

高压ガス事故概要報告

整理番号 2007-463	事故名称 高压法ポリエチレン製造施設の流量調整弁付近の火災		
事故発生日時 2007-9-7(金) 6時55分	事故発生場所 神奈川県川崎市		
施設名称 高压法ポリエチレン製造施設	機器名 1次昇圧機の戻り配管 VENTノズル	主な材料 STPL380S	概略の寸法 20A t5.5mm
高压ガス名 エチレンガス	高压ガス製造能力(Nol.) 6,240 千 m ³ /日	常用圧力 吐出 13MPa 吸入 3MPa	常用温度 -35
被害状況 パトロール中、高压法ポリエチレン製造施設の1次昇圧機の戻り配管にある流量調整弁付近で火災を発見した(人的被害なし)。			
事故概要 定常運転中、運転員が定時パトロールで高压法ポリエチレン製造施設の1次昇圧機の戻り配管にある流量調整弁付近で炎を現認した。直ちに計器室へ連絡し、緊急停止操作を開始した。消防へ通報するとともに、自衛消防隊による消火活動を開始した。約55分後、公設消防隊により鎮火が確認された。			
事故原因 原因は、流量調整弁の直下にあるブローノズルの取り付け溶接部(スミ肉)に発生した割れが貫通したことにより、プロセス流体のエチレンガスが漏えいした。ブローノズルには、異常な腐食などはなかったが、スミ肉溶接部の止端部近傍に割れが貫通していた。漏えいしたエチレンガスは、氷結していた保冷材の間を通過して、下流側にある手動弁とブロー弁付近から外部に漏えいし、火災となった。着火源は、静電気と推定。現場の風下に設置していたガス検知器の濃度が、火災発生の3時間前から少しずつ上昇しており、着火直前でLEL9%に達していた。割れ部を詳細に検査したところ、ボスとノズルのスミ肉溶接に外周38mm、内周31mmの割れ(割れの片端は、溶接止端部から母材を貫通する割れ。他端は、母材のみを貫通する割れ)が確認された。破面観察の結果、疲労割れと判断した。ブローノズルは、ブロー弁の先端まで約420mmの高さがあるが、ステーなどの補強がなかった。運転に伴う年2回の起動停止時に、配管は振動が発生し、運転開始から36年を経て、疲労割れが進展したものと推定した。また、直近にある流量制御弁の動作に伴う振動発生も疲労割れを助長させた可能性がある。			
再発防止対策 類似箇所(外径1インチ以下、長さ300mm以上のブロー弁が付いた配管)の調査点検を実施する。リスクの高い配管については、サポートなどで補強するか、または、リスク軽減措置として、ガス検知器による点検頻度の増加を図る。発災したVENT弁は不必要であり撤去する。			

教訓

振動環境下でサポートのないベントノズル、配管などは、振動による疲労破壊に注意しなければならない。上向きで閉止弁付のノズルなどは、トップヘビーとなっているので、取り付け部の疲労破壊に注意が必要である。起動停止時および、調整弁作動時の振動が時間を経て、思わぬ損傷につながった。振動対策が充分かどうか、スミ肉溶接、ねじ込み継手、配管のサポートなどを検証する必要がある。

この配管は、短い区間に手動弁、レギュラサ、調整弁などが集中して取り付けられていた。しかも保冷配管であった。保温・保冷配管などでは、ベントノズルなど小径配管の振動対策が充分かどうか確認し、また、配管自体のサポートがぐらついていないか、浮いていないかなど、サポートとして機能を果たしているかどうかについてもチェックしてほしい。

不必要なベント弁・配管・ノズルは撤去するか、定期的な検査を行って、健全性を確認しなければならない。とくに、振動、腐食環境下にある小径配管など、検査が行き届かない部分を改めてチェックすべきである。

ベントノズルのフランジは、2500 ポンド WN、SCH.160 であった。ボス取り付け部は、スミ肉溶接で取り付けられていた。弁とフランジでトップヘビーとなっており、サポートもなく、スミ肉溶接部に応力集中が起こることは明らかであった。このように、事故に至ってから改めて認識することも多いので、類似災害の防止には、過去の事故事例を参考に、設備・配管の改善点を洗い出して欲しい。

備考

事故調査委員会

写真・図面

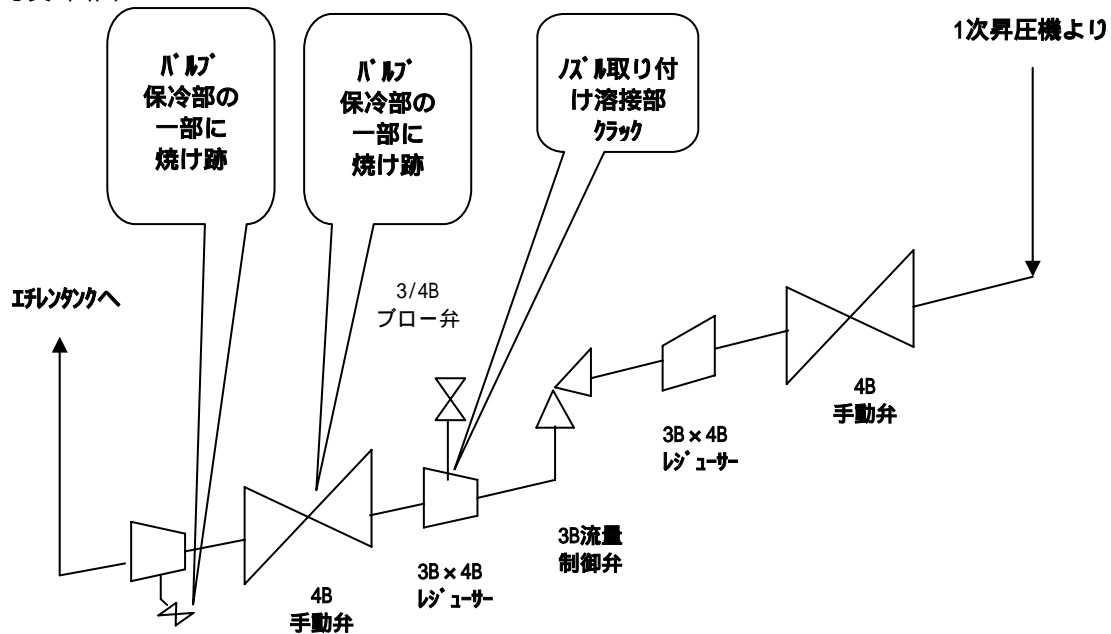


図1 配管フローの概要



写真1 部写真



写真2 の焼損部写真



写真3 部のPT検査写真



写真4 の漏洩部写真

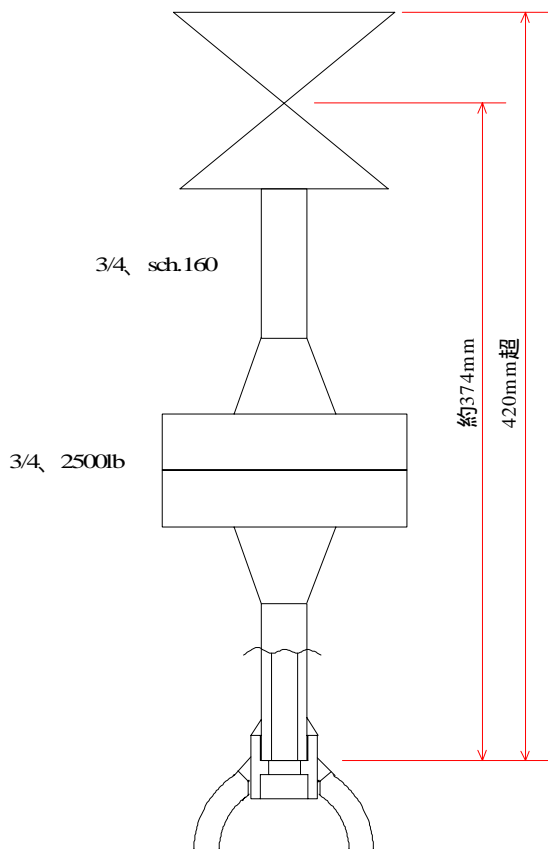


図2 ベントノズルの概要

