

平成31年2月27日
危険物保安技術協会

浮き屋根の漏洩事故事例調査結果の概要

1 調査内容

消防庁が実施した各事業所に対するアンケート結果や第1回WGにおける事故事例、近年危険物保安技術協会が実施した浮き屋根の漏洩事故の現地調査（表1）から、浮き屋根ポンツーンにおける開放時自主検査、漏洩の主な原因、それに対する有効と思われる対策案について取り纏めた。

2 開放時自主検査

各事業所が実施している開放時の浮き屋根ポンツーンに係る自主検査は、目視検査が主体となっている。多くの事業所は目視検査のみの実施となっているが、目視検査の結果を受けて、以下の試験を追加で実施する事業所も見受けられる。

- ・加圧漏れ試験（漏水・漏洩が疑われた場合のみ）
- ・浸透液漏れ試験（目視検査において疑義が発生した場合のみ）
- ・真空試験（目視検査において疑義が発生した場合のみ）

3 ポンツーン漏洩の主な原因

漏洩の発生箇所は様々ではあるが、ほとんどの事例で溶接部あるいは母材での貫通孔から内容物がポンツーンに浸入している。

4 有効と思われる対策

- (1) 溶接部：加圧漏れ試験（石鹼水を用いる）

試験対象：ポンツーンの溶接部全線

- (2) 母材部：詳細な目視検査

試験対象：ポンツーン母材内外面全面

塗装されているものは塗装の状態（膨れ・剥離の有無）を確認。

塗装されていないものはミルスケール等を除去した状態で確認。

腐食が確認された箇所については、上記加圧漏れ試験を実施する際にあわせて確認。

- (3) 構造等：本来設計との整合性や応力集中の確認等

不要な構造（事例2：リムベントの腐食）

極端な応力集中が発生する構造（事例3：本来設計と異なる溶接）

5 デッキ部の漏洩

今回取り纏めたのはポンツーンへの漏洩事案だが、デッキにおいても雨水溜まりによるエマージェンシードレンからの逆流や、ルーフドレン配管の使用する部品の取り間違いによるデッキの損傷等の事案も発生しており、これらについても今後検討が必要である。

表1 浮き屋根漏洩事故の概要と自主点検状況

許可容量	浮き屋根形式	直近の保安完前検査	開放時検査	工事後検査	漏洩箇所 工事有無	漏洩を受けて 実施した検査	漏洩発覚時期	漏洩量	漏洩概要	漏洩原因に対して有効な対策	
1	9,610	シングル ハイデッキ	平成24年3月	目視検査(ポンツーン内含む) 肉厚測定(原油タンクは全室) デッキ板は板毎3点測定	加圧漏れ試験 (溶接線補修や、一部板切り取り等の部分補修であれば、浸透探傷試験)	有	不明	平成29年7月	0.37KL	ポンツーン貫通附属品取付部溶接線から流出、ポンツーン下板×貫通部の溶接線一部未施だったことで、ポンツーンが液密になっていなかった。 設計図面では溶接指示あり。	ポンツーン全体に対しての加圧漏れ試験 (溶接線には石けん水を用いる)
2	9,900	シングル ハイデッキ	平成26年11月	目視検査(ポンツーン内含む) 目視検査で腐食が認められた場合は肉厚測定 漏水・漏洩(油分の付着)が疑われてた場合には加圧漏れ試験を実施している。	加圧漏れ試験	不明	ポンツーン全室の目視点検、溶接線全線PT検査または真空試験を実施。	平成27年12月	3KL	リムベント配管腐食により貫通	不要な構造の見直し
3	40,978	シングル ハイデッキ	平成27年10月			有	不明	平成28年6月	滯油	内リム×補ガセット接合部、内リム母材割れ ピン接合が溶接により剛接合となったため 平成28年発見時コーキング等による応急措置を実施	過度な応力集中を起こす構造の見直し
4	997	シングル ハイデッキ	—	1. 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。 2. ポンツーン: 目視検査 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は浸透液漏れ試験あるいは真空試験を実施	バキュームテスト又は浸透探傷試験	不明	漏洩したポンツーンは石けん水を用いた加圧漏れ試験とバキューム試験(下板相互のみ)を実施。漏れは確認できなかった。 PT検査により溶接部に貫通孔が発見された。	平成28年5月	しみ	下板相互溶接線よりしみ	ポンツーン全体に対しての加圧漏れ試験 (溶接線には石けん水を用いる) 溶接線に対する浸透液漏れ試験
5	27,326	シングル ハイデッキ	平成24年2月			不明	不明	平成26年6月	滯油 (拭き取れる程度)	ポンツーン溶接部 原因は不明(溶接欠陥の顕在化と事業所は推定) ※開放検査これから	—
6	9,800	シングル ハイデッキ	平成21年10月			不明	不明	平成29年8月	しみ	ポンツーン下板溶接線にしみ 原因は不明(溶接欠陥の顕在化と事業所は推定) ※開放検査これから	—
7	2,000	シングル ハイデッキ	平成26年12月			有	全室浸透液漏れ試験を実施 (接液部のみ)	平成28年10月	0.16KL	スラグ巻き込み等溶接欠陥により下板×内リム、下板×外リム、下板相互溶接線より漏洩	ポンツーン全体に対しての加圧漏れ試験 (溶接線には石けん水を用いる) 溶接線に対する浸透液漏れ試験
8	108,000	シングル ローデッキ	平成26年4月	目視検査(ポンツーン内含む)	ポンツーンの板を取り替えた場合は工事箇所に対して加圧漏れ試験を実施。 漏洩事故との関連は不明。但し定期開放点検等に「所内事故の水平展開検査」の記載有り。	無	不明	平成29年10月	満液	ポンツーン下板母材腐食により貫通、漏洩	詳細な目視検査
9	108,000	シングル ハイデッキ	平成28年8月			無	漏れたポンツーンは浸透液漏れ試験を実施(接液部のみ) 全室加圧漏れ試験を実施(上板×リム板、上板相互は除く)	平成30年6月	21.5KL (1室満液) 4.3KL (1室滯油)	下板×円周リング端部母材割れ (内圧変化による割れ) 下板相互溶接線初期欠陥	ポンツーン全体に対しての加圧漏れ試験 (溶接線には石けん水を用いる) 溶接線に対する浸透液漏れ試験 溶接線に対するPT、MT 過度な応力集中を起こす構造の見直し