

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2015-399	事故の呼称 液化塩素ローリー受入時のホースフランジ部からの塩素ガス漏えい			
発生日時 2015-11-3 12時13分頃	事故発生場所 神奈川県川崎市	事故発生事象 1次)漏えい② 2次)	事故発生原因 主)誤操作	
施設名称 液化塩素製造設備	機器 フランジ式継手	材質 SUS316	概略の寸法 25A	
ガスの種類及び名称 塩素	高圧ガス製造能力 45,150 Nm ³ /日 (標準状態)	常用圧力 1.2 MPa	常用温度 30 °C	
被害状況(人身被害、物的被害) 塩素ガス吸引により軽傷1名(気管支粘膜に軽い炎症)、物的被害なし				
<p>事故の概要</p> <p>当該事業所には液化塩素ローリー受入設備が2箇所(Bステージ、Cステージ)あり、交互に受入れを行っている。Bステージ及びCステージには、それぞれ圧縮機B及び圧縮機Cが接続されている。(図1)</p> <p>事故当日はBステージの受入れを開始するために従業員が圧縮機Bの吸入弁を開ける際、誤って受入れが終了しているCステージ用の圧縮機Cの吸入弁を開けてしまい、圧縮機Cと配管に0.2MPaの塩素ガスが流入した。</p> <p>流入した塩素ガスを除害系へ抜く際、ガス側導管フランジ部より塩素ガスが漏えいし、付近で作業していた輸送会社作業員が塩素ガスを吸引し、被災した。</p> <p>以下に事故時の時系列を示す。</p> <p>12:08 頃 Cステージの液化塩素ローリーの荷下ろしが終了し、次の液化塩素ローリーがBステージに到着した。</p> <p>12:10 頃 従業員がBステージの液化塩素ローリーを加圧して荷下ろしを開始するため、圧縮機Bを起動させた。その際、受け入れ後の脱圧が完了し、停止しているCステージ用の圧縮機Cの吸入弁を誤って開けた。直ぐに吸入弁を閉めたが、圧縮機Cと配管に塩素ガスが流入した。(図2)</p> <p>輸送会社作業員はCステージで荷下ろしが終わっている液化塩素ローリー上で導管を取り外す作業を開始した。液化塩素ローリーから取り外した液側導管とガス側導管の末端には、終業後に窒素ガス乾燥を行うための乾燥用窒素導管のフランジが取り付けられた。(図3)</p> <p>12:13 頃 従業員もCステージに移動し、流入したガスを除害系へ抜くために圧縮機Cの加圧弁を操作したところ、ガス側導管の末端に付けたフランジ部から塩素ガスが漏えいし、Cステージの液化塩素ローリー上で作業していた輸送会社作業員が塩素ガスを吸引した。(図4)</p>				
<p>事故発生原因の詳細</p> <p>① 圧縮機起動時の誤操作： Bステージの液化塩素ローリーを加圧するために圧縮機Bを起動するとき、従業員が誤って圧縮機Cの吸入弁を開けたことにより、塩素ガスが流入した。</p> <p>② バルブの操作手順不備： 終業後に窒素乾燥を開始するまでは導管元弁(図4のA及びB)を閉止しておく手順となっていたが、閉止されていなかったため、除害系への脱圧時に導管に塩素ガスが流れた。</p> <p>③ 非定常作業のルール違反： 流入した塩素ガスを除害系へ脱圧する操作は、非定常作業に該当するため、</p>				

直主任の許可を受けて実施すべきところ、現場作業の従業員の判断で実施した。

- ④ 乾燥用窒素フランジ接続部の気密不良：
受入れ用導管の末端に取り付ける乾燥用窒素フランジは、配管内部を窒素ガスで乾燥しておくために取り付けるものであるが、ボルト 2 本締めで取り付けられていた。また、ガスケットも長期間繰り返し使用しており、気密性が充分ではなかった。
- ⑤ 異常時を想定したガードの不足：
防毒マスクは携帯していたが、塩素ガス漏えい後、着用が間に合わず、塩素ガスを吸引した。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

- ① 圧縮機起動時の誤操作防止措置：
ステージ毎に色分けした表示を行い、圧縮機とステージに「待機中」又は「受入中」を示す掛札を取り付け、ステージ上の輸送会社作業者と圧縮機操作の従業員が互いに確認して掛札を替えるよう手順を整備した。
- ② バルブの操作手順の徹底：
実際の操作手順の再確認により安全性を評価し、必要な操作手順書の改訂を行った。ローリー上で作業を行っている時に別の操作を行わないこと、窒素乾燥はローリー退場後に行うことを明確化した。
- ③ 非定常作業を実施する際のルール遵守：
緊急時以外は、非定常作業は主任による許可を受けて実施するように、従業員のルール遵守の再徹底を実施した。
- ④ 乾燥用窒素フランジの気密性確保：
乾燥用窒素フランジのボルト留めを 4 本で行うよう変更し、ガスケット交換の基準を設けた。
- ⑤ 異常時発生時のガード(防毒マスク)：
事業所と輸送会社で、防毒マスクの着用ルールについて協議し、導管の取り付け、付け外し時に着用することとした。
- ⑥ 管理者の現場監視：
管理者が現場を監視できない状況であったことから、受入設備に監視カメラを設置し、管理者が指揮できるようにした。
- ⑦ 遮断弁の設置：
受入用導管元弁の隣に遮断弁を設置し、液化塩素ローリー上などで輸送会社作業者が作業をしている際は、輸送会社作業者自らが遮断弁を閉状態でキーロックできるようにする予定である。(図 5)

教訓(事故調査解析委員会作成)

- ① ローリー受入れ時は、従業員と輸送会社作業者の相互でチェックすることが誤操作防止、操作手順徹底に有効である。そのためには、従業員と輸送会社作業者とコミュニケーションをよく取り、作業内容をお互いに理解した上で行うことが重要である。
- ② 作業中に、通常とは異なる作業が必要となった場合には、一度立ち止まり、ルールの確認を行い、ルールに沿った手順で作業を実施する必要がある。
- ③ 毒性ガスが流れる可能性がある箇所は、確実に気密性を保つと共に、作業のリスクアセスメントを行い、漏えいの恐れがある作業では、防毒マスクを着用するなど、異常時への措置を取る必要がある。

事業所の事故調査委員会

なし

備考

なし

キーワード

塩素、受入、非正常作業、誤操作

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

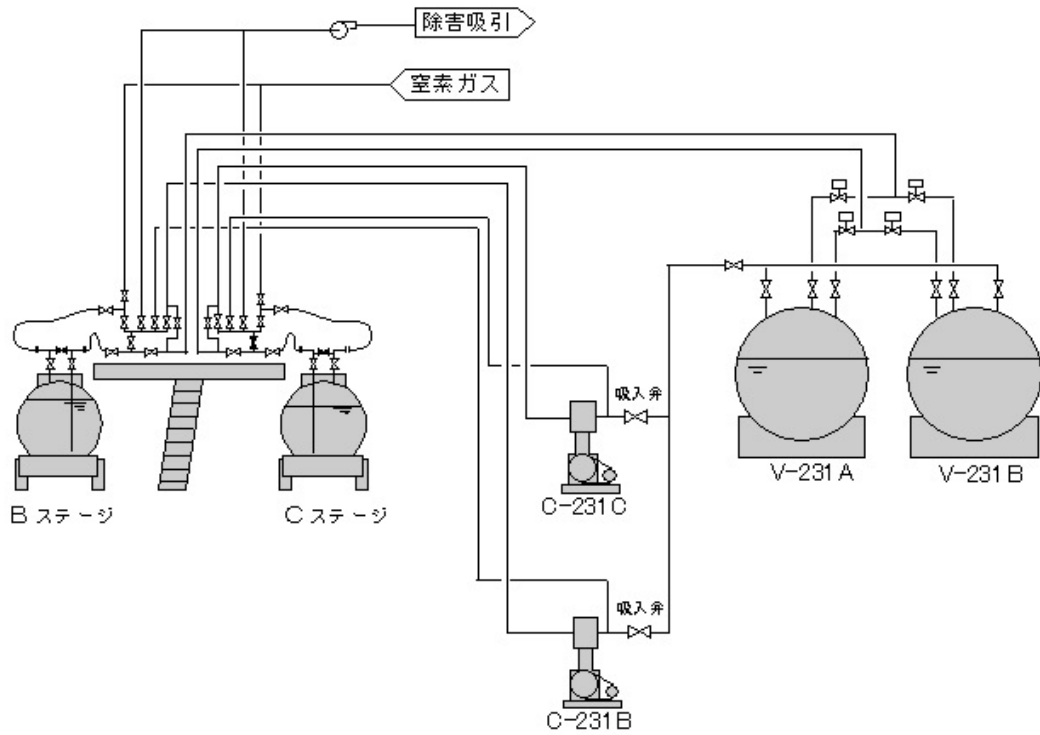


図 1 塩素ローリー受入設備の概要

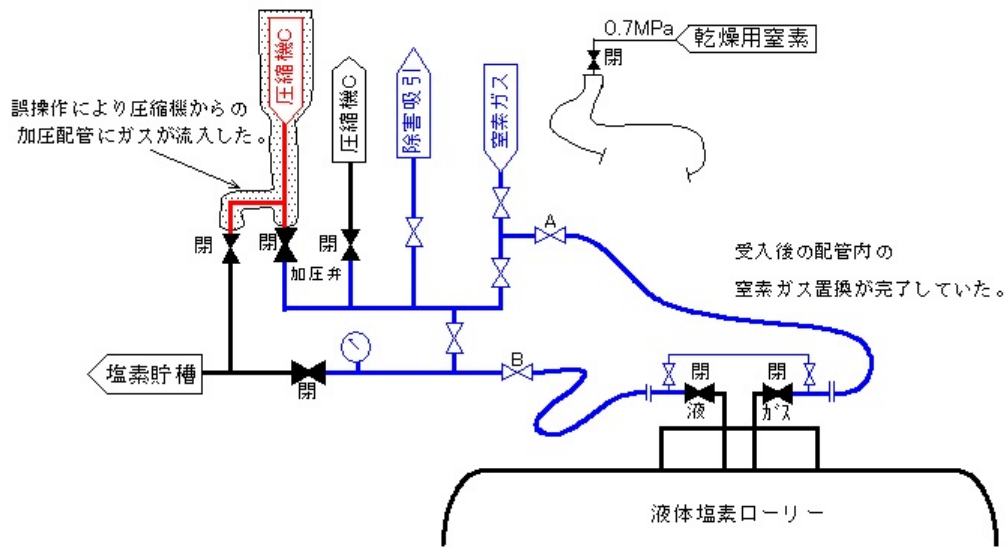


図 2 圧縮機 C への塩素ガス流入状況(C ステージ)

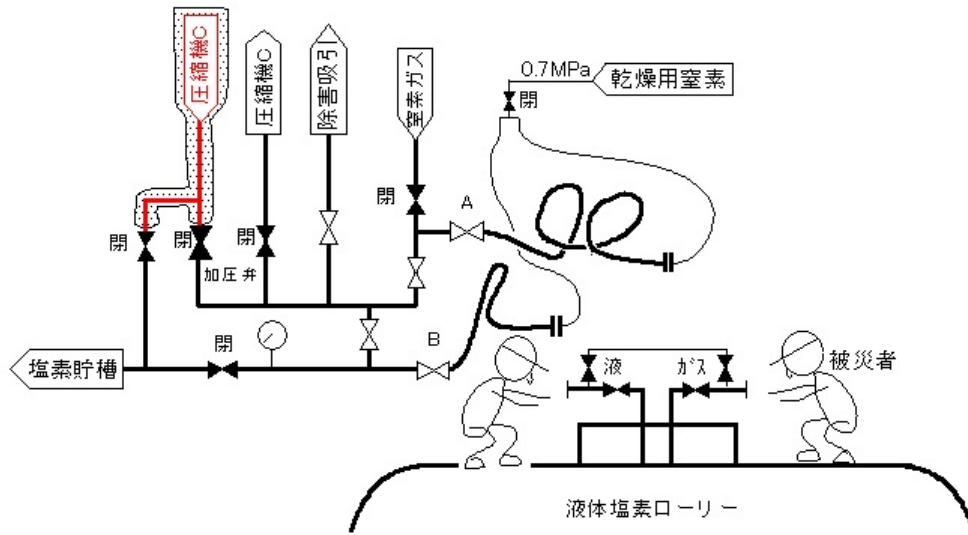


図3 受入れ導管取り外し後の状況(Cステージ)

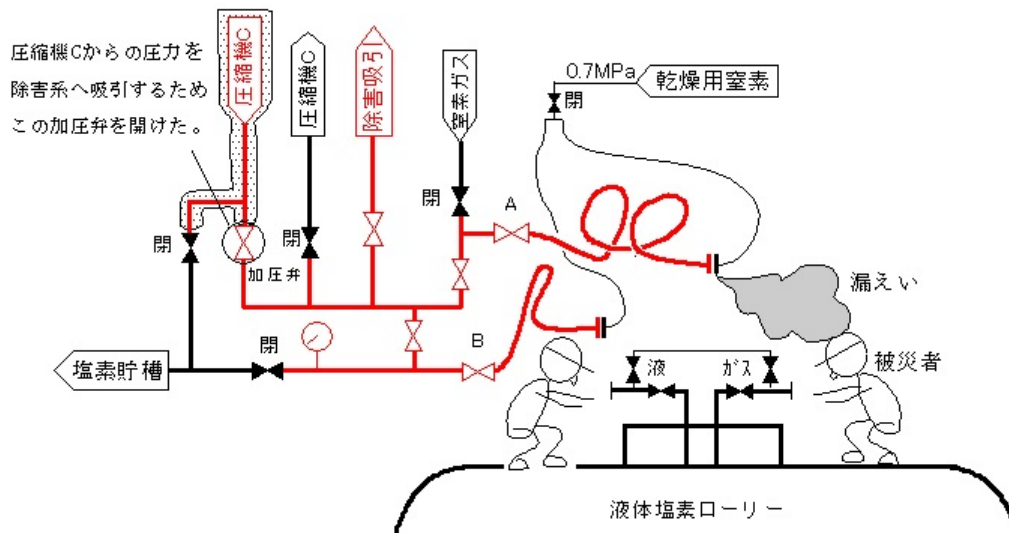


図4 漏えい、被災時の状況(Cステージ)

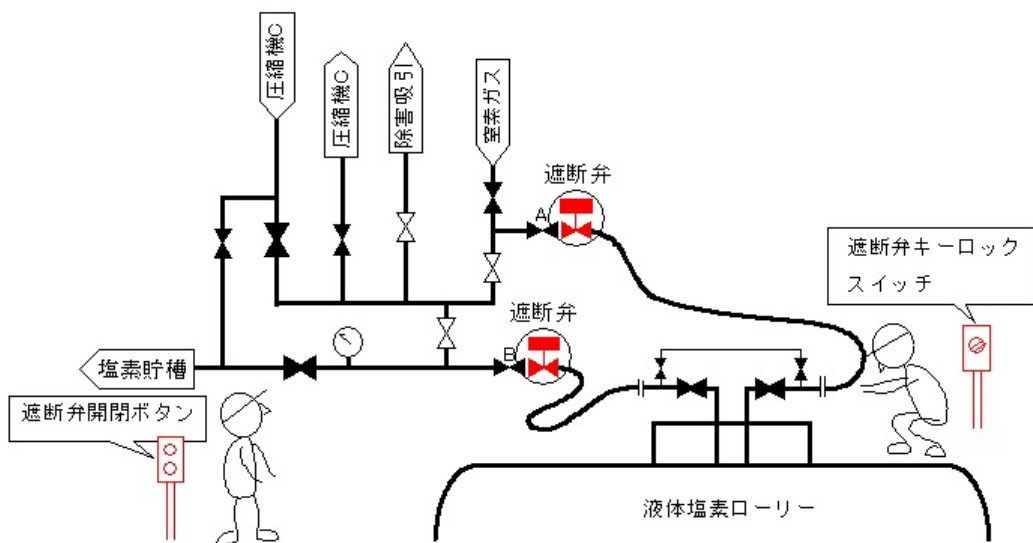


図5 遮断弁の設置