

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2023-085	事故の呼称 爆発火災事故(ブタンガス爆発火災)		
事故発生日時 2023年3月10日(金) 14時54分	事故発生場所 福島県 二本松市	事故発生事象 1次)爆発 2次)	事故発生原因 主)操作基準等の不備 副)
施設名称 容器充填製造設備	機器 回転継手※	材質 炭素鋼、鋳鋼 (種類の記号は、非公開)	概略の寸法 呼び径 25A
ガスの種類および名称 可燃性ガス(ブタン)	高圧ガス製造能力 349,930 m ³ /日(事業所、施設)	常用圧力 1.4 MPa	常用温度 5~35℃
被害状況(人的被害、物的被害) 人的被害: 重傷者3名、軽傷者1名 物的被害: 工場建屋、設備の焼失			
<p>事故の概要</p> <p>高圧ガスを容器に充填する工場で、定常運転中、ねじ込み式継手から可燃性ガス(ブタン)が漏えいし、爆発(外部爆発)が発生した(推定)。</p> <p>爆発の影響で建物火災が発生し、周辺の山林に延焼した(図1~図3参照)。</p> <p>公設消防は、工場から半径500メートルに火災警戒区域の設定を行い、区域内の周辺住民(20名ほど)と工場従業員に対し退去を命じ、二本松市が開設した避難所に一時避難した。</p> <p>以下、事故の概要を時系列で記す。</p> <p>3月10日(金)</p> <p>08時30分 従業員3名は、容器充填ライン(製缶、充填、検査、梱包)を、稼働した(図4参照)。</p> <p>14時53分 カセットボンベ充填室付近にいた従業員Aは、回転式充填機の不具合を発見し、緊急遮断弁を操作したあと、2階の製缶工程にいた従業員Bに対して、回転式充填機を停止すると伝えた。</p> <p>14時54分 工場内で、爆発が発生した。</p> <p>14時55分 別の工場にいた従業員Cは、119番通報した。</p> <p>15時05分 公設消防は、現地に到着した。</p> <p>23時25分 公設消防は、鎮圧を認定した。</p> <p>3月11日(土)</p> <p>01時11分 公設消防は、鎮火を認定した。</p> <p>03時29分 公設消防は、現地から撤収した。</p>			
<p>事故発生原因の詳細</p> <p>(1) 工場の概要</p> <p>可燃性ガス(ブタン)を横置円筒形貯槽(30t×2基)で貯蔵し、ポンプで加圧して、工場建屋に供給していた(図5参照)。</p> <p>工場建屋は、3階建ての建物であり、1階では可燃性ガス(ブタン)を容器に充填、検査、梱包、保管をする作業を行っていた。</p> <p>可燃性ガス(ブタン)を容器に充填する作業は、工場建屋の1階南東角にあるカセットボンベ充填室に回転式充填機を設置し、1時間あたり約6,000本の容器に充填をしていた。</p>			

(2) 回転式充填機の概要

回転式充填機は、時計回りに回転しながらコンベアで運ばれてくる容器に可燃性ガス(ブタン)を充填する設備である。

回転式充填機は、回転継手、充填ホース、充填ノズルの高圧ガス設備と回転テーブル、駆動機器などで構成されている(図 5 参照)。

回転式充填機の回転継手には、毎日グリース給油が行なわれていた。

回転式充填機は、設備設置後 30 年以上が経過していた。

(3) 事故発生時の状況

容器充填製造設備は、定常運転中であった。

従業員 A は、回転式充填機の回転継手に不具合を発見し、緊急遮断弁を操作したあと、部品を交換するため、2 階の製缶工程にいた従業員 B に対して、回転式充填機を停止すると伝えた。

このときには、カセットボンベ充填室と多目的ライター充填室のガス漏えい検知警報設備が既に可燃性ガスの漏えいを検知し、作動(点灯、警報)していた。

(4) カセットボンベ充填室

カセットボンベ充填室は、防爆エリアであった。そのため、非防爆エリアである検査、梱包室とつながる通路には、3 つの防火扉を設置していたが、このうち南側の防火扉は、ドアノブを紐で固定し、開放されていた(図 6 参照)。

(5) 回転継手

回転継手のメーカーに対し、ヒアリング調査を実施した結果、次を確認した。

- ① 回転継手は、同一方向に連続回転する箇所での使用を想定していない。本来は、時計回りと反時計回りを繰り返す箇所での使用を想定している。
- ② 回転継手へのグリース給油は、通常 3 ヶ月に 1 回程度でよい。毎日の給油は、過給油である。回転継手への過給油は、回転不良につながる場合がある。
- ③ 回転継手を同一方向に回転する箇所で使用し、過給油をした場合、回転継手の回転不良に伴い、ねじ込み式継手が緩む可能性がある。

(6) 事故後の状況

次のねじ込み式継手は、接続されたままであった(図 7 参照)。

- ① 回転式充填機と回転継手
- ② 回転継手とニップル
- ③ ニップルとストレナー

火災による焼損は、カセットボンベ充填室より、検査、梱包室が激しかった。

カセットボンベ充填室と検査、梱包室の間の壁は、カセットボンベ充填室側に膨らんでいた。

(7) 事故発生原因(推定)

- ① 回転継手の回転不良に伴い、ニップルとストレナーのねじ込み式継手が緩み、可燃性ガス(ブタン)が漏えいした(図 8 参照)。
- ② 漏えいした可燃性ガス(ブタン)は、カセットボンベ充填室から、開放されていた南側の防火扉を通り、検査、梱包室に流入した。
- ③ 検査、梱包室に流入した可燃性ガス(ブタン)は、何らかの原因により着火し、爆発した。

(8) 参考情報

高圧ガスを容器に充填する別の工場(他の事業者)に対し、ヒアリング調査を実施した結果、次を確認した。

- ① 回転式充填機の回転継手は、事故が発生した事業所の回転継手とは種類が異なるが、容器充填製造設備の設備構成は、事故が発生した事業所と同じである。
- ② 回転継手は、同一方向への連続回転に対応した種類の部品が設置されていた。
- ③ 回転継手は 1989 年に設置して以降、交換した実績はない。
- ④ 回転継手へのグリース給油は、回転継手のメーカーから特に指定されていないが、毎日行っておらず、社内規程に基づき 1 週間に 1 回行っていた。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

当面、生産活動ができないため、貯蔵していた残ガスを廃棄し、高圧ガス製造施設休止届を行政機関に提出し、受理された。

現状、工場再建を決定していない。そのため、再発防止策の検討は、実施していない。今後、工場再建が決定された場合は、行政機関の助言も踏まえ、ハード面、ソフト面の双方から再発防止策を検討する。

教訓(事故調査解析委員会作成)

- ① 製品の使用に際しては、仕様書と取扱説明書の内容を確認のうえ、メーカーの指示に従うことが重要である。
- ② グリースの過給油は、回転継手の回転不良につながる場合があるため、グリース給油は、メーカーの仕様の範囲とすることが重要である。
- ③ 最初に決めた防爆エリアと非防爆エリアを遵守することが重要である。

事業所の事故調査委員会

—

備考

※ ここでいう回転継手とは、配管の 360° 自在な動きを可能にする製品をいう。

キーワード

可燃性ガス、ボタン、漏えい、爆発、火災、容器、カセットボンベ、回転継手、ねじ込み式継手

関係図面(特記事項以外は事業所提供)



図 1 事故発生時の工場周辺の航空写真



(南側外観)



(南西外観)

図2 建物火災で焼損した工場建屋

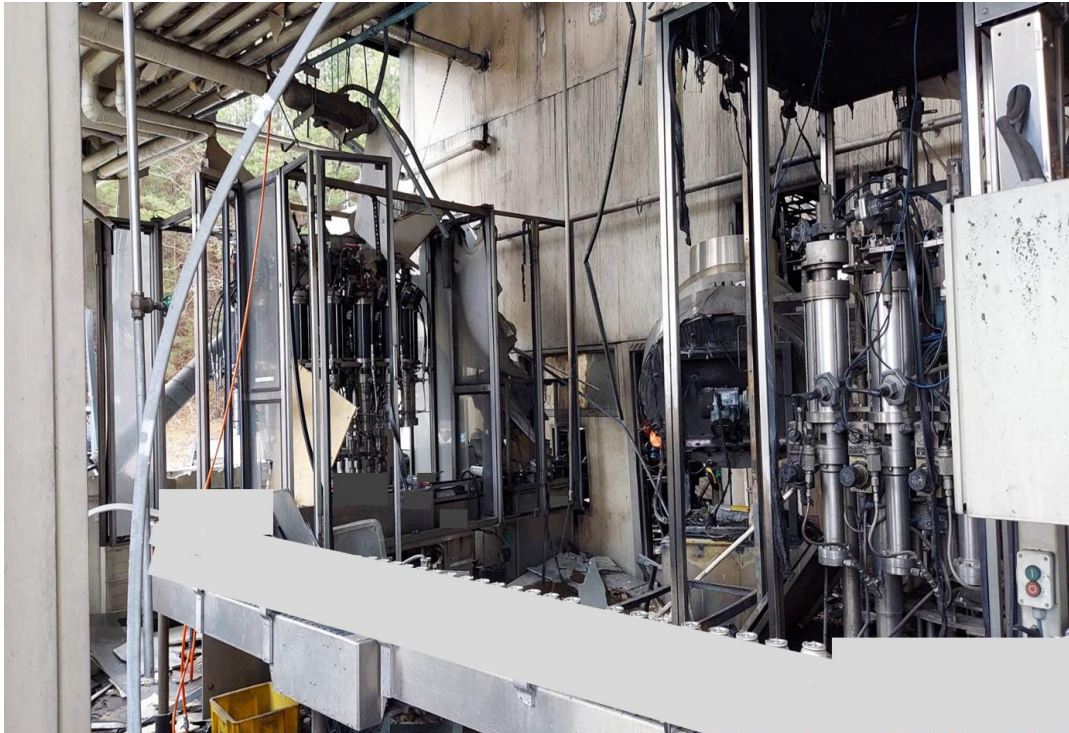


図3 カセットポンベ充填室

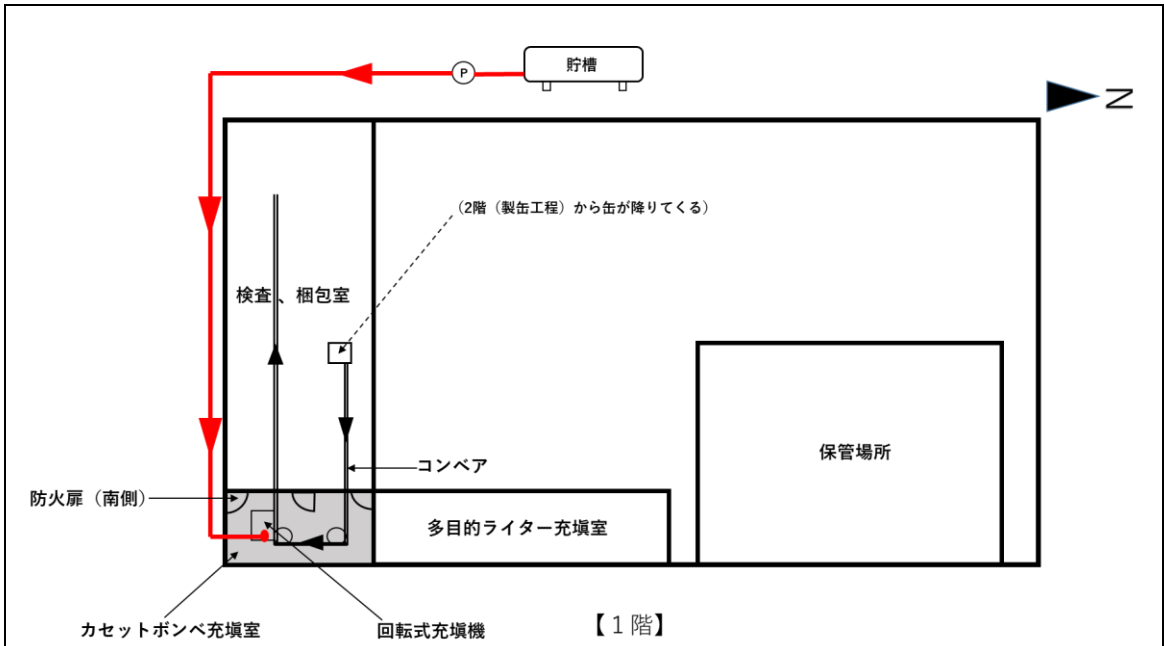


図4 容器充填ラインの概要
(ヒアリング内容を基に高圧ガス保安協会が作成)

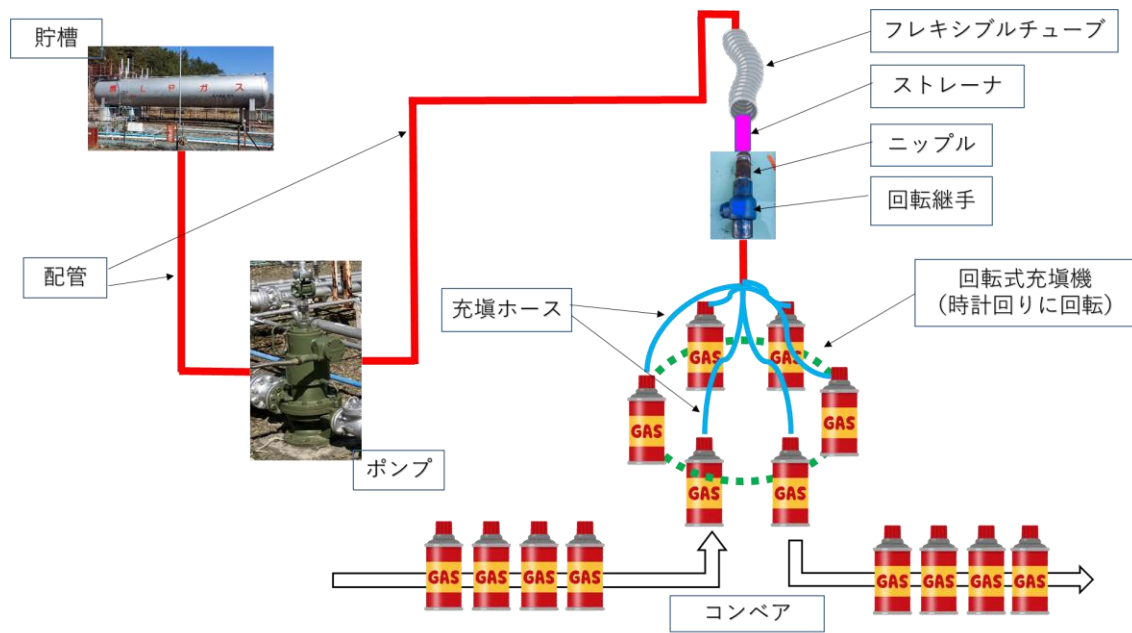


図5 容器充填製造設備 (概念図)
(ヒアリング内容を基に高圧ガス保安協会が作成)



図 6 カセットボンベ充填室の南側の防火扉

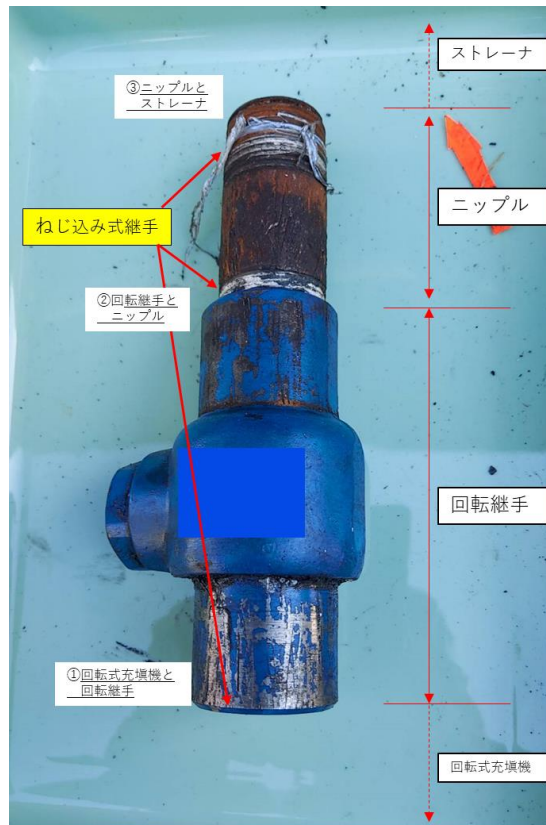


図 7 回転式充填機に接続していた回転継手

