

電源開発株式会社大間原子力発電所  
原子炉設置許可申請書の一部補正の  
概要について

平成19年5月

## 1. はじめに

平成 16 年 3 月 18 日付けで申請(平成 17 年 6 月 3 日及び平成 18 年 2 月 17 日付けで一部補正)のあった電源開発株式会社大間原子力発電所の原子炉設置許可申請書について、平成 18 年 10 月 24 日及び平成 19 年 3 月 28 日付けで本文及び添付書類の一部補正があった。

## 2. 補正内容

主な補正内容は次のとおりである。また、主な補正内容の補正前後比較表を別紙に示す。

### (1) 指針改訂に伴う変更

#### 1) 本文に係る変更(本文五)

「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針(平成 18 年 9 月 19 日、原子力安全委員会決定)に基づき、耐震設計に係る記載を変更した。

#### 2) 添付書類に関わる変更(添付書類六、添付書類八、添付書類十)

本文と同様に、地盤、地震、地震随件事象、耐震設計等に係る記載を変更した。

主な変更内容を以下に示す。

敷地周辺及び近傍の活断層について、変動地形学的な調査等に基づき、後期更新世以降の活動性を否定できないものを耐震設計上考慮。

敷地ごとに震源を特定して策定する地震動について、敷地周辺の活断層の性質及び地震の発生状況から地震発生様式ごとに検討用地震を選定し、これらについて不確かさを考慮のうえ応答スペクトルによる手法及び断層モデルによる手法により地震動を評価し、水平方向及び鉛直方向の基準地震動  $S_s - 1_H$  及び  $S_s - 1_V$  を策定。

震源を特定せず策定する地震動として、水平方向及び鉛直方向の基準地震動  $S_s - 2_H$  及び  $S_s - 2_V$  を策定。

基準地震動  $S_s$  の年超過確率を参照。

上記により策定された基準地震動を用いた、原子炉施設設置地盤の安定性を評価。

地震随件事象として、施設周辺斜面及び津波について安全性を評価。弾性設計用地震動  $S_d$  を、基準地震動  $S_s$  に係数 0.67 を乗じて設定。耐震設計上の重要度分類について、従来の  $A_s$  クラス及び  $A$  クラスを  $S$  クラスに統合し、従来の 4 分類から 3 分類( $S$  クラス、 $B$  クラス及び  $C$  クラス)に変更。

### (2) 火山に関する記載の充実(添付書類六、添付書類八)

敷地周辺の火山について、活動時期、噴出物の分布等に係る検討を行い、

原子炉施設の安全性への影響評価を記載した。

(3) 着工年月等の変更(本文六、添付書類一)

最新の計画に基づき、着工年月等を変更した。

(4) 各種データ類の更新、記載の適正化(添付書類六、添付書類七、添付書類八)

地震年報等の参考文献の更新、地形図等の更新を行った。また、表現の見直し等を行った。

## (1) 指針改訂に伴う変更

## 1) 耐震設計に係る記載を変更

(本文 五 原子炉及びその付属施設の位置、構造及び設備)

補正前（平成 18 年 2 月）	補正後（平成 18 年 10 月または平成 19 年 3 月一部補正）
<p>ロ 原子炉施設の一般構造</p> <p>(イ) 耐震構造</p> <p>本原子炉施設は、次の方針に基づき耐震設計を行い、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」に適合するように設計する。</p> <p>(1) 建物・構築物は、原則として剛構造とする。</p> <p>(2) 原子炉建屋等の重要な建物・構築物は、原則として岩盤に支持させる。</p> <p>(3) 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可能性のある放射線による環境への影響の観点から<u>Aクラス</u>、Bクラス及びCクラスに分類し、それぞれ耐震設計上の重要度に応じた地震力に対して設計を行う。</p> <p>(4) <u>Aクラスの施設は、敷地の解放基盤表面において定められる基準地震動S<sub>1</sub>（最大速度振幅が28.1 cm/s の設計用模擬地震動で表される。）に基づいて動的解析から求められる地震力に対して耐えるように設計する。</u></p>	<p>ロ 原子炉施設の一般構造</p> <p>(イ) 耐震構造</p> <p>本原子炉施設は、次の方針に基づき耐震設計を行い、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」に適合するように設計する。</p> <p>(1) 建物・構築物は、原則として剛構造とする。</p> <p>(2) 原子炉建屋等の重要な建物・構築物は、原則として岩盤に支持させる。</p> <p>(3) 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可能性のある放射線による環境への影響の観点から<u>Sクラス</u>、Bクラス及びCクラスに分類し、それぞれ耐震設計上の重要度に応じた地震力に対して設計を行う。</p> <p>(4) <u>Sクラスの施設は、敷地の解放基盤表面において定められる基準地震動S<sub>s</sub>による地震力に対して安全機能が保持できるように設計する。また、弾性設計用地震動S<sub>d</sub>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対して耐えるように設計する。</u></p>

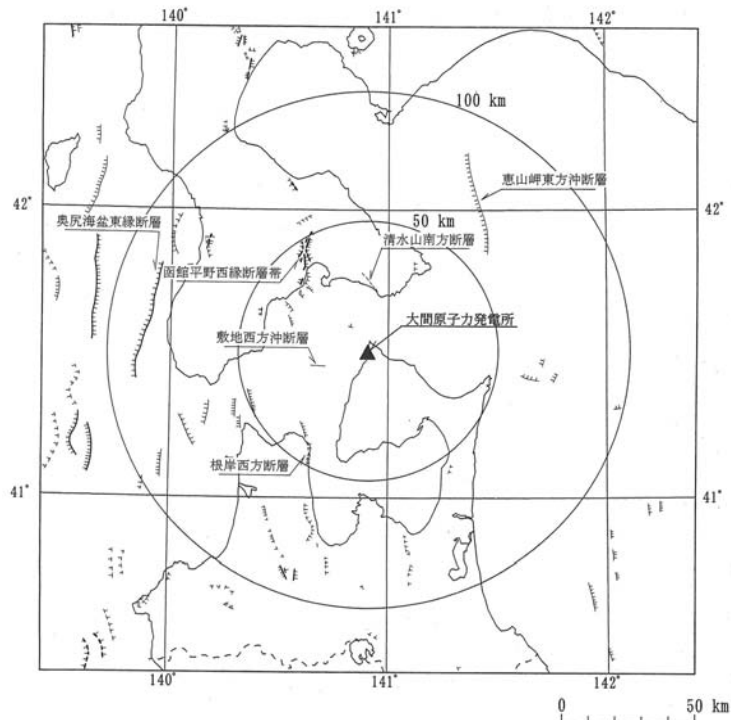
(本文 五 原子炉及びその付属施設の位置、構造及び設備)

補正前（平成 18 年 2 月）	補正後（平成 18 年 10 月または平成 19 年 3 月一部補正）
<p><u>さらに、原子炉格納容器、原子炉停止装置等のAクラスの一部の施設を限定してAsクラスの施設と呼称し、これらの施設については、敷地の解放基盤表面において定められる基準地震動S<sub>2</sub>（最大速度振幅が51.0cm/sの設計用模擬地震動で表される。）に基づいて動的解析から求められる地震力に対してその安全機能が保持できるように設計する。</u></p>	<p><u>なお、基準地震動S<sub>s</sub>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方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定する。また、弾性設計用地震動S<sub>d</sub>は、工学的判断から求められる係数を基準地震動S<sub>s</sub>に乗じて設定する。</u></p>

(1) 指針改訂に伴う変更

2) ① 敷地周辺・近傍の耐震設計上考慮する活断層に係る変更  
(添付書類六)

補正前（平成 18 年 2 月）



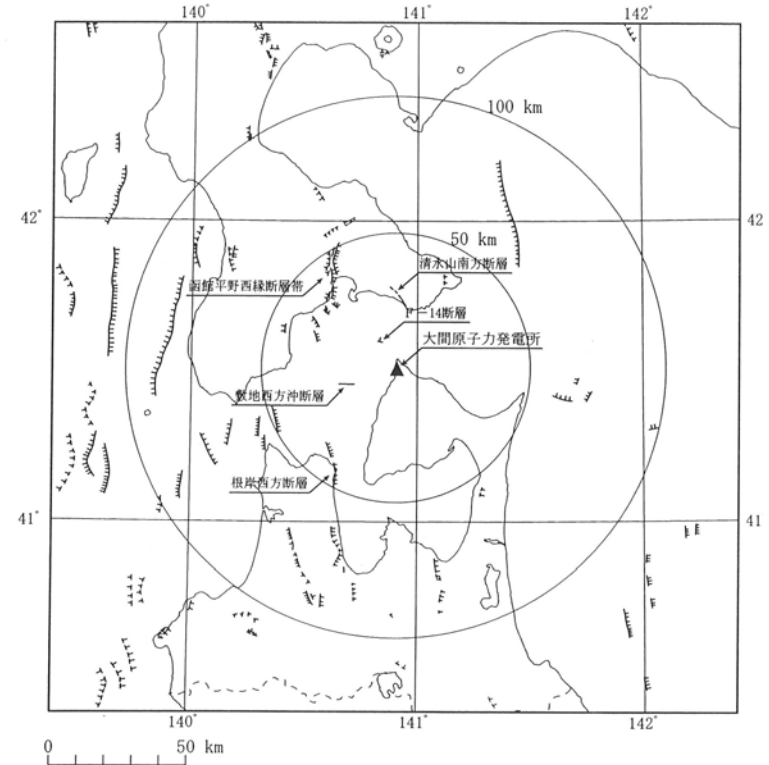
凡 例

陸 域	海 域
確実度 I	崖高>200m
確実度 II	崖高<200m
確実度 III	確実
(清水山南方断層のみ表示)	推定

(「[新編]日本の活断層」に、一部加筆)

第 5.3 - 1 図 活断層分布

補正後（平成 18 年 10 月または平成 19 年 3 月一部補正）



凡 例

陸 域	海 域
確実度 I	崖高>200m
確実度 II	崖高<200m
確実度 III	確実
(清水山南方断層のみ表示)	推定

(「[新編]日本の活断層」<sup>(11)</sup>に、一部加筆)

第 5.2 - 1 図 敷地周辺の活断層分布

活断層について、従来の評価からの変更はない。

(1) 指針改訂に伴う変更

2) ① 敷地周辺・近傍の耐震設計上考慮する活断層に係る変更  
(添付書類六)

補正前（平成 18 年 2 月）						補正後（平成 18 年 10 月または平成 19 年 3 月一部補正）				
第 5.3-1 表 敷地周辺の主な活断層						第 5.3-1 表 敷地周辺の主な活断層				
No.	断層名	評価長さ (km)	マグニチュード M	震央距離 (km)	最大速度振幅 (cm/s)	No.	断層名	評価長さ (km)	マグニチュード※ <sup>1</sup> M	震央距離 Δ (km)
1	「海城南東延長部を含む 函館平野西縁断層帯」	26	7.2	39	7.9	1	函館平野西縁断層帯	—	—	—
2	根岸西方断層	22	7.1	42	6.3		1-1 海城南東延長部を含む 函館平野西縁断層帯	26	7.2	39
3	奥尻海盆東縁断層	50	7.7	86	5.5		1-2 海城南西延長部を含む 函館平野西縁断層帯	28	7.2	41
4	恵山岬東方沖断層	42.5	7.5	71	5.4	2	根岸西方断層	22	7.1	42
5	清水山南方断層	11	6.6	28	5.3	3	奥尻海盆東縁断層	50	7.7	86
6	敷地西方沖断層	7.2	6.3	20	5.1	4	恵山岬東方沖断層	42.5	7.5	71
						5	清水山南方断層	11	6.6	28

※ 1 : 松田(1975)<sup>(16)</sup>による断層長さと地震のマグニチュードの関係式による。

第 5.3-2 表 敷地に近い孤立した短い活断層				
No.	断層名	評価長さ (km)	マグニチュード M	震央距離 Δ (km)
1	F-14 断層	3.4	6.8※ <sup>1</sup>	4※ <sup>2</sup>
2	敷地西方沖断層	7.2	6.8※ <sup>1</sup>	13※ <sup>2</sup>

※ 1 : 震源断層形状を仮定して設定  
※ 2 : 震源断層面の中心を地表投影した位置からの距離

- (1) 指針改訂に伴う変更
- 2) ② 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の検討に係る検討用地震を選定  
(添付書類六)

補正前（平成 18 年 2 月）

補正後（平成 18 年 10 月または平成 19 年 3 月一部補正）

第 5.6－1 表 考慮する地震

種 別		考 慮 す る 地 震	備 考		
		マグニチュード	震央距離	最大速度振幅	
		M	Δ (km)	(cm/s)	
設計用最強地震	S <sub>1</sub> -1	7 1/4	96	2.5	・「過去の地震」 1766年 津軽の地震
	S <sub>2</sub> -1	7.2	39	7.9	・「活断層」 「海城南東延長部を含む函館平野西縁断層帯」による地震
設計用限界地震	S <sub>2</sub> -2	8 1/4	90	8.7	・「地震地体構造」 青森県東方沖のプレート境界の位置に想定する地震
	S <sub>2</sub> -3	7 1/2	39	11.6	・「地震地体構造」 「海城南東延長部を含む函館平野西縁断層帯」の位置に想定する地震
	S <sub>2</sub> -N	6.5	—	13.5	
直下地震	S <sub>2</sub> -N	6.5	—	13.5	

第 5.5－1 表 検討用地震の諸元

分類	検討用地震	マグニチュード M	震央距離 Δ (km)	震源深さ <sup>※1</sup> H (km)	等価震源距離 <sup>※2</sup> Xeq (km)
プレート間地震	想定三陸沖北部の地震	8.3 <sup>※3</sup>	197	26	174
海洋プレート内地震	想定浦河沖スラブ内地震	7.5	140	100	173
	想定十勝沖スラブ内地震	8.2	260	55	253
内陸地殻内地震	函館平野西縁断層帯による地震 <sup>※4</sup>	7.2	39	11	44
	孤立した短い活断層による地震 (F-14 断層による地震)	6.8 <sup>※5</sup>	4 <sup>※6</sup>	11	12

※ 1：断層中央の深さ

※ 2：Noda et al. (2002)<sup>(23)</sup>に基づく等価震源距離

※ 3：モーメントマグニチュード Mw=気象庁マグニチュード M とした

※ 4：「海城南東延長部を含む函館平野西縁断層帯」による地震

※ 5：震源断層形状を仮定して設定

※ 6：震源断層面の中心を地表投影した位置からの距離

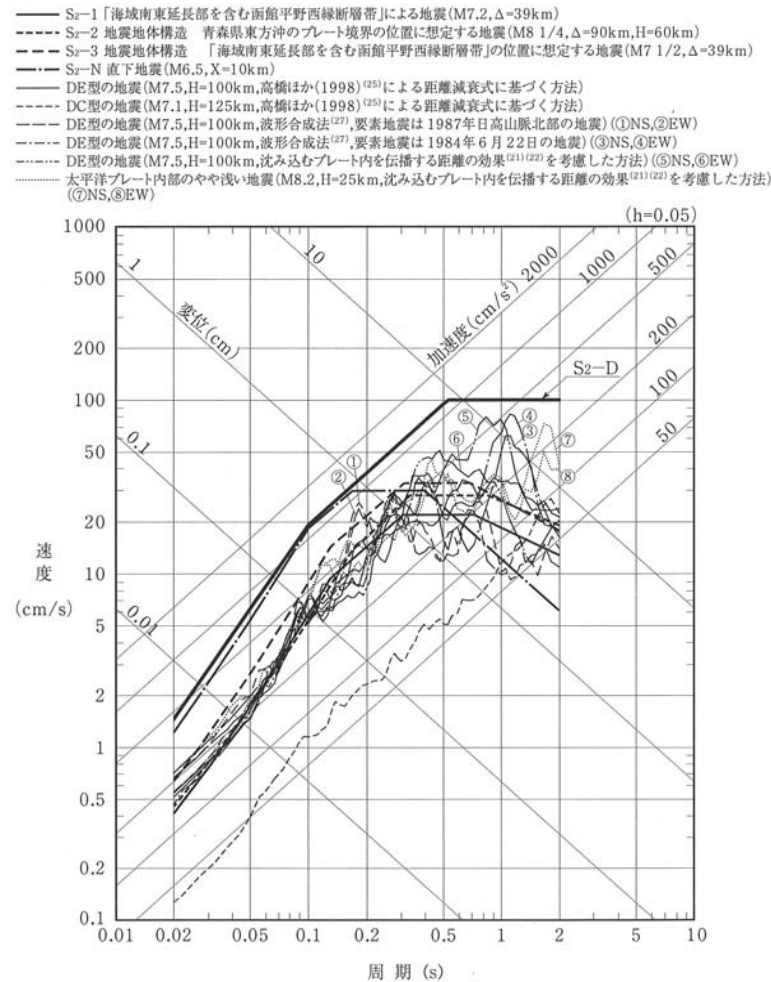
第 5.5－4 図 検討用地震の震源断層位置



(1) 指針改訂に伴う変更

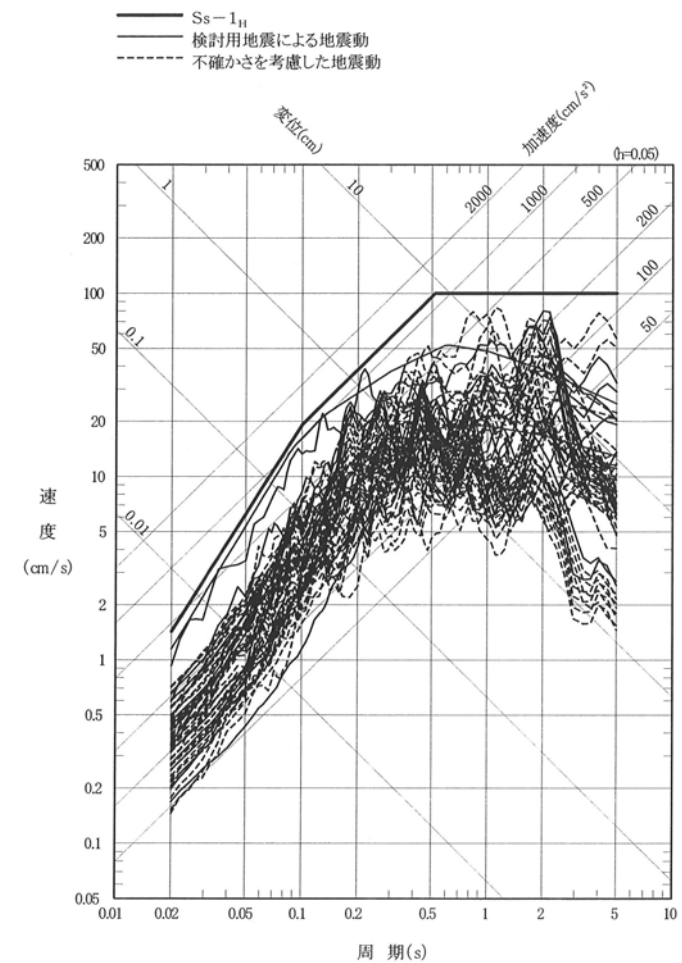
2) ② 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動である基準地震動  $S_s - 1_H$  (水平動) を策定  
(添付書類六)

### 補正前 (平成 18 年 2 月)



第 5.6-3 図 基準地震動  $S_2$  並びに  $S_2$  対象地震の応答スペクトル及び安全評価上考慮した太平洋プレート内部の地震による応答スペクトル

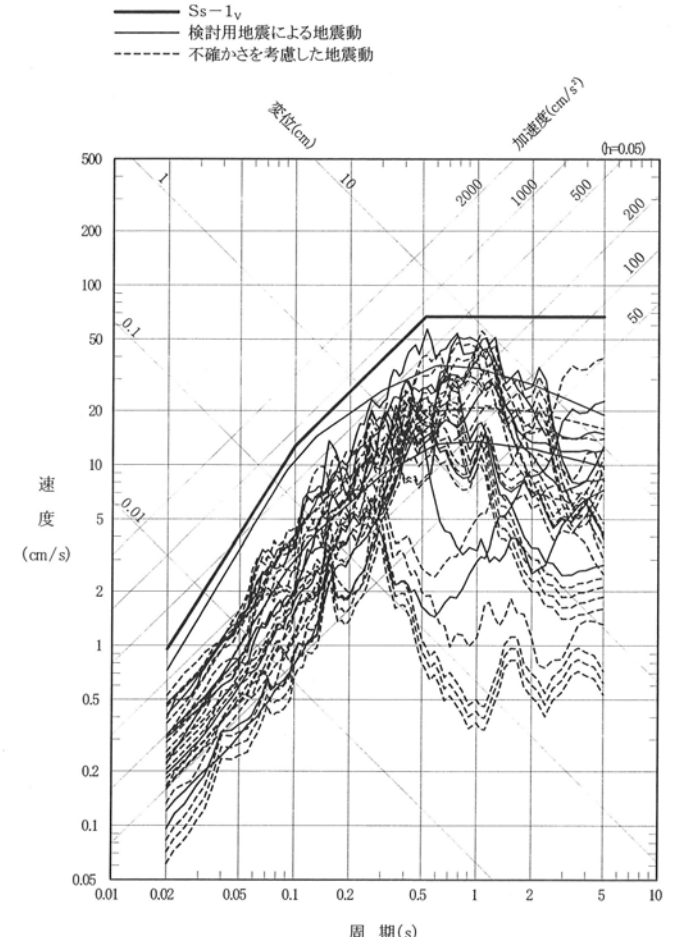
### 補正後 (平成 18 年 10 月または平成 19 年 3 月一部補正)



第 5.5-16 図(1) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の設計用応答スペクトル  $S_s - 1_H$  及び検討用地震の応答スペクトル (水平動)

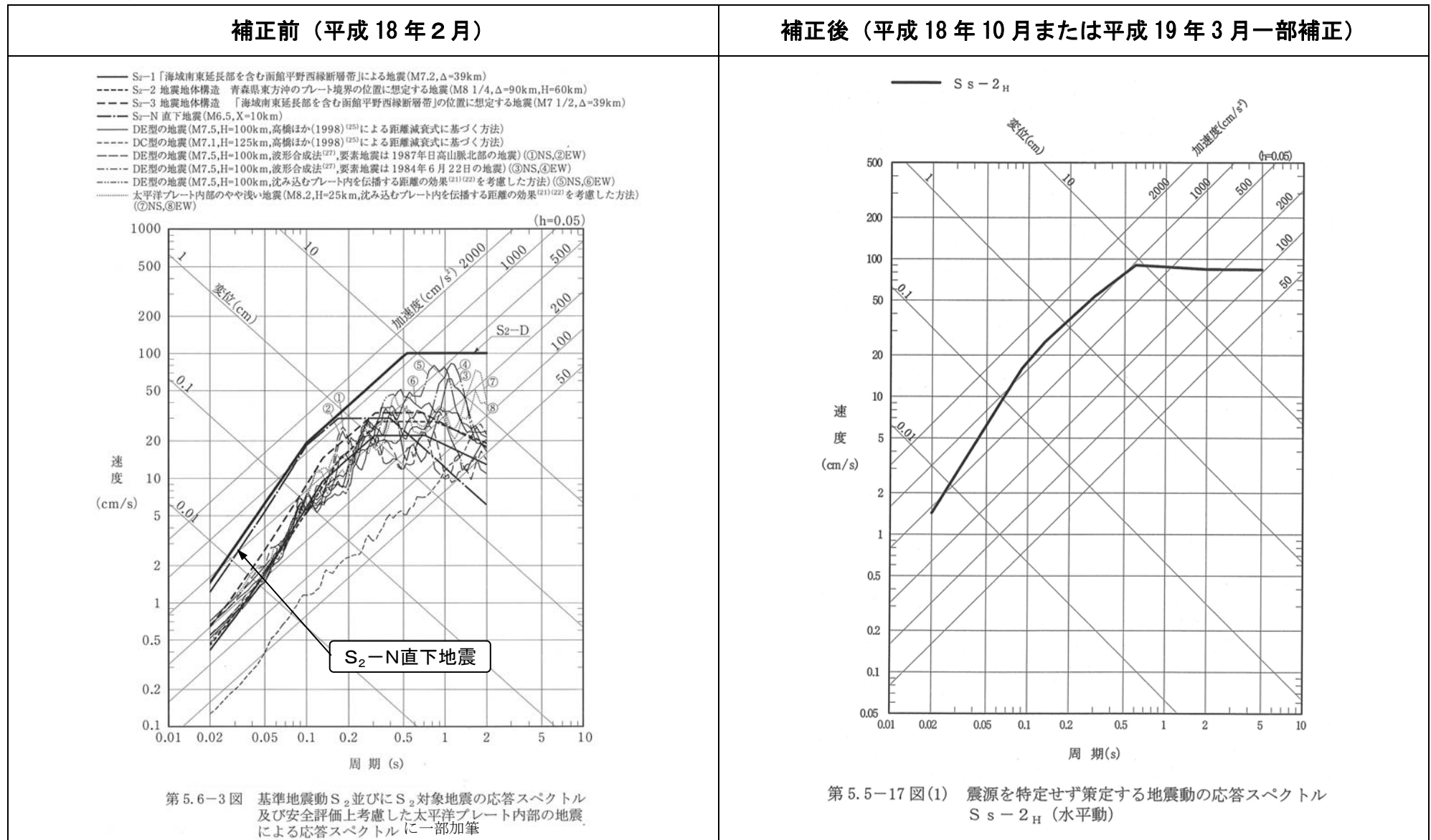
(1) 指針改訂に伴う変更

2) ② 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動である基準地震動  $S_s - 1_v$  (鉛直動) を策定  
(添付書類六)

補正前 (平成 18 年 2 月)	補正後 (平成 18 年 10 月または平成 19 年 3 月一部補正)
	 <p>第 5.5 - 16 図(2) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の 設計用応答スペクトル <math>S_s - 1_v</math> 及び 検討用地震の応答スペクトル (鉛直動)</p>

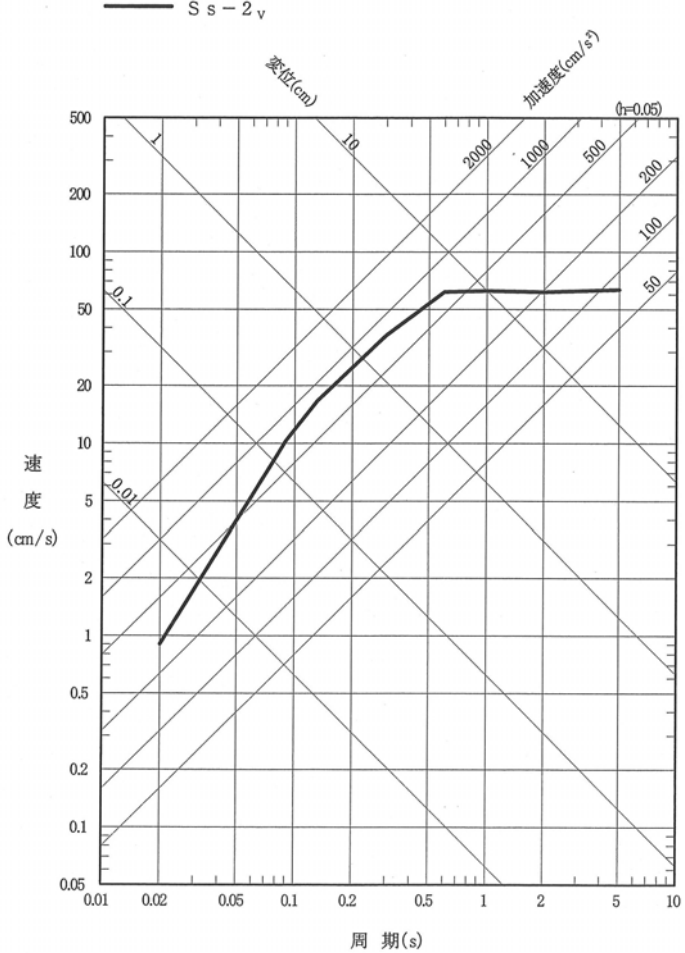
(1) 指針改訂に伴う変更

2) ③ 震源を特定せず策定する地震動である基準地震動  $S_s - 2_H$  (水平動) を策定  
(添付書類六)



(1) 指針改訂に伴う変更

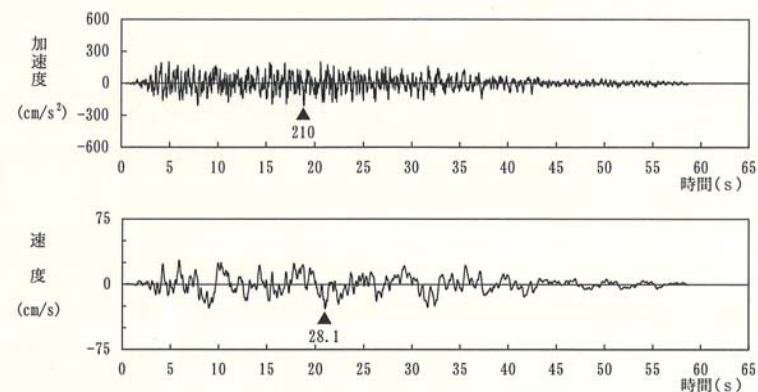
2) ③ 震源を特定せず策定する地震動である基準地震動  $S_s - 2_v$  (鉛直動) を策定  
(添付書類六)

補正前 (平成 18 年 2 月)	補正後 (平成 18 年 10 月または平成 19 年 3 月一部補正)
	 <p>第 5.5-17 図(2) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル <math>S_s - 2_v</math> (鉛直動)</p>

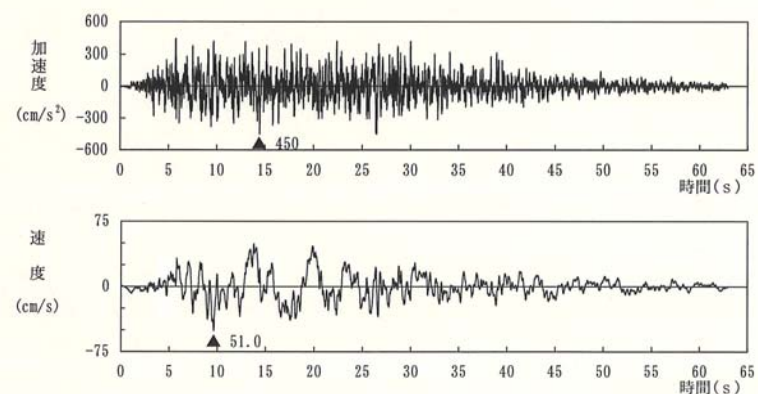
(1) 指針改訂に伴う変更

2) ②, ③ 基準地震動  $S_s$  の設計用模擬地震波を策定  
(添付書類六)

補正前（平成 18 年 2 月）



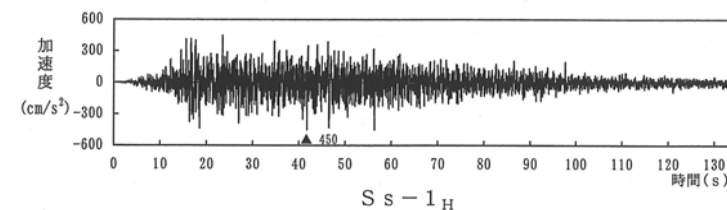
設計用模擬地震波  $S_1-D$



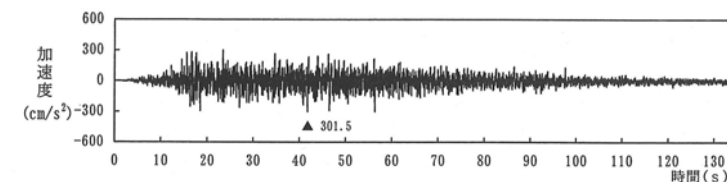
設計用模擬地震波  $S_2-D$

第 5.6-5 図 設計用模擬地震波

補正後（平成 18 年 10 月または平成 19 年 3 月一部補正）

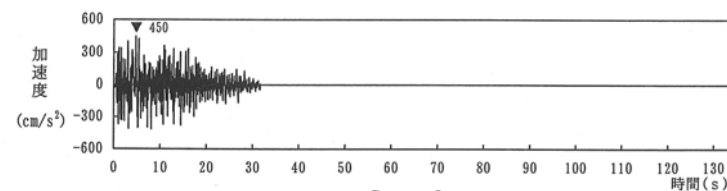


$S_s-1_H$

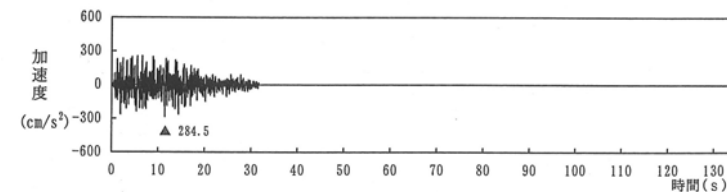


$S_s-1_V$

(1) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動



$S_s-2_H$



$S_s-2_V$

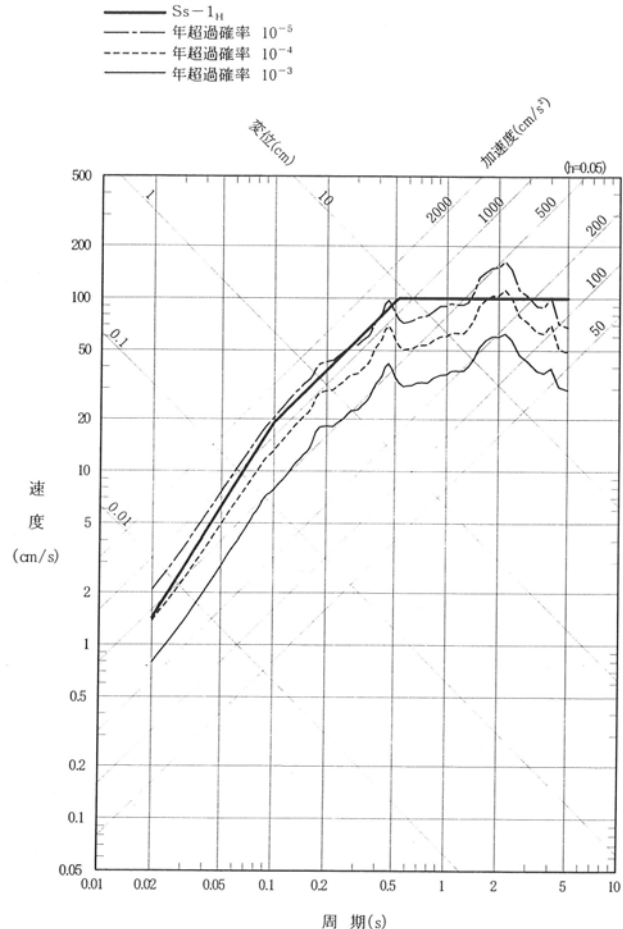
(2) 震源を特定せず策定する地震動

第 5.5-20 図 基準地震動  $S_s$  の設計用模擬地震波

(1) 指針改訂に伴う変更

2) ④ 基準地震動  $S_s - 1_H$  (水平動) の年超過確率を記載。

(添付書類六)

補正前 (平成 18 年 2 月)	補正後 (平成 18 年 10 月または平成 19 年 3 月一部補正)
	 <p data-bbox="1265 1300 1993 1380">第 5.5 - 23 図 (1) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の設計用応答スペクトル <math>S_s - 1_H</math> 及び敷地における地震動の一樣ハザードスペクトル (水平動)</p>

(1) 指針改訂に伴う変更

2) ④ 基準地震動  $S_s - 1_v$  (鉛直動) の年超過確率を記載。

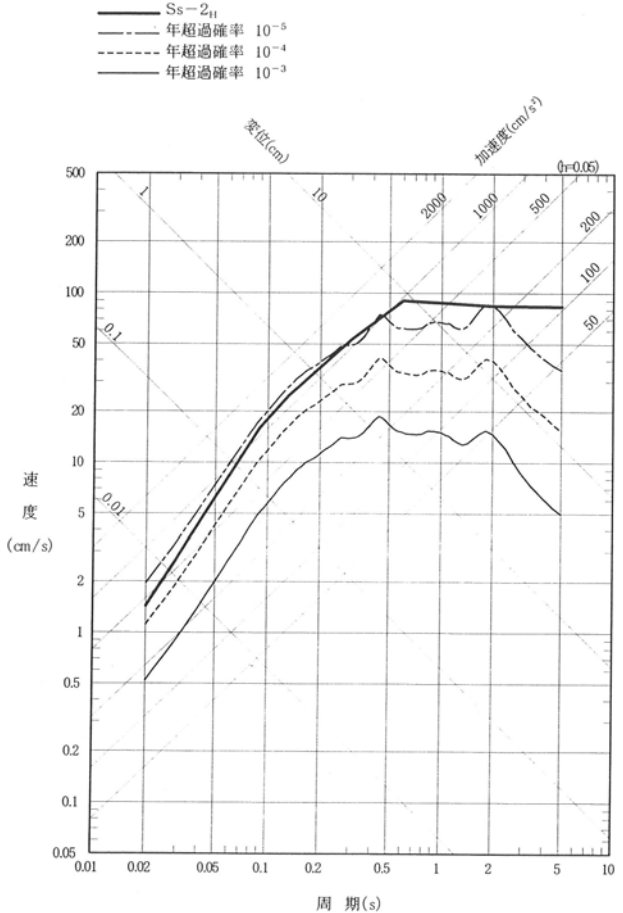
(添付書類六)

補正前 (平成 18 年 2 月)	補正後 (平成 18 年 10 月または平成 19 年 3 月一部補正)
	<p>第 5.5 - 23 図 (2) 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の設計用応答スペクトル <math>S_s - 1_v</math> 及び敷地における地震動の一樣ハザードスペクトル (鉛直動)</p>

(1) 指針改訂に伴う変更

2) ④ 基準地震動  $S_s - 2_H$  (水平動) の年超過確率を記載。

(添付書類六)

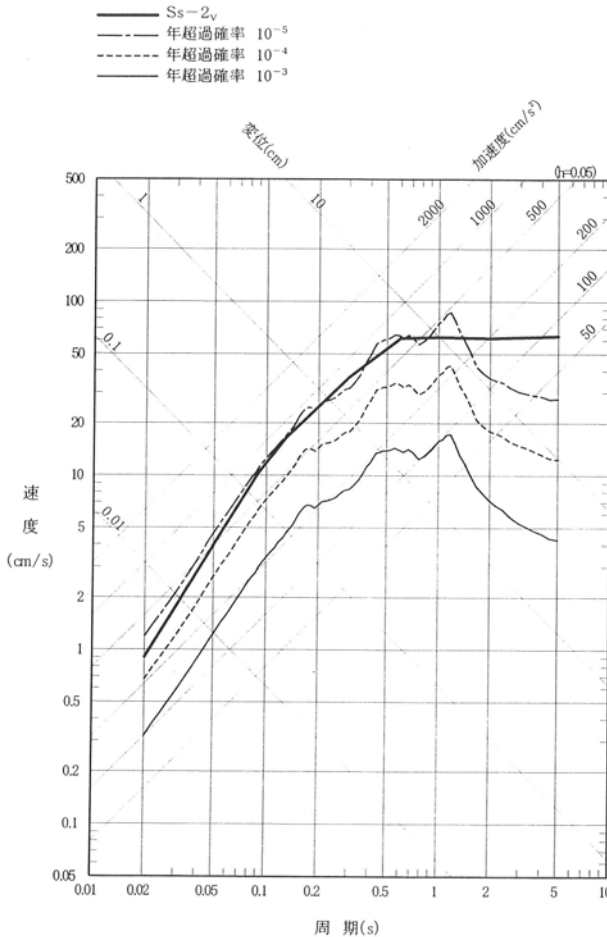
補正前 (平成 18 年 2 月)	補正後 (平成 18 年 10 月または平成 19 年 3 月一部補正)
	 <p data-bbox="1294 1300 1960 1380">第 5.5 - 24 図 (1) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル  <math>S_s - 2_H</math> 及び領域震源による地震動の          一様ハザードスペクトル (水平動)</p>



(1) 指針改訂に伴う変更

2) ④ 基準地震動  $S_s - 2_v$  (鉛直動) の年超過確率を記載。

(添付書類六)

補正前 (平成 18 年 2 月)	補正後 (平成 18 年 10 月または平成 19 年 3 月一部補正)
	 <p>第 5.5 - 24 図 (2) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル <math>S_s - 2_v</math> 及び領域震源による地震動の一樣ハザードスペクトル (鉛直動)</p>

(1) 指針改訂に伴う変更

- 2) ⑥ 地震随件事象として津波の安全性評価を記載  
(添付書類六)

補正前（平成 18 年 2 月）	補正後（平成 18 年 10 月または平成 19 年 3 月一部補正）
<p data-bbox="174 331 338 363">4. 水 理</p> <p data-bbox="174 376 394 408">4.2.3 津 波</p> <p data-bbox="600 421 680 453">(中略)</p> <p data-bbox="244 466 1106 727">…数値シミュレーションによる津波の予測手法<sup>(41)～(54)</sup>に基づき、敷地における津波の水位変動について検討した。その結果、敷地における最高水位は、日本海東縁部に波源を設定したケースで、朔望平均満潮位を考慮すると T. P. +4.4m 程度であり、最低水位は、チリ沖に波源を設定したケースで、朔望平均干潮位を考慮すると T. P. -3.8m 程度である。</p> <p data-bbox="197 740 526 772">(3) 津波に対する安全性</p> <p data-bbox="244 785 1106 865">津波による水位上昇に対して、原子炉施設は T. P. +12.0m の敷地に設置することから、津波による被害を受けるおそれはない。</p> <p data-bbox="244 877 1106 956">また、津波により水位が低下した場合でも、原子炉補機冷却系に必要な取水が確保できる設計とする。</p> <p data-bbox="244 968 1106 1094"><u>なお、原子炉補機冷却系の海水ポンプ等は建屋内に設置し、これらのポンプが貫通する床には、水圧に十分耐えることのできるようにシールを施し、建屋内への海水の漏出を防止する。</u></p> <p data-bbox="244 1107 1106 1185">以上のことから、原子炉施設の安全性が津波によって影響を受けることはない。</p>	<p data-bbox="1169 331 1382 363">6. 地震随件事象</p> <p data-bbox="1169 376 1355 408">6.2 津 波</p> <p data-bbox="1592 421 1673 453">(中略)</p> <p data-bbox="1236 466 2098 820">…数値シミュレーションによる津波の予測手法に基づき、敷地における津波の水位変動について検討した<sup>(39)～(59)</sup>。その結果、敷地における最高水位は、日本海東縁部に波源を設定したケースで、朔望平均満潮位を考慮すると T. P. +4.4m 程度であり、最低水位は、チリ沖に波源を設定したケースで、朔望平均干潮位を考慮すると T. P. -3.8m 程度である。<u>なお、これらの想定津波による水位変動は、過去の津波のうち最大となる 1960 年チリ地震津波のケースの水位変動を上回ること等を確認した。</u></p> <p data-bbox="1169 833 1520 865">6.2.3 津波に対する安全性</p> <p data-bbox="1236 877 2098 1094">津波による水位上昇に対して、原子炉施設は T. P. +12.0m の敷地に設置することから、津波による被害を受けるおそれはない。<u>原子炉補機冷却系の海水ポンプ等はタービン建屋内に設置し、ポンプが貫通する床とポンプの間には、水圧に十分耐えることのできるようにシールを施し、建屋内への海水の漏出を防止する。</u></p> <p data-bbox="1236 1107 2098 1185">また、津波により水位が低下した場合でも、原子炉補機冷却系に必要な取水が確保できる設計とする。</p> <p data-bbox="1236 1198 2098 1276"><u>なお、津波により砂が移動した場合の影響について検討<sup>(60)～(63)</sup>し、原子炉補機冷却系の取水に支障が生じないことを確認している。</u></p> <p data-bbox="1236 1289 2098 1367">以上のことから、原子炉施設の安全性が津波によって影響を受けることはない。</p>

津波水位について、従来の評価からの変更はない。

(1) 指針改訂に伴う変更

2) ⑦ 弾性設計用地震動  $S_d$  を策定  
(添付書類八)

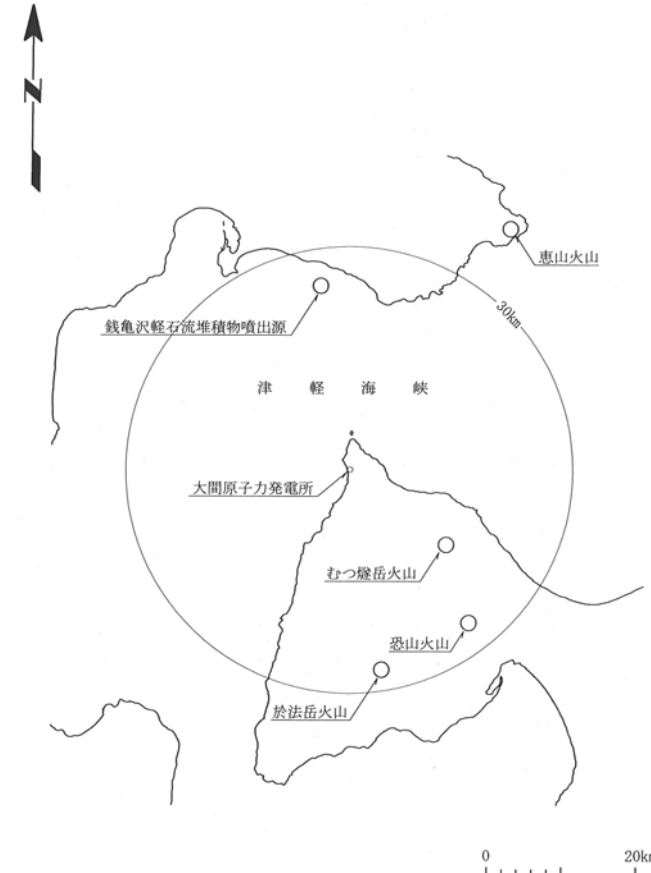
補正前（平成 18 年 2 月）	補正後（平成 18 年 10 月または平成 19 年 3 月一部補正）
1.4 耐震設計	<p>1.4 耐震設計</p> <p>1.4.3 基準地震動 <math>S_s</math> 及び弾性設計用地震動 <math>S_d</math></p> <p>基準地震動 <math>S_s</math> は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定し、基準地震動 <math>S_s</math> の年超過確率は、<math>10^{-4} \sim 10^{-5}</math> 程度となる。</p> <p>また、上記の基準地震動 <math>S_s</math> に係数 0.67 を乗じて弾性設計用地震動 <math>S_d</math> を設定する。</p> <p>ここで、係数 0.67 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に係る知見等を踏まえ、工学的判断から設定したものである。この場合、<math>S_d</math> の年超過確率は <math>10^{-3} \sim 10^{-4}</math> 程度となる。</p>

- (1) 指針改訂に伴う変更  
 2) ⑧ 耐震設計上の重要度分類を 3 分類に変更  
 (添付書類八)

補正前（平成 18 年 2 月）	補正後（平成 18 年 10 月または平成 19 年 3 月一部補正）
<p>1.4 耐震設計</p> <p>1.4.2 耐震設計上の重要度分類</p> <p>原子炉施設の耐震設計上の施設別重要度を、次のように分類する。</p> <p>(1) <u>Aクラスの施設</u></p> <p>自ら放射性物質を内蔵しているか又は内蔵している施設に直接関係しており、その機能喪失により放射性物質を外部に放散する可能性のあるもの及びこれらの事態を防止するために必要なもの並びにこれら事故発生の際に、外部に放散される放射性物質による影響を低減させるために必要なものであって、その影響、効果の大きいもの。</p> <p>さらに、<u>Aクラスの施設のうち特に重要な施設は、限定してAsクラスの施設と呼称する。</u></p> <p>(2) Bクラスの施設</p> <p>上記において、影響、効果が比較的小さいもの。</p> <p>(3) Cクラスの施設</p> <p><u>Aクラス</u>、Bクラス以外であって、一般産業施設と同等の安全性を保持すればよいもの。</p> <p>上記に基づく<u>クラス別施設</u>を第 1.4-1 表に示す。</p> <p>なお、同表には当該施設を支持する構造物の支持機能が維持されることを確認する地震動及び相互影響を考慮すべき設備に適用する地震動についても併記する。</p>	<p>1.4 耐震設計</p> <p>1.4.2 耐震設計上の重要度分類</p> <p>原子炉施設の耐震設計上の施設別重要度を、次のように分類する。</p> <p>(1) <u>Sクラスの施設</u></p> <p>自ら放射性物質を内蔵しているか又は内蔵している施設に直接関係しており、その機能<u>そう失</u>により放射性物質を外部に放散する可能性のあるもの、<u>及び</u>これらの事態を防止するために必要なもの、<u>並びにこれら</u><u>の事故発生の際に外部に放散される放射性物質による影響を低減させるために必要なものであって、その影響の大きいもの。</u></p> <p>(2) Bクラスの施設</p> <p>上記において、影響が比較的小さいもの。</p> <p>(3) Cクラスの施設</p> <p><u>Sクラス</u>、Bクラス以外であって、一般産業施設と同等の安全性を保持すればよいもの。</p> <p>上記に基づく<u>耐震クラス別施設</u>を第 1.4-1 表に示す。</p> <p>なお、同表には当該施設を支持する構造物の支持機能が維持されることを確認する地震動及び相互影響を考慮すべき設備に適用する地震動についても併記する。</p>

(2)火山に関する記載の充実

敷地周辺の火山に対する原子炉施設の安全評価を記載  
(添付書類六)

補正前（平成 18 年 2 月）	補正後（平成 18 年 10 月または平成 19 年 3 月一部補正）
	 <p data-bbox="1388 1348 1859 1380">第 7.1 - 1 図 敷地周辺の主な第四紀火山位置図</p>

最新の計画に基づき着工年月等を変更  
(本文 六 工事計画)

19