

関村直人部会長（東大）

「規制全般に対する課題と今後の展望」

（IRRS 指摘事項への対応、検査制度の見直し、安全目標、安全性向上評価制度など）

まず、原子力安全規制の経緯を見ていきます。規制庁発足後 5 年間ということではありませんが、経緯としては、福島第一原子力発電所事故（以下、1F 事故）からということで検討したいと思います。私が規制を考えるうえで重要だと考えている事項をリストアップしております（P3）。2011 年 8 月には原子力安全規制の組織を改革するという閣議決定がなされました。原子力事故再発防止顧問会議が設置され、12 月には提言が出されました。顧問会議には私も参加しており、松浦様（現 JANSI 理事長）が取り纏められ、静岡県知事等が参画していました。担当大臣は細野さんという時代であります。その結果、法改正等がなされ、5 年前に規制委員会・規制庁が発足したというわけです。

次の年の 1 月には規制委員会の組織理念が出されています。そして 3 月にはバックフィット制度を運用していきたいという田中委員長の見解が示され、規制基準の運用が始まるわけですが、この制度の文書化は 2015 年の 11 月となります。2013 年の 7 月には規制基準が施行され、再稼働の申請が始まりました。

5 年間の中では組織的な変更もなされまして、JNES が規制庁に統合され、2014 年の 5 月に炉安審、燃安審が設置されました。また、防災体制が内閣府に移行しました。その後、規制基準の適合性審査が進行していったわけであります。

2016 年の 1 月には規制に対する国際的なピアレビューであります IRRS ミッションを規制委員会・規制庁は受け入れ、この報告に基づいていくつかの動きがありました。その一つとして今年の 4 月には原子炉等規制法が改正されました。例えば検査制度の見直しであったり、放射性廃棄物の取り扱いに関することでもあります。

以上の流れの中で 5 年間の中で見ていくべきポイントが明確になってくると考えられます。もともと原子力安全規制制度が適切に設計されたのか、そうではなかった面があるのか、あるいは、理想を掲げていたのに出来たのかどうか、そして課題が現時点でどうなのか、という議論がこのセッション全体の目的とすることであろうと考えます。

これは（P4）今では顧みられることが少なくなったのですが、顧問会議の提言です。この中で最も重要なステートメントは「国民から信頼される原子力安全行政」というものです。また、「独立性の確保」と「改革 7 原則」が謳われています。この中で「一元化」と言われているのは保安院、安全委員会、そして文科省での規制を一元化したものという意味となっています。これに伴う課題は問題とならなかったのか、歪は取り除かれていたのか、ということも問われる必要もあろうかと思えます。

次に、これは私がよく使う図（P5）であります。営業開始時期と電気出力で国内原子力

発電プラントを整理しています。既に廃炉が決定されているものを赤で、それ以外の中で再稼働となった5基がここに示されています。42基のうち、26基しか申請していないという事実をどう考えるかということは規制の課題というより、我々全体で考えていかなければいけないより広い問題であると思います。さて、改めて5年間ということですが、田中委員長の任期との関係でそうなっていますが、法律においては3年間での見直しが課題となっていた。関連していくつかの提言等が提示されてきましたが、これは2015年8月に自民党PTにより提示されたものです(P6)。11項目ほどになっていますが、「孤立を避ける」といったことや、規制委に対する監査・評価はどうであるか、IRRS評価の重要性、等が指摘されています。

次にIAEAによる総合規制評価サービス(IRRS)について、少しお話をさせていただきたく思います(P7)。IRRSでは安全規制の現状とIAEA安全基準及び国際的なエクセレンスとのギャップがあるのかどうかということ、豊富な経験をお持ちの方々が来日され、評価され、このギャップの指摘と改善項目を報告書として取り纏めています。これには経緯があります。2007年に当時の原子力安全・保安院及び原子力安全委員会がIRRSを受けているのですが、指摘があった事項に対する適切なフォローがなされてこなかった。フォローアップを受けずに済ませてきた。これは1F事故を招いた背景の要因を規制の側から取り除くことができなかつたのか、というように言うべきであろうと思います。そのことは規制庁もよく承知されていまして、IRRSに先立って、自己評価報告書をまとめて、要改善課題とアクションプランが提示されています。

IRRSミッションは2016年1月に実施され、4月には報告書が出されています。1F事故の教訓を比較的短期間に規制に取り込んだことを良好事例と認めるとともに、バックフィットについても前向きな変化と指摘していることは、少なくとも国際的なエクセレンスに沿った動きであると認めていることかと思えます。そして勧告・提言については自己評価書を踏まえて31項目にブレークダウンされています。

その全体像はP9のようになります。まず、「人材育成」について、広い観点からの指摘がなされており、そして「検査制度」、これについては2007年のIRRSとほぼ同じ指摘を受けています。次に「マネジメントシステムの改善」について重要な指摘がなされ、廃棄物の埋設や緊急時対応へも指摘がなされています。指摘事項への対応では(P10)、31項目が列挙されているわけですが、個別に潰していくだけではなくて横断的な課題として、総合的な議論が必要となるものと考えています。炉安審と燃安審も取組状況の評価・助言する役割を担っていきまして、両審査会からIRRSミッションからくみ取るべき事項を提起しました。これらを踏まえ、規制委員会・規制庁はIRRSのフォローアップミッションを2019年夏以降に受け入れることを検討頂いているという状況であります。

炉安審・燃安審から提起しました「汲み取るべき事項」ですが(P11)、まず、「原子力安全

文化の醸成」に関連する課題があると考えています。原子力安全部会のこの春の企画セッションでも取り上げた課題ですが、各組織と個人のレベルで考え方も含めて深めることが課題であります。そして、マネジメントとリーダーシップの重要性、次に人材育成については狭く考えていないかという問題意識で記載しました。

IAEA では、リーダーシップとマネジメントに関する安全要件 GSR Part2 が 2016 年 6 月に正式に発行されました (P15)。1F 事故の経験に関する議論を積み重ねた結果であると考えています。これに関してはドラフトが出ていましたので、標準委員会や学協会規格に関連する場等でも議論が続けられてきました。

「Safety Culture」があり、「Leadership for Safety」と「Management System」は全く別のもので定義されています。INSAG-27 としても発刊されたように、Dr. Meserve がこの図 (P16) で同じ趣旨で 2 月に国内でも講演されており、規制庁も今後検討を深めていって頂きたいことでもあります。

そして次に検査制度に関してです。この図 (P17) は阿部先生の著書から引用させていただいていますが、規制ルールの整備は「審査」「検査」「防災」という三つの領域に対して考えていかなければいけないということを簡潔に示しています。「検査制度」に対する基本的な考え方は P18 です。検査制度そのものの適確性はもう少し具体的な制度設計が出てきてからも議論を継続していくべきですが、この基本的な考え方は同意できるものです。まず、「事業者の安全確保に関する一義的責任が果たされ、自らの主体性により継続的に安全性の向上が図られる。」ということを目ざして監査をしていく。検査はハードに対するものだけではないことはよく御存じのとおりです。事業者及び規制機関がどういった役割分担をしながらこういった目的を達成していくのか。「事業者の一義的責任」と、国の規制機関が果たすべき役割を適正に組み合わせた仕組みを作っていくことが安全性を高めるために必要です。安全性を高めて、国民の信頼性を得ることが規制機関の役割であるとの認識を改めて高めていけたらと考えます。具体的な制度設計はこれからの部分がありますが、「パフォーマンススペースの、より規範的でない、リスク情報を活用した「検査制度」が重要であると考えています。

検査制度の見直しに関する経緯を P19 にまとめています。「検査の在り方に関する検討会」は 2002 年から続いてきて、いろいろなトラブルとか、トラブル隠し、地震の影響があつて中断し、なかなか進みませんでした。今回の IRRS での指摘を受けて、この 4 月に成立した原子炉等規制法の改正へとつながって行きます。改正では「フリーアクセス」ができるということになったわけですが、誤解があるように感じていました。しかしながら、米国の ROP を学んできた規制庁の方もお話されていますが、「検査官が触れるのは手すりや計器タグだけです。それが NRC のルールです」とのことです。

IRRS の検査制度に関連する指摘は P20 の通りです。「パフォーマンススペース」、すなわちどういう結果が出ているのか。「より規範的でない」この言葉は分かりにくいのですが、

「Less Prescriptive」が英語です。こうしなさいといった指示を示すものではなくて、目的を達成するためにどういうことができるのかといった意味です。「性能規定化」ということは若干意味合いが違っていると思っています。「より規範的でない」という言葉を使うことは適当であると思っています。そして、「フリーアクセス」「対応型検査」「等級別扱い」という指摘がなされました。さらに、「文書化」や「訓練」が指摘されています。現在の検査制度はここにありますように（P22、P23）、事業者と規制機関が行うものが混在した状態で、「運用」で乗り切っているのが実態です。そして、新検査制度では「監視・評価」の結果に対して規制側は「了解を出すような仕組みは設けず」、しかしながら「不足や疑義」が見られた場合は罰則を含めた厳格な対応を求める仕組みとする、となります。こういった新検査制度のお手本は先ほどから申し上げているように、米国の ROP (Reactor Oversight Process) となります（P25）。7つのコーナーストーンと3つの横断的要素がベースとなっていますが、外的事象を含めて制度設計をどうしていくのか、電事連からもこのような課題（P26）が規制庁でのワーキンググループ会合に出されているということですので、これから具体的な設計が進み、IRRS に対しても答えていくことになろうかと考えています。

次にもう一つの課題に移ります。規制基準に適合した原子炉が再稼働が進みつつあります。稼働した原子炉は安全なんですか、リスクはどうなんですか、ということ国民とともに議論するというのも目的に含めて、「安全目標」に関する議論が進められてきはきました。しかし、現時点でこのような適合した原子炉のリスクと「安全目標」との関係はどうなんですか、という問いに十分こたえられるレベルにはなっていないと考えられます。「説明性」はだれが負うのか、規制庁・規制委員会だろうと思います。しかしながら「安全目標」は規制基準とは異なるもので、適合したものが「安全目標」をクリアしたものとみなすべきではないとも考えられます。2016年8月には規制基準の考え方を解説する資料を策定していますが、十分な説明性を有したものとは言えないのも明らかです。そのため、炉安審での議論を求められています。

もう一点、私が重要と考える点は、今後の規制基準の改善と事業者の自主的な安全性向上をどのような関係のもとに進めていくのかという点です。「検査制度」もその一環ではあるのですが、効果的にスパイラルアップしていく仕組みを担うのは規制側・被規制側だけではなく、JANSI やさらに日本版 NEI の役割が効果的であるかもしれません。電事連が事業者側を纏めていかれるかもしれませんし、メーカー・産業界がどう考えるのか、学協会の規格とかかわる部分がどうかかわっていくのか、仕組みとしてかかわっていけるのか、こういったところは重要な問題です。

現在、川内1号の安全性向上評価の届出が出され議論が進んでいますが、規制庁がどういう認識で、安全性向上評価制度を使おうとしているか、その成り行きを批判的に見ていっ

て頂きたいと思います。本当のフィロソフィが出来上がっているとは思えないという私の評価です。しかしながら個別プラントのリスク情報をどう評価し活用していくのか、前向きな対応とはどういったことなのか、という議論をこの安全性向上評価の中で考えていくことが重要ではないかと思います。

残った課題ですが (P31)、新知見の生み出しと取り込みに係る仕組みをどうしていくのか、原子力安全の基盤に係るオープンな議論の学会の活用に関すること、もっと学会・学术界を利用していくべきであると思います。

最後のまとめはこのようです (P32)。リスク情報を活用した安全規制が重要であることは総合的に議論が進んできたわけですが、最初に戻って規制を評価する視点は「国民から信頼される規制」という点です。これがどこまで進んでいるか、ということですが議論すべき点は多いと思います。協力体制の構築、ピアレビューを含む多様なコミュニケーションに学協会の方が活用できればと考えます。

## 山本章夫副部長（名大）

### 「規制基準策定時の議論と現状」

（深層防護と基準の関係、リスク情報の規制判断への利用、性能規定化、重要度分類など）

関村部長からは横断的なお話をいただきました。私は違った観点から、もう少し個別課題に入ってお話を差し上げたいと思います。まず、背景から入りまして、「基本的な考え方」に関連する課題、「内容」に関連する課題、「運用」に関連する課題、と三つに分けてカテゴライズしてお話したいと思います。

まず、背景でございますが (P3)、現行規制基準は約半年の間に 23 回の会合で策定されたものです。法律により施行日が決められておりました関係から、短期間に実施されました。そのため、議論が尽くせなかった点もございますので、現時点で論点の整理を行うことは有意義であろうと考えられます。様々な論点はあるかと思いますが、現行規制基準の内容や運用に関連する代表的な論点を取り上げたいと思います。こちらは論点の概要を示したのですが (P4)、基本的な考え方に関するものが 4 つ、運用に関するものが 5 つ、内容に関するものが 9 つとなっています。

それでは、最初の基本的な考え方からお話ししていきたいと思います。

最初は「原子力安全の基本的なコンセプトとの関係」ですが、深層防護は、原子力安全の目的を達成するうえで重要な考え方であることはご同意いただけるものと考えます。議論

はあるかと存じますが、現行規制基準も深層防護の考え方をベースに構築されていると思います。この深層防護の考え方は安全部会や標準委員会でかなり議論が進みまして、理解の深化は進んできましたが、過酷な外的事象に対する考え方に関してはまだ完全に整理できている状態とは言えないのではないかと考えています。今後、特に外的事象に対する深層防護の考え方の深化を規制基準に反映していくことは有益であると思います。

二つ目は「安全目標と規制基準の関係」です。

規制委員会では、ここに示しました三つの数字を示しています（炉心損傷確率( $10^{-4}$ /年)、格納容器隔離機能喪失確率( $10^{-5}$ /年)、格納容器放出機能喪失確率( $100\text{TBq}$ ,  $10^{-6}$ /年))。昔でいうところの性能目標に相当するものですが、規制委員会においてこれまで明示的に議論されてきませんでした。これらの関係を整理し、安全目標の活用について検討していくことは、規制基準の位置づけを明確にするためにも重要でありますので、現在炉安審・燃安審で議論を実施しています。時間はかかると思いますが、前に進んでいるということです。

次に「フェイルセーフの考え方」ですが、1F事故の後はかなり議論がされたことですが、現行規制基準では、格納容器についてはまず隔離すると、それが難しい場合はフィルタードベントによる管理放出との考え方が取られています。この隔離と放出は相矛盾する概念でありますので、格納容器を貫通する配管の隔離弁、特にベント系統について、電源喪失時などにおけるフェイルセーフの考え方を整理する必要があると考えております。

次は「グレーデッドアプローチ」です。原子力安全の基本原則では、施設と活動のリスク抑制のために投入する資源というようなものは、リスクの程度や実用的な管理のしやすさに見合ったものでなければならないとなっています。この基本原則は、特に小型の研究炉など、潜在的なリスクや考え得る最大ハザードが大型の動力炉に比べて有意に小さい施設に対して特に重要であろうと考えられます。すなわち、臨界集合体や極低出力の研究炉に対しては、グレーデッドアプローチの考え方に基づいて、動力炉によるものとは異なったアプローチの安全審査のあり方が検討されるべきと感じています。ただし、最大ハザードは小さくないが、その発生確率が極小と考えられる事故シーケンスについて、グレーデッドアプローチをストレートに適用することには問題があつて、1F事故に相当する課題ですので、どのように適用するかは、十分に検討する必要があると考えられます。

次に、「現行規制基準の内容に関連する課題」をお話ししていきたいと思います。

「性能規定化」ですが、現行規制基準は、性能規定を基本的な考え方として策定されています。しかし、その書きぶりには濃淡があり、仕様規定に近い部分も存在しています。そのため、現行規制基準を統一的にレビューしまして、性能規定化を徹底することが望まれると考えます。ただ、一方、仕様規定の方が安全審査に要する時間が短くなり、申請側からすると、審査会合で否定される可能性のある性能規定に基づく安全対策より仕様規定の方がより確実という面も存在します。この観点から、現在進行中である安全審査において、仕様規定のデファクトスタンダード化が進んでいる印象を受けます。これ

は、基準さえ満足すればよい、という 1F 事故の根本原因となったマインドにつながるものであり、望ましいものではないため、ここの議論をすることは重要と考えます。

次は「重要度分類」です。これは現行規制基準の策定の検討会の最後の方で積み残し課題となって出ていたものです。そして、「原子力発電所において用いられる構築物、系統及び機器の重要度分類について、1F 事故の教訓や国際原子力機関(IAEA)ガイドでの重要度分類指針の策定などを踏まえた見直しを行う。」とされています。ただし、設計基準事故に対処するための設備・施設に加えて、恒設や可搬の重大事故に対処するための設備・施設、さらに特定重大事故等対処設備、多様性拡張設備などといった多数の設備が加わっております。これらに対して一貫した重要度分類と AOT/LCO の考え方を整理する必要があると考えられます。また、耐震重要度分類についても、その位置づけを含め、安全重要度分類と一貫性がある形で整理することが重要であると考えます。

次に、「多様性と独立性の定義」ですが、『「多様性」とは、共通要因、又は従属要因によって同時にその機能が損なわれないことをいう。』とされています。このことについては一度、阿部先生とも議論をさせていただいたことがあるのですが、この定義は、独立性の定義を含んでいまして、必ずしも適切なものではないと感じております。では、独立性はどう定義されているかと言いますと、『物理的方法その他の方法によりそれぞれ互いに分離することにより、共通要因又は従属要因によって同時にその機能が損なわれないことをいう。』であり、想定外事象に対して特に重要となる位置的分散、配置の多様性も独立性の概念が含まれていると考えられます。このように、多様性と独立性の定義に関してはその区別に関してぼやけているところがありまして考え方を整理する必要があると思ひますし、ガイドライン等を作成する必要があると考えております。

「静的機器の多重性」ですが、これは規則の解釈で、「単一故障の発生の可能性が極めて小さいことが合理的に説明できる場合、あるいは、単一故障を仮定することで系統の機能が失われる場合であっても、他の系統を用いて、その機能を代替できることが安全解析等により確認できれば、当該機器に対する多重性の要求は適用しない。」とされています。しかしながら、「合理的に説明できる場合」の判断基準が明示されていないため、予見性を高める観点からは、ガイドラインなどで明確化が必要と思ひます。

次は「計装」の話です。これも検討チーム会合において、今後の検討事項とされたものです。「過酷事故での計装に対して、技術開発等の状況も踏まえ、規制要求の検討を行う。」となっています。これに対しては数年来行なってきた国プロでの計装系の開発の成果を取り込む形で、規制基準やガイドラインの内容を継続的に改善することは必要だろうと思ひます。

次は「原子炉主任技術者」についてです。これも検討チームであいまいなまま積み残し事項となっていたものです。1F 事故の前後で原子炉主任技術者の役割が変わってきたと思うのですが、役割を明確化して、それに必要な資格試験を検討することが必要と思ひます。また、事業者の主体的な対応として、事故対応に専任できる指揮者を配置していると思ひ

ますが、その資格に関する規制要求(あるいはガイドライン)についても、必要性を含めて検討が必要ではないかと考えられます。

次に「人的・組織的要因の体系的考慮」ですが、これは先ほどの関村先生のご講演でもありました **IRRS** の指摘事項となっております。現行規制基準は、旧原子力安全委員会の安全設計審査指針をベースとしていまして、主として、**IAEA** の **SSR-2/1** に相当するものであって、ハードウェアに対する要求であると考えられます。一方、原子力安全はハードウェアだけでは確保できず、**SSR-2/2** に対応するソフトウェア(人・組織・運営)も非常に重要であると考えられます。その視点を加味して、組織や技術的対応能力が安全審査で確認されていますが、**IRRS** では人的・組織的要因を体系的に考慮すべきことが指摘されています。この面から規制基準を充実することは重要ですし、サイバーセキュリティについては、現行規制基準で規定・言及されているものの、その重要性を鑑み、特出しをして対応することが必要ではないかと思っております。

次が、「残存リスクと性能目標の比較」です。規制基準の策定過程においては当初、残存リスクを性能目標と比較し、残存リスクが性能目標よりかなり大きい場合(資料では” >> ”で表示)には追加の対策を求めることとされていましたが、最終的にこの考え方は採用されていません。リスク(確率)の絶対値を直接比較することは、解析手法の不確かさも含む **PRA** の不確かさのため、現時点では技術的な課題が大きいと考えられたためかと思えます。これに対して、検討している安全対策による性能目標の変化(例:  $\Delta CDF$ )を性能目標と比べ、その有意性を検討することは、よりハードルが低いと考えられます。なお、リスク情報の活用に関して炉安審・燃安審で審議することが求められています。その際、規制委員会において、リスク情報に対するスタンスを議論・整理することが必要ではないかと思えます。**YouTube** での議事録から推測はできますが、文書化しておく必要があるのではないかと思います。例えば、「**PRA** の結果については、その不確かさのため、確率の絶対値そのものを安全の目標(性能目標)と比較し判断を行うことは技術的に困難であるが、 $\Delta CDF$  などの相対値、あるいは絶対値を用いて、安全対策の有効性を議論することは推奨される」といったポジションペーパーを出されればコミュニケーションがしやすくなると思えます。

次は「安全評価指針」です。現行規制基準では、従来 of 安全評価指針が、そのまま引き継がれる形となっています。従来の安全評価指針は新しいとは言えず、現在の最新知見を取り入れる形で、事象及び解析手法について見直しをすることは意味があるだろうと思えます。学会のシステム専門部会で、このような見直しを進めレポートを出していますので、その成果を使うことはできるかと思えます。関連して、個別の機器・施設に対する規制基準(いわゆる設計基準に相当)とプラント全体に対する評価基準の関係を明確にしておくことも重要です。解析コードの検証(**V&V**)の考え方は長足の進歩を遂げており、その内容の取り入れを検討することも重要と考えます。

次に三番目のカテゴリで、運用に関連する課題を挙げていきたいと思えます。

まず、一つ目が、基準関連文書体系の見直し・体系化です。これも積み残し案件の一つですが、基準に関連する文書の体系化を図ることと、要求事項については、規定の詳細さに粗密があるため、全体としてバランスを整えようとなっています。この指針類の見直しについては、IRRSでも国際的な基準と整合するガイド・指針の整備が求められていて、使用されている用語の整理も含め、急務であると考えています。仕様規定と性能規定の話は先ほど出てきたとおりです。

次に、ガイドライン類の充実ですが、IRRSにおいても、厳しい指摘がなされています。ここでは「原子力規制委員会の審査ガイドラインは・・・安全上重要な全ての項目が網羅されていることを保証する体系的な計画とは考えられていないだろう。」と指摘されています。ガイドライン類の充実は、時間を要する課題であり、体系化と合わせて中長期的な課題として継続した取り組みを進めていくべきと考えられますが、関村先生がお話しされましたように、必要に応じて学協会の規格基準類をエンドースし、ガイドラインとして用いることが現実的な対応と考えられますし、そうすべきであると考えています。

次に「トピカルレポート制度」ですが、安全解析や燃料の機械的健全性、炉心核特性評価といった分野における解析コードに最新知見をタイミングよく取り入れることは、解析結果の信頼性向上や安全余裕の定量化などの観点から重要であると考えます。今までは安全審査の時に解析コードの妥当性が審査されてきたわけですが、一般的に安全審査は頻繁に行われるものではないため、最新知見の取り込みの観点からは機会としては不十分であると考えられます。そのため、トピカルレポート制度による解析コードの認証を活用して、最新知見の取り込みを促進することが重要であり、ぜひ進めていただきたいと思えます。

「バックフィット制度」ですが、これは「新たな規制基準のいわゆるバックフィットの運用に関する基本的考え方（案）」が議了されています。この文書には、バックフィットの運用に関する規制委員会の基本的な考え方がまとめられているのですが、例えば、バックフィットの猶予期間の考え方などについての詳細は示されていません。これらについて検討し、ガイドラインなどの形に取りまとめていくことが今後必要ではないかと考えます。

次に最後となりますが、「規制基準の継続的改善」があります。この規制基準を継続的に改善していくことは、1F事故の教訓からも極めて重要であり、現在、炉安審・燃安審において国内・海外のトラブル情報などをスクリーニングして、レビューし、規制への反映事項を取り込む仕組みが作られています。しかしそれだけではなく、新知見はトラブル情報だけに限らないことから、学協会での規格基準類の策定や学会での学術的な発表を体系的に確認していくことも重要だろうと考えます。現在、事業者の側は自主的安全性向上の活動の中でこのようなことを行っているわけですが、規制側も同様な取り組みが必要であると思えます。また、新知見は当初は確度の低いものとして現れてくると予想され、それをどのように考えていくか。1F事故の大きな教訓の一つは、新知見の採り入れに時間を要したことであり、「打てる手を迅速に打っていく」考え方が重要になると思われますが、どのような考え方・手続きで事業者の自主的な対応を促すのか、あるいは規制基準として新知

見を取り込むのか、というようなことを今後明確にしていく必要があると思います。

以上を纏めますと、私の発表では、現行規制基準の基本的考え方・内容・運用に関して、議論や検討が望まれる事項を述べさせていただきました。1F事故の背景要因の一つが、「変わらなかった規制基準」というようなことであったと思います。その反省のもと、規制基準をより良いものにしていくための努力を継続的に行う必要があると思います。これは、規制委員会及び規制庁が一義的には責任を負うのですが、それだけではなくて、学協会、学术界、産業界、さらに国民が広く関与して実施されるべき事項で、まずはどういった手続きでローリングを進めていくのか、そのための仕組みの議論から検討を進めていく必要があると考えています。

### 守屋公三副部長（日立 GE）

#### 「実効的・効率的な規制になっているか」

（規制要求と自主的安全向上活動、新知見の取り込み、安全研究、審査の効率化・迅速化など）

私はメーカーの人間ですので、産業界の立場から見た場合の議論を進めてみたいと思います。ただし、メーカーの人間ですので、事業者という申請する側の当事者ではありませんし、横から安全審査を見ている立場なので、正しい認識となっているか心配ですが、被規制者の立場で何が問題と感じているかを整理してみたいと思います。認識の違いがあるかもしれないので、忌憚のないご意見をいただけますとありがたいです。

まず、1F事故前後で規制がどう変わったかですが、私の視線で見ました（P2）。新規性で何を変えたかですが、規制庁から出ている資料を私なりに見てみますと1F事故以前は民間自主で対応していたSA対策を規制要件化したことが先ず挙げられます。1F事故以前にSA対策をしてこなかったとの誤解があるといけません、電力と一緒にAMに代表される対策を行ってきました。それを今回は規制庁から要件化して表だしをしてみました。表だしたことは個人的には良かったと思っています。1F事故以前は自主対応という形で表に出ない形でAM対策を行ってきたわけですが、表から見えないということから、どの程度安全が向上しているかが分からない状況でした。この状況が改善されると期待できます。次に自然災害への対応や共通原因故障への手当てが厚くなりました。1F事故が自然災害に起因したための対応ですが、私個人としては大賛成です。そして、規制組織が推進側である経産省・保安院から独立しました。私は1F事故以前は推進側保安院の中で検討等参加してきたわけですが、そういった組織的な点から判断がおかしくなるということはありませんでしたし、当時から厳しい審査を受けてきたわけですが、社会的には明確に分けて、国民に分かりやすい形にしたことは良いことであったと思います。

二番目に新規制で何が変わったか、実効的な観点から個人的な印象を述べてみたいと思います。まず、設計基準事故に対する設備とそれを越える SA での AM で使われるものとの区別が不明瞭になっているのではないかと感じています。次に、自然災害に対する対策ですが、強化しなければいけないことは確かですが、設備対策に偏りすぎている印象を持っています。後からも出てきますが、自然災害というものはどこが天井であるのかということとは誰にも分からない世界です。こういったものに対して従来のような考えで安全設備によって、それを重ねるような対策でリスクが止まるという考えは違うのではないかとというのが私の 1F 事故に対する反省です。次に、産学との連携・協調が弱くなったのではないかとありますが、これは上で述べましたように推進側と組織的に分けたのは良かったのですが、規制側とのコミュニケーションや連携して行うということが、かなり切れてしまったのではないかとというのが個人的な印象です。1F 事故前は規制側に呼ばれていろいろなお話ができていた印象ですが、現在はかなり減ってしまったという印象です。最後は審査期間の長期化と審査物量が膨大になりすぎていないかですが、1F 事故を経験して厳格な審査が必要であることから仕方がない面はありますが、今までのような 5 年をかけて審査をすることが良いのか、そこで出されるものが今のようなもので良いかということに対してはこの後、議論していきたいと思います。

そこで、今まで述べてきた認識の元で、次の 4 つの論点を挙げて、新規制が実効的・効果的なものとなっているか、見ていきたいと思います (P3)。ここで「なっているか」と他人事のように述べていますが、安全規制の問題は規制側だけが負っているわけではなく、事業者側、それをサポートするメーカー・産業界も責任があるものと考えています。そのため、「実効的・効果的な安全規制とできているか」が適切な日本語となります。さて、4 つ挙げています。一つ目は「規制要求と自主的安全向上活動との住み分け」に関する点です。と言いますのは規制の中で規制側と事業者側とが議論しているわけですが、議論したことがそのままでは安全を保障はしていない、それが事業者・現場まで来て、具体的に実現するという現場での活動があつて初めて安全が向上するのだと思います。そうしますと事業者・産業界が自主的に対応できるような安全性向上活動を促す部分がかかなり必要ではないかと考えます。そのため、規制要求の部分でどこまでキッチリやっていくのか、自主的安全向上活動を促し、そちらで対応した方が良いのか、こういった課題を議論をしていった方が良いと思います。それから、「新知見の取り込みに対する対応」ですが、これは既に関村先生・山本先生のところでもお話がありましたが、1F 事故でのことを考えますと新知見をいかに迅速に取り入れるか、手を打っていくか、ということが反省ですので、ここを議論していかなければいけないと考えます。それから「規制における安全研究と学協会との連携」ですが、新知見を迅速に取り込む観点からも、ある種共有できるものは共有していく、ということが重要ではないかと考えています。実験をする場合に事業者側の人間がいたからといってデータが変わるようなことはないわけで、基本的な研究や基本的な技術的

な部分というものは一緒にやったからといっておかしなことにはならないと思います。むしろそれを規制側はどう判断するのか、事業者・メーカーはそれをどう考えるのか、というところでキッチリした仕切りを行なえばよいのではないかと思います。そして、「審査の効率化、迅速化」は山本先生のところすでに挙げられている通りです。

まず、論点 1 の「規制要求と自主的安全向上との住み分け」ですが、実効的な安全の確保は審査が厳しい、厳しくしたからと言って保障されるわけではなくて、実際の現場でどう実現するのか、どう継続的に展開するのか、ということが重要になってきます。少なくとも今は過渡期で、5年間審査を厳しくしてもらった、このこと自体は私は評価しているのですが、事業者の自主的な活動とどう組み合わせていくのか、ということを考えていかなければいけない。この OHP (P4) の下に私なりに整理していますが、厳しい審査や厳しい審査プロセスというのは必ずしも全てが良いわけではなくて、逆のネガティブな面もあるわけであります。例えば、厳格な規制要求に対する対応では申請する前に信頼性の高いデータを取得し、確実な根拠というものが必要となります。そして、安全審査、工事認可、保安規定といった多くの手続きが必要です。それに膨大な図書を厳重な品質チェックの元で作成する必要があります。そうとうな机上での作業が必要です。さらに、大きな設計余裕と高い信頼性が要求されます。そういった厳しさに対する実施上の課題としては、申請までの多大な時間や、自然災害にといった不確かさの大きな事象への対策の遅れが考えられます。また、実施までに時間がかかり、変更も容易でないため、現場に即した適正な対策や訓練などを反映した改善活動が困難となる可能性があります。そして、現場の実情からかい離した対策や教条的な対応を招く可能性がありまして、より良いことを進める余裕ができにくい可能性があります。結果として、指摘されたことをやっていたら良い、決められたことをやっていたら良い、ということになってしまう恐れがあります。このような状態を規制庁は望んではいないと思いますが、結果としてはそういった状態を導いてしまうという可能性があるのではないかと懸念しています。それから設計余裕の大きなものを考えますが、そういったものは往々にして柔軟性や運用性に問題があるものが多くて、ある特定の課題にしか対応できない場合もありますので、そういった課題とどうバランスしていくのが問題であろうと考えます。

これは (P5) 福島のセミナーでも入れたものですが、安全上のリスクが大きなものは今では内的なものというよりは、外的な誘因のものにあるという認識になってきたと思います。外的誘因事象への対応の難しさというものは、ここにありますように内的と外的誘因とはかなり違うものだ、内的の場合はランダム故障に支配されますので、リスク評価をして十分リスクが下がっているということになれば大体そのようであると考えられます。それに対して外的誘因の場合は、あるレベルを越えますと一斉に共通原因故障を誘発してしまっていて、大きなリスクに飛んでしまうことがあります。そして具体的な防護レベルの設定の難しさですが、我々メーカーはこの荷重に対してキッチリ作れと言われれば作りますが、で

はその荷重はどうやって決めるのですかと聞くと、よくわからないから適当に作ってくれとなります。適当というのは作れませんので、外的誘因に対する防護レベルの設定は難しい課題となります。それから 1F 事故での経験から、プラント全体あるいはサイト全体がダメージを受けるということを経験しました。そうしますと単純に AM をやってリカバリをするといっても、それができなかった。そうしますとそのような場合の AM をどうやって行うのか、ということが安全上の大きな課題となります。この (P5) 下に書きましたが、発生頻度は低いのですが、大きな被害を及ぼす自然災害に対しては設備を頑強にするだけではリスクを管理することは難しく、プラント外部からの多種多様な手段が必要ではないかと思えます。ではその AM 設備の要件はここに (P6) 示しますように「機動性」「運用性」「柔軟性」が重要で、レベル 3 までのしっかりした安全設備設計とは異なって、サイトの条件や AM の訓練を通じて最適化していくものであると思えます。このような考えから、外的な誘因事象に対してどこまで規制要求をしていくことが適切であるかということに対しては (P7)、事故シナリオが多岐な **Beyond Design** に対しては、サイト条件の依存性が高く不確かさが大きな自然災害を主なものとした場合、厳格な規制要求というよりも事業者の自主的な安全向上活動を主体にしたほうがよく、規制側はその督励と監視を主体とすべきではないかと思えます。私の提案としてはここに示しましたように、緊急時の体制や訓練を通じて、可搬式の AM 設備の台数や置き場所、運用方法を継続的に改善させていく、恒設の AM 設備も手動操作方法やそのための弁の設置場所などを継続的に改善することがあり、そういった活動をできるように規制側は促すことが必要ではないかと思えます。

次に論点 2 (P8) は、新知見の取り込みに対する対応ですが、継続的に目を光らせて迅速に対応する必要があるのですが、いかに早く現場に展開していくかが課題ではないかと感じています。今の制度ですと、事業者が申請しなければ具体的な話になっていかない仕組みとなっていますので、そこを改善していかなければいけないと思えます。そして、ここに書きましたように、新知見が見いだされた際に、事業者が対策を完成させるまでの期間のリスクをどのように管理していくかが挙げられます。すなわち、安全研究や自然災害の研究で新知見の可能性を認識してから確定するまでの期間、事業者が申請をして審査が終了するまでの期間、そして対策を実行するまでの期間があります。私としてはこういった期間にリスクを放置しないために、新知見の可能性が分かった段階で早期に学協会の場合を活用して規制と産学が新知見とそのリスクの重要性を共有し、恒久的な対策をとる前の短期・暫定対策を判断する仕組みが必要ではないかと思えます。これは私の試案ですが (P9)、それをやろうとしますと、上が研究の場合、学協会と規制が共同でリスクを検討して、どうもリスクの可能性があると認識した段階で、それを規制の側で暫定対策の要否を検討していく。そして必要となれば、事業者が暫定対策を行うフェーズ、そしてその後、これは有意なリスクがあると判断した段階で恒久的な対策を行うフェーズに移ります。このような仕組みを考えることで、リスクを認識した段階からリスクを放置してしまうというよ

うなことは避けられるのかと考えています。

そして、論点 3 (P10) は規制における安全研究と学協会との連携です。中立・独立の立場で規制が安全研究を続ける活動は重要と考えますが、人的資源を含めてリソースが限られる中で、事業者・産業界と連携して「安全研究」を行うことが実効的ではないかと考えます。共同して行う利点はここにありますように、重複を排除して、研究資源を有効に活用できることと研究段階から一堂に会して議論することで迅速な対応が可能となることです。また、一方で、規制側の中立・独立な判断ができる仕組みが重要です。データは共通ですが、その解釈に関しては双方で見解が分かれるかもしれません。その場合の見解の併記や議論の透明性が求められると思います。

この図は (P11)、阿部先生のセミナーテキストから拝借したのですが、ここに緑で囲みを入れました。この安全研究や試験データの部分を規制側と事業者・産業界で分ける必要はないわけです。こういったところは効率的に共有する仕組みが必要ではないかと思うわけです。

最後の論点 4 は審査の効率化・迅速化です (P12)。規制庁の審議は初めてのこともありますが 5 年を要しました。今後も同様な期間がかかるようだと、今まで言ってきたような弊害が多いと感じます。そうならないように、効率化・迅速化が必要に思います。そのためには、今まで言われてきましたように学協会基準のエンドースやトピカルレポート制度が有効だと思います。これらによって審査長期化の軽減や新知見の迅速な取り込み、プラント審査の予見性が向上すると思います。しかし一方で、これらの最新化は重要です。今までの日本では改訂するという文化が希薄でしたが、定期的な改訂作業による記載内容の最新化に努めることや、批判的な意見や広範なコメントを真摯に受け入れる努力も事業者・産業界側には必要であると思います。

最後に「まとめ」ですが (P13)、私としては規制庁が 1F 事故後に非常な努力をされて原子力規制の立て直しを背負って、頑張ってくられ、ようやく 5 年たって安定した規制体制になってきたことは高く評価しています。しかしながら、今後の 5 年間を見た場合、そこでは実効的・効果的な規制としていくためには規制側と産業界側とが一緒になって規制のやり方を改善していくということが必要だろうと思います。ここに具体的な 4 点を挙げさせてもらいました。既に説明したものですので、繰り返しません、皆様からはもっとこういうところもあるだろうというご指摘をいただけますと幸いです。