



## 軽質軽油タンクのサンプル採取で爆発・死亡

基本事項	
事例番号	00166
投稿日	2007/04/02
タイトル	軽質軽油タンクのサンプル採取で爆発・死亡
発生年月日	1997/11/02
発生時刻	07:30
気象条件	天候： 気温： 湿度：
発生場所（国名）	イスラエル
発生場所（都道府県、州、都市など）	アシドード
プロセス	石油精製

事故事象		
事故事象	概要	1997年11月2日、サンプリング担当者が最終テストに必要なサンプル採取のため、401号軽質軽油タンクの屋根からサンプリング中、タンクが爆発し、本人はタンク屋根とともに吹き飛ばされて死亡した。 隣接する402号タンクと防油堤を巻き込んだ火災となり2時間半後に鎮火した。 【事故事象コード】火災・爆発
	経過	(1) 10月31日2時30分から11月1日21時30分にかけて401号タンク（コーンルーフトank）に水素化脱硫装置から軽質軽油を受け入れた。それまでのストックともあわせタンクレベルは16.49m、温度は48℃であった。 (2) 10時間後、11月2日7時30分にサンプリング担当者が製品としてのサンプリング採取のため屋根からサンプリングを始めた。 (3) 401号タンクが突然爆発し、固定されていたコーンルーフは破裂して防油堤内に吹き飛ばされた。堤内で火災となり隣接する402号タンク周辺が火災にのみこまれた。 (4) 2時間半後鎮火した。401号タンクは全壊し、402号タンクは上部が損傷し、地上の配管は極度に曲がったが破裂を免れた。 (5) サンプリング担当者が使用したサンプリング装置は割れており、つながっていたナイロンロープの一部がタンク底部から発見された。
	原因	(1) 401号タンクの気相部には水素があった。その原因となったのは、水素化脱硫装置の精留塔で水素を使用していたことにある。当初はリボイラーで精留をし



## 軽質軽油タンクのサンプル採取で爆発・死亡

	<p>ていたがエネルギーを節約するため水素の吹き込みに変え運転を続けていた。</p> <p>(2) 事故後の調査で、精留塔の軽質軽油の中に泡となって運ばれてくる水素があり、タンクの上部に水素混合物の存在が確かめられた。</p> <p>(3) 空気は、換気口からレベルが低下すると空気が入り、レベルが上昇すると余剰空気が排出されるため常時存在する。</p> <p>(4) 着火源は、ナイロンロープ上に蓄積された静電気が、サンプリング装置が液面に接近したとき、もしくは軽油から引き上げられたときに、火花を発生した可能性が高い。</p>
--	---

### 起回事象・進展事象

起回事象	軽質軽油タンクの上部に水素の存在 <b>【起回事象コード】</b> プロセス状態の変動・異常							
起回事象の要因	1	水素化脱硫装置の精留に水素を使用 <b>【要因コード】</b> 直接要因>情報要因>物質特性・危険性の評価・検討不足						
	2	水素化脱硫装置の精留に水素を使用 <b>【要因コード】</b> 間接要因>管理・運営要因>変更管理制度の不備・不十分						
進展事象・進展事象の要因	1	<b>ナイロンロープに蓄積した静電気が放電</b>  <b>【事象コード】</b> 着火源の存在、発火  要因一覧 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #f8d7da;">No</th> <th style="background-color: #f8d7da;">要因(テキスト)</th> <th style="background-color: #f8d7da;">要因(コード)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">1</td> <td style="background-color: #f8d7da;">サンプリングにナイロンロープを使用</td> <td style="background-color: #f8d7da;">間接要因&gt;管理・運営要因&gt;作業の基準・マニュアル類の不備・不十分</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	サンプリングにナイロンロープを使用	間接要因>管理・運営要因>作業の基準・マニュアル類の不備・不十分
No	要因(テキスト)	要因(コード)						
1	サンプリングにナイロンロープを使用	間接要因>管理・運営要因>作業の基準・マニュアル類の不備・不十分						
	2	<b>タンク爆発・火災</b> <b>【事象コード】</b> 火災・爆発						
	3	<b>サンプリングをした人が死亡</b> <b>【事象コード】</b> 火傷・怪我・急性暴露など人身傷害						
事故発生時の運転・作業状況	定常運転中・ルーチン作業中 <b>【補足説明】</b> 軽質軽油タンクのサンプリング中							
起回事象に関係した人の現場経験年数	不明・該当せず							



## 軽質軽油タンクのサンプル採取で爆発・死亡

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>プロセス装置からの受入系 【補足説明】製品タンク
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】コーンルーフタンク
発災装置・系統	1 貯蔵・入出荷設備>プロセス装置からの受入系 【補足説明】製品タンク
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】コーンルーフタンク
事故に関連したその他の機器	1 静止機器>塔(蒸留塔、精留塔など)>蒸留塔、精留塔など 【補足説明】精留塔
運転条件	温度:48 常圧
主要流体	軽質軽油
材質	

被害状況	
被害状況(人的)	死者:1名 負傷者:なし
被害状況(物的)	401号タンク全壊、402号タンク上部損傷、地上の配管は極度の曲り。軽質軽油3,000m <sup>3</sup> 焼失。
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 オンボード、パネル監視中に検出・発見
事故の検出・発見方法	1 五感(異音、異臭、振動、目視など)

想定拡大と阻止	
重大事故への拡大阻止策	タンク屋根の接合部が弱く屋根が外れた



## 軽質軽油タンクのサンプル採取で爆発・死亡

・処置	近隣のナフサや製品タンクの冷却
想定重大事故	タンク側板又は側板と底板接合部破損による軽油の流出

### 再発防止と教訓

再発防止対策	水素化脱硫装置の精留塔は水素注入方式からリボイラー式に変更。 サンプリングに綿製ロープの使用。 サンプリング実施前に、タンクの爆発性雰囲気の点検。 401号と402号の両タンクにアルミ製の二重屋根を取付（カバードフローティングタンクにした）。
教訓	

### 安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	タンク屋根からのサンプリング作業にナイロンロープを使ったことが信じられない。しかし1997年イスラエルの製油所でそれが起きている。 海外の事故事例から学ぶことは、日本の製油所の安全のレベル、製油所で働く人の力量、運転・保全技術、それらを管理する製油所経営などのレベルを知ることができる。日本は現在、製油所で働く現場の人の質が高く、安全を支えている。
------------	---

### 添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）	・ Yigal Riezel, Fixed Roof Gas-Oil Tank Explosions, AIChE The 34th Annual Loss Prevention Symposium, 2000
------------	---

#### ▶ 添付資料

#### ▶ キーワード(> 同義語)

- 🔑 円錐屋根タンク > コーンルーフタンク, CRT
- 🔑 精留塔 > フラクシオネーター
- 🔑 貯蔵入出荷設備 > オフサイト設備
- 🔑 常圧蒸留塔 > CDU, トッパー, トッピング, 蒸留塔, PS
- 🔑 塔 > タワー
- 🔑 タンク > 貯槽



## 軽質軽油タンクのサンプル採取で爆発・死亡

🔑 受入系

▶ 関連情報