



ガス化脱硫装置補修工事中の液面計元バルブ取付ノズルの腐食による ガス漏洩火災

基本事項	
事例番号	00036
投稿日	2007/04/02
タイトル	ガス化脱硫装置補修工事中の液面計元バルブ取付ノズルの腐食によるガス漏洩火災
発生年月日	1991/11/25
発生時刻	14:40
気象条件	天候：晴れ 気温：13℃ 湿度：31%
発生場所（国名）	日本
発生場所（都道府県、州、都市など）	神奈川県
プロセス	石油精製

事故事象		
事故事象	概要	1991年11月25日、ガス化脱硫装置の水洗塔の液面計取り出しノズル短管ピンホールによる漏洩が確認され溶接修理していた時、開孔し塔内分解ガス（主にLPG）が噴出し、溶接火花により火災となり2名が負傷した。直ちに負傷者救助を行なうと共に自衛消防、市消防に通報し、分解ガス回収装置及び重質油熱分解装置の緊急停止を実施した。火災は15時57分鎮火した。 【事故事象コード】火災・爆発
	経過	当該装置は1976年に建設し、1991年7月中旬に定期開放検査を完了し、運転を再開していた。水洗塔への水注入は1991年4月から停止していた。建設当初より水注入（サワーウォーター）を行なっていたが、分解ガス中のアンモニア濃度が設計値と比較して大幅に減少してきたため、1991年4月より停止したが、水注入停止により水洗塔の底部分解ガス中のLPG留分が凝縮し、この凝縮液を定期的（4回/日）にフレアスタックへ排出対応していた。 11月23日、パトロール中のオペレータが水洗塔の液面計下部取り出しノズルの短管に漏洩を発見した。漏洩の状況は滲み程度であり、肉厚検査を行った結果相当薄くなっていることを確認した。当該漏洩箇所は水によるシールが可能であることを確認し、ボックスイン方式による溶接補修方法を採用し補修に入ったが、24日、25日と施工トラブルが2回があり、25日に3回目のボックスイン取付工事を再開した。



ガス化脱硫装置補修工事中の液面計元バルブ取付ノズルの腐食による ガス漏洩火災

		14時40分、工事中ピンホール箇所の開孔部が拡大し、水洗塔内の高圧ガスである分解ガス（LPG）が安全策として注入していた水と共に瞬時に噴出し、溶接の火花が火源となり火災が発生し、溶接作業中の2名が負傷した。直ちに負傷者救助を行なうと共に自衛消防、市消防に通報し、分解ガス回収装置及び重質油熱分解装置の緊急停止を実施した。自衛消防、市消防の消火活動の結果、火災は15時57分鎮火した。事後、腐食状況を調査したところ、ノズル下側に開孔が2箇所認められ、開孔部周辺に内面、外面からの著しい腐食が認められた。
	原因	腐食の発生は以下の通りである。 液面計下部取り出しノズルの漏洩原因は設計仕様書ではステンレス鋼（SUS304）と指定されていたのに、炭素鋼（STPG38）を建設時より使用し、その後も間違いに気付かなかったこと、分解ガス中の不純物（硫化水素、アンモニア、炭酸ガス等）が洗浄水に吸収された腐食性不純物との接触により、長期間の運転で腐食・減肉が進行したこと、炭素鋼の短管がステンレスバルブの両端に溶接されて、短管外面に溜まった水滴や露により異種金属による局部電池（マクロセル）が形成され長年の使用期間に外面から腐食を促進したことなどである。なお、定期修理時の点検検査では肉厚測定を本体部分と同一材料を使用していると認識していたため行なっていなかった。 事故原因は応急補修工事の立案に当って、補修方法の選定、工事に対する配慮が不十分であったことである。溶接補修による応力や歪みと腐食部のスケール剥離により、腐食減肉部が開孔に至ったものと推定される。

起回事象・進展事象		
起回事象		液面計元バルブ取り付けノズルの腐食 【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	腐食性不純物の生成 【要因コード】 直接要因＞物質要因＞危険物質・不純物の生成・蓄積
	2	SUS304にすべきところをSTPGを使用 【要因コード】 直接要因＞工事・施工要因＞材料取り違い
	3	材料間違いを確認しなかった 【要因コード】 直接要因＞工事・施工要因＞施工管理不適切
	4	材料間違いを確認しなかった 【要因コード】 直接要因＞工事・施工要因＞工事検収不足
	5	材料間違いに気づかず腐食進行 【要因コード】 直接要因＞保守・点検要因＞点検・検査不良
	6	外観（腐食状況）検査の未実施



ガス化脱硫装置補修工事中の液面計元バルブ取付ノズルの腐食によるガス漏洩火災

		【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	溶接補修時腐食部の開孔	
		【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損	
		要因一覧	
		No	要因(テキスト)
	1	ボックスイン方式による溶接補修方法採用（不適切な補修作業）	直接要因＞工事・施工要因＞工事方法不適切
	2	塔内の高圧ガスである分解ガス（LPG）の噴出	
		【事象コード】漏洩・噴出	
	3	溶接の火花により着火	
【事象コード】着火源の存在、発火			
要因一覧			
No		要因(テキスト)	要因(コード)
1	装置停止せずに溶接補修実施	間接要因＞管理・運営要因＞変更管理制度の不備・不十分	
4	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		その他装置＞系統（テキスト入力） 【補足説明】《ガス化脱硫装置》水洗系
起回事象に関連した機器		計装機器＞液面計（発信器、計装タップ含む）＞液面計（発信器、計装タップ含む） 【補足説明】液面計取り出しノズル
発災装置・系統	1	その他装置＞系統（テキスト入力） 【補足説明】《ガス化脱硫装置》水洗系



ガス化脱硫装置補修工事中の液面計元バルブ取付ノズルの腐食によるガス漏洩火災

発災機器	1	計装機器＞液面計（発信器、計装タップ含む）＞液面計（発信器、計装タップ含む） 【補足説明】液面計取り出しノズル
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）＞その他の塔（テキスト入力） 【補足説明】水洗塔
運転条件		温度:28℃ 圧力:1.4MPa
主要流体		水素、エタン、プロパン、ブタン、プロピレン等の混合分解ガス、硫化水素、アンモニア、炭酸ガス
材質		STPG 38 Sch80 1 1/2B（本来はSUS304使用予定）

被害状況

被害状況（人的）	死者：1名 負傷者：1名
被害状況（物的）	計装および照明設備の一部焼損、機器配管の保温材の一部損傷、損害額：130万円
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 【補足説明】作業中
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】目視など

想定拡大と阻止

重大事故への拡大阻止策・処置	分解ガス回収装置及び重質油熱分解装置の緊急停止
想定重大事故	

再発防止と教訓

再発防止対策	新設及び改修工事における使用材質チェック体制など検収体制を強化する。 補修方法の改善：事前の安全性（危険予知など）の検討および確認の強化、火
--------	---



ガス化脱硫装置補修工事中の液面計元バルブ取付ノズルの腐食によるガス漏洩火災

	気を使用しての補修工事は他の装置との縁切、脱圧、液抜き、不活性ガス置換後に実施など。 保安管理体制の強化、保安教育の強化が必要である。 今回のような漏洩事故が発生した場合は他の装置、機器と縁切りを行い、運転を停止し、その他必要措置（内容物除去、不活性ガス置換など）を行なって補修工事を行なう。
教訓	工事施工に関して指示、徹底および確認、検収の一連の施工管理が重要である。 。 運転中の機器の補修は非常に危険である。運転停止を行なって修理する。補修工事などは危険予知など十分な安全チェックが必要である。

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	当該事故で最大の間違いは運転中補修工事を行なったことである。まして、今回は内圧が1.4MPaと高い上、腐食減肉があらかじめ分かっていたのに運転中に火気使用して修理工事を行なうのは安全管理が不十分であるとみなされても仕方がない。 現場はできるだけ装置を停止せずに色々工夫をして補修工事をしたくなるものであるが、運転中の補修工事での事故は多い。安全の原点にもどり判断することが必要であろう。
------------	---

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）	・ 高圧ガス保安協会、ガス回収装置「分解ガス回収装置水洗塔の火災」、石油精製及び石油化学装置事故事例集、P.67-75、1995年
------------	---

▶ 添付資料



[図1 補修時水注入状況図](#) (50 KB)



[図2 ボックスイン補修図](#) (49 KB)

▶ キーワード(>同義語)



塔 > タワー



液面計 > レベル計

▶ 関連情報