

高圧ガス事故事例情報シート

整理番号 H16-01	事故名称 高圧ポリエチレン製造施設における配管の破裂		
発生日 2004年1月31日	事象 破裂・破損等	原因大分類 設備	KHK Code 2004-0019
発生場所 川崎市	ガスの種類 エチレン	原因中分類 設計不良	
事故区分 製造事業所(コ)	死亡 0	重傷 0	軽傷 0
	原因補足 発熱反应对策		

事故状況

高圧ポリエチレン製造施設において、重合反応後の高圧分離器の圧力低下によりインターロックが作動し、施設が緊急停止した。

そのため、所要の点検作業を経て、状況の確認をしたところリサイクル系高圧ガス配管の一部が約20cmに渡り破裂開孔し、周辺にススが付着、また配管のサポート部が破損しているのを発見した。

配管の破裂は、急激な発熱を伴うエチレンの分解反応が発生したため、ガス温度が設計温度以上に高温となったため、配管鋼材の強度が低下して発生したものであった。

【配管仕様】

運転温度：257℃

運転圧力：29.5MPa

配管材質：STS480（旧STS49）

外径：4B（114.3mm）

肉厚：19.8mm

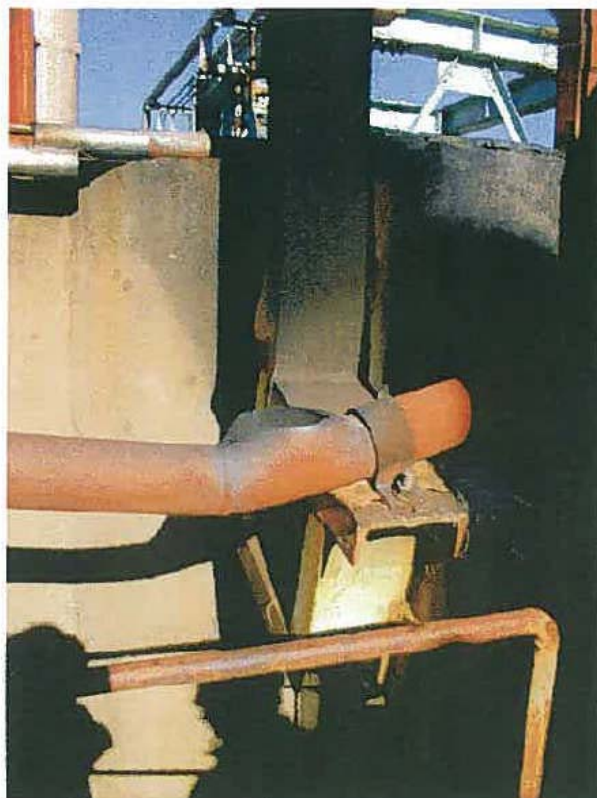


図1 配管の破裂状況

事故原因

未反応エチレン回収工程の前段高温冷却器でポリマーが蓄積し、デコンポが発生、約2分間継続したため下流側のガス温度が上昇(700°C以上)した。

同時に配管も加熱され、熱影響によって配管が組織変化を起こし、配管強度が低下して通常運転圧力で配管が開孔したものである。

なおデコンポとは急激な発熱を伴うエチレンの分解反応(decomposition)で、高圧下、熱エネルギー蓄積があると発生することがある。

文献によれば断熱状態で圧力30MPaの場合は380°C程度で起きる可能性がある。

措置・対策

1. 設備的対策

・下流熱交換器の入口/出口ガス温度をインターロックに取り込み、異常温度上昇時には即時に当該系列を停止する。

2. 管理的対策

・下流熱交換器の入口/出口ガス温度の差(ΔT)を計器室に表示し、熱交換器のポリマー蓄積傾向の監視を強化する。

・熱交換器の入口/出口ガス温度の差(ΔT)が回復しない場合は、熱交換器の洗浄を実施する。

・運転員に教育を実施し、熱交換器 ΔT 管理の重要性を理解させる。

教訓

1. 運転の異常な状態を的確に検知し、設備を安全に停止するシステムの構築が必要である。

2. 異常な運転状態の想定を十分に行う必要がある。

3. 熱交換器や配管内に蓄積したポリマーの放置は、局所的な温度上昇を発生する恐れがあるため、重要な熱交換器の出入口温度については、自動で監視を強化する必要がある。

【参考図書】

「高圧ポリエチレン技術史」(石油化学工業協会編)