



## 製油所の新規装置建設中の一酸化炭素、硫化水素の漏洩被害

基本事項	
事例番号	00503
投稿日	2011/03/28
タイトル	製油所の新規装置建設中の一酸化炭素、硫化水素の漏洩被害
発生年月日	2006/09/05
発生時刻	09:30
気象条件	天候：不明 気温：不明 湿度：不明
発生場所（国名）	不明
発生場所（都道府県、州、都市など）	E U
プロセス	石油精製

事故事象		
事故事象	概要	2006年9月5日9：30頃、新規装置建設中に、敷地内にあるFCCのスタートアップで一酸化炭素と硫化水素が生成され、低風速のもと、煙突からこれらの有害ガスが高濃度で排出されて降下し、建設現場にいた980名が製油所入り口に向かって避難した。このうち7名が病院で収容された。 【事故事象コード】火傷・怪我・急性暴露など人身傷害
	経過	建設中の新規装置はFCCと同じ敷地内にあり、建設現場には980名が作業をしていた。事故の5日前に敷地内にあるFCCをスタートさせていて、事故当日の9：30頃、FCCから高濃度の一酸化炭素と硫化水素が生成されて煙突から排出された。 天候が微風であったため、排出されたガスが十分に拡散されずに建設現場に下りてきたので、現場作業者が製油所入り口へ非難した。現場の消防隊が計測したところ、硫化水素濃度が最高7ppmとなっていたことが分かった。
	原因	FCCのリアクターでは、原料が700以下の触媒と反応していた際の30分間に一酸化炭素が生成し、また硫化水素は装置からストリップングウオーターを受け入れて燃焼させている焼却炉から硫化水素が未燃ガスとして直接大気放出された。 スタートアップ手順からの逸脱は見られなかった。この事故は低風速の気象条件下で煙突付近に大勢の人員が居合わせた2つの条件があいまって起きた。



## 製油所の新規装置建設中の一酸化炭素、硫化水素の漏洩被害

起回事象・進展事象							
起回事象	FCCのスタートアップ段階で、一酸化炭素と硫化水素が生成 【起回事象コード】プロセス状態の変動・異常						
起回事象の要因	1 危険性の事前評価不足 【要因コード】直接要因>情報要因>プロセス特性・危険性の評価・検討不足						
進展事象・進展事象の要因	1 <b>一酸化炭素、硫化水素が煙突を通じて、低風速下で製油所内に降下</b> 【事象コード】環境影響 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>気象条件もふくめ多数の建設中の作業環境に及ぼす影響を見逃した</td> <td>直接要因&gt;情報要因&gt;プロセス特性・危険性の評価・検討不足</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	気象条件もふくめ多数の建設中の作業環境に及ぼす影響を見逃した	直接要因>情報要因>プロセス特性・危険性の評価・検討不足
No	要因(テキスト)	要因(コード)					
1	気象条件もふくめ多数の建設中の作業環境に及ぼす影響を見逃した	直接要因>情報要因>プロセス特性・危険性の評価・検討不足					
	2 <b>980人も働く新設装置建設現場で7ppmの硫化水素濃度に達した</b> 【事象コード】火傷・怪我・急性暴露など人身傷害 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>避難時期の遅れ</td> <td>直接要因&gt;環境要因&gt;作業環境不適切</td> </tr> </tbody> </table>	No	要因(テキスト)	要因(コード)	1	避難時期の遅れ	直接要因>環境要因>作業環境不適切
No	要因(テキスト)	要因(コード)					
1	避難時期の遅れ	直接要因>環境要因>作業環境不適切					
	3 <b>全員避難したが、7名が入院</b> 【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	装置・機器のスタートアップ中 【補足説明】 事故当日の5日前より流動接触分解装置のスタートアップ						
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	流動接触分解装置>反応/再生系 【補足説明】一酸化炭素は触媒の影響、硫化水素は焼却炉からの未燃ガス						
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)>プレート熱交換器 【補足説明】一酸化炭素は触媒の影響						
発災装置・系統	1 流動接触分解装置>反応/再生系						



## 製油所の新規装置建設中の一酸化炭素、硫化水素の漏洩被害

		【補足説明】一酸化炭素は触媒の影響、硫化水素は焼却炉からの未燃ガス
発災機器	1	静止機器 > 反応器 & 反応塔 > 反応器 & 反応塔 【補足説明】一酸化炭素は触媒の影響
事故に関連したその他の機器		
運転条件		不明
主要流体		
材質		

被害状況	
被害状況（人的）	死者：なし 負傷者：7名（入院）
被害状況（物的）	
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】新設装置の工事現場
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	・避難 ・被害者の入院、手当て
想定重大事故	さらに大量の被害者

再発防止と教訓	
再発防止対策	・FCCのスタート前に煙分散の気象状況を考慮する。 ・気象条件が悪い場合はスタートアップを延期する。 ・今後、高圧ストリッパーで硫化水素を除去し、酸性ガス処理装置でガスを処理



## 製油所の新規装置建設中の一酸化炭素、硫化水素の漏洩被害

	することにした。
教訓	<ul style="list-style-type: none"><li>・大規模工事現場における操業プラント側との事前の連絡・関係による相互のリスクの共有化</li><li>・各装置の有害物質の生成と処理のあり方の評価</li><li>・多数の人数の避難に関する指示者・監視者、避難ルートの周知や訓練の重要性</li></ul>

### 安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	<p>・FCCから生成する一酸化炭素および廃水系からの硫化水素の処理に関しては、通常はガス処理装置などで除外するが、本件の場合、そこまでの設備が充実してなくて、煙突から拡散せざるを得ない状況であった。このような状況における装置側からの影響の可能性について評価が不十分であるし、建設工事側に可能性をしっかりと伝える必要がある。建設工事側も、万が一の場合の可能性やその対応についても装置側と共有化することが重要である。このような事前の協議や検討がなされないのは双方の管理者の責任といえよう。</p> <p>・硫化水素は致死量約700ppmの猛毒のガスで特有のにおいを有する。一方、硫化水素のにおいは数十ppm(人体に有害な濃度)以上では臭神経を麻痺させるため、においで検知ができない。硫化水素の発生危険がある場所では、においに頼らず検知警報器の設置が必要である。また、吸入された硫化水素は肺に吸着し、健康被害が遅れて発生することがあるので、比較低濃度の暴露だとしても必ず医師の診察を受けること。</p>
------------	---

### 添付資料・参考文献・キーワード

参考資料(文献など)	MARS
------------	------

#### ▶ 添付資料

#### ▶ キーワード(>同義語)

- 🔑 流動接触分解装置 > FC,FCC
- 🔑 反応器 > 反応塔,リアクター
- 🔑 熱交換器 > 熱交
- 🔑 プレート熱交 > プレート式熱交換器
- 🔑 避難
- 🔑 硫化水素 > H2S



## 製油所の新規装置建設中の一酸化炭素、硫化水素の漏洩被害

- 🔑 建設工事
- 🔑 社会的影響指数
- 🔑 一酸化炭素 > CO
- 🔑 反応再生系

▶ **関連情報**