

電源開発株式会社
大間原子力発電所

基準地震動 S_s の検討フロー

平成 18 年 12 月

原子力発電安全審査課

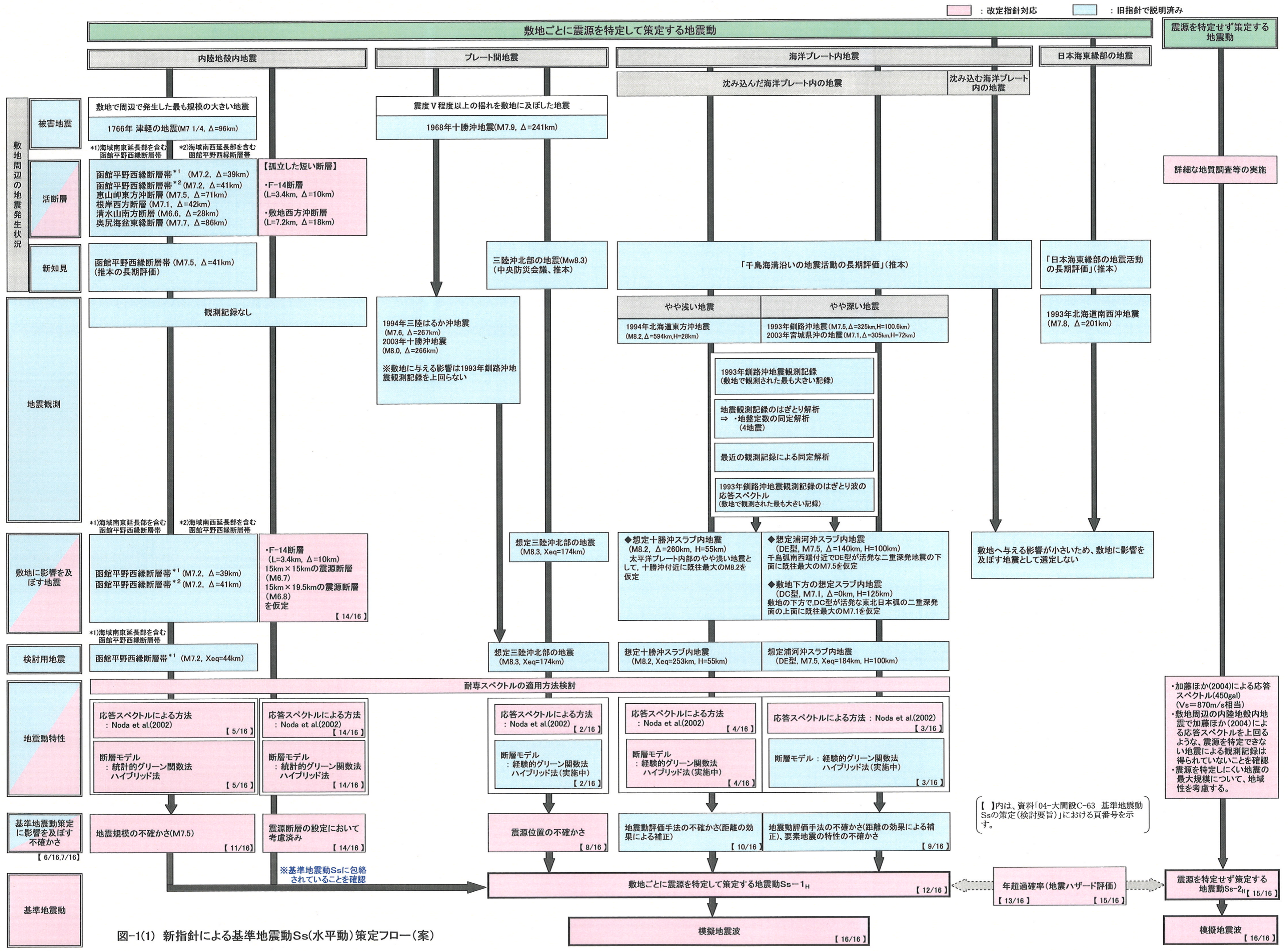


図-1(1) 新指針による基準地震動Ss(水平動)策定フロー(案)

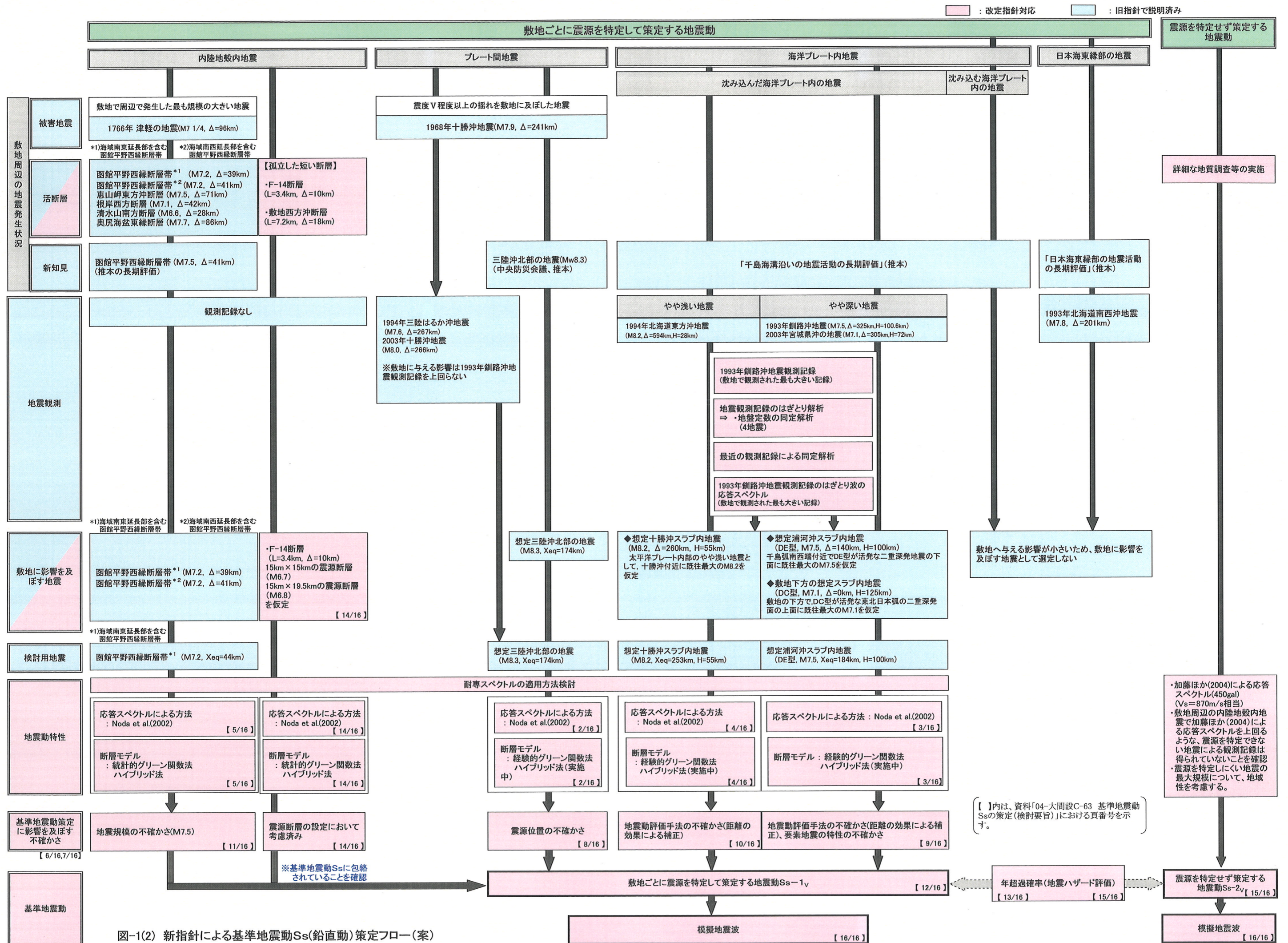


図-1(2) 新指針による基準地震動Ss(鉛直動)策定フロー(案)

表-1 基準地震動Ssの策定(申請者の実施内容及び主な審査項目)

* 1) A : 04-大間設 C-63 B : 04-大間設 C-64 C : 04-大間設 C-67 D : 04-大間設 C-66

項目	申請者の実施内容	参照頁*1	主な審査項目 (補正で追加された項目等)	旧指針ベースでの実施内容
<p>検討用地震の選定</p> <p>(1) 敷地に影響を及ぼす地震</p>	<p>①プレート間地震 プレート間の固有地震の発生領域としては、敷地に最も近い三陸沖北部に想定 ・想定三陸沖北部の地震 (M8.3, Δ=197km)</p> <p>②海洋プレート内地震 沈み込んだプレート内地震(スラブ内地震)の発生様式を踏まえ、スラブ内地震が敷地の近くで起こり得るものとして想定 ・想定浦河沖スラブ内地震 (M7.5, Δ=140km) ・敷地下方の想定スラブ内地震 (M7.1, H=125km) ・想定十勝沖スラブ内地震 (M8.2, Δ=260km)</p> <p>③内陸地殻内地震 地震規模と震央距離との関係から、敷地への影響が大きいと考えられる活断層による地震 ・「海城南東延長部を含む函館平野西縁断層帯」による地震 (M7.2, Δ=39km) ・「海城南西延長部を含む函館平野西縁断層帯」による地震 (M7.2, Δ=41km) ・孤立した短い活断層による地震については、地震発生層の上限から下限に震源断層を仮定し、地震動が基準地震動Ssの設計用応答スペクトルに包絡されることを確認する</p>	<p>A : p.1/16 B : 本文 pp.2-5 図表 pp.6-12</p>	<p>○検討用地震の選定が適切であること</p>	<p>基準地震動S1の対象 ・1766年津軽の地震 (M71/4) 基準地震動S2の対象 ・想定浦河沖スラブ内地震 (M7.5) ・敷地下方のスラブ内地震 (M7.1) ・想定十勝沖スラブ内地震 (M8.2) ・海城南東延長部を含む函館平野西縁断層帯による地震 (M7.2) ・函館平野西縁断層帯の位置に想定する地震地体構造上の地震 (M71/2) ・青森県東方沖のプレート境界の位置に想定する地震地体構造上の地震 (M81/4)</p>
<p>(2) 検討用地震の選定</p>	<p>○Noda et al. (2002)による応答スペクトルの比較により、敷地への影響が相対的に大きい ・想定三陸沖北部の地震 (M8.3, Δ=197km) ・想定浦河沖スラブ内地震 (M7.5, Δ=140km) ・想定十勝沖スラブ内地震 (M8.2, Δ=260km) ・海城南東延長部を含む函館平野西縁断層帯による地震 (M7.2, Δ=39km) を検討用地震として選定 ○プレート間地震及び海洋プレート内地震は、観測記録に基づき、Noda et al. (2002)による応答スペクトルを補正 ○Noda et al. (2002)による内陸地殻内地震に対する補正は考慮しない</p>	<p>A : p.1/16 B : 本文 p.5 図表 pp.13-16</p>		

● : 特に主要な項目

項目	申請者の実施内容	参照頁	主な審査項目 (補正で追加された項目等)	旧指針ベースでの実施内容
敷地ごとに震源を特定して策定する地震動	<p>○応答スペクトルに基づく検討用地震の地震動評価</p> <p>○応答スペクトルに基づく地震動評価には、解放基盤表面における水平動及び鉛直動の応答スペクトルを予測し、震源の拡がりやを考慮でき、地震観測記録に基づいた補正を行うことができる Noda et al. (2002) の方法を用いる</p> <p>○プレート間地震、海洋プレート内地震の地震動評価に地震観測記録に基づく補正係数を用いる。内陸地殻内地震は地震観測記録がないため Noda et al. (2002) による地盤増幅率を用いる。なお、Noda et al. (2002) による内陸地殻内地震に対する補正は考慮しない。</p> <p>①プレート間地震 (想定三陸沖北部の地震) 地震調査研究推進本部 (2004) による基本的な震源モデルを用いる</p> <p>②海洋プレート内地震 (想定浦河沖スラブ内地震、想定十勝沖スラブ内地震) 地震発生位置の不確かさの考慮として、敷地に最も近い位置に既往最大規模の地震を仮定</p> <p>③内陸地殻内地震 (函館平野西縁断層帯による地震) 地震規模の不確かさとして、地震調査研究推進本部 (2001) の評価に基づき、M7.5 を考慮</p>	<p>A : pp. 2/16-11/16 B : 本文 pp. 17-19, 38-39, 59, 76, 102, 109-110 図表 pp. 22-27, 42-46, 61-63, 81-83, 114-115, 139-140</p>	<p>○Noda et al. (2002) による応答スペクトルが観測記録に基づいた補正により適切に評価されていること</p> <p>○想定三陸沖北部の地震の地震動が適切に評価されていること</p>	<p>○水平動を大崎スペクトルに基づき評価</p> <p>○海洋プレート内地震については、高橋ほか (1998) の応答スペクトルを観測記録に基づき補正</p>
	<p>(2) 断層モデルを用いた手法による検討用地震の地震動評価</p> <p>①プレート間地震 (想定三陸沖北部の地震) ○敷地で得られた地震観測記録を要素地震とした経験的グリーン関数法により評価 ○断層パラメータは地震調査研究推進本部 (2004) に基づき設定 ○震源位置の不確かさとして、永井ほか (2001) に基づき、断層全体を敷地寄りに移動させたケースを設定 ○ハイブリッド法により経験的グリーン関数法による評価結果の妥当性確認 (実施中)</p>	<p>A : p2/16, 6/16, 8/16 B : 本文 pp. 19-21, 102-103 図表 pp. 28-37, 111-118</p>	<p>○ハイブリッド法による地震動が適切に評価されていること</p> <p>○鉛直動の評価 ●不確かさの考慮</p>	<p>○想定三陸沖北部の地震についての地震動評価は実施していない</p>
	<p>②海洋プレート内地震 (想定浦河沖スラブ内地震及び想定十勝沖スラブ内地震) ○敷地で得られた地震観測記録を要素地震とした経験的グリーン関数法により評価 ○想定浦河沖スラブ内地震については、要素地震の特性の不確かさとして、異なる要素地震を用いて評価。想定十勝沖スラブ内地震については、要素地震として用いることができる観測記録は1地震のみ。 ○スラブ内地震の地震動評価手法の不確かさとして、敷地における 1993 年釧路沖地震及び 1994 年北海道東方沖地震の観測記録を、プレート内の High-Q ゾーンを伝播する距離の効果で補正する方法により評価 ○ハイブリッド法により経験的グリーン関数法による評価結果の妥当性確認 (実施中)</p>	<p>A : pp. 3/16-4/16, 6/16-7/16, 9/16-10/16 B : 本文 pp. 38-41, 59-60, 103-109 図表 pp. 47-58, 64-75, 119-137</p>	<p>○不確かさの考慮</p>	<p>○想定十勝沖スラブ内地震については、断層モデルによる評価は実施していない</p>
	<p>③内陸地殻内地震 (函館平野西縁断層帯による地震) ○地震観測記録が無い場合、統計的グリーン関数法により評価 ○地震規模の不確かさとして、地震調査研究推進本部 (2001) の評価に基づき、M7.5 としたケースを設定 ○ハイブリッド法により統計的グリーン関数法による評価結果の妥当性確認</p>	<p>A : pp. 5/16, 7/16, 11/16 B : 本文 pp. 76-80, 109-110 図表 pp. 84-101, 138-140</p>		<p>○函館平野西縁断層帯については、断層モデルによる評価は実施していない</p>
	<p>(3) 基準地震動 S_s の設計用応答スペクトル及び設計用模擬地震波の策定</p> <p>○応答スペクトルに基づく手法及び断層モデルを用いた手法による検討用地震の応答スペクトルを全て包絡して設計用応答スペクトルを策定 (水平動: $S_s - 1_H$, 鉛直動: $S_s - 1_V$) し、これに適合する設計用模擬地震波を作成</p>	<p>A : p. 12/16, 16/16 B : 本文 p. 141, 163 図表 pp. 142-143, 164-165</p>	<p>○設計用応答スペクトルが適切に策定されていること</p> <p>○設計用模擬地震波が設計用応答スペクトルに適合していること</p>	<p>○基準地震動 S_1 と S_2 の2つの設計用応答スペクトルを設定し、模擬地震波を作成</p>
<p>(4) 年超過確率の参照</p> <p>○(財)日本原子力学会の手法に基づく地震ハザード評価の結果、基準地震動 S_s の年超過確率は、10^{-4} ~ 10^{-5} 程度である</p>	<p>A : p. 13/16 C : 本文 pp. 1-5 図表 pp. 6-16</p>	<p>○地震ハザード評価が適切に実施されていること</p>	<p>○地震ハザード評価は実施していない</p>	
<p>(5) 孤立した短い活断層による地震の地震動評価</p> <p>①敷地近傍の孤立した短い活断層として F-14 断層及び敷地西方沖断層があるが、敷地に及ぼす影響が最も大きいものは、敷地に近い F-14 断層による地震である</p> <p>○地震発生層を仮定した上で、F-14 断層について $15\text{km} \times 15\text{km}$ 及び $15\text{km} \times 19.5\text{km}$ の震源断層を仮に想定し、応答スペクトルに基づく方法及び統計的グリーン関数法により地震動を評価</p> <p>○F-14 断層による地震の地震動評価結果は、基準地震動 S_s の設計用応答スペクトルに包絡されることを確認</p> <p>○ハイブリッド法により統計的グリーン関数法による評価結果の妥当性確認</p>	<p>A : p. 14/16 B : 本文 pp. 144-147 図表 pp. 148-162</p>	<p>●孤立した短い活断層による地震の地震動評価が適切であること</p>	<p>○孤立した短い活断層について断層モデルは実施していない</p>	

項目	申請者の実施内容	参照頁	主な審査項目 (補正で追加された項目等)	旧指針ベースでの実施内容	
震源を特定せず策定する地震動	(1) 設計用応答スペクトルの策定	○敷地近傍の詳細な地質調査の結果、敷地近傍には耐震設計上考慮すべき活断層は存在しない ○震源と活断層を関連付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設定すること ○地震計が密に設定されている日本国内と米国カリフォルニアについて、上述のような観測記録を収集した知見である加藤ほか(2004)の「震源を事前に特定できない地震による地震動」に基づく ○解放基盤表面の地盤物性 ($V_s=870\text{m/s}$) を加味して設計用応答スペクトル (水平動 $S_s - 2H$ 、鉛直動 $S_s - 2V$) を策定	A : 15/16 D : 本文 pp. 1-3 図 pp. 11-13	●観測記録に基づいて策定されていること	○M6.5の直下地震
	(2) 最新の知見に照らした妥当性確認	○近年国内で発生した大規模な内陸地殻内地震として 2003 年宮城県北部の地震(M6.4), 2004 年新潟県中越地震(M6.8), 2005 年福岡県西方沖地震(M7.0)がある ○上述の3つ地震の震央域付近の地形・地質・地質構造等に関する文献によると、詳細な地質学的調査及び地震学的知見等を併せると、耐震設計上考慮すべき地震規模を事前に想定することが可能	A : 15/16 D : 本文 pp3-4 表 pp. 14-15	○申請時点における最新の知見に照らして妥当性が確認されていること	○該当箇所なし
	(3) 年超過確率の参照	○(独)原子力安全基盤機構が求めた日本全国及び東北地方の年超過確率によると、敷地における震源を特定せず策定する地震動の年超過確率は概ね $10^{-5} \sim 10^{-6}$ 程度である ○(財)日本原子力学会の手法に基づいて求めた、敷地を含む領域震源の一様ハザードスペクトルによると、敷地における震源を特定せず策定する地震動の年超過確率は概ね $10^{-4} \sim 10^{-5}$ の範囲にある	A : 15/16 D : 本文 pp. 4-5 図表 pp. 16-20	○領域震源の一様ハザードスペクトルが適切に実施されていること	○該当箇所なし
	(4) 設計用模擬地震波	○設計用応答スペクトル (水平動 $S_s - 2H$ 、鉛直動 $S_s - 2V$) に適合するように設計用模擬地震波を作成	A : 16/16 D : 本文 p6 図表 pp. 21-22	○設計用模擬地震波が設計用応答スペクトルに適合していること。	○該当箇所なし

● : 特に主要な項目