



ナフサタンクに落雷し全面火災

基本事項	
事例番号	00161
投稿日	2007/04/02
タイトル	ナフサタンクに落雷し全面火災
発生年月日	1981/04/18
発生時刻	02:05
気象条件	天候： 気温： 湿度：
発生場所（国名）	シンガポール
発生場所（都道府県、州、都市など）	ブクム島
プロセス	石油精製

事故事象	
事故事象	<p>概要</p> <p>1981年4月18日、落雷によりナフサ貯蔵タンクの上部より火災が発生した。10分後にはタンク全周のリング火災となり、次にタンク全面火災、流出油の防油堤内外火災へと進展した。</p> <p>直ちに消防局に通報し、工場消防隊、市消防隊、軍および港湾局が出動して消火活動をした結果、16時間後の17時48分ナフサは燃え尽き鎮火したが高熱のタンクの冷却および監視は4月22日10時30分まで続いた。</p> <p>【事故事象コード】火災・爆発</p>
	<p>経過</p> <p>(1) タンク 120は、58,000KLのフローティングルーフタンクで18,120KLのナフサを貯蔵していた。直径61m、高さ20m。</p> <p>(2) 2時4分頃、激しい雷雨の中で、炎がタンク側板上部から30～60cmの高さまで上がっているのを運転員が発見し、火災報知器で通報した。10分後にはタンク全周のリング火災となった。</p> <p>(3) 2時30分頃から、タンク内のナフサの移送を開始した。同じ頃、着火時の爆発あるいはその後の火災によりポンツーンの一部が破損し浮屋根の一部が沈み、タンクの全面火災となった。</p> <p>(4) タンク内のナフサは消火作業と同時にポンプで他のタンクに移送され、約13,000KLのナフサが焼失を免れた。</p> <p>(5) 5時20分頃、タンク側板と底板の接合部に数メートルの亀裂が生じ、ナフサが流出(その後2時間半の間に5回流出した)、防油堤火災に進展した。さらに工事中の溝を通して防油堤外へ流れ火災が広がった。消防隊はその防油堤外火災を集</p>



ナフサタンクに落雷し全面火災

	<p>中して消火した。隣接タンクの延焼もタンク冷却によって食いとめた。</p> <p>(6) 7時48分頃、タンク内の残油が燃えつきて火勢は衰え鎮火した。</p> <p>(7) ハロン自動消火設備と固定泡消火設備があったが、ハロン消火装置は最初の爆発で破壊され、固定泡消火設備は送液圧力の低下で機能しなかったため初期消火に失敗した。消防車による消火作業が行なわれた。また、付近のタンクに対して冷却散水が実施された。</p>
原因	<p>(1) 出火当時タンクヤードは無人だった。激しい雷雨であったことからゴム処理加工されたリム・プロテクターに落雷し、シール部分の可燃性蒸気に着火し、出火したものと推定される。(タンクアースは完全であった。)</p> <p>(2) シール部に可燃性蒸気が発生した原因はシーリング・リムの当り不良、タンク真円度の不良、あるいはタンクルーフのバランス不良などが考えられる。遠因として、地盤不良によるタンクの不等沈下もあげられる。</p> <p>(3) タンク全面火災へ進展したのは、ボンツーン内に可燃性蒸気が流入し、リム部の火災が引火、爆発・破損したものと考えられる。</p>

起回事象・進展事象											
起回事象		フローティングタンク屋根リム・プロテクターに落雷 【起回事象コード】その他									
起回事象の要因	1	落雷 【要因コード】直接要因>外部要因>自然災害									
進展事象・進展事象の要因	1	<p>リム部の火災</p> <p>【事象コード】火災・爆発</p> <p>要因一覧</p> <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>最初の爆発でハロン消火装置が破壊したため初期消火に失敗</td> <td>直接要因>外部要因>その他(テキスト入力)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>放水銃使用による送液圧力低下で固定泡消火設備は十分機能せず</td> <td>直接要因>設計要因>機器・配管設計不良</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	最初の爆発でハロン消火装置が破壊したため初期消火に失敗	直接要因>外部要因>その他(テキスト入力)	2	放水銃使用による送液圧力低下で固定泡消火設備は十分機能せず	直接要因>設計要因>機器・配管設計不良
No	要因(テキスト)	要因(コード)									
1	最初の爆発でハロン消火装置が破壊したため初期消火に失敗	直接要因>外部要因>その他(テキスト入力)									
2	放水銃使用による送液圧力低下で固定泡消火設備は十分機能せず	直接要因>設計要因>機器・配管設計不良									
	2	<p>ボンツーン内の可燃性蒸気に引火爆発</p> <p>【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損</p> <p>要因一覧</p> <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>ボンツーン内に可燃性ガスの存在</td> <td>直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	ボンツーン内に可燃性ガスの存在	直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良			
No	要因(テキスト)	要因(コード)									
1	ボンツーン内に可燃性ガスの存在	直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良									



ナフサタンクに落雷し全面火災

	2	ボンツーン内に可燃性ガスの存在（火災により何らかの原因で流入）	直接要因＞外部要因＞その他（テキスト入力）									
	3	ボンツーン破壊により浮屋根が傾き一部沈下し全面火災 【事象コード】 静止機器の故障、機能喪失・低下 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>ボンツーンの浮力の余裕不足</td> <td>直接要因＞設計要因＞機器・配管設計不良</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>消火用水を屋根排水能力を超えて投入（エマージェンシードレンの能力不足）</td> <td>直接要因＞設計要因＞その他（テキスト入力）</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	ボンツーンの浮力の余裕不足	直接要因＞設計要因＞機器・配管設計不良	2	消火用水を屋根排水能力を超えて投入（エマージェンシードレンの能力不足）	直接要因＞設計要因＞その他（テキスト入力）	
No	要因(テキスト)	要因(コード)										
1	ボンツーンの浮力の余裕不足	直接要因＞設計要因＞機器・配管設計不良										
2	消火用水を屋根排水能力を超えて投入（エマージェンシードレンの能力不足）	直接要因＞設計要因＞その他（テキスト入力）										
	4	タンク側板と底板の接合部に亀裂が入りナフサ流出 【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>火災に伴う熱膨張により底板との間に過大な応力発生</td> <td>直接要因＞設計要因＞機器・配管設計不良</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	火災に伴う熱膨張により底板との間に過大な応力発生	直接要因＞設計要因＞機器・配管設計不良				
No	要因(テキスト)	要因(コード)										
1	火災に伴う熱膨張により底板との間に過大な応力発生	直接要因＞設計要因＞機器・配管設計不良										
	5	防油提火災 【事象コード】 火災・爆発										
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											

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＞貯蔵系		
起回事象に関連した機器	静止機器＞タンク＞フローティングルーフトank 【補足説明】直径61m、高さ20m、メタリック・シール型シングルデッキタンク		
発災装置・系統	1	貯蔵・入出荷設備＞貯蔵系	
発災機器	1	静止機器＞タンク＞フローティングルーフトank 【補足説明】シーリング・リム	
事故に関連したその他の機器			



ナフサタンクに落雷し全面火災

運転条件	
主要流体	ナフサ
材質	炭素鋼

被害状況	
被害状況（人的）	死者：なし 負傷者：1名（消防隊員）
被害状況（物的）	5,000KL浮屋根タンク1基、ナフサ4,800KL焼失、損害額：約11億円
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 【補足説明】運転員がタンク上部からの炎により
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】炎を目視

想定拡大と阻止	
重大事故への拡大阻止策・処置	貯蔵ナフサの他のタンクへの移送 初期消火失敗後の戦術を変更し隣接タンクの冷却
想定重大事故	他のタンクへの延焼

再発防止と教訓	
再発防止対策	記述無
教訓	フローティングルーフタンクは屋根が沈まない限り、リム火災に限定されるが、沈んだ場合は全面火災になる。 消火設備が火災発生初期に破損または機能しなかったために、初期消火活動に支障をきたした。 周囲タンクへの冷却作業の効果で他タンクへの延焼を防ぐことができた。

安全専門家のコメント	



ナフサタンクに落雷し全面火災

安全専門家のコメント

固定泡消火設備が機能しなかったのは、消火活動に同時使用した放水銃などの影響で十分な水量が確保・供給されないため必要な圧力を維持できなかったものと思われる。消火設備の設計段階でその辺りも含めて消火ポンプ能力および、配管サイズを決める必要がある。

防油提外火災に発展し、隣接タンクとの距離は32.4mと1/2Dにもかかわらず他のタンクへの延焼がなかった背景を読み取りたい。参考文献からは次のことが読み取れる。

(1) 火災となったタンクから72%の油をシフトしたこと。

(2) 全面火災になった時点で、隣接タンクへの冷却放水に戦術を変更し集中したこと。

(3) 消防隊が防油提外火災の消火に総力をあげて防衛したこと。

このようなことができた組織は、冷静な判断ができ、指揮命令系統がいきわたり、さらに実行部隊に旺盛な行動力が備わっていたと読める。

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）

- ・安全工学協会、シンガポールを中心とした石油・石油化学の消防・防災調査団報告、安全工学、Vol.21、No.4、P.219-225、1982年
- ・石油貯蔵タンク災害の事例、機械エンジニアリング・プロジェクト開発事業報告書、P.24-25、1989年

▶ 添付資料



[図1 シングルデッキ推定図](#) (46 KB)



[図2 タンク配置図](#) (50 KB)



[図3 タンク火災・出火から鎮火までの推移](#) (61 KB)

▶ キーワード(>同義語)



貯蔵系



タンク > 貯槽



浮屋根タンク > FRT, フローティングルーフトタンク, 浮き屋根タンク



貯蔵入出荷設備 > オフサイト設備

▶ 関連情報