

微量放射線測定システム

著者	橋爪 健郎
雑誌名	鹿児島大学理学部紀要. 数学・物理学・化学
巻	18
ページ	45-47
別言語のタイトル	Background level γ -ray survey system
URL	http://hdl.handle.net/10232/00012467

微量放射線測定システム

橋爪 健郎

(1985年9月10日受理)

Background level γ -ray survey system

Takeo Hashizume

Abstract

People living adjacent to the nuclear plant have to live in fear of the accident of radioactive leakiness. As well known radioactive material could not be sensed by the five organs of sense. One is obliged to depend on a instrument for detecting radioactivity.

Our study is to develop simple and non expensive radioactive survey system. Geiger Müller tube has long experience as the sensor of radioactivity, and is well known as one of the most reliable type. Using digital count display, our system can detect γ -ray to the level of natural fluctuation.

§1 はじめに

生命体はその生成以来、ほぼ一定の線量の自然放射能のもとに進化してきた¹⁾。ところが1945年来、天然に存在する自然放射能に加え核実験などによる人工核種が加えられ生物の進化に危機をもたらしている。特に原発などの増設によりその絶対量はますます増大しつつある。

GM式計測機は通常放射性物質を探知する簡便な装置として使われてきた²⁾。本システムは元来デジタル量である放射線量をそのままデジタル的に処理し表示する。そのことにより自然放射線レベルの変動でも充分追従しうることがわかった。また警報音回路によりあらかじめ設定されたしきい値をこえるとカウント数に対応した長さの警報音を発する。さらに警報音そのものを市販のカセットレコーダーを利用して記録することにより自然放射線の日変動、地域変化、放射線もれ事故への監視システムとして有用なものと期待される。

§2 全体のシステム

全体のシステムは図のように示される。GM管よりの信号はPre Ampで増巾され、Digital Counter UnitとAlarm Unitに送られる。Digital Counter Unitは過去1分間の積算カウント数を7 seg (4桁) に表示する。Alarm Unitはカウント数がある設定されたしきい値をこえると警報音を発する。Counter Control Unitは内部の水晶発振回路より1分ごとに信号が出される。Digital Counter UnitにはClearとLoad記号を発生しdisplayの表示値が常にcounts per minuteを示すようにする。Alarm Unitに対してはしきい値をPresetする信号とclearする信号を出す。

Cassette Driver Unitの機能はcount数がしきい値をこえ、警報音が鳴っている時間とその時刻

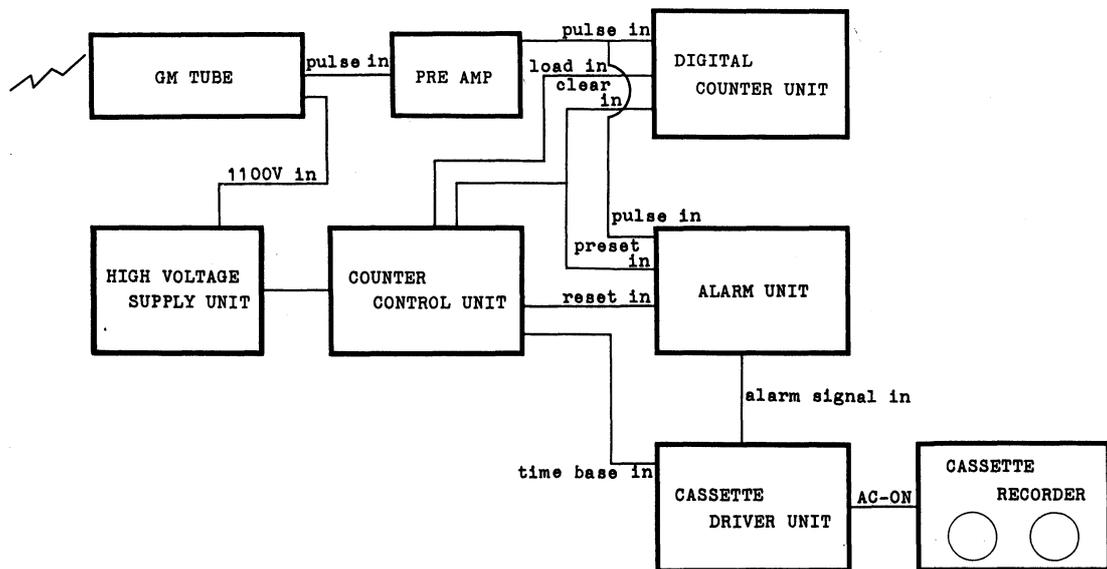
を市販のカセットレコーダーの電源をON-OFFすることにより記録することである。警報音の鳴る時間 T (秒) とカウント数 C (counts per minute) の関係は

$$C = \frac{Cs}{60 - T}$$

Cs はしきい値 (counts per minute) である。

実際にはカセットレコーダーのAC SwitchがONになってから録音可能な状態になるまで多少のdead timeがあるのでテープに録音された時間 T' から T を求めるにはdead time T_d (秒) を加え

$$T = T' + T_d \quad \text{となる。}$$



Total System of the γ -ray Detecting System

§3 回路

回路技術的には特殊なものはいらず、基本的な回路の組み合わせとし、部品も汎用品のみで構成されている。

Pre Amp部及びAlarm Unitは基本的に樋田の回路を改良して用いた。Pre Amp部は2SC372を用いた通常のトランジスター増巾回路である。

Digital Counter UnitはOKIの汎用4桁カウンター用IC MSM5501で計数し、MSL966, MSM561と共に4桁7seg LED displayを働かせている。

Counter Control Unitでは32.768KHzの水晶発振子より分周された毎分1回のパルスが C , R と4069のinverterよりなるone shot multivibrator (OSM) に伝わる。OSMの1段目よりのパルスは5501のLoad信号となる。これによって1分間の積算値を保持される。2段目のOSMで適当な時間間隔をおいて3段目を出たパルスがAlarm Unit内のRS Flip-FlopのReset信号となる。これによりAlarm信号を1分おきにリセットする。

3段目のOSMからinverterを通してMSM5501のClear信号となす。ここでカウントは0にもどされる。しかしdisplayの表示はLoad信号でLatchされたClear直前の値、つまり1分間の積算値が

保持される。

Alarm Unitは4516 2個よりなる2 bit preset down counterとRS Flip-Flop, 圧電ブザー及びブザーdriverからなる。Counter Control Unitから毎分1回のpreset信号を受け, 設定されたCount数がpresetされる。以下count inのたびごとにpreset値は減少し, 0になるとcarry out信号を出す。この信号がRS Flip-Flopを反転させ, ブザー回路に送られ警報音を発する。この警報音は1分ごとにCounter Control UnitよりのパルスでResetされる。Count数が設定されたしきい値より低い通常の場合, carry out信号の出るより早くResetされるので警報音は出ない。

§4 おわりに

微量放射線と生物への影響への関係はアメリカのマンクーツ博士による核施設労働者への長年にわたる健康調査³⁾や, 日本の市川定夫氏(埼玉大学)のムラサキツユクサの突然変異の研究など少しづつ行われているが, その巨大な核利用への研究開発に比していいじりしく貧困を余儀なくされている。

当システムがγ線にかぎったものにせよ, 環境放射線のなかでの人工放射能のふるまいの実態を少しでも明らかにする助けになれば幸いである。今後さらに測定を重ね, システムも改良しなければならない。

参 考 文 献

- 1) 環境放射能 M.アイゼンバッド 産業図書
- 2) アイソトープ便覧 日本アイソトープ協会
- 3) 例えば「被曝国アメリカ」ハーヴィ・ワッサーマン 早川書房など