

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2018-406	事故の呼称 スチレンモノマープラントでの高圧窒素ガス漏えい		
事故発生日時 2018年9月12日(水) 14時04分	事故発生場所 山口県宇部市	事故発生事象 1次)漏えい③ 2次)	事故発生原因 主)誤操作など 副)
施設名称 スチレンモノマー 製造施設	機器 フランジ式 継手	材質 フランジ SFVC2A ボルト SNB7	概略の寸法 フランジ 3/4B- JPI #600lb ボルト M16×90 mm L
ガスの種類および名称 不活性ガス(窒素)	高圧ガス製造能力 30,863,171 m ³ /日	常用圧力 6.14 MPa	常用温度 -196～315 °C
被害状況(人的被害、物的被害) 人的被害:軽傷2名 物的被害:なし			
<p>事故の概要</p> <p>スチレンモノマープラント定期補修工事中の耐圧気密試験作業で、施工者がバルブフランジを開放するため、固着したボルトをバンドソーで切断中に、高圧窒素ガスが噴出した。施工者2名が被災し、病院で検査の結果、1名は軽傷、1名は噴出したガスに含まれていた配管中の鉄粉が顔面に付着する通院4日間の不休業災害であった。製造部担当者が指示したバルブの取外し位置が誤っていた。</p> <p>事故現場の状況を図1に示す。</p> <p>以下、事故の概要を時系列で記す。</p> <p>09:00 製造部、工務部、施工者の三者は当日実施予定である6系統の高圧ガス配管の耐圧気密試験箇所の確認を実施した。この確認はテスト用簡易フローを用いて行った。 第1系統について耐圧気密試験の昇圧を開始したが、不具合があり、手直しに午前中一杯かかった。</p> <p>12:00 第1系統の耐圧気密試験が完了し、試験圧力のまま保持した。当日の作業がすべて終わってから、第1系統の降圧をする予定とした。</p> <p>13:00 作業を再開し、第2系統について耐圧気密試験を実施するため、製造部ベテラン担当者が現場に向かった。</p> <p>13:30 製造部ベテラン担当者は、テスト用簡易フローに書かれた昇圧口を現場で見つけることができなかったため、テスト用簡易フローが間違っていると考え、施工者、工務部担当者へ昇圧口の変更を依頼した。耐圧気密試験主管部署の責任者でもある工務部担当者は、製造部ベテラン担当者の判断を信用し、変更を承認した。</p> <p>13:40 施工者が製造部ベテラン担当者に指示されたバルブを外して、昇圧口を取り付けるため、バルブフランジのボルトを緩める作業を実施したが、錆びにより緩まなかった。 施工者はバンドソーでのボルト切断作業を工務部担当者に提案し、工務部担当者の許可を得た。</p> <p>14:04 施工者2名でバンドソーを使用してボルトを1本切断した。施工者の一人は踏み台に乗り、もう一人はバルブの反対側でバンドソーを支えていた。続いて、2本目のボルト切断に取り掛かり、ボルトがほとんど切れかけた時に、フランジ上部より高圧窒素ガスが噴出し、施工者2名が被災した。配管内の圧力は7.04MPaであった。</p>			

事故発生原因の詳細

当日は6系統の耐圧気密試験を予定しており、工務部が主管する火気工事期間の高圧ガス耐圧気密試験実施中に、製造部が主管する総合気密試験を輻輳して実施中に事故が発生した。

製造部ベテラン担当者は、作業現場である第2系統の配管系エリアに行くつもりが第1系統の配管系エリアに間違っ行ってしまい、持参したテスト用簡易フローに示されている昇圧口が配管になかったため、テスト用簡易フローが間違っていると判断した。当人は速やかに耐圧気密試験を実施するための対応として、配管のバルブを取り外してそこを昇圧口とすることを思い付き、耐圧気密試験主管部署の責任者である工務部担当者に申し出た。新たに昇圧口とした箇所は、耐圧気密試験を行う予定ではなく、耐圧気密試験を午前中に完了し、試験圧力のまま保持された第1系統だった。

規程では作業変更をする場合は三者(工務部、製造部、施工会社)で協議し、要領書を再度作成して安全スクリーニングをすることになっていた。しかし、製造部ベテラン担当者と耐圧気密試験主管部署の責任者はともに、これらを省略できる「軽度の変更」と考え、作業を中断して安全スクリーニングをすることなく変更を行った。

作業変更の事前確認は三者で行っていたが、書類上の確認であり、現場では三者確認が未実施だったため、他の関係者も昇圧口の間違いに気付かなかった。また、バルブ取り外し作業前に、残圧の有無を確認しなかった。

その結果、耐圧気密試験が完了し、試験圧力のまま保持された第1系統のバルブを取り外すことになり、フランジ開放作業中にフランジ上部より高圧窒素ガスが噴出し、作業員2名が被災した。

なお、フランジ開放、バルブ取り外し作業時の残圧確認のルールは、事業所規程に明文化されていなかった。

(1) 直接原因 1

現場作業に変更が生じた場合に作業を一時中断し、再度安全確認をするルールはあったが、軽度の変更については再確認作業を不要としていた。関係者は昇圧口の変更、バルブ取り外し作業は軽度の変更と考え、再確認作業を実施しなかったため、安全を確保できなかった。

① 直接原因 1A

耐圧気密試験の中での作業変更が、ルール上、軽度の変更の範囲か否か明確でなかったため、関係者が安全確保の再確認を省略した。

② 直接原因 1B

昇圧口の変更作業を行う際に残圧の確認をせずに、安全確保がされない状況でフランジを開放した。

(2) 直接原因 2

着工前の確認作業は、書類上の確認のみであり、現地での三者確認は実施されなかった。

<p>事業所側で講じた対策(再発防止対策)</p> <p>(1) 事業所規程「工事安全システム細則」の改定を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 耐圧気密試験での作業変更の扱いを明確にするために、「耐圧気密試験で作業内容を変更する場合は、一旦作業を中断し、必ず施工会社、工務部及び製造部の三者の責任者が集まり打合せを実施する」を明記した。 ② 安全確保の再確認を確実に行うように、「軽度の変更の定義」を明確にする。事業所規程内の「危険度評価判定基準に規定されていない作業のみが軽度の変更である」旨を事業所規程に明記した。 ③ 「開放作業を行う場合は、製造部が必ず残圧がないことを確認してから作業を許可する。残圧の確認は、近傍の圧力計を確認した上で、必ず直近のドレン弁等を開放して圧が残っていないことを確認する。」を明記した。 <p>(2) 工務部内規程「配管の耐圧・気密試験」の改定を行った。</p> <p>「耐圧気密試験を実施する際は、事前に工務部、製造部、施工会社の三者による昇圧口の確認を行い、現場に昇圧口を明示し、併せて当該昇圧口からの加圧範囲が分かる図面を掲示する」を明記した。</p> <p>(3) その他の対策として以下を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 次回定修工事から工務部が主管する耐圧気密試験と製造部が主管する総合気密試験の輻輳作業は行わず、製造部主管の総合気密試験は、火気工事期間が終了し、プラントが工務部から製造部に引き渡されてから実施する。また、耐圧気密試験における製造部によるラインアップ作業は、入社10年以上の者を2名確保する。 ② 本事故の概要、原因および再発防止策について、事業所員、協力会社に対して教育を実施した。
<p>教訓(事故調査解析委員会作成)</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 人(物、図面)を疑う前に、己(おのれ)を疑え。 (2) 作業変更は、現場を確認する。 (3) 作業安全手続き、作業変更手続きなどはルール化し、遵守する。 (4) 耐圧気密試験終了後はすみやかに降圧する。
<p>事業所の事故調査委員会</p> <p>本事故に関して、事故原因等調査委員会を以下のとおり、計7回開催している。</p> <ul style="list-style-type: none"> 第1回:2018年10月3日(1時間)事業所管理職 第2回:2018年10月11日(1時間)事業所管理職+本社環境安全部 第3回:2018年10月18日(1時間半)事業所管理職+本社環境安全部 第4回:2018年10月24日(2時間)事業所管理職+本社環境安全部 第5回:2018年11月1日(2時間)事業所管理職 第6回:2018年11月7日(1時間)事業所管理職 第7回:2018年11月8日(1時間)事業所管理職+本社環境安全部
<p>備考</p> <p>—</p>
<p>キーワード</p> <p>耐圧試験、気密試験、フランジ式継手、昇圧口、作業変更、軽度の変更許可手続き、安全規程</p>

関係図面(特記事項以外は事業所提供)

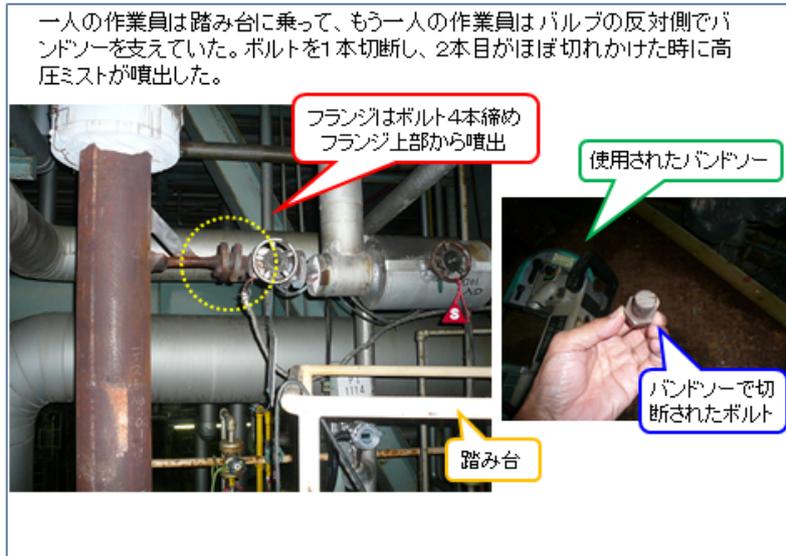


図1 事故現場の状況