



水素製造装置の低温CO変性系配管の外部腐食によるガス漏洩・爆発・火災

基本事項	
事例番号	00011
投稿日	2007/04/02
タイトル	水素製造装置の低温CO変性系配管の外部腐食によるガス漏洩・爆発・火災
発生年月日	2002/06/09
発生時刻	19:32
気象条件	天候：晴れ 気温：22.5 湿度：40%
発生場所（国名）	日本
発生場所（都道府県、州、都市など）	大分県
プロセス	石油精製

事故事象		
事故事象	概要	2002年6月9日、水素製造装置定期修理が完了し、スタートアップ操作過程でCOをCO ₂ に変成するコンバーターを昇温させるため、水素を主成分とする流体をコンバーターに送っていたところ、低温CO変成系の昇温用配管が破損開口し、内部の水素ガスが漏洩、着火し、爆発・火災となった。直ちに自衛消防、市消防に通報し、消火活動により19時45分に鎮火した。 【事故事象コード】火災・爆発
	経過	概要を参照
	原因	当該配管は通常運転時には使用せずスタートアップ時のみ昇温用に使用している。この配管は保温されているが、発災部分は歩廊下部のサポート材と配管保温材が干渉しており、保温材の上部が切り欠いた状態になっていたため、この切り欠き部から雨水が保温材内部に浸入し、配管が外面腐食により減肉、昇温過程での熱応力により破損、開口したものと推定される。 着火原因は、漏洩した水素ガスが静電気、又は衝撃・摩擦熱により生じた火花と推定される。

起回事象・進展事象	
起回事象	水素製造装置のスタートアップ昇温用配管の外面腐食 【起回事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損



水素製造装置の低温CO変性系配管の外部腐食によるガス漏洩・爆発・火災

起回事象の要因	1	保温材雨じまいの困難な箇所への配管配置 【要因コード】直接要因>設計要因>機器・配管設計不良						
	2	保温外装施工不良 【要因コード】直接要因>工事・施工要因>工事方法不適切						
	3	保温外装点検不良 【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	1	配管の開口 【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>腐食減肉と昇温過程での熱応力により破損、開口(推定)</td> <td>直接要因>設計要因>機器・配管設計不良</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	腐食減肉と昇温過程での熱応力により破損、開口(推定)	直接要因>設計要因>機器・配管設計不良
	No	要因(テキスト)	要因(コード)					
	1	腐食減肉と昇温過程での熱応力により破損、開口(推定)	直接要因>設計要因>機器・配管設計不良					
	2	漏洩 【事象コード】漏洩・噴出						
3	静電気又は衝撃・摩擦熱による着火 【事象コード】着火源の存在、発火							
4	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		装置・機器のスタートアップ中 【補足説明】 低温CO変性塔昇温中						
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>変成系
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】スタートアップ時のみ昇温用に使う配管
発災装置・系統	1	水素製造装置>変成系
発災機器	1	静止機器>配管>配管本体



水素製造装置の低温CO変性系配管の外部腐食によるガス漏洩・爆発・火災

		【補足説明】スタートアップ時のみ昇温用に使う配管
事故に関連したその他の機器	1	静止機器 > 塔（蒸留塔、精留塔など）> 変成塔 【補足説明】CO変性塔
運転条件		温度:190 （事故時、設計は230 ） 圧力:0.98MPa（事故時）
主要流体		水素、メタン、CO、CO2
材質		STPG 370 3B 公称肉厚5.5mm

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）	発災配管及び周辺の配管の一部焼損、周囲の計装ケーブル焼損、近傍の温度計破損など、損害額：約63万円
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	作業中・作業後に気がつく
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	装置の緊急停止と窒素置換 消火設備を作動させての消火作業
想定重大事故	機器・装置の破損、焼損

再発防止と教訓

再発防止対策	120 ～ 140 以下の配管の保温材雨じまい不良箇所の点検補修。 当該配管のように他の設備の都合で保温外装が不完全となる場合は施工方法を工夫する。 保温切り欠き部等検査箇所を表示した点検用アイソメ図の作成。
--------	--



水素製造装置の低温CO変性系配管の外部腐食によるガス漏洩・爆発・火災

	配管図検討の際、保温施工のことも考慮に入れて行う。
教訓	常時使用しない配管は常温の期間が長く、浸入した雨水が長期間乾燥しないので腐食の進行が早い。 当該配管のように、スタートアップ時のみに使用する設備の保守点検は疎かになりがちである。

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	保温配管で常時使用しない配管（常温）で保温外装に何らかの問題があって雨水浸入の危険性がある場合は、浸入した雨水が蒸発しないので外面腐食の危険性が特に高く、雨水浸入防止対策の状況を点検確認する必要がある。
------------	---

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）	・消防庁、水素ガス配管爆発火災事故、危険物に係る事故事例 - 平成14年、P.50-51
------------	--

▶ 添付資料

▶ キーワード(> 同義語)

🔑 変成塔 > HTS,LTS

🔑 配管 > パイプ

🔑 変成系 > 変性系

▶ 関連情報