

【公開版】

提出年月日	令和元年 12 月 20 日	R9
日本原燃株式会社		

六ヶ所再処 理 施 設 に お け る
新 規 制 基 準 に 対 す る 適 合 性

安全審査 整理資料

第 3 1 条：地震による損傷の防止

検討中／精査中

- ・ 第 1 表 重大事故等対処施設（主要設備）の
設備区分
- ・ 補足説明資料

目 次

1 章 基準適合性

1. 概要

1. 1 設計の基本方針

2. 重大事故等対処施設の耐震設計

2. 1 重大事故等対処施設の耐震設計の基本方針

2. 2 重大事故等対処施設の設備分類

2. 3 地震力の算定法

2. 4 荷重の組合せと許容限界

2 章 補足説明資料

1 章 基準適合性

1. 概要

1. 1 設計の基本方針

「再処理施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則」（以下「事業指定基準規則」という。）第三十一条では，以下の要求がされている。

（地震による損傷の防止）

第三十一条 重大事故等対処施設は，次に掲げる施設の区分に応じ，それぞれ次に定める要件を満たすものでなければならない。

一 常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設 基準地震動による地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。

二 常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設 第七条第二項の規定により算定する地震力に十分に耐えることができるものであること。

2 前項第一号の重大事故等対処施設は，第七条第三項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

(解釈)

- 1 第31条の適用に当たっては，本規定別記2に準ずるものとする。
- 2 第1項第2号に規定する「第七条第二項の規定により算定する地震力」とは，本規程別記2第7条第2項から第4項までにおいて，当該常設重大事故等対処設備が代替する機能を有する設計基準事故に対処するための設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力と同等のものをいう。

適合のための設計方針

第1項について

重大事故等対処施設について，施設の各設備が有する重大事故等に対処するために必要な機能及び設置状態を踏まえて「1. 設備分類」のとおり分類し，設備分類に応じて「2. 設計方針」に示す設計方針に従って耐震設計を行う。耐震設計において適用する地震動及び当該地震動による地震力等については，安全機能を有する施設のものを設備分類に応じて適用する。

なお，「2. 設計方針」の(1)及び(2)に示す設計方針が，それぞれ第1項の第一号及び第二号の要求事項に対応するものである。

1. 設備分類

重大事故に至るおそれがある事故及び重大事故が発生し

た場合において、対処するために必要な機能を有する設備であって常設のもの。

(1) 常設耐震重要重大事故等対処設備

常設重大事故等対処設備であって、耐震重要施設 (Sクラスに属する施設) に属する安全機能を有する施設が有する機能を代替するもの。

(2) 常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備

常設重大事故等対処設備であって、(1)以外のもの。

2. 設計方針

(1) 常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設

基準地震動による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。

(2) 常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設

代替する機能を有する安全機能を有する施設の耐震重要度分類のクラスに適用される弾性設計用地震動または静的地震力の地震力に対し十分に耐えることができるように設計する。

代替する安全機能を有する施設がない常設重大事故等対処設備は、安全機能を有する施設の耐震重要度分類し適用

となる地震力に対し十分に耐えることができるように設計する。なお、地震を要因としない重大事故等に対処するための重大事故等対処設備については、弾性設計用地震動または静的地震力の地震力に対し十分に耐えることができるように設計する。

上記設計において適用する動的地震力は、水平2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する。

また、常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設は、Bクラス及びCクラスの施設、常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備の波及的影響によって、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないように設計とする。

【補足説明資料1-1】

【補足説明資料1-2】

第2項について

重大事故等対処施設周辺においては、基準地震動による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能に影響を与えるような崩壊を起こすおそれのある斜面はない。

2. 重大事故等対処施設の耐震設計

2. 1 重大事故等対処施設の耐震設計の基本方針

重大事故等対処施設について、安全機能を有する施設の耐震設計における動的地震力又は静的地震力に対する設計方針を踏襲し、重大事故等対処施設の構造上の特徴、重大事故等の状態で施設に作用する荷重を考慮し、適用する地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことを目的として、以下のとおり耐震設計を行う。

- (1) 常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設は、基準地震動による地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。
- (2) 常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設は、代替する機能を有する安全機能を有する施設が属する耐震重要度分類のクラスに適用される弾性設計用地震動または静的地震力の地震力に対し十分に耐えることができるように設計する。また、代替する安全機能を有する施設がない常設重大事故等対処設備は、安全機能を有する施設の耐震重要度分類し適用となる地震力に対し十分に耐えることができるように設計する。なお、地震を要因としない重大事故等に対処するための重大事故等対処設備については、弾性設計用地震動または静的地震力の地震力に対し十分に耐えることができるように設計する。
- (3) 常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設については、基準地震動による地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。

また、常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設については、(2)に示す常設重大事故

等対処設備に適用される地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。

- (4) 重大事故等対処施設に適用する動的地震力は、水平2 方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。
- (5) 重大事故等対処施設の周辺斜面は、基準地震動による地震力に対して、重大事故等の対処に必要な機能へ影響を及ぼすような崩壊を起こすおそれがないものとする。
- (6) 常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設は、Bクラス及びCクラスの施設、常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備の波及的影響によって、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわれるおそれがないように設計する。
- (7) 緊急時対策所の耐震設計の基本方針については、「2. 5 緊急時対策所」に示す。

2. 2 重大事故等対処施設の設備分類

重大事故等対処施設について、施設の各設備が有する重大事故等に対処するために必要な機能及び設置状態を踏まえて、以下の区分に分類する。

(1) 常設重大事故等対処設備

重大事故に至るおそれがある事故及び重大事故が発生した場合において、対処するために必要な機能を有する設備であって常設のもの。

a. 常設耐震重要重大事故等対処設備

常設重大事故等対処設備であって、耐震重要施設（Sクラスに属する施設）に属する安全機能を有する施設が有する機能を代替するもの。

b. 常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備

常設重大事故等対処設備であって、a. 以外のもの。

上記に基づく重大事故等対処施設の設備分類について第1表に示す。

なお、第1表には、安全機能を代替する設備を支持する建物・構築物の支持機能が維持されることを確認する地震動についても併記する。

【補足説明資料2-1】

【補足説明資料2-2】

【補足説明資料2-3】

2. 3 地震力の算定方法

重大事故等対処施設の耐震設計に用いる地震力の算定方法は、以下のとおり適用する。

【補足説明資料2-4】

2. 3. 1 静的地震力

常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設について、「第7条：地震による損傷の防止」に示すBクラス又はCクラスの施設に適用する地震力を適用する。

2. 3. 2 動的地震力

常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設について、「第7条：地震による損傷の防止」に示す基準地震動による地震力を適用する。

常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設のうち、Bクラス施設の機能を代替する施設であって共振のおそれのある施設については、「第7条：地震による損傷の防止」に示す共振のおそれのあるBクラス施設に適用する地震力を適用す

る。

なお、重大事故等対処施設のうち、安全機能を有する施設の基本構造と異なる施設については、適用する地震力に対して、要求される機能及び構造健全性が維持されることを確認するため、当該施設の構造を適切にモデル化した上での地震応答解析，加振試験等を実施する。

2. 4 荷重の組合せと許容限界

重大事故等対処施設に適用する荷重の組合せと許容限界は、以下によるものとする。

2. 4. 1 耐震設計上考慮する状態

地震以外に設計上考慮する状態を以下に示す。

(1) 建物・構築物

a. 運転時の状態

再処理施設が運転状態にあり、通常自然条件下におかれている状態。

b. 重大事故等の状態

重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故の状態、重大事故等対処施設の機能を必要とする状態。

c. 設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件。

(2) 機器・配管系

a. 運転時の状態

再処理施設の運転が計画的に行われた場合であって、インターロック又は警報が設置されている場合は、圧力及び温度がインターロック又は警報の設定値以内にある状態。

b. 運転時の異常な過渡変化時の状態

運転時に予想される機械又は器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作及びこれらと類似の頻度で発生すると予想される外乱によって発生する異常な状態であって、当該状態が継続した場合には温度、圧力、流量その他の再処理施設の状態を示す事項が安全設計上許容される範囲を超えるおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象が発生した状態。

c. 設計基準事故時の状態

発生頻度が運転時の異常な過渡変化より低い異常な状態であって、当該状態が発生した場合には再処理施設から多量の放射性物質が放出するおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象が発生した状態。

d. 重大事故等の状態

重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故の状態で、重大事故等対処施設の機能を必要とする状態。

e. 設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件。

2. 4. 2 荷重の種類

(1) 建物・構築物

- a. 再処理施設のおかれている状態にかかわらず常時作用している荷重、すなわち固定荷重、積載荷重、土圧、水圧及び通常的气象条件による荷重
- b. 運転時の状態で施設に作用する荷重
- c. 重大事故等の状態で施設に作用する荷重
- d. 設計用自然条件（積雪荷重、風荷重）

ただし、運転時の荷重には、機器・配管系から作用する荷重が含まれるものとし、地震力には、地震時土圧、機器・配管系からの反力、スロッシングによる荷重が含まれるものとする。

(2) 機器・配管系

- a. 運転時の状態で施設に作用する荷重
- b. 運転時の異常な過渡変化時の状態で施設に作用する荷重
- c. 設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重
- d. 重大事故等の状態で施設に作用する荷重
- e. 設計用自然条件（積雪荷重，風荷重）

2. 4. 3 荷重の組合せ

地震力と他の荷重との組合せは以下による。

(1) 建物・構築物

- a. 常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重，運転時の状態で施設に作用する荷重及び重大事故等の状態で施設に作用する荷重並びに設計用自然条件と地震力を組み合わせる。
- b. 常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重，運転時の状態で施設に作用する荷重並びに設計用自然条件と地震力を組み合わせる。

(2) 機器・配管系

- a. 常設耐震重要重大事故等対処設備に係る機器・配管系については、運転時の状態で施設に作用する荷重，運転時の異常な過渡変化，設計基準事故及び重大事故等の状態で施設に作用する荷重並びに設計用自然条件

と地震力を組み合わせる。

- b. 常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備に係る機器・配管系については、運転時の状態で施設に作用する荷重及び設計用自然条件と地震力を組み合わせる。

(3) 荷重の組合せ上の留意事項

- a. ある荷重の組合せ状態での評価が、その他の荷重の組合せ状態と比較して明らかに厳しいことが判明している場合には、その他の荷重の組合せ状態での評価は行わないことがある。
- b. 運転時の異常な過渡変化時、設計基準事故時及び重大事故等（以下、「事故等」という。）に生じるそれぞれの荷重については、地震によって引き起こされるおそれのある事故等によって作用する荷重及び地震によって引き起こされるおそれのない事故等であっても、いったん事故等が発生した場合、長時間継続する事故等による荷重は、その事故等の発生確率、継続時間及び地震動の超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力（基準地震動 S_s 又は弾性設計用地震動 S_d による地震力）と組み合わせる。

以上を踏まえ、事故等の状態で作作用する荷重と地震力（基準地震動 S_s 又は弾性設計用地震動 S_d による地震力）との組合せについては、以下を基本設計とする。常設耐震重要重大事故等対処設備については、いったん事故等が発生した場合、長時間継続する事象による荷重と弾性設計用地震動 S_d による地震力とを組み合わせ、その状態からさらに長期的に継続する事象による荷重と基準地震動 S_s による地震力を組み合わせる。

【補足説明資料2-5】

- c. 重大事故等対処施設を支持する建物・構築物の当該部分の支持機能を
確認する場合においては、支持される施設の設備分類に応じた地震力と
常時作用している荷重、事故等の状態¹で施設に作用する荷重及びその他
必要な荷重とを組み合わせる。

2. 4. 4 許容限界

各施設の地震力と他の荷重とを組み合わせた状態に対する許容限界は
次のとおりとし、安全上適切と認められる規格及び基準又は試験等で妥
当性が確認されている許容応力等を用いる。

(1) 建物・構築物

- a. 常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される建物・構築物は、基準
地震動による地震力に対し、建物・構築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
力に対して妥当な安全余裕を持たせること。

終局耐力は、建物・構築物に対する荷重又は応力を増大していくと
き、その変形又は歪みが著しく増加するに至る限界の最大耐力とし、
既往の実験式に基づき適切に定めるものとする。

- b. 常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備が設
置される重大事故等対処施設の建物・構築物は、「第7条：地震による
損傷の防止」に示すBクラス施設及びCクラス施設を有する建物・構築
物の許容限界を適用する。

- c. 設備分類の異なる重大事故等対処施設を支持する建物・構築物は、地震
動による地震力に対し、建物・構築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て妥
当な安全余裕を持たせること。

d. 建物・構築物（屋外重要土木構造物である洞道を除く）の保有水平耐力は、当該建物・構築物の保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して、重大事故等対処施設が代替する機能を有する設備が属する耐震重要度分類のクラスに応じた適切な安全余裕を有していることを確認する。

(2) 機器・配管系

a. 常設耐震重要重大事故等対処設備に係る機器・配管系は、基準地震動による地震力に対し、塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって延性破壊限界に十分な余裕を有し、施設に要求される機能に影響を及ぼすことがない限度に応力、荷重等を制限する値を許容限界とする。

b. 常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備に係る機器・配管系は、「第7条：地震による損傷の防止」に示すBクラス及びCクラスの機器・配管系の許容限界を適用する。

c. 動的機器は、地震時及び地震後に動作を要求される機器及び配管系については、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。

(3) 基礎地盤の支持性能

建物・構築物が設置する地盤の支持性能については、基準地震動又は静的地震力により生じる施設の基礎地盤の接地圧が、安全上適切と認められる規格及び基準に基づく許容限界に対して、適切な余裕を有するよう設計する。

2. 4. 5 設計における留意事項

2. 4. 5. 1 波及的影響

常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設は、Bクラス及びCクラスの施設、常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備の波及的影響によって、事故等に対処するために必要な機能を損なわれるおそれがないように設計する。

2. 5 緊急時対策所

緊急時対策所については、基準地震動による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。

緊急時対策所については、耐震構造とし、基準地震動による地震力に対して、遮蔽性能を確保する。

また、緊急時対策所の居住性を確保するため、鉄筋コンクリート構造とし、基準地震動による地震力に対して、緊急時対策所の換気設備の性能とあいまって緊急時対策所にとどまる非常時対策組織の要員の実効線量が7日間で100mSvを超えない設計とする。

なお、地震力の算定方法及び荷重の組合わせと許容限界については、「2. 3 地震力の算定方法」及び「2. 4 荷重の組合せと許容限界」に示す建物・構築物及び機器・配管系のものを適用する。

第1表 重大事故等対処設備(主要設備)の設備分類 (2/12) (例)

SA機能分類		代替する安全機能を有する施設の安全機能 (□内は耐震クラス)	設備名称			直接支持構造物		間接支持構造物		建物・構築物		
前処理建屋 臨界	貯留設備による 放射性物質の貯留	—	前処理建屋換気設備	ダクト・ダンパ[流路]	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	前処理建屋	(支持する設備に適用する 地震力)	—		
			気体排気物の廃棄施設	主排気筒	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	—	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	支持鉄塔, 基礎	(支持する設備に適用する 地震力)	—		
			溶解設備	掃気用空気供給配管・弁(溶解設備)(溶解槽用)[流路]	掃気用空気供給配管・弁(溶解設備)(溶解槽用)[流路] 掃気用空気供給配管・弁(溶解設備)(ハル洗浄槽用) [流路]	掃気用空気供給配管・弁(溶解設備)(溶解槽用)[流路] 掃気用空気供給配管・弁(溶解設備)(エンドピース酸洗 浄槽用)[流路]	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	前処理建屋	(支持する設備に適用する 地震力)	—
				—								
			計測制御系統施設	掃気用空気供給配管・弁(計測制御系)(溶解槽用)[流 路]	掃気用空気供給配管・弁(計測制御系)(溶解槽用)[流 路] 掃気用空気供給配管・弁(計測制御系)(エンドピース 酸洗浄槽用)[流路]	掃気用空気供給配管・弁(計測制御系)(溶解槽用)[流 路] 掃気用空気供給配管・弁(計測制御系)(エンドピース 酸洗浄槽用)[流路]	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	前処理建屋	(支持する設備に適用する 地震力)	—
				—								
	電気設備	前処理建屋の6.9kV運転予備用母線	前処理建屋の460V運転予備用母線 前処理建屋の常用直流電源設備 運転予備用ディーゼル発電機 ユーティリティ建屋の6.9kV運転予備用主母線 制御建屋の6.9kV運転予備用母線	前処理建屋の460V運転予備用母線 前処理建屋の常用直流電源設備 運転予備用ディーゼル発電機 ユーティリティ建屋の6.9kV運転予備用主母線 制御建屋の6.9kV運転予備用母線	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	前処理建屋, 制御建屋, ユーティリティ建屋, 洞道	(支持する設備に適用する 地震力)	—		
		—										
		—										
		—										
		—										
		—										
	放射線分解水素 の掃気に使用する 設備	代替安全圧縮空気系	—	掃気用空気供給配管・弁(溶解設備)(溶解槽用)[流 路] 掃気用空気供給配管・弁(計測制御系)(溶解槽用)[流 路] 掃気用空気供給配管・弁(溶解設備)(エンドピース 酸 洗浄槽用)[流路] 掃気用空気供給配管・弁(計測制御系)(エンドピース 酸洗浄槽用)[流路] 掃気用空気供給配管・弁(溶解設備)(ハル洗浄槽用) [流路]	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	前処理建屋	(支持する設備に適用する 地震力)	—		
										—		
—												
—												
—												
電気設備		前処理建屋の6.9kV非常用母線 前処理建屋の460V非常用母線 前処理建屋の第2非常用直流電源設備 第2非常用ディーゼル発電機 非常用電源建屋の6.9kV非常用主母線 制御建屋の6.9kV非常用母線	前処理建屋の6.9kV非常用母線 前処理建屋の460V非常用母線 前処理建屋の第2非常用直流電源設備 第2非常用ディーゼル発電機 非常用電源建屋の6.9kV非常用主母線 制御建屋の6.9kV非常用母線	前処理建屋の6.9kV非常用母線 前処理建屋の460V非常用母線 前処理建屋の第2非常用直流電源設備 第2非常用ディーゼル発電機 非常用電源建屋の6.9kV非常用主母線 制御建屋の6.9kV非常用母線	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	前処理建屋, 制御建屋, 非 常用電源建屋, 洞道	(支持する設備に適用する 地震力)	—		
										—		
										—		
										—		
										—		

第1表 重大事故等対処設備(主要設備)の設備分類 (3/12) (例)

S A 機能分類		代替する安全機能を有する施設の安全機能 (□ 内は耐震クラス)	設備名称		直接支持構造物		間接支持構造物		建物・構築物	
精製建屋 臨界	可溶性中性子吸収材を供給するための設備	—	計測制御系統施設	臨界検知用放射線検出器 (第5一時貯留処理槽、第7一時貯留処理槽用)	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備	精製建屋、制御建屋	(支持する設備に適用する地震力)	—
				緊急停止操作スイッチ (精製施設用) (電路含む)						—
				緊急停止系 (工程制御盤、電路含む)						—
			精製建屋一時貯留処理設備	重大事故時可溶性中性子吸収材供給貯槽 (第5一時貯留処理槽用)	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備	精製建屋	(支持する設備に適用する地震力)	—
				重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁 (第5一時貯留処理槽用)						—
				重大事故時可溶性中性子吸収材供給系主配管・弁 (第5一時貯留処理槽用) [流路]						—
				重大事故時可溶性中性子吸収材供給貯槽 (第7一時貯留処理槽用)						—
				重大事故時可溶性中性子吸収材供給弁 (第7一時貯留処理槽用)						—
				重大事故時可溶性中性子吸収材供給系主配管・弁 (第7一時貯留処理槽用) [流路]						—
			電気設備	精製建屋の6.9kV非常用母線	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備	精製建屋、制御建屋、非常用電源建屋	(支持する設備に適用する地震力)	—
				精製建屋の460V非常用母線						—
				精製建屋の第2非常用直流電源設備						—
	第2非常用ディーゼル発電機	—								
	非常用電源建屋の6.9kV非常用主母線	—								
	制御建屋の6.9kV非常用母線	—								
	貯留設備による放射性物質の貯留	—	貯留設備	貯留設備の隔離弁	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備	精製建屋	(支持する設備に適用する地震力)	—
				貯留設備の空気圧縮機						—
				貯留設備の貯留タンク						—
				貯留設備の圧力計						—
				貯留設備の流量計						—
				貯留設備の放射線モニタ						—
				監視制御盤 (電路含む)						—
			安全系監視制御盤	—						
			精製建屋塔槽類廃ガス処理設備	高性能粒子フィルタ	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備	精製建屋	(支持する設備に適用する地震力)	—
排風機				—						
隔離弁				—						
精製建屋塔槽類廃ガス処理設備 (プルトニウム系) 主配管・弁 [流路]			—							
精製建屋換気設備	ダクト・ダンパ [流路]	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備	精製建屋	(支持する設備に適用する地震力)	—			
気体排気物の廃棄施設	主排気筒	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備	精製建屋	(支持する設備に適用する地震力)	—			

第1表 重大事故等対処設備(主要設備)の設備分類 (4/12) (例)

S A 機能分類		代替する安全機能を有する施設の安全機能 (□ 内は耐震クラス)	設備名称		直接支持構造物		間接支持構造物		建物・構築物	
精製建屋 臨界	貯留設備による放射線物質の貯留	—	精製建屋一時貯留処理設備	掃気用空気供給配管・弁（精製建屋一時貯留処理設備） （第5一時貯留処理槽用）〔流路〕	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	精製建屋	(支持する設備に適用する 地震力)	—
				掃気用空気供給配管・弁（精製建屋一時貯留処理設備） （第7一時貯留処理槽用）〔流路〕					—	
			計測制御系統施設	掃気用空気供給配管・弁（計測制御系）（第5一時貯留処 理槽用）〔流路〕	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	精製建屋	(支持する設備に適用する 地震力)	—
				掃気用空気供給配管・弁（計測制御系）（第7一時貯留処 理槽用）〔流路〕					—	
			電気設備	精製建屋の6.9kV運転予備用母線	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	精製建屋、制御建屋、ユー ティリティ建屋	(支持する設備に適用する 地震力)	—
				精製建屋の460V運転予備用母線					—	
	精製建屋の常用直流電源設備	—								
	第2運転予備用ディーゼル発電機	—								
	ユータリティ建屋の6.9kV運転予備用主母線	—								
	制御建屋の6.9kV運転予備用母線	—								
	放射線分解水素 の掃気に使用する 設備	—	代替安全圧縮空気系	掃気用空気供給配管・弁（精製建屋一時貯留処理設備） （第5一時貯留処理槽用）〔流路〕	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	精製建屋	(支持する設備に適用する 地震力)	—
				掃気用空気供給配管・弁（計測制御系）（第5一時貯留処 理槽用）〔流路〕					—	
				掃気用空気供給配管・弁（精製建屋一時貯留処理設備） （第7一時貯留処理槽用）〔流路〕					—	
				掃気用空気供給配管・弁（計測制御系）（第7一時貯留処 理槽用）〔流路〕					—	
電気設備			精製建屋の6.9kV非常用母線	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備以外の常設重大事故 等対処設備	精製建屋	(支持する設備に適用する 地震力)	—	
			精製建屋の460V非常用母線					—		
			精製建屋の第2非常用直流電源設備					—		
			第2非常用ディーゼル発電機					—		
非常用電源建屋の6.9kV非常用主母線	—									
制御建屋の6.9kV非常用母線	—									

第1表 重大事故等対処設備(主要設備)の設備分類 (5/12)(例)

SA機能分類	代替する安全機能を有する施設の安全機能 ([] 内は耐震クラス)	設備名称	直接支持構造物	間接支持構造物	建物・構築物				
第35条 冷却機能の喪失による蒸発乾固に対処するための設備									
前処理建屋 蒸発乾固	内部ループ通水による冷却/貯水槽から機器への注水/代替安全冷却水系による冷却コイル等への通水冷却	代替安全冷却水系	内部ループ配管	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	前処理建屋	S s	—	
			冷却コイル配管					—	
			冷却ジャケット配管					—	
			機器注水配管					—	
			軽油貯蔵タンク					—	
		溶解設備	中間ボットA	機器・配管等の支持構造物	—	—	基礎	S s	—
			中間ボットA (冷却ジャケット)						—
			中間ボットB						—
			中間ボットB (冷却ジャケット)						—
		清澄・計量設備	中継槽A	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	前処理建屋	S s	—	
			中継槽A (冷却ジャケット)					—	
			中継槽B					—	
			中継槽B (冷却ジャケット)					—	
			リサイクル槽A					—	
			リサイクル槽A (冷却ジャケット)					—	
			リサイクル槽B					—	
			リサイクル槽B (冷却ジャケット)					—	
			計量前中間貯槽A					—	
	計量前中間貯槽A (冷却コイル)		—						
	計量前中間貯槽B		—						
	計量前中間貯槽B (冷却コイル)		—						
	計量後中間貯槽		—						
	計量後中間貯槽 (冷却コイル)		—						
	計量・調整槽		—						
	計量・調整槽 (冷却コイル)		—						
	計量補助槽	—							
	計量補助槽 (冷却コイル)	—							
	放出低減	放射性物質の閉じ込め機能 [S]	前処理建屋 代替塔槽類廃ガス処理設備	配管	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	前処理建屋	S s	—
				隔離弁					—
				廃ガス洗浄塔シール ボット					—
				塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット					—
				塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット (フィルタ)					—
		凝縮器	—						
凝縮液回収系		—							
軽油貯蔵タンク		—							
前処理建屋 代替換気設備		ダクト	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	前処理建屋	S s	—		
		重大事故対処用母線					—		
	主排気筒へ排出するユニット	前処理建屋、分離建屋、 洞道					S s	—	
	排気モニタリング設備	主排気筒管理建屋					S s	—	
	主排気筒	支持鉄塔、基礎					S s	—	

第1表 重大事故等対処設備(主要設備)の設備分類 (6/12) (例)

S A機能分類		代替する安全機能を有する施設の安全機能 ([] 内は耐震クラス)	設備名称		直接支持構造物		間接支持構造物		建物・構築物		
分離建屋 蒸発乾固	内部ループ通水による冷却/貯水槽から機器への注水/代替安全冷却水系による冷却コイル等への通水冷却	崩壊熱等の除去機能 [S]	代替安全冷却水系	内部ループ配管	常設耐震重要重大事故等 対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	分離建屋	S s	—	
				冷却コイル配管						—	
				冷却ジャケット配管						—	
				機器注水配管						—	
				軽油貯蔵タンク						—	
			分離設備	溶解液中間貯槽	常設耐震重要重大事故等 対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	分離建屋	S s	基礎	—
				溶解液中間貯槽 (冷却コイル)						—	
				溶解液供給槽						—	
				溶解液供給槽 (冷却コイル)						—	
				抽出廃液受槽						—	
				抽出廃液受槽 (冷却コイル)						—	
				抽出廃液中間貯槽						—	
				抽出廃液中間貯槽 (冷却コイル)						—	
				抽出廃液供給槽B						—	
				抽出廃液供給槽B (冷却コイル)						—	
				抽出廃液供給槽B						—	
				抽出廃液供給槽B (冷却コイル)						—	
				分離建屋一時貯留処理設備						第1一時貯留処理槽	常設耐震重要重大事故等 対処設備
			第1一時貯留処理槽 (冷却コイル)		—						
			第3一時貯留処理槽		—						
			第3一時貯留処理槽 (冷却コイル)		—						
			第4一時貯留処理槽		—						
			第4一時貯留処理槽 (冷却コイル)		—						
			第6一時貯留処理槽		—						
			第6一時貯留処理槽 (冷却ジャケット)		—						
			第7一時貯留処理槽		—						
			第7一時貯留処理槽 (冷却コイル)	—							
			高レベル廃液濃縮系	高レベル廃液供給槽	常設耐震重要重大事故等 対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	分離建屋	S s	—	—
				高レベル廃液供給槽 (冷却コイル)						—	
				高レベル廃液濃縮缶						—	
				高レベル廃液濃縮缶 (冷却コイル)						—	

第1表 重大事故等対処設備(主要設備)の設備分類 (7/12) (例)

S A機能分類		代替する安全機能を有する施設の安全機能 ([] 内は耐震クラス)	設備名称		直接支持構造物		間接支持構造物		建物・構築物	
分離建屋 蒸発乾固	放出低減	放射性物質の閉じ込め機能 [S]	分離建屋 代替塔槽類廃ガス処理設備	配管	常設耐震重要重大事故等 対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	分離建屋	S s	—
				隔離弁						—
				廃ガス リリーフ ポット						—
				塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット						—
				塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット (フイリタ)						—
				凝縮器						—
				凝縮液回収系						—
				高レベル廃液濃縮缶凝縮器						—
				第1エジェクタ凝縮器						—
				軽油貯蔵タンク						—
			分離建屋 代替換気設備	ダクト	常設耐震重要重大事故等 対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	分離建屋	S s	—
				重大事故対処用母線						—
				排気モニタリング設備						—
				主排気筒						—
			—	—	分離建屋	S s	主排気筒管理建屋	—		
			—	—	支持鉄塔, 基礎	S s		—		

第1表 重大事故等対処設備(主要設備)の設備分類 (8/12)(例)

SA機能分類		代替する安全機能を有する施設的安全機能 ([] 内は耐震クラス)	設備名称		直接支持構造物		間接支持構造物		建物・構築物													
精製建屋 蒸発乾固	内部ループ通水による冷却/貯水槽から機器への注水/代替安全冷却水系による冷却コイル等への通水冷却	崩壊熱等の除去機能 [S]	代替安全冷却水系	内部ループ配管	常設耐震重要重大事故等 対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	精製建屋	S s	—												
				冷却コイル配管						—												
				機器注水配管						—												
				軽油貯蔵タンク						—												
			ブルトニウム精製設備	ブルトニウム濃縮液受槽	ブルトニウム濃縮液受槽 (冷却コイル)	ブルトニウム濃縮液一時貯槽	ブルトニウム濃縮液一時貯槽 (冷却コイル)	ブルトニウム濃縮液計量槽	ブルトニウム濃縮液計量槽 (冷却コイル)	ブルトニウム濃縮液中間貯槽	ブルトニウム濃縮液中間貯槽 (冷却コイル)	ブルトニウム溶液受槽	ブルトニウム溶液受槽 (冷却コイル)	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	精製建屋	S s	—				
																		リサイクル槽	—			
																		リサイクル槽 (冷却コイル)	—			
																		希釈槽	—			
																		希釈槽 (冷却コイル)	—			
																		油水分離槽	—			
																		油水分離槽 (冷却コイル)	—			
																		ブルトニウム濃縮缶供給槽	—			
																		ブルトニウム濃縮缶供給槽 (冷却コイル)	—			
																		ブルトニウム溶液一時貯槽	—			
																		ブルトニウム溶液一時貯槽 (冷却コイル)	—			
	精製建屋一時貯留処理設備	第1一時貯留処理槽	第1一時貯留処理槽 (冷却コイル)	第2一時貯留処理槽	第2一時貯留処理槽 (冷却コイル)	第3一時貯留処理槽	第3一時貯留処理槽 (冷却コイル)	—	—	—	—											
								—	—	—	—											
								—	—	—	—											
								—	—	—	—											
								—	—	—	—											
	放出低減	放射性物質の閉じ込め機能 [S]	精製建屋 代替塔槽類廃ガス処理設備	配管	隔離弁	廃ガスボット	塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系 (ブルトニウム系) からセルに導出するユニット	塔槽類廃ガス処理設備の塔槽類廃ガス処理系 (ブルトニウム系) からセルに導出するユニット (フィルタ)	凝縮器	凝縮液回収系	軽油貯蔵タンク	常設耐震重要重大事故等 対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	精製建屋	S s	—					
																	—					
																	—					
																	—					
																	—					
			精製建屋 代替換気設備	ダクト	重大事故対処用母線	排気モニタリング設備	主排気筒	常設耐震重要重大事故等 対処設備	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	基礎	S s	—	
																			—	—	—	—
																			—	—	—	—
																			—	—	—	—
																			—	—	—	—

第1表 重大事故等対処設備(主要設備)の設備分類 (9/12) (例)

SA機能分類		代替する安全機能を有する施設的安全機能 ([] 内は耐震クラス)	設備名称		直接支持構造物		間接支持構造物		建物・構築物	
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 蒸発乾固	内部ループ通水による冷却/貯水槽から機器への注水/代替安全冷却水系による冷却コイル等への通水冷却	崩壊熱等の除去機能 [S]	代替安全冷却水系	内部ループ配管	常設耐震重要重大事故等 対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	S s	
				冷却ジャケット配管					—	
				機器注水配管					—	
				軽油貯蔵タンク					—	
		ウラン・プルトニウム混合脱硝設備の溶液系	常設耐震重要重大事故等 対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	硝酸プルトニウム貯槽	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	S s	—	
						硝酸プルトニウム貯槽 (冷却ジャケット)			—	
						混合槽A			—	
						混合槽A (冷却ジャケット)			—	
						混合槽B			—	
						混合槽B (冷却ジャケット)			—	
	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 代替塔槽類廃ガス処理設備	常設耐震重要重大事故等 対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	一時貯槽	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	S s	—		
					一時貯槽 (冷却ジャケット)			—		
					配管			—		
					隔離弁			—		
	放出低減	放射性物質の閉じ込め機能 [S]	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 代替塔槽類廃ガス処理設備	常設耐震重要重大事故等 対処設備	塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット (フェルタ)	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	S s	—		
					凝縮器			—		
					凝縮液回収系			—		
					軽油貯蔵タンク			基礎	S s	
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 代替換気設備			常設耐震重要重大事故等 対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	ダクト	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	S s	—	
						重大事故対処用母線			—	
						排気モニタリング設備			主排気筒管理建屋	S s
						主排気筒			支持鉄塔, 基礎	S s

第1表 重大事故等対処設備(主要設備)の設備分類 (10/12) (例)

S A機能分類		代替する安全機能を有する施設的安全機能 ([] 内は耐震クラス)	設備名称		直接支持構造物		間接支持構造物		建物・構築物						
高レベル廃液ガラス固化建屋 蒸発乾固	内部ループ通水による冷却/貯水槽から機器への注水/代替安全冷却水系による冷却コイル等への通水冷却	崩壊熱等の除去機能 [S]	代替安全冷却水系	内部ループ配管	常設耐震重要重大事故等 対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	高レベル廃液ガラス固化 建屋	S s	—					
				冷却コイル配管						—					
				機器注水配管						—					
				冷却水給排水系						—					
				冷却水注水配管						—					
				軽油貯蔵タンク						—					
			高レベル濃縮廃液貯蔵系	第1高レベル濃縮廃液貯槽	常設耐震重要重大事故等 対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	高レベル廃液ガラス固化 建屋	S s	基礎	—				
				第1高レベル濃縮廃液貯槽 (冷却コイル)						—					
				第2高レベル濃縮廃液貯槽						—					
				第2高レベル濃縮廃液貯槽 (冷却コイル)						—					
				第1高レベル濃縮廃液一時貯槽						—					
				第1高レベル濃縮廃液一時貯槽 (冷却コイル)						—					
			共用貯蔵系	高レベル廃液共用貯槽	常設耐震重要重大事故等 対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	高レベル廃液ガラス固化 建屋	S s	—	—				
				高レベル廃液共用貯槽 (冷却コイル)						—					
				高レベル廃液ガラス固化設備						高レベル廃液混合槽 A	常設耐震重要重大事故等 対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	高レベル廃液ガラス固化 建屋	S s
	高レベル廃液混合槽 A (冷却コイル)	—													
	高レベル廃液混合槽 B	—													
	高レベル廃液混合槽 B (冷却コイル)	—													
	供給液槽 A	—													
	供給液槽 A (冷却コイル)	—													
	供給液槽 B	—													
	供給液槽 B (冷却コイル)	—													
	供給槽 A	—													
	供給槽 A (冷却コイル)	—													
	供給槽 B	—													
	供給槽 B (冷却コイル)	—													
	放出低減	放射性物質の閉じ込め機能 [S]	高レベル廃液ガラス固化建屋 代替塔槽類廃ガス処理設備	配管	常設耐震重要重大事故等 対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	高レベル廃液ガラス固化 建屋	S s	—					
				隔離弁						—					
				廃ガス シール ボット						—					
				塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット						—					
塔槽類廃ガス処理設備からセルに導出するユニット (フィルタ)				—											
凝縮器				—											
凝縮液回収系				—											
凝縮器冷却水給排水系				—											
気液分離器				—											
軽油貯蔵タンク				—											
ダクト				常設耐震重要重大事故等 対処設備						機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等 対処設備	高レベル廃液ガラス固化 建屋	S s	—	
重大事故対処用母線														—	
排気モニタリング設備			—												
主排気筒			—												
									基礎	S s	—				
	主排気筒管理建屋	S s							—						
	支持鉄塔, 基礎	S s							—						

第1表 重大事故等対処設備(主要設備)の設備分類 (11/12) (例)

S A機能分類	代替する安全機能を有する施設の安全機能 (□内は耐震クラス)	設備名称			直接支持構造物		間接支持構造物		建物・構築物
第41条 重大事故等への対処に必要な水の供給設備									
蒸発乾固への対処のための代替安全冷却水系への水供給	崩壊熱等の除去機能 {S}	代替安全冷却水系	第1貯水槽	常設耐震重要重大事故等対処設備	-	-	第1保管庫・貯水所	S s	-

第1表 重大事故等対処設備(主要設備)の設備分類 (12/12) (例)

SA機能分類	代替する安全機能を有する施設の安全機能 ([] 内は耐震クラス)	設備名称	直接支持構造物	間接支持構造物	建物・構築物							
第46条 緊急時対策所												
居住性を確保するための設備	-	緊急時対策所	緊急時対策所(遮蔽)	常設耐震重要重大事故等対処設備	-	緊急時対策所建屋	S s	○				
		緊急時対策所換気設備	緊急時対策所送風機	常設耐震重要重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	常設耐震重要重大事故等対処設備	緊急時対策所	S s	-			
			緊急時対策所排風機						-			
			緊急時対策所フィルタ ユニット						-			
			緊急時対策所加圧ユニット						-			
			ダクト・ダンパ [流路]						-			
			配管・弁 [流路]						-			
			再循環ダンパ						-			
			対策本部室差圧計						-			
			待機室差圧計						-			
制御盤 (監視制御盤、工程制御盤)	-											
必要な指示及び通信連絡に関わる設備	-	緊急時対策所情報把握設備	情報収集装置	常設耐震重要重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	緊急時対策所	S s	-				
		通信連絡設備	情報表示装置					常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	緊急時対策所	(支持する設備に適用する地震力)	-
			データ収集装置									-
		データ表示装置	-									
		統合原子力防災ネットワーク 1 P電話	常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	緊急時対策所	(支持する設備に適用する地震力)	-					
		統合原子力防災ネットワーク 1 P-FAX					-					
統合原子力防災ネットワーク TV会議システム	-											
データ伝送設備	-											
電路 (レシーバ、アンテナ、ケーブル、トレイ、電線管)	-											
緊急時対策所の電源設備	-	緊急時対策所代替電源設備	緊急時対策所用発電機	常設耐震重要重大事故等対処設備	機器・配管等の支持構造物	緊急時対策所	S s	-				
			緊急時対策所内高圧系統					-				
			6.9kV緊急時対策所用母線 (M/C)					-				
			所内高圧系統電路 (ケーブル、トレイ、電線管)					-				
			緊急時対策所内低圧系統					-				
			460V緊急時対策所用母線 (P/C、MCC)					-				
			所内低圧系統電路 (ケーブル、トレイ、電線管)					-				
			燃料油移送ポンプ					-				
燃料油配管・弁 [流路]	-											
重油貯蔵タンク	-	-	基礎	S s	-							

2 章 補足説明資料

第31条:地震による損傷の防止

再処理施設 安全審査補足説明資料				備考(8月提出済みの資料については、資料番号を記載)
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料1-1	上位クラス施設の安全機能への下位クラス施設の波及的影響の検討について(重大事故等対処施設)	10/11	0	別紙1 上位クラス施設の安全機能への下位クラス施設の波及的影響の検討について(重大事故等対処施設)
補足説明資料1-2	水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針(重大事故等対処施設)	12/17	1	別紙2 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針(重大事故等対処施設)
補足説明資料2-1	重大事故等対処設備の設備分類	10/11	0	補足資料-1 重大事故等対処設備の設備分類 考え方・サンプルのみを示す
補足説明資料2-2	重大事故等対処施設の網羅的な整理について	12/6	2	添付資料-1 重大事故等対処施設の網羅的な整理について 考え方・サンプルのみを示す
補足説明資料2-3	重大事故等対処施設の基本構造等に基づく既往の耐震評価手法の適用性と評価方針について	10/11	0	補足資料-3 重大事故等対処施設の基本構造等に基づく既往の耐震評価手法の適用性と評価方針について 考え方・サンプルのみを示す
補足説明資料2-4	設計用地震力	10/11	0	補足資料-2 設計用地震力
補足説明資料2-5	重大事故等対処施設の耐震設計における重大事故と地震の組合せについて	12/20	3	

補足説明資料 2 - 5 (3 1 条)

重大事故等対処施設の耐震設計における
重大事故と地震の組合せについて

目 次

	ページ
1. はじめに	3
2. 規定内容の整理	4
3. 荷重の組合わせに係る検討	6
3. 1 再処理施設の重大事故等の発生確率	6
3. 2 再処理施設の基準地震動の年超過確率	7
3. 3 荷重の組合わせの検討	16
4. 荷重の履歴による耐震評価への影響	19

1. はじめに

重大事故等の状態で必要となる常設耐震重要重大事故等対処設備及び常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備（以下「SA設備」という。）については、待機状態において地震により必要な機能が損なわれず、さらに重大事故等が長期にわたり継続することを念頭に、重大事故等における運転状態と地震との組み合わせに対して必要な機能が損なわれない設計として、整理するものである。

実用発電用原子炉は確率論的リスク評価手法が確立されており、重大事故等の発生確率と基準地震動の年超過確率の兼ね合いにより、各運転状態及び重大事故時に組み合わせるべき地震力を検討している。

しかし、再処理施設では、確率論的リスク評価手法が確立しておらず重大事故等の発生確率を明確に算定したものはない。

そこで、再処理施設の重大事故等における運転状態と地震との組み合わせに対しては、JEAG等の規定に基づく実用発電用原子炉の運転状態に対応する確率と地震力の組合せの考え方及び当社の基準地震動の年超過確率を踏まえて設定することとする。

2. 規定内容の整理

「耐震設計に係る工認審査ガイド（平成 25 年 6 月 19 日原子力規制委員会決定）」の「4.2 荷重及び荷重の組合せ」において、「規制基準の要求事項に留意して、JEAG4601 の規定を参考に」組み合わせることとされていることから、JEAG4601 補-1984 重要度分類・許容応力編における、荷重の組合せに関する記載について、以下のとおり整理した。

- ・「その発生確率が 10^{-7} 回/炉・年」を下回ると判断される事象は、運転状態 I ～IV に含めない。」とされている。
- ・地震の従属事象については、「地震時の状態と、それによって引き起こされるおそれのあるプラントの状態とは、組合せなければならない。」とされている。
- ・地震の独立事象については、「地震と、地震の独立事象の組合せは、これを確率的に考慮することが妥当であろう。地震の発生確率が低く、継続時間が短いことを考えれば、これと組み合わせるべき状態は、その原因となる事象の発生頻度及びその状態の継続時間との関連で決まることになる。」とされている。

以上の規定内容に基づき、JEAG4601 において組み合わせるべき荷重を整理したものを第 2-1 表に示す。第 2-1 表では、事象の発生確率、継続時間、地震動の発生確率を踏まえ、その確率が 10^{-7} 回/炉・年以下となるものは組み合わせが不要となっている。

第2-1表 運転状態と地震動との組合せの確率的評価

発生確率		1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}
運転状態の発生確率 (1/年)		I	II	III		IV					
基準地震動の発生確率 (1/年)					S_1	S_2					
基準地震動 S_1 との 組合せ	従属事象	S_1 従属 ←————→									
	独立事象										
	1分以内	←----- S_1+II -----									
	1時間以内	←----- S_1+II ----- ←----- S_1+III -----									
	1日以内	←----- S_1+II ----- ←----- S_1+III ----- ←----- S_1+IV -----									
1年以内	←----- S_1+II ----- ←----- S_1+III ----- ←----- S_1+IV -----										
基準地震動 S_2 との 組合せ	従属事象	S_2 従属 ←————→									
	独立事象										
	1分以内	(S_2+II は 10^{-9} 以下となる)									
	1時間以内	←----- S_2+II ----- ←----- S_2+III -----									
	1日以内	←----- S_2+II ----- ←----- S_2+III -----									
1年以内	←----- S_2+II ----- ←----- S_2+III ----- ←----- S_2+IV -----										

- 注：(1) 発生確率から見て
 ← 組合せが必要なもの。
 ←----- 発生確率が 10^{-7} 以下となり組合せが不要となるもの。
- (2) 基準地震動 S_2 の発生確率は $10^{-4} \sim 10^{-5}$ /サイト・年と推定されるが、ここでは $5 \times 10^{-4} \sim 10^{-5}$ /サイト・年を用いた。
- (3) 表に示す発生確率は現在の知見によるものである。

3. 荷重の組合わせに係る検討

3. 1 再処理施設の重大事故等の発生確率

第2-1表に示すとおり、JEAG4601 補-1984 重要度分類・許容応力編において、原子炉プラントの運転状態とその発生確率に関する記載がなされており、原子炉プラントの運転状態Ⅰ～Ⅳに対応する許容応力状態が定義されている。

一方、再処理施設においては、確率論的リスク評価手法が確立しておらず重大事故等の発生確率を明確に算定したものはない。そこで以下のとおり設定する。

(1) 地震の従属事象（地震起因）

事業指定基準規則の解釈別記2における「地震によって引き起こされるおそれのある事象（地震の従属事象）」とは、重大事故の事象選定における外部事象の地震により発生するおそれのある事象が対象となる。

事象選定においては、基準地震動を超える地震動を想定し、重大事故の発生有無を評価していることから、発生確率は地震ハザード評価結果に基づく基準地震動 S_s の年超過確率に対応すると定義する。

(2) 地震の独立事象（内部事象）

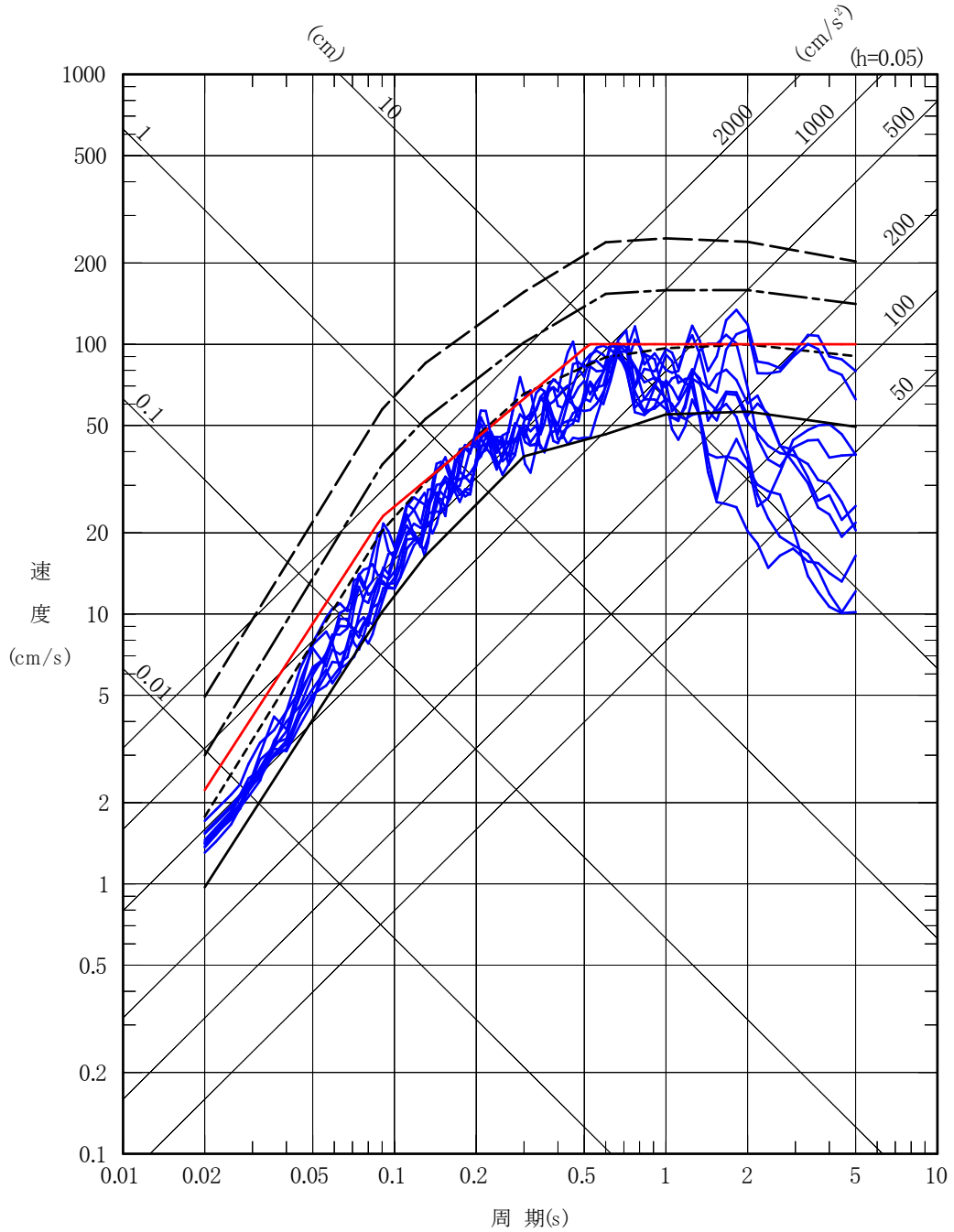
事業指定基準規則の解釈別記2における「地震によって引き起こされるおそれのない事象（地震の独立事象）」とは、重大事故の事象選定における内部事象によって発生するおそれのある事象が対象となる。

前述のとおり、再処理施設では確率論的リスク評価手法が確立していないことから、内部事象による重大事故等の発生確率は、1/年とする。

3. 2 再処理施設の基準地震動の年超過確率

第3-2-1図に、再処理施設の地震ハザード評価結果を示す。地震ハザード評価による一様ハザードスペクトルと基準地震動 S_s の応答スペクトルを比較すると、その年超過確率は、 $10^{-4} \sim 10^{-5}$ / 年程度である。また、第3-2-2図に示すとおり、弾性設計用地震動 S_d との比較によれば、その年超過確率は、 $10^{-3} \sim 10^{-4}$ / 年程度である。

- 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-3})
- - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-4})
- 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-5})
- - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-6})
- 基準地震動 Ss-A
- 基準地震動 Ss-B (B1~B5)

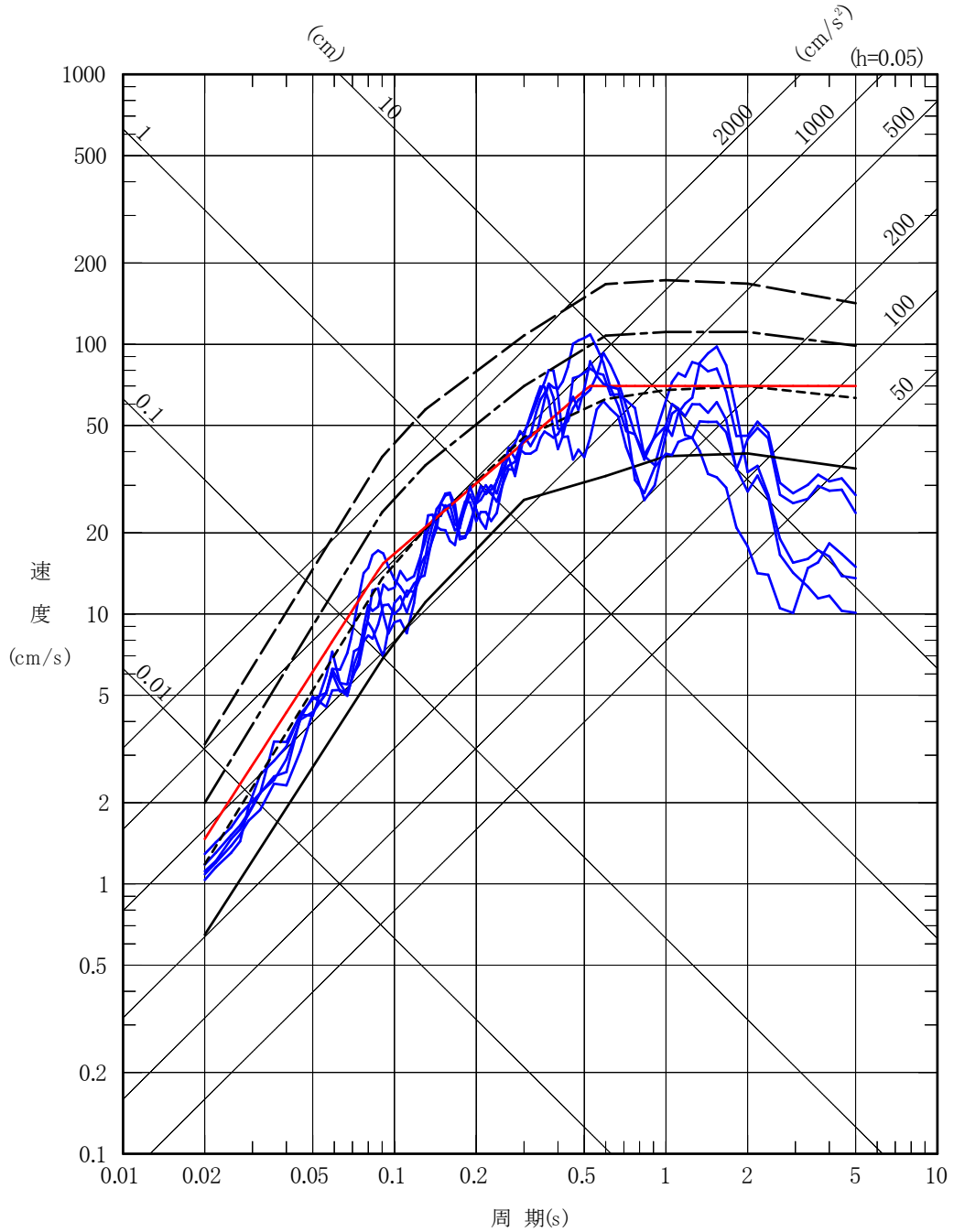


(水平方向)

第 3 - 2 - 1 図(1) 地震ハザード評価結果

(一様ハザードスペクトルと基準地震動 Ss-A, B1~B5 の比較)

- 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-3})
- - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-4})
- 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-5})
- - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-6})
- 基準地震動 Ss-A
- 基準地震動 Ss-B (B1~B5)

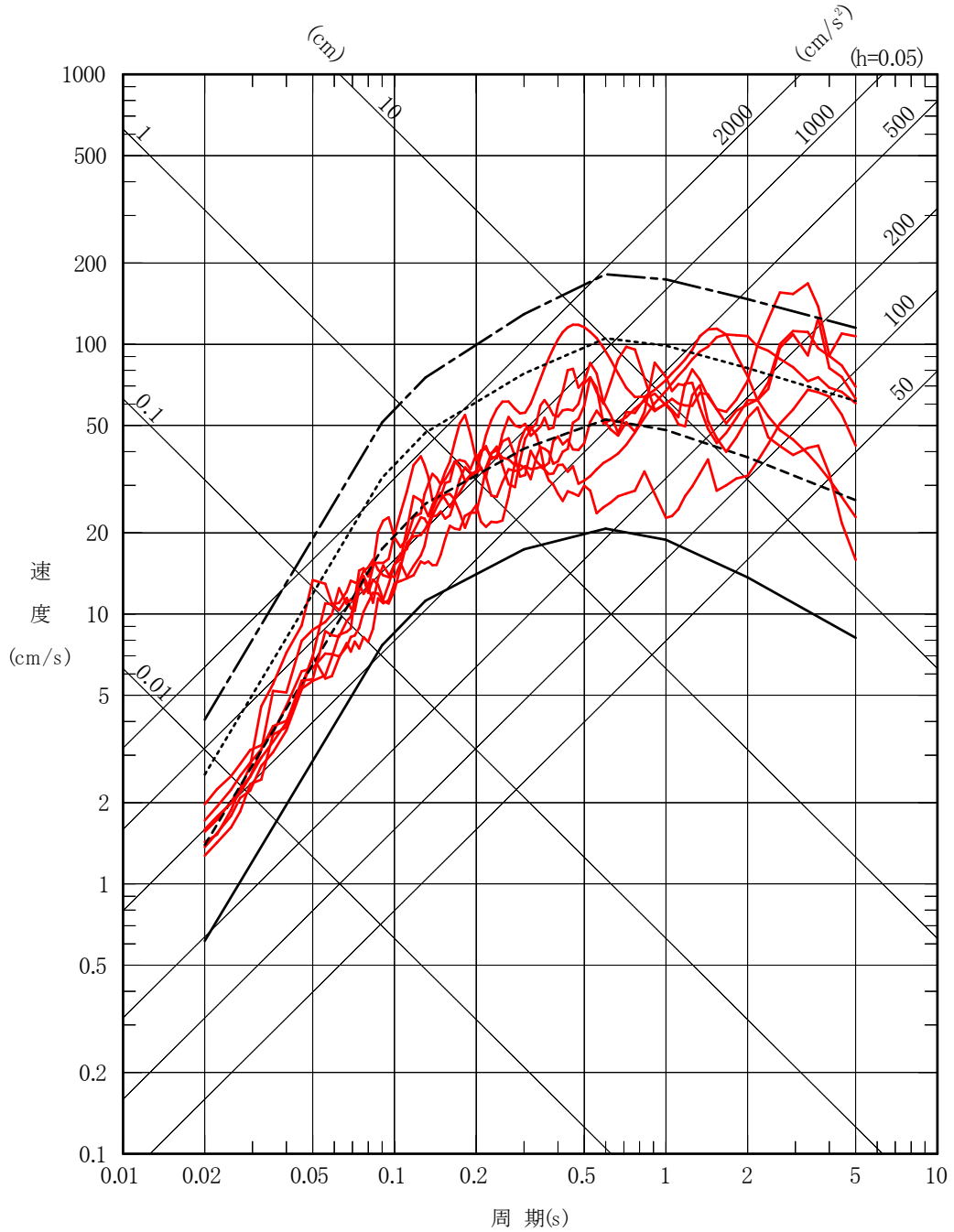


(鉛直方向)

第 3 - 2 - 1 図(2) 地震ハザード評価結果

(一様ハザードスペクトルと基準地震動 Ss-A, B1~B5 の比較)

- 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-3})
- - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-4})
- ⋯ 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-5})
- · - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-6})
- 基準地震動 Ss-C(C1~C4)

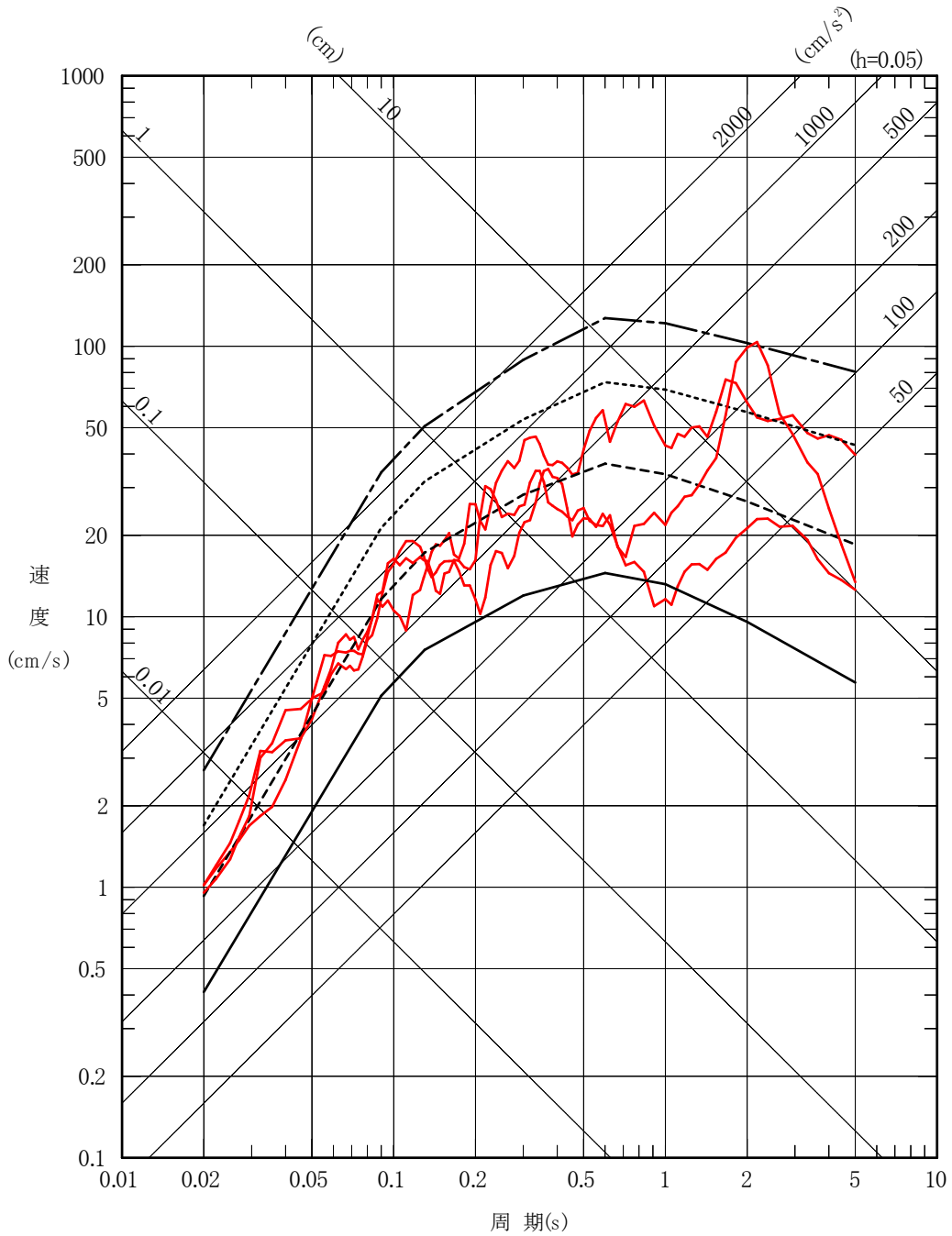


(水平方向)

第 3 - 2 - 1 図(3) 地震ハザード評価結果

(一様ハザードスペクトルと基準地震動 Ss-C1~C4 の比較)

- 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-3})
- - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-4})
- ⋯ 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-5})
- 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-6})
- 基準地震動 Ss-C (C1~C3)

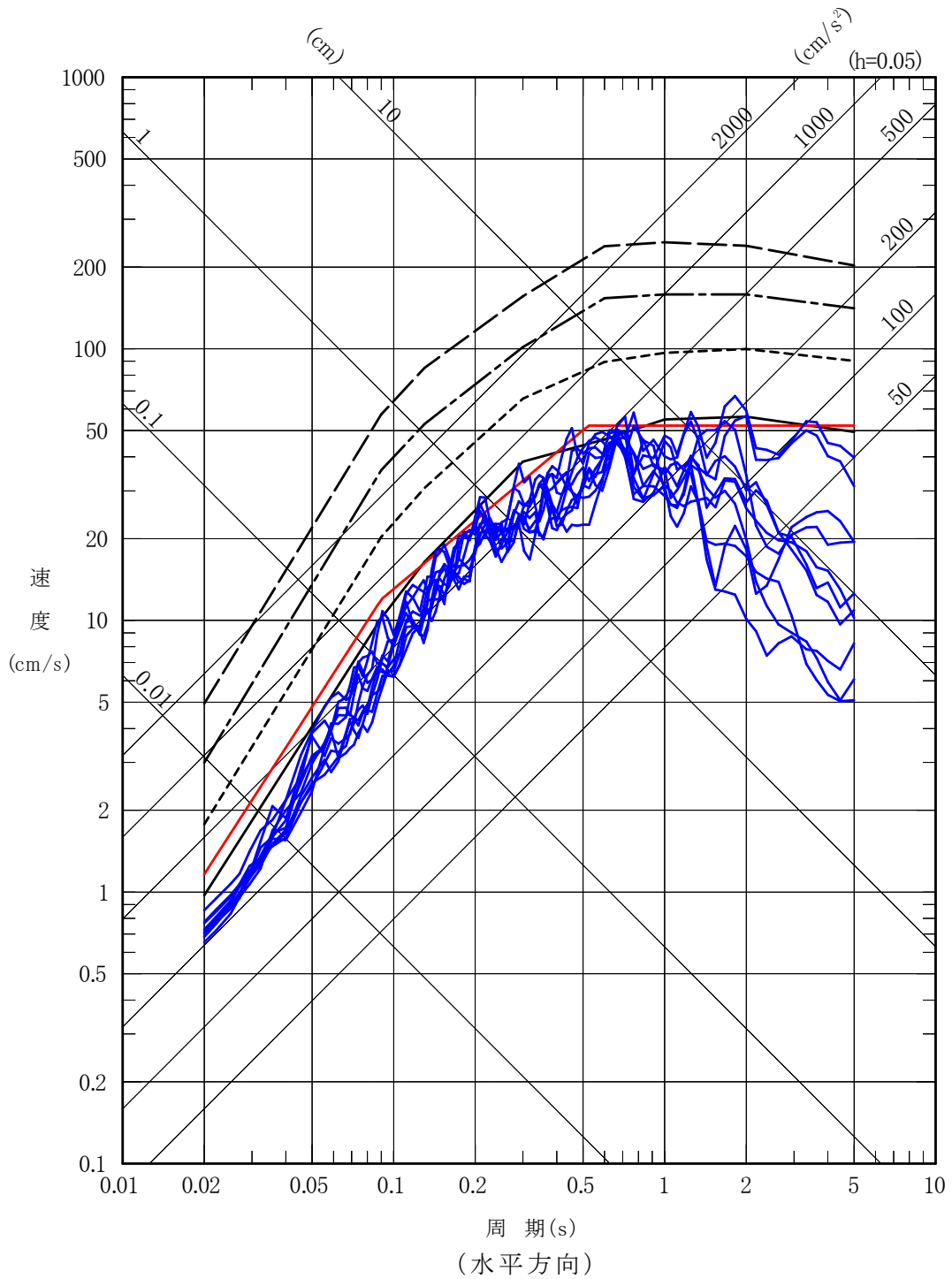


(鉛直方向)

第 3 - 2 - 1 図(4) 地震ハザード評価結果

(一様ハザードスペクトルと基準地震動 Ss-C1~Ss-C3 の比較)

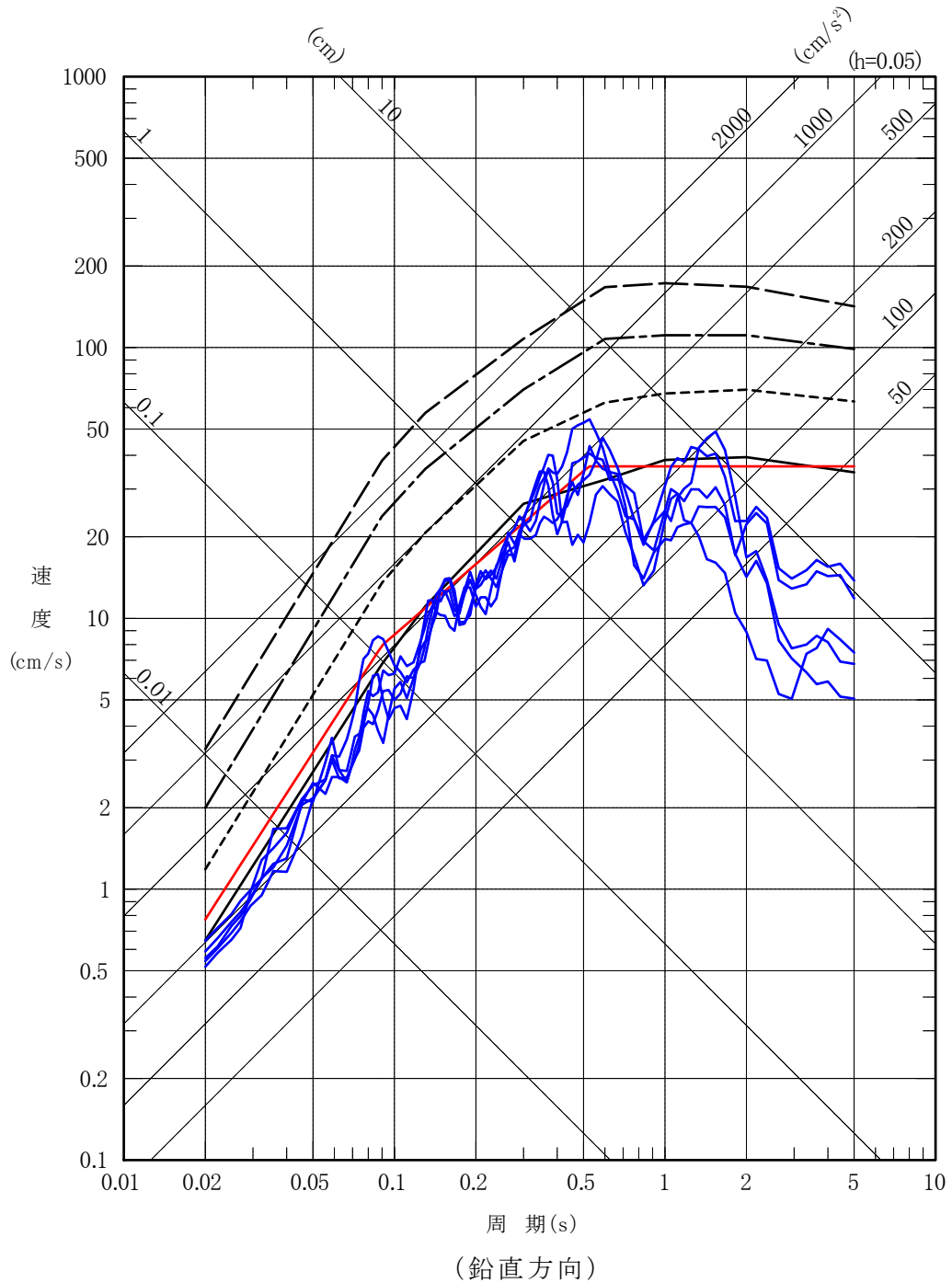
- 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-3})
- - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-4})
- · - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-5})
- - - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-6})
- 弾性設計用地震動 Sd-A
- 弾性設計用地震動 Sd-B (B1 ~ B5)



第3-2-2図(1) 地震ハザード評価結果

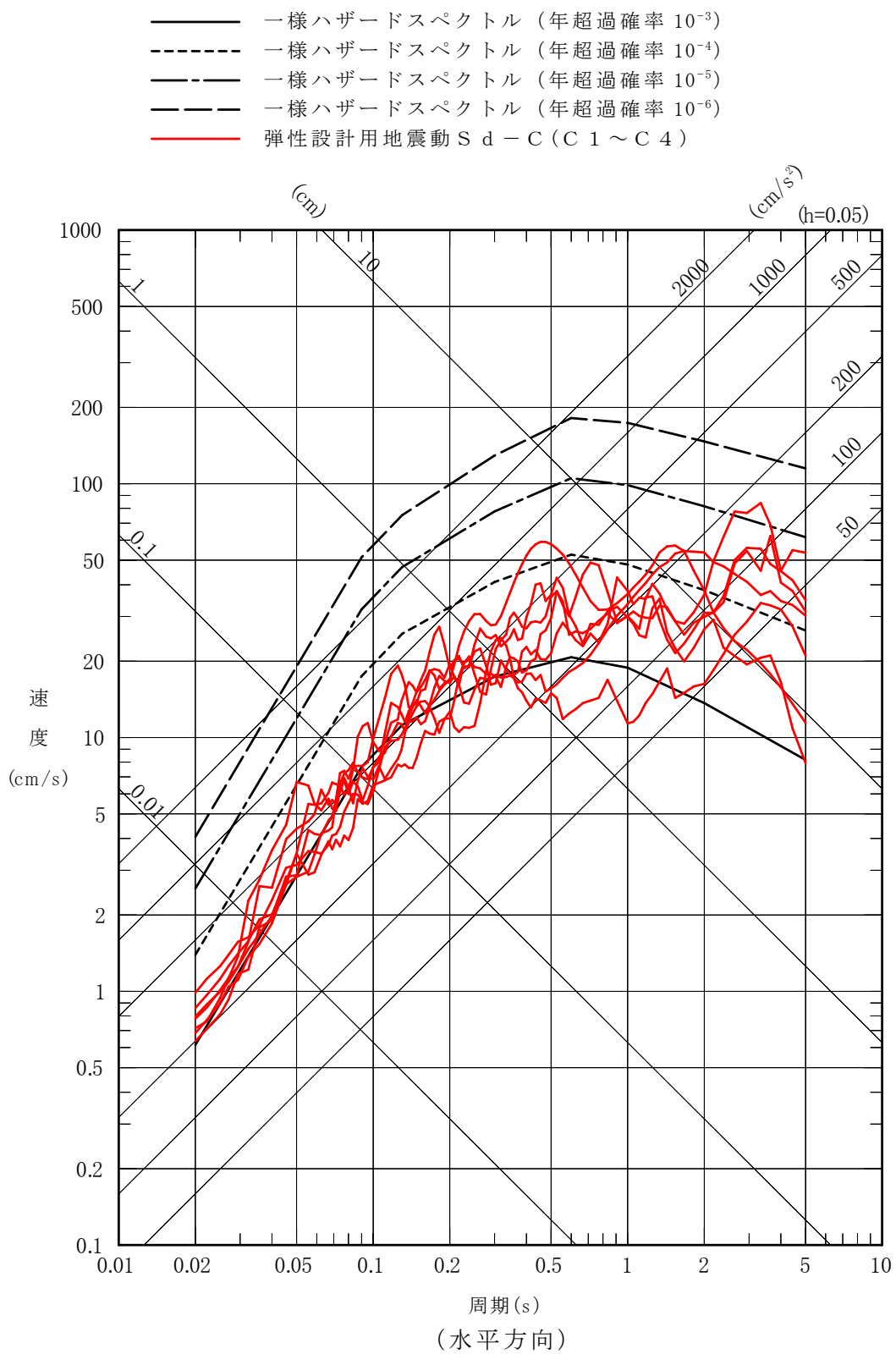
(一様ハザードスペクトルと弾性設計用地震動 Sd-A, B1~B5 の比較)

- 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-3})
- - - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-4})
- · - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-5})
- · - · 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-6})
- 弾性設計用地震動 S d - A
- 弾性設計用地震動 S d - B (B 1 ~ B 5)



第 3 - 2 - 2 図(2) 地震ハザード評価結果

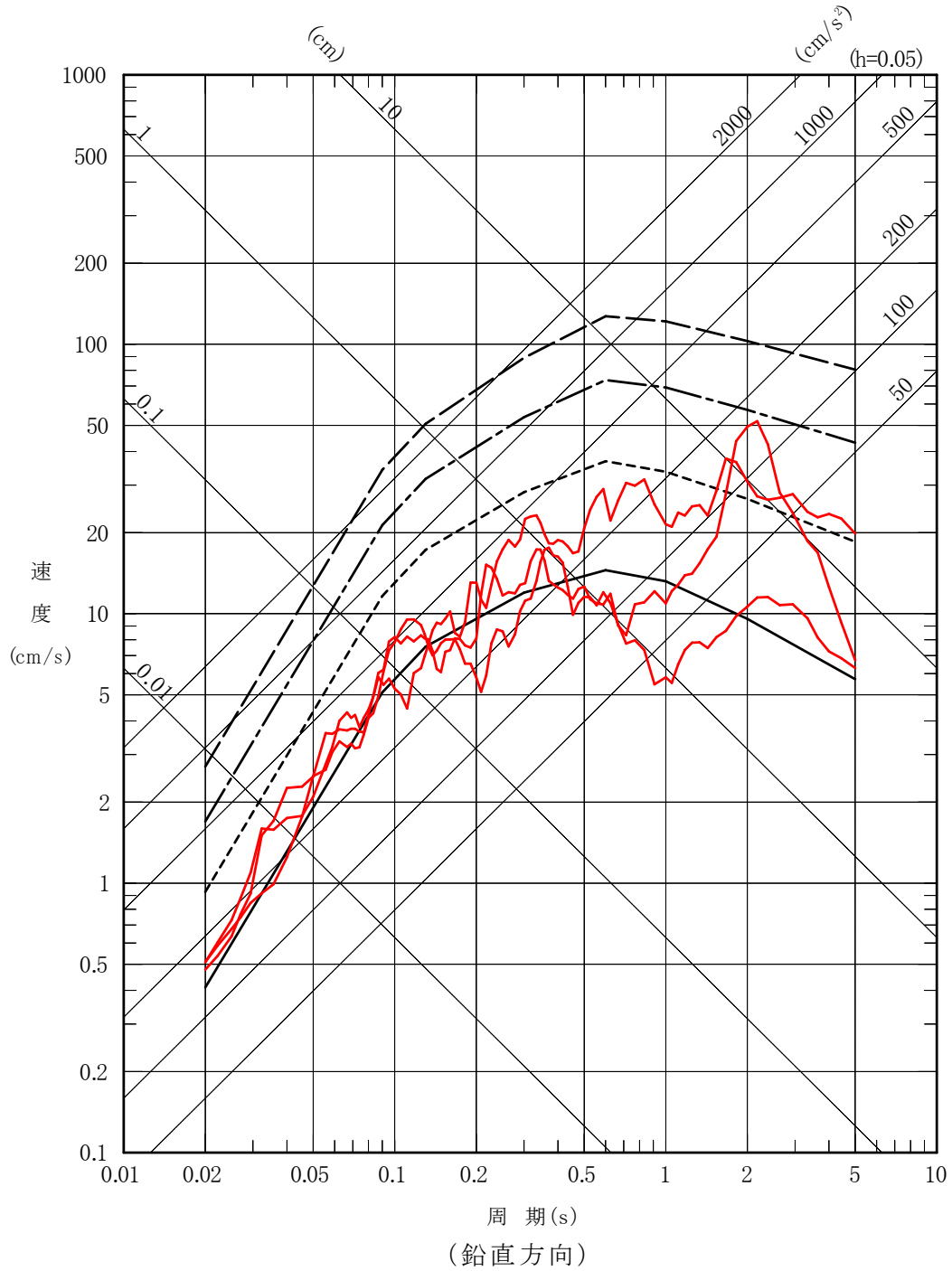
(一様ハザードスペクトルと弾性設計用地震動 Sd-A, B1~B5 の比較)



第 3 - 2 - 2 図(3) 地震ハザード評価結果

(一様ハザードスペクトルと弾性設計用地震動 Sd-C1~C4 の比較)

- 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-3})
- - - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-4})
- · - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-5})
- - - 一様ハザードスペクトル (年超過確率 10^{-6})
- 弾性設計用地震動 S d - C (C 1 ~ C 3)



第 3 - 2 - 2 図(4) 地震ハザード評価結果

(一様ハザードスペクトルと弾性設計用地震動 Sd-C1~Ss-C3 の比較)

3. 3 荷重の組合わせの検討

(1) 地震の従属事象（地震起因）に係る荷重の組合わせ

「3. 1 再処理施設の重大事故等の発生確率」及び「3. 2 再処理施設の基準地震動の年超過確率」を踏まえ、本検討においては、地震起因の重大事故等の発生確率を $10^{-4} \sim 10^{-5}$ / 年程度と設定する。

この確率は、第2-1表に示した、JEAG4601の考え方における原子炉プラントの運転状態IV程度の発生確率に対応しており、重大事故等の発生確率としては保守的な値となっているほか、参考に、「発電用軽水型原子炉施設の性能目標について」（平成18年3月28日 原子力安全委員会決定）における原子炉施設の炉心損傷頻度（CDF）に対する性能目標として 10^{-4} / 年との値が示されているが、上記にて設定した発生確率と同等となっている。

また、「2. 規定内容の整理」に示したとおり、JEAG4601において、事象の発生確率、継続時間、地震動の発生確率を踏まえ、その確率が 10^{-7} 回/炉・年以下となるものは組み合わせが不要となっている。

重大事故時の荷重の組合わせの検討にあたっては、以上の設定に対して一定の保守性を考慮し、以下の条件を考慮する。

- ① 再処理施設の地震起因の発生確率としては、地震ハザード評価結果より $10^{-4} \sim 10^{-5}$ / 年程度と考えられるが、原子炉施設の性能目標値を参考とし、保守的に 10^{-4} / 年とする。
- ② 荷重の組合わせの判断は、①と重大事故の継続時間との積で行うこととし、その判断に用いるスクリーニング基準は、JEAG4601において示されている 10^{-7} / 年に保守性を考慮し、 10^{-8} / 年の状態とする。
- ③ 考慮する地震動レベルは、基準地震動 Ss レベルの地震動（以下、「Ss 地震動」という。）及び弾性設計用地震動 Sd レベルの地震動（以下、「Sd 地震動」とい

う。)とする。それぞれの地震動の発生確率は、地震ハザード評価結果を踏まえた保守的な値として、Ss地震動は 10^{-4} /年、Sd地震動は 10^{-3} /年とする。

- ④ ①～③を踏まえ、考慮する地震動ごとに、組み合わせるべき地震動に対応する重大事故等の継続時間を設定する。
- ⑤ 規則別記2によると機能が損なわれないものは「荷重により塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設に要求される機能に影響を及ぼさないこと」となっている。

上記に基づき地震起因の重大事故時に組み合わせる必要のある地震力を検討した結果を第3-3-1表及び第3-3-1図に示す。

本結果に基づき事故経過に応じた重大事故時荷重及び地震力を組み合わせる。

(2) 地震の独立事象（内部事象）に係る荷重の組み合わせ

「3.1 再処理施設の重大事故等の発生確率」に示すとおり、内部事象の重大事故等の発生確率は1/年となるが、「(1) 地震の従属事象（地震起因）に係る荷重の組み合わせ」と同様の検討を行うと、弾性設計用地震動との組合せによる事象の継続時間は極僅かであることから、基準地震動による地震力と内部事象による重大事故時荷重を組み合わせる。

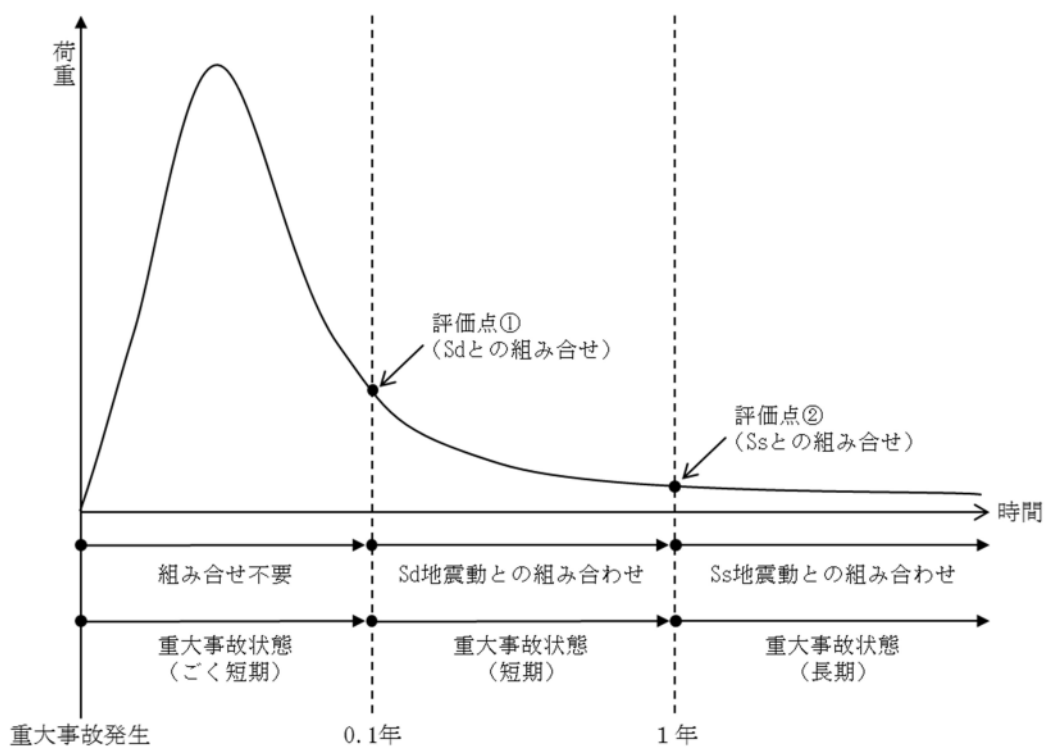
第 3 - 3 - 1 表 組み合わせの目安となる継続時間（地震起因）

荷重の組合せを考慮する判断基準 (※ 1)	重大事故の発生確率 (※ 2)	地震動の発生確率 (※ 3)		組み合わせの目安となる継続時間
		S d 地震動	10 ⁻³ /年	
10 ⁻⁸ /年以上	10 ⁻⁴ /年	S s 地震動	10 ⁻⁴ /年	0.1 年以上
		S s 地震動	10 ⁻⁴ /年	1 年以上

※ 1 : J E A G 4 6 0 1 に示される判断基準 10⁻⁷ を踏まえ、保守的に設定。

※ 2 : 再処理施設における重大事故等の発生確率 10⁻⁴ ~ 10⁻⁵ を踏まえ、保守的に設定。

※ 3 : 再処理施設における地震動の発生確率 (Ss 地震動 : 10⁻⁴ ~ 10⁻⁵, Sd 地震動 : 10⁻³ ~ 10⁻⁴) を踏まえ、保守的に設定。



第 3 - 3 - 1 図 荷重の組合せと継続時間の関係（イメージ）

4. 荷重の履歴による耐震評価への影響

常設耐震重要重大事故等対処設備は、安全機能を有する施設の耐震設計における許容限界である JEAG4601 に規定の $IV_A S$ を適用する。

JEAG4601 に規定される $IV_A S$ は、材料の塑性域にわずかに入ることを許容した許容応力状態であり、 $IV_A S$ における許容応力は、設計引張強さ S_u 又は設計降伏点 S_y に一定の係数を乗じて設定するものである。

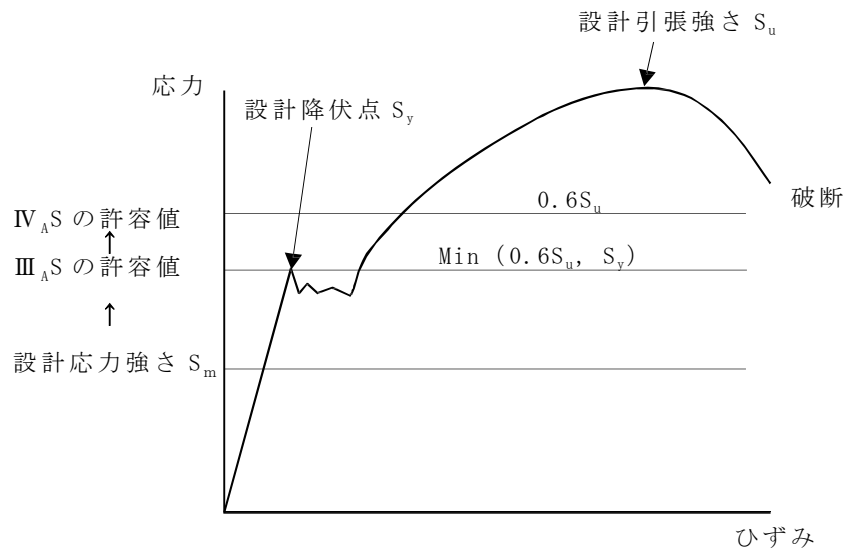
例として、S クラス容器に適用する許容応力を第 4-1 表に、応力-ひずみ線図と許容応力の関係を第 4-1 図にそれぞれ示す。

第 4-1 表及び第 4-1 図より、 $IV_A S$ は、破断延性限界に対して十分な余裕を有し、 S_s に対する安全機能を損なうおそれのない用件を十分満足できるものである。

第 4-1 表 S クラス（容器）の許容応力

重要度 分類	荷重の組合せ	許 容 限 界	
		一次一般膜応力	一次膜応力＋ 一次曲げ応力
S	$D + P_d + M_d + S_d$	S_y と $0.6 S_u$ の小さい方。ただし、オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金については $1.2 S$ との大きい方。	左欄の 1.5 倍の値
	$D + P_d + M_d + S_s$	$0.6 S_u$	左欄の 1.5 倍の値

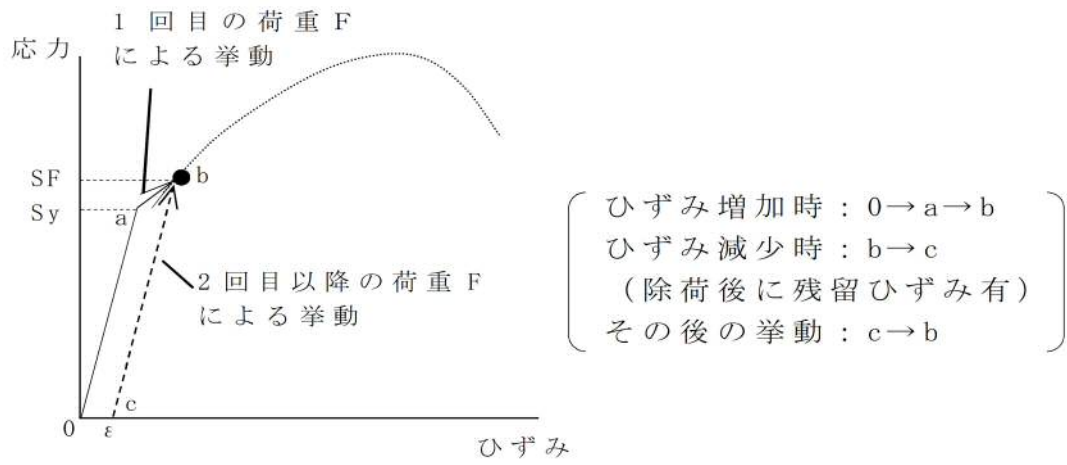
(安全審査 整理資料 第 7 条：地震による損傷の防止 補足説明資料 2-6 より一部抜粋)



第 4 - 1 図 応力-ひずみ線図と許容応力の関係

次に、 $IV_A S$ 相当の応力を生じさせる荷重が繰り返し作用した場合の耐震性への影響について、発生応力（一次応力）が S_y を超える場合に生じるひずみ履歴（イメージ図）を第 4 - 2 図に示し、以下のとおり検討する。

- (1) $IV_A S$ は、材料の塑性域にわずかに入ることを許容した許容応力状態である。
- (2) 発生応力が設計降伏点 S_y 以下なら残留ひずみは生じない。 $(0 \rightarrow a \rightarrow 0)$
- (3) 発生応力 SF (荷重 F による応力) が S_y を超える場合は、除荷後に残留ひずみ ϵ_r が生じる。 $(0 \rightarrow a \rightarrow b \rightarrow c)$
- (4) 2 回目以降、荷重 F と同等の荷重が生じた場合、1 回目と同様の弾性的挙動を示し、 SF が発生する。 $(c \rightarrow b)$
- (5) (1)により、 $IV_A S$ 相当の応力に対して、材料はわずかに塑性域に入る程度であり、 $IV_A S$ 相当の応力を生じる荷重が生じた場合、(3)と同様の挙動を示す。
- (6) 2 回目以降、同様の荷重が発生したとしても、(4)の挙動を示すことから、耐震設計において $IV_A S$ を許容応力状態として適用することにより耐震性は確保される。



第 4 - 2 図 降伏点を越える場合のひずみ履歴イメージ(一次応力)