

高圧ガス事故概要報告

整理番号 2006-528	事故名称 ストリッパーの液面計ノズルの孔食からスチーム+炭化水素が漏えい		
事故発生日時 2006-12-21 6時30分頃	事故発生場所 神奈川県横浜市		
施設名称 灯軽油ハイドロボン装置	機器名 ストリッパー液面計ノズル	主な材料 STPG370S	概略の寸法 50A sch.80
高圧ガス名 スチーム+炭化水素	高圧ガス製造能力 約 7,965 千 m ³ /日 (Nol.)	運転圧力 0.81MPa	運転温度 230℃
被害状況 灯軽油ハイドロボン装置のストリッパー液面計ノズル付近の保温材より微量のスチーム(炭化水素)の漏えいを発見した(人的被害なし)。			
事故概要 <ol style="list-style-type: none"> ① 運転員が巡回点検中、灯軽油ハイドロボン装置のストリッパーに取り付けられた液面計ノズル付近の保温材からスチームが漏えいしているのを発見した。 ② 確認のため装置を緊急停止させ、脱圧及び窒素ガスパージの完了後、機器を開放して詳細点検を実施した。 ③ この結果、液面計ノズルに孔食による開口を確認した。 			
事故原因の分析 <ol style="list-style-type: none"> ① ストリッパー内のスチームの一部が液面計ノズル内で凝縮した。 ② このため、流体中の塩化物、硫化物などが溶解し、ノズル内面に局所的な腐食環境が形成され、孔食が発生した。 ③ 内面は全面腐食(4.4mm←5.5mm)となっていたが、孔食は、スケールが堆積している箇所であり、スケール下で腐食が進行して、貫通したものと推定された。孔食は、この1点だけであった。 ④ 運転阻害要因は、1.塔頂部が湿性硫化物腐食および水素誘起割れ。2.中間部と塔底部が高温硫化物腐食。3.共通では、汚れ、硫化物・スケール堆積である。 			
再発防止対策 <ol style="list-style-type: none"> ① 孔食が発生したノズルは更新する。 ② 当該ストリッパーの全ノズルの点検を行い、問題ないことを確認する。 ③ 類似機器のノズルの RT、VT を実施し、異常のないことを確認する。 ④ 今回のような腐食環境の形成が懸念される類似機器ノズルの点検を強化する。 			
教訓 <ol style="list-style-type: none"> ① 漏えいしたストリッパーは、全高約 16m であり、塔頂部については湿性硫化物腐食&水素誘起割れの懸念から SPV235+SUS316L クラッド材を使用(塔頂から3mの範囲)していたが、中段以下の阻害要因は、主に高温硫化物腐食が対象であり、本体およびノズルの材質は、炭素鋼を使用していた。 ② 発災したノズルは、この高温硫化物腐食の懸念された部位であったが、液面計ノズル部でスチームが凝縮して湿性硫化物腐食が発生した。液面計ノズルでは行き止まり配管のように気液分が滞留し、部分的に保温されているとはいえ、クリンガーゲージでは大気にさらされている部分もあるので、本体温度よりは温度低下を招き易い箇所である。しかも、スチーム入口に近く、液面計の気相側(上側)ノズルでは、他のノズルに比べてスチームが凝縮する懸念も考慮すべき箇所である。 ③ 当初懸念されていた阻害要因に対し、新たな阻害要因が加わることにより、予期しない損傷が発生して事故に繋がる。機器の開放検査時には、新たな損傷を見つけだす心構えで点検して欲しい。この液面計ノズルでは、他と違う内面腐食の状況が見落とされていた。事故後に行う詳細点検では異常を発見できる目を持って 			

いるので、同様に開放検査時にも異常の早期発見に努めてほしい。

- ④ 運転阻害要因の検討では、プロセス温度のみに着目するのではなく、温度低下（または、上昇）による阻害要因の検討も必要である。たとえば、確認のために配管などで、運転開始後の管壁温度の測定を行うことも効果的である。
- ⑤ 危険リスクを評価する上では、考えられる全ての危険要因の把握が必須である。

事故調査委員会

備考

写真・図面

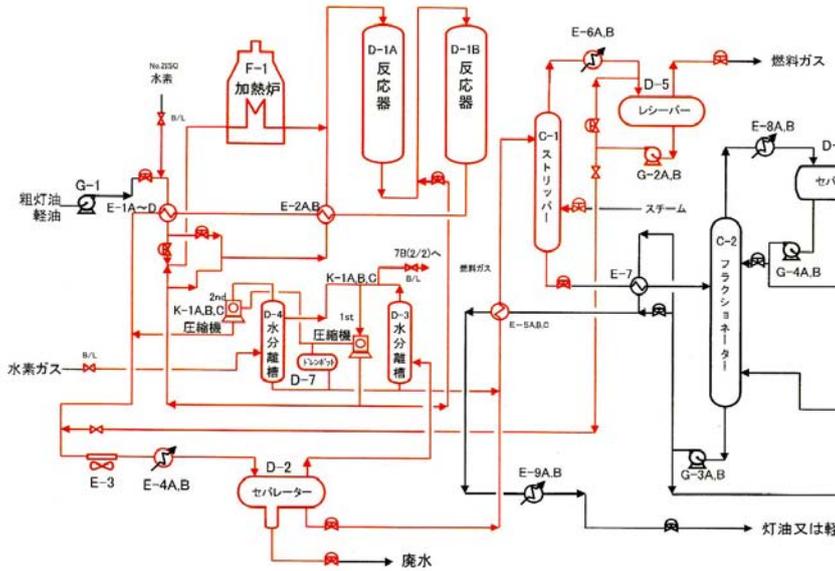


図1 プロセスの概要

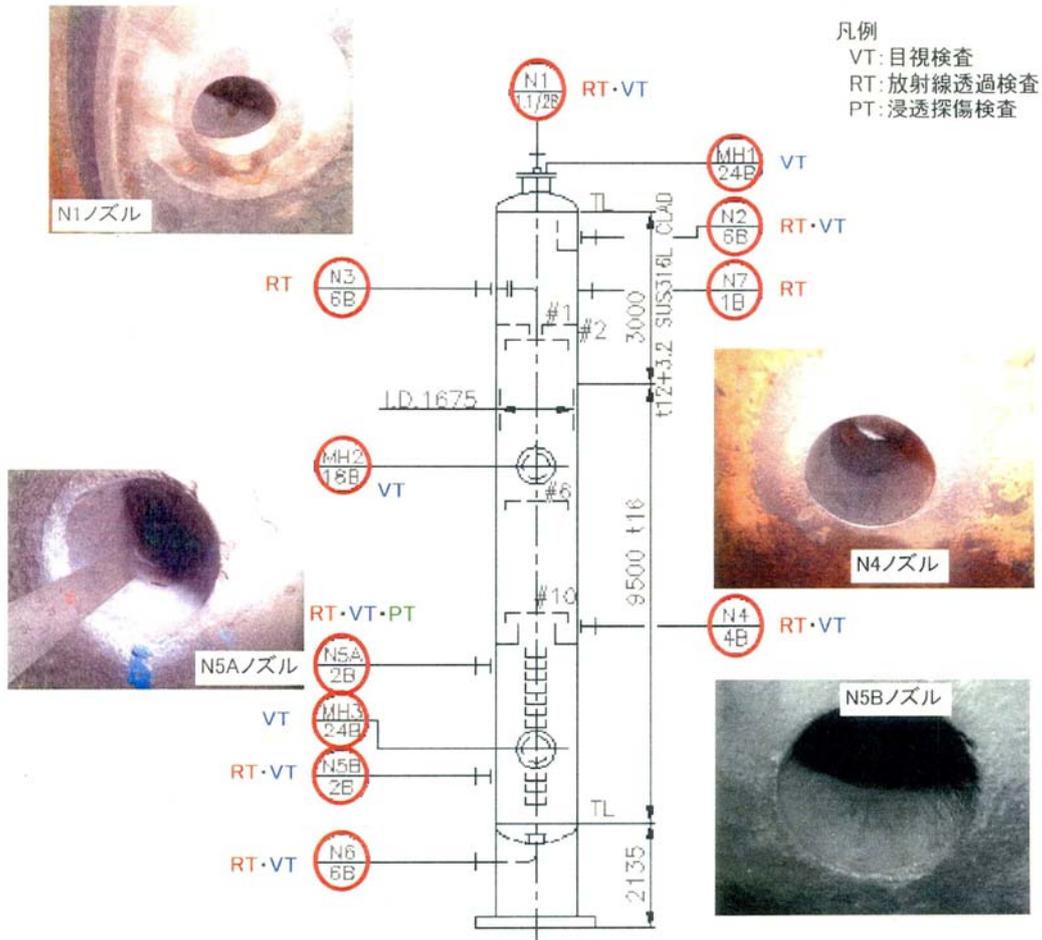


図2 ストリッパーの概要とノズルの状況

各ノズル点検結果一覧

- : 実施せず

ノズル	材質	元厚	RT		VT	備考
			min	減肉形態	腐食状況	
N1	SUS316L	7.1	7.1	軽微な均一減肉	腐食なし	
N2	SUS316L	11.0	11.2	軽微な均一減肉	腐食なし	
N3	SUS316L	11.0	10.9	軽微な均一減肉	-	インナーノズル
N4	STPG370	8.6	8.4	軽微な均一減肉	均一腐食	
N5A	STPG370	5.5	0.0	均一+孔食	孔食散在	
N5B	STPG370	5.5	3.8	軽微な均一減肉	均一腐食	
N6	STPG370	11.0	11.0	軽微な均一減肉	均一腐食	ホルテックスプレーカー
N7	SUS316L	6.4	6.1	軽微な均一減肉	-	サーモウエル
MH1	CS+SUS316L クラッド	19.0	-	-	腐食なし	
MH2	SPV235	19.0	-	-	あばた状	
MH3	SPV235	19.0	-	-	あばた状	

図 3 ノズルの点検結果