

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2008-095	事故名称 精留塔からのブタンガス漏えい		
事故発生日時 2008-2-5(日) 9時30分	事故発生場所 神奈川県川崎市		
施設名称 イソブチレン抽出装置	機器名 精留塔	主な材料 胴板 SM41B+ モネルクラッド	概略の寸法 ID 1400mm×t17 mm×H 約 30m
高圧ガス名 ブタンガス	高圧ガス製造能力(全) 約 3 億 m ³ /日	常用圧力 0.5MPa(塔底)	常用温度 127°C(塔底)
被害状況 定期パトロールにおいて、精留塔塔底部の保温板金の隙間から蒸気がでていたのを発見したので開放したところ、胴板が腐食で開口していた(人的被害なし)。			
事故概要 <ol style="list-style-type: none"> ① 定期点検パトロールにおいて、運転員が精留塔塔底部の保温板金の隙間から、少量の蒸気がでていたのを発見した。 ② 周囲のガス検を実施したが、可燃性ガスの爆発下限界以下であった。 ③ その後、運転停止を決定し、所定の操作および 3 時間毎に現場を巡回して安全を確認しつつ実施した。 ④ 2/6 運転停止完了 ⑤ 2/7 パージ終了後に塔底部の開口を確認した。 			
事故原因 <ol style="list-style-type: none"> ① 開口部は、精留塔の#1 トレイと#2 トレイの間のシェル溶接線下部約 130mm の部分で、約φ25mm であった。 ② 開口部を中心に肉厚測定の結果、クラッド材のモネルおよび炭素鋼部分に著しい減肉があった。 ③ その周辺部(約 1m×1.5m)では、モネルの減肉が散見されたが、炭素鋼部分までは至っていなかった。 ④ 耐酸レンガ内面を目視確認したところ、耐酸レンガの損傷および目地の著しい劣化は認められなかった。 ⑤ 開口部の外部から、エアで微加圧テストを実施したところ、開口部と同じレベルの側壁レンガ本体および目地部分からカニ泡を確認した。 ⑥ この精留塔は、フィード中の微量の硫酸共重合物をスチームで熱分解することにより生成した硫酸を苛性ソーダで中和する目的を持ち、劣化要因として硫酸腐食およびアルカリ腐食が発生する。 ⑦ 温度の高いボトムセクションでは腐食が顕著となる。そのため、材質には耐酸・耐アルカリ材料であるモネル材をクラッドとして使用し、その上シェル内面には耐防食性向上の目的で耐酸レンガを施工(ボトム 2 層、トレイ以上 1 層)している。 ⑧ 過去の開放検査において、精留塔の#1 トレイ下流側のボトムセクションでは、耐酸レンガおよび目地の劣化状況を目視で検査を実施して、ボトムセクションでは目地の劣化を確認しており、レジンを注入を含む目地の補修を実施していた。 ⑨ 一方、トレイセクションは、モネル材トレイ(#4、#5トレイ)の腐食および耐酸レンガの目視検査の結果、健全と判断してきたことから、レジンを注入などは行っていなかった。 ⑩ 開口部の腐食は、目視では検出できない耐酸レンガおよび目地の損傷部分からレンガ裏面へ腐食性の強い内部流体が流入し、モネルクラッド材が腐食し、最終的に炭素鋼の胴板が腐食・開口したものと推定した。 			

再発防止対策

- ① 開口部とその周辺の減肉範囲を切り抜き、別材により溶接補修の上、モネル材をライニング施工する。
- ② C.S の減肉部は、肉盛り補修し、モネルの減肉部はライニング施工する。いずれもレンガ施工後にレジンを注入を行う。
- ③ 定期的な目地の予防補修の実施
トレイセクションもボトムセクションと同様に定期的にレジンを注入による目地の予防補修を実施する。
- ④ レジン注入効果の確認
トレイセクションの肉厚測定を実施し、レジンを注入の効果を確認する。
- ⑤ 保全プログラムへの反映

教訓

- ① レンガ下の腐食状況を確認するため、レンガを剥がすべきか、剥がさないで判断するには、どこをどのような方法で検査するのが適切なのか、十分な検討と検証が必要である。
- ② ボトムセクションは S53(1978)年に耐酸レンガを二重積みにして強化したが、トレイセクション以上のレンガ積みは、一重のままであった。ボトムセクションとトレイセクションでは、腐食要因が異なっていたが、トレイセクションのレンガと目地の損傷状況、母材の腐食状況の把握にも注視すべきであった。
- ③ トレイセクションでは、レンガの損傷も見あらず、温度が低いことから、腐食状況が比較的マイルドであると判断して、レジンを注入は行わなかったようであるが、レンガだけではなく、母材の腐食状況なども確認して総合的に判断すべきであった。
- ④ クラッド溶接部分には、防食性の観点から、内面側に幅 60mm×t3mm のパッチを当てていた。このため、耐酸レンガとの間に隙間が生じていた。建設当初は、きちんと目地被覆されていたが、いつしか劣化してきて、その状況が見逃されていた。建設当初の設計思想、施工思想が運転後も引き継がれ、それが維持されているかどうか、確認しなければならない。

備考

事故調査委員会

写真・図面

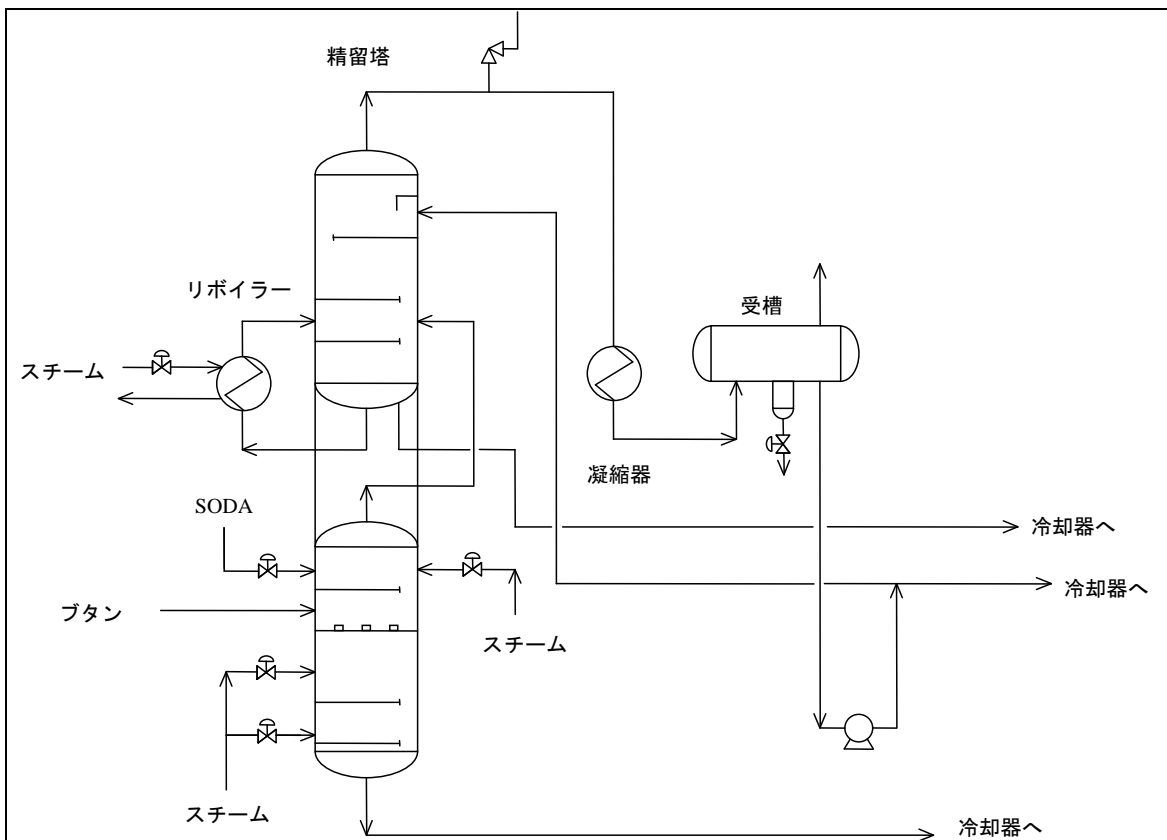
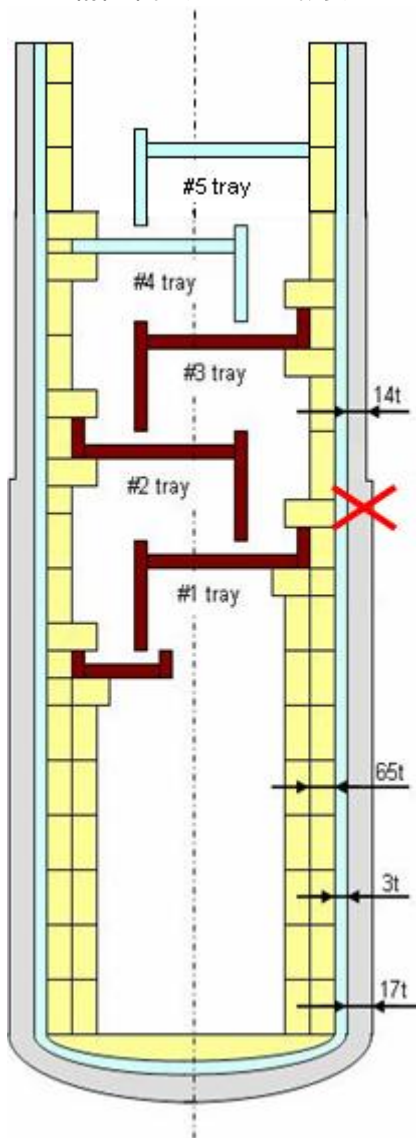


図1 精留塔回りのフロー概要



- 設計圧力: 720kPa
- 設計温度: 160°C
- 材質: クラッド(SM41B+モネル) + 耐酸レンガ(t65)
- 使用開始: 1973年(使用年数35年)。

図2 精留塔の発災部の概要



写真1 開口部の状況

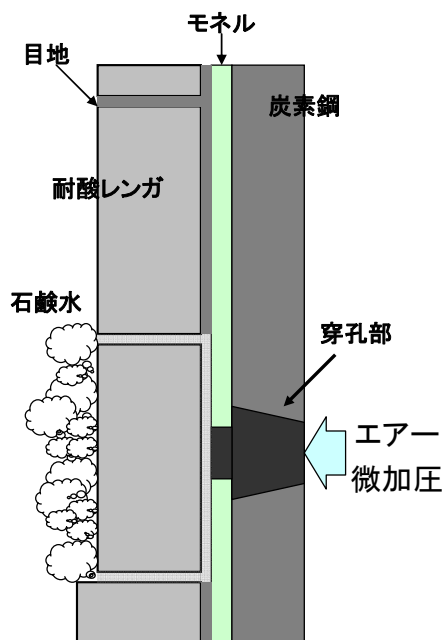


図3 耐酸レンガの微加圧テスト