

## (提案16)

## ※ 参 考

総合工学委員会原子力事故対応分科会報告への幹事会（第187回）の主な指摘事項とこれに対する対応

総合工学委員会原子力事故対応分科会委員長  
矢川元基

過日、幹事会において総合工学委員会原子力事故対応分科会報告へ審議いただき、誠にありがとうございました。頂戴した指摘に対して、次のように対応いたしました。なにとぞご査収くださいますようお願い申し上げます。

■主な指摘事項（なお、個別の指摘事項と重複している）

	指摘	対応
1	・タイトルの変更	ご指摘を受け、タイトルの変更をいたしました。 変更前： 安全な原子力であることの要件 －福島原子力事故の教訓－ 変更後： 東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓
2	・科学者に欠落していたこと、及び、今後の科学者のあり方を具体的に記載	・科学者に関する課題を具体的に記載いたしました。 ・具体的には、要旨「3 報告の内容(3) 科学者コミュニティがなすべきこと」(p. iv)、本文「5 原子力安全向上のための提案(6) 科学者の責務」(pp. 15-16)等に記載いたしました。
3	・「リスク、便益等、合理的判断」について、記載の見直し	・ご指摘を受け、以下のように見直いたしました。 なお、リスク評価については、本文においては簡便に記載し、もとの記載は不必要な部分を修正したうえで参考資料3といたしました。 (本文「5 原子力安全性向上のための提案(1) 深層防護による安全確保と確率論的リスク評価」P. 12) 「ただしリスク解析手法が妥当であるか、極めて稀な事象の評価が可能か、リスクを過小評価しているのではないかとの議論もある。すなわち確率の絶対値そのものには不確定性が多いことがよく知られている。したがってリスク手法は相対的評価に用いるなどの留意が必要である。なおリスクが小さくてもリスク低減に効果がある設備の改良や運用手順の改善を継続的に進めなければならないことについては言うまでもない。さらに単純なリスクとベネフィットの比較だけではなく、社会の変化によって両者のバランスがどのように変化してきたかについて注意を払うとともに経済性の比較のみでは十分でないことを忘れてはならない。」(p. 12)

	指摘	対応
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>被災者に対する配慮の観点から見直し。原子力発電所リスクを認めてこなかった日本人・日本社会についての記載の見直し</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>被災者に対する配慮を心がけました。</li> <li>なお、被ばくの影響についての章（以前の第6章）は、参考資料4とし、なおかつ配慮した記載を心がけました。</li> <li>また、日本社会の原子力にかんするリスクにかかる記載は、抑制的にいたしました。</li> <li>なお確率論的リスク評価についての章（以前の第7章）は、参考資料3といたしました。</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>全般的に、科学者としての立場にとどめ、政治的判断、一般社会への取り組み等に関しては抑制的な記載</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>科学者に関する課題を具体的に記載いたしました。</li> <li>具体的には、要旨「3 報告の内容(3) 科学者コミュニティがなすべきこと」(p. iv)、本文「5 原子力安全向上のための提案(6) 科学者の責務」(pp. 15-16)等に記載いたしました。</li> </ul>

#### ■個別意見

【タイトルについて：「安全な原子力であることの要件－福島原子力事故の教訓－」、安全について】

	指摘	対応
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>「安全（絶対安全、ゼロリスク）ではない」ということを本文の基本モチーフとして持ちながら、表題で「安全な原子力」というのは適切ではないように思う。表題だけを見ると、「こういう要件を満たすと安全ですよ。危険視するべきではない」と考えてしまう。</li> </ul>	<p>【指摘 No. 1 への対応再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ご指摘を受け、タイトルの変更をいたしました。</li> </ul> <p>変更前： 安全な原子力であることの要件 －福島原子力事故の教訓－</p> <p>変更後： 東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子力は安全ではないはず。構造物としての原子力発電所は安全ということもできるのかもしれない。</li> </ul>	
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>「安全」というのは、絶対安全はないだろうが、やはり線引きはあるだろう（例：飛行機の持ち込み基準。ボールペン OK・刃物 NG）。原子力に関してもその特殊性とそれを理解する専門家の観点から、未来 100 年にわたる観点から、閉じこもらずに論じるべきではないか。</li> </ul>	
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>「福島原子力事故」と略しているのは、東京電力福島第一原子力発電所事故とすべきではないか。</li> </ul>	

【報告書の姿勢、目的、記載する範囲】

	指摘	対応
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>・(説明を聞くとはそうではなかったが) 報告書だけ見ると、原子力利用ありき、原子力利用前提に見える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・この点に気を付け、見直しました。</li> <li>・例えば、要旨「1 作成の背景」(p. ii) に次のような記載をいたしました。 「具体的には、福島原子力事故で大きな損傷を受けた原子炉を含む廃炉、高レベル廃棄物の処分など、今後長期間にわたって対処すべき課題が、原子力発電を今後も続けるかどうかにかかわらず山積している。上記の課題に立ち向かうには、福島原子力事故の教訓を十分に生かす必要がある。」</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全体の論理構造の再検討が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・章の構成を変更しました。別紙「修正による、報告の章の構成の違い(変更前、変更後)」参照のこと。</li> </ul>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>・何を目的とした報告なのかわかりにくい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ご指摘を受け、本報告は、今回の福島原子力事故の教訓を整理し、科学者がなすべきことを明確にするためにまとめるものとしたしました。</li> <li>・それにともない科学者に関する課題を具体的に記載いたしました。</li> <li>・具体的には、要旨「3 報告の内容(3) 科学者コミュニティがなすべきこと」(p. iv)、本文「5 原子力安全向上のための提案(6) 科学者の責務」(pp. 15-16)等に記載いたしました。</li> <li>・章の構成を変更しました。別紙「修正による、報告の章の構成の違い(変更前、変更後)」参照のこと。</li> </ul>
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「はじめに」の第三段落に書かれている「学術として何が欠落していたか、学術のあり方に問題はなかったのか・・・課題を整理する」ということと、提言とが合わない。提言が具体的ではない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ご指摘を受け、科学者に関する課題を具体的に記載し、その中に学術のあり方についても記載いたしました。</li> <li>・具体的には、要旨「3 報告の内容(3) 科学者コミュニティがなすべきこと」(p. iv)、本文「5 原子力安全向上のための提案(6) 科学者の責務」(pp. 15-16)等に記載いたしました。</li> </ul>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>・科学者について欠落していたことを掘り下げて、そこから今後の科学者のあり方について具体的に記載すべきである。それが期待されているのではないか。</li> </ul>	<p>【指摘 No. 2 への対応再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・科学者に関する課題を具体的に記載いたしました。</li> <li>・具体的には、要旨「3 報告の内容(3) 科学者コミュニティがなすべきこと」(p. iv)、本文「5 原子力安全向上のための提案(6) 科学者の責務」(pp. 15-16)等に記載いたしました。</li> </ul>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>・科学者としての情報発信の不十分さが、具体的にはあまり書き込まれていない。そういったことの方が必要なのではないか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・この点に気を付け、見直いたしました。</li> <li>・具体的には、要旨「3 報告の内容(3) 科学者コミュニティがなすべきこと」(p. iv)、本文「5 原子力安全向上のための提案(4) 多様な局面・場面に共通するコミュニケーション」(p. 14)等に記載いたしました。</li> </ul>

	指摘	対応
16	<p>・どうするべきかは政治的判断であり、科学者はそのための条件・情報の提供をする立場である。現在のままだと「推進して OK」というメッセージとして受け取られる。例えば、要旨「3(3) 変更を加えるべき基本的要件」で「社会が受け入れられる原子力リスクについて合意形成の努力を行う必要がある。」とあるが、原子力を受け入れろ、というメッセージが伝わる。安全な原子力であることを判断する際にメジャーとして、リスクを利用すると言わなければならないか。</p>	<p>・こうした記載は削除いたしました。</p>
17	<p>・「原子力」と言ってもその範囲は大きい。発電以外(研究用など)もある。おおざっぱな議論にならないように、切り分けて行ってはどうか。</p>	<p>・発電用原子炉に限定することといたしました。          ・具体的には、本文「1 はじめに」(p. 2)の最後に以下のような記載をいたしました。          「なお散漫になることを避けるために内容は原子力利用のうち原子力発電に絞ることとする。」</p>
18	<p>・原爆の投下等について、作った責任もあろう。慎重にあるべきで、踏み込んで書き込むべきではないのでは。</p>	<p>・こうした記載は削除いたしました。</p>
19	<p>・もっと抑制的に書いた方が良くはないか。</p>	<p>・この点に気を付け、全体を見直いたしました。</p>

【リスクの考え方、リスク概念と日本社会・日本人】

	指摘	対応
20	<p>・次の3点について、追加して記載すべきではないか。</p>	
	<p>1. ラスムッセンのリスク評価にまつわる批判・議論、</p>	<p>【指摘 No. 3 への対応再掲】</p> <p>・ご指摘を受け、以下のように見直いたしました。なお、リスク評価については、本文においては簡便に記載し、もとの記載は不必要な部分を修正したうえで参考資料3といたしました。</p> <p>(本文「5 原子力安全性向上のための提案(1)深層防護による安全確保と確率論的リスク評価」P. 12)</p> <p>「ただしリスク解析手法が妥当であるか、極めて稀な事象の評価が可能か、リスクを過小評価しているのではないかとの議論もある。すなわち確率の絶対値そのものには不確定性が多いことがよく知られている。したがってリスク手法は相対的評価に用いるなどの留意が必要である。なおリスクが小さくてもリスク低減に効果がある設備の改良や運用手順の改善を継続的に進めなければならないことについては言うまでもない。さらに単純なリスクとベネフィットの比較だけではなく、社会の変化によって両者のバランスがどのように変化してきたかについて注意を払うとともに経済性の比較のみでは十分でないことを忘れてはならない。」</p>
	<p>2. 2012年に日本の原子力発電所に対して行われた政府としてのリスク計算結果(500炉年に1度、10年に1度の過酷事故)、</p>	<p>・リスク評価については、本文においては簡便に記載し、もとの記載は不必要な部分を修正したうえで参考資料3といたしました。</p> <p>・ご指摘を受けた、内閣府原子力委員会原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第3回)資料第3号 内閣府 原子力政策担当室「原子力発電所の事故リスクコストの試算」2011/10/25にある、事故発生頻度(モデルプラントの事故発生頻度、「10年に1度」から「2000年に1度」過酷事故が発生するという幅をもったシナリオ)は、本報告では特に記載いたしませんでした。</p>
	<p>3. 確率計算そのものの妥当性(計算の妥当性、頻度の低いものに適用することの意義)</p>	<p>【指摘 No. 3 への対応再掲】</p> <p>・ご指摘を受け、以下のように見直いたしました。なお、リスク評価については、本文においては簡便に記載し、もとの記載は不必要な部分を修正したうえで参考資料3といたしました。(本文「5 原子力安全性向上のための提案(1)深層防護による安全確保と確率論的リスク評価」P. 12)「ただしリスク解析手法が妥当であるか、極めて稀な事象の評価が可能か、リスクを過小評価しているのではないかとの議論もある。すなわち確率の絶対値そのものには不確定性が多いことがよく知られている。したがってリスク手法は相対的評価に用いるなどの留意が必要である。なおリスクが小さくてもリスク低減に効果がある設備の改良や運用手順の改善を継続的に進めなければならないことについては言うまでもない。さらに単純なリスクとベネフィットの比較だけではなく、社会の変化によって両者のバランスがどのように変化してきたかについて注意を払うとともに経済性の比較のみでは十分でないことを忘れてはならない。」</p>

	指摘	対応
21	<p>・ P. 20 は「ゼロリスクを求めていたために、対応できなかった」と読める。ゼロリスクを求めることそのものが原因ではなく、そのことそのものは認められるのではないか。そうではなくて、リスクがなぜ取り上げられなかったかを考えるべきではないか。</p>	<p>・ こうした記載は削除いたしました。</p>
22	<p>・ P. 20 は「日本人のリスクがおかしい（苦手な）ので社会や一般人が変われ」と読めるが、そのようなことは言えない。このままだと、人々、社会に問題があるととらえられかねない。居直っているように思える。</p>	<p>・ こうした記載は削除いたしました。</p>
23	<p>・ 自動車事故に対するリスクは許容されていると言うが、自動車メーカーは事故があることを述べてきたし、リスクを前提とした保険スキームもある。これに対して原子力発電は「安全」と言ってきた。そのため、p. 20、p. 21 は少し違うのではないか。一般の人が悪いという誤解を招く。リスクが無いと言ってきた経緯がある。このままではかなり強い反発を招くのではないか。</p>	<p>・ こうした記載は削除いたしました。</p>
24	<p>・ リスクアセスメントのあり方が、コミュニティ内で間違っていたという認識は良いと思うが、「リスクの受容」という言い方ではなく「リスク評価」の方が良いのではないか。</p>	<p>・ ご指摘を受けそのように修正いたしました。 ・ 参考資料 3 「(3) 今後のリスク評価のあり方」など。(p. 42)</p>

【リスクと便益、合理的判断について】

	指摘	対応
25	<p>・合理的判断によるべきという記載があるが、そうあるべきか疑問である。経済的便益がまされば、OK なのだというように読める。 「日本人も日常生活においては直感的、無意識にリスク及び便益のバランスに基づいた判断を行っている。ただし、リスクを直視せず、直感に頼っているため必ずしも合理的な判断とはならないことも多い。」については、バランスさえとれば良いのだと、読める。</p>	<p>【指摘 No. 3 への対応再掲】</p> <p>・ご指摘を受け、以下のように見直いたしました。 なお、リスク評価については、本文においては簡便に記載し、もとの記載は不必要な部分を修正したうえで参考資料3といたしました。(本文「5 原子力安全性向上のための提案(1)深層防護による安全確保と確率論的リスク評価」P. 12) 「ただしリスク解析手法が妥当であるか、極めて稀な事象の評価が可能か、リスクを過小評価しているのではないかとの議論もある。すなわち確率の絶対値そのものには不確定性が多いことがよく知られている。したがってリスク手法は相対的評価に用いるなどの留意が必要である。なおリスクが小さくてもリスク低減に効果がある設備の改良や運用手順の改善を継続的に進めなければならないことについては言うまでもない。さらに単純なリスクとベネフィットの比較だけではなく、社会の変化によって両者のバランスがどのように変化してきたかについて注意を払うとともに経済性の比較のみでは十分でないことを忘れてはならない。」(p. 12)</p>
26	<p>・リスクと便益を天秤にかけることそのものが適切かどうかあるが、仮にそうだとすると、天秤にかける際に経済的な動機で、天秤がゆがめられると言うこともある。便益とリスクの整理をすると共に、それを取り巻く社会的勢力の動きを踏まえそれらがどう変質してきたか押さえる必要があるのではないか。</p>	<p>【指摘 No. 3 への対応再掲】</p> <p>・ご指摘を受け、以下のように見直いたしました。 なお、リスク評価については、本文においては簡便に記載し、もとの記載は不必要な部分を修正したうえで参考資料3といたしました。 (本文「5 原子力安全性向上のための提案(1)深層防護による安全確保と確率論的リスク評価」P. 12) 「ただしリスク解析手法が妥当であるか、極めて稀な事象の評価が可能か、リスクを過小評価しているのではないかとの議論もある。すなわち確率の絶対値そのものには不確定性が多いことがよく知られている。したがってリスク手法は相対的評価に用いるなどの留意が必要である。なおリスクが小さくてもリスク低減に効果がある設備の改良や運用手順の改善を継続的に進めなければならないことについては言うまでもない。さらに単純なリスクとベネフィットの比較だけではなく、社会の変化によって両者のバランスがどのように変化してきたかについて注意を払うとともに経済性の比較のみでは十分でないことを忘れてはならない。」(p. 12)</p>

【避難について】

	指摘	対応
27	<p>・ p. 18 と p. 20 を併せてみると避難することが不適切と読める。まとめて読むと被災者を追い詰める。一人一人の被災者に負荷を与えないように記載する必要がある。</p>	<p>・ この点を踏まえて修正いたしました。            ・ なお該当部分は、本文からは削除し、参考資料 4 といたしました。</p>
28	<p>・ 結論として、避難しないという選択肢はありえない。避難の準備が行われていなかったことが問題なのであって指摘すべきで、今の記載が適切ではない。今回については結果として、リスク高まったことはあってもそのことを述べるのが、この報告の趣旨ではないはず。</p>	<p>・ この点を踏まえて修正いたしました。            ・ なお該当部分は、本文からは削除し、参考資料 4 とし、以下のような記載としています。(参考資料 4 放射線被ばくの現状と人体影響「(5) 福島原子力事故による被ばくの影響：避難とリスク」 p. 48)            「この例のように、避難後のケアも含め避難の準備が十分に行われていないと、避難したことによるリスクが顕在化し住民を守ることは難しい。このこと自体は今後の大規模な放射線事故に対する対策として検討しておくべき課題であるが、より重要なことは普段から避難にかかわる準備を十二分に行っておく必要があるという点である。」</p>

【その他】

	指摘	対応
29	<p>・ 第 6 章は、他の機関（日本学術会議以外）の結果を「提示」しているだけで、解釈を行っているわけではない。その点をきちんと書き込む必要がある。日本学術会議として、こうした結果を受け入れていると思われてはいけない。</p>	<p>・ 該当部分は、本文から削除し、参考資料 4 とし、以下のような記載としています。(参考資料 4 放射線被ばくの現状と人体影響、p. 44)「原子力発電所事故による被ばくは、廃炉作業や除染作業等に携わる作業員の被ばくと事故によって生じた環境汚染による住民の被ばくがあるが、ここでは非常に多くの人々の被ばくをもたらした環境汚染による住民の被ばくに関して既存の結果を取りまとめる。」</p>
30	<p>・ 将来のことを考えると、ロボットの活用などもあり得るだろうが、具体的に書き込んだらどうか。</p>	<p>・ ご指摘を受け、本文「5 原子力安全性向上のための提案(5)安全研究、p15) に以下に書き込みました。            「なおロボット大国と言われているにもかかわらず福島原子力発電所事故の初動対応にはそれが十分に活用されず、このことが世間の失望を招く結果ともな伴った。これに対し日本学術会議は東日本大震災に対応する第五次緊急提言「福島第一原子力発電所事故対策等へのロボット技術の活用について」において、国、大学、研究機関、企業等の関連諸機関が協力してこの問題に対処すべきことを述べている[5]。また、日本機械学会では「東日本大震災調査・提言分科会」の中に「WG3：被災地で活動できるロボット課題の整理」を設け、震災後の被災地においてロボットがどのような活動を行ったかを詳細に報告するとともに、今後の活動に向けた具体的な提言を行っている[6]。我が国日本はロボット大国であるはずなのに今回の原子力事故においてなぜそれが十分に活用できなかったのかについてはさらなる検証が必要である。」</p>

	指摘	対応
31	<ul style="list-style-type: none"> <li>要旨の提言「(2) 変わるべきでない基本的安全要件」とあるが、「変るべきでない」とあると、あたかも現在できているように見える。理念として変るべきでないと言うことと、現実にできていないことは、別である。また、ここは、「(3) 変更を加えるべき基本的要件」と情報共有・コミュニケーションに関して重複している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全般的に修正いたしました。</li> </ul>
32	<ul style="list-style-type: none"> <li>要旨の「3 報告等の内容」の等は不要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>修正いたしました。</li> </ul>

別紙

修正による、報告の章の構成の違い（変更前、変更後）

変更前	変更後
1 はじめに	1 はじめに
2 東日本大震災と福島原子力事故の発生	2 東日本大震災と福島原子力事故の概要
3 発電用原子炉の開発と我が国の取組み	3 発電用原子炉の開発と日本の取組み
4 顕在化した課題とその背景	4 顕在化した課題とその背景
5 原子力安全に関する具体的課題について (1) 深層防護による安全確保 (2) 原子力防災 (3) 原子力安全規制のあり方 (4) 安全の基盤としての多様な局面・場面に共通するコミュニケーション (5) 今後の安全研究 (6) アカデミアの責務	5 原子力安全性向上のための提案 (1) 深層防護による安全確保と確率論的リスク評価 (2) 原子力防災 (3) 原子力安全規制のあり方 (4) 多様な局面・場面に共通するコミュニケーション  (5) 安全研究 (6) 科学者の責務
6 放射線被ばくの現状と人体影響 (1) 放射線被ばくの現状 (2) 被ばくの影響	
7 原子力の安全とリスクの考え方	
8 結び	6 結び
<用語の説明>	<用語の説明>
<略語集>	<略語集>
<参考文献>	<参考文献>
<参考資料1> 総合工学委員会原子力事故対応分科会審議経過	<参考資料1> 総合工学委員会原子力事故対応分科会審議経過
<参考資料2> 発電用原子炉の開発と安全確保の経緯	<参考資料2> 発電用原子炉の開発と安全確保の経緯
<参考資料3> 放射線の影響とリスク	<参考資料3> 原子力の安全とリスクの考え方
<参考資料4> WHOによる福島原子力事故による健康リスク評価	<参考資料4> 放射線被ばくの現状と人体影響

・変更前の6章を、簡便に省略し変更後5章(2)「原子力防災」に書き加えた。なお、変更前6章は、あらたに変更後参考資料4として、一部変更後詳細に記載。

・変更前の7章を、簡便に省略し変更後5章(1)「深層防護による安全確保と確率論的リスク評価」に書き加えた。なお、変更前6章は内容を適宜削除修正等行い、変更前参考資料3および変更前参考資料4とあわせて一つにまとめ、変更後参考資料3とした。