

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2014-184	事故の呼称 冷凍設備のストレーナーカバーからの冷媒漏えい			
発生日時 2014-7-19(土) 13時20分頃	事故発生場所 福岡県	事故発生事象 1次)漏えい② 2次)	事故発生原因 主)腐食管理不良 副)検査管理不良	
施設名称 冷凍設備	機器 ストレーナー	材質 ボルト:S45C	概略の寸法 ボルト:M6-25	
ガスの種類及び名称 フルオロカーボン 22	高圧ガス製造能力 (温度0度、圧力0Pa) 119.8 冷凍トン /日	常用圧力 1.5MPa	常用温度 -40℃	
被害状況(人身被害、物的被害) 食品工場の1階天井裏にある冷凍設備から冷媒漏えいが発生した。当該漏えいにより気分が悪くなった作業員32名が病院へ搬送された。 診断の結果、軽傷17名(うち3名入院、14名治療後帰宅)で他15名は未処置であった。				
<p>事故の概要</p> <p>漏えいが発生した箇所は電子式膨張弁用のストレーナーである。設置後約20年が経過し、ストレーナーのカバーの固定用ボルトが腐食により破断したため、当該部分より冷媒が漏えいした(漏えい量 200kg)。なお、ストレーナーは、冷凍設備の試運転時のごみを取り除くことを目的に設置されている。以下、事故の概要を時系列で示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①13:20 従業員が工場内に白煙が発生しているのを発見し、工務課2名が工場1階の天井裏から冷媒が漏えいしていることを確認した。 ②13:25 製造ライン長が工場内放送で排気の確認を指示。 工務課ライン長が天井裏の冷媒漏えい箇所の修復は困難と判断。 ③13:30 工務課ライン長が冷媒配管の元バルブを全閉したことで冷媒漏えいは停止した。 ④13:40 シャッターおよび扉開放と大型扇風機による焼成室の排気を開始。 ⑤13:45 焼成室作業員が気分が悪いと訴える。 ⑥13:55 119番通報。 ⑦14:05 マネージャーが焼成室全員へ屋外に避難するように指示。 ⑧14:10 マネージャーが工場内の作業員全員へ屋外に避難するように指示。 なお、消防による焼成室の有毒ガス測定が実施され、数値に異常がないことが確認された。 <p>※冷凍設備は焼成室とは別の部屋の天井裏に設置されていた。焼成室では常に排気が行われているため、漏えいした冷媒が流れてきたと推定される。</p>				
<p>事故発生原因の詳細</p> <ul style="list-style-type: none"> ①天井裏に設置されている冷凍設備の冷媒配管およびストレーナーは保温材が巻かれているため、表面に結露が発生する環境であった。また、ストレーナーの本体とカバーの間にすき間ができる構造となっていた。このため、すき間に結露水が溜まりカバー固定用ボルトが腐食環境に曝されていた。 ②点検では天井裏の配管弁類については日常点検を実施しておらず、天井裏を確認していないため、結露が発生しやすい腐食環境であることを把握していなかった。さらに、ストレーナーは保温材が巻かれていたため、外観目視では腐食状態の判別ができない構造となっていた。 ③カバー固定用ボルトの腐食が進行し、4本中2本が破断したため冷媒漏えいが 				

<p>発生した。</p> <p>④漏えいした冷媒が冷凍設備の設置している天井裏から天井板が破損している箇所から直下の部屋に漏れ出し、そこから漏えいした冷媒が焼成室内に拡散した。</p> <p>⑤冷凍設備は軽傷者が多く出た焼成室とは別の部屋の天井に設置されていたが、焼成室では排気が行われていたため、漏えいした冷媒が焼成室に流れたことが推定される。</p>
<p>事業所側で講じた対策(再発防止対策)</p> <p><事業所で講じた対策></p> <p>6ユニットある冷凍設備を順次新しい冷凍設備(一次冷媒アンモニア、二次冷媒CO₂)へ更新している最中の事故であった。現在は、発災した冷凍設備を含め全て新しい冷凍設備へと更新されている。設備の更新に伴い検知器もCO₂対応検知器へと更新されている。</p> <p><冷凍設備メーカーで講じた対策></p> <p>他社で使用されている同様な冷凍設備について全て点検を実施した。</p> <p>また、事業所において冷凍設備を更新するまでの間は以下の暫定措置を講じた。</p> <p>①ストレーナーのカバー用ボルト4本をS45Cからステンレスに変更した。水平展開として、天井裏に設置された腐食が懸念されるボルトを全てステンレスに取り替える。</p> <p>②ストレーナーの本体とカバーの間にすき間にシリコンを埋め込み、水の侵入径路および滞留部を除去した。</p> <p>③1日1回、天井裏の巡回点検(目視および携帯型漏えい検知器による漏えい点検)を行うこととした。</p>
<p>教訓(事故調査解析委員会作成)</p> <p>① 冷凍設備の冷媒配管類は保温材が巻かれているため結露しやすい。締結部などのすき間に結露水が溜まりボルトを腐食させる恐れがあるので、保温材とすき間に留意することが重要である。</p> <p>② 不活性ガスであるフロンガスであっても、酸欠などにより重大な人的被害を引き起こす危険性がある。不活性ガスを冷媒とする冷凍設備についても、漏えいした冷媒ガスが滞留しない場所(適切な開口部または機械通風装置が設置されている室)に設置することが望ましい。また漏えいした冷媒ガスが滞留する恐れがある場所に設置する場合には、検知器を設置するなど、漏えいの早期発見のための対策が望まれる。</p> <p>③ 製造者は冷凍設備メーカーに設置場所に応じた点検方法などの設備の管理方法について相談し、適切な設備管理を実行することが重要である。</p>
<p>事業所の事故調査委員会 なし</p>
<p>備考</p> <p>2014年8月、長崎県の冷凍事業所において類似の事故が発生している。当該事業所において、電子膨張弁ストレーナーカバーよりフルオロカーボン22が150kg(推定)漏えいした。原因は、上記の事故と同じく、カバー固定用ボルトの腐食が進行し、4本中2本が破断したためと推定されている。【高圧ガス事故事例データベース、事故コード:2014-222】</p>
<p>キーワード</p> <p>冷凍設備、保温材、腐食、フルオロカーボン(不活性ガス)、酸欠、天井裏</p>

関係図面(特記事項以外は事業所提供)



図1 電子式膨張弁用ストレーナー周辺



図2 冷媒漏えいが発生したストレーナーカバー部

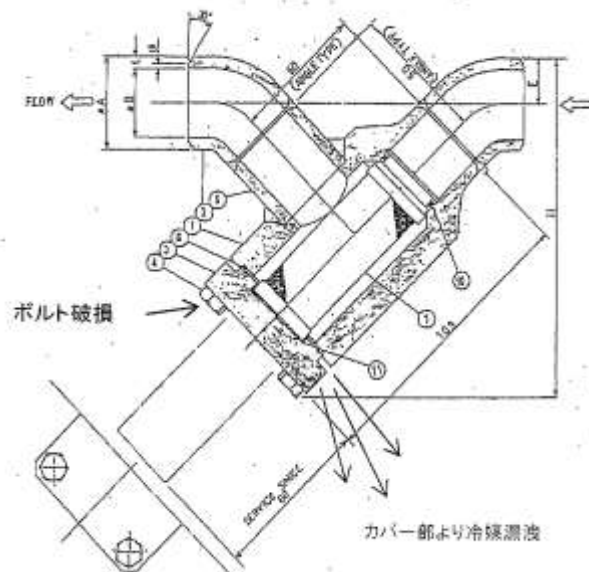


図3 ストレーナーの概要



図4 ストレーナーカバーの腐食破断したボルト



図5 ストレーナーボルトの腐食および破断状況



図6 ストレーナー設置状況