

現場計器の“不思議な”トラブルシューティング

第4回 流量計(その3)

佐鳥インターテック 佐鳥 聡夫*
Toshio Satori

先月号で紹介した、金魚を使った電磁流量計デモ装置のISAショーでの結果は……。アメリカの金魚は臆病なのか、あるいは磁気に敏感なのか、電磁流量計を潜り抜けようとしめない。これでは客寄せにならないので、展示係が時折金魚を反対側の水槽に追いやってカウンターを動かした。金魚達にとってはまことに迷惑千万なデモであった。

応答が異なる2台の流量計

プラント冷却ラインの流量監視用に2重に入れた流量計が、相互に異なる指示をすること。流量計は渦式とタービン式と異なる形式のものを2台直列につないであり、2台の平均流量値は合っているが、渦流量計の瞬時値がかなり大幅に振れる。

先に訪問したサービスマンは、アンプにキャパシタを追加し、渦流量計の応答速度を遅くして状況を改善したが、客先はどうしてこうなったか説明を要求した。

現場に赴き配管を見ると、図1のようにヘッダから流下した水は、分岐管で2つに分かれている。分岐管双方の流量は常時正確にバランスしている必要があり、そのため、2台ずつ2組、計4台の流量計で監視している。

このシステムの難点は、分岐管につながる垂直

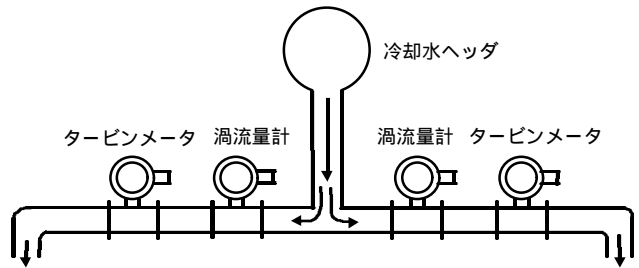


図1 冷却水流量監視システム

配管である。この配管の圧損は絞りと同じ作用をする。絞りの下流側で片方の流量が増えれば、反対側の流量は減る。流れの状態は常に微妙に変動しており、下流側のバルブ開度を変えなくても、分岐管相互の流量比は常に揺らいでいる。このような揺らぎをバルブで完全に制御するのはおそらく不可能であろう。

つまり、渦流量計の瞬時流量値が振れていたのは、流れの状態を正直に告げていたのだ。逆にタービンメータの方は、ロータの慣性のため、揺らぎが平均化されてしまう。

以上のように説明したところ、客先の担当者は「ヘッダから直接分岐すればよかったのだな」と直ちに納得した。

真夏に消える信号

これは液体アンモニアを計る渦流量計のトラブル。春先の納入時には異常がなかったのに、夏になったらときどき信号が途絶えるという。

* (社)日本技術士会理事/業務委員長, 東京都/神奈川県/横浜市技術アドバイザー

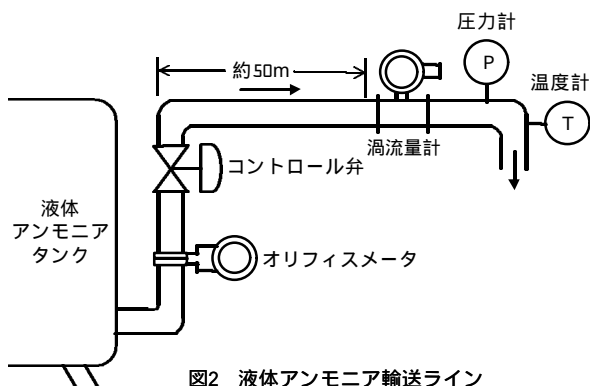


図2 液体アンモニア輸送ライン

流量計は図2のように長い輸送パイプの先端に付いている。流量計の信号をオシロスコープで見たがきれいな波形で、これでトラブルになるとは信じられない。ところが午後の日盛りになると、アンモニアは流れているはずなのに、時折数秒間信号が完全に消えてしまう。液体アンモニアの気化を疑い客先に訊ねると、「パイプは十分断熱してある。この温度・圧力下でアンモニアは液相のはず」と、物性表と温圧データを渡され考え込んでしまった。

しばらく考えているうちに「测温抵抗体は液体アンモニアに浸っているのだから、このような温圧データが出るのは当然」と気付いた。そこで客先に「断熱したパイプでも熱が入り込んでガスの塊ができ、これが時折流量計を通過するに違いない」と説明し、渦流量計とオリフィスの設置場所を入れ替えるよう求めた。タンクに近くなるし、バルブの上流側でライン圧も高いし申し分ない。

面倒な仕事なので、客先はしぶしぶ同意したが効果はてき面。トラブルは完全に解決した。

0と100%の間で振動する流量

某研究所の実験用プラント立ち上げの際、「流量計が0%と100%との間で振動し中間で止まらない。これではデータにならない」との苦情が出た。流量計の形式は金属管面積式、流体はライトスラリーである。

プラント制御パネルの流量記録チャートは真っ黒。チャート速度を上げてみると、図3のように十数秒の周期で上下一杯に振れている。流量計の現

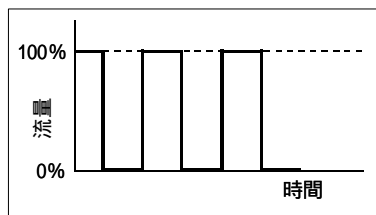
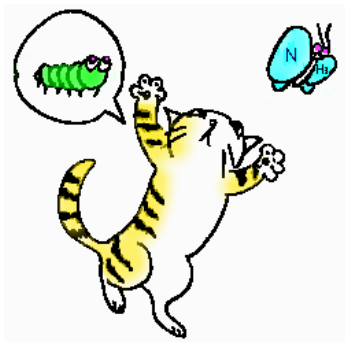


図3 流量記録チャート

場指示計も同様に振れており、管内の流量がこのとおり変動していることは間違いない。「さてポンプはどうなっているんだろう？」と、原料供給室に入って驚いた。何と単動型のダイヤフラムポンプがゆっくり動いているではないか！ しかも各ストロークの終わりには若干の休止期間がある。これではオンオフ的な流量になるのは当然だ。

わかってみれば大笑い。「ポンプの作動数が原料の消費量から流量を推定する方が早いですよ」とアドバイスして引き揚げた。なぜこのような事態になったか想像するに、おそらくシステム全体を見る計測担当者不在のまま計画が進み、「平均流量毎時いくら」という形でポンプと流量計が発注されたのであろう。

実はその後、これと似た計装をアメリカの研究所で見かけた。そこではドラム缶と窒素ポンペを組み合わせた複雑な装置で、強引に流れを平滑化していた。聞けばやはり運転開始後トラブルに気付き、応急処置を施したとのこと。初めからわかっていたら、もっとスマートな解決法があったに違いない。

サトリ・トシオ
 (有)佐鳥インターテック 代表取締役 技術士 機械部門
 電気・電子部門)
 〒226-0006 横浜市緑区白山4-36-7 電話 045) 933-1806
 (八ヶ岳分室: 電話 0551) 48-2980