

バックチェックが必要となる耐震クラスについて(案)

発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針(抜粋)

【改訂前】

【改訂後】

5. 耐震設計評価法

(1) 方針

発電用原子炉施設は各クラス別に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。

Aクラスの各施設は、以下に示す設計用最強地震による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に耐えること。さらに、Aクラスの各施設は、以下に示す設計用限界地震による地震力に対してその安全機能が保持できること。

Bクラスの各施設は、以下に示す静的地震力に耐えること。また共振のおそれのある施設については、その影響の検討も行うこと。

Cクラスの各施設は、以下に示す静的地震力に耐えること。

上記各号において、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。

(2) 地震力の算定法

5.(1)で述べた設計用最強地震及び設計用限界地震による地震力並びに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。

設計用最強地震及び設計用限界地震による地震力

設計用最強地震及び設計用限界地震による水平地震力は5.(3)の「基準地震動の評価法」に定める基準地震動により算定するものとする。

なお、水平地震力は、基準地震動の最大加速度振幅の1/2の値を鉛直震度として求めた鉛直地震力と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。

静的地震力

() 建物・構築物

水平地震力は、原子炉施設の重要度分類に応じて以下にのべ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。

Aクラス 層せん断力係数 3.0*C_i*
 Bクラス 層せん断力係数 1.5*C_i*
 Cクラス 層せん断力係数 1.0*C_i*

ここに、層せん断力係数の*C_i*は、標準せん断力係数を0.2とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求められる値とする。

Aクラスの施設については、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。鉛直地震力は、震度0.3を基準とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求めた鉛直震度より算定するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

() 機器・配管系

各クラスの地震力は、上記()の層せん断力係数の値を水平震度とし、当該水平震度及び上記()の鉛直震度をそれぞれ20%増しとした震度より求めるものとする。

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) 基準地震動の評価法 【略】

6. 耐震設計方針

(1) 基本的な方針

施設は、耐震設計上のクラス別に、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。

Sクラスの各施設は、基準地震動*S_s*による地震力に対してその安全機能が保持できること。また、以下に示す弾性設計用地震動*S_d*による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こと。

Bクラスの各施設は、以下に示す静的地震力に耐えること。また、共振のおそれのある施設については、その影響についての検討を行うこと。

Cクラスの各施設は、以下に示す静的地震力に耐えること。

上記各号において、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。

(2) 地震力の算定法

施設の耐震設計に用いる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。

基準地震動*S_s*による地震力

基準地震動*S_s*による地震力は、基準地震動*S_s*を用いて、水平方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定されなければならない。

弾性設計用地震動*S_d*による地震力

弾性設計用地震動*S_d*は、基準地震動*S_s*に基づき、工学的判断により設定する。また、弾性設計用地震動 *S_d* による地震力は、水平方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定されなければならない。

静的地震力

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。

() 建物・構築物

水平地震力は、地震層せん断力係数*C_i*に、次に示す施設の重要度分類に応じた係数を乗じ、さらに当該層以上の重量を乗じて算定するものとする。

Sクラス 3.0
 Bクラス 1.5
 Cクラス 1.0

ここで、地震層せん断力係数*C_i*は、標準せん断力係数*C₀*を0.2とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求められる値とする。

Sクラスの施設については、水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。鉛直地震力は、震度0.3を基準とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求めた鉛直震度より算定するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

() 機器・配管系

各耐震クラスの地震力は、上記()に示す地震層せん断力係数*C_i*に施設の重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度とし、当該水平震度及び上記()の鉛直震度をそれぞれ20%増しとした震度より求めるものとする。

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。

試験研究炉におけるバックチェックの必要性

Sクラスの各施設は、地震動の規定内容の改訂に伴い、バックチェックの必要あり。

B, Cクラスの各施設については、技術的な記載内容に改訂がない。

地震動の規定内容改訂あり。

静的地震力の規定内容改訂なし。

16. 荷重の組合せと許容限界
耐震安全性の設計方針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と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。

- (1) 建物・構築物
A sクラスの建物・構築物
() 基準地震動 S_1 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、基準地震動 S_1 による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。
- () 基準地震動 S_2 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基準地震動 S_2 による地震力との組合せに対して、当該建物・構築物が構造物全体として十分変形能力(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。

Aクラス(A sクラスを除く。)の建物・構築物
上記、()「基準地震動 S_1 等との組合せと許容限界」を適用する。

B、Cクラスの建物・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、静的地震力とを組み合わせ、その結果発生する応力に対して、上記、()の許容応力度を許容限界とする。

- (2) 機器・配管系
A sクラスの機器・配管
() 基準地震動 S_1 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基準地震動 S_1 による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様な安全性を有する応力を許容限界とする。
- () 基準地震動 S_2 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基準地震動 S_2 による地震力とを組み合わせ、その結果発生する応力に対して、構造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。

Aクラス(A sクラスを除く。)の機器・配管
上記、()「基準地震動 S_1 等との組合せと許容限界」を適用する。

B、Cクラスの機器・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様な安全性を有する応力を許容限界とする。

7. 荷重の組合せと許容限界
耐震安全性に関する設計方針の妥当性の評価に当たって考慮すべき荷重の組合せと許容限界についての基本的考え方は、以下に示すとおりである。

- (1) 建物・構築物
Sクラスの建物・構築物
) 基準地震動 S_s 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作用する荷重と基準地震動 S_s による地震力との組合せに対して、当該建物・構築物が構造物全体としての変形能力(終局耐力時の変形)について十分な余裕を有し、建物・構築物の終局耐力に対し妥当な安全余裕を有していること。
-) 弾性設計用地震動 S_d 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作用する荷重と、弾性設計用地震動 S_d による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。

Bクラス、Cクラスの建物・構築物
常時作用している荷重及び運転時に作用する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、上記、()の許容応力度を許容限界とする。

- (2) 機器・配管系
Sクラスの機器・配管系
) 基準地震動 S_s 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基準地震動 S_s による地震力とを組み合わせ、その結果発生する応力に対して、構造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。なお、動的機器等については、基準地震動 S_s による応答に対して、実証試験等により確認されている機能維持加速度等を許容限界とする。

) 弾性設計用地震動 S_d 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、弾性設計用地震動 S_d による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様な安全性を有する応力を許容限界とする。

Bクラス、Cクラスの機器・配管系
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様な安全性を有する応力を許容限界とする。

Sクラスの規定内容
改訂あり。
(地震動について)

B、Cクラスの規定内容
改訂なし。

Sクラスの規定内容
改訂あり。
(地震動について)

B、Cクラスの規定内容
改訂なし。