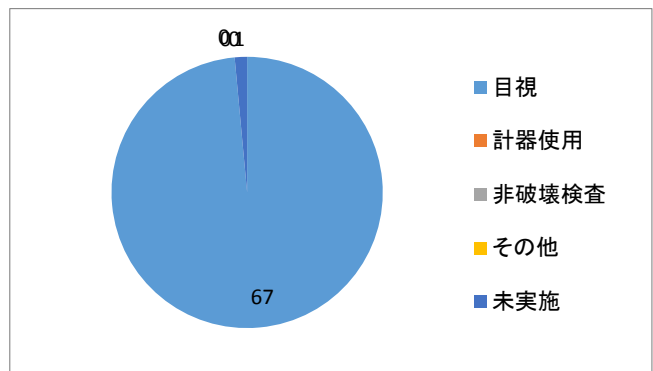


図9 デッキ変形・亀裂有無の点検方法(定期)

【記入欄の記載内容】

・浮屋根上より目視による確認をしている。万一損傷が確認されれば、計測器などを用いて損傷形状、範囲などを追加確認する。
・デッキ上目視により変形、亀裂の有無を確認している。
・検尺(1回/月)及び原油受払後(数回/月)の点検時に目視にて確認している。
・目視点検にて顕著な変形や亀裂の有無について点検し、異常の疑いがあった場合には工務部門にて非破壊検査などの詳細点検を実施している。
・目視にて変形、亀裂の確認をする。補強リング取付部等は十分に注視する。

3-3 定期点検におけるデッキの塗装状況及び腐食有無の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表10 デッキ塗装及び腐食の点検方法
(定期)

点検方法	回答数
目視	66
計器使用	0
非破壊検査	0
その他	1
未実施	1
合計	68

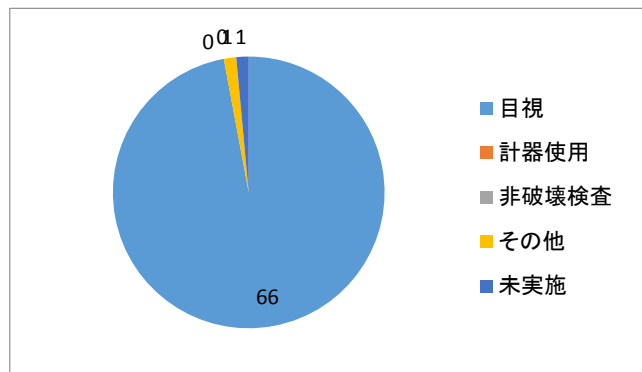


図10 デッキ塗装状況及び腐食有無の点検方法(定期)

【記入欄の記載内容】

【目視】
・塗装:1回/13年でタコ開放点検時に塗装を実施。
・浮屋根上より目視による確認、万一腐食が確認されれば、計測器などを用いて腐食範囲、深さなどを追加確認する。
・設備管理課による外観目視点検を毎月(12回/年)実施、検査会社による外観目視点検を5年間隔(1回/5年)で実施
・目視検査にて塗装状況及び腐食の有無を確認している。
・塗装の劣化状況(ひび割れ・剥離等)を目視にて確認する。腐食状況は母材と溶接線について錆こぶや錆堆積を目視点検をする。
・著しい腐食が認められた箇所は詳細検査
・目視点検を実施し、顕著な減肉が認められた場合には工務部門にて板厚確認している。
・デッキの塗装状況及び腐食の有無を目視点検を実施、雨水や砂塵で点検が出来ない場合は堆積を除去してから、目視検査を実施
【その他】
・目視点検および定点肉厚測定(年1回)を実施。

3-4 定期点検におけるデッキの溶接部の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表11 デッキ溶接部の点検方法(定期)

点検方法	回答数
目視	67
非破壊検査(部分的)	0
非破壊検査(全体的)	0
その他	0
未実施	1
合計	68

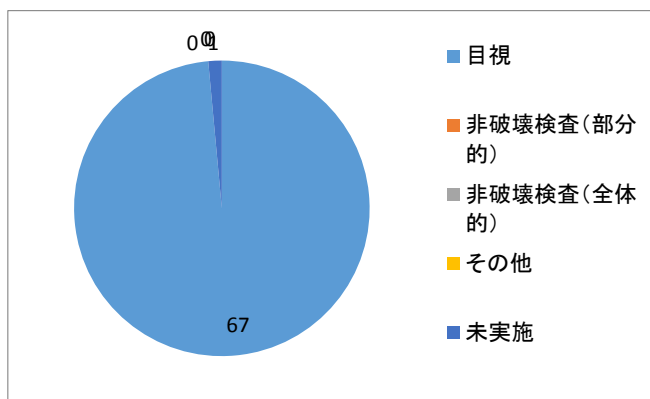


図11 デッキ溶接部の点検方法(定期)

【記入欄の記載内容】

・デッキの溶接部は目視により漏れの有無を確認。
・定期点検にて外観検査を1回/年で実施。
・浮屋根上より目視による確認、万一溶接部の損傷が懸念されれば、当該部を非破壊検査などにて詳細点検を実施する。
・デッキ溶接部の健全性確認を目視点検にて確認。

3-5 定期点検におけるデッキの付属品の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表12 デッキ付属品の点検方法(定期)

点検方法	回答数
目視	64
機能確認	4
整備	0
その他	0
未実施	0
合計	68

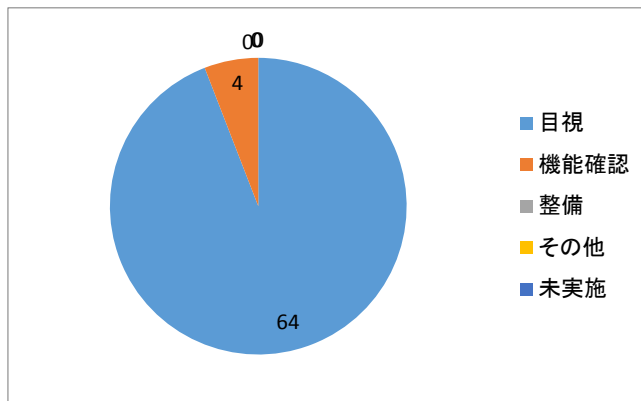


図12 デッキ付属品の点検方法(定期)

【記入欄の記載内容】

<ul style="list-style-type: none"> ・アトモス弁等は定期的に分解整備 ・デッキの付属品についてはすべて目視にて状態を確認。 ・浮屋根上より目視による確認 ・目視による、塗装の劣化状況及び腐食状況、異常な変形、亀裂の有無を確認 ・ウェザーシールド及びシール機構の側板との接触状況。マンホールの変形・亀裂等の有無。ルーフトレンの排水状況・腐食・詰まりの有無等 ・オートマチックエアバートの作動確認やスラッジ測定口のゴムパッキンの確認等を併せて実施しています。 ・フレームアレスター及びブリーザーバルブについて作動点検を1回/年実施、浮屋根排水設備の清掃を4回/年実施
<ul style="list-style-type: none"> ・検尺(1回/月)及び原油受払後(数回/月)の点検時に目視にて確認している。 ・1回/年、目視検査にて塗装状況及び腐食の有無を確認している。 ・エマージェンシードレン、シール水位の目視確認、ガイドポール変形および亀裂の目視確認、ウェザーシールドの破損および金属部の露出の目視確認、ローディングラダーの変形および傾斜の目視確認 ・デッキ付属品の健全性確認を目視点検にて確認。 ・アトモス弁については動作確認をし、その他の部位は目視点検をする。 ・デッキ上の付属品(通気管・マンホール・ルーフトレン集水口・エマージェンシードレン・ラダー等)の目視確認等 ・屋根マンホールやノズル、雨水排水設備、緊急排水設備などについて、異常や塗装・腐食状況等について点検を実施している。 ・各ノズルおよびガイドポールについて変形、亀裂、塗装状況および腐食の有無を目視にて確認。サンプルボックスの詰まりの有無、チャッキ弁の作動状況の確認。エマージェンシードレンの適正水位の確認。 ・デッキ上点検の際にデッキ付属品の著しい損傷の有無の確認、ルーフトレン流入口金網の清掃、非常用排水装置の封水点検、通気弁フレームアレスター清掃等

3-6 定期点検におけるデッキ点検において、その他実施している内容について、その他実施している内容について以下のようであった。(抜粋)

<ul style="list-style-type: none"> ・エマージェンシードレンノズルの水位確認、ルーフトレンストレーナーの清掃 ・デッキ上雨水の排水状況を目視にて確認。ルーフトレン排水集水口の、蓋の金網清掃。エマージェンシードレン排水口の金網清掃。 ・定期点検の内容【外観目視点検】 側板、屋根板、シャフト、ウェザーフード、フォームダム、ポンツーン、ルーフトレンサンブ、エマージェンシードレン、【機能検査及びグリス給油】 ガイドパイプ及びケーシングポール、ローリングラダー、自動ブリーダーバート、シール間隔測定 ・上部デッキの塗装劣化確認 ・火山灰の除去等 ・ルーフ上に設置している傾斜計で傾きが無い事を常時DCSIにて監視している。 ・ウェザーシールド屋根板の腐食・変形・損傷の有無、ルーフストレーナーの目詰りの有無、ルーフサポート、マンホール部の漏洩の有無 ・ウェザーシールドの変形、損傷の有無確認他、ルーフトレンの詰まりの有無、集水口の腐食の有無他、検尺口、マンホールの腐食の有無他 ・ウェザーシールドの変形、汚損の有無、側板との接触状況確認、マンホール部の漏洩の有無 ・点検時、ルーフトレン排水口付近に堆積物があれば清掃を実施。 ・ルーフトレンストレーナーにゴミが認められた場合は、清掃を実施している。 ・ルーフトレン、エマージェンシードレン水封、オートマチックブリーザーバート、ウェザーフード、ルーフシール、ローリングラダー、ルーフアース ・3年に1回、デッキ板厚測定(抜取) ・外面腐食による著しい減肉を確認した場合には、腐食の進展防止処置を実施しています。定期点検では、進展防止処置に劣化がないが目視点検している。 ・アトモス弁の分解清掃・作動テスト:2回/年、運転時検査として肉厚検査を実施 ・エマージェンシードレンの水レベルを測定している。(年2回) ・浮屋根全体、付属品の機能維持として、非常排水装置等の水シール確認、雨水排水管の機能(詰り)の確認、屋根シール部の変形、損傷等の確認を合わせて実施

○タンク開放時の点検(定期開放点検等)

1 タンク開放時の点検内容について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表13 点検内容(開放)

点検内容	回答数
定期点検と同じ	11
定期点検+α(記入欄)	52
その他	5
合計	68

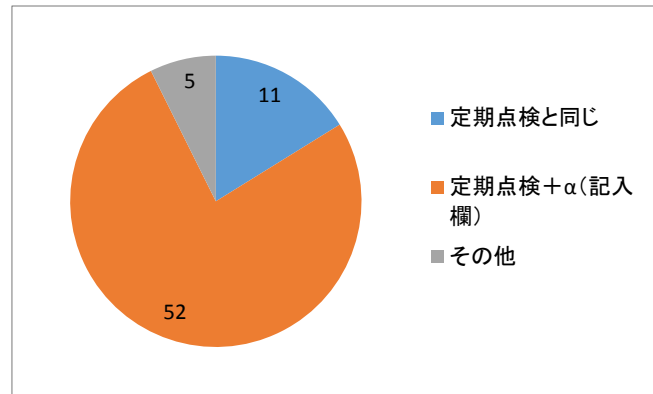


図13 点検内容(開放)

【記入欄の記載内容】

<p>【定期点検+α】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気密試験、側板との間隙測定 ・ポンツーン内部に入り目視点検 ・板厚測定検査、腐食・孔食部検査 ・屋根板について、1点以上/1プレートでとった箇所の肉厚測定を実施。 ・デッキ上目視により塗装剥離が認められた場合は延命処置として再塗装を実施。 ・ロアーデッキ肉厚測定、気密テスト、目視点検 ・ポンツーン内部の目視点検、加圧漏れ試験、溶接部の目視点検、ノズル部肉厚測定、ポンツーンの板厚測定 <p>・目視点検：内面全面、溶接線全線、板厚測定：アウターリム、内面当て板部、浸透液漏れ検査：アウターリム、インナーリム、仕切り板溶接線</p> <p>・上部デッキ・下部デッキの板厚測定、ポンツーン隔壁・上部デッキ・下部デッキ溶接線の目視検査、腐食部のケレンによる減肉状況確認</p> <p>・タンク内面・外面・浮き屋根内部の目視点検、浮き屋根シール取替(隔回実施)、ウェザーシールド目視点検</p> <p>①屋根上・裏面の目視検査(全面および付属品含む)②屋根板付属品(回転内梯子レール接続部、浮屋根支柱保護板溶接部)溶接線のMT。③屋根板およびポンツーン板の肉厚測定(抜取 約1,800点)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各部の変形、亀裂の有無、塗装状況および腐食の有無を目視点検。状況に応じて当板補修、塗装補修を行う。ポンツーンについては、内部に入槽し目視点検を行い、気密試験にて漏れの有無を確認。 ・各部板厚測定、エマーゼンシードレンの詰りの有無確認等を実施。 ・浮屋根付属設備(ウェザーフード、ルーフドレン、エマーゼンシードレン)の目視検査、肉厚測定、検査内容：腐食の有無、サンプボックス金網の目詰まりの有無、サンプボックス肉厚測定、ポンツーン、ルーフサポートの目視検査 <p>・+αについて、ポンツーン気密テスト、スィベルジョイント&スウィングサクシオン分解点検、液面計分解点検、タンク元自動弁分解点検を実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・屋根板肉厚測定、ポンツーン内部目視検査、浮屋根下面側目視検査、ポンツーン板厚測定(消防危第295号)、浮屋根シール点検等を実施している。 ・定期点検にて認められた腐食箇所に対して、錆こぶ等の除去を行い残肉量の特定、補修要否を判断している。 <ul style="list-style-type: none"> ・屋根板：目視及び、タンク毎の腐食状況により、超音波 / 磁気飽和渦流探傷法(SLOFECなど)による定点or連続肉厚測定。ポンツーン：目視及び、補修部はバキュームテストあるいは浸透探傷試験。 ・デッキ板の形状測定、水張の上浮上テストにて浮屋根の作動確認。 ・ポンツーン全室の詳細点検及び肉厚測定等。デッキ板詳細点検及び肉厚測定等 ・外面および内面全面目視 ・デッキ板1枚あたり3点の肉厚測定。屋根付属品の肉厚測定 ・全ポンツーンの加圧漏れ試験。 ・ポンツーンの上板、下板、内リム、外リムの多点肉厚測定。シングルデッキ部の屋根板の多点肉厚測定。 ・目視検査、肉厚測定、UT面探傷検査、MT検査の実施 ・検査会社による目視検査。部分的に計器(デプスゲージ、肉厚測定器等)を用いた詳細点検を実施。目視検査にて検出された不具合部は必要に応じて非破壊検査(浸透探傷試験、磁粉探傷試験や真空検査等)を用いて確認
<p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポンツーン：内外面目視(入槽実施)、定点板厚測定、シングルデッキ：外面目視、定点板厚測定 ・浮屋根上部デッキは塗装補修を実施。下部デッキは3点/枚で肉厚測定を実施。 ・開放点検は1回/7年実施。ウェザーシールド点検手入れ、シールバック取替(開放点検3回に1回)、スクレーパー点検、ポンツーン内部目視点検 ・定期開放では、定期点検で発見された不具合の補修を実施。点検未実施。 ・定期点検は実施していない。目視検査として腐食の有無を実施、腐食があれば測定を実施している。

2-1 タンク開放時におけるポンツーン内部の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表14 ポンツーン内部の点検方法(開放)

点検方法	回答数
目視(内部に入らず確認)	4
目視(内部に入って確認)	61
外面のみ	0
その他	3
合計	68

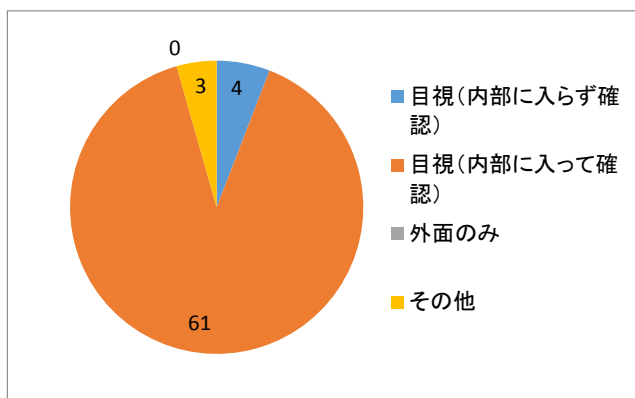


図14 ポンツーン内部の点検方法(開放)

【記入欄の記載内容】

<ul style="list-style-type: none"> ・ポンツーン内部に入って異常の有無について確認。 ・目視によるポンツーンの点検を実施。不具合が認められた場合は、点検修理を行う。検査については、PT・VTを実施。
<ul style="list-style-type: none"> ・マンホールを開放して内部確認、外面肉厚測定で最小値となったポンツーンについて詳細肉厚測定 ・ポンツーン接液部側はタンク洗浄後、入槽し目視点検を実施する。ポンツーン非接液部側は随時、隔壁マンホールより入槽し目視点検を実施する。 ・内部の全範囲において、目視点検を実施している。 ・検査員による、目視。補修部はバキュームテストあるいは浸透探傷試験。
【その他】
<ul style="list-style-type: none"> ・定期点検にて1回/年の内部点検を実施しているため、開放における点検はなし。 ・定期開放では、定期点検で発見された不具合の補修を実施。点検未実施。

2-2 タンク開放時におけるポンツーン漏洩有無の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表15 ポンツーン漏洩有無の点検方法(開放)

点検方法	回答数
目視	52
ガス検知のみ	0
目視+ガス検知	8
その他	4
未実施	4
合計	68

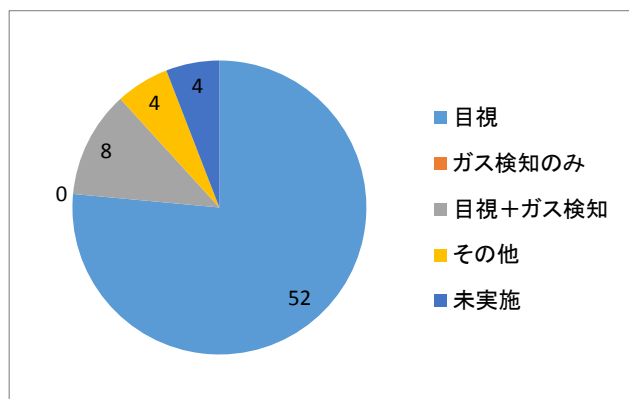


図15 ポンツーン漏洩有無の点検方法(開放)

【記入欄の記載内容】

【目視】
<ul style="list-style-type: none"> ・すべてのポンツーン内部に入槽し、漏洩(重油付着)の有無を目視にて確認。タンク水張り検査時には、ポンツーン内部への浸水の有無を確認。 ・ポンツーン内部目視により漏洩有無を確認。 ・内部入槽しての目視検査(原油もしくは雨水の浸入跡確認) ・内部に入り、油の漏洩の形跡があったか目視にて確認。 ・黒油:目視にて油痕跡の有無を確認する。白油:内部塗膜溶解痕跡の有無を確認する。
【目視+ガス検知】
<ul style="list-style-type: none"> ・開放時とオイルイン時の2回実施。 ・開放清掃時にポンツーンM/H開放し目視+ガス検知器で漏れ有無の確認を実施している。
【未実施】
<ul style="list-style-type: none"> ・定期点検にて1回/年の内部点検を実施しているため、開放における点検はなし。 ・定期開放では、定期点検で発見された不具合の補修を実施。点検未実施。
【その他】
<ul style="list-style-type: none"> ・気密試験による確認 ・ポンツーン全室の溶接線等について発泡液による気密テスト(490PaG)を行う。 ・水張検査を実施する場合は水張時に漏洩の有無を確認する。

2-3 タンク開放時におけるポンツーンの変形、亀裂有無の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表16 ポンツーン変形・亀裂有無の点検方法(開放)

点検方法	回答数
目視	62
計器による測定	0
非破壊検査	3
その他	1
未実施	2
合計	68

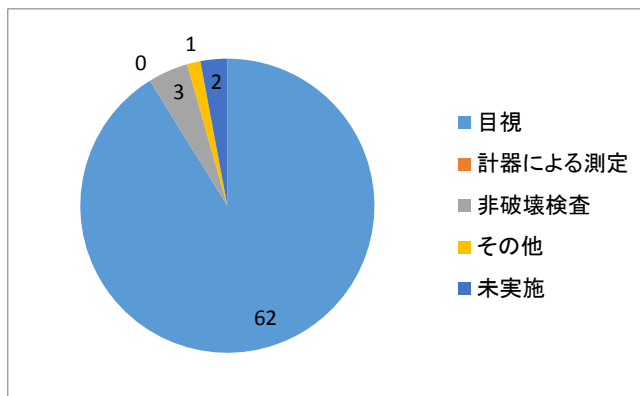


図16 ポンツーン変形・亀裂有無の点検方法(開放)

【記入欄の記載内容】

<p>【目視】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・変形箇所は記録にとどめ、経過観察する。亀裂の場合は補修溶接を行い非破壊検査にて健全性の確認を行う。 ・基本的に、目視により変形、亀裂の有無を確認。万一損傷が確認されれば、計測器などを用いて損傷形状、範囲などを追加確認する。 ・浮屋根上および浮屋根マンホール内より目視による確認 ・ポンツーン内・外部について、目視にて確認している。 ・目視検査による異常が確認された場合、変形部の形状測定、非破壊検査(PT検査)等による確認 ・変形・亀裂については目視で確認。亀裂については、加圧漏れ試験にて確認。 ・外部は目視点検、内部の検査は実施せず ・非破壊検査会社による目視検査を実施している。点検結果により、塗膜に割れ等が見られた場合は詳細検査(非破壊検査)を実施する。 ・目視にて板の変形や溶接部の亀裂有無確認。亀裂等が認められた場合は浸透探傷検査を行う ・ポンツーン内部から、変形、亀裂を目視点検。 ・ポンツーンの外観及び内部の目視検査を実施する。 ・目視検査 ※著しい変形等を検出した場合は当該部を浸透探傷試験 ・ポンツーン内部とタンク内部(ポンツーン外部)から目視点検を実施し、異常の疑いがあった場合には非破壊検査などの詳細検査を実施している。 ・目視検査にて、変形、亀裂等の確認を実施。亀裂等が懸念される場合は非破壊検査実施 ・検査会社による目視検査。部分的に計器(デプスゲージ、肉厚測定器等)を用いて、詳細点検を実施後、不具合部は必要に応じて非破壊検査(浸透探傷試験、磁粉探傷試験や真空検査等)を用いて確認
<p>【非破壊検査】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全面目視点検および浸透液漏れ検査 ・デッキ板(ポンツーン内含む)付属品の溶接線は、NDI(PT)を実施する。(ショートビード注意) ただし、保護板等が設置されている場合は除く。 ・内外面全面目視検査(溶接線含む)、ポンツーン内面タック溶接部MT検査
<p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目視+α(ポンツーンと側板との間隙測定)
<p>【未実施】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定期点検にて1回/年の内部点検を実施しているため、開放における点検はなし。 ・定期開放では、定期点検で発見された不具合の補修を実施。点検未実施。

2-4 タンク開放時におけるポンツーンの塗装状況及び腐食有無(非接液部)の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表17 ポンツーン塗装及び腐食の点検方法(開放)

点検方法	回答数
目視(腐食状況の確認程度)	56
計器による測定(部分的)	6
計器による測定(全体的)	3
その他	1
未実施	2
合計	68

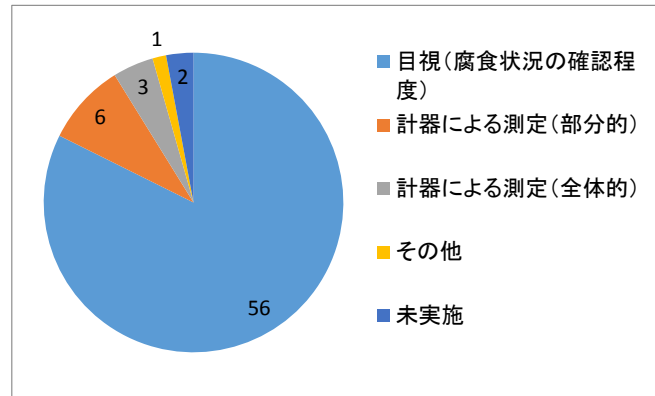


図17 ポンツーン塗装及び腐食の点検方法(開放)

【記入欄の記載内容】

<p>【目視】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポンツーン内部およびデッキ上から目視により塗装状況および腐食の有無を確認。 ・内面：一部で雨水浸入による腐食あり。腐食部は補修または塗装を実施。外面：一部で雨水による腐食あり。腐食部は補修または塗装を実施 ・著しい塗装の劣化・剥離・腐食がある場合は、ケレン及び補修塗装を行う。 ・基本的に、目視により塗装、腐食状況を確認。万一腐食が確認されれば、計測器などを用いて腐食範囲、深さなどを追加確認する。 ・すべてのポンツーン内部に入槽し、塗装状況および腐食の有無を目視にて確認。 ・腐食ありの場合、腐食深さ計測。 ・内外面から目視検査 ・タンク側板外面と同様のウレタン系樹脂塗料にて塗装を施工している。定期開放検査時に塗装の剥離や軽微な腐食が発生している場合もあり、タッチアップ塗装を実施している。 ・塗装状況を目視で確認。腐食検査は目視にて確認し、腐食箇所をデプスゲージにて計測・記録。定点の超音波肉厚測定を実施。
<p>【計器による測定(部分的)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目視による確認及び錆瘤、層状酸化等の著しい腐食については、ケレンを実施した上で計器(超音波板厚計もしくはデプスゲージ)による測定を実施する。 ・内部・外部の目視点検を実施するとともに、著しい腐食が確認された箇所および各面の定点について、内部から板厚測定(超音波検査)を実施。 ・塗装状況を目視で確認。腐食検査は目視にて確認し、腐食箇所をデプスゲージにて計測・記録。定点の超音波肉厚測定を実施。 ・入槽の上、詳細目視点検。肉厚測定(部屋毎に ポンツーン底板、天板、アウターリム、インナーリムそれぞれ3点) ・内外面全面目視検査(溶接線含む)及び外リム全面目視検査、定点肉厚測定(上板、内リム、外リム)、外リム及びガイドウェル抜き取りUT面探傷検査 ・検査会社による目視検査。部分的に計器(デプスゲージ、肉厚測定器等)を用いて、詳細点検を実施後、不具合部は必要に応じて非破壊検査(浸透探傷試験、磁粉探傷試験や真空検査等)を用いて確認。
<p>【計器による測定(全体)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・消防法通達 危第295号による板厚測定、②目視検査による腐食部板厚測定、③上板板厚測定 ・目視(外面腐食点検)、デプスゲージを使用し腐食深さを測定、近傍板厚の肉厚測定。 定点肉厚測定 ・基本検査として目視検査及びポンツーンの上板、下板、内リム、外リムの肉厚測定を実施している。
<p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目視検査、肉厚測定(上板を板毎に3点)
<p>【未実施】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定期点検にて1回/年の内部点検を実施しているため、開放における点検はなし。 ・定期開放では、定期点検で発見された不具合の補修を実施。点検未実施。

2-5 タンク開放時におけるポンツーンの腐食有無(接液部)の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表18 ポンツーン腐食有無(接液部)の点検方法(開放)

点検方法	回答数
目視(腐食状況の確認程度)	51
計器による測定(部分的)	11
計器による測定(全体的)	1
その他	3
未実施	2
合計	68

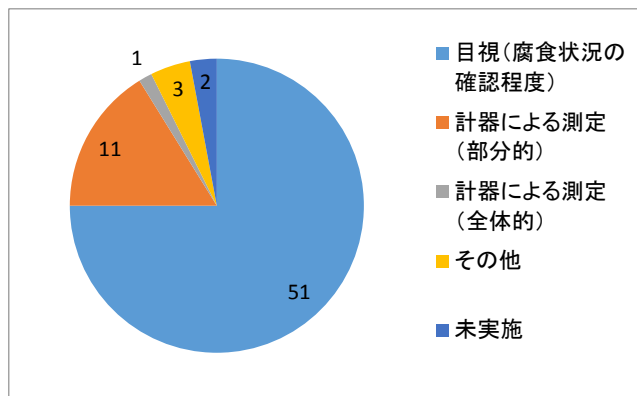


図18 ポンツーン腐食有無(接液部)の点検方法(開放)

【記入欄の記載内容】

【目視(腐食状況の確認程度)】

- ・目視によるポンツーンの点検を実施。不具合が認められた場合は、点検修理を行う。
- ・内面:一部で雨水浸入による腐食あり。腐食部は補修または塗装を実施。外面:基本は検査なし。概ね変形、亀裂の履歴なし。状況に応じ目視実施
- ・腐食がある場合は、ケレン及び補修塗装を行う。
- ・目視により腐食の有無を確認、万一腐食が確認されれば、計測器などを用いて腐食範囲、深さなどを追加確認する。
- ・タンク内および浮屋根マンホール内より目視による確認
- ・定点の肉厚測定、腐食部の腐食深さ測定。
- ・ポンツーン内部に腐食を確認し、ケレン、パフ掛け、溶接線真空検査、塗装を実施。
- ・タンク内部より、腐食の有無を目視にて確認。
- ・ポンツーン内面は結露による腐食等の確認をする。タンク内からはリム板、下板及び補強材等の付属品の確認をする。
- ・目視点検を実施し、顕著な減肉が認められた場合には板厚確認している。
- ・内外面全面目視検査・ポンツーン11点×8方向の肉厚測定(消防危第295号に準ずる)。
- ・腐食性ありの場合、ポンツーン全室のうち1/2をアウターリムおよびインナーリムを概ね3等分した方向について200mm幅で全長抜き取りUTを追加。
- ・ポンツーン内外面の目視による確認を実施し、加えて接液部の健全性確認のため肉厚測定を実施している。
- ・屋根板内外面の全面腐食検査。ポンツーン底板肉厚測定:板1枚につき3箇所測定
- ・浮屋根下面に対し、目視検査(デプスゲージ等による測定含む)を実施している。
- ・目視点検による腐食部について、デプスゲージを使用し、深さ測定実施。

【計器による測定(部分的)】

- ・目視による確認及び錆瘤、層状酸化等の著しい腐食については、ケレンを実施した上で計器(超音波板厚計もしくはデプスゲージ)による測定を実施する。
- ・塗装状況を目視で確認。腐食検査は目視にて確認し、腐食箇所をデプスゲージにて計測・記録。定点の超音波肉厚測定を実施。
- ・入槽の上、詳細目視点検。肉厚測定(部屋毎に ポンツーン底板、天板、アウターリム、インナーリムそれぞれ3点)
- ・ポンツーン内部目視点検に合わせて、抜取の肉厚測定を実施。
- ・内面全面目視検査(溶接線含む)及び外リム全面目視検査・定点肉厚測定(下板)・外リム及びガイドウェル抜き取りUT面探傷検査
- ・検査会社による目視検査。部分的に計器(デプスゲージ、肉厚測定器等)を用いて、詳細点検を実施後、不具合部は必要に応じて非破壊検査(浸透探傷試験、磁粉探傷試験や真空検査等)を用いて確認

【計器による測定(全体)】

- ・基本検査として目視検査を実施している。

【その他】

- ・ポンツーン内外面の目視による確認を実施し、加えて接液部の健全性確認のため肉厚測定を実施している。
- ・内外面全面目視検査・ポンツーン11点×8方向の肉厚測定(消防危第295号に準ずる)。
- ・腐食性ありの場合、ポンツーン全室のうち1/2をアウターリムおよびインナーリムを概ね3等分した方向について200mm幅で全長抜き取りUTを追加。
- ・目視検査、肉厚測定(下板を板毎に3点)

【未実施】

- ・定期点検にて1回/年の内部点検を実施しているため、開放における点検はなし。
- ・定期開放では、定期点検で発見された不具合の補修を実施。点検未実施。

2-6 タンク開放時におけるポンツーン溶接部(非接液部)の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表19 ポンツーン溶接部(非接液部)の点検方法(開放)

点検方法	回答数
目視(漏れの有無確認)	25
目視(溶接部の状態確認)	40
非破壊検査(部分的)	0
非破壊検査(全体的)	0
その他	1
未実施	2
合計	68

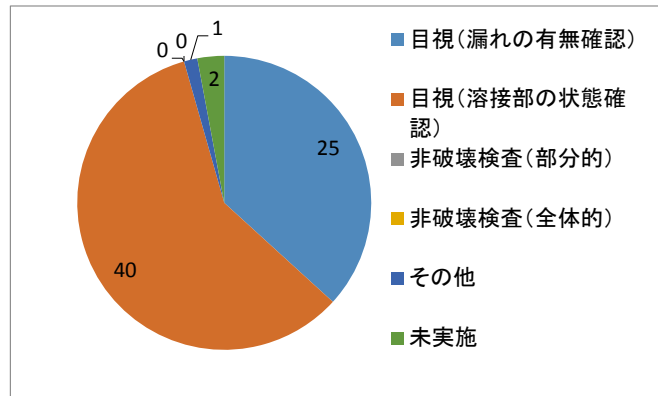


図19 ポンツーン溶接部(非接液部)の点検方法(開放)

【記入欄の記載内容】

<p>【目視(漏れの有無確認)】</p> <ul style="list-style-type: none"> すべてのポンツーン内部に入槽し、溶接部を目視にて確認。
<p>【目視(溶接部の状態確認)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 目視により溶接部の状態を確認。万一溶接部の損傷が懸念されれば、当該部を非破壊検査などにて詳細点検を実施する。 入槽による全線目視検査を行う。腐食による欠損や外力による破断等の有無について、確認する。 目視点検を実施し、異常の疑いがあった場合にて非破壊検査などの詳細検査を実施している。 目視で割れの兆候が確認された場合、非破壊検査を行い、補修溶接を行う。 内部・外部の目視点検を実施し、欠陥が確認された場合は、非破壊検査等を実施。 目視点検による腐食部について、ディプスゲージを使用し、深さ測定実施。 検査会社による目視検査。部分的に計器(デプスゲージ、肉厚測定器等)を用いて、詳細点検を実施後、不具合部は目視にて溶接部の状態確認。異常を確認した場合、PT試験にて確認。
<p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> 塗膜上から全線目視検査および加圧漏れ検査
<p>【未実施】</p> <ul style="list-style-type: none"> 定期点検にて1回/年の内部点検を実施しているため、開放における点検はなし。 定期開放では、定期点検で発見された不具合の補修を実施。点検未実施。

2-7 タンク開放時におけるポンツーン溶接部(接液部)の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表20 ポンツーン溶接部(接液部)の点検方法(開放)

点検方法	回答数
目視(溶接部の状態確認)	61
非破壊検査(部分的)	0
非破壊検査(全体的)	2
その他	1
未実施	4
合計	68

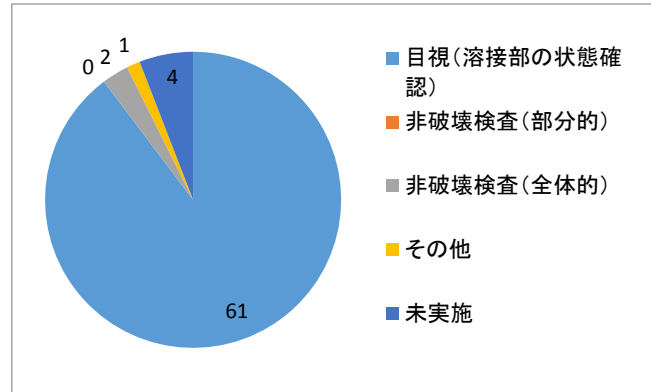


図20 ポンツーン溶接部(接液部)の点検方法(開放)

【記入欄の記載内容】

<p>【目視(溶接部の状態確認)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 目視によるポンツーンの点検を実施。不具合が認められた場合は、点検修理を行う。 タンク開放後、タンク内部目視により溶接部状態を確認。 内面:一部で雨水浸入による腐食あり。腐食部は補修または塗装を実施。外面:溶接部腐食等の履歴なし 目視で割れの兆候が確認された場合、非破壊検査を行い、補修溶接を行う。 入槽による全線目視検査を行う。腐食による欠損や外力による破断等の有無について、確認する。 目視により溶接部の状態を確認。万一溶接部の損傷が懸念されれば、当該部を非破壊検査などにて詳細点検を実施する。 ポンツーン内部に腐食を確認し、ケレン、バフ掛け、溶接線真空検査、塗装を実施。 目視にて溶接部の状態確認。異常を確認した場合、PT試験にて確認。 塗装を剥がしてまでは行っていない 目視点検による腐食・形状不良部について、必要に応じてNDI実施。 検査会社による目視検査。部分的に計器(デプスゲージ、肉厚測定器等)を用いて、詳細点検を実施後、不具合部は必要に応じて非破壊検査(浸透探傷試験、磁粉探傷試験や真空検査等)を用いて確認
<p>【非破壊検査(全体的)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ポンツーン内面タック溶接線MT検査
<p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> 塗膜上から全線目視検査および加圧漏れ検査
<p>【未実施】</p> <ul style="list-style-type: none"> 検査員による目視、補修部はバキュームテストあるいは浸透探傷試験。

2-8 タンク開放時におけるポンツーン漏れ試験の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表21 ポンツーン漏れ試験の点検方法(開放)

点検方法	回答数
真空試験(部分的)	7
真空試験(全体的)	0
加圧漏れ試験	19
油浸透試験(部分的)	1
油浸透試験(全体的)	1
その他	14
未実施	26
合計	68

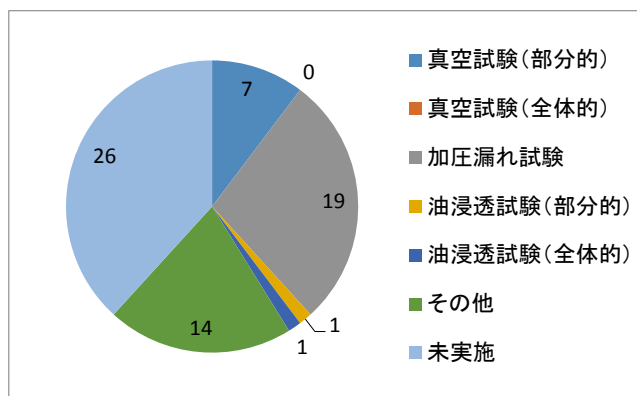


図21 ポンツーン漏れ試験の点検方法(開放)

【記入欄の記載内容】

【真空試験(部分的)】

- ・ポンツーン内部に腐食を確認し、ケレン、バフ掛け、溶接線真空検査、塗装を実施。
- ・補修無しは未実施、補修時は対象ポンツーンを実施
- ・詳細目視検査にて疑義が認められた場合、真空試験を実施し漏洩の有無を確認している。
- ・補修部はバキュームテストあるいは浸透探傷試験。
- ・点検結果に対して不具合部は必要に応じて真空検査にて確認

【加圧漏れ試験】

- ・空圧テスト(30mmH₂O)、溶接線リークテスト(油浸透等による)
- ・検査対象ポンツーンを空気にて昇圧(50mmAq)し、隣接するポンツーン及びデッキ側内リムの溶接線に発泡液をかけ、漏洩の有無を確認
- ・貫通を伴うような腐食または開口を伴う工事の場合のみ実施している。試験圧力:490Pa、試験方法:ポンツーンマンホールを試験圧力まで空気圧縮機で加圧後、補修部分に発泡剤を塗布し、漏れがないことを確認している。
- ・ポンツーンマンホールに治具を取付け、圧縮空気にて加圧(圧力:30mmAq)し、発泡剤にて漏洩の有無を確認。
- ・50mmAq~150mmAq 空圧にて確認。外部より発泡液にて漏れ確認。
- ・全室(気密試験:40mmAq以上)実施
- ・気密試験圧力:(≠300mmAq)
- ・ポンツーン内に漏油懸念がある場合、加圧漏れ試験(50mmAq)にて外面より不具合位置の特定を行う。
- ・微加圧試験の実施。ただし、溶接補修や一部板切取りの部分補修の場合は浸透探傷試験で代替え検査。
- ・点検の結果、異常の疑いがあった場合や、ポンツーンの補修工事を行った場合には、加圧漏れ試験(気密試験)を実施している。

【油浸透試験(部分的)】

- ・インナーリム、アウターリム、仕切り板溶接線の浸透液漏れ試験
- ・部位、ポンツーンの大きさ等により、加圧試験、真空試験、油浸透試験から試験方法を選定する。
- ・概ね完成検査前検査(水張り検査)実施。完成検査前検査時はポンツーン内目視実施。水漏れなし。浮屋根新基準対応でポンツーン改修を実施したものは改修時に気密検査実施

【油浸透試験(全体)】

- ・浮き屋根新基準適合に伴う浮き屋根改修で油浸透試験を実施した。①検査液:軽油、②判定時間:塗油後1時間後及び5時間後

【その他】

- ・部位、ポンツーンの大きさ等により、加圧試験、真空試験、油浸透試験から試験方法を選定する。
- ・水張検査を実施する場合は水張時に漏洩の有無を確認する。
- ・タンク水張り検査時に合わせて、ポンツーン部の漏洩の有無を確認している。
- ・目視にて漏れ跡等の異常が認められた場合は、非破壊検査を行い必要に応じ溶接補修を実施し、加圧漏れ試験にて漏洩確認を実施する。
- ・目視検査で異常を認めた箇所及びポンツーンの補修等が発生した場合に補修場所によって真空検査、油浸透試験、浸透探傷検査を実施。
- ・補修があれば加圧漏れ試験実施
- ・漏洩懸念時に部分的な真空試験を実施します。
- ・水張試験時に漏洩の有無を確認。補修溶接箇所は真空試験を実施。
- ・ポンツーンの補修が発生した場合は補修したポンツーンの気密試験、または補修箇所のみ真空検査を実施

【未実施】

- ・気密試験等の漏洩に関する試験は実施していない。
- ・ゲージポール、浮き屋根回転止めポンツーンガイドパイプ交換時は、その部屋のみ気密テストを行っている
- ・ポンツーン改修及び補修工事があった場合は加圧試験を実施。
- ・概ね完成検査前検査(水張り検査)実施。完成検査前検査時はポンツーン内目視実施。浮屋根新基準対応でポンツーン改修を実施したものは改修時に気密検査実施。

(コメント)

- ・開放検査開始直後(補修前)に行うものと、補修後に行うものとが混在している。実施及び未実施ともに記述欄を読むだけでは判別できないものもあり、先述のQ&A開放点検2-8(タンク開放時におけるポンツーン漏れ試験について)についても加味する、不明な場合には、再度調査しないと判別できないものがある。

2-9 タンク開放時におけるポンツーン付属品の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表22 ポンツーン付属品の点検方法(開放)

点検方法	回答数
目視	54
機能確認	5
整備	3
その他	3
未実施	3
合計	68

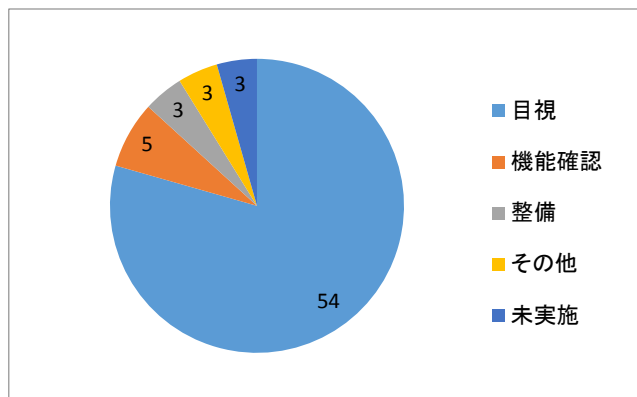


図22 ポンツーン付属品の点検方法(開放)

【記入欄の記載内容】

・目視によるポンツーンの点検を実施。不具合が認められた場合は、点検修理を行う。
・ポンツーン蓋の腐食状況について目視確認。
・概ね完成検査前検査(水張り検査)実施。完成検査前検査時に動作確認実施。マンホールガスカート、ボルト、ナット等は目視で確認。支柱は開放前に目視、肉厚測定実施。
・割れの場合は補修溶接を行い非破壊検査にて健全性の確認を行う。
・目視点検及びノズル部肉厚測定
・目視点検および水封式エマージェンシードレン管の適正水量確認
・ポンツーンマンホールノズル及び蓋の整備
・アトモス弁点検整備、浮き屋根回転止め、ルーフストッパー目視点検、ポンツーンマンホール点検
・定期点検にて1回/年の内部点検を実施しているため、開放における点検はなし。
・①ポンツーンマンホール蓋の腐食確認。②ウエザーフードの可動状況確認。③火災検知器設備の作動確認 など
・リムプレート(側板/隔壁)、スリーブ(貫通部)、アングルなどの付属品を目視点検
・ルーフサポートの外表面腐食検査
・1)ウエザースールド、タンクシール機構、各ノズル(M/H含む):目視点検。2)回転止め、ゲージポール、フロート液面計ポール:目視点検。3)フロート液面計:点検、整備
・検査会社によるマンホール蓋、留め金具、ウエザーフードの目視点検
・アトモス弁の作動点検、ガイドポール及びゲージポールのガイドローラー及びスライディングプレート点検、浮屋根シール目視点検を実施している。
・ルーフサポートスリーブ管打音検査(状況により板厚測定)。
・目視点検による腐食・形状不良部について、必要に応じてNDI実施。
・目視、ポンツーン内インナーパイプ(リムベント)肉厚測定
・ガイドポールのローラー部は動作確認し、その他は目視検査を実施する。付属ノズルについては、肉厚測定を実施する。
・ポンツーンマンホールやベントパイプなどの付属品について、目視にて点検している。
・シールガスベントは、肉厚測定も実施。
・ガイドパイプの腐食、変形、亀裂の有無を目視にて確認。
・ポンツーン、デッキ含め浮屋根廻りのシール機構
・腐食状況の確認及び肉厚測定を実施。
・支柱ガイドおよびノズルの下端及び上端より50mmを各4点×全数肉厚測定
・腐食性ありの場合、支柱ガイドおよび屋根貫通ノズルを20本程度抜き取りで全長×20mm幅UT
・付属品の目視、支柱ガイド、ノズルの肉厚測定を実施。
・目視検査及び非破壊検査(肉厚測定)を実施する。
・パッキンの目視を含む。
・検査会社による目視検査。部分的に計器(デプスゲージ、肉厚測定器等)を用いて、詳細点検を実施

2-10 タンク開放時におけるポンツーン点検において、その他実施している内容について以下のものであった。(抜粋)

・ポンツーン全室の目視検査を実施し、最も腐食している浮き室を対象に板厚測定を実施する。
・点検の容易さと漏洩の早期発見につなげるため、ポンツーン内部を白色で塗装している。
・屋根根を溶接補修した場合は、PTおよび油浸透検査を実施。・地中タンクについてはシャフト部のシールを隔回の開放点検で取替実施
・ポンツーンマンホールパッキンの取替を行う。ポンツーンの腐食状況に応じて当板補修、塗装補修を行う。
・目視検査、定点肉厚測定、腐食部腐食深さ、肉厚測定
・ソフトシールの目視検査(摩耗、クラックの有無)、ソフトシールの劣化検査(シート厚さ、引っ張り強度、伸び、硬さ)
・腐食防止措置として、内部塗装を実施。
・検査目的:FRTのポンツーンの内面は、発錆によるスケールの付着や腐食の有無、溶接部のにじみや漏れの有無を検査する。検査内容:外面天板腐食及びマンホール蓋シール不良による雨水の漏れ込み有無。検査方法:目視検査。
・【定点肉厚測定】・原油タンクに関しては全室肉厚測定実施(ポンツーン底板、インナーリム、アウターリム各1点)。・タンクミキサー取付上部のポンツーンに切欠き部がある箇所は切欠きの天板を肉厚測定。・リムベント配管、ポンツーン貫通部(回転止め等)、貫通マンホール等のペーパーゾーンが存在し局部腐食の懸念がある箇所。
・タンク開放前に事前の目視検査等を行い、必要に応じてタンク開放時の補修計画に反映している。

3-1 タンク開放時におけるデッキ漏洩有無の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表23 デッキ漏洩有無の点検方法(開放)

点検方法	回答数
目視	61
ガス検知	0
目視+ガス検知	1
その他	2
未実施	4
合計	68

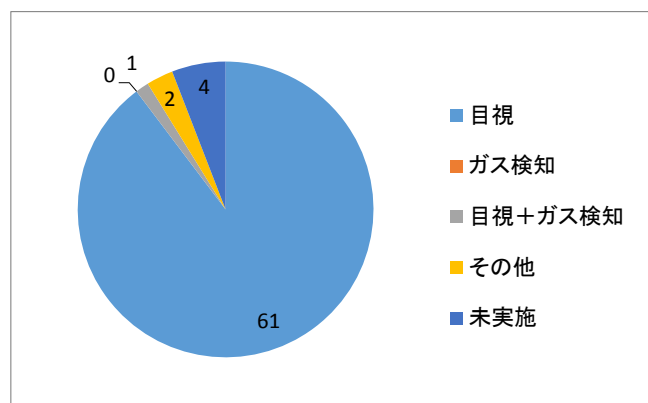


図23 デッキ漏洩有無の点検方法(開放)

【記入欄の記載内容】

【目視】
・目視によるデッキの点検を実施。不具合が認められた場合は、点検修理を行う。
・浮屋根上および浮屋根マンホール内より目視による確認
・黒油:目視にて油痕跡の有無を確認する。白油:塗膜溶解痕跡の有無を確認する。
・水張試験時に漏洩の有無を確認。
・目視検査を実施し滲み箇所や滲み跡の有無の確認を実施
・水張り検査時に確認実施。波返し部はデッキ上から振動を与えて検査実施。
・検査会社による目視検査。部分的に計器(デプスゲージ、肉厚測定器等)を用いて、詳細点検を実施後、不具合部は必要に応じて非破壊検査(浸透探傷試験、磁粉探傷試験や真空検査等)を用いて確認
【その他】
・ポンツーン内部に腐食を確認し、ケレン、バフ掛け、溶接線真空検査、塗装を実施。
・水張試験時に漏洩の有無を確認。補修溶接箇所は真空試験を実施。
【未実施】
・定期点検にて1回/年の内部点検を実施しているため、開放における点検はなし。
・ダブルデッキであるため、デッキ部への漏洩なし。
・日常点検において確認しているため、開放検査時に別途実施はしていない。

3-2 タンク開放時におけるデッキの変形、亀裂有無の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表24 デッキの変形・亀裂有無の点検方法(開放)

点検方法	回答数
目視	64
計器による測定	0
非破壊検査	0
その他	0
未実施	4
合計	68

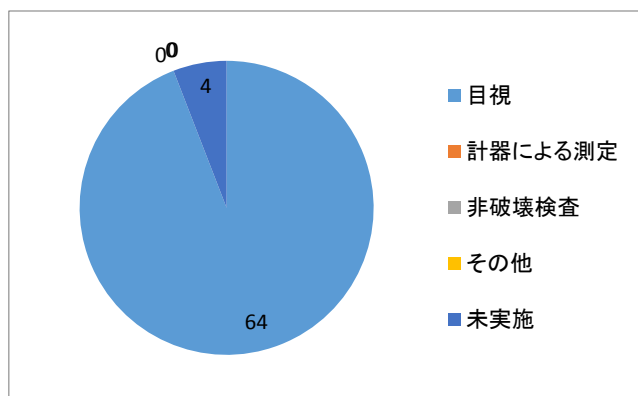


図24 デッキの変形・亀裂有無の点検方法(開放)

【記入欄の記載内容】

<p>【目視】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・変形箇所は記録にとどめ、経過観察する。亀裂の場合は補修溶接を行い非破壊検査にて健全性の確認を行う。 ・変形箇所は記録にとどめ、経過観察する。亀裂の場合は補修溶接を行い非破壊検査にて健全性の確認を行う。 ・台風などの強風により繰り返し応力が発生する箇所(屋根支柱部補強板やポンツーン内部のリブ板溶接部など)は非破壊検査(MT、PT)を+αで実施している。 ・基本的に、目視により変形、亀裂の有無を確認している。万一損傷が確認されれば、計測器などを用いて損傷形状、範囲などを追加確認する。 ・外観目視検査を実施しており、検査結果により非破壊検査を行うこととしているが、これまで外観目視検査で変形、亀裂等の不具合は確認されていない。 ・目視点検による腐食・形状不良部について、必要に応じてNDI実施。 ・デッキの変形、亀裂の目視点検および形状測定を実施。 ・目視にて変形、亀裂の確認をする。・補強リング取付部等は十分に注視する。 ・タンク内外面から目視にて顕著な変形や亀裂の有無について点検し、異常の疑いがあった場合には非破壊検査などの詳細点検を実施している。 ・著しいデッキの変形、亀裂の有無を目視点検を実施 ・検査会社による目視検査。部分的に計器(デプスゲージ、肉厚測定器等)を用いて、詳細点検を実施後、不具合部は必要に応じて非破壊検査(浸透探傷試験、磁粉探傷試験や真空検査等)を用いて確認 <p>【未実施】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定期点検にて1回/年の内部点検を実施しているため、開放における点検はなし。 ・目視検査と臭気有無の確認を実施している。ガス検は実施していない。 ・対象タンクは、全てダブルデッキであるため実施していない。 ・日常点検において確認しているため、開放検査時に別途実施はしていない。
--

3-3 タンク開放時におけるデッキ上面の塗装状況及び腐食有無(非接液部)の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

図25 デッキ上面の塗装及び腐食状況の点検方法(開放)

点検方法	回答数
目視	56
計器による測定	7
非破壊検査	2
その他	2
未実施	1
合計	68

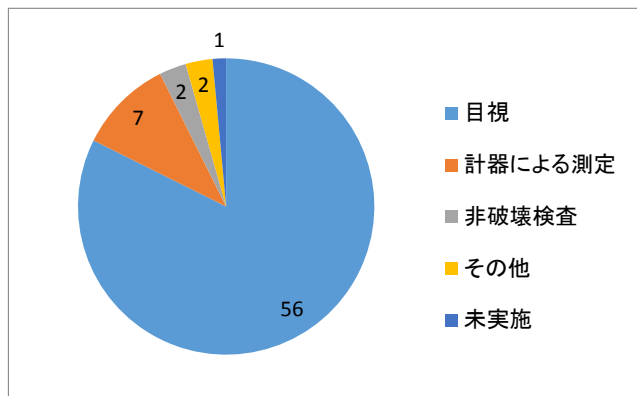


図25 デッキ上面の塗装及び腐食状況の点検方法(開放)

【記入欄の記載内容】

<p>【目視】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・デッキ上目視により塗装状況および腐食の有無を確認。 ・著しい塗装の劣化・剥離・腐食がある場合は、ケレン及び補修塗装を行う。 ・目視点検、・浮き屋根上部板全面塗装 ・上部デッキ上面の目視検査にて発見された不具合は、塗装補修を実施。下部デッキは上記定期点検にて1回/年の内部点検を実施しているため、開放における点検はなし。 ・基本的に、目視により塗装、腐食状況を確認している。万一腐食が確認されれば、計測器などを用いて腐食範囲、深さなどを追加確認する。 ・腐食を確認した箇所のケレン・塗装補修、取替え補修・真空試験を実施。取替え補修・真空試験 ・腐食の有無。・目視にて、不適合箇所があれば別途修理を実施する。 ・全体的な目視確認と併せて、定点および著しい腐食が認められた箇所の板厚測定(超音波検査)を実施。 ・目視(外面腐食点検)、デプスゲージを使用し腐食深さを測定、近傍板厚の肉厚測定。・定点肉厚測定 ・定期開放の前年度に錆、剥がれ、傷等について目視検査を行っている。 ・浮屋根(ポンツーン含む)上面の塗装修理に合わせて、発錆箇所確認を実施している。(発錆状況によっては、デプスゲージによる測定含む) ・目視点検による腐食部について、デプスゲージを使用し、深さ測定実施。 ・デッキ上面の塗装状況及び腐食の目視点検および肉厚測定を実施。 ・塗装の劣化状況(ひび割れ・剥離等)を目視にて確認する。腐食状況は母材と溶接線について錆こぶや堆積を目視にて確認する。 ・検査会社による目視検査。部分的に計器(デプスゲージ、肉厚測定器等)を用いて、詳細点検を実施後、不具合部は必要に応じて非破壊検査(浸透探傷試験、磁粉探傷試験や真空検査等)を用いて確認
<p>【計器による測定】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全体的な目視確認と併せて、定点および著しい腐食が認められた箇所の板厚測定(超音波検査)を実施。 ・塗装状況を目視で確認。腐食検査は目視にて確認し、腐食箇所をデプスゲージにて計測・記録。定点の超音波肉厚測定を実施。 ・目視(外面腐食点検)、デプスゲージを使用し腐食深さを測定、近傍板厚の肉厚測定。定点肉厚測定 ・目視検査、定点肉厚測定を実施。腐食部位について前処理(プラスト等)を実施し、詳細肉厚を確認。
<p>【非破壊検査】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・デッキ全面目視点検及び肉厚測定 ・目視点検: デッキ全面。板厚測定: 各板1~3箇所
<p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・該当なし ・目視検査、肉厚測定(上板を板毎に3点)
<p>【未実施】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・側板外面と同様のウレタン系樹脂塗料にて塗装を施工している。定期開放検査時に外面腐食が発生している場合もあり、嵌め板交換又は、タッチアップ塗装を実施している。

3-4 タンク開放時におけるデッキ裏面の腐食有無(接液部)の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

図26 デッキ裏面の腐食有無(接液部)の点検方法(開放)

点検方法	回答数
目視	47
計器による測定	13
非破壊検査	3
その他	3
未実施	1
合計	67

※ダブルデッキタイプのデッキ裏面はボンツーン内部となり接液しない。そのため選択式回答に的確な選択肢がなく、1件空欄回答

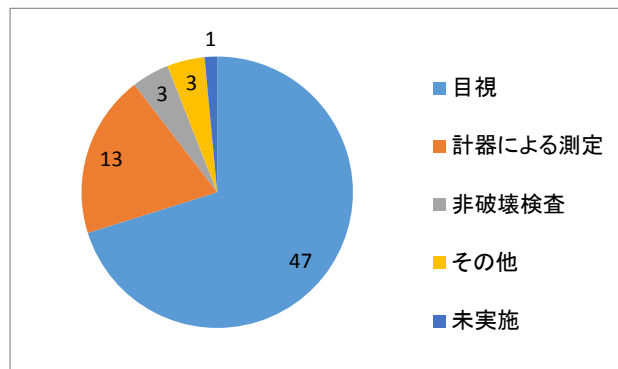


図26 デッキ裏面の腐食有無(接液部)の点検方法(開放)

【記入欄の記載内容】

<p>【目視】</p> <ul style="list-style-type: none"> 目視によるデッキの点検を実施。不具合が認められた場合は、点検修理を行う。 著しい塗装の劣化・剥離・腐食がある場合は、ケレン及び補修塗装を行う。 下部デッキ裏面に塗装はないため、開放時表面錆は発生する。しかし、開放点検における3点/枚の肉厚測定において問題なし。 タンク内部より、デッキ裏面の腐食の有無を目視にて確認。 裏面側からは目視のみの確認となるが、上面からの肉厚測定により裏面減肉状況を評価している。 形状不良、損傷等の有無、腐食状況、その他設備の健全性を損なう不具合がないか目視検査を行っている。 <p>・検査会社による外観目視検査を実施</p> <p>・浮屋根下面に対し、目視検査(ディプスゲージ等による測定含む)を実施している。</p> <p>・目視点検による腐食部について、ディプスゲージを使用し、深さ測定実施。</p> <p>・タンク内部から、デッキ裏面腐食状況の目視点検を実施。(ディプスゲージを用いる)</p> <p>・目視点検を実施し、顕著な減肉が認められた場合には板厚確認している。また、タンクの構造によってペーパーベースが懸念される部位について、板厚測定を実施している。</p> <p>・基本検査として目視検査を実施している。ダブルデッキの場合は肉厚測定も実施している。</p> <p>・検査会社による目視検査。部分的に計器(デプスゲージ、肉厚測定器等)を用いて、詳細点検を実施後、不具合部は必要に応じて非破壊検査(浸透探傷試験、磁粉探傷試験や真空検査等)を用いて確認</p>
<p>【計器による測定】</p> <ul style="list-style-type: none"> タンク開放後、タンク内部目視によりデッキ裏面の腐食を確認。デッキ上からの肉厚測定によりデッキ裏面腐食の程度を確認。 デッキ上面より超音波厚さ測定を実施している。最小厚さ以下が認められた箇所については、嵌め板交換を実施している。 デッキ上面より、定点の超音波肉厚測定を実施。 裏面側からは目視のみの確認となるが、デッキ上面からの肉厚測定により裏面減肉状況を評価している。 <p>・肉厚測定 板一枚当たり5点</p> <p>・目視及び、タンク毎の腐食状況により、超音波 / 磁気飽和渦流探傷法(SLOFECなど)による定点or連続肉厚測定。</p> <p>・超音波厚さ測定を実施する。板1枚につき3点測定。</p>
<p>【非破壊検査】</p> <ul style="list-style-type: none"> 屋根板内外面の全面腐食検査、屋根板肉厚測定:板1枚につき3点測定 板一枚当たり、3点程度の肉厚測定を実施し確認している。 定点肉厚測定
<p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> 目視検査、肉厚測定(下板を板毎に3点) 目視検査。非接液側より肉厚測定 →板毎3点、 →ペーパー溜り懸念部については抜取りで詳細検査 目視検査+肉厚測定を実施している。
<p>【未実施】</p> <ul style="list-style-type: none"> 記述なし

3-5 タンク開放時におけるデッキ上面の溶接部(非接液部)の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表27 デッキ上面溶接部(非接液部)の点検方法(開放)

点検方法	回答数
目視	65
非破壊検査(部分的)	2
非破壊検査(全体的)	0
その他	1
未実施	0
合計	68

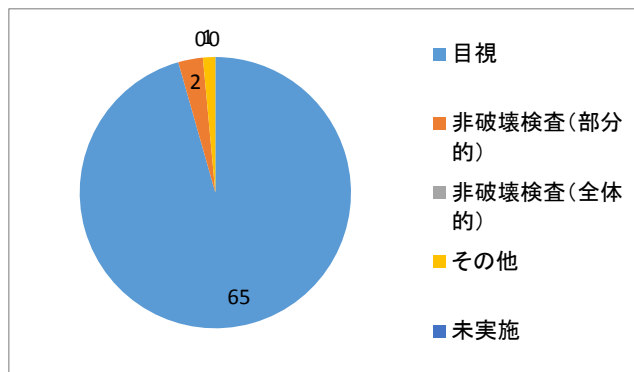


図27 デッキ上面溶接部(非接液部)の点検方法(開放)

【記入欄の記載内容】

【目視】
・目視を実施している。必要に応じてブラスト又はケレン等で処理したあとにMT検査を実施している。
・詳細な目視検査により健全性の確認を実施している。
・目視で割れの兆候が確認された場合、非破壊検査を行い、補修溶接を行う。
・定期開放の前年度に錆、剥がれ、傷等について目視検査を行っている。
・塗装を剥がしてまで点検は行っていない。
・上部デッキ上面の目視検査にて発見された腐食部は、塗装補修を実施。下部デッキは上記定期点検にて1回/年の内部点検を実施しているため、開放における点検はなし。
・目視により溶接部の状態を確認している。万一溶接部の損傷が懸念されれば、当該部を非破壊検査などにて詳細点検を実施する。
・腐食等の不適合無し・目視にて、不適合箇所があれば別途修理を実施する。
・全体的な目視確認と併せて、著しい腐食が認められた箇所の計器による検査を実施。・不適合箇所があれば別途修理を実施する。
・検査会社による目視検査。部分的に計器(デプスゲージ、肉厚測定器等)を用いて、詳細点検を実施後、不具合部は必要に応じて非破壊検査(浸透探傷試験、磁粉探傷試験や真空検査等)を用いて確認。
・外観目視検査を実施しており、検査結果により非破壊検査を行うこととしているが、これまで外観目視検査で変形、異常は確認されていない。
・目視にて確認。デッキ板とポンツーンとの取り合い溶接部(コンプレッションリング)のみPT試験を実施。
・基本検査として目視検査を実施している。目視で気になる箇所はPT及びバキュームテストを実施している。
・目視点検による腐食・形状不良部について、必要に応じて非破壊検査を実施。
【非破壊検査(部分的)】
・検査員による目視点検及び過去肉盛溶接補修部の浸透探傷試験を実施。
【未実施】
・記述なし

3-6 タンク開放時におけるデッキ裏面の溶接部(接液部)の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表28 デッキ裏面溶接部(接液部)の点検方法(開放)

点検方法	回答数
目視	57
非破壊検査(部分的)	1
非破壊検査(全体的)	0
その他	1
未実施	8
合計	67

※ダブルデッキタイプのデッキ裏面はポンツーン内部となり接液しない。そのため選択式回答に的確な選択肢がなく、1件空欄回答

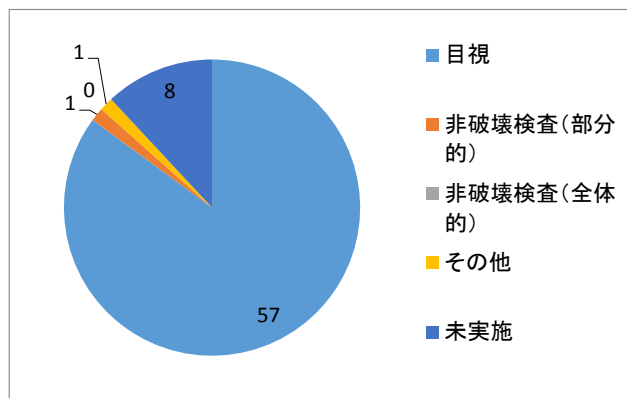


図28 デッキ裏面溶接部(接液部)の点検方法(開放)

【記入欄の記載内容】

<p>【目視】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目視によるデッキの点検を実施。不具合が認められた場合は、点検修理を行う。 ・タンク開放後、タンク内部目視により溶接部状態を確認。 ・目視で割れの兆候が確認された場合、非破壊検査を行い、補修溶接を行う。 ・上部デッキ裏面は上記定期点検にて1回/年の内部点検を実施しているため、開放における点検はなし。下部デッキ裏面は開放時の目視検査実施。 ・デッキ(上部板)の裏面はポンツーンとなるため、接液部は無し。 ・浮屋根マンホール内より目視による確認 ・タンク内部より、デッキ裏面の溶接部を目視にて確認。 ・腐食等の不適合無し。・目視にて、不適合箇所があれば別途修理を実施する。 ・塗装を剥がしてまでは行っていない ・検査会社による外観目視検査を実施 ・浮屋根下面に対し、目視検査の範囲内で実施している。 ・目視点検による腐食・形状不良部について、必要に応じてNDI実施。 ・外面溶接線の健全性を確認しているため、裏面溶接線の検査については未実施。 ・タンク内部から、デッキ裏面腐食状況の目視検査を実施。 ・目視点検を実施し、異常の疑いがあった場合には非破壊検査などの詳細検査を実施している。 ・基本検査として目視検査を実施している。目視で気になる箇所はPT等を実施している。 ・検査会社による目視検査。部分的に計器(デプスゲージ、肉厚測定器等)を用いて、詳細点検を実施後、不具合部は必要に応じて非破壊検査(浸透探傷試験、磁粉探傷試験や真空検査等)を用いて確認
<p>【非破壊検査(部分的)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基本的に目視検査をしているが、補強リングの溶接部は割れが発生しやすいため、非破壊検査(MT)を実施している。
<p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全面目視およびデッキ板1枚あたり3点の肉厚測定
<p>【未実施】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一部断続溶接が行っているが、補助的な溶接のため検査は行わない。 ・重ね溶接部のため確認できず。 ・外面溶接線の健全性を確認しているため、裏面溶接線の検査については未実施。

3-7 タンク開放時におけるデッキ付属品の点検方法について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表29 デッキ付属品の点検方法(開放)

点検方法	回答数
目視	51
機能確認	5
整備	8
その他	4
未実施	0
合計	68

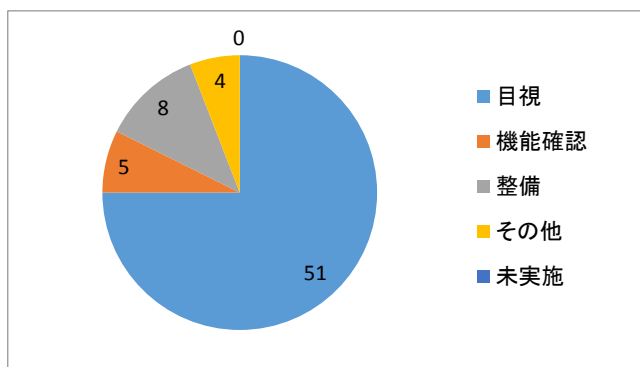


図29 デッキ付属品の点検方法(開放)

【記入欄の記載内容】

<ul style="list-style-type: none"> ・デッキポスト・スリーブ部肉厚測定 ・デッキの付属品についてはすべて目視にて状態を確認。 ・ノズル類、ルーフトレンは肉厚測定実施。(スイベルジョイントは分解点検実施) 支柱は開放前に目視、肉厚測定実施。 リムベント(アトモス弁、フレームアレスター)は分解点検実施。 減肉部は補修実施 ・目視で割れの兆候が確認された場合、非破壊検査を行い、補修溶接を行う。 ・溶接線全線目視点検及びノズル部肉厚測定 ・フォームダム目視点検。・漲水堰板目視点検清掃 ・上部デッキ付属品は上記定期点検にて1回/年の内部点検を実施しているため、開放における点検はなし。下部デッキ付属品は開放時目視点検実施。 ・ブリーザーバルブ: 分解整備。浮き屋根排水装置: 分解整備。緊急排水装置、オートマチックブリーザーベント: 目視検査。ゲージポール・回転止め: 目視検査。 ・デッキポスト、自動空気抜き、検尺口、液面計、センターサンブ、ウレタンシール設備、仕切り板、ローリングラダーなどの付属品を目視点検、整備、機能確認などを実施している。 ・ウェザーシールドの取外し点検整備を実施。 ・自動排気弁、ブリーザーバルブ、フレームアレスター、エマゼンシードレン管、ルーフトレン管の点検を行う。 ・腐食等の不適合無し。・目視にて、不適合箇所があれば別途修理を計画実施する。・ブリーザーベント・自動ブリーダー・エアーージェンシードレン・ローリングラダー・ウエザーフード。・ソフトシール(ウレタンフォーム)・ルーフサポート ・外観目視点検に加え、エマージェンシードレンの詰りの有無等を確認。・不適合箇所があれば別途修理を計画実施する。 ・デッキ内・外部について、目視にて確認している。 ・ルーフトレンパイプのスイベルジョイントの目視、作動点検。エマージェンシードレンの本体及びエキスパントメタルの腐食検査。ガイドポールの変形、腐食検査、自動ブリーダー点検 ・外観目視点検、センターサンブボックス及びエマージェンシーボックスについては、超音波厚さ測定を実施している。 ・各部品の点検・整備を実施(スイベルジョイント等) ・ノズル及びマンホール 肉厚測定。・ブリーザー弁、フレームアレスター分解整備。・雨水排水弁、非常用排水弁目視、肉厚測定 ・通気管、リムベント、オートマチックブリーザーベント: 開放点検整備。エマージェンシードレン、各ノズル(M/H含む): 目視点検。ルーフトレン、スイベルジョイント: 開放点検整備実施、加圧漏れ試験。 ・シール装置、ローリングラダー、ワックススクレーパー、アウターリム、インナーリムを目視点検している。 ・シール装置、ワックススクレーパー、アウターリム、インナーリム、ローディングラダーを目視点検している。 ・ワックススクレーパー、カウンターウエイト、ウェザーシールドを目視点検している。 ・形状不良、損傷等の有無、腐食状況、その他設備の健全性を損なう不具合がないか目視検査を行っている。 ・アトモス弁、フレームアレスター、オートマチックブリーザー分解整備を年1回実施 ・フレームアレスター、ブリーザーバルブ、浮屋根排水装置、浮屋根サポート等の分解整備、作動確認を実施。 ・オートマチックブリーダーベントの機能点検実施、エマージェンシードレンの外観目視等を実施している。 ・目視点検による腐食、形状不良部について、必要に応じてNDI実施。 ・ブリーザーバルブの分解整備点検。浮上テストにて、ラダーの動き・回転止めポール作動・ウエザーシールド作動確認を実施。 ・アトモス弁については動作確認をし、その他は目視を実施する。付属ノズルについては肉厚測定を実施する。 ・屋根マンホールやノズル、雨水排水設備、緊急排水設備、その周辺のデッキ板について、異常の有無や腐食状況等について点検を実施している。 ・各ノズル及びガイドポールについて変形、亀裂、塗装状況および腐食の有無を目視にて確認、4方向の肉厚測定を実施。 ・ローリングラダー、支柱、排水管類、ゲージポール廻りシール機構他 付属品点検一式 ・付属品の目視検査による腐食及び損傷の有無確認、ノズル類の目視点検及び肉厚測定、ルーフトレンサンブの目視点検及び肉厚測定、非常用排水設備の目視点検及び肉厚測定、通気弁フレームアレスターの整備。 ・支柱ガイドおよびノズルの下端及び上端より50mmを各4点×全数肉厚測定。・腐食性ありの場合、支柱ガイドおよび屋根貫通ノズルを20本程度抜き取りで全長×20mm幅UT ・目視検査 付属ノズル(デッキポスト含む)肉厚測定。 ・付属品の目視、ルーフトレン/M/Hの肉厚測定を実施している。 ・目視検査及び非破壊検査(肉厚測定)を実施する。 ・検査会社による目視検査。部分的に計器(デプスゲージ、肉厚測定器等)を用いて、詳細点検を実施。
--

3-8 タンク開放時におけるデッキ点検において、その他実施している内容について以下のものであった。(抜粋)

・点検時、腐食箇所のタッチアップ塗装を実施。
・ルーフトレンは点検復旧後、気密検査実施。
・屋根デッキ板を1点/枚肉厚測定している。
・屋根板を溶接補修した場合は、PTおよび油浸透検査を実施。
・浮屋根上より代表点(数点)の肉厚測定。
・デッキの腐食状況に応じて当板補修、塗装補修を行う。
・目視検査、定点肉厚測定、腐食部腐食深さ、肉厚測定
・デッキ板については、設置後約40年が経過し、経年劣化による減肉が進行している状況であることから、今後は全面探傷検査を行い、減肉傾向を把握し、計画的な更新が必要であると考えている。
・ガイドポール肉厚測定(他社不具合事例反映)・ルーフトレン配管目視、肉厚測定、スィベルジョイント整備。・ルーフトレン肉厚測定 ・ルーフサポート目視、塗装
・ガイドポール肉厚測定(他社不具合事例反映) ・ルーフトレン配管目視、肉厚測定、スィベルジョイント整備 ・ルーフトレン肉厚測定 ・ルーフサポート目視、塗装 ・ルーフサポートガイド肉厚測定
・シングルデッキ上面、ホントーン室内外面:開放検査都度全面塗装補修
・板1枚あたり、3点以上の板厚測定
・タンク開放前に事前の目視検査等を行い、必要に応じてタンク開放時の補修計画に反映している。

○臨時点検(地震、大雨、暴風時等)

1 臨時点検を実施する判断基準について、以下のようであった。(抜粋)

<ul style="list-style-type: none"> ・地震 : 二次点検として(必要に応じ)、大雨、暴風: 甲号防災活動(※)解除後。 ※: 台風等により事業所へ被害の恐れがあると判断した際に発令 ・設備の設計基準を超える自然災害等の場合に実施 ・地震規模25ガル以上にて点検 ・地震: 震度3以上で実施。台風通過後に実施。 ・地震発生/大雨時/台風通過等の後 ルーフ上の目視点検実施。 ・タンクレベルの異変動時、ルーフドレン排水異常時、天災時(大雨、地震等) ・地震の場合、25ガル以上もしくは震度4以上で実施する。 ・台風接近前と通過後に実施する。 ・暴風、大雨警報発令時等、必要と判断した場合に実施する。 ・感振計25ガル以上で点検実施。大雨、暴風雨については特に無し ・震度3以上の地震発生時 ・地震: 震度4以上 (1)震度5弱以上の地震を観測した場合。 (2)平均風速25m/s以上又は最大瞬間風速40m/s以上を観測した場合。 (3)降雨量が、浮き屋根の通常の排水能力を超えた場合。 (4)竜巻が基地内を通過した場合 ①地震: 震度5弱以上又は80ガル以上、スロッシング250mm以上、台風: 瞬間最高風速30m/s以上、大雨: 降水量40mm/h以上、大雪: 積雪111cm以上 ②地震: 震度5強以上又は250ガル以上、スロッシング500mm以上、台風: 瞬間最高風速50m/s以上、大雨: 降水量100mm/h以上、大雪: 積雪111cm以上 ①瞬間最大風速25m/sec以上 ②1時間当りの最大雨量 50mm超 ③震度 4以上 ・震度4以上の地震、台風および大雨後に実施する。 ・地震: 津波、強風・大雨・波浪等荒天が発生した場合および風速20m/s以上の強風および雨量が50mm/h以上の大雨が発生した場合に臨時点検を実施。 ・発電所で地震発生した場合、点検を実施している。 ・他所の事故事例の水平展開、行政からの要請時 ・台風襲来時、事業所で震度3以上の地震が発生したとき ・その他、必要に応じて実施 ・震度4以上の地震発生時または、地震により地震観測装置が動作し、地表面の加速度が8ガルを超えた場合 ・震度4以上の地震が発生した場合 ・雨天等の点検基準はないが雨天時にはルーフドレン抜き状態を確認することとしている。ドレン抜き状態により、デッキ上の目視確認も行うようにしている。 ・地震時には工場点検基準に則り点検。 ・判断基準なし ・台風暴風雨圏に入った場合、台風通過後に実施する。 ・震度5弱(80ガル以上)の地震が発生した場合、沈静化後に実施する。 ・その他、竜巻等の異常気象が発生した場合、沈静化後に実施する。 ①地震加速度(25gal以上)の場合、設備の臨時点検を実施する。 ②大雨(50mm/時以上)の場合、設備の臨時点検を実施する。 ・地震: 8GAL以上でパトロール実施。 ・事業所規則・基準により現場目視点検実施 例)地震時は加速度25gal以上 ・事業所規則・基準により現場目視点検実施 例)地震時は加速度40gal以上 ・地震発生後に市消防局より要請があった時 ・他社事例水平展開 ・地震: 強い揺れを感じたとき、及び弱い地震であっても長時間ゆっくりとした揺れを感じたとき ・台風: 台風接近前、通過後に点検実施 ※大雨、暴風時は、状況により判断 ・台風: 予防処置指令発令(気象情報を勘案し発令)時 ・地震: 震度6弱以上又は震度3以上で設備被害発生もしくは発生の恐れがある時 ・震度3以上の地震が発生時に点検実施。 ・異常処置標準で定めており、台風通過前後・地震鎮静後(震度3以上)設備点検を行う ・最大瞬間風速25m/s以上、最大降雨量50mmを超える場合、地震にて震度4又は5弱が観測された場合に浮屋根上の臨時点検を実施。 ①台風事前措置指令発令時 台風が24時間以内に基地に接近し、強風域(平均風速が15m/s以上の風が吹いている領域)に入ることが予想される場合。 ②台風事前措置指令解除時 ③異常気象観測後平均風速25m/s以上、瞬間最大風速35m/s以上、雨量40mm/h以上のいずれかを観測した場合。 ④地震発生時 10ガル以上(1次点検) ⑤地震発生時 25ガル以上(2次点検)
--

<ul style="list-style-type: none"> ・地震:50ガル以上は精密点検、50ガル未満でスロッシングが300mm以上の場合。暴風;台風通過後。 ・瞬間最大風速25m/sec以上 & 最大降水量(50mm/hr) & 震度4～5弱は浮き屋根の外観目視点検 ・瞬間最大風速30m/sec以上 & 最大降水量(100mm/hr) & 震度5強以上は浮き屋根の浮き室内部破損の有無点検
<ul style="list-style-type: none"> ・地震:震度4および5弱(ポンツーン内部は5強以上) ・最大降水量50mm/時間超(ポンツーン内部は100mm/時間超) ・瞬間最大風速25m/s超(ポンツーン内部は30m/s超)
<p>①【風】 瞬間最大風速25m/s以上:浮屋根外面目視点検 瞬間最大風速30m/s以上:浮屋根外面目視点検+ポンツーン点検</p> <p>②【雨】 1時間当たり最大降雨50mm超:浮屋根外面目視点検 1時間当たり最大降雨100mm超:浮屋根外面目視点検+ポンツーン点検</p> <p>③【地震】 震度4及び5弱:浮屋根外面目視点検 震度5強以上、25ガル以上、スロッシング幅が500mm以上のいずれかの場合:浮屋根外面目視点検+ポンツーン点検</p>
<p>① 風(25m/s)以上、② 雨(50mm/H)以上、③ 地震(震度4以上)、④ 津波等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・瞬間最大風速 25m/sec以上 ・1時間当たりの最大降水量 50mm超え ・震度 4以上 の発生後/通過後に臨時点検を実施する。
<ul style="list-style-type: none"> ・強風後 <ul style="list-style-type: none"> 最大瞬間風速 25m/s以上:浮屋根目視点検 最大瞬間風速 30m/s以上:浮屋根目視点検およびポンツーン内部の目視点検 ・大雨後 <ul style="list-style-type: none"> 1時間当たりの降水量50mm超:浮屋根目視点検 1時間当たりの降水量100mm超:浮屋根目視点検およびポンツーン内部の目視点検 ・地震後 <ul style="list-style-type: none"> 震度4～5弱:浮屋根目視点検 震度5強以上:浮屋根目視点検およびポンツーン内部の目視点検
<ul style="list-style-type: none"> ・地震: <ul style="list-style-type: none"> 震度3 簡易点検:計器室等で警報等の発生の有無を確認する 震度4 一次点検:巡視による簡便かつ迅速な点検を実施する。概ね10分～20分程度で確認する。 震度5 二次点検:設備点検リストに基づき詳細な点検を実施する。 ・強風後 <ul style="list-style-type: none"> 最大瞬間風速25m/sec以上 ・大雨 <ul style="list-style-type: none"> 1時間当たり最大降水量50mm超 ・その他 <ul style="list-style-type: none"> 高潮・波浪警報、それらの特別警報の区域に含まれた場合 <p>上記に加え、浮き屋根タンクの浮き室内部破損の有無は、「瞬間最大風速30m/sec以上」、「最大降水量100mm/h超の雨」、「震度5強以上の地震」時に実施</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・瞬間最大風速30m/sec.以上・1時間当たりの最大降水量100mm超・震度5強以上で浮き屋根タンクの浮き室内部破損の有無を確認
<ul style="list-style-type: none"> ・地震:震度4以上 浮屋根外観目視点検、震度5強以上 左記+浮き室内部点検 ・大雨:50mm/h超 浮屋根外観目視点検、100mm/h超 左記+浮き室内部点検 ・暴風:25m/s以上 浮屋根外観目視点検、30m/s以上 左記+浮き室内部点検 ※ 社内規準『地震強風等終息後の対応要領』による。
<p>①瞬間最大風速25m/s以上、または1時間当たりの最大降水量が50mm超となった場合、または震度4および5弱の地震が発生した場合</p> <p>②瞬間最大風速30m/s以上または1時間当たりの最大降水量が100mm超となった場合、または震度5強以上の地震が発生した場合</p>
<p>①浮き屋根タンクの浮き屋根の外観目視による異常の有無</p> <ul style="list-style-type: none"> ・瞬間最大風速:25m/sec以上 ・1時間当たり最大降水量:50mm超 ・震度4or5弱 <p>②浮き屋根タンクの浮き室内部破損の有無(ポンツーン)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・瞬間最大風速:30m/sec以上 ・1時間当たり最大降水量:100mm超 ・震度5強
<ul style="list-style-type: none"> ・瞬間最大風速25/ms以上 ・大雨40mm/hr超 ・震度4or5弱 一点検内容の① ・瞬間最大風速30/ms以上 ・大雨100mm/hr超 ・震度5強以上 一点検内容の②
<ul style="list-style-type: none"> ・地震=震度4以上、暴雨風=瞬間風速25m/s以上、大雨=50mm/h以上、津波=構内浸水 ・地震時40gal以上もしくは震度4以上 ・強風時平均風速20m/s以上 ・降水量50mm以上の場合は臨時点検を実施する。
<ul style="list-style-type: none"> ・40ガル以上の地震 ・大雨:雨量64mm/h以上、暴風:60m/s以上、地震:150gal以上
<ul style="list-style-type: none"> ・浮き屋根タンクにて、タンク設計値以上(下記記載)の強風、大雨、又は大きな地震が発生した場合。 ・尚、点検実施期間については、事後速やかに(1ヶ月以内)実施する事とする。 風速・・・60m/S以上 降雨量・・・浮き屋根改修実施タンク=60mm/H以上
<ul style="list-style-type: none"> ・地震時に点検を実施 ・下記基準値を設け、基準値を超えた場合は臨時点検を実施している。①強風時(10分平均で20m/sを越えた場合) ②豪雨時(降り始めから連続して総雨量50mm以上)
<ul style="list-style-type: none"> ①台風接近時、瞬間最大風速40m/h以上が発生した場合。 ②地震、大雨、暴風等により液面計スロッシングアラーム発報時。
<ul style="list-style-type: none"> ・地震・・・80gal以上、地震発生時措置手順表に則り25gal以上で一次点検実施。・大雨(洪水)注意報発令(台風も含む)発令下に於ける降雨時。・暴風時・・・瞬間最大風速30m/s以上、強風対策要領に則り点検

2 臨時点検時における点検内容について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表30 点検内容(臨時)

点検内容	回答数
定期点検と同じ	17
定期点検+α(記入欄)	20
その他(記入欄)	31
合計	68

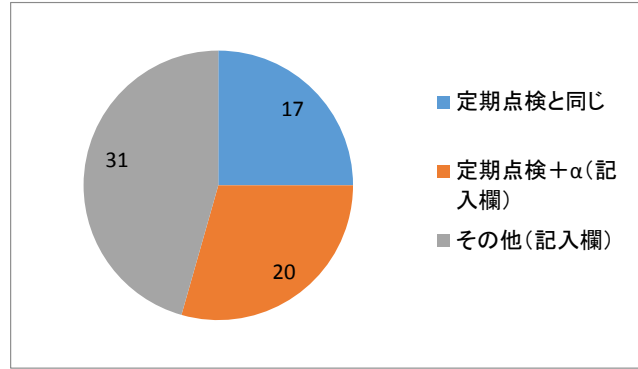


図30 点検内容(臨時)

【記入欄の記載内容】

<ul style="list-style-type: none"> ・ポンツーン内部を含む浮屋根の損傷状況を確認 ・巡視点検を行い、異常を認めた箇所については修繕を実施 ・液面変位(タンクスロッシング)の調査実施 ・地震が発生した場合は、タンク液面変位をタンク形状(GRT・FRT等)ごとに液面計の液面変位を所定記録用紙に記録、記載し提出する。 ・目視による外観点検を実施。設備の異常が認められるものおよび予想される場合は詳細点検(分解点検等)を実施。
<ul style="list-style-type: none"> ・ルーフデッキの変形/歪み、ポンツーン蓋の状態確認。 ・大雨時は特にFRTルーフ上の排水システムを入念に点検している。 ・ポンツーンは漏洩の有無を確認する。 ・デッキは変形、亀裂の有無を確認する。 ・目視外観点検実施 ・平日通常時間帯は定期点検と同じく目視(マンホールを開けて内部に入らず確認)を実施 ・外部からの目視点検 ・自然現象終息後にマンホールを開放し、浮き室内には入らず、目視及びガス検知器を使用して点検を実施。
<ul style="list-style-type: none"> ①ルーフ上点検 ②ポンツーン内部点検(原則外周(48室)のみ、そこで被害が確認された場合は全ポンツーンを実施する) ・浮き屋根タンクの浮き屋根外観目視による異常の有無 ・浮き屋根のデッキおよびポンツーンマンホール開による目視点検を実施。 ・浮き屋根および浮屋根付属品の変形、破損、沈下等の有無について外観より目視点検を実施 ・地震・津波、強風・大雨・波浪等荒天が発生した場合 <ul style="list-style-type: none"> →日常巡視点検に準じ実施 ・風速20m/s以上の強風および雨量が50mm/h以上の大雨が発生した場合 <ul style="list-style-type: none"> →危険物定期点検表のうち屋外タンク貯蔵所定期点検記録表に基づき実施 ・震度1~4の場合、燃料タンク廻りの外観点検 ・震度4以上の場合、燃料タンク廻りの外観点検+精密点検を実施している。 <ul style="list-style-type: none"> ※精密点検とは燃料タンクの基礎、底板(アニュラ)、側板、浮き屋根、付属品(弁他)、ルーフドレンに関する「変形・損傷」、「油漏洩」等の点検を実施している。
<ul style="list-style-type: none"> 【点検項目】 ・タンク本体(屋根板含む) ・配管 ・フレキシブルチューブ 【点検内容】 ・変形、亀裂の有無 ・漏洩の有無 ・液状化現象の有無 ・シール機構の確認 ・他所事故の水平展開、行政からの要請時においては、内容に応じた点検を実施 ・台風襲来時、事業所で震度3以上の地震が発生したときは、日常点検と同様に全体的な外観目視点検を実施。
<ul style="list-style-type: none"> ・大雨時には、ルーフドレン抜き状態を確認し、問題なく排出されているか、油分等が出ていないか確認する。 ・地震時にはデッキ上に油分等が無い、デッキ及びポンツーンに問題はないか目視により点検、確認する。(但し、詳細点検項目はなし) ・地震発生後には、目視にてタンク本体等に損傷のないことを確認 ・直後点検として外観目視による確認を行う。 ・翌日にマンホールを開放して内部の目視による確認を行う。
<ul style="list-style-type: none"> ①定期点検内容と同じ。 ②雨水排出ドレン配管出口からの雨水排出状況、ルーフ上の雨水溜まり状況。 ・地震発生時(8GAL以上)はスロッシング調査を行う。 ・大雨時はルーフドレン出口の油膜確認、排水溝の枯草除去、ためますの油膜確認を特に注意して行っている。 ・暴風時は飛来物による本体への損傷の有無の確認。暴風によるスロッシングが多発するため、浮き屋根部の点検を特に注意して行っている。 ・浮き屋根、他各所の液漏れ、損傷がないかを確認 <ul style="list-style-type: none"> ※加速度150gal以上、また基準以上の大雨・暴風となった場合は浮き室(ポンツーン)マンホールを全室開放し目視にて異常(破損・漏洩等)が無い事を点検。 ・浮き屋根、タラップ(浮き屋根付帯設備)の液漏れ、損傷確認 ・基礎:き裂、沈下、ボルトの緩みの有無 ・タンク本体:変形、き裂、漏洩の有無 ・配管:取り合い部の変形、漏洩の有無

<ul style="list-style-type: none"> ・台風: 浮き屋根排水状況の目視点検 ・地震: タンク本体の変形・亀裂の目視点検 ・タンクポンツーン仮補修箇所を目視点検を実施する。 ・台風通過前後・地震鎮静後の点検については、上記標準の中でチェックリストを設けている。 ・台風通過前後: 屋根上点検(ルーフトレン排水口の清掃およびポンツーン内部) ・地震鎮静後: タンク本体・基礎部、ルーフ上の設備およびポンツーン内部の異常有無、防油堤等の損壊有無 ・最大瞬間風速30m/s以上、降雨量100mmを超える場合、震度5強以上が観測された場合はポンツーン内部点検を追加で実施。
<ul style="list-style-type: none"> ①陸上タンクのルーフトレンストレーナーにゴミ等がないこと。 ②浮き屋根の変形、傾き、異常な滞水、漏油がないこと。 ③浮き室の損傷、油、水等の侵入がないこと。 ④各タンクの漏れ、亀裂、破損はないこと。 ⑤タンク本体の沈下、傾き、側板、屋根に亀裂、湾曲はないこと。 <ul style="list-style-type: none"> ・浮き屋根(浮き室内含む)に亀裂、変形、沈降、傾き、漏油はないこと。 ・内容物の漏れはないか ・付属機器、配管に異常はないか
<ul style="list-style-type: none"> ・地震: 点検表に従い点検実施。 ・スロッシング; ルーフ点検、シール部よりの漏えい有無点検。 ・暴風・台風; ウエザーフード点検 ・大雨: 基準はないが日常点検としてルーフトレン排出状況を確認。
<ul style="list-style-type: none"> ・瞬間最大風速25m/sec以上 & 最大降水量(50mm/hr) & 震度4~5弱は浮き屋根の外観目視点検 ・瞬間最大風速30m/sec以上 & 最大降水量(100mm/hr) & 震度5強以上は浮き屋根の浮き室内部破損の有無点検 ・浮き屋根タンクの浮き屋根の外観目視による異常の有無 ・屋根タンクの浮き室内部破損の有無(降水100mm超又は、風速30m/s超、震度5強以上) ・デッキ上への漏洩の有無、ポンツーンM/Hを開放し、ポンツーン内部の漏洩の有無を確認している。 ・通常の点検が困難な場合は、監視カメラで外観目視とする。 ・浮き屋根タンクの浮き屋根の外観目視による異常の有無。 ・さらに、瞬間最大瞬間風速30m/S以上、最大降水量100mm超、震度5強以上の場合は浮き屋根タンクのポンツーン内部破損の有無。
<ul style="list-style-type: none"> 1. 漏洩の有無 2. 変形・損傷の有無 3. 塗装状況・腐食の有無 4. アースの断線有無 5. タンク周囲異常の有無 6. ベント等の閉塞有無 7. ルーフトレン排水状況 8. 浮き屋根部の歪み
<ul style="list-style-type: none"> ・浮き屋根タンクの浮き屋根の外観目視による異常の有無 ・浮き屋根タンクの浮き室内部破損の有無 「瞬間最大風速30m/sec以上」、「最大降水量100mm/h超の雨」、「震度5強以上の地震」時に実施する。 ・浮き屋根外観目視点検は、デッキやポンツーン、付属品の漏洩や損傷、変形、その他異常の有無について目視点検を実施している。 ・浮き室内部点検は、マンホールを開けて覗き込んで目視点検を実施し、異常の疑いがあった場合には状況に応じて詳細確認している。
<ul style="list-style-type: none"> ・①の場合: 浮き屋根タンクの浮き屋根の外観目視による異常の有無 ・②の場合: 上記①の点検に加えて、浮き屋根タンクの浮き室内部破損の有無を点検(ダブルデッキは外周の浮き室を対象)
<ul style="list-style-type: none"> ・浮き屋根タンクの浮き屋根の外観目視による異常の有無 ・浮き屋根タンクの浮き室内部破損の有無(ポンツーン) ・デッキの外観目視による異常の有無 ・ポンツーン内部の破損の有無
<ul style="list-style-type: none"> ・タンク外周外観、ルーフトレン、浮き屋根上部、ポンツーン内部の異常有無漏洩を目視点検 ・浮き屋根タンクの浮き屋根(デッキ上)の外観目視点検 ・瞬間最大風速: 30m/sec以上、1時間当たり最大降水量: 100mm超、震度5強以上の場合は、浮き室内部(ポンツーン)の目視点検も実施(ダブルデッキは最外周のみ点検)
<ul style="list-style-type: none"> ・油、ガス等の臭気およびタンクの変形等を防油堤の外回りを自転車等で点検する。・ルーフ排水弁からの油流出がないか確認し、目視で、タンクルーフの傾き、損傷、漏油の有無を確認する。 ・地上からのタンク点検又は監視カメラによる点検 ・ルーフトレンの排水に油分が含まれていないか確認 ・受払い量を超える内容量に変化がないか確認(アラームあり) 【スロッシングの疑いがあるタンクについて以下追加実施】・屋根板上点検実施
<ul style="list-style-type: none"> ・ルーフ上及びポンツーン内の点検(目視点検、ガス検) ・80ガル未満の地震時の対応(80ガル以上の地震の場合は安全確保出来次第実施) ・ウエザーフードの変形破損状況。 ・アトモス弁・PV弁の変形破損状況。 ・ローリングラダー車輪脱輪・変形状況。 ・ルーフ上・屋根板の傾き、変形破損。
<ul style="list-style-type: none"> ・定期点検+下記項目を確認: ①ルーフに著しい傾きが無い事 ②局部的に滞水が無い事 ③滞水状況をスケール等で確認 ④ポンツーン点検(ガス検知器にてガス濃度確認) * 浮き屋根構造強化未完タンク ・タンクポンツーンの内部及びマンホール閉鎖状況に異常がないか点検。 ・タンク屋根上および液面計点検。
<ul style="list-style-type: none"> ・地震・・・定期点検と同じ、タンク屋根上に異常が無い点検する ・大雨(洪水)・・・事前にタンク排水系統点検 <ul style="list-style-type: none"> 降雨時は、タンクレベルの増減を確認 通過後、浮き屋根の通常の排水能力を超える降雨量を目安に定期点検と同じ。 20mm~30mm/Hr日常巡回点検に基づき点検実施 ・暴風時・・・定期点検と同じ、強風被害防止対策表に則り実施

○日常点検

- 1 日常点検にて発見された漏洩に至っていない著しい腐食や塗装剥離等に対する対応について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表31 補修の対応方法

対応方法	回答数
仮補修実施(補修基準あり)	18
仮補修実施(補修基準なし)	39
仮補修未実施	8
恒久的補修を実施	3
合計	68

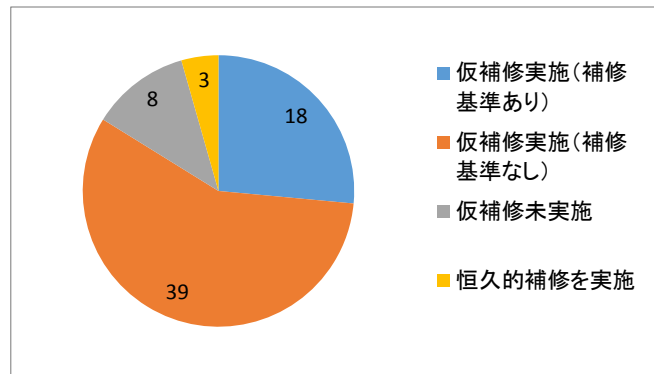


図31 補修の対応方法

【記入欄の記載内容】

<ul style="list-style-type: none"> ・対応時期 : 発見から1週間以内を目途に著しい腐食: 検査部門の検査結果により対応 ・塗装剥離 : 状況に応じて対応(ケレン、再塗装) ・対応時期 腐食: 原則として当日中に応急処置(鉄セメント等)を実施する。 塗装: 早い段階で作業を計画し、腐食進行防止のためタッチアップ塗装を実施する。 ・保安全管理部門に連絡するとともに、日常点検を強化する。 ・エポキシ樹脂または塗装による仮補修を実施。 ・著しい腐食は事象無し。 ・塗装剥離は軽度な時点でケレン・塗装を行う。 ・日常点検で著しい腐食は見受けられていない。 ・開放点検時にアッパーデッキ部の塗装を実施している。 ・腐食減肉部に対して、金属パテによる補修。 塗装剥離: できるだけ早急に、2種ケレン+再塗装。 点検頻度を増やし(1回/1日程度)経過観察 等 ・塗装剥離: できるだけ早急に、2種ケレン+再塗装。 点検頻度を増やし(1回/1日程度)経過観察 等 ・手工具によるケレン、タッチアップ塗装。 次回開放時にプラストによる本塗装 ・浮き屋根(ハロゲン化物消火設備のVE下部)に関して、開口部あり。 コーキングによる応急補修を実施済み。 恒久補修は開放点検時に当て板補修等を実施。 ・対応時期: 特に取り決めはなし。 著しい腐食や減肉: 特に減肉が激しい場合は、金属補修材(デブコン)にて仮補修。 塗装剥離: できるだけ早急に、ケレン+再塗装。 程度によるが、点検頻度を増やし(1回/1か月程度)経過観察 ・当社業務課員(運転員)にてケレン作業行い、さび止め塗装等仮補修 ・腐食が確認されれば、計測器などを用いて腐食範囲、深さなどを確認し、応急対策として腐食抑制のため補修塗装を実施する。その後、タンク開放点検時に恒久的な補修を実施する。 ・著しい腐食 : 経年監視。 塗装剥離 : 経年監視 ・腐食・塗装剥離状況に応じて適宜補修方法を検討。現時点で日常点検による腐食・塗装剥離状況は異常なし。 ・これまで対応実績なし。状況に応じて適切な修繕を行う。 ・対応時期: できるだけ早急に対応 ・著しい腐食: 当板取付, または取替 ・塗装剥離: 3種ケレン(手ケレン)+再塗装 ・事象が確認された場合は、日常点検を重点的に行う等により傾向管理し、状況によるが、補修は開放点検時に実施する。 ・対応時期: 可能な限り早急に対応を行う。 ・著しい腐食: 金属補修材による応急補修等 ・塗装剥離: 2種または3種ケレン+再塗装 ・著しい腐食: 腐食部に対して補修材(スーパーメタル)を塗布し、仮補修を行う。 ・著しい腐食: 著しい腐食に対して、FRP等による樹脂塗布 ・塗装剥離: できるだけ早急に、2種、3種ケレン+再塗装 ・対応時期: 1週間程度を目処 ・著しい腐食: 必要最小板厚を下回った場合に急処置として急処置(スーパーメタル等)を実施 但し、補修実績はなし ・塗装剥離: 2週間程度を目処に、2種ケレン+再塗装 ・日常点検等で腐食の発生が認められた場合は、タッチアップ塗装を実施している。 ・製造部門による点検で腐食等が認められた場合、設備部門において検査や補修等を実施し、その結果により開放点検時期を早めて、計画的に補修を実施する。 ・著しい腐食: スーパーメタル等の応急補修材による仮補修 ・塗装剥離: 塗装劣化部の3種ケレン+塗装 ・塗装剥離: できるだけ早急に、2種ケレン+再塗装 ・著しい腐食: デブコン(金属セメント)補修。 塗装剥離: 3種ケレン(手ケレン)+再塗装 ・点検で発見した漏洩に至っていない段階の著しい腐食や塗装剥離等は無し ・腐食状況等により、都度、補修内容を検討し対応 ・状況により対応を判断 ・仮補修実施の可否については、現場の状況を確認した上で、都度判断している。 ・ポンツーン内部は錆止め塗装を実施しており、著しい腐食は認められていない。なお、定期点検で認められた塗装剥離箇所については、開放工事にて塗装を実施し腐食防止に努めている。 ・塗装剥離: 年度当初に発注しているタッチアップ塗装の中で塗装補修を行う。 ・補修基準については、タンク保守標準にて定めている。
--

<ul style="list-style-type: none"> ・開放点検以外で対応は行っていない。 ・著しい腐食に対する対応は、これまで発生していないため無し。・塗装剥離及び発錆箇所の対応として、仮設足場設置不要範囲に対し、供用中適用可能なケレン方法(手工具)+再塗装にて塗装修理を実施する。 ・工事・検査管理部門に検査依頼し、その結果をもって判断している。 ・対応時期:即日または速やかに実施 ・著しい腐食:残肉厚3.2ミリ以下の腐食に対して、冷間溶接材施工(スーパーメタル) 日常重点監視項目として(1回/6M程度)経過観察実施 ・塗装剥離:次回、定期開放点検時に再塗装 ・サビシャット等の防食塗装塗布 ・メタルパテ等での漏洩防止対策
<p>対応時期:2~3日程度を目処</p> <p>著しい腐食:腐食進行防止の目的でマルチメタルを施工する。 塗装剥離:できるだけ早急に、2種ケレン+再塗装 施工後の点検:年次点検にて、腐食防止箇所の施工状況確認及び異常の有無を確認する。</p> <p>(個々に状況が異なるため、状況により判断としている。)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・腐食・塗装剥離(錆除去可能な場合) ⇒ 冷間補修・塗装補修など(状況に応じた補修方法を選択) 時期もリスクに応じた状況による。
<ul style="list-style-type: none"> ・外面の防食塗装は次回開放検査までに、本体に著しい発錆が生じないことを目安に補修の要否を判定する。 ・過去の日常点検で著しい腐食や塗装剥離を確認したことはない。 ・今後、日常点検にて著しい腐食等を発見した場合は、その時点で対応詳細を検討する。 ・対応時期:著しい腐食を認めた場合速やかに実施。 ・応急補修前処理:入念な手工具によるケレンおよび脱脂処理。 ・応急補修内容:エポキシ硬化剤パテ、アクリル樹脂硬化剤シート、FRP等を状況に合わせて適用。 ・腐食状況に応じ、著しい箇所の塗装を実施する
<ul style="list-style-type: none"> ・対応時期:2か月以内を目標 ・著しい腐食:樹脂で環境遮断し腐食進展を抑制 ・塗装剥離:腐食進展の傾向が窺える場合は2種ケレン 錆不活性剤+耐候性塗料を塗装 ※樹脂補修箇所は恒久補修するまで年1回の点検を行う。
<ul style="list-style-type: none"> ・著しい腐食の対応 対応基準:1.3mm以上の腐食に対して金属パテ等を取付け 対応時期:漏洩リスク(腐食深さ)に応じて設定 その他:工務部門にて経過監視している
<ul style="list-style-type: none"> ・著しい腐食の場合は、塗装を実施。(軽微な場合は、年1回の定期点検で次回経過観察) ・著しい腐食:応急補修材(デブコン)による処置をおこなったことがある。定期開放時に恒久補修の実施。 ・著しい腐食があれば金属パテ等による補強を実施。
<ul style="list-style-type: none"> ・著しい腐食は、点検頻度を増やし経過観察等(腐食状況により頻度決定)その部分の塗装剥離は、出来るだけ早く再塗装 休止タンクは、除く ・著しい腐食は、点検頻度を増やし経過観察等(腐食状況により頻度決定)その部分の塗装剥離は、できるだけ早く再塗装
<ul style="list-style-type: none"> ・目視点検・肉厚測定の確認後、塗装補修等を実施する ・著しい腐食のうち、残存肉厚3.2mm以上の場合、塗装等の防食措置を実施。 ・著しい腐食のうち、残存肉厚3.2mm未満の場合、□300×4.5mmの鋼板を接着剤で補強し、恒久補修時期について検討する。
<ul style="list-style-type: none"> ・残肉3.2mmを満足しない外面腐食進行を認めた場合、環境遮断を目的とし、接着剤による応急補修を実施。 ・応急補修(再塗装等)を行い、機能を維持している。タンク開放時に恒久補修を計画し、実施している。 ・塗装剥離時は、速やか(おおむね1週間以内)に3種ケレン及び塗装を実施する ・腐食、塗装剥離:できるだけ早急に、2種ケレン+再塗装
<ul style="list-style-type: none"> ・対応時期:即日~1ヶ月程度を目処(腐食や塗装の状況による) 著しい腐食:板厚3.2mmを次回開放までに下回ると予測される箇所には、応急補修材(デブコン、ベロメタル、FRP)等の取付け 塗装剥離:塗装の損傷程度により、できるだけ早急に塗装、年次計画の塗装。又は次回開放時の塗装補修かを判断する。

○その他

- 1 浮き屋根式タンクの供用期間中に、浮き屋根上（ポンツーン内、タンク外を含む）へ危険物が漏洩・流出した事例（過去15年程度）の有無について、アンケート結果を集計し以下の表にまとめた。また表を円グラフにした。

表32 漏洩・流出事例の有無

漏洩・流出事例の有無	回答数
有り(別紙に記入)	27
無し	41
合計	27

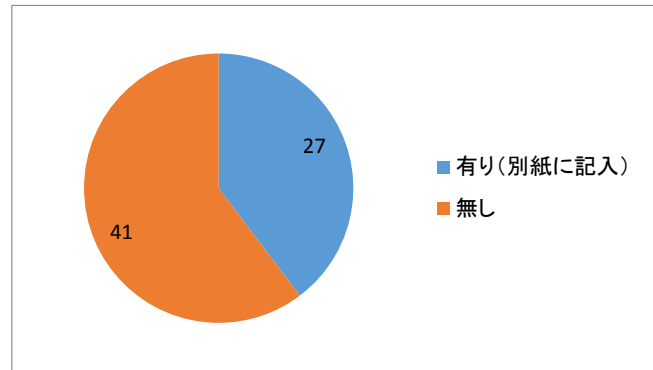


図32 漏洩・流出事例の有無

- 2 タンク開放時にポンツーンに対して気密試験を実施している場合の実施方法について、以下に集計した結果を表と円グラフにし、主な記載内容を列記した。

表33 気密試験の実施状況

気密試験の実施有無	回答数
未実施	46
実施(要領書添付)	1
実施(記入欄に記入)	21
合計	68

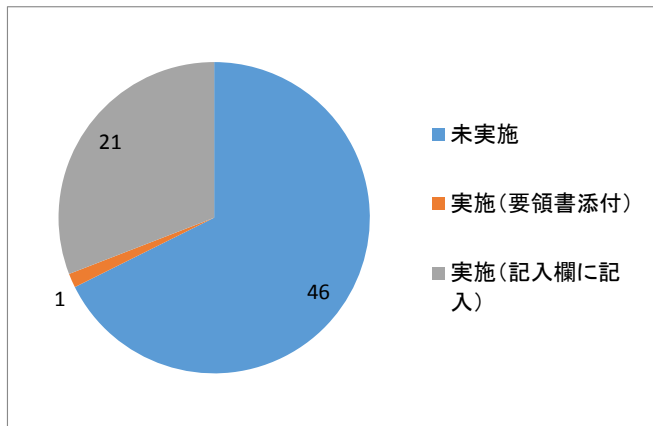


図33 気密試験の実施状況

【記入欄の記載内容】

・試験圧力490PaG(50mmAq)にて気密試験(発泡液塗布)を行い、漏れがある場合は補修を行う。
・一般の開放点検時は実施しないがポンツーン更新、改修、補修時に実施する。ポンツーンマンホールに不活性ガス供給ノズルおよびマンメーター付きのテスト用マンホールを設置し石鹼水による溶接部の発泡試験を行う。
・空圧テスト(30mmH2O)、溶接線リークテスト(油浸透等による)
・ポンツーンマンホールより圧縮空気を封入し、30分保持し、各シール部、圧力降下を確認する。
・検査対象ポンツーンを空気にて昇圧(50mmAq)し、隣接するポンツーン及びデッキ側内リムの溶接線に発泡液をかけ、漏洩の有無を確認する。
・ポンツーンマンホールに治具を取付。圧縮空気にて微加圧を行う。(圧力:30mmAq、保持時間:10分以上)、発泡剤(石鹼水)を用いて漏洩のないことを確認。
・浮き屋根新基準適合に伴う浮き屋根改修で気密試験を実施した。検査方法:加圧による気密試験(空気)、検査圧力:36mmAq以上(簡易マンメーターで圧力確認)、保持時間:10分以上
・マンホールの液密化対応工事は以下の方法で実施(以前は未実施)。エア抜き弁から空気を入れる。マンメーターにて圧力を計測。目視できる部分は発泡液により確認。目視できない部分は放置により降圧の有無を確認。
・ポンツーンのベント配管に窒素を繋ぎ、減圧弁にて0.49kPaの圧力をかけ発泡液による気密試験を実施する。
・50mmAq~150mmAq 空圧にて確認。外部より発泡液にて漏れ確認。下部の溶接継ぎ手が内側からの重ね溶接になっている箇所は、ハンマリングして、錆等を落として実施。
・ポンツーン各室の気密性を保持する全溶接線を発泡剤を用いた加圧による気密試験を実施。圧源:空気、試験圧力:40mmAq、保持期間:10分以上
・実施したポンツーン気密試験報告書を添付
・ポンツーン各室に設置したエアイベントへエアホースを接続し、空気にて2.95kPaまで加圧する。2分間状態を保持し、漏れがないことを確認する。
・ベントパイプに治具を取り付け、エア注入用ホースとマンメーターを取り付け、0.49kPa以上の圧力をかけて規定圧力昇圧後、試験個所に石鹼水等の発泡剤をかけて漏えいのないことを確認する。
・ポンツーン1室毎に空気による気密試験を実施し、漏洩が無いことを確認。気密試験圧力:(≠300mmAq)
・補修時にポンツーンに圧力600Paで気密試験を行い、発泡剤を用いて漏れを確認している。連続溶接線に対しては、真空度-53.3KPa以上にて真空試験を実施。
・目視検査により、漏えい有無の確認の必要のある溶接線に実施する。浸透液漏れ試験要領:浸透液は蛍光漏えい試験剤を水1Lに1~1.5g溶解したものを使用する。浸透液を塗布した継手の裏面側に浸透液が浸透してくるか否かを検査する。検査は浸透液を塗布してから30分経過してから行う。真空試験要領:真空度は400mmHg以上、保持時間は5秒以上で行う。判定:漏れの無いこと

<p>・ポンツーンの補修工事を実施した場合や、漏水・漏洩(油分の付着)が疑われてた場合に、気密試験(加圧試験)を実施している。気密試験は、ポンツーンに設置しているベントから加圧して50mmAqで保持し、圧力降下の有無など石鹼水などによる漏洩検査を実施している。</p>
<p>・ポンツーンの板を取替える等の工事を実施した場合は、ポンツーン内に50mmH2Oの空圧を掛け、当該部位について発泡水を用いて漏洩のないことを確認している。</p>
<p>・ポンツーン内部の溶接線全線に対して真空漏洩検査を実施。当該検査ができない箇所についてはPT(浸透探傷)検査を実施。</p>
<p>・ポンツーンマンホールを閉止し、ベント管から500Paに加圧した後に圧力保持および監視を行う。同時に溶接線へ石鹼水を散布し、漏れが無いことを確認する。10分以上圧力が保持できていれば異常無しと判断。</p>
<p>・ポンツーンM/Hを閉止し、加圧保持(10分)、石鹼水での漏れ確認を実施。</p>
<p>・ポンツーン構造強化時に実施、それ以降は未実施。</p>

(コメント)

- ・開放検査開始直後(補修前)に行うものと、補修後に行うものとが混在している。実施及び未実施ともに記述欄を読むだけでは判別できないものもあり、先述のQ&A開放点検2-8(タンク開放時におけるポンツーン漏れ試験について)についても加味する、不明な場合には、再度調査しないと判別できないものがある。
- ・加圧漏れ試験圧力について、最大300mmAq、最低30mmAqと幅が見られた。圧力50mmAqとする回答が多くみられた。

- 3 点検方法や補修基準について、タンクの設置年数やシングル・ダブルデッキ等の構造の違い、又は貯蔵量や油種毎に違いがあれば、その違いの概略について回答された内容を以下に集計した。違いの有無について、選択式の回答結果を表と円グラフにした。加え、記述式の回答については、主な内容をまとめた。

表34 点検方法及び補修基準の違い

項目	回答数
無し	66
有り(様式(コピー)に記入)	0
有り(記入欄に記入)	2
合計	68

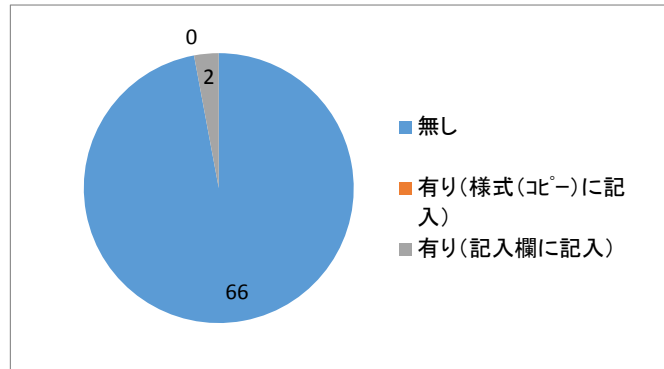


図34 点検方法及び補修基準の違い

【記入欄の記載内容】

・各燃料タンクで油種が違うが点検内容は同じ。
・全て同じ構造であり、点検方法・補修方法は同じである。
・特性等に応じた基準の違いは無し。いずれのタンクも、浮屋根については目視検査を基本の結果とし、塗装劣化や異常の有無など認められれば、拡大検査(詳細検査)を実施する運用としています。
・原油・未洗ナフサ等の腐食性があるものに関しては、気液境界部の肉厚測定を手厚とする。
・屋根(接液側)に減肉を認めた場合は、最上段の減肉状況をあわせて確認するようにしている。

- 4 点検方法や補修基準について社内基準等があるか調査し、以下に結果を集計し表と円グラフにした。また記載内容について列記した。

表35 社内基準の有無

点検方法	回答数
社内基準なし	19
社内基準有り(添付)	3
社内基準有り(添付不可)	44
回答なし	2
合計	68

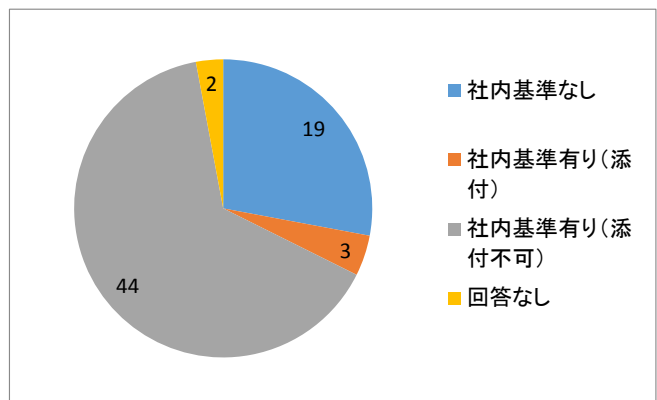


図35 社内基準の有無

【記入欄の記載内容】

・定期点検は法定点検に基づき行い、開放時の点検については「屋外貯蔵タンク検査作業指図書」(社外秘)に基づき実施。
・点検方法: 基準なし、補修基準: メーカー推奨 ポンツーン板厚3.2mm以下(旧法タンク 政令11条の4 参考)
・設備仕様標準では、定期検査の点検内容として漏洩、亀裂、変形、塗装状況及び腐食の有無、排水の状況を、その点検方法は、目視、肉厚測定について仕様を決めている。定期開放検査では、屋根板表面及び裏面の形状不良、ポン
・点検方法の社内基準等は定めていない。補修基準は次としている。①屋根板(4.5mm): 残板厚3.1mm以下は溶接肉盛り補修、②ポンツーン上板(6.0mm): 残板厚3.1mm以下は溶接肉盛り補修、③ポンツーン外リム板: 残板厚3.5mm以下は
・日常点検=燃料設備パトロール要領(添付参照)、定期点検=消防法第14条の3の2 および 消防危第48号
・溶接等の一般的な基準書による部分も多いが、基準書が多数になるのでタンク検査基準のみを添付する。
・点検方法については、社内基準「設備設計施工技術基準」が有りますが、補修基準については社内基準は有りません。 ※ 社内資料故、添付は出来ません。
・「気密試験をすること」程度の手順書しか社内基準はなく、手順の詳細についてはKHGKの講習資料等を用いて実施している。
・浮き屋根、ポンツーンの詳細基準はなし、点検方法について記載があるのは、以下の基準『平底貯槽(タンク)保全標準』
・補修基準: デッキおよびポンツーン主要部に関して、次回開放時まで肉厚3.2mmを下回らぬよう補修を行う。
・タンク開放時の点検は、法規(通達含む)、所轄消防局からの指導、自社基準等に準じて点検を実施している。(目視、非破壊検査、気密試験等)
・定期点検要領、台風対策要領、タンク検査仕様書を作成している。