

ヨーロッパ製液化装置の圧力伝送器保守

宗本 久弥

琉球大学 研究基盤センター 極低温施設

1. はじめに

当施設ではイギリス Linde CryoPlants 社の窒素液化機 LINIT25 型およびスイス Linde Kryotechnik 社のヘリウム液化機 L70 型にて寒剤を供給しているが、これらに附属する輸入品の圧力伝送器について、故障で経験した対応事例と考察を述べる。

なお圧力伝送器とは、圧力発信器やアンプ内蔵圧力センサとも呼ばれ、センサの微弱信号を増幅して出力し、PLC (Programmable Logic Controller、機器制御用のコンピュータ) などへ入力する。信号はアナログで、直流電流 4~20 mA の 2 線式や 4 線式、直流電圧 1~5 V が国際的に普及している。

2. 故障と応急処置の経緯

問題は窒素液化装置で発生した。常温、0.9 MPa のガス設備の圧力伝送器が故障し、運転できなくなってしまった。調べたところ、伝送器自体は修理不能で交換が必要だったが、予備は取り揃えていない。純正品や同等品を取り寄せる時間の猶予もなかったため、代替手段を考えることにした。



図 1 故障したスイス Endress+Hauser 社の圧力伝送器(ドイツ製)

故障した伝送器は 2 線式 4~20 mA で、手元の資材を探したところ小型デジタル圧力計(電圧出力付き)と、デジタルスケーリングメータ(直流電圧入力、4 線式相当の電流出力付き)を他の装置から借用できたので、これらを組み合わせて対応することにした。(圧力計の電圧出力をスケーリングメータで電流出力に変換し、PLC の入力も 2 線式の結線を 4 線式に変更)

こうして幸いにもその日のうちに応急処置ができ、無事液化することができた。

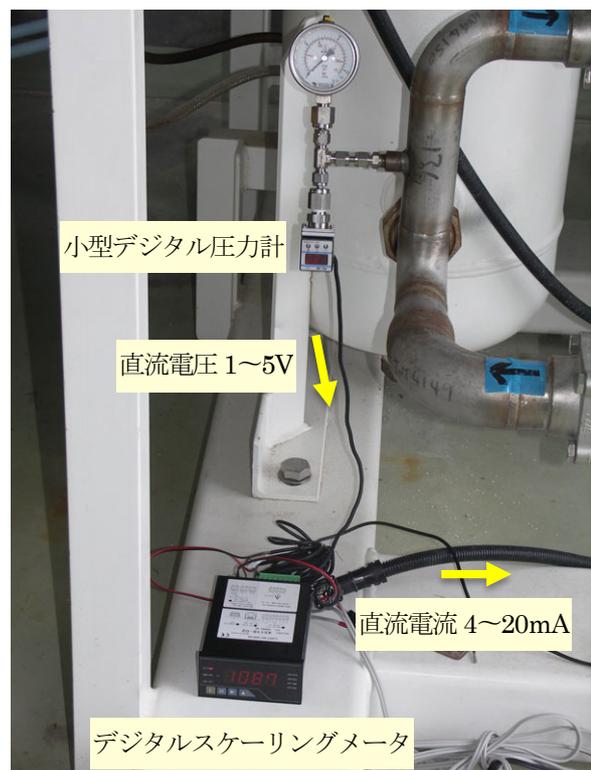


図 2 応急処置の様子

3. 圧力レンジ

液体窒素供給停止の事態は避けられたが、早急に圧力伝送器を入手して復旧する必要がある。故障した伝送器の圧力レンジは 0~1.6 MPa (ゲージ圧) である。これは欧州(ヨーロッパ)で一般的なようだが、国産で

同等品を探しても全く見当たらず、0~1.0MPa(ゲージ圧)の製品が多い。実際に使用する圧力は 0.9 MPa なので上限に支障はないが、出力する電流値が異なるので圧力伝送器を PLC に直結できない。

表 1 圧力伝送器のレンジと出力

圧力レンジ	0 MPa	1.0 MPa	1.6 MPa
0~1.6 MPa (欧州)	4 mA	14 mA	20 mA
0~1.0 MPa (日本)	4 mA	20 mA	-

特注で出力電流を調整してもらえないか数社に問い合わせしてみたが、納期や価格に難があり、「うちに依頼されるより PLC のパラメーターを修正された方がいいと思いますよ」と言われる始末であった。長野計器(株)からはスケリング機能を内蔵した圧力伝送器 GC51 を薦められた。これは便利だが、オーバースペックの高価な商品である。安価な圧力センサとスケリングメータが数セット買ってしまう。

様々な検討をしたが、結局は純正品を入手するのが一番簡単だった。メーカーの E+H 社は日本法人があり、容易に発注できる。但し故障した型は受注生産で、欧州からの取り寄せを含め納期は 40 日かかった。

後から気づいたが、液化装置の圧縮機にも欧州製の圧力伝送器が付いている。圧縮機メーカーの日本法人



図 2 ドイツ KAESER 社の圧縮機に内蔵の圧力伝送器

に問い合わせると、保守部品として国内在庫だった。これを流用させていただくのが最も早かったと思われる。

4. 継手

圧力伝送器の仕様では、圧力レンジだけでなく継手の種類も考慮しなければならない。継手には G1/4、R3/8 等様々あり、元と同じ継手の代替品が手に入らなければ、変換継手も入手するか、あるいは装置側の継手部分改造が必要で、ここに時間のかかることもある。また例えば G1/4 といっても図 3 のような違いがあり、欧州製装置の継手(めねじ)に国産圧力計(おねじ)は、ねじ山が途中で引っかかりパッキンに当たるまで締め込むことができない。この場合、特殊な厚手のパッキンを入手することで対応できることもある。

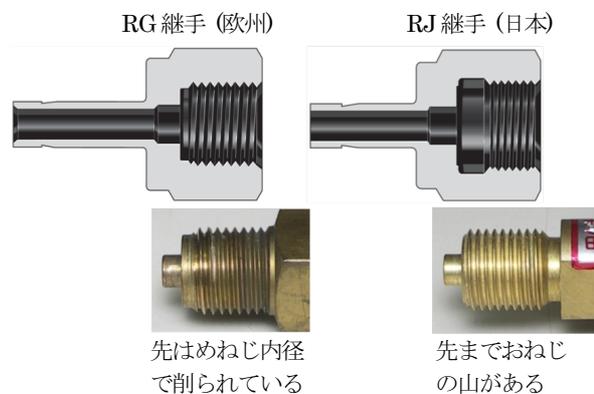


図 3 管用平行ねじ継手の例(他に RS 継手等もある)

5. おわりに

窒素液化装置には故障したもの以外にも数本の圧力伝送器が備わっている。また、ヘリウム液化装置にはスイス KELLER 社の圧力伝送器が採用されている。こちらは 0~6bara、16bara、30bara、50bara と種類も多く(1bara は絶対圧で 0.1MPa)、しかもカタログにない細長くスリムなタイプで(設置スペースも狭い)、もしものときは厄介である。

圧力伝送器の故障は減多にないと聞くが、当施設では以前にも国産品だが故障したことがあった。今後も心配であるが、しかし全ての予備品を持つのも不経済である。安価な代替手段を検討しているが、実用することがあればまた紹介したい。

連絡先 E-mail : hisa@eve.u-ryukyu.ac.jp