



常圧蒸留装置のスチーム配管が凍結で破裂し火災

基本事項	
事例番号	00230
投稿日	2008/03/26
タイトル	常圧蒸留装置のスチーム配管が凍結で破裂し火災
発生年月日	0000/00/00
発生時刻	
気象条件	天候： 気温： 湿度：
発生場所（国名）	不明
発生場所（都道府県、州、都市など）	不明
プロセス	石油精製

事故事象	
事故事象	<p>概要</p> <p>常圧蒸留装置のヘビーナフサストリッピングタワーに入っているストリッピングスチーム配管（2・1/2B、Sch40）が凍結により破裂した。破裂箇所よりタワー内のヘビーナフサが流出し、加熱炉が火源となって火災となった。火災は1時間15分続き大きな損害を出した。 【事故事象コード】火災・爆発</p> <p>経過</p> <p>（1）事故時ストリッピングスチームの吹き込みはされていなかった。配管の状態および使用状況には次のような不都合が重なった。（配管破損部付近の概略図参照）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タワー直近のゲートバルブは、10ヶ月前の定期修理後のスタートアップ以来開の状態であった。 ・事故後の調査で、その前のスイング式逆止弁のディスクはディスクハンガーより外れていた。 ・スチーム吹き込みの元バルブはハンドルは閉まっていたが洩れる状態にあった。そのためスタートアップ以降、間欠的にスチームの流れることが確認されていた。 ・もともとストリッピングスチームの吹き込みは、後続装置の触媒の失活を引き起こすことから中止されており、記録によると過去6年間使用していなかった。 ・ところが今回はスタートアップ以降、間欠的にタワーにスチームを吹き込んだ証拠があった。 <p>（2）破裂部を調査すると、破裂の中央に過負荷延性の領域があり、次に両方向に</p>



常圧蒸留装置のスチーム配管が凍結で破裂し火災

	<p>伝播して過負荷脆性破壊を起こしている。つまり破壊が発生したときは配管は冷たかったことになり、凍結により破裂している。</p> <p>(3) 破裂箇所よりタワー内のヘビーナフサが流出し、加熱炉が火源となって火災が発生した。人の負傷はなかった。</p>
原因	<p>(1) 凍結により破裂した箇所からヘビーナフサが流出。</p> <p>(2) 加熱炉が火源となって火災。</p>

起回事象・進展事象											
起回事象	ストリップングスチーム吹き込みラインの凍結 【起回事象コード】プロセス状態の変動・異常										
起回事象の要因	1	吹き込みラインに水の存在 【要因コード】直接要因>人的要因>作業確認不足・ミス									
	2	低温度 【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	吹き込みライン破裂 【事象コード】静止機器の故障、機能喪失・低下									
	2	破裂箇所よりヘビーナフサ流出 【事象コード】漏洩・噴出 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>タワー直近のゲートバルブ開</td> <td>直接要因>人的要因>作業確認不足・ミス</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>逆止弁の機能喪失</td> <td>直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良</td> </tr> </tbody> </table>		No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	タワー直近のゲートバルブ開	直接要因>人的要因>作業確認不足・ミス	2	逆止弁の機能喪失	直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良
	No	要因(テキスト)	要因(コード)								
1	タワー直近のゲートバルブ開	直接要因>人的要因>作業確認不足・ミス									
2	逆止弁の機能喪失	直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良									
3	加熱炉が点火源となり火災 【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 【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	不明・該当せず										

装置・系統・機器	
起回事象に関連した装置	常圧蒸留装置>蒸留塔系



常圧蒸留装置のスチーム配管が凍結で破裂し火災

・系統		【補足説明】常圧蒸留装置
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】ストリップングスチーム吹き込みライン
発災装置・系統	1	常圧蒸留装置 > 蒸留塔系 【補足説明】常圧蒸留装置
発災機器	1	静止機器 > 配管 > 配管本体 【補足説明】ストリップングスチーム吹き込みライン
事故に関連したその他の機器		
運転条件		
主要流体		スチーム
材質		

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）		重大な被害
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・処置		
想定重大事故		



常圧蒸留装置のスチーム配管が凍結で破裂し火災

再発防止と教訓

再発防止対策	<ol style="list-style-type: none">1. ストリッピングスチームを使用しない方式の検討。2. 再稼動時のみ必要な水蒸気蒸留の手順を標準化。3. 凍結防止対策の改定。
教訓	<ol style="list-style-type: none">1. 冬が始まる前に凍結防止対策を遂行する。2. 使用していない配管の取り扱いを明確にする。3. 逆止弁を定期的に検査・整備する。4. 操作手順を詳細に記述する。

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">1. 当該事例を読むと、「こんなことがあっていいのか」とその背景を極めたくなる事項がある。 (1) 10ヶ月前のスタートアップ以降、ストリッピングスチームの吹き込みに統一した考えがない。 (2) 吹き込みもしていないのに、タワー直近のゲートバルブが開となっている。 (3) スチーム吹き込みの元バルブの洩れる状態を複数の人が知っていたが対応していない。 (4) 冬季を迎えストリッピングスチーム配管の凍結対策を心配した様子がない。 以上の疑問の背景を突き詰め、まずトップ、リーダーの人たちが変わることが必要である。2. 不用配管の取り扱いを明確にする必要がある。本件の場合、6年間もスチーム配管を使用していないのであるから装置本体から切り離すべきであったのではないかと思う。必要な時だけつなぎ込むという運用にすべきである。3. 運転員は、不具合に気付いているが対応していない。指示が無ければ動いていない。このような仕事のやり方を日本では容認すべきでない。
------------	---

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）	・ F. Gil, Frozen steam condensate results in pipe rupture and fire in a refinery, Loss Prevention Bulletin, No.190, P.28-31, 2006
------------	---

▶ 添付資料

 [配管破損部付近の概略図](#) (41 KB)

▶ キーワード(> 同義語)



常圧蒸留装置のスチーム配管が凍結で破裂し火災

🔑 配管 > パイプ

🔑 蒸留塔系

▶ 関連情報