

フロンガス（R 2 2）の
漏洩事故について

太陽石油株式会社
山口事業所

1. 概 要

太陽石油株式会社山口事業所のスチレンモノマー製造施設では、ベンゼンとエチレンを原料としてエチルベンゼンを経由させてスチレンモノマーを製造しています。

弊事業所では、低圧エチレンタンク内で一部気化したエチレンガス（ボイルオフガスと呼び、以下「B O G」と示す）を冷却し再液化して回収するため、B O G冷凍機を設置しています。このたび、B O G冷凍機内のB O G凝縮器の液面計下部から陽炎が出ていることを確認したことでフロン漏洩を覚知し、行政通報しました。

漏洩発生の経緯及び推定原因等を整理しましたので、以下にご報告いたします。
本件は高圧ガス保安法上の事故に該当するという判断を受けています。

2. 事故が発生した機器

N o . 2 B O G凝縮器（4 7 0 - E 2）

冷 媒：ハイドロクロロフルオロカーボン R 2 2

※高圧ガス保安法 特定設備

設置許可：平成 4年 8月10日 第4-116号

3. 事故状況

（1）発見日時

2022年10月26日（水） 午前 6時20分

（2）漏洩発生箇所と量

漏洩発生箇所：B O G冷凍機内のN o . 2 B O G凝縮器
反射式液面計下部のゲージ弁

漏洩量 : 約 500ml（陽炎確認）

※フロン類算定漏洩量（参考）：約1.1（C O₂-ton）

（3）運転状態（高圧ガス）

運転圧力：0.1～0.8MPa

常用圧力：1.26MPa

（4）経緯

2022年10月26日

6：20 漏洩発見

6：30 宇部・山陽小野田消防局へ通報

7：04 山口県 総務部 消防保安課へ状況報告

7：15 公設消防現着、現場確認

10：00 山口県宇部健康福祉センター、

山陽小野田市環境保全課 来所

1 1 : 0 0

凝縮器内フロンを系内レシーバーへ移液完了
漏洩箇所の保冷材を取り外し、バルブボンネットの脱落
を確認。脱落部品に損傷の無いことを確認し、復旧

1 3 : 3 0

宇部市環境政策課 来所

4. 被害状況

(1) 人的被害

な し

(2) 物的被害

な し

(3) 環境への影響、地域住民の避難

な し

5. 対応状況

漏洩発見後に当該凝縮器内のフロン移液作業を実施。移液完了後に保冷材を解体し、バルブ本体からのバルブボンネット脱落を確認。脱落したバルブボンネットをバルブ本体に取り付け、常用圧力以上の圧力で気密性を確認している。

併せて、液面計上部のゲージ弁ボンネットに緩みの無いことを確認している。

6. 推定原因

8月に実施した定修工事でのB O G冷凍機の開放検査後に、フロンを6, 7 2 7. 9 k g充填して復旧している(添付資料3)。定修中に実施した当該バルブの放射線透過試験(R T)検査結果を添付資料4に示す。少なくともこの段階ではバルブが緩んでいなかったことを確認している。更に1 0月1日にはフロンチェッカーによる定期リークテストを行っており、漏洩がないことを確認している。

1 0月5日及び9日に凝縮器の現場液面計と計器室の液面指示値に差が認められたため、液面計のバルブを操作した。確認の結果、計器室の液面指示値が誤指示であった。9日以降指示値に差は認められていない。

この期間のB O G冷凍機のR 2 2レシーバーの液面推移を添付資料5に示す。液面推移を見る限り、漏洩による低下傾向は認められない。

1 0月2 6日 午前6時2 0分 パトロール時に現場液面計確認のため当該バルブを操作。この時に保冷内でバルブボンネットがバルブ本体から脱落。脱落に合わせて内部のボールチャッキ弁が作動し、凝縮器側からのフロンガス漏洩はなかったものの、液面計内に残っていたフロン(約5 0 0 m lと推算)が大気側に抜けて陽炎を形成したものと推察する。

7. 事故措置対策(再発防止策を含む)

脱落したバルブボンネットの保冷施工する際に、ゲージ弁ボンネット部が共回りしていないか確認できるように、グランドナット(グランドおさえの蓋)が保冷板金の外に出るよう施工する。

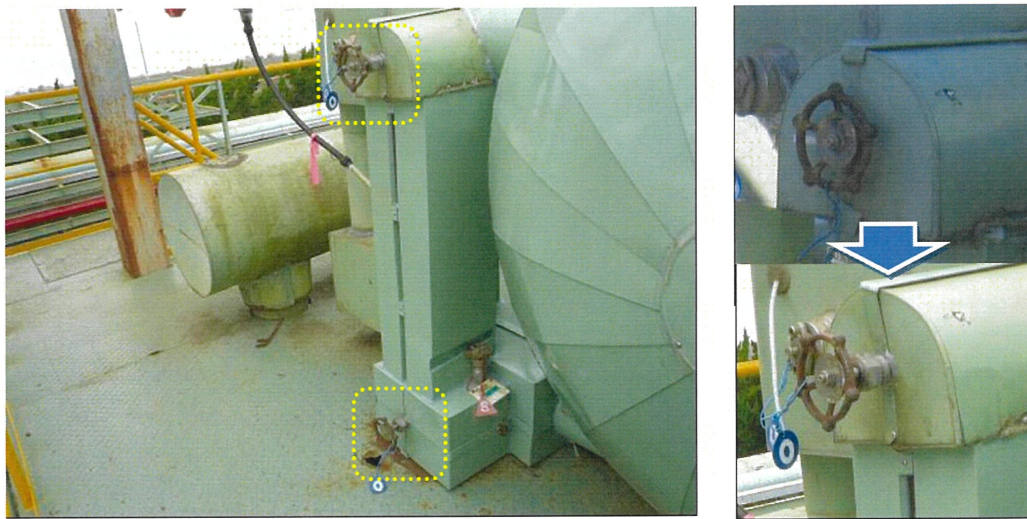
当該液面計の上部側バルブについても同様にゲージ弁ボンネット部が共回りし

ていないか確認できる保冷板金を施工する。

バルブ整備等でボンネット部を緩めた際は規定トルク（当該バルブボンネット部は 50N・m）で締め付ける。

加えて、バルブ操作においては事業所規程「山口事業所 バルブ等誤操作防止要領」に則って適切に実施することを製造部員へ改めて周知する。

今回の事故の経緯、原因、再発防止対策等について、所長職以下、所内全 5 部門（保安全管理部門、設備管理部門、運転管理部門、生産技術部門、総務部門）の管理職が出席して毎月開催される「安全衛生委員会」にて説明し、所内周知徹底を図るとともに、各グループ長による部員への教育を実施する。



ゲージ弁ボンネット部が共回りしていないか確認できるよう保冷板金を施工

8. 水平展開

所内の「7. 5 kW以上の冷凍冷蔵機器」に該当する他の冷凍機 2 基について点検し、改めてフロン漏洩がないことを確認した。

所内に設置されている液面計ゲージ弁について、同様のタイプがないか調査しゲージ弁ボンネット部が緩んでいないことを確認した上で、バルブ操作時にボンネット部が共回りしていないか確認できるよう、順次保冷（保温）板金を施工し直す。

9. 山口事業所の今後について

太陽石油株式会社山口事業所は、既存のスチレンモノマー製造事業を終了し、事業転換を図ることを決定している。

2023年1月時点で、BOG冷凍機は再発防止策を講じた上で運転しているが、スチレンモノマー製造事業終了に伴い、BOG冷凍機は廃止する方向で検討しており、フロンについてはBOG冷凍機内より適切に回収し、処分していく。

10. 添付資料

添付資料1：漏洩発見時の現場写真

添付資料2：脱落した液面計バルブ図面と写真

添付資料3：フロン充填証明書

添付資料4：定修工事後のRT検査結果

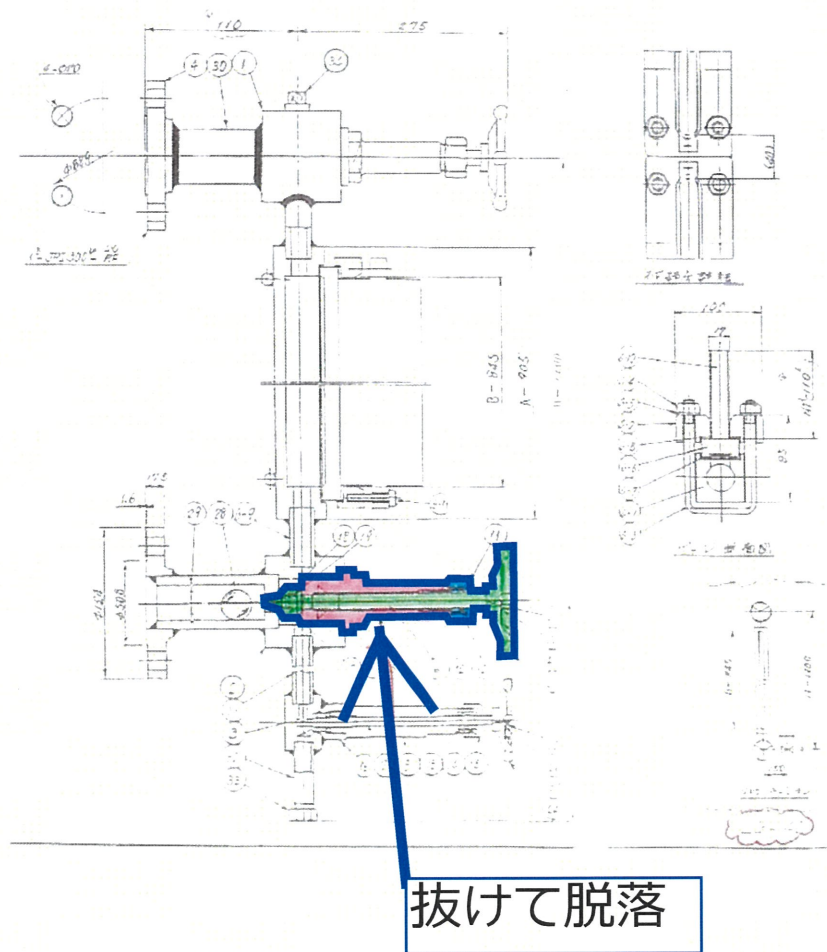
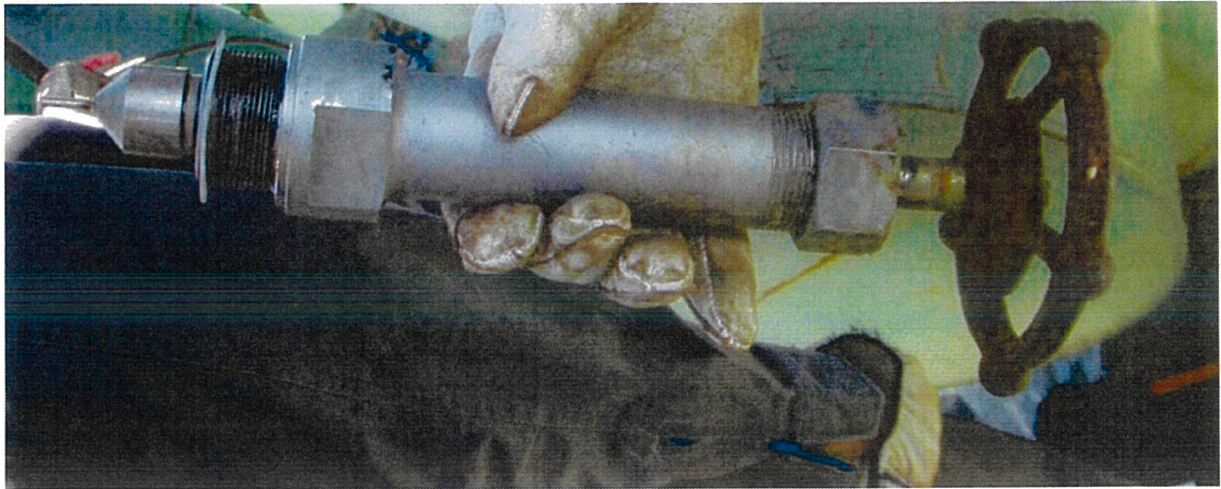
添付資料5：R22レシーバー液面トレンド

添付資料6：ボンネット部が共回りしていないか確認できる保冷施工例

以 上



添付資料 2



添付資料 3

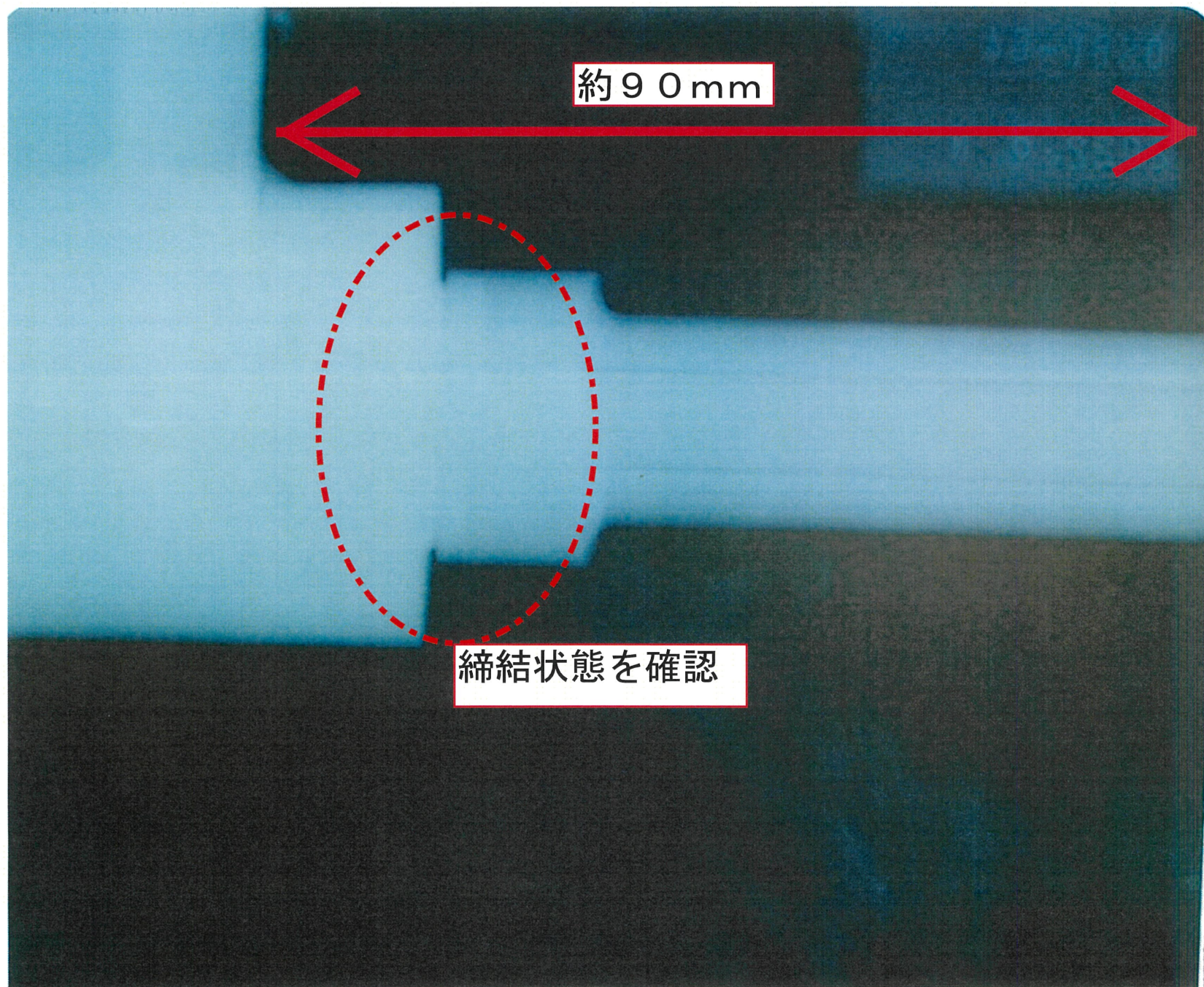
フロン充填証明書

証明書番号 KF05040102-220812-049

充填年月日 2022 年 8 月 12 日		交付年月日 2022 年 8 月 19 日	
充填したフロンの種類	R — 22	算定漏えい量	724 CO ₂ -t
充填したフロンの量	6727.9 kg	回収したフロンの量	6327.9 kg
設置時・整備時の別 (何れかに○)	○	機器の整備時に充填	機器の新設時に充填

添付資料 4

定修工事後の
R T 検査結果



約 90 mm

締結状態を確認

R22レーザータンク液面

添付資料 5

