

機械的健全性

2015年5月

2012年8月、カリフォルニアのある精油所の原油蒸留設備（CDU）の配管が破裂し、高温の引火性炭化水素のプロセス流体が流出した（写真1）。流出した物質は一部が蒸発して大きな蒸気雲を形成し着火した。その配管は、製油所によく起こる損傷メカニズムである硫化腐食による減肉のために破損した。硫化腐食による損傷は、壊滅的な破壊をもたらす可能性が比較的高いため、非常に懸念されるものである。この現象は広いエリアで比較的均等に進むため、穴や割れ、部分的な腐食による小さな洩れとしてではなく、配管全体が徐々に薄くなって破裂して起こる。

2013年11月、ブラジルのある精油所のCDUで減圧蒸留の残留物を送る配管からの漏れのあと火災が起きた（写真2）。その漏れはCDUの前段フラッシュ塔に近いパイラック上で直管部が破裂して生じた。調査の結果、その配管部分は非常に薄く（1mm以下）になっていたことが判明した。この配管部分の指定された材質は合金鋼であったが実際の材質は炭素鋼であることがわかった。この配管部分は1998年のメンテナンスのためのプラント停止時に取り換えられていたもので、間違った材質の材料が使われていた。



いずれの事故も、劣化した配管を事前に検出したり、取り換えるための機械的健全性マネジメントシステムがうまく機能しなかったことによる。2013年の事故では、メンテナンスシステムにおいて、配管を取り換える時には正しい材質の部材を使うということが確実に実施されるようになってなかった。もっと効果的な機械的健全性とメンテナンスの計画があったら両方の事故は防げていただろう。

あなたにできることは？

- ➔ 漏れを見つけたら、たとえそれがどんなに小さくともすぐに報告し、確実に措置がとられるようフォローすること。
- ➔ 大きな配管や容器の小さな漏れのように見えるものに対応しようとする場合には、その小さな洩れが突然大きな漏れになるかもしれない。その洩れが広い範囲の薄いかあるいは弱い金属によって起こされている可能性を考えること。もしそれが起きた場合に人々を確実に保護するための対応策を計画すること。
- ➔ 配管やその他の機器を取り換える場合には、すべての取り換え部品が正しい材料を使っていることを確認すること。自分の施設の、Positive Material Identification (PMI) 手順にしたがって現場での実行を確かめること。再スタートアップ前の停止期間内に取り換えられた部材の完全な成分検査を実施すること。
- ➔ プロセス流体の漏れを外部から止める漏れ補修クランプを頻繁に使うことは、機械的健全性プログラムの有効性に問題を生ずる。これらの器具は、プラントシャットダウンの間などに恒久的な補修ができるようになるまでプロセス運転を継続するための一時的な補修用である。そのような一時的な補修を実施する時にはプラントの変更管理手順に従うこと。一時的な補修は、それらが次のシャットダウンを計画する時の恒久的な補修に組み込まれるように確実に管理すること。
- ➔ 検査グループからの勧告を理解し、それらがタイムリーに確実に実行されるようにすること。
- ➔ 配管の健全性マネジメントプログラムを成功させるには効果的な変更管理（MOC）の遂行が肝要である。プラントの検査グループが腐食あるいは他の劣化による変化を予測し、検査スケジュールや手順を適切に変更することもありうる。配管やその他の機器の健全性に影響を与えるかもしれない変更に対して、検査グループが確実に承認手続きに関与できるようにすること。

推測でなく、検査を！