

ガラス線量計のプレヒート処理の時期によるビルドアップの影響に関する研究

大阪大学医学部保健学科放射線技術科学専攻

○白岡彩奈・魚澤里奈・大岩恵里香・高岡悠太・松本光弘

この研究発表の内容に関する利益相反事項は、

ありません

日本放射線技術学会
近畿部会
第57回学術大会

背景・目的

本実験では、照射後、プレヒート処理をするまでの経過時間によって、測定結果にどの程度影響が出るのか、メーカーの技術資料および過去の研究発表、論文がないため、今回検証した。

使用器具

- 蛍光ガラス線量計：小型素子システムDoseAce
AGCテクノグラス株式会社製
- 線量計小型素子：GD302-M
- アニールマガジン：FGD-C101
- プレヒートトレー：FGD-C102
- 線量計リーダー：FGD1000
- 読み取りマガジン：FGD-M152(高線量用)
- プレヒート用恒温器：DKN-302
- アニール用電気炉：NEW-1CT
- ファントム：タフウォーターファントム

方法

- ①外観検査
汚れ、傷のあるものは省いた。

- ②アニーリング処理
蓄積した線量を消去し、初期状態に戻すために400°Cで20分間アニーリング処理をした。

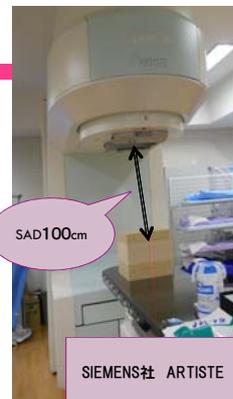


NEW-1CT

方法

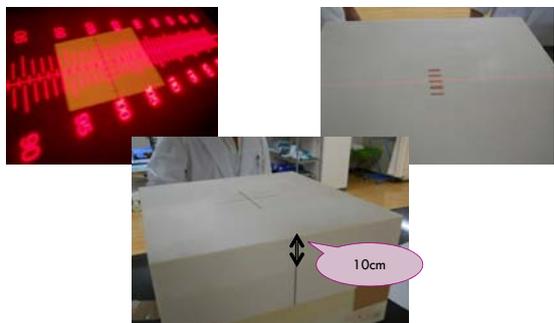
- ③照射

6MVのX線をガラス線量計素子70本に照射した。SADは100cmに設定し、10cm深に素子を配置した。



SIEMENS社 ARTISTE

方法



方法

- ④プレヒート処理
70°Cで40分間プレヒート処理を行った。1日5本ずつ行うようにした。

DKN-302



方法

- ⑤読み取り
前日にプレヒート処理をした10本の線量を測定した。また、フェーディング現象を見るため、1度プレヒート処理を行った線量計の測定、記録も毎日続けて行った。

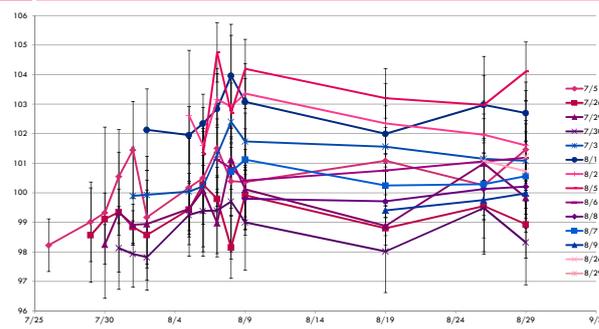
FGD-M152



FGD-1000

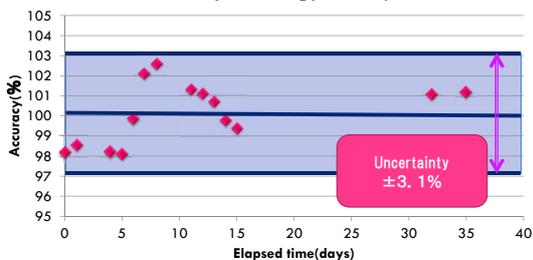


結果①



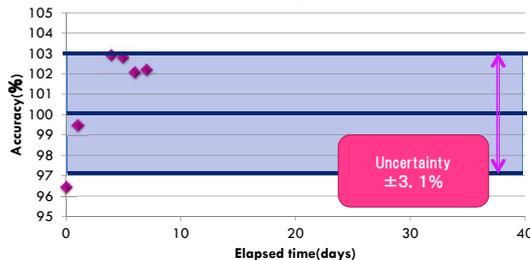
結果②

Time of preheating(1st time)

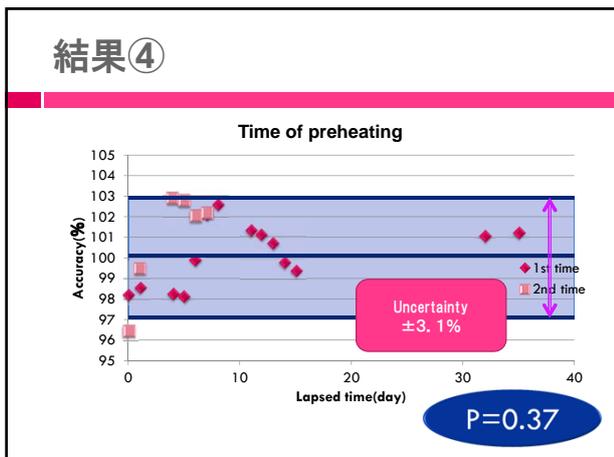


結果③

Time of preheating(2nd time)



結果④



不確かさの見積もり(指頭形線量計)

物理量または手段	相対標準不確かさ(%)
ステップ1:線量標準機関	
特定二次標準器の校正定数Nd, w	0.4
特定二次標準器による基準γ線場の決定	0.18
二次線量標準機関におけるユーザ電離箱線量計の測定	0.27
ステップ1の合成不確かさ	0.52
ステップ2:ユーザが使用する高エネルギー光子線	
ユーザ電離箱線量計の長期安定性	0.3
基準条件の設定	0.4
モニタ設定値に対する表示値Mraw	0.6
補正係数ki	0.4
線量補正係数kQ(計算値)	1
ステップ2の合成不確かさ	1.3
Dw,qの相対合成標準不確かさ(ステップ1+2)	1.4

不確かさの見積もり(ガラス線量計)

物理量または手段	相対標準不確かさ(%)
標準不確かさ	
素子間の感度ばらつき(中古)	2.1
読み取り再現性	0.3
Position間のバラツキ	1.7
合成標準不確かさ	2.7
電離箱線量計+ガラス線量計の相対合成標準不確かさ	3.1
相対拡張標準不確かさ(包含係数k=2)	6.1

考察

- 結果①より、フェーディングは極めて少なかった。これは、放射線により生成した銀の二価イオン、もしくは銀粒子が作る蛍光中心がきわめて安定しているためだと考えられる。
- また、結果②、③より、どのタイミングでプレヒート処理を行っても、おおむね測定における標準不確かさ、3.1%の範囲内であった。
- 結果④より、1回目と2回目の測定値に有意差はなかった ($p=0.37$)。
- 今回の実験で予想以上に素子間のばらつきが大きく出た理由として、使用した素子は新品ではなく、過去に数回照射とアニーリング処理をした素子を用いて測定を行ったことが考えられる。次回は新品の素子を用いた実験を行うことによりさらなる知見が得られるかもしれない。

結論

プレヒート処理のタイミングの違いによる測定精度の違いは見られず、照射後すぐに測定ができないうちでも、測定値を読み取る前にプレヒート処理を行えば、不確かさの範囲内で測定が可能であることが分かった。

ご清聴ありがとうございました。