

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2024-139		事故の呼称 LP ガス充填所での LP ガス噴出事故					
事故発生日時 2024 年 1 月 16 日(火) 16 時 00 分		事故発生場所 栃木県 佐野市		事故発生事象 1 次)漏えい③ 2 次)		事故発生原因 主)検査管理不良 副)誤操作、誤判断	
施設名称 LP ガス充填所		機器 ・回転式充填機 (充填ノズル) ・容器(容器バルブ)		材質 ・充填ノズル サイアナプレン ・バルブ C3771B		概略の寸法 ・充填ノズル φ19 ・バルブ φ17	
ガスの種類および名称 可燃性ガス(液化石油 ガス)		高圧ガス製造能力 154,887.4 m ³ /日		常用圧力 1.77 MPa		常用温度 40℃	
被害状況(人的被害、物的被害) 人的被害: 軽傷 1 名 物的被害: なし							
事故の概要 回転式充填機(複数の容器を回転ステージ上に設置し、回転する間に自動で容器へ充填する装置)を使用して容器へ LP ガスの充填作業を行っていたところ、容器バルブと充填ノズルの接続部分から LP ガスが噴出した。(図 1、2 参照) 充填作業員 A が充填作業停止ボタンを押すために設備に近づいたところ、噴出したガスが左頬にかかり負傷した。 以下、事故の概要を時系列で記す。 1 月 16 日(火) 9 時 00 分 委託会社作業員 A は充填作業を開始した。 16 時 00 分頃 回転式充填機の所定の位置に作業員 A が 50kg 用容器を搬入。搬入後は回転式充填機の自動化システムにより容器の固定、充填ノズルと容器バルブの接続およびクランプによる締め付けが行われ、その後 LP ガスの充填が自動で開始された。充填機ノズルと容器バルブの接続部から LP ガスが噴出した。作業員 A が回転式充填機の回転ステージ右側の制御盤内にある充填緊急停止ボタン(図 1 参照)を押した際、噴出している LP ガスが左頬に触れて凍傷を負った。 16 時 05 分 保安係員 B が被液した作業員 A に容体について確認すると「問題ない」と報告を受けたことから、充填作業は継続された。 17 時 30 分 充填作業を終了した。 1 月 17 日(水) 8 時 30 分 作業員 A は医療機関を受診した。 10 時 30 分 作業員 A が出社し傷病程度を報告した。							
事故発生原因の詳細 1. 充填準備作業と回転式充填機について 回転充填機にセットする前の容器に貼付されているバーコードの読み込み作業と容器を回転充填機の回転ステージへ搬入する充填準備作業は、作業員によって行							

われる。(図 3 参照)

バーコードを読み込むことで、容器の情報(容器所有者、容器の質量、検査期限など)がシステムに伝送され、また容器を回転ステージ(秤)に載せることで残ガス量を自動計測し、充填目標(充填質量)が自動で決定される。

容器を回転ステージの所定の位置に設置すると、順次、以下の作業が自動的に行われる。

- ① 回転式充填機のアームが容器胴部を掴み容器が固定される。
- ② センサーにより容器バルブの位置(高さ)が検出され、これにより充填ノズルの高さ方向の位置決めが行われる。
- ③ 充填ノズルの先端はバルブロックにより、容器バルブの充填口の中心に水平移動し固定される。
- ④ 充填ノズルの先端と容器バルブの充填口が接続される。(図 4 参照)
- ⑤ アクチュエータにより容器バルブが開けられる。
- ⑥ 回転式充填機の充填バルブが開放され充填が自動的に開始される。(図 4、5 参照)
- ⑦ 充填目標に到達後は、自動的に充填バルブが閉止され、充填が停止する。
- ⑧ アクチュエータにより容器バルブが閉となる。
- ⑨ 充填ノズルが容器バルブから外されバルブロックの固定が解除される。

当該回転式充填機は 10 連式で、充填機が 10 基放射状に設置されているものである。

当該回転式充填機の回転速度は、一周(360°)で概ね 5 分弱程度であり、年間を通じて回転速度は一定としている。

当該回転式充填機における充填可能な LP ガス容器のサイズは、50kg 用、30kg 用、20kg 用であり、容器バルブは同一型式のものに限られている。

2. 作業員の任務分担について

充填作業は以下①から③までの各工程を、それぞれ 1 名が担当し、合計 3 名で実施している。

- ① 残ガス容器を、残ガス容器置場からコンベアへ搬入する。
- ② コンベアで回転式充填機の手前まで移動してきた容器のバーコードを読み取り、回転ステージに搬入する。
- ③ 充填完了後の容器を回転ステージから取り出し、コンベアを経由して充填容器置場に搬送する。

3. 事故時の被災者(作業員 A)の作業状況について

指定された長袖の作業服と皮手袋を着用していた。

充填作業の役割としては、上記(2)②を担当していた。

発災日は冬季で繁忙期であることから、疲労が蓄積しやすい環境であった。

通常であれば、容器をローラー上から回転ステージに押し込むように搬入できるところ、反時計回りに回転している回転ステージに押し込むタイミングを逸したため、移動する回転ステージを追いかけるように容器を、コンクリート面上を転がしながら搬入した。(図 1 参照)

容器を設置したのち、次の容器のバーコードの読み込み作業を行っていた際に、充填ノズルと容器バルブの接続部から LP ガスが噴出しているのを発見した。

充填作業停止ボタンを押すために、設備に近づいたところ、噴出したガスが左頬にかかり負傷した。(図 1 参照)

4. 漏えいの要因について

<p>① 回転充填機の充填ノズルの中心線と、容器バルブの充填口の中心線の交差する角度が左右10度程度のずれであれば、充填ノズル側に遊びがあるので、接続後にこのずれが補正され、ガスが漏れることなく充填することが可能である。</p> <p>② 使用期間が長くなるとセンサーの位置などのずれが発生するなどし、位置ずれの補正がされずに充填されることが発生してくるため、年に1回の機器メンテナンスでセンサーの位置などの調整を実施している。</p> <p>③ 作業員Aが回転充填機に容器を移動させながら追いかけるように設置したことから、センサーの位置がずれた可能性がある。</p> <p>以上のことから、充填機ノズルとバルブ充填口がずれの許容範囲内で接続されずに、充填を開始したことからLPガスが漏れいしたと推定される。</p>
<p>事業所側で講じた対策(再発防止対策)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 充填ノズルと容器バルブの充填口の交差角度の許容範囲を修正するメンテナンス頻度を増やすこととした。 2. 充填作業員に対し、作業方法を指導した。 <ol style="list-style-type: none"> ① 容器を回転式充填機に載せる場合は、回転ステージの中心付近とする。 ② 回転式充填機の周囲(黄線で明示)には、ガスが噴出した際に、噴出したガスを避けて通れるように、通路を確保するようにした。(図6参照) ③ 回転式充填機に容器を載せるタイミングがずれた場合には、空いてしまった回転ステージを追いかけて次の回転ステージにセットする。 3. 同様の事例が発生した際は、充填機の緊急停止ボタンではなく、噴出位置から遠く安全な位置にある緊急遮断弁操作弁を作動させるように作業者に指示した。 4. 連絡・報告事項が発生した際は、その場で速やかに報告を徹底することを再教育し、事故、災害、故障発生時は、保安係員・保安統括者に速やかに報告するよう再教育を実施した。 5. 保安係員は、原因を調査し、対策の検討を実施し、再発防止を図る。
<p>教訓(事故調査解析委員会作成)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 液状ガスの漏えい事故を防ぐためには、徹底した安全対策が重要であり。漏えい発生時には、まず安全な距離を取り、二次被害を防止し、その上で、保護具を必ず着用し、停止作業を実施することが大切である。液状のガスの漏えいが発生した場合は、直接身体に触れると凍傷の恐れがある。被液した場合には、初期症状として感覚が麻痺してしまうことから、事業所として、早期の医療機関への受診を徹底する必要がある。 ② LPガスは可燃性ガスであることから、漏えい時には火災の発生に備えた初動が必要であり、漏えい防止措置と消火の準備を迅速に行えるような防災訓練が必要である。 ③ 事業所として、効率を重視して無理な作業をすることがないように、日頃から従業員に対して教育を実施することが重要である。今回の事故においては、容器の設置が間に合わない場合は、無理をせず次の充填台の到着を待ち、作業を実施することが重要である。 ④ 機器の誤差が生じることが把握できているのであれば、作動不良が発生しない頻度で校正することが重要である。機器の校正を怠れば、生産に影響を及ぼすことや今回と同様に事故に発展する可能性がある。

事業所の事故調査委員会

—

備考

—

キーワード

液化石油ガス、充填中、自動充填機、凍傷

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

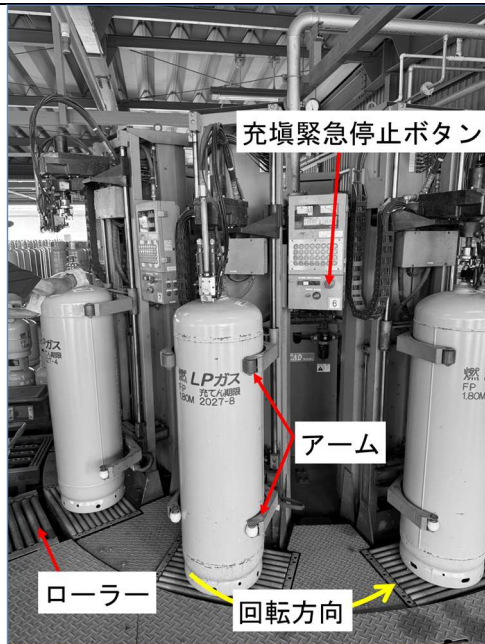


図 1 回転式充填機の状態

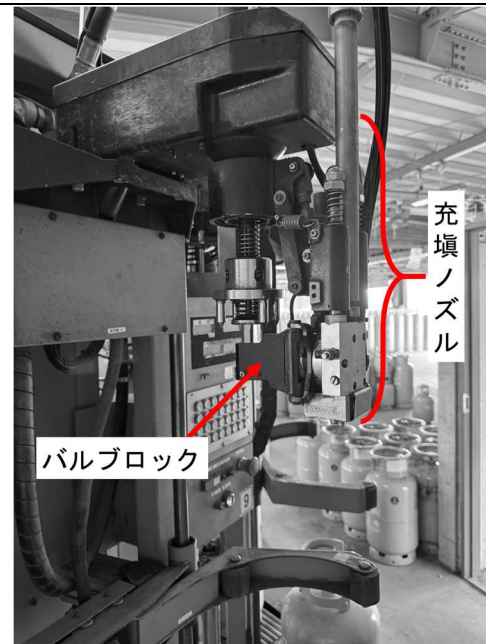


図 2 充填ノズルの状態

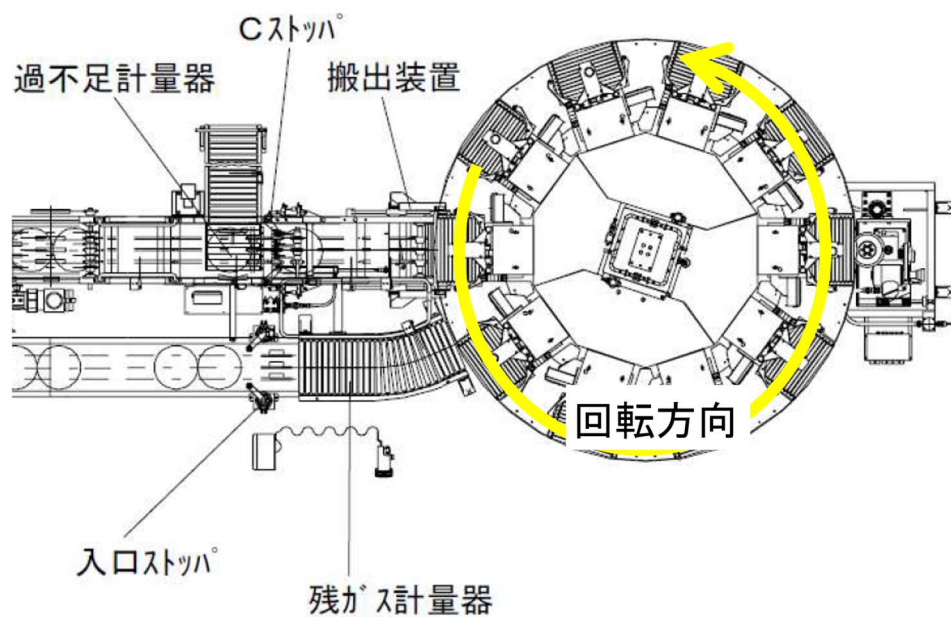


図 3 回転式充填機の構造

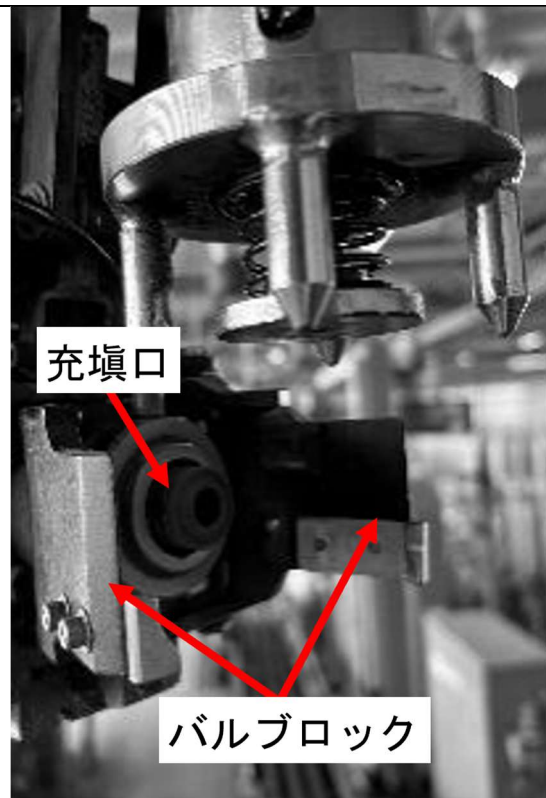


図 4 充填口の状況



図 5 充填中の状況

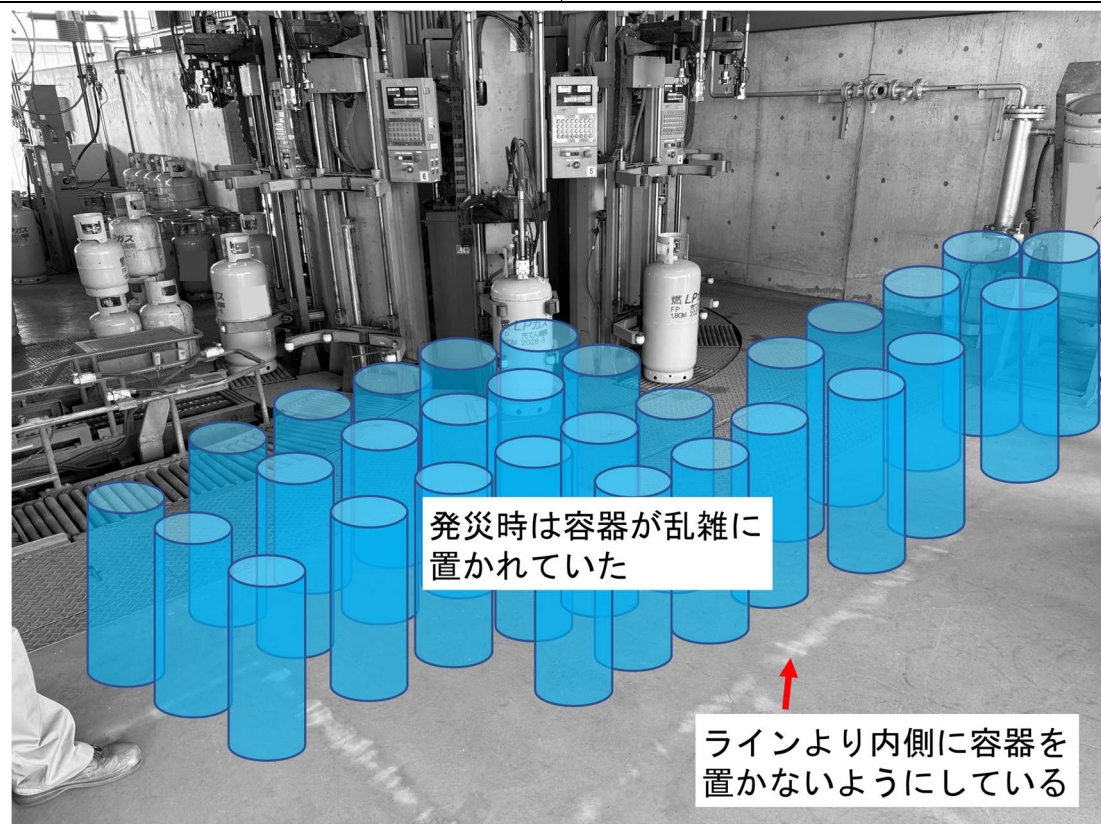


図 6 再発防止対策