

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2011-052	事故名称 脱エタン塔加熱用熱交換器のフランジ部からの漏洩		
事故発生日時 2011-3-18(金) 18時20分頃	事故発生場所 三重県四日市市		
施設名称 流動接触分解装置	機器名 脱エタン塔加熱用熱交換器、胴側フランジ	主な材料 フランジ SFVC2A ボルト SNB7 W1	概略寸法(胴側) I.D1150mm×t19mm フランジ厚さ 93mm
高圧ガス名(胴側) 液化石油ガス、ナフサ	処理能力 10百万 m ³ /日	常用圧力 胴側 1.7MPa	常用温度 胴側 185℃
被害状況 流動接触分解装置(FCC)の固定式ガス検知器が発報したため、係員が点検を行った結果、脱エタン塔加熱用熱交換器シェルのステーションナリーチューブシートのフランジ部からの漏洩を確認した(人的被害なし)。			
事故概要 <ol style="list-style-type: none"> ① 18時16分頃、製油所内にある流動接触分解装置(FCC)の固定式ガス検知器が発報した。 ② このため、係員が点検を行った結果、脱エタン塔加熱用熱交換器(リボイラー UE-820A)胴側フランジとステーションナリーチューブシートの締結部から、液化石油ガス、ナフサの漏洩を確認した(臭気も確認)。 ③ 増し締めは危険と判断したので、保安上の措置として、この部位へのスチーム吹きかけを実施 ④ 18時40分頃、熱交換器(UE-820A)の降圧と流動接触分解装置の緊急停止操作を実施した。 ⑤ 18時43分、ホットラインにて通報(第1報)するとともに、関係官庁へ連絡した。 ⑥ 19時30分頃、ガス濃度を測定し、漏洩の停止を確認した。 ⑦ 20時06分、流動接触分解装置の運転を停止した。 			
事故原因 <ol style="list-style-type: none"> ① ボルト締結状況を確認した結果、締付け力は適正範囲に入っているものの、ステーションナリーチューブシートから見て、9時～10時方向にかけて、連続して締め付けトルクが低い箇所があった。さらに、全体的に締め付けトルクにばらつきを確認した。 ② ガasket厚みを測定した結果、9時方向の圧縮が弱いことを確認した。 ③ 胴側フランジのガasket当たり面歪み測定の結果、基準(許容歪み 0.8mm 以下)を満足していることを確認した。 ④ ステーションナリーチューブシート(2010年更新)のガasket当たり面歪み測定の結果、基準を満足していることを確認した。 ⑤ ガasket当たり面とボルト/ナットの外観確認の結果、問題ないことを確認した。 ⑥ これらの結果から、2010年の開放復旧時のボルト締め付け力が均一ではなく、ガasketの締め付け力の低い箇所が部分的に発生していたため、運転変動などに伴って、気密性が保てなくなり漏洩に至ったと推定される。 ⑦ この熱交換器は、過去の保全実績、フランジ締結管理基準に照らして、手締め管理(インパクトレンチ)を実施していたが、ボルト締め付け力にばらつきが出ていたことから、実機の締め付けが適切ではなかったことと、この機器を手締め管理としている締結管理基準が適切ではなかった。 			
再発防止対策 <ol style="list-style-type: none"> ① この熱交換器のフランジ締結は、管理レベルを上げて、トルク管理で実施する。 			

- ② フランジボルトの「軸力管理」「トルク管理」「手締め(インパクトレンチ含)」について、締結管理の見直しを行うとともに、ハード対策が必要なフランジ、機器については改善を図っていく。
- ③ 2010年に実施した機器の開放復旧時のボルト締め付け不足が懸念されるため、適正締め付け力を確保した。

教訓

- ① フランジボルト締め付け時のトラブルは、古くて新しい問題である。手締め管理対象のフランジでは、締め付け不足をきらい、往々にして締め付け過多となっていることがある。適正なガスケット締め付け力を確保するためには、定量的に締め付け管理を行うことが重要である。
- ② リボイラーは、加熱の ON、OFF が繰り返され、熱履歴をうけるため、過去の保全実績を踏まえつつ、管理レベルを上げるなど、一歩先の事故防止を図ることが望ましい。
- ③ U チューブタイプの熱交換器は、チャンネル重量に起因する偶力とともに、この熱交換器のように上下二段の熱交換器(スタック熱交)では、チャンネル側のノズルに作用する様々な応力が本体フランジの締め付け力を阻害させる要因ともなる。胴フランジの締め付け管理上、常に考慮する必要がある。
- ④ フランジ締結管理基準の定期的な見直しとともに、手締め管理で実施している機器の管理区分の見直し(定量化)についても積極的に検討してほしい。

備考

事故調査委員会

写真・図面

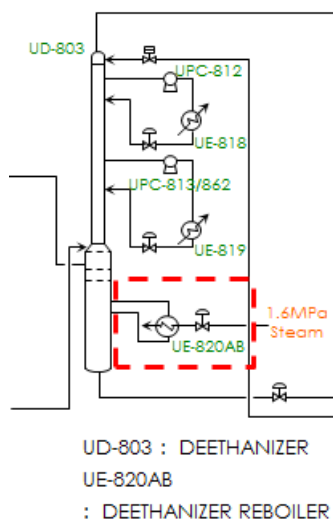


図 1 熱交換器(UE-820A)の概略フロー

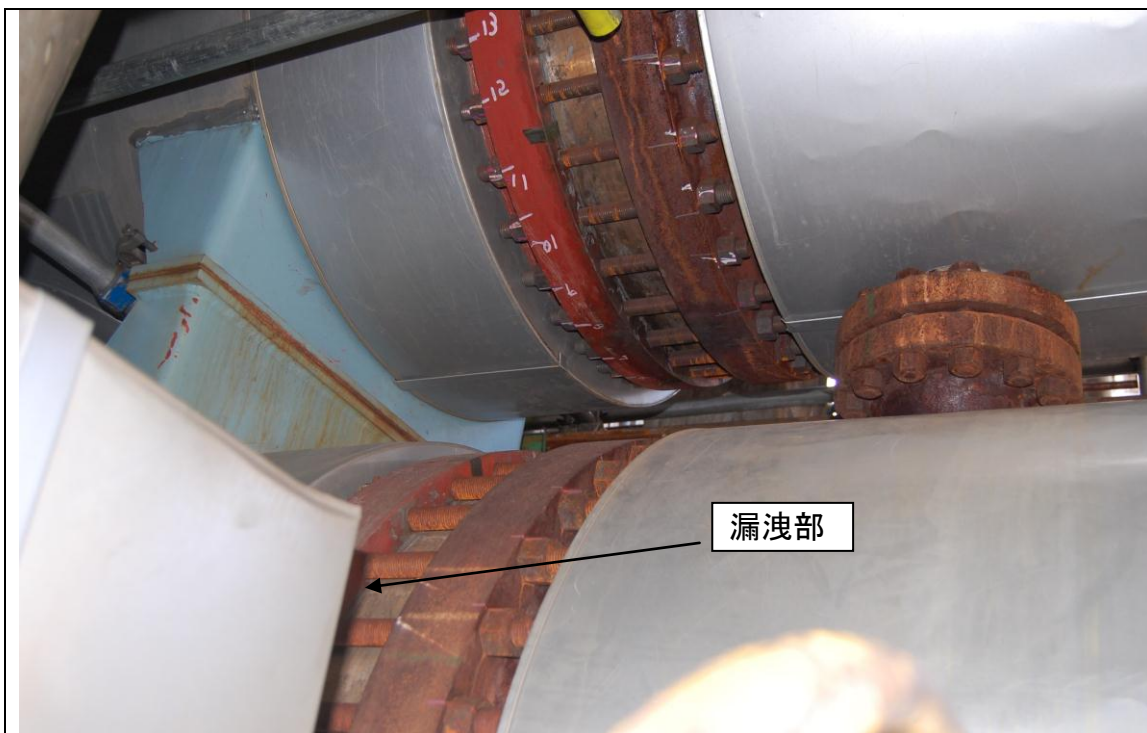


写真 1 熱交換器(UE-820A)の胴フランジの状況(復旧後)

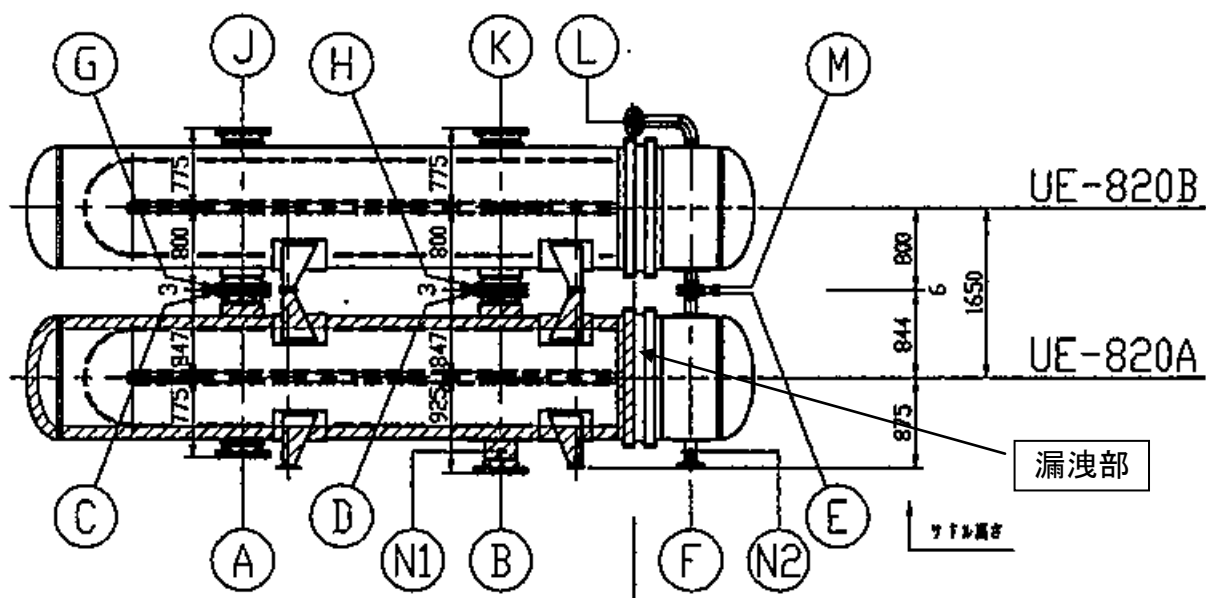


図 2 熱交換器の配置状況