



水素製造装置の気液分離槽のシェルが開口し爆発・火災

基本事項	
事例番号	00139
投稿日	2007/04/02
タイトル	水素製造装置の気液分離槽のシェルが開口し爆発・火災
発生年月日	2006/04/16
発生時刻	05:37
気象条件	天候： 気温： 湿度：
発生場所（国名）	日本
発生場所（都道府県、州、都市など）	千葉県
プロセス	石油精製

事故事象		
事故事象	概要	<p>2006年4月16日、定常運転中に水素製造装置の気液分離槽（HP-V18）のシェルが開口し、水素が漏洩し爆発・火災となった。</p> <p>その後、フランジ開口部から減圧軽油が漏洩して火災が拡大し、付近の装置が広範囲に焼損した。8時44分に鎮火を確認した。</p> <p>【事故事象コード】火災・爆発</p>
	経過	<p>(1) 経過</p> <p>5時10分頃 現場パトロールでは異常なし</p> <p>5時37分頃 水素製造装置と減圧軽油水素化脱硫装置付近で爆発・火災を確認</p> <p>5時44分 消防局へ通報</p> <p>8時44分 鎮火確認</p> <p>(2) 気液分離槽（HP-V18）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・脱炭酸塔の下流にあり、途中で配管内へ注入した水を分離する槽。脱炭酸塔からは水素ガス、炭酸ガスに炭酸カリウムが同伴する、その炭酸カリウムを水で吸収。 ・1996年から2006年の10年間にシェルが12mm 0.7mmに減肉し開口。 ・1969年から1996年まで使用した旧HP-V18は、27年目に11mmのシェルが開口。 ・1996年にシェルと入口配管をバッフルタイプからインナーノズルタイプに変更して更新。



水素製造装置の気液分離槽のシェルが開口し爆発・火災

原因	<p>(1) 水素、炭酸ガス、水を含む内部流体がシェルに衝突することにより、エロージョンおよびコロージョンが起きて減肉した。</p> <p>(2) インナーノズルタイプに変更したことで、流体の流れに変化が生じ、減肉が局所的になった。</p> <p>(3) 2002年以降、水素の発生量が増えたため水注入量を増加(1.5 1.8ton/h)したことも減肉を早めた。</p>
----	---

起回事象・進展事象							
起回事象	気液分離槽のシェルが局所的に減肉 【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="width: 20px;">1</td> <td>流体が胴板に衝突することによるエロージョンおよびコロージョン 【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>2</td> <td>インナーノズルタイプに変更したことで流体の流れが変化 【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>3</td> <td>水注入量を増加 【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</td> </tr> </table>	1	流体が胴板に衝突することによるエロージョンおよびコロージョン 【要因コード】直接要因>設計要因>機器・配管設計不良	2	インナーノズルタイプに変更したことで流体の流れが変化 【要因コード】直接要因>設計要因>機器・配管設計不良	3	水注入量を増加 【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
1	流体が胴板に衝突することによるエロージョンおよびコロージョン 【要因コード】直接要因>設計要因>機器・配管設計不良						
2	インナーノズルタイプに変更したことで流体の流れが変化 【要因コード】直接要因>設計要因>機器・配管設計不良						
3	水注入量を増加 【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						
進展事象・進展事象の要因	<table border="1"> <tr> <td style="width: 20px;">1</td> <td>シェルが開口 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>水素ガスが漏洩 【事象コード】漏洩・噴出</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>爆発・火災 【事象コード】火災・爆発</td> </tr> </table>	1	シェルが開口 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損	2	水素ガスが漏洩 【事象コード】漏洩・噴出	3	爆発・火災 【事象コード】火災・爆発
1	シェルが開口 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損						
2	水素ガスが漏洩 【事象コード】漏洩・噴出						
3	爆発・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・系統	水素製造装置>脱炭酸系 【補足説明】水素製造装置の脱炭酸系
起回事象に関連した機器	静止機器>槽>槽 【補足説明】気液分離槽



水素製造装置の気液分離槽のシェルが開口し爆発・火災

発災装置・系統	1	水素製造装置 > 脱炭酸系 【補足説明】水素製造装置の脱炭酸系
発災機器	1	静止機器 > 槽 > 槽 【補足説明】気液分離槽
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】水注入配管
運転条件		
主要流体		水素、炭酸ガス、水
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）	水素製造装置と減圧軽油水素化脱硫装置を中心に広範囲の装置が損傷
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	当該および近隣装置の緊急停止
想定重大事故	隣接機器・装置への火災拡大

再発防止と教訓	
再発防止対策	気液分離槽は更新前のバッフルタイプに変更する。 肉厚測定点を見直す。



水素製造装置の気液分離槽のシェルが開口し爆発・火災

	<p>開放検査時、内部から検査を実施する。</p> <p>変更管理の徹底のため、過去10年間に構造変更をした静機器の影響評価と検証を実施する。</p> <p>腐食環境および流れの変化点をもとに、これまで定点としていなかった点の肉厚を確認する。</p>
教訓	<p>プラントでは、設備の変更、原料の変更、運転の変更および人の変更が通常的に行われている。それらの変更では、保安の低下をもたらす可能性があり、変更前のリスク評価と、変更後の検証が必要である。特に、基本計画を変更する際には、維持管理に必要な検討結果と設計データを文書化しておくことが必要である。</p>

安全専門家のコメント	
安全専門家のコメント	<p>再発防止対策で、今後は開放検査時に内部から検査をすると記載されている。これまでの10年間の検査内容については触れられていない。</p> <p>定期修理のとき気液分離槽の内部検査は、上部のふたと配管を外すことによって可能である。そしてふたと配管を外す工事は小規模である。</p> <p>定期修理で内部検査をしないままにスタートすることは、みずみず貴重な情報源を逸することになる。定期修理だからこそ可能な、内部検査は意識して拡大するようにするとよい。予測していないことにぶつかることがある。</p> <p>更新前後の腐食場所は、ほぼ同じ場所のように見える。更新に併せて測定点の見直しをしていたなら事故は防げたのではないかと悔やまれる。</p>

添付資料・参考文献・キーワード	
参考資料（文献など）	製油所において発生した火災の原因と対応策について、2006年

▶ 添付資料

▶ キーワード(>同義語)

- 🔑 脱炭酸系
- 🔑 配管 > パイプ
- 🔑 槽 > ドラム, 受槽, ベッセル
- 🔑 水素製造装置 > HPU, HM, HU

▶ 関連情報