

総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 原子力の自主的安全性向上に関するワーキンググループ（第1回）-議事要旨

日時：平成25年7月17日（水曜日）17時～19時30分

場所：経済産業省本館17階国際会議室

出席者

ワーキンググループ委員

安井座長、井上委員、上塚委員、尾本委員、桐本委員、関村委員、谷口委員、古田委員、八木委員、山口委員
（欠席）横山委員

経済産業省

上田資源エネルギー庁長官、高橋電力・ガス事業部長、中西大臣官房審議官、後藤大臣官房審議官、畠山原子力政策課長、香山原子力戦略企画調整官

オブザーバー

勝野中部電力代表取締役副社長執行役員、佐治三菱重工業原子力事業本部原子力プラント技術総括部副総括部長、クロフツ東京電力原子力安全監視室長、豊松関西電力取締役副社長執行役員原子力事業本部長、服部原子力産業協会理事長、前川東芝上席常務電力システム社統括技師長、松浦原子力安全推進協会代表、守屋日立GEニュークリア・エナジー技師長

議題

- 今後の進め方、論点について

議事要旨

上田資源エネルギー庁長官より開会の挨拶

- ・ 福島事故を受けて、規制水準さえ満たせば事故のリスクはないという安全神話と決別し、産業界自らが自主的かつ継続的に安全性の向上に取り組むことが必要である。
- ・ 原子力のリスクを正面から見直し、産業界が自主的かつ継続的に改善を図るために何をすべきかについて本ワーキンググループで議論したい。有識者からの忌憚ない意見を期待する。

事務局（香山原子力戦略企画調整官）より配布資料の確認、資料1の説明。

事務局（香山原子力戦略企画調整官）より委員・オブザーバーの紹介

事務局（香山原子力戦略企画調整官）より資料2について説明

事務局（香山原子力戦略企画調整官）より資料3及び参考資料の説明

安井座長より各委員に対して自己紹介を促し、本ワーキンググループで議論していきたい内容や今後の進め方について意見を求めた。

委員からの御意見：

- ・ 事業者は、メーカー頼みの側面もあるが、専門的な技術集団になっていく必要があり、それを志向するための枠組みが必要と思う。さらに、メーカーから安全対策が提案しにくかった部分もあるのではないかな。
- ・ メーカー間についても競争はあるが、協力が十分にされてきたのか疑問がある。また、海外メーカーとの関係では、国内の案件をメーカーが独占しているのではないかな。たとえば福島の水処理や廃棄物の問題を総合的に協力していく必要があるように思う。
- ・ リスクコミュニケーションについて言えば、国や電力の資料は国民に説明して「理解してもらう」という上から目線があったのではないかな。パブリックアクセプタンスではなくパブリックインボルブメントが大事である。
- ・ 原子力の技術力が落ちてきているという部分もあると思う。分かりやすく日本原子力研究開発機構（JAEA）や大学を挙げてしまいが、自ら手を汚してやっていく姿勢が少ない管理者的な人間が多くなってきている印象を受ける。実際に機器を扱ってきた先生が少ない印象も

ある。これは決して大学だけが悪いわけではない。例えば放射性同位元素（RI）を利用しにくいような規制にできてしまったところもあるのではないかな。

委員からの御意見：

- ・ 福島事故があってこれで終わりかと思ったが、電力やメーカーの努力で今また少し光が見えてきている。
- ・ 論点（案）を見ると、改めて思い当たる部分が多い。TMI（米国スリーマイル原子力発電所）の事故後、シビアアクシデント（SA）研究が行われてきたが、研究者自身がこれは起こらないと思っていたところもあるのではないかな。本ワーキンググループでは率直に議論していきたい。
- ・ 安全研究については、先ほどJAEAについて意見があったが、人材不足という面もあるように思う。これも十分に議論していきたい。

委員からの御意見：

- ・ TMI事故後に公表されたケメニー報告書では、施設設計を直しても根本的な問題である姿勢は改善できないと指摘があった。このような指摘も踏まえて、改めて組織の文化や姿勢について議論をしていく必要がある。
- ・ ここでは3点ほど述べたい。1点目は、日本は福島第一の事故を踏まえてどのような安全を目指すのか。安全目標は急性死亡や晩発性がんなどのリスクを考えているが、現実には合わないことがわかった。今後何を達成するのか議論することが重要である。
- ・ 2点目は、原子力発電所の強みと弱みを自ら把握することが大事である。設計者は確率論的リスク評価（PRA）を使うが、そこで弱みをどの程度見せるのか。また、リスクは重要だが、クリフエッジまでの距離を伸ばすことも重要である。
- ・ 3点目は、デザインオーソリティである。事業者が施設設計の全責任を有することが重要である。これまでにどんなことがあって、どんな対応をとってきたのか、事業者が把握することが重要である。

委員からの御意見：

- ・ PRAで定量化しようとしているのは、炉心損傷確率（CDF）などの値そのものではなく、不確実さがどのくらいあるのかである。PRAは、知識としてどのくらいわかっているのかを知り、不確実さを小さくするような作戦をたてるための武器である。不確実さがあること自体がデメリットではない。不確実さを知ることが大事である。
- ・ 国内の原子力施設情報公開ライブラリー（NUCIA）は、内容が貧弱と言われてきた。ただ米国ではPRAで自プラントのデータを使っていて、データは少ないながらも運用は是正措置（CAP）プログラムで標準化されている。プラントのデータは公開ではないが、NRC駐在官は見られるので、そこから確認して共通のものさしを使うことができる。このように規制と民間の共通のものさしを作ることが必要と思う。

委員からの御意見：

- ・ 安全とはある専門領域だけでなく広域にまたがるもので、何か一つが欠けても安全性は損なわれる。これをマルチディシプリナリーと言うが、このような広域にまたがる研究や教育は難しい。欧米の大学でも同じ問題意識がある。
- ・ ポイントの1点目は、産業界の責任や責務を明確に定義して、実際にアクションに移せるかどうかである。
- ・ 2点目は、今後も研究開発を進めて安全改善を進めるが、これを日本だけ行うのは難しいということである。この海外との協力に関して3つのCがあると述べておきたい。一つ目のCは、コラボレーション（Collaboration）で、同じ問題について議論することである。二つ目のCはコンペティティブ（Competitive）で、競争である。三つ目のCはコンプリメンタリー（Complementary）で、全体で補完しながら協力して安全向上を図ることである。

委員からの御意見：

- ・ 安全目標の議論が30年前に始まり、20年掛かって案が示されたが、残念ながらこれまであまり活用されてこなかった。中越沖地震の後にも進まず、新規制基準でも深い議論にならなかった。10年ほどPRAの研究開発をやってきて、90年代に内的事象は世界に並んだものの、レベル3の研究はほとんどできなかった。こういったことがリスクや防災の取り組みをエビデンスベースで議論できなかった理由に思う。リスクコミュニケーションの研究も90年代に始まったが、JCO臨界事故後も根付いてこなかった。組織の安全文化の検討も90年代にやったが、いまだに大きな懸案事項として残っている。リスクは日本になじまず、その方法論もないと言われてきたが、これは言い訳にすぎないと思う。これからは覚悟を持ってやるべきと思っている。
- ・ 今回自主的安全性向上と謳っているが、安全の認識を根底から考える必要がある。原子力のリスクはシステムティックでカスケード状に成り立っており、相互に複雑絡み合う状況を考えるべきである。現在の社会システムは原子力より複雑になっており、ギャップが逆転している。
- ・ 論点（案）(9)の仕組みについては、今の電力事業体制を前提にしても仕方がない。電力会社の事業形態が変わる可能性も大きい。大胆に議論したい。

委員からの御意見：

- ・ 3点述べたい。1点目は、資料3の論点（案）と長官の挨拶にリスクという言葉があった。これは確率論的な意味で、定量的な安全目標を達成しつつALARP（合理的に実行可能な限り低く）の原則に従ってリスクを管理するということと思う。福島の事故を受けて、リスクをゴールに設定するだけでは駄目と思った。どうしても残余のリスクがあるので、これをどう考えるかが大事である。ただ、これはある意味きりがいい話でもある。技術的に言えば、ある程度割り切りが必要である。
- ・ 2点目は、従来の技術基準アプローチは残余のリスクへの対応になじまないということ。これは設備対応ではなくオペレーションにかかわる問題だが、オペレーションでリスクを評価管理するのは非常に難しい。日常的なリスクの削減努力ではリスクインフォームドの取り組みは合理的で意味があるが、残余のリスクへの対応は別のアプローチが必要ではないかな。

・3点目は、定量的にデータを集めて計算するのも大事だが、想像力を鍛えるような他のアプローチが必要ではないかということ。経営者や技術者が一緒になって参加して、潜在的なリスクに関する発想を遅くするような議論が必要ではないか。

委員からの御意見：

- ・原子力と言われるリスクという言葉は狭義のように感じている。社会から見たリスクというのはこれよりも広い。このギャップが問題になっていると思う。
- ・震災後の議論の中で、「適切な」リスクコミュニケーションと言われるが、これは推進サイドの表現で抜本的な見直しが必要。今の世の中では安全性と必要性をセットにした議論が必要で、ここは避けて通れない。
- ・原子力のコミュニケーションについて言えば、住民一般から見ると非常に縦割りの印象を受ける。ここが不明瞭だったので信頼が損なわれているのではないか。
- ・対策は安全性向上の面で重要だが、事故以前からサイトに係わっている人や立地地域の人から聞くと、非常に負荷がかかっていた面もあると思う。この負荷が本当に安全性に資するものだったのかを改めて考えることも必要である。

委員からの御意見：

- ・資料には事業者が規制以上の安全を目指すのは当然とのキーワードがあるが、本ワーキンググループではこれを実行する方法を紐解いていくことが大事である。事業者が最高水準を目指すとはあるが、果たしてこれをどうやっていくのかは簡単な話ではない。
- ・論点（案）に示された10項目をもう少し整理すると、意識改革の問題、制度設計の問題、運用面の問題の3つに絞られると思う。
- ・意識改革については論点（案）の(1)などが該当するが、リスク管理や安全目標、リスクインフォームドとは何なのかという根本的な問題への答えを持っておく必要がある。これによって、ALARA（合理的に達成可能な限り低く）の考え方に従えば認められないなどといえるのではないか。制度設計については、論点（案）の(9)にもあるが、新たに組織を作って仕上がった気になるが、それをサポートする組織があるのかも議論する必要がある。また、ここに専門性のある人間がいるのかも重要で、新しい仕組みができたときの人材確保が大事である。
- ・運用面については、日本のアクシデントマネジメント（AM）対策は事業者の自主努力だったことがまずかったと言われているが、果たして本当にそうなのか。AMとはSAに備えるためのもので、事業者の自主に任せるのは理にかなっているはず。事業者がAMの重要性を自覚していなかったのではないか。
- ・安全目標にはよいことが書いてあるが、関係者がそれをやってこなかった。論点（案）の中にあるものは、我々がすでに持っていると思いい込んでいたものばかりである。

委員からの御意見：

- ・安全目標の議論は難しい問題で、工学的安全性が強調され、人への影響が考えられていなかった。新規制基準もそうである。これでは国民からの納得は得られないのではないか。
- ・他方、現場を踏まえると、リソースが制約される中で効果的に投資していく必要がある。事業者による自主的安全性向上は大事だが、ゼロリスクを目指してはならない。最適化、ALARAの考え方など、バランスについて議論すべきである。
- ・もう一つ、ステーキホルダーインボルブメントについて述べたい。欧州では課題に直面する中で議論が進んでいた。日本でも議論があったが不十分だったのではないか。
- ・議論の出発点として安全神話とは何かを考える必要がある。日本人の中には、リスクはゼロでなければならないという認識があるのではないか。本ワーキンググループが形式的なものにならないように尽力したい。

委員からの御意見：

- ・日本はリスクゼロかそうでなければやめるという極端な国に思える。日本には「安心」という言葉があり、それを重視する。原子力でどうやってリスクを伝えるのかは究極の問題と思う。今後の議論に期待したい。

安井座長よりオブザーバーの位置付けについて説明

- ・産業界の自主的安全性向上を議論するため、オブザーバーとの意見のやり取りも大事と考える。決定には関与しないが発言は自由である。

オブザーバーからの御意見：

- ・本ワーキンググループのようなフォーラムは、議論されたことについて実効性を持たせることが重要。
- ・各委員のこれまでの意見は英知に富むものである。文化や姿勢を議論する上では、人の振る舞いや行動が重要であると述べておきたい。行動が文化の元になっている。さらに、行動の原動力は価値観である。例えば看護師や医師は患者を思う。原子力でも同じように価値観を持つことが大事である。
- ・事業者の価値は財務などの面もあるが、一番は安全でなければならない。ただ言葉にするだけではなく行動が必要である。頭で考えるだけではなく行為が重要である。常に耳を傾けることも大事。議論では、どのようにして文化を根付かせていくのか、ベストになりたい、最高の安全にしたいという姿勢について議論することが大事だと思う。

安井座長から自由討論に移ると説明

オブザーバーからの御意見：

- ・福島事故後に緊急安全対策をやってきたが、今は何が足りなかったのかを考えて対策を行っている。これまでは、小さな事故とか炉心損傷までのところに意識があったがSAまで及んでいなかった。

- ・（１）委員から指摘があったが、やはり人に尽きる。深層防護の強化ではここが極めて重要である。（２）日本は品質保証などの面できめ細かい規制で、これを満足すれば十分という意識があった。規制の枠組みを超えて対策を取っていくことを考えている。（３）日本は稼働率もそう悪くなかったので驕りがあったのではないかと。INPO（米国の原子力発電連合協会）の理事会に出席したが、これから真摯に学んでいきたい。
- ・ リスク評価は1960年代に開発されていたが、それを活用するところまで至っていなかった。事業者自身が絶対に安全と言いたかったので、相対的なリスクの議論をすることに躊躇していた。しかし、今後の信頼回復において、安全対策の大きさを説明するためにリスクの議論は大事である。

オブザーバーからの御意見：

- ・ 設備対策と危機管理体制を作ってきた。ここでは克服すべき事象と合理性を考慮している。ただ、事前の対策の重要性を改めて認識している。AMも行ってきたが、積極的に対応してこなかったとも言える。関係者全員に納得いただけるかを考慮しすぎたかと思う。まずリスクに関する客観的なものさしを作るのも大事である。これは経営サイドから見ても重要な課題と認識している。今後の活発な議論を期待している。

オブザーバーからの御意見：

- ・ 本ワーキンググループの目指すところは、方向性を共有して具体的なアクションにつなげる、それによって信頼回復するということだと思う。福島事故によって、国民の信頼が根底から喪失した。
- ・ 自分で掲げた課題は大きく3つある。一つは意識。一つはシステムやプロセス。最後に技術である。
- ・ 意識は安全文化やリスクコミュニケーションなどのことである。
- ・ システムについては、透明性の確保や情報公開、評価プロセスの説明責任、客観性を持った効率性・中立性に関する議論、第三者の監査機能、ピアレビューなどである。
- ・ 技術については、これらを支えるものである。技術がないと意識やシステムで挙げたようなものは台無しになってしまう。メーカーの自立と責任についても議論が必要である。電力からの独立ということも考えるべきではないか。
- ・ 議論は、国内だけでは不十分で国際的な議論も大事。廃炉や使用済燃料の管理なども念頭において置きたい。
- ・ 米国もTMI事故後の議論があって今の体制になっているが、これを構築するまでに10年掛かった。成果を出すためには優先度を付けて進めていくような視点も必要だと思う。

オブザーバーからの御意見：

- ・ 福島事故が何を示しているのかを考えた場合、端的に言えば、電力会社がやるべきことをやらなかったらどうなるかを示している。安全性向上はインテグリティ（完全性）を目指すべき。人間業としてこれを実行していくのは大変だが、原子力発電業界ではそれを覚悟する必要がある。
- ・ 先日、米国のINPOやNRC（原子力規制委員会）、NEI（原子力エネルギー協会）に訪問して議論したが、感じたことは、いずれの組織でもインテグリティの理念が深く根付いているということ。我が国も参考にすべき。
- ・ 興味を引いたことのひとつが、資料の中に安全文化という言葉がないこと。海外のセーフティカルチャーが国内で安全文化と訳されてしまったため、セーフティカルチャーに存在する安全を突き詰める凄みが失われたように感じている。日本人には安全道と訳した方が適切ではないかと思っている。

オブザーバーからの御意見：

- ・ あえて述べておきたいものがひとつある。規制側との合理的な向かい合い方というのも議論にあってもよいのではないかと。規制を行う中では現場の負担が増えるが、実態として全てが必ずしも合理的ではない部分もある。役所から出たことが事業者を通じてメーカーにいくが、これを前向きに考えて対応していくというよりも、ただ消化していく方向になっているところがある。これは文化と結びつくところと思う。規制にたて突くわけではなく、合理的に議論することが大事だと思う。
- ・ 今後の進め方についても述べておきたい。論点（案）に示された内容はこれまで考えてきたことでもある。議論すべきことは、これまでにうまくやってこれなかったこれらの内容を今後どうやってできるようにするのか、そのプロセスを議論することが大事だと思う。今後、この論点（案）の内容を深めていっても、論点に関する共通認識を持つだけで、実行に移らないのではないかと。

オブザーバーからの御意見：

- ・ 論点（案）について述べたい。規制以上の安全レベルを目指す意識とあり、これが重要と思っている。これに反対する人はいないと思うが、これを現実的にどうやって実現するのが大事。現実的とは設備のことだけではない。
- ・ 規制の最小要求は規制庁が審査するが、これを超えるレベルは事業者が判断するののかという問題がある。性能規定でいくのか、詳細規定でいくのか。日本ではこれまで詳細規定で、設置許可で議論されてきた。
- ・ メーカーとして海外で意見交換を行ってきた。福島では米国のメーカーなどと協力している。海外との情報連携では言葉の問題も現実にある。メーカーとして活用できることはしていきたい。

委員からの御意見：

- ・ これからの進め方だが、根本要因をひとつ解決すれば、複数の論点の道筋が見えてくるというものがあると思う。
- ・ 安全文化がないとの指摘があったが、安全目標もないことを指摘したい。安全目標の議論では、社会から尊重されるためには国民との継続的な対話が必要であると記載されている。これがまさにリスクコミュニケーションと思う。

- ・性能規定と仕様規定との指摘もあったが、その前に根拠この議論が必要と思う。これは安全目標だけではないが、この部分の意識合わせをしておく、いくつかの論点について見通しがよくなると思う。

オブザーバーからの御意見：

- ・常に規制以上の安全レベルを目指すという点で異論はない。新たな規制基準についてこのままでは難しいという事業者もいるが、この趣旨は事業者の考える安全レベルを規制が超えているということだと思う。
- ・安全目標という議論なしに、安全性向上を目指すというのは具現化できないと思う。
- ・日本にはリソースがないという問題もある。これまで確率論的な評価も行ってきたが、意思決定の主流でなかったため、リソース上の問題があった。今後はリソースを拡充することが重要である。ピアレビューは大事だが、現状では人がいないので難しい面もある。
- ・外的事象のリスクが大きいことはわかっていたが、指標が未整備だという理由で真摯に対応してこなかった面がある。外的事象は不確実さが大きいという問題もある。この不確実さには、専門家によって意見が違うというものもある。専門家の知見を効果的に使うという枠組みが必要である。

委員からの御意見：

- ・産業界には非常に高い安全性を求められているということがわかるが、だからそれをやるんだという方向性が信頼されるのか疑問。
- ・リソースが足りないという話があるが、現在の発電所数を維持するのかどうかという抜本的な改革を含めて検討しなければならないと思う。そうでなければ、安全性を高めず、がんばりますだけ言っても到底理解されないのでは。

委員からの御意見：

- ・世界最高水準を目指すプロセスには同意する。プラント毎に結果が違うというところもある必要がある。
- ・学協会の基準をどう使うのかも含めて議論が必要があると思う。学協会と産業界の協力も議論が必要である。例えば原子力学会で倫理規定の抜本的改革を進めているが、これをどうするのかも含めていきたい。

委員からの御意見：

- ・3つの領域を挙げたい。1点目は安全目標、PRA、残余のリスクに関するもの。2点目はリスクマネジメントのようなソフト面に関するもの。3点目は学協会も含め体制に関するもの。どこがおかしかったのか、海外のベストプラクティスとは、という視点が必要かと思う。

委員からの御意見：

- ・基本的な問題の解決は、価値判断が入ってくるのでほぼ無理ではないか。ただし、道筋を見せる上で議論の価値はある。
- ・規制以上をどう捉えるかが重要である。今の複雑化した社会では、カスケード状に様々な事柄が起こるが、規制ではそこまでは見ていない。事業者は規制が限定的に見たところをさらに広く見る必要がある。私が思う規制以上とは、事業者が技術以外の部分に目を広げるということで、社会的な安全の概念を持つべきである。
- ・社会は原子力の安全の考え方が変わっていると思っているが、技術的な部分だけでなく、事業者が社会の安全まで目を広げていることを示すことが大事である。規制以上とは規制が見ていないところまで考えることである。

委員からの御意見：

- ・前の委員の発言と重なるが、規制で見えていない部分まで広げて見る必要があるということが大事である。ただ、規制から外れた部分は事業者だけが見ればよいのではなくて、国家安全保障にかかわる面もあるので国も見必要があるだろう。国としてどう対応するか、事業者と協力して議論する必要がある。

委員からの御意見：

- ・今後の進め方について述べたい。まず何が欠けていたのか、何をやってこなかったのかを整理することが必要ではないか。それによって議論が進むと思う。また、その背景にあるのは何なのかを議論することが大事。

オブザーバーからの御意見：

- ・やはり文化から始めるべきではないか。業界として信頼を喪失しているが、回復には今後何年もかかる。この取り組みはすでに2年前から始まっているが、これからも実行していく必要がある。
- ・本ワーキンググループでは規制についても議論があるが、残念な点もある。安全性向上に関しては規制当局も同じ側に立っているはずで、規制側の参加も得て、どういう意見の違いがあるのか洗い出していく必要があると思う。

安井座長からの御発言：

- ・規制は特定のリスクだけを見ているが他の部分も見えていかないといけないという発言があった。他の事業者はどういうスタンスでリスクを見ているかという議論を次回したらどうかと思うが、事務局と相談して決めたい（各委員から異論なし）。
- ・次回開催日時等は、後日事務局より通知する。

以上

関連リンク

[原子力の自主的安全性向上に関するワーキンググループの開催状況](#)

お問合せ先

資源エネルギー庁 原子力政策課

最終更新日：2013年7月25日