



接触改質装置のポンプ入口配管の継手からガソリン漏洩火災

基本事項	
事例番号	00146
投稿日	2007/04/02
タイトル	接触改質装置のポンプ入口配管の継手からガソリン漏洩火災
発生年月日	2000/09/03
発生時刻	21:15
気象条件	天候： 気温： 湿度：
発生場所（国名）	フランス
発生場所（都道府県、州、都市など）	ゴンフルヴィル・ローシェ / ロジェヴィル
プロセス	石油精製

事故事象	
事故事象	<p>概要</p> <p>2000年9月3日、処理量51,500KL/日（324,000バレル/日）の製油所で2回の爆発音に続いて火災が発生した。</p> <p>接触改質装置のポンプ入口配管の継手部（3/4B）からガソリンが漏洩、火炎が噴出した。その後、ドミノ効果によりマニホールドやヘッダー等が破裂、漏洩し、災害が拡大、火災は翌日15時15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>9月3日</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 21時12分 ポンプ（P3B）の入口配管3/4Bの継手が破裂 ・ 21時12分 蒸気雲（約200Kgの製品）の発生、及び火炎発生 ・ 21時13分 炎にさらされた3Bナフサ配管が破裂、これにともなう火炎噴出 ・ 21時15分 分解装置第7号基の脱硫セクションで弱い爆発を伴う火災が発生 ・ 21時18分 ドミノ効果による冷却塔マニホールドの破裂、漏洩、発火 ・ 21時22分 ドミノ効果による8BV3管ヘッダーの破裂、漏洩、発火 <p>ドミノ効果によるフレアスタック系統に接続するV3管バルブマニホールドの破裂、漏洩ガスの発火、その後フレアスタック系統からガス排出</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 22時以降 漏洩による火災は装置の残り部分が燃え尽きるまで続いたがフレアスタック系統は24時ごろ無事隔離された <p>9月4日</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 15時15分頃まで火災は続いた。



接触改質装置のポンプ入口配管の継手からガソリン漏洩火災

原因	<p>(1) 事故はポンプとスチームタービン装置で起こった。ポンプP3Bの定期点検中に発生した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タービン内部の凝縮物の存在（排水バルブは閉じられていた） ・フレームの基礎への取付不具合 ・ポンプ軸受けの潤滑油不足 ・オーバーハング式ロータ付ポンプ設計 ・不十分な吸引によるポンプのキャビテーション現象 <p>(2) これらの要因が以下の結果を招いた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポンプの振動がポンプの真上にある3/4B継手破裂の原因となった。 ・タービン/ポンプの継手の結合不良がシャフトの破裂と継手の劣化につながった。 <p>ポンプ（P3B）の入口ライン遮断弁の作動が異常に遅れた（通常は1分のところ10分）ため、ドミノ効果により被害が拡大した。</p>
----	---

起回事象・進展事象

起回事象	3/4B配管の継手破裂 【起回事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損										
起回事象の要因	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">1</td> <td>タービン内部に凝縮物が存在し振動発生 【要因コード】直接要因>人的要因>誤操作・不作為など</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">2</td> <td>タービン・ポンプ基礎への取付不具合による振動発生 【要因コード】直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">3</td> <td>タービンとポンプ継手不具合による振動発生 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">4</td> <td>ポンプキャビテーションによる振動発生 【要因コード】直接要因>設計要因>機器・配管設計不良</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">5</td> <td>ポンプ軸受け潤滑不良による振動発生 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良</td> </tr> </table>	1	タービン内部に凝縮物が存在し振動発生 【要因コード】直接要因>人的要因>誤操作・不作為など	2	タービン・ポンプ基礎への取付不具合による振動発生 【要因コード】直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切	3	タービンとポンプ継手不具合による振動発生 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良	4	ポンプキャビテーションによる振動発生 【要因コード】直接要因>設計要因>機器・配管設計不良	5	ポンプ軸受け潤滑不良による振動発生 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良
1	タービン内部に凝縮物が存在し振動発生 【要因コード】直接要因>人的要因>誤操作・不作為など										
2	タービン・ポンプ基礎への取付不具合による振動発生 【要因コード】直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切										
3	タービンとポンプ継手不具合による振動発生 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良										
4	ポンプキャビテーションによる振動発生 【要因コード】直接要因>設計要因>機器・配管設計不良										
5	ポンプ軸受け潤滑不良による振動発生 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>保守・保全不良										
進展事象・進展事象の要因	<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">1</td> <td>漏洩噴出 【事象コード】漏洩・噴出</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">2</td> <td>蒸気雲形成 【事象コード】漏洩・噴出</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">3</td> <td>爆発 【事象コード】火災・爆発</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f8d7da;">4</td> <td>火災</td> </tr> </table>	1	漏洩噴出 【事象コード】漏洩・噴出	2	蒸気雲形成 【事象コード】漏洩・噴出	3	爆発 【事象コード】火災・爆発	4	火災		
1	漏洩噴出 【事象コード】漏洩・噴出										
2	蒸気雲形成 【事象コード】漏洩・噴出										
3	爆発 【事象コード】火災・爆発										
4	火災										



接触改質装置のポンプ入口配管の継手からガソリン漏洩火災

		【事象コード】火災・爆発						
	5	ドミノ効果による災害の拡大 【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>遮断弁の作動遅れ(バルブ型式の選定ミス)</td> <td>直接要因>調達・検収要因>メーカー選定ミス</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	遮断弁の作動遅れ(バルブ型式の選定ミス)	直接要因>調達・検収要因>メーカー選定ミス
No	要因(テキスト)	要因(コード)						
1	遮断弁の作動遅れ(バルブ型式の選定ミス)	直接要因>調達・検収要因>メーカー選定ミス						
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】 事故機のポンプ定期点検中						
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		接触改質装置>精留系
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】3/4B管継手
発災装置・系統	1	接触改質装置>精留系
発災機器	1	静止機器>配管>配管本体 【補足説明】3/4B管継手
	2	静止機器>配管>配管本体 【補足説明】3Bナフサ配管、冷却塔マニホールド、8BV3管ヘッダー
	3	その他の機器>その他の機器>その他の機器(テキスト入力) 【補足説明】フレアースタック
事故に関連したその他の機器	1	動機器>ポンプ>その他のポンプ(テキスト入力) 【補足説明】オーバーハング式ロータ付ポンプ
	2	静止機器>弁>遮断弁
運転条件		温度:約500 1.4~2.0 MPa
主要流体		改質ガソリン
材質		



接触改質装置のポンプ入口配管の継手からガソリン漏洩火災

被害状況	
被害状況（人的）	死者：なし 負傷者：1名
被害状況（物的）	装置シャットダウン：7ヶ月間、復旧費用：9,000万仏フラン、営業損失：4.5億仏フラン
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	運転中・日常の点検・検査で検出・発見
事故の検出・発見方法	1	五感（異音、異臭、振動、目視など） 【補足説明】目視

想定拡大と阻止	
重大事故への拡大阻止策・処置	火災は製油所消火設備と公設消防隊で消火 延焼防止と建屋崩壊を回避するため熱流にさらされている上部構造物を冷却
想定重大事故	更なる火災・爆発

再発防止と教訓	
再発防止対策	キャビテーション現象を回避するためポンプの型式を変更、配管の垂直位置の変更 バルブの閉止時間を短縮するためポンプの電動式入口バルブの交換 タービン調速機の変更 当該ポンプの3/4B継手を強化ヒダ入り1B継手に変更 当該タービンのパージシステムの変更 暖機処理中のタービンの運転手順遵守にかかる意識啓発活動の実施
教訓	この事故は事象が個々に発生する場合は重大事故に至らないが、因果関係を有する複数の事象が同時に発生した場合には深刻な結末をもたらすことを示唆している。入口ライン遮断弁の機能不全も事故が進展した一因である。 事故は進行が極めて早く、全ては事故発生後の数分間で決まる。 漏洩発生場所に多くのオペレータが配置されていたら、大きな人身被害を受けられる可能性があった。



接触改質装置のポンプ入口配管の継手からガソリン漏洩火災

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント

動機器等振動を発生する機器に附属する小配管は共振により破損することが多いので十分固定する必要がある。特に小配管にバルブ等の重量物に取り付けられている場合はより慎重に固定する。

ポンプの強い振動、シャフトの破裂、入口配管の3/4Bの継手破裂と尋常ではない。このような事故の前兆にはポンプの振動が目立つ状況があり、もっと前にはポンプの振動が気になる状況が存在する。初期の段階で適正な補修が実施できなかった職場の状態を改めることが大切である。

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）

・ "Explosion in a cracking unit on a refinery site", French Ministry of the Environment (DPPR / SEI / BARPI), 2001
(http://aria.ecologie.gouv.fr/barpi_1333.jsp)

▶ 添付資料

▶ キーワード(> 同義語)

🔑 精留系

🔑 弁 > バルブ

🔑 ポンプ

🔑 配管 > パイプ

🔑 遮断弁

🔑 接触改質装置 > マグナフォーマー, パワーフォーマー, RF, レニフォーマー, PF, プラットフォーマー

▶ 関連情報



http://aria.ecologie.gouv.fr/barpi_1333.jsp