



## 重質油水素化分解装置リサイクルオイル配管からの爆発、火災

基本事項	
事例番号	00582
投稿日	2012/02/07
タイトル	重質油水素化分解装置リサイクルオイル配管からの爆発、火災
発生年月日	1999/05/13
発生時刻	
気象条件	天候：不明 気温：不明 湿度：不明
発生場所（国名）	韓国
発生場所（都道府県、州、都市など）	蔚山（ウルサン）
プロセス	石油精製

事故事象		
事故事象	概要	1999年5月13日、重質油水素化分解装置の炭素鋼製のリサイクルオイル配管から高温・高圧のオイルが噴出し、大規模な爆発・火災が発生し4人が負傷した。 【事故事象コード】火災・爆発
	経過	重質油水素化分解装置の水添分解工程で重質油を分解する反応器に、未分解の重質油を再循環ポンプを使用して熱交換器に移送する配管で事故は発生した。当該部位は事故当時 圧力180Kg/cm <sup>2</sup> G、温度343 の高温・高圧の運転状態であり、配管サイズは8BでSCH160の炭素鋼であった。破裂開口部は水素膨れ状態を呈しており、再循環オイルに含まれる水素や硫化水素が鉄と反応して水素イオンが金属内部に浸透し、水素浸食・水素脆性等により強度が低下して亀裂が発生して開口したと考えられる。
	原因	破損した配管の内外面の水素膨れ状態から見ると再循環オイルラインに水素、硫化水素が含有されていたか、またはスタートアップの際に当該部位が相当の期間、水素雰囲気にあった可能性が高い。 炭素鋼は200、水素分圧7Kg/cm <sup>2</sup> G(0.7MPa)以上の環境で使用される場合には、炭素鋼中の炭化鉄が水素と反応するので、材質に致命的な破壊をもたらす水素浸食・高温水素脆性が発生する。

### 起回事象・進展事象



## 重質油水素化分解装置リサイクルオイル配管からの爆発、火災

起回事象	炭素鋼配管の水素浸食による開口 【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	検査・点検不良 【要因コード】直接要因>保守・点検要因>点検・検査不良
	2	検査・点検不良 【要因コード】直接要因>設計要因>機器・配管設計不良
	3	危険性評価不足 【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>炭素鋼配管が高温・高圧水素環境に長期間晒される</b> 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損
	2	<b>水素侵食の発生</b> 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損
	3	<b>水素侵食の進行</b> 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損
	4	<b>炭素鋼配管の強度低下</b> 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損
	5	<b>破裂・開口</b> 【事象コード】静止機器の腐食・劣化・破損
事故発生時の運転・作業状況	定常運転中・ルーチン作業中	
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>原料油供給・反応系 【補足説明】再循環油	
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】配管	
発災装置・系統	1	重質油水素化脱硫・水素化分解装置>原料油供給・反応系 【補足説明】再循環油
発災機器	1	静止機器>配管>配管本体 【補足説明】配管(8B、SCH160:炭素鋼 A53 Gr.B)



## 重質油水素化分解装置リサイクルオイル配管からの爆発、火災

事故に関連したその他の機器	
運転条件	温度 343 、 圧力 180 Kg / cm <sup>2</sup> G
主要流体	未分解重質油
材質	炭素鋼 A53 Gr. B

<b>被害状況</b>	
被害状況（人的）	死者：なし 負傷者：4名
被害状況（物的）	
被害状況（環境）	
被害状況（住民）	

<b>検出・発見</b>		
事故の検出・発見時期	1	現場パトロール中に検出・発見
事故の検出・発見方法	1	五感（異音、異臭、振動、目視など）

<b>想定拡大と阻止</b>	
重大事故への拡大阻止策・処置	
想定重大事故	火災の拡大

<b>再発防止と教訓</b>	
再発防止対策	当該部位の水素環境の排除 ・この系に水素・硫化水素が含まれないよう定期的に分析 ・スタートアップの際に水素雰囲気にならないように運転手順を改善 既存配管の材質を見直し、改善 高温・高圧の炭素鋼配管について定期的に超音波深傷検査等を行い、長期的に進行する劣化現象を事前に発見
教訓	



## 重質油水素化分解装置リサイクルオイル配管からの爆発、火災

### 安全専門家のコメント

#### 安全専門家のコメント

高温・高圧環境下の配管の水素侵食による被害は配管材質グレードの変化部位でその可能性があり、多くの場合設計上想定しない状態で事故となる。今回の場合でも再循環油ポンプの吐出の温度調節バルブ下流の炭素鋼配管側に再循環水素ラインが合流しており、循環油が少ない場合や温度調節バルブ下流のステンレス鋼側に流量が流れる場合などに当該炭素鋼配管の部位が高温・高圧水素の環境に晒される場合はかなりある。このような事前の検討や可能性を配慮した配管材質検討が必要であるし、配管検査計画もなされなければならない。

本事故プロセスにおいては、循環ポンプが停止した場合などには再循環水素のポンプ側への逆流による水素の混入などにより炭素鋼が高圧・高温の水素雰囲気さらされる可能性もある。水素雰囲気での炭素鋼とステンレス鋼配管のスペックブレイクに関しては上記のコメントのように設計段階で圧力、材質とも入念なレビューが必要である。

日本でも1982年3月の重油直接脱硫装置の反応塔出口から高圧分離槽へのステンレス鋼主配管につなぎこまれた炭素鋼製の安全弁バイパス配管の破裂・爆発火災事故と原因が同じであろう。国際的な事故情報の交流が事故防止に役立つことが認識されつつあるが、技術情報交流では、ギブアンドテイクが原則である。業界として英文化した情報の発信と、情報交換の促進の両面を行う必要がある。

### 添付資料・参考文献・キーワード

#### 参考資料（文献など）

#### ▶ 添付資料

 [図 事故部位配管概略図](#) (28 KB)

#### ▶ キーワード(>同義語)

🔑 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

🔑 配管 > パイプ

🔑 再循環油

🔑 炭素鋼 > CS

🔑 原料油供給反応系

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



## 重質油水素化分解装置リサイクルオイル配管からの爆発、火災

- 🔑 ,ゴーフアイナー
- 🔑 水素脆性
- 🔑 間接脱硫 > IDS,間脱,MHC,減圧軽油水素化脱硫,VGO-HDS
- 🔑 水素 > 水素ガス,H<sub>2</sub>
- 🔑 水素侵食

▶ **関連情報**