

炉規制法許可基準

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。）、核燃料物質によつて汚染された物（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。

原子力災害対策特別措置法の定義

原子力災害 原子力緊急事態により国民の生命、身体又は財産に生ずる被害をいう。

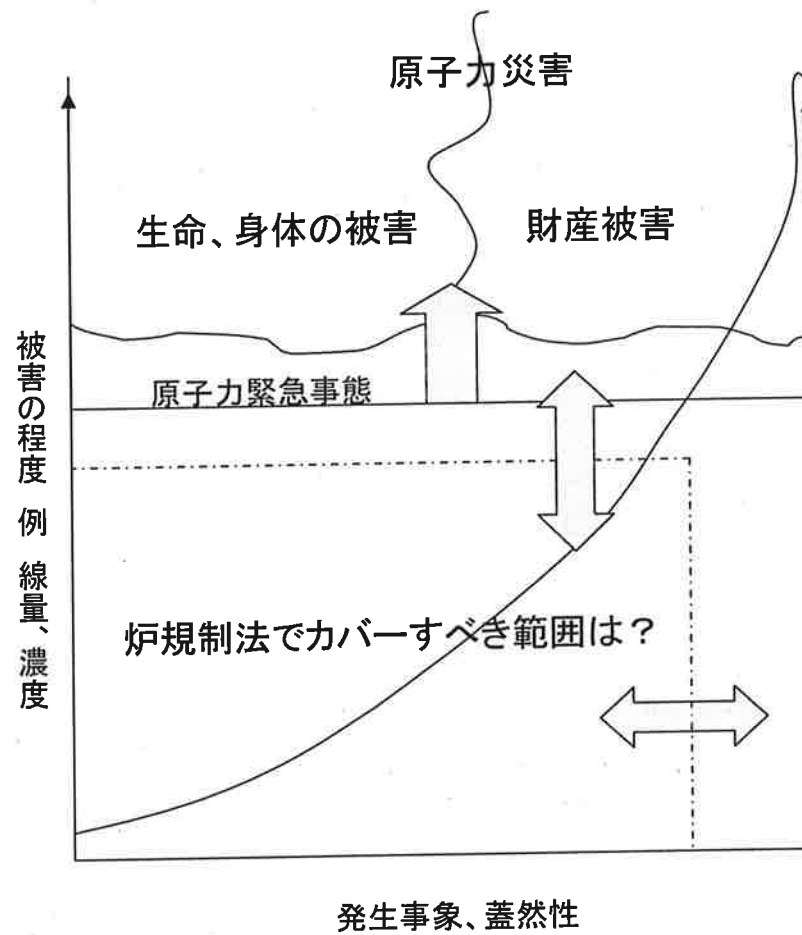
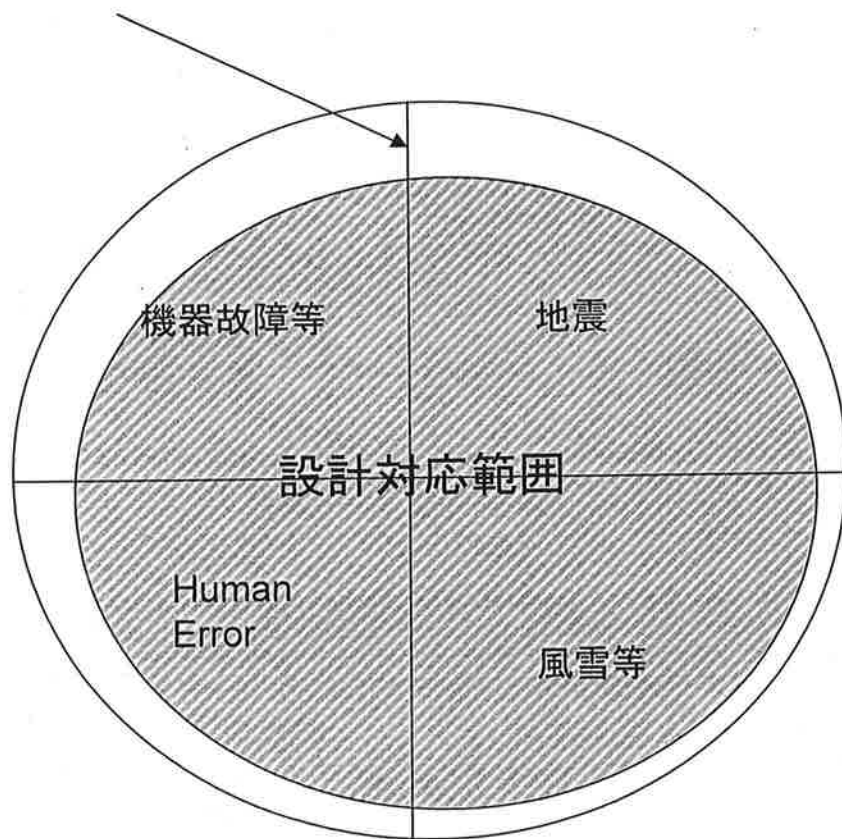
原子力緊急事態 原子力事業者の原子炉の運転等（原子力損害の賠償に関する法律（昭和三十六年法律第四百四十七号）第二条第一項に規定する原子炉の運転等をいう。以下同じ。）により放射性物質又は放射線が異常な水準で当該原子力事業者の原子力事業所外（原子力事業所の外における放射性物質の運搬（以下「事業所外運搬」という。）の場合にあつては、当該運搬に使用する容器外）へ放出された事態をいう。

原子力緊急事態に関する施行令の規定

異常な水準 事業所の区域の境界付近における放射線量率 500マイクロ Sv/h 以上

緊急事態を示す事象 事業所の区域の境界付近における500マイクロ Sv/h に相当する放射濃度以上
原子炉以外の場所での臨界現象

審査対象外(設計対応不要)範囲



○発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針

(平成16年〇〇月〇〇日
原子力安全委員会決定)

I. はしがき

本指針は、発電用軽水型原子炉施設の耐震設計に関する安全審査において、安全性確保の観点から、その耐震設計の妥当性について判断する際の基礎を示すことを目的として定めたものである。

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」は、最初は昭和53年9月、当時の原子力委員会が定めたものであり、その後昭和56年7月に、原子力安全委員会が、当時における新たな知見に基づき静的地震力の算定法等について見直して改訂を行った。昭和56年の改訂以来、20年以上が経過し、この間地震学に関する新たな知見の蓄積、原子炉施設の耐震設計技術の改良及び進歩には著しいものがあつた。また、平成7年1月に発生した兵庫県南部地震は、原子力施設に特段の影響を及ぼしたものではなかつたが、関連する調査研究の成果等を通じて、断層の活動様式、地震動特性、構造物の耐震性等に係る貴重な知見が得られ、原子力施設の耐震安全性に対する信頼性を一層向上させるためのたゆまぬ努力の必要性を改めて強く認識させるものであつた。これらを踏まえ、従来の指針について全面的見直しを行い、指針の内容の一層の明確化及び高度化を図つたものである。

II. 本指針の位置付け

本指針は、「発電用軽水炉型原子炉施設に関する安全設計審査指針」において定められている安全設計上の要求のひとつである、安全機能を有する構築物、系統及び機器に関する「適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられる設計」について、その設計方針の妥当性を評価するための安全審査における判断基準を定めたものである。

なお、本指針に適合しない場合であってもその理由が妥当であればこれを排除するものではない。

さらに、本指針は、今後さらに新たな知見と経験の蓄積によって、必要に応じて見直される必要がある。

III. 適用範囲

本指針は、今日までの軽水炉に関する経験と技術的知見に基づき、原子炉施設を構成する建物・構築物の主要部分が原則として剛構造による耐震設計がなされ、かつ、重要な建物・構築物が岩盤その他の十分な支持力を有する安定した地盤に支持される発電用軽水型原子炉施設への適用を前提として定めたものである。

しかし、これ以外の原子炉施設にも本指針の基本的な考え方は参考となるものである。

IV. 用語の定義

本指針において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

(本指針の解釈・運用上、他の指針類との関連で確認的に定義付けしておいた方がよいもの、対象・範囲を限定しておいた方がよいもの、特殊な用語で一般になじみの薄いもの等を適宜取り上げる。)

例：「安全機能」「岩盤」「十分な支持力を有する安定した地盤」「解放基盤表面」「時刻暦波形」「地震地体構造」「活断層」「活動度の高い断層」「地表地震断層」「プレート境界地震」「内陸地殻内地震」「スラブ内地震」「断層モデル」「地震動の確率評価」「施設の安全余裕」「静的地震力」「水平地震力」「鉛直地震力」「応答スペクトル」「応答解析モデル」・・・

V. 基本目標

発電用原子炉施設（以下、「施設」という。）は、敷地ごとに工学的な妥当性をもって適切に算定される大きさの地震力に対してもこれが施設における大きな事故の誘因とならないよう十分な耐震性を有していなければならない。

すなわち、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り発生する可能性のある放射線による環境への影響の観点から区分された耐震設計上の重要度分類に応じて、敷地ごとに適切に算定される設計用地震力に十分耐えられる設計であることを基本とする。

「大きな事故」とは、事故（「施設の運転時の異常な過渡変化」を超える異常な状態であって、発生する頻度はまれであるが、施設の安全設計の観点から想定されるもの）のうち、一般公衆ないし従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのあるものをいう。

「十分な耐震性を有している」とは、耐震重要度分類に応じて必要な施設が、敷地ごとに工学的な妥当性をもって適切に算定される大きさの設計用基準地震動による地震力に十分耐える（安全機能を保持する）ことは当然、さらにそれを上回る地震動による地震力に対しても適切な安全余裕を具備することにより具体化されるものである。

VI. 地震時における施設の安全確保の考え方

この指針の基本目標である「敷地ごとに工学的な妥当性をもって適切に算定される大きさの地震力に対してもこれが施設における大きな事故の誘因とならないよう十分な耐震性を有していなければならない」ことを達成するため、地震動の大きさ（により）or（と頻度の関係を踏まえた）地震時における施設の安全確保の考え方は次の三つである。

- (1) 施設は、敷地ごとの特性からみて施設の寿命期間中に一度ならず発生する地震動を経験しても、炉心は損傷に至ることなく、かつ、通常運転に復帰できる状態で事象が収束されるよう設計されること。
- (2) 施設は、敷地周辺の事情及び地震学的見地から考慮される施設の寿命中に極めて稀に発生するかもしれない地震動（以下、「設計用基準地震動」という。）を経験しても、安全防護施設を含めた必要な施設の安全機能は損なわれることのないよう設計されること。（or 安全機能は損なわれることなく、周辺の公衆に放射線障害を与えることのないよう設計されること。）
- (3) 施設は、設計用基準地震動よりも発生の可能性がさらに小さいと考えられる設計用基準地震動を超える地震動が発生することを考慮しても、（or 仮想しても、周辺の公衆に著しい放射線災害を与えないよう（or 周辺の公衆に対し著しい放射線被ばくのリスクを与えないよう）十分な安全余裕を持つことを確保するための設計上の考慮がなされること。

ここで上記（3）の「十分な安全余裕を持つこと」については、基本設計の安全審査段階では、あくまでも「設計方針の妥当性」をチェックすれば十分であるとの考え方により、「耐震重要度分類に応じて、必要な施設は

敷地ごとに工学的な妥当性をもって適切に算定される大きさの設計用基準地震動による地震力に耐えることは当然、さらにそれを上回る地震動による地震力に対しても（何がしかの十分な）安全余裕を持たせることを設計の基本方針とする」旨の設計方針を審査すればよく、「安全余裕」の程度・大きさについては、その後の詳細設計や工事計画の段階における後段規制の際に確認・評価されるべきものとする。

VII. 耐震設計上の重要度分類

施設の耐震設計上の施設別重要度を、「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（以下、「重要度分類審査指針」という。）」における安全機能を有する構築物、系統及び機器についての安全機能の重要度に応じた分類を踏まえ、さらに、地震により発生する可能性のある放射線による環境への影響の観点を考慮し、次のように分類する。

（基本的には、「重要度分類審査指針」との整合を図り、さらに耐震設計上の配慮から必要であれば、それについて特記する。）

耐震クラスⅠ：（１）重要度分類審査指針第２表中のクラスⅠの定義及び安全機能を有する施設

（２）（もし重要度分類審査指針第２表中のクラスⅡから引き上げてくるべきものがあれば追加的に記述する）

耐震クラスⅡ：（１）重要度分類審査指針第２表中のクラスⅡの定義及び安全機能を有する施設（ただし、耐震クラスⅠ（２）に該当するものを除く。）

（２）（もし重要度分類審査指針第２表中のクラスⅢから引き上げてくるべきものがあれば追加的に記述する）

耐震クラスⅢ：（１）重要度分類審査指針第２表中のクラスⅢの定義及び安全機能を有する施設（ただし、耐震クラスⅡ（２）に該当するものを除く。）

VIII. 設計用基準地震動の策定

施設の耐震設計に用いる設計用基準地震動は、敷地周辺の事情及び地震学的見地から考慮される施設の寿命中に極めて稀に発生するかもしれない地震動として、次に定める考え方にに基づき策定され、評価されなければならない。

設計用基準地震動は1本化するとの前提により、その地震動をもたらす設計用（最強・限界？）地震の設定の考え方については、従来のS1及びS2双方の策定法及びプラス・アルファ（最新知見）により、サイトごとに適切に策定・評価されるべきことを検討要素と留意点等を掲げて記述することとする。

「設計用基準地震動策定の基本方針」に関する記述におけるキーワード
「敷地に大きな影響を及ぼすと予想される地震」「設計用地震」「設計用地震動」「水平動及び上下動」「応答スペクトル」「時刻暦波形」「解放基盤表面」「プレート境界地震」「スラブ内地震」「内陸地殻内地震」「地震規模、震源位置等」「歴史地震資料、活断層調査等」「地震地体構造」「震源を予め特定できない地震（特にこの用語については工夫が必要）」「活断層調査」「地質・地盤に関する安全審査の手引き（改廃を含め要検討）」「活断層群のセグメンテーション及びグルーピング」「リニアメント判読」「活断層の長さ地震規模との関係を表す経験式」「設計用基準地震動の評価」「距離減衰式による地震動評価」「断層モデル」「周波数特性」

IX. 設計用地震力の算定法

施設の耐震設計に用いる設計用地震力は、Ⅷ. に定める考え方により策定・評価された設計用基準地震動を用いて、水平方向及び上下方向について、同時性を考慮して適切に組合せたものとして算定されなければならない。

X. 重要度分類に応じた耐震設計方針

(1) 方針

施設は、Ⅶ. の耐震設計上の重要度分類の区分に応じ、次に示す耐震設計に関する基本的な方針を満足していなければならない。なお、下記各号において、上位の分類に属するものは、下位の分類に属するものの破損によって波及的破損が生じないこと。

【案の1】

- ① 耐震クラスⅠの各施設は、次に掲げる地震力の大きさに応じた耐震性を

有すること。

- (i) 設計用基準地震動を超える地震動による地震力が作用しても、周辺の公衆に著しい放射線災害を与えないよう安全裕度を持った設計であること。
このことを判断するめやすは、そのような地震の発生時において、設計用基準地震動による地震力が作用した際には効果を期待した各施設の安全防護機能のうちのいくつかが作動しないと仮想し、それに相当する放射性物質の放散を仮想したとしても、ある程度の障壁が維持されることにより、放射性物質の放散が抑制され、周辺の公衆に対し、著しい放射線災害を与えないこととする。
- (ii) 設計用基準地震動により算定される設計用地震力又は以下に示す静的地震力のいずれか大きい方の地震力に耐える設計であること。このことを判断するめやすは、そのような地震の発生時において、各施設の所定の安全防護機能が保持され、周辺の公衆に放射線障害を与えないこととする。
- (iii) 施設の寿命期間中に一度ならず発生する地震動による地震力が作用しても、通常運転状態が維持され、又は、何らかの異常状態に陥った場合でも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。

② 耐震クラスⅡの各施設は、次に掲げる地震力の大きさに応じた耐震性を有すること。

- (i) 設計用基準地震動により算定される設計用地震力が作用して、施設が損傷しても、ある程度の閉じ込め機能が維持されることにより、放射性物質の放散が抑制される設計であること。このことを判断するめやすは、そのような地震の発生時において、損傷した施設からの想定される放射性物質の放出によっても、周辺の公衆に放射線障害を与えないこととする。
- (ii) 以下に示す静的地震力に耐える設計であること。
- (iii) 施設の寿命期間中に一度ならず発生する地震動による地震力が作用しても、通常運転状態が維持され、又は、何らかの異常状態に陥った場合でも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。

耐震クラスⅡについては、「静的地震力 $1.5C_i$ と「設計用地震力の β 倍の地震力 ($0 < \beta < 1$)」の大きい方に耐える設計であること。」とすべきとの考え方もある。

③ 耐震クラスⅢの各施設は、次に掲げる地震力の大きさに応じた耐震性を有すること。

- (i) 以下に示す静的地震力に耐える設計であること。

- (ii) 施設の寿命期間中に一度ならず発生する地震動による地震力が作用しても、通常運転状態が維持され、又は、何らかの異常状態に陥った場合でも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。

【案の2】

- ① 耐震クラスⅠの各施設は、次に掲げる地震力の大きさに応じた耐震性を有すること。
- (i) 施設の寿命期間中に一度ならず発生する地震動による地震力が作用しても、通常運転状態が維持され、又は、何らかの異常状態に陥った場合でも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。
- (ii) 設計用基準地震動により算定される設計用地震力又は以下に示す静的地震力のいずれか大きい方の地震力に耐える設計であること。
- (iii) 設計用基準地震動よりも発生の可能性がさらに小さいと考えられる設計用基準地震動を超える地震動が発生することを考慮しても、(or 仮想しても、周辺の公衆に著しい放射線災害を与えないよう (or 周辺の公衆に対し著しい放射線被ばくのリスクを与えないよう) 十分な安全余裕を持つこと。
- ② 耐震クラスⅡの各施設は、次に掲げる地震力の大きさに応じた耐震性を有すること。
- (i) 以下に示す静的地震力に耐える設計であること。
- (ii) 施設の寿命期間中に一度ならず発生する地震動による地震力が作用しても、通常運転状態が維持され、又は、何らかの異常状態に陥った場合でも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。

耐震クラスⅡについては、「静的地震力 $1.5C_i$ と「設計用地震力の β 倍の地震力 ($0 < \beta < 1$)」の大きい方に耐える設計であること。」とすべきとの考え方もある。

- ③ 耐震クラスⅢの各施設は、次に掲げる地震力の大きさに応じた耐震性を有すること。
- (i) 以下に示す静的地震力に耐える設計であること。
- (ii) 施設の寿命期間中に一度ならず発生する地震動による地震力が作用しても、通常運転状態が維持され、又は、何らかの異常状態に陥った場合でも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。

(2) 地震力の算定法

X. (1) で述べた設計用地震力及び静的地震力の算定は以下に示す方法によらなければならない。

① 設計用地震力

設計用地震力は、IX. 設計用地震力の算定法に定める方法により算定されるものとする。

② 静的地震力

静的地震力の算定方法は以下による。

(i) 建物・構築物

水平地震力は、施設の耐震設計上の重要度分類に応じて、以下に掲げる層せん断力係数に当該層以上の重量を乗じて算定するものとする。

耐震クラスⅠ	層せん断力係数	3.0Ci
耐震クラスⅡ	層せん断力係数	1.5Ci
耐震クラスⅢ	層せん断力係数	1.0Ci

これらの算定に際しては、建物・構築物の支持地盤などの地盤条件に応じた、地盤と建屋の相互作用を適切に考慮するものとする。

耐震クラスⅠの施設については、鉛直地震力をも考慮することとし、水平地震力と鉛直地震力は、同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

(ii) 機器・配管系

各クラスの地震力は、上記(i)による地震力に、応答の不確定性を考慮して適切に割り増した地震力を算定する。

なお、水平地震力と鉛直地震力とは同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

(3) 地震応答解析

① 解析手法

地震応答解析を行うに際しては、以下について留意すること。

(i) 応答解析法の選定については、解析法の適用範囲、適用制限に留意し、周辺の地盤構造と動特性、構築物の構造特性、建物の埋め込み状況に応じて、適切な解析法を用いること。

(ii) 応答解析には、基礎の浮上りの影響を考慮すること。

② 解析モデル及び解析条件

解析モデル、解析条件の設定に際しては、以下について留意すること。

- (i) 解析モデルは、基本的に簡易モデルを用いることが可能であるが、その際、局所的な応答に顕著な傾向がみられる場合においては、より詳細な解析モデルを用いた解析を実施すること。なお、簡易モデルを用いる場合には、有限要素法等を用いた詳細な応答解析等との比較検証により、応答の信頼性、妥当性を検討することが望ましい。
- (ii) 設計用基準地震動の設定位置が、建物・構築物の基礎下端（解析モデルへの地震動の入力位置）より深い場合については、局所的な地盤条件及び地盤の応答解析モデルの形態、解析手法の適用条件等について十分考慮し、適切な入力地震動による評価を行うものとする。

X 1. 荷重の組合せと許容限界

耐震安全性の設計方針妥当性を評価するに際して検討すべき耐震設計に関する荷重の組合せ及び許容限界についての基本的考え方は以下のとおりとする。

(1) 地震荷重と他の荷重の組合せ

- ① 通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時に生じるそれぞれの荷重と地震荷重とを組合せ、それらの組合せ荷重によって施設に発生する応力や変形等の評価を行うこと。
- ② 地震の従属事象として、地震とそれによって引き起こされるプラント状態との同時性を考慮すること。また、地震とは独立な事象として、地震の発生いかにかわらず生じる荷重と地震荷重との同時性については、それらの事象の発生頻度、当該事象による荷重の継続時間及び経時的変化を考慮した確率をめやすとして判断すること。なお、他の荷重の組合せで代表できる場合は、当該荷重との組合せ評価を省略することができるものとする。

(2) 許容限界

- ① 各耐震クラスの構築物、設備、機器が対応する設計用地震力に対して、十分な耐震性を有することを評価するため、構築物等が有する安全機能が適切な信頼度で維持できる応力・ひずみ・変形量又は動的機能維持加速度・荷重・変位等を許容限界として定め、それが属するクラス毎の設計用地震力により生じる応力・変形がその範囲内にあることを確認すること。
- ② 構築物等が有する安全機能の動的機能維持の許容限界については、試験・実験に基づいて設定するものとする。
- ③ 耐震クラスⅠ及びⅡの施設の安全機能については、設計用地震・地震動の想定法、設計用地震力の算定法、応力等の算定法等の精度や信頼性を考慮の上、

当該施設の有する機能維持限界に着目した合理的な制限状態を設定するものとする。

- ④耐震クラスⅢの構築物等は、一般施設の耐震の判断基準に従うものとする。
- ⑤支持機能、重要な安全機能への二次的影響、支持地盤や周辺斜面の安定性等に関する特別な安全機能については、当該安全機能の性質を考慮し、目的に応じた合理的な制限状態（大変形の発生、破断、支持機能維持など）を用いることとする。

X II. その他

（地震時随伴事象等について必要に応じ記載する。）

○発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（課長案）

I. はしがき

本指針は、発電用軽水型原子炉施設の耐震設計に関する安全審査において、安全性確保の観点から、その耐震設計の妥当性について判断する際の基礎を示すことを目的として定めたものである。

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」は、最初は昭和53年9月、当時の原子力委員会が定めたものであり、その後昭和56年7月に、原子力安全委員会が、当時における新たな知見に基づき静的地震力の算定法等について見直して改訂を行った。昭和56年の改訂以来、20年以上が経過し、この間地震学に関する新たな知見の蓄積、原子炉施設の耐震設計技術の改良及び進歩には著しいものがあつた。また、平成7年1月に発生した兵庫県南部地震は、原子力施設に特段の影響を及ぼしたものではなかったが、関連する調査研究の成果等を通じて、断層の活動様式、地震動特性、構造物の耐震性等に係る貴重な知見が得られ、原子力施設の耐震安全性に対する信頼性を一層向上させるためのたゆまぬ努力の必要性を改めて強く認識させるものであつた。これらを踏まえ、従来の指針について全面的見直しを行い、指針の内容の一層の明確化及び高度化を図つたものである。

○発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（たたき台）

I. はしがき

本指針は、発電用軽水型原子炉施設の耐震設計に関する安全審査において、安全性確保の観点から、その耐震設計の妥当性について判断する際の基礎を示すことを目的として定めたものである。

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」は、昭和53年9月に当時の原子力委員会が定めたものであり、その後昭和56年7月に、原子力安全委員会が、静的地震力の算定法等に関する改訂を行っている。昭和56年の改訂以来、20年以上経過し、この間地震学に関する新たな知見の蓄積、原子炉施設の耐震設計技術の改良及び進歩には著しいものがあつた。さらに、平成7年1月に発生した兵庫県南部地震そのものは、原子力施設の耐震設計に関する審査方法のあり方に特段の影響を及ぼすものではなかったが、関連する調査研究の成果等を通じて、断層の活動様式、地震動特性、構造物の耐震性等に係る貴重な知見が得られ、原子力施設の耐震安全性に対する信頼性を一層向上させるためのたゆまぬ努力の必要性を改めて強く認識させるものであつた。

また、平成11年には原子力災害対策特別措置法が新たに制定され、原子力災害に対する定義が明確化され、災害対策の強化が図られたところである。以上のような技術的知見等の蓄積や社会的状況の変化や踏まえると、全面的見直しを行うことが妥当であると判断したので、最新の科学的、技術的知見等を踏まえ、全面的見直しを行った。

なお、本指針は今後とも、さらなる新たな知見や研究開発の成果の蓄積によって適切に見直される必要がある。

II. 本指針の位置付け

本指針は、「発電用軽水炉型原子炉施設に関する安全設計審査指針」において定められている安全設計上の要求のひとつである、安全機能を有する構築物、系統及び機器に関する「適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられる設計」について、その設計方針の妥当性を評価するための安全審査における判断基準を定めたものである。

なお、本指針に適合しない場合であってもその理由が妥当であればこれを排除するものではない。

さらに、本指針は、今後さらに新たな知見と経験の蓄積によって、必要に応じて見直される必要がある。

III. 適用範囲

本指針は、今日までの軽水炉に関する経験と技術的知見に基づき、原子炉施設を構成する建物・構築物の主要部分が原則として剛構造による耐震設計がなされ、かつ、重要な建物・構築物が岩盤その他の十分な支持力を有する安定した地盤に支持される発電用軽水型原子炉施設への適用を前提として定めたものである。

しかし、これ以外の原子炉施設にも本指針の基本的な考え方は参考となるものである。

IV. 用語の定義

(略)

II. 本指針の位置付けと適用範囲

本指針は、発電用軽水炉型原子炉施設の設置（変更）許可申請に対する原子炉施設の安全審査において、原子炉施設の基本設計方針の妥当性を評価するうえで、「発電用軽水炉型原子炉施設に関する安全設計審査指針」等と併せて適用することが必要となる耐震設計上の基本的要求事項と判断基準のめやすを与え、原子炉施設の設計に対して、適切な要求を課すための基礎を定めることを目的としている。

安全審査においては、当該原子炉施設の基本設計が、本指針の定める要求を満たしていることを確認する必要がある。ただし、本指針に適合しない場合であっても、それが新たな知見と経験の蓄積や技術的な改良、進歩等を反映したものであって、本指針を満足した場合と同等又はそれを上回る安全性が確保し得ると判断される場合は、これを排除するものではない。

なお、本指針の基本的な考え方は、これ以外の原子力施設の安全審査においても参考となり得るものである。

III. 用語の定義

(略)

V. 基本目標

発電用原子炉施設（以下、「施設」という。）は、敷地ごとに工学的な妥当性をもって適切に算定される大きさの地震力に対してもこれが施設における大きな事故の誘因とならないよう十分な耐震性を有していなければならない。

すなわち、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り発生する可能性のある放射線による環境への影響の観点から区分された耐震設計上の重要度分類に応じて、敷地ごとに適切に算定される設計用地震力に十分耐えられる設計であることを基本とする。

「大きな事故の誘因とならない」とは、

「十分な耐震性」とは、

VI. 地震時における施設の安全確保の考え方

この指針の基本目標である「想定されるいかなる地震力に対してもこれが大きな事故の誘因とならない」ことを達成するため、地震動の大きさ（により）or（と頻度の関係を踏まえた）地震時における施設の安全確保の考え方は次の三つである。

IV. 基本方針

発電用原子炉施設（以下、「施設」という。）は、地震学的見地から敷地に及ぼすと想定される有意な地震動に対して、原子力災害対策特別措置法施行令第6条第3項及び第4項各号に定められた事象（以下「緊急事象」という）の発生を防止するために必要な耐震性を有していなければならない。

すなわち、原子炉施設は、地震により発生する可能性のある放射線、核燃料物質等による敷地外に対する影響の観点から区分された耐震設計上の重要度分類に応じて、施設が設置される敷地に対して作用するものとして地震学的見地に基づき設定された地震動から適切に算定された設計用の地震力のいずれに対しても緊急事象の発生を防止できる設計が採られることを基本とする。

なお、施設が設置される敷地の選定においては、当該建物・構築物の設計荷重に応じ、地震学的に敷地に及ぼすと想定される有意な地震時における、地盤の支持力、すべり安定度、変形特性及び当該建物・構築物と地盤との相互作用などを総合的に評価しても支持機能を失うことのない地盤を有する場所が選定され、建物・構築物（安全上重要な構築物？）は、当該地盤に支持させることを前提としている。

V. 地震時における施設の安全確保の考え方

この指針の基本目標である「地震学的見地から想定される有意な地震（力）に対して原子力災害対策特別措置法施行令第6条第4項各号に定められた事象の発生を防止するために必要な耐震性を有する」ことを達成するために必要とされる施設の安全確保の考え方は次の三つである。

(1) 施設は、敷地ごとの特性からみて施設の寿命期間中に一度ならず発生する地震動を経験しても、炉心は損傷に至ることなく、かつ、通常運転に復帰できる状態で事象が収束されるよう設計されること。

(2) 施設は、敷地周辺の事情及び地震学的見地から考慮される施設の寿命中に極めて稀に発生するかもしれない地震動（以下、「設計用基準地震動」という。）を経験しても、安全防護施設を含めた必要な施設の安全機能は損なわれることのないよう設計されること。（or 安全機能は損なわれることなく、周辺の公衆に放射線障害を与えることのないよう設計されること。）

(3) 施設は、設計用基準地震動よりも発生の可能性がさらに小さいと考えられる設計用基準地震動を超える地震動が発生することを考慮しても、（or 仮想しても、周辺の公衆に著しい放射線災害を与えないよう（or 周辺の公衆に対し著しい放射線被ばくのリスクを与えないよう）十分な安全余裕を持つことを確保するための設計上の考慮がなされること。

（略）

(1) 施設は、敷地及びその周辺の特性からみて施設の寿命期間中に一度ならず発生すると地震学的見地から予測される地震動を経験しても、損傷に至ることなく、かつ、通常運転に復帰できる状態で事象が収束されるよう設計されること。（通常時）

(2) 施設は、敷地及びその周辺の特性からみて施設の寿命中に極めて稀に発生するかもしれないとして地震学的見地から設定される地震動（以下、「設計用基準地震動」という。）を経験しても、少なくとも安全防護施設を含めた必要な施設の安全機能は損なわれることがなく、かつ、他の施設の一部又は全部が損壊したとしても緊急事象の発生が防止できる設計であること。
（重大事故等の防止）

(3) 施設は、敷地及びその周辺の特性からみて施設の寿命中に極めて稀であっても発生するおそれが否定できないとして、設計用基準地震動を超える地震動を含めた地震学的見地から統計的（確率的）に想定される地震動（立地評価用地震動）に対しても、周辺の公衆に対し著しい放射線被ばくのリスクをもたらしことがないように、安全目標か立地審査指針に定める目標のいずれかを下回ることが施設の詳細設計及び管理？において考慮されること。（PSAによる安全余裕の確認）

VII. 耐震設計上の重要度分類

施設の耐震設計上の施設別重要度を、「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（以下、「重要度分類審査指針」という。）」における安全機能を有する構築物、系統及び機器についての安全機能の重要度に応じた分類を踏まえ、さらに、地震により発生する可能性のある放射線による環境への影響の観点を考慮し、次のように分類する。

（基本的には、「重要度分類審査指針」との整合を図り、さらに耐震設計上の配慮から必要であれば、それについて特記する。）

耐震クラス I : (1) 重要度分類審査指針第 2 表中のクラス 1 の定義及び安全機能を有する施設
(2) (もし重要度分類審査指針第 2 表中のクラス 2 から引き上げてくるべきものがあれば追加的に記述する)

VI. 耐震設計上の重要度分類

施設の耐震設計上の施設別重要度を、「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（以下、「重要度分類審査指針」という。）」における安全機能を有する構築物、系統及び機器についての安全機能の重要度に応じた分類を踏まえ、さらに、地震により発生するおそれが考えられる放射線、放射性物質等による敷地の外への影響の観点を考慮し、次のように分類する。

なお、分類においては、下位の分類に属するものの破損によって生じる可能性のある上位の分類に属するものに対する波及効果を考慮し、その結果、下位の分類基準のいずれを満たさないときは、上位に分類すること。

（NRC-PSA 知見の反映：小口径配管破断の集中による LOCA の防止、非安全系機器等の破損連鎖からのより大きな事故の発生の防止、ECCS 対応）

耐震クラス I :

- (1) 重要度分類審査指針第 2 表中のクラス 1 の定義及び安全機能を有する施設
- (2) (1) 以外の建物・構築物、系統及び機器であって、設計用基準地震動による損傷又は故障が発生した場合に、緊急事象が発生するおそれのあるもの
(使用済み燃料貯蔵施設、サイトバンカー?)

耐震クラスⅡ：

- (1) 重要度分類審査指針第2表中のクラス2の定義及び安全機能を有する施設(ただし、耐震クラスⅠ(2)に該当するものを除く。)
- (2) (もし重要度分類審査指針第2表中のクラス3から引き上げてくるべきものがあれば追加的に記述する)

耐震クラスⅢ：

- (1) 重要度分類審査指針第2表中のクラス3の定義及び安全機能を有する施設(ただし、耐震クラスⅡ(2)に該当するものを除く。)

VIII. 設計用基準地震動の策定

施設の耐震設計に用いる設計用基準地震動は、敷地周辺の事情及び地震学的見地から考慮される施設の寿命中に極めて稀に発生するかもしれない地震動として、次に定める考え方にに基づき策定され、評価されなければならない。

(略)

耐震クラスⅡ：

- (1) 重要度分類審査指針第2表中のクラス2の定義及び安全機能を有する施設(ただし、耐震クラスⅠ(2)に該当するものを除く。)
- (2) 耐震クラスⅠ及び耐震クラスⅡ(1)以外の建物・構築物、系統及び機器であって、設計用基準地震動による損傷又は故障が発生した場合に、緊急事象が発生するおそれはないが、一定基準(例えば、災害対策特別措置法施行令第4条の緊急事態の通報レベルなど、論理的に説明責任を果たすことができるレベルを定める)を超える放射性物質の放出又は線量(率)を敷地の外にもたらすおそれのあるもの

耐震クラスⅢ：

- (1) 耐震クラス1、耐震クラス2以外の建物・構築物、系統及び機器であって、設計用基準地震動による地震により損傷又は故障が発生しても敷地周辺での影響が一定基準を超えおそれがなく、一般産業施設と同等の安全性を保持すればよいもの

VII. 設計用基準地震動の設定法

設計用基準地震動は、次に定める考え方にに基づき設定され、その最大振幅、周波数特性、継続時間及び振幅包絡形の経時変化が敷地及びその周辺の特性からみて地震学的に適切であると評価できるものでなければならない。

(略)

Ⅸ. 設計用地震力の算定法

施設の耐震設計に用いる設計用地震力は、Ⅷ. に定める考え方により策定・評価された設計用基準地震動を用いて、水平方向及び上下方向について、同時性を考慮して適切に組合せたものとして算定されなければならない。

以下の部分は、Xから移動して比較

(2) 地震力の算定法

X. (1) で述べた設計用地震力及び静的地震力の算定は以下に示す方法によらなければならない。

① 設計用地震力

設計用地震力は、Ⅸ. 設計用地震力の算定法に定める方法により算定されるものとする。

② 静的地震力

静的地震力の算定方法は以下による。

(i) 建物・構築物

水平地震力は、施設の耐震設計上の重要度分類に応じて、以下に掲げる層せん断力係数に当該層以上の重量を乗じて算定するものとする。

耐震クラスⅠ	層せん断力係数	3.0Ci
耐震クラスⅡ	層せん断力係数	1.5Ci

Ⅷ. 設計用地震力の設定法

(1) 地震力の算定法

設計用地震力及び静的地震力の算定は、以下に示す方法によらなければならない。

① 設計用地震力

設計用地震力は、Ⅶ. に基づき設定された設計用基準地震動から、水平方向及び上下方向の設計用基準地震力を導出し、同時性も考慮して適切に組合せたものとして算定されなければならない。

② 静的地震力

静的地震力の算定方法は以下による。

(i) 建物・構築物

水平地震力は、施設の耐震設計上の重要度分類に応じて、以下に掲げる層せん断力係数に当該層以上の重量を乗じて算定するものとする。

耐震クラスⅠ	層せん断力係数	3.0Ci
耐震クラスⅡ	層せん断力係数	1.5Ci

耐震クラスⅢ 層せん断力係数 1.0Ci

これらの算定に際しては、建物・構築物の支持地盤などの地盤条件に応じた、地盤と建屋の相互作用を適切に考慮するものとする。

耐震クラスⅠの施設については、鉛直地震力をも考慮することとし、水平地震力と鉛直地震力は、同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

(ii) 機器・配管系

各クラスの地震力は、上記(i)による地震力に、応答の不確定性を考慮して適切に割り増した地震力を算定する。

なお、水平地震力と鉛直地震力とは同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

(3) 地震応答解析

耐震クラスⅢ 建築基準法に定められた方法によるものとする。

これらの算定に際しては、建物・構築物の支持地盤などの地盤条件に応じた、地盤と建屋の相互作用を適切に考慮するものとする。

耐震クラスⅠ及びⅡの施設については、鉛直地震力をも考慮することとし、水平地震力と鉛直地震力は、同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

(ii) 機器・配管系

各クラスの地震力は、上記(i)による地震力に、応答の不確定性を考慮して、適切に(引用できる規格あり?)割り増した地震力を算定する。

なお、水平地震力と鉛直地震力とは同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

(2) 地震応答解析

○建屋・構築物の応答解析

- ・ 地盤—建物相互作用解析モデルの設定に関しては、解析用地盤物性、地盤ばねの算定、解析モデルの構築の検討が必要。
- ・ 非線形地震応答解析法に関して復元力特性の設定法の検討が必要。
- ・ 基礎浮き上がり非線形解析法に関して解析法、接地率の制

①解析手法

地震応答解析を行うに際しては、以下について留意すること。

(i) 応答解析法の選定については、解析法の適用範囲、適用制限に留意し、周辺の地盤構造と動特性、構造物の構造特性、建物の埋め込み状況に応じて、適切な解析法を用いること。

(ii) 応答解析には、基礎の浮上りの影響を考慮すること。

②解析モデル及び解析条件

解析モデル、解析条件の設定に際しては、以下について留意すること。

(i) 解析モデルは、基本的に簡易モデルを用いることが可能であるが、その際、局所的な応答に顕著な傾向がみられる場合においては、より詳細な解析モデルを用いた解析を実施する

限の検討が必要。

○系統及び機器の応答解析

・ 床応答曲線の作成法に関して床応答曲線のゆらぎの考慮が必要。

・ 系統及び機器の地震応答解析法に関して設計用減衰定数の設定について検討が必要

・ 系統及び機器の地震力の算定に関して非線形地震応答解析法の検討が必要。

①解析手法

地震応答解析を行うに際しては、以下について留意すること。

(i) 応答解析法の選定については、解析法の適用範囲、適用制限に留意し、周辺の地盤構造と動特性、建物・構築物の構造特性、建物の埋め込み状況に応じて、適切な解析法を用いること。

(ii) 応答解析には、基礎の浮上りの影響を考慮すること。

②解析モデル及び解析条件

解析モデル、解析条件の設定に際しては、以下について留意すること。

(i) 解析モデルは、基本的に簡易モデルを用いることが可能であるが、その際、局所的な応答に顕著な傾向がみられる場合においては、より詳細な解析モデルを用いた解析を実施する

こと。なお、簡易モデルを用いる場合には、有限要素法等を用いた詳細な応答解析等との比較検証により、応答の信頼性、妥当性を検討することが望ましい。

- (ii) 設計用基準地震動の設定位置が、建物・構築物の基礎下端（解析モデルへの地震動の入力位置）より深い場合については、局所的な地盤条件及び地盤の応答解析モデルの形態、解析手法の適用条件等について十分考慮し、適切な入力地震動による評価を行うものとする。

X. 重要度分類に応じた耐震設計方針

(1) 方針

施設は、Ⅶ. の耐震設計上の重要度分類の区分に応じ、次に示す耐震設計に関する基本的な方針を満足していなければならない。なお、下記各号において、上位の分類に属するものは、下位の分類に属するものの破損によって波及的破損が生じないこと。

【案の1】

- ① 耐震クラスⅠの各施設は、次に掲げる地震力の大きさに応じた耐震性を有すること。
- (i) 設計用基準地震動を超える地震動による地震力が作用しても、周辺の公衆に著しい放射線災害を与えないよう安全裕度を持った設計であること。このことを判断するめやすは、そのような地震の発生時において、設計用基準地震動による地震力が作用した際には効果を期待した各施設の安全防護機能のうち

こと。なお、簡易モデルを用いる場合には、有限要素法等を用いた詳細な応答解析等との比較検証により、応答の信頼性、妥当性を検討することが望ましい。

- (ii) 設計用基準地震動の設定位置が、建物・構築物の基礎下端（解析モデルへの地震動の入力位置）より深い場合については、局所的な地盤条件及び地盤の応答解析モデルの形態、解析手法の適用条件等について十分考慮し、適切な入力地震動による評価を行うものとする。

Ⅸ. 重要度分類に応じた耐震設計の基本方針

施設は、Ⅵ. の耐震設計上の重要度分類の区分に応じ、次に示す耐震設計に関する基本的な方針を満足していなければならない。

- (1) 耐震クラスに分類された全ての施設は、対応する静的地震力に対して耐えること。
- (2) 耐震クラスに分類された全ての施設は、施設の寿命期間中に一度ならず発生する地震動による地震力が作用しても、通常運転状態が維持され、又は、何らかの異常状態に陥った場合でも通常運転に復帰できる状態で事象が収束されるよう設計されること。(通常安全)

のいくつかが作動しないと仮想し、それに相当する放射性物質の放散を仮想したとしても、ある程度の障壁が維持されることにより、放射性物質の放散が抑制され、周辺の公衆に対し、著しい放射線災害を与えないこととする。

(ii) 設計用基準地震動により算定される設計用地震力又は以下に示す静的地震力のいずれか大きい方の地震力に耐える設計であること。このことを判断するめやすは、そのような地震の発生時において、各施設の所定の安全防護機能が保持され、周辺の公衆に放射線障害を与えないこととする。

(iii) 施設の寿命期間中に一度ならず発生する地震動による地震力が作用しても、通常運転状態が維持され、又は、何らかの異常状態に陥った場合でも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。

② 耐震クラスⅡの各施設は、次に掲げる地震力の大きさに応じた耐震性を有すること。

(i) 設計用基準地震動により算定される設計用地震力が作用して、施設が損傷しても、ある程度の閉じ込め機能が維持されることにより、放射性物質の放散が抑制される設計であること。このことを判断するめやすは、そのような地震の発生時において、損傷した施設からの想定される放射性物質の放出によっても、周辺の公衆に放射線障害を与えないこととする。

(ii) 以下に示す静的地震力に耐える設計であること。

(iii) 施設の寿命期間中に一度ならず発生する地震動による地震力が作用しても、通常運転状態が維持され、又は、何らかの異常状態に陥った場合でも通常運転に復帰できる状態で事象

(3) 耐震クラスⅠの施設の設計は、設計地震力に対して、その機能を保持する設計であるか、一部又は全ての機器等が損壊又は故障した場合でも基準事象の発生を防止することができるものであること。(安全裕度+地震評価)

(4) 耐震クラスⅡの施設の設計は、設計地震力に対して、その機能を保持する設計であるか、一部又は全ての機器等が損壊又は故障した場合でも基準事象の発生を防止することができるものであること。(個人線量5mSvを残すか)(安全裕度+地震評価)

(5) 耐震クラスⅢの施設は、建築基準法に則って設計されること。

(6) 耐震クラスに分類された全ての施設は、敷地及びその周辺の特性からみて施設の寿命中に極めて稀であっても発生するおそれが否定できないとして、設計用基準地震動を超える地震動を含め、地震学的見地から統計的に想定される地震動に対しても、周辺の公衆に対し著しい放射線被ばくのリスクをもたらすことのないよう安全目標か立地審査指針のいずれかを下回ることを施設の詳細設計及び管理?において確認する方針であ

が収束される設計であること。

耐震クラスⅡについては、「静的地震力 $1.5C_i$ と「設計用地震力の β 倍の地震力($0 < \beta < 1$)」の大きい方に耐える設計であること。」とすべきとの考え方もある。

- ③ 耐震クラスⅢの各施設は、次に掲げる地震力の大きさに応じた耐震性を有すること。
- (i) 以下に示す静的地震力に耐える設計であること。
 - (ii) 施設の寿命期間中に一度ならず発生する地震動による地震力が作用しても、通常運転状態が維持され、又は、何らかの異常状態に陥った場合でも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。

【案の2】

- ① 耐震クラスⅠの各施設は、次に掲げる地震力の大きさに応じた耐震性を有すること。
- (i) 施設の寿命期間中に一度ならず発生する地震動による地震力が作用しても、通常運転状態が維持され、又は、何らかの異常状態に陥った場合でも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。
 - (ii) 設計用基準地震動により算定される設計用地震力又は以下に示す静的地震力のいずれか大きい方の地震力に耐える設計であること。
 - (iii) 設計用基準地震動よりも発生の可能性がさらに小さいと考えられる設計用基準地震動を超える地震動が発生するこ

ること。 (安全裕度)

- (7) いずれの耐震クラスの分類に属するものであっても、下位の分類に属するものの破損によって波及的破損が生じた場合でも、所属するクラスに対して求められる基本方針を満たせるものであること。
- (8) 耐震分類された施設が当該クラスに求められる基本方針を満たすものであるかどうかを評価する際は、可能な限り工学的に発生すると想定される破損シナリオ等に基づいてなされることが望ましい。この観点から、一般産業施設を含め、既存の施設に対する確率論的安全評価による解析結果や試験・実験結果等の活用が考慮されるべきである。
- (9) 耐震クラス1及び2に属する施設は、設計基準地震動又はこれを下回る地震の後に繰り返し発生すると地震学的見地から予測される余震による地震力に対しても、基準事象の発生を防止できる設計であること。(厳し過ぎる? $10E-4$ の確率から保守性を少なく現実的になればなるほど想定を避けることは難しいと思うが、何か論理はあるか)
- (10) 上記各項の地震力を、「地震力により発生する建物・構築物、機器及び配管系の変位」として読み替えて適用した場合においても、各項で要求する基本方針を満たしていなければならない。(剛構造に替わる要求)

とを考慮しても、(or 仮想しても、周辺の公衆に著しい放射線災害を与えないよう(or 周辺の公衆に対し著しい放射線被ばくのリスクを与えないよう) 十分な安全余裕を持つこと。

- ② 耐震クラスⅡの各施設は、次に掲げる地震力の大きさに応じた耐震性を有すること。
- (i) 以下に示す静的地震力に耐える設計であること。
 - (ii) 施設の寿命期間中に一度ならず発生する地震動による地震力が作用しても、通常運転状態が維持され、又は、何らかの異常状態に陥った場合でも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。

耐震クラスⅡについては、「静的地震力 $1.5C_i$ と「設計用地震力の β 倍の地震力($0 < \beta < 1$)」の大きい方に耐える設計であること。」とすべきとの考え方もある。

- ③ 耐震クラスⅢの各施設は、次に掲げる地震力の大きさに応じた耐震性を有すること。
- (i) 以下に示す静的地震力に耐える設計であること。
 - (ii) 施設の寿命期間中に一度ならず発生する地震動による地震力が作用しても、通常運転状態が維持され、又は、何らかの異常状態に陥った場合でも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。

X I. 荷重の組合せと許容限界

耐震安全性の設計方針妥当性を評価するに際して検討すべき耐震設計に関する荷重の組合せ及び許容限界についての基本的考え方は以下のとおりとする。

(1) 地震荷重と他の荷重の組合せ

- ①通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時に生じるそれぞれの荷重と地震荷重とを組合せ、それらの組合せ荷重によって施設に発生する応力や変形等の評価を行うこと。
- ②地震の従属事象として、地震とそれによって引き起こされるプラント状態との同時性を考慮すること。また、地震とは独立な事象として、地震の発生いかんにかかわらず生じる荷重と地震荷重との同時性については、それらの事象の発生頻度、当該事象による荷重の継続時間及び経時的変化を考慮した確率をめやすとして判断すること。なお、他の荷重の組合せで代表できる場合は、当該荷重との組合せ評価を省略することができるものとする。

X. 荷重の組合せと許容限界

(以下、基本的に現行指針を踏襲)

耐震安全性の基本設計方針のうち、耐震安全性の詳細設計の妥当性を評価するに際して、検討すべき耐震設計に関する荷重の組合せ及び許容限界の基本的考え方は、以下によらなければならない。ただし、一部又は全部の施設が損壊又は故障するとしてその影響を評価するとする場合には、許容限界に対する基本的考え方は適用しない。

なお、設計用基準地震動の発生によって引き起こされるおそれのない事象であっても、その事故事象が長時間継続するものである場合は、当該事故事象によって発生する荷重は地震力と組み合わせて考慮されなければならない。

(1) 建物・構築物

① クラス1の建物・構築物

(i) 設計地震力等との組合せと許容限界

常時作用している荷重及び運転時に施設に作用する荷重と、設計地震力又は静的地震力とを組み合わせ、その結果発生する応力に対して、安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。(もしくは、当該建物・構築物が構造物全体として十分変形能力(ねばり)の余裕を有し、建物・構築物の終局耐力に対し妥当な安全余裕を有していること。)

(2) 許容限界

- ①各耐震クラスの構築物、設備、機器が対応する設計用地震力に対して、十分な耐震性を有することを評価するため、構築物等が有する安全機能が適切な信頼度で維持できる応力・ひずみ・変形量又は動的機能維持加速度・荷重・変位等を許容限界として定め、それが属するクラス毎の設計用地震力により生じる応力・変形がその範囲内にあることを確認すること。
- ②構築物等が有する安全機能の動的機能維持の許容限界については、試験・実験に基づいて設定するものとする。
- ③耐震クラスⅠ及びⅡの施設の安全機能については、設計用地震・地震動の想定法、設計用地震力の算定法、応力等の算定法等の精度や信頼性を考慮の上、当該施設の有する機能維持限界に着目した合理的な制限状態を設定するものとする。
- ④耐震クラスⅢの構築物等は、一般施設の耐震の判断基準に従うものとする。
- ⑤支持機能、重要な安全機能への二次的影響、支持地盤や周辺斜面の安定性等に関する特別な安全機能については、当該安全機能の性質を考慮し、目的に応じた合理的な制限状態（大変形の発生、破断、支持機能維持など）を用いることとする。

② クラス2の建物・構築物

常時作用している荷重及び運転時に施設に作用する荷重と、静的地震力を組み合わせ、その結果発生する応力に対して、安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

(2) 機器・配管系

① クラス1の機器・配管

(i) 設計地震力等との組合せと許容限界

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、及び事故時に生じるそれぞれの荷重と設計地震力又は静的地震力とを組み合わせ、その結果発生する応力に対して、降伏応力又はこれと同等な安全性を有する応力を許容限界とする。

(建物・構築物の相当部分が降伏し、塑性変形する場合でも過大な変形、亀裂、破損等が生じ、その施設の機能に影響を及ぼすことがないこと。)

② クラス2の機器・配管

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時の荷重と静的地震力とを組み合わせ、その結果発生する応力に対して、降伏応力又はこれと同等な安全性を有する応力を許容限界とする。

(内蔵する放射能インベントリや破損の波及的効果と設計用基準地震動との関係から詳細設計を固める過程で、一種の性能基準である緊急事象に至らないことが確認されれば良いので、基本設計段階では、設計地震力のような大きな力を必ず要求することはしない。詳細設計でしかできない事項を基本設計の段階で求めはじめると炉規制法の規制構造が壊れる。)

X II. その他

(地震時随件事象等について必要に応じ記載する。)

③ クラス3の機器・配管

建物・構築物に要求される設計用の力が作用するとした場合、それぞれの機器、配管に発生する応力は、弾性範囲内にあること。(安全余裕を求めるもの)

V I. その他

1. (地震時随件事象等について必要に応じ記載する?。)
津波による衝撃? 冷却水確保?

2. 免震構造の採用について?

3. 既存の原子炉施設に対する本耐震設計審査指針の適用の考え方について

本指針は、過去20年以上の技術的知見の蓄積や技術の改良、地震学的な新たな知見及び原子力の安全確保に関する社会的な期待の変化も考慮して、見直しを測ったものである。見直しにおいては、耐震重要度分類に関して、過去の指針策定過程において既に実質的に考慮され、見直し前の指針の根拠をなしていた考え方であるが、社会的要請をも反映する観点から耐震重要度分類に関して定量的基準を追加し、より分類のための基準の明確化を図ることとした。その結果、従来下位のクラスに分類されていたもののうち、一部の施設を上位のクラスに分類する必要性が発生してきている。

については、念のため、既存の施設が本指針にしたがって建

設された場合と同等の安全性を有していることを確認するため、設計の変更の機会等を捉えて既存の原子炉施設の安全性を「V. 地震時における施設の安全確保の考え方」に示した③(②も必要?③のリスクのみ検討すれば緊急事象は発生しないと言えるか)の考え方に従って、当該施設の詳細設計に基づいて、評価を行い、必要な場合は適切に改造等の手当がなされるべきである。

既存の原子炉施設の安全性については、同等の安全性が上記のチェックによって確認されるほか、仮に基本設計方針のみを審査することとしても既に詳細設計が終わり、一連の後続処分が終了している段階では、法的にも実質的安全確保のうえからも有益な効果は期待できないので、リスク評価の結果、同等の安全性が確認されれば、許可内容の妥当性は何ら損なわれる物ではないと判断する。

なお、加工施設その他の原子力施設については、内蔵する放射能の量や核燃料物質の利用形態も全く異なることから、この指針の見直しによって直ちに影響を受けるものではないので、本指針の見直しを受けて行う原子力施設ごとに存在する耐震設計審査指針の体系化の結果を待って、必要に応じて安全性の確認を実施すれば足りるものと判断する。

○解 説

0. 発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針の「指針 2. 自然現象に対する設計上の考慮」に記載された「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」の十分耐えられる設計とは、地震学的に設定された設計基準地震動から算定される設計地震力に対して原子炉施設を構成するどの構造物や機器等の影響を考慮しても、原子力災害の定義においてその前提となっている原子力緊急事態の発生を示す事象として原子力災害対策特別措置法施行令第6条第4項各号に定められている事象に至ることのないことが確認されることである。