

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2007-151	事故名称 空気液化分離装置の外壁の損傷		
事故発生日時 2007-3-28 18時50分頃	事故発生場所 三重県四日市市		
施設名称 空気液化分離装置	機器名 精留塔(コールドボックス)外壁	主な材料 SS400	概略の寸法 厚さ:3.2mm
内容物 液化窒素	高圧ガス処理能力 9578 千 m ³ /日	常用圧力 0.1MPa	常用温度 -196
被害状況 空気液化分離装置の精留塔において、液体窒素が開いたバルブから排出され、コールドボックスの外壁が損傷して断熱材のパーライトが流出した(人的被害無し)。			
事故概要 9:45 空気液化分離装置の定修が終了し、発災当日 21 時からの起動に備え、精留塔の冷却用に液体窒素の導入を開始 18:00 原料空気圧縮機の準備が完了し、試運転を開始 18:50 空気液化分離装置の外壁が突然割れ(底辺約 260mm、高さ約 620mm の三角形状)、外壁と内壁の間に封入されたパーライトが流出 18:55 三重県に連絡後、応急処置として損傷部分に毛布を詰めパーライトの流出を停止 ・その後、損傷部分の非破壊検査(PT)を実施した結果、損傷部分から四方に伸びるき裂が検出されたため、き裂先端にストップホール(8mm)を加工することにより、き裂成長抑制措置を実施 ・後日、損傷部分及びき裂箇所を完全に覆うように、損傷部分に鉄板を溶接し補修			
事故原因 ・空気分離器の起動時は、低圧塔下部のバルブを開いてサンプリングを実施し、液量及び液体中の不純物を確認する手順となっていた。 ・手順では、確認直前にドレンポットにつながるフレキシブルホースを外した後、バルブを開けてサンプリングすることとなっていた。 ・しかし、手順通りに実施されず、ホースは前もって外され、バルブも開となっていた。 ・液体窒素が流れ出て、階段踊り場から外壁に流れ、加圧熱衝撃(PTS: Pressurized Thermal Shock:加圧熱衝撃)により外壁が破壊した。 ・外壁にかかっていた応力は、パーライトの自重、外壁内部のシールガス圧(約 1.0KPa)などが推定される。 ・サンプリングは 1992 年の稼働時から実施されていたが、当時は手順通り実施されていた。 ・開始時期は不明であるが、現場の判断により、作業手順から逸脱した手順にてサンプリング作業が実施されるようになった。			
再発防止対策 今後、通常のプラント起動操作においてはサンプリングを実施せず、フレキシブルホースは取り外さない手順に変更 手順書の遵守を再教育、安全対策の周知徹底			
教訓 決められた作業手順は遵守・徹底しなければならない。もし作業手順を変更する場合は、社内規定に則り、事前に安全性を十分評価して実施しなければならない。			

内部流体をバルブ操作により大気放出する場合は、絶対にその場を離れてはならない。離れる必要がある場合、大気放出ではなくクローズドループとするなど、安全性を重視した設計にする必要がある。
 応力がかかっている圧力容器、外壁などに、極低温の液体が接触し、急激な温度低下が発生すると、加圧熱衝撃により損傷することに注意が必要である。

備考

事故調査委員会

関係図面

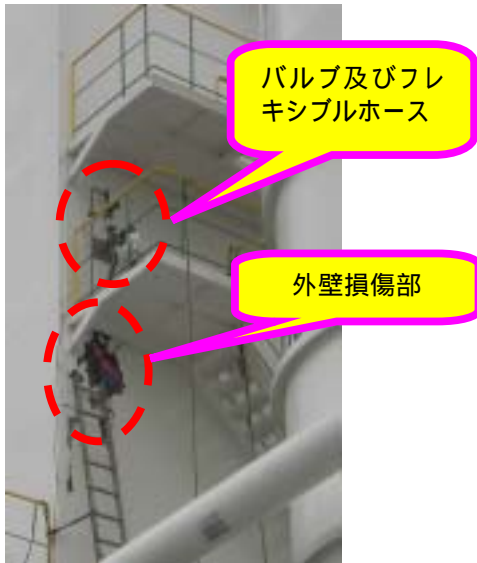


写真 1 損傷箇所外観

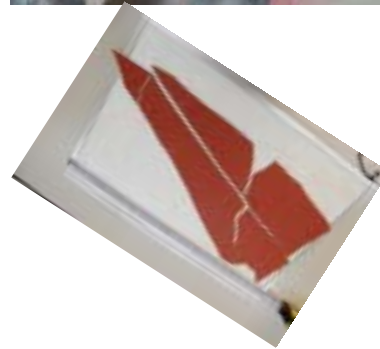


写真 2 損傷状況(事故直後)及び破片

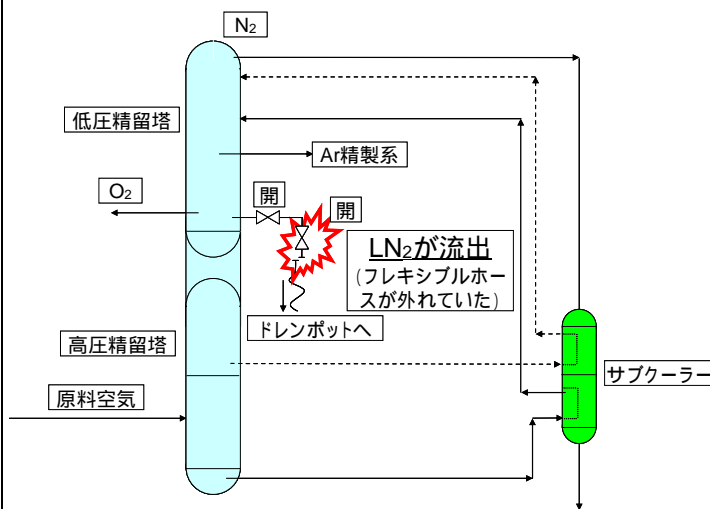


図 1 プロセスフロー図

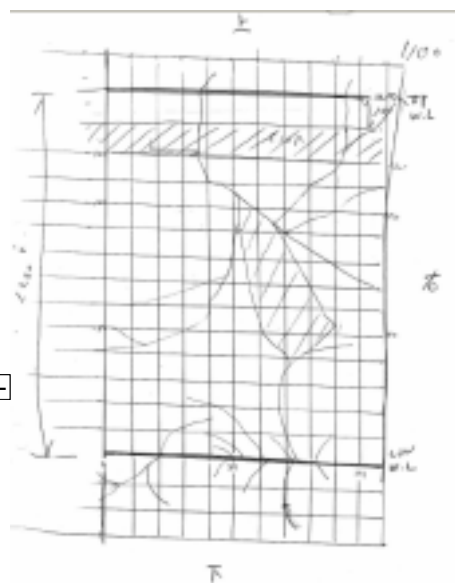


図 2 き裂の状況(スケッチ)

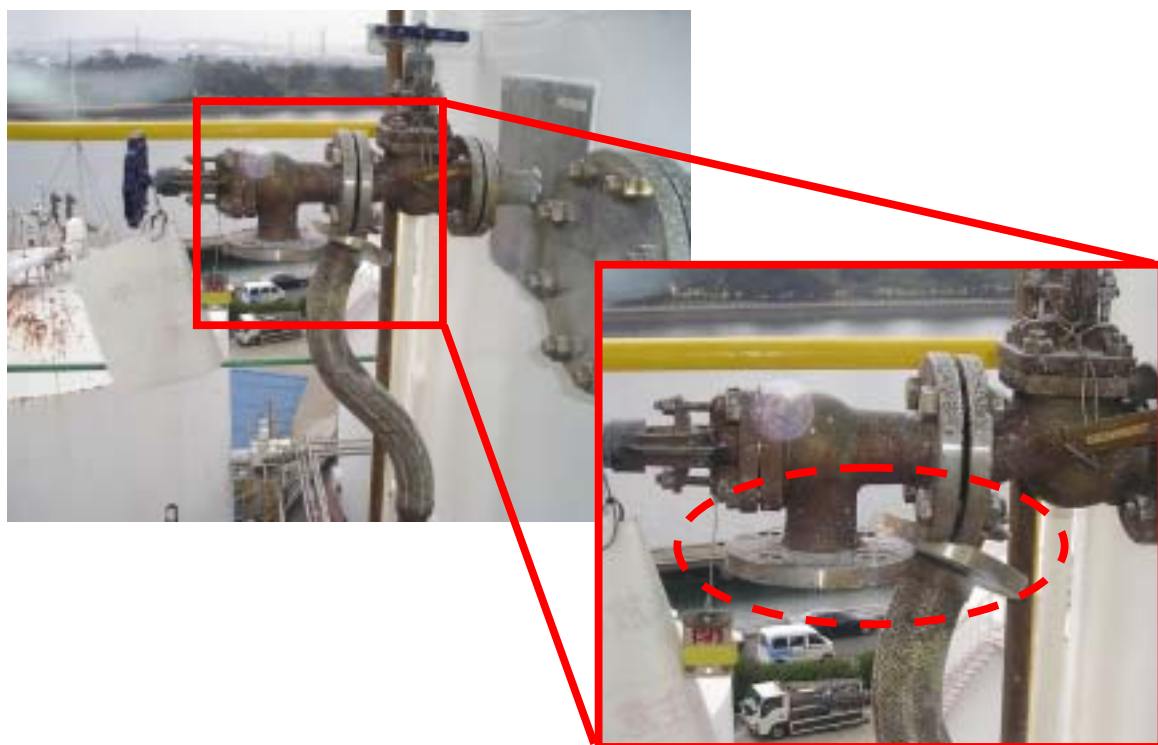
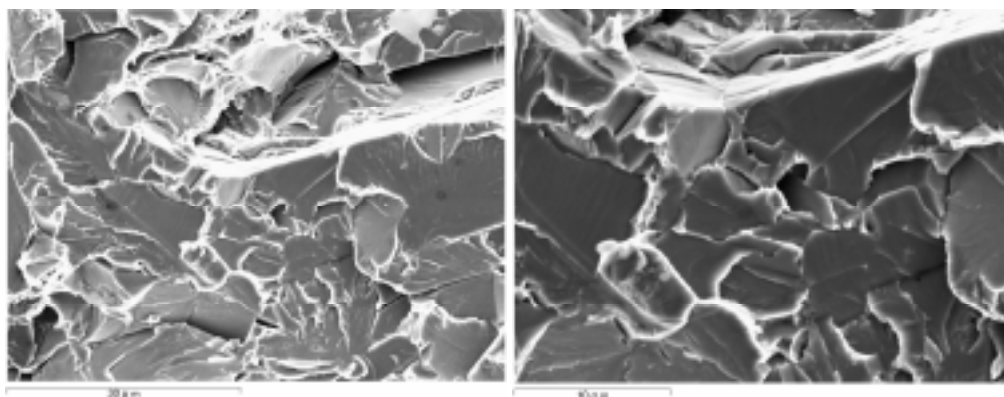


写真3 液体窒素が漏えいした部分
(フランジが取り外されバルブが開いていた)



写真4 パーライトの流出状況



2000 倍

4000 倍

写真5 損傷した外壁の破面