

副 本

平成30年(ワ)第237号, 令和元年(ワ)第85号, 同第143号, 同第219号,
令和2年(ワ)第18号, 同第169号

損害賠償請求事件

原 告 原告番号1 ほか669名

被 告 国 ほか1名

第6準備書面

(被告国第2, 第3, 第5準備書面の補充)

令和3年3月5日

福島地方裁判所第一民事部 御中

被告国訴訟代理人弁護士 板崎一雄 

被告国指定代理人 筒井督雄 

高橋朋彦 

岩下弘毅 

佐藤克洋 

村上学 

遠藤聖長 

本田拓也 

梶内勇作 

江 畠

茂



関 本

亮



桑 島 奈穂子

奈穂子



地 主 明

弘



安 斎

守



第1 はじめに	5
第2 決定論的安全評価と確率論的安全評価	8
第3 被告国が、従来の決定論的規制を行うのと並行し、確率論的手法を取り入れた規制を導入するために必要となる制度的基盤及び知識基盤の整備に向けて取り組んでいたこと	11
1 保安院発足前の状況について	11
2 保安院発足後の制度的基盤等の整備に向けた取組状況	12
(1) 制度的基盤	12
(2) リスク情報を活用した規制活動に向けた取組	14
第4 津波を対象とした確率論的安全評価と確率論的津波ハザード解析手法及びこれらとの確立に向けた経過等	17
1 津波を対象とした確率論的安全評価の前提として	17
2 津波を対象とした確率論的安全評価とその前提となる確率論的津波ハザード解析手法の確立に向けた経過について	18
(1) 津波を対象とした確率論的安全評価とその前提となる確率論的津波ハザード解析手法の確立に向けた契機	18
(2) 津波を対象とした確率論的安全評価とその前提となる確率論的津波ハザード解析手法の説明と確立に向けた取組	19
3 津波を対象とした確率論的安全評価と確率論的津波ハザード解析手法の現状について	25
(1) 福島第一発電所事故後に公表された津波P S A手法に関する民間規格について	25
(2) 規制における津波P S Aの活用の現状	30
第5 「長期評価の見解」は、推進本部内において、確率論的ハザード解析の基礎資料として取り扱われており、決定論的ハザード解析の基礎資料としては取り扱われていなかつたこと	38

1 「全国を概観した地震動予測地図」の概要及び「長期評価の見解」の位置づけ	38
(1) 「全国を概観した地震動予測地図」の公表経緯	38
(2) 「確率論的地震動予測地図」の概要及び「長期評価の見解」の位置づけ	
	39
(3) 「震源断層を特定した地震動予測地図」(決定論的地震動予測地図)の概要及び「長期評価の見解」の位置づけ	42
(4) 推進本部が津波評価の検討を始めたのは福島第一発電所事故の後であること	
	44
2 小括	46
第6 「長期評価の見解」公表直後の平成14年8月、大竹名誉教授が、推進本部地震調査委員会委員長宛てに、平成14年7月の長期評価が他の長期評価に比べて格段に高い不確実性をもつ旨の明記を求めるなどし、不確実性の高い長期評価結果をそのまま地震動予測地図に反映させるのは危険であると警鐘を鳴らしたこと	47
1 「長期評価の見解」には、重要部分について理学的に有力な異論があり、また工学的判断を通じて行う耐震設計等の前提に取り入れるには具体的(理学的)根拠が乏しいという問題点があったこと	47
2 大竹名誉教授の指摘及び推進本部の対応	49
3 小括	56
第7 結語	57

第1 はじめに

1 被告国は、被告国第2準備書面第4(42ないし51ページ)、同書面第5の3ないし5(63ないし96ページ)、被告国第3準備書面第2の5(32ないし80ページ)において、「長期評価の見解」^{*1}に対する異論が多数存在していたことのほか、地震学や津波学、津波工学の専門家らが一様に「長期評価の見解」に理学的根拠が乏しい旨述べていること、このことが「長期評価の見解」の公表前後の事実経過により裏打ちされていることなどを明らかにした。

また、被告国は、被告国の令和3年3月5日付け第5準備書面(以下「被告国第5準備書面」という。)第2(5ないし17ページ)において、推進本部地震調査委員会が、「全国を概観した地震動予測地図」を作成するに際し、その作成目的を達する上で、本邦のいずれかの地点に被害をもたらし得る全ての地震の発生可能性を余すことなく評価することを余儀なくされたため、発生可能性を理学的根拠をもって否定できないといった程度のレベルの知見も評価の基礎として取り入れたことから、長期評価の中にも信頼性の高くない評価が含まれることになったが、そのような評価を直ちに規制や防災対策に取り込めるものではないこと、当の推進本部においても、そのことを公表時から認識し、受け手側において各長期評価の理学的知見としての成熟性の程度を踏まえた十分な検討を経て取扱いを決めることを前提にしていたことからしても、長期評価

*1 「長期評価の見解」の定義については、被告国答弁書16ページ脚注*1で述べたとおり、『『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』(甲B第8号証、乙B第129号証。『長期評価』)の中で示された『明治三陸地震と同様の津波地震が三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域内のどこでも発生する可能性があるとの見解』のことであり、推進本部地震調査委員会により多数公表された長期評価により示された様々な理学的知見一般を指すものではない。「長期評価の見解」の要点は、後記第6の1(47ないし49ページ)のとおりである。

が公表されていることをもって直ちにその内容を決定論的に取り込むべきということにはならないことをそれぞれ明らかにした。

さらに、被告国第5準備書面第3(17ないし20ページ)において、被告東電や土木学会が、平成14年2月に決定論的手法として極めて安全寄りに津波評価技術を策定した後も、引き続き、それでもなお残る津波の想定に伴う不確かさの存在を前提に、更なる安全性向上のために確率論的津波ハザード解析手法の開発研究を行い、その中で科学的知見の成熟度の程度に応じた安全対策を行うべく「長期評価の見解」を取り入れてきたこと(被告国第2準備書面第5の3・63ないし66ページ、同書面第5の5・96ないし102ページ、被告国第3準備書面第2の5(2)ウ(オ)・74ないし78ページ)、被告国(保安院)は、「長期評価の見解」の公表直後となる平成14年8月、被告東電に対するヒアリングを実施し、「長期評価の見解」をどのように取り扱うかについての説明を求めた上、被告東電に対し、取扱いを決定するに当たって専門家からの意見を聴取することを指示し、その後、被告東電において、上記指示を基に専門家の意見も踏まえて、「長期評価の見解」を決定論ではなく確率論において取り扱っていく方針であるとの判断を行い、被告国も被告東電からの当該判断に関する報告を受けてそれを了承し、「長期評価の見解」を確率論的に取り扱っていくとの被告東電及び被告国の対応は、理学的な成熟性の程度を踏まえ、受け手側での検討を経た取扱いとして、工学的正当性を有する合理的判断であったことをそれぞれ明らかにした。

2 そこで、本準備書面では、本件の争点を判断するために必要な範囲で、決定論的安全評価と確率論的安全評価の意義や機能を簡潔に整理した上で(後記第2)、被告国(特に規制行政庁である保安院)が保安院発足当初から決定論的手法に基づく規制活動を行う一方で、より一層の科学的・合理的な安全規制を目指して(乙B第130号証8ページ参照)、確率論的手法を用いることにより得られるリスク情報をも規制に活用するため、必要となる制度的基盤及び知識基

盤の整備に向けて取り組んでいたことを主張する(後記第3)。

その上で、津波を対象とした確率論的安全評価及びその前提となる確率論的津波ハザード解析手法の内容について説明した上、これらの確立に向けた経過と現時点における進捗状況について主張し、被告国、被告東電を含む事業者ら及び専門家らにおいて、確率論的安全評価のうち、津波を対象とした確率論的安全評価(津波P S A^{*2})及びその前提となる確率論的津波ハザード解析手法(P T H A)の確立に向けた努力が続けられていたもの、福島第一発電所事故までの工学的知見の到達点としては、これらが確立し、更なるリスク評価やこれに基づいた対応が可能になる状態には至らなかったことを明らかにするとともに、仮に、福島第一発電所事故前の確率論的津波ハザード解析手法の到達点を前提に暫定的なリスク評価を行ったとしても、その評価結果をもって、福島第一発電所の主要建屋の敷地高さを上回る津波が浸水することを想定した施設・設備の設計見直しをする経営判断を行わせるに至ったとはいえないものと評されていることを明らかにする(後記第4)。

さらに、「長期評価の見解」の公表後、推進本部内においても、「長期評価の見解」により示された三陸沖から房総沖にかけての日本海溝寄りの領域における津波地震の発生可能性という知見は確率論的ハザード解析の基礎資料として取り扱われていたが、地震発生確率を評価する上での過程として取り入れた震源断層等に関する知見は決定論的ハザード解析の基礎資料として取り扱われていなかつたこと(後記第5)、「長期評価の見解」公表直後の平成14年8月当時、日本地震学会会長及び地震予知連絡会会長を務めていた大竹名誉教授が、推進本部地震調査委員会委員長に対し、二度にわたり、「長期評価の見解」の理学的根拠をただすとともに、平成14年7月の長期評価が他の長期評価に比

*2 本書面では、「P S A」と「P R A」の表記が混在するが、両者は同義である。

べて格段に高い不確実性をもつと指摘した上で、その旨を長期評価の評価文に明記するように求めるなど、不確実性の高い長期評価の結果をそのまま「全国を概観した地震動予測地図」に反映させるのは危険であるとの警鐘を鳴らしたこと、推進本部が、大竹名誉教授の上記指摘等を受け、長期評価の評価文の一部を修正するとともに、不確実性の高い長期評価結果を「全国を概観した地震動予測地図」に取り込む際の検討課題と認識して検討するとの意向を示し、現にその後は「長期評価の見解」を確率論的にのみ取り扱い、決定論的ハザード解析の基礎資料には用いなかつたこと(後記第6)を主張し、もって、被告国が從来から主張している「長期評価の見解」に対する数多くの異論の存在と、原子力安全規制において「長期評価の見解」を直ちに決定論的に取り扱うべきことにはならず、これを確率論的に取り扱うとの対応が、「長期評価の見解」の当時の理学的知見としての成熟性を踏まえた工学的正当性を有するものであつた旨の被告国の主張を補充する。

なお、略語については、本準備書面で新たに用いるもののほかは、従前の例による。参考までに本準備書面の末尾に略称語句使用一覧表を添付する。

第2 決定論的安全評価と確率論的安全評価

原子力発電所の安全性の評価手法は、決定論的安全評価^{*3}と確率論的安全評価^{*4}とに大別される。

このうち、決定論的安全評価は、原子力施設に起こり得る様々な(内的・外的)事象の中から代表事象を選定し、これが発生確率にかかわらず発生すると仮定した上、保守的な手法で事象の進展を解析することにより施設にもたらされる影響の有無・程度を評価するものである。つまり、決定論的安全評価は、評価の過程で種々の仮定を置くことで保守性を見込む手法といえる。

他方、確率論的安全評価は、発生する可能性のある様々な事象を網羅的・系統的に評価の基礎に取り込んだ上で、それらの事象の発生確率を考慮して安全性を評価する手法である。

*3 保安院が作成した「原子力発電所の安全規制における『リスク情報』活用の基本ガイドライン(試行版)」(乙B第131号証)では、「主に原子力施設の安全審査において用いられる安全評価であり、施設で起き得る様々な事象の中から幾つかの代表事象を選定し、これらの各事象が起きたと想定して保守的な手法で事象の進展解析を行い、すべての解析結果があらかじめ用意した判断基準を満たせば、施設全体として十分安全であると判断する。原子力発電所の場合には、運転時の異常な過渡変化及び事故を対象として安全設計の妥当性を評価するとともに、重大事故・仮想事故を対象として立地の妥当性を評価する。」(同号証4ページ)と説明されている。

*4 前記基本ガイドラインでは、「施設を構成する機器・系統等を対象として、発生する可能性がある事象(事故・故障)を網羅的・系統的に分析・評価し、それぞれの事象の発生確率(又は頻度)と、万一それらが発生した場合の被害の大きさとを定量的に評価する方法をいう。原子力発電所を対象とする場合には、過渡事象、原子炉冷却材喪失事故等の事象(起因事象)の発生に影響を緩和するための設備の機能喪失等が加わり、原子炉の損傷、格納容器の破損等に至る可能性がある事故シーケンスを網羅的に摘出し、その発生確率(又は頻度)を評価し、さらに周辺公衆が受けける健康リスクを評価する。」(乙B第131号証4ページ)と説明されている。

確率論的安全評価は、その対象が内的事象なのか外的事象なのか、外的事象である場合、その対象が地震なのか津波なのか、はたまた航空機墜落であるのかなど、評価対象ごとに基礎となるデータの量や質、手法の成熟度が異なるため、評価結果の信頼性に疑義が呈されることもあるが、考え得る全てのリスク要素を取り込んだ上で定量的な評価を行うことができる等の利点があり、工学的な判断にとって有用であるとされてきた(乙B第18号証13, 23ページ、第27号証13ページ、第31号証2ページ、第87号証7ページ、第82号証9, 10ページ、第132号証15ないし18ページ)。

なお、我が国の原子力安全規制では、従来から、地震津波等の自然事象に対する安全性を含めて、主として決定論的評価に基づいて規制判断が行われてきたが(乙B第11号証26ないし28ページ、第18号証5ないし13, 23ないし25ページ、第27号証9ないし13ページ、第28号証7ないし34ページ、第19号証22, 23ページ、第31号証2ないし11ページ、第87号証2ページ、第82号証2, 3ページ)，原子力安全委員会が、遅くとも平成12年1月に、原子力安全委員会の当面の施策の基本方針として安全目標等のリスク概念の重要性に言及し、これら概念の規制への導入を検討する方針を示してからは(乙B第133号証)，米国における検討経過との比較検討(乙B第134号証4ないし9ページ)等を踏まえ、確率論的手法で得られる種々のリスク情報が従来の決定論的手法に基づく規制を補完し、進化させ得るとの理解が広まり、原子力安全規制への確率論的手法の導入に向けた制度的基盤の整備等が議論されるようになった(乙B第135号証3ないし5ページ参照)。この点については、後記第3で詳述するが、規制行政庁である保安院は、平成13年1月の発足直後から、従来の決定論的規制を行う一方で、将来の確率論的安全評価手法の規制への導入を見据え、必要となる制度的基盤や知識基盤の整備などリスク情報を活用した規制活動に向けた取組を進めており、特に、リスク情報の規制への活用は、規制判断の科学的合理性や透明性の確保、効果的

・効率的な安全規制の実現等の重要な意義を有し、原子力安全規制の目指すべき方向であるとしてきた(乙B第136号証13、14ページ)のであるから、後記第4で詳述する津波に対する安全規制への確率論的手法の活用に向けた取組の合理性も、リスク情報の規制への活用を目指した規制行政庁の取組の全体像を踏まえた上で適切に評価されなければならず、特定の発電所に新たな津波対策を講じさせることに結び付いたか否かという結果論のみに基づいて恣意的な評価がされてはならないというべきである。

第3 被告国が、従来の決定論的規制を行うのと並行し、確率論的手法を取り入れた規制を導入するために必要となる制度的基盤及び知識基盤の整備に向けて取り組んでいたこと

1 保安院発足前の状況について

被告国の原子力安全規制の分野では、平成13年1月の中央省庁再編に伴う保安院の発足前から、確率論的手法により得られるリスク情報(リスク評価結果そのもの及び系統・機器等のリスクに対する情報等)を規制に取り入れる必要性が認識されていた。例えば、通商産業省(当時)が平成4年に全事業者に要請したアクシデントマネジメント(AM)策の整備や定期安全レビュー(PSR)の実施は、リスク情報が規制に活用された一例である。

そして、原子力安全委員会は、保安院の発足直前の平成12年1月、国内外の動向等を踏まえ、当面の施策の基本方針の中でリスク評価の活用推進を掲げたほか、同年9月には安全目標専門部会を設置し、いわゆる安全目標の策定に向けた議論を開始した(乙B第133号証2枚目、第137号証20、21ページ)。

また、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会は、平成12年12月から先行的に保安院の規制課題の抽出と対応の方向性を検討していたところ、平成13年1月の経済産業大臣による諮問(「昨今の環境変化を踏まえた

今後の原子力の安全確保の在り方はいかにあるべきか」)を受け、同年6月、報告書「総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会報告～原子力の安全基盤の確保について～」(乙B第130号証)を取りまとめ、科学的・合理的な安全規制を目指し、「確率論的安全評価手法が進歩してきていることを踏まえ、規制対象ごとにリスクを適切に評価することにより、技術基準の整備・見直し等を行い、均衡のとれた安全規制を行っていくことも必要である。」(同号証8ページ)としてリスク評価の活用推進を特記した。

このように、被告国の原子力安全規制においては、保安院の発足前から、より一層の科学的・合理的な安全規制を目指し、従来からの決定論的手法に基づく規制を補完すべく、確率論的手法の取り入れに向けて検討を進めることができた。規制機関の取り組むべき重要な課題であると認識されていた。

2 保安院発足後の制度的基盤等の整備に向けた取組状況

(1) 制度的基盤

保安院は、平成13年1月の発足直後から、従来からの決定論的手法に依拠した現実の規制活動を行う一方、以下に述べるように、確率論的手法により得られるリスク情報を規制活動に取り入れるため、制度的基盤及び知識基盤の整備を順次進めた。

すなわち、保安院は、平成14年10月までに、確率論的手法を用いた全電気事業者のAM策の有効性評価結果の検討(乙B第138号証)や原子力施設に対する航空機落下評価基準の策定(乙B第139号証)の際に、確率論的手法を規制判断に活用したところ、従来の決定論的な評価に基づく判断に加えて、確率論的手法から得られるリスク情報を活用が「規制当局、事業者それぞれにとって、工学的判断の客観性や合理性を向上させることを可能とし、その結果安全規制が求める安全レベルの達成状況の評価や、事業者の安全確保活動の検討に対して有益な情報を与える」(乙B第140号証3ページ)ことが期待される状況となつた。

その後、平成15年8月、上記安全目標専門部会は、原子力安全委員会に対し、安全目標に関する調査審議状況の中間取りまとめ(乙B第141号証)を報告し、我が国の安全規制活動によって達成し得るリスクの抑制水準(安全目標案)を提案した上で、安全目標の適用について、「将来、安全目標の適用経験が積まれ、かつ、リスク評価結果に対する信頼性が一層高まれば、個別施設の安全性を安全目標に照らして判断するような利用や、さらには、原子力施設の設計手法において安全目標が活用されることもあり得ると考えられる。」(同号証20ページ)とした。

そして、原子力安全委員会は、同年11月、リスク情報を活用した規制を「多重防護の考え方を基本的に堅持しつつ、従来の工学的判断や決定論的評価に基づく規制を、定量的・確率論的な評価により得られるリスク情報を活用することによって補完し、進化・進歩させていくもの」(乙B第135号証3ページ)と位置づけた上で、「将来的には、現在検討を進めている安全目標を考慮に入れて、また、多重防護の考え方を適用する際の保守性にリスク情報を考慮することなどにより、設計、建設段階を含めた安全確保体制全体として、リスク情報を活用した規制の導入を体系的に検討していくことが目標になる」(同ページ)として、リスク情報を本格的に規制に導入することを基本方針とし、規制行政庁・事業者におけるこの基本方針に基づいた具体的な安全確保・安全規制の活動への導入についての積極的な検討と、学協会や研究機関等におけるリスク評価に関する民間規格の整備及び安全研究の実施等を期待する旨決定した(同号証5ページ)。

これらを受けて、保安院は、同年12月、原子力安全・保安部会において、「原子力安全委員会の基本方針や原子力安全・保安部会の提言を踏まえつつ、原子力安全規制により広範にリスク情報を活用するための具体的方法について検討を行うこととする。」(乙B第140号証2ページ)としてリスク情報の規制への取り入れを具体的に検討するとともに、原則として原

子力施設の立地、設計、建設、運転、検査及び廃止措置等全ての段階を対象として確率論的評価で得られるリスク情報を規制に活用すること、当面の主たる検討対象を、原子力発電所におけるレベル1 P S A(内的・外的事象の発生頻度等の検討から炉心損傷頻度を推計するもの)の結果から得られるリスク情報(炉心損傷頻度やそれへの寄与因子、不確実さ等の情報)とすること等の基本的な方針を示し(同号証3、4ページ)、種々の検討を開始した(乙B第134号証)。

さらに、保安院は、その後の検討を経て、平成17年2月、「リスク情報活用検討会」を保安部会の下に設置し、同年5月、「原子力安全規制への『リスク情報』活用の基本的考え方」(乙B第136号証)及び「原子力安全規制への『リスク情報』活用の当面の実施計画」を策定公表するなど、この分野で先行する米国の規制体系に倣うほか、原子力安全委員会における安全目標の策定に向けた議論やこれに引き続いだ行われた地震・津波等をも対象とする性能目標値の設定に向けた議論(乙B第83号証4、41ページ等)、耐震設計審査指針の改訂に向けた議論の推移を注視しつつ、リスク情報を活用した規制活動を実施し、段階的な適用拡大と将来的な定着を図るため、必要となる制度的基盤の整備を進めていた(乙B第142号証4-2-1ないし4-2-14、4-1-9)。

(2) リスク情報を活用した規制活動に向けた取組

もっとも、制度的基盤の整備をいかに進めようとも、保安院が「リスク情報の活用に先立って、標準的なP S A手法が学協会で規格化され、その手法によってP S Aが実施されることが必要である。当院としては、学協会のP S A手法レビューに協力するとともに、事業者に対してもこうして規格化された手法でのP S Aの実施を勧めていく。」(乙B第134号証2ページ、第140号証4ページ)としているところおり、確率論的安全評価の手法を安全規制に活用するためには、学協会規格の整備等を通じて手法の信頼性を確保す

ることが必要になる。

そこで、保安院は、上記(1)のような制度的基盤の整備と並行して、確率論的安全評価の手法の信頼性確保のために知識基盤を整備することにも注力していた。

すなわち、経済産業大臣は、独立行政法人通則法に基づいて、所管法人の中長期目標を定め、指示する権限を有するところ、平成15年10月にJNESが発足する際、平成19年3月31日までの第1期中期目標として「許認可における審査とは別に、事業者が安全性の一層の向上のために行う(中略)確率論的安全評価(PSA)，アクシデントマネジメント等の安全評価を機構も独自に評価する(中略)ことが求められる。」、「原子炉施設等の安全解析において新しい知見等を取り入れ、その精度の向上等を図るため、安全解析コード及び評価手法の開発又は改良を行う」(乙B第143号証7，8ページ)とし、確率論的安全評価手法の整備を指示した。

これを受けて、JNESは、平成15年10月2日に認可された中期計画(乙B第69号証13ページ)において、「火災・地震等の外的事象等に対する解析コード及びその入力の整備を通してPSA手法に反映する。」(同号証215ページ)とした上で、第1期中期計画期間内である平成16年頃から、地震及び火災に引き続いて津波PSA手法の開発を本格化させ、学会発表や成果報告書の公表等で一定の成果を上げている(乙B第144ないし第146号証等)。そして、JNESは、福島第一発電所事故直前の時期に当たる平成22年度の安全研究計画(乙B第70号証)において、耐震設計審査指針では、津波PSAの実施が明示的には要求されなかったものの、地震や火災、津波の定量的なリスク評価基盤を確立することが規制における説明責任を充足するために必要であるとの認識を示した上で(同号証81，82ページ)，PSAの一部に当たる津波ハザード評価手法の高度化が一定程度進展してきたことを前提に、「津波PSAモデルについては、外的事象に起因するリス

クに関する社会的関心に応えるため、なるべく早い時期に成果が必要である。」とし、平成25年度までの研究実施計画に盛り込んでいた(同号証71, 83ページ)。

しかしながら、「P.S.A手法の成熟度は、地震や津波等のそれぞれの誘因事象に係る知見の集積状況によって異なる」(乙B第28号証24ページ)ところ、地震大国である我が国において、地震と津波の間には、知見の集積状況等に大きな違いがあった。

具体的には、地震P.S.A手法の開発が、昭和59年頃、つまりJ.N.E.Sの発足するはるか以前から、旧日本原子力研究所(現日本原子力研究開発機構)を中心に進められて知見が進展し、平成13年6月に耐震設計審査指針の改訂作業が始められる契機の一つともなった上(乙B第28号証23, 25, 30ページ)、平成19年には日本原子力学会により学協会規格として地震P.R.A標準が策定されるに至った一方、津波P.S.Aの手法は、後記第4で詳述するとおり、福島第一発電所事故時においてもなお、実際の施設への適用に不可欠なフラジリティデータ(津波の作用に対して建屋・機器が損傷〔機能喪失〕する度合いに関するデータ)の不足等の理由により知見として確立しておらず、J.N.E.Sが日本原子力学会のP.R.A標準策定時の反映を目指して研究を進めるなどしていたものの、学協会規格の整備には至らなかつたものである(乙B第146号証23ページ参照)。

そして、平成18年9月の耐震設計審査指針の改訂時点における工学的知見としての到達点を見た場合、地震P.S.Aについては、上記の知見の進展等を踏まえて、事業者に対し、基準地震動の策定の際の確率論的検討を求め、地震P.S.Aの一構成要素である確率論的地震ハザード解析結果を参考することを規制要求とすることができたが、津波P.S.Aについては、いまだ既存の施設に適用できるレベルには達しておらず、当時の工学的知見の到達点としては、津波に対する安全評価の際に確率論的検討を要する旨の規定を設ける

には至らなかつた(乙B第70, 第71号証の1, 2, 第147号証)。

このように、保安院は、その発足直後から、従来からの決定論的手法に基づく規制活動を行うのと並行して、確率論的手法の規制への導入のために必要となる制度的基盤及び外的事象を対象とするP S Aを含めた知識基盤の整備に向けた取組を実施していたのであるから、平成14年7月の「長期評価の見解」の公表を受けた同年8月の被告東電の方針及びこれに対する保安院の対応は、こうした保安院の規制課題全体への取組と軌を一にするものであると理解されなければならない。

第4 津波を対象とした確率論的安全評価と確率論的津波ハザード解析手法及びこれらとの確立に向けた経過等

1 津波を対象とした確率論的安全評価の前提として

既に述べたとおり、我が国の原子力発電所の津波に対する安全性については、福島第一発電所事故前、被告国も事業者も主として決定論的手法に基づいて評価及び判断を行ってきた(乙B第87号証2ページ等)。

特に、平成14年2月の津波評価技術の公表時において、津波評価技術に基づく津波評価には、当時の「具体的な根拠を持った理学的知見は全て取り込」まれていた(乙B第18号証9ページ)上、「パラメータスタディで補える不確実さが合理的な根拠をもって事業者に津波対策を求めるこことできる津波水位の上限値である」(乙B第19号証18ページ)と考えられていたし、これによつて導き出された津波評価結果は、平成18年に公表された中央防災会議「日本海溝・千島海溝報告書」の結果と比較しても安全寄りに判断されているものでもあった。

そのため、事業者及び被告国のいずれにおいても、津波評価技術に基づく津波評価は、当時の工学的判断の常識に照らし、原子力発電所の津波対策を決定論的手法により行う上で基本的に十二分な保守性を有するものと考えられてお

り、当該結果に対して有効な津波対策が講じられていれば、津波により施設の安全機能が影響を受けるおそれはないものと判断されていた。

2 津波を対象とした確率論的安全評価とその前提となる確率論的津波ハザード解析手法の確立に向けた経過について

(1) 津波を対象とした確率論的安全評価とその前提となる確率論的津波ハザード解析手法の確立に向けた契機

もっとも、津波評価技術に基づく評価結果が津波の想定に伴う不確かさを考慮した保守的な評価であるといえるとしても、それが代表事象を選定して行う決定論的手法であるがゆえに、その評価結果にどの程度の不確かさが織り込まれているのか等を定量的に把握することが難しい面があることは否定できない(乙B第31号証2ページ)。

一方、確率論的手法によれば、単に理学的根拠をもって発生可能性を否定できないというにとどまり、決定論的手法では取り入れることが困難な波源に関する未成熟な知見も含めて、広く評価の基礎に取り入れることができるため、より合理的な工学的判断を行うことが期待できる(乙B第82号証9, 10ページ)。

しかるところ、津波評価技術が策定された平成14年2月当時、既に原子力安全委員会において耐震設計審査指針の全面改訂に向けた抜本的な議論(平成13年6月開始)が行われていたところ、その中では、確率論的安全評価を指針にどのように取り込むかに関する議論も行われていた上(乙B第80号証)、将来的に、津波に対する安全性評価に確率論的手法が採用されることも見込まれる状況にあった(乙B第81号証1ページ〔8枚目〕)。

そこで、土木学会では、平成14年2月の津波評価技術の策定に引き続き、平成15年6月から平成17年9月まで及び平成19年1月から平成21年3月までの2期の間、津波評価の更なる高度化を図るため、確率論的津波ハザード解析手法の研究開発を進めた(乙B第18号証12, 13, 23ペー

ジ、第31号証5ページ、第82号証9ページ、第81号証iページ〔2枚目〕)。

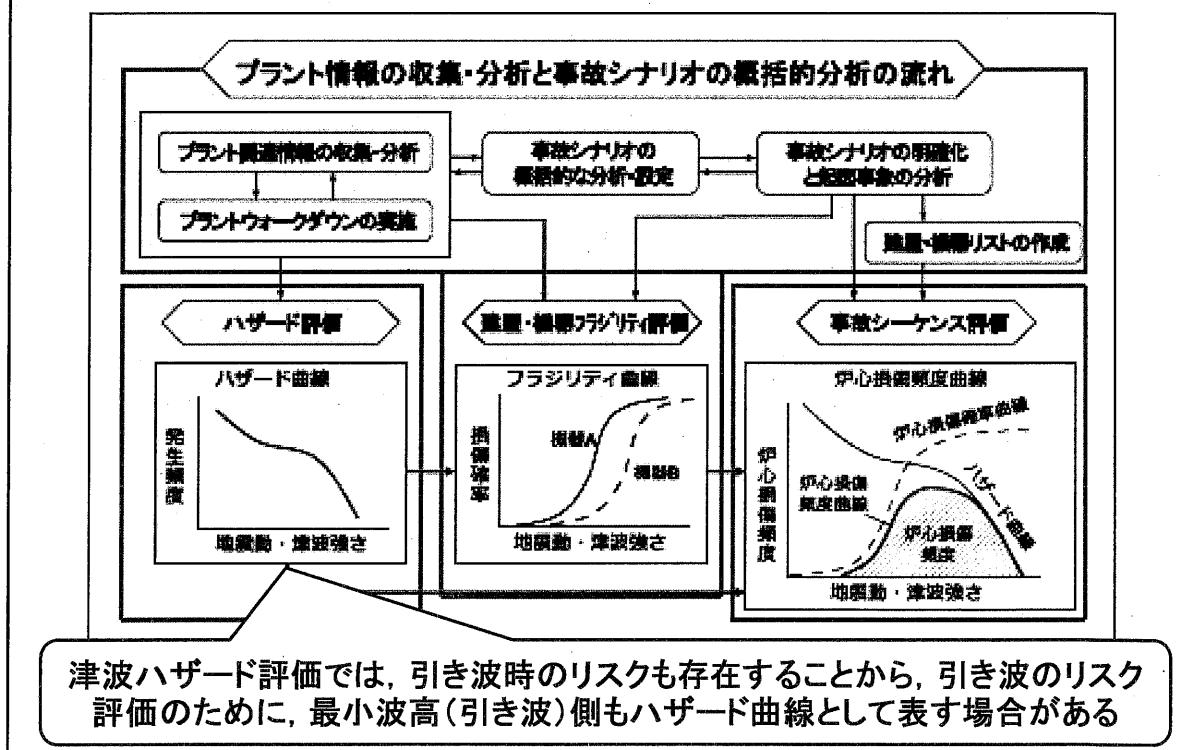
(2) 津波を対象とした確率論的安全評価とその前提となる確率論的津波ハザード解析手法の説明と確立に向けた取組

ア 津波を対象とした確率論的安全評価は、以下の図表1に示すとおり、基本的に、①津波ハザード評価、②機器フラジリティ評価、③事故シーケンス評価の3つの要素により構成されている。

[図表1]

乙B第148号証7ページより

■ 地震・津波PRA手順



これら3つの要素の内容を具体的に述べると、「津波ハザード評価では、地震に起因する津波を対象とし、震源位置や規模、発生頻度などの不確かさを考慮してモデル化するとともに、海底地形の影響を考慮した津波伝播

をモデル化して数値解析により原子力発電所沿岸における津波波高の経時変化を算定し、最大波高(押し波)および最小波高(引き波)を求める。そして、各モデルにより求めた波高の値を中心値とする確率分布関数を仮定し、津波波高と発生確率の関係として津波ハザード曲線を算出する。なお、震源および津波伝播のモデル化には不確かさが存在するため、これをロジックツリーとして表し、津波ハザード評価に取り入れている。また、機器フラジリティ評価では、押し波による重要機器の冠水や流砂による取水ピットの埋没、引き波による冷却水の不足など、損傷モードを考慮して機能喪失確率を算出する。そして、事故シーケンス評価で、津波による事故シナリオを考慮して炉心損傷に至る確率を評価し、津波ハザード評価と組み合わせて炉心損傷頻度を評価する」(乙B第145号証1、2ページ)というものである。

イ このうち、確率論的津波ハザード解析は、上記「①津波ハザード評価」を行うもので、特定期間における津波高さと超過確率の関係を求める手法である。

この解析手法では、波源等に関する専門家意見のばらつきをロジックツリーの重み付けで再現するなど、考え得る不確かさを網羅的・系統的に取り込んだ上で確率計算を行い、結果として対象地点に特定の高さ以上の津波が到来する確率(年超過確率)を推計し、津波ハザード曲線として表現することになっている。

そして、津波を始めとする水害対策の専門家である高橋智幸教授の意見書(乙B第82号証9、10ページ)で述べられているように、確率論的手法を用いて得られる確率論的津波ハザード解析の結果と、従前の決定論的評価に基づく判断で定めた設計上の基準とを対照することにより、現時点での設計基準の妥当性の確認、言い換えれば、現時点の津波対策が対処しているハザードの程度や、設計上の想定を超える津波が到来するリスク(い

わば津波における「残余のリスク」)の程度等を確認することができるし、確率論的津波ハザード解析の手法及びこれにより得られた結果に対する信頼性が増していくれば、確率論的津波ハザード解析の結果を決定論的安全評価に基づく判断により講じた対策の見直しの要否を検討する契機として用いるなど、津波対策に係る判断の重要な考慮要素とすることもできるようになるのである。

ウ しかるところ、以下に示す図表2は、福島第一発電所事故前、被告東電が、確率論的津波ハザード解析手法の研究過程において発表したいわゆるマイアミ論文(乙B第35号証の2)及び同論文の共同執筆者である酒井博士の意見書より抜粋したものであるが、同表中の図1の赤丸部分が示すとおり、津波波源設定の「不確かさ」がロジックツリーの分岐に設けられており、図2のとおり、日本海溝沿いの津波地震発生に関し、(a)のとおり、「長期評価の見解」を前提にしたロジックツリーの分岐が組まれ、津波地震が特定の領域でのみ発生するとの見解の中にある分岐の間で、専門家意見のばらつきを再現するために専門家による重み付けアンケートを踏ました検討が行われた。

また、図表2中の右側のハザード曲線は、福島第一発電所事故前、福島第一発電所1号機をモデルに研究途上の確率論的津波ハザード解析手法を適用した結果を記したものであるが、これによれば、同1号機において、O. P. +10メートルを超える津波が発生する年超過確率は、 10^{-5} を下回り 10^{-6} との間、つまり、10万年から100万年に1回程度の超過確率であると推計されている。この数値は、原子力安全委員会安全目標専門部会が平成18年4月に同委員会に報告した性能目標のうち、原子炉施設のシビアアクシデントの発生頻度の目安となる炉心損傷頻度(CDF)1

0^{-4} ／年程度(乙B第83号証5, 13, 26ページ)を下回っている。

[図表2]

● 確率論的津波ハザード解析手法の研究例

乙B第35号証の2・3ないし5ページより

乙B第31号証別添資料1枚目より

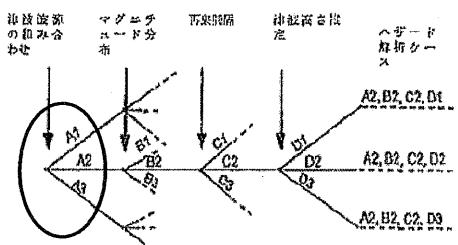


図1 不確かなパラメータのロジックツリー化

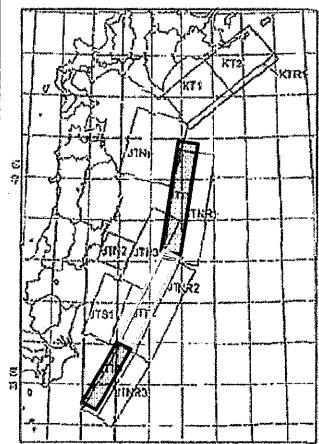
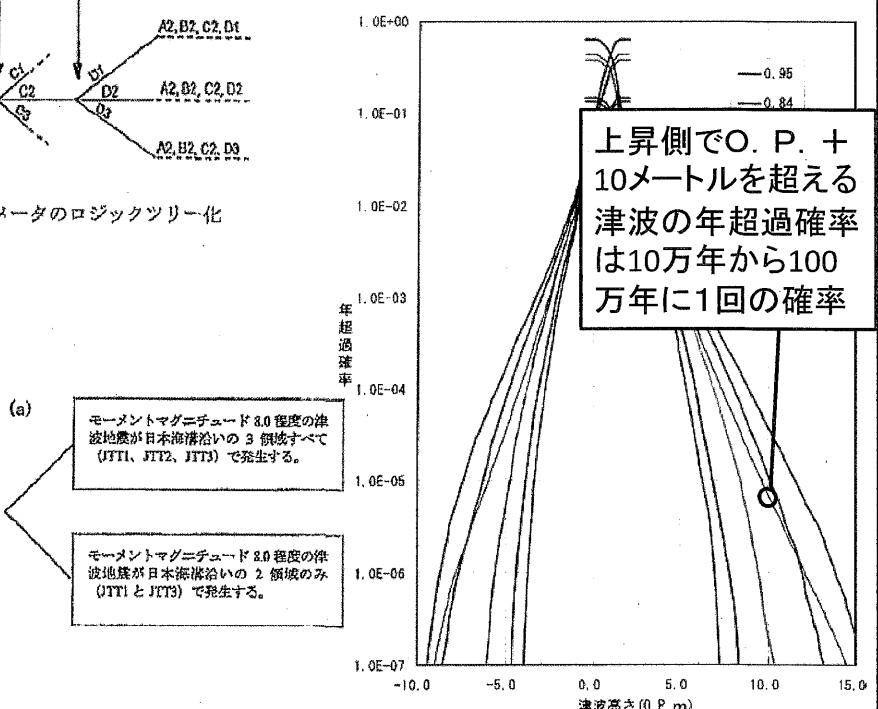


図2 近地津波波源域の分布



エ もっとも、これらの手法は、学協会による民間規格が整備されていない状況下での研究途上のものであることなどから、その結果自体から直ちに津波対策の見直しの要否等に関する工学的な判断を行うことができる段階にはなかったものである(乙B第31号証8, 9ページ, 第87号証13, 14ページ)。また、仮に、その結果に基づいて何らかの工学的な判断を行うにしても、それは、規制上の要求を超え、事業者が自主的な安全性向上に向けた独自の取組(例えば、他の外的事象への対策との優先関係の判断等)を行う際の参考資料とするといった程度にとどまり、その結果から何ら規制要求を導くことはできなかつたものであるし(乙B第27号証12ページ, 第87号証13, 14ページ), この点をおいたとしても、山

口教授に、「原子力安全委員会が2006(平成18)年に公表した性能目標にある炉心損傷頻度は『1.0E-04』ですから、上のハザード曲線におけるO.P.+10.0mの津波高さを超える津波の発生する年超過確率は、この性能目標に適合していると言えます。そして、仮に本件事故前、東電の経営層が、長期評価の見解がロジックツリーの分岐として考慮されてこのような津波ハザード曲線となったと担当者から説明を受けたとしても、他の外的事象におけるハザード評価すら見ずに、地震や火災と同程度又はそれ以上の優先度を津波に与えて、このハザード曲線を根拠にO.P.+10.0mの敷地が浸水することを想定した施設・設備の設計見直しをするとの経営判断を行うのは、常識的には難しかったろうと思います。」(同号証13, 14ページ)と評されているところである。

いずれにしても、被告東電は、平成14年8月、「長期評価の見解」について、決定論的評価に取り込むには具体性を欠く上、理学的根拠も乏しいものであるが(乙B第82号証3ないし5ページ)、推進本部が公表した「理学的に否定できない知見」であるとの社会的意義を踏まえ、これを無視することなくリスク評価に取り込むこととし、確率論的評価の中に適切に位置づける方針を探ったと考えられるところ、かかる被告東電の方針及びこれを了承した当時の保安院耐震班の対応は、耐震設計審査指針が改訂中であったことや、確率論的手法には決定論的手法に基づく判断を補完し得るという機能が期待されていたことなどの当時の状況に照らし、工学的な合理性が認められるというべきである。

この点については、原子力工学とリスク論を専門とする山口教授が、「決定論的手法ではカバーできない不確かさの中に重要なシナリオが残っているかもしれないという観点から、考え得る全ての不確かさを定量化した上で意思決定に資する資料を提供するのが確率論的リスク評価の本質です。

(中略)決定論では不確かさを理由に直ちに取り込むことができないような

知見を含めて確率論で取り込もうとするその判断は、それ自体は合理的です。保安院としても、リスク情報の活用を積極的に検討しようとしていた中にあって、それを否定する理由はなかったはずです。」（乙B第87号証11、12ページ）と述べていることや、高橋智幸教授が、「地震の発生領域等、我々の知識不足等から避けることのできない不確かさに対処するためには、確率論的手法(特にロジックツリー法)が有効であるとされている」（乙B第82号証3ページ）と述べていることからも裏付けられている。

オ その後、平成18年9月に改訂された耐震設計審査指針では、「(被告国注：確率論的)手法の成熟度に関する認識において専門家間でもかなりのばらつきや不一致があること、原子力安全規制上のリスクに対する明確な定量的目標値(被告国注：原子力安全規制を進める上で達成を目指す目標となる安全目標及びこれへの適合性を判断するための補助的な目標となる性能目標)が未設定であるという現状等を踏まえ、なお今後の検討に委ねるべき事項があるとの理由により」（乙B第149号証末尾〔耐震指針検討分科会の見解3ページ〕），基準地震動の策定の際に確率論的地震ハザード解析結果を参照するように求める旨の規定が設けられたにとどまり、津波に対する安全性評価においては、確率論的安全評価結果の「参考」を求める規定を設けることが可能になるほどの知見の進展・確立には至らず、後記3のとおり、福島第一発電所事故後の平成23年12月に日本原子力学会が「津波PRA標準」（乙B第85号証）を策定するまで、津波PRAに関する学会標準はなかった。

この点、上記のように確率論的安全評価手法の検討が進展しなかったのは、山口教授及び阿部博士の各意見書（乙B第87号証9ないし11ページ、第28号証24ページ）のとおり、地震等の他の事象との関係における学会標準が必要とされる優先度の違いや、PRA手法の開発に資する関連知見の集積状況等の様々な要因、すなわち学術的進展結果の限界による

ものであり、少なくとも平成14年8月以降の被告東電の上記方針を含む各種対応は、原子炉設置者として、原子力安全委員会での指針の改訂に向けた議論の推移を見ながら、適時適切な対応を行っていたものと評価すべきであるし、これを受けた被告国の大いなる工学的合理性が否定されるものでもない。

3 津波を対象とした確率論的安全評価と確率論的津波ハザード解析手法の現状について

(1) 福島第一発電所事故後に公表された津波P S A手法に関する民間規格について

ア 土木学会による「確率論的津波ハザード解析の方法」について

(ア) 策定の経緯

前記のとおり、土木学会では、平成15年から、「原子力安全委員会では耐震安全性評価における確率論的評価(P S A)の導入が議論され、将来的には津波に対する安全性評価についても確率論的評価の実用化が必要な情勢にあること」(乙B第84号証「1 まえがき」1ページ)を踏まえて、確率論的津波ハザード評価手法の標準化を図るために同手法の開発を進めた。

そして、土木学会は、平成21年3月、上記手法の開発に関する中間取りまとめとして「確率論的津波ハザード解析の方法(案)」をまとめていたが、福島第一発電所事故後の平成23年9月、津波の確率論的評価の必要性の高まりを受け、上記案に図面の不備等の修正を加えたものを報告書として公表した(乙B第84号証iページ)。

(イ) 「確率論的津波ハザード解析の方法」の内容及び同手法における「長期評価の見解」の取扱い等

a 土木学会による「確率論的津波ハザード解析の方法」は、確率論的津波ハザード解析の実施手順や適用例を研究成果としてまとめたもの

であり、確率論的津波ハザード解析を一構成要素とする津波P S Aの開発に資するのもとより、決定論的津波評価及びこれに基づく工学的判断と、確率論的津波ハザード解析結果とを対照することにより、決定論に基づく判断の妥当性を確認し、ひいては、従来の判断の見直しの要否に関する参考資料を得ることにも資するものである。そして、この「確率論的津波ハザード解析の方法」は、日本原子力学会による規格「津波P R A標準」(乙B第85号証)に取り入れられた。

b また、「確率論的津波ハザード解析の方法」における「長期評価の見解」の取扱いについてみると、まず、確率論的津波ハザード解析には種々の解析モデルが必要となるところ、上記「確率論的津波ハザード解析の方法」は、「発生領域」のモデル化について、「発生領域に関しては、過去に大地震が発生している場合にはあまり問題がないが、テクトニクス的に見れば同じような環境であるが、大地震が発生している領域とそうでない領域がある場合には簡単でない。このような例は、日本海溝沿いの津波地震や正断層地震の場合に見られる。このような問題に対してはロジックツリーで対処するのが有効と考えられる。日本海溝沿いの津波地震や正断層地震、および日本海東縁部などでは、大地震が発生する領域が完全に分割されている(領域をまたいだ断層はない)か、あるいは連続しているかが議論になる。このような問題に対してもロジックツリーで対処するのが有効と考えられる。」(乙B第84号証10, 11ページ)とし、「長期評価の見解」にまつわる専門家意見のばらつきに対してロジックツリーで対処するとの考え方を示している。

また、「長期評価の見解」では「M t 8. 2前後」とされたマグニチュード範囲についても、ロジックツリーの分岐項目として取り扱い、「現実には1つの値に限定されないと考えられること、また津波に対

してマグニチュードの影響が大きいことからマグニチュードの分布幅を考える。」(乙B第84号証11ページ)として、「基本的に0.3と0.5を設定」(同ページ)するなど、不確かさを考慮した大地震のモデル化を行った上で、日本海溝沿いの津波地震発生領域(JTT)におけるロジックツリーを含む海域別のモデルが例として示された(同号証50ないし73ページ)。

しかしながら、土木学会の検討過程では、「長期評価の見解」にまつわる議論のように、「現状の研究の到達段階では結論が1つに決められない」(乙B第84号証29ページ)場合には「アンケートなどにより重みを決めることが現実的」(同ページ)であるとの考え方を示しているが、「理想的には、目的を明確に把握した『事務局』のもとに『専門家グループ』を組織し、『分岐案の提示→意見の集約→分岐案の再提示→意見の再集約→・・・』というプロセスを繰り返しながら分岐案を作成し、その分岐案に対する重みを組織した『専門家グループ』及びその他の『専門家』に対するアンケートに基づき設定するという手順が望ましいと考えられる。ただし、(中略)検討すべき問題は残されている。」(同ページ)とも指摘するほか、ロジックツリーの重み付けの集計結果は、「自然科学的な意味での正しさとは直接関係しない」(同ページ)として、なお検討課題が残っているものとされ、後に述べる原子力学会の学会標準では別の専門家意見のばらつきの再現方法も提案されるなど、ここで実施された専門家アンケートが唯一無二の方法とはされなかった。

また、「本報告書で提示したモデルと方法により、原子力発電所の津波ハザード曲線を評価することは可能と考えられるが、結果の用い方については、今後の課題となっている。」(乙B第84号証141ページ)とされるなど、この報告書に基づいて推計した確率論的津波ハ

ハザード解析結果から、直ちに津波対策の見直しの要否等に関する工学的な判断を行うことができる段階には至っていなかった。

イ 日本原子力学会による「津波PRA標準」について

(ア) 策定の経緯

日本原子力学会では、平成11年から「技術革新のスピードが速い原子力分野において、コンセンサスとなるPRA手法の標準を定め、国がこれを規制行政活動のニーズに応じて利用していくという好循環を生み出すことを目指してPRAの学会標準を策定して」(乙B第87号証9ページ)いたところ、外的事象を起因とする学会標準について、地震PRA標準(平成19年)の策定に続いて、平成22年1月に内部溢水PRA分科会を設置し、発電所内に施設される機器の破損による漏水等の内部溢水を起因とする学会標準の策定に向けた検討を進めていた^{*5}。

そのような中で、津波PRA標準については、福島第一発電所事故の発生により、津波を起因とする確率論的安全評価の実施の必要性・緊急性が認知され、その結果、福島第一発電所事故の約2か月後に設置された津波PRA分科会における検討に基づき、日本原子力学会は、平成23年12月に「津波PRA標準」(乙B第85号証)を策定した(乙B第87号証10ページ)。

津波PRA標準には、既に述べた土木学会の「確率論的ハザード解析の方法」やJNESによる津波PSA手法の開発途上の成果物等、福島第一発電所事故前の研究成果が多く反映されており、この標準を活用して津波PRAを実施することにより、「当該原子力発電所の津波リスク

*5 外部溢水である津波を起因とするPRAが検討対象とされていなかったことについては、山口教授の意見書(乙B第87号証10ページ)参照。

を知り、津波耐性の正しい理解に基づく安全の維持・向上とアクシデン
トマネジメント計画の策定を、効果的かつ効率的に行うことができる」
とされている(乙B第150号証まえがき)。

(イ) 「津波PRA標準」の内容等

津波PRA標準は、出力運転状態の原子力発電所において津波を起因
として発生する事故に関して実施する確率論的安全評価手法の有すべき
要件や、確率論的安全評価の具体的方法、実施手順等を実施基準として
規定したものである。

そして、津波PRA標準では、津波ハザードの評価におけるロジック
ツリーの作成手順について、土木学会が「試み」として取り入れた専門
家アンケートのほかに、あらかじめ選定されたT1(技術的なまとめ役)
が「専門家を一同に集めて討論などを通じて、モデルの改善及び絞り込
みを行い、コミュニティ分布を評価して、ロジックツリーを作成する」
等の更なる信頼性、説明性を高めた専門家意見のばらつきの再現方法等
を提案するなどしている(乙B第85号証20ないし24ページ)。

また、この津波PRA標準は、原子力規制委員会によるエンドース(是
認)を受け、実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備
の基準に関する法律(以下「新規制基準」という。)に基づく適合性審査
において適用されている(乙B第151号証2枚目)。

ウ 「津波評価技術2016」について

土木学会では、平成14年2月の津波評価技術の策定に引き続き、津波
評価の更なる高度化のため、確率論的津波ハザード解析手法や陸上構造物
に作用する津波の波力評価手法等を検討しており、福島第一発電所事故前
から、こうした新たな知見の反映等を目的として津波評価技術の改訂に向
けた検討を始めており、福島第一発電所事故後、本件地震に関する様々な
知見を集大成し、原子力発電所における津波によるリスクや影響の評価を

行う際の最新の知見、要素技術を織り込んだ技術参考書として、平成28年9月、津波評価技術2016を策定した(乙B第82号証9、11、12ページ、第86号証、第152号証8ページ)。

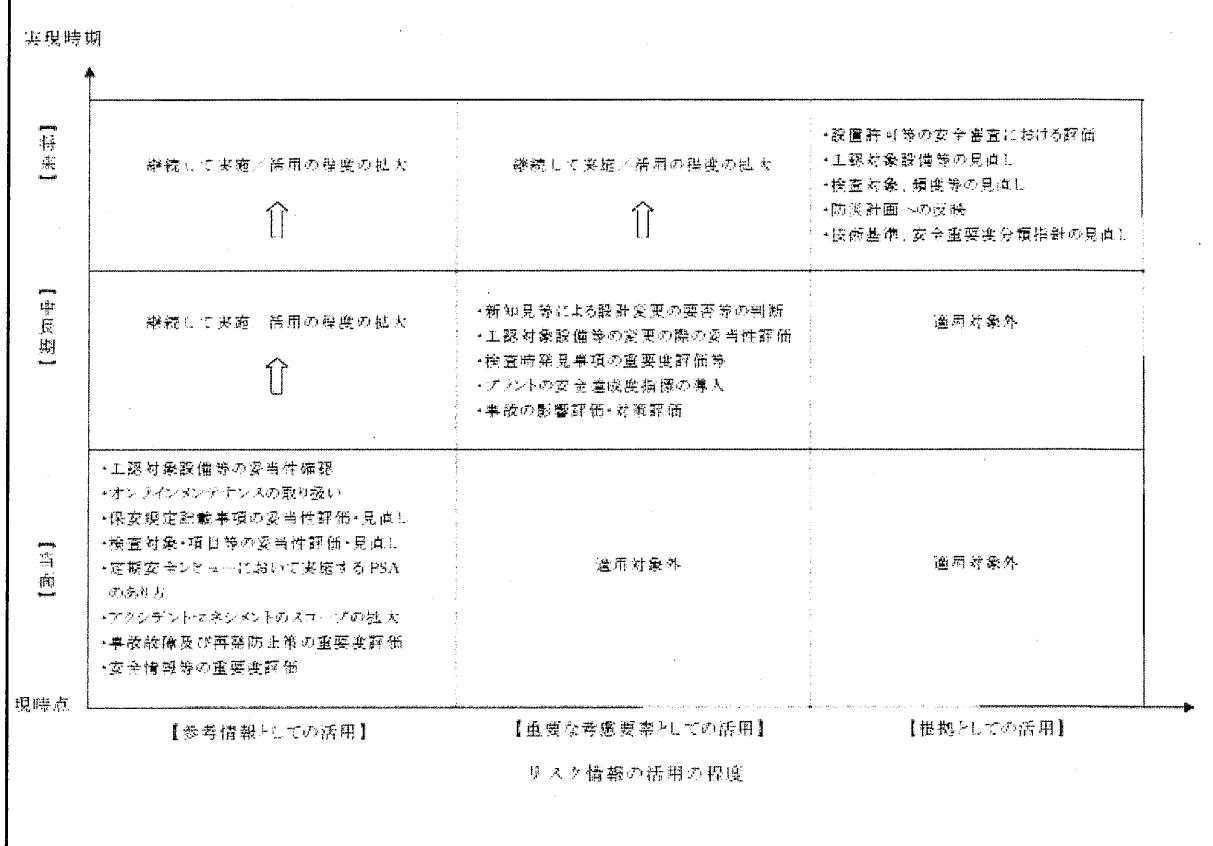
津波評価技術2016には、深層防護の観点から安全性を向上させるために有用な要素技術として、決定論的津波ハザード評価、確率論的津波ハザード評価及び敷地浸水を考慮した設備に対する津波の作用の評価(波力評価)等が取りまとめられているところ、そのうち、確率論的津波ハザード評価結果の用途については、炉心損傷頻度等の津波リスクを算出する津波PRAの一構成要素となるほか、決定論的津波評価に基づく工学的判断で決めた設計上の想定津波水位と対照することにより、現時点での設計上の想定の妥当性について判断する資料とすることが例に挙げられている(乙B第82号証10ページ、第152号証8ページ、第153号証スライド2ページ)。

(2) 規制における津波PSAの活用の現状

ア 確率論的手法により得られるリスク情報の規制への活用の程度は、図表3に示すとおり、第一段階として「参考情報としての活用」、第二段階として「重要な考慮要素としての活用」、第三段階として「根拠としての活用」の3つの段階に区分され(乙B第136号証15ページ、第142号証4-1-9ページ)，前者から後者にいくに従って活用の程度は拡大することとなるが、リスク情報の規制への活用法は、一義的に決められるものではなく、当該確率論的手法がどの程度現実的な評価を示しているか(PSAの品質)に密接に関連する。

[図表3]

乙B第142号証4-1-9ページより



イ 被告国は、リスク情報の活用について、福島第一発電所事故前、「まずは、既にある程度の活用経験を有している『参考情報としての活用』から取り組み、その後、『活用の程度』を順次拡大していく」こととしていたところ(乙B第136号証19ページ、第142号証4-2-12ないし14ページ、4-1-9ページ)、外的事象に対する確率論的手法により得られるリスク情報については、まず、原子力安全委員会が、平成18年9月改訂に係る耐震設計審査指針において、基準地震動の策定の際に確率論的地震ハザード解析結果を参照することを求め、リスク情報を「安全審査時の参考情報として活用していく」こととした(乙B第149号証19ページ)。これを受け、保安院は、直ちに既設炉に関して上記指針に照ら

した耐震バックチェックを指示するとともに、これとは別に、将来の確率論的安全評価の安全規制への本格導入の検討に活用するため、事業者に対し、残余のリスクに関する定量的な評価を行い、報告するように求めた(丙A第1号証2、5枚目等)。

つまり、福島第一発電所事故前における確率論的手法の知見の進展度合いとして、地震P S Aは、第一段階の「参考情報としての活用」が可能となる段階にあった。

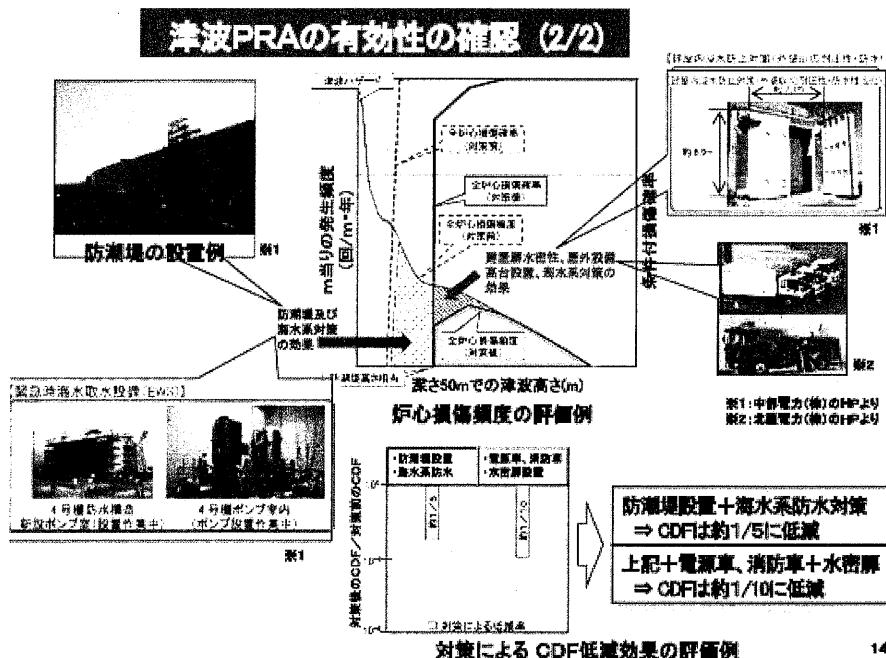
ウ これに対し、福島第一発電所事故前における確率論的手法の知見の進展度合いとして、津波P S Aは、第一段階の「参考情報としての活用」が可能となる段階にさえ至っておらず、福島第一発電所事故後に策定された新規制基準において、津波P R A標準が策定されたことなどを踏まえて、設計上の基準となる津波(基準津波)の策定に当たり、確率論的津波ハザード解析を行い、「対応する超過確率を参照し、策定された津波がどの程度の超過確率に相当するかを把握すること」を求める規定が新たに設けられることとなった(実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則(平成25年原子力規制委員会規則第5号)〔以下「設置許可基準規則」という。〕5条及び同解釈〔別記3・2の九〕)。これは、基準地震動の策定の場合と同趣旨であり、福島第一発電所事故後、津波P S Aについてのリスク情報を上記「参考情報としての活用」に供することが可能となったことを示すものである。

エ また、福島第一発電所事故後に策定された新規制基準では、以下の図表4に示すとおり、施設の設計上の基準を超えて(図表4の青色実線より右側の部分に対応)、重大事故(炉規法43条の3の6第1項3号、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則〔昭和53年通商産業省令第77号〕4条)や重大事故に至るおそれがある事故(以下、両者を併せて「重大事故等」という〔設置許可基準規則2条2項11号〕)が発生した場合を想定

し、炉心の著しい損傷防止等のために必要な対策を講じることなどが新たに規制上の要求事項に加えられた(設置許可基準規則37条ないし62条)。

[図表4]

乙B第148号証14ページより



上図は、防潮堤及び海水系対策の対策前後の炉心損傷頻度の評価例(青色点線及び実線)、建屋扉水密化等の対策前後の同評価例(赤色点線及び実線)等を図示したものであり、定量的評価に基づく議論の有用性を示している。

そして、設置許可基準規則37条により、事業者に対し、重大事故等が発生した場合の事故の原因と事故に至るまでの進展を網羅的・体系的に検

討の上、事故シーケンスグループ^{*6}を想定し、このグループごとに炉心の著しい損傷防止等のために必要な対策を立案し、その対策の有効性を確認することを要求した(設置許可基準規則37条の解釈、乙B第154号証137、147、148、154ないし157ページ)。

加えて、新規制基準は、上記の事故シーケンスグループの抽出に当たり、起因事象(異常や事故の発端となる事象)と安全機能の喪失を網羅的・体系的に検討するのに適した手法としてPRAを採用し(乙B第154号証154ないし157ページ)，個別プラントの内部事象に関するPRAとともに、「外部事象に関するPRA(適用可能なもの)又はそれに代わる方法で評価を実施すること」(設置許可基準規則37条の解釈)を求めているが、津波PRAについては、既に原子力規制委員会によるエンドースを受けた津波PRA標準を適用した申請がなされ、これに基づき審査が行われている(乙B第151号証、第155号証13ページ、具体例として乙B第156号証の1ないし3)。

オ このように、福島第一発電所事故前の確率論的手法の知見の進展度合いとしては、地震PSAのみが、第一段階の「参考情報としての活用」が可能となる段階にあり、福島第一発電所事故後、津波PSAも、第一段階の「参考情報としての活用」が可能となる段階に至っているところ、基準地震動や基準津波の策定時に年超過確率の参照を求める規定に関しては、新規制基準の策定時、参照した基準地震動又は基準津波の超過確率が高かつた場合に、施設や設備の設計の面で具体的な対応を求ることを規制基準

*6 著しい炉心損傷に至る事故シーケンスを起因事象や安全機能(注水設備等)、サポート機能(電源等)の作動状態、対策の共通点に着目して類型化したものという(乙B第154号証148ページ)。

に盛り込むなど、第一段階の「参考情報としての活用」を超える、第二段階の「重要な考慮要素としての活用」として、リスク情報を活用することの適否も含めた議論⁷が多くの専門家を交えて行われている。

*7 例えば、発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関する新安全設計基準に関する検討チーム第2回会合(平成24年11月27日)において、地震リスク評価を専門とする東京大学大学院工学系研究科教授の高田毅士委員(以下「高田委員」という。)が「基準津波に関して、(中略)『超過確率を参照する』というようなことを書いていただいたんですが、これは今までの書きぶりと同じなんですかけれども、旧保安院時代に大分議論をして、まだ答えは出でていないんですけれども、小林室長といろいろ議論したやつですけれども、超過確率を参照してどうするんだと。参照するだけかという話がありまして、ここは何かもう一歩行くべきではないかなというふうに私は考えているんです。(中略)ここは超過確率を参照するということだけではなくて、一步進んで、高い超過確率がある場合には、それなりの対応をすると。建物、機器の設計のほうで、そういうようなことをやはりしていかないと、参考だけでは何も、参考しただけで終わっちゃいますので、それではよろしくないのではないかというふうにちょっとと思っております。」(乙B第157号証33、34ページ)と発言したのに対し、島崎委員(島崎氏)が「確かにそのとおりだと私も思いますがね。」と意見を述べたり(同号証34ページ)、また、上記検討チーム第10回会合(平成25年3月22日)において、高田委員が「超過確率が非常に高いような基準地震動の設定がされたサイトに関しては、それは何らかの措置を、工事認可のその次の設計のところで考えなきゃいけないんですよね。ただ参考しただけで、『はい、終わり』ということではないと思うんですね。だから、やっぱりこの審査はどこかで一度ぐらいはフィードバックをかけるというんですか、何かそういうふうなものがあつていいんじゃないかと思います。」(乙B第158号証56ページ)と発言したのに対し、島崎委員(島崎氏)が「超過確率が大きいということは、多分、基準地震動の策定がおかしいということだと思いますので、そこへ遡って見るということになると思います。」(同号証57ページ)との意見を述べるなどしている。

その際、確率論的手法に基づいたハザードの年超過確率について、 10^{-5} 程度（10万年に1回程度）の年超過確率をもって、第二段階の「重要な考慮要素としての活用」等が可能であるかに関する議論が行われているが、これに関しては、「安全目標というものをそういう定量的な基準とすることに問題がある」という御意見であります。もちろん、安全目標は必要であり、常に参考するということは必要なだけれども、実際にそのPRAの推定の精度がどの程度あるかとか、あるいは、そういうものに入らない事象があるだとか、そういうこともありますので、（中略）ここまで踏み込んで超過確率を使うということは避けたいと私は思っております。そのこともありまして、今、 10^{-5} というような御議論がありましたけれども、それに関しては、この設計基準ではこの内容で、この最初のところは『供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性』というような、極めて曖昧な、ある意味では、形で書いてありますけれども、中ではいろいろなことを考慮して、その中で最も厳しいものを用いるだとか影響の大きいものを用いるだとか、そういう形で書いてありますので、とりあえずはそういう形で進めていくのが、私は適当ではないかと思っております。将来的には、本当にそういういろんな確率的な考慮が可能になるほど精度を高くいくということがあれば、それはそれでまた考えることになるかと思いますけれども、現状では十分なところ、そういうものに使うほど十分には至っていないというような認識であります。」（乙B第159号証35、36ページ）との意見が示され、これに対し、有識者らからも異論が述べられていないなど、安全目標等の定量的指標が未整備であることやPRAの結果の不確かさなどを理由に、第二段階の「重要な考慮要素としての活用」が可能となるためには、より一層の精度の向上が必要であるとして将来的な課題として整理されている（その他の主要な議論として、乙B第157号証33ないし35ページ、第160号証8、9ページ、第

161号証60, 61ページ等)。

そのため、これら確率論的手法については、現在でも更なる高度化のための検討が各種学協会、事業者、規制当局において続けられているところである。

カ このように、津波PRAは、福島第一発電所事故前後において、その知見の進展に従って安全評価手法としての信頼性を増し、規制の領域においても、その活用範囲や程度を広げているのであるから、福島第一発電所事故前の津波PRAの開発及び規制における活用に向けた国や研究機関、事業者の取組に正当性が認められることは、一層明らかである。

また、山口教授の意見書(乙B第87号証)で述べられているとおり、仮に、福島第一発電所事故前の確率論的津波ハザード解析手法の到達点を前提に暫定的なリスク評価を行ったとしても、当該評価結果は、福島第一発電所の主要建屋の敷地高さを上回る津波が浸水することを想定した施設・設備の設計見直しをする経営判断を行わせしめるに至ったものとはいえないと評されるものであったし(上記2(2)エ)、マイアミ論文(乙B第35号証の2)等で用いられた専門家意見のばらつきをロジックツリーの分岐とその重み付けで再現するという手法は、科学的知見をできる限り客観的に評価するための解析方法としてその有効性が認められている上、上記3(1)で述べたとおり、福島第一発電所事故後に公表された「確率論的津波ハザード解析の方法」(乙B第84号証)、「津波PRA標準」(乙B第85号証)及び「津波評価技術2016」(乙B第86号証)並びにこれらを参照しつつ行われている現行の基準適合性審査のいずれにおいても、当該手法の合理性が認められているのであるから、確率論的津波ハザード解析結果が規制上の「参考情報としての活用」に供されるようになった現時点においても、なお通用する合理的な手法により行われたものであると認められる。

したがって、いずれにしても、国や研究機関、事業者の取組の合理性が否定されることはない。

第5 「長期評価の見解」は、推進本部内において、確率論的ハザード解析の基礎資料として取り扱われており、決定論的ハザード解析の基礎資料としては取り扱われていなかったこと

1 「全国を概観した地震動予測地図」の概要及び「長期評価の見解」の位置づけ

(1) 「全国を概観した地震動予測地図」の公表経緯

被告国第5準備書面第2の3(3)ア(8, 9ページ)で主張したとおり、推進本部では、総合基本施策を公表した平成11年4月以降、当面推進すべき地震調査研究の筆頭に掲げた「全国を概観した地震動予測地図」を作成するために、長期評価及び強震動評価を実施していたところであるが、推進本部地震調査委員会は、平成17年3月、それまでに実施した長期評価(地震学者を主な委員とする長期評価部会〔乙B第162号証〕で検討したもの)及び強震動評価(地震工学等の専門家を含めた委員から成る強震動評価部会〔乙B第163号証〕で検討したもの)を総合的に取りまとめて、「全国を概観した地震動予測地図」(乙B第48号証の1ないし3)を公表した(乙B第164号証、第48号証の1・1, 2ページ)。

そして、その後も、推進本部は、長期評価や強震動評価の追加・見直し等

を踏まえて上記地図を改訂し、公表していた^{*8}(乙B第164号証2ページ)。

(2) 「確率論的地震動予測地図」の概要及び「長期評価の見解」の位置づけ

ア 「全国を概観した地震動予測地図」は、以下の図表5のとおり、「確率論的地震動予測地図」と、「震源断層を特定した地震動予測地図」(別名「決定論的地震動予測地図」[乙B第106号証12ページ])という観点の異なる二種類の地図から成るところ、このうち、前者(「確率論的地震動予測地図」)は、ある一定期間内に、ある地域が強い揺れに見舞われる可能性を確率論的手法を用いて評価し、地図上に確率で表示したものである。

この地図を作成する際に基礎資料として用いられた地震は、発生可能性があると考えられる全ての地震であり、長期評価の対象となった地震はもとより、あらかじめ震源断層を特定しにくい地震など、いわゆる「理学的に否定できない知見」に基づく地震も広く計算対象に含まれていた。

そして、このような地震につき、対象地点ごとに確率論的地震ハザード解析を実施してハザード曲線を作成した上で、それらを総合して地図上に表現したもの、つまり、確率論的地震ハザード解析の集積結果を地図上に表示したものが「確率論的地震動予測地図」である。

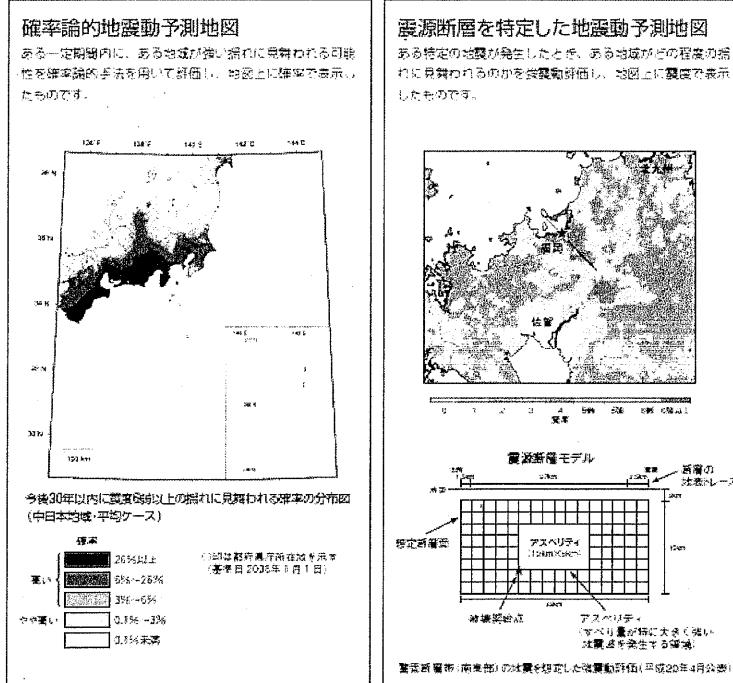
*8 なお、地図の名称に関し、推進本部地震調査委員会では、平成21年7月、「評価するメッシュサイズを今までの約1km四方から約250m四方に変更する等の改良を行い、よりきめ細かく表現できるようになったことから、今まで用いてきた『全国を概観した地震動予測地図』から『全国地震動予測地図』に名称を変更した。」(乙B第165号証1ページ)

[図表5]

乙B第164号証2ページより

「全国を観測した地震動予測地図」は、『解説

点の異なる2種類の地図が構成されています。【標準的地図】は、全国を網羅することができ、地図によって常に見出される可能性のある地図を見ることができます。それに反し、【地図断面】は、斜かに地図を見たときに現れる地図の断面を見ることができます。地図断面委員会では、平成17年3月に「全国を網羅した地図断面地図」を作成・公表し、毎年更新しています。



イ 上記のとおり、この地図の作成の際に基礎資料として用いられた地震は、「理学的に否定できない知見」に基づく地震を含む発生可能性があると考えることができる全ての地震であったため、「長期評価の見解」が示した津波地震の発生可能性に関する知見も、「理学的に否定できない」ものとして上記地図の作成の際の基礎資料として取り込まれることになった。

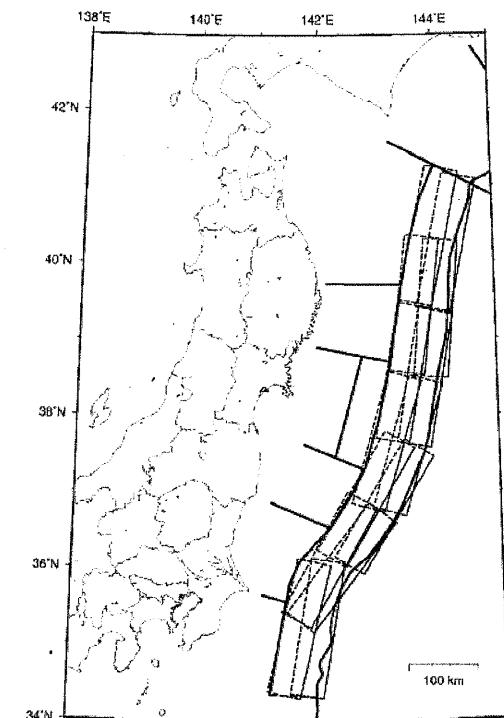
具体的には、以下の図表 6 のとおり、上記の地震は、震源域の位置について、領域内にプレート境界に沿って長さ 200 km, 幅 50 km の断層面を南北 7 列、東西 2 列に並べて、そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定してモデル化された(乙B第48号証の 2・55, 70 ページ)上で、各地点ごとに実施される確率論的地震ハザード解析に用いられた。

この点、確率論的な解析手法において、推進本部が上記のように津波地

震の発生を「等確率」と仮定しており、ロジックツリーの分岐を設けて専門家アンケートに基づく重み付けを行った土木学会とは異なる解析手法を用いたことにも留意すべきである。本来、確率論的ハザード評価の目的は、不確かさが存在する中で工学的な意思決定をするための材料を得ることにあるから、不確かさを適切に反映した分岐を設け、それぞれに重み(確率)を割り付けて評価を行うことが重要であるとされており(乙B第84号証29ページ、第86号証33ないし35ページ参照)，かかる手法を用いることにより、発生領域や発生時のすべり量等について統一的な見解がなく、専門家の間で意見が分かれるような知見についても、不確かさの程度に応じた意思決定に資する素材が得られることになる。しかし、推進本部は、「重み配分は最終的な評価を直接的に支配するものであり、専門家の判断に基づき、慎重に決定しなければならない。」(乙B第166号証63枚目)，「同一の断層(帯)で活動区間が様々考えられる場合については、論理ツリーを構築して、各々の場合の重み付けを考慮して確率的に評価することができるが、重み付けの方法については、事例毎に検討することが必要である。」(乙B第88号証6ページ)として、ロジックツリーと重み付けの設定の重要性自体は認識してはいたものの、確率論的地震動予測地図の作成に際しては、重み付けをすることをしなかった。もっとも、地震動予測地図の技術的課題の一つとして「想定震源域の範囲について様々考えられる場合の論理ツリー(地震調査委員会、2001c〔被告国注：乙B第88号証〕)構築における重み付けの方法の検討」が挙げられていることからも明らかなどおり(乙B第48号証の1・85ページ)，ロジックツリーと重み付けの設定は、将来的になお検討を要する課題として整理されていた。

[図表6]

乙B第48号証の2・70ページより



確率論的地震動予測地図における 「長期評価の見解」の取扱い

	長期評価	設定モデル
30年発生確率	20%程度	20%
50年発生確率	30%程度	31%
マグニチュード	M _w 8.2 前後	M _w 6.8
震源域	図2.2.2-3のウの領域内、具体的な地域は特定できない 長さ 200km 程度 幅 50km 程度	領域内にプレート境界に沿って長さ 200km、幅 50km の矩形の断层面を南北×東西 2 列並べて、そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定 (断層数 14)

(注) 設定モデルの概算計算では、平均発生間隔=133.3 年ハボアノン過程を仮定した。また $M_w=M_j=6.8$ を仮定した。

(3) 「震源断層を特定した地震動予測地図」(決定論的地震動予測地図)の概要 及び「長期評価の見解」の位置づけ

ア これに対し、「震源断層を特定した地震動予測地図」は、対象とする地震を特定した上で、その地震の将来の発生確率の大小を考慮せず、あらかじめ想定された形で地震が起きた場合に、どのような地震動が生じるかを予測計算し、その計算結果を地図上に表示したものである。つまり、「震源断層を特定した地震動予測地図」は、決定論的地震ハザード解析の実施結果を地図上に表示したものといえる。そのため、この地図は、前述のとおり「決定論的地震動予測地図」とも呼ばれている(乙B第106号証12ページ)。

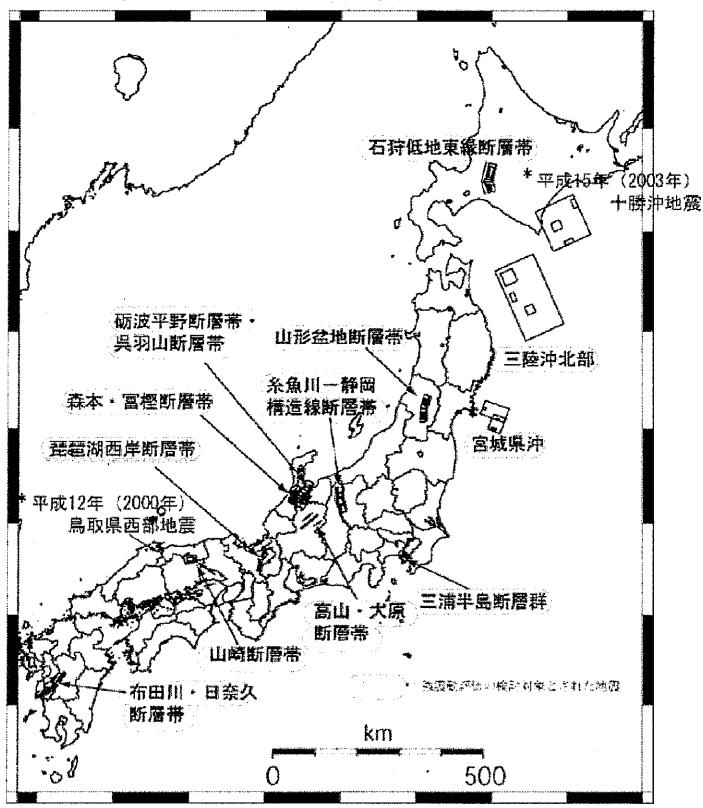
「震源断層を特定した地震動予測地図」は、平成17年3月に公表され

たものであるが、主文(乙B第48号証の1)に掲載されているものは、それまでの長期評価の対象となった地震の中から、発生確率の高さ及び評価に用いられた理学的データの充足性等を考慮して、強震動評価部会及びその下の強震動予測手法検討分科会等での議論を経て選定された全12個の地震に対して実施された強震動評価(決定論的評価)を取りまとめたものである。しかし、以下の図表7に示すとおり、その12の地震の中に含まれた海溝型地震は、理学的データの量や質が良好であった宮城県沖の地震及び三陸沖北部の地震のみであり、「長期評価の見解」が示した日本海溝沿いの津波地震は、それらに比べて理学的データが少ない上、震源断層を特定するに足りる知見がないとして、強震動評価の検討対象地震には含まれず、それゆえ、「震源断層を特定した地震動予測地図」の基礎資料にはされなかった(乙B第48号証の1・2、54ページ、同号証の3・174、221ページ)。

[図表7]

乙B第48号証の1・53ページより

決定論的地震動予測地図の検討対象とされた地震



イ さらに、推進本部は、平成17年以降も長期評価及び強震動評価の追加

- ・見直しを行い、それらを踏まえて「震源断層を特定した地震動予測地図」を改訂して公表しているが、「長期評価の見解」が示した日本海溝沿いの津波地震が強震動評価の対象とされたことはない。

つまり、「長期評価の見解」は、平成14年7月の公表後、現時点に至るまでの間、推進本部の中においても決定論的な取扱いを受けていないのである。

(4) 推進本部が津波評価の検討を始めたのは福島第一発電所事故の後であること

推進本部が福島第一発電所事故前に実施していたのは、飽くまでも将来の地震及び地震動を対象とする評価であり、津波の評価ではない。

すなわち、推進本部が福島第一発電所事故後に改訂した総合基本施策(乙B第167号証)に「地震本部では、今まで地震の長期評価を行ってきたが、二次現象である津波については事例整理を行うのみであった。今後は、東日本大震災における津波による甚大な被害を踏まえ、我が国の津波防災に貢献すべく、津波に関する評価の検討を行うこととしている。これらの取組を進めるためには、津波発生予測に関する調査研究の取組を強力に進めいくことが重要である。」(同号証5ページ)と記載されていることからも明らかなように、推進本部が津波評価の検討を開始したのは、本件津波により甚大な被害が発生したことが契機となっており、具体的に見ても、津波評価の検討が開始されたのは平成25年2月に推進本部地震調査委員会の下に津波評価部会が設置された以後である(乙B第168号証)。そして、その後の検討経過として、平成29年1月に初めて推進本部地震調査委員会において決定論的な津波評価手法(乙B第169号証)が公表されたが、「地震の発生確率を考慮した津波の評価手法」(乙B第168号証2ページ)、つまり確率論的津波ハザード評価手法については、福島第一発電所事故後(平成24年度以降)、文部科学省所管の国立研究開発法人防災科学技術研究所が、土木学会の津波評価部会による同事故前の中間取りまとめ(乙B第84号証)などの原子力分野における先行的な知見を既往研究として参照しつつ、開発研究を進めているところである(乙B第170号証1, 4, 5ページ)。

また、上記(2)イで述べたとおり、確率論的地震動予測地図の策定においても、前述の土木学会の行った解析手法のように、専門家の間で意見が分かれるような知見についてロジックツリーと重み付けの設定がされるには至らず、これらの設定方法については、将来的な課題とされる状況にあった。加えて、上記の防災科学技術研究所が津波ハザード評価の利活用について平成28年に取りまとめた報告書(乙B第171号証)においても、「これまで国が公表してきた地震動予測地図などにおいても、認識論的不確定性の評価は

十分になされておらず、今後の課題となっている。不確実さが大きい津波ハザード評価においては、認識論的不確定性の評価は重要である。1)不確実さの評価を含むハザード評価は狭義の科学ではなく、工学的課題を含む。2)地震本部がハザード評価に取り組むのならば、理学的視点だけでなく不確実さに対する工学的評価を重視しなくてはならない。」などとされており、ロジックツリーと重み付けについては、今後取り組むべき中長期的課題として整理されている(乙B第171号証1, 20, 73, 74ページ)。

したがって、津波評価に関する検討という点では、決定論的手法及び確率論的手法のいずれにおいても、原子力分野における国(JNES)や原子力事業者等の方が、推進本部よりも先行的に研究を進めていたことは明らかである。そして、原子炉施設に到来する津波について、その津波高さを不確かさを考慮しつつ決定論的手法により計算する技術体系としては、津波評価技術以外になく、これが、福島第一発電所事故前における津波評価についての客観的かつ合理的知見であったのである。

2 小括

このように、長期評価により公表された様々な理学的知見は、その公表後も、推進本部内において、その理学的知見としての成熟性等を踏まえた取扱いがされており、具体的にいえば、長期評価部会とは別に工学系の専門家を委員に含む強震動評価部会等においては、強震動評価の検討対象とされるものと、そうでないものとに選別されて取り扱われていた。そして、その選別の結果は、福島第一発電所事故前、推進本部が防災対策の際の判断の参考資料となるべきと期待する「全国を概観する地震動予測地図」への取り入れの段階における位置づけの違いに直接結び付いている。

すなわち、長期評価の対象となった地震のうち、強震動評価の検討対象とされなかった地震に関する知見は、確率論的にのみ取り扱われ、「確率論的地震動予測地図」の基礎資料には取り入れられたが、「長期評価の見解」が示した

日本海溝沿いの津波地震は、震源断層を特定するに足りる知見がないとして、強震動評価の検討対象には含まれず、それゆえ、決定論的な「震源断層を特定した地震動予測地図」の基礎資料に取り入れられることはなかったのであって、「長期評価の見解」が示した津波地震の発生可能性に関する知見は、推進本部内においても、正に確率論的にのみ取り扱われる知見として位置づけられていたものである。

もとより、推進本部における強震動評価は、決定論的手法であるために、性質上、代表的なシナリオを選定して実施されることとなるから、ある地震が推進本部で強震動評価の対象とされなかつたからといって、情報の受け手側において、その地震を決定論的に取り扱わなくてよいということにはならないが、少なくとも、推進本部自身が、「長期評価の見解」が示した津波地震の発生可能性に関する知見を決定論的には取り扱わず、確率論的にのみ取り扱ったのは、当該見解を決定論的に取り扱うための科学的実証的根拠が乏しかつたためであった。そして、このような「長期評価の見解」を確率論的に取り扱うものとした推進本部の対応は、従前から被告国が主張している平成14年8月時点での保安院や被告東電の対応と同じである。

第6 「長期評価の見解」公表直後の平成14年8月、大竹名誉教授が、推進本部地震調査委員会委員長宛てに、平成14年7月の長期評価が他の長期評価に比べて格段に高い不確実性をもつ旨の明記を求めるなどし、不確実性の高い長期評価結果をそのまま地震動予測地図に反映させるのは危険であると警鐘を鳴らしたこと

1 「長期評価の見解」には、重要部分について理学的に有力な異論があり、また工学的判断を通じて行う耐震設計等の前提に取り入れるには具体的(理学的)根拠が乏しいという問題点があったこと

被告国は、被告国第3準備書面第2の5(32ないし80ページ)において、

「長期評価の見解」に対する異論が多数存在していたことのほか、地震学や津波学、津波工学の専門家らが一様に「長期評価の見解」に理学的根拠が乏しい旨述べていること、このことが「長期評価の見解」の公表前後の事実経過によつても裏付けられていることなどを明らかにした。

改めて「長期評価の見解」の理学的知見としての要点を整理すると、その主たる内容は、①三陸沖北部から房総沖にかけての日本海溝寄り全長約800キロメートルの領域を「同じ構造をもつプレート境界の海溝付近^{*9}」(甲B第8号証18ページ、乙B第129号証19ページ)として一つにまとめ、そこでは過去約400年間に3回の津波地震が発生したと判断したこと、その上で、②この領域では津波地震が将来どこでも「同様に発生する可能性がある」(同ペ

*9 津波評価技術は、波源の設定に関し、プレート境界付近に将来発生することが否定できない地震に伴う津波を評価対象とし、地震地体構造に関する知見を踏まえて波源設定のための領域区分を行うとの基本方針を採用し(丙B第1号証の2・1-31ページ)、地震地体構造区分図として萩原マップ(1991)を参照している(同号証の2・1-32ページ)ところ、仮に、長期評価が示した領域区分に、新たな地震地体構造区分を示す学術的意義が含まれているのであれば、その区分に従った波源設定が求められることにもなり得る。しかし、佐竹教授は、前橋地方裁判所で行われた書面尋問の際、「長期評価でいう『同じ構造をもつプレート境界』とは、海溝軸から陸寄りに向けてどこでも徐々に沈み込んでいるという大局的な構造や海溝軸からの距離を指すのであって、それ以上詳細な地形・地質・地下構造を意味していない。」(乙B第36号証の1、同号証の2・3ページ)と明快に回答していることに加え、「長期評価の見解」の公表の翌年に公表された垣見マップ(2003)(乙B第47号証)でも長期評価の領域区分は参考すらされず、さらに、この垣見マップが福島第一発電所事故後も最新の地震地体構造区分として実務上通用している(乙B第55号証55ページ)ことからすれば、長期評価の領域区分に新たな地震地体構造区分を示す学術的意義が含まれていないことは明らかである。

ージ)と判断したこと、③将来発生する津波地震が佐竹教授らの論文(甲B第25号証)にある「『明治三陸地震』についてのモデル」を「参考にし」(甲B第8号証9ページ、乙B第129号証10ページ)てモデル化できると判断したことの3点である。

しかしながら、これまで被告国が被告国第3準備書面第2の5(2)等で詳述してきたとおり、「長期評価の見解」については、上記のいずれの点についても、理学的に有力な異論があるほか、工学的検討・判断を通じて行う耐震設計等の前提に取り入れるには具体的(理学的)根拠が乏しいものであり^{*10}、また、「長期評価の見解」が公表されてから福島第一発電所事故までの間に、福島県沖の日本海溝沿い領域で津波地震が発生する可能性があることを具体的に裏付けたり、これを支持する見解や観測記録が学会等で発表されるといったこともなかったのであって(乙B第36号証の2・2ページ)、その公表当初から同事故に至るまでの間、「理学的に否定できない」知見としての域を超えるものとして取り扱われてはいなかつた。

2 大竹名誉教授の指摘及び推進本部の対応

(1) しかるところ、上記1に指摘した「長期評価の見解」の理学的知見として

*10 ①や②については、津波地震の発生メカニズムについて、津波地震の二大特徴(揺れが小さいこと、波が高くなること)を合理的に説明できる代表的な付加体モデルを提唱した佐竹教授らの論文(甲B第25号証)及びこれを理学的データをもって裏付けた鶴哲郎博士らの論文(乙B第46号証の2)が極めて重要であり、長期評価がこの理学的裏付けの存在を検討していないことの問題点は非常に大きい。また、慶長三陸地震(1611年)及び延宝房総沖地震(1677年)の発生メカニズムや発生領域等が現時点においても、なお有力な異論があることについては、佐竹教授の意見書(4)(乙B第17号証4、5ページ〔脚注含む〕)等を、②や③については、高橋智幸教授の意見書(乙B第82号証3ないし5ページ)をそれぞれ参照されたい。

の要点のうち①に関連して、新たな事実が判明した。

すなわち、「長期評価の見解」の公表直後である平成14年8月8日、当時の地震学会及び地震予知連絡会の会長という要職にあった大竹名譽教授は、推進本部地震調査委員会津村建四朗委員長(当時。津村博士)に対し、意見書(乙B第57号証3ページ)を送付し、⑦地震調査委員会が慶長三陸地震(1611年)を正断層型の地震ではなく、津波地震であると判断した根拠の有無・内容を問い合わせるとともに、①「今回の評価について、『…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、…』と述べられているが、誤差を含むのは当然であり、この記述は何の意味ももない。むしろ、宮城県沖地震及び南海トラフの地震の長期評価に比べて、格段に高い不確実性をもつことを明記すべきではないか。」(同ページ)と述べて、「長期評価の見解」が示された平成14年7月の長期評価が他の長期評価に比べて格段に高い不確実性をもつと明記するように求め、さらに、②「上記のように相当の不確実さをもつ評価結果を、そのまま地震動予測地図に反映するのは危険である。わからないところは、わからないとして残すべきではないか。地震調査委員会の評価及びそれに基く地震動予測は、一研究論文とは比較にならない重みと社会的影響力をもつものであり、例え経年的に改定されるとても、十分に慎重な検討を望みたい。」(同ページ)とし、「長期評価の見解」のように理学的根拠に疑義があり、不確実性の高い長期評価結果をそのまま「全国を概観した地震動予測地図」に反映させるのは危険であるとの警鐘を鳴らした。

(2) これに対し、推進本部地震調査委員会は、平成14年8月21日付けで大竹名譽教授に対して回答書(乙B第57号証5ないし7ページ)を送付したが、その中で、⑦については、地震調査委員会が慶長三陸地震を津波地震であると判断した根拠である歴史資料の要旨をもって回答し、①については、「長期評価結果に含まれる不確実性については、地震調査委員会としてもそ

の問題点を認識しており、今後その取り扱い方や表現方法について検討する予定である。」（同号証7ページ）とし、⑦については、「3の回答（被告国注：上記①についての回答）でも述べたとおり、長期評価結果に含まれる不確実性についての問題点については認識している。今後、不確実性の高い評価結果の地震動予測地図への取り込み方については、技術的な検討も含めた課題ととらえ、検討していきたい。」（同ページ）などと回答した。

(3) しかし、大竹名誉教授は、「なお不分明な点が残（る）」（乙B第57号証4ページ）として、推進本部地震調査委員会に対し、同月26日付で再度意見書を送付し、⑦について、1611年12月2日に発生した地震が午前と午後の2回あったとした上で、このうちの後者を津波地震と判断したという地震調査委員会の判断過程は長期評価の評価文からは読み取れないと、そのような判断であるのならば評価文を修正する必要がある旨の意見を述べ、また、①及び⑦について、「今後も逐次長期評価が公表されるならば、基本的な方向は早期に定め、長期評価に反映すべきであろう。『意見』では、地震動予測地図に関連して、『わからないところは、わからないとして残すべきではないか。』と述べたが、今後の長期評価において、この考え方を採用する考えはないか。」（同ページ）とし、長期評価結果の不確実性に対する具体的な対処を、「全国を概観した地震動予測地図」への取り込みという段階ではなく、その前提として実施される長期評価の公表段階で検討する必要がある旨の意見を述べた。

これを受け、推進本部は、大竹名誉教授に対し、同年9月2日付で回答書（乙B第57号証8、9ページ）を送付したが、その中で、⑦については、同名誉教授の指摘を踏まえ、慶長三陸地震を津波地震であると判断した評価文を一部修正し、①及び⑦については、「不確実な評価結果の取り扱いについて」とし、「不確実性についての取り扱いについては、長期評価部会等で既に議論を始めたところである。また、前回の回答で述べた『検討』（被告

国注：乙B第57号証7ページにある地震動予測地図への取り込み方についての『検討』のこと。)の中で、ご指摘の『わからないところは、わからないとして残す』ことも選択肢の一つとして議論していきたい。」(同号証9ページ)と回答し、ほぼ同時期に政策委員会での議論を契機に始められていた長期評価の信頼度に関する議論(被告国第5準備書面第2の4・12, 13ページ参照。)を引き合いに出しつつ、飽くまでも長期評価の不確実性に対する更なる対処については、「全国を概観した地震動予測地図」への取り込み方に関する課題であると整理した上で、同月11日、上記⑦に係る長期評価の評価文の一部を追加修正^{*11}するにとどめた。

しかし、「長期評価の見解」が、その公表後、「全国を概観した地震動予測地図」への取り込みに当たり、決定論的な取扱いを受けず、確率論的な取扱いを受けるにとどまったことは、上記第5の1(3)で述べたとおりである。

(4) 大竹名誉教授は、地震学を専門とする高名な理学研究者であり、長期評価の作成・公表と同時に、耐震設計審査指針の改訂作業に当たっていた原子力安全委員会原子力安全基準部会耐震指針検討分科会主査代理を務めていた

*11 追加部分は、乙B第129号証1枚目に「平成14年9月11日 一部追加しました。(茶色)」と記載されている箇所であり、具体的には、同号証本文21ページ、甲B第8号証本文20ページ(3)の直前4行「都司(1994), . . . 」から直前1行「. . . 津波地震と考えられる。」までの記載である。

が、被告国第5準備書面9ページ脚注*1で引用^{*12}したとおり、平成15年3月に開催された上記分科会の下のワーキンググループ会合においても、成熟性の高低様々な理学的知見が推進本部から公表された場合、原子力安全規制の分野で行う規制判断に支障を来すのではないかと懸念を表明していた（乙B第49号証15枚目）。

さらに、上記会合においては、大竹名誉教授の意見に引き続いて、他の委員らからも次のような意見が述べられた。

まず、地震学（特に強震動地震学）を専門とする入倉孝次郎委員（グループリーダー）は、「（被告国注：推進本部の）目的としては、やはり全国を概観する地震動予測地図ということで、概観するということに重点を置いておりまして、詳細に、ある地域がある地点、例えば、ある建物をここに建てようというときに、そのいわゆる耐震性、そこまでやることではないわけですね。全国を概観するという意味では、非常に概括的なリスクを評価して

*12 同会合において、大竹名誉教授は、「日本全国の地震動の予測をするというのは、いろいろ役立つことがあるし、それなりに意味があるけれども、今私たちがここで審議していることとあわせて考えると、場合によっては非常に困ったことにもなりかねないという危惧を持っております。（中略）例えば、私の地元の宮城県沖地震の次回の再来発生確率、これなんかはデータ、過去の履歴もかなりしっかりと押さえられている。（中略）しかし、間もなく発表されるであろう日本海東縁の話になると、これはそれとはもう幾つもけたが違うぐらい怪しげな話になっている。そういうものを全部合わせて、1個1個の事象についてはかなり確かなものもあるし、かなり確かではないものもあって（中略）何か怪しげなもの、かなり信頼できるものが入り交じっていて、どうにも判定ができないという仕掛けになっているわけですね。そういうものが提供されたときに、一体その信頼度といいますか、どこまで依拠していいというふうに判断するのかというのが大変難しい」（乙B第49号証15枚目）と述べている。

おきましょう。勿論、そうすると、その使い道をめぐってはクレームは勿論いろいろなところで出ていると思うんですけども、やはり防災意識を持つていただくとか、いろいろな使い方はあるだろうと私は考えていますけれども。」（乙B第49号証15枚目）と述べて、推進本部は「全国を概観した地震動予測地図」を作成するとの目的を達成するために長期評価等を公表しているのであり、特定施設の耐震設計の前提条件に取り入れるべきとの趣旨で公表しているわけではないこと、推進本部が示すのは将来の地震の揺れの強さに関する概括的なリスク評価にすぎないため、その知見の用途としては、まず地域住民の防災意識の涵養が考えられ、知見としての成熟性が耐震設計に活用できるほどには至っていないことを指摘した。

また、リスク評価を専門とする阿部博士は、「さっき私が質問しましたのも、大竹先生のご心配と同じような意味でやっているんですけども、私自身が、例えば、確率論的なリスク評価をやっておりまして、わからないところでは、エンジニアリングジャッジメント(被告国注：工学的判断)を使って埋めていくわけですね。そうしますと、そのリスクのプロファイル(被告国注：そのリスクが有する特徴を表す様々な要素の総称)の中に、ものすごくよくわかっていて、はつきり物が言えるところと、そうでないものがばらばらと入っているわけですね。多分、その地震の問題についても同じようなことがあるだろう。私も、入倉先生がおっしゃるように、日本全体を概観して、国レベルでの何かを考えていくときに、こういうものを参考にしますという目的と、それからやはりローカルに、ある地点を見て、そこで施設の耐震性を考えましょうという話は、これは全然違うから、それは、はつきり目的が違うものだというようなことがこういうところでの議事録に残って、後で説明ができれば、それでいいというふうに思っているんですけども。」（乙B第49号証15枚目）と述べ、確率論的リスク評価の基礎資料となる様々な理学的知見の中には信頼性の高いものもそうでないものも入って

おり、その結果を国レベルの防災対策等の参考資料として活用するというのと、特定施設の耐震設計に活用するというのでは検討すべき内容が異なる旨を指摘した。

さらに、地震工学を専門とする翠川三郎委員は、「(被告国注：推進本部の評価結果と特定施設の耐震設計を行う事業者の評価結果とで)別の答えが出るのは、ある意味では当たり前だと思いますから、それはなぜ違うのかというのがきちんと説明できれば、これは、より詳しい調査に基づいた、より綿密な答えだから、こちらの方を尊重すべきだということをきちんと説明できればいいんだと思いますので、一般的には、個別サイトに対してはより綿密な検討ができるわけですから、どちらの方が原則的には尊重されるべきで、そういう意味では私自身は余り心配していませんけれども。」(乙B第49号証15枚目)と述べ、事業者が綿密な検討を経て実施した特定の施設に対する評価結果であれば、これが推進本部の評価結果と異なった場合でも、原則として前者が尊重されるとの判断が可能であるとして、評価の実施主体が重要なのではなく、評価に当たって実施された検討内容の精緻さが重要である旨の意見を述べた。

加えて、歴史地震を専門とする石橋克彦委員は、「やはりこれ(被告国注：推進本部の長期評価等)は、全国を概観するという大きな目標があるために、かなり苦しいことをやっている感じがするんですよね。ですから、勿論、個々には技術的に参考になることがあると思いますけれども、これが直ちにあるサイトでの地震動の評価に、これを非常に強く念頭に置くというのはちょっと一般論としてはまずくて、十分慎重に検討すべきだと思いました。」(乙B第49号証15枚目)と述べ、推進本部の評価結果を特定施設の基準地震動の評価の前提として一般的に取り入れるという取扱いをすることに疑問を呈している。

(5) 以上のような大竹名誉教授の意見及びこれに引き続く他の複数の委員らの

発言からも明らかなように、成熟性の高低様々な理学的知見が推進本部から公表された場合、原子力安全規制の分野で行う規制判断に支障を来すおそれがあるという大竹名誉教授の懸念は、平成15年3月当時、特定の専門分野に限らず、原子力施設の耐震設計審査指針の改訂に関わる多様な分野の専門家の間で広く共有されていた上、推進本部が長期評価により公表する(正に玉石混淆の)様々な理学的知見に対して、原子力安全規制として採るべき対応を決めるに当たっては、長期評価の実施主体が国の機関であるなどという形式的な事由によることなく、長期評価の情報の受け手として、長期評価の実施目的や受け手側の用途等を十分に考慮して、推進本部により示されたその知見が規制の根拠たり得る科学的合理性を備えているか(十分に成熟しているか)を個々具体的に決すべきとする点では、異論がなかったものである。

3 小括

このように、「長期評価の見解」の公表直後、地震学会会長兼地震予知連絡会会长という要職にあった高名な地震学の研究者が、当の推進本部地震調査委員会委員長に対し、二度にわたって直接意見書を送付し、過去約400年間に3回津波地震が発生したとの「長期評価の見解」の重要な部分について、その判断に疑問を呈しただけでなく、平成14年7月の長期評価が他の長期評価に比して格段に不確実性が高いと指摘し、推進本部が防災対策の判断の際の参考資料となることを期待する「全国地震動予測地図」にこの評価結果をそのまま反映させることを「危険である」とまで評し、更には、推進本部の評価結果であるという権威に起因する社会的影響力の大きさに照らした慎重な対応を求めるなどしたことは、被告国がこれまで主張してきた「長期評価の見解」に対する異論の存在や、その理学的知見としての成熟性の低さを強く裏付けるものである。

加えて、推進本部が、大竹名誉教授の意見を踏まえて長期評価の評価文を見直すとともに、長期評価結果に大きな不確実性があることを認めた上で、その

課題について、長期評価結果を全国地震動予測地図に取り込むに当たって検討していく旨表明したこと、その後、実際に推進本部が「長期評価の見解」を「確率論的地震動予測地図」の基礎資料としてのみ取り込み、「震源断層を特定した地震動予測地図(決定論的地震動予測地図)」の基礎資料としては取り込まなかつたこと(上記第5)は、推進本部自身が、長期評価の公表に当たり、受け手側においてその理学的知見としての成熟性の程度を踏まえた十分な検討を経て取扱いが決められることを前提にしており、原子力事業者や規制機関が推進本部の公表内容の全てを決定論的に取り込むべきことにはならないとの考えを有していたことの証左というべきである。

第7 結語

以上に詳述したとおり、「長期評価の見解」に対しては、数多くの異論が存在していたところ、保安院は、発足直後から、決定論的手法に基づく規制を補完すべく確率論的手法を取り入れることが重要な規制課題の一つであると認識し、それに向けて制度的基盤の整備及び知識基盤の整備の両面から着実に取組を進めており、平成14年8月段階における被告国(「長期評価の見解」を確率論で取り込んでいく旨の方針を了承したこと等)も、それ自体が工学的に合理的であることはもとより、これまでに述べたような保安院の規制課題全体に対する取組と整合するものとして評価されるべきである。

以上

略称語句使用一覧表

略称	基本用語	使用書面	ページ	備考
被告東電	相被告東京電力ホールディングス株式会社	答弁書	1	
福島第一発電所	被告東電の福島第一原子力発電所	答弁書	1	
福島第一発電所事故	平成23年3月に相被告東京電力ホールディングス株式会社の福島第一原子力発電所において発生した放射性物質が放出される事故	答弁書	2	
本件地震	東北地方太平洋沖地震	答弁書	9	
本件津波	本件地震に伴う津波	答弁書	9	
政府事故調最終報告書	政府に設置された東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会作成の平成24年7月23日付け「最終報告書」	答弁書	10	
保安院	原子力安全・保安院	答弁書	12	
I N E S	国際原子力・放射線事象評価尺度	答弁書	12	
炉規法	平成24年法律第47号による改正前の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	答弁書	14	
地震本部	地震調査研究推進本部（「推進本部」と同義）	答弁書	16	
長期評価	地震本部地震調査委員会が平成14年7月31日に公表した「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」	答弁書	16	
長期評価の見解	長期評価の中で示された、「明治三陸地震と同様の地震が三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域内のどこでも発生する可能性があるとする見解」	答弁書	16	
津波評価技術	原子力発電所の津波評価技術	答弁書	19	
平成20年試算	被告東電が平成20年に行った明治三陸地震の波源モデルを福島県沖に置いてその影響を測るなどの試算	答弁書	19	
国賠法	国家賠償法	答弁書	19	

放射線障害防止法	放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律	第1準備書面	9	
原災法	原子力災害対策特別措置法	第1準備書面	9	
省令62号	発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令	第1準備書面	11	
原賠法	原子力損害の賠償に関する法律	第1準備書面	12	
J N E S	独立行政法人原子力安全基盤機構	第1準備書面	18	
本件設置等許可処分	内閣総理大臣が昭和41年から昭和47年にかけて行った福島第一発電所1号機ないし同発電所4号機の各設置(変更)許可処分	第1準備書面	20	
後段規制	設計及び工事の方法の認可、使用前検査の合格、保安規定の認可並びに施設定期検査までの規制	第1準備書面	22	
詳細設計	原子炉施設の具体的な設計や工事方法	第1準備書面	22	
昭和39年原子炉立地審査指針	原子炉立地審査指針およびその適用に関する判断のめやすについて(昭和39年5月27日原子力委員会決定)	第1準備書面	24	
昭和45年安全設計審査指針	軽水炉についての安全設計に関する審査指針について(昭和45年4月23日原子力委員会決定)	第1準備書面	24	
原告ら準備書面(2)	原告らの令和元年7月18日付け準備書面(2)	第1準備書面	28	
平成13年安全設計審査指針	平成13年3月29日に一部改訂がされた安全設計審査指針	第1準備書面	30	
平成13年耐震設計審査指針	発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針(平成13年改訂後平成18年改訂前のもの)	第1準備書面	31	
O. P.	小名浜港工事基準面(「Onahama Peil」)	第1準備書面	35	
宅建業者最高裁判決	最高裁判所平成元年11月24日第二小法廷判決・民集43巻10号1169ページ	第1準備書面	57	

クロロキン最高裁判決	最高裁判所平成7年6月23日第二小法廷判決・民集49巻6号1600ページ	第1準備書面	57	
筑豊じん肺最高裁判決	最高裁判所平成16年4月27日第三小法廷判決・民集58巻4号1032ページ	第1準備書面	57	
関西水俣病最高裁判決	最高裁判所平成16年10月15日第二小法廷判決・民集58巻7号1802ページ	第1準備書面	58	
大阪泉南アスベスト最高裁判決	最高裁判所平成26年10月9日第一小法廷判決・民集68巻8号799ページ	第1準備書面	58	
佐竹教授	東京大学地震研究所地震火山情報センター長佐竹健治教授	第1準備書面	72	
今村教授	東北大学災害科学国際研究所所長・同研究所災害リスク研究部門津波工学研究分野である今村文彦教授	第1準備書面	72	
首藤名誉教授	東北大学首藤伸夫名誉教授	第1準備書面	72	
津村博士	元地震調査研究推進本部地震調査委員会委員長津村建四郎博士	第1準備書面	72	
松澤教授	東北大学大学院理学研究科松澤暢教授	第1準備書面	72	
谷岡教授	北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター長谷岡勇市郎教授	第1準備書面	72	
笠原名誉教授	北海道大学笠原稔名誉教授	第1準備書面	73	
岡本教授	東京大学大学院工学系研究科岡本孝司教授	第1準備書面	73	
山口教授	東京大学大学院工学系研究科山口彰教授	第1準備書面	73	
阿部博士	原子力規制庁技術参与阿部清治博士	第1準備書面	73	
青木氏	原子力規制庁原子力規制部安全規制管理官青木一哉氏	第1準備書面	73	
名倉氏	原子力規制庁原子力規制部安全規制管理官付安全管理調査官名倉繁樹氏	第1準備書面	73	

酒井博士	一般財団法人電力中央研究所原子力リスク研究センター研究コーディネーター酒井俊朗博士	第1準備書面		
推進本部	地震調査研究推進本部	第2準備書面	73	
伊方原発訴訟最高裁判決	最高裁判所平成4年10月29日第一小法廷判決・民集46巻7号1174ページ	第2準備書面	12	
耐震設計審査指針	発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針	第2準備書面	15	
バックチェックルール	新耐震指針に照らした既設発電用原子炉施設等の耐震安全性の評価及び確認に当たっての基本的な考え方並びに評価手法及び確認基準について(平成18年9月20日原子力安全・保安院決定)	第2準備書面	19	
マイアミ論文	被告東電の原子力技術・品質安全部員が平成18年7月に米国マイアミで開催された第14回原子力工学国際会議で発表した論文	第2準備書面	29	
4省庁報告書	建設省、農水省、水産庁及び運輸省が策定した「太平洋沿岸部地震津波防災計画手法調査報告書」	第2準備書面	30	
7省庁手引	建設省、農水省、水産庁、運輸省、国土庁、気象庁及び消防庁が策定した「地域防災計画における津波対策強化の手引き」	第2準備書面	30	
土木学会津波評価部会	社団法人土木学会原子力土木委員会津波評価部会	第2準備書面	30	
IAEA	国際原子力機関	第2準備書面	31	
谷岡・佐竹論文	谷岡勇市郎、佐竹健治「津波地震はどこで起こるか 明治三陸津波から100年(平成8年)」	第2準備書面	46	
総合基本施策	地震調査研究の推進について	第2準備書面	54	
大竹名誉教授	東北大学名誉教授大竹政和氏	第2準備書面	73	
日本海溝・千島海溝調査会	日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会	第2準備書面	80	
電事連	電気事業連合会	第2準備書面	86	

N U P E C	財団法人原子力発電技術機構	第2準備書面	86	
東北電力	東北電力株式会社	第2準備書面	88	
女川発電所	東北電力株式会社女川原子力発電所	第2準備書面	89	
合同WG	総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会耐震・構造設計小委員会地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ	第2準備書面	94	
貞観津波	西暦869年に東北地方沿岸を襲った巨大地震によって東北地方に到来した津波	第2準備書面	94	
津波P R A標準	日本原子力学会による規格「原子力発電所に対する津波を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2011」	第2準備書面	99	
津波評価技術2016	土木学会による「原子力発電所の津波評価技術2016」	第2準備書面	99	
日本海溝・千島海溝報告書	日本海溝・千島海溝調査会による報告	第3準備書面	9	
N R C	米国原子力規制委員会	第3準備書面	31	
高橋智幸教授	関西大学社会安全学部教授高橋智幸氏	第3準備書面	60	
島崎氏	島崎邦彦氏	第3準備書面	60	
長谷川名誉教授	東北大学名誉教授長谷川昭氏	第3準備書面	63	
推進地域	日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域	第3準備書面	83	
T. P.	東京湾平均海面	第3準備書面	86	
浜岡発電所	中部電力株式会社浜岡原子力発電所	第3準備書面	94	

大飯発電所	関西電力株式会社大飯発電所	第3準備書面		
泊発電所	北海道電力株式会社泊発電所	第3準備書面	94	
安全設計審査指針	発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針	第3準備書面	94	
技術基準	発電用原子力設備に関する技術基準	第3準備書面	102	
佐竹ほか（2008）	「石巻・仙台平野における869年貞観津波の数値シミュレーション」（佐竹健治・行谷佑一・山木滋）	第3準備書面	103	
東通発電所	東京電力株式会社東通原子力発電所	第4準備書面	15	
試算津波	平成20年試算による想定津波	第4準備書面	19	
技術基準規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第6号）	第4準備書面	31	
被告国第2準備書面	被告国の令和2年1月31日付け第2準備書面	第5準備書面	4	
被告国第3準備書面	被告国の令和2年12月4日付け第3準備書面	第5準備書面	4	
被告国第5準備書面	被告国の令和3年3月5日付け第5準備書面	第6準備書面	5	
新規制基準	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する法律	第6準備書面	29	
設置許可基準規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年原子力規制委員会規則第5号）	第6準備書面	32	
重大事故等	重大事故（炉規法43条の3の6第1項3号、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則〔昭和53年通商産業省令第77号〕4条）や重大事故に至るおそれがある事故	第6準備書面	32	

高田委員	東京大学大学院工学系研究科教授 高 田毅士委員	第6準備書面		35	
------	-------------------------------	--------	--	----	--