

R F S 発官 4 第 1 1 号

令和 4 年 1 0 月 2 8 日

原子力規制委員会 殿

青森県むつ市大字関根字水川目596番地 1

リサイクル燃料貯蔵株式会社

代表取締役社長 高橋 泰成

リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書

添付書類の一部補正について

令和 4 年 1 月 2 0 日付け R F S 発官 3 第 2 0 号をもって申請し、令和 4 年 9 月 2 0 日付け R F S 発官 4 第 5 号をもって一部補正しましたリサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書の添付書類を下記のとおり一部補正いたします。

記

リサイクル燃料備蓄センター使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書の添付書類を別添 1 のとおり補正する。

以 上

## 添付書類の一部補正

## 添付書類四の一部補正

添付書類四を以下のとおり補正する。

頁	行	補正前	補正後
*4-目-1 } *4-目-9		(記述及び関連図面等の変更項目)	別紙1の記載に変更する。
*4-5-1 } *4-5-37		5. 地震	別紙2の記載に変更する。
*4-7-1 } *4-7-17		7. 火山	別紙3の記載に変更する。

\*を付した頁は、令和4年9月20日付けRFS発官4第5号で一部補正の頁を示す。

令和2年11月11日付け、原規規発第2011113号をもって事業変更許可を受けたりサイクル燃料備蓄センターの使用済燃料貯蔵事業変更許可申請書の添付書類四の記述のうち、図表について別表1のとおり読み替えるとともに、下記項目の記述及び関連図面等を次のとおり変更又は追加する。

## 記

### 3. 地盤

#### 3.2 敷地周辺の地質・地質構造

##### 3.2.1 調査内容

###### 3.2.1.1 文献調査

- (1) 敷地周辺陸域の地質及び地質構造に関する主な文献

##### 3.2.2 陸域の調査結果

###### 3.2.2.2 敷地周辺陸域の地質層序

- (2) 新第三系中新統

###### b. 下北半島東部

- (d) 目名層

#### 3.5 使用済燃料貯蔵建屋設置位置付近の地質・地質構造及び地盤

##### 3.5.3 地質・地質構造及び地盤の調査結果の評価

###### 3.5.3.1 使用済燃料貯蔵建屋基礎地盤の安定性

- (1) 解析条件

###### d. 地震力

#### 3.6 参考文献

第3.2-1表(1) 敷地周辺陸域の地質層序表

第3.2-1表(2) 地層名の考え方について

第 3.5-12 表 基礎地盤の支持力評価結果一覧

第 3.5-13 表 すべり安全率一覧

第 3.5-15 表 基礎底面の傾斜評価結果一覧

第 3.2-5 図 敷地周辺陸域の段丘面形成年代

## 5. 地震

### 5.6 基準地震動

5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

(2) 検討用地震の地震動評価

a. プレート間地震

(a) 基本モデルの設定

5.6.2 震源を特定せず策定する地震動

5.6.3 基準地震動の策定

5.6.4 基準地震動の超過確率

### 5.7 参考文献

第 5.6-4 表 2011 年東北地方太平洋沖地震の各種震源モデルと「2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」(基本モデル)とのパラメータの比較

第 5.6-13 表 標準応答スペクトルのコントロール・ポイント

第 5.6-14 表 検討対象地震

第 5.6-15 表 標準応答スペクトルに基づく地震基盤相当面における模擬地震波の振幅包絡線の経時的変化

第 5.6-16 表 標準応答スペクトルに基づく地震基盤相当面における模擬地震波の作成結果

第 5.6-20 表 基準地震動  $S_s-A$  及び  $S_s-B1 \sim S_s-B5$

- 第 5.6-31 図 継続時間及び振幅包絡線の経時的変化（標準応答スペクトルに基づく模擬地震波）
- 第 5.6-32 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
- 第 5.6-33 図 標準応答スペクトルに基づく地震基盤相当面における模擬地震波の時刻歴波形
- 第 5.6-34 図(1) 標準応答スペクトルを考慮した地震動の応答スペクトル（水平方向）
- 第 5.6-34 図(2) 標準応答スペクトルを考慮した地震動の応答スペクトル（鉛直方向）
- 第 5.6-35 図(1) 解放基盤表面における模擬地震波の応答スペクトルの比較（NS 方向）
- 第 5.6-35 図(2) 解放基盤表面における模擬地震波の応答スペクトルの比較（EW 方向）
- 第 5.6-35 図(3) 解放基盤表面における模擬地震波の応答スペクトルの比較（UD 方向）
- 第 5.6-36 図(1) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル（水平方向）
- 第 5.6-36 図(2) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル（鉛直方向）
- 第 5.6-42 図(1) 震源を特定せず策定する地震動と基準地震動  $S_s-A$  の比較（水平方向）
- 第 5.6-42 図(2) 震源を特定せず策定する地震動と基準地震動  $S_s-A$  の比較（鉛直方向）
- 第 5.6-43 図(1) 基準地震動  $S_s-A$  及び基準地震動  $S_s-B1 \sim S_s-B5$ （水

平方向)

第 5.6-43 図(2) 基準地震動  $S_s-A$  及び基準地震動  $S_s-B1 \sim S_s-B5$  (鉛直方向)

第 5.6-44 図(5) 基準地震動  $S_s-B5$  の時刻歴波形

第 5.6-47 図(1) 基準地震動  $S_s-B1 \sim S_s-B5$  と一様ハザードスペクトルの比較 (水平方向)

第 5.6-47 図(2) 基準地震動  $S_s-B1 \sim S_s-B5$  と一様ハザードスペクトルの比較 (鉛直方向)

## 6. 津波

6.2 青森県による津波想定

6.5 仮想的大規模津波の設定

6.6 参考文献

第 6.2-4 図 青森県による津波浸水予測図

第 6.2-5 図 青森県による海岸線上での津波水位

## 7. 火山

7.2 調査内容

7.2.1 文献調査

7.3 検討結果

7.3.1 使用済燃料貯蔵施設の立地評価

7.3.1.1 地理的領域内の第四紀火山

7.3.1.2 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山

7.3.1.3 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山の個別評価

7.5 参考文献



第 7.3-1 表 地理的領域の第四紀火山における活動可能性

第 7.3-2 表 評価対象となる設計対応不可能な火山事象

第 7.3-1 図 地理的領域の火山地質図

第 7.3-15 図 敷地及び敷地近傍で確認される主な降下火砕物

別表 1

変 更 前	変 更 後
第 3.2-1 表 敷地周辺陸域の地質層序表	第 3.2-1 表(1) 敷地周辺陸域の地質層序表
第 5.6-13 表 検討対象地震	第 5.6-14 表 検討対象地震
第 5.6-14 表 設計用応答スペクトル S <sub>s</sub> -AH, S <sub>s</sub> -AV のコントロール・ポイント	第 5.6-17 表 設計用応答スペクトル S <sub>s</sub> -AH, S <sub>s</sub> -AV のコントロール・ポイント
第 5.6-15 表 設計用模擬地震波 S <sub>s</sub> -AH, S <sub>s</sub> -AV の振幅包絡線の経時的变化	第 5.6-18 表 設計用模擬地震波 S <sub>s</sub> -AH, S <sub>s</sub> -AV の振幅包絡線の経時的变化
第 5.6-16 表 設計用模擬地震波 S <sub>s</sub> -AH, S <sub>s</sub> -AV の作成結果	第 5.6-19 表 設計用模擬地震波 S <sub>s</sub> -AH, S <sub>s</sub> -AV の作成結果
第 5.6-17 表 基準地震動 S <sub>s</sub> -A 及び S <sub>s</sub> -B1~S <sub>s</sub> -B4	第 5.6-20 表 基準地震動 S <sub>s</sub> -A 及び S <sub>s</sub> -B1~S <sub>s</sub> -B5
第 5.6-18 表 評価対象とする活断層の諸元	第 5.6-21 表 評価対象とする活断層の諸元
第 5.6-19 表(1) 各領域における最大地震規模(領域震源, プレート間地震)	第 5.6-22 表(1) 各領域における最大地震規模(領域震源, プレート間地震)
第 5.6-19 表(2) 各領域における最大地震規模(領域震源, 海洋プレート内地震)	第 5.6-22 表(2) 各領域における最大地震規模(領域震源, 海洋プレート内地震)

変 更 前	変 更 後
第 5.6-19 表(3) 各領域における最大地震規模(領域震源, 内陸地殻内地震)	第 5.6-22 表(3) 各領域における最大地震規模(領域震源, 内陸地殻内地震)
第 5.6-31 図(1) 加藤他(2004)による応答スペクトル(水平方向)	(削除)
第 5.6-31 図(2) 加藤他(2004)による応答スペクトル(鉛直方向)	(削除)
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(水平方向)	第 5.6-36 図(1) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル(水平方向)
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(鉛直方向)	第 5.6-36 図(2) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル(鉛直方向)
第 5.6-33 図(1) 応答スペクトルに基づく地震動評価結果と基準地震動 $S_s-A$ の比較(水平方向)	第 5.6-37 図(1) 応答スペクトルに基づく地震動評価結果と基準地震動 $S_s-A$ の比較(水平方向)
第 5.6-33 図(2) 応答スペクトルに基づく地震動評価結果と基準地震動 $S_s-A$ の比較(鉛直方向)	第 5.6-37 図(2) 応答スペクトルに基づく地震動評価結果と基準地震動 $S_s-A$ の比較(鉛直方向)
第 5.6-34 図 継続時間及び振幅包絡線の経時的变化	第 5.6-38 図 継続時間及び振幅包絡線の経時的变化(設計用模擬地震波 $S_s-AH, S_s-AV$ )

変 更 前	変 更 後
<p>第 5.6-35 図 設計用応答スペクトル <math>S_s-AH</math>, <math>S_s-AV</math> に対する設計用模擬地震波 <math>S_s-AH</math>, <math>S_s-AV</math> の応答スペクトル比</p>	<p>第 5.6-39 図 設計用応答スペクトル <math>S_s-AH</math>, <math>S_s-AV</math> に対する設計用模擬地震波 <math>S_s-AH</math>, <math>S_s-AV</math> の応答スペクトル比</p>
<p>第 5.6-36 図 設計用模擬地震波 <math>S_s-AH</math>, <math>S_s-AV</math> の時刻歴波形</p>	<p>第 5.6-40 図 設計用模擬地震波 <math>S_s-AH</math>, <math>S_s-AV</math> の時刻歴波形</p>
<p>第 5.6-37 図(1) 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 <math>S_s-A</math> の比較(プレート間地震, 水平方向)</p>	<p>第 5.6-41 図(1) 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 <math>S_s-A</math> の比較(プレート間地震, 水平方向)</p>
<p>第 5.6-37 図(2) 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 <math>S_s-A</math> の比較(プレート間地震, 鉛直方向)</p>	<p>第 5.6-41 図(2) 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 <math>S_s-A</math> の比較(プレート間地震, 鉛直方向)</p>
<p>第 5.6-37 図(3) 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 <math>S_s-A</math> の比較(海洋プレート内地震, 水平方向)</p>	<p>第 5.6-41 図(3) 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 <math>S_s-A</math> の比較(海洋プレート内地震, 水平方向)</p>
<p>第 5.6-37 図(4) 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 <math>S_s-A</math> の比較(海洋プレート内地震, 鉛直方向)</p>	<p>第 5.6-41 図(4) 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 <math>S_s-A</math> の比較(海洋プレート内地震, 鉛直方向)</p>

変 更 前	変 更 後
<p>第 5.6-37 図(5) 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 <math>S_s-A</math> の比較(内陸地殻内地震, 水平方向)</p>	<p>第 5.6-41 図(5) 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 <math>S_s-A</math> の比較(内陸地殻内地震, 水平方向)</p>
<p>第 5.6-37 図(6) 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 <math>S_s-A</math> の比較(内陸地殻内地震, 鉛直方向)</p>	<p>第 5.6-41 図(6) 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 <math>S_s-A</math> の比較(内陸地殻内地震, 鉛直方向)</p>
<p>第 5.6-38 図(1) 震源を特定せず策定する地震動と基準地震動 <math>S_s-A</math> の比較(水平方向)</p>	<p>第 5.6-42 図(1) 震源を特定せず策定する地震動と基準地震動 <math>S_s-A</math> の比較(水平方向)</p>
<p>第 5.6-38 図(2) 震源を特定せず策定する地震動と基準地震動 <math>S_s-A</math> の比較(鉛直方向)</p>	<p>第 5.6-42 図(2) 震源を特定せず策定する地震動と基準地震動 <math>S_s-A</math> の比較(鉛直方向)</p>
<p>第 5.6-39 図(1) 基準地震動 <math>S_s-A</math> 及び基準地震動 <math>S_s-B1 \sim S_s-B4</math> (水平方向)</p>	<p>第 5.6-43 図(1) 基準地震動 <math>S_s-A</math> 及び基準地震動 <math>S_s-B1 \sim S_s-B5</math> (水平方向)</p>
<p>第 5.6-39 図(2) 基準地震動 <math>S_s-A</math> 及び基準地震動 <math>S_s-B1 \sim S_s-B3</math> (鉛直方向)</p>	<p>第 5.6-43 図(2) 基準地震動 <math>S_s-A</math> 及び基準地震動 <math>S_s-B1 \sim S_s-B5</math> (鉛直方向)</p>
<p>第 5.6-40 図(1) 基準地震動 <math>S_s-B1</math> の時刻歴波形</p>	<p>第 5.6-44 図(1) 基準地震動 <math>S_s-B1</math> の時刻歴波形</p>

変 更 前	変 更 後
第 5.6-40 図(2) 基準地震動 S <sub>s</sub> -B2 の時刻歴波形	第 5.6-44 図(2) 基準地震動 S <sub>s</sub> -B2 の時刻歴波形
第 5.6-40 図(3) 基準地震動 S <sub>s</sub> -B3 の時刻歴波形	第 5.6-44 図(3) 基準地震動 S <sub>s</sub> -B3 の時刻歴波形
第 5.6-40 図(4) 基準地震動 S <sub>s</sub> -B4 の時刻歴波形	第 5.6-44 図(4) 基準地震動 S <sub>s</sub> -B4 の時刻歴波形
第 5.6-41 図(1) ロジックツリー (特定震源)	第 5.6-45 図(1) ロジックツリー (特定震源)
第 5.6-41 図(2) ロジックツリー (領域震源)	第 5.6-45 図(2) ロジックツリー (領域震源)
第 5.6-42 図(1) 基準地震動 S <sub>s</sub> -A と一様ハザードスペクトルの比較 (水平方向)	第 5.6-46 図(1) 基準地震動 S <sub>s</sub> -A と一様ハザードスペクトルの比較 (水平方向)
第 5.6-42 図(2) 基準地震動 S <sub>s</sub> -A と一様ハザードスペクトルの比較 (鉛直方向)	第 5.6-46 図(2) 基準地震動 S <sub>s</sub> -A と一様ハザードスペクトルの比較 (鉛直方向)
第 5.6-43 図(1) 基準地震動 S <sub>s</sub> -B1 ～S <sub>s</sub> -B4 と一様ハザードスペクト ルの比較 (水平方向)	第 5.6-47 図(1) 基準地震動 S <sub>s</sub> -B1 ～S <sub>s</sub> -B5 と一様ハザードスペクト ルの比較 (水平方向)
第 5.6-43 図(2) 基準地震動 S <sub>s</sub> -B1 ～S <sub>s</sub> -B3 と一様ハザードスペクト ルの比較 (鉛直方向)	第 5.6-47 図(2) 基準地震動 S <sub>s</sub> -B1 ～S <sub>s</sub> -B5 と一様ハザードスペクト ルの比較 (鉛直方向)

## 5. 地震

### 5.6 基準地震動

#### 5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

##### (2) 検討用地震の地震動評価

###### a. プレート間地震

###### (a) 基本モデルの設定

プレート間地震の検討用地震として選定した「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」については、地震調査研究推進本部（2004）<sup>(34)</sup>及び諸井他（2013）<sup>(52)</sup>に基づき震源モデルを設定する。

断層面の設定に当たっては、敷地前面の三陸沖北部の領域を含む領域の連動を考慮し、「三陸沖北部～宮城県沖の連動」及び「三陸沖北部～根室沖の連動」について、それぞれモデルを設定する。

各領域におけるSMGAの位置については、モデル化する領域ごとに諸井他（2013）と同様に、過去に発生した地震<sup>(34)(52)(53)</sup>を参照して地域性を考慮した位置に設定する。各領域のSMGAは、三陸沖北部の領域では1968年十勝沖地震や1994年三陸はるか沖地震の発生位置に、三陸沖中部以南の領域では地震調査研究推進本部（2012）<sup>(17)</sup>のセグメントごとに1つずつ、十勝沖の領域では2003年十勝沖地震の発生位置に、根室沖の領域では1973年根室半島沖地震の発生位置よりも領域内において敷地に近い位置にそれぞれ配置する。三陸沖中部以南の領域での設定に当たっては、既往の地震観測記録の再現に関する入倉（2012）<sup>(54)</sup>の知見を参照する。

SMGAの面積は、諸井他（2013）に基づき断層面積に対する面積比（以下「SMGA面積比」という。）が12.5%となるよう設定する。

SMG Aの短周期レベルは、諸井他（2013）に基づきSMG A面積比12.5%相当の地震モーメントと短周期レベルの関係を基本としている。諸井他（2013）に基づくSMG A面積比12.5%相当の地震モーメントと短周期レベルの関係は、第5.6-12図に示すように、2011年東北地方太平洋沖地震の短周期レベルと整合することが確認されている佐藤（2010）<sup>(55)</sup>のスケーリング則を上回っている。ここで、敷地に近く影響が大きいSMG A 1及びSMG A 2の短周期レベルについては、1994年三陸はるか沖地震（M7.6）及び1978年宮城県沖地震（M7.4）が諸井他（2013）に基づくSMG A面積比12.5%相当の地震モーメントと短周期レベルの関係をそれぞれ1.3倍及び1.4倍上回っていることから、割増率として1.4倍を考慮した。一方、SMG A 3～7については、敷地から遠く影響が小さいため、諸井他（2013）に基づくSMG A面積比12.5%相当の短周期レベルに設定する。

なお、破壊開始点については、複数の位置を設定する。

基本モデルの検討ケース一覧を第5.6-2表に、基本モデルの断層モデル及び断層パラメータを第5.6-13図及び第5.6-3表に示す。また、断層モデルのパラメータの設定フローを第5.6-14図に示す。

ここで、2011年東北地方太平洋沖地震については、各種の震源モデルが提案されていることから、これらと比較することで「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の基本モデルで設定したSMG A面積、短周期レベル及びSMG A面積比の妥当性について確認する。「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の基本モデルと、田島他（2013）<sup>(63)</sup>が取りまとめた各種震源モデルを比較した結果、基本モデルのSMG A面積、短周期レベルは第5.6-4表(a)



に示すように、各種震源モデルを概ね上回る値となっており、過小な設定とはなっていない。また、諸井他（2013）<sup>(52)</sup>に示されているSMGA面積比を変えた場合のSMGAの短周期レベルと、SMGA面積比を12.5%としている「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の基本モデルのSMGAの短周期レベルを比較した結果、第5.6-4表(b)に示すように、敷地に近く影響が大きいSMGA1及びSMGA2の短周期レベルは、諸井他（2013）の検討におけるSMGAの短周期レベルの最大値を上回っていることから、基本モデルのSMGA面積比は過小な設定とはなっていない。

「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の基本モデルと、内閣府(2020)<sup>(88)</sup>に示されているモデルの内、敷地に近く影響が大きい日本海溝（三陸・日高沖）モデルを比較した結果、敷地に最も近いSMGAの応力降下量、短周期レベルについては、第5.6-4表(c)に示すように、「2011年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」の基本モデルが日本海溝（三陸・日高沖）モデルを上回る値となっており、過小な設定とはなっていない。

## 5.6.2 震源を特定せず策定する地震動

### (1) 策定方法

「震源を特定せず策定する地震動」は、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を基に、各種の不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定する。

### (2) 震源を特定せず策定する地震動の策定

「震源を特定せず策定する地震動」については、次に示す方針により

策定する。

「震源を特定せず策定する地震動」の策定に当たっては、「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種類を検討対象とする。

「全国共通に考慮すべき地震動」の策定に当たっては、「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別記2」に示された震源近傍における観測記録を基に得られた次の知見をすべて用いる。

- ・2004年北海道留萌支庁南部地震において、防災科学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から推定された基盤地震動。
- ・震源近傍の多数の地震観測記録に基づいて策定された地震基盤相当面における標準的な応答スペクトル（以下「標準応答スペクトル」という。）。標準応答スペクトルのコントロール・ポイントの値を第5.6-13表に示す。

「地域性を考慮する地震動」の策定に当たっては、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「2008年岩手・宮城内陸地震」及び「2000年鳥取県西部地震」について、震源近傍における観測記録を用いる。検討対象地震を第5.6-14表に示す。

#### a. 全国共通に考慮すべき地震動

##### (a) 2004年北海道留萌支庁南部地震

2004年北海道留萌支庁南部地震については、震源近傍のK-NET港町観測点において、佐藤他（2013）<sup>(82)</sup>が詳細な地盤調査に基づいて基盤地震動の推定を行っており、信頼性の高い基盤地震動が得られて

いる。この基盤地震動に保守性を考慮し、震源を特定せず策定する地震動として「2004年北海道留萌支庁南部地震（K-NET港町）」を採用する。

(b) 標準応答スペクトルを考慮した地震動

第5.6-13表に示した標準応答スペクトルに適合するよう、地震基盤面における模擬地震波を作成し、地盤構造モデルを用いて解放基盤表面における地震動（以下「標準応答スペクトルを考慮した地震動」という。）を設定する。地盤構造モデルは、統計的グリーン関数法による地震動評価で用いる地盤構造モデルとする。

地震基盤面における模擬地震波は、一様乱數位相を用いた正弦波の重ね合わせによる模擬地震波と、2011年5月3日に発生した下北半島の地震の敷地における実観測記録の位相を用いた模擬地震波とする。ここで、一様乱數位相を用いた模擬地震波の継続時間と振幅包絡線は、Noda et al. (2002)<sup>(37)</sup>に基づき第5.6-31図の形状とし、振幅包絡線の経時的変化を第5.6-15表に示す。地震基盤面における模擬地震波の作成結果を第5.6-16表に、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5.6-32図に、時刻歴波形を第5.6-33図に示す。設定した標準応答スペクトルを考慮した地震動の応答スペクトルを第5.6-34図に示す。

解放基盤表面における一様乱數位相を用いた模擬地震波と実観測記録の位相を用いた模擬地震波との比較結果を第5.6-35図に示す。これより、実観測記録の位相を用いた模擬地震波より、一様乱數位相を用いた模擬地震波のほうが、解放基板表面における最大加速度が大きく、金属キャスク固有周期での応答スペクトルが大きいことから、一様乱數位相を用いた模擬地震波を代表模擬地震波として選

定する。

b. 地域性を考慮する地震動

第5.6-13表に示した検討対象地震のうち、Mw6.5程度以上の2008年岩手・宮城内陸地震及び2000年鳥取県西部地震の震源域と敷地周辺との地域差を検討し、観測記録収集対象の要否について検討を行う。

(a) 2008年岩手・宮城内陸地震

2008年岩手・宮城内陸地震の震源域近傍は、主に新第三紀以降の火山岩類及び堆積岩類が広く分布し、断続的な褶曲構造が認められ、東西圧縮応力による逆断層により脊梁山脈を成長させている地域である。さらに、火山フロントに位置し、火山噴出物に広く覆われており断層変位基準となる段丘面の分布が限られている。

また、産業技術総合研究所（2009）<sup>(79)</sup>によるひずみ集中帯分布図によれば、震源近傍は、地質学的・測地学的ひずみ集中帯の領域内にある。

一方、敷地周辺では、断層変位基準となる海成段丘面が広く分布していること、地質学的・測地学的ひずみ集中帯の領域外に位置していること等、震源域近傍との地域差は認められる。しかしながら、敷地周辺では震源域と同様に東西圧縮応力による逆断層が分布していることや、新第三系火山岩類及び堆積岩類の分布が認められることなど一部で類似点も認められる。

以上より、更なる安全性向上の観点から、より保守的に2008年岩手・宮城内陸地震を観測記録収集対象として選定する。

2008年岩手・宮城内陸地震の震源近傍の地震観測記録を収集し、その地震動レベル及び地盤増幅特性を評価する。その結果、地盤の非線形性や特異な増幅特性が無く、基盤地震動を算定する地盤構造

モデルについて、観測記録の伝達関数を再現できることを確認した栗駒ダム（右岸地山）、KiK-net金ヶ崎観測点、KiK-net一関東観測点、KiK-net花巻南観測点及びK-NET一関観測点の観測記録を信頼性の高い基盤地震動が評価可能な観測記録として選定する。なお、KiK-net一関東観測点については、鉛直方向の観測記録の伝達関数を再現できていないことから、信頼性の高い基盤地震動の評価は困難と判断し、水平方向のみ基盤地震動が適切に評価可能な観測記録として選定する。

選定した5つの観測記録の中で、大きな基盤地震動として、栗駒ダム（右岸地山）、KiK-net金ヶ崎観測点及びKiK-net一関東観測点（水平方向のみ）を、震源を特定せず策定する地震動に考慮する基盤地震動として選定する。

基盤地震動として選定した各観測点位置のS波速度は、栗駒ダムで700m/s以上、KiK-net金ヶ崎観測点で540m/s、KiK-net一関東観測点で680m/sといずれの観測点も敷地の解放基盤表面のS波速度と同等あるいは低い値となっていることから、地盤のS波速度による補正を行わないこととする。

以上より、栗駒ダム（右岸地山）、KiK-net金ヶ崎観測点及びKiK-net一関東観測点（水平方向のみ）の基盤地震動に保守性を考慮し、震源を特定せず策定する地震動として、「2008年岩手・宮城内陸地震（栗駒ダム[右岸地山]）」、「2008年岩手・宮城内陸地震（KiK-net金ヶ崎）」及び「2008年岩手・宮城内陸地震（KiK-net一関東）」を採用する。

(b) 2000年鳥取県西部地震

2000年鳥取県西部地震は、西北西－東南東の圧縮応力による横ず

れ断層の地震とされている。岡田（2002）<sup>(80)</sup>によれば，文献では震源域周辺に活断層は記載されておらず，活断層発達過程でみると，初期の発達段階を示し，断層破碎帯幅も狭く未成熟な状態とみなされている。井上他（2002）<sup>(81)</sup>によれば，新第三紀中新世に貫入した安山岩～玄武岩質の岩脈が頻繁に分布しており，貫入方向が震源断層に平行であることが示されている。

一方，敷地周辺は，東西圧縮応力による逆断層が認められる地域であり，断層変位基準となる海成段丘面が広く認められる地域である。

以上より，2000年鳥取県西部地震震源域と敷地周辺地域とは活断層の特徴，地質・地質構造等に地域差が認められると判断されることから，2000年鳥取県西部地震は観測記録収集対象外とする。

#### c. 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル

震源を特定せず策定する地震動として採用した「2008年岩手・宮城内陸地震（栗駒ダム[右岸地山]）」，「2008年岩手・宮城内陸地震（KiK-net金ヶ崎）」，「2008年岩手・宮城内陸地震（KiK-net一関東）」，「2004年北海道留萌支庁南部地震（K-NET港町）」，「標準応答スペクトルを考慮した地震動」の応答スペクトルを第5.6-36図に示す。

### 5.6.3 基準地震動の策定

「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」の評価結果に基づき，敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動として，基準地震動を策定する。

#### (1) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動による基準地震動

##### a. 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動

応答スペクトルに基づく手法による基準地震動として Ss-A を設定

する。基準地震動  $S_s-A$  は、設計用応答スペクトルに適合する設計用模擬地震波で表すものとする。

(a) 設計用応答スペクトル

「5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」において応答スペクトルに基づく手法により評価した検討用地震による地震動の応答スペクトル及び不確かさを考慮した応答スペクトルを第 5.6-37 図に示す。これら全ての応答スペクトルを包絡して策定した水平方向の設計用応答スペクトル  $S_s-AH$  及び鉛直方向の設計用応答スペクトル  $S_s-AV$  を第 5.6-37 図に併せて示す。

設計用応答スペクトル  $S_s-AH$ ,  $S_s-AV$  のコントロール・ポイントの値を第 5.6-17 表に示す。

(b) 設計用模擬地震波

基準地震動  $S_s-A$  は、設計用模擬地震波  $S_s-AH$ ,  $S_s-AV$  で表すものとする。

設計用模擬地震波  $S_s-AH$ ,  $S_s-AV$  は、それぞれの応答スペクトルに適合するように地震動の振幅包絡線の経時的変化に基づいて、正弦波の重ね合わせによって作成する。これらの設計用模擬地震波の継続時間と振幅包絡線は、Noda et al. (2002) に基づき第 5.6-38 図の形状とし、振幅包絡線の経時的変化を第 5.6-18 表に示す。

設計用模擬地震波  $S_s-AH$ ,  $S_s-AV$  の作成結果を第 5.6-19 表に、設計用応答スペクトルに対する設計用模擬地震波の応答スペクトルの比を第 5.6-39 図に示す。

以上により策定した設計用模擬地震波  $S_s-AH$ ,  $S_s-AV$  の加速度時刻歴波形を第 5.6-40 図に、最大加速度振幅値を第 5.6-20 表に示す。

## b. 断層モデルを用いた手法による基準地震動

「5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」において断層モデルを用いた手法により評価した検討用地震による地震動の応答スペクトル及び不確かさを考慮した応答スペクトルと上記 a. で設定した設計用応答スペクトル  $S_s-AH$ ,  $S_s-AV$  との比較を第 5.6-41 図に示す。

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果は、設計用応答スペクトル  $S_s-AH$ ,  $S_s-AV$  を全ての周期帯において下回る。このため、断層モデルを用いた手法による基準地震動は、応答スペクトルに基づく手法で設定した基準地震動  $S_s-A$  で代表させる。

### (2) 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動

震源を特定せず策定する地震動と基準地震動  $S_s-A$  の設計用応答スペクトル  $S_s-AH$ ,  $S_s-AV$  との比較を第 5.6-42 図に示す。第 5.6-20 表に示す 5 波が基準地震動  $S_s-A$  の設計用応答スペクトルを一部周期帯で上回ることから、「2004 年北海道留萌支庁南部地震 (K-NET 港町)」を基準地震動  $S_s-B1$ , 「2008 年岩手・宮城内陸地震 (栗駒ダム[右岸地山])」を  $S_s-B2$ , 「2008 年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 金ヶ崎)」を  $S_s-B3$ , 「2008 年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 一関東)」を  $S_s-B4$  (水平方向のみ) 及び「標準応答スペクトルを考慮した地震動」を  $S_s-B5$  として設定する。その応答スペクトルを第 5.6-43 図に、加速度時刻歴波形を第 5.6-44 図に示す。

### 5.6.4 基準地震動の超過確率

日本原子力学会 (2007) <sup>(83)</sup> に基づいて算定した敷地における地震動の一樣ハザードスペクトルと基準地震動の応答スペクトルを比較する。



震源については、地震発生様式ごとに、「特定震源モデルに基づく評価」及び「領域震源モデルに基づく評価」に分けて考慮することとし、確率論的地震ハザードに大きな影響を及ぼす認識論的不確かさを選定し、ロジックツリーを作成する。

ロジックツリーは、地震調査研究推進本部（2013）<sup>(84)</sup>の考え方にに基づき作成する。

地震調査研究推進本部（2013）では、「領域震源モデルに基づく評価」に用いる各領域の地震規模の設定に当たり、「モデル1」及び「モデル2」の2つの考え方を示しており、「モデル2」においては、地震規模が確率論的地震ハザード評価に与える影響を検討するために、各領域に「モデル1」より大きな地震規模を用いている。敷地での確率論的地震ハザード評価における「領域震源モデルに基づく評価」では、「モデル1」に加え「モデル2」についてもロジックツリーの分岐として考慮する。

設定したロジックツリーを第5.6-45図に示す。また、特定震源モデルのうち、断層による地震において評価対象とする活断層の諸元を第5.6-21表に、領域震源におけるロジックツリーの分岐ごとの最大地震規模を第5.6-22表に示す。

なお、プレート間地震及び海洋プレート内地震の長期評価に関する地震調査委員会（2019）<sup>(86)</sup>の知見があるが、本知見における地震規模及び発生間隔は、敷地での確率論的地震ハザード評価における設定と同等もしくは包絡されるものであることから、敷地での確率論的地震ハザード評価に影響はない。

基準地震動 $S_s-A$ の応答スペクトルと年超過確率ごとの一様ハザードスペクトルの比較を第5.6-46図に示す。基準地震動 $S_s-A$ の年超過確率は、 $10^{-4} \sim 10^{-5}$ 程度である。

また、「震源を特定せず策定する地震動」に基づき設定した基準地震動 Ss-B1～Ss-B5 の応答スペクトルと内陸地殻内地震の領域震源による一様ハザードスペクトルの比較を第 5.6-47 図に示す。基準地震動 Ss-B1～Ss-B5 の年超過確率は、 $10^{-4}$ ～ $10^{-5}$  程度である。

## 5.7 参考文献

- (1) 地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2009) : 日本の地震活動－被害地震から見た地域別の特徴－, 第2版
- (2) 文部省震災予防評議会編 (1941～1943) : 増訂 大日本地震史料, 第一卷～第三卷
- (3) 武者金吉 (1951) : 日本地震史料, 毎日新聞社
- (4) 東京大学地震研究所編 (1981～1994) : 新収 日本地震史料, 第一卷～第五卷, 補遺, 続補遺
- (5) 宇佐美龍夫編 (1998～2005) : 日本の歴史地震史料, 拾遺, 拾遺別巻, 拾遺二, 拾遺三
- (6) 宇佐美龍夫, 石井 寿, 今村隆正, 武村雅之, 松浦律子 (2013) : 日本被害地震総覧 599-2012, 東京大学出版会
- (7) 宇津徳治 (1999) : 地震活動総説, 東京大学出版会
- (8) 国立天文台編 (2018) : 理科年表平成 30 年, 丸善
- (9) 気象庁 (1951～2015) : 地震月報, 地震年報, 地震月報 (カタログ編), 地震・火山月報 (防災編) 他
- (10) 宇津徳治 (1982) : 日本付近のM6.0以上の地震および被害地震の表 : 1885年～1980年, 東京大学地震研究所彙報, Vol.57
- (11) Usami, T. (1979) : Study of Historical Earthquakes in Japan, Bulletin of the Earthquake Research Institute, Vol.54
- (12) 青森県 (1969) : 青森県大震災の記録－昭和43年の十勝沖地震－
- (13) 気象庁 (1995) : 災害時地震・津波速報, 平成6年(1994年)三陸はるか沖地震
- (14) 長谷川 昭, 海野徳仁, 高木章雄, 鈴木貞臣, 本谷義信, 亀谷 悟, 田中和夫, 澤田義博 (1983) : 北海道および東北地方における微小地震

- の震源分布—広域の験震データの併合処理—, 地震第2輯, 第36巻
- (15) 松田時彦 (1975) : 活断層から発生する地震の規模と周期について, 地震第2輯, 第28巻
- (16) 地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2009) : 全国地震動予測地図
- (17) 地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2012) : 三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価 (第二版) について
- (18) 気象庁, 消防庁 (2009) : 震度に関する検討会報告書, 平成21年3月
- (19) Kosuga, M. , T. Sato, A. Hasegawa, T. Matsuzawa, S. Suzuki and Y. Motoya (1996) : Spatial distribution of intermediate-depth earthquakes with horizontal or vertical nodal planes beneath northeastern Japan, *Physics of the Earth and Planetary Interiors* 93
- (20) 海野徳仁, 長谷川 昭, 高木章雄, 鈴木貞臣, 本谷義信, 亀谷 悟, 田中和夫, 澤田義博 (1984) : 北海道及び東北地方における稍深発地震の発震機構—広域の験震データの併合処理—, 地震 第2輯, 第37巻
- (21) Kita, S. , T. Okada, A. Hasegawa, J. Nakajima and T. Matsuzawa (2010) : Existence of interplane earthquakes and neutral stress boundary between the upper and lower planes of the double seismic zone beneath Tohoku and Hokkaido, northeastern Japan, *Tectonophysics*, 496
- (22) 地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2010) : 全国地震動予測地図 : —地図を見て私の街の揺れを知る—
- (23) 菊地正幸, 金森博雄 (1995) : 広帯域地震記録による1994年北海道東方沖地震の震源メカニズム, *月刊地球*, Vol.17, No.5
- (24) Seno, T. and M. Yoshida (2004) : Where and why do large shallow

intraslab earthquakes occur ?, Physics of the Earth and Planetary Interiors 141

- (25) 国立研究開発法人 防災科学技術研究所, 広帯域地震観測網 F-net :  
<http://www.fnet.bosai.go.jp/>
- (26) Boore, D. M. (1983): STOCHASTIC SIMULATION OF HIGH-FREQUENCY GROUND MOTIONS BASED ON SEISMOLOGICAL MODELS OF THE RADIATED SPECTRA, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 73, No. 6
- (27) 入倉孝次郎, 香川敬生, 関口春子(1997): 経験的グリーン関数を用いた強震動予測方法の改良, 日本地震学会講演予稿集, 1997年度秋季大会, B25
- (28) 釜江克弘, 入倉孝次郎, 福知保長 (1991) : 地震のスケーリング則に基づいた大地震時の強震動予測 統計的波形合成法による予測, 日本建築学会構造系論文集, 第430号
- (29) Hisada, Y. (1994) : An Efficient Method for Computing Green's Functions for a Layered Half-Space with Sources and Receivers at Close Depths, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 84, No. 5
- (30) 小林喜久二, 植竹富一, 土方勝一郎 (2005) : 地震動の水平/上下スペクトル振幅比の逆解析による地下構造推定法の標準化に関する検討, 日本建築学会大会学術講演梗概集, B-2, 構造II
- (31) 小林喜久二, 久家英夫, 植竹富一, 真下 貢, 小林啓美 (1999) : 伝達関数の多地点同時逆解析による地盤減衰の推定 その3 Q値の基本式に関する検討, 日本建築学会大会学術講演梗概集, B-2, 構造II
- (32) 岩田知孝, 入倉孝次郎 (1986) : 観測された地震波から, 震源特性・伝

播経路特性及び観測点近傍の地盤特性を分離する試み，地震第2輯，  
第39巻

- (33) 国立研究開発法人 防災科学技術研究所，強震観測網 (K-NET, KiK-net) : <http://www.kyoshin.bosai.go.jp/>
- (34) 地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2004) : 三陸沖北部の地震を想定した強震動評価について
- (35) 永井理子，菊地正幸，山中佳子 (2001) : 三陸沖における再来大地震の震源過程の比較研究－1968年十勝沖地震と1994年三陸はるか沖地震の比較－，地震第2輯，第54巻
- (36) 地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2017) : 千島海溝沿いの地震活動の長期評価 (第三版)
- (37) Noda, S. , K. Yashiro, K. Takahashi, M. Takemura, S. Ohno, M. Tohdo and T. Watanabe (2002) : RESPONSE SPECTRA FOR DESIGN PURPOSE OF STIFF STRUCTURES ON ROCK SITES, OECD-NEA Workshop on the Relations between Seismological Data and Seismic Engineering Analysis, Oct.16-18, Istanbul
- (38) 独立行政法人 原子力安全基盤機構 (2004) : 平成15年度 地震記録データベースSANDELのデータ整備と地震発生上下限層深さの評価に関する報告書, JNES/SAE04-017
- (39) 伊藤 潔 (2002) : 地殻内地震発生層, 月刊地球, 号外 No. 38
- (40) 入倉孝次郎, 三宅弘恵 (2001) : シナリオ地震の強震動予測, 地学雑誌, 110 (6)
- (41) 吉井弘治, 伊藤 潔 (2001) : 近畿地方北部の地震波速度構造と地震発生層, 地球惑星科学連合学会 2001年合同大会
- (42) 廣瀬一聖, 伊藤 潔 (2006) : 広角反射法および屈折法解析による近畿

- 地方の地殻構造の推定，京都大学防災研究所年報，第 49 号 B
- (43) 地球科学総合研究所 (2014) : 原子力施設等防災対策等委託費 (原子力施設における断層等の活動性判定に係る評価手法の調査研究) 報告書，平成 25 年度 第 1 分冊
- (44) 長谷川 昭，中島淳一，海野徳仁，三浦 哲，諏訪謡子 (2004) : 東北日本弧における地殻の変形と内陸地震の発生様式，地震第 2 輯，第 56 卷
- (45) Tanaka, A. and Y. Ishikawa (2005) : Crustal thermal regime inferred from magnetic anomaly data and its relationship to seismogenic layer thickness : The Japanese islands case study, Physics of the Earth and Planetary Interiors, 152
- (46) 大久保泰邦 (1984) : 全国のキュリー一点解析結果，地質ニュース，第 362 号
- (47) 村松郁栄 (1969) : 震度分布と地震のマグニチュードとの関係，岐阜大学教育学部研究報告，自然科学，第 4 卷，第 3 号
- (48) 勝又 護，徳永規一 (1971) : 震度Ⅳの範囲と地震の規模および震度と加速度の対応，験震時報，第 36 卷，第 3，4 号
- (49) 地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2003) : 日本海東縁部の地震活動の長期評価について
- (50) Irikura, K. (1986) : PREDICTION OF STRONG ACCELERATION MOTIONS USING EMPIRICAL GREEN'S FUNCTION, 第 7 回日本地震工学シンポジウム
- (51) 入倉孝次郎，釜江克宏 (1999) : 1948 年福井地震の強震動—ハイブリッド法による広周期帯域強震動の再現—，地震第 2 輯，第 52 卷
- (52) 諸井孝文，広谷 浄，石川和也，水谷浩之，引間和人，川里 健，生玉真也，釜田正毅 (2013) : 標準的な強震動レシピに基づく東北地方太平洋沖巨大地震の強震動の再現，日本地震工学会第 10 回年次大会梗概集

- (53) 地震調査研究推進本部地震調査委員会（2004）：千島海溝沿いの地震活動の長期評価（第二版）について
- (54) 入倉孝次郎（2012）：海溝型巨大地震の強震動予測のための震源モデルの構築，第40回地盤震動シンポジウム
- (55) 佐藤智美（2010）：逆断層と横ずれ断層の違いを考慮した日本の地殻内地震の短周期レベルのスケーリング則，日本建築学会構造系論文集，第75巻，第651号
- (56) 壇 一男，渡辺基史，佐藤俊明，石井 透（2001）：断層の非一様すべり破壊モデルから算定される短周期レベルと半経験的波形合成法による強震動予測のための震源断層のモデル化，日本建築学会構造系論文集，第545号
- (57) 佐藤智美（2003）：中小地震の応力降下量の断層タイプ・震源深さ依存性及び地域性に関する研究，土木学会地震工学論文集，Vol. 27
- (58) 片岡正次郎，佐藤智美，松本俊輔，日下部毅明（2006）：短周期レベルをパラメータとした地震動強さの距離減衰式，土木学会論文集A，vol. 62，no. 4
- (59) 地震調査研究推進本部地震調査委員会（2017）：震源断層を特定した地震の強震動予測手法（「レシピ」）
- (60) 佐藤良輔，阿部勝征，岡田義光，島崎邦彦，鈴木保典（1989）：日本の地震断層パラメーター・ハンドブック，鹿島出版会
- (61) Kanamori, H. (1977) : The Energy Release in Great Earthquakes, Journal of Geophysical Research, Vol. 82
- (62) Somerville, P. , K. Irikura, R. Graves, S. Sawada, D. Wald, N. Abrahamson, Y. Iwasaki, T. Kagawa, N. Smith and A. Kowada (1999) : Characterizing Crustal Earthquake Slip Models for the



Prediction of Strong Ground Motion, Seismological Research Letters, Vol.70

- (63) 田島礼子, 松元康広, 司 宏俊, 入倉孝次郎 (2013) : 内陸地殻内および沈み込みプレート境界で発生する巨大地震の震源パラメータに関するスケーリング則の比較研究, 地震第2輯, 第66巻
- (64) Kurahashi, S. and K. Irikura (2013) : Short-Period Source Model of the 2011  $M_w$  9.0 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.103, No.2B
- (65) Asano, K. and T. Iwata (2012) : Source model for strong ground motion generation in the frequency range 0.1-10 Hz during the 2011 Tohoku earthquake, Earth Planets Space, 64
- (66) 佐藤智美 (2012) : 経験的グリーン関数法に基づく2011年東北地方太平洋沖地震の震源モデル-プレート境界地震の短周期レベルに着目して-, 日本建築学会構造系論文集, 第77巻, 第675号
- (67) 川辺秀憲, 釜江克弘 (2013) : 2011年東北地方太平洋沖地震の震源のモデル化, 日本地震工学会論文集, 第13巻, 第2号
- (68) Nakajima, J. , A. Hasegawa and S. Kita (2011) : Seismic evidence for reactivation of a buried hydrated fault in the Pacific slab by the 2011  $M_w$  9.0 Tohoku earthquake, Geophysical Research Letters, Vol.38
- (69) 佐藤智美, 巽 誉樹 (2002) : 全国の強震記録に基づく内陸地震と海溝性地震の震源・伝播・サイト特性, 日本建築学会構造系論文集, 第556号
- (70) Geller, R. J. (1976) : SCALING RELATIONS FOR EARTHQUAKE SOURCE PARAMETERS AND MAGNITUDES, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.66, No.5

- (71) 浅野公之, 岩田知孝, 入倉孝次郎 (2004) : 2003年5月26日に宮城県沖で発生したスラブ内地震の震源モデルと強震動シミュレーション, 地震第2輯, 第57巻
- (72) 原田 怜, 釜江克宏 (2011) : 2011年4月7日宮城県沖のスラブ内地震の震源のモデル化
- (73) 川瀬 博, 松尾秀典 (2004) : K-NET, KiK-net, JMA震度計観測網による強震動波形を用いた震源・パス・サイト各特性の分離解析, 日本地震工学会論文集, 第4巻, 第1号
- (74) 鶴来雅人, 田居 優, 入倉孝次郎, 古和田 明 (1997) : 経験的サイト増幅特性評価手法に関する検討, 地震第2輯, 第50巻
- (75) Kanno, T. , A. Narita, N. Morikawa, H. Fujikawa and Y. Fukushima (2006) : A New Attenuation Relation for Strong Ground Motion in Japan Based on Recorded Data, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.96, No.3
- (76) Zhao, J. X. , J. Zhang, A. Asano, Y. Ohno, T. Oouchi, T. Takahashi, H. Ogawa, K. Irikura, H. K. Thio, P. G. Somerville, Y. Fukushima and Y. Fukushima (2006) : Attenuation Relations of Strong Ground Motion in Japan Using Site Classification Based on Predominant Period, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.96, No.3
- (77) 内山泰生, 翠川三郎 (2006) : 震源深さの影響を考慮した工学的基盤における応答スペクトルの距離減衰式, 日本建築学会構造系論文集, 第606号
- (78) (欠番)
- (79) 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 (2009) : 地質学的歪みと測

- 地学的歪みの集中域と地震との関係，地震予知連絡会会報，第81巻
- (80) 岡田篤正（2002）：山陰地方の活断層の諸特徴，活断層研究，22
- (81) 井上大榮，宮腰勝義，上田圭一，宮脇明子，松浦一樹（2002）：2000年鳥取県西部地震震源域の活断層調査，地震第2輯，第54巻
- (82) 佐藤浩章，芝 良昭，東 貞成，功刀 卓，前田宜浩，藤原広行（2013）：物理探査・室内試験に基づく2004年留萌支庁南部地震の地震によるK-NET港町観測点（HKD020）の基盤地震動とサイト特性評価，電力中央研究所報告
- (83) 社団法人 日本原子力学会（2007）：日本原子力学会標準 原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準：2007
- (84) 地震調査研究推進本部地震調査委員会（2013）：今後の地震動ハザード評価に関する検討～2013年における検討結果～
- (85) 地震調査研究推進本部地震調査委員会（2005）：「全国を概観した地震動予測地図」報告書
- (86) 地震調査研究推進本部地震調査委員会（2019）：日本海溝沿いの地震活動の長期評価
- (87) 武村雅之（1990）：日本列島およびその周辺地域に起こる浅発地震のマグニチュードと地震モーメントの関係，地震第2輯，第43巻
- (88) 内閣府（2020）：日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデルの検討について（概要報告） [http://www.bousai.go.jp/jishin/nihonkaiko\\_chishima/model/pdf/honbun.pdf](http://www.bousai.go.jp/jishin/nihonkaiko_chishima/model/pdf/honbun.pdf)

第 5.6-4 表 2011 年東北地方太平洋沖地震の各種震源モデルと「2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震」(基本モデル)とのパラメータの比較

(a) 田島他 (2013)<sup>(63)</sup> が取りまとめた各種震源モデルとの比較

		SMGA 総面積 (km <sup>2</sup> )	SMGA 全体の 短周期レベル (Nm/s <sup>2</sup> )	【参考】 SMGA の応力降下量 (MPa)
田島他 (2013) <sup>(63)</sup> による 取りまとめ	Kurahashi and Irikura (2013) <sup>(64)</sup>	5628	$1.74 \times 10^{20}$	21.44 (※)
	Asano and Iwata (2012) <sup>(65)</sup>	5042	$1.67 \times 10^{20}$	18.95 (※)
	佐藤 (2012) <sup>(66)</sup>	11475	$3.51 \times 10^{20}$	28.82 (※)
	川辺・釜江 (2013) <sup>(67)</sup>	6300	$1.74 \times 10^{20}$	18.26 (※)
	平均値	6730	$2.05 \times 10^{20}$	—
2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震 (基本モデル)		12500	$3.49 \times 10^{20}$	34.5 (SMGA 1, 2) 24.6 (SMGA 3~7)

[田島他 (2013)<sup>(63)</sup> より抜粋・一部加筆]

※：文献に記載されている各 SMGA の応力降下量を単純平均して算出。

(b) SMGA 面積比を変えた場合の諸井他 (2013)<sup>(52)</sup> の震源モデルとの比較

	SMGA 面積比 (※1)	SMGA 1 個の 面積 (km <sup>2</sup> )	SMGA 1 個の 短周期レベル (Nm/s <sup>2</sup> )
諸井他 (2013) <sup>(52)</sup>	0.080	1600 (※2) (40km×40km)	$1.66 \times 10^{20}$ (※3)
	0.125	2500 (50km×50km)	$1.33 \times 10^{20}$
	0.180	3600 (※2) (60km×60km)	$1.11 \times 10^{20}$ (※3)
	0.245	4900 (※2) (70km×70km)	$9.49 \times 10^{19}$ (※3)
2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえた地震 (基本モデル) SMGA 1, 2	0.125	2500 (50km×50km)	$1.86 \times 10^{20}$

※1：断層全体の面積 (100000km<sup>2</sup>) に対する SMGA 総面積の割合。

※2：断層全体の面積及び SMGA 面積比から算出される SMGA 総面積を、諸井他 (2013)<sup>(52)</sup> の震源モデルにおける SMGA の個数 (5 個) で等分して算出。

※3：※2 で算出した SMGA 1 個の面積及び諸井他 (2013)<sup>(52)</sup> に示される断層パラメータを用いて、地震調査研究推進本部 (2017)<sup>(59)</sup> の式により算出。

(c) 内閣府 (2020) <sup>(88)</sup> の日本海溝 (三陸・日高沖) モデルとの比較

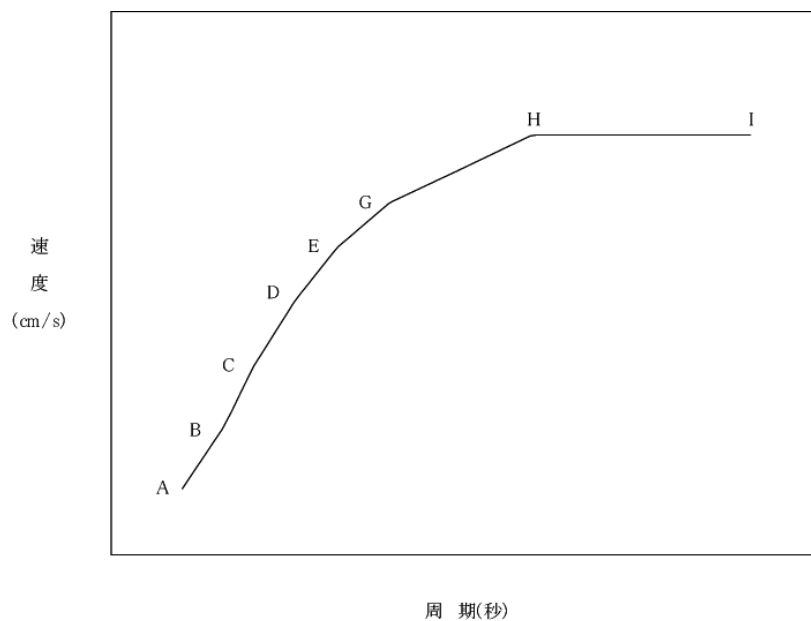
	SMGA1 個の 地震モーメント (※) (Nm)	SMGA1 個の 面積 (※) (km <sup>2</sup> )	SMGA1 個の 応力降下量 (※) (MPa)	SMGA1 個の 短周期レベル (※) (Nm/s <sup>2</sup> )
内閣府 (2020) <sup>(88)</sup>	$1.8 \times 10^{21}$	2746.6	30.0	$1.70 \times 10^{20}$
2011 年東北地方 太平洋沖地震を 踏まえた地震 (基本モデル)	$2.0 \times 10^{21}$	2500	34.5	$1.86 \times 10^{20}$

※：敷地に最も近い SMGA の値

第 5.6-13 表 標準応答スペクトルのコントロール・ポイント

標準応答 スペクトル		コントロール・ポイント				
		A	B	C	D	E
水平方向	周期 (s)	0.02	0.03	0.04	0.06	0.09
	速度 (cm/s)	1.910	3.500	6.300	12.000	20.000
鉛直方向	周期 (s)	0.02	0.03	0.04	0.06	0.09
	速度 (cm/s)	1.273	2.500	4.400	7.800	13.000

標準応答 スペクトル		コントロール・ポイント			
		F	G	H	I
水平方向	周期 (s)	0.15	0.30	0.60	5.00
	速度 (cm/s)	31.000	43.000	60.000	60.000
鉛直方向	周期 (s)	0.15	0.30	0.60	5.00
	速度 (cm/s)	19.000	26.000	35.000	35.000



擬似速度応答スペクトル

第 5.6-14 表 検討対象地震

No.	地震名	日時	モーメント マグニチュード $M_w$
1	2008 年岩手・宮城内陸地震	2008/ 6/14, 8:43	6.9
2	2000 年鳥取県西部地震	2000/10/ 6, 13:30	6.6

第 5.6-15 表 標準応答スペクトルに基づく地震基盤相当面における  
 模擬地震波の振幅包絡線の経時的变化

標準応答スペクトル	マグニチュード M	等価震源 距離 X <sub>eq</sub> (km)	継続時間 (s)	振幅包絡線の経時的变化 (s)		
				T <sub>b</sub>	T <sub>c</sub>	T <sub>d</sub>
水平方向 鉛直方向	7.0	10	29.80	3.72	16.31	29.80



第 5.6-16 表 標準応答スペクトルに基づく地震基盤相当面における  
模擬地震波の作成結果

標準応答 スペクトル	最大加速度 振幅値 (cm/s <sup>2</sup> )	S <sub>I</sub> 比	応答スペクトル比		
			平均値	最小値	標準偏差
水平方向	600	1.04	1.02	0.92	0.03
鉛直方向	400	1.01	1.01	0.86	0.03

$$S_I \text{比} = \frac{\int_{0.1}^{2.5} Sv(T)dt}{\int_{0.1}^{2.5} \bar{S}v(T)dt}$$

$S_I$  : 応答スペクトル強さ

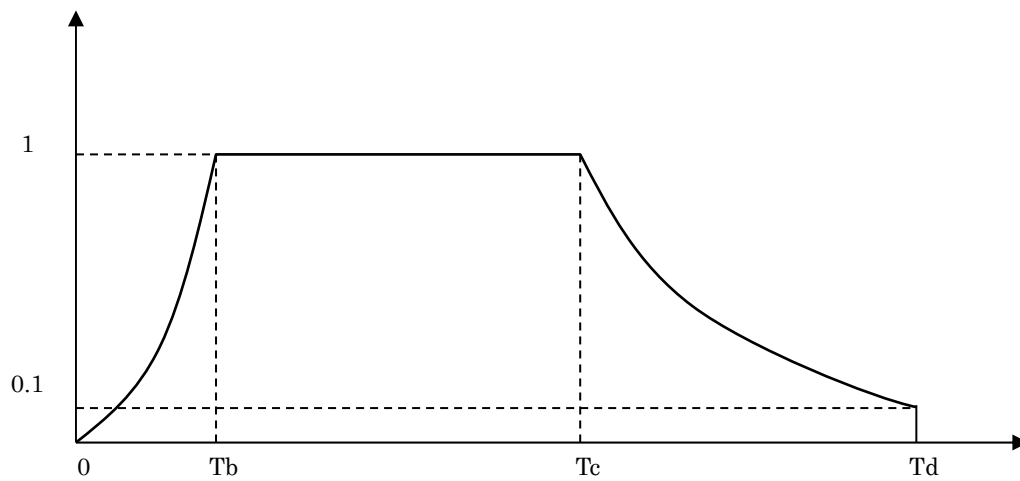
$Sv(T)$  : 設計用模擬地震波の擬似速度応答スペクトル (cm/s)

$\bar{S}v(T)$  : 目標とする設計用応答スペクトル (cm/s)

$T$  : 固有周期 (s)

第 5.6-20 表 基準地震動 S<sub>S</sub>-A 及び S<sub>S</sub>-B1～S<sub>S</sub>-B5

基準地震動		最大加速度振幅値 (cm/s <sup>2</sup> )		
		水平方向 1 (H1)	水平方向 2 (H2)	鉛直方向 (V)
S <sub>S</sub> -A	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	600		400
S <sub>S</sub> -B1	2004 年北海道留萌支庁南部地震 (K-NET 港町)	620		320
S <sub>S</sub> -B2	2008 年岩手・宮城内陸地震 (栗駒ダム右岸地山)	450	490	320
S <sub>S</sub> -B3	2008 年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 金ヶ崎)	430	400	300
S <sub>S</sub> -B4	2008 年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 一関東)	540	500	—
S <sub>S</sub> -B5	標準応答スペクトルを考慮した地震動	697		442



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

$$T_c - T_b = 10^{0.3M - 1.0}$$

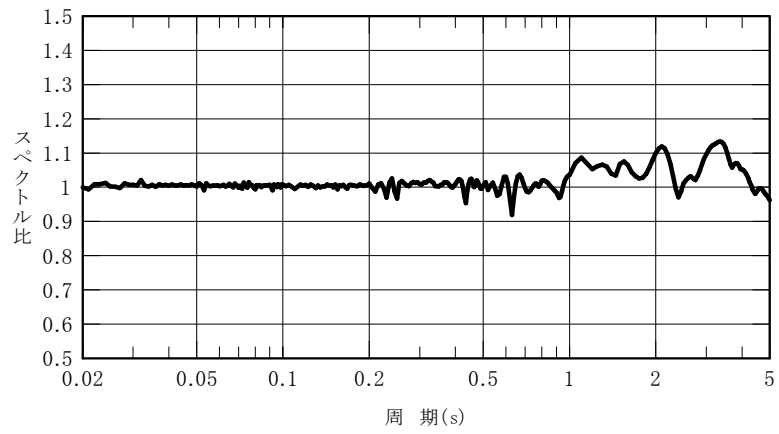
$$T_d - T_c = 10^{0.17M + 0.54 \log X_{eq} - 0.6}$$

ここで,

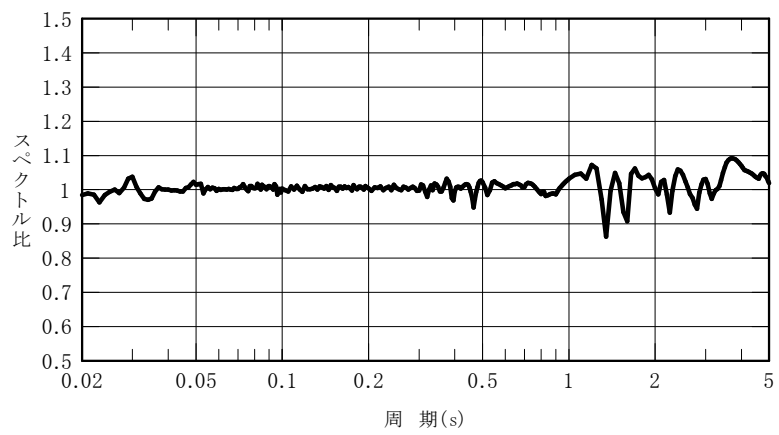
M 7.0

$X_{eq} = 10$  k m

第 5.6-31 図 継続時間及び振幅包絡線の経時的変化  
(標準応答スペクトルに基づく模擬地震波)

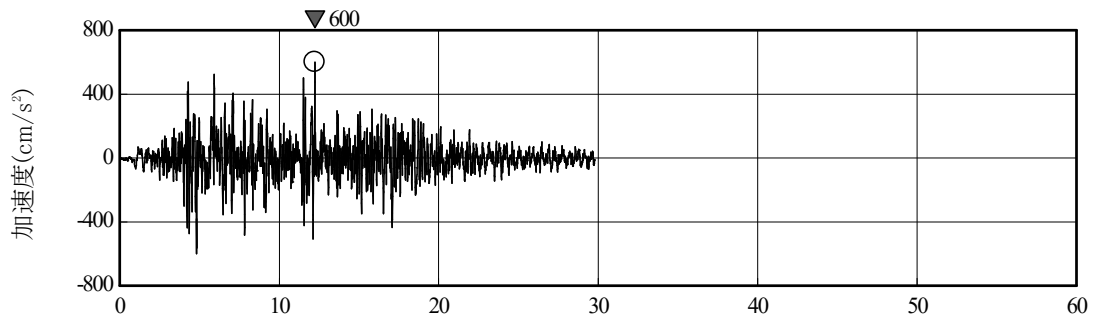


(a) 水平方向

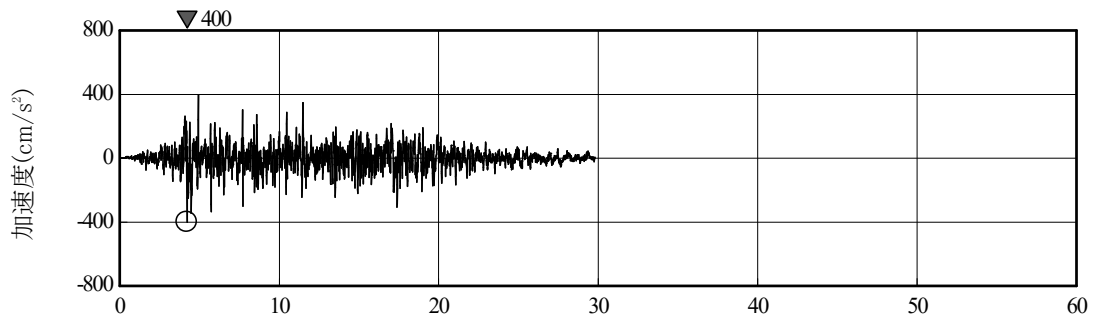


(b) 鉛直方向

第 5.6-32 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

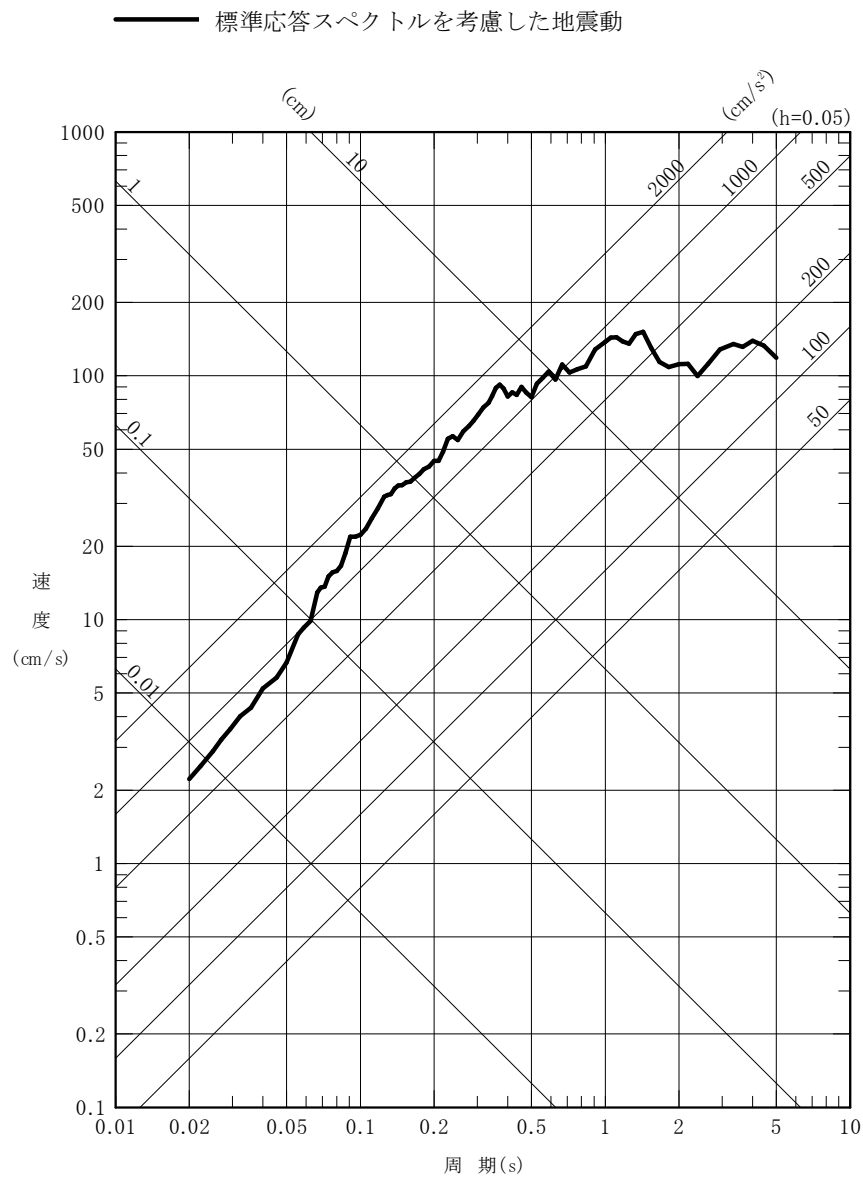


時間 (s)  
(a) 水平方向

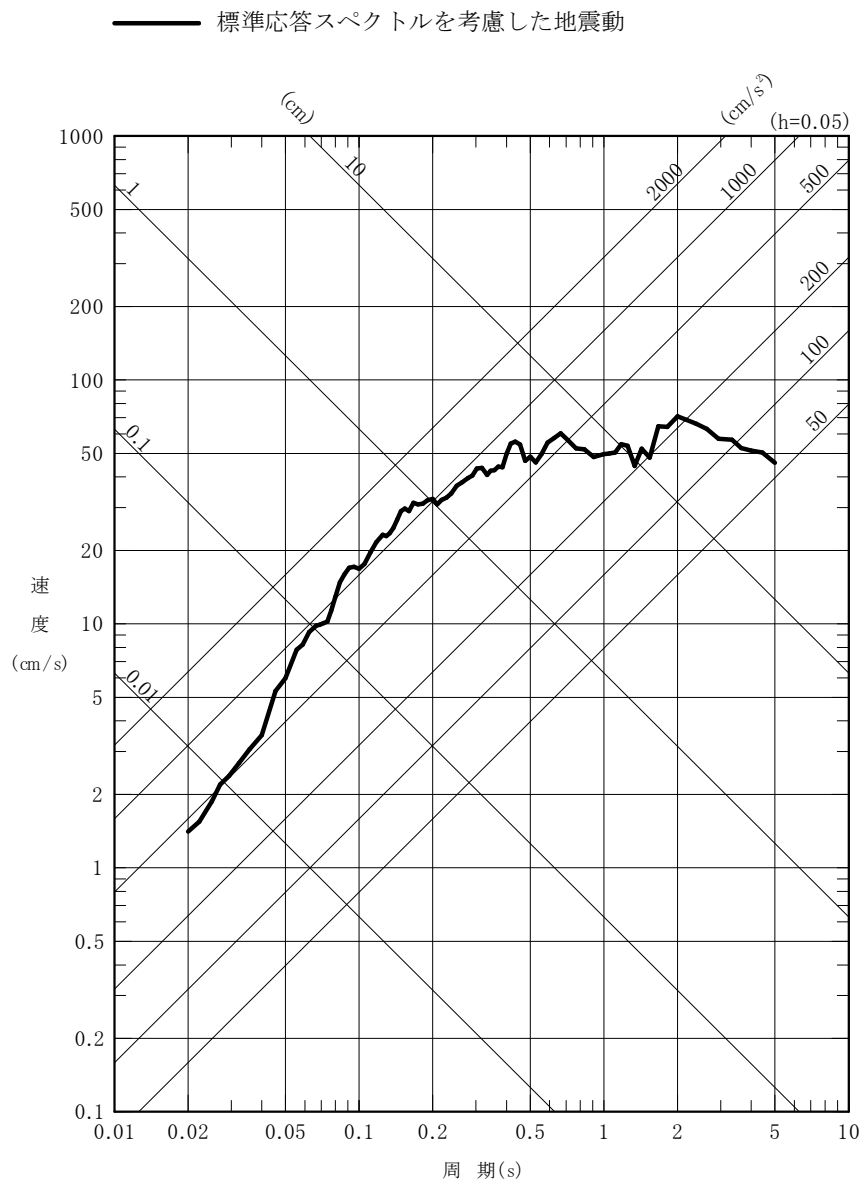


時間 (s)  
(b) 鉛直方向

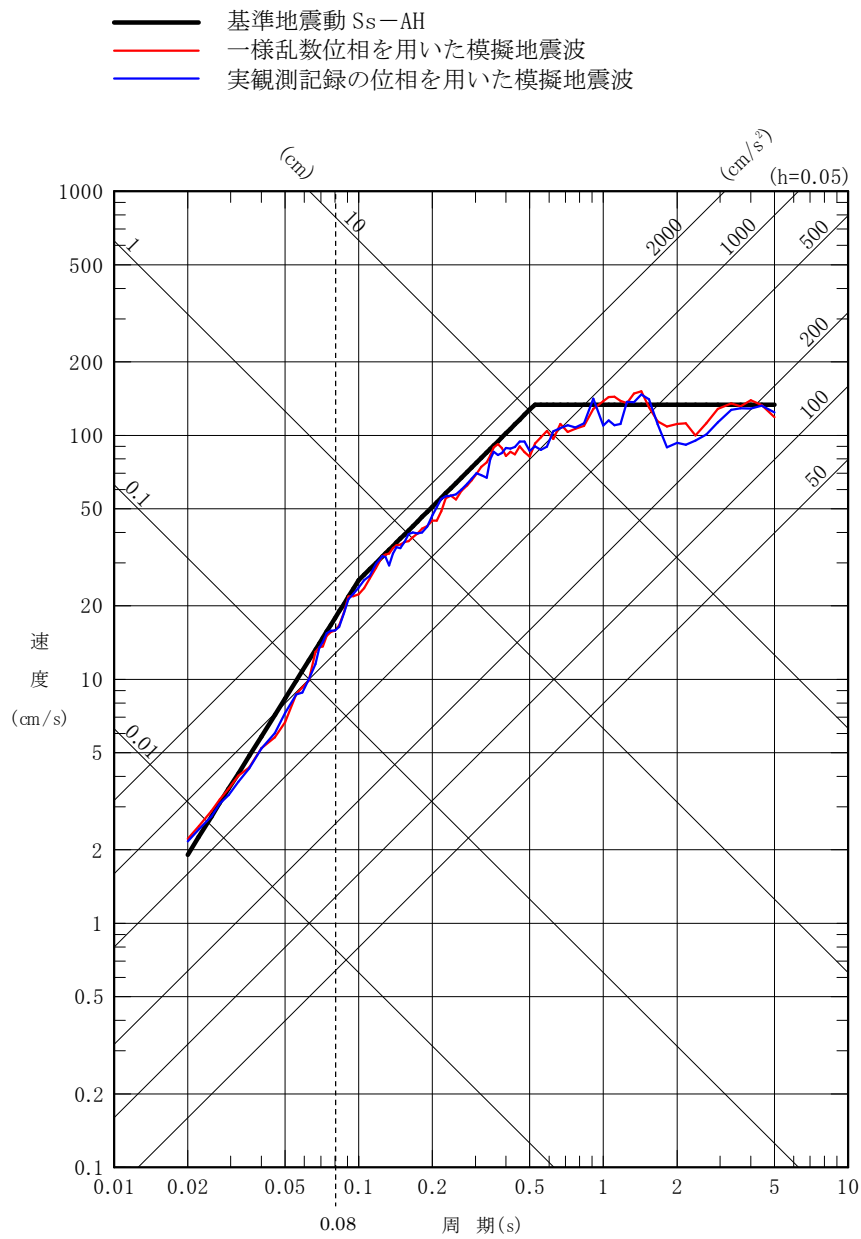
第 5.6-33 図 標準応答スペクトルに基づく地震基盤相当面における  
模擬地震波の時刻歴波形



第 5.6-34 図(1) 標準応答スペクトルを考慮した地震動の  
 応答スペクトル (水平方向)



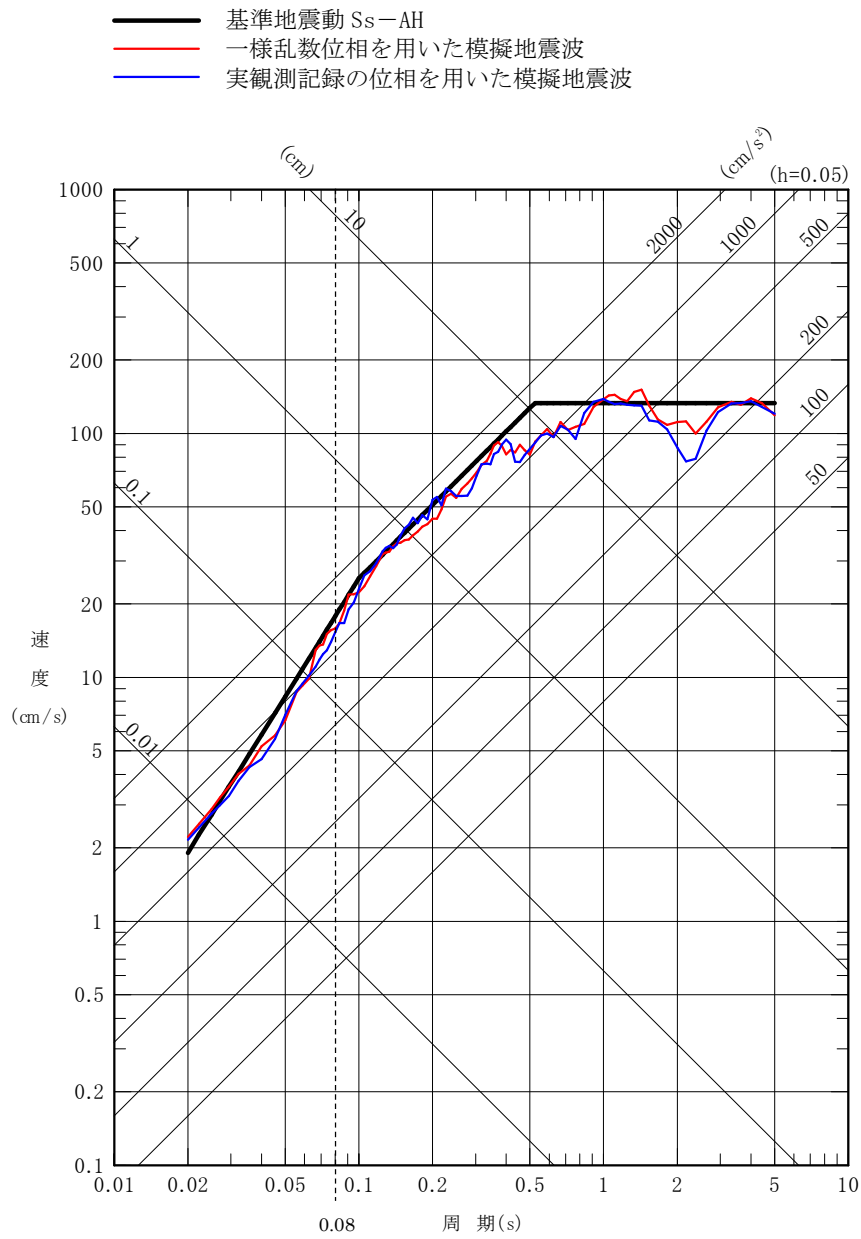
第 5.6-34 図(2) 標準応答スペクトルを考慮した地震動の  
応答スペクトル (鉛直方向)



(金属キャスク固有周期：0.08 秒 (水平, 1 次), 0.023 秒 (鉛直, 2 次))

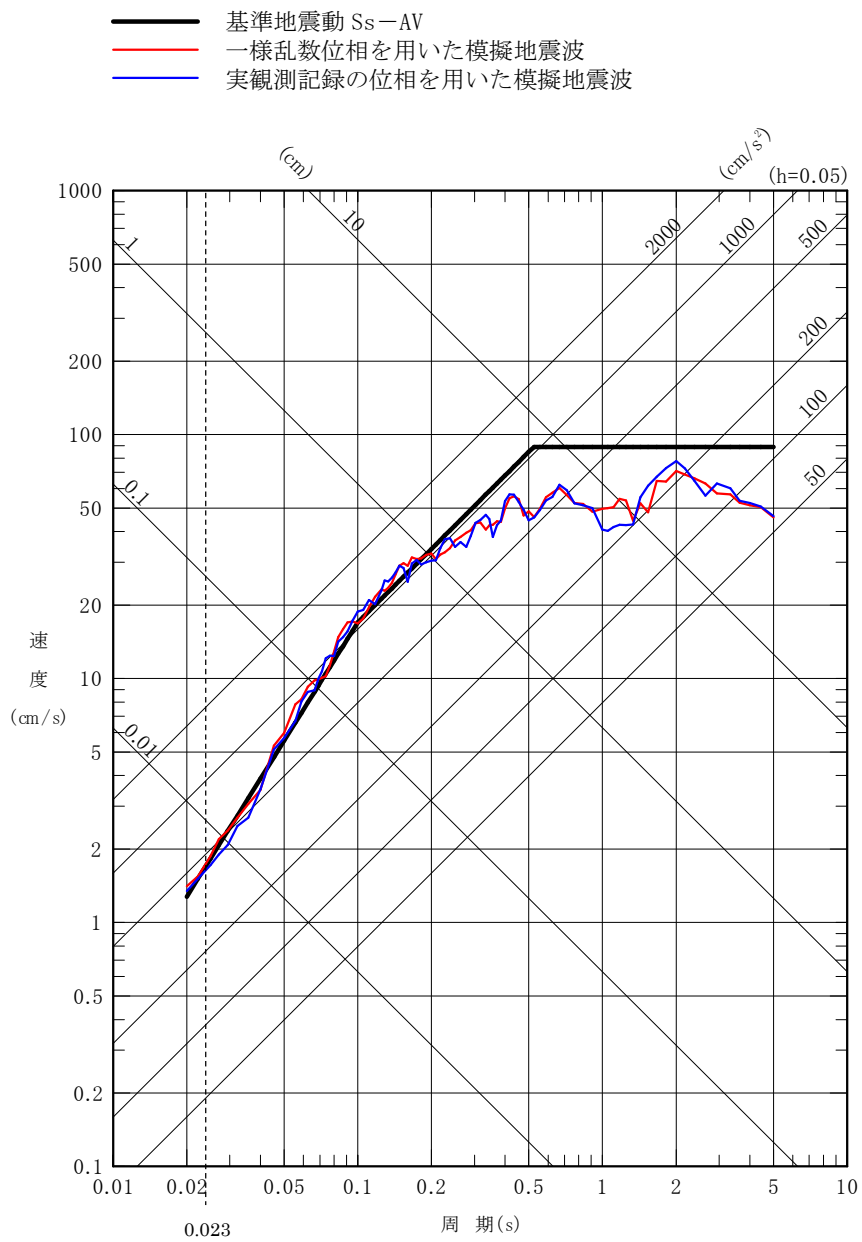
第 5.6-35 図(1) 解放基盤表面における模擬地震波の応答スペクトルの比較 (NS 方向)



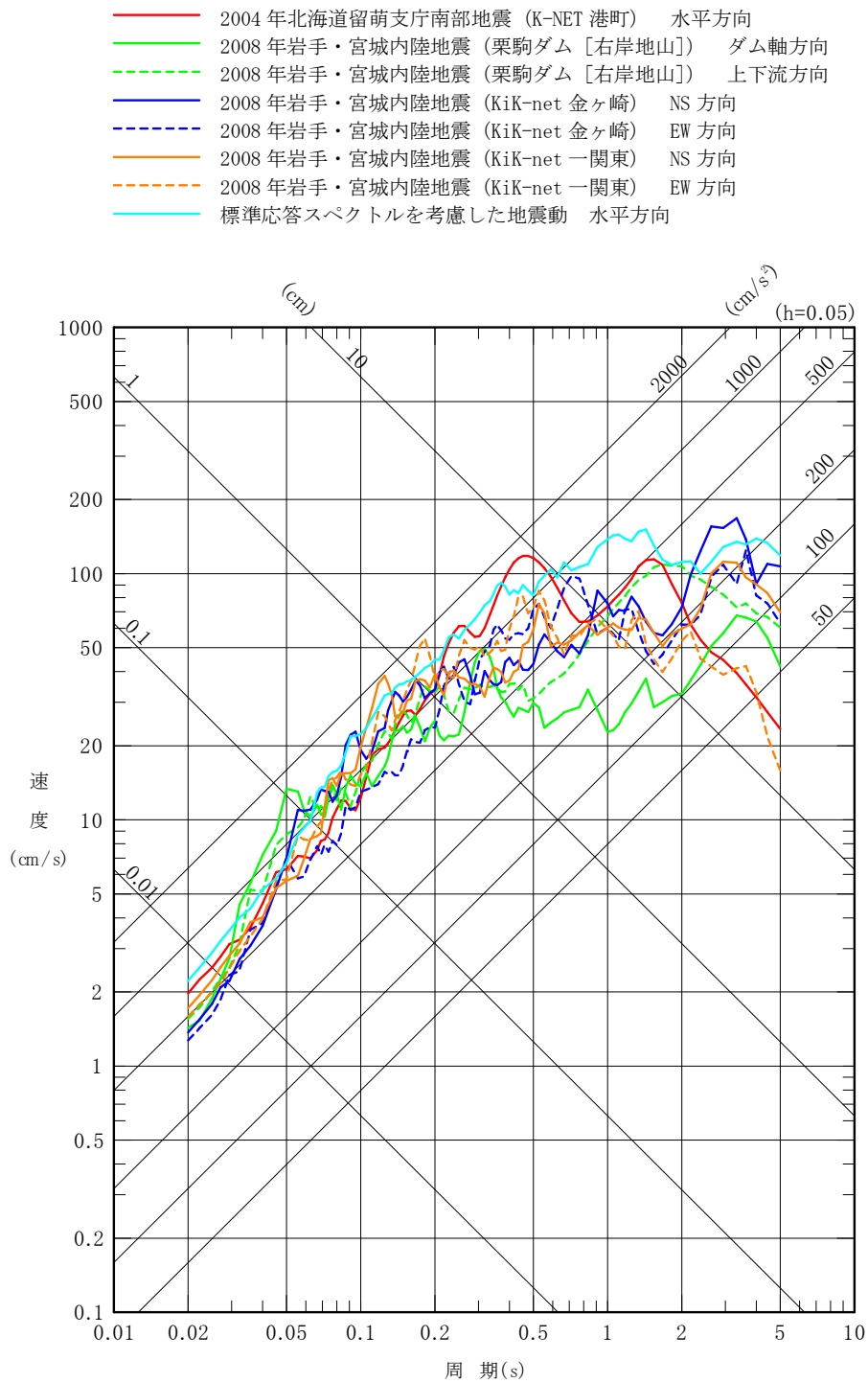


(金属キャスク固有周期 : 0.08 秒 (水平, 1 次), 0.023 秒 (鉛直, 2 次))

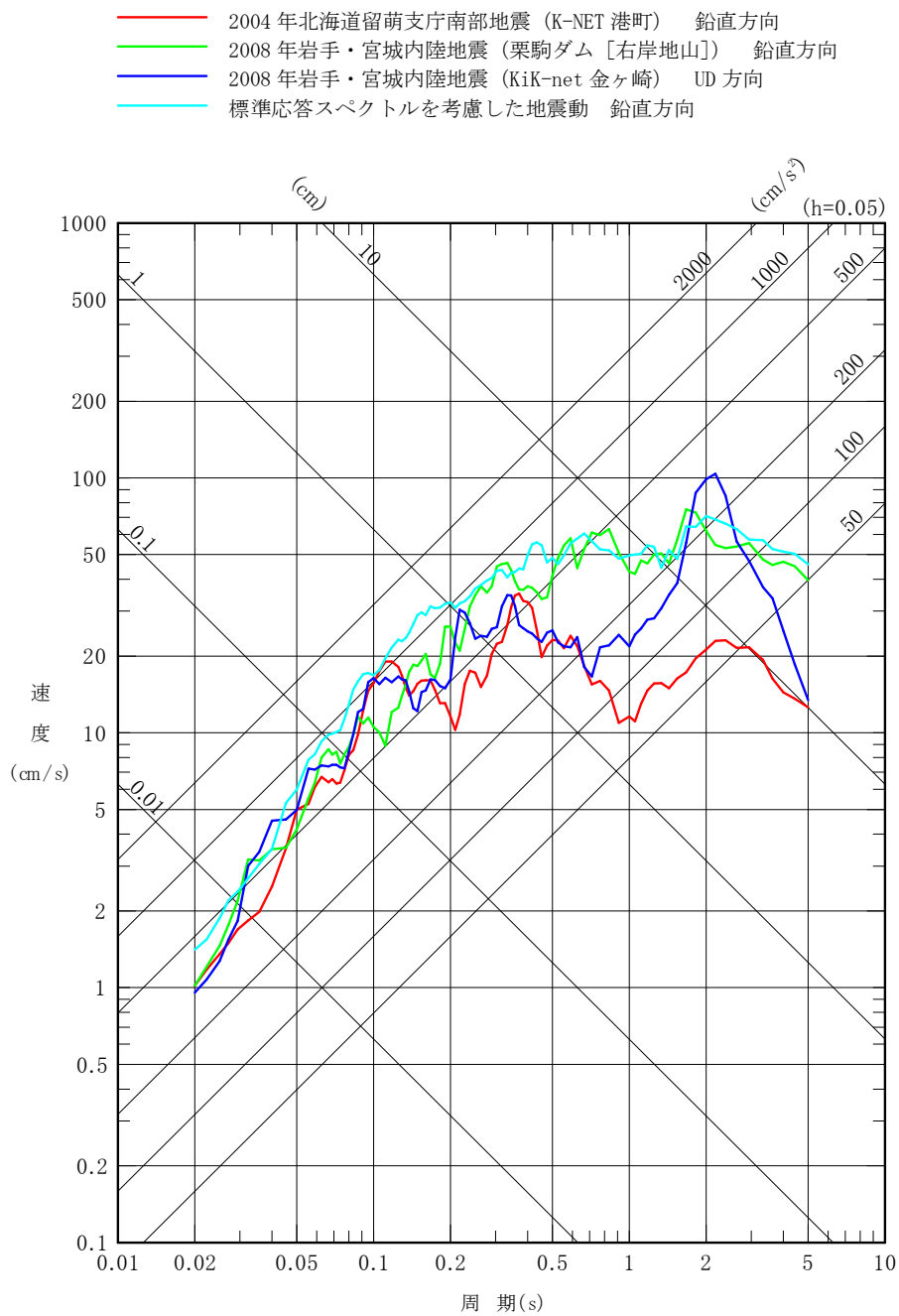
第 5.6-35 図(2) 解放基盤表面における模擬地震波の応答スペクトルの比較 (EW 方向)



第 5.6-35 図(3) 解放基盤表面における模擬地震波の応答スペクトルの比較 (UD 方向)

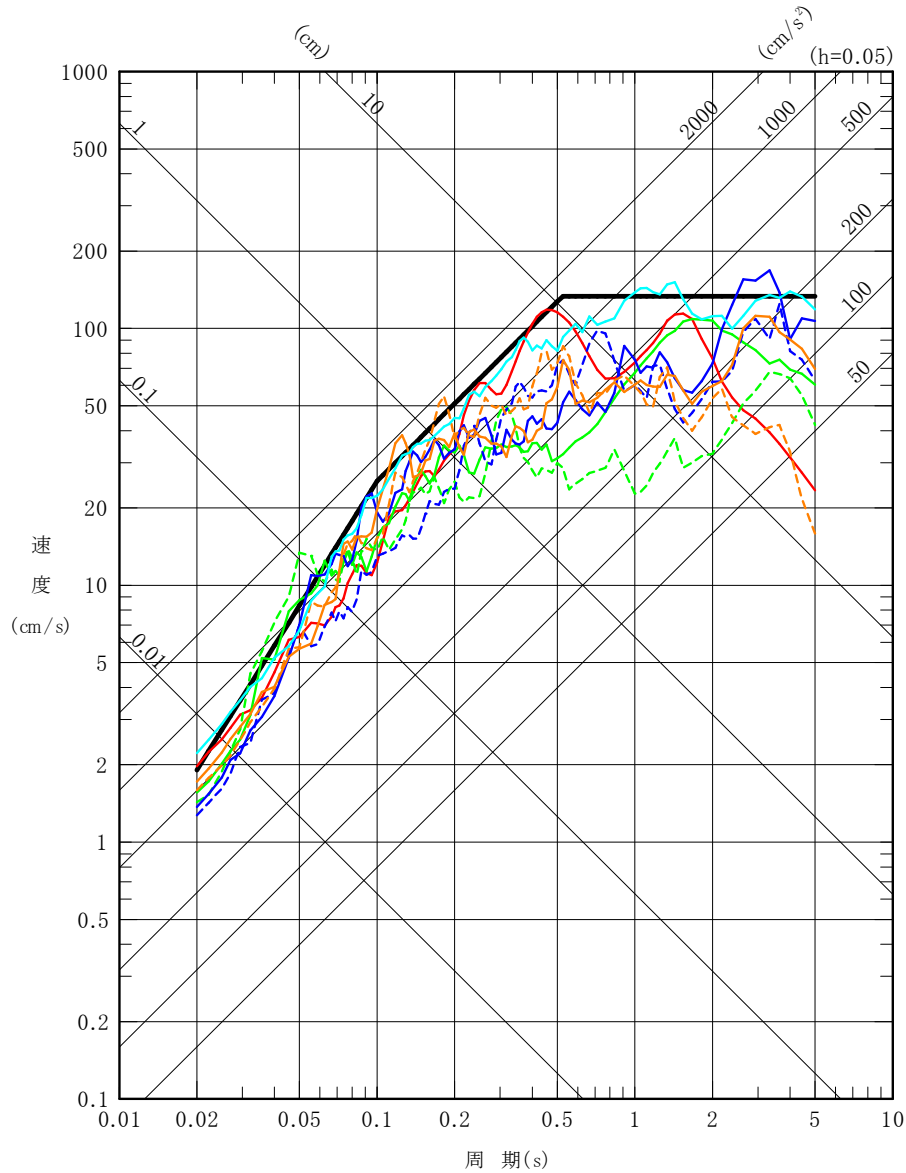


第 5.6-36 図(1) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル (水平方向)

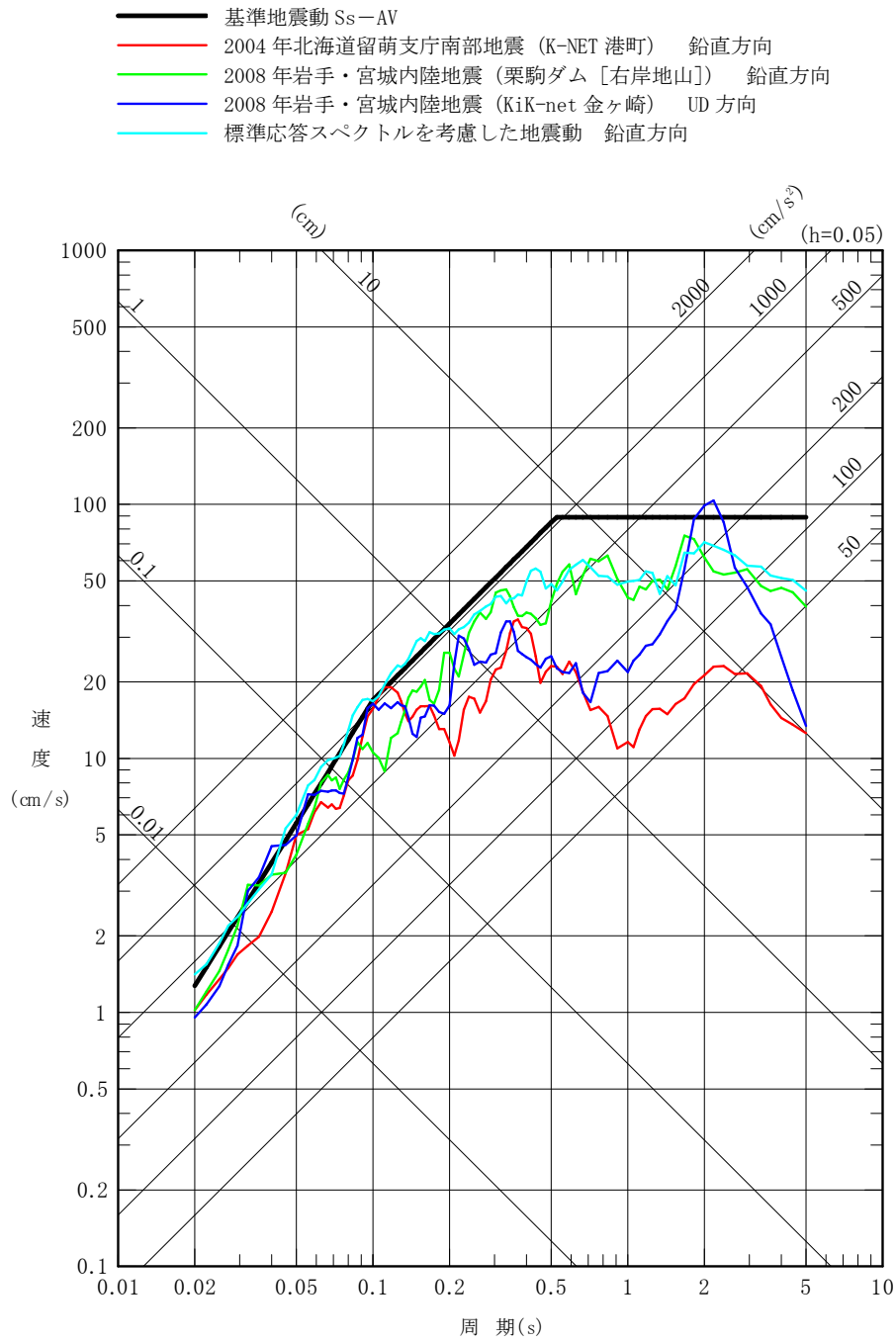


第 5.6-36 図(2) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル (鉛直方向)

- 基準地震動 Ss-AH
- 2004年北海道留萌支庁南部地震 (K-NET 港町) 水平方向
- 2008年岩手・宮城内陸地震 (栗駒ダム [右岸地山]) ダム軸方向
- - - 2008年岩手・宮城内陸地震 (栗駒ダム [右岸地山]) 上下流方向
- 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 金ヶ崎) NS方向
- - - 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 金ヶ崎) EW方向
- 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 一関東) NS方向
- - - 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 一関東) EW方向
- 標準応答スペクトルを考慮した地震動 水平方向

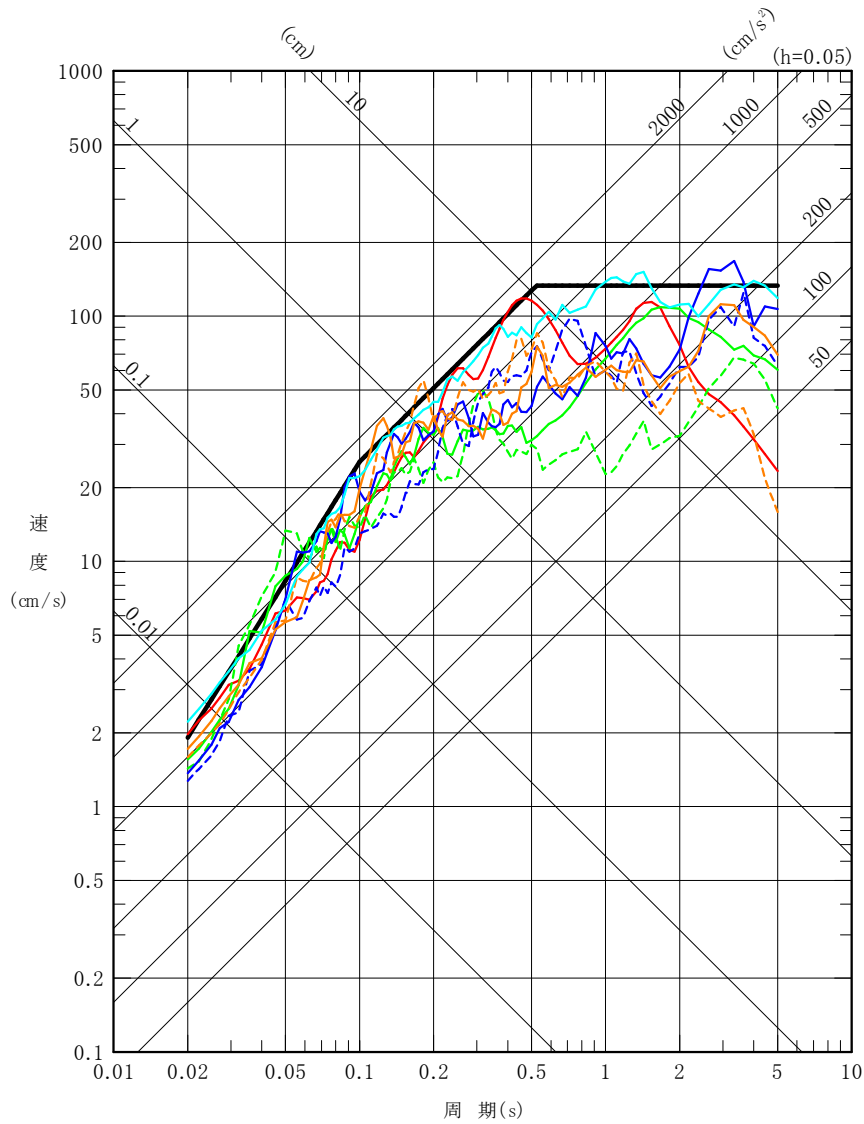


第 5.6-42 図(1) 震源を特定せず策定する地震動と  
基準地震動 Ss-A の比較 (水平方向)



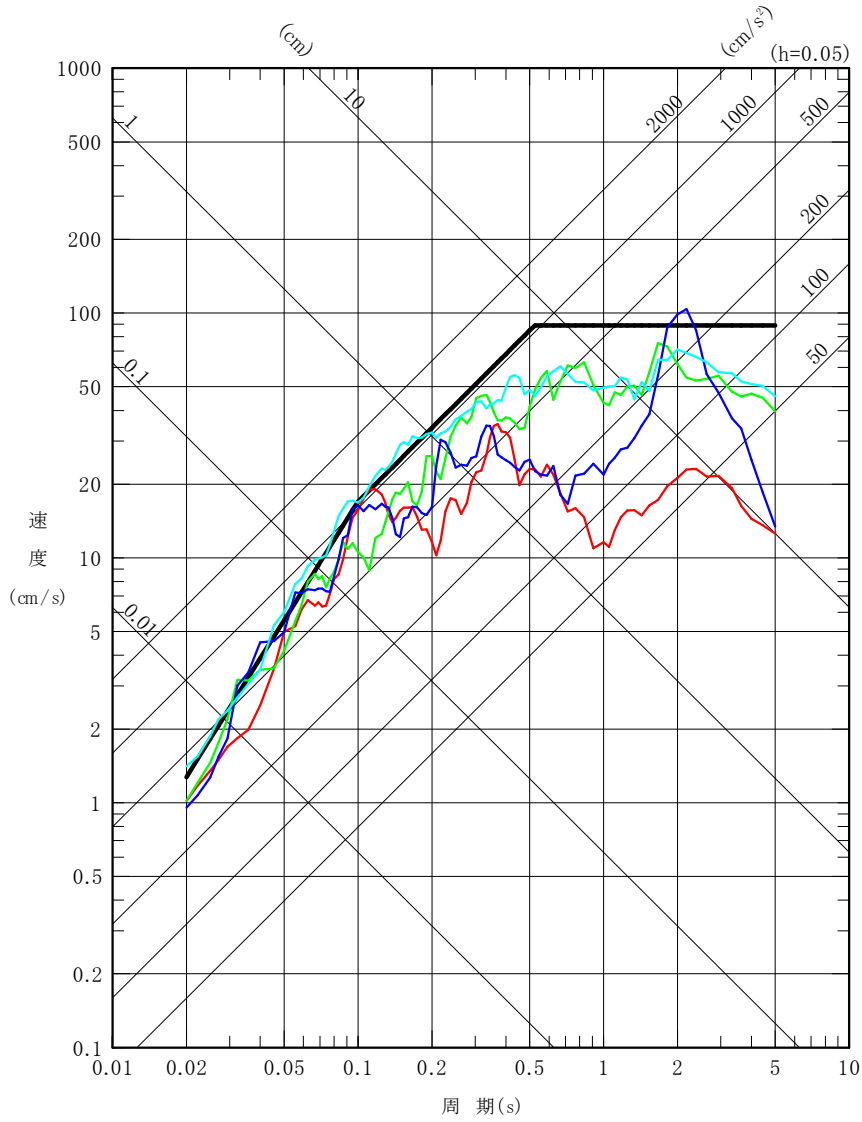
第 5.6-42 図(2) 震源を特定せず策定する地震動と基準地震動 Ss-A の比較 (鉛直方向)

- 基準地震動 Ss-AH
- 基準地震動 Ss-B1 2004年北海道留萌支庁南部地震 (K-NET 港町) 水平方向
- 基準地震動 Ss-B2 2008年岩手・宮城内陸地震 (栗駒ダム [右岸地山]) 水平方向1
- - - 基準地震動 Ss-B2 2008年岩手・宮城内陸地震 (栗駒ダム [右岸地山]) 水平方向2
- 基準地震動 Ss-B3 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 金ヶ崎) 水平方向1
- - - 基準地震動 Ss-B3 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 金ヶ崎) 水平方向2
- 基準地震動 Ss-B4 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 一関東) 水平方向1
- - - 基準地震動 Ss-B4 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 一関東) 水平方向2
- 基準地震動 Ss-B5 標準応答スペクトルを考慮した地震動 水平方向



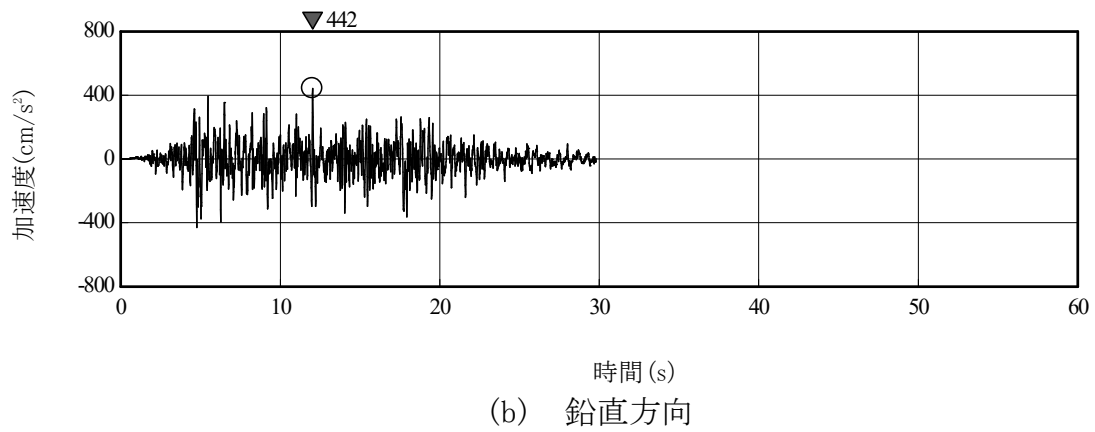
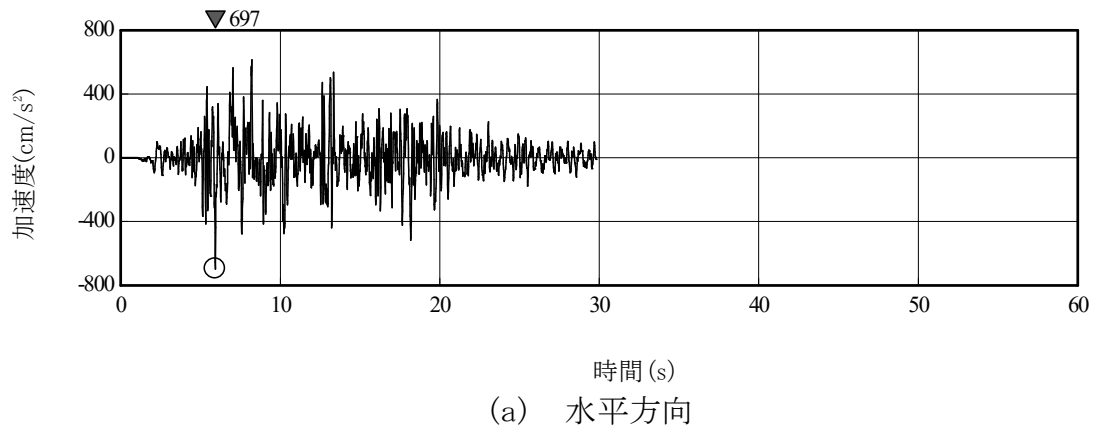
第 5.6-43 図(1) 基準地震動 Ss-A 及び  
基準地震動 Ss-B1~Ss-B5 (水平方向)

- 基準地震動 Ss-AV
- 基準地震動 Ss-B1 2004年北海道留萌支庁南部地震 (K-NET 港町) 鉛直方向
- 基準地震動 Ss-B2 2008年岩手・宮城内陸地震 (栗駒ダム [右岸地山]) 鉛直方向
- 基準地震動 Ss-B3 2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net 金ヶ崎) 鉛直方向
- 基準地震動 Ss-B5 標準応答スペクトルを考慮した地震動 鉛直方向

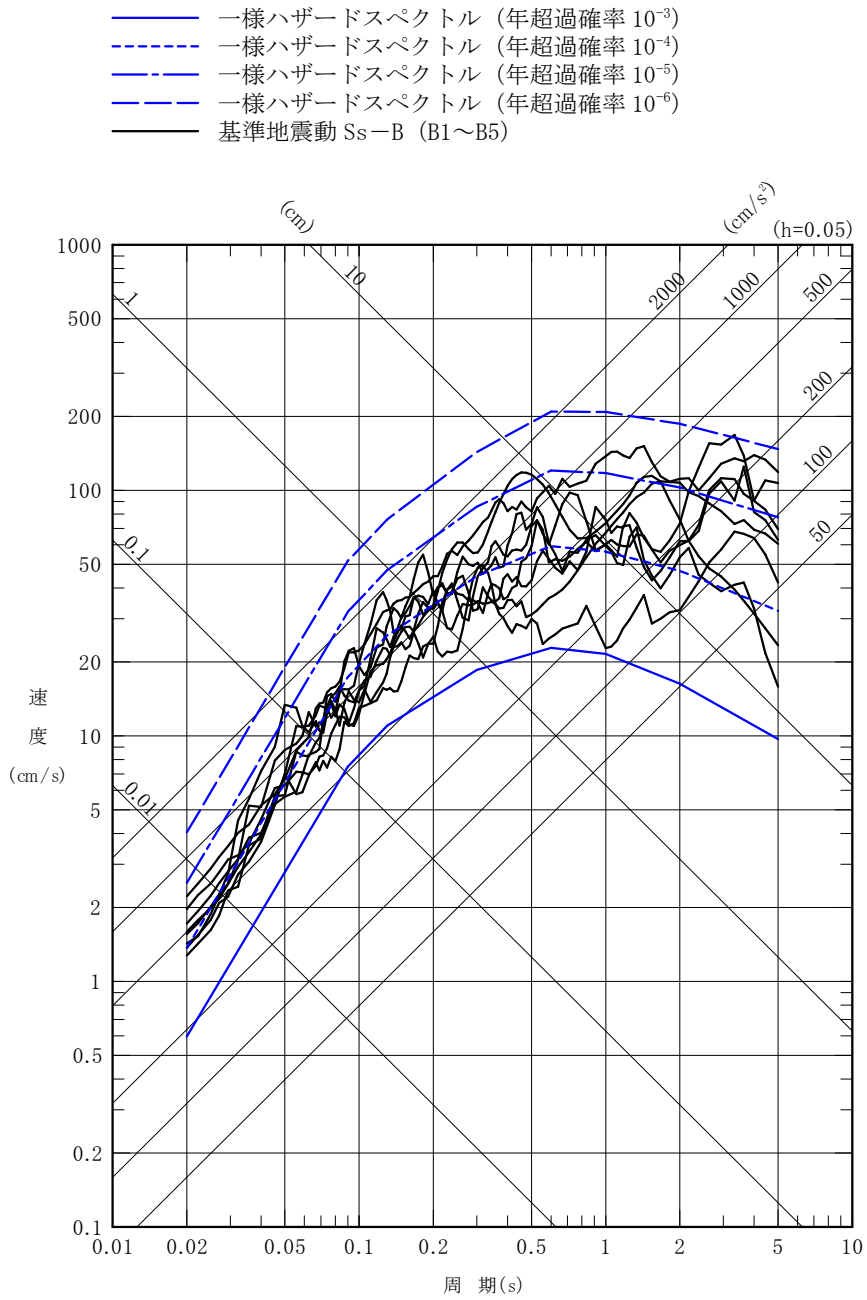


第 5.6-43 図(2) 基準地震動 Ss-A 及び  
基準地震動 Ss-B1~Ss-B5 (鉛直方向)

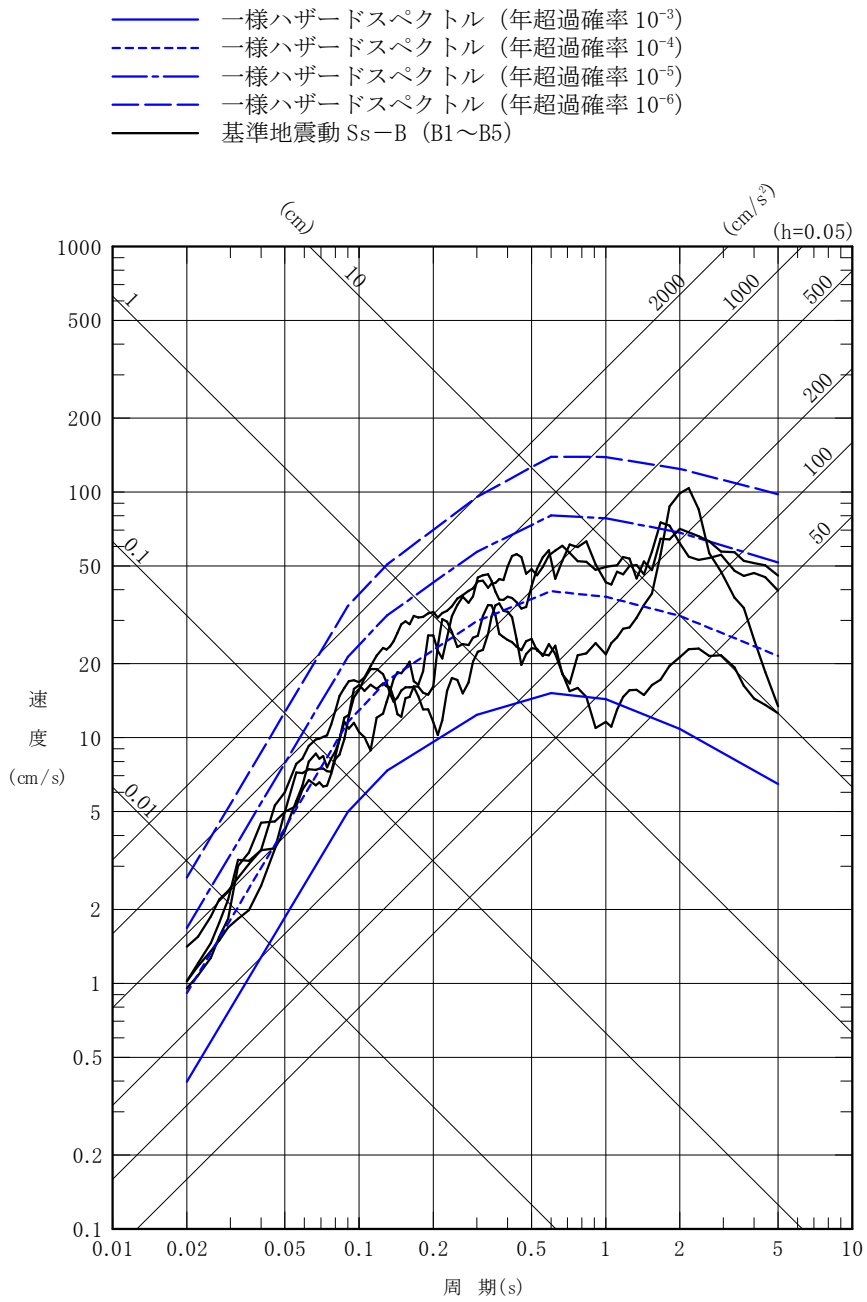




第 5.6-44 図 (5) 基準地震動 Ss-B5 の時刻歴波形



第 5.6-47 図(1) 基準地震動 Ss-B1~Ss-B5 と一様ハザードスペクトルの比較 (水平方向)



第 5.6-47 図(2) 基準地震動  $S_s-B1 \sim S_s-B5$  と同様ハザードスペクトルの比較 (鉛直方向)

## 7. 火山

### 7.2 調査内容

#### 7.2.1 文献調査

文献調査では、使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山を抽出するため、使用済燃料貯蔵施設の敷地（以下、「敷地」という。）を中心とする半径 160km の範囲の第四紀火山（以下、「地理的領域内の第四紀火山」という。）について、火山噴出物、火山噴出中心位置、噴出物種類、活動時期、噴出物分布等を調査した。主な文献としては、以下のものがある。

独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター（現 国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター，以下、「地質調査総合センター」という。）

200 万分の 1 「日本の火山（第 3 版）」（中野ほか編，2013）<sup>(1)</sup>

通商産業省工業技術院地質調査所（現 国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター，以下、「地質調査所」という。）

#### 20 万分の 1 地質図幅

はこだて おしまおしま  
「函館及び渡島大島」（1984）<sup>(2)</sup>

しりや  
「尻屋崎」（1972）<sup>(3)</sup>

のへじ のへじ  
「野辺地」（1963）<sup>(4)</sup>，「野辺地」（2021）<sup>(82)</sup>

「青森（第 2 版）」（1993）<sup>(5)</sup>

#### 50 万分の 1 地質図幅

「青森」（1960）<sup>(6)</sup>

#### 火山地質図

「恵山火山地質図」（2022）<sup>(83)</sup>

#### 気象庁編

「日本活火山総覧（第 4 版）」（2013）<sup>(7)</sup>

西来ほか編

「第四紀火山岩体・貫入岩体データベース」(2012) <sup>(8)</sup>

「第四紀噴火・貫入活動データベース」(2014) <sup>(9)</sup>

第四紀火山カタログ委員会編

「日本の第四紀火山カタログ Ver. 1.0」(1999) <sup>(10)</sup>

青森県

「青森県地質図(20万分の1)及び青森県の地質」(1998) <sup>(11)</sup>

海上保安庁海洋情報部

「海域火山データベース」<sup>(12)</sup>

町田・新井

「新編 火山灰アトラス」(2011) <sup>(13)</sup>

安藤ほか

「新版 地学教育講座2 地震と火山」(1996) <sup>(14)</sup>

## 7.3 検討結果

### 7.3.1 使用済燃料貯蔵施設の立地評価

#### 7.3.1.1 地理的領域内の第四紀火山

地理的領域内の第四紀火山及び火山地質図を第7.3-1図に示す。

地理的領域内には54の第四紀火山が分布する。

敷地は、下北半島北部の津軽海峡側のほぼ中央部に位置し、この位置は火山フロントの東側にあたる。

敷地北方には支笏カルデラ、倶多楽・登別火山群、洞爺カルデラ、北海道駒ヶ岳、恵山、渡島大島等があり、その周辺には火山岩及び火砕流堆積物が認められるが、敷地周辺には到達していない。

敷地が位置する下北半島には、恐山、陸奥燧岳、大畑カルデラ、野平カルデラ等があり、その周辺には火山岩及び火砕流堆積物が認められ、敷地を中心とする半径5km以内(以下、「敷地近傍」という。)に及んでいる。

敷地南方には、八甲田カルデラ、十和田、岩木山、秋田焼山、八幡平火山群等があり、その周辺には火山岩及び火砕流堆積物が認められるが、敷地周辺には到達していない。

#### 7.3.1.2 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山

地理的領域内の第四紀火山の活動期間を第7.3-1表に示す。

完新世に活動を行った火山として、樽前山、風不死岳(気象庁編(2013)<sup>(7)</sup>による「樽前山」に含まれる。)、恵庭岳、倶多楽・登別火山群(気象庁編(2013)<sup>(7)</sup>による「倶多楽」に相当する。)、有珠山、北八甲田火山群(気象庁編(2013)<sup>(7)</sup>による「八甲田山」に相当する。)、十和田、秋田焼山、八幡平火山群(気象庁編(2013)<sup>(7)</sup>による「八幡平」に相当する。)の14火山がある。

なお、恐山は完新世に噴火した火山ではないが、「概ね過去1万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」が活火山と定義されていることから、完新世に活動を行った火山として扱うこととした。

完新世に活動を行っていない火山(40火山)のうち、ホロホロ・徳舜<sup>とくしゅんべつ</sup>警、オロフレ・来馬<sup>らいば</sup>、尻別<sup>しりべつ</sup>岳<sup>だけ</sup>、横津<sup>よこつ</sup>岳<sup>だけ</sup>、陸奥燧<sup>たしろ</sup>岳<sup>だけ</sup>、田代<sup>たしろ</sup>岳<sup>だけ</sup>、藤沢<sup>ふじさわ</sup>森<sup>もり</sup>、南八甲田火山群、八甲田カルデラ、八幡<sup>はちまん</sup>岳<sup>だけ</sup>火山群、先十<sup>せん</sup>和田<sup>とわだ</sup>の11火山は、最後の活動からの経過期間が活動期間内の最大休止期間よりも短いとみなされる火山である。これらに対して、支笏<sup>わしべつ</sup>カルデラ、鷲<sup>わし</sup>別<sup>べつ</sup>岳<sup>だけ</sup>、洞爺<sup>どうや</sup>カルデラ、洞爺<sup>あぶた</sup>中<sup>しやまん</sup>島<sup>べやま</sup>、虻<sup>ながい</sup>田<sup>そ</sup>、写万<sup>さらん</sup>部<sup>べ</sup>山<sup>だけ</sup>、長磯<sup>に</sup>、砂蘭<sup>ごり</sup>部<sup>かわ</sup>岳<sup>おしま</sup>、濁川<sup>けなし</sup>カルデラ、渡島<sup>おしま</sup>毛無<sup>けなし</sup>山、木<sup>き</sup>地<sup>じ</sup>挽<sup>びき</sup>山<sup>やま</sup>、恵<sup>え</sup>山<sup>さん</sup>丸<sup>まる</sup>山<sup>やま</sup>、銭<sup>ぜ</sup>亀<sup>にがめ</sup>、函<sup>はこ</sup>館<sup>だて</sup>山<sup>やま</sup>、知<sup>しり</sup>内<sup>うち</sup>、渡<sup>おしま</sup>島<sup>こじま</sup>小<sup>こ</sup>島<sup>じま</sup>、大<sup>おほ</sup>畑<sup>はたけ</sup>カルデラ、野<sup>おほ</sup>平<sup>うたけ</sup>カルデラ、於<sup>だいら</sup>法<sup>こま</sup>岳<sup>がたけ</sup>、太<sup>いかり</sup>良<sup>が</sup>駒<sup>せき</sup>ヶ<sup>せき</sup>岳<sup>いかり</sup>、碓<sup>みつ</sup>ヶ<sup>もり</sup>関<sup>あじ</sup>カルデラ、三<sup>あ</sup>ツ<sup>じ</sup>森<sup>やま</sup>、阿<sup>あ</sup>闍<sup>じ</sup>羅<sup>ら</sup>山、沖<sup>おき</sup>浦<sup>うら</sup>カルデラ、稻<sup>いな</sup>庭<sup>にわ</sup>岳<sup>だけ</sup>、七<sup>ななし</sup>時<sup>しぐれ</sup>雨<sup>やま</sup>山、荒<sup>あ</sup>木<sup>き</sup>田<sup>だ</sup>山、高<sup>たか</sup>倉<sup>くら</sup>・黒<sup>くろ</sup>森<sup>しん</sup>、柴<sup>しば</sup>倉<sup>くら</sup>岳<sup>だけ</sup>については、最後の活動からの経過期間が活動期間内の最大休止期間よりも長いとみなされる火山である。

以上の結果、使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山として、樽前山、風不死岳、恵庭岳、倶多楽・登別火山群、ホロホロ・徳舜警、オロフレ・来馬、尻別岳、有珠山、北海道駒ヶ岳、横津岳、恵山、渡島大島、陸奥燧岳、恐山、岩木山、田代岳、藤沢森、南八甲田火山群、北八甲田火山群、八甲田カルデラ、八幡岳火山群、十和田、先十和田、秋田焼山、八幡平火山群の25火山を抽出した。

### 7.3.1.3 使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山の個別評価

使用済燃料貯蔵施設に影響を及ぼし得る火山の活動履歴に関する文献調査により、評価対象となる火山事象について第7.3-2表に整理した。

火砕物密度流については、恵庭岳、ホロホロ・徳舜警、渡島大島、藤沢

森，八幡平火山群の活動履歴に広範囲に及ぶ顕著な火砕物密度流の発生は認められない。また，樽前山，風不死岳，倶多楽・登別火山群，オロフレ・来馬，尻別岳，有珠山，北海道駒ヶ岳，横津岳，恵山，岩木山，田代岳，南八甲田火山群，北八甲田火山群，八甲田カルデラ，八幡岳火山群，十和田，先十和田，秋田焼山の周辺には，比較的広範囲に火砕流堆積物が分布するものの，敷地周辺では認められない（第 7.3-1 図）。したがって，これら 23 火山については，火砕物密度流が施設に影響を及ぼす可能性が十分に小さいと判断される。一方，恐山及び陸奥燧岳は，敷地周辺に位置し，火砕物密度流の発生が認められることから詳細検討の対象とした。

溶岩流，岩屑なだれ，地滑り及び斜面崩壊については，敷地からの距離が 50km 以上の 23 火山は対象外とし，敷地周辺に位置し，溶岩流，岩屑なだれの発生が認められる恐山及び陸奥燧岳を詳細検討の対象とした。

新しい火口の開口及び地殻変動については，敷地周辺に位置する恐山及び陸奥燧岳を詳細検討の対象とし，その他 23 火山については，敷地から十分離れていることから，これらの事象が施設に影響を及ぼす可能性は十分に小さいと判断される。



## 7.5 参考文献

- (1) 中野 俊・西来邦章・宝田晋治・星住英夫・石塚吉浩・伊藤順一・川辺禎久・及川輝樹・古川竜太・下司信夫・石塚 治・山元孝弘・岸本信行編 (2013) : 日本の火山 (第3版) 概要及び付表, 200 万分の1 地質編集図, 11, 地質調査総合センター, 2021- 6 -11 更新 [https://gbank.gsj.jp/volcano/Quat\\_Vol/index.html](https://gbank.gsj.jp/volcano/Quat_Vol/index.html) (最終閲覧 2021 年 10 月).
- (2) 秦 光男・上村不二雄・広島俊男 (1984) : 20 万分の1 地質図幅「函館及び渡島大島」, 地質調査所.
- (3) 秦 光男・対馬坤六・須田芳朗・小野吉彦 (1972) : 20 万分の1 地質図幅「尻屋崎」, 地質調査所.
- (4) 対馬坤六 (1963) : 20 万分の1 地質図幅「野辺地」, 地質調査所.
- (5) 大沢 穠・三村弘二・広島俊男・中島和敏 (1993) : 20 万分の1 地質図幅「青森 (第2版)」, 地質調査所.
- (6) 地質調査所 (1960) : 50 万分の1 地質図幅「青森」.
- (7) 気象庁編 (2013) : 「日本活火山総覧 (第4版)」.
- (8) 西来邦章・伊藤順一・上野龍之編 (2012) : 第四紀火山岩体・貫入岩体データベース, 地質調査総合センター速報, 60, 地質調査総合センター.
- (9) 西来邦章, 伊藤順一, 上野龍之, 内藤一樹, 塚本 斉編 (2014) : 第四紀噴火・貫入活動データベース. Ver. 1.00, 地質調査総合センター.
- (10) 第四紀火山カタログ委員会編 (1999) : 「日本の第四紀火山カタログ Ver. 1.0」, 特定非営利活動法人日本火山学会.
- (11) 箕浦幸治・小菅正裕・柴 正敏・根本直樹・山口義伸 (1998) : 青森県地質図 (20 万分の1) 及び青森県の地質, 青森県.
- (12) 海上保安庁海洋情報部 : 海域火山データベース.

- (13) 町田 洋・新井房夫 (2011) : 新編 火山灰アトラス [日本列島とその周辺], 東京大学出版会.
- (14) 安藤雅孝・角田史雄・早川由紀夫・平原和郎・藤田至則 (1996) : 新版地学教育講座 2 地震と火山, 東海大学出版会.
- (15) 富樫茂子 (1977) : 恐山火山の岩石学的研究, 岩石鉱物鉱床学会誌, vol. 72, pp. 45-60.
- (16) 守屋以智雄 (1979) : 日本の第四紀火山の地形発達と分類, 地理学評論, vol. 52, pp. 479-501.
- (17) 守屋以智雄 (1983) : 日本の火山地形, 東京大学出版会.
- (18) 青木正博 (1990) : マグマ性流体と金鉱化作用—恐山熱水系を例として—, 日本鉱山地質学会秋期講習会資料, pp. 79-82.
- (19) 小林 淳・水上啓治・岡島靖司 (2011) : 恐山外輪山における屏風山—朝比奈岳火山群の年代と火山活動史, 日本火山学会講演予稿集, 2011, pp. 71.
- (20) 小林 淳・水上啓治 (2012) : 恐山火山外輪山の年代と火山活動史—小目名沢石英安山岩の恐山火山の活動史上の位置づけに着目して—, 日本第四紀学会講演要旨集, 42, pp. 14-15.
- (21) 桑原拓一郎・山崎晴雄 (2001) : テフラから見た最近 45 万年間の恐山火山の噴火活動史, 火山, vol. 46, pp. 37-52.
- (22) 伴 雅雄・大場与志男・石川賢一・高岡宣雄 (1992) : 青麻—恐火山列, 陸奥燧岳, 恐山, 七時雨および青麻火山の K-Ar 年代—東北日本弧第四紀火山の帯状配列の成立時期—, 岩鉱, vol. 87, pp. 39-49.
- (23) 資源エネルギー庁 (1994) : 平成 5 年度 広域地質構造調査報告書 渡島・下北地域, 平成 6 年 3 月.
- (24) Imai, N. and Shimokawa, K. (1988) : ESR dating of Quaternary

- tephra from Mt. Osore-zan using Al and Ti centres in quartz, Quater. Sci. Rev., vol.7, pp.523–527.
- (25) 桑原拓一郎 (2008) : 下北半島北部に分布する田名部Dテフラのジルコン・フィッシュョン・トラック年代, 地質調査研究報告, vol.59, pp.267–270.
- (26) 桑原拓一郎 (2006) : 下北半島北部に分布する正津川軽石流堆積物のジルコン・フィッシュョン・トラック年代, 地質学雑誌, vol.112, pp.294–297.
- (27) 桑原拓一郎 (2012) : 下北半島北部の田名部Aテフラのジルコン・フィッシュョン・トラック年代測定, 第四紀研究, vol.51, pp.45–48.
- (28) 新エネルギー総合開発機構 (1986a) : 地熱開発促進調査報告書 No. 9, 下北地域.
- (29) 電源開発株式会社 (2008) : 大間原子力発電所原子炉設置許可申請書 平成16年3月 (平成17年6月一部補正, 平成18年2月一部補正, 平成18年10月一部補正, 平成19年3月一部補正, 平成20年3月一部補正).
- (30) 堀 修一郎・長谷川 昭 (1999) : 恐山直下の上部マントルに見出された顕著なS波反射面, 火山, vol.44, pp.83–91.
- (31) Matsubara, M., H. Sato, K. Uehira, M. Mochizuki, T. Kanazawa, N. Takahashi, K. Suzuki and S. Kamiya (2019): Seismic velocity structure in and around the Japanese Island src derived from seismic tomography including NIED MOWLAS Hi-net and S-net data. Seismic Waves – Probing Earth System, IntechOpen, pp.1–19.
- (32) 高倉伸一 (1994) : 下北半島におけるMT法データと重力データの総合解釈, 地質調査所月報, vol.45, pp.689–702.

- (33) 気象庁編 (2012) : 気象庁震源データファイル, 地震年報 (DVD-ROM), 気象業務センター.
- (34) 気象庁 (2010~2018) : 気象庁一元化処理 震源要素, 防災科学技術研究所高感度地震観測網 (防災科研 Hi-net), <https://hinetwww11.bosai.go.jp/auth/?LANG=ja> (最終閲覧 2019 年 5 月)
- (35) 気象庁観測部 (1981) : 火山機動観測実施報告「恐山・御岳山」.
- (36) 仙台管区气象台 (1990) : 東北地域火山機動観測実施報告「鳴子・恐山」.
- (37) 岡田知己・長谷川 昭 (2000) : 東北地方地殻深部に発生する低周波微小地震の活動とモーメントテンソル解, 火山, vol. 45, pp. 47-63.
- (38) 矢来博司 (2002) : JERS-1 の干渉 SAR による火山地域の地殻変動の面的把握に関する研究 (第 2 年次), 平成 14 年度調査研究年報, 国土地理院.
- (39) 安藤 忍・北川貞之 (2008) : 干渉 SAR でみた東北地方の活火山周辺における地殻変動, 日本火山学会秋季大会講演予稿集, pp. 147.
- (40) Ozawa, T. and Fujita, E. (2013) : Local deformations around volcanoes associated with the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake, Journal of Geophysical Research (solid earth), vol. 118, pp. 390-405.
- (41) 鎌田政明・小沢竹二郎・村上悠紀雄・吉田 稔 (1985) : 地熱流体の化学—環境科学の視点から—, 東京大学出版会.
- (42) 気象庁 (2016) : 平成 27 年 12 月 地震・火山月報 (防災編).
- (43) 宇井忠英編 (1997) : 火山噴火と災害, 東京大学出版会.
- (44) 梅田浩司 (1992) : 下北半島, むつ燧岳火山の地質と岩石記載, 岩鉱, vol. 87, pp. 420-429.
- (45) 梅田浩司・古澤 明 (2004) : RIPL 法によるテフラ降灰層準によるテ

- フラ降灰層準の認定と最新の噴火活動の推定, 月刊地球, vol. 26, pp. 395–400.
- (46) 梅田浩司・檀原 徹 (2008) : フィッション・トラック年代によるむつ燧岳の活動年代の再検討, 岩石鉱物科学, vol. 37, pp. 131–136.
- (47) 富山真吾・梅田浩司・花室孝広・高島 勲・林 信太郎・根岸義光・増留由起子 (2007) : 下北半島, むつ燧岳火山地域の変質帯と変質岩の熱ルミネッセンス年代, 岩石鉱物科学, vol. 36, pp. 111–121.
- (48) 山縣耕太郎 (2000) : 支笏火山 40ka 噴火の規模に関する検討, 上越教育大学研究紀要, vol. 19, pp. 445–460.
- (49) 古川竜太・中川光弘 (2009) : 後支笏カルデラ, 風不死火山の爆発的噴火活動と年代, 日本火山学会講演予稿集, A41.
- (50) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (1991) : 平成元年度 地熱開発促進調査データ処理報告書, No. 22 登別地域 (第3次).
- (51) 新エネルギー総合開発機構 (1986b) : 昭和 60 年全国地熱資源総合調査 (第2次), 火山性熱水対流系地域タイプ① (ニセコ地域) 調査報告書要旨.
- (52) 中川光弘 (1998) : 5. 有珠火山 記憶に新しい昭和大噴火の傷あと, 高橋正樹・小林哲夫編 北海道の火山—フィールドガイド 日本の火山 3, pp. 92–115.
- (53) 久保和也・柴田 賢・石田正夫 (1988) : 西南北海道, 長万部地域の新第三紀火山岩類の K–A r 年代, 地質学雑誌, vol. 94, pp. 789–792.
- (54) 能條 歩・都郷義寛・鈴木明彦・嶋田智恵子・板木拓也 (1997) : 西南北海道日本海側熊石—乙部地域の鮮新統～更新統の堆積年代, 地球科学, vol. 51, pp. 245–250.
- (55) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (1990) : 地熱開発促進調査報告

書, No. 19, 八雲地域.

- (56) 柳井清治・鴈澤好博・古森康晴 (1992) : 最終氷期末期に噴出した濁川テフラの層序と分布, 地質学雑誌, vol. 98, pp. 125-136.
- (57) 黒墨秀行・土井宣夫 (2003) : 濁川カルデラの内部構造, 火山, vol. 48, pp. 259-274.
- (58) 鴈澤好博・紀藤典夫・柳井清治・貞方 昇 (2005) : 北海道駒ヶ岳の最初期テフラの発見と初期噴火活動史の検討, 地質学雑誌, vol. 111, pp. 581-589.
- (59) 三谷勝利・鈴木 守・松下勝秀・国府谷盛明 (1966) : 5万分の1地質図幅「大沼公園」及び同説明書, 北海道立地下資源調査所.
- (60) 広瀬 亘・岩崎深雪・中川光弘 (2000) : 北海道中央部～西部の新第三紀火成活動の変遷 : K-A r年代, 火山活動様式および全岩化学組成から見た東北日本弧北端の島弧火成活動の変遷, 地質学雑誌, vol. 106, pp. 120-135.
- (61) 新エネルギー総合開発機構 (1988) : 地熱開発促進調査報告書, No. 13, 南茅部地域.
- (62) 山縣耕太郎・町田 洋・新井房夫 (1989) : 銭亀-女那川テフラ : 津軽海峡函館沖から噴出した後期更新世のテフラ, 地理学評論, vol. 62, pp. 195-207.
- (63) 石原義光 (1988) : 地熱開発促進調査の地域レポート, [9] 下北地域, 地熱エネルギー, vol. 13, pp. 88-109.
- (64) 宝田晋治 (1991) : 岩屑流の流動・堆積機構-田代岳火山起源の岩瀬川岩屑流の研究-, 火山, vol. 36, pp. 11-23.
- (65) 工藤 崇・小林 淳・山元孝広・岡島靖司・水上啓治 (2011a) : 十和田火山における噴火活動様式の時代変遷と長期的予測, 日本第四紀学

会講演要旨集, vol. 41, pp. 82–83.

- (66) 宝田晋治・村岡洋文 (2004) : 八甲田山地域の地質, 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査総合センター.
- (67) 工藤 崇・檀原 徹・山下 透・植木岳雪・佐藤大介 (2011b) : 八甲田カルデラ起源火砕流堆積物の層序の再検討, 日本第四紀学会講演要旨集, vol. 41, pp. 144–145.
- (68) 新エネルギー総合開発機構 (1987) : 全国地熱資源総合調査(2次)火山性熱水対流系地域タイプ3, 八甲田山地域火山地質図(5万分の1)・八甲田山地域地熱地質編図(10万分の1)及び同説明書.
- (69) 工藤 崇・西村 健・佐々木 実・藤原大祐 (2004) : 八甲田—十和田火山地域における後期中新世～鮮新世火山岩のK—Ar年代とマグマ組成の時間変遷, 日本地質学会講演要旨, 0–192.
- (70) 山元孝広 (2015) : 日本の主要第四紀火山の積算マグマ噴出量階段図, 地質調査総合センター研究資料集, no. 613, 地質調査総合センター.
- (71) 梅田浩司・林 信太郎・伴 雅雄・佐々木 実・大場 司・赤石和幸 (1999) : 東北日本, 火山フロント付近の2.0Ma以降の火山活動とテクトニクスの推移, 火山, vol. 44, pp. 233–249.
- (72) 工藤 崇 (2018) : 十和田湖周辺における前期～中期更新世火山活動史, 地質調査研究報告, 69, pp. 165–200.
- (73) 八島隆一・大竹二男・長橋良隆 (2001) : 東北地方における後期中新世—鮮新世火山岩のK—Ar年代, 地球科学, vol. 55, pp. 253–257.
- (74) 大口健志・大上和良・尾田太良 (1986) : 第2巻—その3—島弧横断ルート No. 15 (大葛温泉—田山—浄法寺—二戸・久慈), 新生代東北本州弧地質資料集, 13p.
- (75) 和知 剛・千葉達朗・岡田智幸・土井宣夫・越谷 信・林信太郎・熊

- 井修一 (2002) : 八幡平火山起源の完新世テフラ, 地球惑星科学関連学会合同大会予稿集, V032-P005.
- (76) 須藤 茂 (1992) : 5 万分の 1 仙岩地域中心部地熱地質図説明書, 特殊地質図 (21-5), 地質調査所, 73p.
- (77) Hayakawa, Y. (1985): Pyroclastic geology of Towada volcano, Bull. Earthq. Res. Inst. Univ. Tokyo, vol. 60, pp. 507-592.
- (78) 山元孝広・須藤 茂 (1996) : テフラ層序からみた磐梯火山の噴火活動史, 地質調査所月報, vol. 47, pp. 335-359.
- (79) 萬年一剛 (2013) : 降下火山灰シミュレーションコード Tephra 2 の理論と現状-第四紀学での利用を視野に, 第四紀研究, vol. 52, pp. 173-187.
- (80) Bassinot, F. C., Labeyrie, L. D., Vincent, E., Quidelleur, X., Shackleton, N. J. and Lancelot, Y. (1994): The astronomical theory of climate and the age of the Brunhes-Matuyama magnetic reversal. Earth Planet. Sci. Lett., 126, pp. 91-108.
- (81) 小池一之・田村俊和・鎮西清高・宮城豊彦 (2005) : 日本の地形 3 東北, 東京大学出版会.
- (82) 工藤 崇・小松原純子・内野隆之・昆 慶明・宮川歩夢 (2021) : 20 万分の 1 地質図幅「野辺地 (第 2 版)」, 地質調査総合センター.
- (83) 三浦大助・古川竜太・荒井健一 (2022) : 恵山火山地質図, 火山地質図 21, 地質調査総合センター.

「7.1」で用いる地図は、国土地理院の承認を得て、同院発行の数値地図 50m メッシュ (標高) (日本-I) を使用したものである。

(承認番号 平 30 情使, 第 1125 号)



第7.3-1表 地理的領域の第四紀火山における活動可能性

火山名	数地からの距離 (km)	活動期間 もしくは(長)若活動時期 (千年前)	最後の活動 からの経過期間 (千年前)	将来の活動可能性が 否定できない火山		火山名	数地からの距離 (km)	活動期間 もしくは(長)若活動時期 (千年前)	最後の活動 からの経過期間 (千年前)	将来の活動可能性が 否定できない火山		
				更新世に 活動を伴った 火山*	更新世に 活動を伴った いない火山*					更新世に 活動を伴った 火山*	更新世に 活動を伴った いない火山*	
1 水鏡カルデラ (しじょう)	158	50 (65%)	~	40	○	28 瀬島小島 (おしまこじま)	120	160	~	110	110	○
2 樽前山 (たるまへ)	149	9	~	401981	○	29 院陸尾岳 (いんりくおし)	19	1200	~	500 (280%)	500 (280%)	○
3 願不祝岳 (ねんぶしやく)	152	40 (48%)	~	4.6~4.5	○	30 大開カランダラ (おほひらか)	22	3500	~	1830	1850	○
4 恵連岳 (えんね)	160	15	~	0.2	○	31 野平カランダラ (のひら)	33	1500 (1930%)	~	1900	1900	○
5 根多葉・磐別火山群 (ねたは・いわべ)	126	50	~	0.2	○	32 於法岳 (おほほう)	26	2700	~	2000 (300%)	2000 (300%)	○
6 赤川赤石・御嶽 (あかがわあかしのり)	142	1700 (181%)	~	600	○	33 忍山 (しのやま)	14	1400 (1650%)	~	20	20	○
7 オロフレ・栗尾 (おろふれ・くりお)	135	600 (190%)	~	600 (650%)	○	34 岩木山 (いわきさん)	111	650	~	AD1863	-	○
8 阿利岳 (ありだけ)	160	数十が年間 (700%)	~	数十が年 (数千年)	○	35 水島駒ヶ岳 (みづじまこまが)	134	200	~	200 (170%)	200 (170%)	○
9 鷹別岳 (たけべつだけ)	122	500 (510%)	~	500 (510%)	○	36 三太岳 (みたけ)	125	600	~	600以降 (約900%)	約900 (36~16.6%)	○
10 新鹿カランダラ (しんしか)	141	140 (115%)	~	140 (112%)	○	37 龍ヶ岡カランダラ (りゅうがの)	108	2600	~	2350	2300	○
11 新鹿山 (しんしか)	143	40 (56%)	~	30 (40%)	○	38 三ツ峯 (みつたけ)	106	300	~	1350	1300	○
12 有珠山 (うしるさん)	136	20~15	~	402000	○	39 阿曇嶽山 (あづまだけ)	110	1000	~	1000	1000	○
13 阿田 (あで)	143	1800	~	1800	○	40 神津カランダラ (かみづ)	98	1500 (600%)	~	1500 (700%)	1500 (700%)	○
14 野方野山 (のりやのやま)	155	2800 (2630%)	~	2500	○	41 藤久峯 (ふしむね)	99	3500	~	1700 (1100%)	1700 (1100%)	○
15 長瀬 (ながせ)	143	2200 (1370%)	~	1700 (1370%)	○	42 南八甲三火山群 (みなみはちやうさん)	90	100	~	300	300	○
16 阿蘇嶽 (あそだけ)	121	1800 (1850%)	~	1800 (1730%)	○	43 北八甲三火山群 (きたはちやうさん)	83	400	~	0.6~0.4	0.6~0.4	○
17 新川カランダラ (しんかわ)	108	15 (12.42%)	~	15 (10.19%)	○	44 八甲カランダラ (はちやうさん)	80	500 (1050%)	~	430	400	○
18 渡島毛根山 (わたしまねさん)	101	前中期更新世 (2580%)	37	前中期更新世 (1810%)	○	45 八幡火山群 (やわた)	75	2500	~	1400 (1170%)	1400 (1170%)	○
19 北津道駒ヶ岳 (きたつみちこまが)	92	30以前 (110%)	~	AD2000	○	46 十和田 (とせ)	103	200 (400%)	~	AD215	1	○
20 木地岳 (きで)	85	1900 (1930%)	37	1900以降 (1930%)	○	47 先十和 (せんじわ)	102	620 (2530%)	~	450	450	○
21 津島岳 (つしま)	76	1100 (140%)	37	1100以降 (140%)	○	48 箱島 (はこじま)	130	3700 (3910%)	~	2670	2600	○
22 恵山丸山 (えさんまるやま)	57	200 (210%)	~	200 (210%)	○	49 七峰山 (ななたけ)	143	100	~	900	900	○
23 恵山 (えさん)	50	30	~	AD1874	○	50 岩木山 (いわき)	149	2100 (2900%)	~	1900	1900	○
24 嶺尾 (みね)	54	45 (35%)	~	45 (35%)	○	51 高倉・黒森 (たかくら・くろもり)	146	3200	~	2500	2500	○
25 阿蘇山 (あそ)	64	1200	~	900	○	52 秋田嶽山 (あきただけ)	160	500	~	AD1997	-	○
26 月夜 (つきや)	76	2500 (2540%)	~	1400	○	53 八幡三火山群 (やわたさん)	159	1200	~	7 (6%)	7 (6%)	○
27 渡島大流 (わたしまおし)	158	不明 (130%)	~	AD1752 (130%)	○	54 袋倉岳 (ふくくらだけ)	113	2500 (2600%)	~	1230	1200	○

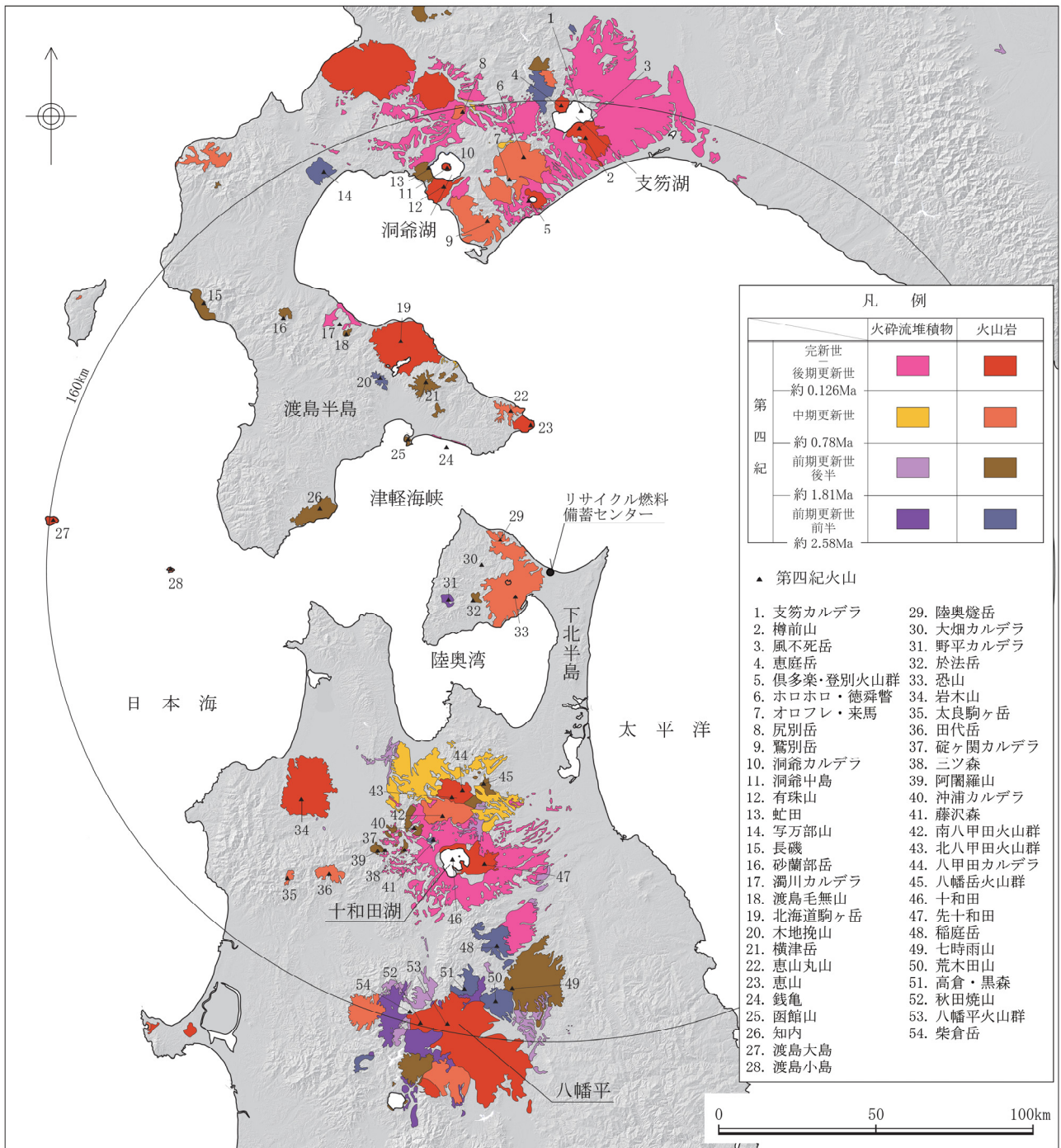
中野ほか(2013)に基づき作成。活動年代・長若活動時期及び最後の活動からの経過期間については、以下に示す前引文献調査結果を踏まえて整理

\*1: 気象庁(2012) \*2: 以上の火山に相当。 \*3: 最後の活動からの経過期間が活動期間の最大値(期間よりも短く)となる火山。 \*4: 山腹(200) \*5: 山腹(200) \*6: 山腹(200) \*7: 山腹(200) \*8: 山腹(200) \*9: 山腹(200) \*10: 山腹(200) \*11: 山腹(200) \*12: 山腹(200) \*13: 山腹(200) \*14: 山腹(200) \*15: 山腹(200) \*16: 山腹(200) \*17: 山腹(200) \*18: 山腹(200) \*19: 山腹(200) \*20: 山腹(200) \*21: 山腹(200) \*22: 山腹(200) \*23: 山腹(200) \*24: 山腹(200) \*25: 山腹(200) \*26: 山腹(200) \*27: 山腹(200) \*28: 山腹(200) \*29: 山腹(200) \*30: 山腹(200) \*31: 山腹(200) \*32: 山腹(200) \*33: 山腹(200) \*34: 山腹(200) \*35: 山腹(200) \*36: 山腹(200) \*37: 山腹(200) \*38: 山腹(200) \*39: 山腹(200) \*40: 山腹(200) \*41: 山腹(200) \*42: 山腹(200) \*43: 山腹(200) \*44: 山腹(200) \*45: 山腹(200) \*46: 山腹(200) \*47: 山腹(200) \*48: 山腹(200) \*49: 山腹(200) \*50: 山腹(200) \*51: 山腹(200) \*52: 山腹(200) \*53: 山腹(200) \*54: 山腹(200) \*55: 山腹(200) \*56: 山腹(200) \*57: 山腹(200) \*58: 山腹(200) \*59: 山腹(200) \*60: 山腹(200) \*61: 山腹(200) \*62: 山腹(200) \*63: 山腹(200) \*64: 山腹(200) \*65: 山腹(200) \*66: 山腹(200) \*67: 山腹(200) \*68: 山腹(200) \*69: 山腹(200) \*70: 山腹(200) \*71: 山腹(200) \*72: 山腹(200) \*73: 山腹(200) \*74: 山腹(200) \*75: 山腹(200) \*76: 山腹(200) \*77: 山腹(200) \*78: 山腹(200) \*79: 山腹(200) \*80: 山腹(200) \*81: 山腹(200) \*82: 山腹(200) \*83: 山腹(200) \*84: 山腹(200) \*85: 山腹(200) \*86: 山腹(200) \*87: 山腹(200) \*88: 山腹(200) \*89: 山腹(200) \*90: 山腹(200) \*91: 山腹(200) \*92: 山腹(200) \*93: 山腹(200) \*94: 山腹(200) \*95: 山腹(200) \*96: 山腹(200) \*97: 山腹(200) \*98: 山腹(200) \*99: 山腹(200) \*100: 山腹(200)

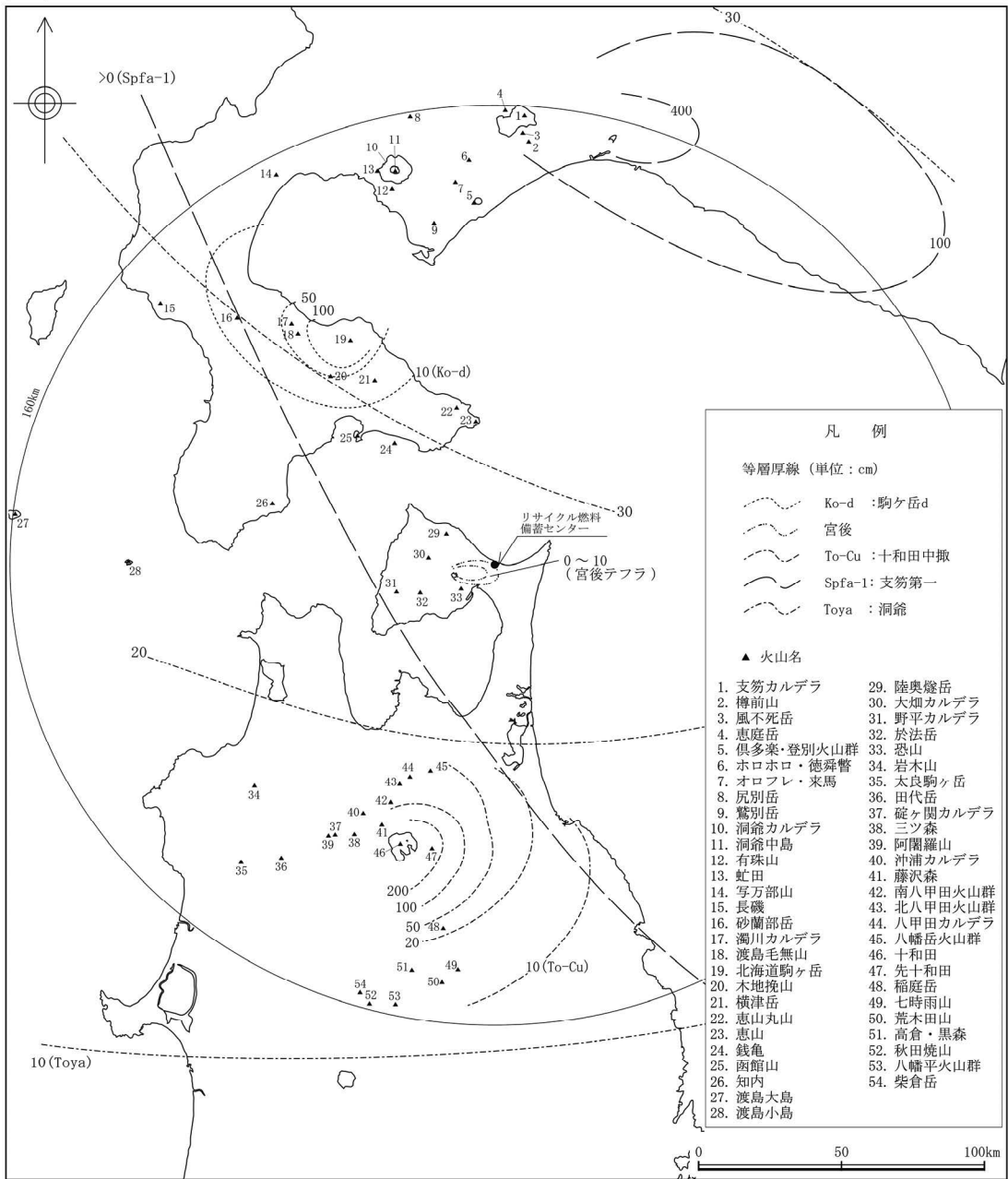
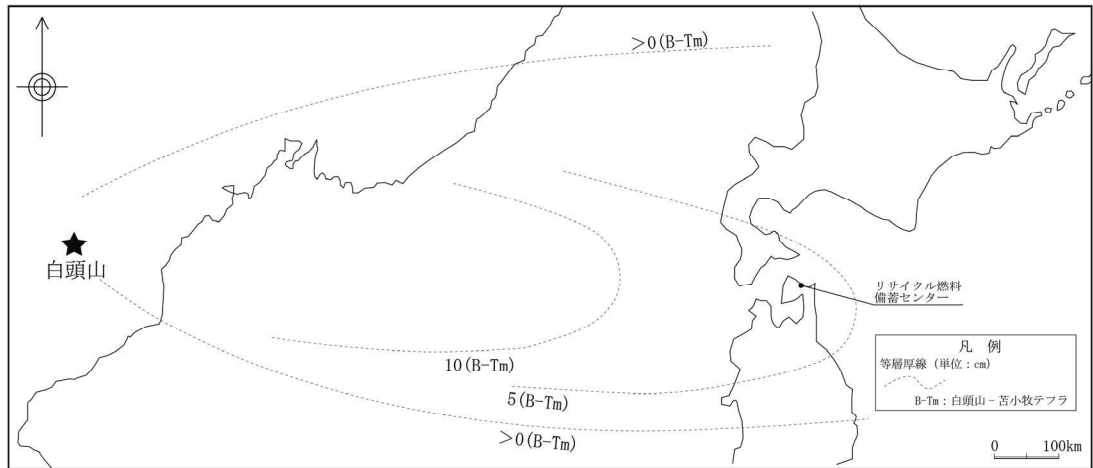
第 7.3-2 表 評価対象となる設計対応不可能な火山事象

火山名	敷地からの 離隔 (km)	設計対応が不可能な火山事象					
		火砕物 密度流	溶岩流	岩屑なだれ、 地滑り 及び 斜面崩壊	新しい火口 の開口	地殻変動	
		160km	50km	50km	個々に検討	個々に検討	
2	樽前山 (たるまえ)	149	○	-	-	×	×
3	風不死岳 (ふっぶしだけ)	152	○	-	-	×	×
4	恵庭岳 (えにわだけ)	160	○	-	-	×	×
5	倶多楽・登別火山群 (くつたら・のぼりべつ)	126	○	-	-	×	×
6	ホロホロ・徳舜誓 (ほろほろ・とくしゅんべつ)	142	○	-	-	×	×
7	オロフレ・来馬 (おろふれ・らいば)	135	○	-	-	×	×
8	尻別岳 (しりべつだけ)	160	○	-	-	×	×
12	有珠山 (うずざん)	136	○	-	-	×	×
19	北海道駒ヶ岳 (ほっかいどうこまがたけ)	92	○	-	-	×	×
21	横津岳 (よこつだけ)	76	○	-	-	×	×
23	恵山 (えさん)	50	○	-	-	×	×
27	渡島大島 (おしまおおしま)	158	○	-	-	×	×
29	陸奥燧岳 (むつひうちだけ)	19	○	○	○	○	○
33	恐山 (おそれざん)	14	○	○	○	○	○
34	岩木山 (いわきさん)	111	○	-	-	×	×
36	田代岳 (たしろだけ)	125	○	-	-	×	×
41	藤沢森 (ふじさわもり)	99	○	-	-	×	×
42	南八甲田火山群 (みなみはっこうだ)	90	○	-	-	×	×
43	北八甲田火山群 (きたはっこうだ)	83	○	-	-	×	×
44	八甲田カルデラ (はっこうだ)	80	○	-	-	×	×
45	八幡岳火山群 (はちまんだけ)	75	○	-	-	×	×
46	十和田 (とわだ)	103	○	-	-	×	×
47	先十和田 (せんとわだ)	102	○	-	-	×	×
52	秋田焼山 (あきたやけやま)	160	○	-	-	×	×
53	八幡平火山群 (はちまんたい)	159	○	-	-	×	×

○：評価対象， -：評価対象外， ×：個々の火山との位置関係から影響がないと判断



第 7.3-1 図 地理的領域の火山地質図



注) 第四紀火山の位置及び名称は中野ほか編(2013)<sup>1)</sup>による。  
降下火砕物の名称及び等層厚線は町田・新井(2011)<sup>2)</sup>及び当社の地質調査結果に基づく。

第 7.3-15 図 敷地及び敷地近傍で確認される主な降下火砕物