

現場計器の“不思議な”トラブルシューティング

第3回 流量計(その2)

佐鳥インターテック 佐鳥 聡夫*
Toshio Satori

今回は実際のトラブル事例として比較的単純なものを紹介したが、今回はもう少し複雑な事例を記す。

バルブを絞ると流量が増える

これは初期の渦流量計で経験したトラブル。むしろバイパス弁を閉じたら、流量が増えたなどという単純な話ではない。流量計下流側のバルブを閉めていくと、流量が突然増えるというのだ。さてこの原因は？

現場で状況を調べたところ、用途は蒸気流量測定で、配管は図1のように、渦流量計の下流側に問題の手動弁、上流側にライン圧力を一定にする自力制御弁が配置されていた。手動弁を絞ると流量が減り、自動弁の圧損が減るので、内弁が閉まる方向に動き、ライン圧力を一定に保っている。

流量計の信号を見ながら手動弁を絞ってみると、初めは流量が下がるが、ある点で急に流量が増え、ついにスケールアウトしてしまった。この現象は何度やっても再現する。耳を澄ますと、ちょうどそのあたりで何か「しゅうしゅう」という音が強まるような気がする。渦検出端の信号を直接オシロスコープで観測したところ、何とこの時点で十数キロヘルツの強烈なノイズが出ていた。渦検出用の圧電素子が、これを流量信号と間違え

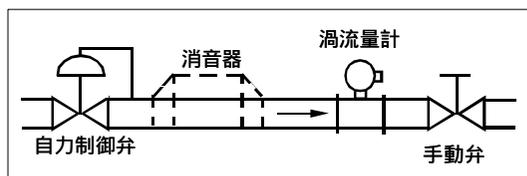


図1 バルブを絞ると流量が増える配管で出力していたのだ。メカニズムはわからぬが、上流側の制御弁が笛のように鳴り、この音が伝わってくるらしい。

幸いにして流量信号とノイズの周波数は離れているので、アンプの特性を変えれば解決する見込みはついた。しかし、客先は解決を急いでおり、こちらは現場でアンプ改造の準備まではしていない。ふと、管路の途中を膨らませれば、車のマフラーのようにノイズを減衰できるかもしれないと思いつき、図1中、点線のような配管改造を提案した。客先は配管工事に慣れており、すぐやるから明日また来てくれとのこと。翌日恐る恐る再訪したら無事問題は収まっていた。アンプは直ちに設計変更され、その後この種のトラブルは再発していない。

バルブを開閉すると流量が回復する

表題だけではわかり難いが、以下のようなトラブル状況である。

渦流量計の流量指示値が時間と共に徐々に低下し、数時間後にはゼロになってしまうが、実際の流れが止まることはない。このとき下流側のバルブをいったん全閉し、すぐ全開にすると流量指示

* (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

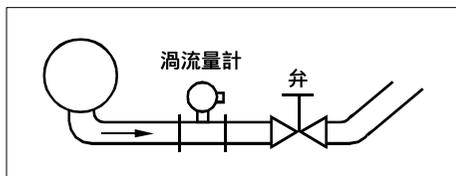


図2 徐々に流量が減る配管

値は直ちに正常になる。しかし、時間と共にまた低下していくというもの。バルブ動作が状況に変化をもたらす点は上述のケースと似ている。

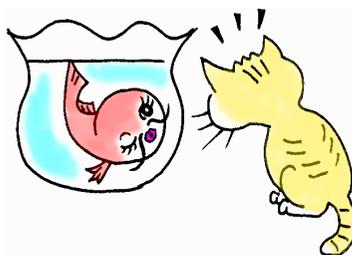
配管は図2のように主管から枝分かれしており、この中に高温の油のような流体が流れている。客先担当者といろいろ話してみると、流体はかなり多量の触媒を含んでいるとのこと。この意味するところを考えているうち、はたと気が付き、枝管の取出し口を主管上部に移動することを提案した。結果は予想通り、トラブルは完全に解消した。

つまり、触媒は流体より比重が大きいので、管の下部に多く存在し、それが枝管の中でさらに沈殿堆積するものと想像される。渦発生体は次第に触媒に埋もれ信号が消えてしまう。このときバルブをいったん閉めてから開けると、流体がどっと流れ出し、溜まっていた触媒を一掃するのだ。もしかするとこの説明には多少間違いがあるかもしれないが、とにかく仮説を立てて対応策を考え、問題が解決したのであるから、トラブルシュータとしての役目は果たしたことになる。

魚が遊ぶ電磁流量計

次は同僚が経験した電磁流量計のトラブル。

火力発電所に納入した大口径電磁流量計の流量記録チャートに時折大きなスパイク（俗称ヒゲ）が現れる。流量計の用途は冷却水の流量監視用で、海への放流路に設置されている。同僚は何度も出張を重ね、たまたまヒゲに出会ったとき大急ぎで周囲の電気ノイズなどを調べたがどこも異常なし。「もしかすると魚では？」と恐る恐る客先に



訊ねたが、「放流路には目の細かいスクリーンがあり、電磁流量計はその上流側だから魚が入り込む可能性なし」と一蹴されてしまった。

困り果てた同僚は、ものは試しと電磁流量計に小さな水槽を取り付け、金魚を放してみた。すると金魚が電磁流量計に潜り込むたびに問題のヒゲが現れた！ どうやら魚は稚魚のうちにスクリーンを通り抜け、上流側で成魚になるらしい。この説明に当初半信半疑だった客先も、その後放流路で魚影が目撃され納得した。

後日この話を当時技術提携していたアメリカ企業に小生が話したところ、技術部長が「それは面白い。ISAショーの客寄せに、金魚が何回通過したかわかるカウンタを付けた電磁流量計を出品しよう」と言い出し、図3のような装置を組み上げた。

さて、はたしてうまく客寄せになったか。結果は来月号に記す。

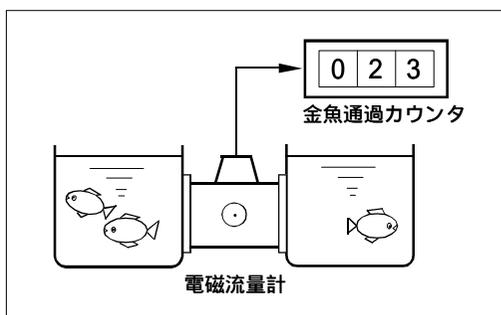


図3 ISAショーに出品された、金魚を使った電磁流量計のデモ装置

サトリ・トシオ
 (有)佐島インターテック 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
 (ハケ岳分室:電話(0551)48-2980)