

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2017-344	事故の呼称 パイロット式安全弁の誤作動によるブタンガス漏えい		
発生日時 2017年9月30日(土) 6時35分	事故発生場所 佐賀県唐津市	事故発生事象 1次)漏えい③ (安全弁作動)	事故発生原因 主)その他 (安全弁の誤作動)
施設名称 ブタン低温貯槽	機器 安全弁	材質 主弁:SUS304 パイロット弁:SUS304 ダイヤフラム :NBR	概略の寸法 主弁:6B パイロット 弁 :2B
ガスの種類および名称 可燃性ガス、ブタン	高圧ガス製造能力 9,121,690 m ³ /日 (標準状態)	常用の圧力 0.0147MPa	常用の温度 -5℃
被害状況(人身被害、物的被害) 人身被害:なし 物的被害:なし			
<p>事故の概要</p> <p>LPG出荷基地において、早朝のタンクローリによる出荷時に、ブタン低温貯槽の出荷ポンプ近傍の地上設置のガス漏えい検知警報設備が発報した。従業員が周辺をポータブルガス漏えい検知器によって測定したところ、LEL25%を示した。そのため、出荷ポンプのメカニカルシール部及び周辺配管の点検を行ったが、ブタンの漏えいは認められなかった。従業員がさらに範囲を広げて、13千トンブタン低温貯槽頂部(地上35m)の点検を実施したところ、頂部に設置しているパイロット式安全弁が作動して放出管からブタンが漏えいしていることを確認した。(図—1、図—2 参照)</p> <p>従業員は、直ちにパイロット式安全弁の主弁及びパイロット弁の元弁を閉止し、ブタンの放出を停止した。その後、貯槽頂部、地上部周辺および基礎部でガス濃度の測定を行い、LEL0%を確認した。</p> <p>監視装置に記録されたブタン低温貯槽の圧力推移データを確認したところ、安全弁の主弁及びパイロット弁の元弁を閉止するまでの間に、約 1.5kPa の圧力降下があったことがわかった。これにより放出されたブタンの量は、約 2,000kg であったと推定される。</p> <p>以下、事故の概要を時系列で記す。</p> <p>04:30 ブタン低温貯槽の圧力降下開始。(事故後にデータを確認してわかったことで、この時点では従業員は認識していなかった。)</p> <p>06:35 ブタン低温貯槽の出荷ポンプ近傍の地上設置ガス漏えい検知警報設備が発報。</p> <p>06:40 従業員が地上設置ガス漏えい検知警報設備の周辺をポータブルガス漏えい検知器で測定。(LEL25%)</p> <p>↓ 従業員が出荷ポンプのメカニカルシール部及び周辺配管の点検を実施。(ブタンの漏えいは認められず)</p> <p>06:50 従業員がさらに範囲を広げてポータブルガス漏えい検知器で測定。(ブタン低温貯槽基礎部及び昇降階段中段付近で LEL10%)</p> <p>07:15 従業員がブタン低温貯槽の頂部の点検を実施したところ、頂部に設置のパイロット式安全弁が設定圧力以下で誤作動して放出管からブタンが漏えいしていることを確認。</p>			

<p>07:30 従業員は、直ちにパイロット式安全弁の主弁及びパイロット弁の元弁を閉止。</p>
<p>事故発生原因の詳細</p> <p>ブタン低温貯槽に設置しているパイロット式安全弁の設定圧力は、パイロット弁が 14.5kPa 及び主弁が 14.7kPa であったが、このときは設定圧力より低い 11.1kPa で作動した。</p> <p>パイロット式安全弁のメーカーが分解点検を実施した結果、パイロット弁、主弁の弁座およびダイヤフラム等のニトリルゴム(NBR)製の消耗部品の経年劣化が確認された。これらのニトリルゴム(NBR)が、経年劣化により硬化や変形することにより気密性が悪くなり、パイロット式安全弁が設定圧力以下で誤作動したものと推定される。(図-3 参照)</p> <p>事業所には、同型の低温貯槽が 4 基設置してあり、頂部にパイロット式安全弁が、各々2 個ずつ合計で8基設置されている^{注1}。</p> <p>なお、パイロット式安全弁は、1 個で所定容量を満足し、運転中に 1 個を取り外して分解検査が可能となっている。</p> <p>事業者はパイロット式安全弁について法定検査の目視検査および作動検査を毎年実施しているが、1997 年にメーカーによる分解点検を実施した後、2016年に作動検査で異常が認められたPSV-41とPSV-42についてメーカーにより分解点検するまで、分解点検は 20 年間実施していなかった。</p> <p>2017年より計画的にPSV-11、PSV-21、PSV-31の 3 台についてメーカーによる分解点検を実施したが、今回事故が発生したため追加で、漏えいしたPSV-22を含めた残り 3 台の点検を実施した。</p> <p>なお、これらの残り 3 台については当初、メーカーによる分解点検を 2018 年に計画していた。</p> <p>^{注1}パイロット式安全弁8基: かつこ内はメーカーによる分解点検年 PSV-11(2017年実施)、PSV-12(2018年計画)*本件により 2017 年実施済 PSV-21(2017年実施)、PSV-22(2018年計画)*本件により 2017 年実施済 PSV-31(2017年実施)、PSV-32(2018年計画)*本件により 2017 年実施済 PSV-41(2016年実施)、PSV-42(2016年実施)</p> <p>参考までに、パイロット式安全弁の作動原理を示す。(図-4 参照)</p>
<p>事業所側で講じた対策(再発防止対策)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● メーカーによる分解点検が未実施であった 3 台のパイロット式安全弁についてメーカーによる分解点検実施した。 ● パイロット式安全弁の分解点検周期を事後保全からメーカー推奨の6年として、分解点検及び消耗部品交換を実施する。
<p>教訓(事故調査解析委員会作成)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事後保全対象機器といえども、消耗部品の寿命を考慮した取り替え基準を設定する。 ・消耗品の取り替え基準を設備点検周期に反映する。
<p>事業所の事故調査委員会</p> <p>第1回「PSV-22誤作動トラブルに対する所内会議(対応、対策検討)」(2017年10月 1日) 第2回「PSV-22誤作動トラブル対策に対する所内会議(事故報告書(案)作成)」(2017年10月10日) 第3回「PSV-22誤作動トラブル対策に対する所内会議(最終報告書(案)作成)」(2017年12月15日)</p>
<p>備考</p>

キーワード

ブタン、低温貯槽、パイロット式安全弁、漏えい、誤作動、消耗部品の取り替え基準、事後保全

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

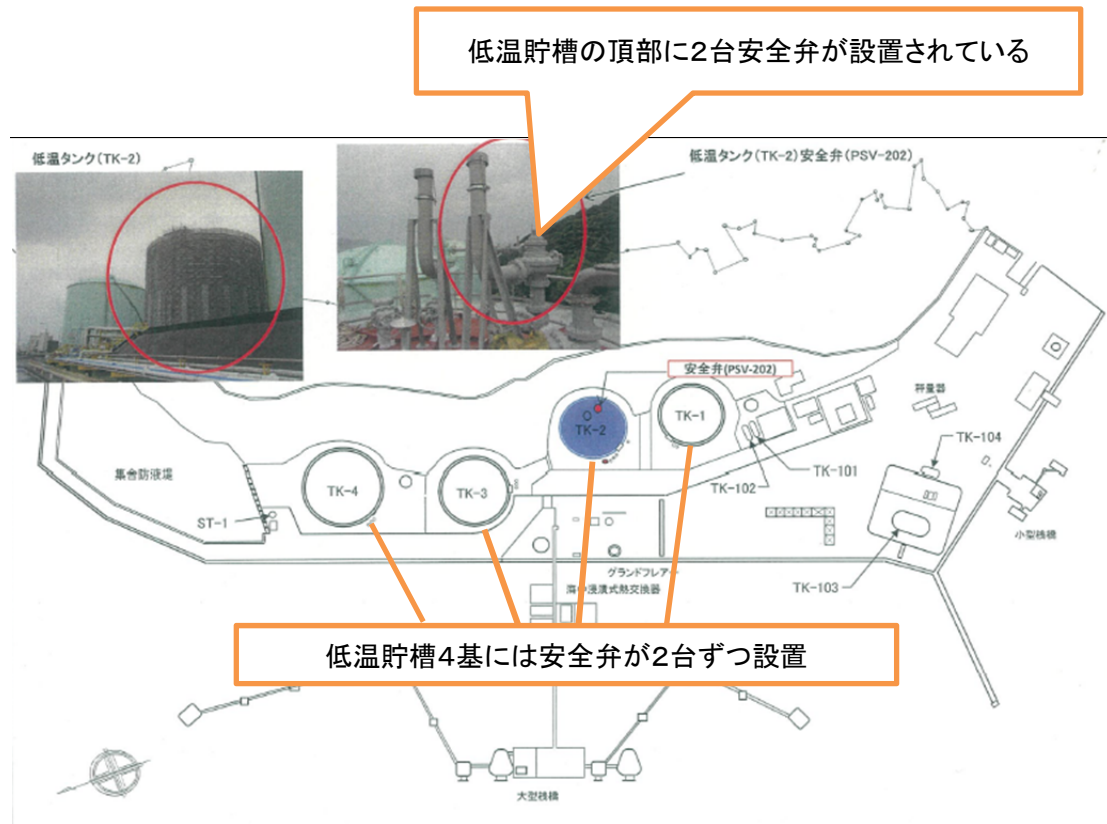


図-1 低温貯槽配置および安全弁位置

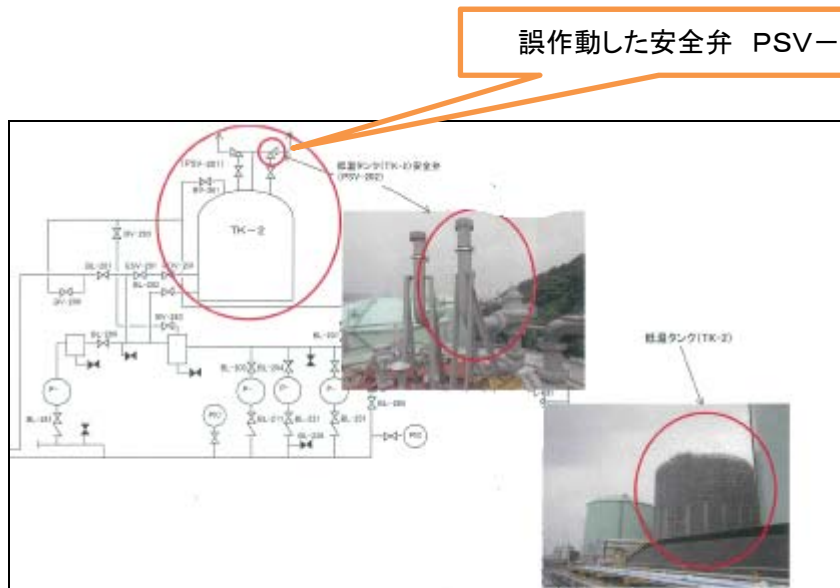
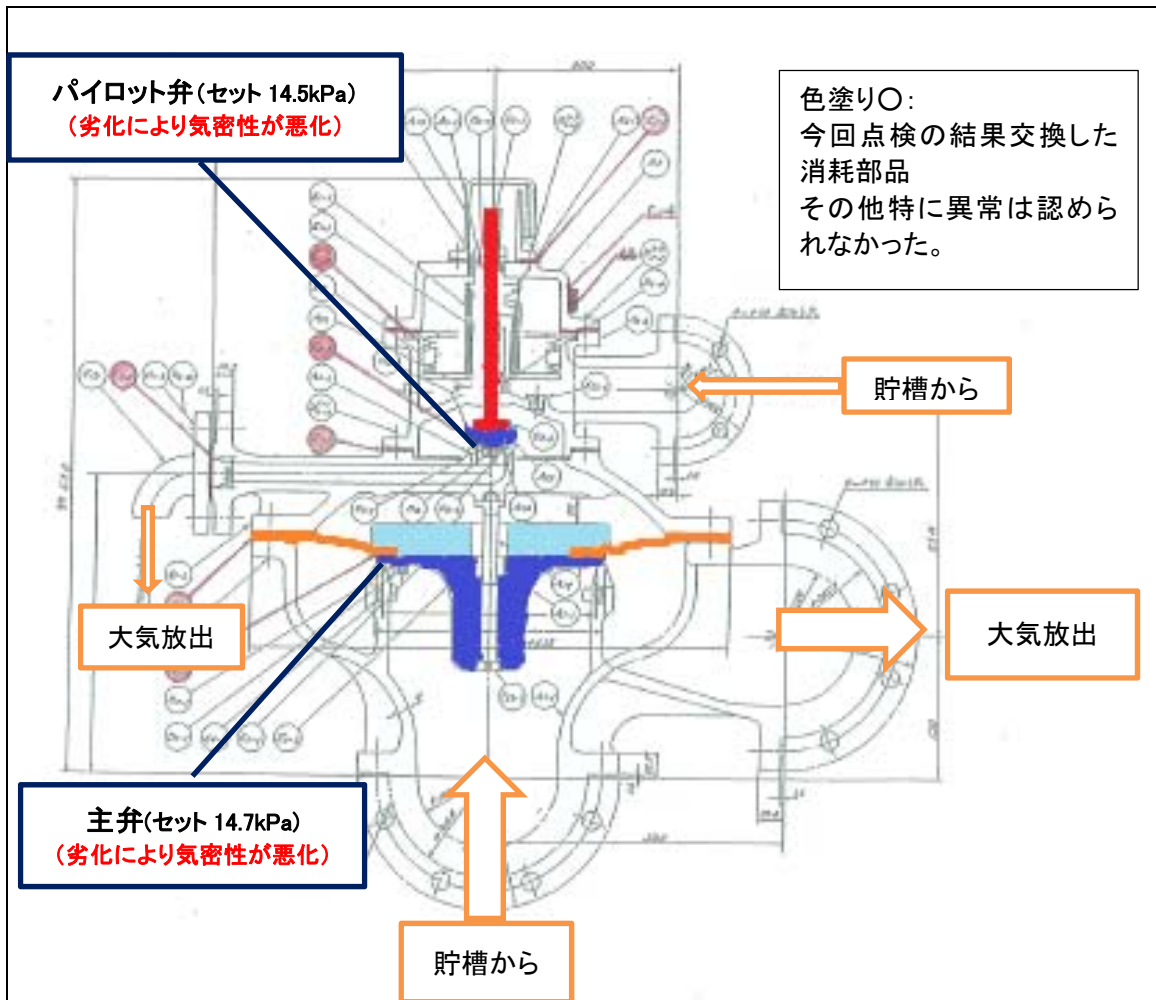
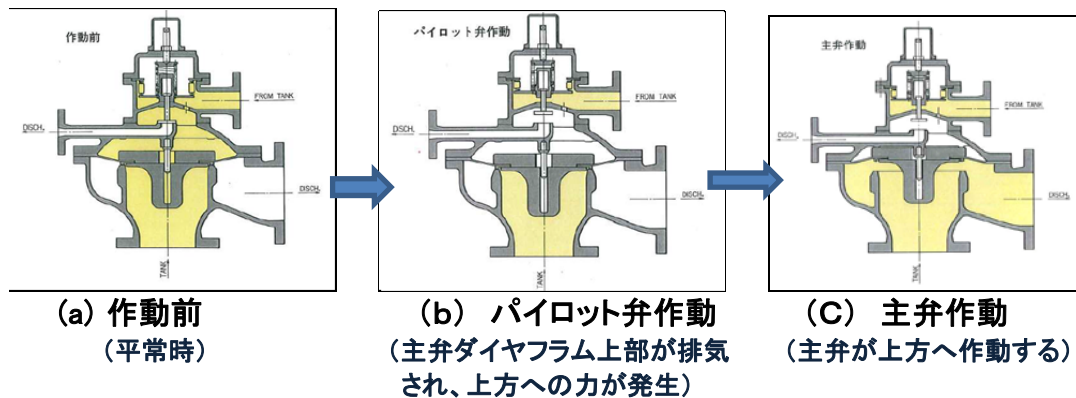


図-2 ブタン低温貯槽の概略フロー



図—3 パイロット式安全弁断面図



図—4 パイロット弁作動原理(参考)