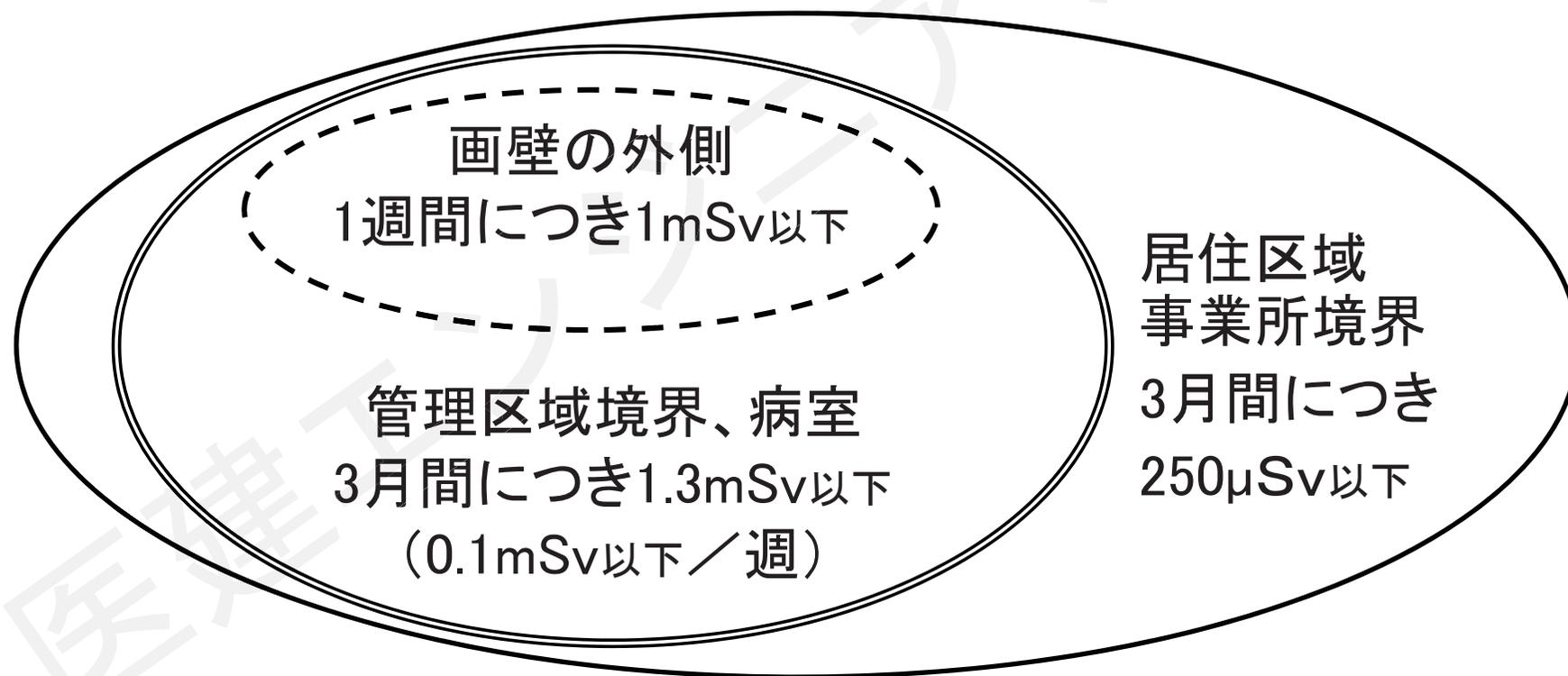


# 遮へい計算法による エックス線診療室の遮へい厚の決定

医建エンジニアリング株式会社  
リークテック営業部 細沼 宏安

# エックス線診療室

エックス線診療室は安全性の観点から医療法施行規則や電離放射線障害防止規則等で定められた線量限度を満たす必要がある。



# エックス線診療室の遮へいと漏えい線量

エックス線診療室は、

- 鉛、コンクリート、無鉛X線診療室遮へい石こう板等の放射線遮へい材により遮へいされている。
- 放射線遮へい材の厚さがエックス線診療室の漏えい線量を決定する大きな要因である。

# どのような方法で漏えい線量を知るのか？

## ○ 遮へい計算(計算)による算定

エックス線診療室の**装置設置前または設置後に**、  
エックス線診療室の**管理区域等**の漏えい線量を理論  
計算により算定する方法

## ○ 漏えい線量測定(実測)による測定

エックス線診療室の**装置設置後に**、  
放射線測定器を用いて実測し、漏えい線量を測定  
する方法

# 目的

エックス線診療室の設計段階における遮へい計算の利用とその有効性について考察することを目的とした。

その端緒として、

- ① エックス線診療室の遮へい計算を利用した遮へい厚決定の例示
- ② 遮へい計算値の妥当性の検討のための、遮へい計算値と実測値の比較

を行った。

# 遮へい計算

エックス線診療室の管理区域、病室、居住区域及び事業所境界において、理論計算により3月間あたりの漏えい線量を算定する方法。

- 厚生労働省医薬局長通知 医薬発188号「医療法施行規則の一部を改正する省令の施行について」(平成13年3月12日)に、遮へい計算の概念や方法が記載されている。
- 厚生労働省医政局長通知 医政発0331第16号「医療法施行規則の一部を改正する省令の施行についての一部改正について」(平成26年3月31日)が発出されている。

# 遮へい計算

## 遮へい計算

- エックス線診療室の形状、エックス線装置の配置、遮へい材の厚み(遮へい厚)、エックス線装置の使用状況(撮影方法、撮影時間、撮影人数等)等を勘案し、計算により漏えい放射線量を算定する方法である。
- エックス線診療室の**設計・計画段階**で遮へい計算を行うことにより、エックス線診療室の推定される漏えい線量を算定できる。
- エックス線診療室の**設計・計画段階**で、必要な鉛厚、コンクリート厚、無鉛X線遮へい石こう板等の遮へい厚の検討・根拠のある決定が可能。

# エックス線診療室の遮へい厚

○ 医療施設によりエックス線診療室の使用(撮影)頻度は異なる

→大学病院、大規模病院、診療所、クリニック・・・

→施設によりエックス線診療室の遮へい厚は異なる。

○ 多くの用途のエックス線診療室がある

→一般撮影室、透視室、CT室、乳房撮影室、骨密度測定室・・・

→エックス線診療室により、遮へい厚は異なる。

遮へい計算の利用により、**各々の施設、各々のエックス線診療室に合わせた根拠のある遮へい厚の決定が可能**である。

# ① 遮へい計算による遮へい厚の決定例

遮へい計算を行う上で事前に必要となる情報

## ○ エックス線診療室の形状(図面資料)

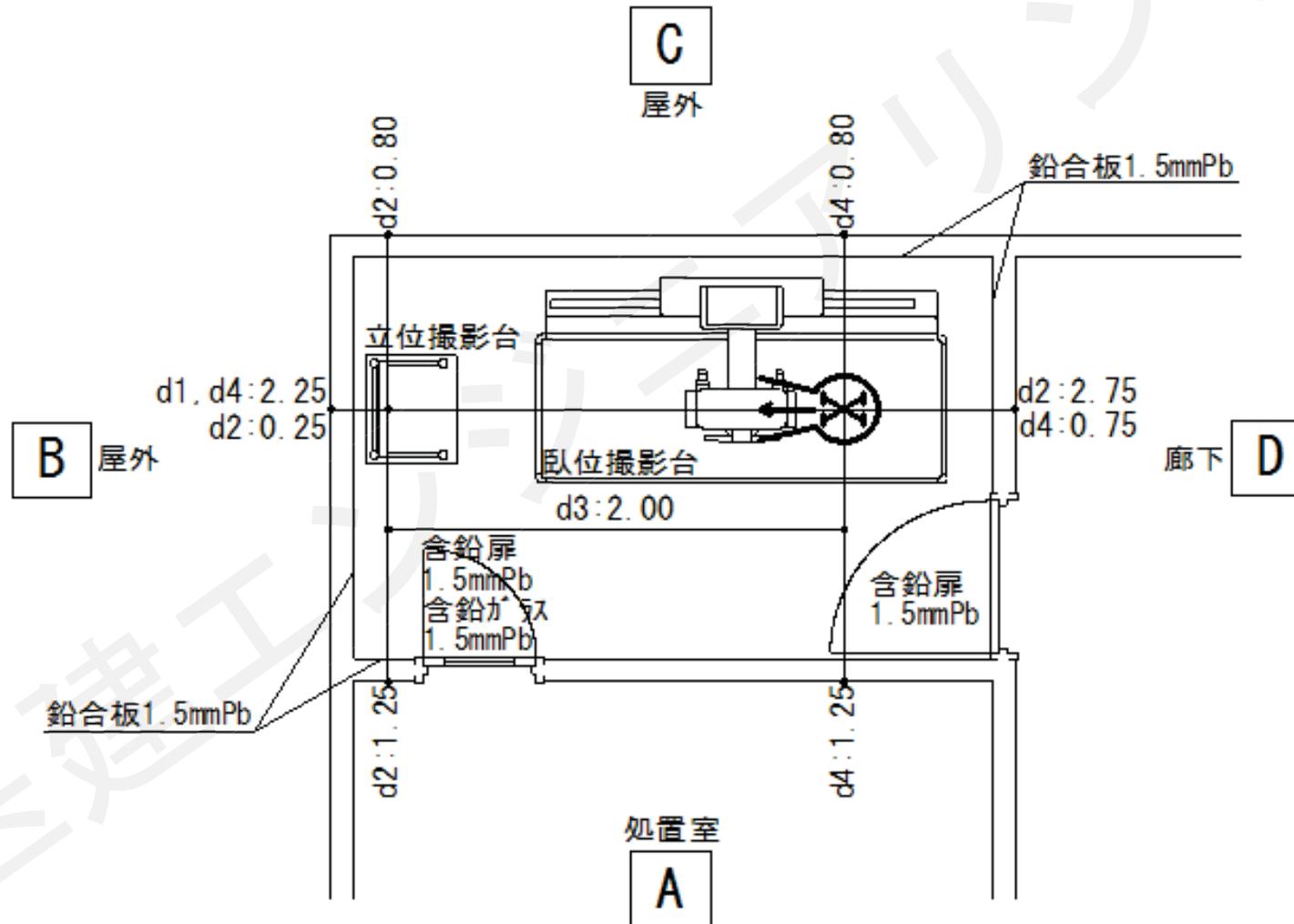
→部屋寸法、形状が正確で、エックス線装置の配置位置がわかる図面等の資料

## ○ エックス線装置の想定される撮影状況

→稼働日数、撮影件数、撮影時間、撮影回数、撮影条件等

# ① 遮へい計算による遮へい厚の決定例

内科クリニックの一般撮影室(胸部・腹部撮影)を想定  
遮へい厚は全ての側壁面について鉛当量1.5mmを想定



# ① 遮へい計算による遮へい厚の決定例

## エックス線装置の稼働状況

### ○ 胸部撮影

撮影条件:

100kV 100mA 0.05秒

週5日稼働

1日あたり5件撮影

1件あたり2回撮影

照射野: 1600cm<sup>2</sup>

### ○ 腹部撮影

撮影条件:

80kV 200mA 0.10秒

週5日稼働

1日あたり5件撮影

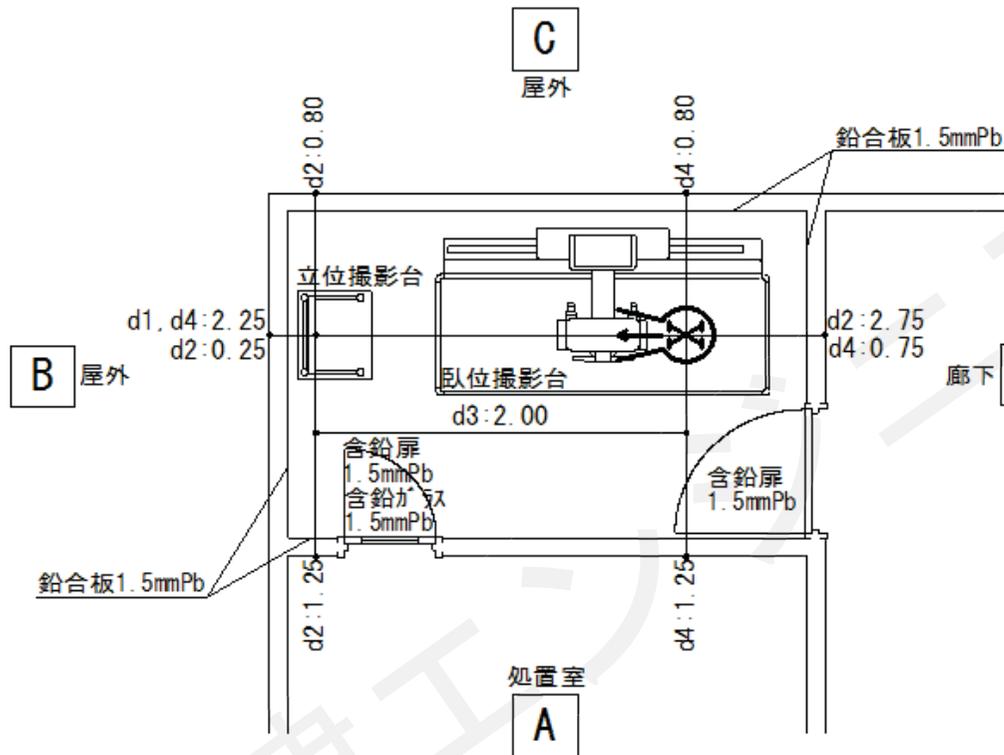
1件あたり2回撮影

照射野: 1600cm<sup>2</sup>

# ① 遮へい計算による遮へい厚の決定例

## 遮へい計算結果

漏えい線量(3月間あたり)  
線量限度:1300 $\mu$ Sv



A方向: 1.82 $\mu$ Sv

B方向: 154.32 $\mu$ Sv

C方向: 4.44 $\mu$ Sv

D方向: 1.62 $\mu$ Sv

→すべての側壁面について、鉛1.5mmで線量限度を満足する。

## ① 遮へい計算による遮へい厚の決定例

今回のエックス線診療室の側壁面について、遮へい計算により、鉛1.5mmで線量限度を満足する結果となった。

→遮へい計算による遮へい厚の検討を行わない場合、一次(直接)エックス線の照射方向(B面)について、鉛厚を他の側壁面より厚くする(鉛2.0mm)とする設計も見受けられるが今回の例では、鉛1.5mmで十分であった。

→遮へい計算を用いることにより、根拠のある遮へい厚の決定が行える。

## ② 遮へい計算値と実測値との比較

遮へい計算値は、エックス線診療室の**事前**安全評価の観点から、決して非安全側に評価されてはならない。

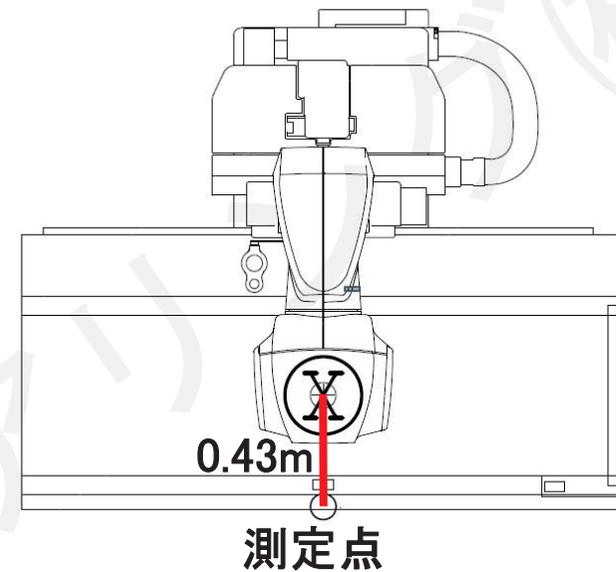
→今回、透視撮影装置について、  
遮へい計算による線量値と実測値の比較を行った。

## ② 遮へい計算値と実測値との比較

### ○ 実測による線量値

照射条件: 90kV 1mA

測定位置: 散乱線発生中心  
から0.43m



実測線量値: 15.0mGy/h

実験協力: 首都大学東京

健康福祉学部 放射線学科 加藤 洋 教授

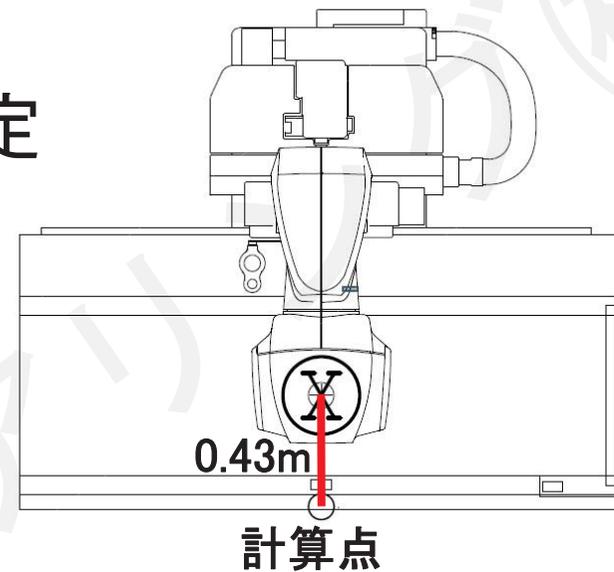


## ② 遮へい計算値と実測値との比較

### ○ 遮へい計算による線量値の算定

想定照射条件: 90kV 1mA

計算位置: 散乱線発生中心  
から0.43m



計算線量値: 48.56mSv/h (実測値: 15.0mSv/h)

- 計算線量値が、実測線量値の3.24倍となっていた。
- 今回の検討では、遮へい計算による線量値が、実測値と比較し、十分に安全側に評価されていた。

# まとめ

① エックス線診療室の遮へい厚の決定に遮へい計算が有効であると考えられる。

→遮へい計算を用いることにより、設計・計画段階で事前に遮へい厚の決定が行える。また、資材コストや環境負荷の観点から考えても有効であると考えられる。

② 今回の透視撮影装置の検討では、遮へい計算による線量値は、実測値との比較の結果、十分に安全側に評価されていた。

→遮へい計算による線量値が安全側に評価されているか、また、実測値との差異の確認も今後検討されるべきである。