

X線標準場における外部散乱線の影響

産総研：黒澤忠弘 松本 健 森下雄一郎 齋藤則生

1. 緒言 産総研では、X線空気カーマを自由空気電離箱を用いて絶対測定している。使用するX線場は、その実効エネルギーを変化させるため様々な材質・厚さのフィルターを用い、また線量率や照射野を変えるために校正位置を 1.2m から 5m まで移動可能に、またコリメータ径も変更することができる。しかし以前からの経験で、校正位置やコリメータサイズを変えると校正定数が変化する現象が確認されていた。これらの変化の影響が外部散乱、主にフィルターからの散乱線の影響ではないかと考え、校正定数の位置依存、コリメータ依存の測定を行い、これらの影響を補正する新たな補正係数の検討を行った。

2. 測定 Exradin A6 チェンバーを用いて、実効エネルギーが 175keV, 105keV, 52.5keV、X線管-検出器間距離が 2.0, 2.5, 3.0 m、またコリメータのサイズを大中小と3つ変えた場合の校正定数の測定を行った。結果の一部を図1に示す。自由空気電離箱は、その実効体積を決めるために入射X線を絞る入射口がある。そのため被校正器に比べ外部で散乱された光子が入射しづらい構造となっている。一方被校正器は、特にコリメートせずに測定しているため、外部散乱光子も測定しており、その違いにより校正定数が変化してしまうと考えられる。

3. 新しい補正係数の検討 測定によって観察された違いがフィルターによる散乱線が主であると考え、散乱線成分を EGS5 によって評価し、補正係数の検討を行った。その結果、補正することによって校正定数の変化が小さくなり正しい方向に補正されることが分かった。

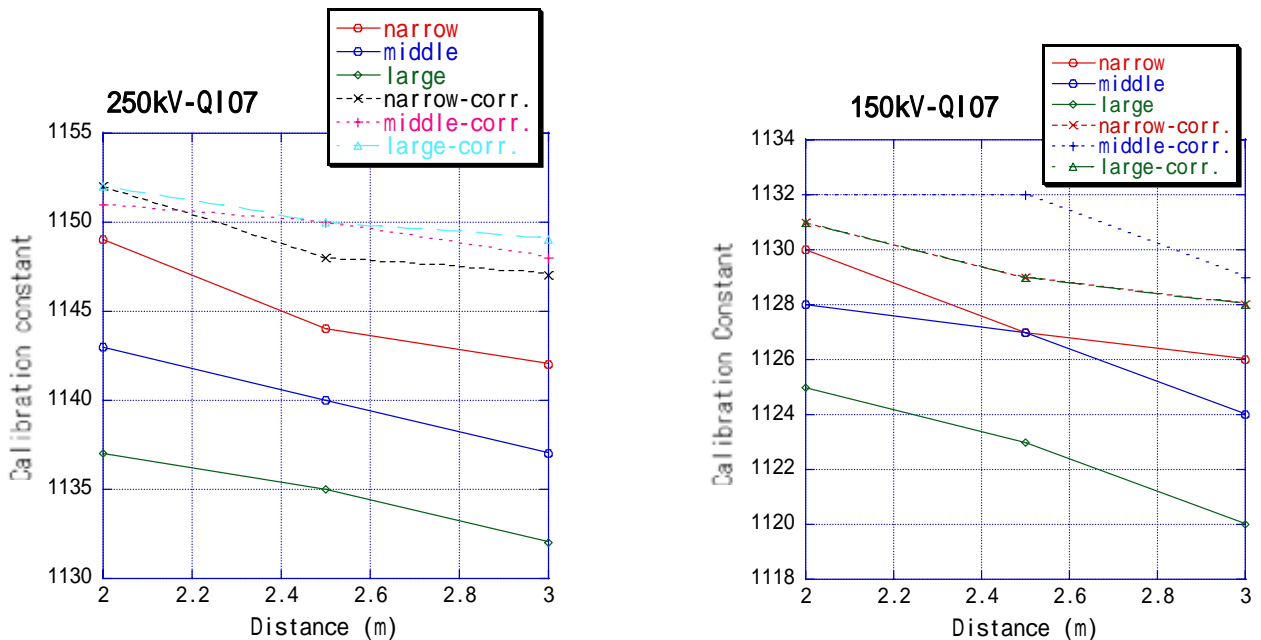


図1 管電圧 250kV (左) 及び 150kV における各位置、各コリメータサイズにおける A6 チェンバールの校正定数と EGS5 によって評価した新しい補正係数によって補正した後の校正定数