

## 高圧ガス事故概要報告

整理番号 2010-019	事故名称 シクロヘキサン凝縮用コンデンサー出口配管からの漏えい		
事故発生日時 2010-1-28(木) 10:25	事故発生場所 福岡県北九州市		
施設名称 CHN プラント	機器名 アフタークーラ ー(E-52) 出口 配管	主な材料 SUS32S (SUS316S)	概略の寸法 50A × t3.9mm
高圧ガス名 窒素+シクロヘキサン	処理量(標準状態) 約 8,200 千 m <sup>3</sup> /D	常用圧力 1.37MPa	常用温度 50℃
被害状況 パトロール中の運転員が、シクロヘキサン凝縮用コンデンサーの出口配管において、滲み漏れらしき跡を発見し、その後の気密試験で微小漏れを確認した(人的被害なし)。			
事故概要 <ul style="list-style-type: none"> <li>① CHN プラントの運転中、パトロール中の運転員が、循環排ガスラインの圧縮機吐出側にあるシクロヘキサン凝縮用コンデンサーの出口配管において、滲み漏れらしき跡を発見した。</li> <li>② ガス検知を実施したが検知せず、臭気の発生もなかった。</li> <li>③ 念のため、運転を停止し、配管を取り外して、常用圧力以上の気密試験を実施したところ、微小漏れを確認した。</li> </ul>			
事故原因 <ul style="list-style-type: none"> <li>① 微量漏れの発生した配管を非破壊検査したところ、外面に粒界型応力腐食割れが確認された。</li> <li>② さらに、配管表面に付着した成分分析の結果、全ての箇所から塩化物を検出した</li> <li>③ 割れの原因として、この配管は 40 数年前に製作されたが、この部位の材質が特殊グレードで JIS に規格化されていないステンレス(SUS32S)を使用しており、製作上の不具合による材料の鋭敏化が原因と推定される。</li> <li>④ プラント建設当時、SUS316L が高価なため、SUS316 と同等のコストで SUS316L に近づけた特別仕様のステンレス製のフィッティングを製作、使用していた(C≤0.06%)。</li> <li>⑤ 図面上に特殊グレードの標記がなく、設備管理上は、明確に把握していなかった。</li> </ul>			
再発防止対策 <ul style="list-style-type: none"> <li>① 当該製造ラインの C-8-1 系列は運転を停止し、休止状態とした。</li> <li>② その後、生産計画により、当該配管を含む圧縮機設備を切り離し、高圧ガス設備廃止届を提出。</li> <li>③ 継続稼働する C-8-2 系列については、健全性を確認するため、配管ラインの PT 検査を実施し、異常がないことを確認した。</li> <li>④ 本材質のフィッティングは、このプラント建設に限定されたものであり、他のプラントには存在しないことを確認。</li> <li>⑤ 水平展開として、特殊グレードの高圧ガス配管について、外面から全溶接線とその近傍の PT 検査を実施(約 2,600 箇所)し、不良箇所は部分更新して、健全性を確認。</li> </ul>			

教訓

- ① ステンレス配管は、内部流体による応力腐食割れの管理はもちろんのこと、環境下で応力腐食割れの発生を念頭に置いた設備管理が必要である。この事故は、特殊グレードのエルボを使用していることを明確に把握していなかったことから、設備管理面で抜けが生じていた。
- ② エルボなどの特殊グレードのステンレスフィッティングでは、加工時の材質劣化が、経年運転後にトラブルとなるので、設計、発注、受入れ、点検、保全などで注意して管理すべき部品である。往々にして、フィッティング、小径配管などは、管理面で抜けたり、忘れ去られがちであるため、確実に記録を作成して、抜けがでない仕組みを作る。
- ③ 溶接外観の悪い(スパッタ、治具跡、オーバーラップ、アンダーカット、ビード不良など)溶接線では、内部欠陥の懸念とともに、熱影響部、母材に悪影響を与えていることもあるので、溶接線周辺の健全性を確認する。そもそも、高圧ガス配管の溶接は、適切な溶接施工法と十分な技術が必要である。

備考

事故調査委員会

写真・図面

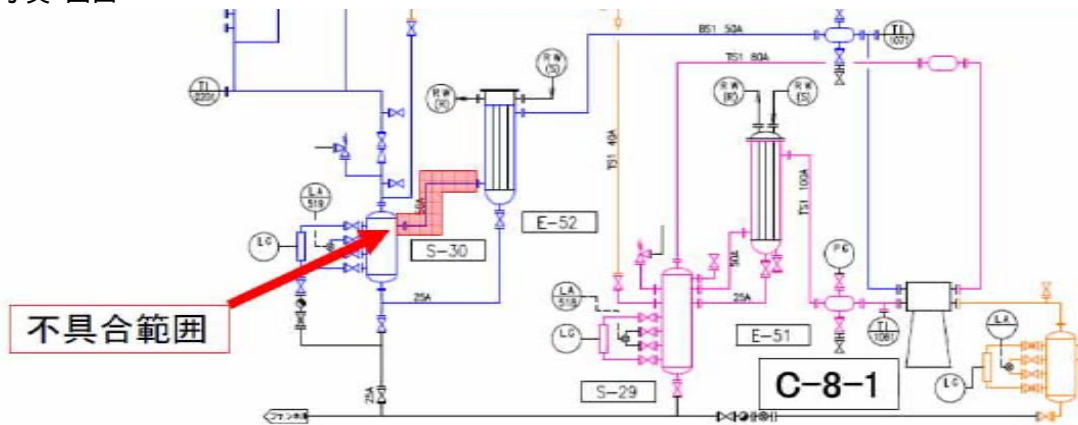


図 1 フロー図の概要

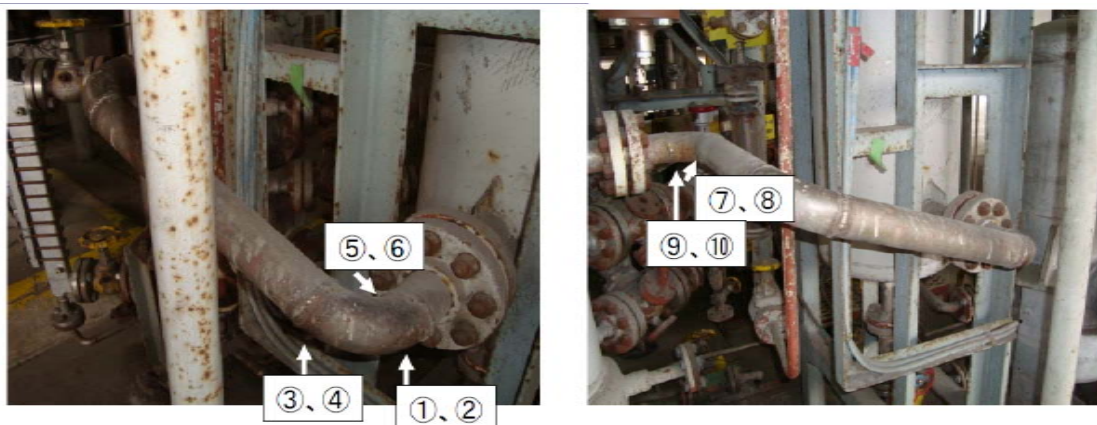
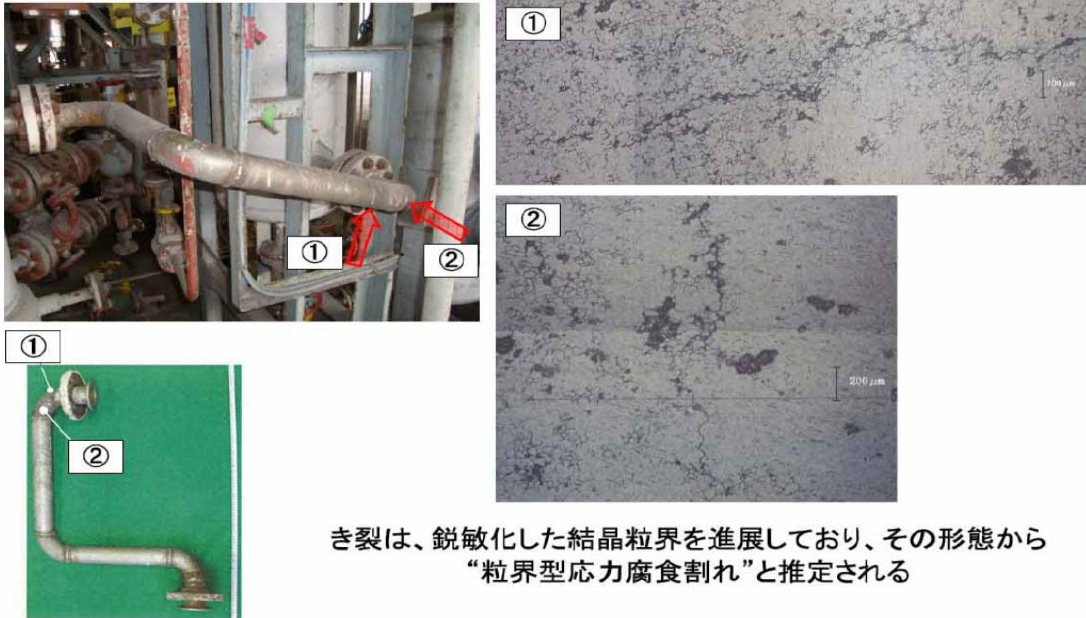


写真 1 漏えい箇所(①～⑩。全てエルボの下面側)

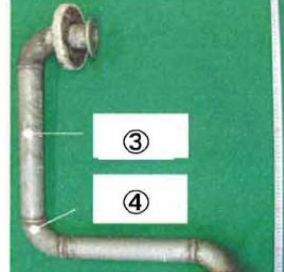


写真 2 PT 結果



き裂は、鋭敏化した結晶粒界を進展しており、その形態から  
“粒界型応力腐食割れ”と推定される

写真 3 SUNP 写真



直管部



④エルボ部

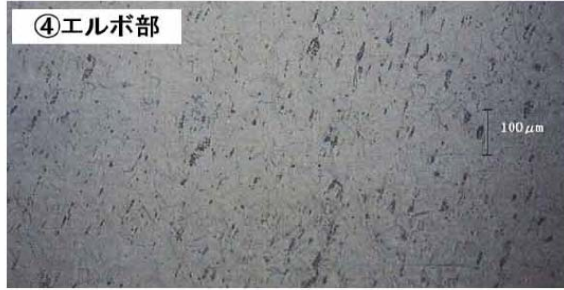


写真 4 漏れのなかった箇所 SUMP 写真