シビアアクシデント対策整備の経緯と「残余のリスク」

東京都市大学 平野 光將

福島第一原子力発電所の大事故に至った直接的経緯，原因，さらにその根本原因などは，今後の畑村委員会の検証に委ねられているが，津波に対する対策が不十分であったことは明白である。今回の未曾有の大事故を踏まえ，安全設計指針等の改訂やシビアアクシデント(SA)対策の規制要件化が検討されているが，今まで行政指導により民間自主保安として実施されてきたSA対策の経緯，変遷を，SA対策の拡大，充実に目的とした耐震設計審査指針の「残余のリスク」の導入を含めて振り返り，そこから教訓を学び取り，今後の原子力施設の安全性向上の一助としたい。

はじめに

今回，福島第一原子力発電所の重大事故発生で甚大な被害をもたらされ，今なお事故の処理作業は収束していない。旧ソ連チェルノブイリ事故とは事故要因，影響が違ふとの声もあるが，住宅地，農地，牧場などを追われ避難を余儀なくされた方々が多数おられ，また遠く離れた地域でも農作物，畜産物等に被害が生じており，原子力関係者の一人として衷心より反省している。未曾有の大事故に至った直接的経緯，その理由，さらにその根本原因などは，今後の畑村委員会の検証に委ねられているが，津波に対する対策が不十分であったことは明白であり，「残余のリスク」を含めシビアアクシデント(SA)対策の整備に係わってきた立場から教訓を探る意味で稿を起す。

I. SA対策整備までの経緯

世界各国はTMI-2事故(1979年3月)やチェルノブイリ事故(1986年4月)などの教訓を踏まえて，原子炉施設の支配的なリスク要因である炉心が重大な損傷に至る事故(シビアアクシデント：SA)への対策を実施し，その発生防止と影響緩和により，リスクの抑制を検討してきた。

- (1) 原子力安全委員会は，TMI-2事故の原因を調査検討し，①運転員の教育・訓練の強化，②事故時手順の見直し，③発電所緊急時対策所の設置，④計測機器の充実・強化などの教訓(52項目)を抽出し，我が国の原子力安全確保対策に反映させた。

- (2) 国境を越えて放射能の影響を及ぼしたチェルノブイリ事故は，正のボイド反応度係数やポジティブスクラム効果といったRBMK型原子炉の設計上の欠陥，規則違反や運転計画からの逸脱などによるものであり，設備面で西欧型軽水炉に直ちに反映すべき教訓はないと判断されたが，安全文化という言葉が新たに生まれ，正しい操作の励行だけでなく，安全を優先する組織やプラント管理のあり方などの重要性が国際的に強調された。

- (3) 原子力安全委員会は，SAへの拡大防止対策およびSAに至った場合の影響緩和対策が原子炉施設の安全性の一層の向上を図る上で重要であるとの認識にたち，共通問題懇談会を設置して，我が国が採るべきSA対策，SA研究，確率論的安全評価(PSA)実施などについて検討した。共通問題懇談会報告書は，「設計基準事象に対応した安全確保活動を通じて原子炉施設の安全は十分確保され，原子炉施設による周辺公衆に対する放射線被ばくリスクは十分低くなっているとした上で，万一，原子炉施設にSAに至るおそれのある事象，あるいはSAが発生した場合でも，PSAに基づいて摘出された適切なSA対策(アクシデントマネジメント：AM)が行われるものとすれば，SAに至る可能性はさらに減少し，あるいはSAによる公衆への影響を緩和できるため，リスクは一層小さいものとなる」としている¹⁾。

- (4) この報告書を受けて，1992年5月に原子力安全委員会は，以下の趣旨の決定文を発出した²⁾。

1) 原子炉設置者は，原子炉施設の安全性の一層の向上を図るため，効果的なAMを自主的に整備し，万一の場合にこれを的確に実施できるようにすること。

The Circumstances of Severe Accident Measure Implementation and "the Residual Risk": Mitsumasa HIRANO.

(2011年 8月22日 受理)

- 2) 行政庁は、AM の促進、整備等に関する行政庁の役割を明確にするとともに、その具体的な検討を継続して進めること。
- 3) 当面の処置として、行政庁から以下の報告を受け検討する。
  - ① 新設原子炉施設については、当該原子炉施設の燃料装荷前までに整備する AM の実施方針(設備上の具体策、手順書の整備、要員の教育訓練等)
  - ② 運転中または建設中の原子炉施設の今後の AM の実施方針
  - ③ 上記①および②で実施する PSA
- 4) 関係機関および原子炉設置者は SA に関する研究を継続することが必要。当委員会は、これらの成果の把握に努め所要の検討を行う。
- (5) 原子力安全委員会の決定を受けて、通商産業省は以下のように、電気事業者に SA 対策を要請(1992 年 7 月)するとともに、SA 対策検討会を設置して専門家の意見を聴きつつ事業者の AM の妥当性を評価することとした³⁾。

1) PSA の実施とこれに基づく AM の整備

- ① レベル 1 PSA およびレベル 2 PSA を実施し、各原子力発電所の特性の把握と AM 候補の検討を 1993 年度末までに行う。また、格納容器ベンディングシステム、水素制御対策等の格納容器対策、運転手順書の整備、運転員の訓練等を含め、AM の技術的要件を検討する。
- ② 検討結果を踏まえ、計画的かつ速やかに必要な AM を整備する。
- ③ 定期安全レビュー(PSR)等において、上記 AM について定期的に評価する。

2) その他

- ① 電気事業者は、代表的な原子力発電所を対象に 1 年以内に停止時 PSA(レベル 1 PSA)を実施し、その結果を踏まえ、適切に対応する。
  - ② 電気事業者は、引き続き PSA 手法の精度を高めかつ、その範囲を拡大する研究を行うとともに、機器故障率等のデータベースを整備する。
- 自主保安であることから、国が電気事業者と調整した重要なポイントを幾つか述べる。

- a) 個別プラントに求めたレベル 1 PSA およびレベル 2 PSA とは、内的事象の出力運転時のレベル 1 PSA およびレベル 1.5 PSA(格納容器破損まで)であることが合意されているが、これは当時の我が国における PSA 技術の整備状況も踏まえたものである。
- b) 当初は格納容器ベンディングシステム、水素制御対策等の格納容器対策は、PSA の結果にかかわらず設置を要請する案であったが、PSA による有効性評価により決定することとなった。

- c) 停止時 PSA も代表炉について実施し、必要なら適切に対応することを求め、さらに我が国の地震リスクが無視できないのとの認識に立ち、その範囲を拡大する研究という表現で、地震等外的事象 PSA の研究・開発を求めた。

なお、上記(5)の 1)③は事業者に求めたものであるが、国もフォローすることになる。(Ⅲ章 PSR 参照)

(6) その後の経緯

電気事業者は、1994 年 3 月に、PSA の結果とそれから摘出された AM の候補を通商産業省に報告した。通商産業省および原子力安全委員会がその妥当性を確認し、これ以後、電気事業者はおおむね 2000 年を目途に既設炉の AM 整備に着手した。

電気事業者は、2002 年 5 月にすべての既設炉に対する AM 整備が終了したことを報告するとともに、2004 年 3 月までに個別プラント PSA に基づく AM 策の定量的有効性評価の結果を提出した。原子力安全・保安院(原子力安全基盤機構(JNES)が技術支援)および原子力安全委員会は、AM 整備上の基本要件(2002 年 4 月)に基づきレビューし妥当とした。

Ⅱ. 整備された SA 対策

AM 策摘出の手順の例を第 1, 2 図に示す。

炉心損傷あるいは格納容器破損に至る事故シナリオを同定し、その原因となる主要な安全機能喪失を代替する設備および事故対応手順を整備しており、当時多くの国が実施していた SA 対策と比較しても、最も系統的な手順といえる。

ここでは AM 策の具体的内容には言及しないが、第 2 図から見るように、内的事象を起因とする全交流電源喪失を対象に整備された AM 策は隣接原子炉からの融通、非常用ディーゼル発電機の故障機器復旧であり、1F で大きな議論となっている代替注水や格納容器ベントによる徐熱が十分に実施できなかったことは、経緯からは納得できる。ただし、もともと AM は電気事業者の技術的知見に依拠する「知識ベース」の処置であり、状況に応じてその知見を駆使して臨機にかつ柔軟に行われることが望まれるものであるので、前述のその範囲を拡大する研究とともに対応が望まれるところであった。

新設炉における AM の整備と国によるその妥当性のレビューはその後も継続しており、最近では、2010 年に島根 3 号のレビューが実施された。それらの新設炉における SA 対策は、基本的には 1994 年に提案されたものと同じであり、PSA で使用している機器故障率が原子力学会標準で整備された国内データに基づいていることを除いては、上記(4)の 4)や(5)の 2)で述べられた本来の主旨にあった SA 研究の最新知見の反映や検討範囲の拡大はなされていない。

第1図 BWR5プラントのPSA結果例(内的事象, 出力時)

第2図 アクシデントマネジメント策の抽出

Ⅲ. 定期安全レビュー(PSR)

SA対策の要請とはほぼ同時期の通商産業省の要請⁴⁾により、事業者の品質保証活動として、約10年間隔で最新の技術的知見に基づき、既設原子力発電所の安全性等を①運転経験の包括的な評価、②最新の技術的知見の反映状況の把握および必要な対策の立案、③PSAの実施とSA対策の有効性把握および必要な対策の立案の観点から、総合的に評価するPSRが開始された。

その結果は行政庁がPSR検討会を設置して専門家の意見を聴きつつ評価することとなっており、上記③の一部としてSA対策整備状況の評価も行っていた。実際、この評価では、例えば、現地調査ではSA対策設備の状態、運転員の教育訓練などの確認を行うことに加え、出力時PSAに基づき整備したSA対策を考慮した停止時PSA(2001年3月以降)を実施して待機除外設備構成管理手順の改善、そのための設備の追加などが行われた。さらに、次年度は火災PSAと仮合意、そしてその次は地震PSA?との議論がなされ、前記のその範囲を拡大する研究で表現したSA対策の拡大、強化も少しずつではあるが進んでいた。

東電不適切記載事件(いわゆるシュラウド問題、2002年8月)をきっかけに、実用炉規制が改訂(2003年10月)され、PSRは保安規定の要求事項として法令上義務化されたが、上記③(PSA関連)は、法的要求事項とするには十分な技術的知見が得られていないとして、従前通り任意要求事項にとどめるとともに、行政庁の評価がなくなった。そのため、SA対策整備状況の定期的評価、SA対策の範囲の拡大の動きが実質的に停止した。

そこで、我が国の地震リスクに危惧をもつ専門家は、耐震設計審査指針改定において「残余のリスク」の概念を提案し、SA対策の充実、拡大を目指すこととした。

Ⅳ. 耐震設計指針改定の背景と経緯

旧耐震設計指針が策定された1981年以降、特に1995年の兵庫県南部地震に関する調査研究の成果等を通じて、断層の活動様式、地震動特性、構造物の耐震性等に関する貴重な知見が蓄積されていたが、一方、必ずしも事前に震源が特定されていない大地震が発生し、幾つかのサイトで旧耐震設計指針の想定を越す揺れを観測したことから、一般国民からは原子力発電所の耐震安全性について、より透明性の高い説明を求める声が高まっていた。

原子力安全委員会に設置された耐震設計指針検討分科会は、耐震安全性に関する国内外の動向を踏まえ、検討、審議すべき事項を23に分類して、基本WG(耐震安全性確保の基本的考え方)、施設WG(施設設計の方法)および地震・地震動WG(基準地震動の評価法)を設置して、それらの項目に関する最新知見を調査、整理した。各WGからの報告を受け、改定耐震設計指針(新耐震指針)は、5年数ヶ月の検討、審議を経て2004年9月19日に策定された。

Ⅴ. 新耐震指針の特徴と意義

旧指針と比較した新耐震指針の大きな特徴は、

- (1) 信頼性の高い地質・地盤調査を前提とし、基準地震動 S_s の策定においては、その策定過程に伴う不確かさを適切に考慮するとともに、超過確率を参照すること
- (2) S_s を超える地震動が生起する可能性は否定できないとし、 S_s を超える地震動による「残余のリスク」を認識し、それを合理的に実行可能な限り小さくすること

を求めたことといえる。

(1)の基準地震動 S_s 策定において、旧指針には明示されていない策定過程に伴う不確かさ(ばらつき)を適切に考慮することに加え、超過確率を参照することを求めたのは、「残余のリスク」の把握と低減に活用することを視野に入れて、策定された S_s の応答スペクトルがどの程度の超過確率に相当するかを把握することが望ましいとの観点からである。

また、(2)の「残余のリスク」の導入は、旧指針上の定義、表現はともかく、従来は限界地震に基づく基準地震動 S_2 を超える地震動はないがごとく説明、運用されてきたことを鑑みれば、SA 対策を求めた画期的な改訂といえる。

これは基本 WG の提起したリスク評価を取り入れた改訂耐震指針の枠組みが、多くの議論を経てほぼ認められたからであるが、以下にその考え方の概要を述べる。

1. 地震を起因とする事象の特徴

一般に原子炉施設の安全性は深層防護の原則に基づく確定論的な対策・評価によって達成されているが、地震を起因とする事象は、以下のような要因から機器故障や人的過誤等に起因する内的事象と異なる特徴を持つ。

- (1) 地震・地震動は自然現象で人間が制御できないこと
- (2) 兵庫県南部地震以降、著しい進歩を遂げた最新技術でも地震・地震動の規模、頻度、特性を精度よく(不確かさを小さく)推定することは難しいこと
- (3) 大きな地震動に対し重要な系統・機器・構造物が同時多発的に損傷し、多重防護が有効に機能しない可能性があること

2. 基本的枠組み

原子炉等規制法に「災害を防止し」とあり、これを実現するために既に各種の指針があるが、耐震指針の位置付けを第3図に示す。

- (1) 原子炉立地審査指針は、
A：原子炉は事故を起こさないように、設計、建設、運転および保守が行い得ること。
B：敷地周辺の事象、原子炉の特性、安全防護施設等を考慮し、技術的見地からみて、最悪の場合には起るかもしれないと考えられる重大な事故(以下「重大事故」という)の発生を仮定しても、周辺の公衆に放

第3図 耐震設計指針の位置づけ

射線障害を与えないこと。

C：さらに、重大事故を超えるような技術的見地からは起るとは考えられない事故(以下「仮想事故」という)(例えば、重大事故を想定する際には効果を期待した安全防護施設のうちのいくつかが動作しないと仮想し、それに相当する放射性物質の放散を仮想するもの)の発生を仮想しても、周辺の公衆に著しい放射線災害を与えないこと。

として、対象施設に対して、発生可能性(確率)の異なる3つの状態に対して、それぞれの状態がもたらす影響がある限度に限定することを求めている。

このBおよびCは、設計基準事象を超えSAを意識した規定であることは共通認識である。

(2) これに対して、安全設計指針は、このうちAの条件を担保するための安全設計を求めているが、指針2の第1項の解説において、具体的な耐震安全性確保については耐震設計指針に委ねている。すなわち、耐震設計指針に上記Aに対する設計対応を求めている。

(3) 一方、安全評価指針は、こうした設計(A)の妥当性を評価するための設計基準事象の安全評価の方法に加えて、B(重大事故)とC(仮想事故)に係る安全評価の方法を示しているが、その想定は明らかに内的事象に対するものであり、地震事象は想定されていない。

(4) したがって、耐震設計指針が妥当とする耐震安全性は、上に述べた原子炉立地審査指針などの指針が受け入れ可能としている「発生可能性(確率)と被害の関係」と整合的であるべきであり、そのことがわかる規定がなされているのが適切である。

この基本的枠組みについては多くの議論があったが、これが最終的には「残余のリスク」の導入となった。

3. 新耐震指針の安全機能維持の考え方

新耐震指針は、(1)不確かさを考慮した基準地震動 S_s を策定し、重要な系統・機器・構造物が安全機能を維持するよう設計することで、原子炉等規制法にある災害を起こさないことを求めている。また、その結果として、(2)必要な対策を実施することを含め「残余のリスク」を小さくすること求めている。「残余のリスク」は解説での規

定ではあるが、最高裁判例などでは安全確保に関してはしばしば解説も本文と同様な拘束力があるとされる。

「残余のリスク」が小さいことを確実にするため、確率論的耐震安全評価(地震 PSA)などにより「残余のリスク」を把握することが必要である。

Ⅵ. 「残余のリスク」の取り扱い

1. 「残余のリスク」の定義と要件

「残余のリスク」は、基準地震動 S_s を上回る地震動の影響が施設に及ぶことにより、①施設の重大損傷事象が発生すること、②大量の放射性物質が放散する事象が発生すること、③それらの結果として周辺公衆に対して放射線被ばくによる災害を及ぼすことであると定義され、この「残余のリスク」の存在を十分認識しつつ、それを合理的に実行可能な限り小さくするための努力が払われるべきであるとしている。

2. 「残余のリスク」の評価手法・判断指標

既に我が国の研究機関、規制支援機関および産業界で開発、整備され、実機プラントの解析にも用いられていた PSA 手法が、第4図に示すように、日本原子力学会において実施基準としてまとめられている。特に地震 PSA 実施基準は分科会でもその概要が何度か説明されているが、我が国が地震国であることを踏まえて、IAEA, NRC などからも世界でもっとも詳細な進んだ方法と評価されている。

また、判断の目安としては、原子力安全委員会が策定した安全目標(案)および性能目標(案)とすることが妥当である。ただし、近年の一層の原発リスクの低減の意識は世界的動向であり、性能目標の見直しは必要と考えられる。

3. 地震 PSA からの情報と「残余のリスク」低減

- (1) 評価条件、評価モデル、使用データ、評価結果を陽に明示するので透明性、説明性が高い。
- (2) 耐震安全上重要な次のような情報が得られ活用で

第4図 「残余のリスク」の評価手法・判断指標

きる。

- ・炉心損傷頻度(CDF)へ寄与する構造物・機器による耐震重要度分類の適正化
- ・地震動下で複数の機器が同時に損傷する共通原因損傷の把握
- ・CDFへ寄与するシステム、事故シーケンスの把握によるシステム冗長性、多重防護の有効性の把握
- ・炉心損傷や格納容器損傷などのクリフエッジに至る地震動の大きさの把握
- ・「残余のリスク」の安全目標/性能目標あるいは国際標準との比較

すなわち、CDFに寄与の大きい構造物、機器およびシステムに着目し、耐震安全性の一層の向上を図り「残余のリスク」を低減のためのプラント改造、SA対策を行うことができる。例えば、構造強化の観点では、タンクや配管のような静的機器の場合は支持構造物(基礎アンカーボルトや配管サポート等)の強化、またポンプや電気盤のような動的な機器の場合は制震、免震構造化による応答の低減を行う。

Ⅶ. 耐震バックチェック

- (1) 原子力安全委員会(平成18年9月19日)は、原子力施設の耐震安全性は、基本設計に加えて、詳細設計、それらに基づく建設段階を通じて、さらに地震時における適切な運転管理等が相まって確保されるとして、安全審査とは別に、「残余のリスク」を含む耐震安全性に関する評価について、行政庁から報告を受けるとの見解を示した。
- (2) 原子力安全・保安院は、耐震バックチェックを事業者へ指示(平成18年9月20日)した。
  - 第1段階(速やかに実施)
    - ・不確実さを考慮した S_s の策定と建屋・機器の安全性評価
    - ・不確実さを考慮した設計津波の策定と建屋・機器の安全性評価、斜面崩壊の評価等
  - 第2段階(準備の出来たところから)
    - ・地震 PSA 等を用いた「残余のリスク」の定量的評価

耐震バックチェックの第1段階の進捗状況を第1表に示す。

国からの要請に対し、電気事業者は当初3年を目処に実施するとの意向であったが、2005年7月に発生した中越沖地震により柏崎刈羽発電所建家で旧耐震指針の設計応答の2倍を超える加速度応答が観測されたこと等から、その原因分析から得られた新知見(地震動増幅や建屋床柔性等)の各サイト、プラントへの水平展開等に時間を要し大幅に遅れている。また、地震動に対する評価が優先され、福島第一サイトでも地震動に関連して貞観津波の議論などがなされたが、ほとんどの中間報告には

第1表 耐震バックチェックの審議状況

平成22年12月6日現在					
設置者名	施設名	審議状況	設置者名	施設名	審議状況
北海道電力	泊	△	関西電力	大飯(3, 4号機)	◎
東北電力	女川(1号機)	◎		高浜(3, 4号機)	◎
	東通	△	中国電力	島根(1, 2号機)	◎
東京電力	柏崎刈羽 (1,5,6,7号機)	◎ (最終報告)	四国電力	伊方(3号機)	◎
	福島第一(3号機)	◇	九州電力	玄海(3号機)	◎
	福島第一(5号機)	◎		川内(1号機)	◎
	福島第二(4号機)	◎	日本原子力 発電	東海第二	○
中部電力	浜岡	△ (最終報告)		敦賀	△
北陸電力	志賀(2号機)	◎	原子力機構	もんじゅ	◎ (最終報告)
関西電力	美浜(1号機)	◎		再処理	△
			日本原燃	六ヶ所	◎ (最終報告)

◎: 原発でも妥当と評価 ○: 保安院での審議を終え、現在原発で審議中
 △: 現在、保安院で審議中 ◇: 保安院で特別な扱いとして審議を実施し妥当と評価
 ※最終報告以外は中間報告を審議、中間報告には津波に関する評価は含まれない。

津波に関する評価は含まれていない。また、第2段階の「残余のリスク」の評価に関する事業者の報告はなされていない。

その結果は予測し難いが、今回の福島第一発電所の深刻な事態を省みるに、耐震バックチェックの遅れは大変残念なことである。

おわりに

6月の日本国政府の報告書には、それまでに得られた事故の教訓28項目が記載されている⁵⁾。直接的にSA対策に関する教訓は第1の教訓のグループ：シビアアクシデント防止策の強化(8項目)および第2の教訓のグループ：シビアアクシデントへの対応策の強化(7項目)であるが、当然ほとんどがSA関連であり、今後、我が国で真摯に対応していかなければならない。

本稿では、事故の直接原因である、地震・津波対策と事故対応の基本である安全文化について触れる。

○教訓1：地震・津波への対策の強化

「地震は複数震源の連動による極めて大規模なものであったが、耐震設計では、考慮すべき活断層の活動時期の範囲を12～13万年以内とし、大きな地震の再来周期を適切に考慮していたので、安全上重要な設備、機器の地震による大きな損壊は確認されていない(更なる調査は必要。なお福島第一サイトの耐震バックチェックは終了していない)。津波設計では、過去の津波の伝承や確かな痕跡に基づいて想定した津波高さ(5.7m)を大幅に超える14～15mの規模であり、津波対策が不十分であった。

今後は、十分な再来周期を考慮した津波の発生頻度と高さを想定して設計用津波を策定し、敷地への浸水影響を防止する構築物等の安全設計を行う。さらに、設計用津波を上回る津波が施設に及ぶことによるリスク(残余のリスク)の存在を十分認識して、重要な安全機能を維持できる対策を講じる。」

との主旨が述べられている。

幾つかのサイトで旧耐震指針の設計用限界地震によりもたらされる基準地震動S2想定を超す揺れを観測したこと、また志賀2号機の運転差止め金沢地裁判決において、活断層の危険性の考慮が不十分で揺れの算定方法が妥当性を欠く、と指摘されたことなどから、耐震指針改訂が急がれた事情があったにせよ、津波に対する議論が不十分であったとの指摘は甘受されるべきである。

しかし、新耐震指針では地震随伴事象である津波に対して、地震動に対する要件と同一の文言で、「施設の供用期間中に極めてまれであるが発生する可能性あると想定することが適切な津波によっても、施設の安全機能が重大な影響を受ける恐れがないこと」を求めていることを設計、審査に携わる関係者は見逃してはならない。

○教訓28：安全文化の徹底

「原子力安全文化」とは、「原子力の安全問題に、その重要性にふさわしい注意が必ず最優先で払われるようにするために、組織と個人が備えるべき統合された認識や気質であり、態度である。」これをしっかりと我が身のものにすることは、原子力に携わる者の出発点であり、義務であり、責任である。原子力事業者および原子力規制に携わる者は組織も個人もともに、安全確保の上でわずかな疑念もないがしろにせず、新しい知見に対して敏感にかつ俊敏に対応することに真摯に取り組んできたかを省みるべきである。

今後は、原子力安全の確保には深層防護の追求が不可欠であるとの原点に常に立ち戻り、原子力安全に携わる者が絶えず安全に係る専門的知識の学習を怠らず、原子力安全確保上の弱点はないか、安全性向上の余地はないかの吟味を重ねる姿勢をもつことにより、安全文化の徹底に取り組む。」

との主旨が述べられている。

事故の根本的な要因は、設計基準事象の設定やそれを超える事象に対する対策に関する指針、基準が不十分なことではなく、設計、建設、運転する者およびそれを審査、規制する者の安全文化の欠如が大きい。例えば、耐震設計指針では設計用基準地震動Ssを上回る地震動による「残余のリスク」を低減する努力を求めたが、原子力安全に携わる者は、この認識を地震随伴事象である津波に対しても持つべきことは当然である。今後は地震動と津波の重畳効果も考慮した「残余のリスク」の把握、低減が求められる。

振り返ってみると、先輩達の作成した我が国の1990年代初めの個別プラントPSA実施とその知見に基づくSA対策整備の枠組みは、当時のSA研究、リスク評価技術などの成熟度に基づき世界の動向と較べて遜色のないものであった。また、「残余のリスク」の導入を含め我が国の新耐震指針は、世界各国の中でも最も進んだ指針としてIAEA安全要件、指針などでも参考とされている。

もっとも反省すべきはそれを引き継いだ世代が、定期安全レビュー(PSR)の国レビューの機会を失ったこともあるが、SA 研究や PSA 技術の最新知見の反映に基づく SA 対策範囲の拡大を実施してこなかったことであり、耐震バックチェックを予定通り実施してこなかったことである。

今後、指針、基準等の改訂やシビアアクシデント(SA)対策の規制要件化がなされると考えられるが、立派な枠組みの構築に加え、より重要なことは、それを確実に達成しさらに向上させる、事業者側および規制側双方の高い安全文化に裏打ちされた安全規制システムである。

— 参考資料 —

- 1) 共通問題懇談会、シビアアクシデント対策としてのアクシデントマネージメントに関する検討報告書—格納容器対策を中心として(1992年3月)。

- 2) 原子力安全委員会、発電用軽水型原子炉施設におけるシビアアクシデント対策としてのアクシデントマネージメントについて(1992年5月、1997年10月一部改正)。
- 3) 通商産業省、アクシデントマネージメント対策の今後の進め方について(1992年7月)。
- 4) 通商産業省、定期安全レビューの実施について(1992年6月)。
- 5) 原子力災害対策本部原子力安全に関する IAEA 閣僚会議に対する日本国政府の報告書—東京電力福島原子力発電所の事故について(2011年6月)。

著者紹介

平野光将(ひらの・みつまさ)

東京都市大学

(専門分野)原子力安全工学, リスク評価,
原子力危機管理

From Editors 編集委員会からのお知らせ

- 学会誌記事執筆者のための

テンプレートを用意しました

執筆要領と合わせてご利用下さい

<http://www.aesj.or.jp/atomos/atomos.html>

- 「投稿の手引」「和文論文テンプレート」を改定しました。

<http://www.aesj.or.jp/publication/ronbunshi.htm>

— 最近の編集委員会の話題より —

(10月7日第4回編集幹事会)

【論文誌関係】

- ・東日本震災関連論文の早期掲載に関して、総投稿数 20 論文、掲載済み 10 論文、掲載決定 4 論文審査中 1 論文であることが報告された。また、和文論文誌では J-Stage での早期公開が進んでいることが報告された。
- ・英文論文誌の Taylor&Francis 社からの出版に関する正式契約が締結され、2012 年 1 月号からの移行に向けた準備状況が報告された。
- ・原子力学会賞論文賞へ編集委員会から 5 論文を推薦することを承認した。

- ・審査区分の見直しに関して検討し、方針を決めた。
- ・欠員となっていた第 7 分野の編集委員 1 名の補充を承認した。
- ・査読委員希望者に関して、承認した。
- ・8 月分の J-Stage アクセス数が報告された。

【学会誌関係】

- ・9月に開催された「2011年秋の大会」からの記事執筆候補と打診状況について報告があった。
- ・編集理事より学会の今年度予算の状況について報告があった。編集委員会は総務・財務委員会の要請に応じた支出削減を行うため、支出管理の徹底と収入増を図っていくことになった。
- ・本年10月号より半年間、ジュンク堂書店池袋本店で学会誌を店頭陳列販売することになった。
- ・今年度の広告出稿状況と受注活動の報告があった。今後も広告出稿増を目指していく。
- ・前回幹事会より、旅費交通費削減のため一部の遠地委員にはTV会議システムを利用して会議に出席を依頼している。今後も支出削減のため継続していくことを確認した。

編集委員会連絡先 <hensyu@aesj.or.jp>