

ATTACHED PURITY MONITOR PORT TO CHECK VALVE

H.Tsuchiya^{*1}, T.Uchiyama^{*2}

^{*1} The University of TOKYO

^{*2} High Energy Accelerator Research Organization

純度計ポート付き逆止弁

概要

ヘリウムは貴重な資源であるため再利用が望まれる。そのためできる限り大気放出を防ぐことが重要になり、回収配管に逆止弁が必要になる。また、液化機でヘリウムを再液化する際には、液化機のパフォーマンスを維持するためにできる限り回収ガスの純度が高いことが望ましく、回収ガスの純度を監視するために純度計が必要である。

この2点をなるべく安価に、そして簡単に取り入れるために、逆止弁と純度計を一緒に取り付けられるようなものを開発した。

1. 構造

本体構造図を図1に示す。

中央の丸い部分が逆止弁であり、その右側の円筒状に飛び出している部分にピラニゲージが入るという構造になっている。今回は構造的にサイズが大きくなり真鍮で作ると重くなる可能性があったので、ジュラルミンで作ることにした。ちなみに、以前発表のあった逆止弁（京大）はアルミニウム製、東京大学教養学部で作られた逆止弁は、真鍮製である。

逆止弁の重要な部分である、弁の構造は京大で開発された物とほとんど一緒であるが（詳しくは、参考文献 [1] を参照）、ガスの通り道である弁体にあいている穴の形状が多少異なる。弁体の図面を図2に示す。

弁体はシリコンゴム（1.5mm）、スペーサー及び押さえ板はネオプレン（0.5mm）である。

弁体及び押さえ板の穴の面積を比較すると、表1のようになる。

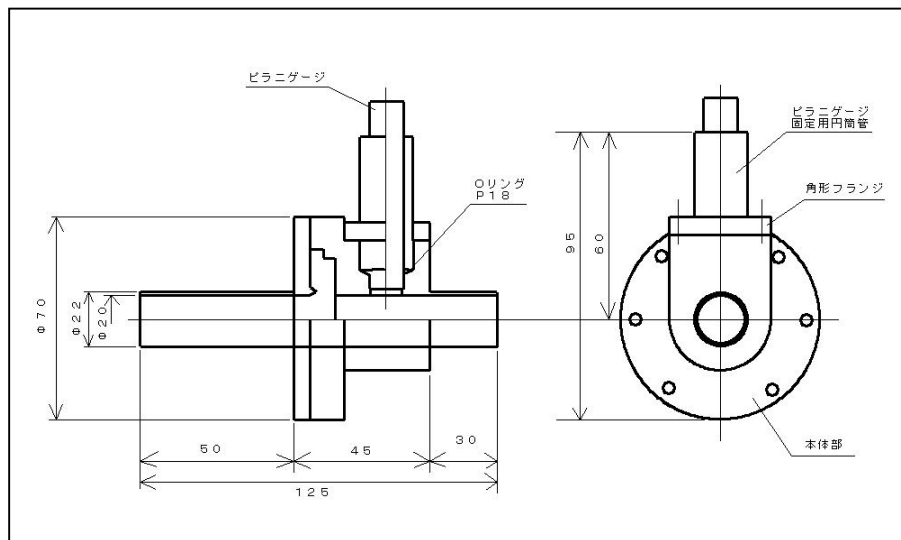


図1. 本体構造図

表1. 穴の面積の比較

	京大作	東大作
弁 体	369.84 mm ²	226.08 mm ²
押さえ板	372.88 mm ²	226.08 mm ²

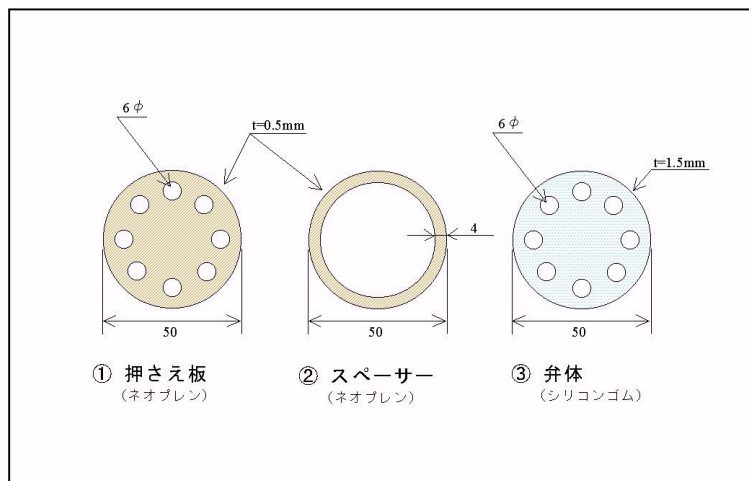


図2. 弁体の構造図

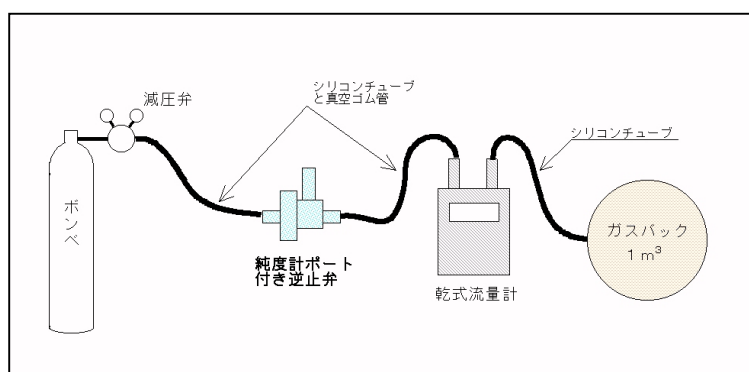


図3. 流量測定の接続

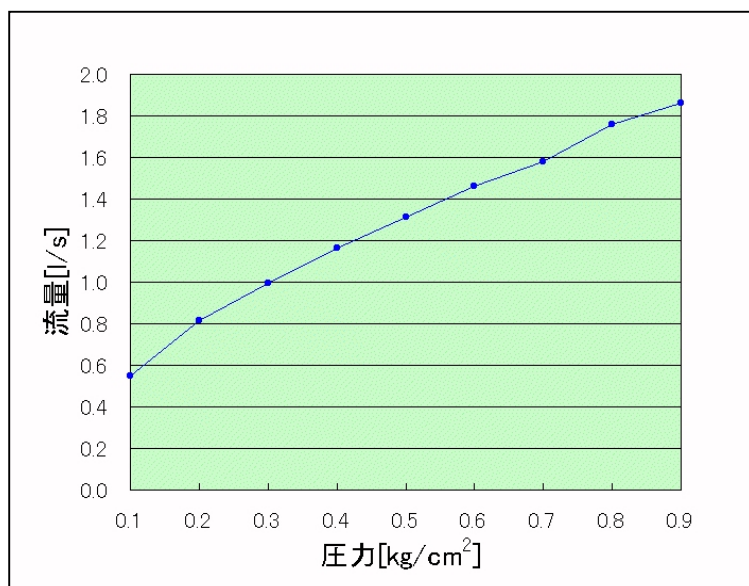


図4. 圧力と流量の関係

2. 流量測定

逆止弁の構造に大きな変更はないので、基本的な性能は楠田氏が制作した逆止弁と変わらないだろうと判断し、今回は圧力によって流量がどのように変化するかという測定のみ行った。

測定は、図3のような非常に簡単な装置を組み、減圧弁の2次側の圧力を順方向圧力とした。

低圧 (0.1~0.5kg/cm²) においては15回、それを超える圧力については3回から6回の測定の平均を取り、その圧力における流量とした。グラフ (圧力と流量の関係) を図4に示す。

3. 純度計と純度計ポート

純度計には、東大・早坂氏のピラニゲージを用いた簡易型のものを使う (詳しくは、参考文献 [2] を参照)。その為、純度計ポートは18φのピラニゲージを取り付けられるようにした。ポートの位置は、順方向で考えると逆止弁の先にあり配管の純度を測定するようになっている。

シール部には、Oリングを使用している。

4. その他

この純度計ポート付き逆止弁は、有限会社宮沢製作所に製作していただいた。

当初は、筐体部分のみで弁体やOリングなどは、自分たちで用意していたが、現在は宮沢製作所でも弁体の供給見通しは立っているそうである。また、大きく分けて2つのタイプの供給が可能ということである。従来型の図1のようなタイプと両側に50A (または25A) のフランジを取り付けたタイプの2種類である。

価格は、フランジタイプを2個製作の場合には48,000円/個程度、従来型のは20,000円/個 (30個の時) 程度である。ちなみに教養学部でも同じような物 (従来型) を外注したが、1個45,000円だったということである。

5. まとめ

東京大学低温センター及び教養学部サブセンターでは、ヘリウムの回収配管には、純度計と逆止弁、流量計を取り付けてもらうことになっているので、この「純度計ポート付き逆止弁」は、配管を作る人にとってみると大変便利でありがたい物ではないかと思う。また、低圧用の逆止弁はあまり存在していないらしいので、今のところ（今後も）純度計を取り付ける気のない人にも、純度計ポートをメクラにする事で逆止弁としてのみ使っていただけののではないかと思う。

最後に、この「純度計ポート付き逆止弁」を製作するにあたってご協力いただいた方々に感謝いたします。

6. 写真



図6. 正面



図5.

側面



図7. 上面

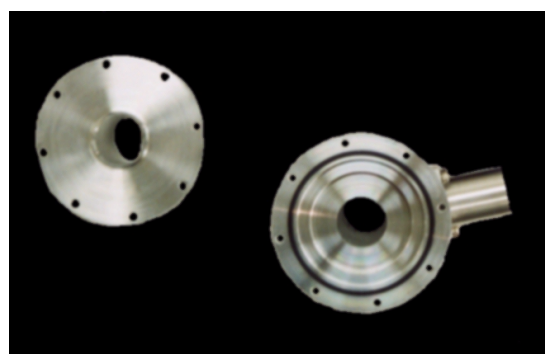


図8. 分割状態

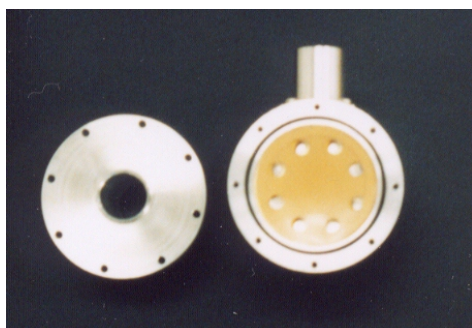


図9. 弁の入っている状態

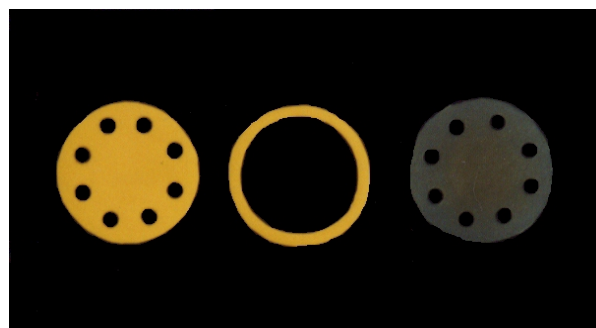


図10. 押さえ板、スペーサー、弁体

7. 参考文献

- [1] 京大・楠田氏「シリコンゴムを使用した低圧逆止弁の製作（ヘリウム逆流防止弁）」
技術研究会報告・13（1990.12.） 136
- [2] 東大・早坂氏「簡単なヘリウムガスモニター」
技術研究会報告・14（1993.8.） 224

8. 連絡先

- [1] 有限会社 宮沢製作所
TEL 03-3602-8881
- [2] 東京大学 低温センター 共同利用部門 土屋 光
TEL 03-3812-2111 内線 2854
- [3] 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 放射光源研究系 内山 隆司
TEL 0298-64-5667