

副 本

平成 24 年（行ウ）第 15 号 東海第二原子力発電所運転差止等請求事件

原告 大石光伸外 265 名

被告 日本原子力発電株式会社外 1 名

答弁書 別冊一語句注・図表

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

弁護士 溝呂木 商太郎



弁護士 山内 喜明



弁護士 谷 健太郎



弁護士 浅井 弘章



弁護士 井上 韶太



この「答弁書 別冊一語句注・図表」には、答弁書に記載した語句の注（説明）と参照する図表を掲載する。

#### (注1) ウラン235

ウラン235とは、ウランの同位体の一つである。天然ウラン（原子番号92の元素で記号はUである。）は、質量数の異なる3つの同位体、ウラン234（存在比0.005%）、ウラン235（同0.72%）、ウラン238（同99.275%）からなる。ウラン235は核分裂性核種で、ウラン234とウラン238は非核分裂性核種である。

#### (注2) プルトニウム239

プルトニウム239とは、プルトニウムの同位体の一つである。プルトニウム（原子番号94の元素で記号はPuである。）は、質量数が239、240、241、242等の同位体がある。このうちプルトニウム239とプルトニウム241は核分裂性核種で、プルトニウム240とプルトニウム242は非核分裂性核種である。プルトニウム239は、ウラン238が中性子を吸収して生じるウラン239から生じる。

#### (注3) 核分裂性核種

核分裂性核種とは、核分裂を起こしやすい核種をいう。一般に熱中性子によって核分裂する核種、すなわちウラン233、ウラン235、プルトニウム239などをいうが、広義には20 MeV（メガエレクトロンボルト）以下のエネルギーをもつ中性子の吸収により核分裂を起こす可能性のある核種をいう。

#### (注4) 高速中性子

高速中性子とは、エネルギーの高い、速度の速い中性子をいい、核分裂反応により発生する。約0.5 MeV以上のエネルギーを持つ。

#### (注 5) 熱中性子

熱中性子とは、エネルギーの低い、速度の極めて遅い中性子のことをいう。高速中性子が、減速材を構成する水素等の原子核と衝突することによりエネルギーを失うことで、熱中性子となる。代表的な熱中性子の20℃での速度は約2200m/s、そのエネルギーは約0.025eVである。

#### (注 6) 減速材

減速材とは、中性子と衝突して、中性子の速度を減少させるために用いられる物質をいう。軽水（普通の水）、重水、黒鉛、ベリリウム等がある。

#### (注 7) 制御材

制御材とは、炉心において熱中性子をよく吸収し、熱中性子による核分裂反応を減少させるために用いられる物質をいう。ほう素、ハフニウム、インジウム等がある。

#### (注 8) タービン

タービンとは、高温・高圧の蒸気などの流体を鋼鉄製の車室内の羽根車に導き、羽根車を高速回転させることにより、流体の持つエネルギーを羽根車の運動エネルギーに変換する機器をいう。

#### (注 9) 冷却材

冷却材（原子炉冷却材）とは、原子炉内で発生した熱を取り出すために使われる物質をいう。冷却材には、軽水（普通の水）のほか、重水、ナトリウム、炭酸ガス、ヘリウムガス等がある。なお、軽水炉の冷却材として用いられている軽水は、減速材をも兼ねている。

#### (注 1 0) ドップラ係数

ドップラ係数とは、燃料温度の上昇に対する核分裂反応の変化（核分裂反応が持続する臨界と呼ばれる状態からのずれを表すパラメータ（反応度）の変化）の割合を示すもので、負の値となる。

燃料温度が上昇すると、非核分裂性核種であるウラン238やプルトニウム240等に吸収される中性子の割合が高くなり、その分だけ核分裂性核種に吸収される中性子の数が少なくなつて、核分裂反応が抑制される（ドップラ効果）。すなわち、原子炉は、核分裂反応の増加が自動的に抑制されるという本質的な安全性（自己制御性）を有し、固有の安全性を備えている。

#### (注 1 1) 有効高さ、等価直径

有効高さとは、燃料集合体につき燃料ペレットの詰められている部分の高さをいう。

等価直径とは、流路の断面が円形ではなく不定形の場合に、その断面が面積を同じくする円であると仮定したときの直径のことをいい、流体、熱流動等の解析に用いられる。

#### (注 1 2) 燃料棒

燃料棒とは、燃料被覆管内に燃料ペレットを充てんした円柱棒状のものをいう。

#### (注 1 3) ジルカロイ

ジルカロイとは、ジルコニウム（原子番号40の元素で記号はZrである。）合金の一種をいう。ジルカロイは、軽水炉で使用する燃料被覆管の材料とし

て用いられ、中性子吸収が少なく、高温において機械的性質が良く、耐食性にも優れている。

#### (注 1 4) 燃料被覆管

燃料被覆管とは、核分裂生成物等が外部に漏れることを防ぐため、燃料ペレットを覆うジルカロイ製の管をいう。この管の両端には端栓が溶接され、密封構造となっている。

#### (注 1 5) 燃料ペレット

燃料ペレットとは、粉末状のウラン酸化物（二酸化ウラン）を1700～1800℃の高温でセラミック状に焼き固めたものをいう。

#### (注 1 6) ステンレス鋼

ステンレス鋼とは、耐食性を向上させる目的で、鉄にクロム又はクロムとニッケルを加えた合金鋼のことをいう。一般には、クロム含有量が約11%以上の鋼をステンレス鋼という。

#### (注 1 7) ボロンカーバイド

ボロンカーバイドとは、ほう素と炭素との化合物をいい、化学式は $B_4C$ で示される。ほう素は原子番号5、記号Bの非金属元素であり、天然のほう素には、中性子吸収能力が非常に高い同位体（ほう素10）が約20%存在するので、原子炉の制御棒の材料として使用されている。

#### (注18) 水圧制御ユニット

水圧制御ユニットとは、各種弁と、窒素により制御棒駆動用の水を加圧しておくアキュムレータから構成されており、通常の制御棒の引抜き、挿入又は緊急挿入を行うための装置をいい、制御棒1本に一つずつ設けられている。

#### (注19) スクラム

スクラムとは、BWRにおいて、すべての制御棒を炉心に緊急挿入して原子炉を緊急停止することをいう。

#### (注20) 低合金鋼

低合金鋼とは、鉄に各種の合金元素（マンガン、モリブデン、ニッケル等）を数%程度加えたものをいう。これによって強度が増加し、耐食性も向上する。

#### (注21) 気水分離器

気水分離器とは、圧力容器内の蒸気を取り出す設備をいう。構造は中空円筒の下端に案内羽根を設け、炉心を出た蒸気と水との混合流体の上昇流が案内羽根によって回転し、そのときに生ずる遠心力で蒸気と水とが分離される。

#### (注22) 乾燥器

乾燥器とは、炉心で発生した蒸気の湿分を除去するために圧力容器内上部に設置されている設備をいう。構造は、波形の板を重ねた迷路状の経路で蒸気の進行方向を何回も変え、方向転換ごとに蒸気中の水分が波形状の表面に当たることにより湿分を除去する。

#### (注 2 3) 給水管

給水管とは、復水系を経た冷却材を原子炉へ供給するための配管をいう。

#### (注 2 4) ジェット・ポンプ

ジェット・ポンプとは、ノズルから噴出する高圧の冷却水を駆動源とするタイプのポンプをいう。ノズルから噴出する高圧水が、周囲の冷却水を吸い込み、炉心に冷却水を供給する。

#### (注 2 5) 主蒸気管

主蒸気管とは、原子炉で発生した蒸気によって直接タービンを駆動するため、その蒸気をタービンに送る配管をいう。

#### (注 2 6) 主蒸気逃がし安全弁

主蒸気逃がし安全弁とは、主蒸気管に取り付けられ、原子炉冷却材圧力バウンダリの過度の圧力上昇を防止するための弁をいう。原子炉圧力高信号によりピストンを駆動して弁を強制開放する逃がし弁機能や圧力の上昇により自動的に開放する安全弁機能を有する。

#### (注 2 7) 原子炉冷却材圧力バウンダリ

原子炉冷却材圧力バウンダリとは、原子炉の通常運転中に冷却材を内包して原子炉と同じ圧力条件となり、異常状態において圧力障壁を形成するものであって、それが破壊されると原子炉冷却材喪失となる範囲の施設をいう。

#### (注 2 8) 復水器

復水器とは、タービンを回転させた後の、圧力の低下した蒸気を海水（海水は、復水器の中に設けた細管の中を流れる。）によって冷却し、水に戻す設備をいう。蒸気を水にして体積を減らすことによって高い真空状態を作り、蒸気の流れを良くしてタービンの効率を高くする働きを持つ。

#### (注 2 9) 原子炉隔離時

原子炉隔離時とは、何らかの原因により、蒸気をタービンや復水器へ送ることができず、給水も停止するなど、原子炉がタービンや復水器から隔離された状態をいう。

#### (注 3 0) 原子炉停止時冷却系

原子炉停止時冷却系とは、残留熱除去系の運転モードの一つであり、原子炉停止後の崩壊熱を除去するための系統をいう。

#### (注 3 1) 低圧注水系

低圧注水系とは、残留熱除去系の運転モードの一つであり、低圧状態の原子炉に冷却水を供給する系統をいう。

#### (注 3 2) 格納容器スプレイ冷却系

格納容器スプレイ冷却系とは、残留熱除去系の運転モードの一つであり、原子炉冷却材喪失時に生じる格納容器の圧力・温度の上昇を抑制するために用いられる系統をいう。

### (注 3 3) 外部電源

外部電源とは、電力系統（送電線）又は主発電機によって、原子力発電所内の機器に電力を供給する電源をいう。

### (注 3 4) 非常用ディーゼル発電機

非常用ディーゼル発電機とは、外部電源の喪失時に、原子炉を安全に停止するために必要な電源を供給するとともに、工学的安全施設を作動させるための電源を供給する設備をいう。

### (注 3 5) 圧力制御装置

圧力制御装置とは、原子炉圧力を一定に保持するため、蒸気加減弁及びタービンバイパス弁の開度を調整する装置をいう。

### (注 3 6) 給水制御器

給水制御器とは、原子炉水位を一定に保持するため、給水ポンプの回転速度や給水調整弁開度を調整して給水流量を制御する装置をいう。

### (注 3 7) インターロック

インターロックとは、あらかじめ定められた手順と異なる操作をした場合や条件が整っていない場合に機器が作動しない、あるいは、それ以上操作を進めることができないようにするなどの安全確保の仕組みをいう。例えば、制御棒は、運転員が誤って引き抜こうとしても引き抜けないようになっている。

#### (注 3 8) 蒸気加減弁

蒸気加減弁とは、原子炉の熱により発生してタービンへ流入する蒸気の量を制御するための弁をいう。

#### (注 3 9) タービンバイパス弁

タービンバイパス弁とは、原子炉の熱により発生した蒸気を、タービンを経由せず直接復水器に導くための弁をいう。

#### (注 4 0) 原子炉停止系

原子炉停止系とは、原子炉のスクラムを行うための設備をいい、制御棒、制御棒駆動機構、水圧制御ユニット等から構成されている。

#### (注 4 1) 復水貯蔵タンク

復水貯蔵タンクとは、冷却材の補給水の水源となるほか、ECCS等の非常用水源となるタンクをいう。

#### (注 4 2) サプレッションチェンバー

サプレッションチェンバーとは、格納容器の一部で、ECCSなどに供給する水を内部に蓄えた円筒形の部分をいう。万が一、冷却材が原子炉冷却材圧力バウンダリから漏れ出た場合に、ドライウェル内に放出された蒸気と水の混合物は、ベント管等を通してサプレッションチェンバー内のプール水中に放出され、冷却・凝縮されることにより、格納容器の過度の圧力上昇が抑制される。

#### (注 4 3) 可燃性ガス濃度制御系

可燃性ガス濃度制御系とは、原子炉冷却材喪失時に、ジルコニウムー水反応又は水の分子の放射線による分解により発生した水素ガス等の濃度を低く抑えて、水素の燃焼を防ぐ設備をいう。

#### (注 4 4) 工学的安全施設作動回路

工学的安全施設作動回路とは、工学的安全施設を作動させる信号回路をいう。原子炉の異常を検出した場合、原子炉緊急停止系の作動回路とともに働く。

#### (注 4 5) ジルコニウムー水反応

ジルコニウムー水反応とは、原子炉冷却材喪失時に原子炉の水位が低下したことにより炉心が露出した場合等に、高温となった燃料被覆管（材料はジルコニウム合金）が水蒸気により酸化し、水素ガスが発生する反応をいう。

#### (注 4 6) 再結合器

再結合器とは、酸素と水素とを結合させ、水に戻す装置をいう。原子炉冷却材喪失時等において、ジルコニウムー水反応等により発生する水素ガス等を水に戻し、格納容器内の水素ガス等の濃度を低下させる。

#### (注 4 7) 排風機

排風機とは、建屋内の空気を排出するために用いる機器をいう。

#### (注 4 8) 粒子用高効率フィルタ

粒子用高効率フィルタとは、万が一原子炉建屋雰囲気中に粒子状核分裂生成物が漏れ出た場合に、これを高効率で除去するフィルタをいう。

#### (注 4 9) よう素用チャコールフィルタ

よう素用チャコールフィルタとは、万が一格納容器から原子炉建屋内に放射性よう素が漏れ出た場合に、これを高効率で除去するために用いる活性炭フィルタをいう。

#### (注 5 0) サイフォン効果

サイフォン効果とは、曲管（サイフォン）を用いて、液体を途中で出発地より高い地点に上げてから低所の目的地に導くことで、液体が出発地から目的地（低所）へ移動する現象をいう。出発地が目的地よりも高い位置にある場合、出発地の位置エネルギーは目的地の位置エネルギーよりも高くなる。密閉されていない容器において曲管が液体で満たされているときには、位置エネルギーの差分が運動エネルギーとなり、液体は目的地へ移動する。BWRにおいては、燃料プールが原子炉建屋の最上階に設置されていることから、燃料プールに接続された配管からサイフォン効果による燃料プール水が流出することを防止するために逆止弁（燃料プール水の逆流を防止する弁）を設けている。

#### (注 5 1) 燃料プール浄化冷却系

燃料プール浄化冷却系とは、燃料プール水を熱交換器で冷却することで燃料プールに保管する使用済燃料からの崩壊熱を除去し燃料プールを一定水温

以下に維持するとともに、ろ過脱塩装置で燃料プール水をろ過脱塩して、燃料プール水の純度、透明度を維持する系統をいう。

#### (注 5 2) ふく射

ふく射とは、電磁波によるエネルギー伝播のうち、温度差に基づいて生じる熱移動をいう。

#### (注 5 3) 新第三系鮮新統、第四系更新統、第四系完新統、新第三紀鮮新世、中部更新統、後期更新世

地質年代（地質に関する年代）は、大きくは、古生代、中生代及び新生代に区分されている。そのうち新生代（約 6550 万年前から現在まで）は、古第三紀、新第三紀及び第四紀の三つに区分されている。

新第三紀は、中新世（約 2300 万年前から約 530 万年前まで）及び鮮新世（約 530 万年前から約 260 万年前まで）に区分されている。

第四紀（約 260 万年前から現在まで）は、地質年代最後の時代で、更新世（約 260 万年前から約 1.2 万年前まで）及び完新世（約 1.2 万年前から現在まで）に区分されている。さらに、更新世は、前期更新世（約 260 万年前から約 78.1 万年前まで）、中期更新世（約 78.1 万年前から約 12.6 万年前まで）、後期更新世（約 12.6 万年前から約 1.2 万年前まで）に細分されることがある。なお、第四紀の始まりの年代は、2009 年 6 月 30 日に国際地質科学連合により、それまでの約 180 万年前から変更された。

なお、新第三紀、中新世、鮮新世、第四紀、更新世、完新世に堆積した地層・岩石（地質系統）を、それぞれ、新第三系、中新統、鮮新統、第四系、更新統、完新統という。

地質年代区分

代/界	紀/系	世/統	期/部	年代 (百万年前)
新生代/界	第四紀/系	完新世/統		0.0117
		更新世/統	後期/上部	0.126
			中期/中部	0.781
		前期/下部	カラブリアン	1.806
			ジェラシアン	2.588
	新第三紀/系	鮮新世/統		5.332
		中新世/統		23.03
	古第三紀/系			65.5±0.3

#### (注 5 4) 段丘堆積物

段丘堆積物とは、各種の段丘（川、海、湖等に隣接していて、平坦面と急崖とが階段状に配列している地形）を構成する堆積物をいう。段丘堆積物は主に礫層からなることが多いが、段丘の成因ごとに特有の層相を示す。

#### (注 5 5) 微化石分析

微化石とは、顕微鏡レベルで同定が行われる微小な化石の総称で、体長が普通1mm以下で、大型化石に比べて産出頻度が大きく、ボーリングコアのような少量の試料中にも多く含まれている。これを分析することにより統計的処理を行うことができる。

#### (注 5 6) ボーリング調査

ボーリング調査とは、地盤を構成する岩石などを連続的に採取し、これを観察して地質の状況を調査するものをいう。

#### (注 5 7) 軽石質凝灰岩

軽石質凝灰岩とは、軽石を含む凝灰岩のことをいう。

#### (注 5 8) 細粒凝灰岩

細粒凝灰岩とは、細粒の火山灰が固結して生じた凝灰岩のことをいう。

#### (注 5 9) 破碎帯

破碎帯とは、断層活動等により岩盤の一部が破碎された結果、不規則な割れ目や碎けた岩石が、ある幅をもって、ある方向に帶状に連なっているものをいう。

#### (注 6 0) 褶曲構造

褶曲構造とは、層状の地層に水平方向の力が作用すること等により、波状に曲がった地層をいう。

#### (注 6 1) ボアホールテレビ調査

ボアホールテレビ調査とは、テレビカメラをボーリング孔に挿入して孔壁（地盤）を直接観察することをいう。

#### (注 6 2) ボーリングコアの採取率

ボーリングコアの採取率とは、ボーリングで採取できたコアの量を示すもので、1 m掘削して1 m分のコアを採取した場合には100%，50 cm分を採取した場合には50%となる。

#### (注 6 3) R. Q. D.

R. Q. D. とは、Rock Quality Designation の略で、岩盤の割れ目の多さを表す指標をいう。ボーリングコア長 1 m 中に含まれる 10 cm 以上の棒状コアの長さの合計を割合 (%) で示す。R. Q. D. が 50 % 以下だと比較的砕けやすい脆い岩盤と予測できる。

#### (注 6 4) 節理

節理とは、自然の成因による岩石・岩盤中の明瞭かつ平滑な割れ目で、割れ目の面に平行な方向への相対的変位がみられないか、あってもごくわずかなものをいう。

#### (注 6 5) 支持力

支持力とは、地盤が構造物の荷重を支える能力をいう。

#### (注 6 6) 剛構造

剛構造とは、構築物及び機器・配管が外力を受けた場合、外力の大きさ、構築物及び機器・配管の構造、材質等に応じて曲がり、ねじれなどの変形を起こすが、この変形の程度が小さいもの、すなわち変形を起こしにくい構造をいう。一般的に、低層の鉄筋コンクリート造の構築物は、剛構造である。これに対して、高層の鉄骨造の構築物のように外力を受けた場合、変形を起こしやすい構造を柔構造という。

#### (注 6 7) 砂質泥岩

泥岩とはシルトや粘土などから構成される堆積岩であり、砂質泥岩とは、泥岩に砂が含有された岩盤をいう。

#### (注 6 8) 動的解析

動的解析とは、地震動によって構築物及び機器・配管が受ける外力と揺れの大きさを算出する解析法をいう。原子炉施設の耐震設計においては、地震動に対して、時々刻々、地盤、構築物及び機器・配管の各部がどのような力を受けたり変形したりするかを検討するために、これらを適切な解析モデルに置き換え、設計用の地震動を入力して計算する。

#### (注 6 9) 静的地震力

静的地震力とは、静的解析に用いる地震力をいう。実際の地震では、構築物及び機器・配管に時々刻々と変化する揺れが伝わるが、静的解析では、耐震設計を行うに当たって、構築物及び機器・配管に作用する力を時間とともに変化しない一定の力として考え、それに耐えられる設計を行っている。

#### (注 7 0) 設計用最強地震、設計用限界地震

設計用最強地震とは、基準地震動  $S_1$  をもたらす地震をいう。旧耐震指針では、「歴史的資料から過去において敷地又はその近傍に影響を与えたと考えられる地震が再び起こり、敷地及びその周辺に同様の影響を与えるおそれのある地震及び近い将来敷地に影響を与えるおそれのある活動度の高い活断層による地震のうちから最も影響の大きいものを想定する」としている。

設計用限界地震とは、基準地震動  $S_2$  をもたらす地震をいう。旧耐震指針では、「地震学的見地に立脚し設計用最強地震を上回る地震について、過去の地震の発生状況、敷地周辺の活断層の性質及び地震地体構造に基づき工学的見地からの検討を加え、最も影響の大きいものを想定する」としている。

#### (注 7 1) 応答スペクトル

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。

#### (注 7 2) 解放基盤表面

解放基盤表面とは、改訂耐震指針において、基準地震動を策定するために、基盤面上の表層や構造物がないものとして仮想的に設定する自由表面であって、著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な拡がりを持って想定される基盤の表面と定義されるものをいう。ここでいう「基盤」とは、改訂耐震指針によれば、概ねせん断波速度  $V_s = 700 \text{ m/s}$  以上の硬質地盤であって、著しい風化を受けていないものとされている。なお、旧耐震指針によれば、「基盤」とは概ね第三紀層及びそれ以前の堅牢な岩盤であって、著しい風化を受けていないものとされている。

#### (注 7 3) 時刻歴応答解析手法

時刻歴応答解析手法とは、地震動に対する地盤や建物・構築物等の応答を検討するために、地盤や建物・構築物等を適切なモデル（動的解析モデル）に置き換え、設計用の地震動を入力して、地盤や建物・構築物等の各位置が受ける力と揺れの大きさを時々刻々に求める解析法をいう。

#### (注 7 4) 応答スペクトル・モーダル解析手法

建物は必ず固有に振動する周期（固有周期）を持っており、この固有周期で振動させた時に最も大きく振動する。また、地震波はいろいろな周期の波

が含まれる。したがって、入力する地震波は同じでも異なる固有周期を持つ構造物では揺れる大きさ（応答）が異なる。この周期と揺れの大きさの関係を図化したものが応答スペクトルであり、通常横軸に構造物の周期、縦軸に構造物の最大応答値（加速度等）を表示する。このように応答スペクトルは、入力する地震波の最大加速度等を表示したものではなく、入力する地震波によって建物が揺れた最大の加速度等の値を示すものである。

モーダル解析手法とは、振動方程式の数値解析の手法の一つであり、スペクトルモーダルアナリシス法（スペクトルモーダル解析法）と時刻歴モーダルアナリシス法（時刻歴応答解析法）がある。スペクトルモーダルアナリシス法は、振動モデルについての固有値解析によって固有振動値と振動モード（揺れ方）を求め、地震動の応答スペクトルから主要な振動モードに対する応答を計算して、主要な振動モードの応答を合算して全体の最大応答を求める方法で、計算法が簡便な実用的な方法である（線形解析法）。時刻歴モーダルアナリシス法は、スペクトルモーダルアナリシス法と同様に振動モデルについての固有値解析によって固有振動値と振動モード（揺れ方）を求め、固有値解析による各振動モードに対する応答を逐次合算して全体の最大応答を求める方法である。

#### (注 75) H. P.

H. P.（日立港工事基準面）とは、Hitachi Peilの略で、日立港における工事基準面のことをいう。工事基準面とは、地域ごとの潮位を基に定められた工事用の基準となる水位のことであり、ほぼこれ以上水面が低くならない海平面をいう。なお、H. P. は、「T. P.（東京湾平均海面）」よりも高く、H. P. ± 0 mは、T. P. + 0. 89 mに相当する。

#### (注 7 6) 朔望平均満潮位

朔望平均満潮位とは、新月（朔）及び満月（望）の日から 5 日以内に観測された、各月の最高満潮面を、1 年以上にわたって平均した海面の高さをいう。朔望時は最も潮位差が大きくなる。

#### (注 7 7) T. P.

T. P.（東京湾平均海面）とは、Tokyo Peil の略で、日本全国の標高（海拔高度）の基準となる高さとして用いられている東京湾平均海面をいう。なお、平均海面（M S L, Mean Sea Level）とは、潮汐・気圧変化等により絶えず変化している海面の高さ（潮位）を、長年にわたって観測し、その平均から定めた高さをいい、東京湾平均海面は、東京都中央区新川にある靈岸島水位観測所の明治 6 年から明治 12 年までの潮位記録から定められた高さに基づき定められている。

#### (注 7 8) 断層モデルを用いた手法

断層モデルを用いた手法とは、震源断層面の拡がりを考慮し、その震源断層面の力学的な性状及び破壊の特徴等を考えて地震動を計算する手法をいい、経験的グリーン関数法や統計的グリーン関数法等のいくつかの手法が提案されている。

#### (注 7 9) 内陸地殻内地震、プレート間地震、海洋プレート内地震

地震発生様式とは、地震が発生する場所やメカニズム（地震の起こり方）の違いによる分類をいい、大きく、内陸地殻内地震、プレート間地震、海洋プレート内地震に分類される。

地球の表面は、プレートと呼ばれる岩盤の板で覆われており、それらのプレートは一続きではなく、10枚数枚がジグソーパズルのように敷きつめられていて、その下にあるマントルの熱による対流が原因で年間数cmから10数cm程度の速度で移動しているが、それぞれの動く方向が異なっているために、プレート同士が衝突したり、一方のプレートがもう一方のプレートの下に沈み込んだりしておる、このプレートの運動により生み出される力が地震を引き起こす原動力となっている。

なお、日本の周辺には、「太平洋プレート」、「フィリピン海プレート」、「ユーラシアプレート」、「北米プレート」という4枚のプレートがあるとされている。

プレートには、大きく分けると陸のプレートと海のプレートの2種類がある。地震は、岩盤のずれ破壊によって生じるものであり、陸のプレートの内部で発生する「内陸地殻内地震」、陸のプレートと海のプレートの間で発生する「プレート間地震」、海のプレートの内部で発生する「海洋プレート内地震」といった地震発生様式に大別できる。なお、「海洋プレート内地震」については、発生する場所によって、「沈み込む海洋プレート内の地震」、「沈み込んだ海洋プレート内の地震（スラブ内地震）」に分けられる。

#### (注 80) 文部科学省地震調査研究推進本部地震調査委員会

文部科学省地震調査研究推進本部とは、政府が行政施策に直結すべき地震に関する調査研究を一元的に推進するため、地震防災対策特別措置法に基づき、総理府（現在は文部科学省）内に設置した政府の特別の機関であり、本部長（文部科学大臣）と本部員（関係府省の事務次官等）から構成される。

その下に関係機関の職員及び学識経験者から構成される政策委員会と地質調査委員会とが設置されている。このうち、地震調査委員会では、気象庁、

国土地理院、（独）防災科学技術研究所、海上保安庁、（独）産業技術総合研究所、大学等の関係機関の調査結果を収集・整理して、総合的な評価を行っている。

#### （注 8 1）中央防災会議

中央防災会議とは、総理府設置法に基づき昭和 37 年、総理府に設置され、平成 13 年 1 月の省庁再編に伴い内閣府に移管された会議体をいう。

中央防災会議は、大規模な地震が発生した際の対応を検討するため、震源断層モデルを設定して地震動及び津波高さを推計し、被害想定を行っている。

#### （注 8 2）Noda et al. (2002)

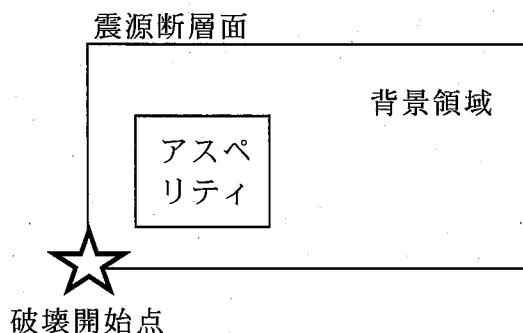
Noda et al. (2002) は、地震動の応答スペクトルを推定する方法を示した文献である。岩盤における地震観測記録に基づき求められた地震動の応答スペクトルの評価方法が示され、基本的に M 6 から M 8.5 までの地震について、地震の規模（マグニチュード）、等価震源距離及び評価地点の地盤の弾性波速度から、解放基盤表面の地震動の応答スペクトルを算定できる。この Noda et al. (2002) は、水平方向及び鉛直方向の地震動の応答スペクトルが評価でき、敷地における地震観測記録を用いて、地震発生様式、地震波の伝播経路等に応じた諸特性（その地域における特性を含む。）を考慮することができる。

#### （注 8 3）アスペリティ

アスペリティとは、震源断層面において固着の強さが特に大きい領域のことという。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。また、アスペリティの領域における地震時のすべり量（地震により破壊した震源断層面のずれの量）は周りよりも相対的に大きくなる。

震源断層面においてアスペリティ以外の領域を背景領域という。



なお、政府の「南海トラフの巨大地震モデル検討会」の報告書によると、アスペリティはこれまで専門家のなかでも多様な意味を持つ用語として使用されていたとし、同報告書においては誤解が生じないように、アスペリティに替わる用語として、次の①、②のように分類して整理するとしている。

#### ①強震動生成域

震度分布を評価するための断層モデルに使用する用語で、断層面の中で特に強い地震波（強震動）を発生させる領域をいう。断層面のその他の領域は、従来と同様、強震動生成域の背景領域という。

#### ②大すべり域、超大すべり域

大すべり域は、津波を評価するための断層モデルに使用する用語で、断層面の中で大きくすべる領域をいう。その中でも特に大きくすべる領域を、超大すべり域という。断層面のその他の領域は、津波背景領域という。

#### (注 8 4) 要素地震

要素地震とは、経験的グリーン関数法の計算に用いる中小地震の観測記録

及び統計的グリーン関数法の計算に用いる人工的に作成した中小地震の地震波をいう。

#### (注 8 5) 統計的グリーン関数法

統計的グリーン関数法とは、波形合成法の一つであり、既往の観測記録を統計処理し、人工的に時刻歴波形（これを「統計的グリーン関数」という。）を作成し、それを要素地震として足し合わせ、大きな地震による揺れを計算する方法をいう。大きな断層面が破壊する地震は、断層面の一部が破壊する小地震の集合として評価することができる。このため、断層面全体への破壊伝播等を考慮して小地震の波形を足し合わせると、評価対象とする地震による波形を合成することができる。

統計的グリーン関数法では解放基盤表面よりも深い地盤地下構造のモデルを設定することにより、評価地点の地下構造による影響を反映している。

#### (注 8 6) ハイブリッド合成法

ハイブリッド合成法とは、短周期帯域について統計的グリーン関数法又は経験的グリーン関数法を用いて計算した地震動と、長周期帯域について理論的方法（周期が約1秒以上のやや長周期地震動の計算に用いられる）により計算した地震動とを組み合わせて、広い周波数帯で精度よく地震動を評価する手法をいう。

#### (注 8 7) 破壊開始点

震源断層面の破壊については、一度にすべての領域が破壊されるのではなく、ある点から時間の経過とともに、次第に破壊が断層面上を拡がって行く

ことが知られている。破壊開始点とは、この一連の破壊が始まる位置のことをいう。

#### (注 8 8) 断層傾斜角

断層傾斜角とは、震源断層面の水平面からの傾斜角をいう。

#### (注 8 9) 応力降下量

地震は震源断層面がずれることにより発生する。震源断層面上に蓄積されていたせん断応力は、震源断層面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。

応力降下量とは、この解放されたせん断応力、すなわち、地震発生前のせん断応力と地震発生後のせん断応力の差のことをいう。

#### (注 9 0) 経験的グリーン関数法

経験的グリーン関数法とは、波形合成法の一つであり、実際に発生した中小地震の敷地における観測記録（これを「経験的グリーン関数」という。）を要素地震として足し合わせ、大きな地震による揺れを計算する方法をいう。大きな断層面が破壊する地震は、断層面の一部が破壊する小地震の集合として評価することができる。このため、断層面全体への破壊伝播等を考慮して小地震の波形を足し合わせると、評価対象とする地震による波形を合成することができる。この方法では、震源断層面付近で発生した中小地震による評価地点での適切な観測記録が必要となるものの、地下構造による影響は観測記録に含まれるため、地下構造のモデルを設定する必要がない。

#### (注 9 1) 硬質地盤

硬質地盤とは、軟弱地盤ではない硬い地盤のことをいう。加藤ほか（2004）では、「可能な限り軟弱地盤の影響を受けていない地震動を評価するために、硬質地盤上の強震記録を対象とした。」とあり、その中で「せん断波速度  $V_s = 700 \text{ m/s}$  相当の岩盤上」を硬質地盤としている。

#### (注 9 2) 震源断層

震源断層とは、地震の発生原因となる岩盤の破壊面（断層）をいう。地震は、震源断層が面状にずれ破壊を起こすことにより生じ、このずれ破壊の領域のことを震源断層面という。

#### (注 9 3) 領域震源

領域震源とは、個々の地震の震源を個別に扱わずに、ある拡がりを持った領域の中で発生する地震群として扱う震源のことをいう。

#### (注 9 4) 地下深部構造調査

地下深部構造調査（地球物理学的探査）とは、自然あるいは人工に発生させた物理現象（地震波や振動など）を用いて、地下の地質構造や速度構造等を間接的に把握する調査をいう。

代表的なものには反射法探査、屈折法探査、微動アレイ探査等がある。

#### (注 9 5) 設計用応答スペクトル

設計用応答スペクトルとは、基準地震動  $S_s$  の策定において、検討用地震ごとに適切な手法を用いて応答スペクトルを評価のうえ、それらをもとに設定された応答スペクトルをいう。

#### (注 9 6) せん断ひずみ

せん断ひずみとは、材料にすれが生じる力（四角い形状のものがひし形に変形する力）が加わった時の評価すべき点の領域で生じる単位大きさ内の変形量の割合のことをいう。原子力関連施設の限界耐力評価では、一般に破壊する場合のせん断ひずみの大きさを基準として評価する。

#### (注 9 7) 質点系モデル

物体の質量を1点に集中して、その点の位置・運動によって物体の位置・運動を代表させるとき、その点を質点という。

質点系モデルとは、振動を解析するためのモデルであり、剛性を表すばねと減衰を表すダッシュポット（振動を減衰させる機構）で質点を連結したモデルである。

建物や機器の全重量が一つの点に集中していると仮定したモデルが1質点系モデルであり、建物や機器各部の重量を部位ごとにまとめて質点と考え、その質点同士をばねで結んだモデルが多質点系モデルである。

#### (注 9 8) 変形能力

変形能力とは、終局耐力時の変形をいう。

#### (注 9 9) 終局耐力

構造物に対する荷重を漸次増大した際、構造物の変形又はひずみが著しく増加する状態を構造物の破壊と考え、この破壊に至る限界の最大荷重を終局耐力という。

#### (注 100) 動的機能維持評価

動的機能維持評価とは、ポンプ等の動的機器に必要な動的機能が地震時に維持できることを確認する評価をいう。

#### (注 101) 相対変位

相対変位とは、地震応答解析により構造物に生じた変位のうち、構造物の2地点間の変位の差をいう。

#### (注 102) 建屋地震応答解析モデル

建屋地震応答解析モデルとは、地震動による建屋の耐震性の確認のための応答値の評価を行う解析に用いるモデルをいう。

#### (注 103) 全希ガス漏えい率

全希ガス漏えい率とは、燃料被覆管から冷却材中に漏えいする放射性希ガスであるクリプトン及びキセノンの単位時間当たりの量をいう。その値は、燃料被覆管の損傷の程度を表すめやすとなる。

#### (注 104) 周辺監視区域

周辺監視区域とは、原子炉施設の管理区域（実用炉規則1条2項4号）の周辺の区域であって、当該区域の外側のいかなる場所においてもその場所における線量が線量告示に規定される線量限度（実効線量について年間1mSvなど）を超えるおそれのないものをいう（同項6号）。

なお、周辺監視区域については、実用炉規則8条3号に規定されるところに従い、人の居住を禁止するとともに、境界にさく又は標識を設ける等の方

法によって業務上立ち入る者以外の者の立ち入りを制限する措置が講じられる。

#### (注 105) 集団線量

集団線量とは、ある集団が放射線を被ばくすることによる確率的影響、すなわち、発がんなどの影響に関するその集団の負担の程度を表すために用いられる概念である。

放射線被ばくによる確率的影響については、放射線防護上、高線量被ばくの場合にみられる障害の発生頻度と被ばく線量との間の直線関係が、その因果関係が明らかでない低線量被ばくの場合にもあるものと仮定するという厳しい考え方がとられており、この考え方によると、個人の被ばくによる影響が小さいと評価される場合であっても、被ばくを受ける集団の構成員数が十分大きい場合には、集団全体における確率的影響の発生が無視できなくなることが考えられる。このため、立地審査指針においては、集団全体としての負担の程度が十分受け入れられる程度に低く抑えられるものであるかどうかを判断するために、全身線量の積算値（集団中の一人一人の全身線量の総和で、単位としては人Sv（人シーベルト）が用いられる。）を計算することが求められている。

#### (注 106) 計測制御装置

計測制御装置とは、通常運転時に起こり得る運転条件の変化、負荷の変化及び外乱に対して、監視及び制御を行うための装置をいう。

#### (注107) 核計装

原子炉出力を監視する際には、出力に比例する中性子束を測定する。核計装とは、中性子束を測定するための計装をいう。本件発電所では原子炉の出力レベルに応じて起動領域計装、出力領域計装がある。

#### (注108) 原子炉プラントプロセス計装

原子炉プラントプロセス計装とは、原子炉の温度、圧力、流量及び水位などを測定及び指示する計装をいう。必要な指示、記録計器等はすべて中央制御室に配置されており、原子炉圧力容器計装、再循環回路計装、原子炉給水系及び蒸気系計装、制御棒駆動機構計装及びその他の計装から構成されている。

#### (注109) 主蒸気管モニタ

主蒸気管モニタとは、主蒸気管の外側に設置し、主蒸気中に含まれる放射性物質からの放射線量を測定しているモニタをいう。放射線量が急激な上昇を示した場合には、原子炉緊急停止信号を発する。これにより、燃料被覆管からの核分裂生成物の漏えいを検知することができる。

#### (注110) 漏えい検出系

漏えい検出系とは、原子炉冷却材圧力バウンダリからの一次冷却材の漏えいを早期に検出するため、各々の設備に対して隔離信号を与えるための設備をいう。

#### (注 1 1 1) 安全保護系

安全保護系とは、異常状態を検知又は予測し、それを防止又は抑制するために、原子炉停止系等を作動させる設備、及び事故状態を検知して必要な工学的安全施設の作動を開始させる設備をいう。

#### (注 1 1 2) 多重性

多重性とは、同一の機能を有する同一の性質の系統又は機器が二つ以上あることをいう。

#### (注 1 1 3) 1 out of 2 方式

1 out of 2 方式とは、ある系に多重性を持たせる論理の一つをいう。本件原子炉施設の原子炉緊急停止系は、二重の独立したトリップチャンネルで構成され、各トリップチャンネルには、一つの測定変数に対して二つ以上の独立したトリップ接点があり、いずれかの接点の動作で片側のチャンネルがトリップし、両チャンネルの同時トリップに対して原子炉がスクラムされるようになっている。

#### (注 1 1 4) 独立性

独立性とは、二つ以上の系統又は機器が、設計上考慮する環境条件及び運転状態において、共通の要因又は従属的な要因によって同時にその機能が阻害されないことをいう。

#### (注 1 1 5) フェイル・セイフ

フェイル・セイフとは、装置の一部が故障した場合にも、装置が自動的に安全側に働くことをいう。

#### (注 116) 動的機器

動的機器とは、電気や空気圧などによって能動的に所定の機能を果たすポンプ、弁等の機器をいう。

#### (注 117) 多様性

多様性とは、同一の機能を有する異なる性質の系統又は機器が二つ以上あることをいう。

#### (注 118) 非常用電源設備

非常用電源設備とは、何らかの異常により原子力発電所内への通常の電力供給が停止した場合に、原子力発電所の安全上重要な設備に電力を供給し、原子炉の安全を確保するための電源設備をいい、非常用ディーゼル発電機、蓄電池等がある。

#### (注 119) 負荷の喪失

負荷の喪失とは、原子炉の出力運転中に、送電系統の故障等により発電機負荷遮断が発生する事象をいう。

#### (注 120) 単一故障、単一故障の仮定

单一故障とは、单一の原因によって一つの機器が所定の安全機能を失うことをいい、従属要因（单一の原因によって必然的に発生する要因）に基づく多重故障を含む。

事故の解析評価に当たり、現実には到底起こるとは考えられない事象が発生したと想定しても、すべての工学的安全施設が設計どおりに作動したとして解析評価したのでは、工学的安全施設が設計のとおりに多重性等を有して

いることを確認することができない。工学的安全施設の各系統・機器は高い信頼性を有しているが、上記の理由からあえて、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解析結果が最も厳しくなるような機器の単一故障の発生を仮定し、解析評価をする。この仮定を単一故障の仮定という。

#### (注 1 2 1) ペデスタル部

ペデスタル部とは、圧力容器の台座部にある空間のことという。

#### (注 1 2 2) 冷温停止

冷温停止とは、原子炉の状態の一つであり、核分裂が停止し原子炉モードスイッチが「燃料取替」又は「停止」位置にあり、かつ、原子炉冷却材温度が100°C未満の状態をいう。

#### (注 1 2 3) 最大応答加速度値

最大応答加速度値とは、時刻歴応答解析において求められる時々刻々の構造物の応答加速度値のうち、最大となる時刻における応答加速度値のことという。なお、周波数応答解析においては、最大となる応答加速度値のみが算出される。

#### (注 1 2 4) O. P.

O. P. (小名浜港工事基準面) とは、Onahama Peilの略で、小名浜港における工事基準面（注75参照）のことという。なお、O. P. はT. P. よりも低く、O. P. ±0. 0mは、T. P. -0. 727mに相当する。

## 語句注索引

1 out of 2方式 (注 1 1 3)

H. P. (注 7 5)

Noda et al. (2002) (注 8 2)

O. P. (注 1 2 4)

R. Q. D. (注 6 3)

T. P. (注 7 7)

(あ)

アスペリティ (注 8 3)

圧力制御装置 (注 3 5)

安全保護系 (注 1 1 1)

(い)

インターロック (注 3 7)

(う)

ウラン235 (注 1)

(お)

応答スペクトル (注 7 1)

応答スペクトル・モーダル解析手法 (注 7 4)

応力降下量 (注 8 9)

(か)

外部電源	(注 3 3)
解放基盤表面	(注 7 2)
海洋プレート内地震	(注 7 9)
核計装	(注 1 0 7)
格納容器スプレイ冷却系	(注 3 2)
核分裂性核種	(注 3)
可燃性ガス濃度制御系	(注 4 3)
軽石質凝灰岩	(注 5 7)
乾燥器	(注 2 2)

(き)

気水分離器	(注 2 1)
給水管	(注 2 3)
給水制御器	(注 3 6)

(け)

経験的グリーン関数法	(注 9 0)
計測制御装置	(注 1 0 6)
原子炉隔離時	(注 2 9)
原子炉停止系	(注 4 0)
原子炉停止時冷却系	(注 3 0)
原子炉プラントプロセス計装	(注 1 0 8)
原子炉冷却材圧力バウンダリ	(注 2 7)
減速材	(注 6)

(こ)

工学的安全施設作動回路	(注 4 4)
後期更新世	(注 5 3)
剛構造	(注 6 6)
高速中性子	(注 4)
硬質地盤	(注 9 1)

(さ)

再結合器	(注 4 6)
最大応答加速度値	(注 1 2 3)
サイフォン効果	(注 5 0)
細粒凝灰岩	(注 5 8)
朔望平均満潮位	(注 7 6)
砂質泥岩	(注 6 7)
サプレッションチェンバ	(注 4 2)

(し)

ジェット・ポンプ	(注 2 4)
時刻歴応答解析手法	(注 7 3)
支持力	(注 6 5)
質点系モデル	(注 9 7)
褶曲構造	(注 6 0)
終局耐力	(注 9 9)
集団線量	(注 1 0 5)
周辺監視区域	(注 1 0 4)

主蒸気管モニタ	(注 109)
蒸気加減弁	(注 38)
主蒸気管	(注 25)
主蒸気逃がし安全弁	(注 26)
ジルカロイ	(注 13)
ジルコニウム－水反応	(注 45)
震源断層	(注 92)
新第三紀鮮新世	(注 53)
新第三系鮮新統	(注 53)

(す)

水圧制御ユニット	(注 18)
スクラム	(注 19)
ステンレス鋼	(注 16)

(せ)

制御材	(注 7)
静的地震力	(注 69)
設計用応答スペクトル	(注 95)
設計用限界地震	(注 70)
設計用最強地震	(注 70)
節理	(注 64)
全希ガス漏えい率	(注 103)
せん断ひずみ	(注 96)

(そ)

相対変位

(注 101)

(た)

タービン

(注 8)

タービンバイパス弁

(注 39)

第四系完新統

(注 53)

第四系更新統

(注 53)

多重性

(注 112)

建屋地震応答解析モデル

(注 102)

多様性

(注 117)

单一故障

(注 120)

单一故障の仮定

(注 120)

段丘堆積物

(注 54)

断層傾斜角

(注 88)

断層モデルを用いた手法

(注 78)

(ち)

地下深部構造調査

(注 94)

中部更新統

(注 53)

中央防災会議

(注 81)

(て)

低圧注水系

(注 31)

低合金鋼

(注 20)

(と)

等価直径	(注 1 1)
統計的グリーン関数法	(注 8 5)
動的解析	(注 6 8)
動的機器	(注 1 1 6)
動的機能維持評価	(注 1 0 0)
独立性	(注 1 1 4)
ドップラ係数	(注 1 0)

(な)

内陸地殻内地震	(注 7 9)
---------	---------

(ね)

熱中性子	(注 5)
燃料被覆管	(注 1 4)
燃料プール浄化冷却系	(注 5 1)
燃料ペレット	(注 1 5)
燃料棒	(注 1 2)

(は)

排風機	(注 4 7)
ハイブリッド合成法	(注 8 6)
破壊開始点	(注 8 7)
破碎帶	(注 5 9)

(ひ)

微化石分析	(注 5 5)
非常用ディーゼル発電機	(注 3 4)
非常用電源設備	(注 1 1 8)

(ふ)

フェイル・セイフ	(注 1 1 5)
負荷の喪失	(注 1 1 9)
ふく射	(注 5 2)
復水器	(注 2 8)
復水貯蔵タンク	(注 4 1)
プルトニウム 2 3 9	(注 2)
プレート間地震	(注 7 9)

(へ)

ペデスタル部	(注 1 2 1)
変形能力	(注 9 8)

(ほ)

ボーリングコアの採取率	(注 6 2)
ボーリング調査	(注 5 6)
ボアホールテレビ調査	(注 6 1)
ボロンカーバイド	(注 1 7)

(も)

文部科学省地震調査研究推進本部地震調査委員会 (注 8 0)

(ゆ)

有効高さ (注 1 1)

(よ)

要素地震 (注 8 4)

よう素用チャコールフィルタ (注 4 9)

(り)

粒子用高効率フィルタ (注 4 8)

領域震源 (注 9 3)

(れ)

冷温停止 (注 1 2 2)

冷却材 (注 9)

(ろ)

漏えい検出系 (注 1 1 0)

## 図表目次

- 図 1 : 火力発電と原子力発電の違い
- 図 2 : BWRの仕組み
- 図 3 : 自己制御性
- 図 4 : 燃料集合体
- 図 5 : 制御棒
- 図 6 : 圧力容器
- 図 7 : 炉心シラウド
- 図 8 : 原子炉冷却材圧力バウンダリ
- 図 9 : E C C S
- 図 10 : 燃料プール
- 図 11 : 使用済燃料乾式貯蔵設備
- 図 12 : 使用済燃料乾式貯蔵容器（キャスク）
- 図 13 : 本件敷地地質断面図
- 図 14 : 基準地震動  $S_1$  の応答スペクトル
- 図 15 : 基準地震動  $S_2$  の応答スペクトル
- 図 16 : 基準地震動  $S_s$  策定フロー
- 図 17 : 本件敷地周辺の被害地震の震央分布
- 図 18 : 検討用地震①（内陸地殻内地震）
- 図 19 : 検討用地震②（プレート間地震）
- 図 20 : 検討用地震③（海洋プレート内地震）
- 図 21 : 震源を特定せず策定する地震動（応答スペクトル）
- 図 22 : 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動  $S_s$
- 図 23 : 断層モデルを用いた手法による基準地震動  $S_s$

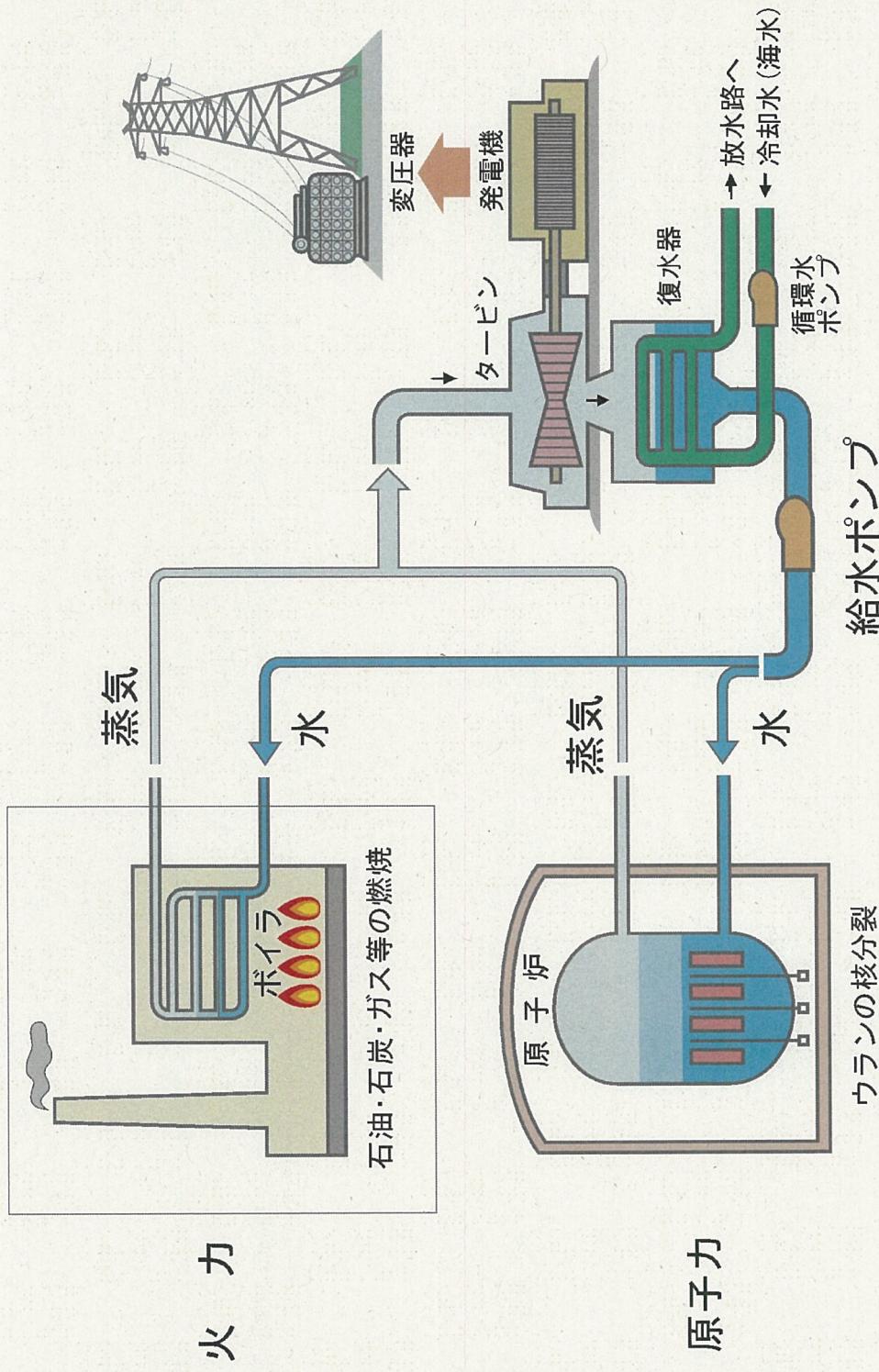
図24 : 基準地震動  $S_s$  の模擬地震波

図25 : 緊急時の原子力防災体制

図26 : 本件発電所の安全対策の強化

## 図1 火力発電と原子力発電の違い

[出典：電気事業連合会「原子力・エネルギー図面集（2012年版）」から抜粋]



## 図2 BWRの仕組み

{出典：電気事業連合会「原子力・エネルギー図面集（2012年版）」から抜粋}

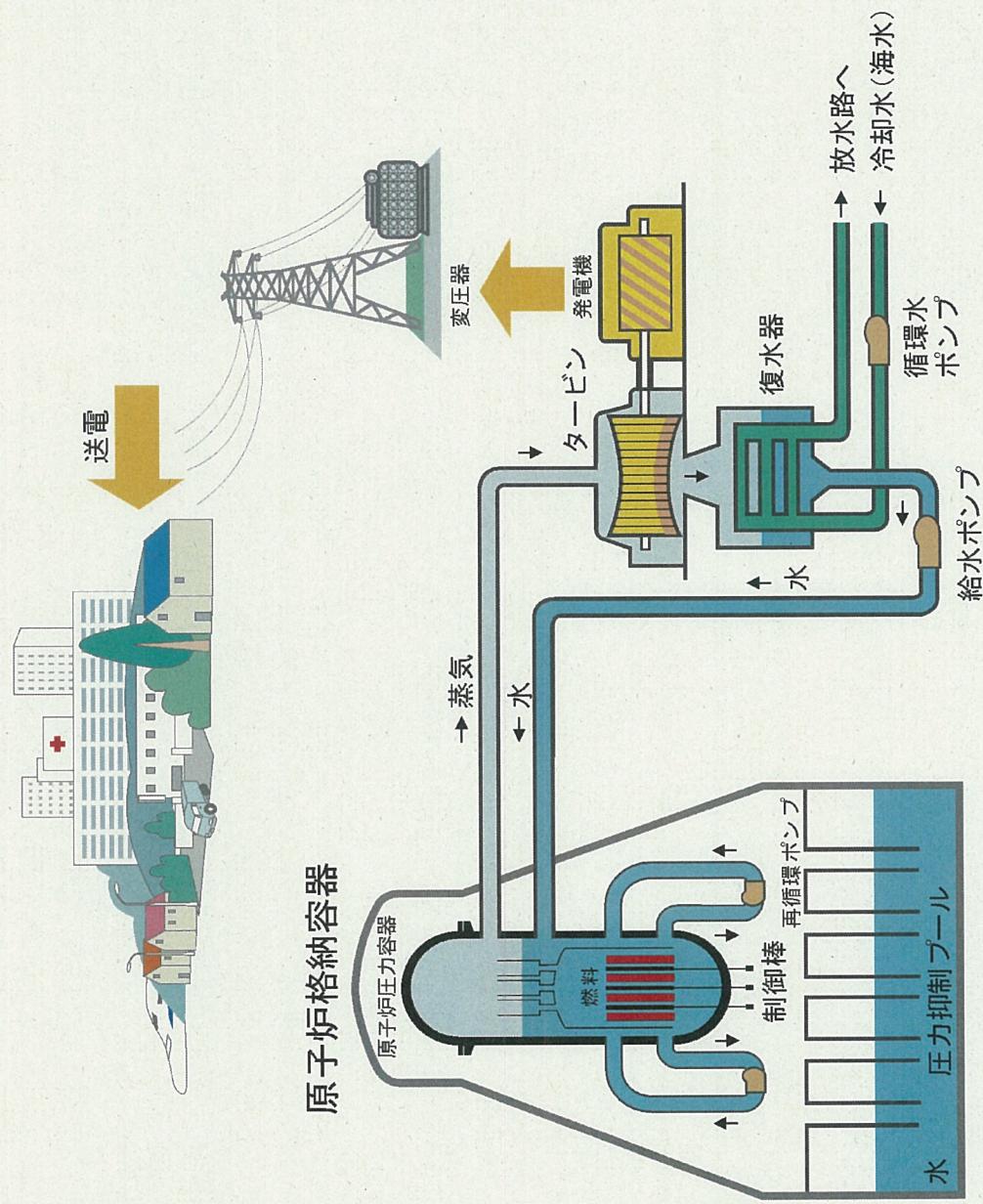
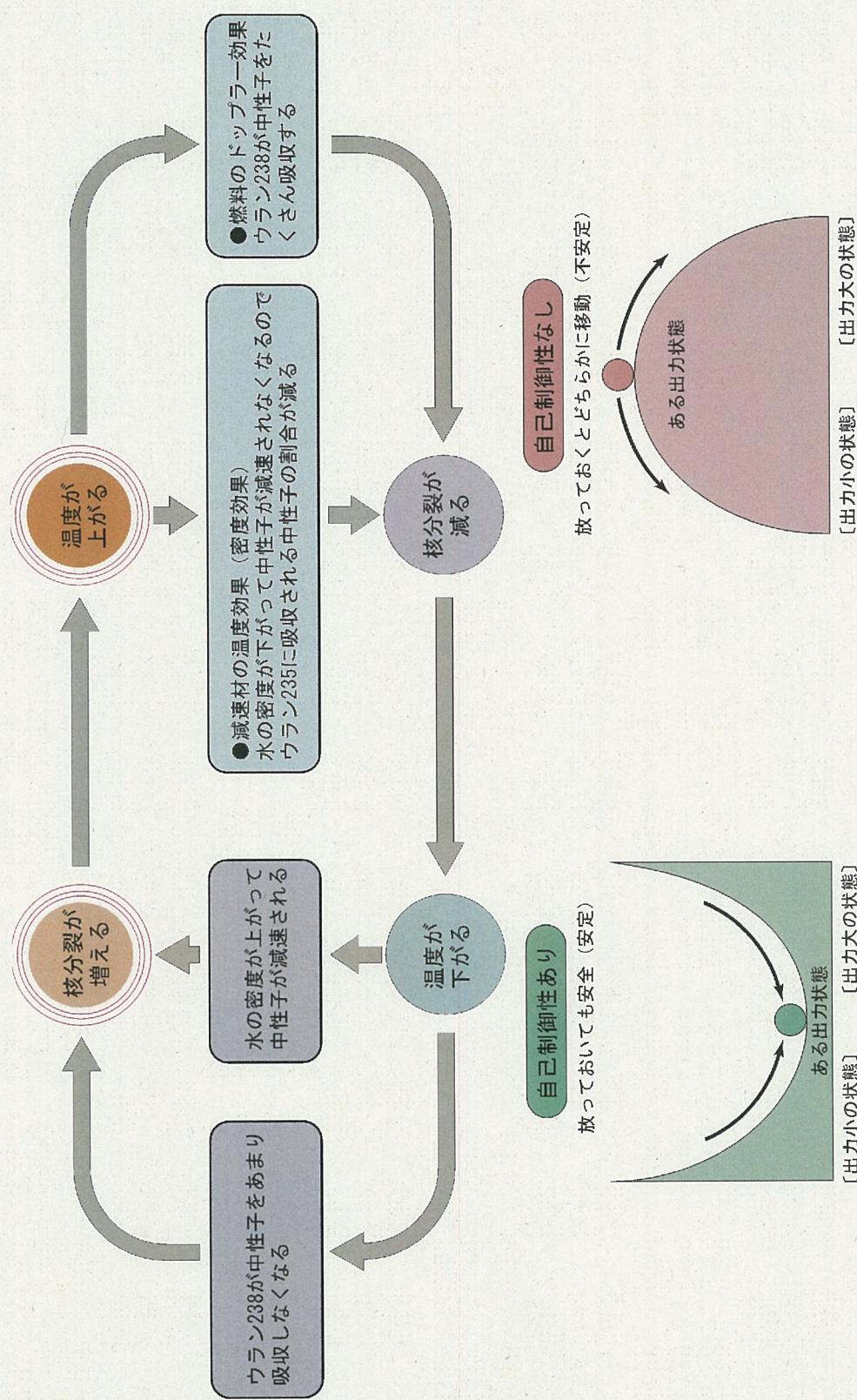


図3 自己制御性

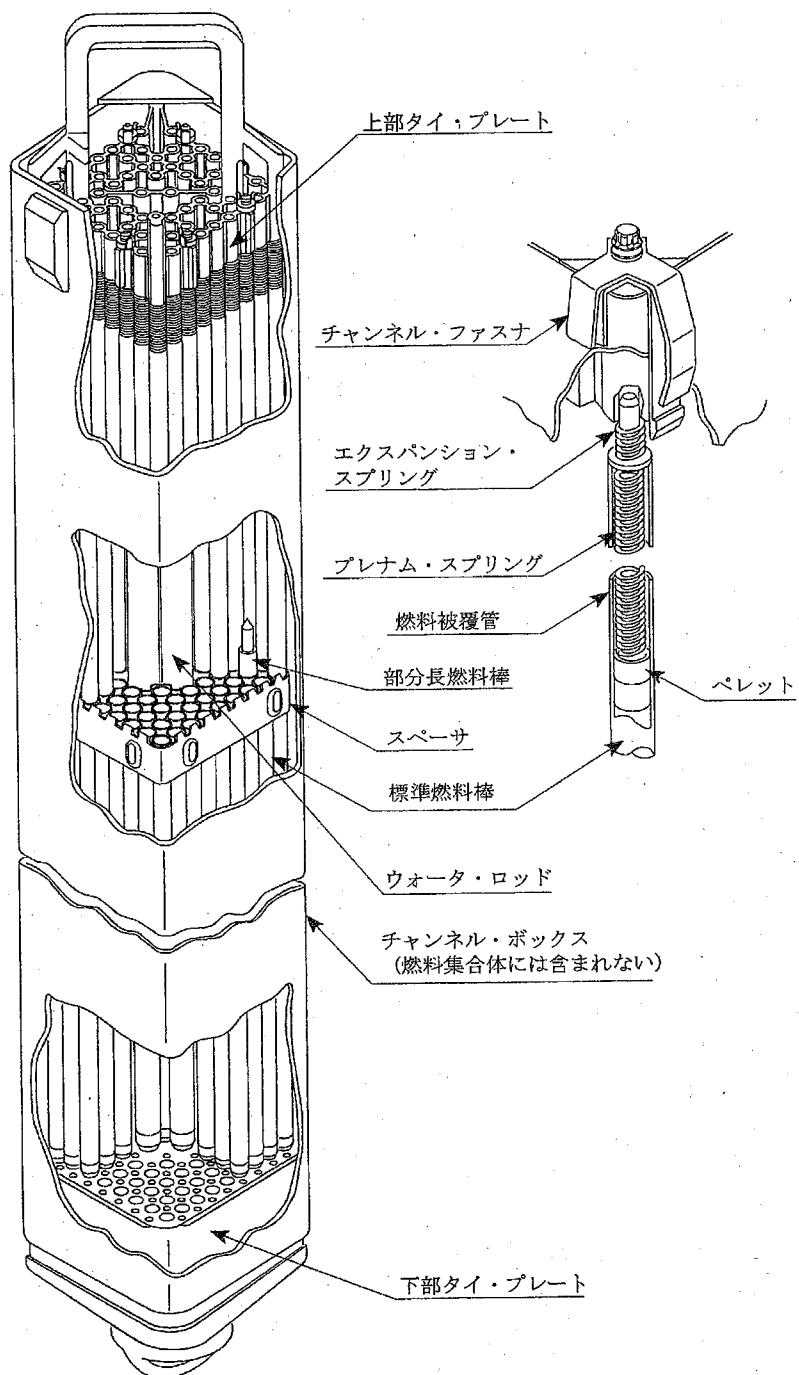
[出典：電気事業連合会「原子力・エネルギー図面集（2012年版）」から抜粋]



## 図4 燃料集合体

出典：「東海第二発電所原子炉設置変更許可申請書（平成12年10月20日）」

添付書類八」から抜粋

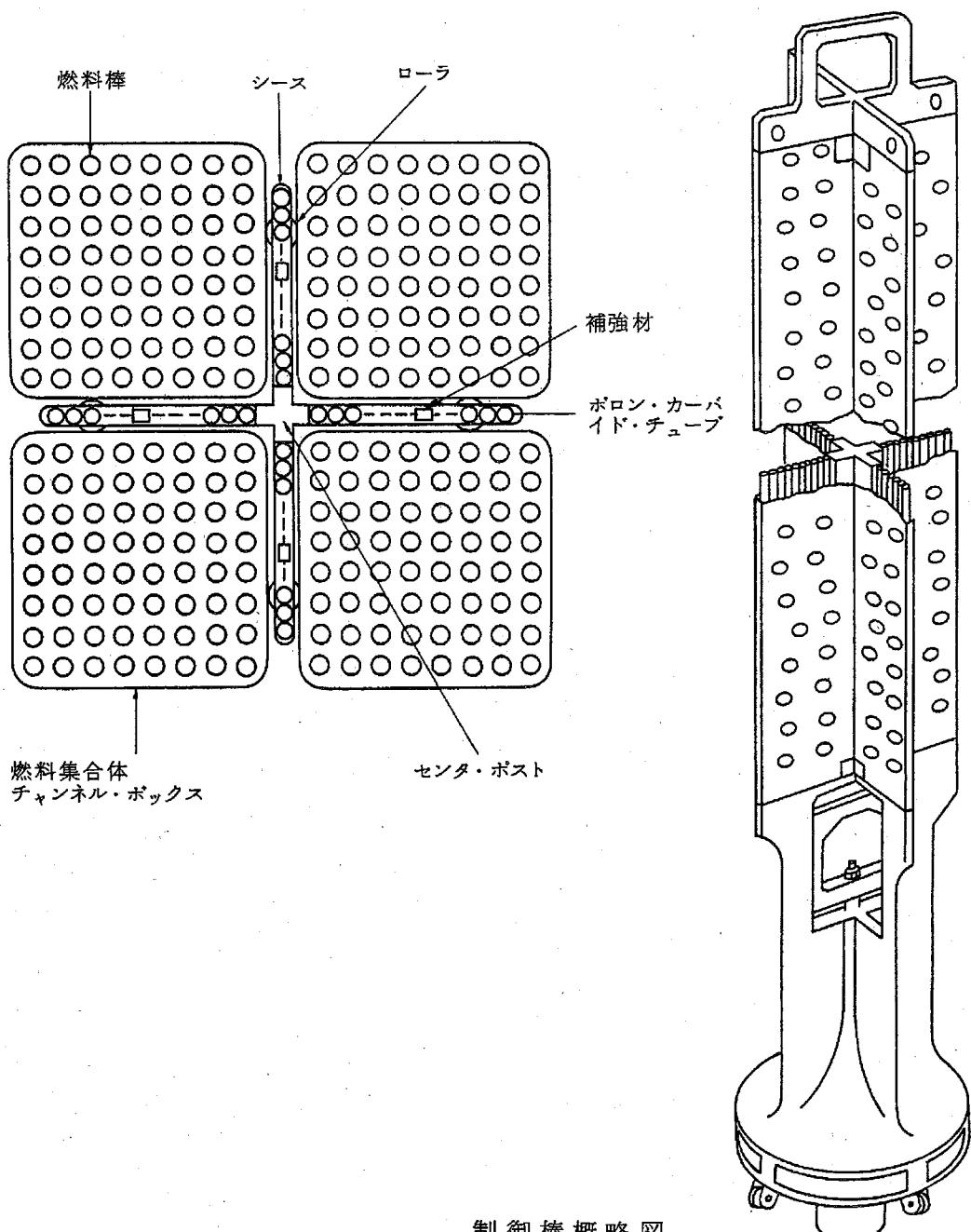


燃料集合体概要図（9×9 燃料（A型））

## 図5 制御棒

出典：「東海第二発電所原子炉設置変更許可申請書（昭和62年7月27日）」

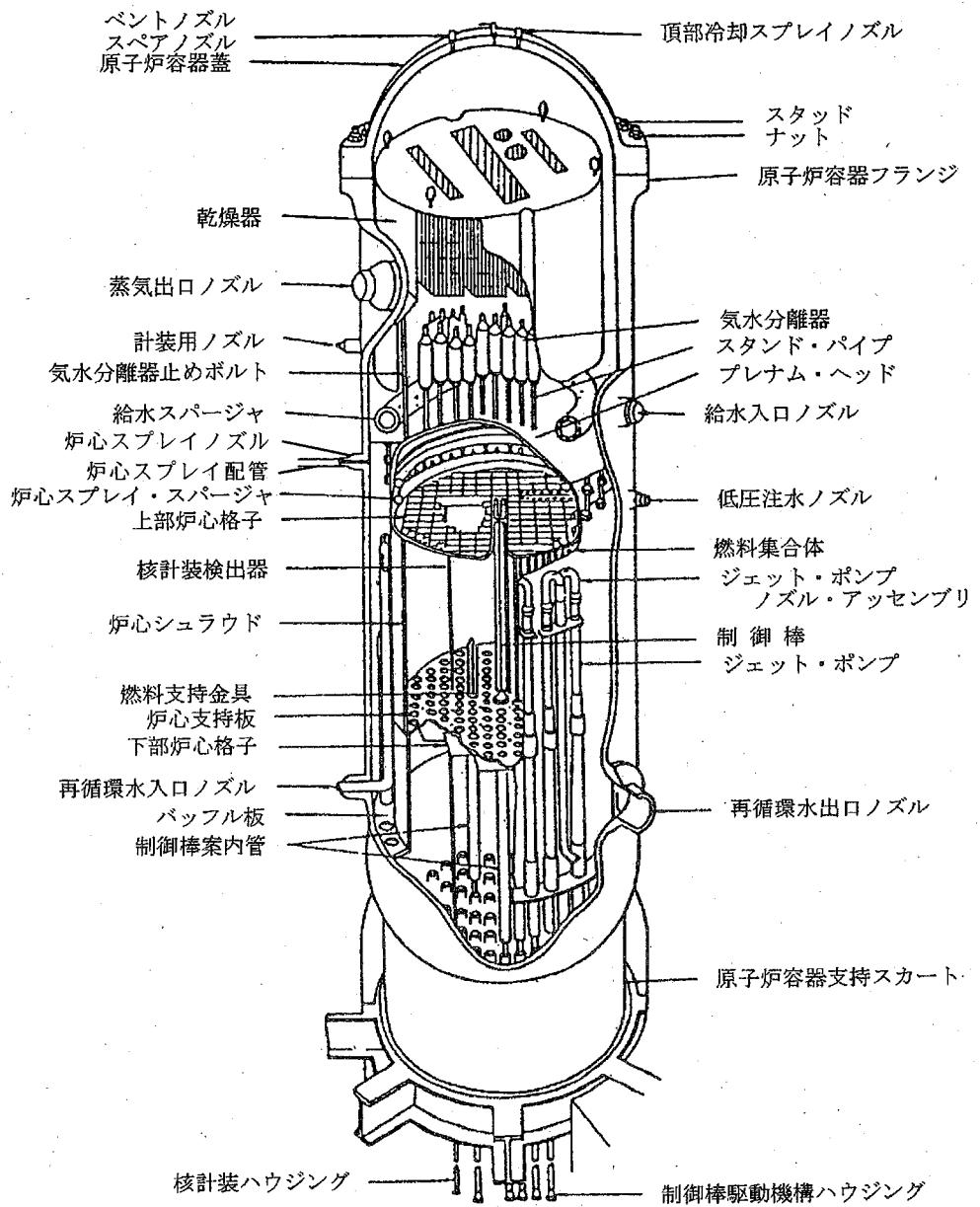
添付書類八」から抜粋



制御棒概略図  
(タイプ1)

## 図6 圧力容器

[出典：「東海第二発電所原子炉設置変更許可申請書（平成12年10月20日）  
添付書類八」に加筆修正]



原子炉圧力容器内部構造図

図7 炉心シラウド

[出典：被告日本原電作成]

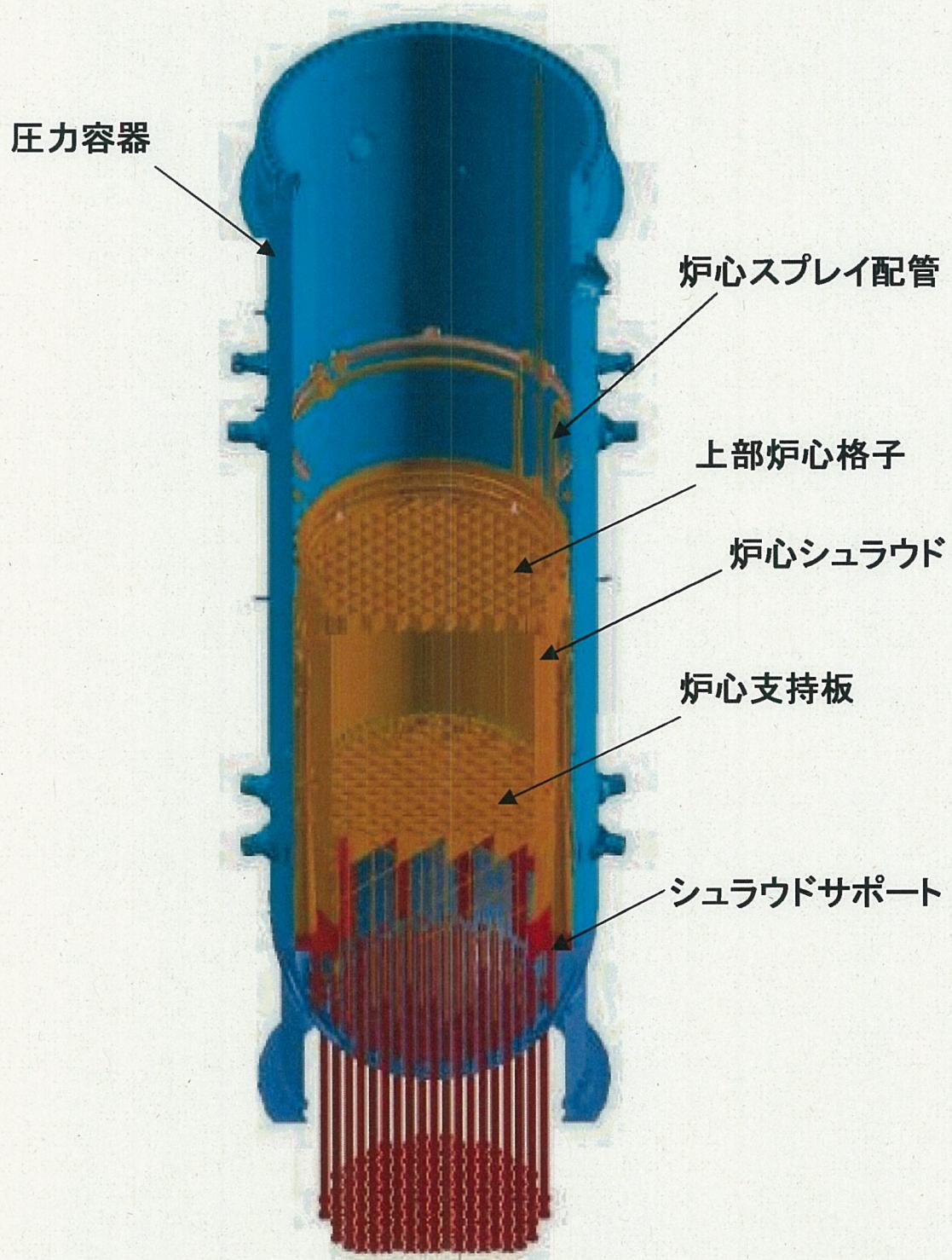


図 8 原子炉冷却材圧力バウンディング  
 (出典: 被告日本原電作成)

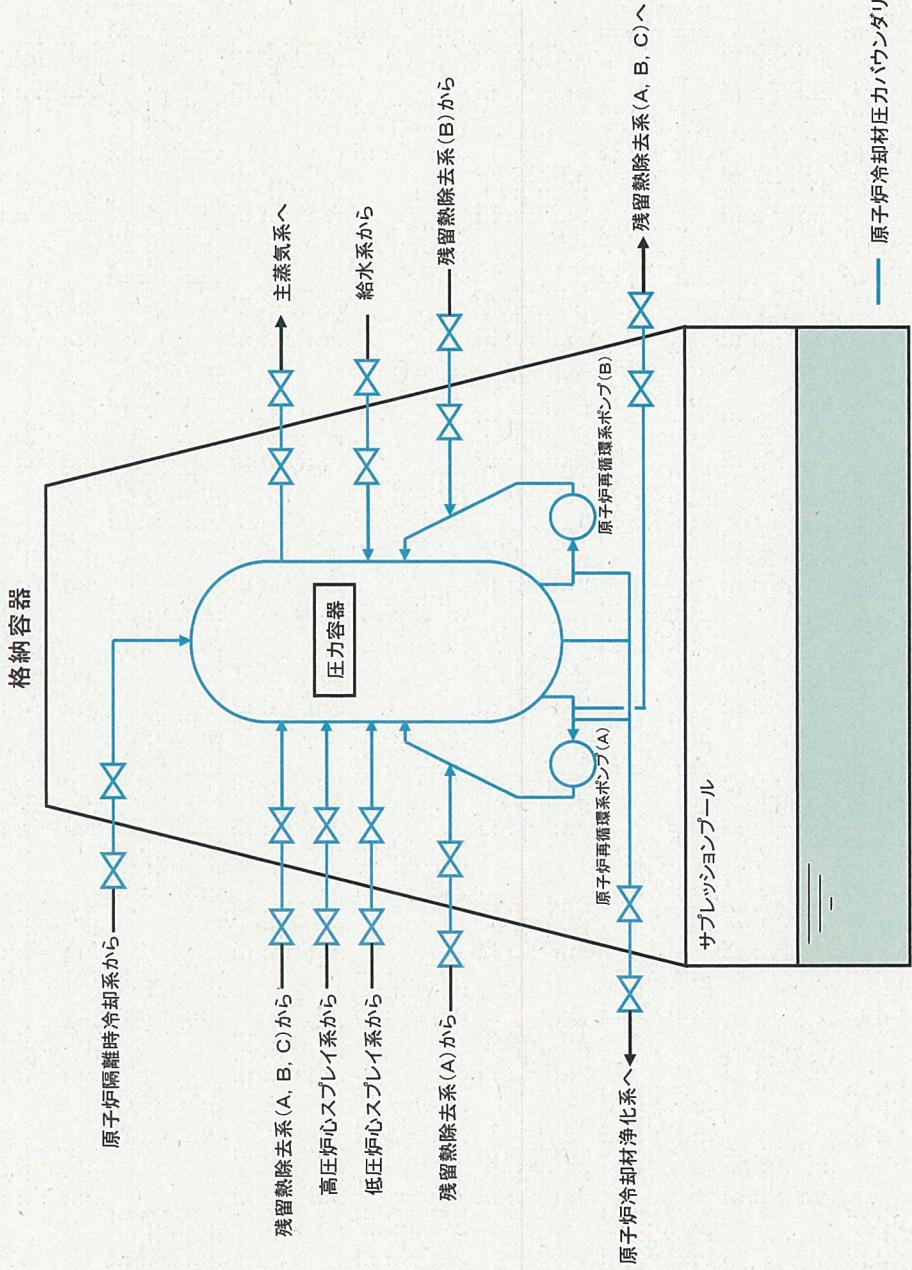
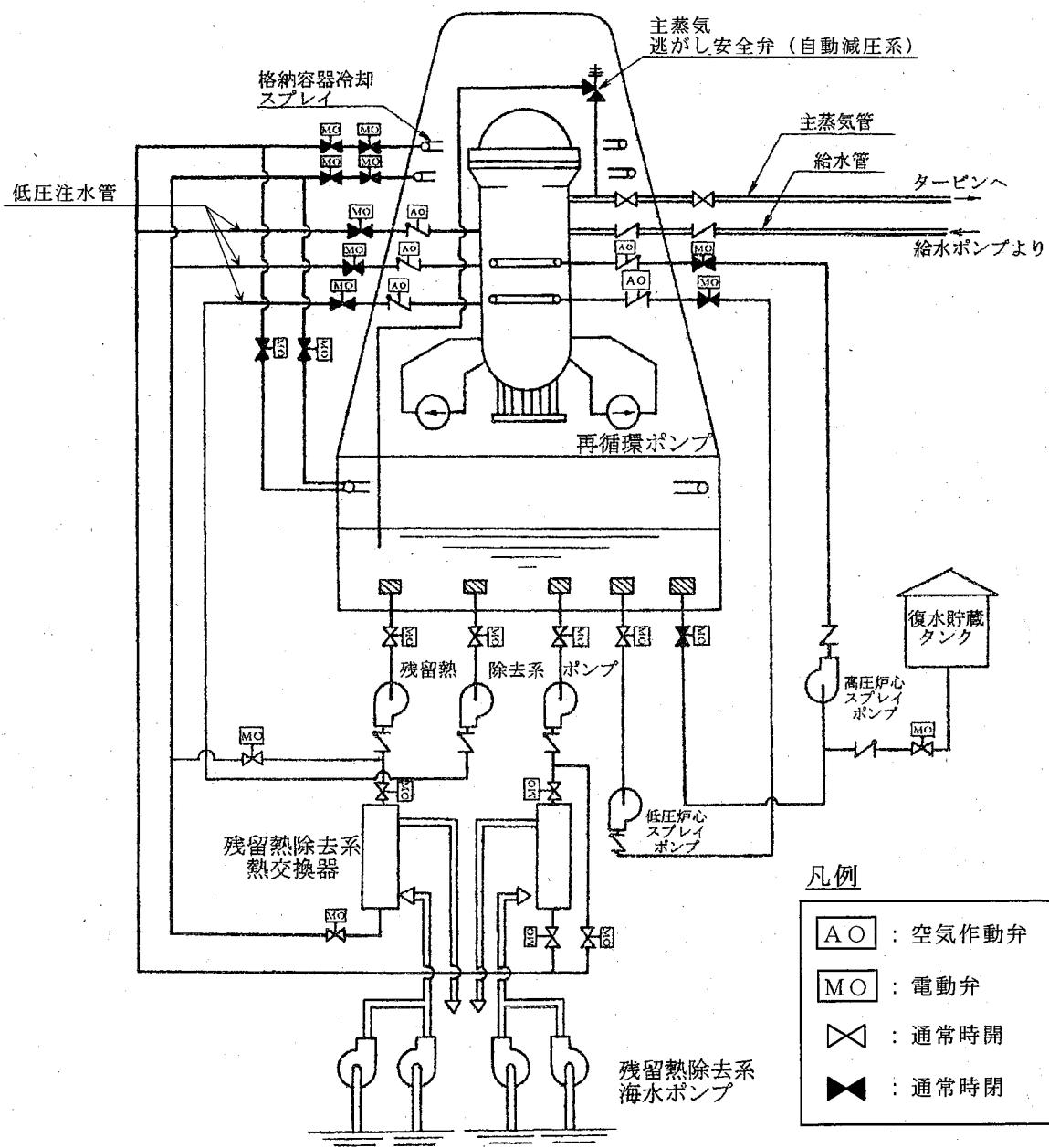


図9 ECCS

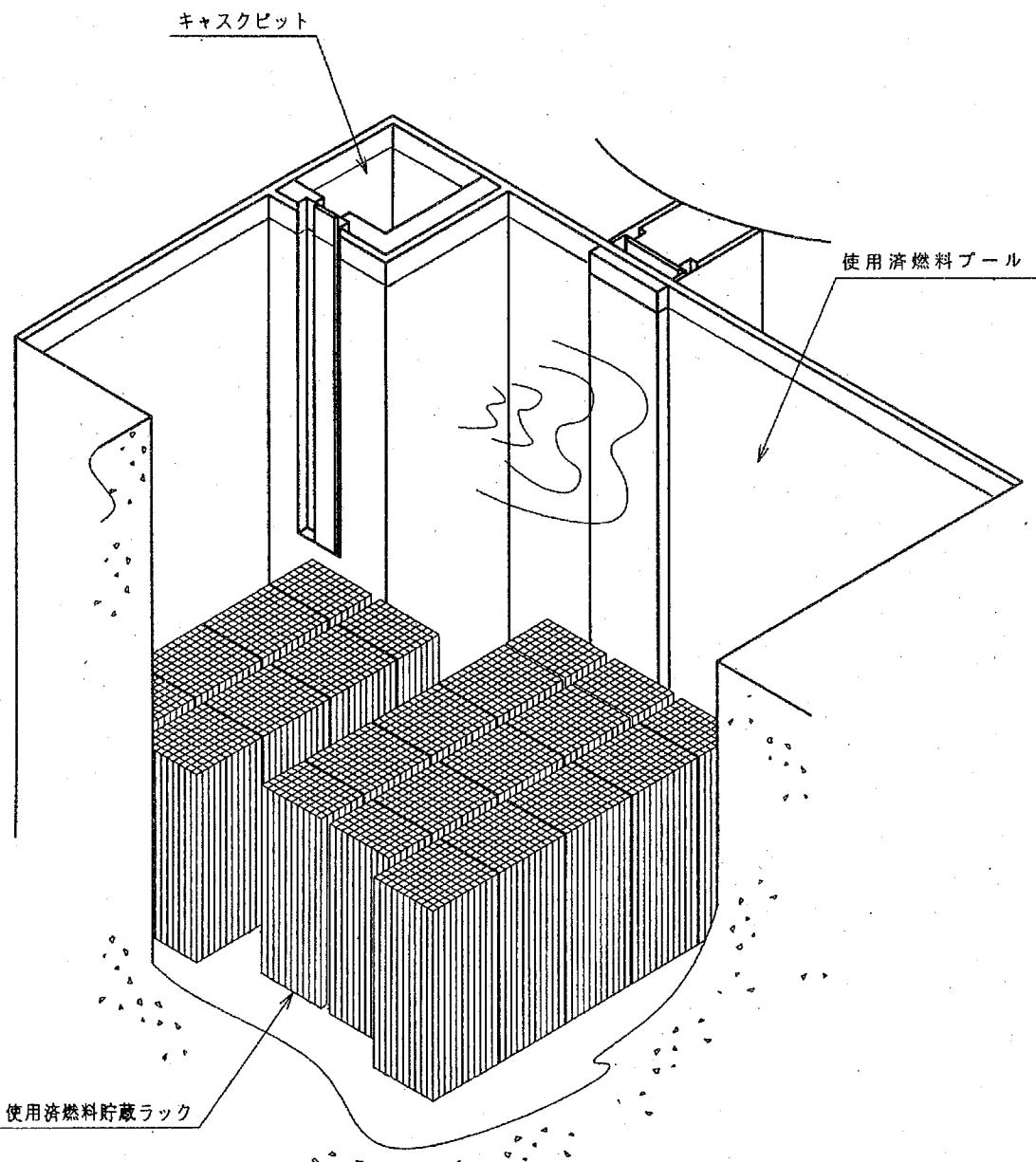
出典：「東海第二発電所原子炉設置変更許可申請書（平成12年10月20日）  
添付書類八」に加筆修正



原子炉補助系－2(非常用冷却設備)

## 図10 燃料プール

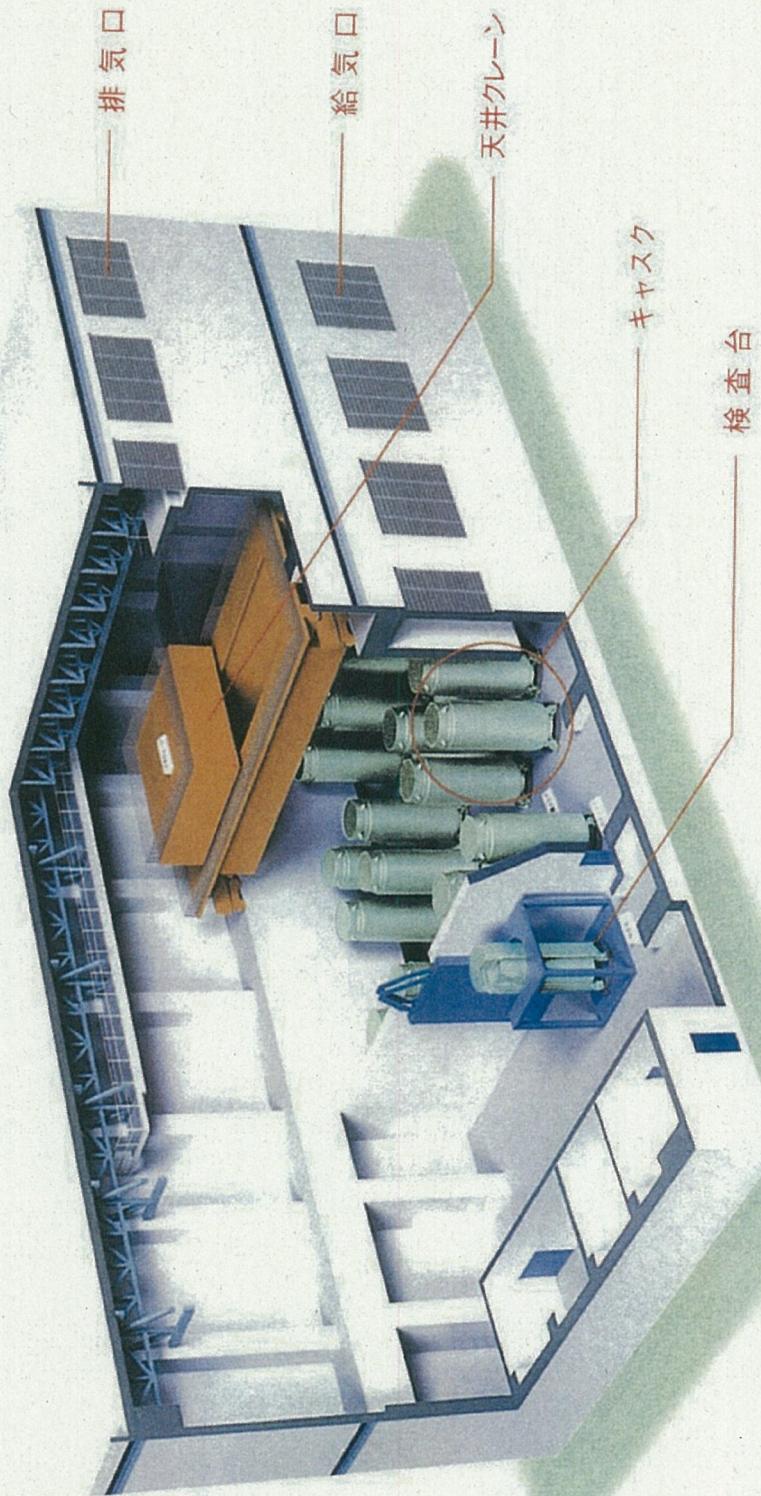
出典：「東海第二発電所原子炉設置変更許可申請書（平成9年9月17日）  
添付書類八」に加筆修正



使用済燃料プール概要図

## 図11 使用済燃料乾式貯蔵設備

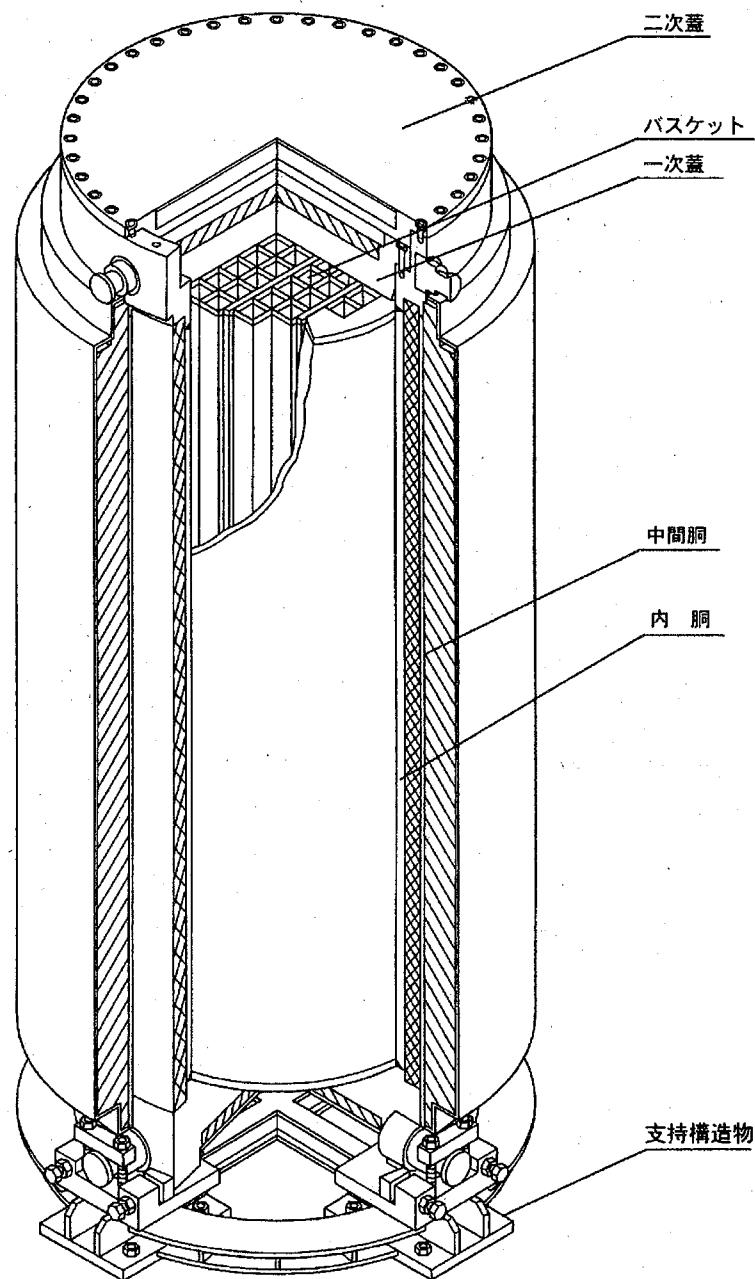
出典：「東海第二発電所 乾式キャスク貯蔵施設の概要」から抜粋



## 図12 使用済燃料乾式貯蔵容器（キャスク）

出典：「東海第二発電所原子炉設置変更許可申請書（平成9年9月17日）」

添付書類八」から抜粋



使用済燃料乾式貯蔵容器及び支持構造物概要図

図13 本件敷地地質断面図

出典：「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（改訂）」から抜粋

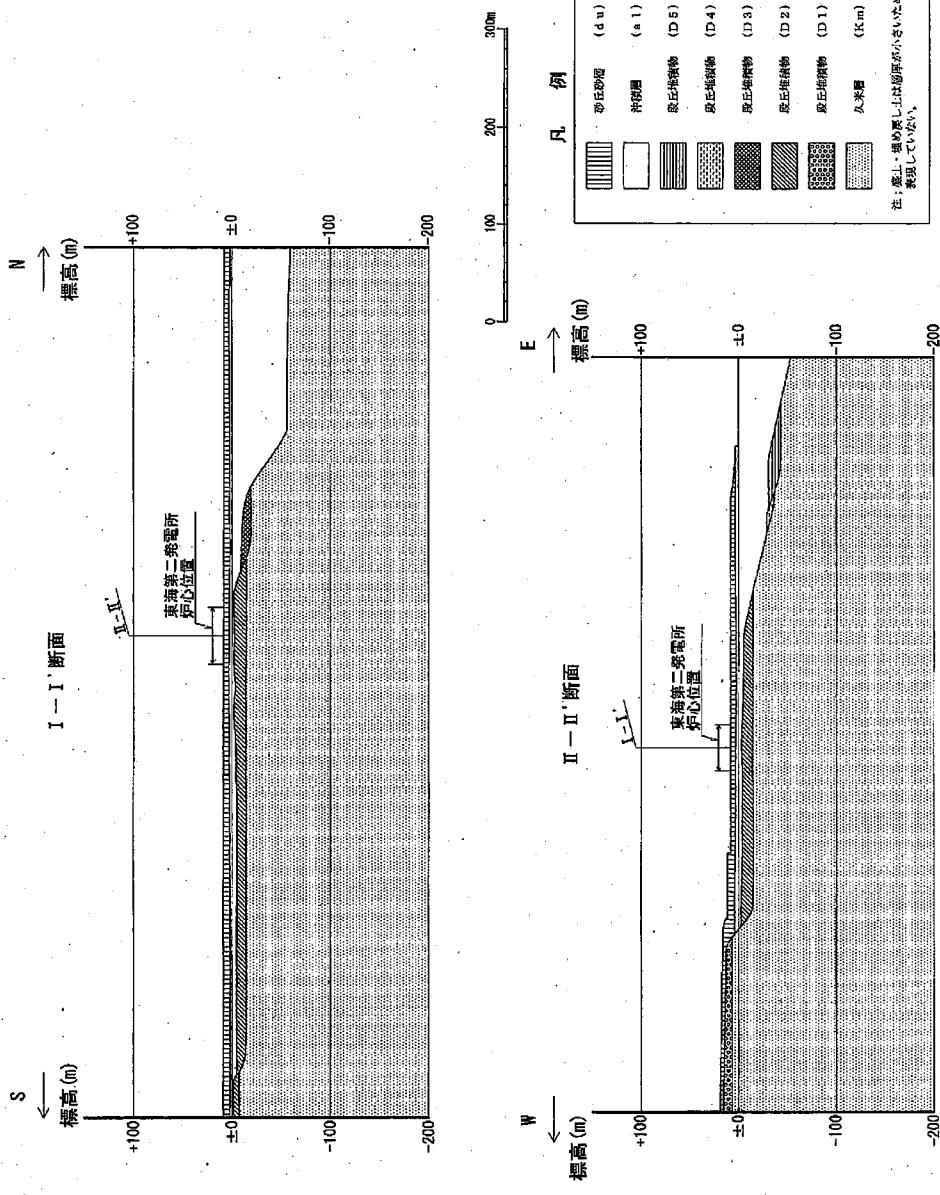


図14 基準地震動  $S_1$  の応答スペクトル

[出典：「東海第二発電所耐震性評価結果報告書（平成7年2月）」から抜粋]

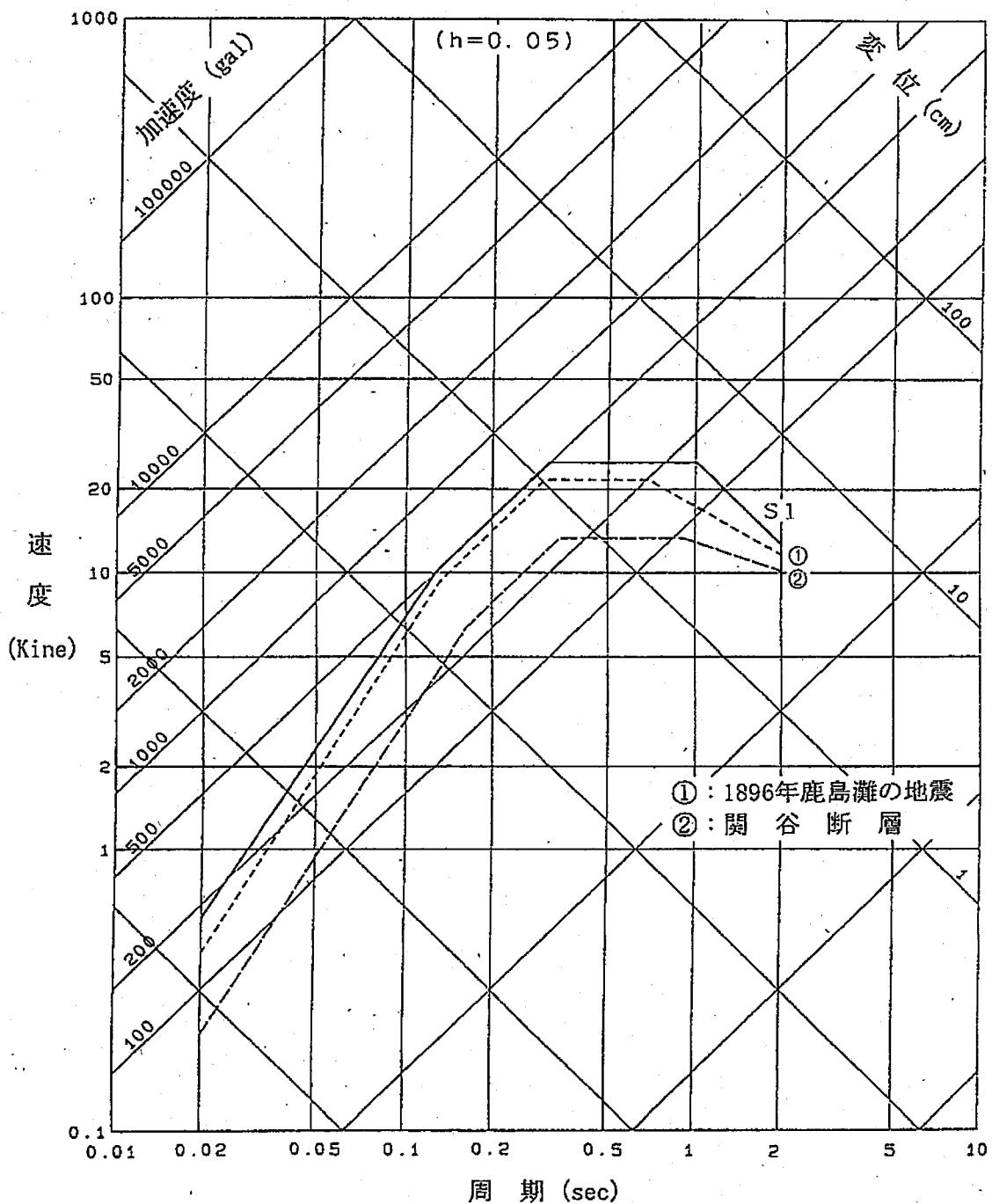
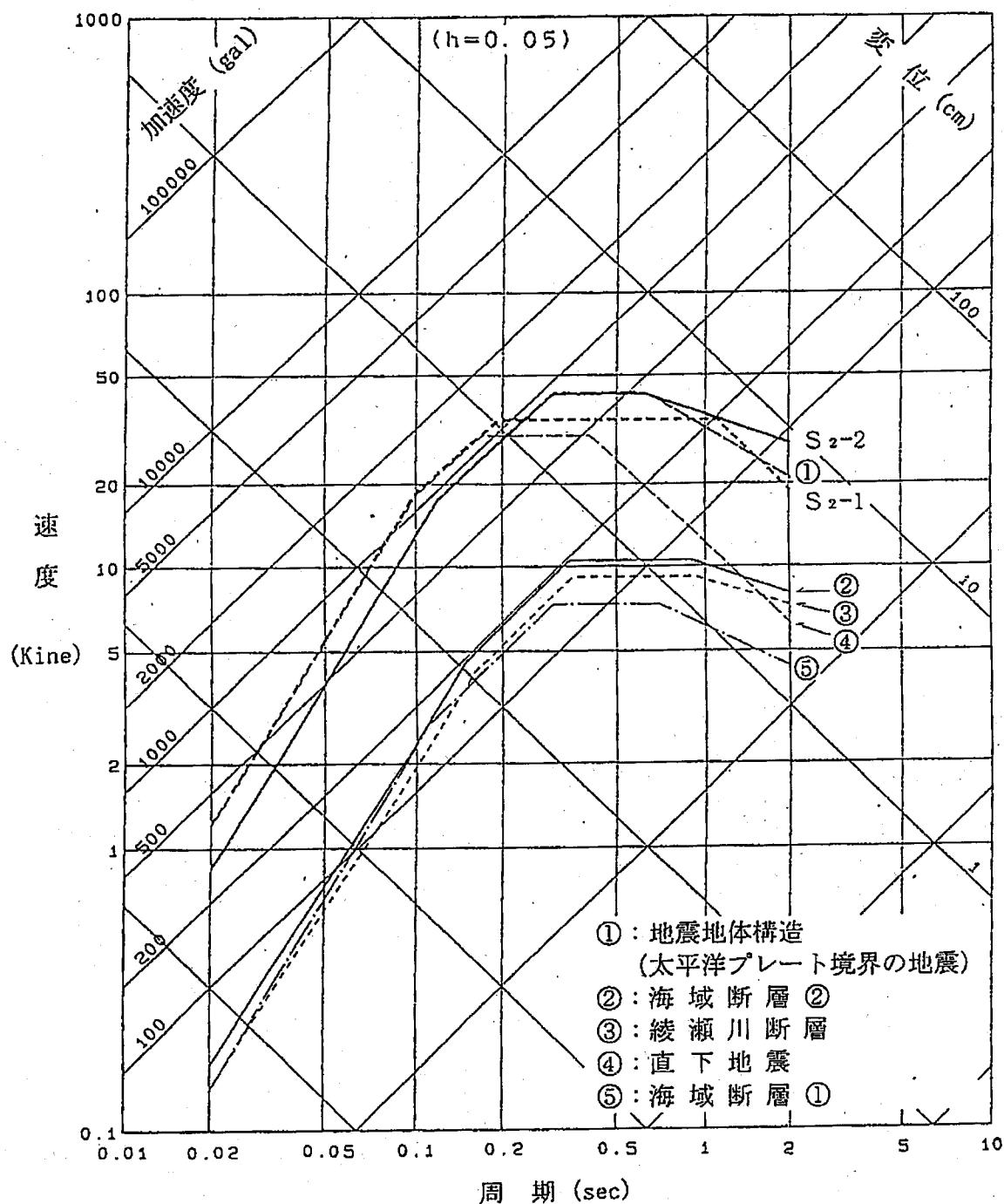


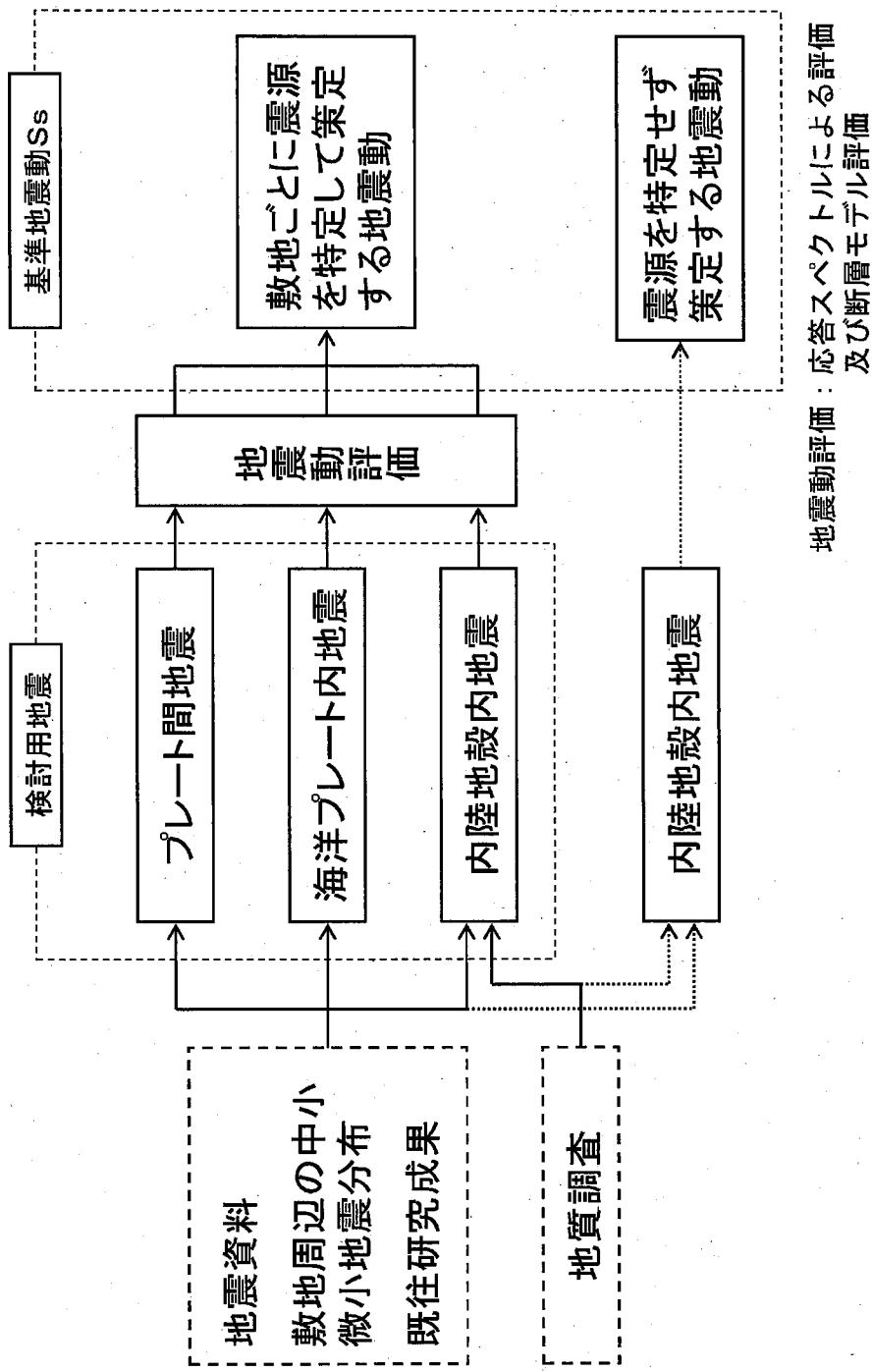
図15 基準地震動  $S_2$  の応答スペクトル

[出典：「東海第二発電所耐震性評価結果報告書（平成7年2月）」から抜粋]



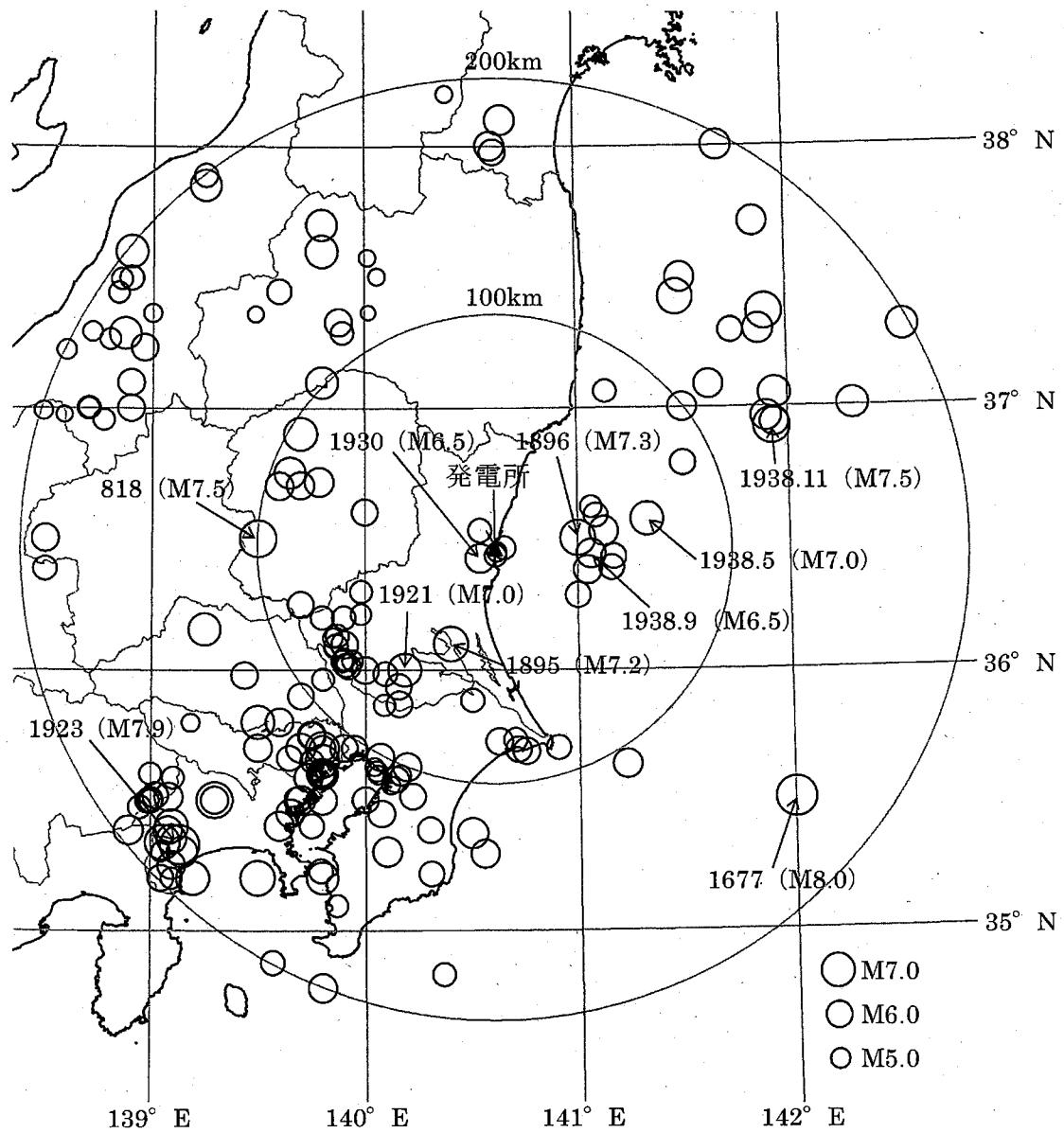
## 図16 基準地震動 $S_s$ 策定フロー

出典：原子力安全委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会（合同） ワーキング・グループ1  
 第36回会合配付資料 WG1第36-3号「東海第二発電所 基準地震動  $S_s$  の策定について」から抜粋



## 図17 本件敷地周辺の被害地震の震央分布

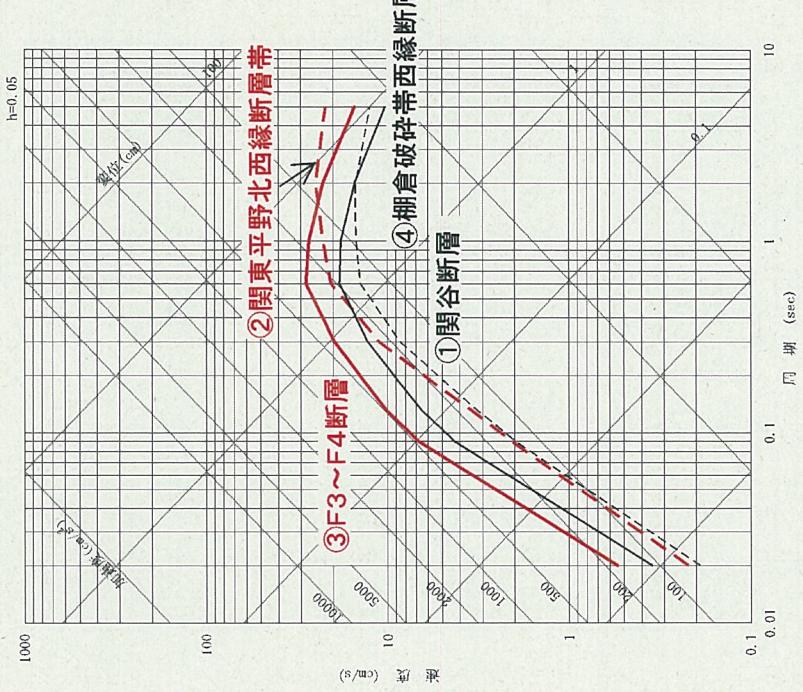
[出典：「東海第二発電所『原子炉施設に関する耐震設計審査指針』の改訂に  
伴う耐震性評価結果 中間報告書（改訂）」から抜粋]



## 図18 検討用地震①（内陸地殻内地震）

出典：原子力安全委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会（合同） ワーキング・グループ1  
 第36回会合配付資料 WG1第36-3号「東海第二発電所 基準地震動Ssの策定について」から抜粋

No.	断層名	L(km)	M	$\chi_{eq}$ (km)
①	関谷断層	40	7.5	87
②	関東平野北西縁断層帯	82	8.0	125
③	F3～F4断層	16	6.8	22
④	棚倉破碎帶西縁断層	16	6.8	31



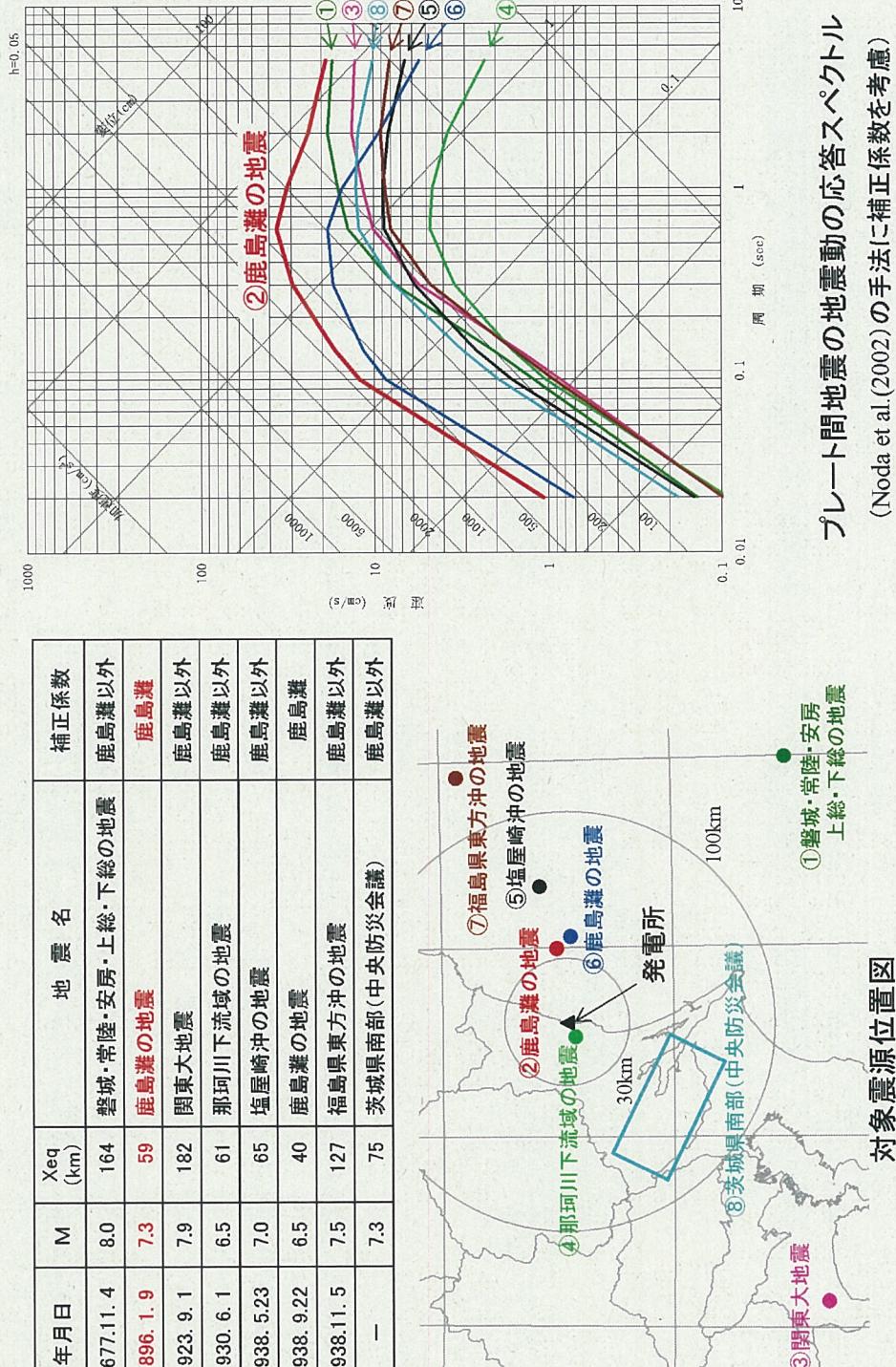
内陸地殻内地震の地震動の応答スペクトル  
 (Noda et al.(2002)の手法)  
 対象断層位置図



## 図 19 検討用地震②(プレート間地震)

〔出典：原子力安全委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会（合同） ワーキング・グループ1  
第36回会合配付資料 WG1 第36-3号「東海第二発電所 基準地震動Ssの策定について」から抜粋〕

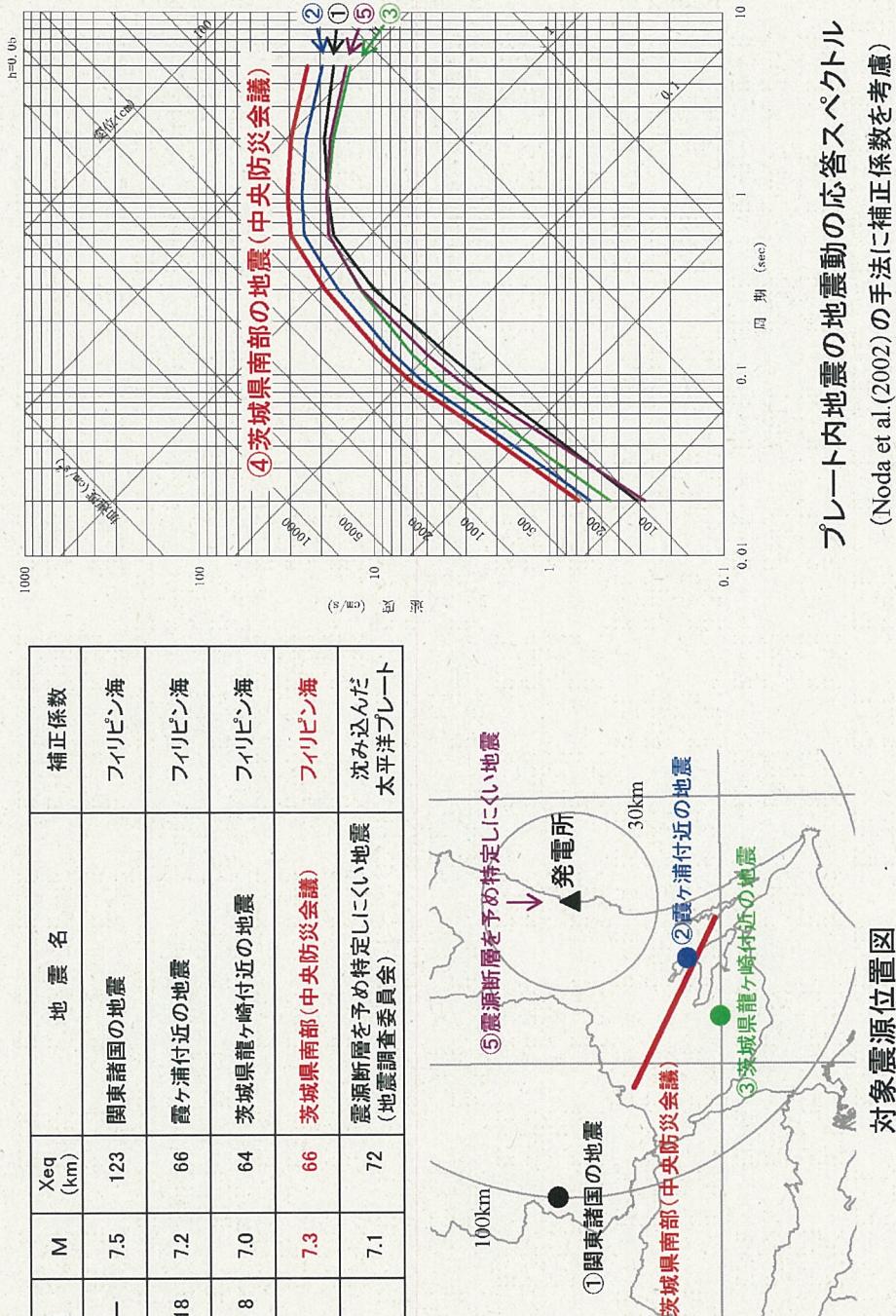
No.	年月日	M	$\lambda_{eq}$ (km)	地 震 名	補正係数
①	1677.11.4	8.0	164	磐城・常陸・安房・上総・下総の地震	鹿島灘以外
②	<b>1896.1.9</b>	<b>7.3</b>	<b>59</b>	<b>鹿島灘の地震</b>	<b>鹿島灘</b>
③	1923.9.1	7.9	182	関東大地震	鹿島灘以外
④	1930.6.1	6.5	61	那珂川下流域の地震	鹿島灘以外
⑤	1938.5.23	7.0	65	塙屋崎沖の地震	鹿島灘以外
⑥	1938.9.22	6.5	40	鹿島灘の地震	鹿島灘
⑦	1938.11.5	7.5	127	福島県東方沖の地震	鹿島灘以外
⑧	-	7.3	75	茨城県南部(中央防災会議)	鹿島灘以外



## 図20 検討用地震③（海洋プレート内地震）

出典：原子力安全委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会（合同）  
ワークシング・グループ1  
第36回会合配付資料 WG1 第36-3号「東海第二発電所 基準地震動Ssの策定について」から抜粋

No.	年月日	M	$\lambda_{eq}$ (km)	地 震 名	補正係数
①	818. -.-	7.5	123	関東諸国地震	フリッピン海
②	1895. 1.18	7.2	66	霞ヶ浦付近の地震	フリッピン海
③	1921.12.8	7.0	64	茨城県龍ヶ崎付近の地震	フリッピン海
④	-	7.3	66	茨城県南部(中央防災会議) 震源断層を予め特定しにくい地震	フリッピン海
⑤	-	7.1	72	沈み込んだ (地震調査委員会)	太平洋プレート



プレート内地震の地震動の応答スペクトル  
(Noda et al.(2002)の手法に補正係数を考慮)

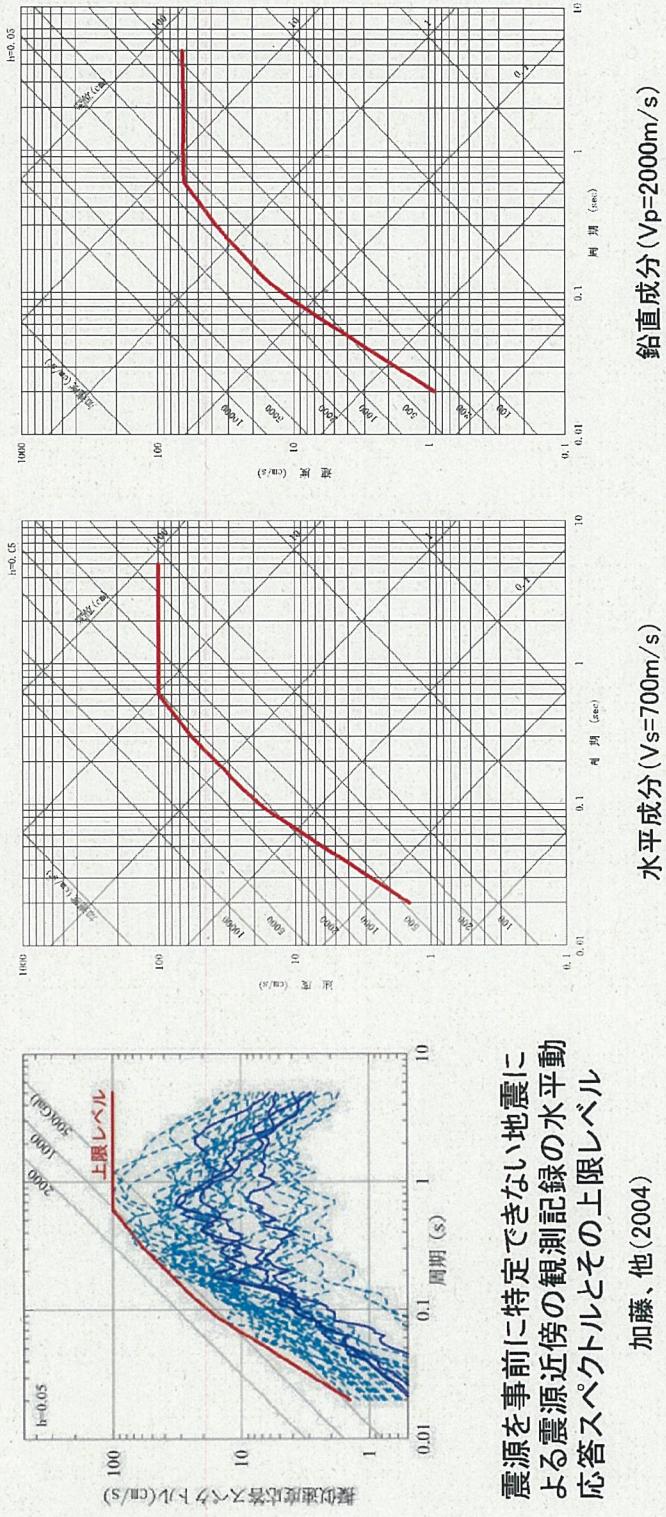
対象震源位置図

## 図21 震源を特定せざ策定する地震動（応答スペクトル）

〔出典：原子力安全委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会（合同） ワーキング・グループ1  
第36回会合配付資料 WG1第36-3号「東海第二発電所 基準地震動Ssの策定について」から抜粋〕

敷地周辺における震源を事前に特定できない地震の最大規模はM6.8と推定され、加藤、他(2004)が「震源を事前に特定できない地震による水平動の地震動レベル」を提案する際に基づいた地震規模M6.8と同程度である。

よって、当該地点の震源を特定せざ策定する地震動は、加藤、他(2004)に基づき設定する。



震源を事前に特定できない地震による震源近傍の観測記録の水平動応答スペクトルとその上限レベル

加藤、他(2004)

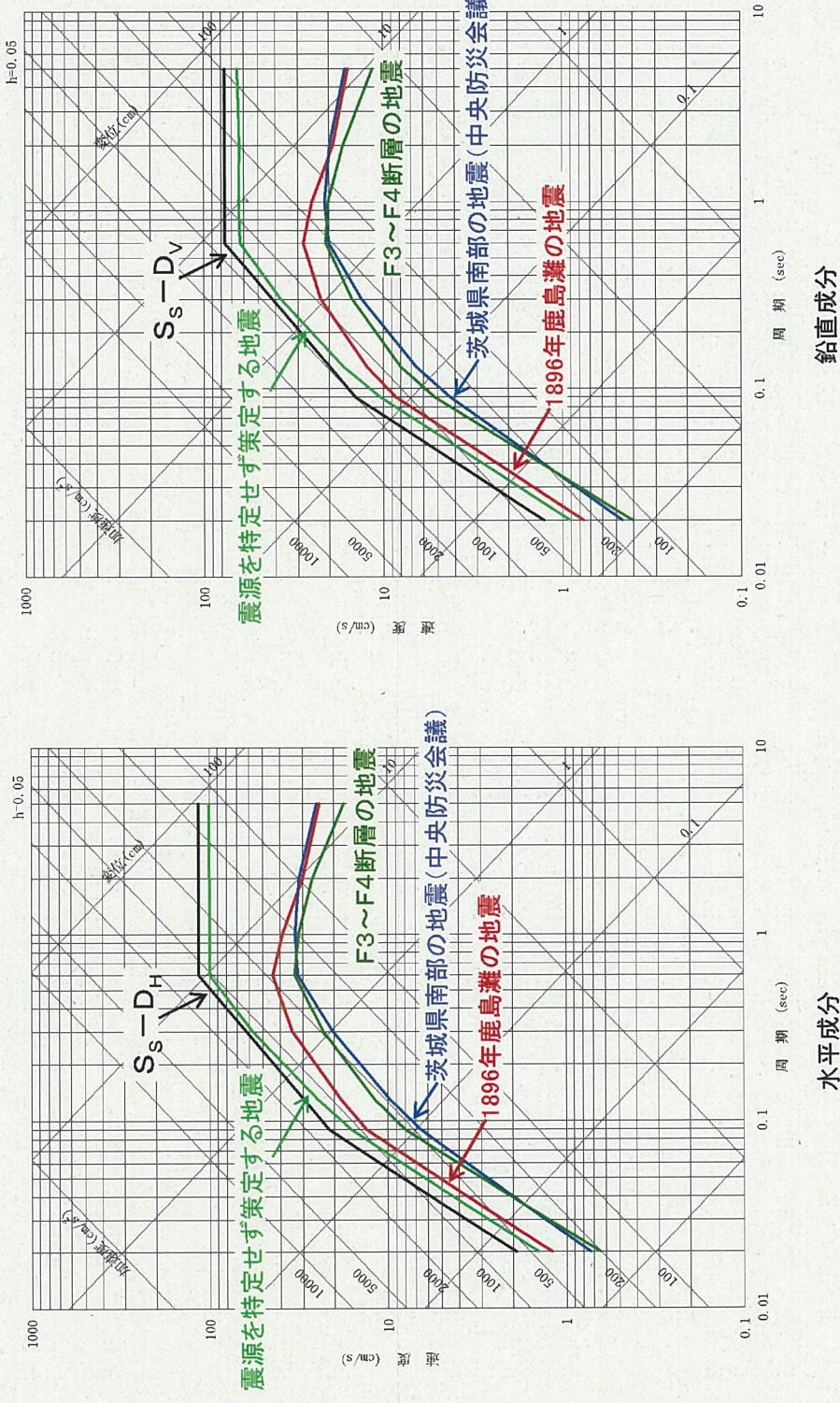
水平成分 ( $V_s=700\text{m/s}$ )

鉛直成分 ( $V_p=2000\text{m/s}$ )

震源を特定せざ策定する地震動

図22 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動  $S_s$

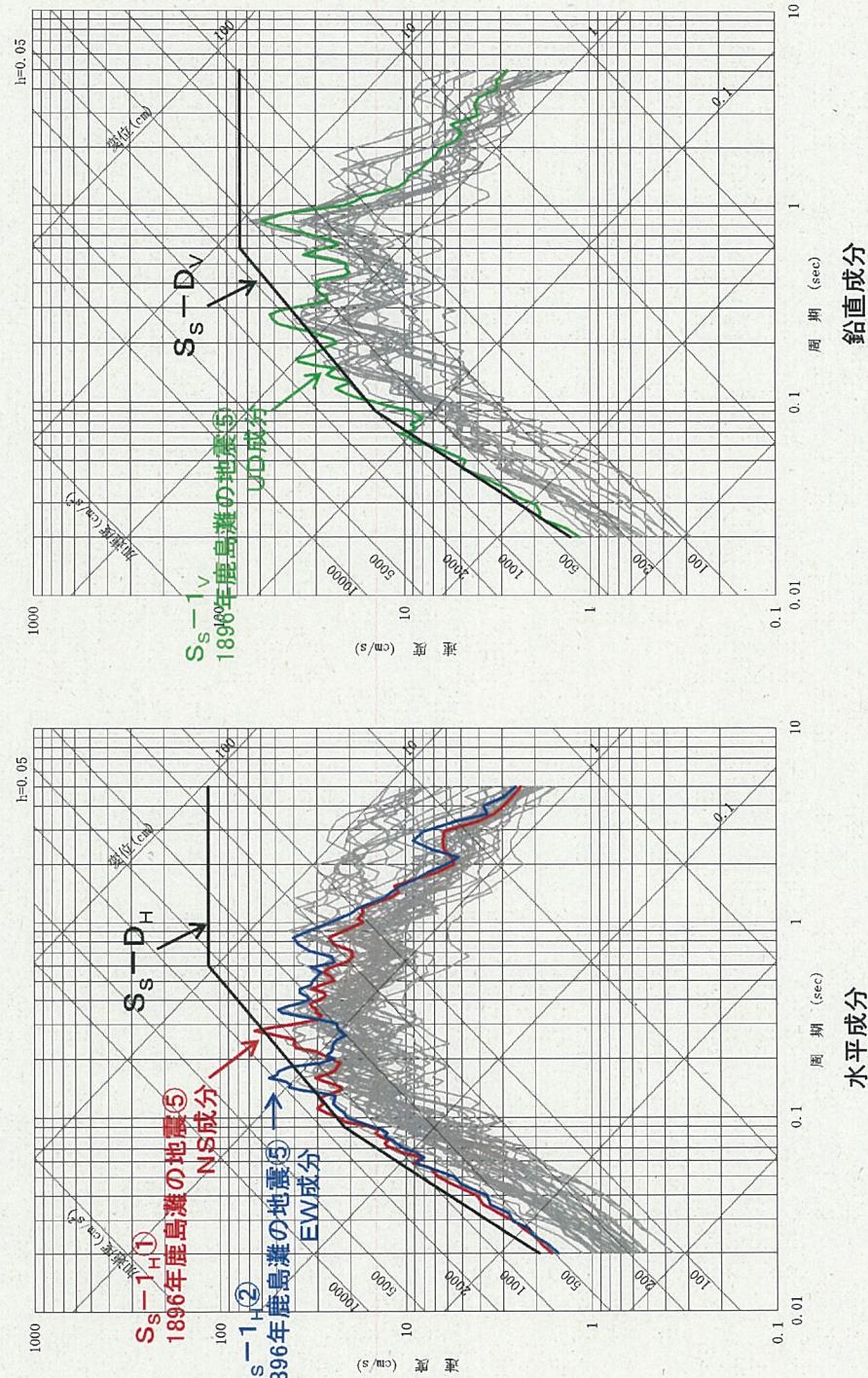
〔出典：原子力安全委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会（合同） ワーキング・グループ1  
第36回会合配付資料 WG1第36-3号 「東海第二発電所 基準地震動  $S_s$  の策定について」から抜粋〕



### 図23 断層モデルを用いた手法による基準地震動 $S_s$

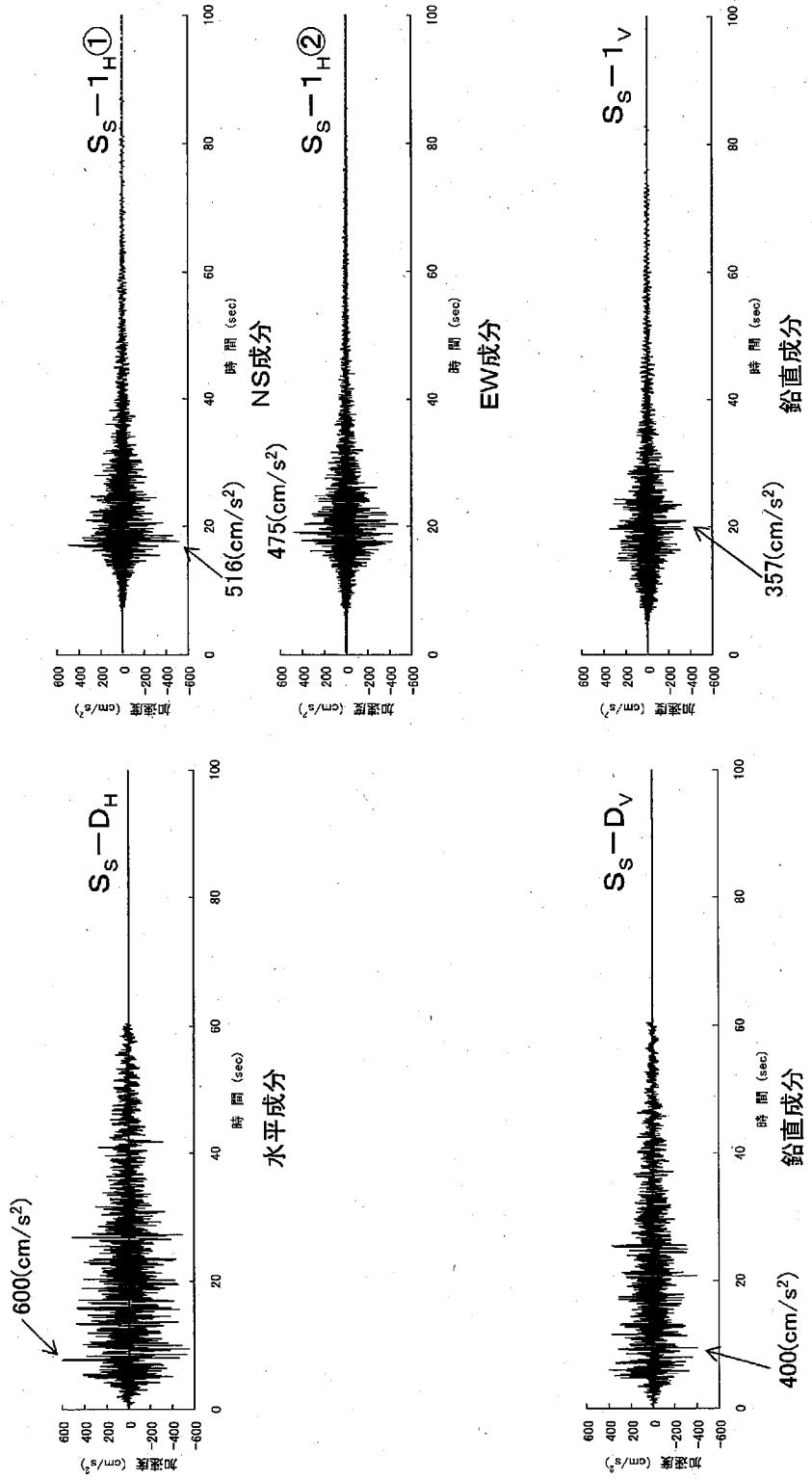
出典：原子力安全委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会（合同） ワーキング・グループ1  
 第36回会合配付資料 WG1第36-3号 「東海第二発電所 基準地震動  $S_s$  の策定について」から抜粋

#### ○断層モデルを用いた手法による地震動評価と基準地震動 $S_s$ -Dの比較



## 図 24 基準地震動 $S_s$ の模擬地震波

〔出典：原子力安全委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会（合同） ワーキング・グループ1  
第36回会合配付資料 WG1第36-3号「東海第二発電所 基準地震動  $S_s$  の策定について」から抜粋〕



応答スペクトルに基づく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  $S_s$

## 図25 緊急時の原子力防災体制

出典：電気事業連合会「原子力・エネルギー図面集（2012年版）」から抜粋

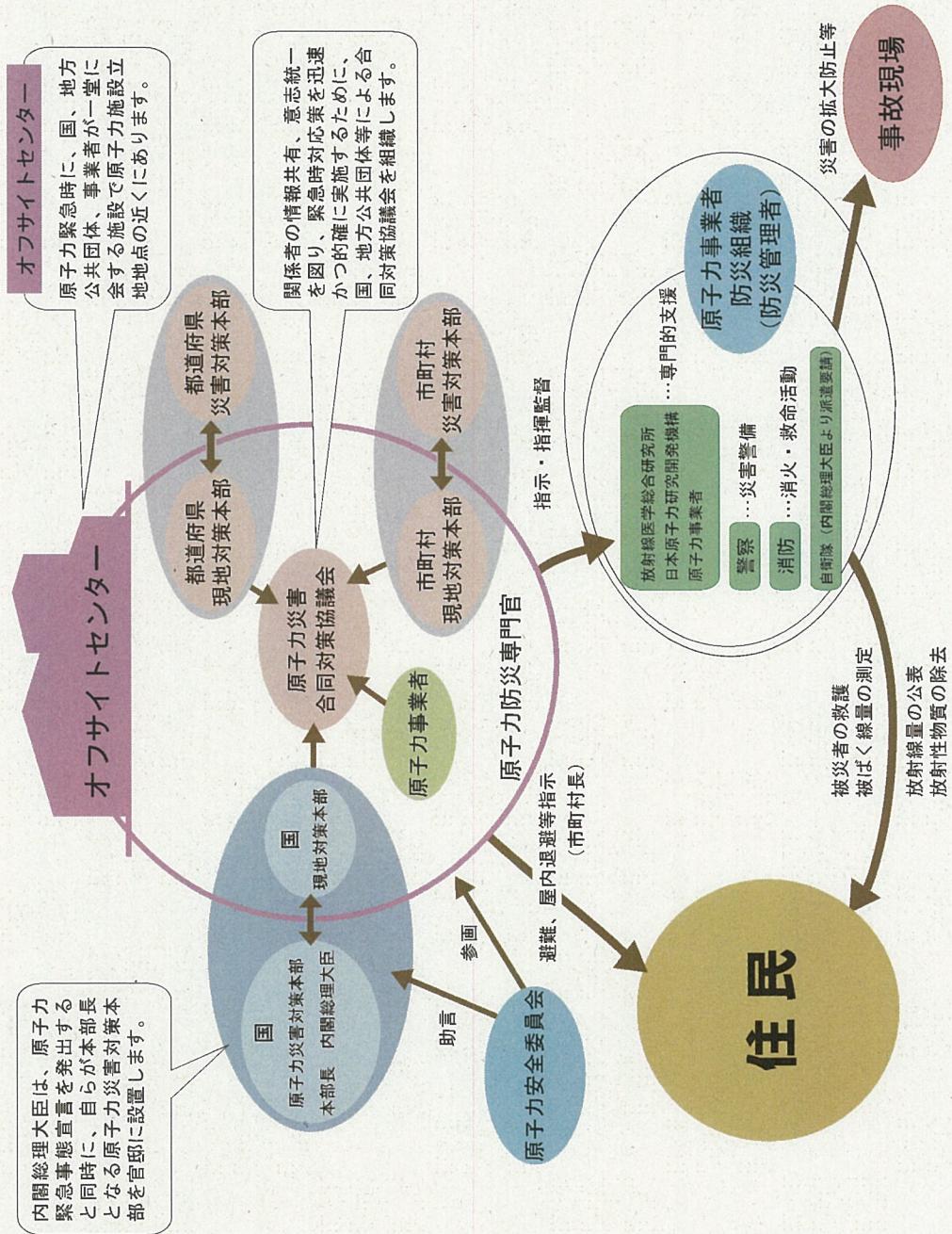


図26 本件発電所の安全対策の強化  
 (出典: 被告日本原電「東海第二発電所の震災時の状

