

B-3 プラント弗素化反応器窒素導入自動
ON-OFF 弁グランド部からのガス漏洩について

セントラル硝子株式会社

B-3 プラント弗素化反応器窒素導入自動 ON-OFF 弁 (KV-1332-04) グラント部からのガス漏洩事故につきまして、原因対策を取り纏めましたので、下記のとおり報告いたします。

記

1. 発生日時

令和元年 11 月 21 日 (木) 15:32 頃 (ガス検反応)

2. 発生場所(添付-1)

設備名称：セントラル硝子株式会社宇部工場

B-3 プラント弗素化反応器窒素導入自動 ON-OFF 弁 (KV-1332-04)

住 所：山口県宇部市大字沖宇部 5272 番地 4

3. 発生概要

15 時 35 分頃、化学品課有機二係の運転員が操作室で当該部分付近のガス漏洩検知警報設備が発報したため、現地を確認したところ窒素配管保温外装部からの少量の白煙を発見した。

その後、立入禁止措置を行い、保護具(耐酸衣・防毒マスク・保護眼鏡・保護手袋)を着装して局所排気ホースにて漏れ箇所をガス誘引措置を行った。

<弁の仕様>

設計/常用圧力：2.45MPa/2.2MPa

設計/常用温度：140℃/100℃

材質など：本体 SCS16A(オーステナイト系ステンレス鋼品) ヨーク SC480(炭素鋼鋼品) 口径 25A

内部流体：反応器側⇒HCL、HF、窒素側⇒N2

注：この弁はNo.2 弗素化反応器(以後、R-1332 と記載)に窒素を供給するための配管と反応器とを遮断している弁ですが、反応中は弁を閉止しているため、グラント部より反応器内のガス(HF 及び HCL)が漏洩したと考えられる。

4. 負傷者

今回の漏洩事故について負傷者はなし。

5. 環境影響(添付-2)

漏洩量も微量でガス吸引処置を実施し、ガス漏洩検知警報設備の発報箇所も小規模な範囲であること、また、敷地境界のガス測定(HF 及び HCL)結果も検出下限未満であったことから、環境影響はなし。

なお、HF 及び HCL のガス検知器は自主で設置しており、建設時にメーカーと検討し、設置していることから設置位置は適切と考える。

作動状況についても、年 1 回のメーカー性能点検及び月 1 回の警報動作確認を実施しており、問題なし。

6. 経緯

11月21日(木)

14:55 R-1332フッ素化反応開始

(塩素化物とHFを仕込み攪拌開始、反応にてHCLガスが発生する)

15:25 反応30分後の圧力確認(1.9MPaで正常範囲:日報記入)後、2.0MPaに反応圧力調整

15:32 当該箇所よりガス漏洩発生(ガス検知)

15:35 DCS画面ガス検知器D1330_09上限警報発報(2FL:HF=上限値0.5ppm以上にて発報)

15:36 保護具(酸性ガスマスク着装)し、2名で現場確認。

15:38 KV1332_04(2FL:R-1332の窒素自動弁)あたりから白煙(少量)を確認

周囲に被災者がいないことを確認

15:40 周囲に立入禁止のローピングを実施。

15:45 保護具(耐酸着、防毒マスク、保護眼鏡、保護手袋)着装後、局所排気ホースにて漏れ箇所の誘引を開始し、誘引開始後に周囲への漏れがないことを確認

16:00 現場より課長へ報告(⇒部長へ報告)

16:10 製造課長から環安課へ報告

7. 官庁への通報状況

消防局 : 11月21日16時22分通報

山口県消防保安課 : 11月21日16時22分通報

宇部環境保健所 : 11月21日16時22分通報

市役所 : 11月21日16時22分通報

8. 官庁立入状況

消防局 : 11月21日 入場16時37分、退場17時20分

宇部環境保健所 : 11月21日 入場16時59分、退場18時05分

宇部警察署 : 11月21日 入場16時30分、退場17時20分

山口県消防保安課 : 11月22日 入場10時50分、退場12時10分

宇部市 : 11月22日 入場9時30分、退場10時05分

宇部環境保健所 : 11月22日 入場15時45分、退場16時05分

9. R-1332の安全確保措置

R-1332のフッ素化反応を途中で停止した場合、反応器内で未反応液が固化及び仕込んだHFが多量に残り反応停止後の無害化が困難な状況になることから反応器開放時にHFガスが漏洩する危険性が考えられるため、漏洩ガスを局所排気ホースにて除害設備で無害化処理を行い、周囲へのガスの拡散が確認されない状況であったため、安全に反応液を処理することを目的として、反応を継続することについて消防本部及び山口県の了解を得た。

また、R-1332と同様の設備であるR-1331及びR-1333についてもガス漏洩リスクを回避するため空化・有害排除処理を実施した。

(11月21日20:00反応完了して冷却後の11月22日2時40分 R-1331・R-1332・R-1333空化完了後に有害排除を実施)

10. 被害状況

被害状況については、漏洩したガスによる保温材の汚れがありましたので取替えを実施した。

11. 状況確認(添付-3)

該当設備の確認写真ではグラント部に漏れ跡が見つかり、他には漏れ跡などないことからグラント部からの漏洩であると判断した。

12. 原因調査と再使用について(添付-4)

①原因調査として漏洩があった弁(KV-1332-04)と同系列の2基の反応器の弁(KV1331-04、KV-1333-04)を取外し、点検を行った結果漏洩があった弁と整備時に外部の漏れには至っていないが、内部グラント上部までの浸透が見られた弁(KV-1331-04)は通常よりグラント押さえボルトの締め付けが緩くグラントパッキンの反力が感じられない(手応えのない)状況だが、グラントパッキンなど漏洩に関する目視検査や寸法検査などでは特に異常は見つからなかった。

また、取り外した弁の再使用に関する検査(外部検査・PT検査)などを行った結果、整備後の再使用には問題ないことを確認済み。

②原因としては、弁整備を点検業者へ依頼する際にはトルク値までの指示は行っておらず点検整備の作業者の感覚でグラント押さえボルトを締めて単体気密で漏れがなければ合格としていたため、推奨トルク値で締め付けが出来ていない状況で他の弁と比べ締め付けが緩い状態で設置したものと推測している。

13. 対策(添付-5)

①全事業所において今後定修時期に整備を出す際には弊社から点検業者への発注仕様書に推奨トルク値以上でグラント押さえボルトを締め付けると明記し、点検結果にもその旨記載するように指示した。

②保温外装の形状を変更し、グラント部を露出した形状にして点検がしやすいようにした。
また、パトロール時(2回/勤務)に目視点検を行う。

14. 水平展開(添付-6)

水平展開としてB-3プラントの毒性ガスに係るバルブを調査した結果、漏れがあった弁と内部グラント上部までの浸透が見られた弁(表での×印)のような手応えのない状況ではなかった。

また、メーカー推奨トルク値より高いもの(表での○印)や低いもの(表での△印)も、締めた時の手応えがあり漏れ跡などないことから気密は維持できているため増し締め等は必要ないと判断している。

なお、手動弁についても同様の調査を行い、メーカー推奨トルク値より低いものもあったが、手応えがあり、漏れ跡も見つからなかった。

以上