

低温脆性と熱応力

2007年11月

ホットオイルを熱交換器(熱交)に供給するガス処理プラントのポンプが数時間停止した。熱交に流れるホットオイルが止まったことにより、通常は100 (-212F)、またはもっと高い熱交内の温度が-48 (-54F)まで下がった。熱交の外部には氷が認められた。

ホットオイルポンプを再稼働し、ホットオイルが熱交に再び流れはじめた。低温が原因で、鉄製熱交が脆化し、さらに急激なホットオイル流による



150 の温度差がさらなる応力を生じさせることとなった。

これが熱交の脆性破壊を引き起こした。

推定10トン以上の可燃性ガスを含む物質が放出されて蒸気雲ができ、それが加熱器で着火した。この爆発・火災によって2名が死亡し、8名が負傷し、また火災は2日間続いた。オーストラリアの多くの地域へのガス供給が3週間近く途絶し、推定400万人の生活に強い影響を与えた。経済損失総額は10億豪ドル以上と推定された。

知っていた？

- ・ある種の鋼や金属は、非常に低い温度に曝されると脆化する。
- ・低温脆性は、容器、熱交、配管などプロセス装置の破壊の原因になる。この破壊は急速、かつ大量の物質が漏洩するので大惨事となる。
- ・低温の配管、容器やその他の装置に高温物質を流入させると、温度勾配によって応力が生じ、この応力は機器を損傷したり破壊することも十分可能である。

あなたにできること

- ・プラントの機器の設計温度範囲(安全運転のための高温、低温の両方の限界値)をよく知っておくこと。
- ・低温脆性を受けやすいと思われる機器がプラントにあれば、それをよく心得ておくこと。
- ・機器を過度の高温、低温に曝さない、または応力が生じて機器に損傷を与えるおそれのある過度の温度勾配にしない。これらを確実にするために必要なすべての手順を理解し、遵守すること。
- ・「1998 Esso Longford ガス爆発」に関するインターネットを検索して、この事故について更に学習すること。

プラントの使用可能温度(範囲)を知っておくことー高温、低温ともー

AiChE © 2007. 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、再販目的のための複写は、CCPS以外のいかなる者に対しても禁止する。コンタクト先は、ccps_beacon@aiche.org または 212-591-7319

The Beacon は英語と日本語版のほかに、中国・デンマーク・オランダ・フランス・ドイツ・グジャラート・ヘブライ・ヒンズー・ハンガリー・イタリア・韓国・マレーシア・ベルシャ・ポルトガル・ロシア・スペイン・スウェーデン・タイの各国語版でも入手可能