

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2016-171		事故の呼称 重油直接脱硫装置の圧力計配管からの内部流体の漏えい火災		
発生日時 2016-5-17 5時 50分		事故発生場所 北海道 苫小牧市	事故発生事象 1次)漏えい① 2次)火災	事故発生原因 主)腐食管理不良
施設名称 重油直接脱硫装置	機器 蒸留塔 (RH-V15) 圧力指示計取出し配管	材質 配管:STPA25 (5Cr-0.5Mo)	概略の寸法 配管:3/4B	
ガスの種類及び名称 脱硫重油(分解により生成した軽質油、ガス分含む)	高圧ガス製造能力 112,452,554 m ³ /D (標準状態)	常用圧力 0.3MPa	常用温度 395℃	
被害状況(人身被害、物的被害) 人身被害:無し 物的被害:重油直接脱硫装置 RH-V15圧力発信器取出配管(2,200万円) 推定漏洩量は0.94M3				
<p>事故の概要</p> <p>重油直接脱硫装置(Residue Hydrodesulfurization Unit、以下RH装置)は、原料である重油中の硫黄分と窒素分を水素化脱硫/脱窒素反応により硫化水素/アンモニアとして分離し、重油流動接触分解装置(Resid Fluid Catalytic Cracking Unit、以下RFCC装置)の原料に適した油に調整する装置である。</p> <p>RH装置の内容液は、温度が下がると凝固する脱硫重油である為、行き止まり配管である当該配管は、加温のためにスチームトレース(チューブ)が施工されている。また、本体温度が200℃以上の設備である為SUS製スチームトレースとなっている。</p> <p>(添付図-1)</p> <p>RH装置の蒸留塔(RH-V15)に設置されている圧力指示計(RH-PI-211)取出配管から外面腐食により開孔し、内部の可燃物が漏れ、発火した。</p> <p>以下、事故の概要を時系列で示す。</p> <p>【5月17日】</p> <p>① 5:20 製油課直員は計器室の運転画面にてRH-V15温度指示計の値の変化を認めた。</p> <p>② 5:50 製油課直員は通常業務で他の製造装置のサンプル採取を実施後、前述の温度指示計の値の変化が気になり、RH-V15付近に行ったところ、RH-V15中段付近に約1mの火炎を発見し、直ちに直長へ連絡した。直長は、RH-V15中段付近にて火災発生を確認後、構内一斉放送を実施し、自衛防災隊(地区共同防災組織共同隊含む)出動した。</p> <p>③ 5:58 RH装置、硫黄回収装置を緊急停止。</p> <p>④ 6:00 苫小牧市消防本部及び警察署通報し、苫小牧地区共同防災組織共同埠頭隊に出動要請した。</p> <p>④ 6:09 現場指揮所設置 事務指揮所設置(本館2階) RH装置固定散水開始。</p> <p>⑥ 6:14 共同隊大型化学高所放水車より放水開始した。</p>				

- ⑦ 6:23 共同埠頭隊入構。
- ⑧ 6:26 苫小牧市消防本部入構、警察署入構
(以降順次到着車両入構)
苫小牧市消防本部、大型高所放水車より放水開始
- ⑨ 7:25 RH-V15に窒素封入開始
- ⑩ 7:33 苫小牧市消防本部がRH-V15中段付近の火災鎮火を確認
RH-V15への冷却散水継続
- ⑪ 8:02 RH-V15残油拔出し準備開始
- ⑫ 8:57 RH-V15残油拔出し開始
以降、RH-V15の液位、温度を継続監視。
- ⑬ 17:15 漏れ部位を確認し、当該配管に応急措置(自己融着性シリコンテープにて巻き付け)を実施。油、ガス漏れがないことを確認し、
RH-V15への冷却散水を停止した。
- ⑭ 18:01 苫小牧市消防本部が出構した。

事故発生原因の詳細

RH装置は、平成6年に稼働後、平成25年8月にプラント全体に対して、保温を解体し外面腐食検査を実施した。その結果、火災発生部位であるRH-V15圧力指示計取出し配管は、外面腐食による減肉は0.5mm未満であった。

平成28年に火災が発生した当該部位は、局所的な外面腐食により減肉し破孔に至り、内部の可燃物が漏れ、発火した。

平成25年の外面腐食点検において、当該配管の外面腐食が軽微であった事実を踏まえて、以下のように保温材下の外面腐食が短期間で進行し開孔に至ったものと推定する。

- ① RH装置は、臨海地区にあり海塩粒子を含んだ雨水、湿気を含んだ海風がある為、常時湿潤環境にあり、経年的な保温板金の劣化が発生し易い環境にある。
- ② 平成25年の外面腐食点検時では、腐食が軽微であったため、点検後、そのまま保温材を復旧した。また、SUS製スチームトレースのスチーム漏れ等は認められなかった。しかし、稼働後20年間でSUS製スチームトレースの塩化物応力腐食割れが発生していたが、破孔までには至ってなかったと推定される。(添付図-2)
- ③ その後応力腐食割れが進行し、破孔に至り、微量なスチーム漏れが発生した。当該配管の伝熱シミュレーションを実施しており、損傷部位は80℃程度であることが分かった。当該配管が外面腐食の発生しやすい温度領域にあり、これより、当該配管の外面腐食が急激に進展し、開孔し、内部の可燃物が漏れて、発火したものと推定される。
(添付図-3)

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

1. SUS製スチームトレースの点検

SUS製スチームトレースを施工している行き止まり保温配管(対象537箇所:当該配管を除く)に対し、スチームトレース漏れ(スチーム、水)の有無の確認を実施した。

その結果、スチームトレース漏れを6箇所に認めた。漏れ部に対して、保温材を剥がして配管の検査を実施したが、最大減肉0.5mmの肌荒れ程度の軽微な外面腐食のみであった。これは、当該配管と比較して行き止まり長さが短い為、流れのある主配管からの伝熱を受け、高温であったことから外面腐食の影響が軽微であったものと推定される。

2. 外面腐食着眼点の追加

『設備点検検査業務要領』付属書「外面腐食管理」において、SUS製スチームトレースが塩化物応力腐食割れによるスチーム漏れの可能性があることを明記し、点検部位の着眼点として追加した。

3. 外面腐食点検

事業所は、平成22年より計画的に外面腐食点検を実施しているが、事業所内を4つのエリアに分割し、工務部門主体及び製造部門主体による外面腐食点検をエリアが重ならないように1エ

リアを2年毎に実施している。今回の事例を受けて、上記2項の着眼点を追加して継続的に外面腐食点検を実施している。

4. SUS製スチームトレース

内部流体温度が200℃を超える設備はSUS製スチームトレースを採用する事に設備標準では規定されているが、行き止まり配管のように内部流体温度が実際に200℃以下になる部分は銅管に変更するように進めている。

教訓(事故調査解析委員会作成)

- ① SUS製スチームトレースは、海塩粒子を含んだ雨水によって応力腐食割れ発生の可能性がある
- ② 保温材を施工した行き止まり配管では、内部流体温度(200℃以上)に関係なく外面腐食が適度な温度(80℃)で発生する可能性がある。
- ③ 保温材を施工した行き止まり配管の外面腐食(腐食を加速する温度による)は前年度の事故概要にもあった。
「高圧ガス事故概要報告」整理番号『2015-214』
事故の呼称 『蒸留塔ボトム配管のドレン弁ノズルからのプロセス流体漏えい』

事業所の事故調査委員会

「第1回対策会議」(2016年5月18日)、以下「第7回対策会議」(2016年5月24日)まで連日に7回開催した。

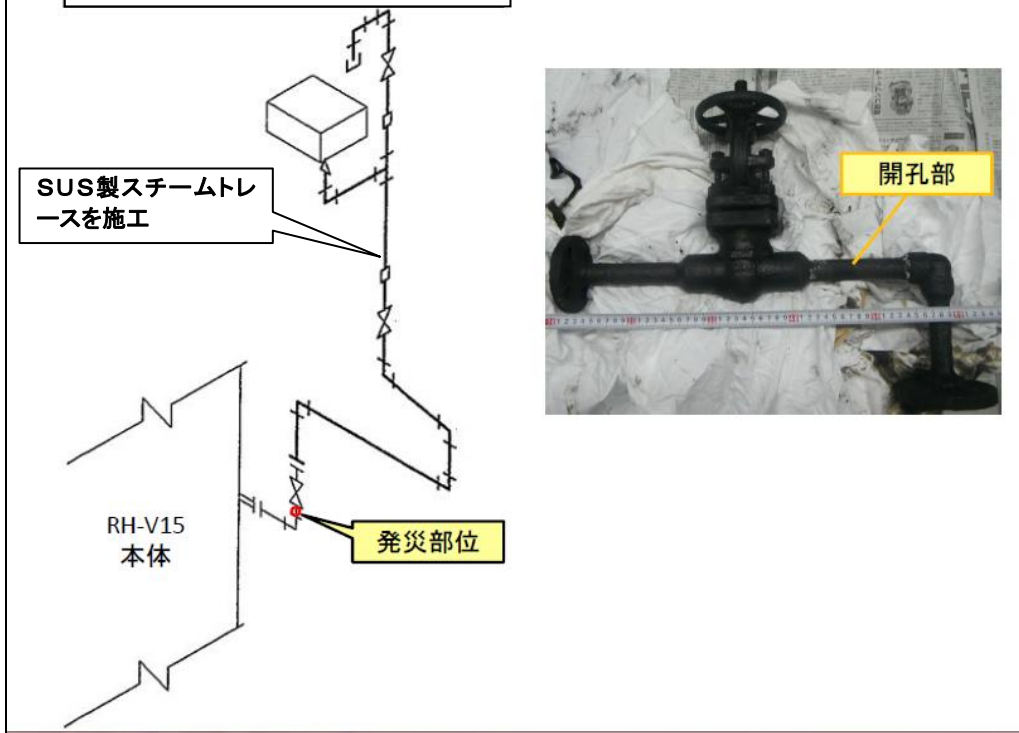
備考

キーワード

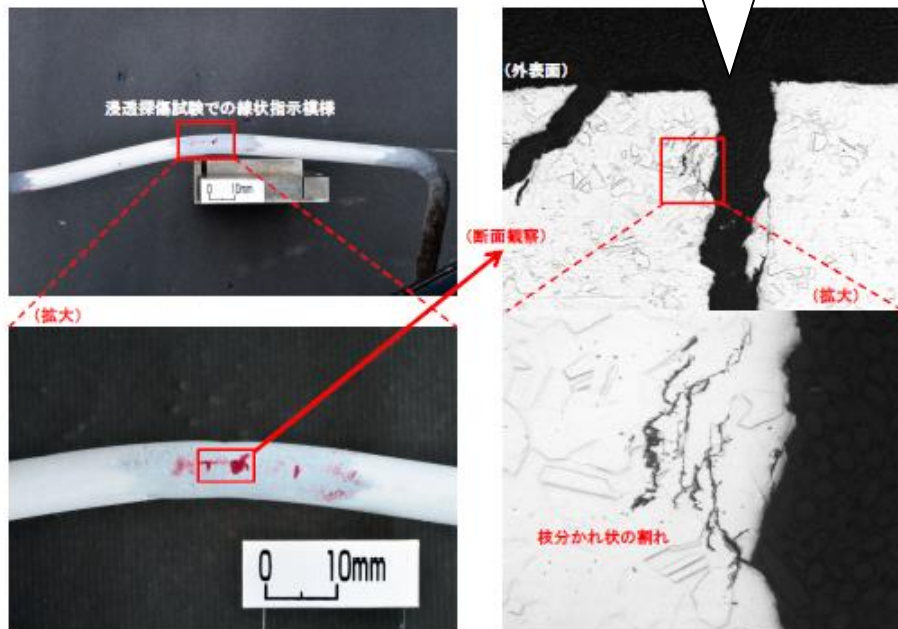
外面腐食保温材、行き止まり配管、SUS製スチームトレース(チューブ)、海塩粒子を含んだ雨水、塩化物応力腐食割れ

関係図面

添付図-1 当該配管のスプール図



添付図-2 SUS製スチームトレース配管調査結果 (応力腐食割れ)



添付図-3 開口部の状況

