

公衆審査におけるご意見と対応(案)

2004年10月14日
 (社)日本原子力学会
 標準委員会

対象標準:臨界安全管理の基本事項

No.1
(氏名)小室 雄一 様
<p>(ご意見)</p> <p>まえがきの英文</p> <p>①委員の方の査読が済んでいるとは思えない水準です。 ②和文も含めて、「臨界事故発生防止の観点から」という表現が何度か現れます。臨界安全から、この観点を除いたら、いったい何が残るのでしょうか？ したがって、この表現は不要と思います。あるいは、「臨界事故発生防止のために」としてはどうですか。</p> <p>①の続き:たとえば、subcriticalityはholdするのではなくて、maintainするものです。ですから、“to maintain a state of subcriticality”としてはどうですか？ 他にも細かい指摘事項はたくさんありますが、それらは委員の方がよく読めばすぐに分かることです。</p>
<p>(対応)</p> <p>①英文は「まえがき」の和文の変更に対応していなかった部分がありましたので、対応するように見直しました。(別紙1参照)</p> <p>②臨界安全管理には、「臨界事故防止の観点」以外に「臨界事故影響拡大防止の観点」があります。本まえがきでは「臨界事故影響拡大防止の観点から」という表現を2回用いておりました。1回目では、本標準が臨界事故影響拡大防止の観点を含まないことを意味するために用いました。2回目の表現は削除いたしました。「再処理施設安全審査指針」には臨界事故影響拡大防止の観点も含まれるからです。(別紙1参照)</p>
No.2
(氏名)小室 雄一 様
<p>(ご意見)</p> <p>P.45～46のe), f)</p> <p>意味不明のところや、適切な和訳になっていないところがたくさんあります。よって、意見No.1と同様に、委員の方全員による見直しが必要です。</p>
<p>(対応)</p> <p>意味不明のご指摘については、説明不足(記載不足)のため引用文献の内容が適切に表現されていないことに起因するものと考えられます。意味が明確となるように追記し、見直しました。また、和訳についても適切な用語となるよう見直しました。(別紙2参照)</p>

No.3
(氏名)小室 雄一 様
(ご意見) 二重偶発原理 二重偶発の原則とすべきです。
(対応) 用語の使用法は、「標準に使用する用語は臨界安全ハンドブック等の先行資料の用語・用法に統一する。但し、それでは十分に概念を表現出来ない場合は、標準中で明確に定義して使う。」 ⁽¹⁾ としております。 「二重偶発原理」あるいは「二重偶発性の原則」の用語の使用法は、分科会においても検討しましたが、ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料加工施設等の安全審査指針の解説に使用されている「二重偶発性の原理」に倣い、本標準では、「二重偶発原理」と表記しています。なお、P.72のf)の3行目は指針の内容を紹介したものであり、ここでは指針の表現を引用して「二重偶発性の原理」としています。 注 ⁽¹⁾ 第7回臨界安全管理分科会(平成13年5月21日)で審議／決定。

No.4
(氏名)小室 雄一 様
(ご意見) 臨界バリア もし、この分科会、すなわち日本で新しくつくられた用語であるなら、カタカナ混じりは不適當です。定義に従い、臨界防止手段とすれば、文字を見ただけで意味が明確になります。この用語は、この標準の中で大変重要な役割を演じているのですから、なおさらと思います。 バリアの他にもカタカナが多すぎます。フロー、ドキュメント、コンセンサス、パラメータ、ライフサイクル、バイアス、ガイドライン、ケーススタディ、リストアップ、ガイドワード等、見苦しいです。どうしてこのような用語を使う必要があるのでしょうか。適切な日本語で置換えることで、読者が理解しやすくなると思います。「ドキュメントを作成する。」(まえがき)と表現する人の感覚が全く理解できません。
(対応) 「バリア」に関しては、ご指摘のような「防止手段」や「障壁」、「歯止め策」などの表現も考えましたが、最近の安全評価等の例では、そのまま「バリア」が使用されている場合も多く、かつ簡潔ですので選定しました。幅広い業種からのメンバーで構成される臨界安全管理分科会でも特に異論はありませんでした。従って、原文のままとします。 但し、ご指摘頂いたもののうち「ドキュメント」、「サポート」、「リストアップした」、「ガイドワード」、「ツール」、「タイプ分け」は日本語に改めました。(別紙3参照)

No.5
(氏名)小室 雄一 様
<p>(ご意見)</p> <p>その他気づいた点</p> <p>(1)P.18 : 137群MGCLライブラリーについては、作成の際に参照した核データと温度を明記すべきです。</p> <p>(2)P.68 : 計算コードシステムとして、SCALE, MCNP, MVPが例示されています。SCALEはコードシステムですが、他の2つは単体の計算コードではないですか？</p> <p>(3)核種の表現が、^{238}Pu, Pu238, ウラン233とバラバラです。</p> <p>(4) (たとえば)P.1 ; 濃縮度の表示の後にある(質量)とは濃縮度が重量パーセント表示であることを示しているのですか？もし、そうならwt%と表現すれば。</p> <p>(5)P.23 : 中性子反応度とは何ですか？</p> <p>(6)P.41 : 前書きを読むかぎり、続いて登場する文献には核的制限値と臨界バリアの方法論、考え方、手順が記述してあるように理解します。しかし、読み進めてみても、核的制限値については前書き通り書いてありますが、臨界バリアについては全く記述がないようです。</p>
<p>(対応)</p> <p>(1)JACSコードシステムでは、単に「137群MGCLライブラリー」と記された場合には、核データはENDF/B-IV、温度は300Kであるように用いられてきました。それが分かるように加筆しました。</p> <p>(2)拝承、以下のように訂正します。</p> <p>変更前:これ以外の計算コードシステム(例えば、SCALE, MCNP, MVPなど)についても、...</p> <p>変更後:これ以外の計算コードシステム(例えば、SCALE)やMCNP, MVP等の計算コードを用いたシステムについても、...</p> <p>(3)拝承、核種の表現は、すべて「^{238}Pu」のように統一します。</p> <p>(4)「%(質量)」はご意見の通り従来の「重量%」です。この表記は単位のSI化への改訂として2005年春頃改定が予定されている「比率の表記」に基づきました(参照:標準化ジャーナル Vol.34 2004.6「JIS K0050(化学分析方法通則)の改正における量、単位及び濃度に関する内容、変更点について」)。よって、原文のままとしますが、ご意見のような混乱・誤解を避けるため、1.適用範囲の末尾に注釈を追記します。</p> <p>5%(質量)*</p> <p>c) Pu :450グラムの次の行に以下を追記</p> <p>*)「%(質量)」は従来の「重量%(wt%)」と同じ定義である。」</p> <p>(5)「中性子反応度」とは「反応度」の意味で表現していますので、次のように訂正します。</p> <p>変更前:中性子反応度</p>

変更後:反応度

(6) 拝承。 臨界バリアのうち主たるバリアの設定には核的制限値を使用します。そのため、核的制限値の設定の方法論、考え方、手順等を述べた文献が「臨界バリア等の設定」の文献として引用してあります。但し、P.41のまえがきの表現は、ご指摘のような誤解を生むので、次のように訂正します。

変更前:臨界安全設計の最も重要な目的は、核的制限値及び臨界バリアを設定することであり、そのための方法論、・・・

変更後:臨界安全設計の最も重要な目的は、核的制限値を設定することであり、そのための方法論、・・・

No.6

(氏名)小室 雄一 様

(ご意見)

P.64

偶発的な異常と単一故障等の解説は、ていねいになされているように見えます。しかし未だモヤモヤしています。漠然とした説明をするよりも、事例を挙げた方が読者の理解は早いと思います。例えば前者であれば、LA-12808(1996)のP.74-75にある事例を紹介してはいかがでしょうか。

(対応)

想定すべき偶発的な異常は、施設の設計に依存するものであり、ご指摘のような文献の事例についても、その発生防止対策が十分なものであれば必ずしも想定する必要は無いものと考えます。ご指摘のように事例を挙げた説明の方が理解は早いと思われませんが、逆にこれらの事象は無条件に想定すべきもの、との誤解を受ける恐れがあります。従って、偶発的な異常の記載については原文のままとします。

No.7

(氏名)小室 雄一 様

(ご意見)

(たとえばP.2の)単一の偶発的な異常について

独立でない偶発的な異常について、全く触れられていません。どのような場合でも単一の異常だけを想定すればよいとは限りません。ある一つの異常が生じた後に、続いて何らかの異常が生じることもあります。このような場合には、連続して生じる全ての異常を考慮しても k_{eff} が所定の値を超えないようにしなければなりません。——この点についての説明を追加する必要があると思います。

P.64に対しても同じことが指摘できます。

(対応)

拝承。「2. 定義」において、「偶発的な異常」の定義を以下のように修文します。なお、本文P.2及び解説P.64の記載については、現状のままとします。

「i」偶発的な異常

技術的に見て想定される異常のうち、施設の寿命期間中に発生する可能性のあるもので、臨界因子を変動又は臨界バリアの機能を低下させるおそれのある異常。これには同一の原因により発生する複数の異常を含む。」

No.8

(氏名)小室 雄一 様

(ご意見)

P.63 b), ① 計算コードの有するバイアス等の他に、核データライブラリーの有するバイアスも加える。(それとも、計算コードの有するバイアス等の中に、核データライブラリーの有するバイアスが含まれていると考えるのでしょうか?) バイアスという表現は日本語(たとえば「偏り」)でおきかえられないでしょうか。バイアスと表現する大きな理由があるのですか?

(対応)

前半部は拝承。核データライブラリーの有するバイアスも考慮に入れる点を明示するために、
以下のように訂正します。

変更前:この裕度には、計算コードの有するバイアス等をあらかじめ・・・

変更後:この裕度には、計算コードシステムの有するバイアス等をあらかじめ・・・

なお、「バイアス」という表現は、核データ、核計算の分野で一般的に使用されていると考え、原文のままとします。

No.9
(氏名)小室 雄一 様
(ご意見) P.61－P.62 2.1で使われている「危険」とは、1.で用いられている「リスク」とは別のものと考えてよいのでしょうか？
(対応) 1. で述べた(臨界事故の)リスクは、「臨界という事象」の発生頻度に影響の大きさを乗じた概念ですが、2.1の危険は、「臨界という事象」そのものを指していますので、ご指摘のとおり別のものです。

No.10
(氏名)若杉 和彦 様
(ご意見) P.1 1. 適用範囲の上7行の「……質量が施設全体で下記の量を……」の「施設」は「設備等」に変更する。 (理由)1行目で定義した(以下、設備等という。)に統一すべき。
(対応) この文章は、複数の設備を含む「施設」全体が、ある条件を満たす場合は、本標準の適用とする事を記述した文です。つまり、上7行目のこの「施設」は、上1行目の「施設・設備」と同意ではありません。従って、ここは「施設」のままとします。

No.11
(氏名)若杉 和彦 様
(ご意見) P.2 3.1 基本的な考え方の上11行の「…範囲を“臨界バリア”として、それに対応する……」を「…を“臨界バリア”として、それらに対応する……」に変更する。 (理由)「範囲」の意味が不明である。運転員の操作そのものが臨界バリアになるので、「範囲」を削除する。
(対応) 拝承、「の範囲」を削除します。

No.12
(氏名)若杉 和彦 様
<p>(ご意見)</p> <p>P.2 3.1 基本的な考え方の最後から3-2行上の「・・・”臨界バリア”の信頼性維持のために、・・・」を「・・・”臨界バリア”の機能の信頼性維持のために、・・・」に変更する。</p> <p>(理由)「機能」を入れる方が理解しやすいと考えられる。</p>
<p>(対応)</p> <p>「機能」の意味は原文でも読み取れるので、敢えて加筆せず、原文のままとします。</p>

No.13
(氏名)若杉 和彦 様
<p>(ご意見)</p> <p>P.2 3.1 基本的な考え方の最後の行の「－各段階で得られる・・・」は削除する。</p> <p>(理由)具体的な表現でなく、意味不明。趣旨は判るが、標準書は具体的なアクションで採れるような記述にすべきと考える。</p>
<p>(対応)</p> <p>「各段階で得られる臨界安全に関する情報を、その後の管理に生かす。」は、上記の設計、運転準備、運転の各段階での「臨界バリア」に関わる情報を、その段階に止めずに、以降の段階に活かすべきという点を明示する意図があります。そこで、以下のように訂正します。</p> <p>変更前:各段階で得られる臨界安全に関する情報を、その後の管理に生かす。</p> <p>変更後:設計、運転準備、運転の各段階で得られる「臨界バリア」に関する情報を、それ以降の管理に活かす。</p>

No.14
(氏名)若杉 和彦 様
<p>(ご意見)</p> <p>P.2 3.2.1 臨界バリアと制限値の設定の上1-4行で、「設計を担当する組織は、……設計図書に記載する。」と書いているが、誰が何を行うかの記述は削除すべきである。この部分でのポイントは「臨界バリアとそれに対応する制限値を設定する」ことであるので、その主旨の記述にとどめる。</p> <p>(理由)臨界安全管理の基本事項の標準に、個々の組織や実行の仕方までを含めるべきでない。</p> <p>この趣旨を全編にわたって統一すべきと考える。もし、実行の仕方まで規定するのであれば、「まえがき」か「適用範囲」のところでその趣旨を述べておく必要がある。</p>

(対応)

本標準の二つの意図は、まえがきに記述されていますが、ウラン加工施設事故(1999年)を教訓とし、設計者、運用者、管理者が一連の臨界安全管理に必要な事項を継続的に維持して行くことを提言することです。

その主旨からプロセス管理の要件の規定に留まらず、当事者としての認識を促進する観点から各プロセスに係る組織の役割についても記述するものとなりました。従って、原文のままとします。

No.15

(氏名)若杉 和彦 様

(ご意見)

P.2 3.2.1 臨界バリアと制限値の設定のa) 臨界バリアの設定と信頼性の確保の文章の後半は、解説的な書き方ではなく、「……補助的なバリアとして規定し、……の信頼性を高めること。」に変更する。

(理由)作成者の解説や意見を標準書に入れるべきでなく。他の部分も同様であるが、規定書として統一した書き方にすべきである。また、「認定する」を書くのであれば、「認定」の定義を入れておくべきと考える。

(対応)

補助的バリアは設置者の意思によって、信頼性をより高める目的で導入するものである。ところが、ご提案頂いている「……補助的なバリアとして規定し、……の信頼性を高めること。」と変更すると、補助的バリアを「必ず」設置しなければならないという意味に文章が変質する危惧を感じます。従って、原文のままとします。但し、「明確に認定」の表現は、ご指摘に従い「明確に認識」と訂正します。

No.16

(氏名)若杉 和彦 様

(ご意見)

P.3 3.2.2 臨界バリアと制限値の確認の上1～3行についても、No.14と同様の趣旨のコメントあり。

(対応)

本標準の二つの意図は、まえがきに記述されていますが、ウラン加工施設事故(1999年)を教訓とし、設計者、運用者、管理者が一連の臨界安全管理に必要な事項を継続的に維持して行くことを提言する事です。

その主旨からプロセス管理の要件の規定に留まらず、当事者としての認識を促進する観点から各プロセスに係る組織の役割についても記述するものとなりました。従って、原文のままとします。

No.17
(氏名)若杉 和彦 様
(ご意見) P.3 3.2.2 臨界バリアと制限値の確認のa)臨界バリアと制限値の再確認と整理の上3行の「物的な手段と人的な手段の両面から」を削除する。 (理由)臨界バリア等の定義の中で既に述べられているので、重複して記述する必要はない。
(対応) 臨界バリアは、本標準で物的な手段と人的な手段の両方を含むように定義した独自の考えです。これを強調する意図で、敢えて重複して記述しています。従って、原文のままとします。

No.18
(氏名)若杉 和彦 様
(ご意見) P.3 3.2.2 臨界バリアと制限値の確認のb)臨界バリアと制限値の評価・確認の文章についても、No.14と同様の趣旨のコメントあり。この趣旨から、「a」で抽出し整理した臨界バリアと制限値の維持に必要な事項が、保安管理制度に反映されていることを評価し確認する。」に変更する。
(対応) ご指摘の記述では、要件として基本的過ぎると考えます。本標準では現実の運用状況を考慮し、要件を実行する主要な着眼点を明示しました。この着眼点の記述は附属書2へ移行することも可能ですが、標準としての活用性から本文への記載が明確で良いと考えています。従って、原文のままとします。

No.19
(氏名)若杉 和彦 様
(ご意見) P.3 3.2.3 臨界バリアと制限値の維持管理の中に、組織、制度、管理文書の新規制定、変更、廃止時の既存臨界安全管理への影響を評価し、全体として安全機能が損なわれないように対応し、これを監視または監督する責任部署を規定する主旨の文章を追加すべきである。 (理由)設備等の設置から廃止までの全段階にわたって臨界安全を確保することが本標準の目的であり、そのとおりであるが、全体としてやや臨界計算解析に比重をおいた書き方になっていて、維持管理への配慮が少ない。例えばNUREG-1718(MOX加工施設の標準安全審査指針)では“Configuration Management”を提唱している。広い意味での品質保証として取り組んでもいいと思うが、是非上記の考え方を標準に加えてほしい。
(対応)

本標準は、施設の運転開始以後の臨界バリア及び核的制限値の維持管理も含めた標準として初めて作成したものです。現状の維持管理についての記載は、組織や制度に関わる維持管理の方法について一律に規定するような記載を避ける方針から、ごく基本的な要件に止め具体論に展開するには至っていませんが、今後の改訂時には、原子力施設における品質保証活動の動向を考慮しつつ必要に応じ追記を考えていきたいと考えます。

No.20

(氏名)住田 健二 様

(ご意見)

・「臨界バリア」という用語について

本標準原案には、「臨界バリア」という用語が用いられており、「物理的な障壁」という意味の他、「人的な臨界防止方策」(抽象的なもの)としての意味を有している。

本来、英語で「バリア(barrier)」というと、物理的な「障壁」、「防壁」、「さく」を示すものであり、これを人的な臨界防止方策にも適用することについては、たとえ「用語の定義」に記載してあるとしても、利用者にとって誤解を招く可能性がある。

海外での用法についても文献等で確認いただき、利用者が誤解しないような用語を用いてほしい。

(対応)

臨界安全管理では、「人的な臨界防止方策」に物理的な方策と同等の機能と信頼性を要求する場合があります。運転員の確認や操作等の「人的な手段」が臨界バリアとして設定されている場合には、運転員が臨界防止上の重要な役割(機能)を有することから、それを強調し運転員の注意を喚起する意味も込めて、「臨界バリア」には“人的なものも含む”ものとして定義しました。

米国では、エネルギー省の安全関係の文書で、臨界防止の場合に限らず、かつ物理的か否かに拘らず、“不具合の発生又は連鎖を断つもの”を“バリア”という用語で使用しています。また、人のミスで臨界安全基準を超えるような事象があった場合、一般の新聞でも“2つのバリアの1つが破られたが、1つのバリアが残って事故には至らなかった”などと報じている例もあり、人的な臨界防止策の重要性を強調する上からも、バリアには人的なものを含めるべきであると考えています。なお、日本語の「障壁」も、“言葉の障壁、輸入の障壁”など幅広い使い方がされているように思います。従って、原文のままとします。

No.21

(氏名)中島 健 様

(ご意見)

1頁下から7-5行目

「未臨界限度」の説明の中で「増倍率限度」を使用しており、先に「増倍率限度」を説明するように順序を変更した方が、わかりやすいと思います。

(対応)

P.21の附属書4図2に示されているように、「核的制限値」と「未臨界限度」は臨界管理因子、「増倍率限度」と「推定臨界下限増倍率」は中性子増倍率の計算値に関する名称です。そして、この両系列を結びつけるのが、「未臨界限度」と「増倍率限度」です。従って、e) 核的制限値、f) 未臨界限度、g) 増倍率限度、h) 推定臨界下限増倍率と並べるのが論理的であり、原文のままとします。

No.22

(氏名)中島 健 様

(ご意見)

7頁13行目及び下から5行目

「形状寸法管理」の説明において、設計・製作時のみの形状寸法管理を述べていますが、使用中の管理(寸法測定等)も記載が必要ではないでしょうか。附属書2の「2.臨界バリアの確認」(11頁)において、寸法確認に関する記述がありますが、これも設計・製作時にのみ行えば良いようにも読めます。

(対応)

形状寸法管理を行う設備については、製作寸法に対して製作公差、熱膨張、変形、腐食等による寸法の変化を考慮した核的制限値を設定し、製作時に寸法検査を行うことで使用中の寸法測定を不要とする設計方法が一般的であるため、本標準では使用中の寸法確認については通常不要と考え言及していません。従って、原文のままとします。

No.23

(氏名)中島 健 様

(ご意見)

13頁下から2行目

「臨界安全管理組織は、保安上の組織の一部であってもよい。」とは、附属書2付図1のような臨界安全管理組織を新たに設置しなくても、(既存の)保安上の組織(の一部)がその機能を有していればよい、ということでしょうか。もとの文章の表現は、意味が分かりにくいと思います。

「臨界安全管理組織」というものをつくれれば、それは当然、保安上の組織の一部として位置づけられるはずで。上述のような意味であれば、表現を改めた方が良いでしょう。

(対応)

ご意見の理解のとおりです。以下の様に修正致します。

但し、新たな組織を設立する場合も考慮し、ご意見中の「(既存の)」は削除します。

13頁の下から2行目以降を以下の様に修正

「なお、臨界安全管理組織は、保安上の組織(またはその一部)がその機能を有していれば

よい。必要なことは・・・」

No.24

(氏名)中島 健 様

(ご意見)

61頁下から9行目

「・・・の例に習い,」は「・・・の例に倣い,」ではないでしょうか。

(対応)

ご意見のとおり, 修正致します。

以 上