

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2009-119	事故名称 液封による緊急遮断弁のボンネットフランジからの漏えい			
事故発生日時 2009-6-23 17時20分頃		事故発生場所 千葉県市原市		
施設名称 リニアポリ エチレン製 造施設	機器名 緊急遮断弁 本体 ボンネットフランジ	主な材料 ガスケット:強化 テフロン(充てん 材:ガラス繊維)	概略の寸法等 配管:1/2B、2B 緊急遮断弁(ボンネットフランジ 部):ANSI B 16.5 300LB RF	
内容物 1-ヘキセン	高圧ガス製造能力 約 47,200m ³ /日(標準状態)	常用圧力 2.5MPa	常用温度 110°C	
被害状況 リニアポリエチレン製造施設における緊急遮断弁のボンネットフランジから、内部流体が漏えいした(人的被害無し)。				
事故概要 16:40 運転管理部門の運転員がパトロール中に異臭を感じたため、原因の調査を開始。 17:00 ストラクチャーの6階の緊急遮断弁(NCV111)が原因であると推定。 17:05 調査の為、同弁の保温材の解体を開始。 17:20 ボンネットフランジよりガスが漏えいしていることを確認(推定漏えい量:5.2L)。緊急通報警報を吹鳴して自衛防災組織を設置するとともに、ブロック操作及びリアクターガス循環ラインのシャットダウンのための脱ガス操作を開始。 17:36 ホットラインにて行政に通報。 18:21 消防隊員と運転員にて保護具着用の上、漏えい箇所周辺の可燃性ガス測定及び状況確認を行う。(NCV111 のボンネット付近でガスが検知された。) 20:09 ボンネット付近からの残ガスなしを確認。				
事故原因 ① 発災設備では、エチレンに1-ヘキセンなどの副原料を添加したガス雰囲気を形成し、触媒を注入して重合反応させ、ポリエチレンを生産している。 ② 1-ヘキセンの注入ラインは、循環ガスコンプレッサーC400の下流側に設置されていた。2008年5月に、C400上流側に注入するラインを追加設置した。 ③ 新規ラインは、配管をスチームトレースで加温し、内部の液化ガスが極力速やかにガス化されるよう設計/施工された。 ④ 前日の夕方(16:45)、副原料の切替えのため、液フィード上流側から順番に弁を閉止した。しかし、短時間で遠隔操作弁を閉止したために流体が配管内に満液状態で滞留し、さらに配管がスチームトレースで加温された為内部圧力が上昇、漏えいが発生したと推定される。 ⑤ 運転員は、設備の設置目的(速やかなガス化)を理解し、液封に関する教育を受けていた。切替操作は、液封の危険性を認識して、弁の閉止は上流側から行った。 ⑥ しかし、各弁の閉止はどの程度の間隔で実施する必要があるのか等、具体的な操作方法がマニュアルに明記されていなかった。(作業手順の不備) ⑦ 設計及び製造部門は、当設備の設計時及びレビューにおいて、液封のリスクを抽出しておらず、液封が起こりえる設備を設計した(変更管理の不備)。 ⑧ 緊急遮断弁は、閉止する必要が無かったが、DCSにより容易に操作が行えるため閉止した。結果、この緊急遮断弁のボンネットフランジから漏えいした。				

再発防止対策

- ①液封防止対策を操作マニュアルに盛り込み、正確な作業手順が分かる様にした。
- ②液封の危険性についての教育を行った。
- ③液封防止ガイドラインを作成、周知し、設備設計時に液封防止対策を必ず検討することとした。
- ④変更管理方法の強化の為、基準を見直して第三者によるチェックがかかるようにした。
- ⑤当該製造施設で液封が起こりえる類似箇所をリストアップした。
- ⑥リストを基に、液封の起こらない設備改造を実施し、対応完了箇所についてはマニュアルの変更及び教育、周知を行った。
- ⑦設備対応が出来ない箇所については、液封防止を考慮したライン切替えマニュアルを作成し、教育を行った。
- ⑧他の製造施設についても同様にリストアップを行ない、液封防止対策を全工場に横展開した。

教訓

- ①液化ガスを取り扱う施設においては、流体温度が上昇する部位において液封に気をつけなければならない。スチームトレースを設ける場合、設計段階において、影響及び安全性について十分に検討すべきである。
- ②本事例では、運転員に液封の認識はあり、バルブを上流から閉止したが、バルブ操作間の時間までは規定されていなかった。様々な条件を想定し、具体的な操作方法を事前に十分検討してマニュアル化し、かつ作業者がそのマニュアルを順守することが重要である。

備考

事故調査解析委員会

関係図面

1-ヘキセン(C6)⇒他副原料 切替え時

2008年5月改造箇所

赤く塗ったバルブは操作したバルブ

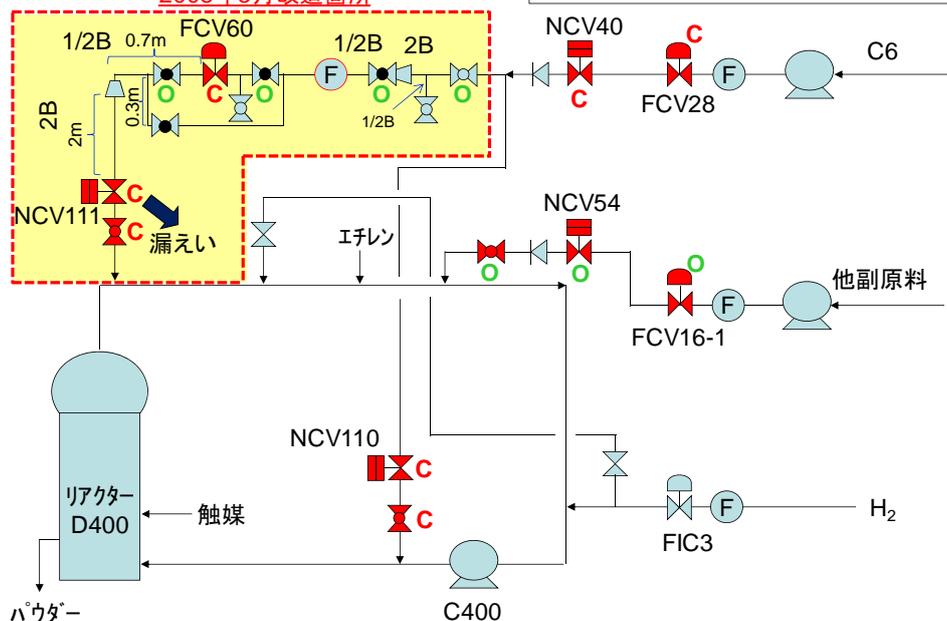


図1 副原料切替え時のバルブ開閉状況
(O:開放、C:閉止)

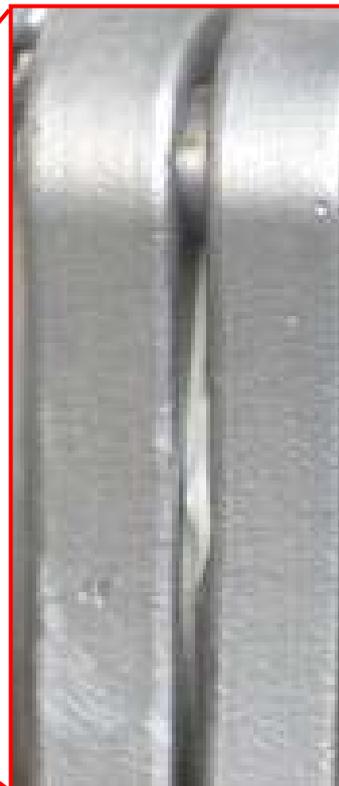
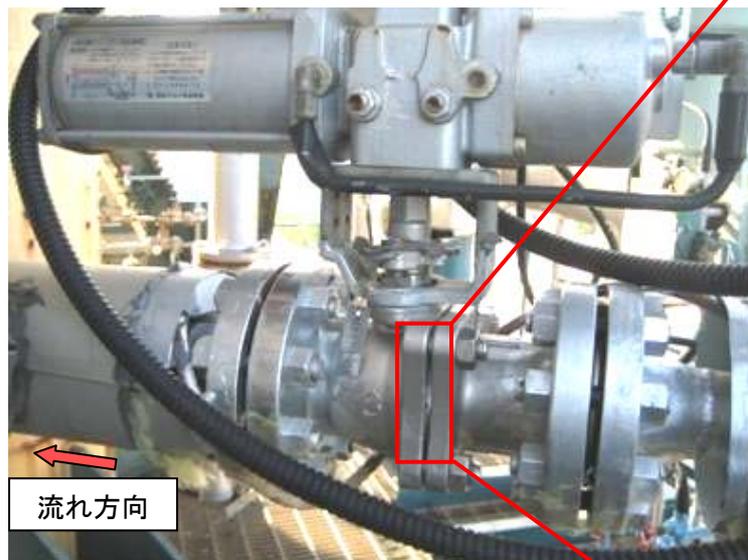


写真1 発災直後における緊急遮断弁の状況

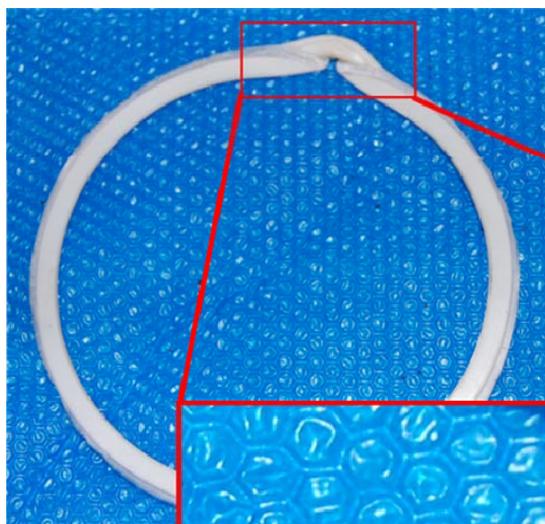


写真2 ガスケットの変形状況