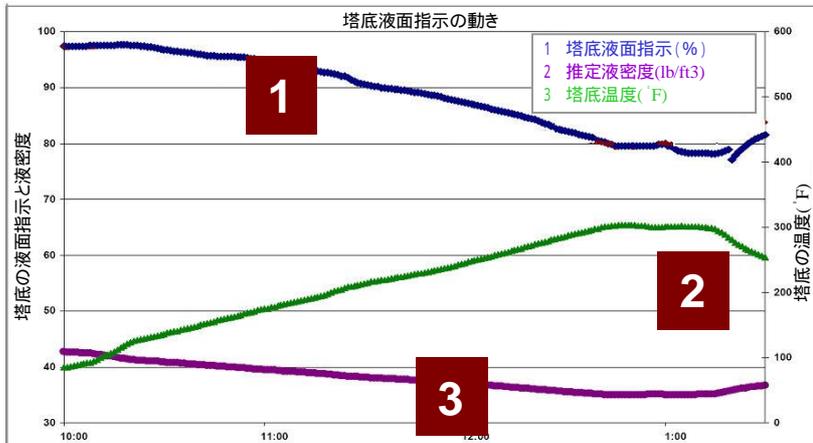


## 計装 - あなたは(計器に)騙される？

2007年3月



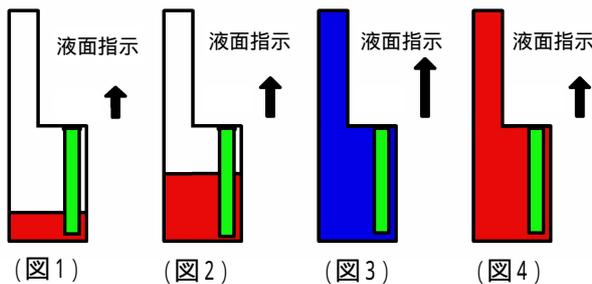
何が起きたか？

塔が液で満杯になった。だが事故の前、この計器のチャートに見られるように、塔底の液面指示(濃紺の線 - 1)は緩やかに下がっていた。



### その通り 騙される！

液面は、ディスプレイースメント式液面指示計で測定されていた。通常、ディスプレイースター(緑色)は一部が液に浸っているときは、正しい液面を示す。



これは、液面の変化に従いディスプレイースターに働く力が変化することに基づいている(図1および2)。しかし事故の当日、塔には冷たい液が充満し、ディスプレイースターはその中に完全に沈んでいた(図3)。液面は100%を超え、液面指示計は連続して高液面警報状態にあることを示していた。高液面警報は異常状態を示すものであり、何かが正常でないという警報のはずだが、この事故の場合、警報状態に対する対応がなされなかった。

液がディスプレイースターを完全に覆っており、計器は真の液面を示す代わりに、ディスプレイースターにかかる力がディスプレイースターとそれが浸かっている液の相対密度を測定していた。言い換えれば、液面がディスプレイースターを完全に沈めるほど高いときに、計器が正しく機能するように設計されていなかった。塔はスタートアップの間加熱されており、液温(上のグラフの緑の線 - ライン2)が上昇するにつれ、液の比重は減少していた(紫の線 - ライン3)。液密度の変化により、ディスプレイースターにかかる力が変わったため、実際の塔内液面は上昇していたにもかかわらず、液面の指示は低くなった(図4、熱液の場合)。そして塔から液が溢れ、引火性物質が放出され、そして大規模な爆発と火災となった。

### あなたにできること

何があなたを騙すか知ること。計器が、必要とするデータを与えない情報(例えば液面ではなく密度)を示したことによる事故例を検討すること。これは理解するのがやさしいとは限らない故、システムを一番よく知っているエンジニアやテクニシャンに相談すること。

制御系・ベンチュリー・オリフィス板・空気信号配管・差圧セル・液面計フロートなどを含め、計装(システム)がどう作動するか、正常運転範囲を超えたときどう反応するか理解すること。計装(システム)が正常状態で通気あるいは通電されているかどうか、さらに、空気圧あるいは電圧が落ちたときのバルブ・計器・制御ループの故障モードを承知しておくこと。

正常運転業務の一つとして、何を監視していなければならないか(例: 機器の内外への移送のバランス、レベルの変化)を知ること。決して警報を無視してはならない  
何が警報の原因かを見つけること！

構成装置部品をオンラインでテストできるかどうか、計器が作動しているかどうか確かめるためには休止状態でテストしなければならないのかを理解しておくこと。

**(計装を含め)設備がどう作動し、どう(我々を)騙すか心得ておくこと！**