

中性子ラジオグラフィイメージングプレート転写法のスキナ特性

Imaging Plate Scanner characteristics for the IP transfer method neutron radiography

*高倉 啓^{1,2}、奥友 航平²、板垣 智信²、長谷川 純²、河野 俊之²、

堀田 栄喜²、毎田 充宏¹、宮寺 晴夫¹、吉岡 研一¹、日塔 光一³

¹東芝エネルギーシステムズ (株), ²東工大, ³東芝原子力エンジニアリングサービス (株)

中性子ラジオグラフィとして、放射化させた金属箔をイメージングプレート(IP)に転写する手法が開発されている。IP スキャナの特性と、得られるイメージング画像との関係性を評価するために中性子照射試験を実施した。IP 並びに IP スキャナの種類やスキャナの検出器設定値により、画像輝度や画像の S/N 比などの特性が異なることを確認し、実用性を評価した。

キーワード：中性子ラジオグラフィ、非破壊検査、放射化、イメージングプレート、転写法

1. 緒言

高 γ 線環境下で有効な中性子ラジオグラフィ法として、中性子で放射化させた金属箔をイメージングプレート(IP)に転写し、IP に転写した像を IP スキャナで読み取り、デジタル画像を取得する手法（金属箔 IP 転写法）が開発されている^[1]。医療・工業分野では、X 線ラジオグラフィ用に多くの IP やスキャナが製品化されているが、金属箔 IP 転写法に適用する場合、金属箔の放射化量と転写時間と IP の種類、スキャナの検出器の電圧設定値で読み取りデジタル値は大きく変わるため、スキャナの特性と画像との関係を明確にしておく必要がある。ここでは汎用のデンタル用 IP スキャナの金属箔 IP 転写法への適用性を評価した。

2. 金属箔 IP 転写法確認試験

IP スキャナ (Typhoon FLA7000、Multi Gauge : 富士フイルム社) を用いて IP を読み取った結果が報告されている^[1]。新たにデンタル用 IP スキャナ (VistaScan Combi View (VS)、DBSWIN : デュールデンタル社) を用いて金属箔 IP 転写法の確認試験を行った。試験では、ASTM 規格のインジケータ、金属箔に Dy 箔を使用し、サイクロトロン加速器中性子源を用いて、 $4.9 \times 10^2 \sim 1.5 \times 10^5$ (n/cm²/s) の中性子を照射した。2 種類の IP (Bas IP MS 及び SR: 富士フイルム社) にそれぞれ転写し、IP スキャナの検出器電圧値をパラメータにして読み取り比較した(図 1)。

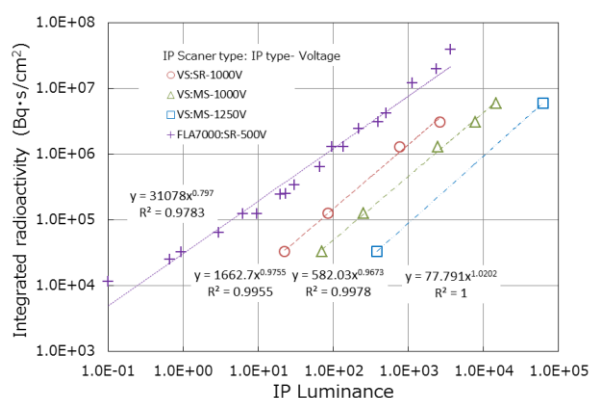


図1 IP読み取り輝度値と蓄積放射エネルギー計算値との関係

3. 結論

中性子束と IP に蓄積される放射エネルギーとは比例関係にある。このため、Dy 箔を用いた IP 転写法でデンタル用の IP スキャナを用いた際も、中性子の照射時間、冷却時間、転写時間、IP の種類、読み取りの電圧設定を明確にして校正することで画像輝度から、照射した熱中性子フラックスを広いダイナミックレンジ $4.9 \times 10^2 \sim 1.5 \times 10^5$ (n/cm²/s) で測定できることを明確にし、実用性があることを確認した。

参考文献

[1] 原子力学会 2016 年秋の大会久留米シティプラザ [3001]

*Kei Takakura^{1,2}, Kohei Okutomo², Tomonobu Itagaki², June Hasegawa², Toshiyuki Kono², Eiki Hotta², Mitsuhiro Maida¹, Haruo Miyadera¹, Kenichi Yoshioka¹ and Koichi Nittoh³, ¹Toshiba Energy Systems & Solutions., ²Tokyo Institute of Tec., ³Toshiba Nuclear Engineering Services.