

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2008-333	事故名称 高圧法ポリエチレン製造施設の放出管での死傷事故		
事故発生日時 2008-6-1(日)21時20分	事故発生場所 神奈川県川崎市		
施設名称 高圧法ポリエチレン製造施設	機器名 緊急放出弁の放出管	主な材料 SUS316TP	概略の寸法 100A t17.1mm
高圧ガス名 窒素ガス	高圧ガス製造能力(Nol.) 21,500千m ³ /日	常用圧力 20MPa	常用温度 35
被害状況 高圧法ポリエチレン製造施設の反応器に接続された緊急放出弁の下流にある放出管の復旧工事が完了した。放出管の耐圧試験につづき気密試験を実施した後、試験用治具の閉止板を取り外す作業中に窒素が噴出し、1名が死亡、1名が軽傷を負った。			
事故概要 5/23、高圧法ポリエチレン製造施設の第2号反応器にある緊急放出弁の放出管で、重合物による閉塞を発見した。 5/28 から放出管を切断して、閉塞物の除去作業を実施し、配管を溶接で復旧した。 6/1 午後、復旧工事が完了したので、耐圧、気密試験を開始した。 放出管と製造施設を完全に縁切りし、水圧で耐圧試験を行い、異常なしを確認した。 次に気密試験を実施するため、窒素ガスにより試験圧力 20MPa に昇圧し、異常は認められなかった。 試験装置にあるブロー弁を開き、脱圧を開始した。圧力計で脱圧を確認し、高圧ホースを取り外した。 ここで作業員は、休憩のため控え室へ戻った。現場に残っていた監督者2名が、グレイロック継手に取り付けた仮設の閉止板を取り外す作業を行っていたところ、突然窒素ガスが噴出した。 21:20、異常音とともに配管が上部から落下するのを現場付近にいた保全員が確認し、異常発生と判断して、現場を確認したところ、監督者2名が倒れているところを相次いで発見し、それぞれ救急車が要請された。この事故で、監督者1名が死亡、1名が軽傷を負った。			
事故原因 試験装置から延長した高圧ホースを放出管に接続する際、放出管の枝管端部に取り付けてあった逆止弁(ボール式)を取り外さないで接続した。 このため、気密試験終了後に試験装置のブロー弁を開放して降圧させても、試験装置側の減圧は圧力計で確認できたものの、逆止弁から先の放出管は加圧状態のままであった(試験区間に圧力計はなかった。) 被災者(監督者)は、一連の作業で放出管が脱圧されていると思い、高圧状態のままであることに気付かず、閉止板を取り外そうとした。 グレイロック継手のボルトを緩めていたところ、突然閉止板が外れ、窒素が噴出し、窒素噴出の反動で、放出管が大きく反転し、配管の支持サポートの溶接部を破壊するとともに、隣のステージに落下した。このとき、被災者は、グレイロック継手の両側で作業をしていたものと思われる。 作業監督者に対してホワイトボード、口頭により逆止弁の取り外しを説明していたが、実際には取り外されていなかった。 協力会社では、作業を行う前に、「配管切断・復旧作業安全対策」を作成したが、逆止弁を取り外すことは記載していなかった。この安全対策書は、逆止弁を取り外すことを前提とした作業要領となっていた。 安全対策書に逆止弁を取り外すことが明確に記載されていなかったため、			

作業者に正しく指示が伝わらなかった。
試験開始前に逆止弁を外されていることを誰も確認しなかった。
事業所側の保安主任者、保安係員による、工事における保安確保への関与も不十分であった。

再発防止対策

定常的に行わない作業については、「重要作業項目」が確実に記載されるよう、規程・基準類を構築し、関係者に教育する。
「重要作業項目」がなぜ重要なのか、どのように危険が潜んでいるのか、手順書の説明時および作業実施前の打合せ時に関係者に周知する。
関係者間で作業の目的と内容を確認し、報告、連絡、相談を徹底する。
現場責任者の役割と責任権限を明確にし、全ての現場監督者に教育する。
事業所の保安責任者に対して、危害予防規程で定められている職務と役割を再教育し、確実に実践させる。
耐圧・気密試験について、計画から実行段階に至るまで、現場監督者、協力会社管理監督者に加え、保安主任者／保安係員が確認する。
危害予防規程を改正し、重要・非定常な工事、作業については、製造部門の関与を強める。具体的には、協力会社、協力会社を管理、監督する者および製造部門の3者でリスク評価を行い、保安責任者の承認を得ることとした。
重要・非定常な工事、作業の定義を「非定常作業要領」で明確にし、リスク評価に関しては、既定の要領書に基づき実施手順を教育する。

教訓

コンビナート事業所での死亡事故は、平成10年11月、千葉市の製鉄所で硫化水素中毒により1名が死亡した事故以来であった。
さらに、平成19年6月、札幌市で仕切弁の耐圧試験中、および、平成20年8月、新潟市でガス導管の耐圧試験中、突然、仮設のふた板が吹き飛び死傷事故を起こしている。
気体による耐圧気密試験では、仮設の試験治具を含め、安全作業に関する確認行為は厳重に実施しなければならない。
試験区間の2箇所以上に圧力計を取り付ける。これは、試験区間が長い場合、圧力導入部とその反対側の末端部などに2箇所以上圧力計を取り付けることにより、全区間で昇圧と脱圧を確実に確認することができる。この事故現場でも圧力計は複数付いていたが、片側に設けた試験装置側の1箇所に圧力計を2個取り付けていた。
グレイロック継手の取り扱いには注意しなければならない。平成13年7月、能代市のロケット実験所で、平成20年3月、種子島の宇宙センターで、それぞれ、グレイロックの開放作業中、脱圧状況の確認不足により、閉止板が飛ぶなどで人身事故が発生している。
この工事では、日曜の夜間にかけて耐圧、気密試験を実施していた。事故が発生すれば事業所の責任が問われるので、無理な作業は禁物である。
放出管の閉塞は、緊急放出弁の内部漏れが原因であった。その原因は、バルブシート部の介在物が選択的に腐食して、腐食疲労割れの起点となったことである。バルブの内部漏れも安定運転の阻害要因となるので、不具合の洗い出しと再発防止対策が重要である。
逆止弁を取り外すことが認識されつつも、口頭伝達で、作業員までその真意が伝わっていなかった。工事指示は、文書で確実にを行い、その結果を責任者などが確認しなければならない。
事業所の運転部門は、担当する設備の工事に際して、設備安全と工事安全に関し、要所要所で確認を行うなど、自分たちの設備の工事に深く関与しなければならない。

備考

事故調査委員会

写真・図面

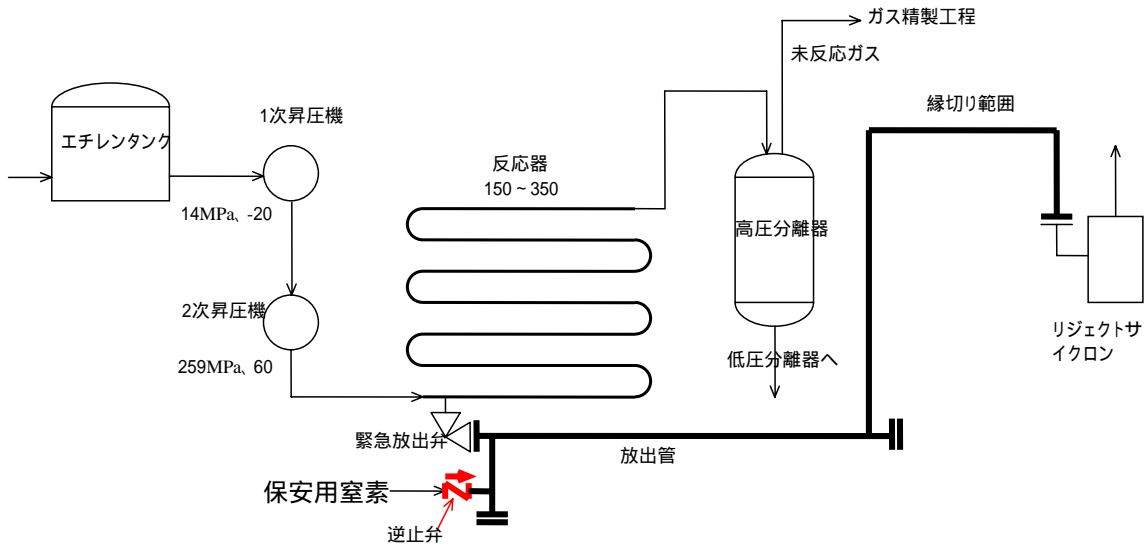


図1 高压法ポリエチレン製造施設の反応器周りの概要

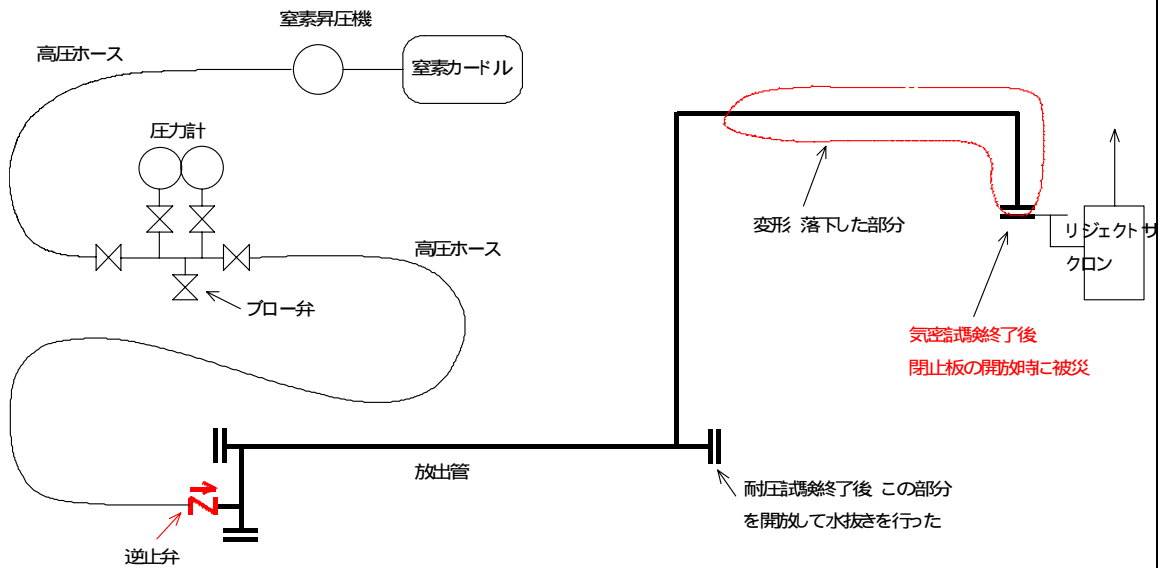


図2 耐圧、気密試験時の概略フロー



写真1 放出管落下の状況(グレイロック継手の開放作業は、右側の部屋で実施)



写真2 締結状態のグレイロック継手



図3 グレイロック継手の構造概要(メーカーのホームページより抜粋。)