



## タンクの脆性破壊により河川に大量の軽油流出

基本事項	
事例番号	00245
投稿日	2008/03/26
タイトル	タンクの脆性破壊により河川に大量の軽油流出
発生年月日	1988/01/02
発生時刻	17:00
気象条件	天候： 気温：-3.3 湿度：0.41
発生場所（国名）	アメリカ
発生場所（都道府県、州、都市など）	ペンシルバニア州
プロセス	貯蔵・油槽所

事故事象	
事故事象	<p><b>概要</b></p> <p>1988年1月2日、油槽所で突然雷のような轟音が30秒間続き、タンク内のディーゼル軽油が噴出した。全量14,600KLの内2,900KLが防油堤を超え近くの川に流れ込んだ。タンクの側板は縦に2つに割れ、噴出した反動で底板を残し30m移動した。</p> <p>人の死傷はなかったが、河川の汚染は深刻で、飲料水の供給が一時的に中断しその影響は住民270万人に及んだ。</p> <p>【事故事象コード】漏洩・噴出</p>
	<p><b>経過</b></p> <p>(1) ディーゼル軽油タンクの仕様と経緯</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・コーンルーフタンク、容量15,000KL、直径36.6m、高さ14.6m</li><li>・経緯</li><li>1940年頃、建設</li><li>1986年、解体し離れた当該場所で再組み立て（底板のみ新しい材料に取替え、側板・屋根などは古い材料を使用。石油タンクを解体し再組み立てを行うことは米国では珍しくない）</li><li>1987年5月、1.5mで水張りテスト</li><li>1987年8月、油の受け入れを開始し徐々に貯蔵量増加</li><li>1988年1月2日、過去の最高液位14.0mに達したとき破壊</li></ul> <p>(2) 河川への油流出</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・防油堤の容量は110%あったが、噴出する勢いが強かったため防油堤を超えて流出した。</li></ul>



## タンクの脆性破壊により河川に大量の軽油流出

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・川の沿岸にある70以上の市町村が、川からの取水中止を余儀なくされた。</li> <li>・流出した2,900KLの内680KLを回収した。</li> <li>・油除去作業が終了したのは1ヶ月後の2月5日で、米国史上最悪の河川汚染事故となり、法規制も強化された。</li> </ul>
原因	<p>(1) 破壊の基点になったのは、1段目の側板（推定設計値22.2mm、測定値21.4mm）にあった16mm×19mmの材質欠陥である。この欠陥は溶接によるものではなく、ガス切断（酸素 - アセチレントーチ）によるもので、50年前の建設時に水平溶接継手を行う前から存在していたことが判明した。</p> <p>(2) タンクの液面が上昇するにつれて側板にかかる応力が増し、欠陥部が脆性破壊を起こし、いったん亀裂が発生するとそれが引き金となり、タンクの厚み方向、高さ方向にとどまることなく伝わって行きタンクの側板が破断した。破断に要した時間は1秒以内と推定される。</p> <p>(3) タンク鋼板の推定温度が約3 と低温であったことも、脆性破壊の誘引になった。</p>

起回事象・進展事象										
起回事象	1段目の側板にガス切断による材質欠陥 【起回事象コード】静止機器の故障、機能喪失・低下									
起回事象の要因	1 推定 【要因コード】直接要因>調達・検収要因>その他(テキスト入力)									
進展事象・進展事象の要因	1 <b>タンクの液面が上昇し側板にかかる応力が増し欠陥部が脆性破壊</b>  【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損  要因一覧 <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>要因(テキスト)</th> <th>要因(コード)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>タンク鋼板の推定温度が約3 と低温</td> <td>直接要因&gt;環境要因&gt;設備環境不適切</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1.5mの水張りテスト</td> <td>直接要因&gt;工事・施工要因&gt;工事検収不足</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	タンク鋼板の推定温度が約3 と低温	直接要因>環境要因>設備環境不適切	2	1.5mの水張りテスト	直接要因>工事・施工要因>工事検収不足
No	要因(テキスト)	要因(コード)								
1	タンク鋼板の推定温度が約3 と低温	直接要因>環境要因>設備環境不適切								
2	1.5mの水張りテスト	直接要因>工事・施工要因>工事検収不足								
	2 <b>タンクの側板が破断</b> 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損									
	3 <b>噴出する勢いが強かったため防油堤を越え流出</b> 【事象コード】漏洩・噴出									
	4 <b>米国史上最悪の河川汚染</b> 【事象コード】環境影響									



## タンクの脆性破壊により河川に大量の軽油流出

事故発生時の運転・作業状況	定常運転中・ルーチン作業中 【補足説明】 定常運転中
起因事象に関係した人の現場経験年数	

装置・系統・機器	
起因事象に関連した装置・系統	貯蔵・入出荷設備＞貯蔵系 【補足説明】油槽所
起因事象に関連した機器	静止機器＞タンク＞コーンルーフタンク 【補足説明】ディーゼル軽油タンク
発災装置・系統	1 貯蔵・入出荷設備＞貯蔵系 【補足説明】油槽所
発災機器	1 静止機器＞タンク＞コーンルーフタンク 【補足説明】ディーゼル軽油タンク
事故に関連したその他の機器	
運転条件	
主要流体	ディーゼル軽油
材質	リムド鋼あるいはセミキルド鋼の軟鋼

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）	15,000KLタンク破壊
被害状況（環境）	深刻な河川の汚染
被害状況（住民）	飲料水の供給が一時的に中断しその影響は住民270万人に及ぶ

検出・発見	
事故の検出・発見時期	1 オンボード、パネル監視中に検出・発見 【補足説明】制御室で監視中



## タンクの脆性破壊により河川に大量の軽油流出

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】雷のような轟音
------------	---	------------------------------------

### 想定拡大と阻止

重大事故への拡大阻止策  
・処置

想定重大事故

### 再発防止と教訓

再発防止対策 記述なし

教訓

### 安全専門家のコメント

安全専門家のコメント

1. 50年前の酸素 - アセチレントーチによるガス切断による材質欠陥が引き金となり、米国史上最悪の河川汚染事故が発生した。時を超え、経緯を超えて、事故防止をする手立ては、正規の水張りテストであった。  
数百の事故事例から学習すると、水張りテストにより安全を確保することの必然性が見えてくる。
2. 同様な事故は日本では発生しないような仕組み（法規制、各タンクメーカーの技術基準など）が整備されているのだろうか？日本では起こらないと自信を持って言えるまで徹底的に自分の職場を見つめなおす必要があると思う。

### 添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）

- ・吉田聖一、三好俊郎、石油タンクの脆性破壊事故、圧力技術、Vol.31、No.2、P.43-47、1993年
- ・河合平八、米国アッシュランド石油のタンク漏えい事故、安全工学、Vol.27、No.5、P.299-301、1988年

▶ 添付資料

▶ キーワード(> 同義語)

🔑 貯蔵系

🔑 円錐屋根タンク > コーンルーフタンク, CRT



## タンクの脆性破壊により河川に大量の軽油流出

▶ 関連情報