

水ポンプでも爆発するか？

2013年8月



答えは“イエス”に決まっている。そうでなければこのBeaconの題材にはしないだろう！写真の遠心ポンプは、全て爆発した水ポンプである。この爆発は、ポンプ内に存在するとは思われない物による汚染や化学反応によって起こされたものではない。事実、このような爆発は、高純度の水—ボイラ給水ポンプ、凝縮水ポンプ、脱イオン水ポンプで起こってきた。

これらの爆発はどのようにして起こったのか。ポンプは、吸込側と吐出側の両方のバルブが閉じられたまま(ポンプの“deadheading”)ある期間運転されていた。水がポンプ内を通り抜け出来ないため、通常は送水に使われるエネルギーは、代わりに全て熱に変換される。水は熱せられると膨張し、ポンプ内静圧を上昇させる。これは、ポンプを損傷するに十分な圧力になる可能性がある—恐らくシールが破れるか、ポンプのケーシングが破裂するだろう。これらの爆発は、蓄積されたエネルギーのために、甚大な損害や傷害を引起す原因になり得る。一方、もしその水が、ポンプが破損する前に沸点を超えていると、放出された過熱水が急に沸騰膨張することにより、更により強力な爆発が起こる(沸騰液体膨張蒸気爆発—BLEVE、プレビー)。その激しさと被害は、スチームボイラの爆発に似ている。

このタイプの爆発は、ポンプの吸込側と吐出側を閉じたまま運転すればどんな流体でも起こり得る。水のような危険性のない流体が写真に示されるような損害をもたらすのであれば、引火性の流体の場合の被害がどのくらいより深刻になるかを考えてみる—放出物に火が着くのだ。仮にその流体が有毒あるいは腐食性であれば、ポンプの近くにいる人達は、放出された流体により深刻な被害を受けることもあり得る。

あなたに出来ることは？

- ポンプを起動させる前に、全てのバルブが正しい開度にあるかチェックすること。所定の流路のバルブが開になっており、ドレンやベントなどの他のバルブが閉になっていることを確かめること。
- 計器室のような遠隔の場所からポンプを起動させる場合は、そのポンプが運転できる状態になっていることを確かめること。もし、それがはっきりしないときは、そのポンプ現場に行きチェックするか、あるいは他の誰かにチェックさせること。
- 全てのバルブの開度を含むポンプの安全運転のための重要なステップがプラントの運転手順書やチェックリストに含まれていることを確認すること。
- ポンプの中には自動的に起動されるものがある—例えば、プロセス制御コンピューター、あるいは、タンクが満杯になったとき自動的に空にするためのレベル計によるもの。これらのポンプが自動運転に入るときに、例えば、メンテナンスの後では、全てのバルブが正しい開度にあることを確かめること。
- ポンプの中には、低流量・高温・あるいは高圧のインターロックでブロックされている間、動かないように計装されているものがある。これらの安全システムが適切にメンテナンスされ、テストされていることを確かめること。

類似した事故については2002年10月号のProcess Safety Beacon を参照。

締切状態のポンプは動かすな！

AIChE © 2013. 不許複製。非営利的な教育目的のための複製は奨励する。但し、再販目的のための複製は、CCPS以外の全ての者に対して禁止する。コンタクト先: ccps_beacon@aiche.org 又は 646-495-1371