

副 本

平成24年(行ウ)第15号 東海第二原子力発電所運転差止等請求事件

原告 大石光伸外234名

被告 日本原子力発電株式会社

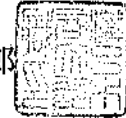
準備書面(19)

水戸地方裁判所民事第2部 御中

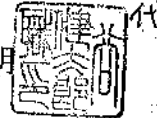
令和2年5月14日

被告訴訟代理人

弁護士 溝呂木 商太郎



弁護士 山内 喜 明



弁護士 谷 健太郎



弁護士 浅井 弘 章



弁護士 井上 響 太



目次

はじめに.....	1
第1 新たな規制基準の策定経緯.....	1
1 福島第一原子力発電所事故を契機とした法改正.....	2
2 原子力規制委員会の設置とその独立性, 中立性.....	3
(1) 原子力規制委員会設置に至る経緯.....	3
(2) 原子力規制委員会の独立性, 中立性等.....	4
3 新たな規制基準の策定経緯.....	5
(1) 原子力規制委員会発足前の検討.....	6
ア 福島第一原子力発電所事故の概要.....	6
イ 原子力安全委員会及び原子力安全・保安院における検討.....	9
(2) 原子力規制委員会発足後の検討.....	13
ア 原子力規制委員会における検討チームの構成.....	13
イ 地震及び津波以外の事項に関する新たな規制基準の策定経過.....	14
ウ 地震及び津波の分野に関する新たな規制基準の策定経過.....	16
(3) 原子力規制委員会による基準等の策定.....	18
4 まとめ.....	19
第2 設置許可基準規則等における地震等に係る規制の内容.....	19
1 地震に係る規制.....	19
(1) 地震に係る規制の概要.....	19
(2) 地震に係る規制が合理的なものであること.....	21
ア 基準地震動の策定に当たり最新の科学的・技術的知見を踏まえた想定 や各種の不確かさの考慮が要求されること.....	21
イ 基準地震動の策定に当たっての地域的な特性の考慮の要求.....	26
ウ 施設の耐震設計上の重要度に応じた耐震設計の要求.....	26

エ	安全余裕をみた耐震設計の要求	27
オ	小括	29
2	津波に係る規制	30
(1)	津波に係る規制の概要	30
(2)	津波に係る規制が合理的なものであること	30
ア	基準津波策定過程の概要	30
イ	耐津波設計の概要	35
ウ	小括	36
3	電源設備に係る規制	36
(1)	電源設備に係る規制の概要	36
ア	保安電源設備としての規制の概要	37
イ	設計基準対象施設及び安全施設としての規制の概要	39
ウ	全交流動力電源喪失対策設備としての規制	41
エ	重大事故等対処施設としての規制	42
(2)	電源設備に係る規制が合理的なものであること	43
4	重大事故等対策に係る規制内容	44
(1)	重大事故等対策に係る規制策定の経緯	44
(2)	設置許可基準規則は深層防護の考え方を踏まえたものであること	44
ア	設置許可基準規則と深層防護の考え方	44
イ	重大事故等対処施設・設備に関する要求事項と深層防護	48
(3)	設置許可基準規則37条は有効性評価を求めていること	49
ア	炉心損傷防止対策における有効性評価の手法	49
イ	格納容器破損防止対策における有効性評価の手法	50
(4)	重大事故等対策に係る規制が合理的であること	52

略 語 表

原子炉等規制法	核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 (昭和32年6月10日法律第166号) ※原子力規制委員会設置法(平成24年法律第47号) による改正の前後で区別する場合、「改正前原子炉等 規制法」、「改正原子炉等規制法」という。
原子力規制委員会 設置法	原子力規制委員会設置法(平成24年法律第47号)
実用炉規則	実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則(昭和5 3年12月28日通商産業省令第77号)
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)
設置許可基準規則 解釈	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の解釈(平成25年6月19日原 子力規制委員会決定)
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(平 成2年8月30日原子力安全委員会決定)
重要度分類指針	発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関

	する審査指針 (平成2年8月30日原子力安全委員会決定)
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18年9月19日原子力安全委員会決定)
地震動審査ガイド	基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド(平成25年6月19日原子力規制委員会決定)
津波審査ガイド	基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド(平成25年6月19日原子力規制委員会決定)
有効性評価ガイド	実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド(平成25年6月19日原子力規制委員会決定)
本件発電所	日本原子力発電株式会社東海第二発電所
新潟県中越沖地震	平成19年(2007年)新潟県中越沖地震
東北地方太平洋沖地震	平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震
福島第一原子力発電所事故	平成23年3月に東京電力株式会社福島第一原子力発電所において発生した事故

IAEA International Atomic Energy Agency (国際原子力機関)

BWR Boiling Water Reactor (沸騰水型原子炉)

压力容器 原子炉压力容器

格納容器 原子炉格納容器

原子力機構 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

はじめに

被告は、平成31年1月31日付準備書面（10）において述べたとおり、本件発電所の設計に当たり、放射性物質の閉じ込めに万全を期し、放射性物質の有する危険性を顕在化させないよう、自然条件に十分に配慮した上で、放射性物質が環境に異常に放出されることを未然に防止するための事故防止対策を講じるなどして、同発電所の安全を確保してきており、現在では、原子力規制委員会の策定した新たな規制基準を踏まえ、東北地方太平洋沖地震に関する国内外の知見等を積極的に取り入れた地震や津波の想定を行い、その対策を講じた上で、炉心の著しい損傷を防止するための対策及び格納容器の破損を防止するための対策等を講じている。もとより、被告は、令和元年10月2日付準備書面（14）において述べた、気中降下火砕物濃度に係る実用炉規則等の改正や、「震源を特定せず策定する地震動」に係る原子力規制委員会の検討の状況を含め、今後とも適切に、最新の知見を踏まえた必要な対応を不断に行っていく考えである。

本準備書面では、被告が各般の安全確保対策の強化を講ずるに当たり考慮した知見のうち、原子力規制委員会の策定した新たな規制基準について、福島第一原子力発電所事故後の法改正から敷衍して述べ、その策定過程から示されるとおり、原子力規制委員会の専門技術的裁量権の行使により定められたものとして、現在の科学技術水準を踏まえた合理的なものであることを明らかにする（後記第1）。また、新たな規制基準の不合理性を述べる原告らの主張のうち、被告準備書面（10）において理由がないことを明らかにしたものに対応する設置許可基準規則等の内容を正しく述べるなどして、原告らの主張により新たな規制基準の合理性が何ら否定されるものではないことを明確にしておく（後記第2）。

第1 新たな規制基準の策定経緯

新たな規制基準では、福島第一原子力発電所において重大な事故が発生したという経験に鑑み、これを深く反省し、その教訓を生かし、危険性を管理し

つつ安全性を高めることを前提に、発電用原子炉施設が常に最新の科学的、専門技術的知見を踏まえた基準に適合した状態にあることや想定外の事象が生じたとしても重大な事故が生じないための対策強化を求め、更に、各専門分野の学識経験者等から構成され、専門性、独立性が確保された原子力規制委員会の総合的、専門技術的見地からの十分な審査を段階的に行わせるなどといった強化された安全規制の下において、最新の科学的、専門技術的知見を踏まえた基準に適合する発電用原子炉施設のみを運用していくこととしたものである。

以下、新たな規制基準が、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえて専門技術的知見を集約し、適正な手続を経て制定されたものであり、現在の科学技術水準を踏まえた合理的なものであることについて敷衍して述べる。

1 福島第一原子力発電所事故を契機とした法改正

平成24年6月、福島第一原子力発電所事故を踏まえた原子力基本法、原子炉等規制法の改正等が行われた。

すなわち、原子力基本法の基本方針として、「確立された国際的な基準を踏まえ、国民の生命、健康及び財産の保護、環境の保全並びに我が国の安全保障に資することを目的として、行うものとする」との規定が追加されるとともに、かかる原子力基本法の基本方針を踏まえ、原子力施設において重大な事故が生じた場合に放射性物質が異常な水準で当該原子力施設の外へ放出されることなどの災害を防止し、公共の安全を図るために、原子炉の設置及び運転等に関し、大規模な自然災害及びテロリズム等の発生も想定した必要な規制を行い、もって国民の生命、健康及び財産の保護、環境の保全並びに我が国の安全保障に資することを目的として（原子炉等規制法1条）、原子炉等規制法の改正がなされた。また、これらの改正と併せて、原子力規制委員会設置法が制定された。

2 原子力規制委員会の設置とその独立性、中立性

平成24年6月20日、原子力規制委員会設置法が成立し、原子力利用における安全の確保及び原子炉に関する規制等を行う機関として、原子力規制委員会が設置された。

原子力規制委員会は、福島第一原子力発電所事故を契機に明らかとなった原子力利用に関する政策に係る縦割り行政の弊害を除去するとともに、一つの行政組織が原子力利用の推進及び規制の両方の機能を担うことにより生ずる問題を解消するため、原子力利用における事故の発生を常に想定し、その防止に最善かつ最大の努力をしなければならないという認識に立って、確立された国際的な基準を踏まえて原子力利用における安全の確保を図るため必要な施策を策定し、又は実施する事務（原子炉に関する規制に関することを含む。）を一元的につかさどるとともに、その委員長及び委員が専門的知見に基づき中立公正な立場で独立して職権を行使し、もって国民の生命、健康及び財産の保護、環境の保全並びに我が国の安全保障に資する役割を持って（原子力規制委員会設置法1条）、国家行政組織法3条2項の規定に基づき、環境省の外局として設置された行政機関であり、いわゆる3条委員会として高度の独立性が保障されている。

(1) 原子力規制委員会設置に至る経緯

福島第一原子力発電所事故に関する原因究明のための調査・検証を行い、再発防止等に関する政策提言を行うことを目的として設置された「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」（政府事故調）の報告書において、「原子力安全規制機関は、原子力安全関連の意思決定を実効的に独立して行うことができ、意思決定に不当な影響を及ぼす可能性のある組織から機能面で分離されていなければならない。これは、IAEAの基本安全原則も強調するところである。新たな規制機関は、このような独立性と透明

性を確保することが必要である」とする旨の提言がなされた。

そして、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえて、政府部内や国会において原子力規制機関の在り方についての検討が進められ、その結果として、原子力規制委員会については、原子力規制機関の独立性、中立性に関するIAEA安全基準を踏まえ、事業者からの独立性はもちろん、政治、経済政策、他の政府機関からの独立性、そして権限、人事に関する独立性が担保された3条委員会として設置することとされた。

(2) 原子力規制委員会の独立性、中立性等

上記(1)で述べた経緯により、独立性、中立性を担保するため、3条委員会として設置された原子力規制委員会は、原子力利用における安全の確保を図ること(原子炉に関する規制に関することを含む。)を任務とし(原子力規制委員会設置法3条)、原子力利用における安全の確保に関すること、原子炉に関する規制その他これらに関する安全の確保に関することなどの事務をつかさどる(同法4条)。そして、委員長及び委員4人をもって組織され(同法6条)、委員長及び委員は、人格が高潔であって、原子力利用における安全の確保に関して専門的知識及び経験並びに高い識見を有する者のうちから、両議院の同意を得て、内閣総理大臣が任命し(同法7条)、独立してその職権を行う(同法5条)。このように、原子力規制委員会は、内閣の個別的な指揮監督権が排除されていることに加え、委員長及び委員の任免を国会同意人事とすることにより、任期中は任命権者の一存で委員長及び委員を罷免することができなくなり、身分保障の観点からも独立性が高められている。

また、原子力規制委員会には、その事務を処理させるため、事務局として原子力規制庁が置かれ、原子力規制庁長官は、委員長の命を受けて、庁務を掌理する(同法27条)。原子力規制庁の職員については、原子力利用にお

ける安全の確保のための規制の独立性を確保する観点から、原子力規制庁の幹部職員のみならず、それ以外の職員についても、原子力利用の推進に係る事務を所掌する行政組織への配置転換を認めないこととされる（同法附則6条2項）。

以上のとおり、原子力規制委員会については、その独立性、中立性を担保するための法制上の措置が講じられており、IAEA安全基準において求められている原子力規制機関として必要な独立性、中立性が保たれている。

（以上、2につき丙Bア第25号証1～4頁）

3 新たな規制基準の策定経緯

上記2で述べたとおり、福島第一原子力発電所事故を契機として、平成24年6月に原子力規制委員会設置法が成立し、同法附則15条ないし18条に基づき、原子炉等規制法の改正・施行が順次行われ、原子力規制委員会により、設置許可基準規則等から成る新たな規制基準が策定された。

原子炉等規制法により、設置許可基準規則の策定や原子炉施設の安全性の具体的水準に関する規則制定については、原子力規制委員会の専門技術的裁量が認められている（被告準備書面（10）9～13頁）。そして、新たな規制基準を成す設置許可基準規則は、原子力規制委員会の発足前においては、福島第一原子力発電所事故の教訓を基に、各組織により専門家の意見を聴取し、諸外国の事例や規制動向を参照するなど調査・検討が行われ、原子力規制委員会発足後においては、これらにより得られた知見等を踏まえた上で、同委員会の各種基準検討チームによる検討を経て、策定されたものである。

以下では、設置許可基準規則の策定経過を述べ、その策定経緯からみて、同規則は、現在の科学技術水準を踏まえた合理的なものであることを述べる。

(1) 原子力規制委員会発足前の検討

ア 福島第一原子力発電所事故の概要

平成23年3月11日、海洋プレートである太平洋プレートと陸側のプレートとの境界で、プレート間地震である東北地方太平洋沖地震（モーメントマグニチュード（Mw）9.0）が発生した（内D第35号証，同第36号証）。

この地震により、原子炉が運転中であった福島第一原子力発電所1ないし3号機では、地震動を検知して直ちにすべての制御棒が挿入され、原子炉は正常に自動停止した。また、地震による送電鉄塔の倒壊等により同発電所の外部電源が失われたことから直ちに、炉心冷却機能を有する施設に電源を供給する各号機の非常用ディーゼル発電機が作動し、原子炉は正常に冷却されていた。

ところが、同発電所では、敷地前面の検潮所における最大上昇水位O.P.（小名浜港工事基準面）+6.1mの津波を想定して対策していたところ、地震発生から約50分後にこの想定を大幅に超える津波が襲来し、同発電所敷地内は最大O.P.約+15.5mの浸水（高）が発生し、海に近いタービン建屋等の1階及び地下階に設置されていた非常用ディーゼル発電機、配電盤等の多くが、建屋の浸水とほぼ同時に水没又は被水し、外部電源喪失後に作動していた非常用ディーゼル発電機が停止したため、交流電源を供給するすべての設備の機能を喪失（全交流動力電源喪失）するに至った。また、海側に設置されていた冷却用のポンプ類（海水ポンプ）も、津波により浸水し、海水を使用して原子炉施設を冷却するすべての設備の機能を喪失（海水冷却機能喪失）した。加えて、監視、制御等に用いられる直流電源も津波によりそのほとんどを喪失し、津波襲来後も機能を維持していた同発電所3号機の直流電源も最終的には枯渇した。

この結果、地震発生時に運転中であった同発電所1ないし3号機において

は、炉心の冷却機能を失って圧力容器へ注水できない事態が一定時間継続し、原子炉の水位が低下して燃料が露出することで熱的影響により燃料被覆管が損傷し、最終的には炉心溶融に至り、溶融した炉心は格納容器の下部に落下した。その過程で、燃料被覆管に含まれるジルコニウムと水とが反応することなどにより大量の水素が発生し、その水素が格納容器の外の原子炉建屋内に漏えいし、同1、3号機の原子炉建屋で水素爆発が発生し、また、同3号機で発生した水素が同4号機の原子炉建屋内に流入し、同号機の原子炉建屋においても水素爆発が発生した（なお、同2号機の原子炉建屋では、ブローアウトパネルが開いたことから水素爆発には至らなかった。）。これらの結果、原子炉内の放射性物質が管理放出によることなく環境中に異常放出され、周辺環境を汚染することとなった。この間、臨機の対応として、電源車による電源供給や消防車による注水も試みられたが、実際にそれらの設備によって電源供給や注水を行うまでには時間を要するなどし、放射性物質の環境中の異常放出を防ぐには至らなかった。

福島第一原子力発電所事故については、事故原因の究明や対応の検証を目的として様々な機関により調査・検討が行われ、平成23年6月には、政府が原子力安全に関するIAEA閣僚会議に対する報告書を取りまとめ、平成24年には、国会、政府、民間、東京電力株式会社（当時）にそれぞれ設置された4つの事故調査委員会が事故調査報告書を取りまとめた。また、原子力安全・保安院も事故分析を行い、同年3月に「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見について」と題する報告書を取りまとめた。

これらの報告書のうち、東京電力福島原子力発電所事故調査委員会（国会事故調）による報告書のみが、「安全上重要な機器の地震による損傷はないとは確定的には言えない」としているものの、その余の報告書は、いずれも、地震動によって福島第一原子力発電所の重要機器に機能を損なうような破損が生じたことは認めておらず、津波によって全交流電源及び直流電源を喪

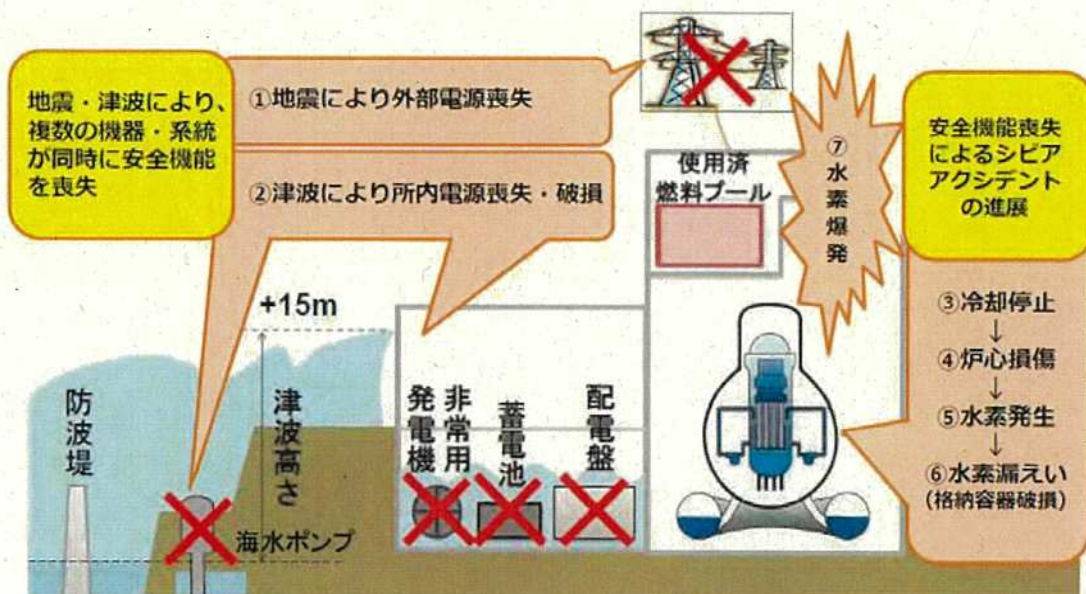
失し、原子炉を安定的に冷却する機能が失われたことを事故の直接的原因としている（丙C第8号証）。これらの検討結果を踏まえながら、平成26年3月に一般社団法人日本原子力学会が取りまとめた最終報告書においても、東北地方太平洋沖地震の地震動による安全機能への影響は特段発生していなかったと判断している（丙C第9号証）。

原子力規制委員会も、福島第一原子力発電所事故について継続的に分析を実施し、「国会事故調査報告書において未解明問題として、規制機関に対し実証的な調査が求められている事項」について、平成26年10月に中間報告書を取りまとめた。同報告書によると、「地震発生から津波到達までの間には、原子炉圧力バウンダリから漏えいが発生したことを示すプラントデータは見いだせない」、「A系非常用交流電源系統が機能喪失した原因は、津波による浸水であると考えられる」などとされており、福島第一原子力発電所1号機での非常用交流電源系統の機能喪失等は、津波の影響によるものであるとされている（丙C第10号証）。

これら知見により示されたとおり、福島第一原子力発電所事故が発生した直接的原因は、同発電所における想定を大幅に超える津波によって、安全上重要な設備である非常用電源設備や炉心冷却機能を有する施設が複数同時に機能喪失したことにある（下図参照）。

福島第一原発事故における教訓

- 福島第一原発事故では地震や津波により、複数の機器・系統が同時に安全機能を喪失
- さらに、その後のシビアアクシデントの進展を食い止めることができなかった



(丙Bア第25号証41～44頁)

イ 原子力安全委員会及び原子力安全・保安院における検討

福島第一原子力発電所事故の技術的調査・検討の結果を踏まえ、原子力安全委員会及び原子力安全・保安院は、当該事故を教訓として活かすべく、安全規制に関する検討を行った。以下では、地震及び津波以外に関する事項（後記（ア））と地震及び津波に関する事項（後記（イ））とに分けて述べる。

（ア）地震及び津波以外に関する事項

a 原子力安全委員会における検討

原子力安全委員会は「原子力安全基準・指針専門部会」の下に「安全設計審査指針等検討小委員会」を設置し、同委員会において安全規制に関する検討が行われた。当該小委員会は、平成23年7月15日から平成24年3月15日にかけて計13回にわたり開催され、その中で、福島第一原

子力発電所が東北地方太平洋沖地震とその後の津波により全交流動力電源を喪失したことで、上述のような深刻な事態が生じたことから、福島第一原子力発電所事故から得られた教訓のうち、安全設計審査指針及び関連指針類に反映させるべき事項として、全交流動力電源喪失対策及び最終的な熱の逃がし場である最終ヒートシンク喪失（LUHS）対策を中心に検討が行われた。検討に当たっては、深層防護の考え方を安全確保の基本と位置づけ、アメリカの規制動向や諸外国における事例が参照された（乙Bア第19号証1～5頁、同第20号証（枝番号を含む。）、同第21号証）。

重大事故等対策についても検討が行われ、平成4年5月に原子力安全委員会において決定した「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」において、原子炉設置者が効果的なアクシデントマネジメント（AM）の自主的整備と万一の場合にこれを的確に実施できるようにすることが強く奨励されていたにもかかわらず、福島第一原子力発電所事故が発生したことなどを踏まえ、平成23年10月に「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について」を決定し、上記の平成4年5月の原子力安全委員会決定を廃止するとともに、シビアアクシデントの発生防止、影響緩和に対して、規制上の要求や確認対象の範囲を拡大することを含めて安全確保策を強化すべきとした（乙Bイ第21号証、乙Bア第24号証2～4頁）。

b 原子力安全・保安院における検討

原子力安全・保安院は、事故の発生及び事故の進展について、当時までに判明している事実関係を基に、工学的な観点から、出来る限り深く整理・分析することにより、技術的知見を体系的に抽出し、主に設備・手順に係る必要な対策の方向性について検討することとした。そして、原子力安全・保安院は、東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見に関

する意見聴取会を設置し、同聴取会は平成23年10月24日から平成24年2月8日まで計8回にわたり開催され（乙Bア第22号証）、原子力安全・保安院の分析や考え方に対する専門家の意見を聴きながら、検討を進めた（同第23号証）。その結果、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見について」として、事故の発生及び進展に関し、当時判明していた範囲の事実関係を基に、今後の規制に反映すべきと考えられる事項として、30項目が取りまとめられた（乙E第2号証3頁）。

また、重大事故等対策に関しては、平成24年2月から8月にかけて、「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規制の基本的考え方に係る意見聴取会」を7回開催し、専門家や原子炉設置者からの意見を聴取するとともに（乙Bア第25号証）、原子力安全・保安院及び関係機関がこれまでに検討していたシビアアクシデントに関する知見、海外の規制情報、福島第一原子力発電所事故の技術的知見等を踏まえて、技術面でのシビアアクシデント対策の基本的考え方を検討・整理し、「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規制の基本的考え方について（現時点での検討状況）」を報告書として取りまとめた（乙Bア第26号証）。もっとも、上記報告書は検討過程としての側面を有しており、用語や概念の厳密な整理にはまだ完全ではない点が残っていたため、シビアアクシデント対策規制については、今後、新たに設置される原子力規制委員会において検討が進められることとなった。

(イ) 地震及び津波に関する事項

a 原子力安全委員会における検討

福島第一原子力発電所事故以前においては、原子力安全委員会は、当時の地質学、地形学、地震学、地盤工学、建築工学及び機械工学等の専門家らによる検討を経て、平成18年に耐震設計審査指針を改訂したが、その

後、福島第一原子力発電所事故が発生したことを踏まえ、平成18年の耐震設計審査指針改定後に蓄積された知見、平成23年3月11日以降に発生した地震及び津波に係る知見並びに福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、地震及び津波に対する発電用原子炉施設の安全確保策について検討することとした。そして、専門的な審議を行うため、原子力安全基準・指針専門部会に地震・津波関連指針等検討小委員会（以下「地震等検討小委員会」という。）が設置された（乙Bア第27号証11頁）。同小委員会は、平成18年耐震設計審査指針の検討時よりも津波に関する専門家を増員し、平成23年7月12日から平成24年2月29日までの間、計14回の会合が開催された（同号証10頁）。

地震等検討小委員会は、東北地方太平洋沖地震及びこれに伴う津波の知見並びに福島第一原子力発電所事故の教訓を整理したほか、平成18年の耐震設計審査指針の改訂を踏まえた耐震安全性の確認（耐震バックチェック）によって得られた経験及び知見を整理するとともに、地震調査研究推進本部、中央防災会議（内閣府）等における東北地方太平洋沖地震及びこれに伴う津波についての検討結果に加えて、土木学会における検討状況、世界の津波の事例及びIAEAやアメリカの原子力規制委員会等の規制状況、福島第一原子力発電所事故に関連した調査報告書も踏まえて検討を行った。

以上の検討を踏まえ、地震等検討小委員会は、平成24年3月14日に、津波防護設計の基本的な考え方や津波対策を検討する基礎となる基準津波の策定を義務付けるべきとする「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針及び関連の指針類に反映させるべき事項について（とりまとめ）」を取りまとめた（乙Bア第27号証4～6頁）。

b 原子力安全・保安院における検討

原子力安全・保安院は、原子力安全委員会から、東北地方太平洋沖地震等の知見を反映して耐震安全性に影響を与える地震に関する評価を行うよう求められたことを受け、平成23年9月、事業者より報告された東北地方太平洋沖地震及びこれに伴う津波による原子力発電所への影響などの評価結果について、学識経験者の意見を踏まえた検討を行うことなどにより、地震・津波による原子力発電所への影響についての的確な評価を行うため、「地震・津波の解析結果の評価に関する意見聴取会」（第2回より「地震・津波に関する意見聴取会」と改称）及び「建築物・構造に関する意見聴取会」を設置し、審議を行った。

そして、これらの意見聴取会において、それぞれ報告書が取りまとめられ、平成24年2月、原子力安全委員会に報告された。

(以上、イにつき、丙Bア第25号証45～51頁)

(2) 原子力規制委員会発足後の検討

ア 原子力規制委員会における検討チームの構成

平成24年9月に新たに設置された原子力規制委員会は、上記の重大事故等対策、地震及び津波以外の自然現象への対策に関する設計基準に加え、これまで原子炉設置許可の基準として用いられてきた原子力安全委員会が策定した安全設計審査指針等の内容を見直した上で、原子力規制委員会が定めるべき基準を検討するため、原子力機構副センター長等を歴任し、核燃料の事故時の挙動に精通した更田豊志原子力規制委員会委員（当時）を中心として発電用軽水型原子炉の新安全基準に関する検討チーム（第21回より、発電用軽水型原子炉の新規制基準に関する検討チームと改称。以下「原子炉施設等基準検討チーム」という。）を構成した（乙Bア第37号証）。また、自然現象に対する設計基準のうち、地震及び津波対策については、原子力規

制委員会の前身である原子力安全委員会に設置された地震等検討小委員会の検討も踏まえた上で、原子力規制委員会が定めるべき基準を検討するため、島崎邦彦原子力規制委員会委員長代理（当時）を中心として発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる規制基準に関する検討チーム（以下「地震等基準検討チーム」という。）を構成した（同第38号証）。それぞれの検討チームは、従来から原子力規制行政に携わり、原子力規制に対して専門知識を有する原子力規制庁職員も参加し、また、関係分野の学識経験者に有識者として同席を求め、専門技術的知見に基づく意見等を集約する形で規制基準の見直しが行われた。

このように、設置許可基準規則は、関係分野の学識経験者の専門技術的知見に基づく意見等の集約を経ることにより、現在の科学技術水準を踏まえた科学的合理的なものとして、原子力規制委員会において策定されたものである。

イ 地震及び津波以外の事項に関する新たな規制基準の策定経過

(ア) 原子炉施設等基準検討チームの構成等

原子炉施設等基準検討チームにおける検討は、原子力規制委員会の委員のうち、核燃料の事故時の挙動に精通し、原子力安全委員会における安全設計審査指針の見直しを検討していた安全設計審査指針等検討小委員会の構成員でもあった更田豊志委員を中心として行われた。また、中立的な立場から複数の外部専門家を関与させるため、日本原子力学会等において重要な役割を担い、熱工学・流体工学等を専門とし原子炉の熱流動現象等に精通する阿部豊筑波大学大学院教授、材料工学等を専門とし核燃料等に精通する勝田忠広明治大学准教授、原子炉工学・リスク評価を専門とし高速炉の専門知識を有する山口彰大阪大学大学院教授、原子力・エネルギー化学を専門とし原子炉物理に精通する山本章夫名古屋大学大学院教授（以上

の各外部専門家の肩書は当時のものである。以下同じ。)といった、関係分野の専門技術的知見を有する学識経験者4名も同チームに参加した。更に、原子力発電所の事故分析・リスク評価・安全確保に精通している原子力機構安全研究センターにおける研究主席であった渡邊憲夫氏及び同センター燃料安全研究グループ研究主幹であった杉山智之氏も、同チームに参加した(乙Bア第37号証, 同第39号証)。

このように、原子炉施設等基準検討チームは、福島第一原子力発電所事故の教訓について、原子力規制委員会発足前から検討されていた知見を事実上引き継いでいる。

なお、重大事故等対策を含む安全基準全体についての新たな規制基準の策定に当たっては、透明性・中立性を確保するため、原則として、原子炉施設等基準検討チームの議事、資料及び議事録を公開するとともに、外部専門家に対しては、利益相反の可能性を考慮して電気事業者等との関係に関する情報の申告を要求し、当該情報も公開している(乙Bア第39号証, 同第40号証の1)。

(イ) 原子炉施設等基準検討チームにおける検討

原子炉施設等基準検討チームにおいては、平成24年10月25日から平成25年6月3日までの間、原子炉施設の新たな規制基準(地震及び津波対策を除く。)策定のため、学識経験者らの参加の下、計23回の会合が開催され(乙Bア第40号証)、福島第一原子力発電所事故から得られた教訓(共通要因による複数の安全機能の同時喪失等)を踏まえ、設計基準事象に対応するための対策の強化を図る視点で、原子力安全委員会が策定した安全設計審査指針等の内容を基にしつつ、これを見直した上で規則化等を検討することとされた。検討に当たっては、IAEA安全基準や欧米の規制状況等の海外の知見も勘案された(乙Bア第41号証, 同第42

号証)。

更に、既に述べたとおり、改正原子炉等規制法が重大事故等対策を新たに規制対象としたことを踏まえ、原子炉施設等基準検討チームにおいては、重大事故等対策について重点的な検討を行うこととし、福島第一原子力発電所事故の教訓及び海外における規制等を勘案し、仮に、事故防止に係る安全確保対策を講じたにもかかわらず複数の安全機能の喪失などの事象が万一発生したとしても、炉心の著しい損傷に至らないための対策として、重大事故の発生防止対策、加えて、重大事故が発生した場合の拡大防止対策など、重大事故等対策に関する設備に係る要求事項及び重大事故等対策の有効性評価の考え方等について検討された(乙Bア第41号証、同第42号証)。

原子炉施設等基準検討チームは、以上の検討結果を踏まえ、新規制基準の骨子案を作成し、これらについて原子力規制委員会が平成25年2月に意見公募手続を行った結果も踏まえ、基準案を取りまとめた(乙Bア第43号証、同第44号証)。

ウ 地震及び津波の分野に関する新たな規制基準の策定経過

(ア) 地震等基準検討チームの構成等

地震等基準検討チームにおける検討は、元日本地震学会会長の島崎邦彦委員長代理(当時)を中心として行われた(乙Bア第38号証、同第45号証)。このチームには、前記原子力安全委員会における耐震設計審査指針等の報告書の検討に参画した有識者のほか、外部専門家として東北地方太平洋沖地震以降、耐震関係の様々な見直しの場に参画し、基準の策定に貢献した有識者らの中から地震、津波及び地盤等の各種専門分野の専門技術的知見を有する学識経験者6名が選抜され、検討内容に応じて、地震工学・耐震工学等を専門とし、強震動予測等に精通し地震調査研究推進本部

政策委員会地震動予測手法検討分科会委員でもあった釜江克宏京都大学原子炉実験所附属安全原子力システム研究センター教授，建築学等を専門とし設計用地震動選定方法等に研究実績のある高田毅士東京大学大学院工学系研究科教授，地盤工学等を専門とし岩盤等地盤に精通し原子力安全委員会専門委員であった谷和夫防災科学技術研究所減災実験研究領域兵庫耐震工学研究センター研究員，地球惑星科学・固体地球惑星物理学等を専門とし震源・津波の分析等に精通する谷岡勇市郎北海道大学理学研究院地震火山研究観測センター教授，海岸工学・海洋工学等を専門とし津波の減災効果・津波被災等に精通する平石哲也京都大学防災研究所附属流域災害研究センター教授，建築構造学・耐震工学等を専門とし日本建築学会会長を歴任し耐震技術・建築物の損傷制御構造等に精通する和田章東京工業大学名誉教授といった，地形学，地震，津波及び建築に関する学識経験者がチームに参加した。また，原子炉施設等基準検討チームと同様，これらの学識経験者らは，電気事業者等との中立性の確認が行われた上で，同チームによる検討に参加した（乙Bア第38号証，同第39号証，同第46号証の1）。

(イ) 地震等基準検討チームにおける検討

地震等基準検討チームにおいては，平成24年11月19日から平成25年6月6日までの間，発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる新たな規制基準策定のため，学識経験者らの参加の下，合計13回の会合が開催された（乙Bア第46号証）。

地震等基準検討チームは，原子力安全委員会の下で地震等検討小委員会が取りまとめた耐震設計審査指針等の改訂案のうち，地震及び津波に関わる安全設計方針として求められている各要件については，新たに策定する基準においても重要な構成要素となるものと評価するとともに，基準の骨

子案を策定するに当たっては、上記改訂案の安全設計方針の各要件について改めて分類・整理し、必要な見直しを行った上で基準の骨子案の構成要素とする方針を示した（乙Bア第47号証）。

そして、地震等基準検討チームは、この検討方針に基づき、地震及び津波について、IAEA安全基準、米国、フランス及びドイツの各規制内容のほか、福島第一原子力発電所事故を踏まえた国会及び政府等の事故調査委員会の主な指摘事項のうち耐震関係基準の内容に関するものを整理し、これらと平成18年に改訂された耐震設計審査指針とを比較した上で、国や地域等の特性に配慮しつつ、我が国の規制として適切な内容を検討した（乙Bア第46号証ないし同第48号証）。また、地震等基準検討チームは、発電用原子炉施設における安全対策への取組みの実態を確認するため、電気事業者に対するヒアリングを実施するとともに、東北地方太平洋沖地震及びこれに伴う津波を受けた東北電力株式会社女川原子力発電所の現地調査を実施し、これらの結果も踏まえ、安全審査の高度化を図るべき事項についての検討を進めた（乙Bア第46号証の7）。

地震等基準検討チームは、以上の検討結果を踏まえ、地震・津波に関する新規制基準の骨子案を作成し、これについて、原子力規制委員会が平成25年2月に意見公募手続を行った結果も踏まえ、基準案を取りまとめた（乙Bア第43号証、同第44号証）。

（以上、（2）につき、丙Bア第25号証51～56頁）

（3）原子力規制委員会による基準等の策定

原子力規制委員会は、基準案に対し、行政手続法に基づいて平成25年4月11日から1か月間の意見公募手続を行い、その上で、設置許可基準規則等の規則及び当該規則の解釈を策定するとともに、発電用原子炉の設置許可に係る基準適合性審査で用いる各種審査ガイドを策定した（乙Bア第49号

証)。

4 まとめ

以上のとおり、新たな規制基準は、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、海外の知見も参考にしつつ、原子力規制委員会の発足前後を通じて、各専門分野の学識経験者等の専門技術的知見に基づく意見等を集約し、中立性が担保された学識経験者が関与した上、公開の議論の下、新規制基準の骨子案及び規則案等に対する意見公募手続等の適正な手続を経て策定されたものである。このような策定過程から明らかとなっており、新たな規制基準は、原子力規制委員会の専門技術的裁量権の行使により、各専門分野の学識経験者の有する最新の専門技術的知見を集約して策定されたものであるから、現在の科学技術水準を踏まえた合理的なものである（丙Bア第25号証56～57頁）。

第2 設置許可基準規則等における地震等に係る規制の内容

上記第1において述べた新たな規制基準は、その策定過程から示されるとおり、現在の科学技術水準を踏まえた合理的なものである。このことは、以下に述べるとおり、原告らの取り上げる地震、津波、電源設備、重大事故等対策に係る設置許可基準規則等の規制内容をみても、何ら否定されるものではない。

1 地震に係る規制

(1) 地震に係る規制の概要

発電用原子炉施設が地震に対する安全性を確保できるものであるためには、事故防止対策として、設計基準対象施設が施設全体として算定される地震力に対しておおむね弾性範囲に設計され、耐震重要施設（設置許可基準規則3条1項）が基準地震動による地震力に対して安全機能を損なうおそれがないように設計されることに加え、万一の重大事故等対策として、算定され

る地震力に対して重大事故等対処施設の必要な機能が損なわれないようにすることが必要である。

このような観点から、設置許可基準規則4条及び39条は、地震に対する安全性に係る規定を設けている。具体的には、まず、設計基準対象施設については、「地震力に十分に耐えることができるものでなければならない」と定め（設置許可基準規則4条1項）、この「地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない」と定める（同条2項）。そして、特に、耐震安全上重要な施設である「耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（以下『基準地震動による地震力』という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」と定める（同条3項）。これらに加え、万一の重大事故等対策として、重大事故等対処施設については、基準地震動による地震力により重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないよう設計することを要求している（設置許可基準規則39条）。

そして、発電用原子炉施設の地震に対する安全性に係る設置許可基準規則適合性審査では、主に、①耐震設計に用いられる基準地震動の策定の妥当性、②耐震設計方針の妥当性の2点を確認することとされている。

（以上につき、丙Bア第25号証228～230頁）

なお、上記規制のうち、設計基準対象施設に係るものは同規則4条に、重大事故等対処施設に係るものは同規則39条にそれぞれ規定されているが、後者は前者に準ずる位置づけであるため、次項において、特に断りがない限り同規則4条に係る主張は、同規則39条に係る主張を含むものとする。

(2) 地震に係る規制が合理的なものであること

ア 基準地震動の策定に当たり最新の科学的・技術的知見を踏まえた想定や各種の不確かさの考慮が要求されること

(ア) 設置許可基準規則4条3項は、「耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（以下『基準地震動による地震力』という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」と規定する。

上記の「基準地震動」は、「最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なものとし」、「『敷地ごとに震源を特定して策定する地震動』及び『震源を特定せず策定する地震動』について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定すること」が要求される（設置許可基準規則解釈の別記2の5柱書き及び一（丙Bア第9号証133頁））。

ここで、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」とは、耐震設計を講じる施設の設置位置周辺で認められる活断層など、特定の震源を考慮して策定する地震動であるが、地震の規模が小さいために地表にまでずれが及ばず、活断層が確認できない場所でも地震は発生し得る。そのため、敷地近傍において発生する可能性のある内陸地殻内地震の全てを事前に震源を特定した上で評価し得るとは言い切れない。そこで、敷地近傍の断層への配慮に万全を期すという観点から、相補的に、「震源を特定せず策定する地震動」も検討対象として策定することを求めている（丙Bア第25号証269頁）。

このように、設置許可基準規則4条3項は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」と「震源を特定せず策定する地震動」とを相補的な関係として位置づけ、両者が相まって保守的な基準地震動が策定されること

を要求している。

(イ) 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、「敷地に大きな影響を与えると予想される地震（以下『検討用地震』という。）を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定すること」（設置許可基準規則解釈の別記2の5二柱書き（丙Bア第9号証133～134頁））とされている。

検討用地震の選定に当たっては、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、活断層の性質や地震発生状況を精査し、中・小・微小地震の分布、応力場、及び地震発生様式（プレートの形状・運動・相互作用を含む。）に関する既往の研究成果等を総合的に検討し、検討用地震を複数選定することとされている（同解釈の別記2の5二①）。内陸地殻内地震に関しては、「震源として考慮する活断層」の評価に当たり、調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせた調査を実施した上で、その結果を総合的に評価し、活断層の位置・形状・活動性等を明らかにすることに加え、震源モデルの形状及び震源特性パラメータ等の評価に当たり、孤立した短い活断層の扱いに留意するとともに、複数の活断層の連動を考慮することを（同②）、プレート間地震に関しては、国内のみならず世界で起きた大規模な地震を踏まえ、地震の発生機構及びテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で震源領域の設定を行うことを求める（同③）。

そして、検討用地震の地震動評価については、まず、「応答スペクトルに基づく地震動評価」として、検討用地震ごとに、適切な手法を用いて応

答スペクトルを評価の上、それらを基に設計用応答スペクトルを設定し、これに対して、地震の規模及び震源距離等に基づき地震動の継続時間及び振幅包絡線の経時的变化等の地震動特性を適切に考慮して地震動評価を行う（同④ i）。これは、敷地に大きな影響を与えると予想される地震として選定された検討用地震の震源断層が活動したと仮定した場合に、評価地点において想定される地震動を経験的に算出するものである。そして、敷地における地震動評価に大きな影響を与えられる支配的なパラメータについて分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮することとされている（同⑤）。

また、「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」として、検討用地震ごとに、適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定し、地震動評価を行う（同④ ii）。これは、敷地に大きな影響を与えると予想される地震として選定された検討用地震の震源が活動したと仮定した場合に、評価地点において想定される地震動について、地震のメカニズムを利用して解析的に算出するものである。震源断層パラメータを設定するに当たっては、前記のとおり、調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせた調査を実施した上で、その結果を総合的に評価し活断層の位置・形状・活動性等を明らかにすることとされており（同②等）、綿密な調査結果に基づき設定されることを求める。また、上記基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさ（震源断層の長さ、地震発生層の上端深さ・下端深さ、断層傾斜角、アスペリティの位置・大きさ、応力降下量、破壊開始点等）については、敷地における地震動評価に大きな影響を与えられる支配的なパラメータについて分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮することとされている（同⑤）。

「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」については、原子力規制委員会の規制基準に関する内規である地震動審査ガイドにおいて、前記震源特性パラメータは、上記のような詳細かつ保守的な活断層調査結果に基づき、地震調査研究推進本部による強震動予測レシビ等の最新の研究成果を考慮して設定されていることを確認するものとされている（同ガイド I. 3. 3. 2 (4) ①1）（乙Bア第51号証4～5頁）。

強震動予測レシビは、地震本部に設置され、多数の地震学の専門家から構成される地震調査研究推進本部政策委員会（乙Bア第54号証）において実施してきた強震動評価に関する検討結果から、強震動予測手法の構成要素となる震源特性、地下構造モデル、強震動計算、予測結果の検証の現状における手法や震源特性パラメータの設定に当たっての考え方について取りまとめられたものであり、震源断層を特定した地震を想定した場合の強震動を高精度に予測するための、「誰がやっても同じ答えが得られる標準的な方法論」を確立することを目指して作成されたものであって（丙D第18号証1頁）、極めて信頼性の高い科学的知見である。それゆえ、地震動審査ガイドでは、断層モデルを用いた手法による地震動評価において、震源断層パラメータは、活断層調査結果等に基づき、強震動予測レシビ等の最新の研究成果を考慮し設定されていることを確認するとされている（同ガイド I. 3. 3. 2 (4) ①1）（乙Bア第51号証4～5頁）。

更に、地震動審査ガイドにおいては、アスペリティの位置について、根拠がない場合は、敷地への影響を考慮して安全側に設定されている必要があるとされており、また、内陸地殻内地震のアスペリティの応力降下量（短周期レベル）については、新潟県中越沖地震を踏まえて設定されていることを確認するものとされている（同ガイド I. 3. 3. 2 (4) ①2）（乙Bア第51号証5頁）。このうち、後者は、新潟県中越沖地震においては、震源特性による影響として、同規模の地震と比べるとアスペリティの応力

降下量（短周期レベル）が平均の1.5倍程度であったと推定されたことに鑑み、安全側に立って、一般に、アスペリティの短周期レベルや、短周期レベルを用いて算出される応力降下量の設定に当たっては、不確かさの考慮として、上記結果を踏まえた検討がなされていることが確認される。

(ウ) 前記(ア)において述べたとおり、「震源を特定せず策定する地震動」は、敷地周辺の状況等を十分に考慮した詳細な調査を実施しても、なお敷地近傍において発生する可能性のある内陸地殻内の地震の全てを事前に評価し得るとは言い切れないことから、敷地近傍における詳細な調査の結果に関わらず、全ての申請において共通的に考慮すべき地震動として位置づけられている。

その策定方法としては、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に、各種の不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定することとされている（設置許可基準規則解釈の別記2の5三柱書き（丙Bア第9号証135頁））。

(エ) 以上に加え、設置許可基準規則においては、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」の地震動評価において、新たに、適用する評価手法に必要な特性データに留意した上、敷地及び敷地周辺の地下構造（深部・浅部地盤構造）が地震波の伝播特性に与える影響（とりわけ、地下構造により地震動が増幅されるか否か）を検討するため、敷地及び敷地周辺の地下構造を三次元的に評価することとされた（設置許可基準規則解釈の別記2の5四（丙Bア第9号証136頁））。

(オ) 以上のように、地震に対する規制としては、地震により発電用原子炉が損傷し、これにより安全機能や重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないよう設計することを要求しており、そのため、前提となる基準地震動策定の過程で行われる調査及び評価に当たっては、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、かつ、各種の不確かさを十分に考慮した上、保守的に行うことを要求している。

イ 基準地震動の策定に当たっての地域的な特性の考慮の要求

地震動に係る特性として、震源特性、伝播経路特性及び地盤増幅特性がある。これらの特性は、全国一律なものではなく、発電用原子炉施設の敷地及び敷地周辺の地盤等によって異なるものであることから、地質調査、地震観測及び地震探査等により、地域的な特性についても十分調査する必要がある。

このような観点から、設置許可基準規則4条3項は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の地震動評価に当たっては、地域的な特性を含めて地震波の伝播経路等に応じた諸特性を十分に考慮することを要求している（設置許可基準規則解釈の別記2の5二④柱書き（丙Bア第9号証134頁））。

ウ 施設の耐震設計上の重要度に応じた耐震設計の要求

設置許可基準規則4条1項は、「設計基準対象施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない」と規定し、同条2項は、「前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない」と規定する。同規則4条1項及び2項は、安全機能を有する施設について、地震の発生によって生じるおそれがある安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定する地震力に十

分耐え得るように設計すること、すなわち、安全機能を有する施設を耐震設計上の重要度に応じてSクラス、Bクラス又はCクラスの3クラスに分類し、クラスごとに設定される地震力に十分耐え得るように設計することを要求している（設置許可基準規則解釈の別記2の2ないし4（丙Bア第9号証129～133頁））。

設置許可基準規則4条の採用する上記の考え方は、原子炉施設の安全性を確保する観点に基づくものである。すなわち、安全上の重要性が異なる多種多様な設備から構成されている発電用原子炉施設において、放射線による公衆に対する影響を防止するためには、発電用原子炉施設における個々の設備が安全上有する機能に着目し、その重要性の程度に応じて、耐震設計上の重要度を分類する必要がある。例えば、原子炉を停止し、炉心を冷却するために必要な機能を持つ施設、自ら放射性物質を内蔵している施設、当該施設に直接関係しておりその機能喪失により放射性物質を外部に拡散する可能性のある施設、これらの施設の機能喪失により事故に至った場合の影響を緩和し、放射線による公衆への影響を軽減するために必要な機能を持つ施設、これらの重要な安全機能を支援するために必要となる施設、及び地震に伴って発生するおそれがある津波による安全機能の喪失を防止するために必要となる施設には、大きな地震力を用いて耐震設計を行うことにより高い耐震性を確保する必要がある。

上記のとおり、設置許可基準規則4条の採用する、施設の耐震設計上の重要度に応じて耐震設計方針を策定するという考え方は、当該施設が安全上有する機能等に着目し、原子炉施設の安全性を確保する観点から、より高い耐震性を確保しようとするものである。

エ 安全余裕をみた耐震設計の要求

(ア) 設置許可基準規則4条1項は、耐震重要施設を含む「設計基準対象施設」

について、「地震力に十分に耐えることができるものでなければならない」ことを要求している。ここに、「地震力に十分耐える」とは、ある地震力に対して施設全体としておおむね弾性範囲の設計がなされることをいう（設置許可基準規則解釈の別記2の1（丙Bア第9号証129頁））。

設置許可基準規則4条においては、基準地震動による地震力に対して、耐震重要度分類上の重要施設の安全機能が保持されることが、耐震安全上の要求事項の基本にあるが、更に、基準地震動に対する施設の安全機能の保持をより高い精度で確認するため、別途、弾性設計用地震動を設定し、この弾性設計用地震動による地震力に対し施設全体としておおむね弾性範囲に留まっていることを確認することとしている（設置許可基準規則解釈の別記2の4一（丙Bア第9号証131～132頁））。

一般的に構造物の弾性限界と終局耐力との間には大きな差があり、弾性設計された構造物は、弾性設計で考慮した地震動を超える地震動に対しても耐えられる余裕を持った設計となる。

そして、構造物の弾性設計では、地震入力と構造物の応答は、比例関係にあり、算定される応答値の精度も比較的高いため、これにより基準地震動による弾塑性解析結果の信頼性が担保され、安全機能の保持を高い精度で確認することができる。

更に、耐震重要度分類におけるSクラスの施設については、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対しておおむね弾性状態にとどまる範囲で耐えることが要求され、そのうち機器・配管系については、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時に生じるそれぞれの荷重と、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力を組み合わせた荷重条件に対して、応答が全体的におおむね弾性状態にとどまることが要求されている（設置許可基準規則解釈の別記2の3一（丙Bア第9号証130～131頁））。

このように、耐震重要度分類におけるSクラスの施設については、弾性範囲の設計であることについて、より厳格かつ重層的な検討がされるべきことが要求されている。

(イ) また、設置許可基準規則4条3項は、耐震重要施設は、基準地震動による地震力に対して「安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならぬ」と規定し、基準地震動に対する設計基準対象施設の設計に当たり、建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時に作用する荷重と基準地震動による地震力との組合せに対して、当該建物・構築物が構造物全体としての変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有し、建物・構築物の終局耐力に対し妥当な安全余裕を有していることを要求するとともに、機器・配管系については、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時に生じるそれぞれの荷重と基準地震動による地震力を組み合わせた荷重条件に対して、その施設に要求される機能を保持することを要求している（設置許可基準規則解釈の別記2の6－（丙Bア第9号証136～137頁））。

オ 小括

以上のとおり、設置許可基準規則4条は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」に加えて「震源を特定せず策定する地震動」を検討対象とし、各種の不確かさや地域的特性も考慮して、保守的な基準地震動を策定することを要求するとともに、施設の耐震設計上の重要度に応じて耐震設計を行うことや、安全余裕をみた耐震設計を行うことを要求することにより、主に耐震重要施設の安全機能の喪失を防止し、地震を起因として周辺公衆に対して放射線被ばくの危険を与えることがないように設計することを要求するものであって、同条の規制には、十分な

合理性が認められる。

2 津波に係る規制

(1) 津波に係る規制の概要

原子力発電所では、原子炉で熱せられた蒸気を用いてタービンを回して発電しており、タービンを回し終えた蒸気は、冷却して復水させている。その際の最終的な冷却媒体として一般に大量の海水を用いるため、我が国の原子力発電所は大量の海水の利用を可能とする海岸沿いに設置しており、原子力発電所における津波対策として、以下の事項が要求されている。

具体的には、まず、「設計基準対象施設は、その供用中に当該設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波（以下『基準津波』という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」とされている（設置許可基準規則5条）。

これに加えて、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、新たに要求することとなった重大事故等対策に係る施設についても、「重大事故等対処施設は、基準津波に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」とされている（同規則40条）。

なお、上記規制のうち、設計基準対象施設に係るものは設置許可基準規則5条に、重大事故等対処施設に係るものは同規則40条にそれぞれ規定されているが、後者は前者に準ずる位置づけであるため、以下、特に断りがない限り同規則5条に係る主張は、同規則40条に係る主張を含むものとする。

(2) 津波に係る規制が合理的なものであること

ア 基準津波策定過程の概要

(ア) 基本方針

まず、基準津波は、「最新の科学的・技術的知見を踏まえ、波源海域か

ら敷地周辺までの海底地形、地質構造及び地震活動性等の地震学的見地から想定することが適切なものを策定すること」及び「津波の発生要因として、地震のほか、地すべり、斜面崩壊その他の地震以外の要因、及びこれらの組合せによるものを複数選定し、不確かさを考慮して数値解析を実施し、策定すること」とされている。

また、基準津波は、時刻歴波形として示すこととされており、その際、「敷地前面海域の海底地形の特徴を踏まえ、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が微少となるよう、施設から離れた沿岸域における津波を用いること」とされている。

更に、「基準津波の策定に当たっての調査については、目的に応じた調査手法を選定するとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮することによって、調査結果の信頼性と精度を確保すること」とされている。

(設置許可基準規則解釈の別記3の1 (丙Bア第9号証140頁))

(イ) 津波の発生要因の選定

基準津波の策定に当たっては、まず、津波の発生要因として、地震のほか、地すべり、斜面崩壊その他の地震以外の要因、及びこれらの組合せによるものを複数選定する(設置許可基準規則解釈の別記3の1 (丙Bア第9号証140頁))。具体的には、津波の発生要因としては、プレート間地震、海洋プレート内地震、海域の活断層による地殻内地震、陸上及び海底での地すべり及び斜面崩壊並びに火山現象(噴火、山体崩壊又はカルデラ陥没等)が挙げられるところ、これらについて、津波発生要因に係る敷地の地学的背景及び津波発生要因の関連性を踏まえ、プレート間地震及びその他の地震、又は地震及び地すべり若しくは斜面崩壊等の組合せについて考慮して、津波の発生要因を選定することとなる(同解釈の別記3の2 (同号証140頁))。

(ウ) 津波波源モデルの設定及び数値計算

次に、「プレート形状、すべり欠損分布、断層形状、地形・地質及び火山の位置等から考えられる適切な規模の津波波源を考慮すること」とされている。また、「この場合、国内のみならず世界で起きた大規模な津波事例を踏まえ、津波の発生機構及びテクトニクスの背景の類似性を考慮した上で検討を行うこと」及び「遠地津波に対しても、国内のみならず世界での事例を踏まえ、検討を行うこと」などとされている（設置許可基準規則解釈の別記3の2二（丙Bア第9号証140頁））。

津波波源の設定に当たっては、「プレート間地震については、地震発生域の深さの下限から海溝軸までが震源域となる地震を考慮すること」（同解釈の別記3の2三（同号証140頁））、「他の地域において発生した大規模な津波の沖合での水位変化が観測されている場合は、津波の発生機構、テクトニクスの背景の類似性及び観測された海域における地形の影響を考慮した上で、必要に応じ基準津波への影響について検討すること」（同解釈の別記3の2四（同号証141頁））とされている。

そして、津波波源の設定及び基準津波の策定に不可欠である津波の調査に関しても、「津波の調査においては、必要な調査範囲を地震動評価における調査よりも十分に広く設定した上で、調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査及び地球物理学的調査等の特性を活かし、これらを適切に組み合わせた調査を行うこと。また、津波の発生要因に係る調査及び波源モデルの設定に必要な調査、敷地周辺に襲来した可能性のある津波に係る調査、津波の伝播経路に係る調査及び砂移動の評価に必要な調査を行うこと」（同解釈の別記3の2七（同号証141頁））、「基準津波の策定に当たって行う調査及び評価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえること。また、既往の資料等について、調査

範囲の広さを踏まえた上で、それらの充足度及び精度に対する十分な考慮を行い、参照すること。なお、既往の資料と異なる見解を採用した場合には、その根拠を明示すること」(同解釈の別記3の2八(同号証141頁))とされている。

以上のとおり、設置許可基準規則解釈においては、津波波源の設定に当たり、プレート形状等から考えられる適切な規模(マグニチュード)の津波波源が考慮されること、その際には国内外の大規模な津波事例を踏まえて津波の発生機構及びテクトニクス的背景の類似性を考慮した検討が行われることなどが定められている。また、基準津波策定に係る調査及び評価は、最新の科学的・技術的知見を踏まえるとされるなどしている。すなわち、設置許可基準規則は、最新の科学的・技術的知見を踏まえて、原子炉施設に影響を及ぼすものとして合理的に想定される適切な規模の津波波源を設定した上で基準津波を策定するよう求めるものと解される。

基準適合性審査の際における確認事項等を示したマニュアルとして位置づけられる津波審査ガイドにおいては、津波波源の設定についての確認事項を、I. 3. 3(乙Bア第58号証2頁以下)に示している。

以上を考慮するなどして、発電用原子炉の設置許可に係る審査においては、各原子炉施設において、最新の科学的・技術的知見を踏まえて、当該原子炉施設に影響を及ぼすものとして合理的に想定される適切な規模の津波波源を設定した上で基準津波が適切に策定されているかどうかを確認される。

(エ) 津波波源のモデル化に当たっての不確かさの考慮

津波波源の設定に当たっては、津波波源の規模に影響を与える各種のパラメータを用いた波源モデルが設定される。その際、「耐津波設計上の十分な裕度を含めるため、基準津波の策定の過程に伴う不確かさの考慮に当

たつては、基準津波の策定に及ぼす影響が大きいと考えられる波源特性の不確かさの要因（断層の位置、長さ、幅、走向、傾斜角、すべり量、すべり角、すべり分布、破壊開始点及び破壊伝播速度等）及びその大きさの程度並びにそれらに係る考え方及び解釈の違いによる不確かさを十分踏まえた上で、適切な手法を用いること」とされている（設置許可基準規則解釈の別記3の2六（丙Bア第9号証141頁））。

また、津波審査ガイドI. 3. 3. 7「津波波源のモデル化に係る不確かさの考慮」（乙Bア第58号証9頁）においては、発生要因に応じて津波波源の規模に影響するパラメータについて不確かさを考慮し、例えば、地震起因の津波では、断層の位置や走向等の各種パラメータ及びすべりの不均一性等に係る不確かさを考慮していること、複数の震源が連動して破壊が広範囲に及ぶことが想定される場合には、破壊様式（破壊伝播方向、破壊伝播速度）に係る不確かさを考慮していること、各種パラメータの不確かさの設定については、その範囲及び科学的根拠が明示されていることなどの点を確認するものとしている。

（オ）基準津波の策定

以上を踏まえて、基準津波、すなわち、設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波を策定する（設置許可基準規則5条）。その時刻歴波形を示す際には、評価対象となる施設の位置ではなく、敷地前面海域の海底地形の特徴を踏まえ、施設から離れた沿岸域における水位変化をもって表現する（設置許可基準規則解釈の別記3の1（丙Bア第9号証140頁））。なお、これにより、施設から反射した波の影響を大きく受けることのない沖合の地点における波形が、基準津波として示されることとなる。

以上の過程を経て策定される基準津波には、「基準津波による遡上津波

は、敷地周辺における津波堆積物等の地質学的証拠及び歴史記録等から推定される津波高及び浸水域を上回っていること」及び「行政機関により敷地又はその周辺の津波が評価されている場合には、波源設定の考え方及び解析条件等の相違点に着目して内容を精査した上で、安全側の評価を実施するとの観点から必要な科学的・技術的知見を基準津波の策定に反映すること」（同解釈の別記3の2五（丙Bア第9号証141頁））が求められる。

更に、津波審査ガイドI. 3. 5. 1（1）においては、「基準津波は、発生要因を考慮した波源モデルに基づき、津波の伝播の影響等を踏まえた津波を複数作成して検討した上で、安全側の評価となるよう、想定される津波の中で施設に最も大きな影響を与えるものとして策定されていることを確認する」とされている（乙Bア第58号証12頁）。

これらは、基準津波が、最新の科学的・技術的知見を踏まえた変動地形的調査、地質調査及び地球物理学的調査結果や歴史記録等から推定される複数の波源から算定される津波のうち、最大（引き波評価の場合は最低）の津波であること、かつ当該地域の既往最大の津波を十分に上回る津波であることを要求するものである。

（カ）超過確率の参照

基準津波については、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（評価地点における基準津波による水位の超過確率）に相当するかを把握することとされている（設置許可基準規則の解釈別記3の2九（丙Bア第9号証141頁））。

イ 耐津波設計の概要

設置許可基準規則においては、基準津波に対し、設計基準対象施設の安全

機能が損なわれるおそれがないように、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえて、以下のような多層的な防護対策を講じることが要求されている。

例えば、「Sクラスに属する施設（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。〔中略〕）の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない」ため、「Sクラスに属する設備（浸水防止設備及び津波監視設備を除く。〔中略〕）を内包する建屋及びSクラスに属する設備（屋外に設置するものに限る。）」を「基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置する」か、「防潮堤等の津波防護施設及び浸水防止設備を設置すること」とされている（設置許可基準規則解釈の別記3の3一柱書き及び①（丙Bア第9号証141～142頁））。

ウ 小括

以上のとおり、津波対策に係る規制としては、津波に対して設計基準対象施設の安全機能が損なわれるおそれのないことや重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれのないよう設計することを要求している。

そのために、基準津波の策定に当たっては、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、かつ、各種の不確かさを十分に考慮した上で、保守的に調査及び評価を行うことを要求しており、策定された基準津波に対しては、適切な防護措置を講ずることを要求している。

したがって、津波に係る規制は、合理的なものである。

3 電源設備に係る規制

(1) 電源設備に係る規制の概要

福島第一原子力発電所事故は、前記第1の3(1)アで述べたとおり、東北地方太平洋沖地震に伴う同発電所における想定を大幅に超える津波によ

って、安全上重要な設備である非常用電源設備や炉心冷却機能を有する施設が複数同時に機能喪失したことが直接的原因であるが、その教訓として、同事故発生の以前から非常用電源設備等に対して多重性又は多様性及び独立性を要求していたが、更なる交流電源設備、所内電気設備の独立性等を強化することが重要であるなどの教訓が得られた。この教訓を踏まえた、設置許可基準規則における発電用原子炉施設の電源に係る主な規制は、以下のとおりである。

ア 保安電源設備としての規制の概要

(ア) まず、発電用原子炉施設には、非常用電源設備を設けることとされている（設置許可基準規則33条2項）。

非常用電源設備には、事故等の発生時に炉心冷却のためのポンプ等に交流の電力の供給を行う交流電源の非常用ディーゼル発電機や、計測制御用の機器等に直流の電力の供給を行う蓄電池等がある。これは、外部電源系による電力が、遠く離れた変電所等から電線路等を経由して供給されるものであり、長大な電線路すべてについて高い信頼性を確保することは不可能であり、また、電力系統の状況によりその信頼性が影響を受けるところ、これらの点については、原子力発電所側からは管理できない上、発電所外の電線路等は発電用原子炉施設の設備ではないことから、事故等の発生時には、外部電源系による電力供給は期待すべきでなく、上記非常用電源設備を設けることとしたものである（丙Bア第25号証184～185頁）。

(イ) また、安全施設に電力を供給するための設備である保安電源設備は、電線路、発電用原子炉施設において常時使用される発電機及び非常用電源設備から安全施設への電力の供給が停止することがないように、機器の損壊、故障その他の異常を検知するとともに、その拡大を防止するものでなけれ

ばならないとされている（設置許可基準規則33条3項）。

(ウ) 更に、設計基準対象施設（設置許可基準規則2条2項7号）に接続する電線路のうち少なくとも2回線は、それぞれ互いに独立したものであって、当該設計基準対象施設において受電可能なものであり、かつ、それにより当該設計基準対象施設を電力系統に連系するものであること（同規則33条4項）、この電線路のうち少なくとも1回線は、設計基準対象施設において他の回線と物理的に分離して受電できるものであること（同条5項）、及び設計基準対象施設に接続する電線路は、同一の発電所にある二つ以上の発電用原子炉施設を電力系統に連系する場合には、いずれの2回線が喪失した場合においても電力系統からこれらの発電用原子炉施設への電力の供給が同時に停止しないものであること（同条6項）が要求されている。

これは、福島第一原子力発電所事故においては、外部電源の機能喪失が、その後の事故の進展防止を阻害する要因の一つであったという教訓を踏まえたものである（丙Bア第25号証181～183頁）。

すなわち、前記（ア）において述べたとおり、事故等の発生時、外部電源系からの電力の供給は期待すべきでないものの、なお信頼性の向上を図るため、発電所内に接続する電線路を、少なくとも2回線は独立したものとし、1回線が機能を喪失したとしても、残りの回線で電力の供給ができるように要求している（設置許可基準規則33条の解釈4（丙Bア第9号証70頁））。

また、その電線路は、単一の送電鉄塔の倒壊等により同時に機能を喪失しないよう、少なくとも1回線は、別の送電鉄塔に架線することにより、他の回線と物理的に分離して受電できるものとし、同一の変電所に接続するものでないこととしている（設置許可基準規則33条の解釈5（丙Bア第9号証70頁））。

更に、発電所内に複数号機の発電用原子炉施設が設置されている原子力発電所の場合、3回線以上の電線路を発電所へ接続し、その各電線路から供給される電力が、各号機の発電用原子炉施設全てに接続できるように所内で接続し（タイラインという。）、そのうち2回線が喪失しても複数の発電用原子炉施設が同時に外部電源喪失に至らないように設計することを要求している（設置許可基準規則33条の解釈6（丙Bア第9号証70～71頁））。

(エ) そして、非常用電源設備及びその附属設備は、多重性又は多様性及び独立性を確保し、その系統を構成する機械等の単一故障が発生した場合であっても、運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時において工学的安全施設及び設計基準事故に対処するための設備がその機能を確保するために十分な容量を有するものでなければならない（設置許可基準規則33条7項）とされている。ここに、「十分な容量」とは、必要とする電力を供給できる発電容量があること及び外部電源系が長期間復旧できないことに備え、発電所への燃料補給等の外部支援がなくとも、7日間連続で非常用ディーゼル発電機等を運転するのに必要な容量以上の燃料を敷地内に貯蔵できることを意味している（設置許可基準規則33条の解釈7（丙Bア第9号証71頁））。

また、貯蔵する燃料を7日間分以上としたのは、福島第一原子力発電所事故の例では、免震重要棟のガスタービン発電機の燃料供給に3日程度を要したため、この教訓を踏まえ、より保守的に、少なくとも7日間と設定したものである（丙Bア第25号証185頁）。

イ 設計基準対象施設及び安全施設としての規制の概要

電源設備は、発電用原子炉施設のうち、運転時の異常な過渡変化又は設計

基準事故の発生を防止し、又はこれらの拡大を防止するために必要となる施設であって、設計基準対象施設（設置許可基準規則2条2項7号）に該当し、かつ、安全機能を有することから安全施設（同項8号）に該当する。

そのため、電源設備には、地震による損傷の防止（同規則4条）、津波による損傷の防止（同規則5条）、外部からの衝撃による損傷の防止（同規則6条）などの設計基準対象施設に係る規制が適用され、これらの外部事象によって安全機能が損なわれることのないように設計することが要求されている。

また、電源設備には、安全施設に係る規制（同規則12条）も適用されるため、その安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたものでなければならない。

これらの要求の下で、電源設備の耐震性に係る耐震重要度分類及び安全性に係る安全重要度分類は、以下のとおり定められている。

（ア）耐震重要度分類について

耐震重要度分類は、前記1（2）ウで述べたとおり、地震による損傷の防止について定める設置許可基準規則4条が規制する事項であるところ、設置許可基準規則は、前記ア（ア）において述べたとおり、事故発生時、外部電源系による電力の供給を期待するのではなく、非常用電源設備等で対応することを要求している。

そのため、事故発生時に、非常用電源設備となる非常用ディーゼル発電機は、設置許可基準規則解釈の別記2の2（丙Bア第9号証129～130頁）においてSクラスの施設とされている「原子炉停止後、炉心から崩壊熱を除去するための施設」及び「原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故後、炉心から崩壊熱を除去するための施設」等に電力を供給するための設備であるため、Sクラスに分類される。

他方、外部電源系については、発電所内にある開閉所等の電源設備は、非常用電源ではないため、Cクラスに分類され、発電所外にある電線路等は、そもそも発電用原子炉施設ではないため、重要度分類の対象外である。

(丙Bア第25号証194～195頁)

(イ) 安全重要度分類

安全重要度分類は、安全施設、すなわち設計基準対象施設のうち、安全機能を有するものに関して設置許可基準規則12条が規制する事項である。

重要度分類指針において、事故等の発生時に、非常用交流動力電源となる非常用ディーゼル発電機による電力供給機能は、重要度分類指針(Ⅲ. 2. 第2表)(乙Bア第11号証2頁)において、MS-1として定義されている「安全上必須なその他の構築物、系統及び機器」に当たり、MS-1に分類される。

他方、PS-3は、「異常状態の起因事象となるものであって、PS-1及びPS-2以外の構築物、系統及び機器」などと定義されており、PS-3に当たる機能として、「電源供給機能(非常用を除く。)」を掲げているところ(重要度分類指針(Ⅲ. 2. 第2表)(同号証3頁))、外部電源系の電源設備のうち発電所内にある開閉所等の設備はこれに当たるため、PS-3に分類される。なお、外部電源系のうち発電所外にある電線路等は、そもそも発電用原子炉施設ではないため、安全重要度分類の対象外である。

(丙Bア第25号証192～193頁)

ウ 全交流動力電源喪失対策設備としての規制

発電用原子炉施設には、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの間、発電

用原子炉を安全に停止し、炉心の冷却や格納容器の健全性を確保するための設備が動作することができるよう、これらの設備の動作に必要な容量を有する蓄電池等の電源設備を設けることとされている（設置許可基準規則14条）。

これは、非常用ディーゼル発電機が機能を喪失し、また外部電源系による電力供給もできない全交流動力電源喪失の場合、重大事故等に対処するための電源設備からの電力が供給されるまでの一定時間、電力を使用しない冷却方法（BWRの原子炉隔離時冷却系では、炉心等からの蒸気を駆動源とする。）で炉心を冷却できるよう、当該ポンプを制御するために十分な容量の非常用直流電源を備えることを要求するものである。

（丙Bア第25号証186頁）

エ 重大事故等対処施設としての規制

重大事故等の発生時に使用する電源設備は、重大事故に至るおそれがある事故に対処するための機能を有する重大事故等対処施設（設置許可基準規則2条2項11号）に当たる。

そこで、常設重大事故防止設備及び可搬型の重大事故防止設備は、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれないよう、可能な限り多様性を考慮することとされており（設置許可基準規則43条2項3号、同条3項7号、同規則43条の解釈4（丙Bア第9号証96頁））、また、設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において炉心の著しい損傷、格納容器の破損等を防止するために必要な電力を確保するために必要な設備を設けることが要求されている（設置許可基準規則57条）。ここに「必要な電力を確保するために必要な設備を設けること」とは、代替電源設備を設けること、すなわち、①可搬型代替電源設備（電源車及びバッテリー等）を配備すること、②常設代

替電源設備として交流電源設備を設置すること、③設計基準事故対処設備に対して、独立性を有し、位置的分散を図ることなどをいう（設置許可基準規則57条の解釈1（丙Bア第9号証117～118頁））。

これらは、前記第1の3（1）アで述べた福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、その規制が強化されたものである。

（丙Bア第25号証187頁）

（2）電源設備に係る規制が合理的なものであること

以上のとおり、電源設備に係る規制としては、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、事故の発生時には、外部電源系による電力供給に期待しないという前提で、設計基準対象施設に係る規制基準（設置許可基準規則第2章）としては、例えば、重要安全施設の機能を維持するために必要な電力を供給するため、多重性又は多様性及び独立性を確保しつつ適切な非常用電源設備等を設けること（同規則33条7項）を要求し、重大事故等対処施設に係る規制基準（同規則第3章）としては、例えば、共通要因によって設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれないよう、可能な限り多様性を考慮すること（設置許可基準規則43条の解釈4）や、発電用原子炉施設には、設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において炉心の著しい損傷、格納容器の破損等を防止するために必要な電力を確保するために、設計基準事故対処設備との独立性を有し、位置的分散を図った適切な各種代替電源設備等を設けること（同規則57条の解釈1）などを要求している。

このように、設置許可基準規則における電源設備に係る規制は、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、事故発生時においても、安全施設への電力供給が停止することがないように、上記の多重性又は多様性及び独立性を要求するなどし、十分な電源確保対策を講じたものであって、合理的なもの

というべきである。

4 重大事故等対策に係る規制内容

(1) 重大事故等対策に係る規制策定の経緯

改正原子炉等規制法及び設置許可基準規則等に基づく新たな規制基準が策定される以前は、改正前原子炉等規制法及び原子力安全委員会の策定した指針等において、設計基準事故が発生した場合、「炉心は著しい損傷に至ること無く、かつ、十分な冷却が可能であること」が要求されていたが、新たな規制基準においては、福島第一原子力発電所事故を踏まえ、上記に加え、設計基準事故に対処するための設備が機能喪失した場合や、炉心の著しい損傷が発生した場合も想定した対策を求めることとした。

具体的には、諸外国で対策を講じている設計基準事故に対処するための設備が機能喪失した場合における炉心の著しい損傷防止対策と格納容器破損防止対策だけでなく、福島第一原子力発電所事故を経験した我が国独自の対策として、あえて格納容器が破損した場合を想定した対策を求めるなどし、これらに加えて、テロリズム対策も求めることとした。

新たな規制基準の策定に当たっては、諸外国及びIAEAの規則を調査し、それらも参考として厳しい要求事項を設けており、策定後にIAEAによる総合規制評価サービス（IRRS: Integrated Regulatory Review Service）を受け、「福島第一原子力発電所の事故の教訓を日本の法的枠組みに実効的に反映させた」との評価を得ている。

(丙Bア第25号証138頁)

(2) 設置許可基準規則は深層防護の考え方を踏まえたものであること

ア 設置許可基準規則と深層防護の考え方

(ア) 改正原子炉等規制法43条の3の6第1項4号は、発電用原子炉施設の

位置、構造及び設備について、災害の防止上支障がないものとして設置許可基準規則で定める基準に適合するものであることを求める。これは、

①新たな規制基準策定以前から要求されている通常運転時の対策や事故の防止対策が適切に講じられていること（設置許可基準規則第2章（設計基準対象施設））

②かかる事故防止対策が機能を喪失するような万一の事態においても、重大事故の発生防止及び拡大防止のための安全確保対策が適切に講じられていること（設置許可基準規則第3章（重大事故等対処施設））を確認するためであり、設置許可基準規則適合性の審査において確認すべき事項は、発電用原子炉施設が、その基本設計ないし基本的設計方針において、

- i 平常運転時の被ばく低減対策を適切に講じていること
- ii 自然的条件及び社会的条件との関係も含めた事故防止対策を適切に講じていること
- iii 上記iiにもかかわらず、万一事故防止対策が機能を喪失した場合においても、重大事故等対策を講じていること

である。

上記i及びiiは、上記①の対策の妥当性を確認するための審査事項であり、この点について定めているのが設置許可基準規則第2章「設計基準対象施設」である。他方、上記iiiは上記②の対策の妥当性を確認するための審査事項であり、この点について定めているのが設置許可基準規則第3章「重大事故等対処施設」である。

（丙Bア第25号証121～122頁）

（イ）このように①の対策と②の対策とを分離して要求することは、深層防護の考え方を踏まえ、防護レベルに応じた対策を明確に区別しているため

ある。

すなわち、深層防護とは、一般に、安全に対する脅威から人を守ることを目的として、ある目標を持った幾つかの障壁（防護レベル）を用意して、あるレベルの防護に失敗したら次のレベルで防護するというものであり、その際、前の防護レベルを否定する考え方に基づいて防護策を多段階に配置し、各防護レベルが適切な要求水準を保ち、かつ、独立的に効果を発揮することとする考え方である。

具体的には、第1の防護レベルは、通常運転状態からの逸脱と安全上重要な機器等の故障を防止することを目的として、品質管理及び適切で実証された工学的手法に従って、発電所が健全でかつ保守的に立地、設計、建設、保守及び運転されることを要求するものである。

第2の防護レベルは、発電所で運転期間中に予期される事象（設置許可基準規則2条2項3号では、「運転時の異常な過渡変化」と定義している。）が事故状態に拡大することを防止するために、通常運転状態からの逸脱を検知し、管理することを目的として、設計で特定の系統と仕組みを備えること、それらの有効性を安全解析により確認すること、更に運転期間中に予期される事象を発生させる起因事象を防止するか、さもなければその影響を最小にとどめ、発電所を安全な状態に戻す運転手順の確立を要求するものである。

第3の防護レベルは、運転期間中に予期される事象又は想定起因事象が拡大して前段（第2）のレベルで制御できず、また、設計基準事故（設置許可基準規則2条2項4号）に進展した場合において、構築物、系統及び機器の安全機能並びに事故防止の手順などにより、設計基準事故を超える状態に拡大することを防止するとともに、発電所を安全な状態に戻すことができることを要求するものである。

第4の防護レベルは、第3の防護レベルでの対策が失敗した場合を想定

し、事故の拡大を防止し、重大事故の影響を緩和することを要求するものである。重大事故等に対する安全上の目的は、時間的にも適用範囲においても限られた防護措置のみで対処可能とするとともに、敷地外の汚染を回避又は最小化することである。また、早期の放射性物質の放出又は大量の放射性物質の放出を引き起こす事故シーケンスの発生の可能性を十分に低くすることによって実質的に排除できることを要求するものである。

第5の防護レベルは、重大事故に起因して発生し得る放射性物質の放出による影響を緩和することを目的として、十分な装備を備えた緊急時対応施設の整備と、所内と所外の緊急事態の対応に関する緊急時計画と緊急時手順の整備が必要であるというものである。

(丙Bア第25号証67～69頁)

(ウ) 以上の考え方を踏まえて、設置許可基準規則第2章(設計基準対象施設)

は、深層防護における第1から第3の防護レベルに相当する事項を、設置許可基準規則第3章(重大事故等対処施設)は、深層防護における主に第4の防護レベルに相当する事項を、それぞれ要求している。

この点、設置許可基準規則第2章は、設計基準対象施設に対し、最新の科学的・技術的知見や不確かさ等を考慮して想定した外部事象や偶発故障により、その安全機能が損なわれないように設計することを求めている。それゆえ、本来、同規則第2章の規制のみでも、外部事象や偶発故障によって、炉心の著しい損傷等の重大事故が生じることは考え難いところである。しかしながら、設置許可基準規則は、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、第2章における上記規制を厳格化した上で、上記の深層防護の観点から、第3章において、重大事故等対策に係る規定を設けたものである。

(丙Bア第25号証69, 143頁)

イ 重大事故等対処施設・設備に関する要求事項と深層防護

設置許可基準規則は、上記アで述べたとおり、第2章において、まず設計基準対象施設における対策を講じることを要求し、それでもなお重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合を想定し、第3章において、主に発電用原子炉施設の基本的安全機能である、原子炉を停止する、炉心を冷却する、放射性物質を閉じ込めるとの三つの観点から、重大事故等対策に係る規制を設けている。

すなわち、まず重大事故の発生防止対策として、炉心、燃料体又は使用済燃料、及び運転停止中の原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するための対策を講じることを要求している（例えば、同規則44条ないし49条1項及び54条）。

更に、設置許可基準規則は、万一重大事故が発生した場合においても、重大事故の拡大防止対策として、格納容器の破損及び工場等外への放射性物質の異常な水準の放出を防止する対策を講じることを要求している（例えば、同規則49条2項及び50条ないし53条）。

そして、設置許可基準規則は、それでもなお格納容器が破損等した場合も想定し、放射性物質の拡散を抑制する対策を講じることを要求している（同規則55条）。

このような設置許可基準規則第3章における上記の各要求事項もまた、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、深層防護の観点から、何重もの重大事故等対処施設・設備の設置を要求するものである。

(丙Bア第25号証139頁)

(3) 設置許可基準規則37条は有効性評価を求めていること

ア 炉心損傷防止対策における有効性評価の手法

(ア) 事故シーケンスグループの選定方法

設置許可基準規則37条1項においては、炉心の著しい損傷の防止対策について、事故シーケンスグループごとに、その対策に有効性があることを確認することを要求している。

ここに、事故シーケンスとは、炉心の著しい損傷に至る可能性のある事故のシナリオを、起因事象、安全設備や緩和操作の成功・失敗、物理現象の発生の有無などの組み合わせとして表したものである。そして、著しい炉心損傷に至る事故シーケンスを、起因事象、安全機能（注水設備等）及びサポート機能（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が事故シーケンスグループである。これらを利用して検討することにより、網羅的に事故シーケンスを抽出することができる。

設置許可基準規則37条の解釈1-1(a)（丙Bア第9号証75～76頁）においては、これまでの研究の成果等を踏まえ、有意な炉心損傷頻度をもたらす様々な事故シーケンスをおおむね網羅すると考えられる事故シーケンスグループを「必ず想定する事故シーケンスグループ」として定めている。具体的には、本件発電所のような沸騰水型原子炉では、高圧・低圧注水機能喪失、高圧注水・減圧機能喪失、全交流動力電源喪失、崩壊熱除去機能喪失、原子炉停止機能喪失、LOCA時注水機能喪失、格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA）を「必ず想定する事故シーケンスグループ」としている。

そして、プラントごとに設計等の違いもあることから、個別プラントの内部事象に関する確率論的リスク評価（PRA）、及び外部事象に関する適用可能なPRA又はそれに代わる方法で評価を実施し、その結果、「必ず想定する事故シーケンスグループ」に含まれないものの、有意な頻度又

は影響をもたらす事故シーケンスグループが抽出された場合には、「想定する事故シーケンスグループ」に追加することを求めている。

(丙Bア第25号証150～154頁)

(イ) 重要事故シーケンスの選定と有効性評価の方法

まず、想定する事故シーケンスグループごとに、同時に機能喪失する設備の数、余裕時間の長短、炉心損傷防止に必要な設備容量の程度、当該事故シーケンスグループ内の特徴を代表しているかどうかを着眼点として、重要事故シーケンスを選定する（有効性評価ガイド2. 2. 3（丙Bア第19号証4頁））。

その上で、設置許可基準規則37条1項は、重大事故等対策として要求される設備等により、当該重要事故シーケンスに対して炉心の著しい損傷を防ぐことができるかについて、計算シミュレーションなどにより評価の要件（例えば、燃料被覆管の最高温度が1200℃以下）をおおむね満足すること、必要な要員及び燃料等について計画が十分なものであることなどを確認する有効性評価を行うこととしている（同規則37条の解釈1-2ないし1-6（丙Bア第9号証77～78頁））。

(丙Bア第25号証154～155頁)

イ 格納容器破損防止対策における有効性評価の手法

(ア) 格納容器破損モードの選定

設置許可基準規則37条2項は、格納容器破損防止対策の有効性評価を実施することを要求しており、具体的には、想定する格納容器破損モードごとに、格納容器の破損を防止し、かつ、放射性物質が異常な水準で原子力発電所等の外へ放出されることを防止する対策に有効性があることを確認することとしている。

格納容器破損モードとは、著しい炉心損傷後等に格納容器の破損及び原子力発電所等外への放射性物質の異常な水準の放出に至る可能性のある事象を、格納容器への負荷の種類に着目して類型化したものであり、有効性評価の前提として、格納容器破損モードを網羅的に抽出する必要がある。

そして、設置許可基準規則37条2項の解釈においては、これまでの研究の成果を踏まえ、典型的な格納容器破損モードとして「必ず想定する格納容器破損モード」を定めている。具体的には、雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）、高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱、原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用、水素燃焼、格納容器直接接触（シェルアタック）¹、溶融炉心・コンクリート相互作用等を「必ず想定する格納容器破損モード」と定めている（同規則37条の解釈2-1（a）（丙Bア第9号証79頁））。

そして、設置許可基準規則37条2項の解釈においては、プラントごとに設計等の違いもあることから、各個別プラントの特性に基づく格納容器破損モードを選定するため、個別プラントの内部事象に関するPRA及び外部事象に関する適用可能なPRA又はそれに代わる方法で評価を実施し、その結果、「必ず想定する格納容器破損モード」に含まれないものの、有意な頻度又は影響をもたらす格納容器破損モードが抽出された場合には、「想定する格納容器破損モード」に追加することを求めている（同規則37条の解釈2-1（b）（丙Bア第9号証79頁））。

（丙Bア第25号証155～156頁）

¹ 「格納容器直接接触（シェルアタック）」については、格納容器下部床とドライウェル床とが同じレベルに構成されているBWR Mark-I型の格納容器に特有の事象の場合のモードである。本件発電所はBWR Mark-II型の格納容器であり、溶融炉心が格納容器バウンダリに直接接触することはない構造であることから、評価対象として想定する格納容器破損モードとはしていない。

(イ) 評価事故シーケンスの選定と有効性評価の方法

有効性評価ガイドにおいては、まず、想定する格納容器破損モードごとに、PRAに基づく格納容器破損シーケンスの中から、格納容器に対する負荷などの観点から厳しい事故シーケンスを、評価事故シーケンスとして選定するとしている（有効性評価ガイド3.2.3(1)ないし(6)の各b.(a)（丙Bア第19号証15～18頁））。

その上で、重大事故等対策として要求される設備等により、当該評価事故シーケンスに対して格納容器の破損を防ぐことができるかについて、計算シミュレーションなどにより評価項目（例えば、格納容器にかかる圧力が最高使用圧力又は限界圧力を下回ることをおおむね満足すること、必要な要員及び燃料等について計画が十分なものであることなどを確認する有効性評価を行うこととしている（同規則37条の解釈2-2～2-4（丙Bア第9号証80～81頁））。

（丙Bア第25号証1.56頁）

(4) 重大事故等対策に係る規制が合理的であること

以上述べてきたとおり、設置許可基準規則は、第2章「設計基準対象施設」において、最新の科学的・技術的知見や不確かさを考慮して想定した外部事象や偶発故障により、その安全機能が損なわれないように設計することを求めており、外部事象や偶発故障によって、炉心の著しい損傷等の重大事故が生じることは考え難いところであるが、福島第一原子力発電所事故において、実際に重大事故が生じ、これに対する対策が不十分であったことから事故が進展したという上記事故の教訓を踏まえ、深層防護の考え方に基づき、第3章「重大事故等対処施設」において、重大事故等対策に係る規制を設け、主に発電用原子炉施設の基本的安全機能である、原子炉を停止する、炉心を冷却する、放射性物質を閉じ込めるとの三つの観点から、何重もの重大事故

等対処施設・設備の設置を要求するとともに、各施設・設備が重大事故等発生時に有効に機能することについて評価をすることを要求し、重大事故の発生及び拡大の防止に万全を期するものとしている。

このような重大事故等対策に係る規制は、IAEA等の国際基準を参考とした最新の科学的・技術的知見を踏まえた非常に厳しい要求事項を定めたものであり、IRRSにおいて「福島第一原子力発電所の事故の教訓を日本の法的枠組みに実効的に反映させた」との評価も得ているものである。

したがって、重大事故等対策に係る規制は、合理的なものである。

以上