

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2015-189	事故の呼称 医療用酸素容器ユニットを充填中の酸素漏えい火災			
発生日時 2015年6月8日(月) 14時45分	事故発生場所 山口県宇部市	事故発生事象 1次)漏えい 2次)火災	事故発生原因 主)締結管理不良 副)	
施設名称 充填所	機器 充填継手 (ワンタッチ式)	材質 SUS316L(チャック部) SUS303(スリーブ部) フッ素ゴム(Oリング)	概略の寸法 W22-14山 右ねじ (容器バルブ)	
ガスの種類および名称 酸素	高圧ガス製造能力 (温度0度、圧力0Pa) 67,646.1m ³ /日	常用圧力 16.2MPa	常用温度 5°C~ 35°C	
被害状況(人身被害、物的被害) 酸素漏えい時に、充填継手が焼損した。また、焼損に伴い発生した火炎により、容器8本が炎にあぶられたため、4本は廃棄、4本は容器再検査を実施した。 人的被害は発生していない。				
<p>事故の概要</p> <p>医療用酸素充填設備 No.6 により 7m³ 医療用酸素容器に酸素ガスを充填中、12.7MPa まで充填したところ、容器の充填口に接続していたワンタッチ式の充填継手(以下、「充填継手」という。)が外れ、酸素ガスが漏えいした。以下、事故の概要を時系列で示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 13:37 7m³ 医療用酸素容器(16本)の充填を開始 ② 14:45 充填継手が容器から外れ、酸素ガスが漏えい、瞬間的に発火し、瞬時に失火、直ちに関連バルブ閉止 ③ 15:10 山口県消防保安課に通報 ④ 15:15 宇部・山陽小野田消防局に通報 ⑤ 15:40 山口県薬務課に通報 ⑥ 16:23 宇部市環境政策課に通報 <p>充填継手が外れた直後に、瞬間的に火炎が発生し、継手部が焼損した。また、周辺の容器及び容器に貼付されていた表示(紙)も焼損したが、すぐに炎は収まった。 近くにいた作業員2名が、酸素充填設備の系列弁および容器付属弁をそれぞれ閉止したことで、酸素の漏えいは停止した。</p> <p>酸素ガスの漏えい量 7.4Nm³(容器内残圧および漏えい時間から、事業所で推定)</p>				
<p>事故発生原因の詳細</p> <p>当該充填設備の充填継手は、気密性を保つために、充填継手の先端に、Oリングが設置されている。気密性を保つためには、充填継手のOリングと容器バルブ側のOリング接触面がしっかり接触している必要がある。充填継手は、平成21年に取り付けて以来、充填前の目視検査、気密検査は行っていたが、分解整備は実施していなかった。また、充填継手が滑らかに作動せず、組み込みしづらい状況であった。</p> <p>今回発災した充填継手は焼損してしまったため、発災した充填継手のOリングの状況は確認できなかったが、同様の設備で確認したところ、ひび割れを生じているOリングが発見された。また、容器バルブ側のOリング接触面を確認したところ、複数の</p>				

圧痕が確認された。

これらのことから、充填継手の O リングのひび割れ、容器バルブ側の O リング接触面の傷(圧痕)、それらに加え、摺動性が悪化していた充填継手を使用していたため、O リングと容器バルブ側の O リング接触面がしっかりと接触せず、酸素の漏えいに至ったと推定される。

容器バルブ側の O リング接触面から漏えいした酸素による摩擦熱、および漏えい時に充填継手内の微小な空間内で断熱圧縮した際に発生した熱により充填継手(SUS316L)が局所的に高温となった。

さらに、高濃度の酸素雰囲気中であったことから、赤熱した充填継手が融点以上の高温となり充填継手が焼損し、溶けた金属が容器表面の表示(紙)を燃やしたため、火炎が発生したと推定される。

なお、発災した充填継手および容器の油分分析を実施したが、いずれからも油分は検出されなかった。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

- ① 現在運用中の全ての充填継手の分解整備実施(O リングの交換含む)
 - ② 充填継手の始業前の目視検査を実施し、O リングの状態、容器バルブ側の O リング接触面の確認および動作確認を実施、異常のある場合は使用停止
 - ③ 充填継手を定期的に分解整備実施(3年に1回)
 - ④ 充填継手の O リングを定期的に交換実施(3年に1回)
 - ⑤ 今回の事故原因、対策を酸素の充填手順書に記載
 - ⑥ 充填従業員に作業手順書等の教育の徹底
- 今後、窒素ガス、アルゴンガスの充填についても上記の対策を展開していく。

教訓(事故調査解析委員会作成)

- ① 充填継手の O リングは、充填口の内部に設置されており、確認がおろそかになりやすいため、手順書に記載し、使用前に確実に確認することが重要である。
- ② 頻繁に取り付け、取り外し行う酸素の充填継手は、定期的にシール性の確認を行うことが重要である。
- ③ メーカーの仕様書を参考にして、充填継手の使用期限を決め、定期的に O リングを交換することが重要である。また、使用期限内であっても、点検時に O リングの劣化が確認された場合は交換し、シール性を維持することが重要である。
- ④ ワンタッチ式の充填継手は、容器バルブのねじ山の方向に関係なく、直線的に取り付け、取り外しを行うため、充填継手のねじ山部が磨耗し、締結が不完全になる恐れがある。充填継手部のねじ山の健全性を管理することが重要である。
(ワンタッチ式の充填継手、回転ハンドル式の充填継手の図参照。)

事業所の事故調査委員会

(メンバー:工場長、環境安全部長、環境安全 GL、製造 GL、設備管理 GL、工場管理 G 主席部員、環境安全・品質管理 GL、環境安全・品質管理 G 主席部員、CAE グループリーダー、オーナー会社より環境保安部部長、環境保安部担当部長、山口支店長、品質保証部部長))

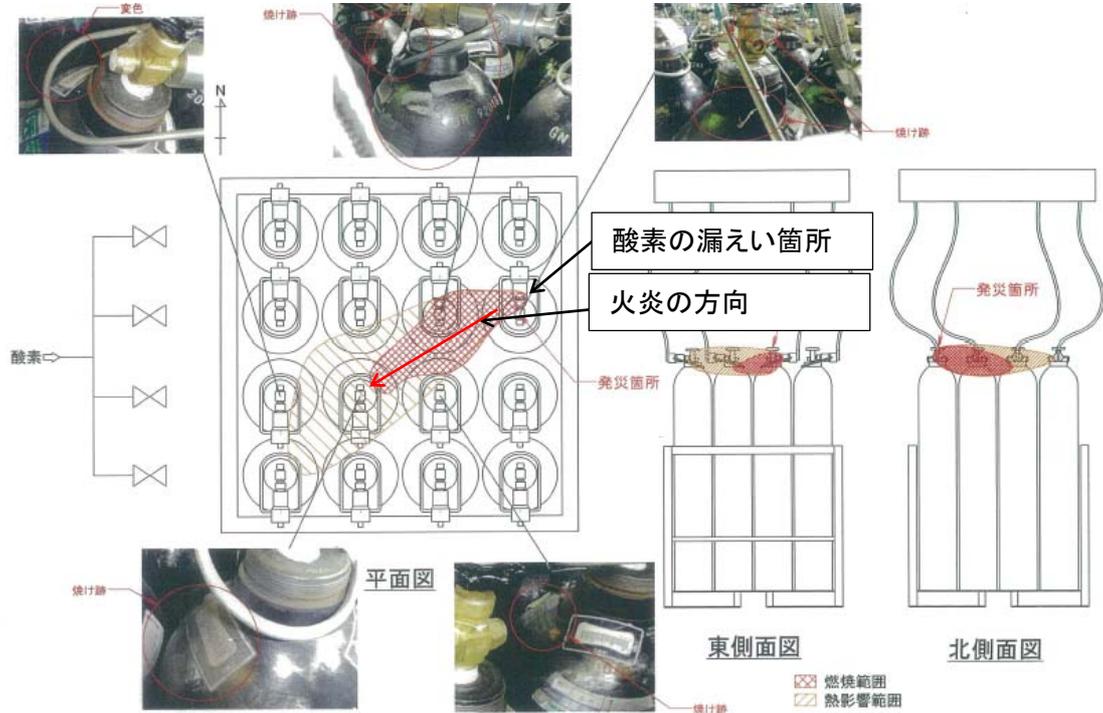
- ・ 6月9日 第1回 事故調査委員会(事実確認、原因調査、方針等)
- ・ 6月12日 第2回 事故調査委員会(原因調査・解析・検討等)
- ・ 6月19日 第3回 事故調査委員会(原因調査・対策検討等)
- ・ 6月23日 第4回 事故調査委員会(結果検討・対策・まとめ)

備考

キーワード

Oリング、酸素、充填設備、充填継手(ワンタッチ式)、摩擦熱、断熱圧縮

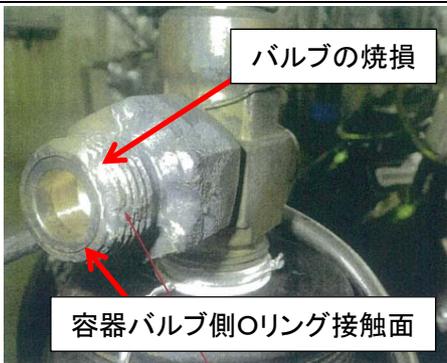
関係図面(特記事項以外は事業所提供)



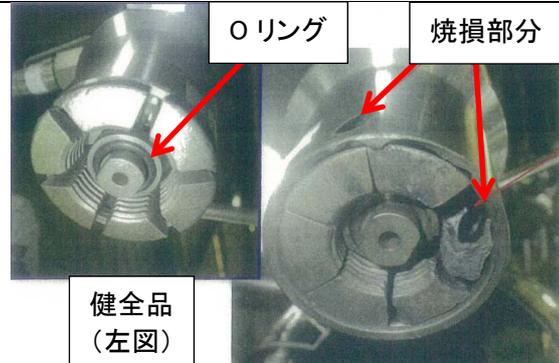
酸素の充填設備



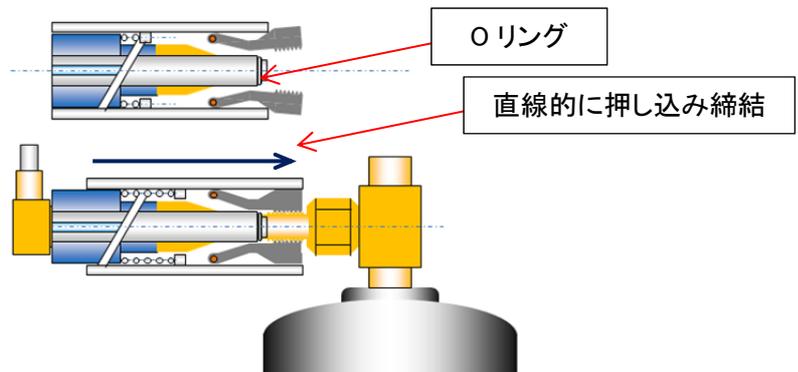
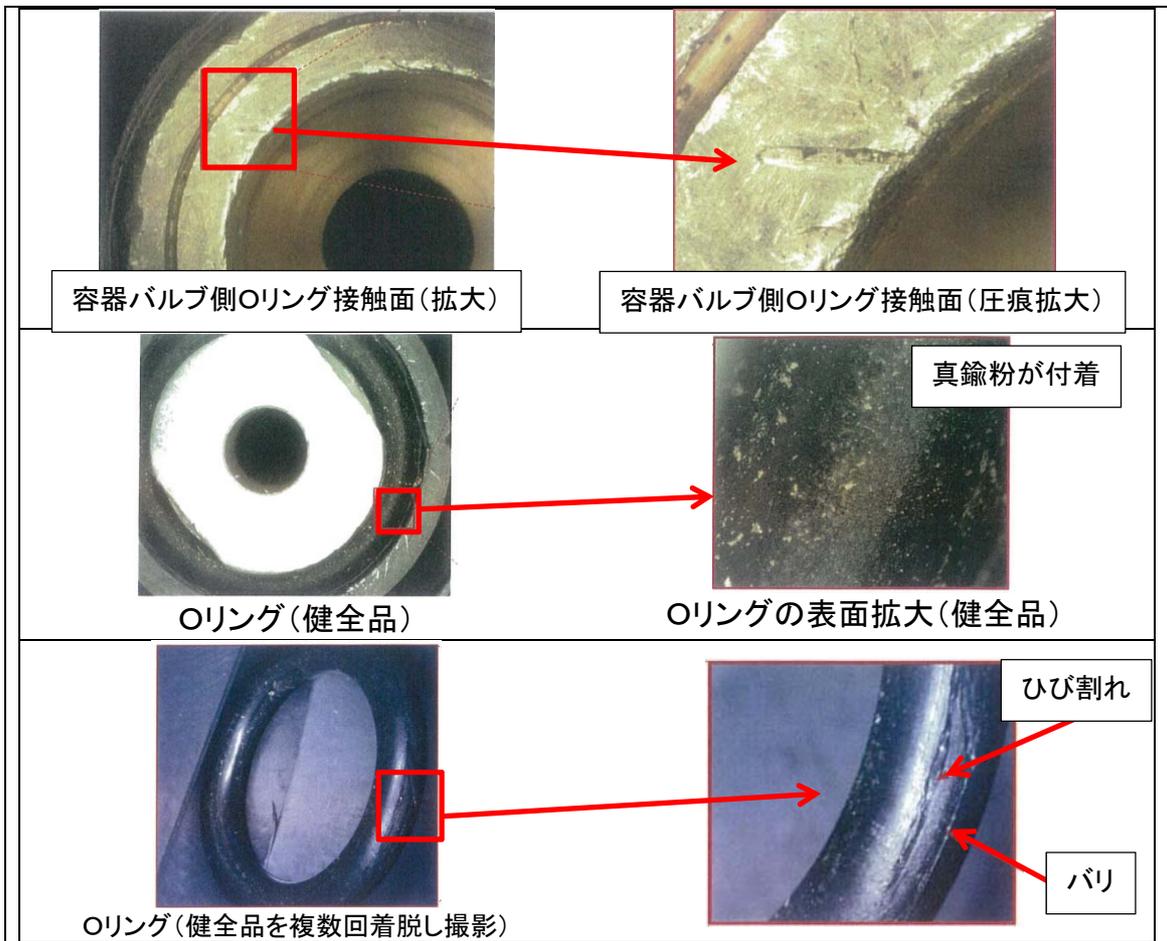
充填継手拡大



焼損した容器バルブ

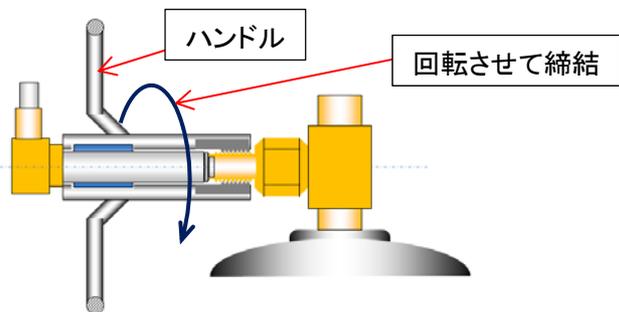


焼損した充填継手(正面)



ワンタッチ式の充填継手

ワンタッチ式の充填継手は、継手部分を容器バルブに直線的に押し込むことで、継手内部のチャック部と容器バルブの雄ねじが締結される。



回転ハンドル式の充填継手

回転ハンドル式の充填継手は、ハンドルを回転させることで、継手部内雌ねじと容器バルブの雄ねじが締結される。