

屋外貯蔵タンク維持規格

(2016年11月16日追補)

この追補は、平成27年12月24日に改定された“屋外貯蔵タンク維持規格”2015年版の追補である。
したがって、今後、**JPI-8S-6-2015**とは、この追補も含むものとする。

なお、この追補は、石油学会ホームページ上で、該当箇所のみを示す。2016年11月16日の追補は次の4箇所である。

<u>JPI-8S-6-2015</u> の該当頁：9頁（管理番号：8S-6-2015 追補1）.....	2
<u>JPI-8S-6-2015</u> の該当頁：94頁（管理番号：8S-6-2015 追補2）.....	2
<u>JPI-8S-6-2015</u> の該当頁：67頁（管理番号：8S-6-2015 追補3）.....	3
<u>JPI-8S-6-2015</u> の該当頁：110頁（管理番号：8S-6-2015 追補4）.....	3

JPI-8S-6-2015 の該当頁：9 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 1)

4.1 目視点検

- a) 目視点検とは、目視観察や聴音などによって、変形、漏れ、異臭、異音などの異常の有無をチェックリストなどに従って確認することをいい、設備の良否の判別までは行わないことをいう。
- b) 目視点検は日常点検における重要な点検方法であり、タンクの外表面について次の事項を確認する。なお、塵、錆び、スケールにより目視点検に支障が生じる場合は清掃する。

スケールが残存していたために外面腐食の状況を確認できず、穿孔に至った事例がある。(事例103)

- 1) タンク本体の異常
 - 貯蔵物の漏えい、タンクの変形、腐食、表面の変色及び異常など
- 2) タンク底板外周部雨水浸入防止措置の異常
 - 割れ、剥がれ、変形、変色及び貯蔵物の漏えいなど
- 3) マンホール、ノズルなどのフランジ継手の異常
 - 漏えい、ボルトの腐食、変形、破損、緩み及びガasketの破損など
- 4) 塗装、保温外装板の異常
 - 剥離、変形、破損及び表面温度など
- 5) 附属品の異常
 - 漏えい、変形、振動、異音、異臭及び機器の指示値など

追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：94 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 2)

13.1 点検

- a) 日常点検時に目視により、スチームトラップ排出部や凝縮水回収設備のスチーム凝縮水に油の混入がないこと、又、異音、振動などのないことを確認する。
- b) 開放検査時に次の点検、検査を実施する。
 - 1) ヒーティングコイルは目視点検と定点の肉厚測定を行い、腐食、変形がないことを確認する。
 - 2) 通気テストを実施する。
 - 加熱装置の構造上、ヘッダーからの加熱管分岐部のように大きな応力集中が考えられる部位や変形の大きい個所は、割れなどが発生しやすい。
 - また、タンク供用中に異常なウォーターハンマーが認められていた場合は、これらの部分に割れや変形が生じている可能性があるため、通気テストにより漏れの有無を確認する。漏れが認められた場合は、その部分に対して非破壊検査を実施する。
 - 3) ヒーティングコイルの内面は下側が腐食を受け易い、特に間欠使用されるタンクはドレン滞留が生じ易いので下側の腐食に留意して検査する。(事例89)
 - 4) ベンド部及び入口弁とその下流配管はエロージョンによる減肉に留意して検査する。
 - 5) サポート接触部、Uクランプ下、レベルの低い出口付近は外面腐食に留意して検査する。(事例80)

(事例104) 追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：67 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 3)

1.1.1 内面の腐食要因と形態

- a) 屋根内面の腐食要因としては次のものが考えられる。
- 1) 気相部のガス中に含まれる水分
 - 2) 気相部のガス中に含まれる腐食性物質
 - 3) 貯蔵物の温度及び気温
- b) 腐食は次のような状況で発生すると考えられる。
- 1) 貯蔵物中の水分が蒸発、或いは貯蔵物のレベル変動及び気温、油温、気圧などの変化によりタンク内の空間部分に呼吸作用が生じ、外気に含まれる水分がタンク内に入るなどして、気相部には水蒸気が存在する。この水蒸気が屋根板内面で露点以下に冷やされ、結露水が付着して屋根板を腐食する。
 - 2) 貯蔵する油種によっては、含まれる腐食性物質が気相中に蒸発し、結露水に溶解し、屋根板を腐食する。
 - 3) 脱硫前の灯油、硫黄タンク等 硫化化合物を含む内容物を貯蔵するタンクでは、硫黄化合物により腐食することがある。また、硫化水素がタンク屋根の鋼板と反応し、硫化鉄を形成し、この硫化鉄がタンク開放時や点検のために附属機器類を取外した時に流入する空気により発熱し、着火源となることがあり注意を要する。(事例 8) (事例 10) (事例 105) 追記
屋根板と屋根支持構造物（屋根骨、屋根支柱）の隙間も腐食を受け易いので注意を要する。

JPI-8S-6-2015 の該当頁：110 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 4)

2.7.1 点検

- a) 定期点検時に目視により次の点検、検査を実施する。
- 1) 集水口に著しい腐食や詰まりがないことを確認する。
 - 2) 水封式の場合には適正な水位が確保されていることが重要であり、ウォーターリボンなどで確認し、必要に応じて水を補充する。(事例 4 2) (事例 107) 追記 蔵液の攪拌により封水がこぼれる場合があるので注意が必要である。封水箱に蓋が無い場合には特に注意を要する。

事例	年月日	油種	タンク形式	容量(kl)	事故概要及び原因(案)	
101	'15.3.3	原油	FRT	48,196	原油荷揚げ作業の際、受入れタンク浮屋根シール部から油の漏出を発見した。(漏洩量は約570リットル) 発災タンクの入口配管内の滞油(原油)がトレースの熱によりガス化し、配管内にガス溜まりが出来、原油受入れとともにガスがタンクへ流入した。その際に、ガスが浮屋根シールと側板の間を吹き抜け、屋根上に原油が漏出したものと推定する。	石油事故事例報告 保安No.404
102	'15.4.2	灯油	CRT	29,167	定期外観点検にて当該タンク上部を点検中、屋根板部2箇所にて亀裂上の開口を発見した。(油の漏洩はなし) 当該タンクは、前月の油種転換時にフリーベントからアトモス弁に変更した。その際、作動圧力の高い、他タンク用のものと取り違えて設置されたため、当該タンクへの灯油受入れ中に、タンク内圧が破壊圧力を超過した。また過去から、アトモス弁取付け時には作動テストを実施していたが、今回の取付けでは実施されていなかった。	石油事故事例報告 保安No.406
103	'15.4.30	原油	FRT	68,247	降雨に伴う点検作業中、浮屋根上に油膜があることを発見覚知した。(漏洩量は80ccと推定) 屋根板の外面腐食により、シングルデッキ板約1mmφの穿孔ができ、漏洩に至った。前回開放検査時の屋根板目視検査の際の清掃で、当該部に砂状のスケール等が残存して、外面腐食の状況を十分に確認できなかったために、腐食が進行して穿孔に至ったと推定する。	石油事故事例報告 保安No.408
104	'14.12.29	原油	FRT	47,590	巡回点検時に原油タンク防油堤内において、降雨による水溜り上の油膜を発見した。直ちに(漏洩量は約30リットル) 当該タンクの加熱コイルが、間欠使用であることによる熱伸縮に伴うサポート接触部の摩耗減肉に加え、ウォーターハンマーに伴う振動による摩耗減肉が加わり、加熱コイルが開孔し、コイル内へ原油が流出し漏洩に至ったものと推定する。	石油事故事例報告 保安No.414
105	'15.12.19	溶融硫黄	CRT	1,785	硫黄タンク開放後、内部に残留した固形硫黄(硫化鉄を含む)の研り・運び出し作業時において、十分な散水をしなかったため硫黄が乾燥し、硫化鉄が発熱し、硫黄に引火し、燃焼した。	石連事故事例報告 保安No.429
106	'15.9.11	原油	FRT	72,407	原油タンク浮屋根上への油漏出 原油荷揚げ作業に備えた事前点検のため、タンク浮屋根上の確認を行なった際、浮屋根上に油漏出を発見した。現場確認で更に、タンク屋根排水弁より、防油堤内へも油が漏出していることを確認した。(漏洩量4.7KL) 油漏出発見の当日、装置内の滞油処理作業を実施していた。滞油を重質油回収槽経由で原油タンクへ送る際、重油回収槽が液切れしたことに気付かず、ガス送気状態になった。このため原油タンクにガスが送られ、浮屋根シール部からガスが吹き上げ、浮屋根上への油漏出に至った。	石油事故事例報告 No.437
107	'15.6.4	ナフサ	FRT	3,900	非常用排水装置のシール水消失により、非常用排水装置からタンクデッキ上にナフサが溢流した。シール水消失に至った原因については、下記事由が推測された。 ①自然蒸発 ②地震の揺れによるオーバーフロー ③ラダー荷重によるルーフ傾きによりシール水がオーバーフロー	石連事故事例報告 保安No.445

屋外貯蔵タンク維持規格

(2018年5月11日追補)

この追補は、平成27年12月24日に改定された“屋外貯蔵タンク維持規格”2015年版の追補である。
したがって、今後、**JPI-8S-6-2015** とは、この追補も含むものとする。

なお、この追補は、石油学会ホームページ上で、該当箇所のみを示す。2018年5月11日の追補は
次の10箇所である。

<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：73 頁（管理番号：8S-6-2015 追補 5）</u>	2
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：39 頁（管理番号：8S-6-2015 追補 6）</u>	2
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：79 頁（管理番号：8S-6-2015 追補 7）</u>	2
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：72 頁（管理番号：8S-6-2015 追補 8）</u>	3
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：39 頁（管理番号：8S-6-2015 追補 9）</u>	3
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：75 頁（管理番号：8S-6-2015 追補 10）</u>	4
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：114 頁（管理番号：8S-6-2015 追補 11）</u>	4
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：15 頁（管理番号：8S-6-2015 追補 12）</u>	4
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：75 頁（管理番号：8S-6-2015 追補 13）</u>	5
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：48 頁（管理番号：8S-6-2015 追補 14）</u>	5

JPI-8S-6-2015 の該当頁：73 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 5)

2.1.3 その他の劣化要因と形態

d) 補強リングのタック溶接外れや溶接部での施工不良 **あるいは溶接間距離の不足**に伴う割れ、欠陥が発生することがあるため注意を要する。(事例90) **(事例108)** **追記**

JPI-8S-6-2015 の該当頁：39 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 6)

付表 3 工事作業上の配慮事項例

石油精製事業所における供用後、事故事例に基づく工事作業時の種々配慮事項で、有益と判断される事項を以下に示す。

項目名	配慮事項例
開放準備 工事における配慮	重油タンクの定期保安検査のための開放準備作業として、内容物移送後に、スラッジの溶解作業のため、タンク外にポンプ、ホースなどを設置し、A重油を循環させていたところ、循環ポンプに接続したホースが破損し、重油が防油堤内に漏洩した。原因は、持込み資機材の使用前点検を十分行わず、劣化したホースを使用していたためである。特に危険物を取り扱うラインに使用する資機材については、使用前点検が重要である。(事例67)
開放準備 工事における配慮	タンク清掃準備 (油中スラッジ攪拌) 作業として既設屋根マンホールを開放した際に、油面上に火炎が発生した。原因としてマンホール気相部壁面に堆積していた乾燥した硫化鉄スケールが、マンホール開放によって酸素と接触し発熱。マンホール気相部の可燃性ガスに着火、発災に至ったものと推定される。 屋根マンホールを開放する際は、付着している硫化鉄スケールに水をかけながら速やかに除去することが必要。(事例109) 追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：79 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 7)

3.1.2 上面の腐食要因と形態

固定屋根があるので、一般的には内部浮屋根が雨水に曝されることはないが、シェルベントやルーフベントの構造不良により雨水が浸入することもあるので、開放検査は重要である。**(事例110)** **追記**

内部浮屋根上の空間部分では、貯蔵物のレベル変動及び気温、油温、気圧などの変化により呼吸作用が生じ、外気に含まれる水分がタンク内に入るなどして、水蒸気が存在するが、一般的には貯蔵物の温度の方が気温より高いので、内部浮屋根よりは側板や屋根板の内面に結露する。このため、内部浮屋根部の上面に結露することはほとんどなく、内部浮屋根よりは側板の検査を重視する必要がある

シール設備のリム板外面で常に液面の喫水面に接する部分がある場合に、この部分に腐食が発生することがある。

JPI-8S-6-2015 の該当頁：72 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 8)

2.1.1 内面の腐食要因と形態

- a) 浮屋根の下側は、シングルデッキタイプとダブルデッキタイプともに、ほとんどの部分が常に貯蔵物に接している。腐食要因としては次のようなものが考えられる。
- 1) 貯蔵物中の水分
 - 2) 貯蔵物中の腐食性物質
- b) 腐食は次のような状況で発生すると考えられる。
- 1) 浮屋根は重ね溶接継手で、下面は連続隅肉溶接ではなく、部分的な断続隅肉溶接のため、貯蔵物中の水分や腐食性物質によって重ね継手部に隙間腐食が発生することがある。
 - 2) 屋根の構造上 (例：屋根支柱のスリーブ部、**ポンツーン切欠き部**など) 或いはシングルデッキ板の撓みや変形などによりポケット状に気相部があること **追記** 相と液相の境界部分が選択的に腐食することがある。**(事例111)** **追記**
 - 3) シール設備の下側などのポンツーンのアウターリム外面で常時、喫水面がある場合に、この部分に腐食が発生することがある。

JPI-8S-6-2015 の該当頁：39 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 9)

付表 3 工事作業上の配慮事項例

石油精製事業所における供用後、事故事例に基づく工事作業時の種々配慮事項で、有益と判断される事項を以下に示す。

項目名	配慮事項例
開放準備 工事における配慮	重油タンクの定期保安検査のための開放準備作業として、内容物移送後に、スラッジの溶解作業のため、タンク外にポンプ、ホースなどを設置し、A重油を循環させていたところ、循環ポンプに接続したホースが破損し、重油が防油堤内に漏洩した。原因は、持込み資機材の使用前点検を十分行わず、劣化したホースを使用していたためである。特に危険物を取り扱うラインに使用する資機材については、使用前点検が重要である。(事例6 7)
火気養生 における 配慮	工事残材 (溶接棒残、鉄板溶断くず他) は可燃物と不燃物に区別し、決められた容器に入れ、可燃物は速やかに片付ける。火気近くの可燃性の工事資機材は防災シートで養生するなどして安全に管理する。火気養生耐火シート (カーボンフェルト、ガラスクロス) の仕様確認時は瞬間耐熱温度と連続使用温度の違いに注意し、使用時は火気作業内容に応じて適宜散水し湿潤させる。工事終了時に作業点検を実施し、特に裸火作業エリアの残火の確認を行う。(事例7 2)
屋根板溶 接補修時 の配慮	開放検査時、屋根板の外面から当板補修或いは肉盛り補修を実施する場合、屋根板裏面の清掃が十分でないと、残存しているハイドロカーボンスケールが燃焼することがある。このため、屋根板裏面の清掃状態によっては、溶接の熱により裏面が著しく高温にならないよう溶接手順の工夫が必要である。(事例112) 追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：75 頁 (管理番号：8S-6-2017 追補 10)

2.3 浮屋根補修時の留意事項

補修の一般的な事項は、**第 I 部 共通編**の **6.** (補修などの管理) によるものとするが、留意事項を次に示す。

- a) 腐食状況、範囲などを考慮して、肉盛り溶接、当て板溶接、取替え、環境遮断対応補修などを実施する。

なお、肉盛り溶接或いは当て板溶接に際しては、屋根板に溶接による変形 (歪み) が発生しないように施工方法を考慮する。**サポートレグガイドのピン孔高さが変形に対して十分な余裕を確保されていない場合、浮屋根の変形が大きくなった際に溢流した事例が有るので注意が必要である。**

(事例 113)

追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：114 頁 (管理番号：8S-6-2017 追補 11)

2.13 浮屋根支柱 (デッキサポート・ポスト、ポンツーンサポート・ポスト、ルーフサポート)

浮屋根が着底したときの支持構造物である。

タンク供用中は浮屋根が低いレベルでも着底しないことが望ましく、またタンク開放時の点検や工事に際しては屋根の位置は高い方が良いので、この支柱はピンにより浮屋根の設定レベルを調整できる構造となっているタイプが多い。また、支柱の設置孔から貯蔵物のベーパーが漏れないようにキャップが取り付けられている。

支柱ガイドのピン孔高さは、浮屋根の撓みを十分に考慮した上で設定する必要がある。(事例 113)

追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：15 頁 (管理番号：8S-6-2017 追補 12)

5.3 内外面ともに共通する腐食要因

内外面ともに共通する腐食要因として、温度、タンクに使用する材料、タンクの形状、設計、製作、工事等に起因するものなどが考えられる。

- d) 設計、製作、工事等に起因する要因

次のような要因で局部電池が形成され、腐食が発生することがある。

- 1) 溶接の熱影響による組織変化 (事例 2 1)

治具跡や仮付け溶接部にも注意する必要がある。

- 2) 材料のミルスケールの剥離

- 3) 塗装、コーティングの劣化、剥離 (事例 1 4) (事例 1 8) (事例 2 6) (事例 2 7)

(事例 114)

追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：75 頁 (管理番号：8S-6-2017 追補 13)

2.4 浮屋根の防食

浮屋根の防食に留意する必要がある部分は、浮屋根上面、特にシングルデッキ部の上面である。この部分はデッキ板の撓みや変形のため雨水が滞留しやすく、シングルデッキ部の凹部や重ね溶接線に沿って腐食を受ける場合が多い。このため、シングルデッキ部の上面は固定屋根や側板に比して、より防食対策が重要である。

シングルデッキ部分に関する防食事例を次に示す。

ブラストによる下地処理及び塗料をグレードアップする。(事例 114) 追記

防水材料でコーティングする。

なお、ポンツーンのインナーリムの防食はシングルデッキ部と同程度とし、ポンツーン及びダブルデッキの上面の防食は側板と同程度でも差し支えない。

JPI-8S-6-2015 の該当頁：48 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 14)

1.2 外面（裏面）の腐食要因と形態

a) 外面腐食に関する大きな要因としては次のものが考えられる。

- 1) 外部からの雨水浸入（アニュラ板、底板の外周部の雨水浸入防止措置が不完全な場合、或いは割れ、剥離などが発生し劣化した場合、犬走りや法面に亀裂が生じた場合には、著しい腐食が発生することがある。）^(事例 2 6)
- 2) 地下水位の上昇による基礎土壌の湿潤環境の形成
- 3) 貯蔵物の温度（温度が高い場合には腐食が促進され、また、常温タンクでは底板の外面（裏面）に結露することがある。）(事例 115) 追記

事例	年月日	油種	タンク形式	容量(kl)	事故概要及び原因(案)	出典・備考
108	'16.4.21	ガソリン	FRT	18,583	浮き屋根部の定期点検の際、屋根上で臭気を感じたため、ポンツーンのマンホールを開放し、内部の確認を行った結果、20室中の1室への油の漏出を発見した。 調査の結果、油が漏出したポンツーンで、ルーフサポートスリーブの下側保護板溶接線に割れが認められた。 ルーフサポートは、ポンツーンを貫通するスリーブに挿入されており、ポンツーンの上板・下板のスリーブ貫通部には保護板が設置されていたが、十勝沖地震消防法改正対応工事でポンツーンに設置した補強リングが当該保護板上に溶接されたことで、大きな引張応力が作用して亀裂が生じ、浮き屋根の昇降や揺動で徐々に進展し、漏洩に至ったものと推定する。	石油事故事例報告 保安No.487
109	'16.6.24	原油	FRT	48,196	タンク清掃準備(油中スラッジ攪拌)作業において、タンク浮き屋根上で、既設マンホール蓋の付け替えを行うためにマンホール蓋を開放した際、油面上に火炎が発生した。 当該タンクは、洗浄作業開始までの約2か月間の液位変化が無かったため、マンホール気相部壁面に堆積していた硫化鉄を含むスケールが乾燥状態となり、マンホール開放によって酸素との接触、発熱を急速に進行させ、マンホール気相部の可燃性ガスに着火し、発災に至ったものと推定される。また、類似環境の設備から硫化鉄スケールを採取し、発熱の再現実験を行った結果、硫化鉄スケールが空気に接触後数分で原油から発生する可燃性ガスの発火温度まで達することを確認した。	石油事故事例報告 保安No.499
110	'16.4.26	灯油	CFRT	9,112	月1回のタンク月末在庫確認のため、タンク固定屋根上の検尺用マンホールを開放したところ、浮き蓋上の液だまりを発見した。 浮き蓋を調査したところ、デッキ上に腐食によると思われる4～5ミリのピンホールを確認した。 タンク屋根の換気口およびセンターベントからの雨水や雪の浸入により、浮き蓋デッキおよびポンツーン天板部の錆止め塗装が劣化したため、外面から湿潤環境による腐食が進行し、貫通孔に至ったものと推測する。	石油事故事例報告 保安No.484
111	'16.4.26	原油	FRT	48,196	浮き屋根部の定期点検のため、屋根上に上がりポンツーンマンホールを開放して内部を確認した結果、1室のポンツーン内に油の漏出を発見し、他のポンツーンも確認したところ、もう1室にも少量の油の漏出を確認した。 調査の結果、損傷箇所のうち、1室は屋根着底時にミキサー等の付属品との干渉を避けるために設けられたポンツーン切欠き部の気相と液相の境界での腐食減肉により開口したものと推定され、もう1室は内側リムの補強部材として取り付けられているリブ(1室あたり12ヶ所)とポンツーン底板の溶接部に、浮き屋根の液面上での揺動(波打ち)による荷重が繰り返し作用し、リブ先端溶接先端部を起点として発生した疲労割れが、長時間かけて進展、開口したものと推定する。	石油事故事例報告 保安No.514
112	'16.4.26	重油	DRT	19,000	タンク開放検査工事において、屋根板の当板補修時に小火が発生した。溶接熱により裏面に残存したスケールに含まれる炭化水素がガス化し、発火点以上になったことが原因と推定された。	石油事故事例報告 保安No.533

事例	年月日	油種	タンク形式	容量(kl)	事故概要及び原因(案)	出典・備考
113	'16.9.20	ジェット燃料	FRT	51,417	タンク周囲の油膜検知モニターのアラームが発報し、現場確認結果、タンク周囲に滞留した雨水に油膜を発見し、その後、浮屋根上の油滞留を発見した(推定漏洩量は4700リットル) 浮屋根デッキの歪みにより雨水が局部的に滞留し、サポートレグガイドのピン孔から油が漏洩したものと推定される。 当該タンクでは浮屋根デッキからサポートレグガイドのピン孔までの高さが400～500mmと低く、漏洩直前にデッキの当て板補修やスロッシング対策工事を実施して、若干デッキ歪が増大した結果、雨水が局部的に滞留し、歪が更に増大したものと推定される。 対策として、サポートレグおよびガイドの嵩上げを行った。	石油事故事例報告 保安No.528
114	'16.11.4	ナフサ	FRT	95,737	消火設備点検時に油臭に気づき、浮屋根デッキからの漏洩を発見した(推定漏洩量は580リットル) 漏洩部を含めて当該浮屋根デッキ上には塗装膜の膨れが散見され、膨れの内部で外面腐食が見られた。 漏洩の6年前に浮屋根全面の塗装を塗替えたが、その際の塗装施工仕様の不備(下地処理:2種ケレン、塗装:変性エポキシ1層+ウレタン1層)により局部的な塗膜劣化および外面腐食が進行し、開孔に至ったと推定される。また、当該タンクは海岸に近いため、海塩飛沫の影響により腐食が加速したと推定される。 対策として、塗装仕様をグレードアップした。	石油事故事例報告 保安No.492
115	'16.11.17	スラックワックス	CRT	475	現場巡視中に、底板付近のアンユラガードからの漏洩を発見した。漏洩油はタンク犬走りを下し、地面や雨水側溝内で固化している状況であった。 調査の結果、底板に5mm×10mmの穿孔を確認した。 当該タンクは潤滑油基油からワックスに油種変更をしており、払い出し時のみ60℃加温から常時80℃の温度管理に変更されていた。また当該タンクは重油+廃油を散布したオイルサンドが施工されており、廃油中に含まれる有機酸により裏面はpH4程度の環境であった。このことから管理温度が上がり、酸性環境下想定以上の腐食率になり漏洩に至ったものと推測される。	石油事故事例報告 保安No.521

屋外貯蔵タンク維持規格

(2018年11月5日追補)

この追補は、平成27年12月24日に改定された“屋外貯蔵タンク維持規格”2015年版の追補である。
したがって、今後、**JPI-8S-6-2015** とは、この追補も含むものとする。

なお、この追補は、石油学会ホームページ上で、該当箇所のみを示す。2018年11月5日の追補は
次の12箇所である。

<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：13 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 1)</u>	2
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：32 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 2)</u>	2
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：39 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 3)</u>	3
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：73 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 4)</u>	4
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：74 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 5)</u>	4
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：74 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 6)</u>	5
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：75 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 7)</u>	5
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：75 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 8)</u>	6
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：75 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 9)</u>	6
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：101 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 10)</u>	7
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：111 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 11)</u>	7
<u>JPI-8S-6-2015 の該当頁：115 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 12)</u>	8

JPI-8S-6-2015 の該当頁：13 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 1)

第 I 部 タンク維持規格 共通編

第 3 章 屋根板部

5. タンクの腐食要因

5.2 外面の腐食要因

a) 水分

2) 水分の滞留箇所等

(3) 保温タンクにおいて、保温外装板の劣化箇所、保温外装板の不連続部や切り欠き部での雨仕舞いが不完全な箇所（雨水などが浸入し、保温材が湿潤状態となる。）（事例9）（事例22）（事例41）

（事例84）（事例116）

追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：32 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 2)

第 I 部 タンク維持規格 共通編

10. 参考規格

付表 2-2 特定屋外貯蔵タンク開放時の点検表（参考）

（浮屋根式タンク）

ポンツーン部	腐食の有無	目視（著しい腐食が認められた場合は、肉厚測定） なお、告示第4条の21の3に規定されるタンクは、上記に加えて消防危第295号通達に従い、肉厚測定	
	変形、損傷の有無	目視	
	内部への油及び雨水の漏れ込みの有無	目視	目視点検時に油臭のないことも確認する。
	その他の点検	目視	液面計ノズル等のポンツーン貫通部の溶接については、トラスに隠れた部位など見にくい箇所です。全周溶接になっていない事例があったため、開放検査時に確認する。（事例120）

追記

JPI-8S-6-2015の該当頁：39頁(管理番号：8S-6-2015 追補3)

第I部 タンク維持規格 共通編

付表3 工事作業上の配慮事項例

石油精製事業所における供用後、事故事例に基づく工事作業時の種々配慮事項で、有益と判断される事項を以下に示す。

項目名	配慮事項例
開放準備工事における配慮	<p>重油タンクの定期保安検査のための開放準備作業として、内容物移送後に、スラッジの溶解作業のため、タンク外にポンプ、ホースなどを設置し、A重油を循環させていたところ、循環ポンプに接続したホースが破損し、重油が防油堤内に漏洩した。原因は、持込み資機材の使用前点検を十分行わず、劣化したホースを使用していたためである。特に危険物を取り扱うラインに使用する資機材については、使用前点検が重要である。(事例67)</p>
	<p>タンク清掃準備(油中スラッジ攪拌)作業として既設屋根マンホールを開放した際に、油面上に火炎が発生した。原因としてマンホール気相部壁面に堆積していた乾燥した硫化鉄スケールが、マンホール開放によって酸素と接触し発熱。マンホール気相部の可燃性ガスに着火、発災に至ったものと推定される。 屋根マンホールを開放する際は、付着している硫化鉄スケールに水をかけながら速やかに除去することが必要。(事例109)</p>
	<p>原油など硫化水素を含んだタンクの開放後、スラッジが油面よりも高く堆積していた場合には、スラッジを常に湿潤状態に保つ必要がある。COW 洗浄後にタンク内の一部で高さ約1.4mまで堆積していたスラッジの除去作業を行ったところ、スラッジ内部の硫化鉄が露出し、空気に触れて発熱し、スラッジ周辺に残存していた軽油やワックス等の油が発火した事例がある。(事例117)</p>
火気養生における配慮	<p>工事残材(溶接棒残、鉄板溶断くず他)は可燃物と不燃物に区別し、決められた容器に入れ、可燃物は速やかに片付ける。火気近くの可燃性の工事資機材は防災シートで養生するなどして安全に管理する。火気養生耐火シート(カーボンフェルト、ガラスクロス)の仕様確認時は瞬間耐熱温度と連続使用温度の違いに注意し、使用時は火気作業内容に応じて適宜散水し湿潤させる。工事終了時に作業点検を実施し、特に裸火作業エリアの残火の確認を行う。(事例72)</p>
屋根板溶接補修時の配慮	<p>開放検査時、屋根板の外面から当板補修或いは肉盛り補修を実施する場合、屋根板裏面の清掃が十分でないと、残存しているハイドロカーボンスケールが燃焼することがある。このため、屋根板裏面の清掃状態によっては、溶接の熱により裏面が著しく高温にならないよう溶接手順の工夫が必要である。(事例112)</p>

追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁 : 73 頁 (管理番号 : 8S-6-2015 追補 4)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部位別編

第3章 屋根板部

2. 浮屋根式タンクの浮屋根部

2.2 浮屋根の点検、評価、処置

2.2.1 目視点検、計測、非破壊検査

a) 定期点検時に目視により次のことを確認する。

- 1) 腐食、変形、溶接部の割れなどが無いこと。(事例7.4) なお、支障となる雨水や砂塵等を除去し 追記
て行う。(事例1.2.1)
- 2) 浮屋根の傾斜などを目視点検やレベル確認することにより、ポンツーン内の滞水、滞油の有無を確認できることがある。また、降雨後の滞水状況なども浮屋根の傾斜の有無確認の一助となる。

JPI-8S-6-2015 の該当頁 : 74 頁 (管理番号 : 8S-6-2015 追補 5)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部位別編

第3章 屋根板部

2. 浮屋根式タンクの浮屋根部

2.2 浮屋根の点検、評価、処置

2.2.1 目視点検、計測、非破壊検査

a) 定期点検時に目視により次のことを確認する。

- 1) 腐食、変形、溶接部の割れなどが無いこと。(事例7.4)
- 2) 浮屋根の傾斜などを目視点検やレベル確認することにより、ポンツーン内の滞水、滞油の有無を確認できることがある。また、降雨後の滞水状況なども浮屋根の傾斜の有無確認の一助となる。
- 3) ポンツーン内に異常なスケール堆積が見られた場合には除去する。(事例1.2.5)

追記

c) 上記の板厚測定とは別に開放検査時に目視により、次の点検、検査を実施する。

- 3) 溶接部に異常が無いことを目視により確認する。異常が認められた場合は非破壊検査を実施する。
- 4) ポンツーン内部の目視検査時、錆の付着/堆積により検査困難な場合には、錆を除去して検査する。(事例1.2.5)

追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁 : 74 頁 (管理番号 : 8S-6-2015 追補 6)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部位別編

第3章 屋根板部

2. 浮屋根式タンクの浮屋根部

2.2 浮屋根の点検、評価、処置

2.2.1 目視点検、計測、非破壊検査

c) 上記の板厚測定とは別に開放検査時に目視により、次の点検、検査を実施する。

- 3) 溶接部に異常がないことを目視により確認する。異常が認められた場合は非破壊検査を実施する。
- 4) ポンツーン内部の目視検査時、錆の付着/堆積により検査困難な場合には、錆を除去して検査する。(事例125)
- 5) 中間リム板を直接ポンツーン下板にタック溶接している場合には、目視点検を実施し、必要に応じて非破壊検査を実施する。(事例127)

追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁 : 75 頁 (管理番号 : 8S-6-2015 追補 7)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部位別編

第3章 屋根板部

2. 浮屋根式タンクの浮屋根部

2.3 浮屋根補修時の留意事項

補修の一般的な事項は、第Ⅰ部 共通編の6. (補修などの管理) によるものをするが、留意事項を次に示す。

- e) 溶接補修後、溶接部に有害な欠陥がないことを目視検査及び非破壊検査で確認する。また、必要に応じて漏れ試験を実施する。
- f) 内リムのリブ板とデッキ放射方向の補強材がピン構造で接続されている場合には、誤って溶接固定しないなど、構造をよく理解して補修する。(ピン構造部を誤って溶接固定したために、デッキ撓みによって生じたモーメントが、リブ板を介して内リムに伝わり、内リムが割れに至った事例がある。) (事例123)

追記

JPI-8S-6-2015の該当頁：75頁(管理番号：8S-6-2015 追補8)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部位別編

第3章 屋根板部

2. 浮屋根式タンクの浮屋根部

2.3 浮屋根補修時の留意事項

補修の一般的な事項は、第Ⅰ部 共通編の6. (補修などの管理) によるものをするが、留意事項を次に示す。

- e) 溶接補修後、溶接部に有害な欠陥がないことを目視検査及び非破壊検査で確認する。また、必要に応じて漏れ試験を実施する。
- f) 内リムのリブ板とデッキ放射方向の補強材がピン構造で接続されている場合には、誤って溶接固定しないなど、構造をよく理解して補修する。(ピン構造部を誤って溶接固定したために、デッキ撓みによって生じたモーメントが、リブ板を介して内リムに伝わり、内リムが割れに至った事例がある。)(事例123)
- g) 過去のポンツーン補修部で、補強リブの陰など狭所で溶接しづらい箇所や、当て板コーナー部など不連続溶接箇所については溶接形状不良が発生しやすいので、注意して点検する。(スラグ巻き込みや融合不良が発生し、漏えいに至った事例がある。)(事例124)

追記

JPI-8S-6-2015の該当頁：75頁(管理番号：8S-6-2015 追補9)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部位別編

第3章 屋根板部

2. 浮屋根式タンクの浮屋根部

2.3 浮屋根補修時の留意事項

補修の一般的な事項は、第Ⅰ部 共通編の6. (補修などの管理) によるものをするが、留意事項を次に示す。

- e) 溶接補修後、溶接部に有害な欠陥がないことを目視検査及び非破壊検査で確認する。また、必要に応じて漏れ試験を実施する。
- f) 内リムのリブ板とデッキ放射方向の補強材がピン構造で接続されている場合には、誤って溶接固定しないなど、構造をよく理解して補修する。(ピン構造部を誤って溶接固定したために、デッキ撓みによって生じたモーメントが、リブ板を介して内リムに伝わり、内リムが割れに至った事例がある。)(事例123)
- g) 過去のポンツーン補修部で、補強リブの陰など狭所で溶接しづらい箇所や、当て板コーナー部など不連続溶接箇所については溶接形状不良が発生しやすいので、注意して点検する。(スラグ巻き込みや融合不良が発生し、漏えいに至った事例がある。)(事例124)
- h) 端部を残して取替板を乗せる方法でロアデッキを取り替える場合には、新しい取替板の四隅のコーナー部をR加工する。(ロアデッキの重ね板コーナー部においてR加工が無い状態で溶接が実施されたため、スラグや堆積物を巻き込んだ溶接欠陥が発生し、漏洩に至った事例がある。)(事例126)

追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：101 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 10)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部位別編

第5章 屋根の附属品

1. 固定屋根の附属品

1.2 通気口 (通気管)

1.2.1 点検

a) 定期点検時に目視により次の点検、検査を実施する。

- 1) 外面に腐食、変形、損傷などが無いことを確認する。著しい腐食が認められた場合には、デプスゲージや超音波厚み計などで肉厚を測定する。
- 2) バードスクリーンや引火防止装置に目詰まり、損傷が無いことを確認する。(事例64) (事例68) (事例118) 追記
- 3) 大気弁の取付けボルトに緩み、折損、欠落などが無いことを確認する。
- 4) アスファルトタンクでは通気口 (通気管) の根元部内面にアスファルトが固着し、流路を狭めていないことを確認する。(流路が狭くなっている場合には、正常な通気ができず、タンクの変形を招くことがある。)

JPI-8S-6-2015 の該当頁：111 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 11)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部位別編

第5章 屋根の附属品

2. 浮屋根の附属品

2.7 非常排水設備 (エマージェンシードレン)

2.7.1 点検

a) 定期点検時に目視により次の点検、検査を実施する。

- 1) 集水口に著しい腐食や詰まりが無いことを確認する。
- 2) 水封式の場合には適正な水位が確保されていることが重要であり、ウォーターリボンなどで確認し、必要に応じて水を補充する。(事例42) (事例119) なお、貯蔵液の攪拌により封水がこぼれる場合があるので注意が必要である。封水箱に蓋が無い場合には特に注意を要する。(事例119) 追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：115 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 12)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部位別編

第5章 屋根の附属品

2. 浮屋根の附属品

2.16 リムベント

貯蔵液体の張込み及び払出しによって浮屋根及びシール部が破損しないように、一部の浮屋根タンクにはポンツーン内部を貫通する通気用のリムベントが設置されているものがある。

2.16.1 点検

ポンツーン内部を貫通するノズル（リムベントノズル）が存在する場合は、当該部の目視検査及び板厚測定を行い腐食の有無を確認する。目視検査でにじみや漏れの疑いのあるポンツーンは、真空試験と浸透探傷試験を行い、貫通部を特定する。（状況に応じて磁粉探傷試験や気密試験等の非破壊検査を行う。）(事例122)

追記

事例	年月日	油種	タンク形式	容量(KL)	事故概要及び原因	出典・備考
116	'2017.1.29	硫黄	CRT	2,000KL	硫黄タンク底部周辺からの溶融硫黄の漏洩があることを確認した。放水冷却により固化し、漏洩を停止した後に、開放検査を実施した結果、側板に約100mmφの開口および広範囲で著しい腐食減肉が確認された。漏洩原因は側板の保温材に雨水が浸入し、局所的に外面腐食が進行、開口に至ったと考える。 対策として、日常点検時に保温板金(コーキングも含む)の外面劣化状況の確認および定期的に一部の保温脱着による外面腐食検査を実施する。	石連事故事例報告 保安No.587
117	'2017.1.18	原油	FRT	85,376KL	原油スロップを貯蔵していた浮き屋根式タンクを開放するため、COW 工法による共油洗浄後、マンホールを開放して内部に堆積していたスラッジの清掃作業中に硫化鉄スケールが発火し、火災となった。 タンク内の一部で、スラッジが高さ1.4mまで堆積しており、このスラッジの除去作業を行ったところ、スラッジ内部の硫化鉄が露出し、空気に触れ、酸化発熱及び蓄熱によりスラッジが高温となり、スラッジ周辺に残存していた軽油やワックス等の油を加熱し、発火点を超えて自然発火したものと推定される。なお、製油所のタンク清掃作業に関する要領書には硫化鉄に対して定期的に散水を行うことが規定されていたが、施工者の作業手順書等には反映されておらず、十分な散水が行われなかった。	石連事故事例報告 保安No.545
118	'2017.7.1	C重油	CRT	9,921KL	固定屋根のベント閉塞/負圧発生により側板が変形した。無弁通気管(オープンベント)の引火防止装置(40メッシュの金網)が目詰まりを起こし、出荷時の液面低下によりタンク内が減圧となり側板が変形したものと推定される。	石連事故事例報告 保安No.608
119	'2017.7.1	ガソリン	FRT	15,000KL	浮屋根(シングルデッキ)の非常排水設備から貯蔵油が漏洩した。非常排水設備の封水量が不足していたために水封が保てずに漏洩したものと推定される。なお、当該製油所では封水の有無を管理していたが、封水量を管理していなかった。また、ジェットノズルにより貯蔵油を攪拌していたが、封水箱に蓋が設置されていなかった。	石連事故事例報告 保安No.560
120	'2017.7.8	ナフサ	FRT	9,610KL	浮屋根タンクの1か所のポンツーン内に滞油が発見された。漏洩したポンツーン内の下板トラス干渉部でポンツーン下板と液面計ノズルの取合い部に本来あるべき隅肉溶接が施工されていないことを確認した。未溶接の下板とノズルの隙間を通してポンツーン内に油が漏出したものと推定される。	石連事故事例報告 保安No.571
121	'2017.9.13	C重油	FRT	11,256KL	浮屋根(シングルデッキ)の外面腐食・穿孔により貯蔵油が漏洩した。漏洩箇所は、雨水滞留、砂塵付着のしやすい箇所であり、雨水、砂塵下で外面腐食が進行し、開口に至った。なお、浮屋根タンクの運転中定期点検において外面腐食を点検していたが、点検に支障となる雨水や砂塵等を除去せずに点検しており、外面腐食の状況を適切に把握できていなかった。	石連事故事例報告 保安No.574

事例	年月日	油種	タンク形式	容量(KL)	事故概要及び原因	出典・備考
122	'2017.10.11	軽油	FRT	9,900KL	浮屋根タンクの1か所のポンツーン内部に軽油が漏洩した。ポンツーン内に設置されているリムベントパイプの内面腐食による開口が確認された。内面減肉は気液境界～気層部で発生しており、局所的に腐食が進行、開口に至ったと推定される。	石連事故事例報告 保安No.609
123	'2017.10.18	ナフサ	FRT	40,978KL	年次点検時にポンツーンの破損が発見された。放射状のデッキ補強板と内リムに設置されているリブ板が溶接されていることが確認された。破損部は、デッキ補強取付けリブ板のポンツーンの内リム溶接下部で確認されたため、通常はピン構造であるべきところ、過去の改修工事において、この箇所のみ溶接して復旧していた。内リム板破断に至った原因は、該当箇所が溶接固定されていたため、放射方向のデッキ補強の回転が阻害される状態となり、デッキ揺動によって生じる荷重が、デッキ補強からリブ板に伝わり、リブ板下端の一点にせん断応力が作用し、割れに至ったものと推定される。	石連事故事例報告 保安No.610
124	'2017.10.23	ガソリン	FRT	2,000KL	浮屋根タンクの1か所のポンツーン内に滞油が発見された。過去の開放検査時の補修工事において発生した溶接欠陥により貫通孔が発生、ポンツーン内に油が漏洩したものと推定される。	石連事故事例報告 保安No.605
125	'2017.11.13	ガソリン	FRT	3,040KL	浮屋根タンクの1か所のポンツーン内に滞油が発見された。漏洩に至ったポンツーン内には錆スケールが多量に存在し、腐食の進んだ状態であったため、ポンツーン内が腐食環境にあったことが確認された。原因は、ポンツーンのベントの呼吸作用で湿潤環境によりポンツーン内面から腐食が発生進展し、開口により漏洩に至ったものと推定される。	石連事故事例報告 保安No.577
126	'2017.11.28	粗キシレン	FRT	3,690KL	浮屋根タンクの1か所のポンツーン内に滞油が発見された。過去の補修工事において発生した溶接欠陥により貫通孔が発生、ポンツーン内に油が漏洩したものと推定される。溶接欠陥は、ロアデッキの重ね板コーナー部においてR加工が無い状態で溶接が実施されたため、不連続部でスラグや堆積物を巻き込んだことが原因と考えられる。	石連事故事例報告 保安No.606
127	'2017.12.11	原油	FRT	154,580KL	浮屋根タンクの1か所のポンツーン内に滞油が発見された。滞油の原因は、ポンツーン底板に変形が生じていることから、当該ポンツーンに地震による液面揺動等で過大な応力が作用したと考えられ、変形により中間リム板のタック溶接に応力がかかり、特に中間リム板のタック溶接は、補強部材の近傍のため応力集中しやすい構造となっていたことから、応力集中により脆性破壊による亀裂が発生し、その後経年的な液面揺動などによる延性破壊により亀裂が進展して貫通に至ったものと推定される。	石連事故事例報告 保安No.615

屋外貯蔵タンク維持規格

(2019年12月19日追補)

この追補は、平成27年12月24日に改定された“屋外貯蔵タンク維持規格”2015年版の追補である。したがって、今後、**JPI-8S-6-2015**とは、この追補も含むものとする。

なお、この追補は、石油学会ホームページ上で、該当箇所のみを示す。2019年12月19日の追補は次の9箇所である。

<u>JPI-8S-6-2015</u> の該当頁：12頁（管理番号：8S-6-2015 追補1）	2
<u>JPI-8S-6-2015</u> の該当頁：13頁（管理番号：8S-6-2015 追補2）	2
<u>JPI-8S-6-2015</u> の該当頁：14頁（管理番号：8S-6-2015 追補3）	2
<u>JPI-8S-6-2015</u> の該当頁：60頁（管理番号：8S-6-2015 追補4）	2
<u>JPI-8S-6-2015</u> の該当頁：62頁（管理番号：8S-6-2015 追補5）	3
<u>JPI-8S-6-2015</u> の該当頁：75頁（管理番号：8S-6-2015 追補6）	3
<u>JPI-8S-6-2015</u> の該当頁：90頁（管理番号：8S-6-2015 追補7）	3
<u>JPI-8S-6-2015</u> の該当頁：102頁（管理番号：8S-6-2015 追補8）	4
<u>JPI-8S-6-2015</u> の該当頁：112頁（管理番号：8S-6-2015 追補9）	4

JPI-8S-6-2015 の該当頁：12 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 1)

第 I 部 タンク維持規格 共通編

第 3 章 屋根板部

b) 腐食性物質

1) 腐食因子となる物質としては次のようなものが考えられる。

(1) 腐食性イオン (水素イオン、塩素イオン、硫酸イオン、炭酸イオンなど) (事例 4) (事例 1 9)

(事例 4 9)

(事例 1 2 9)

追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：13 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 2)

第 I 部 タンク維持規格 共通編

第 3 章 屋根板部

5.2 外面の腐食要因

a) 水分

1) 外面腐食に係る水分

(1) 雨水 (事例 1 9) (事例 2 2) (事例 4 1) (事例 4 7) (事例 1 3 2)

追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：14 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 3)

第 I 部 タンク維持規格 共通編

第 3 章 屋根板部

5. タンクの腐食要因

5.2 外面の腐食要因

a) 水分

2) 水分の滞留箇所等

(3) 保温タンクにおいて、保温外装板の劣化箇所、保温外装板の不連続部や切り欠き部での雨仕舞いが不完全な箇所 (雨水などが浸入し、保温材が湿潤状態となる。) (事例 9) (事例 2 2) (事例 4 1)

(事例 8 4) (事例 1 1 6)

(事例 1 3 2)

追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：60 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 4)

第 II 部 タンク維持規格 部位別編

第 2 章 側板部

1. 側板の腐食

1.2 外面の腐食要因と形態

b) タンク外面腐食の要因と形態を次に示す。

1) 保温が施工されたタンクにおいて、保温外装板が破損した箇所、雨仕舞いが不完全 或いは劣化した箇所では、浸入した雨水により保温材が常に湿潤な状態となり、側板の腐食が進行し易い。

(事例 9) (事例 2 2) (事例 7 7) (事例 7 9) 特に、側板の保温最頂部、階段、ウィンドガーダ (スティフナーリング)、ノズル、附属品の支持金具などの、保温外装板が不連続となる部分からは雨水の浸入が生じやすいので、この部分の雨仕舞いを確実にを行い、点検、維持管理を十分に行うことが重要である。(事例 4 1)

(事例 1 3 2)

追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：62 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 5)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部位別編

第2章 側板部

2. 側板の点検、評価、処置

2.1 目視点検、計測、非破壊検査

d) 保温タンクにおいては、タンクの使用年数の経過とともに保温タンクの外面腐食事例が増える傾向にあるので、次の箇所について目視検査及び板厚測定を実施する。

なお、**第Ⅱ部 第4章** (側板の附属品) **7. (保温)** も参照のこと。

1) 定期点検時に保温外装板に腐食、剥がれ、浮き上がりなどが無いか、又、タンク側板下部や保温の途中に錆色の変色箇所や錆を含んだ雨水が流れ出た形跡がないことを確認する。(事例9)

(事例2 2) (事例4 1) (事例1 3 2) 異常が認められた場合は、側板自体に変形がないことを確認し、保温外装板に著しい腐食や剥がれ、浮き上がりなどが認められた箇所。

追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：75 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 6)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部位別編

第3章 屋根板部

2. 浮屋根式タンクの浮屋根部

2.3 浮屋根補修時の留意事項

補修の一般的な事項は、第Ⅰ部 共通編の6. (補修などの管理) によるものをするが、留意事項を次に示す。

e) 溶接補修後、溶接部に有害な欠陥がないことを目視検査及び非破壊検査で確認する。また、必要に応じて漏れ試験を実施する。

f) 内リムのリブ板とデッキ放射方向の補強材がピン構造で接続されている場合には、誤って溶接固定しないなど、構造をよく理解して補修する。(ピン構造部を誤って溶接固定したために、デッキ撓みによって生じたモーメントが、リブ板を介して内リムに伝わり、内リムが割れに至った事例がある。)(事例1 2 3)

g) 内リムにリブ板が取り付けられている場合には、リブ板とポンツーン下板は溶接せず隙間を設ける。(タンク使用中の液面揺動によりリブ板とポンツーン下板の溶接部で応力集中が繰り返し生じ、疲労割れに至った事例がある)(事例1 1 1) (事例1 3 1)

追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：90 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 7)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部位別編

第4章 側板の附属品

7. 保温

7.1 点検

定期点検時及び開放検査時に次の点検、検査を実施する。なお、保温外装板に異常が認められるなど、保温部に雨水が浸入したと見込まれる場合は、保温材が湿潤状態になっていないか、又、側板自体に腐食、変形がないかをチェックする。(事例2 2) (事例4 1) (事例1 3 2) 側板に著しい腐食などの異常が認められた場合は、**附属書 第2章** (側板) **1. (板厚測定)** により板厚を測定する。

追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：102 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 8)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部位別編

第5章 屋根の附属品

1. 固定屋根の附属品

1.3 保温

1.3.2 補修

c) 保温材が著しく湿潤した状態又は劣化、損傷している場合は、該当部分の保温材を取り替える。

d) 窒素シールを行っていない硫黄タンクにおいて加熱装置や保温に不具合が生じると、温度の下降・上昇に伴う内壁付着硫黄の固化・剥離が生じ、硫化鉄の生成・露出・酸化により火災に至る恐れがあるので、早期に補修する。(事例128)

追記

JPI-8S-6-2015 の該当頁：112 頁 (管理番号：8S-6-2015 追補 9)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部位別編

第5章 屋根の附属品

2.8 ポンツーンマンホール 2.8.2 補修

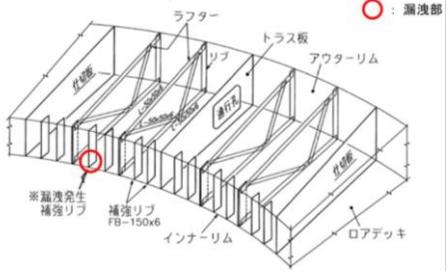
a) 液密構造を確保するためのガスケット、Oリングなどが損傷している場合には、取り替える。

b) ベントの詰まりは清掃する。

c) 腐食、変形などの場合には、その状況、範囲を勘案し、肉盛り溶接、当て板溶接、取替え、環境遮断対応補修などを実施する。(事例130)

追記

事例	年月日	油種	タンク形式	容量(KL)	事故概要及び原因	出典・備考
128	2017.9.18	硫黄	CRT	3,000	窒素シールされていない硫黄タンクにおいて、側板内壁が発熱しベントより発煙した。 当該タンクはスチームで加熱、保温され、通常気層部の温度は110～130℃程度の範囲に調整されている。 発災当時、屋根保温は補修のため解体中であり、また台風接近により風雨が強くなり、当日未明からタンク気層部温度が低下し100℃を下回っていた。 硫黄の融点は110℃前後であり、屋根板表面温度は融点を下回るため、気層部内壁にて固体化したと推測される。その後、温度上昇によりで剥離し内壁の硫化鉄を露出させ、酸化発熱及び蓄熱が発生した。	石連事故事例報告 保安No.617
129	2018.6.19	A重油	CRT	19,000	A重油タンクの底板のコーティング剥離部で腐食開口し漏洩した。 脱水処理に使用している岩塩を多く含む内部流体であったため、塩素濃度が高く腐食の加速要因となった。	石連事故事例報告 保安No.645
130	2018.6.4	ガソリン	FRT	108,000	浮き屋根タンクのポンツーン(2室)でガソリンが漏洩した。(漏洩量約25.8KL) 1室では、ポンツーン下板に取り付けられた円周リングタック溶接部で貫通割れが確認された。ポンツーンマンホールが密閉式のため、ポンツーン内部に過大な内圧が作用したと推定される。 もう1室ではポンツーン下板同士の重ね部(接液側のタック溶接部)2か所で貫通欠陥が確認された。原因は、タック溶接施工不良の手直し溶接時に残存した溶接欠陥と考えられる。	石連事故事例報告 保安No.652

事例	年月日	油種	タンク形式	容量(KL)	事故概要及び原因	出典・備考
131	2018.6.28	ガソリン	FRT	9,000	<p>浮き屋根タンクポンツーンのポンツーン下板とインナーリムリブ板の溶接部で貫通割れが生じガソリンが漏洩した。(漏洩量約735L)</p> <p>原因は、リブ板とポンツーン下板溶接部の形状的応力集中が起点となり発生した疲労割れであった。</p> <p>タンク使用中の外力(シングルデッキの液面揺動など)による繰返し応力を受け、リブ板先端部の隅肉溶接ビードを起点に疲労割れが生じたと推定される。</p> 	石連事故事例報告 保安No.653
132	2018.5.17	C重油	CRT	999	<p>保温タンクの側板よりC重油が漏洩した。(漏洩量:微量。付着状況から約1L)</p> <p>タンク側板の保温止めリングの上部に外面腐食による穿孔が確認された。</p> <p>穿孔部の上部1.2mにレベル計取付部があり、保温板金の隙間(約5mm)から雨水が浸入し、保温止めリング上部が湿潤状態となり外面腐食に至った。</p>	石連事故事例報告 保安No.654