

V 事故の未然防止、被害の拡大防止に関連して検討する必要がある事項

本章では、中間報告VI章に引き続き、日本海溝沿いの地震津波に関する科学的知見等、シビアアクシデント（SA）対策の在り方、原子力災害対応体制の検討経緯、国際法・国際基準関係及び原子力安全規制機関としての組織体制について述べる。

なお、SA対策の在り方以下の項目に関連の深い国際原子力機関（IAEA）の安全基準について、冒頭に概略を述べる¹。

1 国際原子力機関（IAEA）の安全基準

IAEAでは、IAEA憲章に基づき、原子力安全基準等の策定を行うとともに、原子力安全に関する国際条約の策定等の原子力安全確保に係る活動を行っている²。原子力安全基準文書の策定³は、「IAEA安全基準シリーズ」に基礎を置き、安全基準類に関する国際的な合意形成と、各国の国内法令の整備に貢献している⁴。

IAEAの安全基準は、1996（平成8）年以降、「安全原則（safety fundamentals）」、「安全要件（safety requirements）」及び「安全指針（safety guides）」の3段階の階層構造で体系的に整理される（図V-1及び2参照）とともに、「総合安全」、「原子力施設安全」、「放射線安全」、「放射性廃棄物安全」及び「輸送安全」の五つに大別分類される。このうち、「総合安全」を除く四つの分野に対して、それぞれ、原子力安全基準委員会（NUSSC）、放射線安全基準委員会（RASSC）、廃棄物安全基準委員会（WASSC）、輸送安全基準委員会（TRANSSC）が設置されており、それぞれの技術分野に係る安全基準案の審議をしている。安全基準案は、それぞれ、これらの四つの安全委員会で審議された後に安全基準委員会（CSS）にて最終審議され、所定の手続きを経て発行される（図V-3参照）。なお、安全基準は、その対象範囲によって、安全全般、原子力安全、放射線安全、廃棄物安全及び輸送安全がそれぞれGS、NS、RS、WS及びTSとしてコード化され、また、安全基準案及び安全基準策定計画は、それぞれDS及びDPPとしてコード化されている。

¹ 我が国の原子力安全に関する安全規制に関しては、中間報告VI 1を参照されたい。

² 詳細は、IAEAの「The Statute of the IAEA」（<http://www.iaea.org/About/statute.html>）等を参照されたい。

³ IAEA憲章 III.A.6.の国際安全基準策定権限の規定による。

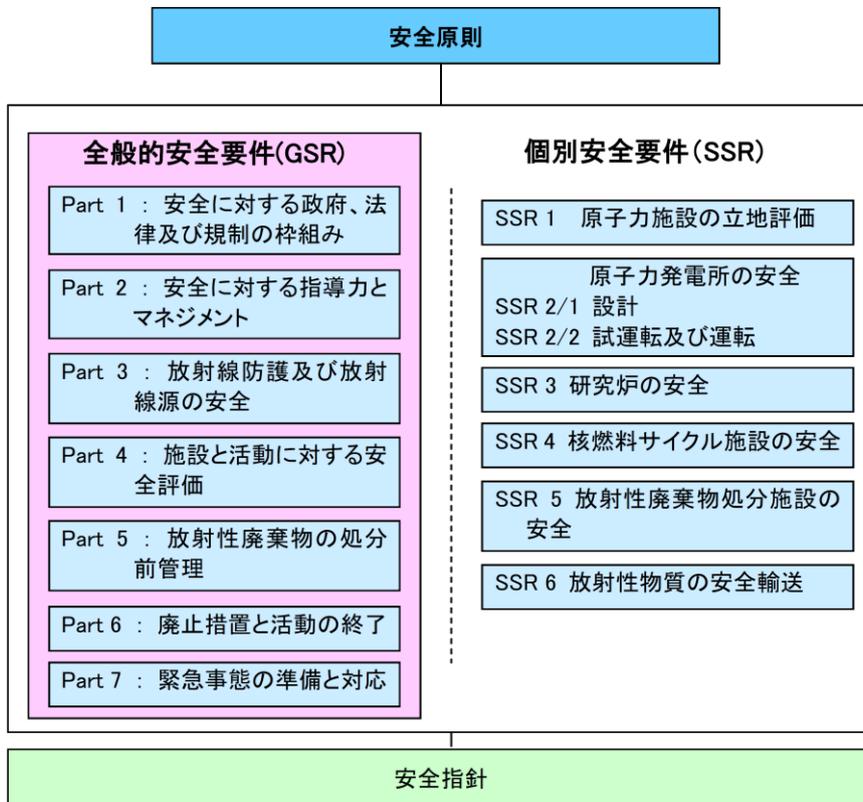
⁴ IAEA安全基準シリーズとは別に、基準の技術基盤あるいは安全評価サービスの指針等となる技術文書（TECDOC、ガイドライン等）も策定されている。

図V-1 IAEA 安全基準の分類



(出典) JNES「平成21年度原子力施設の国際安全基準に係る調査に関する報告書」(平成23年8月)

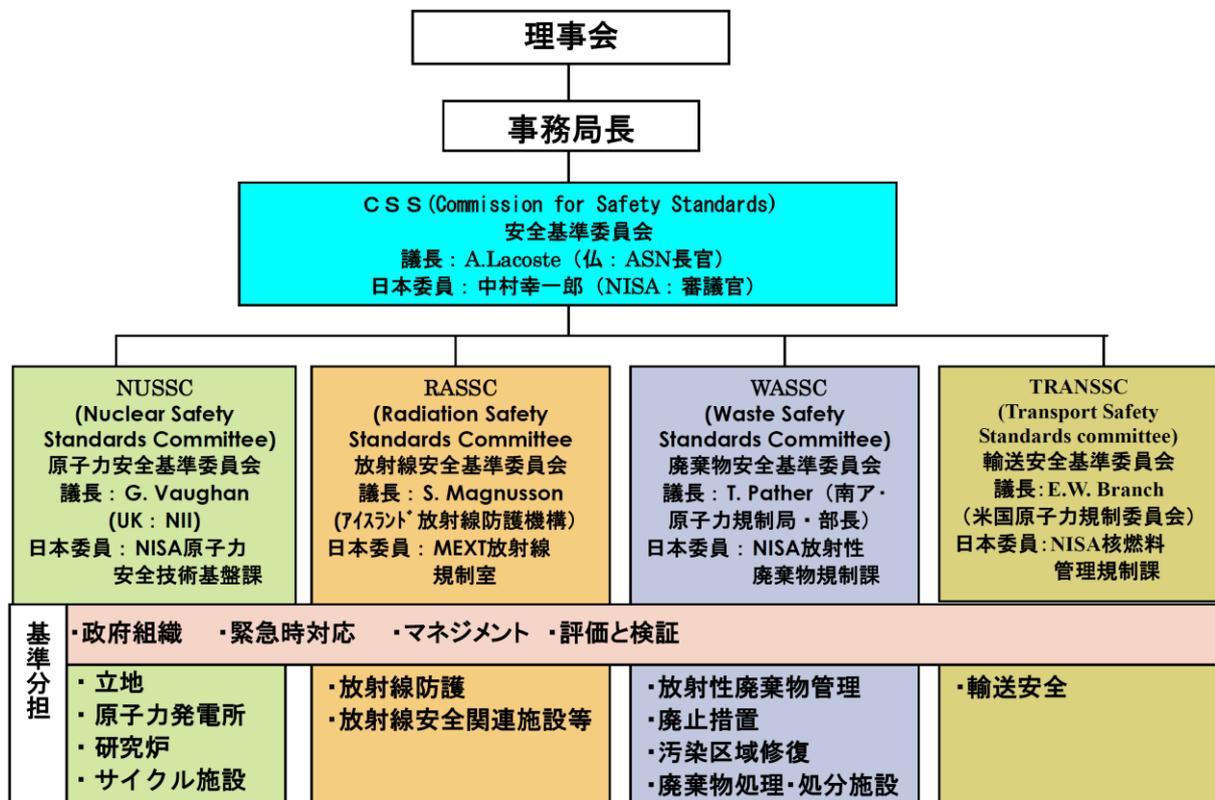
図V-2 長期的 IAEA 基準体系



(出典) 保安院「第31回 IAEA 安全基準委員会 (GSS) 会合について」

(第20回安全委員会資料第1号) (平成24年4月26日)

図V-3 IAEA 安全基準組織（平成 23 年 6 月）



※ ASN は原子力安全機関、NII は原子力施設検査局。UK は英国、NISA は保安院、MEXT は文部科学省の英略称。南アは南アフリカの略称。

（出典）保安院「第 29 回 IAEA 安全基準委員会（CSS 会合）について」（第 43 回安全委員会資料第 5 号）

（平成 23 年 6 月 16 日）（※部分は当委員会による。）

発行されている主な IAEA 安全基準シリーズを表V-1 に示す。なお、同シリーズは、加盟国に国内規制基準への取り入れを義務付けるものではなく、加盟国自身の裁量で取り入れを検討するものと位置付けられている。ただし、同シリーズは、IAEA が自身の活動の中で使用することを定めているため、安全原則及び安全要件は、「**shall** 文（ねばならない）」（義務）として記載され、安全指針は、「**should** 文（すべきである）」（勧告）として記載されている⁵。

⁵ 安全原則及び安全要件は理事会が承認し、安全指針は事務局長が承認している。

表V-1 発行されている主な IAEA 安全基準シリーズ (※1)

新体系での分類(※2)		文書番号	文書名	発行年等
安全原則	SF-1	SF-1	基本安全原則	2006 (平成 18) 年
一般安全要件 (GSR s)	GSR Part 1	GSR Part 1	政府、法律及び規制の安全に対する枠組み	2010 (平成 22) 年
		GS-R-1	原子力、放射線、放射性廃棄物及び輸送の安全のための法令上及び行政上の基盤	2000 (平成 12) 年 (GSR Part 1 に更新された)
	GSR Part 2	GS-R-3	施設と活動のためのマネジメントシステム	2006 (平成 18) 年
	GSR Part 7	GS-R-2	原子力又は放射線の緊急事態に対する準備と対応	2002 (平成 14) 年
分野別の安全要件 (SSR s)	SSR-1	NS-R-3	原子炉等施設の立地評価	2003 (平成 15) 年
	SSR-2/1	SSR-2/1(※3)	原子力発電所の安全：設計	2012 (平成 24) 年
		NS-R-1(※3)	原子力発電所の安全：設計	2000 (平成 12) 年
	SSR-2/2	SSR-2/2(※4)	原子力発電所の安全：試運転及び運転	2011 (平成 23) 年
NS-R-2(※4)		原子力発電所の安全：運転	2000 (平成 12) 年	
一般安全指針 (GSG s)	S1(※5)	GSG-2(※6)	原子力又は放射線の緊急事態への準備と対応に用いる判断基準	2011 (平成 23) 年
分野別の安全指針 (SSG s)	S2(※5)	SSG-9	原子炉等施設の立地評価における地震ハザード	2010 (平成 22) 年
		NS-G-3.3	原子力発電所の立地評価のための地震ハザード	2003 (平成 15) 年 (SSG-9 に更新された)
		SSG-18(※7)	原子炉等施設の立地評価における水理学的及び気象学的ハザード	2011 (平成 23) 年
		NS-G-3.4(※7)	原子力発電所の立地評価における気象学的事象	2003 (平成 15) 年
		NS-G-3.5(※7)	海岸立地及び河川立地の原子力発電所の洪水ハザード	2003 (平成 15) 年
		NS-G-2.15	原子力発電所のシビアアクシデントマネジメント計画	2009 (平成 21) 年

※1 詳細については、IAEA の「List of all valid Safety Standards」

(<http://www-ns.iaea.org/standards/documents/>) 及び JNES の「IAEA 安全基準邦訳データベース」(<http://www.jnes.go.jp/database/iaea/iaea-ss.html>) 等を参照されたい。

※2 2006 (平成 18) 年の基本安全原則 (SF-1) の発行等を受け、既存体系の運用を妨げないように配慮しつつ、徐々に新体系に移行することとなっている。

※3 SSR-2/1 は、2011 (平成 23) 年 7 月に発行されており、同年 3 月 11 日の時点における安全要件は、NS-R-1 であった。

※4 SSR-2/2 は、2012 (平成 24) 年 2 月に発行されており、平成 23 年 3 月 11 日の時点における安全要件は、NS-R-2 であった。

※5 S1 は、全ての原子力施設や活動に適用される安全指針を、S2 は、原子力発電所に適用される安全指針をそれぞれ指す。

※6 GSG-2 は、2011 (平成 23) 年 3 月 17 日に発行されており、同月 11 日の時点では、発行準備中であった。

※7 SSG-18 は、2011 (平成 23) 年 12 月に発行されており、同年 3 月 11 日の時点における安全指針は、NS-G-3.4 及び NS-G-3.5 であった (後記 5 (1) c 参照)。

IAEA の安全基準の具体的な策定手続は、以下のとおりであり、1 件の安全基準が立案から発行に至るまでには、通常 2 年から 3 年かかるとされている⁶。

- ①安全基準策定計画の提案
- ②個別分野担当の各委員会における安全基準策定計画の承認
- ③CSS における安全基準策定計画の承認
- ④安全基準案の作成
- ⑤各委員会における安全基準案の第 1 次承認（加盟国への意見照会の承認）
- ⑥加盟国の意見照会
- ⑦各委員会における改訂安全基準案の承認
- ⑧CSS における承認
- ⑨理事会（又は事務局長）による承認

IAEA 安全基準シリーズは、我が国として国際的な整合性を取りつつ、統一のとれた規制を推進していく上で参考とすべき文書であり、その策定に関しては我が国も様々な形で参画してきている⁷。我が国では、IAEA 安全基準の策定に当たって、原子力安全・保安院（以下「保安院」という。）が中心となって対応に当たっており、保安院の技術支援機関である独立行政法人原子力安全基盤機構（JNES）は、原子力安全委員会（以下「安全委員会」という。）、文部科学省、保安院、国土交通省を含めた、IAEA 国際安全基準検討会を開催するとともに（図 V-4 参照）、保安院及び JNES は、安全委員会、文部科学省を含めた、CSS 会合対応検討会を開催し、対処方針等の検討を行っている。

⁶ JNES「平成 21 年度原子力施設の国際安全基準に係る調査に関する報告書」（平成 23 年 8 月）。

⁷ 「原子力政策大綱」（平成 17 年 10 月 11 日原子力委員会決定、同年 10 月 14 日閣議決定）の 5-2-3.（国際機関への参加・協力）において、「立案段階から参加することの重要性を考慮しつつ、引き続き積極的に関与していくべきである。」「国際会議、基準作成等に積極的に参加することが重要である。」としている。

災会議では、平成 18 年に、「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会報告」（以下「中防専門調査会報告」という。）を取りまとめていた。長期評価では、三陸沖北部から房総沖の海溝寄り領域におけるプレート間大地震（津波地震）について、福島県沖合のように過去に津波地震が発生した記録がない領域も含め、当該領域内のどこでも発生する可能性があるとしたのに対し、中防専門調査会報告では、そのような津波地震を防災対策の検討対象から除外した。このこと等を踏まえ、当委員会において、複数の地震学者に東北太平洋沖地震発生以前の地震・津波に関する地震学者の考え方等についてヒアリングした結果、以下のとおりおおむね一致した見解が得られた。

日本海溝沿いの震源については、長期評価における震源領域区分図（図 V-5 参照）のとおり、沖合の日本海溝寄りの領域と陸寄りの領域に分け、さらに陸寄り領域については、震源を幾つかのセグメントに分けて考えていた。

まず、日本海溝沿いの領域全般について、M9 クラスの地震が起り得るとは考えられていなかった。M9 クラスの超巨大地震は、チリ沖やアラスカ沖のようにプレートが若くて密度がそれほど大きくなく、海溝に沈み始めたばかりで浅い角度で沈み込んでいるところで発生するという「比較沈み込み学」仮説に、多くの地震学者が賛同していた。

多くの地震学者から「比較沈み込み学」が受容されるのと同時に、地震は過去に発生したものが繰り返すものであり、過去に発生しなかった地震は将来も起こらないとする考え方が一般的であった。そのため、福島県沖で発生する可能性のある地震については、陸寄りの領域においては、平成 14 年頃の時点では、過去約 400 年間の記録に基づき、最大でも塩屋崎沖で発生した福島県東方沖地震（昭和 13 年）のような M7.5 クラスとされていた。平成 20 年頃からは、貞観地震の波源モデルが徐々に明らかにされつつあったが、依然として福島県沿岸に貞観地震によりどの程度の津波が来襲し、また、地震波源がどこまでの広がりを持つものであったかは必ずしも明確でなかった。

一方、沖合の海溝寄りの領域で発生する津波地震については、長期評価のように M8 クラスの地震が三陸沖から房総沖にかけてのどこでも起り得るとする考えと、従前どおり特定領域でしか起こらないとする考えの両論があった。前者を推す島崎邦彦地震予知連絡会会長は、歴史記録がないのはわずかな期間の記録しか見ていな

いたためであって津波地震が福島県沖だけ起こらないとする理由がない、また、そもそも津波地震は、固着の弱いところで起こる「ぬるぬる地震」であってプレートの新旧が固着の大きさを支配する比較沈み込み学は適用されないため、三陸沖から房総沖にかけての各領域のプレートの新旧度合いとは関係なくどこでも同規模程度の津波地震が起こり得るという考え⁸であった。他方、社団法人土木学会（現在は公益社団法人、以下「土木学会」という。）⁹においては、この領域での津波地震発生の可能性について両論があったことを踏まえ、三陸沖から房総沖にかけてのどこでも起こるとする場合と特定領域でのみ起こるとする場合の両方の津波発生パターンを考慮に入れたロジックツリーによる確率論的津波ハザード評価の研究を、平成14年2月に策定した「原子力発電所の津波評価技術」（以下「津波評価技術」という。）の後継研究として進めていた¹⁰。

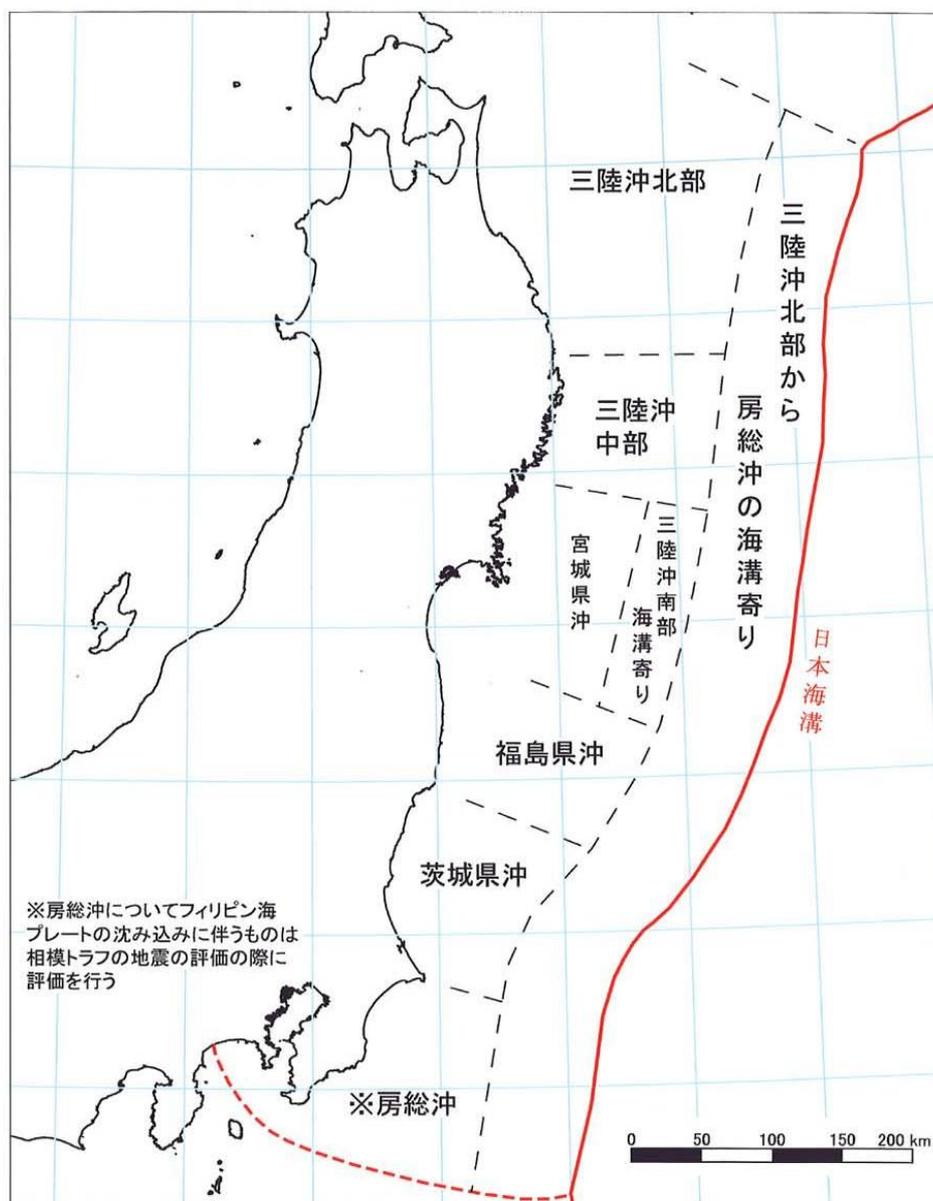
今回の東北地方太平洋沖地震津波は、日本海溝寄りの津波地震であった明治三陸地震タイプの津波がより南の領域で起こったものと、より陸寄りの領域での貞観地震タイプの津波という、これまで別々に考えられてきた二つの地震津波の同時発生であったとするのが現時点での解釈の一つとされている。しかしながら、両者の同時発生は地震学界では想定できていなかった。連動地震という観点では、2004（平成16）年のスマトラ沖地震も南海トラフの地震も、いわば陸寄りの領域で複数地震が連動するというものであり、海溝寄りの領域での津波地震と陸寄りの領域での地震が同時に発生したと考えられるものは、東北地方太平洋沖地震が初の事例であった。

⁸ 島崎氏は、東北地方太平洋沖地震は強い固着があったにもかかわらず津波地震となったものであったため、この考えは当該地震発生後否定され、現時点では津波地震発生のメカニズムは不明と供述している。

⁹ 中間報告VI3（3）に記載したとおり、土木学会は、平成14年2月に「原子力発電所の津波評価技術」を策定した団体である。

¹⁰ 中間報告VI5（1）①のとおり、東京電力では土木学会の確率論的津波ハザード解析の検討成果に基づいて福島第一原子力発電所のリスク評価を行ったが、設計津波水位を超える確率は 10^{-4} /年オーダーであり、炉心損傷頻度（CDF）の観点からリスクレベルとしては大きくないと認識していた。

図V-5 三陸沖北部から房総沖の評価対象領域



(出典) 推本地震調査委員会「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について」

(平成14年7月31日)

(2) 中防専門調査会報告において長期評価の提唱する津波地震が防災対策の検討対象から除外された経緯

前記(1)のとおり、長期評価では、三陸沖北部から房総沖の海溝寄り領域におけるプレート間大地震(津波地震)について、福島県沖合のように過去に津波地震が発生した記録がない領域も含め、当該領域内のどこでも発生する可能性がある

したのに対し¹¹、中防専門調査会報告では、そのような地震津波を防災対策の検討対象から除外した。中央防災会議では、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会を平成15年10月から平成18年1月まで17回開催し報告書をまとめているが、防災対策の検討対象とする地震（以下「防災対象地震」という。）については、第2回専門調査会において事務局より案が提示され、最終的に確定したのは第10回の会合であった。

第2回会合で事務局から提示された案は、千島海溝から日本海溝に沿う領域を①過去に大きな地震が繰り返し発生している領域、②大きな地震がまれに発生する領域、③大きな地震の発生事例記録のない領域に分け、①及び②の領域で発生する地震は防災対策の検討対象とするが、③については、「大地震発生の過去事例がなく、近い将来地震発生のおそれがあるとは肯定されないが、大地震発生の可能性を否定できない領域については、今後の調査研究の成果を踏まえて、必要な時点で適宜追加と見直しを行うこととする」と先送りにするものであった。このような考え方としたのは、過去に検討を行った東海地震等において同様の考え方が取られていたためであったが、東海地震等では過去に発生した地震のほとんどが①の領域で発生したものであったのに対し、日本海溝・千島海溝沿いの地震は非常に多様性に富むという違いは認識されていた。第2回会合では、長期評価においては、三陸沖北部から房総沖の海溝寄り領域では、過去に地震発生の記録のない領域も含め、どこでも津波地震が発生する可能性があるとして指摘がなされ、地震空白域という考え方を踏まえ先手を取って防災対策を行うという観点に立てば、③の領域で発生する地震についても防災対象地震に加えるべきとの意見が相次いだ。

これらの意見を踏まえ、事務局では、防災対象地震の考え方を再検討することとした。その後、第3回会合において、第2回会合で「近接領域と同様の地震発生の

¹¹ 平成14年7月の長期評価の取りまとめに当たり、内閣府防災担当部局の要請により、その前文に「なお、今回の評価は、現在までに得られている最新の知見を用いて最善と思われる手法により行ったものではあるが、データとして用いる過去地震に関する資料が十分でないこと等による限界があることから、評価結果である地震発生確率や予想される次の地震の規模の数値には誤差を含んでおり、防災対策の検討など評価結果の利用にあたってはこの点に十分留意する必要がある。」という一文が加えられたが、内閣府が文章追加を要請した理由は、全国の様々な場所での地震の長期評価結果について、それまで評価の根拠となるデータの質・量によらず同様の書き方がなされていたところ、地震発生確率等の数字には確度の高いものとそうでないものがあるということを区別すべきではないかという一般論的な問題意識によるものであった。なお、当該前文は、特に三陸沖北部から房総沖の海溝寄り領域における津波地震の発生可能性等の確度について言及したものではない。

可能性を検討する領域」として委員から具体的に指摘のあった昭和三陸地震の震源領域の南側を検討の対象に取り上げた案が提示され、北海道ワーキンググループにおいて当該領域で地震が発生した場合を仮想した津波の試算が行われた¹²が、そのような地震については、「発生の可能性に関する十分な知見が得られていない」として防災対象地震から除外することとされた。また、最終的な中防専門調査会報告では、防災対象地震の選定は過去に実際に発生した地震に基づき検討することを基本とするとともに、地震像が明らかになっておらず津波の再現モデルが構築できなかった地震については、津波堆積物等の調査の進展を待って取扱いを検討することとされた。

このような考えを取った理由について、中央防災会議事務局は、一連の検討により防災対象とする地域が決まった後は防災計画の策定等が法律上義務化されていくが、そのような行政行為を行うには、相当の説得力を持つ根拠が必要であったためであるとしている。また、長期評価の評価結果をそのまま使って防災対象地震を検討するのではなく、北海道ワーキンググループで改めて断層モデルの検討を行って防災対象地震を決めたのは、まさに行政行為を行うに足る説得力を持たすためには確実な断層モデルに基づくことが必要である一方、長期評価では発生確率を示しているのみで具体的な断層モデルを示していなかったためであり、この検討過程では、長期評価の公表以降に得られた科学的知見も加えて検討が行われた。

(3) 長期評価の改訂に当たり東京電力より要請された表現ぶりの見直しへの対応

中間報告VI3(8)c(b)のとおり、長期評価改訂に際し東京電力株式会社(以下「東京電力」という。)は、平成23年3月3日文部科学省¹³に対し、本文中の記述について「貞観三陸沖地震の震源はまだ特定できていないと読めるようにしてほしい、貞観三陸沖地震が繰り返し発生しているかのように読めるので表現を工夫してほしい」等と要請した。

本要請に対し、文部科学省は、誤解を与える可能性のある表現については分かり

¹² 同ワーキンググループでは、北海道周辺で発生する海溝型地震に関する検討に加えて明治三陸地震(1896年)、昭和三陸地震(1933年)等による津波の検討が行われ、各地震に関する断層モデルの検討等が実施された。

¹³ 文部科学省は、推本の事務局を担っている。

やすくする観点から修正するよう検討したい旨回答した。これは、科学的知見に基づく事実関係の変更はできないが、誤解を与える可能性のある表現については、より分かりやすくする観点から表現方法を工夫すべきと推本事務局として判断したためであった。なお、同日時点の文案は、東北地方太平洋沖地震の発生を踏まえて全面的に書き改められ同年 11 月に公表されたが、貞観地震の事実関係については平均発生間隔 600 年程度で繰り返し発生する東北地方太平洋沖型の地震として明記されており、東京電力の要請が反映されることなく記述は改訂されている。

3 シビアアクシデントに対する対策の在り方

本項では、平成 4 年以降整備が進められた内的事象のみを対象とした SA 対策に関し、中間報告 VI 4 (1) a (c) のとおり、SA に関する検討を行う上で有用な方法とされる確率論的安全評価 (PSA) の技術水準について述べるとともに、中間報告 VI 4 (3) から (6) までのとおり、地震等の外的事象を対象としたアクシデントマネジメント (AM) の導入を行うに至らなかった背景等について述べる。

また、中間報告 VI 4 (1) b のとおり、SA 対策の対象として取り上げられる全交流電源喪失事象 (SBO) に関して、東京電力が福島第一原子力発電所 (以下「福島第一原発」という。) の事故時運転操作手順書 (事象ベース) において SBO 時の耐力を 8 時間等としていた経緯及びアメリカ合衆国 (以下「米国」という。) の原子力規制委員会 (NRC) におけるセキュリティ対策¹⁴としてのいわゆる B.5.b¹⁵についてもここで

¹⁴ セキュリティに関して、我が国における核セキュリティとは、「我が国の核セキュリティ対策の強化について」(平成 24 年 3 月 9 日原子力委員会原子力防護専門部会)によると、「核物質、その他の放射性物質、その関連施設及びその輸送を含む関連活動を対象にした犯罪行為又は故意の違反行為の防止、検知及び対応。」を指す。

我が国においては、原子力利用に関する政策のうち、安全の確保のための規制に関する政策に関しては、安全委員会が所掌しているが、核セキュリティ対策に関する政策に関しては、原子力委員会が所掌している。

我が国における核セキュリティ対策に関しては、原子力委員会が昭和 62 年に、核物質防護に関する条約 (以下「核物質防護条約」という。) への加盟に係る議論を経て、原子力委員会が、①核物質防護条約への加盟、②核物質防護条約加盟のために必要な法令の整備等を決定した。これを受け、日本政府は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 (以下「原子炉等規制法」という。) の一部を改正するとともに、昭和 63 年 11 月に核物質防護条約に加盟した。我が国における核物質防護に係る枠組みは、核物質防護条約等の国際取決めと、国内法規としての原子炉等規制法からなる。このうち、国際取決めには、①核物質防護条約 (1980 (昭和 55) 年の INFCIRC/274/Rev.1 及び 2005 (平成 17) 年の改正核物質防護条約 (GOV/INF/2005/10-GC(49)INF/6))、②IAEA の「核物質防護に関する勧告」(INFCIRC/225)、③二国間協定がある。

述べる。

(1) 地震を起因とした確率論的安全評価 (PSA) の技術水準

平成4年当時、中間報告VI4 (3) bのとおり、日本において、地震等の外的事象に対する PSA は、手法が確立されていなかった。安全委員会の共通問題懇談会 (中間報告VI4 (2) b 参照) においては、その下に PSA 検討ワーキンググループを設置し、同ワーキンググループにおいて、当時の PSA の方法論に対するレビューを行い、SA 対策としての格納容器対策に関して検討した。同懇談会及び同ワーキンググループにおいては、地震等の外的事象 PSA に関する知見として、NRC の「Severe Accident Risks: An Assessment for Five U.S. Nuclear Power Plants (NUREG-1150)」(1990 (平成2) 年12月) (以下「NUREG-1150」という。) が取り上げられた¹⁶。

NUREG-1150 においては、米国の五つのプラントについて確率論的リスク評価 (PRA) ¹⁷が実施されており、そのうち二つのプラントについては、外的事象について、炉心損傷頻度 (CDF) の評価が行われ、広い範囲の外的事象、例えば、落雷、航空機衝突、竜巻、火山活動が検討された結果、地震と火災については、CDF への影響が大きい可能性があることが判明し、詳細な分析が行われている。なお、サリー原子力発電所の地震解析においては、CDF に影響するサイト固有の因子として、非常時に所外電源や所内非常用電源から交流の電力を供給するための母線とディーゼル発電機 (DG) の固定箇所溶接部に関して安全停止地震 (SSE) ¹⁸の4倍の強さの地震に耐えるために十分な余裕はないかもしれない旨の記載がある¹⁹。

PSA 検討ワーキンググループの主査であった、東京大学工学部教授の近藤駿介氏

¹⁵ 2001 (平成13) 年9月11日の米国同時多発テロ事件を受け、2002 (平成14) 年2月25日に、NRC から事業者に対して発出された「Order for Interim Safeguards and Security Compensatory Measures」の B.5.b 節を指す。なお、後記 (3) bのとおり、B.5.b という項目が存在することも含め、構成・内容については、2002 (平成14) 年当時は公表されていない。

¹⁶ NUREG-1150 は、1987 (昭和62) 年にドラフトが公表されており、同年8月の第2回共通問題懇談会資料2-3「NUREG-1150 へのコメント」において、「地震など外部事象の不確かさの大きさ、ひいては感度解析結果の variation の大きさを考えると」という記載が確認できる。

¹⁷ 中間報告VI4 (1) a (c) のとおり、我が国では確率論的安全評価として PSA (Probabilistic Safety Assessment) を用いているが、米国では PRA (Probabilistic Risk Assessment) という。

¹⁸ 米国の連邦規則集 10 CFR 50 において、安全停止地震 (SSE) と運転基準地震 (OBE) が規定され、OBE を超えるかプラントに重大な損傷が生じる場合、炉停止が要求される。

¹⁹ NUREG-1150 の 8.4.4.

(現在の原子力委員会委員長。以下「近藤委員長」という。)²⁰は、当委員会のヒアリングにおいて、「NUREG-1150にはSSEの4倍くらいで電源等が故障するとあるが、このクリフエッジの内側では、地震時であろうとも内部事象PSAによるAM評価の結果は使えると考えた」旨述べている。

平成12年9月、安全委員会は、安全目標に関する調査審議を行うため、安全目標専門部会を設置し、当該部会において、確率論的安全評価等を活用した定量的な目標を含めた安全目標に関して必要な事項について調査審議を行うこととした。平成13年2月に第1回会合が開かれ、進め方として、第2回会合より、『リスク』『安全目標』に関する専門家としての知見の開示を行うこととされ、同年4月の第2回会合においては、阿部清治日本原子力研究所(以下「原研」という。)東海研究所原子炉安全工学部長から、「確率論的安全評価の概要と安全目標設定に係る検討課題」と題した資料が提出され、その中で地震PSAの手順について説明がなされている。このように、安全目標専門部会においては、地震等の外的事象を対象とした個別プラントのごとの解析(IPEEE)に基づく検討が行われている。

当時の安全目標専門部会部会長であった、近藤委員長²¹は、当委員会のヒアリングにおいて、「この部会の議論においては、津波の議論はなかった。その当時、外的事象として、地震以外に話題にしたのは、火災と、火山をどうしようか、ということぐらい」旨述べるとともに、当時の地震PSAは、地震PSAを基にしてAM整備ができるほどの技術水準であったのではないかとの質問に対しては「そういう時期である」旨述べており、また、地震PSAを基にAMを整備するという方針を打ち出したのではないかとの質問に対しては「方針を決めることはできただろう。それをどこで決めるかということ。地震PSAは、まさに定期安全レビュー(PSR)²²からやろうと思っていた。私は、第1ラウンド(1巡目のPSR)はinternalのPSAしかないのは仕方がない、10年後の第2ラウンドは、外部事象PSAを入れたものにしようと思っていた。そうする前提で、関係者(PSAの研究者)に外的事象PSAの方法論を用意しろと、頑張ってもらった」旨述べている。

²⁰ 近藤委員長は、共通問題懇談会の下に、共通問題懇談会の中間報告書の原案を作成するために設置された、起草ワーキンググループの主査でもあった。

²¹ 近藤委員長は、平成13年2月から平成16年1月まで安全目標専門部会部会長であった。また、平成13年当時、経済産業省総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会の部会長でもあった。

²² 中間報告VI4(4)b参照。

なお、中間報告VI 4 (4) gのとおり、安全目標専門部会は、平成15年12月に、「安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ」を取りまとめており、地震及び津波・洪水や航空機落下等の外的事象も検討対象とし、安全目標案として、原子力利用に伴う健康リスクを 10^{-6} /年程度とした。近藤委員長は、当委員会のヒアリングにおいて、安全目標専門部会における議論について、「(原子力は)安全が一丁目一番地であり、本来、安全であれば良いわけである。しかし、置かれた状況から安全目標などの一丁目一番地の議論に、余力が入らず、説明とか安心に関心がいったのかもしれない」「私は、安全目標こそ、一丁目一番地とっていて、安全目標専門部会で議論をした」「(平成15年12月の)中間とりまとめの後、議論が途中でどこかに消えてしまった。安全委員会での、そういうものの考え方がよく分からない。地震もそうだが、何であっても、原子力安全は、最初から最後まで“**How safe is safe enough?**”(どの程度安全であれば、十分に安全と言えるのか。)を考えることが大事だと言われてきた²³。そのコンセプトがどうして、安全委員会でプライオリティが上がってこなかったのかが分からない」旨述べている。

その後、日本原子力学会標準委員会においては、平成16年5月に開催された発電炉専門部会において、地震PSA分科会が設置され²⁴、地震PSAに関する学協会

²³ なお、近藤委員長は、安全目標の考え方について、「非原子力界からは、確率的安全目標を定め、これを使って対策の十分性を判断する取組に対して、災害ポテンシャルが大きいものは最悪に備えるべきであり、確率が小さいからといって最悪シナリオを切り捨てるのは間違いと批判されてきた。これには、『そもそも最悪シナリオというけれど、それなりに蓋然性を推定している。だから、あなたが最悪シナリオを提示してくれたら、私はそれよりもっと悪いシナリオを必ず思いついてあげますよ。

“**How safe is safe enough?**”に対する取組は、できるだけ多くの失敗なり、異常現象の情報を集め、望ましくない結果をもたらすシナリオを、人智を尽くして列挙し、目標を満たさないシナリオに対策を施し、修正されたシステムについて再びシナリオを尽くし、目標を満たさないシナリオに対策を施すことを繰り返していく。この作業をどこで打ち切るか、その判断基準が安全目標」としてきた。そうすると『それはわかったけれど、放射線被ばくはとにかく嫌。大事故の発生確率は巨大いん石の落下で東京がなくなる確率ぐらいに低くないと嫌』という人が出てきたこともある。専門家は、それが1年のうちに発生するチャンスは1億分の1というから、それではあなたの提案はそういう水準に安全目標を置くことですねと言いつつ、議論を続けることになる。これを目標にするとこの装置では万に一つのチャンスでこんなことがあり得るとわかった場合に、そのまれな事象が起きた際にもこの装置があれば、万に一つも被害の発生には至らないといえる、そんな装置を設置することが必要ということになりますから、そんなシナリオを何百と当たって、合計する訳ですから、総合的には、100万分の1くらいが人智の限界かなと言う気がしている。」旨述べている。

²⁴ 平成16年5月の発電炉専門部会議事録においては、「原子力安全委員会において、来年3月末までに耐震設計指針の改定がなされる予定であるが、その中で総合的な耐震安全性評価、設計基準地震動の設定等に確率論的アプローチが何らかの形で求められる可能性が大きく、対応する民間側の標準が必要なため」と記載されている。

規格の策定の検討が開始されている。

一方、平成 16 年 12 月、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会は、リスク情報活用検討会を設置し、原子力安全規制への「リスク情報」活用の基本的考え方（案）の審議、リスク情報活用の実施計画の策定、規制のためのガイドライン整備等について検討を行うこととした。平成 17 年 2 月の第 1 回検討会においては、米国及び我が国における民間規格（PSA 手法）の整備状況が示され、同年 3 月の第 2 回検討会における配布資料「PSA 手法とデータの現状」（JNES）においては、「内的事象や地震事象のレベル 1～3PSA の手法及びデータについては、最新知見を継続的に反映し高度化を図る必要はあるものの技術的観点からは成熟しつつある」と記載されている。

そして、平成 19 年 3 月には、中間報告 VI 4（4）f のとおり、日本原子力学会標準委員会において、「原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準：2007（AESJ-SC-P006:2007）」が発行された。

（2）地震等の外的事象を対象とした AM の導入を行うに至らなかった背景等

a 定期安全レビュー（PSR）の法制化

中間報告 VI 4（4）e のとおり、保安院は、平成 14 年 8 月に公表した東京電力による自主点検記録の不正問題等を踏まえ、PSR についての位置付けを保安規定の要求事項とすることとし、平成 15 年 9 月に、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則を改正して、同年 10 月から PSR を法令上の義務とした²⁵。

（a）定期安全レビュー（PSR）の法制化の経緯

保安院は、平成 14 年 8 月 29 日の東京電力による自主点検記録の不正問題等の公表後直ちに、原子力安全・保安部会に、原子力安全規制法制検討小委員会を立ち上げ、近藤委員長を同小委員会の委員長として、同年 9 月 13 日には第 1 回を開催して、再発防止対策の検討を行った。

第 1 回及び第 2 回の小委員会においては、当該不正問題等の問題点や背景としての原因分析や課題の整理とともに、再発防止策の在り方についての議論が

²⁵ 平成 15 年経済産業省令第 113 号。改正後の実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第 15 条の 2 による。

なされているが、PSR についての個別の議論はなされていない。同月 26 日の第 3 回の小委員会において、事務局より、これまでの議論をまとめた再発防止策として、報告書のたたき台が示されており、PSR に関しては、事業者の安全確保活動における品質保証体制の確立の具体的な再発防止策の一つとして、「従来任意で行われてきた定期安全レビューを原子力発電所の安全確保活動を事業者自ら定期的に評価する仕組みとして位置付けることを『保安規定』の要求事項として明らかにすべきである。」との記載がある。同小委員会においては、その後は PSR に関する個別の議論はなされず、同年 10 月 1 日に報告書案を定め、パブリックコメントを経て、同月 31 日に、「総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会原子力安全規制法制検討小委員会 中間報告」（以下「法制検討小委中間報告」という。）が取りまとめられた。法制検討小委中間報告においては、具体的な再発防止策として、事業者の安全確保活動における品質保証体制の確立を講ずるべき等とされており、PSR に関する記載は前記のたたき台から変更されていない。

その後、原子力発電施設及び核燃料サイクル施設に係る検査制度の在り方に関する審議を行っていた原子力安全・保安部会の検査の在り方に関する検討会²⁶において、法制検討小委中間報告を踏まえ²⁷、PSR の法制化についての具体的な検討が行われた。保安院は、中間報告 VI 4（4）e のとおり、これらを踏まえ、PSR を法令上の義務としたが、保安院は、この改正を機に、PSR における PSA 及び AM に係る報告書の提出を受けず、専門家の意見を聴取した確認・評価を行わなくなった²⁸。なお、事業者は、その後、保安検査における PSR 全てにおいて、任意事項であった運転時及び停止時の内的事象 PSA を実施し、結果の概要を公表している²⁹。

²⁶ 検査の在り方に関する検討会においては、平成 14 年 6 月に「検査制度見直しの方向性－検査の在り方に関する検討会中間とりまとめ－」を取りまとめており、取りまとめ後に事務局より「今後の審議の進め方（案）」が示されているが、PSR に関する記載はない。

²⁷ 法制検討小委中間報告を踏まえた対応としては、別途、原子力発電に係る電気工作物の設置者に定期自主検査及び評価の結果の記録及び保存等を義務付けるほか、罰則の引上げ等の措置を講ずる「電気事業法及び核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律の一部を改正する法律案」が、平成 14 年 11 月 5 日に閣議決定された。同改正法案は、衆議院において一部修正の上、同年 12 月 11 日に可決・成立し、同月 18 日公布されている。

²⁸ 中間報告図 VI-9 参照。

²⁹ PSR における停止時 PSA については、平成 15 年 12 月に保安院が事業者に対して停止時 PSA を文

保安院関係者は、当委員会のヒアリングにおいて、保安院として、PSR において PSA の評価を行わなくなったことについて、「確かに、10 年ごとに国が PSR の中で (PSA の中身を) 直接見る機会はなくなる。だから、そういう意味で気にした」「ここで評価が直接できなくなるのは、認識していたが、今回は、品質保証の中で、法令上位置付けを明確化して、PSR 全体をきちんとやってもらおうのが、実効的だろうと思った」旨の供述が得られている。

また、原子力安全規制法制検討小委員会の委員長であり、検査の在り方に関する検討会の委員であった近藤委員長は、当委員会のヒアリングにおいて、「(平成 14 年の) 東京電力の溶接から始まった記録改ざんの話は、規制の *credibility* (信頼性) をどうやって確保するか、問題のあった部分をどうやってきちんと直していくかと、とにかく、制度を作ったり、溶接の記録を全部見直したり、現場へ行って実際の検査に付き合ったりと、保安院の方は、そんなことばかりで、優先順位が PSR における PSA になかった」「しかも、その議論の結果として、PSR の PSA についての評価を行う場所を、専門家の意見を聴取するものから原子力保安検査官が確認するということに変えてしまった」旨述べている。

なお、中間報告VI4 (4) d 及び e のとおり、PSR の法制化の際に、PSA については、従前どおり事業者が任意に行う要求事項とされものの、事業者への要請において停止時 PSA が追加された一方で、地震 PSA が追加されなかったことに関し、当委員会による保安院関係者のヒアリングによると、「地震 PSA については、この時点ではまだ平成 14 年に追加した停止時 PSA のように手順等が取りまとめられたというような段階に至っていなかったかと記憶する³⁰。それ以後の課題ではないかと思っていた」旨の供述が得られている。

書で要請する前の平成 14 年 7 月に事業者が保安院に提出した PSR の報告書において、既に実施されていた。

³⁰ 日本原子力学会の標準委員会は、中間報告IV4 (4) d 及び f のとおり、平成 14 年 2 月に「原子力発電所の停止状態を対象とした確率論的安全評価手順:2002 (AESJ-SC-P001:2002)」を取りまとめ、平成 19 年 3 月に「原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準:2007 (AESJ-SC-P006:2007)」を取りまとめた。

(b) PSR の法制化後の保安検査官による AM の確認

保安院は、法制化された PSR に係る保安検査を実施するに当たり、その実施方法の実行可能性等を考察するため、平成 17 年 3 月、中部電力株式会社（以下「中部電力」という。）の浜岡原子力発電所（以下「浜岡原発」という。）における保安検査を「モデル保安検査」として実施した。このモデル保安検査においては、検査の実施に当たって検査課から 5 名、他の原子力保安検査官事務所（以下「保安検査官事務所」という。）から 3 名が参加して実施するなど、保安検査における PSR の実施の定着を図った³¹。また、各保安検査官事務所において、保安検査等を通して、全ての発電所において、内の事象についての SA 対策に係る運転手順書が作成されていることの確認は行っていた。

保安検査官による PSR に係る保安検査は、安全への取組の質を高めるという観点から、その実施体制、実施手順等プロセスを明確にし、PSR を計画し、実施したことを確認するというものであり、外的事象 PSA についての技術的な水準の進歩を勘案し、東京電力に対して AM の内容改善を直接促す契機とはならず、中間報告 VI 4（6）のとおり、東京電力は、自主的取組として、設計基準事象を超える地震等の外的事象に対する AM の検討を行うことはなかった。

b 北海道電力泊原発 3 号機における AM の実施方針の確認

北海道電力株式会社（以下「北海道電力」という。）は、平成 15 年に設置認可された泊発電所（以下「泊原発」という。）3 号機³²について、安全委員会の決定³³にのっとり、保安院に「泊発電所 3 号炉のアクシデントマネジメント検討報告書」を提出している。保安院は、泊原発 3 号機の AM 策に係る PSA を JNES に指示

³¹ 「平成 16 年度第 3 回モデル保安検査実施要領～定期的な評価（PSR、PSL）について～（平成 17 年 3 月原子力安全・保安院原子力発電検査課浜岡原子力保安検査官事務所）」においては、PSR の実施項目・内容として、運転時及び停止時の内の事象 PSA に関する記載がある。

³² 北海道電力の泊原発 3 号機については、平成 15 年 7 月 2 日に原子炉設置変更許可申請が許可され、平成 15 年 11 月 21 日に工事計画が認可（着工）されている。

³³ 「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ジメントについて」（平成 4 年 5 月 28 日決定、平成 9 年 10 月 20 日一部改訂）。当該決定 3.(1)においては、「今後新しく設置される原子炉施設については、当該原子炉施設の詳細設計の段階以降速やかに、アクシデントマネジメントの実施方針（設備上の具体策、手順書の整備、要員の教育訓練等）について、行政庁から報告を受け、検討することとする。この検討結果を受け、原子炉設置者は、アクシデントマネジメント策を当該原子炉施設の燃料装荷前までに整備することとする。」と記載されている。

して評価させ、北海道電力が実施した泊原発 3 号炉の AM 策に係る PSA と比較分析することにより、電気事業者が実施した泊原発 3 号機の AM 策の有効性評価が妥当であることを確認するとともに、平成 20 年 10 月 6 日の安全委員会会議に報告した。

安全委員会は、「泊発電所 3 号炉における AM の検討に際して、これまでの検討成果や AM に関する国際的な議論等を踏まえ、将来に向けての課題の抽出や提言」を行うために、北海道電力株式会社泊発電所 3 号炉のアクシデントマネジメントに係る検討会（以下「泊原発 3 号機 AM 検討会」という。）を開催することとした。平成 20 年 10 月 29 日の泊原発 3 号機 AM 検討会においては、鈴木篤之原子力安全委員会委員長（以下「鈴木委員長」という。）以下 5 人の委員全員が参加するとともに、外部有識者 4 人が参加した。当該検討会では、「AM について、燃料装荷前に報告を受け、安全委員会で検討するのは初めてのことであり、改善する余地、今後、取り込むべき点等を指摘していただきたい」旨の発言もなされ、また、事務局より、従来の AM 整備の経緯、従来の AM 検討資料の紹介、また、IAEA の「Safety Standards Severe Accident Management Programmes for Nuclear Power Plants (DS385 Draft 2 Date:2007-05-14)」³⁴における視点として、「外部事象を考慮すべき」「外部事象の AM 資源（水源等）に対する影響を考慮すべき」「外部及び内部の人為事象を考慮すべき」が紹介されている。

泊原発 3 号機 AM 検討会は 1 回のみ開催され、その後のコメント回答を踏まえて、平成 21 年 1 月 19 日の安全委員会会議において、「北海道電力株式会社泊発電所 3 号炉におけるアクシデントマネジメントの実施方針について」が決定された。当該会議では、事務局が外部有識者の意見を取りまとめた、「アクシデントマネジメントの整備に関する今後の課題〔泊発電所 3 号炉のアクシデントマネジメントの検討に参加された外部有識者のご意見〕」（以下「泊 3 号機意見」という。）が報告されており、当該泊 3 号機意見においては、「AM の規制上の位置付けの再検討」、「AM の有効性確認に係る信頼性向上」、「外的事象の考慮」等の 6 点の課題が示されている。「AM の有効性確認に係る信頼性向上」としては、「国において、さらに、AM 策の策定や評価方法に関する基本的な考え方を示すために、

³⁴ DS385 については、後記 c 参照。

指針類を整備することが重要と考える。」とされ、また、「外的事象の考慮」としては、「これまで電力事業者により検討されてきた AM は、内的事象に対応するものに限られていた。計画されている AM は外的事象に対しても有効である可能性はあるものの、外的事象特有の考慮事項も存在する。現在、外的事象、特に巨大地震対応が PSA 評価も含め鋭意進められているところであり、将来的な課題としては、大地震など外的事象による影響も考慮した AM の検討が必要であろう。また、地震に加えて、火災及び溢水の PSA を実施することは世界のすう勢であり、このような PSA を実施し、合理的な追加対策 (AM) があれば行うことを奨励すべきである。さらに、その次には、地震、火災、停止時などの複合的な条件を含む PSA を実施し、定期点検実施手順や許容待機除外時間 (AOT) 設定などの運転管理や AM の整備に役立てていくことも奨励されるべきである。」とされている。

しかし、当該会議においては、AM の規制上の位置付け、AM の指針、外的事象に対する AM についての発言はなく、鈴木委員長も、「今回、(中略)初めて新設炉に関する AM の実施方針についての保安院の評価結果が出てきて、それに対して安全委員会としてこのような意見をまとめたところで、一つのこれを契機として、今後の AM の在り方について、御指摘のように、規制上の位置付け等について、よく考えたらどうかという御示唆かと思えます。我々としてもこのようなお考えを、今後の検討に大いに参考にさせていただけたらと思えます」旨述べるにとどまった。そして、この後、安全委員会が AM の在り方について、泊原発 3 号機 AM 検討会を契機として検討した形跡は確認できていない。

泊原発 3 号機 AM 検討会に外部有識者として参加した藤城俊夫財団法人高度情報科学技術研究機構参与³⁵は、当委員会のヒアリングにおいて、「それまでの AM は内的事象を想定しているが、それだけで十分なのか。特に地震が見直されているところでもあり、それを十分反映したことにすべきではないかという話をした。保安院の担当者は、それは分かっている、でも課題は大きいから長期的に考

³⁵ 泊原発 3 号機 AM 検討会には、4 名の外部有識者が参加したが、藤城俊夫財団法人高度情報科学技術研究機構参与は、同検討会に外部有識者として参加するとともに、平成 21 年 1 月 19 日の安全委員会会議において「アクシデントマネジメントの整備に関する今後の課題〔泊発電所 3 号炉のアクシデントマネジメントの検討に参加された外部有識者のご意見〕」についての説明を行った。

えるという返答だった³⁶」旨述べている。なお、同参与は、日本と海外の AM 整備状況について、「どこまで考慮しているかは別にして、米国はテロも含めて外的な原因による対策をはっきり考え始めている。フランスなどのヨーロッパでも、外的事象は、地震はともかく河川が氾濫した場合の溢水については相当神経質になっていたので、日本は後れをとっていたと思う」旨述べており、耐震と AM の優先順位について、「私は耐震をしっかり対策した上で AM だと思う。というのは、基本設計のところから成り立っていないと、基本設計の事故想定を超えたところの対策を幾らやっても、安全は担保できないためである。だから順序としてはあくまで基本設計にしっかり資源をかけるべきだと思う。ただ、津波の想定や、外部電源喪失の時間の想定が甘かった。それは基本設計での甘さがあったと思う。なので、そういった意味では、耐震を先にやるというのは正しいやり方だが、そうはいっても万一に対しての備え、AM をもう少し力をかけてほしかったという気がする」旨述べている。

鈴木委員長は、当委員会のヒアリングにおいて、その後、安全委員会で AM についての議論を行っていない理由について、「それは、主たる論点が、今後新設炉に関して追加的に安全裕度を増すための施設をどのように審査したらよいのかということだったが、当時の予定では新設炉の計画はなく、耐震バックチェック³⁷の方に追われてもいたので、基本的な考え方に入れようという話にまでは至らなかったためである」旨述べている。なお、鈴木委員長は、日本の AM について、「国際的には規制とする、例えば INSAG³⁸から示されている古典的な AM のような構造にすべきだとずっと前から言われているが、そういうのをただそのとおりに導入すればいいかということ、各国そのとおりににはやっていない。それぞれの国の事情、社会的な仕組みの問題があり、例えば AM を日本で本格的にやろうとすると、途方もない作業になり、収拾がつかない」「AM にしても津波にしても、地元優先という日本的な現実がどうしても存在する。最初に地元で原子力発電所を建てたいと説明してから地元が了解するまで 10 年は掛かる。しかし、その了解されるまでの間にも技術が進歩し、それを反映しようとする、最初に言ったの

³⁶ 保安院の対応については、後記 d 参照。

³⁷ 安全委員会の発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針等の改訂に伴う既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価。中間報告 VI 3 (5) a 参照。

³⁸ 現在の IAEA の国際原子力安全グループ。

と話が違うということになり変えられない。だから、本当は建設時点での最新技術を使いたいのに、日本では必ずしもそのように出来ない。外国だと、規制の在り方も違い、実際の設計はその時その時にやればいようになっているものもある。そのように仕組みが違うので、AM について国際的なやり方をそのまま日本が導入するのが遅れたのはそのとおりである」旨述べている。

c **IAEA の安全指針 NS-G-2.15 「原子力発電所のシビアアクシデントマネジメント計画」**

2009（平成 21）年に発行された IAEA の安全指針 NS-G-2.15 「原子力発電所のシビアアクシデントマネジメント計画」（同安全指針の策定前の安全基準案は DS385 としてコード化されていたため、同安全基準案については、以下「DS385」という。）においては、停止時及び低出力時を含む内の事象並びに外的事象の全事象を含み、また、使用済燃料プールにおける燃料損傷事故に対する AM 整備を求めている。

DS385 については、2005（平成 17）年 5 月の第 19 回 NUSSC 会合、同年 6 月の第 17 回 CSS 会合において、安全基準策定計画が承認され、2007（平成 19）年 2 月に IAEA は、DS385（Draft（28 Feb. 2007））を NUSSC 委員に提示した。

我が国では、同年 3 月、国内検討会である、第 4 回 IAEA 国際安全基準検討会（図 V-4 参照）を開催し、同年 4 月の第 23 回 NUSSC 会合に向けた対処方針案及びコメント案の検討を行っている。当該会議資料において、国内の AM 整備との相違点として、「外的事象、火災、地震、溢水その他自然災害を対象に含めている（国内では出力運転時の内の事象のみ）」との記載がある。

同月の第 23 回 NUSSC 会合においては、我が国からは、修正を求めるコメントを提出しているものの、前記相違点に係るコメントは含まれてはいなかった。

その後、各国からのコメントを踏まえ、IAEA から DS385 の修正案文が示され、2008（平成 20）年 4 月に開催された第 6 回 IAEA 国際安全基準検討会において、同年 5 月の第 25 回 NUSSC 会合に向けた対処方針案及びコメント案の検討を行っている。当該会議資料においては、DS385 に、停止時や使用済燃料ピット³⁹

³⁹ 使用済燃料を貯蔵する設備で、PWR では使用済燃料ピット、BWR では使用済燃料プールと称される。

における燃料損傷事故に対する AM 整備及びその他の放射性物質大量放出事象、例えば、廃棄物処理系からの大量放出に対する AM の検討が求められていること並びに外的事象時の緩和策に必要な水源等の確保について記載されていることが言及されている。

同年 5 月の第 25 回 NUSSC 会合においては、我が国からは、技術的修正を求めるコメントを提出しているものの、前記第 6 回 IAEA 国際安全基準検討会会議資料における言及内容に係るコメントは含まれてはいなかった。

その後、各国からのコメントを踏まえ、IAEA から再度、DS385 の修正案文が示され、同年 8 月に、国内検討会である CSS24 会合対応検討会（前記 1 参照）が開催され、第 24 回 CSS 会合に向けた対処方針案及びコメント案の検討が行われた。当該会合において、DS385 について技術的修正を求めるコメントを提出するほかは承認してよいとされた。

その後、DS385 は同年 9 月の第 24 回 CSS 会合において承認された。

d 最近の情勢

保安院は、中間報告 VI 4（4）h のとおり、平成 22 年 2 月に、原子力安全・保安部会基本政策小委員会において「原子力安全規制に関する課題の整理」を取りまとめ、一部の国では新規設計炉に対し SA 対応を規制上の要件にする方向であり、規制制度での位置付けや法制上の取扱いを検討することが適当とした。

相前後して、保安院及び JNES は、SA 対策に関する内部検討として、シビアアクシデント対応検討会を平成 21 年 12 月に設置し、諸外国の SA の規制動向や IAEA 基準を確認するとともに、JNES における SA 関連の安全研究成果から、現状の SA に対する設備能力について情報を収集し、これらを踏まえて、SA 対策に係る規制要件化についての検討を行っていた⁴⁰。平成 22 年 4 月には、その検討を踏まえて、「我が国のシビアアクシデント対応の規制上の取扱いについて—シビアアクシデント対応検討会（NISA, JNES）の中間とりまとめ—」⁴¹を取りまと

⁴⁰ 平成 21 年 1 月 19 日の安全委員会会議における「アクシデントマネジメントの整備に関する今後の課題〔泊発電所 3 号炉のアクシデントマネジメントの検討に参加された外部有識者のご意見〕」（前記 b 参照）についても検討材料とされた。

⁴¹ NISA は保安院の英略称。

めており、①規制の方針、②SA 規制の要求レベル⁴²、③バックフィット⁴³に係る法的整理について検討がなされた。その後、保安院は、院内の SA 検討チームを中心に、安全委員会や電気事業連合会との意見交換、プラントメーカーからのヒアリング等を行い、SA 対策に係る技術的・制度的な具体的検討を行っていた⁴⁴。

寺坂信昭原子力安全・保安院長は、当委員会のヒアリングにおいて、「シビアアクシデントの対策の地元への説明はつらい。絶対安全という言葉はある種の禁句で絶対に使えないのだが、安全か安全でないかといえ、当然安全だと判断をしてきている。そこに PSA とか PSR のような確率的な評価でいくばくかのリスクが存在するという説明は、特に地元との関係では非常に苦しい。原子力に理解のある方からも、一所懸命、原子力の安全はしっかり進めていくという説明だったのに、なぜそのような問題点が残っているかのようなことを言うのか、という批判を受ける。まして、批判的な人は当然、話が違、安全と言っていたのに安全ではない要素があるなら、その対策はどうするのか、という議論になってしまう。その場合は、このような理由で安全だと説明するが、腹を割った議論にはずっとならないままだった。その後、例えば耐震指針⁴⁵でも残余のリスクや確率論の話などがようやくやれる空気になり始めたという感じが出てきたが、まだ正面から議論するという事は難しいと思う。また、確率の議論はなかなか社会的には難しい。まさに今回の事故がそうだが、確率 10^{-7} といっても、一般的に見れば感覚的に単に起こるか起こらないかという、確率 $1/2$ である。確率 10^{-7} という数字をどう活用し、どうワークさせていくのかは、ようやく議論が可能になりかかってきた時期だと思うが、いずれにしてもそのような様々な角度からの議論は、

⁴² AM 設備の耐震性について「現状の AM 設備には耐震性が要求されていないため、地震時に有効に機能しない可能性がある。現在、基準地震動 S_s の導入を進めている中で、この点についても地震の影響を受けた後に事故が発生する可能性がどの程度か評価する等、現行 AM 設備を含めた耐震クラスの見直しを行うことも重要である。」との記載がある。

⁴³ 既存炉に対する措置について判断する必要があると記載されている。

⁴⁴ 東日本大震災発生前においては、SA 対応検討チームでは、平成 23 年 3 月 18 日に「シビアアクシデント対応規制検討 WG」を設置して公開で検討を行い、同年夏から秋頃に中間的な取りまとめを行うとともに、平成 24 年夏頃に技術的な規制内容の取りまとめを行う予定としていた。なお、安全委員会においても、平成 23 年 3 月 16 日に、原子力安全シンポジウム「原子力安全委員会の当面の施策の基本方針について－合理的に達成可能な最高の安全水準を目指して－」を開催し、リスク情報活用における基本的な課題として、SA を取り上げる予定としていた。

⁴⁵ 平成 18 年 9 月 19 日に改訂された発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針を指す（中間報告 VI 3 (4) b 参照）。

現実的には十分ないままに、進んできた」旨述べている。

(3) 全交流電源喪失事象 (SBO)

a 東京電力福島第一原発の事故時運転操作手順書 (事象ベース) において、SBO 時の直流電源の監視可能時間を 8 時間等としていた経緯

中間報告VI4 (1) bのとおり、発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針 (以下「安全設計審査指針」という。) が求める「電源喪失に対する設計上の考慮」⁴⁶については、現在の設計においては、30 分間の SBO 時に、炉心 (沸騰水型原子炉 (BWR) の場合) 又は 1 次系 (加圧水型原子炉 (PWR) の場合) を冷却する機能を持つ系統の存在と、これらの系統の動作を制御するための直流電源の容量とによって満たされると判断されてきた。

一方、今回の調査過程においては、東京電力福島第一原発の 1 号機から 4 号機の事故時運転操作手順書 (事象ベース) において、SBO 時の直流電源の監視可能時間を、1 号機は 10 時間及び 2 号機から 4 号機は 8 時間 (以下「8 時間等」という。) としていたことが明らかになったが、その経緯について述べる。

NRC は、1980 (昭和 55) 年 7 月、米国での過去の外部電源喪失発生事例及び DG の起動失敗事例が数多くあることから、SBO を未解決の安全問題 (USI) の A-44 に指定して検討を開始し、1985 (昭和 60) 年 5 月、外部電源及び非常用交流電源の信頼性に応じてプラントが 4 時間又は 8 時間の SBO に対する耐力を持つことを要求するという NRC スタッフの規則案を公表した。

当時、我が国では、中間報告VI4 (1) bのとおり、当時の安全設計審査指針の指針 9「電源喪失に対する設計上の考慮」において、プラントが SBO に短期間 (30 分程度) の耐性を持つことを要求し、安全審査においては、30 分程度の SBO に対して耐性を有するかどうかを審査していた。

東京電力並びに株式会社東芝 (以下「東芝」という。) 及び株式会社日立製作所 (当時の株式会社日立製作所の原子力事業部は、現在の日立 GE ニュークリア・エナジー株式会社が承継している。以下「日立」という。) のプラントメーカーは、前記 NRC の規則案に基づいて、国内の代表的な BWR プラントを対象に評価を

⁴⁶ 中間報告VI4 (1) bのとおり、平成 2 年の安全設計審査指針の改訂前は、指針 9 の「電源喪失に対する設計上の考慮」である。

行い、その評価結果として、前記規則案に準じた場合、国内 BWR では 4 時間の耐性が要求されるが、実際には 8 時間程度の耐性があることを確認した⁴⁷。

1988（昭和 63）年、NRC は、10 CFR 50.63 に、SBO に対する規定を追加して「一定時間の SBO の継続」に耐えられる設計であることを求め⁴⁸、また、これを受けて、規制指針（Regulatory Guide）1.155 SBO を発行し、米国においては、各プラントの設計状況により、2 時間、4 時間、6 時間、8 時間又は 16 時間の耐性を持つように要求されることとなった。

平成元年 3 月、東京電力は、福島第一原発 4 号機の蓄電池の交換時期を契機として、福島第一原発の 1 号機から 4 号機までを含む BWR-3、BWR-4 及び BWR-5 について、東芝及び日立において受託研究「BWR の確率論的安全評価に関する研究」を実施した。

当該研究によると、NRC の規制指針 1.155 SBO に準ずると、国内のプラントは DG の信頼性が高く、外部電源の設計も比較的良好のため、求められる SBO 耐性は 4 時間となる。そのため、4 時間の耐性確認で十分となるものの、受託研究においては 1 ランク上の 8 時間の耐性があるか確認を実施し、結果としては、蓄電池の放電時間等のプラントの設計条件は 4 時間であるが、外部電源喪失時に必要となる機器の運転を、水源、環境温度、蓄電池容量等を踏まえた実運用ベースで実力評価すると 8 時間等の耐性が確認された。

東京電力は、受託研究の報告を踏まえ、平成 2 年 8 月に、各事故時運転操作手順書（事象ベース）に「全交流電源喪失事故」の項目を追加し、SBO 時の直流電源の監視可能時間を 8 時間等として、SBO 時の手順書を整備していた。

なお、その後、安全委員会は、中間報告 VI 4（1）b のとおり、原子力施設事故・故障分析評価検討会全交流電源喪失事象検討ワーキング・グループにおいて、平成 5 年 6 月に報告書をまとめ、NRC の SBO 規則における要件等との対比の下に、我が国の代表プラントにおける SBO 発生頻度や SBO 耐久能力（SBO 時の蓄電池及び冷却用水源による耐久時間）を検討した。その結果、我が国では外部電源及び非常用 DG の信頼性が高く、SBO 耐久能力は、（安全審査においては慣

⁴⁷ 東京電力によると、当該評価結果については、昭和 61 年 2 月に通商産業省に説明した旨の供述が得られている。

⁴⁸ 中間報告 VI 4（1）b 参照。

行として 30 分間しか要求されていないものの) 実力値としては加圧水型原子炉 (PWR) で 5 時間以上、沸騰水型原子炉 (BWR) で 8 時間以上であって SBO 規則を満たしているとした。ただし、SBO 規則が降雪、ハリケーン、竜巻等の外的事象の想定を求めている (地震、洪水は含まれていない) のに対して、同ワーキング・グループにおける検討では外的事象による SBO の可能性は論じられていなかった。

このワーキング・グループにおける議論には、部外協力者として原研、東京電力及び関西電力株式会社 (以下「関西電力」という。) も参加していたが、安全委員会より公開された資料によれば、同ワーキング・グループの報告書を作成するに当たり、平成 4 年 7 月付けで「電力」も一部の原稿の作成を担当することとする案が作成され、報告書の結論部分は事務局が原稿を作成するものの、「電力」において、SBO に対するプラントの設計や運転管理の実施状況に関する部分や、安全審査、運転管理等に関する現状の位置付けと対応策等に関する部分を作成することとされた。また、同年 10 月付けで原子力安全調査室⁴⁹名で作成された質問票には、短時間の SBO について、「今後も『30 分程度』で問題ない (中長時間の SBO を考えなくて良い) 理由を作文して下さい。」との依頼が記載されていた。これに対し、同年 11 月に関西電力より回答された文書には、手書きで、「30 分の根拠を本 Report で明確にすることは、無理」と書き込まれている一方、東京電力の回答⁵⁰には、「今後、マージンを下げる方向ではないなら、これで OK。」との書き込みがなされていた。平成 5 年 6 月に取りまとめられた報告書には、東京電力の回答の丸写しではないが、内容的にはこれに近似したことが書かれており、東京電力の回答が参考にされたものと考えられる。20 年前のことで具体的な事実経過は明らかでなく、電力側に「理由」の「作文」を求めたとしても、それを鵜

⁴⁹ 旧科学技術庁原子力安全局の原子力安全調査室を指すと考えられる。科学技術庁は、当時、安全委員会の事務局を担っていた。

⁵⁰ 「我が国の SBO の位置付けは、外部電源及び D/G の信頼性の高さ、手順書の整備を反映し、PSA の結果から見ても突出した炉心損傷頻度を有するものとなっていない。仮に米国 R.G.1.155 に基づいて我が国プラントの適合性を見たとき、耐久能力の要求時間は 4 時間となるが、これに対し我が国プラントは少なくとも 5 時間の耐性を有している。これらは、我が国プラントは 30 分程度の SBO に対する耐性で設計されているが、それに対する設計の余裕及び我が国の D/G の信頼性の実績等の現状においては、適切なマネジメント操作が実施されれば、十分な安全性が確保されるものとなることを示している。」(「程度」は原文のとおり)

呑みにしたのではなく、参考としつつもあくまでワーキング・グループとして必要な評価・判断が行われた可能性はあるが、少なくとも、報告書の原稿作成を電力会社に分担させたり、理由づけの「作文」を求めたことは、規制関係機関として不適切であったと言わざるを得ない。

b NRCにおける B.5.b

全交流電源喪失事象（SBO）対策として活用できるものとして、取り上げられる対策の一つに、NRCにおけるセキュリティ対策としてのいわゆる B.5.b がある。なお、本項については、情報の性質上、調査に一定の限界があることについて、あらかじめ御了承いただきたい⁵¹。

2002（平成 14）年 2 月の B.5.b の詳細は、米国においてセキュリティ関連情報⁵²とされているため、現時点においても不明であるが、概要は、東日本大震災後に開催された NRC 委員会会合の資料等によると、B.5.b によって、3 段階の対応が必要とされ、第 1 段階として初動対応に利用可能な機材や人員の準備、第 2 段階として使用済燃料プールの機能維持及び回復のための措置、第 3 段階として炉心冷却と格納容器閉じ込め機能の維持及び回復のための措置が求められている⁵³。なお、後記のとおり、2009（平成 21）年 3 月に NRC は、セキュリティ要件としての B.5.b に「類似した内容」⁵⁴を、原子力の安全確保の要件としても位

⁵¹ B.5.b については、後記のとおり、セキュリティ関連情報とされ、保安院は保有していない。また、保安院の保有する航空機衝突に関する情報の一部についても、NRC との取決め等により、経済産業省情報セキュリティ管理規定（平成 18・03・22 シ第 1 号）等によって、機密性 4 情報や機密性 3 情報等とされている。なお、経済産業省における機密性 4 情報とは、行政機関の保有する情報の公開に関する法律（平成 11 年法律第 42 号）（以下「情報公開法」という。）第 5 条各号に規定する不開示情報に該当する可能性がある情報のうち、機密性が高く、国の安全又は利益に損害を与えるおそれのある情報等で、いわゆる「極秘」とされる情報であり、機密性 3 情報とは、情報公開法第 5 条各号に規定する不開示情報に該当する可能性がある情報のうち、機密性 4 情報以外の情報で特に機密性が高い情報等で、いわゆる「秘」とされる情報である。

⁵² 米国の連邦規則集 10 CFR 73 「Physical Protection of Plant and Materials」。

⁵³ 2011（平成 23）年 4 月 28 日の NRC 会合のスライド及び会議録（<http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/commission/tr/2011/>）。

⁵⁴ 連邦官報 74FR13926（2009-03-27）において、「Requirement similar to these were previous imposed under section B.5 of the February 25, 2002, ICM order; specifically, the “B.5.a” and the “B.5.b” provisions.」との記載があるため、本報告書においては「類似した内容」としたが、B.5.b の内容については、本報告書執筆時点においても明らかになっていない。なお、後記のとおり、「NEI 06-12, Revision 2, “B.5.b Phase 2 & 3 Submittal Guideline”」については、東日本大震災後に明らかになった。

置付けている。

NRC は、2001（平成 13）年 9 月 11 日の米国同時多発テロ事件の発生⁵⁵を受け、2002（平成 14）年 2 月に、B.5.b の節を含む、セキュリティ上の暫定的な追加措置命令を発出した⁵⁶。なお、この中に B.5.b という項目が存在することも含め、当該命令の構成や内容について、当時は公表されていない。B.5.b の節が存在することは、2006（平成 18）年 6 月に公表された⁵⁷が、内容については、現時点においても公表されていない。

2005（平成 17）年 2 月、NRC は、B.5.b を履行するための第 1 段階の手引を発行したが、当該事実について、当時は公表されていない。当該事実経過については、東日本大震災後に公表された⁵⁸が、内容については、本報告書執筆時点においても公表されていない。

2006（平成 18）年 3 月、青山伸原子力安全・保安院審議官らが、NRC を訪問し、原子力発電所に対する航空機衝突に係る米国の取組を聴取した。その後、保安院は 2007（平成 19）年 1 月に、2006（平成 18）年 3 月の訪問時に NRC より示された資料を入手した。

2006（平成 18）年 12 月、米国の原子力エネルギー協会は、「NEI 06-12, Revision 2, “B.5.b Phase 2 & 3 Submittal Guideline”」を発行し、NRC は、同月に B.5.b の要件を履行可能な手立てとして是認したが、当該事実について、当時は公表されていない。当該事実経過については 2009（平成 21）年 3 月に⁵⁹、内容については東日本大震災後の 2011（平成 23）年 5 月に公表された^{58,60}。

⁵⁵ 我が国では、1999（平成 11）年 6 月の INFCIRC/225 の改訂（INFCIRC/225/Rev.4）や 2011（平成 13）年 9 月の米国同時多発テロ事件の発生等を受け、原子力発電所等における治安当局との連携強化や、核物質防護の水準を引き上げるための原子炉等規制法の改正（平成 17 年 5 月成立、同年 12 月施行）等が実施されている。

⁵⁶ 連邦官報 67FR9792（2002-03-04）。

⁵⁷ 連邦官報 71FR36554（2006-06-27）。

⁵⁸ 「NRC BULLETIN 2011-01: MITIGATING STRATEGIES」（ML111250360）（2011（平成 23）年 5 月 11 日、NRC）。2005（平成 17）年 2 月 25 日に NRC が発行した第 1 段階の手引には、プラント大損傷時の影響緩和のためのベストプラクティスと、燃料の損傷を緩和して放射性物質の放出を最小化するための手法が含まれていた。

⁵⁹ 連邦官報 74FR13926（2009-03-27）。

⁶⁰ 「NEI 06-12, Revision 2, “B.5.b Phase 2 & 3 Submittal Guideline”」は、爆発や火災によってプラントが大きく損傷した状況下において、炉心冷却、格納容器閉じ込め機能及び使用済燃料プールの冷

2007（平成 19）年 9 月、NRC は、航空機衝突の影響評価として、セキュリティ要件としての B.5.b に「類似した内容」を、安全要件としても位置付けるという規制案を発表した⁶¹。これにより、B.5.b は、設計基準を超えた航空機衝突を含め、あらゆる要因による大火災や大爆発により、施設に大きな損傷を受けた場合に対処するため、炉心冷却、格納容器閉じ込め機能、使用済燃料プールの冷却能力を保ち又は回復するために、容易に利用可能なリソースを使った緩和方策を採用するよう要求していたということが明らかになった。

2008（平成 20）年 5 月、福島章原子力安全・保安院首席統括安全審査官（以下「福島首席」という。）らが NRC を訪問し、セキュリティに係る意見交換として原子力発電所に対する航空機衝突に係る米国の取組を聴取した。保安院は、NRC 訪問の後、同月訪問時の説明資料や B.5.b 本文等の資料を入手したいと NRC に依頼したが、結局、これらの資料は入手できなかった⁶²。

福島首席は、当委員会のヒアリングにおいて、訪問の経緯について、「NRC の方から、正確ではないかもしれないが、『航空機衝突の問題についての検討がある程度まとまったので、資料も渡せない、メモや録音を取ってはいけないという条件であるが、ブリーフィングを行う。それでも来て話を聞きたいということであれば来てよい。』というニュアンスの話だったと覚えている」旨述べている。

平成 21 年 3 月、保安院は、公開の原子力安全・保安部会（第 29 回）において、航空機衝突について米国を始め国際的な動向の調査を進めることを報告し⁶³、同年 11 月までに、JNES において原子力発電所に航空機が衝突した場合の影響評価を行った⁶⁴。

却能力を維持し又は回復することを目的とした各方策を整備するための手引であり、東日本大震災後の 2011（平成 23）年 5 月に明らかになった（ML070090060）（<http://adams.nrc.gov/wba/>）。

⁶¹ 連邦官報 72FR56287(2007-10-03)。

⁶² 保安院は、その後も、NRC に対して依頼を行っていた。

⁶³ 平成 21 年 3 月 9 日の原子力安全・保安部会（第 29 回）の資料 7「最近の原子力安全を巡る国際動向」において、「2. 原子力発電主要国との相補的な活動の展開」の「2）航空機衝突」として、「2001 年 9 月 11 日の米国同時多発テロ以降、米国 NRC は航空機衝突に対する検討を進めてきたところ、本年 2 月、新規設計炉について航空機衝突の影響評価を求める規則改定案を承認。今後は、新規設計炉の申請者に対して、4 つの重要な安全機能（炉心冷却機能、格納容器健全性、使用済燃料冷却機能、使用済燃料貯蔵プール健全性）にかかる影響評価を求めることとなった。我が国としては、今後の対応に備え、米国をはじめ国際的な動向の調査を進める。」と記載されている。

⁶⁴ なお、中間報告 VI 1（1）c のとおり、航空機落下を「想定される外部人為事象」として設計上の考慮を必要とするか否か等については、平成 14 年に保安院が「実用発電用原子炉施設への航空機落

一方、2009（平成21）年3月、NRCは、2007（平成19）年9月の規制案を踏まえ、セキュリティ対策の要件としてのB.5.bに「類似した内容」を、原子力の安全確保の要件⁶⁵としても位置付けた⁵⁹。当該要件においては、爆発や火災によってプラントが大きく損傷した状況下において、炉心冷却、格納容器閉じ込め機能、使用済燃料プールの冷却能力を保ち又は回復することを目的とした準備として、①消火活動、②燃料損傷緩和策、③放射線放出を最小限に抑えるための措置、の三つに分類される14点⁶⁶を考慮した方策が要求された。なお、NRCは、本要件については、前記2002（平成14）年の暫定的な追加措置命令に「類似した内容」の要件であり、米国内の既存の施設には既に整備されているとしている。

平成21年12月から平成22年12月にかけて、保安院は、前記平成21年11月の評価結果を踏まえ、院内において今後の方針について検討を行い、平成23年1月には、影響評価の結果について、NRCの助言を得た上で、順次規制への取組を行う旨の「航空機衝突に係る検討の進め方について」という方針を決定した。なお、同年3月の時点では、保安院はNRCに対し、日本のこれまでの検討について意見交換するための機会を設定してもらうことを申し入れ、日程等の調整を行っているところであった。

保安院関係者は、航空機衝突の問題についてこのように対応した経緯について、当委員会のヒアリングにおいて、「我々の検討に不足がないかというのを気にしていたし、進んでいるのは米国であり、最初の検討のきっかけをくれたのも米国であり、その評価も米国の情報をなるべく収集しながら検討しているので、他国でどうしているのかという情報をもらって、方向性が間違っていないかどうかというのを、米国に聞くのが早いだろうと（考えた）」「NRCに行って、話を聞いて

下確率の評価基準について（内規）」を制定している。平成21年6月に当該内規が一部改正された際には、各原子力発電所において再評価がなされており、保安院は、平成22年6月、「各実用発電用原子炉設置者からの評価結果は妥当であり、内規に示された、航空機落下を『想定される外部人為事象』として設計上考慮するか否かの基準である 10^{-7} を下回っていることから、航空機落下を考慮する必要はないと判断した。」としている。

⁶⁵ 10 CFR 50.54(hh)(2)。10 CFR 50.54は「Conditions of licenses.」の節である。

⁶⁶ ①としては、事前に調整済みの火災時対応方針と手引、相互に融通できる消火用資材の評価、設備・資材の待機場所の指定、指揮統制の系統、対応要員の訓練が、②としては、人員の保護と利用、通信環境、延焼の最小化、統合火災対応策を実施するための手順、容易に利用可能で事前に設定された機器の確認、統合火災対応策の訓練、使用済み燃料プールにおける影響緩和が、③としては、水スプレーによるスクラブ、現場対応員の被ばく線量が列挙されている。

きて、アドバイスはもらえるとして、そこから先、どういう対策をとるのか、それから、やはり事業者を巻き込んで、事業者の設備がこうなっているからこういう対策とかという話を始めないといけないが、そうすると、情報管理をどうするのが重要となるので、その仕組みをまず立ち上げないといけない。そこを、次に考えなければいけないというのが課題としてあり、それが出来上がって初めて、次に進めるので、ちょっと（平成 23 年の）夏⁶⁷までには、何かめどをたてるというのは、多分無理だろうと思っていた」「プライオリティについて、一般論として、日本のテロの危険性は、米国と比べれば、多分低だろうと思っていた。日本では、警察がきちんと発電所に居るが、発電所で警備員自身が自動小銃を持って警備している米国と比べれば、やはり、多少ゆっくりでも、しょうがないのかなという感じはしていた」「正直、やらないといけない課題の割には、人の数が足りない。一人の人が、全部抱えられないので、そういう意味では、もう少し、人がいれば、その数だけ、スピードアップすると思う」旨述べている。

一方、AM を所管する保安院原子力防災課長は、B.5.b に関する事故後の認識について、「まず、平成 4 年から考えていた AM というのは、使えるものは何でも使うというのだが、あくまで、発電所の中やプラントのすぐそばで、もう既に設置されているものを、本来の目的ではないが、有効活用するというものであった。そのため、AM の発想は、プラントの中にあるもの、若しくはサイトの中にあるものを有効に使って、想定外の事象に対し、影響を緩和していこうというものであった」「したがって、AM は臨機応変のものとなっているが、なかなか（サイトの）外から何かを持ってきて、対策を行うという方向の発想の転換は、なかった」「有効性について、当時は分からず、離れたところにポンプを置くとか、外から重機を持ち込むとか、最初は飛行機の残がいなどをどかすだけと思っていたが、福島事故が発生して、1 日目、2 日目の状況の中で、どんな資材が必要で、事象に対してどう扱うのか、もしそういうものがあればと考え、その意味合いが二日間によく分かった」旨述べている。

なお、平成 23 年 10 月に開催された第 19 回原子力工学国際会議 (ICONE-19) において、NRC の元委員長である Nils J. Diaz 氏が講演を行っており、その中で、

⁶⁷ 前記 (2) d のとおり、保安院は、SA 対策の規制化について検討を行っており、平成 23 年の夏から秋頃を目途に中間的な取りまとめを行おうとしていた。

「もし仮に、日本で B.5.b 型の安全性強化策を効果的かつタイムリーに実施していれば、福島第一原子力発電所の運転員が直面した事態は軽減されていたであろうし、とりわけ、SBO 並びに炉心及び燃料プールの冷却への対処がなされていたであろう」旨発言している⁶⁸。当該学会に参加していた近藤委員長は、当委員会のヒアリングにおいて、当該発言について、「当時の米国は、そんなオープンには言っていなかった。そのことを学会でこのように言うようになったのは、ものすごい変化。でも、後で言われてもと感じた」「Nils J. Diaz 氏の発言が本当なら、大事故が防げたかもしれないが、米国の B.5.b について、昨年（2011（平成 23）年）の NRC の委員会会合で、米国は日本を含む国々に考え方を伝えたとの発言があったので、関係者に聞いたところ保安院に伝えたと分かった。原子力委員会は安全委員会が引き受けないというので、核セキュリティの基本政策を所掌しているが、このことは世界の常識ではないこともあって、こういう情報は私のところには寄せられていない」「保安院は、あの情報を入手したら、原子力安全の人とちゃんと共有し、安全の立場から見ても利益のある追加対策を使用済燃料プール等に施しておく、少なくともそういう観点からの取扱いをどうするのがよいか内部で協議するべきだったのではないか」旨述べている。

4 原子力災害対応体制の検討経緯

(1) 原子力災害対策特別措置法策定時の議論

原子力災害対策特別措置法（以下「原災法」という。）は、平成 11 年の株式会社ジェー・シー・オー核燃料加工施設における臨界事故（以下「JCO 臨界事故」という。）の発生を踏まえ、同年、原子力災害に対する対策の強化を図ることにより国民の生命、身体及び財産を保護することを目的として制定された法律である。

当委員会において、原災法の法案作成に携わった者に対し、当時の状況をヒアリングした結果は、以下のとおりであった。

まず、法案作成作業は、当時の事故対応の推移を見ながら、災害対策基本法等の現行法令の問題点は何かとの反省を踏まえつつ行われた。一つには、原子力災害対

⁶⁸ 平成 23 年 10 月 24 日から 25 日に開催された「19th International Conference On Nuclear Engineering in Osaka (ICONE19 Osaka)」における Keynote Session の講演資料による (http://www.icone19.org/documents/2_Diaz_Speech-Japan-Reflections_on_Fukushima.pdf)。

策は、従来は災害対策基本法に基づく数ある災害対策の枠組みのうちの一つであったが、一般的な災害対策と原子力災害対策は様々な違いがあり、例えば、一般的な災害対策では、地方公共団体の長に最も重い責任があるが、原子力災害の場合は、国がより主体的に責任を負うものとした。また、放射線は目に見えないので、事故初期の対応を遺漏なく行えるようにするため、原子力災害の基準を明確に定量化し、原子炉の中で何が起こっているかにかかわらず、施設外部で計測された放射線が一定値以上になったら、自動的に原子力災害対策本部が立ち上がって原子力緊急事態宣言が発出されるといった制度設計とした。

また、原子力災害に関連する様々な情報が最も集まるのは現地であり、現地中心に対応方針を決めていくべきとした。つまり、緊急事態応急対策拠点施設（以下「オフサイトセンター」という。）において国、県、市町村等の関係職員が原子力災害合同対策協議会を作り、そこで実質的に意思決定を行うという運用面の仕組みを考え、基本的には原子力災害現地対策本部長が権限の委任を受けて対応策を講じていき、その中で重要な事項は当然東京の対策本部に相談することを排しないというものとした。

安全委員会の原子力災害対策への関与については、最終的な責任は規制官庁にあるものの、行政官の技術的対応能力の限界を踏まえ、技術的知見、学識経験を持つ者を災害対策に関与させるべく、原子力委員会及び原子力安全委員会設置法を改正し、緊急事態応急対策調査委員（以下「調査委員」という。）制度を創設した。これは、合議体としての委員会ではなく、個人を調査委員として任命することにより、調査委員が一人一人でも助言活動できるようにしたものであり、学識経験者の専門分野も様々であるため、事故の状況等に応じて最も適切な人が現地や東京の本部等で活躍するという発想で作られたものであった。なお、安全委員会が策定した原子力安全委員会・緊急技術助言組織等緊急時対応マニュアルにおいては、各調査委員等の助言組織内担当分野を明示した上で、対象事業所別にそれぞれ東京に招集する者と現地に派遣する者が定められている。

原子力災害の原因として地震等の自然災害は考慮されており、原子力災害については、事故原因や事故時の原子炉内の状況を問わず、放射性物質が外部に放出されたとなれば対策を取らなければならないものとの発想で、例えばオフサイトセンターが使用できなくなった場合に備えて代替施設を準備せよという規定（原災法施

行規則第 16 条第 12 号) を設けるなど、あらゆる事態に対応できるようなものにと
いう前提で制度設計が意図されていた。

(2) 防災対策を重点的に充実すべき地域の範囲 (EPZ) 等の考え方

中間報告Ⅲ 5 及びⅤ 3 のとおり、今回の原子力災害においては、オフサイトセン
ターが当初予定されていた機能を果たすことができなかつたり、広範囲かつ長期間
にわたり住民避難を余儀なくされたりといった事態が発生した。これらの背景とし
て、原子力災害対応体制を検討する際の事故事態想定が過小であった可能性がある
ため、当委員会では、安全委員会の定めた、「原子力施設等の防災対策について」(以
下「防災指針」という。)において、「あらかじめ異常事態の発生を仮定し、施設の
特性等を踏まえて、その影響の及ぶ可能性のある範囲を技術的見地から十分な余裕
を持たせつつ」定めておくこととされている、「防災対策を重点的に充実すべき地域
の範囲」(EPZ) について、その範囲設定の考え方や近年の IAEA における議論へ
の対応状況等を調査した。

a EPZ の範囲設定の考え方

防災指針によれば、EPZ の目安は、原子力施設において十分な安全対策がなさ
れているにもかかわらず、あえて技術的に起こり得ないような事態までを仮定し、
十分な余裕を持って原子力施設からの距離を定めたものであるとしている。具体
的には、施設の安全審査において現実には起こり得ないとされる仮想事故等の放
出量を相当程度上回る放射性物質の量が放出されても、EPZ の外側では屋内退避
や避難等の防護措置は必要がないこと等を確認し、過去の重大な事故、例えば我
が国の JCO 臨界事故や米国のスリーマイル島原子力発電所事故(以下「TMI 事
故」という。)との関係も検討して、東京電力の福島第一原発のような原子力発電
所については半径約 8~10km と決められた。詳しくは、「放出源から 8km 及び
10km の区域の外側において屋内退避を必要とするような放出量は、炉内内蔵量
に対して希ガス 100%及びヨウ素 50%が格納容器内に放出された際、格納容器か
ら環境中に放出される量を相当に上回る大きさでなければならない」と解説され
ている。

このことに関して、当委員会によるヒアリングでは、防災指針においては、仮

想事故が発生したとして原子炉から格納容器内に放出された希ガス及びヨウ素が環境中へ放出されるメカニズムとして、格納容器が損傷する事態やベントが行われる事態は検討に入れておらず、あくまで「リーク」により格納容器外に漏出するものとしてその量を評価しているが、一方、現在の PSA の知見からは、格納容器が損傷するような事故では、「放出源から 8km 及び 10km の区域の外側において屋内退避を必要とするような放出量」をはるかに上回る量の放射性物質が放出されると見積もられているとの供述が得られた。また、希ガスとヨウ素しか考慮していないのも、フィルターを通して放出されるメカニズムを前提としているためであり、セシウム等の固体微粒子は放出されない想定となっているとのことであった。

このように、原子力災害対策では、EPZ の範囲を設定するに当たり設置許可時に考慮することとされている事故よりも相当に大きな事故を対象として考えてはいた。しかしながら、原子力災害対策で勘案したのは、格納容器損傷は起こらない前提の計算でしかなく、ましてや今回のような複数号機が一度に損傷するような事態は想定されていなかった。

b IAEA 文書において示された予防的措置範囲 (PAZ) 等

(a) IAEA の考え方

IAEA では、2002 (平成 14) 年の安全要件 GS-R-2 「原子力又は放射線の緊急事態に対する準備と対応」(以下「GS-R-2」という。)及び 2007 (平成 19) 年の安全指針 GS-G-2.1 「原子力又は放射線緊急事態の対策の準備」(以下「GS-G-2.1」という。)において、重篤な確定的影響のリスクを低減するため、施設の状況に基づいて放射性物質の放出前又は直後に、予防的緊急防護措置を実施するための整備がなされていなければならない区域としての予防的措置範囲 (PAZ)、及び緊急防護措置を迅速に実施するための整備がなされていなければならない区域としての緊急防護措置計画範囲 (UPZ) を定めることを提案している。

このうち、PAZ において実施される防護措置内容として、周辺住民への確定的影響の防止又は低減を目的として、放射性物質の放出前又は放出直後に PAZ 内の住民の屋内退避や避難等を実施することとしている。IAEA のこの考え方

の背景については、炉心損傷がまず起こり、次いで格納容器にも問題が生じて初めて重篤な確定的影響の起こり得るような事態になるので、そのような高いレベルの放射線を受けることがないように、PAZ の領域内の人に対し、炉心損傷の事態・徴候を把握したら直ちに避難など予防的な措置を取るのが最善であるとされている。そして、「放出前又は放出直後」に防護措置を実施するという点について、水素爆発や水蒸気爆発など格納容器が損傷する物理的現象を原因とする放射性物質が格納容器外に出る事象の発生は予測困難だが、それに比べて炉心が損傷したかどうか、しそうかどうかは、オペレーターのレベルで様々なパラメータから比較的早い段階で判断可能なため、その時点で避難等の予防的措置を取るという趣旨であり、そのような措置を取る時点は放出前が最善だが、爆発のような形で事象が非常に早く進展する可能性もあるので直後でもよいとしたものであるとされている。

一方、UPZ については、事故が発生したらまず緊急環境放射線モニタリングを行い、放射性プルームの濃度と拡散方向を把握してから、PAZ の外ではあるが避難等が必要という領域があればそこにいる住民を避難させようといった概念で、防護措置において PAZ よりも多少の時間的余裕があるものであるとされている。また、UPZ において行われる防護措置は、確定的影響の回避とともに確率的影響を実行可能な限り低減することも目的としている。なお、GS-G-2.1 では、熱出力 100 万 kW 以上の実用発電炉における PAZ 及び UPZ の範囲として、それぞれ PAZ については 3km から 5 km (5km を推奨)、UPZ については 5km から 30 km が提案されている。

(b) IAEA の考え方を踏まえた我が国の対応

安全委員会は、GS-G-2.1 のドラフト DS105 が 2005 (平成 17) 年に IAEA の CSS において了承されたこと等を踏まえ、国際的な原子力防災に係る検討を踏まえた防災指針の見直し等を調査検討するため、平成 18 年 3 月 29 日に第 1 回の防災指針検討ワーキンググループ (主査：藤城俊夫財団法人高度情報科学技術研究機構参与) を開催した。

防災指針検討ワーキンググループでは、当初、PAZ 概念を我が国に導入しようという方向で議論していた。しかしながら、保安院から、我が国においては

大量の放射性物質が外界に放出されるような重大事故は極めて起こりにくく、起こったとしても長期間にわたることはないと考えられ、PAZとして5km圏内は直ちに避難することとするのは必要がない一方、仮に、PAZ概念等のIAEAの考え方を導入した場合には、原子力立地地域及び地域住民に居住地やオフサイトセンター等の移転を考慮させることとなるなど多大な社会的混乱を惹起するとともに現行のEPZにおける防災対策が不十分であるとの認識を与えることとなり、原子力安全に対する国民の不安感を増大するのではないかといった強い抵抗があった⁶⁹。また、安全委員会としても、住民の恐怖感をあおるといのはPAZ導入に反対する理由にならないが、PAZの概念はもともと米国のシステムに基づくものであり、我が国においてPAZという領域だけ設定しても、米国では事業者が定めることとされている緊急事態を区分するための緊急時活動レベル(EAL)に相当するものの体系化がなされない限り機能しないものと考え、まずは、既に我が国の原子力防災訓練でPAZにおける緊急防護とよく似た措置が行われていたことを踏まえ⁷⁰、そのようなやり方を徐々になじませた上で、IAEAにおけるEALの議論が確定した時点で⁷¹、次のステップとして我が国にPAZを導入することとしようという判断がなされた。ただし、この

⁶⁹ 久住静代原子力安全委員会委員は、平成18年5月24日に安全委員会委員と保安院幹部の間で行われた昼食会において、当時の保安院長であった広瀬研吉氏より、「寝た子を起こすな」「JCO臨界事故への対策が一段落するなどしてようやく国民が落ち着いたときに、なぜまた敢えてそのような議論をして国民を不安に陥れるのか」といった反対発言があった旨供述している。

⁷⁰ 平成12年度から平成18年度に行われた原子力総合防災訓練等において、既に、放出前又は直後の屋内退避や避難の訓練が行われ、その避難範囲も対象施設により1~3kmの円を中心とするキーホール型等に設定されていた。もっとも、当委員会の行った防災指針検討ワーキンググループ構成員からのヒアリングにおいては、このようなPAZにおける緊急防護とよく似た措置が我が国の防災訓練の中で行われたのは、単に避難のタイミングが放射性物質の放出後では住民が納得しないので、放出前に避難するというシナリオにしていたためであり、格納容器は損傷せず放射性物質のリークが少し増えるだけの想定で、確定的影響を避けることを目的とするのではなく、少しの被ばくもないようにするのを目的としていたのが実態であるとの供述が得られた。事実、平成19年4月の第15回原子力施設等防災専門部会において、原子力発電関係団体協議会から、「各自治体は、防災訓練の中で、放射性物質の放出前または放出直後に住民の避難を行っているが、これはPAZという意味で事前に範囲を設定し、それに基づいて防護対策を講じているものではない。このため、付属資料について、誤解が生じないように表現を修正いただきたい。」との発言がなされている。同ヒアリングではまた、格納容器が健全だったら敷地の外側で避難といった対応の必要性が生じる可能性がほとんどないため、防災に関して格納容器が健全であるという前提はありえないと思っていたとの供述も得られた。

⁷¹ IAEAでは、安全指針GSG-2「原子力又は放射線の緊急事態への準備と対応に用いる判断基準」の中で、一般的な緊急事態区分及び区分決定のための施設における判断基準としてのEALの項目の具体例を示しているが、当該安全指針が策定・発行されたのは2011(平成23)年3月17日であった。

ときの検討においては、事故の想定として、我が国の軽水炉においては今回の福島第一原発事故ほどの事象は想定されず、影響範囲は、最大でも従前の指針で規定していた EPZ の範囲に収まるものと考えられていた。その結果、改訂防災指針に PAZ という概念や範囲の値を直接的には書きこまず、本文中に、「放射性物質の放出前又は放出後直ちに、地域の実情や異常事態の態様及び今後の見通し等によっては、予防的に屋内退避あるいは避難等の対策を実施することも有効である。」という文言を記載するとともに、付属資料において PAZ を取り上げ、「既に現行の防災指針に基づく EPZ 内における対応として、各地方公共団体の実情に応じて、施設の状態の基づいた放出前又は直後の防護対策に係る訓練が行われているところ。」と書き入れることとされた。

なお、防災指針検討ワーキンググループの議論は、PAZ の我が国への導入が主眼であり、UPZ は最初から余り議論の対象とならなかった。UPZ については、EPZ とほぼ同様の目的のために設定を提案されたものと考えられると整理され、当時の防災指針に示されている EPZ の対象施設や半径についても、IAEA 文書において示されたものを満たしており、また、半径について諸外国と比べ大差なかったことから、EPZ の半径等について特段の見直しはなされなかった。

(3) 原子力災害と大規模自然災害の同時期発生への対処

中間報告VI6 (1) のとおり、平成 19 年新潟県中越沖地震の際の東京電力柏崎刈羽原子力発電所（以下「柏崎刈羽原発」という。）における火災事故を契機に、保安院において「原子力災害等と同時期又は相前後して、大規模自然災害が発生する事態に対応した原子力防災マニュアル等の作成上の留意事項（素案）」がまとめられた。同素案に対しては、国の関係機関や地方公共団体から批判的な意見が寄せられ、平成 22 年 10 月、保安院は、複合災害対策も現行の防災スキームに沿って取り組むという方針を決定したが、このとき、あわせて、原子力災害を含む複数種類の災害が同時期に発生した場合に備えることの必要性やそれに備えた全体的な防災体制はどのようにあるべきかについて、内閣府（政策統括官（防災担当）付部局⁷²を指す。この項において以下同じ。）に相談し、今後、中央防災会議に諮問することも視野に

⁷² 内閣府（政策統括官（防災担当）付部局）は、中央防災会議の事務局を担っている。

入れて調整を図り、方向性が定まった後に、具体的な原子力防災体制の拡充について、その対応と調整を関係機関とともに開始するといった方針も決定された。

保安院側では、当該方針に基づき、平成 23 年 3 月 8 日に、内閣府に対し、複合災害について中央防災会議で議論させてもらいたい旨申し入れた。このときの対応について、内閣府側では、申入れは内閣府側の業務の都合によりごく短時間の挨拶程度のもので終わり、今後具体的な内容が固まってきたら必要に応じて相談していきこうと返答するにとどまったと供述しているが、保安院側では、中央防災会議の話ではないとのことで内閣府側に受け付けてもらえなかったと供述しており、詳細なやりとりまで確定するには至らなかった。

ただ、この点に関連して、内閣府の所管する災害対策基本法では、同法における災害の定義として、同法施行令第 1 条において、「放射性物質の大量の放出」により生ずる被害を含むとされているところ、内閣府に対して当委員会の行ったヒアリングでは、「過去の経緯として、もともとは広く防災ということで、旧国土庁でやってきた中で、JCO 臨界事故を契機として、原子力災害特別措置法ができて、いわゆる具体的な技術性の高いところを中心として、具体的な事務などはわざわざ切り離れたという経緯がある」「案件としては知っておくけれども、我々も原子力の専門家というわけでもないので、ある程度議論が成熟するまでは関与すべきではないとかいった判断はあったかもしれない」「一応全体として、中央防災会議で取りまとめているが、原子力部門は主体的にあちら（保安院）に考えてもらってはめ込むという形」といった供述や、原子力災害発災時には、原子力緊急事態かどうか等の中身の実質的な判断は経済産業大臣が行って、それを受けて内閣府が直ちに原子力緊急事態宣言発出や原子力災害対策本部設置等の事務手続を行うということであり、内閣の総務を処理する内閣総務官室に近いようなイメージで全体の総括を行うという旨の供述があり、内閣府は原子力災害対策の内容面には関与しないという姿勢がうかがわれた。

また、内閣府では、複数種類の災害（原子力災害を含まない場合を含む。）が同時期に発生した場合に対する防災について、東日本大震災以前には余り議論したことはなかったとし、その背景として、様々な自然災害の単独発生に対する防災体制の整備を優先すべきと考えていたこと、複数災害の同時期発生シナリオとしてどこまでのものを想定すべきかを決めかねたこと、人員体制的に複数災害の同時期発生対

策までを対象とすることが困難であったことを挙げている。

5 国際法・国際基準関係

(1) 国際基準と国内基準との調和の取組

a IAEA 基本安全原則に関する国内の動向

IAEA は、2006（平成 18）年、それまでの複数の安全原則文書を統合して「基本安全原則」を策定し⁷³、人及び環境を電離放射線の有害な影響から防護することを基本安全目的として、一貫性があり矛盾がない 10 項目の安全原則を定めている。そのうち、原子力施設の安全性に関するものとしては、以下の項目が挙げられる。

原則 1：安全に対する責任 安全のための一義的な責任は、放射線リスクを生じる施設と活動に責任を負う個人又は組織が負わなければならない。

原則 2：政府の役割 独立した規制機関を含む安全のための効果的な法令上及び行政上の枠組みが定められ、維持されなければならない。

原則 3：安全に対するリーダーシップとマネジメント 放射線リスクに関係する組織並びに放射線リスクを生じる施設と活動では、安全に対する効果的なリーダーシップとマネジメントが確立され、維持されなければならない⁷⁴。

原則 8：事故の防止 原子力又は放射線の事故を防止及び緩和するために実行可能な全ての努力を行わなければならない⁷⁵。

原則 9：緊急時の準備と対応 原子力又は放射線の異常事象に対する緊急時の準備と対応のための取決めを行わなければならない。

しかしながら、この時点においては、保安院は、耐震設計等の改訂に伴う耐震バックチェックの指示を事業者に対して行っており、事業者の報告に対する保安

⁷³ 基準案の作成と査読の協力者には日本政府関係者の氏名はなく、「基本安全原則」の策定に日本が積極的に貢献したことは確認できない。

⁷⁴ 具体的内容として「安全に係る事項に関するリーダーシップは、組織の最高責任者層によって実践されなければならない。安全は、効果的なマネジメントシステム的手段によって達成し維持しなければならない。・・・さらに、マネジメントシステムは、安全文化の向上、安全に関する機能の定期的評価及び経験から学ばれた教訓の適用も確実なものとしなければならない。」とされている。

⁷⁵ 具体的内容として「事故の影響の防止と緩和の主要な手段は『深層防護』である。深層防護は、それらが機能し損なったときに初めて、人あるいは環境に対する有害な影響が引き起こされ得るような、多数の連続しかつ独立した防護レベルの組合せによって主に実現される。」とされている。

院・安全委員会の耐震安全性評価に優先的に対応していたことから、IAEA の基本安全原則の制定を受けてすぐさま日本においても保安院・安全委員会が原子力安全基準・指針類の体系的見直しを行うこととはならなかった。

IAEA 基本安全原則制定等の海外における安全規制の考え方等を参照しつつ、安全審査指針類の構成を見直す必要性等について検討を行うため、平成 21 年 7 月、安全委員会に置かれた体系化検討小委員会において審議が開始されたが、幾つかの専門部会等で同時並行で審議が進められていたものの、必要な事務処理力の確保の困難さから審議の範囲を絞ることとなり、同小委員会では 4 回の審議の後に作業は打ち切れ、平成 23 年 6 月に同小委員会も廃止されている。

しかし、その後、安全委員会は、平成 22 年 12 月に「原子力安全委員会の当面の施策の基本方針」を決定し、そこにおいて、「これまで委員会が策定した指針類は、いずれも原子力安全に関する基本原則を踏まえてものであるが、基本原則そのものは必ずしも明示されていない。・・・委員会ではその重要性に鑑み、最も基本的な原則を明示した文書を策定することとする。」との方針を示した。これを受けて平成 23 年 2 月に決定された「当面の施策の基本方針の推進に向けた取組について」では、安全確保の基本原則に関すること等について外部の専門家との意見交換を積極的に実施するものとされ、同年 2 月 9 日の第 1 回会合が開催されて意見交換の場が設けられ、今回の震災後も会合を繰り返して議論が重ねられてきている。

第 1 回会合において班目春樹原子力安全委員会委員長から意見交換の進め方について説明が行われ、IAEA の安全基本原則をそのまま採用するのではなく、SA 対策などを例にとり、原子力安全の基本的考え方の再確認を規制側・被規制側・国民全体で行いつつ、安全基本原則文書をまとめることによって、全関係者の理解を得たいとしている⁷⁶。

⁷⁶ NRC は、内部運営規程である規制指針 (Regulatory Guides) 6.6 の項目「国際基準への調和」において、IAEA が公表している基準等の安全基準も規制指針における利用を検討しなければならないとしている。また、欧州理事会は平成 21 年 6 月、原子力施設の原子力安全のための共同枠組みを設立する指令を採択しているが、その際には、「加盟国は、適切とされる場合には、本指令を実施するときに加盟国が尊重しなければならない実務の枠組みを構成するものとなる関連 IAEA 基本安全原則を評価しなければならない」との欧州議会の意見を尊重するものとしている。このように、米国・EU とも IAEA 安全基準等の国際原子力安全基準を尊重しつつそれらと国内基準との調和を図るものとしており、国際原子力安全基準への国内基準への取り込みに関しては、我が国より先んじた対応をして

b IAEA の安全指針 SSG-9「原子炉等施設の立地評価における地震ハザード」

各国における地震 PSA 実施や日本等での大地震の原子力発電所への影響の経験を踏まえて、IAEA は、平成 20 年より既存の安全指針 NS-G-3.3「原子力発電所の立地評価のための地震ハザード」の改訂作業を開始した。そのための専門家による議論の場として第 2 回専門家会合が平成 21 年に東京にて開催され、その際に、日本からは、断層モデルによる地震動評価などが紹介されている。最終的には、改定後文書は IAEA 内の承認手続を経て平成 22 年に安全指針 SSG-9「原子炉等施設の立地評価における地震ハザード」として発行されている。

この新しい基準の特徴の一つとして、平成 19 年の新潟県中越沖地震による東京電力柏崎刈羽原発の経験により地震動評価方法として有効性が実証されたことから、日本で実用化されている断層モデル (Seismic source simulation) による評価方法が新たに取り入れられていることであり、国際基準策定に当たっての日本の貢献の実例の一つとなっている。

c IAEA の安全指針 SSG-18「原子炉等施設の立地評価における水理学的及び気象学的災害」

IAEA は、2004 (平成 16) 年のスマトラ沖地震時のインド・マドラス原子力発電所 2 号機 (カルパッカム 2 号機) の浸水事故を踏まえ、2005 (平成 17) 年に同国カルパッカムにてワークショップを開催した。日本からは、保安院耐震安全審査室長、JNES、当時独立行政法人産業技術総合研究所に在籍していた佐竹健治氏 (現在は東京大学地震研究所教授。以下「佐竹教授」という。)、電力数社が参加することとなっていたが、保安院は宮城県沖地震による東北電力株式会社 (以下「東北電力」という。) 女川原子力発電所 (以下「女川原発」という。) の事後対応のため欠席した。ワークショップにて佐竹教授より IAEA の Antonio R. Godoy 氏に対し土木学会の津波評価技術の存在を伝えたところ、是非、英語版を欲しいとのことで、翌 2006 (平成 18) 年のイタリアでの会議にて英訳を提出した。

いた。

前記のワークショップ会議以降、IAEA では、安全指針「原子炉等施設の立地評価における水理的及び気象学的災害」の策定作業が進められ、2010（平成22）年に安全指針ドラフト DS417 が取りまとめられ、翌 2011（平成 23）年 12 月に SSG-18 として確定し発行された。SSG-18 の策定作業には日本も参加し、JNES 並びに JNES から協力依頼を受けた東京大学地震研究所の佐竹教授及び東北大学今村文彦教授が主導的役割を果たした。また、SSG-18 は性能規定として一般原則的な事項を述べているものであるため、現在、IAEA では、これを実際に適用するとき具体的にを行うべきことをまとめた仕様規定類の策定に着手しているが、この作業は JNES が資金を拠出した EBP (Extra Budgetary Program) として実施されているところである。

SSG-18 は、IAEA の既存の安全指針（NS-G-3.4「原子力発電所の立地評価における気象学的事象」及び NS-G-3.5「海岸立地及び河川立地の原子力発電所の洪水ハザード」）を改訂し、洪水に関する最新知見の導入等を行うとともに、IAEA の諸基準類の整理の一環として当該 2 指針の統合を行うことを目的として策定された。内容面で特に重要視されたのは、津波ハザード評価部分の強化であった。SSG-18 の特徴的な内容としては、土木学会の津波評価技術において提唱され、保安院のエンドースは経ていないものの、我が国で広く利用されるようになっていたパラメータスタディを取り入れていることが挙げられる。このように、我が国の開発した概念や方法論が IAEA 安全基準で採用されることはまれであり、この津波ハザード評価以外には前記 b の断層モデルの例がある程度である。

ただし、この国際基準策定に当たり JNES 等が貢献することとなった背景について、当委員会の調査では、保安院の意思によるものであったとする物証や供述は得られなかった。

また、施設防護のための対策手法については、SSG-18 策定作業の主要テーマでなかった。SSG-18 には、ドラフトである DS417 の段階で、対策手法の章において一般論的な書きぶりではあるものの、堤防等のバリアに対する設計基準値は、発電所に対する設計基準値とは異なりより厳しいものとなるであろうこと、冗長性を持った対策として、防水化等により対策を強化すべきことを指摘しているほか、がれきや水圧への言及等、今回の事故対策に活かせる可能性のある概念が様々記述されているが、当委員会が JNES の担当者に対して行ったヒアリングにおい

ては、それらの記述については IAEA での改訂作業過程で特に議論はなされず、JNES や保安院の担当者においてそれらの点に注意が向けられることはなかったとの供述が得られた。

(2) 国際機関等による規制当局・事業者のレビュー

a IAEA による総合的規制評価サービス (IRRS)

IAEA は、加盟国における原子力利用に当たっての安全を確保するため、安全基準を策定し、加盟国の要請に基づき、種々の安全確保に関するレビューサービスを実施している。このレビューサービスの一つである総合的規制評価サービス (IRRS) は、原子力安全規制に係る国の法制度や組織等について総合的にレビューすることを目的としており、各国の専門家により構成されるレビューチームによるピアレビューを行うことにより実施される。

IRRS は、従来からのレビューサービスである国際規制レビューチーム (IRRT) と放射線安全・セキュリティ基盤評価 (RaSSIA) を統合して高度化したものであり、原子力安全規制に係る国の法制度、組織等について総合的に評価するものである。2006 (平成 18) 年 1 月にルーマニアが、IRRT のフォローアップ調査として招請したのが最初であり、その後、イギリス、フランス、オーストラリア、メキシコ等が招請した。我が国は、2006 (平成 18) 年 9 月の第 50 回 IAEA 総会において、2007 (平成 19) 年に IRRS を招請することを表明し、同年 2 月の事前会合を経て、同年 6 月 25 日から 30 日までの間、IRRS が実施された。主な IRRS の実施実績を表 V-2 に示す。

なお、IRRS の実施方法としては、レビューを行う対象範囲を明確にした上で、①加盟国が準備した「自己評価書」、②「IAEA が用意した質問項目に対する回答」等に基づき、各国の専門家により構成されたレビューチームによるピアレビューを行うことにより実施する。

表V-2 主な IRRS の実施実績

実施年	国名	対象	審査規準として使用された主な安全要件(※1)
2006 (平成 18) 年	ルーマニア	※IRRT のフォローアップ調査	
2006 (平成 18) 年	英国	発電用原子炉のみ	GS-R-1, GS-R-3
2006 (平成 18) 年	フランス	発電用原子炉等	GS-R-1, GS-R-3
2007 (平成 19) 年	オーストラリア	研究用原子炉等(※2)	GS-R-1, GS-R-3, GS-R-2 等
2007 (平成 19) 年	日本	発電用原子炉のみ	GS-R-1, GS-R-3
2008 (平成 20) 年	スペイン	発電用原子炉等	GS-R-1, GS-R-3, GS-R-2 等
2008 (平成 20) 年	ドイツ	発電用原子炉のみ	GS-R-1, GS-R-3, GS-R-2 等
2009 (平成 21) 年	フランス	発電用原子炉等	GS-R-1, GS-R-3, GS-R-2 等
2009 (平成 21) 年	カナダ	発電用原子炉等	GS-R-1, GS-R-3, GS-R-2 等
2009 (平成 21) 年	英国	発電用原子炉等	GS-R-1, GS-R-3, GS-R-2 等
2009 (平成 21) 年	ロシア	発電用原子炉等	GS-R-1, GS-R-3, GS-R-2 等
2010 (平成 22) 年	米国	発電用原子炉のみ	GSR Part 1, GS-R-3, GS-R-2 等
2011 (平成 23) 年(※3)	スペイン	発電用原子炉等	GS-R-1, GS-R-3, GS-R-2 等

※1 安全要件については、それぞれ、GS-R-1「原子力、放射線、放射性廃棄物及び輸送の安全のための法令上及び行政上の基盤」(2000 (平成 12) 年)、GSR Part 1「政府、法律及び規制の安全に対する枠組み」(2010 (平成 22) 年)、GS-R-3「施設と活動のためのマネジメントシステム」(2006 (平成 18) 年)、GS-R-2「原子力又は放射線の緊急事態に対する準備と対応」(2002 (平成 14) 年) (表V-1 参照)。

※2 オーストラリアには、発電用原子炉はない。

※3 スペインの IRRS フォローアップ調査の日程は、2011 (平成 23) 年 1 月 24 日から 2 月 1 日である。

(a) 日本における IRRS の実施結果

日本に対しては、2007 (平成 19) 年 6 月に IRRS が実施され、同年 12 月に報告書が公表されている⁷⁷。

報告書における評価として以下の 3 点が強調されている。

- ①日本は、原子力安全のための総合的な国の法令上及び行政上の枠組みを備えている。現行の規制の枠組みは最近になって修正されており、発展し続けている。

⁷⁷ IRRS 報告書及びその仮訳については以下参照。

- ・ <http://www.nisa.meti.go.jp/genshiryoku/files/report.pdf>
- ・ <http://www.nisa.meti.go.jp/genshiryoku/files/report2.pdf>

②規制機関である原子力安全・保安院は、規制の枠組みの発展の指揮と調整において主たる役割を演じている。

③相互理解及び協力を促進するために、原子力安全・保安院、原子力産業界及び関係者間の関係を改善するという課題への取組が、既に行われており、現在も進行中である。

また、報告書においては主に以下の点が勧告・助言事項として指摘されている。

R1 勧告：規制機関である原子力安全・保安院と原子力安全委員会の役割、特に安全指針の策定に関して、明確化を図るべきである⁷⁸。

S1 助言：原子力安全・保安院は実効的に資源エネルギー庁から独立しており、これは、GS-R-1 に一致している。かかる状況は、将来、より明確に法令に反映させることができ得るものである⁷⁹。

S4 助言：原子力安全・保安院は、ナレッジマネジメントや戦略的課題・運転上の課題の安全規制の有効性を更に補強するために、職員・職務ローテーション（特に上級管理者）につきいろいろな頻度やパターンを検討すべきである⁸⁰。

S6 助言：保安規定の承認や一連の運転の開始前に、原子力安全・保安院は、安全上重要な全ての要素の総合的な評価を行うための追加的な留保点を設けるべきである。

(b) 日本の IRRS に対する取組

前記表V-2 のとおり、英国、フランス、オーストラリア、スペイン、ドイ

⁷⁸ IAEA によれば、安全委員会が定める指針類と通商産業省令「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令」及びその解釈との構造と相互関係が不明瞭であるとしている。

⁷⁹ IAEA によれば、原子力安全と推進の間に衝突がある場合には法が経済産業大臣に安全を優先させることを求めているため、保安院の資源エネルギー庁からの独立は実効的と考えられたとしている。その根拠法令として原子力基本法第2条「原子力の研究、開発及び利用は、平和の目的に限り、安全の確保を旨として、民主的な運営の下に、自主的にこれを行うものとし、その成果を公開し、進んで国際協力に資するものとする。」が挙げられているが、法律上の独立性について原子力基本法、原子力委員会及び原子力安全委員会設置法及び原子炉等規制法において反映されるべきとされている。

⁸⁰ IAEA によれば、二、三年程度の頻繁な職務ローテーションでは、規制技術能力を段階的に向上させ、審査等の機能を継続的に発揮させることを確保するには十分な時間が与えられていないように思えるとされている。

ツ、カナダ、ロシア及び米国においては、GS-R-2 をレビューに使用した IRRS を受けているが、日本は受けていない。GS-R-2 は、2002（平成 14）年 11 月 6 日に発行された安全要件であり、いかなる原子力又は放射線の緊急事態においても、人、財産及び環境への影響を最小にとどめることを意図し、当該緊急事態における十分なレベルの準備と対応のための要件を制定したものである。

また、スペインは、日本が IRRS を受けた 2007（平成 19）年の翌 2008 年（平成 20）年に IRRS を受けているが、2011（平成 23）年 3 月 11 日時点において、スペインは、フォローアップ調査を受けているが、日本はまだフォローアップ調査を受けていない。

IRRS のフォローアップ調査は、IAEA の内規である IRRS Guideline において本調査を実施してからおおむね 2 年後に行うこととされており、IAEA に対し調査の受入国が招請レターを発出することにより受入プロセスが始まる。保安院は、2009（平成 21）年 8 月 7 日に、IAEA に対し 2010（平成 22）年 2 月にフォローアップ調査を実施することを招請するレターを発出し、その後同年 9 月 3 日から 4 日まで、事前会合を開催した。

しかし、保安院は、

- ①2009（平成 21）年 4 月 3 日に、保安院のそれまでの施策の実績と内外における近年の急速な社会環境の変化等を踏まえ、規制当局としての進むべき方向性を明らかにするとともに、今後取り組むべき安全規制の課題を適切に設定するため、原子力安全・保安部会基本政策小委員会において、安全確保に係る横断的な規制課題についての検討が始まり、同年 11 月にその議論の報告書案である「原子力安全規制に関する課題の整理（案）」が取りまとめられ⁸¹、IRRS 本調査における幾つかの指摘事項を含め現行制度の課題と更なる改善が提言されたことを受けてこれらの課題への対応に着手したが、フォローアップ調査を予定していた翌年 2 月時点では取組途上のものが多いこと
- ②2010（平成 22）年以降、耐震バックチェックや柏崎刈羽原発の再稼働に向けた業務等、国内向けの業務量が想定以上に増加することが見込まれたことにより、課題の改善の方向性を見極め、十分な対応ができる体制となるまで今

⁸¹ この後、同報告書案は、パブリックコメント及び同小委による修正を経て「原子力安全規制に関する課題の整理」として 2010（平成 22）年 2 月に取りまとめられ、公表された。

しばらく時間をとる必要があるとして、2009（平成 21）年 11 月 25 日、IAEA に対しフォローアップ調査の延期を招請するレターを発出し、IAEA の了解を得て同調査は延期された。

このことに関し、当委員会が、保安院の担当者だった当時の原子力安全技術基盤課長及び企画調整課国際室長に対して行ったヒアリングにおいては、

「IRRS 本調査の報告書は、2007（平成 19）年 6 月に出ており、保安院はそこで指摘された課題への対応をしなければいけないと考えていたと思うが、新潟県中越沖地震が、IRRS 本調査の報告書が出た直後の同年 7 月に発生した。自分が原子力安全技術基盤課長に着任したのはそのちょうど 1 年後だが、それまで保安院全体として、新潟県中越沖地震（を踏まえた耐震安全性の確認等の）対応ばかりを 1 年間やっているという感じであり、着任後は耐震バックチェックに関する業務で手一杯になってしまったという経緯がある」「IRRS のフォローアップ調査を本調査の 2 年後に受けることは IAEA の内規にもなっているので、その招請のレターを発出し、かつ事前会合も執り行った。ここまでは予定どおり進んだ。ただ、事前会合時点では、新潟県中越沖地震の対応に追われていたため当初指摘されていたようなことが必ずしも十分にできておらず、中には何も進捗がないものもあるという状況だった」「保安院が平成 13 年に設置されて以来、取り組むべき課題が交錯している中で、全部整理し直すことという仕事を上から与えられたことから、基本政策小委員会で議論することになった。そのような中で、IRRS 本調査での課題の指摘があるのだから、それを含めてもう一度検討し直そうという動きになったが、フォローアップ調査を受ける半年後までの期間では、この検討により課題を洗い出した上にそれに対応することはとてもできないし、予定どおりの時期にフォローアップ調査を受けると、検討すべき時期にロジ作業が大幅に発生してしまう。これでは全く有意義にならないので、きちんと議論を終えた後でフォローアップ調査を受けることにするという事で保安院、安全委員会、各国の規制機関ともそのような認識ができ、延期したという経緯である」旨の供述が得られている。

その後、平成 23 年 3 月 11 日の地震発生まで、フォローアップ調査の招請は行われていない。保安院の当時の担当者である原子力安全技術基盤課長及び企画調整課国際室長からは、「再度フォローアップ調査を受けようという意思決

定に至る条件は、IRRS で指摘されていた事項に十分に答えられず満たされな
いために延期になっていたのだから、ある程度答えられる方向性が見えた段階
で招請をしようということになっていた」「課題の大部分は二、三年かければ
対応できると考えていた」旨の供述が得られている。

b 福島第一原子力発電所の事故に関する IAEA 国際専門家調査団派遣

IAEA は、日本政府との合意に基づき、福島第一原発事故からの当面の教訓を
明らかにし、その情報を世界の原子力界と共有するため、専門家チームからなる
調査団を日本に派遣して調査を行い、平成 23 年 6 月、その報告書を IAEA 閣僚
会議に報告・公表している⁸²。この報告書の主な結論としては、今回の事故の極
限的な状況を考慮すれば、事故における現場の対応は、IAEA 基本原則 3 に従い、
取り得る最良の方法で行われたが、津波災害に対する深層防護の備えは不十分で
あったことなどが指摘されている。また、所外電源の全喪失、ヒートシンクや工
学的安全系の全喪失のような過酷な状況においては、過酷事故管理のために必要
な機材（移動式電源、圧縮空気・水源など）を含めこれらの機能の単純な代替資
源が提供されるべきであり、また、過酷事故ガイドラインと関連手順では計装、
照明、電力が利用できなくなる可能性及びプラント状態や高放射線領域を含む異
常状況を考慮しなければならないことが教訓として指摘されている。

なお、同報告書 3.4.5 「IRRS のフォローアップ派遣調査」において、「安全委
員会と保安院のそれぞれの役割は正式に定められているが、それぞれの実際の介
入分野と寄与についてはある程度の明確化が必要であるように思われる。」とされ
ているところ、IAEA によれば、原子力災害対応に当たり安全委員会が内閣総理
大臣に対して直接に助言を与える一方、規制当局である保安院は、状況評価を提
供することによって意思決定過程の一部を構成することもなかったし、事業者に
対し命令や指示を伝達する以外に災害対応の一部を構成することもなかったため、
IAEA 安全基本原則 8 にあるとおり、規制当局は災害対応に当たりより顕著な役
割を果たすべきと感じられたとしている。

⁸² IAEA 報告書及びその暫定訳については、以下を参照。

・ http://www-pub.iaea.org/mtcd/meetings/pdfplus/2011/cn200/documentation/cn200_final-fukushima-mission_report.pdf
・ <http://www.nisa.meti.go.jp/oshirase/2011/08/230805-5-1.pdf>（暫定訳）

c IAEA の国際緊急時対応訓練 ConvEx-3 への対応

IAEA の国際緊急時対応訓練 ConvEx-3 は、原子力事故関連 2 条約（原子力事故の早期通報に関する条約、原子力事故又は放射線緊急事態における援助に関する条約）に基づいて IAEA が実施するものであり、IAEA 内に組織された事故・緊急時対応センター（IEC）と加盟国間の情報連携を中心に、事故発生想定国の原子力総合防災演習に合わせて実施される演習である。IAEA の国際緊急時対応演習としての ConvEx は、演習レベルの異なる 3 種の演習があり、各演習レベルは、さらに 2 段階から 4 段階の演習モードが設定されている。ConvEx-3 はその最も高いレベルの演習であり、いわゆる総合演習に相当している。

これまで 2001（平成 13）年にフランス、2005（平成 17）年にルーマニア、2008（平成 20）年にメキシコで合計 3 回実施されており、メキシコでの ConvEx-3 の実施の際には、67 か国が訓練参加している。そのうち我が国を含む 41 か国はレベル A 参加（通報受信のみ）、26 か国はレベル B 参加（通報及び情報交換、援助）となっている。レベル A 参加は、IEC からの緊急時通報を受信、確認するまでの訓練に参加するものであり、レベル B 参加は、レベル A 参加に相当する活動以外に、緊急事態の発生に関わる通報を受信、あるいは受信した際の自国内における必要な対応や国際的な原子力緊急事態に係る援助要請を受けたときの対応までを行うものである。日本がレベル A 参加であったことについて、保安院の担当者からは、当該訓練は、日本から距離の遠いメキシコで事故が起きたという想定であるから、その影響が日本に及ぶことは考え難いので、レベル A 参加で十分であり、日本国内で対応することが必要となるレベル B 参加をするのは合理的ではなかった旨の供述が得られている。

d 事業者に対するレビュー

国際機関等による事業者に対するレビューには、IAEA の行う運転安全調査団（OSART）プログラムと、世界原子力発電事業者協会（WANO）及び日本原子力技術協会（JANTI）の行う事業者間のピアレビューがある。

(a) IAEA の運転安全調査団（OSART）プログラムの受入れ

IAEA のレビューサービスの一つに、事業者に対して発電所運営上の安全性

についてレビューすることを目的とした、OSART プログラムがある。OSART では、前記 1 の IAEA 安全基準を判断根拠として援用した、OSART ガイドラインにのっとり、①組織・管理・運営、②訓練・認定、③運転、④保守、⑤技術支援、⑥運転経験のフィードバック、⑦放射線防護、⑧化学及び⑨緊急時計画と準備態勢の 9 分野並びに各分野のレビュー結果を総合して安全文化について評価を実施している。なお、OSART では、事業者から日本政府である保安院を通じて IAEA に派遣招請を行い、IAEA から保安院を通じて派遣決定が伝えられる。我が国における OSART の実施実績を表 V-3 に示す⁸³。

表 V-3 我が国での OSART の実施実績

実施年	対象
1988 (昭和 63) 年	関西電力高浜原子力発電所 3 号機及び 4 号機
1992 (平成 4) 年	東京電力福島第二原子力発電所 3 号機及び 4 号機
1995 (平成 7) 年	中部電力浜岡原子力発電所 3 号機及び 4 号機
2004 (平成 16) 年	東京電力柏崎刈羽原子力発電所 3 号機及び 6 号機
2009 (平成 21) 年	関西電力美浜原子力発電所 3 号機

(b) 事業者間のピアレビュー

事業者間のピアレビューには、WANO が実施するものと、JANTI が行うものがある。

① WANO のピアレビュー

1986 (昭和 61) 年のチェルノブイリ原発事故を契機として、1989 (平成 元) 年、日本を含む世界の原子力発電事業者により WANO が設立され、原子力発電所の運転の安全性と信頼性を最大限に向上させるため、世界の原子力発電所を対象としたレビュー活動、故障・トラブル事象の情報交換等、発電所に対する各種支援活動を実施している。

WANO のレビューでは、「WANO 達成目標と基準」(WANO

⁸³ 諸外国の状況は、IAEA の「OSART Mission list」を参照されたい (<http://www-ns.iaea.org/downloads/ni/s-reviews/osart/osart%20mission%20list%20jan%202012.pdf>)。

Performance Objectives and Criteria: PO&Cs) が基準として用いられ、現場観察を中心とし、発電所側対応者との意見交換を行いながら、課題や良好事例を抽出している。

東京電力は、平成 20 年 9 月 22 日から同年 10 月 3 日まで、6 か国の原子力専門家から構成された WANO チームにより、東京電力本店を対象とした、組織と管理体制を評価するためのレビューである CPR (Corporate Peer Review) を受け、同年 10 月、CPR の報告書が東京電力に対し提出されている。

東京電力は、社内説明用に CPR の結果概要をまとめている。それによれば、同報告書では、「安全文化」「プロセス改善における本店のリーダーシップ」「ラインマネジメントのモニタリング」「OE (運転経験) 活用」「人材と教育訓練」の 5 分野において、要改善事項が指摘されている。例えば「安全文化」分野においては、原子力安全文化を明確に規定する本店の方針文書がないことや、社員インタビューを行った際に安全文化の認識がまちまちであったことから、本店スタッフが安全文化の全体像を明確にしてきておらず、また、組織全体に浸透させていないとして、安全文化を醸成するために、透明性確保及び法令遵守を超えたより広範なアプローチが必要と指摘されている。また、「人材と教育訓練」分野においては、不適合事例から体系的に訓練ニーズを抽出するプロセスが不十分であることなどから、避けられたはずのヒューマンエラー事象が発生し又は全プラント共通の標準手順書が東京電力及び協力企業作業員に行き渡っていないとして、教育訓練に対するライン組織のオーナーシップ (当事者意識) の弱さにより、パフォーマンス改善のために教育訓練から最大限の恩恵を引き出す機会を逸していることが指摘されている。

東京電力は、これらの指摘に対する改善活動を実施し、平成 21 年 11 月、翌年 10 月に CPR のフォローアップ評価を受けることを決定した。具体的な改善活動としては、「安全文化」分野においては、「安全文化の基本理念の 7 原則」を定めて安全文化の全体像を明確にし、小冊子化して本店、サイトに配布して組織全体に共有したり、ケーススタディー等の教育を実施したりするなどの取組がなされている。また、「人材と教育訓練」分野においては、運

転管理部長、運転管理担当を中心に、定期的に訓練観察を実施し、パフォーマンスの不足を訓練中に直接指示、あるいは訓練観察チェックシートへ記録している。

平成 22 年 10 月 4 日から 8 日まで、東京電力は、3 か国の原子力専門家による CPR のフォローアップ評価を受け、評価書が東電側に対し提出されている。東京電力は、社内説明用に、フォローアップ結果報告をまとめている。それによれば、同評価書では、「状況 A：問題が解決されている、若しくは間もなく解決される見込みがある」、「状況 B：良好な進捗がみられる。合理的な期間で目的が達成される見込みがある。」又は「状況 C：目標が迅速に解決される見込みがない。重要ないくつかの施策がとられていない。」の 3 段階により評価が実施され、要改善事項 5 分野のうち、「安全文化」分野については状況 A、その他の 4 分野については状況 B という結果であった。具体的な評価内容としては、「安全文化」分野においては、「安全文化の基本理念の 7 原則」が制定され、実際に社員へ伝達されている一方、日常業務に組み込んだ安全文化醸成活動や、その活動に対する表彰を行うこと等の活動が例示された。「人材と教育訓練」分野においては、部分的ながら管理者による教育訓練の観察が行われていることが評価されている一方、訓練観察への期待事項の明確化や、管理者の訓練観察実施状況の把握等の活動が例示された。同フォローアップ評価の最後に、レビューチームの総括代表から、想像以上に多くの取組が行われているが、スピードが不足している印象があることや、それぞれの取組の間で優先順位をつけることが重要であるというコメントがあった。これに対し東京電力の清水社長からは、様々な取組を同時並行で進めるのは同社の一つの傾向であるが、優先順位を明確化していきたいとコメントされている。

② JANTI のピアレビュー

平成 11 年 9 月の JCO 臨界事故を踏まえ、原子力産業界の 35 の企業・研究機関により、同年 12 月、原子力産業界全体の安全意識の向上や、安全文化の共有化及びレベルアップを目指し、NS ネット（ニュークリアセーフティーネットワーク）が設立された。そして、平成 17 年 4 月、原子力産業

界の電力会社、原子力関連メーカー、研究機関等により、技術基盤の整備、自主保安活動の促進を行い、原子力のより一層の安全確保を目指すために、日本原子力技術協会（JANTI）⁸⁴が設立された。

JANTI は、自主的な安全推進活動の向上に寄与するため、ピアレビューを実施している。ピアレビューは、WANO が使用している「達成目標と基準」（Performance Objectives and Criteria: PO&Cs）を基準として用い、レビューチームは、WANO や米国の原子力発電運転協会（INPO）⁸⁵のレビュー方式に沿って、現場観察を中心に活動し、発電所側対応者と意見交換を行いながら、レビューを実施し、課題や良好事例を抽出している。

東京電力を対象とした WANO、JANTI のピアレビューの実施実績及び東日本大震災発生以前の予定を表 V-4 に示す⁸⁶。なお、前記(a)の IAEA の OSART についても合わせて記載する。

⁸⁴ 設立当初は、有限責任中間法人。平成 23 年 3 月時点では、一般社団法人。

⁸⁵ 1979（昭和 54）年の TMI 事故を契機に米国原子力事業者によって設立された機関。全米の原子力発電所を対象に行う定期的なレビューは、INPO の主要な活動の一つであり、発電所に 2 週間滞在して行う現場観察を主要なプロセスとしている。なお、平成 20 年に実施された JANTI の福島第二原子力発電所のピアレビュー結果概要においては、「原子力関係者の間では、1990 年代以降の米国原子力発電所の安全性、信頼性の向上には INPO の貢献が大きいと認識されている。」との記載がある。

⁸⁶ JANTI における他事業者の状況については、「ピアレビュー実績」等を参照されたい（<http://www.gengikyo.jp/db/fm/peerreview.php?>）。

表V-4 東京電力を対象としたWANO、JANTI等のレビュー実績及び予定（※1）

実施年度	レビュー対象			
	本店	福島第一 原子力発電所	福島第二 原子力発電所	柏崎刈羽 原子力発電所
1992（平成4）年			IAEA-OSART レビュー	
1993（平成5）年			IAEA-OSART フォローアップ	
1999（平成11）年				WANO ピアレビュー
2000（平成12）年		JANTI（NS ネット） レビュー		
2003（平成15）年		WANO ピアレビュー	JANTI（NS ネット） レビュー	
2004（平成16）年				IAEA-OSART レビュー
2005（平成17）年			WANO ピアレビュー	
2006（平成18）年		JANTI レビュー		IAEA-OSART フォローアップ
2007（平成19）年		JANTI フォローアップ		（※2）
2008（平成20）年	WANO-CPR		JANTI レビュー	
2009（平成21）年		WANO ピアレビュー		
2010（平成22）年	WANO-CPR フォローアップ			WANO ピアレビュー
今後の予定（※1）		2012（平成24）年度 JANTI レビュー	2011（平成23）年度 WANO ピアレビュー	2013（平成25）年度 JANTI レビュー

※1 今後の予定については、東日本大震災発生以前における予定である。

※2 2007（平成19）年9月にWANOピアレビューを実施予定であったが、同年7月に発生した新潟県中越沖地震を受けて延期している。

6 原子力安全規制機関としての組織体制

（1）保安院の規制当局としての在り方

a 保安院の設立の経緯

平成13年1月、中央省庁等改革により、経済産業省は、エネルギーとしての原子力の安全規制を一元的に所管することとなり、その際に、エネルギーに係る安全及び産業保安の確保のみを所管する組織として、外局である資源エネルギー庁に保安院が「特別の機関」として設立された。

保安院の組織としては本院の他に、鉱山保安行政組織として全国に設置された鉱山保安監督部、全国の原子力発電設備等の近くに設置された、保安検査官及び原子力防災専門官が常駐する保安検査官事務所から構成されていた。

保安院発足当初の職員数は、625人（平成13年4月時点）であったが、その

うち原子力安全を担当する職員を発足に際して約140人から約260人に増員しており、さらに、そのうち現地に駐在する保安検査官及び原子力防災専門官を約50人から約100人に増員している。このとき中途採用された職員の中心は、原子力関係のメーカー出身の技術者や防災の知見を有する自衛官等であったとされる。

b 保安院の発足以来10年間の行政の推移

中央省庁等改革直後の平成13年1月11日、経済産業大臣から総合資源エネルギー調査会⁸⁷に対して、昨今の環境変化を踏まえた今後の原子力安全確保の在り方についての諮問⁸⁸が行われ、その検討が原子力安全・保安部会⁸⁷に付託された。付託を受けた検討の結果、同年7月の原子力安全・保安部会報告「原子力の安全基盤の確保について」において、原子力安全規制の目指すべき方向が示されるとともに、原子力安全基盤の充実・強化の必要性が打ち出され、保安院の原子力安全規制の指針となっている。

しかしながら、平成14年に公表された東京電力の原子力発電所における事業者の自主点検作業記録に係る不正問題等、関西電力美浜発電所3号機の2次系配管破損事故（平成16年）、宮城県沖地震発生に伴う東北電力女川原発の原子炉自動停止（平成17年）、耐震バックチェック（平成18年）、新潟県中越沖地震発生による東京電力柏崎刈羽原発の火災等（平成19年）など原子力安全に関わる様々な事故等が発生し、保安院はその都度対応に追われた。事故等が発生すると保安院は、その都度、事業者の原因究明の調査・報告を指示し、その報告の妥当性を評価するとともに必要に応じて原子力委員会に報告しつつ、場合によっては所要の法令を改正して事業者への対応を指示し、原子力施設の安全性確認についてそれが立地する地元への説明を行わなければならない。このような事故対応に追われる中で、保安院は、長期的課題に十分に取り組むだけの組織・人員を手当することができず、原子力安全規制を取り巻く環境の変化を踏まえて原子力安全・保

⁸⁷ 通商産業省に設置された総合エネルギー調査会の総合部会からの指摘事項（平成12年7月21日）により、専ら原子力の安全規制に関する審議を行う場として、平成12年12月、総合エネルギー調査会に原子力安全・保安部会が設置された。平成13年1月6日の中央省庁等改革により、後継の審議会等として、資源エネルギー庁に、総合資源エネルギー調査会が設置され、同月10日に原子力安全・保安部会が設置された。

⁸⁸ 平成13年1月11日、諮問第2号「昨今の環境変化を踏まえた今後の原子力の安全確保及び電力の保安の在り方はいかにあるべきか」。

安部会での議論を行い、同部会基本政策小委員会報告「原子力安全規制に関する課題の整理」を取りまとめることができたのは平成22年になってからであった。

c 保安院組織及びその環境に存在する問題点

(a) 原子力規制に特化した機関ではないこと

保安院は、原子力安全規制のみならず産業保安も所管しており、石油コンビナート事故やガス湯沸器事故といった産業保安分野での事故が発生すればその事故の究明と再発防止策といった対応に追われることとなる。原子力安全規制関係課ではなく産業保安関係課で事故処理が行われるにせよ、保安院長・次長といった職責にある者は、事故処理に correspond せざるを得ず、組織の長が原子力安全規制に専念できるような体制とはなっていない。

(b) 保安院独自の人事運用ができないこと

専門的技術能力を有する職員は、保安院独自で中途採用されているが、その他の事務官・技官は、経済産業省全体で採用され全体の人事ルールに従い人事異動が行われている。そのため、個々の職員の適性をみるため様々な部署の経験ができるよう全省的な人事異動が行われる反面、保安院のように原子力規制の専門的知識・経験が必要な部署においても通常の二年から三年での人事異動が行われ、専門的技術能力の蓄積が行い難い状況となっている。運用により保安院に適性を有する職員には、計画的にスパイラル方式で上位の職責を経験させるようになっているが、職員の専門的技術的能力の改善の必要性は問題点として指摘される状況である。

ただし、保安院の人事運用について検討する際には、国家公務員法第54条に基づく採用昇任等基本方針（平成21年3月3日閣議決定）⁸⁹において、「転任については、職員への多様な勤務機会を与えるよう努めるのはもちろんのこと、多様な行政課題や業務の繁閑に的確に対応し得る事務処理体制の整備、同一官職に特定の職員を長期間就けることに伴う弊害の防止等も勘案しつつ行

⁸⁹ 国家公務員法等の一部を改正する法律（平成19年法律第108号）により改正された国家公務員法第54条第1項の規定に基づき、職員の採用、昇任、降任及び転任に関する制度の適切かつ効果的な運用を確保するための基本的な方針として、採用昇任等基本方針が定められた。

う。」とされていることにも留意する必要がある。

(c) 中長期的課題にも十分対応できる組織・定員配置とはなっていないこと

中間報告VI及び前記のとおり、平成13年1月の保安院設立以来今日に至る約10年間の行政の推移は、原子力施設における様々な事故等の発生を受けてその処理に追われ、そのような短期的行政課題に優先的に対応せざるを得ないものであった。事故等の特性に応じて担当課が、その対応に当たることになるが、そのような課題に優先的に対応することにより各課における中長期的な課題には十分な事務量を充てることができず、中長期的課題の検討の必要性を認識しつつもそれに対応できるほどの組織的・人力的余裕がないのが実情であった。

例えば、安全規制の科学的・合理性をより一層向上させ、それによってより一層効果的・効率的な規制を実現することを目的として、「リスク情報」を一層広範に活用していくことを検討していた原子力安全・保安部会リスク情報活用検討会は平成17年に審議を開始したが、発電施設におけるデータ改ざん等の総点検（平成18年11月指示発出）⁹⁰の作業等のため、平成18年11月から平成22年9月までの約4年間、審議中断を余儀なくされた。

(d) 国際機関・外国規制当局との人事交流が十分にできる余裕がないこと

原子力の平和的利用を促進するとともに、原子力が平和的利用から軍事的利用に転用されることを防止することを目的とするIAEAに対し日本は第2位の出資国⁹¹（第1位は米国）であるが、全幹部職員に占める日本人幹部職員の比率は5%にすぎない。ほとんどの国際機関に対する日本の財政的・職員の貢献度合いは同様であり、特にIAEAのみにおいて人的貢献度が低いわけではないが、IAEA勤務経験がある日本人職員は、国際的な安全基準の動向の把握や

⁹⁰ 平成18年10月31日に中国電力の俣野川発電所土用ダムにおいてデータが改ざんされていたことが明らかになり、その他にも問題となる事案が相次いで発覚したことから、保安院は、全電力会社に対し、水力、火力及び原子力発電設備においてデータ改ざん、必要な手続の不備その他の同様な問題がないか総点検を行い、平成19年3月末までに報告するよう指示した。

⁹¹ 出資形態が一樣ではないため単純に国際比較できないが、2011（平成23）暦年IAEA通常予算への拠出率では米国25.7%、日本12.4%となっている。

IAEA との事務の調整にとって有益であるにもかかわらず、現在の保安院の定員事情では大幅に IAEA への職員派遣を増員できる余裕はなく、これは米国 NRC 等との人事交流についても同様である。

また、日常業務の制約から IAEA の CSS やその下部機関である NUSSC の関係の検討会合に保安院職員が、十分に出席することができず、代理として JNES 職員が出席するケースも見られ、海外の規制当局職員と直接に意見交換・情報交換が十分にできるものとなっていない。

(e) 局所的事故対応しかできない組織・人員配置となっていること

中間報告VI及び前記のとおり、保安院は、原子力施設において事故等が発生すればその原因究明や再発防止措置を講じているところであるが、それは特定の事象に基づく個別事故への対応に留まり、一般的な事象全般に基づく事故の可能性の究明とその防止策といった包括的な対応とはなっていない。

例えば、耐震バックチェックの実施に当たり、新潟県中越沖地震発生に伴う東京電力柏崎刈羽原発の経験も踏まえ、原子力施設における安全上重要な建物・構築物等の耐震安全性の確認に優先順位を与えたことから、耐震バックチェックの中間報告では、基準地震動評価及びそれらの建物・構築物等の耐震安全性確認までとなっており、耐震バックチェックの指示内容に含まれる「残余のリスク」についての地震 PSA による評価や津波等の地震随件事象に対する安全性評価は、最終報告に先送りにされたまま今回の福島原発事故を迎えることとなった。

その他にも、原子力施設における事故の起因となりうるような火災、火山、斜面崩落等の外部事象を含めた原子力施設についての総合的なリスク評価が行われていない。

(f) 安全委員会との関係による事務の効率性の問題

保安院は、原子力エネルギーの利用促進の立場にある資源エネルギー庁の中に特別の機関として設置されているが、安全委員会によって規制活動をチェックされていることから、実質的に原子力の安全規制機関としての独立性を確保されているともいえる。その反面として、事務の効率性を損なうおそれがある

ことから、保安院が安全委員会の内規である指針とは別に、基準類を策定することはなく、安全委員会による指針の策定・改訂を待って保安院としての対応を行っている。

(2) 安全委員会の規制関係機関としての在り方

a 安全委員会の設立の経緯

昭和 53 年、原子力の安全確保体制を強化するため、旧原子力委員会の機能のうち安全規制を独立して担当する安全委員会が設置された。原子力を安全に利用するための国による規制は、直接的には経済産業省、文部科学省等⁹²の行政機関によって行われているが、安全委員会は、これらから独立した中立的な立場で、国による安全規制についての基本的な考え方を決定し、行政機関及びに事業者を指導する役割を担っている。このため、内閣総理大臣を通じた関係行政機関への勧告権を有するなど、通常の審議会にはない強い権限を持っている。

安全委員会は、中立性の観点から内閣府に置かれ、その構成としては、国会の同意を得て内閣総理大臣により任命される 5 名の委員、専門分野の有識者から構成される審査委員、専門委員及び約 100 名の事務局職員から成っている。

b 安全委員会組織及びその環境に存在する問題点

(a) 専門委員の任期と作業計画のオープン・エンド

一般論として、安全委員会の専門部会等の専門委員の任期については、最近まで定めがなく、政府全体の審議会委員の任期・兼職に関する規制の見直しに合わせて定められた⁹³。そのため、専門部会長を長期にわたって務める専門委員が存在したほか、部会に所属した後に原子力委員会又は安全委員会の委員になる専門委員が存在するなど、特定の者が長期にわたり専門部会等の活動に従事する事例が見られる。

また、指針の策定・改訂作業には、特に終了期日は設定されておらず、例えば、耐震設計審査指針の改訂については、平成 13 年から平成 18 年の 5 年超を

⁹² 平成 13 年 1 月 6 日の中央省庁等改革前においては、科学技術庁、通商産業省等。

⁹³ 原子力安全委員会事務局では、平成 17 年 4 月 1 日に「審査委員、調査委員及び専門委員の発令に関する内規について」を決定し、専門委員等について長期留任の制限等を行った。安全委員会によると、それ以前においては、再任等の任期の決めがなかった。

要しているほか、原子炉立地審査指針の改訂については、安全委員会が原子力委員会から分離・設置された⁹⁴直後の昭和 54 年から改訂作業が開始されたものの、1 回目の検討は、昭和 54 年から昭和 60 年、2 回目の検討は、平成 4 年から平成 9 年まで行われた⁹⁵が、結局改訂作業が中止されている。

専門部会等の専門委員の任期の定めがなく、指針の策定・改訂作業に特に終了期日が設定されていないことは、専門家による議論を尽くして合意の上で原子力安全に係る指針類を策定・改訂しており、その議事録も公開されていることから、議論の透明性が確保されているといえるが、指針の策定・改訂が必要に応じて迅速に行われてはいないとの批判も存在する。

(b) 中長期的課題にも十分対応できる組織とはなっていないこと

中間報告VI及び前記のとおり、保安院は、原子力施設における様々な事故等の発生を受けてその処理に追われたが、安全委員会もまたそのような保安院の規制活動をチェックする作業に追われた。例えば、原子力発電所における事業者の自主点検作業記録に係る不正問題等への保安院の対応のチェックや保安院が提出した耐震バックチェック評価書のチェック作業などに追われ、安全委員会もまた中長期的課題の検討の必要性について認識はあったものの、それに対応できるほどの組織的・人力的余裕がなかった。

そのため、原子力安全の基本原則の明文化や SA 対策の高度化といった中長期的課題について整理を行うことができたのは、平成 22 年 12 月の「原子力安全委員会の当面の施策の基本方針」においてである。耐震バックチェックの評価という緊急課題に事務を優先的に配分したため、平成 18 年の IAEA 基本安全原則の制定を受けて、原子力安全の基本原則について国民的議論を行い、理解を深めた上で成文化するという基本的作業には平成 23 年まで取り組むことができなかった。

⁹⁴ 昭和 53 年 10 月、原子力安全確保体制を強化するため、それまでの原子力委員会の有していた機能のうち、安全確保に関する機能（原子力開発利用に関する事項のうち、安全の確保に関する事項について企画し、審議し、及び決定すること）を分離し、これを所掌する安全委員会を新たに設置するとともに、同委員会が行政庁の行う安全審査をダブルチェックすることとなった。

⁹⁵ 平成 21 年から、3 回目の検討が行われたが、平成 23 年 3 月の東日本大震災を受けて、改訂作業は中止された。

また、例えば、前記3（2）bのとおり、泊原発3号機におけるAM実施方針の検討の際に、将来的な課題として大地震など外的事象による影響も考慮したAMの検討が必要、地震に加えて、火災及び溢水のPSAを実施することは世界のすう勢であり、このようなPSAを実施し、合理的な追加対策（AM）があれば行うことを奨励すべきとの外部有識者の指摘を受けても、このような中長期的課題の必要性は認識しつつも、短期的課題の処理に追われてその検討を開始することができなかった。