

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265名

被告 日本原子力発電株式会社外1名

答 弁 書

水戸地方裁判所民事第2部 御中

平成25年1月10日

被告日本原子力発電株式会社訴訟代理人

〒100-6310

東京都千代田区丸の内二丁目4番1号

丸ビル10階1017区

岩田合同法律事務所

弁護士 溝呂木 商太郎

TEL 03-3214-6201

FAX 03-3201-1277

〒105-0004

東京都港区新橋二丁目4番2号

新橋アオヤギビル7階

山内喜明法律事務所

弁護士 山 内 喜 明

TEL 03-3593-2034

FAX 03-3593-2036

〒100-0006

東京都千代田区有楽町一丁目7番1号

有楽町電気ビルヂング北館9階

弁護士法人三宅法律事務所 東京事務所

(送達場所)

弁護士 谷 健太郎



同 井上 響 太



TEL 03-5288-1011

FAX 03-5288-1025

〒160-0004

東京都新宿区四谷二丁目2番5号

小谷田ビル6階

尾高・浅井国際法律事務所

弁護士 浅井 弘 章



TEL 03-5269-1590

FAX 03-5269-1581

目 次

第1章	請求の趣旨に対する答弁	14
第2章	請求の原因に対する認否	14
第1	「第1章 はじめに」について	14
第2	「第2章 本件訴訟の法的根拠」について	16
第3	「第3章 被告国による原子力政策の問題点」について	16
第4	「第4章 民事差し止め訴訟の立証責任」について	18
第5	「第5章 原発の仕組みと放射能の危険性」について	19
第6	「第6章 福島第一原発事故の真相」について	23
第7	「第7章 地震と津波の危険性について」について	27
第8	「第8章 東海第二原発を襲う地震と津波」について	35
第9	「第9章 東海第二原発は老朽原発である」について	47
第10	「第10章 安全設計審査指針が想定する事態を超えて過酷事故が発生する」について	54
第11	「第11章 放射性物質拡散の現実的な危険性と被害の重大さ」について	61
第12	「第12章 電力需給は原発運転再開の理由とならない」について	65
第13	「第13章 本件訴訟請求原因の概要と結論」について	68
第3章	被告日本原電の主張	69
第1	被告日本原電の主張の概要	69
第2	原子力発電所の差止請求訴訟における判例の考え方	70
1	差止請求の根拠と主張立証責任	70
2	原子力発電所の安全性に関する判例の考え方	73

第3	被告日本原電及び本件発電所	75
1	被告日本原電	75
2	本件発電所	75
	(1) 本件発電所の概要	75
	(2) 本件発電所の設置, 運転に関する主な経緯	76
第4	原子力発電の必要性	76
1	原子力発電の必要性	76
	(1) エネルギーの安定供給	76
	(2) 地球温暖化問題への対応	77
	(3) 経済効率性	77
2	本件発電所の必要性	78
第5	原子力発電の仕組み及び本件発電所の構造	79
1	原子力発電の仕組み	79
	(1) 核分裂と連鎖反応	79
	(2) 原子力発電の仕組みと原子炉を構成する基本的な要素	80
	(3) 原子炉の種類	80
	(4) BWRの固有の安全性(自己制御性)	81
	ア ドップラ効果	81
	イ ボイド効果	82
2	本件発電所の構造	82
	(1) 原子炉本体	83
	ア 炉心	83
	イ 圧力容器	84
	ウ 原子炉冷却材圧力バウンダリ	85
	(2) 原子炉冷却設備	86

ア	主たる循環系を構成する設備	86
イ	原子炉冷却材再循環系	86
ウ	残留熱除去系	86
(3)	原子炉制御設備	87
(4)	原子炉安全保護設備	88
ア	原子炉停止系	88
イ	原子炉隔離時冷却系	88
ウ	主蒸気逃がし安全弁	89
(5)	工学的安全施設	89
ア	非常用炉心冷却系 (ECCS)	89
イ	格納容器及びその補助系統	90
ウ	原子炉建屋ガス処理系	91
(6)	原子炉建屋	91
(7)	使用済燃料の貯蔵設備	91
ア	燃料プール	91
イ	乾式貯蔵設備	92
第6	本件発電所の安全性	92
1	自然的立地条件に係る安全確保対策	92
(1)	地盤等に係る安全性	93
(2)	地震に係る安全性	94
ア	本件発電所建設当時の耐震設計	94
イ	旧指針による耐震安全性の確認	95
(3)	津波に係る安全性	97
(4)	改訂耐震指針に基づく地震に対する安全性の確認	98
ア	基準地震動 S_s の策定	98

イ	施設等の耐震安全性の評価	112
2	本件発電所における平常運転時の被ばく低減に係る安全確保対策	116
	(1) 周辺公衆の被ばく線量評価	117
	ア 周辺公衆の被ばく線量評価の方法	117
	イ 周辺公衆の被ばく線量評価の結果	118
	(2) 本件発電所による被ばくと他の原子力施設による被ばくとの重畳 に関する評価	118
3	本件発電所における公衆との離隔の妥当性の確認	119
	(1) はじめに	119
	(2) 原子炉の公衆との離隔に係る立地評価の方法	119
	(3) 立地評価の判断基準	120
	(4) 本件発電所に関する重大事故及び仮想事故の解析評価	121
	ア 解析評価の方法	122
	イ 解析評価の結果	122
	(5) 立地審査指針適合性の確認結果（本件発電所の立地評価の結果）	123
4	事故防止対策	123
	(1) はじめに	123
	(2) 異常発生防止対策	124
	(3) 異常拡大防止対策	125
	(4) 放射性物質異常放出防止対策	127
	(5) 安全設計評価	128
	ア 原子炉安全保護設備等の設計の妥当性の評価	128
	イ 工学的安全施設等の設計の妥当性の評価	129

5	アクシデントマネジメント及び原子力防災	130
	(1) アクシデントマネジメント	131
	(2) 原子力防災	132
6	本件発電所の安全性に関する法的確認	133
第7	東北地方太平洋沖地震発生時における本件発電所の状況等	136
	1 地震発生前の状況	136
	2 東北地方太平洋沖地震発生から原子炉の冷温停止に至るまでの状況	137
	(1) 地震発生から津波到達に至るまで	137
	(2) 津波到達から冷温停止に至るまで	138
	3 燃料プールの状況	139
	4 地震に対する影響評価	139
	5 東北地方太平洋沖地震後に得られた知見等への対応	140
第8	福島第一原子力発電所事故から得られた教訓を踏まえた対応	141
	1 はじめに	141
	2 これまでに実施した本件発電所に係る安全対策の強化	142
	(1) 電源確保対策	143
	(2) 冷却機能確保対策	143
	(3) 浸水防止対策	144
	(4) 体制面・運用面の強化	144
	3 更なる安全を目指した取組み	145
第4章	結語	145

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）
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53年12月28日通商産業省令第77号）
線量告示	実用発電用原子炉の設置，運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示（平成13年経済産業省告示第187号）
立地審査指針	原子炉立地審査指針及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）
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）
安全評価審査指針	発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針（平成2年8月30日原子力安全委員会決定）
線量目標値指針	発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針（昭和50年5月13日原子力委員会決定）

線量目標値評価指針	発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する 評価指針（昭和51年9月28日原子力委員会決定）
旧耐震指針	発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針 （昭和56年7月20日原子力安全委員会決定）
改訂耐震指針	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）
JEAG4601	原子力発電所耐震設計技術指針（（社）日本電気協会）
JEAC4601	原子力発電所耐震設計技術規程（（社）日本電気協会）
原災法	原子力災害対策特別措置法 （平成11年12月17日法律第156号）
PAZ	<u>P</u> recautionary <u>A</u> ction <u>Z</u> one
UPZ	<u>U</u> rgent <u>P</u> rotective action <u>P</u> lanning <u>Z</u> one
本件設置許可に係る 申請書	日本原子力発電株式会社が主務大臣に対し昭和46 年12月21日付で提出した東海第二発電所原子炉 設置許可申請書及びその後提出した同原子炉設置 変更許可申請書

本件発電所	東海第二発電所
本件原子炉施設	本件発電所に係る原子炉等規制法で定める原子炉施設
本件敷地	本件設置許可に係る申請書記載の本件発電所の敷地
BWR	Boiling Water Reactor (沸騰水型原子炉)
PWR	Pressurized Water Reactor (加圧水型原子炉)
格納容器	原子炉格納容器
圧力容器	原子炉圧力容器
ECCS	Emergency Core Cooling System (非常用炉心冷却系)
中越沖地震	平成19年新潟県中越沖地震
東北地方太平洋沖地震	平成23年東北地方太平洋沖地震
柏崎刈羽原子力発電所	東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所

福島第一原子力 発電所	東京電力株式会社福島第一原子力発電所
福島第一原子力 発電所事故	平成23年3月に福島第一原子力発電所において発 生した事故
O. P.	<u>O</u> nahama <u>P</u> eil (小名浜港工事基準面)
H. P.	<u>H</u> itachi <u>P</u> eil (日立港工事基準面)
T. P.	<u>T</u> okyo <u>P</u> eil (東京湾平均海面)
I A E A	<u>I</u> nternational <u>A</u> tom <u>E</u> rgy <u>A</u> gency (国際原子力機関)
G E 社	<u>G</u> eneral <u>E</u> lectric International Inc.
平成20年3月 中間報告	日本原子力発電株式会社が原子力安全・保安院に対し て平成20年3月31日に提出した「東海第二発電所 「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改 訂に伴う耐震安全性評価結果中間報告書」(平成22 年9月に提出した同中間報告書(改訂)を含む。)

- 南海トラフ検討会 第一次報告 「南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について（第一次報告）」（平成24年3月31日 南海トラフの巨大地震モデル検討会）
- 中央防災会議 (2004) 中央防災会議 首都直下地震対策専門調査会（第12回）「地震ワーキンググループ報告書」（平成16年11月17日）
- 加藤ほか(2004) 加藤研一，宮腰勝義，武村雅之，井上大榮，上田圭一，壇一男（2004）：「震源を事前に特定できない内陸地殻内地震による地震動レベルー地質学的調査による地震の分類と強震観測記録に基づく上限レベルの検討ー」，日本地震工学会論文集，第4巻，第4号，46頁～86頁
- Noda et al. (2002) Noda et al. (2002)：「Response Spectra for Design Purpose of Stiff Structures on Rock Sites」（Noda, S., K. Yashiro, K. Takahashi, M. Takemura, S. Ohno, M. Tohdo and T. Watanabe・OECD-NEA Workshop on the Relation between Seismological Data and Seismic Engineering, Oct. 16-18, Istanbul, 399-408・2002年）

入倉・三宅
(2001)

入倉孝次郎・三宅弘恵 (2001): 「シナリオ地震の強震動予測」, 地学雑誌, Vol. 110, No. 6, 849頁～875頁

武村 (1990)

武村雅之 (1990): 「日本列島及びその周辺地域に起こる浅発地震のマグニチュードと地震モーメントの関係」, 地震第2輯, 第43巻, 257頁～265頁

第1章 請求の趣旨に対する答弁

- 1 原告らの被告日本原子力発電株式会社に対する請求をいずれも棄却する。
 - 2 訴訟費用は原告らの負担とする。
- との判決を求める。

第2章 請求の原因に対する認否

第1 「第1章 はじめに」について

- 1 「第1 わたしたちは、なぜこの訴えを起こしたのか」について

- (1) 「1 核分裂と核分裂生成物は人類・生命と共存できない」について

原告らの本件訴訟提起に至る動機及び意見の表明であり、認否の限りでない。

- (2) 「2 原告住民の思いと被告ら」について

昭和48年、水戸地方裁判所に東海第二発電所原子炉設置許可処分取消請求事件に係る訴えが提起され、その後、請求棄却、控訴棄却、上告棄却・上告不受理と判断されたことは認め、その余は認否の限りでない。

- (3) 「3 福島原発事故と私たち」について

被告国に対する主張であり、認否の限りでない。

- (4) 「4 国の安全審査の不合理性」について

被告国に対する主張であり、認否の限りでない。

- (5) 「5 切迫する東海第二原発事故の危険性」について

①本件発電所が茨城県那珂郡東海村に所在すること、②本件発電所付近に独立行政法人日本原子力研究開発機構（以下「日本原子力研究

開発機構」という。)の再処理技術開発センターが所在すること、③被告日本原子力発電株式会社(以下「被告日本原電」という。)が、原子力安全・保安院から、平成24年1月13日付で、被告日本原電の原子力発電所において平成23年度に複数件の火災が発生していることについて嚴重注意を受け、その原因究明と再発防止対策の策定・報告を指示されたことは認め、その余は知らないし争う。

後記「第3章 第7 東北地方太平洋沖地震発生時における本件発電所の状況等」において述べるとおり、本件発電所においては、東北地方太平洋沖地震発生直後に全制御棒が正常に全挿入され、同地震に伴う津波到達後も原子炉等の冷却が安定して行われていたものであり、「あわや」という状況にはなかった。

(6) 「6 被曝の過小評価と受忍の既成事実化」について

実用炉規則1条2項6号及び線量告示3条1項1号において実効線量について1年間につき1mSvと規定されていることは認め、その余は争う。

2 「第2 日本における自然条件、社会的構造問題」について

(1) 「1 地震大国・津波大国」について

わが国において地震と津波が発生していること、国立天文台編「理科年表」平成18年(机上版)に原告らの引用する図1が記載されていることは認め、その余は知らないし争う。

(2) 「2 電力は足りる」について

争う。

(3) 「3 段階的脱原発論の誤り」について

争う。

(4) 「4 なぜ司法判断が必要か」について
争う。

第2 「第2章 本件訴訟の法的根拠」について

1 「第1 設置許可無効確認（請求の趣旨1項）」について
被告国に対する主張であり，認否の限りでない。

2 「第2 義務付け訴訟（請求の趣旨2項）」について
被告国に対する主張であり，認否の限りでない。

3 「第3 運転差止（請求の趣旨3項）」について
原告らが主張する裁判例の存在は認め，その余は争う。

第3 「第3章 被告国による原子力政策の問題点」について

1 「第1 はじめに」について

①被告日本原電が昭和32年11月に設立されたこと，②東海発電所について昭和34年3月に原子炉設置許可申請が，同年12月に原子炉設置許可処分がそれぞれなされたこと，③本件発電所について昭和46年12月21日に原子炉設置許可申請が，昭和47年12月23日に原子炉設置許可処分がそれぞれなされたこと，④福島第一原子力発電所事故が発生し被害が生じたことは認め，その余は争う。被告国に対する主張は認否の限りでない。

2 「第2 被告国の原発政策の歴史」について

(1) 「1 わが国における原子力政策の始まり」について

被告国に対する主張であり、認否の限りでない。

(2) 「2 原子力基本法の公布」について

①原子力基本法及び原子力委員会設置法が昭和30年12月に公布されたこと、②科学技術庁設置法が昭和31年3月に公布されたこと、③日本原子力研究所法及び原子燃料公社法が同年5月に公布されたこと、④原子力基本法に原告らが引用する記載が概ねあることは認め、その余は争う。被告国に対する主張は認否の限りでない。

(3) 「3 東海村への原子力研究所の建設」について

①旧日本原子力研究所（現在は日本原子力研究開発機構。以下「旧原研」という。）が昭和32年7月に東海研究所を設置したこと、②旧原研が設置した研究用原子炉JRR-1が同年8月に臨界に達したことは認め、その余は不知。被告国に対する主張は認否の限りでない。

(4) 「4 東海第一原発の建設」について

①被告日本原電が昭和32年11月に設立されたこと、②被告日本原電が昭和32年12月に茨城県那珂郡東海村を東海発電所敷地の候補地に決定したこと、③原子炉等規制法が昭和32年6月に公布されたこと、④東海発電所について昭和34年3月に原子炉設置許可申請が、同年12月に原子炉設置許可処分がそれぞれなされたこと、⑤原子力委員会原子炉安全審査専門部会が、原子力委員会に対して、同年11月、東海発電所に係る原子炉の設置の安全性は十分確保しうるものと認める旨答申したこと、⑥東海発電所が昭和40年5月に初臨界を達成したこと、⑦東海発電所が昭和41年7月に営業運転を開始したことは認め、その余は争う。被告国に対する主張は認否の限りでない。

(5) 「5 東海第一原発の問題点」について

争う。

(6) 「6 各電力会社による原発の建設」について

①被告日本原電が昭和40年10月に敦賀発電所原子炉設置許可申請を行ったこと, ②敦賀発電所が昭和45年3月に営業運転を開始したこと, ③本件発電所について昭和46年12月21日に原子炉設置許可申請が, 昭和47年12月23日に原子炉設置許可処分がそれぞれなされたことは認め, その余は知らないし争う。被告国に対する主張は認否の限りでない。

(7) 「7 相次ぐ原子力事故と被告国の原発政策」について

被告国に対する主張であり, 認否の限りでない。

(8) 「8 未解決の使用済み核燃料等の問題」について

被告国に対する主張であり, 認否の限りでない。

(9) 「9 福島原発事故の結果明らかとなった国の原発行政の破綻」について

被告国に対する主張であり, 認否の限りでない。

第4 「第4章 民事差し止め訴訟の立証責任」について

1 「第1 はじめに」について

争う。

2 「第2 立証責任の所在」について

①原子力発電は核分裂性核種の原子核が中性子を吸収して核分裂をすることによって発生する大きなエネルギーを利用して発電するものであること, ②原子力発電所において放射性物質が環境に異常に放出さ

れるような事故を防止する必要があること、③福島第一原子力発電所事故が発生し被害が生じたこと、④平成24年法律第47号による改正前の原子炉等規制法24条1項4号に「原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質（使用済燃料を含む。以下同じ。）、核燃料物質によって汚染された物（原子核分裂生成物を含む。以下同じ。）又は原子炉による災害の防止上支障がないものであること」と規定されていたことは認め、その余は争う。

3 「第3 立証の公平な分配」について

最高裁平成4年10月29日判決（民集46巻7号1174頁）及び金沢地方裁判所平成18年3月24日判決（判例時報1930号25頁）に原告らが引用する判示部分が概ね認められることについては認め、その余は争う。

4 「第4 重大事故に関して立証されるべき安全性とは」について

①昭和61年にチェルノブイリ原子力発電所において事故が発生したこと、②福島第一原子力発電所事故が発生し被害が生じたこと、③最高裁平成4年10月29日判決（民集46巻7号1174頁）に原告らが引用する判示部分が概ね認められることについては認め、その余は争う。

第5 「第5章 原発の仕組みと放射能の危険性」について

1 「第1 原子力発電所の仕組み」について

(1) 「1 原子力発電の仕組み」について

概ね認める。

(2) 「2 沸騰水型 (BWR) 原子力発電のしくみ」について

概ね認める。なお正確には後記「第3章 被告日本原電の主張」で述べるとおりである。

(3) 「3 核分裂のメカニズムとコントロール」について

①燃料ペレットにはウラン235が数%含まれ、その余の多くはウラン238であること、②燃料棒は燃料被覆管の中に燃料ペレットを密封したものであること、③原子力発電は核分裂性核種の原子核が中性子を吸収して核分裂をすることによって発生する大きなエネルギーを利用して発電するものであること、④原子炉では核分裂連鎖反応を安定に制御しながら持続させていること、⑤再循環流量の調整を行うことにより原子炉の出力を制御できること、⑥制御棒により原子炉の出力を制御できることは認め、その余は争う。

訴状58頁に「核分裂性物質」とあるのは「核分裂生成物」とするのが、正しい。

(4) 「4 原子力発電について高度の安全性が要求される理由」について

①原子力発電は原理的には火力発電におけるボイラを原子炉に置き換えたものであり蒸気の力によってタービンを回転させて電気を起こす点では火力発電と同じであること、②原子炉を止める機能、炉心を冷やす機能、放射性物質を閉じ込める機能が重要であることは認め、その余は争う。

2 「第2 東海第二原発の特徴」について

(1) 「1 老朽化」について

本件発電所が昭和53年11月28日に営業運転を開始したこと

は認め、その余は争う。

(2) 「2 周辺の複数の活断層の連動の可能性」について

①立地審査指針に原告らが引用する記載があること、②原告らが引用する原子力工学の書籍に「大事故の誘因となる事象が過去になく、また将来にもあるとは考えられないこと。そして、災害を拡大する事象も少ないこと（地震・気象・海象などの自然的条件や、周辺の産業活動などが検討される）」と記載されていること、③被告日本原電が、原子力安全・保安院に対して、平成24年2月29日付「平成23年東北地方太平洋沖地震から得られた地震動に関する知見を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項（中間取りまとめ）に基づく報告について【東海第二発電所】」を提出したことは認め、その余は争う。

(3) 「3 首都圏に最も近い立地」について

①立地審査指針に原告らが引用する記載があること、②本件発電所と東京都庁間の直線距離が約110kmであること、③「原子力発電所周辺における人口及び世帯数について」（平成23年9月14日原子力安全・保安院）に訴状60頁記載の水戸市、日立市、30km圏合計の全人口が概ね記載されていること、④平成24年3月6日付朝日新聞茨城版に原告らが引用する記載があることは認める。

(4) 「4 東北地方太平洋沖地震における東海第二原発の挙動」について

東北地方太平洋沖地震に伴う津波到達後、本件発電所の非常用ディーゼル発電機の3台のうち1台が使用できなくなったことは認め、その余は争う。

(5) 「5 度重なる火災、発煙等の事故」について

被告日本原電が、法令に基づき国への報告が必要となる情報のほか、産官学で情報共有化することが有益な情報や発電所運営の透明性向上に資する情報を積極的に公表していることは認め、その余は争う。なお、訴状61頁ないし63頁に記載されている「事故一覧」には、不正確な記述が見られる。

3 「第3 放射性物質の危険性（特に低線量・内部被曝の危険性）」について

(1) 「1 放射性物質の種類と特徴」について

概ね認める。

(2) 「2 放射性物質とそれらが出す主な放射線の種類」について

①訴状64頁記載の放射性核種がアルファ線、ベータ線等の放射線を出すこと、②それらの核種が原告ら主張の臓器に取り込まれる可能性があること、③臓器に取り込まれた放射性核種が健康被害を引き起こす可能性があることは認める。

(3) 「3 放射線の物理細胞学的影響」について

①放射線によりDNAが損傷し、突然変異が起こると、さらに多段階の変異が加わり正常細胞ががん化するというメカニズムがあるといわれていること、②生体には防御機能が備わっており、この発がんの過程を抑制する仕組みがあるといわれていることは認め、その余は不知。

(4) 「4 放射線の免疫的影響（加齢を含む）について」について

放射線の人体に対する免疫的影響については未だ解明されていないことがあることは認め、その余は不知。

(5) 「5 内部被曝の影響の深刻さ」について

①放射線が放出するエネルギーは線源から離れるほど減衰すること、②ある放射性物質を吸入又は飲食物として摂取した場合、それがどの臓器に滞留し、各臓器がどの程度の線量を受けるかについて国際機関が詳細に検討を行っていること、③内部被ばくとは、食物摂取、呼吸、その他さまざまな経路をたどり体内に取り込まれた放射性物質による体内組織及び臓器被ばくのことを意味し、外部被ばくとは、体外の放射線源からの放射線による被ばくを意味すること、④体内に吸入・摂取された放射性物質は人体の代謝により体外に排出され減少すること、⑤体内に吸入・摂取された放射性物質が半分になる期間を生物学的半減期と呼ぶこと、⑥放射性崩壊によって放射性核種の原子数が最初の原子数の半分になるまでの時間を物理学的半減期と呼ぶことは認め、その余は否認する。

内部被ばくの場合でも人体への影響は、放射性物質の化学的な性質と、放出する放射線の種類やエネルギーによって影響が違ってくるが、「自然」か「人工」かの違いで人体への影響が変わることはない。

(6) 「6 低線量被曝による身体影響の実態」について

①原告らが引用する内容を記載する出版物が存在すること、②複数の地方裁判所に原爆症の認定に係る訴訟が提起されたことは認め、その余は不知。

第6 「第6章 福島第一原発事故の真相」について

1 「第1 事故の内容と原因」について

(1) 「1 福島第一原発事故に触れる意義」について

①福島第一原子力発電所事故で大きな被害が生じたこと、②東北地方太平洋沖地震発生後、本件発電所に津波が到来したこと、③海水ポ

ンプ室に設置した防護壁の高さがH. P. + 7. 0 mであったことは認め、その余は争う。なお、到来した津波の海水ポンプ室における痕跡高は、H. P. + 6. 0 mであった。

(2) 「2 福島第一原発事故の内容」について

ア 「(1) 福島第一原発の施設概要」について
概ね認める。

イ 「(2) 事故の経過」について

東北地方太平洋沖地震が発生したことは認め、その余は不知。(原告らは、国会事故調報告書に基づく主張を行っているものと思われるが、記載箇所が必ずしも確認できない。)

(3) 「3 福島第一原発事故の原因」について

(1)ないし(4)は国会事故調報告書に基づく主張であるところ、その内容の当否は措くとして、これに原告らが引用するような記載が見られることは概ね認める。

2 「第2 福島第一原発事故による被害」について

(1) 「1 はじめに」について

福島第一原子力発電所事故により被害が生じたことは認め、その余は不知ないし争う。

(2) 「2 コミュニティの破壊による生活基盤の破壊、人と人との関係の切断」について

不知。

(3) 「3 福島第一原発事故による人的被害」について

ア 「(1) 精神的被害」について

不知。

イ 「(2) 放射線による身体障害」について

知らないし争う。

ウ 「(3) 農林水産業の被害」について

①原子力災害対策本部が、平成24年3月30日付で、川内村、田村市及び南相馬市について警戒区域及び避難指示区域等の見直しを行うことを決定し、原災法に基づき公示及び指示が行われたこと、②原子力災害対策本部長が、福島県知事に対して、平成24年4月5日付で、原災法に基づき、福島県の一部地域の平成24年産稲について作付制限及び事前出荷制限を指示したこと、③原子力災害対策本部長が、福島県知事、茨城県知事、栃木県知事及び群馬県知事に対して、平成23年3月21日付で、原災法に基づき、福島県、茨城県、栃木県及び群馬県において産出されたホウレンソウ及びカキナと福島県において産出された原乳について、当分の間、出荷を控えるよう関係事業者等に要請するよう指示したこと、④厚生労働省のウェブサイト「現在の出荷制限・摂取制限の指示の一覧」と題する内容が掲載されていることは認め、その余は不知。

エ 「(4) 工業に対する被害」について

不知。

オ 「(5) 商業に対する被害」について

不知。

カ 「(6) サービス、観光業への影響」について

不知。

3 「第3 茨城県への被害の内容」について

(1) 「1 茨城県への汚染」について

福島第一原子力発電所事故により被害が生じたことは認め、その余は不知。

(2) 「2 茨城県への被害」について

①平成24年6月29日付朝日新聞茨城版に東京電力株式会社に対する損害賠償請求に関する報道があること、②文部科学省が平成23年8月30日付「文部科学省による放射線量等分布マップ（放射性セシウムの土壌濃度マップ）の作成について」と題するプレスリリースを行ったこと、③農林水産省が平成23年8月30日付「農地土壌の放射性物質濃度分布図の作成について」と題するプレスリリースを行ったこと、④原子力災害対策本部長が、茨城県知事に対して、平成23年3月23日付で、原災法に基づき、茨城県内において産出された原乳及びパセリについて、当分の間、出荷を控えるよう関係事業者等に要請するよう指示したこと、⑤平成23年8月25日付茨城新聞ホームページに海水浴客の減少に関する報道があること、⑥平成23年9月16日付読売新聞ホームページに茨城県の橋本知事の発言に関する報道があることは認め、その余は不知。

(3) 「3 原告らへの被害」について

ア 「(1) 放射線による外部被曝について」について

①実用炉規則1条2項6号及び線量告示3条1項1号において実効線量について1年間につき1mSvと規定されていること、②文部科学省が平成23年10月6日付「文部科学省による東京都及び神奈川県航空機モニタリングの測定結果について」と題する文書を公表したことは認め、その余は知らないし争う。

イ 「(2) 内部被曝について」について

①文部科学省が航空機モニタリングの測定結果を公表している

こと、②実用炉規則1条2項6号及び線量告示3条1項1号において実効線量について1年間につき1mSvと規定されていること、③厚生労働省医薬食品局食品安全部長が平成24年3月15日付「乳及び乳製品の成分規格等に関する省令の一部を改正する省令、乳及び乳製品の成分規格等に関する省令別表の二の(一)の(1)の規定に基づき厚生労働大臣が定める放射性物質を定める件及び食品、添加物等の規格基準の一部を改正する件について」と題する文書を公表したことは認め、その余は知らないし争う。

第7 「第7章 地震と津波の危険性について」について

冒頭文のうち、①安全設計審査指針において「自然現象に対する設計上の考慮」が規定されていること、②改訂耐震指針において地震・津波に対する原子炉施設の安全性等が規定されていることは認める。

1 「第1 地震のメカニズム」について

(1) 「1 プレートテクトニクス」について

①国立天文台編「理科年表」平成23年(机上版)に原告らの引用する図と同様の図が記載されていること、②地球の岩石圏は10数枚のブロック(プレート)に分かれており、それぞれがゆっくり移動しているとされていること、③石橋克彦神戸大学名誉教授が日本列島とその周辺で発生する地震を訴状97頁記載のとおり分類していることは認め、その余は知らないし争う。

(2) 「2 東海第二原発敷地周辺のプレートの状況」について

ア 「(1) 日本列島とプレートとの位置関係」について

①文部科学省地震調査研究推進本部の報告書等によると、日本列島とその周辺にはユーラシアプレート、北米プレート、フィリピン

海プレート，太平洋プレートがあるとされていること，近づき合うプレートの境界では両プレートが互いに押し合って山脈を形成するか，一方のプレートがもう一方のプレートに沈み込み海溝などの地形を形成するとされていること，太平洋プレートは約4000万年前から同じ方向へ移動しているとする見解があること，②改訂耐震指針において「耐震設計上考慮する活断層としては，後期更新世以降の活動が否定できないものとする。」と規定されていることは認め，その余は知らないし争う。

イ 「(2) 日本列島で地震が発生する理由」について

文部科学省地震調査研究推進本部の報告書等によると，①日本列島とその周辺にはユーラシアプレート，北米プレート，フィリピン海プレート，太平洋プレートがあるとされていること，②太平洋プレートはほぼ東南東の方向から年間約8cmの速さで大陸側のプレートに近づき日本海溝などで陸側のプレートの下に沈み込んでいるとされていること，③日本列島はプレートの移動により圧縮力を受け地下の岩盤にひずみのエネルギーが蓄えられているとされていること，④地震はこのようにして蓄えられたひずみのエネルギーを解放するために岩盤がある面を境にして急速にずれ動くことにより発生するとされていることは認め，その余は知らないし争う。

ウ 「(3) 東海第二原発敷地付近の状況」について

①東北地方太平洋沖地震は太平洋プレートと北米プレートとの境界で発生したとされていること，②日本列島の下に沈み込む太平洋プレートは冷えているとされていること，③太平洋プレートは北米プレートの下に大きな角度で沈み込んでいる領域があるとされていることは認め，その余は知らないし争う。

(3) 「3 地震と活断層」について

ア 「(1) 地震とは」について

①地震とは岩盤がある面を境にして急速にずれ動くことにより地震波を放出する現象であること、②地震波とは地球内部あるいは表面を伝わる弾性波であること、③震源とは最初にずれが生じたところ（破壊開始点）であること、④加速度とは速度、変位とともに地震による揺れの大きさを示す指標の一つで、その単位はガルで表示されること、⑤1ガルは 1 cm/s^2 であることは認める。

イ 「(2) マグニチュード (M) とは」について

①マグニチュード (M) とは地震の規模を表す指標であること、②マグニチュードと地震波の形で放出されるエネルギーとの間にはMが1大きくなるとエネルギーは約32倍になるという関係があること、③M5以上M7未満の地震を「中地震」、M7以上の地震を「大地震」と呼ぶことがあること、④マグニチュードには気象庁マグニチュード (M_j) のほかモーメントマグニチュード (M_w) があること、⑤気象庁マグニチュードは地震の規模に応じて飽和が生じるとされていること、⑥東北地方太平洋沖地震のモーメントマグニチュードは9.0とされていることは認め、その余は不知。

ウ 「(3) 震源断層面、アスペリティとは」について

①震源断層とは地震の発生原因となる岩盤の破壊面（断層）のことをいうこと、②震源断層は鉛直ないし傾斜していること、③アスペリティとは震源断層の凹凸により地震の前に固着したまま応力を蓄積し地震のときに固着が外れて急激に応力を解放する領域であり、震源断層で地震動を強く放射する領域とする見解があること、④アスペリティの設定が地震動評価に影響することがあることは

認め、その余は争う。

エ 「(4) 応力降下量とは」について

①地震の発生により震源断層上に蓄積されていたせん断応力は震源断層がずれるエネルギーとなってその全部あるいは一部が解放されること、②アスペリティからは振幅の比較的大きな地震波が放出されることが知られていること、③応力降下量とは地震の発生により解放されたせん断応力のことをいうこと、④全国地震動予測地図付録「震源断層を特定した地震の強震動予測（「レシピ」）」（以下「レシピ」という。）において応力降下量と震源における地震波の短周期レベルとが比例関係にあるとされていること、⑤「耐震バックチェックにおいて地震動評価を行う際の応力降下量の取扱いについて」（平成21年4月24日 原子力安全・保安院）において「断層パラメータの不確かさを考慮する際、評価の仕方によっては、基本震源モデルに対して応力降下量を大きくした割合と短周期レベルが大きくなる割合が異なる場合があることが確認されました。」と記載されていること、⑥応力降下量の単位が訴状102頁記載のとおりであることは認め、その余は争う。

オ 「(5) すべり量とは」について

①すべり量とは地震により破壊した震源断層のずれの量のことをいうとされていること、②地震による津波は断層運動によって海底の隆起・沈降等の地殻運動が生じ、その地殻運動によって海面に生ずる波であることは認める。

カ 「(6) 活断層とは」について

①活断層とは最近の地質時代に繰り返し活動し将来も活動する可能性のある断層をいい、日本列島の陸域に約2000の活断層が

存在するとの知見があること、②地球の地質時代区分で最も新しい時代を第四紀ということ、③震源断層とは地震を発生させた地下の断層のことであり、地震時に震源断層の延長が地表地震断層として地表に現れる場合があること、④断層には正断層、逆断層及び横ずれ断層があることは認め、その余は知らないし争う。

キ 「(7) 震度とは」について

①震度とはある場所の地震動の強弱の程度を表す数値であり、気象庁が現在発表している震度は全国に設置されている震度観測点で観測された波形をもとに計算される計測震度であること、②気象庁の震度階級が10階級に分かれていることは認め、その余は争う。

(4) 「4 耐震安全性評価の方法」について

ア 「(1) はじめに」について

①被告日本原電は平成22年11月22日付「東海第二原子力発電所基準地震動 S_s の策定について」に記載のとおり改訂耐震指針等に基づき耐震安全性を評価していること、②その評価において中越沖地震で得られた知見が反映されていることは認める。

イ 「(2) 原発敷地における地震動の推定」について

冒頭文のうち、改訂耐震指針においては、検討用地震ごとに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の双方を実施し、それぞれによる基準地震動 S_s を策定することが規定されていることは認め、その余は争う。

(ア) 「ア 断層モデルによる方法」について

断層モデルを用いた手法による地震動評価として、震源断層の設定、巨視的断層パラメータの設定、アスペリティ・応力降下量・すべり量等の微視的断層パラメータの設定、破壊開始点等のその

他のパラメータの設定の順に従って震源のモデル化を行い、経験的グリーン関数法等により地震動を計算することを内容とするものがあることは認め、その余は争う。

(イ) 「イ 応答スペクトルに基づく方法」について

①応答スペクトルとは地震動がいろいろな固有周期を持つ建物・構築物及び機器・配管系に対してどのような揺れ（応答）を生じさせるかを、縦軸に加速度・速度等の最大応答値、横軸に固有周期（又はその逆数の固有振動数）をとって分かりやすいように描いたものをいうこと、②応答スペクトルに基づく地震動評価の手法の一つに耐専スペクトルを用いた手法があること、③「最新の経験的地震動評価法について—基準地震動の合理的な策定方法—（耐専スペクトル）」（平成16年2月6日 社団法人日本電気協会 原子力発電耐震設計専門部会（耐専））に原告らの引用する記載が含まれていることは認め、その余は争う。

2 「第2 プレート境界地震に伴う津波発生の危険性」について

(1) 「1 津波とは」について

①津波は断層運動による海底の隆起・沈降等の地殻変動等によって海面に生じる波であること、②海底で地殻変動が生じることによって直接的に海面が変動した範囲を津波の波源域ということ、③気象庁気象研究所が推定した東北地方太平洋沖地震に伴う津波波源域の一つが長さ約550 km、幅約200 kmの範囲とされていること、④津波の伝播速度は水深が深いほど速く、水深が浅いほど遅くなること、⑤一般的に水深が浅くなるにつれて津波の高さは高くなり、水深と津波の伝播速度との関係を示す近似式及び水深と津波の

高さとの関係を示す近似式によれば、水深5000mの地点で速度約800km/h・高さ1mの津波は、水深500mの地点で速度約250km/h・高さ約2mになり、水深100mの地点で速度約110km/h・高さ約3mとなること、⑥津波の波長は通常の波浪と比べて長いこと、⑦「津波の高さ」とは津波がない場合の潮位（平常潮位）から津波によって海面が上昇した高さの差をいい、海岸から内陸へ津波がかけ上がる高さ（標高）を「遡上高」ということ、⑧津波に対する原子炉施設の安全性評価においては津波の押し波及び引き波を検討対象としていることは認め、その余は争う。

(2) 「2 津波の破壊力」について

①津波の高さは津波の波力に関係すること、②気象庁のホームページに原告らの引用する記載があること、③東京電力株式会社の公表によれば、東北地方太平洋沖地震に伴う津波について福島第一原子力発電所では主要建屋設置エリアの海側面における浸水高さがO. P. + 1.4ないし1.5mであったとされ、O. P. + 1.0mの敷地にある主要建屋の周辺ではほぼ全域が津波の遡上を受け浸水したと考えられるが主要建屋の外壁や柱等の構造躯体に有意な損傷は確認されていないとされていることは認め、その余は知らないし争う。

3 「第3 東北地方太平洋沖地震」について

①平成23年3月11日に宮城県牡鹿半島の東南東130km（三陸沖）の深さ約24kmを震源とするMw9.0の東北地方太平洋沖地震が発生したとされていること、②同地震に伴う津波により東北地方の沿岸に被害が生じたこと、③同地震の震源域は南北約500km・東西約200kmの領域に及ぶとされていること、④南海トラフ検討会第一次

報告に原告らの引用する記載があること、⑤同報告においては「大すべり域」・「超大すべり域」・「強震動生成域」との用語が用いられていること、⑥東北地方太平洋沖地震について熊谷博之氏が平成23年度秋季日本地震学会において発表を行ったこと、⑦その内容が概ね原告らの引用するとおりであること、⑧同地震に伴う津波の本件敷地における遡上高はH. P. + 6. 2 m (T. P. + 5. 3 m) 程度であったと推定されること、⑨本件発電所の原子炉建屋等主要施設設置位置はH. P. + 8. 9 m (T. P. + 8. 0 m) であることは認め、その余は知らないし争う。

4 「第4 新潟県中越沖地震」について

(1) 「1 新潟県中越沖地震の地震動」について

平成19年7月16日にM6. 8の中越沖地震が発生し、柏崎刈羽原子力発電所が影響を受けたことは認める。

(2) 「2 地震動の大きさとその要因」について

①中越沖地震による柏崎刈羽原子力発電所1号機の解放基盤表面における最大加速度が1699ガルと推定されたこと、②原子力安全・保安院が、同発電所が大きく揺れた要因について、敷地の地震動は平均的な地震動に比べ震源特性の影響により1.5倍程度、広域的な地下構造の影響により2倍程度、敷地直下の浅部の褶曲構造の影響により荒浜側では2倍程度の増幅があったと考えられると評価したこと、③「柏崎刈羽原子力発電所における平成19年新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動に係る報告書」(平成20年5月22日 東京電力株式会社)に訴状119頁記載の図が含まれていることは認め、その余は知らないし争う。

(3) 「3 新潟県中越沖地震を踏まえた全国原発での耐震バックチェックの中での検討」について

ア 「(1) 耐震設計見直しの事実経過」について

原子力安全・保安院が、平成20年9月4日に中越沖地震を踏まえ原子力発電所等の耐震安全性に反映すべき事項をとりまとめ、耐震設計審査指針改訂時に稼働中又は建設中の発電用原子炉施設等を保有する原子力事業者等に対して耐震バックチェックに反映することを求めたことは認め、その余は争う。

イ 「(2) 新潟県中越沖地震の応力降下量はあり得る応力降下量の最大か」について

争う。

5 「第5 地震科学の限界性」について

(1) 「1 瀬瀬教授らの発言」について

「科学」（岩波書店 平成24年6月号）に概ね原告らの引用する記載が含まれていることは認め、その余は争う。

(2) 「2 平均像で行なうことの問題、現象の最大値を求めることの困難さ」について

争う。

第8 「第8章 東海第二原発を襲う地震と津波」について

1 「第1 耐震設計の不備」について

(1) 「1 改訂耐震設計審査指針による耐震設計の概略」について
概ね認める。

(2) 「2 東海第二原発の設計用基準地震動の変遷」について

①本件発電所について昭和46年12月21日に原子炉設置許可申請が、昭和47年12月23日に原子炉設置許可処分がそれぞれなされたこと、②旧耐震指針は、昭和53年9月に当時の原子力委員会が定めたものに基づき、昭和56年7月に原子力安全委員会が改訂を行ったものであること、③「軽水炉についての安全設計に関する審査指針」(昭和45年4月23日 原子力委員会)に「2.2 敷地の自然条件に対する設計上の考慮」が規定されていること、④被告日本原電が原子力委員会原子炉専門安全審査会第84部会に提出した資料である「安全設計審査指針の適合性」に原告らの引用する記載が含まれていること、⑤旧耐震指針の内容が概ね訴状129頁ないし130頁記載のとおりであること、⑥通商産業省資源エネルギー庁が平成4年5月に電気事業連合会を通じて原子力事業者に対して旧耐震指針による耐震安全性のバックチェック結果を報告するよう指示したこと、⑦本件発電所における旧耐震指針に基づき策定された基準地震動 S_1 の最大加速度は180ガル、基準地震動 S_2 は2種類あり、その最大加速度はそれぞれ270ガル、380ガルであること、⑧改訂耐震指針による耐震バックチェックの経緯及び改訂耐震指針の内容が概ね訴状130頁ないし131頁記載のとおりであることは認め、その余は争う。

ただし、訴状129頁に「過去1万年間に活動した活断層」とあるのは「A級活断層に属し、10,000年以前以降活動したもの、又は地震の再来期間が10,000年未満のもの」とするのが、また、同「過去5万年間に活動した活断層」とあるのは「上記を除きA級活断層に属するもの」及び「B及びC級活断層に属し、50,000年前以降活動したもの、又は地震の再来期間が50,000年未満のもの

の」とするのが、それぞれ正しい。また、同「施設を耐震重要度によって、 A_S 、A、B、Cの4クラスに分類し」とあるのは正確ではなく、Aクラス、Bクラス、Cクラスの3クラスに分類し、Aクラスの施設のうち特に重要な施設を限定して A_S クラスの施設と呼称している。

(3) 「3 東北地方太平洋沖地震発生前の耐震バックチェック審議状況」について

①被告日本原電は原子力安全・保安院に対し、平成20年3月中間報告を提出したこと、②平成20年3月中間報告において改訂耐震指針に基づく地質調査結果、基準地震動 S_S の策定結果、安全上重要な機能を有する耐震Sクラスの主要な施設の評価結果についてとりまとめ、基準地震動 $S_S - D_H$ （水平方向の最大加速度600ガル）、基準地震動 $S_S - 1_H$ ①（水平方向の最大加速度516ガル）、基準地震動 $S_S - 1_H$ ②（水平方向の最大加速度475ガル）をそれぞれ策定したこと、③原子力安全・保安院が平成20年9月4日に中越沖地震を踏まえ原子力発電所等の耐震安全性に反映すべき事項をとりまとめ、耐震設計審査指針改訂時に稼働中又は建設中の発電用原子炉施設等を保有する原子力事業者等に対して耐震バックチェックに反映することを求めたこと、④被告日本原電が原子力安全委員会に対し、平成22年11月22日付「東海第二発電所 基準地震動 S_S の策定について」を提出したことは認め、その余は争う。

2 「第2 プレート間地震の危険性」について

(1) 「1 被告日本原電の想定」について

①被告日本原電は、検討用地震を選定するに当たり、本件敷地に及

ばす影響が大きいと考えられる、延宝5年(1677年)磐城・常陸・安房・上総・下総の地震(延宝房総沖地震)、明治29年(1896年)鹿島灘の地震、大正12年(1923年)関東大地震、昭和5年(1930年)那珂川下流域の地震、昭和13年(1938年)塩屋崎沖の地震、昭和13年(1938年)鹿島灘の地震、昭和13年(1938年)福島県東方沖の地震及び中央防災会議(2004)の茨城県南部のプレート間地震について地震動評価を行っていること、②これらの地震について被告日本原電が行った地震動評価の内容が原告らの引用する「東海第二発電所 基準地震動 S_s の策定について」(平成22年11月22日 被告日本原電)に記載されていること、③東北地方太平洋沖地震の地震規模(M_w 9.0)が検討用地震として選定した明治29年(1896年)鹿島灘の地震のそれ(M 7.3)を上回ることは認め、その余は争う。

(2) 「2 行うべき想定は「南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について(第一次報告)」での想定と同様であるべき」について

ア 「(1) 報告の内容」について

(ア) 「ア」について

概ね認める。

なお、南海トラフ検討会第一次報告の「おわりに」について、「それを超えることもあり得ることに注意することが必要である。」とあるのは「それらを超えることもあり得ることに注意が必要である。」とするのが、「個別の設計基準等に基づいた地震・津波対策が改めて必要である。」とあるのは「個別の設計基準等に基づいた地震・津波の推計が改めて必要である。」とするのが、それぞれ正しい。

(イ) 「イ」について

南海トラフ検討会第一次報告において、①「南海トラフの巨大地震の震源断層モデルを検討するに当たり、南海トラフで発生した過去地震に加えて、世界の海溝型地震の震源断層モデルを調査し、それらの特徴等を整理した。この整理に当たっては、強震動を評価するための強震断層モデルと、津波高等を評価するための津波断層モデルをそれぞれ区別して整理した。」と記載されていること、②強震断層モデルの平均応力降下量は4.0 MPaと設定されていること、③津波断層モデルの平均応力降下量は3.0 MPaと設定されていること、④津波断層モデルについて地震の規模に関する相似則（スケーリング則）をもとに設定された平均応力降下量を用いてトラフ沿いの津波断層を除く主部断層の面積から主部断層の地震モーメントと平均すべり量を算出していることは認め、その余は知らないし争う。

イ 「(2) 検討会報告の設定したモデル」について

南海トラフ検討会第一次報告において、①強震動を評価するための強震断層モデルについて、「南海トラフの巨大地震モデルとして想定する震源断層域（地震時に動く断層域）は、・・・東側（駿河湾側）は駿河湾における南海トラフのトラフ軸（富士川河口断層帯の領域を含む。）から、南西側（日向灘側）は九州・パラオ海嶺の北側付近でフィリピン海プレートが厚くなる領域まで」と記載されていること、②「強震動生成域の面積は、各セグメントの面積の10%程度とし、セグメント内の地形的な構造単位に2個配置する。」と記載されていること、③津波高等を評価するための津波断層モデルについて、「地震の規模に関する相似則（スケーリング則）をも

とに、設定された平均応力降下量を用いて、トラフ沿いの津波断層を除く主部断層の面積から、主部断層の地震モーメントと平均すべり量を算出する。」と記載されていること、④原告らの引用する強震断層モデルを用いて震度分布が、原告らの引用する津波断層モデルを用いて津波高が、それぞれ推計されていることは認め、その余は知らないし争う。

ウ 「(3) 検討会報告のもつ本質的意味」について

南海トラフ検討会第一次報告において、「今回の検討は、一般的な防災対策を検討するための最大クラスの地震・津波を検討したものであり、より安全性に配慮する必要のある個別施設については、個別の設計基準等に基づいた地震・津波の推計が改めて必要である。」との記載があることは認め、その余は知らないし争う。

エ 「(4) 東海第二原発敷地付近の日本海溝でも同様の想定が必要」について

争う。

(3) 「3 地震の空白域が存在すること」について

①本件発電所は茨城県那珂郡東海村に所在し太平洋に面していること、②東北地方太平洋沖地震は日本海溝の領域を含む岩手県沖から茨城県沖の領域において発生したとされていること、③南海トラフ検討会第一次報告に原告らの引用する図が記載されていることは認め、その余は知らないし争う。

(4) 「4 東海第二原発前面海域で巨大事象が生起する可能性（沈み込む海山の存在）」について

「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WG Aサブグループ会合」（第

30回)において審議された「東海第二発電所 基準地震動 S_s の策定について(コメント回答)」(平成21年10月28日 被告日本原電)に原告らの引用する記載が含まれていることは認め、その余は争う。

(5) 「5 小括」について
争う。

3 「第3 内陸地殻内地震の危険性」について

(1) 「1 被告日本原電の想定」について

①被告日本原電は基準地震動 S_s を策定するに当たり、本件敷地に及ぼす影響が大きいと考えられる関谷断層、関東平野北西縁断層帯、F3～F4断層及び棚倉破碎帯西縁断層について応答スペクトルを求めて比較した結果、敷地への影響が最も大きいF3～F4断層による地震を内陸地殻内地震の検討用地震として選定したこと、②これらの断層について地震動評価を行うに当たって用いたパラメータが原告らの引用する図表に記載されていること、③東北地方太平洋沖地震に伴い東北地方を始めとして日本の広範囲にわたり応力変化が生じたとされていることは認め、その余は争う。

(2) 「2 内陸地殻内地震を引き起こす東海第二原発周辺の断層について」について

ア 「(1) 東北地方太平洋沖地震後の耐震バックチェック審議状況」について

(ア) 「ア」について

被告日本原電は、①東北地方太平洋沖地震に伴い東北地方を始めとして日本の広範囲にわたり応力変化が生じたとされている

ことを踏まえ本件発電所の周辺において平成23年3月11日以降に発生した地震に伴って生じた地殻変動、地震の発生状況の調査を実施し耐震設計上考慮しないとしている断層等が考慮すべき断層に該当する可能性について検討を行ったこと、②現地調査により断層が存在しない、あるいは深部に断層が存在しないことを確認したもの、又は当該断層が後期更新世以前の地層に変位・変形を与えていないことを直接確認しているもの以外の中染付近、西染付近のリニアメント、関口一米平リニアメント、棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層（明神峠から北方）、豎破山リニアメント、宮田町リニアメント、F1断層、F8断層、F16断層、A-1背斜について、念のため敷地への地震動の影響について検討していること、③これらについて地震動評価を行った結果いずれも基準地震動 S_s を上回らないことを確認したこと、④原子力安全・保安院に対し、平成23年8月30日に上記の評価結果を報告したことは認め、その余は争う。

(イ) 「イ」について

概ね認める。

なお、平成24年8月17日に、被告日本原電は「東海第二発電所 F1断層と北方陸域との断層の連動性について」において、調査検討の結果、塩ノ平地震断層の南端からF1断層の南端までの連動を考慮することを公表している。また、同年3月6日に、原子力安全・保安院は「活断層の連動に関する検討指示」に基づく事業者からの報告の評価について、棚倉破碎帯西縁断層と棚倉破碎帯東縁断層との連動を評価しても、本件敷地に大きな影響を及ぼすことはないと判断している。

イ 「(2) F 3 断層及びF 4 断層による地震動評価は不十分である」
について

被告日本原電は、①F 3 断層及びF 4 断層は茨城県大洗町の東方海域に位置する西側落下の断層であり、断層長さはそれぞれ約 1.4 km 及び約 1.5 km であると判断していること、②F 3 断層中北部の約 1.1 km 及びF 4 断層南部の約 2 km では最上位の地層としてB 2 層（中部更新統）が分布しており、海底面付近まで変位・変形が認められるが、B 1 層（上部更新統）が分布せず、B 1 層との関係が不明であるため後期更新世以降の活動が否定できないことから、これらを一連の断層構造として、断層長さ約 1.6 km の耐震設計上考慮する活断層と判断していること、③F 3～F 4 断層（F 3 断層とF 4 断層とを一連の断層構造とするもの。以下同じ。）を検討用地震として選定し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の双方を実施していること、④F 3～F 4 断層の断層モデルを用いた手法による地震動評価においては基本ケース（断層傾斜角：60 度（西傾斜）、アスペリティ：断層北部に配置、破壊開始点：アスペリティ中央下端、短周期レベル：レシピにより求められる値）としたうえで、断層傾斜角を 45 度（西傾斜）とする、破壊開始点をアスペリティ南下端とする、又は中越沖地震の知見の反映として短周期レベルを 1.5 倍とすることにより不確かさを考慮していることは認め、その余は争う。

ウ 「(3) 連動する可能性のあるF 1 断層と北方陸域の断層」について

①被告日本原電は、F 1 断層は茨城県川尻崎東方に位置する西側

落下の断層であり海域における長さは約28 kmであると判断していること、②同断層の北部の一部区間では最上位の地層としてD1層（中新統）及びC2層（鮮新統）が分布しており海底面付近まで変位・変形が及んでいるが、それ以南の大部分では最上位の地層としてC2層、C1層（鮮新統）及びB3層（下部更新統）が分布しており海底面付近に変位・変形が認められないことから、少なくとも後期更新世以降の活動はないと判断していること、③東北地方太平洋沖地震発生後に原子力安全・保安院に設置された「地震・津波に関する意見聴取会」において同断層南部について同断層北部と同様に上載地層法による判断ができないとの意見があったこと、④同断層の北方の陸域に井戸沢断層が位置していること、⑤平成23年4月11日の地震で塩ノ平地震断層が出現したこと、⑥車断層はF1断層の延長線上に同様の走行で分布し断層の地質構造も同様であると考えられることは認め、その余は争う。

エ. 「(4) 連動する可能性のある棚倉破碎帯」について。

①福島県東白川郡棚倉町から茨城県常陸太田市付近にかけて棚倉破碎帯が存在し、その西側に棚倉西縁破碎帯西縁断層が、東側に棚倉破碎帯東縁断層がそれぞれ位置していること、②棚倉破碎帯に岩石が破碎されている領域があること、③被告日本原電は、⑦常陸太田市湯草北西から田ヶ町までの約7 kmの区間で判読されたりニアメントにほぼ一致して棚倉西縁破碎帯西縁断層が確認されると判断していること、⑧同リニアメントが判読される区間については後期更新世以降の活動性を否定することはできないと判断していること、⑨同リニアメントが判読されない湯草以北及び田ヶ町以南においても棚倉破碎帯西縁断層が連続しているものの取上北方

及び百目木では少なくとも後期更新世以降の活動はないと判断していること、㊦棚倉破砕帯西縁断層のうち耐震設計上考慮する活断層の断層長さは取上北方から百目木までの約1.3 kmと評価し、棚倉破砕帯東縁断層を耐震設計上考慮する活断層とは評価していないこと、④原子力安全・保安院は被告日本原電に対し平成24年1月27日付「平成23年東北地方太平洋沖地震から得られた地震動に関する知見を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項（中間取りまとめ）について（指示）」において活断層の連動性について検討を実施し検討結果を報告するよう指示したこと、⑤被告日本原電は原子力安全・保安院に対し棚倉破砕帯西縁断層と棚倉破砕帯東縁断層との連動性について検討を実施し検討結果を報告していることは認め、その余は争う。

オ 「(5) 被告日本原電が検討の対象から外したF2断層」について

①被告日本原電は、F2断層を長さ3.0 kmの断層であると判断していること、②F2断層について海底面付近に変位・変形が認められるが、D1層（中新統）下部以下の地層に変位・変形が認められないことから地震を起こすような断層ではないと評価し、検討用地震として選定していないこと、③「東海第二発電所 敷地周辺・敷地近傍の地質・地質構造（海域）」（平成22年10月22日被告日本原電）に被告日本原電が判断したF2断層の位置及び同断層に係る海上音波探査の記録が記載されていることは認め、その余は争う。

(3) 「3 地表において少しでも確認された断層についてはM7.0を想定すべき」について

被告日本原電はF3～F4断層を断層長さ約1.6 kmの耐震設計

上考慮する活断層と判断していることは認め、その余は争う。

なお、北海道電力株式会社は平成20年10月28日付「北海道電力株式会社泊発電所 基準地震動 S_s の策定について(概要)」において、泊発電所敷地周辺の複数の孤立した短い活断層について、震源断層が地震発生層の上端から下端まで拡がっており、断層幅と同じ長さの断層長さをもつと仮定し、同敷地周辺の地震発生層厚さを15.8 kmとしたうえで、これらの活断層の地震規模をM6.9としている。また、「2007年新潟県中越沖地震の震源像と震源特性について」(平成24年4月23日 東京電力株式会社)で引用されている「日本海東縁の活断層と地震テクトニクス」(大竹ほか2002)にあるスケーリング則は日本海東縁で発生した内陸地殻内地震に関して求められたものである。

(4) 「4 「震源を特定せず策定する地震動」について」について

①改訂耐震指針における震源を特定せず策定する地震動は旧耐震指針で定められていたM6.5の直下地震に対応するものであるとされていること、②被告日本原電は、震源を特定せず策定する地震動の水平方向の応答スペクトルを、加藤ほか(2004)に基づき設定したこと、③加藤ほか(2004)においては日本及びカリフォルニアで発生した計41の内陸地殻内地震が検討対象とされ9地震12地点の計15記録(30水平成分)の強震記録が震源を事前に特定できない地震の上限レベルの検討に用いられていること、④加藤ほか(2004)に原告らの引用する図が記載されていること、⑤同図には上限レベルとされている水平方向の応答スペクトルが震源を事前に特定できない地震による震源近傍における観測記録の水平方向の応答スペクトルをほぼ包絡していることが示されていること、⑥加藤ほか

(2004)の共同著者に壇一男大崎総合研究所研究部長(当時)が含まれていることは認め、その余は知らないし争う。

第9 「第9章 東海第二原発は老朽原発である」について

1 「第1 はじめに」について

(1) 「1 東海第二原発の運転年数が34年の長きにわたっていること」について

①本件発電所が昭和53年11月28日に営業運転を開始したこと、②本件発電所の原子炉が54基の商業発電用原子炉のうち15番目に営業運転を開始したことは認め、その余は争う。

(2) 「2 「高経年化」は老朽化と同義であること」について争う。

2 「第2 応力腐食割れ」について

(1) 「1 ステンレスに発生するひび割れ」について

①原子炉再循環系配管にステンレス鋼が使用されていること、②SUS304(JIS規格)ステンレス鋼は化学プラントや日用品などに使用されていること、③東京電力株式会社が、平成14年9月2日、その原子力発電所における点検・補修作業に係わる不適切な取り扱いについて調査を実施し、同調査の対象となっている原子力発電所のうち、シュラウドにインディケーション(ひび又はその兆候の疑い)があるものを対象として順次計画的に停止することとした旨を公表したことは認め、その余は争う。

(2) 「2 1970年代の応力腐食割れ」について

①BWRにおいて1970年代から1980年代前半に原子炉再

循環系配管，原子炉浄化系配管及び炉心スプレイ配管において応力腐食割れが発生したこと，②豊田正敏氏の解説に概ね原告ら引用の記載があること，③応力腐食割れは，材料，応力，環境の3つの因子が重畳した場合に初めて生じる可能性のある現象であることは認め，その余は争う。

(3) 「3 1990年代の応力腐食割れ」について

①BWRにおいて1990年代に原子炉再循環系配管と炉心シュラウドに応力腐食割れが発生したこと，②炉心シュラウドが，主に炉心内を上昇する冷却材の流れと炉心シュラウドと圧力容器との間を下降する冷却材の流れとを隔離し，炉心内の冷却材の流路を確保する機能を有すること，③シュラウドサポートが，シュラウドサポートシリンダ，シュラウドサポートプレート及びシュラウドサポートレグにより構成されていること，④平成6年以降，海外事例としてSUS304L材の炉心シュラウドの溶接部における応力腐食割れの発生事例が報告されるようになったこと，⑤国内においても，SUS304L及びSUS316L材の炉心シュラウドにおいて，点検者からひび割れの兆候が指摘されるようになったこと，⑥東京電力株式会社が，平成14年8月29日付で，GE社が行った東京電力株式会社の原子力発電所の点検・補修作業において，ひびやその兆候で未公表のものや修理記録等における虚偽の記載など不適切な取り扱いが行われた可能性があるとの指摘をGE社から受け調査を行ったところ，これまで不適切な取り扱いが行われた可能性がある事例としては29件を把握している旨を公表したこと，⑦東京電力株式会社が，平成14年9月20日付で，同社の原子力部門が自主的に過去の点検・補修作業について調査を実施した結果，新たに不適切な取り扱いの疑いのある

事案が8件あることが判明した旨を公表したこと、⑧原子力安全・保安院が、平成15年3月10日付「原子力発電設備の健全性評価について－中間とりまとめ」を公表したことは認め、その余は知らないし争う。

(4) 「4 ひび割れ隠しによる原発の運転停止」について

①東京電力株式会社が、平成14年12月11日付で、同社の原子力発電所で過去に実施された格納容器漏洩率検査について社外の調査団に調査を依頼し調査結果の報告を受けたところ、その結論は、福島第一原子力発電所1号機の第15回定期検査（平成3年）及び第16回定期検査（平成4年）の期間中に実施された漏洩率検査において空気の注入により漏洩率を低下させる等の不正行為が行われたというものである旨を公表したこと、②平成15年4月15日に東京電力株式会社が所有する原子力発電所の原子炉17基すべてが停止したこと、③被告日本原電が、平成14年9月25日付で、敦賀発電所1号機について、第26回定期検査（平成11年～平成13年）において取り替える前の炉心シュラウドの点検においてインディケーションが認められていたことが判明した旨を公表したこと、④東北電力株式会社が、原子力安全・保安院に対し、平成14年9月20日付「女川原子力発電所における自主点検作業の適切性確保に関する調査計画書」を提出した旨を公表したこと、⑤中部電力株式会社が、原子力安全・保安院に対し、平成14年9月20日付「浜岡原子力発電所における自主点検作業の適切性確保に関する調査計画書」を提出した旨を公表したことは認め、その余は知らないし争う。

(5) 「5 応力腐食割れの現状と対策」について

低炭素系ステンレス鋼に発生する応力腐食割れは、機器の製作時の

機械加工等に伴い材料の表面が硬化し、これに起因して表層部で粒内型応力腐食割れが発生し、その後、金属結晶の粒界に沿って粒界型応力腐食割れでひび割れが進展していくとされていることは認め、その余は争う。

3 「第3 東海第二原発と応力腐食割れ」について

(1) 「1 東京電力のひび割れ隠し問題を受けた原子力安全・保安院の指示内容」について

①原子力安全・保安院が、沸騰水型軽水炉の設置者6社に対し、平成15年4月17日付で、炉心シュラウド及び原子炉再循環系配管の点検及びひび割れの補修工事に関する当面の対応について、「炉心シュラウド及び原子炉再循環系配管等のひび割れに関する点検について」と題する指示文書等を発出したこと、②上記指示文書に概ね訴状176頁の(1)及び(2)の記載があることは認め、その余は争う。

(2) 「2 被告日本原電の対応」について

概ね認める。

なお、「超音波探査」ではなく、「超音波探傷検査」が正しい。

(3) 「3 炉心シュラウドについて」について

①原告ら引用の図が原告ら引用の文書に記載されていること、②炉心シュラウドが、主に炉心内を上昇する冷却材の流れと炉心シュラウドと圧力容器との間を下降する冷却材の流れとを隔離し、炉心内の冷却材の流路を確保する機能を有すること、③シュラウドサポートが、シュラウドサポートシリンダ、シュラウドサポートプレート及びシュラウドサポートレグにより構成されていることは認め、その余は争う。

(4) 「4 東海第二原発で認められた応力腐食割れ」について

ア 「(1) 第21回定期検査の結果」について

①被告日本原電が、平成17年7月13日付「東海第二発電所 第21回定期検査の状況について」と題する文書を公表したこと、②上記文書に「炉心シュラウドのサポート部外面でひび割れの認められた縦溶接線3箇所(90°、180°、270°方向)について、超音波探傷検査を行った結果、ひび割れは長さが最大で約120ミリメートル(縦溶接線長さ約550ミリメートル)、深さが最大で約46ミリメートル(サポート部の厚さ約63ミリメートル)であり、貫通はしていませんでした。」と記載されていること、③原告ら引用の図が原告ら引用の文書に記載されていることは認める。

イ 「(2) 第24回定期検査の結果」について

①被告日本原電が、平成21年10月9日付「東海第二発電所 第24回定期検査の状況について(シュラウドサポート溶接線付近のひび状の指示模様)」と題する文書を公表したこと、②上記文書に「炉心シュラウド・サポートのシリンダ溶接線を水中カメラで点検していたところ、サポート部内面の縦溶接線にひび状の指示模様(7箇所)が確認されましたのでお知らせします。」と記載されていること、③被告日本原電が、平成21年11月6日付「東海第二発電所 第24回定期検査の状況について シュラウドサポート溶接線付近のひび状の指示模様(その2)」と題する文書を公表したこと、④上記文書に「点検範囲を拡大して点検した結果、新たなひび状の指示模様(10箇所)を確認しましたのでお知らせします。」と記載されていること、⑤被告日本原電が、平成21年12月8日付「東海第二発電所 第24回定期検査の状況について シュラウ

ドサポート溶接線付近のひび状の指示模様（その3）」と題する文書を公表したこと、⑥上記文書に「目視点検で確認されたひび状の指示模様（17箇所）について、構造健全性評価のために超音波探傷検査を実施した結果、新たなひび状の指示模様（21箇所）を確認しました。」と記載されていること、⑦第24回定期検査中の定期事業者検査において、H7溶接線内面の全周の目視検査を実施後、目視検査の結果指示模様が認められた箇所を中心に全周の約47%について超音波探傷検査を行ったこと、⑧第24回定期検査中の定期事業者検査において、溶接線H7について外面からの目視点検は行われていないこと、⑨被告日本原電が、平成22年3月1日付「東海第二発電所 第24回定期検査の状況について シュラウドサポート溶接線付近のひび状の指示模様（その4）（シュラウドサポート溶接部のひび割れに関する構造健全性評価書の提出）」と題する文書を公表したこと、⑩上記文書に、「今回確認されたひび割れの発生要因を調査した結果、原因は応力腐食割れであり、製造不良、材料不良、溶接不良および疲労割れが発生原因でないことを確認しました。」と記載されていること、⑪原告ら引用の図が原告ら引用の文書に記載されていることは認め、その余は争う。

ウ 「(3) 応力腐食割れは進展している」について

①被告日本原電が、平成22年3月1日付「東海第二発電所 第24回定期検査の状況について シュラウドサポート溶接線付近のひび状の指示模様（その4）（シュラウドサポート溶接部のひび割れに関する構造健全性評価書の提出）」と題する文書を公表したこと、②上記文書に、「評価モデルにより解析した結果、十分な裕度を有していることから、確認されたひび割れおよび仮定した周方

向のひび割れが構造健全性に影響を及ぼすものではないことを確認しました。」、「評価モデルで仮定したH7上側溶接熱影響部の周方向のひび割れの深さ寸法をパラメータとして変化させると、構造健全性を維持できなくなる時期が求められます。この時期を算出したところ45年間となり、所定の期間（今後30年）に比べ十分に安全側であることを確認しました。」と記載されていること、③炉心シュラウドサポート部外面の縦溶接線V8の外面3箇所ひび割れについて、第21回定期検査中の定期事業者検査において超音波探傷検査を行った結果、ひび割れの長さは最大で約120mm（縦溶接線長さ約550mm）、深さは最大で約46mmであり、第24回定期検査中の定期事業者検査において超音波探傷検査を行った結果、ひび割れの長さは最大で171mm、深さの最大値は63mmであったこと、④上記①の文書に「V8（ほう酸水注入配管サポート上部含む）のひび割れの発生・進展が予測した範囲に留まっている」と記載されていることは認め、その余は争う。

エ 「(4) 地震動と応力腐食割れ」について

①被告日本原電が、平成22年3月1日付「東海第二発電所 第24回定期検査の状況について シュラウドサポート溶接線付近のひび状の指示模様（その4）（シュラウドサポート溶接部のひび割れに関する構造健全性評価書の提出）」と題する文書を公表したこと、②上記文書に、「地震時の荷重 S_s についても評価し、構造健全性に影響を及ぼすものではないことを確認しました。」と記載されていること、③スクラム時に制御棒を急速挿入する必要があることは認め、その余は争う。

第10 「第10章 安全設計審査指針が想定する事態を超えて過酷事故が発生する」について

1 「第1 改定指針による耐震安全性評価がなされていない」について

(1) 「1」について

①被告日本原電は、改訂耐震指針等に基づき本件発電所の安全上重要な機能を有する主要施設（原子炉建屋、圧力容器、炉心支持構造物、残留熱除去系ポンプ、残留熱除去系配管、主蒸気系配管、格納容器、制御棒（挿入性））の耐震安全性を評価し原子力安全・保安院に対し平成20年3月中間報告を提出していること、②国会事故調報告書に原告らが引用する記載があることは認め、その余は争う。

(2) 「2」について

①東京電力株式会社が福島第一原子力発電所各号機について耐震バックチェックにかかる中間報告を提出していること、②国会事故調報告書に原告ら引用の表が記載されていることは認め、その余は知らないし争う。

(3) 「3」について

争う。

(4) 「4」について

被告日本原電は、改訂耐震指針に基づく基準地震動 S_s を策定するに当たり、昭和13年（1938年）鹿島灘の地震（M7.3、等価震源距離59km）を検討用地震動として選定し、不確かさを考慮した地震動評価を行っていることは認め、その余は争う。

2 「第2 安全指針が想定する事態を超える」について

(1) 「1 はじめに」について

①福島第一原子力発電所各号機は安全審査を経て設置許可がなされ運転を行っていたこと、②東北地方太平洋沖地震及びこれに伴う津波に起因して福島第一原子力発電所事故が発生し大きな被害が生じたとされていること、③平成19年7月16日にM6.8の中越沖地震が発生し柏崎刈羽原子力発電所が影響を受けたことは認め、その余は知らないし争う。

(2) 「2 現行の安全性確保にかかる審査基準」について

ア 「(1) 安全性確保にかかる原子炉等規制法の規制と安全指針」について

①平成24年法律第47号による改正前の原子炉等規制法24条1項4号においては、原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質又は原子炉による災害の防止上支障がないものであることが設置許可の基準の一つとされていたこと、②平成24年法律第47号による改正前の原子炉等規制法24条2項においては、同条1項4号に規定する基準の適用について原子力安全委員会の意見を聴かなければならないとされていたこと、③本件発電所の設置許可時点の同法においては、同法24条1項各号に規定する基準の適用についてあらかじめ原子力委員会の意見を聞き、これを尊重しなければならないとされていたこと、④昭和53年10月4日に原子力基本法等の一部改正法が施行され、従来の原子力委員会が有していた機能のうち安全確保に係る事項を所掌する原子力安全委員会が新たに設置されたこと、⑤平成24年法律第47号による改正前の原子力委員会及び原子力安全委員会設置法13条1項2号において、原子力安全委員会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することについて企画し、審議し、及び決定するとされていたことは認め、その余は争う。

イ 「(2) 立地指針、安全設計指針、安全評価指針、重要度分類指針、耐震設計指針の目的と相互の関係」について

概ね認める。

なお、「立地指針」は「原子炉立地審査指針」、「安全設計指針」は「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」、「安全評価指針」は「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」、「重要度分類指針」は「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」、「耐震設計指針」は「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」とするのがそれぞれ正しい。

(3) 「3 自然現象による事故に対する安全評価が欠落した状態で東海第二原発の安全審査がなされた」について

①安全評価審査指針において、②安全設計評価における評価すべき範囲は運転時の異常な過渡変化と事故とされており、その原因はいわゆる内部事象をさすとされていること、④自然現象あるいは外部からの人為事象についてはこれらに対する設計上の考慮の妥当性が別途安全設計審査指針等に基づいて審査されるとされていること、⑦原子炉施設の幾つかの構築物、系統及び機器は通常運転の状態のみならずこれを超える異常状態においても安全確保の観点から所定の機能を果たすべきことが求められているとされていること、⑩立地評価における評価すべき範囲である重大事故及び仮想事故を想定する目的は対象となる原子炉と周辺の公衆との離隔が適正に確保されていることを確認することであるとされていること、⑭運転時の異常な過渡変

化について想定された事象が生じた場合、炉心は損傷に至ることなく、かつ、原子炉施設は通常運転に復帰できる状態で事象が収束される設計であることを確認しなければならないとされていること、㊸事故について想定された事象が生じた場合、炉心の溶融あるいは著しい損傷のおそれがなく、かつ、事象の過程において他の異常状態の原因となるような2次的損傷が生じなく、さらに放射性物質の放散に対する障壁の設計が妥当であることを確認しなければならないとされていること、㊹重大事故については事故の解析結果を参考として、それらの事故の中から放射性物質の放出の拡大の可能性のある事故を取り上げ、技術的に最大と考えられる放射性物質の放出量を想定することとし、格納容器内放出に係る事故及び格納容器外放出に係る事故をそれぞれ想定するとされていること、㊺仮想事故については重大事故として取り上げられた事故について、より多くの放射性物質の放出量を仮想した事故を想定するとされていること、㊻安全設計審査指針において、㊼自然現象に対する設計上の考慮として、安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その安全機能の重要度及び地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響を考慮して、耐震設計上の区分がなされるとともに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられる設計であることとされていること、㊽安全機能を有する構築物、系統及び機器は、地震以外の想定される自然現象によって原子炉施設の安全性が損なわれない設計であることとされていること、㊾重要度の特に高い安全機能を有する構築物、系統及び機器は、予想される自然現象のうち最も苛酷と考えられる条件、又は自然力に事故荷重を適切に組み合わせた場合を考慮した設計であることとされていること、㊿改訂耐震指針において、施設の設計に当たっては、策定された地震動を

上回る地震動が生起する可能性に対して適切な考慮を払い、基本設計の段階のみならず、それ以降の段階も含めて、この「残余のリスク」の存在を十分認識しつつ、それを合理的に実行可能な限り小さくするための努力が払われるべきであるとされていることは認め、その余は争う。

(4) 「4 立地指針の要件を東海第二原発は満たしていない」について

①安全設計評価指針において、⑦立地評価における評価すべき範囲として重大事故及び仮想事故を想定することとされていること、①安全評価審査指針の解説に原告らの引用する記載が含まれていること、⑦重大事故については事故の解析結果を参考として、事故の中から放射性物質の放出の拡大の可能性のある事故を取り上げ、技術的に最大と考えられる放射性物質の放出量を想定することとされていること、②仮想事故については重大事故として取り上げられた事故についてより多くの放射性物質の放出量を仮想した事故を想定するとされていること、④評価すべき重大事故及び仮想事故についての具体的な事象はBWRでは原子炉冷却材喪失及び主蒸気管破断とされていること、②被告日本原電は本件発電所について非居住区域であるべき範囲及び低人口地帯であるべき範囲がいずれも本件発電所の周辺監視区域（隣接する日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の周辺監視区域等を含む。）に包含されることを確認していること、③立地指針において、重大事故の発生を仮定しても周辺の公衆に放射線障害を与えないことや仮想事故の発生を仮定しても周辺の公衆に著しい放射線災害を与えないことなどが基本的目標とされていること、④本件設置許可に係る申請書に原告らの引用する記載が含まれていることは認

め、その余は争う。

(5) 「5 耐震設計指針では重大事故を防げない」について
知らないし争う。

(6) 「6 外部電源の耐震性、安全性確保がなされていない」について

①重要度分類指針において、⑦同指針は施設の安全性を確保するために必要な各種の機能について安全上の見地からそれらの相対的重要度を定め、もって、これらの機能を果たすべき構築物、系統及び機器の設計に対して、適切な要求を課すための基礎を定めることを目的とするものであるとされていること、⑧異常発生防止系及び影響緩和系のそれぞれに属する構築物、系統及び機器をその有する安全機能の重要度に応じそれぞれクラス1（合理的に達成し得る最高度の信頼性を確保し、かつ、維持すること。）、クラス2（高度の信頼性を確保し、かつ、維持すること。）及びクラス3（一般の産業施設と同等以上の信頼性を確保し、かつ、維持すること。）に分類するとされていること、⑨外部電源設備がPS-3に属するとされていること、⑩福島第一原子力発電所において、東北地方太平洋沖地震の影響により外部電源が喪失したとされていること、⑪本件発電所において、東北地方太平洋沖地震発生直後、地震の影響により外部電源の喪失が発生したが、非常用ディーゼル発電機3台が自動起動し非常用機器への電源は確保されていたこと、⑫改訂耐震指針において外部電源設備がCクラスに属するとされていることは認め、その余は争う。

3 「第3 シビアアクシデント対策は全く取られていない」について

(1) 「1 シビアアクシデント対策とは」について

概ね認める。

(2) 「2 深層防護（多重防護）におけるシビアアクシデント対策（第4層）の位置付け」について

①原子力発電所における深層防護の考え方として異常発生防止対策，異常拡大防止対策，放射性物質異常放出防止対策を講じることを内容とするものがあること，②IAEAにおいては多重防護の防護レベルとして第4の防護レベル（第4層。第3層の機能失敗に起因する事故影響を緩和する。），第5の防護レベル（第5層。事故状態の帰結として起こる可能性のある放射性物質の放出による放射線影響を，防災対策によって緩和する。）が示されていること，③「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」（平成23年10月20日 原子力安全委員会決定）により，「発電用軽水型原子炉施設におけるシビアアクシデント対策としてのアクシデントマネージメントについて（平成4年5月28日原子力安全委員会決定，平成9年10月20日一部改正）」が廃止されたこと，④「今後はIAEA-INSAGの定義による第4の防護レベルに相当する「シビアアクシデントの発生防止，影響緩和」に対しても，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ることとすべきである」とされていることは認め，その余は争う。

(3) 「3 シビアアクシデント対策の不備が公式に明らかにされた」について

①国会事故調委員会（第4回）会議録に原告らの引用する班目春樹原子力安全委員会委員長（当時）及び寺坂信明原子力安全・保安院院長（当時）の発言が含まれていること，②原子力安全委員会が平成24年3月12日に「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（想定を超える津波に対する原子炉施設の安全確保の基本的考え方）」を公表したことは認める。

(4) 「4 シビアアクシデント対策による安全確保は限定的である。東海第二原発はその対策さえ十分にしていない」について

①「東北地方太平洋沖地震発生後の東海第二発電所の状況及び安全対策について」（平成23年10月24日 被告日本原電）において、緊急安全対策（短期）の取組みとして移動式電源の配備、消防車・可搬式動力ポンプ等の設置、重要建屋の浸水対策が、アクシデントマネジメント対策として水素爆発防止対策（ベント設備の設置）が、更なる安全対策として非常用ディーゼル発電機代替電源の確保、非常用ディーゼル発電機冷却用海水ポンプの配備、津波対策強化（防潮堤の設置等）がそれぞれ示されていること、②被告日本原電は本件発電所の地震や津波に対する安全性について適宜新たな知見に照らして評価、確認し、必要な対策を実施してきたとともに、今後も、新しい知見が得られた場合には、これを考慮した適切な対策を講じることとしていることは認め、その余は争う。

第11 「第11章 放射性物質拡散の現実的な危険性と被害の重大さ」について

1 「1 はじめに」について

福島第一原子力発電所事故で大きな被害が生じたことは認め、その余は争う。

2 「2 シビアアクシデントはどのように起きるか」について

原子力安全委員会原子力施設等防災専門部会防災指針検討ワーキン

グループがシビアアクシデントの事故グループごとに燃料溶融開始時刻、圧力容器破損時刻、環境放出開始時刻の検討を行っていることは認め、その余は知らないし争う。

3 「3 逃げ遅れた住民が被曝すること」について

(1) 「(1) 130キロ圏内は全国一の過密地域」について

①「原子力発電所周辺における人口及び世帯数について」（平成23年9月14日 原子力安全・保安院）に原告らの引用する図が記載されていること、②橋本昌茨城県知事が平成24年3月5日の県議会においてバスを用いた住民避難に関して発言したことが同年3月6日付朝日新聞茨城版において報道されていること、③内閣総理大臣の依頼を受けて原子力委員会委員長が個人名で作成し平成23年3月25日に提出した文書において、作業員の総退避、福島第一原子力発電所1号機から3号機の格納容器破損に伴う放射性物質の放出、同1号機から4号機の使用済燃料プールの燃料破損に伴う放射性物質の放出といった仮定的事実の下では「移転することを希望する人々にはそれを認めるべき地域」が250km以遠にも及ぶと説明されていることは認め、その余は争う。

(2) 「(2) 避難は時間との闘い—その困難さから甚大な被害がもたされる」について

争う。

4 「4 放射性物質が首都圏を襲う」について

(1) 「(1) 現在の想定」について

ア 「ア 原子力安全委員会の「とりまとめ (案)」」について

①原子力安全委員会原子力施設等防災専門部会防災指針ワーキンググループが「原子力施設等の防災対策について」の見直しに関する考え方について「中間とりまとめ（案）」（平成24年3月9日）（以下「中間とりまとめ（案）」という。）を公表したこと、②中間とりまとめ（案）には「防災指針見直しに当たっては、上記の最新の国際動向を踏まえ、原子力および放射線の緊急事態における防護の基本的考え方を尊重し、かつ東京電力福島第一原子力発電所から得られる教訓も踏まえて、国民の生命や健康、財産、生活及び環境を守るために合理的に予測可能なあらゆる事象を考慮して講じられるべき防護対策の実施に関する基本的考え方について検討した。」「今後、本とりまとめを踏まえ、防災基本計画、防災指針、地域防災計画、関係法令・規程類等の見直しが行われることが期待される。」と記載されていることは認め、その余は争う。

イ 「イ 予防的防護措置を準備する地域（概ね5 km）」について

①中間とりまとめ（案）では、緊急事態区分に基づき直ちに避難を実施するなど、放射性物質の環境への放出前の予防的防護措置（避難等）を準備する区域（PAZ）の範囲の当面のめやすを原子力施設から概ね5 kmとしていること、②IAEAの安全指針では、⑦熱出力100万kW以上の実用発電炉におけるPAZの半径として3～5 km（5 kmを推奨）を提案していること、④その提案された半径について、平均的な気象条件、無降雨、地表面放出、グラウンドシャインによる48時間の被ばくを仮定し、48時間外にいた人の被ばく線量の中央値を計算したものであり、骨髄や肺への重篤な被ばく（2日間）により生命を脅かす線量レベルに達するおおよその距離としていることは認め、その余は争う。

ウ 「ウ 緊急時に防護措置を準備する区域（概ね30 km）」について

①中間とりまとめ（案）では、⑦国際基準等に従って、環境モニタリング等の結果を踏まえた運用上の介入レベル、緊急時活動レベル等に基づき避難、屋内退避、安定ヨウ素剤の予防服用等を準備する区域（UPZ）の範囲の当面のめやすを原子力施設から概ね30 kmとしていること、④国において放射性物質を含んだプルーム（気体状あるいは粒子状の物質を含んだ空気の一団）通過時の被ばくを避けるための防護措置を実施する地域における具体的な対応を検討していく必要があるとされていること、②IAEAの安全指針では、⑦熱出力100万kW以上の実用発電炉におけるUPZの半径として5～30 kmを提案していること、④その提案された半径について吸入・クラウドシャイン・グラウンドシャインによる実効線量の48時間での合計が避難に対する一般的介入レベルの1～10倍を超えないおおよその距離としていること、⑦その提案された半径について、原子力発電所を想定した最も重大な緊急事態の場合に早期死亡のリスクを大きく低減するため、数時間又は数時間以内にホットスポットを特定し、避難するためにモニタリングを行う必要のある半径としていることは認め、その余は争う。

エ 「エ 小括」について

争う。

(2) 「(2) 環境総合研究所の3次元拡散モデル」について

争う。

5 「5 放射性セシウム等による農業・漁業への打撃」について

福島第一原子力発電所事故で大きな被害が生じたことは認め、その余は争う。

6 「6 茨城県は県庁所在地を失い行政機能が損なわれること」について
争う。

7 「7 使用済み核燃料の危機および原子力関連施設密集地であることからくる複合的事故による被害拡大」について

①本件発電所には実用発電用原子炉が設置されており電気出力は110万kWであること、②「平成23年度 茨城県の原子力安全行政」に記載されているとおり茨城県内には複数の原子力関係施設があることは認め、その余は知らないし争う。

8 「8 被告日本原電の人的・経理的条件から、拡大した被害が放置される可能性が高いこと」について
争う。

第12 「第12章 電力需給は原発運転再開の理由とならない」について

1 「第1 はじめに」について

被告日本原電が本件発電所で発電した電気を東京電力株式会社及び東北電力株式会社の管内に送電していることは認め、その余は争う。

2 「第2 電力需要のピークは真夏の午後である」について

電気事業連合会が公表している「FEPC INFOBASE」上に、現在、わが国の電力需要は夏・冬の2つのピークになっている旨、最大電力を記録した夏のある1日の中での電力需給を見ると最も消費が多いピーク（昼間）と最も消費が少ないボトム（未明）では約2倍の格差が生じている旨、夏と春・秋では電力需要に約1.5倍の格差がある旨、記載されていることは認め、その余は争う。

3 「第3 今夏、電力不足は生じていないこと」について

(1) 「1 東日本全体の見通し」について

電力需給に関する検討会合及びエネルギー・環境会議の合同会合が平成24年5月18日に開催され、「今夏の電力需給対策」について審議されたことは認め、その余は知らないし争う。

(2) 「2 東京電力管内について」について

①東京電力株式会社が平成24年5月18日付「平成24年度夏期の需給見通しについて」を公表したこと、②原告らが引用する東京電力管内の電力需要・供給実績等の数値が同社が公表している数値と同じであることは認め、その余は争う。

(3) 「3 東北電力管内について」について

①東北電力株式会社が平成24年5月18日付「今夏の電力需給の見通しと節電のお願いについて」を公表したこと、②上記文書に「当社の電力需給につきましては、8月の供給力が1,475万kWに対し、需要は1,422万kW（一昨年並みの猛暑時において、節電効果として50万kW、需給状況が逼迫した際に電気の使用を抑制いただく随時調整契約発動分の12万kWを見込んだ場合）、供給予備力が53万kW、予備率は3.8%の見通し」と記載されていること、

③同社が平成24年夏の計画停電のスケジュールを発表していないこと、④同社所有の原子力発電所のすべてが定期検査中であること、⑤原告らが引用する同社発表の供給力等の数値が同社が公表している数値と同じであることは認め、その余は争う。

(4) 「4 小括」について
争う。

4 「第4 昨夏、昨冬ともに電力不足は生じなかったこと」について

(1) 「1 昨年ピーク時における全国の実績」について

訴状222頁記載の表にある数値の一部が、電気事業連合会公表資料に含まれていることは認め、その余は争う。

(2) 「2 東京電力における実績」について

訴状223頁記載の表にある数値の一部が、東京電力株式会社が公表した最大電力実績カレンダー中の数値と同じであること（ただし、平成24年1月の最大電力実績は異なる）は認め、その余は争う。

(3) 「3 東北電力における実績」について

訴状223頁記載の表にある数値の一部が、東北電力株式会社が公表した電力需給実績と同じであることは認め、その余は争う。

(4) 「4 小括」について
争う。

5 「第5 今後も電力不足は生じないこと」について

(1) 「1 ピークカット・ピークシフトによる対策が有効である」について

国が平成24年5月18日に平成24年夏の電力需給対策を公表

したことを受け、電力各社が平成24年夏の電力需給の見通しを公表するとともに節電要請を行ったことは認め、その余は知らないし争う。

(2) 「2 最大電力需要は増大していない」について

総務省統計局が平成24年4月17日付で公表した人口推計(平成23年10月1日現在)に、平成23年10月1日現在の総人口は1億2779万9千人となり、前年に比べ25万9千人(0.20%)減少した旨、記載されていることは認め、その余は知らないし争う。

(3) 「3 電力各社は原発以外の発電設備を増強していること」について

東京電力株式会社及び東北電力株式会社が、東日本大震災後において被災設備の早期復旧等を公表していることは認め、その余は争う。

(4) 「4 再生可能エネルギーの開発」について

①平成24年3月31日まで住宅用太陽光発電導入支援復興対策基金造成事業費補助金制度が置かれていたこと、②再生可能エネルギーの普及・拡大を目的に平成24年7月1日から再生可能エネルギーの固定価格買取制度が始まったことは認め、その余は不知。

6 「第6 まとめ」について
争う。

第13 「第13章 本件訴訟請求原因の概要と結論」について
争う。

第3章 被告日本原電の主張

第1 被告日本原電の主張の概要

原告らは、訴状において、本件発電所の運転を再開すれば、深刻な重大事故が発生する蓋然性が高く、原告らはこの重大事故により生命・身体等に対する深刻な被害（放射線被ばく）をもたらす具体的危険にさらされている等と主張し、人格権に基づき、本件発電所の運転差止を求めている。

被告日本原電は、まず、本答弁書において、原告らは、本件発電所の安全性に欠ける点があり、原告ら個々人の生命、身体に被害が及ぶ具体的危険が切迫していることなどを具体的に主張しておらず、原告らの請求はそもそも前提を欠くものであって、棄却を免れないことを指摘し、原子力発電所の運転差止訴訟等の判例において、原子力発電所の備えるべき安全性として、絶対的安全性は求められていないことを述べる。そのうえで、①原子力発電及び本件発電所に必要性があること、②本件発電所の安全性について、i) 本件発電所を設置するに当たって、その自然的立地条件を十分に把握したうえで設計及び建設を行い、十分な安全性を有していることを確認していること、ii) 平常運転時の被ばく低減に係る安全確保対策を講じることによって、環境に放出せざるを得ない放射性物質の量を十分に低く抑えていること、iii) 重大事故及び仮想事故を想定した解析評価によって、本件発電所がその安全防護施設との関連において十分に公衆から離れていることを確認していること、iv) 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し、多重防護の考え方に基づく事故防止対策を講じていること、v) 安全設計で考慮した範囲を超える事象に至っても本件発電所の設備を有効活用することにより適切な対応を可能とするための措置や、万が一の事態に備えた原子

力防災の措置を講じていること、vi) 本件発電所は原子炉施設の設計から運転に至るそれぞれの段階で種々の規制を受けることにより、国による所要の確認がなされていることを述べるとともに、③本件発電所においては、東北地方太平洋沖地震発生直後に全制御棒が正常に全挿入され、同地震に伴う津波到達後も原子炉等の冷却が継続して行われることによって、原子炉は安定して冷温停止に至ったこと、④福島第一原子力発電所事故と同様の事態を招くことのないよう、その教訓を踏まえた対策を適宜講じているとともに、更なる安全を目指した取組みも検討していることも併せて述べる。以上をもって、本件発電所が原告らの人格権を侵害する具体的危険性を生じさせておらず、原告らの請求に理由がないことを明らかにする。

第2 原子力発電所の差止請求訴訟における判例の考え方

1 差止請求の根拠と主張立証責任

本件訴訟において、原告らは、被告日本原電に対し、人格権に基づき本件発電所の運転差止を求めている。しかしながら、人格権については、直接これを定めた明文の規定はないから、その要件や効果が自明のものでないことは言うまでもない。極めて広範囲の人格的利益をすべて人格権の内容とした場合には、その概念内容が抽象的であり、権利の外延が不明確なものとなり、その効果も不明瞭とならざるを得ない。したがって、これに基づく差止請求権を主張する場合には、その法的解釈は厳格になされなければならない。

人格権に基づく差止請求は、相手方が本来行使できる権利や自由を直接制約しようとするものであるから、これが認められるためには、一般的には、

- ①その侵害による被害の危険性が切迫し、
 - ②その侵害による回復し難い重大な損害が生じることが明らかであ
って、
 - ③その損害が相手方（侵害者）の被る不利益よりもはるかに大きな場
合で、
 - ④他に代替手段がなく、差止めが唯一最終の手段であること
- を要すると解するのが相当である（大阪地裁平成5年12月24日判
決・判例時報1480号25頁）。

これらの要件のうち、①の侵害による被害の危険性の切迫性の要件は、
他の②から④の要件の前提となるものであるが、差止請求といっても、
本件訴訟のように、侵害行為が現実化していない妨害予防請求において
は、将来発生するか否か不確実な侵害の予測に基づいて相手方の権利行
使を制約するものであるから、単に論理的ないし抽象的、潜在的なレベ
ルの危険性があるというのでは足りず、その侵害による被害が生じる具
体的危険性が存在することが必要である。

このことは、前掲の大阪地裁判決のほか、次に掲げる従来の原子力発
電所の差止請求訴訟の裁判例も等しく示してきたところである。

- ①仙台地裁平成6年1月31日判決・判例時報1482号3頁
- ②金沢地裁平成6年8月25日判決・判例時報1515号3頁
- ③名古屋高裁金沢支部平成10年9月9日判決・判例時報1656号
37頁
- ④札幌地裁平成11年2月22日判決・判例時報1676号3頁
- ⑤仙台高裁平成11年3月31日判決・判例時報1680号46頁
- ⑥静岡地裁平成19年10月26日判決・公刊物未登載
- ⑦名古屋高裁金沢支部平成21年3月18日判決・判例時報2045

号3頁

⑧松江地裁平成22年5月31日判決・公刊物未登載

また、原告らが本件発電所の運転差止を求める以上、本件発電所の運転によって生じるといふ具体的な危険性は、原告らとの関係において認められるものでなければならないから、原告らの個人的利益に無関係な事実は、本件差止請求の根拠とはならない。

したがって、原告らは、具体的な危険性の存在について、具体的に主張立証することはもとより、これにより、いずれの原告にどのような被害が生じるのか、その因果関係についても具体的な主張立証をしなければならない。

そして、本件訴訟が民事訴訟である以上、民事訴訟における主張立証責任の一般の原則に従い、原告らが訴訟物とする差止請求権の権利根拠事実の主張立証責任は原告らがこれを負う。

しかるに、原告らは、本件発電所の安全性に欠ける点があり、原告らの生命、身体に被害が及ぶ具体的な危険が切迫していることなどを何ら具体的に主張しておらず、原告らの請求はそもそも前提を欠くものであって、棄却を免れないものである。

なお、原告らは、北陸電力株式会社志賀原子力発電所2号機建設差止訴訟の金沢地裁平成18年3月24日判決（判例時報1930号25頁。以下「志賀2号機金沢地裁判決」という。）を引用しつつ、本件訴訟においても、「志賀原発訴訟金沢地裁判決のように、原告がまず安全性の不備を指摘し、被告がこれに対し危険が存在しないことにつき主張立証すべきとする主張立証の分配は、争点を明確にし、かつ、被告の主張立証の必要性を明確にするもので、主張立証の分配として適切」等とも主張する。

しかしながら、志賀2号機金沢地裁判決は、「差止請求権の存在を主張する者において、人格権が現に侵害され、又は侵害される具体的危険があることを主張立証すべきである」としながら、原告の立証を被ばくの具体的可能性についての「相当程度」のもので足りるとし、事実上、「具体的危険が存在しない」という消極的事実の立証責任を被告に負わせるものとなっている。これに対し、同訴訟の控訴審判決（名古屋高裁金沢支部平成21年3月18日判決・判例時報2045号3頁）は、人格権が侵害される具体的危険性があることについての主張立証責任は、人格権に基づく差止訴訟の一般原則どおり、差止めを求める側が負う旨を明示し、上記地裁判決の誤りを正している。

したがって、被告日本原電に主張立証責任を負わせるべきであるとの原告らの主張は失当である。

2 原子力発電所の安全性に関する判例の考え方

原子力発電所の安全性に関する過去の裁判例において、絶対的安全性は明確に否定されている。すなわち、原子炉設置許可処分取消訴訟である東京高裁平成17年11月22日判決（訟務月報52巻6号1581頁）は、絶対的安全性の考え方をとらないことを明らかにしているし、また、最高裁平成4年10月29日判決（民集46巻7号1174頁）も絶対的安全性の考え方を否定している（高橋利文・最高裁判所判例解説民事篇平成4年度418, 419頁参照）。なお、上記東京高裁判決に対する上告及び上告受理申立てについては、平成20年4月23日、上告棄却・上告受理申立てを不受理とする最高裁決定が出ている。

また、本件発電所の原子炉設置許可処分の取消訴訟に係る水戸地裁昭和60年6月25日判決においては、「そもそも、人間の生命、身体の

安全は、最大限の尊重を必要とする重大な法益であることは改めていうまでもないが、文字どおりの意味において人間の生命、身体に対する害が、又はこれを生じる危険性（可能性）が（その取扱い上の人為的要因に基づく場合を含めて）絶対的に零でなければ人間社会において存在を許されないとするならば、放射線のみならず、現代社会において現に存在が受容されているおびただしい物質、機器、施設等がその存在を否定されるべきこととならざるをえない（たとえば、水力発電所も火力発電所も例外ではありえない。）」（判例時報1164号119頁）とし、同訴訟の控訴審判決である東京高裁平成13年7月4日判決においても、「科学技術を利用した各種の実用機械、装置等にあつては、程度の差こそあれそれが常に何らかの危険を伴うことは避け難い事態ともいうべきところであり、ただ、その科学技術を利用することによって得られる社会的な効用、利便等との対比において、その危険の内容、程度や確率等が社会通念上容認できるような水準以下にとどまるものと考えられる場合には、その安全性が肯定されるものとして、これを日常の利用に供することが適法とされることとなるものと解すべきである。この理は、原子炉施設における安全性の問題についても基本的に異なるところはないものというべきであるから、原子炉施設の場合に限って、どのような異常事態が生じた場合においても災害及び障害の発生が完全に防止されるといった、ある意味では理論上達成不可能な水準の安全性の確保が要求されるものとするには、理由がないものというべきである。」（判例時報1754号46頁～47頁）として絶対的安全性の考え方を明確に否定している。なお、同東京高裁判決は上告棄却・上告受理申立てを不受理とする最高裁決定（平成16年11月2日）により、確定している。

さらに、原子力発電所の運転差止訴訟の先例（前掲仙台高裁平成11年3月31日判決，前掲静岡地裁平成19年10月26日判決）も，論理的ないし抽象的，潜在的なレベルでの危険性が少しでもあれば一切原子力発電所の建設及び運転が許されないという判断基準は採用することができないとして，絶対的安全性の考え方をとり得ないことを判示している。

以上のとおり，原子力発電所の運転差止訴訟等の判例において，原子力発電所の備えるべき「安全性」として，絶対的安全性は求められていない。

第3 被告日本原電及び本件発電所

1 被告日本原電

被告日本原電は，原子力発電の開拓企業化のために，原子力発電所の建設，運転操作及びこれに伴う電気の供給を主たる事業とする電気事業法上の卸電気事業者である。

2 本件発電所

(1) 本件発電所の概要

被告日本原電が茨城県那珂郡東海村に設置する本件発電所は，昭和53年11月に営業運転を開始した電気出力110万kWの沸騰水型原子炉（BWR）である。なお，本件発電所には原子炉が1基しかなく，また，隣接する東海発電所は，平成10年3月31日に営業運転を終了し，平成13年6月21日にすべての燃料の搬出が完了した。そして，法令に基づく手続を経て，同年12月4日には廃止措置に着手している。

(2) 本件発電所の設置，運転に関する主な経緯

本件発電所の設置，運転に関する主な経緯は，次の時系列表記載のとおりである。

日 付	事実経緯
昭和46年12月21日	原子炉設置許可申請
昭和47年12月23日	原子炉設置許可
昭和48年 6月 1日	着工
昭和53年11月28日	営業運転開始
平成11年 3月10日	原子炉設置変更許可 (使用済燃料乾式貯蔵設備の設置)
平成13年 8月 6日	原子炉設置変更許可 (9×9燃料の採用等)

* 本件発電所では，これまで18回の原子炉設置変更許可を受けている。これらのうち，主なもののみを上表に記載した。

第4 原子力発電の必要性

1 原子力発電の必要性

(1) エネルギーの安定供給

わが国では，過去の2度にわたる石油危機の経験から，原子力や天然ガスをはじめとする石油代替エネルギーの導入及び省エネルギーの推進を積極的に進め，エネルギーを安定的に供給する努力がなされてきた。

他方，全世界におけるエネルギー需要は，アジアを中心とした新興国の経済成長に伴って急増しており，今後さらにエネルギー資源獲得競争が激化すると予想されている。このような状況を踏まえると，こ

れまでも増して、エネルギー資源の安定的な確保が不可欠となる。

この点、原子力発電の燃料となるウランは、中東への依存度の高い石油に比べ、政情の安定したカナダやオーストラリア等の国々に分散して存在することから、供給の安定性に優れている。さらに、ウランは少量で膨大なエネルギーを生み出すこと及び燃料を装荷すると1年以上にわたって運転を維持できることから、燃料の備蓄性にも優れている等、原子力発電はエネルギーの安定供給に有利な発電方法である。

(2) 地球温暖化問題への対応

世界のエネルギー需要の増大に伴う地球温暖化問題に対し、早急に対策を講じる必要があることは、世界の共通認識となっている。地球温暖化の原因は、石油、石炭、天然ガス等の化石燃料の燃焼により発生する二酸化炭素等の温室効果ガスであると考えられており、温室効果ガスの排出量削減が強く求められている。

この点、原子力発電は、大規模発電を実現しつつも、発電過程で二酸化炭素を排出しない発電方法であり、温室効果ガス排出量を削減しつつ、持続可能な経済成長を実現することのできる発電方法である。なお、原子力発電は、発電過程のみならず、原子力発電所の建設や原料の採掘、輸送等を含めたライフサイクル全体で評価しても、原子力発電の1kWh当たりの二酸化炭素排出量が化石燃料を用いた場合より明らかに小さいものとなっている。

(3) 経済効率性

エネルギーについては、従来から経済効率性を重視した供給が求められてきたが、近年、わが国の産業の国際競争力強化の観点から、エネルギーコストの低減及び経済効率性の向上がより強く求められて

いる。

この点、原子力発電は、火力発電等と比べ、1 kWh当たりの発電原価が低廉であり、また、原子力発電は、火力発電等と比べ、発電コストに占める燃料費の割合が小さいため、発電コストが燃料の値上り等の価格変動に左右されにくいという特長がある。

なお、世界的に原子力発電があることで、石油、石炭、天然ガス等の化石燃料への依存度が低減され、化石燃料の過度の価格高騰を防ぐことができることから、原子力発電は、エネルギー界全体のコスト低減、経済効率性向上にも貢献している。わが国は、原子力発電を含めたエネルギー供給源の多様性を確保することで、燃料調達において、資源保有国に対し、一定の交渉力を保持することが可能となっている。仮に原子力発電の代替として火力発電の比率が上昇した場合、資源保有国に、価格交渉において足下を見られるおそれがある。

2 本件発電所の必要性

被告日本原電は、原子力発電を専業とする株式会社として、これまで、原子力発電はわが国のエネルギーセキュリティと地球環境問題に適切に対処し得るエネルギーとして重要なものであるとの認識のもと、発電所の安全確保を大前提に事業運営を行い、本件発電所の運転によって、東京電力株式会社及び東北電力株式会社の管内における市民生活、経済活動など社会全般を支える電気の安定供給に貢献してきた。ちなみに、本件発電所における昭和53年11月の営業運転開始から平成24年12月末までの発電電力量は2269.7億kWhとなっている。

第5 原子力発電の仕組み及び本件発電所の構造

1 原子力発電の仕組み

(1) 核分裂と連鎖反応

1個の原子核が複数の原子核に分裂する現象を核分裂という。中性子を吸収して核分裂を起こしやすいのは、ウランやプルトニウムなどの重い元素の同位体のうち、ウラン235^(注1)やプルトニウム239^(注2)などであり、これらを核分裂性核種^(注3)という。

原子力発電は、核分裂性核種の原子核が中性子を吸収して核分裂をすることによって発生する大きなエネルギーを利用して発電するものである。

核分裂性核種の原子核は、核外から中性子を吸収すると複数の原子核に分裂しやすい性質を有している。核分裂性核種の原子核が中性子を吸収して核分裂すると、大きなエネルギーを発生するとともに、放射性物質である核分裂生成物（ヨウ素131，キセノン133，クリプトン85，セシウム137等）と、2ないし3個の速度の速い中性子（高速中性子^(注4)）とを生ずる。この中性子の一部が他の核分裂性核種の原子核に吸収されて次の核分裂を起こし、連鎖的に核分裂が持続する現象を核分裂連鎖反応という。核分裂連鎖反応によって持続的に生じるエネルギーを熱エネルギーとして取り出し、発電に利用するのが原子力発電である。

なお、核分裂性核種の原子核が中性子を吸収して核分裂する確率は、速度の極めて遅い中性子（熱中性子^(注5)）を吸収する場合に大きくなる。このため、熱中性子を利用して核分裂連鎖反応を行わせる種類の原子炉では（高速増殖炉など高速中性子を利用する原子炉もある。）、高速中性子の速度を熱中性子の速度まで減速させる物質（減速材^(注6)）

が用いられる。中性子が減速するには中性子と減速材を構成する物質との衝突が必要であり、高速中性子は減速材との衝突を繰り返して速度を減じて熱中性子となる。減速材としては軽水（普通の水）、黒鉛等がある。

また、核分裂を安定的に持続させていくためには核分裂を起こす中性子の数を調整することが必要であるので、原子炉では、中性子を吸収する物質（制御材^(注7)）を用いること等により中性子の数を調整して核分裂連鎖反応を安定した状態に制御する。

(2) 原子力発電の仕組みと原子炉を構成する基本的な要素

原子力発電の仕組みは、原理的には火力発電におけるボイラを原子炉に置き換えたものであり、蒸気の力によってタービン^(注8)を回転させて電気を起こす点では火力発電と全く同じである^(図1)。

原子炉は、前記「(1) 核分裂と連鎖反応」で述べた核分裂連鎖反応を安定に制御しながら持続させ、それにより発生する熱エネルギーを安全かつ有効に取り出し、その熱エネルギーによって蒸気を発生させる装置である。

原子炉を構成する基本的な要素は、①核分裂を起こして熱エネルギーを発生させる燃料、②核分裂によって発生する高速中性子を次の核分裂を起こしやすい熱中性子の速度にまで減速させるための減速材、③核分裂で発生するエネルギーを外部に取り出すための冷却材^(注9)、④核分裂により発生する中性子を吸収して核分裂連鎖反応を安定に制御するための制御材である。

(3) 原子炉の種類

原子炉には、前記「(2) 原子力発電の仕組みと原子炉を構成する基本的な要素」で述べた構成要素である燃料、減速材、冷却材及び制御

材の組合せによっていくつかの種類があるが、そのうち、減速材及び冷却材の両者の役割を果たすものとして軽水を用いるものを軽水型原子炉（軽水炉）という。

この軽水型原子炉には、原子炉の中で冷却材である水を沸騰させ、そこで発生した蒸気を直接タービンに送るBWRと、原子炉の中で一次冷却材である水に高圧をかけ、その沸騰を抑えることによって高温の水を作り、それを蒸気発生器に導き、そこで高温の水のもつ熱エネルギーを別の系統に流れている二次冷却材である水に伝え、この水を蒸気に変えてタービンに送るPWRとがある。

なお、本件発電所は、上述したとおりBWRである^(図2)。

(4) BWRの固有の安全性（自己制御性）

本件発電所は、後述する制御棒及び原子炉冷却材再循環系によって核分裂反応の安定的な制御を行うが、固有の安全性として、核分裂反応が増加した場合に、常にそれが自動的に抑制されるという性質（自己制御性）を有している^(図3)。すなわち、本件発電所は、燃料としてウラン235を数%しか含まない低濃縮ウラン燃料を使用し、また、減速材・冷却材として軽水を使用することによって、核分裂反応が急激に増加した場合であっても、それが自動的に抑制されることによる固有の安全性を有する。

以下においては、主な固有の安全性の効果として、ドップラ効果、ボイド効果について説明する。

ア ドップラ効果

低濃縮ウラン燃料の大部分を占める非核分裂性核種であるウラン238は、その温度が上昇すると中性子を吸収しやすくなるという性質がある。このため、核分裂反応の増加によって燃料の温度が

上昇すると、ウラン238に吸収される中性子の割合が高くなる。このような効果をドップラ効果という。このドップラ効果によって、その分だけ核分裂性核種であるウラン235に吸収される中性子の数が減少し、核分裂反応の増加は抑制されることになる。

なお、このドップラ効果の度合いを定量的に示すものがドップラ係数^(注10)であり、軽水炉においては常に負の値となる。

イ ボイド効果

核分裂反応の増加による燃料の温度上昇などにより、冷却材中の蒸気泡(ボイド)が多くなると、減速材としての水の密度が低下し、水と中性子との衝突が減少するため、中性子が減速されにくくなり熱中性子が減少する。この熱中性子の減少により核分裂反応が抑制される。このような効果をボイド効果という。

2 本件発電所の構造

本件発電所は、前記「1(3) 原子炉の種類」で述べたとおりBWRであり、その熱出力は329万3000kW(電気出力110万kW)である。

以下では、前記「1(2) 原子力発電の仕組みと原子炉を構成する基本的な要素」で述べた原子炉の基本的な構成要素である燃料、減速材、冷却材、制御材との関連において、本件発電所の基本的な構造である原子炉本体、原子炉冷却設備、原子炉制御設備、原子炉安全保護設備、工学的安全施設等について述べる。これらの設備によって、本件発電所には、放射性物質が環境に異常に放出されるような事故を防止するための原子炉を「止める」機能、炉心を「冷やす」機能、放射性物質を「閉じ込める」機能が備わっている。

(1) 原子炉本体

ア 炉心

本件発電所の炉心は、原子炉の出力を担う燃料集合体と原子炉の出力調整や停止等を担う制御棒とから構成されており、炉心の形状は有効高さ^(注11)が約3.7mで、等価直径^(注11)が約4.8mの直円柱形である。この炉心に、燃料集合体を適切な間隔で配置するとともに、制御棒をその間に挿入できるようにしている。

(ア) 燃料集合体

本件発電所では、燃料として燃料集合体を764体使用する。

燃料集合体は、数十本の燃料棒^(注12)を9行9列の正方格子状に配列したものであり、ジルカロイ^(注13)製のチャンネルボックスに収納されている^(図4)。

燃料棒は、燃料被覆管^(注14)と呼ばれる長さ約4mのジルカロイ製のさやの中に燃料ペレット^(注15)を密封したものである。

燃料ペレットは、ウランと酸素との化合物である二酸化ウランの粉末を直径、長さとも約1.0cmの円柱状に焼き固めたものである。このウランには核分裂性核種であるウラン235が数%含まれ、その余の多くは非核分裂性核種であるウラン238である。

なお、燃料ペレットは、核分裂生成物の大部分をその中に保持する機能を有し、燃料被覆管は、燃料ペレットから一部漏れ出してくる気体状の核分裂生成物を密封する機能を有している。

(イ) 制御棒

制御棒は、炉心に出し入れすることによって核分裂を起こす中性子の数を調整し、原子炉の起動、停止や比較的大きな出力変更

といった原子炉の出力制御を行うものである。

制御棒は、ステンレス鋼^(注16)製のU字形シース（覆い）の中に中性子吸収材を収めて、当該U字形シースを十字形に組み合わせたもので、本件発電所においては中性子吸収材として、ボロンカーバイド^(注17)粉末を充填したステンレス鋼管を使うボロンカーバイド型を採用している^(図5)。

各制御棒には、制御棒駆動機構及び水圧制御ユニット^(注18)が設けられ、水圧によって炉心下部から制御棒の挿入・引抜きを行っている。なお、各制御棒は、通常時は1本ずつ操作するが、原子炉のスクラム^(注19)が必要な場合には、全制御棒が炉心内に急速に挿入される。

イ 圧力容器

炉心は、圧力容器の中に収められている。圧力容器は、低合金鋼^(注20)を材料として用い、炉心からの中性子の照射、通常運転時における圧力、温度はもちろん、原子炉の圧力上昇等の異常状態、地震時に生じる荷重にも耐え得る堅固な構造強度を有する。また、圧力容器の中には、軽水が入れられることから、上部蓋等一部を除くその内面には、腐食防止のために、ステンレス鋼が内張りされている。

圧力容器の中には、炉心を取り囲むような形で、炉心シュラウドというステンレス鋼製の円筒状の構造物が設置される。炉心シュラウドは、主に炉心内を上昇する冷却材の流れと炉心シュラウドと圧力容器との間を下降する冷却材の流れとを隔離し、炉心内の冷却材の流路を確保する機能を有する。また、炉心シュラウドにはステンレス鋼製の上部炉心格子、炉心支持板が固定される^(図6.7)。

上部炉心格子のさらに上部には、炉心で発生した蒸気と水の混合

した冷却材から乾燥蒸気を取り出すための気水分離器^(注 21)及び乾燥器^(注 22)が設けられている。蒸気と分離された水は、後記「(2)ア 主たる循環系を構成する設備」で述べる給水管^(注 23)から給水された冷却材と混合し、炉心シュラウドの外部を下降して流れる。

圧力容器内の炉心シュラウド外周には、後記「(2)イ 原子炉冷却材再循環系」で述べる20台のジェット・ポンプ^(注 24)が取り付けられ、また、圧力容器の底部には、前記「ア (イ) 制御棒」で述べた制御棒駆動機構が設けられている。

なお、圧力容器の過圧を防止するため、後記「(2)ア 主たる循環系を構成する設備」で述べる主蒸気管^(注 25)に後記「(4) 原子炉安全保護設備」で述べる主蒸気逃がし安全弁^(注 26)が設けられている。

ウ 原子炉冷却材圧力バウンダリ

圧力容器及び圧力容器に接続されている配管のうち圧力容器との接続部分から隔離弁までの範囲を、原子炉冷却材圧力バウンダリ^(注 27)と呼んでいる^(図 8)。原子炉冷却材圧力バウンダリは、通常運転時に冷却材を内包しており、原子炉の水位低下等の異常時には、圧力容器につながる配管に設置された隔離弁を閉じることによって、それ以外の範囲から隔離され、その内部に冷却材を確保して、炉心の冷却を維持する機能を有する。併せて、原子炉冷却材圧力バウンダリは、原子炉の異常時に放射性物質をその内部に閉じ込める機能も有する。

原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管は、通常運転時の温度、圧力に十分耐えることはもちろん、原子炉の圧力上昇等の異常状態や地震時に生じる荷重にも耐え得る堅固な構造強度を有している。

(2) 原子炉冷却設備

ア 主たる循環系を構成する設備

主たる循環系は、主蒸気管、タービン、復水器^(注 28)、給水管等から構成される。これらの設備は、原子炉の通常運転時に、冷却材を循環させることにより原子炉で発生した熱エネルギーをタービンに伝達する役割を果たすものであり、炉心で発生する高温の蒸気となった冷却材を圧力容器からタービンに導き、タービン駆動後の蒸気を水に戻して再び圧力容器に循環させる。

イ 原子炉冷却材再循環系

原子炉冷却材再循環系は、圧力容器内で冷却材を循環させる系統である。圧力容器外部には再循環ポンプ及び原子炉再循環系配管が設置されているが、この再循環ポンプによって炉心シュラウド外側の冷却材を昇圧し圧力容器内に設置された20台のジェット・ポンプの吸込口に送り、ジェット・ポンプは再循環ポンプから吐出された冷却材を駆動源として炉心シュラウド外側の冷却材を巻き込みながら炉心下部を經由して冷却材を炉心に送る。この冷却材の再循環を行うことで、炉心の熱を効率よく冷却材に伝達するとともに、冷却材の循環量を調節することにより炉心内の蒸気泡（ボイド）の割合を変化させ、核分裂反応すなわち原子炉出力を調整している。

ウ 残留熱除去系

残留熱除去系は、通常の原子炉停止時に、また、復水器による熱除去ができない原子炉隔離時^(注 29)に、いずれも、最終的な熱の逃がし場へ熱を移送する系統である。この系統は3系統の独立したループに分かれており、2台の熱交換器、3台のポンプ及び4台の海水ポンプからなる。

残留熱除去系は弁の切替操作により使用モードを変え、原子炉停止時冷却系^(注 30)、低圧注水系^(注 31)及び格納容器スプレイ冷却系^(注 32)として利用することができるようになっている。

残留熱除去系は、同一の機能を有する設備を複数設置するとともに、外部電源^(注 33)を喪失した場合にも、非常用ディーゼル発電機^(注 34)から給電するなどして、その機能が失われないようになっている。

(3) 原子炉制御設備

本発電所では、原子炉の出力、圧力及び水位を安定的に制御するため、原子炉制御設備として、原子炉出力制御系、タービン制御系の圧力制御装置^(注 35)及び給水制御器^(注 36)を設けている。

原子炉出力制御系は、原子炉の起動、停止や比較的大きな出力変更の際には制御棒の出し入れを行うことにより、また、日常の軽微な出力制御の際には再循環ポンプの吐出側にある流量制御弁の開度を調整して再循環流量の調整を行うことにより、いずれも原子炉の出力を制御するものである。この原子炉出力制御系には、1つの制御棒を選択すると、それ以外の制御棒を同時に選択することができないようインターロック^(注 37)を設けている。その他、運転員が制御棒を誤って引き抜こうとしても、原子炉内の中性子の数が一定の値を超えると、それ以上制御棒を引き抜けないようにするインターロックを設けている。

タービン制御系の圧力制御装置は、蒸気加減弁^(注 38)及びタービンバイパス弁^(注 39)の開度を自動的に調整して、原子炉の圧力をあらかじめ設定した値に維持するものである。

給水制御器は、給水流量を自動的に調整して、原子炉の水位をあらかじめ設定した値に維持するものである。

(4) 原子炉安全保護設備

本件発電所においては、異常が発生し、それに対して迅速な措置を講じなければ燃料被覆管や原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性に重大な影響を及ぼすおそれがある場合に備えて、原子炉安全保護設備として、原子炉を緊急に停止させる原子炉停止系^(注40)、原子炉を冷却する原子炉隔離時冷却系及び原子炉の圧力の異常な上昇を防ぐ主蒸気逃がし安全弁等を設置している。

ア 原子炉停止系

原子炉停止系は、原子炉内の水位が異常に低下したり、原子炉の出力や圧力が異常に上昇したりした場合等に、すべての制御棒を自動的かつ速やかに炉心内に挿入することによって、原子炉の出力を低下させ、燃料ペレットや燃料被覆管の温度の異常な上昇等を抑えるものである。

本件発電所においては、原子炉の緊急停止に際しては、すべての制御棒を制御棒駆動機構及び水圧制御ユニットにより炉心内に挿入する。

イ 原子炉隔離時冷却系

原子炉隔離時冷却系は、圧力容器内へ給水している給水ポンプ等が、何らかの原因によって停止し、圧力容器内への給水ができなくなり、原子炉の水位が低下する状態が発生した場合に備えて設置している。

原子炉隔離時冷却系は、原子炉で発生する蒸気を用いてタービン駆動ポンプを駆動し、復水貯蔵タンク^(注41)等の水を圧力容器内に給水することにより、原子炉の水位を維持する。

ウ 主蒸気逃がし安全弁

本件発電所において、原子炉の圧力は、通常はタービン制御系の圧力制御装置によって一定に保たれているが、何らかの原因によって圧力が異常に上昇した場合に備えて、18個の主蒸気逃がし安全弁を設けている。

この主蒸気逃がし安全弁は、原子炉冷却材圧力バウンダリ内の蒸気をサプレッションチェンバ^(注42)内のプール（以下「サプレッションプール」という。）水中に放出することにより原子炉冷却材圧力バウンダリ内を減圧し、原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧による損傷を防止するものである。

(5) 工学的安全施設

本件発電所には、何らかの原因で原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する配管の破損あるいはこれに付随する機器等の故障があり、原子炉内の冷却材が流出し、炉心の冷却能力が低下するという原子炉冷却材喪失などの事象を想定した場合でも、安全確保を期するための設備として、①非常用炉心冷却系（ECCS）、②格納容器及びその補助系統、③原子炉建屋ガス処理系等からなるいわゆる工学的安全施設を設置している。

ア 非常用炉心冷却系（ECCS）

本件発電所には、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成するいかなる配管の破断等を想定しても、燃料被覆管の重大な損傷を防止するために十分な量の冷却材を炉心に注入することができるように、ECCSとして、①原子炉圧力が高い状態から炉心に注水し、炉心を冷却しつつ減圧する高圧炉心スプレイ系、②原子炉圧力が低い状態で長時間にわたり炉心に注水し、炉心の水位を保つ低圧注水系及び低圧

炉心スプレイ系，③低圧注水系及び低圧炉心スプレイ系の注水を可能とするため，原子炉を速やかに減圧する自動減圧系を設けている（図9）。

イ 格納容器及びその補助系統

本件発電所では，万が一，原子炉冷却材圧力バウンダリから放射性物質を含む冷却材が放出されても，これを「閉じ込める」ことができるように，ドライウエル，サプレッションチェンバ及び鉄筋コンクリート基礎盤からなる格納容器を設けるとともに，格納容器が損傷しないよう，その補助系統として格納容器スプレイ冷却系及び可燃性ガス濃度制御系^(注43)を設置している。

原子炉冷却材喪失時には，工学的安全施設作動回路^(注44)から信号が発せられ，それにより自動的に隔離弁は閉鎖され，格納容器は外部と隔離される。そして，ドライウエル内に放出された蒸気と水の混合物は，ベント管を通してサプレッションプール水中に導かれ，そこで冷却・凝縮される。

また，必要な場合には，2系統ある格納容器スプレイ冷却系を作動させて，サプレッションプール水を格納容器内にスプレイし，格納容器内の温度，圧力を低減させることによって格納容器の健全性を確保し，併せて，格納容器内に浮遊している放射性物質を洗い落とす。

さらに，万が一，原子炉冷却材喪失時に，燃料被覆管におけるジルコニウム-水反応^(注45)等により水素ガスなどが発生し，格納容器内に放出されるような場合に備え，あらかじめ格納容器内の空気を窒素ガスで置換し，酸素濃度を低く保つことにより格納容器内で急激に反応（燃焼）することを防止している。加えて，2系統ある可

燃性ガス濃度制御系の再結合器^(注 46)で水素と酸素とを結合させることにより、格納容器内の酸素などの濃度を一定以下に保つことができるようにしている。

ウ 原子炉建屋ガス処理系

本件発電所では、万が一、放射性物質が格納容器から原子炉建屋内に漏れ出た場合にも、原子炉建屋内の空気を吸引し、フィルタを通して放射性物質を除去するために、排風機^(注 47)、粒子用高効率フィルタ^(注 48)、よう素用チャコールフィルタ^(注 49)などから構成される原子炉建屋ガス処理系を設置している。

(6) 原子炉建屋

原子炉建屋は、格納容器を完全に取り囲む気密の建屋であり、格納容器（1次格納施設）に対して、2次格納施設となっている。事故時には、原子炉建屋は原子炉建屋ガス処理系の排風機によって負圧に保たれるので、1次格納施設から放射性物質の漏えいがあっても、これが発電所周辺にフィルタを通らずに直接放出されることがないようにしている。

(7) 使用済燃料の貯蔵設備

ア 燃料プール

燃料プールは、燃料プール水の漏えいを防止し、使用済燃料から発生する崩壊熱を除去し、放射線を遮へいするとともに、使用済燃料の未臨界を維持し得る構造としている。

具体的には、燃料プールの壁面及び底部は鉄筋コンクリート造とし、その内面にステンレス鋼を内張りするとともに、排水口を設けていない。また、万が一配管が破損してもサイフォン効果^(注 50)による燃料プール水の流出を防止するため、燃料プールに接続された配

管には真空破壊弁を設けているほか、未臨界を維持するため、燃料プール内には使用済燃料間の距離を適切に確保する使用済燃料貯蔵ラックを設けている^(図 10)。さらに、使用済燃料の冠水状態（使用済燃料からの放射線を遮へいするために必要な水深を確保している状態）を維持し、燃料プール浄化冷却系^(注 51)のほか残留熱除去系によっても使用済燃料を冷却することができる。

イ 乾式貯蔵設備

乾式貯蔵設備は、使用済燃料を収納する使用済燃料乾式貯蔵容器（以下「貯蔵容器」という。）及びこれを収納する使用済燃料乾式貯蔵建屋（以下「乾式貯蔵建屋」という。）等で構成されている^(図 11, 12)。

貯蔵容器（キャスク）には、燃料プールで一定期間以上冷却される等した使用済燃料を燃料プール内で装てんし、排水後、貯蔵容器の内部に、冷却媒体であるとともに燃料被覆管の腐食を防止するヘリウムガスを封入する。使用済燃料を装てんした貯蔵容器は、原子炉建屋から乾式貯蔵建屋へ運搬され、そこで貯蔵される。貯蔵容器に装てんされた使用済燃料から発生する崩壊熱は、伝導、ふく射^(注 52)により貯蔵容器の外表面に伝えられ、乾式貯蔵建屋内の空気の自然対流、ふく射等により大気へ放散される。

第6 本件発電所の安全性

1 自然的立地条件に係る安全確保対策

原子力発電所を設置するに当たっては、設置する地点及びその周辺の自然的立地条件、すなわち、地盤、地震、津波等の影響を考慮したうえで、これらが、原子力発電所の安全確保に影響を与えるような大きな事

故の誘因とならないようにしなければならない。自然的立地条件が原子力発電所に与える影響は、それぞれの発電所を設置する地点によって異なることから、その影響を考慮するに当たっては、それぞれの地点の自然的立地条件に係る特性を十分に把握する必要がある。

被告日本原電は、本件発電所の自然的立地条件に係る特性を把握したうえで、本件発電所の設計及び建設を行った。そして、建設以降も最新の知見、調査等に基づいた評価・検討を行い、これらの最新の知見、調査等の結果を前提としても、本件発電所が十分な安全性を有していることを確認するなどしている。

(1) 地盤等に係る安全性

本件敷地の地質は、新第三系鮮新統^(注53)の久米層、第四系更新統^(注53)の段丘堆積物^(注54)及び第四系完新統^(注53)の沖積層、砂丘砂層で構成されており、このうち久米層が本件敷地の基礎岩盤をなす^(図13)。この久米層は、微化石分析^(注55)等から新第三紀鮮新世^(注53)に形成された地層である。

また、本件敷地内におけるボーリング調査^(注56)の結果によれば、軽石質凝灰岩^(注57)、細粒凝灰岩^(注58)の薄層が本件敷地全域にわたり連続して分布していることから、久米層に有意な断層や破碎帯^(注59)はなく、久米層は本件敷地全域にわたりほぼ水平に標高+7ないし-400m以深に分布、堆積し、褶曲構造^(注60)がない。

さらに、ボアホールテレビ調査^(注61)の結果によれば、すべりを生じさせるような弱層等の不連続面も存在せず、鉛直ボーリングによる久米層のボーリングコアの採取率^(注62)やR. Q. D. ^(注63)は久米層が節理^(注64)の少ない塊状の良好な岩盤であることを示している。

次に、本件敷地の基礎岩盤である久米層について、岩石試験等から

総合的に支持力^(注65)を検討した結果、長期許容支持力度は1 m²当たり約200トン以上、短期許容支持力度は1 m²当たり約400トン以上になるのに対し、本件原子炉施設の基礎岩盤への常時荷重は原子炉建屋の自重、形状から1 m²当たり約60トン程度と十分に小さく、本件原子炉施設を支えるための十分な地耐力を有している。

加えて、被告日本原電は、本件発電所の敷地及び周辺の地形及び地質構造上、山津波、地滑りが発生するおそれはないことを確認している。

(2) 地震に係る安全性

ア 本件発電所建設当時の耐震設計

被告日本原電は、地震時又は地震後の放射線障害から公衆を保護するため、J E A G 4 6 0 1 - 1 9 7 0等に基づき、以下に示す原則に従って本件発電所の耐震設計を行った。

- ①建屋、構築物、機器・配管系は原則として剛構造^(注66)にする。
- ②地震に対する安全を確保するため、原子炉建屋のように重要な建屋、構築物は直接岩盤（砂質泥岩^(注67)から成る久米層）上に設置する。
- ③すべての建屋、構築物、機器・配管系は、地震に対する本件発電所の安全を考慮した重要度に応じて分類し、それぞれの重要度に応じた耐震設計を行う。
- ④重要な建屋、構築物、機器・配管系は、基盤（標高-17 m）における最大加速度180ガルの地震動に対して動的解析^(注68)によって設計する。この場合、設計地震力は、建築基準法に示された震度の3倍の震度から定まる静的地震力^(注69)を下回らないようにする。

⑤格納容器並びに制御棒及び制御棒駆動機構等に対しては、上記④の地震動の最大加速度180ガルの1.5倍に相当する270ガルの地震動に対して動的解析を行い格納容器の機能が保持され、かつ安全に原子炉の停止ができることを確認する。

イ 旧指針による耐震安全性の確認

本件発電所の建設後に、旧耐震指針が昭和56年7月20日に策定された。同指針は、それまでの本件発電所を含めた発電用原子炉施設の安全審査における耐震設計の基本的な考え方を取りまとめたものである。

被告日本原電は、平成7年2月に、自主的に、同指針の考え方に照らした耐震安全性の確認を行い、本件発電所の耐震安全性が確保されていることを確認した。そして、その確認結果は、通商産業省資源エネルギー庁によっても妥当であるとされている。以下に、その概要を示す。

(ア) 本件発電所における基準地震動 S_1 、 S_2 の策定

被告日本原電は、本件発電所の耐震安全性の確認に当たり、過去の地震、活断層、地震地体構造のそれぞれの項目を検討して、耐震設計上想定すべき設計用最強地震^(注70)及び設計用限界地震^(注70)を選定したうえで、基準地震動 S_1 、 S_2 を策定した。

具体的には、基準地震動 S_1 をもたらず設計用最強地震の対象とする地震には、過去の地震から想定される地震として明治29年(1896年)鹿島灘の地震(M7.3, 震央距離35km)を、活断層から想定される地震として関谷断層から想定される地震(M7.5, 震央距離84km)をそれぞれ考慮した。また、基準地震動 S_2 をもたらず設計用限界地震の対象とする地震には、

活断層から想定される地震として、綾瀬川断層から想定される地震（M7.4，震央距離104km）及び海域の断層から想定される地震（海域断層①（M6.3，震央距離37km），海域断層②（M7.3，震央距離83km））を考慮し、また、地震地体構造の見地から想定する地震として太平洋プレートとユーラシアプレート境界の地震（M7.3/4，震央距離35km）を考慮した。基準地震動 S_2 として考慮する地震動には直下地震も想定した。

以上を踏まえ、被告日本原電は、すべての設計用最強地震の応答スペクトル^(注71)を包絡するように基準地震動 S_1 （最大加速度180ガル）を策定した。また、設計用限界地震のうち活断層による地震及び直下地震の応答スペクトルを包絡するように基準地震動 S_2-1 （最大加速度380ガル）を、設計用限界地震のうち地震地体構造の見地から想定する地震の応答スペクトルを包絡するように基準地震動 S_2-2 （最大加速度270ガル）を策定した^(図14.15)。これらの基準地震動を策定した解放基盤表面^(注72)は、地表面下約280mの位置に設定した。

なお、上記基準地震動 S_1 、 S_2 の策定過程については、乾式貯蔵設備の設置に係る原子炉設置変更許可申請時の安全審査においても、その妥当性が確認されている。

(イ) 建物・構築物及び機器・配管の耐震安全性の確認

耐震安全性の確認は、旧耐震指針の重要度分類等に基づき、地震に対して安全上重要となる建物・構築物及び機器・配管の各施設について行った。その際には、上記（ア）で述べた基準地震動をもとに、各施設を集中質点系等の解析モデルに置換し、時刻歴

応答解析手法^(注73)、応答スペクトル・モーダル解析手法^(注74)等により地震力を算出するとともに、各施設に作用する地震力を設定し、この地震力と運転時に作用する過重等とを組み合わせた応力解析を行う等して、耐震安全性を確認している。

その結果、本件発電所の安全上重要な施設について、旧耐震指針に照らして耐震安全性が確保されていることを確認した。

(3) 津波に係る安全性

被告日本原電は、本件発電所について、適宜、自主的に津波に係る安全性を確認するとともに、必要に応じて対策を講じてきている。

まず、被告日本原電は、昭和31年7月以降の日立港における潮位観測資料に記載された既往最高潮位等について、本件発電所の安全性に影響を及ぼさないことを確認した。

その後、平成5年7月に発生した北海道南西沖地震から得られた知見を踏まえ、津波評価を実施し、新たに海水ポンプ室にH. P.^(注75)+5.8mの防護壁を設置した。

そして、平成14年2月には土木学会が公表した「原子力発電所の津波評価技術」を踏まえ、本件発電所の施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性のある津波を想定し、本件発電所における津波の水位変動について検討した。この検討に当たっては、日本海溝沿い及び千島海溝沿いの範囲で想定される津波のうち房総沖で想定される津波として延宝5年(1677年)磐城・常陸・安房・上総・下総の地震(延宝房総沖地震)等を基準断層モデルとして設定し、この断層モデルの諸条件を合理的と考えられる範囲内で変化させた数値シミュレーション解析を実施した。その結果、本件発電所における津波最高水位は海水ポンプ室の防護壁を上回るものではないことな

どを確認した。

さらに、茨城県が平成19年10月に公表した「県沿岸における津波浸水想定区域図等」を作成する際に用いた延宝5年(1677年)磐城・常陸・安房・上総・下総の地震(延宝房総沖地震)の基準断層モデルについても、津波の数値シミュレーション解析を行った。なお、当該解析に当たっては、朔望平均満潮位^(注76)も考慮した。その結果、本件発電所における津波最高水位はH. P. + 6. 61 m (T. P. ^(注77) + 5. 72 m) と評価し、当該評価を踏まえ、海水ポンプ室にH. P. + 7. 00 m (T. P. + 6. 11 m) の新たな防護壁を設置した。

(4) 改訂耐震指針に基づく地震に対する安全性の確認

被告日本原電は、本件発電所について、改訂耐震指針に基づき、基準地震動 S_s を策定し、安全上重要な建物・構築物及び機器・配管系について、基準地震動 S_s に対し耐震安全性が確保されていることを確認し、原子力安全・保安院に対し、平成20年3月中間報告を提出した。なお、その内容については、原子力安全・保安院によって妥当であることが確認され、平成22年9月30日付「耐震設計審査指針の改訂に伴う 日本原子力発電株式会社 東海第二発電所 耐震安全性に係る評価について(基準地震動の策定及び主要な施設の耐震安全性評価)」として公表されている。

ア 基準地震動 S_s の策定

改訂耐震指針に基づく本件発電所の耐震安全性の確認(以下「耐震バックチェック」という。)を実施した際、基準とした地震動(以下「基準地震動 S_s 」という。)の策定については、まず、敷地周辺における地震発生状況及び敷地周辺の活断層の性質等を考慮して、その発生様式による地震の分類を行ったうえ、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。）を選定した後、敷地における応答スペクトルに基づく手法による地震動評価及び断層モデルを用いた手法^(注78)による地震動評価を実施し、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を評価した。

次いで、敷地周辺の状況等を十分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地震^(注79)のすべてを事前に評価し得るとは言い切れないとの観点から、「震源を特定せず策定する地震動」を評価した。

最後に、「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」の評価結果に基づき、基準地震動 S_s を策定した^(図16)。

以下、詳述する。

(ア) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

a 敷地周辺における地震発生状況

被告日本原電は、後記「c 検討用地震の選定」で述べる検討用地震の選定を行うに当たり、以下のとおり、本件敷地周辺で発生する地震に関する調査を行った。

(a) 過去の被害地震

被告日本原電は、本件敷地周辺における過去の被害地震について、地震の規模、震央距離、震源深さ等の情報が記載されている「最新版 日本被害地震総覧」、「宇津カタログ(1982)」及び「気象庁地震カタログ」等の文献に基づき調査を行った。

その結果、①福島県沖から茨城県沖にかけての海域及び茨城県南西部において、M7クラスの地震が発生していること、②本件敷地から30km程度以内では、昭和5年(1930年)那珂川下流域

の地震(M6.5),平成2年(1990年)茨城県北部の地震(M5.4)及び平成4年(1992年)茨城県北部の地震(M5.6)が発生していること,③本件敷地から50km程度以内では,明治29年(1896年)鹿島灘の地震(M7.3)及び明治28年(1895年)霞ヶ浦付近の地震(M7.2)が発生していることを確認した(図17)。

(b) 本件敷地周辺の地震活動の状況

被告日本原電は,平成9年から平成19年までの本件敷地周辺における地震活動について,気象庁「地震年報」等の文献を用いて調査した。

その結果,①深さ30km以浅では本件敷地から約100kmの範囲において内陸地殻内地震はほとんど発生していないこと,②深さ30km~90kmではそのほとんどが福島県沖から茨城県南西部にかけて帯状に分布し,茨城県沖及び茨城県南西部に活動が集中していること,③茨城県沖で発生した地震は日本海溝から沈み込んだ太平洋プレートに関連した活動で発生した地震であり,茨城県南西部で発生した地震は相模トラフから沈み込んだフィリピン海プレートと太平洋プレートとが接触し合い発生した地震であること,④深さが90km以深では日本海溝から沈み込んだ太平洋プレートの内部で発生している地震が本件敷地より西側の陸域で発生していることを確認した。

b 発生様式ごとの地震

被告日本原電は,後記「c 検討用地震の選定」で述べる検討用地震の選定を行うに当たり,以下のとおり,発生様式ごとの地震に関する調査等も行った。

(a) 内陸地殻内地震

被告日本原電は、過去の被害地震や活断層調査結果に基づき、本件敷地に影響を及ぼす内陸地殻内地震の選定を行った。

その結果、過去の被害地震の調査からは、本件敷地周辺に震度5弱（平成8年（1996年）以前は震度V。以下同じ。）程度以上であったと推定される内陸地殻内地震はないと評価した。

一方、活断層調査結果からは、関谷断層、関東平野北西縁断層帯、F3～F4断層及び棚倉破碎帯西縁断層を本件敷地に震度5弱程度以上の揺れを及ぼす耐震設計上考慮する活断層と評価した。まず、本件敷地から約30kmの範囲に分布するF3～F4断層及び棚倉破碎帯西縁断層については、変動地形調査、地表地質調査、地球物理学的調査等を行い、その結果、F3～F4断層についてはF3断層の中北部及びF4断層の南部は海底面付近に分布する中部更新統^(注53)以下の地層に変位・変形を与えていることから、また、棚倉破碎帯西縁断層については取上北方から百目木の区間では同断層の最新活動時期を評価するための段丘面等が分布しないことから、後期更新世^(注53)以降の活動性を否定することができないとし、耐震設計上考慮する活断層と評価した。また、本件敷地からの距離約80km以上に分布する関谷断層及び関東平野北西縁断層帯については、文部科学省地震調査研究推進本部地震調査委員会^(注80)が公表した調査結果から、耐震設計上考慮する活断層と評価した。

(b) プレート間地震

被告日本原電は、過去の被害地震や外部機関の調査結果に基づき、本件敷地に影響を及ぼすプレート間地震^(注79)の選定を行った。

まず、過去の被害地震のうち、敷地周辺に震度5弱程度以上であ

ったと推定されるプレート間地震は、延宝5年(1677年)磐城・常陸・安房・上総・下総の地震(延宝房総沖地震)、明治29年(1896年)鹿島灘の地震、大正12年(1923年)関東大地震、昭和5年(1930年)那珂川下流域の地震、昭和13年(1938年)塩屋崎沖の地震、昭和13年(1938年)鹿島灘の地震及び昭和13年(1938年)福島県東方沖の地震であると評価した。

一方、中央防災会議^(注81)(2004)を踏まえ、被告日本原電は、茨城県南部のプレート境界面にM7.3の地震を想定し、その場合、敷地周辺での揺れが震度5弱程度以上であると評価した。なお、文部科学省地震調査研究推進本部地震調査委員会が平成21年3月9日付で公表した「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価の一部改訂について」で想定されている地震による敷地への影響は、上述した明治29年(1896年)鹿島灘の地震による影響を下回ると評価した。

(c) 海洋プレート内地震

被告日本原電は、過去の被害地震や外部機関の調査結果に基づき、敷地に影響を及ぼす海洋プレート内地震^(注79)の選定を行った。

まず、過去の被害地震のうち、本件敷地周辺に震度5弱程度以上であったと推定される海洋プレート内地震は、弘仁9年(818年)関東諸国の地震、明治28年(1895年)霞ヶ浦付近の地震、大正10年(1921年)茨城県龍ヶ崎付近の地震であると評価した。

一方、前述の中央防災会議(2004)を踏まえ、被告日本原電は、茨城県南部の海洋プレート内にM7.3の地震を想定し、その場合、本件敷地周辺での揺れが震度5弱程度以上であると評価した。

また、文部科学省地震調査研究推進本部地震調査委員会が平成21年7月21日付で公表した「全国地震動予測地図」（以下「地震調査研究推進本部(2009)」という。）を踏まえ、被告日本原電は、敷地直下の海洋プレート内にM7.1の地震を想定し、その場合、本件敷地周辺での揺れが震度5弱程度以上であると評価した。

c 検討用地震の選定

上記「a 敷地周辺における地震発生状況」及び「b 発生様式ごとの地震」における検討を踏まえ、本件敷地周辺の地震について地震発生様式ごとに分類したうえで、Noda et al. (2002)^(注82)の方法により算定した地震動の応答スペクトルをもとに、本件敷地に特に大きな影響を及ぼすと考えられる地震を評価し、検討用地震として選定した。

(a) 内陸地殻内地震

本件敷地に及ぼす影響が大きいと考えられる関谷断層(M7.5, 等価震源距離87km), 関東平野北西縁断層帯(M8.0, 等価震源距離125km), F3~F4断層(M6.8, 等価震源距離22km)及び棚倉破碎帯西縁断層(M6.8, 等価震源距離31km)について、Noda et al. (2002)の方法により応答スペクトルを求めて比較した結果、最も影響の大きいF3~F4断層による地震を内陸地殻内地震の検討用地震として選定した^(図18)。

(b) プレート間地震

本件敷地に及ぼす影響が大きいと考えられる、延宝5年(1677年)磐城・常陸・安房・上総・下総の地震(延宝房総沖地震。M8.0, 等価震源距離164km), 明治29年(18

96年)鹿島灘の地震(M7.3, 等価震源距離59km), 大正12年(1923年)関東大地震(M7.9, 等価震源距離182km), 昭和5年(1930年)那珂川下流域の地震(M6.5, 等価震源距離61km), 昭和13年(1938年)塩屋崎沖の地震(M7.0, 等価震源距離65km), 昭和13年(1938年)鹿島灘の地震(M6.5, 等価震源距離40km), 昭和13年(1938年)福島県東方沖の地震(M7.5, 等価震源距離127km)及び中央防災会議(2004)の茨城県南部のプレート間地震(M7.3, 等価震源距離75km)について, Noda et al. (2002)の方法により応答スペクトルを求めて比較した結果, 最も影響の大きい明治29年(1896年)鹿島灘の地震をプレート間地震の検討用地震として選定した(図19)。

(c) 海洋プレート内地震

本件敷地に及ぼす影響が大きいと考えられる, 弘仁9年(818年)関東諸国の地震(M7.5, 等価震源距離123km), 明治28年(1895年)霞ヶ浦付近の地震(M7.2, 等価震源距離66km), 大正10年(1921年)茨城県龍ヶ崎付近の地震(M7.0, 等価震源距離64km), 地震調査研究推進本部(2009)における震源断層をあらかじめ特定していくい太平洋プレート内地震(M7.1, 等価震源距離72km)及び中央防災会議(2004)による茨城県南部のプレート内地震(M7.3, 等価震源距離66km)について, Noda et al. (2002)の方法により応答スペクトルを求めて比較した結果, 最も影響の大きい中央防災会議(2004)による茨

城県南部のプレート内地震を海洋プレート内地震の検討用地震として選定した^(図20)。

c 検討用地震の地震動評価

基準地震動 S_s の策定に当たり、上記bにおいて選定した検討用地震について、基本震源モデルを設定したうえで、パラメータの不確かさも考慮し、応答スペクトルに基づく手法による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行った。

(a) 内陸地殻内地震 (F 3～F 4断層の地震)

i 基本震源モデルの設定

F 3～F 4断層による地震の基本震源モデルは、地質調査の結果及び地震調査研究推進本部(2009)による強震動予測レシピに基づき設定した。

なお、アスペリティ^(注83)位置については、調査結果に基づき、本断層において後期更新世以降の活動が否定できない断層北部に配置することにより、本件発電所敷地に最も近い位置に設定した。

ii 応答スペクトルに基づく手法による地震動評価

応答スペクトルに基づく手法による地震動評価は、Noda et al.(2002)に基づき行うものとし、敷地周辺で発生した内陸地殻内地震の観測記録が得られていないことから、Noda et al.(2002)による内陸地殻内地震の補正係数は考慮せずに評価した。

iii 断層モデルを用いた手法による地震動評価

断層モデルを用いた手法による地震動評価は、敷地において波形合成法の要素地震^(注84)として適切な内陸地殻内地震の観測

記録が得られていないことから、統計的グリーン関数法^(注85)及び理論的手法を用いたハイブリッド合成法^(注86)により行った。

iv 不確かさの考慮

地震動評価において考慮する①破壊開始点^(注87)の不確かさ、断層傾斜角^(注88)の不確かさ、③応力降下量^(注89)の不確かさについては、その評価手法に応じて、応答スペクトルに基づく手法では②を、断層モデルを用いた手法では①ないし③を考慮した。なお、③応力降下量の不確かさについては、中越沖地震の知見の反映として、基本震源モデルの応力降下量を1.5倍している。

(b) プレート間地震（明治29年（1896年）鹿島灘の地震）

i 基本震源モデルの設定

明治29年（1896年）鹿島灘の地震による基本震源モデルは、地震調査研究推進本部（2009）による海溝型地震の強震動評価のレシピに基づき設定した。

ii 応答スペクトルに基づく手法による地震動評価

応答スペクトルに基づく手法による地震動評価は、Noda et al.（2002）に基づき行った。

プレート間地震については、地震観測記録が敷地において得られていることから、Noda et al.（2002）による応答スペクトルを地震観測記録に基づき補正することにより、地震発生様式ごとの地震観測記録に見られる応答スペクトルの特性を反映して評価した。

iii 断層モデルを用いた手法による地震動評価

断層モデルを用いた手法による地震動評価は、想定する地震の震源域で発生した地震観測記録を要素とした経験的グリーン

関数法^(注90)により行った。

iv 不確かさの考慮

地震動評価において考慮する①アスペリティ位置の不確かさ、②断層面位置の不確かさ、③地震の規模の不確かさ、④短周期レベルの不確かさ、⑤要素地震の不確かさについては、その評価手法に応じて、応答スペクトルに基づく手法では①ないし④を、断層モデルを用いた手法では①ないし⑤を考慮した。

なお、断層モデルを用いた手法における破壊開始点については、基本震源モデル及び不確かさを考慮するすべてのケースにおいて、破壊が敷地に向かうように断層面の敷地から遠い2箇所安全側に設定した。

(c) 海洋プレート内地震（茨城県南部のプレート内地震）

i 基本震源モデルの設定

茨城県南部のプレート内地震による基本震源モデルは、中央防災会議（2004）に基づき設定した。

ii 応答スペクトルに基づく手法による地震動評価

応答スペクトルに基づく手法による地震動評価は、Noda et al.（2002）に基づき行った。茨城県南部のプレート内地震については、Noda et al.（2002）による応答スペクトルを地震観測記録に基づき補正することにより、地震発生様式ごとの地震観測記録に見られる応答スペクトルの特性を反映して評価した。

iii 断層モデルを用いた手法による地震動評価

断層モデルを用いた手法による地震動評価は、想定する地震の震源域で発生した地震観測記録を要素地震とした経験的グリ

ーン関数法により行った。

iv 不確かさの考慮

地震動評価において考慮する不確かさは、アスペリティ位置の不確かさとし、応答スペクトルに基づく手法及び断層モデルを用いた手法とも、これを考慮して地震動評価を行った。

なお、断層モデルを用いた手法における破壊開始点については、基本震源モデル及び不確かさを考慮するすべてのケースにおいて、アスペリティ下端の2箇所を設定した。

(イ) 震源を特定せず策定する地震動

敷地近傍に耐震設計上考慮する活断層は存在しないが、敷地周辺の状況等を十分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すべてを事前に評価し得るとは言い切れないとの観点から、基準地震動 S_s の策定に当たり、震源を特定せず策定する地震動を考慮した。

a 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル

加藤ほか(2004)は、内陸地殻内地震を対象として、詳細な地質学的調査によっても震源位置と地震規模をあらかじめ特定できない地震による震源近傍の硬質地盤^(注91)上における強震記録に基づき、震源を事前に特定できない地震による地震動の上限レベルを、S波速度が0.7 km/s相当の岩盤上における水平方向の応答スペクトルとして提案している。

震源を特定せず策定する地震動の水平方向の応答スペクトルは、敷地における地盤特性を考慮し、この加藤ほか(2004)に基づき設定した。また、鉛直方向の応答スペクトルは、Noda et al.(2002)に基づき水平方向の応答スペクトルを変換して

設定した^(図21)。

b 地域性に関する検討

震源を特定せず策定する地震動の評価に当たっては、震源と活断層とを関連付けることが困難な地震の敷地周辺における地域性について考慮した。

(a) 領域震源区分から推定される地震の規模

地震調査研究推進本部(2009)は、確率的地震動予測地図の作成において、「陸域の震源断層^(注92)をあらかじめ特定しにくい地震」を領域震源^(注93)として考慮している。地震調査研究推進本部(2009)によると、本件敷地が位置する領域7における「陸域の震源断層をあらかじめ特定しにくい地震」の最大マグニチュードはM6.8としている。なお、本件敷地から100km程度以内の領域7で過去に発生した主な被害地震のうち、内陸地殻内地震であって震源と活断層とを関連付けることが困難な地震は、享保10年(1725年)日光の地震(M6.0)、明治21年(1888年)栃木県の地震(M6.0)、昭和24年(1949年)今市地震(M6.2, M6.4)とM6.0~M6.4程度である。

(b) 地震発生層から推定される地震の規模

被告日本原電は、本件敷地周辺における地震発生状況や地下深部構造調査^(注94)の結果から、地震発生層の上端深度を約6km、下端深度を約18kmと推定している。

震源と活断層とを関連付けることが困難な地震の最大規模は、地震発生層を飽和する震源断層による地震であると考え、地震発生層の上端から下端まで拡がる断層幅及びそれに等し

い断層長さを有する震源断層を仮定し、入倉・三宅（2001）による断層面積と地震モーメントの関係式及び武村（1990）による地震モーメントとマグニチュード（M）の関係式を介して地震規模を算定した。この際、地質調査結果等から断層傾斜角を60度とした場合、その地震規模はM6.6に相当する。

上記（a）及び（b）を踏まえると、領域震源区分及び地震発生層から推定される本件敷地周辺における震源と活断層とを関連付けることが困難な地震の最大規模はM6.8程度である。一方、加藤ほか（2004）においては、これと同等の規模の地震が検討対象になっていることから、上記「a 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル」で設定した震源を特定せず策定する地震動のレベルは、敷地周辺の地域性を適切に考慮したものである。

（ウ） 基準地震動 S_s の策定

基準地震動 S_s 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」の評価に基づき、敷地の解放基盤表面標高-370mの位置）における水平方向及び鉛直方向の地震動として策定した。

a 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動 S_s

応答スペクトルに基づく手法による基準地震動 S_s 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」の応答スペクトルをすべて包絡し、余裕も見込んで、水平方向の設計用応答スペクトル^(注95) $S_s - D_H$ 及び鉛直方向の

設計用応答スペクトル $S_s - D_v$ を設定した^(図22)。なお、設計用応答スペクトル $S_s - D_v$ は、設計用応答スペクトル $S_s - D_H$ の2/3倍となるように設定した。

b 断層モデルを用いた手法による基準地震動 S_s

断層モデルを用いた手法による基準地震動 S_s は、断層モデルを用いた手法による地震動の応答スペクトルと設計用応答スペクトル $S_s - D_H$ 及び $S_s - D_v$ との包絡関係を考慮して、明治29年(1896年)鹿島灘の地震の断層モデルを用いた手法による評価結果を基準地震動 $S_s - 1_H$ ①、 $S_s - 1_H$ ②及び $S_s - 1_v$ として策定した^(図23)。

c 基準地震動 S_s の模擬地震波

耐震安全性評価に用いる基準地震動 S_s は、上記「a 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動 S_s 」において述べた水平方向の基準地震動 $S_s - D_H$ 及び鉛直方向の基準地震動 $S_s - D_v$ の設計用応答スペクトルに適合する模擬地震波と、断層モデルを用いた手法による水平方向の基準地震動 $S_s - 1_H$ 及び鉛直方向の基準地震動 $S_s - 1_v$ の地震波を採用した^(図24)。

(a) 応答スペクトルに適合する模擬地震波

水平方向の基準地震動 $S_s - D_H$ 及び鉛直方向の基準地震動 $S_s - D_v$ の模擬地震波は、設計用応答スペクトルに適合する時刻歴波形とし、継続時間及び振幅包絡線の経時的变化については、Noda et al. (2002)の方法に基づき作成した。

採用した模擬地震波 $S_s - D_H$ の最大加速度は600ガル、継続時間は60.30秒、模擬地震波 $S_s - D_v$ 最大加速度は400ガル、継続時間は60.30秒である。

(b) 断層モデルを用いた手法による地震動評価結果の地震波

断層モデルを用いた手法による水平方向の基準地震動 $S_s - 1_H$ ①の最大加速度は5.16ガル，基準地震動 $S_s - 1_H$ ②の最大加速度は4.75ガル，鉛直方向の基準地震動 $S_s - 1_V$ の最大加速度は3.57ガルである。

イ 施設等の耐震安全性の評価

(ア) 安全上重要な建物・構築物の耐震安全性の評価

a 評価方針

安全上重要な建物・構築物の耐震安全性評価は，基準地震動 S_s に対する耐震設計上重要な施設の安全機能を保持するとの観点から実施した。Sクラスの施設を内包している建物・構築物としては，原子炉建屋があり，これに対しては，遮へい機能，耐漏えい機能（気密性）及び支持機能の保持が地震時に要求される。

建物・構築物の耐震安全性の評価は，原子炉建屋を評価対象施設とし，基準地震動 S_s を用いた時刻歴応答解析法により得られた原子炉建屋の耐震壁のせん断ひずみ^(注96)とJ E A C 4 6 0 1の評価基準値とを比較することによって行った。

b 入力地震動

入力地震動は，解放基盤表面で定義される基準地震動 S_s を用いて，一次元波動論により算定した人工岩盤下端及び側面地盤ばね位置での応答波とした。

c 地震応答解析モデル

原子炉建屋は，地下2階，地上6階の鉄筋コンクリート造の建物であり，原子炉建屋の平面は，約4.3m×4.6m（地上部分）の矩形をしている。基礎底面からの高さは約7.3mであり，地上

高さは約5.6mである。原子炉建屋の基礎は、平面形状が6.8.25m×6.8.5m、厚さ5mの基礎で、厚さ約8mの人工岩盤を介して、地下約2.5m（標高-1.7m）の砂質泥岩に岩着している。

地震応答解析モデルは、耐震壁の非線形性を考慮した質点系モデル^(注97)とし、建屋-地盤の相互作用を考慮するため人工岩盤下端に水平及び回転ばねを設けている。また、建屋埋め込み部分にも側面ばねを設け、地盤への埋め込み効果を考慮している。

なお、耐震バックチェックでは、知見の蓄積に伴い、設計時の地震応答解析手法から、地盤と建屋の相互作用に掛かる減衰を見直し、建屋地下部側面と地盤との相互作用を考慮することのできる地震応答解析手法に変更している。

d 評価基準

耐震安全性の評価に当たっては、建物が構造物全体として変形能力^(注98)（終局耐力^(注99)時の変形）について十分な余裕を有し、建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確認するとの観点から、原子炉施設の主たる耐震要素である耐震壁の耐震安全性について確認した。

具体的には、耐震壁の安全性については、基準地震動 S_s による各層の鉄筋コンクリート耐震壁の最大応答せん断ひずみがJ E A C 4 6 0 1で規定されている評価基準値（ 2.0×10^{-3} ）を超えないことを確認した。

e 評価結果

基準地震動 S_s による各層の鉄筋コンクリート耐震壁の最大応答せん断ひずみは最大で 0.323×10^{-3} （基準地震動 $S_s - D_H$ 、

NS方向，標高34.70m～標高29.00m)であり，評価基準値 (2.0×10^{-3}) を超えておらず，十分な余裕がある。

(イ) 安全上重要な機器・配管系の耐震安全性の評価

a 評価方針

基準地震動 S_s に対する安全機能の保持の観点から，安全上重要な機器・配管系の耐震安全性評価は，構造強度の評価を実施するとともに，地震時の動的機能が要求される制御棒の挿入性について動的機能維持評価^(注 100)を実施することによって行った。評価対象施設は，新耐震指針によるSクラスの施設のうち，原子炉を「止める」，炉心を「冷やす」，放射性物質を「閉じ込める」に係る安全上重要な機能を有する主要な施設を対象とした。

b 評価方法

構造強度の評価は，基準地震動 S_s による発生応力値を算定し，評価基準値と比較することにより実施した。制御棒の挿入性については，基準地震動 S_s による燃料集合体の相対変位^(注 101)を求め，評価基準値と比較することにより評価した。

c 地震応答解析

機器・配管系の動的解析における解析モデルは，その振動特性に応じて，代表的な振動モードが表現でき，応力評価に用いる地震荷重等を算定できるものを使用した。

d 評価基準

構造強度の評価基準値は，JEAG4601等に準拠するとともに，ほかの規格基準で規定されている値，実験等で妥当性が確認されている値等も用いた。制御棒挿入性の評価基準値は，加振時の挿入試験により規定時間内に制御棒の挿入が確認された燃料集合体の相対変位

を用いた。

e 評価結果

構造強度の評価については、評価対象施設の基準地震動 S_s による発生値が、いずれも評価基準値以下であることを確認した。また、制御棒の挿入性については、基準地震動 S_s による燃料集合体の相対変位が、試験により挿入性が確認された相対変位以下であることを確認した。

(ウ) 当初設計と耐震バックチェックにおける地震応答解析モデルの比較

当初設計時の動的解析は、最大加速度180ガルの設計用地震動を建屋地震応答解析モデル^(注 102)の下端である標高-17mに直接入力して算定している。また、建屋と地盤との応答のやり取りを考慮するために、建屋解析モデル下端に水平及び回転のばねを設けている。さらに、前記「(2)ア 本件発電所建設当時の耐震設計」のとおり、格納容器並びに制御棒及び制御棒駆動機構等に対しては、上記の地震動の最大加速度180ガルの1.5倍に相当する270ガルの地震動に対して動的解析を行い格納容器の機能が保持され、かつ安全に原子炉の停止ができることを確認した。

一方、耐震バックチェック時の動的解析は、最大加速度600ガルの基準地震動 S_s を標高-370mの解放基盤表面に定義し、一次元波動論による地盤の応答計算を介して、建屋地震応答解析モデルの下端及びその地下側面より入力して算定している。また、当初設計時と同様に建屋解析モデル下端に水平及び回転のばねを設けるとともに、建屋埋め込み部の側面にもばねを設け、建屋

が地盤に埋め込まれている効果を考慮している。なお、耐震バックチェックでは、減衰はJ E A G 4 6 0 1 の評価手法により評価している。

上記のとおり、当初設計時と耐震バックチェック時のいずれにおいても、動的解析に基づき十分余裕のある耐震設計を講じていることを確認している。

2 本件発電所における平常運転時の被ばく低減に係る安全確保対策

原子力発電所の運転に際しては、気体廃棄物及び液体廃棄物に含まれるごく微量の放射性物質を環境に放出せざるを得ず、したがって、これにより周辺公衆が受ける放射線の線量をできる限り低減することが必要となる。そのため、本件発電所においては、第一に、放射性物質が原子炉冷却設備から漏えいするのを極力防止し、第二に、原子炉冷却設備から漏えいした放射性物質については、これをできる限り捕捉し、第三に、原子炉冷却設備の外に現れた放射性物質については、その形態に応じて適切に処理することによって、環境に放出する放射性物質の量を抑制している。

本件発電所においては、これらの各対策を講じることによって、環境に放出せざるを得ない放射性物質の量を十分低く抑えるとともに、線量目標値評価指針等に従って周辺公衆の被ばく線量を評価することによってその妥当性を確認している。

以下では、被告日本原電が行った本件発電所に係る被ばく線量評価について述べる。

(1) 周辺公衆の被ばく線量評価

ア 周辺公衆の被ばく線量評価の方法

周辺公衆の被ばく線量の評価に当たっては、線量目標値評価指針等に従って、以下のとおり評価の前提となる条件を設定した。すなわち、第一に、気体廃棄物に含まれる放射性物質による被ばく線量の評価においては、まず、①本件原子炉施設から大気中への放出量につき、燃料被覆管から放射性希ガス等の核分裂生成物が定常的に漏えいしているものとした厳しい想定のもと、既設炉の実測値よりも大きい全希ガス漏えい率^(注103)に基づいて計算した年間の放出量を保守的に設定した。そして、②大気中に放出された放射性物質の拡散、希釈の状況については、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に従い、本件発電所敷地において観測を行って得られた年間の気象資料を用いて解析評価を行うことにより、季節ごとの気象条件の変動を適切に考慮し、また、年間の線量の計算は、③主排気筒を中心として16方位に分割したうちの陸側10方位の周辺監視区域^(注104)(隣接する日本原子力研究開発機構原子力科学研究所の周辺監視区域等を含む。)境界外を考慮の対象としたうえで、④放射性希ガスからのガンマ線による実効線量の計算では、家屋の遮へい効果を考慮せず、最大の線量を与える地点に人が居続けるものとし、⑤放射性よう素の体内摂取に起因する実効線量の計算では、最大濃度を与える地点に居住するとした人が、吸入や同地点でとれた葉菜、実在の乳牛飼養地点でとれた牛乳を通じて、放射性よう素を摂取し続けるものとするなど、厳しい仮定のもとで行った。第二に、液体廃棄物に含まれる放射性物質による被ばく線量の評価においては、まず、①本件発電所から海水中への放出量につき、既設炉

の運転実績及び設計運転条件から推定される環境放出量を上回るような年間放出量を保守的に設定した。そして、②放射性物質の拡散、希釈の状況については、復水器冷却水の放水口から海水中に放出された放射性物質は、実際にはその放出後、前面海域において拡散、希釈することによりその濃度は低くなるにもかかわらず、その効果を見做して、放水口における濃度（上記年間放出量を年間の復水器冷却水量で除した値）をそのまま海水中における濃度として仮定し、また、③年間の線量の計算は、当該海水中濃度に対し、海藻類等の海産物による濃縮を適切に考慮したうえで、その海産物を漁獲して人が1年間摂取し続けるものとするなど、厳しい仮定のもとで行った。

イ 周辺公衆の被ばく線量評価の結果

本件発電所の平常運転に伴う周辺公衆の被ばく線量は、上記の保守的な条件を設定して評価した場合においても、周辺監視区域境界外における最大評価値で、気体廃棄物中の放射性希ガスからのガンマ線による実効線量が年間約0.0033 mSv、液体廃棄物中の放射性物質（放射性よう素を除く。）による実効線量が年間約0.0052 mSv、気体廃棄物中及び液体廃棄物中の放射性よう素を同時に摂取する場合の実効線量が年間約0.0004 mSv、これらの合計で年間約0.009 mSvとなった。

これは、実用炉規則1条2項6号及び線量告示に定める線量限度（1年間につき実効線量1 mSv）、さらには、線量目標値指針に定める線量目標値（1年間につき実効線量0.05 mSv）よりも十分低い値である。

(2) 本件発電所による被ばくと他の原子力施設による被ばくとの重畳

に関する評価

本件発電所の建設に当たり、東海発電所及び旧原研の諸施設からの平常被ばく線量の寄与並びに旧動力炉・核燃料開発事業団（当時。現在は日本原子力研究開発機構である。）再処理工場の評価値を加え合せた場合、周辺監視区域外において、被ばく線量が最大となるのは、本件発電所から南南西方約1.6 kmの旧原研の周辺監視区域境界であって、そのガンマ線による被ばく線量は年間約12 mrem（0.12 mSv）（ベータ線による被ばく線量は年間約8 mrem（0.08 mSv））となると確認された。

3 本件発電所における公衆との離隔の妥当性の確認

(1) はじめに

被告日本原電は、本件発電所において、原子炉施設の周辺に実用炉規則に基づき人の居住が禁止される周辺監視区域を設けており、本件発電所における厳格な安全確保対策、すなわち、自然的立地条件に係る安全性、事故防止に係る安全確保対策及び平常運転時の被ばく低減に係る安全確保対策の各対策とあいまって、公衆の安全を確保することとしている。

被告日本原電は、立地審査指針に従い、重大事故及び仮想事故を想定した解析評価を行い、本件発電所が、その安全防護施設との関連において十分に公衆から離れているとの立地審査指針が求める原則的立地条件を満たすものとなっていることを確認している。

(2) 原子炉の公衆との離隔に係る立地評価の方法

原子炉の公衆との離隔に係る立地条件の適否は、立地審査指針に基づき、次の三つの条件が満たされていることを確認することにより判

断することとなっている。

①原子炉の周囲は、原子炉からある距離の範囲内は非居住区域であること。

②原子炉からある距離の範囲内であって、非居住区域の外側の地帯は、低人口地帯であること。

③原子炉敷地は、人口密集地帯からある距離だけ離れていること。

そして、立地評価では、これらの条件に適合するか否かを検討するため、安全防護施設との関連を考慮に入れたうえで、環境に放出される放射性物質の量に着目し、立地審査指針に定められている重大事故及び仮想事故といった2つの観念的な事故を段階的に想定して解析評価を行うこととしている。また、重大事故及び仮想事故の解析評価の方法に関しては、安全評価審査指針に具体的な定めがあり、原子炉冷却材圧力バウンダリの破損により冷却材とともに格納容器内に放射性物質が放出され、さらにこれが格納容器外に漏えいして環境に放出されるような事故（原子炉冷却材喪失）と主蒸気管が格納容器外で破断することにより格納容器外に放射性物質が放出され、これが環境に放出されるような事故（主蒸気管破断）の2種類を取り上げ、それぞれについて、重大事故として、技術的に最大と考えられる放射性物質の放出量を想定し、さらに仮想事故として、より多くの放射性物質の放出量を仮想したうえで、それらの事故による公衆の線量を解析評価し、これを基礎に判断する方法がとられている。

(3) 立地評価の判断基準

原子炉が、その安全防護施設との関連において十分に公衆から離れているとの原則的立地条件を具備しているかどうかを判断するに当たっては、立地審査指針に基づく前述の3つの条件と重大事故及び仮

想事故との関連において、第一に、重大事故の場合に、そこに人が居続けるならば、その人に放射線障害を与えるかもしれないと判断される距離までの範囲内が、非居住区域（公衆が原則として居住しない区域をいう。以下同じ。）となっているかどうか、第二に、仮想事故の場合に、何らの措置を講じなければ、その範囲内にいる公衆に著しい放射線災害を与えるかもしれないと判断される範囲内であって、上記非居住区域の外側の地帯が、低人口地帯（著しい放射線災害を与えないために、適切な措置を講じ得る環境にある地帯をいう。）となっているかどうか、第三に、仮想事故の場合に、全身線量の積算値（集団中の一人一人の全身線量の総和）が、集団線量^(注105)の見地から十分受け入れられる程度に小さな値となるような距離だけ、その敷地が人口密集地帯から離れているかどうか、がそれぞれ確認されることとなっている。

具体的な基準値としては、立地審査指針に定められた判断のめやすの線量、すなわち、第一の場合に関しては、甲状腺（小児）に対する線量について1.5 Sv、全身に対する線量について0.25 Svが、また、第二の場合に関しては、甲状腺（成人）に対する線量について3 Sv、全身に対する線量について0.25 Svが、さらに、第三の場合に関しては、全身線量の積算値について2万人Svがそれぞれ用いられている。

(4) 本件発電所に関する重大事故及び仮想事故の解析評価

本件発電所については、上記各事項についての適合性を確認するため、立地審査指針に基づき安全評価審査指針に定められているところに従い、重大事故及び仮想事故の解析評価を行っている。

ア 解析評価の方法

各事故の解析評価の方法は、安全評価審査指針に示された方法によっている。

なお、各事故における公衆の線量の解析評価は、非居住区域境界外を考慮の対象として実施し、得られた結果がそれぞれのめやす線量を下回るものであるか否かを確認している。

イ 解析評価の結果

重大事故及び仮想事故のそれぞれの場合の非居住区域境界外における公衆の線量の最大値及び仮想事故の場合における全身線量の積算値として、以下の結果を得た。

(ア) 重大事故の解析評価結果

a 原子炉冷却材喪失

非居住区域境界外における公衆の線量の最大値は、甲状腺（小児）に対する線量については約 0.0011 Sv 、全身に対する線量については約 0.000031 Sv と評価した。

b 主蒸気管破断

非居住区域境界外における公衆の線量の最大値は、甲状腺（小児）に対する線量については約 0.029 Sv 、全身に対する線量については約 0.000058 Sv と評価した。

(イ) 仮想事故の解析評価結果

a 原子炉冷却材喪失

非居住区域境界外における公衆の線量の最大値は、甲状腺（成人）に対する線量については約 0.027 Sv 、全身に対する線量については約 0.0016 Sv となり、また、全身線量の積算値は、平成7年の人口に対しては約 0.36 万人 Sv 、平成57

年の推定人口に対しては約0.31万人Svと評価した。

b 主蒸気管破断

非居住区域境界外における公衆の線量の最大値は、甲状腺（成人）に対する線量については約0.016Sv、全身に対する線量については約0.000093Svとなり、また、全身線量の積算値は、平成7年の人口に対しては約0.0037万人Sv、平成57年の推定人口に対しては約0.0032万人Svと評価した。

(5) 立地審査指針適合性の確認結果（本件発電所の立地評価の結果）

被告日本原電は、解析評価の結果に基づき、①重大事故及び仮想事故のそれぞれの場合の非居住区域境界外における公衆の線量の最大値が、立地審査指針に定められた判断のめやすの線量に比べてそれぞれ十分小さいこと、②仮想事故の場合の全身線量の積算値についても、判断のめやすの線量に比べて十分小さいことを確認した。

そして、本件発電所の設置（変更）許可申請に係る安全審査においても、解析評価の結果がいずれも妥当なものであることが確認され、立地審査指針に適合しているものと判断された。

4 事故防止対策

(1) はじめに

原子力発電所で発生する主な放射性物質としては、核分裂反応によって生じる核分裂生成物と、冷却材中のごく微量な不純物（機器、配管の内面等の腐食によって生成された鉄さびなどの腐食生成物）等が原子炉内で発生する中性子により放射化されることなどにより生じる放射化生成物がある。原子力発電所における安全確保については、

これらの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ことが基本である。

このために、本件発電所では、安全を確保すべく、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し、事故防止に係る安全確保対策をとっている。

この対策は、①異常の発生を防止する対策（異常発生防止対策）、②何らかの原因によって異常が発生した場合においても、それが拡大することを防止する対策（異常拡大防止対策）、③異常が拡大した場合においても、放射性物質の環境への多量の放出という事態を防止する対策（放射性物質異常放出防止対策）という3段階の対策で構築されている。

上記各対策は、単に3つの対策がとられているというものではなく、それぞれの段階において、後続の段階に期待せず、当該段階で異常の発生等を防止できるように対策を講じるという、いわゆる多重防護の考え方に基づくものである。

(2) 異常発生防止対策

本件発電所の異常発生防止対策の基本は、機器等の設計において十分な安全余裕をもたせるとともに、その材料には信頼性の高い品質のものを使用していることである。そして、誤操作や誤動作により異常が発生することがないようにインターロックの仕組みを取り入れている。

また、放射性物質を内包する燃料被覆管及び原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性を確保することが特に重要であることから、これらの健全性を十分な余裕をもって確保するためには、原子炉の運転を安定した状態に維持することが必要であり、そのためには、原子炉の出力、

圧力、水位を安定して制御することが重要である。

このため、本件発電所では、前記「第5 1 (4) BWRの固有の安全性（自己制御性）」で述べた制御性を有しているとともに、前記「第5 2 (3) 原子炉制御設備」で述べた原子炉出力制御系、タービン制御系の圧力制御装置及び給水制御器を設けている。

これらの制御系については、原子炉の出力、圧力及び水位を集中的に監視、制御できるように、監視装置や制御装置をいずれも中央制御室の制御盤に配置している。

(3) 異常拡大防止対策

本件発電所では、前記「(2) 異常発生防止対策」で述べたように、異常の発生防止対策を講じているが、このような対策にもかかわらず、運転中に何らかの異常が発生した場合には、その異常の拡大を防止するために異常の発生を早期にかつ確実に検知し、必要に応じて原子炉を停止し、停止後の炉心崩壊熱を除去することが必要である。

本件発電所においては、何らかの異常が発生した場合、原子炉を停止するなどの所要の措置がとれるように、この異常の発生を早期にかつ確実に検知する計測制御装置^(注106)を設置している。

すなわち、原子炉の出力、圧力及び水位の変化が示す異常の兆候については、核計装^(注107)及び原子炉プラントプロセス計装^(注108)により、それぞれこれを検知することができる。また、燃料被覆管からの核分裂生成物の漏えいについては、主蒸気管モニタ^(注109)などで、冷却材の放射線量を測定することにより、これを検知することができる。さらに、原子炉冷却材圧力バウンダリからの冷却材の漏えいについては、漏えい検出系^(注110)により、これを検知することができる。

また、原子炉を停止し停止後の炉心崩壊熱を除去するために、前記

「第5 2 (4) 原子炉安全保護設備」で述べた原子炉停止系、原子炉隔離時冷却系及び主蒸気逃がし安全弁等の設備を設けている。

原子炉停止系は、安全保護系^(注111)のうち原子炉緊急停止系からの信号等によって作動する。原子炉緊急停止系を構成する検出器や作動回路等は、同じ機能を有するものを二つ以上設ける多重性^(注112)を有するよう二つのトリップチャンネルを設け、二重の1 out of 2方式^(注113)のトリップ回路とし、この多重に設けた各機器等は、運転状態の変動（例えば、機器に供給される電源の喪失）があっても同時に故障することがないように、かつ、一つの機器に故障が生じて、その影響を受けて他の機器が故障することがないように、独立性^(注114)を有しているため、仮に安全保護系を構成する機器の一つに故障が発生しても、原子炉緊急停止系の機能は維持され、原子炉を停止することができる。

さらに、原子炉緊急停止系は、その電源が何らかの原因で喪失すれば、自動的に制御棒が炉心内に挿入され、原子炉を停止させるという、いわゆるフェイル・セイフ^(注115)機能を有している。

原子炉隔離時冷却系のポンプは、原子炉水位異常低下信号等によって起動するが、炉心の崩壊熱等により発生する蒸気が一定以上の圧力を有する限り、その蒸気を用いて専用のタービンで駆動するため、駆動源として電源を必要としない。

主蒸気逃がし安全弁には、逃がし弁機能と安全弁機能とがある。逃がし弁機能とは、原子炉圧力高の信号により強制的に弁を開放する機能であり、安全弁機能とは、逃がし弁機能のバックアップとして、圧力の上昇に伴いバネの力に打ち勝って自動的に弁を開放する機能である。なお、後者の安全弁機能の作動については電源を必要としない。

なお、原子炉安全保護設備は、運転員の操作を待たずに自動的に作

動することができる。

(4) 放射性物質異常放出防止対策

本件発電所では、前記「(2) 異常発生防止対策」及び「(3) 異常拡大防止対策」で述べたように、異常の発生及びその拡大防止にいずれも十分な対策を講じているが、安全確保に万全を期するため、万が一、原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性が著しく損なわれるというような事象等が発生した場合においても、放射性物質の環境への異常な放出という事態を確実に防止できるように、放射性物質異常放出防止対策を講じている。

本件発電所は、放射性物質の環境への異常な放出を確実に防止するために、前記「第5 2 (5) 工学的安全施設」で述べたECCS、格納容器及びその補助系統、原子炉建屋ガス処理系等を設けている。

工学的安全施設は、一般に緊急を要する措置に対応する設備であるため、その作動に関しては、高い信頼性が必要である。このため、工学的安全施設は、使用条件等に対して十分な安全余裕をもたせるとともに、同施設を構成する系統のうち緊急に作動を必要とするものは、運転員の操作を待たず工学的安全施設作動回路からの信号により自動的に作動し、また、動的機器^(注116)を有する系統について、その各々に多重性又は多様性^(注117)及び独立性をもたせることにより、安全機能を同時に喪失しないように配慮しているとともに、外部電源喪失時にも安全機能を失うことがないよう、これらの系統の各機器を非常用電源設備^(注118)に接続している。また、工学的安全施設作動回路からの信号についても二重の1 out of 2方式とし、多重性、独立性を確保し、非常用電源設備からも電源を供給するようにしている。

(5) 安全設計評価

本件発電所においては、前記(2)ないし(4)で述べたとおり、多重防護の考え方に基づいて、異常発生防止対策、異常拡大防止対策、放射性物質異常放出防止対策という事故防止対策を講じており、放射性物質の閉じ込めに万全を期し、安全性を確保している。これらの対策のうち、特に、異常拡大防止対策、放射性物質異常放出防止対策において重要な設備として設置される原子炉安全保護設備、工学的安全施設等については、多重性又は多様性及び独立性を持たせることなどにより、その機能が確実に達成されるよう設計している。

被告日本原電は、事故防止対策の妥当性を検証するため、以下のとおりこれらの原子炉安全保護設備等や工学的安全施設等の設計の妥当性を安全設計評価により確認している。

ア 原子炉安全保護設備等の設計の妥当性の評価

被告日本原電は、原子炉安全保護設備等の設計の妥当性を確認するために、原子炉の出力、圧力、水位が大きく変動することなどにより炉心あるいは原子炉冷却材圧力バウンダリに過度の損傷をもたらす可能性のある事象、すなわち「運転時の異常な過渡変化」を想定し、仮にその想定事象が発生した場合でも、本件発電所の原子炉安全保護設備等によって、炉心は損傷に至ることなく、かつ、当該事象を安全に収束させることができることを、解析評価によって確認している。

この解析評価においては、上記の「運転時の異常な過渡変化」について、安全評価審査指針に基づき、燃料被覆管や原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性に与える影響が大きい事象として、「負荷の喪失^(注119) (発電機負荷遮断)」，「出力運転中の制御棒の異常な引

き抜き」など、複数の厳しい事象を選定している。

これらの事象は、同指針において「原子炉施設の寿命期間中に1回以上発生する可能性があると思われる事象」を包絡するものであるとされている。そして、かかる事象に対して解析評価を行うに当たっては、①異常状態の発生前の状態として、判断基準に照らして最も厳しくなる初期状態を選定すること、②異常状態の発生原因としての故障とは別に、原子炉停止系を作動させる安全保護系等について、機器の単一故障^(注120)の仮定^(注120)を行うこと(従属要因に基づく多重故障を含む。)などの厳しい解析条件を設定している。この単一故障の仮定は、系統又は機器が、設計どおりに多重性又は多様性を有していることを確認するために行うものである。

上記のように厳しい事象を想定し、かつ厳しい解析条件を設定して、解析評価を実施した結果、本件発電所の原子炉安全保護設備等は、安全評価審査指針等における判断基準に照らし、想定したいずれの事象に対しても、燃料被覆管や原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性を十分確保できるものであり、原子炉安全保護設備等の設計が妥当であるとの評価結果を得ている。

イ 工学的安全施設等の設計の妥当性の評価

さらに、被告日本原電は、工学的安全施設等の設計の妥当性を確認するために、原子力発電所から放出される放射性物質による敷地周辺への影響が大きくなる可能性のある事象、すなわち「事故」を想定し、万が一その想定事象が発生した場合でも本件発電所の工学的安全施設等によって、炉心は溶融あるいは著しい損傷に至ることなく、かつ、放射性物質の環境への多量放出という事態を確実に防止できることを、解析評価により確認している。

この解析評価においては、上記の「事故」について、安全評価審査指針に基づき、原子力発電所から放出される放射性物質による敷地周辺への影響が大きくなる可能性のある事象として、「原子炉冷却材喪失」、「制御棒落下」など、複数の厳しい事象を選定している。これらの事象は、同指針において「発生する頻度はより低いが、原子炉施設及び周辺公衆により重大な影響を与えるおそれのある事象を包絡するもの」であるとされている。そして、かかる事象に対して解析評価を行うに当たっては、①異常状態の発生前の状態として、判断基準に照らして最も厳しくなる初期状態を選定すること、②異常状態の発生原因としての故障とは別に、原子炉停止、炉心冷却及び放射性物質の閉じ込めの基本的安全機能ごとに、結果が最も厳しくなるような機器の単一故障の仮定を行うこと(従属要因に基づく多重故障を含む。)、③工学的安全施設の動作を期待する場合においては、外部電源が利用できない場合も考慮することなどの厳しい解析条件を設定している。

上記のように厳しい事象を想定し、かつ厳しい解析条件を設定して、解析評価を実施した結果、本件発電所の工学的安全施設等は、安全評価審査指針等における判断基準に照らし、想定したいずれの事象に対しても、放射性物質の環境への多量の放出を防止できるものであり、工学的安全施設等の設計が妥当であるとの評価結果を得ている。

5 アクシデントマネジメント及び原子力防災

以上、述べてきたように、本件発電所においては、地震、津波等の自然力に対して十分安全が確保できるよう設計され、多重防護の考え方に

基づく事故防止対策等を講じている。このことにより、本件発電所は十分な安全性を有するが、被告日本原電は、安全設計で考慮した範囲を超える事象に至っても本件発電所の設備を有効活用することにより適切な対応を可能とするための措置や、万が一の事態に備えた原子力防災の措置を講じている。

なお、福島第一原子力発電所事故から得られた教訓を踏まえた対応については、後記「第8 福島第一原子力発電所事故から得られた教訓を踏まえた対応」で述べる。

(1) アクシデントマネジメント

被告日本原電は、安全設計で考慮した事象を大幅に超える事象であって、想定された手段では適切な炉心の冷却又は核分裂の制御ができず、その結果、炉心の重大な損傷に至る可能性のある事象が発生することを防止し、万が一当該事象が発生した場合にもその影響を緩和するために、ハード面とソフト面とにわたって、アクシデントマネジメントを整備している。

ハード面に関しては、炉心及び格納容器の健全性を維持するための機能を向上させるとの観点から、①原子炉停止機能を向上させるべく、既存の回路等とは別に、再循環ポンプをトリップさせる回路や制御棒を挿入させる回路等を新設し、②原子炉及び格納容器への注水機能を向上させるべく、既存の注水設備とは別に復水補給水系と消火系とを接続する注水配管やペDESTAL部^(注121)への注水配管等を新設し、③格納容器からの除熱機能を向上させるべく、耐圧強化ベントを新設し、④安全機能のサポート機能を向上させるべく、高圧炉心スプレイ系に接続された非常用ディーゼル発電機の交流電源母線(480V)と直流電源予備充電器(125V)との接続ラインを新設するなどの措置

を講じている。

ソフト面に関しては、アクシデントマネジメントが必要となった場合に中央制御室の運転員を支援するため、通報連絡、技術評価、放射線測定等を実施する支援組織を設置しているほか、マニュアル類の整備や運転員等を対象とした教育・訓練を実施するなどの措置を講じている。

(2) 原子力防災

被告日本原電は、上記のとおり、本件発電所において十分な安全確保対策を講じているが、万が一、放射性物質のもつ危険性が顕在化した場合に備え、原子力防災の措置を講じている。

原子力防災は、原子力発電所の運転等により放射性物質又は放射線が異常な水準で外部に放出される事態（原子力緊急事態）によって、公衆の生命、身体又は財産に被害が生じること（原子力災害）を未然に防止し、原子力災害が発生した場合においてはその被害の拡大を防ぐとともに災害の復旧を図るものである。原災法では、必要な業務が的確に行われるよう、原子力事業者に対して、原子力事業者防災業務計画の作成（7条）を義務付けるとともに、当該業務を行うために必要な原子力防災要員及び原子力防災資機材を備えた原子力防災組織の設置（8条）、原子力防災管理者等の選任（9条）、放射線測定設備の設置（11条）等を義務付けている。

被告日本原電は、平成12年6月、原子力事業者防災業務計画を策定し、当該計画において原子力防災組織の設置、原子力防災管理者、放射線測定設備の設置等を定めるとともに、その後も必要に応じ計画の見直しを行っている。本件敷地の境界付近で、あらかじめ定めた基準以上の放射線量が測定されるなど一定の事象の発生を認識した場

合には、国、茨城県知事及び東海村長などの関係機関に対して、被告日本原電がこれを認識したときから15分以内を目途に事象の発生を通報することとしている^(図25)。

また、被告日本原電は、国及び自治体と連携し、本件発電所に係る原子力防災訓練を計画的に行っている。

6 本件発電所の安全性に関する法的確認

原子力施設の安全規制を定める法律には、原子炉等規制法、電気事業法等がある。そして、これらの法律により整備された原子炉施設の安全規制は、原子炉施設の設計から運転に至る過程を段階的に区分し、一連の段階的規制手続を通じて原子炉施設の安全確保を図るという、段階的
安全規制の体系をとっている。

本件発電所においても、原子炉施設の設計から運転に至るそれぞれの段階で種々の規制を受けることにより、本件発電所の安全性に関し、国による所要の確認がなされている。

すなわち、設計段階においては、原子炉施設の基本設計について原子炉等規制法23条1項(26条1項)に基づく原子炉設置(変更)許可を、詳細設計について電気事業法47条1項に基づく工事計画の認可を、それぞれ国から受けている。上記許可を受けるに際しては、安全審査を経るが、この安全審査においては、安全設計審査指針等の安全審査指針類のみならず、先行炉の審査経験並びに諸外国及びわが国における一般的な指針・基準も参考にして審査が行われ、さらには、最新の科学的知見も活用される。また、本件発電所の設置後に安全審査指針類が改訂された場合であっても、必要に応じて、被告日本原電は改訂後の安全審査指針類に定める要求事項に基づく評価を行い、その内容について、国に

より妥当であることが確認されている。

建設段階においては、使用前検査により、建設工事が認可を受けた工事計画に従って実施されていること及び技術基準に適合しないものではないことについて、国による確認を受けている（電気事業法49条1項）。

運転段階においては、品質保証、保安管理体制、運転管理、燃料管理、放射性廃棄物管理、放射線管理、保守管理、非常時の措置、保安教育等の原子炉施設の保安のために必要な措置を定めた保安規定の認可を国から受ける（原子炉等規制法37条1項）とともに、この保安規定の遵守の状況について、毎年4回に加え、原子炉の起動又は停止に係る操作、燃料の取替えに係る操作等の安全上重要な行為が発生する都度、国の原子力保安検査官による検査（保安検査）を受けている（原子炉等規制法37条5項、実用炉規則16条の2）。さらに、特定重要電気工作物（原子炉本体、原子炉冷却系統設備、原子炉格納施設、蒸気タービン本体等）が技術基準に適合していることについて、国の電気工作物検査官による定期検査を受けている（電気事業法54条1項）。また、原子炉施設における保安活動の実施状況、保安活動への最新の技術的知見の反映状況を評価する定期安全レビューを、10年を超えない期間ごとに実施している。

さらに、運転開始から30年を経過するまでに、安全上重要な機器・構造物について経年劣化に関する技術的な総合評価（高経年化技術評価）を行い、この評価に基づきその後の10年間に実施すべき本件原子炉施設についての保守管理に関する方針（長期保守管理方針）を策定し、同方針に基づく保全を実施している。この高経年化技術評価は、当初、国から平成8年に示された「高経年化対策に関する基本的な考え方」に

基づく事業者の自主的な保全活動と位置付けられていた。その後、平成15年に実用炉規則が改正され、原子力発電所の運転開始日以降30年を経過する日までに高経年化技術評価及び長期保全計画（現行実用炉規則上の長期保守管理方針）策定を実施し、10年を超えない期間ごとに再評価することが事業者に義務付けられた。また、平成17年12月には、国の「高経年化対策検討委員会」での検討結果を踏まえて「実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイドライン」の整備等がなされた。

なお、被告日本原電では、本件発電所の営業運転開始以降、本件発電所の機器・構造物の定期的な点検による手入れ、設備の経時変化管理やトラブルの水平展開等に基づく修理・取替等の保全活動を実施してきたところ、本件発電所が運転年数30年を迎える前に、上記の高経年化技術評価を行うとともに、長期保全計画を策定した。この高経年化技術評価において、被告日本原電は、本件発電所を構成する安全上重要な機器・構造物について長期の運転期間（60年間）を仮定し、これに対する健全性を確認するため、経年劣化事象（具体的には、圧力容器の中性子照射脆化、炉心シュラウドの応力腐食割れ、原子炉再循環系配管の応力腐食割れ等）が発生する可能性の有無や現状の保全活動の妥当性、耐震性への影響等について評価した。当該評価結果を取りまとめた報告書は、原子力安全・保安院によって審査され、その内容は妥当である旨、平成20年7月25日に公表されている。現在、被告日本原電は、本件発電所の日常的な保全活動とともに、長期保全計画に基づく保守管理を実施している。

第7 東北地方太平洋沖地震発生時における本件発電所の状況等

1 地震発生前の状況

被告日本原電は、前記「第6 1 (4) 改訂耐震指針に基づく地震に対する安全性の確認」において述べたとおり、本件発電所について、改訂耐震指針等に基づき、基準地震動 S_s を策定し、安全上重要な建物・構築物及び機器・配管系について、基準地震動 S_s に対し耐震安全性が確保されていることを確認し、その内容は原子力安全・保安院においても妥当であると評価されている。また、適宜、配管支持構造物や主排気筒等の耐震設計上重要な施設の耐震裕度向上工事も実施している。そのほか、平成19年7月に発生した中越沖地震による柏崎刈羽原子力発電所の状況から得られた知見を基に緊急時対策室建屋（免震構造）を本件敷地内に新たに設置した。この緊急時対策室建屋の電源は、本件発電所の非常用電源から供給されるほか、当該非常用電源から供給できない場合に備えて緊急時対策室建屋の屋上に設置したガスタービン発電機からも供給がされるようになっていた。

一方、津波に係る安全性については、前記「第6 1 (3) 津波に係る安全性」において述べたとおり、適宜、評価・対策を行ってきており、直近では、平成19年10月に茨城県が公表した「県沿岸における津波浸水想定区域図等」を踏まえた数値シミュレーション解析の結果、本件発電所における津波最高水位をH. P. + 6. 61 m (T. P. + 5. 72 m) と評価し、海水ポンプ室にH. P. + 7. 00 m (T. P. + 6. 11 m) の新たな防護壁を設置した。

2 東北地方太平洋沖地震発生から原子炉の冷温停止に至るまでの状況

(1) 地震発生から津波到達に至るまで

平成23年3月11日14時46分頃に発生した東北地方太平洋沖地震によって、当時定格熱出力一定運転中であった本件発電所は、タービン軸受振動大の信号を受けてタービントリップするとともに、このトリップに伴ってタービン主蒸気止め弁閉によるスクラム信号が発信された。同信号により原子炉がスクラムに至り、14時48分に全制御棒が正常に全挿入され、15時10分に原子炉が未臨界であることが確認された。なお、地震加速度大によるスクラム信号は、上記のタービン主蒸気止め弁閉によるスクラム信号の1秒後に発信されていた。

また、東北地方太平洋沖地震発生直後に、同地震の影響により外部電源が喪失したものの、非常用ディーゼル発電機3台が自動起動し、原子炉等の冷却に必要な機器への電源は確保された。

当時の運転状況については、原子炉スクラム直後の原子炉水位変動により、高圧炉心スプレイ系及び原子炉隔離時冷却系が自動起動し、これらの系統によって原子炉水位を維持するとともに、原子炉圧力は主蒸気逃がし安全弁を用いて原子炉で発生した蒸気をサプレッションプールに排出することによって制御した。この制御に伴って、炉心で発生した崩壊熱がサプレッションプール水に導かれるため、残留熱除去系を手動起動し(残留熱除去系(A系)については15時01分、同系(B系)については16時40分)、これにより、サプレッションプール水を冷却した。また、原子炉スクラム直後の水位変動によって、14時48分に、格納容器の自動隔離、原子炉建屋の自動隔離、

原子炉建屋における通常換気系から原子炉建屋ガス処理系への自動切換えが、いずれも正常になされた。

(2) 津波到達から冷温停止に至るまで

東北地方太平洋沖地震発生から約4時間半後、津波によって、取水口の南北に配置されている海水ポンプ室のうち、津波対策工事完了間近であった北側の海水ポンプ室に海水が浸入し、非常用ディーゼル発電機を冷却するための海水ポンプモータ1台が水没し自動停止した。これにより、非常用ディーゼル発電機の1台が使用不能となり同発電機から電源を供給されていた残留熱除去系（A系）を使用することも不能となったものの、残りの非常用ディーゼル発電機2台によって原子炉等の冷却に必要な機器への電源は確保されていた。そのため、津波到達後も、高圧炉心スプレイ系及び原子炉隔離時冷却系による水位維持、主蒸気逃がし安全弁による圧力制御、残留熱除去系による除熱が可能な状況にあり、原子炉は安定な状態に保たれていた。

その後、3月13日10時40分に外部電源（154kV）の復旧が可能との連絡を受け、所要の準備を経て、同日19時37分に受電操作を実施し、外部電源（154kV）が復旧した。そして、3月14日23時43分に原子炉停止時冷却系（A系）を起動し炉心で発生した崩壊熱を除熱するなどして、3月15日0時40分に冷温停止^(注122)（原子炉冷却材温度100℃未満）に至った。

なお、上記の過程において、外部電源（154kV）の復旧を待たずとも、高圧炉心スプレイ系に接続された非常用ディーゼル発電機から電源を融通し原子炉停止時冷却系（A系）を起動することによって、より早期に冷温停止に導くことができた。被告日本原電は、このような対応も検討しつつ、当時の状況として、原子炉の冷却に必要な

な機器は安定状態で動作を継続していたこと、原子炉冷却材温度も冷温停止直前（原子炉冷却材温度110℃程度）であったこと、外部電源（154kV）が復旧可能との連絡を3月13日10時40分に受けていたことを考慮するとともに、安定して動作していた機器の切替作業に伴う停止、再起動などによるトラブル発生リスクを回避するため、外部電源の復旧を待つて原子炉停止時冷却系（A系）を起動することとした。

3 燃料プールの状況

本件発電所の燃料プールについては、東北地方太平洋沖地震による揺れ及びこれに伴う燃料プール周囲への溢水によって、水位が一時低下した。その程度は通常水位から約20cm低下するにとどまり、燃料プールに保管されている使用済燃料は十分冠水されている状態（燃料頂部+約7m）に維持されていた。そして、3月11日18時51分から復水貯蔵タンク水を燃料プールに補給することによって、燃料プールは通常水位に回復した。

また、燃料プール浄化冷却系は外部電源の喪失によって一時停止したが、非常用ディーゼル発電機によって電源が確保されていたため、燃料プール浄化冷却系の運転を再開し、安定した冷却状態を維持した。

4 地震に対する影響評価

本件発電所においては、東北地方太平洋沖地震の影響によりタービン設備の一部で、耐震クラスBクラス、Cクラスの設備が損傷を受けたものの、原子炉建屋及び安全上重要な設備（耐震クラスSクラス）の損傷は認められていない。

また、被告日本原電は、東北地方太平洋沖地震の揺れが本件発電所の耐震安全上重要な施設に与えた影響を評価し、本件発電所の原子炉建屋で得られた観測記録の最大加速度値が、建設時の弾性設計に用いた最大応答加速度値^(注 123)と改訂耐震指針に基づく耐震安全性の評価で算定した最大応答加速度値を下回っていること、耐震設計上重要な設備の固有周期が集中する周期帯を含むほとんどの周期帯で基準地震動 S_g の応答スペクトルを下回ることを確認し、その内容については、原子力安全・保安院に報告している。この報告を受けた原子力安全・保安院は、被告日本原電が行った地震応答解析の妥当性について調査・検討し、その結果を中間取りまとめとして取りまとめ、平成24年8月7日に公表した。

この中間取りまとめには、東北地方太平洋沖地震による建屋の応答について、建屋及び耐震設計上重要な設備の固有周期では当初の工認設計による弾性応答範囲内にあった等と記載されている。

5 東北地方太平洋沖地震後に得られた知見等への対応

被告日本原電は、原子力施設の耐震安全性に関する最新の科学的・技術的知見を収集した際に得られた知見等について、耐震安全性評価に反映すべき事項があるかなど逐次確認している。

東北地方太平洋沖地震を踏まえた本件発電所の耐震安全性に関しては、同地震に伴って生じた地殻変動及び地震発生状況を踏まえ、上記「第6 1 (4) ア(ア) a (b) 本件敷地周辺の地震活動の状況」において述べた耐震設計上考慮する活断層と評価していない断層等も対象に、①断層の活動性及び長さ、②活断層の連動性を検討した。その結果、①については、断層が存在しない若しくは表層部には存在するが深部に断層が存在しないこと又は後期更新世以前の地層に変位・変形を与えていないこと

を調査により確認できたものについては本件敷地への影響を検討する必要がないと判断するとともに、そのように判断できなかった断層等（中染・西染付近のリニアメント、関口ー米平リニアメント、棚倉破碎帯東縁付近の推定活断層（明神峠から北方）、豎破山リニアメント、宮田町リニアメント、F 1断層、F 8断層、F 16断層、A-1背斜）を対象に念のため地震動評価を行い、いずれも基準地震動 S_s を上回らないことを確認した。また、②については、念のため、棚倉破碎帯西縁断層と棚倉破碎帯東縁断層との連動を評価しても、本件敷地に大きな影響を及ぼすことはないことを確認しており、今後、F 1断層と北方陸域の断層との連動を適切に考慮することとしている。なお、被告日本原電は、東北地方太平洋沖地震発生後に原子力安全・保安院に設置された「地震・津波に関する意見聴取会」に対し、これら検討結果を適宜報告している。

第8 福島第一原子力発電所事故から得られた教訓を踏まえた対応

1 はじめに

福島第一原子力発電所1号機ないし3号機においては、東北地方太平洋沖地震により原子炉は緊急停止し、すべての制御棒が挿入されたものの、想定を大きく上回るO. P. ^(注124) +約11.5mから約15.5m（同発電所1号機から4号機側主要建屋設置エリアの浸水高）の津波により、「全交流電源喪失」（外部電源喪失及び既存の非常用ディーゼル発電機の機能喪失をいう。以下同じ。）及び「海水冷却機能喪失」（海水を使用して機器を冷却する既存のすべての設備の機能喪失をいう。以下同じ。）に至り、さらに、原子炉の冷却に係わる注水、減圧等に必要な直流電源を含むすべての電源が喪失し、炉心の重大な損傷に至り、放射

性物質を放出する事態になったと考えられている。

また、全交流電源喪失及び海水冷却機能喪失の発生によって、同1号機ないし3号機の燃料プールに加え、定期検査中であった同4号機の燃料プールについても「使用済燃料貯蔵プール冷却機能喪失」（使用済燃料を冷却する既存のすべての設備の機能喪失をいう。）に至ったとされている。

一方、定期検査中であった同5号機は、津波到達後、全交流電源を喪失したが、隣接する同6号機は、非常用ディーゼル発電機1台が作動を継続し、交流電源が確保されていた。このため、同6号機から同5号機へ電源融通を行うことにより、同5号機及び同6号機の中央制御室において各種監視計器が確認でき、また、原子炉圧力の減圧、原子炉への注水といったプラント制御に必要な操作を行うことができたとされている。

なお、福島第二原子力発電所においては、全号機が定格熱出力一定運転中であったが、福島第一原子力発電所とは異なり、津波到達後においても外部電源による電源供給が継続している状況にあった。このため、各種監視計器によりプラントの状態を把握することが可能な状態であり、また、原子炉の減圧、原子炉への注水といったプラント制御に必要な操作についても特段の復旧を要せずを実施することができたとされている。

2 これまでに実施した本件発電所に係る安全対策の強化

被告日本原電は、本件発電所において、地震や津波に対する安全性、高経年化を踏まえた安全性等について適宜新たな知見に照らして評価、確認し、必要な対策を実施してきている。さらに、福島第一原子力発電

所事故を踏まえ、①電源確保対策、②冷却機能確保対策、③浸水防止対策を講じるとともに、④体制面・運用面の強化を図っている。なお、当該対策の実施状況については、適宜国に報告し、確認を得ている^(図26)。

以下で、各々の対策について詳述する。

(1) 電源確保対策

電源確保対策としては、まず、外部電源及び非常用ディーゼル発電機の電源が確保できない場合であっても、原子炉や燃料プールを冷却するために必要なポンプや計測装置などに電力を供給できるよう、空冷式の大容量高圧電源車を津波の影響を受けない高所に配備するとともに、所内電源とつなぐ高圧ケーブルなどを敷設した。

また、原子炉の冷却や中央制御室の監視機能などを維持するための低圧電源車も配備し、随時本件発電所へ電力を供給できるようにした。

さらに、非常用ディーゼル発電機の海水ポンプが津波により使用できなくなった場合に備え、同海水ポンプのモータ予備品を確保したほか、非常用ディーゼル発電機に冷却水を供給することができる大容量ポンプ車を配備した。

(2) 冷却機能確保対策

冷却機能確保対策としては、まず、緊急時に原子炉の冷却機能がすべて使えなくなった場合や燃料プールを冷却できなくなった場合に備え、津波の影響を受けない高所に大容量ポンプ車や消防車を配備し、既存の注水ラインに接続して注水できるようにするとともに、原子炉や燃料プールの冷却に必要な水源となる復水貯蔵タンクに淡水タンク（ろ過水貯蔵タンク、純水タンク及び原水タンクをいう。）の水や海水を補給し、冷却することができるようにした。さらに、上記注水ルートとは別に、屋外から原子炉や燃料プールに直接注水して冷却す

るための専用配管を新たに設置した。また、残留熱除去系の海水ポンプが津波により使用できなくなった場合等に備え、同ポンプ等のモータ予備品を確保したほか、残留熱除去系に冷却水を供給することができる大容量ポンプ車を配備した。

(3) 浸水防止対策

浸水防止対策としては、まず、安全上重要な設備（電気室電気盤、蓄電池など）が津波によって浸水することのないよう、建屋扉、ハッチなどの強化と隙間のシール施工による密封化を行うとともに、津波の水圧に耐えることができる水密扉への取替えを実施した。

また、非常用ディーゼル発電機室の給排気設備（屋外）の外側に、高さ約8mの防護壁を設置した。

(4) 体制面・運用面の強化

体制面・運用面を強化するため、従来の緊急時の対策要員に加え、電源・水源確保の対応要員を本件発電所近傍に常時待機させ、万が一の場合には、直ちに現場に出動して対応できるようにした。

また、緊急時の対応拠点として、免震構造で放射線対策を施した緊急時対策室建屋を設置したほか、緊急時に本件発電所内外との通信手段となる衛星電話やトランシーバ、高い放射線の環境下でも作業できるように放射線を遮へいする防護服、がれきを撤去するための重機なども配備した。

さらに、緊急時対策用の資機材を確実に使うことができるようにするため、緊急時の対策要員や電源・水源確保の対応要員を対象に、電源車から電源盤への電源ケーブルつなぎ込みや大容量ポンプ車を用いたタンクへの給水訓練などの各種訓練を、夜間・休日の発生想定も含め、鋭意、実施している。

3 更なる安全を目指した取組み

被告日本原電は、本件発電所において、上述した対策に加え、より一層、信頼性を向上させるため、電源確保対策として恒設の空冷式発電装置を高所に設置することとしているほか、海水ポンプ室の防護壁をさらにかさ上げするとともに、本件敷地への津波の浸水を防止するため、防潮堤を設置することなどを検討している。また、被告日本原電は、外部電源の信頼性確保を目的として、本件発電所の開閉所の電気設備及び変圧器について、耐震性の評価及び対策を追加的に実施することとしている。

第4章 結語

以上のとおり、そもそも原告らは、原告らの人格権を侵害する具体的危険性があることを何ら具体的に主張していない。

そして、本件発電所においては、その安全性は十分に確保されている。

よって、原告らの被告日本原電に対する請求は、いずれも棄却されるべきである。

以 上