

屋外貯蔵タンク維持規格

(2022年2月1日追補)

この追補は、2020年12月11日に改訂された“屋外貯蔵タンク維持規格”2020年版の追補である。
したがって、今後、**JPI-8S-6-2020** 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。2022年2月1日の追補は
次の11箇所と屋外貯蔵タンク事故事例一覧表の追加である。

<u>JPI-8S-6-2020</u> の該当頁：17頁（管理番号：8S-6-2020 追補1）	2
<u>JPI-8S-6-2020</u> の該当頁：39頁（管理番号：8S-6-2020 追補2）	2
<u>JPI-8S-6-2020</u> の該当頁：40頁（管理番号：8S-6-2020 追補3）	3
<u>JPI-8S-6-2020</u> の該当頁：61頁（管理番号：8S-6-2020 追補4）	3
<u>JPI-8S-6-2020</u> の該当頁：65頁（管理番号：8S-6-2020 追補5）	4
<u>JPI-8S-6-2020</u> の該当頁：73頁（管理番号：8S-6-2020 追補6）	4
<u>JPI-8S-6-2020</u> の該当頁：93頁（管理番号：8S-6-2020 追補7）	5
<u>JPI-8S-6-2020</u> の該当頁：102-103頁（管理番号：8S-6-2020 追補8）	6
<u>JPI-8S-6-2020</u> の該当頁：103頁（管理番号：8S-6-2020 追補9）	6
<u>JPI-8S-6-2020</u> の該当頁：105頁（管理番号：8S-6-2020 追補10）	7
<u>JPI-8S-6-2020</u> の該当頁：108頁（管理番号：8S-6-2020 追補11）	7
<u>JPI-8S-6-2020</u> の該当頁：156頁（屋外貯蔵タンク事故事例一覧表の追加）	8

JPI-8S-6-2020の該当頁：17頁（管理番号：8S-6-2020 追補1）

第I部 タンク維持規格 共通編

7. 変更管理

a) 腐食、損傷に関する新たに重要な知見や検査データが得られた場合

b) 貯蔵物や管理温度の変更を行う場合

事故に至る過程で変更が行われた事例を抜粋し、変更に伴うトラブルと配慮事項例を**付表4 変更に伴うトラブル配慮事例**に示す。

追記

JPI-8S-6-2020の該当頁：39頁（管理番号：8S-6-2020 追補2）

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

項目名	配慮事項例
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72）
溶接作業における配慮	溶接作業において溶接用アースクランプの締付け不足などがあると、著しく高温となり、ケーブルの被覆や周囲の可燃物へ引火する恐れがあるため、始業前にアースクランプやターミナル、圧着端子等に緩みや不良が無いことを点検する。（事例149）
修正 屋根板溶接補修時の配慮	開放検査時、屋根板の外側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）
屋根板の火気工事における配慮	浮屋根の火気工事時には、浮屋根の当て板と母材の間隙の滞油の可能性を考慮し、全ての当て板に穴あけとガス検知を行い、当て板以外にも潜在滞油部の抽出を行う。（浮屋根の更新工事で、浮屋根補強材の取外しのためタック溶接部をガスバーナーで温めていた際に炎が発生した事例がある）（事例155）
タンク付属品復旧時の配慮	ミキサーおよび駆動用モーター復旧時には、付属品のチェックリストなどで復旧状況を管理し、復旧忘れを防止する。（事例153）

追記

追記

追記

JPI-8S-6-2020 の該当頁：40 頁 (管理番号：8S-6-2020 追補 3)

第 I 部 タンク維持規格 共通編

付表 4 変更に伴うトラブル配慮事例

事故に至る過程で変更が行われた事例を抜粋し、変更に伴うトラブルと配慮事項例を以下に示す。

変更の内容	トラブル内容	配慮事項
設備	①タンクへのナフサ初受入れの際のガス抜き対策および臭気対策としてルーフマンホールに仮設の脱臭槽を取り付けていたが、脱臭槽はルーフマンホール上に乗せているだけで、ガスケットなどでシールしていなかった。油移送完了後に大雨が降ったため、一時的にルーフ上に雨水が溜まり、脱臭槽周辺の屋根がたわみ、設置板と脱臭槽の接続口まで油面が到達して、油が漏洩したと推定される。(事例143)	浮屋根上に仮設設備を取り付ける場合には、浮屋根上の滞水やデッキの局部変形により自由液面が上昇した時に漏洩しないようにシール性を考慮すること。(事例143)
運転	①石油樹脂製造装置の製品レジンタンク 2 基 (窒素ガスでシール) において、頂部のヒューム (低分子量の炭化水素の微細な粒子) 回収配管が 6 か月間クリーニングされておらず閉塞気味で、タンク内の圧力に変動が見られた。そこで、1 か月前から添加剤投入口を微開放として窒素ガスを放出することで圧力を安定させていたところ、添加剤投入口付近の保温材下にヒュームが浸透して酸化蓄熱により 1 回目の火災が発生した。また、その火災時に同タンクへの窒素流通量を増加させたため窒素ラインを共有する別の同油種タンクに流れ、ブリーザーバルブからヒュームが放出され、保温材に付着したことにより 2 回目の火災が発生した。(事例146)	固定屋根タンクのシール用窒素の封入量を変更する時には、ブリーザーバルブが作動しないように、圧力を確認しながら窒素流量を調整すること。(事例146)

追記

JPI-8S-6-2020 の該当頁：61 頁 (管理番号：8S-6-2020 追補 4)

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

a) 定期点検時に次の目視点検、検査を実施する。

- 1) 側板に変形がないことを確認する。
- 2) 外面塗装のふくれ、剥がれ、変色箇所の有無を点検する。
- 3) 保温外装板やシールに異常がないことを確認する。異常が認められた場合は、下記の d) (保温タンクに対する留意事項) に従い点検する。

- 4) 保温材に油が染み込んでいないことを確認する。保温材に油が染み込んだ場合には酸化蓄熱による発火の可能性の有無を判断する。(事例146)

追記

JPI-8S-6-2020 の該当頁：65 頁 (管理番号：8S-6-2020 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

2.3 処置

c) 内面にコーティングを施工したタンクのコーティングの劣化、剥離などについては適切な補修を実施する。

d) 保温材に油が染み込み、酸化蓄熱による発火の可能性が有る場合には、油の除去あるいは保温材の取替を実施するとともに油の飛散防止対策を実施する。(事例146)

追記

JPI-8S-6-2020 の該当頁：73 頁 (管理番号：8S-6-2020 追補 6)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部位別編

第3章 屋根板部

2.1 浮き屋根の腐食

2.1.2 外面の腐食要因と形態

b) 腐食は次のような状況で発生すると考えられる。

- 1) シングルデッキ部では、デッキ板の撓みや変形のため凹部に雨水が滞留し易く、塗装、コーティングなどの劣化に伴い腐食される。
- 2) ポンツーン或いはダブルデッキでは、排水のために上面に適切な勾配が付けられており、通常は雨水の滞留がなく、腐食を受け難い。しかし、デッキ板の歪み部分やフォームダム、ウェザーシールド（ウェザーフード）部分の水抜きが不良な個所など、雨水が溜まる個所では腐食されることがある。

ポンツーン付属品との隙間腐食（浮屋根シールの固定用部材と外リムとの隙間など）により穿孔漏洩した事例がある。(事例154)

追記

JPI-8S-6-2020の該当頁：93頁(管理番号：8S-6-2020 追補7)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部別編

第4章 側板の附属品

10. ミキサー及び駆動用モーター

10.1 点検

b) 定期点検時に次の点検、検査を実施する。

- 1) 振動計などにより軸受部の状況を点検し、異常のないことを確認する。(事例70)
- 2) 潤滑油のレベル及び潤滑油に水分、ごみ、その他金属粉の混入や性状劣化などが無いことを確認する。
- 3) 漏えいなどが無いことを確認する。メカニカルシールからの漏えいの場合、当初は微量でも急激に漏えい量が拡大する場合があるので、軸受部を定期的、継続的に点検することが重要である。なお、メカニカルシールからの微量な漏えいチェックにはガス検知器が有効である。(事例40)(事例53)

(事例144)

追記

《中略》

追記

c) 開放検査時に次の点検、検査を実施する。なお、不要なミキサーは撤去を検討する。(事例151)

- 1) プロペラ、シャフトの著しい腐食や変形、曲がり、振れなどの異常がないことを確認する。なお、必要に応じて検査機器や計測機器を使用する。(事例56)
- 2) プロペラの付根部分、シャフトに、亀裂などの欠陥がないことを非破壊検査で確認する。
- 3) プロペラ、シャフト全体のバランスを点検、調整する。

4) メカニカルシールは分解し、各部劣化損傷、異常の有無を検査する。(事例144)(事例151)

追記

《中略》

10.2 補修

a) 開放検査の結果、再使用不可と判定された部品はその原因に応じた対策と処置、及びOリングやガスケット、グランドパッキン等の消耗品の交換を実施する。(事例144)(事例151)

修正

JPI-8S-6-2020 の該当頁 : 102-103 頁 (管理番号 : 8S-6-2020 追補 8)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部別別編

第5章 屋根の附属品

1.4 液面計

液面計はタンクの在槽量を把握するための重要な計測装置であり、液面計の点検、補修に関する留意事項を次に示す。

なお、これ以外の計測装置としては、温度計や圧力計（蒸気圧が大気圧を越える危険物を貯蔵するタンクやタンク内部空間に不活性ガスを導入するタンクを除いて、一般的に常圧で危険物を貯蔵しているため圧力計は設置されていない）がある。また、一部のタンクには、液面上限（下限）警報装置が設置されている場合もある。

計測装置の個々の設備、機器に関する点検、補修は、**JPI-8S-5**（計装設備維持規格）に準拠するものとする。(事例145) 追記

1.4.1 点検

- a) 定期点検時に、指示値が適正であることを確認するとともに、取付状況、取付金具などに異常がないことを確認する。
- b) 開放検査時に、点検、整備を実施する。^(事例17) なお、タンク供用中でも安全に点検、整備できる
- c) 開放検査時にフロートのガイドワイヤーに弛みや磨耗などの異常がないことを確認する。

- d) **パージ式液面計（空気圧＋液レベルとタンク圧力の差圧を液位に換算する方式）は、開放検査時にパッキンなどのシール状況を確認する。**^(事例142)
- e) **内部スケール堆積の確認が困難な場合など、スケール持ち込みの影響による誤指示を防止できる液面計への変更も有効である。**^(事例145)

追記

JPI-8S-6-2020 の該当頁 : 103 頁 (管理番号 : 8S-6-2020 追補 9)

第Ⅱ部 タンク維持規格 部別別編

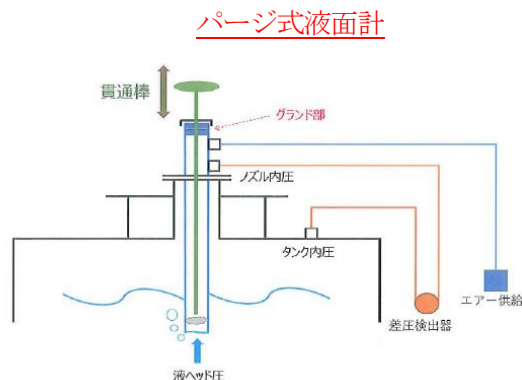
第5章 屋根の附属品

1.4 液面計

1.4.2 補修

- b) ガイドワイヤーに異常が認められた場合は取り替える。

- c) **パージ式液面計でパッキンなどのシール不良が確認された場合にはパッキンの交換などを実施する。**^(事例142)



追記

JPI-8S-6-2020 の該当頁 : 105 頁 (管理番号 : 8S-6-2020 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

2.1 屋根排水設備 (ルーフドレン)

2.1.2 排水管

2.1.2.1 点検

b) 開放検査時に次の点検、検査を実施する。

1) スイベルジョイントを必要に応じて分解し、シール当り面に腐食、きず、割れなどの欠陥がないかについて、目視検査又は非破壊検査を実施する。(事例38)

2) 排水管に内外面の腐食がないことを確認する。一般的に内面(雨水)側の腐食が顕著であり、超音波厚み計などで肉厚を測定する。**雨水側の腐食は一様ではないため、減肉傾向を正確に把握するために、超音波厚み計による面探傷あるいは放射線透過試験が有効である。**(事例150)

追記

JPI-8S-6-2020 の該当頁 : 108 頁 (管理番号 : 8S-6-2020 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

2.3 可動はしご (ローリングラダー)

2.3.1 点検

d) 車軸の摩耗減肉及び車軸や車輪の部品に、割れ、剥離、欠損、脱落などがなく、また、車軸の取付部のネジやボルトの緩みがないこと等を確認する。また、別途周期を定めて分解点検、整備を実施する。(事例44)(事例65) **(事例147)** 追記

e) 車軸部分の潤滑油(グリース)を確認する。

f) 大きな地震や台風の後には、ランウェイからの脱輪や作動に支障を及ぼすような異常がないことを確認する。

g) ローリングラダーの手摺が構造上の強度部材になっている場合には、手摺接続部の開先加工や、溶け込み溶接など適正に設計・施工されていることを確認する。(事例148)

追記

JPI-8S-6-2020 (追補-2021)

(2022年2月1日追補)

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
141	'20.2.25	スロップ	CRT	168	配管ラインアップミスにより、ジェット燃料の出荷前の配管洗浄中に、スロップタンクに同燃料が流れ込み、ベントより流出した。このタンクの液面計は現場型で、高液位アラームが設置されていなかった。	石連事故事例報告保安 No. 775
142	'20.5.6	苛性ソーダ	CRT	53.7	苛性ソーダ水溶液タンク上部のハッチ(検尺口)から苛性ソーダ溶液が漏洩した。タンク内の水溶液が消費された際にタンクの液位が一定になるようにタンク液面計指示値により水溶液入口配管の調節弁の開度が制御されているが、この液面計の指示不良が発生し調整弁が全開となったため、液位が上昇して漏洩した。当該液面計はページ式(空気圧+液レベルとタンク圧力の差圧を液位に換算する方式)であり、液面計ノズルにはノズル内の閉塞時に使用する貫通棒が設置されており、大気とはグランドパッキンで仕切られているが、このパッキンが劣化しており、空気が漏れたため、液が十分にあるにもかかわらず指示が低い状態となった。また、高液位警報機が別に設置されていたが、故障して補修待ちだった。	石連事故事例報告保安 No. 791
143	'20.7.18	ナフサ	FRT	70,000	タンクへのナフサ初受入れの際のガス抜き対策および臭気対策としてルーフマンホールに仮設の脱臭槽を取り付けていたが、脱臭槽はルーフマンホール上に乗せているだけで、ガスケットなどでシールしていなかった。油移送完了後に大雨が降ったため、浮屋根排水管の閉塞は無かったものの、一時的にルーフ上に雨水が溜まり、脱臭槽周辺の屋根がたわみ、設置板と脱臭槽の接続口まで油面が到達して、油が漏洩したと推定される。	石連事故事例報告保安 No. 801
144	'20.10.6	原油	FRT	100,000	タンクミキサーのメカニカルシール(回転型マルチスプリング式)のシールリングのシール面の摩耗によりシールリングの位置が変化したことにより、Oリングのシール性が損なわれたために漏洩した。当該メカニカルシールは1992年以降取替実績が無く、長期間使用による経年的なシールリング摩耗が原因と考えられる。	石連事故事例報告保安 No. 803

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
145	'20.5.15	ライトナフサ	IFRT	980	タンク受け入れ中に液面計が動作不良を起こしているのに気づかず、バランス異常アラーム発報まで受け入れが続いたため、内部浮き蓋のアトモス弁が固定屋根板と接触し破損、デッキ上へライトナフサが溢流した。液面計のガイドパイプを通じて内部にスケールが持ち込まれ、テープ巻取り装置の動作を妨げたため、実際の液レベルより低い値を示したことが原因であり、液面計をスケールが持ち込まれても動作が妨げられない構造のものに取替え（テープ巻取り装置上部にダスト防止板の付いた現行品に取替え）、アラームの設定値を、誤差が生じても固定屋根に接触しない値に変更した。	石連事故事例報告保安 No. 815
146	'20.10.11	レジン	CRT	35	石油樹脂製造装置の製品レジンタンク 2 基で、タンク内のヒューム(低分子量の炭化水素の微細な粒子)が屋根の酸化防止剤投入ノズルおよびブリーザーバルブから放出され、保温材下に浸透し、ヒュームの酸化蓄熱により火災が発生した。これらのタンクは窒素ガスでシールされており、頂部にヒューム回収のための配管が設置されているが、6か月間クリーニングしておらず、回収用配管が閉塞気味で、タンク内の圧力に変動がみられた。そこで、1か月前から添加剤投入口を微開放として窒素ガスを放出することで圧力を安定させていたため、添加剤投入口付近の保温材にヒュームが付着したことにより1回目の火災が発生した。また、その火災時に同タンクへの窒素流量を増加させたため、窒素ラインを共有する別の同油種タンクに流れ、ブリーザーバルブ(大気放出)からヒュームが放出され、保温材にヒュームが付着したことにより2回目の火災が発生した。	石連事故事例報告保安 No. 838
147	'20.05.20	軽油	FRT	12,000	タンク浮屋根のローリングラダーが破損した。当該ローリングラダーの車軸(パイプ型)が経年的な腐食減肉により折損した事で車輪が脱落したところ、ローリングラダーがランウェイに干渉し動作不良となった事で、製品受け入れによって浮屋根が上昇した際にローリングラダーに応力が掛かり変形に至った。対策として、車軸を管材から棒材に変更した。	石連事故事例報告保安 No. 841

JPI-8S-6-2020 (追補-2021)

(2022年2月1日追補)

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
148	'20.10.25	ナフサ	FRT	5,000	タンク浮屋根のローリングラダーが破損した。当該ローリングラダーは手摺が構造上の強度部材となっており、手摺溶接線に開先加工が無く、溶込不良および溶接欠陥が存在していたため、経年劣化により手摺の溶接部が破断し、ラダーの自重および浮き屋根の高さ変動による力が加わりラダーが座屈し、その状態で浮屋根高さが変動した事により、接触したその他部品も破損した。	石連事故事例報告保安 No. 846
149	'20.9.4	C重油	CRT	26,000	固定屋根の当て板溶接補修中に側板の沈下測定用ピースに取付けていた溶接用アース取付け部付近から小火が発生し、周辺のタンク保温および溶接ケーブル、プロパンホースなどが焼損した。沈下測定ピースに取り付けていたアースクランプの締め付け不足により抵抗が増し発熱、そこへプロパンホースの接触が重なったため、プロパンホースが溶融し、ホース内に残存していたプロパンガスに引火したことが原因であり、アースクランプの締め付け確認やアース取付け箇所へのカバー取付けなどについて点検表に追記した。	石連事故事例報告保安 No. 857
150	'20.8.20	ガソリン	FRT	20,771	タンク浮屋根排水管のティー部で大気側内面腐食により穿孔漏洩が発生した。排水管は超音波定点肉厚測定および放射線透過試験抜き取り検査により減肉傾向を確認していたが、ティー部は構造上放射線透過試験が困難であり、超音波定点肉厚測定のみで検査していたため、減肉傾向を把握できなかった。対策として、放射線透過試験が困難な部位に対して超音波面探傷を実施する。	石連事故事例報告保安 No. 860
151	'20.10.28	BTX	CRT	465	タンクミキサーのメカニカルシールが漏洩した。当該タンクミキサーは長期間使用しておらず、メカニカルシールのOリングとカーボン製回転環の劣化により微量漏洩し、微量漏洩確認後ハンドターニングをしたことで固着していた回転環に力がかかり、割れたことで漏洩が拡大した。対策として、長期未使用のタンクミキサーを撤去した。	石連事故事例報告保安 No. 863

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
152	'21. 2. 17	添加剤入り ナフサ	円筒型	0.67	タンク液面計の指示異常に伴い設置した仮設レベルゲージのフッ素ゴム製チューブのタンクとの接続部（針金とテープで結束）が外れたことによりナフサが漏洩した。	石連事故事例報告保安 No. 865
153	'21. 1. 15	重油	CRT	14,000	タンク開放工事完了後、ミキサー空気抜き配管を復旧し忘れたため、液面がミキサーの空気抜き配管のレベルに到達した時点で漏洩が発生した。	石連事故事例報告保安 No. 868
154	'20. 11. 26	ソルベント	FRT	2,000	浮屋根式タンクのポンツーンで外リムがリテーナーとの間の隙間腐食により穿孔漏洩した。リテーナーは過去浮屋根シールの固定用部材として使用されていたが、現在は固定方法が変更され、使用されていない。	石連事故事例報告保安 No. 889
155	'21. 3. 6	ナフサ	FRT	40,978	浮屋根の更新工事で、浮屋根補強材の取外しのためタック溶接部をガスバーナーで温めていた際に炎が発生した。浮屋根母材のタック溶接部を起点にした割れや減肉進行による穿孔が確認されており、運転中に浮屋根の当て板と母材の間にナフサが浸入していたためにバーナーの火が着火源となり引火したものと推定される。浮屋根更新時には、浮屋根の当て板と母材の間隙には滞油の可能性を考慮し、全ての当て板に穴あけとガス検知を行い、当て板以外にも潜在滞油部の抽出を行う。	石連事故事例報告保安 No. 893