

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2019-362	事故の呼称 酸素配管安全弁作動			
事故発生日時 2019年7月2日(火) 20時00分	事故発生場所 兵庫県 姫路市	事故発生事象 1次)漏えい③ 2次)	事故発生原因 主)その他 (シール管理不良) 副)	
施設名称 酸素供給 施設	機器 安全弁/圧力 制御自動弁	材質 SUS304、NW4400、NW5500 など/SCS13A、モネルなど	概略の寸法 のど部の径 27.5mm/ 口径 6B	
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 245,480 m ³ /日	常用圧力 2.74MPa/1.80MPa	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:なし				
<p>事故の概要</p> <p>ガス供給センター(空気分離工場から導管により近郊の供給先に酸素ガスを供給するためのバックアップ中継基地)の供給ラインにおいて、酸素ガス供給量がほとんどない状態で、圧力制御自動弁のバルブシート漏れにより、配管の圧力が上昇し、ばね式安全弁(以下「安全弁」という。)が作動し、酸素ガス 658m³が漏えいした。(図1、図2、図3参照)</p> <p>以下、事故の概要を時系列で記す。</p> <p>9時00分 供給先の事業所がメンテナンスのため、所内の第一バルブを所員立会いのもとに閉止した。</p> <p>20時00分 ガス供給センター内で安全弁が作動し、噴出音が発生したことをパイプラインパトロール員(以下「パトロール員」という。)が確認した。その後も安全弁が吹止まることなく、吹き続けた。</p> <p>20時45分 保安責任者が現場に到着し、ガス供給センター内の上流側の手動弁を閉止し、安全弁の作動が停止したことを確認した。</p> <p>20時50分 近隣からの安全弁の放出音に対する通報を受け、警察が現場に到着したため、警察への説明を行った。</p>				
<p>事故発生原因の詳細</p> <p>①圧力制御自動弁のバルブシートに周長 1/3 の擦り傷があったため、シート漏れを起こしていた(図4参照)。圧力制御自動弁の一次側の常用圧力は2.75MPaであるため、シート漏れにより二次側の圧力が常用圧力 1.8MPa を超え、さらに安全弁の作動圧力 1.96MPa を超えたため、安全弁が作動した。</p> <p>②圧力制御自動弁の二次側の設定圧力が 1.8MPa となっていたため、常用圧力 1.8MPa を超過することが恒常化していた。</p> <p>③安全弁の吹止り圧力は 1.764MPa であり、圧力制御自動弁の二次側の設定圧力よりもが僅かに低かった。また、安全弁が作動した後も、シート漏れは継続したと考えられる。このため、圧力制御自動弁の二次側圧力が安全弁の吹止り圧力以上となる状態が継続し、安全弁が 45 分間吹き続けた。</p> <p>④事故当時、所内にいた職員 1 名は本事故への緊急対応ができなかったため、保</p>				

<p>安責任者が到着するまで適切な弁操作がされず、安全弁の作動停止まで時間を要した。</p> <p>⑤供給センター内の制御室において、圧力計を確認することはできたが、危険を知らせるアラームがなく、圧力上昇が見過ごされていた。</p> <p>⑥事故が発生した供給ラインでは二事業所にガスを供給しているが、うち一事業所は定修中(事業所立会いのもとに手動弁閉止)で、他の一事業所は夜間操業で、いずれも供給停止中であつた。このため、供給先への酸素ガス供給量がほとんどなく、系内の圧力が上昇しやすい状況であつた。</p> <p>⑦これまでは供給先が定修中であっても、完全に供給停止(手動弁閉止)をしたことがなく、手動弁閉止による系内の圧力上昇のリスクを想定していなかった。</p>
<p>事業所側で講じた対策(再発防止対策)</p> <p>①保全における圧力自動調整弁の重要度を上げ、メンテナンスおよびオーバーホールの周期を短くした。</p> <p>②圧力制御自動弁の二次側圧力の設定値を、安全弁の吹き止り圧力の値よりも下げた(図 5 参照)。なお、圧力制御自動弁の二次側圧力の値は、運転圧力の変動も考慮し、常用圧力を超えない値とした。</p> <p>③直員およびパトロール員に圧力上昇時のパージ弁操作について教育し、事業所内にパージ弁操作ができる職員が 1 名以上常駐する体制とした。</p> <p>④圧力制御自動弁の二次側の圧力が 1.85MPa 以上となった場合、職員が気付けるように、制御室において圧力上昇アラームを設置した。</p> <p>⑤アラーム発報を認知した場合には、保安責任者、保安監督者または保安監督者代理に連絡し、指示を受けた場合はパージ弁を操作することをマニュアルに追記した。パージ弁操作の実施は、報告を受けた保安責任者、保安監督者または保安監督者代理が圧力履歴を踏まえて判断する。(※保安責任者、保安監督者、保安監督者代理は事業所における呼称)</p>
<p>教訓(事故調査解析委員会作成)</p> <p>① 高圧ガスの製造事業者は、自ら定めた常用圧力、常用温度を超えないように高圧ガスの取扱いを管理する(自主保安)。圧力、温度を自動制御する場合には、常用圧力、常用温度を超えないように、制御範囲を考慮した設定値を定める。</p> <p>② 安全弁が作動した後に、一次側に吹き止まり圧力以上の圧力が継続される場合には、安全弁の作動が継続する。不必要な安全弁作動の継続は、高圧ガスの大量放出により社会と環境に被害を及ぼすため、あらかじめ対応を定め、常に行うことができる体制を図ることが重要である。</p> <p>③ 高圧ガスの供給ラインにおいて、供給先の手動弁を閉止すれば、圧力調整自動弁のシート漏れにより二次側圧力が上昇する可能性がある。二次側圧力(常用圧力)は、安全弁の吹き止まり圧力以下に設定する必要がある。</p>
<p>事業所の事故調査委員会</p> <p>7月10日 RCA(Root Cause Analysis)会議</p> <p>7月12日 RCAドラフト完成</p> <p>7月18日 RCA 正規版発行</p> <p>7月22日 全国工場に配信 & 水平展開作業開始(安全弁吹き止まり圧力と供給圧力の調査等)</p>
<p>備考</p> <p>—</p>

キーワード

高圧ガス供給ライン、圧力制御自動弁、安全弁作動、安全弁作動圧力、吹き止まり圧力、常用圧力、シート漏れ

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

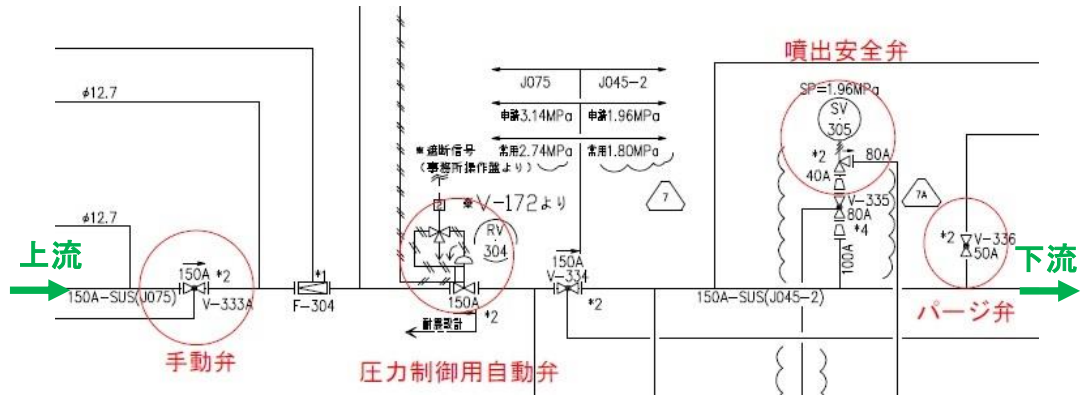


図1 配管系統図
【一部加筆】

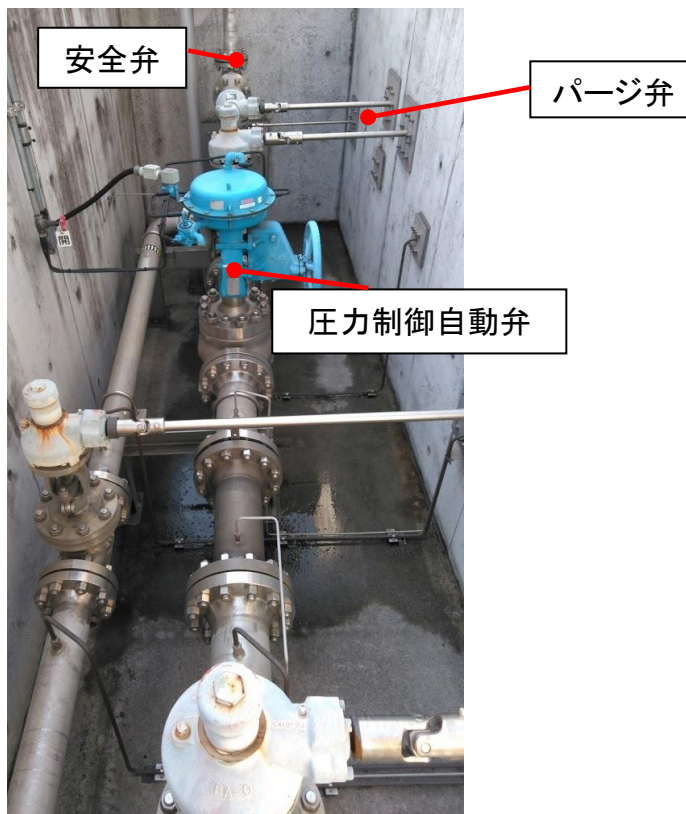
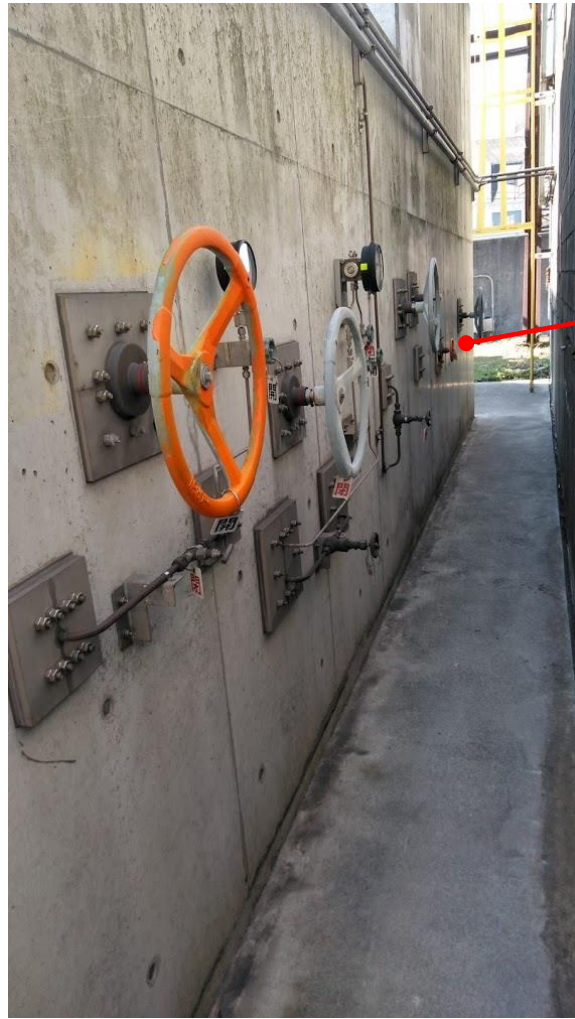


図2 圧力制御自動弁/パージ弁/安全弁



パーズ弁

図 3 弁操作場所

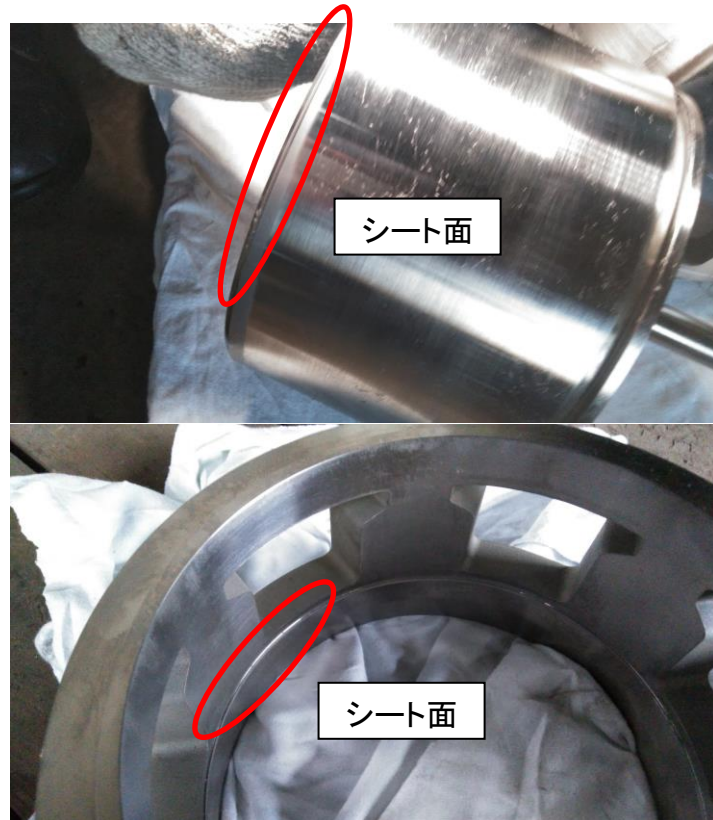


図 4 圧力制御自動弁のシート漏れの状況



図 5 設定前後の圧力変動