



水素化分解装置空気冷却器からガスが漏洩し大規模な火災

基本事項	
事例番号	00235
投稿日	2008/03/26
タイトル	水素化分解装置空気冷却器からガスが漏洩し大規模な火災
発生年月日	1991/12/10
発生時刻	
気象条件	天候： 気温： 湿度：
発生場所（国名）	ドイツ
発生場所（都道府県、州、都市など）	ゲルゼンキルヒェン
プロセス	石油精製

事故事象		
事故事象	概要	1991年12月10日、水素化分解装置反応系の空気冷却器から高圧のガス（水素、軽質炭化水素、硫化水素、アンモニア）が突然噴き出し、着火し蒸気雲爆発が発生し火災となった。8名が負傷し、装置の一部、複数の建物、車両数台が損傷した。市街地では建物数件と車両に被害が出た。 【事故事象コード】火災・爆発
	経過	(1) 定常運転中突然、水素化分解装置反応系の空気冷却器よりガスが噴き出した。12MPaある圧力が4分間で常圧まで下がった。 (2) ガスの噴き出しが始まって1分30秒後に着火し（着火源は不明）続いて火災となった。火災によりパイプラック上に並んだ空気冷却器、空気冷却器下のパイプラインが破壊された。 (3) 装置の脱圧を行い、タンクにつながるバルブを閉止した。電力を止め、装置は停止した。 (4) 製油所外部の人と施設の対応に消防隊と警察が出動した。
	原因	(1) 高圧系の空気冷却器の出口チャンバーがエロージョン・コロージョンで破損した。 (2) 装置の生産増強が実施され、それに伴い空気冷却器まわりを改造したが誤りや不備があった。（出口ノズルの設置によって空気冷却器バンドル内の流速が減少するなどの例）



水素化分解装置空気冷却器からガスが漏洩し大規模な火災

起回事象・進展事象								
起回事象		空気冷却器のエロージョン・コロージョンが加速 【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	1	生産増強による設備改造の誤り 【要因コード】 直接要因＞設計要因＞機器・配管設計不良						
進展事象・進展事象の要因	1	空気冷却器の出口チャンバーが破損 【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>入口・出口配管の肉厚測定の未実施</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	入口・出口配管の肉厚測定の未実施	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	入口・出口配管の肉厚測定の未実施	直接要因＞保守・点検要因＞点検・検査不良						
	2	高圧ガスが噴き出し火災 【事象コード】 火災・爆発						
	3	負傷者8名、装置の一部焼損 【事象コード】 火傷・怪我・急性暴露など人身傷害						
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		重質油水素化脱硫・水素化分解装置＞水素系 【補足説明】 水素化分解装置反応系
起回事象に関連した機器		静止機器＞熱交換器（ヒーター、コンデンサー含む）＞エアフィンクーラー 【補足説明】 空気冷却器
発災装置・系統	1	重質油水素化脱硫・水素化分解装置＞水素系 【補足説明】 水素化分解装置反応系
発災機器	1	静止機器＞熱交換器（ヒーター、コンデンサー含む）＞エアフィンクーラー 【補足説明】 空気冷却器
事故に関連したその他の		



水素化分解装置空気冷却器からガスが漏洩し大規模な火災

機器	
運転条件	圧力:12MPa
主要流体	水素、軽質炭化水素、硫化水素、アンモニア
材質	

被害状況	
被害状況（人的）	死者：なし 負傷者：8名
被害状況（物的）	装置の一部、複数の建物、車両数台が損傷
被害状況（環境）	
被害状況（住民）	建物数件と車両に被害

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	

再発防止と教訓	
再発防止対策	空気冷却器の入口・出口配管を定期的に肉厚測定する。
教訓	

安全専門家のコメント	
安全専門家のコメント	1. 重質油水素化脱硫装置および水素化分解装置の反応系にある空気冷却器の、NH ₄ HS・塩酸腐食環境からくるエロージョン・コロージョンによる事故は日本でも多数発生している。



水素化分解装置空気冷却器からガスが漏洩し大規模な火災

設備の弱点とも言えるので事例を調査・検討することによって普遍的な技術を追うことはできる。しかしそれは絶対的な技術には至らない。装置は局所的な欠陥も有している。

技術の質を追い求め、検査でその予測（仮説）の確認を繰り返すことによってかうじて事故を防止できるとも言える。

2. 装置の生産増強が実施され、それに伴い空気冷却器まわりを改造したが誤りや不備があったが故の事例であり、変更管理の不備によるものである。装置の改造時にはあらゆる点から安全性評価を実施する必要がある。

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）

- TNO, FACTS, No.12361
- EC, MAHB, MARS Database search, code 78

▶ 添付資料

▶ キーワード(>同義語)

- 🔑 重質油水素化脱硫装置>直脱,IDS,残油水素化脱硫装置,間接脱硫装置,間脱,直接脱硫装置,重脱,ゴーフイナー
- 🔑 水素系
- 🔑 間接脱硫>IDS,間脱,MHC,減圧軽油水素化脱硫,VGO-HDS
- 🔑 直接脱硫>直脱,LR-HDS,DDS,重油水素化脱硫,ARDS,RDS
- 🔑 水素化分解装置>ハイドロクラッキング
- 🔑 エアフィンクーラー>AFC
- 🔑 熱交換器>熱交

▶ 関連情報



<http://ec.mahb.marsdatabase.com/> EC, MAHB, MARS Database search