

令 03 原機(安)007

令和 3 年 11 月 15 日

原子力規制委員会 殿

茨城県那珂郡東海村大字舟石川 765 番地 1

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

理事長 児玉 敏雄

(公印省略)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
大洗研究所（北地区）
原子炉設置変更許可申請書

[H T T R（高温工学試験研究炉）原子炉施設の変更]

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第 26 条第 1 項の規定に基づき、
下記のとおり国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）の原子炉設置
変更許可の申請をします。

記

一 氏名又は名称及び住所並びに代表者の氏名

氏名又は名称 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
住 所 茨城県那珂郡東海村大字舟石川 765 番地 1
代表者の氏名 理事長 児玉 敏雄

二 変更に係る工場又は事業所の名称及び所在地

名 称 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）
所在地 茨城県東茨城郡大洗町成田町 4002 番地

三 変更の内容

昭和 43 年 9 月 18 日付け 43 原研 05 第 51 号をもって原子炉の設置に関する書類を提出し、別紙 1 のとおり設置変更許可等を受けた国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）の原子炉設置変更許可申請書の記載事項のうち、HTTR 原子炉施設に関する記載の一部を別紙 2 のとおり改める。

四 変更の理由

試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈において準用する実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈の改正等に伴い、HTTR 原子炉施設における基準地震動に、震源を特定せず策定する地震動として標準応答スペクトルを考慮した地震動を追加し、関連する記載事項の一部を変更する。

五 工事計画

本変更については工事を伴わない。

別 紙 1

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

大洗研究所（北地区）

の原子炉設置変更許可の経緯

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 大洗研究所（北地区）の
原子炉設置変更許可の経緯

（放射性廃棄物処理施設）

許可年月日	許可番号	備 考
昭和43年 9月18日	—	原子炉設置に関する書類提出
昭和45年 2月12日	45原第 664号	低レベル液体及び固体廃棄物処理施設の増設
昭和49年 4月16日	49原第 2723号	低レベル廃液処理施設の増設及び α 固体処理施設等の追加
昭和57年 7月 9日	57安（原規）第110号	高レベル α 固体貯蔵施設の増設
昭和61年12月 2日	61安（原規）第186号	$\beta \cdot \gamma$ 焼却装置の変更
昭和63年 7月27日	63安（原規）第257号	固体集積保管場の増設
平成 5年 8月19日	5安（原規）第214号	廃液貯留施設 I の改修工事
平成 8年 3月29日	8安（原規）第 79号	放射性廃棄物処理施設の除外

（JMTR原子炉施設）

許可年月日	許可番号	備 考
昭和43年 9月18日	—	原子炉設置に関する書類提出
昭和44年 1月24日	44原第 352号	OWL-2の設置
昭和46年 7月 1日	46原第 4979号	使用済燃料の処分の方法の変更
昭和48年11月14日	48原第10543号	OGL-1の設置
昭和50年 2月 7日	50原第 1099号	OGL-1の加熱器の変更
昭和52年 6月 7日	52安（原規）第178号	使用済燃料の処分の方法の変更
昭和57年 7月 9日	57安（原規）第110号	OSF-1の設置
昭和58年 6月27日	58安（原規）第117号	中濃縮燃料要素の使用、OWL-1の撤去
昭和61年12月 2日	61安（原規）第186号	OSF-1炉内管材質の変更
昭和63年 7月27日	63安（原規）第257号	第3排水系貯槽（II）の設置
平成 3年 3月20日	3安（原規）第130号	OWL-2の撤去
平成 4年 2月28日	4安（原規）第 43号	低濃縮（20%未満）ウラン燃料要素の使用
平成 7年 2月 1日	6安（原規）第385号	OGL-1の撤去
平成 8年 3月29日	8安（原規）第 79号	放射性廃棄物の廃棄方法の変更
平成13年 3月27日	12諸文科科第2471号	燃料要素の最高燃焼度の変更
平成20年12月25日	20諸文科科第2057号	使用済燃料の処分の方法の変更
平成23年 1月31日	22受文科科第8252号	使用の目的の変更
平成24年 3月30日	23受文科科第5940号	敷地形状の一部変更

令和 2年 4月22日	—	保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する書類届出
令和 3年 3月17日	原規規発第21031712号	廃止措置計画の認可

(JMTRC原子炉施設)

許可年月日	許可番号	備 考
昭和43年 9月18日	—	原子炉設置に関する書類提出
昭和46年 7月 1日	46原第 4979号	使用済燃料の処分の方法の変更
昭和47年 9月14日	47原第 8863号	燃料試料の熱制限値の追加
昭和52年 6月 7日	52安 (原規) 第178号	使用済燃料の処分の方法の変更
昭和57年 3月15日	57安 (原規) 第 29号	45%濃縮燃料要素の使用
平成 7年10月30日	—	解体届出 (7原研05第97号)
平成 8年 3月29日	8安 (原規) 第 79号	使用済燃料の処分の方法の変更
平成15年 3月31日	—	廃止届出 (15原研05第61号)

(HTTR原子炉施設)

許可年月日	許可番号	備 考
平成 2年11月22日	2安 (原規) 第659号	HTTRの設置
平成 8年 3月29日	8安 (原規) 第 79号	放射性廃棄物の廃棄方法の変更
平成18年 9月27日	17諸文科科第2751号	HTTR原子炉保護設備等の改造
平成24年 3月30日	23受文科科第5940号	敷地形状の一部変更
令和 2年 4月22日	—	保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する書類届出
令和 2年 6月 3日	原規規発第2006035号	HTTR原子炉施設の試験炉設置許可基準規則への適合

変更の内容

令和2年6月3日付け原規規発第2006035号をもって設置変更許可を受けた国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所(北地区)原子炉設置変更許可申請書〔別冊3〕のうち、

「五 試験研究用等原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備

ロ 試験研究用等原子炉施設の一般構造」

について、以下のとおり「(1)耐震構造」の記述を変更するとともに、第5.1図、第5.2図、第5.3図及び第5.10図を変更又は追加する。なお、下線部は変更箇所を示す。

(1) 耐震構造

原子炉施設は、原子炉建家、使用済燃料貯蔵建家、機械棟等からなり、原子炉建家には、原子炉、1次冷却設備、2次冷却設備、計測制御設備等を設置し、次の方針に基づき耐震設計を行い、「試験炉設置許可基準規則」に適合する設計とする。

(i) 建物及び構築物は原則として剛構造にする。また、主要な建物・構築物は、想定される地震に対して十分に安全な地盤に支持させる。炉心は、黒鉛ブロックの積層構造であり、剛構造の炉心支持鋼構造物を介して原子炉圧力容器に支持させる。

(ii) 原子炉施設については、その耐震設計上の重要度に応じて適用する地震力に対して、安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。

(iii) 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おそれがある安全機能の喪失及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度に応じて、耐震重要度分類を以下のとおり、Sクラス、Bクラス及びCクラスに分類し、それぞれに応じた地震力に十分耐えられる設計とする。

Sクラス……安全機能を有するもの(以下「安全施設」という。)のうち、その機能喪失により周辺の公衆に過度の放射線被ばくを与えるおそれのある設備・機器等を有する施設。

Bクラス……安全施設のうち、その機能を喪失した場合の影響がSクラスと比べ小さい施設。

Cクラス……Sクラス、Bクラス以外であって、一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設。

(iv) 前項のS、B及びCクラスの施設は、建物・構築物については、地震層せん断力係数 C_i に、それぞれ係数3.0、1.5及び1.0を乗じて求められる水平地震力、機器・配管系については、これらを20%増して求められる水平地震力に対して耐える設計とする。

ここに、地震層せん断力係数 C_i は、標準せん断力係数 C_0 を0.2とし、建物・構築物の振動特性及び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、建物・構築物については震度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られる鉛直震度、機器・配管系については、これを20%増した鉛直震度より算定する。ただし、鉛直震度は、高さ方向に一定とする。

(v) Sクラスの施設は、基準地震動による地震力に対して安全機能が保持できる設計とする。また、弾性設計用地震動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おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。

なお、基準地震動及び弾性設計用地震動による地震力は、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。

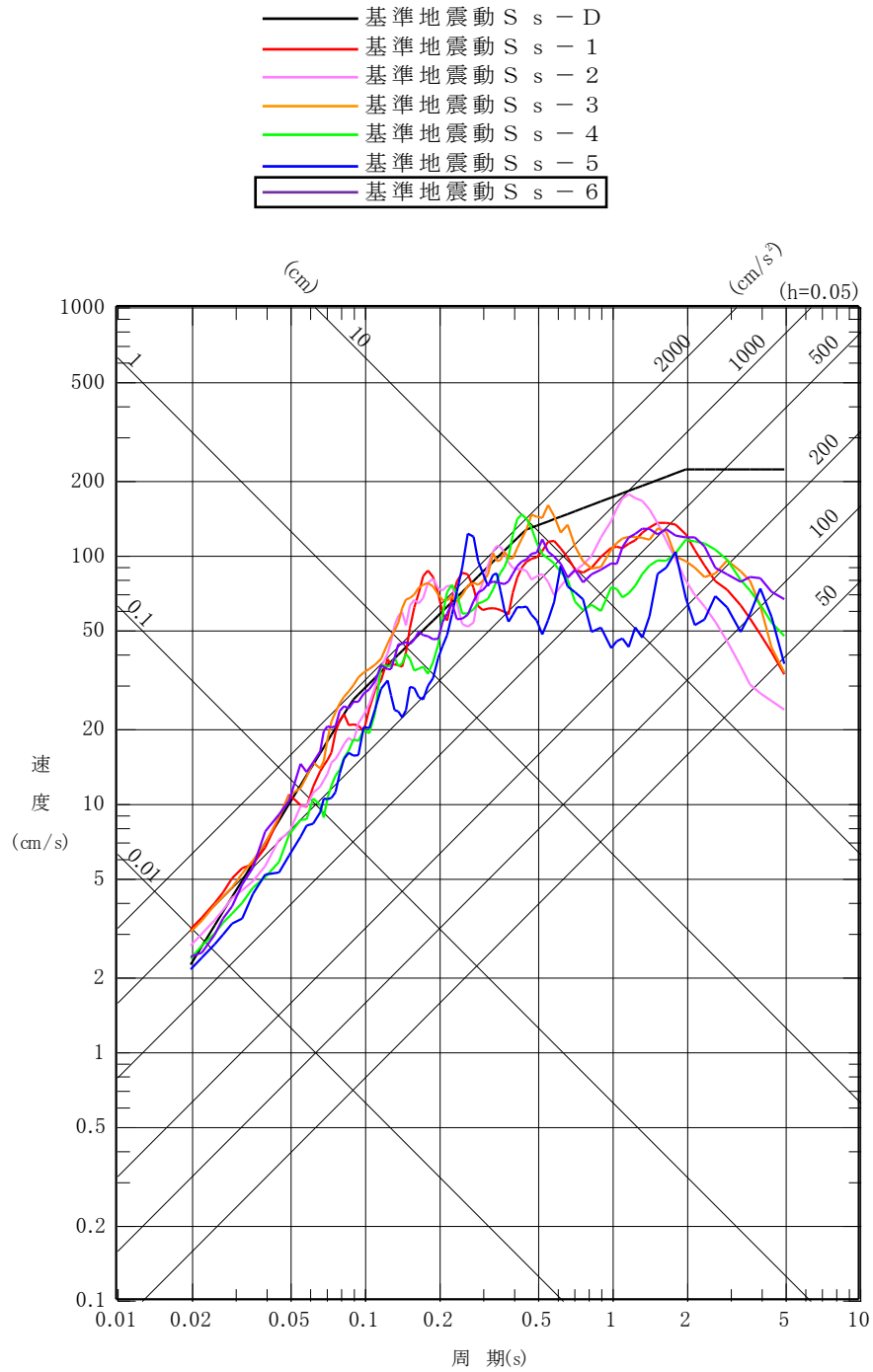
基準地震動は、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動及び震源を特定せず策定する地震動について、敷地における解放基盤表面における水平成分及び鉛直成分の地震動としてそれぞれ策定する。策定した基準地震動の応答スペクトルを第5.1図から第5.3図に、時刻歴波形を第5.4図から第5.10図に示す。解放基盤表面は、S波速度が0.7 km/s以上であるG.L. - 172.5 mとする。

また、弾性設計用地震動は、基準地震動との応答スペクトルの比率が目安として0.5を下回らないような値で、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針(昭和56年7月20日原子力安全委員会決定)」における基準地震動 S_1 を踏まえ、工学的判断から基準地震動に係数0.5を乗じて設定する。

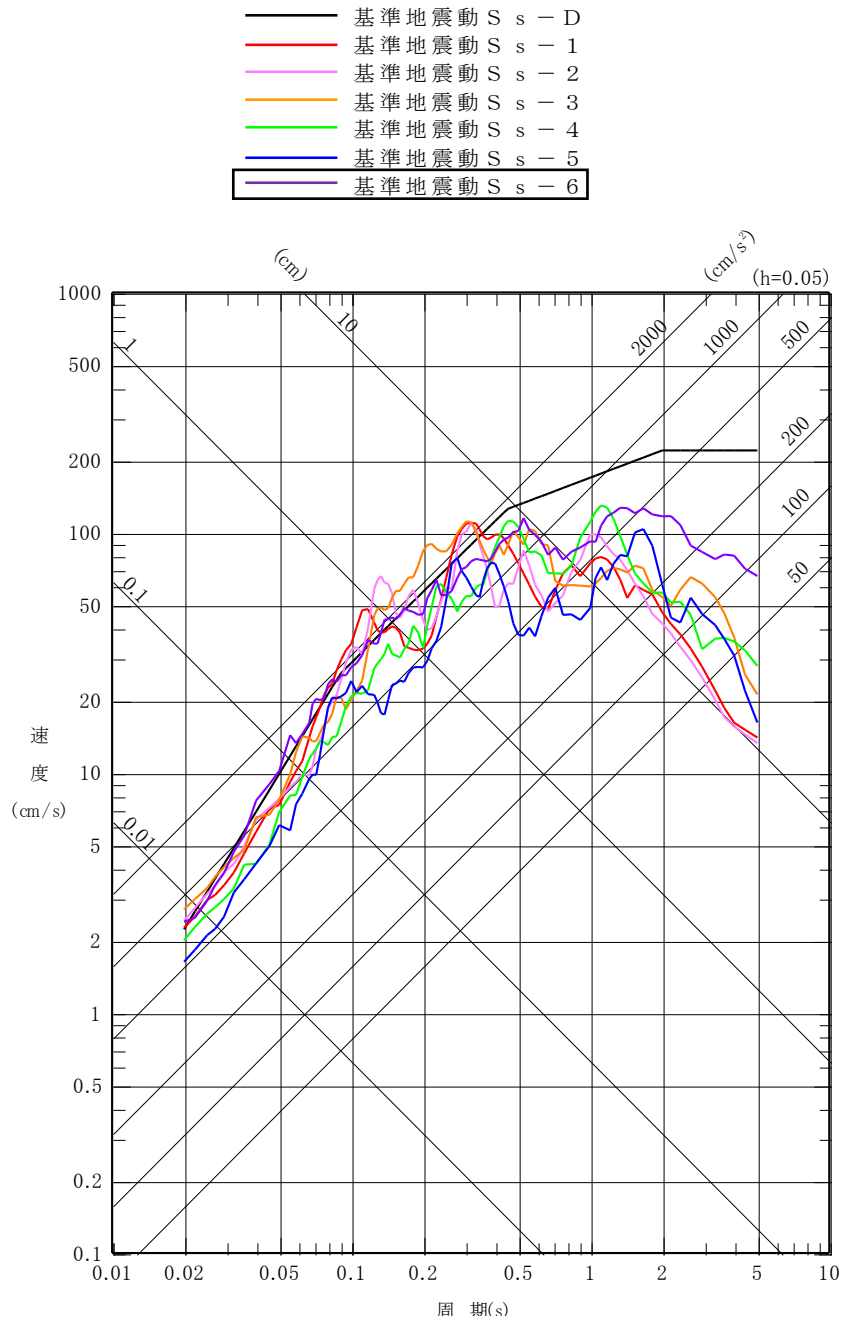
なお、Bクラスの施設のうち、共振のおそれのある施設については、弾性設計用地震動に2分の1を乗じた地震動によりその影響についての検討を行う。

(vi) 耐震重要施設が、耐震重要度分類の下位のクラスに属する施設の波及的影響によって、その安全機能を損なわない設計とする。波及的影響の評価に当たっては、敷地全体を俯瞰した調査・検討を行い、事象選定及び影響評価を行う。

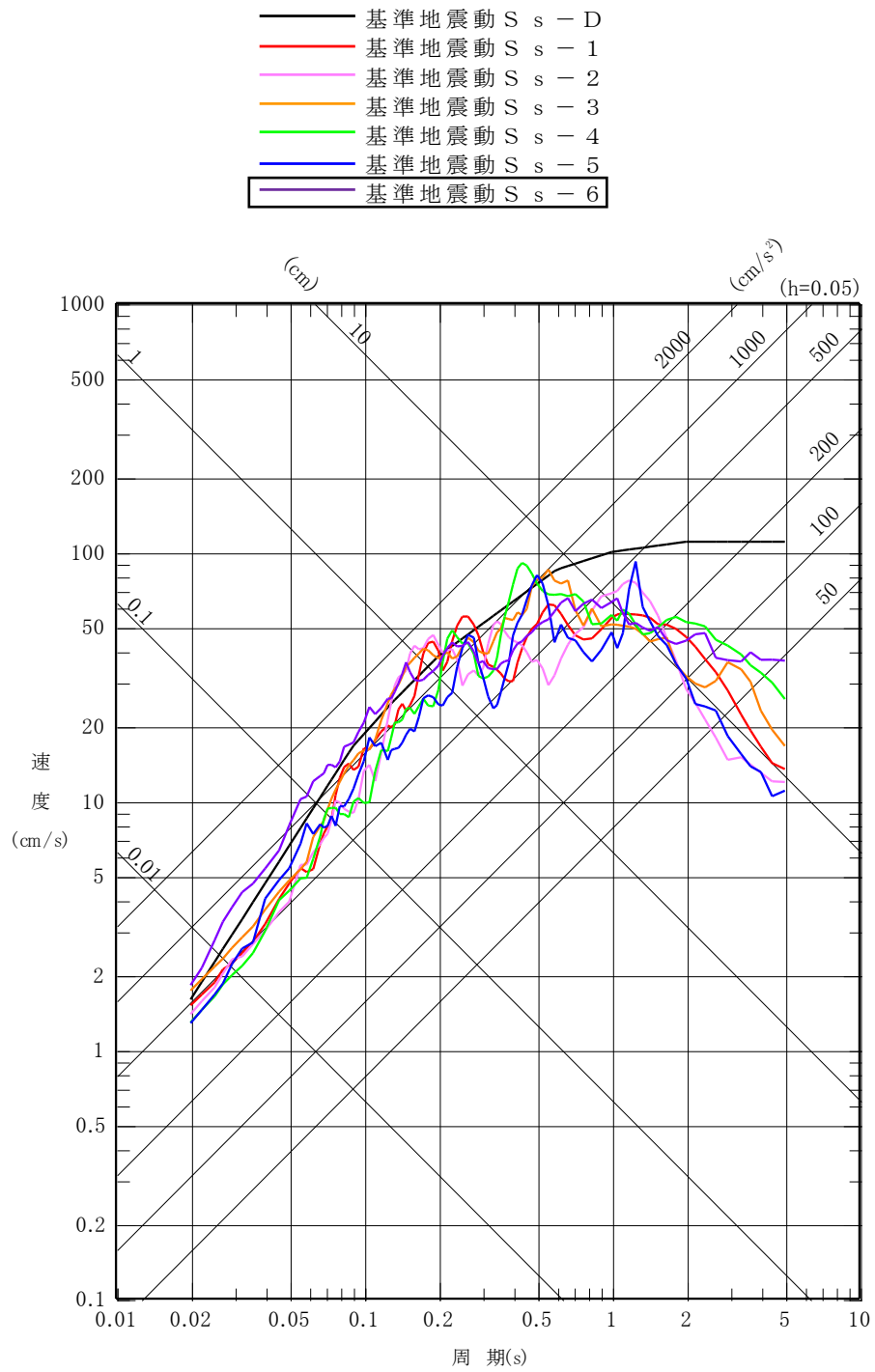
なお、影響評価においては、耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力を適用する。



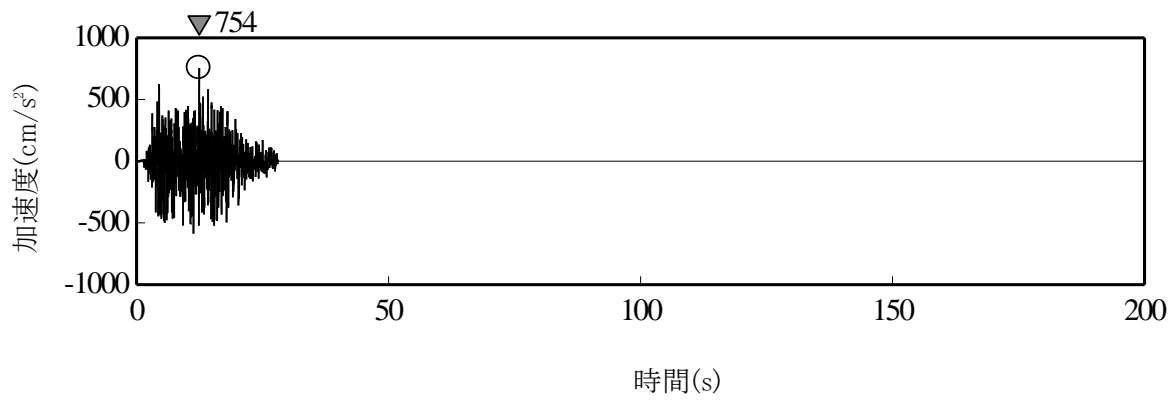
第 5.1 図 基準地震動 S_s の応答スペクトル
(NS 成分)



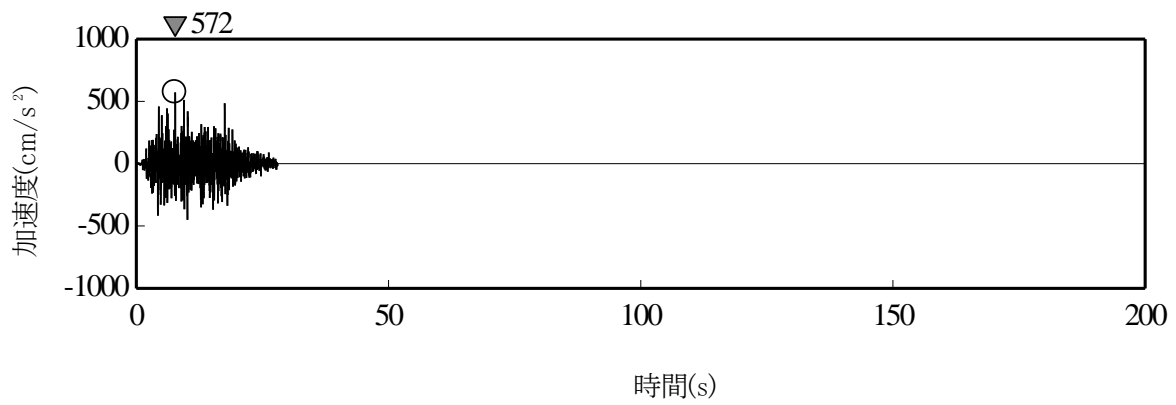
第 5.2 図 基準地震動 S_s の応答スペクトル
(EW 成分)



第 5.3 図 基準地震動 S_s の応答スペクトル
(UD 成分)



(水平成分)



(鉛直成分)

第 5.10 図 基準地震動 Ss-6 の時刻歴波形

添 付 書 類

今回の変更申請に係る国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書の添付書類は以下のとおりである。

- 添付書類一 変更後における試験研究用等原子炉の使用の目的に関する説明書
令和 2 年 6 月 3 日付け原規規発第 2006035 号をもって設置変更許可を受けた国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書の添付書類一の記載内容に同じ。
- 添付書類二 変更後における試験研究用等原子炉の熱出力に関する説明書
令和 2 年 6 月 3 日付け原規規発第 2006035 号をもって設置変更許可を受けた国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書の添付書類二の記載内容に同じ。
- 添付書類三 変更の工事に要する資金の額及び調達計画を記載した書類
変更に伴う資金及び調達計画は必要としない。
- 添付書類四 変更後における試験研究用等原子炉の運転に要する核燃料物質の取得計画を記載した書類
令和 2 年 6 月 3 日付け原規規発第 2006035 号をもって設置変更許可を受けた国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書の添付書類四の記載内容に同じ。
- 添付書類五 変更に係る試験研究用等原子炉施設の設置及び運転に関する技術的能力に関する説明書
別添 1 に示すとおり。
- 添付書類六 変更に係る試験研究用等原子炉施設の場所に関する気象、地盤、水理、地震、社会環境等の状況に関する説明書
別添 2 に示すとおり記載内容を変更する。別添 2 に示す記載内容以外は次のとおりである。
令和 2 年 6 月 3 日付け原規規発第 2006035 号をもって設置変更許可を受けた国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書の添付書類六の記載内容に同じ。
- 添付書類七 変更に係る試験研究用等原子炉又はその主要な附属施設の設置の地点から二十キロメートル以内の地域を含む縮尺二十万分の一の地図及び五キロメートル以内の地域を含む縮尺五万分の一の地図
令和 2 年 6 月 3 日付け原規規発第 2006035 号をもって設置変更許可を受け

た国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書の添付書類七の記載内容に同じ。

添付書類八 変更後における試験研究用等原子炉施設の安全設計に関する説明書
別添 3 に示すとおり記載内容を変更する。別添 3 に示す記載内容以外は次のとおりである。

令和 2 年 6 月 3 日付け原規規発第 2006035 号をもって設置変更許可を受けた国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書の添付書類八の記載内容に同じ。

添付書類九 変更後における核燃料物質等による放射線の被ばく管理及び放射性廃棄物の廃棄に関する説明書

令和 2 年 6 月 3 日付け原規規発第 2006035 号をもって設置変更許可を受けた国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書の添付書類九の記載内容に同じ。

添付書類十 変更後における試験研究用等原子炉の操作上の過失、機械又は装置の故障、地震、火災等があった場合に発生すると想定される試験研究用等原子炉の事故の種類、程度、影響等に関する説明書

令和 2 年 6 月 3 日付け原規規発第 2006035 号をもって設置変更許可を受けた国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書の添付書類十の記載内容に同じ。

添付書類十一 変更後における試験研究用等原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する説明書

別添 4 に示すとおり。

別 添 1

添 付 書 類 五

変更に係る試験研究用等原子炉施設の設置及び運転
に関する技術的能力に関する説明書

(HTTR原子炉施設における基準地震動の追加)

変更に係る原子炉施設の設置及び運転に関する技術的能力は、次のとおりである。

1. 設計及び工事のための組織

令和3年8月1日現在の大洗研究所(北地区)原子炉施設の管理組織を第1図に示す。

理事長は、「国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 大洗研究所(北地区)原子炉施設保安規定」(以下「原子炉施設保安規定」という。)に基づき、原子炉施設に関する保安活動を総理する。

安全・核セキュリティ統括部長は、本部の品質マネジメント活動に係る業務、それに関する本部としての総合調整、指導及び支援の業務並びに中央安全審査・品質保証委員会の庶務に関する業務を行う。

大洗研究所担当理事は、理事長を補佐し、大洗研究所における原子炉施設に関する保安活動を総理する。

大洗研究所長(以下「所長」という。)は、大洗研究所における原子炉施設に関する保安活動を統括する。

原子力施設検査室長は、独立検査組織の検査責任者として、事業者検査に関する業務を行う。

高温ガス炉研究開発センター長は、所長が行う高温ガス炉研究開発センターにおける原子炉施設に関する保安活動の統括に係る業務を補佐するとともに、高温ガス炉研究開発センターにおける原子炉施設の年間運転計画に係る業務を統括する。

大洗研究所の原子炉施設等安全審査委員会では、所長の諮問に基づき設計及び工事に対する安全性の評価、設計内容の妥当性、原子炉施設の保安に関する基本的事項等を審議する。

中央安全審査・品質保証委員会では、理事長の諮問に基づき原子炉の設置許可及びその変更に関する重要事項、原子炉施設の運転等に伴う安全に関する基本的事項、品質マネジメント活動の基本事項等を審議する。

本変更に係る設計及び工事の主な業務は高温工学試験研究炉部長が所管する組織が実施する。

高温工学試験研究炉部長は、HTTR技術課長、HTTR運転管理課長及びHTTR計画課長が行う業務を統括する。

保安管理部長は、安全対策課長、施設安全課長、危機管理課長及び核物質管理課長が行う保安活動を統括する。

契約部長は、本部における原子炉施設の保安に係る調達業務を行う。

管理部長は、調達課長が行う大洗研究所における原子炉施設の保安に係る調達業務を統括する。

2. 設計及び工事に係る技術者の確保

(1) 技術者の数

令和3年8月1日現在における高温工学試験研究炉部の技術者の数は67名であり、このうち20年以上の経験年数を有する管理職は14名おり、10年以上の経験年数を有する技術者は43名在籍している。

(2) 有資格者数

令和3年8月1日現在における高温工学試験研究炉部の原子力関係在籍技術者のうち原子炉主任技術者の有資格者は2名、放射線取扱主任者(第1種)の有資格者は11名、核燃料取扱主任者の有資格者は2名、技術士(原子力・放射線部門)の有資格者は1名であり、今後とも各種資格取得を奨励する。

高温工学試験研究炉部並びに大洗研究所(北地区)及び(南地区)の原子力関係在籍技術者のうち有資格者数を第1表に示す。

3. 設計及び工事の経験

日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構が解散し、平成17年10月1日に独立行政法人日本原子力研究開発機構(平成27年4月1日に国立研究開発法人日本原子力研究開発機構に名称変更)が新たに発足した。国立研究開発法人日本原子力研究開発機構は、旧日本原子力研究所及び旧核燃料サイクル開発機構が長年にわたって蓄積してきた原子炉施設等の建設経験並びに多くの運転及び保守経験の技術的能力を有している。

大洗研究所(北地区)は、JMTR原子炉施設、JMTRC原子炉施設及びHTTR原子炉施設の設計・建設の経験と50年間以上に及ぶ運転及び保守経験を有している。

HTTR原子炉施設は、平成2年から設計及び工事を開始して、平成8年には機器据付を完了し、平成13年12月に定格出力を達成した。また、供用運転は、平成14年5月から開始し、現在に至るまで順調な運転を行ってきており、運転技術の蓄積が図られている。高温ガス炉技術の高度化を目的とした安全性実証試験は、平成14年6月から実施してきており高温ガス炉基盤技術の高度化のために必要な試験データ及び運転技術の蓄積が図られている。また、平成18年9月には安全性実証試験の更なる高度化を図った改造工事を実施している。

さらに、令和2年6月には東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえ規制強化された新規制基準に対する適合性確認の原子炉設置変更許可を受けており、多量の放射性物質等を放出する事故の拡大対策等の安全対策が図られている。

以上により、本変更に係る設計及び工事並びに運転及び保守を行うための経験を十分有している。

4. 設計及び工事に係る品質マネジメント活動

(1) 品質マネジメント活動の確立と実施

原子炉施設の安全性及び信頼性の確保を最優先に位置づけ、「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」に適合するように要求事項を定めた「大洗研究所原子炉施設等品質マネジメント計画書」(以下「品質マネジメント計画書」という。)及び原子炉施設保安規定の品質マネジメント計画に基づき、原子炉施設の安全を達成し、維持・向上を図ることを目的に原子炉施設の保安活動に係る品質マネジメントシステム(安全文化を育成及び維持するための活動を含む。)を確立し、実施し、評価確認し、継続的に改善する。

(2) 品質マネジメント体制及び役割分担

第1図に示す管理組織により、理事長をトップマネジメントとした品質マネジメント体制の下、以下のように品質マネジメント活動を実施する。

理事長は、原子炉施設の品質マネジメント活動のトップマネジメントとして、品質マネジメント計画書に基づき責任及び権限を明確にして体系的な活動を実施する。また、品質マネジメントシステムの有効性と改善の必要性を評価するマネジメントレビューを実施して品質マネジメント活動を継続的に改善する。

管理責任者は、品質マネジメントシステムに必要なプロセスの確立、実施及び維持、品質マネジメント活動の実施状況及び改善の必要性の有無についての理事長への報告、原子力の安全確保に対する認識の高揚を図るための組織全体にわたる安全文化の育成及び維持並びに関係法令の遵守に係る領域における責任及び権限をもつ。なお、本部(監査プロセスを除く。)においては安全・核セキュリティ統括部長、大洗研究所においては大洗研究所担当理事、監査プロセスにおいては統括監査の職を管理責任者とする。

中央安全審査・品質保証委員会は、原子炉の設置許可及びその変更に関する重要事項、品質マネジメント活動の基本事項等を審議する。

大洗研究所担当理事は、理事長を補佐し、大洗研究所における原子炉施設に関する保安活動を統理する。

所長は、大洗研究所において、原子炉施設に関する保安活動を統括する。

原子炉施設等安全審査委員会は、原子炉施設の安全性等に関する事項を審議する。

品質保証推進委員会は、品質マネジメント活動に関する事項を審議する。

高温ガス炉研究開発センター長は、所長が行う高温ガス炉研究開発センターにおける原子炉施設に関する保安活動の統括に係る業務を補佐する。

部長及び課長は、責任者として、それぞれ所掌する業務に関してプロセスの確立、実施及び有効性の継続的改善を行う。また、業務に従事する要員の原子炉施設に対する要求事項についての認識を深めさせるとともに、成果を含む実施状況について評価する。さらに、原子力の安全のためのリーダーシップを発揮し、健全な安全文化を育成し、維持する取組を促進するとともに、関係法令を遵守する。

また、各部長はそれぞれの部署において品質マネジメント活動に関する委員会を設置し、品質マネジメント活動の推進及び評価・改善に関する事項を審議させ、これらの審議事項は適宜業務に反映する。

原子力施設検査室長は、保安活動の重要度に応じて、使用前事業者検査等の中立性及び信頼性が損なわれないよう検査する要員の独立性を確保する。

5. 運転及び保守のための組織

運転及び保守のための組織における、理事長、安全・核セキュリティ統括部長、契約部長、大洗研究所担当理事、所長、原子力施設検査室長、高温ガス炉研究開発センター長、管理部長、原子炉施設等安全審査委員会及び中央安全審査・品質保証委員会の役割は「1. 設計及び工事のための組織」において示したとおりである。

高温工学試験研究炉部長は、運転及び保守等を的確に遂行するため、施設管理統括者として保安活動

の統括を行う。高温工学試験研究炉部長は、HTTR原子炉施設に係る運転管理等の各業務責任を明確にするものとし、HTTR計画課長、HTTR運転管理課長及びHTTR技術課長が行う業務を統括する。HTTR計画課長は、運転計画の作成に関する業務等を行う。HTTR運転管理課長は、運転及び保守に関する業務等を行う。HTTR技術課長は、炉内燃料体を除く燃料の管理及び安全性実証試験等に係る安全解析に関する業務等を行う。

保安管理部長は、安全対策課長、施設安全課長、危機管理課長及び核物質管理課長が行う保安活動を統括する。

放射線管理部長は、環境監視線量計測課長及び放射線管理第2課長が行う保安活動を統括する。

環境保全部長は、廃棄物管理課長が行う保安活動を統括する。

6. 運転及び保守に係る技術者の確保

「2. 設計及び工事に係る技術者の確保」において示した現有の技術者をもって確保している。高温工学試験研究炉部の原子炉主任技術者の有資格者は2名であり、今後とも各種資格取得を奨励していく計画である。

7. 運転及び保守の経験

「3. 設計及び工事の経験」において示したとおりで、十分な経験がある。

8. 運転及び保守に係る品質マネジメント活動

(1) 品質マネジメント活動の確立と実施

「4. 設計及び工事に係る品質マネジメント活動 (1) 品質マネジメント活動の確立と実施」に示したとおりである。

(2) 品質マネジメント体制及び役割分担

「4. 設計及び工事に係る品質マネジメント活動 (2) 品質マネジメント体制及び役割分担」に示したとおりである。

9. 技術者に対する教育・訓練

原子炉施設における災害の発生を未然に防止し、一般公衆の被ばくを合理的に達成可能な限り低い水準に保つため、原子炉施設に係る設計及び工事を行う者並びに運転及び保守を行う者に対し、関係法令及び保安規定の遵守に関する教育、非常の場合に講ずべき処置に関する教育等の保安教育、他の原子力施設における事故トラブル事例の周知など安全意識の向上に関する教育、技術者として素養を高めるために必要な教育並びに原子炉関連施設等における保安訓練を行う。加えて、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構原子力人材育成センター(旧原子力研修センター及び旧日本原子力研究所国際原子力総合技術センターを含む。)等においても教育・訓練を行う。令和3年8月1日現在における高温工学試験研究炉部の原子力関係在籍技術者のうち国立研究開発法人日本原子力研究開発機構原子力人材育成センター等において教育・訓練を修了した者は、第2表のとおりである。これらの原子炉施設に係る設計

及び工事並びに運転及び保守に必要な教育・訓練を必要に応じて今後も継続して行っていく。

原子炉施設に係る教育・訓練については、今後も継続して行っていく。さらに、保安活動や意識向上のための啓発活動等を通じて、安全文化の育成及び維持を図っていく。

10. 有資格者の選任・配置

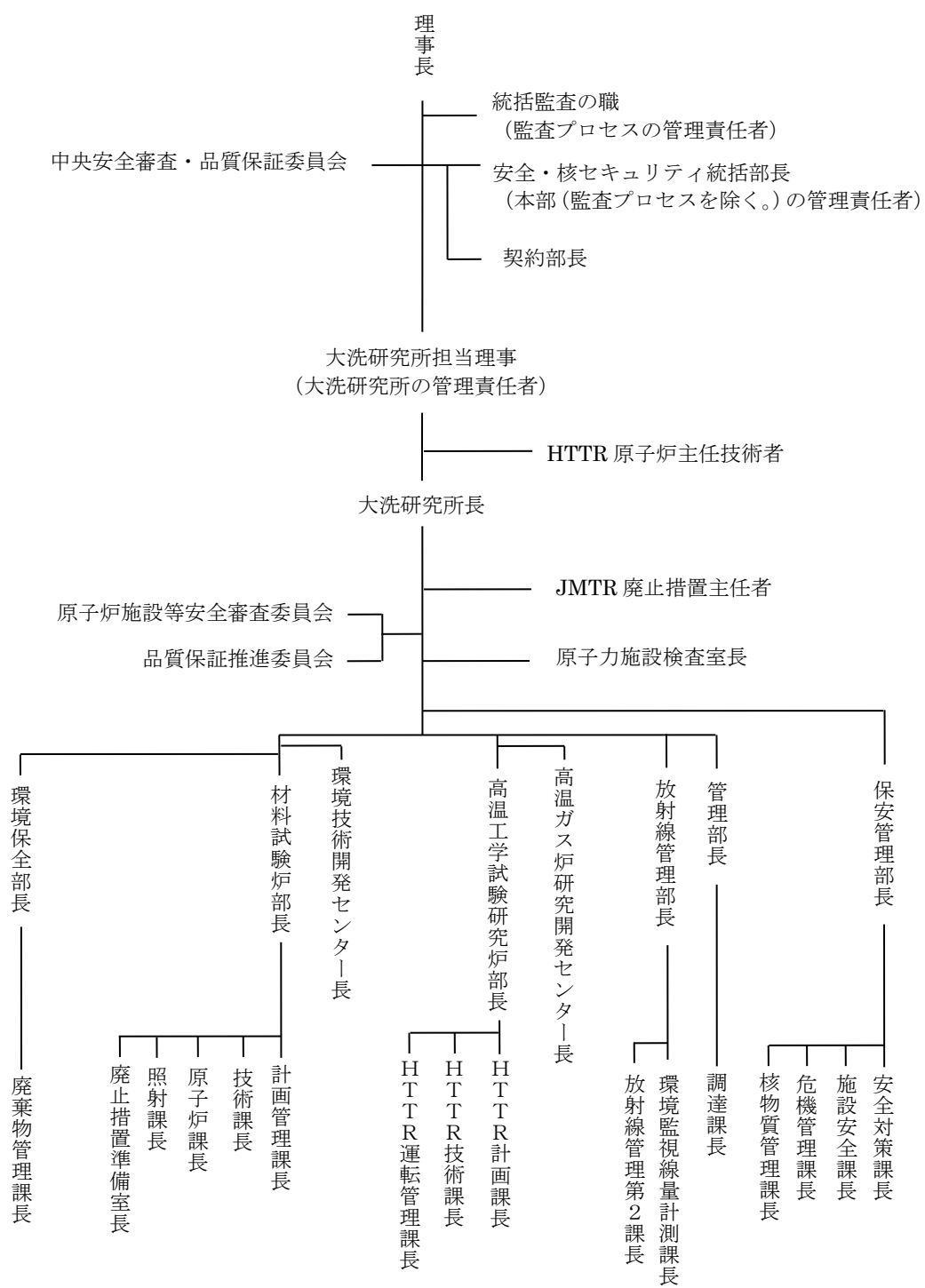
大洗研究所(北地区)では、法令等に基づき、HTTR原子炉施設に原子炉主任技術者を配置している。また、原子炉主任技術者が不在時においても職務に支障がないように、原子炉主任技術者の免状を有する技術者から代行者を1名配置している。

第1表 有資格者数(令和3年8月1日現在)

	資格者数(人)	
	高温工学試験 研究炉部	大洗研究所(北地区) 及び(南地区)
原子炉主任技術者	2	11
放射線取扱主任者(第1種)	11	107
核燃料取扱主任者	2	21
技術士(原子力・放射線部門)	1	11

第2表 高温工学試験研究炉部における研修派遣者数
(令和3年8月1日現在)

	既訓練者数 (人)
原子力人材育成センター	
一般課程	1
基礎課程	11
原子力入門講座	7
原子炉工学専門課程	3
原子炉工学特別講座	10
原子炉理論短期講座	7
核燃料短期講座	3
合 計	42



第1図 大洗研究所(北地区)原子炉施設の管理組織

別 添 2

添 付 書 類 六

変更に係る試験研究用等原子炉施設の場所に関する
気象、地盤、水理、地震、社会環境等の状況に関する説明書

令和2年6月3日付け原規規発第2006035号をもって設置変更許可を受けた国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書の添付書類六の記述について、以下のとおり変更する。

(1) 「目次」のうち、

「

- 5.6.2 震源を特定せず策定する地震動
 - 5.6.2.1 評価方針
 - 5.6.2.2 既往の知見
 - 5.6.2.3 検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集
 - 5.6.2.4 震源を特定せず策定する地震動の設定

」
を

「

- 5.6.2 震源を特定せず策定する地震動
 - 5.6.2.1 評価方針
 - 5.6.2.2 既往の知見
 - 5.6.2.3 検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集
 - 5.6.2.3.1 全国共通に考慮すべき地震動
 - 5.6.2.3.2 地域性を考慮する地震動
 - 5.6.2.4 震源を特定せず策定する地震動の設定

」

に変更する。なお、下線部は変更箇所を示す。

(2)「目次」のうち「表目次」について、

「

- 第 5.6.19 表 検討対象とする内陸地殻内地震
- 第 5.6.20 表 2008 年岩手・宮城内陸地震の震源域と敷地近傍の比較
- 第 5.6.21 表 2000 年鳥取県西部地震の震源域と敷地近傍の比較
- 第 5.6.22 表 設計用応答スペクトルのコントロールポイント
- 第 5.6.23 表 振幅包絡線の経時的変化
- 第 5.6.24 表 模擬地震波の作成結果
- 第 5.6.25 表 基準地震動 S_s の最大加速度

」

を

「

- 第 5.6.19 表 標準応答スペクトルのコントロールポイント
- 第 5.6.20 表 2008 年岩手・宮城内陸地震の震源域と敷地近傍の比較
- 第 5.6.21 表 2000 年鳥取県西部地震の震源域と敷地近傍の比較
- 第 5.6.22 表 標準応答スペクトルに適合する模擬地震波の振幅包絡線の経時的変化
- 第 5.6.23 表 標準応答スペクトルに適合する模擬地震波の作成結果
- 第 5.6.24 表 設計用応答スペクトルのコントロールポイント
- 第 5.6.25 表 設計用応答スペクトルに適合する模擬地震波の振幅包絡線の経時的変化
- 第 5.6.26 表 設計用応答スペクトルに適合する模擬地震波の作成結果
- 第 5.6.27 表 基準地震動 S_s の最大加速度

」

に変更する。なお、下線部は変更箇所を示す。

(3) 「目次」のうち「図目次」について、

「

- 第 5.6. 29 図(1) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル
(水平成分)
- 第 5.6. 29 図(2) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル
(鉛直成分)
- 第 5.6. 30 図(1) 基準地震動 S_s -D の設計用応答スペクトル
(水平成分、 S_s -D_H)
- 第 5.6. 30 図(2) 基準地震動 S_s -D の設計用応答スペクトル
(鉛直成分、 S_s -D_V)
- 第 5.6. 31 図(1) 基準地震動 S_s -D と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果の
比較 (NS 成分)
- 第 5.6. 31 図(2) 基準地震動 S_s -D と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果の
比較 (EW 成分)
- 第 5.6. 31 図(3) 基準地震動 S_s -D と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果の
比較 (UD 成分)
- 第 5.6. 32 図(1) 基準地震動 S_s -D と断層モデルを用いた手法による基準地震動 S_s の
比較 (NS 成分)
- 第 5.6. 32 図(2) 基準地震動 S_s -D と断層モデルを用いた手法による基準地震動 S_s の
比較 (EW 成分)
- 第 5.6. 32 図(3) 基準地震動 S_s -D と断層モデルを用いた手法による基準地震動 S_s の
比較 (UD 成分)
- 第 5.6. 33 図(1) 基準地震動 S_s -D と震源を特定せず策定する地震動の比較
(水平成分)
- 第 5.6. 33 図(2) 基準地震動 S_s -D と震源を特定せず策定する地震動の比較
(鉛直成分)
- 第 5.6. 34 図(1) 基準地震動 S_s の応答スペクトル (NS 成分)
- 第 5.6. 34 図(2) 基準地震動 S_s の応答スペクトル (EW 成分)
- 第 5.6. 34 図(3) 基準地震動 S_s の応答スペクトル (UD 成分)
- 第 5.6. 35 図 応答スペクトル比
- 第 5.6. 36 図 基準地震動 S_s -D の時刻歴波形
- 第 5.6. 37 図(1) 基準地震動 S_s -1 の時刻歴波形
- 第 5.6. 37 図(2) 基準地震動 S_s -2 の時刻歴波形

第 5. 6. 37 図(3) 基準地震動 S_s-3 の時刻歴波形

第 5. 6. 37 図(4) 基準地震動 S_s-4 の時刻歴波形

第 5. 6. 37 図(5) 基準地震動 S_s-5 の時刻歴波形

」
を
「

第 5. 6. 29 図 標準応答スペクトル

第 5. 6. 30 図 地震基盤相当面における標準応答スペクトルに適合する模擬地震波の時刻歴波形

第 5. 6. 31 図 地震基盤相当面における標準応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトル比

第 5. 6. 32 図(1) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル
(水平成分)

第 5. 6. 32 図(2) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル
(鉛直成分)

第 5. 6. 33 図(1) 基準地震動 S_s-D の設計用応答スペクトル
(水平成分、S_s-D_H)

第 5. 6. 33 図(2) 基準地震動 S_s-D の設計用応答スペクトル
(鉛直成分、S_s-D_V)

第 5. 6. 34 図(1) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果の比較 (NS 成分)

第 5. 6. 34 図(2) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果の比較 (EW 成分)

第 5. 6. 34 図(3) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果の比較 (UD 成分)

第 5. 6. 35 図(1) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による基準地震動 S_s の比較 (NS 成分)

第 5. 6. 35 図(2) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による基準地震動 S_s の比較 (EW 成分)

第 5. 6. 35 図(3) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による基準地震動 S_s の比較 (UD 成分)

第 5. 6. 36 図(1) 基準地震動 S_s-D と震源を特定せず策定する地震動の比較
(水平成分)

- 第 5.6. 36 図(2) 基準地震動 S_s -D と震源を特定せず策定する地震動の比較
(鉛直成分)
- 第 5.6. 37 図(1) 基準地震動 S_s の応答スペクトル (NS 成分)
- 第 5.6. 37 図(2) 基準地震動 S_s の応答スペクトル (EW 成分)
- 第 5.6. 37 図(3) 基準地震動 S_s の応答スペクトル (UD 成分)
- 第 5.6. 38 図 設計用応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトル比
- 第 5.6. 39 図 基準地震動 S_s -D の時刻歴波形
- 第 5.6. 40 図(1) 基準地震動 S_s -1 の時刻歴波形
- 第 5.6. 40 図(2) 基準地震動 S_s -2 の時刻歴波形
- 第 5.6. 40 図(3) 基準地震動 S_s -3 の時刻歴波形
- 第 5.6. 40 図(4) 基準地震動 S_s -4 の時刻歴波形
- 第 5.6. 40 図(5) 基準地震動 S_s -5 の時刻歴波形
- 第 5.6. 40 図(6) 基準地震動 S_s -6 の時刻歴波形

」

に変更する。なお、下線部は変更箇所を示す。

- (4) 「3. 地盤」のうち、「3.6.1.1 評価方法」の「(2)解析条件」の「e. 入力地震動」の記述を以下のとおり変更する。なお、下線部は変更箇所を示す。

e. 入力地震動

入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動を第3.6.3図(1)及び第3.6.3図(2)に示す解析モデルの下端に入力する。なお、応答スペクトル手法に基づく基準地震動 (S_s -D及び S_s -6) については水平地震動及び鉛直地震動の位相反転を考慮する。

(5) 「5.地震」のうち、「5-I地震（HTTR）」の「5.6.2 震源を特定せず策定する地震動」及び「5.6.3 基準地震動 S_s の策定」の記述を以下のとおり変更する。なお、下線部は変更箇所を示す。

5.6.2 震源を特定せず策定する地震動

敷地周辺の状況等を十分考慮した詳細な調査を実施しても、なお敷地近傍において発生する可能性のある内陸地殻内地震の全てを事前に評価し得るとは言い切れないとの観点から、震源を特定せず策定する地震動を考慮する。

5.6.2.1 評価方針

震源を特定せず策定する地震動の策定に当たっては、震源と活断層とを関連付けることが困難な過去の内陸地殻内地震で得られた震源近傍における観測記録を収集し、それらを基に敷地の地盤物性を加味した応答スペクトルを設定する。震源を特定せず策定する地震動として、「全国共通に考慮すべき地震動」及び「地域性を考慮する地震動」の2種類を検討する。

5.6.2.2 既往の知見

加藤ほか（2004）⁽³⁶⁾ は、内陸地殻内地震を対象として、詳細な地質学的調査によっても震源位置と地震規模を予め特定できない地震（以下「震源を事前に特定できない地震」という。）による震源近傍の硬質地盤上における強震記録を用いて、震源を事前に特定できない地震による水平成分の地震動の上限スペクトルを提案している。この加藤ほか（2004）による「震源を事前に特定できない地震」は、「震源を特定せず策定する地震動」と同等の考え方に基づく知見と考えられる。

以上を踏まえ、加藤ほか（2004）による水平成分の応答スペクトルに対し、Noda et al.（2002）の方法を用いて敷地の地盤物性を考慮した水平成分及び鉛直成分の応答スペクトルを「震源を特定せず策定する地震動」として考慮する。

加藤ほか（2004）に基づき設定した応答スペクトルを第5.6.28図(1)及び第5.6.28図(2)に示す。

5.6.2.3 検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集

「全国共通に考慮すべき地震動」の検討対象地震の選定においては、地震

規模のスケーリング（スケーリング則が不連続となる地震規模）の観点から、
「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」を適切に選定する。また、
「地域性を考慮する地震動」の検討対象地震の選定においては、「事前に活
断層の存在が指摘されていなかった地域において発生し、地表付近に一部の
痕跡が確認された地震」についても検討し、必要に応じて選定する。

5.6.2.3.1 全国共通に考慮すべき地震動

震源近傍における観測記録を基に得られた「2004年北海道留萌支庁
南部の地震において、防災科学技術研究所が運用する全国強震観測網
の港町観測点における観測記録」及び「試験研究の用に供する原子炉
等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈における標準応答
スペクトル」を対象とする。標準応答スペクトルを第5.6.29図、その
コントロールポイントを第5.6.19表に示す。

2004年北海道留萌支庁南部地震の記録については、佐藤ほか
(2013)⁽³⁷⁾によりK-NET港町観測点において詳細な地盤調査及び基
盤地震動の推定が行われ、信頼性の高い基盤地震動が得られているこ
とから、これらを参考にK-NET港町観測点の地盤構造モデルの不確か
さを考慮した基盤地震動を評価する。

5.6.2.3.2 地域性を考慮する地震動

地域性を考慮する地震動は、「事前に活断層の存在が指摘されていな
かった地域において発生し、地表付近に一部の痕跡が確認された地震」
として、震源断層がほぼ地震発生層の厚さ全体に広がっているものの、
地表地震断層としてその全容を表すまでに至っていない地震（震源の規
模が推定できない地震（Mw6.5以上））であり、孤立した長さの短い活断
層による地震に相当する。Mw6.5以上の地震である2008年岩手・宮城内
陸地震及び2000年鳥取県西部地震は、事前に活断層の存在が指摘されて
いなかった地域において発生し、地表付近に一部痕跡が確認された地震
である。これらの地震の震源域と敷地近傍には、地質・地質構造、変動
地形、火山フロント、地震地体構造及び応力場等について地域差がある
と考えられる。

2008年岩手・宮城内陸地震の震源域と敷地近傍の比較を第5.6.20表に
示す。第5.6.20表に示すように、地質に類似性がやや認められるものの、

震源域近傍は変動地形等の認識が難しい地域で、東西圧縮の逆断層型が卓越する応力場であるのに対し、敷地近傍は変動地形等が認識しやすい地域で、敷地周辺の茨城県北部では南西－北東引張の正断層型が卓越する応力場である。また、褶曲構造の有無やカルデラの分布、火山フロントとの位置関係及び地震地体構造の区分について、震源域と敷地近傍には地域差が認められる。以上のように、震源域と敷地近傍の特徴にはおおむね類似性がないことから、敷地近傍において2008年岩手・宮城内陸地震と同様の地震が発生する可能性は低いと考えられるため、観測記録の収集対象外とする。

また、2000年鳥取県西部地震の震源域と敷地近傍の比較を第5.6.21表に示す。第5.6.21表に示すように、震源域近傍は活断層の発達過程としては未成熟な段階であるとともに、花崗岩が分布する地域であり弾性波探査等の調査では断層の存否を確認することは難しく活構造の認識が困難な地域で、東西圧縮の横ずれ断層型が卓越する応力場であるのに対し、敷地近傍については前述のとおりである。また、火山フロントとの位置関係及び地震地体構造の区分について、震源域と敷地近傍には地域差が認められる。以上のように、震源域と敷地近傍の特徴には類似性がないことから、敷地近傍において2000年鳥取県西部地震と同様の地震が発生する可能性は低いと考えられるため、観測記録の収集対象外とする。

5.6.2.4 震源を特定せず策定する地震動の設定

震源を特定せず策定する地震動として、「5.6.2.2 既往の知見」で示した加藤ほか（2004）に基づき設定した応答スペクトル、「5.6.2.3.1 全国共通に考慮すべき地震動」で評価した2004年北海道留萌支庁南部地震の基盤地震動及び標準応答スペクトルを考慮する。

2004年北海道留萌支庁南部地震については、K-NET港町観測点と敷地の解放基盤表面相当位置の地盤物性の相違（S波速度でK-NET港町観測点938m/sに対し、敷地は第5.5.3表に示す地盤構造モデル（深部）において1,010m/s）による影響等を考慮して評価した地震動の応答スペクトルを考慮する。

ここで、解放基盤表面相当位置の地盤物性の相違による影響等を考慮する際には、K-NET港町観測点と敷地の解放基盤表面の地盤物性値を比較し、おおむね同等の地盤であることから、K-NET港町観測点の地盤構造モデルの不確かさを考慮した基盤地震動に、保守性を考慮する。

標準応答スペクトルについては、S波速度 2,200m/s 以上の地震基盤相当面で設定されており、敷地において S波速度 2,200m/s 以上の層が確認される G.L. -1.293km に設定する。

標準応答スペクトルに適合する模擬地震波は、乱数の位相を持つ正弦波の重ね合わせによって作成するものとし、振幅包絡線の経時的変化については、Noda et al. (2002)⁽¹⁴⁾の方法に基づき、第 5.6.22 表に示す形状とする。標準応答スペクトルに適合する模擬地震波の作成結果を第 5.6.23 表、時刻歴波形を第 5.6.30 図、標準応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトル比を第 5.6.31 図に示す。作成した模擬地震波を用いて一次元波動論による地盤応答解析を行い、解放基盤表面における応答スペクトルを算定する。

以上を踏まえた、「震源を特定せず策定する地震動」の応答スペクトルを第 5.6.32 図(1)及び第 5.6.32 図(2)に示す。

5.6.3 基準地震動 S_s の策定

基準地震動 S_s は、「5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「5.6.2 震源を特定せず策定する地震動」の評価に基づき、敷地の解放基盤表面における水平成分及び鉛直成分の地震動として策定する。

5.6.3.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動に基づく基準地震動 S_s

(1) 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動 S_s

応答スペクトルに基づく手法による基準地震動 S_s は、「5.6.1.2 検討用地震動の地震動評価」における各検討用地震の応答スペクトルに基づく手法による地震動評価結果を全て包絡するように設定した基準地震動 S_s-D とする（水平成分を S_s-D_H、鉛直成分を S_s-D_V とする）。

各検討用地震の応答スペクトルに基づく手法による地震動評価結果と基準地震動 S_s-D の設計用応答スペクトルを比較したものを第 5.6.33 図(1)及び第 5.6.33 図(2)に示す。また、基準地震動 S_s-D の設計用応答スペクトルのコントロールポイントの値を第 5.6.24 表に示す。

(2) 断層モデルを用いた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 は、「5.6.1.2 検討用地震動の地震動評価」における各検討用地震の断層モデルを用いた手法による地震動評価結果と、前節で示した基準地震動 S_s-D の設計用応答スペクトルを比

較し、包絡関係を考慮して選定する。

各検討用地震の断層モデルを用いた手法による地震動評価結果と基準地震動Ss-Dの設計用応答スペクトルを比較したものを第5.6.34図(1)から第5.6.34図(3)に示す。第5.6.34図(1)から第5.6.34図(3)より、包絡関係を考慮して選定した基準地震動Ss-1～基準地震動Ss-5の応答スペクトルを第5.6.35図(1)から第5.6.35図(3)に示す。

5.6.3.2 震源を特定せず策定する地震動に基づく基準地震動 Ss

震源を特定せず策定する地震動による基準地震動Ssは、「5.6.2.4 震源を特定せず策定する地震動の設定」における震源を特定せず策定する地震動の評価結果と、「5.6.3.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動に基づく基準地震動Ss」に示す基準地震動Ssを比較し、包絡関係を考慮して選定する。

震源を特定せず策定する地震動の評価結果と基準地震動Ss-Dの設計用応答スペクトルを比較したものを第5.6.36図(1)及び第5.6.36図(2)に示す。第5.6.36図(1)及び第5.6.36図(2)より、震源を特定せず策定する地震動の評価結果と前節で示した基準地震動Ss-Dの設計用応答スペクトルを比較し、包絡関係を考慮して基準地震動Ss-6として選定する。

5.6.3.3 基準地震動 Ss の応答スペクトル

「5.6.3.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動に基づく基準地震動Ss」及び「5.6.3.2 震源を特定せず策定する地震動に基づく基準地震動Ss」を踏まえて策定した基準地震動Ssの応答スペクトルを第5.6.37図(1)から第5.6.37図(3)に示す。

5.6.3.4 基準地震動 Ss の時刻歴波形

基準地震動Ssの時刻歴波形は、応答スペクトルに基づく手法による基準地震動Ss-Dの設計用応答スペクトルに適合する模擬地震波、断層モデルを用いた手法による基準地震動Ss-1～基準地震動Ss-5及び震源を特定せず策定する地震動による基準地震動Ss-6の地震波とする。

基準地震動Ss-Dの設計用応答スペクトルに適合する模擬地震波は、乱数の位相を持つ正弦波の重ね合わせによって作成するものとし、振幅包絡線の経時的变化については、Noda et al. (2002) の方法に基づき、第5.6.25表に

示す形状とする。

基準地震動Ss-Dの模擬地震波の作成結果を第5.6.26表に、基準地震動Ss-Dの設計用応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトルの比を第5.6.38図に示す。

以上より、策定した基準地震動Ss-Dの時刻歴波形を第5.6.39図に、断層モデルを用いた手法による基準地震動Ss-1～基準地震動Ss-5の時刻歴波形を第5.6.40図(1)から第5.6.40図(5)に、震源を特定せず策定する地震動による基準地震動Ss-6の時刻歴波形を第5.6.40図(6)に示す。また、基準地震動Ssの最大加速度値を第5.6.27表に示す。

(6) 「5.地震」のうち、第5.6.19表～第5.6.25表について、上記(5)の変更内容に合わせ、以下のとおり変更する。

第5.6.19表を削除し、新たに第5.6.19表を追加する。第5.6.22表、第5.6.23表、第5.6.24表及び第5.6.25表の表番号を、それぞれ第5.6.24表、第5.6.25表、第5.6.26表及び第5.6.27表に変更し、表番号変更後の第5.6.25表及び第5.6.26表については表名称も変更する。また、新たに第5.6.22表及び第5.6.23表を追加し、表番号変更後の第5.6.26表については表内の図番号を変更し(図番号の繰り下げに伴うもの)、第5.6.27表についてはSs-6に係る記載を追記変更する。

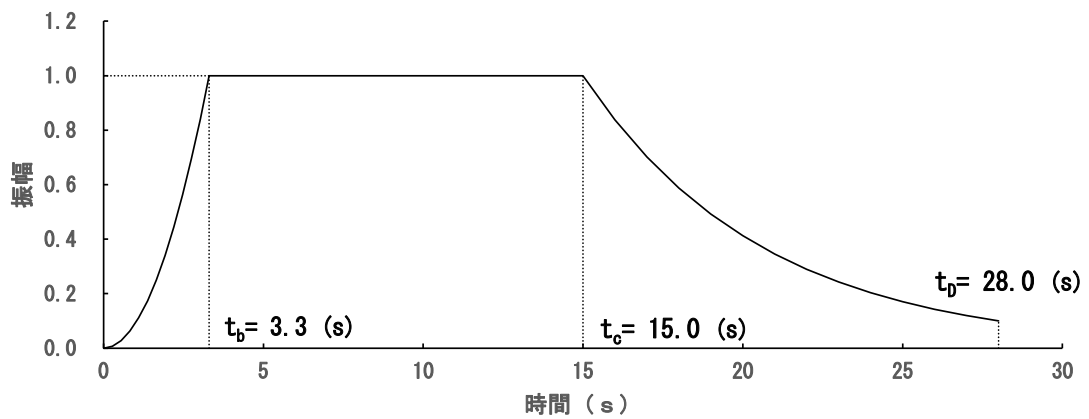
変更後の第5.6.19表～第5.6.27表を以下に示す(表番号のみの変更及び変更がない表を除く)。なお、表番号、表名称の下線部は、変更又は追記箇所を示す。

第 5.6.19 表 標準応答スペクトルのコントロールポイント

周期 (s)	水平成分	鉛直成分
	擬似速度 (cm/s)	擬似速度 (cm/s)
0.02	1.910	1.273
0.03	3.500	2.500
0.04	6.300	4.400
0.06	12.000	7.800
0.09	20.000	13.000
0.15	31.000	19.000
0.30	43.000	26.000
0.60	60.000	35.000
5.00	60.000	35.000

第 5.6.22 表 標準応答スペクトルに適合する模擬地震波の
振幅包絡線の経時変化

種別	継続時間 (s)	振幅包絡線の経時変化 (s)		
		t_B	t_C	t_D
水平成分	28.0	3.3	15.0	28.0
鉛直成分	28.0	3.3	15.0	28.0



$M=6.9$ 、 $X_{eq}=10\text{km}$ として評価

$$t_B = 10^{0.5M-2.93}$$

$$t_C - t_B = 10^{0.3M-1.0}$$

$$t_D - t_C = 10^{0.17M+0.54\log X_{eq}-0.6}$$

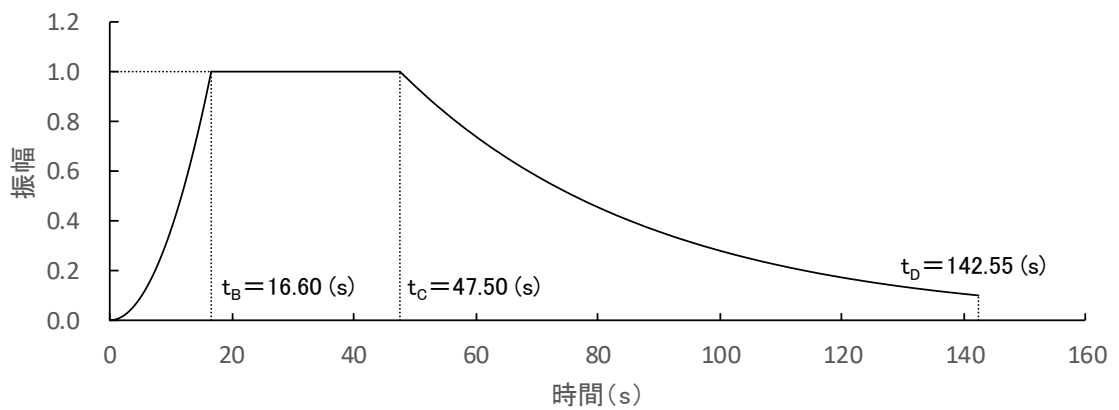
$$E(t) = \begin{cases} (t/t_B)^2 & 0 \leq t \leq t_B \\ 1 & t_B \leq t \leq t_C \\ \exp[(\ln 0.1)(t-t_C)/(t_D-t_C)] & t_C \leq t \leq t_D \end{cases}$$

第 5.6.23 表 標準応答スペクトルに適合する模擬地震波の
作成結果

標準応答 スペクトル	作成条件		作成結果		
	応答 スペクトル	最大 加速度 (cm/s^2)	継続 時間等	応答スペクト ル比 R(T)	SI 比
水平成分	第 5.6.29 図	600	第 5.6.30 図	第 5.6.31 図	1.0 以上
鉛直成分	第 5.6.29 図	400	第 5.6.30 図	第 5.6.31 図	1.0 以上

第 5.6.25 表 設計用応答スペクトルに適合する模擬地震波の
振幅包絡線の経時的変化

種別	継続時間 (s)	振幅包絡線の経時的変化 (s)		
		t_B	t_C	t_D
Ss-D _H	142.55	16.60	47.50	142.55
Ss-D _V	142.55	16.60	47.50	142.55



$M=8.3$ 、 $X_{eq}=144.9\text{km}$ として評価

$$t_B = 10^{0.5M-2.93}$$

$$t_C - t_B = 10^{0.3M-1.0}$$

$$t_D - t_C = 10^{0.17M+0.54\log X_{eq}-0.6}$$

$$E(t) = \begin{cases} (t/t_B)^2 & 0 \leq t \leq t_B \\ 1 & t_B \leq t \leq t_C \\ \exp[(\ln 0.1)(t-t_C)/(t_D-t_C)] & t_C \leq t \leq t_D \end{cases}$$

第 5.6.26 表 設計用応答スペクトルに適合する
模擬地震波の作成結果

種別	作成条件	作成結果			
	応答スペクトル	最大加速度 (cm/s^2)	継続時間等	応答スペクトル比	SI比
Ss-D _H	第5.6.33図 (1)	700	第5.6.39図	第5.6.38図	1.0以上
Ss-D _V	第5.6.33図 (2)	500	第5.6.39図	第5.6.38図	1.0以上

第 5.6.27 表 基準地震動 Ss の最大加速度

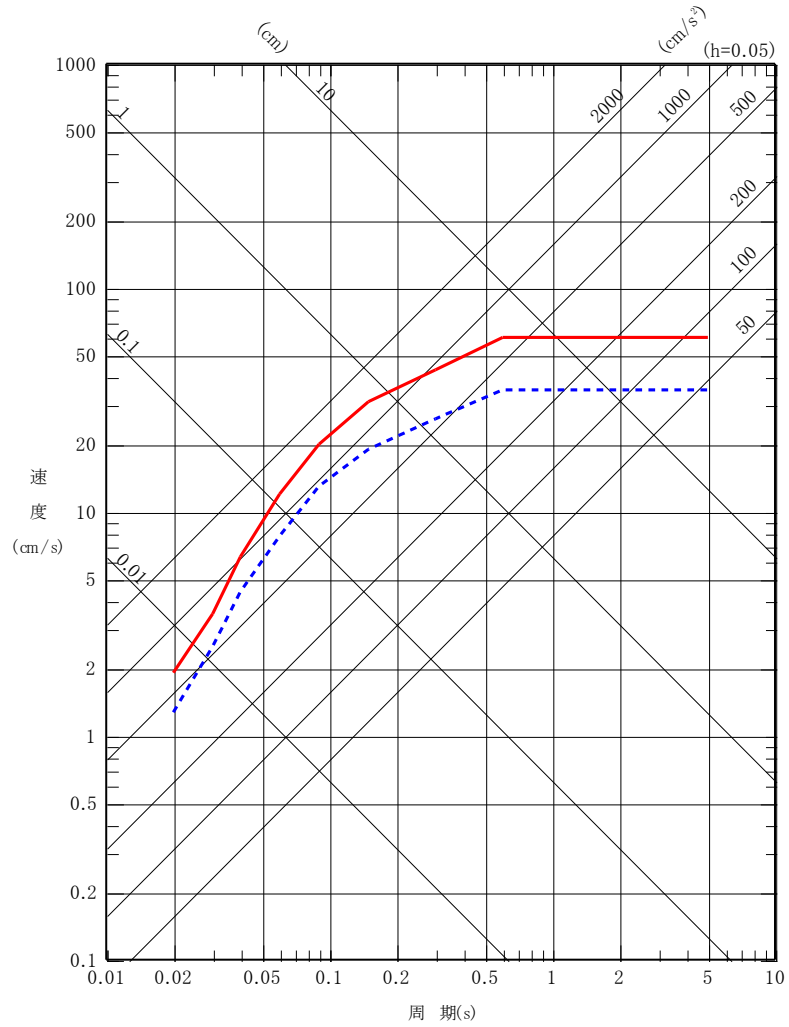
基準地震動		最大加速度 (cm/s^2)		
		NS成分	EW成分	UD成分
Ss-D	応答スペクトル手法による基準地震動	700		500
Ss-1	F3断層～F4断層による地震 (短周期レベルの不確かさ、破壊開始点1)	973	711	474
Ss-2	F3断層～F4断層による地震 (短周期レベルの不確かさ、破壊開始点2)	835	761	436
Ss-3	F3断層～F4断層による地震 (短周期レベルの不確かさ、破壊開始点3)	948	850	543
Ss-4	F3断層～F4断層による地震 (断層傾斜角の不確かさ、破壊開始点3)	740	630	405
Ss-5	2011年東北地方太平洋沖型地震 (SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳)	670	513	402
Ss-6	<u>標準応答スペクトルを考慮した地震動</u>	<u>754</u>		<u>572</u>

(7) 「5.地震」のうち、第5.6.29図(1)～第5.6.37図(5)について、上記(5)の変更内容に合わせ、以下のとおり変更する。

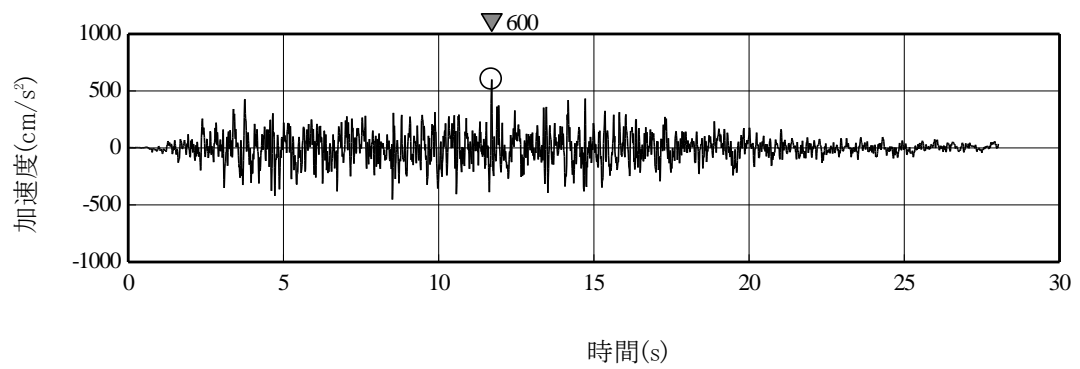
第5.6.29図(1)～第5.6.37図(5)の図番号を繰り下げ、第5.6.32図(1)～第5.6.40図(5)に変更し、新たに第5.6.29図、第5.6.30図、第5.6.31図及び第5.6.40(6)図を追加する。また、図番号変更後の第5.6.32図(1)、第5.6.32図(2)、第5.6.36図(1)及び第5.6.36図(2)に標準応答スペクトルを考慮した地震動の記載を、第5.6.37図(1)～第5.6.37図(3)に基準地震動 S_s-6 の記載を追加し、第5.6.38図については図名称を変更する。

変更後の第5.6.29図～第5.6.40図(6)を以下に示す(図番号のみの変更を除く)。なお、図番号、図名称の下線部は、変更又は追記箇所を示す。

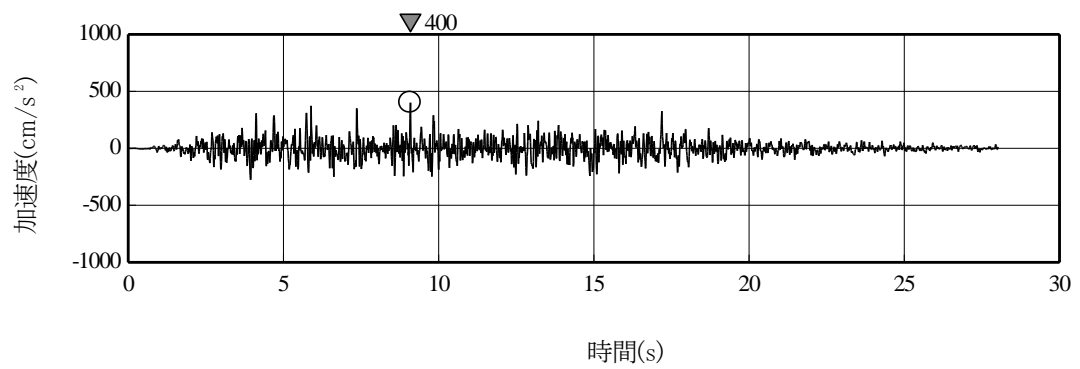
- : 標準応答スペクトル (水平成分)
- - - : 標準応答スペクトル (鉛直成分)



第 5.6.29 図 標準応答スペクトル

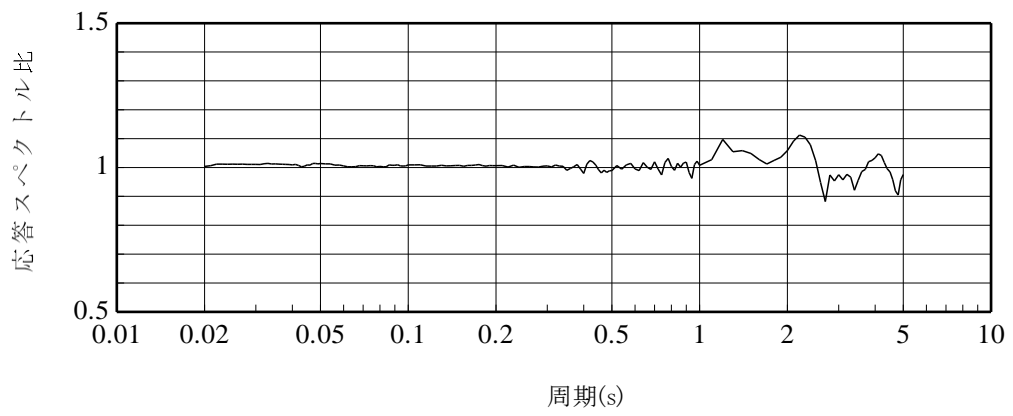


(水平成分)

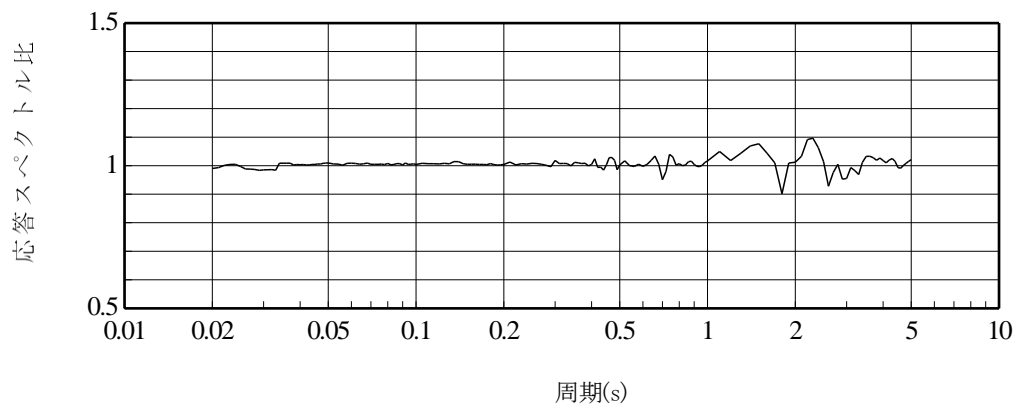


(鉛直成分)

第 5. 6. 30 図 地震基盤相当面における標準応答スペクトルに適合する
模擬地震波の時刻歴波形

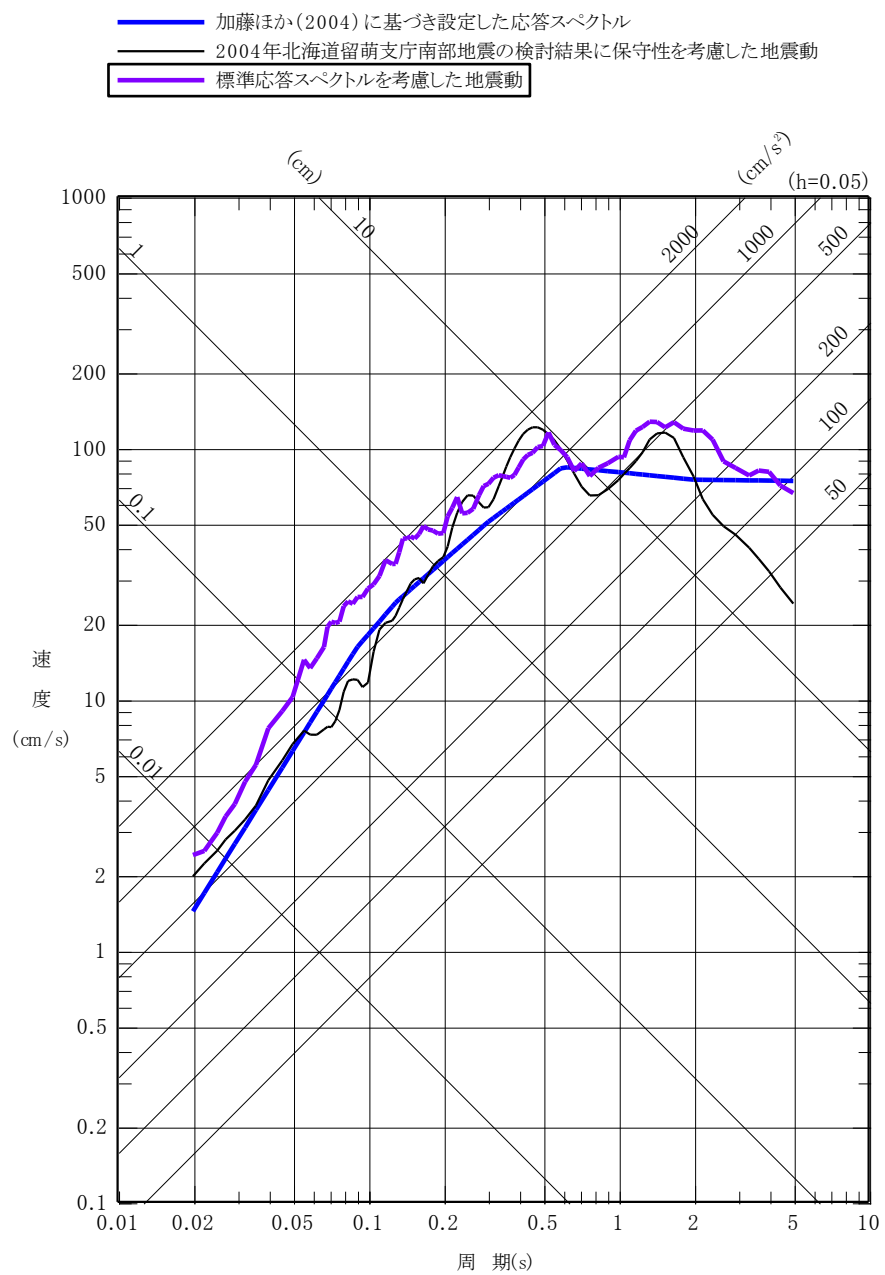


(水平成分)

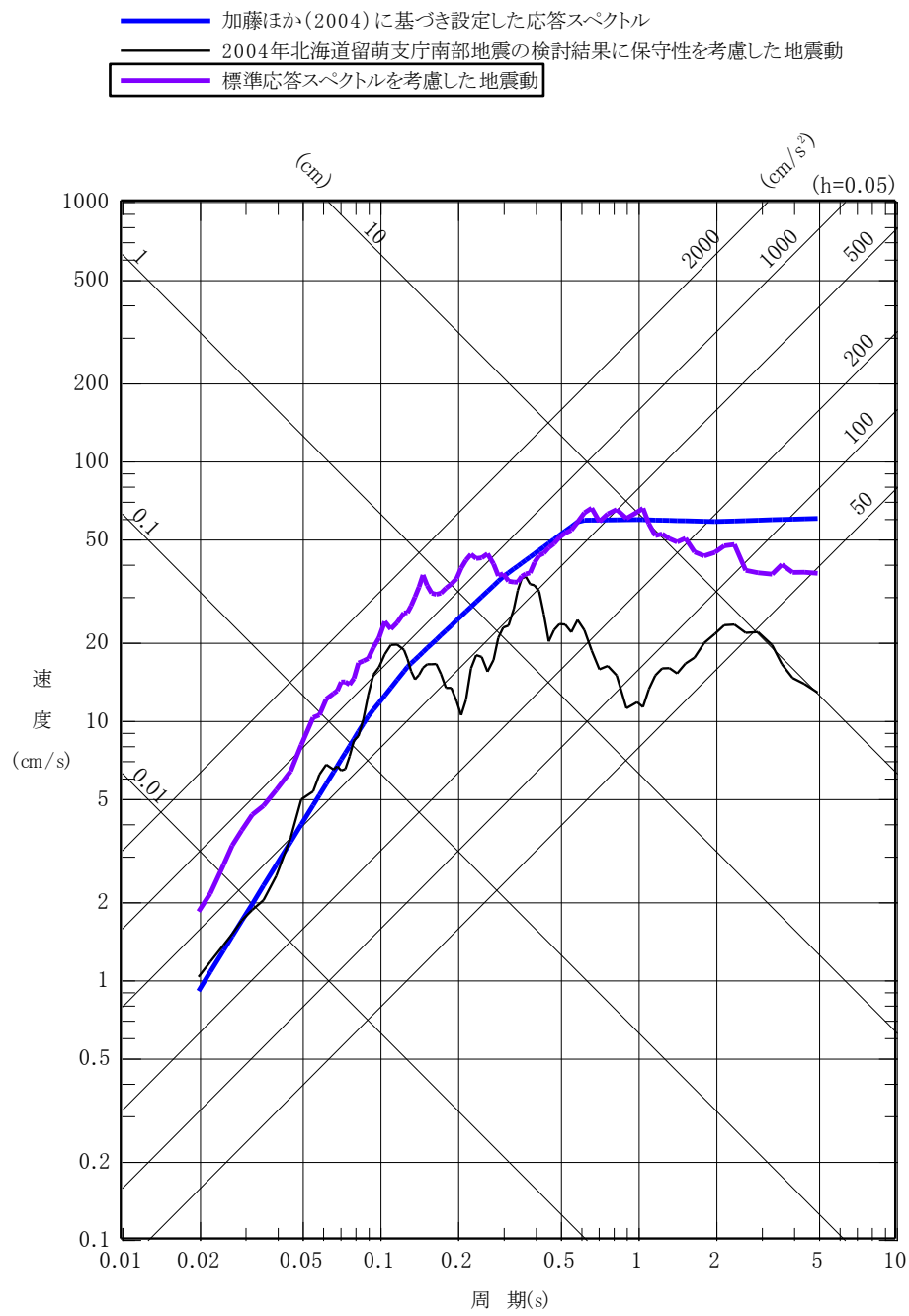


(鉛直成分)

第 5.6.31 図 地震基盤相当面における標準応答スペクトルに対する
模擬地震波の応答スペクトル比

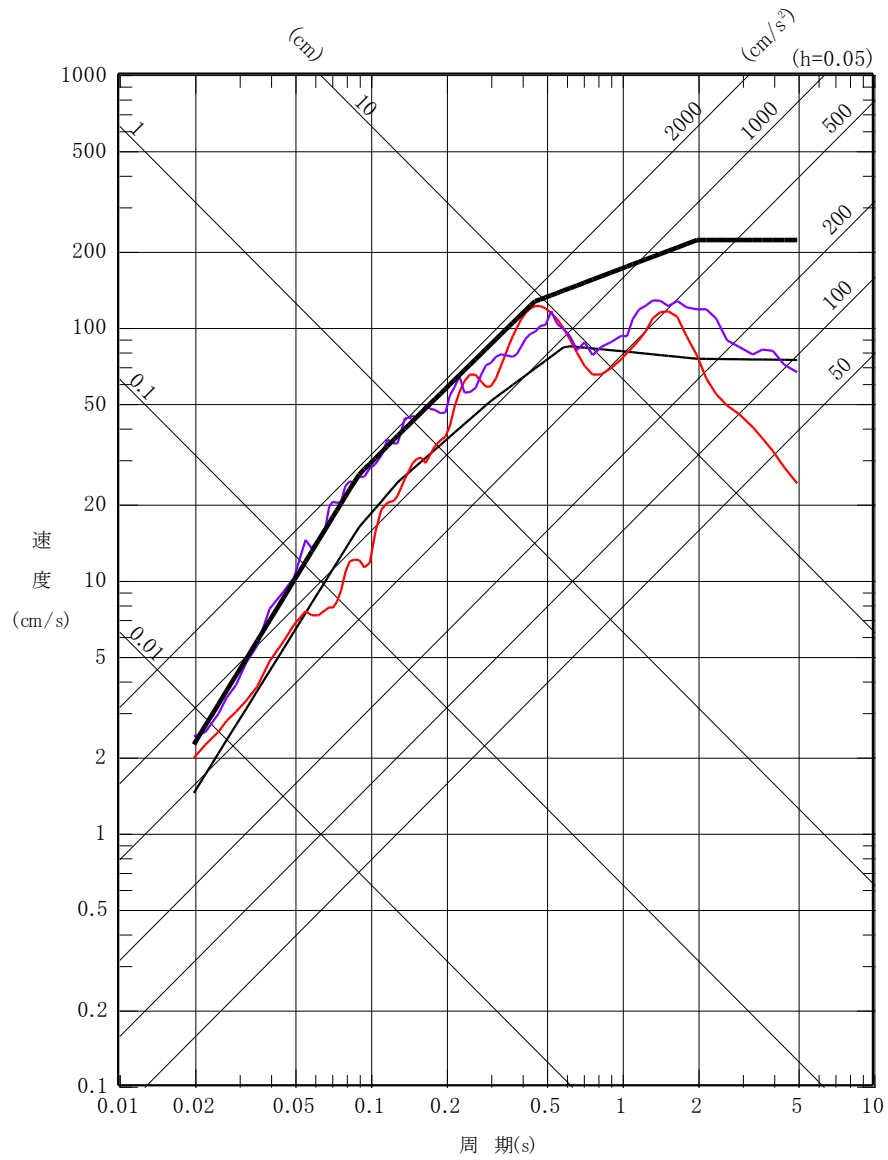


第 5.6.32 図(1) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル (水平成分)



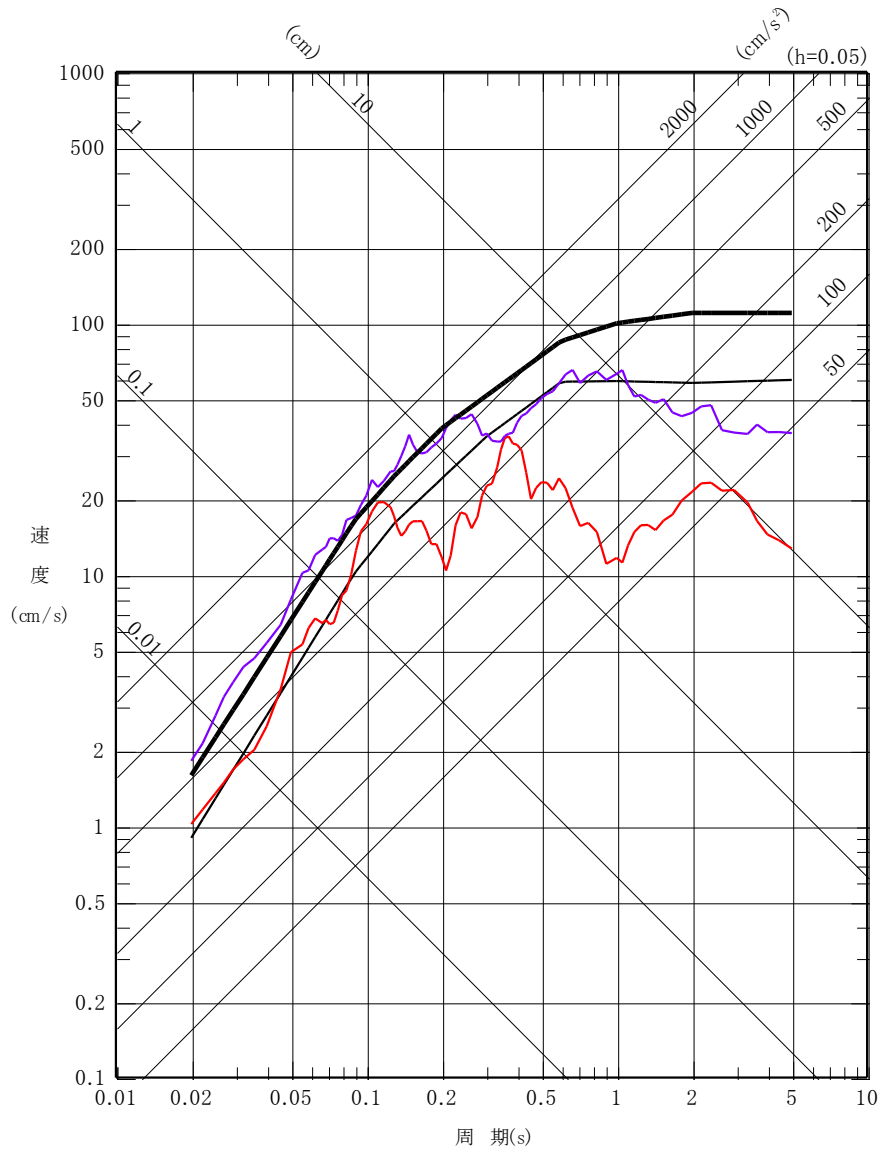
第 5.6.32 図(2) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル (鉛直成分)

- 基準地震動 S_s-D
- 2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動
- 加藤ほか(2004)に基づき設定した応答スペクトル
- 標準応答スペクトルを考慮した地震動

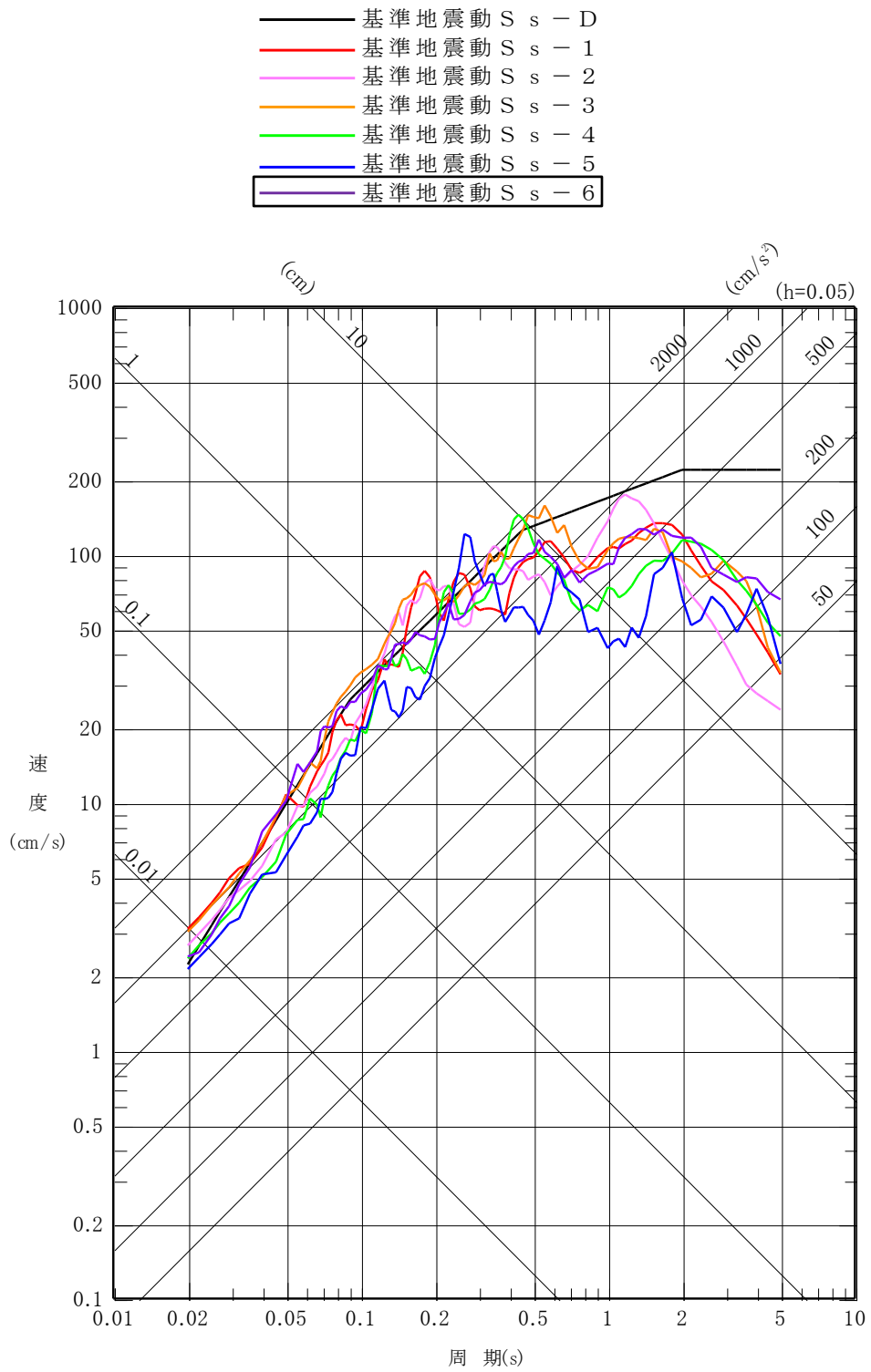


第 5. 6. 36 図(1) 基準地震動 S_s-D と震源を特定せず策定する地震動の比較 (水平成分)

- 基準地震動 $S_s - D$
- 2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動
- 加藤ほか(2004)に基づき設定した応答スペクトル
- 標準応答スペクトルを考慮した地震動

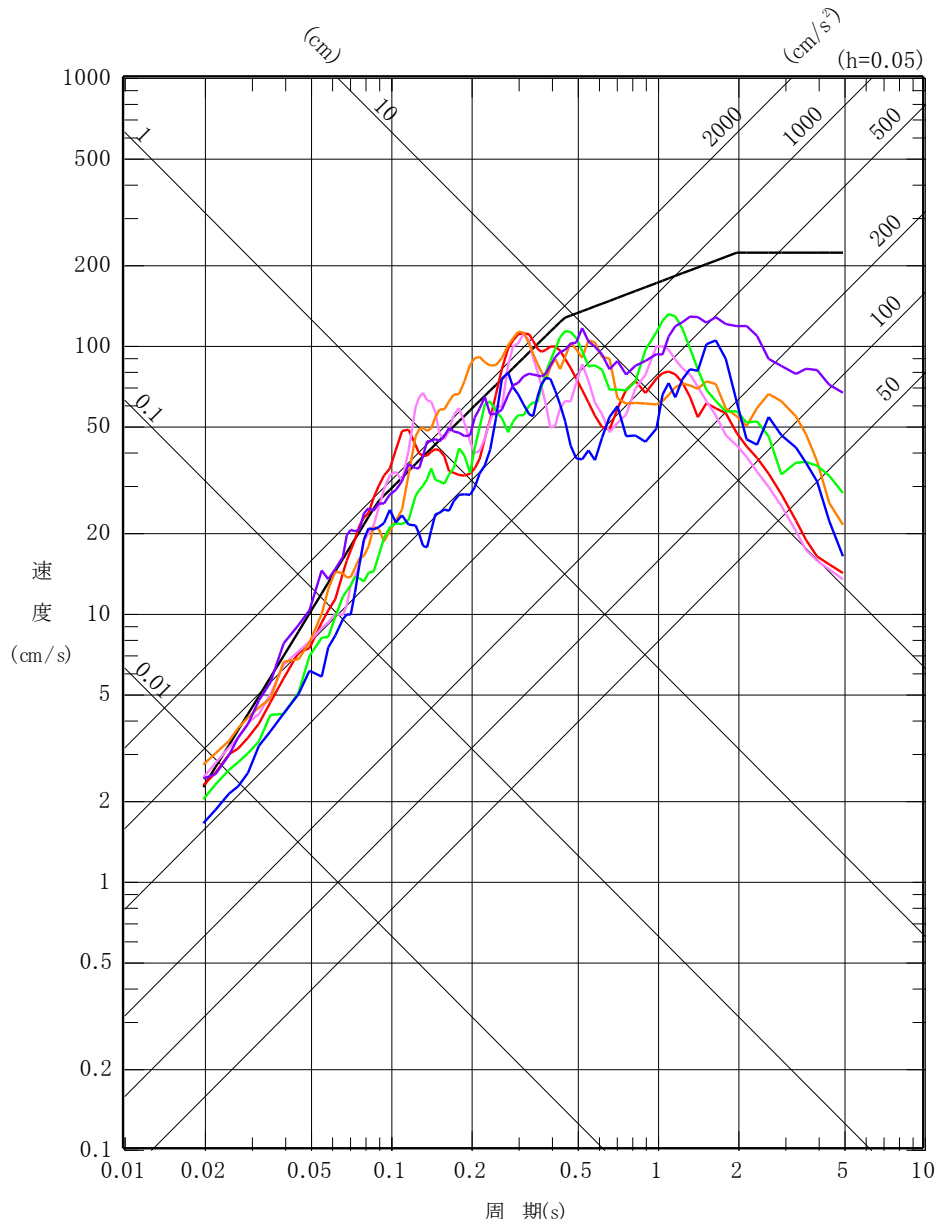


第 5.6.36 図(2) 基準地震動 $S_s - D$ と震源を特定せず策定する地震動の比較 (鉛直成分)



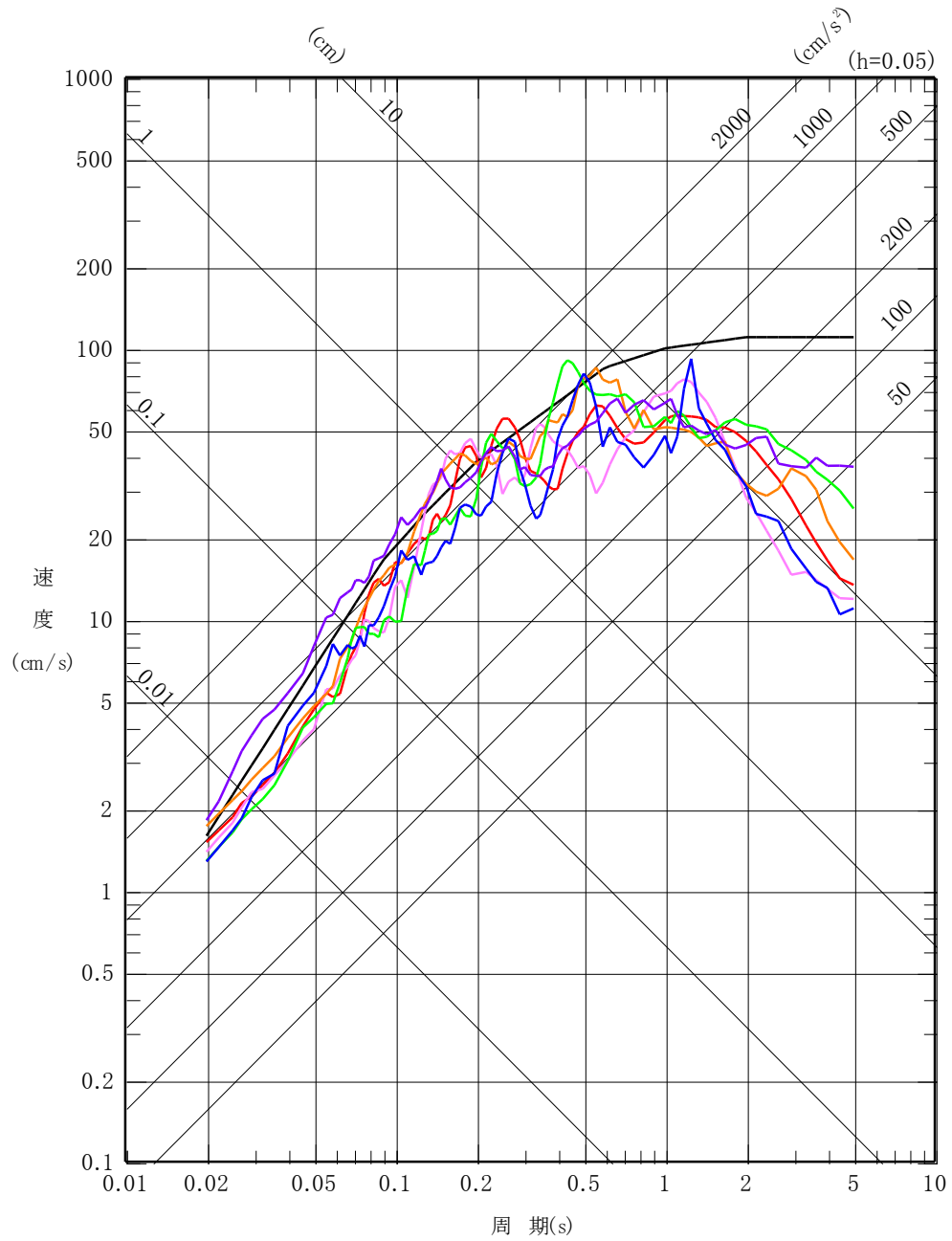
第 5. 6. 37 図(1) 基準地震動 S_s の応答スペクトル
(NS 成分)

- 基準地震動 S_s - D
- 基準地震動 S_s - 1
- 基準地震動 S_s - 2
- 基準地震動 S_s - 3
- 基準地震動 S_s - 4
- 基準地震動 S_s - 5
- 基準地震動 S_s - 6

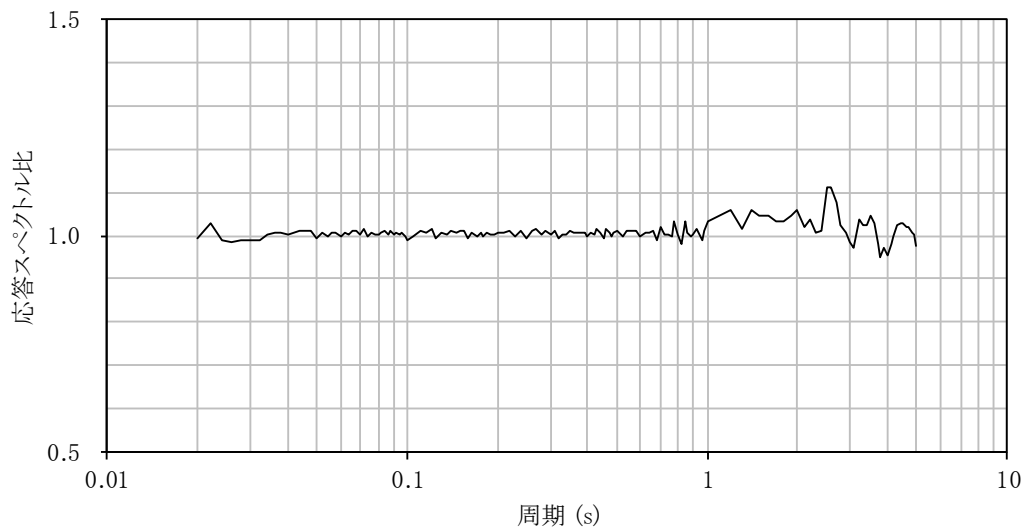


第 5. 6. 37 図 (2) 基準地震動 S_s の応答スペクトル
(EW 成分)

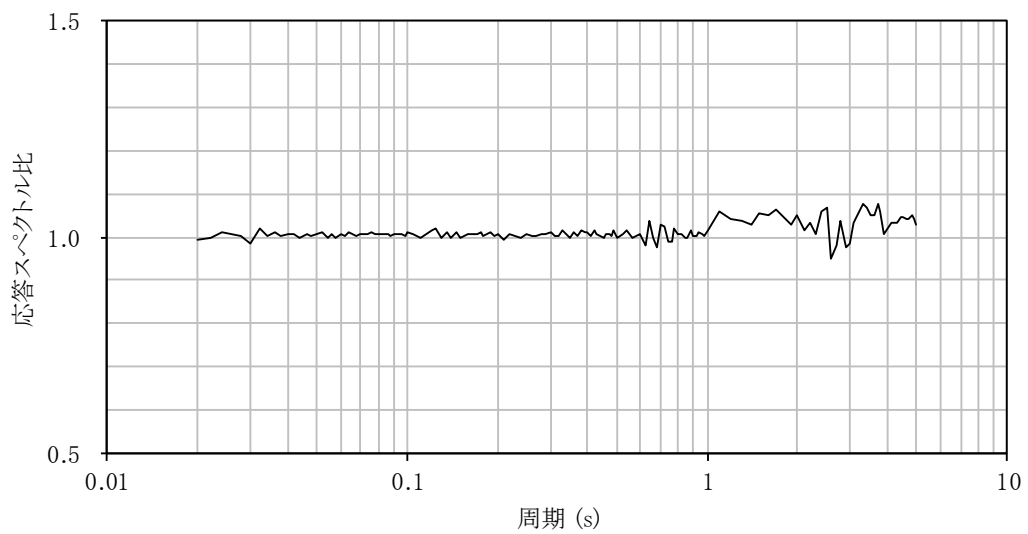
- 基準地震動 S s - D
- 基準地震動 S s - 1
- 基準地震動 S s - 2
- 基準地震動 S s - 3
- 基準地震動 S s - 4
- 基準地震動 S s - 5
- 基準地震動 S s - 6



第 5. 6. 37 図 (3) 基準地震動 Ss の応答スペクトル
(UD 成分)

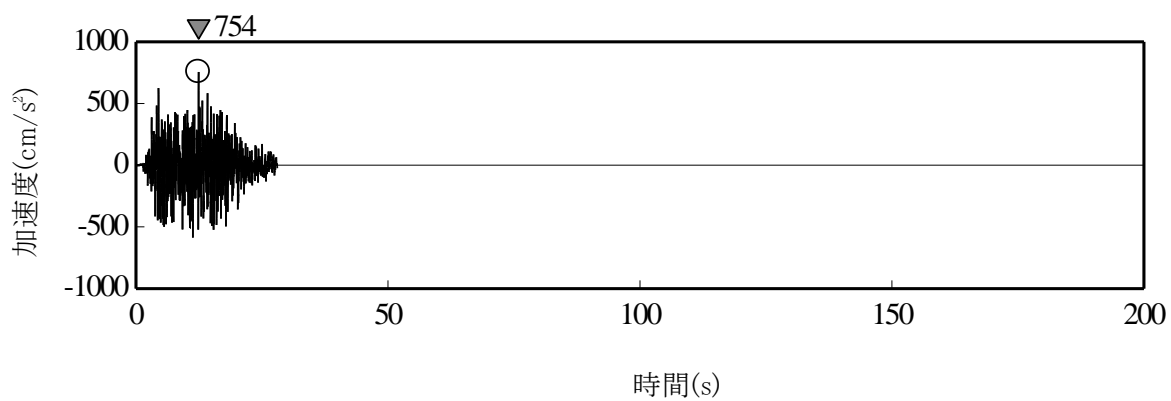


(基準地震動 $S_s - D_H$)

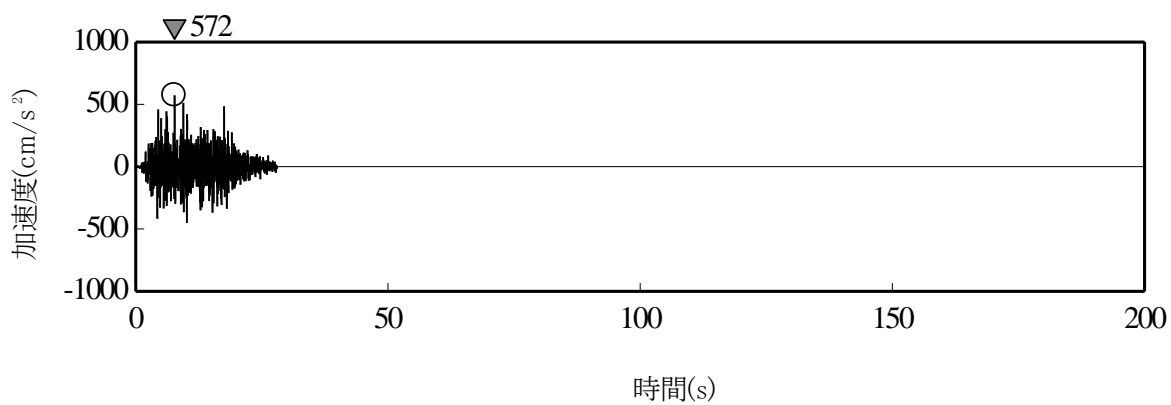


(基準地震動 $S_s - D_V$)

第 5.6.38 図 設計用応答スペクトルに対する模擬地震波の
応答スペクトル比



(水平成分)



(鉛直成分)

第 5.6.40 図(6) 基準地震動 Ss-6 の時刻歴波形

(8) 「5.地震」のうち、「5-I地震（HTTR）」の「5.7 基準地震動 S_s の超過確率の参照」の記述のうち、

「

第 5.7.2 図(1)及び第 5.7.2 図(2)によると、基準地震動 S_s -D の年超過確率は 10^{-4} ～ 10^{-6} 程度である。また、基準地震動 S_s -1～基準地震動 S_s -5 の年超過確率は基準地震動 S_s -D を超過する周期帯で 10^{-5} ～ 10^{-6} 程度である。

」

を

「

第 5.7.2 図(1)及び第 5.7.2 図(2)によると、基準地震動 S_s -D の年超過確率は 10^{-4} ～ 10^{-6} 程度である。また、基準地震動 S_s -1～基準地震動 S_s -6 の年超過確率は基準地震動 S_s -D を超過する周期帯で 10^{-5} ～ 10^{-6} 程度である。

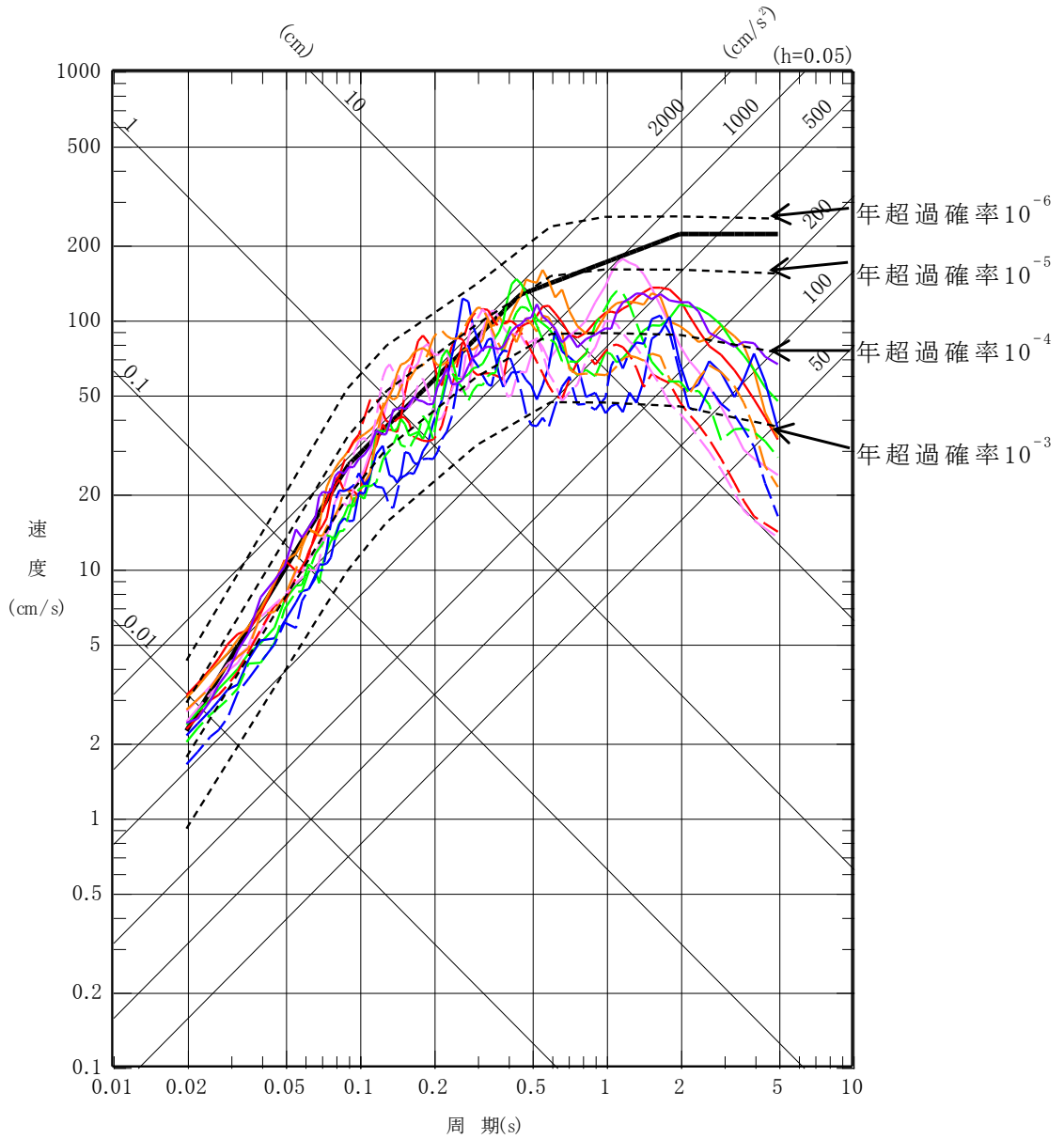
」

に変更する。なお、下線部は変更箇所を示す。

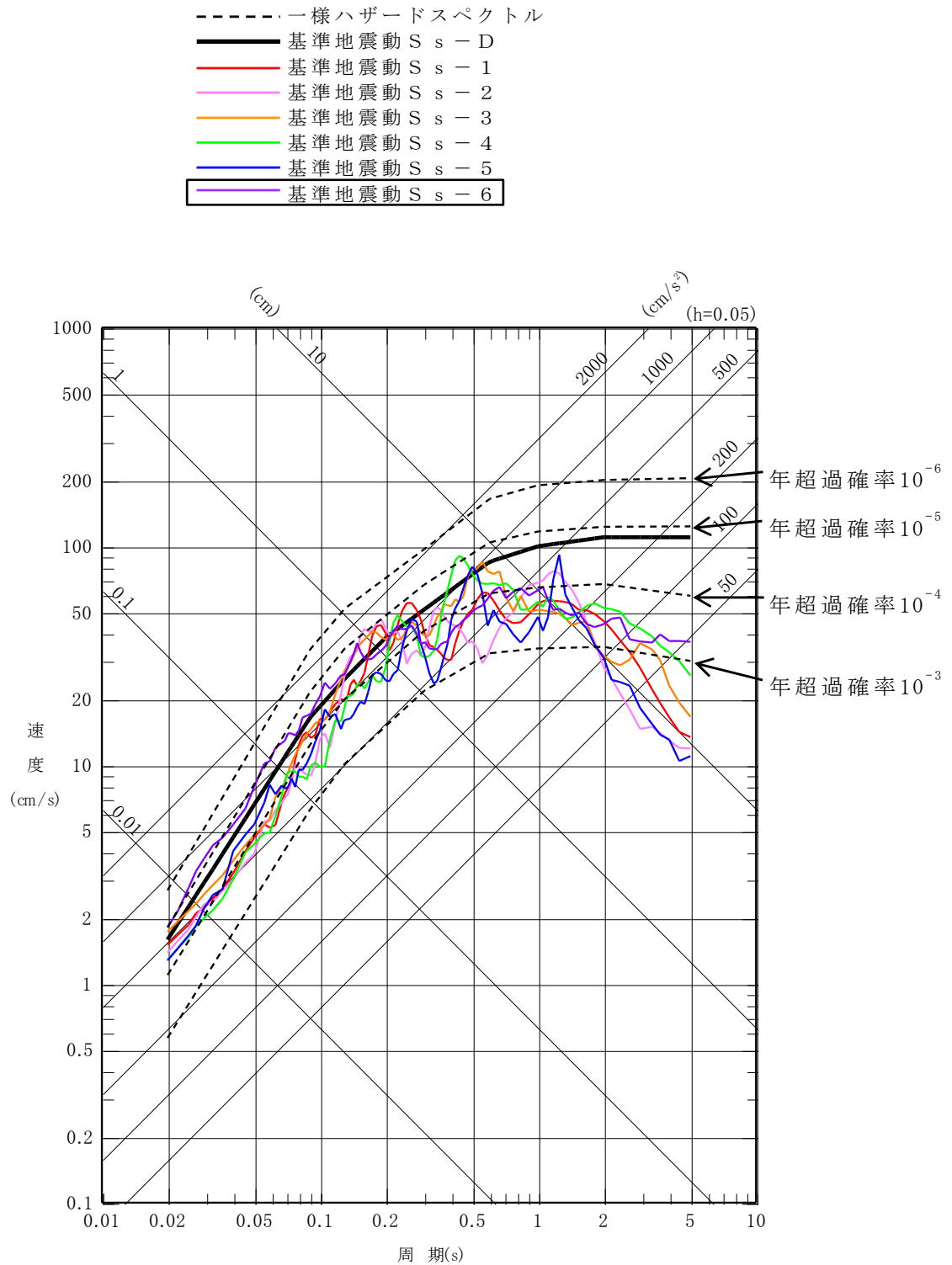
(9) 「5.地震」のうち、第 5.7.2 図(1)～第 5.7.2 図(2)について、上記(8)の変更内容に合わせ、以下のとおり変更する。

- 一様ハザードスペクトル
- 基準地震動 S_s - D
- 基準地震動 S_s - 1 ※1
- 基準地震動 S_s - 2 ※1
- 基準地震動 S_s - 3 ※1
- 基準地震動 S_s - 4 ※1
- 基準地震動 S_s - 5 ※1
- 基準地震動 S_s - 6

※1 実線は NS 成分、破線は EW 成分



第 5.7. 2 図(1) 一様ハザードスペクトルと
基準地震動 S_s の応答スペクトルの比較
(水平成分)



第 5.7.2 図(2) 一様ハザードスペクトルと
 基準地震動 S_s の応答スペクトルの比較
 (鉛直成分)

別 添 3

添 付 書 類 八

変更後における試験研究用等原子炉施設の安全設計
に関する説明書

令和2年6月3日付け原規規発第2006035号をもって設置変更許可を受けた国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（北地区）原子炉設置変更許可申請書〔別添3〕の添付書類八の記述について、以下のとおり変更する。

(1) 「目次」のうち、「図」の目次について、

「

第1.4.12 図 弾性設計用地震動 Sd-D と基準地震動 S₁ の
応答スペクトルの比較(水平成分)

第1.4.13 図 弾性設計用地震動 Sd の一様ハザードスペクトル
(水平成分)

第1.4.14 図 弾性設計用地震動 Sd の一様ハザードスペクトル
(鉛直成分)

」

を

「

第1.4.12 図 弾性設計用地震動 Sd-6 の時刻歴波形

第1.4.13 図 弾性設計用地震動 Sd-D と基準地震動 S₁ の
応答スペクトルの比較(水平成分)

第1.4.14 図 弾性設計用地震動 Sd の一様ハザードスペクトル
(水平成分)

第1.4.15 図 弾性設計用地震動 Sd の一様ハザードスペクトル
(鉛直成分)

」

に変更する。なお、下線部は変更箇所を示す。

- (2) 「1. 安全設計」のうち、「1.4 耐震設計」の「1.4.3.2 動的地震力」の記述を、以下のとおり変更する。なお、下線部は変更箇所を示す。

1.4.3.2 動的地震力

動的地震力は、Sクラスの施設に適用し、添付書類六「5. 地震」に示す基準地震動及び弾性設計用地震動から定める入力地震動を入力として、動的解析により、水平2方向及び鉛直方向について適切に組合せて算定する。

Bクラスの施設のうち、共振のおそれのある施設については、弾性設計用地震動に2分の1を乗じた動的地震力を適用する。

添付書類六「5. 地震」に示す基準地震動は、「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」について、解放基盤表面における水平成分及び鉛直成分の地震動としてそれぞれ策定する。

弾性設計用地震動は、原子炉施設の安全機能限界と弾性限界に対する入力荷重の比率が0.5程度であるという知見⁽⁶⁾を踏まえ、また、弾性設計用地震動を原子炉建家設計時より保守的な設定とするため、応答スペクトルに基づく基準地震動 S_{s-D} に係数0.5を乗じた弾性設計用地震動 S_{d-D} が、設計時に用いた「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（昭和56年7月20日原子力安全委員会決定）」に基づく基準地震動 S_1 の応答スペクトルを下回らないものとして、工学的判断により基準地震動に係数0.5を乗じて設定する。弾性設計用地震動による年超過確率は、 $10^{-3} \sim 10^{-4}$ 程度となる。弾性設計用地震動の応答スペクトルを第1.4.3図から第1.4.5図に、弾性設計用地震動の時刻歴波形を第1.4.6図から第1.4.12図に、弾性設計用地震動 S_{d-D} 及び基準地震動 S_1 の応答スペクトルの比較を第1.4.13図に、弾性設計用地震動と解放基盤表面における地震動の一樣ハザードスペクトルの比較を第1.4.14図及び第1.4.15図に示す。

(1) 入力地震動

解放基盤表面は、S波速度が0.7km/s以上となる深度G.L. -172.5mの位置に設定する。

建物・構築物の地震応答解析に用いる入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動及び弾性設計用地震動の伝播特性や地盤の非線形応答に関する動的変形特性等を適切に考慮して1次元波動論又は必要に応じ2次元有限要素法解析により応答計算し算定する。

(2) 動的解析法

a. 建物・構築物

動的解析は、スペクトル・モーダル解析法又は時刻歴応答解析法を用いて行うものとする。

建物・構築物の動的解析に当たっては、建物・構築物の剛性は、それらの形状、構造特性等を十分考慮して評価し、集中質点系に置換した解析モデルを設定する。

動的解析には、地盤-建家間の動的相互作用を考慮する。解析は、地盤-建家をスウェーロッキングモデルに置換して行う。

弾性設計用地震動に対しては、弾性応答解析を行う。

基準地震動に対しては、主要構造要素がある程度以上弾性範囲を超える場合には、規格・基準又は実験式等に基づき、該当する部分の構造特性に応じて、その弾塑性挙動を適切に模擬した復元力特性を考慮した応答解析を行う。

また、施設を支持する建物・構築物の支持機能を検討するための応答解析において、建物・構築物等の主要構造要素がある程度以上弾性範囲を超える場合には、その弾塑性挙動を適切に模擬した復元力特性を考慮した応答解析を行う。

b. 機器・配管系

(a) 金属構造物

機器については、その形状を考慮したモデル化を行い、設計用床応答スペクトルを用いたスペクトル・モーダル解析又は時刻歴応答解析等により応答を求める。

配管系については、熱的条件及び構造を考慮して分類し、それぞれ適切なモデルを作成し、設計用床応答スペクトルを用いたスペクトル・モーダル解析により応答を求める。

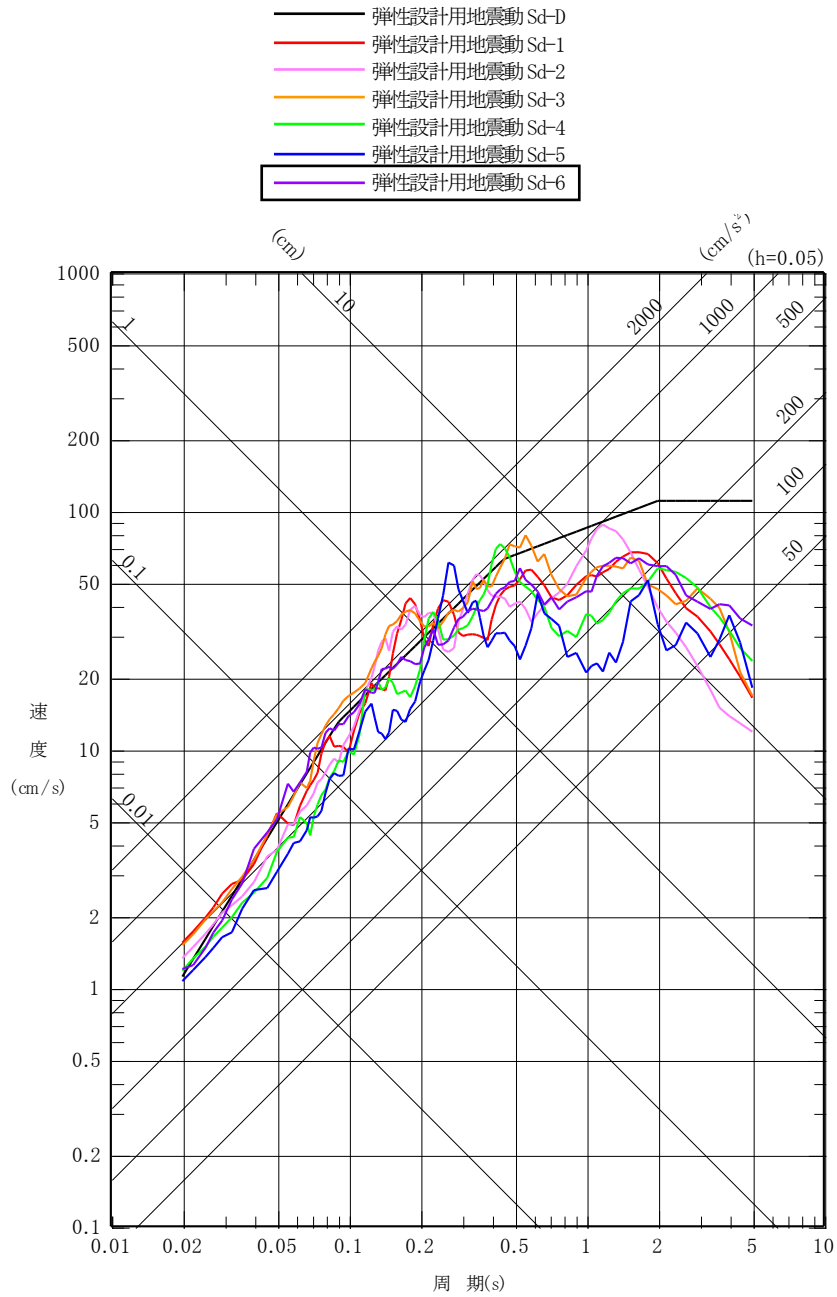
動的解析に用いる減衰定数は、「原子力発電所の耐震設計技術指針」(JEAG4601、同補)⁽¹⁾、振動実験⁽²⁾⁽³⁾、地震観測の調査結果等を考慮して適切な値を定める。

なお、剛性の高い機器は、その機器の設置床面の最大床応答加速度の1.2倍の加速度を用いて地震力を算定する。

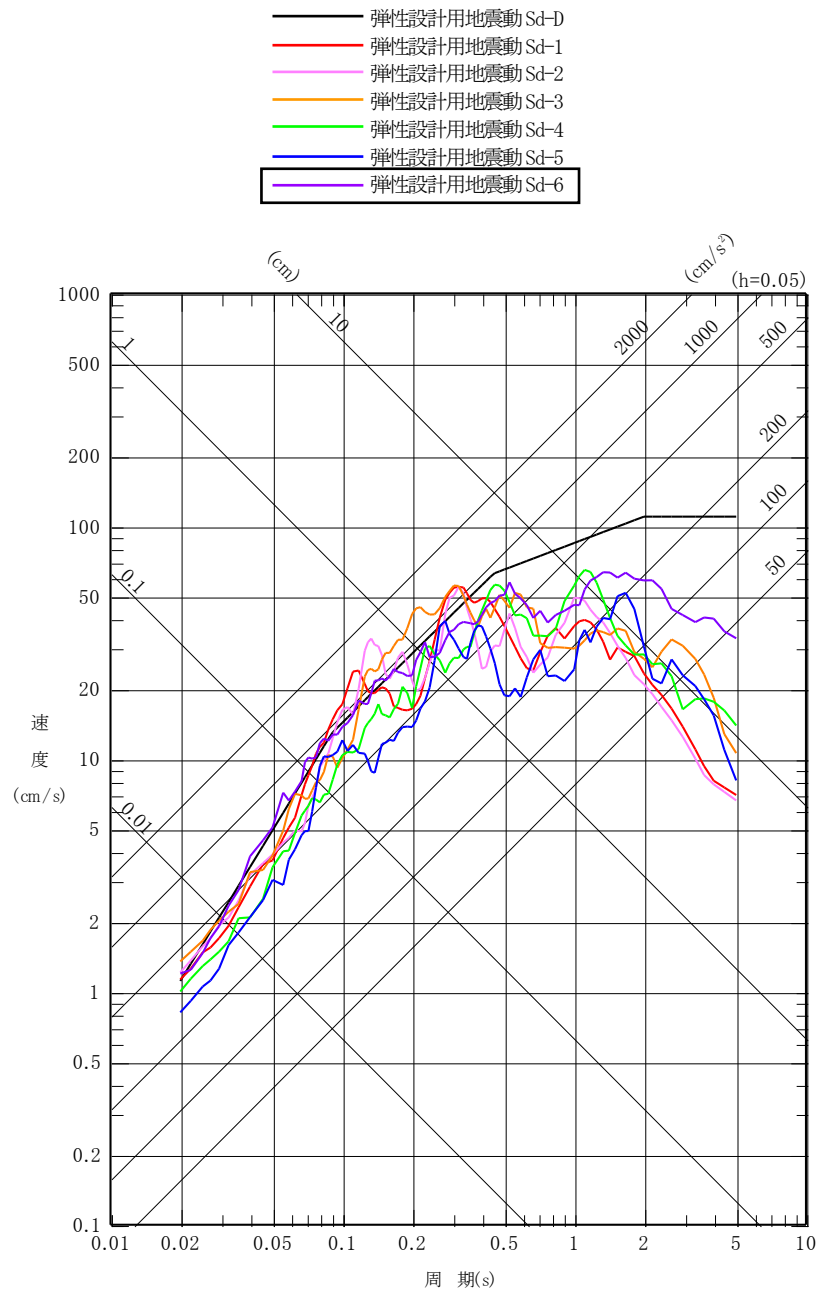
(b) 黒鉛構造物

炉心を構成する黒鉛ブロックは、地震時に相互に衝突を繰り返す非線形振動挙動を示す。そのため、黒鉛ブロック群の振動解析法としては、ブロック間の衝突現象を考慮する方法を用いる⁽⁴⁾。各黒鉛ブロックに作用する衝突力、ブロックの変位等は、時刻歴応答解析により求める。

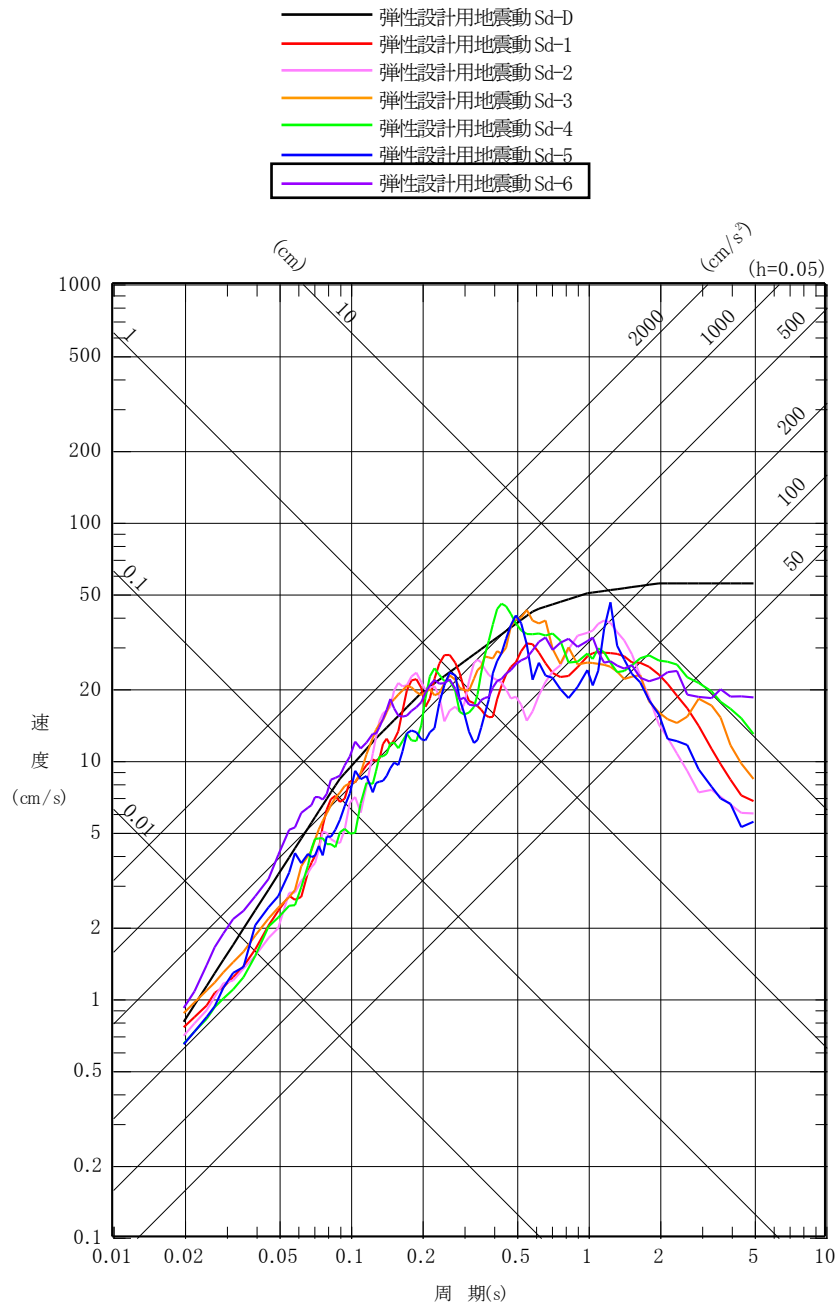
(3) 第 1.4.3 図、第 1.4.4 図及び第 1.4.5 図を、以下のとおり変更する。



第 1.4.3 図 弾性設計用地震動 Sd の応答スペクトル(NS 成分)

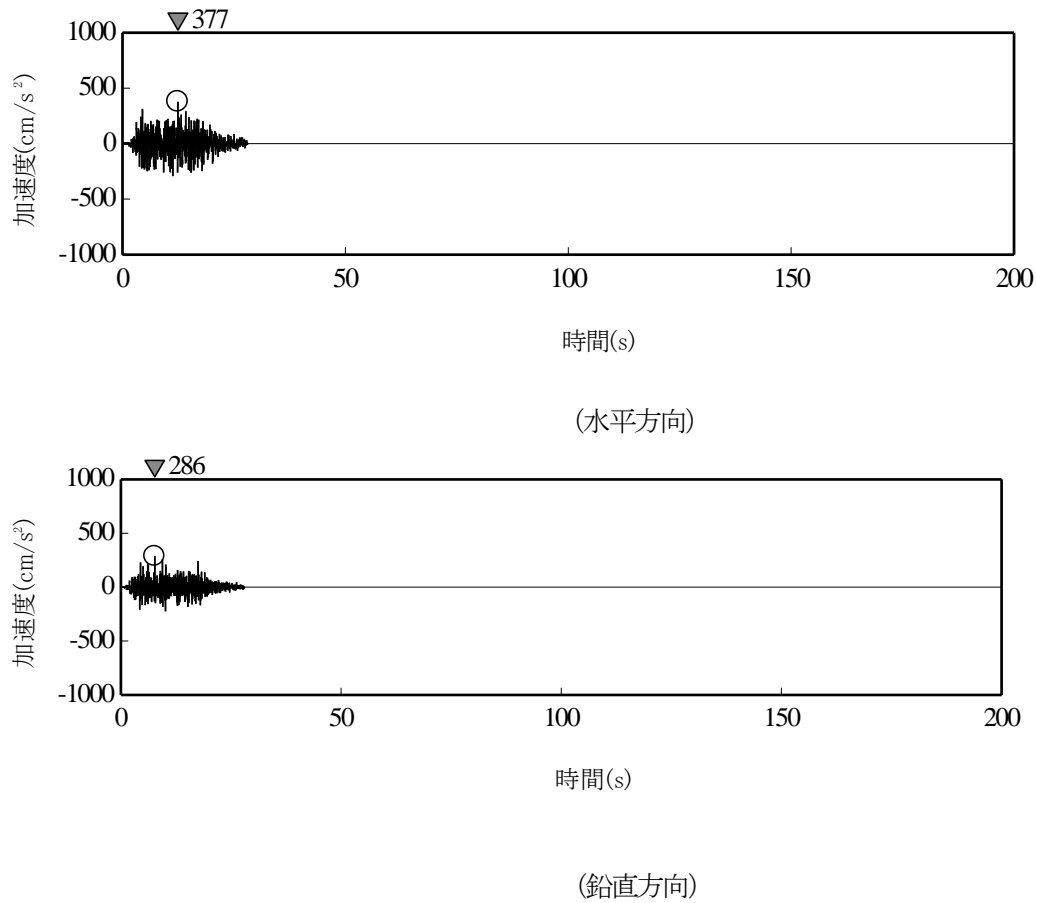


第 1. 4. 4 図 弾性設計用地震動 Sd の応答スペクトル(EW 成分)

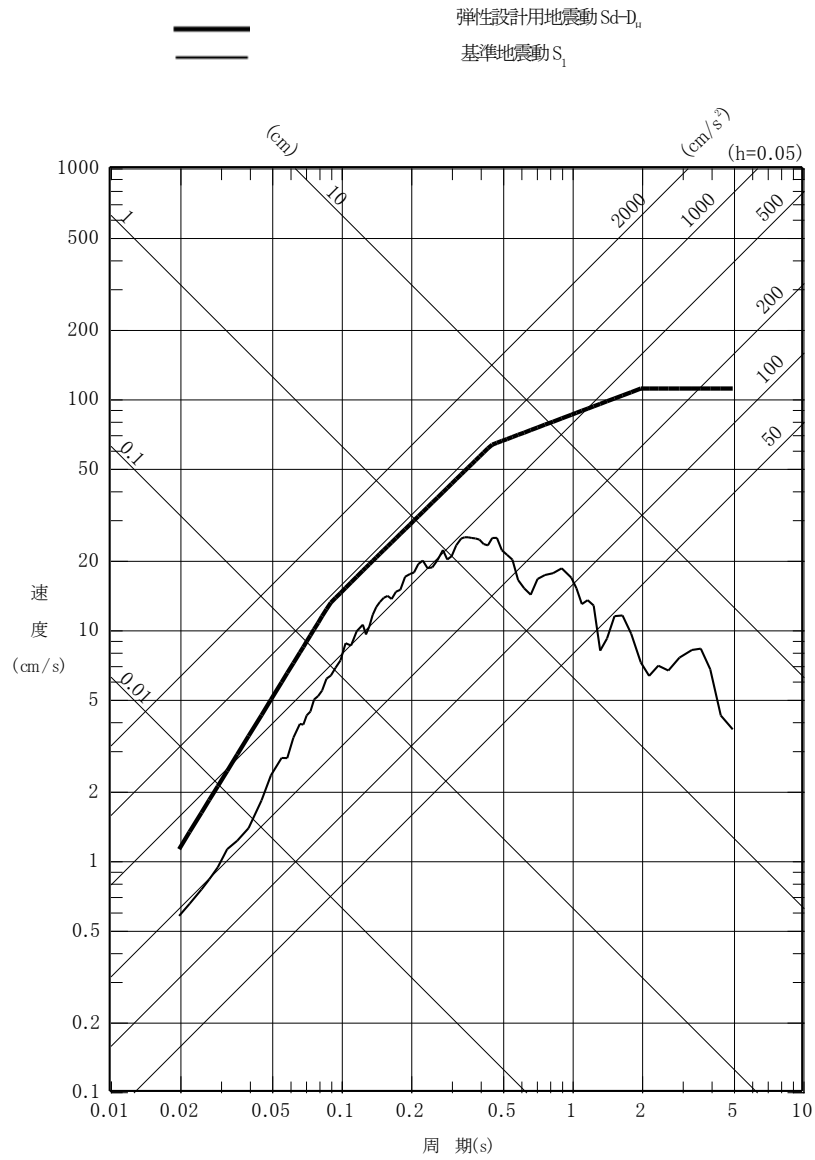


第 1. 4. 5 図 弾性設計用地震動 Sd の応答スペクトル(UD 成分)

(4) 第 1. 4. 12 図、第 1. 4. 13 図、第 1. 4. 14 図について、図番号をそれぞれ第 1. 4. 13 図、第 1. 4. 14 図、第 1. 4. 15 図に変更し、第 1. 4. 14 図及び第 1. 4. 15 図については、弾性設計用地震動 Sd-6 を追加する。また、第 1. 4. 12 図を新たに追加する。変更後の第 1. 4. 12 図～第 1. 4. 15 図を以下に示す。



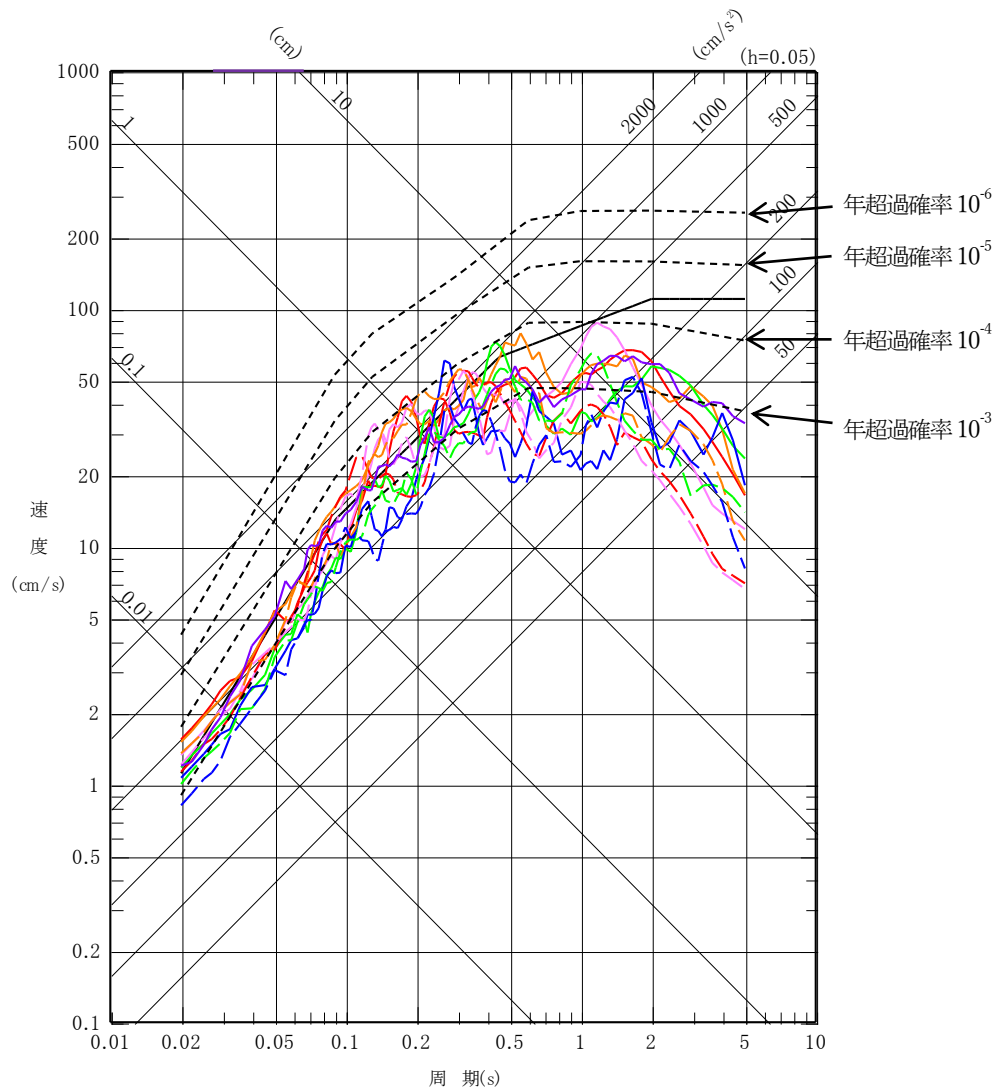
第 1. 4. 12 図 弾性設計用地震動 Sd-6 の時刻歴波形



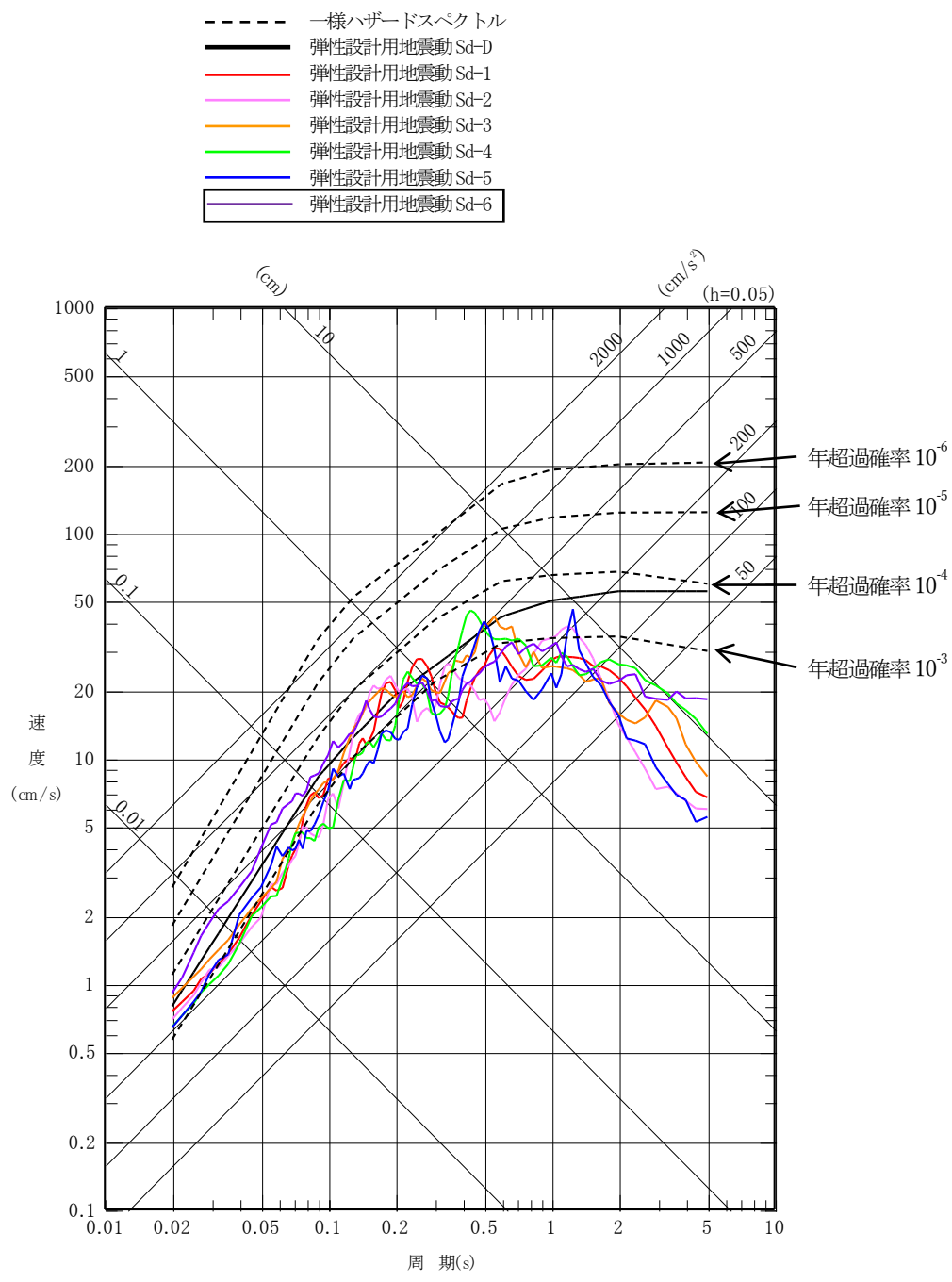
第 1. 4. 13 図 弾性設計用地震動 S_d-D と基準地震動 S_1 の応答スペクトルの比較(水平成分)

- 一様ハザードスペクトル
- 弾性設計用地震動 Sd-D
- 弾性設計用地震動 Sd-1^{※1}
- 弾性設計用地震動 Sd-2^{※1}
- 弾性設計用地震動 Sd-3^{※1}
- 弾性設計用地震動 Sd-4^{※1}
- 弾性設計用地震動 Sd-5^{※1}
- 弾性設計用地震動 Sd-6

※1 実線はNS成分、破線はEW成分



第 1. 4. 14 図 弾性設計用地震動 Sd の一様ハザードスペクトル(水平成分)



第 1. 4. 15 図 弾性設計用地震動 Sd の一様ハザードスペクトル(鉛直成分)

別 添 4

添 付 書 類 十 一

変更後における試験研究用等原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する説明書

1. 保安活動における品質管理に必要な体制

大洗研究所（北地区）の原子炉施設における保安管理組織を第1図に示す。

大洗研究所（北地区）の原子炉施設における保安活動は、本文の「九 試験研究用等原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項」を踏まえ、大洗研究所（北地区）原子炉施設保安規定（以下「保安規定」という。）に基づき、保安管理部、管理部、放射線管理部、高温工学試験研究炉部、材料試験炉部、環境保全部及び原子力施設検査室が実施する。また、原子炉施設に関する保安活動の統括に関する業務は、保安管理部が担当し、使用前事業者検査等の独立検査は、原子力施設検査室が担当する。

これら保安管理組織に基づき、保安活動の計画、実施、評価及び継続的な改善を行う。

2. 設計及び工事等に係る品質マネジメント活動

(1) 品質マネジメント活動の確立と実施

大洗研究所では、原子炉施設の安全性及び信頼性の確保を最優先事項と位置付け、本文の「九 試験研究用等原子炉施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の整備に関する事項」に整合するように策定した保安規定の品質マネジメント計画及び「大洗研究所原子炉施設等品質マネジメント計画書」（以下「品質マネジメント計画書」という。）に基づき、原子炉施設の安全に係る品質マネジメントシステム（安全文化を育成及び維持するための活動を含む。）を確立し、文書化し、実施し、維持するとともに、その有効性について評価し、継続的に改善する。

(2) 品質マネジメント体制及び役割分担

大洗研究所では、保安規定に基づく保安管理組織に従い、理事長をトップマネジメントとした品質マネジメント体制の下、以下のように品質マネジメント活動を実施する。

理事長は、原子炉施設の品質マネジメント活動のトップマネジメントとして、品質マネジメント計画書に基づき責任及び権限を明確にして体系的な活動を実施する。また、品質マネジメントシステムの有効性と改善の必要性を評価するマネジメントレビューを実施して品質マネジメント活動を継続的に改善する。

管理責任者は、品質マネジメント活動に必要なプロセスの確立、実施及び維持、品質マネジメント活動の実施状況及び改善の必要性の有無についての理事長への報告、原子力の安全確保に対する認識の高揚を図るための組織全体にわたる安全文化の育成及び維持並びに関係法令の遵守に係る領域における責任及び権限をもつ。

中央安全審査・品質保証委員会は、原子炉の設置許可及びその変更に関する重要事項、品質マネジメント活動の基本事項等を審議する。

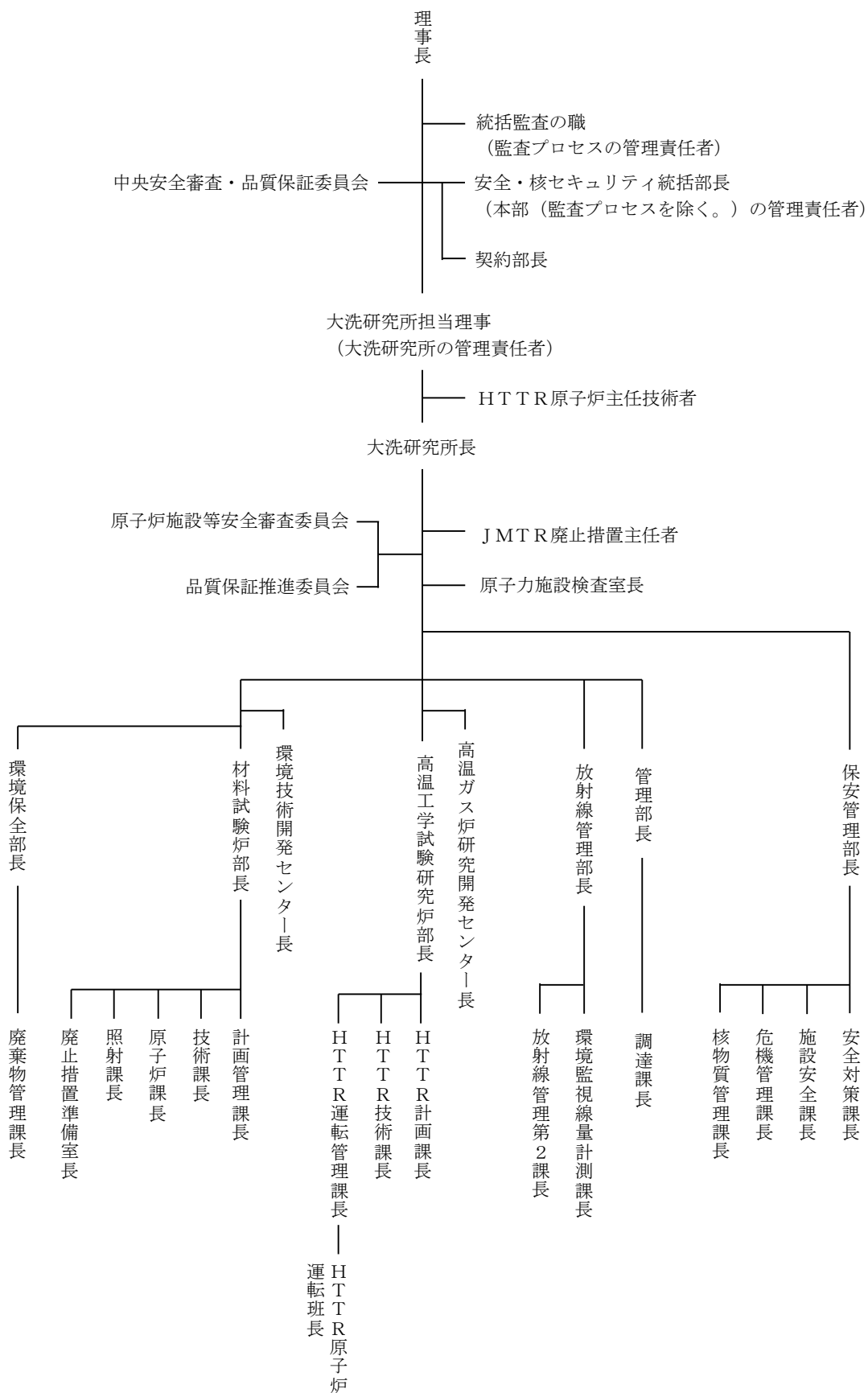
大洗研究所長は、大洗研究所における原子炉施設に関する保安活動を統括する。

原子炉施設等安全審査委員会は、原子炉施設の安全性等に関する事項を審議する。

品質保証推進委員会は、品質マネジメント活動に関する事項を審議する。

部長及び課長は、責任者として、それぞれ所掌する業務に関してプロセスの確立、実施及び有効性の継続的改善を行う。また、業務に従事する要員の原子炉施設に対する要求事項についての認識を深めさせるとともに、成果を含む実施状況について評価する。さらに、原子力の安全のためのリ

リーダーシップを発揮し、健全な安全文化を育成し、維持する取組を促進するとともに、関係法令を遵守する。



第1図 大洗研究所(北地区)原子炉施設保安管理組織(令和3年8月1日現在)