

## Terranova-MRI を使い最初の NMR 実験を行う方法

この解説書は、Magritek 社の Terranova-MRI を購入した後に、もっとも近道で、NMR 信号を観測する手順を示している。Terranova のマニュアルに従った場合、B1 周波数の設定の部分が断定的でなくコイル特性も異なり、設定値周波数の例も日本の地球磁場とは違うため参考にならない。マニュアル本のこの部分を補足する目的でも本文は書かれている。なお画像取得には触れていない。

1. 開梱して、Packing リストに従い、部品を確認する。Magritek 社からは、AC アダプタ用の AC100V ケーブル(日本用)が同梱されておらず 5 m 延長テーブルタップもないので、別途用意しておく必要がある(今回は MRT が購入した)。プラスチックなどの非磁性の台座(高さ 1 m から 2m)を検出コイルの台座として用いるとよいという推奨があるので購入しておいてもよい。また、装置の搬送用にキャスター付きカーゴ、野外実験のための AC100V 延長ケーブル(5m から 50m 以上)があるとよい。なお、AC アダプタはファンに寿命があるので、不要な時は、根元から抜く方がよい。
2. ノートパソコンを用意する(Vista 可)。CD-ROM が 2 枚あるので、Prospa、Terranova-MRI をインストールする。USB コネクタを接続すると、ドライバを認識に行くので、Program\_files¥prospa のフォルダもしくはその下 (¥DSP\_Driver) を指定する。
3. B0 磁場を NASA のホームページで調べる。つくば市付近では、0.046358mT つまり、0.4636G である。この場合の共鳴周波数は、1,974Hz である。下記は当該ページからの引用である。

<http://modelweb.gsfc.nasa.gov/models/igrf.html>

Profile parameters: start= 0. stop= 1000. step= 50.

H/km	DIMO	B/nT	B-NORTH	B-EAST	B-DOWN	DIP	DEC	L-VALUE	C
0.00	30011.0	46358.0	29867.2	-3689.8	35261.8	49.5	-7.0	1.236	1

4. Prospa ソフトウェアの Analyse\_coil を実施し、下記のようなグラフを得る。

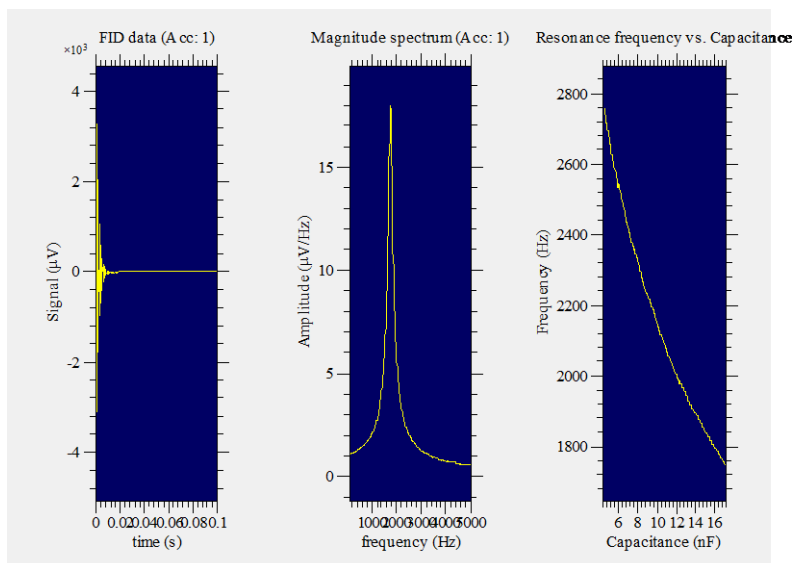


Fig.1. 検出コイルの特性：左；デッドタイム、中；共振周波数、右；周波数 vs キャパシタンス

Fig.1 のいちばん右側のグラフから、Capacitance 対 B1 周波数の関係がわかり、B1 周波数を 3 の B0(地球磁場)周波数に設定したいことから、12nF 程度を用いれば適切であることがわかる。なお、このグラフは装置毎(コイル)に個体差があるので、注意しなくてはならないが、本案件では上記の値を用いても問題ない。

4. 装置を、Fig.2.の一例に示すように配置し、実験を行う。なお、Magritek 社のマニュアルによればノイズを避けるために、Terranova の本体にノート PC を置かないよう、またコイルを本体および PC から離して置くように勧めている。最初の実験サンプルとしては、同梱のプラスチック容器に水道水を充填したもので充分である。Fig.3 に Prospa の実行画面の一例を示す。FID 信号が左上の Window で上下にビートしているのが見える。なおこれが、上半分もしくは下半分になだらかに減衰する場合、FID ではない(筆者は観測した事象だが、読者には起こらない稀かもしれない)。また、Prospa の子 Window をクローズした場合、menu の Window を開いて再度選択表示をさせないと、Prospa を再起動しても復元されないでソフトが壊れたと勘違いしないように注意すべし。

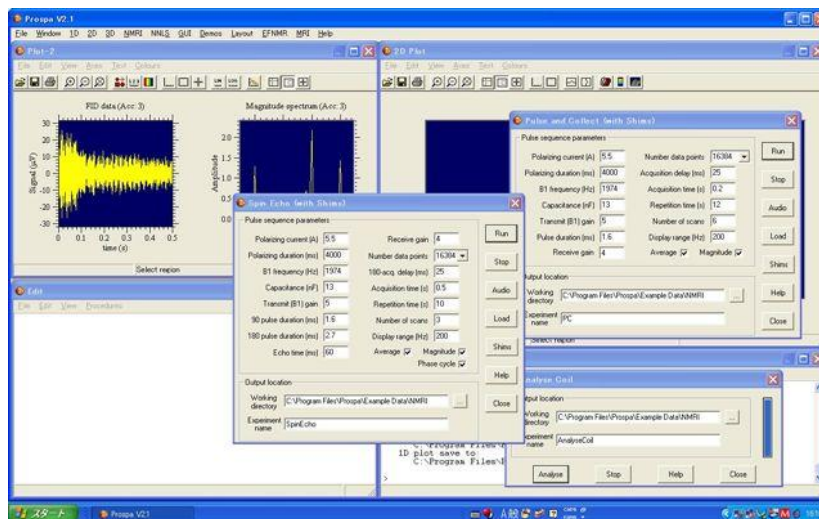


Fig.2. 実験風景(つくば:建物 7 F)      Fig.3. Prospa の実行画面左上に FID が見える(つくば)

6. 運良く上記の工程で NMR 信号が見えた場合は、スピネクォー、CPMG、さらには画像取得の実験に進むことができる。AutoShim によって、環境磁場の不均一性を解決できる、とマニュアルには記載されているが、シム電流の値は保持されているためコイルの置き場所や方角を変えてしまうと、返って悪い結果つまり信号が得られなくなることもある。このため、設置場所や固定方法が定まるまでは、AutoShim の調整実験を十分に注意して行い、実験後は shim 電流の値をどこかにメモしておきながらソフトウェアの設定値を初期値つまり 0 に戻しておくことをお勧めする。
7. それでも NMR 信号が見えない場合は、測定場所をいろいろと変えたり、推奨されている TX\_Gain を変えたり、することによって、FID の端が見えるまで頑張るしかない。共鳴周波数とキャパシタンス値は当面は 1,974Hz と 12pF を使い続けて問題ないはずである。他の設定値は、Magritek 社から送られてきたマニュアル本や試験成績書のものをおおよそ用いることができる。繰り返しになるが、実験場所選びが最も重要な装置であり、この点では購入者によって条件が大きく異なる難しい装置であるが、共鳴周波数の設定を信じてじっくりいくのが適切であろう。なお、実験場所検索は有料で行っている(MRTechnology 社 ; つくば)。

以上