6.6 奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層，西津軽海盆東縁断層の連続性の評価

1. 敷地周辺の断層評価の概要 ・・・・・1-1
1.1 陸域の地形・地質・地質構造 ・・・・・1-1
1.2 海域の地形・地質・地質構造 ・・・・・1-11
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性 ・・・・・1-21
1.4 活断層調査 ・・・・・1-25
1.4.1 活断層調査の概要 ・・・・・1-25
1.4.2 陸域の活断層（概要） ・・・・・1-33
1.4.3 海域の活断層（概要） ・・・・・1-41
1.4.4 活断層調査のまとめ ・・・・・1-49

2. 敷地極近傍の断層 ・・・・・
2.1 概要 ・・・・・
2.2 sF断層系 ・・・・・
2.2.1 sF-1断層 ・・・・・
2.2.2 sF-2断層系 ・・・・・
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ ・・・・・

3. 周辺陸域（30kmまで）の活断層 ・・・・・
3.1 概要 ・・・・・
3.2 清水山南方断層 ・・・・・
3.3 周辺陸域（30kmまで）の断層評価まとめ ・・・・・

4. 周辺陸域（30km以遠）の活断層 ・・・・・
4.1 概要 ・・・・・
4.2 根岸西方断層 ・・・・・
4.2.1 概要 ・・・・・
4.2.2 断層等の抽出 ・・・・・
4.2.3 陸域の調査 ・・・・・
4.2.4 海域の調査 ・・・・・
4.2.4.1 北西端の調査 ・・・・・
4.2.4.2 南端の調査 ・・・・・
4.2.5 連続性の調査 ・・・・・
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ ・・・・・
4.3 函館平野西縁断層帯 ・・・・・
4.3.1 概要 ・・・・・
4.3.2 断層等の抽出 ・・・・・
4.3.3 陸域・北端の調査 ・・・・・
4.3.4 海域・南端の調査 ・・・・・
4.3.5 連続性の調査 ・・・・・
4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ ・・・・・
4.4 周辺陸域（30km以遠）の断層評価まとめ ・・・・・

5. 敷地前面海域の活断層 ・・・・・
5.1 概要 ・・・・・
5.2 F-14断層 ・・・・・5-1
5.3 F-18断層～F-24断層 ・・・・・
5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ ・・・・・

6. 外側海域の活断層 ・・・・・
6.1 概要 ・・・・・
6.2 恵山岬東方沖断層 ・・・・・
6.3 奥尻海盆北東縁断層 ・・・・・6-1
6.4 奥尻海盆東縁断層 ・・・・・6-7
6.5 西津軽海盆東縁断層 ・・・・・6-13
6.6 奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層，西津軽海盆東縁断層の連続性の評価 ・・・・・6-19
6.7 外側海域の断層評価まとめ ・・・・・

7. 下北半島西部の隆起 ・・・・・
7.1 概要 ・・・・・
7.2 第四紀広域隆起 ・・・・・7-1
7.2.1 陸域の隆起傾向 ・・・・・7-1
7.2.2 海域の隆起傾向 ・・・・・7-5
7.2.3 第四紀の隆起傾向 ・・・・・7-11
7.3 中新世背斜・向斜 ・・・・・
7.4 下北半島西部の隆起のまとめ ・・・・・

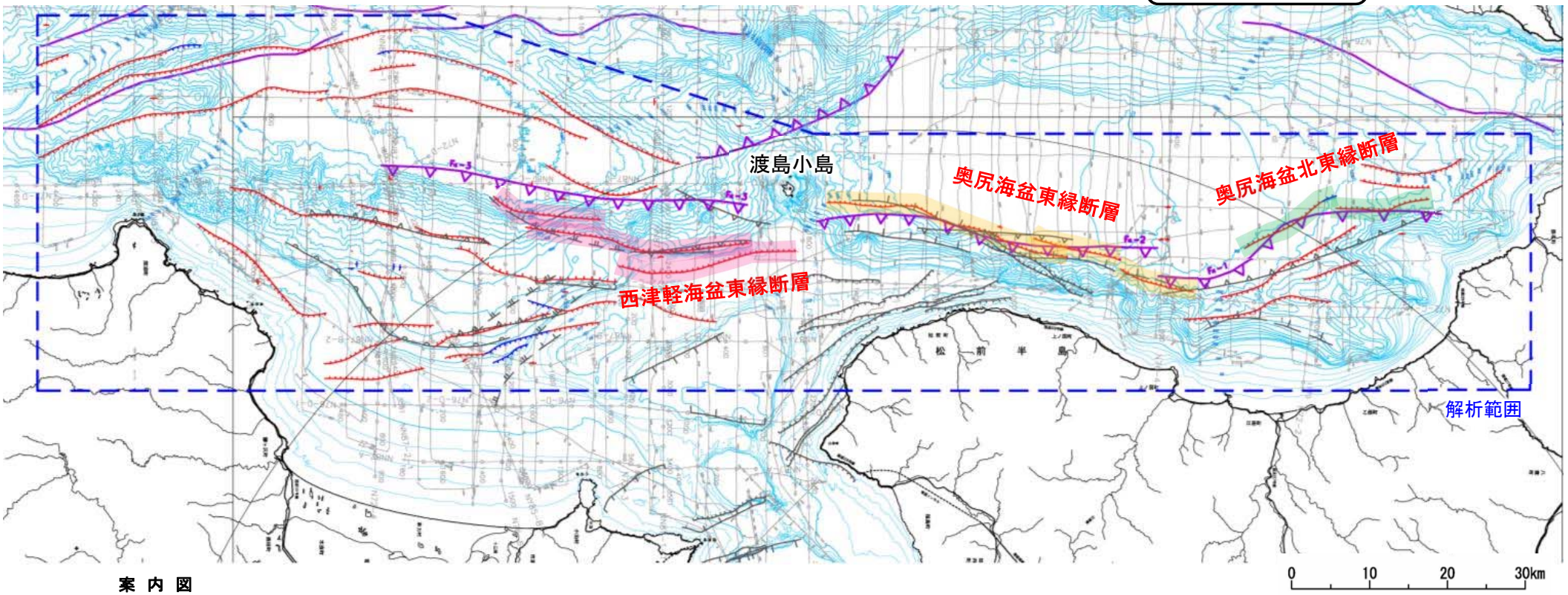
8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮 ・・・・・8-1

9. 敷地周辺の断層評価のまとめ ・・・・・9-1

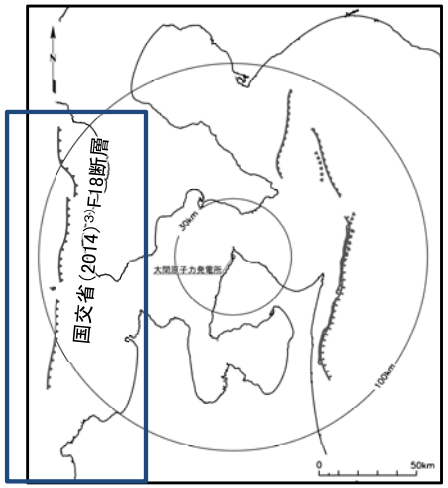
6.6 奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層，西津軽海盆東縁断層の連続性の評価(1/8)

第732回審査会合
資料2-1P.6-30 再掲

断層位置



案 内 図



文 献 断 層

- 活断層研究会編「〔新編〕日本の活断層」1/100万[1]による活断層
- 活断層研究会編「〔新編〕日本の活断層」1/100万[1]による推定活断層
- 活断層研究会編「〔新編〕日本の活断層」1/100万[1]による活撓曲
- 徳山ほか「日本周辺海域の第四紀地質構造図」[2]による逆断層（△は傾斜の向き）
- 海上保安庁水路部「海底地質構造図」1/5万[4]による断層
- 地質調査所「西津軽海盆海底地質図」1/20万[5]による断層、推定断層、伏在断層
- FK-1 国土交通省(2014)[3]による断層（△は傾斜の向き）

解 析 断 層

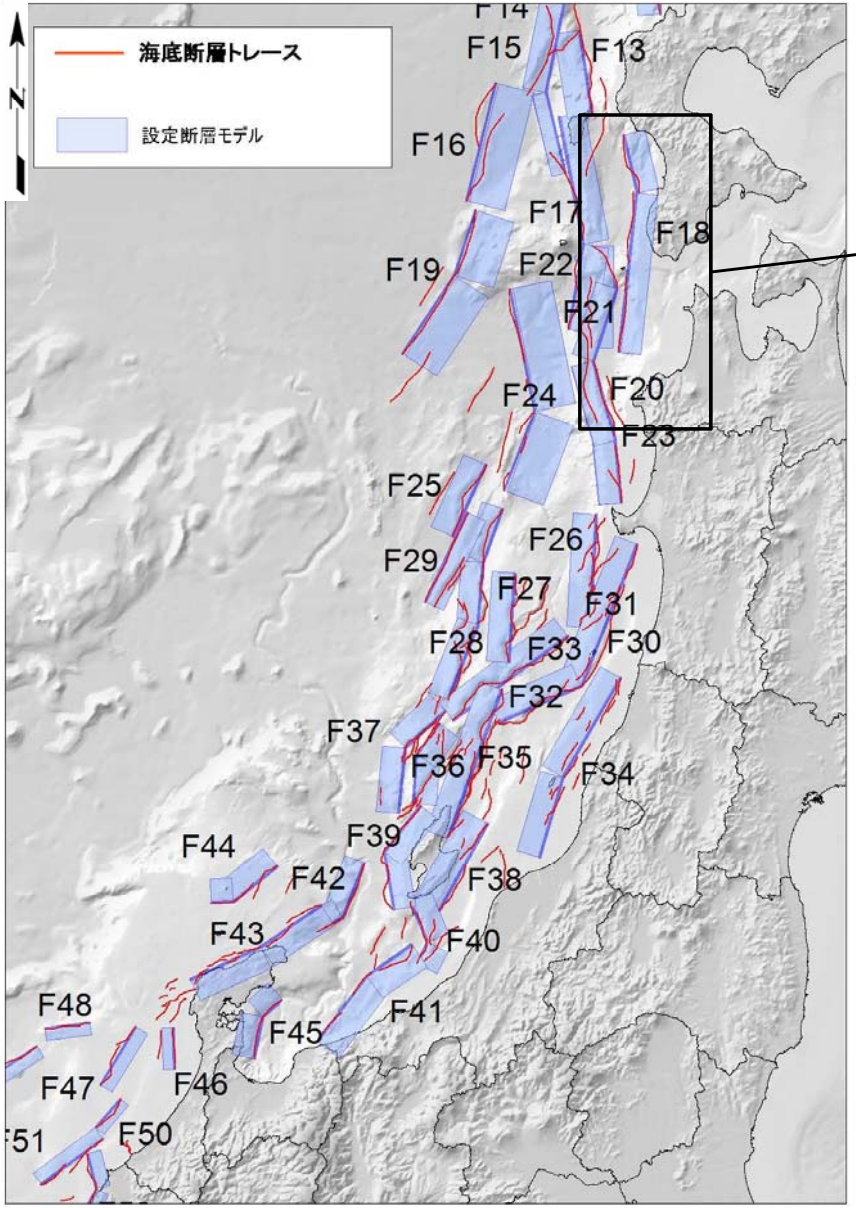
- 中部更新統以上に影響を及ぼす断層
- 中部更新統以上に影響を及ぼさない断層
- 奥尻海盆北東縁断層
- 奥尻海盆東縁断層
- 西津軽海盆東縁断層

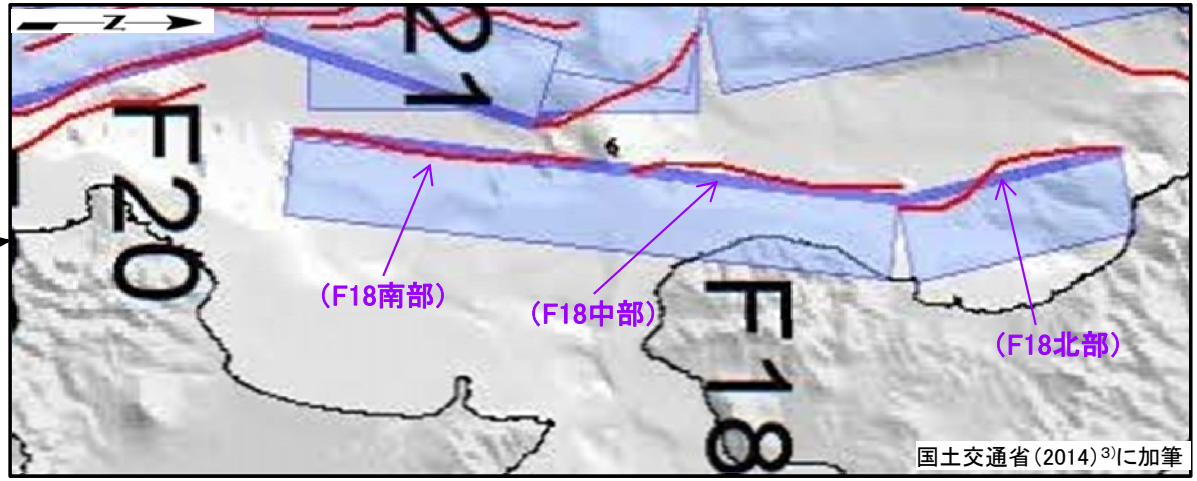
敷地西方約100km付近には，奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層及び西津軽海盆東縁断層が認められる。

6.6 奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層，西津軽海盆東縁断層の連続性の評価(2/8)

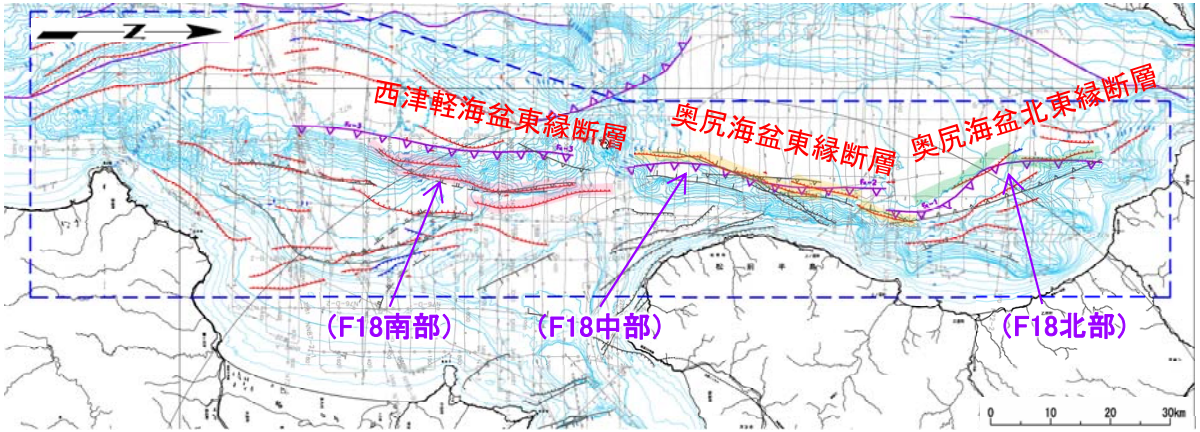
第732回審査会合
資料2-1P.6-31 一部修正

国土交通省(2014)[3]による断層及び名称





国土交通省(2014)[3]に加筆



文献断層

FK-1 国土交通省(2014)[3]による断層
(△は傾斜の向き)

解析断層

中部更新統以上に影響を及ぼす断層

中部更新統以上に影響を及ぼさない断層

奥尻海盆北東縁断層

奥尻海盆東縁断層

西津軽海盆東縁断層

- 当社は，奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層及び西津軽海盆東縁断層の3条の活断層を判読し，以下に示す通り，それぞれ個別の断層と判断している。
- 同じ海域において，国土交通省(2014)[3]は，3条の海底断層トレース(以後，F18北部，F18中部，F18南部とよぶ。)を図示し，一連のF18断層と評価している。
- なお，国土交通省(2014)[3]は，最大規模の津波想定のため，40km以上の長さの断層帯を選定(グルーピング)したとしている。

図50－3　今回設定した津波断層モデルの位置
(東北沖から北陸沖)

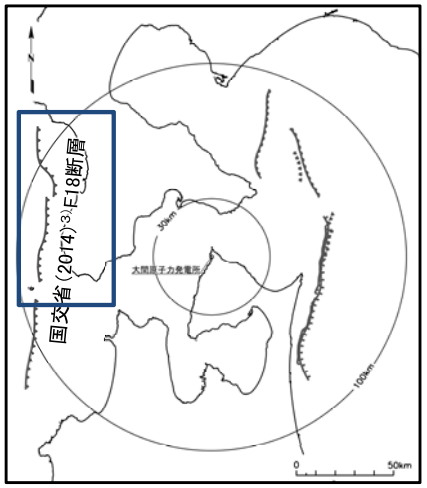
国土交通省(2014)[3]に加筆

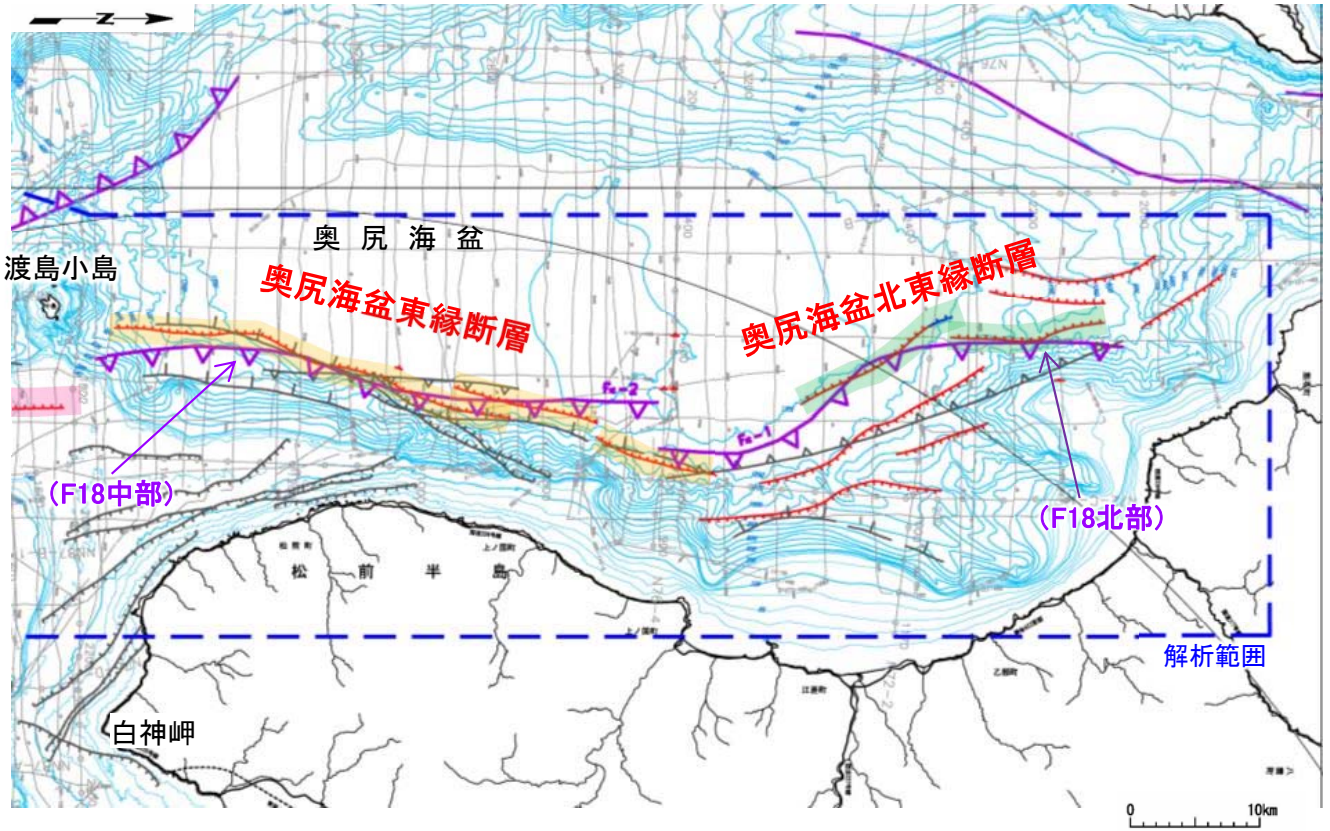
6.6 奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層，西津軽海盆東縁断層の連続性の評価(3/8)

第732回審査会合
資料2-1P.6-32 一部修正

奥尻海盆北東縁断層と奥尻海盆東縁断層との連続性の評価

案 内 図





文 献 断 層

- 活断層研究会編「〔新編〕日本の活断層」1/100万[1]による活断層
- 活断層研究会編「〔新編〕日本の活断層」1/100万[1]による推定活断層
- 徳山ほか「日本周辺海域の第四紀地質構造図」[2]による逆断層（△は傾斜の向き）
- 海上保安庁水路部「海底地質構造図」1/5万[4]による断層
- Fk-1 国土交通省(2014)[3]による断層（△は傾斜の向き）

解 析 断 層

- 中部更新統以上に影響を及ぼす断層
- 中部更新統以上に影響を及ぼさない断層
- 奥尻海盆北東縁断層
- 奥尻海盆東縁断層
- 西津軽海盆東縁断層

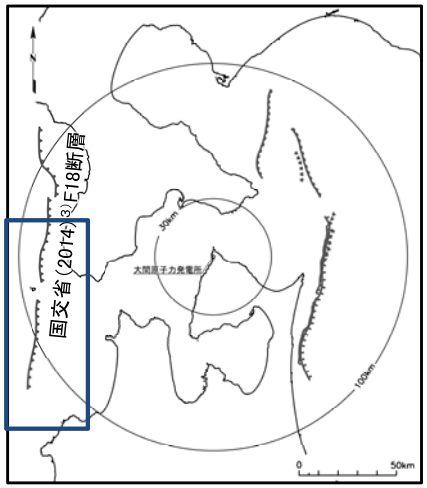
- 奥尻海盆北東縁断層と奥尻海盆東縁断層とは，落下センスは同じものの延長上になく，走向が異なり，これら断層は5km以上離れている。
- 奥尻海盆北東縁断層は海盆底から海底斜面基部に分布する逆断層であり，一方，奥尻海盆東縁断層は海底斜面の基部に沿って分布する逆断層であることから，地質構造は連続しない。
- 以上より，奥尻海盆北東縁断層と奥尻海盆東縁断層は，それぞれ個別の断層と判断される。

6.6 奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層，西津軽海盆東縁断層の連続性の評価(4/8)

奥尻海盆東縁断層と西津軽海盆東縁断層との連続性の評価(1/2)

第732回審査会合
資料2-1P.6-33 一部修正

案 内 図

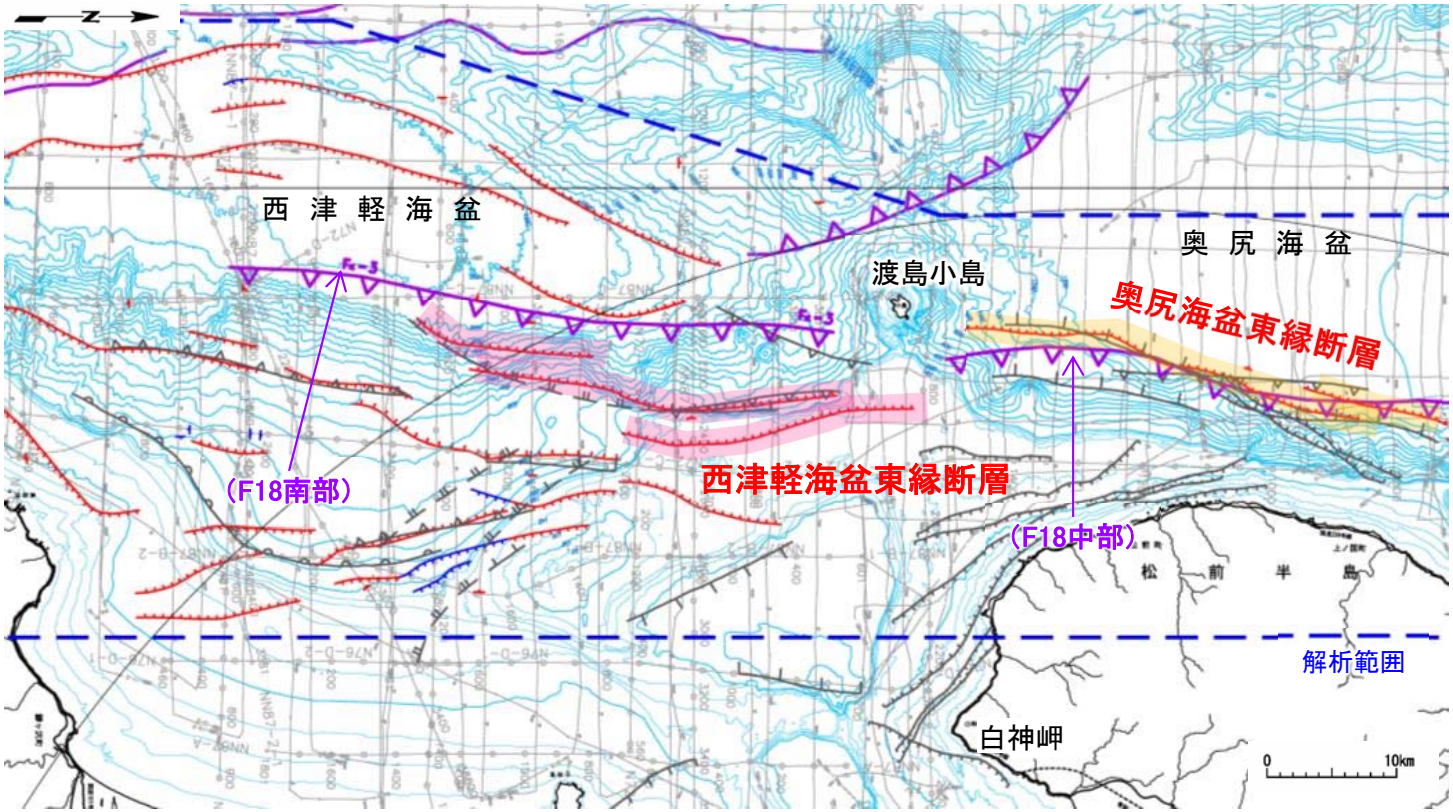


文 献 断 層

- 活断層研究会編「〔新編〕日本の活断層」1/100万[1]による活断層
- 活断層研究会編「〔新編〕日本の活断層」1/100万[1]による推定活断層
- 活断層研究会編「〔新編〕日本の活断層」1/100万[1]による活撓曲
- 徳山ほか「日本周辺海域の第四紀地質構造図」[2]による逆断層(△は傾斜の向き)
- 海上保安庁水路部「海底地質構造図」1/5万[4]による断層
- 地質調査所「西津軽海盆海底地質図」1/20万[5]による断層，推定断層，伏在断層
- Fk-1 国土交通省(2014)[3]による断層(△は傾斜の向き)

解 析 断 層

- 中部更新統以上に影響を及ぼす断層
- 中部更新統以上に影響を及ぼさない断層
- 奥尻海盆東縁断層
- 西津軽海盆東縁断層



- 奥尻海盆東縁断層と西津軽海盆東縁断層とは，走向及び落下センスは同じものの延長上になく，これら断層は5km以上離れている。
- 奥尻海盆東縁断層は海底斜面の基部に沿って分布する逆断層であり，一方，西津軽海盆東縁断層は海底斜面の中腹から斜面上端に分布する逆断層であることから，地質構造は連続しない。
- これら断層は，白神岬から渡島小島に向かう東西に延びる凸地形により分断されている。

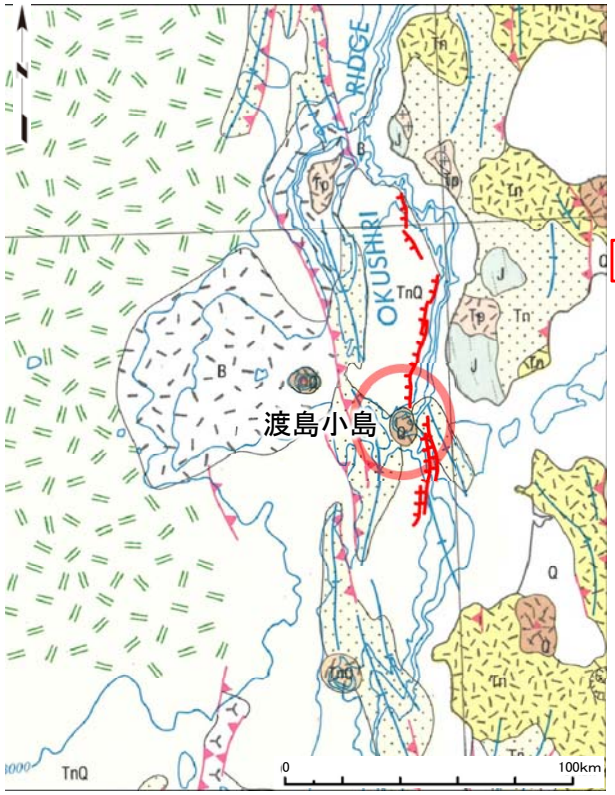
6.6 奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層，西津軽海盆東縁断層の連続性の評価(5/8)

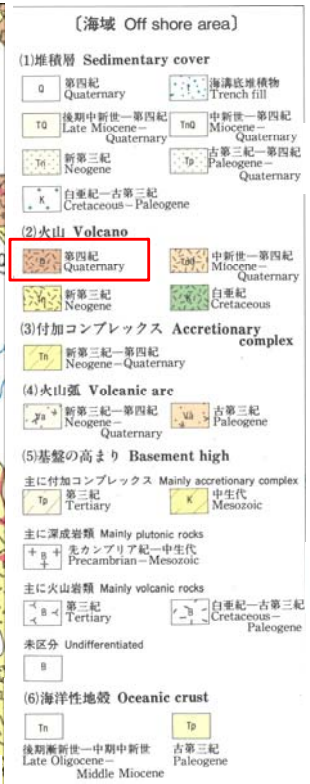
奥尻海盆東縁断層と西津軽海盆東縁断層との連続性の評価(2/2)

第732回審査会合
資料2-1P.6-34 一部修正

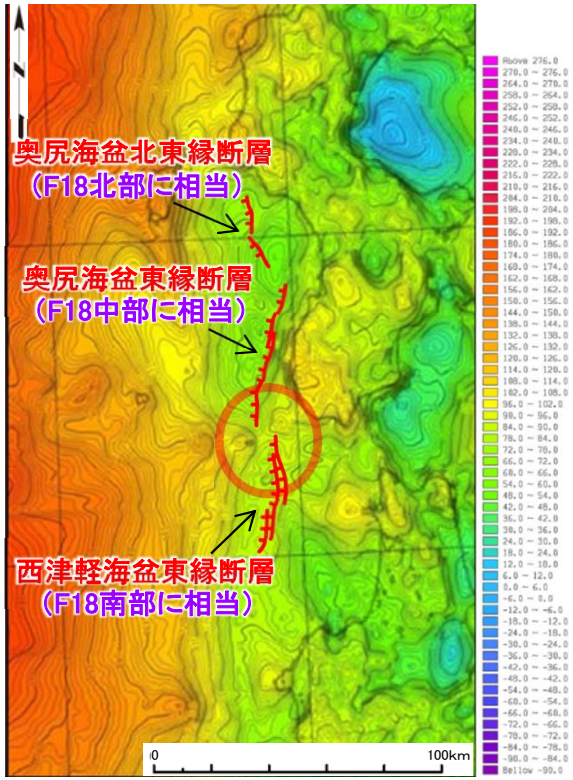
WG断層番号	【参考】本検討会報告で用いた断層番号	海底地形や過去地震との対応等	断層種別	グルーピングにあたっての特記事項	留意点等
E17	F18	松前半島西岸沖の斜面基部に発達する東傾斜の断層。	逆断層 東傾斜	渡島小島を越えて、津軽半島西方沖までよく似た構造を持つ崖が発達することから、一連の断層と判断した。	渡島小島で南部と北部に分かれる可能性がある。

海底断層ワーキンググループ(2014)[6]を加工





日本地質アトラス(第2版)
地質調査所編(1993)[7]に加筆



ブーゲー重力異常図(補正密度2.3g/cm³)
産総研(2013)[8]に加筆

凡　例
震源として考慮する活断層と評価する断層

- 国土交通省(2014)[3]の根拠である「海底断層ワーキンググループ(2014)[6]」によれば，F18断層を構成するF18中部とF18南部とは，崖の類似性により一連と判断されており，渡島小島で南部と北部に分かれる可能性が示唆されている。

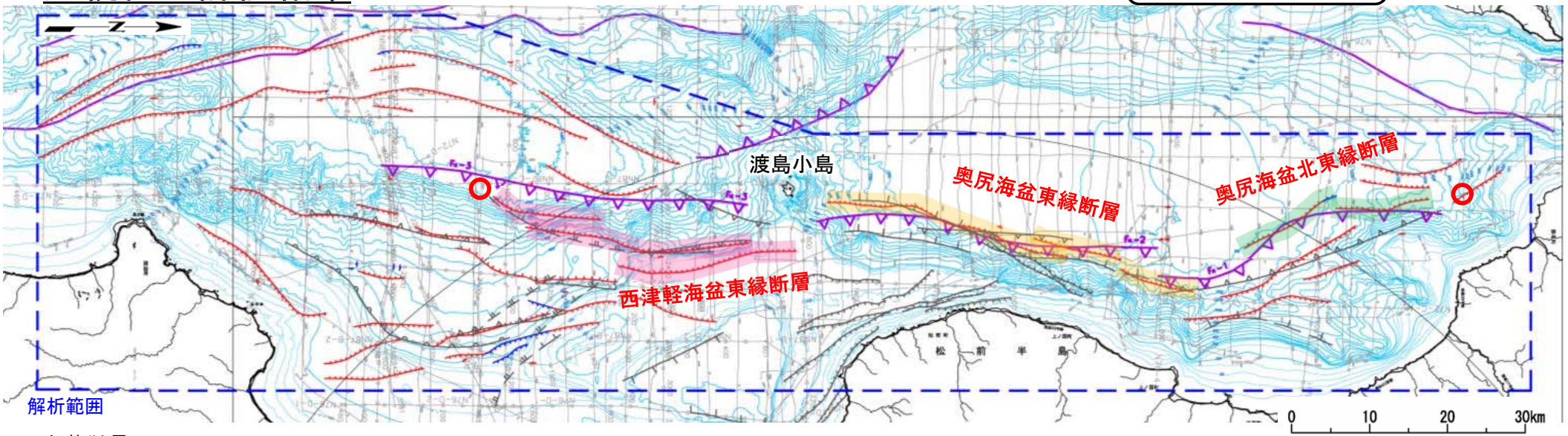
さらに，以下に示すデータに基づけば，F18中部とF18南部に相当する奥尻海盆東縁断層と西津軽海盆東縁断層とは，個別の断層と判断される。

- 地質調査所編(1993)[7]等に示されるように，渡島小島は火山島であり，一般に活断層は火山を通過しない。
- 産総研(2013)[8]に示されるように，渡島小島付近に高重力異常の尾根があり，重力構造が分断されている。

6.6 奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層，西津軽海盆東縁断層の連続性の評価(6/8)

第732回審査会合
資料2-1P.6-35一部修正

連続性の評価結果



文献断層

- 活断層研究会編「〔新編〕日本の活断層」1/100万[1]による活断層
- 活断層研究会編「〔新編〕日本の活断層」1/100万[1]による推定活断層
- 活断層研究会編「〔新編〕日本の活断層」1/100万[1]による活撓曲
- 徳山ほか「日本周辺海域の第四紀地質構造図」[2]による逆断層（△は傾斜の向き）
- 海上保安庁水路部「海底地質構造図」1/5万[4]による断層
- 地質調査所「西津軽海盆海底地質図」1/20万[5]による断層，推定断層，伏在断層
- Fk-1 国土交通省(2014)[3]による断層（△は傾斜の向き）

解析断層

- 中部更新統以上に影響を及ぼす断層
- 中部更新統以上に影響を及ぼさない断層
- 奥尻海盆北東縁断層
- 奥尻海盆東縁断層
- 西津軽海盆東縁断層

- 同時破壊を考慮する場合の北端及び南端（端点間の距離　約127km）

- 奥尻海盆北東縁断層と奥尻海盆東縁断層とは，落下センスは同じものの，延長上になく，走向が異なり，5km以上離れており，地質構造が連続しないことから，個別の断層と判断される。
- 奥尻海盆東縁断層と西津軽海盆東縁断層とは，落下センスは同じものの，延長上になく，5km以上離れており，火山島により分断され，地質構造及び重力構造が連続しないことから，個別の断層と判断される。

⇩

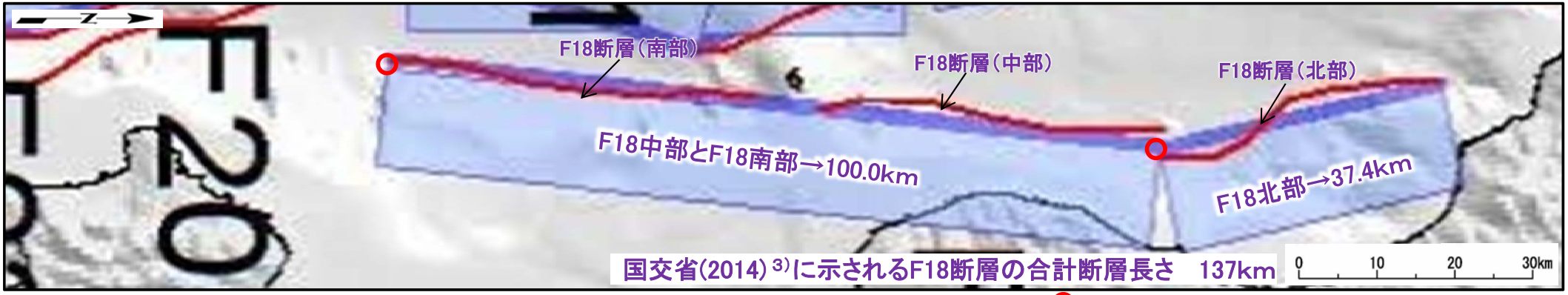
- 奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層，西津軽海盆東縁断層は，それぞれ個別の断層と判断される。
- しかしながら，これら3つの断層は，落下センスが同じであり，走向が大局的には類似していることを踏まえ，安全評価上，同時破壊を否定できないものと評価する。（端点間の距離 約127km）

6.6 奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層，西津軽海盆東縁断層の連続性の評価(7/8)

コメントNo. S1-73

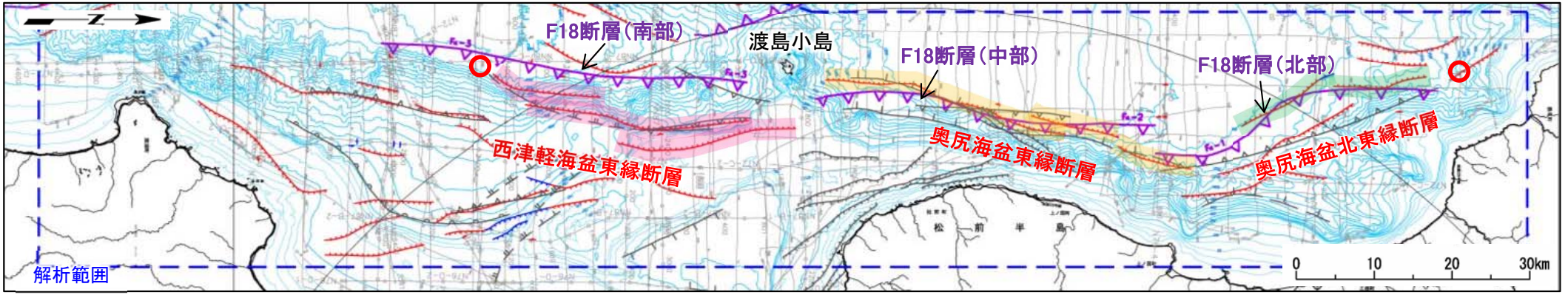
断層長さの評価

国交省(2014)[3]に示される断層長さ



端点(文献に座標で示される断層南端)　国土交通省(2014)[3]に加筆

当社による評価



文献断層

- 活断層研究会編「〔新編〕日本の活断層」1/100万[1]による活断層
- 活断層研究会編「〔新編〕日本の活断層」1/100万[1]による推定活断層
- 活断層研究会編「〔新編〕日本の活断層」1/100万[1]による活撓曲
- 徳山ほか「日本周辺海域の第四紀地質構造図」[2]による逆断層(△は傾斜の向き)
- 海上保安庁水路部「海底地質構造図」1/5万[4]による断層
- 地質調査所「西津軽海盆海底地質図」1/20万[5]による断層，推定断層，伏在断層
- FK-1 国土交通省(2014)[3]による断層(△は傾斜の向き)

解析断層

- 中部更新統以上に影響を及ぼす断層
- 中部更新統以上に影響を及ぼさない断層
- 奥尻海盆北東縁断層
- 奥尻海盆東縁断層
- 西津軽海盆東縁断層

端点(当社評価による北端及び南端)
(端点間の距離　約127km)

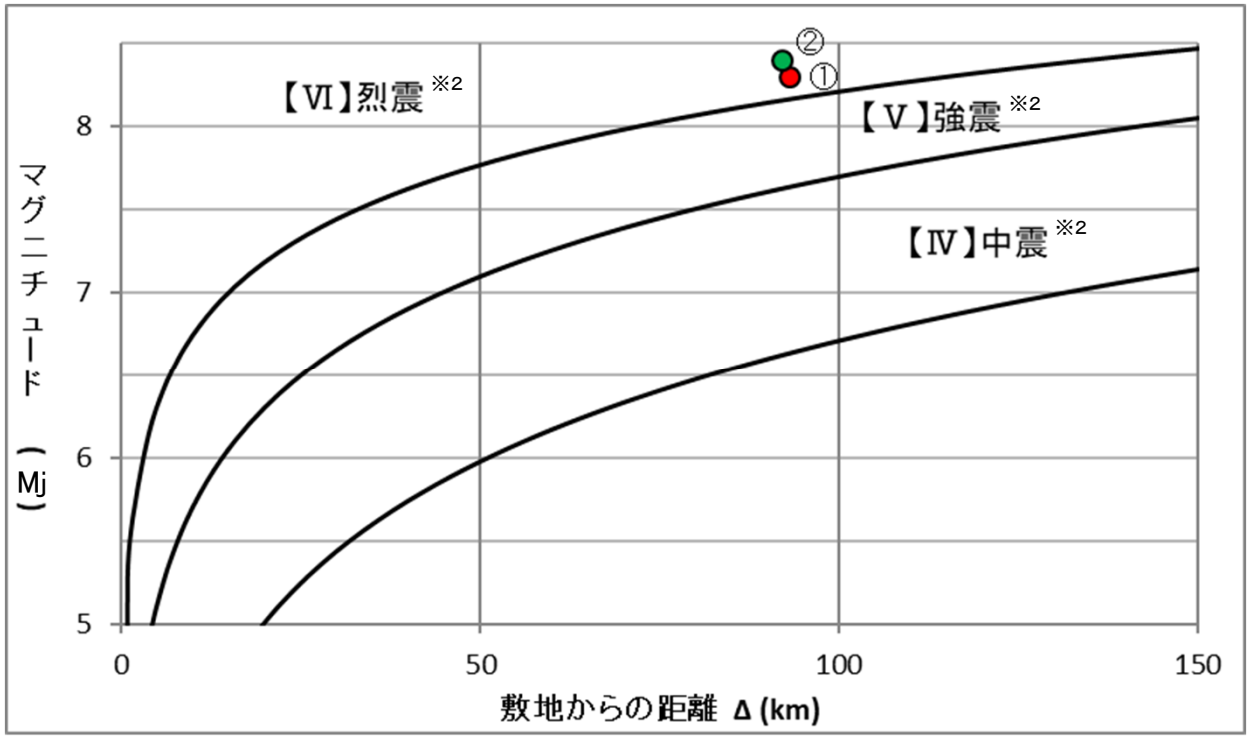
当社による奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層及び西津軽海盆東縁断層の同時破壊を考慮する場合の端点間の距離は，127kmであり，同じ海域において，国交省(2014)[3]は3条の断層トレースを一連のF18断層と評価し，合計断層長さを，137kmとしている。当社による同時破壊を考慮する断層よりも，国交省(2014)[3]によるF18断層の方が敷地への影響がわずかに大きいこと※1及び国交省(2014)[3]による断層は全国の津波防災に用いられていることを考慮し，本海域の活断層は，国交省(2014)[3]によるF18断層の位置で評価することとする。

※1　当社による同時破壊を考慮した断層と国交省(2014)[3]によるF18断層のM-Δ図を(P.6-9)に示す。

6.6 奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層，西津軽海盆東縁断層の連続性の評価(8/8)

コメントNo. S1-73

(参考) 国交省(2014)[3]のF18断層と当社評価の断層とのM-Δ図による比較



M-Δ図のプロットデータ

震源名	断層長さ (km)	敷地からの距離 (km)	マグニチュード (Mj) ※1
● ① 当社評価による断層	127	93	8.3
● ② 国交省(2014)[5] によるF18断層	137	92	8.4

※1：松田(1975)[9]による。

※2：【Ⅳ】,【Ⅴ】,【Ⅵ】は旧気象庁震度階級で，震度の境界線は，村松(1969)[10]，勝又・徳永(1971)[11]による。

- 当社による奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層及び西津軽海盆東縁断層の同時破壊を考慮する断層と，国交省(2014)[3]によるF18断層とでは，敷地に対する影響は，国交省(2014)[3]によるF18断層の方がわずかに大きい。

（余白）

7.2 第四紀広域隆起　7.2.1 陸域の隆起傾向

1. 敷地周辺の断層評価の概要 ・・・・・1-1
1.1 陸域の地形・地質・地質構造 ・・・・・1-1
1.2 海域の地形・地質・地質構造 ・・・・・1-11
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性 ・・・・・1-21
1.4 活断層調査 ・・・・・1-25
1.4.1 活断層調査の概要 ・・・・・1-25
1.4.2 陸域の活断層（概要） ・・・・・1-33
1.4.3 海域の活断層（概要） ・・・・・1-41
1.4.4 活断層調査のまとめ ・・・・・1-49

2. 敷地極近傍の断層 ・・・・・
2.1 概要 ・・・・・
2.2 sF断層系 ・・・・・
2.2.1 sF-1断層 ・・・・・
2.2.2 sF-2断層系 ・・・・・
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ ・・・・・

3. 周辺陸域（30kmまで）の活断層 ・・・・・
3.1 概要 ・・・・・
3.2 清水山南方断層 ・・・・・
3.3 周辺陸域（30kmまで）の断層評価まとめ ・・・・・

4. 周辺陸域（30km以遠）の活断層 ・・・・・
4.1 概要 ・・・・・
4.2 根岸西方断層 ・・・・・
4.2.1 概要 ・・・・・
4.2.2 断層等の抽出 ・・・・・
4.2.3 陸域の調査 ・・・・・
4.2.4 海域の調査 ・・・・・
4.2.4.1 北西端の調査 ・・・・・
4.2.4.2 南端の調査 ・・・・・
4.2.5 連続性の調査 ・・・・・
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ ・・・・・
4.3 函館平野西縁断層帯 ・・・・・
4.3.1 概要 ・・・・・
4.3.2 断層等の抽出 ・・・・・
4.3.3 陸域・北端の調査 ・・・・・
4.3.4 海域・南端の調査 ・・・・・
4.3.5 連続性の調査 ・・・・・
4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ ・・・・・
4.4 周辺陸域（30km以遠）の断層評価まとめ ・・・・・

5. 敷地前面海域の活断層 ・・・・・
5.1 概要 ・・・・・
5.2 F-14断層 ・・・・・5-1
5.3 F-18断層～F-24断層 ・・・・・
5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ ・・・・・

6. 外側海域の活断層 ・・・・・
6.1 概要 ・・・・・
6.2 恵山岬東方沖断層 ・・・・・
6.3 奥尻海盆北東縁断層 ・・・・・6-1
6.4 奥尻海盆東縁断層 ・・・・・6-7
6.5 西津軽海盆東縁断層 ・・・・・6-13
6.6 奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層，西津軽海盆東縁断層の連続性の評価 ・・・・・6-19
6.7 外側海域の断層評価まとめ ・・・・・

7. 下北半島西部の隆起 ・・・・・
7.1 概要 ・・・・・
7.2 第四紀広域隆起 ・・・・・7-1
7.2.1 陸域の隆起傾向 ・・・・・7-1
7.2.2 海域の隆起傾向 ・・・・・7-5
7.2.3 第四紀の隆起傾向 ・・・・・7-11
7.3 中新世背斜・向斜 ・・・・・
7.4 下北半島西部の隆起のまとめ ・・・・・

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮 ・・・・・8-1

9. 敷地周辺の断層評価のまとめ ・・・・・9-1

7.2.1 陸域の隆起傾向(1/3)　評価の流れ図

1.1, 1.2 地質・地質構造
- 露頭調査，海上音波探査等によれば，下北半島西部の隆起をもたらす活断層は認められない。

1.3 地球物理学的特性
- 下北半島西部付近には，断層を示唆する重力急変部は認められない。

(補足)12.変動履歴
- 変動履歴において，断層を伴う隆起活動は認められない。

第732回審査会合資料2-2「12章」を参照

7.2.1(1)沿岸の隆起傾向
- M_1面（MIS5eの海成段丘面）の旧汀線に高度不連続は認められない。

7.3 中新世背斜・向斜
- 「大間崎背斜」には，少なくとも後期更新世以降の活動はない。

第732回審査会合資料2-1「7章」を参照

(補足)9. 海岸侵食地形
- 離水した海岸侵食地形（B面）は，縄文海進期に形成された侵食地形面が，海退時の侵食を免れて残存した部分と判断され，地震性隆起は認められない。
- 弁天島の離水した平坦面は，最終間氷期（MIS5c）に形成された海食台と判断される。

第579回審査会合資料1-1-2「10章」を参照

7.2.1(1)沿岸の隆起傾向
- 旧M_1面（MIS5eの海成段丘面）の上部にH_4面（MIS7の海成段丘面）が新たに認定される。
- M_1面旧汀線標高の最大値は，大間付近の約40m（0.3m/ky相当）である。

7.2.1(2)内陸の隆起傾向
- 内陸部の大畑川にMIS2，MIS6，MIS8の河成段丘面が認定される。
- それらの分布標高差に基づくと，大畑川流域全体が0.15-0.2m/kyで隆起していると判断される。

7.2.2海域の隆起傾向
- 鮮新世末以降，陸域を隆起，津軽海盆及び汐首海脚東方海域を沈降とする広域的な傾動が認められる。

7.2.3(1) 第四紀の変動
- 前期更新世以降に，津軽海盆から汐首海脚東方海域にかけての領域において，陸域から海域に向かう緩やかな傾動運動が認められる。その累積落差は700m以上であり，期間を平均して0.25～0.3m/ky程度の隆起速度差となる。
- 上記領域における変形は領域全域に分散しており，断層を示唆する局所的な変位・変形は認められない。

7.2.3(2) 第四紀広域隆起
- 後期更新世以降の海域と陸域の変動傾向が整合的であることから，これらを下北半島西部陸域から海域に至る第四紀の緩やかな一連の変動と評価し，「第四紀広域隆起」と呼ぶ。

7.2.3(3) 東北地方の隆起傾向との比較
- 日本海沿岸など活断層や地震性隆起の報告等がある地域のMIS5e面の分布標高は60m～130m程度であり，「第四紀広域隆起」の最大標高50m程度と比べて，明らかに大きい。
- 同じく周辺のMIS5e面との標高差は50m～105m程度であり，「第四紀広域隆起」におけるMIS5e面の標高差30mと比べて，明らかに大きい。

第732回審査会合資料2-1「7章」を参照

(補足)
11.東北日本の地質
- 下北半島西部は，東北地方と同様の地質構造発達史を持つ。
- 下北半島西部は火山フロントに沿う背弧側に位置し，東北地方における奥羽脊梁山地に対応する。

第579回審査会合資料1-1-2「12章」を参照

(補足)
13.隆起メカニズムの評価
- 下北半島西部は火山集中帯であり，奥羽脊梁山地の火山帯と同様に，軟化した地殻が東西圧縮応力により短縮して非弾性的に隆起する条件を満たす。
- 下北半島西部における隆起速度の地域差は小さく，また基盤に断層は認められない。

第579回審査会合資料1-1-2「13章」を参照

7.4下北半島西部の隆起のまとめ

第732回審査会合資料2-1「7章」を参照

① 地質・地質構造の調査，重力構造の解析，変動履歴の検討等によれば，下北半島西部の隆起をもたらす活断層は認められない。

② 東北地方の広域的な隆起傾向及び東北地方の地震活動に伴うローカルな隆起傾向との比較等によれば，下北半島西部にローカルな隆起は認められず，広域的な隆起のみが生じていると判断される。

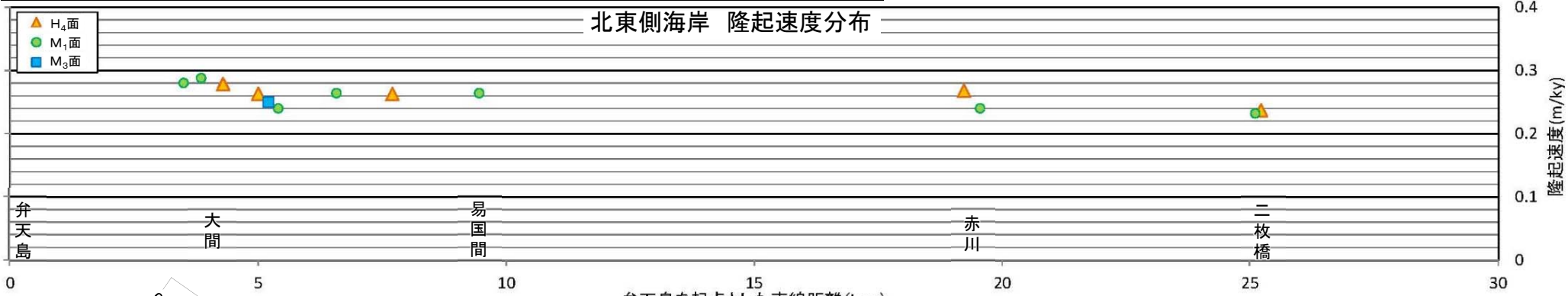
③ 奥羽脊梁山地の隆起メカニズムとの比較等によれば，下北半島西部の広域的な隆起は，断層を伴わない非弾性的な変形による隆起と判断される。

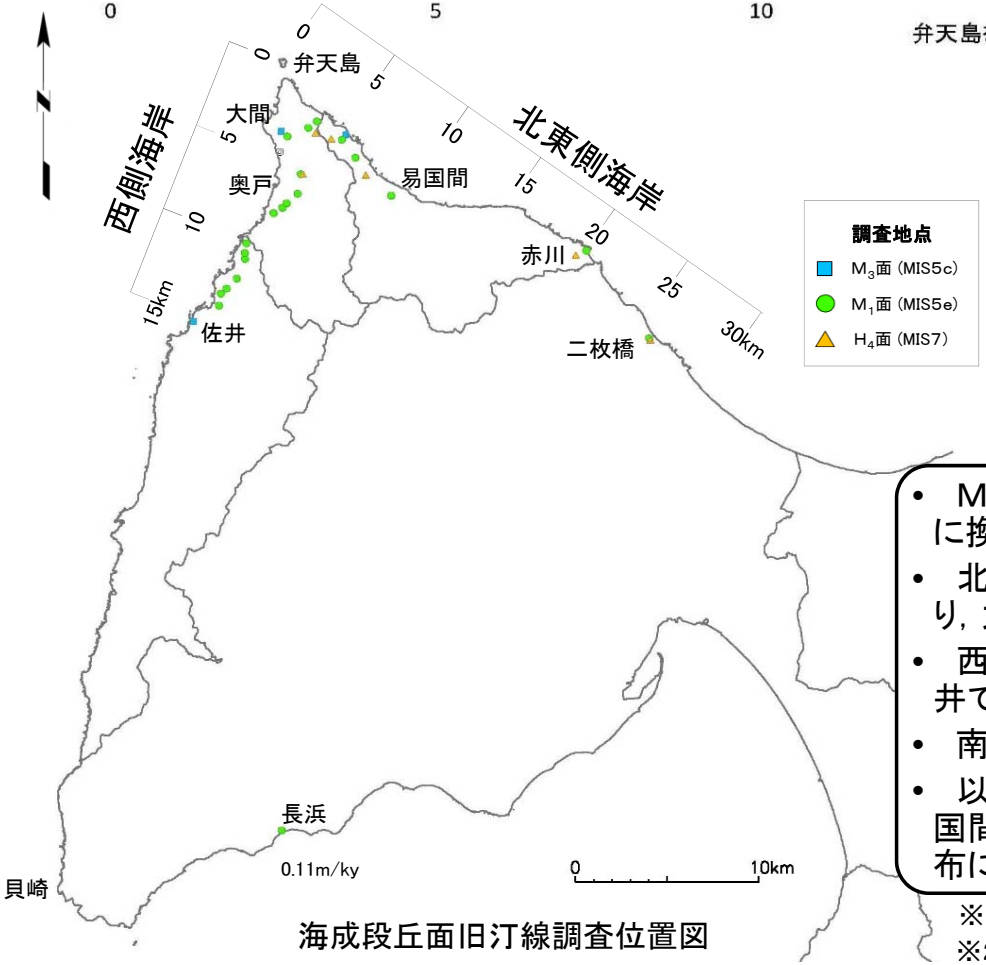
8.下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮
- 広域的な隆起のうち「相対的に隆起が速い領域」が敷地に近いため，その領域を説明しうる仮想的な断層を，震源として考慮する活断層として想定し，敷地ごとに震源を特定して策定する地震動として耐震設計上の保守性を考慮するものとする。

← 主要な情報の流れ
← 補足的な情報の流れ
申請時（「第218回審査会合資料2-2」以下同じ）と異なる評価
申請時には無い新たな評価
補足説明資料での説明部分

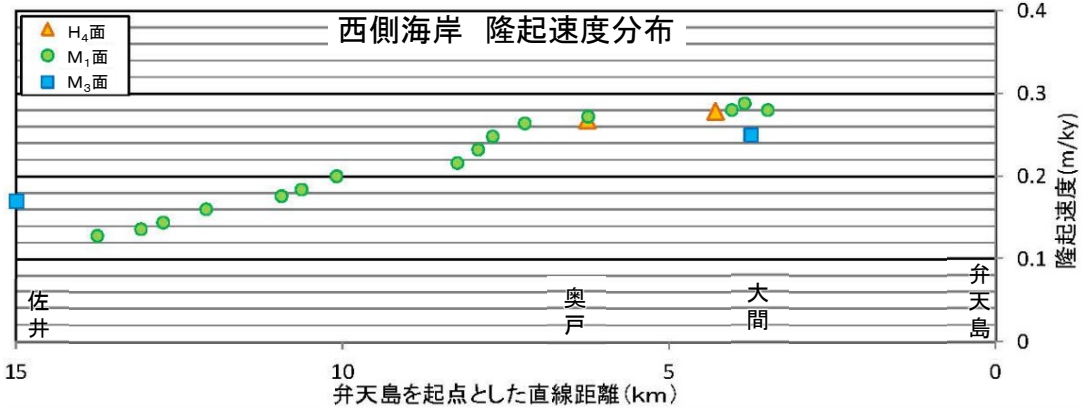
7.2.1 陸域の隆起傾向(2/3)

(1) 沿岸の隆起傾向:隆起速度分布(旧汀線による)※1





海成段丘面旧汀線調査位置図

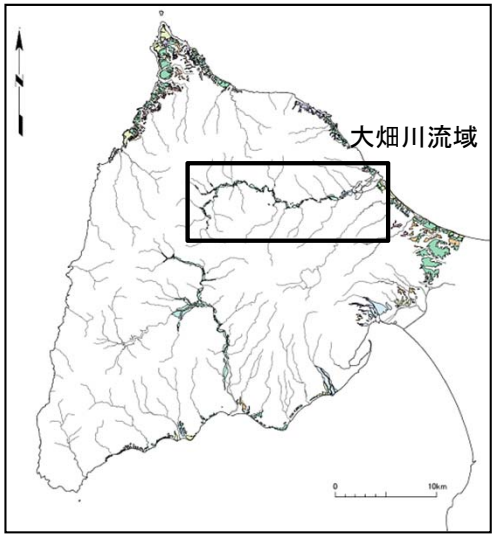


- M_3面(MIS5c)，M_1面(MIS5e)及びH_4面(MIS7)について，旧汀線標高を隆起速度に換算※2し，弁天島からの距離呈でグラフ化して示す。
- 北東側海岸の大間から二枚橋では，西から東に向かって隆起速度が微減しており，大間から易国間で0.3m/ky弱，二枚橋では0.25m/ky弱となる。
- 西側海岸の佐井から大間では，南から北東に向かって隆起速度を増しており，佐井では0.15m/ky弱，奥戸から大間では0.3m/ky弱となる。
- 南側海岸の長浜では，0.11m/kyの隆起速度が得られている。
- 以上の隆起速度分布によれば，下北半島西部は後期更新以降，奥戸～大間～易国間を隆起の中心部として緩やかに隆起していると判断される。なお，隆起速度分布には活断層を示唆する速度急変部は認められない。

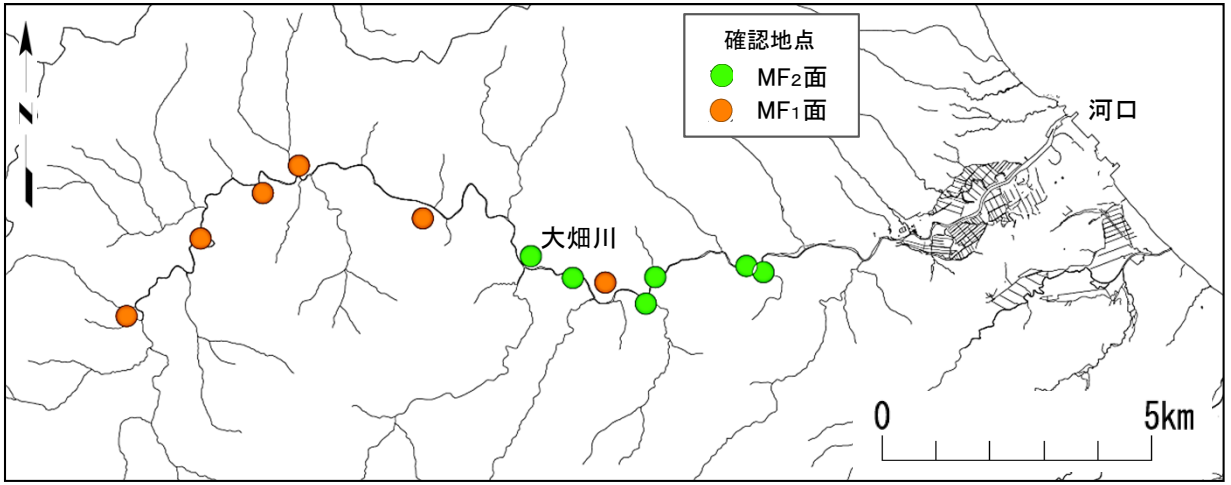
※1　第732回審査会合資料2-2「7.3 .旧汀線の調査」を参照。
※2　第732回審査会合資料2-2「7.4 .段丘面区分の妥当性」(P.7-94)を参照。

7.2.1 陸域の隆起傾向(3/3)

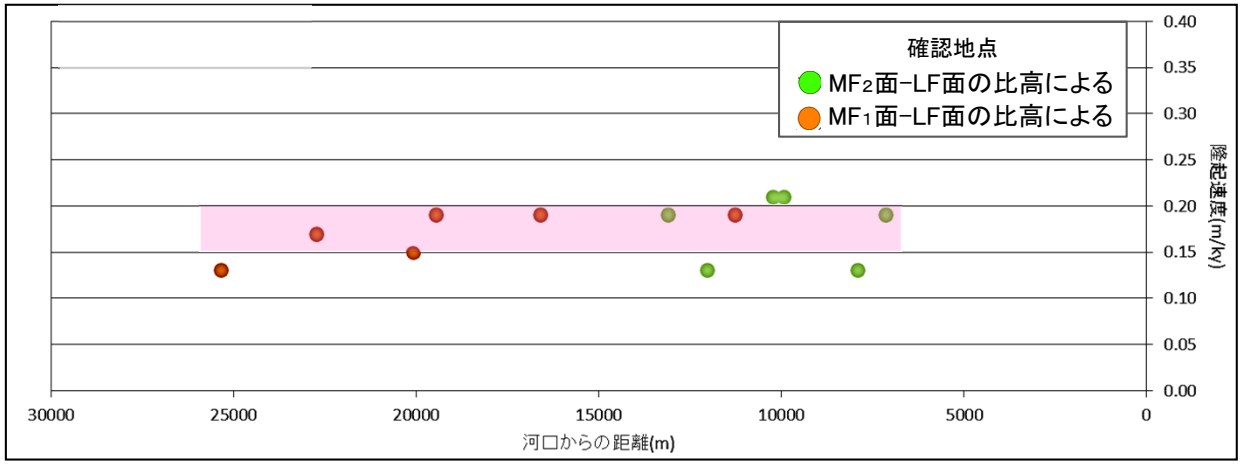
(2) 内陸の隆起傾向:隆起速度分布(大畑川の河成段丘面による)※1



段丘面分布図



隆起速度確認位置図



隆起速度分布図

- MF_2面(MIS6)とLF面(MIS2)との比高及びMF_1面(MIS8)とLF面(MIS2)との比高を,その期間の隆起量とし,MF_2面(MIS6)とLF面(MIS2)間は約12万年※2,MF_1面(MIS8)とLF面(MIS2)間は約23万年※2として隆起速度を求めた。大畑川流域では,おおむね0.15m/ky～0.20m/kyの隆起速度を示し,流域全体が一定速度で隆起している。
- なお,隆起速度分布には,活断層を示唆する速度急変部は認められない。

※1 第579回審査会合資料 1-1-2「9.内陸の隆起傾向に関する調査」を参照

※2 小池・町田編 (2001)[1]による。

7.2.2 海域の隆起傾向

1. 敷地周辺の断層評価の概要 ・・・・・1-1
1.1 陸域の地形・地質・地質構造 ・・・・・1-1
1.2 海域の地形・地質・地質構造 ・・・・・1-11
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性 ・・・・・1-21
1.4 活断層調査 ・・・・・1-25
1.4.1 活断層調査の概要 ・・・・・1-25
1.4.2 陸域の活断層(概要) ・・・・・1-33
1.4.3 海域の活断層(概要) ・・・・・1-41
1.4.4 活断層調査のまとめ ・・・・・1-49

2. 敷地極近傍の断層 ・・・・・
2.1 概要 ・・・・・
2.2 sF断層系 ・・・・・
2.2.1 sF-1断層 ・・・・・
2.2.2 sF-2断層系 ・・・・・
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ ・・・・・

3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層 ・・・・・
3.1 概要 ・・・・・
3.2 清水山南方断層 ・・・・・
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ ・・・・・

4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層 ・・・・・
4.1 概要 ・・・・・
4.2 根岸西方断層 ・・・・・
4.2.1 概要 ・・・・・
4.2.2 断層等の抽出 ・・・・・
4.2.3 陸域の調査 ・・・・・
4.2.4 海域の調査 ・・・・・
4.2.4.1 北西端の調査 ・・・・・
4.2.4.2 南端の調査 ・・・・・
4.2.5 連続性の調査 ・・・・・
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ ・・・・・
4.3 函館平野西縁断層帯 ・・・・・
4.3.1 概要 ・・・・・
4.3.2 断層等の抽出 ・・・・・
4.3.3 陸域・北端の調査 ・・・・・
4.3.4 海域・南端の調査 ・・・・・
4.3.5 連続性の調査 ・・・・・
4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ ・・・・・
4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ ・・・・・

5. 敷地前面海域の活断層 ・・・・・
5.1 概要 ・・・・・
5.2 F-14断層 ・・・・・5-1
5.3 F-18断層～F-24断層 ・・・・・
5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ ・・・・・

6. 外側海域の活断層 ・・・・・
6.1 概要 ・・・・・
6.2 恵山岬東方沖断層 ・・・・・
6.3 奥尻海盆北東縁断層 ・・・・・6-1
6.4 奥尻海盆東縁断層 ・・・・・6-7
6.5 西津軽海盆東縁断層 ・・・・・6-13
6.6 奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層，西津軽海盆東縁断層の連続性の評価 ・・・・・6-19
6.7 外側海域の断層評価まとめ ・・・・・

7. 下北半島西部の隆起 ・・・・・
7.1 概要 ・・・・・
7.2 第四紀広域隆起 ・・・・・7-1
7.2.1 陸域の隆起傾向 ・・・・・7-1
7.2.2 海域の隆起傾向 ・・・・・7-5
7.2.3 第四紀の隆起傾向 ・・・・・7-11
7.3 中新世背斜・向斜 ・・・・・
7.4 下北半島西部の隆起のまとめ ・・・・・

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮 ・・・・・8-1

9. 敷地周辺の断層評価のまとめ ・・・・・9-1

7.2.2 海域の隆起傾向(1/5)　評価の流れ図

1.1, 1.2 地質・地質構造
- 露頭調査，海上音波探査等によれば，下北半島西部の隆起をもたらす活断層は認められない。

1.3 地球物理学的特性
- 下北半島西部付近には，断層を示唆する重力急変部は認められない。

(補足)12.変動履歴
- 変動履歴において，断層を伴う隆起活動は認められない。

第732回審査会合資料2-2「12章」を参照

7.2.1(1)沿岸の隆起傾向
- M_1面(MIS5eの海成段丘面)の旧汀線に高度不連続は認められない。

7.3 中新世背斜・向斜
- 「大間崎背斜」には，少なくとも後期更新世以降の活動はない。

第732回審査会合資料2-1「7章」を参照

(補足)9. 海岸侵食地形
- 離水した海岸侵食地形(B面)は，縄文海進期に形成された侵食地形面が，海退時の侵食を免れて残存した部分と判断され，地震性隆起は認められない。
- 弁天島の離水した平坦面は，最終間氷期(MIS5c)に形成された海食台と判断される。

第579回審査会合資料1-1-2「10章」を参照

7.2.1(1)沿岸の隆起傾向
- 旧M_1面(MIS5eの海成段丘面)の上部にH_4面(MIS7の海成段丘面)が新たに認定される。
- M_1面旧汀線標高の最大値は，大間付近の約40m(0.3m/ky相当)である。

7.2.1(2)内陸の隆起傾向
- 内陸部の大畑川にMIS2，MIS6，MIS8の河成段丘面が認定される。
- それらの分布標高差に基づくと，大畑川流域全体が0.15-0.2m/kyで隆起していると判断される。

7.2.2海域の隆起傾向
- 鮮新世末以降，陸域を隆起，津軽海盆及び汐首海脚東方海域を沈降とする広域的な傾動が認められる。

7.2.3(1) 第四紀の変動
- 前期更新世以降に，津軽海盆から汐首海脚東方海域にかけての領域において，陸域から海域に向かう緩やかな傾動運動が認められる。その累積落差は700m以上であり，期間を平均して0.25～0.3m/ky程度の隆起速度差となる。
- 上記領域における変形は領域全域に分散しており，断層を示唆する局所的な変位・変形は認められない。

7.2.3(2) 第四紀広域隆起
- 後期更新世以降の海域と陸域の変動傾向が整合的であることから，これらを下北半島西部陸域から海域に至る第四紀の緩やかな一連の変動と評価し，「第四紀広域隆起」と呼ぶ。

7.2.3(3) 東北地方の隆起傾向との比較
- 日本海沿岸など活断層や地震性隆起の報告等がある地域のMIS5e面の分布標高は60m～130m程度であり，「第四紀広域隆起」の最大標高50m程度と比べて，明らかに大きい。
- 同じく周辺のMIS5e面との標高差は50m～105m程度であり，「第四紀広域隆起」におけるMIS5e面の標高差30mと比べて，明らかに大きい。

第732回審査会合資料2-1「7章」を参照

(補足)11.東北日本の地質
- 下北半島西部は，東北地方と同様の地質構造発達史を持つ。
- 下北半島西部は火山フロントに沿う背弧側に位置し，東北地方における奥羽脊梁山地に対応する。

第579回審査会合資料1-1-2「12章」を参照

(補足)13.隆起メカニズムの評価
- 下北半島西部は火山集中帯であり，奥羽脊梁山地の火山帯と同様に，軟化した地殻が東西圧縮応力により短縮して非弾性的に隆起する条件を満たす。
- 下北半島西部における隆起速度の地域差は小さく，また基盤に断層は認められない。

第579回審査会合資料1-1-2「13章」を参照

7.4下北半島西部の隆起のまとめ

第732回審査会合資料2-1「7章」を参照

① 地質・地質構造の調査，重力構造の解析，変動履歴の検討等によれば，下北半島西部の隆起をもたらす活断層は認められない。

② 東北地方の広域的な隆起傾向及び東北地方の地震活動に伴うローカルな隆起傾向との比較等によれば，下北半島西部にローカルな隆起は認められず，広域的な隆起のみが生じていると判断される。

③ 奥羽脊梁山地の隆起メカニズムとの比較等によれば，下北半島西部の広域的な隆起は，断層を伴わない非弾性的な変形による隆起と判断される。

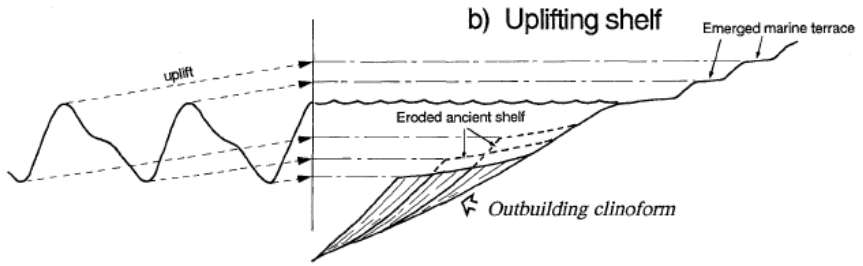
8.下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮
- 広域的な隆起のうち「相対的に隆起が速い領域」が敷地に近いため，その領域を説明しうる仮想的な断層を，震源として考慮する活断層として想定し，敷地ごとに震源を特定して策定する地震動として耐震設計上の保守性を考慮するものとする。

← 主要な情報の流れ
← 補足的な情報の流れ
申請時(「第218回審査会合資料2-2」以下同じ)と異なる評価
申請時には無い新たな評価
補足説明資料での説明部分

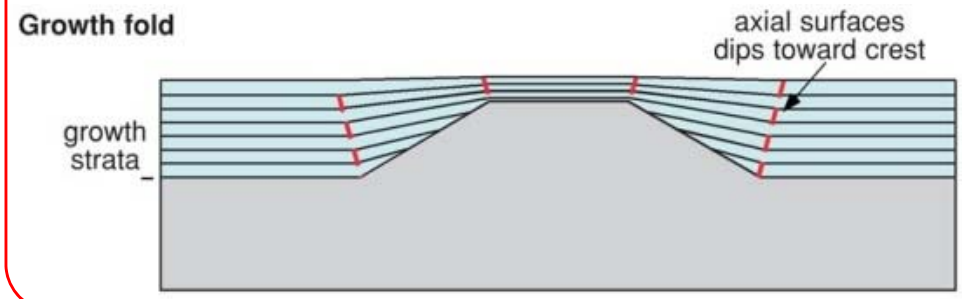
7.2.2 海域の隆起傾向(2/5)

変動を示唆する反射面構造の判読方法

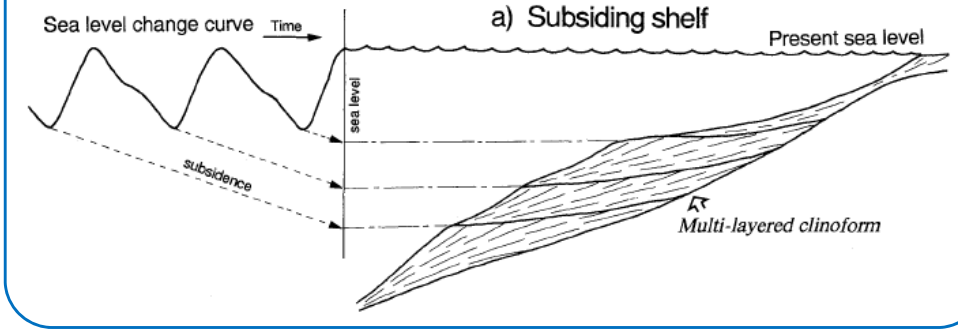
沿岸(陸棚)の隆起に伴う堆積構造



海底の凸状隆起に伴うグロース堆積構造

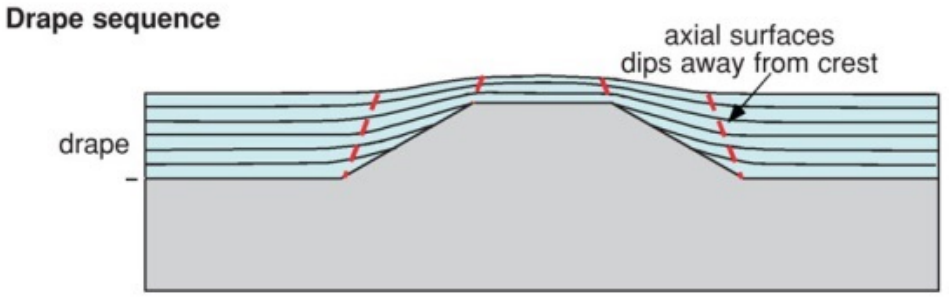


沿岸(陸棚)の沈降に伴う堆積構造



岡村(1990)[2]に加筆

海底の凸部を覆う通常の堆積構造



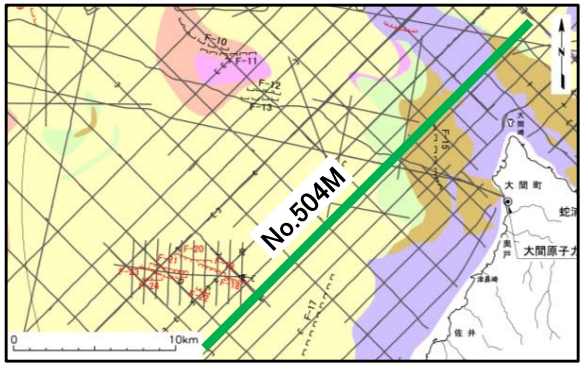
AAPG (The American Association of Petroleum Geologists) のwebサイト
"http://wiki.aapg.org/Growth_strata"の図面に加筆

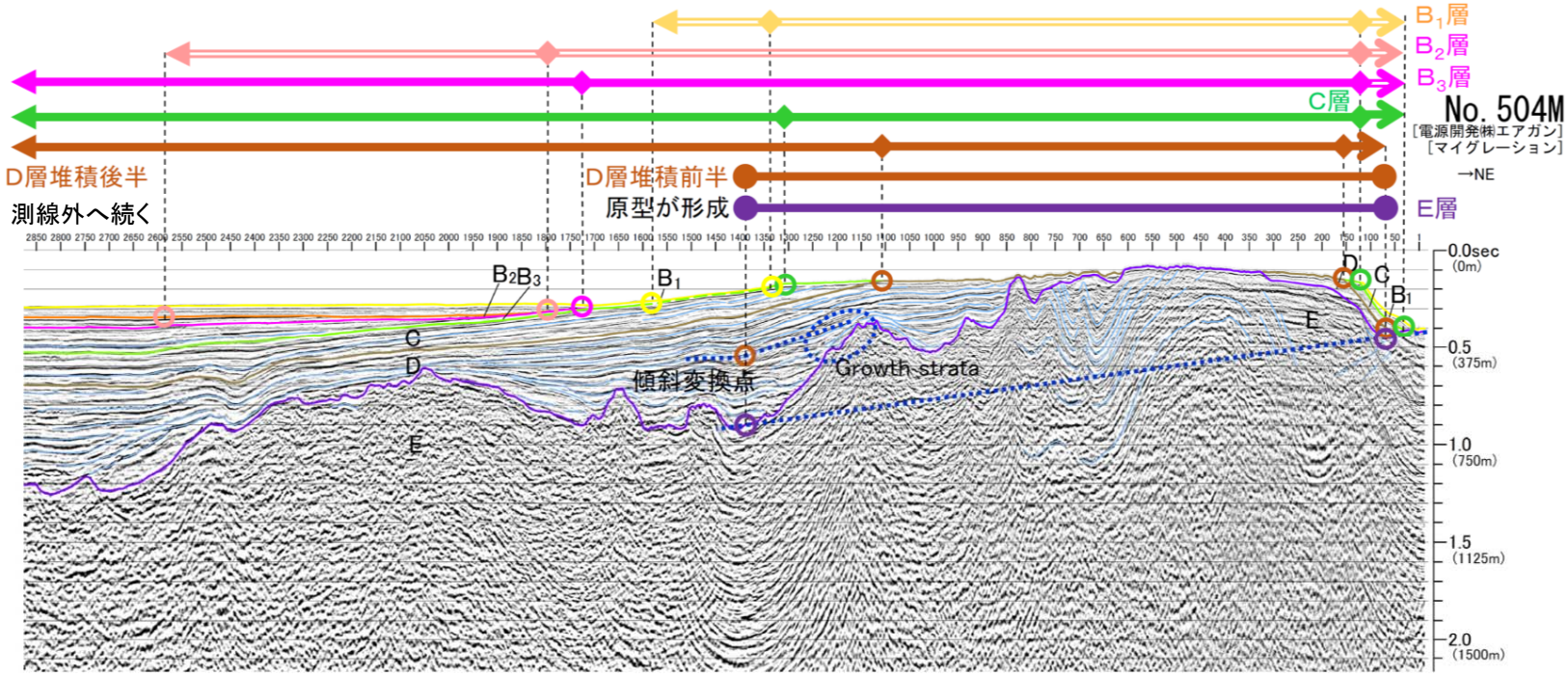
隆起傾向を等しく評価するため，海域内で縦横比を統一した反射断面図を作成し，下記条件で隆起/沈降の示唆される地層を判読した。

- 沿岸(陸棚)の地層においては，海水準変動に伴う堆積相によって"隆起/沈降"を判別する。
- 海底の地層においては，層厚の変化によって，傾動を判別する。
- 海底の地層において傾動の成因として，"隆起/沈降"の判別が困難な場合には，"傾動"とする。
- 判読結果は，地層毎(時代毎)の隆起域/沈降域/傾動域としてとりまとめる。

7.2.2 海域の隆起傾向(3/5)

変動判読図の例※1(No.504M測線)





地質時代			敷地前面海域
第四紀	完新世		A層
	更新世	後期	B層 B_1層
		中期	B_2層
			B_3層
		前期	C層
新第三紀	鮮新世		D層
	中新世		E層
先新第三紀			

約2km
V.E.≒6

隆起域　傾動部　読み取り位置
相対的隆起部　漸移部
(二重線表示は推定)
(矢印の方向は相対的沈降方向)
補助線

深度スケールは，水中および堆積層中での音波伝播速度1500m/secと仮定して読取ったものである。

- 大間海脚では，E層が高まりを形成し，海底面に露出している。
- D層は，E層にアバットして堆積している。
- E層からC層上部にかけて傾動隆起に伴うものと考えられる撓み及び背斜構造が認められる。
- D層最下部の一部で growth strata が認められるが，それより上位のD層は，E層の高まりの西翼で一様に傾斜し，growth strata は認められない。
- C層及びB_3層の層理の傾きには growth strata が認められる。
- B_2層からB_1層は，確認できる範囲でほぼ水平であるが，分布が狭い。

- E層堆積末期に，大間海脚と背斜構造の原型が形成される。
- D層堆積初期に，隆起及び一部の背斜構造の形成が進行，中期頃に活動が収束し，後期頃に緩やかな傾動運動が開始する。
- C層堆積時に，E層の高まりの西翼が広く傾動する。
- B_3層堆積時にも，傾動の活動が継続する。
- B_2層及びB_1層堆積時の隆起運動は不明である。

※1　変動判読の結果は，第579回審査会合資料1-1-2「11.海域の変動履歴の評価」を参照。

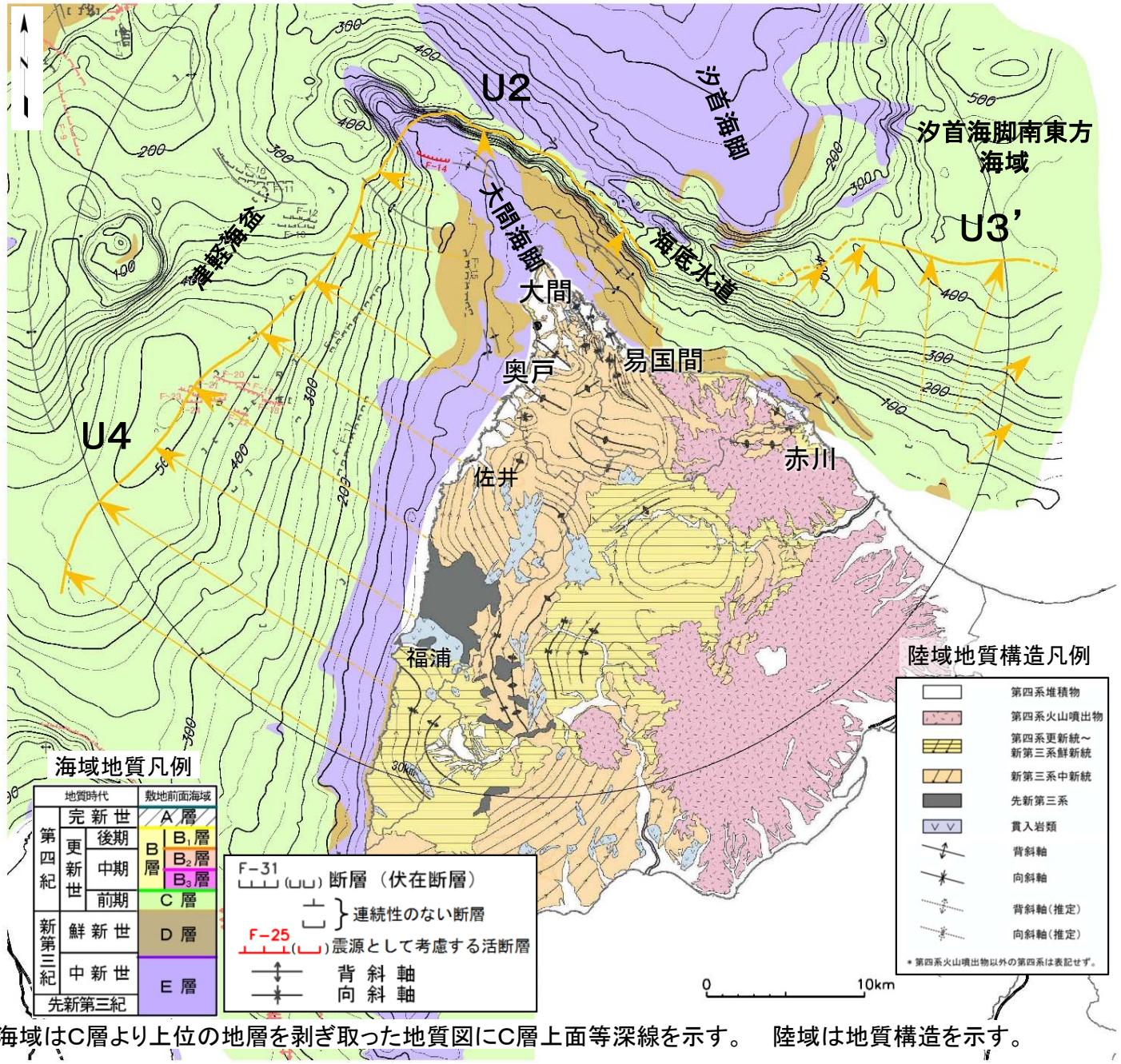
7.2.2 海域の隆起傾向(4/5)

C層(前期更新世)堆積時の隆起域

【傾動している領域】
U2:大間海脚付近の傾動域
U4:西岸の傾動域
U3':赤川沖の傾動域

C層堆積時の変動域(破線は推定)

C層堆積時の沈降方向
(実線は確認区間,破線は推定区間)



海域はC層より上位の地層を剥ぎ取った地質図にC層上面等深線を示す。　陸域は地質構造を示す。

海上音波探査記録では,C層堆積時の傾動運動が,次の通り判読される。※1

- 大間海脚から西側海岸にかけての陸域から津軽海盆に向かい落下する傾動
- 大間海脚から易国間にかけての陸域から海底水道に向かい落下する傾動
- 北東側海岸の赤川沖の陸棚外縁付近から汐首海脚東方の海域に向かい落下する傾動

※1　第579回審査会合資料1-1-2「11.海域の変動履歴の評価」を参照

7.2.2 海域の隆起傾向(5/5)

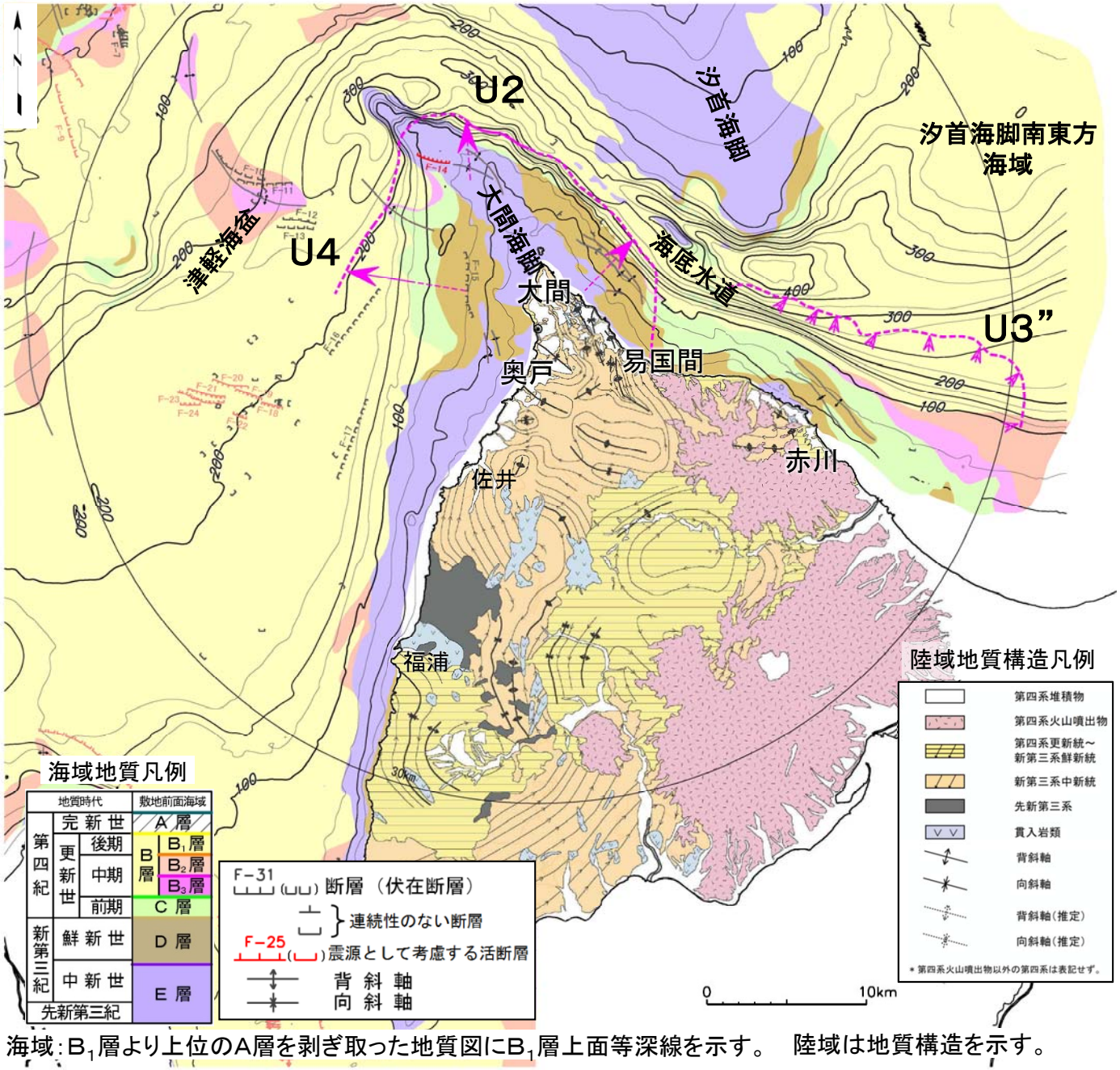
B_1層(後期更新世)堆積時の隆起域

【傾動している領域】
U2:大間海脚付近の傾動域
U4:西岸の傾動域
U3”:赤川沖の傾動域(傾斜部)

B_1層堆積時の変動域(破線は推定)

B_1層堆積時の沈降方向
(実線は確認区間,破線は推定区間)

B_1層の傾斜方向
(グロース不明な隆起域の境界)



海域:B_1層より上位のA層を剥ぎ取った地質図にB_1層上面等深線を示す。　陸域は地質構造を示す。

海上音波探査記録では,B_1層堆積時の傾動運動が,次の通り判読される。※1

- 大間海脚から奥戸にかけての陸域から津軽海盆に向かい落下する傾動
- 大間海脚から易国間にかけての陸域から海底水道に向かい落下する傾動
- 赤川沖の陸棚外縁から汐首海脚東方の海域に向かい落下する不明瞭な傾動

※1　第579回審査会合資料1-1-2「11.海域の変動履歴の評価」を参照

7.2.3 第四紀の隆起傾向

1. 敷地周辺の断層評価の概要 ・・・・・1-1
1.1 陸域の地形・地質・地質構造 ・・・・・1-1
1.2 海域の地形・地質・地質構造 ・・・・・1-11
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性 ・・・・・1-21
1.4 活断層調査 ・・・・・1-25
1.4.1 活断層調査の概要 ・・・・・1-25
1.4.2 陸域の活断層(概要) ・・・・・1-33
1.4.3 海域の活断層(概要) ・・・・・1-41
1.4.4 活断層調査のまとめ ・・・・・1-49

2. 敷地極近傍の断層 ・・・・・
2.1 概要 ・・・・・
2.2 sF断層系 ・・・・・
2.2.1 sF-1断層 ・・・・・
2.2.2 sF-2断層系 ・・・・・
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ ・・・・・

3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層 ・・・・・
3.1 概要 ・・・・・
3.2 清水山南方断層 ・・・・・
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ ・・・・・

4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層 ・・・・・
4.1 概要 ・・・・・
4.2 根岸西方断層 ・・・・・
4.2.1 概要 ・・・・・
4.2.2 断層等の抽出 ・・・・・
4.2.3 陸域の調査 ・・・・・
4.2.4 海域の調査 ・・・・・
4.2.4.1 北西端の調査 ・・・・・
4.2.4.2 南端の調査 ・・・・・
4.2.5 連続性の調査 ・・・・・
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ ・・・・・
4.3 函館平野西縁断層帯 ・・・・・
4.3.1 概要 ・・・・・
4.3.2 断層等の抽出 ・・・・・
4.3.3 陸域・北端の調査 ・・・・・
4.3.4 海域・南端の調査 ・・・・・
4.3.5 連続性の調査 ・・・・・
4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ ・・・・・
4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ ・・・・・

5. 敷地前面海域の活断層 ・・・・・
5.1 概要 ・・・・・
5.2 F-14断層 ・・・・・5-1
5.3 F-18断層～F-24断層 ・・・・・
5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ ・・・・・

6. 外側海域の活断層 ・・・・・
6.1 概要 ・・・・・
6.2 恵山岬東方沖断層 ・・・・・
6.3 奥尻海盆北東縁断層 ・・・・・6-1
6.4 奥尻海盆東縁断層 ・・・・・6-7
6.5 西津軽海盆東縁断層 ・・・・・6-13
6.6 奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層，西津軽海盆東縁断層の連続性の評価 ・・・・・6-19
6.7 外側海域の断層評価まとめ ・・・・・

7. 下北半島西部の隆起 ・・・・・
7.1 概要 ・・・・・
7.2 第四紀広域隆起 ・・・・・7-1
7.2.1 陸域の隆起傾向 ・・・・・7-1
7.2.2 海域の隆起傾向 ・・・・・7-5
7.2.3 第四紀の隆起傾向 ・・・・・7-11
7.3 中新世背斜・向斜 ・・・・・
7.4 下北半島西部の隆起のまとめ ・・・・・

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮 ・・・・・8-1

9. 敷地周辺の断層評価のまとめ ・・・・・9-1

7.2.3 第四紀の隆起傾向(1/8)　評価の流れ図

第732回審査会合
資料2-1P.7-16 一部修正

J-POWER

1.1, 1.2 地質・地質構造
- 露頭調査，海上音波探査等によれば，下北半島西部の隆起をもたらす活断層は認められない。

1.3 地球物理学的特性
- 下北半島西部付近には，断層を示唆する重力急変部は認められない。

(補足)12.変動履歴
- 変動履歴において，断層を伴う隆起活動は認められない。

第732回審査会合資料
2-2「12章」を参照

7.2.1(1)沿岸の隆起傾向
- M_1面(MIS5eの海成段丘面)の旧汀線に高度不連続は認められない。

7.3 中新世背斜・向斜
- 「大間崎背斜」には，少なくとも後期更新世以降の活動はない。

第732回審査会合資料
2-1「7章」を参照

(補足)9. 海岸侵食地形
- 離水した海岸侵食地形(B面)は，縄文海進期に形成された侵食地形面が，海退時の侵食を免れて残存した部分と判断され，地震性隆起は認められない。
- 弁天島の離水した平坦面は，最終間氷期(MIS5c)に形成された海食台と判断される。

第579回審査会合
資料1-1-2
「10章」を参照

7.2.1(1)沿岸の隆起傾向
- 旧M_1面(MIS5eの海成段丘面)の上部にH_4面(MIS7の海成段丘面)が新たに認定される。
- M_1面旧汀線標高の最大値は，大間付近の約40m(0.3m/ky相当)である。

7.2.1(2)内陸の隆起傾向
- 内陸部の大畑川にMIS2，MIS6，MIS8の河成段丘面が認定される。
- それらの分布標高差に基づくと，大畑川流域全体が0.15-0.2m/kyで隆起していると判断される。

7.2.2海域の隆起傾向
- 鮮新世末以降，陸域を隆起，津軽海盆及び汐首海脚東方海域を沈降とする広域的な傾動が認められる。

7.2.3(1) 第四紀の変動
- 前期更新世以降に，津軽海盆から汐首海脚東方海域にかけての領域において，陸域から海域に向かう緩やかな傾動運動が認められる。その累積落差は700m以上であり，期間を平均して0.25～0.3m/ky程度の隆起速度差となる。
- 上記領域における変形は領域全域に分散しており，断層を示唆する局所的な変位・変形は認められない。

7.2.3(2) 第四紀広域隆起
- 後期更新世以降の海域と陸域の変動傾向が整合的であることから，これらを下北半島西部陸域から海域に至る第四紀の緩やかな一連の変動と評価し，「第四紀広域隆起」と呼ぶ。

7.2.3(3) 東北地方の隆起傾向との比較
- 日本海沿岸など活断層や地震性隆起の報告等がある地域のMIS5e面の分布標高は60m～130m程度であり，「第四紀広域隆起」の最大標高50m程度と比べて，明らかに大きい。
- 同じく周辺のMIS5e面との標高差は50m～105m程度であり，「第四紀広域隆起」におけるMIS5e面の標高差30mと比べて，明らかに大きい。

第732回審査会合資料2-1「7章」を参照

(補足)
11.東北日本の地質
- 下北半島西部は，東北地方と同様の地質構造発達史を持つ。
- 下北半島西部は火山フロントに沿う背弧側に位置し，東北地方における奥羽脊梁山地に対応する。

第579回審査会合資料
1-1-2「12章」を参照

(補足)
13.隆起メカニズムの評価
- 下北半島西部は火山集中帯であり，奥羽脊梁山地の火山帯と同様に，軟化した地殻が東西圧縮応力により短縮して非弾性的に隆起する条件を満たす。
- 下北半島西部における隆起速度の地域差は小さく，また基盤に断層は認められない。

第579回審査会合資料
1-1-2「13章」を参照

7.4下北半島西部の隆起のまとめ

第732回審査会合資料
2-1「7章」を参照

① 地質・地質構造の調査，重力構造の解析，変動履歴の検討等によれば，下北半島西部の隆起をもたらす活断層は認められない。

② 東北地方の広域的な隆起傾向及び東北地方の地震活動に伴うローカルな隆起傾向との比較等によれば，下北半島西部にローカルな隆起は認められず，広域的な隆起のみが生じていると判断される。

③ 奥羽脊梁山地の隆起メカニズムとの比較等によれば，下北半島西部の広域的な隆起は，断層を伴わない非弾性的な変形による隆起と判断される。

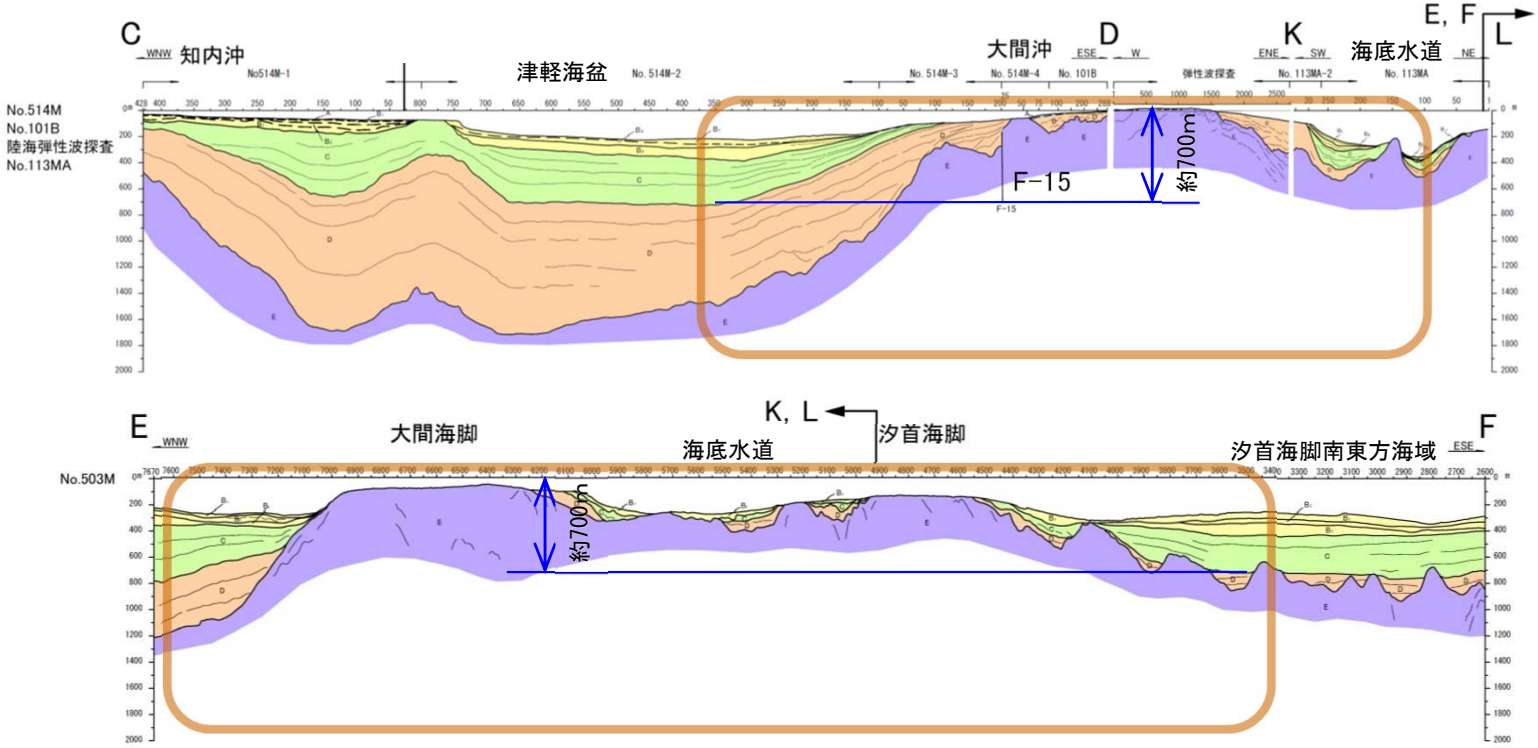
8.下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮
- 広域的な隆起のうち「相対的に隆起が速い領域」が敷地に近いため，その領域を説明しうる仮想的な断層を，震源として考慮する活断層として想定し，敷地ごとに震源を特定して策定する地震動として耐震設計上の保守性を考慮するものとする。

← 主要な情報の流れ
← 補足的な情報の流れ
申請時(「第218回審査会合資料2-2」以下同じ)と異なる評価
申請時には無い新たな評価
補足説明資料での説明部分

（余白）

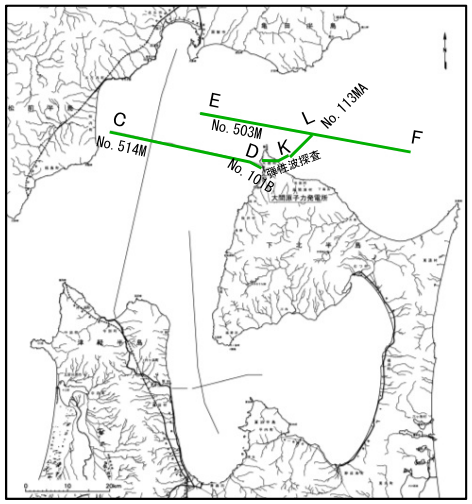
7.2.3 第四紀の隆起傾向(2/8)

(1) 第四紀の変動(1/2):断面



海域の地質断面図

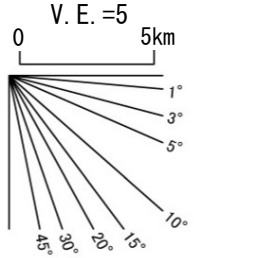
第四紀の傾動が認められる領域



断面位置図

海域地質凡例

地質時代			海域の地質
第四紀	更新世	完新世	A
		後期	B_1
		中期	B_2
		前期	B_3
			C
新第三紀	鮮新世		D
	中新世		E
先新第三紀			

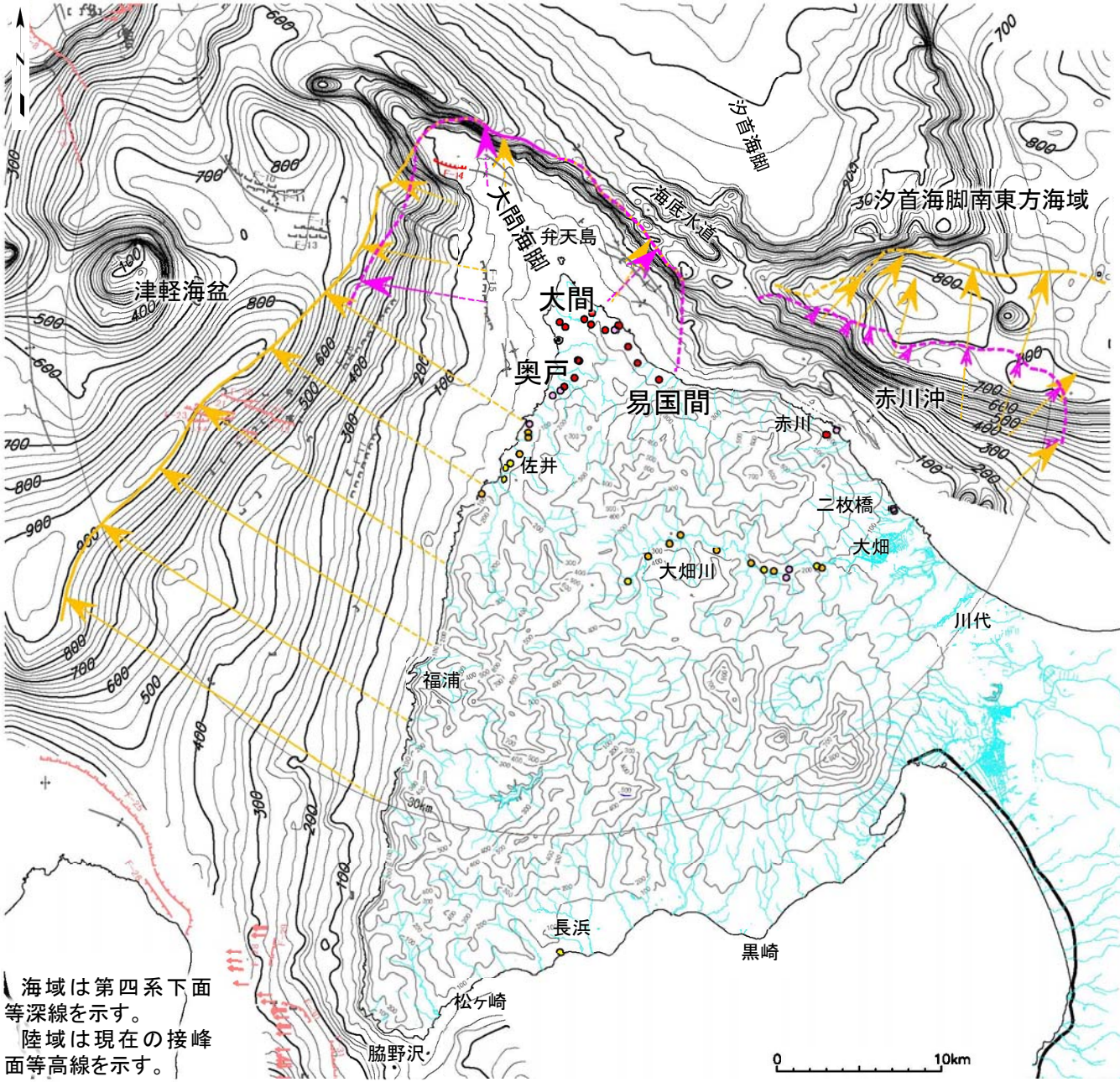


角度は水平・垂直比が1:1の傾斜角度

- 海底斜面に分布するC層(下部更新統)及びB層(中部～上部更新統)は,斜面下方に向かい地層が厚く変化しており,堆積期間において陸域の隆起及び海域の沈降による地盤の傾動が生じていたことが示唆される。
- 第四紀(C層堆積開始以降)の累積落差は700m以上であり,第四紀を通して平均し0.25～0.3m/ky程度の隆起速度差となる。(700m/2580ky≒0.27m/ky)
- 上記傾動においてC層下面及びB層下面はおおむね一定の勾配で傾斜しており,第四紀の傾動は領域全域に分散している。断層を示唆する局所的な変位・変形は認められない。

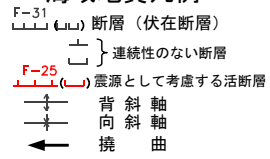
7.2.3 第四紀の隆起傾向(3/8)

(1) 第四紀の変動(2/2):平面



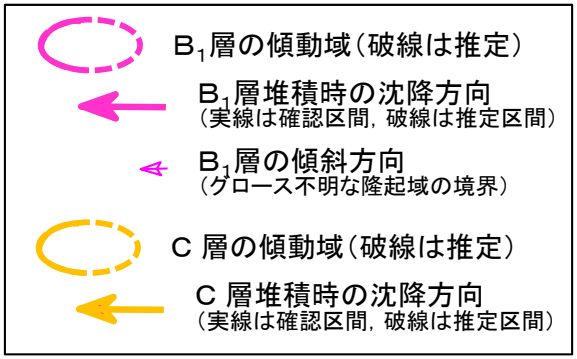
海域は第四系下面等深線を示す。
陸域は現在の接峰面等高線を示す。

海域地質凡例



陸域の隆起調査結果

第四紀の変動が認められる領域※1

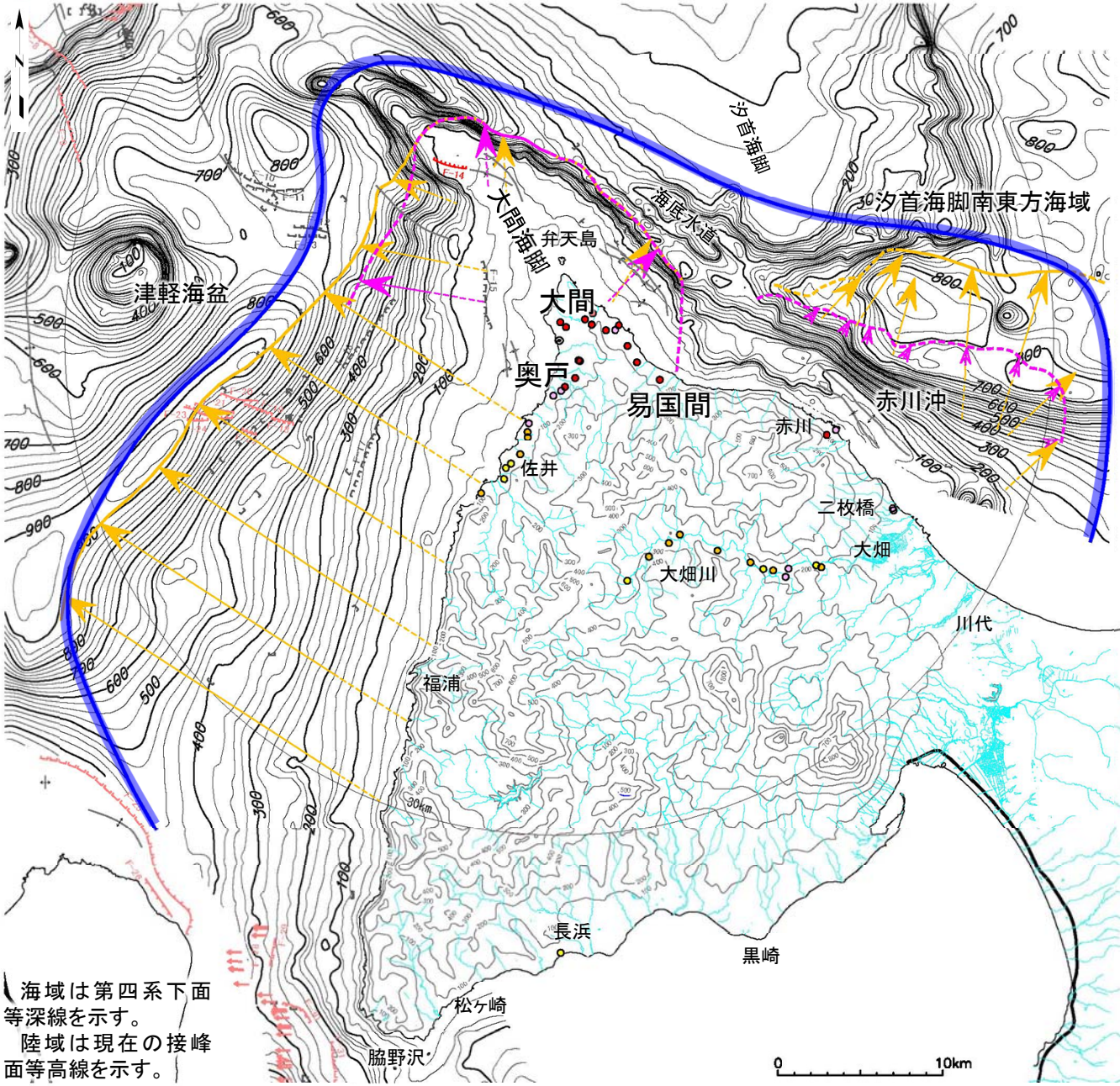


- 前頁の海域の地質断面図に示す第四紀の傾動は,本図におけるC層(下部更新統)の傾動域に相当する。
- C層の傾動域は,西側海岸～大間海脚～易国間の沖合及び北東側海岸の赤川の沖合に認められる。
- B_1層(上部更新統)の傾動域は,奥戸～大間海脚～易国間の沖合に認められ,赤川の沖合では傾動が不明瞭になっている。
- B_1層に認められる傾動領域は,相対的に傾動が大きく,音波探査断面で判読可能な傾動が比較的短期間で蓄積される領域を示すものと考えられる。
- この相対的に傾動が大きい領域の陸側は,奥戸～大間～易国間に該当し,陸域における後期更新世以降の隆起の中心部と合致する。※2

※1 第579回審査会合資料1-1-2「11.海域の変動履歴の評価」を参照。
※2 本編資料「7.2.1(1) 沿岸の隆起傾向」を参照。

7.2.3 第四紀の隆起傾向(4/8)

(2) 第四紀広域隆起



海域は第四系下面等深線を示す。
陸域は現在の接峰面等高線を示す。

隆起の分類

第四紀広域隆起

海域地質凡例

- 断層（伏在断層）
- 連続性のない断層
- 震源として考慮する活断層
- 背斜軸
- 向斜軸
- 撓曲

陸域の隆起調査結果

隆起速度（m/ky）

- 0.25-0.30
- 0.20-0.25
- 0.15-0.20
- 0.10-0.15
- 0.00-0.10

第四紀の変動が認められる領域※1

- B_1層の傾動域（破線は推定）
- B_1層堆積時の沈降方向（実線は確認区間，破線は推定区間）
- B_1層の傾斜方向（グロース不明な隆起域の境界）
- C 層の傾動域（破線は推定）
- C 層堆積時の沈降方向（実線は確認区間，破線は推定区間）

- 前頁に述べる通り，陸域における後期更新世以降の隆起の中心部である奥戸～大間～易国間の沖合は，第四紀の海域の傾動のうち相対的に傾動が大きい領域に相当する。
- 後期更新世以降の海域と陸域の変動傾向が整合的であることから，これらを一連の変動と評価し，「第四紀広域隆起」と呼ぶ。
- 第四紀広域隆起は，奥戸～大間～易国間にかけての領域における0.25-0.3m/kyの隆起速度を最大として，西側沿岸から南側沿岸で0.1-0.15m/ky，内陸で0.15-0.2m/kyへと低下し，さらに海域においても，津軽海盆及び汐首海脚南東方海域に向かい低下している。

※1　第579回審査会合資料1-1-2「11.海域の変動履歴の評価」を参照。

7.2.3 第四紀の隆起傾向(5/8)　評価の流れ図

1.1, 1.2 地質・地質構造
- 露頭調査，海上音波探査等によれば，下北半島西部の隆起をもたらす活断層は認められない。

1.3 地球物理学的特性
- 下北半島西部付近には，断層を示唆する重力急変部は認められない。

(補足)12.変動履歴
- 変動履歴において，断層を伴う隆起活動は認められない。

第732回審査会合資料2-2「12章」を参照

7.2.1(1)沿岸の隆起傾向
- M_1面（MIS5eの海成段丘面）の旧汀線に高度不連続は認められない。

7.3 中新世背斜・向斜
- 「大間崎背斜」には，少なくとも後期更新世以降の活動はない。

第732回審査会合資料2-1「7章」を参照

(補足)9. 海岸侵食地形
- 離水した海岸侵食地形（B面）は，縄文海進期に形成された侵食地形面が，海退時の侵食を免れて残存した部分と判断され，地震性隆起は認められない。
- 弁天島の離水した平坦面は，最終間氷期（MIS5c）に形成された海食台と判断される。

第579回審査会合資料1-1-2「10章」を参照

7.2.1(1)沿岸の隆起傾向
- 旧M_1面（MIS5eの海成段丘面）の上部にH_4面（MIS7の海成段丘面）が新たに認定される。
- M_1面旧汀線標高の最大値は，大間付近の約40m（0.3m/ky相当）である。

7.2.1(2)内陸の隆起傾向
- 内陸部の大畑川にMIS2，MIS6，MIS8の河成段丘面が認定される。
- それらの分布標高差に基づくと，大畑川流域全体が0.15-0.2m/kyで隆起していると判断される。

7.2.2海域の隆起傾向
- 鮮新世末以降，陸域を隆起，津軽海盆及び汐首海脚東方海域を沈降とする広域的な傾動が認められる。

7.2.3(1) 第四紀の変動
- 前期更新世以降に，津軽海盆から汐首海脚東方海域にかけての領域において，陸域から海域に向かう緩やかな傾動運動が認められる。その累積落差は700m以上であり，期間を平均して0.25～0.3m/ky程度の隆起速度差となる。
- 上記領域における変形は領域全域に分散しており，断層を示唆する局所的な変位・変形は認められない。

7.2.3(2) 第四紀広域隆起
- 後期更新世以降の海域と陸域の変動傾向が整合的であることから，これらを下北半島西部陸域から海域に至る第四紀の緩やかな一連の変動と評価し，「第四紀広域隆起」と呼ぶ。

7.2.3(3) 東北地方の隆起傾向との比較
- 日本海沿岸など活断層や地震性隆起の報告等がある地域のMIS5e面の分布標高は60m～130m程度であり，「第四紀広域隆起」の最大標高50m程度と比べて，明らかに大きい。
- 同じく周辺のMIS5e面との標高差は50m～105m程度であり，「第四紀広域隆起」におけるMIS5e面の標高差30mと比べて，明らかに大きい。

第732回審査会合資料2-1「7章」を参照

(補足)
11.東北日本の地質
- 下北半島西部は，東北地方と同様の地質構造発達史を持つ。
- 下北半島西部は火山フロントに沿う背弧側に位置し，東北地方における奥羽脊梁山地に対応する。

第579回審査会合資料1-1-2「12章」を参照

(補足)
13.隆起メカニズムの評価
- 下北半島西部は火山集中帯であり，奥羽脊梁山地の火山帯と同様に，軟化した地殻が東西圧縮応力により短縮して非弾性的に隆起する条件を満たす。
- 下北半島西部における隆起速度の地域差は小さく，また基盤に断層は認められない。

第579回審査会合資料1-1-2「13章」を参照

7.4下北半島西部の隆起のまとめ

第732回審査会合資料2-1「7章」を参照

① 地質・地質構造の調査，重力構造の解析，変動履歴の検討等によれば，下北半島西部の隆起をもたらす活断層は認められない。

② 東北地方の広域的な隆起傾向及び東北地方の地震活動に伴うローカルな隆起傾向との比較等によれば，下北半島西部にローカルな隆起は認められず，広域的な隆起のみが生じていると判断される。

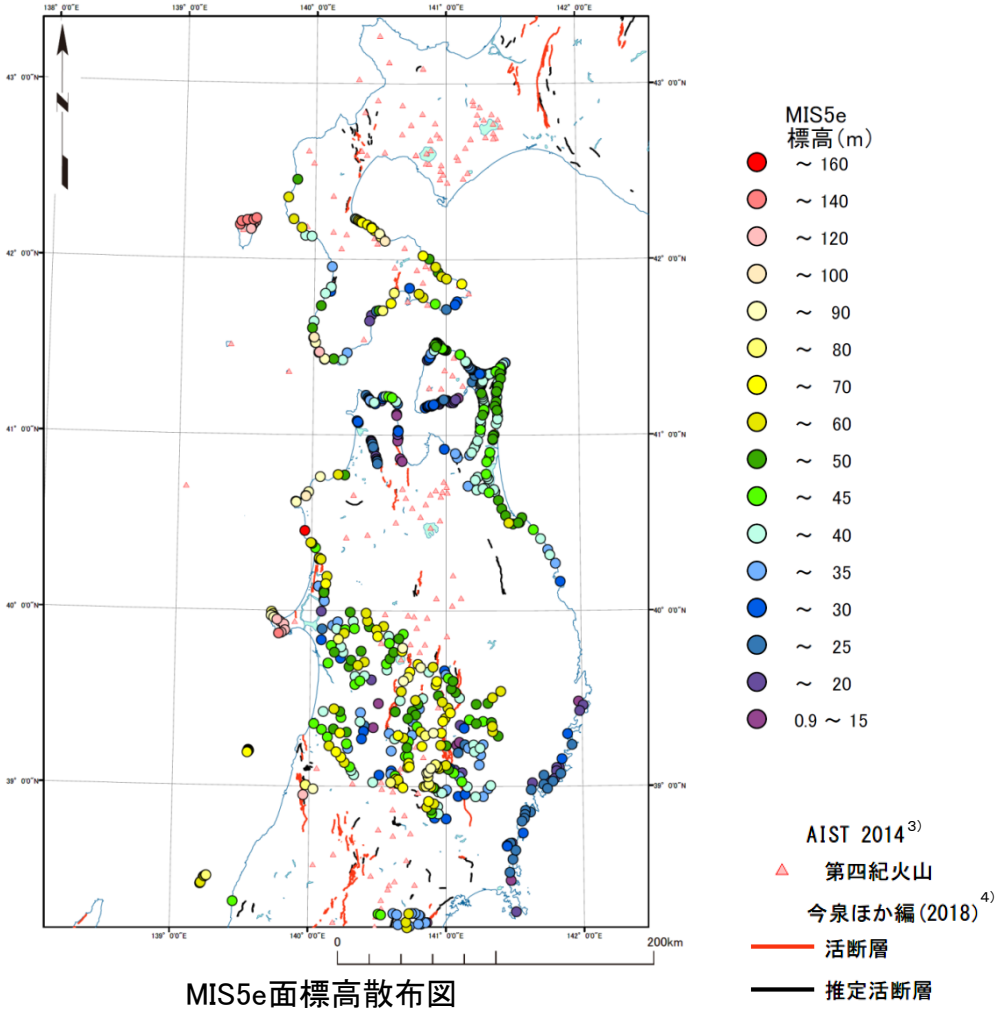
③ 奥羽脊梁山地の隆起メカニズムとの比較等によれば，下北半島西部の広域的な隆起は，断層を伴わない非弾性的な変形による隆起と判断される。

8.下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮
- 広域的な隆起のうち「相対的に隆起が速い領域」が敷地に近いため，その領域を説明しうる仮想的な断層を，震源として考慮する活断層として想定し，敷地ごとに震源を特定して策定する地震動として耐震設計上の保守性を考慮するものとする。

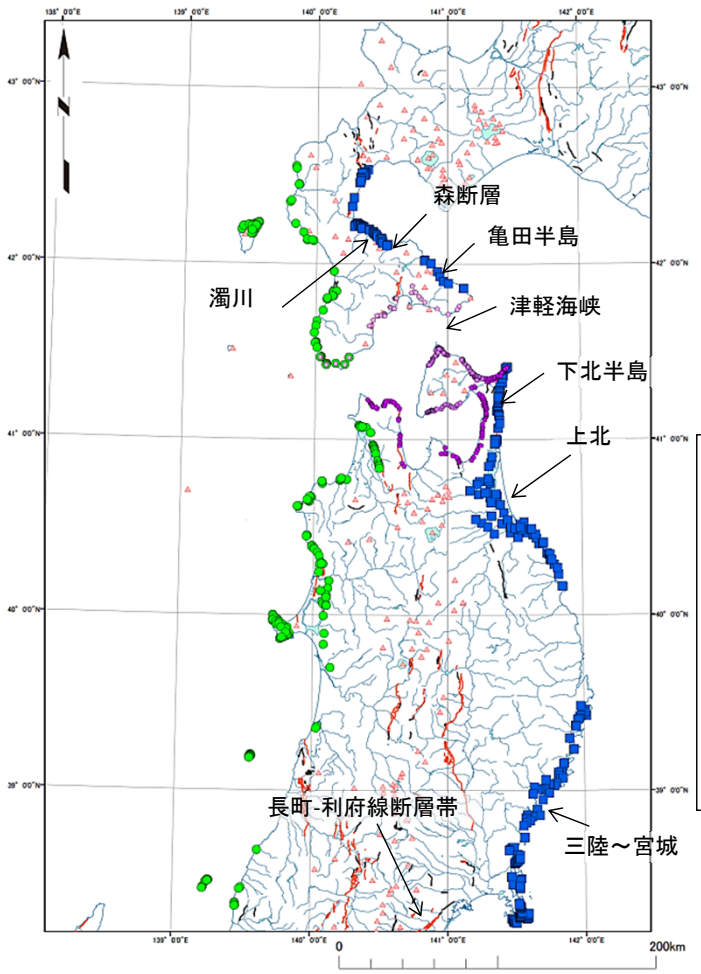
← 主要な情報の流れ
← 補足的な情報の流れ
申請時（「第218回審査会合資料2-2」以下同じ）と異なる評価
申請時には無い新たな評価
補足説明資料での説明部分

7.2.3 第四紀の隆起傾向(6/8)

(3) 東北地方の隆起傾向との比較(1/2):MIS5eの海成段丘面標高データ分布



MIS5e面標高散布図



MIS5e面区分図

海成段丘の出典:
秋田県(2001)[5)]
小池・町田(2001)[1)]
小疇ほか(2003)[6)]
東北電力(2011)[7)]
東北電力(2014)[8)]
Matsu'ura et al. (2014)[9)]

河成段丘の出典:
田力・池田(2005)[10)]
幡谷(2006)[11)]
田力ほか(2009)[12)]

凡例
津軽海峡北海道側沿岸の海成段丘面測定位置
津軽海峡青森側沿岸の海成段丘面測定位置
日本海側の海成段丘面測定位置
太平洋側の海成段丘面測定位置
断面投影線
AIST 2014[3)]
第四紀火山
今泉ほか編(2018)[4)]
活断層
推定活断層

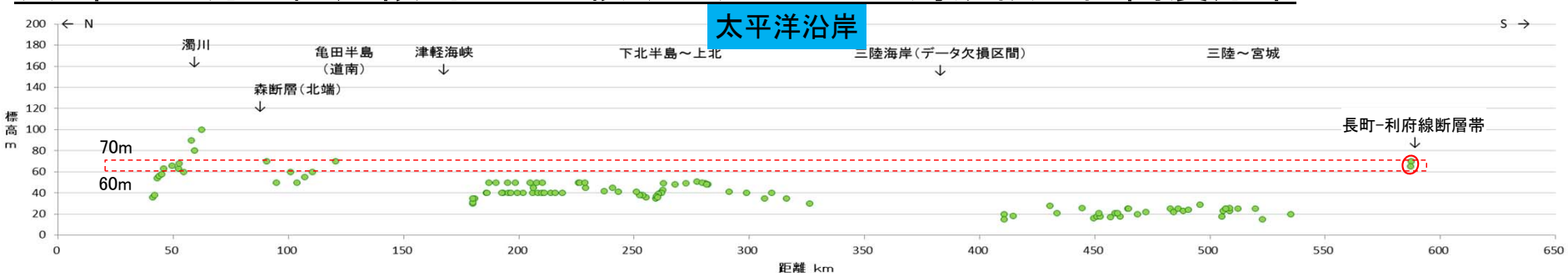
- 文献および下北半島西部における当社の調査により，東北地方を対象にMIS5eに形成された海成段丘面の高度分布図を作成し，地質構造と隆起傾向との相関を検討する。
- 内陸部においては，文献による河成段丘のTT値を，MIS5eの海成段丘面旧汀線の標高に変換※1して用いる。
- 下北半島西部のMIS5eの海成段丘面標高は，文献によるデータとの整合をとるため，M_1面の段丘面内縁標高を用いる。

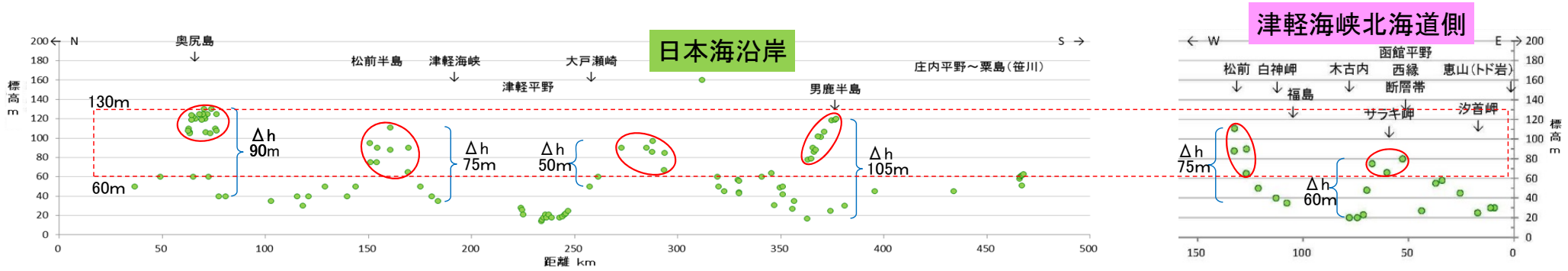
※1 TT値のMIS5e面旧汀線標高(TTmis5e)への換算式は，TTmis5e(m)=(TT値×125/120)+5 とした。

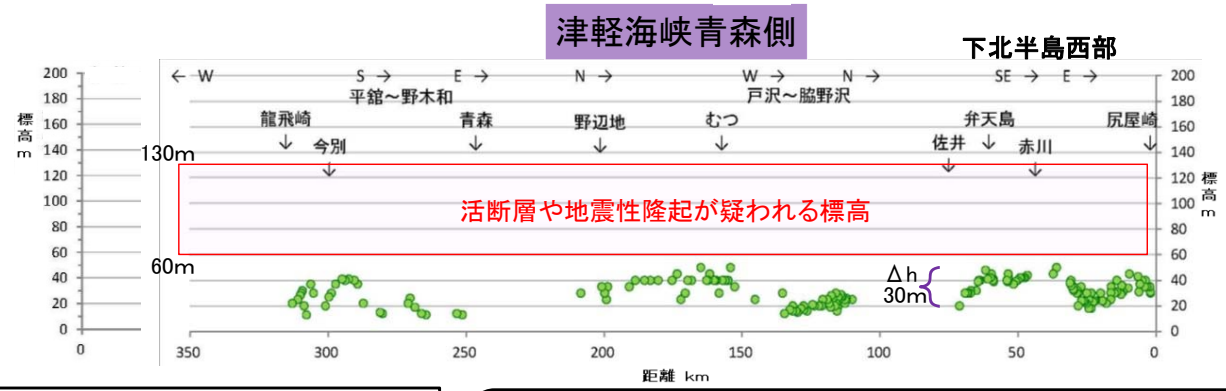
7.2.3 第四紀の隆起傾向(7/8)

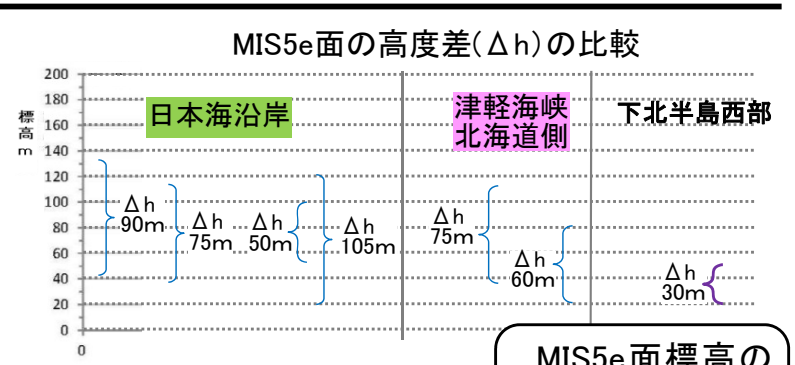
(3) 東北地方の隆起傾向との比較(2/2):MIS5eの海成段丘面高度分布

(平面図は前頁を参照。)









凡　例

- 文献によるMIS5e面内縁の分布標高
- 活断層や地震性隆起の報告がある地域のMIS5e面内縁標高
- MIS5e面内縁標高の高度差

MIS5eの海成段丘面標高によって下北半島西部の第四紀広域隆起と東北地方の隆起傾向とを比較すると，次の通り評価される。

- 日本海沿岸など活断層や地震性隆起の報告等がある地域のMIS5e面の分布標高は60m～130m程度であり，「第四紀広域隆起」の最大標高50m程度と比べて，明らかに大きい。
- 同じく活断層や地震性隆起の報告等がある地域のMIS5e面の高度差は50m～105m程度であり，「第四紀広域隆起」における高度差30mと比べて，明らかに大きい。

MIS5e面標高の東北地方との比較によれば，下北半島西部には，活断層等による局所隆起は想定されない。

7.2.3 第四紀の隆起傾向(8/8)

まとめ

第四紀全期間の変動

（海域）

- C層(下部更新統)の堆積構造により，大間海脚から西側海岸における陸域から津軽海盆に向かい落下する傾動と，北東側海岸の赤川沖の陸棚外縁付近から汐首海脚南東方の海域に向かい落下する傾動が認められる。
- 累積落差は700m以上であり，第四紀を通して平均し0.25-0.3m/ky程度の隆起速度差となる。(700m/2580ky≒0.27m/ky)
- 上記領域においてC層下面はおおむね一定の勾配で傾斜しており，第四紀の変動は領域全域に分散している。断層を示唆する局所的な変位・変形は認められない。

後期更新世以降の変動

（海域）

- B_1層(上部更新統)の堆積構造により，奥戸～大間海脚～易国間の海域に比較的傾動の大きい領域が認められる。
- 上記領域におけるB_1層(上部更新統)下面はおおむね一定の勾配で傾斜しており，後期更新世の変動は領域全域に分散している。活断層を示唆する局所的な変位・変形は認められない。

（陸域）

- 海成段丘の標高(旧汀線による)及び河成段丘面の標高差により，奥戸～大間～易国間における0.25～0.3m/kyの隆起速度を最大として，下北半島西部全域の隆起が認められる。
- 海成段丘及び河成段丘による隆起速度は緩やかに変化しており，活断層を示唆する隆起速度急変部は認められない。

後期更新世以降の下北半島西部全域の隆起傾向と海域の傾動傾向とが整合的であることから，これらを緩やかな一連の変動と評価し，「第四紀広域隆起」と呼ぶ。

東北地方の隆起傾向との比較

- 日本海沿岸など活断層や地震性隆起の報告等がある地域のMIS5e面の分布標高は60m～130m程度であり，「第四紀広域隆起」による最大標高50m程度と比べて，明らかに大きい。
- 同じく活断層や地震性隆起の報告等がある地域のMIS5e面の高度差は50m～105m程度であり，「第四紀広域隆起」による高度差30mと比べて，明らかに大きい。

東北地方の隆起傾向との比較等によれば，下北半島西部にローカルな隆起は認められず，広域的な隆起(第四紀広域隆起)のみが生じていると判断される。

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮

1. 敷地周辺の断層評価の概要 ・・・・・1-1
1.1 陸域の地形・地質・地質構造 ・・・・・1-1
1.2 海域の地形・地質・地質構造 ・・・・・1-11
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性 ・・・・・1-21
1.4 活断層調査 ・・・・・1-25
1.4.1 活断層調査の概要 ・・・・・1-25
1.4.2 陸域の活断層(概要) ・・・・・1-33
1.4.3 海域の活断層(概要) ・・・・・1-41
1.4.4 活断層調査のまとめ ・・・・・1-49

2. 敷地極近傍の断層 ・・・・・
2.1 概要 ・・・・・
2.2 sF断層系 ・・・・・
2.2.1 sF-1断層 ・・・・・
2.2.2 sF-2断層系 ・・・・・
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ ・・・・・

3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層 ・・・・・
3.1 概要 ・・・・・
3.2 清水山南方断層 ・・・・・
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ ・・・・・

4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層 ・・・・・
4.1 概要 ・・・・・
4.2 根岸西方断層 ・・・・・
4.2.1 概要 ・・・・・
4.2.2 断層等の抽出 ・・・・・
4.2.3 陸域の調査 ・・・・・
4.2.4 海域の調査 ・・・・・
4.2.4.1 北西端の調査 ・・・・・
4.2.4.2 南端の調査 ・・・・・
4.2.5 連続性の調査 ・・・・・
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ ・・・・・
4.3 函館平野西縁断層帯 ・・・・・
4.3.1 概要 ・・・・・
4.3.2 断層等の抽出 ・・・・・
4.3.3 陸域・北端の調査 ・・・・・
4.3.4 海域・南端の調査 ・・・・・
4.3.5 連続性の調査 ・・・・・
4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ ・・・・・
4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ ・・・・・

5. 敷地前面海域の活断層 ・・・・・
5.1 概要 ・・・・・
5.2 F-14断層 ・・・・・5-1
5.3 F-18断層～F-24断層 ・・・・・
5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ ・・・・・

6. 外側海域の活断層 ・・・・・
6.1 概要 ・・・・・
6.2 恵山岬東方沖断層 ・・・・・
6.3 奥尻海盆北東縁断層 ・・・・・6-1
6.4 奥尻海盆東縁断層 ・・・・・6-7
6.5 西津軽海盆東縁断層 ・・・・・6-13
6.6 奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層，
西津軽海盆東縁断層の連続性の評価 ・・・・・6-19
6.7 外側海域の断層評価まとめ ・・・・・

7. 下北半島西部の隆起 ・・・・・
7.1 概要 ・・・・・
7.2 第四紀広域隆起 ・・・・・7-1
7.2.1 陸域の隆起傾向 ・・・・・7-1
7.2.2 海域の隆起傾向 ・・・・・7-5
7.2.3 第四紀の隆起傾向 ・・・・・7-11
7.3 中新世背斜・向斜 ・・・・・
7.4 下北半島西部の隆起のまとめ ・・・・・

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮 ・・・・・8-1

9. 敷地周辺の断層評価のまとめ ・・・・・9-1

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮（1/13）評価の流れ図

第732回審査会合
資料2-1P.8-2 一部修正

1.1，1.2 地質・地質構造
- 露頭調査，海上音波探査等によれば，下北半島西部の隆起をもたらす活断層は認められない。

1.3 地球物理学的特性
- 下北半島西部付近には，断層を示唆する重力急変部は認められない。

（補足）12.変動履歴
- 変動履歴において，断層を伴う隆起活動は認められない。

第732回審査会合資料2-2「12章」を参照

7.2.1(1)沿岸の隆起傾向
- M_1面（MIS5eの海成段丘面）の旧汀線に高度不連続は認められない。

7.3 中新世背斜・向斜
- 「大間崎背斜」には，少なくとも後期更新世以降の活動はない。

第732回審査会合資料2-1「7章」を参照

（補足）9. 海岸侵食地形
- 離水した海岸侵食地形（B面）は，縄文海進期に形成された侵食地形面が，海退時の侵食を免れて残存した部分と判断され，地震性隆起は認められない。
- 弁天島の離水した平坦面は，最終間氷期（MIS5c）に形成された海食台と判断される。

第579回審査会合資料1-1-2「10章」を参照

7.2.1(1)沿岸の隆起傾向
- 旧M_1面（MIS5eの海成段丘面）の上部にH_4面（MIS7の海成段丘面）が新たに認定される。
- M_1面旧汀線標高の最大値は，大間付近の約40m（0.3m/ky相当）である。

7.2.1(2)内陸の隆起傾向
- 内陸部の大畑川にMIS2，MIS6，MIS8の河成段丘面が認定される。
- それらの分布標高差に基づくと，大畑川流域全体が0.15-0.2m/kyで隆起していると判断される。

7.2.2海域の隆起傾向
- 鮮新世末以降，陸域を隆起，津軽海盆及び汐首海脚東方海域を沈降とする広域的な傾動が認められる。

7.2.3(1) 第四紀の変動
- 前期更新世以降に，津軽海盆から汐首海脚東方海域にかけての領域において，陸域から海域に向かう緩やかな傾動運動が認められる。その累積落差は700m以上であり，期間を平均して0.25～0.3m/ky程度の隆起速度差となる。
- 上記領域における変形は領域全域に分散しており，断層を示唆する局所的な変位・変形は認められない。

7.2.3(2) 第四紀広域隆起
- 後期更新世以降の海域と陸域の変動傾向が整合的であることから，これらを下北半島西部陸域から海域に至る第四紀の緩やかな一連の変動と評価し，「第四紀広域隆起」と呼ぶ。

7.2.3(3) 東北地方の隆起傾向との比較
- 日本海沿岸など活断層や地震性隆起の報告等がある地域のMIS5e面の分布標高は60m～130m程度であり，「第四紀広域隆起」の最大標高50m程度と比べて，明らかに大きい。
- 同じく周辺のMIS5e面との標高差は50m～105m程度であり，「第四紀広域隆起」におけるMIS5e面の標高差30mと比べて，明らかに大きい。

第732回審査会合資料2-1「7章」を参照

（補足）
11.東北日本の地質
- 下北半島西部は，東北地方と同様の地質構造発達史を持つ。
- 下北半島西部は火山フロントに沿う背弧側に位置し，東北地方における奥羽脊梁山地に対応する。

第579回審査会合資料1-1-2「12章」を参照

（補足）
13.隆起メカニズムの評価
- 下北半島西部は火山集中帯であり，奥羽脊梁山地の火山帯と同様に，軟化した地殻が東西圧縮応力により短縮して非弾性的に隆起する条件を満たす。
- 下北半島西部における隆起速度の地域差は小さく，また基盤に断層は認められない。

第579回審査会合資料1-1-2「13章」を参照

7.4下北半島西部の隆起のまとめ

第732回審査会合資料2-1「7章」を参照

① 地質・地質構造の調査，重力構造の解析，変動履歴の検討等によれば，下北半島西部の隆起をもたらす活断層は認められない。

② 東北地方の広域的な隆起傾向及び東北地方の地震活動に伴うローカルな隆起傾向との比較等によれば，下北半島西部にローカルな隆起は認められず，広域的な隆起のみが生じていると判断される。

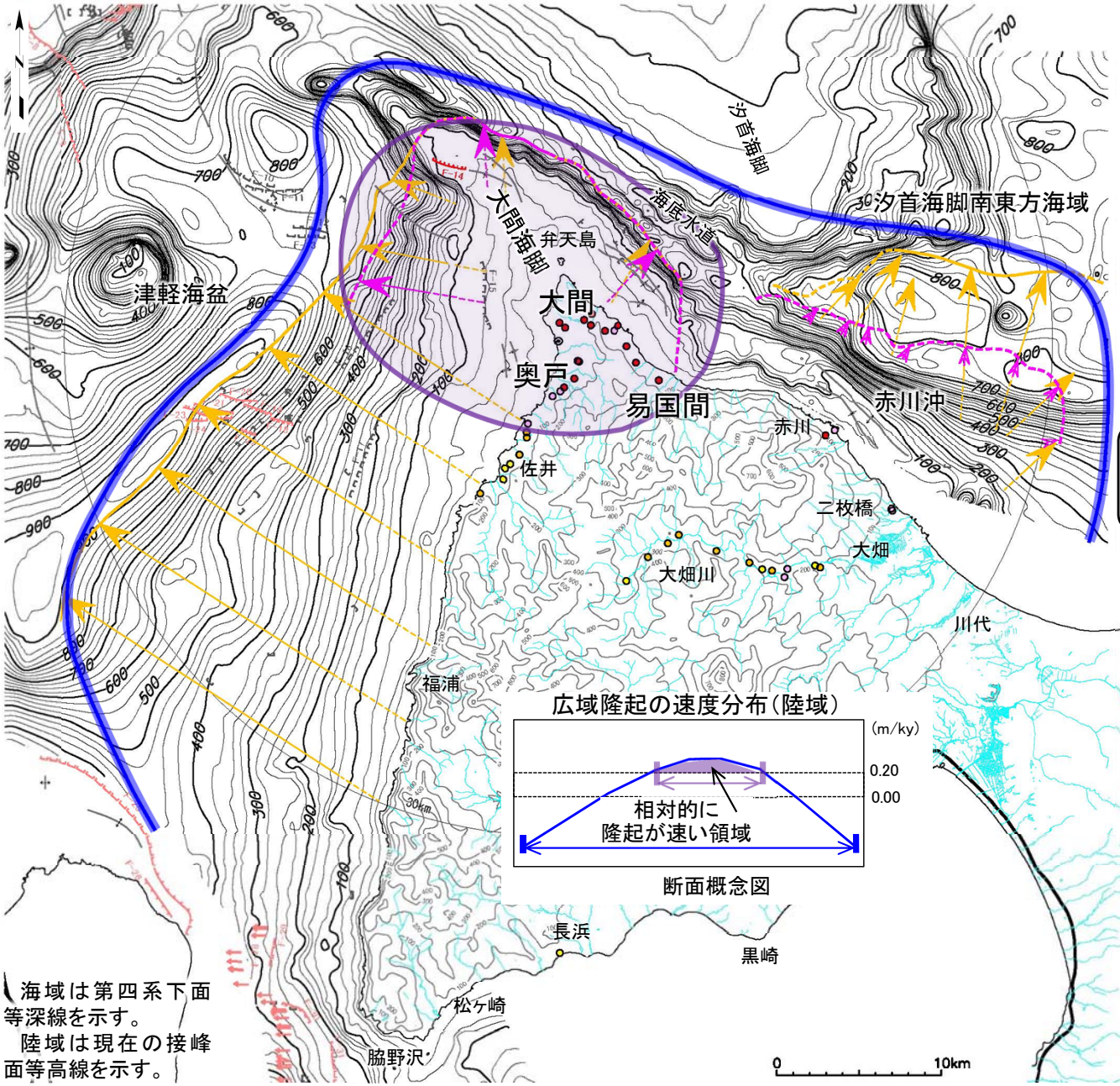
③ 奥羽脊梁山地の隆起メカニズムとの比較等によれば，下北半島西部の広域的な隆起は，断層を伴わない非弾性的な変形による隆起と判断される。

8.下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮：広域的な隆起のうち「相対的に隆起が速い領域」が敷地に近いため，その領域を説明しうる仮想的な断層を，震源として考慮する活断層として想定し，敷地ごとに震源を特定して策定する地震動として耐震設計上の保守性を考慮するものとする。

主要な情報の流れ
補足的な情報の流れ
申請時（「第218回審査会合資料2-2」以下同じ）と異なる評価
申請時には無い新たな評価
補足説明資料での説明部分

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮（2/13）

(1) 評価対象とする領域

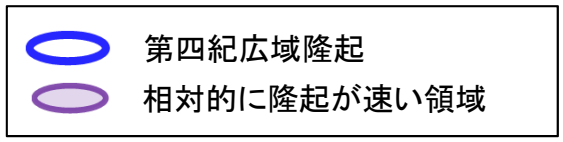


海域は第四系下面等深線を示す。
陸域は現在の接峰面等高線を示す。

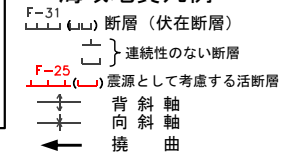
広域隆起の速度分布（陸域）

断面概念図

隆起の分類

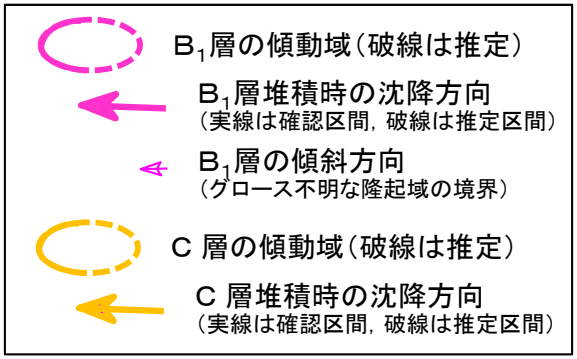


海域地質凡例



陸域の隆起調査結果

第四紀の変動が認められる領域



- 第四紀広域隆起は海域の沈降と陸域の隆起を包含する緩やかな変動であり，局所的な変位・変形及び隆起速度急変部は認められない。

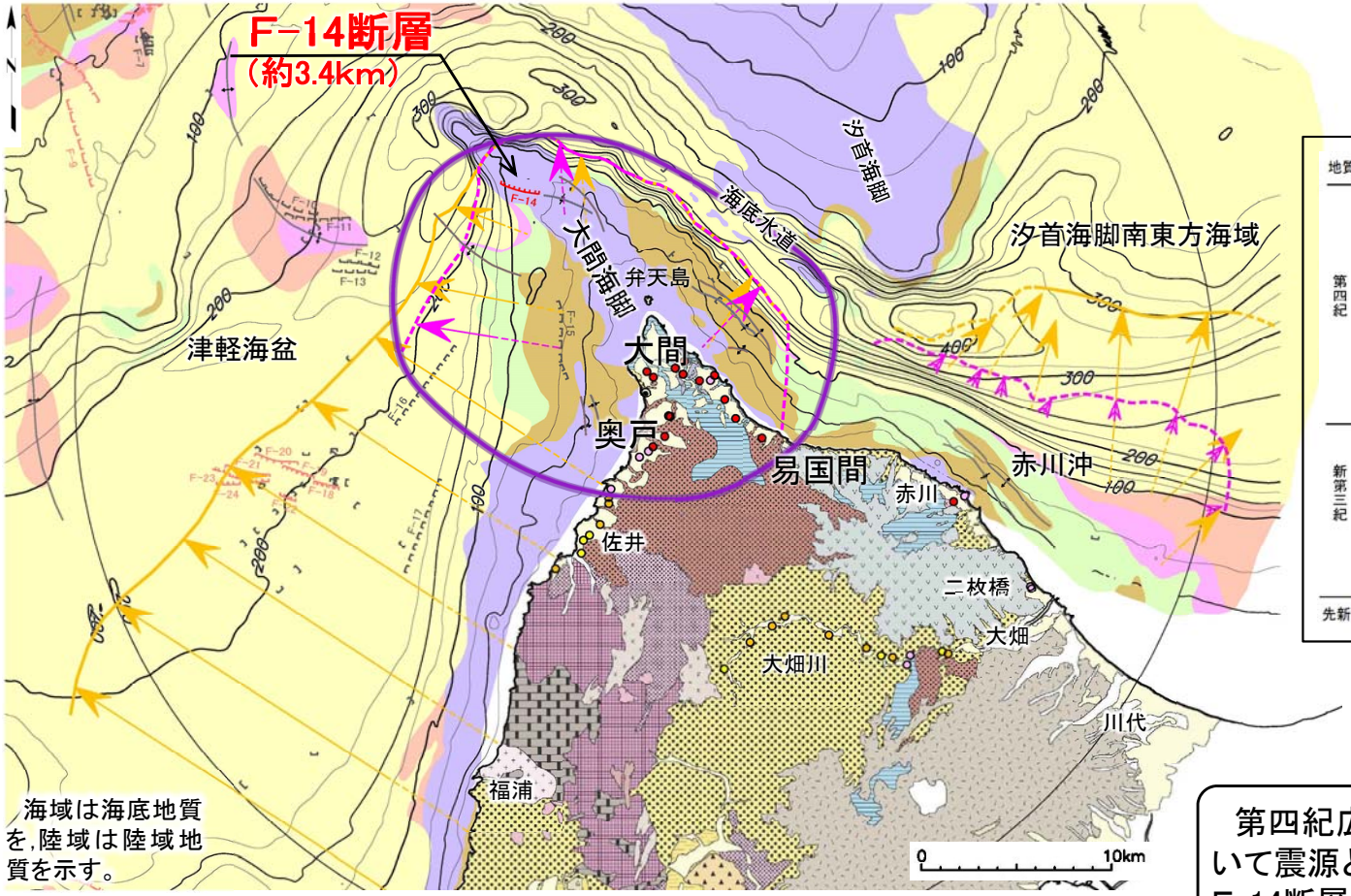
- 東北地方で相対的に隆起の遅い火山フロント前弧側における隆起速度が0.15～0.20m/kyである※1ことから，これを超える領域を，陸域において相対的に隆起が速い領域とする。
- 陸域において相対的に隆起が速い領域と海域のB1層に傾動が判読される領域との連続性が良いため，これらを包含する領域を，第四紀広域隆起のうち「相対的に隆起が速い領域」とする※2。

- 「相対的に隆起が速い領域」が敷地に近いため，その領域を説明しうる仮想的な断層を，震源として考慮する活断層として想定し，敷地ごとに震源を特定して策定する地震動として耐震設計上の保守性を考慮するものとする。

※1 第579回審査会合資料1-1-1「6.4.1 東北地方の隆起速度」を参照。
※2 補足説明資料「2. 第四紀広域隆起のうち「相対的に隆起が速い領域」の設定について」(p.4)を参照。

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮（3/13）

(2) 評価対象とする領域に分布する震源として考慮する活断層：F-14断層



隆起の分類

相対的に隆起が速い領域

陸域地質凡例

地質時代	地層名	記号
第四紀 完新世	崖錐堆積物	△ dt △
	沖積層	a
第四紀 更新世	段丘堆積物	tr
	燧岳火山噴出物	▽ Hv ▽
	恐山火山噴出物	▽ Ov ▽
	於法岳火山噴出物	▲ Dv ▲
第四紀 更新世～鮮新世	野平層	NH
	大畑層	OH
新第三紀 鮮新世～中新世	易国間層	IK
	大間層	Om
	桧川層	HS
	金八沢層	KK
先新第三紀	長浜層	Nh

地質時代	地層名	記号
貫入岩	玄武岩	× ba ×
	安山岩	× an ×
	デイサイト	× da ×
	流紋岩	× rh ×
	石英斑岩	+ qp +
	石英閃緑岩	+ qd +

海域地質凡例

地質時代		敷地前面海域
第四紀 更新世	完新世	A 層
	後期	B 層（B_1, B_2, B_3）
	中期	
	前期	C 層
新第三紀	鮮新世	D 層
	中新世	E 層
	先新第三紀	

F-31 断層（伏在断層）
連続性のない断層
F-25 震源として考慮する活断層
背斜軸
向斜軸

陸域の隆起調査結果

隆起速度（m/ky）
- 0.25-0.30
- 0.20-0.25
- 0.15-0.20
- 0.10-0.15
- 0.00-0.10

海域の隆起調査結果

- B_1層の傾動域（破線は推定）
- B_1層堆積時の沈降方向（実線は確認区間，破線は推定区間）
- B_1層の傾斜方向（グロース不明な隆起域の境界）
- C 層の傾動域（破線は推定）
- C 層堆積時の沈降方向（実線は確認区間，破線は推定区間）

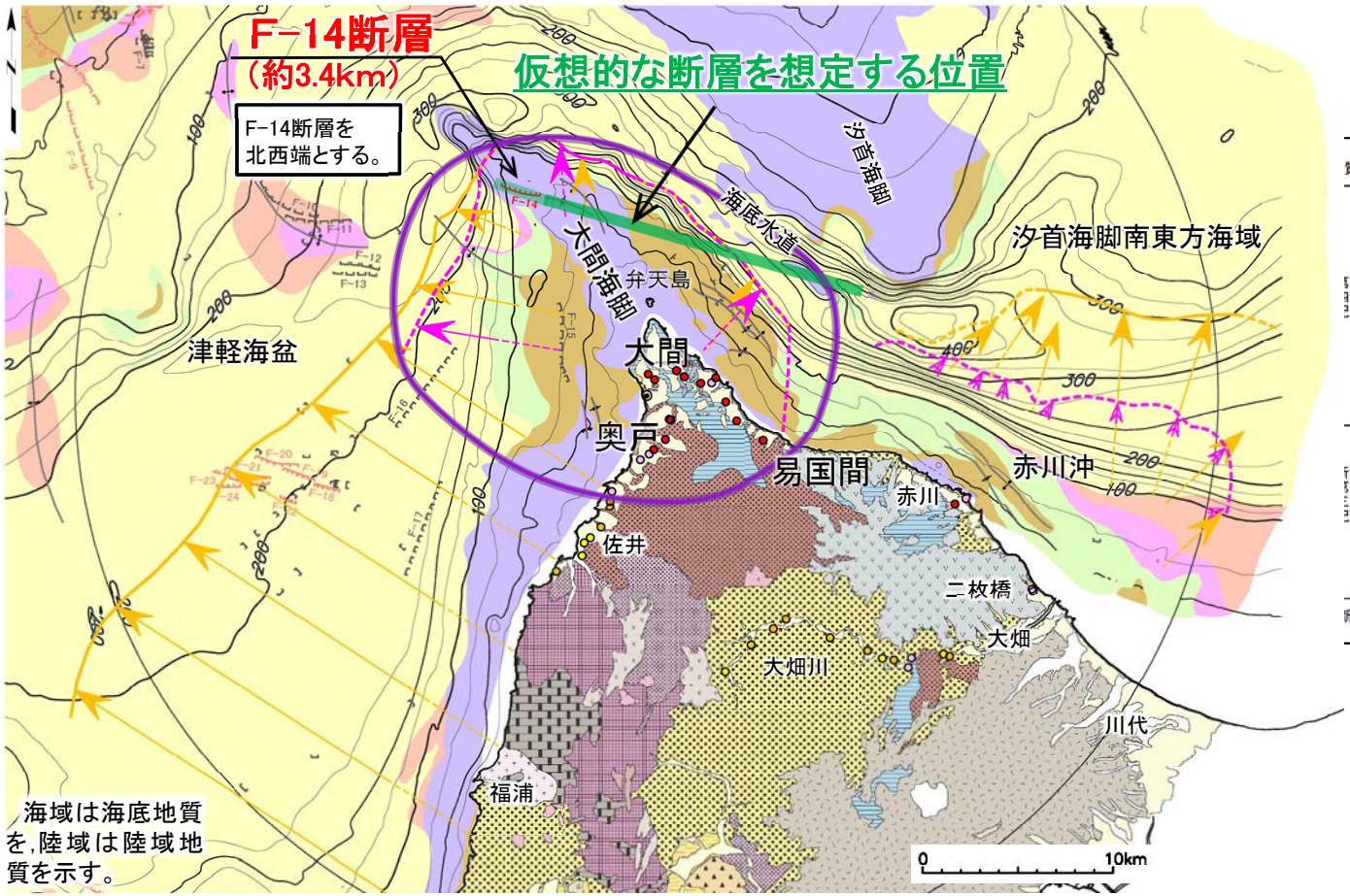
第四紀広域隆起のうち「相対的に隆起が速い領域」付近において震源として考慮する活断層は，孤立した短い活断層であるF-14断層が唯一認められる。

仮想的な断層による地表付近の破壊の痕跡※1がF-14断層であると仮定し，F-14断層の不確かさの一環として，「相対的に隆起が速い領域」を説明しうる仮想的な断層を想定するものとする。

※1 「審査ガイド」2.1(5)：“「震源として考慮する活断層」とは，地下深部の地震発生層から地表付近まで破壊し，地震動による施設への影響を検討する必要があるものをいう。”

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮（4/13）

(3) F-14断層の不確かさの一環として想定する仮想的な断層



隆起の分類

相対的に隆起が速い領域

陸域地質凡例

地質時代	地層名	記号
完新世	崖錐堆積物	△ dt △
	沖積層	a
更新世	段丘堆積物	tr
	燧岳火山噴出物	▽ Hv ▽
	恐山火山噴出物	▽ Ov ▽
	於法岳火山噴出物	▲ Dv ▲
更新世～鮮新世	野平層	Nn
	大畑層	Oh
鮮新世	易国間層	Ik
中新世	大間層	Om
	桧川層	Hg
	金八沢層	Kn
新第三紀	長浜層	Nh

地質時代	地層名	記号
貫入岩	玄武岩	× ba ×
	安山岩	× an ×
	デイサイト	× da ×
	流紋岩	× rh ×
	石英斑岩	+ qp +
	石英閃緑岩	+ qd +

海域地質凡例

地質時代			敷地前面海域
第四紀	更新世	完新世	A 層
		後期	B 層
		中期	B 層
		前期	C 層
新第三紀	鮮新世		D 層
	中新世		E 層
先新第三紀			

F-31 断層（伏在断層）
連続性のない断層
F-25 震源として考慮する活断層
背斜軸
向斜軸

陸域の隆起調査結果

隆起速度（m/ky）
- 0.25-0.30
- 0.20-0.25
- 0.15-0.20
- 0.10-0.15
- 0.00-0.10

海域の隆起調査結果

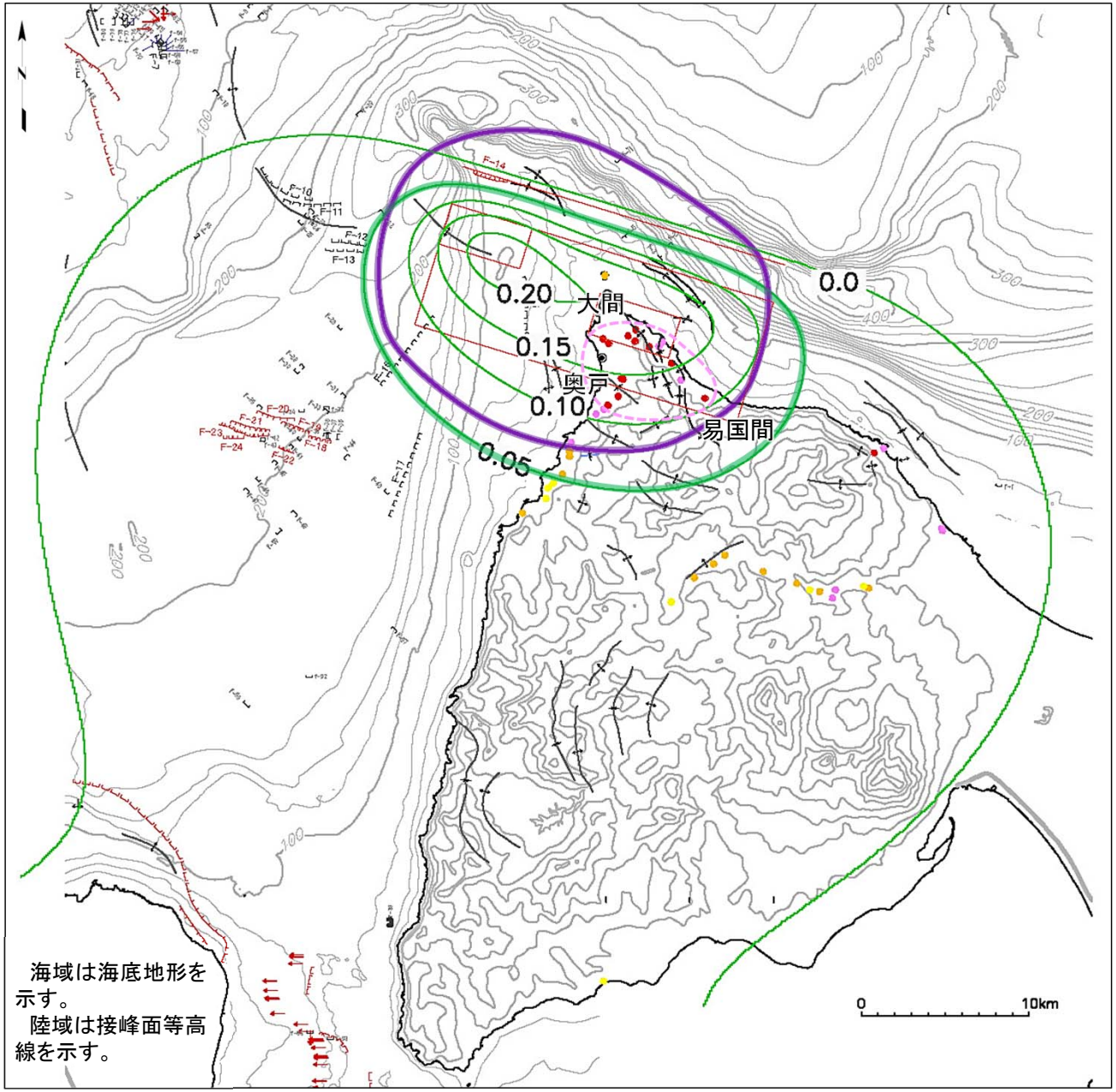
- B_1層の傾動域（破線は推定）
- B_1層堆積時の沈降方向（実線は確認区間，破線は推定区間）
- B_1層の傾斜方向（グロース不明な隆起域の境界）
- C 層の傾動域（破線は推定）
- C 層堆積時の沈降方向（実線は確認区間，破線は推定区間）

- 平成26年12月の変更申請において，F-14断層は長さ約3.4kmで高角北傾斜の断層として評価している。F-14断層は孤立した短い活断層であることから，地表で認められる断層の長さが震源断層の長さを示さないため，長さ20kmを基本として，傾斜角の不確かさとして，南傾斜の断層を考慮している。※1
- ここでは，「相対的に隆起が速い領域」の要因とするため，南傾斜の断層について，不確かさの一環として，浅部のアスペリティの他に「相対的に隆起が速い領域」の深部にもアスペリティを設定する仮想的な断層を想定することとする。

※1 「大間原子力発電所　発電用原子炉設置変更許可申請書」
（P.6-3-53, P.6-3-54, P.6-5-20, P.6-5-21, P.6-5-68～P.6-5-72）を参照

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮（5/13）

(4) 仮想的な断層による「相対的に隆起が速い領域」の再現性



陸域の隆起調査結果

隆起速度（m/ky）
- 0.25–0.30
- 0.20–0.25
- 0.15–0.20
- 0.10–0.15
- 0.00–0.10

隆起の中心で隆起速度が概ね一定の領域

凡 例
- 計算モデル（60° 南西傾斜）
- 活動一回あたり鉛直変位量（m）（0.05m毎コンタ）
- 鉛直変位量が立ち上がる領域（1回の隆起量0.05m以上の領域）
- 相対的に隆起が速い領域（調査結果による）
- F-31 断層（伏在断層）
- 連続性のない断層
- F-25 震源として考慮する活断層
- 背斜軸
- 向斜軸

- 平成26年12月の変更申請において，孤立した短い活断層であるF-14断層は，長さ20kmを基本として，傾斜角の不確かさとして南傾斜の断層を考慮し，F-14断層確認位置の浅部にアスペリティを設定している。
- さらに，ここでは不確かさの一環として，「相対的に隆起が速い領域」の深部にもアスペリティを設定する仮想的な断層を想定することとする。

仮想的な断層による変位をOkada(1992)[1)]のプログラムを用いて計算する。得られた鉛直変位量コンタは以下の理由から「相対的に隆起が速い領域」の再現性が良いと判断される。

- 鉛直変位量が立上る領域（1回の隆起量0.05m以上の領域）は，「相対的に隆起が速い領域」の分布域と調和する。
- 陸域北端部付近での疎な等高線間隔は，奥戸～大間～易国間にかけて隆起速度がおおむね一定となる傾向※1と調和する。

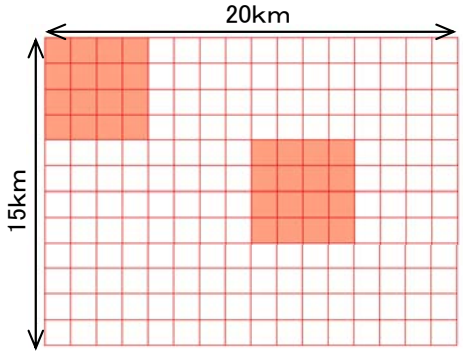
※1 第732回審査会合資料2-1「7.2.1(1)沿岸の隆起傾向：隆起速度分布（旧汀線による）」(p.7-7)を参照。

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮（6/13）

(5) 仮想的な断層による鉛直変位量分布の計算諸元

計算モデル諸元

項目				設定値	設定方法
巨視的パラメータ		走向	θ(°)	N107E	解析条件
		傾斜角	δ(°)	60	同上
		すべり角	λ(°)	90	同上
		長さ	L(km)	20	同上
		幅	W(km)	15	同上（W=13/sinδ,地震発生層厚さ13km←4km～17km）
		上端深さ	h(km)	4	同上
		断層総面積	S(km^2)	300	S=L･W
		平均すべり量	D(cm)	50.4	地震調査研究推進本部(2017)[3]に基づく計算
微視的パラメータ	アスペリティ	面積	S_a(km^2)	45.5	地震調査研究推進本部(2017)[3]に基づく計算
		平均すべり量	D_a(cm)	100.8	地震調査研究推進本部(2017)[3]に基づく計算
		アスペリティ数	分割数	2	解析条件（面積比1:1）
	背景領域	面積	S_b(km^2)	254.5	S_b=S−S_a
		平均すべり量	D_b(cm)	41.4	地震調査研究推進本部(2017)[3]に基づく計算



計算モデル
（ハッチはアスペリティ）

鉛直変位量の計算において，仮想的な断層は，以下の通り設定する。

- 走向・長さは，平成26年12月の変更申請におけるF−14断層（孤立した短い活断層）の基本モデルと同様に，F−14断層からF−14断層の走向であるN107Eへ20kmに延長する。
- 傾斜は，変更申請におけるF−14断層の不確かさと同様に，60° 南傾斜とする。
- アスペリティは，地表痕跡とするF−14断層と「相対的に隆起が速い領域」の中央付近とに1：1で分割することとする。
- アスペリティ位置は，F−14断層は海底に露出するため計算モデルの上端，「相対的に隆起が速い領域」は地上に痕跡が無いため計算モデルの中段に配置する。
- 地震発生層は，変更申請において提示した，上端深さ4km，下端深さ17kmとする。

なお，仮想的な断層の一回の活動による鉛直変位量分布の計算は，Steketee(1958)[2]の「食い違い弾性論」に基づくOkada(1992)[1]のプログラムを用いて計算する。計算パラメータは上表に示す通りである。

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮（7/13）

まとめ

基本方針

東北地方の広域的な隆起傾向及び東北地方の地震活動に伴うローカルな隆起傾向との比較等によれば，下北半島西部にローカルな隆起は認められず，広域的な隆起のみが生じていると判断される※1。（この隆起を「第四紀広域隆起※2」という。）

しかしながら，第四紀広域隆起のうち「相対的に隆起が速い領域」が敷地に近いことから，その領域を説明しうる仮想的な断層を，震源として考慮する活断層として想定し，敷地ごとに震源を特定して策定する地震動として耐震設計上の保守性を考慮するものとする。

※1　第732回審査会合資料2-1「7.4 下北半島西部の隆起のまとめ」を参照。
※2　本編資料「7.2.3 第四紀の隆起傾向」を参照。

第四紀広域隆起のうち「相対的に隆起が速い領域」

「相対的に隆起が速い領域」は，陸域では東北地方で相対的に隆起の遅い火山フロント前弧側の隆起速度（0.15～0.20m/ky）を超える領域を，海域ではB_1層（上部更新統）に傾動が判読される領域を包含する領域として設定する。

「相対的に隆起が速い領域」を説明しうる仮想的な断層（F-14断層の不確かさの一環）

第四紀広域隆起のうち「相対的に隆起が速い領域」付近において震源として考慮する活断層は，孤立した短い活断層であるF-14断層が唯一認められる。仮想的な断層による地表付近の破壊の痕跡がF-14断層であると仮定し，F-14断層の不確かさの一環として，「相対的に隆起が速い領域」を説明しうる仮想的な断層を想定するものとする。

- 平成26年12月の変更申請において，F-14断層は長さ約3.4kmで高角北傾斜の断層として評価している。F-14断層は孤立した短い活断層であることから，地表で認められる断層の長さが震源断層の長さを示さないため，長さ20kmを基本として，傾斜角の不確かさとして，南傾斜の断層を考慮している。
- ここでは，「相対的に隆起が速い領域」の要因とするため，南傾斜の断層について，不確かさの一環として，浅部のアスペリティの他に「相対的に隆起が速い領域」の深部にもアスペリティを設定する。

仮想的な断層による「相対的に隆起が速い領域」の再現性

仮想的な断層による鉛直変位量分布は，「相対的に隆起が速い領域」の分布範囲及び奥戸～大間～易国間にかけて隆起速度がおおむね一定となる傾向とそれぞれ調和することから，再現性が良いと判断される。

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮（8/13）

コメントNo. S1-75

（補足）仮想的な断層の走向の検討（1/6）

審査会合における指摘事項

No.	項目	指摘時期	コメント内容
S1-75	下北半島西部の隆起	第732回会合（2019.6.21）	下北半島西部の隆起に関してF-14断層の不確かさの一環として設定した仮想的な断層の基本方針については一定の理解をするものの，走向については任意性があると考えている。ブーゲー重力異常等の地下構造，背斜・向斜等の地質・地質構造，リニアメント等の変動地形学※1の観点等から，仮想的な断層の走向を時計回りに回転させたケースについても検討し説明すること。

検討方針

※1　地形に関する検討は，補足説明資料「3. 空中写真判読のうち「相対的に隆起が速い領域」」（p.6～p.14）を参照。

仮想的な断層の「検討ケース」の想定

「相対的に隆起が速い領域」を説明する断層として，仮想的な断層の走向が適切であることを確認するため，走向を変えた検討ケースを想定し，比較することとする。

- 仮想的な断層：F-14断層の走向で延長する。
- 検討ケース：F-14断層を軸として時計回りに回転する。

検討ケースによる「相対的に隆起が速い領域」の再現性

仮想的な断層に加え，走向を変えた検討ケースの鉛直変位量分布について，「相対的に隆起が速い領域」の再現性を比較する。

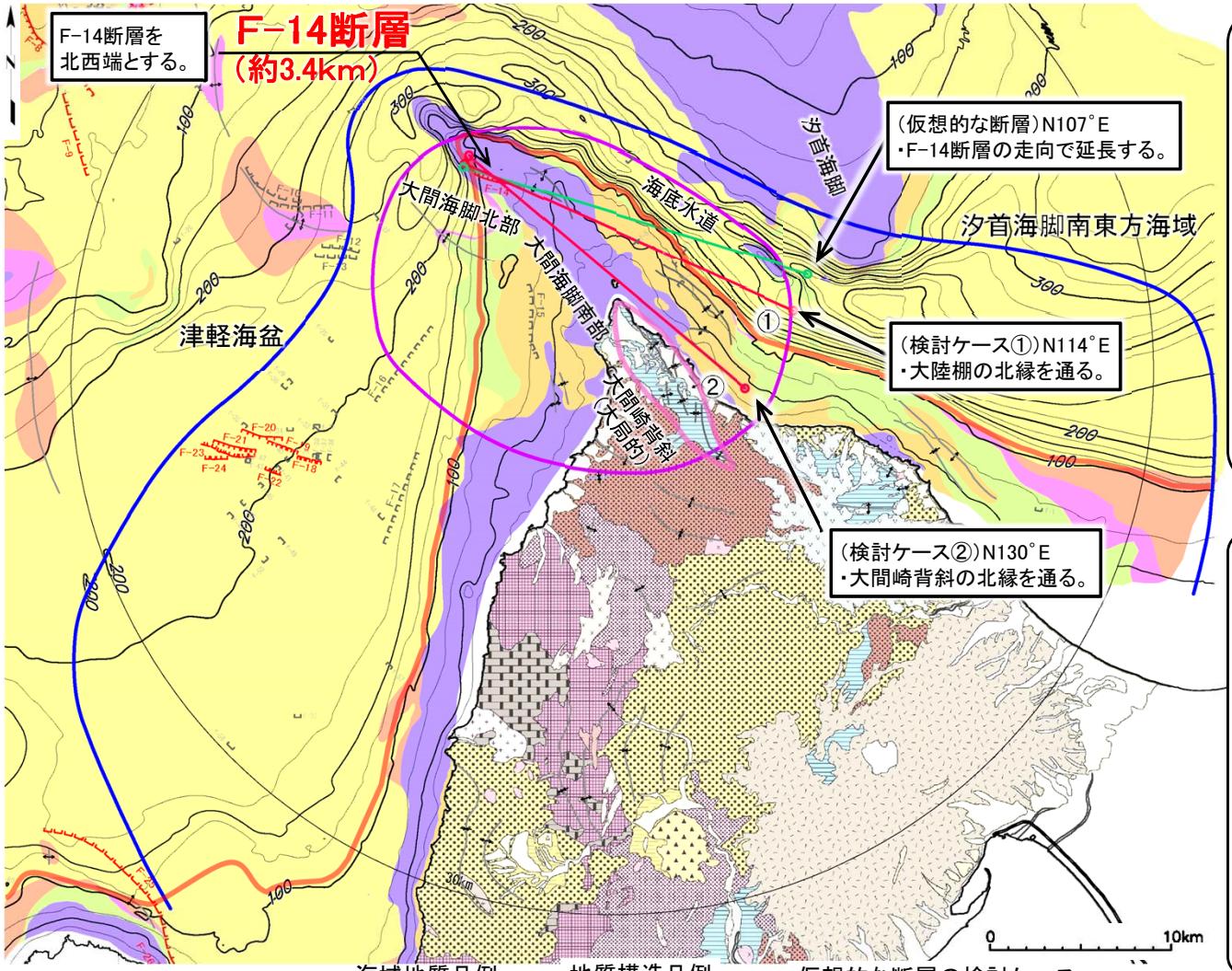
（参考）地質構造・ブーゲー重力異常との整合性

「相対的に隆起が速い領域」の地質構造及びブーゲー重力異常のいずれも，後期更新世より前に形成された構造が表れており，後期更新世以降の隆起傾向を反映するものではないが，参考として整合性を確認する。

仮想的な断層の走向が適切であることの確認

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮（9/13）

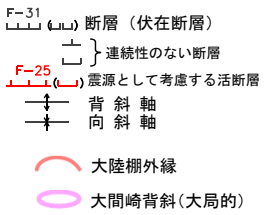
（補足）仮想的な断層の走向の検討（2/6）：検討ケースの想定



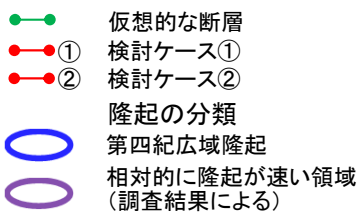
海域は海底地質を，陸域は陸域地質を示す。
陸域地質凡例は，p.8-5を参照。

海域地質凡例

地質構造凡例



仮想的な断層の検討ケース



- 「相対的に隆起が速い領域」付近では，陸域から大間海脚南部にかけて大局的な地質構造がNNW-SSE走向～NW-SE走向を示すものの，F-14断層が分布する大間海脚北部では，E層の地質構造がWNW-ESE走向に変化する※1。
- F-14断層は，大間海脚北部の地質構造と同じWNW-ESE走向であることから，走向に不確実性は少ない。
- そこで，F-14断層の不確かさの一環として想定する仮想的な断層の走向は，F-14断層と同一とする。
- この仮想的な断層による隆起は，「相対的に隆起が速い領域」の分布範囲及び奥戸～大間～易国間にかけて隆起速度がおおむね一定となる傾向と調和することから，再現性が良く※2，適切な走向であると判断される。

ここでは，仮想的な断層の走向が適切であることを確認するため，F-14断層を軸として時計回りに回転した検討ケースと比較することとする。検討ケースは，以下の方針で想定する。

- 隆起をもたらす逆断層運動において，その隆起域は断層の地表トレースの上盤側に限られる。そこで，検討ケースは，形成時代を考慮せずに地形的な高まりを選定し，その縁辺部を地表トレースが通過するよう想定する。
- ひとつは，大間海脚を含む大陸棚を地形的な高まりとし，その北縁を通る「検討ケース①」を想定する。
- さらに，鮮新世初期までに形成された大間崎背斜※3を地形的高まりとし，その北縁を通る「検討ケース②」を想定する。

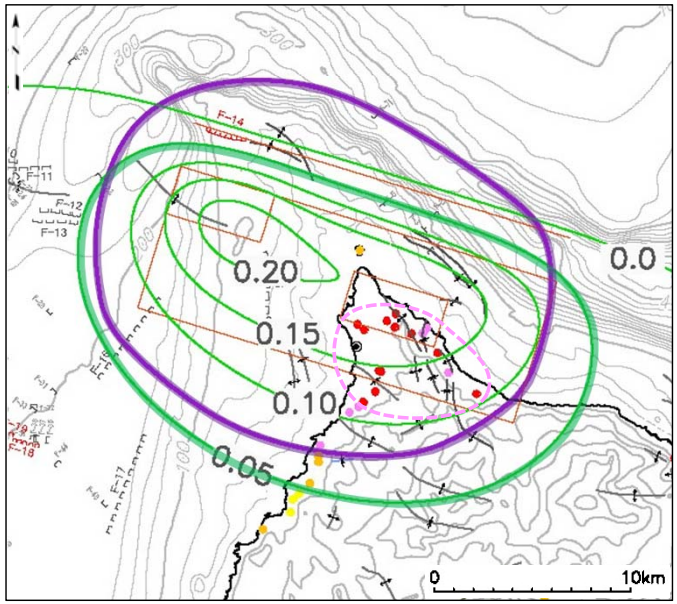
※1　本編資料「5.2 F-14断層」（P.5-2）を参照。
※2　本編資料「8(4) 仮想的な断層による「相対的に隆起が速い領域」の再現性」（P.8-6）を参照。
※3　第732回審査会合資料2-1「7.3 中新世背斜・向斜」を参照。

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮（10/13）

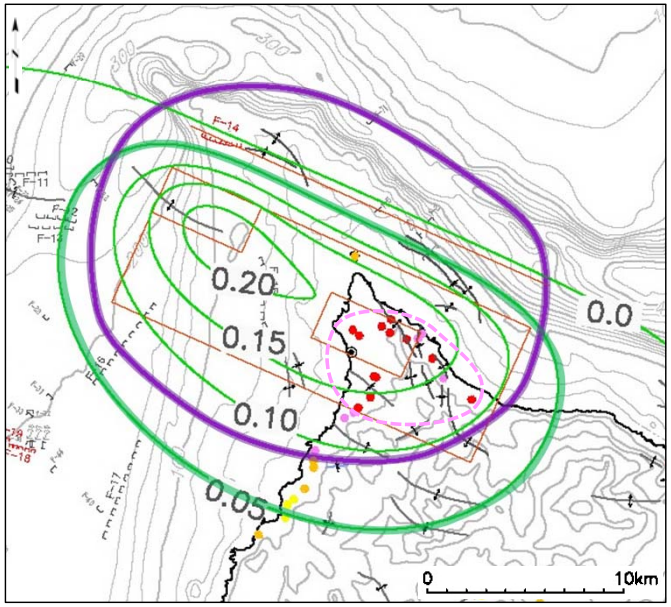
コメントNo. S1-75

（補足）仮想的な断層の走向の検討（3/6）：「相対的に隆起が速い領域」の再現性

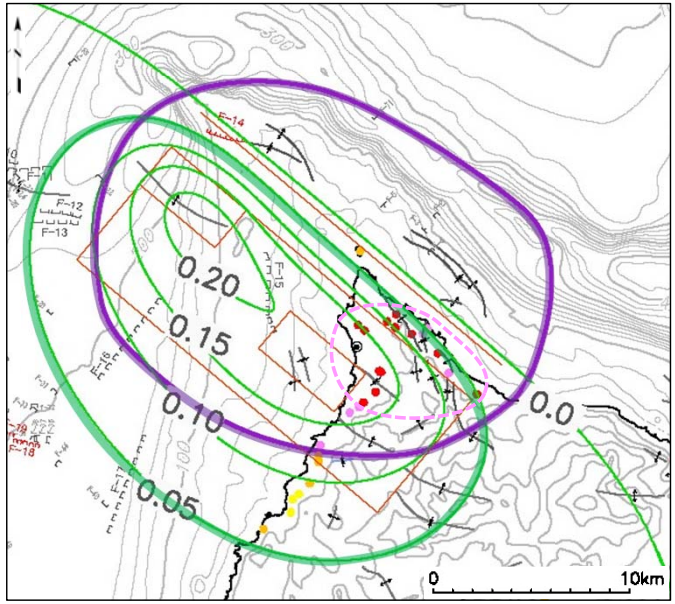
仮想的な断層（N107°E）



検討ケース①（N114°E）



検討ケース②（N130°E）



凡　例

- 計算モデル（60°　南西傾斜）
- 活動一回あたり鉛直変位量（m）（0.05m毎コンタ）
- 鉛直変位量が立ち上がる領域（1回の隆起量0.05m以上の領域）
- 相対的に隆起が速い領域（調査結果による）
- F-31 断層（伏在断層）
- 連続性のない断層
- F-25 震源として考慮する活断層
- 背斜軸
- 向斜軸

陸域の隆起調査結果

隆起速度（m/ky）

- 0.25-0.30
- 0.20-0.25
- 0.15-0.20
- 0.10-0.15
- 0.00-0.10

隆起の中心で隆起速度が概ね一定の領域

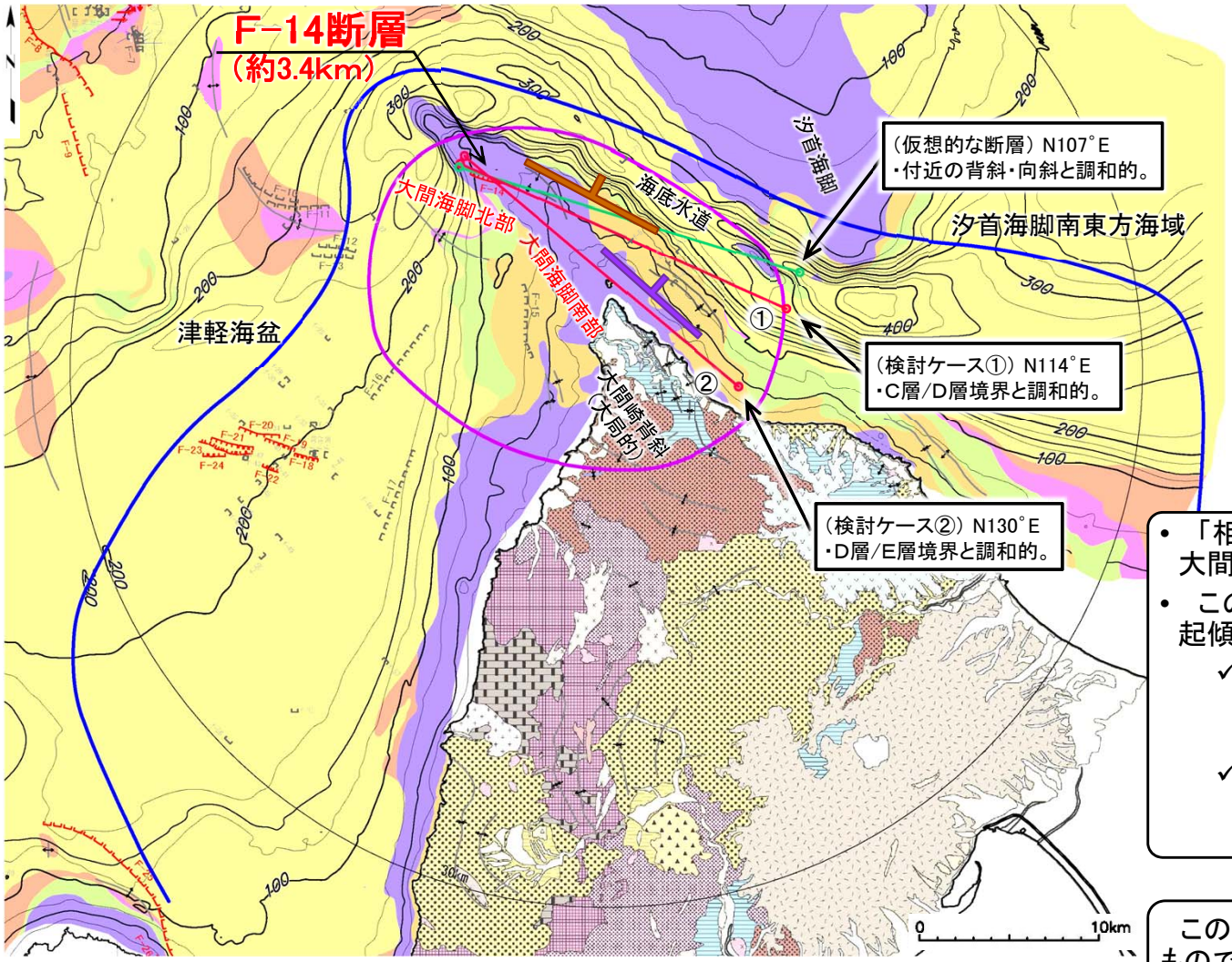
- 仮想的な断層に加え，走向を変えた「検討ケース①」及び「検討ケース②」の鉛直変位量分布について，「相対的に隆起が速い領域」の再現性を比較する。
- 「検討ケース①」及び「検討ケース②」の鉛直変位量分布は，仮想断層の計算結果をF-14断層を軸として回転させたものとする。

⇩

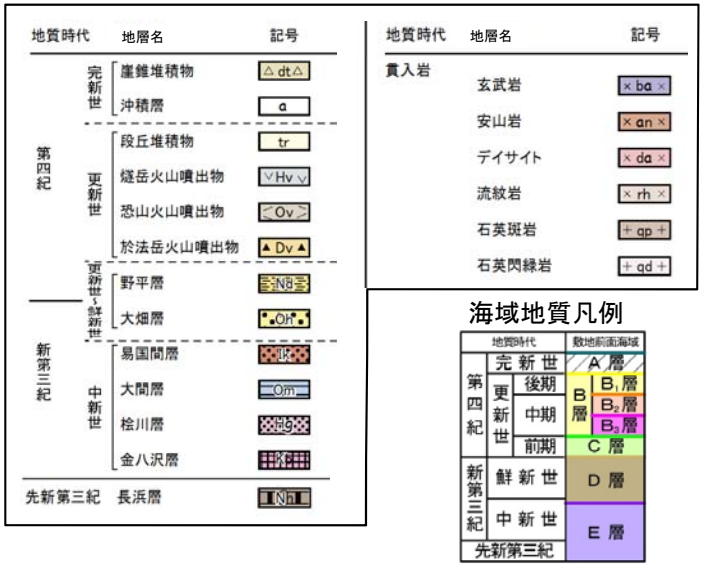
- F-14断層の走向で延長する仮想的な断層による鉛直変位量分布は，「相対的に隆起が速い領域」の分布範囲及び奥戸～大間～易国間にかけて隆起速度がおおむね一定となる傾向とそれぞれ調和することから，再現性が良いと判断される。
- 「検討ケース①」による鉛直変位量分布は，「相対的に隆起が速い領域」に対して，やや南に逸れるため，再現性に劣ると判断される。
- 「検討ケース②」による鉛直変位量分布は，「相対的に隆起が速い領域」に対して，大きく南に逸れるため，再現性が悪いと判断される。

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮（11/13）

（補足）仮想的な断層の走向の検討（4/6）：（参考）地質構造との整合性



陸域地質凡例



海域地質凡例

- 「相対的に隆起が速い領域」は，陸域の大間崎背斜及び海域の大間海脚を包含する領域である。
- この領域の地質構造は，以下に示す通り後期更新世以降の隆起傾向を反映していない。
  - ✓ E層（中新統以下）に広く認められる複背斜構造は，中新統堆積後の間もない頃に形成され，鮮新世の初期に活動を終えていると判断され※1，現在の活動は無い。
  - ✓ D層（鮮新統）は陸域から流下した礫質堆積物，C層（更新統下部）は海底斜面に堆積した定深度流堆積物※2であり，それらの走向は隆起傾向を反映していない。

この領域の地質構造は，後期更新世以降の隆起傾向を反映するものではないが，参考として整合性を確認する。

- 仮想的な断層の走向は，大間海脚北部の地質構造と調和する。
- 「検討ケース①」の走向は，大間海脚北東側の大局的なC層/D層境界と調和する。
- 「検討ケース②」の走向は，大間海脚北東側の大局的なD層/E層境界と調和する。

地質構造凡例
- F-31 断層（伏在断層）
- 連続性のない断層
- F-25 震源として考慮する活断層
- 背斜軸
- 向斜軸

仮想的な断層の検討ケース
- 仮想的な断層
- ① 検討ケース①
- ② 検討ケース②

隆起の分類
- 第四紀広域隆起
- 相対的に隆起が速い領域（調査結果による）

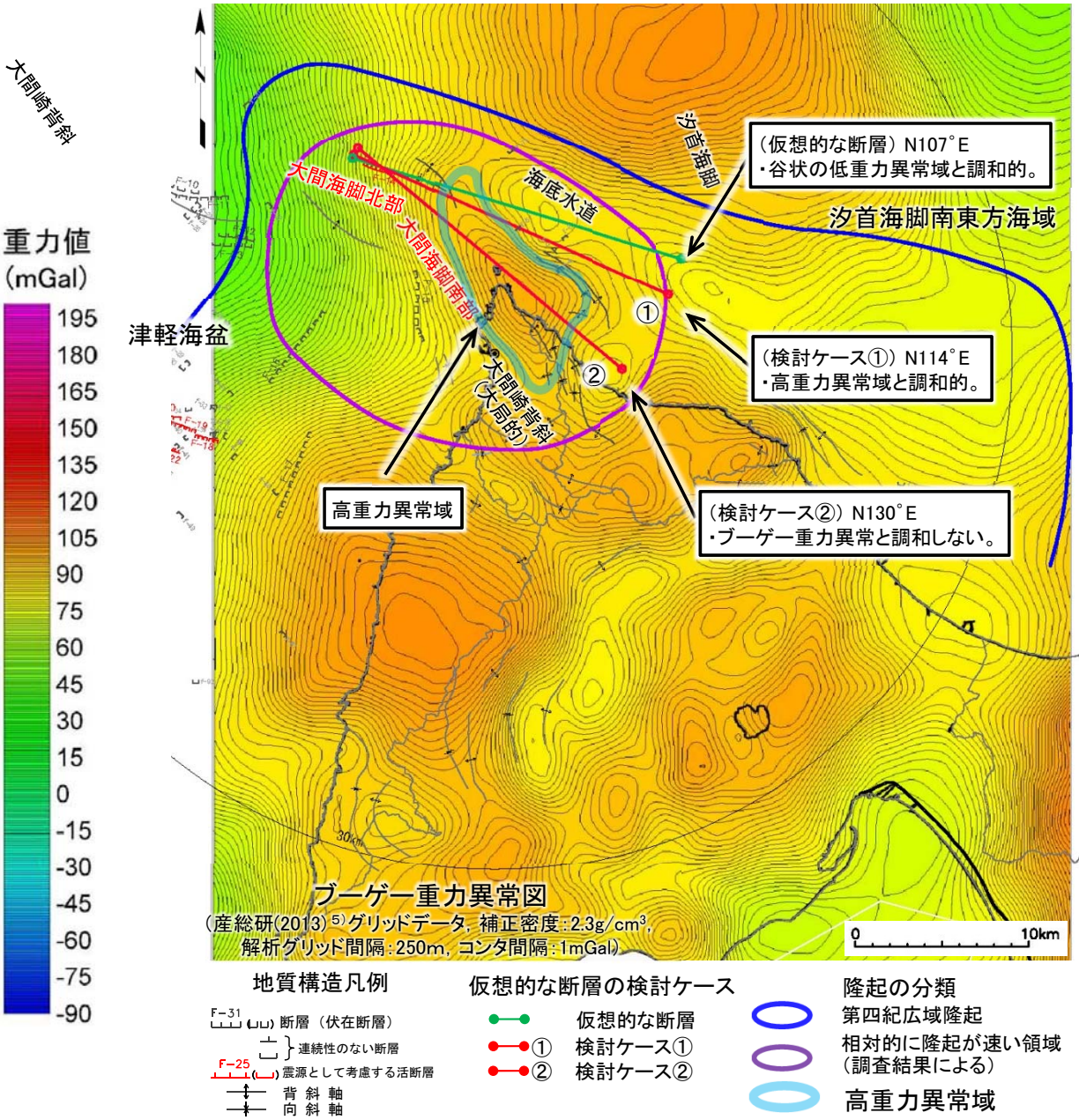
大間海脚北東側の地層境界の走向
- C層/D層
- D層/E層

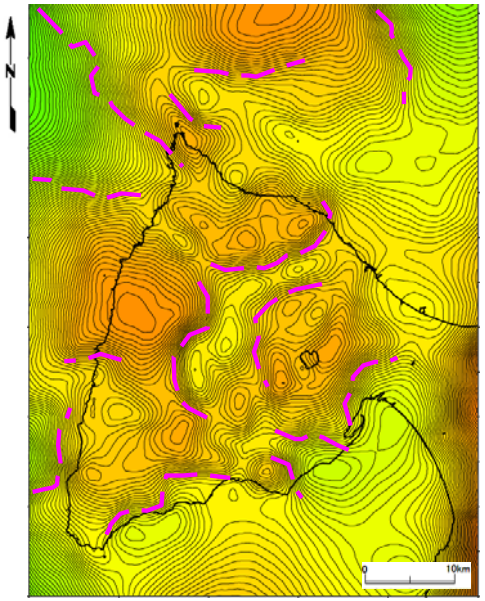
※1 第732回審査会合資料2-1「7.3中新世背斜・向斜」を参照。
※2 第549回審査会合資料2-2「6.4.3 地すべり堆積物に関する文献」を参照。

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮（12/13）

コメントNo. S1-75

（補足）仮想的な断層の走向の検討（5/6）：（参考）ブーゲー重力異常との整合性





水平一次微分の頂部と鉛直一次微分のゼロコンタが重なる位置（断層など地質構造の境界が示唆される重力急変部）

- 「相対的に隆起が速い領域」は，大間海脚南部及び大間崎背斜に相当する高重力異常域を広く包含し，海底水道に沿う低重力異常域を一部含む。
- 高重力異常を示す大間海脚及び大間崎背斜は，鮮新世には形成されていたと判断され※1，後期更新世以降の隆起傾向を反映していない。

この領域のブーゲー重力異常は，後期更新世以降の隆起傾向を反映するものではないが，参考として整合性を確認する。

- 仮想的な断層の走向は，谷状の低重力異常域に沿っており，ブーゲー重力異常と調和する。
- 「検討ケース①」の走向は，高重力異常域の縁辺に沿っており，ブーゲー重力異常と調和する。
- 「検討ケース②」の走向は，高重力異常域の中央に分布しており，ブーゲー重力異常と調和しない。

※1　大間海脚の形成時期については，第579回審査会合資料1-1-2「11.海域の変動履歴」を参照。
大間崎背斜の形成時期については，第732回審査会合資料2-1「7.3 中新世背斜・向斜」を参照。

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮（13/13）

（補足）仮想的な断層の走向の検討（6/6）：評価

仮想的な断層の「検討ケース」の想定

「相対的に隆起が速い領域」を説明する断層として，仮想的な断層の走向が適切であることを確認するため，走向を変えた検討ケースを想定し，比較することとする。

- 仮想的な断層：F-14断層の走向で延長する。
  - ⇒ F-14断層は，大間海脚北部の地質構造と同じWNW-ESE走向であることから，走向に不確実性は少ない。
- 検討ケース：F-14断層を軸として時計回りに回転する。
  - ⇒ 大間海脚を含む大陸棚を地形的な高まりとし，その北縁を通る「検討ケース①」を想定する。
  - ⇒ さらに，鮮新世初期までに形成された大間崎背斜を地形的高まりとし，その北縁を通る「検討ケース②」を想定する。

検討ケースによる「相対的に隆起が速い領域」の再現性

仮想的な断層に加え，走向を変えた検討ケースの鉛直変位量分布について，「相対的に隆起が速い領域」の再現性を比較する。

- ⇒ 仮想的な断層は再現性が良い。
- ⇒ 「検討ケース①」は仮想的な断層に比べて再現性に劣る。
- ⇒ 「検討ケース②」は再現性が悪い。

（参考）地質構造・ブーゲー重力異常との整合性

「相対的に隆起が速い領域」の地質構造及びブーゲー重力異常のいずれも，後期更新世より前に形成された構造が表れており，後期更新世以降の隆起傾向を反映するものではないが，参考として整合性を確認する。

- ⇒ 仮想的な断層は大間海脚北部の地質構造と，「検討ケース①」はC層/D層境界と，「検討ケース②」はD層/E層境界と，それぞれ整合する。
- ⇒ 仮想的な断層と「検討ケース①」はブーゲー重力異常と整合し，「検討ケース②」はブーゲー重力異常と整合しない。

仮想的な断層の走向が適切であることの確認

F-14断層の走向は大間海脚北部の地質構造と整合するため不確実性が少なく，また，F-14断層の走向で延長する仮想的な断層は，F-14断層を軸として時計回りに回転する検討ケースに比べて「相対的に隆起が速い領域」の再現性が良く，重力構造とも整合する。したがって，F-14断層の走向（N107°E）で延長する仮想的な断層は，「相対的に隆起が速い領域」を説明する断層として妥当と評価される。

9. 敷地周辺の断層評価のまとめ

1. 敷地周辺の断層評価の概要 ・・・・・1-1
1.1 陸域の地形・地質・地質構造 ・・・・・1-1
1.2 海域の地形・地質・地質構造 ・・・・・1-11
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性 ・・・・・1-21
1.4 活断層調査 ・・・・・1-25
1.4.1 活断層調査の概要 ・・・・・1-25
1.4.2 陸域の活断層(概要) ・・・・・1-33
1.4.3 海域の活断層(概要) ・・・・・1-41
1.4.4 活断層調査のまとめ ・・・・・1-49

2. 敷地極近傍の断層 ・・・・・
2.1 概要 ・・・・・
2.2 sF断層系 ・・・・・
2.2.1 sF-1断層 ・・・・・
2.2.2 sF-2断層系 ・・・・・
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ ・・・・・

3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層 ・・・・・
3.1 概要 ・・・・・
3.2 清水山南方断層 ・・・・・
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ ・・・・・

4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層 ・・・・・
4.1 概要 ・・・・・
4.2 根岸西方断層 ・・・・・
4.2.1 概要 ・・・・・
4.2.2 断層等の抽出 ・・・・・
4.2.3 陸域の調査 ・・・・・
4.2.4 海域の調査 ・・・・・
4.2.4.1 北西端の調査 ・・・・・
4.2.4.2 南端の調査 ・・・・・
4.2.5 連続性の調査 ・・・・・
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ ・・・・・
4.3 函館平野西縁断層帯 ・・・・・
4.3.1 概要 ・・・・・
4.3.2 断層等の抽出 ・・・・・
4.3.3 陸域・北端の調査 ・・・・・
4.3.4 海域・南端の調査 ・・・・・
4.3.5 連続性の調査 ・・・・・
4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ ・・・・・
4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ ・・・・・

5. 敷地前面海域の活断層 ・・・・・
5.1 概要 ・・・・・
5.2 F-14断層 ・・・・・5-1
5.3 F-18断層～F-24断層 ・・・・・
5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ ・・・・・

6. 外側海域の活断層 ・・・・・
6.1 概要 ・・・・・
6.2 恵山岬東方沖断層 ・・・・・
6.3 奥尻海盆北東縁断層 ・・・・・6-1
6.4 奥尻海盆東縁断層 ・・・・・6-7
6.5 西津軽海盆東縁断層 ・・・・・6-13
6.6 奥尻海盆北東縁断層，奥尻海盆東縁断層，西津軽海盆東縁断層の連続性の評価 ・・・・・6-19
6.7 外側海域の断層評価まとめ ・・・・・

7. 下北半島西部の隆起 ・・・・・
7.1 概要 ・・・・・
7.2 第四紀広域隆起 ・・・・・7-1
7.2.1 陸域の隆起傾向 ・・・・・7-1
7.2.2 海域の隆起傾向 ・・・・・7-5
7.2.3 第四紀の隆起傾向 ・・・・・7-11
7.3 中新世背斜・向斜 ・・・・・
7.4 下北半島西部の隆起のまとめ ・・・・・

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮 ・・・・・8-1

9. 敷地周辺の断層評価のまとめ ・・・・・9-1

9. 敷地周辺の断層評価のまとめ（1/2）

敷地周辺における活断層の抽出・評価のまとめ

【抽出】

活動性評価の対象とする断層等

周辺陸域（30kmまで）

空中写真判読 文献調査
- ・ニッ石リニアメント
- ・福浦リニアメント
- ・材木リニアメント
- ・野平リニアメント
- ・原田東方リニアメント
- ・清水山南方断層
- ・赤川リニアメント
- ・恐山東山麓リニアメント

周辺陸域（30km以遠）

文献調査
- ・根岸西方断層
- ・函館平野西縁断層帯

敷地前面海域

文献調査
- ・海上保安庁水路部（2000）[1]のF－1断層～F－4断層
  （当社のF－2断層～F－4断層に該当）
- ・産総研・道総研（2012）[2]のF－1断層～F－2断層
  （当社のF－2断層～F－3断層に該当）
- ・産総研・東海大（2012）[3]の平舘断層
  （当社のF-25断層～F-27断層に該当）
- ・産総研・東海大（2012）[3]の平舘海峡撓曲
  （当社のF-28断層～F-31断層に該当）
- ・上村（1975）[4]の下北海岸断層
- ・渡辺ほか（2012）[5]の海底活断層

海上音波探査
- ・F－1断層
- ・F－2断層～F－4断層
- ・F－5断層
- ・F－7断層
- ・F－8断層
- ・F－9断層
- ・F-10断層
- ・F-11断層
- ・F-12断層
- ・F-13断層
- ・F-14断層
- ・F-15断層
- ・F-16断層
- ・F-17断層
- ・F-18断層～F-24断層
- ・F-25断層～F-27断層
- ・F-28断層～F-31断層
- ・F-32断層
- ・F-33断層

外側海域

文献調査
- ・恵山岬北方沖撓曲
- ・恵山岬東方沖撓曲
- ・恵山岬東方沖断層
- ・大陸棚外縁断層
- ・国交省（2014）[6]によるF18断層

【評価】

震源として考慮する活断層（領域ごと）

活動性調査
- ・清水山南方断層
- ・根岸西方断層
- ・函館平野西縁断層帯
- ・F-25断層～F-27断層（根岸西方断層の海域部）
- ・F－2断層～F－4断層（函館平野西縁断層帯の海域部）
- ・F-14断層
- ・F-18断層～F-24断層（敷地西方沖断層）
- ・F－5断層
- ・F－8断層（F－8断層の海域部）
- ・F－9断層
- ・F-28断層～F-31断層（一連の断層として評価）
- ・F-33断層
- ・恵山岬東方沖断層
- ・奥尻海盆北東縁断層
- ・奥尻海盆東縁断層
- ・西津軽海盆東縁断層

震源として考慮する活断層（連続性評価後）

① 根岸西方断層
② 函館平野西縁断層帯
③ 奥尻海盆北東縁断層
④ 奥尻海盆東縁断層
⑤ 西津軽海盆東縁断層
⑥ 恵山岬東方沖断層
⑦ 清水山南方断層
⑧ F-14断層
⑨ 敷地西方沖断層
⑩ F－5断層
⑪ F－8断層
⑫ F－9断層
⑬ F-28断層～F-31断層
⑭ F-33断層

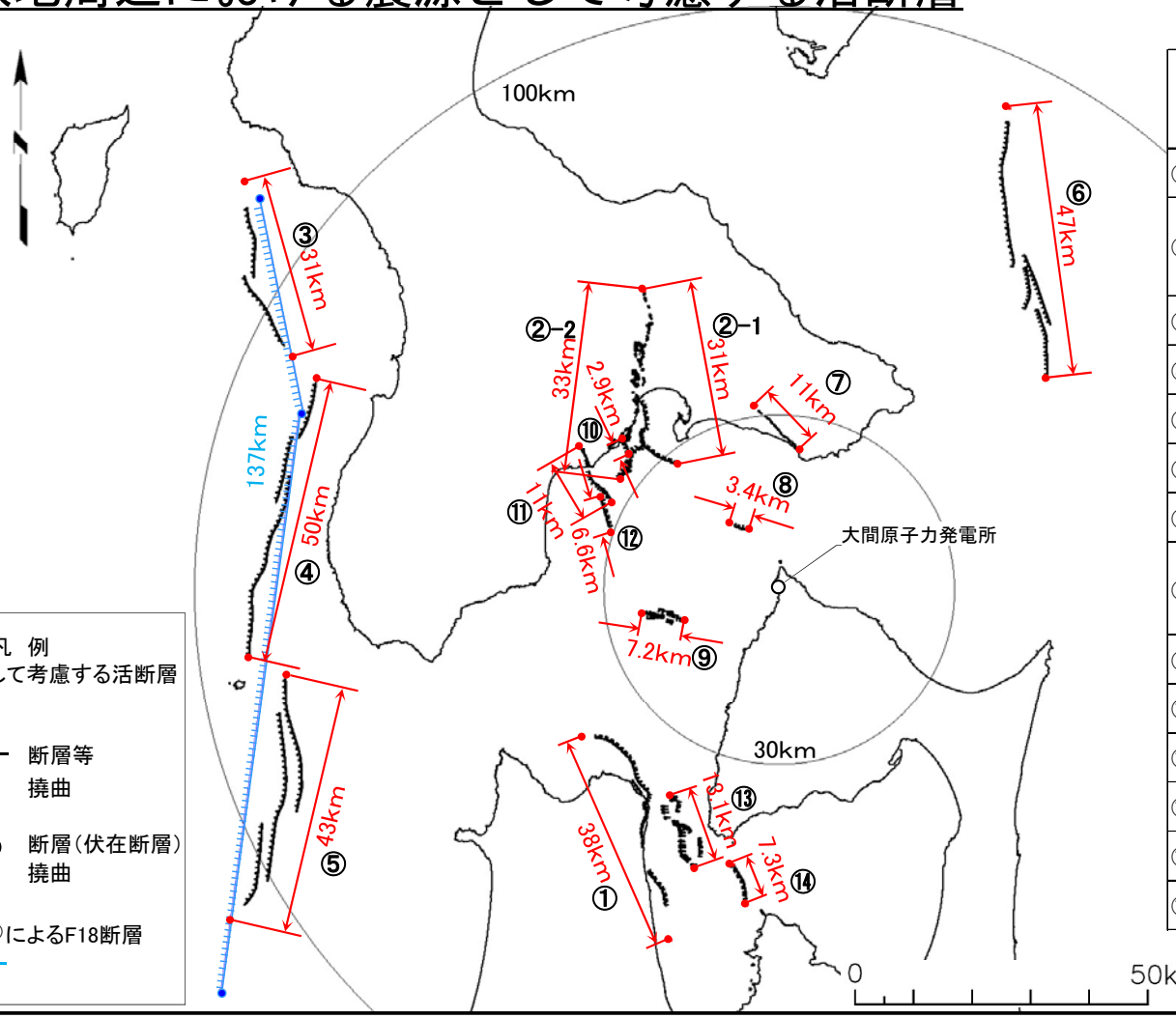
- 文献調査，空中写真判読及び海上音波探査により，活動性調査の対象とする断層等を50条抽出した。
- 活動性調査により，根岸西方断層及び函館平野西縁断層帯の陸域～海域へ連続する断層を評価した上で，14条を震源として考慮する活断層と評価した。

9. 敷地周辺の断層評価のまとめ（2/2）

コメントNo. S1-73

第732回審査会合
資料2-1P.9-3 一部修正

敷地周辺における震源として考慮する活断層



凡 例
当社が震源として考慮する活断層と評価する断層
（陸域）
断層等
撓曲
（海域）
断層（伏在断層）
撓曲
国交省（2014）[6]によるF18断層

敷地周辺における震源として考慮する活断層

断層名	評価長さ	敷地からの距離	備考
①根岸西方断層	約38km	約50km	
②函館平野西縁断層帯	②-1 約31km ②-2 約33km	約42km 約43km	②-1は海域南東延長部を含み，②-2は海域南西延長部を含む。
③奥尻海盆北東縁断層	約31km	約103km	同時破壊を否定できないものとし，国交省（2014）[6]によるF18断層の位置で評価する。（評価長さ137km）（距離　約92km）
④奥尻海盆東縁断層	約50km	約86km	
⑤西津軽海盆東縁断層	約43km	約96km	
⑥恵山岬東方沖断層	約47km	約73km	
⑦清水山南方断層	約11km	約28km	
⑧F-14断層	約3.4km	約12km	不確かさの一環として，「相対的に隆起が速い領域」を説明しうる仮想的な断層を想定する。
⑨敷地西方沖断層	約7.2km	約20km	
⑩F－5断層	約2.9km	約35km	
⑪F－8断層	約11km	約37km	
⑫F－9断層	約6.6km	約32km	
⑬F-28断層～F-31断層	約13.1km	約44km	
⑭F-33断層	約7.3km	約50km	

- 文献調査，空中写真判読及び海上音波探査により活断層の可能性がある断層等を50条抽出し，活動性調査により14条を震源として考慮する活断層と評価した。
- なお，下北半島西部の隆起には，ローカルな隆起は認められず，広域的な隆起のみが生じていると判断される。（この隆起を「第四紀広域隆起」という。）しかしながら，第四紀広域隆起のうち「相対的に隆起が速い領域」が敷地に近いことから，その領域を説明しうる仮想的な断層を，震源として考慮する活断層として想定し，敷地毎に震源を特定して策定する地震動として耐震設計上の保守性を考慮するものとする。
- 仮想的な断層は，「相対的に隆起が速い領域」付近に唯一認められる活断層であるF-14断層（孤立した短い活断層）の不確かさの一環として，走向方向に延長し，南傾斜させ，浅部のアスペリティの他に「相対的に隆起が速い領域」の深部にもアスペリティを設定する断層を想定するものとする。

参考文献(1/3)

1章

1. 豊原富士夫・植杉一夫・木村敏雄・伊藤谷生・村田明広・岩松暉(1980):北部北上山地―渡島半島の地向斜, 日本列島北部における地向斜および構造帯区分の再検討(総研A報告書), pp.27-36.
2. 吉田尚・青木ちえ(1972):北海道松前半島の古生層と渡島半島南部のコノドントの産出について, 地質調査所月報, Vol.23, pp.635-646.
3. 通商産業省(1970):昭和44年度広域調査報告書 下北地域, 38p.
4. 北村信　編(1986):新生代東北本州弧地質資料集, 宝文堂.
5. 資源エネルギー庁(1993):平成4年度広域地質構造調査報告書 渡島・下北地域, 318p.
6. 鴈澤好博(1992):西南北海道渡島半島の新第三系層序と古地理, 地質学論集, Vol.37, pp.11-23.
7. 新エネルギー総合開発機構(1986):地熱開発促進調査報告書 No.9下北地域, 688p.
8. 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, 92p.
9. 伴雅雄・大場与志男・石川賢一・高岡宣雄(1992):青麻ー恐火山列, 陸奥燧岳, 恐山, 七時雨および青麻火山のKーAr年代ー東北日本弧第四紀火山の帯状配列の成立時期ー, 岩鉱, Vol.87, pp.39-49.
10. 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](新編第2刷), 東京大学出版会, 336p.
11. 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.
12. Machida　Hiroshi(1999):Quaternary Widespread Tephra Catalog in and around Japan : Recent Progress, 第四紀研究, No.38, vol.3, pp.194-201.
13. 上村不二雄(1962):5万分の1地質図幅「大間」・「佐井」及び同説明書, 地質調査所, 46p.
14. 上村不二雄・斉藤正次(1957):5万分の1地質図幅「大畑」及び同説明書, 地質調査所, 40p.
15. 根本直樹・鎌田耕太郎(2000):5万分の1土地分類基本調査(表層地質図), 青森県農林部農地計画課編「土地分類基本調査―大間・佐井」, http://nrb-www.mlit.go.jp/kokjo/tochimizu/F3/data/G/0228G.jpg
16. 海上保安庁水路部(1976):沿岸の海の基本図(5万分の1)「竜飛埼」, 海底地形図, 海底地質構造図及び調査報告, 35p.
17. 海上保安庁水路部(1977):沿岸の海の基本図(5万分の1)「白神岬」, 海底地形図, 海底地質構造図及び調査報告, 39p.
18. 国土地理院(1983):1:25,000 沿岸海域地形図「平舘海峡」.
19. 国土地理院(1983):1:25,000 沿岸海域地形図「青森」.
20. 国土地理院(1982):1:100,000 沿岸域広域地形図「陸奥湾」.
21. 産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013):数値地質図Pー2　日本重力データベース　DVD版, 独立行政法人産業技術総合研究所.
22. 中塚正・大熊茂雄(2009):日本空中磁気DBによる対地1,500m平滑面での磁気異常分布データの編集, 地質調査総合センター研究資料集, No.516, 24p+CD-ROM1枚, 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.
23. 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・山元孝広・岸本清行編(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, No.11, 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.
24. 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, No.60, 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.
25. 今泉俊文・宮内崇裕・堤浩之・中田高編(2018):活断層詳細デジタルマップ[新編], 東京大学出版会, 141p.
26. 小池一之・町田洋　編(2001):日本の海成段丘アトラス, 東京大学出版会, 122p.
27. 渡辺満久・中田高・鈴木康弘・小岩直人(2012):下北半島北西端周辺の地震性隆起海岸地形と海底活断層, 活断層研究, No.36, pp.1-10.
28. 上村不二雄(1975):地域地質研究報告5万分の1図幅「陸奥川内地域の地質」, 地質調査所, 47p.
29. 国土交通省(2014):日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書, http://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/daikibojishinchousa/
30. 奥田義久(1993):下北半島沖海底地質図(20万分の1)及び同説明書, 海洋地質図39号, 地質調査所, 25p.

参考文献(2/3)

1章

31. 奥田義久・盛谷智之・細野武男(1987):西津軽海盆海底地質図(20万分の1)及び同説明書, 海洋地質図30号, 地質調査所, 25p.
32. 辻野匠・井上卓彦(2012):日高舟状海盆海底地質図(CD-ROM)(20万分の1), 海洋地質図77号, 地質調査総合センター.
33. 海上保安庁水路部(1975):大陸棚の海の基本図(20万分の1)「下北半島沖」, 海底地質構造図.
34. 海上保安庁水路部(1975):大陸棚の海の基本図(20万分の1)「日高舟状海盆」, 海底地質構造図.
35. 海上保安庁水路部(1975):大陸棚の海の基本図(20万分の1)「室蘭沖」, 海底地質構造図.
36. 海上保安庁水路部(1975):大陸棚の海の基本図(20万分の1)「奥尻海盆」, 海底地質構造図.
37. 海上保安庁水路部(1975):大陸棚の海の基本図(20万分の1)「西津軽海盆」, 海底地質構造図.
38. 海上保安庁水路部(1981):沿岸の海の基本図(5万分の1)「恵山岬」, 海底地形図, 海底地質構造図及び調査報告, 41p.
39. 海上保安庁水路部(2001):沿岸の海の基本図(5万分の1)「鹿部」, 海底地形図, 海底地質構造図及び調査報告, 58p.
40. 海上保安庁水路部(1998):沿岸の海の基本図(5万分の1)「尻屋埼」, 海底地形図, 海底地質構造図及び調査報告, 60p.
41. 海上保安庁水路部(1982):沿岸の海の基本図(5万分の1)「むつ小川原」, 海底地形図, 海底地質構造図及び調査報告, 33p.
42. 海上保安庁水路部(1997):沿岸の海の基本図(5万分の1)「深浦」, 海底地形図, 海底地質構造図及び調査報告, 57p.
43. 海上保安庁水路部(2000):函館湾の断層分布, 地震予知連絡会会報, Vol.63, pp.18-22.
44. 活断層研究会編(1991):[新編]日本の活断層 分布図と資料, 東京大学出版会, 437p.
45. 徳山英一・本座栄一・木村政昭・倉本真一・芦寿一郎・岡村行信・荒戸裕之・伊藤康人・徐垣・日野亮太・野原壮・阿部寛信・坂井眞一・向山建二郎(2001):日本周辺海域中新世最末期以降の構造発達史, 海洋調査技術, Vol.13, pp.27-53.
46. 日本鉄道建設公団青函建設局(1989):青函トンネル地質図(5万分の1).
47. 産業技術総合研究所地質調査総合センター・北海道立総合研究機構地質研究所(2012):沿岸海域における活断層調査, 函館平野西縁断層帯(海域部)成果報告書, http://www.jishin.go.jp/main/chousakenkyuu/engankaiiki/h23/h23_hakodate.pdf, http://www.jishin.go.jp/main/chousakenkyuu/engankaiiki/h23/h23_hakodate_fig.pdf
48. 産業技術総合研究所地質調査総合センター・東海大学(2012):沿岸海域における活断層調査, 青森湾西岸断層帯(海域部)成果報告書, http://www.jishin.go.jp/main/chousakenkyuu/engankaiiki/h23/h23_aomori.pdf, http://www.jishin.go.jp/main/chousakenkyuu/engankaiiki/h23/h23_aomori_fig.pdf
49. 寒川旭・衣笠善博・垣見俊弘(1984):50万分の1活構造図「札幌」, 地質調査所.
50. 山崎晴雄・粟田泰夫・加藤碵一・衣笠善博(1986):50万分の1活構造図「青森」, 地質調査所.
51. 一般財団法人日本水路協会(2009):海底地形デジタルデータM7000シリーズ M7006Ver.2.1.津軽海峡東部.

6章

1. 活断層研究会編(1991):[新編]日本の活断層 分布図と資料, 東京大学出版会, 437p.
2. 徳山英一・本座栄一・木村政昭・倉本真一・芦寿一郎・岡村行信・荒戸裕之・伊藤康人・徐垣・日野亮太・野原壮・阿部寛信・坂井眞一・向山建二郎(2001):日本周辺海域中新世最末期以降の構造発達史, 海洋調査技術, Vol.13, pp.27-53.
3. 国土交通省(2014):日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書, http://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/daikibojishinchousa/
4. 海上保安庁水路部(1975):大陸棚の海の基本図(20万分の1)「奥尻海盆」, 海底地質構造図.
5. 奥田義久・盛谷智之・細野武男(1987):西津軽海盆海底地質図(20万分の1)及び同説明書, 海洋地質図30号, 地質調査所, 25p.
6. 海底断層ワーキンググループ(2014):日本海における大規模地震に関する調査検討会　海底断層ワーキンググループ　報告書　平成26年8月, 24p.
7. 地質調査所編(1993):日本地質アトラス(第2版) TECTONIC MAP OF JAPAN, 朝倉書店, 26シート.
8. 産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013):数値地質図P－2, 日本重力データベース　DVD版, 独立行政法人産業技術総合研究所.
9. 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, Vol.28, pp.269-283.
10. 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 巻, 第3 号, pp.168-176.
11. 勝又護・徳永規一(1971):深度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巻, pp.89-96.

参考文献(3/3)

7章

1. 小池一之・町田洋　編(2001)：日本の海成段丘アトラス，東京大学出版会，122p.
2. 岡村行信(1990)：四国沖の海底地質構造と西南日本外帯の第四紀地殻変動，地質学雑誌，vol.96，No.3，pp.223-237.
3. 産業技術総合研究所地質調査総合センター (2014)：第四紀噴火・貫入活動データーベース，産総研地質調査総合センター，https://gbank.gsj.jp/quatigneous/index_qvir.php.
4. 今泉俊文・宮内崇裕・堤浩之・中田高編(2018)：活断層詳細デジタルマップ [新編]，東京大学出版会，141p.
5. 秋田県(2001)：平成12年度　地震関係基礎調査交付金　能代断層に関する調査成果報告書，160p.
6. 小疇尚・野上道男・小野有五・平川一臣 編(2003)：日本の地形(2)北海道，東京大学出版会，359p.
7. 東北電力(2011)：東通原子力発電所敷地周辺の地質・地質構造(コメント回答)，平成23年1月21日，総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会　耐震・構造設計小委員会 地震・津波、地質・地盤　合同WG 第20回 Bサブグループ会合.
8. 東北電力(2014)：女川原子力発電所敷地周辺陸域の活断層評価について(補足説明資料)，平成26年3月26日，第99回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合.
9. Matsu'ura Tabito, Kimura Haruo, Komatsubara Junko, Goto Norihisa, Yanagida Makoto, Ichikawa Kiyoshi and Furusawa Akira(2014), Late Quaternary uplift rate inferred from marine terraces, Shimokita Peninsula, northeastern Japan: A preliminary investigation of the buried shoreline angle, Geomorphology 209, pp.1-17.
10. 田力正好・池田安隆(2005)：段丘面の高度分布からみた東北日本弧中部の地殻変動と山地・盆地の形成，第四紀研究，vol.44，pp.229-245.
11. 幡谷竜太(2006)：河成段丘を用いた第四紀後期の隆起量評価手法の検討(3) -過去10万年間の隆起量分布により明らかにされる内陸部の地殻運動-,電力中央研究所,N05017,21p.
12. 田力正好・池田安隆・野原壮(2009)：河成段丘の高度分布から推定された，岩手・宮城内陸地震の震源断層，地震，第2輯，vol.62，pp.1-11.

8章

1. Okada Yoshimitsu(1992)：Internal deformation due to shear and tensile faults in a half-space，Bulletin of the Seismological Society of America，vol.82，No.2，pp.1018-1040.
2. J.A.Steketee(1958)：Some geophysical applications of the elasticity theory of dislocations，Canadian Journal of Physics，vol.36，No.9，pp.1168-1198.
3. 地震調査研究推進本部(2017)：震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」)，https://www.jishin.go.jp/main/chousa/17_yosokuchizu/recipe.pdf

9章

1. 海上保安庁水路部(2000)：函館湾の断層分布，地震予知連絡会会報，Vol.63，pp.18-22.
2. 産業技術総合研究所地質調査総合センター・北海道立総合研究機構地質研究所(2012)：沿岸海域における活断層調査，函館平野西縁断層帯(海域部)成果報告書，http://www.jishin.go.jp/main/chousakenkyuu/engankaiiki/h23/h23_hakodate.pdf，http://www.jishin.go.jp/main/chousakenkyuu/engankaiiki/h23/h23_hakodate_fig.pdf
3. 産業技術総合研究所地質調査総合センター・東海大学(2012)：沿岸海域における活断層調査，青森湾西岸断層帯(海域部)成果報告書，http://www.jishin.go.jp/main/chousakenkyuu/engankaiiki/h23/h23_aomori.pdf，http://www.jishin.go.jp/main/chousakenkyuu/engankaiiki/h23/h23_aomori_fig.pdf
4. 上村不二雄(1975)：地域地質研究報告5万分の1図幅「陸奥川内地域の地質」，地質調査所，47p.
5. 渡辺満久・中田高・鈴木康弘・小岩直人(2012)：下北半島北西端周辺の地震性隆起海岸地形と海底活断層，活断層研究，No.36，pp.1-10.
6. 国土交通省(2014)：日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書，http://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/daikibojishinchousa/