

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2020-141	事故の呼称 高圧フロン類(R22)の移充填中の事故		
事故発生日時 2020年4月16日(木) 17時00分	事故発生場所 岐阜県 岐阜市	事故発生事象 1次)破裂・破損(破裂) 2次)	事故発生原因 主)誤操作など 副)
施設名称 フルオロカーボン回収装置	機器 油分離器(オイルセパレータ)	材質 —	概略の寸法 —
ガスの種類および名称 不活性ガス (フルオロカーボン 22)	高圧ガス製造能力 0 m <sup>3</sup> /日	常用圧力 —	常用温度 5°C~35°C
被害状況(人的被害、物的被害) 人的被害:死者1名 物的被害:倉庫天井部分のへこみ、油分離器の破裂、ホースの破損			
<p>事故の概要</p> <p>フルオロカーボン 22 を回収した容器(以下「回収容器」という。)から自社のフルオロカーボンを保管する容器(以下「保管容器」という。)へ移充填作業<sup>*</sup>を実施中、回収容器とフルオロカーボン回収装置(着脱容器およびその附属品を除く。以下「回収装置本体」という。)の間に接続していた油分離器(オイルセパレータ。以下「油分離器」という。)の底部の溶接継手が破断し、油分離器の上部が飛翔した(図 1 参照)。この事故で移充填作業していた社員 1 名が死亡した。</p> <p>以下、事故の概要を時系列で記す。</p> <p>4月16日</p> <p>16時30分頃 事務所に隣接する倉庫内で社員3名(A、B、C)が業務の打ち合わせを実施した。 社員Aが、倉庫内で、回収容器から保管容器へ移充填作業を開始した。</p> <p>16時50分頃 社員2名(B、C)は、事務所に戻った。 倉庫内は、作業している社員Aだけとなった。</p> <p>17時05分頃 事務所において、轟音と振動があり、社員Bが倉庫に駆け付けると、社員Aが倒れていた。 社員Bは、回収装置本体を停止し、回収容器のバルブを閉じた。</p> <p>※ この事業所では、顧客から回収容器を預かり、保管容器に移充填を行い、回収容器内のガスを空にして客に返却するための業務を行っていた。</p> <p>【参考】</p> <p>高圧ガス保安法施行令関係告示(以下「告示」という。)の要件を満たすフルオロカーボン回収装置(以下、「回収装置」という。)を用いれば、冷凍設備からのフルオロカーボンの回収、回収装置から冷凍設備へのフルオロカーボンの充填などの行為は、告示の適用除外となる。</p> <p>しかし、この回収装置を用いて、外部容器(回収装置の外にある一般の容器)に充填する場合(いわゆる容器間の移充填)は、適用除外とならない。この場合、処理量は、ゼロとみなすこととなり、所定の届出の必要がある。</p> <p>なお、この事業所では、開設時から、回収装置を用いて、回収容器と保管容器の移充填の業務を行うため、所定の届出を行っていた。</p>			

## 事故発生原因の詳細

### 1. 正しい手順<sup>※1</sup>(図2参照)

- ① 回収容器と油分離器をホースで接続する。次に、油分離器と回収装置本体IN(吸引)側をホースで接続する。最後に、回収装置本体OUT(放出)側と保管容器をホースで接続する。接続後、各バルブは、接続した順番で開ける。
- ② 回収装置本体を起動すると、回収容器に充填されているフルオロカーボン22は、回収容器から油分離器を経由し、回収装置本体IN(吸引)側へ流れ、さらに回収装置本体OUT(放出)側から保管容器に流れて充填される。油分離器に設置している圧力計が0MPa以下(真空域)に到達したとき、手動で停止する。

### 2. 誤った手順(図3参照)

- ① 回収容器と油分離器をホースで接続する。次に、油分離器と回収装置本体OUT(放出)側をホースで接続する。最後に、回収装置本体IN(吸引)側と保管容器をホースで接続する。(接続後、バルブを開けた順番は不明。)
- ② 回収装置本体を起動すると、回収容器に充填されているフルオロカーボン22は、回収容器から油分離器を経由するが、回収装置本体OUT(放出)側<sup>※2</sup>に流れない。逆に、保管容器にすでに充填されていたフルオロカーボン22が、回収装置本体IN(吸引)側に吸引され、回収装置本体OUT(放出)から油分離器へ流れる。

### 3. 事故の結果

保管容器から吸引されたフルオロカーボン22が、油分離器へ流れた結果、油分離器は、回収容器側と保管容器側の圧力を同時に受け、圧力に耐えきれず、底部の溶接継手が破断し、上部が飛翔した。なお、ホースの破損は、油分離器の上部が飛翔し、接続していたホースが引っ張られ、継手の接続が外れた結果と推測される。

### 4. 事故発生原因

- ① 油分離器と回収装置本体の接続を間違い、回収装置本体IN(吸引)側ではなく回収装置本体OUT(放出)側とした。
- ② 油分離器は、約25年から30年前に、製作され、材質、構造などを記載している設計書、耐圧試験結果などの資料はない。
- ③ 回収装置本体は、安全装置があり、OUT(放出)側が3MPa以上になるとセンサーが作動し、コンプレッサーが停止し、警告ランプを点灯する。また、安全弁と逆止弁も設置されている。IN(吸引)側は、マイナス0.06MPaになるとコンプレッサーが自動停止する。事故発生時、回収装置本体は運転していたことから、安全装置は作動していないため、OUT(放出)側の圧力は、3MPa以下であったと推測する。
- ④ 回収装置本体に記載されている「IN」と「OUT」の文字サイズが小さかった。
- ⑤ 作業手順書はなく、安全対策をしていなかった。
- ⑥ 社員Aの移充填作業の経験年数は、約5年であった。しかし、事故時に使用していた回収装置本体は、約1年から2年の使用年数であった。移充填作業は、時間が長くなるため、いつも倉庫内の整理などの他の作業も行いながら実施していた。

※1 この事業所では、IN側とOUT側の接続を逆にし、回収容器にガスを送って液体を回収するプッシュプル方式は行っていない。

※2 回収装置本体OUT(放出)側には、逆止弁が設置されている。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

1. 移充填の業務は、廃止した。
2. 適用除外となる回収装置を用いた冷凍設備からの回収は、次の対策をとった。
  - ① 社員は、冷凍設備からフルオロカーボン回収する場合を含め、油分離器の使用を禁止した。
  - ② 回収装置本体に「IN」と「OUT」をテープで大きく記載した。
  - ③ 接続するホースは、サイズを変更し(IN 側を 3 分(9.5mm)と OUT 側を 2 分(6.3mm))、色分けを行った
  - ④ 冷凍設備からのフルオロカーボン回収作業は、手順書がなかったために作成した。
  - ⑤ 高圧ガス事故について、未然防止を図るべく、社内教育を実施した。

教訓(事故調査解析委員会作成)

- ① 高圧ガスを取り扱う事業所では、構造、試験結果などが不明な設備は、作業する者の安全を守るために使用しない。少なくとも告示第 2 条第 3 号の要件に基づき製作された製品を使用する。
- ② 安全対策を怠れば事故が起こる。接続間違いを起こさないために、IN(吸引)と OUT(放出)に接続するホースは、サイズと色分けで区別する。さらに、接続した後、指差し呼称で必ず確認を行う。
- ③ 適用除外となる回収装置を用いる場合は、高圧ガスを取り扱っていることを忘れてはいけない。特に、一人で作業を行う場合は、慣れた簡単な作業ほど注意が必要である。
- ④ 回収装置などの製作会社は、接続間違いが起きないように、回収装置本体の「IN」と「OUT」の接続部のサイズの区別、色分けの表示方法などについて工夫を行うとともに、ユーザーに対して注意喚起する必要がある。

事業所の事故調査委員会

複数回、事故防止検討会を開催した。

備考

—

キーワード

フルオロカーボン回収装置、油分離器(オイルセパレータ)、接続ホース、容器、フルオロカーボン 22、破裂、接続、誤操作

関係図面(特記事項以外は事業所提供)



図1 事故時の油分離器(左側:飛翔した上部、右側:溶接部が破断した底部)

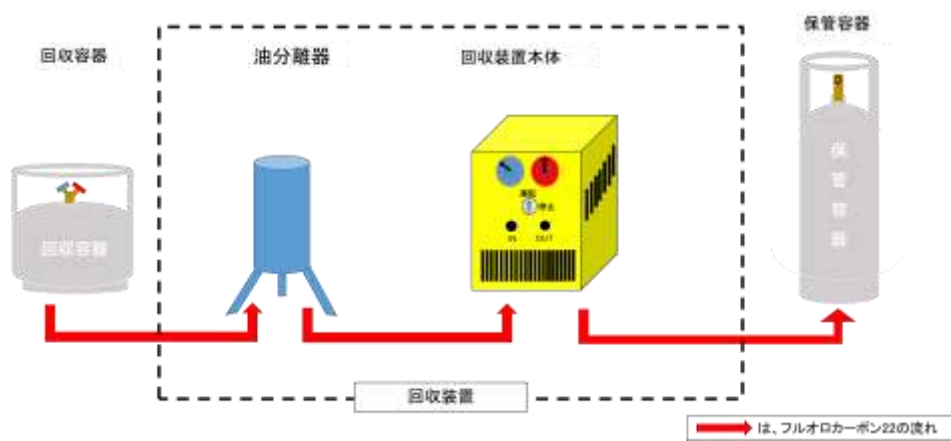


図2 正しい手順 イメージ図

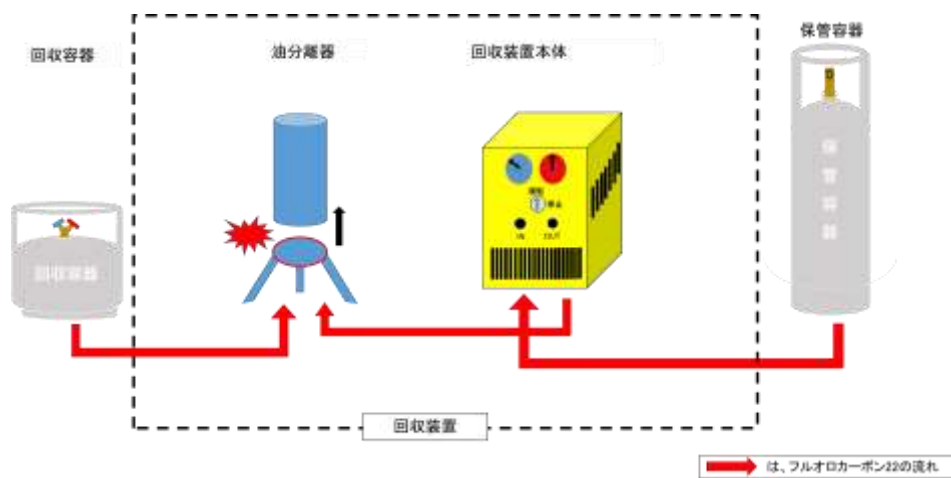


図3 誤った手順 イメージ図