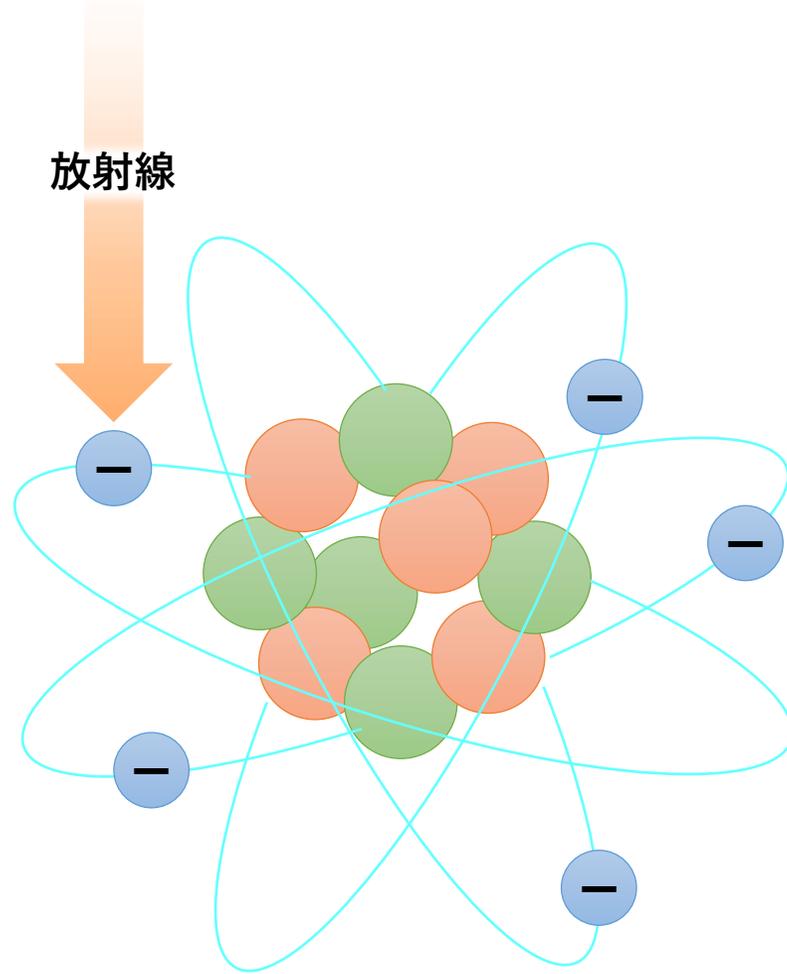


測定器（TCS-172B）の扱い方

東京都健康安全研究センター

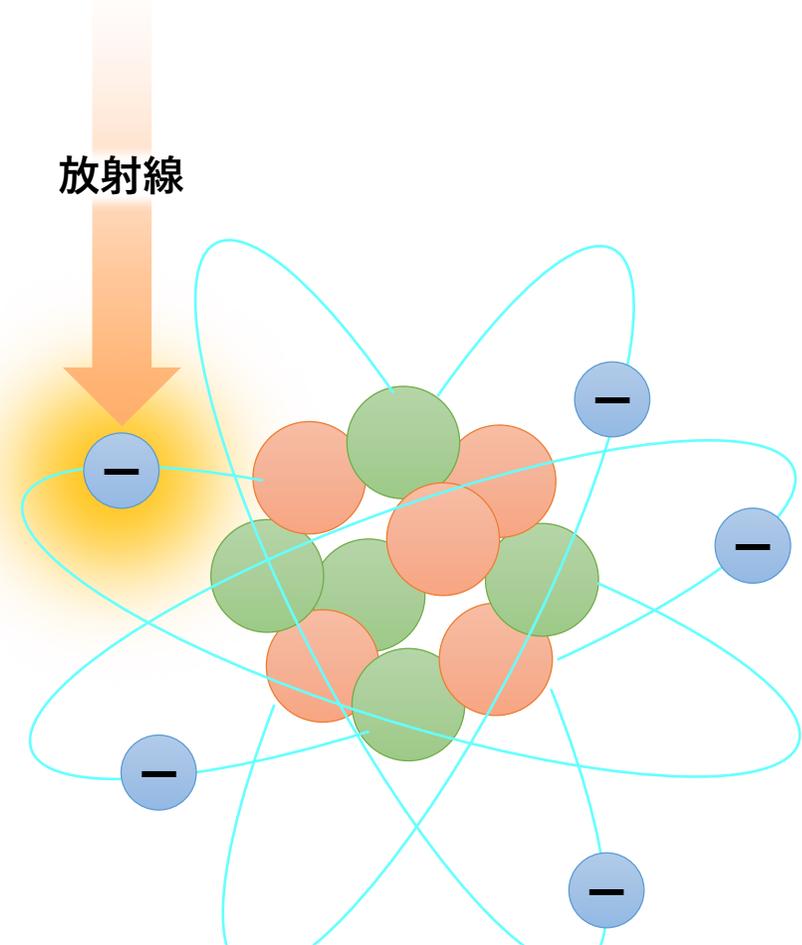


電離作用



原子が放射線エネルギーを受けると、電子を軌道から離して、**電子とイオン**に分かれる。

励起作用



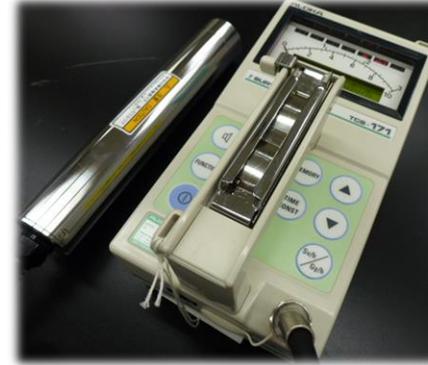
原子が放射線エネルギーを受けると、電子が**エネルギーの高い軌道**に移る。その電子が元の軌道に戻るときに、**光を放出**する。

電離作用

励起作用



電離箱式検出器



NaI(Tl)シンチレーション
検出器



GM管式検出器



ZnS(Ag)シンチレーション
検出器



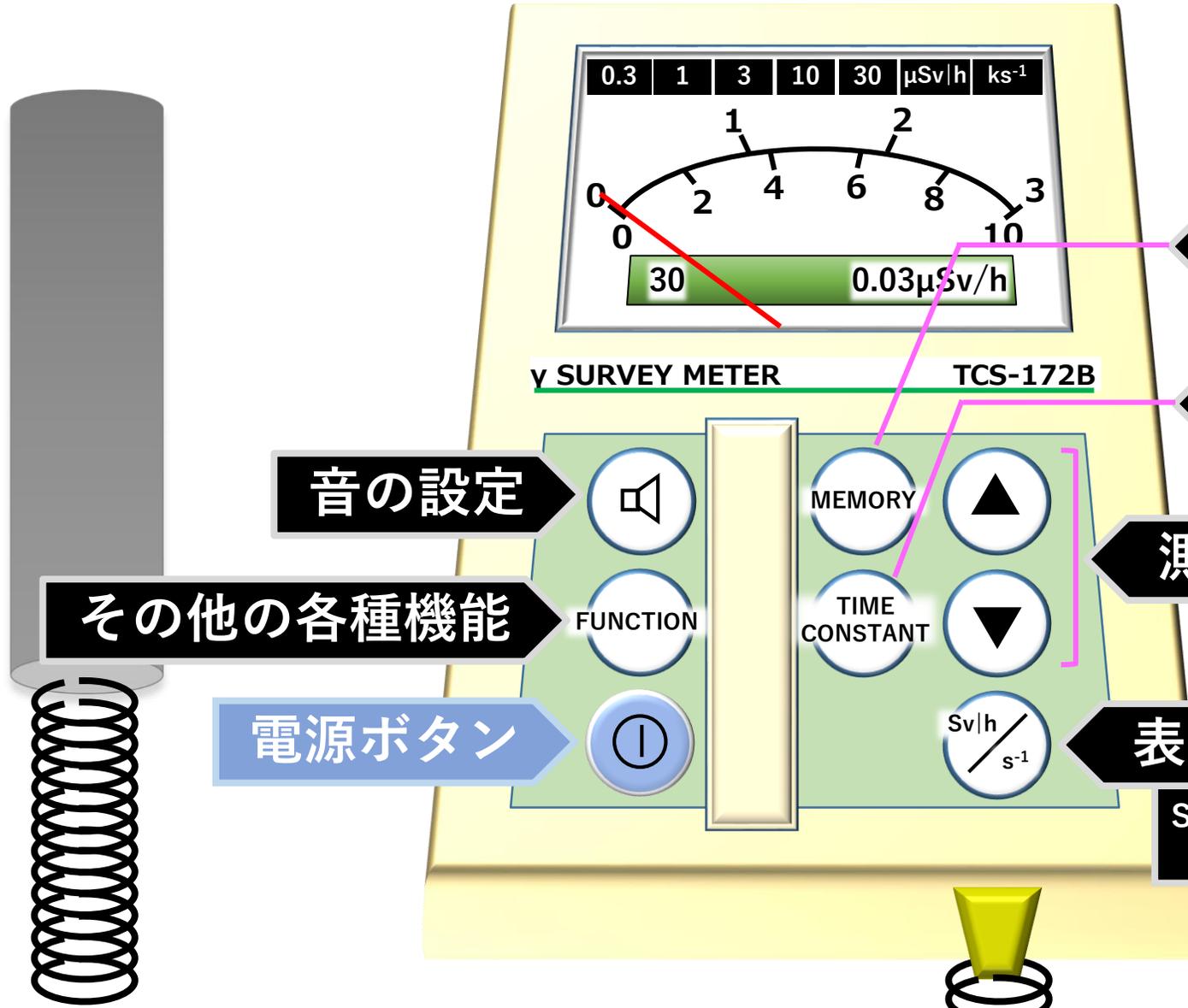
半導体検出器



液体シンチレーション
カウンタ

TCS-172B

検出部
(プローブ)



線量率の一時記憶

時定数の設定

測定レンジの設定

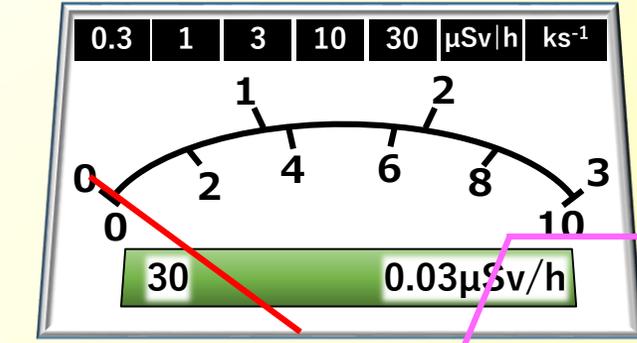
表示単位の切替え

Sv/h : 1時間の線量率
s⁻¹ : 1秒間の放射線の計数值

音の設定

その他の各種機能

電源ボタン



γ SURVEY METER

TCS-172B



FUNCTION



MEMORY

TIME CONSTANT



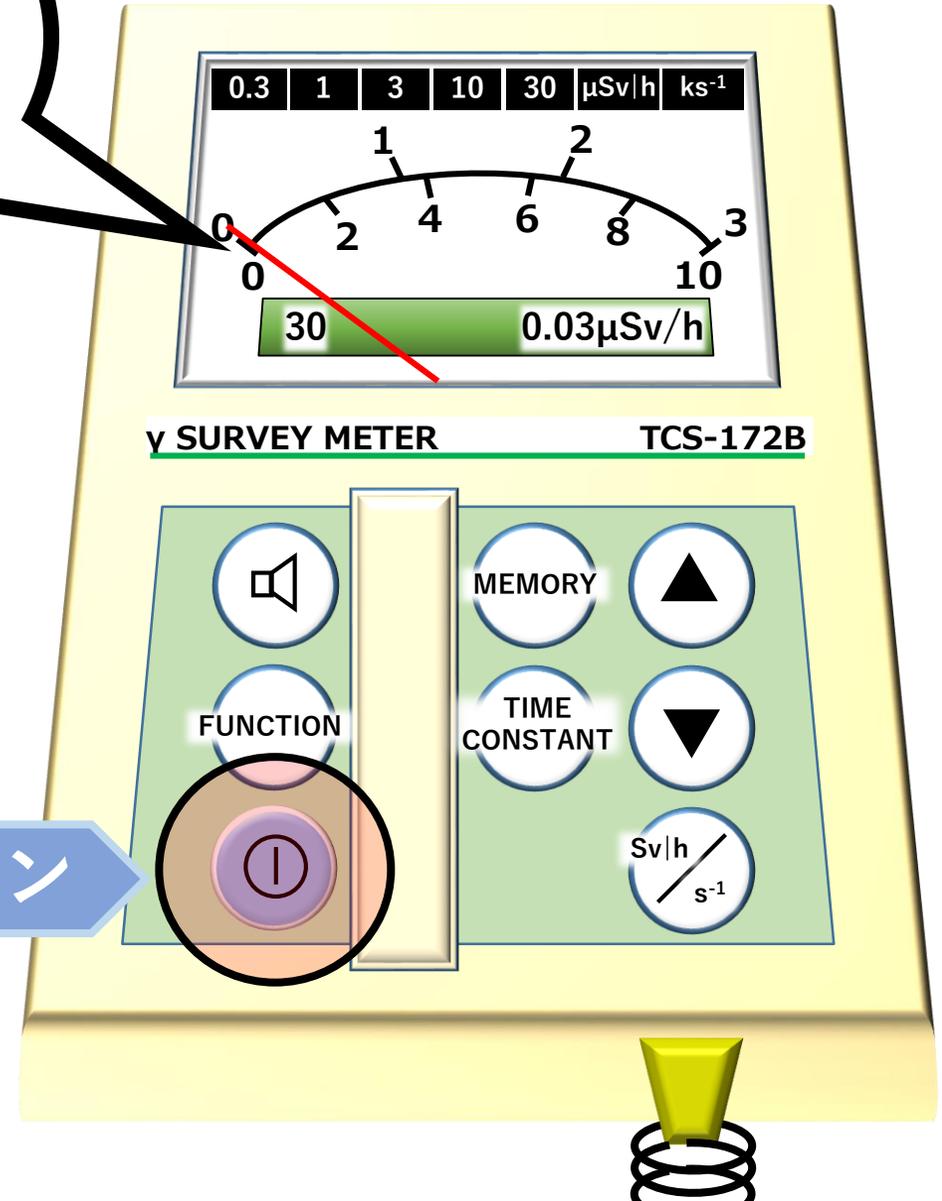
Sv/h / s⁻¹

測定原理



検出部の先端には、**ヨウ化ナトリウム**と呼ばれる結晶があり、放射線が入射すると光を発する。物質が発光する現象を**シンチレーション**と呼び、発光する物質のことを**シンチレータ**と呼ぶ。その光は、**光電子増倍管**によって電子に変換され、増幅された後に電気信号へと変換される。その数を数えて1秒間あたりの数に直すと**計数值** (s^{-1})、係数を乗じて線量換算すると**線量率** (Sv/h)

扱い方①

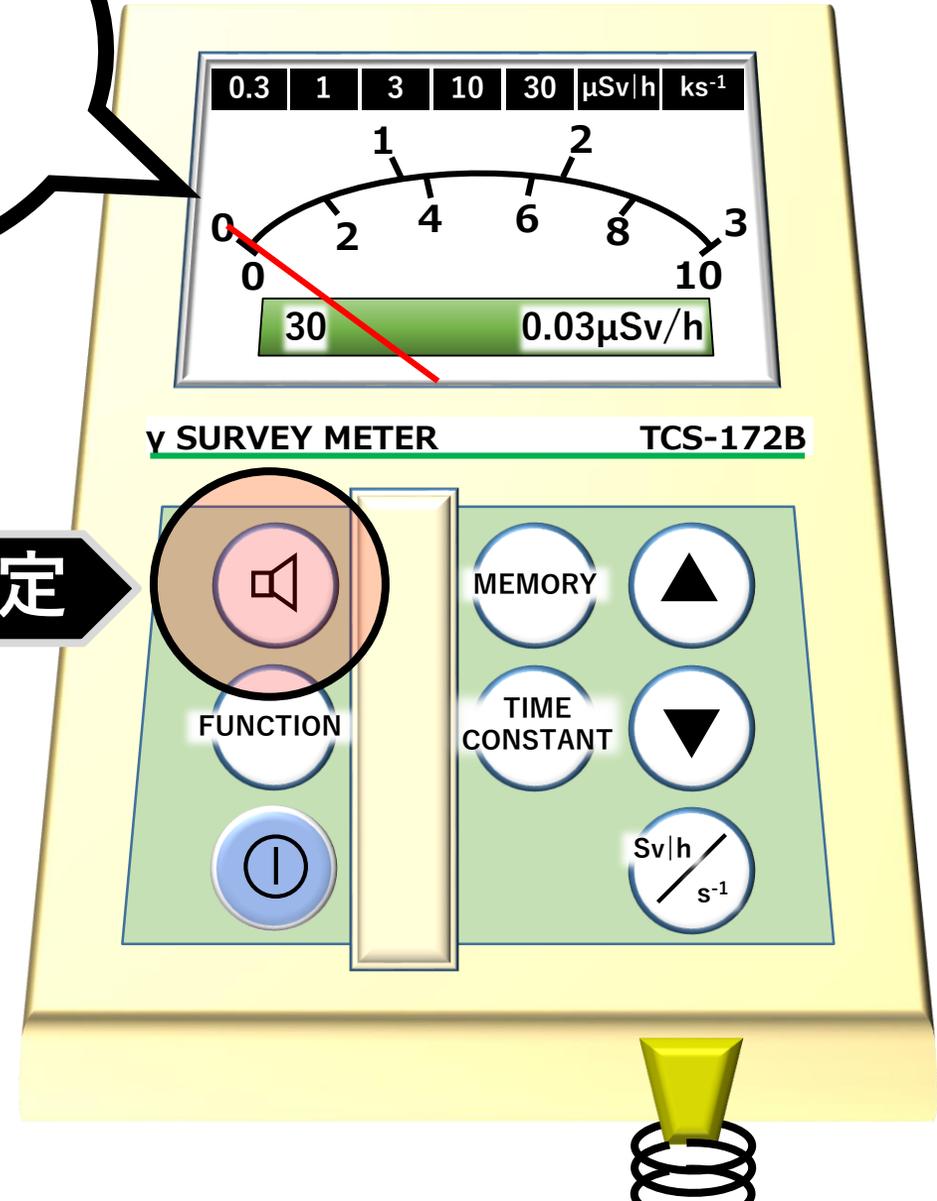
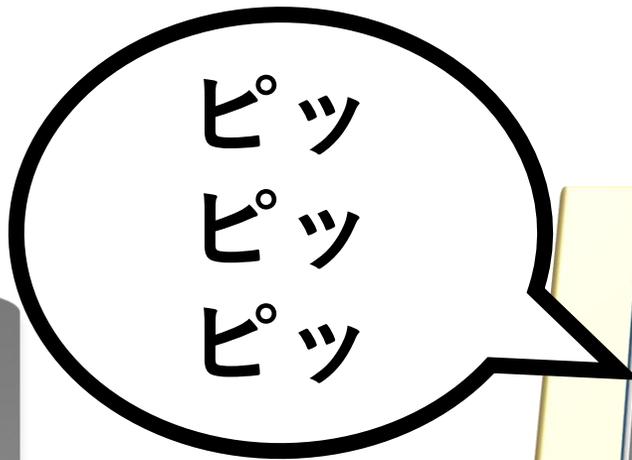


電源ボタンを長く押し続けて電源を入れる。
液晶画面に数値が出る。
アナログメーターの針も動く。
どちらの値を読んでも構わない。

電源ボタン

扱い方②

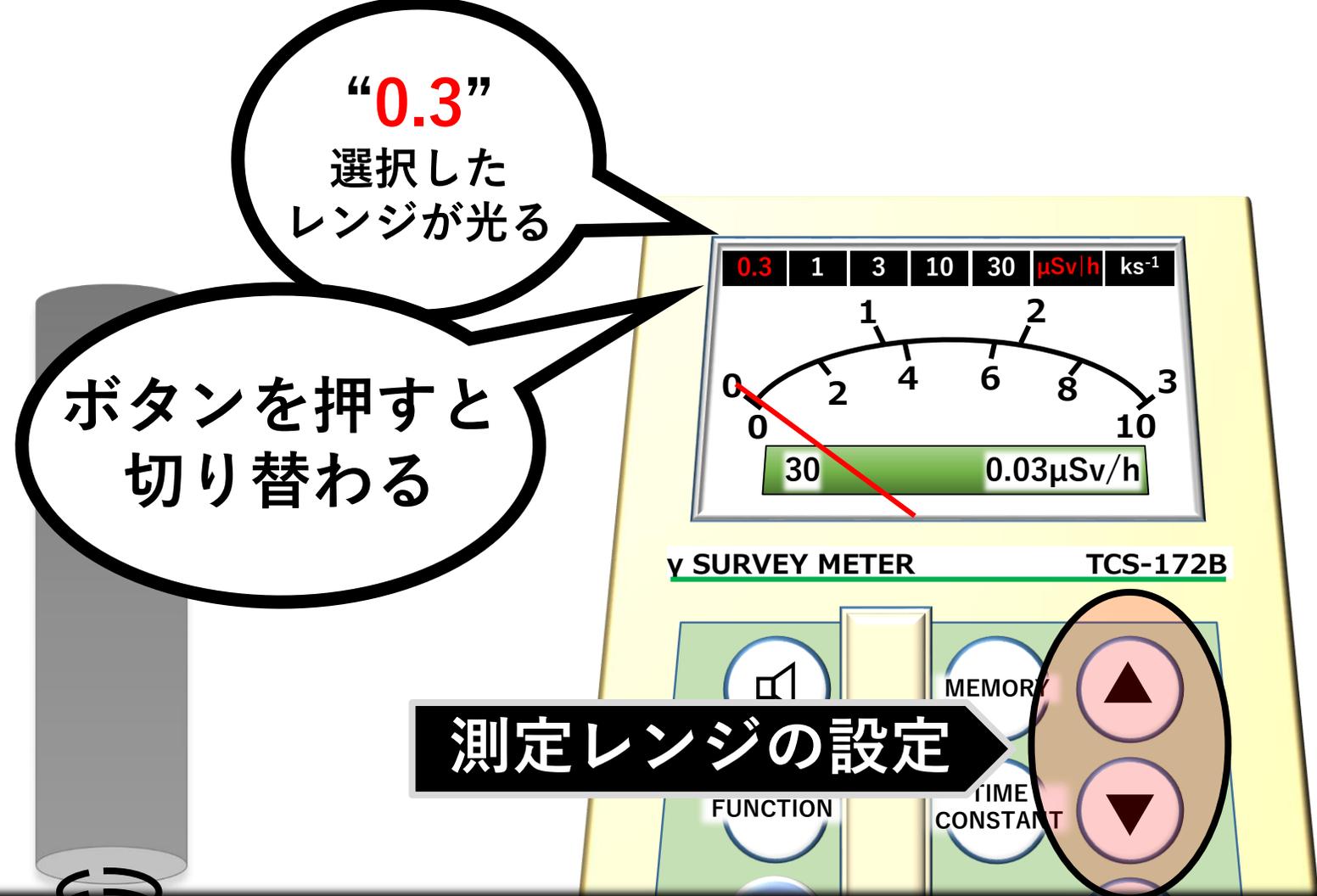
放射線



音の設定

放射線を計測したときに、
ピッ、ピッ、ピッと音が鳴る。
周りの迷惑にならないよう注意する。

扱い方③



針が動く範囲（レンジ）を設定する。

0.3 - 1 - 3 - 10 - 30の5段階で設定できる。

例えば、0.3に設定したら、針が動く範囲の最大値“3”を“0.3”に読み替える。

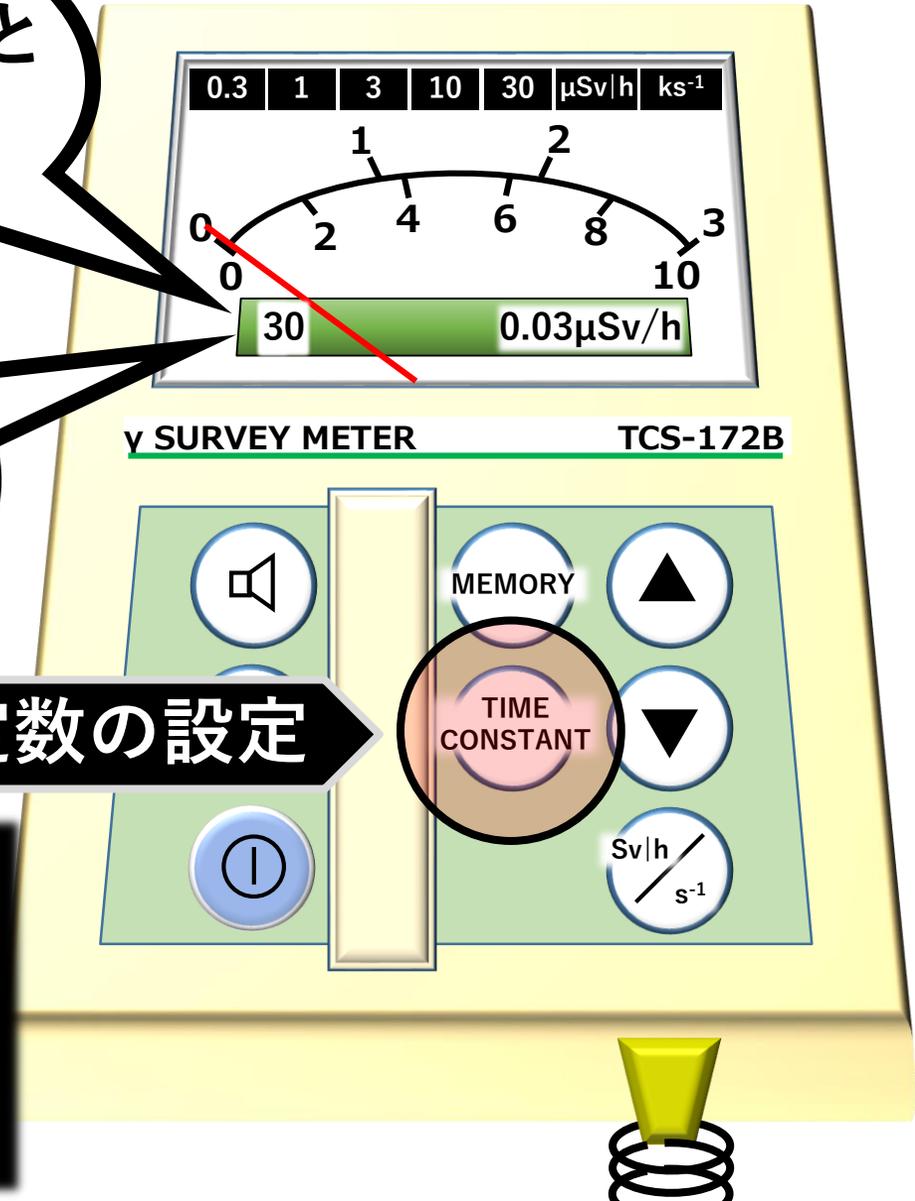
扱い方④

ボタンを押すと
切り替わる

“30”
選択した時定数が
表示される

時定数の設定

時定数 (Time Constant) を設定する。
時定数とは“測定器の**応答の速さ**”を表す。
3秒 - 10秒 - 30秒の**3段階**で設定できる。



扱い方④

線量率の簡易測定
汚染場所の探査など

3秒に設定すると…

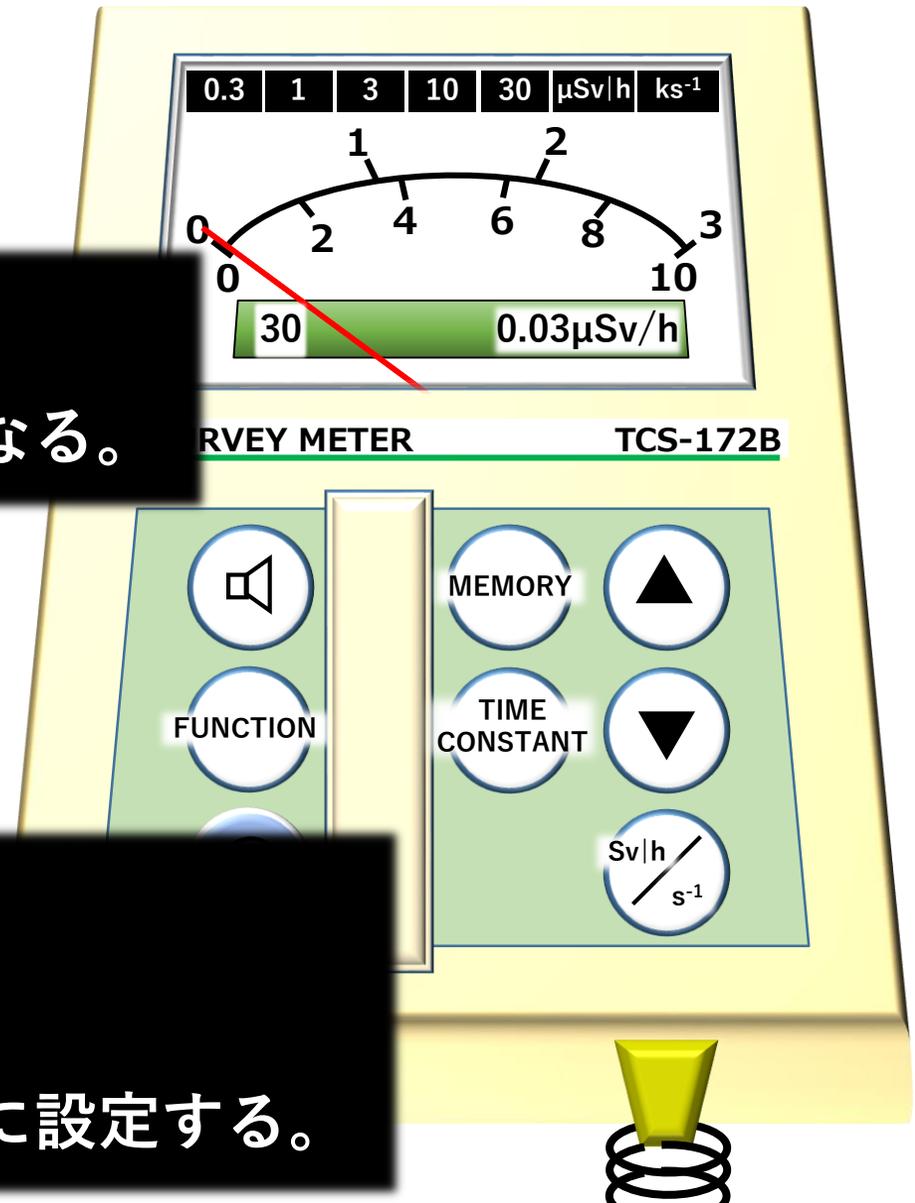
すぐに線量率が出るが、ばらつきの大きな値になる。

環境中の
バックグラウンド
測定など

30秒に設定すると…

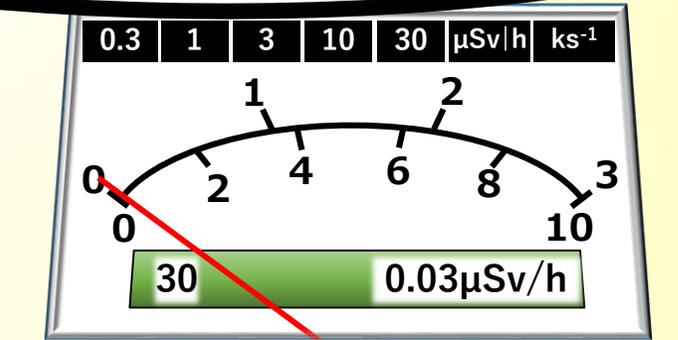
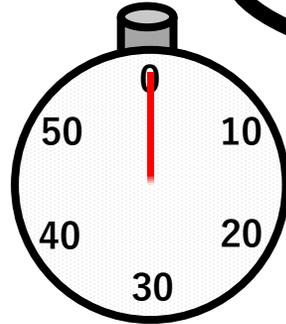
時間はかかるが、ばらつきの少ない値になる。

環境中の線量率を測る場合は、**時定数を30秒**に設定する。



扱い方④

時定数を30秒に
設定したら1分30秒待つ



γ SURVEY METER

TCS-172B

瞬間値を読み取る
デジタル数値、針の指示値どちらでも可

時定数 × 1 倍が経過すると…

応答値は、その場の線量率の63%を示す。

時定数 × 3 倍が経過すると…

応答値は、その場の線量率の95%を示す。

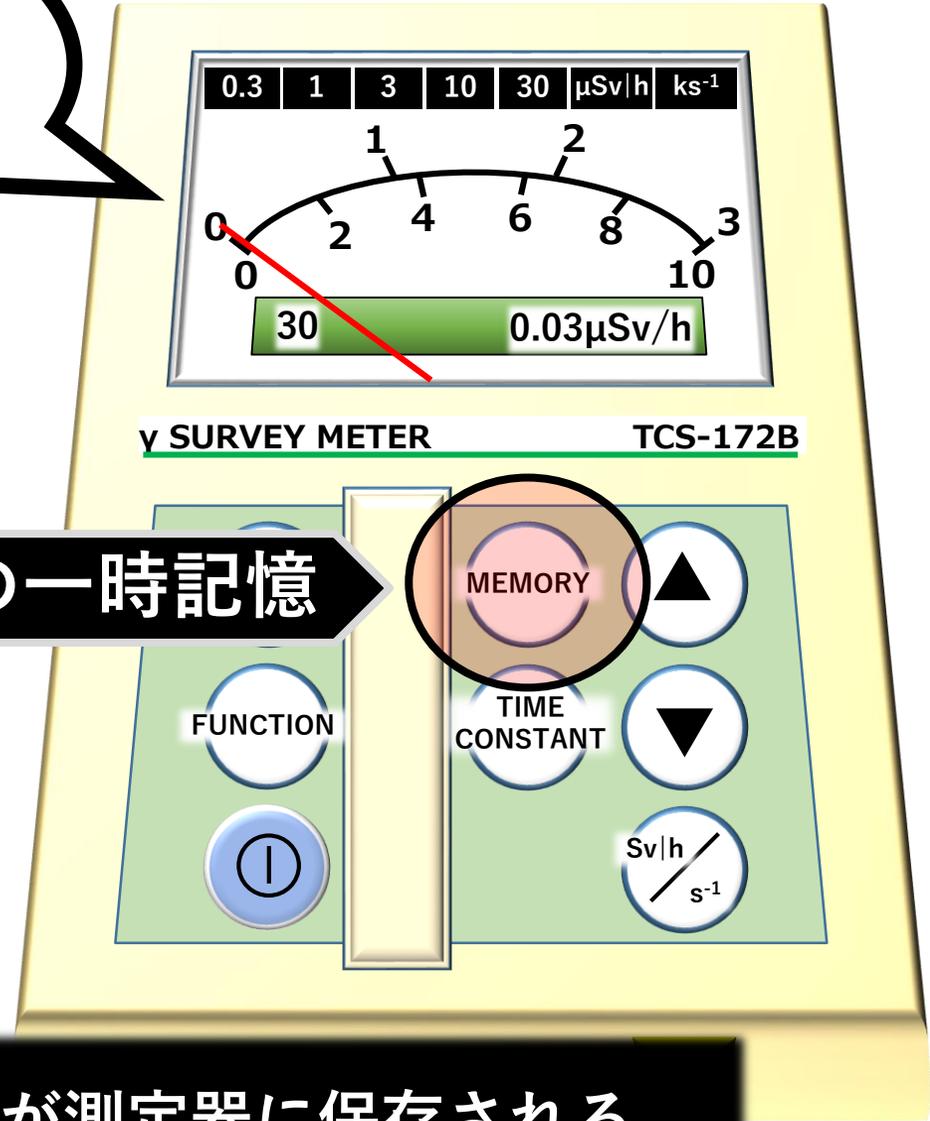
線量率を測定するときは、時定数の3倍以上経過したときの数値を読み取る。

扱い方⑤

ピーーーーーッ
長い音が鳴る

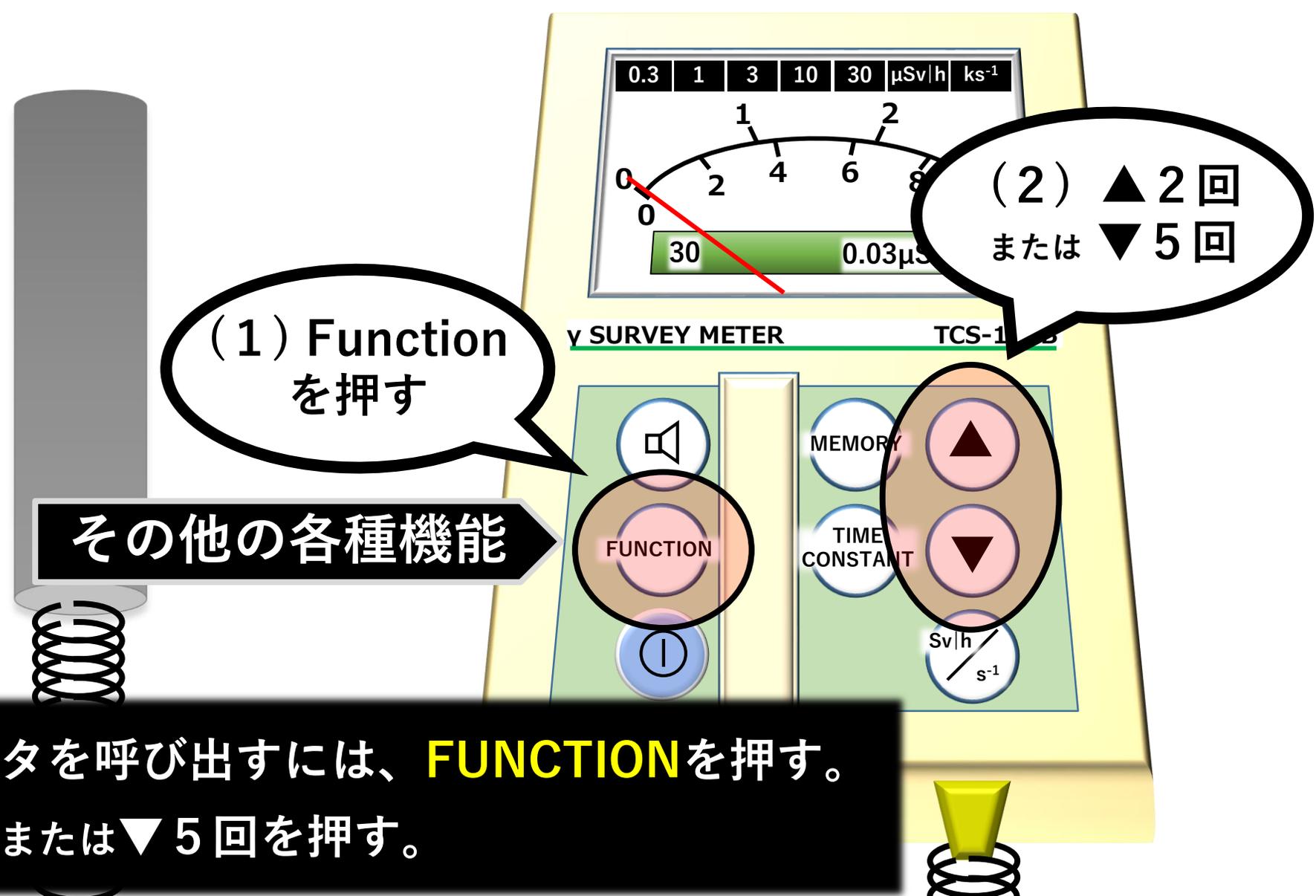
一人で測定する場合
や悪天候の時など
に便利！

線量率の一時記憶



ボタンを押すと、応答値（瞬間値）が測定器に保存される。

扱い方⑤

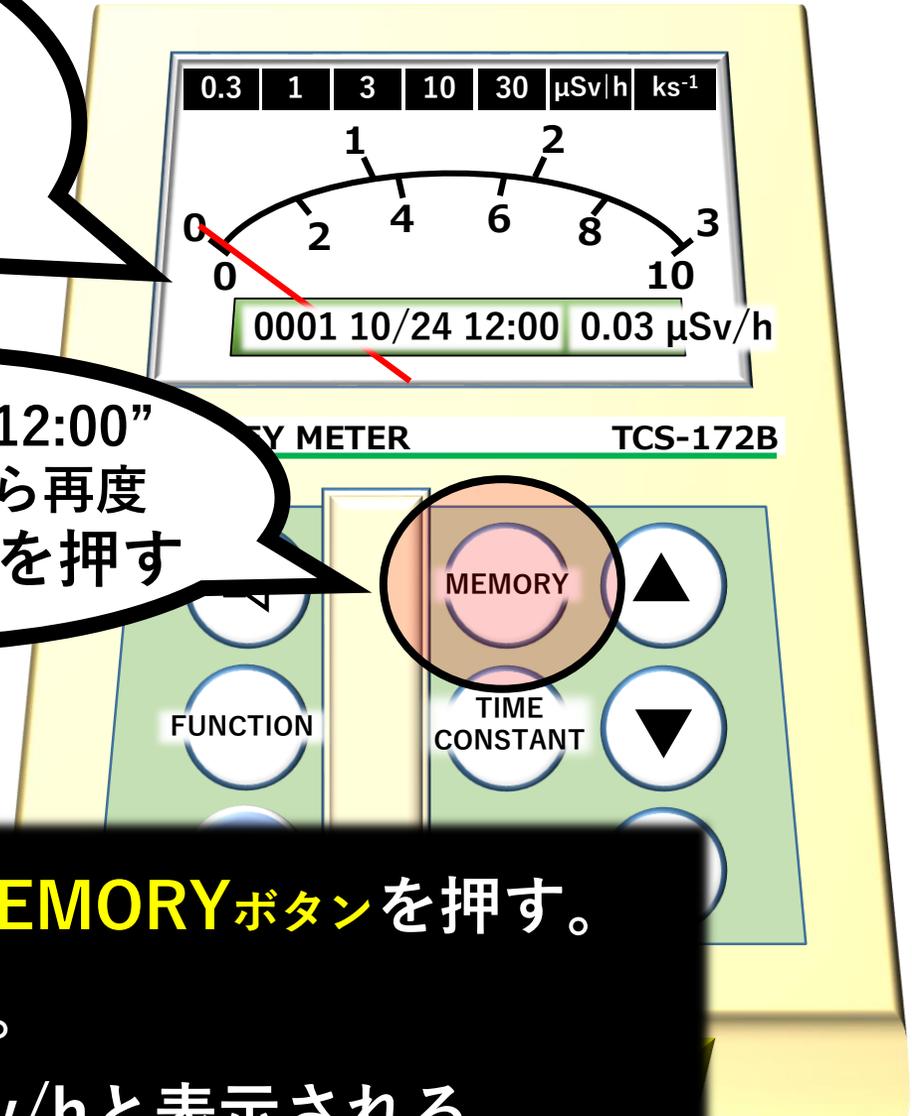


保存したデータを呼び出すには、**FUNCTION**を押す。
次に、▲ 2回または▼ 5回を押す。

扱い方⑤

画面に“MEMORY”
と表示されたら
“MEMORY”を押す

“0001 10/24 12:00”
が表示されたら再度
“MEMORY”を押す



画面にMEMORYと表示されるので、MEMORYボタンを押す。
例えば 0001 10/24 12:00と表示される。
再度 MEMORYボタンを押すと、0.03μSv/hと表示される。

扱い方⑥

電池交換の目安は
“**B**”または“**BATT. = DOWN**”
が液晶に表示された時

電池残量

音量調整

電圧確認

各機能の選択

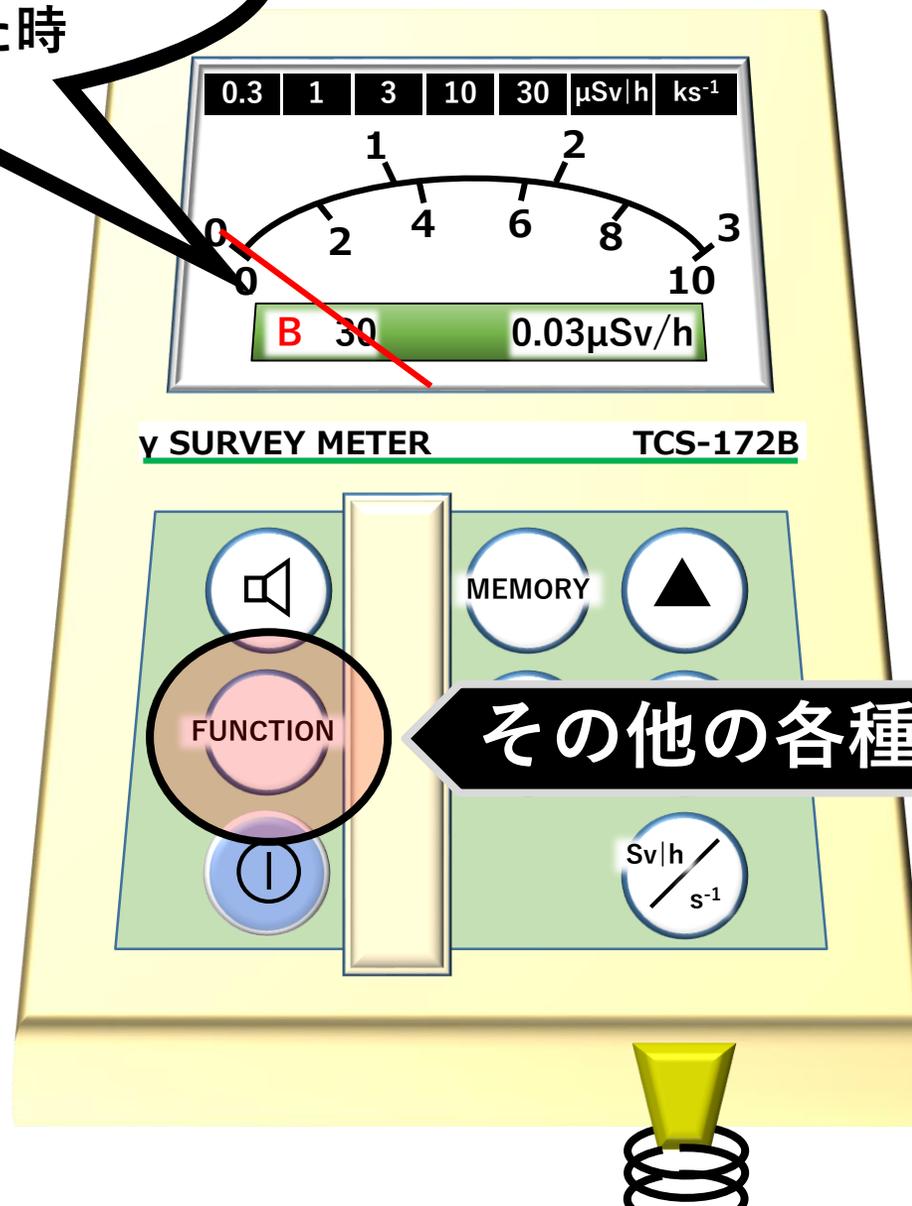
自動校正

保存データ呼出

MEMORY – 決定
FUNCTION – 取消

時刻設定

保存データ転送



その他の各種機能

■ 電池交換の目安は、液晶画面の表示を確認する。

“**B**” (バッテリーダウン予告表示)

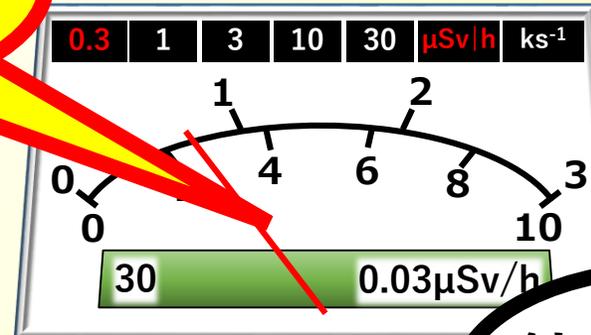
“**BATT. = DOWN**” (バッテリーダウン)

電池残量による印可電圧または測定値への影響はない。

おさらい

- (1) 本体の裏にある蓋を外し、
単2電池×4本を入れる。
- (2) **電源**を入れる。
- (3) 針の最大値を“**0.3**”に設定する。
時定数を“**30秒**”に設定する。
単位を“**Sv/h**”に設定する。
- (4) 数値を読み取る
デジタル値、針の指示値どちらでもOK。

線量率は
0.03 $\mu\text{Sv/h}$



時定数
“30”

針の最大値
“0.3”

電源
“ON”

単位
“Sv/h”

FUNCTION

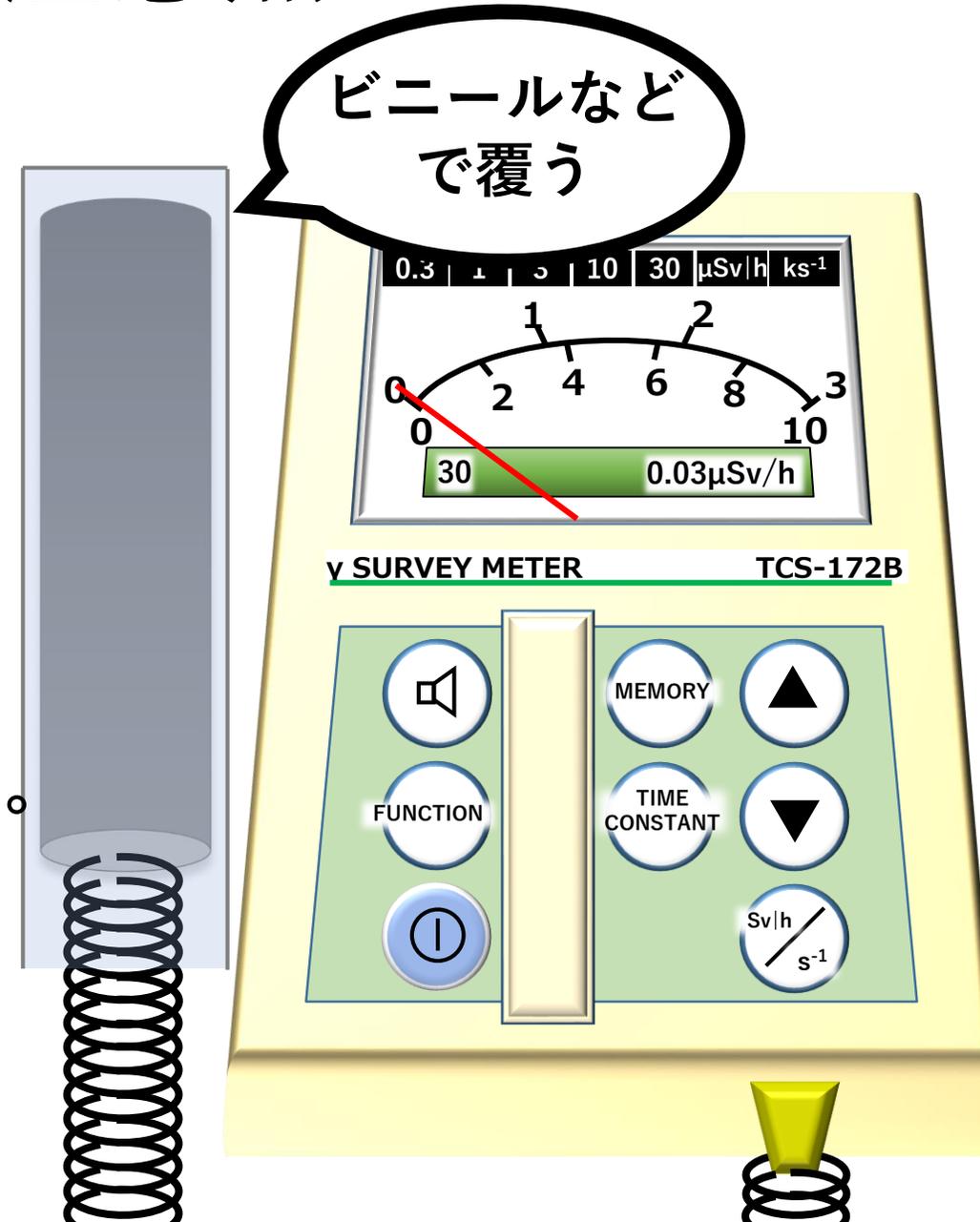
MEMORY

TIME
CONSTANT

Sv/h
/
s⁻¹

TCS-172Bを使用するときの注意点

- (1) 薄手のビニールやラップで**検出部**を覆う。
検出部の落下や衝撃に注意する。
- (2) **高さ 1 m**の位置で測定する。
周りに遮蔽物の少ない場所で測定する。
- (3) 測定したい方向に**検出部**を向けて使用する。
前方からの放射線に対する感度は良い。
横方向、後方からの感度は少し劣る。

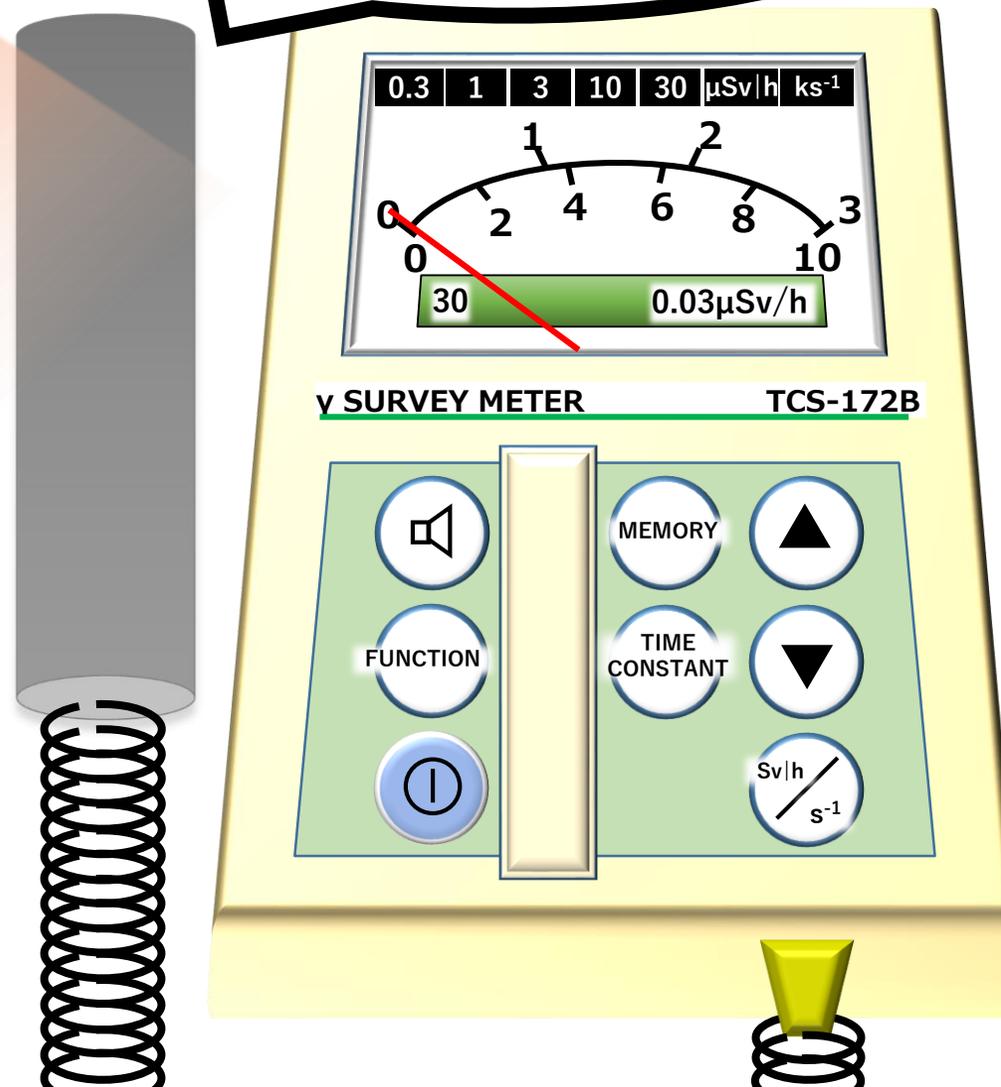


TCS-172Bの特徴



アルファ線やベータ線は
金属部を通過できない

- (1) 測定できるのは“**ガンマ線**”
アルファ線やベータ線は測定できない。
- (2) **温度の影響**を受けやすい。
炎天下での長時間の使用は避ける。
- (3) 非常に**感度が良い**。
ナノ～マイクロ単位の
低線量の測定に向いている。
高線量の測定は電離箱式などを使用する。



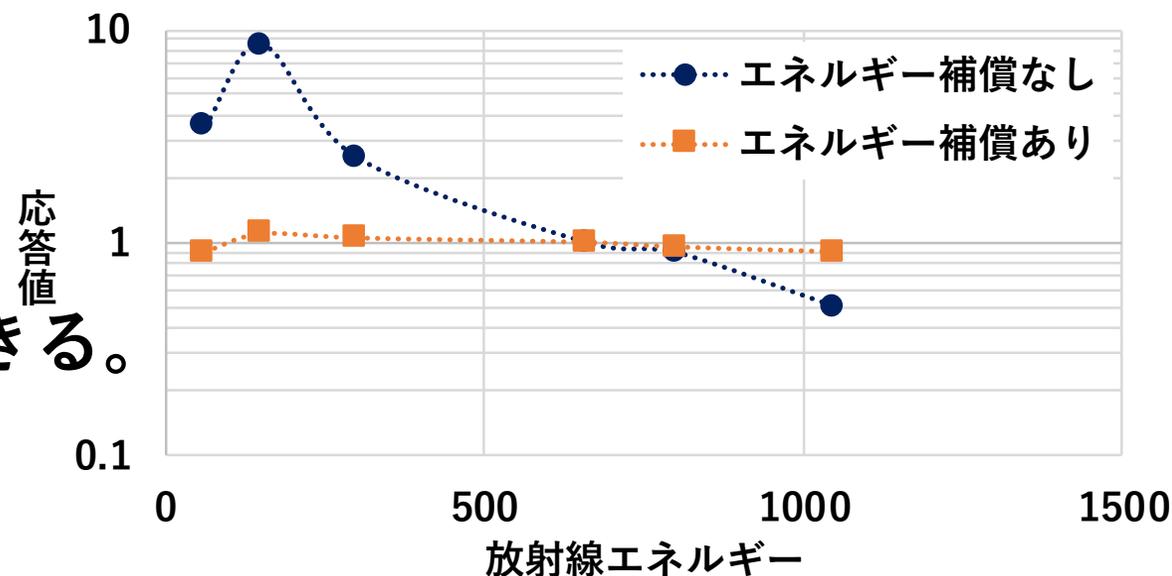
TCS-172Bの特徴

(4) エネルギー補償

測定器の感度は、放射線のエネルギーの大きさによって異なる。最も感度が大きいエネルギーの放射線に対する応答の強さは、最も感度が小さいものと比べて、約10倍異なると言われている。

エネルギー補償とは、測定器の応答の強さを調整することで、放射線に対する**感度の差異を小さくする**仕組みのこと。これにより環境中の線量率を安定的に測定することができる。

シンチレーション検出器の応答値



放射線の単位

計数率 (s^{-1}) = 1 秒間に入射した放射線の数

シーベルト (Sv) = 1cm線量当量

人体の表面1cmの深さにおける被ばく線量

実効線量のシーベルト (Sv) とは異なる。

全身に被ばくを受けた場合に、臓器ごとに重みづけされた影響力の強さ。
(実測不可能)

影響力が最も大きい人体1cmの深さでの線量率となるように設定すれば
過小評価となることはない。1cm線量当量は実効線量よりも大きい値が
出るように設定されている。

校正

国家標準器またはそれに関連づけられた放射線場による測定により、
国家標準器との関連づけ（**トレーサビリティ**）を行うこと。

- （1） 校正が完了した測定器には、**校正証明書**が発行される。
トレーサビリティが確保できている証明になる。
- （2） 測定器の側面などに、校正完了日と校正定数(R)が記載される。
測定器の読み値に、**校正定数を乗じる**ことで、正しい線量率を計算する。
- （3） **年1回**の点検・校正を実施する。

『放射線測定器の性能維持のため、最低年1回の点検・校正をお勧めします』

※日立アロカHPより抜粋



東京都健康安全研究センター

Tokyo Metropolitan Institute of Public Health

