

高圧ガス事故概要報告

| | | | |
|--|--|--|---|
| 整理番号 2023-234 | 事故の呼称 充填架台接続フレキシブルホース破裂 | | |
| 事故発生日時 2023年6月23日(金) 15時30分 | 事故発生場所 長崎県 長崎市 | 事故発生事象 1次)火災 2次) | 事故発生原因 主)操作基準等の不備 副) |
| 施設名称 医療用酸素容器充填架台 | 機器 配管、バルブ、フレキシブルホース | 材質 配管 SUS304 バルブ C3771B フレキシブルホース内層 PFA | 概略の寸法 呼び径 8A 内径 3.5 mm 内径 9 mm |
| ガスの種類および名称 支燃性ガス(酸素) | 高圧ガス製造能力 227,220.8 m ³ /日(事業所) 17,062 m ³ /日(施設) | 常用圧力 20 MPa | 常用温度 35°C |
| 被害状況(人的被害、物的被害) 人的被害: なし 物的被害: フレキシブルホースの破裂 | | | |
| <p>事故の概要</p> <p>一般高圧ガスの充填所において、最高充填圧力 19.6MPa の医療用酸素ガス容器を取り付けた充填架台 5 台をフレキシブルホースで直列に接続し、酸素ガスを当該容器に充填を行った。充填終了後に、充填架台の配管内を脱圧した際、フレキシブルホースから火花が出て、当該フレキシブルホースが破裂した。</p> <p>以下、事故の概要を時系列で記す。</p> <p>6月23日(金)</p> <p>13時00分 作業員は、医療用酸素ガス容器を取り付けた5台の充填架台を、それぞれフレキシブルホースで接続し、充填作業を開始した(図1、2参照)。</p> <p>15時25分 作業員は、19.6MPaで充填終了後に配管内を脱圧。配管内の圧力が15MPaから下がりにくくなったため、一部の充填容器の容器元バルブが開いていると思い脱圧を中断し、各々の充填容器の容器元バルブの閉止を確認した。</p> <p>15時29分 作業員は、全ての充填容器の容器元バルブが閉まっていたことを確認したため、再び脱圧を開始した。</p> <p>15時30分 配管内の圧力が12MPa程度まで下がったあたりで、充填架台の1台目と2台目を繋いだフレキシブルホースから火花が出て、当該フレキシブルホースが破裂した(図3、4参照)。</p> <p>16時00分 工場長は、県消防保安室へ電話で報告した。</p> <p>16時15分 工場長は、社内コンプライアンス室へ報告した。</p> <p>18時00分 作業員は、破裂したフレキシブルホースと接続されていた両側の充填架台2台との接続を解除した。</p> <p>18時30分 作業員は、その他の充填架台について点検を実施した。</p> | | | |
| <p>事故発生原因の詳細</p> <p>(1)施設の概要</p> <p>酸素充填場所では、医療用酸素ガス容器充填架台3~5台をフレキシブルホース</p> | | | |

で接続(充填本数により接続する架台の数量の変更あり。事故時は架台 5 台を直列に接続し、充填作業を実施している。

作業手順は次の通り

1. 充填架台に医療用酸素ガス容器の取り付け
2. 充填切替バルブを開け、充填用配管に酸素ガスを流入
3. 充填切替バルブを閉にした後、充填架台放出バルブを開け、配管内の空気を排出(排出後は充填架台放出バルブを閉)
4. 2 および 3 を 2 回繰り返した後、容器元バルブ、充填切替バルブをそれぞれ開けて充填開始
5. 所定の圧力に到達した後、充填切替バルブ、容器元バルブをそれぞれ閉止して充填完了
6. 充填用配管内の残ガスを充填架台放出バルブから排出し、配管内を脱圧

(2) 火花が発生した原因

脱圧時に2台目の充填架上流側の充填時の入口バルブ(以下、「入口バルブ」という)内で、何らかの原因で燃焼が発生(図5、6、7参照)、火炎がフレキシブルホース内に侵入し、当該フレキシブルホースが破裂した。

なお、2台目の充填架台の入口バルブ及び1台目の充填時の出口バルブ(以下、「出口バルブ」という)は、日頃から操作することは無く、常時開となっていた。保管中のフレキシブルホースは末端が閉止されておらず、異物が混入する可能性があった。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

(1) 設備改修

- ① 全充填架台の入口バルブ及び出口バルブのシートアセンブリを交換し、充填架台接続用のフレキシブルホースを銅配管に変更した(図 8 参照)。
- ② 保管中の連結管の末端はプラグ閉止し、異物混入対策を行った(図 9 参照)。

(2) 基準書、手順書の改定

充填用配管内の脱圧時のバルブの開閉操作についての基準書、手順書の改定し、注意事項を掲示した(図 10 参照)。

(3) 教育実施

工場作業員へ改定した基準書、手順書を用いた再教育を実施した。

教訓(事故調査解析委員会作成)

- ① 酸素は、濃度が高まるにつれ燃焼速度の増加、発火温度の低下、火炎温度の上昇をもたらし、点火エネルギーも小さくなって爆発の危険性が增大するため、配管内への異物の混入には十分注意する必要がある。
- ② バルブ類の「開」、「閉」の操作は慎重に行い、急激な圧力上昇が起こらないようにする。
- ③ 酸素は、他のものの燃焼を助ける性質(支燃性)があり、空気中で不燃性のものでも酸素中では可燃性となることもあるので、設備の接続部の材質に注意する必要がある。
- ④ 配管とフレキシブルホースの切り離し及び接続を行う場合は、これらの内部への異物の混入を防ぐ必要がある。

事業所の事故調査委員会

—

備考

事業所は、当初事故発生原因について、バルブのシートパッキングが脱落してフレキシブルホースを閉塞したことによるものと考えていたが、バルブメーカーの調査結果を基に協議し、入口バルブ付近での燃焼とした。

キーワード

酸素、バルブ操作、脱圧、フレキシブルホース、シートアセンブリ

関係図面(特記事項以外は事業所提供)



容器元バルブ

図1 充填架台設置状況

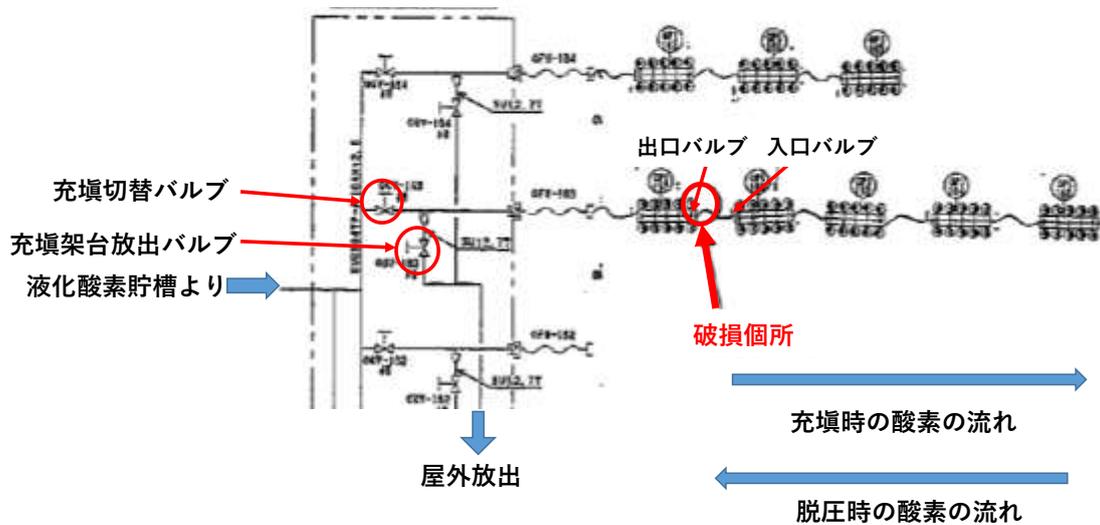


図2 充填架台フローシート抜粋

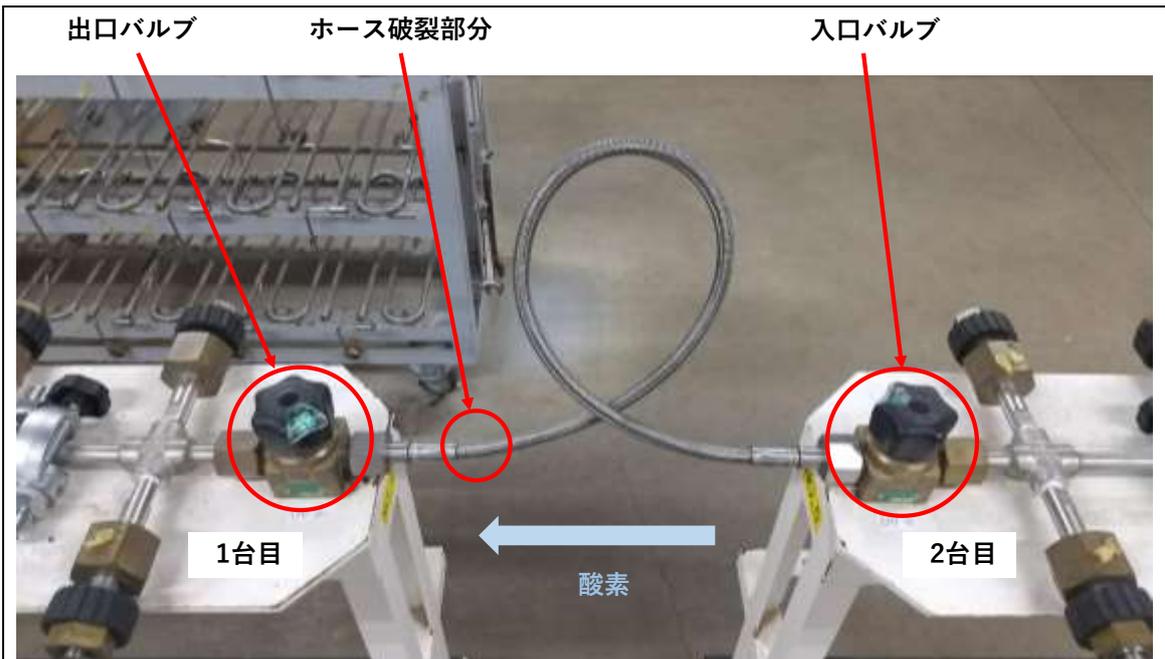


図 3 充填架台接続箇所



図 4 破裂したフレキシブルホース

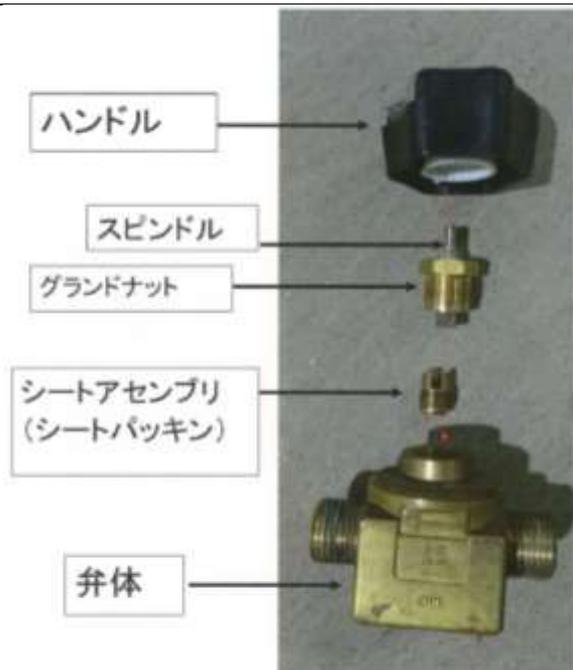
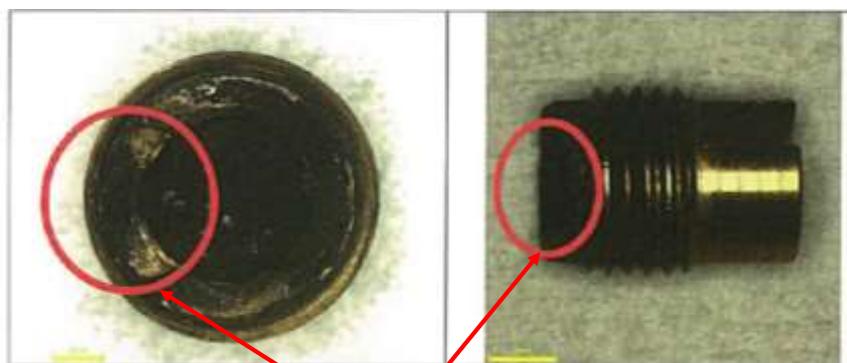


図5 バルブ構造



図6 シートアセンブリ(通常)



熔融箇所

図7 シートアセンブリ(燃焼後)



図 8 設備改修(銅配管に変更)



図 9 プラグ閉止



図 10 注意事項の掲示