

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2003-230	事故名称 ポリエチレン製造設備の破裂板作動によるエチレンガス漏洩		
事故発生日時 2003-9-24	事故発生場所 広島県		
施設名称 高圧ポリエチレン製造施設	機器名 高圧分離器(HPS)	主な材料 破裂板 15-5PH H1075	概略の寸法 RD Di95.4 × t1.002
高圧ガス名 エチレン+ポリマー	高圧ガス処理能力 約 700 万 Nm ³ /D	常用圧力(設計圧力) 15.6 MPa	常用温度(設計温度) 271
被害状況 ガス漏洩(人的被害無し)			
<p>事故概要</p> <p>高圧法ポリエチレン製造施設で、エチレン/メタクリル酸共重合樹脂を製造中、系内の高圧分離器に設置している2個の破裂板(RD)のうち1個が破裂し、高圧分離器内のエチレンガス数トンが放出管より大気放出された。この大気放出に伴い、放出の際の高音が約 15 分程度発生した。製造プラントは、インターロック作動前に、手動により FCS(緊急停止)を作動させた。</p>			
<p>事故原因</p> <p>操業状況及び RD のポリマー分析の結果、トラブルの直前までは、正常な運転が行われており、異常反応は起きていないと判明した。破断した RD の破面観察では、つばのコーナー部から下方半径方向に脆性的に亀裂進展の後、内圧により延性的に破断していることが判明。さらに検討の結果、RD の亀裂は応力腐食割れ(SCC)であることが判明した。</p> <p>SCC の発生に関しては、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. RD の気密テストの際に水道水に浸漬して漏れ確認をしていた。このときの残留水分から塩素イオンが発生し、SCC の環境要因となった可能性が考えられる。 2. RD 使用中のシール不良に伴う、メタクリル酸(MAA)の漏れ等が腐食要因として考えられる。 3. 熱処理温度が低く、硬度が高い材質のため SCC の感受性が高かった。 <p>これらの環境要因及び材質要因が複合され、RD は応力腐食割れにより破壊されたと推定された。</p>			
<p>再発防止対策</p> <p>腐食を引き起こした腐食環境をすべて排除するとともに、RD の材質を腐食に強い材料に変更した。</p> <p>さらに、RD に係る MAA の漏れを早期にキャッチするためエチレンガスのガス検知器を設置した。</p> <p>その後、さらなる安定運転のためハット型の RD から RD の構造をテンション型に変更した。</p>			
<p>教訓</p> <p>輸入技術を導入する際には、自社でも十分検討を行った上で保安管理に万全を期す必要がある。さらに、導入元の事故情報、関連改良情報なども参考に保安・設備・運転の管理の充実を図る必要がある。</p> <p>この事例では、RD について、シール不良による腐食性物質の付着などによって SCC が発生することを念頭に置き、受け入れ検査時、組立時、気密試験時にこれらの要因を排除するよう特に注意を払う必要がある。</p>			

SCC の起こりにくい RD へ構造変更を行うことも安定・安全運転には有効である。

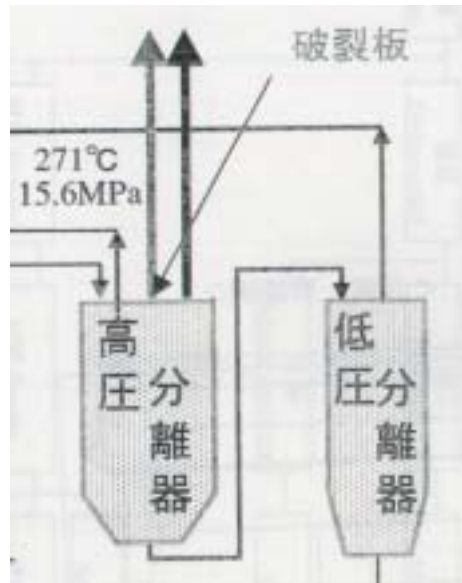
備考

今回、破裂トラブルを起こした RD の材質は 15-5PH、H1075。それ以前は 17-4PH、H1150。H1075 は H1150 より硬度が高い。

事故調査委員会

事故対策検討会 学識者 2 名、関係者 11 名。2 回開催

関係図面



破裂板の形式



テンション型



ハット型

テンション型とハット型の利害得失

	テンション型	ハット型	備考
材質選定（高圧の場合）	広範囲（耐食、耐熱材等選定可能）	高強度材料（ある程度限定）	ハット型は、つばの剪断応力に依存
製作、組立に係るリスク	極小	小	ハット型は、主に自社製作
プロセス漏洩の可能性	極小	小	
キャッチャー	不要	必要	
放出面積	80～90%	100%	取付部内径比
運転変動に対する余裕幅	テンション型 < ハット型		