

目次

1	はじめに	2
2	装置概要	2
2.1	概要	2
2.2	作り方	2
2.3	配線	3

1 はじめに

この引き継ぎ書を読んでいる人は、もしかしたら磁気計測の担当になってしまったのかもしれない。なってしまったものはしょうがないので、この引き継ぎを読んでなんとなく磁気プローブをわかった気になってほしい。

困ったときは是非田辺助教に相談の上、横山に連絡を取ってください。

2 装置概要

2.1 概要

世の中には2種類の磁場計測装置がある。1つは2次元磁気プローブ、もう1つは測りたいものを測るために勝手に作る奴だ。

基本的な構造は共通しており、ガラス管の中に小さいコイル（ピックアップコイル）が封入されている。ガラス管の片方の端は閉じられて、これが真空中に入る。もう片端は真空容器の外に出て、コイルの引出線がここから出てくる。

いずれも、ファラデーの法則

$$\frac{d\Psi}{dt} = -V \quad (2.1)$$

により、コイルの両端に生じる電圧を測定するとその点における磁束の変化がわかる、という原理だ。

ピックアップコイルの信号は積分器と増幅器を通した後デジタイザにより取り込まれ、計算機に送られて処理が行われる。積分回路はRC回路を用い、増幅器のゲインを A 、コイルの断面積を S 、コイルの巻数を N とすると、出力電圧 V_o は、

$$V_o = A \frac{1}{C} \int I dt = \frac{A}{RC} \int V dt = -\frac{A\Psi}{RC} \quad (2.2)$$

となり、 $\Psi = NSB$ から

$$B = -\frac{RC}{ANS} V_o \quad (2.3)$$

となって磁束密度を求めることができる。実際には、較正で求めた値を係数として用いた。

2.2 作り方

これを読んでいる人は、きっとそのうち磁気プローブを作る必要にかられるだろう。それは自分が測りたいからかもしれないし、教授に命じられたからかもしれない。しかし作らなくてはならないことには変わらない。作ろう。必要なものは以下の通り。

1. コイル

コイルの仕様はkoalaのどこかに遺していく予定。横山が設計・発注したコイルはすべて小野教授が所持している（2017年3月現在）ので、プローブ作りたいから、と言って貰おう。

2. 型

白い、樹脂製の型がどこかにある。これも小野教授が持っているかもしれない。50×200×20くらいの大きさで、1本ないし数本、溝が彫ってある。この溝は13号館の切削機で自分で彫ったり、同じく13号館の工作室に依頼したりして作った。横山が作ったものは、ちょうど凸の字を逆にしたような2段溝がついている。これも、どこかに設計があった気がするので、遺しておく予定。

3. 接着剤系の何か

これも小野教授が持っているかもしれない。非力な私を許してくれ。横山は、製品名「プラリペア」というものを使用した。粉末と液体のセットで、粉末に液体をかけると固まるというものだ。

4. ガラス管

準備室にある。なければ買ってもらおう。TS-3 用は基本的に直径 5 mm、TS-4 用は直径 10 mm と言われている。当たり前だが太いほうが作りやすい。細いほうが折れやすい。

そして作り方は次のような感じだ。絶対に文字だけでは伝わらないと思うので、人に聞いてほしい。

1. 設計

どういう配置でコイルを並べるのか、決める。

2. コイルを並べる

コイルを型に置いて、プラリペアの粉末をかけ、液体をかける。これを繰り返して、1 列全部つくる。コイルと引出線を全部ガラス管中に入れる必要があるから、このとき、引出線も一緒に固めてやる必要がある。粉が型からはみ出しすぎてバリが出来ると次の工程で困る。それから、不均一に固まるとほぼ間違いなく折れる。

3. はがす

固まったら剥がす（数時間で固まる）。慎重に。

4. ガラス管に入れる

貫通型や T 字だとまた違うが、普通のタイプならまず先端を閉じておくこと。バーナーで加熱すればできる。そして、開口側を軽く熱してなめしておくこと。これを怠ると、開口側でコイルの引出線が擦れて即断線である。そしてガラス管にコイルを並べたもの（コイルアレイ）を挿入する。バリがあると引っかかって入れづらい。無理に入れると入るときもあるが、コイルアレイかガラス管が折れることがほとんどだ。あと引っかかったときに擦れて断線する。

文字では絶対に伝わらないと思うので、分かる人に聞こう。分かる人がいなかったら、分かる人が誰か聞こう。

2.3 配線

TS-3 に挿入されているプローブの引出線を辿ってもらえると分かるが、端子台というものにつながっている。ここから、TS-3 上に吊られた BNC 端子までまた継いで、あとはラックの上を通して BNC ケーブルでシールドルーム脇に設置された BNC 盤（？）に挿してある。横山が作ったときのままなら足元付近だとおもう。

この端子群はシールドルームの内外を接続するためのもので、シールドルーム内部では、ここから積分器に接続されている。積分器の出力はデジタイザに入っており、PC に取り込まれる。