

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2021-432	事故の呼称 常圧蒸留装置熱交換器チャンネルフランジより火災		
事故発生日時 2021年8月20日(金) 22時50分	事故発生場所 大阪府 堺市	事故発生事象 1次)漏えい② 2次)火災	事故発生原因 主)締結管理不良 副)施工管理不良
施設名称 常圧蒸留 装置	機器 熱交換器	材質 フランジ : SA182 Gr.F11 チューブシート : SA182 Gr.F11 + SUS321 クラッド スタッドボルト : SA193 Gr.B16	概略の寸法 熱交換器 : 全長 3,959mm、 内径 840mm スタッドボルト : 呼び 2-1/4-8UN、 長さ 730mm
ガスの種類および名称 管側 : 可燃性ガス(水素、ナフサ) 胴側 : 可燃性ガス(水素、軽油)	高圧ガス製造能力 199,850,085.3 m ³ /日 (事業所) 42,744,784.0 m ³ /日 (施設)	常用圧力 管側 : 3.11MPa 胴側 : 2.41MPa	常用温度 管側 : 524°C 胴側 : 385°C
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>常圧蒸留装置において、定常運転中、熱交換器(図1参照)のフランジ継手からガスが漏えいし、高温物体(フランジ)に接触して着火し、火災に至った。</p> <p>以下、事故の概要を時系列で記す。</p> <p>8月20日(金)</p> <p>22時50分 常圧蒸留装置の現場を点検中の運転員は、熱交換器のフランジ継手の火災を発見した。 運転員は、速やかに班長と直課長に連絡した。</p> <p>23時05分 運転部門は、119番通報した。</p> <p>23時08分 運転部門は、消火を確認した。</p> <p>23時30分 公設消防が、入構した。</p> <p>8月21日(土)</p> <p>00時00分 運転部門は、軽油脱硫装置への軽油供給停止を完了した(軽油通油ストップ)。</p> <p>02時41分 運転部門は、熱交換器のフランジ継手のガス検知を実施し、漏えいがないことを確認した。</p> <p>03時00分 公設消防は、撤収した。</p> <p>03時20分 運転部門は、フランジ継手の増し締めを実施した。</p> <p>04時05分 運転部門は、増し締めをしたフランジ継手のガス検知を実施し、漏えいがないことを確認した。</p>			

事故発生原因の詳細

(1) 漏えいの推定原因

- ① 運転部門は、常圧蒸留装置の定期修理終了後、スタートアップ作業において、熱交換器フランジ継手のホットボルティング、ガス漏えい検知を行うため、一時的にレインシールド(図 2 参照)を取り外した。
- ② 運転部門は、スタートアップ作業を完了後、レインシールドの復旧をしなかった(失念した)。また、設備部門に対し、レインシールドの取外しについて、引継ぎをしなかった。
- ③ 6月29日から8月20日までのおよそ2か月間、降雨による大量の雨水(図 3、図 4 参照)が熱交換器のフランジとボルトに直接接触し、冷却と加熱による伸縮を繰り返した結果、ガスケットの面圧が低下し、漏えいしたと推定する。

(2) 火災の推定原因

- ① 熱交換器の運転温度は、管側がおよそ477℃、胴側がおよそ340℃である。
- ② 熱交換器の内部流体の自然発火温度は、管側(水素、ナフサ)が200~316℃、胴側(水素、軽油)が250~316℃である。
- ③ 漏えいした内部流体は、大気に拡散し、冷却されるため、自然発火の可能性は低い。
- ④ 漏えいした胴側(水素、軽油)の内部流体が、高温物体(フランジ)に接触して、着火したと推定する。

事業所側で講じた対策(再発防止対策)

(1) ガスケットの面圧低下に対する対策

- ① 熱交換器フランジ継手のボルトを増し締めし、ガスケットの面圧を確保した。
- ② レインシールドを、復旧した。

(2) 事故原因の解明

- ① 漏えいの推定原因が正しいことを検証するため、次回(2023年)の定期修理で熱交換器のフランジ継手を開放し、フランジ、ガスケットについて傷がないことを確認する。
- ② 次回の定期修理までの間、保安体制、監視体制の強化として、1回/日のガス漏えい検知を実施し、記録を残す。

(3) レインシールドの復旧忘れに対する対策

- ① 運転部門員に対し、レインシールド設置の重要性、復旧作業時の引継ぎについて、教育した。
- ② 定期修理で使用しているチェックシートに、レインシールドの復旧項目を追加した。
- ③ スタートアップ作業前、スタートアップ作業後(装置の昇温後、温度が安定した時点)、定期(1回/半年)に点検を実施するため、レインシールド点検表を新たに作成した。

(4) 類似箇所に対する対策

- ① 事業所内のレインシールドを設置している他の熱交換器38基の点検を実施し、設置状況(設置の有無、設置位置など)に問題がないこと、フランジ継手からガスの漏えいがないことを確認した。

教訓(事故調査解析委員会作成)

- ① ウェザーカバー(ウェザーシール、レインシールドなど)は、一時的な風雨除けと保温の機能を持つが、その機能に不確かさがあり、リスクとなるため、物的ハザードの典型例である。
- ② ウェザーカバー(ウェザーシール、レインシールドなど)は、熱交換器、反応塔などの高温高圧の流体が流れるフランジ継手に設置されており、内部流体が継手から漏えいした場合、火災の危険性が高いことを認識する必要がある。
- ③ JPI 規格で「ウェザーシール」と用語の定義がされているにも関わらず、事業所により、様々な用語が使用されている。これは、ウェザーカバー(ウェザーシール、レインシールドなど)に求める機能、適切な構造、施工および検査管理の考え方が統一されていないことを意味する。業界は、ウェザーカバー(ウェザーシール、レインシールドなど)について、関係者の認識を共通とするため、用語の定義から改めて検討する必要がある。

事業所の事故調査委員会

事業所に常設のトラブルフォロー委員会で審議し、行政への報告書、社内に展開する資料を取り纏めた。

備考

—

キーワード

常圧蒸留装置、熱交換器、フランジ継手、漏えい、火災、ウェザーカバー(ウェザーシール、レインシールド)、締結管理

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

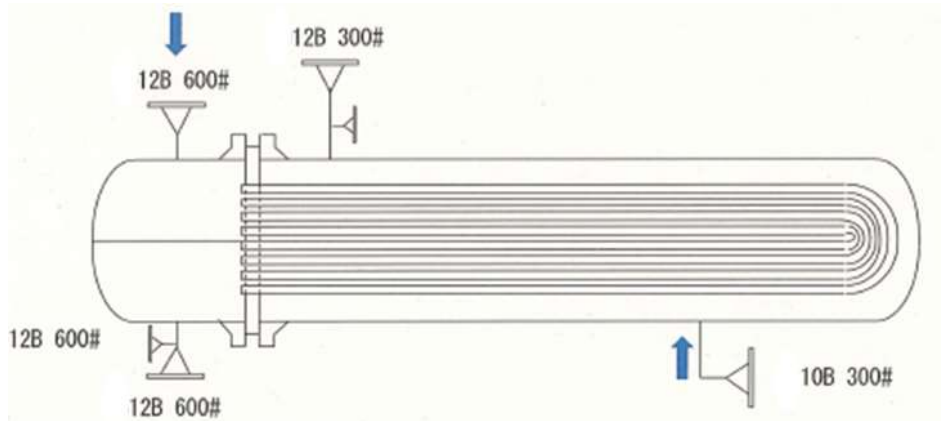


図1 熱交換器の構造



図 2 レインシールドの構造

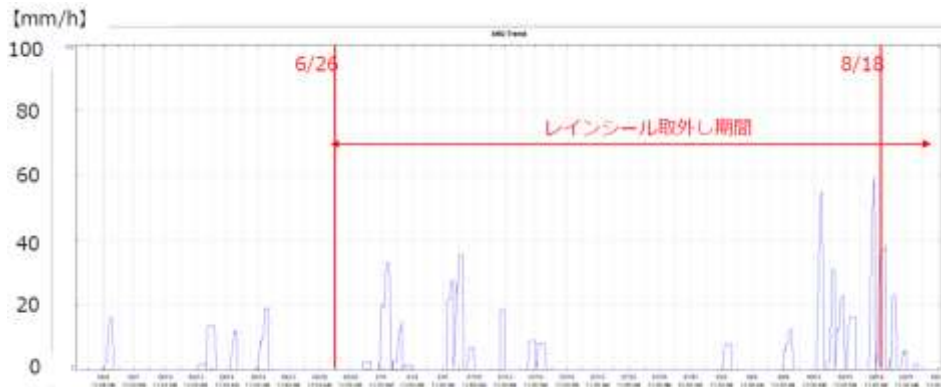


図 3 レインシールド取外し期間(6月29日から8月20日まで)の降水量

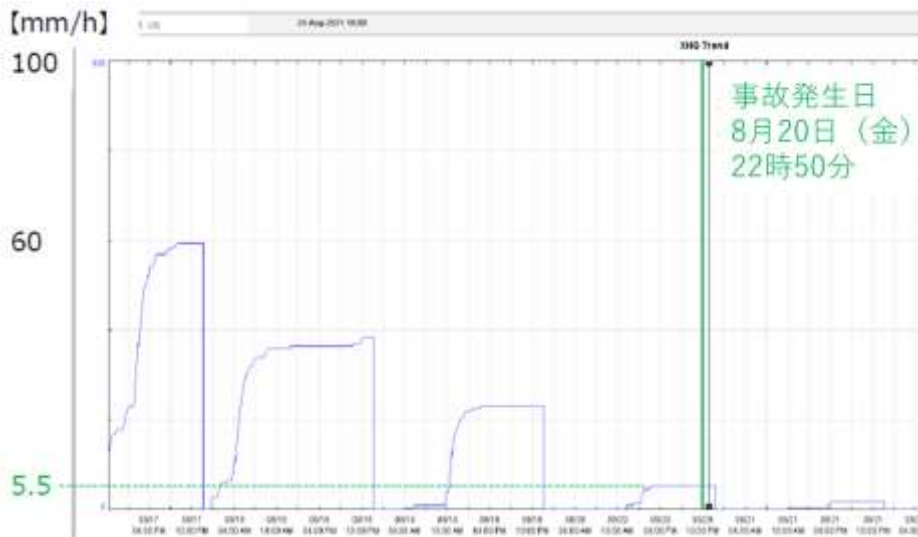


図 4 事故発生日の降水量