

# 実験手順書

## 一日目（1時間）

### 実験の目的

- ・ 比例係数管を実際に組み立てることで、その構造を理解する。

### 実習

#### A. 比例係数管の作成

##### 1. 部品の確認

以下のリストと図1を参考に、各自の部品が揃っているかを確認する。

- ・ 比例係数管本体（筒 × 1、側面板 × 2）
- ・ ゴムOリング × 2
- ・ 高圧電源用コネクタ × 1
- ・ ポリカーボネイトねじ × 1、ナット × 2
- ・ タングステン線
- ・ 中空の針 × 1
- ・ アルミマイラー（薄いフィルムにアルミを蒸着したもの）
- ・ ガスチューブ用コネクタ（4つの部品からなる）
- ・ 金属ねじ+ワッシャー 数個

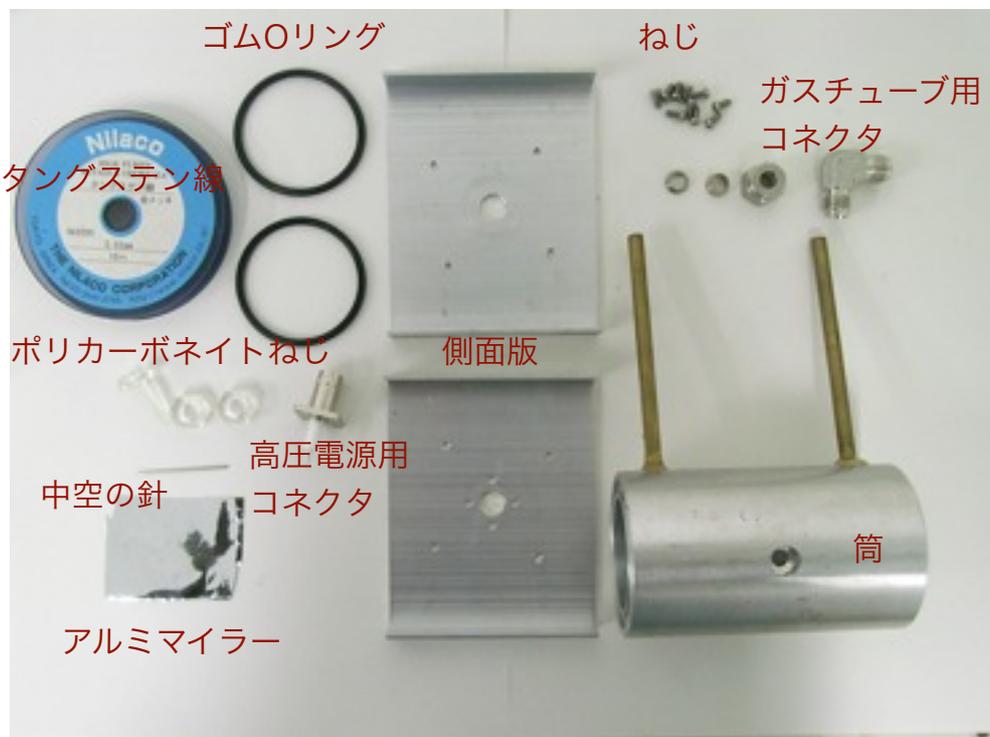


図1：比例計数管作成に必要な部品。

## 2.高圧電源用コネクタおよびポリカーボネイトねじのとりつけ

側面版のうち、中央の穴のすぐ周りにねじ穴があいている方に、高圧電源用コネクタをねじ止めする（図2）。

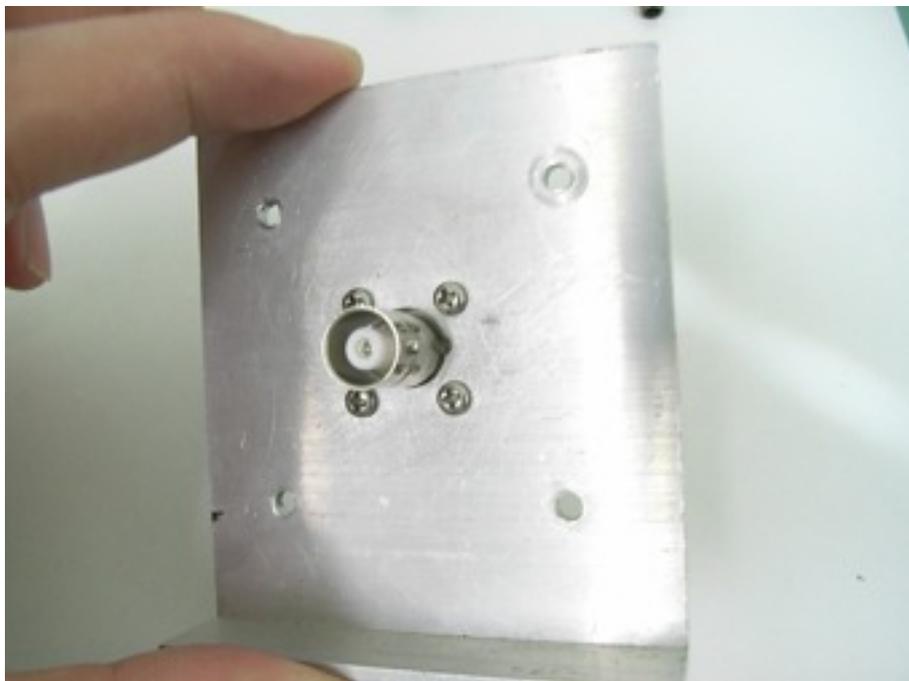


図2：高圧電源用コネクタを側面版にとりつけた所。

## 3.タングステン線のはんだづけ

比例計数管の芯線となるタングステン線を筒の2倍くらいの長さに切る。そして、それを高圧電源用コネクタにはんだづけする（図3）。はんだづけの際は、あらかじめコネクタにはんだを流し込んでおき、コネクタに付いたはんだを溶かしながらタングステン線を差し込むとやりやすい。やけどには十分注意すること。

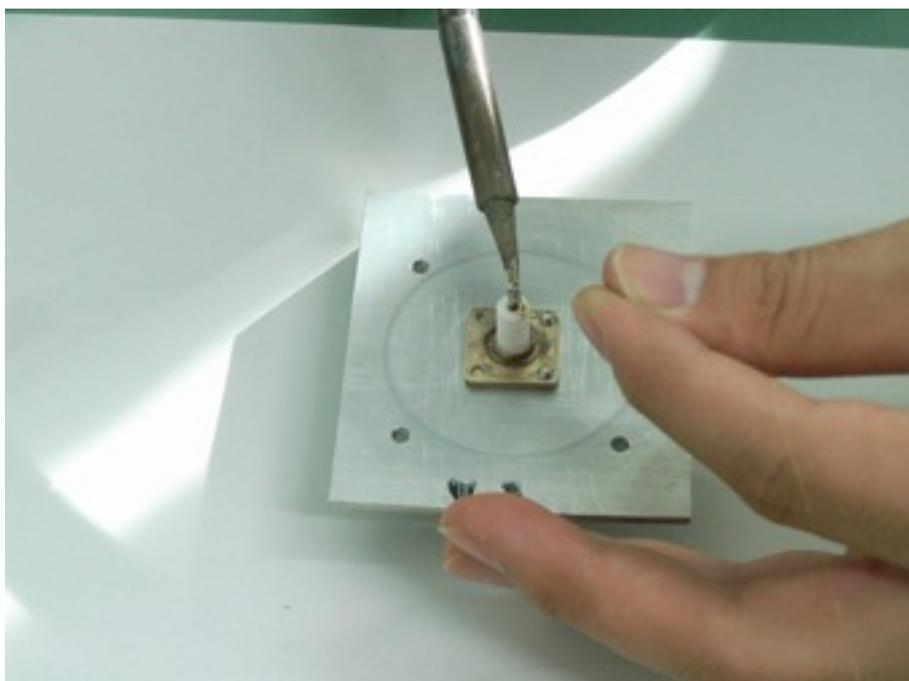


図3：高圧電源用コネクタにタングステン線をはんだづけしている所。

#### 4.ポリカーボネイトねじの穴あけと針の取り付け

ボール盤を使って、ポリカーボネイトねじに穴をあける（図4）。ドリルは $\varnothing$ mmの大きさのものを使用し、ねじが動かないようにしっかりと固定すること。また、ねじの中をできるだけまっすぐ貫通するように加工する。その後、穴をあけた部分に針を差し込む。針がねじを貫通するように取り付けること（図5）。

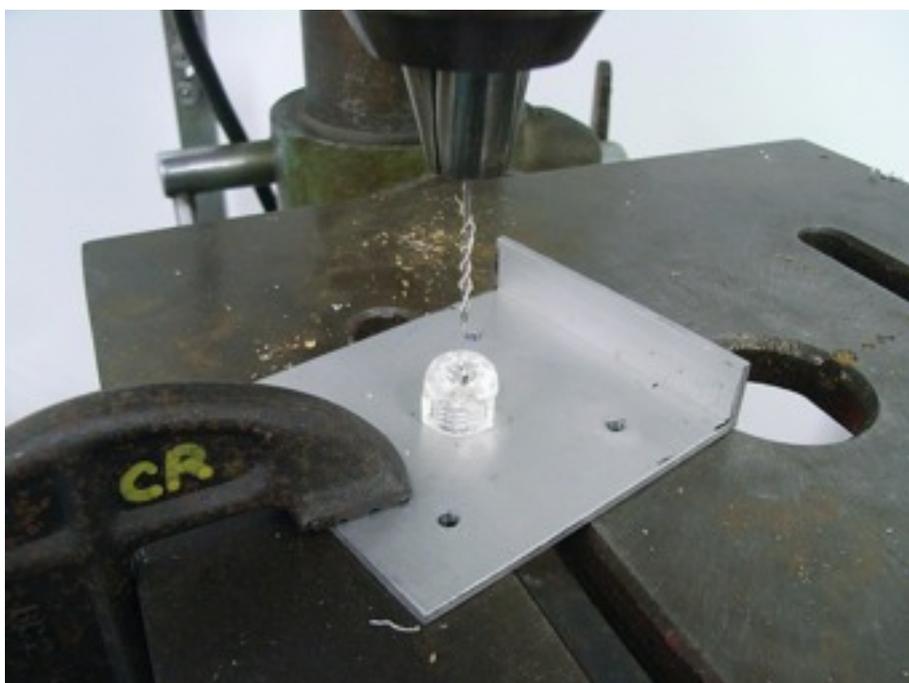


図4：ボール盤を使って、ポリカーボネイトねじに穴をあける。

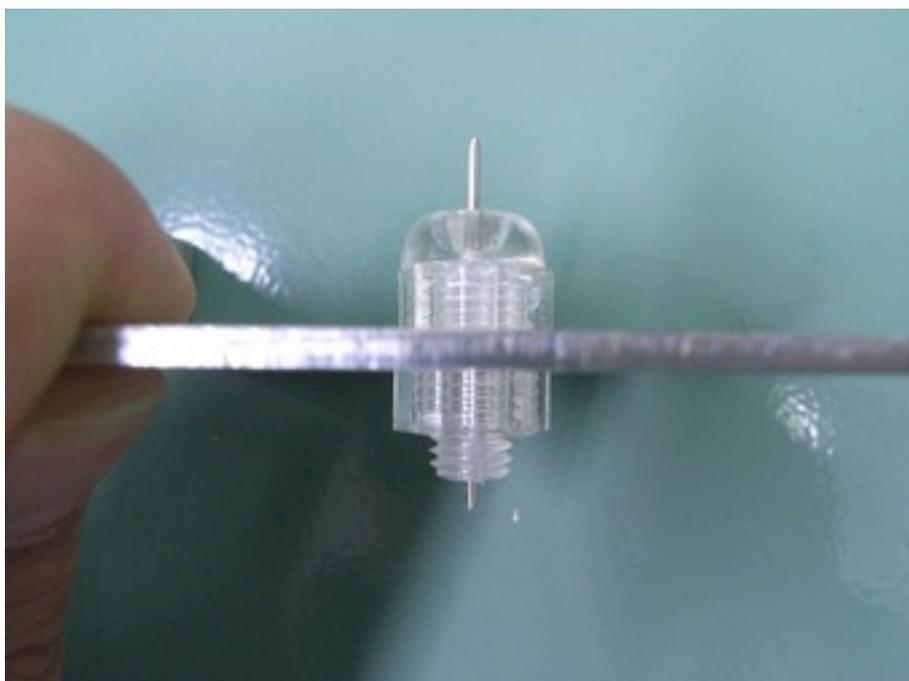


図5：ポリカーボネイトねじに針を通した所。

## 5.側面版のとりつけ

まずは、高圧電源用コネクタを取り付けた方の側面版を筒にねじ止めする。このとき、密封性を高めるために、間にゴムOリングを装着する（図6）。接続部分にゴミが付着していると密封性が低くなるので、Oリングとそれをはめ込む部分をアルコールで拭いてから取り付けるようにする。また、タングステン線がきちんと筒の反対側から出るように注意する。

もう片方の側面版については、ゴムOリングを取り付けたあと、ポリカーボネイトに付けた針の中にタングステン線を通しておく。その後、タングステン線が抜けないように注意しながら、側面版をねじ止めする。



図6：ゴムOリングを装着したうえで、側面版をねじ止める。

## 6. タングステン線の固定

タングステン線を引っ張りながら、ポリカーボネイトねじに差した針をペンチで噛み潰すことで固定する（図7）。タングステン線がたるんでいるとうまくX線が検出できないが、引っ張りすぎると切れてしまうため、注意して作業すること（切れた場合はいったん分解し、はんだづけからやり直す）。固定できたらならば、テスターを使って高圧電源用コネクタの入力と反対から出ているタングステン線がきちんと導通しているかをチェックする。その後、余分なタングステン線は切断する。

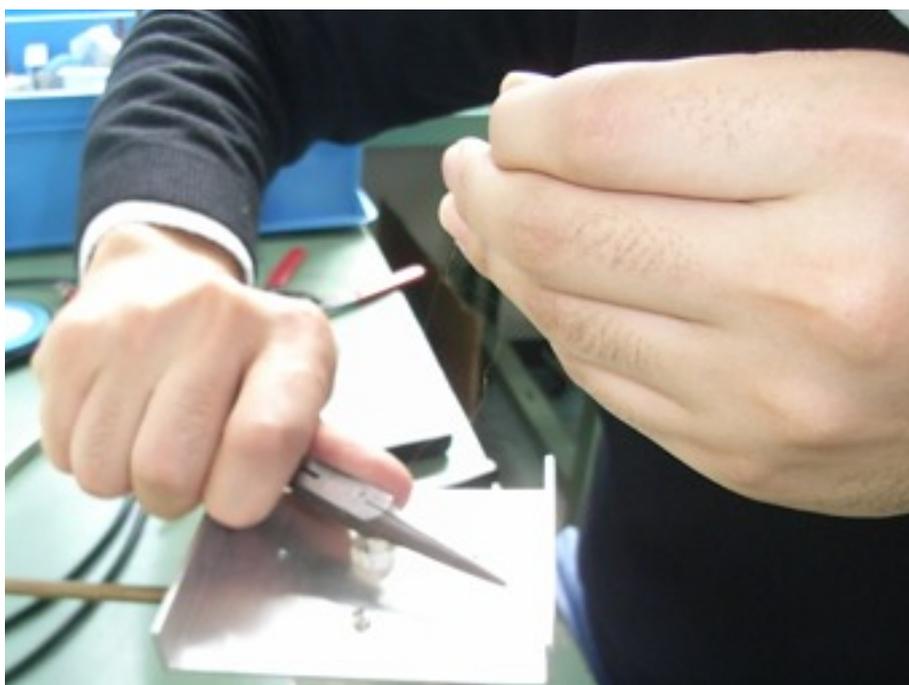


図7：タングステン線を引っ張りながら、ペンチで針を噛み潰して固定する。

## 7.アルミマイラーの貼付け

筒の側面にX線入射用の穴があいているが、このままではガスが抜け出てしまうので、アルミマイラーでふたをする。アルミマイラーは片面が絶縁、もう片面が導通になっているので、適当な大きさに切り取ったあと、テスターを使ってチェックする。導通面側が筒に接触するようにして、アルミテープで貼付ける（図8）。

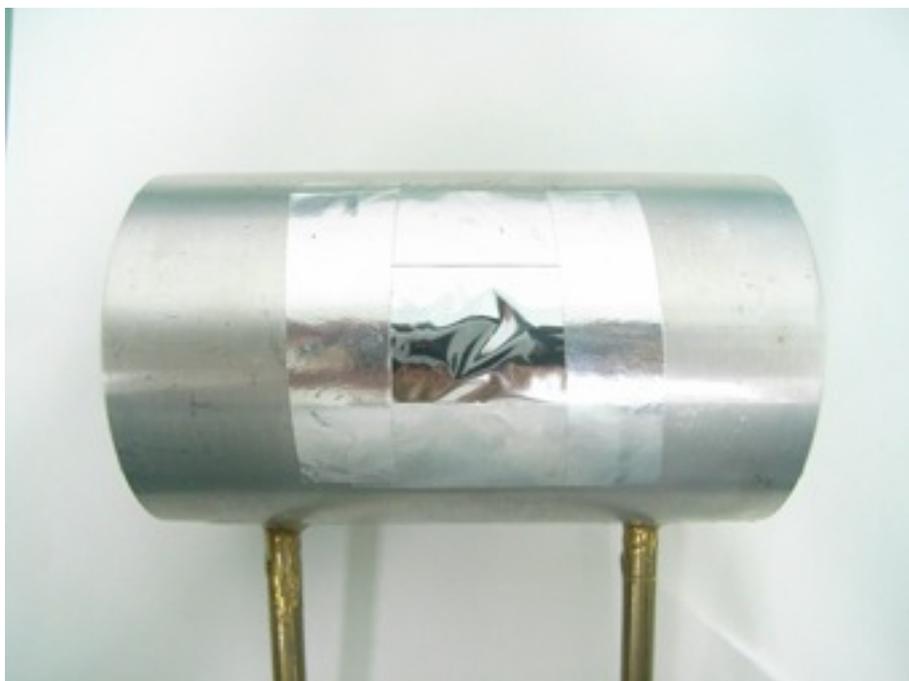


図8：アルミマイラーを貼付けた所。

## 8.ガスチューブ接続用コネクタの取り付け

筒から出ている管の1つにガスチューブ接続用コネクタを取り付ける。図9の順番で部品を通したあと、接続用コネクタを取り付けてスパナで締める。いったん締めると、部品は管に固定される。



図9：部品を通す順番

### 9.完成！

図10と比較し、不備がないかを確認する。

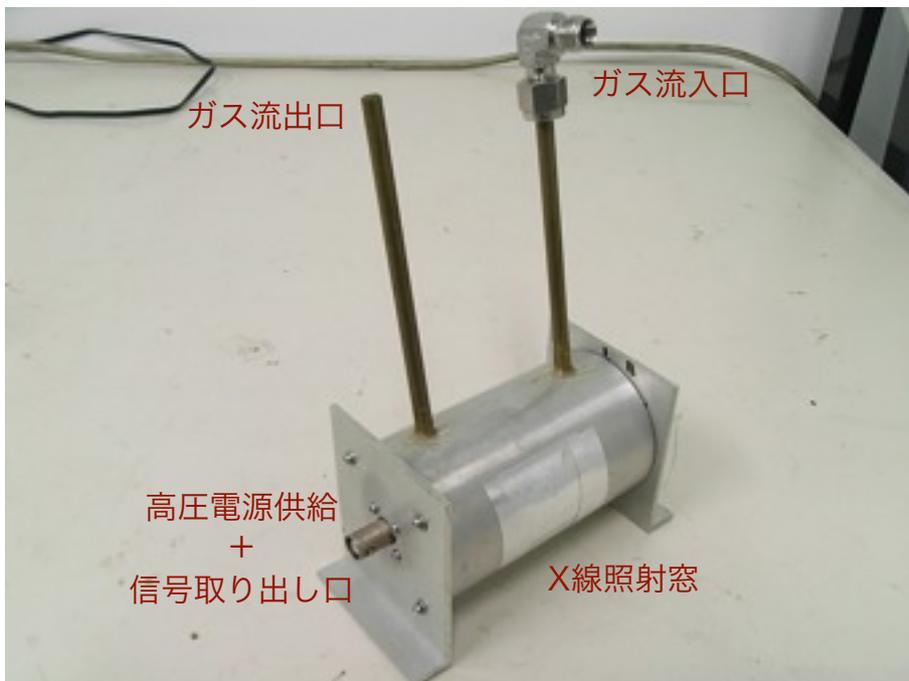


図10：完成図