

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2008-571	事故名称 パイロット反応装置から炭化水素、水素の漏えい		
事故発生日時 2008-9-28(日) 14時頃	事故発生場所 神奈川県横浜市		
施設名称 パイロット反応装置	機器名 サーモウエル	主な材料 SUS316	概略の寸法 φ8mm
高圧ガス名 炭化水素、水素、他	高圧ガス製造能力 240m ³ /日(標準状態)	常用圧力 18MPa	常用温度 300℃
被害状況 パイロット反応装置のサーモウエルに割れが発生し、炭化水素、水素などが漏えいした(人的被害なし)。			
事故概要 <ol style="list-style-type: none"> ① 14:15 運転員がパトロール中、パイロット反応装置周辺で油臭を感知した。 ② 反応塔付近を点検した結果、反応塔サーモウエル部より油滲みを確認した。 ③ 14:20 運転担当より運転管理担当スタッフへ連絡し、直ちにS/D操作を行った。 ④ 16:30 系内温度が200℃以下となり、可燃性ガスが検知されていないことを確認した。 ⑤ 一連の作業として、2008/9/1まで約8400時間の運転を行って、触媒を交換した。その後、9/14から約330時間の連続運転中に異常が発生した。 			
事故原因 <ol style="list-style-type: none"> ① 原料油には、多量の酸素の他に微量の塩素が含まれていることは事前に把握していた。 ② 2007年、原料中に含まれる塩素で、反応器の配管に応力腐食割れが発生したため、その対策として、配管については、インコネル材に変更していた。 ③ この他の反応塔、サーモウエル、サンプルポット、セパレータ等については、再検討した結果、応力因子が存在しないことから、材質変更をしていなかった。 ④ 原料油中の酸素は水素雰囲気下で水が生成する。反応生成油には塩素、有機酸は存在していないが、副生水に塩素などが存在する。 ⑤ 前回までの運転条件に比べ流量を減少させており、それに応じて、反応塔下部の温度が200℃を下回ったことを事故後に確認し、さらに、シミュレーションの結果、反応塔下部では露点以下となっていたことが判明した。 ⑥ このため、サーモウエルは、触媒、熱などによる応力の発生と塩素成分で応力腐食割れが起こり、炭化水素などが漏えいした。 			
再発防止対策 <ol style="list-style-type: none"> ① サーモウエルをインコネル材に変更する。 ② 応力が残留する可能性のある機器は、応力除去焼鈍を実施する。 ③ 触媒抜き取り時に内部状況の目視確認を行い、記録を残す。 ④ 反応塔下部フランジ内部温度を運転条件ごとに記録する。 ⑤ 触媒交換時、開放点検時にサーモウエルの非破壊検査を実施する。 ⑥ 今回の事故では、県工業保安課への通報が遅延した。今後は、油・ガスの漏えいを発見した場合は、漏えいの原因、規模にかかわらず、すみやかに県へ通報することとし、運転員、スタッフに再徹底する。 ⑦ 通報フロー図を作成し、計器室に掲示するとともに、毎月1回通報訓練を実施する。 			
教訓 <ol style="list-style-type: none"> ① この事故は、残留塩素(触媒中または原料油中)が水素化脱硫反応で発生した 			

水分によって析出され、サーモウェルに応力腐食割れを発生させたものである。新たな触媒、新たな原料、新たな条件を設定した場合、さまざまな影響を評価し、最悪の事態を想定するなど、安全面で留意しなければならないが、予期していない原因で異常が発生する場合を考慮し、被害を最小限に留める措置を検討する必要がある。

- ② 汎用の反応器を使う場合、反応器の仕様、運転履歴などを考慮し、新たな反応条件で想定される各種の損傷モードに対して十分に余裕があるものを選定する。
- ③ 流量の違いによる温度の変化で、局部的に露点以下となっていたことを把握していなかった。小口径管は、保温、スチームトレース、伝熱ヒータなどで温度が局部的にばらつき、露点管理、腐食管理のためには局部的な実温度の把握が必要である。
- ④ 溶接、加工などで発生する残留応力についても常に念頭に置く必要がある。また、治具跡、スパッタ、塩ビテープ跡などにも注意しなければならない。
- ⑤ 割れが発生した部位は、触媒下端付近であり、拘束変化、温度変化などを受ける「境界」付近であった。事故、トラブルなどの発生が多い、設備、運転、状態、管理面などに存在する各種の「境界」に注意しなければならない。

備考

事故調査委員会

写真・図面

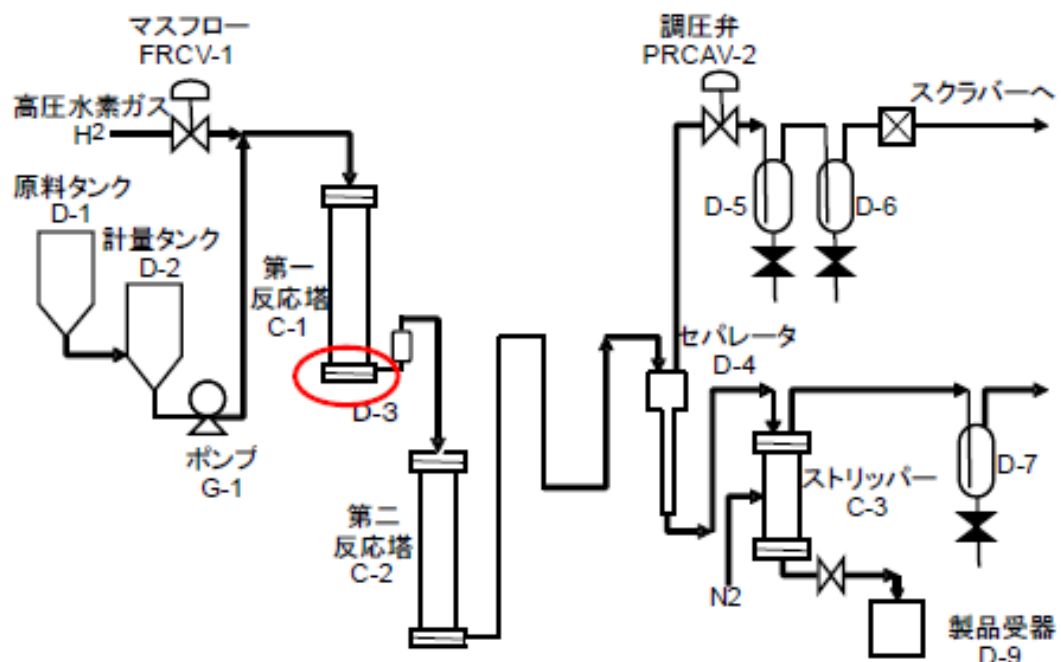


図1 フロー概要

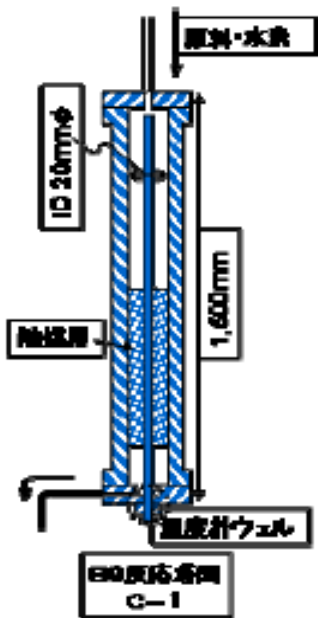


図 2 反応器の概要

写真 1 漏えいの状況

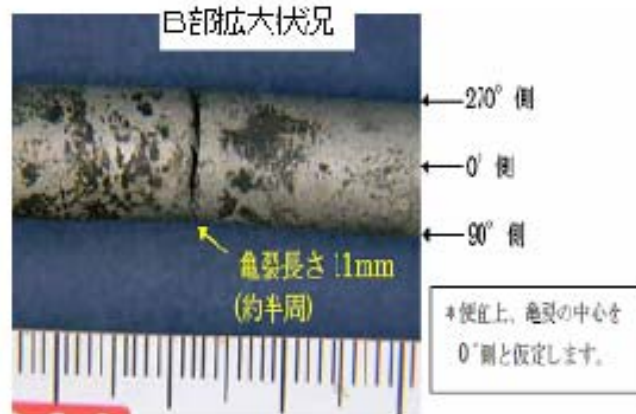
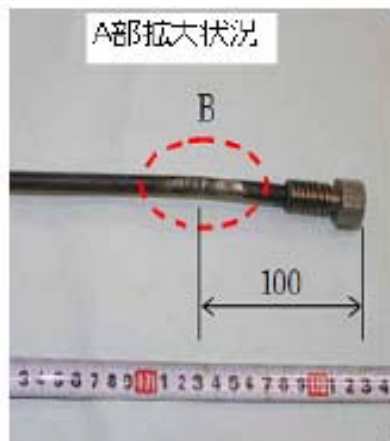
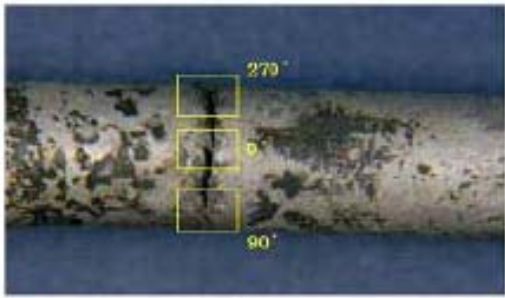


写真 2 割れ部の状況 その 1



観察位置



0° 側



90° 側



270° 側

写真3 割れ部の状況 その2