



22B原油配管地下埋設部での腐食漏洩

基本事項	
事例番号	00118
投稿日	2007/04/02
タイトル	22B原油配管地下埋設部での腐食漏洩
発生年月日	1996/08/18
発生時刻	09:08
気象条件	天候：晴れ 気温：28 湿度：79%
発生場所（国名）	日本
発生場所（都道府県、州、都市など）	岡山県
プロセス	石油精製

事故事象	
事故事象	<p>概要</p> <p>1996年8月18日、浮屋根タンクから常圧蒸留装置へ原油を移送していたところ、タンクヤード内の埋設配管より原油が漏洩した。 発見した作業員は制御室に連絡し、制御室作業員が119番通報した。緊急措置として漏洩防止、拡散防止措置を実施し、漏洩油の回収をした。 【事故事象コード】漏洩・噴出</p> <p>経過</p> <p>(1) 配管は1966年に施工、STPY400 22B（外径558.8mm）t=9.5mm (2) 1985年から全ての配管外面腐食の検査実施、1995年の12月～1月にかけて当該部の配管の立ち上がり、下がり部の肉厚測定を実施した。（最小肉厚6.5mm） (3) 1994年にラインパケットテストを実施したが異常はなかった。 (4) 埋設配管外部はアスファルトジュート巻き防食被覆。 (5) タンク検尺作業中の作業員が漏洩を発見し関係先に通報した。漏洩箇所は防油堤内の埋設配管で、防油堤内の雨水側溝内約345m²、漏洩油量は20KLであった。（原油の引火点-10） (6) 緊急措置としてタンク側バルブ2箇所、及び移送ポンプストレナ入口バルブを閉止した。更に防油堤内の雨水排水弁閉止状態を確認した。原油タンクは110,500KLで当時の在庫量は84,376KLであった。 (7) 地下埋設配管の下流側立ち上がり部の配管内底部の2箇所に貫通穴が確認されたが外面には腐食は認められなかった。 (8) 配管内底部に堆積物が底部400～750mmの範囲で最大厚さ27mm溜まり、スラッジを除去したところ更に3箇所貫通穴があり計5箇所の貫通穴があった。</p>



22B原油配管地下埋設部での腐食漏洩

原因	<p>(1) 原油タンク中の水分から塩素イオン (5,600 ~ 51,000ppm)、硫酸イオン (360 ~ 2,000ppm) が検出された。</p> <p>(2) 配管の中心側から上層、中層、下層、貫通部のスラッジを分析した結果、貫通部及び中下層は酸性 (pH4.4 ~ 4.6、塩素イオン2.5 ~ 3.0%) を示していたが、上層はほぼ中性 (pH7.6、塩素イオン0.5%) であった。</p> <p>(3) 配管内表面がスラッジで覆われており、その下層部で腐食が発生し、腐食部には塩素の濃縮が認められた。腐食のメカニズムとして以下のシナリオが想定される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 配管内部流速が遅く、配管内底部に原油に含まれるスラッジや水分が滞留 ・ 水分と配管内表面 (鉄) との反応により鉄が溶解し孔食発生 ・ 水分あるいはスラッジ中の塩素が孔食内のFe²⁺と反応し、スラッジ下に濃縮して塩化鉄となる ・ 孔食内で生成した塩化鉄が加水分解し、塩酸が生成され、pHが低下し、孔食の成長と腐食の加速が起きた
----	---

起回事象・進展事象									
起回事象	<p>配管内面の腐食</p> <p>【起回事象コード】 静止機器の腐食・劣化・破損</p>								
起回事象の要因	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">1</td> <td> <p>流速が遅くスラッジや水が堆積</p> <p>【要因コード】 直接要因 > 設計要因 > 機器・配管設計不良</p> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">2</td> <td> <p>水分中に高濃度の塩素イオン</p> <p>【要因コード】 直接要因 > 情報要因 > 物質特性・危険性の評価・検討不足</p> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">3</td> <td> <p>配管内面からの腐食検査未実施</p> <p>【要因コード】 直接要因 > 保守・点検要因 > 点検・検査不良</p> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">4</td> <td> <p>埋設部からの漏洩の点検未実施</p> <p>【要因コード】 直接要因 > 保守・点検要因 > 点検・検査不良</p> </td> </tr> </table>	1	<p>流速が遅くスラッジや水が堆積</p> <p>【要因コード】 直接要因 > 設計要因 > 機器・配管設計不良</p>	2	<p>水分中に高濃度の塩素イオン</p> <p>【要因コード】 直接要因 > 情報要因 > 物質特性・危険性の評価・検討不足</p>	3	<p>配管内面からの腐食検査未実施</p> <p>【要因コード】 直接要因 > 保守・点検要因 > 点検・検査不良</p>	4	<p>埋設部からの漏洩の点検未実施</p> <p>【要因コード】 直接要因 > 保守・点検要因 > 点検・検査不良</p>
1	<p>流速が遅くスラッジや水が堆積</p> <p>【要因コード】 直接要因 > 設計要因 > 機器・配管設計不良</p>								
2	<p>水分中に高濃度の塩素イオン</p> <p>【要因コード】 直接要因 > 情報要因 > 物質特性・危険性の評価・検討不足</p>								
3	<p>配管内面からの腐食検査未実施</p> <p>【要因コード】 直接要因 > 保守・点検要因 > 点検・検査不良</p>								
4	<p>埋設部からの漏洩の点検未実施</p> <p>【要因コード】 直接要因 > 保守・点検要因 > 点検・検査不良</p>								
進展事象・進展事象の要因	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">1</td> <td> <p>配管開孔</p> <p>【事象コード】 静止機器の腐食・劣化・破損</p> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">2</td> <td> <p>漏洩</p> <p>【事象コード】 漏洩・噴出</p> </td> </tr> </table>	1	<p>配管開孔</p> <p>【事象コード】 静止機器の腐食・劣化・破損</p>	2	<p>漏洩</p> <p>【事象コード】 漏洩・噴出</p>				
1	<p>配管開孔</p> <p>【事象コード】 静止機器の腐食・劣化・破損</p>								
2	<p>漏洩</p> <p>【事象コード】 漏洩・噴出</p>								
事故発生時の運転・作業状況	定常運転中・ルーチン作業中								
起回事象に関係した人の現場経験年数	不明・該当せず								



22B原油配管地下埋設部での腐食漏洩

装置・系統・機器	
起回事象に関連した装置・系統	貯蔵・入出荷設備> プロセス装置への払出系
起回事象に関連した機器	静止機器> 配管> 埋設配管 【補足説明】常圧蒸留装置への原油移送配管
発災装置・系統	1 貯蔵・入出荷設備> プロセス装置への払出系
発災機器	1 静止機器> 配管> 埋設配管 【補足説明】埋設配管立ち上がり管手前水平部下側の内部
事故に関連したその他の機器	
運転条件	温度:33 圧力:0.15MPa
主要流体	原油、当該部配管底部にはスラッジや水分が滞留
材質	STPY 400 (配管用アーク溶接炭素鋼鋼管)

被害状況	
被害状況(人的)	死者:なし 負傷者:なし
被害状況(物的)	原油約20KL
被害状況(環境)	
被害状況(住民)	

検出・発見	
事故の検出・発見時期	1 現場パトロール中に検出・発見
事故の検出・発見方法	1 五感(異音、異臭、振動、目視など) 【補足説明】目視

想定拡大と阻止	
重大事故への拡大阻止策・処置	上流タンク側・下流ポンプ側のバルブ閉止 流出油の拡散防止(排水弁の閉止確認、土のう構築)



22B原油配管地下埋設部での腐食漏洩

想定重大事故

火災・爆発

再発防止と教訓

再発防止対策

漏洩配管の措置

- ・配管を22Bから18Bに取り替えて管内流速を高める。
- ・点検を容易にするため直接埋設をトレンチ配管に変更する。
埋設配管の点検は外面腐食を主体としてきたが、内部点検を充実するため以下のようにする。
- ・埋設配管に、腐食性物質が低流速のため滞留する可能性がある配管、腐食性物質を含む油種の配管、操業開始以来使用を継続している配管など、優先順位をつけて計画的に実施する。
 - ・点検範囲を、配管形状、配管系、配管本数等に応じて、埋設配管垂直部の掘削による点検、埋設配管中央部の掘削による点検、埋設配管内面からの点検とする。
 - ・配管底部は超音波探傷の探蝕子を縦横に移動させ、対象範囲全面の肉厚を測定する方法に改善する。
- ・新設配管は直接埋設でなくトレンチ方式にする。既設管についても検討する。
漏洩検知口、漏洩監視口を設置し、パトロール方法の改善強化をする。

教訓

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント

引火点-10 の原油で漏洩油の処理中に引火火災の危険性も十分考えられるので、消火泡等による引火防止措置を実施して作業に当たることが望まれる。
埋設配管の内部点検の優先順位づけ、点検ポイント、配管底部の肉厚測定の方法は当該事例の再発防止対策を活用したい。

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）

- ・佐野元康、地下埋設配管の内面からの腐食による原油漏えい事故について、KHKだより、No.54、P.31-34、1997年
- ・消防庁、屋外タンク埋設配管からの原油の漏えい、危険物に係る事故事例 - 平成8年、P.578-579
- ・全国危険物安全協会、危険物施設の事故事例 Case 100 、屋外タンク貯蔵所漏えい、P.32、1999年

▶ 添付資料



22B原油配管地下埋設部での腐食漏洩



[埋設配管漏洩箇所](#) (47 KB)

▶ キーワード(> 同義語)

- 🔑 払出系
- 🔑 貯蔵入出荷設備 > オフサイト設備
- 🔑 配管 > パイプ
- 🔑 埋設配管

▶ 関連情報