

## 公衆審査におけるご意見と対応

2004年6月4日  
(社)日本原子力学会  
標準委員会

対象標準： 放射線遮へい計算のための線量換算係数（案）

No.1
(氏名) 竹村 守雄 様
(ご意見) 〔箇所〕 まえがき(i)頁, 上から4行目, 及び下から4行目 「規定する」は「規定するものです」に、又「附属書がある」は「附属書があります」に変更する。 〔理由〕 “同じ文章内に「です調」と「である調」が混在するのは、権威ある学会の標準にはふさわしくないと考えます。
(対応) 「です」調に統一します。 (コメント拝承)

No.2
(氏名) 竹村 守雄 様
(ご意見) 〔箇所〕 (1)まえがき (i)頁, 下から6行目, (2)附属書3表1, (3)附属書3表2, (4) 附属書3表3 「・・・方法を定める・・・値を示しました」は「・・・方法を定めました」とし、附属書3を削除し、またこれに関係する本文箇所を削除訂正する。あるいは、附属書3に該当する内容は「本文」ではなく「解説」のなかに移動し、かつその群構造は「主要な」ではなく「多群化法を適用して算出した一例」であることを明示する。 〔理由〕 (1)附属書3に掲載されている3種類の群構造が、「まえがき」での表現「 <u>主要な</u> 遮へい用多群断面積の群構造」に該当する理由に乏しく、また次のような問題をもった群構造と当方認識しています。現状では多くの群構造が存在する中で、学会としてこの3種類の群構造をオーソライズしたような誤解を与えます。: 算出例として記載するのであれば、今後とも実際に活用される可能性の高い群構造のものについて示すべきと考えます。 (2) DLC23/CASK: 第14群のエネルギー幅が2桁近くにわたっており、これを適用したSn計算では収斂性が悪く逆に発散するような場合があります。収斂した場合でも、この群以降の線束の精度には問題があると思われます。 (3) JSD120: 基本的に等レサジで群構造が設定されているが、第50群および51群だけがユニークなレサジ幅となっています。本群構造のベースとなったはずのGAM-II(名前を間違っして記憶しているかもしれませんが)の中性子100群構造とこの部分だけが異なっています。第51群の上限境界エネルギー0.086617MeVは0.086517MeVの間違いではなかったのでしょうか。この境界値だけ若干ずらす積極的な理由があるのでしょうか。またJSD120自体は最近使われておらず、中性子100群程度の多群断面積を最新の評価済み核データライブラリーから作成する場合に

は、本来の GAM-II の群構造を採用することの方が多いと思われます。

(4) VITAMIN-B6：群構造自体の妥当性はわかりませんが、熱群が数十群構造となっているこのライブラリーを遮へい計算用に国内で一般的に適用しているものでしょうか。VITAMIN-C 等の当シリーズの多群断面積としては、国際熱核融合実験炉 ITER でのように VITAMIN-J 群構造（中性子 175 群）がむしろ広く利用されているのではないのでしょうか。

(対応)

(1) 記載の仕方は変更なし。但し用語を「主要な遮へい用多群断面積」から「代表的な遮へい用多群断面積」に変更します。

[理由] ここに挙げたものは、原子炉施設、輸送容器、核燃料施設、加速器施設などの遮へい解析に現在用いられている代表的な多群断面積データであり、これに対する群平均の線量換算係数は本標準に欠かせないものです。

(2) 変更なし

[理由] 断面積ライブラリーの精度とは別に、本標準では Sn 計算で使用頻度の高いものに対して群平均換算係数を示しています。DLC23/CASK ライブラリーは、使用済燃料輸送容器の安全審査用の遮へい解析で今でも用いられています。

(3) 「JSD120 の記述： 中性子第 51 群の上限エネルギー 0.086617MeV」を  
「JSD-J2 の記述： 中性子第 51 群の上限エネルギー 0.086517MeV」に変更し、  
又、これに対応する引用文献を、  
「JSD120 の引用文献：小山謹二，奥村芳弘，古田公人，宮坂駿一，” 遮蔽材料の群定数 - 中性子 100 群，ガンマ線 20 群，P5 近似，” JAERI-M 6928 (1967)」から  
「JSD-J2 の引用文献：三菱原子力工業株式会社，” 遮蔽用核定数の整備 (Ⅲ)” PNC TJ206 84-01 (1984)」に変更します。

[理由] JSD120 群定数は現在でも核燃料施設の安全解析などに使われていますが、本来の DLC-2 の群構造と若干違っており、等レサジー分割になっていないのは事実です。正しいのはオリジナルの DLC-2 の群構造と考えられますが、DLC-2 自体は現在では RSICC にも登録されておらず使われていません。そこで、DLC-2 の群構造を用いていて、高速炉の遮蔽設計用に現在でも用いられている JSD-J2 を取り上げることとしました。両者のエネルギー境界の違いは僅かであって、群平均の線量換算係数の違いには現われません。従って、本標準で示した中性子 100 群構造の線量換算係数は JSD120 にも適用できます。

(4) 変更なし

[理由] VITAMIN-B6 ライブラリーは、レファレンス多群定数として広く使用されています。VITAMIN-J 群構造との相違は熱群のみであるため、VITAMIN-B6 群構造から熱中性子エネルギースペクトルで縮約することにより、換算係数を得ることができます。

No.3
(氏名) 竹村 守雄 様
(ご意見)

<p>[箇所] (1) 本文、4.2項1頁下から1行目、2頁上から1行目、5頁附属書中、 (2) 解説17頁2.2項</p> <p>光子および中性子のエネルギーの表記を <math>E_\gamma</math> および <math>E_n</math> から変更する。</p> <p>[理由] 2頁2行目に <math>E_\gamma</math> および <math>E_n</math> の定義が記載されているが、実効線量 <math>E</math> の表記と混乱を招きやすい。附属書2の表中記載の <math>E_{min}, E_{max}</math> 等の表記も同様です。15頁の <math>E_\nu</math> も同様。また17頁中央に <math>E</math> が登場しますが、実効線量と異なる定義がされています</p>
<p>(対応)</p> <p>(1) <math>E_\gamma, E_n, E_\nu, E_{min}, E_{max}</math> の表記は変更なし。</p> <p>[理由] 実効線量 <math>E</math> の標記と <math>E_\gamma, E_n, E_\nu, E_{min}, E_{max}</math> が紛らわしいとありますが、実効線量 <math>E</math> の表記でありこれを準拠するため、エネルギーの方にフックスをつけました。</p> <p>(2) より適切な表現とするため、</p> $w_R = 5 + 17 \exp \left[ -\frac{\{\ln(2E)\}^2}{6} \right] \quad \text{を} \quad w_R = 5 + 17 \exp \left[ -\frac{\{\ln(2E_n)\}^2}{6} \right]$ <p>ここで、<math>E</math> は MeV で表した中性子エネルギーである。 と変更します。</p> <p>ここで、<math>E_n</math> は MeV で表した中性子エネルギーである。</p>

<b>No.4</b>
(氏名) 竹村 守雄 様
(ご意見)
[箇所] 本文1頁4.1項
$\phi$ について本文中に定義を記載すべきである。
[理由]
(対応)
実効線量 $E$ と同じくフルエンス $\Phi$ についても説明します。 (コメント拝承)

<b>No.5</b>
(氏名) 竹村 守雄 様
(ご意見)
[箇所] 本文(2)頁、4.3節上から5行目
「多群模型計算機コード」は「多群輸送計算コード」と変更する。
[理由] 「多群模型」は「多群モデル」を直訳したものかもしれませんが、「多群模型」および「計算機コード」は一般的に馴染みのない表現です。
(対応)
専門家にとって違和感のない表現とするため、「多群模型計算機コード」は「多群輸送計算コード」に変更します。 (コメント拝承)

No.6
(氏名) 竹村 守雄 様
(ご意見) 〔箇所〕 本文 3 頁, 附属書 1 表 1, 本文 14 頁, 附属書 3 表 4, 解説 26 頁, 解説表 4.1a 他 光子エネルギーの記載数値が実数タイプであるが、これを指数タイプとする。 〔理由〕 同様な表 (附属書 1 表および附属書 3 の全表) では全て指数タイプで表記されています。 表間で見比べる場合に不便です。
(対応) 表現の統一を取り、実数表現を指数表現に変更します。 (コメント拝承)

No.7
(氏名) 竹村 守雄 様
(ご意見) 〔箇所〕 解説 15 頁, 1. 節上から 8 行目 「既存施設の設備の放射線安全設計では以前にまして、」の記載は削除する。 〔理由〕 本表現の意味するところが不明確であり、またわざわざ言及する必要はないようです。よ り精度の高い遮へい計算が必要となったのは、障害防止法の改定前後を比較しての話であり、施 設の既存・新設には関係ないのではないのでしょうか。
(対応) (4) 変更なし 〔理由〕 管理区域境界での基準線量率が従来に比べて厳しくなった結果、同じ遮へい構造に対して は裕度の少ない遮へい計算になります。

No.8
(氏名) 竹村 守雄 様
(ご意見) 〔箇所〕 解説 18 頁, 上から 16 行目 「・・・換算係数を用いても大きな・・・」は「・・・換算係数を用いても、全エネルギー範囲を積算 した線量として大きな・・・」とする。 〔理由〕 透過後の各エネルギーからの線量への比較をするような場合には (線量という概念ではこ ういう比較・議論はおかしいのかもしれませんが)、やはり各エネルギーの換算係数が問題となる のではないのでしょうか。誤解を招かないように修飾句を追加しました。
(対応) より適切な表現とするため、「他の照射条件での実効線量への換算係数を用いても大きな差は生 じない。」を「他の照射条件での実効線量への換算係数を用いても、全エネルギー範囲で積分し た線量としては大きな差は生じない」に変更します。 (コメント拝承)

No.9
------

(氏名) 竹村 守雄 様
(ご意見) 〔箇所〕 解説 26 頁, 解説表 4.1a 脚注 「本標準では・・・」以下について記載不足 〔理由〕 4MeV 以下について記述があるが、記述のない 4 MeV よりも上のエネルギーについてはどうしているのかが、わかりません。
(対応) より適切な表現とするため、「本標準では電子輸送の影響が少ない 4MeV 以下の光子については、上記の値を採用した。」の後に「電子輸送の影響が大きい 4MeV 以上の光子については、解説表 5.2 もしくは解説表 5.3 を参照されたい。」を追記します。 (コメント拝承)

No.10
(氏名) 竹村 守雄 様
(ご意見) 〔箇所〕 解説 39, 40 頁, 解説図 5.1、5.2、5.3、5.4 解説図 5.1～5.4 を引用する説明文を 5.(33 頁)あるいは解説表 5.2～5.5 に設ける。 〔理由〕 解説図 5.1～5.4 は、どこからも引用されていないようです (不要な図が紛れ込んでいるのでしょうか?)
(対応) 分かり易くするため、解説図 5.1～5.4 を本文中で引用します。 (コメント拝承)

以上