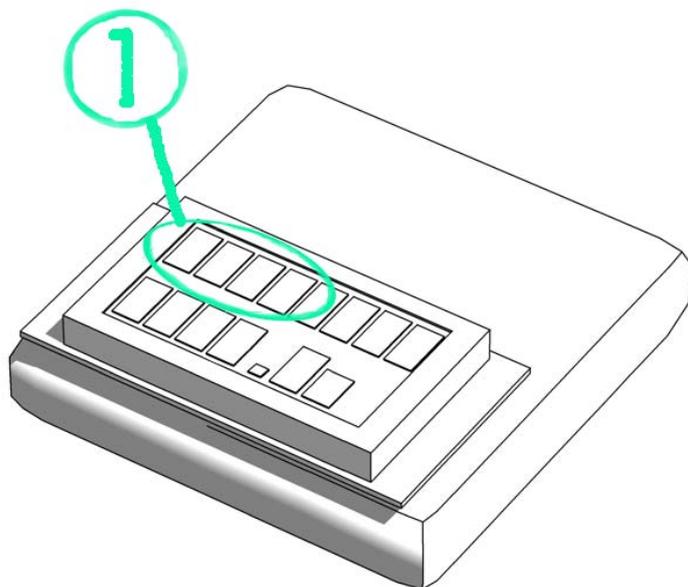
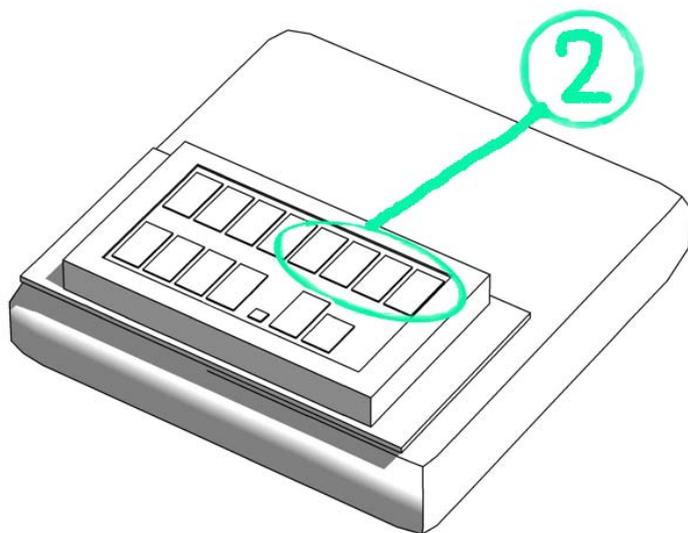


半導体式携帯ガンマ線カウンタ 取り扱い説明

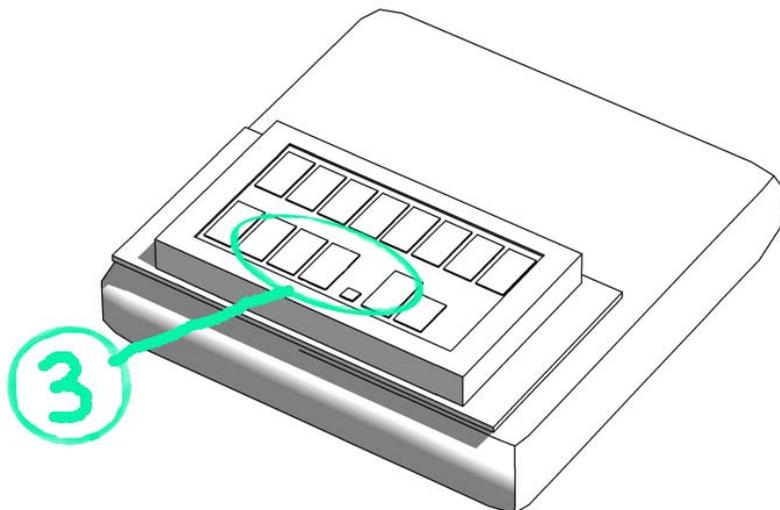
本機は単三乾電池二本で動作します。乾電池は一次、二次を問いません。満充電のエネループで24時間動作します。電源スイッチはケース裏側にあります。



図A:
電源投入後すぐに、液晶左上4桁(図A ①)にガンマ線イベントカウンタがリアルタイムに動作します。ガンマ線の入射検出毎にカウンタの数字が1ずつ大きくなります。



図B:
一分後、液晶左上及び下桁が表示されるようになります。液晶右上4桁(図B ②)は至近10分間に検出したガンマ線イベントの合計値で、毎分一度更新されます。この更新と同期して、左上桁のリアルタイムカウンタはゼロクリアされます。
きわめて強い放射線環境ではリアルタイムカウンタが即座に反応します。微弱な環境では合計値を用いることで傾向を知ることが出来ます。



図C:

液晶下桁(図C ③)は合計値を13で割ったものです。uとか小数点とかある気がしますが、気のせいなので気にしないでください。13という数は別にプログラムを書いて求めた長時間合計値とつば高エネルギー研の公開空間線量測定値からなんとなく求めたものに過ぎません。

乾電池の電圧が落ちてくると、フォトダイオードに掛かっている逆バイアス電圧が低下してノイズが大きくなり、通常よりカウントが大きくなる場合があります。異常なガンマ線イベント増大を疑う前に、電池を入れ替えてみてください。液晶出力の乱れなど、異常動作が疑われる場合は電源を一度落として再投入してください。

本機のタイマはPICマイコンの内蔵RC発振器を用いたもので精度で劣っています。計測に用いる場合は別に精度が信用できるタイマを使用してください。

本機は、浜松ホトニクス製PINフォトダイオードS6775Iに直接入射し、アバランシェ効果を引き起こしたガンマ線イベントの数を数えます。ケース内基板の、自己融着テープとアルミテープでカバーされたところにフォトダイオードがあります。基板上にはPICマイコン(PIC16F1823SN)が搭載されています。基板からは液晶と接続するコネクタのほかに、プログラム書き換え用のコネクタがあります。このコネクタはMicrochip社のライターPickit2及びPickit3に対応しています。PICマイコンは比較的放射線に対して耐性があり、またプログラムをアセンブラで記述してメモリ使用量を削減し、高線量環境でも正常に動作する可能性を高めています。回路ではラッチアップ対策を施していませんが、核種崩壊によるエネルギーではまずPICフラッシュマイコンをラッチアップ出来ないものと考えています。

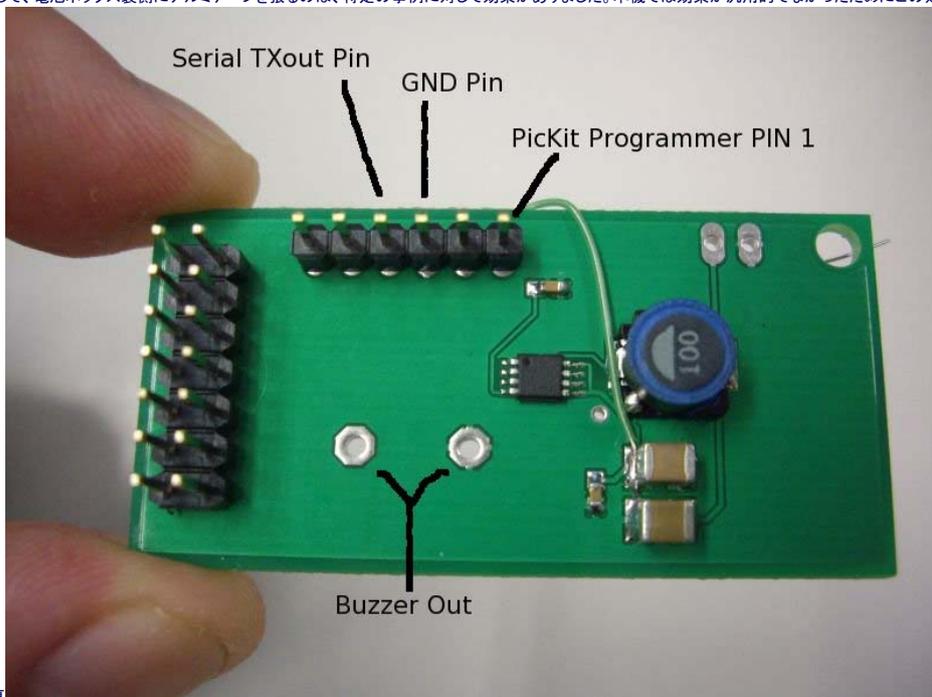
ケース裏蓋に貼られたシールには固有番号と、PICマイコン内部のDAC設定値であるTHの値が書かれています。これは7か8のどちらかであると思います。添付プログラムソースを書き換えられた時にはこの値を使用してください。

プログラムソースはPICアセンブラの形式で提供させていただきます。これはMicrochip社が無償で配布している開発環境MPLABでコンパイル可能です。

プログラム書き換えコネクタからは、PICから毎分一度、一分間のカウント値を9600bpsのシリアル出力として出力しています。これはCMOS5V出力で、適当な変換器を介してPCと接続することができます。FT232を使う(秋月 FT232RL) USBシリアル変換モジュールを使う場合など場合には信号極性を反転しなければいけないのでMProgを使うか論理反転を入れるかしましょう。

基板中央には大きめの貫通穴が2つあり、これは秋月電子で購入可能な電子ブザー、例えば(電子ブザー-PB04-SE12SHPR)を接続することができます。この場合ブザー端子の極性は問いません。プログラム書き換え無しで、リアルタイムにパルス検出のたびにブザーが鳴ります。本機ではケースにブザーが収まらなかったため搭載を見送りました。

電磁ノイズ対策として、電池ボックス裏側にアルミテープを張るのは、特定の事例に対して効果がありました。本機では効果が汎用的でなかったためにこの処理を採用していません。



図D:基板裏側写真

PicKitプログラマ使用の際はライタのコネクタを直接ライターコネクタに刺してプログラムが可能。シリアル出力を取り出す際は4番ピンと3番ピンを取り出せばよい。

回路図とプログラムソースは以下のURLに置いています。

<http://www.2a.biglobe.ne.jp/~mizuki/tmp/gammacounter.zip>

またコンパイル済みhexファイルをTH7用とTH8用の二種、含んでいます。