



取扱説明書

ガンマ線サーベイメータ

AT6131A

版： 20240806 - 23 - 20240606

©2024 ATOMTEX

著作権：無断複製を禁じます。著作権法に基づく許可がある場合を除いて、転載禁止、不許複製・禁無断転載、禁無断転載です。トレードマーク ATOMTEX® は ATOMTEX によって登録されています。その他のトレードマーク Microsoft® and Windows® は Microsoft Corporation によって登録されています。その他の商品、サービス名は他の権利者によって所有されています。ATOMTEX による継続的な商品の改良に一部の機能が変更になる場合もありますが、主要な仕様、機能には影響を与えません。よってすべての仕様や動作は変更になる場合があります。

内容

1	はじめに	4
1.1	線量計の取り扱いにおける注意点	4
2	仕様	5
2.1	AT6131 シリーズ	5
2.2	外観	6
2.3	商標	7
2.4	動作条件	8
2.5	校正時の測定条件	8
2.6	測定性能	8
2.7	固有相対誤差	8
2.8	方向特性	9
2.8.1	方向特性 ^{109}Cd ガンマ線源(22keV)の場合 (AT6131、A T 6131 B)	9
2.8.2	方向特性 ^{241}Am ガンマ源(60keV)の場合	9
2.8.3	方向特性 ^{137}Cs (662keV)、 ^{60}Co (1250keV)ガンマ線源の場合	9
2.9	警告の種類	10
2.10	警告発動の設定	10
2.11	測定値の記録保存	10
2.12	起動と電源	11
2.13	耐久条件	11
2.14	相対許容誤差	11
2.15	輸送・梱包に対する耐久性	12
2.16	寸法・重さ	12
2.17	その他	12
2.18	付属品	13
3	使い始める前に	14
3.1	重要	14
3.2	電池	14
3.3	電池の入れ方	15
3.4	電源の ON/OFF	15
3.5	起動と終了	15
3.6	電池残量	16

3.7	エラー表示	16
3.8	液晶バックライト	16
3.9	ボタン操作音	17
3.10	警告動作の切り替え	17
4	測定値の読み方	18
4.1	測定値と偏差のセット	18
4.2	偏差とは？	18
4.3	偏差の定義	19
4.4	測定時間と偏差の関係	19
4.5	測定時間の目安	20
4.6	放射線量が不安定な場合	21
5	使い方	22
5.1	メニュー	22
5.2	メニューへの入り方	22
5.3	メニュー内での位置	23
5.4	メニュー内でのボタン操作	23
5.5	メニューの中身	24
5.6	メニューの全体	25
6	線量率の測定	26
6.1	線量率モードの表示方法	26
6.2	測定のリセット	27
6.3	環境変化によるリセット	28
6.4	線量率の警告発動	28
6.5	線量率の最大測定範囲を超えた場合の警告	29
7	積算線量の測定	30
7.1	積算線量モードの表示方法	30
7.2	積算線量のリセット	31
7.3	積算線量の警告発動	31
8	警告発動値の設定	32
8.1	警告値を止める	32
8.2	警告発動値の設定	33

8.2.1	線量率の警告設定	33
8.2.2	積算線量の警告設定	33
8.3	警告発動値の値を変更する	34
9	探索モード	35
9.1	探索モードのしくみ	35
9.2	探索モードを使う	36
9.3	探索モードの基準値	37
10	自動保存モード	38
10.1	自動保存モードの動作	39
10.2	自動保存モードの結果を見る	40
11	メモ帳モード	41
11.1	メモ帳の記録データの表示	41
11.2	メモ帳の記録データの削除	42
11.3	メモ帳の記録データの消去	43
12	詳細設定	44
12.1	単位の選択	44
12.2	時間と日付の設定	46
12.3	言語の設定	48
12.4	デバイスの情報	48
12.5	(特注) Bluetooth 通信	49
12.6	保管	50
13	メンテナンス	51
13.1	除染	51
13.2	故障かなと思ったら	51
14	付録	52
14.1	付録 A	52
14.2	付録 B	53
14.3	付録 C	54

1 はじめに

ATOMTEX の検知器をお買い上げ頂き、誠にありがとうございます。

1.1 線量計の取り扱いにおける注意点

- 長期間、利用しない場合には電池を抜いてください。
電池を入れっぱなしにすると、電池が液漏れする場合があります。
電池の液漏れは内部回路に深刻なダメージを与える可能性があります。
電池の液もれによる故障は、保証修理の対象外あり修理費用が高くなる場合があります。
- 測定器は動作可能な温度範囲でお使いください。
- 真夏に車の中に検知器を放置しないでください。
高温の状態になると検出器は、深刻なダメージを受けます。
このような検出器の不具合は保証の対象外です。
- その他、落下や水没などにも注意してください。
これらの原因による破損、動作不良は保証の対象外です。

2 仕様

2.1 AT6131 シリーズ

AT6131 には、3種類あります。

この取扱説明書では、AT6131A について解説しています。

	AT6131	β 線表面汚染 + γ 線サーベイメーター ・ガンマ線の1cm周辺線量当量率の測定 H*(10) ・ガンマ線の1cm周辺線量当量の測定 H*(10) ・ベータ線の表面汚染の測定 (Bq/cm ²) ・ベータ線のカウント率の測定 (cpm) ・ベータ線の放射線源の探索 (cps)
✓	AT6131A	γ 線サーベイメーター ・ガンマ線の1cm周辺線量当量率の測定 H*(10) ・ガンマ線の1cm周辺線量当量の測定 H*(10) ・ガンマ線のカウント率の測定、探索 (cps)
	AT6131B	α 線パルス・カウント率 + β 線表面汚染 + γ 線サーベイメーター ガンマ線の1cm周辺線量当量率の測定 H*(10) ガンマ線の1cm周辺線量当量の測定 H*(10) ベータ線の表面汚染の測定 (Bq/cm ²) アルファ線のパルス・カウント率の測定 (cps) アルファ線のカウント率の測定 (cps) 放射線源の探索 (cps)

パソコンとの Bluetooth 接続機能は、特注で追加することができます。

2.2 外観

放射線測定器は、埃、水滴、衝撃などに耐えられるアルミニウム製ボディでできています。上下は PVC 素材で覆われています。



図 2-1



表側

- 液晶画面 (1)
- LED ライト (2)
- ボタン (3)

背面側

- ラベル (4)
- 検出器の中心マーク (5)

上端カバー

- ヘッドフォン接続部 (6) 
- スピーカー開口部 (7) 

底面カバー

- 電池を入れる部分のフタ(8)
- 電池の方向の図 (9)

2.3 商標

放射線測定器の商標は、前面と背面にあります。

全面	メーカー名
	型番
背面	測定器の技術的な特徴
	シリアル番号
	製造年月日
	防水性能 IP 65
	認証マーク
	製造国名

2.4 動作条件

温度	-20 °C ~ +50°C
相对湿度(35°C 以下, 結露なし)	95%以下
気圧	84kPa ~ 106.7 kPa

2.5 校正時の測定条件

温度	+15 °C ~ +25 °C
湿度	30% ~ 80%
気圧	86 kPa ~ 106.7 kPa

2.6 測定性能

検出器	ガイガーカウンター検出器
X線・ガンマ線 1cm 線量当量率の範囲	0.1 μ Sv/h ~ 100mSv/h
X線・ガンマ線 1cm 線量当量(積算線量)の測定範囲	0.1 μ Sv ~ 1 Sv
線量率、積算線量の固有相対誤差	$\pm 20\%$
検出された X線とガンマ線のエネルギー範囲	50keV ~ 3 MeV
エネルギー依存性 (^{137}Cs 662keV に対する比率)	$\pm 30\%$

2.7 固有相対誤差

X線・ガンマ線の線量率測定、積算線量測定の固有相対誤差	$\pm 20\%$
ベータ線測定の表面汚染に対する固有相対誤差	$\pm 20\%$

固有相対誤差は、工場生産される多数の同機種測定器間のばらつきに関する誤差の最大値です。この誤差が $\pm 20\%$ という数字になっていますが、すべての測定器の個体がそれほど誤差の大きい個体であることは、示していません。実際には記載の数字の半分程度に収まるように生産されていますが、万が一を考えて固有相対誤差は大きめの表記となっています。

2.8 方向特性

放射線測定器は、ガンマ放射線の入射角によって感度が変わります。

角度による方向特性は、こちらです。

方向特性については、[14.2 付録 (p.53)]も参考にしてください。

2.8.1 方向特性 ^{109}Cd ガンマ線源(22keV)の場合 (AT6131、A T6131 B)

$0^\circ \sim \pm 30^\circ$	$\pm 30\%$
$\pm 30^\circ \sim \pm 45^\circ$	$\pm 60\%$
$\pm 45^\circ \sim \pm 180^\circ$	未定義

2.8.2 方向特性 ^{241}Am ガンマ源(60keV)の場合

$0^\circ \sim \pm 45^\circ$	$\pm 40\%$
$\pm 45^\circ \sim \pm 60^\circ$	$\pm 60\%$
$\pm 60^\circ \sim \pm 90^\circ$	$\pm 65\%$
$\pm 90^\circ \sim \pm 180^\circ$	未定義

2.8.3 方向特性 ^{137}Cs (662keV)、 ^{60}Co (1250keV)ガンマ線源の場合

$0^\circ \sim \pm 45^\circ$	$\pm 20\%$
$\pm 45^\circ \sim \pm 60^\circ$	$\pm 25\%$
$\pm 60^\circ \sim \pm 90^\circ$	$\pm 45\%$
$\pm 90^\circ \sim \pm 180^\circ$	$\pm 50\%$

2.9 警告の種類

警告発動の種類	<ul style="list-style-type: none">・ 音による警告・ 赤色ライトによる警告・ 画面内の表示による警告・ 振動（バイブ機能）による警告
---------	--

音、振動はどちらか片方のみ選択できます。

2.10 警告発動の設定

- 線量率(Sv/h)、積算線量(Sv) の警告発動値を設定できます。
- 設定できる範囲は、測定範囲です。
- 警告発動値を超えた場合と、測定範囲の最大値を超えた場合に警告が発動します。
- 測定器は、測定上限の 100 倍の値に対して 5 分間耐えることができます。

2.11 測定値の記録保存

測定器内部には、不揮発性の保存メモリが搭載されています。

保存メモリに、今現在の測定値を保存することができます。

最大 1,000 個の測定値を記録できます。

測定値を保存する方法には、2 タイプがあります。

メモ帳モード	ボタンを押した瞬間の測定値を内部メモリに保存します。
自動モード	1～999 秒の間で任意の秒数ごとに自動で線量率を保存します。

2.12 起動と電源

単四電池 2 本で利用できる時間は 300 時間です。

連続使用時間	300 時間
8 時間連続動作での誤差	±5%以下

2.13 耐久条件

温度	-20°C ~+50°C
湿度 (結露無し、35°C以下)	95%まで
大気圧範囲	84kPa~106.7kPa
正弦波振動	10Hz~55Hz 周波数範囲 シフト振幅は 0.35mm
1 度の機械的な衝撃	ピーク加速度 50m/s ²
衝撃の継続時間	0.5ms~30ms
防水・防塵 (IEC 規格 529:89)	IP65
国際規格	IEC 60846-1
電気計測器の安全規格	IEC 61010-1:2014 クラスⅢ機器用 (汚染度 1)
その他	爆発物のある環境では利用できません。

2.14 相対許容誤差

温度 (動作温度範囲内)	±10%
湿度 (通常から 95%まで変化した場合,結露なし)	±10%
正弦振動の変化 (10 - 55 Hz の変化)	±5%

2.15 輸送・梱包に対する耐久性

温度	-20°C~+50°C
湿度	100% (40°C)まで
衝撃加速度	XYZ軸における98m/s ² (10g)の衝撃加速度、16msの衝撃持続時間、および1000 ± 10回の衝撃まで

2.16 寸法・重さ

寸法	115mm×60mm×40mm
重さ (電池抜き)	0.26kg

2.17 その他

- 防水性があるため、測定器自体の除染を行うことができます。
- 放射線測定器の試験、保管、輸送、操作、および廃棄は環境に害がありません。
- 放射線測定器の静電気に対する耐性は、GOST30804.4.2-2013の要件、テストレベル2、3、および性能基準Aに準拠しています。
- 放射線測定器の無線周波数の電磁界に対する耐性は、IEC 61000-4-3:2009の要件、試験レベル2および性能基準Aに準拠しています。
- 放射線測定器の無線周波干渉のレベルは、クラスB機器 (グループ1)のEN 55011:2012の標準制限を超えません。
- 平均寿命が15年以上です (故障しない期間ではありません)
- 放射線測定器は電池式です (1.5Vの単4電池2個)。
- 1.2Vの充電式の単4電池2個も使用できます。
- 放射線測定器には、電池の充電レベルを監視し、電池残量を警告する機能があります。

2.18 付属品

表 2-1

名称	個数	備考
1 放射線測定器	1	
2 バッテリー	2	単4電池（動作テスト用）
3 “Reader_AT6131” ソフトウェア*		Bluetooth 通信機能がある場合のみ
4 付属品		
充電式電池		オプション
充電器		オプション
ヘッドフォン		オプション
ホルスター	1	
ハンドル		オプション
5 取扱説明書	1	
6 パッケージ	1	
注意事項		
1 Bluetooth 通信機能オプションの有無は本体の背面ラベルに記載。		
2 「Reader_AT6131」ソフトウェアは、USB メモリでも提供可能（オプション）。		

3 使い始める前に

3.1 重要

- 周囲に酸、アルカリ蒸気、危険なガスおよびその他の腐食性有害物質がないことを確認してください。
- 放射線測定器を使用する前に取扱説明書を読んでください。
- 購入後や、長期保管後は、放射線測定器本体の外観に目に見える機械的損傷がないか、ボタンなどの印が読み取れるかを確認してください。

3.2 電池

単4乾電池2本が必要です。

- 測定器を長期間に保管する場合には、必ず電池を抜いてください。電池が液漏れを起こすと、測定器が故障します。電池の液漏れの修理代金は比較的高くなります。
- 無くなりかけの電池を使うことはおすすめしません。新しい電池を入れることで、すべての動作が正しくなります。
- 故障したか、と思うような動作になった場合には、最初に電池を新しいものに交換してください。電圧の低下した電池は、測定器の挙動を不安定にすることがあります。



3.3 電池の入れ方

測定器の底面のバッテリーボックスのフタを外してください。フタはネジになっており、逆時計回りに回すことで開きます。



電池の+側を先頭にして入れてから、フタをはめてください。



測定器の電源の入れ方は、[3.4 電源の ON/OFF (p.15)]を参考にしてください。

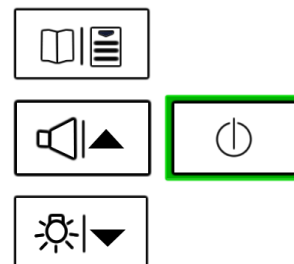


フタを外して
電池を入れてください

3.4 電源の ON/OFF


測定器の電源を ON にするには、電源ボタンを 1 回押します。電源を OFF にするには、「OFF」の表示が出るまでボタンを長押しします。

ON	電源ボタン  1 回押す
OFF	電源ボタン  長押し




3.5 起動と終了

電源が入ると、以下の順番で測定器の起動が進みます。

1. ボタンを 1 回押します。
2. 自己診断テストが行われ検出器の動作がチェックされます。
3. "ATOMTEX"のメッセージが表示されます。
4. ファームウェアのバージョンが表示されます。
5. その後、3～5 秒で測定モードが起動されます。

電源を切る場合には、以下の順番となります。

1. ボタンを 1 回押します。
2. 電源を OFF にすると、モニター画面に“OFF”のメッセージが表示されます。
3. 放射線測定器は実行中のすべての操作を終了し、1～2 秒で電源が切れます。

3.6 電池残量


放射線測定器には、電池残量チェック機能があります。画面上の電池マークは、電池残量に応じて徐々に消えます。3 区画のすべてが消えると、60 秒ごとにアラームが鳴ります。電池を交換してください。

バッテリーが完全に消耗すると、「電池なし」というメッセージが表示され、測定器が停止します。

3.7 エラー表示

操作中に「Err xx」メッセージが表示された場合（xx はエラーコード番号の略）には、測定器が故障しています。これ以上の操作はできません。販売店、メーカーに連絡を取ってください。


3.8 液晶バックライト


ボタンを押すと、液晶のバックライトが点灯します。もう一度押すと、消えます。バックライトを常に付けていると電池の消耗が早くなります。

3.9 ボタン操作音



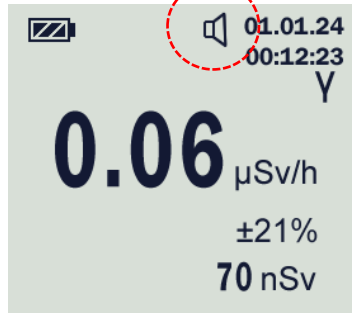
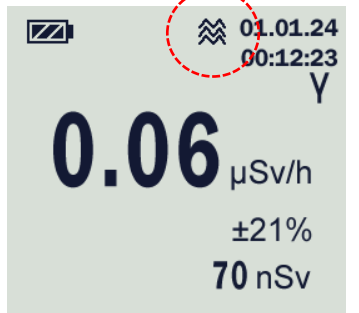
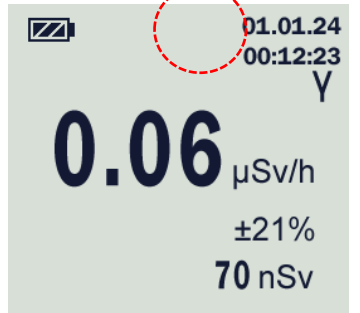
ボタンを押すと操作音が鳴りますが、この音は止めることができません。

3.10 警告動作の切り替え

ボタンを押すと、3つの設定が順番に変わります。

何度かボタンを押して、設定を切り替えてください。

どの設定でも警告発動時には画面にアイコンが表示されます。

<p>アイコン </p> <p>警告時に音が出るモードです。</p>	<p>アイコン </p> <p>警告時は音なし、警告は振動バイブでお知らせします。</p>	<p>アイコン なし</p> <p>警告音、警告振動もなし、となります。</p>
 <p>01.01.24 00:12:23 Y</p> <p>0.06 μSv/h ±21% 70 nSv</p>	 <p>01.01.24 00:12:23 Y</p> <p>0.06 μSv/h ±21% 70 nSv</p>	 <p>01.01.24 00:12:23 Y</p> <p>0.06 μSv/h ±21% 70 nSv</p>

4 測定値の読み方

4.1 測定値と偏差のセット

ここでは測定値と偏差（％）について解説します。

ここでは線量率(Sv/h：毎時シーベルト)を例にしていますが、カウント率(cps)なども同様に偏差（％）があります。すべての測定値には、測定値と偏差がセットになっています。

最初に結論をご紹介すると、偏差は、今の放射線量に対しての必要な測定時間の目安になっています。偏差が一定のところ（たとえば 30％）まで下がった時に測定値を読んでください。十分な精度で測定することができます。

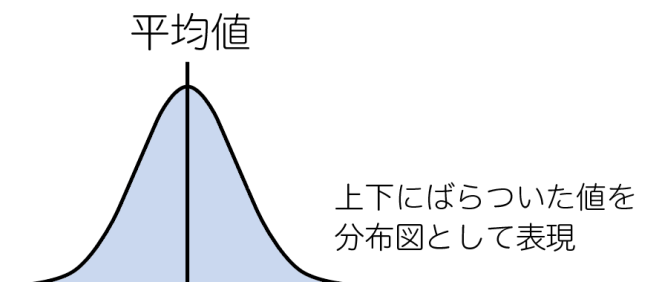
4.2 偏差とは？

こちらは線量率(Sv/h)と偏差(%)の例です。

$$\frac{1.00 \mu\text{Sv/h}}{\text{測定値}} \quad \pm \frac{25\%}{\text{偏差}}$$

測定器は、動作中に何度も何度も測定を繰り返して平均を取っています。それぞれ短い時間の測定値と、長時間の平均値の差を「偏差（％）」と呼びます。

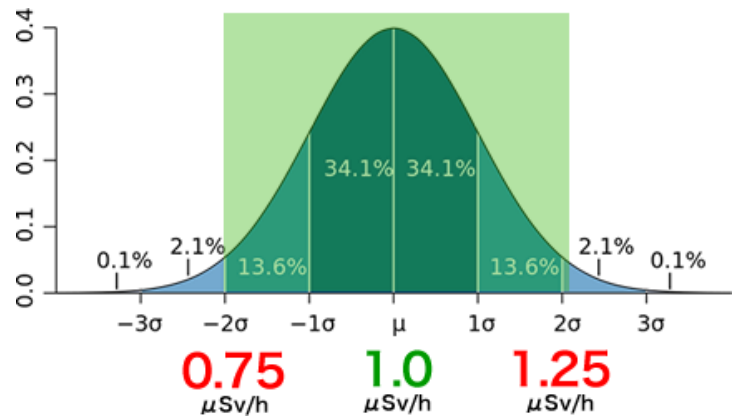
個々の測定値がばらついている様子は分布図を使って表現することができ、偏差は平均値からのばらつきの程度を示す数値になります。



4.3 偏差の定義

測定値 1.0 $\mu\text{Sv/h}$ 、偏差 25%の状態を分布図に示しています。

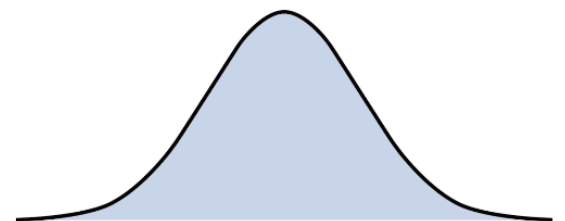
- 25%の部分は、1.0 $\mu\text{Sv/h}$ の平均値
 に対しての 25%と解釈します。
 つまり $\pm 0.25\mu\text{Sv/h}$ の範囲と読み取
 ります。
- 偏差 ($\pm 25\%$) が示す範囲は、0.75 ~
 1.25 $\mu\text{Sv/h}$ という意味になります。
- 偏差が示す範囲には、短時間の測定値
 の 95%が含まれる範囲として計算され
 ています。これは偏差の範囲の定義と
 もいえます。



偏差の定義	放射線測定器の偏差が示す範囲(ここでは0.75 ~ 1.25 $\mu\text{Sv/h}$ の範囲)は、個々の測定値の 95%が含む範囲として定義されています。
-------	--

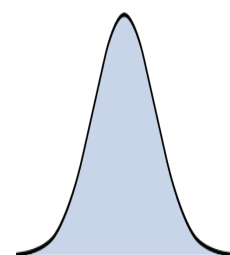
4.4 測定時間と偏差の関係

放射線は原子核から出てくる物体ですが、確率的に出たり出なかったりするため短時間だけ放射線を測定すると高い場合も出てくるし、低い場合も出てきます。



短時間での測定では、偏差が大きく分布は広がっているといえます。分布図でいえば横に広がった釣り鐘型の分布となります。分布が広いということは、偏差 (%) の値も 60~90% といった大きな値になります。

放射線源と測定器の距離が一定の場合や、周辺一帯が放射線に汚染された場所では、放射線が安定した値で測定できます。

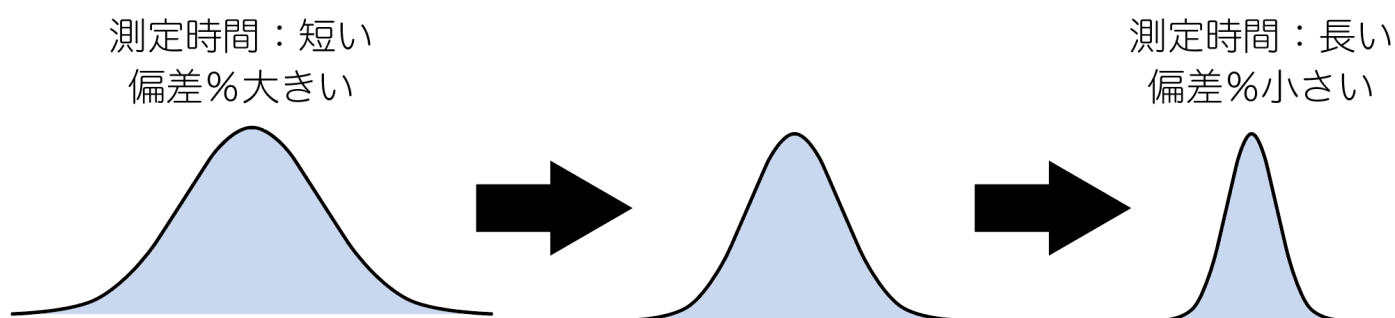


このような場所で時間をかけて測定すると、安定した測定値が得られるため偏差の値は、測定時間を長くしていくと 90%、70%、50%、30%、

20%といった具合に小さくなってきます。これは平均値に対して釣り鐘型の分布が細くなっていくことを意味しています。

偏差（%）が小さい時の平均測定値について以下のことがいえるようになります。

- 測定対象物の放射線量（線量率）が安定している状態である。
- 十分な時間をかけて測定できている状態である。



4.5 測定時間の目安

ここまでの解説で時間をかけて測定すれば、偏差（%）の値が小さくなっていくことを見ってきました。測定器の動作としては、単純に測定時間が長くなるほど偏差は小さい値になります。

偏差の値が決められた値（%）以下になるまで待ってから平均としての測定値を読み取ることによって一定の精度で測定値を読み取ることができます。つまり偏差（%）は、今の放射線の状況における最適な測定時間の目安とも言えます。

通常お使いの場合では、偏差が 30%以下になるまで待ってから線量率の測定値(平均値)を読んでもらってください。これで十分な精度、かつ毎回同じ精度での測定を行うことができますようになります。

4.6 放射線量が不安定な場合

歩きながら放射線量を測定するような場合には、周りの放射線量が高くなったり低くなったりと変動する可能性があります。このような状況では場合には、いくら時間をかけても測定しても偏差（％）は上がりません。

なぜなら周りの放射線が高くなったり低くなったりと変動しているため、いくら時間をかけて平均しても偏差は縮まらない状況です。

時間をかけて測定したが偏差が下がらない場合には、測定値（Sv/h）と偏差（％）の両方を記録しておくことをおすすめします。これによって測定値は誤差がある状況であり、周りの放射線量が変化していることを読み取ることができます。

偏差の値	意味合い
偏差（％）の値が 大きい 30～100%	<ul style="list-style-type: none">・ 測定時間が短いため、より長い時間測定してください。・ 周りの放射線量がふらふらと変動している・ 急に放射線量が変化した・
偏差（％）の値が 小さい 1～30%	<ul style="list-style-type: none">・ 十分な測定時間、測定できているので表示される線量率を正しい値として読むことができる。・ 周りの放射線量の変動が少なく安定している。・


5 使い方

5.1 メニュー

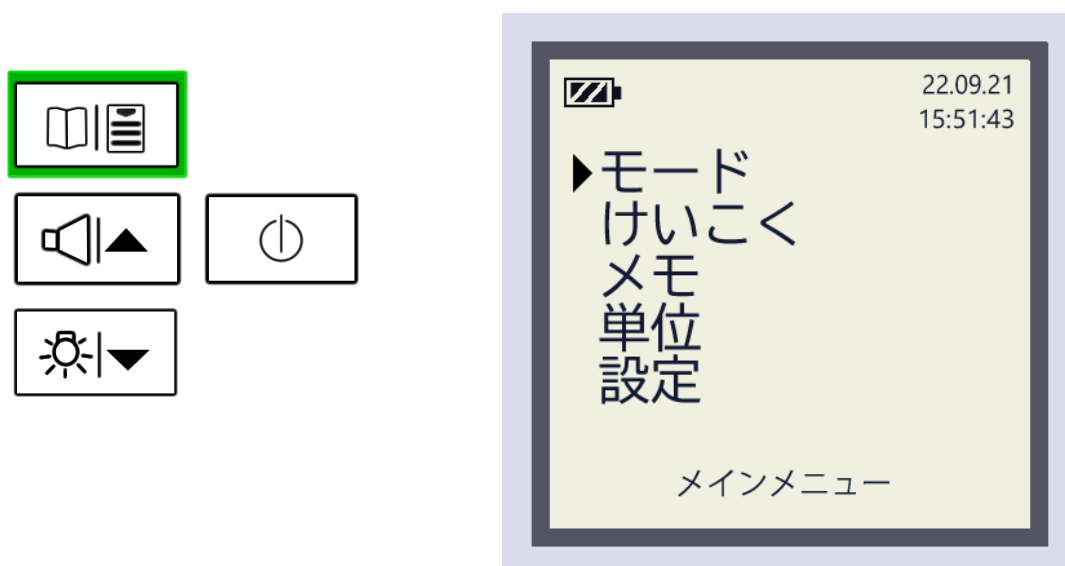
測定器には、メニューがあります。

メニューから機能（モード）を切り替えることで、測定方法・動作を変更できます。

5.2 メニューへの入り方



メニューボタンを長押ししてください。

メニューを開いている間でも、測定は内部で継続しています。



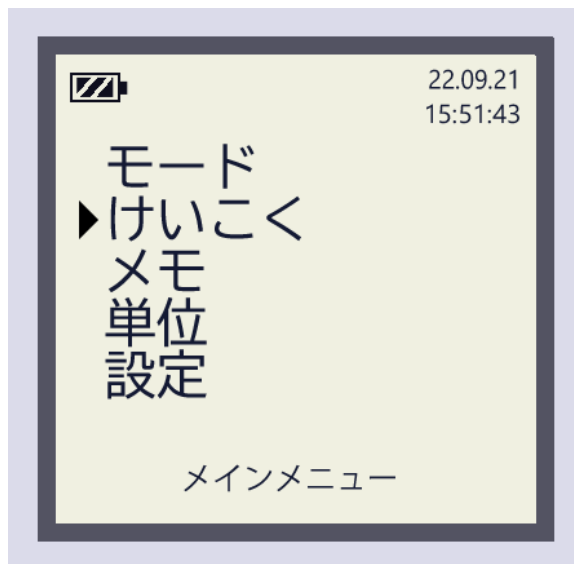
 ボタン	測定モードで、  ボタンを長押しするとメニューに入ることができます。
---	---

メニューに入った後では、このボタンの機能が変わります。

 ボタン	メニュー内では、ボタン  は「キャンセル」の意味合いがあり、一つ前のメニューに戻ることができます。
---	--

5.3 メニュー内での位置

メニュー内では、現在、選択されている項目の先頭に、▶の印（カーソルと呼ぶ）が付いています。カーソルを上下ボタンで動かすことでメニュー内の選択を切り替えることができます。



▶	メニューは、上下に広がった構造になっており、点滅したカーソル▶が選択できる位置を示しています。
---	---

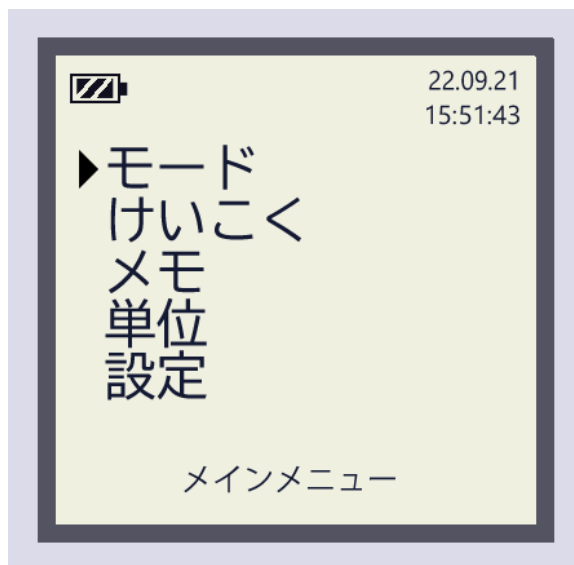
5.4 メニュー内でのボタン操作

メニューは、上下に広がった構造になっています。
ボタン ◀▲ と ▶▼ を使って移動してください。

◀▲ ボタン	メニュー内を上に移動する。
▶▼ ボタン	メニュー内を下に移動する。
⏻ ボタン	カーソル ▶ で選択されたメニューに入っていく場合。
⏪ ボタン	メニュー内では、ボタン ⏪ は「キャンセル」の意味合いがあり、一つ前のメニューに戻ることができます。

5.5 メニューの中身

メニューの中にある機能をご紹介します。




モード	線量率の測定、積算線量の測定など よく使うメニューは、「モード」の中にあります。
けいこく	一定の放射線量になったら警告アラームを発動させる、といった場合には、 こちらで設定できます。
メモ	ボタン操作で今現在の線量率などを内部メモリに保存したのを見るための 画面です。
単位	使用できる単位の確認、変更が行えます。 カウント率(s-1, cpm), 線量率 (ガンマ線) (Sv, Rem)
設定	時間、日付の設定です。

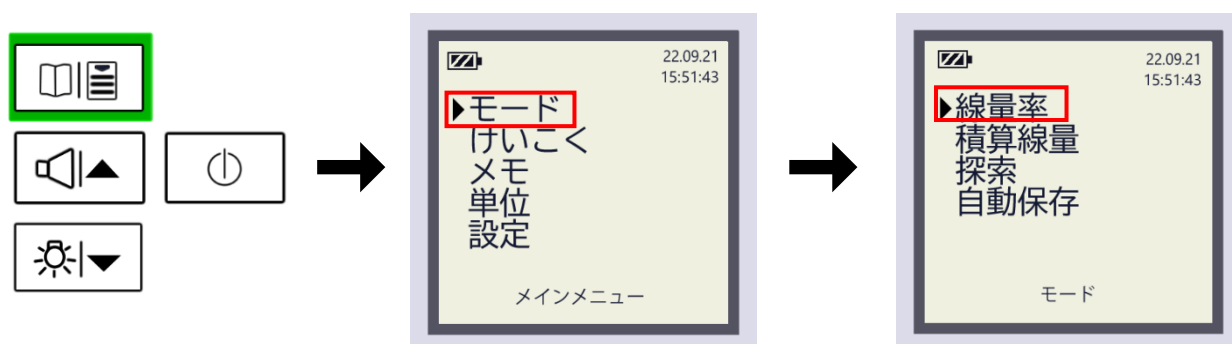
5.6 メニューの全体

モード	-----	メニューモードの一番上の階層
└─ 線量率	-----	線量率
└─ 積算線量	-----	積算線量
└─ 探索	-----	探索
└─ 自動保存	-----	自動データ保存ダイアグラムモード
└─ 測定	-----	自動データ保存ダイアグラムモードの測定
└─ 表示	-----	自動データ保存ダイアグラムモードの測定結果
けいこく	-----	警告発動値の設定
└─ 線量率	-----	線量率の警告発動値の設定
└─ 積算線量	-----	積算線量の警告発動値の設定
メモ	-----	メモ帳機能
└─ 読む	-----	メモ帳の読込
└─ 消す	-----	メモ帳の削除
└─ クリア	-----	メモ帳の全消去
単位	-----	単位の変更
└─ カウント率	-----	カウント率の単位変更
└─ ガンマ線	-----	ガンマ線の単位変更
設定	-----	設定
└─ 時間	-----	時間の設定
└─ 日付	-----	日付の設定
└─ 言語	-----	言語の設定
└─ 情報	-----	測定器の情報
└─ Bluetooth (搭載機種のみ)	-----	Bluetooth 接続モード

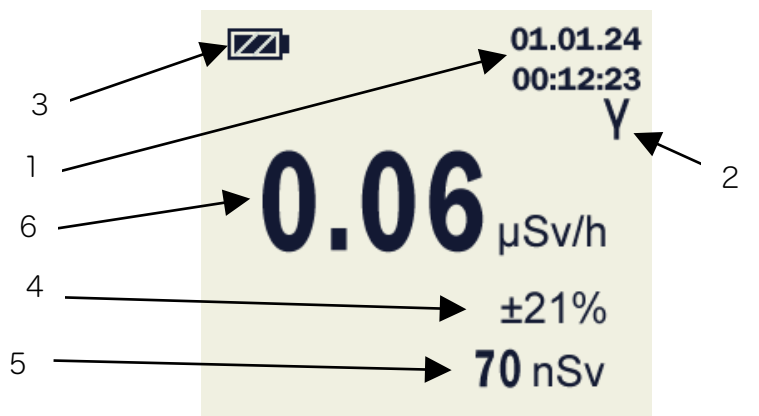
6 線量率の測定

6.1 線量率モードの表示方法

線量率の測定を表示するには、最初にメニューボタン  を長押しして、
[モード]-[線量率] と選択します。



線量率表示モードでは、現在の線量率値 ($\mu\text{Sv/h}$ 、 mSv/h) と偏差(%)が表示されます。




1	現在の時刻、日付
2	測定している放射線の種類 (γ)
3	電池残量
4	線量率に対する偏差 (%)
5	積算線量
6	線量率

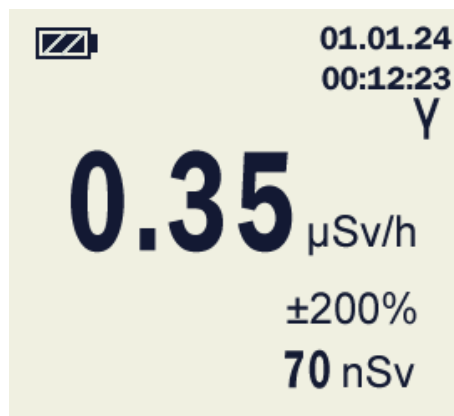
6.2 測定のリセット

線量率は、環境の放射線量が平均化された値です。


たとえば車の中で測定を行っていて、急に車外に出た場合には、車の中で測定した測定値を引きずっているということが発生します。このように「場所」を移動したときには、「平均値のリセット」を行い、その場所の放射線量を0から測り直してください。

リセットを行うには、

- 平均値のリセットは、線量率モードで  ボタンを短く押します。
- 偏差が 200%と表示されます。



平均値がリセットされたことで、偏差（%）が一時的に大きく表示されますが、時間の経過とともに偏差（%）の値は再び小さくなっていきます。しばらく待って偏差が 30%以下になったらその場所の放射線量が正しく測定できている、ということが言えます。

場所を移動する場合に限らず、いつでも再測定を行いたい場合には、 ボタンを押して平均値のリセットを行ってください。平均値がリセットは、その場所の放射線量を正しく測定するためによく使う方法です。

偏差が下がらない場合には、周りの放射線量に変化していると理解することができます。この場合には、平均値と偏差（%）の両方の値を記録しておくのがよい方法となります。

6.3 環境変化によるリセット

測定器の置かれている環境が変化した場合、自動で新しい測定が開始されます。

- 短い警告音
- 緑の LED ライトの点灯

測定器をしばらく放置しておいておくと、時々、ピッ、と音になることがあります。その音は自動で再測定を行っている時に音になります。

確かな放射線を検出した場合や、警告アラーム音とは異なります。


6.4 線量率の警告発動

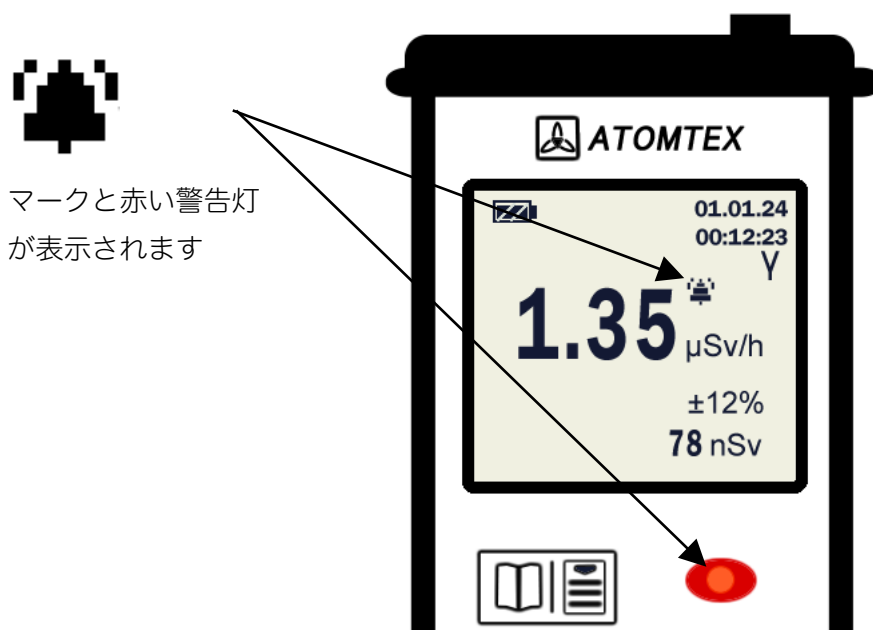
測定器を稼働中に、線量率に対する警告発動値を超えると警告動作が発動します。

警告発動値を変更するには（8 警告発動値の設定 p.32）を見てください。

設定した警告発動値を超える放射線量が検出されると、以下の警告動作が発動します。

（警告動作）

- 警告音（5 回の短い音と無音期間）が繰り返し鳴ります。
- 画面にはアイコンが表示されます。
- 積算線量に対する警告発動値も一定値を超えた場合、2つの警告音が交互に鳴ります。



6.5 線量率の最大測定範囲を超えた場合の警告

線量率の最大測定範囲を超えた場合には、以下の動作になります。

- 画面に「OL」というメッセージ表示。
- 連続した警告音と光が発動。

表示できる上限を超えた場合は「E」と表示されます。その場合、表示されている数値は実際の数値よりも低いことがあります。


7 積算線量の測定

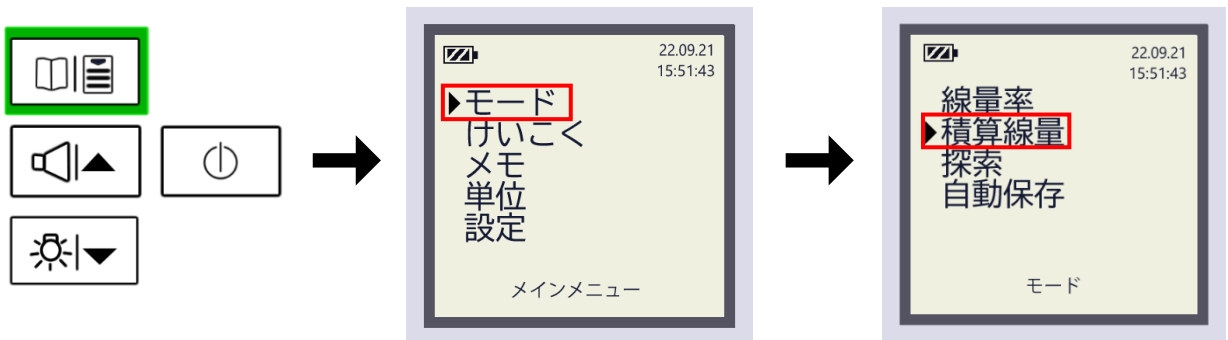
7.1 積算線量モードの表示方法

積算線量は、活動時間中の合計の被ばくを示す量です。

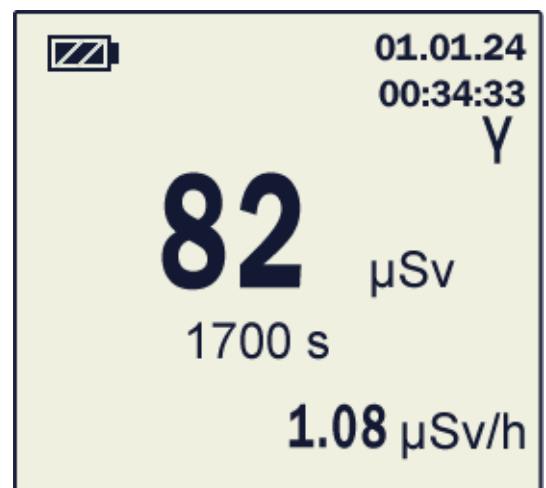
作業開始前の0にリセットして作業を行い、作業完了後に積算線量を確認すれば作業時間分の被ばく量を知ることができます。積算線量は、1ヶ月、1年といった長期間でも測定することができます。

積算線量の測定を表示するには、こちらの手順です。

最初にメニューボタン  を長押しして、[モード]-[積算線量] と選択します。



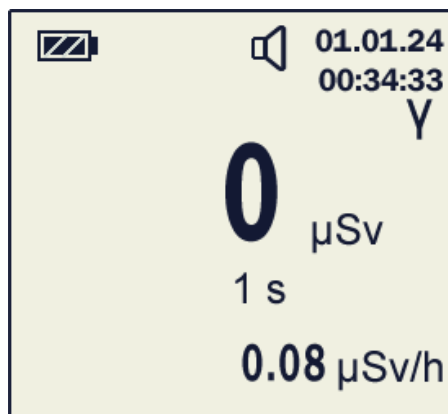
積算線量の表示モードでは、現在の積算線量が表示されます。



7.2 積算線量のリセット

積算線量を0にリセットするには、 0 ボタンを押してください。

積算線量は、 0 ボタンひとつだけで0にリセットされてしまうため操作に注意してください。




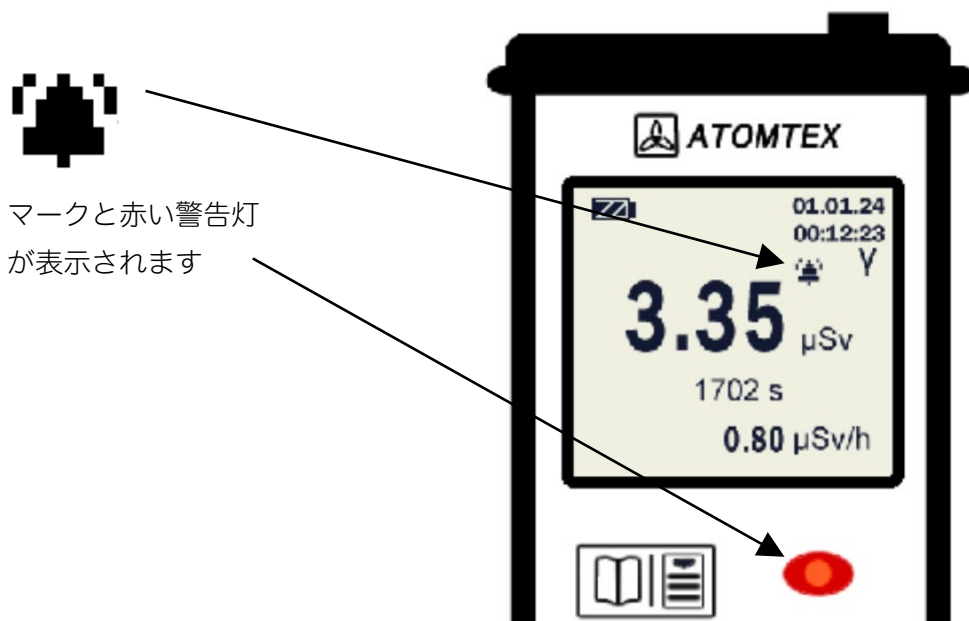
7.3 積算線量の警告発動

測定器を稼働中に、積算線量に対する警告発動値を超えると警告動作が発動します。警告発動値を変更するには（8 警告発動値の設定 p.32）を見てください。


設定した警告発動値を超える積算線量が検出されると、以下の警告動作が発動します。

（警告動作）

- 警告音（2回の短い音と無音期間）が繰り返し鳴ります。
- 画面にはアイコンが表示されます。
- 線量率に対する警告発動値も一定値を超えた場合、2つの警告音が交互に鳴ります。



8 警告発動値の設定



設定した測定値以上の放射線量を検出した場合には、警告（音・光・振動・表示）を発動させることができます。警告時は、ライトが赤点灯、警告音が鳴り、画面には警告アイコンが表示されます。

線量率に対する警告音	5回の短い音＋無音期間の繰り返し
積算線量に対する警告音	2回の短い音＋無音期間の繰り返し

- 線量率と積算線量に対する警告発動は、それぞれ独立して発動します。両方の警告発動値が同時に超えた場合には、2種類のアラームが鳴ります。
- 測定器で設定できる警告発動値の範囲は、測定器の測定範囲と同じです。測定範囲は、仕様(p.8)を見てください。
- 0.00 は警告発動値が設定されていない状態です。
- 測定値に対する警告発動の設定値は、測定器の内部メモリに保存されています。

8.1 警告値を止める


警告音を停止するには、▲ボタンを押してください。

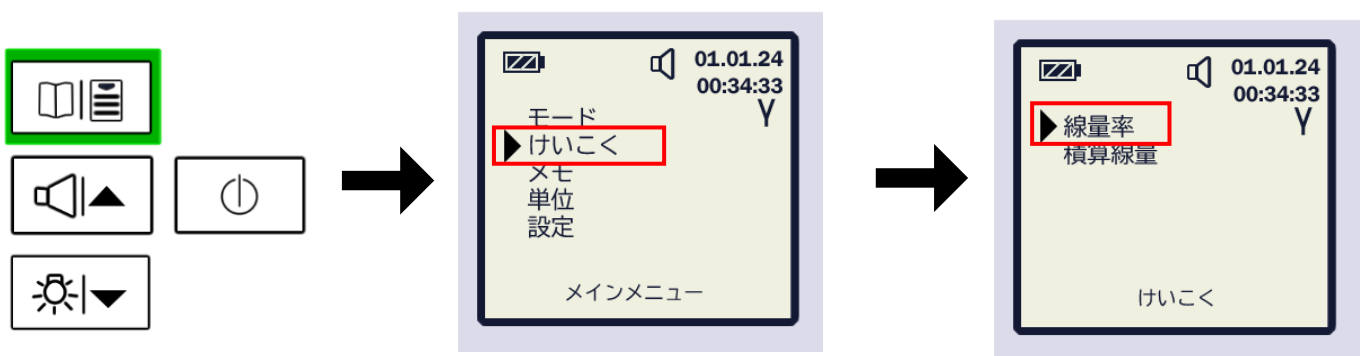
▲ボタンを押すと警告音は止まりますが、画面内の警告アイコンは表示されたままとなります。

8.2 警告発動値の設定


測定値に対する警告発動値の設定は、メニューから設定を変更することができます。
手順はこちらです。

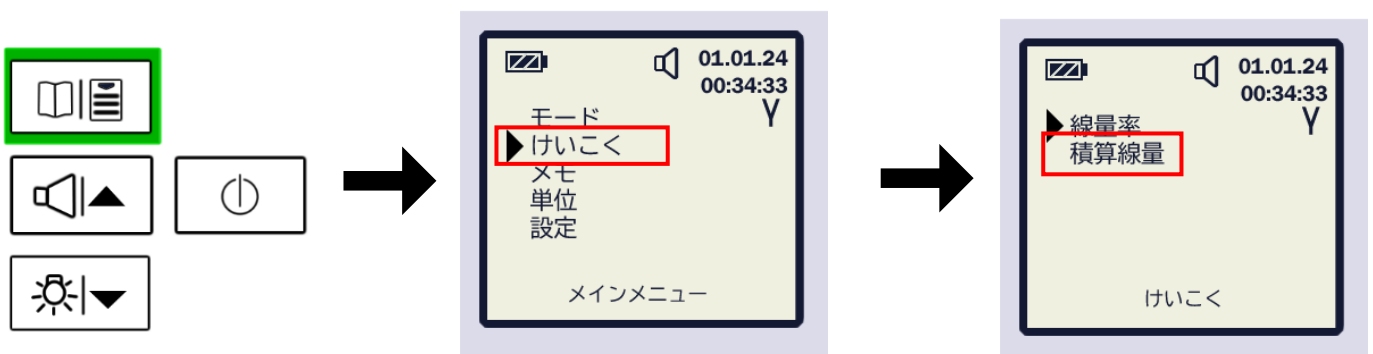
8.2.1 線量率の警告設定

積算線量に対する警告の場合には、メニューボタン  を長押しして、
[けいこく]-[線量率] と選択します。



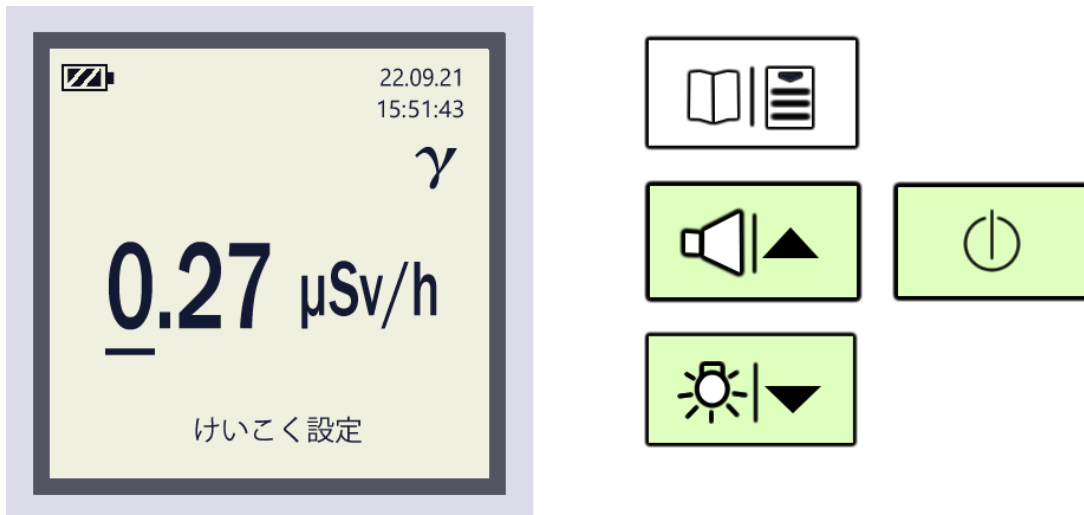
8.2.2 積算線量の警告設定

積算線量に対する警告の場合には、メニューボタン  を長押しして、
[けいこく]-[積算線量] と選択します。



8.3 警告発動値の値を変更する

測定値に対する警告発動値の設定画面では、変更できる値に下線が引かれます。



- 叫▲と☀▼の2つのボタンで、数字を変更することができます
- 隣の桁や、単位に移動する場合には、⏻ボタンを使います。
- 小数点の位置や最後の桁まで確定して終わると、測定器は値を記録保存します。これで一つ上のメニューへ自動的に戻ります。
- 値の変更中に📖📖ボタンを押すと、値は保存されずにメニューへ戻ります。値を保存する場合には、⏻ボタンを押して、設定を最後まで終わってください。

9 探索モード

9.1 探索モードのしくみ

探索モードは、放射線が高くなると警告音がより強く、より高頻度で音が鳴るモードです。警告音の強さを聞きながら、放射線の強い場所を体感的に探すことができます。

測定器の電源を入れると、その場所の放射線量を測定器が基準値として記憶します。この基準値よりも高い放射線を観測すると、警告音が徐々に強くなる仕組みになっています。

たとえば、公園の入り口に到着して測定器の電源を入れると、この場所が「基準値」となります。公園の中を歩いて回り、放射線量がより強い場所になると警告音がより強く、より頻度が高くなるように鳴ります。探索モードは、基準地点との比較で音が強くなります。

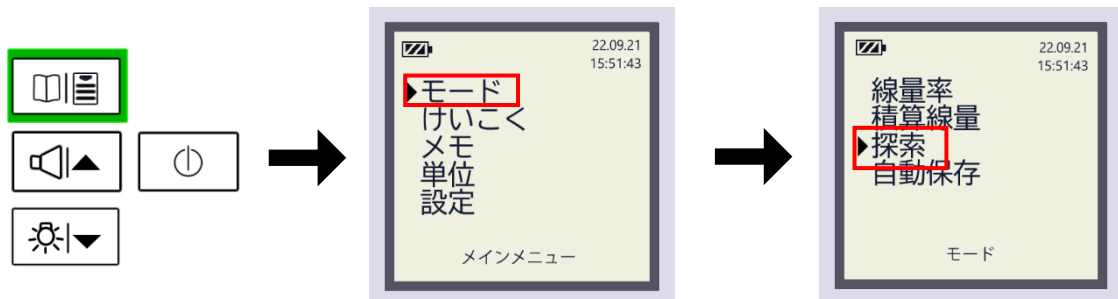
警告音が最大となった地点が見つかったら、放射線が高いその場所を「基準値」として再設定します。再設定は、(9.3 探索モードの基準値 p.37) の方法で設定できます。

放射線の高い場所を基準値とすることで、その後はさらに強い放射線の場所では警告音が鳴りません。これを繰り返していくことで公園の中で、最も放射線量が高い場所を探していくことができます。

この線量計には、あらかじめ設定した線量率になったら警告音が鳴る、という形式の警告アラームも搭載されています（線量率に対する警告）。ですが、仮に $3\mu\text{Sv/h}$ で警告音を鳴らすと決めた場合には、それに到達しない限りは、線量率に対する警告音は一度も鳴りません。一方で、探索モードの警告音は、放射線が変化すると、音の強さも変化します。行ったことがない場所で放射線の強い場所に注意したい、といった場面では、探索モードの警告音の方が体感的に放射線の強さを理解しやすくなります。

9.2 探索モードを使う

1. メニューボタン  を長押しして、[モード]-[探索] と選択します。



探索モードでは、アナログメーターとカウント率 (s^{-1})が画面に表示されます。

単位 s^{-1} は毎秒という意味があります。

カウント率(s^{-1})の測定は、平均化は行われておらず、毎秒おきに値が更新されています。平均化されない値なので、放射線の変化に対して即座に値が反応します。数字の変化を見ながらでも放射線源を探せます。

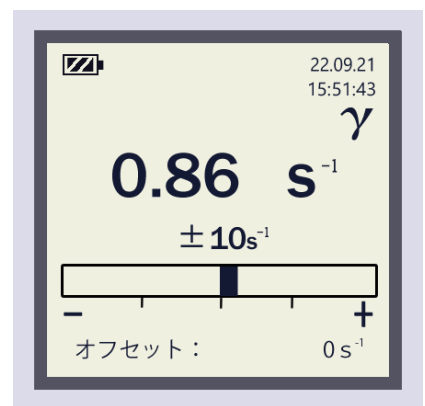



図 9-1


アナログメーターは、基準値からの差が表示されています。メーターの幅は、放射線の大きさによって ± 10 、 ± 100 、 ± 1000 、 ± 10000 (s^{-1}) の範囲で変化します。

メーターが+を示す	基準値の場所より放射線が強い
メーターが-を示す	基準値の場所より放射線が低い


探索モードは、放射線の強さに応じて音の頻度（強さ）が変わることで、音の強さをたよりにして体感的に放射線の強さを知るためのモードです。音の頻度は、メーターの大きさによって変わります。

9.3 探索モードの基準値

探索モードを利用中に [] ボタンを押すと、測定器は、今いるその場所の放射線量を基準として記憶します。これにより探索モードは、より強い放射線がある場所でしか音が鳴らなくなります。

放射線が強い場所（音アラームが激しく鳴る場所）を見つけたら、その場所で  ボタンを押して、測定器にその場所の放射線を覚えさせてください。さらに探索を続けることで、より放射線が強い場所が見つかる可能性があります。


放射線が強い場所に近づくと、アナログメーターは、+の方向に増加します。放射線源に近づくと、警告音は鳴りっぱなしになり、メーターは右側（+）いっぱいまで広がります。

メーターが（+）いっぱいになる場所が見つかったら再度、 ボタンを押して放射線量を覚えさせ探索を続けます。

基準値の再設定を行うと、アナログメーターの横軸の目盛りが切り替わり、警告音などは控えめになります。これは、この場所の放射線量を測定器が記憶したことを意味しています。より高い放射線量の場所で音が鳴るようになります。これを繰り返すことで最終的にその周辺でもっとも放射線が強い場所を探ることができます。

逆に放射線源から遠ざかり、放射線量が下がるとメーターは、左側（-）側に大きくなります。このようにメーターと音を頼りにして、放射線が強い場所を探ることができます。

放射線量が極端に強い場合には、画面表示は過大入力を示す OL や ±10000 の表示となります。


探索モードでの警告音は、 ボタンを押すと消えます。この場合には表示メーターを見ながら、探索を続けることができます。またヘッドフォンを接続するとヘッドフォンで音を聞くこともできます。

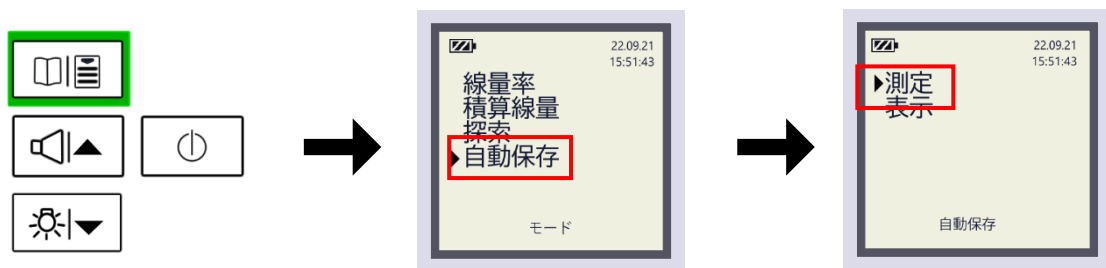
10 自動保存モード




自動保存モードでは、線量率の測定値を一定時間ごとに、自動で連続保存することができます。

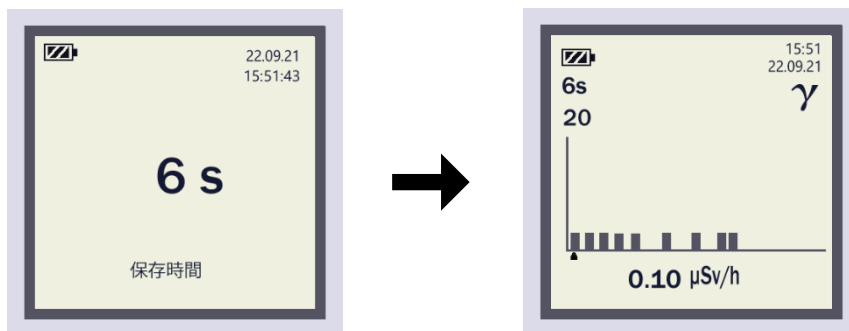
自動保存モードでは、1000 件まで保存できます。メモリの上限値である 1000 件まで保存されると、その後 100 秒の間、ボタン操作がない場合は自動的に電源が OFF となります。

線量率の保存時間の間隔は、1～999 秒の間で選択できます。

1. メニューボタン  を長押しして、[モード]-[自動保存]-[測定] と選択します。



2. 測定時間の間隔を設定するモードに移行します。
ボタン  と  ボタンを押して 1～999 秒の間で値を設定します。
3.  ボタンを押して測定開始します。これで自動保存が開始されます。



4.  ボタンを押すと、測定を開始せずに、一つ前のメニューに戻ります。

10.1 自動保存モードの動作

自動保存モードの測定が開始されると、画面はこちらのようになります。

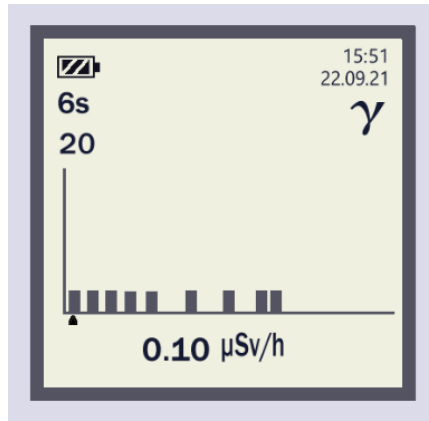






図 10-1

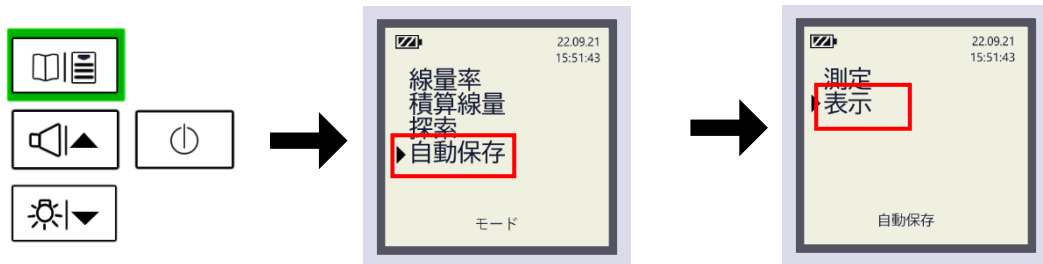
- 図の棒グラフは、測定値の大きさを示しています。図の棒グラフは左から右に進みます。棒グラフの高さ是对数スケールでの線量率の測定値を示しています。
- 三角形のアイコン ▲ は点滅しています。この▲位置の測定値が、数字として下部に表示されます。
- ボタンを押すと測定が一時中断できます。この間、▲ アイコンは点滅しません。再開するには、再度ボタンを押すと、測定が再開されます。
- 測定を終了するには、以下の3つの方法があります。
 - ◇ 放射線測定器の電源を OFF にする
 - ◇ 他の測定モードに切り替える
 - ◇ 1,000 件の測定結果がメモリに書き込まれるまで放置する
- ボタンを押すとすべての測定結果が消去され、最初から測定が開始されます。

すべての測定データは、自動保存モードを再スタートするまで測定器内部に保存されます。自動保存モードを使用中は、線量率、積算線量の測定は内部で継続して行われますが、警告アラームは無効となります。







10.2 自動保存モードの結果を見る

自動保存モードで記録されている測定値の確認は、こちらからです。

1. メニューボタン  を長押しして、[モード]-[自動保存]-[表示] と選択します。





測定値が保存されていない場合、「から (空)」メッセージが短時間表示されます。
保存された測定値がある場合は、放射線測定器は最新の記録から表示を開始します。

- 前後の記録を確認するには   と   ボタンを押します（長押し又は繰り返し押す）。
- 表示するモードでは、 アイコンが点滅しておらず、これは測定モードではなく表示モードを示しています。
- 自動保存モードに戻るには  ボタンを押します。

-20℃以下の温度で自動保存モードを使うことができますが、-20℃以下では液晶画面が凍結するためうまく表示されません。


11 メモ帳モード

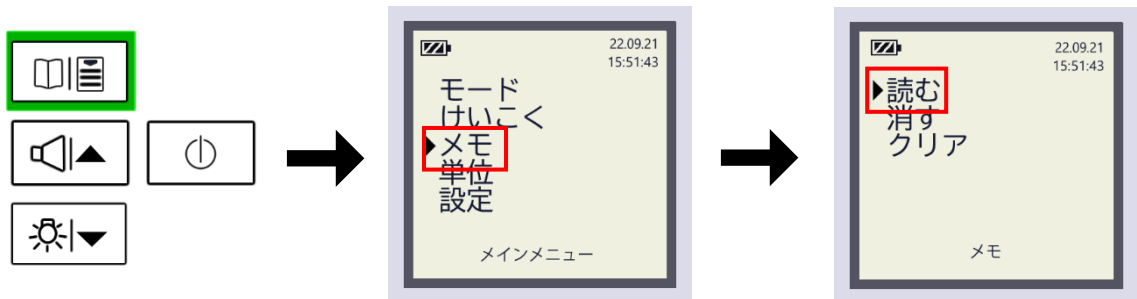
メモ帳モードでは、測定器の不揮発性メモリ内に最大 1000 件まで積算線量、線量率の測定結果を保存できます。測定結果は日付と時刻のデータが含まれます。測定器の電源を切っても保存データは失われません。

測定中に  ボタンを短く押すと、その測定値がメモリに保存されます。画面には記録番号が表示され、  アイコンが表示されます。


保存できるメモリのすべて(最大 1000 件)が使われると、「フル」のメッセージが表示されます。





11.1 メモ帳の記録データの表示

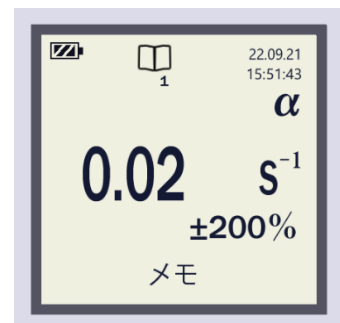
メモ帳に保存記録された値は、測定器のメニューボタン  を長押しして [メモ]-[読む] から確認できます。



メモ帳に記録がない場合、「から (空) 」のメッセージが表示されます。メモ帳にデータがある場合には、最新の記録から表示し始めます。

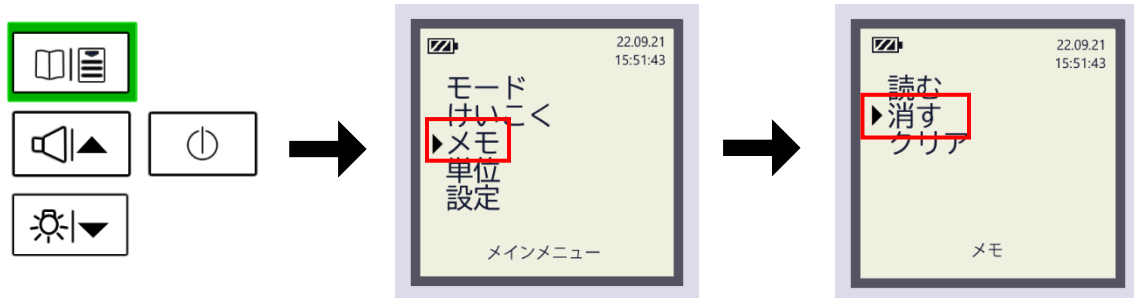
 アイコンは、メモの読み取り中であることを示しています。

- 前後の記録を確認するには  と  ボタンを押します (長押し又は繰り返し押す)。
-  の下には、記録番号が表示されます。
- メモ帳モードに戻るには  ボタンを押します。




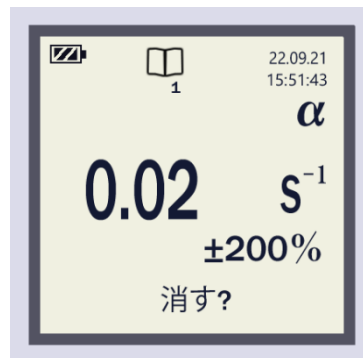
11.2 メモ帳の記録データの削除

測定器のメインメニュー[メモ]-[消す]から特定のメモ帳のデータを削除できます。







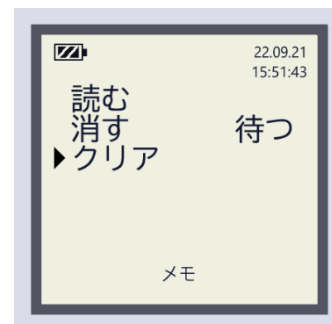
メモ帳内に記録がなければ、“から（空）”のメッセージが表示されます。

 アイコンは、メモの読み取り中であることを示しています。



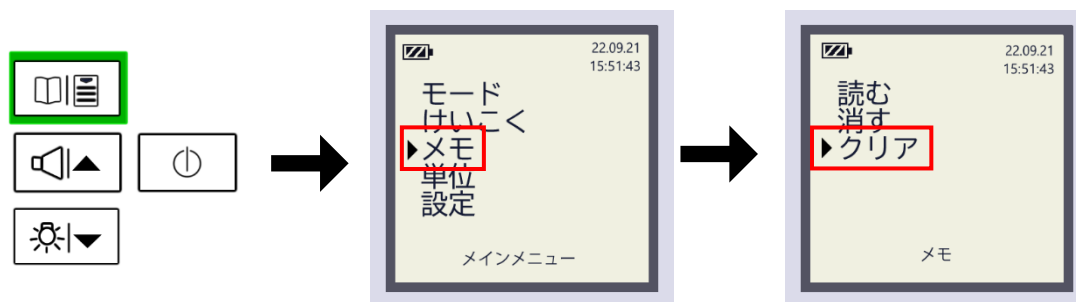
「消す？」のメッセージは、削除モードにいる状態を示しており、メッセージを削除できることを示します。

- 前後の記録を確認するには  と  ボタンを押します（長押し又は繰り返し押し）。
- メモ帳から特定の記録を削除するには、 ボタンを押します。
- メモ帳モードに戻るには  ボタンを押します。
- 削除を実行すると記録番号の付けなおしが行われ、画面に「待つ」と表示されます。

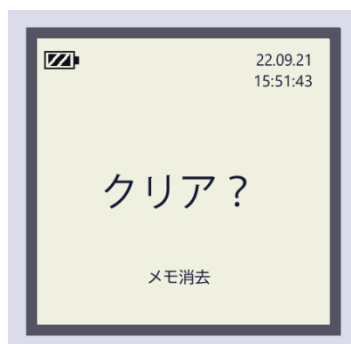



11.3 メモ帳の記録データの消去

測定器のメインメニュー[メモ]-[クリア]から、メモ帳に保存されたすべてのデータを消去できます。



「クリア？」と表示されるので、**電源**ボタンを押します。
これでメモ帳に保存されたすべてのデータが消去されました。



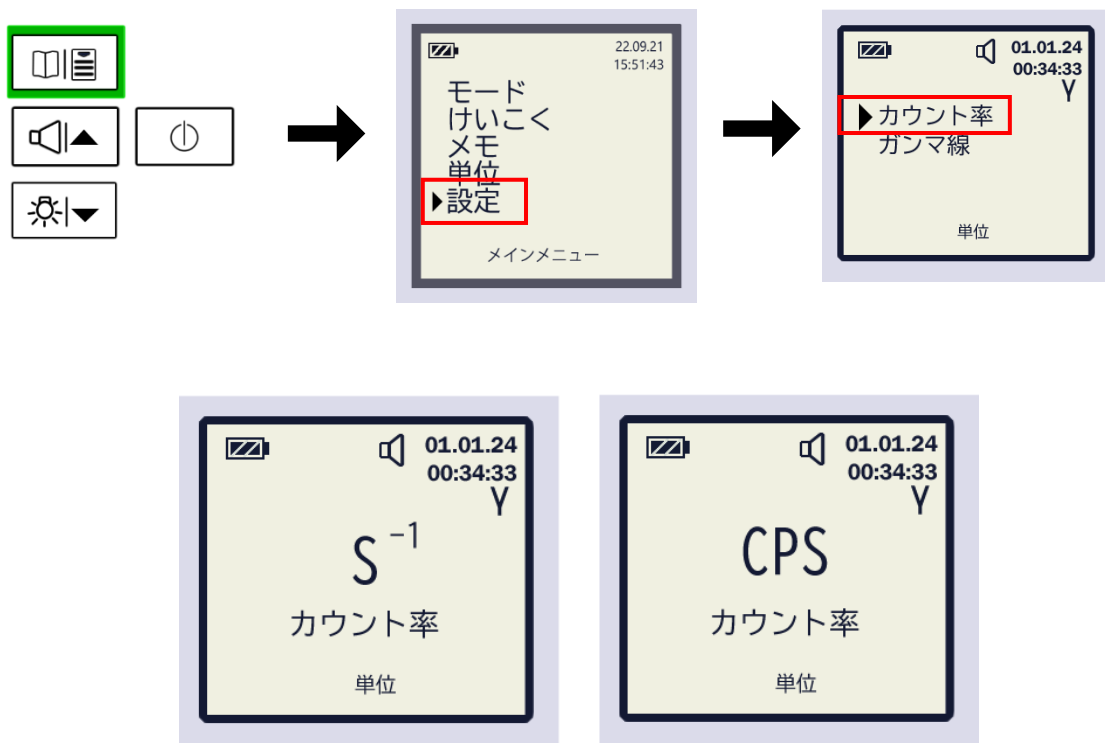
メモ帳モードに戻るには  ボタンを押します。

12 詳細設定





12.1 単位の選択


測定器に表示する単位の変更ができます。

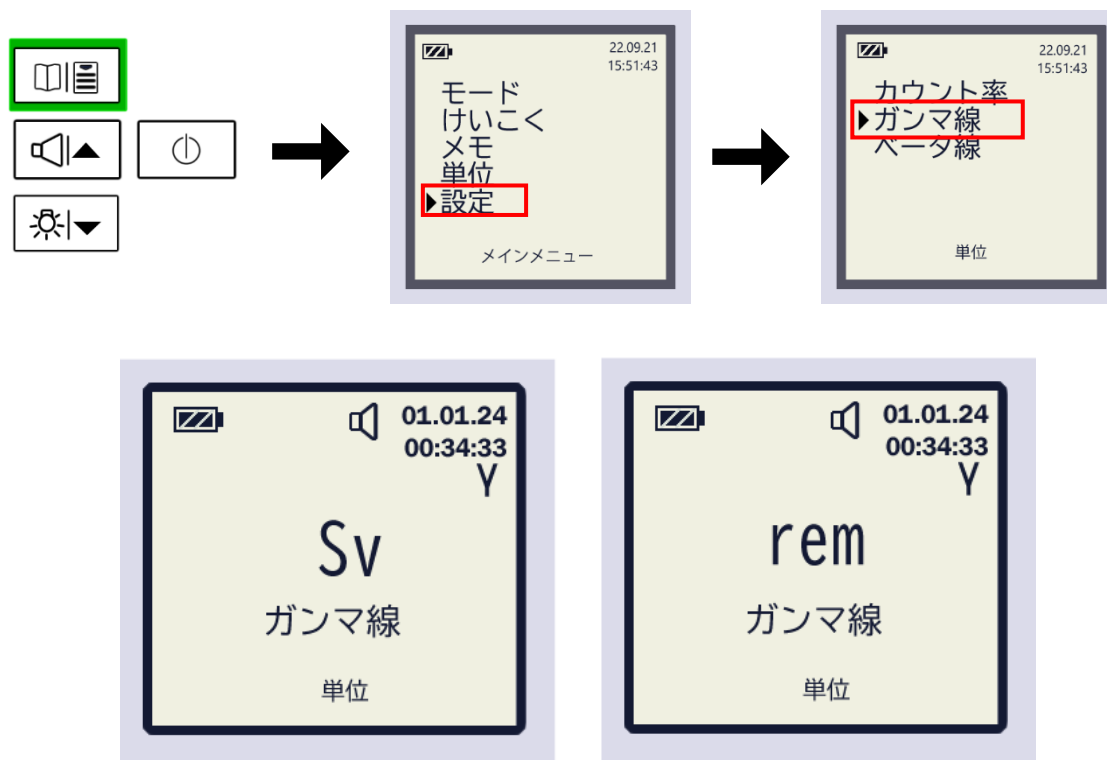
メニューボタン  を長押しして、[単位]-[カウント率]







カウント率の単位は、 s^{-1} と cps の2つから選択できます。(ここで s^{-1} は $1/s = 1/\text{秒}$ という意味になっており、毎秒あたりのカウント数を示しています)

1.  と  ボタンで切り替えることができます。
2. 選択を確定するには、 ボタンを押します。
3. メニューボタン  を押すと、保存せずに一つ前の画面に戻ることができます。
4. これで設定完了です。

メニューボタン  を長押しして、[単位]-[ガンマ線]




カウント率の単位は、Sv(シーベルト) と rem (レム) の2つから選択できます。(ここで $100 \text{ rem} = 1 \text{ Sv}$ という関係があります)

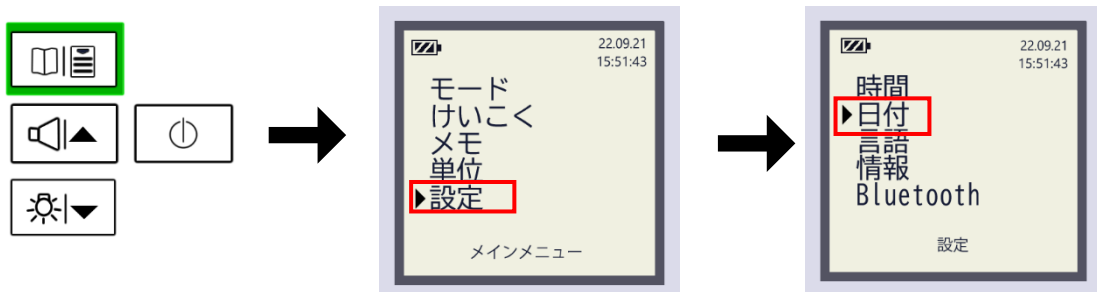
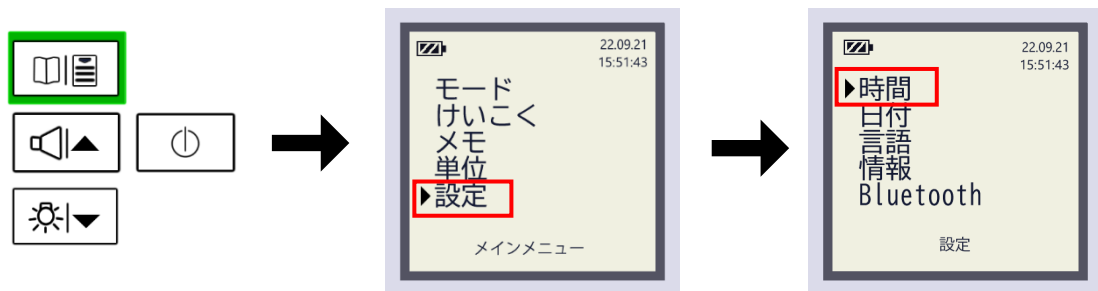
1.  と  ボタンで切り替えることができます。
2. 選択を確定するには、 ボタンを押します。
3. メニューボタン  を押すと、保存せずに一つ前の画面に戻ることができます。
4. これで設定完了です。

12.2 時間と日付の設定

測定器は、内部に時計があり、日付と時間を保持しています。

時計機能は、測定器の電源が OFF の状態でも稼働しています。電池を交換した場合には、日付情報が失われますので、再度設定してください。

1. メニューボタン  を長押しして、[設定]-[時間]または[日付] と選択します。







編集モードでは、次のような順番で数字が表示されます。

時間	(時：分：秒) の順番
日付	(日：月：年) の順番

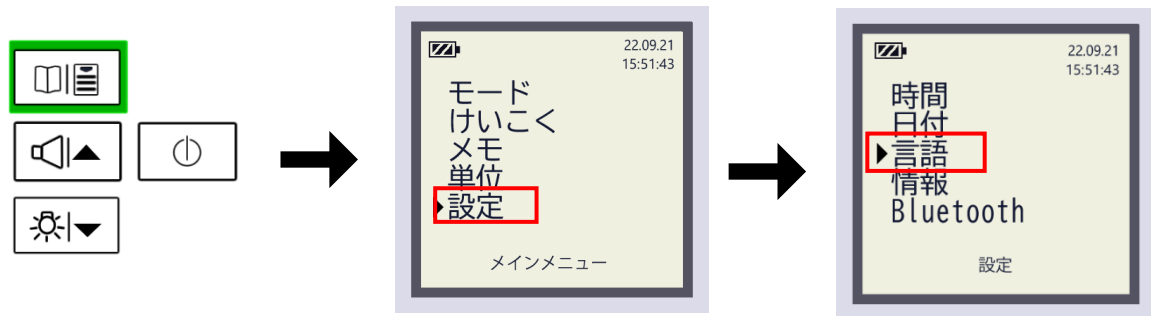


下線箇所が編集できる部分になります。

- ・ ボタン ▲と▼を押して数字を変えてください。
- ・ 次の桁に移るには、ボタンを押してください。
- ・ 最後の値(時間の場合は秒、日付の場合は年)を入力すると、設定された時間・日付情報を保存して設定メニューに戻ります。
- ・ 最後まで設定を行うと、新しい時間・日付が保存されます。
- ・ 新しい時間または日付を入力せずに、設定メニューに戻るには  ボタンを長押しします。

12.3 言語の設定

測定器の表示言語を選択できます。



日本語を選択します。

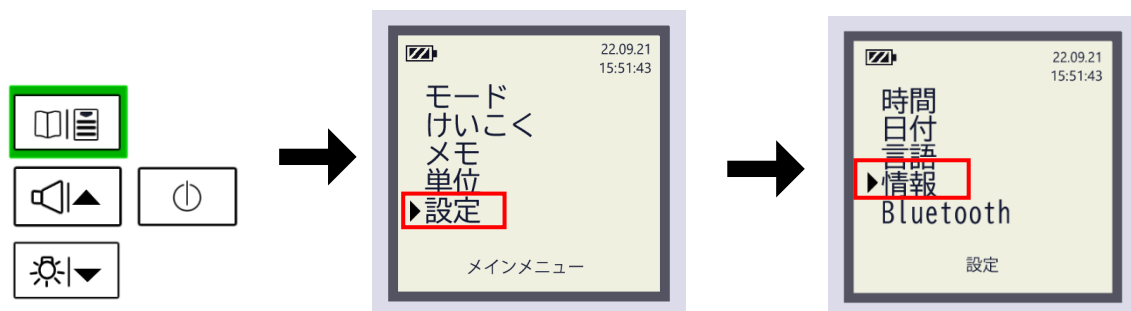
選択を確定するには、**⏻**ボタンを押します。

放射線測定器の言語を変更せずに設定メニューに戻るには、**☰** ボタンを押します。

12.4 デバイスの情報

電源を入れたときに数秒表示されるデバイスのバージョン画面をここで確認することができます。

メニューボタン **☰** を長押しして、[設定]-[情報]と選択します。



⏻ボタンまたは**☰** ボタンで設定メニューに戻ります。

12.5 (特注) Bluetooth 通信


特注で Bluetooth 接続機能を追加した場合には、パソコンと測定器を Bluetooth 無線で接続できます。メモ帳に入っているデータ、自動保存モードで記録したデータを Bluetooth 機能で PC に送信することができます。

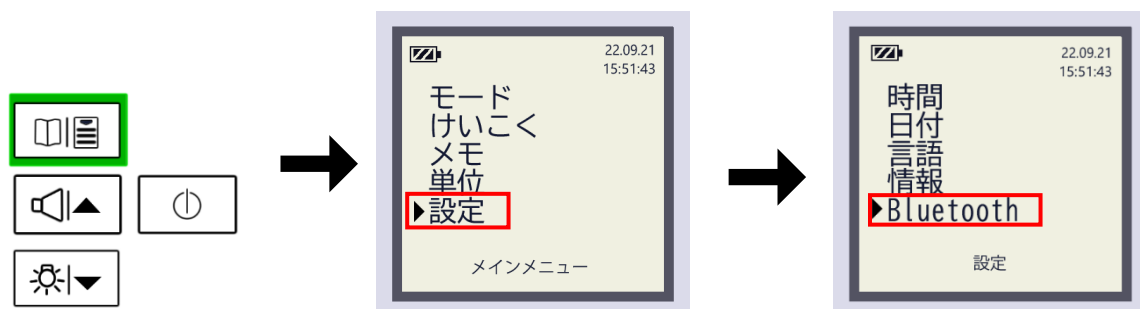
無線通信チャンネルは Bluetooth 2.0 技術に対応し、ポイント・ツー・ポイントモードでの短距離接続(最大 1m)に使用できます。

パソコン用のソフトウェアは、付属品の USB メモリディスク内にあります。


Bluetooth 機能の ON/OFF には、放射線測定器のメニューから設定します。

測定器の計測部には金属が使われており、無線信号の出力に影響を与える可能性があるため、測定器の画面が受信機側になるように設置してください。

メニューボタン  を長押しして、[設定]-[Bluetooth]と選択します。



ボタン  を押して Bluetooth 機能を ON/OFF してください。

変更せずに設定メニューに戻るには  ボタンを押します。

【注意】バッテリーの電力を節約するには、データ送信時のみワイヤレス接続機能を有効にしてください。初期設定は OFF になっています。

12.6 保管

測定器は購入時のパッケージに入れた状態で保管してください。

保管条件はこちらです。

- 温度 5°Cから 40°C
- 湿度 80%以下（25°C、結露していない）
- 粉塵、酸およびアルカリ蒸気、腐食性のガス、その他腐食性不純物を含むものは、大気 I 型（通常の清浄）の腐食物質の含有量を超えないようにしてください。

パッケージに入れていない場合の保管条件は以下です。

- ・ 温度 10°C～35°C
- ・ 湿度 80%以下（25°C、結露していない）
- ・ 粉塵、酸およびアルカリ蒸気、腐食性のガス、その他腐食性不純物を含むものは、大気 I 型（通常の清浄）の腐食物質の含有量を超えないようにしてください。

13 メンテナンス

13.1 除染

測定器が、放射性物質を含む埃、土砂などで汚れた場合には、測定器を除染してください。精留された工業用エチルアルコールに浸した布で測定器からほこりや汚れを取り除きます。

除染作業完了後、測定器は 15 分で作動可能になります。

アルコール消費量は 10ml です。

13.2 故障かなと思ったら

操作中のトラブルについては、表 13-1 を参照してください。

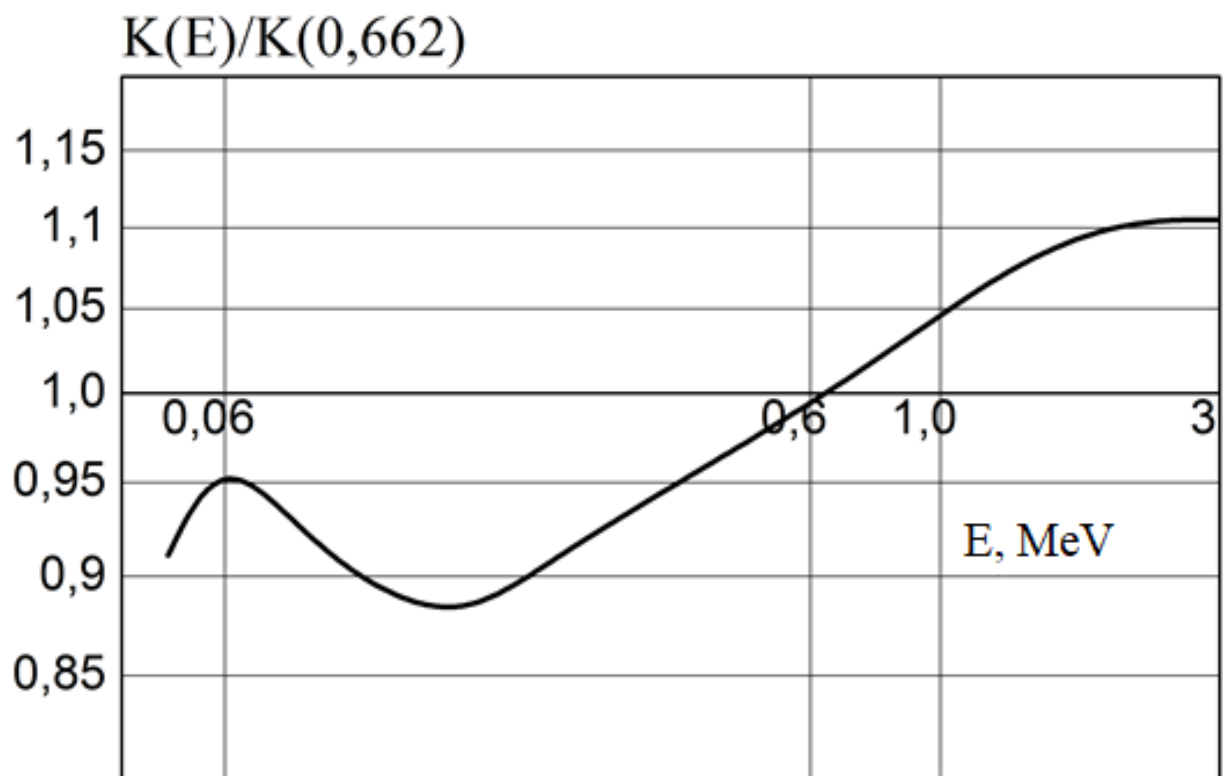
表 13-1

トラブルの内容	考えられる原因	対処方法
1 画面が暗く、ボタンを押しても反応しない	電池が少ない	新しい電池を入れてください。
2 電池を交換した後、測定器が作動しない	電池の+、-が違う	電池の向きを確認してください。2、3分電池を外し、再度入れ直してください。
3 操作中に不定期に電源が落ちる。バッテリー残量が表示されない。	CPU が故障している	測定器の電源のオン、オフを2、3回繰り返してください。問題が続く場合、測定器を修理してください。
4 エラー表示が出る	測定器が誤作動を起こしている	測定器を修理してください。
5 モニターのスイッチを入れても画面が暗く、赤/緑のライトが点灯する。	モニターが故障している	モニターを修理してください。

14 付録

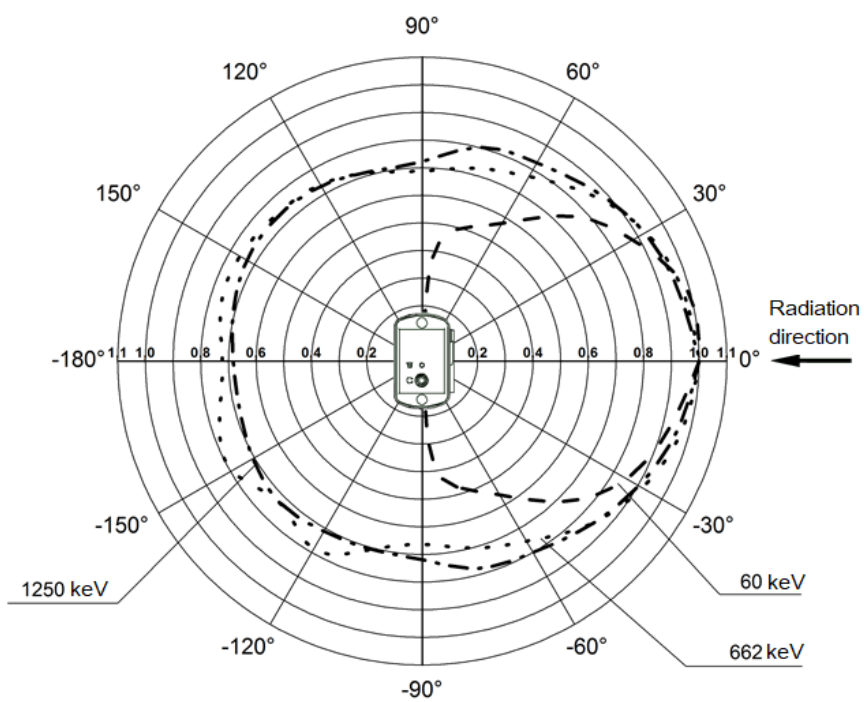
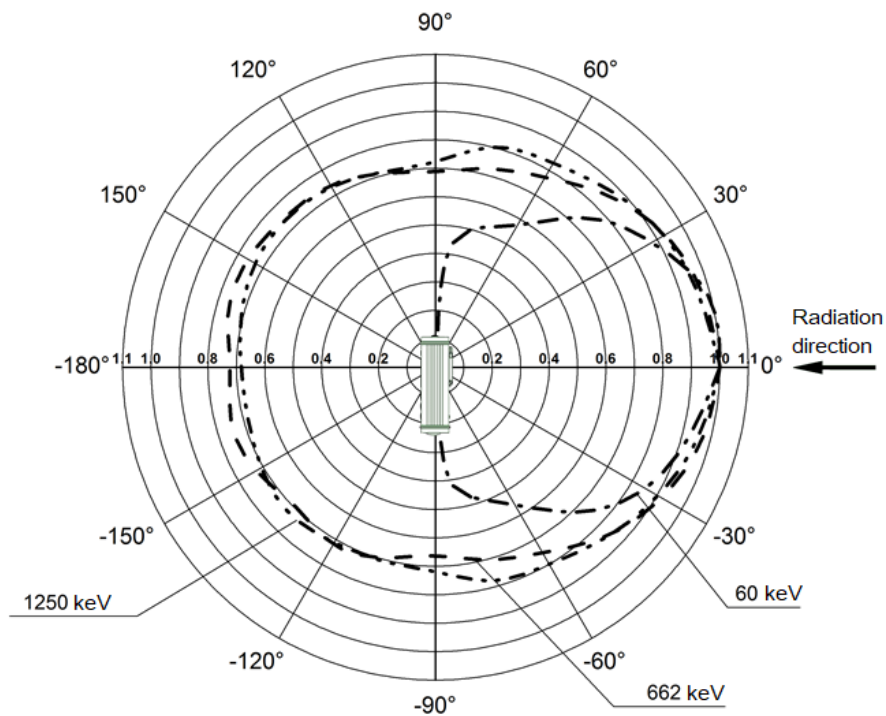
14.1 付録 A

^{137}Cs 放射性核種の 0.662 MeV ガンマ線を基準としたエネルギー依存性



14.2 付録 B

ガンマ線入射角による感度変動



14.3 付録 C

放射線の種類に応じた測定単位表示と測定モード、及び測定範囲の相関関係

表 2

測定モード		測定範囲
核種	測定値	AT6131A
γ	線量率	0.1 μ Sv/h~ 100mSv/h
		10 μ rem/h~ 10rem/h
	積算線量	0.1 μ Sv~1Sv
		10 μ rem~100rem