

“シミュレーションの信頼性確保のためのガイドライン：201x”

公衆審査 池田 一三 様ご意見への回答

2015. 11. 25

一般社団法人日本原子力学会
標準委員会

頂きましたご意見についての回答を以下に示します。また、公衆審査の過程でご指摘頂いた誤字修正及び公衆審査後に明らかとなりました誤字修正についてまとめて添付資料1として添付しました。さらに、公衆審査の過程で頂いた他のご意見と合わせ標準中での反映箇所を添付資料2として添付しました。

ご意見			回 答
ご意見箇所	ご意見 番号	内 容	
(1) 序文:日本語表現	1	<p>「原子力にかかわるシミュレーションの信頼性に対するモデリング」の“信頼性に対するモデリング”とは当該標準ではなにを意味するのでしょうか。信頼性工学で言う“信頼性のモデリング”のことでしょうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本文には“信頼性に対するモデリング”の言葉はありません。 ・本文 P3 にはシミュレーションの信頼性、すなわちモデルの予測性能を評価するための方法論とあり、これはシミュレーションの V&V、UQ に分類されます。 ・付属書 A の P31,解説の P87 では信頼性の構成要件が掲げられ、これは V&V を含めた数値モデルの品質管理が該 	<p>文章全体は、「このような背景から、原子力にかかわるシミュレーションの信頼性に対するモデリング、妥当性確認及び検証、並びにモデルの予測性能の判断のための方法論の枠組みを整備し、シミュレーションの信頼性の確保にかかわる基本的な考え方などの技術要件をまとめたガイドラインを早急に制定する必要が生じています」であり、「シミュレーションの信頼性に対する」様々な要素を列挙しているという文脈で、適切と考えます。</p> <p>したがって、本標準案のままとします。</p>

		<p>当する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シミュレーションの信頼性(Simulation Credibility)はシミュレーションによる計算結果が予測性能に関する所期の利用目的に即した判断基準の範囲内にあることと定義されている。モデリング&シミュレーション (Modelling and Simulation) はシミュレーションの対象となるシステムについて、システム内部で生じる実現象に対するモデルを系統的に構築して計算機に実装し、モデル V&V、すなわちモデル検証及びモデル妥当性確認を実施した上で、必要な入力を与えて当該システムのシミュレーションを行うまでの一連の実施プロセスとされている。すなわち当該標準では実現象に対するモデリングとして概念モデル、数理モデル、数値モデル、数学的モデル、物理的モデルが定義されている (P1 から p3)。しかし、信頼性がどのようにモデリングされたのかわかりません。 ・信頼性に対するモデリングとは当該標準全体のことを言うのでしょうか？仮そうであれば、モデリング&シミュレーションのモデリングとは異なることを意味しています。適当な表現に変え、分かり易くしてもらいたい。(差し替え版) 	
(2) Disclaimer	2	The Committee acknowledges with appreciation the participation by regulatory agency representatives and industry-affiliated representatives, whose contribution is not to be interpreted that the government or industry	文章全体は、「なお、この標準の審議に規制当局、産業界の委員が参加していますが、このことはこの標準が規制当局及び産業界によって承認されたことを意味するものではありません」であり、まさにコメントにあるご懸念を取り除くためのものです。

		<p>has endorsed this standard. →たとえば、</p> <p>This Standard has been established in cooperation with the experts from several kinds of institutions, but it does not necessarily reflect any official views of the participants' organizations.</p> <p>(訂正理由) ”representative” は組織 (の意見) を代表する意味があります。委員はいろいろな機関から個人の立場で参加されていますから不適當であり、無用な誤解を招くおそれがあると思います。また政府あるいは産業界は単に承認したものでないばかりか、組織・機関の意見は反映されていないと思います。</p>	<p>また、本文書は日本原子力学会標準に共通です。</p> <p>したがって、本標準案のままとします。</p>
(3) Disclaimer	3	<p>学会への信頼性確保のため、英文についてネイティブによる査読をされることを要請します。</p>	<p>本標準案は、英文はネイティブの査読を経た後のものです。</p>
(4) 計算モデルと数値モデル:用語の統一	4	<p>計算モデルを数値モデルに修正。</p> <p>(訂正理由) 用語の定義に計算モデルも数値モデルと同じ意味で用いるとありますが、標準であるならば統一すべきです。この標準に基づいてガイドライン、あるいは特定の分野の標準が作成された場合、2つの表現が混在する原因となります。2つの表現を並立する特別の理由が見当たらない。計算モデルは別の意味で一般に使用されているので数値モデルがよいと思います。</p>	<p>本標準案では、規定となる本文では「数値モデル」で統一的に記述されています。附属書 (参考) で、歴史的経緯の説明の際などに「計算モデル」の用語も用いております。</p> <p>したがって、本標準案のままとします。</p>
(5) 物理モデルと物理的モデル:用語	5	<p>物理モデル (p12) を物理的モデルに修正。</p>	<p>直接的には“数値モデル”が対応するのですが、この“物理モデル”が意味するところが単なる“数値モデル”の範囲を超え“数理モデル”をも含むため、用語統一の観点から、“数学的モデル”として記</p>

の統一			載するのが適切です。したがって、当該部分を” 数学的モデル” に修正します。 ただし、当該部分の記載を解説 C.2 に移動しました。
(6) モデル妥当性確認：日本語表現	6	モデルが、その所期の利用目的に従ったシミュレーションの予測性能に関する要求の観点から、対象とする実現象を満足できる幅で予測できることを確認する実施プロセス。 →たとえば、その所期の利用目的に従ったシミュレーションの予測性能の要求の観点から、数値モデルが、対象とする実現象を予測できる程度を測定（確定）する実施プロセス (訂正理由) 主語と述語の位置が離れ、わかりにくい。 ASME V&V 10 の定義*では程度を測定するとしている。 *the process of determining the degree to which a model is an accurate representation of the real world from the perspective of the intended uses of the model.	「モデルが」を「その所期の」が「その」で受けているので、冒頭に「モデル」を書く必要があります。わかりにくいのご指摘は、今後の改訂の際の検討課題としたいと考えます。 したがって、本標準案のままとします。
(7) 不確かさ、推定誤差、総括的不確かさ：設定理由	7	「推定誤差」、「総括的不確かさ」は ASME、AIAA の標準、ガイドラインで定義していない当該委員会であらたに定義されたものです。必要とする理由を明確にしておいていただきたい。 (理由) 「理由が明確でないと正しく使えない、さらに後日、訂正・削除できない。	ご指摘の点は、それぞれ用語の定義に記述されており、その意味するところの詳細な説明は附属書 A.5 「A.5 このガイドラインで取り扱う不確かさの定義及び取扱い上の留意点」に述べられています。 したがって、本標準案のままとします。
(8) 不確かさ、推定誤差、総括的不確か	8	「推定誤差」は統計学でサンプルから得られる平均値と真値とのずれの標準誤差と同義で使われています。同じ意味でしょうかあるいは類義ではあるが、異なる点があるので	本来、「誤差 = (推定値 - 真値)」とすべき量を、真値がわからないために、本標準案では「推定誤差」と呼んでいます。一方、統計学における「標準誤差」は、誤差を「標準偏差」で表したもので、意

<p>さ：設定理由</p>		<p>しょうか。定義を明らかにしておく必要があると思います。 (理由) 似て非なることから、混同しやすく、まぎらわしい。</p>	<p>味が違います。 本標準の「推定誤差」は、ASME V&V-20 の「誤差」や、Oberkampf and Roy の書籍の「誤差」と基本的には同じです。 したがって、本標準案のままとします。</p>
<p>(9) 推定誤差： 定義の明確化</p>	<p>9</p>	<p>総括不確かさは不確かさ及び推定誤差の総称ではなく、すべての不確かさを考慮したもので、これを考えれば、真値からずれを十分に考慮できる不確かさとするのが適切ではないでしょうか。 (訂正理由) 総称であれば、種々の不確かさ、誤差を含んだ広い概念ということになる。安全評価などにおける BEPU(Best Estimate Plus Uncertainty)の包括的不確かさ (comprehensive uncertainty) はさまざまな不確かさを積算したものである。</p>	<p>本標準案で使われている「総括不確かさ」と、BEPU で用いられている用語との関係は、用語及び定義の 2.21 の注記に「安全評価などにおける BEPU (Best Estimate Plus Uncertainty) 及び統計的安全評価手法(9) で取り扱われる不確かさがこれに当たる」と記載されております。 したがって、本標準案のままとします。</p>
<p>(10) 不確かさ： 定義と使用された本文の不整合</p>	<p>10</p>	<p>不確かさと誤差について定義と本文では異なる箇所があるので整合するように本文の修正を検討ください。 (例) P45 ではこの原子力学会ガイドラインでは、正確度の指標を誤差、正確度+ 精度の指標を不確かさとしているとある。他方、P4 では不確かさを測定及び/又はシミュレーションの結果としての標本に付随した、測定量又はシミュレーションの結果に合理的に結びつけられ得る値のばらつき(dispersion)の幅を特徴付ける符号なしパラメータと定義している。また P25 では不確かさはばらつき (Dispersion) 又は (やや曖昧な用語ではあるが) 精度</p>	<p>附属書 B.3 の p.45 の記述は、BEPU の用語を用いて本標準案の誤差と不確かさを説明している部分です。標準本体には影響しませんが、本記述については、本標準案の改訂時に検討したいと思います。 したがって、本標準案のままとします。</p>

		(Precision) を表す指標としている。すなわち、P4,P25 の不確かさには正確度の概念はないので記載が矛盾している。このガイドラインで不確かさはこのガイドラインで重要な概念であるので正確を期す必要があります。	
(11) 不確かさと誤差の関係:本文の不整合	11	<p>不確かさと誤差の関係が混乱しているように見える。</p> <p>(例)</p> <p>P29 では個々の不確かさを(総括不確かさから推定誤差を除いた値)と定義している。この意味するところは、 不確かさ、推定誤差\in総括不確、あるいは 不確かさ+推定誤差=総括不確かさのいずれか</p> <p>他方、P27 では同一の真値に対するパラメータ間の偏差を誤差成分として形式的に定義し、誤差成分について、その幅を包絡する不確かさに置き換えることで、実質的に真値を取り扱わずに済ませるとしている。誤差の幅\approxその幅を包絡する不確かさ</p> <p>すなわち、P29 では誤差と不確かさが並列しているが、P27 では置換できる類似なものとしているので混乱しているように見える。</p>	<p>「不確かさ」、「推定誤差」と「総括不確かさ」に関しては、例えば、統計的安全性評価手法で用いられている用語と対比すると、「不確かさ」に関しては解析コードやモデルによる”ランダムな不確かさ”，「推定誤差」に関しては試験データなどにより構築された構成方程式などに起因する“バイアス”，「総括不確かさ」は，“ランダムな不確かさ”と“バイアス”の算術和です。</p> <p>なお、附属書 A. 5. 2 の「2) 個々の不確かさ(総括不確かさから推定誤差を除いた値)が正規分布に従う場合に」の記載について、「総括不確かさ」に関しては前述した通りであり、また「2. 21 総括不確かさ」の定義において「不確かさ及び推定誤差の総称である」と記載されています。さらに、p. 27 には、「総括不確かさ」について「不確かさを基本的な統計量として推定誤差が表現されることから、推定誤差及び不確かさを総称して総括不確かさと呼ぶこととする。」との説明と、この記述に続いて留意点が述べられています。これらのことから、「不確かさ」がそれに続く括弧書き「(総括不確かさから推定誤差を除いたもの)」となることは容易にご理解いただけるものと考えます。従いまして、改めて説明を繰り返すことは表現上適切ではないと考えますので、「(総括不確かさから推定誤差を除いた値)」を削除します。</p>
(12)	12	本文にある「コード検証」、「解検証」、「実験データの取得」、	ご指摘の項目は基本的に図 A.1 に記載されております。「コード検

<p>3.2 から 3.4 (本文) と 図 A.1 : 整合性</p>		<p>「物理的モデルの検証」、「予測による不確かさ拡大の定量化」、「モデル予測性能に対する判断の検証」、「要求に対するモデル予測性能の判断」、「モデル予測性能に対する判断の検証」を 図 A.1、図 A.3 に追加する。</p> <p>(訂正理由) 図 A.1、図 A.3 は NRC の Regulatory Guide 1.203 (EMDAP) をもとにしているが、当該標準の説明であるから本文と整合させる。</p>	<p>証」と「解検証」はそのまの記載がされています。「実験データの取得」は「実験結果」として記載されています。「物理的モデルの検証」は記載されていません。「予測による不確かさ拡大の定量化」はそのまま記載されています。「要求に対するモデル予測性能の判断」は「シミュレーションモデルの予測性能」として記載されています。「モデル予測性能に対する判断の検証」は記載されていません。</p> <p>ご指摘のうち 図 A.1 に記載の無い「物理的モデルの検証」と「モデル予測性能に対する判断の検証」は、「表 A.1 検証アクティビティと ASME V&V 10 及び V&V 20 の対応」、「表 A.2 モデル予測性能の定量評価のために客観的情報を提供するアクティビティ」及び「図 A.3 この原子力学会ガイドラインのモデル V&V における検証位置」で、既存の規格との比較も示しながら、整理して示されています。</p> <p>なお、図 A.1 及び 図 A.3 は本標準案に関する図です。</p> <p>したがって、本標準案のままとします。</p>
<p>(13) 3.4.1 C) : 記述の適正化</p>	<p>13</p>	<p>①不確かさの統合の 3 つケース 1)~3)が例示を引用元の ASME V&V 20 の 4 ケースと同じにする。</p> <p>(訂正理由) ①不確かさの統合の 3 つケース 1)~3)が例示されている。ASME V&V 20 の 4 ケースとの関係は 1)がケース 1, 2, 2)がケース 3, 3)がケース 4 という関係だと思われるが分かりにくい。表現を ASME V&V 20 と同じとし、参照すべき資料として V&V 20 と文献(30)を示すように修正する。この修正により、相互関係がわかり、V&V 20 を解説する文献が利用できるの、有用ではないでしょ</p>	<p>ご指摘の例示については、必ずしも ASME V&V20 の整理と直接的に対応するものではありません。また、附属書との関係が分かりにくい、ため、附属書 E.2 d)も参照されるよう、以下のように修正しました(下線部を追記)。</p> <p>1) 数学的モデル化及び物理的モデル化が完全に独立と見なせる場合</p> <p>2) シミュレーションと実験が同一の測定変数に対して依存性を共有する場合</p>

		うか。(差し替え版)	3) 評価指標が直接測定できず、測定変数をモデルに入力して評価指標を間接的に導出する場合 が考えられ、それぞれに応じて、統合のための総括不確かさの合成式を適切に選定することが重要である。(附属書 E.2 c)及び d)参照)
(14) 3.4.1 C) : 記述の適正化	14	②数学的モデル (1)とシミュレーション (2)、物理的モデル化 (1) と実験 (2))と言葉が混在している。これを統一する。 (訂正理由) 記述の適正化 (差し替え版)	文章全体は、「シミュレーションによる再現結果と実験データを比較してシミュレーションに対する総括不確かさを定量化するためには、数学的モデル化及び物理的モデル化のそれぞれの実施プロセスにおける総括不確かさを組み合わせて統合する必要がある」であり、それぞれの意味で用いられており、異なる用語で同じ意味を表現しているのではありません。 したがって、本標準案のままとします。
(15) 3.4.4(本文)と図 A.1 : 整合性	15	要求に対するモデル予測性能の判断 (本文) とシミュレーションの予測性能 (図 A.1) を同じ言葉に統一する。 (訂正理由) 図 A.1、図 A.3 は当該標準の説明であるから本文と整合させる。	拝承。 誤字対応として修正。
(16) 3.5 : 記述の適正化	16	① 3.5 は V&V が終了後、個別の対象に適用する段階のものとして明確にわかるように修正する。たとえばタイトルを「妥当性が確認された数値モデルの実機への適用」に修正する。 (訂正理由) 現行では 3.4 に含まれるようにも解される。	3.5 の最後に「このとき、予測評価に用いるシミュレーションモデルには、エレメント 1 からエレメント 4 までのモデル V&V における必要な検証及び妥当性確認が完了している必要がある」の記述があり、図 1 においてもエレメント 1～4 が終了した後に行うプロセスであることは明示されています。 したがって、本標準案のままとします。
(17) 3.5 : 記述の追加	17	② 3.5 の項目を流れ図に追加し、この流れ図を本文に追加 (訂正理由) 3.5 は数値モデルの開発段階における V&V に	ご指摘のように 3.5 は本標準案の重要なプロセスです。ただし、図 1 には 3.5 のプロセスは明示されています。また、本標準案では 3.5 はモデル V&V の外のプロセスであると位置づけています。

		<p>は含まれない。しかし、検証され、妥当性が確認された数値モデルを設計評価で使う場合、そのシミュレーションの信頼性確保には重要なステップである。図 A.1 の出典元である EMDAP の対象は LOCA のシミュレーションであり、モデリング妥当性確認（開発段階の V&V）とシミュレーションモデルの予測性能（個別具体的な対象への適用性評価）がほとんど密に関連して行われる。他方、多くのシミュレーションの場合、開発段階の V&V と個別具体的な対象への適用性評価は異なる段階で行われる。したがって妥当性が確認された数値モデルの実機への適用についてステップとして定義することが妥当だと思います。</p> <p>流れ図は本文に密接な関係があるので本文に追加されるべきだと思います。（差し替え版）</p>	<p>したがって、本標準案のままとします。</p>
(18) A.5.1: 説明の 補充	18	<p>(A-2) 式の最初の式と 2 番目の式との関係について説明を追加 (理由) 両式は等価であることは自明でなく、むしろ δ を定義したものになっている。解説付図 2-6 がこの説明になる。</p>	<p>(A-2)式は、1 番目の式から 3 番目の式に飛ぶのがわかりにくいため、2 番目の式が説明として加えられているものです。2 番目の式の右辺が 1 番目の式の右辺と等しいことは明らかです。</p> <p>したがって、本標準案のままとします。</p>
(19) A.5.11: 説明の 補充	19	<p>(A-1) から (A-6)式までの変数の定義を追加 (理由) 説明を補充する。たとえば、δ model が唐突に (A-2) 式に現れる。（差し替え版）</p>	<p>(A-2)式の後に、「シミュレーションモデルの誤差 δ model を」と定義は示されております。これらの式展開は、本標準案にも記述されておりますように、ASME V&V-20 に詳細に記載されておりますのでそちらを参照してください。</p> <p>したがって、本標準案のままとします。</p>
(20)	20	<p>図 A.1, 図 A.3 を本文に移動。</p>	<p>本標準案の各プロセスの流れ図については、今後の改訂時に記述を</p>

<p>図 A.1, 図 A.3 : 本文への移動</p>		<p>(理由) 本文と密接な関係があり、図 1 に比べても、当該標準において重要である。本文に追加することでわかりやすくなる。</p>	<p>検討したいと考えております。 ここでは、本標準案のままとします。</p>
<p>(21) 図 A.1 及び図 A.31 : 説明の補充</p>	<p>21</p>	<p>図 A.1 及び図 A.3 の「個別モデルの不確かさの定量化」と「統合モデルの不確かさの定量化」について本文に説明を追加する。 (理由) EMDAP に「個別モデルの不確かさの定量化」と「統合モデルの不確かさの定量化」があり、説明がある。当該標準ではこれらを一般化されるものと思われるが、説明がなく、わからない。(差し替え版)</p>	<p>「3.4.1. 妥当性確認実験に対する不確かさの定量化及び統合」の定量化と統合をそれぞれ記述したものです。語句が本文のプロセスと完全には一致しておりませんが、対応しています。 本標準案の各プロセスの流れ図については、今後の改訂時に記述を検討したいと考えております。 ここでは、本標準案のままとします。</p>
<p>(22) 図 A.31 : 説明の補充</p>	<p>22</p>	<p>図の→の意味がわからない。 (理由) →には個別に意味があり、アクションがあるものと推定されるが、具体的な説明がなく、わからない。たとえば、不確かさ統合から統合モデル不確かさ定量化、個別モデル不確かさ定量化へ→がある。この不確かさ統合には統合モデル不確かさ、個別モデル不確かさが含まれないことになるのか。個別モデル不確かさ定量化から統合モデル不確かさと予測による不確かさ拡大の定量化に→があり、さらに統合モデル不確かさから予測による不確かさ拡大の定量化に→がある。2 重に→が個別モデル不確かさ定量化から予測による不確かさ拡大の定量化にある理由がわからない。(差し替え版)</p>	<p>「3.4.1. 妥当性確認実験に対する不確かさの定量化及び統合」における「不確かさの統合」プロセスとして、「個別モデル不確かさ定量化」と「統合モデル不確かさ定量化」が実施されます。 本標準案の各プロセスの流れ図については、今後の改訂時に記述を検討したいと考えております。 ここでは、本標準案のままとします。</p>
<p>(23) 付図 2-1 : タイ</p>	<p>23</p>	<p>Mode Validation →Model Validation (理由) スペルミス</p>	<p>拝承。 誤字対応として修正。</p>

ホ			
---	--	--	--

“シミュレーションの信頼性確保のためのガイドライン：201x”

公衆審査 北嶋 宣仁 様ご意見への回答

2015. 11. 25

一般社団法人日本原子力学会
標準委員会

頂きましたご意見についての回答を以下に示します。また、公衆審査の過程でご指摘頂いた誤字修正及び公衆審査後に明らかとなりました誤字修正についてまとめて添付資料 1 として添付しました。さらに、公衆審査の過程で頂いた他のご意見と合わせ標準中での反映箇所を添付資料 2 として添付しました。

ご意見			回 答
ご意見箇所	ご意見 番号	内 容	
(1)前書き	1	ページ iii まえがきの英訳文の第 3 パラグラフの 1 行目について、“Upon on”は、同じ意味の言葉が重複しているため、“on”を削除すべき。	拝承。 当該部分について以下の下線の通り修正します。 ” <u>Upon</u> the lessons learned from the accident, the range of the system and the postulated phenomena in the field of the nuclear simulations which <u>are</u> covered by the simulation <u>have</u> expanded wider.”
	2	ページ iii まえがきの英訳文の第 3 パラグラフの 1 行目から 3 行目について、日本語原文を見ると、関係代名詞 which は、the range of the system と、the postulated phenomena を受けており、複数になるので is ではなく are にすべき。同じく、the range of the system and the postulated phenomena の動詞は、have にすべき。	

“シミュレーションの信頼性確保のためのガイドライン：201x”

公衆審査 菅原 彬 様ご意見への回答

2015. 11. 25

一般社団法人日本原子力学会
標準委員会

頂きましたご意見についての回答を以下に示します。また、公衆審査の過程でご指摘頂いた誤字修正及び公衆審査後に明らかとなりました誤字修正についてまとめて添付資料1として添付しました。さらに、公衆審査の過程で頂いた他のご意見と合わせ標準中での反映箇所を添付資料2として添付しました。

ご意見			回 答
ご意見箇所	ご意見 番号	内 容	
[1]全般(1)	1	前書きでも前文でも序論でもよいが、標準本文、付属書、解説の相互関係について納得できる説明が必要である。解説の1.4ならびに解説付図1-1だけでは全く不十分で、付属書や解説の位置づけおよび相互の違いを含めてより丁寧な記述が望まれる。	まえがきの最後に、「AESJ-SC-A00x：201xには、次に示す附属書（参考）があります。ただし、附属書（参考）は標準の一部ではありません（ただし、「標準」については「規定」に修正しています（誤字（33））」の記述があり、その後に各附属書の表題が列記されております。また、各附属書の冒頭に序文として各附属書の位置づけが記述されています。解説の位置づけについても解説の序文に記述されております。こうした記述については、日本原子力学会の標準の通常スタイルです。さらに本標準案では解説1.4において、解説付図1-1を用いて本文、附属書、解説の関係を説明しています。したがって、現状で相互の関係は十分記載されておりますので、本標準案のままとします。

<p>[1]全般(2)</p>	<p>2</p>	<p>付属書記載事項でも本文を補うべき重要項目は標準の一部と考えるべきである。付属書の再編成を実施して、ASMEでも実施しているようにしかるべき部分はMandatory Appendixとして標準の一部とする必要がある。特に標準本文中の用語等に対する重要な定義を含む部分については、「標準ではない付属書」という位置付けでは矛盾するのではないか。具体例は、下記[2]の該当項を参照願いたい。</p>	<p>本標準案の付属書はすべて付属書（参考）であり、目次や表題に明記されています。用語については、以下の個別の項目で対応をいたします。</p>
<p>[2]項目別(1) まえがき 3段目～4段目 「そうした中で、2011年・・・」</p>	<p>3</p>	<p>学会事故調報告書では、安全評価技術の高度化というヘディングの下で「シミュレーション技術の一層の高度化、対象の拡大と（それに付随する）検証の必要性」が指摘されている。一方、本標準は安全評価技術のみならず原子力関連施設の設計、建設、運転に関連する「シミュレーションの信頼性確保」を目的としているので、この両者の論理的なつながりが今一つ理解できない。まえがきの4段目が多少ともそのギャップを埋める役割にも見えるが、是非この両者の関係が読み取れるような文章にしていきたい。（仮に、学会事故調報告書に、シミュレーションの信頼性向上が必要と書いてあれば極めて単純明白であるが、そうはなっていない。）</p>	<p>学会事故調報告書の「原子力安全評価技術の高度化」というヘディングの下では、提言の第3として「シミュレーションやリスク評価は、その適用にあたっての課題や限界を正しく認識することによって、安全評価に有用に活用することができる。これらを積極的に活用しつつ、さらにその技術に関して、完成度を高める努力、新しい知見を収集する活動、品質を確保する取り組みを産官学が協力して進めるべきである」と記述されており、本標準案のまえがきと整合しています。さらに、「品質を確保する取り組み」を進めるべきであるとの、本標準案につながる直接的な言及もあります。本標準案のまえがきの冒頭では、「原子力分野におけるシミュレーションの果たす役割が増大し、その際のシミュレーションの信頼性の確保が共通の課題となっています。また、商用コードの普及により、シミュレーションの中身がブラックボックス化し、信頼性をどのように担保すべきかが問われてきています」と記述され、「これまでに得られた知見に基づいて、原子力にかかわるシミュレーションの信頼性確保のための幅広い技術分野に共通する考え方を規定したもの</p>

			<p>です」「このガイドラインの策定により、原子力分野のシミュレーションについて、科学的により一層確実な信頼性を確保するための手段に関する基本的な考え方が提供されるものと期待されます」との記述の後に、「このガイドラインが、原子力関連施設の設計、建設及び運転に適用される核、放射線、熱流動、化学反応及び構造分野、並びにこれらの複合分野における個別のシミュレーション技術の信頼性確保のための実施基準の策定に活かされることが期待されます」と結んでおります。学会事故調で取り上げられている安全評価技術の品質向上の活動が、広く一般的に適用できると主張することは、論理的につながっていると考えております。</p> <p>したがって、本標準案のままとします。</p>
	4	<p>この福島事故に関する文章中の「複番号機」という表現は「複数機」とすべきではないか。原文の通りでは1は単数であるため、強いて解釈すれば第1号機は除外されることになる。類似の文章は p83 の解説 1.1 の3段目にもあるので要注意。Cf. 奇番号機（1号機、3号機、5号機、等々）、偶番号機（2号機、4号機等々）。</p>	<p>“複番号機”、“複数の号機”、あるいは“複数機”という表現もありますが、“複番号機”は既に幅広く用いられている用語なので、本標準案のままとします。</p>
[2]項目別(2) Forward	5	<p>Forward は、名詞ではサッカー等の position を意味する。Foreword は、まえがきであるが通常は著者以外の人を書き、執筆者が書くのは Preface であるとされている。なお、この部分の英文は専門家のレビューを受ける必要がある。</p>	<p>拝承。 誤字であり、Foreword に修正します。 なお、本標準案の英文は既に専門家のレビューを受けた後のものです。</p>
[2]項目別(3) 1. 適用範囲	6	<p>適用範囲というヘディングであるにも関わらず文章は、「基本的な考え方を示すものである」で終わっている。へ</p>	<p>日本原子力学会の既存の標準では、適用範囲の文末は次のようになっております。</p>

	<p>ディングに整合した文章に変更し、少なくとも「・・・を適用範囲とする。」という趣旨の文章で終わるべきと考える。</p>	<p>原子力発電所の確率論的リスク評価の品質確保に関する実施基準：2013</p> <p>「基本的な要求事項について規定する。」</p> <p>統計的安全評価の実施基準：2008</p> <p>「要件及び管理方法を実施基準として規定するものである。ただし。。。」</p> <p>原子力施設の廃止措置の実施：2011</p> <p>「基本的考え方並びに廃止措置を実施するための方法を規定する。ただし。。。」</p> <p>本標準案の表題は「シミュレーションの信頼性確保に関するガイドライン」なので、文末が「基本的な考え方を示すものである」との記述は、従来のスタイルに沿ったものであると考えます。また、分科会での議論では、本標準案の内容は実施基準とするにはまだ合意形成が十分とはいえないとの意見が多く、表題や適用範囲の文末の記述はこうした議論の結果となっています。</p> <p>したがって、本標準案のままとします。</p>
7	<p>本標準のような上位の標準において「外部環境に関する所定の条件」という言葉は必須なのか？ p85の解説を読んでもその必要性が理解できない。</p>	<p>シミュレーションでは境界を設定し、境界の外部については境界条件として考慮する、という方法が用いられております。本標準案では、これをより一般的な記述として「外部環境に関する所定の条件」を採用しております。また、「外部環境」は用語及び定義の中でその意味が明示されております。</p> <p>したがって、本標準案のままとします。</p>
8	<p>計算機によるシミュレーションに限定するならば、この項でそのような根幹にかかわる部分を述べておく必要があ</p>	<p>「モデリング&シミュレーションを実施するときのシミュレーションの信頼性を確保するための基本的な考え方」と記述し、用語の定</p>

		る。2.1 に記載してあるからそれで十分という訳には行かない。	義の「2.1 シミュレーション」に「計算機により数値的に計算して」と記述しています。そのため、本標準では「シミュレーション」はすべて計算機によるシミュレーションの意味で用いられています。したがって、本標準案のままとします。
[2]項目別(4) 2. 用語及び定義 全般	9	このように新しい分野では、V&V の専門家の間では常識化している用語でも標準として公開するに当たっては見直しを実施して、過度な Jargon の使用を避け、判り易い平易な国語で記載して頂きたい。定義をきちんとすれば平易な言葉でも厳密性を失うことはないと考える。特に原典が外国語（英語）であるのならこの際平易な日本語訳に改めるべきである。 (例)計算機への実装、実験への実装、等々	基本的に拝承。 個々のコメントで個々の対応をお示しします。
[2]項目別(5) 2.1 シミュレーション	10	「実現象からなる・・・」「・・・実現象から構成される・・・」で「実現象」なる用語が必要な理由は何か？単に現象では不具合があるか？文章的には、「実現象」を「構成要素」に変更した方が判り易いように思われる。 ASME 等で見られる real は simulation に対応しての現実と云う意味で使われているのではないか？	本標準ではシミュレーションを対象としており、これと対比させるためには、「現象」あるいは「構成要素」よりも「実現象」と記述する方が適切と考えます。 したがって、本標準案のままとします。
[2]項目別(6) 2.3 モデリング & シミュレーション	11	「計算機に実装し」⇒「計算機に装荷し」 コメント(4)、(15)を参照願いたい。	「計算機に実装し」は専門的な用語ではありますが、広く使われております。書籍の表題でも「実装」は広く使われています。一方、「計算機に装荷し」は、極めてまれな表現です。 したがって、本標準案のままとします。
[2]項目別(7) 2.4 システム	12	通常どこにでもあるシステムの定義に、更に「実現象・・・」、「振舞い」、「観測可能」等々を付け加えなければならない	本標準案で重要な用語を特殊な意味あるいは限定的な意味で用いる場合には用語の定義を記述しています。「システム」は一般用語とし

		理由と必要性が理解できない。この文章は全面的に見直して頂きたい。	ては広い意味がありますが、本標準案では限定的に用いており、かつ本標準案にとって重要な用語ですので、定義しました。 したがいまして、本標準案のままとします。
[2]項目別(8) 2.7 概念モデル	13	「理想化して概念的に記述」これだけではあまりに抽象的に過ぎて良く判らないばかりか、定義になっていない。理想化とは何なのか、何をどう理想化して概念的に扱うのかの記述が必要である。Cf. ASME V&V10 の定義	ASME V&V-10 では概念モデルは"The conceptual model is defined as the idealized representation of the solid mechanics behavior of the reality of interest..."と記述されており、本標準案の記述にほぼ対応しています。概念モデルおよび理想化の意味するところは、本標準の 2.1 に、歴史的な経緯とともに説明されています。 したがいまして、本標準案のままとします。
[2]項目別(9) 2.9 数値モデル 2.10 数学的モデル	14	2.9 この数値モデルの定義でモンテカルロ法のプログラムにフィットするか？	数値モデルには計算機プログラムが含まれていますので、モンテカルロ法のプログラムは数値モデルとみなすことができます。ただし、具体的に本標準案を適用する場合には、個別の分野の特徴を踏まえた実施基準を策定することが望まれます。
	15	2.10 数学的モデル の英訳は説明と整合していないので、再考されたい。 定義の和文を忠実に英訳するか、苦肉の一策として、数学的モデルは mathematics model、数値モデルは原文通りの mathematical model とすることも考えられる。	本標準案では、エレメント2を数学的モデル化、エレメント3を物理的モデル化として対照的に記述しております。ASME V&V-10 の mathematical model は本標準では数理モデルに対応します。この場合、ご指摘のように和文を忠実に英訳して数学的モデル化を mathematical modeling とすることも考えられます。しかし、これまでの V&V に関する規格が米国で発展してきた経緯があり、英語の mathematical model を従来使われている意味を保ちながら和文と対応させることも考えられます。本標準案では後者を選択しています。 また、本標準案は発刊後に英訳することも計画しており、そのためには後者の方針が適切であると考えています。

			<p>したがいまして、本標準案のままとします。</p>
	16	<p>2.10 数学的モデル の注記は検証が済んでいるという意味か？ASME V&V10 の Fig. 4 では数値モデル化の検証と実施された計算の検証が点線で明示されているが、本標準の図1にはこうした点線がない。この点を 2.10 の注記がカバーしようとしているのかも知れないが、ここが最も重要な事項なので図1に明記するか、2.9 の定義に含める必要があるのではないか。仮に 2.9 の定義に含めるとした場合、計算の検証実施をどこでどう表現するか検討いただきたい。</p>	<p>数学的モデル化のプロセスはエレメント2全体と対応しておりますので、検証及び不確かさの定量化の実施が含まれております。注記ではそれを述べたものです。</p> <p>検証は本標準案の重要な手順であり、エレメント2の中の、3.2.3 コード検証、3.2.4 解検証、として本文の規定として記述されています。ご指摘のように図1はエレメント間のつながりを描いてはおりますが、エレメントの中の個々の手順までは描かれておりません。</p> <p>次回改定の際に個々の手順を図化することを検討したいと思えます。</p> <p>ここでは、本標準案のままとします。</p>
[2]項目別(10) 2.12 実験	17	<p>「何らかの装置を用い」とあるが当該システムそのものを用いる場合もあるので、表現は変更する必要がある。「当該システムそのもの若しくはその一部若しくは他の何らかの装置を用い」とすべきではないか。</p>	<p>理解を促進するために、補足として、「注記 装置はシステム又はシステムの一部である場合もある」を追記します。</p>
[2]項目別(11) 2.19 不確かさ 2.20 推定誤差	18	<p>何を以て「標本」と称するのか、「標本」の定義が必要である。</p>	<p>本標準案で用いている「標本」は、統計学における一般的用語であり、特別な意味は無く、定義を記述する必要はないと考えます。</p> <p>したがいまして、本標準案のままとします。</p>
[2]項目別(12) 2.23 現象	19	<p>何故「実現象」という言葉を広く用いなくてはならないのか理解できぬ。2.23 の注記にもある通り、単に強調だけのためにあるようなので、本標準においてすべて「現象」で置き換えても良いはずである。どうしても「実」にこだわるのであれば、「実でない現象」とは何かを説明する必要がある。また、「実在」という言葉の定義が必要になって</p>	<p>[2]項目別(5) (ご意見番号5) と同じ。</p>

		来る。もしシミュレーションと対比させて実際に起きる事象と云う意味で用いているのなら、注記にはそのように記載すべきである。	
[2]項目別(13) 2.25 物理プロセス	20	力学的現象、熱力学的現象、輸送現象、拡散現象等これらは皆物理・化学的な現象であるので、文章を見直し修正する必要がある。具体例が見えるよう書くとすれば核反応も物理プロセスではないか？なお、原文の「物理化学」と「物理・化学」とは違うものである。	本標準案では「力学的，熱力学的若しくは物理化学的」との記述であり、これをご指摘のように「物理・化学的」と総称することは正しいと思います。しかしながら、「物理プロセス」の定義として記述すると、同じ言葉で定義することになり、適切ではありません。ただし、本標準で扱う現象の範囲を記述しているところでもあるので、今後、範囲が拡大する可能性があり、その場合は改訂時に対応したいと考えております。 ここでは、本標準案のままとします。
[2]項目別(14) 2.26 限界値	21	限界値は、「・・・重要な測定量など・・・」と記述されているが、測定量だけに限定されるのか？この文章は見直す必要があると考える。	主要な例として「重要な測定量」に基づいて「限界値」が決定されることを示しておりますが、ご指摘の通り、また、注記にあります通り、限界値とは代表値であり、必ずしも測定量とはなりません。しかしながら、限界条件は「測定量など」に基づいて決定される必要があることから、注記冒頭、『限界条件は「測定量などに基づき」、一般にばらつきをもつ。』とします。
	22	Limitting Value は綴り間違い。正しくは limiting である。	拝承。 コメントのとおり修正します。
[2]項目別(15) 2.3 2.14 3.1.2 3.2 3.2.2 等々に現れる「実装」	23	「計算機に実装」という表現が頻出している。Jargon の典型ではないか？ソフトの場合は、装荷、ロード、インストールと云うのが普通と思われ、これで不都合が生じるのだろうか？更に、通常の国語としてはあまり使われない使い方がされている場合学問的な意味があるとすれば、その	[2]項目別(6) (ご意見番号11) と同じ。

		<p>場合には定義をする必要がある。</p> <p>3.2.2 の表題である「数値モデルへの実装」においても何故「実装」という言葉が必要なのか？「数値モデルへの実装」とはどのような意味か理解できず、この文脈では、「実装」⇒「変換」として「数値モデルへの変換」が良いと思われる。</p>	
	24	<p>3.2.2 において「・・・数式が漏れなく実装・・・」は「・・・数式が漏れなく計算機プログラムへ変換・・・」と云う意味ではないか？</p>	[2]項目別(6) (ご意見番号11) と同じ。
[2]項目別(16) 2.5 外部環境	25	<p>注記されている内容は標準の何処かで利用されているか？あるいは3分されることを意識することが必要となるか？即ち、この注記の存在意義と理由が理解できない。付属書か解説に回してここでは削除しても良いのではないか。</p>	<p>外的事象に対するシミュレーションのように、このガイドに従って策定されることが見込まれる下位の標準では、外部環境の取扱いが重要となり得ます。その場合に、このガイドをどのように読み込むかについて、注意を喚起する注記と捉えることで記載しました。したがって、本標準案のままとします。</p>
[2]項目別(17) 3. シミュレーションの信頼性確保のための・・・	26	<p>文章の6~7行目に「・・・モデリング&シミュレーションに必要とされる要件が完備・・・」とあるが、信頼性確保という言葉は入らなくても良いのか。</p> <p>また、図1のタイトルに「信頼性確保」という言葉が入らなくても良いのか？更に品質管理のboxに他のbox同様に薄黒の着色が必要ではないか。</p>	<p>シミュレーションの信頼性確保を具体的に実施するための方法論として、本標準案ではモデリング&シミュレーションのV&Vを提唱するものです。図1のタイトルは具体的な方法論の説明として書かれています。</p> <p>品質管理はすべてのプロセスにおいて考慮すべきものであり、個々のプロセスとは意味が異なります。そのため、個々のプロセスを薄黒にしているのに対比させ、白にしています。</p> <p>したがって、本標準案のままとします。</p>
[2]項目別(18) 3.1.1 3行目以	27	<p>概念モデルの項でコメントしたが、「概念モデルへの理想化が可能で」とは具体的にどのようなアクションを期待</p>	<p>シミュレーションでは、実現に係る全ての物理プロセスの数学的モデル化を行うことは現実的ではなく、解きたい問題に対して重要</p>

下		しているのか明確に記述して頂きたい。即ち、ここでいう理想化とは何を意味するか？	な物理プロセスだけを取り出して概念モデルを作り、その数学的モデル化を行います。また、実現象を正確に表現する複雑な関係式を、シミュレーションのために単純化することもあります。こうしたプロセスが理想化で、そのため概念モデルが適切に実現象を表しているかを確認するプロセスとして妥当性確認が求められます。 概念モデルの解説は 2.1 に記述されておりますが、ここの記述をさらに充実することも考えられます。今後の改訂時に検討したいと考えます。 ここでは、本標準案のままとします。
	28	a)に「対象とする実在のシステム」とあるが、b)、c)と同様に「当該システム」としてはいけないのか。単に「対象とするシステム」では何が不都合か？	a)の「対象とする実在のシステム」は、3.1.1におけるシステムの初出です。b)、c)の「当該システム」はこれを指しています。 したがって、本標準案のままとします。
[2]項目別(19) 3.1.2 注目システム応答変量の推定 c)のロバスト性	29	このロバスト性という用語は、2. 用語及び定義 にて定義しておくべきである。付属書や解説にあるからという理由で記載をしないというのは本末転倒である。本来、付属書の内容で重要なものは、標準の一部とすべきであり、ASME では Mandatory Appendix と Non-mandatory Appendix として区別している。	本文中では3箇所「ロバスト性」の記述があり、その説明が附属書 B.3 に記載されています。「ロバスト性」は本標準案では一般的な意味で用いており、また、本標準案に特徴的な用語ではないので、用語の定義ではなく解説で説明するようにしております。 したがって、本標準案のままとします。
[2]項目別(20) 3.2.2 数値モデルへの実装	30	3 行目 「数式が漏れなく実装されることを目標」とあるが「目標」なのか、「されなくてはならない」ではないのか？	ご指摘の記述の後に「変換されない物理プロセスがある場合、モデルの総括不確かさの一部となる点に留意する」と記述されており、変換されない物理プロセスが生じることも想定しております。したがって、「目標」が適切と考えます。 本標準案のままとします。

	31	6行目「この要件」の「この」とはどれを指すか？該当する要件が見当たらない。	「この要件」は「所期の利用目的を満たす予測性能が得られるような適切な数値手法（空間・時間の離散化又は集中定数化，解法アルゴリズム，収束条件など）を選択する」という要件です。
[2]項目別(21) 3.2.3 コード検証	32	3行目 「微分方程式」と限定する理由はない。	拝承。 「微分方程式」を、「微分方程式などの支配方程式」に修正します。
[2]項目別(22) 3.2.4 解検証	33	本来付属書で触れられるのが普通と思われる具体例（e.g. 離散化、集中定数化、ノードジャンクション法、等々）が多く挙げられており、この部分のトーンが異質になっている。標準本文としての位置づけからはもっと一般性を持った書き方をすべきである。	拝承。 ご指摘の部分を解説 C.2 に移動しました。ただし、“物理モデル”が意味するところは、用語統一の観点から“数学的モデル”として記載するのが適切です。したがって、当該部分を”数学的モデル”に修正しました。
[2]項目別(23) 3.2.5 不確かさの定量化	34	8行目以降の文章を再考して頂きたい。 8行目 「・・・評価済みである。」⇒「・・・評価する。」または「評価される。」	拝承。 「評価済みである」を「評価されている」に修正します。
	35	9~10行目 「特性を定量化」という言葉が、9行目、10行目に繰り返されている。文章を工夫して繰り返しを避けて頂きたい。	拝承。 「実験に基づいて特性を定量化する項目」を「実験に基づいて <u>与えるべき項目</u> 」に修正します。
	36	12行目 「・・・不確かさの特性が定まると・・・」⇒「・・・特性を定めて・・・」	拝承。 「特性が定まると」を「特性を定めた後」に修正します。
[2]項目別(24) 3.3.2 実験構想の立案	37	2~3行目 「・・・概念モデルに含まれる重要な物理プロセスのすべて」という文章では、部分的な確認実験が除外されるように読めるので、修正願いたい。	本標準案の記述は「概念モデルに含まれる重要な物理プロセスのすべてを網羅できるか否かを判断することが必要となる」となっており、重要な物理プロセスに対する網羅性を確認することを要求しているものです。それは、「個々の妥当性確認実験が概念モデルのどの範囲に適合するかを検討し」という記述から読み取れるように、単

			<p>独の実験ではなく、既存の実験データベースを含めた複数の実験によって網羅することを想定しております。したがって、部分的な確認実験を除外しておらず、むしろそれを前提とした記述になっております。</p> <p>本標準案のままとします。</p>
<p>[2]項目別(25) 3.3.5 妥当性確認用・・・</p>	38	<p>「完備性の判断は付属書 D.2 の基準に基づく」、としているのでD.2の該当部分は明らかに標準本文に収録されるべきではないか。</p> <p>他にも類似の表現がありそれらは最低限簡潔な形で標準本文への組入れが必要。</p>	<p>付属書 D.2 は完備性の判断の例示ですので、そのような記述に本文を修正します。</p> <p>「完備性の判断は、付属書 D.2 に述べた基準に基づく」を「完備性の判断は、例えば付属書 D.2 に述べるような基準を設定し、これに基づいて実施する」と修正します。</p>
<p>[2]項目別(26) 3.4 エlement 4:・・・</p>	39	<p>1～3行目の文章を見直して欲しい。特に「・・・影響についての統合を実施・・・」の行は何を云わんとしているのかこの文章からは理解できない。</p>	<p>ご指摘のように「妥当性確認のために用いる実験に対する総括不確かさの定量化及び注目システム応答変量に対するこれら総括不確かさの影響についての統合を実施し」は、文章としてわかりにくいかもしれません。しかし、「妥当性確認」、「実験」、「総括不確かさ」、「注目システム応答変量」は用語として定義されている本標準案では重要な概念であり、Element 4で実施する内容を、これらの概念を用いて正確に記述しています。さらに、この文書の意味する内容に沿って以下の規定が記述されております。</p> <p>したがって、本標準案のままとします。</p>
<p>[2]項目別(27) 3.4.1 評価指標</p>	40	<p>キーワードなので 2. において用語として定義しておく必要がある。付属書参照では済まないのではないか？</p>	<p>本標準案では、「評価指標」は「注目システム応答変量」を含む広い範囲で設定するもので、本標準案での用語としての重要度は相対的に低いため、用語には含めず、付属書での説明にとどめております。</p> <p>したがって、本標準案のままとします。</p>

	41	なお、この言葉は、英語の validation metrics の訳とされているが (付属書 E2 a)、より適切な訳は、評価尺度ではないか。従って「評価指標の選定」は「評価項目の選定と評価尺度の設定」にならないか？	ご提案の「評価項目の選定と評価尺度の設定」よりも「評価指標の選定」の方が簡潔で、「注目システム応答変量」を含むこととの整合性も取れます。 したがって、本標準案のままとします。
[2]項目別(28) 参考文献	42	参考文献として、URL しか書いてないものがある。きちんと作法に則って書いて欲しい。	拝承 本体と付属書の参考文献(24)は URL のみだったため、本来の情報を書き加えます。
[2]項目別(29) 付属書 A.1	43	A.1 の 5 行目に、「第 2 定義を 2.1 にて注記として示している」と記しながら、現実に本文 2.1 の注記で第 2 定義が記されているものが見つからない。該当部分がないなら、この記述は削除すべきである。	「2.14 モデル検証」および「2.15 モデル妥当性確認」の注記に第 2 定義と同じ文書が記載されています。
[2]項目別(30) 付属書 B.1 c)、 d)、e)	44	a)、b)と違って極めて抽象的且つ概念的な説明になっており具体例になっていない。	この例示ではシステムコードによる安全解析を取り上げており、必要な項目を列挙したものです。 したがって、本標準案のままとします。
[2]項目別(31) 付属書 B.3	45	図 B.1 の説明が不十分である。横軸、縦軸、等高線のそれぞれについて (即ち 2 次元性能マップ) の説明がないと、文中の説明が生きてこない。	図 B.1 の意味するところは付属書 B.3 で詳細に説明されています。ご指摘のように、図中への文字の追加等によって図が見やすくなることは考えられます。次回改訂時の検討課題としたいと思います。ここでは、本標準案のままとします。
[2]項目別(32) 付属書 B.3 c)	46	ロバスト性については標準本文 2. で定義をしておく必要がある。	[2]項目別(19) (ご意見番号 29) と同じ
[2]項目別(33) 付属書 B.4 a)	47	5 行目に、「車、航空機・・・」とあるが、車は自動車ときちんと書くべきではないか。	拝承。 「車」を「自動車」に修正します。
[2]項目別(34) 付属書 C.1	48	コード検証に関連して、数学モデルが微分方程式、偏微分方程式のみのように記述されているが、数学モデルはこれ	拝承。 「数値的コード検証は、微分方程式を解くための数値解法が正しく

		だけに限定されるものではないと考える。積分方程式、代数方程式、連立線型代数方程式等々もあり、更にはモンテカルロ法等もあるので、限定的な書き方は避けるべきである。	コーディングされていることを確認する」を「数値的コード検証は、微分方程式などの支配方程式を解くための数値解法が正しくコーディングされていることを確認する」に修正します（〔2〕項目別(21)（ご意見番号32）と同じ）。他の場所で「偏微分方程式」が使われているところは、例として「偏微分方程式」が取り上げられ、その後の記述は「偏微分方程式」に限定されていますので、本標準案のままとします。
[2]項目別(35) 附属書 E.2 b) p69 9行目	49	1)という項目があるが、2)以降がないので付番は不要ではないか。	拝承。 「1)」を削除します。
[2]項目別(36) 附属書 E.4 a)、 b)、c) 他	50	適切な参照文献を明示願いたい。	拝承。 附属書 E.4 で紹介されている(a), (b), (c)の方法のうち、(a)は附属書 C.4 に詳細な説明があり、参考文献も記載されています。(b)は附属書 C.3 に詳細な説明があり、参考文献も記載されています。(c)の参考文献は新たに下記のを追記します。 (54) J.T. Chen, N.C. Chokshi, R.M. Kenneally, G.B. Kelly, W.D. Beckner, C. McCracken, A.J. Murphy, L. Reiter and D. Jeng, Procedural and Submittal Guidance for the Individual Plant Examination of External Events (IPEEE) for Severe Accident Vulnerabilities, NUREG-1407, USNRC (1991).
[2]項目別(37) 解説	51	解説という位置付けなので、下記2項のみのコメントとする。 2.1.3 の9行目 「実現象から概念モデルへの理想化・・・」において、「理想化」に国語として違和感を持たないか？	[2]項目別(8)（ご意見番号13）と同じ。

		上手い訳とは思えぬが「観念化」の方がまだ実態に近いと思う。概念モデルを作るのだから。	
52	解説付図 2-5 ・ abstraction を” 抽象化” としているが、ここでは、「対象とする領域、重要な物理過程・現象、対象となるシステムの応答変量を明確にして、現実から概念モデルを ” 抽出する” 」ということではないか。		「抽出する」よりも「抽象化」が適切だと思いますので、本標準案のままいたします。
53	・ “Implementation” を数学モデル側では、「計算機への実装」と訳しているが、計算モデルが出来て初めて計算機に装荷できるのであるから、1 ステップ早く、意識に過ぎると思われる。ここでの implementation は、数学的モデル化の系列での「作業実施」程度の意味ではないか？		ASME V&V-10 では当該箇所の説明として、"the modeler develops the computational model, which is the software implementation on a specific computing platform of the equations developed in the mathematical model"とあり、計算機への実装を意味しております。支配方程式を離散化してプログラムに変換することは、計算機への実装の範囲として考えられています。したがって、本標準案のままとします。
54	・ 物理モデル側での implementation も「実験への実装」となっているが、物理モデルの実験への実装をする前に実験計画が必要である。ここでも数学側と同様に、物理モデル化の系列での「作業実施」程度の意味ではないか？		ご指摘の意味と思いますが、ASME V&V-10 の数学モデル側と同じ用語を使っているため、和訳でも同じ用語を使いたいと考えます。したがって、本標準案のままとします。
55	“Revise Appropriate Model or Experiment” を「適切に更新」としているが、appropriate は副詞形ではなく形容詞になっているので、「適切な（相応の）モデルや実験を（選んで）修正」と云うほうが原文に近いと思う。		ASME V&V-10 の本文において対応する"3.4 Model Revisions"では、概念モデルは定冠詞付きの単数形(the computational model)で扱われており、「適切な（修正すべき一部の）モデルの更新」というよりは「適切にモデルを更新」という意味でよいと考えます。したがって、本標準案のままとします。

“シミュレーションの信頼性確保のためのガイドライン：201x”

公衆審査 東條 匡史 様ご意見への回答

2015. 11. 25

一般社団法人日本原子力学会
標準委員会

頂きましたご意見についての回答を以下に示します。また、公衆審査の過程でご指摘頂いた誤字修正及び公衆審査後に明らかとなりました誤字修正についてまとめて添付資料1として添付しました。さらに、公衆審査の過程で頂いた他のご意見と合わせ標準中での反映箇所を添付資料2として添付しました。

ご意見			回 答
ご意見箇所	ご意見番号	内 容	
解説 1.6	1	本来、“解説”は本文記載内容に対する説明であり、別の内容を記載すべきではないと考える。その意味で、解説の1.6章（現行規制体系との関係）は、本文記載に対する説明ではないので、本解説にそぐわないと考える。	日本原子力学会標準「統計的安全評価の実施基準：2008」においても解説1.5に「安全評価にかかわる現行の指針体系との関係」が記述されているなど、解説の記載事項としては適切と考えます。また、シミュレーションの信頼性は、いわゆる新規制基準の品質マネジメントに関する規則に書き込まれたり、日本電気協会の規程・指針に書き込まれていますが、記述箇所が散らばっており、本解説でまとめておくことが本標準の使用者には有用と考えます。また、「AESJ-SC-M001：2013 標準作成の手引き：2013」によれば、国内法規との比較は解説に書くことになっています。したがって、本標準案のままとします。

解説 1.7	2	<p>「この・・・ガイドラインが定める考え方に従って、今後、・・・実施基準を個別かつ詳細に定める」また、「不確かさの客観情報が確実かつ十分に与えられる手順を定め」とあるが、安全審査指針に記載の事象の評価である場合、これを定める主体が誰であるべきか読み取れるようにしていただきたい。</p>	<p>個別の分野のシミュレーションに対する信頼性確保のための実施基準は、本標準案をもとに個別に策定されていくべきものであるとの記述であり、当然、その策定主体は日本原子力学会標準委員会が第一に想定されますが、他学協会となることも考えられますし、むしろ、限定されるべきものではないと考えます。</p> <p>したがって、本標準案のままとします。</p>
解説 1.7	3	<p>既存モデルの不確かさの定量化における、今後の方法論の具体化とあるが、その具体化策として考えられる方法を例示記載していただきたい。特に、妥当性確認範囲外への予測誤差の拡大に関する方法論について、具体例が必要と考える。(予測の不確かさの定量化は炉心解析に対しては現状では方法論が確立しておらず過大な要求と考えられる)</p>	<p>ご指摘の部分は「既存の数学又は数値モデルをシミュレーションに使用又は併用する場合」に、「既存のモデルには不確かさの定量化が不十分なものが存在する可能性があることから」、「何らかのペナルティの設定」の可能性について言及したものです。</p> <p>それでもご指摘のように、一般的な「予測における不確かさの拡大などを取り扱うための方法論を具体的に策定することが必要となる」ことも合わせて述べております。</p> <p>本標準では、予測に関しては本文中に規定として、</p> <p>3.4.2 予測による不確かさ拡大の定量化</p> <p>3.4.3. モデルの予測性能の定量化</p> <p>3.4.4. 要求に対するモデル予測性能の判断</p> <p>3.4.5. モデル予測性能に対する判断の検証</p> <p>を記述しております。すなわち、V&V で得られた不確かさが予測においては拡大することを定量化するように要求しています。</p> <p>具体例は ご意見番号 2 の回答にありますように、個々の分野で今後検討されるべきものと考えております。</p> <p>したがって、本標準案のままとします。</p>

本文 3.3.2	4	<p>重要な実験が不足していると思われる場合でも、実験に必要な設備を所有しない組織が単独で実験データベースの完備性を求めるには限界がある。(例：核計算分野におけるドップラー実験など)</p> <p>分野ごとの公開されている実験データのデータベースの完備性は、同様のシミュレーションを実施する組織に共通の課題であるので、学会や国レベルで完備性を評価するとともに、不足している実験についてデータ取得につながる活動が望まれるので、それに向けた記載が必要と考える。</p>	<p>実験データベースに関するご指摘の問題点はごもっとです。解説で記載することが考えられます。今後の改訂の際に検討したいと考えます。</p> <p>ここでは、本標準案のままとします。</p>
付属書 C、C1,b)	5	<p>”商業コード”に関する記載があるが、この”商業コード”に”公開コード”(財)高度情報科学技術研究機構などから入手可能なコード類)が含まれるか確認したい。</p>	<p>本標準案のご指摘の部分は、商用コードの品質をどのように確認すべきかという一般的な問題と、これに対する米国の取り組みの例を解説したものです。</p> <p>「公開コード」については、商用コードとは別に検討すべき課題の1つと考えます。</p> <p>尚、本文中の「商業コード」は、「商用コード」という表現が一般的ですので、「商用コード」で統一します(添付資料1 誤字修正34)。</p> <p>ここでは、本標準案のままとします。</p>
付属書 C、C1,b)	6	<p>”公開コード”を使用者の責任で使用する場合(例:NJOYなど)、開発元に対して品質管理に関する監査を要求するのは現実的ではない。</p> <p>しかし、同様のコードを使用者自ら準備するのも現実的ではないため、これらの特定の重要でかつ代替手段のない公開コードの品質について、どのように判断するか、具体的な適用事例を示していただきたい。</p>	<p>ご意見番号5の対応と同じ</p>