

電子線相互校正における平行平板形電離箱の擾乱補正係数と個体差の検討

JA秋田厚生連 由利組合総合病院 放射線部 ○菅原 康紘(Sugawara Yasuhiro)

藤澤 幹寛 佐藤 仁志 小林 大輔 竹林 龍亮

【目的】

標準計測法12(JSMP12)に準拠した電子線の吸収線量の評価をすることを目的として、2013年より、平行平板形電離箱(Advanced Markus)をリファレンス線量計であるファーマ形電離箱と相互校正を行い、水吸収線量校正定数($N_{D,W,Q_{cross}}$)と線質変換係数($k_{Q,Q_{cross}}$)を求めている。相互校正により求めた、 $N_{D,W,Q_{cross}}$ と $k_{Q,Q_{cross}}$ と医用原子力技術研究振興財団 (ANTM)から提供される N_{D,W,Q_0} と標準測定法01(JSMP01)で使用していた k_Q を比較することで、Advanced Markusの擾乱補正係数や個体差について検討する。

【方法】

- 1.水吸収線量校正定数(N_{D,W,Q_0})と線質変換係数(k_Q)が明らかなPTW30013を用いて、校正深にて基準エネルギーの水吸収線量を求める。
- 2.Advanced Markusを用いて、測定値と先に求めた校正深の水吸収線量から $N_{D,W,Q_{cross}}$ を求める。
3. $k_{Q,Q_{int}}$ から基準エネルギーの $k_{Q,Q_{cross}}$ を求め、各エネルギーの $k_{Q,Q_{cross}}$ を求める。
- 4.Advanced Markusの $N_{D,W,Q_{cross}}$ 、 $k_{Q,Q_{cross}}$ と、ANTMから与えられた N_{D,W,Q_0} と、JSMP01で使用していた k_Q を使用して比較する。

【結果】

過去3年間(2014~2016年)の $N_{D,W,Q_{cross}} \times k_{Q,Q_{cross}}$ と $N_{D,W,Q_0} \times k_Q$ の差を評価したところ、+0.2%~+0.4%となった。

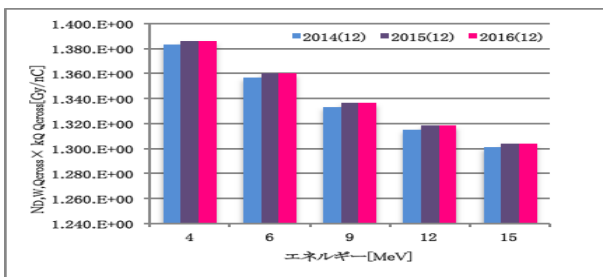


Fig.1 過去3年間の $N_{D,W,Q_{cross}} \times k_{Q,Q_{cross}}$

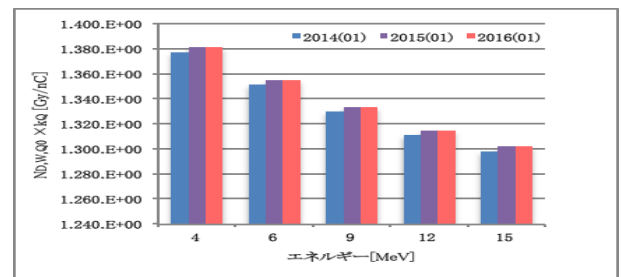


Fig.2 過去3年間の $N_{D,W,Q_0} \times k_Q$

Table 1 $N_{D,W,Q_{cross}} \times k_{Q,Q_{cross}}$ と $N_{D,W,Q_0} \times k_Q$ の差

MeV/差 [%]	2014	2015	2016
4	0.42	0.38	0.38
6	0.42	0.37	0.37
9	0.28	0.24	0.24
12	0.32	0.28	0.28
15	0.22	0.17	0.17

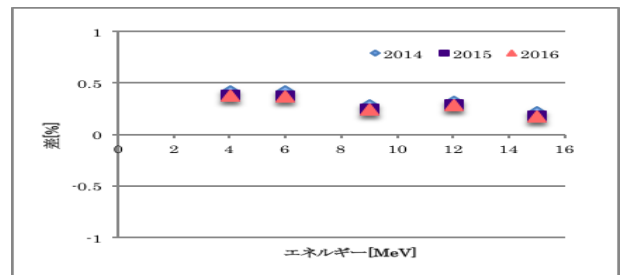


Fig.3 $N_{D,W,Q_{cross}} \times k_{Q,Q_{cross}}$ と $N_{D,W,Q_0} \times k_Q$ の差

【考察】

測定年毎の変化は見られないことから、Beam出力と測定精度は担保されているといえる。より補正が必要とされている低エネルギー側の差が大きいことから、 $N_{D,W,Q_{cross}} \times k_{Q,Q_{cross}}$ と $N_{D,W,Q_0} \times k_Q$ の差が、相互校正によって改善された、 P_{dis} の不確かさであると考察する。

【まとめ】

ユーザービーム Q_{cross} による相互校正で平行平板形電離箱の $N_{D,W,Q_{cross}}$ を求めた場合、最終的な電子線の校正深水吸収線量の合成標準不確かさは、2.1%から1.4%に、0.7%縮小するとされているが、当施設保有のAdvanced Markusは0.2%~0.4%が、相互校正によって改善された、不確かさであるといえる。

【参考文献】

外部放射線治療における水吸収線量の標準測定法(標準計測法12) 日本医学物理学会 通商産業研究社