

実施範囲

個人の被ばく線量の推計方法

これまでの個人の被ばく線量の推計

(航空機モニタリング測定による空間線量) [$\mu\text{Sv/h}$]

$\times$ (屋外8時間+屋内16時間 $\times$ 遮蔽効果0.4(木造家屋)) $\times$ 365日 $\div$ 1000 = 個人の被ばく線量 [$\mu\text{Sv/y}$]

実際の個人の被ばく線量は、これまでの推計に比べて、低くなる傾向

実際の個人の被ばく線量を決定する要素

(航空機モニタリング測定による空間線量) [$\mu\text{Sv/h}$]

$\times$ 空間線量から個人線量への変換係数(=0.6~0.7(理論値))

$\times$ (屋外 α 時間+屋内 β 時間 $\times$ 遮蔽効果0.?) $\times$ 365日 $\div$ 1000 = 個人の被ばく線量 [$\mu\text{Sv/y}$]

放射線のエネルギーからSv単位への変換係数の違い

- これまでの推計では、緊急時の対応として、環境放射線の尺度(人体の大きさや構造を考慮していない)である空間線量を使用。
- 個人線量計で計測した個人線量は、人体の大きさや感受性の異なる臓器の位置・配置などの構造を加味した実際に人体が放射線から受ける影響の尺度を反映。

生活パターンの仮定の違い

- これまでの推計では、屋外8時間・屋内16時間という、比較的被ばく線量の高い生活パターンを保守的に仮定。
- 実際の様々な生活パターンに応じて屋外の滞在時間や場所は、大きく異なる。

遮蔽効果の違い

- これまでの推計では屋内滞在はすべて木造家屋と仮定し、その遮蔽効果を単一の60%放射線を低減と仮定。
- 実際には、様々な生活パターンに応じて、コンクリートの建物等の遮蔽効果の大きい場所に滞在することや、遮蔽効果そのものの自体も60%低減から異なる可能性。

支援チーム作成資料

ICRP74 paragraph 334

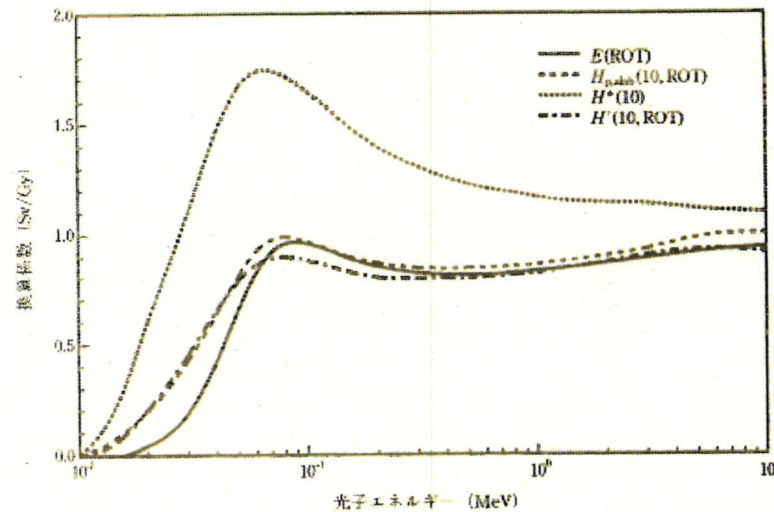


図64 ROT照射ジオメトリーにおける、光子エネルギーの関数で表した、実用量と実効線量についての換算係数。

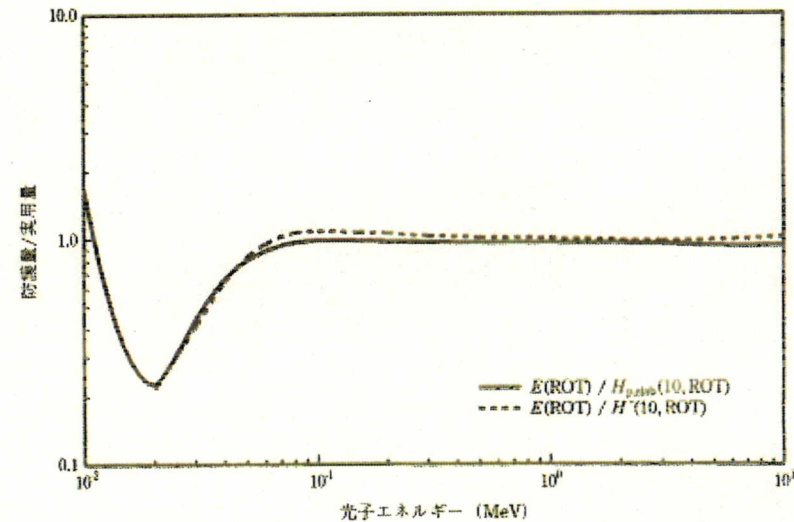


図65 光子エネルギーの関数として表した、比 $E/H_{p,skin}(10, ROT)$ と $E/H'(10, ROT)$ 。

(334) ROTジオメトリーでは、スラブ中の線量当量 $H_{p,skin}(10, ROT)$ とICRU球中の線量当量 $H'(10, ROT)$ についてのデータが利用できる。これらのデータは実効線量についての換算係数と比較することができる。換算係数のセットを、比較のため $H^*(10)$ のデータとともに、図64に示す。このジオメトリーでは、 $H_p(d)$ は実効線量の非常に良い尺度になりそうなことが見られる。図65に与えられた比 $E/H_{p,skin}(10, ROT)$ と $E/H'(10, ROT)$ を見ると、約40 keV以上の光子エネルギーでこの一致の良さがよくわかる。このエネルギー以下では、実用量による E のいくらかの過大評価がある。

ICRP74 paragraph 335

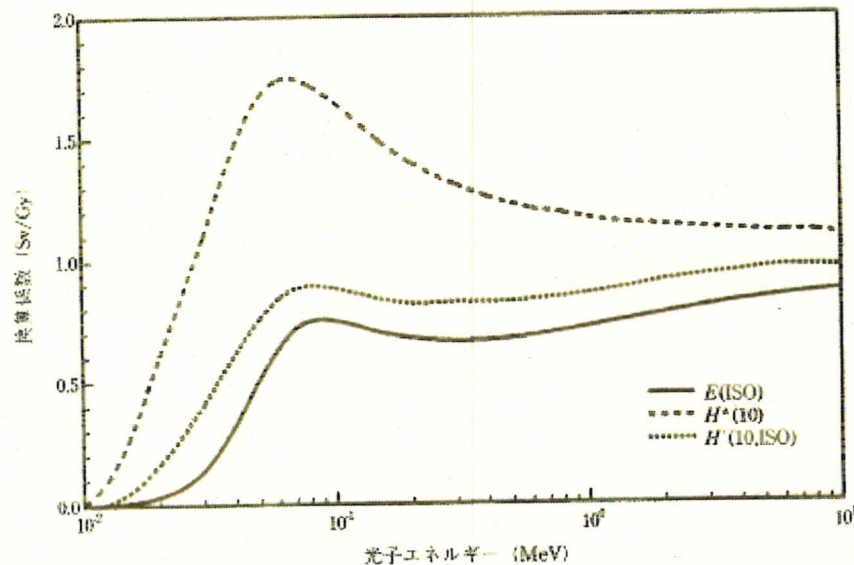


図66 ISO照射ジオメトリにおける、光子エネルギーの関数で表した、実用量と実効線量についての換算係数。

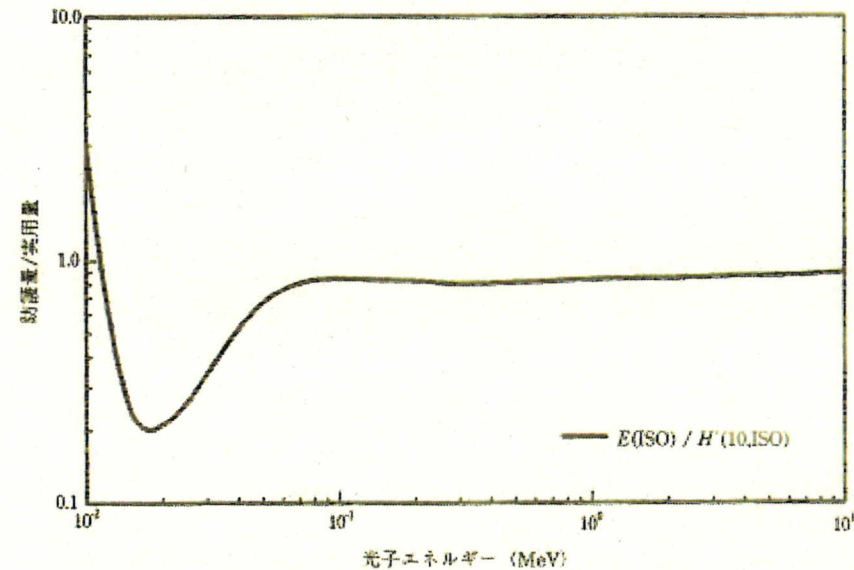
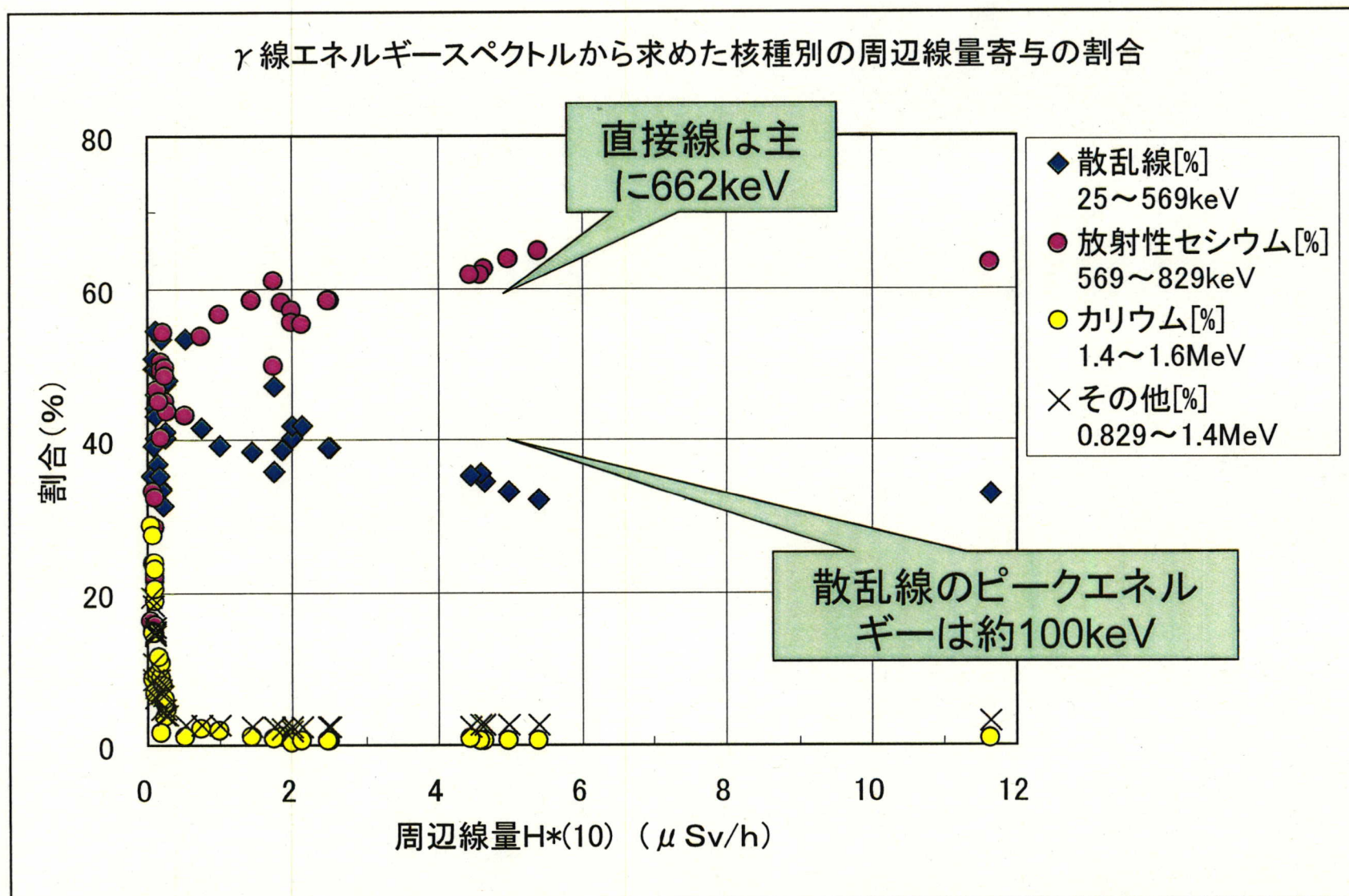


図67 光子エネルギーの関数として表した比 $E(ISO)/H'(10, ISO)$ 。

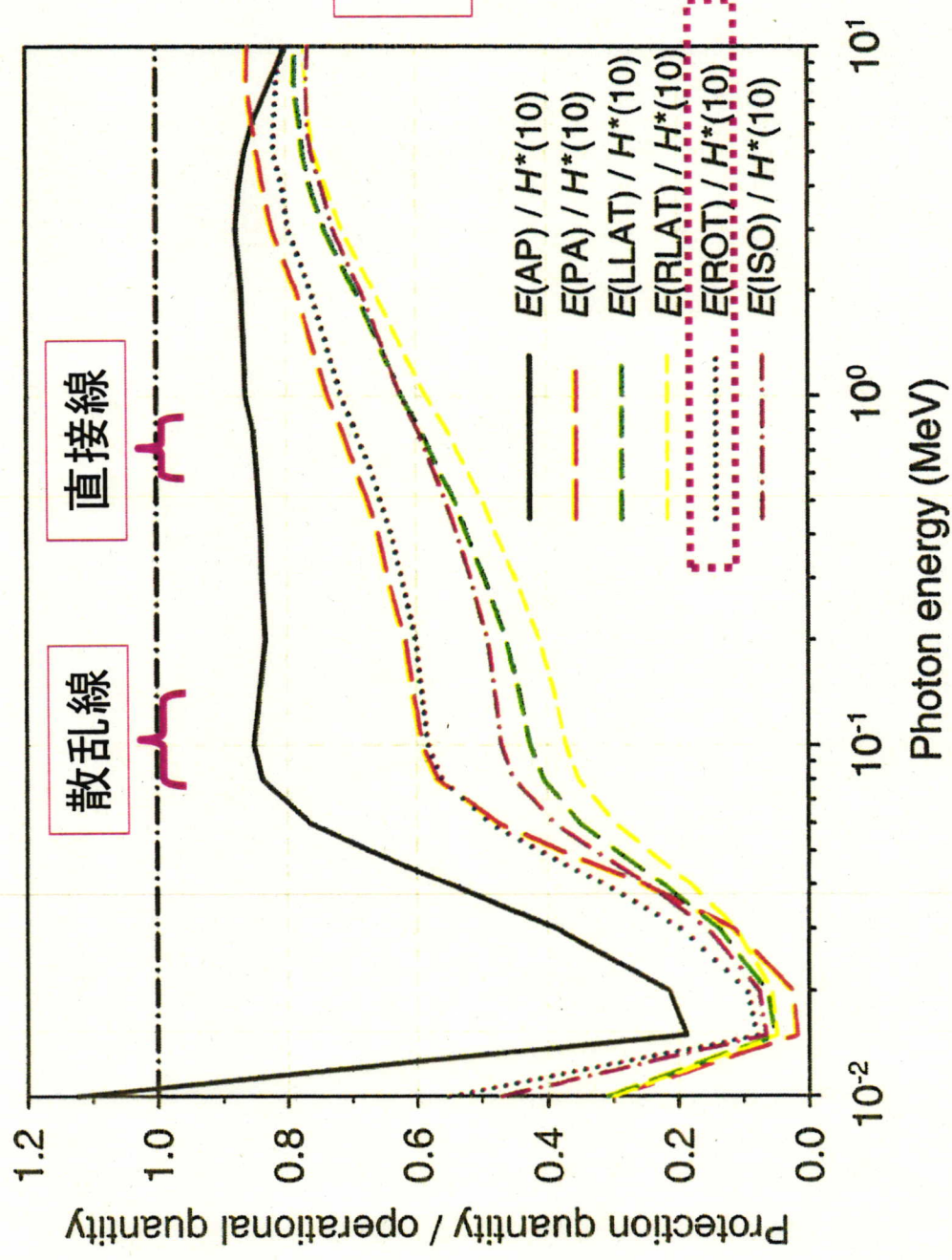
(335) ISO ジオメトリでは、ICRU組織等価球中の線量当量についての換算係数が利用できるが、スラブについてはない。図66に $E(ISO)$ 、 $H^*(10)$ 及び $H'(10, ISO)$ に対する換算係数を示す。このデータから、この照射ジオメトリで、40 keVを超える光子エネルギーについては、 $H_R(d)$ はやはり E の良い尺度のようである。しかしこのエネルギー以下では、図67の比 $E/H'(10, ISO)$ が示すように、実用量による E のかかなりの過大評価がありそうである。

田村市、飯舘村、川内村でのスペクトル測定結果



場所によってばらつきはあるが、直接線が6割、散乱線が4割程度

ICRP 74(1996)



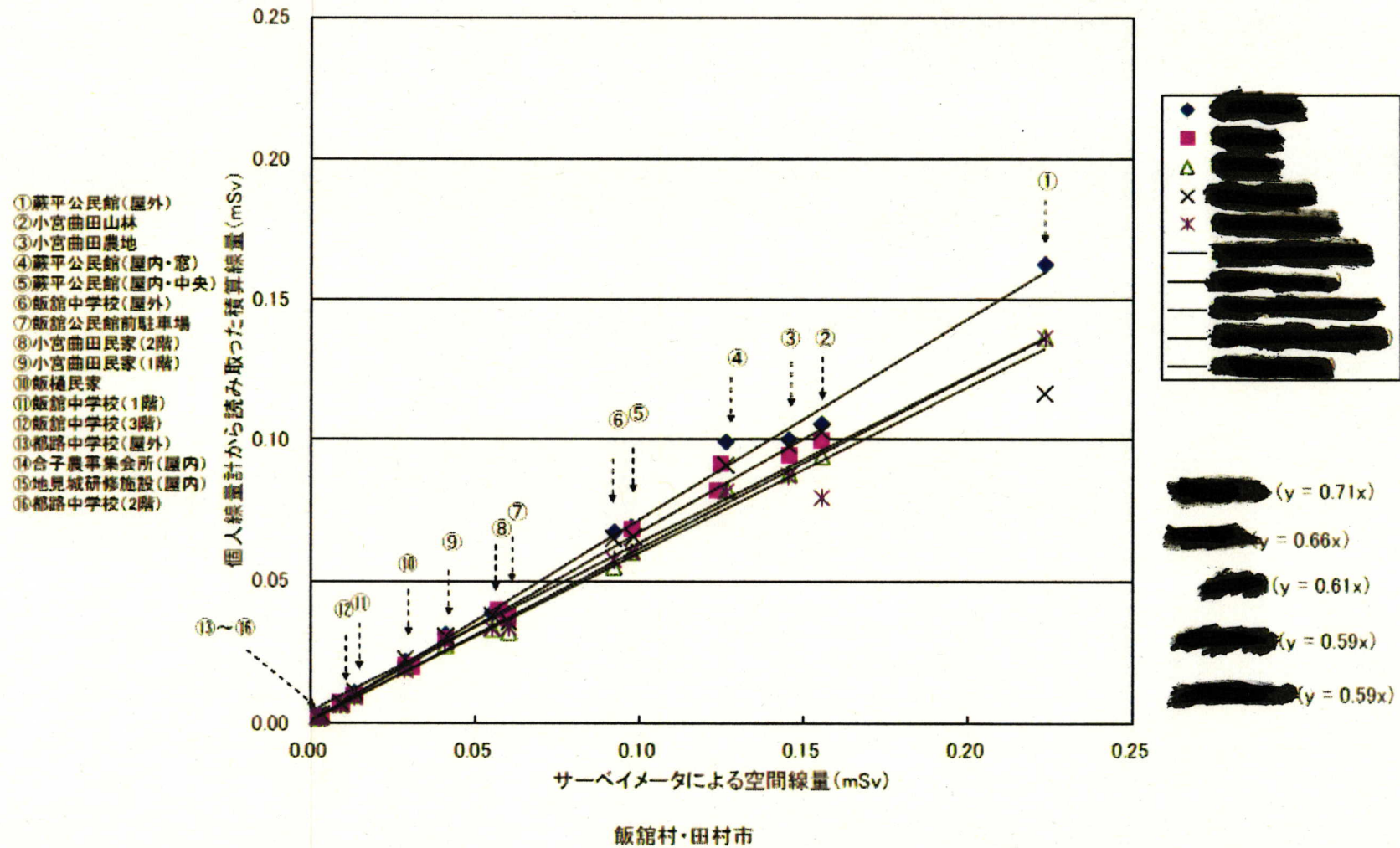
$E(ROT) / H^*(10)$ は
0.6~0.7程度と推定

前提条件

- 実験に用いた個人線量計はJISファントム上で ^{137}Cs γ 線AP照射によって適切に校正されている。校正の基準は $H_{p,\text{slab}}(10,0)$ である。
- 実験に用いたNaIシンチレーションサーベイメータは $H^*(10)$ を概ね正確に測定している。

検討用(確定したものではありません)

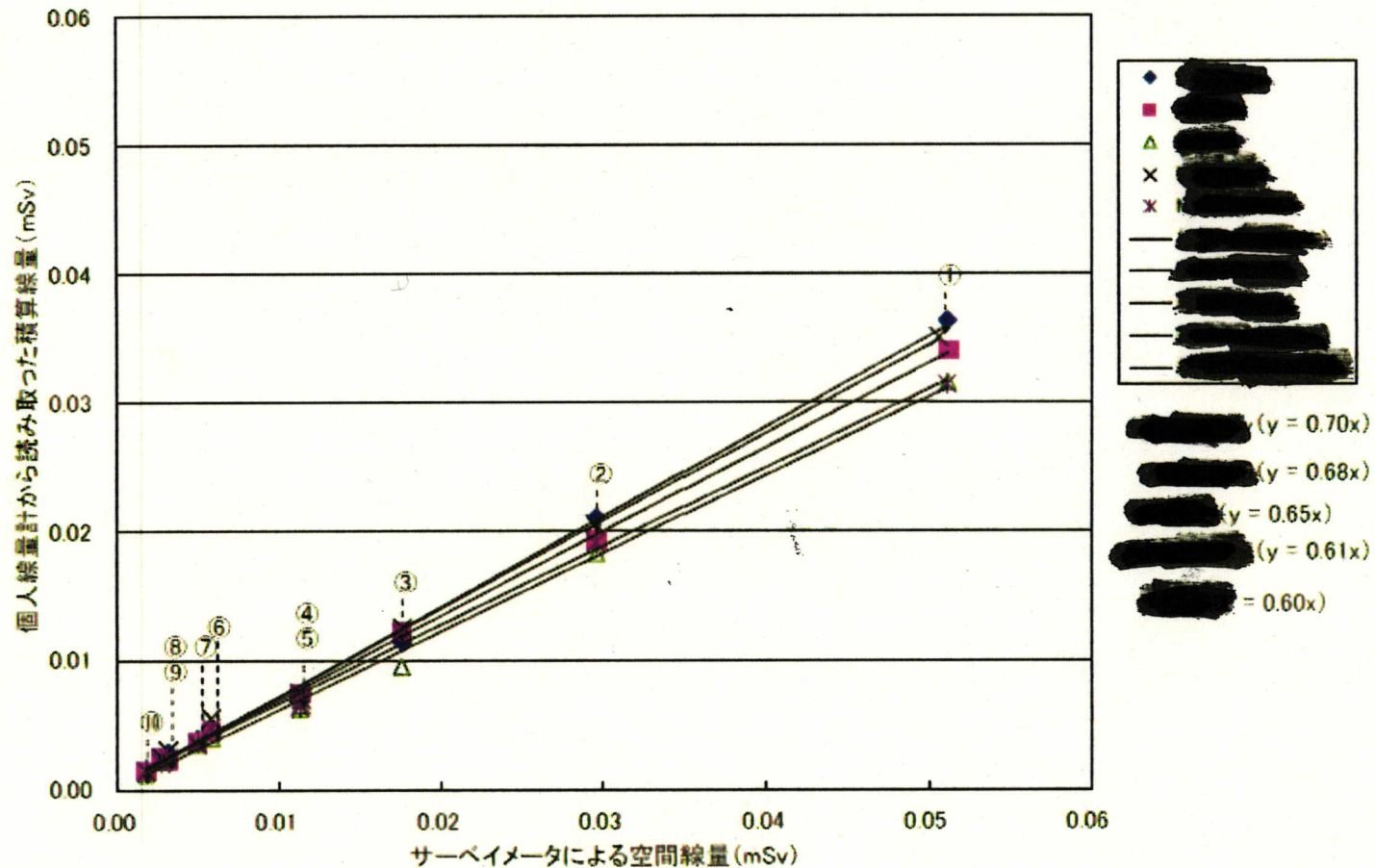
空間線量一個人線量(飯舘村・田村市)



検討用(確定したものではありません)

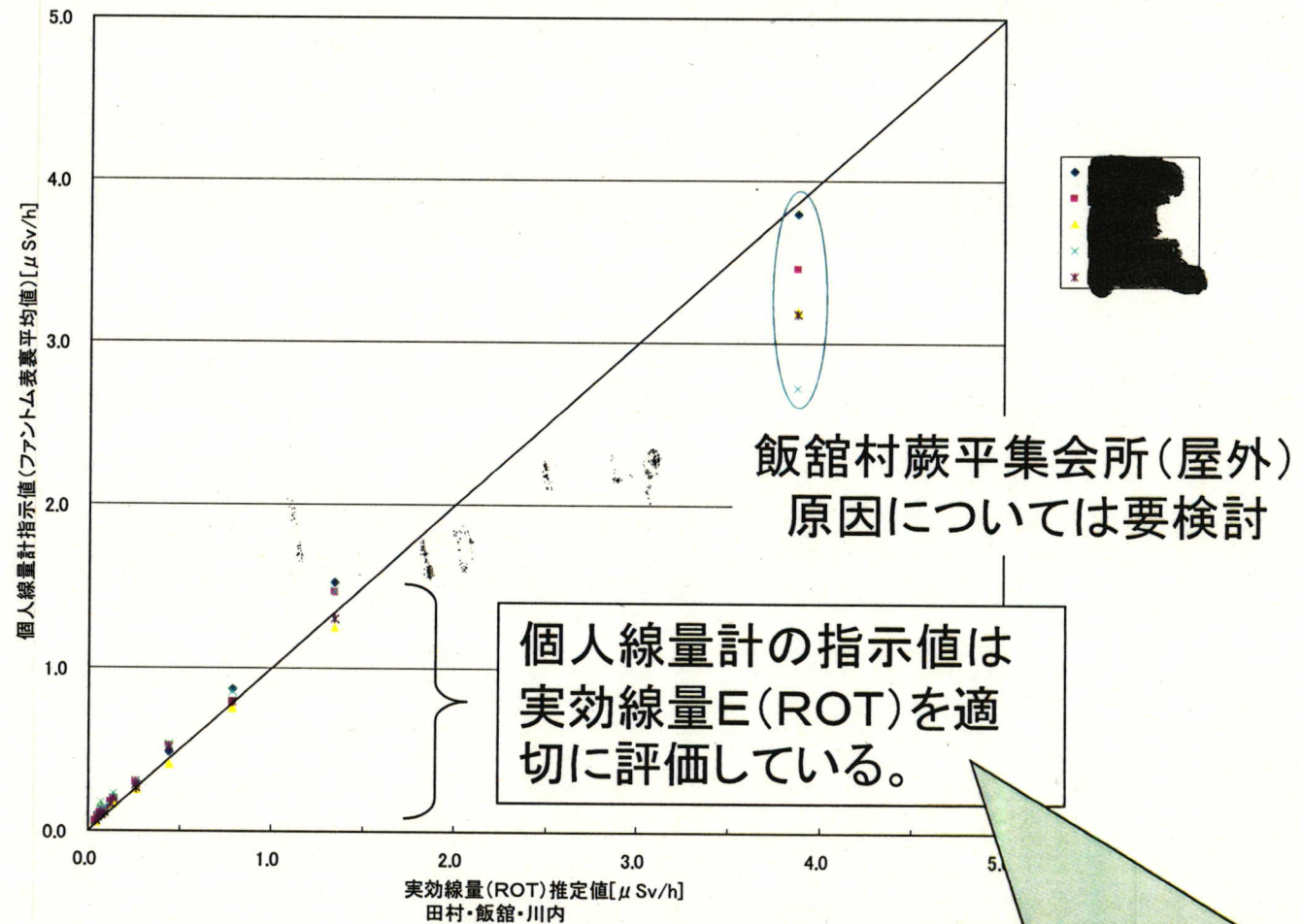
空間線量一個人線量(川内村)

- ①山林
- ②農地
- ③民家Ⅰ(屋外)
- ④民家Ⅰ-1(屋内)
- ⑤民家Ⅰ-2(屋内)
- ⑥民家Ⅱ
- ⑦民家Ⅲ
- ⑧第7集会所
- ⑨学校(屋外)
- ⑩学校(1階)



検討用(確定したものではありません)

E(ROT) — 個人線量計指示値



別の言い方: 個人線量計の指示値からE(ROT)への換
算係数は〇〇。まとめ方: 平均エネルギーと換算係数

当面の論点(案)

1. 散乱線のROT照射に対する個人線量計の応答
 - 100keVのX線をROT照射ジオメトリで個人線量計に照射した場合、線量計の応答は実効線量(ROT)とどのような関係にあるか。(⇒実際の線量計の応答は $H_{p,slab}(10,ROT)$ とは若干異なるため、実験的に確かめる意味はある。)
2. 生活環境における個人線量計の応答
 - 調査範囲での生活環境の代表的な場所での個人線量計の応答は、ファントムを設置した場所周辺の空間線量の測定結果から推定される実効線量とどのような関係にあるか。(⇒上記と同様。実際の生活環境で指示値を実効線量に換算するための係数の分布を把握する。)

その他の論点(検討中)

1. 生活環境における空間線量($H^*(10)$)から実効線量($E(ROT), E(ISO)$)への換算係数の分布はどのようなものか。(⇒個人線量の推計のための基礎資料とする。)
2. 実効線量評価のための個人線量計の要件
 - － 上記の結果から、実効線量を適切に評価できる個人線量計の特性上の要件を明らかにする。(⇒例:住民が使用する線量計は、JIS規格に準拠した性能(エネルギー特性、方向特性)を有するもので、 ^{137}Cs のAP照射により $H_{p,slab}(10)$ で校正された線量計であればその読取値を特段の補正なく実効線量と読み替えてよいなど)

課題

- 個人線量計の着用方法、管理方法などの現実的な問題
- 仕組みの問題（線量計の認証、記録の保管、品質のチェック等）
- 子供の議論
- 航空機モニタリングとの関連

今後の予定

- 個人線量計の特性試験(校正室)
 - ^{137}Cs , X線(100keV) AP照射、ROT照射
- ROT照射における校正用ファントムの適切性の確認
 - RANDO、PMMA30、PMMA40の比較
- その他