



## 軽油水素化脱硫装置の爆発火災

基本事項	
事例番号	00207
投稿日	2007/11/28
タイトル	軽油水素化脱硫装置の爆発火災
発生年月日	1989/12/01
発生時刻	
気象条件	天候： 気温： -26 湿度：
発生場所（国名）	カナダ
発生場所（都道府県、州、都市など）	アルバータ州
プロセス	石油精製

事故事象	
事故事象	<p><b>概要</b></p> <p>1989年12月の寒い土曜日の朝突然、軽油水素化脱硫装置から大きなガス洩れの音がして、数秒後に激しい爆発が起こった。最初の音でその近辺から退去したため人的被害はなかった。</p> <p>爆発により装置内のコンプレッサーとポンプの金属張建屋を破壊し、パイプラックと地上で火災となった。地上の火災は45分間、パイプラックの火災は24時間続いた。装置は一部が焼損し再稼動まで2ヶ月を要した。</p> <p>【事故事象コード】火災・爆発</p>
	<p><b>経過</b></p> <p>(1) 軽油水素化脱硫装置は温度371℃、圧力10.3MPaの安定した運転が続いていた。気温は-26℃で無風状態だった。</p> <p>(2) パイプラック上の火災は24時間続き消火できなかった。消火水を使用したため多量の氷が装置に蓄積し損傷の要因となった。日暮れには気温は-38℃に下がった。</p> <p>(3) 被害は9m離れた2つの建屋の範囲に限られ、近くの槽や熱交換器は被害を受けなかった。</p>
	<p><b>原因</b></p> <p>(1) 事故の起点になったのは3Bの窒素パーズラインで、長さ50cm幅7cmにわたり破裂していた。この配管は垂直に付いている多岐管の1本で使用されることのない配管であった。</p> <p>水素リサイクルガスラインとつながっているため長期間にわたり水が蓄積し、事故発生前の数日間外気温が下がったことから、水が凍結し膨張し破裂したものと推定される。</p>



## 軽油水素化脱硫装置の爆発火災

	<p>と推測できる。</p> <p>(2) 破裂した配管は、2つの建屋の間に位置し、パイラックの直下の閉鎖された場所にあった。無風であったことも伴い、ガスが蓄積し、外部加熱の電氣的接点または静電気により着火した。</p> <p>(3) 次に火災の衝撃で、6Bの水素リサイクルガス配管がフィッシュマウス状に破損した。これが地上の火災に発展し45分間続いた。これは装置を10.3MPaから完全に脱圧するに要する時間となる。</p> <p>(4) パイラック上の火災は小さい燃料ガスラインによるものであったが、特定するのに24時間を要した。</p>
--	---

起回事象・進展事象									
起回事象	窒素パージラインの垂直配管が凍結 【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	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">1</td> <td style="background-color: #fff3cd;">水素リサイクルガスラインとつながっているため長期間にわたり水が蓄積 【要因コード】直接要因&gt;情報要因&gt;物質特性・危険性の評価・検討不足</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">2</td> <td style="background-color: #fff3cd;">窒素パージラインは使用しない配管 【要因コード】間接要因&gt;管理・運営要因&gt;設備維持・管理基準の不備・不十分</td> </tr> </table>	1	水素リサイクルガスラインとつながっているため長期間にわたり水が蓄積 【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	2	窒素パージラインは使用しない配管 【要因コード】間接要因>管理・運営要因>設備維持・管理基準の不備・不十分				
1	水素リサイクルガスラインとつながっているため長期間にわたり水が蓄積 【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								
2	窒素パージラインは使用しない配管 【要因コード】間接要因>管理・運営要因>設備維持・管理基準の不備・不十分								
進展事象・進展事象の要因	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">1</td> <td style="background-color: #fff3cd;"><b>配管が膨張し破裂</b> 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">2</td> <td style="background-color: #fff3cd;"><b>ガス噴出</b> 【事象コード】漏洩・噴出</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">3</td> <td style="background-color: #fff3cd;"><b>外部加熱の電氣的接点または静電気により着火</b> 【事象コード】着火源の存在、発火</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">4</td> <td style="background-color: #fff3cd;"><b>爆発火災</b> 【事象コード】火災・爆発</td> </tr> </table>	1	<b>配管が膨張し破裂</b> 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損	2	<b>ガス噴出</b> 【事象コード】漏洩・噴出	3	<b>外部加熱の電氣的接点または静電気により着火</b> 【事象コード】着火源の存在、発火	4	<b>爆発火災</b> 【事象コード】火災・爆発
1	<b>配管が膨張し破裂</b> 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損								
2	<b>ガス噴出</b> 【事象コード】漏洩・噴出								
3	<b>外部加熱の電氣的接点または静電気により着火</b> 【事象コード】着火源の存在、発火								
4	<b>爆発火災</b> 【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 【補足説明】 定常運転中								
起回事象に関係した人の現場経験年数									

装置・系統・機器	
起回事象に関連した装置・系統	軽質油水素化脱硫装置 > 原料油供給・反応系 【補足説明】軽油水素化脱硫装置反応系



## 軽油水素化脱硫装置の爆発火災

起回事象に関連した機器	静止機器 > 配管 > 配管本体 【補足説明】窒素パージラインの垂直配管	
発災装置・系統	1	軽油水素化脱硫装置 > 原料油供給・反応系 【補足説明】軽油水素化脱硫装置反応系
発災機器	1	静止機器 > 配管 > 配管本体 【補足説明】窒素パージラインの垂直配管
事故に関連したその他の機器	1	静止機器 > 配管 > 配管本体 【補足説明】6Bの水素リサイクルガス配管
	2	静止機器 > 配管 > 配管本体 【補足説明】燃料ガスライン
運転条件	温度:371 圧力:10.3MPa	
主要流体		
材質		

<b>被害状況</b>	
被害状況（人的）	死者：なし 負傷者：なし
被害状況（物的）	装置の一部が焼損
被害状況（環境）	
被害状況（住民）	

<b>検出・発見</b>	
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
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】異音

<b>想定拡大と阻止</b>	
重大事故への拡大阻止策・処置	
想定重大事故	



## 軽油水素化脱硫装置の爆発火災

### 再発防止と教訓

再発防止対策	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 使用しない配管を撤去した。</li><li>2. 建屋内のガス蓄積を防ぐため陽圧換気とした。</li><li>3. 温度影響を受けやすい配管・機器へのヒートトレース、断熱材の設置。</li></ol>
教訓	使用しない配管は撤去する。

### 安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ガス洩れ、続いて爆発となった当該事故は、朝の気温が-26、夕方には-38 になったとある。 寒冷地の凍結防止対策で大切なことは、口径の大きいドレン配管、プロセスにつながるユーティリティ配管、安全弁を設けた前後配管などの流れのないところの加温対策である。 最新版のP&amp;Iと加温リスト表を現場と照合しながら、冬季前に凍結防止対策を整え、冬季に入ると綿密な定期点検で維持・管理する。</li><li>2. 所謂部品レベルまでもの管理が必要であることを如実に示している事例であると考え。当該事業所は、カナダにおいてPSMを積極的に推進してきた事業所であったようだが、それでもこのような事故を起こしている。長さ僅か20インチの窒素配管の管理が不完全であったという理由で。言わばひとつの部品の管理がまずかったために起こっている。さらに部品レベルまでを徹底して管理することの難しさを象徴している。最近では管理技術の発展でこのような管理は以前と比べて容易になってきているが、徹底することの困難さは全然変わっていないのではないか。管理技術の発展と併せて働く人の安全に対する使命感をも徹底して醸成する必要があると考える。</li></ol>
------------	---

### 添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）	・ Brian D. Kelly, "Lessons Learned from a Cold Weather Explosion and Fire in an Oil Refinery", CCPS International Conference and Workshop Process Industry Incidents, P.199-208, 2000
------------	---

▶ 添付資料

▶ キーワード(>同義語)

🔑 原料油供給反応系



## 軽油水素化脱硫装置の爆発火災

🔑 軽質油水素化脱硫装置 > HF,水素化精製装置,ナフサ水素化脱硫装置,灯油水素化脱硫装置, HDS,水添脱硫装置,UF,軽油水素化脱硫装置

🔑 配管 > パイプ

▶ **関連情報**