

副
本

平成 24 年 (ワ) 第 328 号

志賀原子力発電所運転差止請求事件

原 告 北野 進 外 119 名

被 告 北陸電力株式会社

平成 24 年 9 月 26 日

答弁書 別添 (注釈集)

(注 3－2－1) 原子力委員会

原子力委員会とは、内閣府に設置された、原子力の研究、開発及び利用に関する行政の民主的な運営を図る機関である。

原子力委員会は、委員長及び4人の委員で構成され、原子力研究、開発及び利用の基本方針を策定すること等を行っている。

(注 3－2－2) 原子力安全委員会、原子力安全・保安院

原子力安全委員会とは、内閣府に設置されていた、原子力の安全規制を独立して担当する委員会である。

原子力安全委員会は、5人の委員で構成され、専門的かつ中立的な立場から、原子炉設置許可申請に係る安全審査(二次)、原子力施設の建設から運転及び廃止措置の段階に亘る行政庁の安全規制活動を監視・監査する規制調査を実施していた。

原子力安全・保安院とは、平成13年1月の中央省庁再編成に伴い、経済産業省に設置されていた、原子力その他のエネルギーに係る安全及び産業保安の確保を図る機関である。

なお、平成24年9月19日、原子力規制委員会設置法の施行に伴い、原子力安全委員会及び原子力安全・保安院は廃止され、環境省の外局としてあらたに設置された原子力規制委員会に、当該組織他の業務が統合された。

(注 3 - 3 - 1) 制御棒駆動機構

制御棒駆動機構とは、制御棒を炉心に出し入れする駆動機構のことをいう。

BWR の制御棒駆動機構は、通常時は水圧で制御棒の引き抜き又は挿入を行い、緊急時は水圧で制御棒を緊急挿入する。ABWR の制御棒駆動機構は、通常時は電動で制御棒の引き抜き又は挿入を行い、緊急時は水圧で制御棒を緊急挿入する。

(注 3 - 3 - 2) 原子炉圧力容器

原子炉圧力容器とは、燃料集合体、制御棒、冷却材、シラウド等を収納し、高温・高圧に耐えられる縦置き円筒形の容器をいう。

(注 3 - 3 - 3) 主蒸気管

主蒸気管とは、原子炉で発生した蒸気を蒸気タービンまで導く 4 本の配管のことをいう。

主蒸気管には、主蒸気隔離弁及び逃がし安全弁が設けられている。

なお、主蒸気隔離弁とは、4 本の主蒸気管に直列に 2 個（原子炉格納容器の外側及び内側に 1 個ずつ）、計 8 個設置され、主蒸気管破断等の事象が発生した場合に、原子炉からの蒸気の放出を抑えるため、これを遮断する弁をいう。

各主蒸気管の 2 個の主蒸気隔離弁はそれぞれ独立した駆動源で閉止する。

また、逃がし安全弁とは、本件 1 号機では 7 個、本件 2

号機では 18 個設置され、原子炉圧力容器（注 3-3-2）内の圧力が異常に上昇した場合等に、原子炉冷却材圧力バウンダリ（注 4-2-34）の過圧による損傷を防止するため、これを開放し、原子炉冷却材圧力バウンダリ内の蒸気を自動的にサプレッションチェンバー（注 4-2-42）内のプール水中に放出する機能を有する弁をいう。

（注 3-3-4）原子炉冷却材再循環系

原子炉冷却材再循環系とは、炉心で発生した熱を効率的に取り出すため、原子炉冷却材再循環ポンプ（注 3-3-5）により、冷却材を強制的に循環させるとともに、その循環量を調節することによって原子炉の出力を制御する系統をいう。

（注 3-3-5）原子炉冷却材再循環ポンプ

原子炉冷却材再循環ポンプは、BWR 及び ABWR における原子炉冷却材再循環系（注 3-3-4）を構成する機器の一つである。

BWR の原子炉冷却材再循環系は、原子炉冷却材再循環ポンプを原子炉圧力容器（注 3-3-2）の外部に設置（別紙第 1 図上図参照）し、原子炉圧力容器から配管によって原子炉冷却材を抜き出し、駆動力を与え原子炉圧力容器の炉心へ戻す方式を採用している。

ABWR では、上記ポンプを原子炉圧力容器下部に内蔵（別図第 1 図下図参照）し、原子炉圧力容器内で原子炉冷却材に直接駆動力を与えて炉心へ戻す原子炉内蔵型再循環

ポンプ（インターナルポンプとも呼ばれている。）方式を採用している。

（注 3－3－6）復水器

復水器とは、蒸気タービンを回転させた後の蒸気を、海水熱交換器を介して冷やし、水に戻すための機器をいう。

（注 4－2－1）地質

地質とは、地盤を構成している岩石や地層の種類・性質、分布についての地域の特徴をいう。

本件原子力発電所の敷地の地盤は、主として新第三紀中新世（約 2350 万年前から約 530 万年前まで）の安山岩（注 4－2－16）及び凝灰角礫岩（注 4－2－17）からなり、安山岩は、比較的均質で暗灰色を呈する安山岩（均質）と、角礫岩状で暗灰色ないし赤褐色を呈する安山岩（角礫質）とに区分される。

（注 4－2－2）活断層

断層とは、岩盤が一つの面を境にして相対的に移動し、その結果生じたずれをいう。

活断層とは、将来も活動することが推定される断層をいう。

「新編日本の活断層」（活断層研究会編、4 頁）では、最近の地質時代である第四紀（注 4－2－5）に繰り返し活動するものを活断層としているが、新耐震指針（略語例参照）では、後期更新世（注 4－3－16）以降（概ね 12

万年ないし 13 万年前以降)の活動が否定できないものを、原子力発電所の耐震設計上考慮すべき活断層としている。

(注 4-2-3) 支持力

岩盤に荷重を加えていくと、まず岩盤に変形が起こり、さらに荷重を加えていくと、この変形が次第に大きくなり、ついには破壊する。

支持力とは、岩盤が破壊せず耐えられる最大荷重をいい、岩盤の強度を表す指標である。

(注 4-2-4) 不同沈下

不同沈下とは、構造物の基盤面下の地盤の沈下量が場所によって差があるような沈下をいう。

不同沈下が大きくなると、構造物が傾いたり、構造物内の機器の動作に支障を与えるなどのおそれがある。

(注 4-2-5) 新第三紀、新第三系、第四紀、第四系

地質(注 4-2-1)に関する年代(地質年代)は、生物の進化を基に、大きくは、古生代、中生代及び新生代の三つに区分されている。

新生代は、約 6500 万年前から現在までとされており、新生代は、さらに、第三紀(約 6500 万年前から約 164 万年前まで)と第四紀(約 164 万年前から現在まで)とに区分され、第三紀は、さらに、古第三紀(約 6500 万年前から約 2330 万年前まで)と新第三紀(約 2330 万年前から約 164 万年前まで)とに区分されている。

新第三系及び第四系とは、上記地質年代でいう新第三紀及び第四紀にそれぞれできた地質を総称するものである。

なお、上記年代の値は、「新版地学事典」（地学団体研究会編、449頁、618頁、620頁、739頁）に基づく値である。

(注 4-2-6) 火山岩類

火山岩類とは、地中のマグマが地表ないし地表近くで急冷する際に生じた岩を総称したものをいう。

火山岩類には、構成する鉱物の種類等により、流紋岩、安山岩（注 4-2-16）、玄武岩等に分類される。

(注 4-2-7) 堆積岩類

堆積岩類とは、岩石の碎屑物、生物の遺骸、火山噴出物等が水中又は陸上に堆積し、次第に固結して形成された岩石をいう。

(注 4-2-8) 中位段丘、中位段丘Ⅰ面

段丘とは、かつて河床、海底あるいは湖底で侵食作用や堆積作用により形成された平坦面が陸化した地形をいう。

中位段丘とは、後期更新世（注 4-3-16）に形成された堆積層が隆起して地表に残っている段丘をいう。

中位段丘Ⅰ面とは、中位段丘の上面をいう。

なお、本件原子力発電所の耐震バックチェックにおいては、断層を評価する上で、断層上部の中位段丘Ⅰ面が断層活動により変動しているか否か等を指標としている。

(注 4 - 2 - 9) 地すべり地形

地すべり地形とは、地すべりの発生に伴って形成された地形をいう。

特徴的なものとして、馬蹄形状の崖地形、階段状地形等がある。

(注 4 - 2 - 10) 地表踏査

地表踏査とは、露頭（注 4 - 3 - 10）等を観察し、地質（注 4 - 2 - 1）・地質構造等を明らかにする調査方法をいう。

原子力発電所の耐震設計に当たっては、文献調査や空中写真判読により活断層（注 4 - 2 - 2）の可能性のある地形として、リニアメント（注 4 - 3 - 9）・変動地形（注 4 - 3 - 4 参照）を抽出するが、リニアメントは、断層活動のほか、侵食作用等の原因によっても生じ、また、変動地形には火山活動等に伴う地形も含まれることから、その原因を判断するためには、実際に現地に赴き、リニアメント・変動地形の周辺にある谷や尾根沿いの露頭等の地質を観察する地表踏査が不可欠となる。

(注 4 - 2 - 11) トレンチ調査

トレンチ調査とは、対象とする断層を横切るように調査溝（トレンチ）を人工的に掘削して、そこでの壁面や底面の観察を通して、地層のずれや変形等から過去の断層運動を解読するとともに、地層中から年代に関する情報を入手して断層の活動時期を解明する調査方法をいう。

トレンチ調査によって、活断層（注4-2-2）の有無や最新活動年代、活動間隔等を明らかにすことができる、将来の地震の発生時期を予測するデータを得ることができる。

（注4-2-1-2）新第三系中新統

地質年代でいう新第三紀（約2330万年前から約164万年前まで）（注4-2-5）は、さらに中新世（約2330万年前から約520万年前まで）と鮮新世（約520万年前から約164万年前まで）とに区分されている。

新第三系中新統とは、この中新世にできた地層を総称したものである。

なお、上記年代の値は、上記年代の値は、「新版地学事典」（地学団体研究会編、620頁、703頁、829頁及び830頁）に基づく値である。

（注4-2-1-3）穴水累層

穴水累層とは、能登半島に広く分布する、主として新第三紀中新世（約2330万年前から約520万年前まで）（注4-2-1-2参照）の安山岩質の火山岩類（注4-2-6）で構成された地層をいう。

（注4-2-1-4）破碎帶、シーム

土木地質学の分野では、岩盤中に見られる割れ目等は、生成要因、規模等から、破碎帶、シーム及び節理に分類されている。

破碎帶とは、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、帯状に連なっているものをいう。

シームとは、岩盤中の割れ目に、粘土あるいは岩片混じりの粘土が挟まつた薄い弱層をいう。

節理とは、岩盤中の割れ目に、挟在物がないか、あっても、局所的に薄いものをいう。

破碎帶は、岩盤が生成された後の断層活動等により生じたものであり、シーム及び節理は、岩盤が固まる段階で生じたものである。

(注 4-2-15) 下末吉面 (しもすえよしめん)

下末吉層とは、横浜市北部の下末吉台地に分布する後期更新世(注 4-3-16)に形成された海成の地層をいう。

下末吉層は、我が国における後期更新世に形成された代表的な地層であり、「新編火山灰アトラス[日本列島とその周辺]」(町田洋ほか(2003), 31頁)によれば、下末吉層の堆積期(下末吉期)は約12.5万ないし13万年前とされている。

下末吉面とは、この下末吉層の堆積面をいう。

(注 4-2-16) 安山岩

安山岩とは、地中のマグマが地表ないし地表近くで急冷する際に生じた火山岩類(注 4-2-6)の一つをいう。

硬固な安山岩で構成される地盤は、十分な強度を有するものであり、原子力発電所の重要な建物・構築物等の基礎

地盤として適している。

(注 4 - 2 - 1 7) 凝灰角礫岩

火山活動により火口より放出された火山灰や火山弾(礫)等の火山碎屑物が固まったものを、火山碎屑岩という。

凝灰角礫岩とは、火山碎屑岩の礫の径や構成比等により分類された岩石の種類の一つをいう。

本件敷地の地盤に多く分布する安山岩質の凝灰角礫岩は、十分な強度を有している。

(注 4 - 2 - 1 8) 岩盤分類, [B b] 級

岩盤の工学的な性質(密度、強度、変形のしやすさ等)は、岩種、風化・変質の程度、割れ目の性状等の地質要素に依存する。

岩盤分類とは、岩盤を基礎とする構造物の安全性を評価する際、基礎岩盤全体を、上記地質要素の組み合わせによって物性的にほぼ同様と見なせる適切なグループに分類することをいう。

被告は、本件原子力発電所を建設する場所の岩盤について、地盤の安定性を評価するため、強度の大きなものから、安山岩(均質)(注 4 - 2 - 1 6)については、[A a] 級、[B a] 級、[C a] 級及び[D a] 級の 4 段階の、また、安山岩(角礫質)及び凝灰角礫岩(注 4 - 2 - 1 7)については、[A b] 級、[B b] 級、[C b] 級及び[D b] 級の 4 段階の各岩盤分類を設けた。

(注 4 - 2 - 1 9) 岩石試験, 岩盤試験

岩石試験とは、岩盤を構成する岩石の性質を調べる試験をいう。

岩石試験には、岩石の密度や含まれる水の割合あるいは間隙の割合等を調べる物理試験と、荷重に対する変形の仕方や強さ等を調べる力学試験とがある。

岩盤試験とは、構造物の基礎となる実際の岩盤を対象とし、現地において岩盤に直接荷重を加えるなどして実施する試験をいう。

岩盤試験は、岩盤の割れ目の状況を反映した強度等の力学的特性を把握できる点で、岩盤から採取した小さな試料を用いて室内で行う岩石試験とは異なる。主な岩盤試験としては、岩盤上に置いた平板を介して垂直荷重を負荷し、岩盤の変形特性や支持力（注 4 - 2 - 3）を測定する平板載荷試験、岩盤に設けたコンクリートブロック等を介して水平荷重（せん断力）を負荷し、岩盤の強度特性を測定する岩盤せん断試験がある。

(注 4 - 2 - 2 0) 地震応答解析

地震応答解析とは、地盤及び構造物を適切なモデルに置き換え、相互作用を考慮した上で、地震動を入力してコンピュータで計算し、時々刻々と構造物の各部が受ける力、揺れの大きさ、変形量等を求める解析法をいう。

(注 4 - 2 - 2 1) すべり抵抗力、すべり安全率

岩盤上に設置された構造物に対して外部から水平力が加

えられると、構造物はすべり出そうとする。これに対し、当該構造物を支える岩盤は、岩盤自身がもっている強度によって、これに抵抗しようとする。

すべり抵抗力とは、この抵抗しようとする力の最大値をいう。

すべり安全率とは、すべり抵抗力をすべりを生じさせようとする最大の力で除したものという。

すべり安全率が大きいほど地盤の安全性が高い。

(注 4-2-22) 設計用最強地震、設計用限界地震

設計用最強地震及び設計用限界地震は、旧耐震指針（略語例参照）において、基準地震動（注 4-2-23 参照）を策定する際に考慮する地震として定義されていたものである。

設計用最強地震とは、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れ、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（注 4-2-2）による地震のうち、敷地に最も影響を与える地震をいう。

設計用限界地震とは、地震学的見知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等に基づき工学的知見からの検討を加えて想定した地震のうち、敷地に最も影響の大きな地震をいう。

(注 4 - 2 - 2 3) 基準地震動 S_1 , 基準地震動 S_2

基準地震動 S_1 及び基準地震動 S_2 は、旧耐震指針（略語例参照）において、原子力発電所の耐震設計のために策定する地震動として規定されていたものである。

基準地震動 S_1 とは、設計用最強地震（注 4 - 2 - 2 2）から求められる地震動をいう。

基準地震動 S_2 とは、設計用限界地震（注 4 - 2 - 2 2）及び直下地震（注 4 - 2 - 2 4）から求められる地震動をいう。

(注 4 - 2 - 2 4) 直下地震

直下地震とは、旧耐震指針（略語例参照）における基準地震動 S_2 （注 4 - 2 - 2 3）の策定において、地震の規模をマグニチュード 6.5 として活断層（注 4 - 2 - 2）の有無にかかわらず考慮すべき地震をいう。

(注 4 - 2 - 2 5) 原子炉補機冷却系, 原子炉補機冷却海水系

原子炉補機冷却系とは、非常用炉心冷却系（注 4 - 2 - 4 4）等の原子炉機器で発生する熱を除去するための系統をいう。

原子炉補機冷却系は、原子炉補機冷却水系及び原子炉補機冷却海水系で構成されており、原子炉機器で発生する熱は、原子炉補機冷却水系（淡水）で除去され、さらに原子炉補機冷却水系の熱は、原子炉補機冷却海水系により取水口から取り入れられた海水にて熱交換器を介して除去される（別図第 9 図参照）。

原子炉補機冷却海水系は、海水ポンプ、熱交換器等で構成される。

(注 4-2-26) 朔望平均満潮位、朔望平均干潮位
月の引力による潮の満干に大きく影響を及ぼす朔(新月)
及び望(満月)の日から5日以内に観測した潮位のうち、
最も高い潮位の年平均値を朔望平均満潮位といい、最も低
い潮位の年平均値を朔望平均干潮位という。

(注 4-2-27) 補機冷却水取水口、取水路、取水槽、海水
ポンプ室

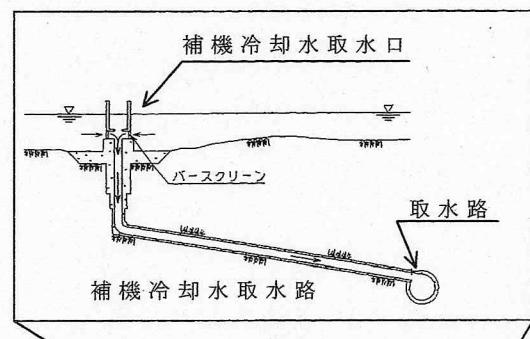
原子炉補機冷却海水系(注 4-2-25)において使用する海水は、補機冷却水取水口から引水し、海水ポンプ室に設置した海水ポンプにより供給している。

補機冷却水取水口とは、海水を取水するための呑口(開口部)のある、敷地前面の水中に設置した鉄筋コンクリート構造物をいう。

取水路とは、取水した海水を敷地まで流すために、取水口から敷地までの海底地盤内にトンネルを掘り設置した、円管状の鉄筋コンクリート構造物をいう。

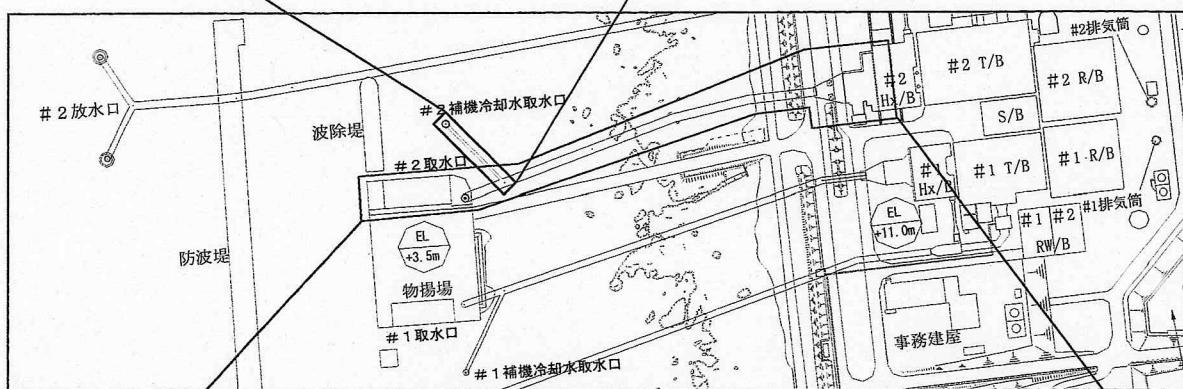
取水槽とは、海水の流れを緩やかにし、また、混入する塵芥を除去するために、取水路に接続し、敷地内に設置した、函状の鉄筋コンクリート構造物をいう。

海水ポンプ室とは、海水熱交換器建屋内にある原子炉補機冷却海水系(注 4-2-25)の海水を汲み上げるポンプが設置してある部屋をいう。



断面図

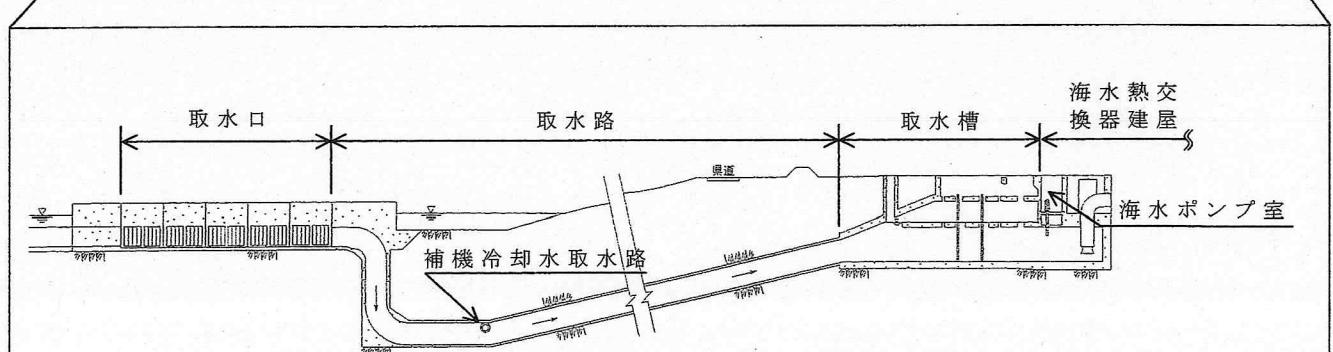
(本件 2号機 補機冷却水取水口
及び補機冷却水取水路)



本件敷地配置図

[凡例]

- #1 : 本件 1号機
- #2 : 本件 2号機
- R/B : 原子炉建屋
- T/B : タービン建屋
- Hx/B : 海水熱交換器建屋
- RW/B : 廃棄物処理建屋



断面図

(本件 2号機 取水口～海水熱交換器建屋)

(注 4 - 2 - 28) 原子炉冷却材系

原子炉冷却材系とは、原子炉圧力容器（注 3 - 3 - 2）内で発生した蒸気が、タービン、復水器（注 3 - 3 - 6）を経て水になり、再び原子炉圧力容器に戻ってくる冷却材の循環経路を構成する設備及び原子炉冷却材再循環系（注 3 - 3 - 4）をいう。

(注 4 - 2 - 29) 実効線量

実効線量とは、人が放射線を受けた場合、その受けた場所が人体の一部であっても、その組織の感受性等を考慮し、人体全体に対してどの程度の影響があるかに換算したものをいう。

実効線量の単位は、線量と同じく、シーベルト（注 4 - 2 - 30）である。

(注 4 - 2 - 30) シーベルト

シーベルト（Sv）とは、放射線が人体に与える影響に着目した線量を表す単位である。

放射線が人体に与える影響は、放射線の種類やそのエネルギーによって異なり、例えば、同じ吸収線量でも、アルファ線や中性子線を受けた場合には、ガンマ線を受けた場合よりもその影響が大きい。そこで、放射線防護の観点から、放射線を受けた場合の影響をすべての放射線に対して共通の尺度で評価するために用いる単位がシーベルトである。人が 1 グレイのガンマ線を受けたとき、その人に及ぼす影響が約 1 シーベルトとなる。1 ミリシーベルトは 1 シ

一ベルトの 100 分の 1 である。

なお、グレイ (Gy) とは、放射線の持つエネルギーが物質に吸収された量(吸収線量という。)を表す単位である。

(注 4-2-3-1) 実効線量限度

国際放射線防護委員会は、放射線を受けた場合の影響について、しきい線量があるかもしれないことを認めながらも、これを積極的に肯定するまでの知見がないことから、いかに低い線量でも影響が生ずるかもしれないとの慎重な仮定を置き、長年にわたるエックス線やラジウムその他の放射性物質の使用経験及び人間その他の生物の放射線影響に関する知見に照らし、身体的影響及び遺伝的影響のそれぞれ発生する確率が無視し得る線量を社会的に容認できる線量の限度として勧告している。

すなわち、公衆に対する実効線量限度として、放射線によるリスク（影響の発生確率）を公共輸送機関の利用等日常生活において通常受け入れられているリスクと比較し、だれにとっても受け入れられるレベルとして 1 年間につき 1 ミリシーベルト（注 4-2-3-0 参照）を勧告した。

そこで、我が国は、この勧告を尊重して、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和 53 年通商産業省令第 77 号）1 条 2 項 6 号及び同規則 8 条、並びに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）3 条 1 項 1 号により、原子力発電所における周辺監視区域（原子炉施設の周辺に設けられた区域であり、この

区域内では人の居住は禁止され、かつ、業務上立ちに入る者以外の立ち入りは制限される。)外の公衆の実効線量限度を年間につき 1 ミリシーベルトとしている。

(注 4 - 2 - 3 2) 自然放射線による実効線量の地域差

自然放射線による一人当たりの実効線量 (注 4 - 2 - 2 9) は、平均して、年間約 1. 1 ミリシーベルト (注 4 - 2 - 3 0 参照)であるが、個人個人の実効線量そのものは、その人の住む地域や建物、生活習慣等によって大きく異なり、例えば都道府県別に見ると、一人当たり年間約 0. 8 ないし 1. 2 ミリシーベルトの自然放射線を受けており、地域によって年間約 0. 4 ミリシーベルトの差がある。そして、このように自然放射線による実効線量が異なる地域を相互に比較した場合においても、身体的影響の発生率はもちろんのこと、遺伝的影響の発生率にも全く有意な差は認められていない。

(注 4 - 2 - 3 3) インターロック

インターロックとは、機器の誤操作や誤作動を防止するため、あるいは機器の一連の動作を自動的に行わせるため、機器が一定の条件を満たしたときに限って作動するよう、他の機器からの電気的ないし機械的な情報伝達機構等と連動させたシステムをいう。

電車で、ドアが閉まらないときは発車できないようにしていることもインターロックの例である。

(注 4 - 2 - 3 4) 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、原子炉圧力容器（注 3 - 3 - 2）及び原子炉冷却材系（注 4 - 2 - 2 8）の一部であって、平常運転時には冷却材を内包し、異常発生時には隔離弁により他と隔離し、圧力障壁を形成する範囲をいう。

(注 4 - 2 - 3 5) 応力腐食割れ

応力腐食割れとは、溶接に際しての残留応力や使用時の外部応力により材料に引張応力がかかり、これと特定の環境の腐食作用とによって材料にひび割れをもたらす現象のことをいう。

(注 4 - 2 - 3 6) 放射線透過試験

放射線透過試験とは、材料に放射線を照射し、材料を透過した放射線の強さの変化から、材料内部のきず等の異常の有無を確認する試験をいう。

(注 4 - 2 - 3 7) 磁粉探傷試験

磁粉探傷試験とは、強磁性体の表面付近の欠陥を確認する試験をいう。

材料を磁化したとき、その材料の表面付近に欠陥があると、その欠陥部分に磁力線の分布に乱れが生じる。そこで、材料を磁化し、鉄粉等をふりかけると、もし材料に欠陥があると、鉄粉等がその欠陥部分に吸い寄せられ、模様ができるので、表面付近の欠陥の存在を知ることができる。

(注 4 - 2 - 3 8) 耐圧試験

耐圧試験とは、配管の耐圧部分に対して、水圧又は気圧により、最高使用圧力の一定倍数以上の内圧を一定時間かけ、これに耐え、かつ、漏洩が無いことを確認する試験をいう。

(注 4 - 2 - 3 9) 崩壊熱

崩壊熱とは、放射性物質が自発的に放射線を放出して他の物質に変換する現象（崩壊という。）に伴って放出される熱をいう。

原子炉においては、燃料の核分裂反応に伴って生成、蓄積された放射性の核分裂生成物が、原子炉の停止後においても崩壊し、崩壊熱が生じる。炉心の崩壊熱は、原子炉停止直後（1秒後）で停止前の熱出力の約6パーセント、1時間後で約1パーセントといわれており、炉心を安定した状態に移行させるためには、原子炉の停止後も引き続き炉心を冷却する必要がある。

(注 4 - 2 - 4 0) 原子炉の緊急停止、原子炉緊急停止系

原子炉の緊急停止とは、検出器が、中性子束高や地震加速度大等の信号を検知した場合に、原子炉の安全保護系の回路が作動し、制御棒が急速に炉心に挿入され、原子炉が停止することをいい、スクラムともいう。

原子炉の緊急停止には、自動的に作動する場合と運転員の操作によって作動させる場合とがある。

原子炉緊急停止系とは、上記のように原子炉を緊急停止

させる系統をいう。

(注 4 - 2 - 4 1) フェイルセーフ

フェイルセーフとは、装置の一部の故障等によって装置全体が正常に作動しない場合に、装置が必ず安全側に作動するよう設計されている装置の特性をいう。

(注 4 - 2 - 4 2) サプレッションチェンバ

サプレッションチェンバとは、ドライウェル等とともに、原子炉格納容器を構成している設備(容器)のことをいう。

サプレッションチェンバは、内部にプール水を貯蔵しており、原子炉格納容器内に多量の蒸気等が漏れ出るような事象が発生した場合に、ドライウェルからベント管を通して流入した蒸気をプール水により凝縮することによって原子炉格納容器の圧力を抑制するなどの機能を有する。

(注 4 - 2 - 4 3) 工学的安全施設

工学的安全施設とは、原子炉施設の破損、故障等に起因して多量の放射性物質の放出の可能性がある場合に、これらを抑制又は防止するための機能を備えるように設計された施設をいう。

(注 4 - 2 - 4 4) 非常用炉心冷却系 (ECCS)

非常用炉心冷却系とは、原子炉冷却材喪失時に、原子炉に冷却水を注入し、炉心の冷却を図る系統をいう(別図第7図参照)。

(注 4 - 2 - 4 5) 水-ジルコニウム反応

水-ジルコニウム反応とは、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 - 2 - 4 6) 炉心損傷、使用済燃料の損傷

炉心損傷とは、炉心の冷却が不十分な状態が続き、あるいは炉心の異常な出力上昇により、炉心温度が過度に上昇し、燃料被覆管が損傷することをいう。

使用済燃料の損傷とは、使用済燃料を保管している貯蔵プールにおいて、冷却が不十分な状態が続き、使用済燃料の温度が過度に上昇し、燃料被覆管が損傷することをいう。

(注 4 - 2 - 4 7) 空気作動弁、電動弁、ラプチャーディスク（破裂板）

空気作動弁とは、空気の圧力によって弁の開閉を行う装置をいう。

電動弁とは、電動機によって弁の開閉を行う装置をいう。

ラプチャーディスク（破裂板）は、配管の途中に設置する装置であり、配管内の上流側の圧力が設定圧力以上になると内部の金属板が破裂し、上流側から下流側へ流体を流すことができる。

(注 4 - 2 - 4 8) 高圧電源車、低圧発電機

高圧電源車とは、600ボルトを超える700ボルト以

下の交流発電機を積載する車をいう。

低圧発電機とは、600ボルト以下の交流発電機をいう。

(注4-2-49) 復水貯蔵タンク、原水受入タンク、ろ過水タンク

復水貯蔵タンクとは、液体廃棄物処理系で処理された水等を貯留するタンクをいう。非常用炉心冷却系(注4-2-44)の一部の水源としても用いられる。

原水受入タンクとは、本件原子力発電所用水の水源である大坪川ダムからの水を貯留するタンクをいう。

ろ過水タンクとは、原水受入タンクの水をろ過した水を貯留するタンクをいう。

(注4-2-50) ブローアウトパネル

ブローアウトパネルとは、通常、負圧に保たれている原子炉建屋内の圧力が何らかの原因により上昇した場合、同建屋の破損を防止するため、建屋内圧力により物理的に開放される扉をいう。

福島第一原子力発電所2号機は、ブローアウトパネルが開放されたことにより、水素の排出が行われ、水素爆発を免れたと考えられている。

(注4-3-1) 原子力安全基準・指針専門部会

原子力安全基準・指針専門部会とは、原子力安全に係る調査審議を行い、審査指針を策定するために、原子力安全委員会(注3-2-2)に設置された専門の機関である。

(注 4 - 3 - 2) 基準地震動 S s

基準地震動 S s とは、新耐震指針（略語例参照）における原子力発電所の耐震設計のために策定する地震動で、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があり、施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定することが適切な地震動をいう。

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により策定される。

(注 4 - 3 - 3) S クラス, B クラス, C クラス

新耐震指針（略語例参照）は、原子炉施設の耐震設計上の重要度を、地震により発生する可能性のある環境への放射線による影響の観点から施設の種別に応じて S クラス、B クラス及び C クラスに分類している。

S クラスとは、「自ら放射性物質を内蔵しているか又は内蔵している施設に直接関係しており、その機能喪失により放射性物質を外部に放散する可能性のあるもの、及びこれらの事態を防止するために必要なもの、並びにこれらの事故発生の際に外部に放散される放射性物質による影響を低減させるために必要なものであって、その影響の大きいもの」をいう。

B クラスとは、「上記において、その影響が比較的小さいもの」をいう。

C クラスとは、「S クラス、B クラス以外であって、一般産業施設と同等の安全性を保持すればよいもの」をいう。

(注 4－3－4) 変動地形学

変動地形学とは、地形の特徴、例えば、地形の切断・屈曲（注 4－3－3 1）、撓曲（注 4－3－5）、傾動・逆傾斜等から、地殻の変動の成因（過去に発生した地震や火山活動等）を探究する学問分野である。

(注 4－3－5) 褶曲（褶曲構造）、撓曲（撓曲構造）、断層関連褶曲、活構造、東翼基部

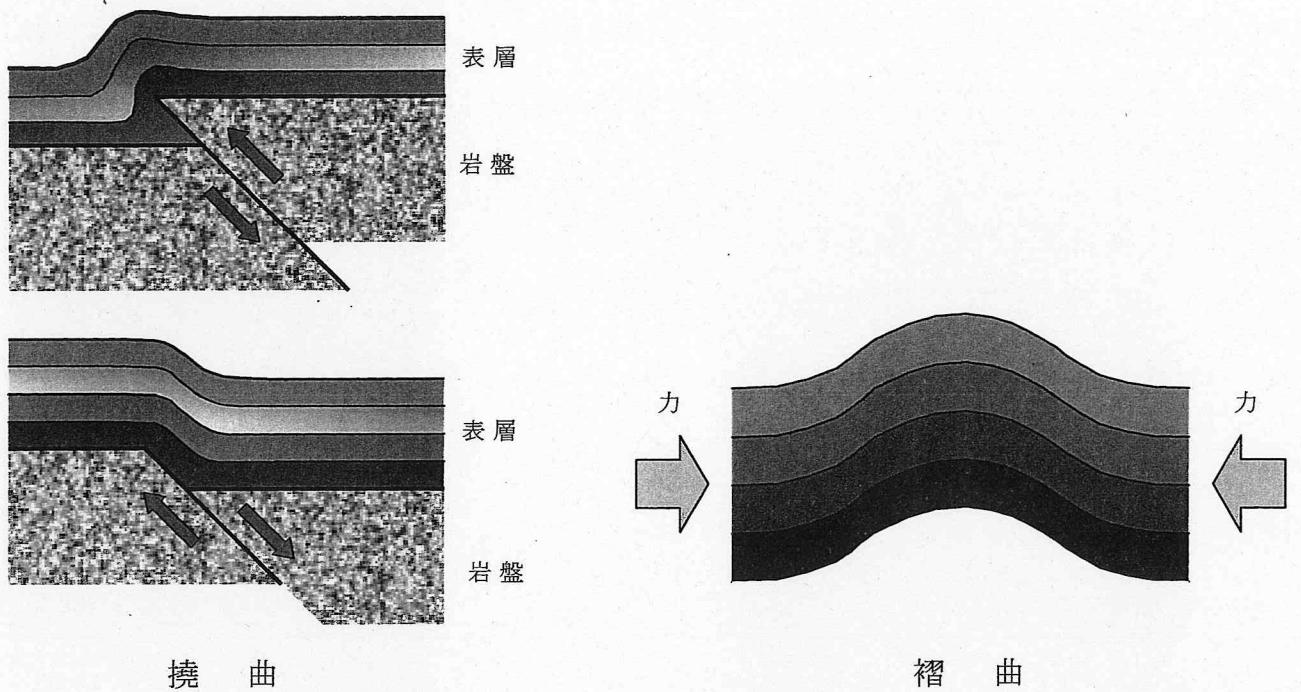
褶曲（褶曲構造ともいう。）とは、層状の地層に水平方向の力が作用すること等により、波状に曲がった地層をいう。なお、褶曲のうち、地層の変形が最近まで進行し、将来も進行する可能性のあるものを活褶曲という。

撓曲（撓曲構造ともいう。）とは、褶曲のうち、地下深部の断層活動に伴って現れる層状の地層の局部的な曲がりをいう。なお、撓曲のうち、地層の局部的な曲がりが最近まで進行し、将来も進行する可能性のあるものを活撓曲という。

断層関連褶曲とは、地下深部の断層活動と関連があると考えられる活褶曲をいう。

活構造とは、活断層（注 4－2－2）、活褶曲及び活撓曲を総称したものを使う。

東翼基部とは、褶曲、撓曲において、東側にある、曲がりの山から谷に向かう部分（翼という。）の、谷に近い部分（基部という。）をいう。



(注 4 - 3 - 6) 地表地質調査

地表地質調査とは、調査範囲内の地質（注 4 - 2 - 1）・地質構造を把握し、文献調査や地形調査により抽出した断層及びリニアメント（注 4 - 3 - 9）・変動地形（注 4 - 3 - 4 参照）について、確実度、位置、形状、活動性等を明らかにするために行う調査をいう。

地表地質調査には、地表踏査（注 4 - 2 - 10），露頭（注 4 - 3 - 10）の観察、トレンチ調査（注 4 - 2 - 11），表土剥ぎ調査（注 4 - 3 - 11），ピット調査（注 4 - 3 - 12）等がある。

(注 4 - 3 - 7) 地球物理学

地球物理学とは、測地学（衛星を用いた測量、重力の測定等により地球の形状・特性を解明する学問）、地震学（地

震の発生メカニズムの解明、地震予知、地震波を用いた地球内部構造の推定等を行う学問) 等の手法を用いて地球を調査・研究する学問分野である。

(注 4-3-8) 航空レーザ計測

航空レーザ計測とは、航空機から下方にレーザを照射しながら飛行することにより、地表面の詳細な三次元座標を計測する方法をいう。

(注 4-3-9) リニアメント

リニアメントとは、変動地形(注 4-3-4 参照)の可能性のある高度不連続、急斜面、河川の屈曲(注 4-3-3 1)等の地形特徴が直線あるいは緩やかな弧状に配列している地形をいう。

リニアメントは、地形図、空中写真判読等により認められ、その成因としては、断層活動、褶曲活動(注 4-3-5 参照)、侵食等がある。

(注 4-3-10) 露頭

露頭とは、岩石、地層等が、崖、河川岸、道路工事等により地表に現れている場所をいう。

断層に関する露頭を観察することにより、断層の最新活動年代等に関するデータを得ることができる。

(注 4-3-11) 表土剥ぎ調査

表土剥ぎ調査とは、長い年月を経て地表に堆積した土砂、

草木等を取り除き、地表面下の地質（注4-2-1）状況を直接観察する調査方法をいう。

（注4-3-12）ピット調査

ピット調査とは、地層を直接観察したり、試料採取等のために、地表から縦穴（ピット）を掘って行う調査方法をいう。

（注4-3-13）重力探査、重力異常図

地表における重力の値は、地下に分布する岩石・岩盤の密度や分布する深度等の地下構造を反映している。

重力探査とは、調査地の地表において、重力を測定し、その測定結果から地下構造を推定する探査手法をいう。

重力異常図とは、重力探査から得られた値が同じ地点を結び、等高線図のように図示したものをいう。

重力異常図により、地下構造を立体的に評価することができる。

（注4-3-14）反射法地震探査

反射法地震探査とは、人工的な振動源（ハンマー、起震車、発破等）を地表から地中に向けて放射し、地下の地層の境界や断層面等からはね返ってくる反射波を地表で受信し、それに基づいて地下の構造を把握する探査手法をいう。

（注4-3-15）地中レーダ探査

地中レーダ探査とは、電磁波を地表から地中に向けて放

射し、地中の電気的性質が変化する部分からはね返ってきた反射波を捉えることにより、地下浅部の構造等を把握する探査手法をいう。

(注 4 - 3 - 1 6) 後期更新世

更新世とは、地質時代の最新の時代である第四紀（注 4 - 2 - 5）の中の一つであり、第四紀は更新世（「新版地学事典」（地学団体研究会編、419頁）によれば、約 160 万年ないし約 1 万年前とされている。）とそれに続く完新世（「新版地学事典」（281頁）によれば、約 1 万年前以降とされている。）に区分されている。

後期更新世は、更新世のうち、約 12 万年ないし 13 万年前以降をいう。

(注 4 - 3 - 1 7) 最終間氷期

地球は、気候変動により氷期と間氷期を周期的に繰り返している。

最終間氷期とは、このうち最も新しい間氷期（約 13 万年ないし約 7 万前の期間）をいう。

なお、上記年代の値は、「新版地学事典」（地学団体研究会編、419頁）による値である。

(注 4 - 3 - 1 8) 新 J E A G

新 J E A G とは、社団法人日本電気協会により平成 19 年に制定された「原子力発電所耐震設計技術指針 基準地震動策定・地質調査編 J E A G 4 6 0 1 - 2 0 0 7」を

いう。

耐震設計に係る民間基準には、耐震設計及び技術基準の内容を具体化する基準として、社団法人日本電気協会において原子炉施設の耐震設計の評価手法や適用する技術について細部に亘って規定した「原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 - 1 9 8 7」(昭和 62 年 8 月発行) 等があり、国による安全審査や工事計画の認可のための審査の過程において参考されていた。

その後、平成 18 年の耐震設計審査指針の改訂（新耐震指針への改訂）を受け、改訂内容にあわせて、特に地質調査や基準地震動 S s (注 4-3-2) の策定に係る範囲について、最新の技術や考え方が反映され、新 J E A G に改訂された。

(注 4-3-19) セグメント区分

セグメント区分とは、複数の断層から構成される長大な断層帯を、断層の形態、地質（注 4-2-1）・地質構造、断層の活動履歴等の観点から、同一の断層単位と考えられる区間（セグメント）に分割することをいう。

(注 4-3-20) グルーピング

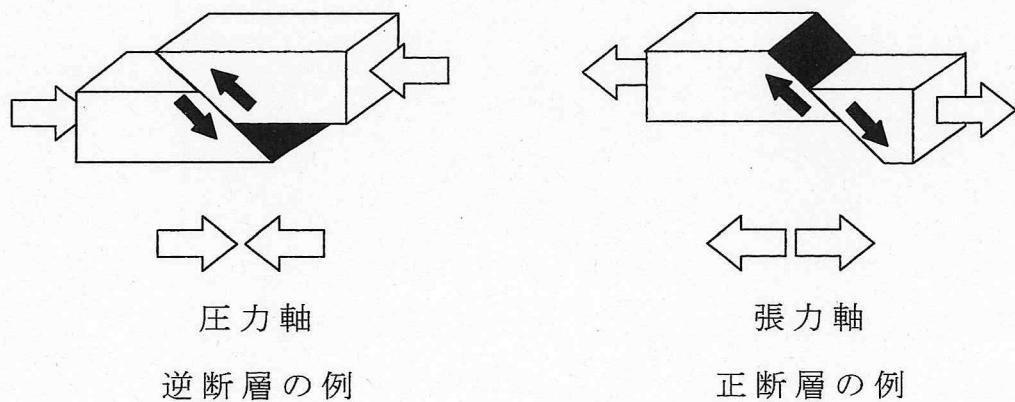
グルーピングとは、近距離に断続して分布する複数の活断層（注 4-2-2）を、個々の活断層の形態や活動性、あるいは周辺の地質（注 4-2-1）・地質構造等に基づいて、同時に活動する可能性があるグループにまとめることをいう。

(注 4 - 3 - 2 1) 逆断層、正断層

地震は、押す力（圧力）と引く力（張力）の直交する力によって断層がずれることにより引き起こされるが、これらの力のうち、押す力の方向を圧力軸、引く力の方向を張力軸という。

逆断層とは、この圧力軸の方向に岩盤が押されたため、断層面にそって上盤（傾斜した断層面の上にある部分）がずり上がった断層をいう。

正断層とは、張力軸の方向に岩盤が引っ張られたため、断層面にそって上盤が下盤（傾斜した断層面の下にある部分）に対してもずり下がった断層をいう。



(注 4 - 3 - 2 2) 分布高度

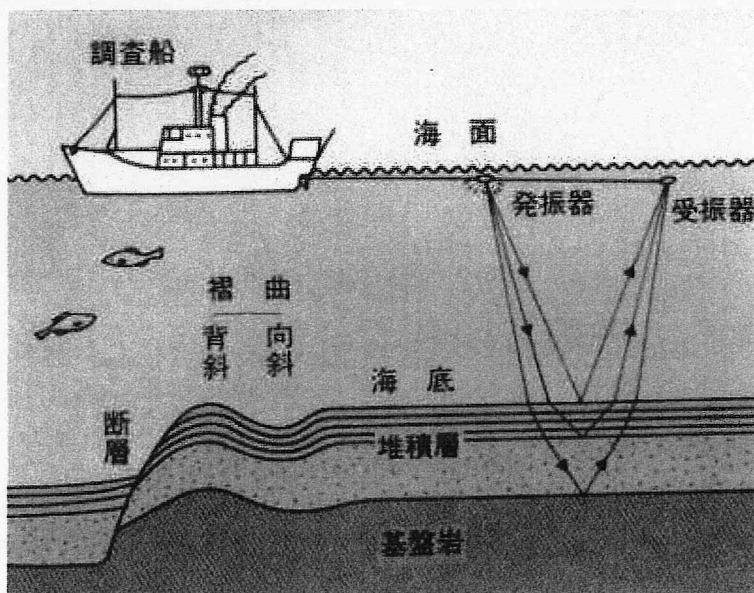
分布高度とは、同一に区分される地層が、ある広がりをもって分布している場合、その地層上面の各所の標高をいう。

平面的に、分布高度の相対的な差異を調べることで、当該地層が形成された以降の地盤の変動等を把握するのに用いる。

(注 4-3-23) 海上音波探査

海上音波探査とは、海中で音波を発し、海底面や海底下の地層境界からの反射音波を観測して、海底下の地質構造を連続的に調べる探査手法をいう。

海上音波探査には、音波の発振方式として、放電式（スパークー），電磁誘導式（ブーマー），エアガン式等があり、また、受振方式として、マルチチャンネル方式（複数の受振器を用いる。）とシングルチャンネル方式（一つの受振器を用いる。）とに分けられる。マルチチャンネル方式は、シングルチャンネル方式と比較して多くのデータ（反射信号）が得られるため、これらを解析することによりノイズを軽減できるなど、高品質のデータが得られ、探査深度が増すなどのメリットがある（注 4-3-24 参照）。



(注 4-3-24) 放電式(スパークー・シングルチャンネル)，

電磁誘導式（ブーマー・マルチチャンネル）

放電式（スパークー・シングルチャンネル）とは、海上

音波探査（注4-3-23）のうち、発振器としてスパー
カー（水中放電により音波を発生する発振器）を、受振器
としてシングルチャンネル方式を用いた手法をいう。

スパークによる音波は、浅部探査から深部探査の広い
範囲に適する。

電磁誘導式（ブーマー・マルチチャンネル）とは、海上
音波探査のうち、発振器としてブーマー（電磁誘導による
振動により高周波の音波を発生する発振器）を、受振器と
してマルチチャンネル方式を用いた手法をいう。

ブーマーから発振された音波は、エネルギーが小さく高
周波であるため、海底下浅部までしか到達しないが、記録
の解像度が高いことから、浅部探査に適する。

（注4-3-25）隆起帯

隆起帯とは、海底地盤のうち、一定規模で隆起している
部分をいう。

なお、釜波沖小隆起帯は、釜波沖隆起帯の南西部にある
やや小さな隆起帯で、釜波沖隆起帯と区別して呼称してお
り、地殻変動により隆起したと考えられる。

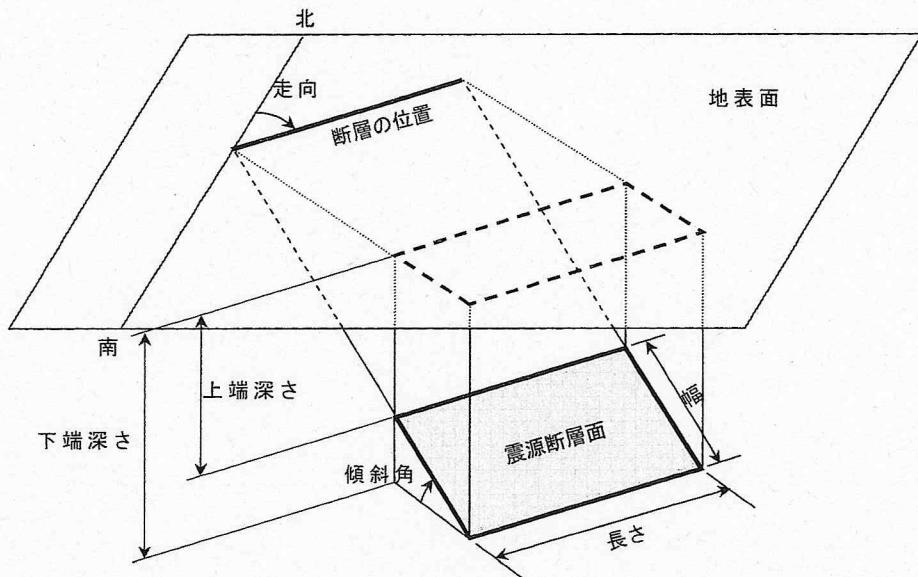
（注4-3-26）震源断層、震源断層面

震源断層とは、地下深くにおいて地震を発生させた断層
をいう。

震源断層面とは、震源断層のずれ破壊の領域面をいう。

震源断層による地震動を評価する場合、地下のエネルギー
を放出する範囲を震源断層面として、下図に示すように

走向，断層長さ，断層幅，上端深さ，下端深さ及び傾斜角によってモデル化する。



(注 4 - 3 - 2 7) 長期評価

長期評価（地震発生可能性の長期評価）とは、地震調査研究推進本部にて実施されている国内の主要な活断層（注4-2-2）で発生する地震や海溝型地震を対象に、地震の規模や一定期間内に地震が発生する確率を予測したものという。

地震調査研究推進本部は、地震防災対策の強化、特に地震による被害の軽減に資する研究の推進を基本的な目標として文部科学省に設置された機関であり、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、その下に政策委員会と地震調査委員会が設置されている。さらに、地震調査委員会の下には、長期的な観点からの地震発生可能性の評価手法の検討と地震発生の可能性の評価を行う長期評価部会と強震動予測手法の検討と強震動の評

価を行う強震動評価部会等が設置されている。

(注 4 - 3 - 2 8) 変形構造

変形構造とは、海上音波探査記録（注 4 - 3 - 2 3 参照）に現れた、反射面に曲がり等が見られる比較的小規模な地質構造をいう。

(注 4 - 3 - 2 9) A層, B₁層, B_{1U}層, B₂層

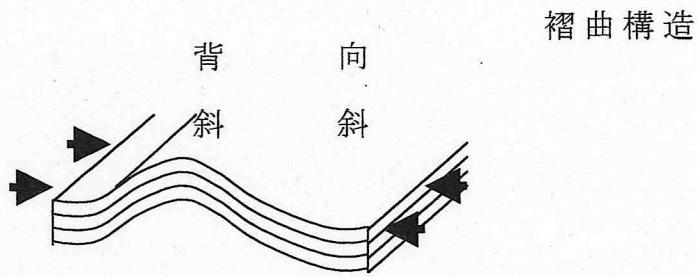
被告は、敷地前面調査海域における海上音波探査記録（注 4 - 3 - 2 3 参照）に基づき、その3次元的分布状況を把握した地層として、上位から、A層, B層, C層及びD層の4層に分類した。

さらに、被告は、文献、ボーリング調査結果等から各層が形成された時代を考慮し、A層, B₁層（B_{1U}層及びB_{1L}層）、B₂層；B₃層, C₁層, C₂層, D₁層及びD₂層に細分した。

A層は上部更新統（注 4 - 3 - 3 2）ないし完新統に、B_{1U}層は後期更新統に、B_{1L}層, B₂層, B₃層, C₁層, C₂層, D₁層及びD₂層はさらに古い時代に形成された地層に対比される。

(注 4 - 3 - 3 0) 背斜構造

背斜構造とは、褶曲構造（注 4 - 3 - 5）のうち、波状に曲がった山型の形状、状態等をいう。



(注 4 - 3 - 3 1) 屈曲

屈曲とは、尾根、河川等が折れ曲がって見える地形をいう。

屈曲は、地殻変動に起因する特徴的な地形で、変動地形（注 4 - 3 - 4 参照）の一つであり、水や風等の外力により岩石や地層が削られる侵食による地形等とは区別される。

(注 4 - 3 - 3 2) 上部更新統

上部更新統とは、後期更新世（注 4 - 3 - 1 6）のうち、完新世（約 1 万年前以降）に近い地質時代に形成された地層をいう。

(注 4 - 3 - 3 3) 完新世離水地形

完新世離水地形とは、完新世（約 1 万年前以降）に、海面の低下又は地盤の隆起によって、海面下にあった部分が海面上に現れた地形をいう。

(注 4 - 3 - 3 4) 旧汀線（きゅうていせん）

旧汀線とは、確認、推定される過去の海岸線をいう。

間氷期における海面の上昇、海岸部の侵食、土砂の供給

あるいは地盤の隆起等により海岸線は変化しており、旧汀線は、特有な侵食地形、堆積物、化石等によって直接的に確認されることもあるが、同時代の陸成層と海成層との境界を追跡するなどして間接的に推定されることもある。

(注 4-3-35) 軟X線写真

軟X線とは、一般に、長い波長域のX線をいう。軟X線が透過することにより、物質のわずかな密度差や厚みの違いを把握できる。

軟X線写真とは、堆積物等の試料に軟X線を照射し、透過した影絵像をフィルムや印画紙に記録したものという。

軟X線写真により、肉眼では見られない堆積構造や破碎構造等の内部構造を観察することができる。

(注 4-3-36) 地震カタログ

各地に残っている古文書の中には、往々地震による被害の状況が記述されているが、これらの古文書を収集し、被害の状況を整理、編集したものに各種の地震史料がある。一方、明治以降、地震計を用いた機械観測体制が整備され、観測データが集積されている。

地震カタログとは、このような地震史料や観測データを整理し、個々の地震について、その地震の発生位置（緯度、経度等）やマグニチュード（地震の規模）を示した資料として刊行されたものをいう。

主な地震カタログとして、「最新版 日本被害地震総覧」（宇佐美龍夫）や気象庁地震カタログがある。

(注 4-3-37) 内陸地殻内地震，プレート間地震，海洋プレート内地震

内陸地殻内地震とは，陸のプレートの上部地殻における地震発生層（注 4-3-39）に生じる地震をいう。

プレート間地震とは，相接する二つのプレートの境界面で発生する地震をいう。

海洋プレート内地震とは，沈み込む（沈み込んだ）海洋プレート内部で発生する地震をいう。

海洋プレート内地震は，海溝軸付近ないしそのやや沖合で発生する「沈み込む海洋プレート内の地震」と，海溝軸付近から陸側で発生する「沈み込んだ海洋プレート内の地震（スラブ内地震）」の2種類に分けられる。

(注 4-3-38) 歪み集中帯

歪み集中帯とは，長期的にみて，地殻変動による歪みが特に集中している地域をいう。

日本列島における歪み集中帯としては，新潟－神戸歪み集中帯や日本海東縁部の歪み集中帯が知られている。

(注 4-3-39) 地震発生層

地震発生層とは，震源断層（注 4-3-26）が存在する深さ方向の範囲をいう。

地震は，岩盤のずれ破壊により発生するものであるから，地震波を放出するためのエネルギーを蓄えられる環境でなければ発生しない。地盤の表層部分は軟らかいため，エネルギーを蓄えることができず，他方，ある程度以上の深さ

になると、地殻の温度が高く岩石が軟らかくなっているため急激なずれ破壊を起こさないことから、エネルギーが放出されない。このため、地震発生層はある程度の深さの範囲にあり、地震の深さ方向の発生状況等から求めることができる。

(注 4-3-40) 長さが短い孤立した活断層

長さが短い孤立した活断層とは、地表付近の断層の長さが短く、その周辺に連続する活断層（注 4-2-2）がない活断層をいう。

新耐震指針においては、「地表で認められる活断層の長さが必ずしも震源断層の長さを示さない可能性があることから、対象地域での地震発生層の厚さ、地震発生機構、応力場等に関する最新の知見を十分に考慮して、その地域において発生する地震の規模を設定する必要がある」とされていいる。

被告は、耐震バックチェックにおいて、長さが短い孤立した活断層を、震源断層（注 4-3-26）が地震発生層（注 4-3-39）の上限から下限まで拡がり、かつ、断層幅と断層長さと同じと仮定して、保守的に地震の規模を評価している（図 1）。また、調査等から設定した地震発生層の下限深さよりもさらに 3 キロメートル深くし、震源断層面（注 4-3-26）をさらに保守的に設定している（図 2）。

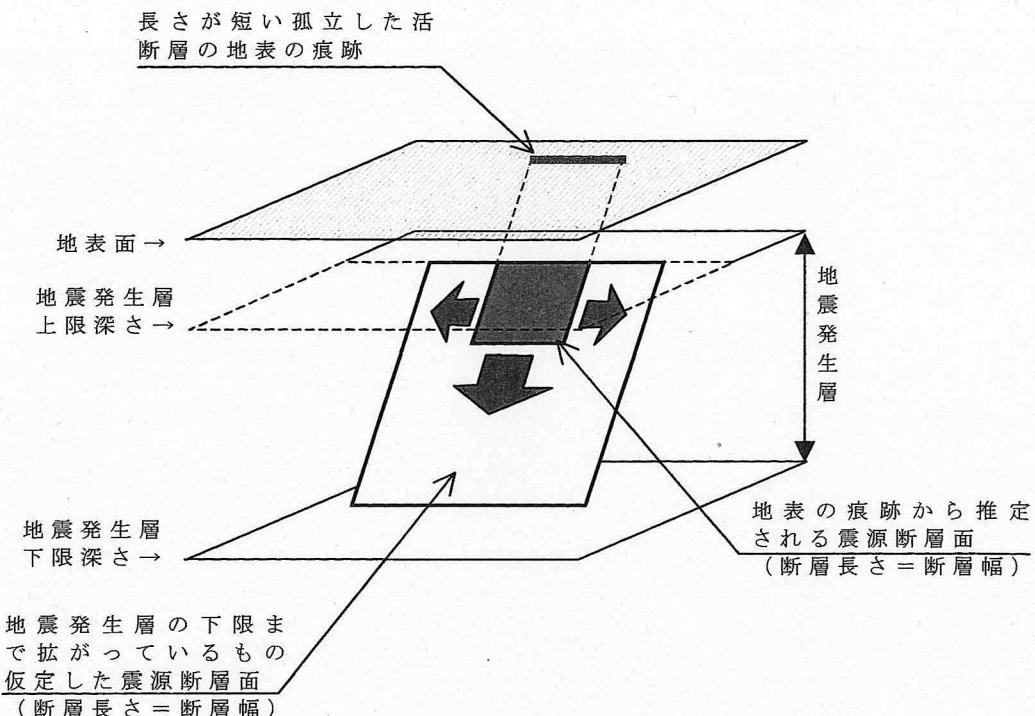
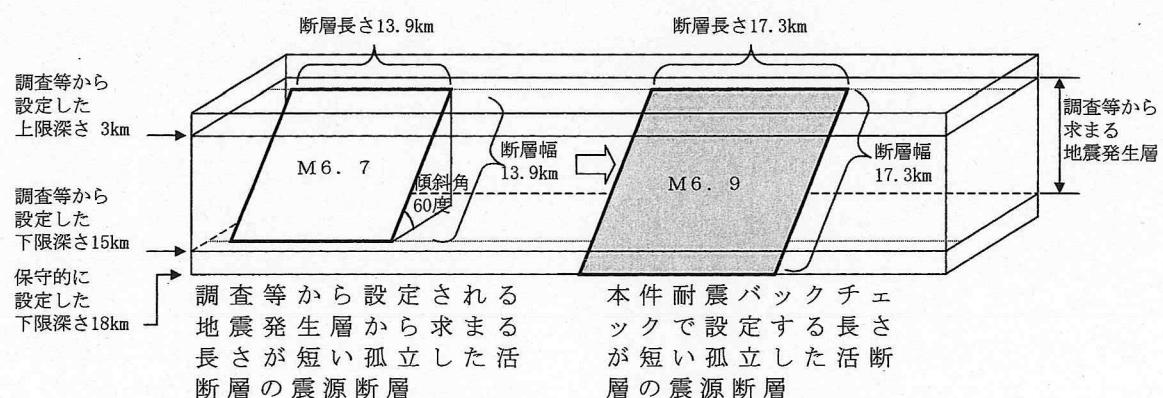


図 1



調査等から設定される地震発生層から求まる震源断層の地震規模 (M 6.7) は、震源を特定せず策定する地震動の地震規模 (M 6.8) との連続性の観点から、これ以上の地震規模を想定することとしたM 6.9とはならない。

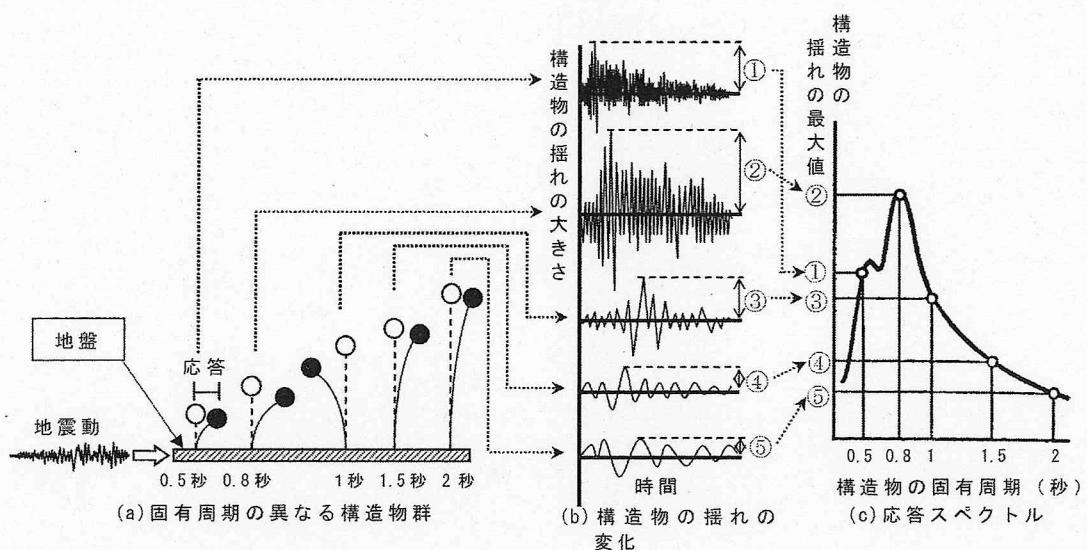
下限深さを保守的に 3 km 深く設定すると、断層長さ及び断層幅は 17.3 km となり、この断層長さから求まる地震規模は M 6.9 となる。

図 2

(注 4 - 3 - 4 1) 応答スペクトル

応答スペクトルとは、いろいろな固有周期を持つ構造物に対して地震動がどんな揺れ（応答）を生じさせるかを分かり易いように描いたものをいう。

構造物の固有周期が分かれれば、応答スペクトルから構造物に生じる揺れの大きさが把握できる。



(注 4 - 3 - 4 2) 断層モデルを用いた手法

地震は、震源断層面（注 4 - 3 - 2 6）の面積が小さいとその規模は小さく、震源断層面の面積が大きいとその規模は大きくなる。また、震源断層面は、一瞬に全範囲が破壊するのではなく、ある 1 点でずれ破壊が始まり、最初は狭い範囲が破壊し、次第に破壊の範囲が拡がっていくものであることから、大きな地震は、小さな地震が次々に発生してそれらが集まったものと考えることができる。

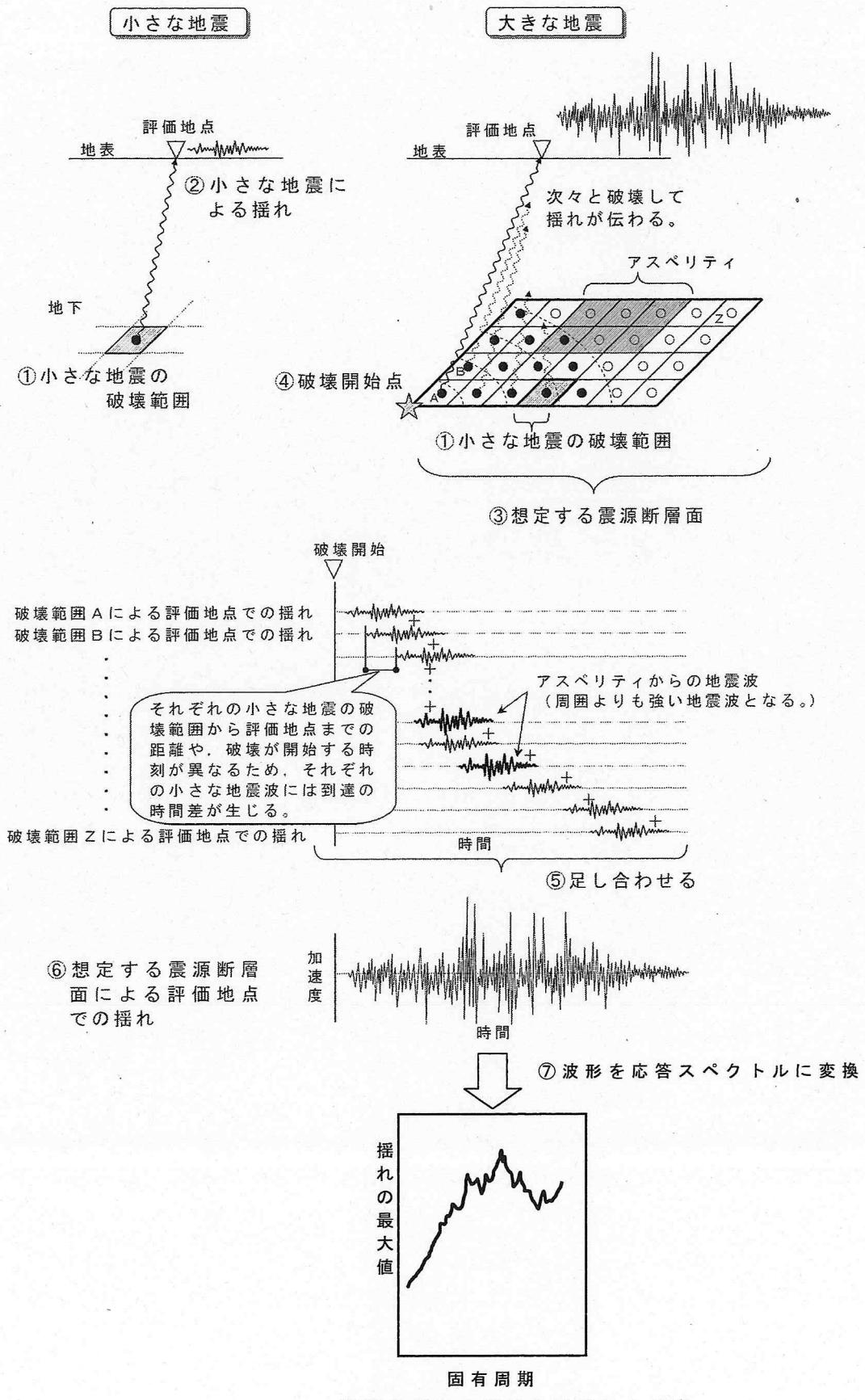
断層モデルを用いた手法とは、断層の調査等をもとに震源断層面を設定し、ある 1 点の破壊開始点（注 4 - 3 - 4

6) から、これが次第に破壊し、揺れが伝わっていく様子を模擬して（この模擬したものを断層モデルという。）、地震動（地盤の揺れ）を計算する手法をいう。

断層モデルを用いた手法により、ある評価地点における地盤の揺れを表した時刻歴波形や応答スペクトル（注4-3-41）を求めることができる。

下図に断層モデルを用いた手法の概念を模式的に示す。

まず、①小さな震源断層面を設定し、②その範囲から発生する地震波による評価地点での揺れを求める。次に③想定する震源断層面を小さな震源断層面に分割し、④想定する震源断層面に破壊開始点を設定し、⑤次第に小さな震源断層面が破壊され、次々に評価地点に小さな地震波が到達するものとして、破壊開始から地震波が到達するまでの時間差を考慮して観測された小さな地震動を足し合わせていくことで、⑥評価地点での地震動が求められる。さらに、⑦このように求めた地震動を応答スペクトルに変換して表示し、他の地震動の応答スペクトルと比較することもできる。

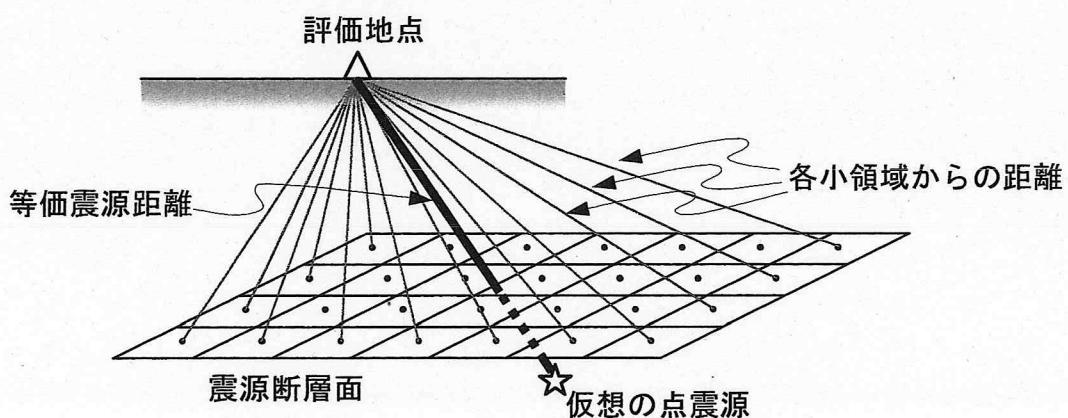


(注 4 - 3 - 4 3) 等価震源距離

等価震源距離とは、地震動を求めるための距離減衰式(応答スペクトル(注 4 - 3 - 4 1)に基づく地震動評価手法もこの手法の一つ)で用いる、仮想の点震源までの距離をいう。

地震動は、拡がりを持つ断層面からエネルギーが放出されるが、これと等価のエネルギーを発生させる位置(点)に仮想の震源を設定し、距離減衰式にこの等価震源距離を用いれば、地震動評価として断層面の拡がりによる影響を考慮することができる。

また、等価震源距離は、震源断層面(注 4 - 3 - 2 6)を分割した小領域について、すべり分布等を用いて、各小領域のエネルギーについて重み付けをして求めることができることから、アスペリティ(注 4 - 3 - 4 5)の影響も考慮できる。



(注 4 - 3 - 4 4) 松田式

松田式とは、東京大学名誉教授の松田時彦氏が提案したもので、活断層長さとマグニチュードの関係を表す経験式

である。

松田式では、活断層長さ（L）[キロメートル]とマグニチュード（M）との関係を、以下の式で表している。

$$\log L = 0.6 M - 2.9$$

(注 4-3-45) アスペリティ

地震の際の震源断層面（注 4-3-26）から生じる地震波は、震源断層面全体にわたって一様な強さではなく、強いところもあれば、弱いところもある。

アスペリティとは、震源断層面の中で特に強い地震波を生成する領域をいう。

(注 4-3-46) 破壊開始点

地震は、地下の岩盤のずれ破壊によって生じるが、そのずれ破壊は、一瞬にして全部の範囲が破壊するのではなく、ある 1 点でずれ破壊が始まり、次第に拡がっていく。

破壊開始点とは、このずれ破壊が始まる点をいう。

(注 4-3-47) 耐専スペクトルの方法

耐専スペクトルの方法とは、Noda et al. (2002) で提案された距離減衰式による経験的な方法をいう。

この方法は、応答スペクトル法（注 4-3-41 参照）を高度化したものとして、44 地震の水平 214 記録及び鉛直 107 記録の回帰分析から得られた平均応答スペクトルに基づいて提案された手法である。

地震の規模、アスペリティ（注4-3-45）を考慮した等価震源距離（注4-3-43）及び評価地点の地盤の硬さを示す地盤のS波速度等により地震動の応答スペクトルを求めることができ、震源近傍において水平方向の地震動が大きくなる効果や内陸地殻内地震（注4-3-37）に対する補正等、多様な条件を考慮することもできる。

（注4-3-48）耐震壁

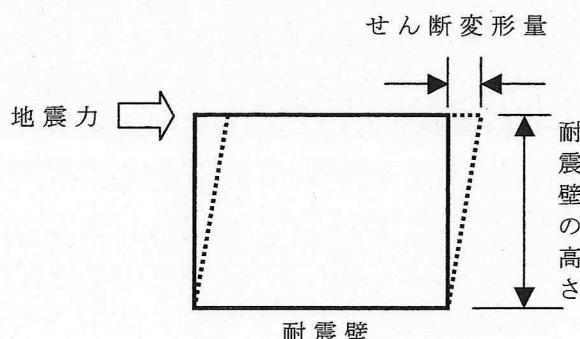
耐震壁とは、構造物の壁のうち主として地震力の水平方向の力に抵抗する壁をいう。

原子炉施設は、厚い耐震壁を多く配置することによって、地震に強い構造となっている。

（注4-3-49）せん断歪み

せん断歪みとは、部材に外力が作用した場合、どの程度歪むかを表すものをいう。

例えば、耐震壁（注4-3-48）の場合、水平方向の地震力が作用したときに耐震壁に生じる水平方向の変形量（せん断変形量）を耐震壁の高さで除した値である。



$$\text{せん断歪み} = \frac{\text{せん断変形量}}{\text{耐震壁の高さ}}$$

(注 4 - 3 - 5 0) 応力値

構造物に外力が加わるとき、これに抵抗する方向で部材内に生じる力を応力という。

応力値とは、部材内に生じる応力を単位面積で除した値をいう。

(注 4 - 3 - 5 1) 構造強度評価、動的機能維持評価

原子力発電所の機器・配管系の設備の耐震安全性を確認する場合、各設備の機能により、構造強度評価と動的機能維持評価のいずれか、又はその両方を行う。

構造強度評価とは、原子力発電所の設備について、その機能が地震時においても構造強度的に維持されることを確認するために行う評価をいい、機器や配管がその対象となる。

動的機能維持評価とは、原子力発電所の設備のうち、安全機能を果たすために動作が要求される機器等について、地震時又は地震後にも動的機能が維持されることを確認するために行う評価をいい、ポンプ、弁、制御棒がその対象となる。

(注 4 - 3 - 5 2) 水理特性

水理特性とは、水量、水路の形状、水量の時間的変化等により異なる個々の設備の水の流れ方の特性をいう。

原子力発電所の津波に対する安全性の評価においては、補機冷却水取水口、取水路、取水槽（注 4 - 2 - 2 7）の水理特性による水位変化を考慮した上で、津波により水位

が低下しても、補機冷却水取水口及び海水ポンプからの取水が十分確保されていることを確認する。

索引

あ	岩石試験	11
アスペリティ	45	
穴水累層	8	
安山岩	9	
い	基準地震動 S_1	13
インターロック	18	
え	基準地震動 S_2	13
A層	35	
Sクラス	24	
お	基準地震動 S_s	24
応答スペクトル	41	
応力値	47	
応力腐食割れ	19	
か	逆断層	31
海上音波探査	32	
海水ポンプ室	14	
海洋プレート内地震	38	
火山岩類	6	
活構造	25	
活断層	4	
完新世離水地形	36	
き	旧汀線	36
凝灰角礫岩	10	
く	凝灰角礫岩	10
空気作動弁	22	
屈曲	36	
グルーピング	30	
け	原子力安全・保安院	1
原子力安全委員会	1	
原子力安全基準・指針専門部 会	23	
原子力委員会	1	
原子炉圧力容器	2	
原子炉緊急停止系	20	

原子炉の緊急停止	20	地震応答解析	11
原子炉補機冷却海水系	13	地震カタログ	37
原子炉補機冷却系	13	地震発生層	38
原子炉冷却材圧力バウンダリ	19	地すべり地形	7
原子炉冷却材系	16	自然放射線による実効線量の 地域差	18
原子炉冷却材再循環系	3	実効線量	16
原子炉冷却材再循環ポンプ	3	実効線量限度	17
原水受入タンク	23	磁粉探傷試験	19
こ		下末吉面	9
高压電源車	22	褶曲	25
工学的安全施設	21	重力異常図	28
後期更新世	29	重力探査	28
航空レーザ計測	27	主蒸気管	2
構造強度評価	47	取水槽	14
さ		取水路	14
最終間氷期	29	使用済燃料の損傷	22
朔望平均干潮位	14	上部更新統	36
朔望平均満潮位	14	震源断層	33
サプレッションチェンバ	21	震源断層面	33
し		新 J E A G	29
C クラス	24	新第三紀, 新第三系	5
シーベルト	16	新第三系中新統	8
シーム	8	す	
支持力	5	水理特性	47

すべり安全率	11
すべり抵抗力	11
せ	
制御棒駆動機構	2
正断層	31
セグメント区分	30
設計用限界地震	12
設計用最強地震	12
せん断歪み	46
た	
耐圧試験	20
耐震壁	46
堆積岩類	6
耐専スペクトルの方法	45
第四紀, 第四系	5
断層関連褶曲	25
断層モデルを用いた手法	41
ち	
地球物理学	26
地質	4
地中レーダ探査	28
地表地質調査	26
地表踏査	7
中位段丘	6
中位段丘 I 面	6
長期評価	34
直下地震	13
て	
低圧発電機	22
電磁誘導式 (ブーマー・マルチチャンネル)	32
電動弁	22
と	
等価震源距離	44
撓曲	25
動的機能維持評価	47
東翼基部	25
トレンチ調査	7
な	
内陸地殻内地震	38
長さが短い孤立した活断層	39
軟 X 線写真	37
は	
背斜構造	35
破壊開始点	45
破碎帶	8
反射法地震探査	28

ひ

B ₁ 層, B _{1U} 層, B ₂ 層 ..	35
Bクラス	24
[B b] 級	10
非常用炉心冷却系(ECCS)	21
歪み集中帶	38
ピット調査	28
表土剥ぎ調査	27

ふ

フェイルセーフ	21
復水器	4
復水貯蔵タンク	23
不同沈下	5
プレート間地震	38
プローアウトパネル	23
分布高度	31

へ

変形構造	35
変動地形学	25

ほ

崩壊熱	20
放射線透過試験	19
放電式(スパークー・シングルチャンネル)	32
補機冷却水取水口	14
ま	
松田式	44

み

水ージルコニウム反応 ...	22
ら	
ラプチャーディスク(破裂板)	22

り

リニアメント	27
隆起帶	33

ろ

ろ過水タンク	23
炉心損傷	22
露頭	27