

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2018-343~382	事故の呼称 空調用冷凍機の受液器テーパプラグねじ部損傷による冷媒漏えい事故					
事故発生日時 2018-6-18(月)10時から 2018-8-14(火)10時まで	事故発生場所 東京都	事故発生事象 1次)漏えい① 2次)	事故発生原因 主)製作不良 副)			
施設名称 冷凍設備(その他)	機器 受液器	材質 受液器本体 STPG370 ソケット S25C テーパプラグ S10C	概略の寸法 R1/2 (外径 20.955mm)			
ガスの種類および名称 不活性ガス (フルオロカーボン(R404A))	高圧ガス製造能力 29.81 トン 19.77 トン 19.01 トン	常用圧力 2.78MPa	常用温度 35℃			
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>複数の冷凍機の空冷コンデンシングユニットの内部構造部品である受液器のテーパプラグのねじ込み部分から冷媒の漏えいが起きた。冷凍機の使用開始前の点検で、複数の冷凍機の 1F 作業場システムの屋上設置機器(空冷コンデンシングユニット、停止中)でガス圧の低下が確認され、屋内のユニットクーラー、連結の冷媒配管及び屋外の空冷コンデンシングユニットの冷媒系統全体の漏えい検知の結果、漏えい箇所が特定された。</p> <p>漏えいが確認された冷凍機の冷媒系統の冷媒を回収後、テーパプラグを取外しの際、固着によりソケットのめねじの欠損が生じたものについては、新品受液器への交換を実施した(①)。めねじの欠損が無かったものについては、めねじの再タップ(タップさらえによる異物除去)処置後に新品テーパプラグへの交換を実施した(②)。</p> <p>以下、①及び②それぞれについて、事故の概要を時系列で記す。</p> <table border="0" style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>① 新品受液器への交換</p> <p>6月18日</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 冷凍機の使用開始前に、冷凍機システムの専門点検を実施 ● 冷凍ユニット(屋外機)にガス圧の低下を確認 ● 冷凍系統全体の漏洩検知を行い、空冷コンデンシングユニットの受液器ソケット/テーパプラグのねじ込み部から冷媒漏洩していることを特定 <p>7月19日</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 冷媒系統全体の冷媒回収を実施 <p>7月24日</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 新品受液器へ交換 </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>②新品テーパプラグへの交換</p> <p>7月23日~8月14日</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 冷凍機の使用開始前に、冷凍機システムの専門点検を実施 ● 冷凍ユニット(屋外機)にガス圧の低下を確認 ● 冷凍系統全体の漏洩検知を行い、空冷コンデンシングユニットの受液器ソケット/テーパプラグのねじ込み部から冷媒漏洩していることを特定 ● 冷媒系統全体の冷媒回収を実施 ● 再タップ処置後に新規テーパプラグへ交換 </td> </tr> </table>					<p>① 新品受液器への交換</p> <p>6月18日</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 冷凍機の使用開始前に、冷凍機システムの専門点検を実施 ● 冷凍ユニット(屋外機)にガス圧の低下を確認 ● 冷凍系統全体の漏洩検知を行い、空冷コンデンシングユニットの受液器ソケット/テーパプラグのねじ込み部から冷媒漏洩していることを特定 <p>7月19日</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 冷媒系統全体の冷媒回収を実施 <p>7月24日</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 新品受液器へ交換 	<p>②新品テーパプラグへの交換</p> <p>7月23日~8月14日</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 冷凍機の使用開始前に、冷凍機システムの専門点検を実施 ● 冷凍ユニット(屋外機)にガス圧の低下を確認 ● 冷凍系統全体の漏洩検知を行い、空冷コンデンシングユニットの受液器ソケット/テーパプラグのねじ込み部から冷媒漏洩していることを特定 ● 冷媒系統全体の冷媒回収を実施 ● 再タップ処置後に新規テーパプラグへ交換
<p>① 新品受液器への交換</p> <p>6月18日</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 冷凍機の使用開始前に、冷凍機システムの専門点検を実施 ● 冷凍ユニット(屋外機)にガス圧の低下を確認 ● 冷凍系統全体の漏洩検知を行い、空冷コンデンシングユニットの受液器ソケット/テーパプラグのねじ込み部から冷媒漏洩していることを特定 <p>7月19日</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 冷媒系統全体の冷媒回収を実施 <p>7月24日</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 新品受液器へ交換 	<p>②新品テーパプラグへの交換</p> <p>7月23日~8月14日</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 冷凍機の使用開始前に、冷凍機システムの専門点検を実施 ● 冷凍ユニット(屋外機)にガス圧の低下を確認 ● 冷凍系統全体の漏洩検知を行い、空冷コンデンシングユニットの受液器ソケット/テーパプラグのねじ込み部から冷媒漏洩していることを特定 ● 冷媒系統全体の冷媒回収を実施 ● 再タップ処置後に新規テーパプラグへ交換 					

<p>事故発生原因の詳細</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 機器製造業者は、冷凍機の受液器を製作する外注業者に、平常時よりも多数の発注を行ったため、この外注業者は、受液器のソケット(R1/2 テーパめねじ)にテーパプラグ(R1/2 テーパおねじ)の取付けにあたり、トルクレンチの設定トルク値の確認が不十分になった。結果として規定トルクを上回る締付けを実施した。 ● このため、シールテープの切断とねじ嵌合部のシート面に荒れが発生し、シール性能が損なわれ、複数台の受液器から冷媒が漏えいする原因となった。 ● 受液器のテーパプラグのおねじとソケットのめねじが固着したのについては、テーパプラグを外す際にめねじの一部を欠損したため、受液器を交換した。 ● めねじに欠損がなかったものについては、再タップを行い、テーパプラグを交換した。
<p>事業所側で講じた対策(再発防止対策)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 機器製造業者は、受液器の外注業者への訪問監査、作業要領書の改訂を行い、外注管理を強化した。 2. 外注業者は、規定トルクを上回る締付けができないように、トルク値を変更できない単能形トルクレンチを用いることとし、作業管理を徹底することとした。 3. ねじ部に異物が付着し、噛み込みにより固着したことも考えられるため、再タップ処理による異物除去工程を追加した。
<p>教訓(事故調査解析委員会作成)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 機器製造業者は、これまでもこの外注業者に受液器の製作を発注していたが、今回は通常よりも多数の発注を行っていた。機器製造業者は、通常よりも多数の発注をする場合には、外注業者の作業管理を徹底する必要がある。 ● 外注業者は、機器製造業者からの発注に対して作業要領書どおりの製造ができるように、作業体制を整備する必要がある。 ● トルクは軸力を管理するために計測する(トルク=トルク係数×軸力)。トルク係数を管理する必要がある(締結管理の基本)。 ● ねじ締結は、固着を軽減するために、めねじ側とおねじ側に異なる材料を使用する。この事故では、ねじ部に付着した異物が明確にされていない。異物を分析し、異材の組合せの妥当性を検討する必要がある。
<p>事業所の事故調査委員会</p> <p>—</p>
<p>備考</p> <p>—</p>
<p>キーワード</p> <p>冷凍設備、受液器、フルオロカーボン、ねじ、締結部、締結管理、漏えい、外注、作業要領書</p>

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

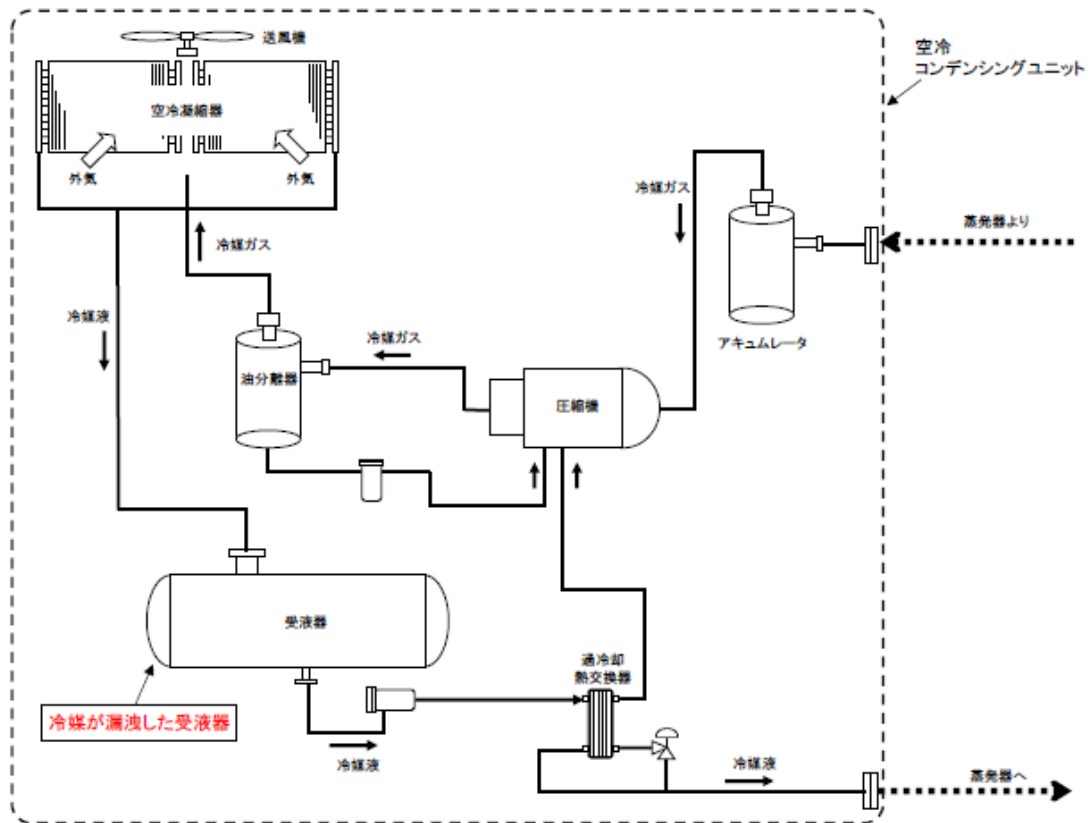


図1 冷媒配管系統図

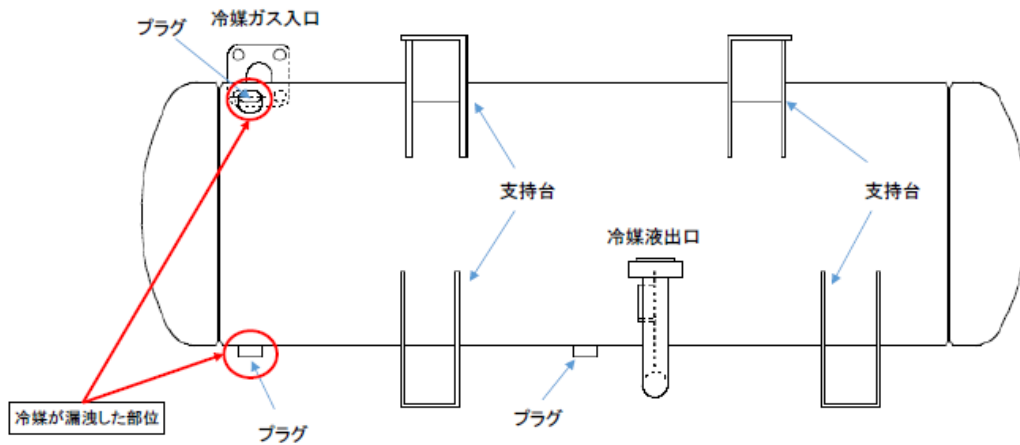
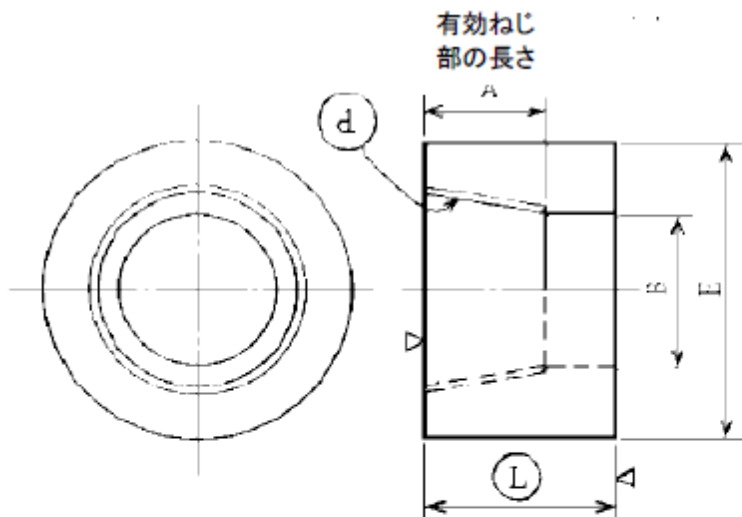


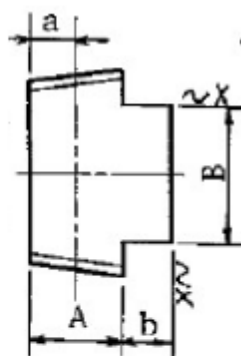
図2 受液器の構成



単位:mm

呼び (d) × (L)	ネジの呼び (d)	ネジの 基準径	A (最小)	B (下キリ)	E	L
1/2 × 30	PT 1/2	20.955	15	18	38	30

図3 ソケット



単位:mm

呼び	ネジの呼び	基準径			A (最小)	頭部(四角)	
		外径	糸山数 25.4mm につき	位置 a		b	B=面幅
1/2	R1/2	20.955	14	8.16 ± 1.81	15	10	14

図4 テーパープラグ



受液器に取り付けたテーパプラグ

写真 1 冷凍機ユニット内受液器の設置状況



冷媒漏洩の発生箇所

写真 2 受液器テーパプラグのねじ込み部からの冷媒の漏えい状況