

## 高圧ガス事故概要報告

整理番号 2015-033	事故の呼称 工事中の圧縮機吸込配管の塞ぎ蓋吹き飛び		
発生日時 2015年2月10日 9時45分頃	事故発生場所 福岡県福岡市	事故発生事象 1次) 漏えい 2次)	事故発生原因 主) その他(工事中) 副)
施設名称 冷凍機(遠心式圧縮機)	機器 配管、冷凍設備、ハウジング形継手	材質 塞ぎ蓋: 鉄鋼	概略の寸法 口径 250A、板厚 34mm
ガスの種類および名称 フッ素ガス 134a	高圧ガス冷凍能力 283.3 トン	常用圧力 0.35MPa (停止中)	常用温度 室温 (停止中)
被害状況(人的被害、物的被害) 人的被害: 重傷 1名 物的被害: なし			
<p>事故の概要</p> <p>当該事業所は、2014年12月8日から2015年2月9日まで発災した冷凍機の遠心式圧縮機の定期分解点検をするため当該圧縮機を取り外しメーカーに分解点検整備を依頼し、その期間メーカーは分解点検整備を実施していた(図1参照)。</p> <p>2015年2月10日は、分解点検整備の終了した当該圧縮機を事業所に搬入し、冷凍機へ取り付け戻す工程となっており、9時30分頃から工事業者が圧縮機の搬入準備をしていた。また、事業所内では、圧縮機を取り付け戻すために、蒸発器の出口配管端部にメンテナンス中に設けられていた塞ぎ蓋(閉止板)を取り外すことになっていた。</p> <p>作業員の一人が蒸発器の出口側配管に取り付けられていたハウジング形継手(図2参照)で固定されていた塞ぎ蓋を取り外そうとしてハウジング形継手のボルトを少し緩め、そのままの状態蒸発器の出口配管付近で別の作業を行っていたところ、蒸発器出口配管内の圧力で塞ぎ蓋(重量約14kg)が吹き飛び、当該作業員の足を直撃し負傷した。直ちに消防署(救急車手配)と警察へ通報し、被災者を救急車にて病院へ搬送した。</p>			
<p>事故発生原因の詳細</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>当該冷凍機の遠心式圧縮機を取り外すために、当該冷凍機内の冷媒を凝縮器に回収し集めた。</li> <li>回収時は、液ラインの止め弁が「閉」のため、圧縮機の運転により蒸発器内部の冷媒はほぼ無くなり、圧縮機を取り外し蒸発器の出口配管及び凝縮器の入口配管の端部2カ所に塞ぎ蓋を設けた。蒸発器内は残圧が無い状態になっている。</li> <li>約2カ月後の2015年2月10日、塞ぎ蓋に取り付けハウジング形継手のボルトを少し緩めたことで締結力が弱まり、ハウジング形継手及び塞ぎ蓋が吹き飛んだ。このことによって、残圧が無いはずの蒸発器内部が塞ぎ蓋を吹き飛ばすほどの内圧があったと推定される。</li> <li>残圧が無いはずの蒸発器内部に残圧がある状態となった原因について検討した。 <ol style="list-style-type: none"> <li>2014年12月に行った塞ぎ蓋の取り付け時に蒸発器側に加圧を行っていないことから、 <ol style="list-style-type: none"> <li>蒸発器内部に残留している冷凍機油に含まれたガスによる昇圧</li> <li>閉止中の操作バルブのシート不良により、凝縮器内の冷媒が流入したことによる昇圧のいずれかが原因である推定した。</li> </ol> </li> <li>2015年2月23日～2月26日の間、当該冷凍機の全冷媒を回収し、バルブのシート漏れ調査を実施した。結果として閉止中の操作バルブのシート不良が無かった。このことから、閉止中のバルブからの冷媒流入は無いことを確認したため上記②の推定原因が無くなった。よって発生した残圧は、蒸発器内に残留していた冷凍機油に含まれたガスによる想定外の昇圧が原因と推定した。</li> </ol> </li> </ol>			
<p>事業所側で講じた対策(再発防止対策)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>冷凍機修理の委託業者に対して、冷媒回路開放作業時には以下の事項の徹底を図る。 <ol style="list-style-type: none"> <li>冷媒回路を開放する際は、必ず内部圧力が無いことの確認徹底を図る。</li> <li>整備等により冷媒回路を開放後、塞ぎ蓋等で一時的に密閉状態になった場合は、密閉回路となった箇所には必ず圧力計を取り付ける(図3)。</li> </ol> </li> </ol>			

(3) 冷媒回収作業後の残圧パージは、サービスバルブに口径 3/8 以下の配管を取り付け、その配管より残圧パージを行う。冷媒回路の開放作業は、残圧が無いこと、およびパージ用の配管からのガス放出が無いことを確認した後に行う。

2. 装置に設置しているバルブには開・閉の状態を札で表示し、関係者以外絶対に開閉操作しないように、一時的に操作する場合は、操作者・日時・期間を記載した札を取付けて誤操作が無いように明示する。
3. 設備担当者は作業工程・方法・手順・作業後の確認すべき事項を予め委託業者と打ち合わせの上、作業開始時、重要作業時、作業終了前に作業状況の相互確認を行い、確認した内容を記録するための安全作業指示書兼作業日報を作成する。また、必要に応じ作業部位などを撮影し記録保存する。
4. 作業員全員へ今回発生した災害を周知するとともに社内教育を行い、周知徹底する。

#### 教訓（事故調査解析委員会作成）

1. 設備のメンテナンス中であっても、内圧が確認できる圧力計を必ず設置する。
2. 配管を閉止する場合には、ハウジング形継手を使用せずにフランジ式継手を使用する。
3. 作業時にハウジング形継手を使用する場合、これを緩めるときに、塞ぎ蓋が外れて飛ぶことが想定される位置において作業を実施しない。

#### 事業所の事故調査委員会

なし

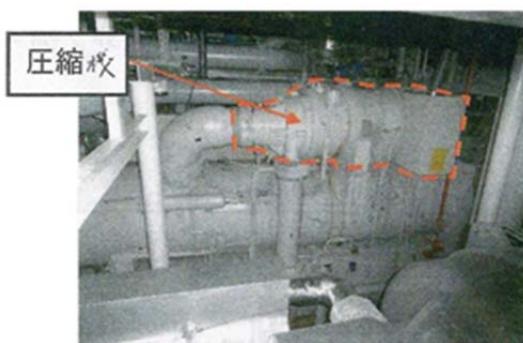
#### 備考

ハウジング形継手とは、配管と配管、又は、配管と閉止板を固定するための継手の一般的な呼称であり、メカニカル継手、ヴィクトリックジョイント、グループタイプジョイントと呼ばれる場合もある。ハウジング形継手は、圧力を保持する配管には使用できない。

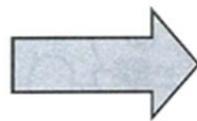
#### キーワード

閉止板、分解点検、冷媒回収、ハウジング形継手、圧力計

#### 関係図面（特記事項以外は事業所提供）



2014.12.20圧縮機O/Hで撤去



～2014. 2.10まで封し状態

図 1 圧縮機の取り外し及び塞ぎ蓋の取り付け

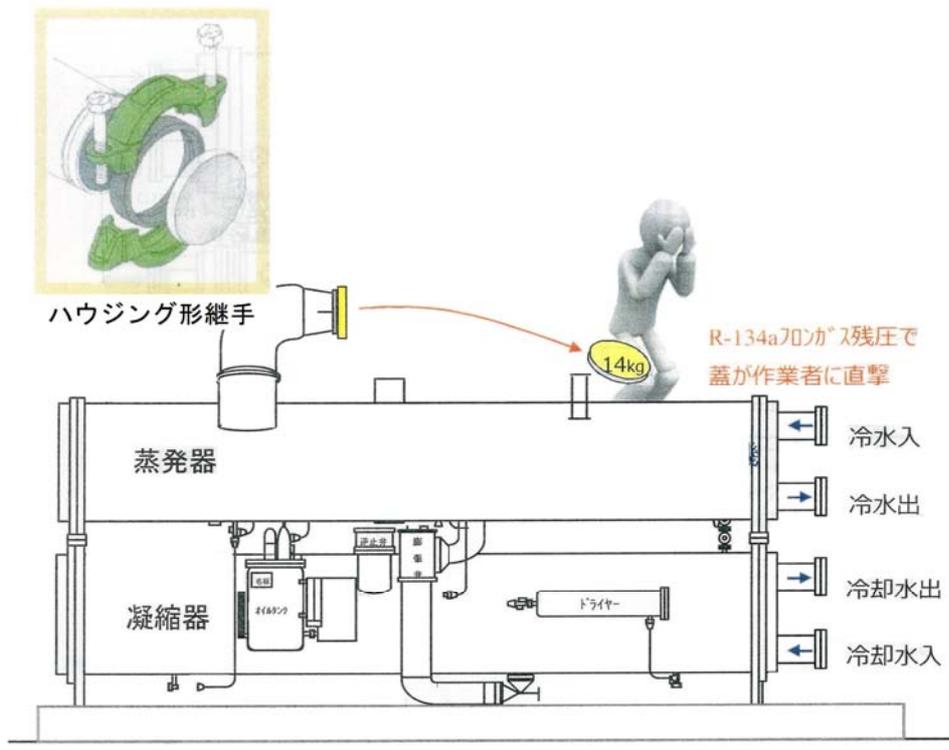


図2 ハウジング形継手及び冷凍機（立面図）

【内圧確認用圧力ゲージ付き蓋】

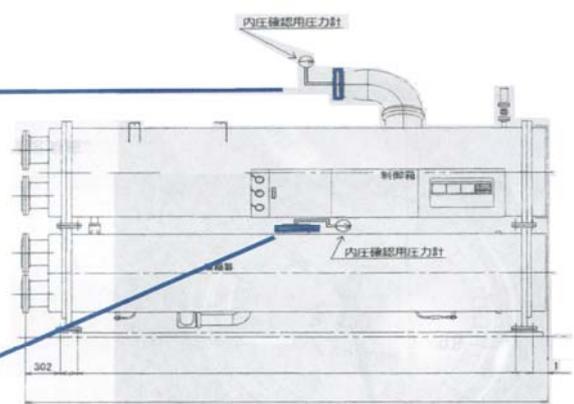


図3 塞ぎ蓋に圧力計の設置