

スチーム配管破損の事故調査

2017年6月

1998年11月、大規模な化学工場で12インチ(30.5 cm)の600 psig (約 4.1 MPa[g]) 圧スチーム配管が壊滅的に破損した。使用されていなかったベンチュリ型流量計の上流側直近配管の長さ36インチ (約 1 m) 部分が突然破裂し、そのあたりに大きな損害をもたらした(写真 1)。プラント全体へのスチーム供給ができなくなり、スチーム発生装置は運転停止され、5日間以上ほとんどのプラントが生産停止となった。幸いにも死者も負傷者も出なかった。

30年間使用された配管の破損原因(写真 2)を解明するため、直ちに調査チームが作られた。他のスチーム配管についても同様の破損の危険性が懸念されていた。このチームは、ユーティリティーの運転や管理の職員、材料や機械工学の技術者(配管、信頼性、および破損解析等の専門家)、および化学工学技術者で構成された。当初疑われた原因は、ベンチュリ管の直ぐ上流部管壁での、質が悪い(湿潤の)スチームによるエロージョンで、その結果管壁が薄くなったものとされた。観察された配管内面の線状痕(写真 3)はエロージョンで形成されたものと信じ込まれた。

調査の過程で、破損した配管はわずかにテーパ (約10°) がつけられていて、ベンチュリへ滑らかに流れるように設計されていたことが判明した。このテーパは厚肉の配管から所定の形状を持つように削りだして造られていた。調査チームは経験豊富な機械工に破損した配管点検を依頼した。機械工はすぐに線状痕はエロージョンによるものではなく、実際には中ぐり盤による加工痕であると認めた。配管を切削した際、工具が適切に挿入されておらず、芯がずれていた。このために、最も薄い箇所です定の肉厚の約 25% しかなく、結果として弱くなっていた。

写真 1: 損害状況



写真 2: 破損配管



写真 3: 配管の線状痕



知っていますか？

事故調査あるいは他のプロセス安全管理活動(プロセス危険分析、変更管理、運転前安全確認調査、等)において、チームの構成員に異なる分野の専門技術者を入れるのは正当な理由がある。関係者は皆、受けた教育、訓練、および業務経験(これが特に重要)に基づく独自の専門性を持っており、議論に活かすことができる。この事故では、技術者や他の熟練者は、破損した配管の工作機械の加工痕を識別できなかったが、熟練した経験のある機械工には一目瞭然のことであった。彼の知識は、調査の結論を根拠から覆し、事故原因を理解するには不可欠なものだった。

あなたにできること

- 事故調査に参加するよう要請された際は、フルに参加し、自分の知識や専門技術をチームの他の要員に提供すること。プラントの運転あるいは保全における経験は、事故を理解するために重要である。その知識を提供し疑問点は尋ねること。議論の中で何か自分の経験にそぐわないと感ずることがあれば、自分が納得するまで、確認すること。
- 例えば、変更管理、プロセス危険分析、手順書作成、訓練教材の開発、運転前安全確認調査など、他のプロセス安全管理活動に運転や保全の代表者として参加するかもしれない。これらの活動には積極的に参加して、自分の知識を他の参加者に提供すること。

参照: Lodal, P. N., *Process Safety Progress* 19 (3), pp. 154-159 (2000).

誰もが事故調査に役立つ何かを持っている!

AICHe© 2017. 不許複製。非営利的な教育目的のための複写は奨励する。ただし、販売目的のための複写は、AICHeの同意書なしには禁止する。 連絡先: ccps_beacon@aiche.org または 646-495-1371