

# 放射線遮へい材の遮へい能解析に基づいた複合遮へいシートの開発

河原大吾, 櫻井昇, 飛澤泰樹

地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター

## [背景・目的]

非鉛材料の X 線遮へい性能は, 対する X 線の線質に依存して変動する. これは, 鉛との光電効果の違いに加えて, 遮へい体内部で発生する特性 X 線等の影響が考えられる. そこで, X 線遮へい試験における透過 X 線中の特性 X 線の影響を明らかにすることを目的として, EGS5 を用いて, JIS Z 4501 の方法に基づいた数値解析を行い, 実験値と比較した. また, 低比重材及び高比重材から成る複合遮へい体を考え, これらの効果についても同様の解析を行った.

## [方法]

線源データは, CdTe 検出器を用いて測定した管電圧 100 kV の分布を用い, 点線源として配置した. 試験体として, 硫酸バリウム 0.1 mm (Ba01), 2.0 mm (Ba2), また, 硫酸バリウム 0.1 mm にタングステン 0.1 mm を重ねて (Ba01W01, W01Ba01) 用いた. 取得した透過 X 線のスペクトルにおける, 硫酸バリウム及びタングステンの特性 X 線ピークのネット面積から, 透過 X 線量における特性 X 線の寄与率を評価した. CdTe 半導体検出器を用いた透過 X 線のスペクトル測定を行い, 数値解析の結果と比較した.

## [結果]

硫酸バリウム 0.1 mm にタングステン 0.1 mm を付与した場合, 鉛 0.25 mm に比べて小さな重量で同等の透過率を示した. その透過 X 線スペクトルの解析から, エネルギーが高いタングステンの特性 X 線の寄与が大きい, 硫酸バリウムの特性 X 線は著しく低下しており, さらに検出器側に硫酸バリウムが存在する場合には, タングステンの特性 X 線の寄与率が軽減されていることがわかった. 以上の結果は, 実験値とほぼ一致した.

## [結論・課題]

JIS Z 4501 狭いビーム法による散乱線等の二次線を含めない X 線遮へいにおいては, 主材料の特性 X 線及び線源由来のタングステン特性 X 線の低減を行うことが遮へい効率の高い遮へい材を考える上で重要であり, いくつかの層からなる複合遮へい体の有効性が示された. また, 複合遮へい体においては, 検出器側 (診断においては患者又は術者側) に特性 X 線のエネルギーの低い材料からなる層を配置するのがよいと考えられる.

実験値との差として, CdTe 半導体検出器の厚さの不足及び実験に用いた試験体のベース材料の影響が考えられた.

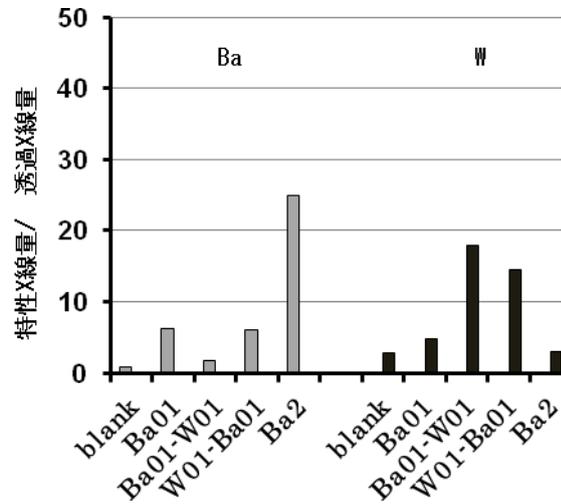


図. 透過 X 線中の特性 X 線寄与率 (EGS5)