

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2008-449	事故名称 アルキレーション装置における LPG 漏えい			
事故発生日時 2008-7-8 9 時 47 分頃		事故発生場所 大阪府堺市		
施設名称 アルキレーション装置 (AK 装置)	機器名 ポンプ吐出配管 (スチームパージ用配管)	主な材料 STPG370	概略の寸法 2B Sch40 (元厚: 3.9mm)	
内容物 LPG + 硫酸ミスト	高圧ガス製造能力 11000 千 m ³ /日 (Nol.)	常用圧力 2.02MPa	常用温度 70	
被害状況 AK 装置のポンプ吐出配管からの枝管であるスチームパージ用配管エルボ部において、腐食により内部流体が漏えいした。(人的被害無し、推定漏えい量:208L)				
事故概要 9:41 AK 装置に設置されたガス検知器のアラームが鳴動し、担当者が現場へ急行。 9:47 LPG ポンプの吐出配管枝管 (スチームパージ用配管) からの LPG 漏えいを発見。 9:55 装置を緊急停止し、当該系のブロック及び脱圧を開始。 9:57 公設消防へ通報。 10:12 系内脱圧が完了し、漏えいは停止。 10:40 発災箇所付近で可燃性ガスが検知されたため、スチームにより周辺部の拡散処置を実施。 10:49 再度ガス検知した結果、可燃性ガスが検知されないことを確認。				
開孔部の腐食状況 外面状況 ・エルボのやや側面に 2mm の開孔が確認された。外面腐食は認められなかった。 内面状況 ・エルボ内面に界面のような筋が認められた。その筋の下側に著しい全面腐食が認められた。 ・腐食の範囲は、エルボの水平部から下側に約 60mm の範囲であった。 ・肉厚測定の結果、腐食部分は肉厚 2.4mm 以下であり、その他の部位は 3.5mm 以上であった。 ・腐食生成物とみられる茶褐色のスケールの付着が認められた。 ・スケールを分析した結果、硫黄分及び硫酸鉄が検出された。				
(参考) ポンプ吐出配管を調査した結果、内外面とも腐食は認められなかった。				
事故原因 腐食の原因 プロセス流体には、微量の硫酸ミストが存在していた。スチームパージ用配管は、通常運転時は流れの無い行き止まり構造であり、ここに水が溜まり、硫酸ミストと接触することにより硫酸水溶液が生成されて腐食が発生したと考えられる。				
水が溜まった原因 開孔したエルボの先は下向き配管であり、2 つの元弁が設置されていた。これらの元弁の間は U 字形の配管であり、最下部にはドレン弁が設置されていた。				

発災直後にドレン弁を開放したところ、ドレン(水)が溜まっていたことが確認された。プロセス流体には水分が含まれていないことから、溜まっていた水は、2つの元弁のシート漏れによるスチームに起因すると推定された。

ポンプ吐出配管側の圧力は1.8MPaであり、またスチーム側の圧力は1.25MPaであったことから、運転中はシート漏れが発生しないことが明らかである。

スチームパージ用配管は、定修時のスチームパージ後はドレン抜きが実施され、その後は操作されることはない。

したがって、ドレン抜き後のスタートアップ準備中、元弁のシート漏れが発生し、スチームパージ用配管のエルボ部から下部に水が溜まったと推定される。

スタートアップ前の、元弁の閉止状況確認作業によりバルブのシート漏れは止まったが、水は溜まったままであった。

この部分は、元弁が2個設置されていたため(1個ではないため)、シート漏れは発生しないという認識がなされていた。

吐出配管から枝分かれ直後の水平部分については、以前のシャットダウン時(2003年)に、RTによる詳細検査がなされた。しかし、この時に問題が無かったため、エルボ部から先の検査がなされなかった。

再発防止対策

行き止まり配管部分を少なくするため、元弁の位置をポンプ吐出配管近傍に変更し、さらに2次側(スチーム側)に仕切り板を設置した。

水平展開として、内部流体に硫酸ミストを含むLPGプロセスについて、下向き配管で行き止まり構造及びドレン弁が設置された同様箇所について検査を行った。

教訓

発災箇所は行き止まり構造であり、腐食性物質も存在していた。さらに、スチームパージ用配管が接続され、U字配管にはドレンが溜まりやすい構造であった。腐食が懸念される部位であり、定期的な検査を実施すべきであった。

本事例は、元弁が2個設置されていても、シート漏れが発生する場合があることを示す事例であった。特に注意を要する部位の縁切りは、仕切り板などにより確実にを行う必要がある。

より安全な縁切りとして、運転中はスチーム配管を取り外し、プロセスラインと完全に縁切りする方法も考えられる。

備考

事故調査解析委員会

関係図面

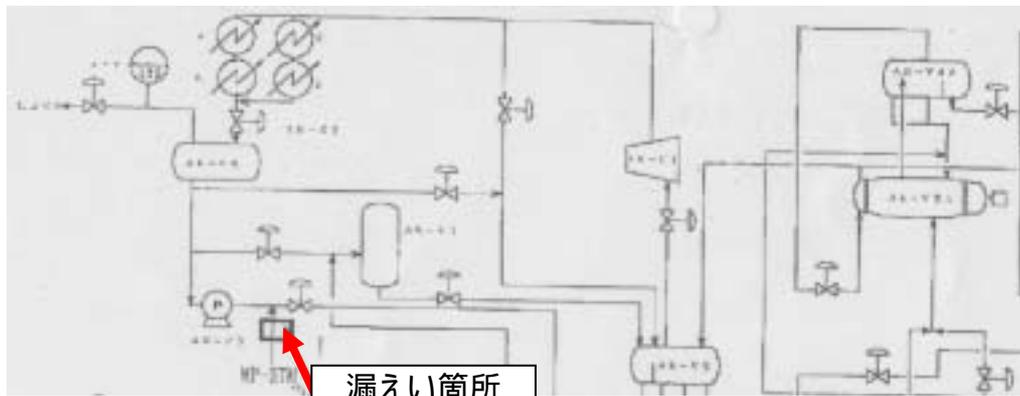


図1 フロー図



図2 漏えい箇所付近概略図



写真1 漏えい状況

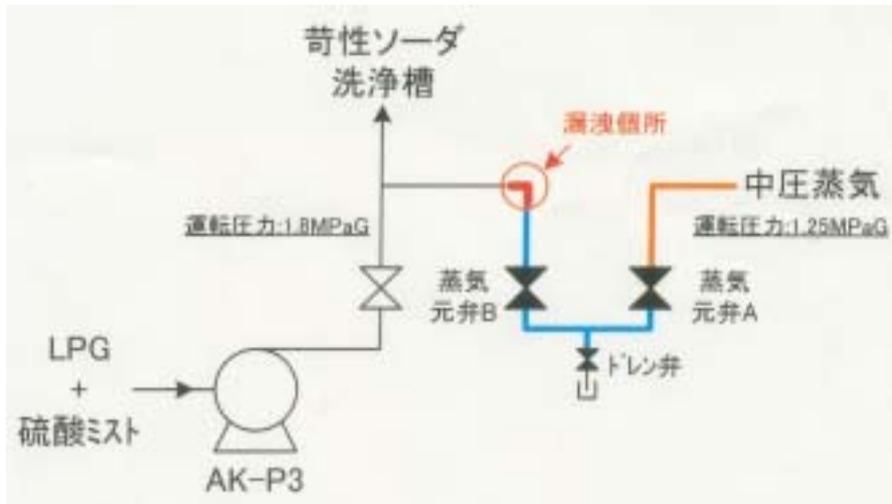


図3 スチームパージ用配管の水溜まり状況

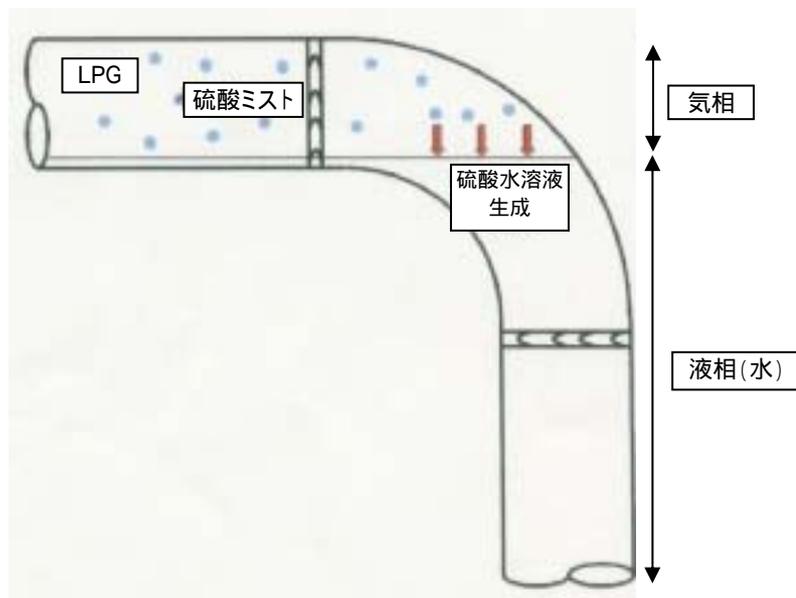
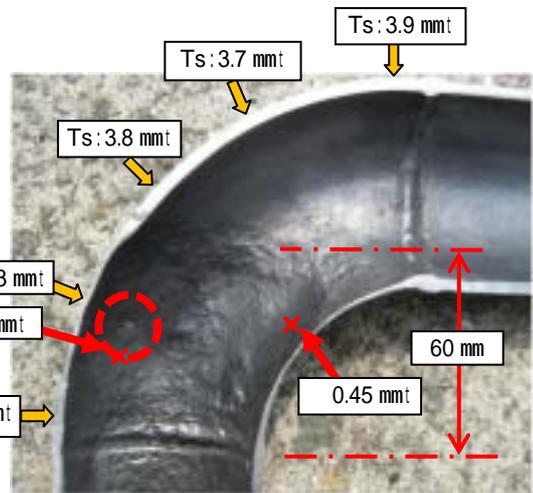


図4 硫酸水溶液の発生状況



数値はアウトサイドキャリパーでの測定値を示す。

スケール除去前

スケール除去後

写真2 内面の腐食状況

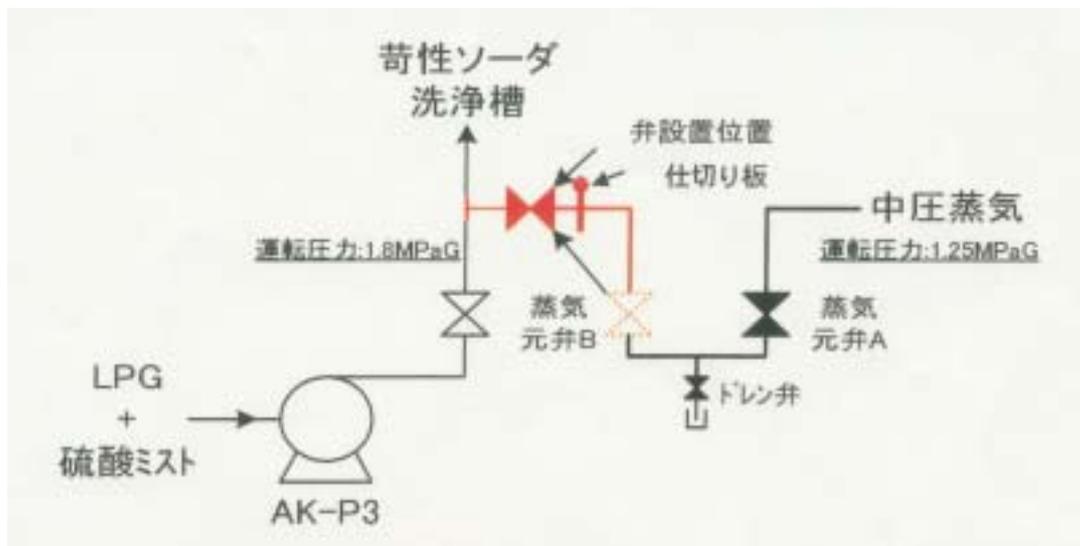


図5 元弁位置変更概略図

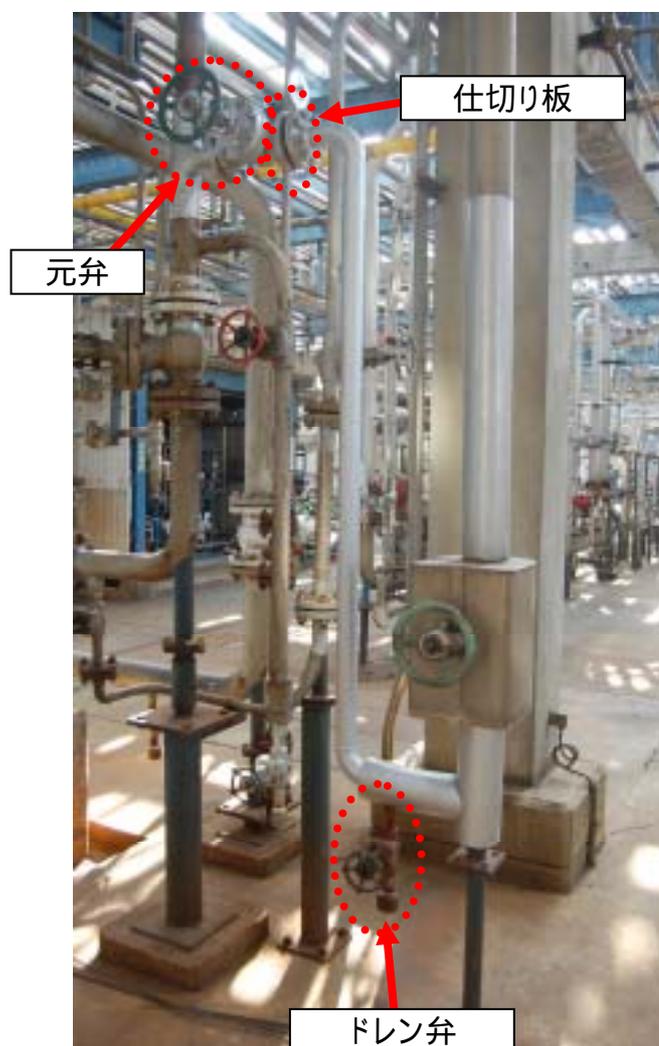


写真3 元弁位置変更後の状況