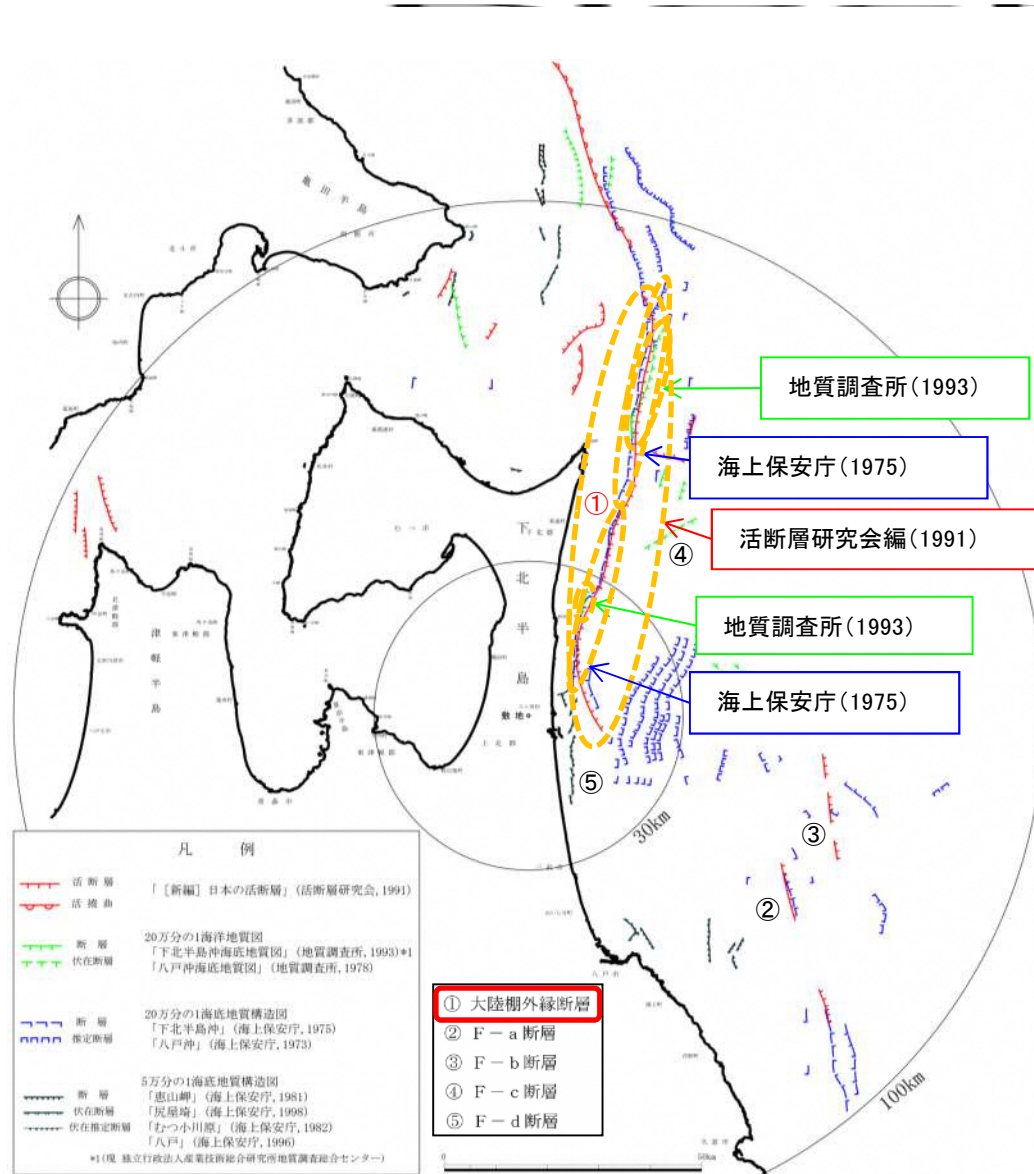


4. 敷地周辺の断層評価

4.5 大陸棚外縁断層の評価結果(文献調査結果)



➤ 海上保安庁水路部(1975)は、六ヶ所村北部沖から東通村沖の大陸棚外縁に沿ってNNE-SSW走向、長さ約37km、東落ちの断層を示し、さらに、その北方の尻屋海脚東縁に沿って、NNE-SSW走向、長さ約45kmの東落ちの断層を示している。

➤ 活断層研究会編(1991)は、海上保安庁水路部(1975)とほぼ同位置に、崖高200m以上、長さ約84kmの東落ちの活断層を示している。

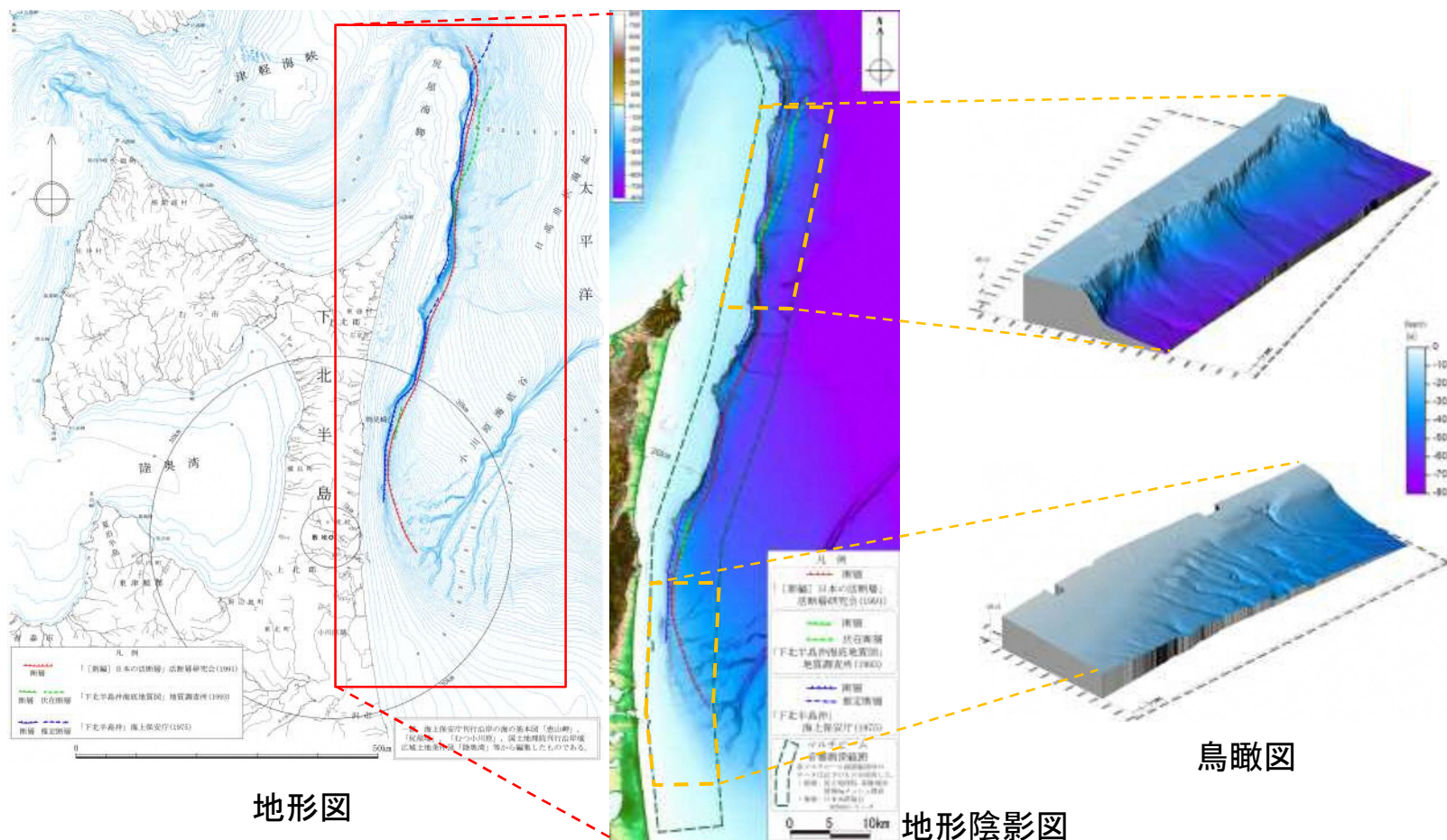
➤ 地質調査所(1993)は、尻屋海脚東縁に沿ってNNE-SSW走向、長さ約23.5kmの東落ちの断層を示し、そのうち、北部の約19.5km区間は伏在断層としている。また、その南方の物見崎沖にも、大陸棚外縁に沿ってNNE-SSW走向、長さ約6kmの伏在断層を示している。しかし、同文献は、エアガン記録の解析結果から、活断層研究会編(1991)により活断層が示されている大陸棚外縁部には少なくとも、長さ20kmを超える活断層は存在しないとしている。

➤ 海上保安庁水路部(1998)には大陸棚外縁に沿う断層は示されていない。

➤ 池田(2012)は、事業者の海上音波探査記録に筆者が地質学的解釈を加筆し、大陸棚外縁断層の動きは最近12万年間も継続していると指摘している。

4. 敷地周辺の断層評価

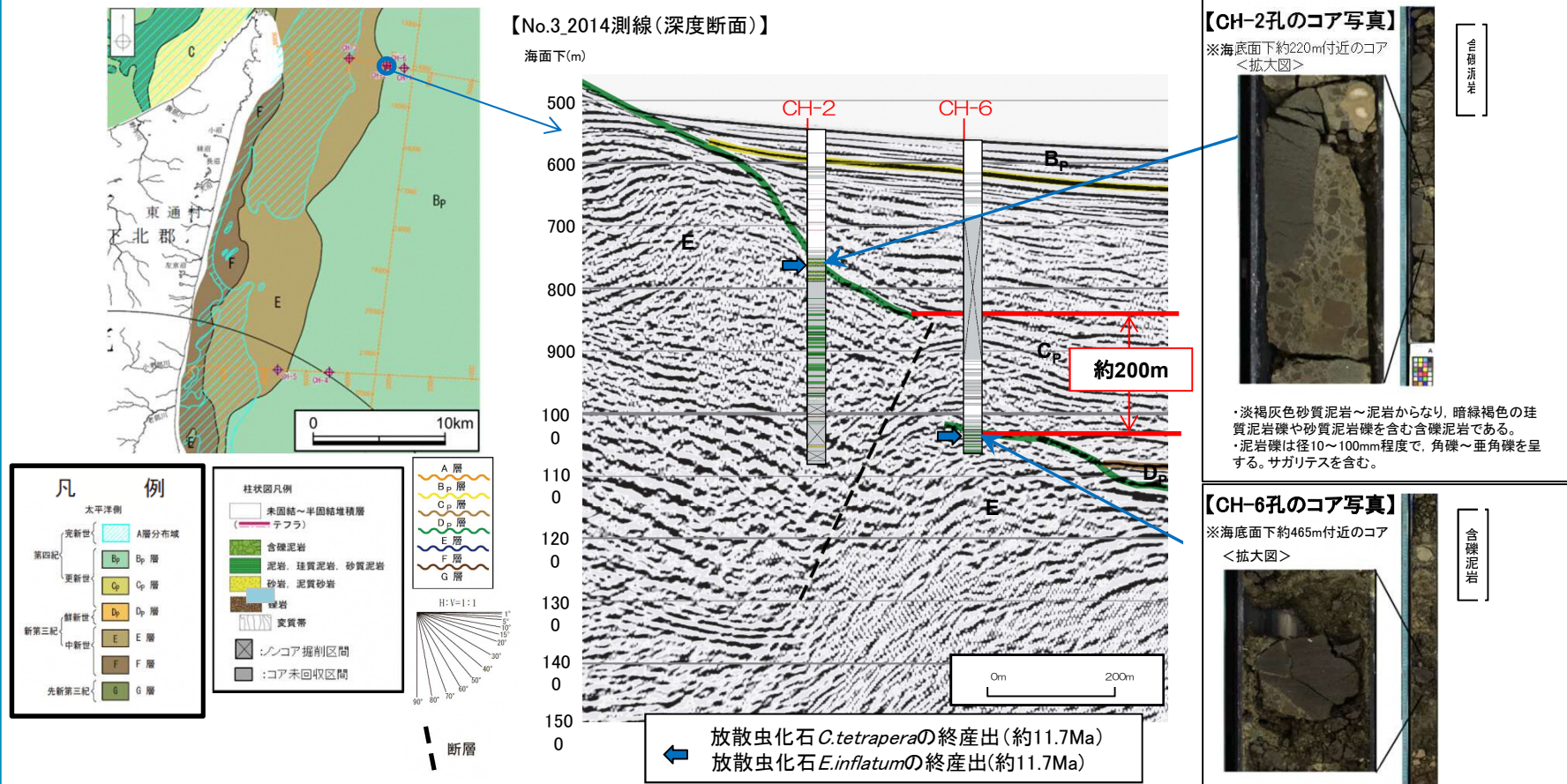
4.5 大陸棚外縁断層の評価結果(海底地形面調査結果)



- 文献により断層が示されている位置付近には、急斜面が認められるものの、そのトレースは直線的ではなく、凹凸を繰り返しており、多くの谷地形が認められる。
- 大陸棚外縁の北部・中部は、急峻な崖地形となっており、浸食が卓越した地形である。
- 大陸棚外縁の南部は、なめらかな斜面地形となっており、堆積が卓越した地形である。

4. 敷地周辺の断層評価

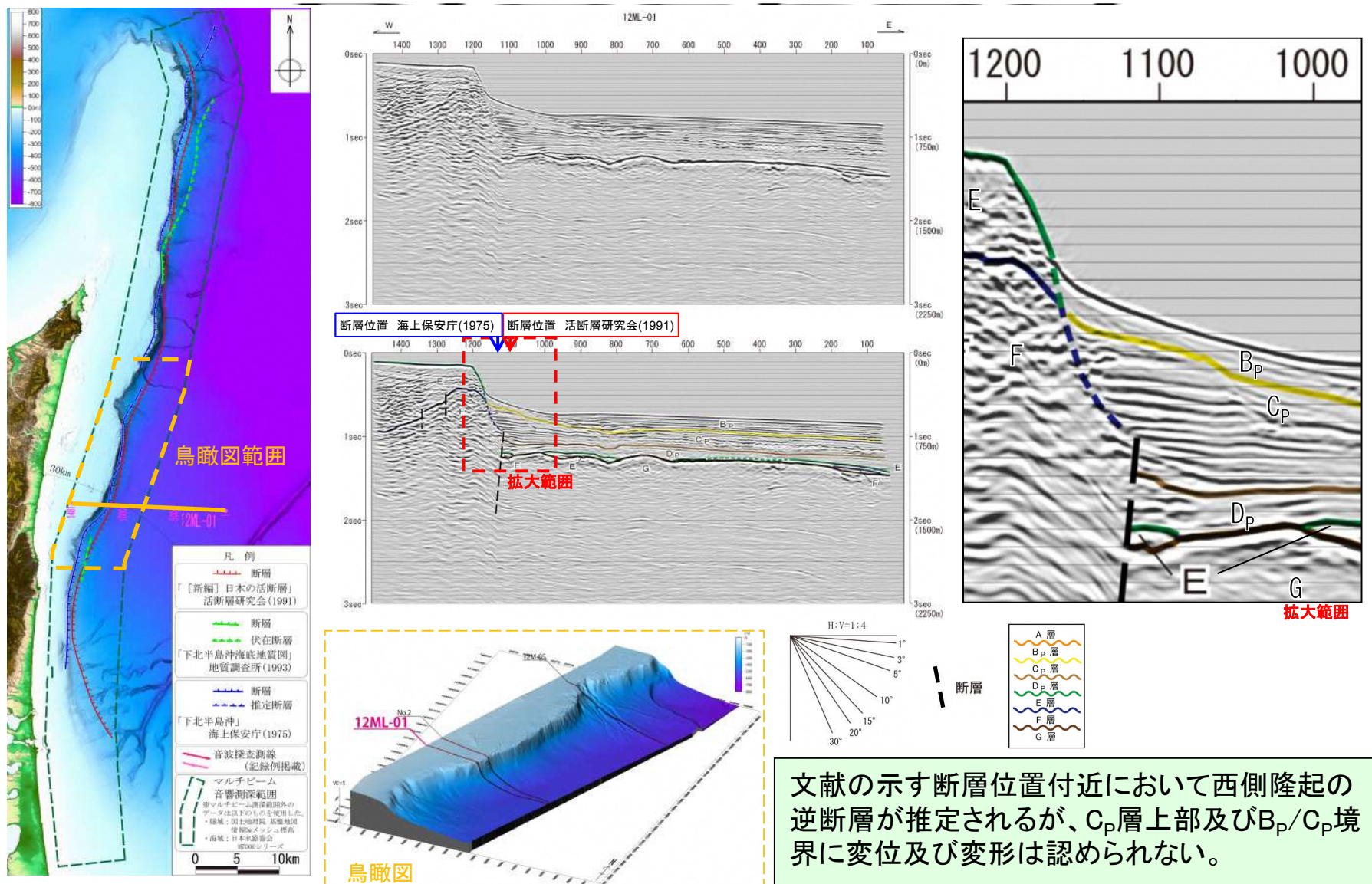
4.5 大陸棚外縁断層の評価結果(海上ボーリング調査結果②(棚上及び棚下の地層の堆積年代))



- コア観察の結果、CH-2孔及びCH-6孔のE層上端付近において、含礫泥岩が確認され、これらの両孔で確認された含礫泥岩は、基質、礫質、礫径の特徴及びサガリテスを含むことから同一層準であると判断される。
- 珪藻化石分析の結果、CH-2孔及びCH-6孔においてE層上端から同等の深度に同じ種類の放散虫化石を確認した。なお、得られた年代から、この地層は、敷地周辺陸域の新第三系中新統の蒲野沢層に相当する。
- 以上により、CH-2孔とCH-6孔間においてE層の落差(約200m)が確認され、この間に大陸棚外縁断層が推定される。この断層を被覆するC_p層上部及びB_p/C_p境界に変位及び変形は認められない。

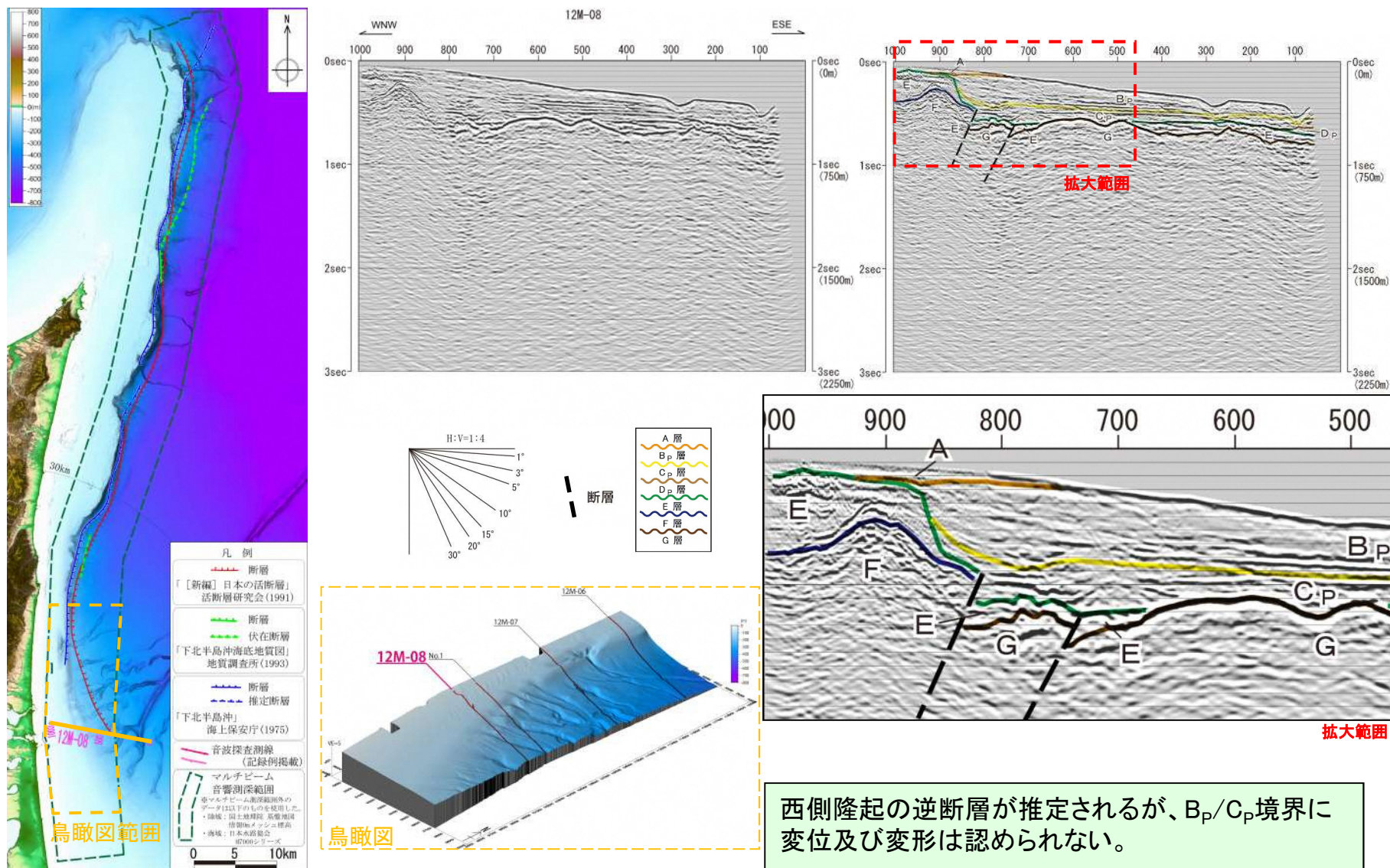
4. 敷地周辺の断層評価

4.5 大陸棚外縁断層の評価結果(海上音波探査結果:12ML-01測線)



4. 敷地周辺の断層評価

4.5 大陸棚外縁断層の評価結果(海上音波探査結果: 12ML-08測線)



4. 敷地周辺の断層評価

4.5 大陸棚外縁断層の評価結果(まとめ)

【海底地形面調査結果】

- 海底地形面調査の結果、文献により断層が示されている位置付近には、急斜面が認められるものの、そのトレースは直線的ではなく、凹凸を繰り返しており、多くの谷地形が認められる。

【海上ボーリング調査結果】

- 海上ボーリング調査で採取した試料の火山灰分析及び微化石分析の結果、棚下においてはO_s-2(約0.27Maの軽石)を確認し、その分布深度は既往の地質解釈におけるB_p/C_p境界の深度と整合的である。また、棚上については、陸域の蒲野沢層相当の地層(リフト期に堆積した地層)すなわちE層であることが確認され、既往の地質解釈と整合的である。
- No.3_2014測線上のCH-2孔とCH-6孔の海上ボーリング調査の結果、2孔間においてE層の落差が確認され、この間に大陸棚外縁断層が推定される。

【海上音波探査結果】

- 海上音波探査の結果、尻屋海脚東縁部から東通村老部川沖の大陸棚外縁部を経て鷹架沼沖の大陸棚に至る海域において、西側隆起の逆断層が推定され、全区間においてC_p層下部に変位あるいは変形が認められるものの、いずれの測線においても、少なくともB_p/C_p境界に変位及び変形は認められない。
- 大陸棚外縁断層は、E層(蒲野沢層相当)堆積時には西落ちの正断層として活動し、D_p層堆積時には反転して西上がりの逆断層として活動した。そのことが、下北半島東方沖の地質構造の形成に深く関わっていたと考えられる。なお、大陸棚外縁断層の活動は、B_p層堆積開始時(約25万年前)には既に終了していたものと考えられる。



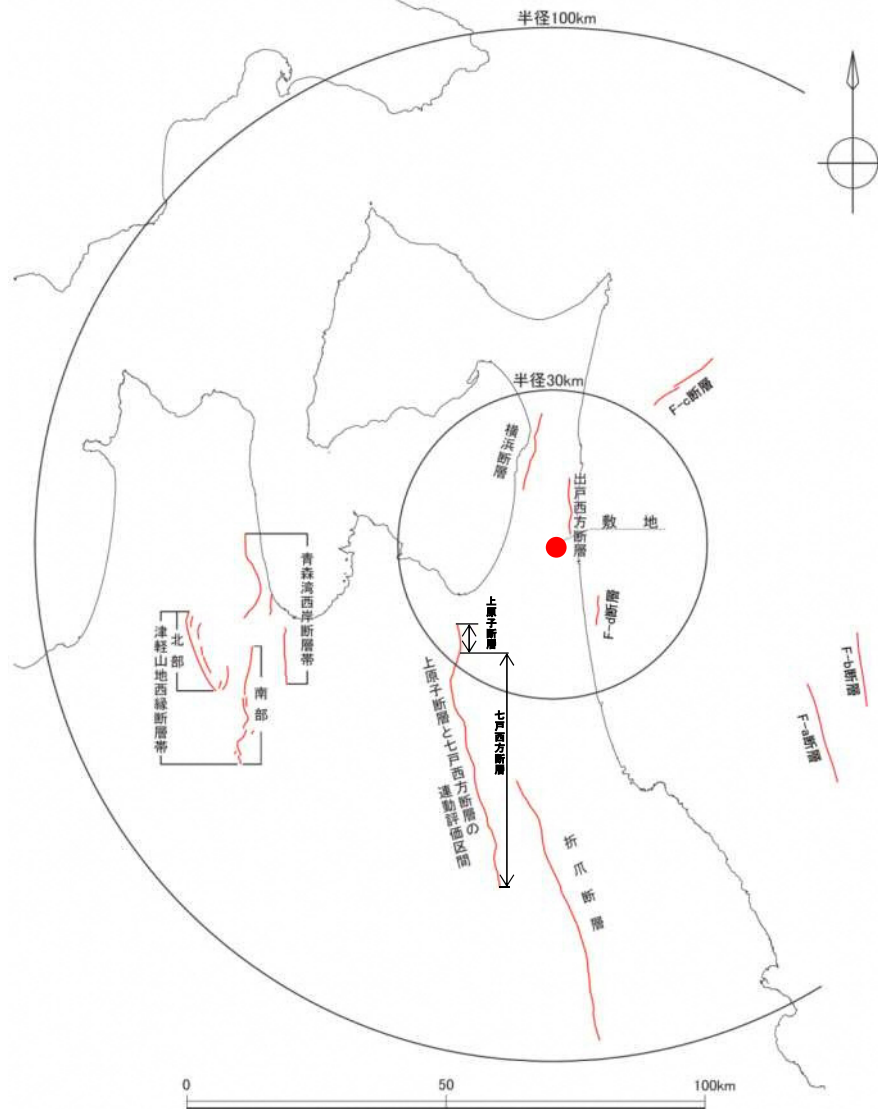
大陸棚外縁断層は第四紀後期更新世以降の活動はないものと判断される。

4. 敷地周辺の断層評価

4.6 敷地周辺の断層の評価結果(震源として考慮する活断層の位置及び諸元)



敷地周辺の「震源として考慮する活断層」の位置及び諸元を示す。



断層名		断層長さ (km)	震央距離 (km) ^{※2}
陸域	出戸西方断層	11	8
	横浜断層	15	17
	上原子断層	5	連動考慮 51
	七戸西方断層	46	
	折爪断層	53	71
	青森湾西岸断層帯	31 ^{※1}	57
	津軽山地西縁断層帯	北部	16 ^{※1}
南部		23 ^{※1}	67
海域	F-a断層	20	63
	F-b断層	15	64
	F-c断層	15	38
	F-d断層	6	15

※1: 地震調査研究推進本部(2004)における長期評価の値。ただし、評価に幅がある場合には、最大値を用いる。

※2: 震央距離は、敷地から断層の中心までの距離

5. 基準地震動の策定・施設の耐震設計 (事業規則第七条、第三十一条) 第七条、第三十一条:地震による損傷の防止

5. 1 基準地震動の策定

5. 1. 1 要求事項(設計基準)

事業規則

(地震による損傷の防止)

第七条 安全機能を有する施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。

2 前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある安全機能を有する施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない。

3 耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力(以下「基準地震動による地震力」という。)に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

4 耐震重要施設は、前項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

●原子力規制委員会「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」を参考に審査される。

5. 1 基準地震動の策定

5. 1. 1 要求事項(重大事故)

事業規則

(地震による損傷の防止)

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

- 一 常設耐震重要重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設 基準地震動による地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。
- 二 常設耐震重要重大事故等対処設備以外の常設重大事故等対処設備が設置される重大事故等対処施設 第七条第二項の規定により算定する地震力に十分に耐えることができるものであること。

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

●原子力規制委員会「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」を参考に審査される。

5. 1 基準地震動の策定

5. 1. 2 基本方針

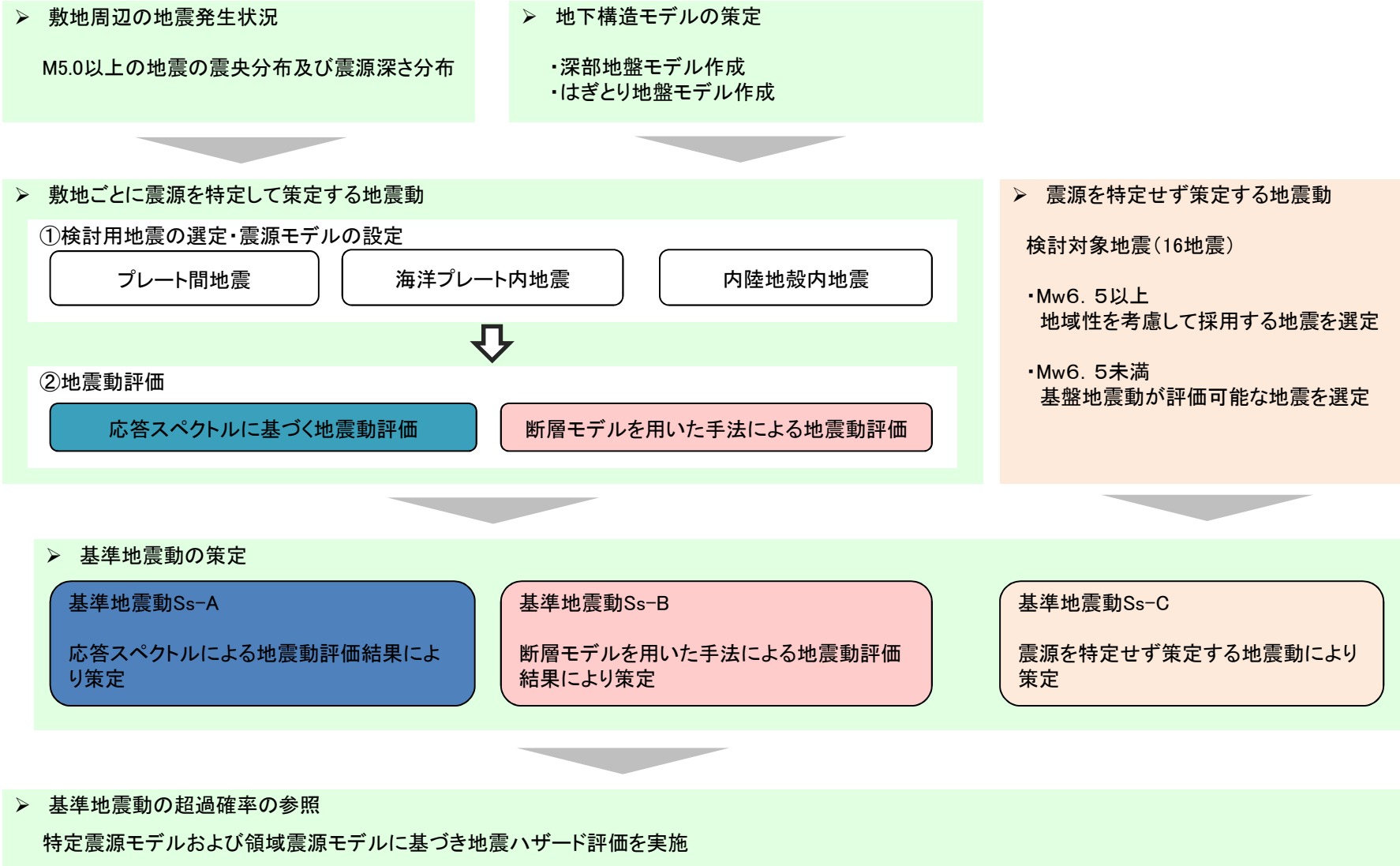


●基本方針

- 基準地震動は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的知見から想定することが適切なものを選定することとし、「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それぞれ策定する。

5.1 基準地震動の策定

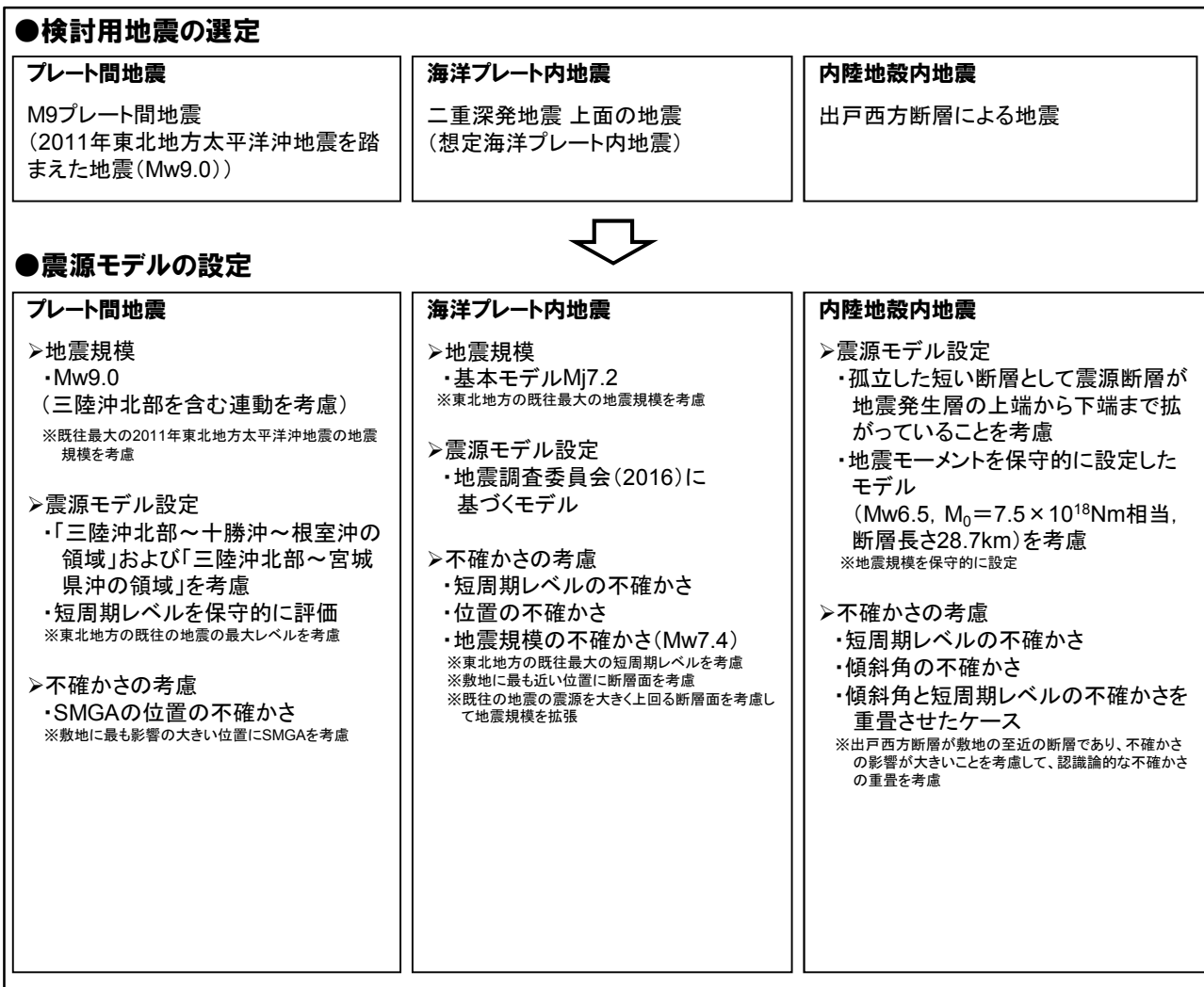
5.1.3 基準地震動策定の概要(全体フロー)



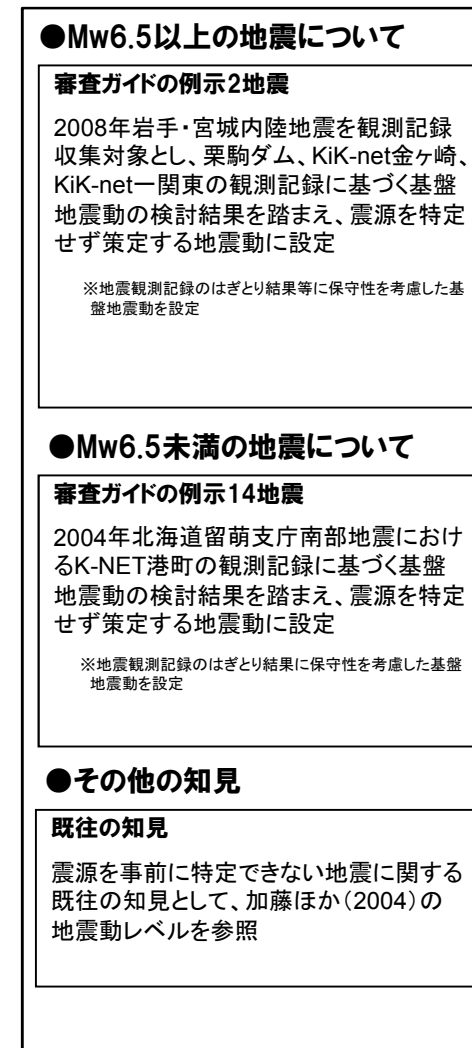
5.1 基準地震動の策定

5.1.3 基準地震動策定の概要(地震動評価の概要1/2)

■敷地ごとに震源を特定して策定する地震動



■震源を特定せず策定する地震動



5.1 基準地震動の策定

5.1.3 基準地震動策定の概要(地震動評価の概要2/2)

■基準地震動の策定

●応答スペクトルに基づく地震動評価

プレート間地震

・距離減衰式による評価が困難であるため、断層モデルを用いた手法による評価

海洋プレート内地震

・Noda et al. (2002)による評価

内陸地殻内地震

・Noda et al. (2002)による距離減衰式を適用範囲外と判断し、その他の距離減衰式※1による評価

※1:その他距離減衰式

Kanno et al. (2006)
Zhao et al. (2006)
内山・翠川 (2006)
片岡ほか (2006)

Campbell et al. (2014)
Abrahamson et al. (2014)
Boore et al. (2014)
Chiou et al. (2014)
Idriss (2014)

基準地震動 Ss-A

各検討用地震の応答スペクトルに基づく地震動評価結果(距離減衰式)を踏まえて基準地震動を設定

●断層モデルを用いた手法による地震動評価

プレート間地震

・経験的グリーン関数法による評価

海洋プレート内地震

・統計的グリーン関数法による評価

内陸地殻内地震

・経験的グリーン関数法による評価

基準地震動 Ss-B1～Ss-B5

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果のうち、基準地震動Ss-Aの応答スペクトルを上回るケースから5波を基準地震動に設定

●震源を特定せず策定する地震動

・2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)
・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)※2

※2:水平方向のみ

基準地震動 Ss-C1～Ss-C4

震源を特定せず策定する地震動が、基準地震動Ss-Aを上回るため、基準地震動に設定

●基準地震動の策定

- 基準地震動Ss-A 応答スペクトルに基づく基準地震動
- 基準地震動Ss-B1 出戸西方断層による地震[短周期レベルの不確かさケース、破壊開始点2]
- 基準地震動Ss-B2 出戸西方断層による地震[短周期レベルと傾斜角の不確かさを重畳させたケース、破壊開始点1]
- 基準地震動Ss-B3 出戸西方断層による地震[短周期レベルと傾斜角の不確かさを重畳させたケース、破壊開始点2]
- 基準地震動Ss-B4 出戸西方断層による地震[短周期レベルと傾斜角の不確かさを重畳させたケース、破壊開始点3]
- 基準地震動Ss-B5 出戸西方断層による地震[短周期レベルと傾斜角の不確かさを重畳させたケース、破壊開始点4]
- 基準地震動Ss-C1 2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)
- 基準地震動Ss-C2 2008年岩手・宮城内陸地震(栗駒ダム[右岸地山])
- 基準地震動Ss-C3 2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net金ヶ崎)
- 基準地震動Ss-C4 2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net一関東)

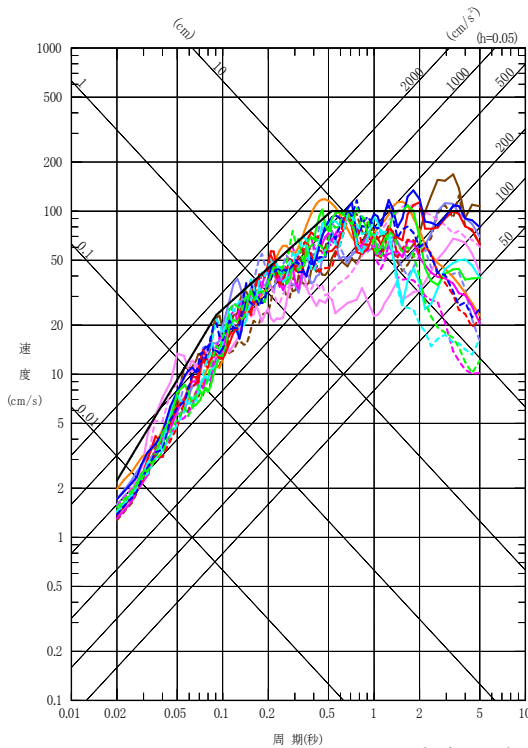
5.1 基準地震動の策定

5.1.3 基準地震動策定の概要(基準地震動の策定結果および超過確率の参照)



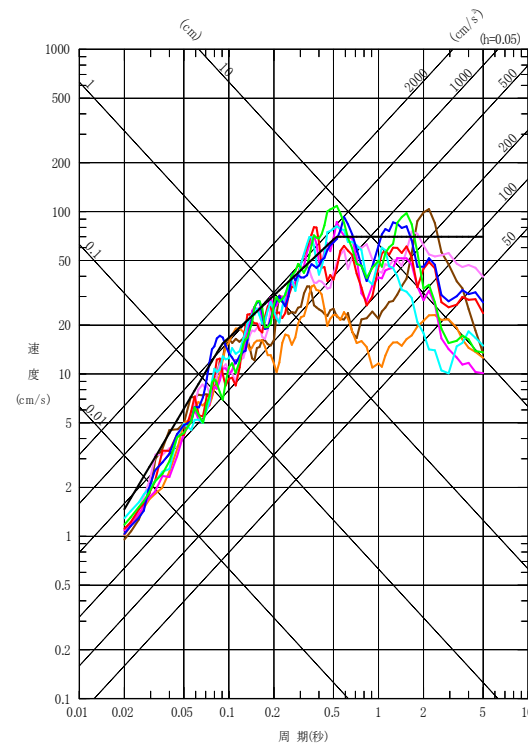
基準地震動の策定結果(応答スペクトル)

- 基準地震動Ss-A 応答スペクトルに基づく基準地震動
- 基準地震動Ss-B1 出戸西方断層による地震[短周期レベルの不確かさケース、破壊開始点2]
- 基準地震動Ss-B2 出戸西方断層による地震[短周期レベルと傾斜角の不確かさを重畳させたケース、破壊開始点1]
- 基準地震動Ss-B3 出戸西方断層による地震[短周期レベルと傾斜角の不確かさを重畳させたケース、破壊開始点2]
- 基準地震動Ss-B4 出戸西方断層による地震[短周期レベルと傾斜角の不確かさを重畳させたケース、破壊開始点3]
- 基準地震動Ss-B5 出戸西方断層による地震[短周期レベルと傾斜角の不確かさを重畳させたケース、破壊開始点4]
- 基準地震動Ss-C1 2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)
- 基準地震動Ss-C2 2008年岩手・宮城内陸地震(栗駒ダム[右岸地山])
- 基準地震動Ss-C3 2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net金ヶ崎)
- 基準地震動Ss-C4 2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net一関東)



水平方向

実線: NS方向
 ダム軸方向(Ss-C2のみ)
 破線: EW方向
 上下流方向(Ss-C2のみ)



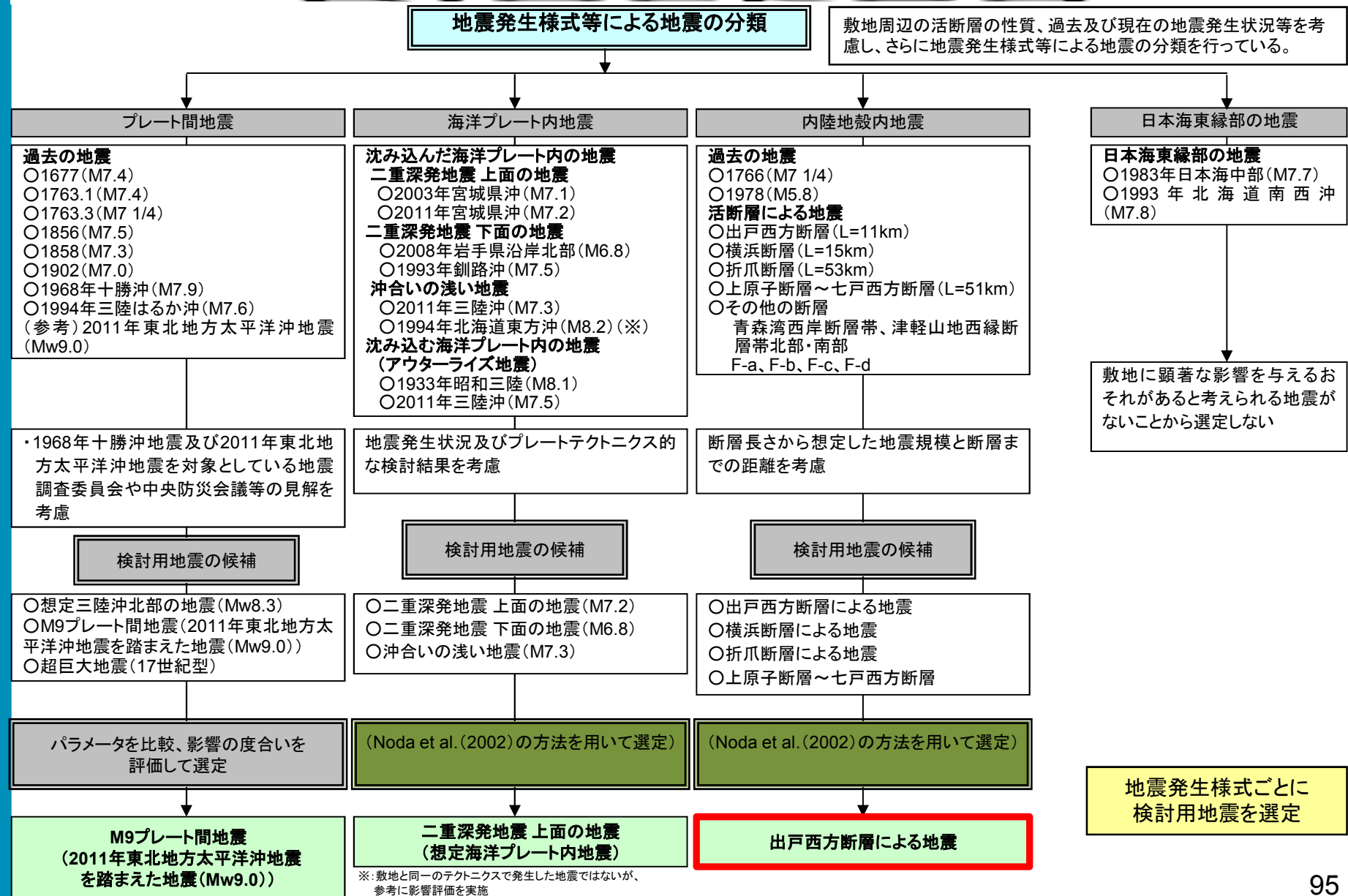
鉛直方向

基準地震動の超過確率の参照

特定震源モデルおよび領域震源モデルに基づき地震ハザード評価を実施した結果、基準地震動Ssの年超過確率は $10^{-4} \sim 10^{-6}$ 程度。

5. 1 基準地震動の策定

5. 1. 4 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動(検討用地震の選定フロー)



※:敷地と同一のテクトニクスで発生した地震ではないが、参考に影響評価を実施

5.1 基準地震動の策定

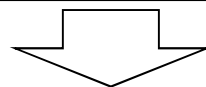
5.1.4 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動(出戸西方断層による地震動評価(地震規模の検討))

■ 六ヶ所地点への具体的反映方針

考慮すべき事項	六ヶ所地点の特性	反映すべき事項	地震規模	考慮する設定
①地震発生層の厚さ	厚さ12km		Mw6.2 ($M_0=1.99 \times 10^{18}\text{Nm}$)	断層傾斜角70°と地震発生層厚さ12kmを考慮した断層幅12.8kmと断層長さが等しいとして設定
②地震発生機構	断層傾斜角70°			
③断層長さ	活断層調査結果による約11km			
		Stirling et al. (2002)に基づく断層長さ20km	Mw6.3 ($M_0=3.89 \times 10^{18}\text{Nm}$)	断層幅を維持し、断層長さ20kmに拡張
④過去の地震の知見 (孤立した長さの短い活断層)	新潟県中越沖地震の地震規模(Mj6.8)	孤立した短い活断層の地震規模としてMj6.8を想定	Mw6.4 ($M_0=4.74 \times 10^{18}\text{Nm}$)	断層幅を固定し、断層長さを22.8kmに拡張
⑤地震動評価上考慮する設定		①~④(六ヶ所地点の特性から得られる地震規模)を上回る地震規模(Mw6.5)	Mw6.5 ($M_0=7.5 \times 10^{18}\text{Nm}$ 相当) ⇒地震動評価上考慮する基本モデルとして保守的に設定 (Mw6.5となる地震モーメントは、 $M_0=7.09 \times 10^{18}\text{Nm}$ であるが、保守的な設定として、 $M_0=7.5 \times 10^{18}\text{Nm}$ 相当の値を考慮する)	断層幅を固定し、左記 M_0 に相当する断層長さを設定(28.7km) ⇒基本モデルとして考慮

①~④ 六ヶ所地点の特性から得られる地震規模

- ・①地震発生層の厚さ、②断層傾斜角、③断層長さを踏まえた設定では、地震規模はMw6.2となる設定が考えられる。
- ・③断層長さに関して、Stirling et al.(2002)に基づく断層長さ20kmを考慮した場合、地震規模はMw6.3となる設定が考えられる。
- ・④過去の地震の知見に対応する設定としては、地震規模がMw6.4(断層長さ22.8km)となる設定が考えられる。



⑤ 地震動評価上考慮する設定

- ・六ヶ所地点の特性から得られる地震規模を上回る設定としてMw6.5($M_0=7.09 \times 10^{18}\text{Nm}$)とするが、地震動評価上の基本モデルとしては、地震モーメントを保守的に設定したモデル($M_0=7.5 \times 10^{18}\text{Nm}$ 相当、断層長さ28.7km)を考慮する。

5.1 基準地震動の策定

5.1.4 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動(出戸西方断層による地震動評価(検討ケース一覧))

- 出戸西方断層の評価における検討ケースを以下に示す。
- 出戸西方断層は敷地の極近傍に位置しており、基準地震動Ssの策定に支配的な断層であることから、不確かさの考え方が地震動評価結果に与える影響が非常に大きい。
- 上記を踏まえ、原子力施設の安全性の観点から、前頁に示した考え方に加え、短周期の地震動レベルに影響のある「短周期レベルの不確かさ」と、長周期の地震動レベルに影響のある地震モーメントが大きくなる設定である「傾斜角の不確かさ」について重畳させたケースについても考慮し、全周期帯での評価結果が保守的になるよう、地震動評価を実施している。

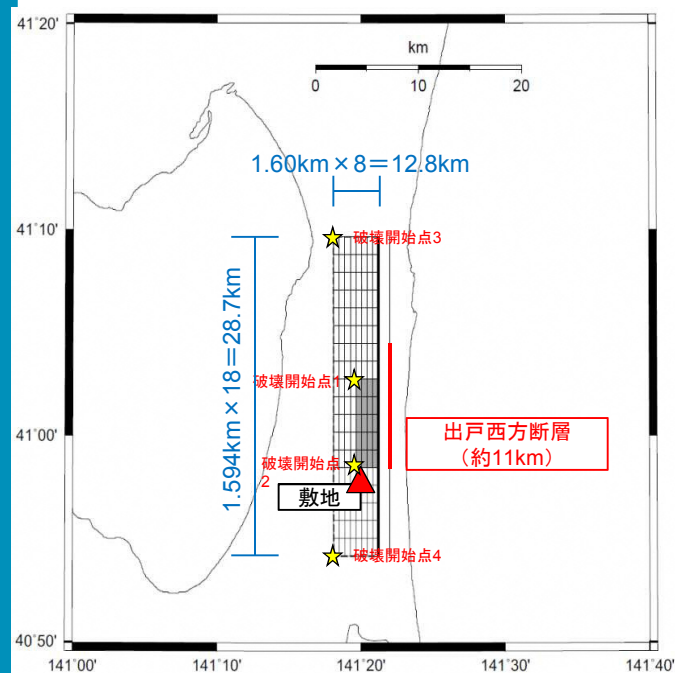
検討ケース	断層長さ (km)	断層面積 (km ²)	地震規模 (Mj)	傾斜角 (度)	短周期レベル (Nm/s ²)	断層位置	アスペリティ面積 (km ²)	アスペリティの 応力降下量 (MPa)	破壊開始点
	断層幅 (km)					アスペリティ位置			
六ヶ所地点の特性から得られる地震規模に対して保守的な地震規模を考慮したモデル	27.9	357.1	6.9 (M ₀ =7.09E+18N・m)	70	1.18E+19 (レシピ×1.0)	活動性を考慮する範囲から南北均等	48.1	19.0	複数設定
	12.8					敷地に近い位置に配置			
①基本モデル	28.7	367.4	7.0 (M ₀ =7.51E+18N・m)	70	1.20E+19 (レシピ×1.0)	活動性を考慮する範囲から南北均等	50.4	18.9	複数設定
	12.8					敷地に近い位置に配置			
②短周期レベルの不確かさケース	28.7	367.4	7.0 (M ₀ =7.51E+18N・m)	70	1.80E+19 (レシピ×1.5)	活動性を考慮する範囲から南北均等	50.4	28.4	複数設定
	12.8					敷地に近い位置に配置			
③傾斜角の不確かさケース	28.7	487.9	7.2 (M ₀ =1.32E+19N・m)	45	1.39E+19 (レシピ×1.0)	活動性を考慮する範囲から南北均等	80.9	18.1	複数設定
	17.0					敷地に近い位置に配置			
④傾斜角と短周期レベルの不確かさを重畳させたケース	28.7	487.9	7.2 (M ₀ =1.32E+19N・m)	45	2.08E+19 (レシピ×1.5)	活動性を考慮する範囲から南北均等	80.9	27.1	複数設定
	17.0					敷地に近い位置に配置			

: 認識論的不確かさとして考慮すべきパラメータ
 : 偶発的不確かさとして考慮すべきパラメータ

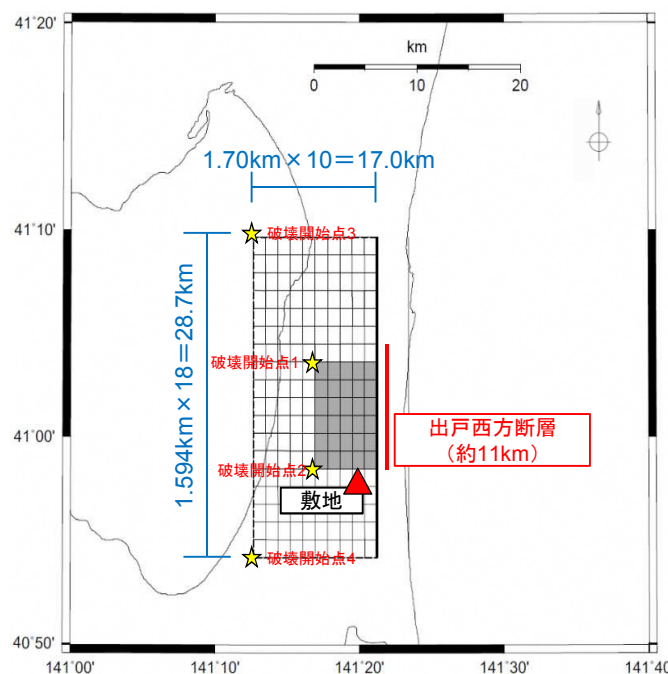
5.1 基準地震動の策定

5.1.4 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動(出戸西方断層による地震動評価(断層モデル図))

▶ 前頁に示した評価ケースについて、断層モデルの平面図及び断面図を以下に示す。

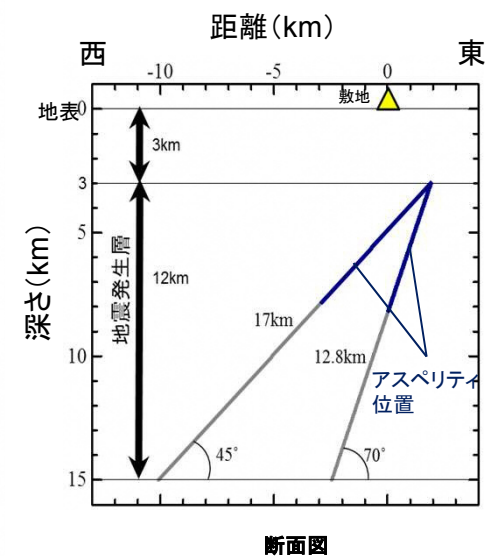


図a 基本モデル
短周期レベルの不確かさケース



図b 傾斜角の不確かさをケース
傾斜角と短周期レベルの不確かさを重量させたケース

★: 破壊開始点



断面図

5.1 基準地震動の策定

5.1.5 震源を特定せず策定する地震動(検討対象地震と検討概要)

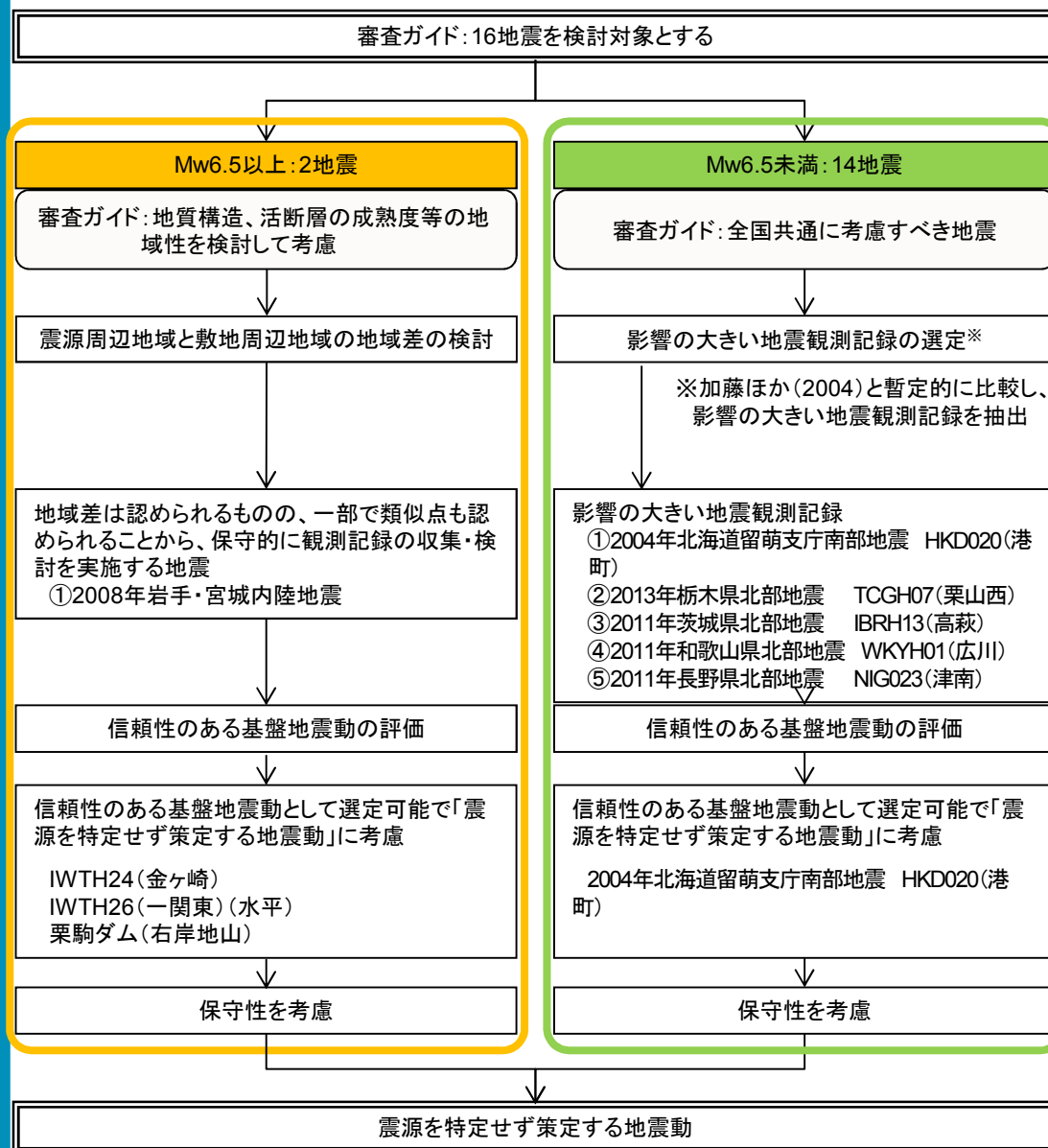


表-1 収集対象となる内陸地殻内の地震の例

No	地震名	日時	規模
1	2008年岩手・宮城内陸地震	2008/06/14, 08:43	Mw6.9
2	2000年鳥取県西部地震	2000/10/06, 13:30	Mw6.6
3	2011年長野県北部地震	2011/03/12, 03:59	Mw6.2
4	1997年3月鹿児島県北西部地震	1997/03/26, 17:31	Mw6.1
5	2003年宮城県北部地震	2003/07/26, 07:13	Mw6.1
6	1996年宮城県北部(鬼首)地震	1996/08/11, 03:12	Mw6.0
7	1997年5月鹿児島県北西部地震	1997/05/13, 14:38	Mw6.0
8	1998年岩手県内陸北部地震	1998/09/03, 16:58	Mw5.9
9	2011年静岡県東部地震	2011/03/15, 22:31	Mw5.9
10	1997年山口県北部地震	1997/06/25, 18:50	Mw5.8
11	2011年茨城県北部地震	2011/03/19, 18:56	Mw5.8
12	2013年栃木県北部地震	2013/02/25, 16:23	Mw5.8
13	2004年北海道留萌支庁南部地震	2004/12/14, 14:56	Mw5.7
14	2005年福岡県西方沖地震の最大余震	2005/04/20, 06:11	Mw5.4
15	2012年茨城県北部地震	2012/03/10, 02:25	Mw5.2
16	2011年和歌山県北部地震	2011/07/05, 19:18	Mw5.0

「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」より抜粋

5.1 基準地震動の策定

5.1.6 基準地震動の策定のまとめ(応答スペクトル)

➤ 基準地震動Ss-A

○保守的な設定に基づく各検討用地震の応答スペクトルに基づく地震動評価結果を全周期帯で上回るように設定されている。

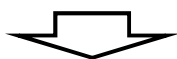
➤ 基準地震動Ss-B1~B5

○以下の保守的な設定に基づく出戸西方断層による地震の断層モデルを用いた評価結果のうち、Ss-Aを上回るケースから5ケースが基準地震動として選定されている。

- ・基本モデルの地震規模を保守的に設定。
- ・不確かさの考慮において、地震規模を大きくする傾斜角の不確かさ、短周期レベルの不確かさを考慮し、更にその重畳を考慮して、短周期側、長周期側共に、基本モデルに比べ、より保守的となるように設定。

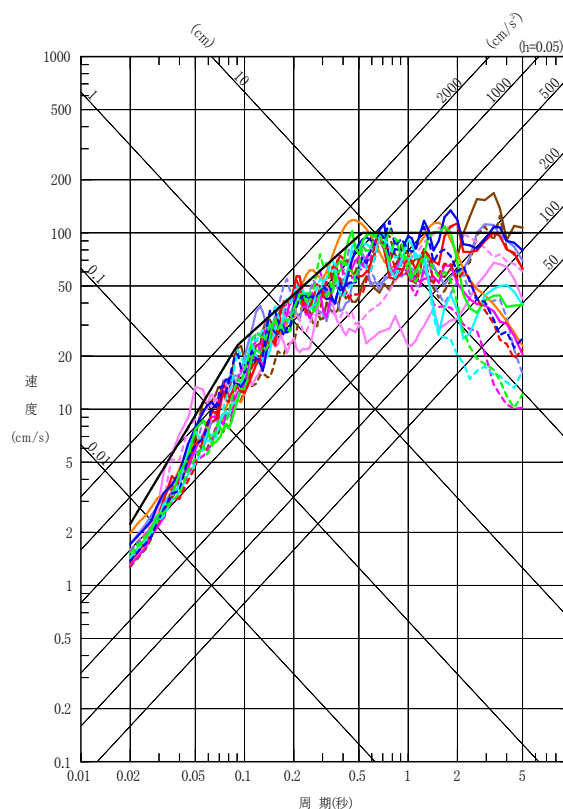
➤ 基準地震動Ss-C1~C4

○震源を特定せず策定する地震動として、選定された基盤地震動について、保守性を考慮した上で基準地震動として設定されている。

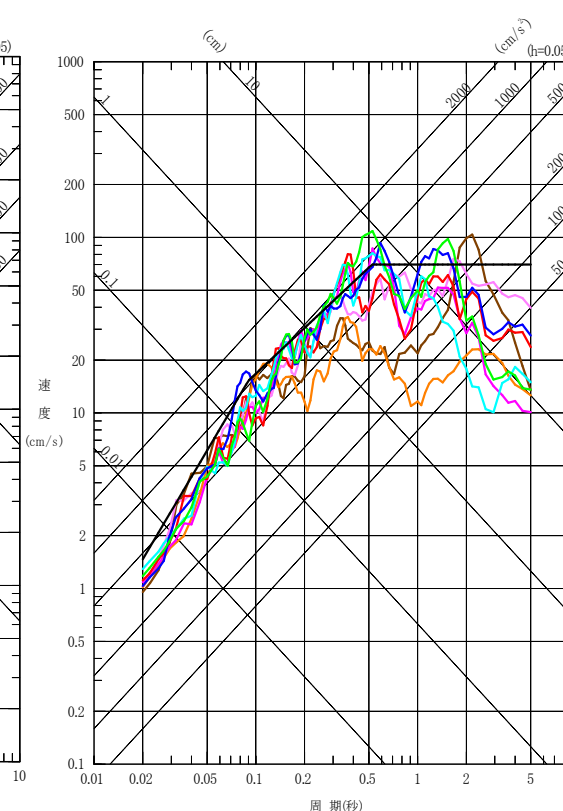


以上のことから、基準地震動については、保守的な地震動評価結果を踏まえて策定されている。

- 基準地震動Ss-A 応答スペクトルに基づく基準地震動
- 基準地震動Ss-B1 出戸西方断層による地震[短周期レベルの不確かさケース、破壊開始点2]
- 基準地震動Ss-B2 出戸西方断層による地震[短周期レベルと傾斜角の不確かさを重畳させたケース、破壊開始点2]
- 基準地震動Ss-B3 出戸西方断層による地震[短周期レベルと傾斜角の不確かさを重畳させたケース、破壊開始点2]
- 基準地震動Ss-B4 出戸西方断層による地震[短周期レベルと傾斜角の不確かさを重畳させたケース、破壊開始点3]
- 基準地震動Ss-B5 出戸西方断層による地震[短周期レベルと傾斜角の不確かさを重畳させたケース、破壊開始点4]
- 基準地震動Ss-C1 2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)
- 基準地震動Ss-C2 2008年岩手・宮城内陸地震(栗駒ダム[右岸地山])
- 基準地震動Ss-C3 2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net金ヶ崎)
- 基準地震動Ss-C4 2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net一関東)



実線: NS方向
ダム軸方向(Ss-C2のみ)
水平方向 破線: EW方向
上下流方向(Ss-C2のみ)



鉛直方向

5.1 基準地震動の策定

5.1.6 基準地震動の策定のまとめ(加速度時刻歴波形1/2)



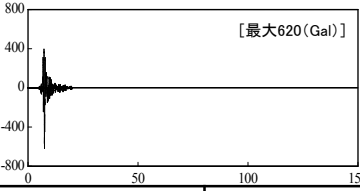
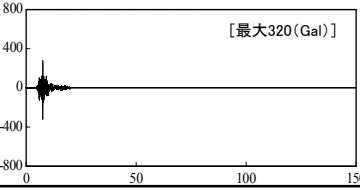
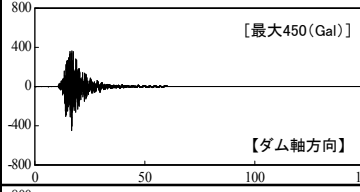
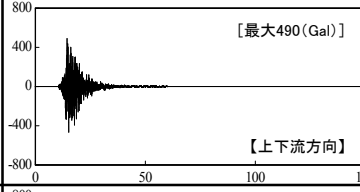
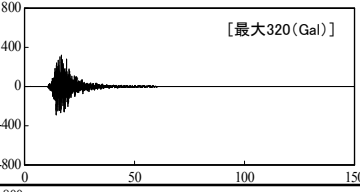
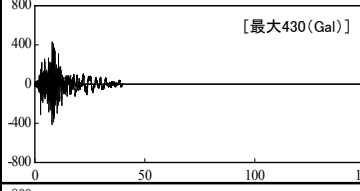
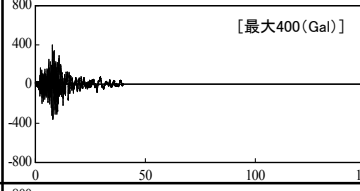
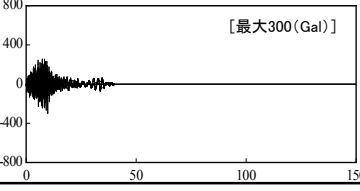
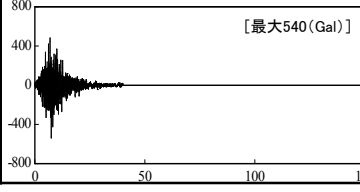
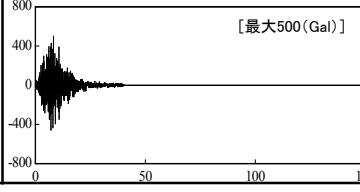
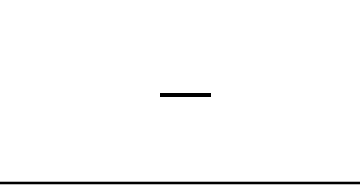
基準地震動		NS方向	EW方向	UD方向
Ss-A	応答スペクトルに基づく基準地震動			
Ss-B1	出戸西方断層による地震 [短周期レベルの不確かさケース、破壊開始点2]			
Ss-B2	出戸西方断層による地震 [短周期レベルと傾斜角の不確かさ重畳ケース、破壊開始点1]			
Ss-B3	出戸西方断層による地震 [短周期レベルと傾斜角の不確かさ重畳ケース、破壊開始点2]			
Ss-B4	出戸西方断層による地震 [短周期レベルと傾斜角の不確かさ重畳ケース、破壊開始点3]			
Ss-B5	出戸西方断層による地震 [短周期レベルと傾斜角の不確かさ重畳ケース、破壊開始点4]			

注:表中のグラフは各基準地震動の加速度時刻歴波形[縦軸:加速度(Gal), 横軸:時間(s)] 101

5.1 基準地震動の策定

5.1.6 基準地震動の策定のまとめ(加速度時刻歴波形2/2)



基準地震動		NS方向	EW方向	UD方向
Ss-C1	2004年北海道留萌支庁南部地震 (K-NET港町)			
Ss-C2	2008年岩手・宮城内陸地震 (栗駒ダム[右岸地山])			
Ss-C3	2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net金ヶ崎)			
Ss-C4	2008年岩手・宮城内陸地震 (KiK-net一関東)			

注: 表中のグラフは各基準地震動の加速度時刻歴波形[縦軸: 加速度 (Gal), 横軸: 時間 (s)]

5.2 施設の耐震設計

5.2.1 既設施設の耐震性評価の考え方

今回の申請では、既設施設について新規規制基準を踏まえた耐震設計方針に照らした適合性を確認することとしており、これらは地震動の変更に伴う耐震性評価が主体となることから、以下の方針に基づいて評価を実施する。

- (1) 既設のSクラス施設を評価対象とし、耐震重要度分類の考え方に基づき、Sクラス設備の間接支持構造物や、波及的影響に関する施設についても、網羅性を確認して評価を実施する。
- (2) 既設工認等の審査実績、規制基準における従前よりの変更点(鉛直方向に動的地震力を考慮など)を踏まえ、規制基準に基づいた耐震評価を実施する。
- (3) 評価手法、許容限界は「1. 耐震設計の基本方針」に準じるが、最新の知見等、過去の許認可等で実績がなく、新たに採用したものについてはその妥当性を示す。
- (4) 他の評価で安全側に包絡できることが明らかである場合は評価を省略することがあるが、その際には評価を省略することの妥当性を示す。

5.2 施設の耐震設計

5.2.2 具体的な施設の評価方法(機器・配管系 ～評価方針)

機器・配管系については、その振動特性を考慮した地震応答解析モデルを構築し、基準地震動 S_s 、弾性設計用地震動 S_d の地震応答解析による応力が許容限界未満であることを確認する。また、地震時に動的機能が求められる設備について動的機能が維持できることを確認する。

- ・基準地震動 S_s 、弾性設計用地震動 S_d による地震応答解析では、応答スペクトル・モーダル解析法又は時刻歴応答解析法を採用する。

- ・解析モデルは、その振動特性に応じて、代表的な振動モードが表現できるようシェルモデル、多質点はりモデル、1質点系モデルを採用し、応力評価が必要な部位の地震荷重等を算定できるようモデル化する。各モデルの例を以下に示す。

- 1) シェルモデル: 第1, 第2よう素追出し槽A, B
- 2) 多質点はりモデル: プルトニウム濃縮缶
- 3) 1質点系モデル: 第5一時貯留処理槽

- ・モデルの物性値等については、既往評価で用いられたもののほか、文献・設計図面等の情報をもとに、その妥当性を確認した上で設定する。

- ・動的機能維持に関する評価は、機能維持加速度等との比較等により実施する。

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価 (事業規則第六条、第三十条)

第六条:安全機能を有する施設の地盤

第三十条:重大事故等対処施設の地盤

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.1 要求事項(設計基準)



事業規則

(安全機能を有する施設の地盤)

第六条 安全機能を有する施設は、次条第二項の規定により算定する地震力(安全機能を有する施設のうち、地震の発生によって生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの(以下「耐震重要施設」という。)にあっては、同条第三項に規定する基準地震動による地震力を含む。)が作用した場合においても当該安全機能を有する施設を十分に支持することができる地盤に設けなければならない。

2 耐震重要施設は、変形した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならない。

3 耐震重要施設は、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない。

- 原子力規制委員会「基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド」を参考に審査される。

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.2 基本方針



●基本方針

(1) 耐震重要施設等、常設重大事故等対処施設及び安全上重要な施設等の基礎地盤の安定性

耐震重要施設等、常設重大事故等対処施設及び安全上重要な施設等が設置される地盤は、「将来活動する可能性のある断層等」※の露頭が無いことが確認された地盤であり、想定される地震動の地震力に対して、当該地盤に設置する耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器及びシステムを支持する建物及び構築物の安全機能が重大な影響を受けないことを確認する。

(2) 周辺斜面安定性

Sクラスの施設の周辺斜面が、想定される地震動の地震力により崩壊し、当該施設の安全機能が重大な影響を受けないことを確認する。

※「将来活動する可能性のある断層等」とは、後期更新世以降(約12~13万年前以降)の活動が否定できない断層等をいう。その認定に当たって、後期更新世(約12~13万年前)の地形面又は地層が欠如する等、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合には、中期更新世以降(約40万年前以降)まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価すること。なお、活動性の評価に当たって、設置面での確認が困難な場合には、当該断層の延長部で確認される断層等の性状等により、安全側に判断すること。
また、「将来活動する可能性のある断層等」には、震源として考慮する活断層のほか、地震活動に伴って永久変位が生じる断層に加え、支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面を含む。

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.3 新規制基準における評価方針

再処理施設及びMOX燃料加工施設の耐震重要施設等及び常設重大事故等対処施設、廃棄物管理施設の安全上重要な施設等の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について審査ガイドに準拠し以下に示す事項を確認する。

■ 基礎地盤

1. 活断層の有無

耐震重要施設等、常設重大事故等対処施設及び安全上重要な施設等が設置される地盤には、将来活動する可能性のある断層等が露頭していないことを確認する。

2. 地震力に対する基礎地盤の安定性

耐震重要施設等、常設重大事故等対処施設及び安全上重要な施設等が設置される地盤の安定性について以下を確認する。

- (1) 基礎地盤のすべり
- (2) 基礎の支持力
- (3) 基礎底面の傾斜

3. 周辺地盤の変状による施設への影響評価

地震発生に伴う周辺地盤の変状(不等沈下、液状化、揺すり込み沈下等)による影響を受けないことを確認する。

4. 地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価

地震発生に伴う地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓みの影響を受けないことを確認する。

■ 周辺斜面

基準地震動の地震力により耐震重要施設等、常設重大事故等対処施設及び安全上重要な施設等に重大な影響を与える周辺斜面は存在しないことから、評価対象外とする。

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(概要)

【基礎地盤及び周辺斜面の評価概要】

- 申請時(H26.1.7)の評価
 - ・ 施設を支持する地盤に「将来活動する可能性のある断層等」は認められない。
 - ・ 簡易評価により選定した代表断面(再処理施設1断面、廃棄物管理施設1断面、MOX燃料加工施設2断面)において、基準地震動による地震力に対して、基礎地盤のすべり、基礎の支持力、基礎底面の傾斜について、いずれも評価基準値を満足しており、十分な安定性を有していることを確認した。



- 申請以降に実施した検討
 - ・ 基準地震動の見直しに伴い、基礎地盤の安定性評価の見直しを行った。
 - ・ 水平方向の地震動のみ定義されている基準地震動 S_s-C4 について、以下の検討より、基礎地盤の安定性を確認した。
 検討①: 安定性評価において支配的である S_s-C1 を用いて、バンドパス処理した地震動による評価結果から、安定性評価に影響を与える周期帯を特定することにより、 S_s-C4 による評価は S_s-C1 の評価をもって十分な安全裕度を確保していると工学的に判断した。
 検討②: S_s-C4 (水平動)と一関東評価用地震動(鉛直動)により、基礎地盤のすべり、支持力及び傾斜の評価基準値を満足していることを確認した。
 - ・ 鷹架層の強度特性及び静的変形特性については、地盤の応力状態をより再現できる試験方法(CU試験)に見直した。
 - ・ 評価対象施設(全ての耐震重要施設等^{※1}及び安全上重要な施設等^{※2}と追加した常設重大事故等対処施設^{※1})から小規模施設及び洞道を除いた解析対象施設に直交する2断面を基本とし、再処理施設21断面、廃棄物管理施設5断面、MOX燃料加工施設7断面を解析対象断面とした。
 - ・ 評価対象施設について、周辺地盤の変状(不等沈下、液状化、揺すり込み沈下等)による影響を評価した。
 - ・ 地殻変動による基礎地盤の変形の影響について、出戸西方断層に伴う地盤の傾斜を、食い違い弾性論に基づき評価した。



- 最終評価
 - ・ 耐震重要施設等^{※1}、常設重大事故等対処施設^{※1}及び安全上重要な施設等^{※2}を支持する地盤に「将来活動する可能性のある断層等」は認められない。
 - ・ 基準地震動($S_s-A, S_s-B1 \sim B5, S_s-C1 \sim C3$)による地震力に対して、基礎地盤のすべり、基礎の支持力、基礎底面の傾斜(地殻変動含む)について、いずれも評価基準値を満足することを確認した。また、水平方向の地震動のみ定義されている基準地震動 S_s-C4 による基礎地盤の安定性を確認した。
 - ・ 耐震重要施設等^{※1}、常設重大事故等対処施設^{※1}及び安全上重要な施設等^{※2}については、岩盤に直接またはMMRを介して支持されていることから、周辺地盤の変状(不等沈下、液状化、揺すり込み沈下)による影響を受けるおそれはないことを確認した。
 - ・ 以上のことから、耐震重要施設等^{※1}、常設重大事故等対処施設^{※1}及び安全上重要な施設等^{※2}の基礎地盤は、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を有しており、耐震重要施設等^{※1}、常設重大事故等対処施設^{※1}及び安全上重要な施設等^{※2}の安全機能が重大な影響を受けることがないことを確認した。

注) 耐震重要施設等^{※1}、常設重大事故等対処施設^{※1}及び安全上重要な施設等^{※2}に重大な影響を与える周辺斜面は存在しないことから、周辺斜面は評価対象外とする。

※1: 再処理施設及びMOX燃料加工施設に該当する施設

「耐震重要施設等」は、耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器・系統及びそれらを支持する建物・構築物(波及的影響を確認する施設を含む(MOX除く。))

「常設重大事故等対処施設」は、常設重大事故等対処設備を支持する建物・構築物

※2: 廃棄物管理施設に該当する施設

「安全上重要な施設等」は、耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器・系統及びそれらを支持する建物・構築物(波及的影響を確認する施設を含む。)

上記については、以下同様とする。

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(評価項目)

■ 基礎地盤のすべり

動的解析における時刻歴のすべり安全率が1.5以上であることを確認する。

■ 基礎の支持力

基礎地盤は接地圧に対して十分な支持力を有していることを確認する。

■ 基礎底面の傾斜

基礎底面の傾斜は評価基準値の目安である $1/2,000$ [※]を下回ることを確認する。

※基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイドでは、一般建築物の構造的な障害が発生する限界として、 $1/2,000$ 以下(目安値)が示されている。なお、 $1/2,000$ 程度の傾斜であれば安全上重要な機器の機能が損なわれることはないことを確認している。

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(岩盤分類)



6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(解析用地盤物性値の考え方)

		鷹架層 ※1	断層	表層		
				新第三系鮮新統	第四系下部更新統、 第四系中部更新統 ～完新統	造成盛土 ※2 埋戻し土 ※2
物理特性	湿潤密度	湿潤密度試験				
強度特性	ピーク 非排水せん断強度	三軸圧縮試験				
	残留 非排水せん断強度	三軸圧縮試験				
静的変形特性	初期変形係数	三軸圧縮試験				
	ポアソン比	三軸圧縮試験				
動の変形特性	動せん断弾性係数	PS検層による V_s 及び湿潤密度により算出	超音波速度測定による V_s 及び湿潤密度により算出	PS検層による V_s 及び湿潤密度により算出		
	動ポアソン比	PS検層による V_p 及び V_s から算出	超音波速度測定による V_p 及び V_s から算出	PS検層による V_p 及び V_s から算出		
	正規化せん断弾性係数減衰率のひずみ依存性	繰返し三軸試験	繰返し単純せん断試験	繰返し三軸試験	繰返し三軸試験及び繰返し単純せん断試験	繰返し三軸試験

※1：鷹架層の強度特性及び静的変形特性については申請時UU試験(非圧密非排水条件)に基づき設定していたが、地盤の応力状態をより再現できる試験条件(CU試験(圧密非排水条件))に基づき設定
 なお、試験数の少ない岩種についてはUU試験結果または他岩種の物性を流用

※2：申請時は盛土としていた物性値を、造成盛土及び埋戻し土に区分

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(解析用地盤物性値の例(岩盤部))

区分		泥岩 (上部層) T _{mss}	泥岩 (下部層) T _{ms}	細粒砂岩 T _{fs}	凝灰質砂岩 T _{ts}
物理特性	湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	$1.60 - 2.02 \times 10^{-4} \cdot Z$	1.70	$1.85 - 1.55 \times 10^{-4} \cdot Z$	1.67
強度特性	ピークせん断強度 s_u (MPa)	1.63 (1.42)	$2.82 - 1.18 \times 10^{-2} \cdot Z$ ($2.23 - 1.18 \times 10^{-2} \cdot Z$)	$2.22 - 1.45 \times 10^{-2} \cdot Z$ ($1.80 - 1.45 \times 10^{-2} \cdot Z$)	$1.23 - 3.95 \times 10^{-3} \cdot Z$ ($0.97 - 3.95 \times 10^{-3} \cdot Z$) ※1
	残留せん断強度 s_{ur} (MPa)	$1.05 - 3.87 \times 10^{-3} \cdot Z$ ($0.92 - 3.87 \times 10^{-3} \cdot Z$)	$1.67 - 3.20 \times 10^{-3} \cdot Z$ ($1.23 - 3.20 \times 10^{-3} \cdot Z$)	$1.55 - 8.17 \times 10^{-3} \cdot Z$ ($1.33 - 8.17 \times 10^{-3} \cdot Z$)	$0.85 - 2.03 \times 10^{-3} \cdot Z$ ($0.62 - 2.03 \times 10^{-3} \cdot Z$) ※1
静的変形特性	初期変形係数 E_0 (MPa)	$551 - 2.75 Z$	$938 - 2.64 Z$	$939 - 8.69 Z$	$697 - 3.32 Z$ ※1
	ポアソン比 ν	$0.48 + 1.9 \times 10^{-4} \cdot Z$	$0.47 + 1.6 \times 10^{-4} \cdot Z$	$0.47 + 2.6 \times 10^{-4} \cdot Z$	$0.48 + 2.3 \times 10^{-4} \cdot Z$ ※1
動的変形特性	動せん断弾性係数 G_0 (MPa)	$502 - 2.47 Z$	$986 - 1.59 Z$	$1220 - 5.88 Z$	1290
	動ポアソン比 ν_d	$0.44 + 2.8 \times 10^{-4} \cdot Z$	$0.40 + 1.1 \times 10^{-4} \cdot Z$	$0.40 + 2.8 \times 10^{-4} \cdot Z$	0.39
	正規化せん断弾性係数 $G/G_0 \sim \gamma$ (%)	$\frac{1}{1 + 1.35 \cdot \gamma^{0.912}}$	$\frac{1}{1 + 0.904 \cdot \gamma^{0.933}}$	$\frac{1}{1 + 1.87 \cdot \gamma^{0.819}}$	$\frac{1}{1 + 1.59 \cdot \gamma^{1.03}}$
	減衰率 h (%) ~ γ (%)	$\frac{\gamma}{0.219 \gamma + 0.0551} + 1.42$	$\frac{\gamma}{0.412 \gamma + 0.0752} + 1.25$	$\frac{\gamma}{0.207 \gamma + 0.0249} + 1.29$	$\frac{\gamma}{0.0305 \gamma + 0.0628} + 1.06$

・ Zは標高(m)を示す。

・ 物性値下段の()はばらつき-1 σ を考慮した値を示す。

※1：凝灰質砂岩はCU試験を実施していないため、同じ鷹架層下部泥岩中に狭在する鍵層であり、UU試験で強度が低い砂質軽石凝灰岩の物性値を流用

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(解析用地盤物性値の例(断層部))

区分			f-1 断層 f-1, f-1a, f-1b	f-2 断層 f-2, f-2a
物理 特性	湿潤密度	ρ_t (g/cm ³)	1.28	1.32
	強度 特性	ピーク 非排水 せん断強度	s_u (MPa) 0.059+0.494p (0.480p) ※7	0.108+0.296p (0.064+0.296p)
残留 非排水 せん断強度		s_{ur} (MPa) 0.054+0.487p (0.468p) ※7	0.095+0.296p ※8 (0.050+0.296p)	
静的 変形 特性	初期 変形係数	E_0 (MPa)	34.9+73.3p	50.4+63.1p
	ポアソン比	ν	0.47	0.49
動的 変形 特性	動せん断 弾性係数	G_0 (MPa)	356p ^{0.164}	326p ^{0.151}
	動ポア ソン比	ν_d	0.43	0.45
	正規化せん 断弾性係数	G/G_0 ~ γ (%)	$\frac{1}{1+4.90 \cdot \gamma^{0.857}}$	$\frac{1}{1+3.46 \cdot \gamma^{1.03}}$
	減衰率	h (%) ~ γ (%)	$\frac{\gamma}{0.0300 \gamma + 0.0213} + 4.26$	$\frac{\gamma}{0.0301 \gamma + 0.0295} + 2.86$

・ p は土被り圧から静水圧を差し引いた圧密応力(MPa)を示す。

・ 物性値下段の()はばらつき -1σ を考慮した値を示す。

※7: -1σ で切片が負となるため、原点を通る直線で設定

※8: ピーク強度を上回らないように低減して設定

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(再処理施設の解析対象断面の選定フロー)



解析対象断面の選定フロー

A. 評価対象施設

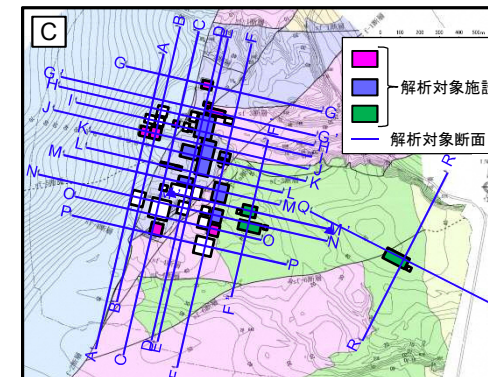
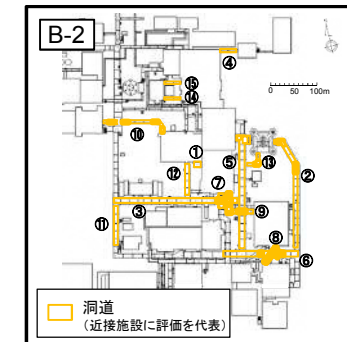
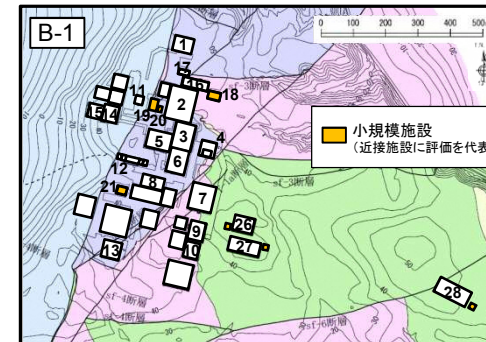
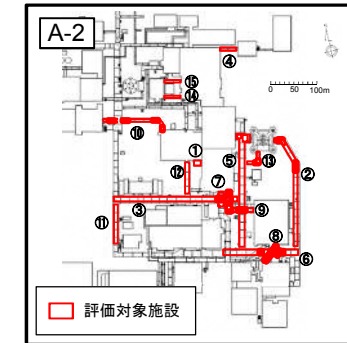
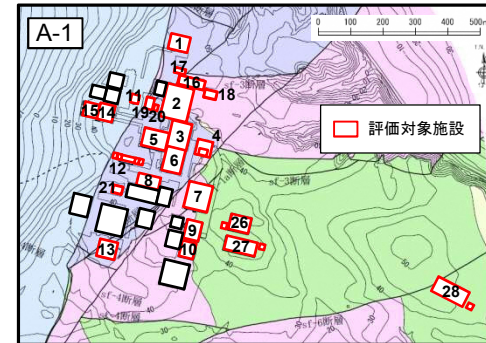
再処理施設のうち、耐震重要施設等及び常設重大事故等対処施設を評価対象施設とする。

B. 施設の代表性検討

施設の規模・接地圧を勘案し、小規模施設及び洞道について、近接する評価対象施設の評価に代表させる。評価対象施設から小規模施設及び洞道を除いた施設を、解析対象施設とする。

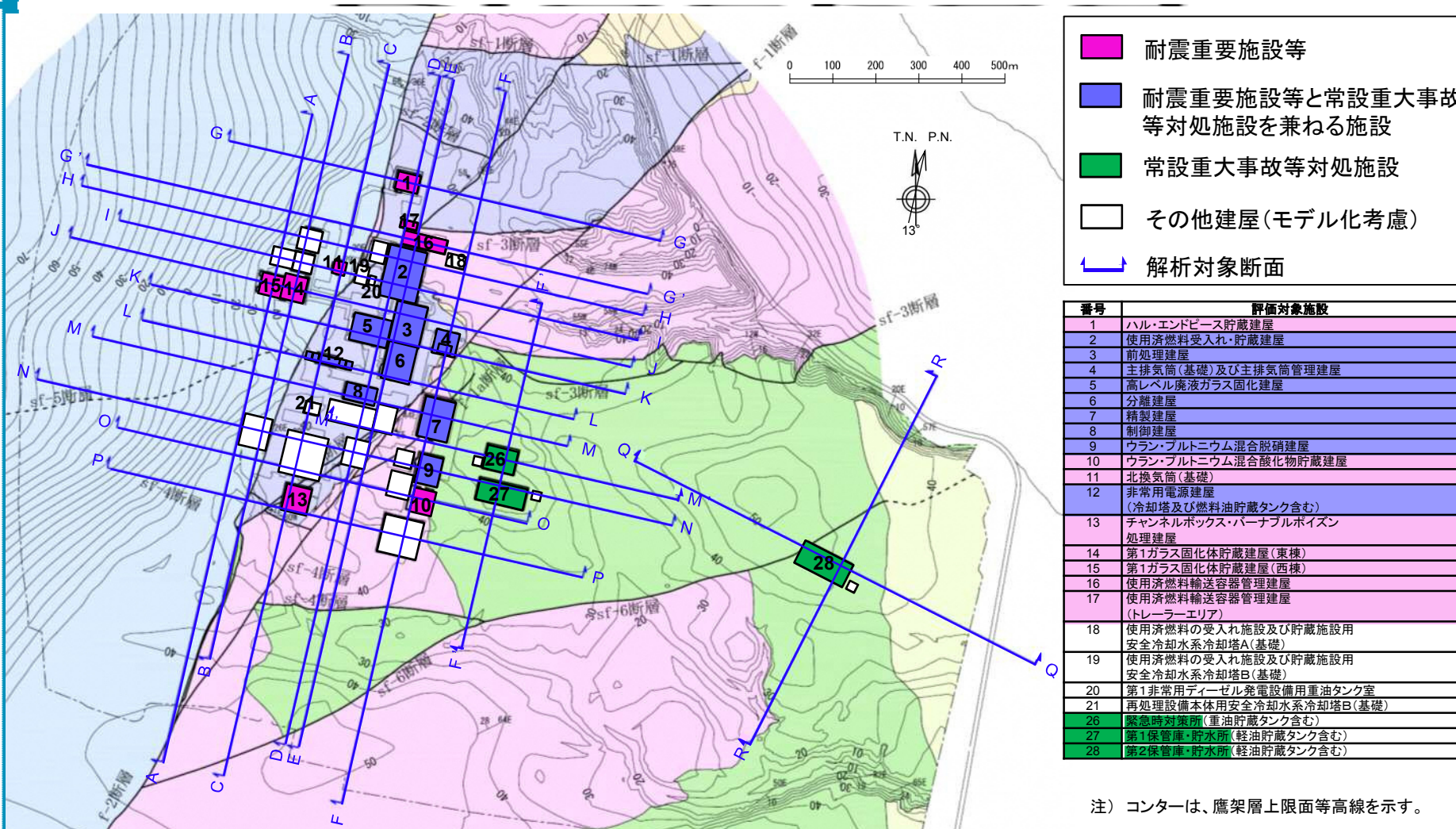
C. 解析対象断面の選定

解析対象施設に直交する2断面を基本とし、近接建屋の影響を考慮するため、複数の建屋が含まれる断面を解析対象断面として選定する。なお、規模・接地圧が小さく、隣接する解析対象施設がない施設については、簡便法(すべり面法)を用いて、対象断面の絞込みを行う。



6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(再処理施設の解析対象断面の選定)

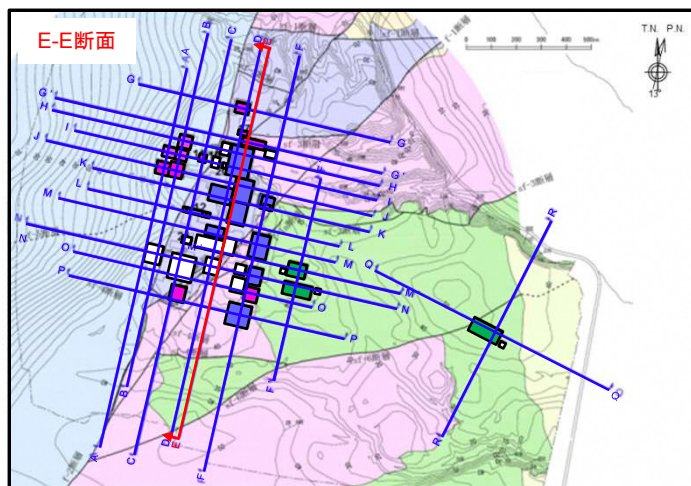


解析対象断面は、解析対象施設に直交する2断面を基本とする。断面選定においては、近接する建屋の影響を考慮するために、複数の建屋が含まれる断面を選定する。

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(再処理施設の解析対象断面図)

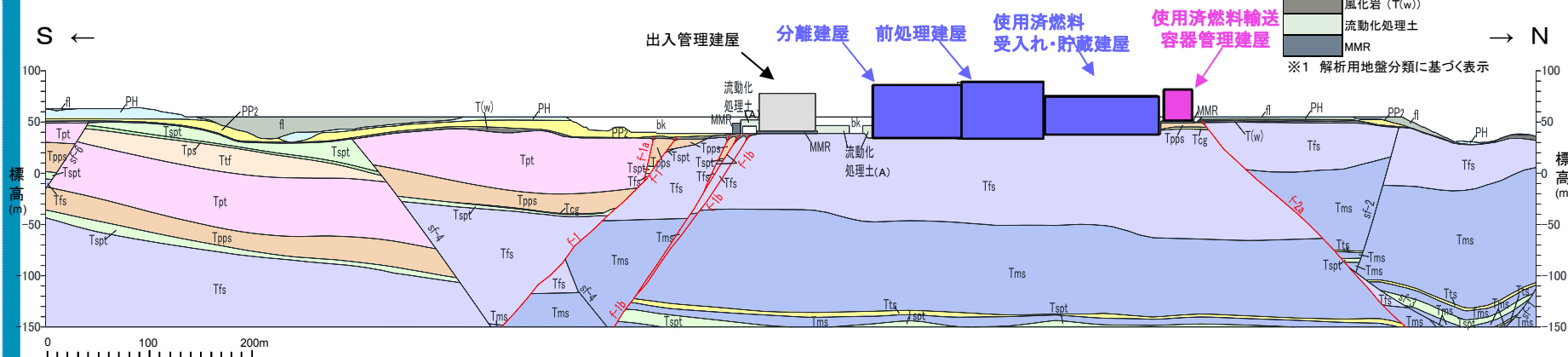
■ E-E断面



再	解析対象施設	設置岩盤
		岩種
再	分離建屋	細粒砂岩
再	前処理建屋	細粒砂岩
再	使用済燃料 受入れ・貯蔵建屋	細粒砂岩
再	使用済燃料輸送 容器管理建屋	軽石質砂岩 (直接またはMMRを介して支持)

再:再処理施設

凡例※1

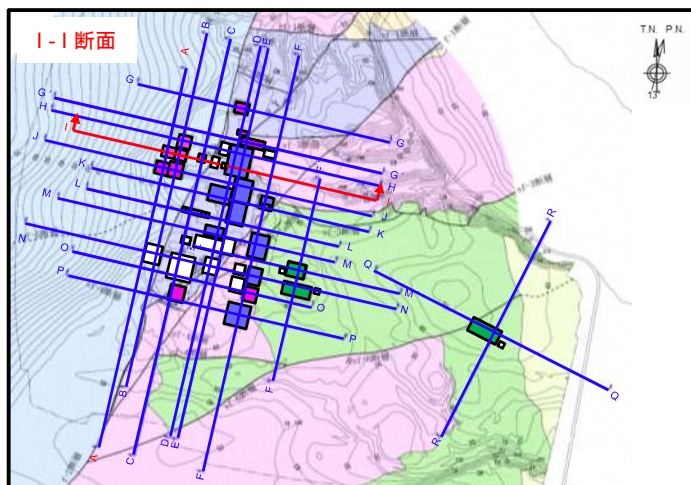


解析対象施設は、細粒砂岩や軽石質砂岩に直接またはMMRを介して支持されている。

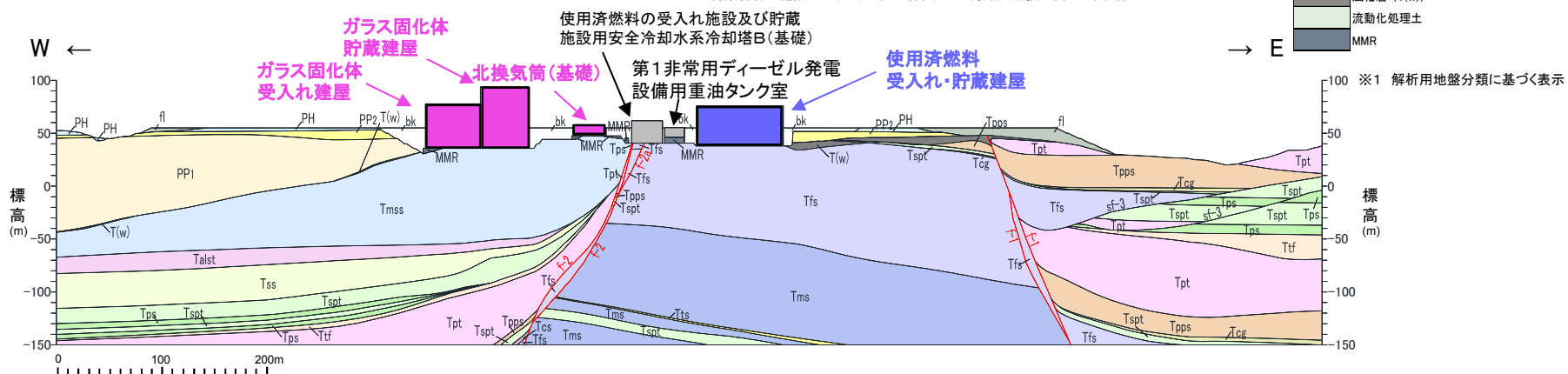
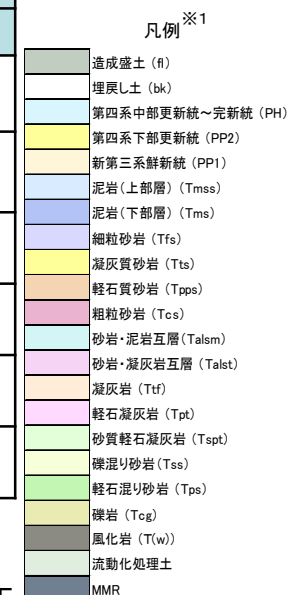
6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(再処理施設の解析対象断面図)

■ I-I断面



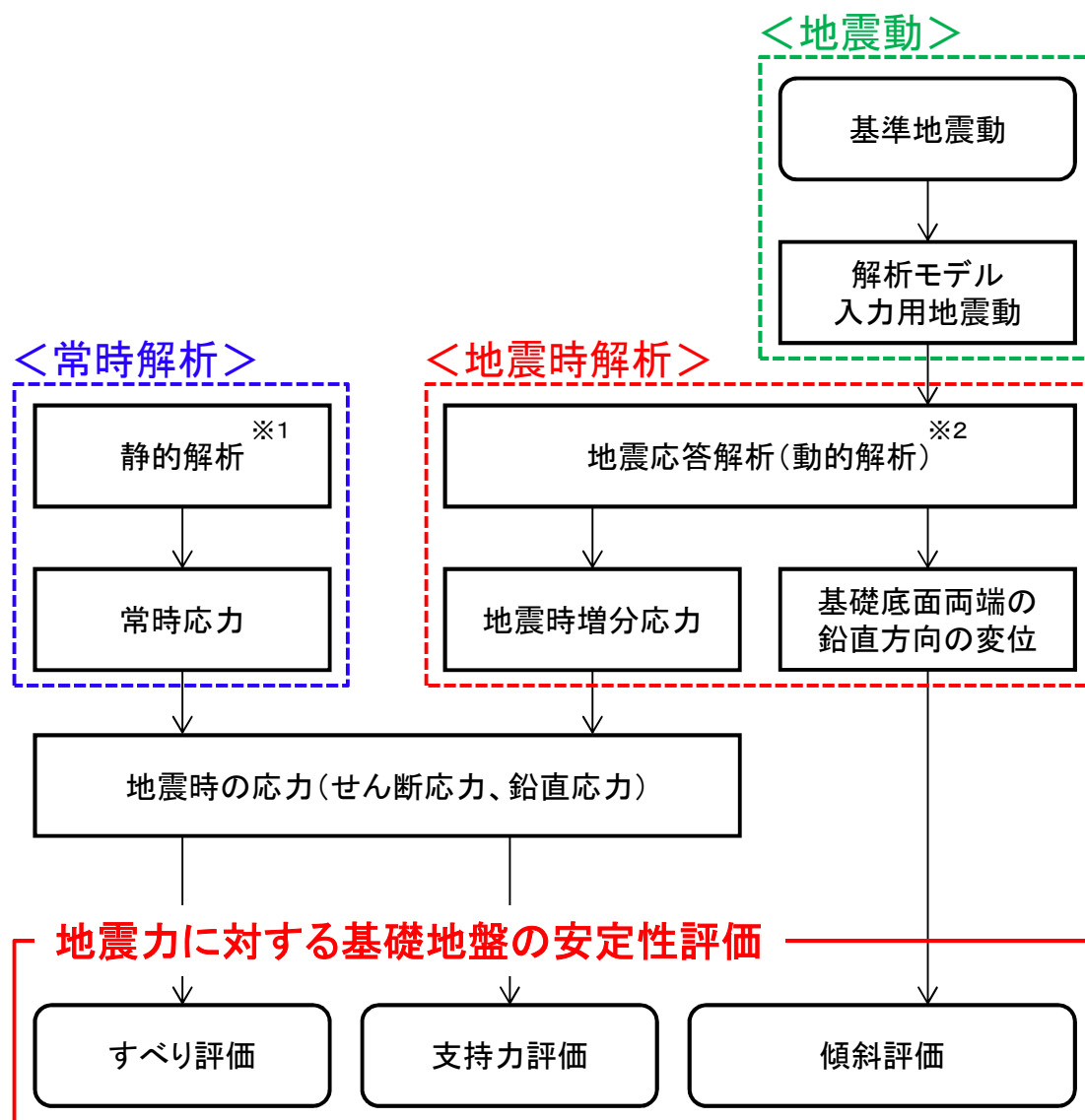
	解析対象施設	設置岩盤
		岩種
再 廃	北換気筒※(基礎)	泥岩(上部層) (直接またはMMRを介して支持)
再	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用安全冷却水系冷却塔B(基礎)	細粒砂岩
再	第1非常用ディーゼル発電設備用重油タンク室	細粒砂岩 (直接またはMMRを介して支持)
再	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	細粒砂岩
廃	ガラス固化体貯蔵建屋	泥岩(上部層)
廃	ガラス固化体受入れ建屋	泥岩(上部層) (直接またはMMRを介して支持)



解析対象施設は、泥岩(上部層)や細粒砂岩に直接またはMMRを介して支持されている。

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(安定性評価フロー)



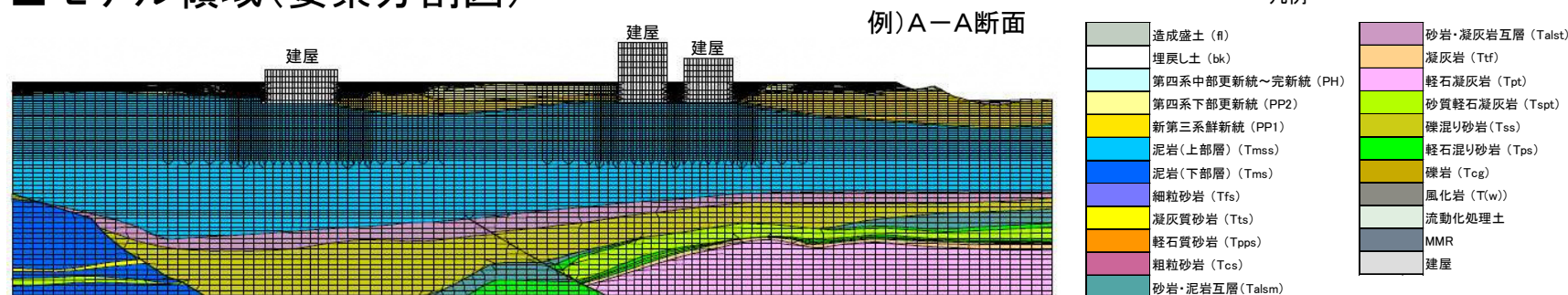
※1
自重によって発生する地盤内の初期応力の算定を行う。
建屋基礎掘削に伴う解放力及び建屋埋戻土の荷重を考慮する。

※2
周波数応答解析法による等価線形解析(二次元動的有限要素法)により検討を行い、水平及び鉛直地震動を同時に入力する。
せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を必要に応じて考慮する。

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(解析モデル(モデル領域・要素高さ))

■モデル領域(要素分割図)



【原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-2008(日本電気協会)】

- ・動的解析用モデル下端の深さは、一般に建屋底面幅の1.5～2倍とする。
- ・動的解析用モデルの側方境界は建屋の振動方向にそれぞれ建屋幅の2.5倍以上離れた点に設ければよい。

- ・下端深さは、「建屋底面幅の1.5～2倍」としてE.L.-150mまでモデル化する。
- ・側方境界は、「建屋幅の2.5倍以上」としてモデル化する。

■要素高さ

$$H_{max} = \frac{1}{m} \cdot \lambda_s = \frac{1}{m} \cdot \frac{V_s}{f_{max}}$$

λ_s : せん断波の波長

V_s : せん断波の速度(m/s)

f_{max} : 考慮する地震動の最大周波数(20Hz)

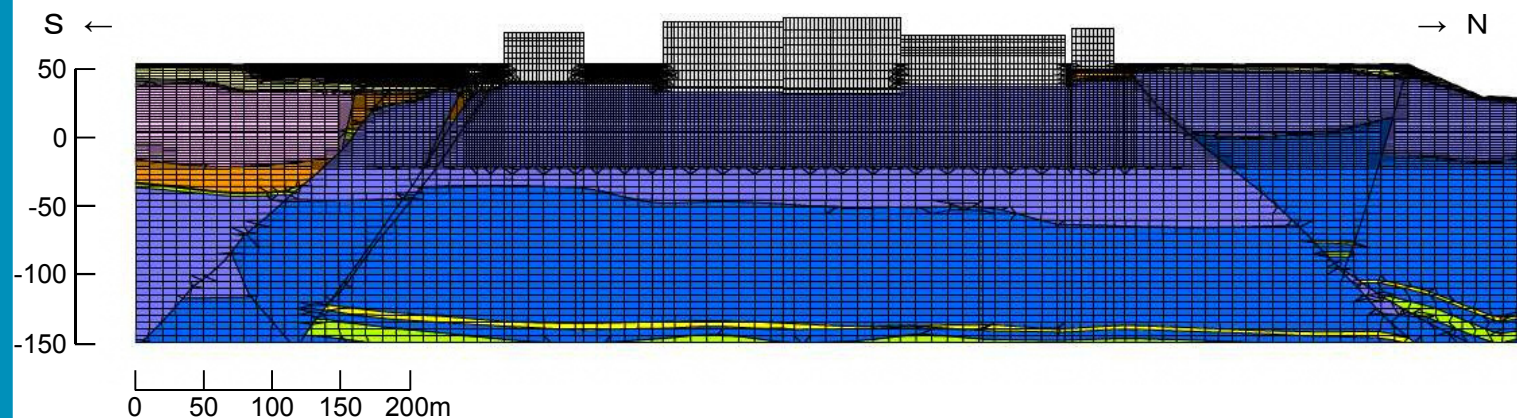
m : 分割係数 (=5とした)

平面ひずみ要素でモデル化し、要素の高さは、最大周波数20Hz及び地盤のせん断波速度 V_s より求まる最大要素高さを上回らないよう設定する。

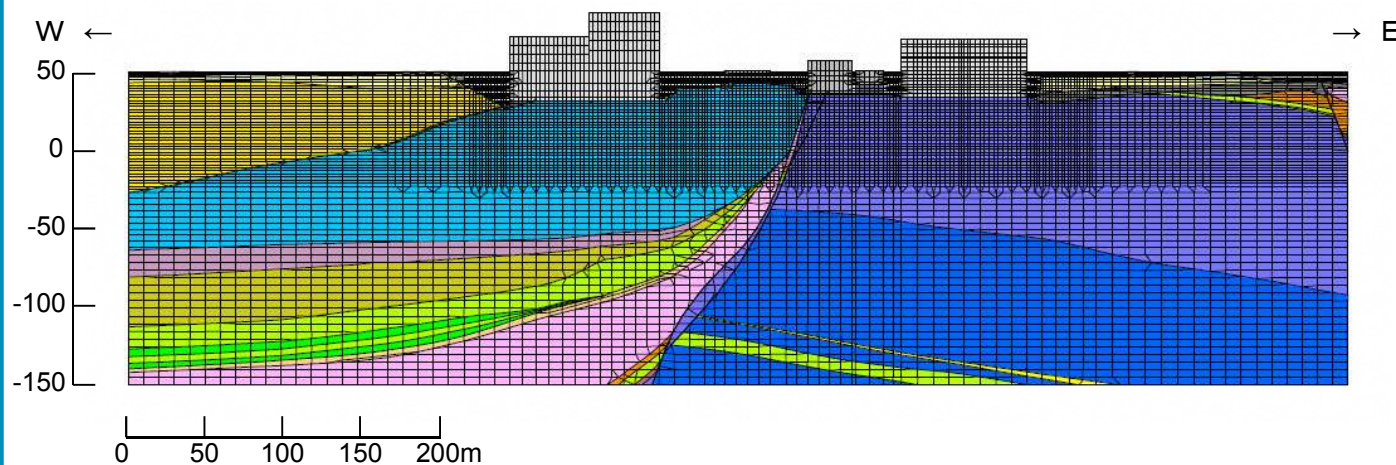
6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(評価断面の要素分割図)

■ E-E断面



■ I-I断面



※1
凡例

造成盛土 (fl)
埋戻し土 (bk)
第四系中部更新統~完新統 (PH)
第四系下部更新統 (PP2)
新第三系鮮新統 (PP1)
泥岩(上部層) (Tmss)
泥岩(下部層) (Tms)
細粒砂岩 (Tfs)
凝灰質砂岩 (Tts)
軽石質砂岩 (Tpps)
粗粒砂岩 (Tcs)
砂岩・泥岩互層 (Talsm)
砂岩・凝灰岩互層 (Talst)
凝灰岩 (Ttf)
軽石凝灰岩 (Tpt)
砂質軽石凝灰岩 (Tspt)
礫混り砂岩 (Tss)
軽石混り砂岩 (Tps)
礫岩 (Tcg)
風化岩 (T(w))
流動化処理土
MMR
建屋

※1 解析用地盤分類に基づく表示

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(基準地震動S_s一覧)



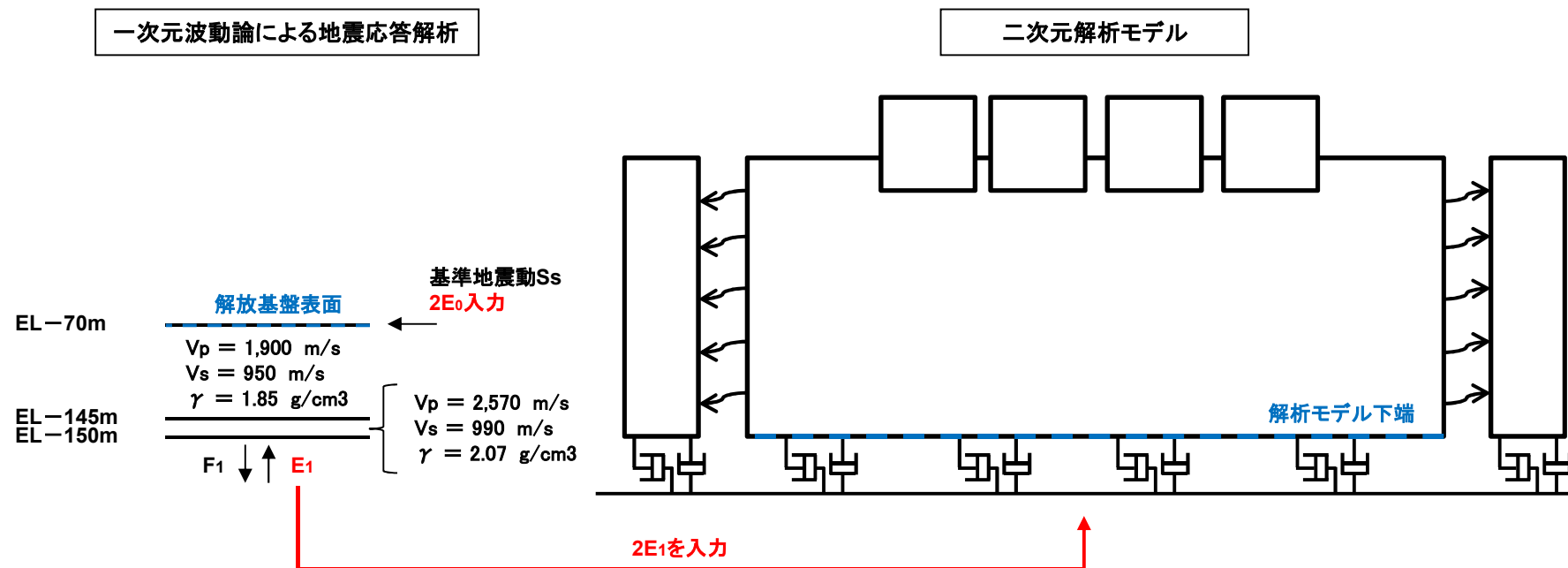
基準地震動		最大加速度 (Gal)		
		NS方向	EW方向	UD方向
S _s -A	応答スペクトルに基づく基準地震動	700		467
S _s -B1	出戸西方断層による地震 [短周期レベルの不確かさケース、破壊開始点2]	410	487	341
S _s -B2	出戸西方断層による地震 [短周期レベルと傾斜角の不確かさ重畳ケース、破壊開始点1]	430	445	350
S _s -B3	出戸西方断層による地震 [短周期レベルと傾斜角の不確かさ重畳ケース、破壊開始点2]	443	450	406
S _s -B4	出戸西方断層による地震 [短周期レベルと傾斜角の不確かさ重畳ケース、破壊開始点3]	538	433	325
S _s -B5	出戸西方断層による地震 [短周期レベルと傾斜角の不確かさ重畳ケース、破壊開始点4]	457	482	370
S _s -C1	2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)	620		320
S _s -C2	2008年岩手・宮城内陸地震(栗駒ダム[右岸地山])	450※ ¹	490※ ²	320
S _s -C3	2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net金ヶ崎)	430	400	300
S _s -C4	2008年岩手・宮城内陸地震(KiK-net一関東)	540	500	—

※第100回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合(平成28年2月19日)「資料1-3」より

※1:ダム軸方向
※2:上下流方向

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(基準地震動の引き戻し)



※第60回審査会合(平成27年6月12日)資料1に基づきEL-70m以深をモデル化

入力地震動については、解放基盤表面で定義される基準地震動を、一次元波動論による地震応答解析を用いて、二次元解析モデルの入力位置(EL-150m)で評価したものをを用いる。

- ・ S_s -Aについては、水平及び鉛直地震動の位相反転を考慮する。
- ・ S_s -C1～ S_s -C3については、水平地震動の位相反転を考慮し、各断面にNS及びEWの両方向の地震動を用いて評価する。

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(再処理施設の解析対象断面一覧表)



	解析対象施設	解析対象断面	
		NS方向	EW方向
1	ハロゲン化合物貯蔵建屋	D-D	G-G
2	使用済燃料受入れ貯蔵建屋	D-DE-E	H-HI-I
3	前処理建屋	E-E	J-J
4	主排気筒(基礎)及び主排気筒管理建屋	F-F	K-K
5	高レベル廃液ガラス固化建屋	D-D	K-K
6	分離建屋	E-E	K-KL-L
7	精製建屋	F-F	M-M
8	制御建屋	D-D	M-M
9	ウラン・プルトニウム混合形貯蔵建屋	F-F	N-N
10	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	F-F	O-O
11	北換気筒(基礎)	O-C	I-I
12	非常用電源建屋 (冷卻塔及び燃料非燃焼タンク含む)	O-C	L-L

	解析対象施設	解析対象断面	
		NS方向	EW方向
13	チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋	C-C	P-P
14	第1ガラス固化体貯蔵建屋(東棟)	B-B	J-J
15	第1ガラス固化体貯蔵建屋(西棟)	A-A	J-J
16	使用済燃料輸送容器管理建屋	E-E	G'-G'
17	使用済燃料輸送容器管理建屋(トレーラエリア)	D-D	— ※1
26	緊急時対策所(重油貯蔵タンク含む)	F-F	M'-M'
27	第1保管庫・貯水所(軽油貯蔵タンク含む)	F-F	N-N
28	第2保管庫・貯水所(軽油貯蔵タンク含む)	R-R	Q-Q

※1 使用済燃料輸送容器管理建屋(トレーラエリア)は、規模・接地圧が小さく、簡便法(すべり面法)による評価結果より、NS方向・EW方向とも同程度の安全率を示すことから、複数の評価対象施設を含むNS方向を評価対象断面として選定し、EW方向の評価を省略する。
(簡便法(すべり面法)による評価を参考資料に示す)

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(再処理施設(すべり評価))

■ 基礎地盤のすべり評価(各断面における最小すべり安全率)

解析対象断面	解析対象施設	地震動※1	すべり安全率※2	解析対象断面	解析対象施設	地震動※1	すべり安全率※2
A-A	第1ガラス固化体貯蔵建屋(西棟)	Ss-C1 (-, +)	6.9 (5.9) [7.77s]	I-I	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	Ss-C1 (-, +)	8.0 (6.1) [7.66s]
B-B	第1ガラス固化体貯蔵建屋(東棟)	Ss-C1 (-, +)	8.3 (7.1) [7.77s]	J-J	前処理建屋	Ss-C1 (+, +)	6.2 (4.7) [7.65s]
C-C	チャンネルボックス・ バーナブルポイズン処理建屋	Ss-C1 (+, +)	6.4 (4.8) [7.67s]	K-K	高レベル廃液ガラス固化建屋 分離建屋	Ss-C1 (-, +)	7.1 (5.4) [7.66s]
D-D	高レベル廃液ガラス固化建屋	Ss-C1 (-, +)	6.5 (5.0) [7.71s]	L-L	分離建屋	Ss-C1 (+, +)	5.4 (4.2) [7.71s]
E-E	分離建屋、前処理建屋、 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	Ss-C1 (+, +)	7.4 (5.6) [7.66s]	M-M	精製建屋	Ss-C1 (+, +)	3.8 (2.6) [7.72s]
F-F	精製建屋	Ss-C1 (+, +)	4.7 (3.3) [7.66s]	M'-M'	緊急時対策所	Ss-C1 (+, +)	3.7 (2.5) [7.67s]
F'-F'	緊急時対策所 第1保管庫・貯水所	Ss-C1 (-, +)	4.5 (3.2) [7.66s]	N-N	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	Ss-C1 (+, +)	4.9 (3.6) [7.67s]
G-G	ハル・エンドピース貯蔵建屋	Ss-C1 (+, +)	7.3 (5.6) [7.65s]	O-O	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	Ss-C1 (+, +)	5.4 (3.9) [7.66s]
G'-G'	使用済燃料輸送容器管理建屋	Ss-C1 (+, +)	13.5 (9.1) [7.66s]	P-P	チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋	Ss-C1 (+, +)	6.4 (4.7) [7.66s]
H-H	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	Ss-C1 (+, +)	7.9 (5.9) [7.66s]	Q-Q	第2保管庫・貯水所	Ss-C1 (-, +)	6.6 (4.5) [7.66s]
				R-R	第2保管庫・貯水所	Ss-A (+, +)	5.5 (3.8) [19.39s]

※1 (+,+)位相反転なし (+,-)鉛直位相反転
(-,+)水平位相反転 (-,-)水平鉛直位相反転

※2 ()は物性のばらつきを考慮したすべり安全率
[]は発生時刻(秒)

最小すべり安全率はM'-M'断面における3.7であり、他断面においても評価基準値1.5を十分に満足していることを確認した。

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(再処理施設(すべり評価))

■ F-F断面における安全率一覧

すべり面形状	地震動 ^{※1}	すべり安全率 ^{※2}	すべり面形状	地震動 ^{※1}	すべり安全率 ^{※2}
<p>ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋</p> <p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (+,+)	9.3 [7.72]	<p>主排気筒管理建屋 主排気筒(基礎)</p> <p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (+,+)	5.2 [7.66]
<p>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋</p> <p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (-,+)	11.0 [7.65]	<p>ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋 ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋 精製建屋 主排気筒管理建屋 主排気筒(基礎)</p> <p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (-,+)	6.0 [7.66]
<p>精製建屋</p> <p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (+,+)	5.1 [7.66]	<p>精製建屋</p> <p>f-1断層を通るすべり面</p>	Ss-C1 (+,+)	4.7 (3.3) [7.66]

凡例

造成盛土 (R)
埋戻し土 (bk)
第四系中部更新統~完新統 (PH)
第四系下部更新統 (PP2)
新第三系鮮新統 (PP1)
泥岩(上部層) (Tms)
泥岩(下部層) (Tms)
細粒砂岩 (Tfs)
凝灰質砂岩 (Tts)
軽石質砂岩 (Tpps)
粗粒砂岩 (Tcs)
砂岩・泥岩互層 (Talsm)
砂岩・凝灰岩互層 (Taltst)
凝灰岩 (Ttf)
軽石凝灰岩 (Tpt)
砂質軽石凝灰岩 (Tspst)
礫混り砂岩 (Tss)
軽石混り砂岩 (Tps)
礫岩 (Tcg)
風化岩 (T(w))
流動化処理土
MMR
建屋

※1 (+,+)位相反転なし (+,-)鉛直位相反転
(-,+)水平位相反転 (-,-)水平鉛直位相反転

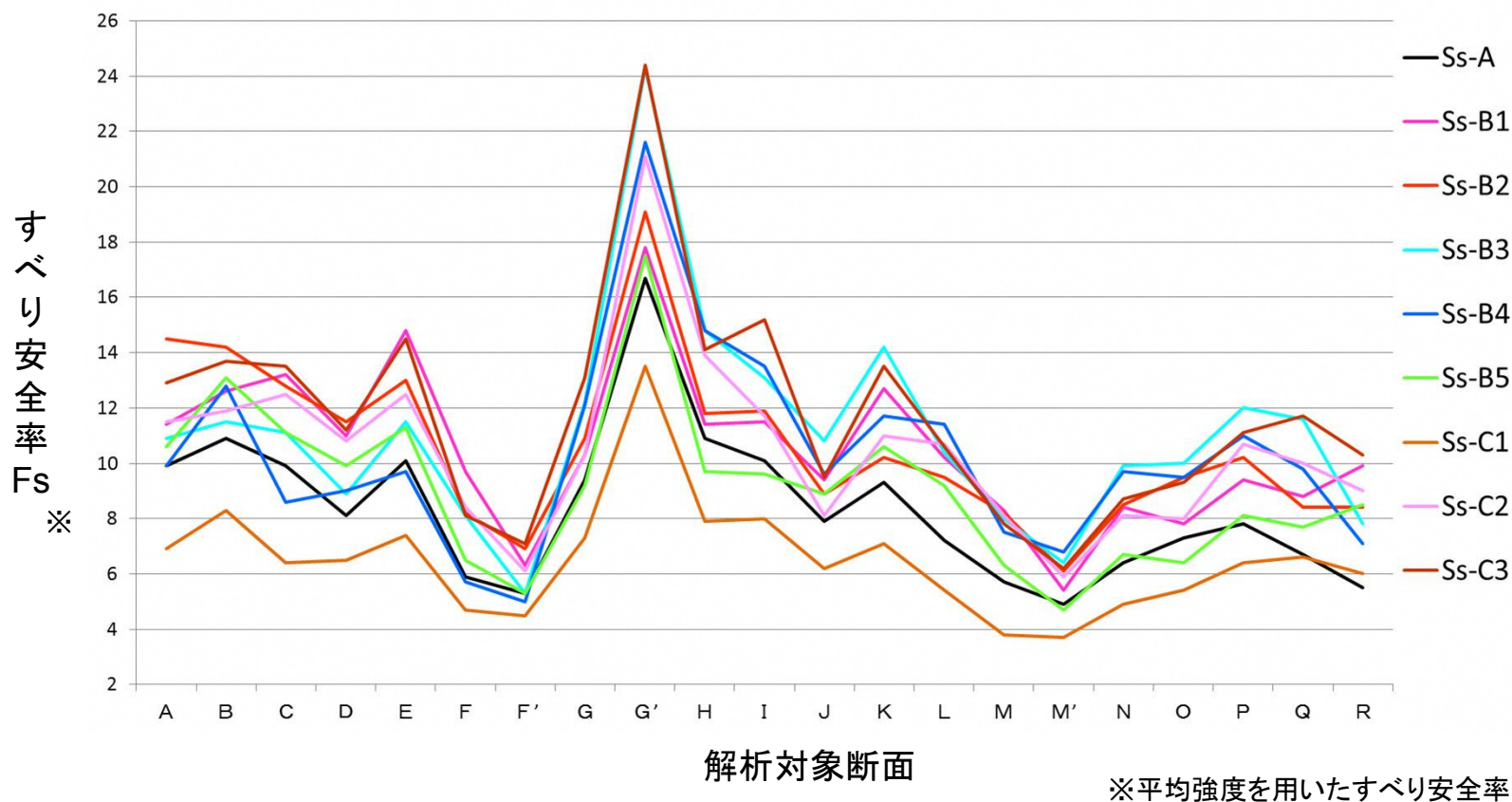
※2 ()は物性のばらつきを考慮したすべり安全率
[]は発生時刻(秒)
○は各断面における最小すべり安全率

基礎地盤のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を十分に満足していることを確認した。

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(再処理施設(すべり安全率の比較))

■ 最小すべり安全率



基準地震動 S_s に対する安定性評価において、 S_s -C1地震動は支配的な入力地震動である。再処理施設の評価では最小すべり安全率は3.7であり、評価基準値(1.5以上)に対して十分な安全裕度を確保していることを確認した。

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(再処理施設(基礎の支持力評価))

番号	解析対象施設	断面方向	地震動※1	接地圧(MPa)※2	設置地盤	評価基準値(MPa)
1	ハル・エンドピース貯蔵建屋*	NS	Ss-C1 (+, +)	1.5 [7.65]	中央	10.4
		EW	Ss-C1 (+, +)	1.5 [7.65]	中央	10.4
2	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋**	NS	Ss-C1 (-, +)	1.1 [7.65]	中央	10.4
		EW	Ss-C1 (+, +)	1.0 [7.65]	中央	10.4
3	前処理建屋**	NS	Ss-C1 (-, +)	1.5 [7.66]	中央	10.4
		EW	Ss-A (-, +)	1.0 [19.61]	中央	10.4
4	主排気筒(基礎)及び 主排気筒管理建屋**	NS	Ss-C1 (-, +)	1.4 [7.66]	中央	10.4
		EW	Ss-C1 (-, +)	0.9 [7.66]	中央	10.4
5	高レベル廃液ガラス固化建屋**	NS	Ss-C1 (+, +)	1.4 [7.66]	中央	10.4
		EW	Ss-A (+, +)	1.3 [41.31]	中央	10.4
6	分離建屋**	NS	Ss-C1 (+, +)	2.3 [7.66]	中央	10.4
		EW	Ss-C1 (-, +)	1.5 [7.69]	中央	10.4
7	精製建屋**	NS	Ss-C1 (+, +)	1.6 [7.66]	東側	7.5
		EW	Ss-C1 (+, +)	1.5 [7.68]	東側	7.5
8	制御建屋**	NS	Ss-C1 (-, +)	0.7 [7.65]	中央	10.4
		EW	Ss-A (-, +)	0.6 [20.83]	中央	10.4
9	ウラン・プルトニウム 混合脱硝建屋**	NS	Ss-A (-, -)	0.8 [33.27]	東側	7.5
		EW	Ss-C1 (+, +)	0.8 [7.66]	東側	7.5
10	ウラン・プルトニウム 混合酸化物貯蔵建屋*	NS	Ss-C3 NS (-, +)	1.0 [8.20]	東側	7.5
		EW	Ss-C1 (+, +)	0.9 [7.65]	東側	7.5

※1 (+,+)位相反転なし (+,-)鉛直位相反転
(-,+)水平位相反転 (-,-)水平鉛直位相反転

※2 []は発生時刻(秒)

* 耐震重要施設等
** 耐震重要施設等と常設重大事故等対処施設を兼ねる施設
*** 常設重大事故等対処施設

番号	解析対象施設	断面方向	地震動※1	接地圧(MPa)※2	設置地盤	評価基準値(MPa)
11	北換気筒(基礎)*	NS	Ss-A (+, -)	0.2 [36.14]	西側	8.6
		EW	Ss-C1 (+, +)	0.4 [7.65]	西側	8.6
12	非常用電源建屋**	NS	Ss-C1 (-, +)	0.7 [7.65]	中央	10.4
		EW	Ss-A (+, -)	0.7 [19.77]	中央	10.4
13	チャンネルボックス・ パーナブルポイズン処理建屋*	NS	Ss-C1 (+, +)	1.1 [7.68]	中央	10.4
		EW	Ss-C1 (+, +)	1.2 [7.66]	中央	10.4
14	第1ガラス固化体貯蔵建屋(東棟)*	NS	Ss-C1 (+, +)	1.1 [7.76]	西側	8.6
		EW	Ss-A (+, -)	0.8 [36.14]	西側	8.6
15	第1ガラス固化体貯蔵建屋(西棟)*	NS	Ss-C1 (-, +)	1.0 [7.81]	西側	8.6
		EW	Ss-A (+, -)	0.8 [36.14]	西側	8.6
16	使用済燃料輸送容器管理建屋*	NS	Ss-C1 (-, +)	0.5 [7.66]	中央	10.4
		EW	Ss-A (-, -)	0.6 [36.13]	中央	10.4
17	使用済燃料輸送容器管理建屋 (トレーラエリア)*	NS	Ss-C1 (-, +)	0.5 [7.65]	中央	10.4
26	緊急時対策所***	NS	Ss-A (+, -)	0.8 [36.13]	東側	7.5
		EW	Ss-C1 (-, +)	1.1 [7.66]	東側	7.5
27	第1保管庫・貯水所***	NS	Ss-A (+, +)	0.6 [19.61]	東側	7.5
		EW	Ss-B5 (+, +)	1.3 [24.26]	東側	7.5
28	第2保管庫・貯水所***	NS	Ss-A (+, +)	0.8 [36.25]	東側	7.5
		EW	Ss-C1 (+, +)	0.7 [7.70]	東側	7.5

耐震重要施設等の最大接地圧は西側地盤では第1ガラス固化体貯蔵建屋(東棟)で1.1MPa、中央地盤では分離建屋(常設重大事故等対処施設を兼ねる施設)で2.3MPa、東側地盤では精製建屋(常設重大事故等対処施設を兼ねる施設)で1.6MPaであり、また、東側地盤にある常設重大事故等対処施設の地震時最大接地圧は第1保管庫・貯水所で1.3MPaであり、他建屋においても接地圧に対して十分な支持力を有していることを確認した。

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

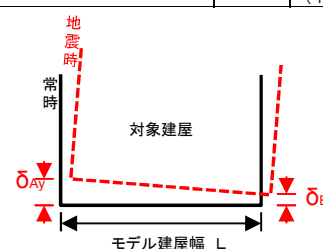
6.4 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価結果(再処理施設(傾斜評価))

番号	解析対象施設	断面方向	地震動 ※1	モデル 建屋幅 (cm)	最大相対変位量 (mm)※2	傾斜
1	ハル・エンドピース貯蔵建屋	NS	Ss-A (+, -)	4850	3.5 [36.40]	1/13,700
		EW	Ss-C1 (+, +)	5350	5.8 [7.69]	1/9,200
2	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	NS	Ss-A (+, +)	12150	4.6 [7.78]	1/26,100
		EW	Ss-C1 (+, +)	8231	4.4 [7.88]	1/18,900
3	前処理建屋	NS	Ss-C1 (-, +)	8680	3.5 [7.76]	1/25,100
		EW	Ss-A (+, -)	6920	3.8 [59.31]	1/17,900
4	主排気筒(基礎)及び 主排気筒管理建屋	NS	Ss-C1 (+, +)	5400	5.0 [7.66]	1/10,700
		EW	Ss-C1 (+, +)	5400	6.0 [7.51]	1/9,000
5	高レベル廃液ガラス固化建屋	NS	Ss-C1 (-, +)	5900	8.0 [7.68]	1/7,300
		EW	Ss-A (+, +)	8430	5.2 [59.26]	1/16,300
6	分離建屋	NS	Ss-B2 (+, +)	8860	4.6 [6.60]	1/19,300
		EW	Ss-C1 (+, +)	6525	8.2 [7.69]	1/7,900
7	精製建屋	NS	Ss-C1 (-, +)	9170	11.7 [7.68]	1/7,800
		EW	Ss-C1 (+, +)	7670	11.4 [7.70]	1/6,700
8	制御建屋	NS	Ss-A (+, -)	4190	3.5 [41.47]	1/11,900
		EW	Ss-A (+, -)	7140	3.4 [20.85]	1/20,800
9	ウラン・プルトニウム 混合脱硝建屋	NS	Ss-C1 (+, +)	7157	8.6 [7.67]	1/8,300
		EW	Ss-C2 EW (-, +)	5745	6.7 [14.53]	1/8,500
10	ウラン・プルトニウム 混合酸化物貯蔵建屋	NS	Ss-A (+, +)	5485	6.6 [33.27]	1/8,200
		EW	Ss-A (+, -)	5150	5.7 [19.54]	1/9,000
11	北換気筒(基礎)	NS	Ss-C1 (-, +)	3500	4.3 [7.80]	1/8,100
		EW	Ss-C1 (+, +)	3031	3.2 [7.76]	1/9,400

※1 (+,+)位相反転なし (+,-)鉛直位相反転
(-,+)水平位相反転 (-,-)水平鉛直位相反転

※2 []は発生時刻(秒)

番号	解析対象施設	断面方向	地震動 ※1	モデル 建屋幅 (cm)	最大相対変位量 (mm)※2	傾斜
12	非常用電源建屋	NS	Ss-A (+, -)	2480	3.2 [41.51]	1/7,700
		EW	Ss-C1 (-, +)	8840	8.9 [7.74]	1/9,900
13	チャンネルボックス・ バーナブルポイズン処理建屋	NS	Ss-A (+, +)	6100	5.6 [41.34]	1/10,800
		EW	Ss-A (+, -)	6087.5	5.9 [19.45]	1/10,300
14	第1ガラス固化体貯蔵建屋(東棟)	NS	Ss-C1 (+, +)	4700	7.2 [7.83]	1/6,400
		EW	Ss-C1 (+, +)	10680	8.8 [7.90]	1/12,000
15	第1ガラス固化体貯蔵建屋(西棟)	NS	Ss-C1 (-, +)	4700	9.3 [7.86]	1/5,000
		EW	Ss-C1 (+, +)	10680	8.8 [7.90]	1/12,000
16	使用済燃料輸送容器管理建屋	NS	Ss-A (+, +)	3100	2.6 [19.41]	1/11,900
		EW	Ss-A (+, +)	9593	4.1 [19.54]	1/23,400
17	使用済燃料輸送容器管理建屋 (トレーラエリア)	NS	Ss-A (+, +)	6162	3.5 [41.59]	1/17,800
26	緊急時対策所	NS	Ss-C1 (-, +)	5800	5.5 [7.68]	1/10,400
		EW	Ss-C1 (-, +)	7400	6.6 [7.67]	1/11,100
27	第1保管庫・貯水所	NS	Ss-A (+, +)	5200	3.5 [50.09]	1/15,000
		EW	Ss-C1 (-, +)	11300	6.5 [8.25]	1/17,400
28	第2保管庫・貯水所	NS	Ss-C1 (-, +)	5200	2.5 [7.65]	1/20,700
		EW	Ss-C1 (+, +)	11300	6.0 [7.87]	1/18,700



○最大相対変位量

$$|\delta_{Ay} - \delta_{By}|$$

○最大傾斜

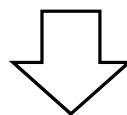
$$\frac{|\delta_{Ay} - \delta_{By}|}{L}$$

基礎底面の最大傾斜は第1ガラス固化体貯蔵建屋(西棟)における1/5,000であり、他建屋においても評価基準値の目安である1/2,000を十分に下回ることを確認した。

6. 基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価

6.5 まとめ

- 再処理施設及びMOX燃料加工施設の耐震重要施設等及び常設重大事故等対処施設、廃棄物管理施設の安全上重要な施設等を支持する地盤に「将来活動する可能性のある断層等」は認められない。
- 再処理施設及びMOX燃料加工施設の耐震重要施設等及び常設重大事故等対処施設、廃棄物管理施設の安全上重要な施設等が設置される地盤は、基準地震動（ S_s-A , $S_s-B1\sim B5$, $S_s-C1\sim C3$ ）による地震力に対して、基礎地盤のすべり、基礎の支持力、基礎底面の傾斜（地殻変動含む）について、いずれも評価基準値を満足することを確認した。また、 S_s-C4 （水平方向）及び一関東評価用地震動（鉛直方向）による地震力に対して、十分な安全裕度を確保していると判断した。
- 再処理施設及びMOX燃料加工施設の耐震重要施設等及び常設重大事故等対処施設、廃棄物管理施設の安全上重要な施設等については、岩盤に直接またはMMRを介して支持されていることから、周辺地盤の変状（不等沈下、液状化、揺すり込み沈下）による影響を受けるおそれはないことを確認した。



再処理施設及びMOX燃料加工施設の耐震重要施設等及び常設重大事故等対処施設、廃棄物管理施設の安全上重要な施設等の基礎地盤は、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を有しており、耐震重要施設等、常設重大事故等対処施設及び安全上重要な施設等の安全機能が重大な影響を受けることがないことを確認した。

7. 津波評価(事業規則第八条、第三十二条)

第八条、第三十二条:津波による損傷の防止

7. 津波評価

7.1 要求事項(設計基準／重大事故)

■設計基準

事業規則

(津波による損傷の防止)

第八条 安全機能を有する施設は、その供用中に当該安全機能を有する施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波(以下「基準津波」という。)に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

■重大事故

事業規則

(津波による損傷の防止)

第三十二条 重大事故等対処施設は、基準津波に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

- 原子力規制委員会「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」を参考に審査される。

7. 津波評価

7.2 基本方針

●基本方針

- 当社施設の立地的特徴を踏まえると、津波に対するリスクは相当程度低いと考えられることから、すべり量が既往知見を大きく上回る波源モデルによる検討を行い、津波が耐震重要施設等、常設重大事故等対処施設及び安全上重要な施設等の設置される敷地に到達する可能性がないことを確認する。

7. 津波評価

7.3 施設の立地的特徴及び津波評価方針

【施設の立地的特徴】

- 耐震重要施設等^{※1}、常設重大事故等対処施設^{※1}及び安全上重要な施設等^{※2}は、そのほとんどの施設が標高約55mの地点に位置しているが、常設重大事故等対処施設の第2保管庫・貯水所(軽油貯蔵タンク含む)については、標高50m付近のエリアに位置している。
- 標高約55mの敷地から沖合い約3km離れた海中に設置する海洋放出口まで延長約11km(陸地約8km、海中約3km)の海洋放出口が埋設されている。
- 太平洋側沿岸及び敷地の接する尾駮沼沿いにおいて、耐震重要施設等、常設重大事故等対処施設及び安全上重要な施設等に該当する取水設備は設置していない。

【津波評価方針】

- 太平洋側沿岸及び尾駮沼沿いに耐震重要施設等、常設重大事故等対処施設及び安全上重要な施設等に該当する取水設備は設置していないことを踏まえ、上昇側の津波評価のみを行う。
- 敷地は尾駮沼と鷹架沼に挟まれた台地に位置している。尾駮沼は敷地に接しているのに対し、鷹架沼は最短でも1km程度離れていることから、解析にあたっては、尾駮沼からの遡上を考慮できるモデルを設定する。
- 尾駮沼入り口及び鷹架沼入り口の前面には防波堤があることから、防波堤を考慮した検討を行う。
- 上昇側の津波評価にあたって、到達可能性を検討する敷地高さは、耐震重要施設等、常設重大事故等対処施設及び安全上重要な施設等の設置位置の標高を踏まえ、それぞれ以下の通りとする。
 - ◆ 再処理施設及びMOX燃料加工施設: 保守的に標高40m
 - ◆ 廃棄物管理施設: 標高55m
- 到達可能性の検討にあたっては、まず、「既往知見を踏まえた津波の評価」を行い、想定される津波の規模観について把握した上で、「施設の安全性評価」として、すべり量が既往知見を大きく上回る波源モデルによる検討を行い、津波が各施設の設置される敷地に到達する可能性がないことを確認する。

※1: 再処理施設及びMOX燃料加工施設に該当する施設

「耐震重要施設等」は、耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器・系統及びそれらを支持する建物・構築物(波及的影響を確認する施設を含む(MOX除く。))

「常設重大事故等対処施設」は、常設重大事故等対処設備を支持する建物・構築物

※2: 廃棄物管理施設に該当する施設

「安全上重要な施設等」は、耐震設計上の重要度分類Sクラスの機器・系統及びそれらを支持する建物・構築物(波及的影響を確認する施設を含む。))

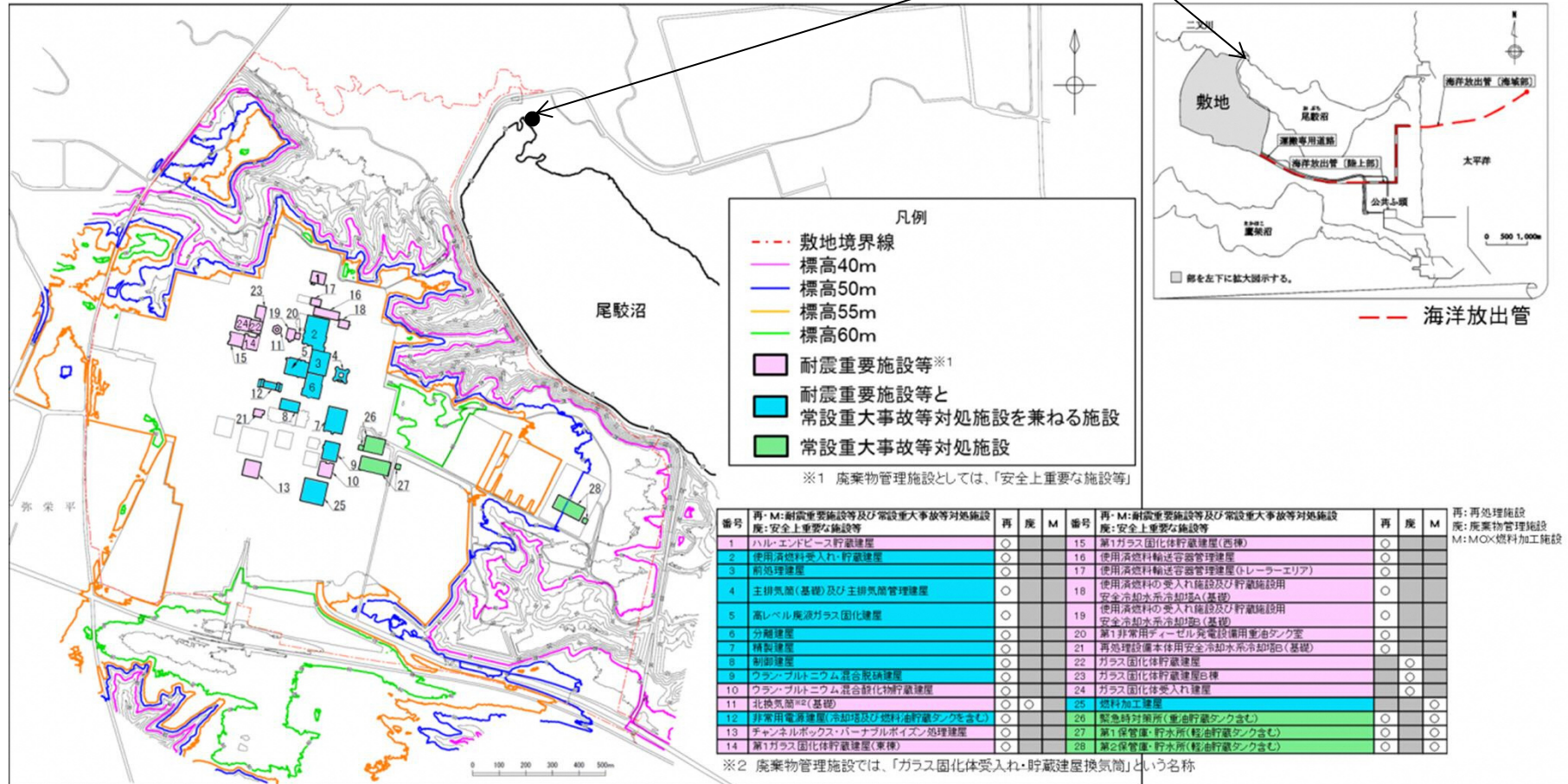
上記については、以下同様とする。

7. 津波評価

7.4 敷地高さ及び津波高さの評価位置

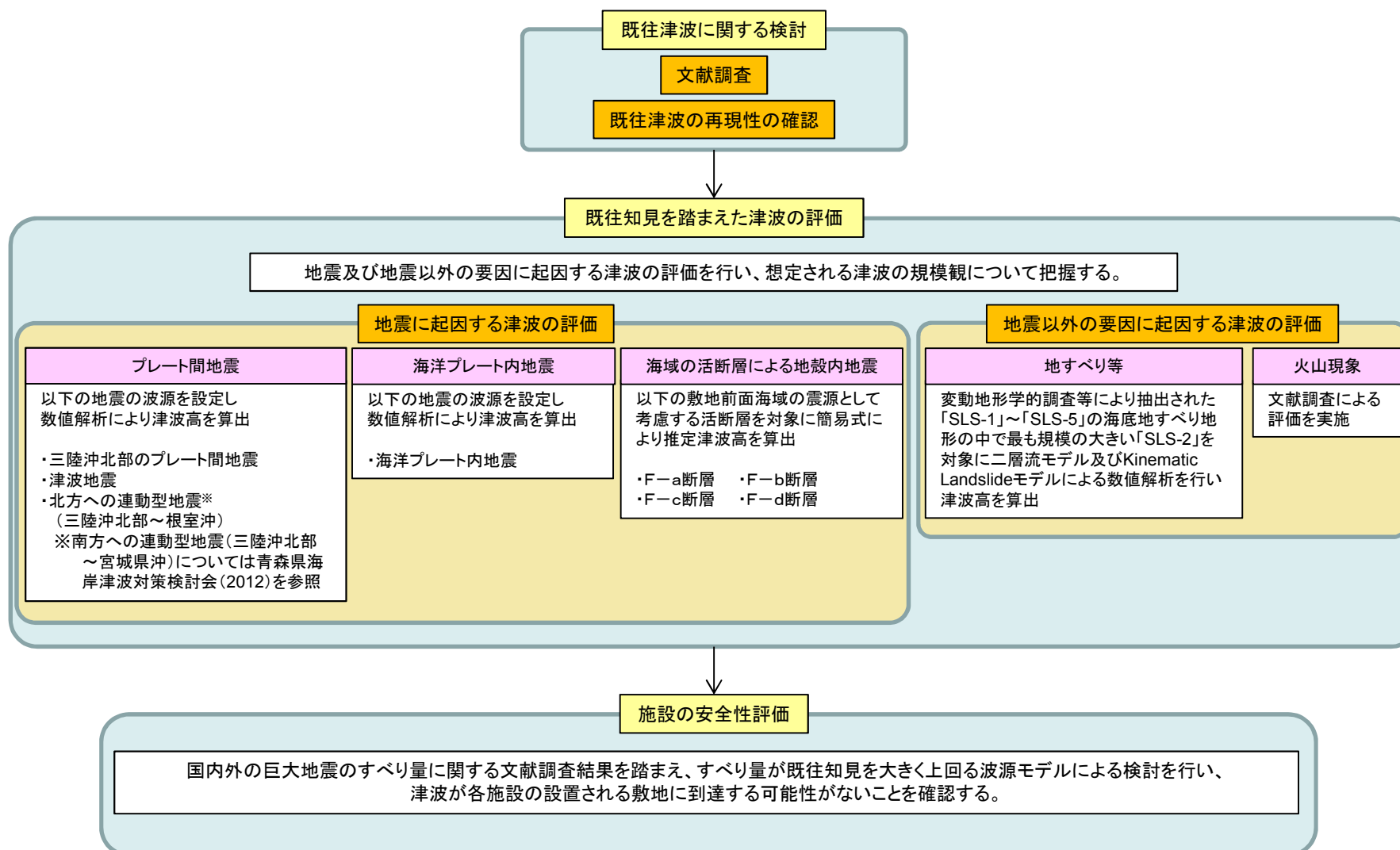


津波高さの評価位置



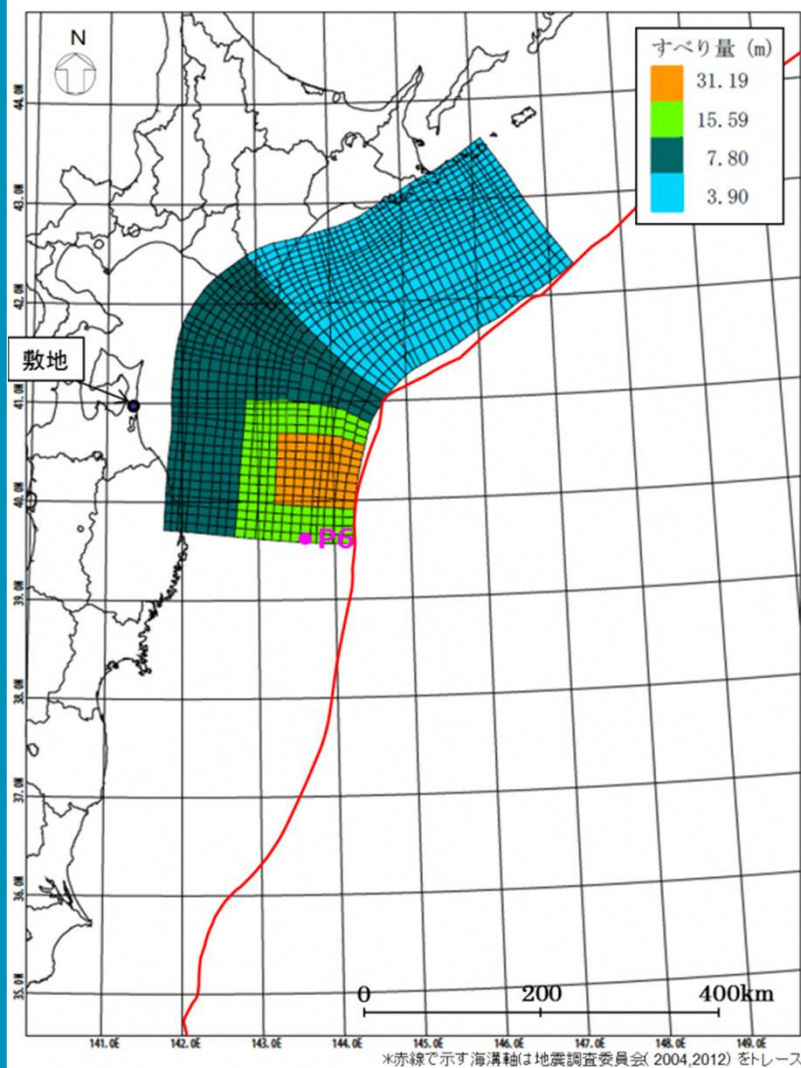
7. 津波評価

7.5 津波評価結果(評価の概要)



7. 津波評価

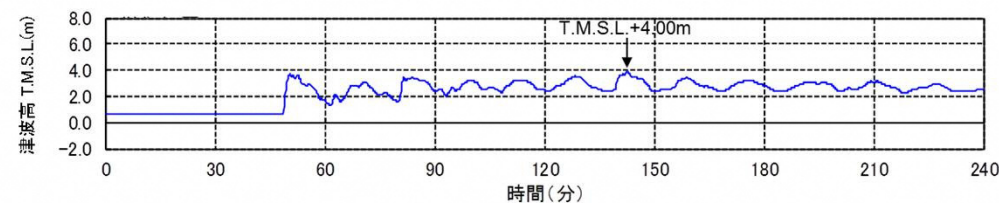
7.5 津波評価結果(既往知見を踏まえた津波の評価)



最大ケース

- 地震に起因する津波の影響について評価するにあたり、プレート間地震、海洋プレート内地震及び海域の活断層による地殻内地震について検討を実施した。
- 検討の結果、評価位置における津波高が最も高くなるのは、プレート間地震のうち北方への連動型地震の津波波源モデルであった。
- 北方への連動型地震の津波波源モデルに不確かさを考慮した結果、すべり量割増モデルを南に約100km移動させ、破壊開始点をP6と設定したケースが最大であり、評価位置における津波高はT.M.S.L.+4.00m※である。

※朔望平均満潮位及び地殻変動量(0.82m沈降)を考慮



評価位置における時刻歴波形