



エチレン製造装置分解炉のデコーキング準備操作で漏洩火災

基本事項	
事例番号	00188
投稿日	2007/11/28
タイトル	エチレン製造装置分解炉のデコーキング準備操作で漏洩火災
発生年月日	1992/12/15
発生時刻	16:50
気象条件	天候：晴れ 気温：6.4℃ 湿度：0.55
発生場所（国名）	日本
発生場所（都道府県、州、都市など）	茨城県
プロセス	石油化学・化学

事故事象	
事故事象	概要 1992年12月15日、エチレン製造装置分解炉3号炉のデコーキングの準備を行っていた。スチームによる残留ナフサパージを終え、エタンラインのスチームパージを始めたところ16時50分ドレンバルブ付近で火災が発生した。 発災と同時にエチレンプラントを緊急停止するとともに自衛消防、市消防に通報し消火活動の結果18時7分鎮火した。 【事故事象コード】火災・爆発 経過 (1) 3号炉は12月14日、翌日から始まるデコーキング準備のため原料のエタンを停止しナフサに切り替えた。 (2) 15日10時、ナフサのフィードを停止し、ナフサラインのスチームパージを行なった。 (3) 16時、直交替がありナフサラインのスチームパージは終了したが、エタンラインのスチームパージが未了であることを引き継いだ。 (4) 16時30分、エタンラインのスチームパージ作業を開始した。エタンラインの元バルブ（A1）閉を確認し、分解炉直近のバルブ（C）を閉とし、その間のバルブ（A2、H）を開いた。（分解炉系統図参照） (5) 16時44分、スチーム元バルブ（G）を開き、ドレンの状況を確認するためドレンバルブ（F）を微開（1/4回転）してドレンの状況を調べた。思っていた通り水は出るがナフサ臭はしなかったためパージが終了したと判断し、ドレンバルブを微開のままパージ終了の報告を有線ページングですするため持ち場を離れた。 (6) 16時50分、ドレンバルブ付近から火災が発生するのを見つけ、ただちにス



エチレン製造装置分解炉のデコーキング準備操作で漏洩火災

	チー元バルブを閉止するとともに制御室に連絡し、3号炉及び隣接する2号炉を緊急停止した。着火源は発災箇所の真下にある315℃のフランジであると推定された。 (7) 自衛消防等、市消防の協力により18時7分鎮火を確認した。 (8) ガス火災の可能性があったこと、周辺が高温部であること、発災近辺にあるバルブを閉止した結果ドレンバルブからの洩れ量が少なくなったこと、他に延焼の可能性が無いことなどから、放水は行なわず消防車は現場待機のままとした。
原因	(1) エタンフィードラインのスチームパージの際にドレンバルブを微開にして様子を見たが、ナフサ臭のない水しか出なかったためパージが終了したものと判断して持ち場を離れた。 (2) その後フィードラインに溜まっていたナフサが蒸気圧に押されて噴出し、直下の高温部により着火した。

起回事象・進展事象

起回事象		ドレンバルブが微開状態 【起回事象コード】 静止機器の故障、機能喪失・低下	
起回事象の要因	1	水を確認しパージは終了したものと判断 【要因コード】 直接要因＞人的要因＞うっかり・ぼんやり・疲労・ストレスなど	
	2	エタンラインのスチームパージに2通りの方法があるなど作業基準書に不備があった 【要因コード】 間接要因＞管理・運営要因＞作業の基準・マニュアル類の不備・不十分	
	3	ナフサが流出する可能性を知らせていなかった 【要因コード】 直接要因＞情報要因＞指示・伝達不足	
進展事象・進展事象の要因	1	エタンフィードラインの残留ナフサがドレンバルブから漏洩 【事象コード】 漏洩・噴出 要因一覧	
		No 要因(テキスト)	要因(コード)
		1 持ち場を離れた	直接要因＞人的要因＞誤操作・不作為など
		2 持ち場を離れた	直接要因＞人的要因＞作業確認不足・ミス
	2	漏洩箇所の真下にある315℃のフランジにより洩れたナフサが着火 【事象コード】 着火源の存在、発火	
3	火災発生		



エチレン製造装置分解炉のデコーキング準備操作で漏洩火災

	【事象コード】 火災・爆発
事故発生時の運転・作業状況	その他(テキスト入力) 【補足説明】 デコーキング操作の準備作業中
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】《エチレン製造装置》（分解炉）
起回事象に関連した機器		静止機器＞弁＞手動弁 【補足説明】エタンフィードラインドレンバルブ
発災装置・系統	1	その他装置＞系統（テキスト入力） 【補足説明】《エチレン製造装置》（分解炉）
発災機器	1	静止機器＞弁＞手動弁 【補足説明】エタンフィードラインドレンバルブ
	2	静止機器＞配管＞配管本体 【補足説明】エタンフィードライン配管本体
事故に関連したその他の機器	1	静止機器＞配管＞フランジ継手 【補足説明】炉出口と急冷熱交との接続フランジ（着火源）
運転条件		
主要流体		ナフサ
材質		

被害状況	
被害状況（人的）	死者：なし 負傷者：なし
被害状況（物的）	弁、配管、電気・計装ケーブル等、損害額：約1,000万円
被害状況（環境）	なし
被害状況（住民）	なし



エチレン製造装置分解炉のデコーキング準備操作で漏洩火災

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】運転操作中
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】バルブ操作中

想定拡大と阻止

重大事故への拡大阻止策・処置	プラントシャットダウン 自衛消防、市消防の活動（実際には放水せず）
想定重大事故	火災拡大、爆発

再発防止と教訓

再発防止対策	- エタンフィードラインの調節弁と炉入口バルブまでの配管が長く（約30m）滞留量が多いので、調節弁をドレンバルブの近くに移設しナフサ滞留量を最小にする。またドレンバルブはベントバルブに変更する。 - デコーキング準備作業の手順書の見直し・改訂。 - デコーキング準備作業でナフサのスチームパージを終えた時点で直交替があり、事故が直交替直後で引き継ぎに問題があった。確実な引継ぎ、申し送りが出来るようにチェックリストを改訂。 - 改訂した作業手順書をベースに潜在危険性を含めた討議、教育を実施。
教訓	- 実際にバルブ操作を行なったのは比較的経験の浅い運転員であったが、比較的経験の浅い運転員に対する非定常作業の指示は、潜在的危険性を含めて作業手順書を用いて分かり易く、丁寧にすることが大切である。 - 配管における弁の位置などを決定する際には、周辺の高温物の存在、ドレン量の低減、他の施設への影響を考慮に入れて配管設計を行なう必要がある。

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント	- エタンフィードラインのスチームパージを2通りの方法で行なっていたが、その危険性はそれぞれ異なっている。通常当該スチームパージでドレンバルブから出るのはほとんど水であった。運転員がバルブ操作をしたとき先ず最初に水であったので思っていた通りでナフサは出ないと思い込んでしまったことが最大のミスである。 - 当該事故例はヒューマンエラーである。操作方法のみの教育だけでは不足であることを示している。操作方法を決めた理由、潜在的危険性の内容を良く知ら
------------	--



エチレン製造装置分解炉のデコーキング準備操作で漏洩火災

せることが重要であることを示唆している。

3. 同様な事故例は事例番号「186」を参照のこと。

4. ドレンアウト操作は次のようにリスクの高い操作である。ウィルキーをバルブハンドルにかけてドレンの状況を見守り・待つ慎重な操作である。

(1) 当該事例のように水しか出ないと思っていたところに油・ガスが出る。

(2) 粘度の高い油が固まって出てこないため、開度を開いたところ突然高温の油が噴き出す。

(3) スケール等の詰まりがあり出てこないため、開度を開いたところ突然流体が噴出する。

ドレンアウトの設備として大切なことは、

(1) 操作する本人がドレンの状況を確認できるよう、操作バルブと排出口の距離が近くにある。

(2) 高所におけるドレンは近くで排出、そのドレンを地上まで導く排出管を設ける。当該事例のような垂れ流しではいけない。

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など）

・川崎市危険物安全研究会、今すぐ役立つ危険物施設の事故事例集、P.29-31、1997年

・科学技術振興機構、エチレンプラントにおけるドレン弁を開けたまま現場を離れたことによるナフサの火災、失敗知識データベース

▶ 添付資料



[図1 分解炉系統図](#) (38 KB)



[図2 フローシート](#) (233 KB)

▶ キーワード(>同義語)



配管>パイプ



フランジ継手



手動弁>マニュアルバルブ

▶ 関連情報

PEC-SAFER(<http://safer.pecj.or.jp/>)

エチレン製造装置分解炉のデコーキング準備操作で漏洩火災

基本事項

事例番号00188

投稿日2007/11/28

タイトルエチレン製造装置分解炉のデコーキング準備操作で漏洩火災

発生年月日1992/12/15

発生時刻16:50

気象条件天候：晴れ

気温：6.4℃

湿度：0.55

発生場所（国名） 日本

発生場所（都道府県、州

、都市など）

茨城県

プロセス石油化学・化学

事故事象

事故事象概要 1992年12月15日、エチレン製造装置分解炉3号炉のデコーキングの準備を行っていた。スチームによる残留ナフサパージを終え、エタンラインのスチームパージを始めたところ16時50分ドレンバルブ付近で火災が発生した。

発災と同時にエチレンプラントを緊急停止するとともに自衛消防、市消防に通報し消火活動の結果18時7分鎮火した。

【事故事象コード】 火災・爆発

経過（1）3号炉は12月14日、翌日から始まるデコーキング準備のため原料のエタンを停止しナフサに切り替えた。

（2）15日10時、ナフサのフィードを停止し、ナフサラインのスチームパージを行なった。

(3) 16時、直交替がありナフサラインのスチームパージは終了したが、エタンラインのスチームパージが未了であることを引き継いだ。

(4) 16時30分、エタンラインのスチームパージ作業を開始した。エタンラインの元バルブ（A1）閉を確認し、分解炉直近のバルブ（C）を閉とし、その間のバルブ（A2、H）を開いた。（分解炉系統図参照）

(5) 16時44分、スチーム元バルブ（G）を開き、ドレンの状況を確認するためドレンバルブ（F）を微開（1/4回転）してドレンの状況を調べた。思っていた通り水は出るがナフサ臭はしなかったためパージが終了したと判断し、ドレンバルブを微開のままパージ終了の報告を有線ページングですするため持ち場を離れた。

(6) 16時50分、ドレンバルブ付近から火災が発生するのを見つけ、ただちにス
-2-

PEC-SAFER(<http://safer.pecj.or.jp/>)

エチレン製造装置分解炉のデコーキング準備操作で漏洩火災

スチーム元バルブを閉止するとともに制御室に連絡し、3号炉及び隣接する2号炉を緊急停止した。着火源は発災箇所の真下にある315℃のフランジであると推定された。

(7) 自衛消防等、市消防の協力により18時7分鎮火を確認した。

(8) ガス火災の可能性があったこと、周辺が高温部であること、発災近辺にあるバルブを閉止した結果ドレンバルブからの洩れ量が少なくなったこと、他に延焼の可能性が無いことなどから、放水は行なわず消防車は現場待機のままとした。

原因（1）エタンフィードラインのスチームパージの際にドレンバルブを微開にして様子を見たが、ナフサ臭のない水しか出なかったためパージが終了したものと判断して持ち場を離れた。

（2）その後フィードラインに溜まっていたナフサが蒸気圧に押されて噴出し、直下の高温部により着火した。

起回事象・進展事象

起回事象ドレンバルブが微開状態

【起回事象コード】 静止機器の故障、機能喪失・低下

起回事象の要因1 水を確認しパージは終了したものと判断

【要因コード】 直接要因＞人的要因＞うっかり・ぼんやり・疲労・ストレスなど

2 エタンラインのスチームパージに2通りの方法があるなど作業基準書に不備があった

【要因コード】 間接要因＞管理・運営要因＞作業の基準・マニュアル類の不備・不十分

3 ナフサが流出する可能性を知らせていなかった

【要因コード】 直接要因＞情報要因＞指示・伝達不足

進展事象・進展事

象の要因

1 エタンフィールドラインの残留ナフサがドレンバルブから漏洩

【事象コード】 漏洩・噴出

要因一覧

No 要因(テキスト) 要因(コード)

1 持ち場を離れた直接要因＞人的要因＞誤操作・不作為など

2 持ち場を離れた直接要因＞人的要因＞作業確認不足・ミス

2 漏洩箇所我真下にある315℃のフランジにより洩れたナフサが着火

【事象コード】 着火源の存在、発火

3 火災発生

-3-

PEC-SAFER(<http://safer.pecj.or.jp/>)

エチレン製造装置分解炉のデコーキング準備操作で漏洩火災

【事象コード】 火災・爆発

事故発生時の運転・作業状

況

その他(テキスト入力)

【補足説明】

デコーキング操作の準備作業中

起因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

起因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】《エチレン製造装置》（分解炉）

起因事象に関連した機器静止機器＞弁＞手動弁

【補足説明】エタンフィードラインドレンバルブ

発災装置・系統1 その他装置＞系統（テキスト入力）

【補足説明】《エチレン製造装置》（分解炉）

発災機器1 静止機器＞弁＞手動弁

【補足説明】エタンフィードラインドレンバルブ

2 静止機器＞配管＞配管本体

【補足説明】エタンフィードライン配管本体

事故に関連したそ

の他の機器

1 静止機器＞配管＞フランジ継手

【補足説明】炉出口と急冷熱交との接続フランジ（着火源）

運転条件

主要流体ナフサ

材質

被害状況

被害状況（人的） 死者：なし

負傷者：なし

被害状況（物的） 弁、配管、電気・計装ケーブル等、損害額：約1,000万円

被害状況（環境） なし

被害状況（住民） なし

-4-

PEC-SAFER(<http://safer.pecj.or.jp/>)

エチレン製造装置分解炉のデコーキング準備操作で漏洩火災

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】 運転操作中

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】 バルブ操作中

想定拡大と阻止

重大事故への拡大阻止策

・ 処置

プラントシャットダウン

自衛消防、市消防の活動（実際には放水せず）

想定重大事故火災拡大、爆発

再発防止と教訓

再発防止対策1. エタンフィードラインの調節弁と炉入口バルブまでの配管が長く（約30m）滞留量が多いので、調節弁をドレンバルブの近くに移設しナフサ滞留量を最小にする。またドレンバルブはベントバルブに変更する。

2. デコーキング準備作業の手順書の見直し・改訂。

3. デコーキング準備作業でナフサのスチームパージを終えた時点で直交替があり、事故が直交替直後で引き継ぎに問題があった。確実な引継ぎ、申し送りが出るようにチェックリストを改訂。

4. 改訂した作業手順書をベースに潜在危険性を含めた討議、教育を実施。

教訓1. 実際にバルブ操作を行なったのは比較的経験の浅い運転員であったが、比較的経験の浅い運転員に対する非定常作業の指示は、潜在的危険性を含めて作業手順書を用いて分かり易く、丁寧にすることが大切である。

2. 配管における弁の位置などを決定する際には、周辺の高温物の存在、ドレン量の低減、他の施設への影響を考慮に入れて配管設計を行なう必要がある。

安全専門家のコメント

安全専門家のコメント1. エタンフィードラインのスチームパージを2通りの方法で行なっていたが、その危険性はそれぞれ異なっている。通常当該スチームパージでドレンバルブから出るのはほとんど水であった。運転員がバルブ操作をしたとき先ず最初に水であったので思っていた通りでナフサは出ないと思い込んでしまったことが最大のミスである。

2. 当該事故例はヒューマンエラーである。操作方法のみの教育だけでは不足であることを示している。操作方法を決めた理由、潜在的危険性の内容を良く知ら

-5-

PEC-SAFER(<http://safer.pecj.or.jp/>)

エチレン製造装置分解炉のデコーキング準備操作で漏洩火災
せることが重要であることを示唆している。

3. 同様な事故例は事例番号「186」を参照のこと。

4. ドレンアウト操作は次のようにリスクの高い操作である。ウィルキーをバルブハンドルにかけてドレンの状況を見守り・待つ慎重な操作である。

(1) 当該事例のように水しか出ないと思っていたところに油・ガスが出る。

(2) 粘度の高い油が固まって出てこないため、開度を開いたところ突然高温の油が噴き出す。

(3) スケール等の詰まりがあり出てこないため、開度を開いたところ突然流体が噴出する。

ドレンアウトの設備として大切なことは、

(1) 操作する本人がドレンの状況を確認できるよう、操作バルブと排出口の距離が近くにある。

(2) 高所におけるドレンは近くで排出、そのドレンを地上まで導く排出管を設ける。当該事例のような垂れ流しではいけない。

添付資料・参考文献・キーワード

参考資料（文献など） ・ 川崎市危険物安全研究会、今すぐ役立つ危険物施設の事故事例集、P.29-31、

1997年

- ・ 科学技術振興機構、エチレンプラントにおけるドレン弁を開けたまま現場を離れたことによるナフサの火災、失敗知識データベース

添付資料

図1 分解炉系統図 (38 KB)

図2 フローシート (233 KB)

キーワード(>同義語)

配管>パイプ

フランジ継手

手動弁>マニュアルバルブ

関連情報