

大間原子力発電所審査資料	
資料番号	OM1-CA134-R00
提出年月日	2020年10月26日

大間原子力発電所
敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造
(コメント回答 その11)

2020年10月
電源開発株式会社

大間原子力発電所

敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造 (コメント回答 その11)

2020年10月26日
電源開発株式会社

○ 「第615回審査会合」及び「第646回審査会合」での誤記に関わる対応を踏まえ、本資料にて過去の審査会合資料を引用する際の注記を下記のとおりとする。

・ 右上の注記

再掲：過去の審査会合資料を、そのまま引用する場合

一部修正：過去の審査会合資料の内容を、一部修正する場合

誤りを修正：過去の審査会合資料の誤りを、正しい記載とする場合

・ 左下の注記

修正した誤りの内容を記載（誤りの修正がある場合）

指摘事項等

下表の指摘事項に対する回答として、敷地周辺及び敷地近傍の地質・地質構造について説明する。

○ 本資料で回答する指摘事項：主に下北半島西部の隆起の評価に関わる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	掲載箇所	
				本編資料	補足説明資料
S1-81	下北半島西部の隆起	第871回会合 (2020.7.3)	<p>隆起再現断層の地表出現領域の可能性がある領域の評価について、「相対的に隆起が速い領域」を赤川付近の隆起域まで含めるべきと考えている。ついては、隆起再現断層の「地表出現領域の可能性がある領域」の南東端の根拠について、以下の内容を含め整理したうえで、再度説明すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 下北半島西部の北東側海岸のM1段丘面の速度分布に、二枚橋地点より東側のむつ地点や尻屋崎地点のデータを加えた隆起傾向を再度提示すること。 ・ 「相対的に隆起が速い領域」と、赤川付近から東の隆起域が分かれるというのであれば、その考え方を示すこと。 ・ F-14断層の東方に隣接する背斜と向斜のペアとその南東のペアについて、図示出来ない小規模のものも含めて全て提示のうえ、地表出現領域の可能性がある領域の設定に考慮した背斜・向斜の考え方を示すこと。 ・ 重力異常との整合性の検討において、地表出現領域の可能性がある領域の南東端付近等で地形・地質構造と整合する領域を補正しているが、大局的な地質構造を示す重力異常のデータを用いて補正した考え方を示すこと。 ・ 海岸侵食地形の調査データを全て示し、赤川付近の隆起との関係を説明すること。 	第8章	第1章 第2章 第3章
				P.7-8	
				P.8-20	
				P.8-19, P.8-20, P.8-42	
				P.8-33	
P.7-11					
S1-82	下北半島西部の隆起	第871回会合 (2020.7.3)	敷地周辺の地質・地質構造の審議においては、「隆起再現断層の可能性がある領域」までとし、資料構成を変更すること。	第8章, 第9章, 巻末参考	—

下北半島西部の地殻変動に関わるコメント回答経緯の整理



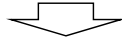
【第218回審査会合(2015.4.10)】(初回説明)

- 下北半島西部の地殻変動について説明し、大間崎付近の尾根状隆起や背斜構造に関する地質データの拡充を求めるコメント、大間崎付近の尾根状の隆起が現在も継続しているというのであれば、これらが敷地に近いため発電所でどのような設計を行うかの考え方を説明する旨のコメントを受けた。



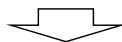
【第253回審査会合(2015.7.24)】(コメント回答その1)

- 下北半島西部の地殻変動に係る追加調査計画(案)を説明。



【第526回審査会合(2017.11.10)】(コメント回答その3)

- 追加調査の評価を含め、陸域の露頭再確認、海上音波探査記録の精査、重力構造の解析等から下北半島西部に陸域の隆起をもたらす活断層は認められないこと、 M_1 面旧汀線の分布標高の最大値が東北地方において活断層や地震性隆起の報告等のある地域の値と比べて明らかに低くなったこと等から下北半島西部は広域的な隆起のみが生じていると判断されること、奥羽脊梁山地の隆起メカニズムとの比較等から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していることを説明。
これに対し、大間崎背斜の隆起に関わり大間崎周辺のブーゲー重力異常に関する検討等のコメント、更に渡辺ほか(2012)に関連した音波探査記録等に関するデータ提示のコメントを受けた。



【第579回審査会合(2018.6.1)】(コメント回答その5)

- 大間崎周辺のブーゲー重力異常に関する検討結果を提示し、大間崎背斜には後期更新世以降の活動が認められないことから、耐震設計上の考慮は不要と評価したことを説明。また、音波探査記録等を提示し、改めて渡辺ほか(2012)による活断層は認められないことを説明。
これに対し、下北半島西部の西側海岸の M_1 面段丘面内縁標高に段差状のギャップがあるように見えること、詳細重力解析(密度構造解析)から推定された長波長の褶曲構造と隆起・地形的高まりとがほぼ一致してみえること等から、大間崎付近の敷地に近い領域がローカルに隆起していると認められると考えているため調査結果等を踏まえて、震源断層を仮定することも一つの考え方である等のコメントを受けた。



【第732回審査会合(2019.6.21)】(コメント回答その6)

- 下北半島西部の西側海岸について、段丘面内縁標高より精度が高い M_1 面の旧汀線に高度不連続は認められないこと、大間崎付近の隆起速度分布には大間崎背斜と同じ波長成分が認められず、大間崎背斜には後期更新世以降の活動はないことなどから、下北半島西部に陸域の隆起をもたらす活断層は認められず、また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。しかしながら、この広域隆起のうち「相対的に隆起が速い領域」が敷地に近いことから、F-14断層(孤立した短い活断層)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し、耐震設計上の保守性を考慮することを説明。
これに対し、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的な考え方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の構造、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等のコメントを受けた。



【第817回審査会合(2019.12.20)】(コメント回答その7)

- F-14断層の走向(N107°E)で延長するケースに、走向を振ったケースを加えた地形シミュレーション結果から「相対的に隆起が速い領域」の再現性が良い等により、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していることを説明。
これに対し、広域応力場、リニアメント・大間崎背斜等の地質構造、ブーゲー重力異常等を考慮のうえ、F-14断層を起点とした仮想的な活断層として想定しうる領域を提示し説明すること等のコメントを受けた。



【第871回審査会合(2020.7.3)】(コメント回答その9)

- 広域応力場、地形・地質構造、重力構造及び更新世の地形発達過程の検討を行い、F-14断層を起点とした累積的な変位^{*1}を説明する仮想的な活断層及びそれを想定しうる領域を示すとともに、地震動評価で検討する震源モデルについて、地質・地質構造の検討に基づく設定条件を説明。
これに対し、累積的な変位と見なす領域に赤川付近を含めること及び累積的な変位を説明する仮想的な活断層に関する議論は今後の審査で必要に応じて行う等のコメントを受けた。



今回の説明(コメント回答その11)

- 後期更新世以降の累積的な変位^{*1}と見なす領域及び仮想的な活断層の設定条件に関する再検討結果を説明。
仮想的な活断層の詳細については、巻末参考資料に示す。

※1 「審査ガイド」2.2解説(5) “顕著な海岸隆起によって累積的な変位が認められる地域では、弾性波探査によって断層が確認されない場合でも、これをもって直ちに活断層の存在を否定せず、累積的な変位を説明する適切な地殻変動を検討する必要がある。”

(余白)

○ 主な変更内容

下北半島西部の隆起の評価について

下北半島西部の隆起を説明する、F-14断層を起点とする仮想的な活断層(以下、「隆起再現断層」という。)について、これまでは敷地に近い大間付近に「累積的な変位※¹」と見なす隆起域を設定し、その隆起域を再現する断層としての成立性を評価し、地下の構造(傾斜, アスペリティ)が満たすべき条件及び隆起再現断層の「地表出現領域」を示すとともに、地震動評価で検討する震源モデルについて、地質・地質構造の検討に基づく設定条件を整理していた。

今回は、隆起域を再現する断層としての成立性に関する評価を「巻末参考資料」に示すこととして、以下2点の再検討を行い、資料構成を変更した。

<検討項目>

- 「累積的な変位※¹」と見なす隆起域の再検討として、大間付近に設定した隆起域(以下、「大間付近の隆起域」※²という。)における地質・地質構造の特徴を整理し、さらに東方延長の赤川方面への拡張可能性を検討した。
- 隆起再現断層の再検討として、F-14断層を起点として設定した隆起再現断層の地表トレースを想定しうる領域(以下、「隆起再現断層の想定領域」という。)における地質・地質構造の特徴を整理し、さらに東方延長の赤川方面への拡張可能性を検討した。

<資料構成>

- 「大間付近の隆起域」と「隆起再現断層の想定領域」とは、それぞれ異なる地質情報に基づいて設定することになるため、「隆起再現断層の想定領域」に設定する隆起再現断層が、必ずしも「大間付近の隆起域」を再現できるとは限らないことから、隆起再現断層による「大間付近の隆起域」の再現性を隆起シミュレーションにより確認し、成立性が担保される条件となる、地下の構造(傾斜, アスペリティ)が満たすべき条件及び「地表出現領域」を改めて評価する必要がある※³。この評価結果を巻末参考資料に示す。

※¹ 「審査ガイド」2.2解説(5) “顕著な海岸隆起によって累積的な変位が認められる地域では、弾性波探査によって断層が確認されない場合でも、これをもって直ちに活断層の存在を否定せず、累積的な変位を説明する適切な地殻変動を検討する必要がある。”

※² これまでは、「累積的な変位」と見なす隆起域を「相対的に隆起が速い領域」と呼称していたが、今回以降は「大間付近の隆起域」と呼称することとし、「相対的に隆起が速い領域」は、陸域においては隆起速度1.5～2.0m/kyを超える領域、海域においてはB₁層(上部更新統)に傾動運動が認められる領域を示す用語として用いる。

※³ 「審査ガイド」2.2解説(5) “顕著な海岸隆起によって累積的な変位が認められる地域では、弾性波探査によって断層が確認されない場合でも、これをもって直ちに活断層の存在を否定せず、累積的な変位を説明する適切な地殻変動を検討する必要がある。”

○ 今回資料の説明骨子

下北半島西部の隆起の評価について

- 下北半島西部の広域的な隆起のうち、敷地に近い大間付近に「累積的な変位※¹」と見なす仮想的な隆起域(大間付近の隆起域※²)を設定し、その隆起域を説明する仮想的な活断層(隆起再現断層)の地表トレースを想定しうる領域(隆起再現断層の想定領域)を、隆起域の縁辺に分布するF-14断層を「地表痕跡※³」と見なして設定する。
- 「大間付近の隆起域」は、広域的な隆起には断層を示唆する局所的な変動が認められないため、隆起速度分布及び海域の傾動といった、「累積的な変位※¹」をもたらす現在の地形発達過程に基づいて設定する。ここで設定する「大間付近の隆起域」は、地質諸特性の不連続により、赤川方面には連続しない。
- 「隆起再現断層の想定領域」は、重力構造により定める許容範囲とF-14断層と関連する構造として扱う地形・地質構造の分布範囲とに基づいて設定する。F-14断層の隆起域方向の延長部には、現在の地形発達過程に関わる後期更新世以降の活動が認められる地形・地質構造が分布しないため、後期更新世以降の活動が認められない過去の地質構造も検討の対象とする。ここで設定する「隆起再現断層の想定領域」は、地質諸特性の不連続により、赤川方面には連続しない。
- 上記の通り、「大間付近の隆起域」は主に現在の地形発達過程に基づいて設定し、「隆起再現断層の想定領域」は主に後期更新世以降の活動が認められない過去の地質構造に基づいて設定することになるため、「隆起再現断層の想定領域」に地表トレースを設定する隆起再現断層が、必ずしも「大間付近の隆起域」を再現できるとは限らない。したがって、隆起再現断層による「大間付近の隆起域」の再現性を隆起シミュレーションにより確認し、成立性が担保される条件によって震源モデルを設定することが不可欠である。
- なお、仮に赤川方面に「大間付近の隆起域」とは異なる独立した隆起域を設定した場合でも、地表痕跡※²となる地形・地質構造が分布しないため、赤川方面に隆起再現断層の想定領域を設定することはできない。

※¹ 「審査ガイド」2.2解説(5) “顕著な海岸隆起によって累積的な変位が認められる地域では、弾性波探査によって断層が確認されない場合でも、これをもって直ちに活断層の存在を否定せず、累積的な変位を説明する適切な地殻変動を検討する必要がある。”

※² これまでは、「累積的な変位」と見なす隆起域を「相対的に隆起が速い領域」と呼称していたが、今回以降は「大間付近の隆起域」と呼称することとし、「相対的に隆起が速い領域」は、陸域においては隆起速度1.5~2.0m/kyを超える領域、海域においてはB₁層(上部更新統)に傾動運動が認められる領域を示す用語として用いる。

※³ 「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。”

1. 敷地周辺の断層評価の概要	.....1-1	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....1-1	4.3.5 連続性の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....1-11	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....1-21	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4 活断層調査	.....1-25	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....1-25	5.1 概要	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....1-33	5.2 F-14断層	.....5-1
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....1-41	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....1-49	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....	6. 外側海域の活断層	.....
2.1 概要	.....	6.1 概要	.....
2.2 sF断層系	.....	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	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	.....
3.1 概要	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
3.2 清水山南方断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....7-1
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	7.1 概要	.....7-1
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....7-5
4.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....7-5
4.2 根岸西方断層	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....7-13
4.2.1 概要	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....7-27
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....7-37
4.2.4 海域の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....8-1
4.2.4.1 北西端の調査	.....	8.1 概要	.....8-1
4.2.4.2 南端の調査	.....	8.2 「大間付近の隆起域」の評価	.....8-7
4.2.5 連続性の調査	.....	8.3 「隆起再現断層の想定領域」の評価	.....8-23
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....	8.4 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮まとめ	.....8-45
4.3 函館平野西縁断層帯	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....9-1
4.3.1 概要	.....	
4.3.2 断層等の抽出	.....	
4.3.3 陸域・北端の調査	.....	

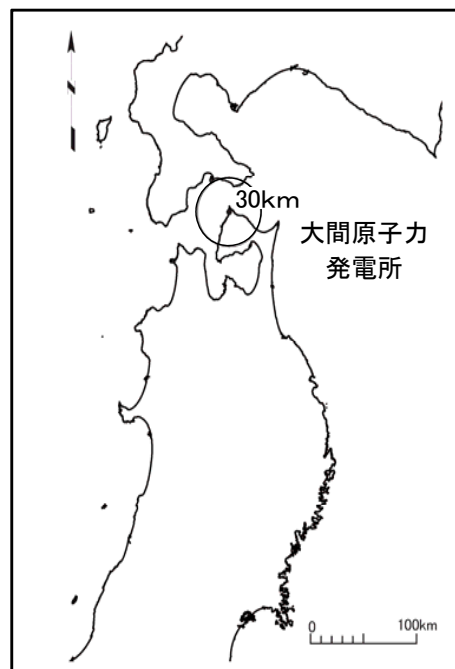
1. 敷地周辺の断層評価の概要 1.1 陸域の地形・地質・地質構造

1. 敷地周辺の断層評価の概要	.....1-1	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....1-1	4.3.5 連続性の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....1-11	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....1-21	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4 活断層調査	.....1-25	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....1-25	5.1 概要	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....1-33	5.2 F-14断層	.....5-1
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....1-41	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....1-49	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....	6. 外側海域の活断層	.....
2.1 概要	.....	6.1 概要	.....
2.2 sF断層系	.....	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	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	.....
3.1 概要	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
3.2 清水山南方断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....7-1
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	7.1 概要	.....7-1
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....7-5
4.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....7-5
4.2 根岸西方断層	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....7-13
4.2.1 概要	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....7-27
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....7-37
4.2.4 海域の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....8-1
4.2.4.1 北西端の調査	.....	8.1 概要	.....8-1
4.2.4.2 南端の調査	.....	8.2 「大間付近の隆起域」の評価	.....8-7
4.2.5 連続性の調査	.....	8.3 「隆起再現断層の想定領域」の評価	.....8-23
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....	8.4 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮まとめ	.....8-45
4.3 函館平野西縁断層帯	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....9-1
4.3.1 概要	.....	
4.3.2 断層等の抽出	.....	
4.3.3 陸域・北端の調査	.....	

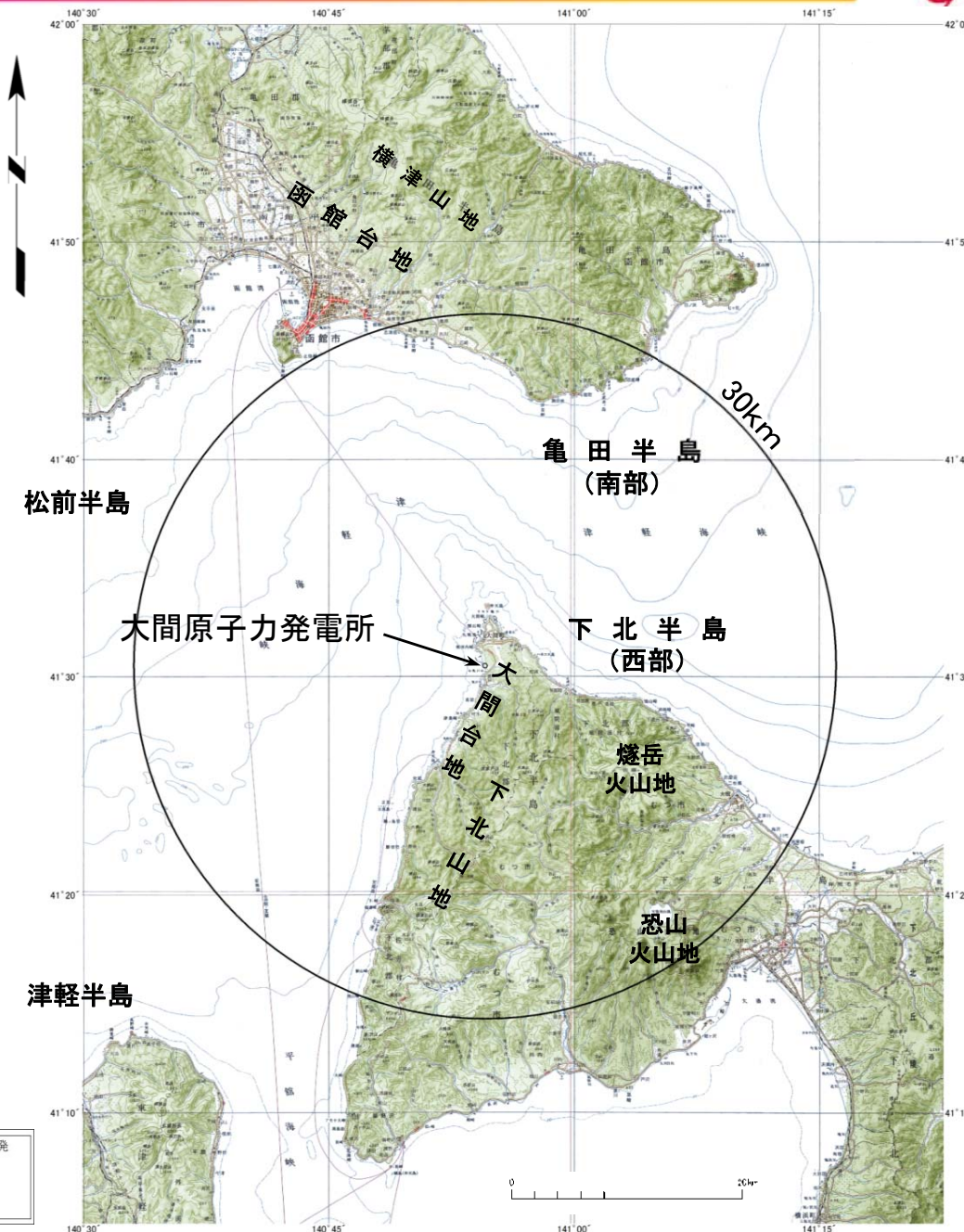
1.1 陸域の地形・地質・地質構造 (1/9)

敷地周辺陸域の地形

- 下北半島西部は、下北山地、燧岳(ひうちだけ)火山地、恐山(おそれやま)火山地及び大間台地に大別される。
- 亀田半島南部は、横津(よこつ)山地及び函館(はこだて)台地にそれぞれ大別される。
- 敷地は、下北半島西部北端の津軽海峡に面した大間台地にあり、標高10m~40mの海成段丘面に位置する。



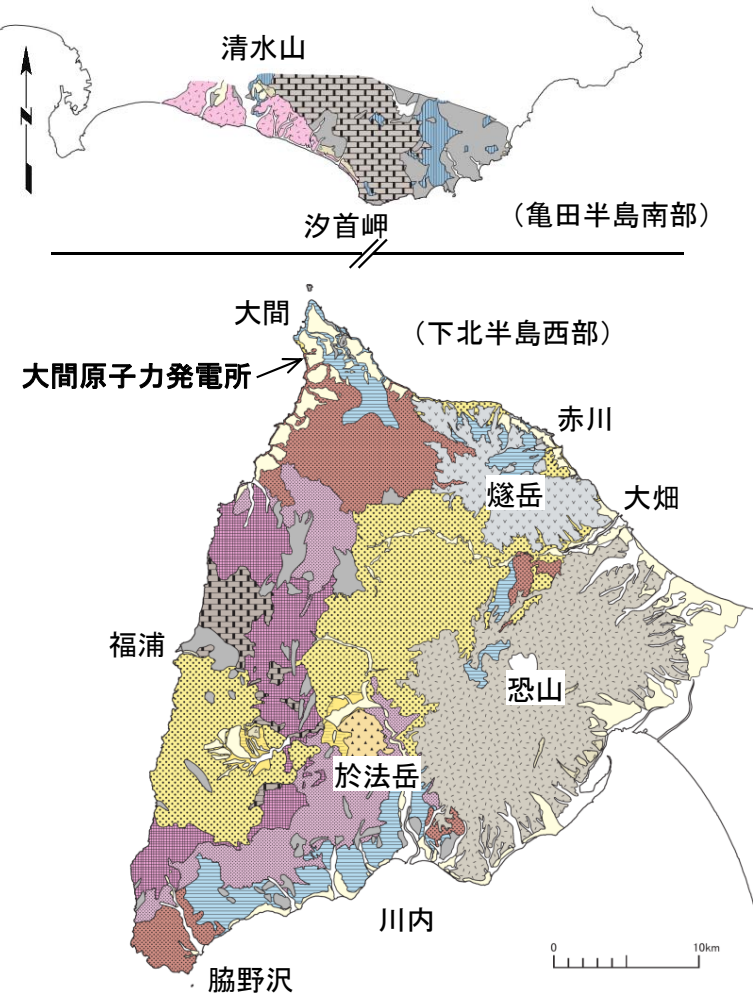
「この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の20万分1地勢図を複製したものである。
(承認番号 平28情復 第389号)
なお、本図を第3者がさらに複製する場合には、国土地理院長の承認を得なければならない。」



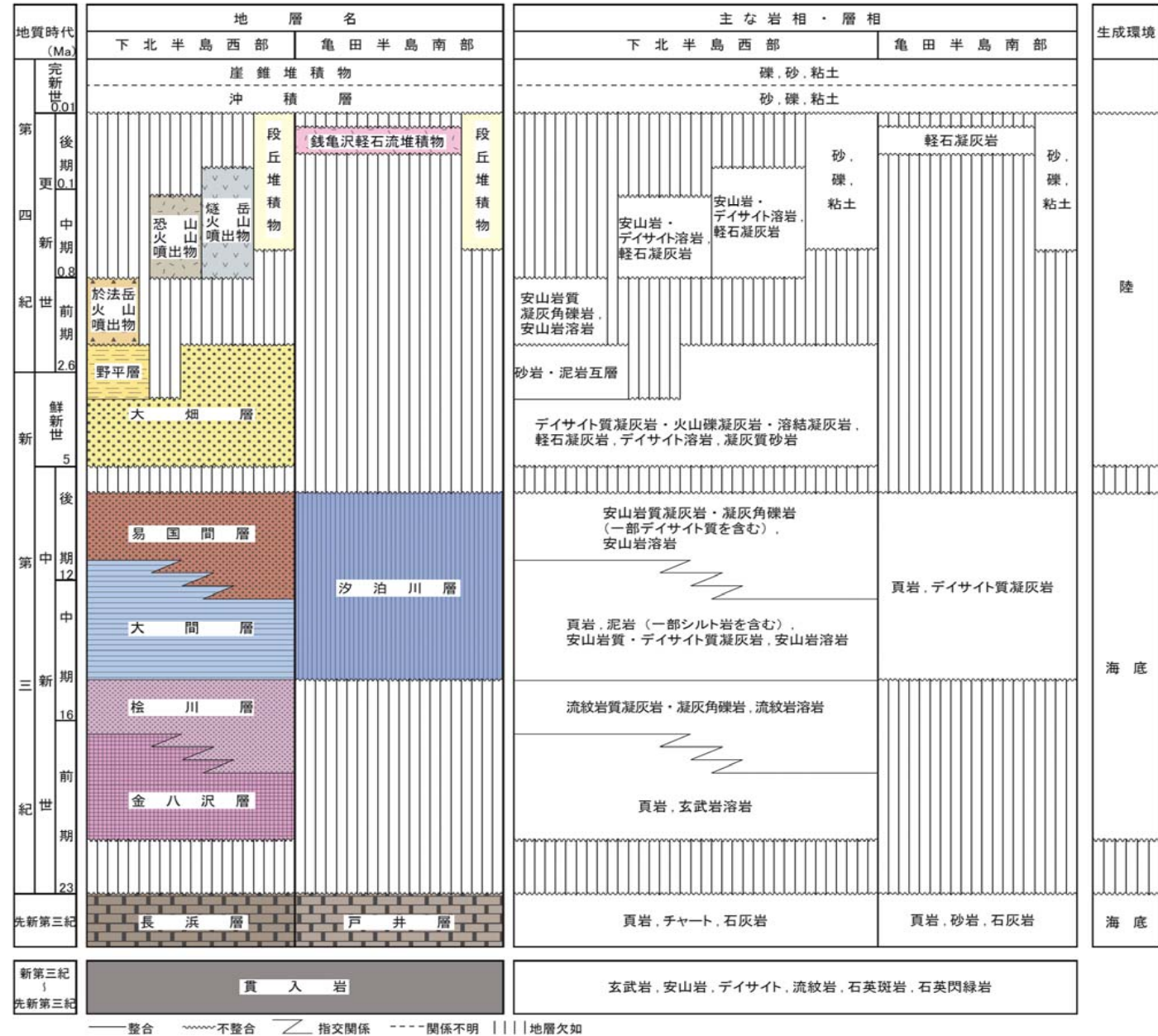


1.1 陸域の地形・地質・地質構造 (2/9)

敷地周辺陸域の地質層序



- 下北半島西部では、中新統の海成層を主体とし、一部に先新第三系が認められ、これらの一部は鮮新世以降の火山噴出物に覆われる。
- 鮮新統はカルデラ噴火堆積物を主体とする。





1.1 陸域の地形・地質・地質構造 (3/9)

敷地周辺陸域の地質時代の根拠

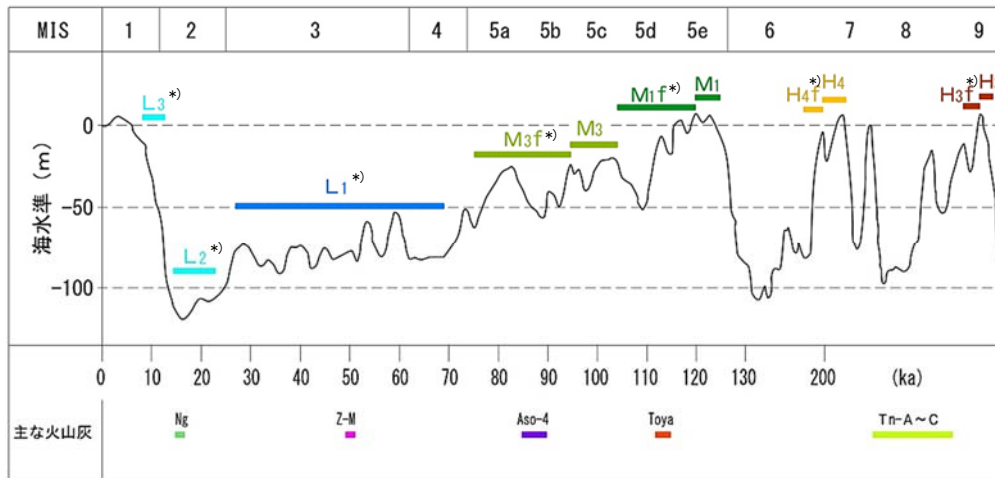
地質時代		地 層 名		主 な 岩 相 ・ 層 相 ・ 年 代 根 拠		
		下 北 半 島 西 部	亀 田 半 島 南 部	下 北 半 島 西 部	亀 田 半 島 南 部	
第 四 紀	完 新 世	崖 錐 堆 積 物		礫, 砂, 粘土		
	更 新 世	沖 積 層		砂, 礫, 粘土		
		後 期	段 丘 堆 積 物	段 丘 堆 積 物	砂, 礫, 粘土	砂, 礫, 粘土
		中 期	恐 山 火 山 噴 出 物	錢 亀 沢 軽 石 流 堆 積 物	安山岩・デイサイト溶岩, 軽石凝灰岩 約 0.7 Ma (K-Ar 年代) ⁹⁾ 約 0.2 Ma (K-Ar 年代) ⁷⁾ 約 1.2 ~ 約 1.3 Ma (K-Ar 年代) ⁸⁾ 約 0.2 ~ 約 0.9 Ma (F-T 年代)	軽石凝灰岩 >47220BP >49990BP (14C 年代) 約 54 Ka (レスタロノオトリ)
前 期	於 法 岳 火 山 噴 出 物		安山岩質凝灰岩・凝灰岩 約 1.3 ~ 約 1.6 Ma (K-Ar 年代)			
新 鮮 新 世	鮮 新 世	野 平 層		砂岩・泥岩互層 約 2 ~ 約 5 Ma (F-T 年代)		
	中 新 世	大 畑 層		デイサイト質凝灰岩・火山凝灰岩・溶結凝灰岩, 軽石凝灰岩, デイサイト溶岩, 凝灰質砂岩 約 2 ~ 約 5 Ma (カリウム・アルゴン年代及びフィッショントラック年代) 鮮新世 (放射性年代) ¹⁰⁾		
		易 国 間 層		安山岩質凝灰岩・凝灰角礫岩 (一部デイサイト質を含む), 安山岩溶岩 8Ma (カリウム・アルゴン年代) ¹⁾ Denticulopsis praedimorpha 帯 ~ Denticulopsis katayamae 帯 (珪藻化石) 約 7 ~ 約 13 Ma (カリウム・アルゴン年代及びフィッショントラック年代)	頁岩, デイサイト質凝灰岩 約 7 ~ 約 13 Ma (フィッショントラック年代) ¹⁾ 約 8 ~ 約 13 Ma (フィッショントラック年代)	
		大 間 層	汐 泊 川 層	頁岩, 泥岩 (一部シルト岩を含む), 安山岩質, デイサイト質凝灰岩, 安山岩溶岩 年代なし (有孔虫化石) ³⁾ Denticulopsis praedimorpha 帯 ~ Denticulopsis katayamae 帯 (珪藻化石) 約 7 ~ 約 14 Ma (フィッショントラック年代)		
三 新 紀	前 期	桧 川 層		流紋岩質凝灰岩・凝灰角礫岩, 流紋岩溶岩 約 15 ~ 約 18 Ma (フィッショントラック年代)		
	世 期	金 八 沢 層		頁岩, 玄武岩溶岩 年代なし (底生有孔虫化石) ³⁾ 前期中新世 (堆積時代のみ記載) ⁴⁾ 約 17 ~ 約 20 Ma (フィッショントラック年代)		
		先 新 第三 紀	長 浜 層	戸 井 層	頁岩, チャート, 石灰岩 中期三疊紀 (コノドント化石) ¹⁾	頁岩, 砂岩, 石灰岩 後期三疊紀 (コノドント化石) ²⁾
新 第三 紀	貫 入 岩		玄武岩, 安山岩, デイサイト, 流紋岩, 石英斑岩, 石英閃緑岩			

—— 整合 ~~~~~ 不整合 / 指交関係 - - - - 関係不明 || || 地層欠如

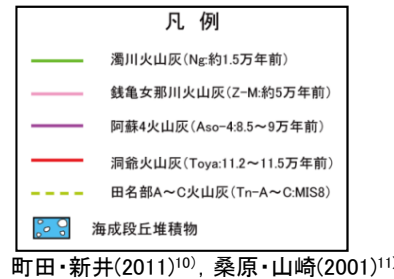
- 文献, 当社による年代測定及び地層の分布・累重関係の検討により, 各地層の時代を定めた。
- 年代測定の方法は, 先新第三系はコノドント化石, 新第三系は挟在される凝灰岩及び溶岩のフィッショントラック年代 (F・T年代) 測定及びカリウム・アルゴン年代 (K-Ar年代) 測定, 第四系火山噴出物はフィッショントラック年代測定またはカリウム・アルゴン年代測定であり, 錢亀沢軽石流堆積物では挟在する炭化木の放射性炭素年代 (¹⁴C年代) 測定等を用いた。

1.1 陸域の地形・地質・地質構造 (4/9)

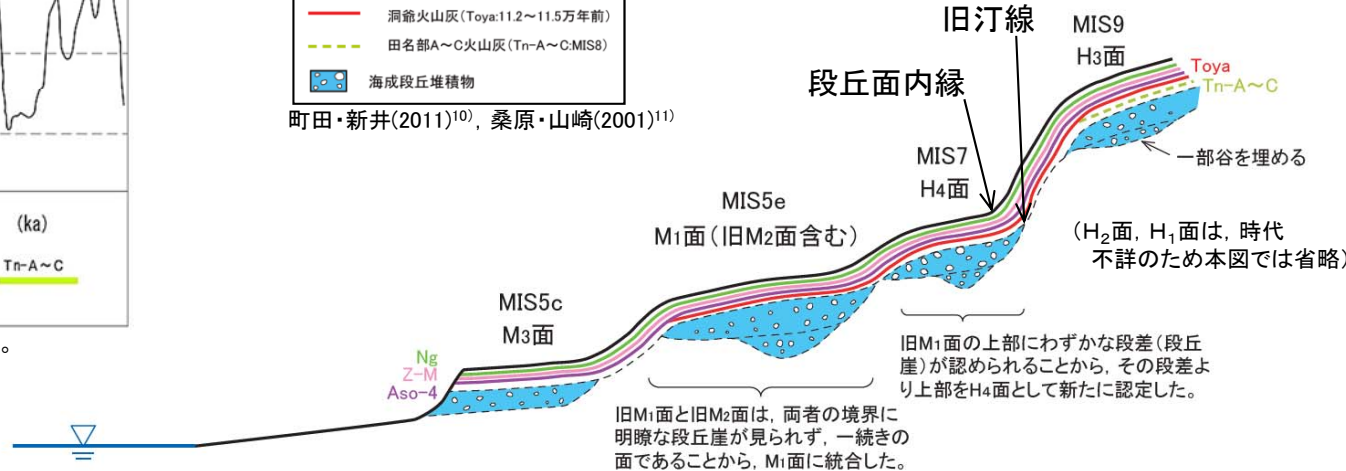
敷地周辺陸域の段丘面区分: 下北半島西部における海成段丘面の模式図



桑原・山崎(2001)¹¹⁾, Machida(1999)¹²⁾を基に作成 *: 下流部の河成段丘面を含む。



町田・新井(2011)¹⁰⁾, 桑原・山崎(2001)¹¹⁾



下北半島西部における海成段丘面の模式断面図

海洋酸素同位体ステージと段丘面との対応

- 下北半島西部の海成段丘面は、上位より、高位段丘面のH₁面、H₂面、H₃面及びH₄面、中位段丘面のM₁面及びM₃面が判読される。
- M₁面は、海成段丘堆積物を覆うローム層下部に洞爺火山灰が認められることから、MIS5eに形成されたと判断され、M₃面は、段丘堆積物を覆うローム層下部に阿蘇4火山灰が認められることから、MIS5cに形成されたと判断される。

【H₄面の認定】

- 二枚橋(にまいばし)地域での法面観察^{※1}では、H₄面の海成段丘堆積物とM₁面の海成段丘堆積物との不整合が確認され、両者が洞爺火山灰(MIS5d)と田名部AまたはC火山灰(MIS8)とに挟まれることから、前者はMIS7に、後者はMIS5eに、それぞれ形成された海成段丘面と判断される。

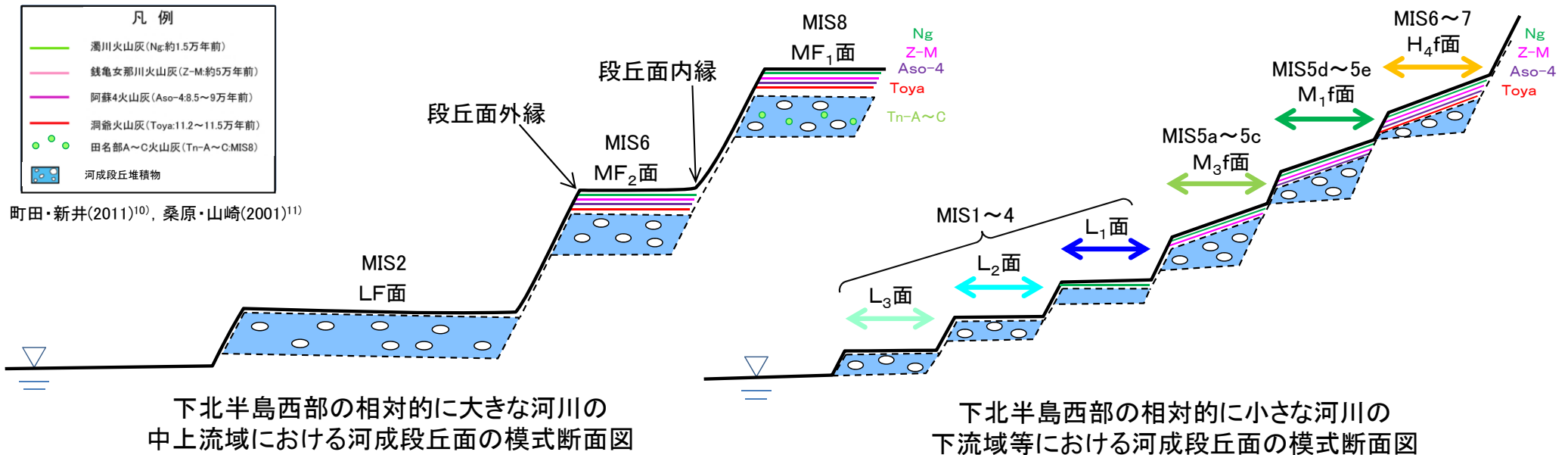
【M₁面及びM₂面の再認定】

- 地形判読では、旧M₁面と旧M₂面との間には段丘面の勾配の差や段丘崖は認められず、敷地の法面調査でも旧M₁面と旧M₂面の境界付近において基盤岩上面の形状及び段丘堆積物の分布・性状が連続的であることから、旧M₂面(MIS5e)をM₁面(MIS5e)に統合する。

※1 第732回審査会合資料2-2「7.4(4) 二枚橋地点のH₄」(P.7-81~P.7-86)を参照。

1.1 陸域の地形・地質・地質構造 (5/9)

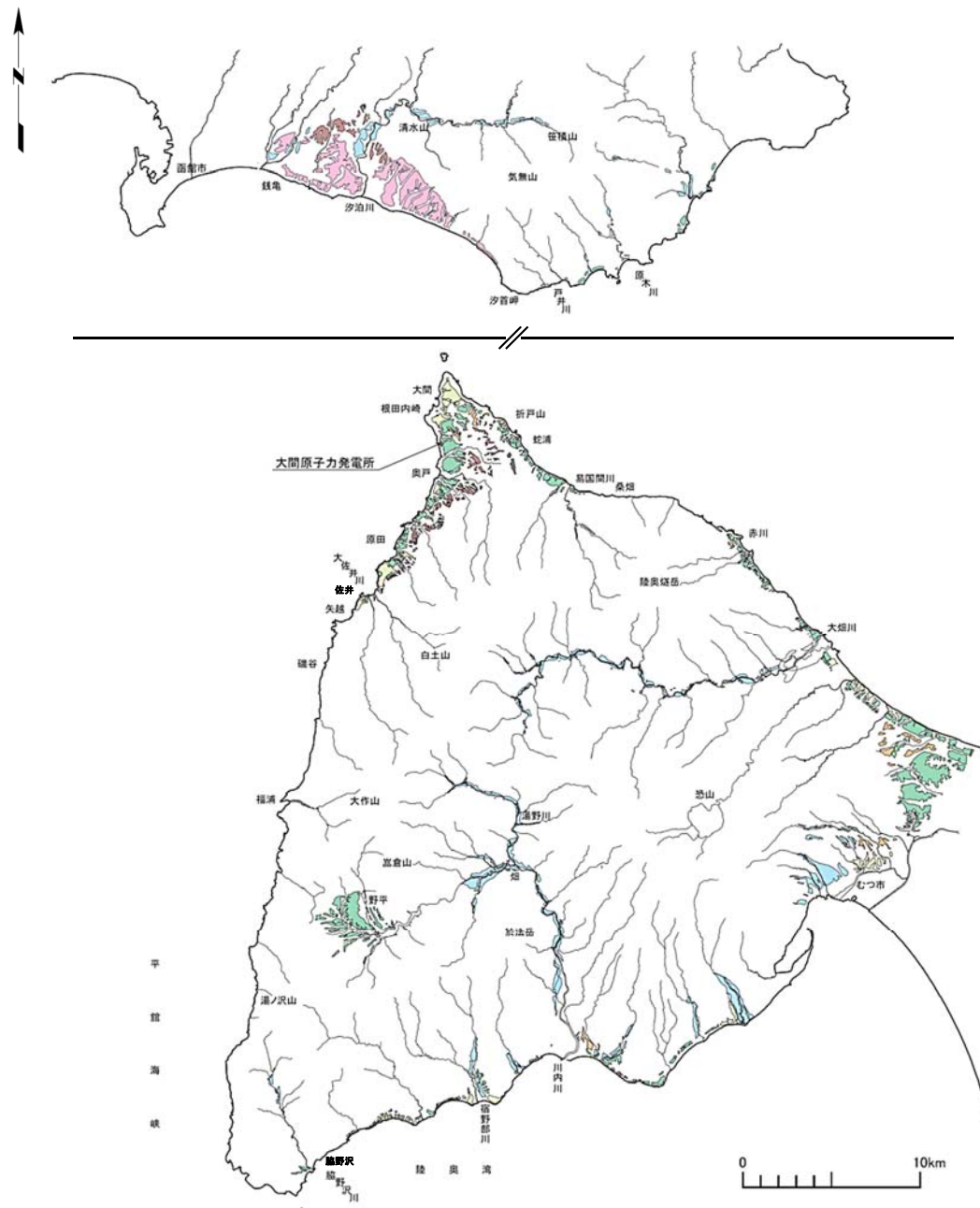
敷地周辺陸域の段丘面区分: 下北半島西部における河成段丘面の模式図



- 下北半島西部の相対的に大きな河川である大畑(おおはた)川及び川内(かわうち)川では、上流～中流域において3段の河成段丘面が認められる。
- 最上位のMF₁面は、大畑川の段丘堆積物中に桑原・山崎(2001)¹¹⁾で示されている田名部A～C相当のテフラ粒子が確認されたため、MIS8の時代に形成された河成段丘面であると判断される。
- MF₂面は、MF₁面と比較して低い標高に分布し、表面を覆うローム層も薄いことから、MIS6の時代に形成された河成段丘面であると判断される。
- LF面は、上流～中流域に広く分布し、現河床の直上に分布する段丘面であるため、最終氷期であるMIS2の時代に形成された河成段丘面であると判断される。
- 一方、下北半島西部沿岸の相対的に小さな河川の下流域等では、前頁に示す海成段丘面が分布する標高付近で、3段の河成段丘面(L₁面、L₂面、L₃面)及び3段の扇状地性の河成段丘面(M₃f面、M₁f面、H₄f面)が認められる。この他、上流域の野平付近でも扇状地性の段丘面(M₁f面)が認められる。

1.1 陸域の地形・地質・地質構造 (6/9)

敷地周辺陸域の段丘面分布

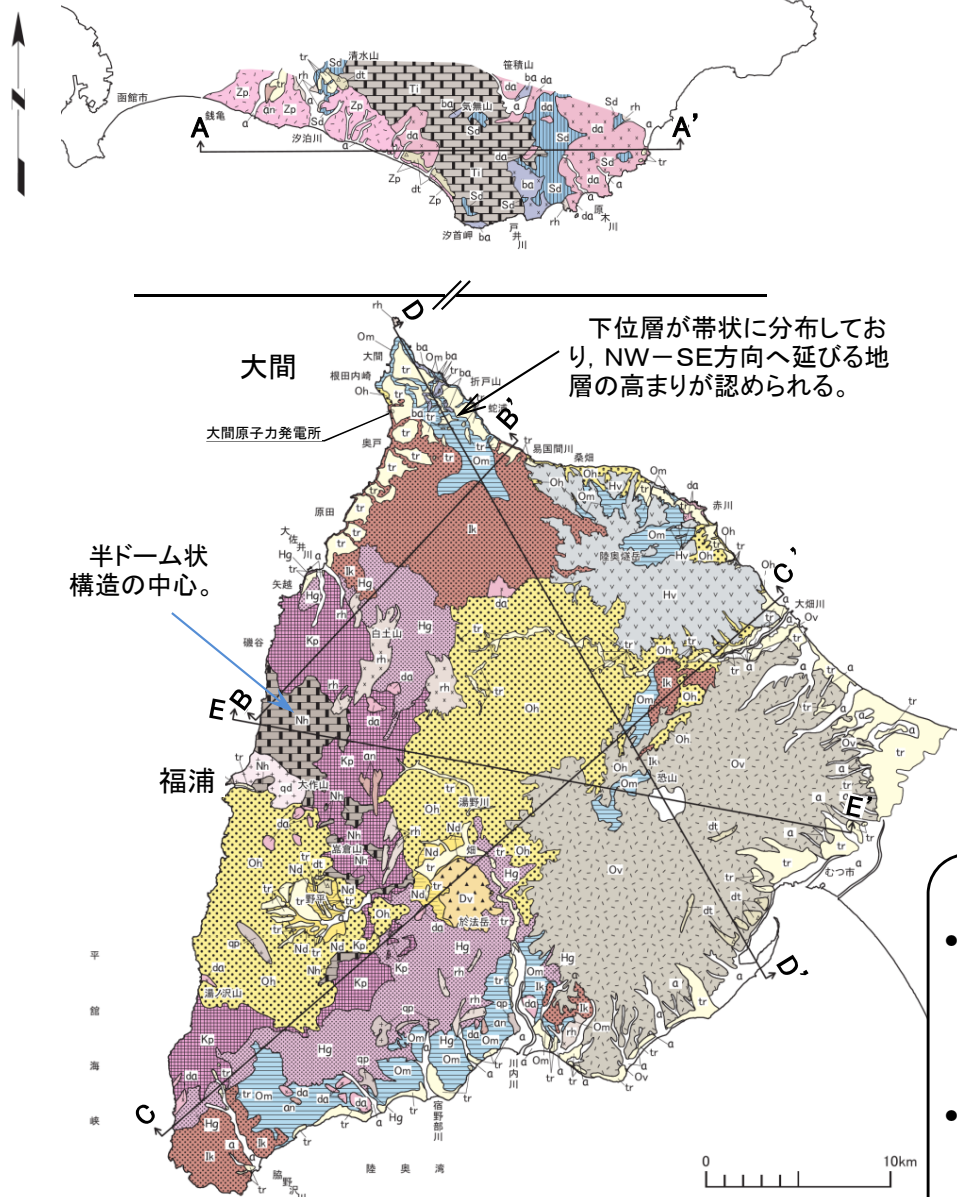


亀田地域		凡例		
面区分	記号			
	L	L面群 (L ₁ 面, L ₂ 面, L ₃ 面)		
	Zp	銭亀沢軽石流堆積面		
	M ₂	M ₂ 面		
	M ₁	M ₁ 面		
	H ₃	H ₃ 面		
下北地域				
面区分	記号 (河成段丘面区分)	(海成段丘面区分)		
	L	L面群 (L ₁ 面, L ₂ 面, L ₃ 面, LF面)		
	M _{3f}	M _{3f} 面	M ₃	M ₃ 面
	M _{1f}	M _{1f} 面	M ₁	M ₁ 面
	MF ₂	MF ₂ 面		
	H _{4f}	H _{4f} 面	H ₄	H ₄ 面
	MF ₁	MF ₁ 面	H ₃	H ₃ 面
			H ₂	H ₂ 面
			H ₁	H ₁ 面

空中写真による地形判読, 地表踏査, ボーリング調査等によれば, 下北半島西部沿岸では, 佐井(さい)~脇野沢(わきのさわ)の海岸を除く広い範囲において海成段丘面が認められ, 沿岸部及び内陸の河川沿いの低地において河成段丘面が認められる。

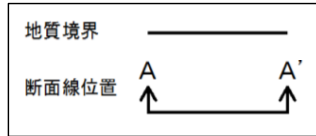


敷地周辺陸域の地質構造:地質平面



地質凡例

下北地域		亀田地域			
地質時代	地層名	記号	地層名	記号	
第四紀	完新世	崖錐堆積物	崖錐堆積物	△ dt △	
		沖積層	沖積層	a	
	更新世	段丘堆積物	段丘堆積物	tr	
		燧岳火山噴出物	銭亀沢軽石流堆積物	▽ Hv ▽	
恐山火山噴出物			< Ov >		
	於法岳火山噴出物		▲ Dv ▲		
新第三紀	鮮新世	野平層		≡ Nb ≡	
		大畑層		● Oh ●	
	中新世	易国間層	汐泊川層		■ Sd ■
			大間層		▬ Om ▬
		桧川層		▨ Hg ▨	
	金八沢層		▩ Kp ▩		
先新第三紀	長浜層	戸井層		▨ Nh ▨	
貫入岩	玄武岩	玄武岩		× ba ×	
	安山岩	安山岩		× an ×	
	デイサイト	デイサイト		× da ×	
	流紋岩	流紋岩		× rh ×	
	石英斑岩			+ qp +	
	石英閃緑岩			+ qd +	



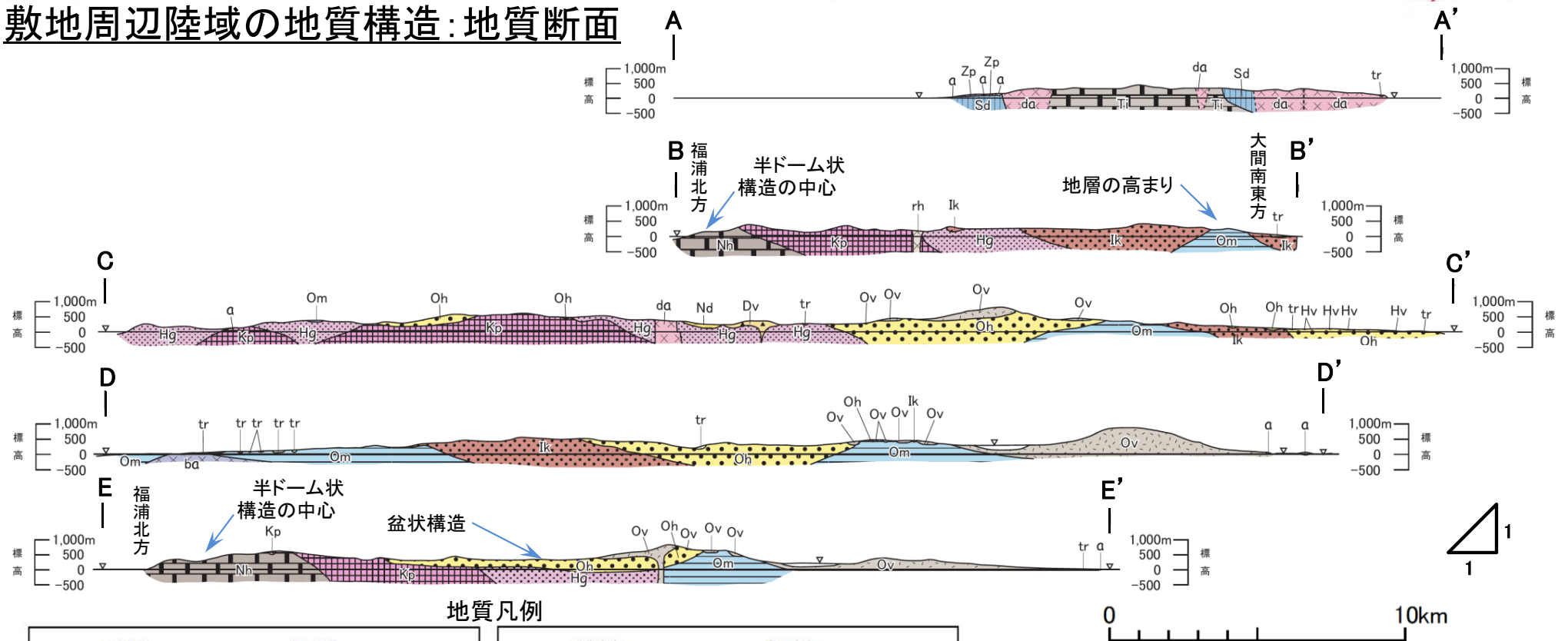
- 変動地形判読, 地表踏査, ボーリング調査等によれば, 以下の点が認められる。
- 地質調査所発行1/5万地質図幅「大間・佐井」¹³⁾, 「大畑」¹⁴⁾及び青森県土地分類基本調査「大間・佐井」の表層地質図¹⁵⁾が断層を図示している材木(ざいもく)川沿い, 奥戸(おこっぺ)川沿い, 易国間(いこくま)川沿い及び折戸山(おりとやま)付近の中新統には断層は認められない。*1
 - 新第三系中新統には, 福浦(ふくうら)付近の先新第三系を中心として外側に向かって順次新しい地層が分布する半ドーム状構造が認められる。
 - 新第三系鮮新統には, 半ドーム状構造を切って盆状構造が認められ, 半ドーム状構造は新第三系鮮新統以上には及んでいない。
 - 大間南東方の中新統には, 帯状に下位層が分布する地層の高まりが認められる。

※1 文献地質断層のうち折戸山付近の文献地質断層に関わる調査の詳細は, 第732回審査会合資料2-2「1.1.1 折戸山付近の文献地質断層」を参照。材木川沿い, 奥戸川沿い及び易国間川沿いの文献地質断層に関わる調査の詳細は, 第579回審査会合資料 資料1-1-2, 「1.3 文献地質断層」(P.35~P.76)を参照。



1.1 陸域の地形・地質・地質構造 (8/9)

敷地周辺陸域の地質構造:地質断面



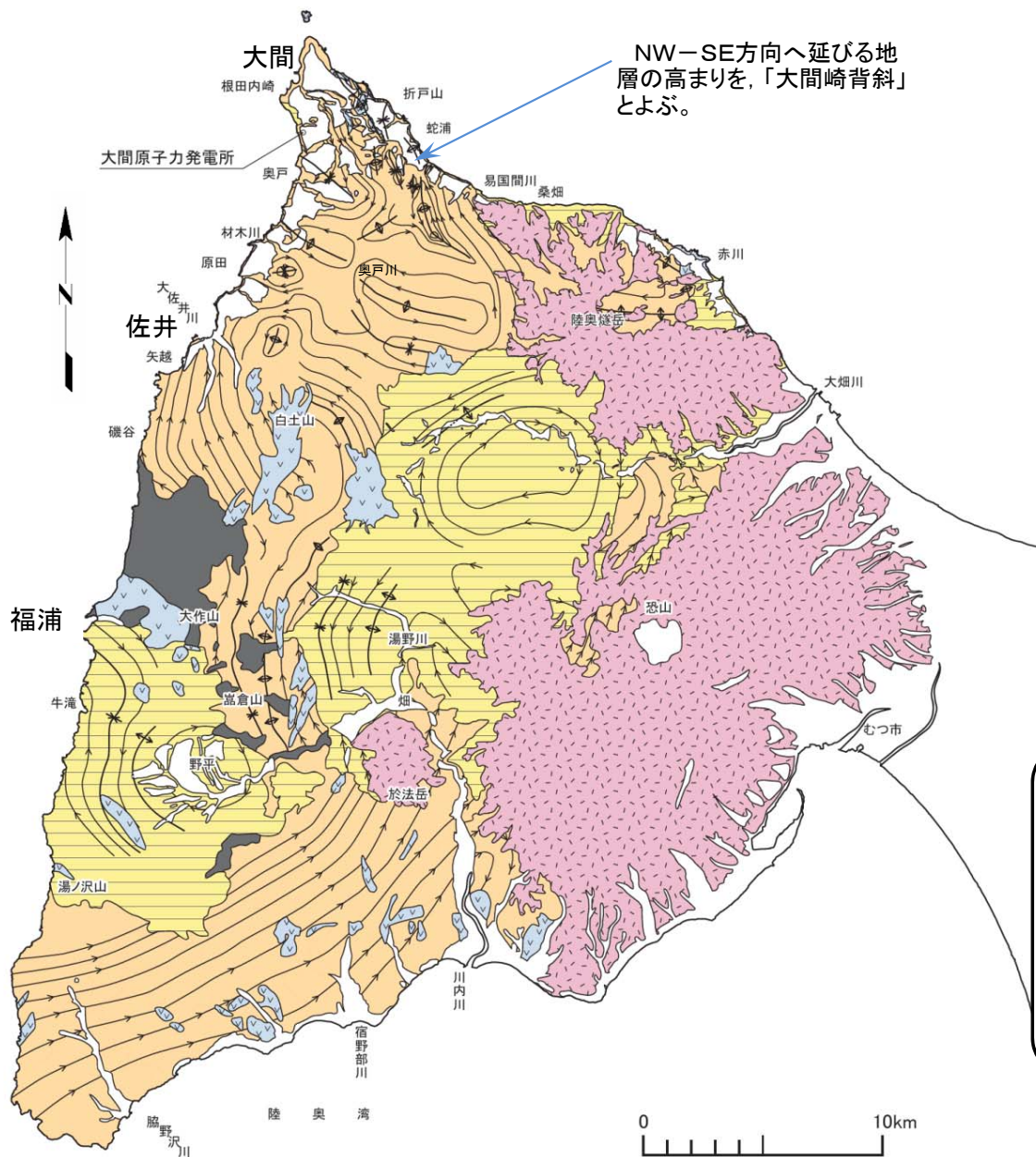
地質凡例

下北地域		亀田地域		
地質時代	地層名	記号	地層名	記号
完新世	崖錐堆積物	△dt△	崖錐堆積物	△dt△
	沖積層	a	沖積層	a
第四紀	段丘堆積物	tr	段丘堆積物	tr
	燧岳火山噴出物	▽Hv▽	銭亀沢軽石流堆積物	>Zp<
	恐山火山噴出物	○V○		
	於法岳火山噴出物	▲Dv▲		
更新世・鮮新世	野平層	≡NB≡		
	大畑層	●Oh●		
新第三紀	易国間層	■Zp■	汐泊川層	■Sd■
	大間層	○Om○		
	松川層	■Ik■		
	金八沢層	■Kp■		
下北地域		亀田地域		
地質時代	地層名	記号	地層名	記号
先新第三紀	長浜層	■Nh■	戸井層	■Tr■
貫入岩	玄武岩	×ba×	玄武岩	×ba×
	安山岩	×an×	安山岩	×an×
	デイサイト	×da×	デイサイト	×da×
	流紋岩	×rh×	流紋岩	×rh×
	石英斑岩	+ap+		
	石英閃緑岩	+ad+		
地層境界		———		
地質断層		- - - - -		

- 中新統以下の地層には、福浦北方を中心とした半ドーム状構造と大間南東方の地層の高まりが認められる。
- E-E'断面に示す通り、新第三系鮮新統の地層は、中新統以下の半ドーム状構造を切って盆状構造を示し、新第三系鮮新統以上には、半ドーム状構造は及んでいない。
- 半ドーム状構造をもたらした隆起は、中新世末期から鮮新世の初期にかけて活動し、鮮新世の早い時期に活動を終えたと判断される。



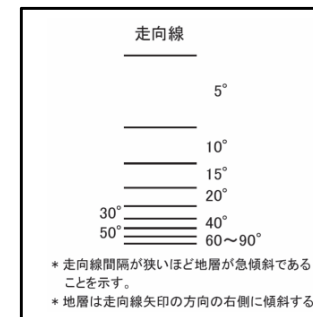
下北半島西部の地質構造: 走向線



凡 例

記号	
	第四系堆積物
	第四系火山噴出物
	第四系更新統～ 新第三系鮮新統
	新第三系中新統
	先新第三系
	貫入岩類
	背斜軸
	向斜軸
	背斜軸(推定)
	向斜軸(推定)

* 第四系火山噴出物以外の第四系は表記せず。



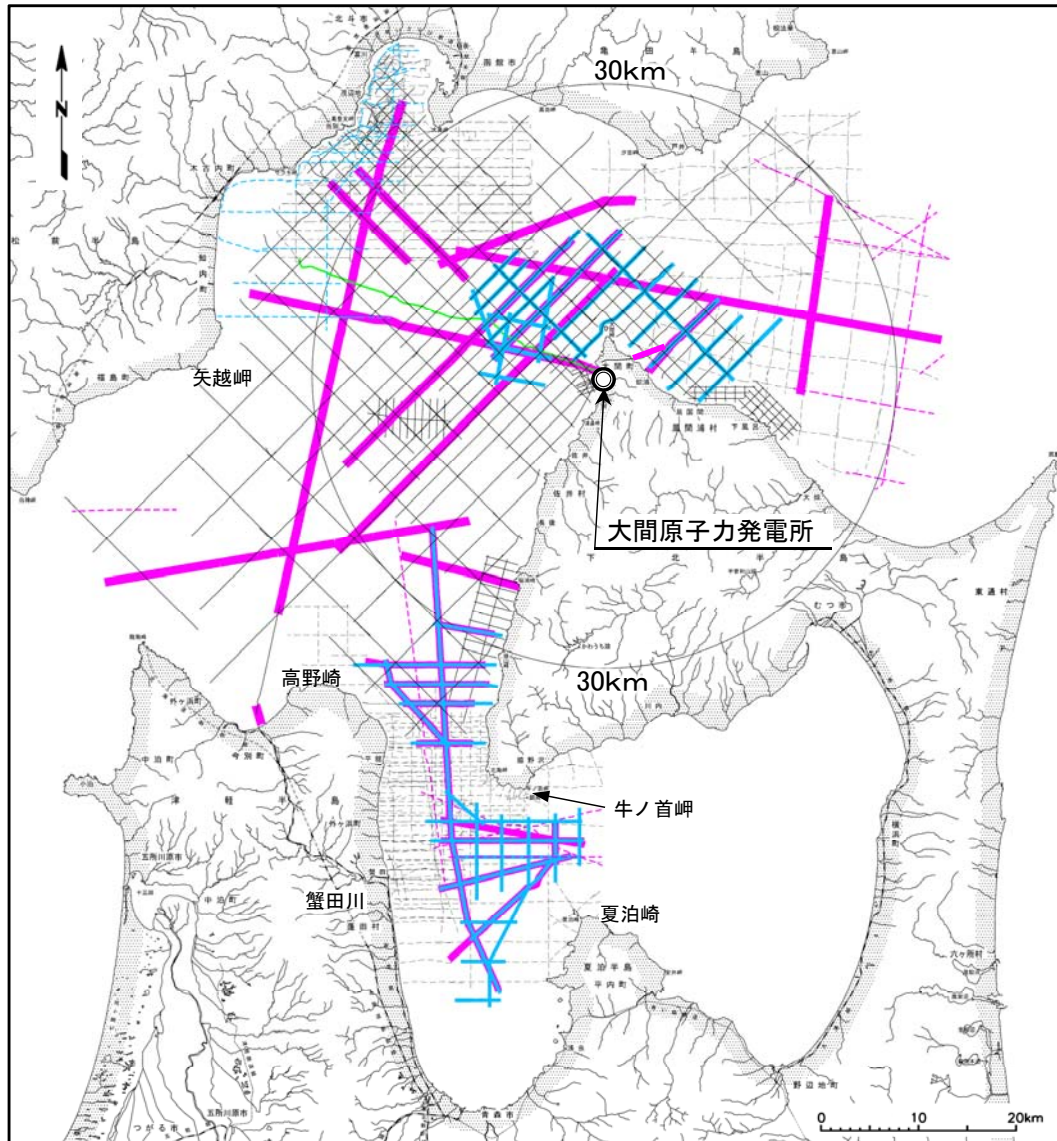
- 新第三系中新統は、福浦北方の先新第三系を中心とする半円状の走向、中心から外側へ向く傾斜を示し、地層分布から推定される半ドーム状構造と整合する。
- 北端付近のNW-SE方向へ延びる地層の高まりには背斜構造が認められる(以後、大間崎背斜とよぶ)。
- 鮮新統は、同心円状の走向、中心に向かってやや傾斜する、すり鉢状の盆状構造を示す。

1.2 海域の地形・地質・地質構造

1. 敷地周辺の断層評価の概要	.....1-1	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....1-1	4.3.5 連続性の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....1-11	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....1-21	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4 活断層調査	.....1-25	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....1-25	5.1 概要	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....1-33	5.2 F-14断層	.....5-1
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....1-41	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....1-49	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....	6. 外側海域の活断層	.....
2.1 概要	.....	6.1 概要	.....
2.2 sF断層系	.....	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	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	.....
3.1 概要	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
3.2 清水山南方断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....7-1
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	7.1 概要	.....7-1
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....7-5
4.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....7-5
4.2 根岸西方断層	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....7-13
4.2.1 概要	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....7-27
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....7-37
4.2.4 海域の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....8-1
4.2.4.1 北西端の調査	.....	8.1 概要	.....8-1
4.2.4.2 南端の調査	.....	8.2 「大間付近の隆起域」の評価	.....8-7
4.2.5 連続性の調査	.....	8.3 「隆起再現断層の想定領域」の評価	.....8-23
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....	8.4 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮まとめ	.....8-45
4.3 函館平野西縁断層帯	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....9-1
4.3.1 概要	.....	
4.3.2 断層等の抽出	.....	
4.3.3 陸域・北端の調査	.....	

1.2 海域の地形・地質・地質構造 (1/8)

敷地前面海域の海上音波探査測線



当社の海上音波探査※1

総延長：約3,400 km

- マルチチャンネル
(曳航式・定置式)
- 高分解能マルチチャンネル
- シングルチャンネル
- 屈折法探査

他機関の海上音波探査※1

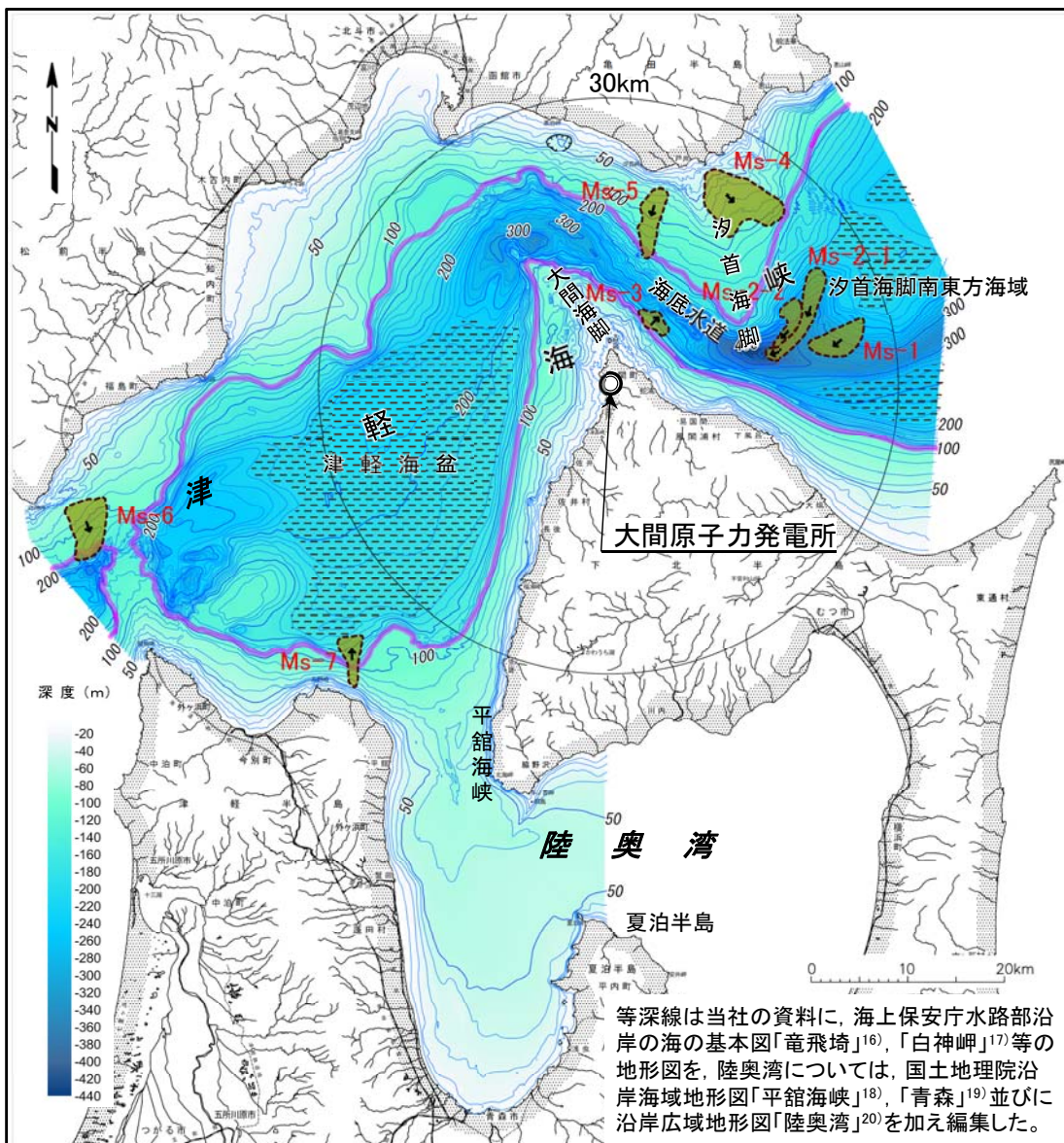
総延長：約2,700 km

- マルチチャンネル
東京電力(株)・東北電力(株)
石油公団(石油開発公団)
東京大学海洋研究所
電力中央研究所
- 高分解能マルチチャンネル
産業技術総合研究所・北海道立総合研究機構地質研究所
(以下、「産総研・道総研」という)
- シングルチャンネル
日本原子力船研究開発事業団
地質調査所
産総研
産総研・東海大学
(以下、「産総研・東海大」という)
産総研・道総研
海上保安庁水路部
国土地理院

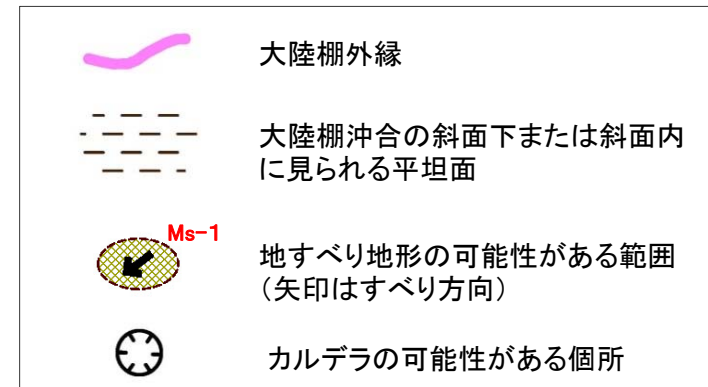
※1 海上音波探査の仕様は、第579回審査会合資料1-1-2「3.1 海上音波探査の諸元・数量」を参照。

半径30kmの範囲と、その西方海域及び南方海域に広げた領域を「敷地前面海域」とし、当社及び他機関の海上音波探査記録により、全域の地質構造を把握する。

敷地前面海域の海底地形図



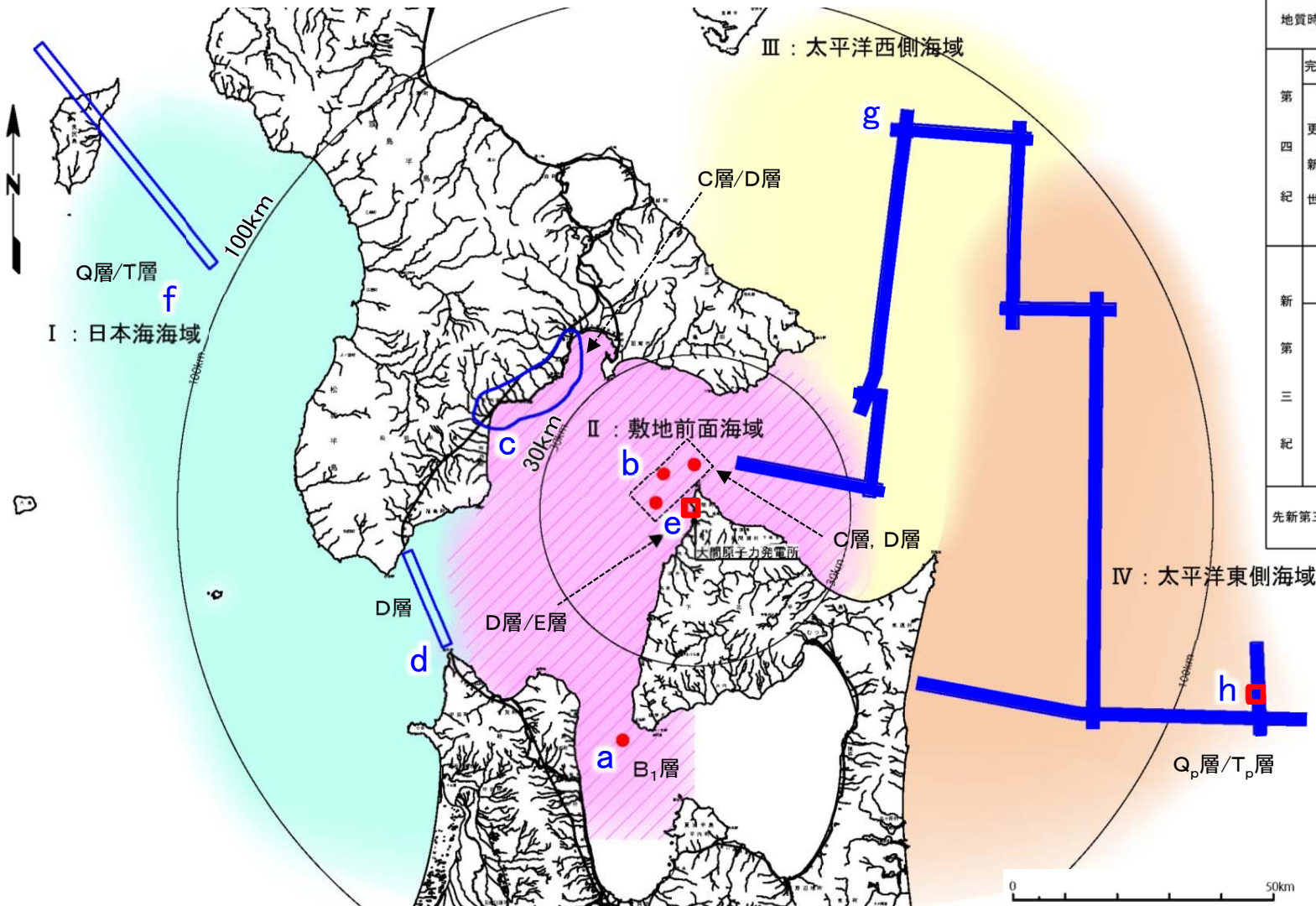
凡 例



- 敷地前面海域の海底地形は、水深約110m付近の傾斜変換部を境にして、沿岸側の大陸棚とその沖合側の大陸斜面とに区分される。
- 大陸棚は、海岸から沖合方向に約10/1,000～約30/1,000の比較的緩やかな勾配を示す。
- 大陸棚沖合の斜面は、その特徴から、大間海脚と汐首(しおくび)海脚とに挟まれた海域、及びこれに接する西側と東側との3海域に分けられる。
- 大間海脚と汐首海脚との間には海底水道があり、その両側は勾配が約50/1,000～約140/1,000を示す急斜面となっている。
- 海底水道の西側の海域には、水深約170m～約220mの起伏に乏しい平坦面(津軽海盆)が分布し、東側の汐首海脚南東方海域には、水深約210m～約250mの起伏に乏しい平坦面が分布する。
- 海底水道の斜面及び大陸棚の緩斜面には、海底地すべりを示唆する地形が7箇所(Ms-1～Ms-7)分布する。

1.2 海域の地形・地質・地質構造 (3/8)

敷地周辺海域の区分と地質層序 (1/2)



地層対比

地質時代	外側海域		外側海域		
	I: 日本海海域	II: 敷地前面海域	III: 太平洋西側海域	IV: 太平洋東側海域	
第四紀	完新世 後期 中期 前期	Q層	A層	Q層	Q _P 層
			B ₁ 層		
			B ₂ 層 B ₃ 層		
第三紀	鮮新世 中新世	T層	C層	T層	T _P 層
			D層		
先第三紀			E層		

断層の活動性評価の基準面
不整合

凡例

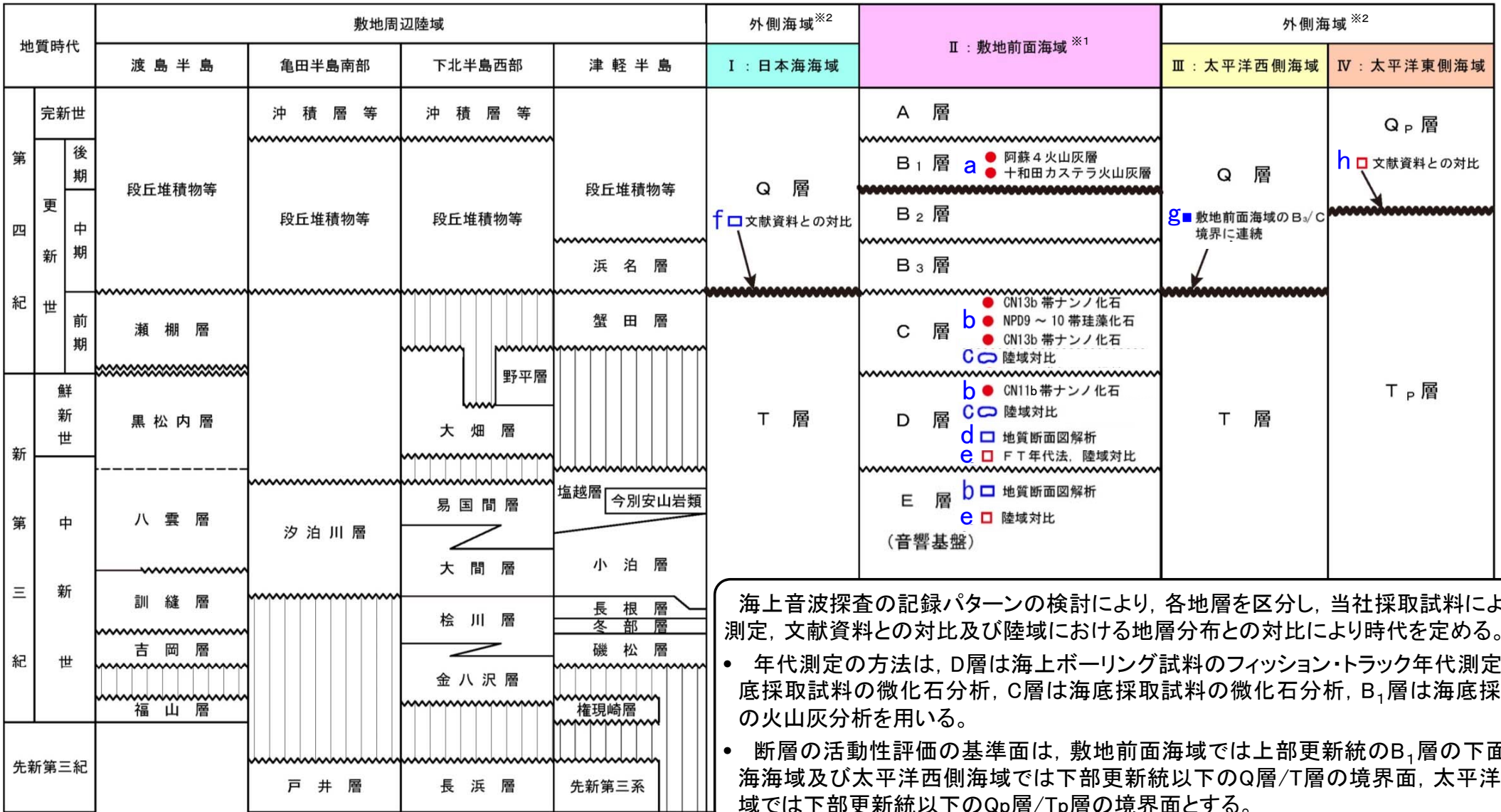
- 柱状採泥点
- 海上ボーリング地点
- 陸域の地層分布との対比位置
- 文献による地質断面図位置
- 地質断面図位置
- a~h 地層の年代を確認した地点名

- 敷地周辺海域を「敷地前面海域」と「外側海域」に分け、さらに「外側海域」を「日本海海域」、「太平洋西側海域」及び「太平洋東側海域」に細分し、計4つのエリアにおいて、それぞれ音波探査記録断面図の解析により地層区分を行う。
- 区分された地層の年代は、海上ボーリング及び海底採取試料の分析結果、文献資料との対比及び陸域における地層分布との対比により決定する。

1.2 海域の地形・地質・地質構造 (4/8)



敷地周辺海域の区分と地質層序 (2/2)



海上音波探査の記録パターンの検討により、各地層を区分し、当社採取試料による年代測定、文献資料との対比及び陸域における地層分布との対比により時代を定める。

- 年代測定の方法は、D層は海上ボーリング試料のフィッション・トラック年代測定及び海底採取試料の微化石分析、C層は海底採取試料の微化石分析、B₁層は海底採取試料の火山灰分析を用いる。
- 断層の活動性評価の基準面は、敷地前面海域では上部更新統のB₁層の下面、日本海海域及び太平洋西側海域では下部更新統以下のQ層/T層の境界面、太平洋東側海域では下部更新統以下のQ_p層/T_p層の境界面とする。

—— 整合 ~~~~~ 不整合 ——— 指交関係 - - - - 関係未詳 ||||| 地層欠如 ~~~~~ 断層の活動性評価の基準面

● 採泥分析 □ 海上ボーリング ○ 陸域の地層分布対比 □ 文献による地質断面図との対比 a~h 地層の年代を確認した地点名

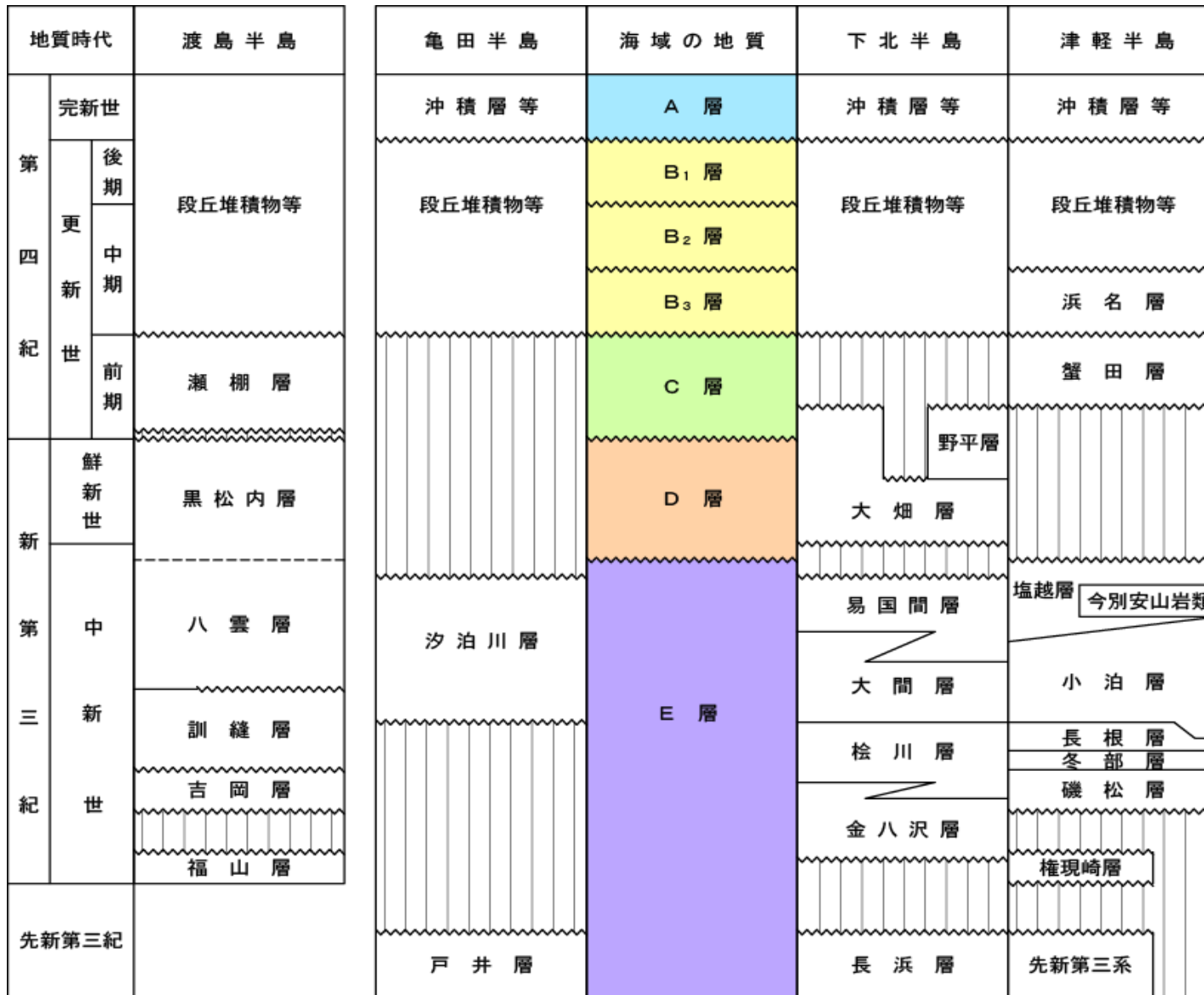
■ 音波探査断面の対比

※1 敷地前面海域における分析結果等については、第579回審査会合資料1-1-2「3.2 敷地前面海域の地層の年代評価」を参照。

※2 外側海域における分析結果等については、第579回審査会合資料1-1-2「3.3 外側海域の地層の年代評価」を参照。

1.2 海域の地形・地質・地質構造 (5/8)

敷地前面海域の地質層序(敷地周辺陸域の地層との対比)



- 音響基盤であるE層は中新統以下に対比される。
- B₁層の年代は、阿蘇4火山灰層(8.5~9万年前)、十和田カステラ火山灰層(阿蘇4火山灰と洞爺火山灰(11.2~11.5万年前)の間)の挟在により認定される。
- 後期更新世以降の活動は、B₁層下面の変位・変形によって評価する。

—— 整合 ~~~~~ 不整合 ——— 指交関係 - - - - 関係未詳 ||||| 地層欠如

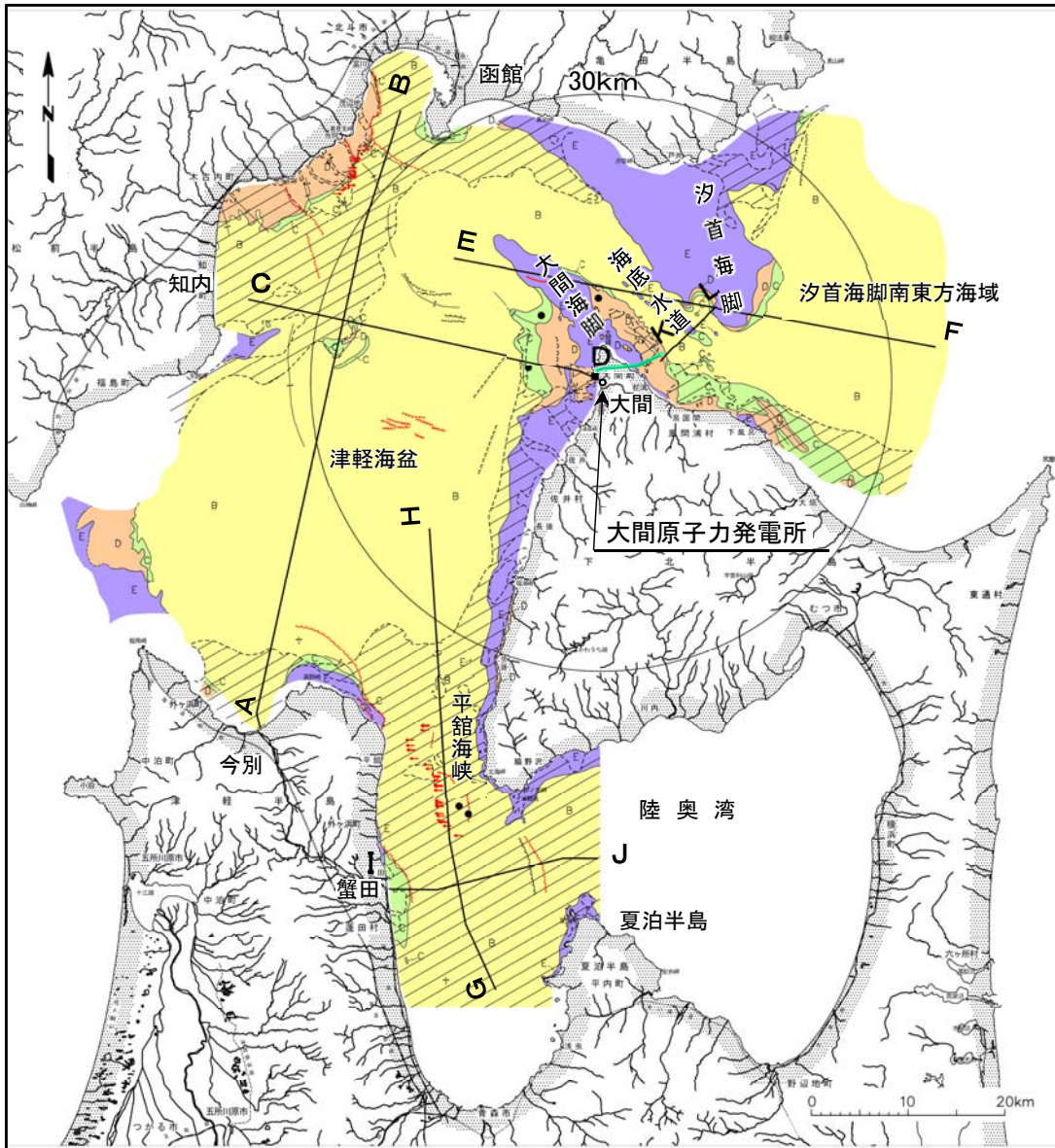
(余白)



1.2 海域の地形・地質・地質構造 (6/8)

敷地前面海域の地質平面

凡 例



地質時代		海域の地質	
第 四 紀	完新世	A	
	更 新 世	後期	B ₁
		中期	B ₂
		前期	B ₃
新 第 三 紀	鮮新世	D	
	中新世	E	
先新第三紀			

- 活動が後期更新世に及んでいるものと評価する断層 (伏在断層)
- 断層 (伏在断層)
- 震源として考慮する撓曲
- 背斜軸 ※1
- 向斜軸 ※1
- 地層境界 (破線は推定)
- 採泥点
- 海上ボーリング地点
- 陸海連続弾性波探査 (追加調査にて実施)
- 海底地質断面図 (P.1-19, P.1-20) の位置

- 海上音波探査によれば、下北半島西部沿岸には、陸域の隆起をもたらす活断層は認められない。 ※2 ※3
- 中期～後期更新統に相当するB₁層～B₃層は、下北半島西部の敷地周辺海域に広く分布する。
- 新第三系中新統及び先新第三系に相当するE層は、汐首海脚、大間海脚、下北半島西部西岸及び夏泊(なつどまり)半島にかけての南北方向に、分布深度の浅い領域が連続する。

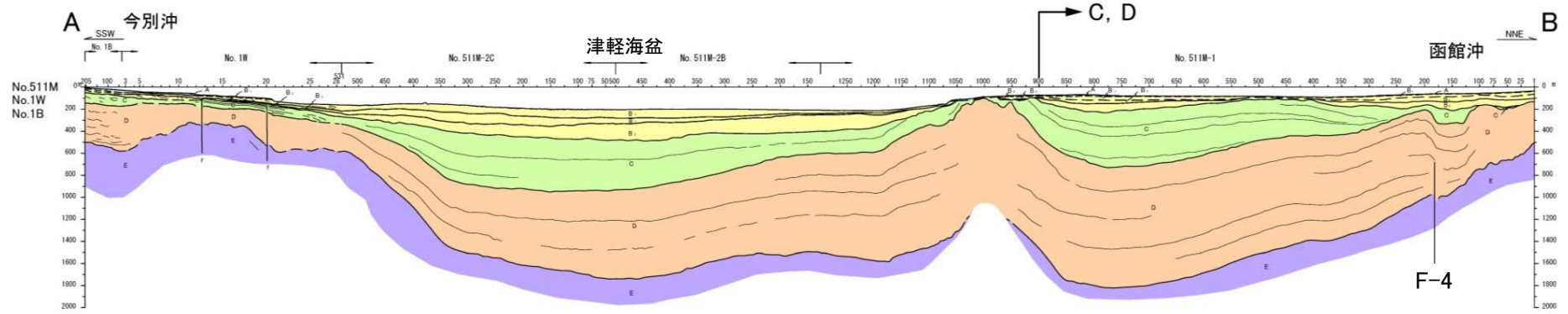
※1 海域の平面図に示す背斜軸・向斜軸は、次の4条件を満たすものを示している。1) 地層に成層構造が確認される、2) 系統的な変形構造が認められる、3) 変位量が多い、4) 2測線以上に連続する。

※2 「日本地方地質誌の東北地方」に示される文献地質断層については、第579回審査会合資料 資料1-1-2「1.4 文献による「黒松内-釜石沖構造線」」を参照。

※3 大間海脚西側の背斜構造については、第579回審査会合資料 資料1-1-2「1.6 大間海脚西側の背斜構造」を参照。

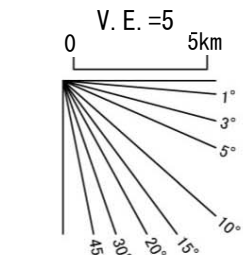
1.2 海域の地形・地質・地質構造 (7/8)

敷地前面海域の地質断面(1/2)

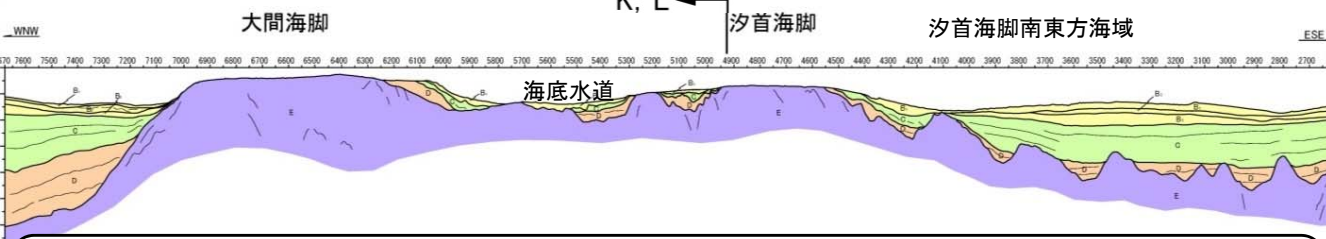
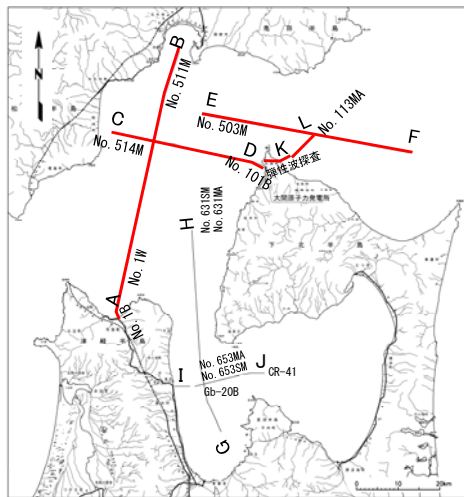
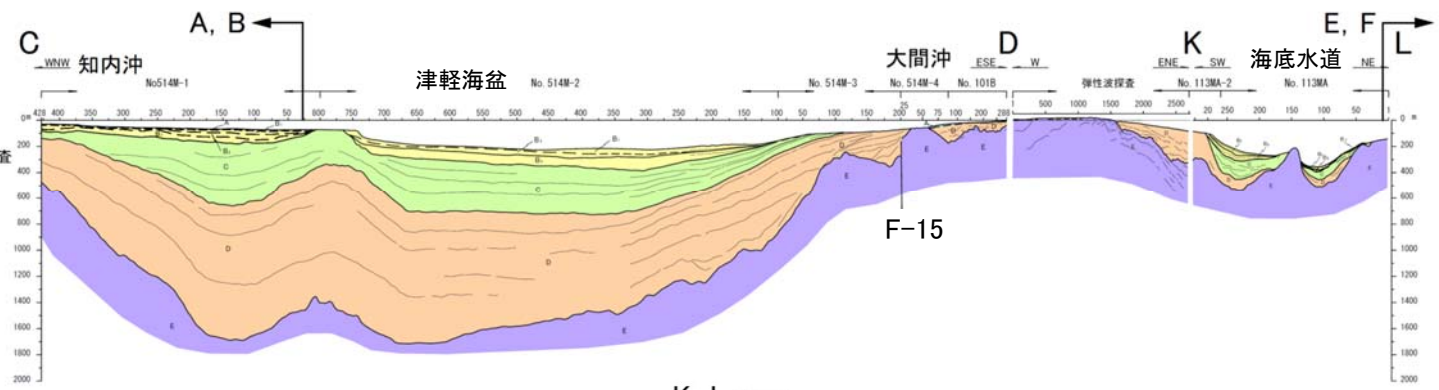


凡例

地質時代	海域の地質
完新世	A
更新世	後期 B ₁
	中期 B ₂
	前期 B ₃
新第三紀	C
	D
先新第三紀	E



角度は水平・垂直比が1:1の傾斜角度



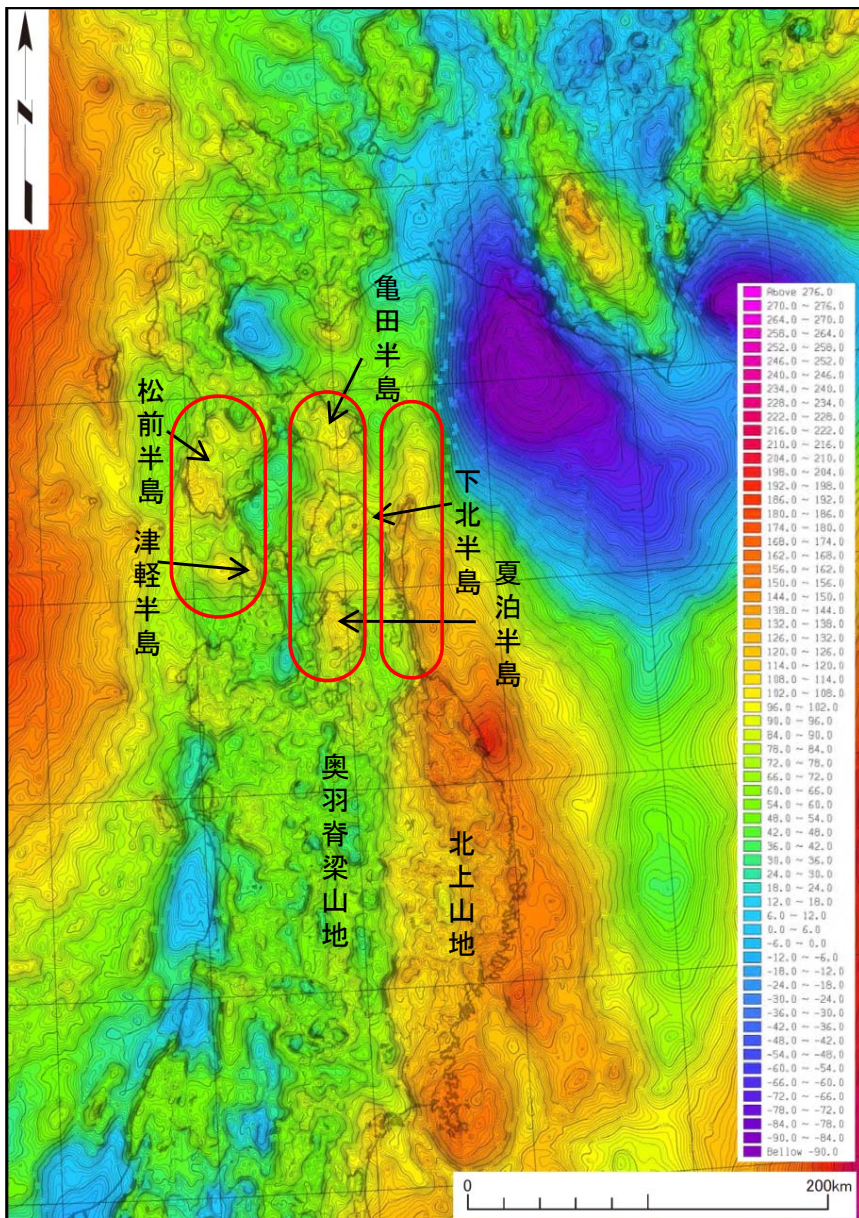
- E層は、大局的には大間海脚から汐首海脚が浅く、両側の津軽海盆(最深部-1,800m程度)と汐首海脚南東方海域(最深部-1,000m程度)が深い。被覆するD層以上には、深部に向かい地層が傾斜し層厚が増える傾向が認められることから、この大局的な変形をもたらす運動は、鮮新世以降に活動していると判断される。
- さらに大間海脚付近のE層には、波長の短い標高差200m~300m程度の凹凸の繰返しが認められる。この凹凸はD層下部に及ぶものの中部以上には及ばないことから、これら凹凸を形成した運動は、鮮新世の初期に活動を終えたと判断される。

1.3 陸域・海域の地球物理学的特性

1. 敷地周辺の断層評価の概要	.....1-1	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....1-1	4.3.5 連続性の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....1-11	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....1-21	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4 活断層調査	.....1-25	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....1-25	5.1 概要	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....1-33	5.2 F-14断層	.....5-1
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....1-41	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....1-49	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....	6. 外側海域の活断層	.....
2.1 概要	.....	6.1 概要	.....
2.2 sF断層系	.....	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	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	.....
3.1 概要	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
3.2 清水山南方断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....7-1
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	7.1 概要	.....7-1
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....7-5
4.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....7-5
4.2 根岸西方断層	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....7-13
4.2.1 概要	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....7-27
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....7-37
4.2.4 海域の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....8-1
4.2.4.1 北西端の調査	.....	8.1 概要	.....8-1
4.2.4.2 南端の調査	.....	8.2 「大間付近の隆起域」の評価	.....8-7
4.2.5 連続性の調査	.....	8.3 「隆起再現断層の想定領域」の評価	.....8-23
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....	8.4 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮まとめ	.....8-45
4.3 函館平野西縁断層帯	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....9-1
4.3.1 概要	.....	
4.3.2 断層等の抽出	.....	
4.3.3 陸域・北端の調査	.....	

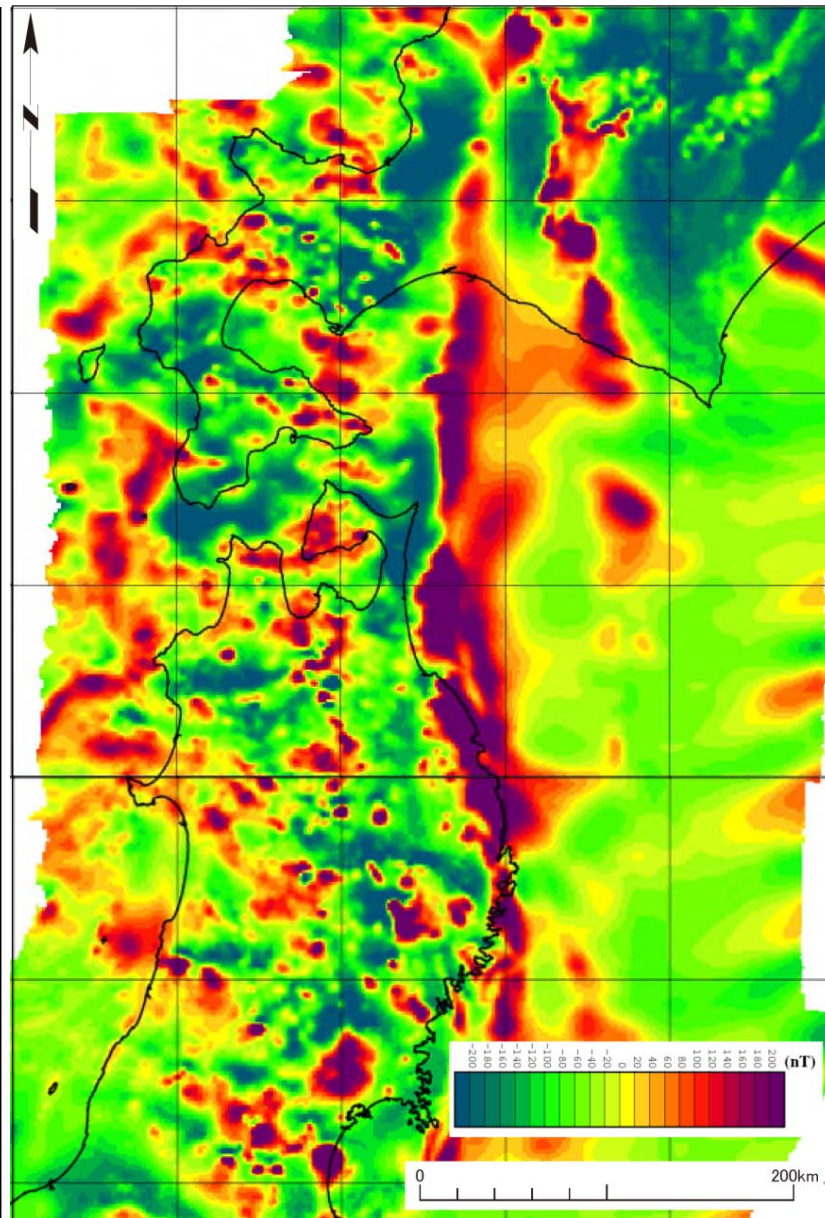
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性 (1/3)

広域のブーゲー重力異常分布及び磁気異常分布



ブーゲー重力異常図
(補正密度 2.3g/cm^3)

産総研(2013)²¹⁾



磁気異常図

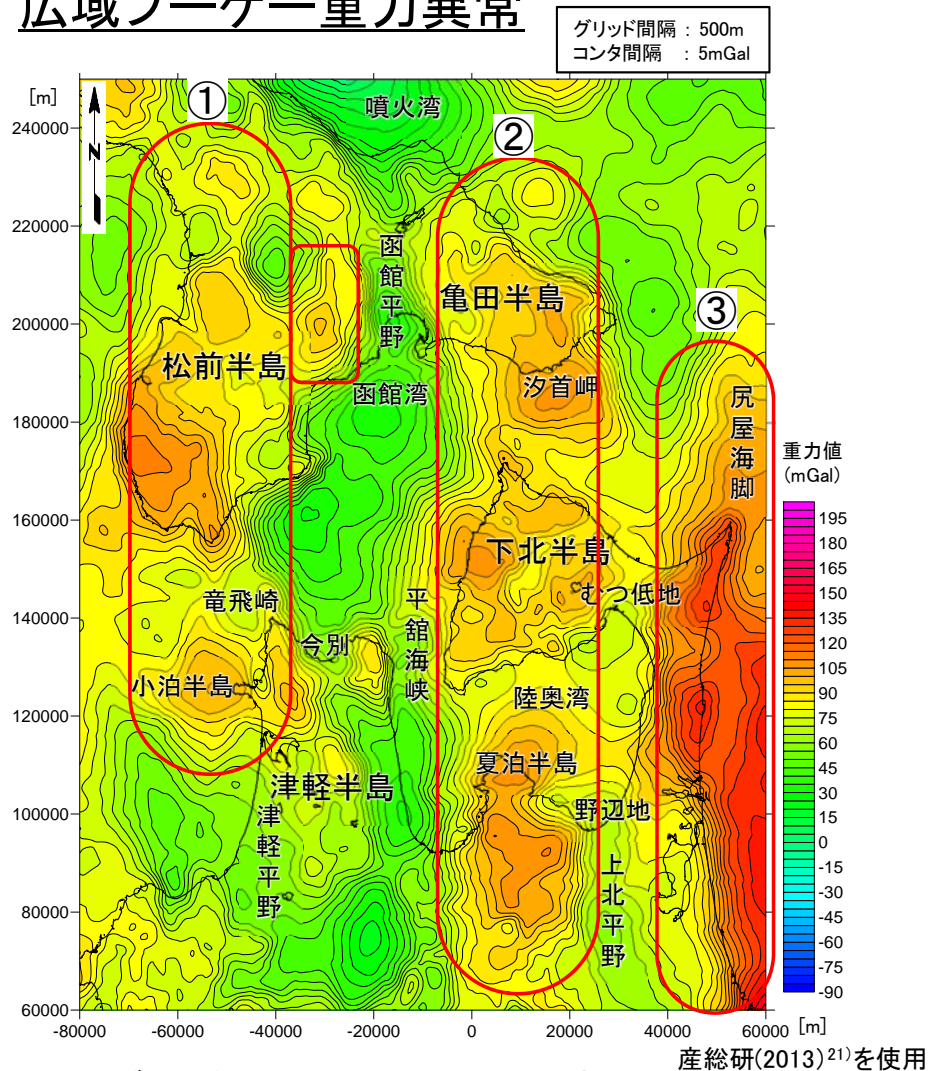
中塚・大熊(2009)²²⁾

- 東北日本の重力構造は、先古第三系の分布域と対応が良く、先古第三系が分布する北上山地、先古第三系が浅部に分布する下北半島、津軽半島、亀田半島、松前半島に高重力異常域が認められる。
- 松前半島から津軽半島にかけて、亀田半島から下北半島西部を通り夏泊半島にかけて及び下北半島東部では、各々の間に低重力異常域を挟んで南北方向に高重力異常域が連続している。
- 東北日本の磁気異常はブーゲー重力異常とは対応しておらず、太平洋側沖に南北方向の強い正の磁気異常の帯が認められる。
- 下北半島西部には津軽半島北端と連なる東西方向の正の磁気異常の帯が認められる。^{※1}

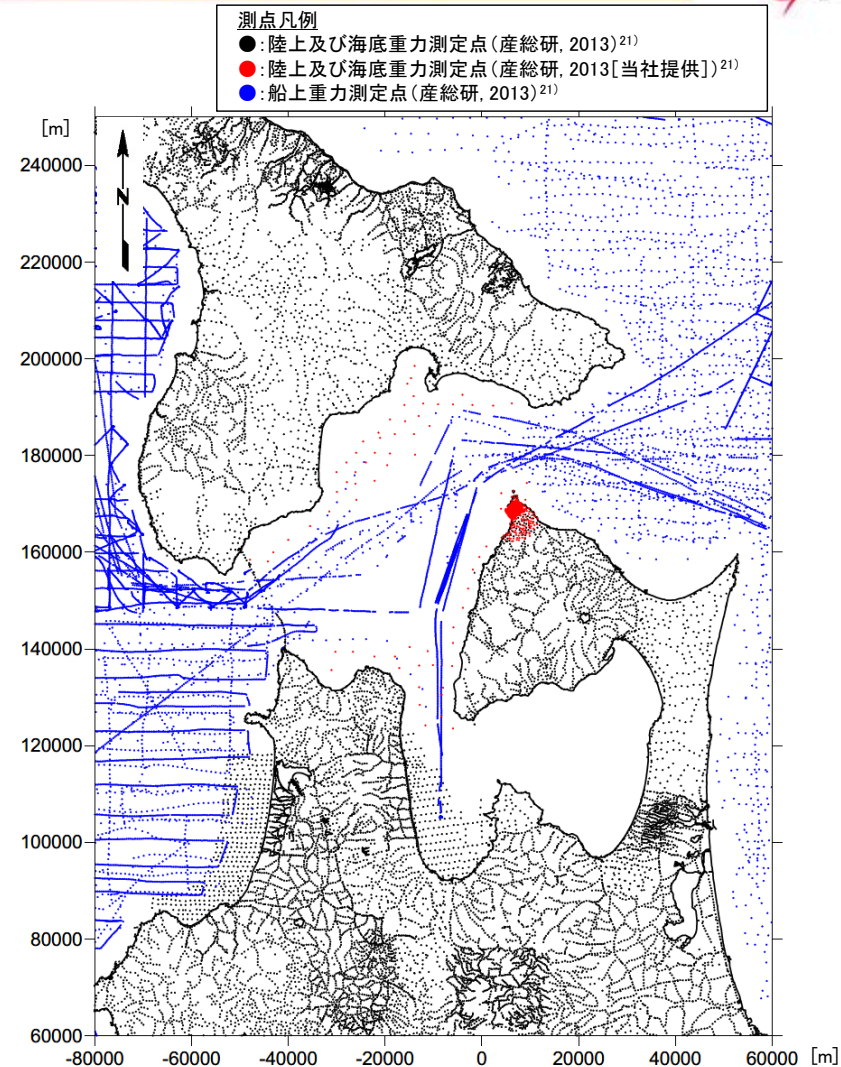
※1 磁気異常分布の詳細については、第579回審査会合資料 資料1-1-2 「2.2 磁気解析」を参照。



広域ブーゲー重力異常



ブーゲー重力異常図(補正密度 $2.3g/cm^3$)



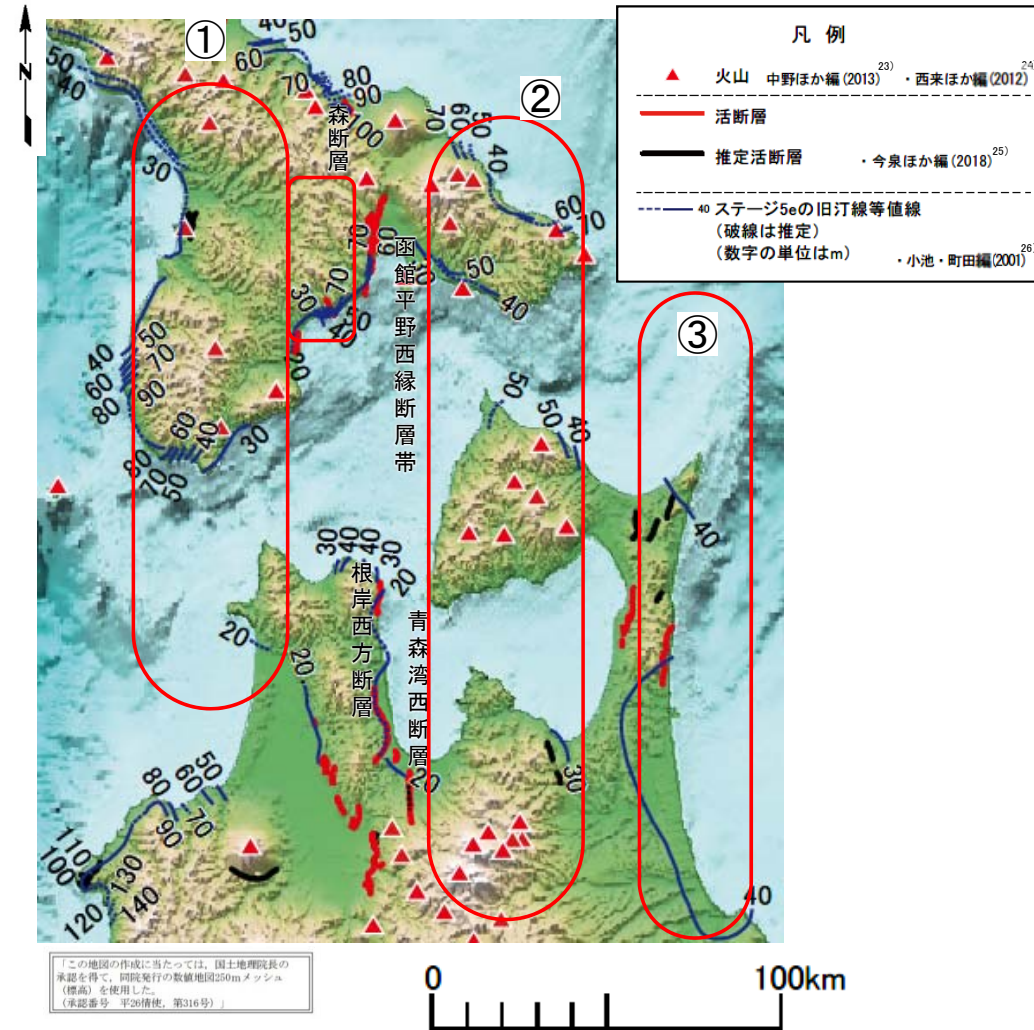
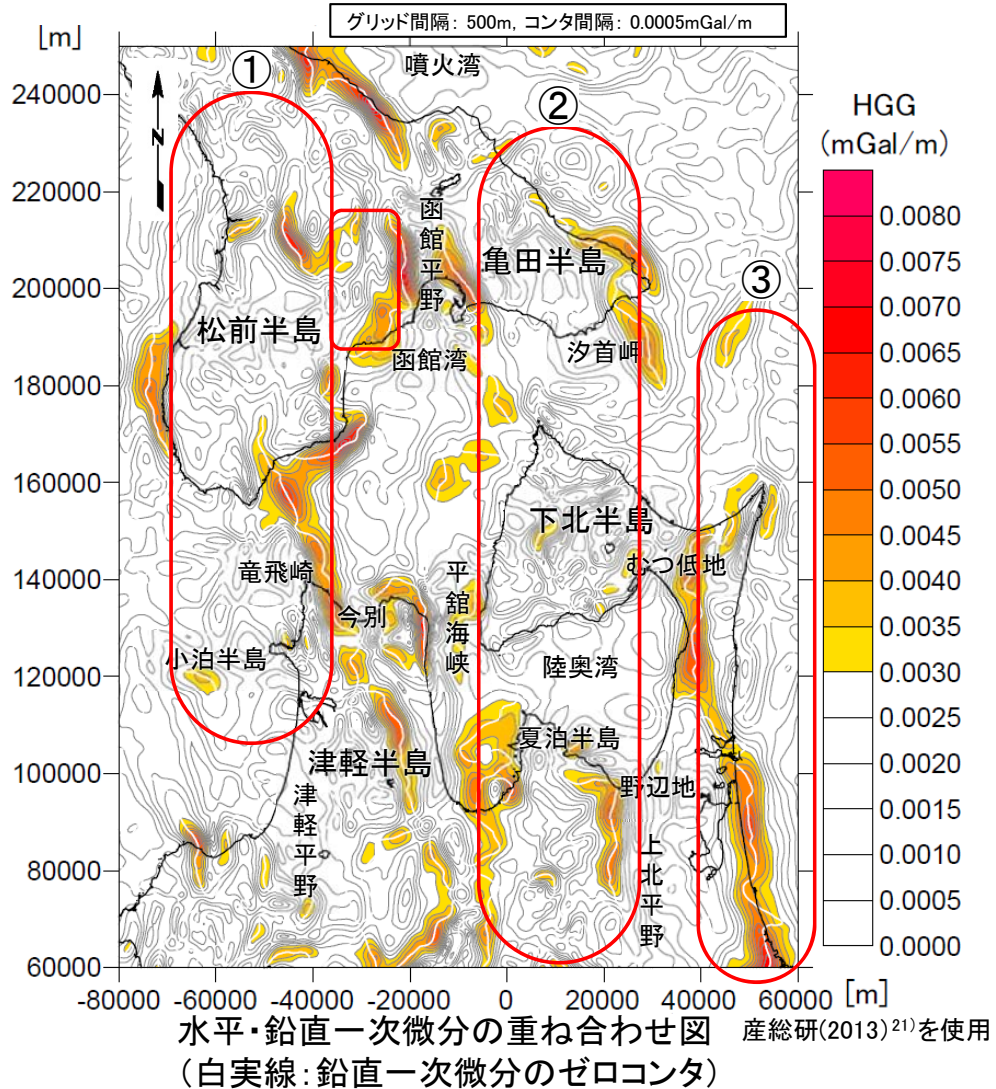
重力測点分布図

- 左図は、産総研(2013)²¹⁾のグリッドデータを用いて作成した、津軽海峡を中心とした広域のブーゲー重力異常図である。右図には、重力測点分布を示す。※1
- 本地域の重力構造は、おおむね南北走向を示し、西側から「①松前半島から津軽半島西部に延びる高重力異常域」、「②亀田半島から下北半島西部、夏泊半島に延びる高重力異常域」及び「③尻屋海脚から下北半島東部沿岸に延びる高重力異常域」が認められる。

※1 下北半島西部の重力構造の詳細検討結果については、第732回審査会合資料2-2「1.3.1 重力構造の詳細検討」を参照。

1.3 陸域・海域の地球物理学的特性 (3/3)

広域ブーゲー重力異常の一次微分



- 重力急変部は、重力異常水平一次微分が大きく鉛直一次微分のゼロコンタが通過する区間として認識され、断層の存在が示唆される。
- 「①松前半島から津軽半島西部に延びる高重力異常域」では、東縁に分布する森断層、函館平野西縁断層帯及び青森湾西断層、さらに東側の根岸西方断層が明瞭な重力急変部として現れており、他にMIS5eの旧汀線標高の大きな松前半島西縁に重力急変部が現れている。
- 「②亀田半島から下北半島西部、夏泊半島に延びる高重力異常域」では、亀田半島及び夏泊半島の東縁及び西縁に短い重力急変部が現れているものの、下北半島西部では、明瞭な重力急変部は認められない。

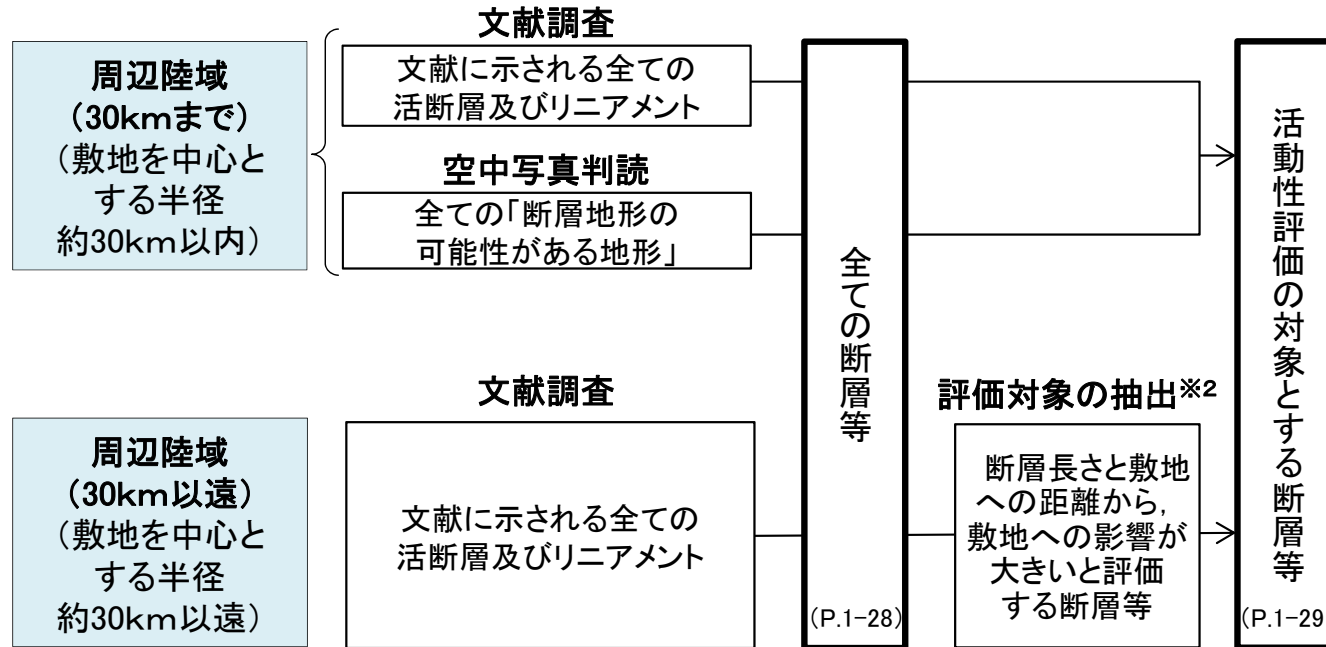
1.4 活断層調査 1.4.1 活断層調査の概要

1. 敷地周辺の断層評価の概要	.....1-1	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....1-1	4.3.5 連続性の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....1-11	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....1-21	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4 活断層調査	.....1-25	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....1-25	5.1 概要	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....1-33	5.2 F-14断層	.....5-1
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....1-41	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....1-49	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....	6. 外側海域の活断層	.....
2.1 概要	.....	6.1 概要	.....
2.2 sF断層系	.....	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	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	.....
3.1 概要	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
3.2 清水山南方断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....7-1
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	7.1 概要	.....7-1
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....7-5
4.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....7-5
4.2 根岸西方断層	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....7-13
4.2.1 概要	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....7-27
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....7-37
4.2.4 海域の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....8-1
4.2.4.1 北西端の調査	.....	8.1 概要	.....8-1
4.2.4.2 南端の調査	.....	8.2 「大間付近の隆起域」の評価	.....8-7
4.2.5 連続性の調査	.....	8.3 「隆起再現断層の想定領域」の評価	.....8-23
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....	8.4 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮まとめ	.....8-45
4.3 函館平野西縁断層帯	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....9-1
4.3.1 概要	.....	
4.3.2 断層等の抽出	.....	
4.3.3 陸域・北端の調査	.....	

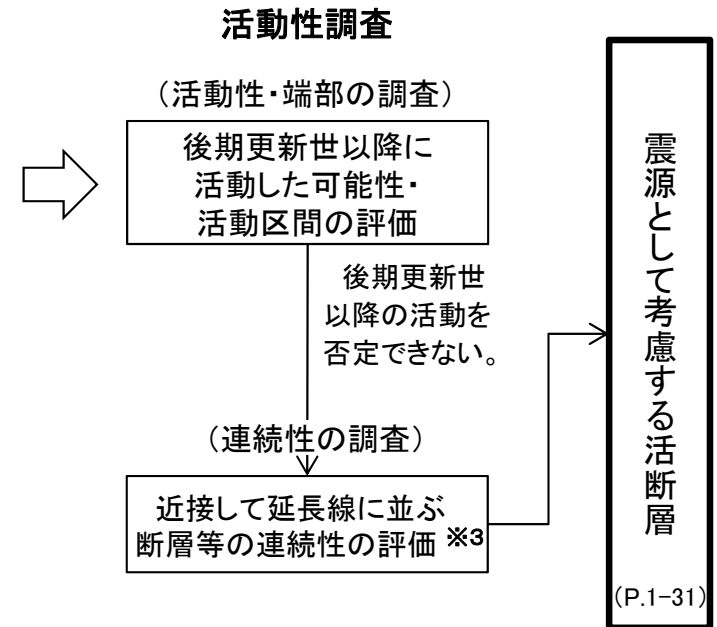
1.4.1 活断層調査の概要 (1/6)

陸域における活断層の抽出・評価フロー

【活動性評価の対象とする断層等※1の抽出】



【活動性評価】



※1 本資料では、「活断層」、「リニアメント」及び「断層地形の可能性のある地形」を総称して「断層等」と呼ぶものとする。

※2 周辺陸域(30km以遠)では、延長線に並ぶ同センスの断層の連続性を考慮した場合を含め、長さ20kmを越える断層等のうち、敷地に近いものを抽出する。

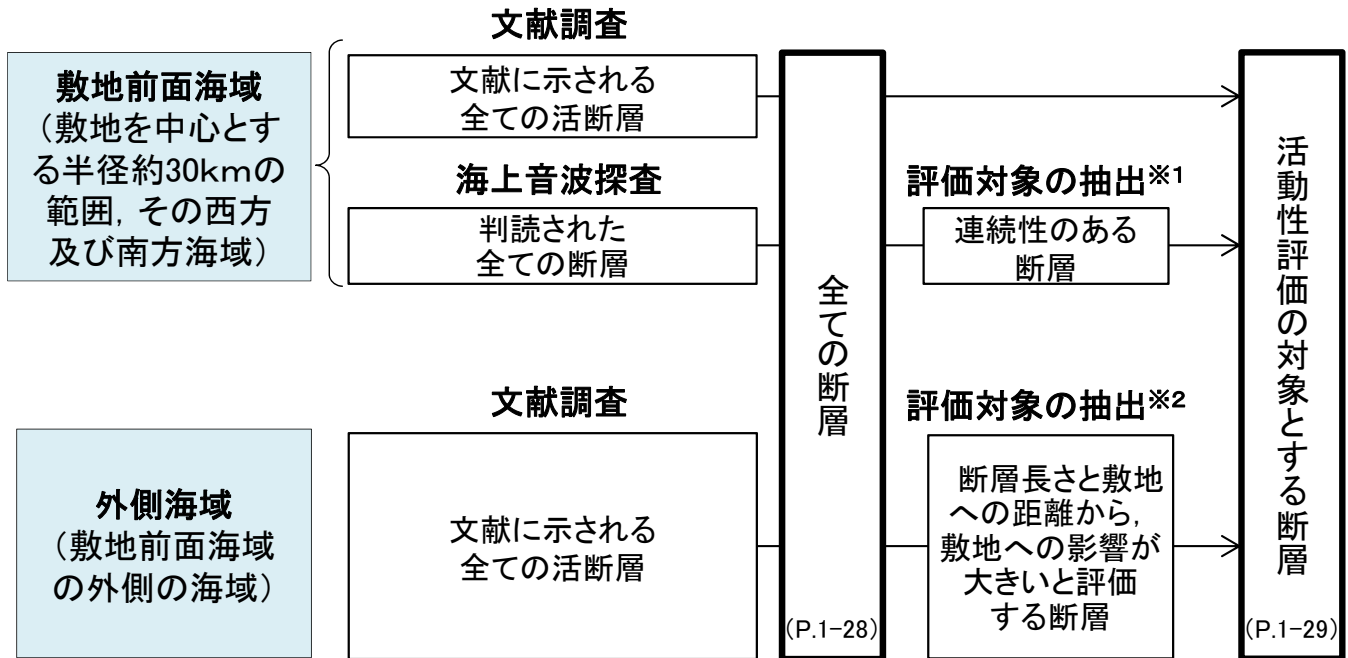
※3 近接して延長線に並ぶ断層等がある場合(地溝状配置、逆向き低崖等を含む)は、断層の走向・傾斜・変位センスが整合的であり、地質構造、重力構造等の連続性が認められる場合、一連の断層と評価する。

- 陸域の活断層調査においては、敷地からの距離約30km以内の周辺陸域と、敷地から約30km以遠の周辺陸域とで、活動性評価の対象とする断層等の抽出方法を変えている。
- 周辺陸域(30kmまで)では、文献調査及び空中写真判読等で抽出された全ての断層等を、活動性評価の対象とする。
- 周辺陸域(30km以遠)では、文献に示される全ての断層等について、連続性を考慮した場合を含め長さ20kmを越える断層等のうち敷地に近いものを抽出する。

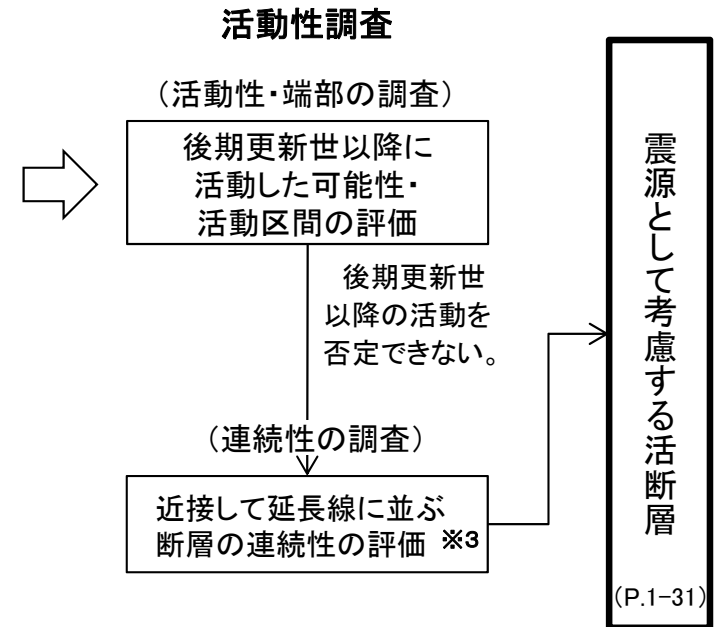
1.4.1 活断層調査の概要 (2/6)

海域における活断層の抽出・評価フロー

【活動性評価の対象とする断層の抽出】



【活動性評価】



※1 敷地前面海域では、複数の測線に連続する断層を「連続性のある断層」、連続しない断層を「連続性のない断層」とし、「連続性のある断層」を抽出する。「連続性のない断層」の詳細は、第579回審査会合資料1-1-2「6.3 連続性のない断層」及び第549回審査会合資料 机上配布資料の海上音波探査記録図集を参照。

※2 外側海域では、延長線に並ぶ同センスの断層の連続性を考慮した場合を含め、長さ20kmを越える断層のうち、敷地に近いものを抽出する。

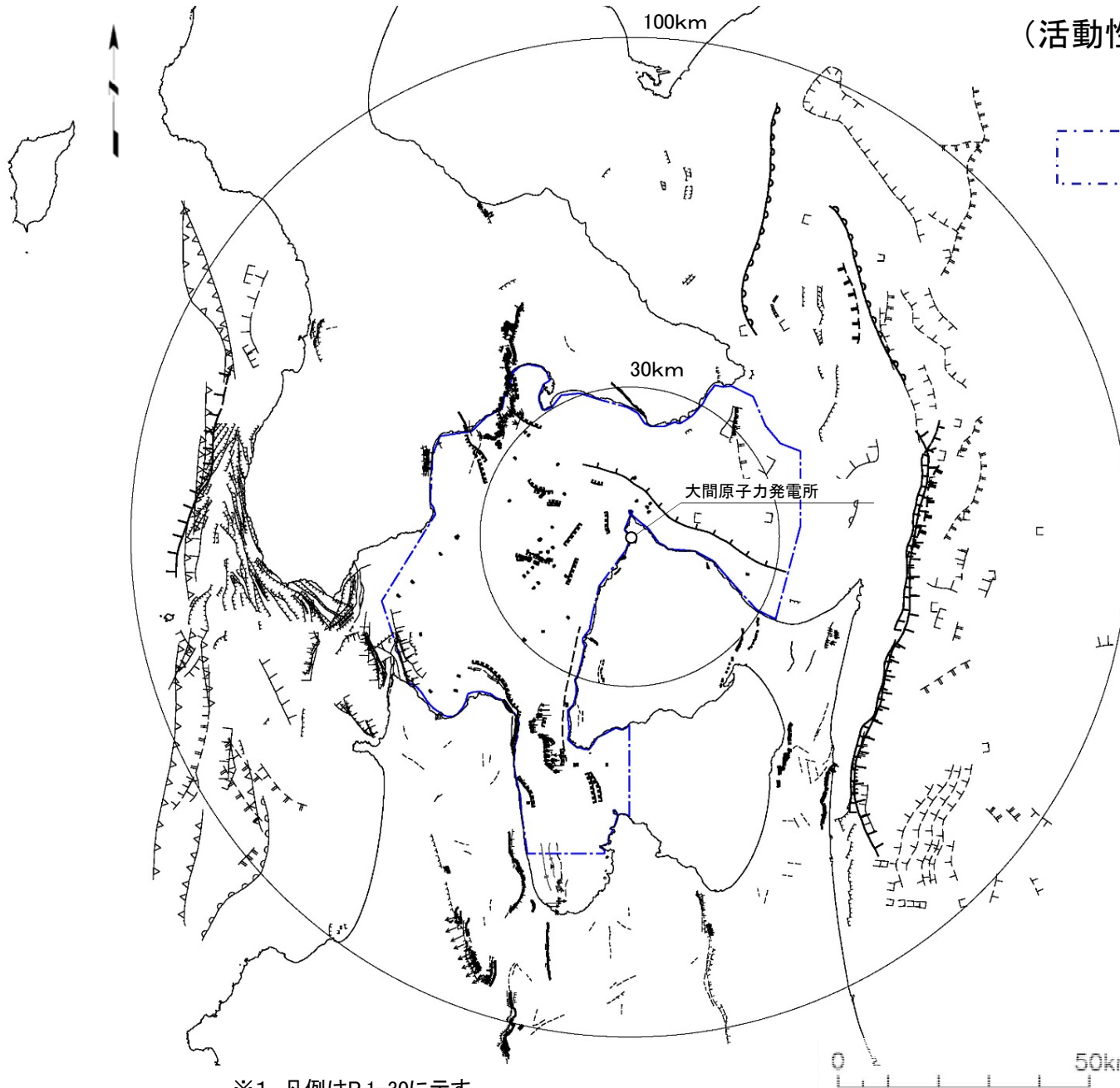
※3 近接して延長線に並ぶ断層がある場合(地溝状配置、逆向き低崖等を含む)は、断層の走向・傾斜・変位センスが整合的であり、地質構造、重力構造等の連続性が認められる場合、一連の断層と評価する。

- 海域の活断層調査においては、敷地からの距離約30kmを含む敷地前面海域とその外側海域とで、活動性評価の対象とする断層等の選定方法を変えている。
- 敷地前面海域では、文献に示される全ての活断層に加え、海上音波探査で判読された断層のうち、連続性のある断層を、活動性評価の対象とする。
- 外側海域では、文献に示される全ての断層等について、連続性を考慮した場合を含め長さ20kmを越える断層等のうち敷地に近いものを抽出する。

1.4.1 活断層調査の概要 (3/6)

文献調査, 空中写真判読及び海上音波探査により把握した全ての断層等※1

(活動性評価の対象とする断層等の抽出前)



敷地前面海域

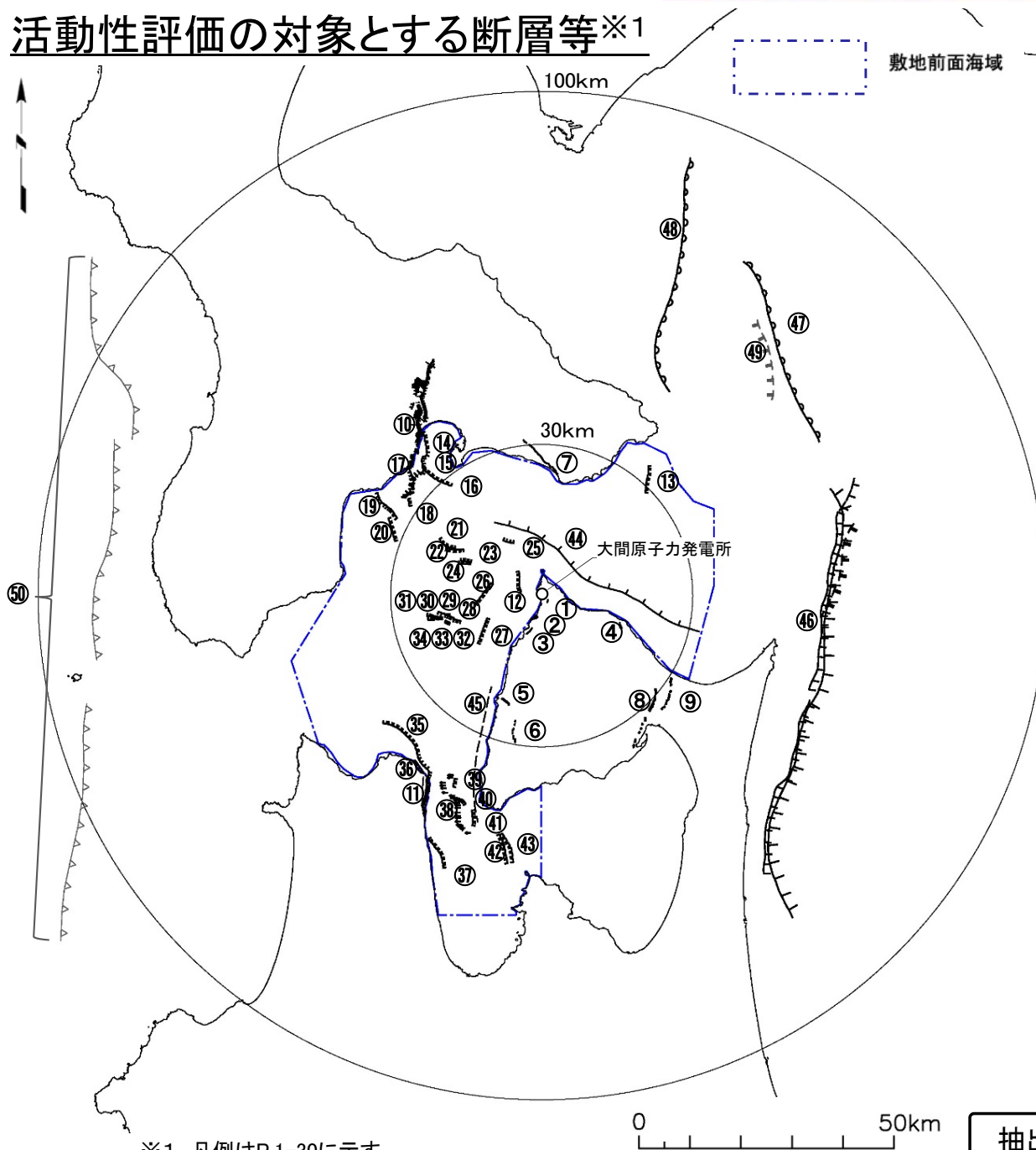
- 陸域については、100km内は文献調査により活断層及びリニアメントを把握し、さらに30km内は空中写真判読により、「断層地形の可能性のある地形」を判読した。
- 海域については、100km内は文献調査により活断層を把握し、さらに敷地前面海域では海上音波探査により判読された全ての断層を把握した。
- これらの中から、活動性評価の対象とする断層等を抽出した結果を次頁に示す。

※1 凡例はP.1-30に示す。

1.4.1 活断層調査の概要 (4/6)



活動性評価の対象とする断層等※1



※1 凡例はP.1-30に示す。










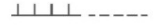




	断層名	記載箇所		
		本編資料	補足説明資料	
陸域	① ニッ石リニアメント	-	3.2.1	
	② 材木リニアメント	-	3.2.2	
	③ 原田東方リニアメント	-	3.2.3	
	④ 赤川リニアメント	-	3.2.4	
	⑤ 福浦リニアメント	-	3.2.5	
	⑥ 野平リニアメント	-	3.2.6	
	⑦ 清水山南方断層	3.2.7	-	
	⑧ 恐山東山麓リニアメント(西側)	-	3.2.7	
	⑨ 恐山東山麓リニアメント(東側)	-	-	
周辺陸域(30km以遠)	⑩ 函館平野西縁断層帯(陸域)	4.3.3	-	
	⑪ 根岸西方断層(陸域)	4.2.3	-	
敷地前面海域	⑫ F-15断層	-	5.3.2	
	⑬ F-1断層	-	5.3.2	
	⑭ F-2断層	函館平野西縁断層帯(海域)	4.3.4	-
	⑮ F-3断層			
	⑯ F-4断層			
	⑰ F-5断層				-	5.3.2
	⑱ F-7断層	-	5.3.2	
	⑲ F-8断層	-	5.3.2	
	⑳ F-9断層	-	5.3.2	
	㉑ F-10断層	-	5.3.2	
	㉒ F-11断層	-	5.3.2	
	㉓ F-12断層	-	5.3.2	
	㉔ F-13断層	-	5.3.2	
	㉕ F-14断層	5.2	-	
	㉖ F-16断層	-	5.3.2	
	㉗ F-17断層	-	5.3.2	
	㉘ F-18断層	敷地西方冲断層	5.3.3	-
	㉙ F-19断層			
	㉚ F-20断層			
	㉛ F-21断層			
	㉜ F-22断層			
	㉝ F-23断層			
	㉞ F-24断層	根岸西方断層(海域)	4.2.4	-
	㉟ F-25断層			
	㊱ F-26断層			
	㊲ F-27断層	F-28~31断層	-	5.3.2
	㊳ F-28断層			
	㊴ F-29断層			
	㊵ F-30断層			
	㊶ F-31断層	-	5.3.2	-
	㊷ F-32断層	-	5.3.2	-
㊸ F-33断層	-	5.3.2	-	
㊹ 渡辺ほか(2012) ²⁷⁾ の海底活断層	-	5.4	※2	
㊺ 上村(1975) ²⁸⁾ の下北海岸断層	-	5.4	※2	
外側海域	㊻ 大陸棚外縁断層	-	6.3.2	
	㊼ 恵山岬東方冲撓曲	-	6.3.3	
	㊽ 恵山岬北方冲撓曲	-	6.3.4	
	㊾ 恵山岬東方冲断層	6.3.2	-	
	㊿ 国交省(2014) ²⁹⁾ のF18断層	6.3~6.5	-	

※2 第579回審査会合資料 ※3 第732回審査会合資料

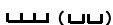


抽出された活動性評価の対象とする断層等を示す。



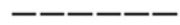






1.4.1 活断層調査の概要 (5/6)

凡 例


<p style="text-align: center;">海 域</p> <p>産総研(旧地質調査所)1/20万 海底地質図 ^{30) 31) 32)}  断層、推定断層、伏在断層</p> <p>海上保安庁水路部1/20万 海底地質構造図 ^{33) 34) 35) 36) 37)}  断層</p> <p>海上保安庁水路部1/5万 海底地質構造図等 ^{16) 17) 38) 39) 40) 41) 42) 43)}  断層(推定断層)  撓曲</p> <p>活断層研究会編(1991)[新編]日本の活断層(1/100万) ⁴⁴⁾  活断層(確実、推定)  活撓曲(確実、推定)</p> <p>徳山ほか(2001)「日本周辺海域の第四紀地質構造図」(1/200万) ⁴⁵⁾  逆断層</p> <p>日本鉄道建設公団青函建設局(1989)「青函トンネル地質図」(1/5万) ⁴⁶⁾  断層</p>	<p>産総研・道総研(2012) ⁴⁷⁾  海底活断層 ケバは低下側、矢印は撓曲を示す。</p> <p>産総研・東海大(2012) ⁴⁸⁾  活断層(破線は伏在)  活撓曲(破線は位置不確定)</p> <p>国土交通省(2014) ²⁹⁾  断層</p> <p>渡辺ほか(2012) ²⁷⁾  活断層</p> <p>上村(1975) ²⁸⁾  断層</p>
--	--


当社が活動性評価の対象とする断層


 断層(伏在断層)
 連続性のない断層
 撓曲


<p style="text-align: center;">陸 域</p> <p>活断層研究会編(1991)による凡例 ⁴⁴⁾</p> <p style="text-align: center;">陸上活断層</p> <p> 活断層であることが確実なもの(確実度I)</p> <p> 活断層であると推定されるもの(確実度II)</p> <p> 活断層の疑のあるリニアメント(確実度III)</p> <p>短線は縦ずれの低下側を、矢印は横ずれのむきを示す。</p> <p style="text-align: center;">活 傾 動</p> <p> 地形面の傾き下る方向</p>	<p>今泉ほか編(2018)による凡例 ²⁵⁾</p> <p> 活断層</p> <p> 推定活断層</p> <p> 活撓曲</p> <p> 傾動</p> <p> 活撓曲(向斜)</p>
--	--


寒川ほか(1984)・山崎ほか(1986)による凡例 ^{49) 50)}


 活断層(主として第四紀後期に活動したもの)

 推定断層(同上)


 上記の断層における変位の向き
(矢印は走向ずれの方向、ケバは落下側を示す)


 第四紀後期層の背斜軸


 第四紀後期層の撓曲

 第四紀後期層の傾動方向

当社が活動性評価の対象とする断層等

 断層等(Dランク)
(短線は縦ずれの低下側を示す。)

 断層等(Eランク)

 撓曲

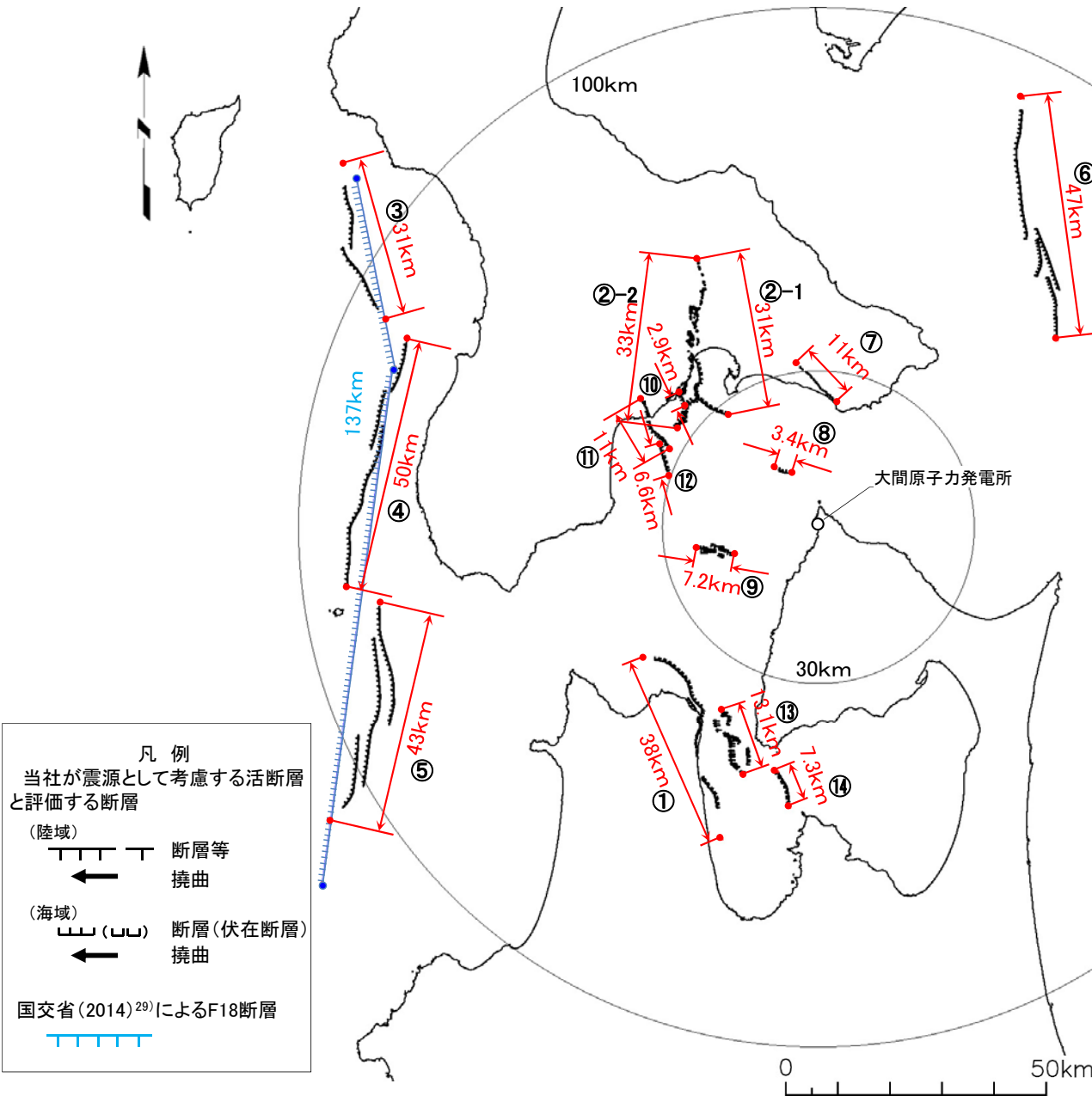


1.4.1 活断層調査の概要 (6/6)

敷地周辺における震源として考慮する活断層

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) ²⁹⁾ 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	
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	



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)²⁹⁾によるF18断層

文献調査、空中写真判読及び海上音波探査により、活断層の可能性のある断層等を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。※1

※1 下北半島西部の隆起への対応については、本編資料「8.下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮」を参照。

(余白)

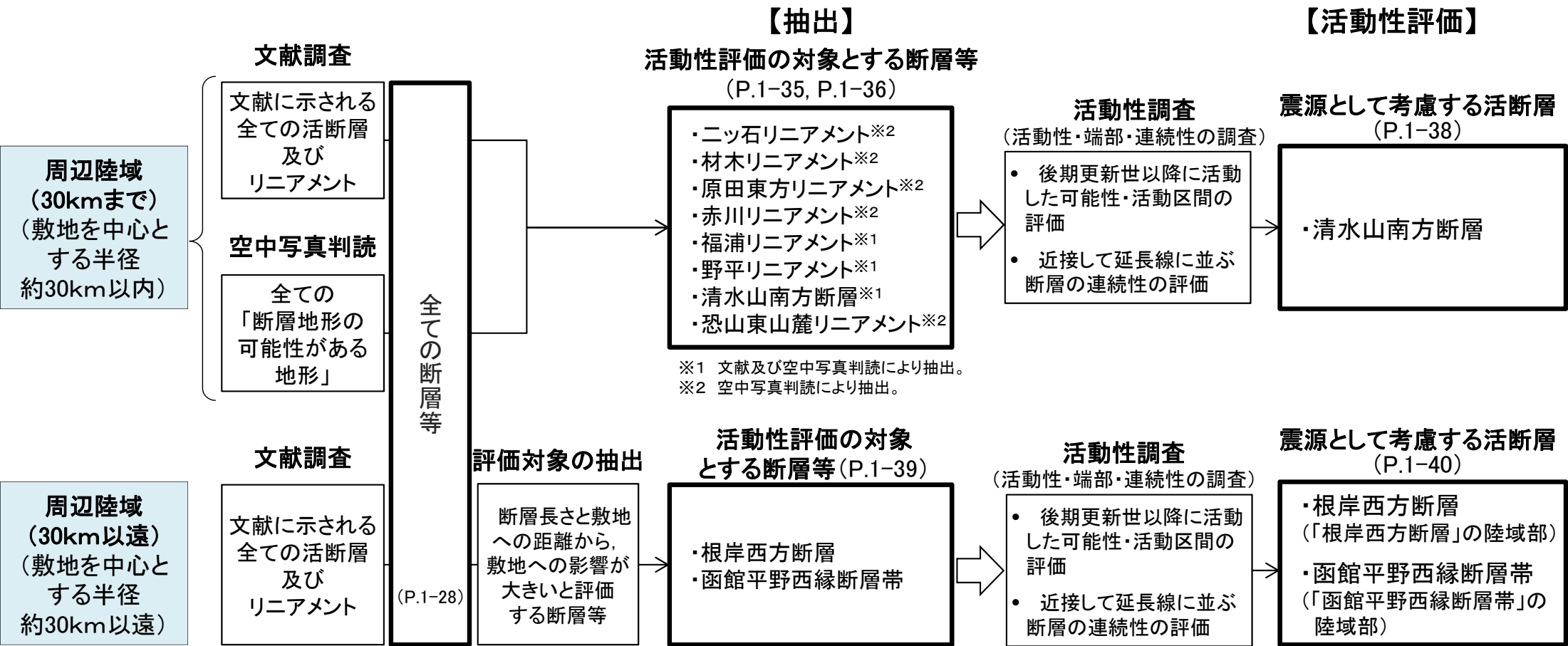
1.4.2 陸域の活断層(概要)

1. 敷地周辺の断層評価の概要	.....1-1	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....1-1	4.3.5 連続性の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....1-11	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....1-21	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4 活断層調査	.....1-25	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....1-25	5.1 概要	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....1-33	5.2 F-14断層	.....5-1
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....1-41	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....1-49	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....	6. 外側海域の活断層	.....
2.1 概要	.....	6.1 概要	.....
2.2 sF断層系	.....	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	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	.....
3.1 概要	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
3.2 清水山南方断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....7-1
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	7.1 概要	.....7-1
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....7-5
4.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....7-5
4.2 根岸西方断層	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....7-13
4.2.1 概要	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....7-27
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....7-37
4.2.4 海域の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....8-1
4.2.4.1 北西端の調査	.....	8.1 概要	.....8-1
4.2.4.2 南端の調査	.....	8.2 「大間付近の隆起域」の評価	.....8-7
4.2.5 連続性の調査	.....	8.3 「隆起再現断層の想定領域」の評価	.....8-23
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....	8.4 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮まとめ	.....8-45
4.3 函館平野西縁断層帯	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....9-1
4.3.1 概要	.....	
4.3.2 断層等の抽出	.....	
4.3.3 陸域・北端の調査	.....	



1.4.2 陸域の活断層(概要) (1/7)

陸域における活断層の抽出・評価結果



・ 周辺陸域(30kmまで)において震源として考慮する活断層は、「清水山南方断層」である。
 ・ 周辺陸域(30km以遠)において震源として考慮する活断層は、「根岸西方断層」及び「函館平野西縁断層帯」である。これら2条の断層は、海域へ連続する。



1.4.2 陸域の活断層(概要) (2/7)

周辺陸域(30kmまで)における活動性評価の対象とする断層等(1/2): 文献調査

活動性評価の対象とする断層等(文献調査)

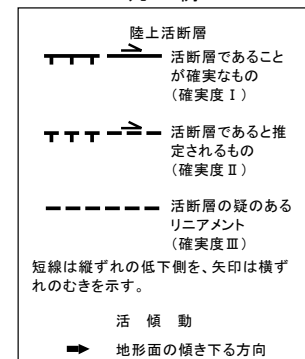
番号	断層・リニアメント名	文献 ^{※2} による確実度	長さ	敷地からの距離
①	清水山南方断層	Ⅲ	約10km	約27km
②	(福浦リニアメント) ^{※1}	Ⅲ	約2.5km	約22km
③	(野平リニアメント) ^{※1}	Ⅲ	約4.5km	約28km

※1 活断層研究会編(1991)⁴⁴⁾に名称なし。当社による呼称。
※2 活断層研究会編(1991)⁴⁴⁾。

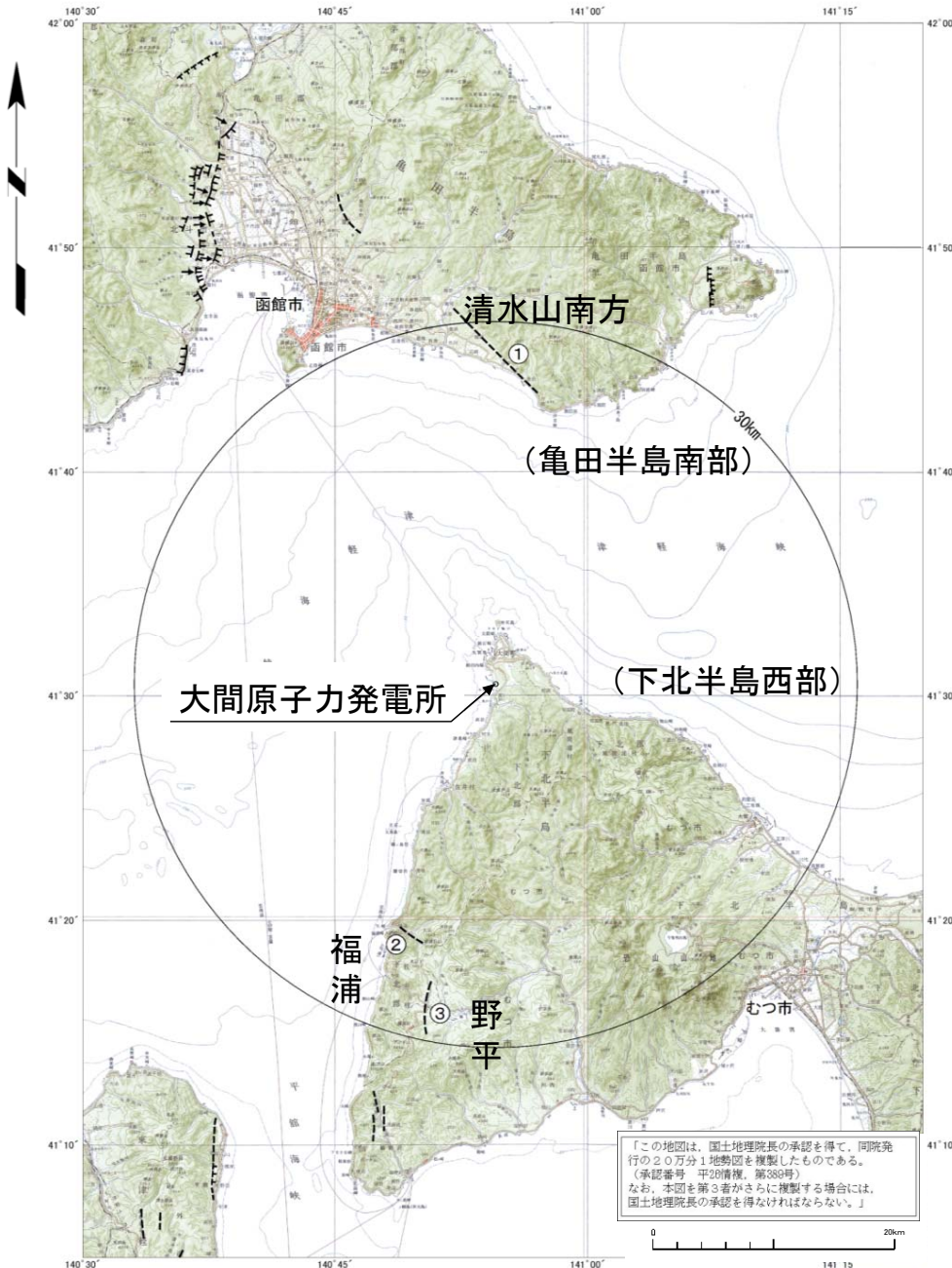
活断層研究会編(1991)⁴⁴⁾による活断層の諸元一覧表

断層番号	断層名	確実度	活動長さkm	走向斜度	断層形態	変位基準	年代10 ⁴ 年	断層変位			平均変位速度 m/10 ³ 年	備考
								上下隆起側m	横ずれ向きm	ずれ分岐		
①	清水山南方	Ⅲ	10	WNW	断層崖	山地斜面		NE(100~150)				

凡例



- 文献調査により、周辺陸域(30kmまで)において全ての活断層及びリニアメントを活動性評価の対象とする断層等として抽出した。
- 活断層研究会編(1991)⁴⁴⁾には、「清水山南方断層」、「福浦付近のリニアメント」及び「野平(のだい)付近のリニアメント」が示されており、いずれも「活断層の疑のあるリニアメント(確実度Ⅲ)」とされている。
- 寒川ほか(1984)⁴⁹⁾、山崎ほか(1986)⁵⁰⁾及び今泉ほか編(2018)²⁵⁾には、活断層あるいは推定活断層は示されていない。



1.4.2 陸域の活断層(概要) (3/7)

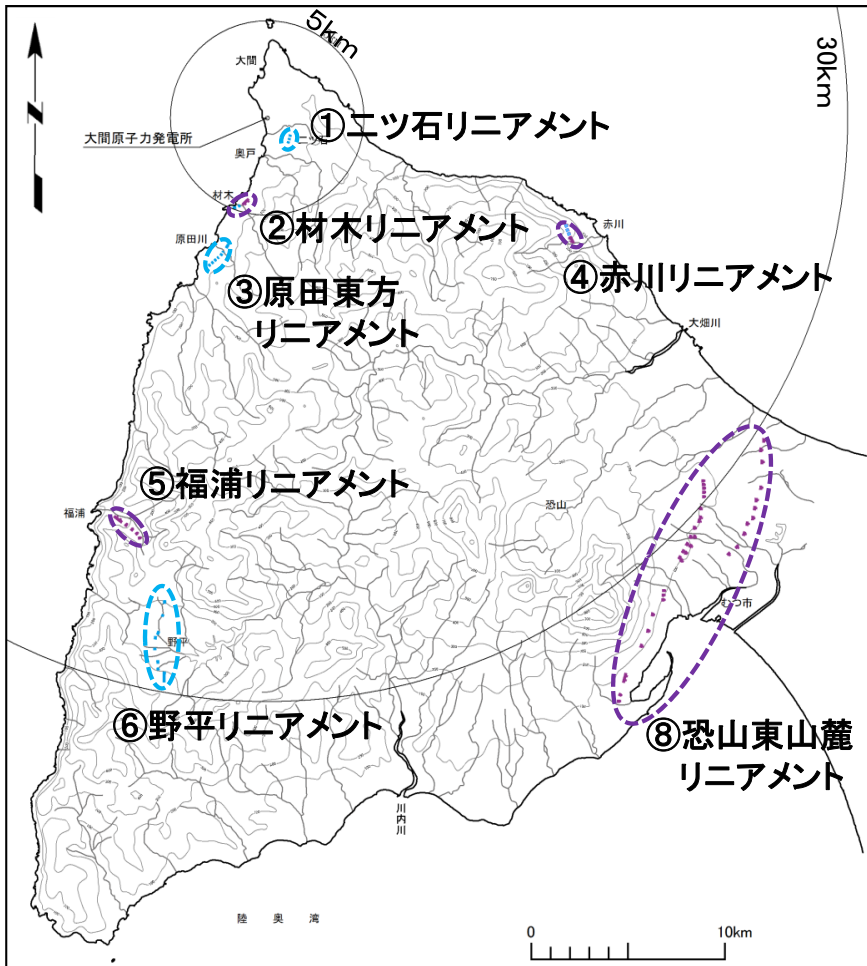
周辺陸域(30kmまで)における活動性評価の対象とする断層等(2/2):空中写真判読



凡 例

断層地形の可能性が ある地形のランク	記 号
Dランク	
Eランク	

断層地形の可能性がある地形の分類は、断層地形の蓋然性が高いものからA～Eの5ランクとした。(次頁参照)
記号の短線は縦ずれの低下側を示す。



活動性評価の対象とする断層等(空中写真判読)

番号	断層・リニアメント名	当社による ランク※1	文献※2 による確実度	空中写真で 判読した長さ	敷地からの 距離
①	ニツ石リニアメント	E	なし	約0.4km	約2km
②	材木リニアメント	D	なし	約1km	約5km
③	原田東方 リニアメント	E	なし	約1.5km	約8km
④	赤川リニアメント	D	なし	約1km	約17km
⑤	福浦リニアメント	D	Ⅲ	約2km	約22km
⑥	野平リニアメント	E	Ⅲ	約4.5km	約28km
⑦	清水山南方断層	E	Ⅲ	約10km	約27km
⑧	恐山東山麓 リニアメント	D	なし	約12km, 約6km	約32km, 約32km

※1 区間によりランクが異なる場合は、最大ランクを表示。
※2 活断層研究会編(1991)⁴⁴⁾。

- 空中写真判読により、周辺陸域(30kmまで)において判読された、全ての「断層地形の可能性のある地形」を活動性評価の対象とする断層等として平面図に示し、表にまとめた。
- 文献調査により抽出した、「清水山南方断層」、「福浦リニアメント」、「野平リニアメント」は、空中写真判読でも抽出された。



1.4.2 陸域の活断層(概要) (4/7)

断層地形の蓋然性が高い物からAランク～Eランクの5ランクに分類した。

「断層地形の可能性のある地形」の分類

分類	判読内容		
	段丘面・扇状地等の平坦面の形状	山地・丘陵内	連続方向・連続性・高度不連続など
A	<ul style="list-style-type: none"> ひと続きであることが明瞭な面上の鮮明な崖、急傾斜面、溝状凹地、撓み状の地形等の連続の良い配列からなり、延長が長く、形成時代が異なる複数の面がある場合には、古い面ほど比高、撓み量、傾斜等が大きいもの。 	<ul style="list-style-type: none"> 鮮明な崖、鞍部等の連続の良い配列からなり、ひと続きであることが明瞭な両側の地形に一樣な高度不連続が認められ、かつ以下の1)又は2)が認められるもの。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 連続区間が長い 2) 延長上至近距離の段丘面等に左欄に該当する同方向の崖等が認められる 尾根・河川が長い区間で同方向に屈曲し、かつ以下の3)～5)のうち少なくとも二つが認められるもの。 <ol style="list-style-type: none"> 3) 屈曲が鮮明 4) 河川の規模と屈曲量との間に正の相関 5) 閉塞丘、風隙等の特異な地形 	<ul style="list-style-type: none"> 崖等の配列方向は河川、海岸線の方ととは斜交あるいは直交する。 崖の向き、撓み状の地形の傾斜方向等は地形面の一般傾斜方向とは逆方向を示す。 崖等の配列方向は河川、海岸線の方と、崖の向き、撓み状の地形の傾斜方向等は地形面の一般傾斜方向と、同方向であるが、明瞭な高度不連続が認められ比高が大きく一樣であり連続も良い場合を含む。
B	<ul style="list-style-type: none"> ひと続きであると推定される面上のやや鮮明な崖、急傾斜面、溝状凹地、撓み状の地形等の連続の良い配列からなり、形成時代が異なる複数の面がある場合には、古い面ほど比高、撓み量、傾斜等が大きいもの。 	<ul style="list-style-type: none"> 崖、鞍部等の連続の良い配列からなり、両側の形態が類似する地形に一樣な高度不連続が認められ、かつ以下の1)又は2)が認められるもの。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 地形状態が鮮明 2) 延長上至近距離の段丘面等に左欄に該当する同方向の崖等が認められる 尾根・河川が同方向に屈曲し、かつ3)又は4)が認められるもの。 <ol style="list-style-type: none"> 3) 屈曲が長い区間に認められ、かつ以下のa)～c)のうち少なくとも一つが認められるもの <ol style="list-style-type: none"> a) 屈曲が鮮明 b) 河川の規模と屈曲量との間に正の相関 c) 閉塞丘、風隙等の特異な地形 4) 上のa)～c)の全てが認められるもの 	<ul style="list-style-type: none"> 崖等の配列方向は河川、海岸線の方ととは斜交あるいは直交する。 崖の向き、撓み状の地形の傾斜方向等は地形面の一般傾斜方向とは逆方向を示す。 崖等の配列方向は河川、海岸線の方と、崖の向き、撓み状の地形の傾斜方向等は地形面の一般傾斜方向と、同方向であるが、明瞭な高度不連続が認められ比高が大きく一樣であり連続も良い場合を含む。
C	<ul style="list-style-type: none"> 一部で不鮮明な崖、急傾斜面、溝状凹地、撓み状の地形等の連続的な配列からなり、形成時代が異なる複数の面がある場合には連続するもの。 	<ul style="list-style-type: none"> 崖、鞍部等の連続の良い配列からなり、両側の地形に一樣な高度不連続が認められるもの。 尾根・河川が同方向に屈曲し、かつ以下の1)又は2)が認められるもの。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 屈曲が長い区間に認められるもの 2) 以下のa)～c)のうち少なくとも二つが認められるもの <ol style="list-style-type: none"> a) 屈曲が鮮明 b) 河川の規模と屈曲量との間に正の相関 c) 閉塞丘、風隙等の特異な地形 	<ul style="list-style-type: none"> 崖等の配列方向は河川、海岸線の方ととはやや斜交する。 崖等の配列方向は河川、海岸線の方と、崖の向き、撓み状の地形の傾斜方向等は地形面の一般傾斜方向と、同方向であるが、高度不連続が認められ比高が大きく連続も良いが、一部で不明瞭となる場合を含む。
D	<ul style="list-style-type: none"> 不鮮明な崖、急傾斜面、溝状凹地、撓み状の地形等の配列からなり、延長が短く断続することが多いもの。 	<ul style="list-style-type: none"> 不鮮明な崖、鞍部等の連続の良い配列からなり、両側の地形に高度不連続が認められるが不明瞭なもの。 尾根・河川が同方向に屈曲し、かつ以下の1)～3)のうち少なくとも一つが認められるもの。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 屈曲が鮮明 2) 河川の規模と屈曲量との間に正の相関 3) 閉塞丘、風隙等の特異な地形 	<ul style="list-style-type: none"> 高度不連続は不明瞭であり、崖等の配列方向は河川、海岸線の方と、崖の向き、撓み状の地形の傾斜方向等は地形面の一般傾斜方向と同方向あるいは斜交し、一部で寸断され断続する。
E	<ul style="list-style-type: none"> 面上に崖、急傾斜面等は認められない。 	<ul style="list-style-type: none"> 不鮮明な崖、鞍部等の配列からなり、両側の地形に高度不連続が認められるが不明瞭なもの。 尾根・河川が同方向に屈曲しているもの。 	<ul style="list-style-type: none"> 高度不連続は認められても、不明瞭である。 崖等の配列方向は河川、海岸線の方と、崖の向き、撓み状の地形の傾斜方向等は地形面の一般傾斜方向と同方向あるいは斜交し、しばしば切断され、断続的である。



1.4.2 陸域の活断層(概要) (5/7)

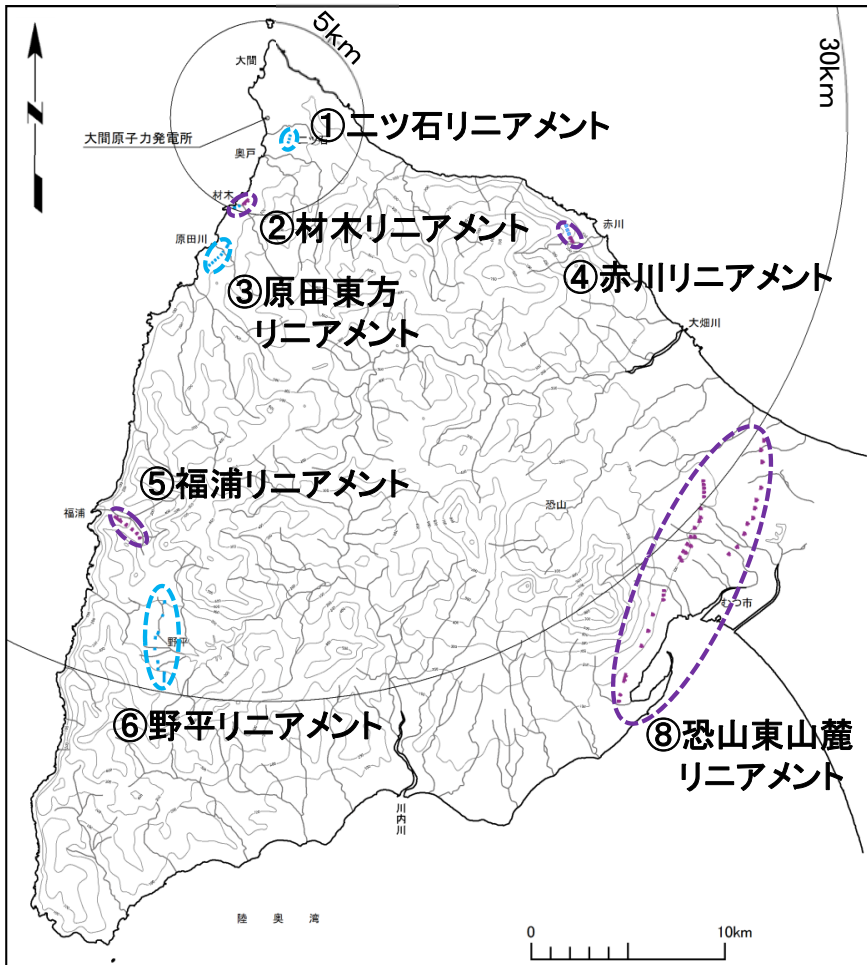
周辺陸域(30kmまで)における活動性評価の結果(概要)



凡 例

断層地形の可能性が ある地形のランク	記号
Dランク	
Eランク	

断層地形の可能性がある地形の分類は、断層地形の蓋然性が高いものからA～Eの5ランクとした。
記号の短線は縦ずれの低下側を示す。



活動性評価の結果(概要)

番号	断層・リニアメント名	当社による ランク※1	文献※2 による確実度	評価長さ	敷地からの 距離	活動性評価の結果	
						活動性	評価の掲載箇所
①	ニツ石リニアメント	E	なし	-	-	×	第579回審査会合 資料1-1-1, 2.2～2.4 (P.73～P.90) 第579回審査会合 資料1-1-2, 4.1～4.8 (P.339～P.445)
②	材木リニアメント	D	なし	-	-	×	
③	原田東方リニアメント	E	なし	-	-	×	
④	赤川リニアメント	D	なし	-	-	×	
⑤	福浦リニアメント	D	Ⅲ	-	-	×	
⑥	野平リニアメント	E	Ⅲ	-	-	×	
⑦	清水山南方断層	E	Ⅲ	約11km	約28km	○	
⑧	恐山東山麓リニアメント	D	なし	-	-	×	

: 震源として考慮する活断層 活動性評価の結果: ○あり, ×なし

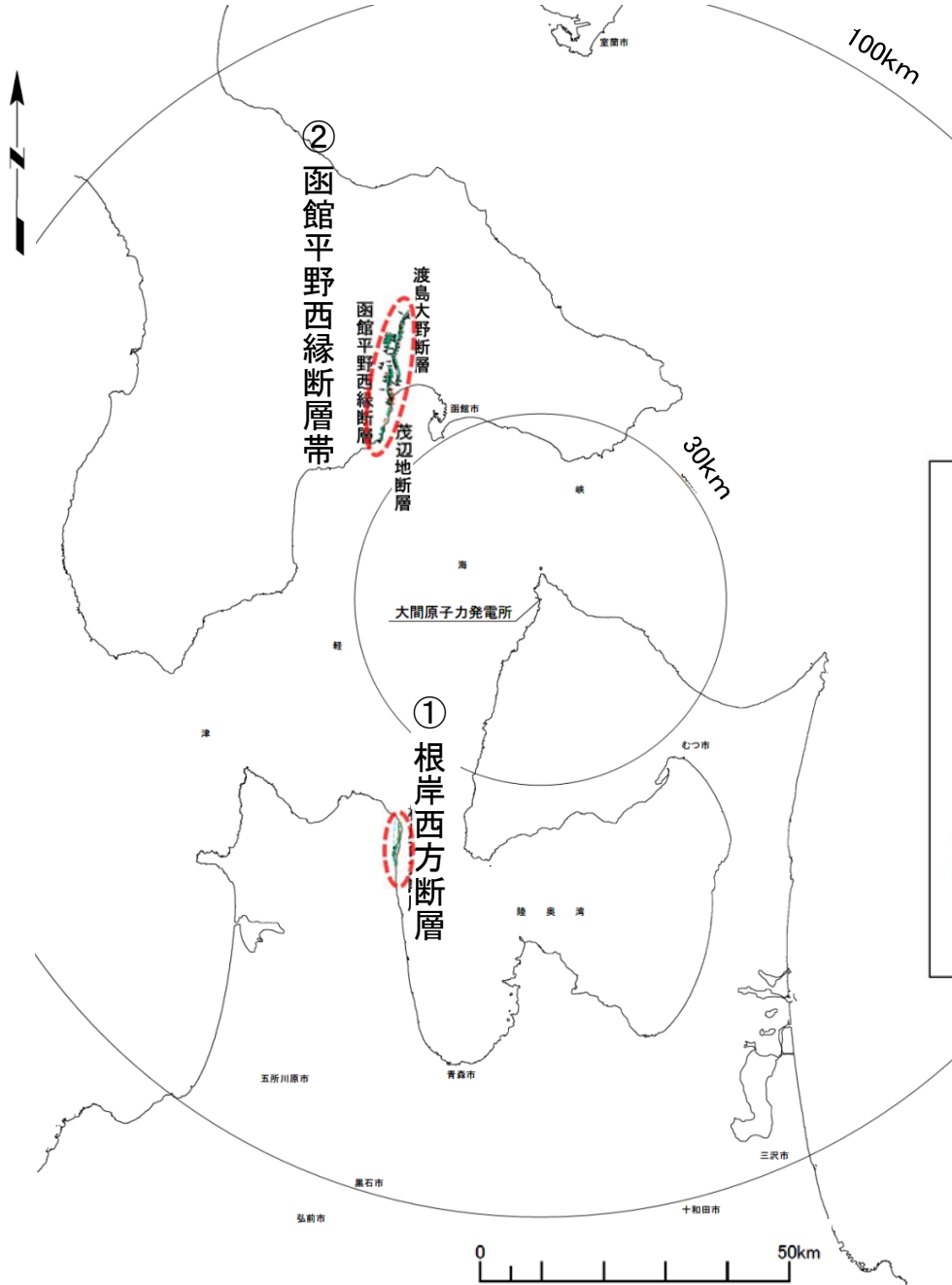
※1 区間によりランクが異なる場合は、最大ランクを表示。

※2 活断層研究会編(1991)⁴⁴⁾。

活動性調査によれば、赤字で示す「清水山南方断層」は後期更新世以降の活動が否定できない断層であり、文献調査結果よりも約1km延長した約11kmの区間を周辺陸域(30kmまで)における震源として考慮する活断層と評価する。

1.4.2 陸域の活断層(概要) (6/7)

周辺陸域(30km以遠)における活動性評価の対象とする断層等:文献調査



活動性評価の対象とする断層等

番号	断層・リニアメント名	文献 ^{※1} による確実度	長さ	敷地からの距離
①	根岸西方断層	Ⅱ	約7km	約46km
②	函館平野西縁断層帯 ^{※2}	Ⅰ	約14km	約45km

※1 活断層研究会編(1991)⁴⁴⁾。

※2 活断層研究会編(1991)⁴⁴⁾による「渡島大野断層」,「函館平野西縁断層」及び「茂辺地断層」は、近接して分布するため、断層の走向・傾斜・変位センス等の特徴を踏まえて、一連の断層として「函館平野西縁断層帯」とした。

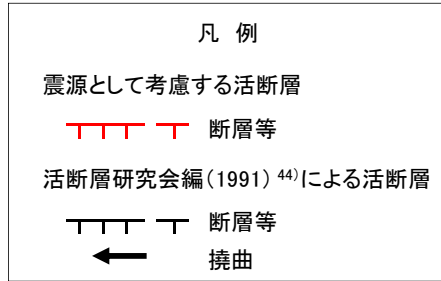
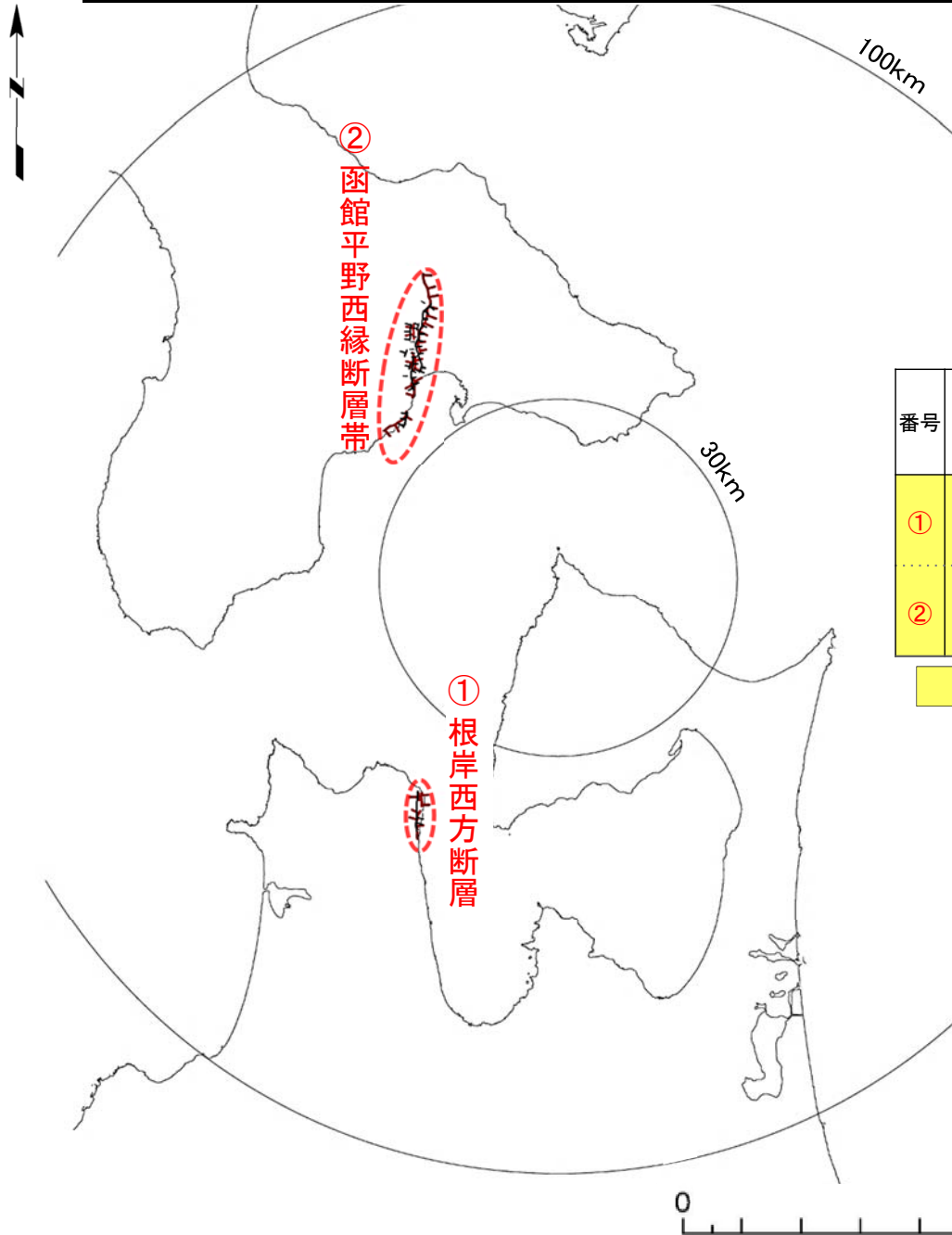
凡例

<p>・活断層研究会編(1991)⁴⁴⁾による凡例</p> <p>陸上活断層</p> <p>———→ 活断層であることが確実なもの(確実度Ⅰ)</p> <p>---→ 活断層であると推定されるもの(確実度Ⅱ)</p> <p>----- 活断層の疑のあるリニアメント(確実度Ⅲ)</p> <p>短線は縦ずれの低下側を、矢印は横ずれのむきを示す。</p> <p>活 傾 動</p> <p>→ 地形面の傾き下る方向</p>	<p>・寒川ほか(1984)⁴⁸⁾・山崎ほか(1986)⁵⁰⁾による凡例</p> <p>——— 活断層(主として第四紀後期に活動したもの)</p> <p>--- 推定断層(同上)</p> <p>——→ 上記の断層における変位のむき(矢印は走向ずれの方向、ケバは落下側を示す)</p> <p>↖↗ 第四紀後期層の背斜軸</p> <p>↖↗↖↗ 第四紀後期層の撓曲</p> <p>↖↗ 第四紀後期層の傾動方向</p>	<p>・今泉ほか編(2018)²⁵⁾による凡例</p> <p>——— 活断層</p> <p>——— 活撓曲</p> <p>→ 傾動</p>
---	--	--

文献調査により、周辺陸域(30km以遠)において全ての活断層及びリニアメントを抽出し、敷地への影響を考慮して、「根岸西方断層」及び「函館平野西縁断層帯」を活動性評価の対象とする断層等として抽出した。

1.4.2 陸域の活断層(概要) (7/7)

周辺陸域(30km以遠)における活動性評価の結果(概要)



活動性評価の結果(概要)

番号	断層・リニアメント名	当社による ランク ^{※1}	文献 ^{※2} による 確実度	評価長さ ^{※3}	敷地からの 距離	活動性評価の結果	
						活動性	評価の掲載箇所
①	根岸西方断層	C	II	約38km	約50km	○	第579回審査会合 資料1-1-1, 3.1 (P.93~P.129)
②	函館平野西縁断層帯 ^{※4}	A	I	②-1 約31km ②-2 約33km	約42km 約43km	○	第579回審査会合 資料1-1-1, 3.2 (P.131~P.164)

:震源として考慮する活断層 活動性評価の結果: ○あり, ×なし

※1 区間によりランクが異なる場合は、最大ランクを表示。

※2 活断層研究会編(1991)⁴⁴⁾。

※3 海域延長部を含む評価長さ。

※4 ②については、②-1を海域南東延長部を含む範囲、②-2を海域南西延長部を含む範囲とする。

- 活動性調査によれば、赤字で示す「根岸西方断層」及び「函館平野西縁断層帯」は後期更新世以降の活動が否定できない断層であり、周辺陸域(30km以遠)における震源として考慮する活断層と評価する。
- これら2条の断層は、海域へ連続するため、海域延長部を含めて活動性を評価する。

1.4.3 海域の活断層(概要)

1. 敷地周辺の断層評価の概要	.....1-1	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....1-1	4.3.5 連続性の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....1-11	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....1-21	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4 活断層調査	.....1-25	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....1-25	5.1 概要	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....1-33	5.2 F-14断層	.....5-1
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....1-41	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....1-49	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....	6. 外側海域の活断層	.....
2.1 概要	.....	6.1 概要	.....
2.2 sF断層系	.....	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	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	.....
3.1 概要	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
3.2 清水山南方断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....7-1
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	7.1 概要	.....7-1
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....7-5
4.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....7-5
4.2 根岸西方断層	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....7-13
4.2.1 概要	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....7-27
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....7-37
4.2.4 海域の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....8-1
4.2.4.1 北西端の調査	.....	8.1 概要	.....8-1
4.2.4.2 南端の調査	.....	8.2 「大間付近の隆起域」の評価	.....8-7
4.2.5 連続性の調査	.....	8.3 「隆起再現断層の想定領域」の評価	.....8-23
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....	8.4 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮まとめ	.....8-45
4.3 函館平野西縁断層帯	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....9-1
4.3.1 概要	.....	
4.3.2 断層等の抽出	.....	
4.3.3 陸域・北端の調査	.....	



1.4.3 海域の活断層(概要) (1/6)

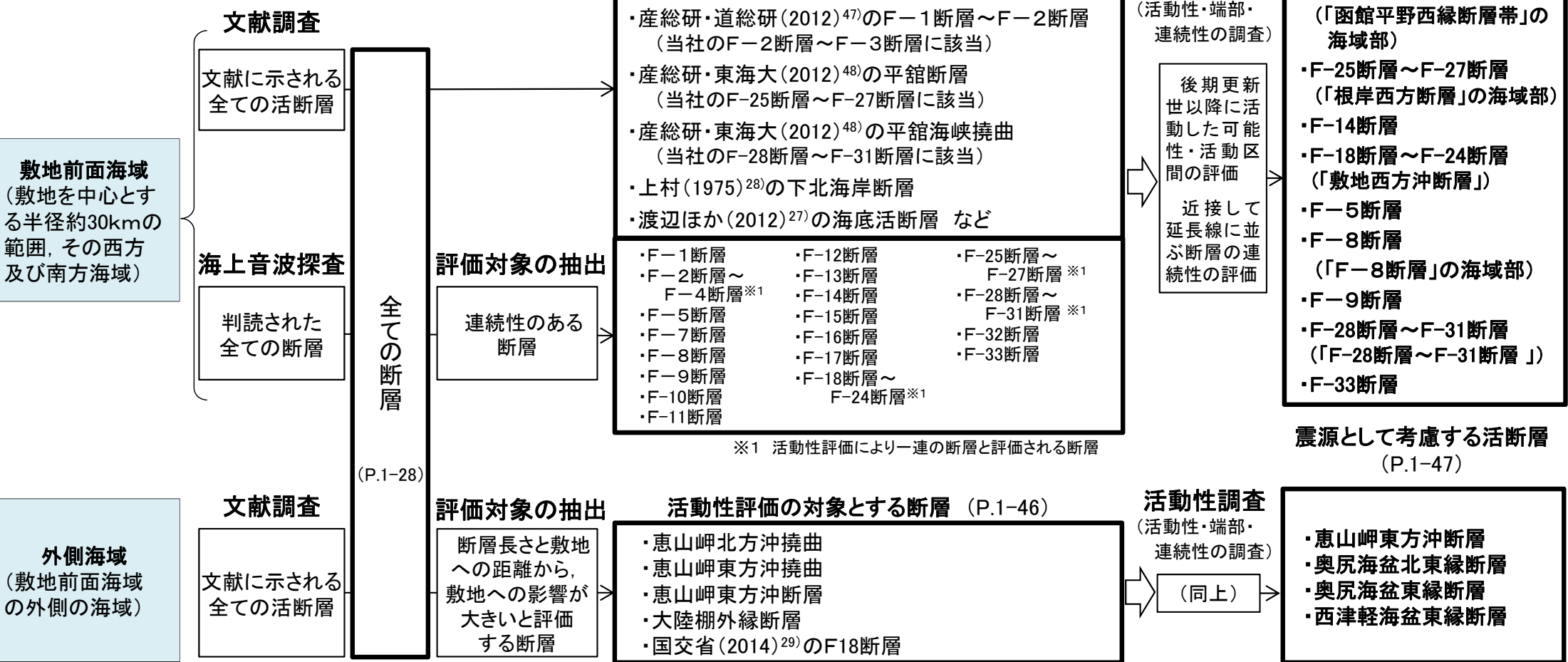
海域における活断層の抽出・評価結果

【抽出】

【活動性評価】

活動性評価の対象とする断層 (P.1-43, P.1-44)

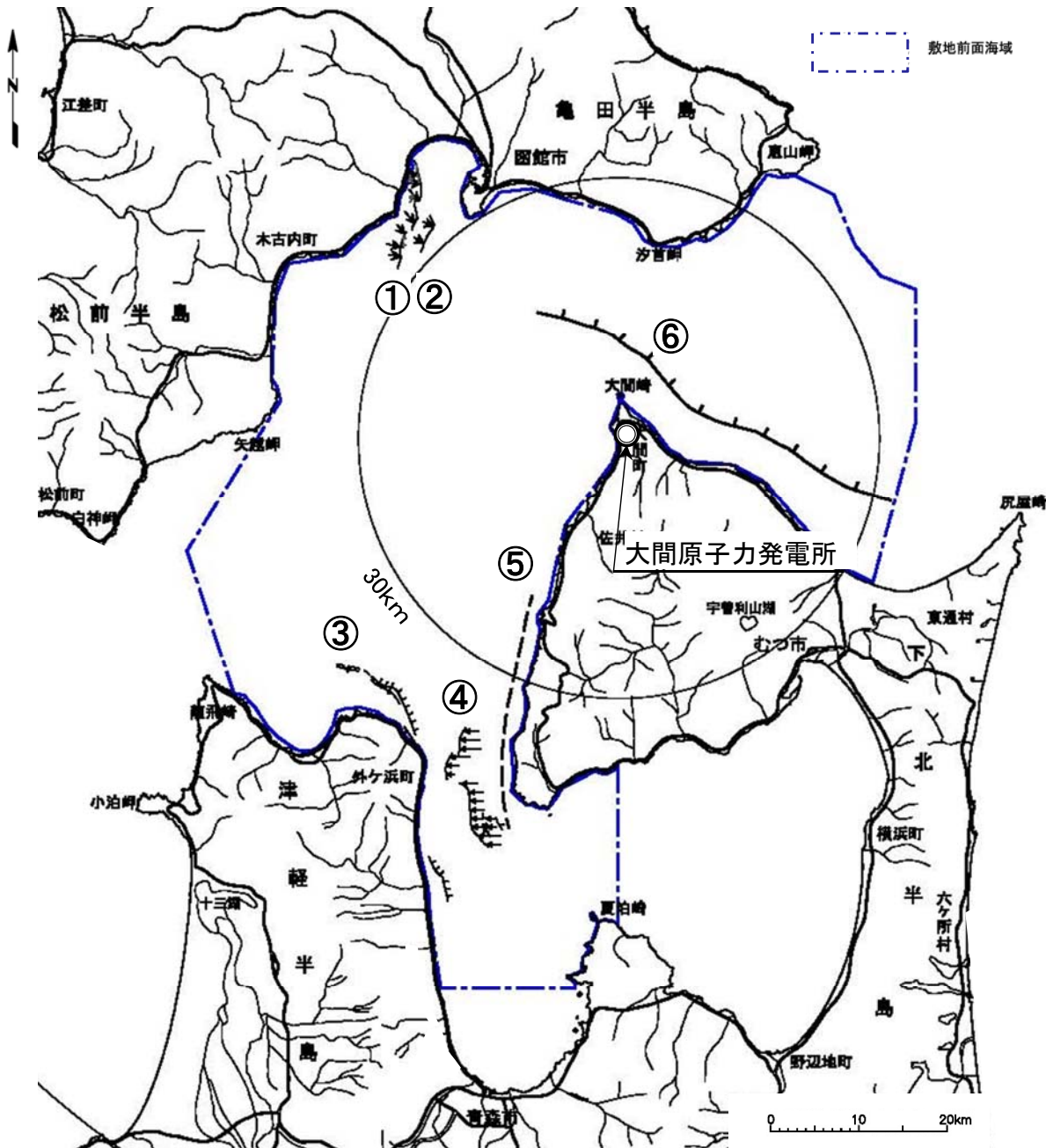
震源として考慮する活断層 (P.1-45)



- 敷地前面海域における震源として考慮する活断層は、F-2断層～F-4断層(「函館平野西縁断層帯」の海域部)、F-25断層～F-27断層(「根岸西方断層」の海域部)、F-14断層、F-18断層～F-24断層(「敷地西方冲断層」)等、9条の断層である。
- 外側海域における震源として考慮する活断層は、「恵山岬東方冲断層」、「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4条の断層である。
- なお、文献調査で抽出した、上村(1975)²⁸による「下北海岸断層」及び渡辺ほか(2012)²⁷による「海底活断層」は認められない。

1.4.3 海域の活断層(概要) (2/6)

敷地前面海域における活動性評価の対象とする断層(1/2): 文献調査



活動性評価の対象とする断層(文献調査)

- ① 海上保安庁水路部(2000)⁴³⁾のF-1断層~F-4断層
(当社のF-2断層~F-4断層に該当)
- ② 産総研・道総研(2012)⁴⁷⁾のF-1断層~F-2断層
(当社のF-2断層~F-3断層に該当)
- ③ 産総研・東海大(2012)⁴⁸⁾の平館断層
(当社のF-25断層~F-27断層に該当)
- ④ 産総研・東海大(2012)⁴⁸⁾の平館海峡撓曲
(当社のF-28断層~F-31断層に該当)
- ⑤ 上村(1975)²⁸⁾の下北海岸断層
(当社の海上音波探査では該当なし)
- ⑥ 渡辺ほか(2012)²⁷⁾の海底活断層
(当社の海上音波探査では該当なし) など

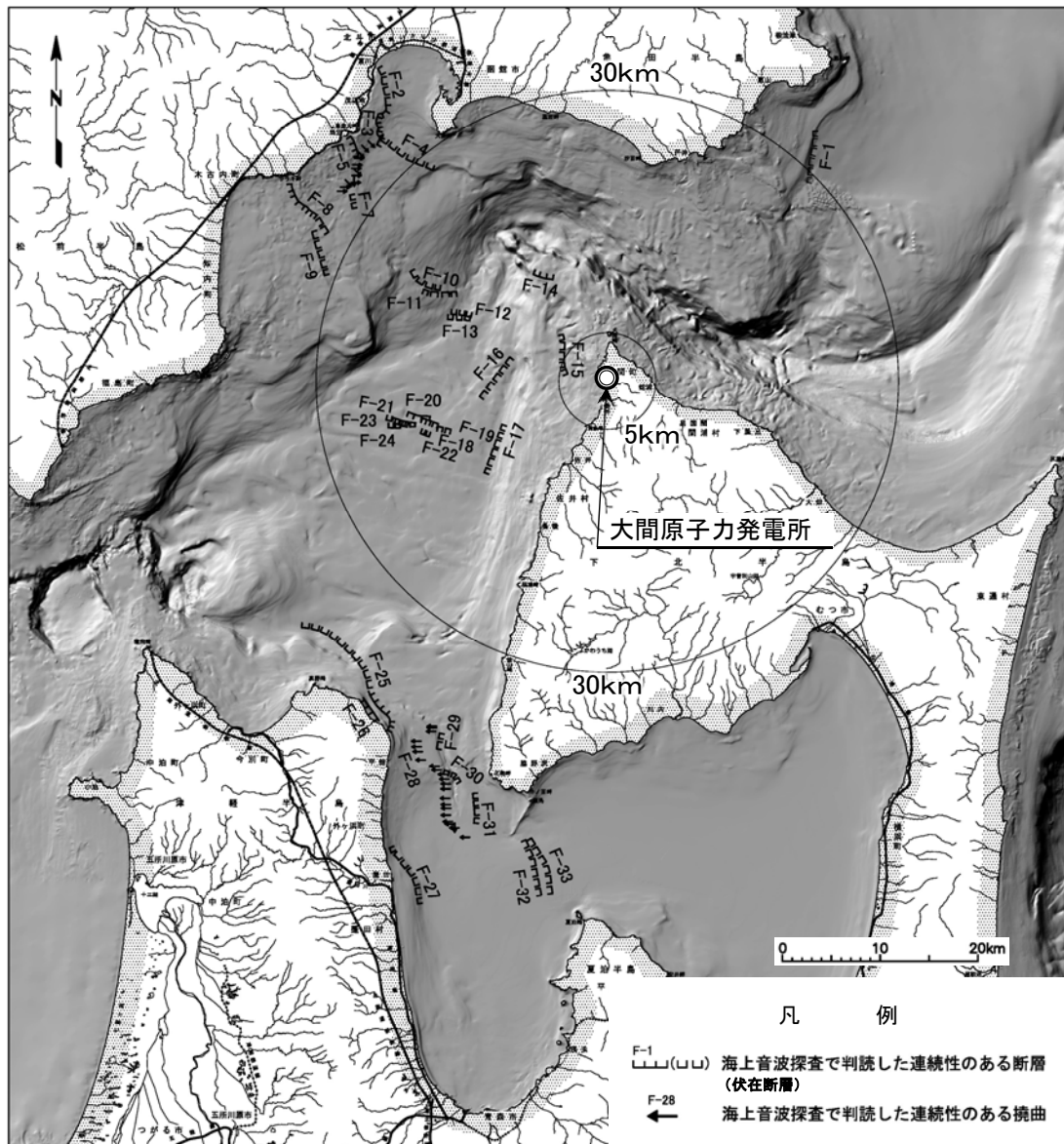
凡例

海上保安庁水路部1/5万 海底地質構造図等 ⁴³⁾	
—+—+—+—	断層(推定断層)
—o—o—o—	撓曲
産総研・道総研(2012) ⁴⁷⁾	
—v—v—v—	海底活断層 ケバは低下側, 矢印は撓曲を示す。
産総研・東海大(2012) ⁴⁸⁾	
—|—|—|—|—	活断層(破線は伏在)
—v—v—v—v—	活撓曲(破線は位置不確定)
上村(1975) ²⁸⁾	
—+—+—+—	断層
渡辺ほか(2012) ²⁷⁾	
—+—+—+—	活断層

文献調査により、敷地前面海域において全ての文献活断層を抽出し、6条の文献活断層を活動性評価の対象とする断層として抽出した。

1.4.3 海域の活断層(概要) (3/6)

敷地前面海域における活動性評価の対象とする断層(2/2): 海上音波探査



- 敷地前面海域において海上音波探査により判読された全ての断層のうち、連続性のある32条の断層を活動性評価の対象として平面図に示し、評価結果を次頁の表に示す※1。
- なお、文献調査(前頁)により抽出された①～④の断層は海上音波探査により認められるが、⑤上村(1975)²⁸⁾による「下北海岸断層」及び⑥渡辺ほか(2012)²⁷⁾による「海底活断層」などは、海上音波探査では認められない。

※1 海上音波探査記録は、第432回審査会合資料 机上配布資料を参照。

本海底地形陰影図は、(財)日本水路協会(2009)海底地形デジタルデータ M7006「津軽海峡東部」⁵¹⁾及び国土地理院 沿岸海域地形図「平館海峡」¹⁸⁾、「青森」¹⁹⁾、並びに沿岸域広域地形図「陸奥湾」²⁰⁾を基に編集した。陰影図の光源はNW→SE向きとした。

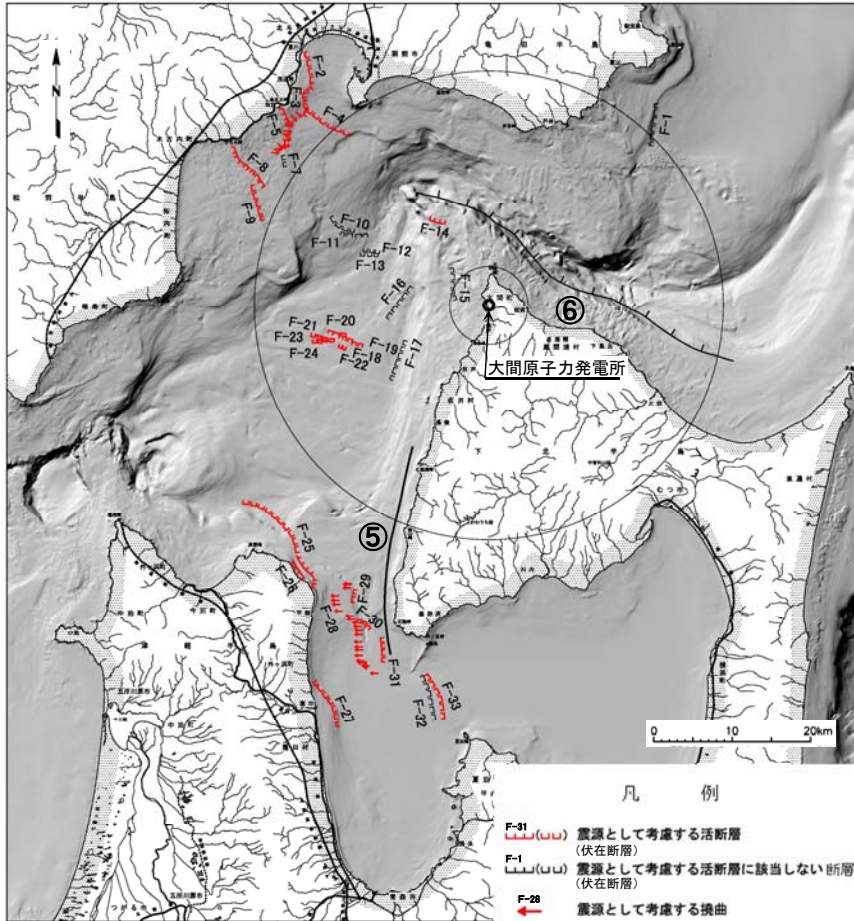


震源として考慮する活断層
活動性評価の結果：○あり，×なし

1.4.3 海域の活断層(概要) (4/6)

敷地前面海域における活動性評価の結果(概要)

活動性評価の結果(概要)



断層名	主な文献※1	単体の評価長さ	敷地からの距離	活動性評価の結果	
				活動性	評価の掲載箇所※2
F-1	-	約7.0km	約31km	×	資料1-1-2, 6.1 (P.593~P.597)
F-2	i ii	約5.1km	約38km	○	「函館平野西縁断層帯」の海域部として評価 資料1-1-1, 3.2.4 (P.147~P.157)
F-3		約3.5km	約35km	○	
F-4		約7.4km	約30km	○	
F-5	-	約2.9km	約35km	○	資料1-1-2, 6.1 (P.598~P.600)
F-7	-	約1.9km	約32km	×	資料1-1-2, 6.1 (P.601~P.606)
F-8	-	約7.7km	約35km	○	「F-8断層」の海域部として評価 資料1-1-2, 6.1 (P.607~P.609)
F-9	-	約6.6km	約32km	○	資料1-1-2, 6.1 (P.610~P.614)
F-10	-	約5.1km	約21km	×	資料1-1-2, 6.1 (P.615~P.617)
F-11	-	約5.6km	約19km	×	資料1-1-2, 6.1 (P.618~P.620)
F-12	-	約3.8km	約16km	×	資料1-1-2, 6.1 (P.621~P.623)
F-13	-	約3.9km	約16km	×	資料1-1-2, 6.1 (P.624~P.626)
F-14	-	約3.4km	約12km	○	資料1-1-1, 4.2 (P.176~P.181)
F-15	-	約4.3km	約5km	×	資料1-1-1, 4.2 (P.170~P.175)
F-16	-	約7.1km	約11km	×	資料1-1-2, 6.1 (P.627~P.631)
F-17	-	約8.8km	約14km	×	資料1-1-2, 6.1 (P.632~P.633)

断層名	主な文献※1	単体の評価長さ	敷地からの距離	活動性評価の結果	
				活動性	評価の掲載箇所※2
F-18	-	約1.7km	約17km	○	「敷地西方冲断層」として評価 資料1-1-1, 4.2 (P.182~P.185)
F-19	-	約2.4km	約18km	○	
F-20	-	約2.8km	約19km	○	
F-21	-	約3.1km	約21km	○	
F-22	-	約1.6km	約19km	○	
F-23	-	約3.8km	約21km	○	「根岸西方断層」の海域部として評価 資料1-1-1, 3.1.4 (P.109~P.129)
F-24	-	約1.8km	約22km	○	
F-25	iii	約15.6km	約41km	○	
F-26		約4.5km	約41km	○	
F-27	-	約15.6km	約56km	○	「F-28断層～F-31断層」として評価 資料1-1-2, 6.1 (P.634~P.639)
F-28	iii	約13.1km	約44km	○	
F-29		約2.1km	約40km	○	
F-30		約3.2km	約43km	○	
F-31	-	約3.7km	約45km	○	資料1-1-2, 6.1 (P.640~P.641)
F-32	-	約7.2km	約51km	×	
F-33	-	約7.3km	約50km	○	資料1-1-2, 6.1 (P.642~P.647)
⑤上村(1975) ²⁸⁾	iv	-	-	×	資料1-1-2, 1.5.1 (P.97~P.145)
⑥渡辺ほか(2012) ²⁷⁾	v	-	-	×	資料1-1-2, 1.5.2 (P.147~P.195)

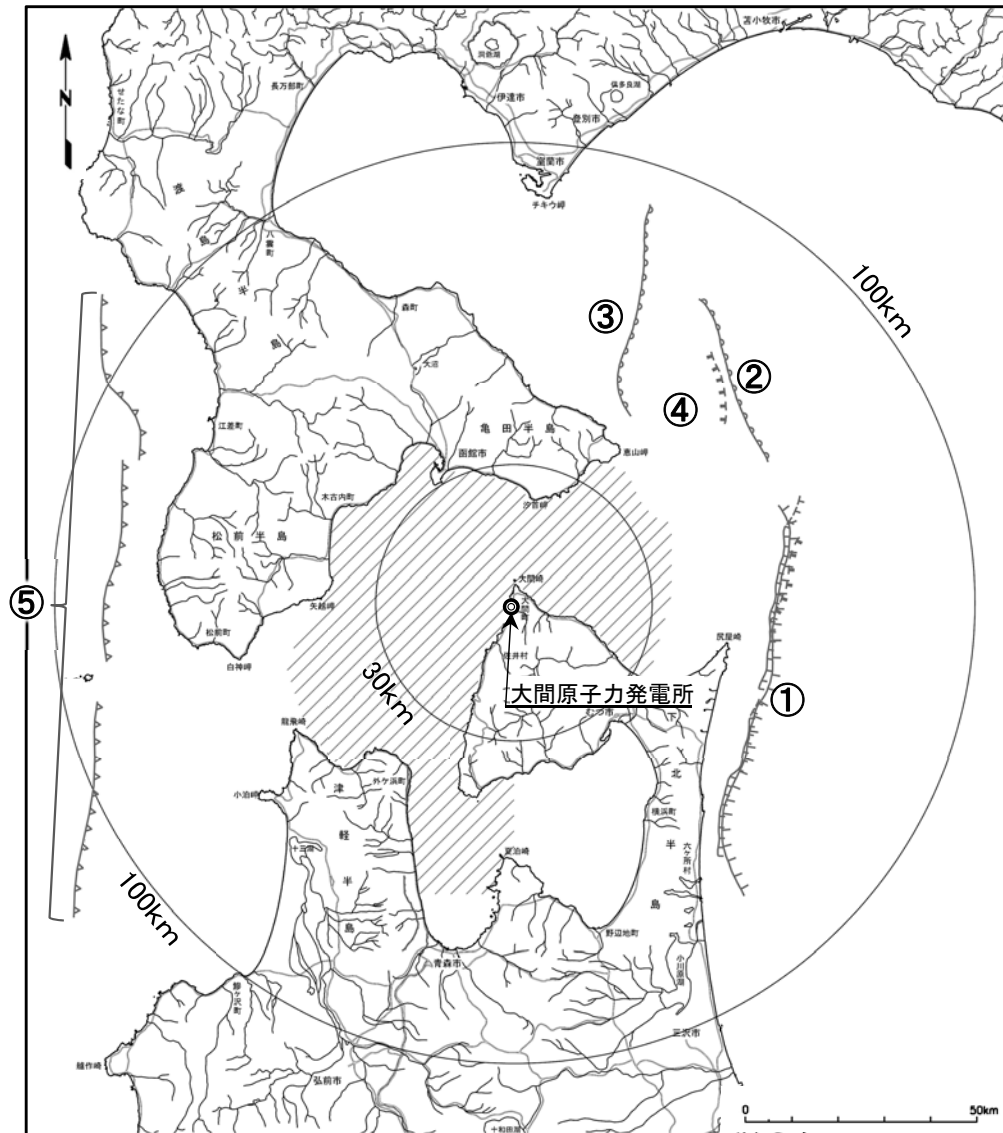
本海底地形陰影図は、(財)日本水路協会(2009)海底地形デジタルデータ M7006「津軽海峡東部」⁵¹⁾及び国土地理院「沿岸海域地形図「平館海峡」¹⁸⁾、「青森」¹⁹⁾、並びに沿岸域広域地形図「陸奥湾」²⁰⁾を基に編集した。陰影図の光源はNW→SE向きとした。

※1 i 海上保安庁水路部(2000)⁴³⁾
ii 産総研・道総研(2012)⁴⁷⁾
iii 産総研・東海大(2012)⁴⁸⁾
iv 上村(1975)²⁸⁾
v 渡辺ほか(2012)²⁷⁾
※2 第579回審査会合資料

- 活動性調査によれば、赤字で示す22条の断層は、後期更新世以降の活動が否定できない断層であり、敷地前面海域における震源として考慮する活断層と評価する。
- このうち、近接して分布するF-2断層～F-4断層(「函館平野西縁断層帯」の海域部)、F-25断層～F-27断層(「根岸西方断層」の海域部)、F-18断層～F-24断層(「敷地西方冲断層」)、「F-28断層～F-31断層」は、断層の走向・傾斜・変位センス等の特徴を踏まえて、それぞれ一連の断層と評価する。

1.4.3 海域の活断層(概要) (5/6)

外側海域における活動性評価の対象とする断層:文献調査

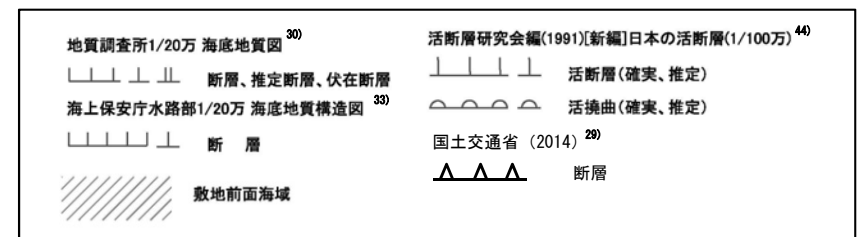


活動性評価の対象とする断層

番号	断層・リニアメント名	主な文献※1	長さ	敷地からの距離
①	大陸棚外縁断層	i	約85km	約57km
②	恵山岬東方沖撓曲	i	約39km	約68km
③	恵山岬北方沖撓曲	i	約46km	約69km
④	恵山岬東方沖断層	ii	約16km	約64km
⑤	国土交通省(2014) ²⁹⁾ によるF18断層	iii	137km	約92km

※1 i 活断層研究会編「[新編]日本の活断層」⁴⁴⁾
 ii 地質調査所「海底地質図」³⁰⁾
 iii 国土交通省²⁹⁾
 (断層長さは当該文献による。)

凡 例



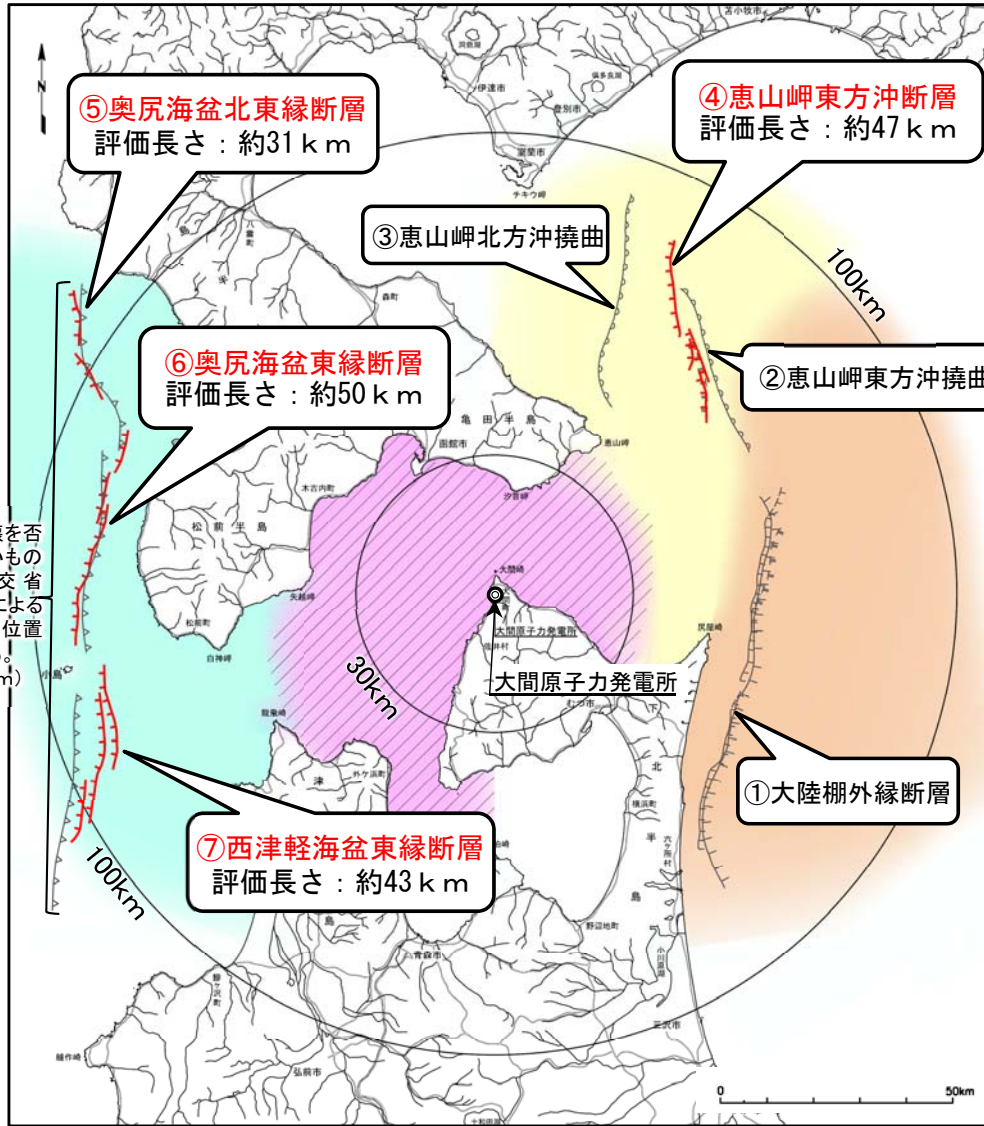
文献調査により、外側海域において全ての活断層を抽出し、敷地への影響を考慮して、5条の活断層を活動性評価の対象とする断層として抽出した。



1.4.3 海域の活断層(概要) (6/6)

外側海域における活動性評価の結果(概要)

活動性評価の結果(概要)



番号	断層名	主な文献※1	評価長さ	敷地からの距離	活動性評価の結果		備考
					活動性	評価の掲載箇所	
①	大陸棚外縁断層	i	-	-	×	資料1-1-2※2, 7.1 (P.667~P.670)	
②	恵山岬東方沖撓曲	i	-	-	×	資料1-1-2※2, 7.2 (P.673~P.676)	
③	恵山岬北方沖撓曲	i	-	-	×	資料1-1-2※2, 7.3 (P.679~P.682)	
④	恵山岬東方沖断層	ii	約47km	約73km	○	資料2-1※3 6.2 (P.6-6~P.6-9)	
⑤	奥尻海盆北東縁断層	iii	約31km	約103km	○	本編資料 6.3 (P.6-2~P.6-5)	同時破壊を否定できないものとし、国交省(2014) ²⁹⁾ によるF18断層の位置で評価する。(評価長さ137km)
⑥	奥尻海盆東縁断層	iii	約50km	約86km	○	本編資料 6.4 (P.6-8~P.6-11)	(距離 92km)
⑦	西津軽海盆東縁断層	iii	約43km	約96km	○	本編資料 6.5 (P.6-14~P.6-17)	本編資料 6.6 (P.6-20~P.6-27)

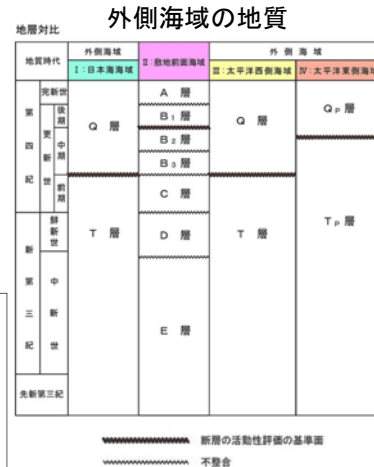
震源として考慮する活断層

活動性評価の結果: ○あり, ×なし

※1 i 活断層研究会編「[新編]日本の活断層」⁴⁴⁾
ii 地質調査所「海底地質図」³⁰⁾
iii 国土交通省²⁹⁾

※2 第579回審査会合資料

※3 第732回審査会合資料



• 活動性調査によれば、赤字で示す「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」及び「西津軽海盆東縁断層」は後期更新世以降の活動が否定できない断層であり、外側海域における震源として考慮する活断層と評価する。

• なお、「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」は、同時破壊を否定できないものとし、国交省(2014)²⁹⁾によるF18断層の位置で評価する。(長さ137km)

同時破壊を否定できないものとし、国交省(2014)²⁹⁾によるF18断層の位置で評価する。(長さ137km)

凡例

- 震源として考慮する活断層
- 敷地前面海域
- 地質調査所1/20万海底地質図³⁰⁾
- 断層、推定断層、伏在断層
- 海上保安庁水路部1/20万海底地質構造図³³⁾
- 断層
- 活断層
- 活撓曲
- 国土交通省²⁹⁾
- 断層の活動性評価の基準面
- 不整合

(余白)

1.4.4 活断層調査のまとめ

1. 敷地周辺の断層評価の概要	.....1-1	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....1-1	4.3.5 連続性の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....1-11	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....1-21	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4 活断層調査	.....1-25	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....1-25	5.1 概要	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....1-33	5.2 F-14断層	.....5-1
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....1-41	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....1-49	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....	6. 外側海域の活断層	.....
2.1 概要	.....	6.1 概要	.....
2.2 sF断層系	.....	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	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	.....
3.1 概要	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
3.2 清水山南方断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....7-1
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	7.1 概要	.....7-1
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....7-5
4.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....7-5
4.2 根岸西方断層	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....7-13
4.2.1 概要	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....7-27
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....7-37
4.2.4 海域の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....8-1
4.2.4.1 北西端の調査	.....	8.1 概要	.....8-1
4.2.4.2 南端の調査	.....	8.2 「大間付近の隆起域」の評価	.....8-7
4.2.5 連続性の調査	.....	8.3 「隆起再現断層の想定領域」の評価	.....8-23
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....	8.4 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮まとめ	.....8-45
4.3 函館平野西縁断層帯	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....9-1
4.3.1 概要	.....	
4.3.2 断層等の抽出	.....	
4.3.3 陸域・北端の調査	.....	

1.4.4 活断層調査のまとめ

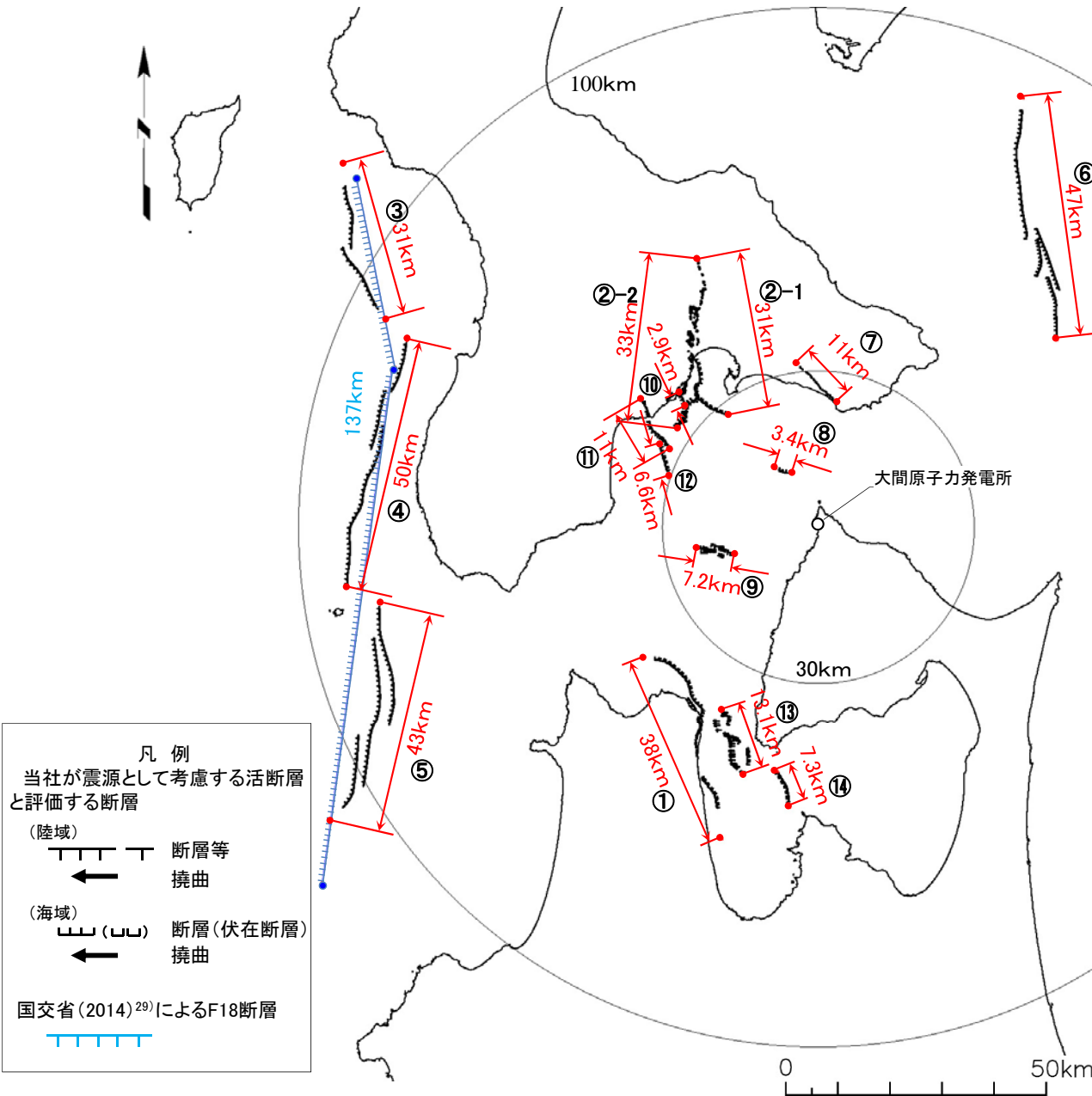
敷地周辺における震源として考慮する活断層

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) ²⁹⁾ 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	
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、活断層の可能性のある断層等を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。※1

※1 下北半島西部の隆起への対応については、本編資料「8.下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮」を参照。



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

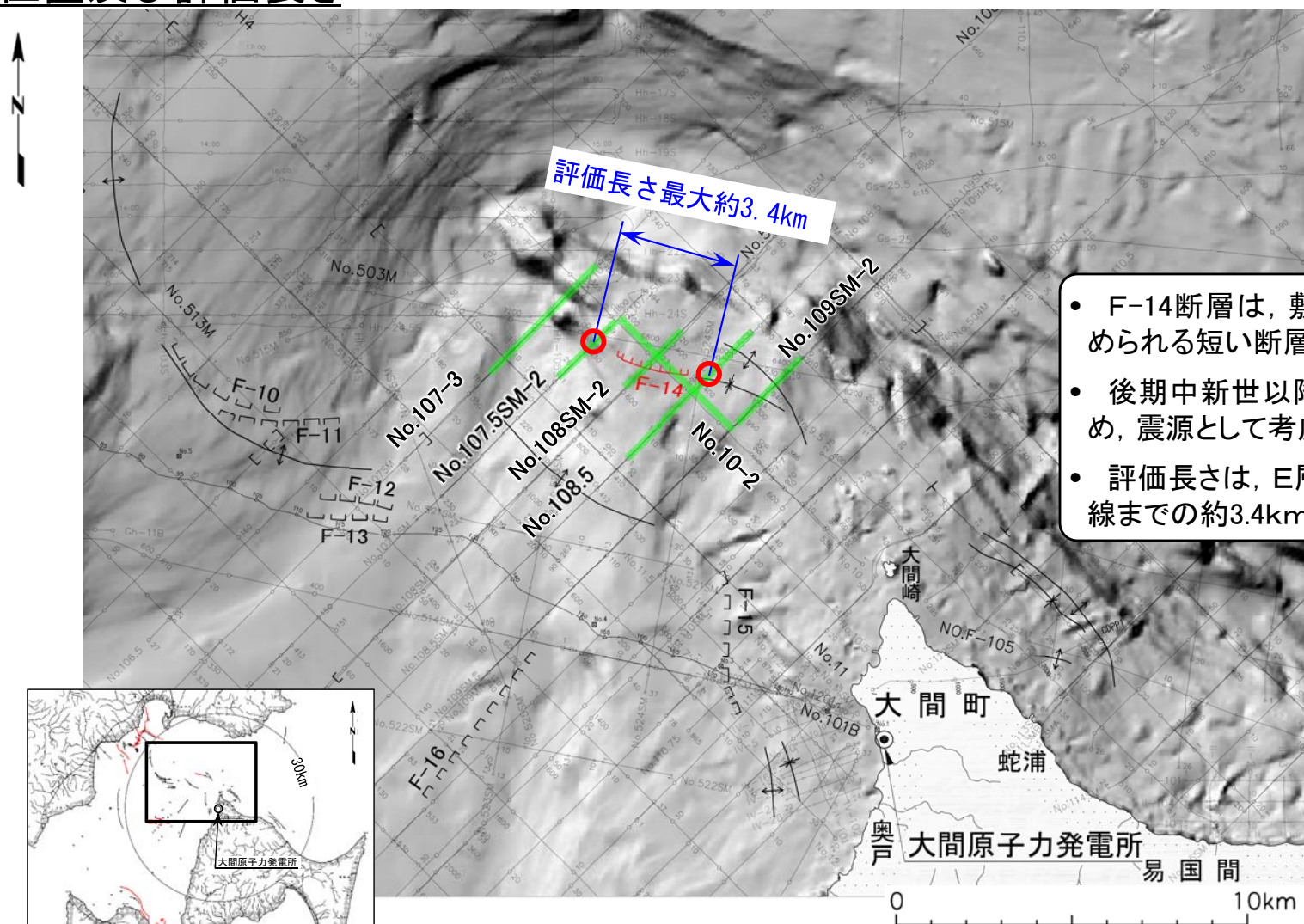
国交省(2014)²⁹⁾によるF18断層

5.2 F-14断層

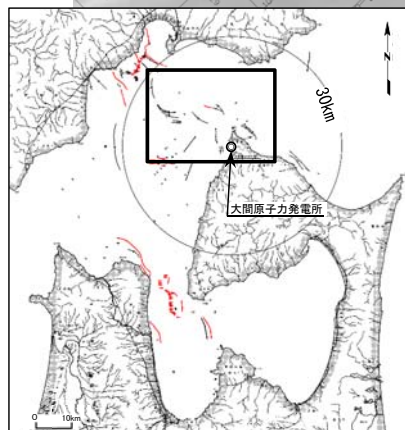
1. 敷地周辺の断層評価の概要	.....1-1	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....1-1	4.3.5 連続性の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....1-11	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....1-21	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4 活断層調査	.....1-25	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....1-25	5.1 概要	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....1-33	5.2 F-14断層	.....5-1
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....1-41	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....1-49	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....	6. 外側海域の活断層	.....
2.1 概要	.....	6.1 概要	.....
2.2 sF断層系	.....	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	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	.....
3.1 概要	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
3.2 清水山南方断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....7-1
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	7.1 概要	.....7-1
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....7-5
4.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....7-5
4.2 根岸西方断層	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....7-13
4.2.1 概要	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....7-27
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....7-37
4.2.4 海域の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....8-1
4.2.4.1 北西端の調査	.....	8.1 概要	.....8-1
4.2.4.2 南端の調査	.....	8.2 「大間付近の隆起域」の評価	.....8-7
4.2.5 連続性の調査	.....	8.3 「隆起再現断層の想定領域」の評価	.....8-23
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....	8.4 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮まとめ	.....8-45
4.3 函館平野西縁断層帯	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....9-1
4.3.1 概要	.....	
4.3.2 断層等の抽出	.....	
4.3.3 陸域・北端の調査	.....	

5.2 F-14断層 (1/7)

断層位置及び評価長さ



- F-14断層は、敷地の北西方約12kmに認められる短い断層である。
- 後期中新世以降の地層が欠如しているため、震源として考慮する活断層と評価する。
- 評価長さは、E層に断層が認められない測線までの約3.4kmとする。



海域の断層

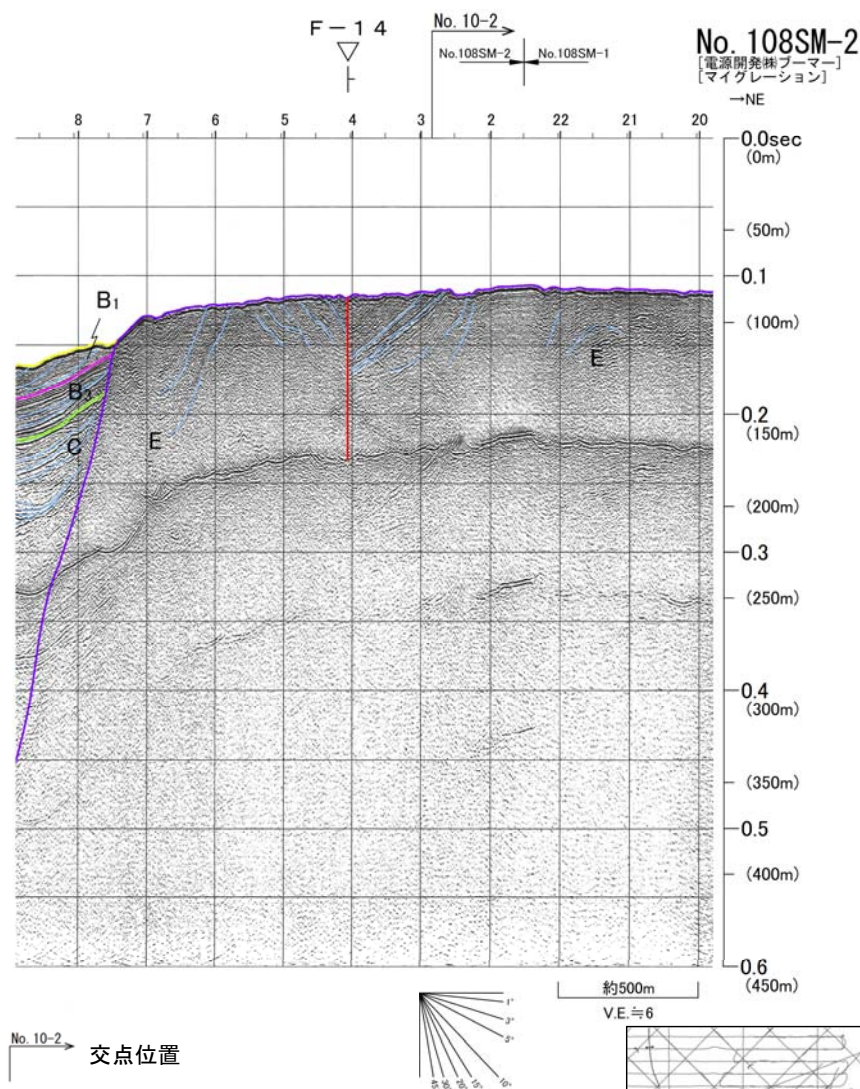
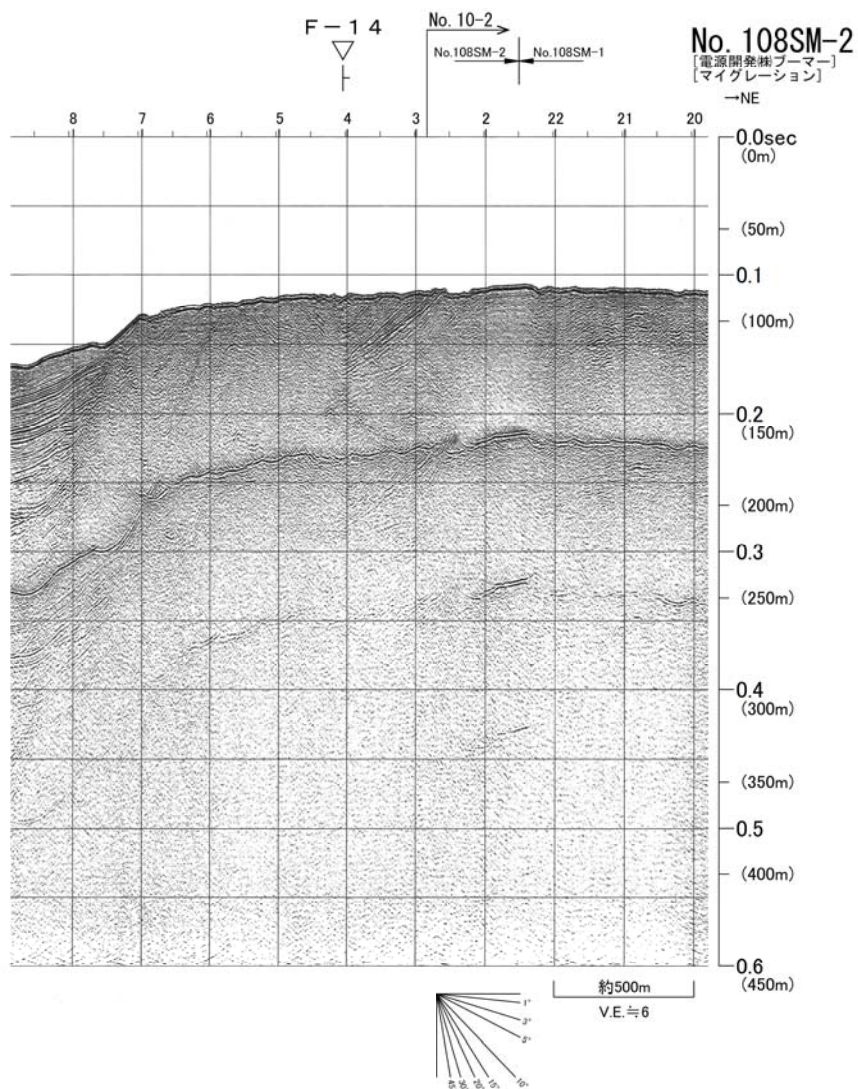
- F-2 (L) 活動が後期更新世に及んでいるものと評価する断層 (伏在断層) 及び断層番号
- F-7 (L) 断層 (伏在断層) 及び断層番号
- 断層 } 連続性のない断層
- 伏在断層
- 背斜構造
- 向斜構造

- 音波探査記録の添付範囲
- F-14断層の東端及び西端

5.2 F-14断層 (2/7)



No.108SM-2測線(断層主部)

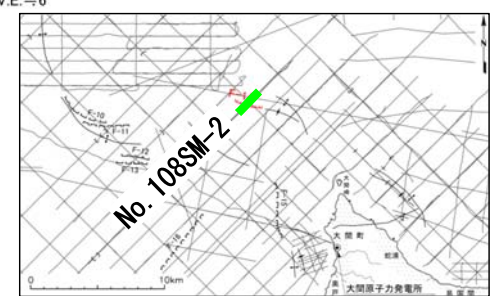


深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

地質時代		敷地前面海域
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
	前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	D層
	中新世	E層
先新第三紀		

- F-14断層による変位がE層に認められ、海底に達している。
- D層以上の地層が分布せず最終活動時期の判断ができないため、F-14断層は後期更新世以降の活動が否定できないと評価する。

- No. 10-2 交点位置
- ▽ () 解析結果による当該断層位置及び落下側 ()は他の断層
- || () 上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層



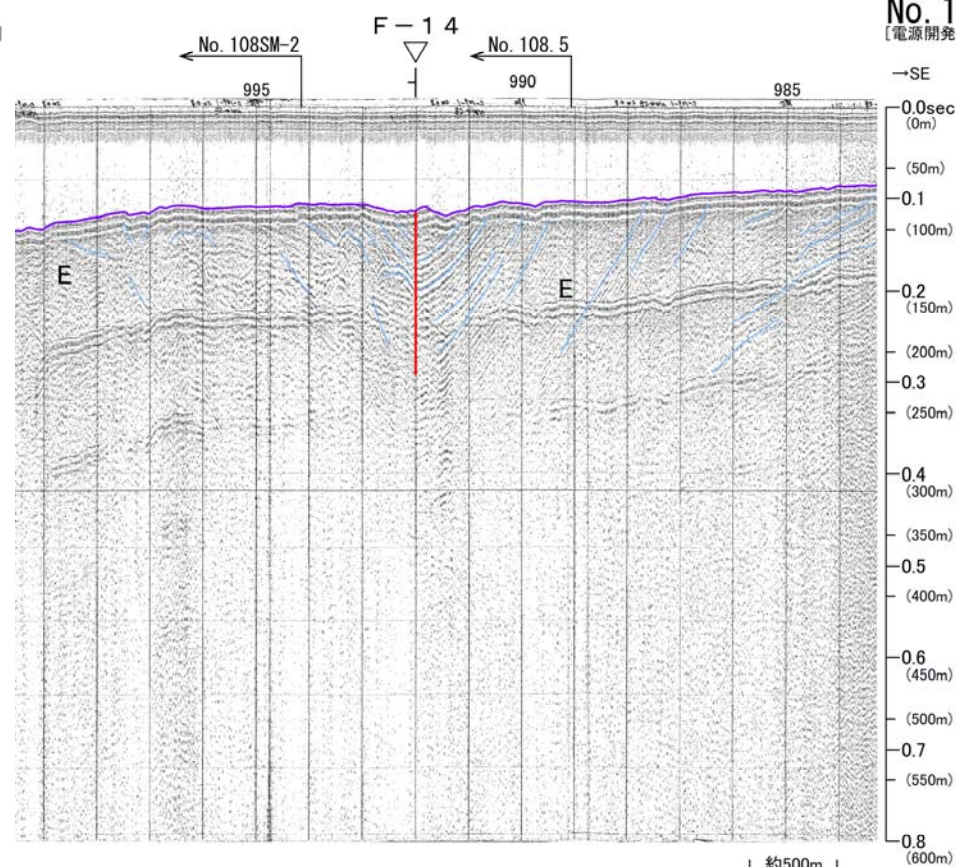
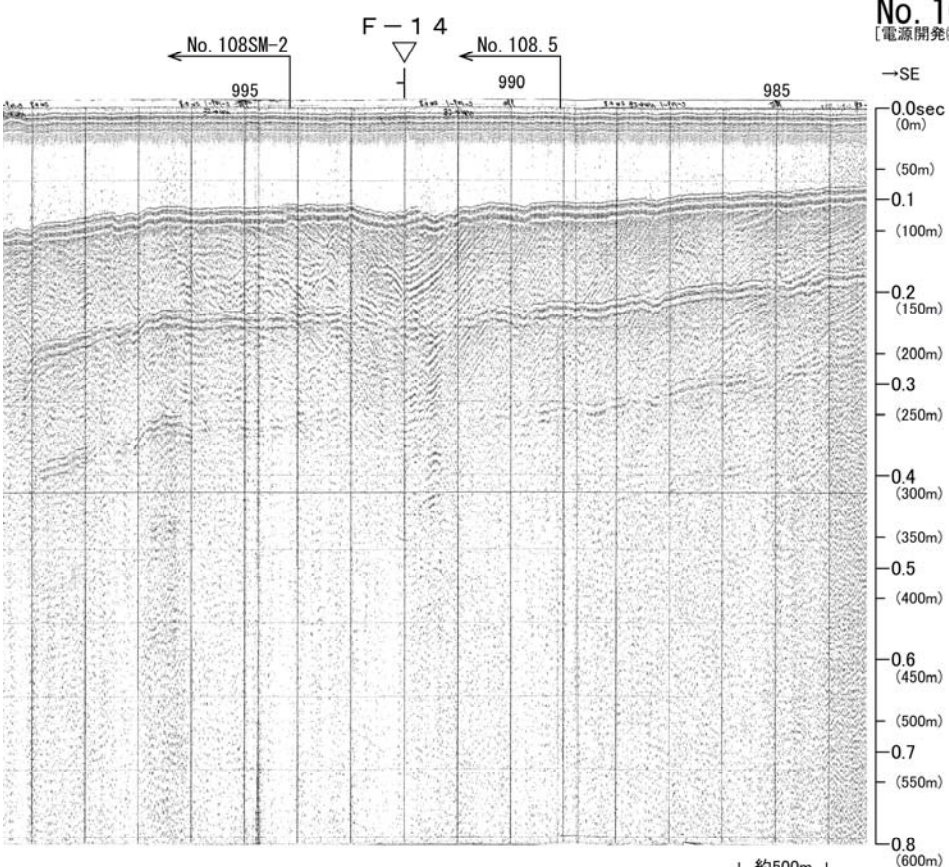
5.2 F-14断層 (3/7)



No.10-2測線(断層主部)

No. 10-2
[電源開発株式会社]

No. 10-2
[電源開発株式会社]



深度は、水中及び堆積層中の音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

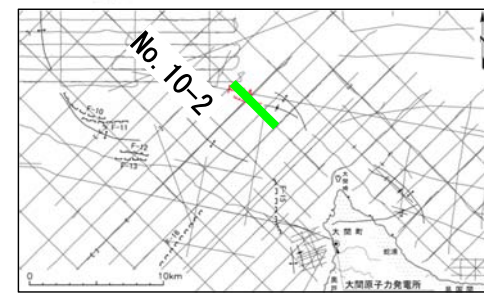
地質時代		数地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	D層	
	中新世	E層	
先新第三紀			

← No. 108.5 交点位置

▽(+) 解析結果による当該断層位置及び落下側 ()は他の断層

|| (:) 上部更新統以上に変位(変形)が及ぶ断層

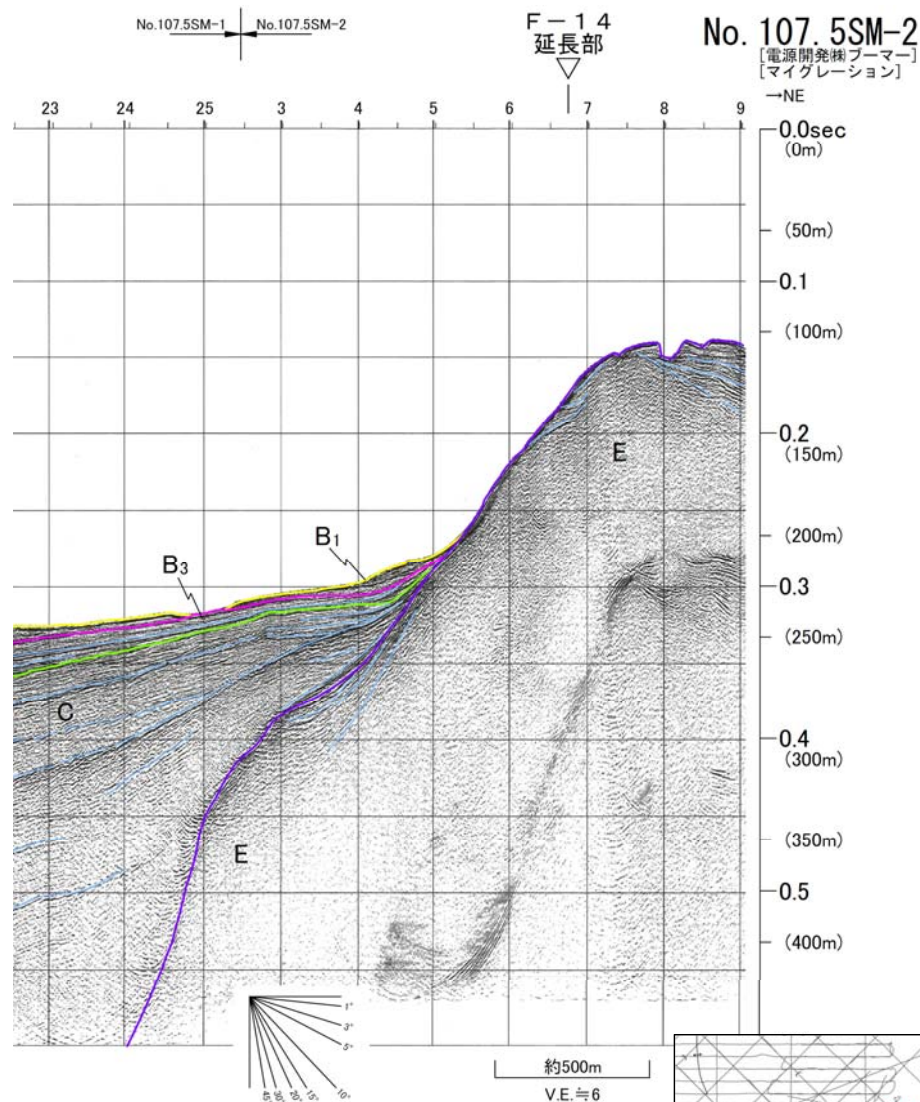
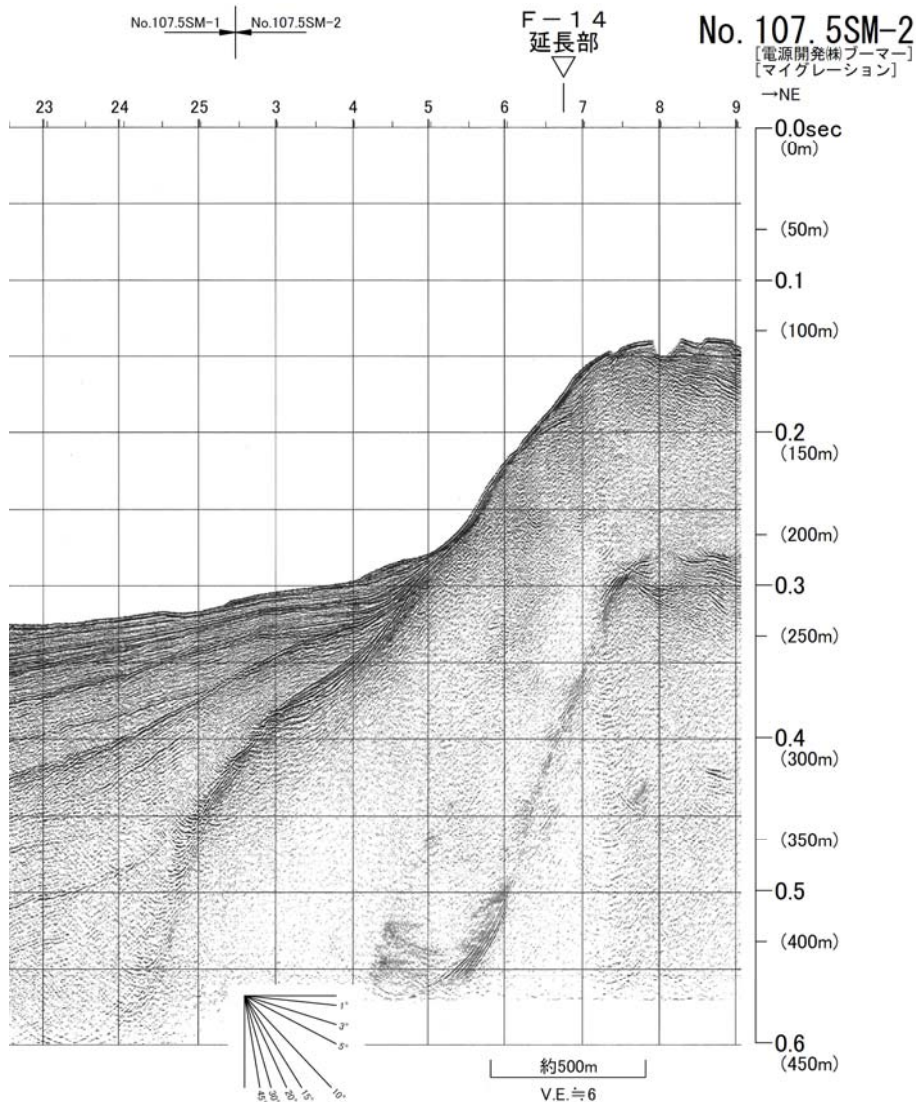
- F-14断層による変位がE層に認められ、海底に達している。
- D層以上の地層が分布せず最終活動時期の判断ができないため、F-14断層は後期更新世以降の活動が否定できないと評価する。



5.2 F-14断層 (4/7)



No.107.5SM-2測線(西方延長部)

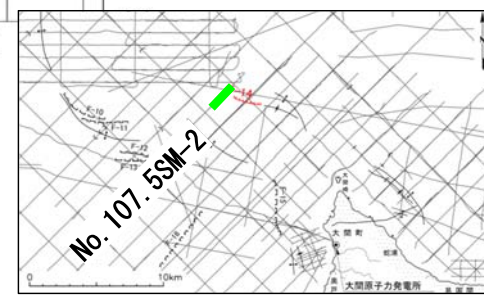


深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
	前期	B ₃ 層	
第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
		先中新第三紀	E層

- F-14断層西方延長部では、E層及び海底面に断層運動を示唆する変位・変形が認められない。
- 西方延長部では、F-14断層は分布しないと評価する。

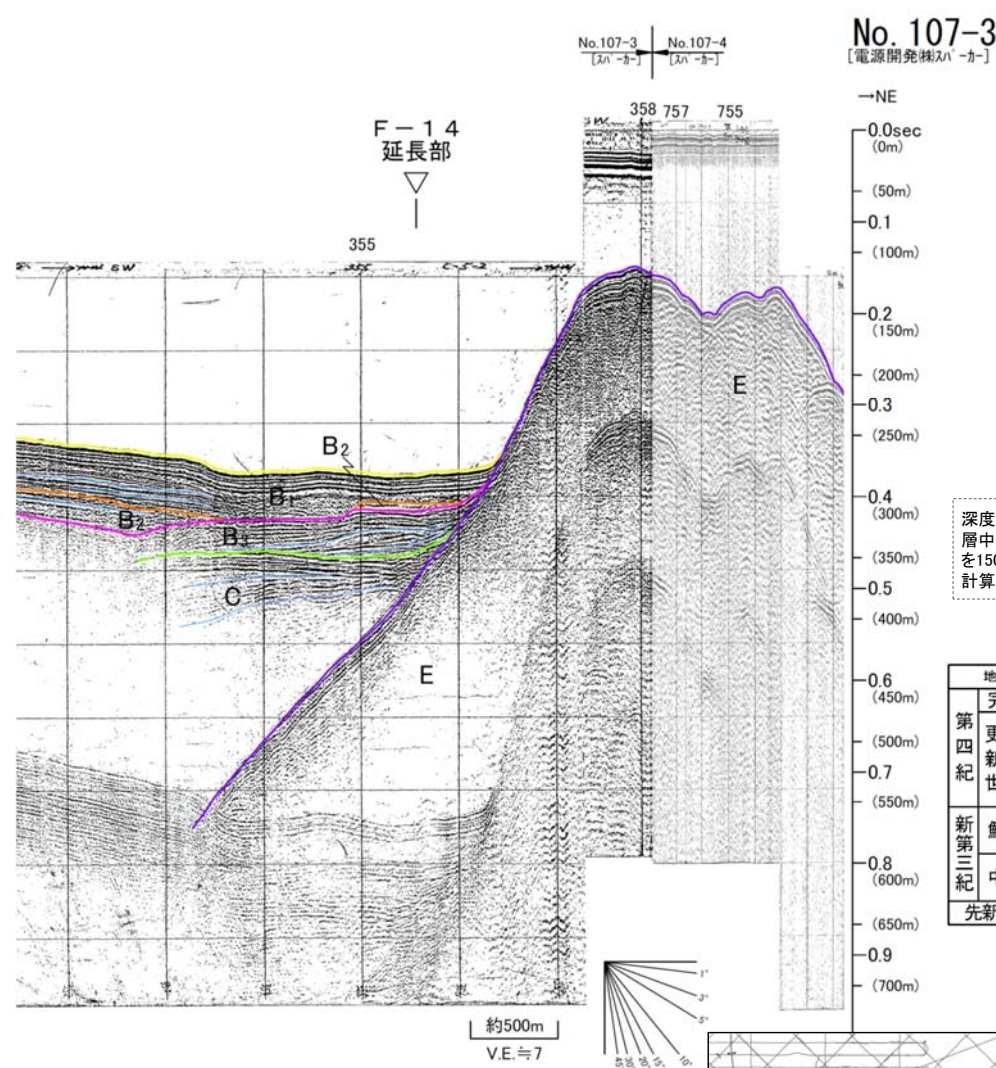
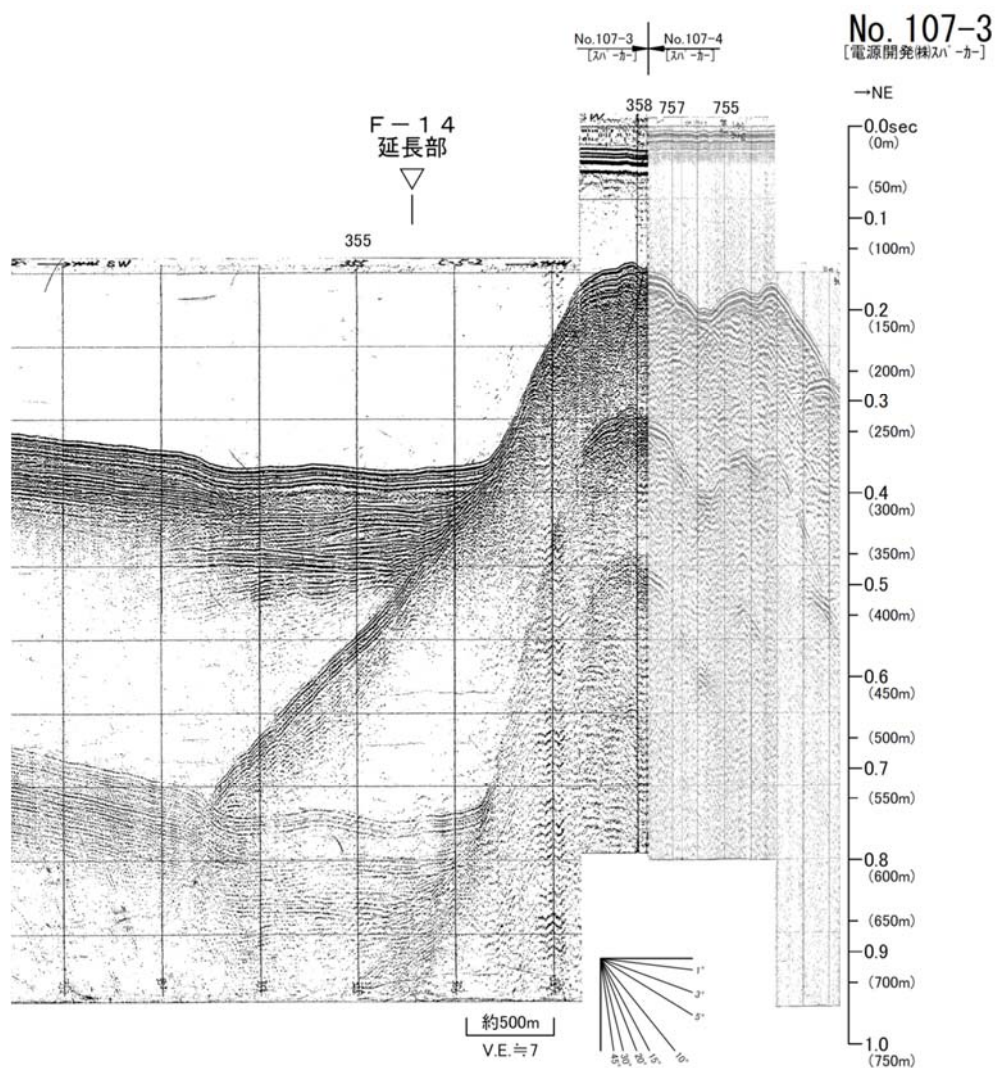
▽ 解析結果による当該断層の延長位置



5.2 F-14断層 (5/7)



No.107-3測線(西方延長部)

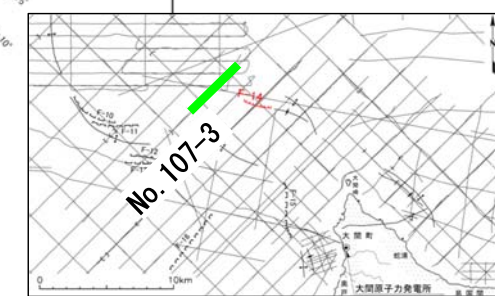


深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

地質時代		数地前面海域
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
	前期	B ₃ 層
第三紀	鮮新世	D層
	中新世	E層
先第三紀		

- F-14断層西方延長部では、E層上面及びC層～B₁層に断層運動を示唆する変位・変形が認められない。
- 西方延長部では、F-14断層は分布しないと評価する。

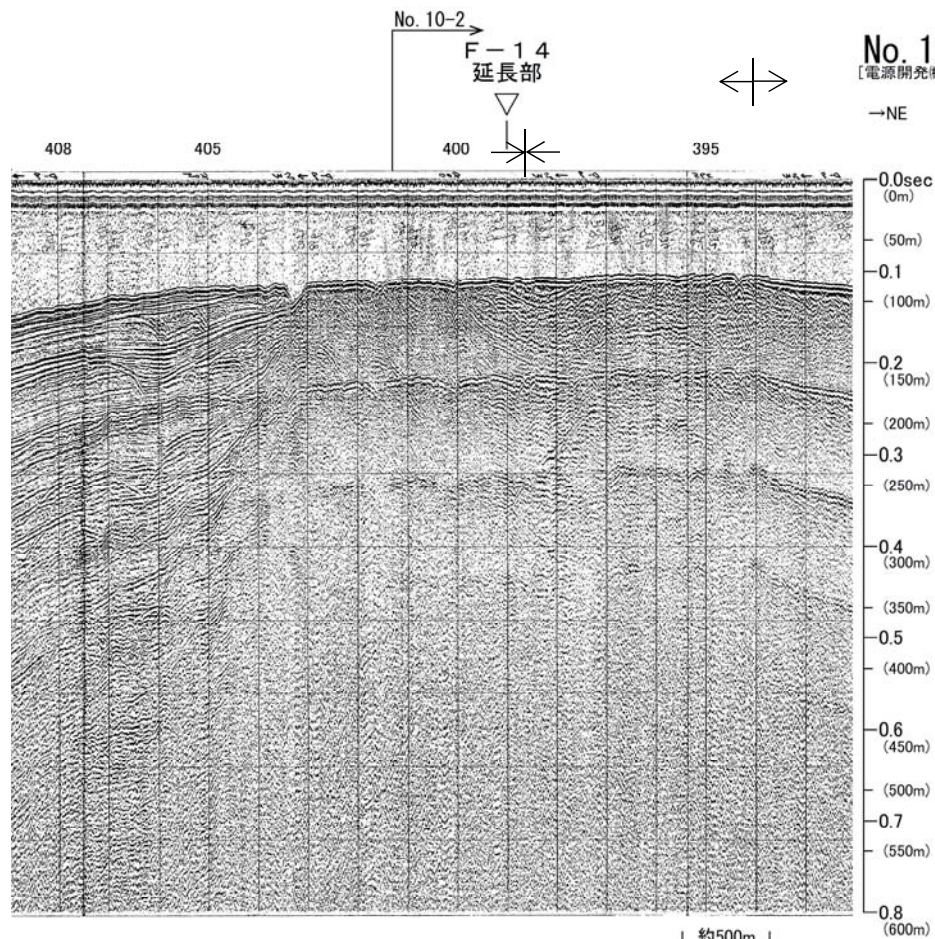
▽ 解析結果による当該断層の延長位置



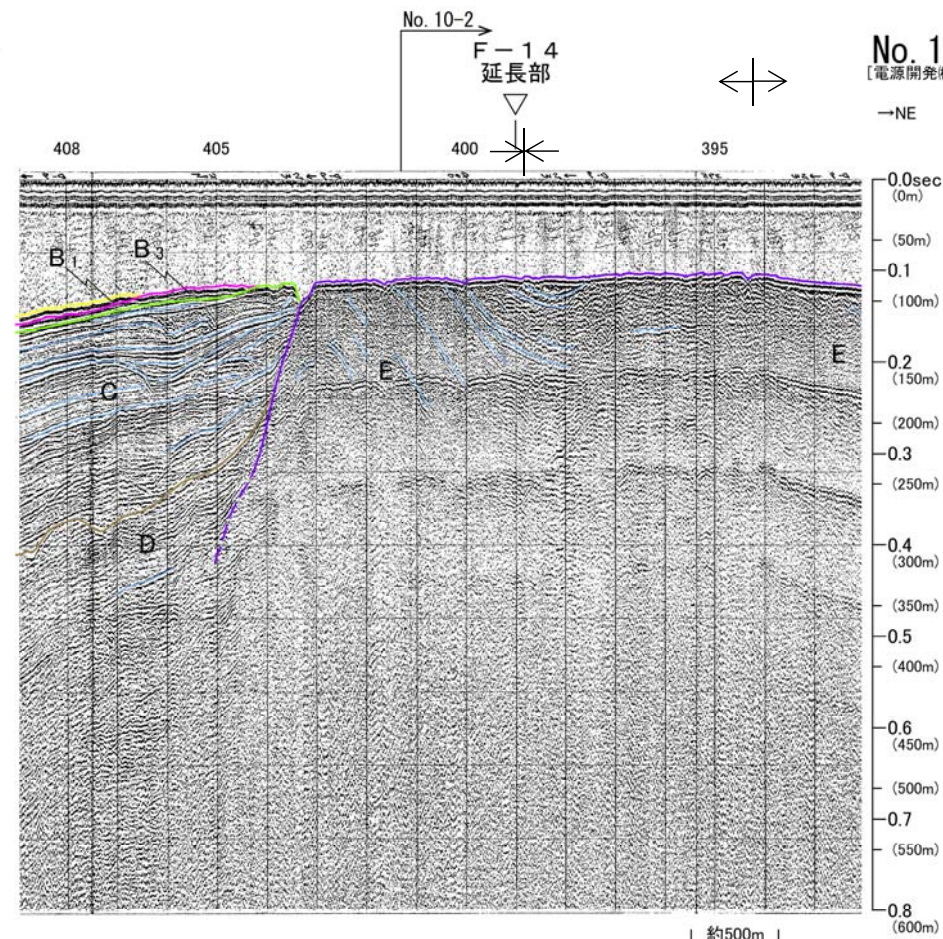
5.2 F-14断層 (6/7)



No.108.5測線(東方延長部)

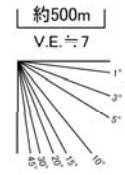


No. 108.5
[電源開発株式会社]
→NE



No. 108.5
[電源開発株式会社]
→NE

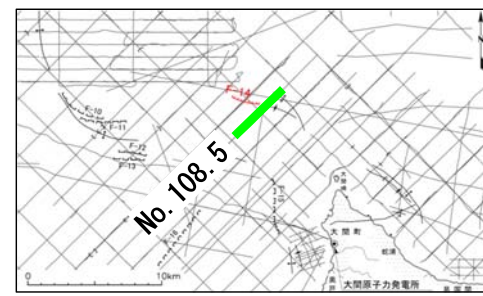
解析結果による当該断層の延長位置
背斜・向斜構造の位置



交点位置

深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

- F-14断層東方延長部では、E層及び海底面に断層運動を示唆する変位・変形が認められない。
- 東方延長部では、F-14断層は分布しないと評価する。

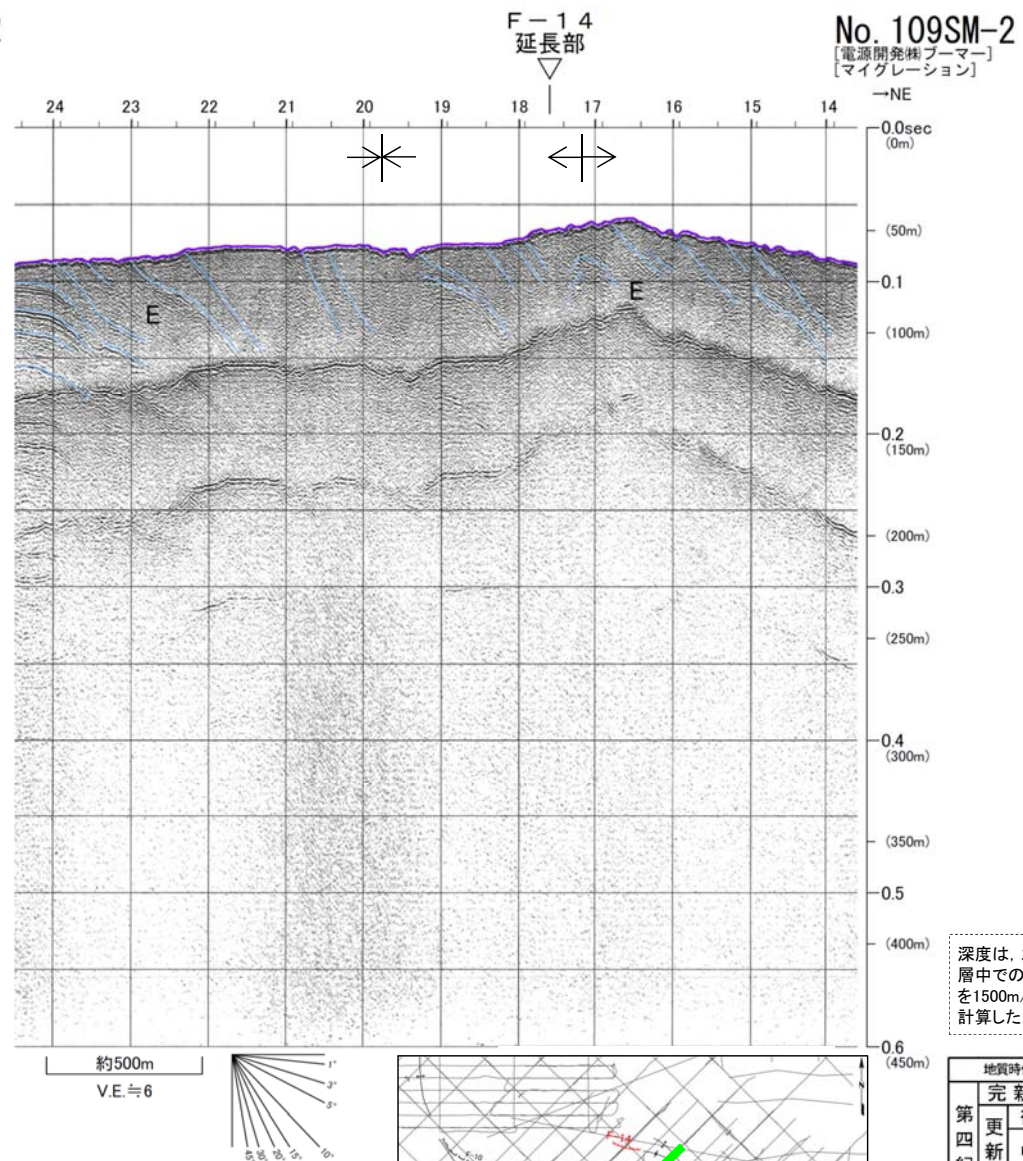
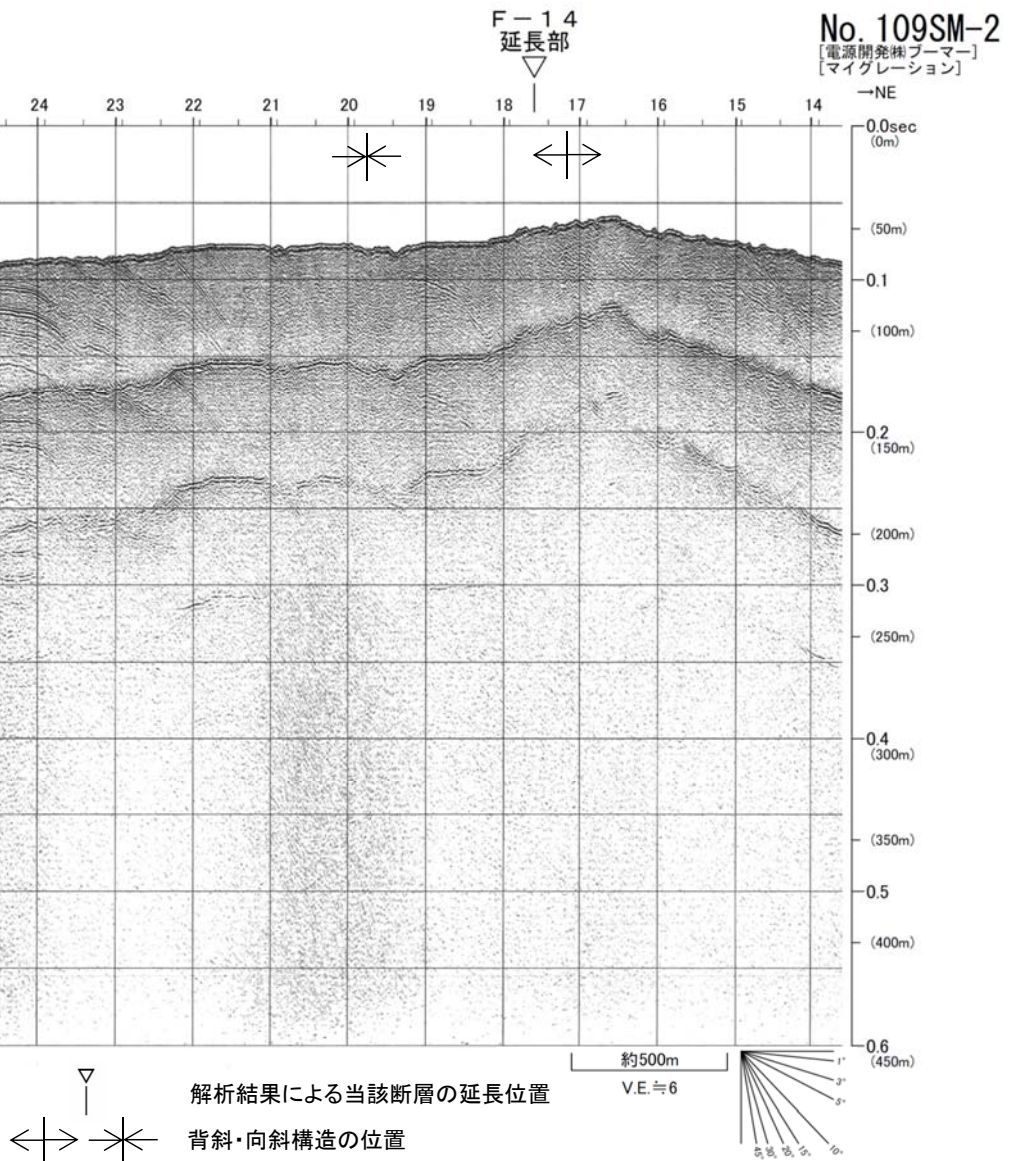


地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
	前期	B ₃ 層	
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
先新第三紀		E層	

5.2 F-14断層 (7/7)

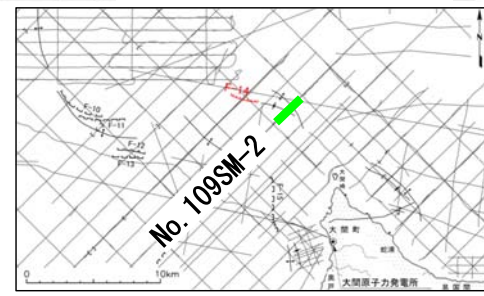


No.109SM-2測線(東方延長部)



深度は、水中及び堆積層中での音波伝播速度を1500m/secと仮定して計算した。

- F-14断層東方延長部では、E層及び海底面に断層運動を示唆する変位・変形が認められない。
- 東方延長部では、F-14断層は分布しないと評価する。



地質時代		敷地前面海域	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
	前期	B ₃ 層	
新第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	D層	
先新第三紀		E層	

7. 下北半島西部の隆起 7.1 概要

1. 敷地周辺の断層評価の概要	.....1-1	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....1-1	4.3.5 連続性の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....1-11	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....1-21	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4 活断層調査	.....1-25	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....1-25	5.1 概要	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....1-33	5.2 F-14断層	.....5-1
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....1-41	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....1-49	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....	6. 外側海域の活断層	.....
2.1 概要	.....	6.1 概要	.....
2.2 sF断層系	.....	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	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	.....
3.1 概要	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
3.2 清水山南方断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....7-1
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	7.1 概要	.....7-1
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....7-5
4.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....7-5
4.2 根岸西方断層	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....7-13
4.2.1 概要	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....7-27
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....7-37
4.2.4 海域の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....8-1
4.2.4.1 北西端の調査	.....	8.1 概要	.....8-1
4.2.4.2 南端の調査	.....	8.2 「大間付近の隆起域」の評価	.....8-7
4.2.5 連続性の調査	.....	8.3 「隆起再現断層の想定領域」の評価	.....8-23
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....	8.4 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮まとめ	.....8-45
4.3 函館平野西縁断層帯	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....9-1
4.3.1 概要	.....	
4.3.2 断層等の抽出	.....	
4.3.3 陸域・北端の調査	.....	

7.1 概要(1/3)



○方針: 下北半島西部の隆起をもたらす活断層を、特に下記に着目した網羅的な調査・検討を行い評価することとした。

調査の種別	調査項目	調査対象	評価概要	コメントNo.	資料該当箇所 (/ /)※	評価対象 番号
文献調査	文献断面	折戸山の文献地質断層付近の高角露頭	該当する断層は分布しない。	S1-69	(732回/資料2-2/1.1.1)	④
		陸域の文献地質断層	該当する断層は分布しない。	S1-9	(579回/資料1-1-2/1.3)	①
		北方海域の文献活断層, 西方海域の文献活断層	該当する断層は分布しない。	S1-54	(579回/資料1-1-2/1.5)	①
地形調査	リニアメント・ 変動地形	大間付近の南北走向のリニアメント	侵食地形であり, 活断層ではない。	S1-75	(817回/資料1-2/3.)	①
		変動地形の可能性のある地形	少なくとも後期更新世以降の活動はない。	—	本編資料1.4.2	①
	海岸浸食地形	離水ベンチ(B面) 弁天島の離水した平坦面	縄文海進の波食棚であり, 地震性隆起ではない。 MIS5cの海成段丘面であり, 地震性隆起ではない。	S1-28 S1-70	補足資料1. (732回/資料2-2/9.4)	⑤ ⑤
地質・地質構造調査	段丘面	西側海岸のM ₁ 面段丘内縁の標高ギャップ	旧汀線にはギャップが無く, 活断層ではない。	S1-66	(732回/資料2-2/7.1)	①
		海成段丘(西海岸, 北東側海岸, 南側海岸)	活断層を示唆する速度急変部は認められない。	—	本編資料7.2.1	①
		河成段丘(大畑川流域)	活断層を示唆する速度急変部は認められない。	—	本編資料7.2.1	①
	背斜・向斜	大間崎背斜	MIS5eの海成段丘面に変位なく, 活動性が無い。	S1-75	(871回/資料1-2/1.)	④
		大間崎～赤川付近の海域の背斜・向斜のペア	半固結時の短縮変形であり, 活動性が無い。	S1-81	補足資料2.	④
	活断層	海域の活断層	F-14断層, 敷地西方冲断層以外の活断層はない。	—	本編資料1.4.3	①
		陸域の活断層	活断層は分布しない。	—	本編資料1.4.2	①
堆積構造	海底水道の斜面堆積層	等深度流堆積物であり, 活断層の撓曲ではない。	S1-18	(549回/資料2-2/6.4.1)	④	
地球物理学的調査	重力異常	大間崎付近の長波長の背斜状構造	大間崎背斜に相当し, 地殻深部に続かない。	S1-66	(732回/資料2-2/1.3.1)	③
		断層を示唆する直線状の重力急変部	下北半島西部周辺には認められない。	—	本編資料1.3	③
地形発達過程	変動履歴	下北半島西部の変動履歴	断層を伴う隆起活動はない。	S1-20	(732回/資料2-2/12)	②

⇒下北半島西部に隆起は認められるものの、隆起をもたらす活断層は確認されない。

※(審査会合回/資料番号/該当の章.節.項)

○方針: 下北半島西部の隆起の実態を、特に下記に着目した網羅的な調査・検討を行い評価することとした。

調査の種別	調査項目	調査対象	評価概要	コメントNo.	資料該当箇所 (/ /)※	評価対象 番号
地形発達過程	段丘面	海成段丘(西海岸, 北東側海岸, 南側海岸)	鮮新世以降, 陸域の隆起から海域の沈降へと緩やかに変化する変動が生じており, 局所的な変位・変形は無い。	—	本編資料7.2.1	⑥⑦⑧
		河成段丘(大畑川流域)		—	本編資料7.2.1	⑥⑧
	海域の堆積構造	堆積時代毎の活動域		—	本編資料7.2.2	⑨
文献調査	隆起事例	東北地方の地震性隆起地域との比較	下北半島西部は地震性隆起地域の半分以下。	—	本編資料7.2.3	⑩
	隆起メカニズム事例	東北地方の脊梁山地との比較	下北半島西部は広域的な非弾性隆起に相当。	—	(579回/資料1-1-2/13)	⑪

⇒活断層の存在を示唆する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。

※(審査会合回/資料番号/該当の章.節.項)



7.1 概要(2/3)

隆起に関わる「審査ガイド※1」の要求事項抜粋

2.2 将来活動する可能性のある断層等の活動性評価

(2)「将来活動する可能性のある断層等が疑われる地表付近の痕跡^①や累積的な地殻変動が疑われる地形^⑥については、個別の痕跡にのみにとらわれることなく、その起因となる地下深部の震源断層を想定して調査が実施されていること…。調査結果や地形発達過程及び地質構造等を総合的に検討して評価が行われている^②こと…。。」

(3)「地球物理学的調査によって推定される地下の断層位置や形状^③は、変動地形学的調査及び地質調査によって想定される地表の断層等や広域的な変位・変形の特徴と矛盾の無い位置及び形状として説明が可能なことを確認する。」

解説(5)「顕著な海岸隆起によって累積的な変位が認められる地域^⑦では、弾性波探査によって断層が確認されない場合でも、これをもって直ちに活断層の存在を否定せず、累積的な変位を説明する適切な地殻変動を検討する^⑩必要がある。…」

解説(6)「地層が局所的に急傾斜している場所^④については、その地下の比較的浅いところに活断層が存在する可能性を検討する必要がある。また、広域的な隆起等の変動についての要因を活断層によらないものと判断する際には、その理由を明確にする^⑩必要がある。」

4. 震源断層に係る調査及び評価

4.1 共通事項4.1.2断層等の調査手法 4.1.2.3調査手法

解説(2)「多くの活断層は、中期更新世以前から活動してきた可能性が高いことから、鮮新世以降に形成された構造を広域的に明らかにすることによって、活断層をより精度良く認定する^⑨ことが可能となる。」

4.1 内陸地殻内地震に係る調査 4.2.1 陸域における調査

(5)「段丘面等の高度分布から、累積的な変動が明らかな地域^⑧においては、累積的な変動の様式や広がりを基に沿岸域に活断層が推定される場合がある。…」

解説(5)「縄文海進以降に形成された離水海岸地形が標高数メートルを超える場所^⑤や複数段ある場合は、間欠的な地震性隆起の証拠である可能性が示唆される…。」

隆起に関わる主な評価対象

○地質・地質構造の調査等により、隆起をもたらす活断層の有無を評価

- ①断層が疑われる地表付近の痕跡 → 文献断層、陸域の断層、海域の断層
南北走向のリニアメント、変動地形の可能性のある地形、M₁面標高のギャップ、海成段丘・河成段丘の速度急変部
- ②地形発達過程及び地質構造等を総合的に検討して評価 → 下北半島西部の変動履歴
- ③地球物理学的調査によって推定される断層 → 重力探査による長波長の背斜状構造、直線状の重力急変部
- ④地層が局所的に急傾斜している場所 → 折戸山の文献地質断層付近の高角露頭、大間崎背斜、海域の背斜・向斜、海底水道の斜面堆積層
- ⑤縄文海進以降に形成された離水海岸地形 → 離水ベンチ(B面)、弁天島の平坦面

⇒ 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。

○隆起の実態調査により、活断層性の隆起の有無を評価

- ⑥累積的な地殻変動が疑われる地形
- ⑦顕著な海岸隆起によって累積的な変位
- ⑧段丘面等の高度分布から累積的な変動
- ⑨鮮新世以降に形成された構造 → 堆積時代毎の活動域
- ⑩広域的な隆起等の変動についての要因 → 東北地方の地震性隆起地域との比較

⇒ 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、広域的な隆起のみが生じていると判断される。

○東北地方の隆起帯との類似性により、隆起メカニズムを評価

- ⑪累積的な変位を説明する適切な地殻変動 → 東北地方の脊梁山地との比較

⇒ 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。

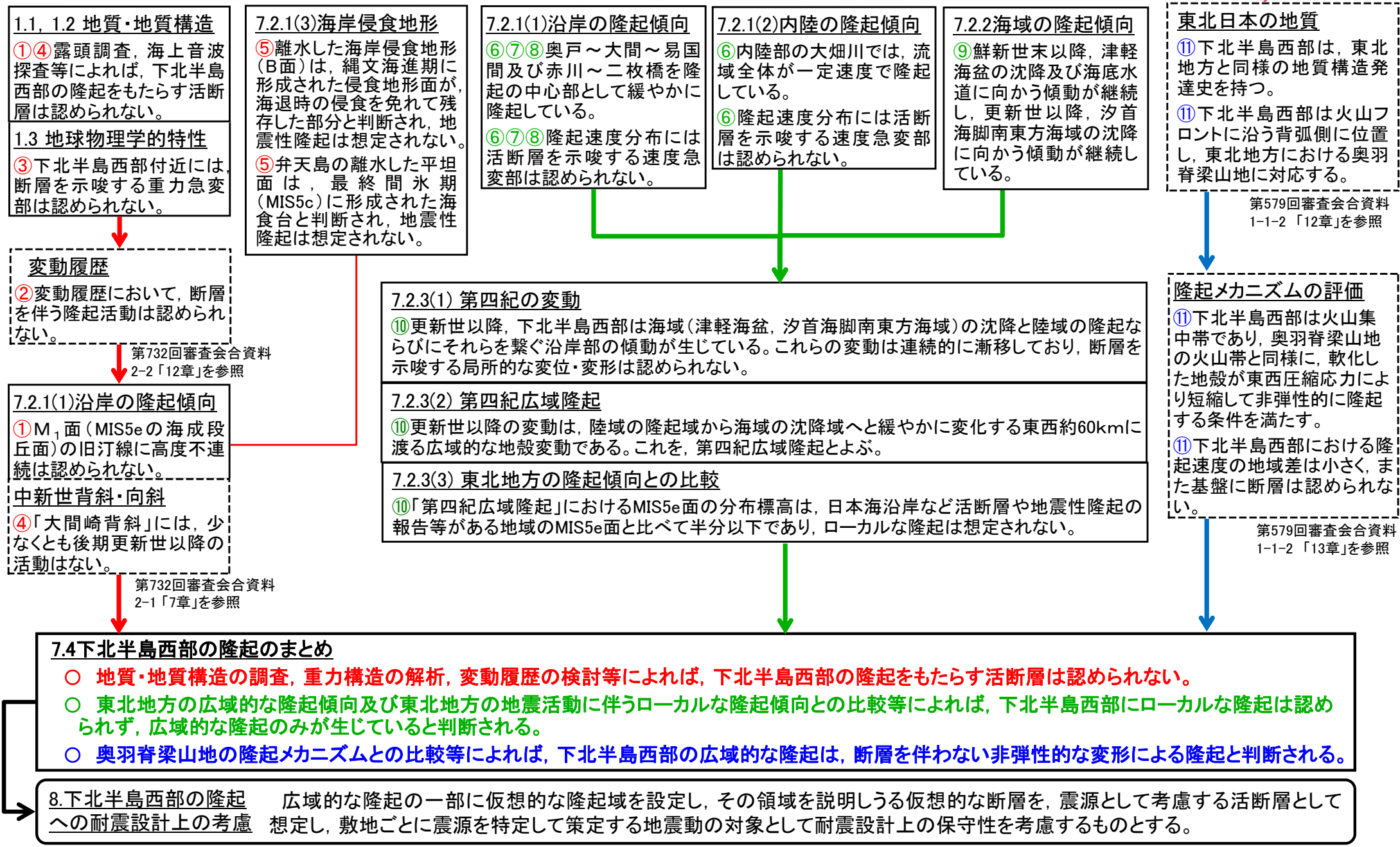
※1 「敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド」

・前頁に示した調査対象を、隆起に関わる「審査ガイド」の要求事項にそれぞれ当てはめ、更に、評価対象によって3つに分類して示す。



7.1 概要 (3/3)

評価の流れ図



第732回審査会合資料
2-2「12章」を参照

第732回審査会合資料
2-1「7章」を参照

第579回審査会合資料
1-1-2「12章」を参照

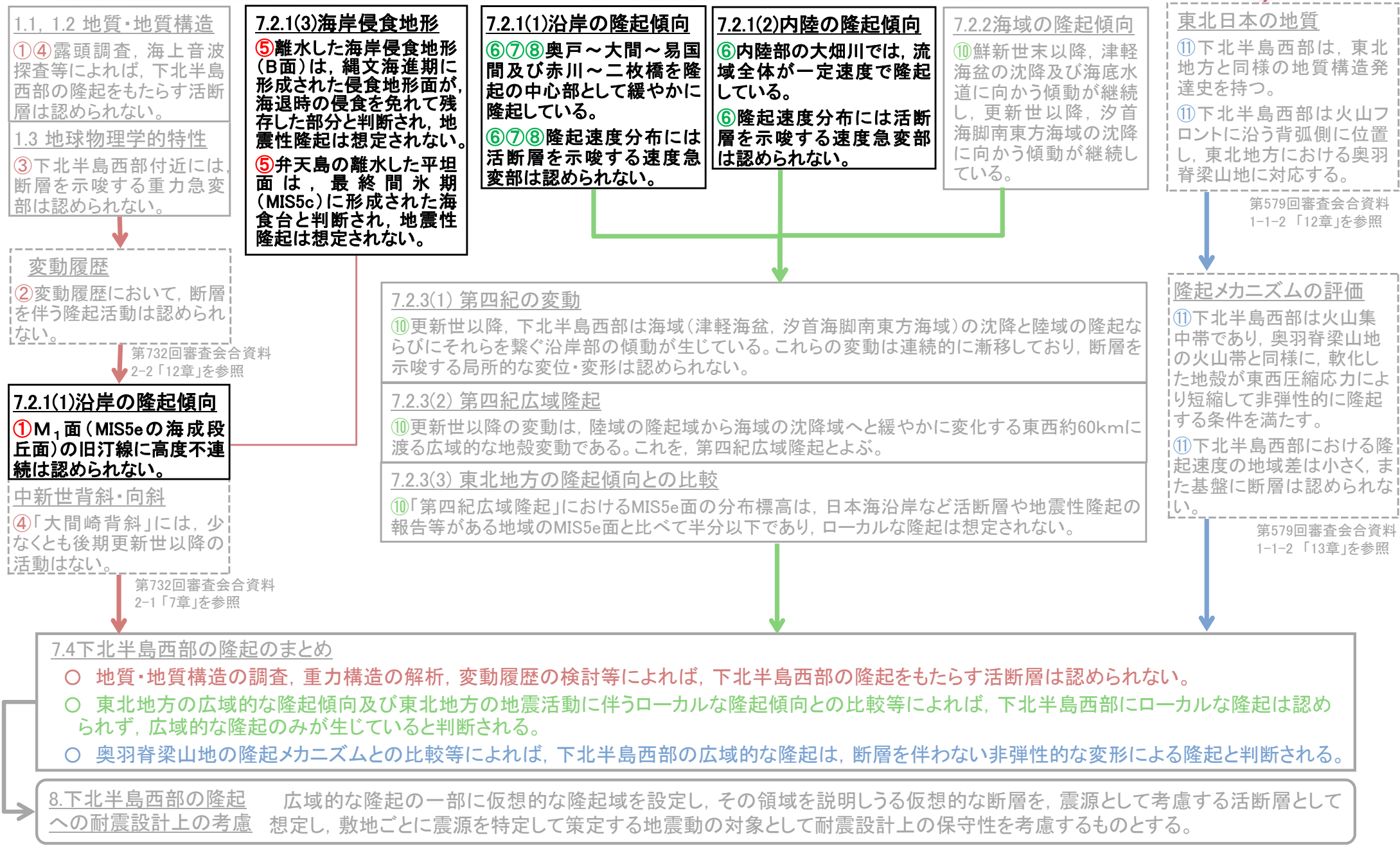
第579回審査会合資料
1-1-2「13章」を参照

← 主要な情報の流れ
← 補足的な情報の流れ

[] 既往資料での説明部分

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	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....1-1	4.3.5 連続性の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....1-11	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....1-21	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4 活断層調査	.....1-25	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....1-25	5.1 概要	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....1-33	5.2 F-14断層	.....5-1
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....1-41	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....1-49	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....	6. 外側海域の活断層	.....
2.1 概要	.....	6.1 概要	.....
2.2 sF断層系	.....	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	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	.....
3.1 概要	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
3.2 清水山南方断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....7-1
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	7.1 概要	.....7-1
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....7-5
4.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....7-5
4.2 根岸西方断層	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....7-13
4.2.1 概要	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....7-27
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....7-37
4.2.4 海域の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....8-1
4.2.4.1 北西端の調査	.....	8.1 概要	.....8-1
4.2.4.2 南端の調査	.....	8.2 「大間付近の隆起域」の評価	.....8-7
4.2.5 連続性の調査	.....	8.3 「隆起再現断層の想定領域」の評価	.....8-23
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....	8.4 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮まとめ	.....8-45
4.3 函館平野西縁断層帯	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....9-1
4.3.1 概要	.....	
4.3.2 断層等の抽出	.....	
4.3.3 陸域・北端の調査	.....	



第732回審査会合資料
2-2 「12章」を参照

第732回審査会合資料
2-1 「7章」を参照

第579回審査会合資料
1-1-2 「12章」を参照

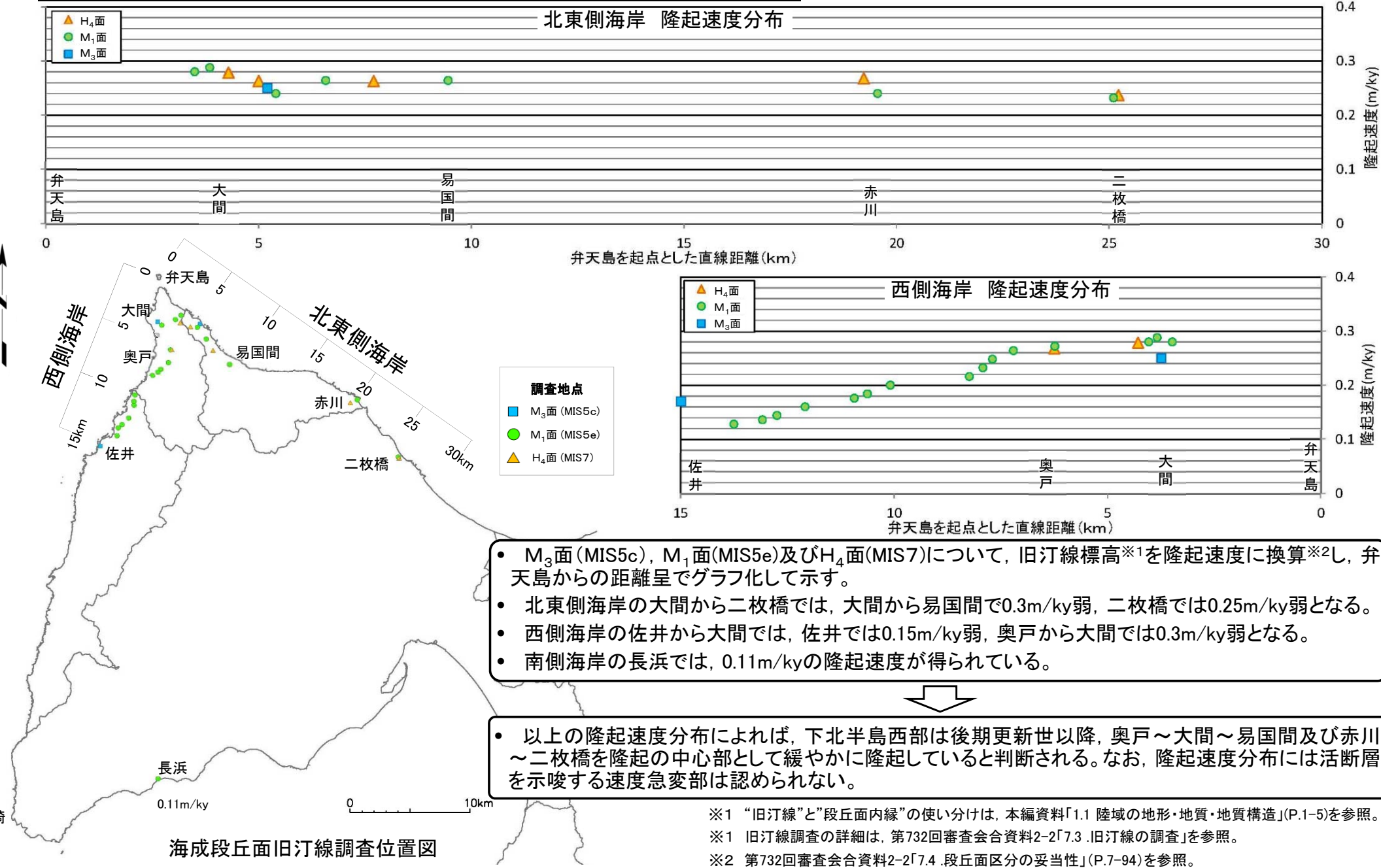
第579回審査会合資料
1-1-2 「13章」を参照

← 主要な情報の流れ
← 補足的な情報の流れ

[] 既往資料での説明部分

7.2.1 陸域の隆起傾向(2/6)

(1) 沿岸の隆起傾向: 隆起速度分布(旧汀線^{※1}による)



- M₃面 (MIS5c), M₁面 (MIS5e) 及び H₄面 (MIS7) について、旧汀線標高^{※1}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、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、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世以降、奥戸～大間～易国間及び赤川～二枚橋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 “旧汀線”と“段丘面内縁”の使い分けは、本編資料「1.1 陸域の地形・地質・地質構造」(P.1-5)を参照。
 ※1 旧汀線調査の詳細は、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。

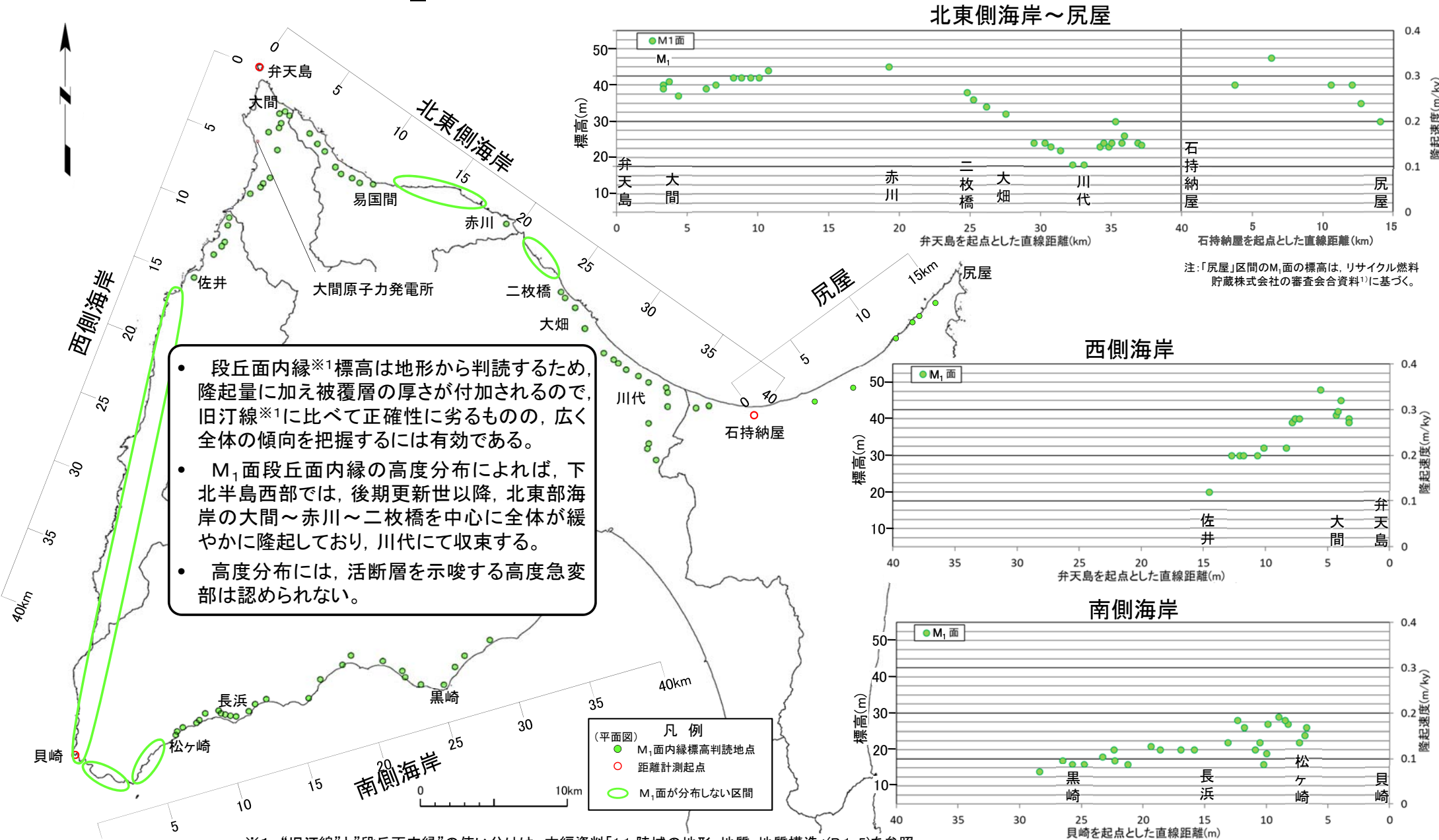
7.2.1 陸域の隆起傾向(3/6)

コメントNo. S1-81

第732回審査会合
資料2-2 P.7-4一部修正



(1) 沿岸の隆起傾向: M₁面段丘面内縁^{※1}の高度分布及び隆起速度(参考値^{※2})分布



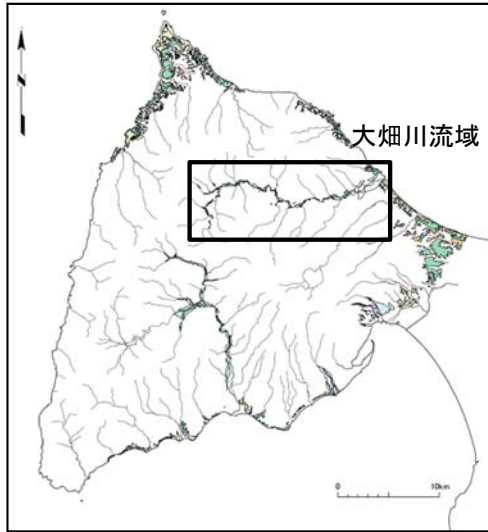
- 段丘面内縁^{※1}標高は地形から判読するため、隆起量に加え被覆層の厚さが付加されるので、旧汀線^{※1}に比べて正確性に劣るものの、広く全体の傾向を把握するには有効である。
- M₁面段丘面内縁の高度分布によれば、下北半島西部では、後期更新世以降、北東部海岸の大間～赤川～二枚橋を中心に全体が緩やかに隆起しており、川代にて収束する。
- 高度分布には、活断層を示唆する高度急変部は認められない。

凡例
(平面図)
● M₁面内縁標高判読地点
○ 距離計測起点
○ M₁面が分布しない区間

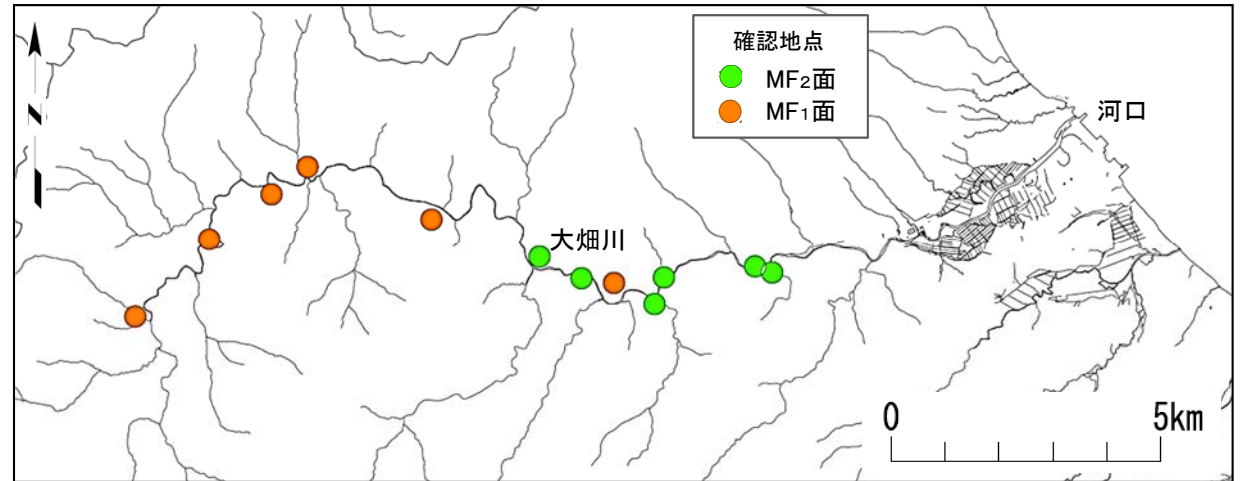
※1 “旧汀線”と“段丘面内縁”の使い分けは、本編資料「1.1 陸域の地形・地質・地質構造」(P.1-5)を参照。
 ※2 M₁面段丘面内縁標高から隆起速度への換算は、隆起速度(m/ky)=(標高(m)-5)/125(ky)とする。第732回審査会合資料2-2「7.4 .段丘面区分の妥当性」(P.7-94)を参照。

7.2.1 陸域の隆起傾向(4/6)

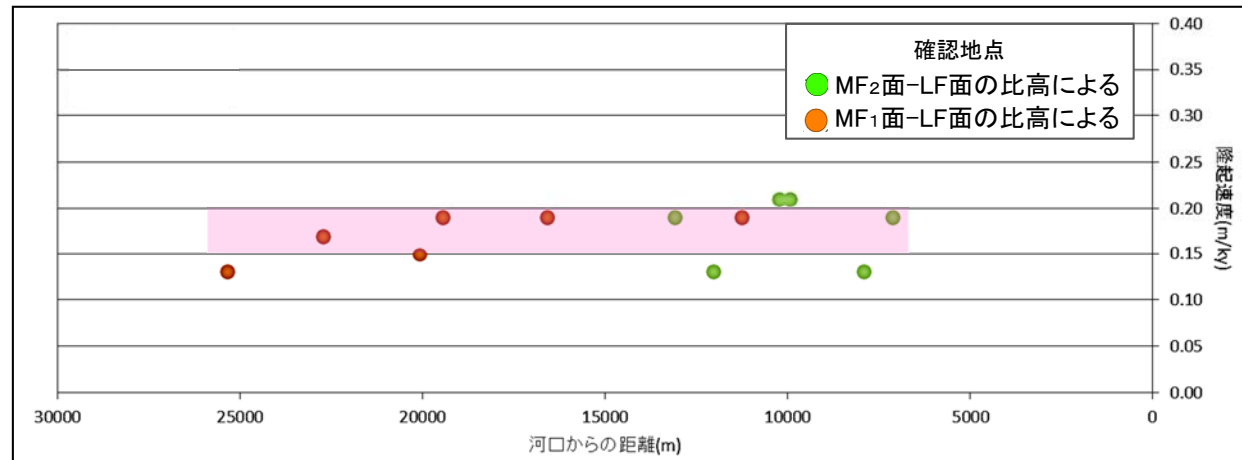
(2) 内陸の隆起傾向: 隆起速度分布(大畑川の河成段丘面による)※1



段丘面分布図



隆起速度確認位置図



隆起速度分布図

※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)²⁾による。

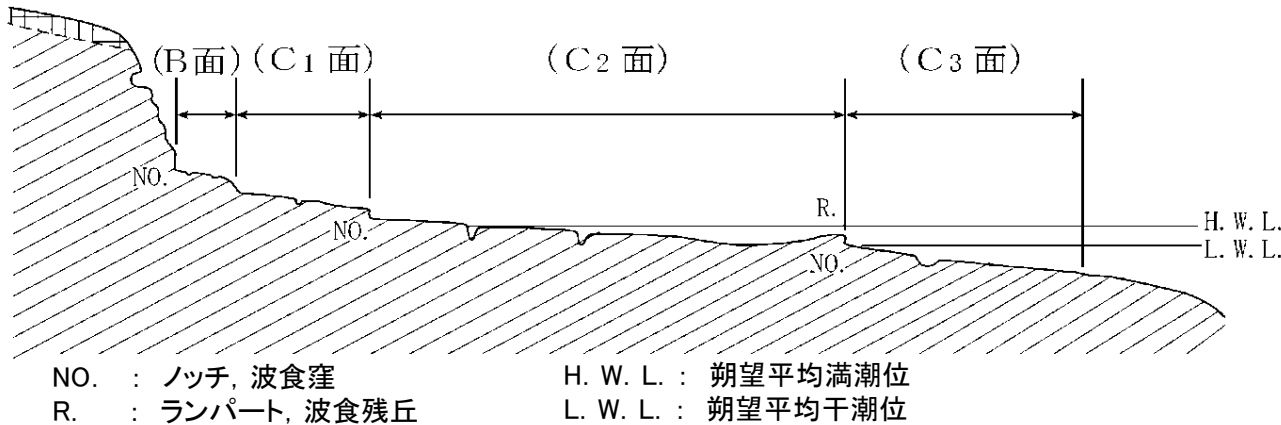
- MF₂面(MIS6)とLF面(MIS2)との比高及びMF₁面(MIS8)とLF面(MIS2)との比高を、その期間の隆起量とし、MF₂面(MIS6)とLF面(MIS2)間は約12万年^{※2}、MF₁面(MIS8)とLF面(MIS2)間は約23万年^{※2}として隆起速度を求めた。
- 大畑川流域では、おおむね0.15m/ky~0.20m/kyの隆起速度を示す。



- 内陸の大畑川では、流域全体が一定速度で隆起しており、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。

7.2.1 陸域の隆起傾向(5/6)

(3) 海岸浸食地形：地形面区分及び成因



下北半島西部における岩石海岸の海岸侵食地形区分(模式図)

海岸侵食地形の用語

- 離水ベンチ※1 : 海面より十分高く波浪の影響を受けない地形面。
 ストームベンチ※1 ※2 : 暴浪で形成された地形面。
 波食棚※3 : 主として潮間帯にある平滑な岩床面。
 海食台※3 : つねに海面下にある, やや平滑な岩床面。
 ※1: 三位(1963)³⁾, ※2: 三位(1967)⁴⁾, ※3: 豊島(1967)⁵⁾

- 下北半島西部の岩石海岸では、海食による侵食地形が広く形成されており、一部は離水(B面)している。
- 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※4, 地震性隆起は想定されない。
- 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※5, 地震性隆起は想定されない

※4 補足説明資料「3. 完新世の海岸侵食地形」(P.30～P.38)を参照。

※5 第732回審査会合資料2-2「9. 完新世の海岸侵食地形 9.1調査結果概要」(P.9-25)を参照。

下北半島西部の岩石海岸における海岸侵食地形 (解説)

B面 (離水ベンチ)

- 標高: 2m～4m程度
- 特徴: 起伏の多い不明瞭な地形面で、侵食によって離れ岩状になっている場合や地形面が消失し波食窪のみ残存する場合もある。表面に植生が確認される場合がある。平面的な連続性が悪く、各地に点在する。
- 海水準との関係:
満潮時や荒天時にも波浪の影響を受けることはほとんどない。

C₁面 (ストームベンチ)

- 標高: 1m～2m程度 (弁天島は1m～3m程度)
- 特徴: 小さな凹凸に富んだ緩く傾斜した地形面が多く、侵食によって離れ岩状になっている場合や地形面が消失し波食窪のみ残存する場合もある。弁天島では円礫主体の堆積物を伴う。平面的な連続性が悪く各地に点在する。
- 海水準との関係:
通常は満潮時にも海面下に水没することはないが、荒天時には波浪の影響を受ける。

C₂面 (波食棚, ベンチ)

- 標高: 0m～1.5m程度
- 特徴: 小さな凹凸に富んだほぼ明瞭な平坦面を形成する。平面的な連続性が良い。
- 海水準との関係:
満潮時や荒天時にはほぼ全体が水没して波浪の影響を受けるが、干潮時には露出する。

C₃面 (海食台)

- 標高: -1m～0m程度
- 特徴: C₂面と緩い傾斜で続く。
- 海水準との関係:
常時海水面下にあり、波浪の影響を受けている。

7.2.1 陸域の隆起傾向(6/6)

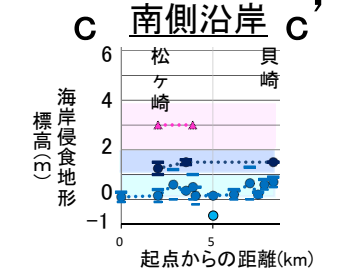
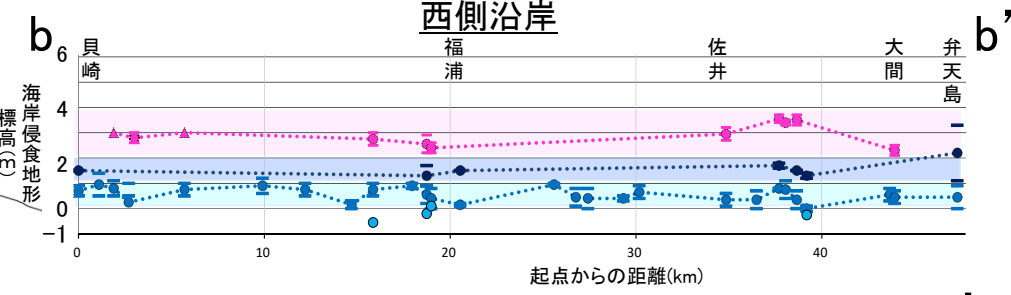
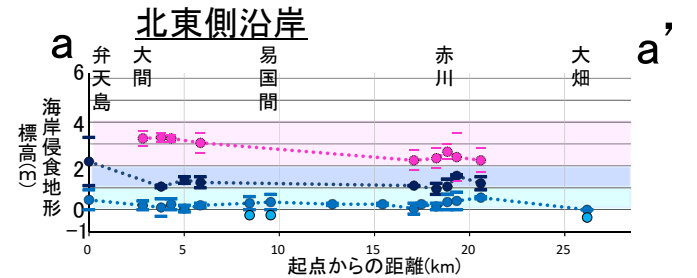
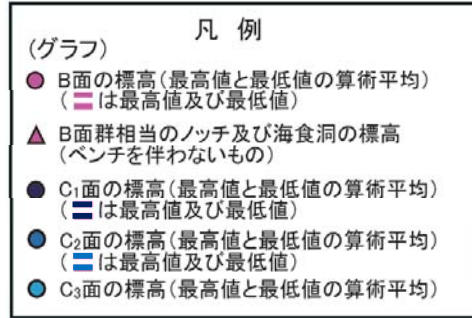
コメントNo. S1-81

第732回審査会合
資料2-2 P.9-8一部修正

7-11



(3) 海岸浸食地形: 地形面の高度分布



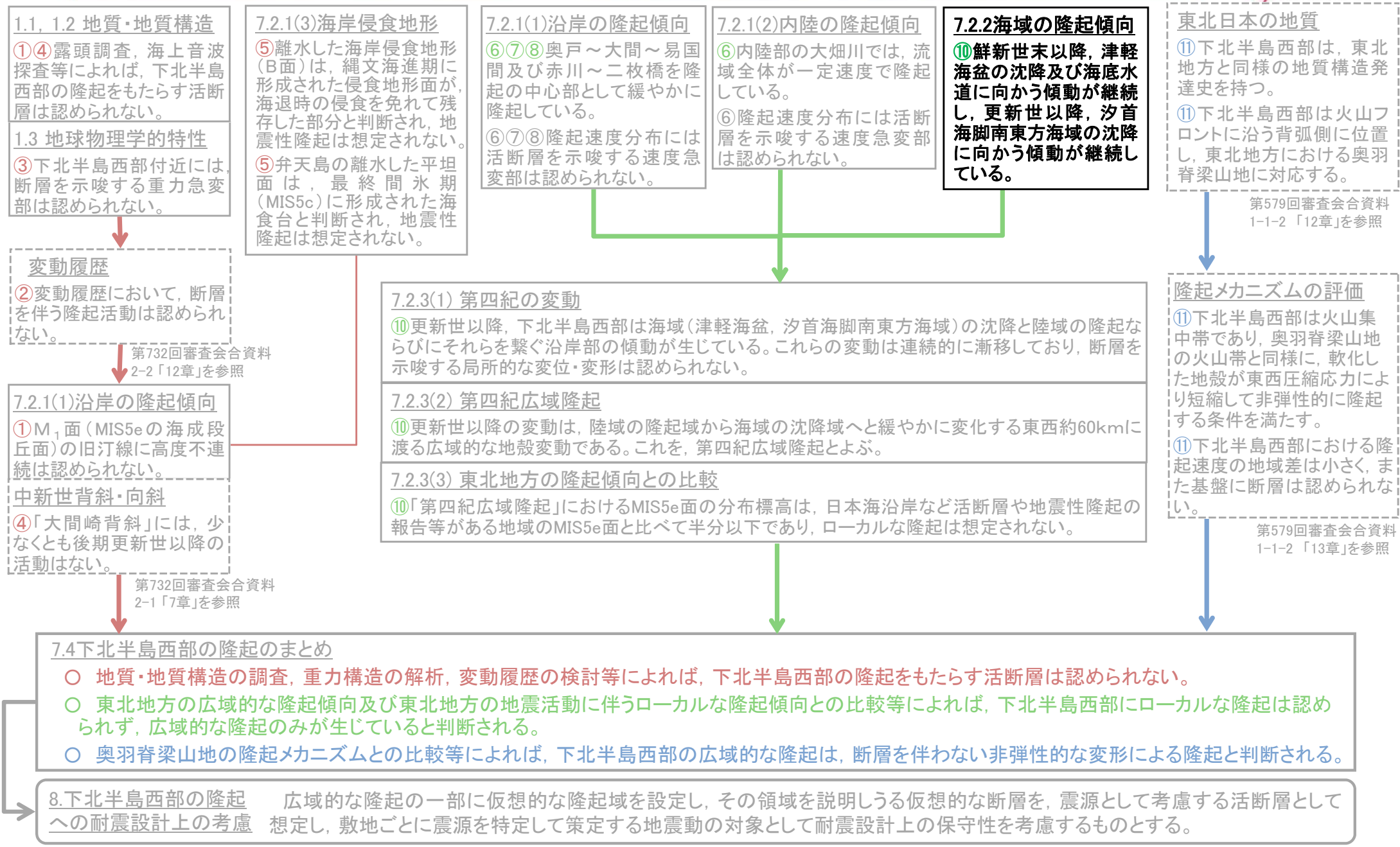
- 各地形面のうち削剥の少ない最大標高を見ると、弁天島を除き、C面群、B面ともに一定の標高幅を示し、C₂面は0m~1.5m程度、C₁面は1m~2m程度、B面は2m~4m程度でほぼ一定している。
- B面(離水した海岸侵食地形)は、縄文海進期に形成された侵食地形面が、海退時の侵食を免れて残存した部分と判断され※1、地震性隆起は想定されない。
- なお、海岸侵食地形は形成当初から1m~2mの地点差があるため、広域的な変動傾向の評価は可能であるが、局所的な変動傾向の評価には適さない。

※1 補足説明資料「3. 完新世の海岸侵食地形」(P.30~P.38)を参照。

(余白)

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	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....1-1	4.3.5 連続性の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....1-11	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....1-21	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4 活断層調査	.....1-25	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....1-25	5.1 概要	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....1-33	5.2 F-14断層	.....5-1
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....1-41	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....1-49	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....	6. 外側海域の活断層	.....
2.1 概要	.....	6.1 概要	.....
2.2 sF断層系	.....	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	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	.....
3.1 概要	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
3.2 清水山南方断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....7-1
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	7.1 概要	.....7-1
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....7-5
4.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....7-5
4.2 根岸西方断層	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....7-13
4.2.1 概要	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....7-27
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....7-37
4.2.4 海域の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....8-1
4.2.4.1 北西端の調査	.....	8.1 概要	.....8-1
4.2.4.2 南端の調査	.....	8.2 「大間付近の隆起域」の評価	.....8-7
4.2.5 連続性の調査	.....	8.3 「隆起再現断層の想定領域」の評価	.....8-23
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....	8.4 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮まとめ	.....8-45
4.3 函館平野西縁断層帯	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....9-1
4.3.1 概要	.....	
4.3.2 断層等の抽出	.....	
4.3.3 陸域・北端の調査	.....	



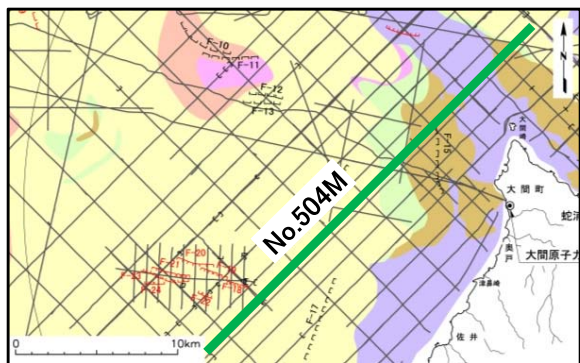
← 主要な情報の流れ
← 補足的な情報の流れ

[] 既往資料での説明部分

7.2.2 海域の隆起傾向(3/12)

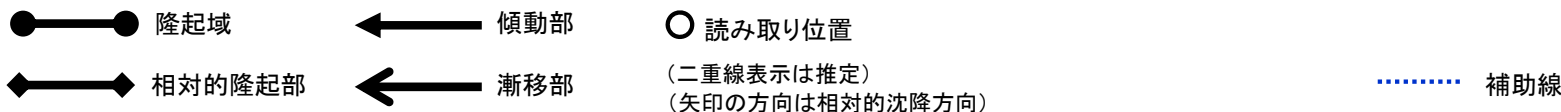
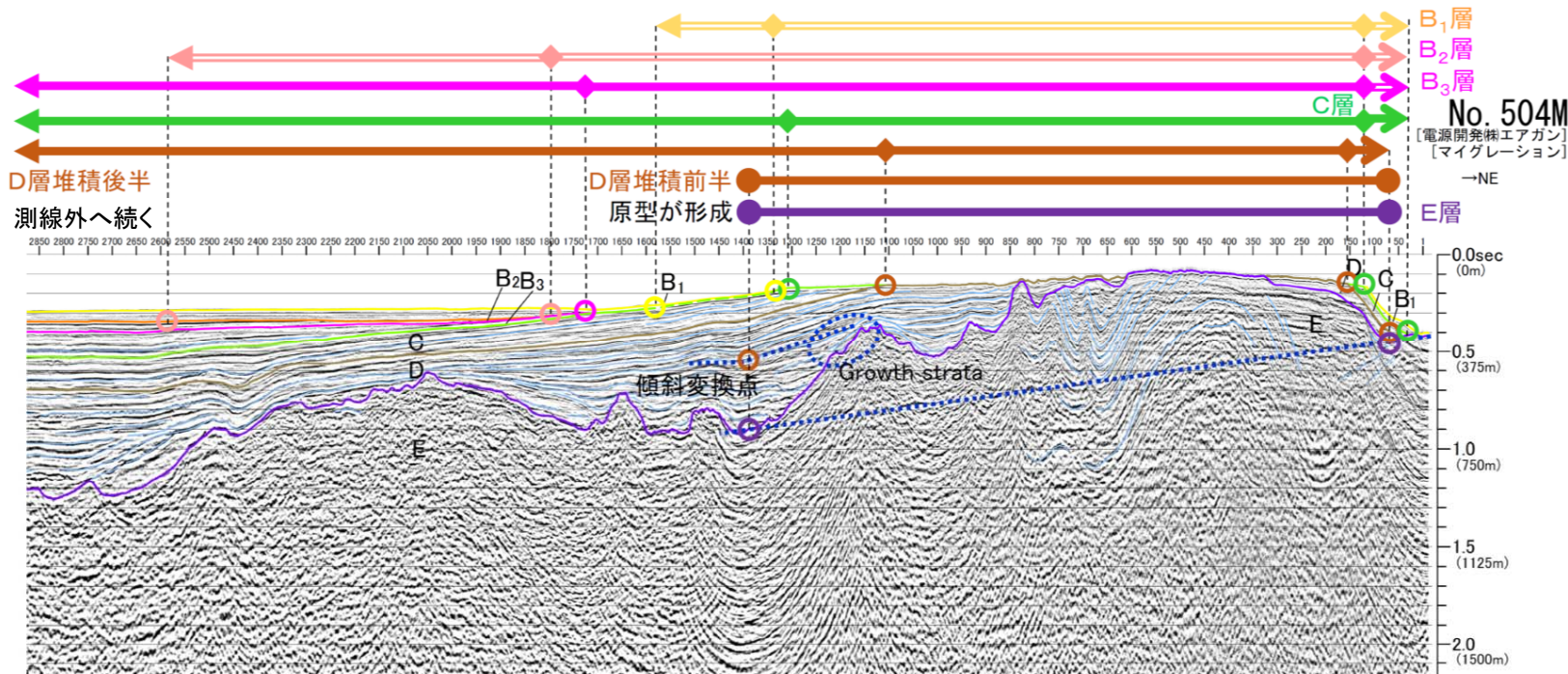
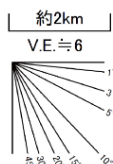


変動判読図の例※1 (No.504M測線)



海域地質凡例

地質時代	数地前新海層
第四紀	完新世 A層
更新世	後期 B層
更新世	中期 B ₂ 層
更新世	前期 B ₃ 層
第三紀	鮮新世 D層
第三紀	中新世 E層
第三紀	先新第三紀



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B₃層の層理の傾きには growth strata が認められる。
- B₂層からB₁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。
- B₃層堆積時にも、傾動の活動が継続する。
- B₂層及びB₁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(4/12)

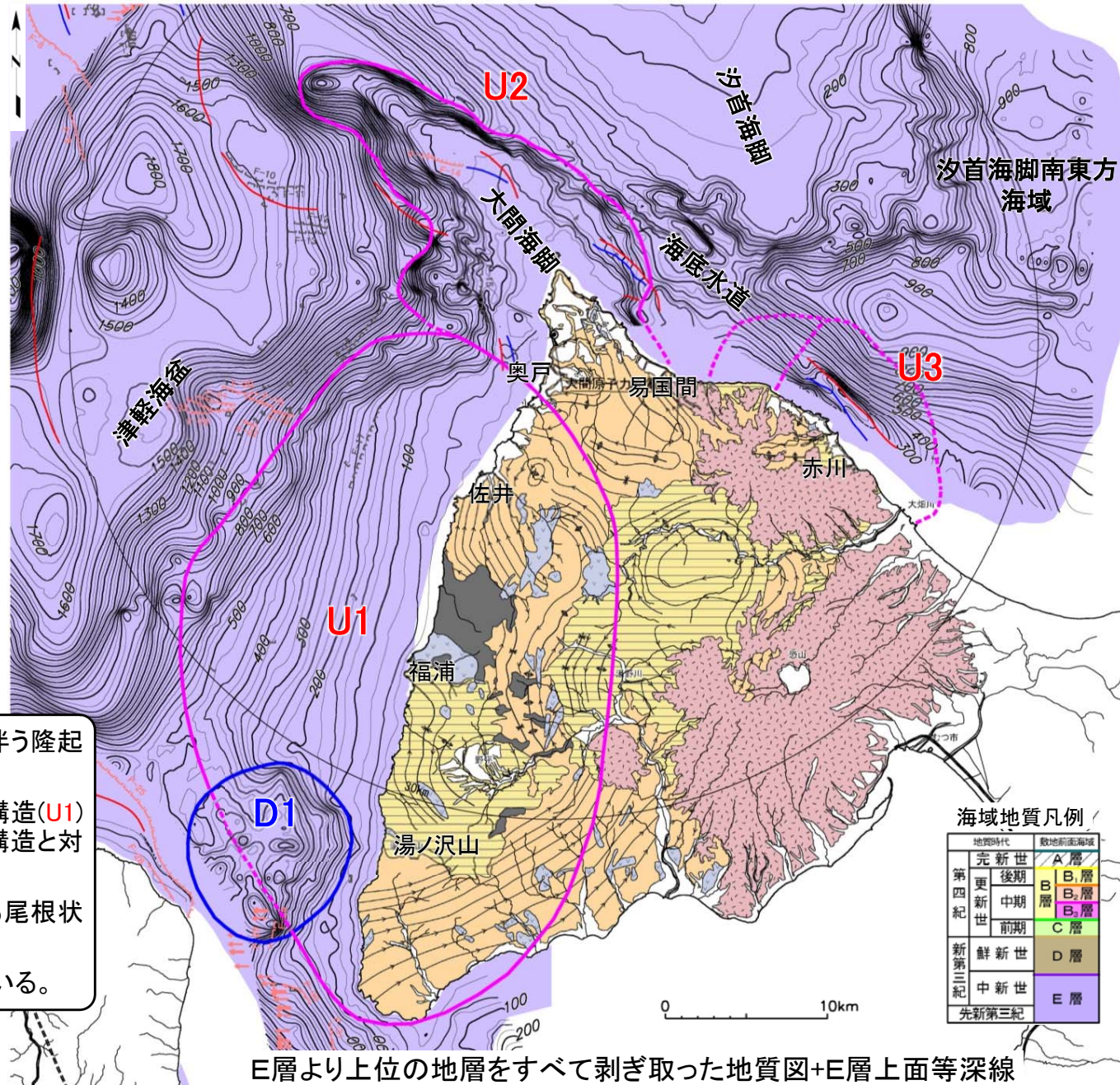
E層堆積時(中新世)の隆起・沈降域

【隆起構造と考えられるエリア】

- U1: 福浦北部を中心とした半ドーム状構造
- U2: 大間海脚を中心とした高まり
- U3: 赤川沿岸の凸部(C層からの推定)

【沈降構造と考えられるエリア】

- D1: 湯ノ沢山西方沖の沈降域



凡例-陸域部

- E層堆積時の隆起域(破線は推定)
- E層堆積時の沈降域
- 背斜軸
- 向斜軸

	第四系堆積物
	第四系火山噴出物
	第四系更新統~新第三系鮮新統
	新第三系中新統
	先新第三系
	貫入岩類
	断層
	背斜軸
	向斜軸
	背斜軸(推定)
	向斜軸(推定)

* 第四系火山噴出物以外の第四系は表記せず。

海域地質凡例

地質時代	数地前面海域
完新世	A層
第四紀 更新世 後期	B ₁ 層
	B ₂ 層
第四紀 更新世 中期	B ₃ 層
	B ₄ 層
第四紀 更新世 前期	C層
新第三紀 鮮新世	D層
新第三紀 中新世	E層
先新第三紀	

- 等深線には、中新世末に生じた下北半島西部の陸化に伴う隆起及びそれ以降の変動が現れると考えられる。
- 西岸のE層上面では、福浦北部を中心とした半ドーム状構造(U1)が形成されており、陸域の中新統に認められる半ドーム状構造と対を成すものと考えられる。
- 大間海脚のE層上面では、北北西-南南東方向に延びる尾根状の高まり(U2)が形成されている。
- 赤川沿岸では、不明瞭な凸状の隆起部(U3)が形成されている。

E層より上位の地層をすべて剥ぎ取った地質図+E層上面等深線



7.2.2 海域の隆起傾向(5/12)

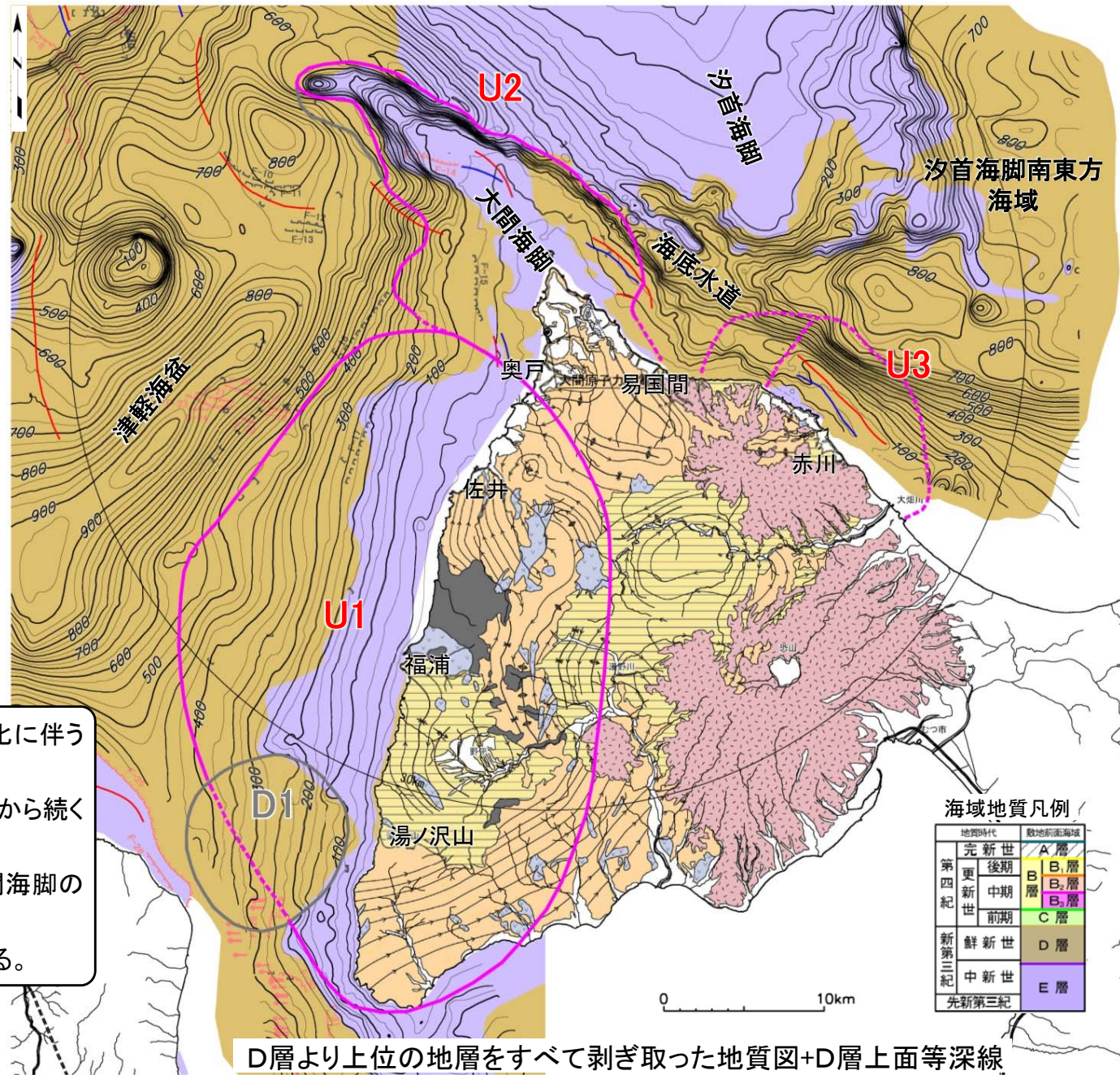
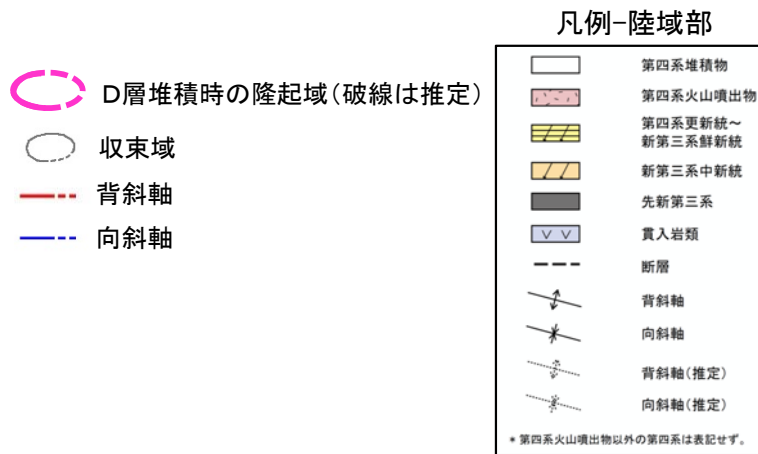
D層堆積時前半(鮮新世の前半)の隆起・沈降域

【隆起構造と考えられるエリア】

- U1: 福浦北部を中心とした半ドーム状隆起
- U2: 大間海脚を中心とした隆起
- U3: 赤川沿岸の凸部(C層からの推定)

【沈降構造と考えられるエリア】

なし



- 等深線には、中新世末から継続する下北半島西部の陸化に伴う隆起及びそれ以降の変動が現れると考えられる。
- 福浦付近のD層はE層にアバットして堆積し、下部にはE層から続く半ドーム状隆起(U1)が認められる。
- 大間海脚部西斜面のD層は下部に傾動が認められ、大間海脚の中心軸部が隆起(U2)したことが示唆される。
- 赤川沿岸では、不明瞭な凸部の隆起部(U3)が継続している。

海域地質凡例

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

D層より上位の地層をすべて剥ぎ取った地質図+D層上面等深線

7.2.2 海域の隆起傾向(6/12)

D層堆積時後半(鮮新世の後半)の隆起・沈降域

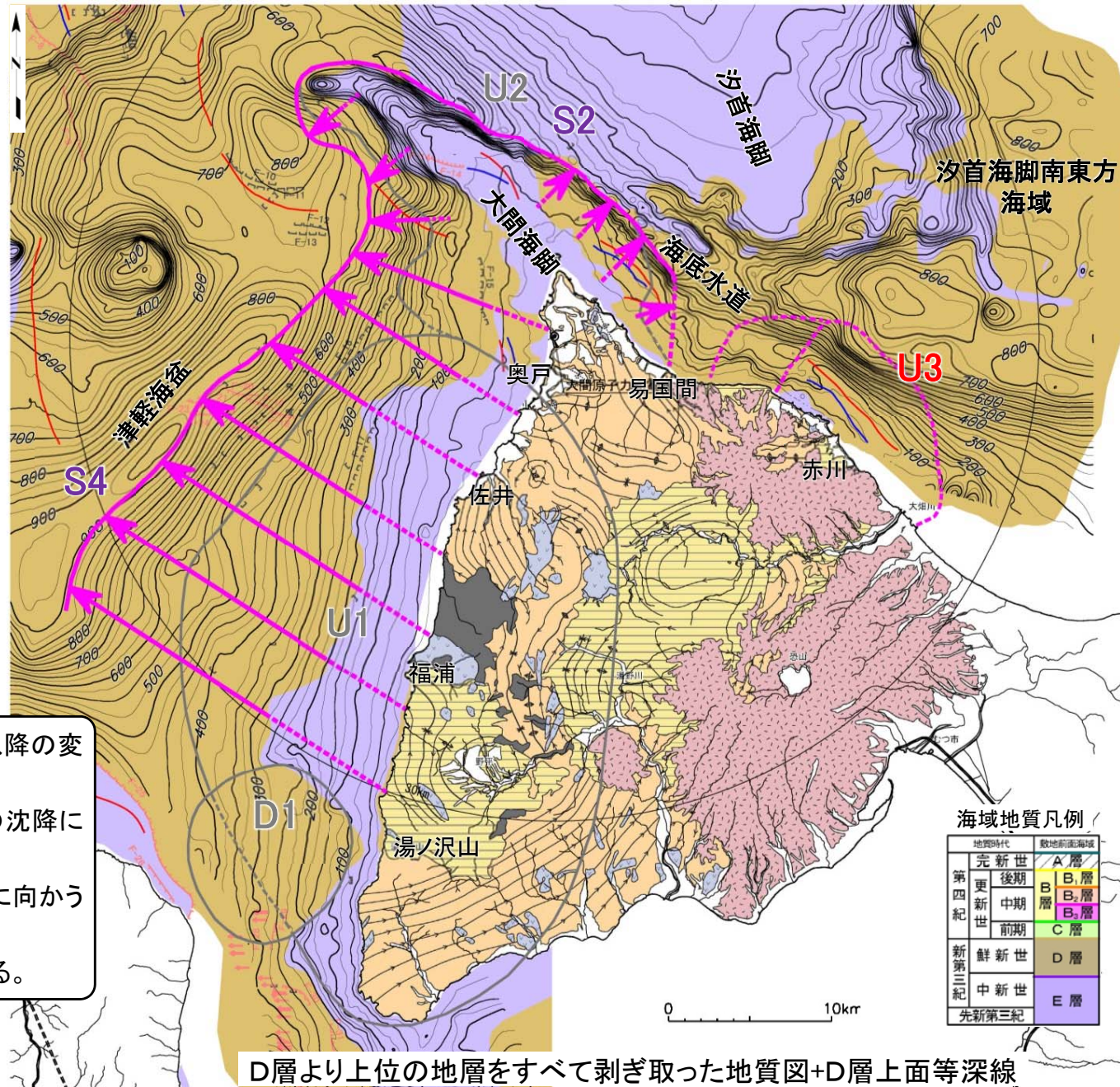
- 【**隆起構造**と考えられるエリア】
U3: 赤川沿岸の凸部(C層からの推定)
 【**沈降構造**と考えられるエリア】
 なし
 【**傾動しているエリア**】
S2: 海底水道に向かう傾動
S4: 津軽海盆の沈降に伴う傾動

- ← D層堆積時の沈降方向
 (実線は確認区間, 破線は推定区間)
 ○ D層堆積時の隆起域(破線は推定)
 ○ 収束域
 --- 背斜軸
 --- 向斜軸

凡例-陸域部

	第四系堆積物
	第四系火山噴出物
	第四系更新統~新第三系鮮新統
	新第三系中新統
	先新第三系
	貫入岩類
	断層
	背斜軸
	向斜軸
	背斜軸(推定)
	向斜軸(推定)

* 第四系火山噴出物以外の第四系は表記せず。



- 等深線には, 鮮新世の広域応力が小さい時期及びそれ以降の変動が現れると考えられる。
- 大間海脚から西岸にかけてのD層上部には, 津軽海盆の沈降に伴う傾動(S4)が認められる。
- 大間海脚東側のD層は堆積面が傾斜しており, 海底水道に向かう傾動(S2)により形成されたものと判断される。
- 赤川沿岸では, 不明瞭な凸部の隆起部(U3)が継続している。

海域地質凡例

地質時代	数地前面海域	
完新世	A層	
更新世	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
	前期	B ₃ 層
鮮新世	C層	
新第三紀	中新世	D層
	先新第三紀	E層

D層より上位の地層をすべて剥ぎ取った地質図+D層上面等深線

7.2.2 海域の隆起傾向(7/12)

C層堆積時(前期更新世)の隆起・沈降域

【隆起構造と考えられるエリア】

- U3: 赤川沿岸の隆起
- U4: 津軽海盆中央部のドーム状隆起

【沈降構造と考えられるエリア】

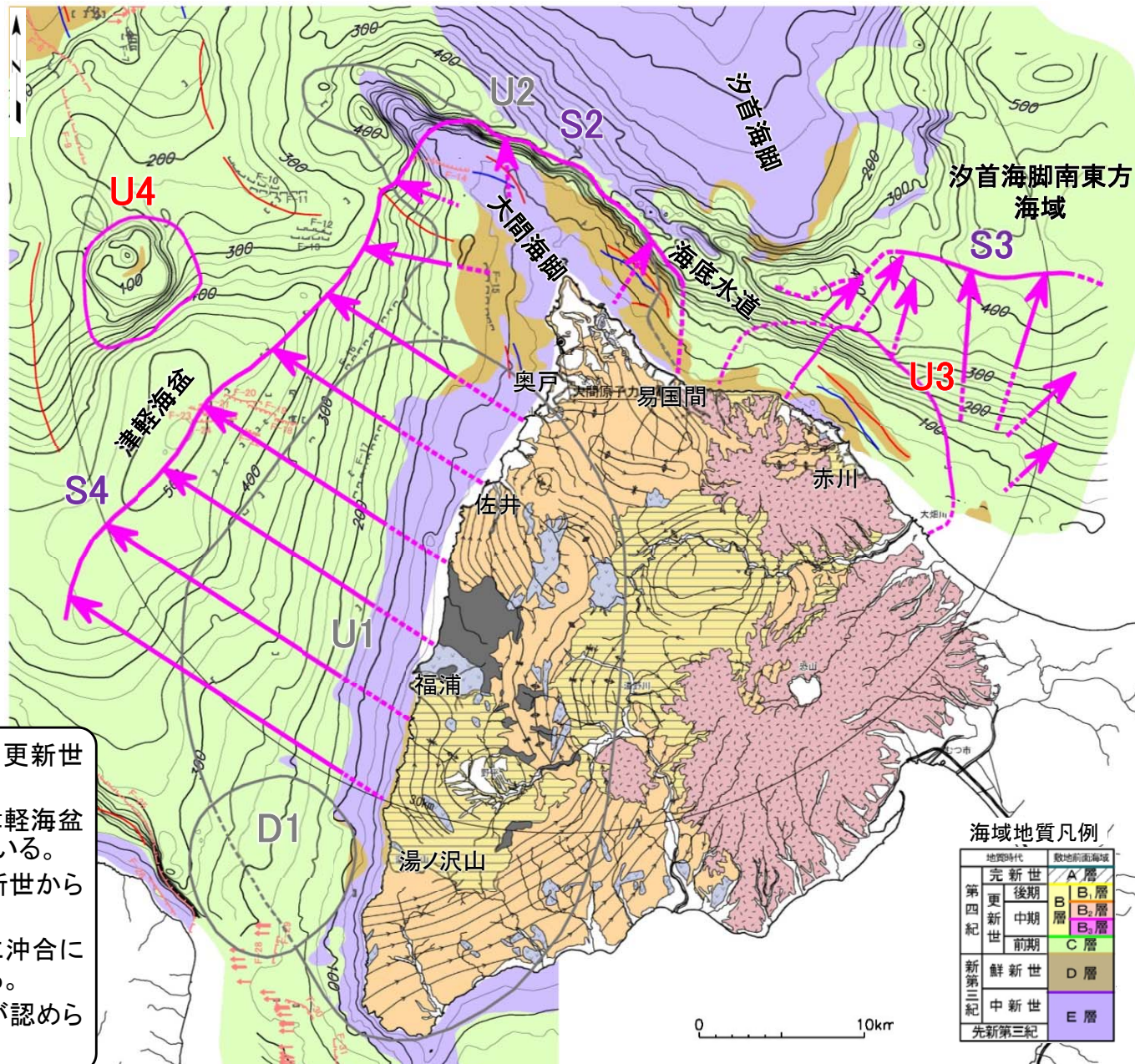
- なし
- 【傾動しているエリア】
- S2: 海底水道に向かう傾動
- S4: 津軽海盆の沈降に伴う傾動
- S3: 汐首海脚南東方海域の沈降に伴う傾動

- ← C層堆積時の沈降方向
(実線は確認区間, 破線は推定区間)
- C層堆積時の隆起域(破線は推定)
- 収束域
- 背斜軸
- 向斜軸

凡例-陸域部

	第四系堆積物
	第四系火山噴出物
	第四系更新統~新第三系鮮新統
	新第三系中新統
	先新第三系
	貫入岩類
	断層
	背斜軸
	向斜軸
	背斜軸(推定)
	向斜軸(推定)

* 第四系火山噴出物以外の第四系は表記せず。



- 等深線には、強いE-W方向の圧縮応力場に移行した前期更新世末及びそれ以降の変動が現れると考えられる。
- 大間海脚から西岸にかけてのC層には、鮮新世から続く津軽海盆の沈降に伴う傾動(S4)が認められ、北端部がやや狭くなっている。
- 大間海脚東側のC層は分布が少なく不明瞭であるが、鮮新世から続く傾動(S2)が継続するものと推定した。
- 赤川沿岸では褶曲構造を伴う隆起(U3)が認められ、さらに沖合には汐首海脚南東方海域の沈降に伴う傾動(S3)が認められる。
- 津軽海盆中央部のC層には、小規模なドーム状隆起(U4)が認められる。

海域地質凡例

地質時代	数地前面海域	
完新世	A層	
更新世	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
新第三紀	前期	B ₃ 層
	鮮新世	C層
中新世		D層
	先新第三紀	E層

C層より上位の地層をすべて剥ぎ取った地質図+C層上面等深線



7.2.2 海域の隆起傾向(8/12)

B₃層堆積時(中期更新世前半)の隆起・沈降域

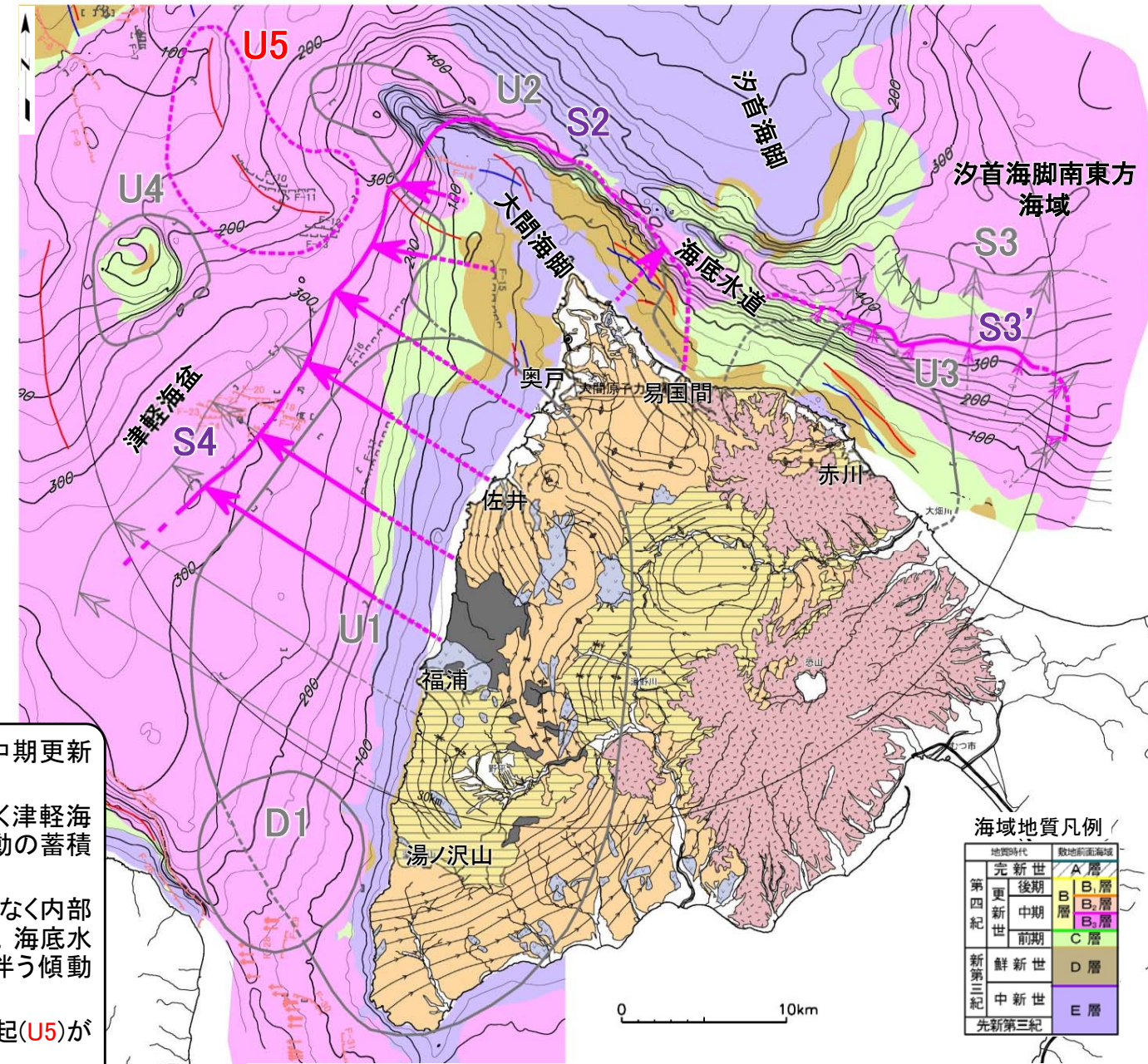
- 【隆起構造と考えられるエリア】
U5: 津軽海盆北西斜面の隆起
- 【沈降構造と考えられるエリア】
なし
- 【傾動しているエリア】
S2: 海底水道に向かう傾動
S4: 津軽海盆の沈降に伴う傾動
S3': 汐首海脚南東方海域の沈降に伴う傾動

- ← B₃層堆積時の沈降方向
(実線は確認区間, 破線は推定区間)
- ↖ B₃層の傾斜方向
(グロス不明な隆起域の境界)
- ← 収束した傾動
- B₃層堆積時の隆起域(破線は推定)
- 収束域
- 背斜軸
- 向斜軸

凡例-陸域部

	第四系堆積物
	第四系火山噴出物
	第四系更新統~新第三系鮮新統
	新第三系中新統
	先新第三系
	貫入岩類
	断層
	背斜軸
	向斜軸
	背斜軸(推定)
	向斜軸(推定)

* 第四系火山噴出物以外の第四系は表記せず。



- 等深線には、引続き強いE-W方向の圧縮応力場である中期更新世及びそれ以降の変動が現れると考えられる。
- 大間海脚から西岸にかけてのB₃層には、鮮新世から続く津軽海盆の沈降に伴う傾動(S4)が認められるが、南部における傾動の蓄積が少なく、判読し難くなっている。
- 大間海脚東側から赤川付近にかけてのB₃層は分布が少なく内部構造が不明瞭であるが、下位層との分布境界の形状により、海底水道に向かう傾動(S2)と汐首海脚南東方海域の沈降に伴う傾動(S3')が、それぞれ継続すると判断される。
- 津軽海盆北西斜面には、緩やかな背斜状構造に伴う隆起(U5)が認められる。

海域地質凡例

地質時代	数地前面海域	
完新世	A層	
第四紀更新世	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
	前期	B ₃ 層
鮮新世	C層	
新第三紀	中新世	D層
	先新第三紀	E層

B₃層より上位の地層をすべて剥ぎ取った地質図+B₃層上面等深線

7.2.2 海域の隆起傾向(9/12)

B₂層堆積時(中期更新世後半)の隆起・沈降域

【隆起構造と考えられるエリア】

U5: 津軽海盆北西斜面の隆起

【沈降構造と考えられるエリア】

なし

【傾動しているエリア】

S2: 海底水道に向かう傾動

S4: 津軽海盆の沈降に伴う傾動

S3': 汐首海脚南東方海域の沈降に伴う傾動

← B₃層堆積時の沈降方向
(実線は確認区間, 破線は推定区間)

↙ B₃層の傾斜方向
(グロス不明な隆起域の境界)

← 収束した傾動

○ B₃層堆積時の隆起域(破線は推定)

○ 収束域

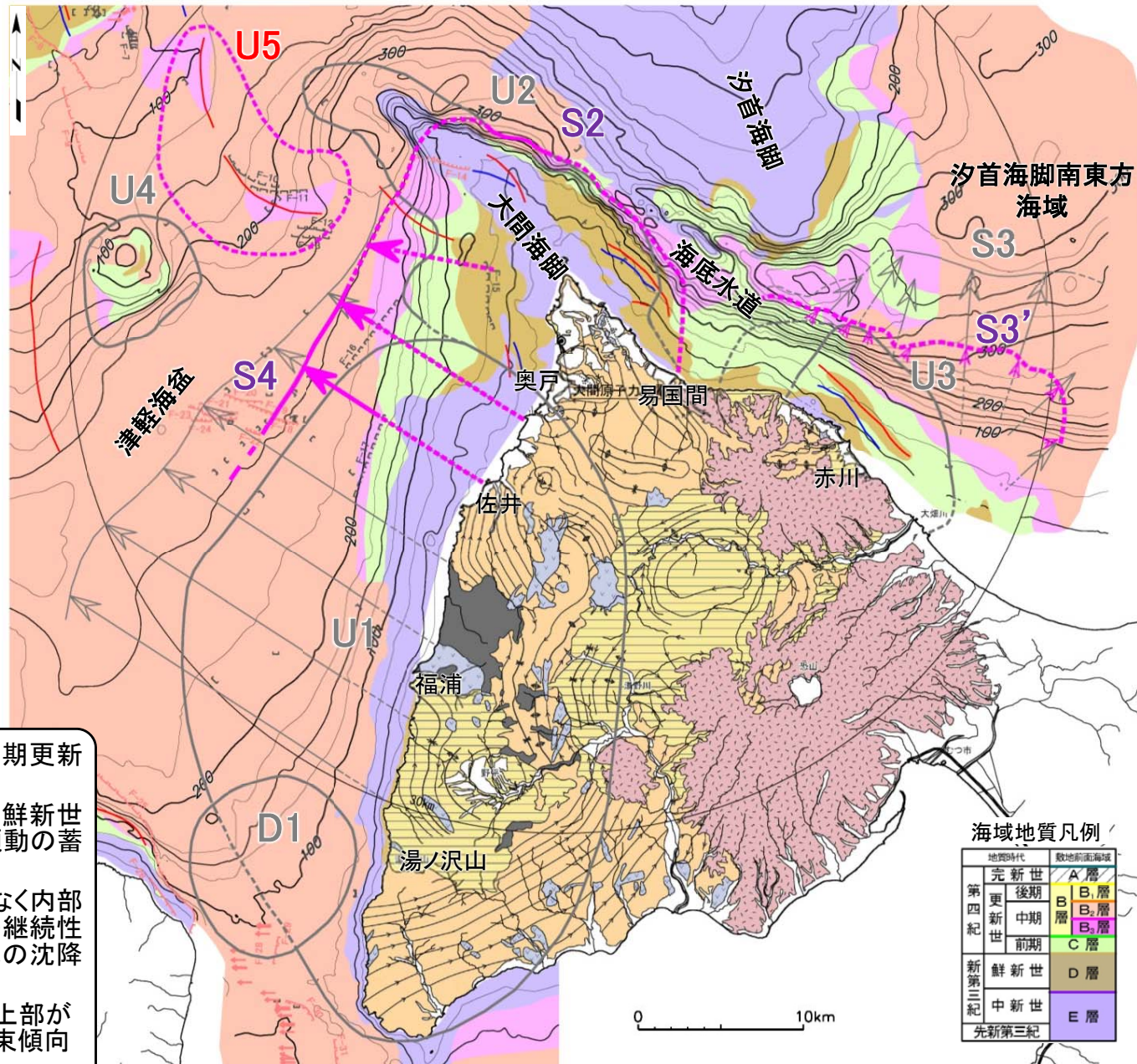
--- 背斜軸

--- 向斜軸

凡例-陸域部

	第四系堆積物
	第四系火山噴出物
	第四系更新統~新第三系鮮新統
	新第三系中新統
	先新第三系
	貫入岩類
	断層
	背斜軸
	向斜軸
	背斜軸(推定)
	向斜軸(推定)

* 第四系火山噴出物以外の第四系は表記せず。



- 等深線には、引続き強いE-W方向の圧縮応力場である中期更新世及びそれ以降の変動が現れると考えられる。
- B₂層堆積時における変動は、B₃層堆積時と同様であり、鮮新世から続く津軽海盆の沈降に伴う傾動(S4)は、南部における傾動の蓄積がさらに少なく判読し難くなっている。
- 大間海脚東側から赤川付近にかけてのB₃層は分布が少なく内部構造が不明瞭であるが、下位層及び上位層における変動の継続性により、海底水道に向かう傾動(S2)と汐首海脚南東方海域の沈降に伴う傾動(S3')が、それぞれ継続すると判断される。
- 津軽海盆北西斜面の背斜状構造に伴う隆起(U5)は、B₂層上部が隆起域にアバットしていることから、B₂層堆積末期頃には収束傾向に転じたものと判断される。

海域地質凡例

地質時代	数地前面海域
完新世	A層
第四更新世	後期 B層
	中期 B ₂ 層
新第三紀	前期 B ₃ 層
	C層
鮮新世	D層
中新世	E層
先新第三紀	

B₂層より上位の地層をすべて剥ぎ取った地質図+B₂層上面等深線

海域の隆起履歴

変動領域		中新世	鮮新世 (前半)	鮮新世 (後半)	更新世 (前期)	更新世 (中期)	更新世 (後期)
沿岸	西側海岸	U1 → ドーム状の隆起		S4	津軽海盆の沈降に伴う傾動		
	海底水道	U2 → 尾根状の隆起		S2	海底水道に向かう傾動		
	北東側海岸	U3 → 凸状の隆起			S3	S3'	汐首海脚南東方海域の沈降に伴う傾動
津軽海盆西側斜面					U4 →	U5 →	

S2とS4は、大間海脚を挟んで同時に活動している。

赤川沖

下北半島西部沿岸海域での中新世以降の主な変動履歴

- 大間海脚を挟んだ西側海岸と海底水道は、おおむね同様の隆起履歴を持ち、鮮新世前半にかけては個別に隆起(U1, U2)しており、更新世の強いE-W方向の圧縮応力場に移行してからは、津軽海盆の沈降に伴う傾動(S4)及び海底水道に向かう傾動(S2)が継続している。
- 北東側海岸の赤川沖では、前期更新世まで不明瞭な凸状の隆起(U3)が生じており、中期更新世からは、汐首海脚南東方海域の沈降に伴う傾動(S3')が継続している。



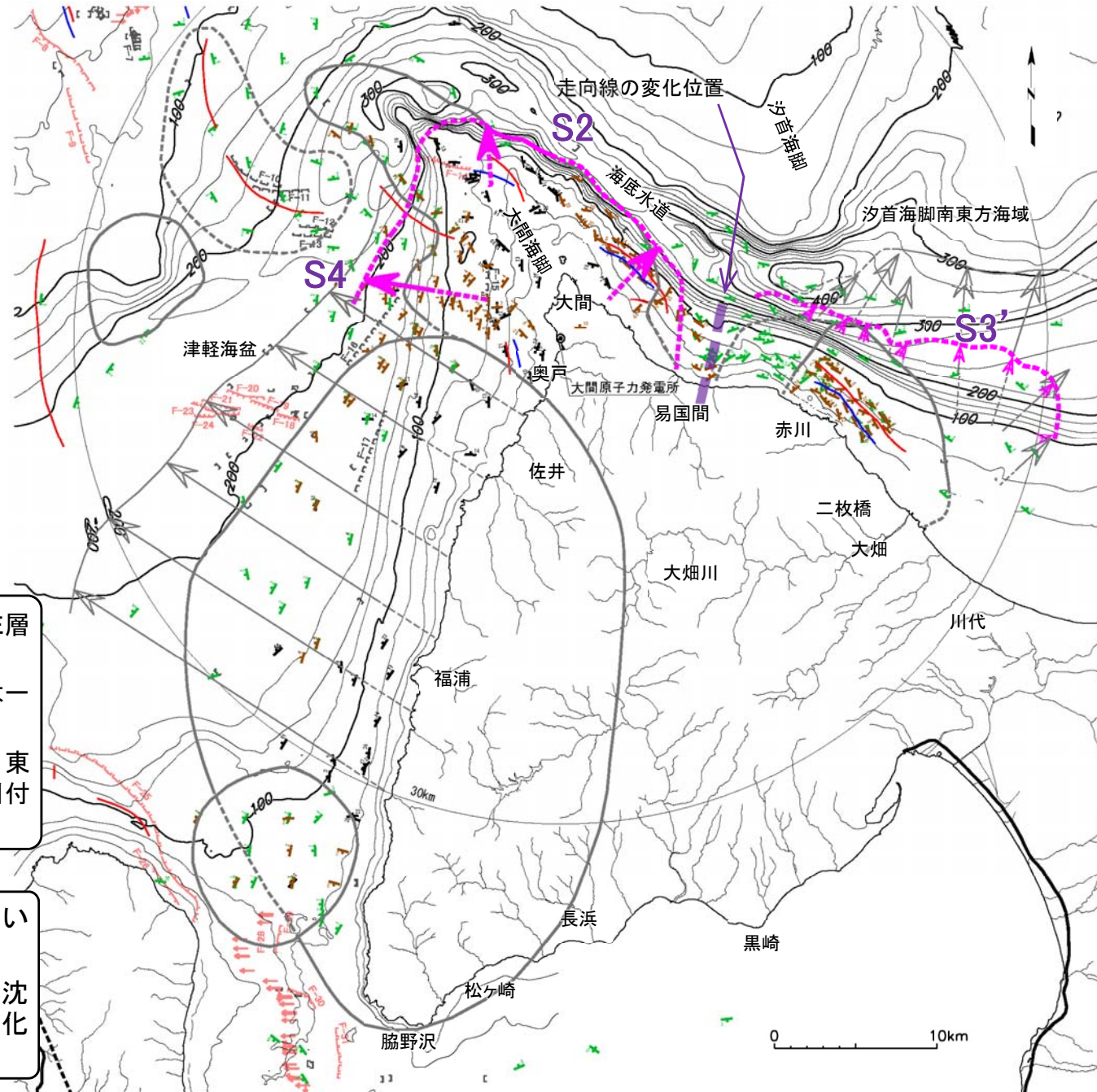
- 大間海脚から西側海岸にかけての地域と北東側海岸の赤川沖では、異なる隆起履歴を持つ。
- 大間海脚から西側海岸にかけての地域では、鮮新世の後半以降、津軽海盆の沈降及び海底水道に向かう傾動が継続しており、北東側海岸の赤川沖では、中期更新世以降、汐首海脚南東方海域の沈降に向かう傾動が継続している。

7.2.2 海域の隆起傾向(12/12)



海域の構造

- 海域の断層
- F-2 (L) 活動が後期更新世に及んでいるものと評価する断層（伏在断層）及び断層番号
 - 活動が後期更新世に及んでいるものと評価する撓曲
 - F-7 (L) 断層（伏在断層）及び断層番号
 - ┌ 断層
 - └ 伏在断層 } 連続性のない断層
 - 6 E層の走向傾斜
 - 6 D層の走向傾斜
 - 6 C層の走向傾斜
 - ← B₁層堆積時の傾動（矢印の向きは相対的沈降方向）
 - ← 収束した傾動
 - ← B₁層堆積時の傾動：傾斜方向（グロス不明な傾斜部の境界）
 - B₁層堆積時の隆起域
 - 収束域



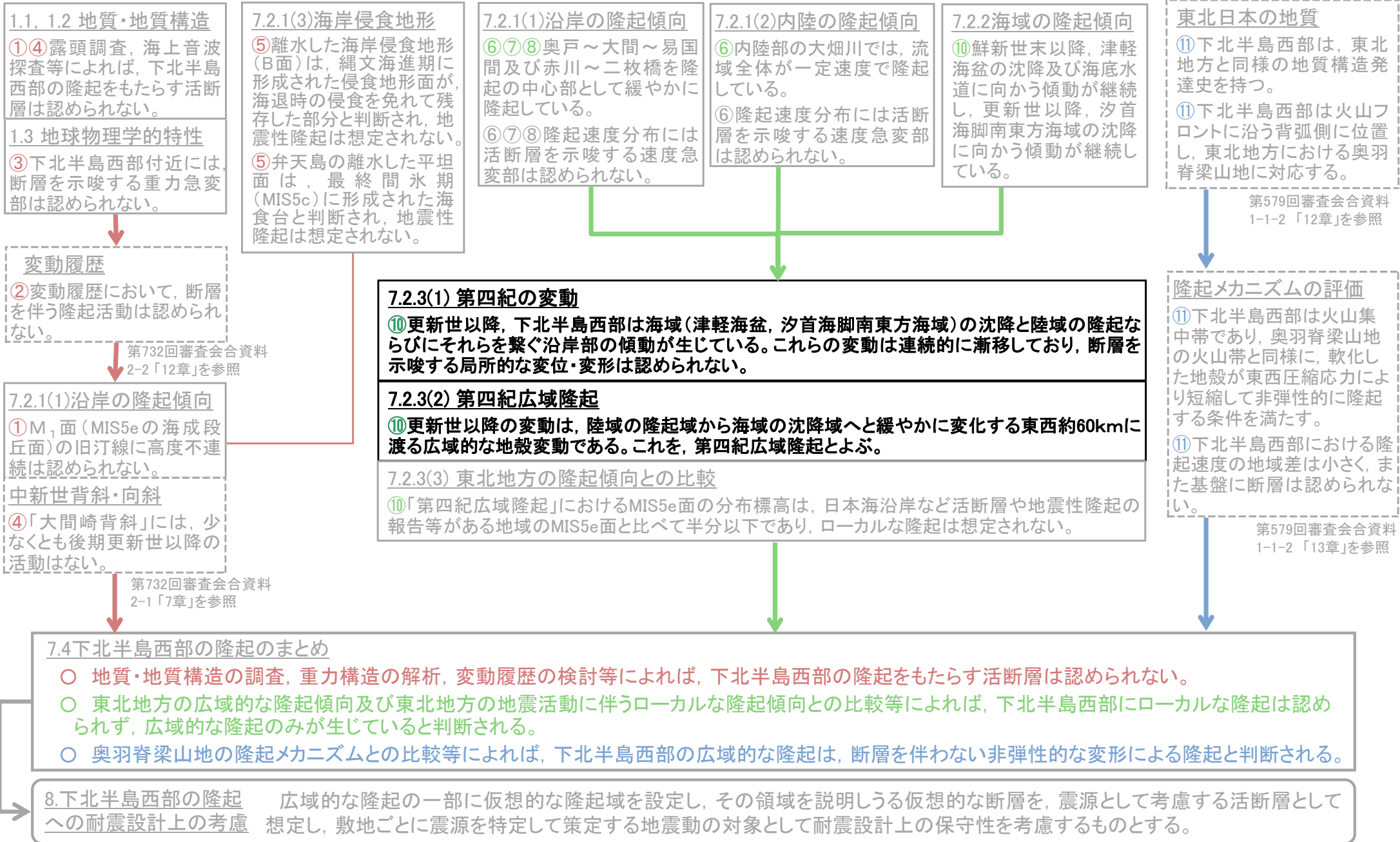
- 海底地形図に、海域の断層、褶曲軸、B₁層の変動域及びE層～C層の走向傾斜を重ねた図を示す。
- 海域の全面的な走向傾斜分布によれば、西岸沖合の地層は一樣にW傾斜、北東岸沖合ではNからNE傾斜である。
- 北東沿岸の易国間沖合では、西の大間側ではNE～E傾斜、東の赤川側ではNW～N傾斜へと変化しており、大間付近と赤川付近に異なる変動傾向の存在を示している。

- 海域の構造は、陸域全域が隆起域であることを示している。
- 海底水道に向かう傾動(S2)と汐首海脚南東方海域の沈降に伴う傾動(S3')は、鮮新統(D層)以上の走向線の変化によって明瞭に区分される。

(余白)

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	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....1-1	4.3.5 連続性の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....1-11	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....1-21	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4 活断層調査	.....1-25	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....1-25	5.1 概要	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....1-33	5.2 F-14断層	.....5-1
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....1-41	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....1-49	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....	6. 外側海域の活断層	.....
2.1 概要	.....	6.1 概要	.....
2.2 sF断層系	.....	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	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	.....
3.1 概要	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
3.2 清水山南方断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....7-1
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	7.1 概要	.....7-1
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....7-5
4.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....7-5
4.2 根岸西方断層	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....7-13
4.2.1 概要	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....7-27
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....7-37
4.2.4 海域の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....8-1
4.2.4.1 北西端の調査	.....	8.1 概要	.....8-1
4.2.4.2 南端の調査	.....	8.2 「大間付近の隆起域」の評価	.....8-7
4.2.5 連続性の調査	.....	8.3 「隆起再現断層の想定領域」の評価	.....8-23
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....	8.4 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮まとめ	.....8-45
4.3 函館平野西縁断層帯	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....9-1
4.3.1 概要	.....	
4.3.2 断層等の抽出	.....	
4.3.3 陸域・北端の調査	.....	



第732回審査会合資料
2-2 「12章」を参照

第732回審査会合資料
2-1 「7章」を参照

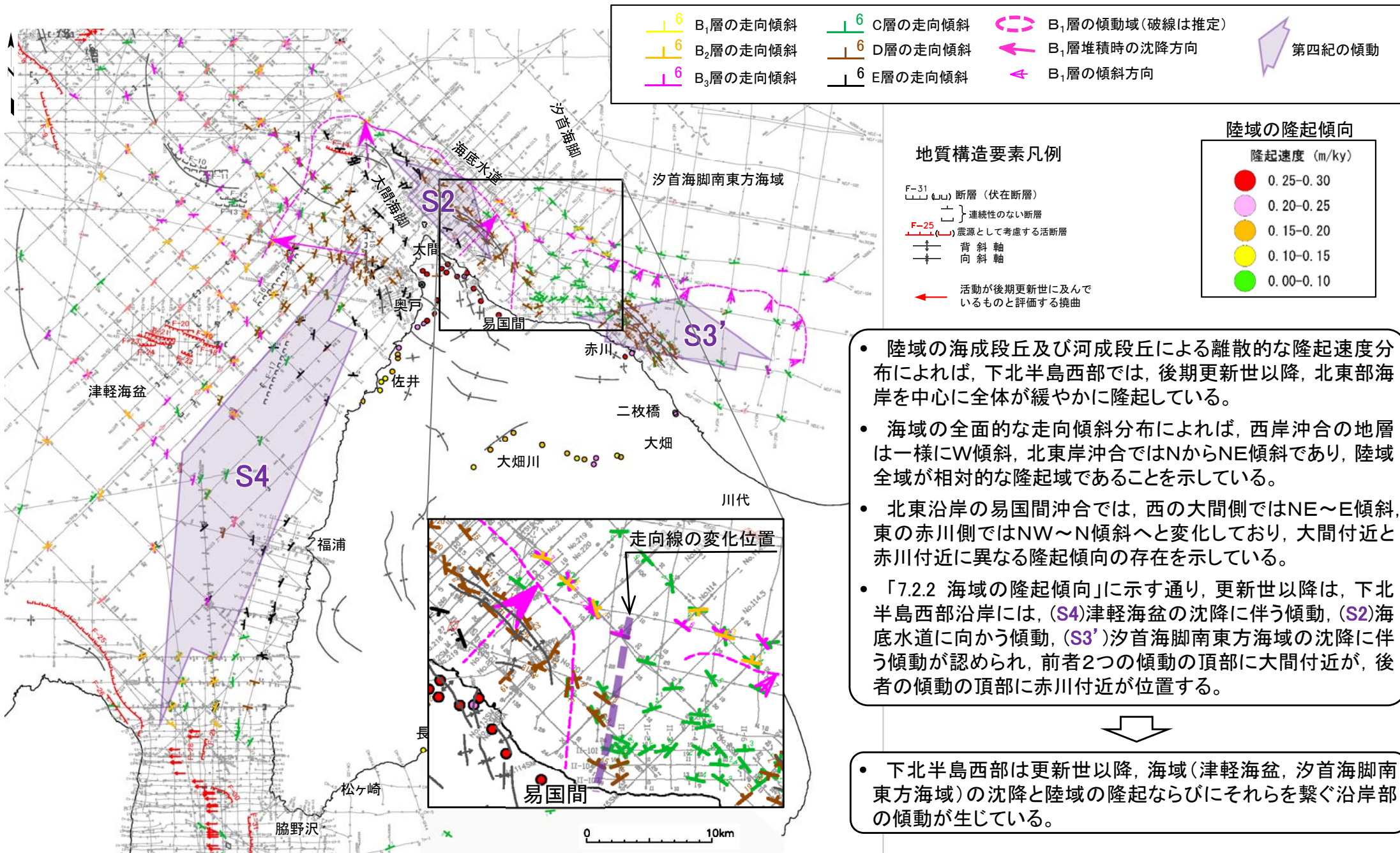
第579回審査会合資料
1-1-2 「12章」を参照

第579回審査会合資料
1-1-2 「13章」を参照

← 主要な情報の流れ
← 補足的な情報の流れ

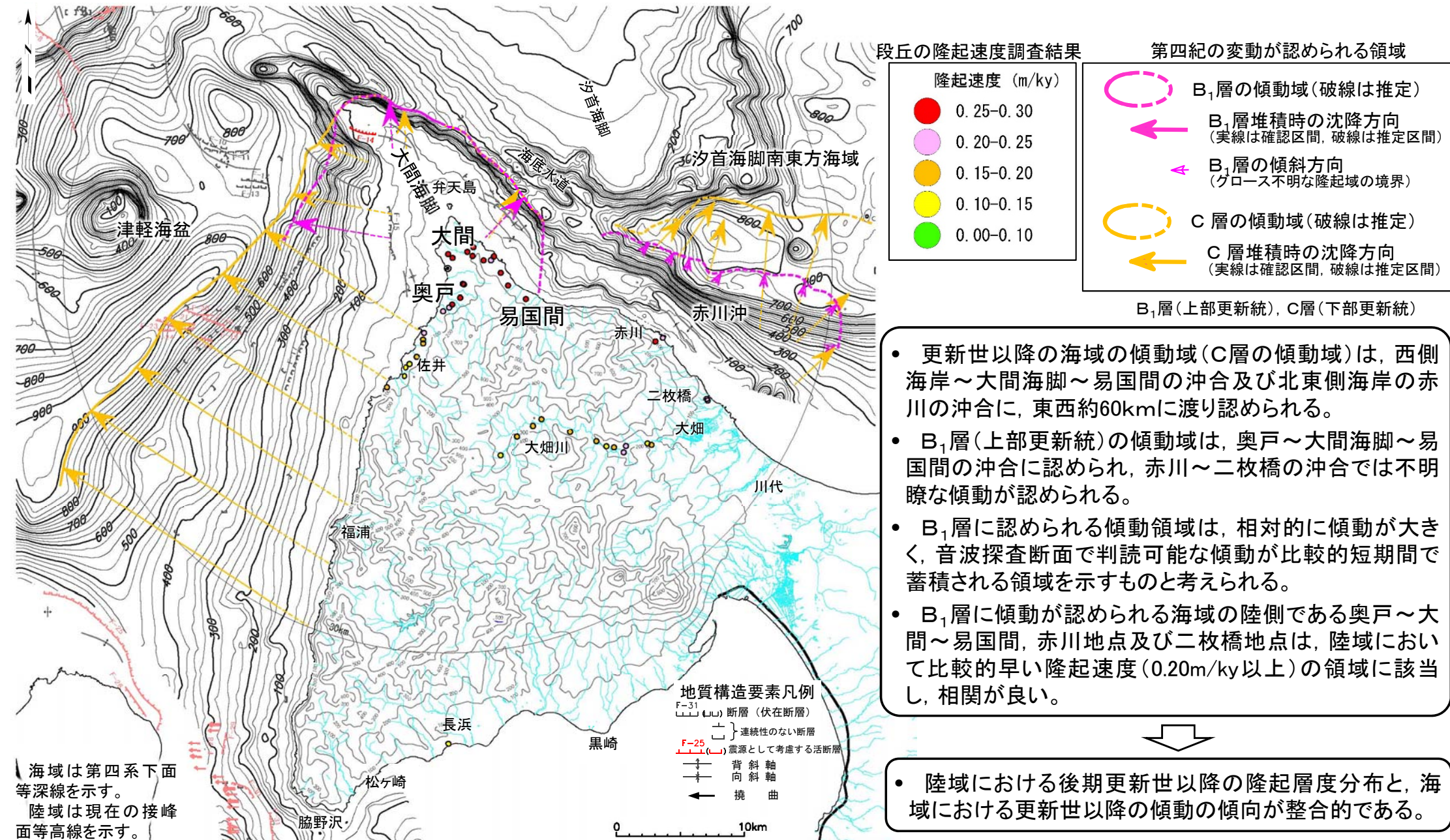
[] 既往資料での説明部分

(1)第四紀の変動(1/2): 変動履歴



7.2.3 第四紀の隆起傾向(3/9)

(1)第四紀の変動(2/2):陸域と海域の対比



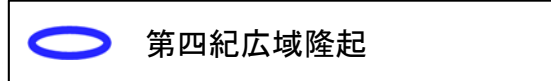
- 更新世以降の海域の傾動域(C層の傾動域)は、西側海岸～大間海脚～易国間の沖合及び北東側海岸の赤川の沖合に、東西約60kmに渡り認められる。
- B₁層(上部更新統)の傾動域は、奥戸～大間海脚～易国間の沖合に認められ、赤川～二枚橋の沖合では不明瞭な傾動が認められる。
- B₁層に認められる傾動領域は、相対的に傾動が大きく、音波探査断面で判読可能な傾動が比較的短期間で蓄積される領域を示すものと考えられる。
- B₁層に傾動が認められる海域の陸側である奥戸～大間～易国間、赤川地点及び二枚橋地点は、陸域において比較的早い隆起速度(0.20m/ky以上)の領域に該当し、相関が良い。

- 陸域における後期更新世以降の隆起層度分布と、海域における更新世以降の傾動の傾向が整合的である。

7.2.3 第四紀の隆起傾向(4/9)

(2)第四紀広域隆起(1/2):平面分布

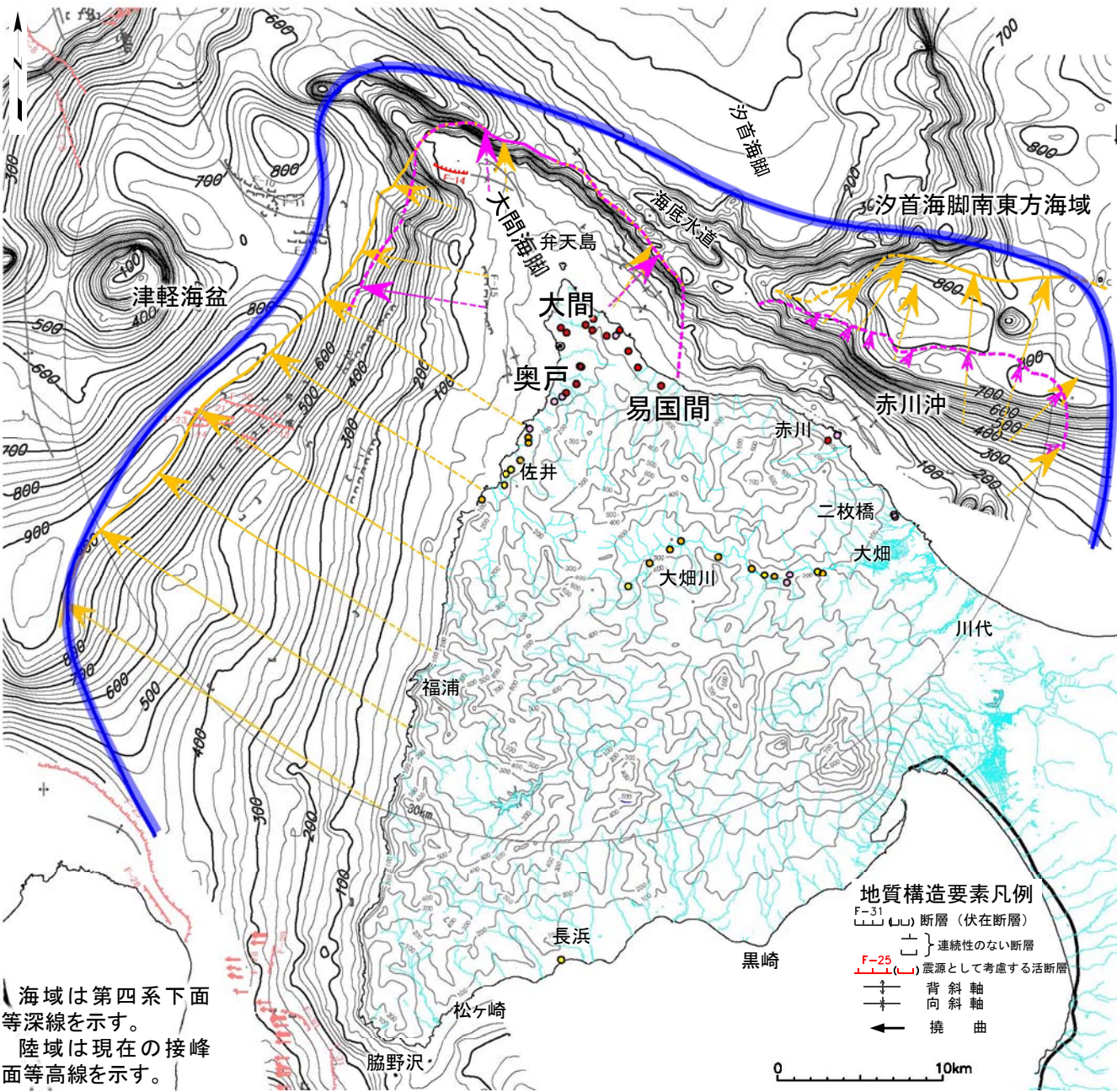
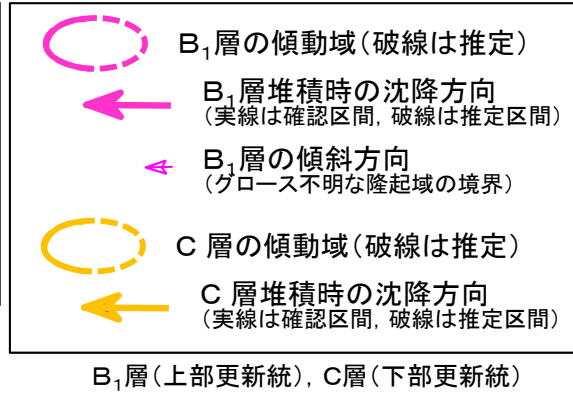
隆起の分類



段丘の隆起速度調査結果



第四紀の変動が認められる領域

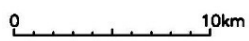
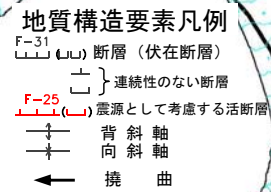


- 前頁に述べる通り, 陸域における後期更新世以降の隆起層度分布と, 海域における更新世以降の傾動の傾向が整合的であることから, 陸域と海域に共通する地盤変動が生じているものと評価される。
- 海域の奥戸~大間海脚~易国間の沖合と赤川~二枚橋の沖合では異なる変動傾動が認められるが, これは更新世以降の隆起において, 津軽海盆の沈降の影響と汐首海脚南東方海域の沈降の影響との違いが表れたものと判断される。



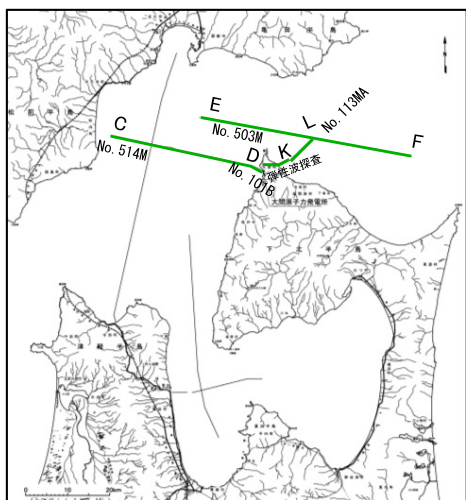
- 下北半島西部の更新世以降の地盤変動は, 海域(津軽海盆, 汐首海脚南東方海域)の沈降と陸域の隆起ならびにそれらを繋ぐ沿岸部の傾動が生じている。これは東西約60kmに渡る広域的な地殻変動であり, 以降「第四紀広域隆起」という。

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。



7.2.3 第四紀の隆起傾向(5/9)

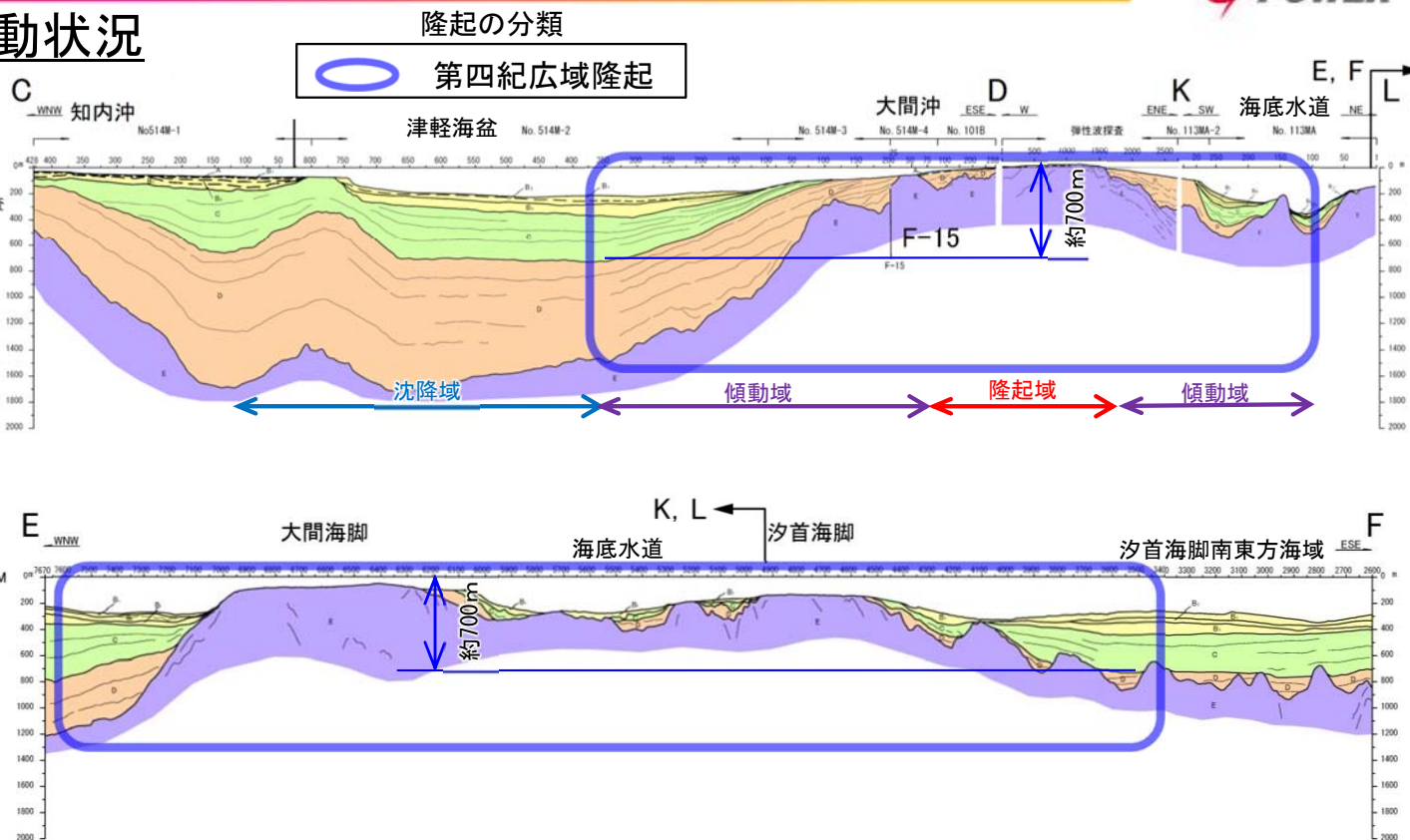
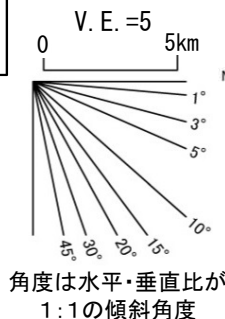
(2)第四紀広域隆起(2/2):活動状況



断面位置図

海域地質凡例

地質時代	海域の地質		
第四紀	完新世	A	
	更新世	後期	B ₁
		中期	B ₂
		前期	B ₃
第三紀	鮮新世	D	
	中新世	E	
先第三紀			



「第四紀広域隆起」は、陸域の隆起域から海域の沈降域へと緩やかに変化する東西約60kmに渡る広域的な地殻変動である。その概要を以下に示す。

- 傾動域において、C層(下部更新統)には明瞭な“growth strata”が認められ、D層(鮮新統)には“pre-growth strata”が認められることから、第四紀広域隆起が前期更新世に活発な活動を開始していることが分かる※1。
- 第四紀(C層堆積開始以降)の累積落差は700m以上であり、平均0.25~0.3m/ky程度の隆起速度差となる。(700m/2580ky≒0.27m/ky)
- この700mの累積落差をもたらす地殻変動において、E層(中新統)には新たな断層は形成されておらず、全体の緩やかな変形により落差を吸収している。

※4 本編資料「7.2.2 海域の隆起傾向」(P.7-15)を参照。

「第四紀広域隆起」は、下北半島西部に更新世以降に生じている海域(津軽海盆、汐首海脚南東方海域)の沈降と陸域の隆起ならびにそれらを繋ぐ沿岸部の傾動であり、東西約60kmに渡る広域的で緩やかな地殻変動である。これによる変形は領域全体に分散しており、断層を示唆する局所的な変位・変形及び隆起速度急変部は認められない。



1.1, 1.2 地質・地質構造

①④ 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

③ 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。

変動履歴

② 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

① M₁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。

中新世背斜・向斜

④ 「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

7.4 下北半島西部の隆起のまとめ

- 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。
- 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。
- 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、その領域を説明する仮想的な断層を、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の対象として耐震設計上の保守性を考慮するものとする。

7.2.1(3) 海岸侵食地形

⑤ 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、地震性隆起は想定されない。

7.2.1(1) 沿岸の隆起傾向

⑥⑦⑧ 奥戸～大間～易国間及び赤川～二枚橋を隆起の中心部として緩やかに隆起している。

⑥⑦⑧ 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。

7.2.1(2) 内陸の隆起傾向

⑥ 内陸部の大畑川では、流域全体が一定速度で隆起している。

⑥ 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。

7.2.2 海域の隆起傾向

⑩ 鮮新世末以降、津軽海盆の沈降及び海底水道に向かう傾動が継続し、更新世以降、汐首海脚南東方海域の沈降に向かう傾動が継続している。

7.2.3(1) 第四紀の変動

⑩ 更新世以降、下北半島西部は海域 (津軽海盆、汐首海脚南東方海域)の沈降と陸域の隆起ならびにそれらを繋ぐ沿岸部の傾動が生じている。これらの変動は連続的に漸移しており、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

⑩ 更新世以降の変動は、陸域の隆起域から海域の沈降域へと緩やかに変化する東西約60kmに渡る広域的な地殻変動である。これを、第四紀広域隆起とよぶ。

7.2.3(3) 東北地方の隆起傾向との比較

⑩ 「第四紀広域隆起」におけるMIS5e面の分布標高は、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面と比べて半分以下であり、ローカルな隆起は想定されない。

7.2.1(3) 海岸侵食地形

⑤ 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、地震性隆起は想定されない。

7.2.1(1) 沿岸の隆起傾向

⑥⑦⑧ 奥戸～大間～易国間及び赤川～二枚橋を隆起の中心部として緩やかに隆起している。

⑥⑦⑧ 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。

7.2.1(2) 内陸の隆起傾向

⑥ 内陸部の大畑川では、流域全体が一定速度で隆起している。

⑥ 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。

7.2.2 海域の隆起傾向

⑩ 鮮新世末以降、津軽海盆の沈降及び海底水道に向かう傾動が継続し、更新世以降、汐首海脚南東方海域の沈降に向かう傾動が継続している。

7.2.3(1) 第四紀の変動

⑩ 更新世以降、下北半島西部は海域 (津軽海盆、汐首海脚南東方海域)の沈降と陸域の隆起ならびにそれらを繋ぐ沿岸部の傾動が生じている。これらの変動は連続的に漸移しており、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

⑩ 更新世以降の変動は、陸域の隆起域から海域の沈降域へと緩やかに変化する東西約60kmに渡る広域的な地殻変動である。これを、第四紀広域隆起とよぶ。

7.2.3(3) 東北地方の隆起傾向との比較

⑩ 「第四紀広域隆起」におけるMIS5e面の分布標高は、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面と比べて半分以下であり、ローカルな隆起は想定されない。

7.2.1(3) 海岸侵食地形

⑤ 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、地震性隆起は想定されない。

7.2.1(1) 沿岸の隆起傾向

⑥⑦⑧ 奥戸～大間～易国間及び赤川～二枚橋を隆起の中心部として緩やかに隆起している。

⑥⑦⑧ 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。

7.2.1(2) 内陸の隆起傾向

⑥ 内陸部の大畑川では、流域全体が一定速度で隆起している。

⑥ 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。

7.2.2 海域の隆起傾向

⑩ 鮮新世末以降、津軽海盆の沈降及び海底水道に向かう傾動が継続し、更新世以降、汐首海脚南東方海域の沈降に向かう傾動が継続している。

7.2.3(1) 第四紀の変動

⑩ 更新世以降、下北半島西部は海域 (津軽海盆、汐首海脚南東方海域)の沈降と陸域の隆起ならびにそれらを繋ぐ沿岸部の傾動が生じている。これらの変動は連続的に漸移しており、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

⑩ 更新世以降の変動は、陸域の隆起域から海域の沈降域へと緩やかに変化する東西約60kmに渡る広域的な地殻変動である。これを、第四紀広域隆起とよぶ。

7.2.3(3) 東北地方の隆起傾向との比較

⑩ 「第四紀広域隆起」におけるMIS5e面の分布標高は、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面と比べて半分以下であり、ローカルな隆起は想定されない。

7.2.1(3) 海岸侵食地形

⑤ 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、地震性隆起は想定されない。

7.2.1(1) 沿岸の隆起傾向

⑥⑦⑧ 奥戸～大間～易国間及び赤川～二枚橋を隆起の中心部として緩やかに隆起している。

⑥⑦⑧ 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。

7.2.1(2) 内陸の隆起傾向

⑥ 内陸部の大畑川では、流域全体が一定速度で隆起している。

⑥ 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。

7.2.2 海域の隆起傾向

⑩ 鮮新世末以降、津軽海盆の沈降及び海底水道に向かう傾動が継続し、更新世以降、汐首海脚南東方海域の沈降に向かう傾動が継続している。

7.2.3(1) 第四紀の変動

⑩ 更新世以降、下北半島西部は海域 (津軽海盆、汐首海脚南東方海域)の沈降と陸域の隆起ならびにそれらを繋ぐ沿岸部の傾動が生じている。これらの変動は連続的に漸移しており、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

⑩ 更新世以降の変動は、陸域の隆起域から海域の沈降域へと緩やかに変化する東西約60kmに渡る広域的な地殻変動である。これを、第四紀広域隆起とよぶ。

7.2.3(3) 東北地方の隆起傾向との比較

⑩ 「第四紀広域隆起」におけるMIS5e面の分布標高は、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面と比べて半分以下であり、ローカルな隆起は想定されない。

東北日本の地質

⑪ 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。

⑪ 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

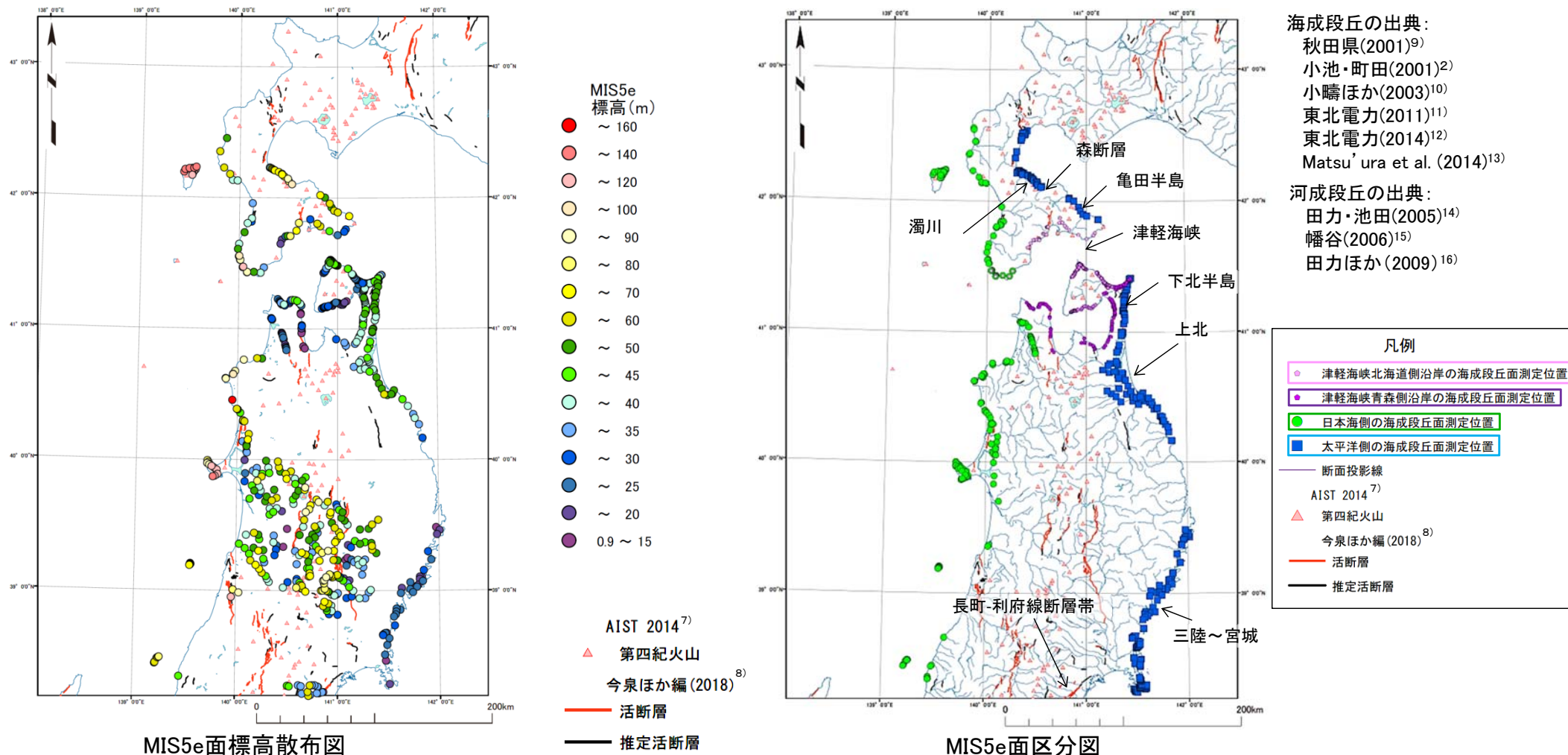
隆起メカニズムの評価

⑪ 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的に隆起する条件を満たす。

⑪ 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

(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



- 下北半島西部の「第四紀広域隆起」について、地震性隆起の可能性を評価するため、MIS5eに形成された海成段丘面標高を用いて東北地方の地震性隆起地域と比較する。
- 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、M₁面の段丘面内縁標高を用いる。
- 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。

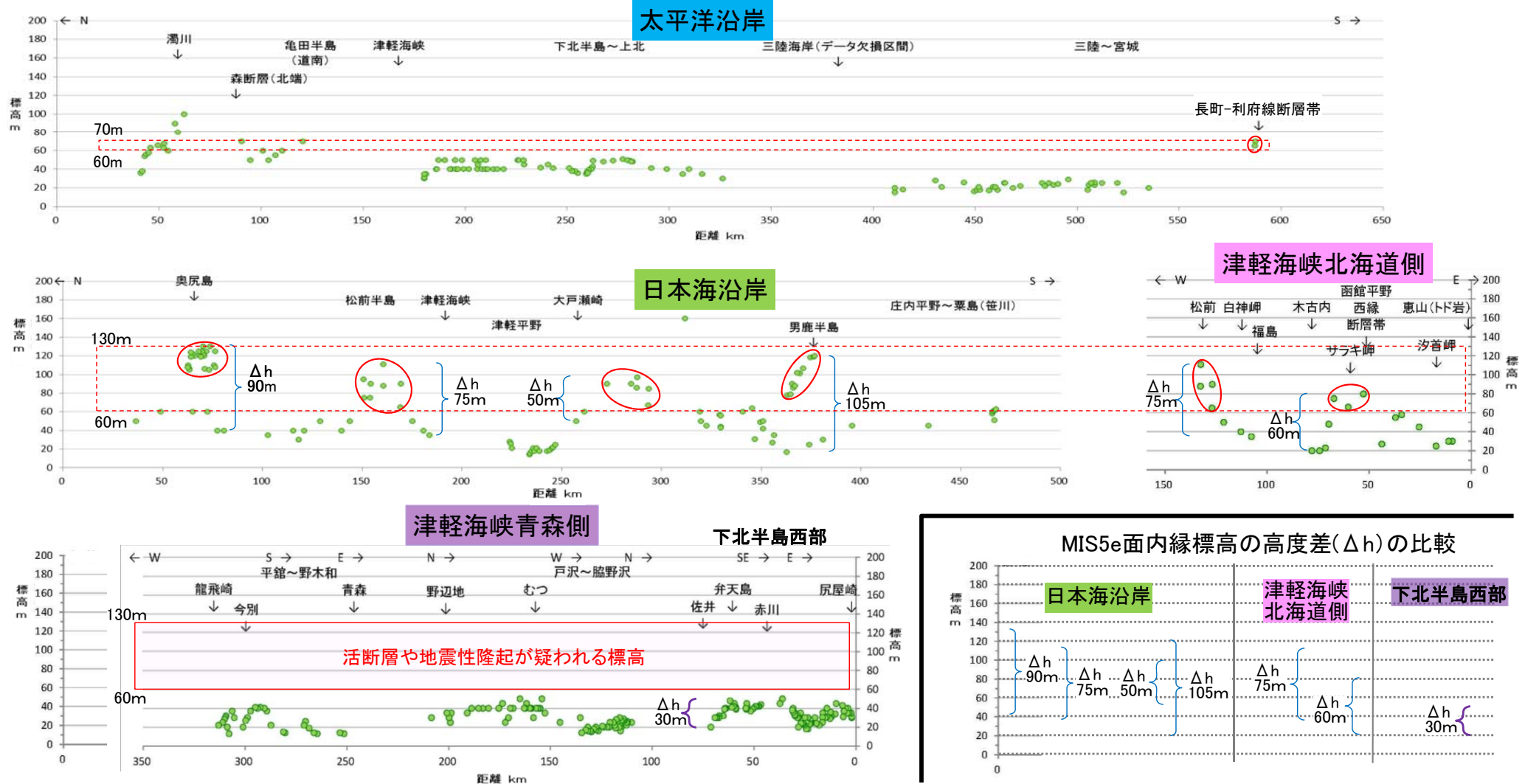
※1 TT値のMIS5e面旧汀線標高(TT_{mis5e})への換算式は、TT_{mis5e}(m)=(TT値×125/120)+5 とした。

7.2.3 第四紀の隆起傾向(8/9)



(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地震性隆起地域とを比較すると、次の通り評価される。

- 「第四紀広域隆起」のMIS5e面の分布標高(20m~50m)は、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(60m~130m)と比べて、半分以下である。
- 同じく「第四紀広域隆起」におけるMIS5e面の高度差(30m)は、活断層や地震性隆起の報告等がある地域の高度差(50m~90m)と比べて、半分以下である。

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、活断層によるローカルな隆起は想定されない。

7.2.3 第四紀の隆起傾向(9/9)

まとめ

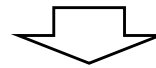
後期更新世以降の変動の調査結果

(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、赤川地点、二枚橋地点における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。

(海域)

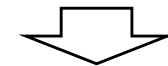
- B₁層(上部更新統)の堆積構造により、奥戸～大間海脚～易国間、赤川～二枚橋の沖合の海域に比較的傾動の大きい領域が認められる。
- 上記領域を含むC層(下部更新統)の下面はおおむね一定の勾配で傾斜しており、更新世の変動は領域全域に分散している。活断層を示唆する局所的な変位・変形は認められない。



陸域における後期更新世以降の隆起速度分布と、海域における更新世以降の傾動の傾向が整合的であることから、これらを一連の地殻変動と評価し、「第四紀広域隆起」とする。

「第四紀広域隆起」の評価

- 「第四紀広域隆起」は、下北半島西部に更新世以降に生じている海域(津軽海盆、汐首海脚南東方海域)の沈降と陸域の隆起ならびにそれらを繋ぐ沿岸部の傾動であり、東西約60kmに渡る広域的で緩やかな地殻変動である。これによる変形は領域全体に分散しており、断層を示唆する局所的な変位・変形及び隆起速度急変部は認められない。



「第四紀広域隆起」と東北地方の隆起傾向との比較

- 「第四紀広域隆起」のMIS5e面の分布標高(20m～50m)は、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(60m～130m)と比べて、半分以下である。
- 同じく「第四紀広域隆起」におけるMIS5e面の高度差(30m)は、活断層や地震性隆起の報告等がある地域の高度差(50m～90m)と比べて、半分以下である。



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。

7. 下北半島西部の隆起 7.4下北半島西部の隆起のまとめ

1. 敷地周辺の断層評価の概要	.....1-1	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....1-1	4.3.5 連続性の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....1-11	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....1-21	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4 活断層調査	.....1-25	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....1-25	5.1 概要	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....1-33	5.2 F-14断層	.....5-1
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....1-41	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....1-49	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....	6. 外側海域の活断層	.....
2.1 概要	.....	6.1 概要	.....
2.2 sF断層系	.....	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	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	.....
3.1 概要	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
3.2 清水山南方断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....7-1
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	7.1 概要	.....7-1
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....7-5
4.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....7-5
4.2 根岸西方断層	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....7-13
4.2.1 概要	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....7-27
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....7-37
4.2.4 海域の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....8-1
4.2.4.1 北西端の調査	.....	8.1 概要	.....8-1
4.2.4.2 南端の調査	.....	8.2 「大間付近の隆起域」の評価	.....8-9
4.2.5 連続性の調査	.....	8.3 「隆起再現断層の想定領域」の評価	.....8-25
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....	8.4 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮まとめ	.....8-47
4.3 函館平野西縁断層帯	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....9-1
4.3.1 概要	.....	
4.3.2 断層等の抽出	.....	
4.3.3 陸域・北端の調査	.....	



7.4下北半島西部の隆起のまとめ(1/4)

1.1, 1.2 地質・地質構造

①④ 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

③ 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。

7.2.1(3)海岸侵食地形

⑤ 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、地震性隆起は想定されない。

⑤ 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、地震性隆起は想定されない。

7.2.1(1)沿岸の隆起傾向

⑥⑦⑧ 奥戸～大間～易国間及び赤川～二枚橋を隆起の中心部として緩やかに隆起している。

⑥⑦⑧ 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。

7.2.1(2)内陸の隆起傾向

⑥ 内陸部の大畑川では、流域全体が一定速度で隆起している。

⑥ 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。

7.2.2 海域の隆起傾向

⑩ 鮮新世末以降、津軽海盆の沈降及び海底水道に向かう傾動が継続し、更新世以降、汐首海脚南東方海域の沈降に向かう傾動が継続している。

東北日本の地質

⑪ 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。

⑪ 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

変動履歴

② 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

① M₁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。

中新世背斜・向斜

④ 「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

7.2.3(1) 第四紀の変動

⑩ 更新世以降、下北半島西部は海域(津軽海盆、汐首海脚南東方海域)の沈降と陸域の隆起ならびにそれらを繋ぐ沿岸部の傾動が生じている。これらの変動は連続的に漸移しており、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

⑩ 更新世以降の変動は、陸域の隆起域から海域の沈降域へと緩やかに変化する東西約60kmに渡る広域的な地殻変動である。これを、第四紀広域隆起とよぶ。

7.2.3(3) 東北地方の隆起傾向との比較

⑩ 「第四紀広域隆起」におけるMIS5e面の分布標高は、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面と比べて半分以下であり、ローカルな隆起は想定されない。

隆起メカニズムの評価

⑪ 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。

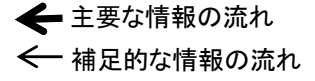
⑪ 下北半島西部における隆起速度の地域差は小さく、また基盤に断層は認められない。

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

- 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。
- 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。
- 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 広域的な隆起の一部に仮想的な隆起域を設定し、その領域を説明する仮想的な断層を、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の対象として耐震設計上の保守性を考慮するものとする。



[-----] 既往資料での説明部分

隆起に関わる評価対象: 主な評価結果

○地質・地質構造の調査等により, 隆起をもたらす活断層の有無を評価

評価結果

- | | | |
|---|---|---|
| <p>①断層が疑われる地表付近の痕跡
⇒M₁面内縁標高のギャップ</p> | <p>⇒ 海成段丘面(M₁面)は、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いるが、隆起速度分布には断層によるせん断変形を示唆する様な隆起速度急変部は認められない。</p> | <p>→本編資料P.7-7, P.7-8
→第732回審査会合資料2-2 P.7-8</p> |
| <p>②地形発達過程及び地質構造等を総合的に検討して評価
⇒下北半島西部の変動履歴</p> | <p>⇒ 中新世末以降の下北半島西部では、中新世福浦隆起、中新世背斜・向斜、鮮新世広域隆起及び第四紀広域隆起(津軽海盆の沈降に伴う傾動、海底水道に向かう傾動、汐首海脚南東海域の沈降に伴う傾動を含む)が生じているが、いずれも断層運動を示唆する変動は想定されない。</p> | <p>→本編資料P.7-15~P.7-25
→第732回審査会合資料2-2 P.12-2~P.12-18</p> |
| <p>③地球物理学的調査によって推定される断層
⇒重力探査による長波長の背斜状構造</p> | <p>⇒ 大間崎付近に認められる長波長の高重力異常域は大間崎背斜に相当し、その分布は地盤浅部(地表から5km以内)に限られる。大間崎背斜には後期更新世以降の活動が認められないことから、この長波長の高重力異常域について、活断層による構造ではないと判断される。</p> | <p>→第732回審査会合資料2-2 P.1-45</p> |
| <p>④地層が局所的に急傾斜している場所
⇒折戸山付近の文献地質断層付近の高角露頭、大間崎背斜</p> | <p>⇒ 文献に図示される折戸山及びその近傍の文献地質断層は、現地露頭調査により、断層が分布しないと評価される。
⇒ 大間崎背斜には後期更新世以降の活動が認められず、また相当する長波長の高重力異常域の分布が地盤浅部(地表から5km以内)に限られることから、活断層による構造ではないと判断される。</p> | <p>→第579回審査会合資料1-1-2 P.52, P.64, P.76, P.88
→第732回審査会合資料2-2 P.1-18, P.1-45
→第871回審査会合資料1-2 P.2-20</p> |
| <p>⑤縄文海進以降に形成された離水海岸地形
⇒離水ベンチ(B面)、弁天島の平坦面</p> | <p>⇒ 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、地震性隆起は想定されない。
⇒ 弁天島の離水した平坦面は、MIS5cの海進期に大間崎から弁天島付近まで形成された海食台の一部であり、その後の海退期に弁天島を囲む堆積岩が侵食され侵食抵抗力の大きい流紋岩が局所的に取り残されて現在の姿になったものと判断され、地震性隆起は想定されない。</p> | <p>→本編資料P.7-10, 補足説明資料P.2~P.10
→第579回審査会合資料1-1-1 P.259, P.264
→第732回審査会合資料2-2 P.9-25</p> |

⇒ 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。

隆起に関わる評価対象: 評価結果

○隆起の実態調査により, 活断層性の隆起の有無を評価

評価結果

- ⑥ 累積的な地殻変動が疑われる地形
 - ⑦ 顕著な海岸隆起によって累積的な変位
 - ⑧ 段丘面等の高度分布から累積的な変動
- ⇒ 海成段丘, 河成段丘

⇒ 下北半島西部は後期更新以降, 奥戸～大間～易国間及び赤川～二枚橋を隆起の中心部として緩やかに隆起している。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。

⇒ 内陸の大畑川流域では全体が一定速度で隆起しており, 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。

→本編資料P.7-7～P.7-9

- ⑨ 鮮新世以降に形成された構造
- ⇒ 堆積時代毎の活動域

⇒ 大間海脚から西側海岸にかけての地域と北東側海岸では, 異なる隆起履歴を持ち, 大間海脚から西側海岸にかけての地域では, 鮮新世の後半以降, 津軽海盆の沈降及び海底水道に向かう傾動が継続しており, 北東側海岸では, 中期更新世以降, 汐首海脚南東方海域の沈降に向かう傾動が継続している。また, 前者と後者の隆起・傾動域は, 鮮新統(D層)以上の走向線の変化によって明瞭に区分される。

→本編資料P.7-15～P.7-25

- ⑩ 広域的な隆起等の変動についての要因
- ⇒ 東北地方の地震性隆起地域との比較

⇒ 下北半島西部の後期更新世以降の変動は, 北端部の奥戸～大間～易国間, 更に赤川地点及び二枚橋地点を隆起速度のピークとする, 陸域の隆起域から海域の沈降域へと緩やかに変化する東西約60kmに渡る広域的な地殻変動であり, 陸域の後期更新世以降の隆起量は, 東北地方の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半分以下であり, 断層を示唆するローカルな隆起は想定されない。

→第732回審査会合資料2-2
P.12-2～P.12-18

→本編資料P.7-29～P.7-36

⇒ 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。

7.4 下北半島西部の隆起のまとめ(4/4)

隆起に関わる評価対象: 評価結果

○東北地方の隆起帯との類似性により,
隆起メカニズムを評価

評価結果

⑪ 累積的な変位を説明する適切な地殻変動
⇒ 奥羽脊梁山地の隆起帯との類似性

⇒ 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,
P.1018~P.1026

⇒ 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。

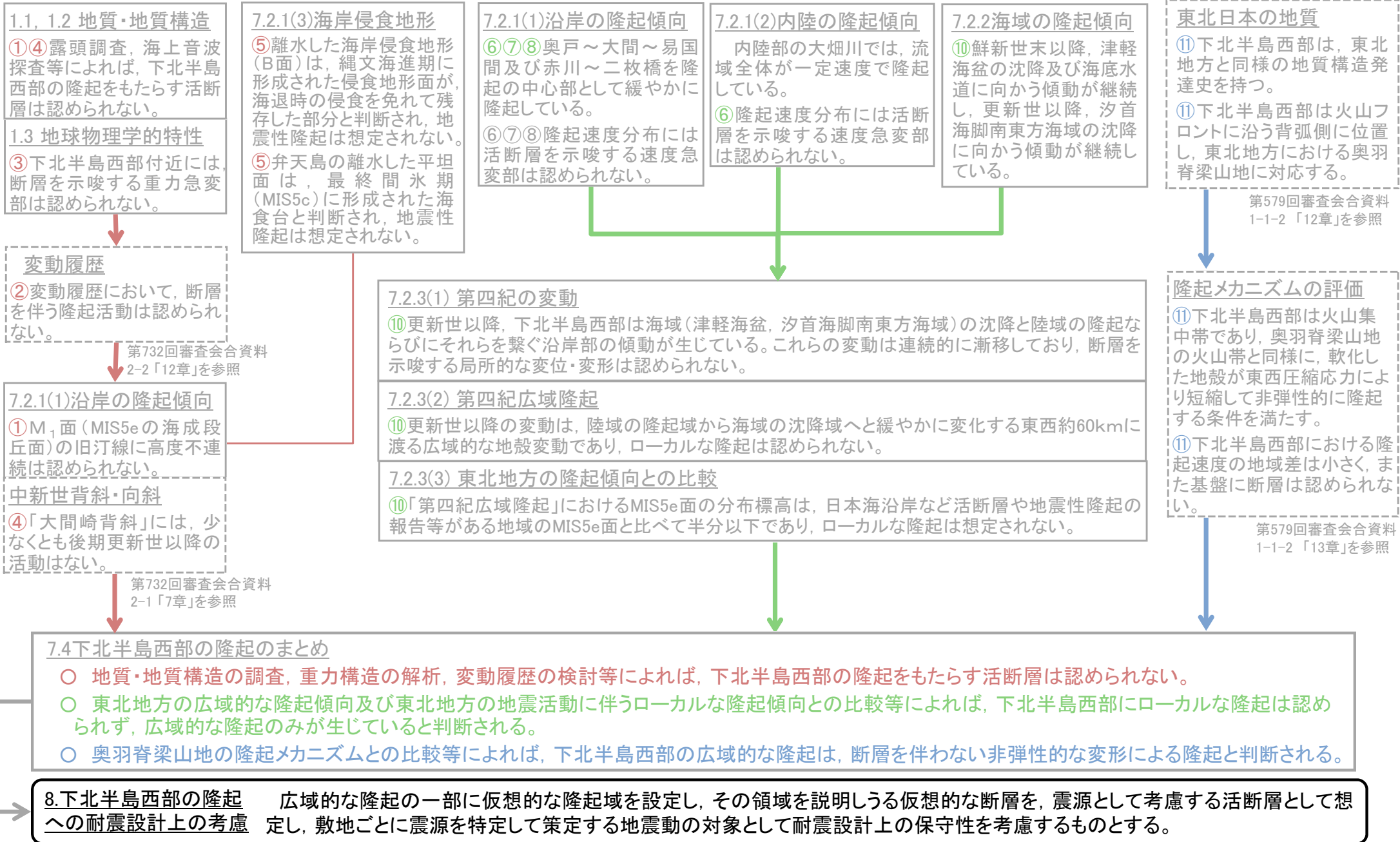
(余白)

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮 8.1概要

1. 敷地周辺の断層評価の概要	.....1-1	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....1-1	4.3.5 連続性の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....1-11	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....1-21	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4 活断層調査	.....1-25	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....1-25	5.1 概要	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....1-33	5.2 F-14断層	.....5-1
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....1-41	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....1-49	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....	6. 外側海域の活断層	.....
2.1 概要	.....	6.1 概要	.....
2.2 sF断層系	.....	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	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	.....
3.1 概要	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
3.2 清水山南方断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....7-1
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	7.1 概要	.....7-1
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....7-5
4.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....7-5
4.2 根岸西方断層	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....7-13
4.2.1 概要	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....7-27
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....7-37
4.2.4 海域の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....8-1
4.2.4.1 北西端の調査	.....	8.1 概要	.....8-1
4.2.4.2 南端の調査	.....	8.2 「大間付近の隆起域」の評価	.....8-7
4.2.5 連続性の調査	.....	8.3 「隆起再現断層の想定領域」の評価	.....8-23
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....	8.4 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮まとめ	.....8-45
4.3 函館平野西縁断層帯	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....9-1
4.3.1 概要	.....	
4.3.2 断層等の抽出	.....	
4.3.3 陸域・北端の調査	.....	



8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮 8.1 概要(1/4) 評価の流れ図



第732回審査会合資料 2-2 「12章」を参照

第732回審査会合資料 2-1 「7章」を参照

第579回審査会合資料 1-1-2 「12章」を参照

第579回審査会合資料 1-1-2 「13章」を参照

← 主要な情報の流れ
← 補足的な情報の流れ

[] 既往資料での説明部分

仮想的な活断層を想定する位置付けと

審査ガイドの要求事項に基づく「仮想的な活断層を想定する基本方針」

仮想的な活断層を想定する位置付け

- 下北半島西部の地殻変動について、第218回審査会合[2015.4.10]の審議を踏まえて詳細な地質調査を追加実施し、下記の評価を第526回審査会合[2017.11.10]で説明し、審議された。
 - 下北半島西部の周辺に、陸域の隆起をもたらす活断層は認められない。
 - 下北半島西部は、広域的な隆起のみが生じていると判断される。
 - 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。
- しかしながら、続く第579回審査会合[2018.6.1]において、原子力規制庁より、「大間崎付近の敷地に近い領域がローカルに隆起していると考えられるため、調査結果等を踏まえて、震源断層を仮定することも一つの考え方である」等のコメントを受けた(第732回審査会合[2019.6.21], 第817回審査会合[2019.12.20]及び第871回審査会合[2020.7.3]にて継続審議)。
- このコメントの趣旨を考慮し、東北地方太平洋沖地震を踏まえると、自然現象には不確かさが残るため、想定し得る以上の事態にも備えて可能な限りの設計上の対策を講じることとし、大間原子力発電所の耐震設計上の保守性を考慮する一環として、広域的な隆起の一部に仮想的な隆起域を設定し、その隆起域を説明する仮想的な活断層を評価することとする。
- 仮想的な活断層の評価は、「審査ガイド」に基づき、下記の基本方針で実施する。

断層に関わる「審査ガイド※1」の要求事項抜粋

- ※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。”
- ※2 「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。”
- ※3 「審査ガイド」2.1解説(3):“…地表付近の痕跡等とその起因となる地下深部の震源断層の活動時期は常に同時ではなく、**走向や傾斜は必ずしも一致しない**ことに留意する。”
- ※4 「審査ガイド」2.2(2):“将来活動する可能性のある断層等が疑われる地表付近の痕跡や累積的な地殻変動が疑われる地形については、個別の痕跡のみにとらわれることなく、その起因となる地下の震源断層を想定して調査が実施されていること…。それらの**調査結果や地形発達過程及び地質構造等を総合的に検討して評価**が行われていることを確認する。”
- ※5 「審査ガイド」2.2解説(5):“顕著な海岸隆起によって累積的な変位が認められる地域では、弾性波探査によって断層が確認されない場合でも、これをもって直ちに活断層の存在を否定せず、**累積的な変位を説明する適切な地殻変動を検討する必要がある**。”
- ※6 「審査ガイド」4.1.2.3解説(2):“多くの活断層は、中期更新世以前から活動してきた可能性が高いことから、**鮮新世以降に形成された構造を広域的に明らかにすることによって、活動性をより精度よく認定することが可能**となる。”



仮想的な活断層を想定する基本方針

- 広域的な隆起のうち**敷地に近い部分※1**に、仮想的な隆起域を設定する。
- 設定した隆起域を説明する仮想的な活断層を、**実体のある活断層を起点※2**として、その**地表トレースを想定しうる領域※3**として設定する。
- 仮想的な隆起域及び仮想的な活断層の地表トレースを想定しうる領域は、**広域応力、重力構造、地形・地質構造及び地形発達過程を総合的に検討して設定※4**する。
- 仮想的な活断層の地表トレースを想定しうる領域の設定において、後期更新世以降の活動が認められる地質構造が分布しない場合には、後期更新世以降の活動が認められない地形・地質構造であっても検討の対象とする。
- 仮想的な活断層の地表トレースを想定しうる領域は、設定した隆起域における**地形発達過程の再現性により、妥当性を評価※5**する。
- 地形発達過程の検討において、約12~13万年前の地形面が十分に存在しない場合には、**鮮新世以降に形成された構造※6**により変動履歴を考慮する。

8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮 8.1 概要(3/4)

基本方針に基づき大間付近に仮想的な活断層を設定する考え方

仮想的な活断層の設定は、基本方針1)及び基本方針2)に則り、「仮想的な隆起域」を設定し、この隆起域を説明する「仮想的な活断層の地表トレースを想定しうる領域」として評価する。これらが大間付近に設定する考え方を以下に示す。

○「仮想的な隆起域」について⇒「大間付近の隆起域」(第8.2節)

(1) 調査結果

下北半島西部の後期更新世以降の変動は、北端部の奥戸～大間～易国間、更に赤川地点及び二枚橋地点を隆起速度のピークとする、陸域の隆起域から海域の沈降域へと緩やかに変化する東西約60kmに渡る広域的な地殻変動であり、その隆起量は、東北地方の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半分以下であり、調査結果からは断層を示唆するローカルな隆起は認められない。

(2) 「仮想的な隆起域」の考え方

基本方針1)に則り、下北半島西部の広域的な隆起のうち、敷地に近い大間付近に「仮想的な隆起域」を設定する。

「仮想的な隆起域」を設定するための条件は、主に後期更新世の地形発達過程に基づき、陸域及び海域の相対的に隆起速度が速い領域を基本とする。

- ・ 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)を基準とし、これを超える領域を相対的に隆起が速い領域とする。
- ・ 海域では、比較的短期間で音波探査断面で判読可能な傾動が蓄積されたと判断されるB₁層(上部更新統)に傾動が認められる領域を、相対的に隆起が速い(傾動が大きい)領域とする。

ここで設定する領域を、以下「大間付近の隆起域」という。

(3) 隆起域の拡張検討

基本方針3)及び基本方針6)に則り、「大間付近の隆起域」について、地形発達過程以外の要因も考慮し、赤川方面への隆起域の拡張可能性を検討する。

○「仮想的な活断層の地表トレースを想定しうる領域」について⇒「隆起再現断層の想定領域」(第8.3節)

(1) 調査結果

沿岸には陸域を隆起させる活断層は認められない。「大間付近の隆起域」の縁辺において震源として考慮する活断層は、F-14断層が唯一認められる。

(2) 「仮想的な活断層の地表トレースを想定しうる領域」の考え方

基本方針2)に則り、隆起再現断層の起点となる活断層としてF-14断層を選定する。F-14断層は、中新統の複数の測線で連続性を確認しており、走向の不確かさは小さいものの、雁行や、傾斜・センスの不一致が生じ得るものと仮定して、重力構造による許容範囲と、F-14断層と関連する構造として扱う地形・地質構造の分布範囲とに基づいて設定する。その際、基本方針4)に則り、後期更新世以降の活動が認められる地質構造が分布しない場合には、後期更新世以降の活動が認められない地形・地質構造であっても検討の対象とする。

ここで設定する領域を、以下「隆起再現断層の想定領域」という。

(3) 想定領域の拡張検討

基本方針3)及び基本方針6)に則り、「隆起再現断層の想定領域」について、地形・地質構造以外の要因も考慮し、赤川方面への想定領域の拡張可能性を検討する。

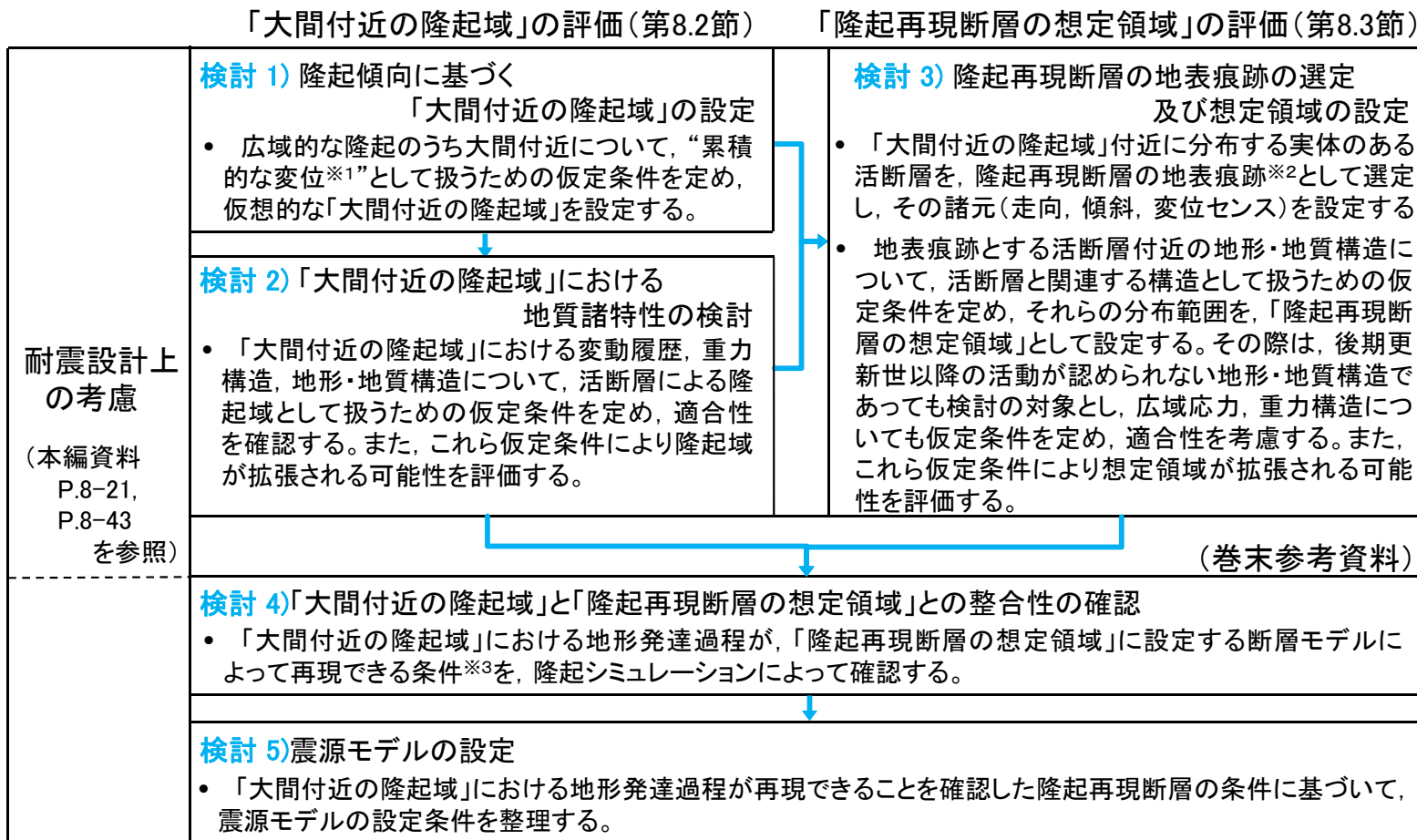
○「仮想的な隆起域」と「仮想的な活断層の地表トレースを想定しうる領域」の整合性⇒「大間付近の隆起域」を再現する隆起再現断層の条件(巻末参考資料)

「大間付近の隆起域」は主に現在の地形発達過程に基づいて設定し、「隆起再現断層の想定領域」は主に後期更新世以降の活動が認められない地質構造に基づいて設定することになるため、「隆起再現断層の想定領域」に地表トレースを設定する隆起再現断層が、必ずしも「大間付近の隆起域」を再現できるとは限らない。

そこで、基本方針5)に則り、隆起再現断層による「大間付近の隆起域」における地形発達過程の再現性を確認し、成立性が担保される条件によって震源モデルを設定することが不可欠である。



基本方針に基づく仮想的な活断層の検討: 全体フロー



※1 「審査ガイド」2.2解説(5)“顕著な海岸隆起によって累積的な変位が認められる地域では、弾性波探査によって断層が確認されない場合でも、これをもって直ちに活断層の存在を否定せず、累積的な変位を説明する適切な地殻変動を検討する必要がある。”

※2 「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。”

※3 「審査ガイド」2.2解説(5)“顕著な海岸隆起によって累積的な変位が認められる地域では、弾性波探査によって断層が確認されない場合でも、これをもって直ちに活断層の存在を否定せず、累積的な変位を説明する適切な地殻変動を検討する必要がある。”

- 「仮想的な活断層を想定する基本方針」に基づく検討の全体フローを示す。(各検討の詳細は、第8.2節、第8.3節及び巻末参照頁の冒頭に示す。)
- 仮想的な隆起域とする「大間付近の隆起域」は、主に現在の地形発達過程に基づいて設定し(“検討1”), “検討2”), 仮想的な活断層の地表トレースを想定しうる領域とする「隆起再現断層の想定領域」は、主に後期更新世以降の活動が認められない地質構造に基づいて設定することになる(“検討3”)。
- そのため、「隆起再現断層の想定領域」に地表トレースを設定する隆起再現断層が、必ずしも「大間付近の隆起域」を再現できるとは限らないことから、隆起再現断層による隆起シミュレーションにより、「大間付近の隆起域」における地形発達過程の再現性を確認し(“検討4”), 再現性が担保される条件によって震源モデルを設定する(“検討5”)ことが不可欠である。

(余白)

8.2 「大間付近の隆起域」の評価

1. 敷地周辺の断層評価の概要	.....1-1	4.3.4 海域・南端の調査	.....
1.1 陸域の地形・地質・地質構造	.....1-1	4.3.5 連続性の調査	.....
1.2 海域の地形・地質・地質構造	.....1-11	4.3.6 函館平野西縁層帯の評価まとめ	.....
1.3 陸域・海域の地球物理学的特性	.....1-21	4.4 周辺陸域(30km以遠)の断層評価まとめ	.....
1.4 活断層調査	.....1-25	5. 敷地前面海域の活断層	.....
1.4.1 活断層調査の概要	.....1-25	5.1 概要	.....
1.4.2 陸域の活断層(概要)	.....1-33	5.2 F-14断層	.....5-1
1.4.3 海域の活断層(概要)	.....1-41	5.3 F-18断層～F-24断層	.....
1.4.4 活断層調査のまとめ	.....1-49	5.4 敷地前面海域の断層評価まとめ	.....
2. 敷地極近傍の断層	.....	6. 外側海域の活断層	.....
2.1 概要	.....	6.1 概要	.....
2.2 sF断層系	.....	6.2 恵山岬東方沖断層	.....
2.2.1 sF-1断層	.....	6.3 奥尻海盆北東縁断層	.....
2.2.2 sF-2断層系	.....	6.4 奥尻海盆東縁断層	.....
2.3 敷地極近傍の断層評価まとめ	.....	6.5 西津軽海盆東縁断層	.....
3. 周辺陸域(30kmまで)の活断層	.....	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	.....
3.1 概要	.....	6.7 外側海域の断層評価まとめ	.....
3.2 清水山南方断層	.....	7. 下北半島西部の隆起	.....7-1
3.3 周辺陸域(30kmまで)の断層評価まとめ	.....	7.1 概要	.....7-1
4. 周辺陸域(30km以遠)の活断層	.....	7.2 第四紀広域隆起	.....7-5
4.1 概要	.....	7.2.1 陸域の隆起傾向	.....7-5
4.2 根岸西方断層	.....	7.2.2 海域の隆起傾向	.....7-13
4.2.1 概要	.....	7.2.3 第四紀の隆起傾向	.....7-27
4.2.2 断層等の抽出	.....	7.3 中新世背斜・向斜	.....
4.2.3 陸域の調査	.....	7.4 下北半島西部の隆起のまとめ	.....7-37
4.2.4 海域の調査	.....	8. 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮	.....8-1
4.2.4.1 北西端の調査	.....	8.1 概要	.....8-1
4.2.4.2 南端の調査	.....	8.2 「大間付近の隆起域」の評価	.....8-7
4.2.5 連続性の調査	.....	8.3 「隆起再現断層の想定領域」の評価	.....8-23
4.2.6 根岸西方断層の評価まとめ	.....	8.4 下北半島西部の隆起への耐震設計上の考慮まとめ	.....8-45
4.3 函館平野西縁断層帯	.....	9. 敷地周辺の断層評価のまとめ	.....9-1
4.3.1 概要	.....	
4.3.2 断層等の抽出	.....	
4.3.3 陸域・北端の調査	.....	

8.2 「大間付近の隆起域」の評価(1/15)

「大間付近の隆起域」の評価: 検討1)及び検討2)の検討項目 (本編資料P.8-5「全体フロー」参照)

検討 1) 隆起傾向に基づく「大間付近の隆起域」の設定: 検討項目①②③

(隆起傾向に基づく相対的に隆起が速い領域の設定)

- ① 広域的な隆起のうち大間付近の陸域の隆起について、隆起速度に閾値を定め、相対的に隆起が速い領域を設定する。
- ② 広域的な隆起のうち大間付近の海域の傾動について、傾動の大きさの閾となる現象を定め、相対的に隆起が速い(傾動が大きい)領域を設定する。

(地形・地質構造に基づく相対的に隆起が速い領域の補正)

- ③ 陸域及び海域に設定する相対的に隆起が速い領域の縁辺部付近において、仮想的な隆起域の境界として扱う地形・地質構造を定め、これらを包含する領域に、「大間付近の隆起域」を設定する。

検討 2) 「大間付近の隆起域」における地質諸特性: 検討項目④⑤⑥⑦⑧

(「大間付近の隆起域」を特定の隆起域とするための仮定条件の検討)

- ④ 「大間付近の隆起域」における鮮新世以降の変動履歴について、活断層による隆起域として扱うための仮定条件を定め、適合性を確認する。
- ⑤ 「大間付近の隆起域」におけるブーゲー重力異常について、活断層による隆起域として扱うための仮定条件を定め、適合性を確認する。
- ⑥ 「大間付近の隆起域」における大局的な堆積構造について、活断層による隆起域として扱うための仮定条件を定め、適合性を確認する。
- ⑦ 「大間付近の隆起域」における小規模な背斜状構造・向斜状構造について、活断層による隆起域として扱うための仮定条件を定め、適合性を確認する。

(「大間付近の隆起域」の拡張検討)

- ⑧ 「大間付近の隆起域」を活断層による隆起域として扱うために定める地質諸特性の仮定条件を、「大間付近の隆起域」と隣接する領域に適用し、「大間付近の隆起域」が拡張される可能性を評価する。

「大間付近の隆起域」を設定するための検討項目を示す。

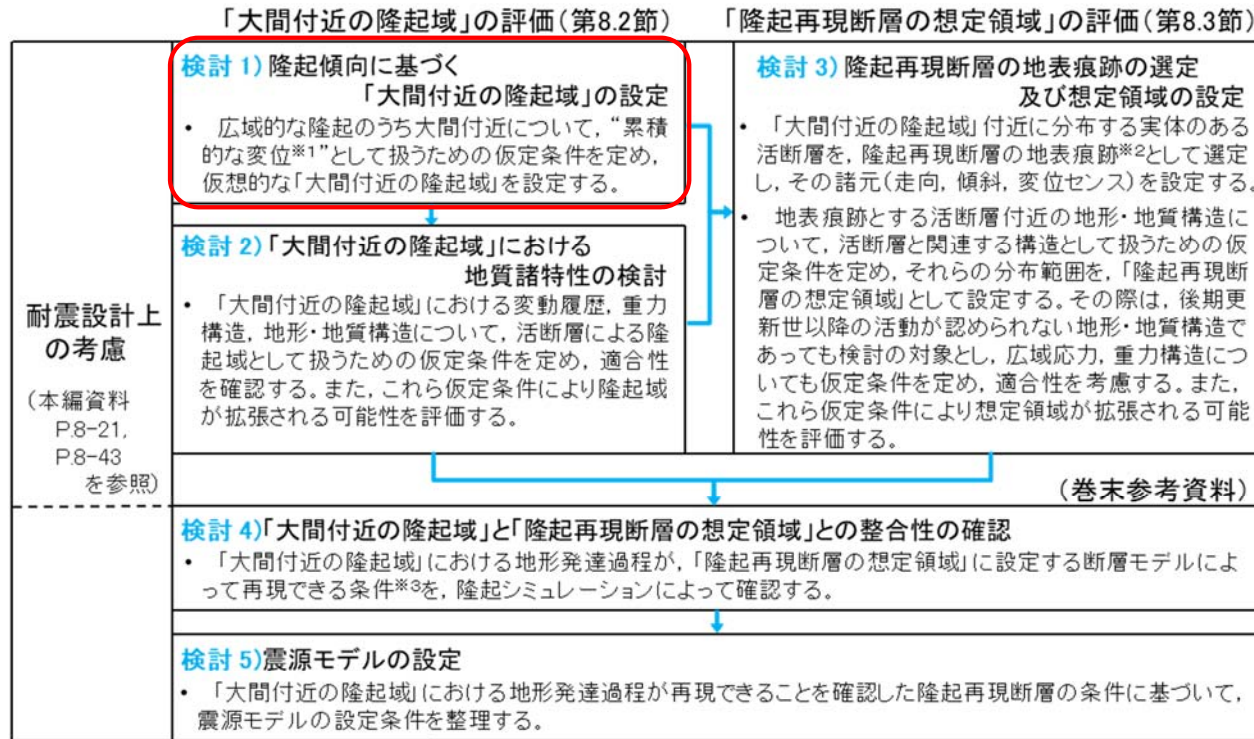
- 下北半島西部の広域的な隆起は、北端部の奥戸～大間～易国間、更に赤川地点及び二枚橋地点をピークとする緩やかなものであり、大間付近に局所的な隆起は認められない。また、隆起量は日本海沿岸など活断層や地震性隆起の報告等がある地域の半分以下となっており、断層による隆起は想定されない。
- そこで、陸域では隆起速度に、海域では傾動の大きさに着目し、閾値を定めることによって相対的に隆起が速い領域を設定し(①②)、その領域の縁辺に分布する地形・地質構造によって「大間付近の隆起域」の境界を設定する(③)こととする。
- さらに、設定する「大間付近の隆起域」の地質諸特性の特徴を検討し(④⑤⑥⑦)、赤川方面に同様の特徴が認められるか確認し、「大間付近の隆起域」が拡張される可能性を評価する(⑧)。



検討1) 検討項目①②③の概要

※1 「審査ガイド」2.2解説(5)「顕著な海岸隆起によって累積的な変位が認められる地域では、弾性波探査によって断層が確認されない場合でも、これをもって直ちに活断層の存在を否定せず、累積的な変位を説明する適切な地殻変動を検討する必要がある。」
 ※2 「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。」
 ※3 「審査ガイド」2.2解説(5)「顕著な海岸隆起によって累積的な変位が認められる地域では、弾性波探査によって断層が確認されない場合でも、これをもって直ちに活断層の存在を否定せず、累積的な変位を説明する適切な地殻変動を検討する必要がある。」

基本方針に基づく仮想的な活断層の検討: 全体フロー



- ・ 「大間付近の隆起域」は、後期更新世以降の地形発達過程(①陸域の隆起, ②海域の傾動)において、相対的に隆起が速いと評価される領域を主体とし、隆起域の境界線を、相対的に隆起が速い領域の外側に認められる海域の谷状構造(③地形・地質構造)によって設定する。
- ・ これら3つ(①②③)の仮定条件により、「大間付近の隆起域」は、おおむね一義的に設定される。
- ・ 以下の頁では、これらの仮定条件により設定される領域を示す。

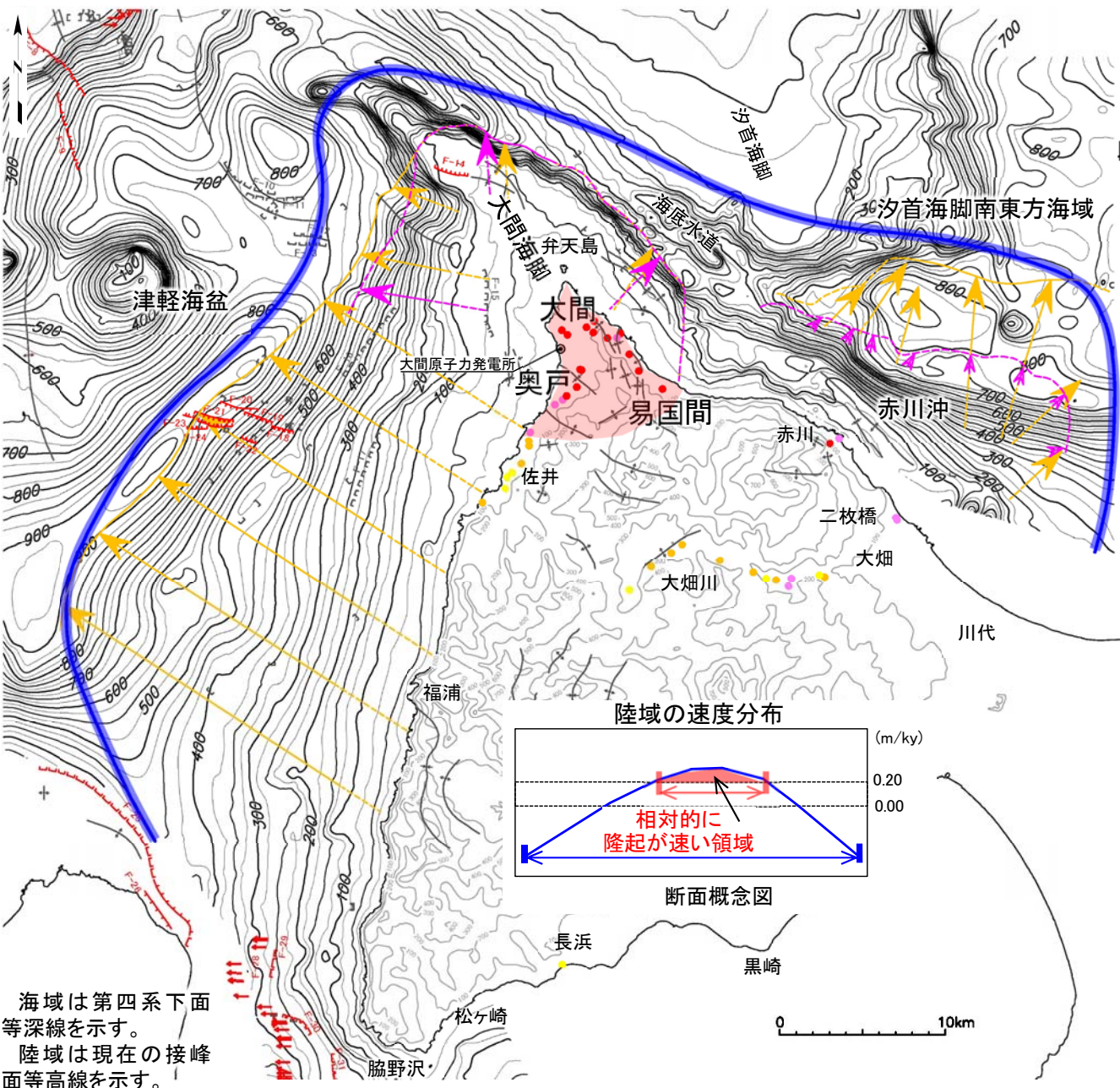
検討1) 隆起傾向に基づく「大間付近の隆起域」の設定: 検討項目①②③

- (隆起傾向に基づく相対的に隆起が速い領域の設定)
- ① 広域的な隆起のうち大間付近の陸域の隆起について、隆起速度に閾値を定め、相対的に隆起が速い領域を設定する。
 - ② 広域的な隆起のうち大間付近の海域の傾動について、傾動の大きさの閾となる現象を定め、相対的に隆起が速い(傾動が大きい)領域を設定する。
- (地形・地質構造に基づく相対的に隆起が速い領域の補正)
- ③ 陸域及び海域に設定する相対的に隆起が速い領域の縁辺部付近において、仮想的な隆起域の境界として扱う地形・地質構造を定め、これらを包含する領域に、「大間付近の隆起域」を設定する。

8.2 「大間付近の隆起域」の評価(3/15)



検討1) ①陸域の隆起(1/2)



隆起の分類

- 第四紀広域隆起
- 陸域の相対的に隆起が速い領域

海域地質凡例

- F-3 () 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
- ↻ 撓曲

段丘の隆起速度調査結果

隆起速度 (m/ky)

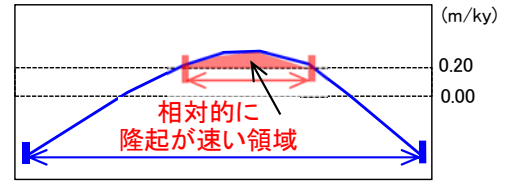
- 0.25-0.30
- 0.20-0.25
- 0.15-0.20
- 0.10-0.15
- 0.00-0.10

第四紀の変動が認められる領域

- B₁層の傾動域(破線は推定)
- ← B₁層堆積時の沈降方向 (実線は確認区間, 破線は推定区間)
- ↖ B₁層の傾斜方向 (クロ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)

B₁層(上部更新統), C層(下部更新統)

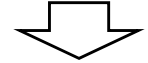
陸域の速度分布



断面概念図

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。

- 「第四紀広域隆起」は海域の沈降と陸域の隆起ならびにそれらを繋ぐ沿岸部の傾動であり、東西約60kmに渡る広域的で緩やかな地殻変動である。これによる変形は領域全体に分散しており、断層を示唆する局所的な変位・変形及び隆起速度急変部は認められない。
- そこで、第四紀広域隆起のうち大間付近の陸域の隆起について、隆起速度に閾値を定め、相対的に隆起が速い領域を設定する。



- 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)^{*1}を基準とし、これを超える領域を相対的に隆起が速い領域とし、隆起域として扱う。
- 奥戸~大間~易国間を、相対的に隆起が速い領域として扱う。

^{*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。(本編資料P.8-11参照)

8.2 「大間付近の隆起域」の評価(4/15)

検討1) ①陸域の隆起(2/2)

文献調査により、東北地方の隆起速度として以下の値が得られた。

- 下北半島東部^{※1} : MIS5e海成段丘の旧汀線により,
0.09~0.25m/ky
MIS5e海成段丘の旧汀線標高の最大値は,
27.0~28.5 m
- 奥羽脊梁山地東縁(胆沢川)下流域^{※2}: TT値により,
0.15~0.19±0.07m/ky
- 奥羽脊梁山地東縁(磐井川)下流域^{※3}: TT値により,
0.15~0.18 m/ky



- 文献調査により得られた東北地方の隆起速度は、おおむね 0.15~0.2m/kyとなる。これらは全て火山フロント前弧側に形成された低地あるいは台地に共通する隆起速度であり、前弧側に共通するベースとなる隆起速度であると考えられる。
- 一方、火山フロントに沿う背弧側では、奥羽脊梁山地が形成されるように、前弧側に比べてベースの隆起速度が速いことが予想される。
- 下北半島西部は火山フロントに沿う背弧側に位置することから、前弧側に比べてベースの隆起速度が速いことが予想されるが、ここでは前弧側のベースの隆起速度を基準として、想定的に隆起が速い領域を設定した。

※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」(P.302)を参照。

※2 第579回審査会合資料1-1-1「6.4.1 東北地方の隆起速度」(P.303)を参照。

※3 第579回審査会合資料1-1-1「6.4.1 東北地方の隆起速度」(P.304)を参照。

検討1) ②海域の傾動

隆起の分類

- 第四紀広域隆起
- 海域の相対的に隆起が速い(傾動が大きい)領域

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

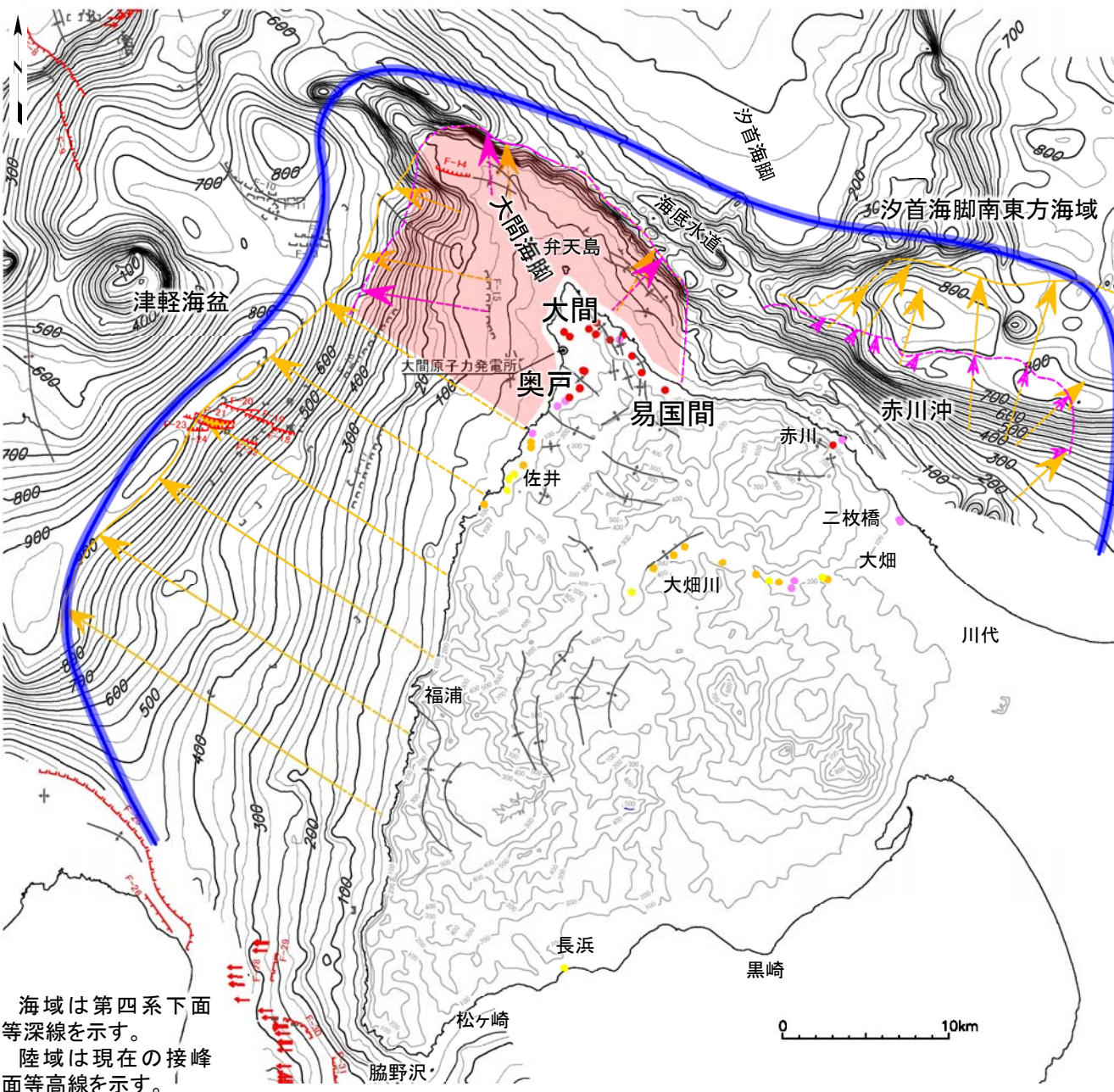
段丘の隆起速度調査結果

- | 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

- B₁層の傾動域(破線は推定)
- B₁層堆積時の沈降方向(実線は確認区間, 破線は推定区間)
- B₁層の傾斜方向(グロ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)

B₁層(上部更新統), C層(下部更新統)



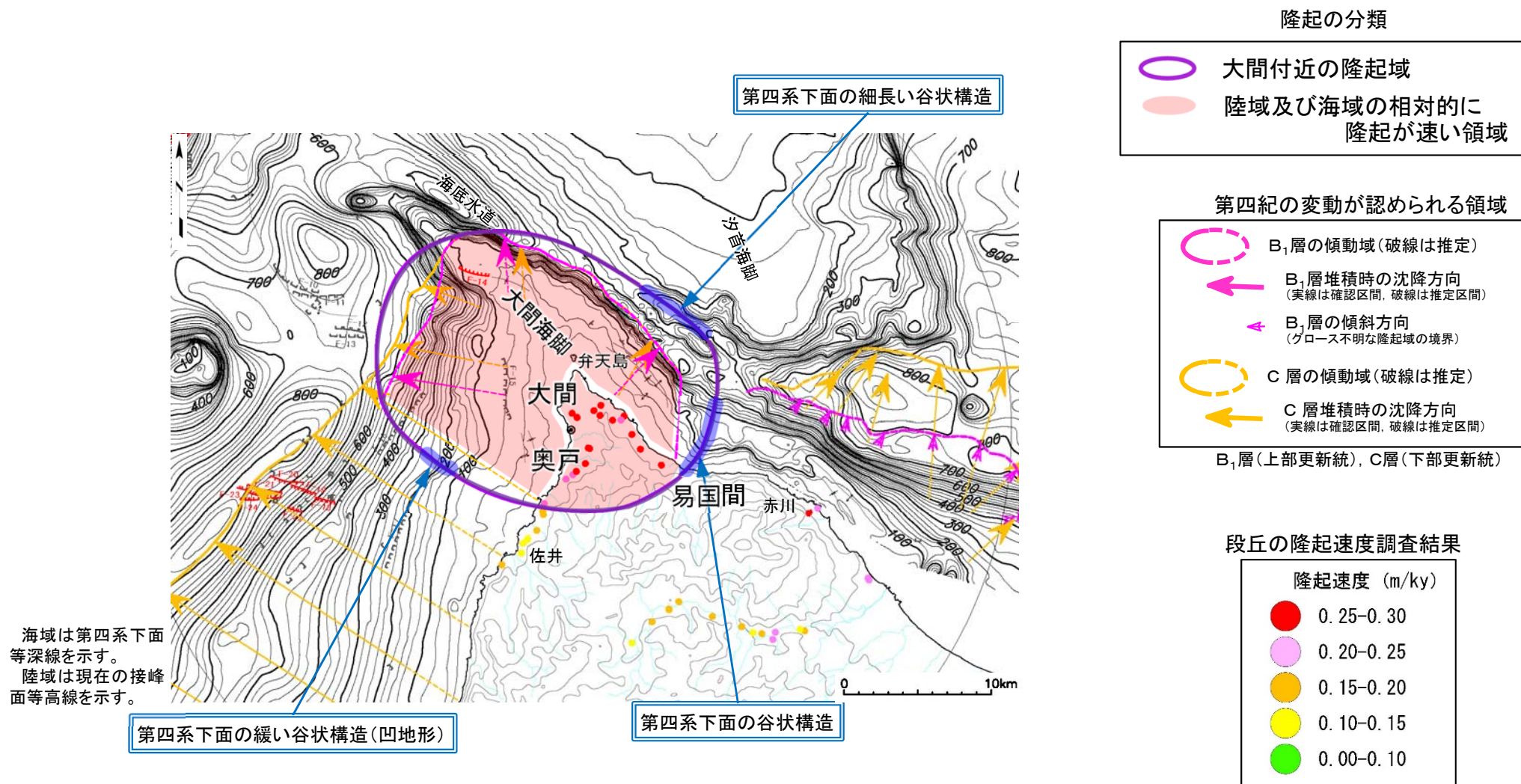
海域は第四系下面等深線を示す。
陸域は現在の接峰面等高線を示す。

- 「第四紀広域隆起」は海域の沈降と陸域の隆起ならびにそれらを繋ぐ沿岸部の傾動であり、東西約60kmに渡る広域的で緩やかな地殻変動である。これによる変形は領域全体に分散しており、断層を示唆する局所的な変位・変形及び隆起速度急変部は認められない。
- そこで、第四紀広域隆起のうち大間付近の海域の傾動について、傾動の大きさの閾となる現象を定め、相対的に隆起が速い(傾動が大きい)領域を設定する。

- 比較的短期間で音波探査断面で判読可能な傾動が蓄積される、B₁層(上部更新統)に傾動が認められる領域を、相対的に隆起が速い(傾動が大きい)領域とし、隆起域として扱う。
- 奥戸～大間海脚～易国間の沖合を、相対的に隆起が速い領域として扱う。

8.2 「大間付近の隆起域」の評価(6/15)

検討1) ③地形・地質構造



- 陸域及び海域における相対的に隆起が速い領域を合わせ、「大間付近の隆起域」を設定する。
- 領域を滑らかにするため、地形・地質構造に基づき領域の境界を定めることとする。

- 断層崖や撓曲崖などの隆起域の境界となる地形が認められないことから、隆起域の外縁が谷地形となることを仮定し、第四系下面の谷状構造が「大間付近の隆起域」の外縁となる様に領域を設定する。



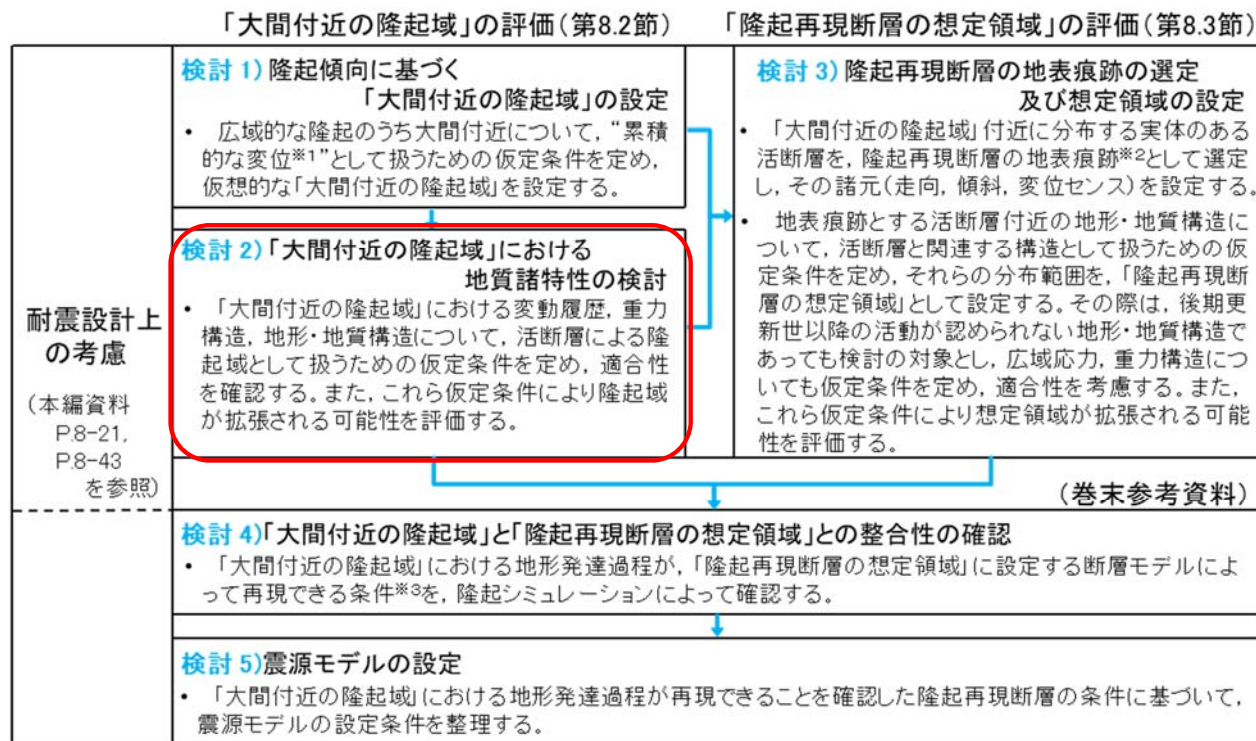
検討2) 検討項目④⑤⑥⑦⑧の概要

※1 「審査ガイド」J2.2解説(5)「顕著な海岸隆起によって累積的な変位が認められる地域では、弾性波探査によって断層が確認されない場合でも、これをもって直ちに活断層の存在を否定せず、累積的な変位を説明する適切な地殻変動を検討する必要がある。」

※2 「審査ガイド」J2.1(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。」

※3 「審査ガイド」J2.2解説(5)「顕著な海岸隆起によって累積的な変位が認められる地域では、弾性波探査によって断層が確認されない場合でも、これをもって直ちに活断層の存在を否定せず、累積的な変位を説明する適切な地殻変動を検討する必要がある。」

基本方針に基づく仮想的な活断層の検討: 全体フロー



- ・ 検討1)で設定した「大間付近の隆起域」について、地質諸特性(④鮮新世以降の変動履歴, ⑤ブーゲー重力異常, ⑥大局的な堆積構造, ⑦背斜状・向斜状構造)の特徴を考慮し、隆起域として扱うための仮定条件を定める。
- ・ ここで定めた仮定条件は、「大間付近の隆起域」において、おおむね適合するものとなった。
- ・ 同様の仮定条件を、「大間付近の隆起域」の延長にあり、陸域において隆起速度が相対的に速い赤川地点、二枚橋地点及びそれらの沿岸域に適用したところ、適合が困難であった(⑧)。
- ・ したがって、検討1)で設定した「大間付近の隆起域」について、赤川方面への拡張は不要と評価する。
- ・ 以下の頁では、「大間付近の隆起域」における地質諸特性の仮定条件と、同仮定条件の赤川方面への適用結果を示す。

検討2) 「大間付近の隆起域」における地質諸特性: 検討項目④⑤⑥⑦⑧

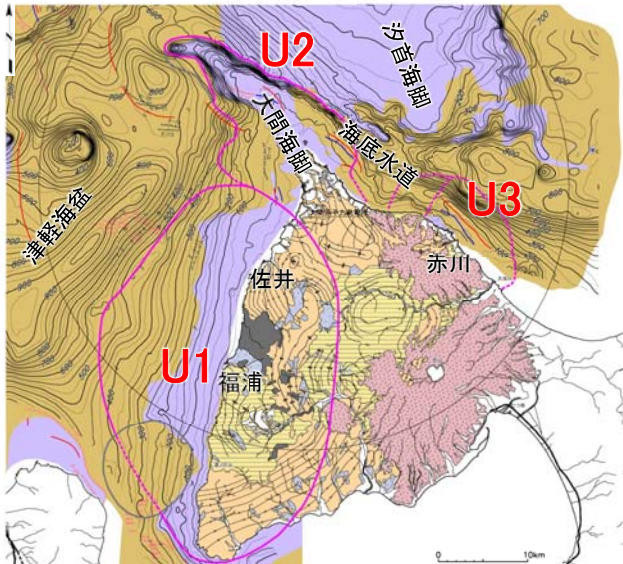
(「大間付近の隆起域」を特定の隆起域とするための仮定条件の検討)

- ④ 「大間付近の隆起域」における鮮新世以降の変動履歴について、活断層による隆起域として扱うための仮定条件を定め、適合性を確認する。
- ⑤ 「大間付近の隆起域」におけるブーゲー重力異常について、活断層による隆起域として扱うための仮定条件を定め、適合性を確認する。
- ⑥ 「大間付近の隆起域」における大局的な堆積構造について、活断層による隆起域として扱うための仮定条件を定め、適合性を確認する。
- ⑦ 「大間付近の隆起域」における小規模な背斜状構造・向斜状構造について、活断層による隆起域として扱うための仮定条件を定め、適合性を確認する。

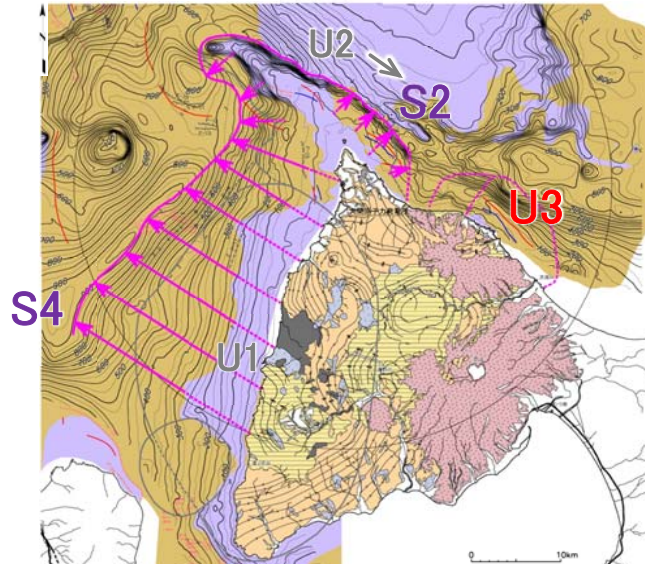
(「大間付近の隆起域」の拡張検討)

- ⑧ 「大間付近の隆起域」を活断層による隆起域として扱うために定める地質諸特性の仮定条件を、「大間付近の隆起域」と隣接する領域に適用し、「大間付近の隆起域」が拡張される可能性を評価する。

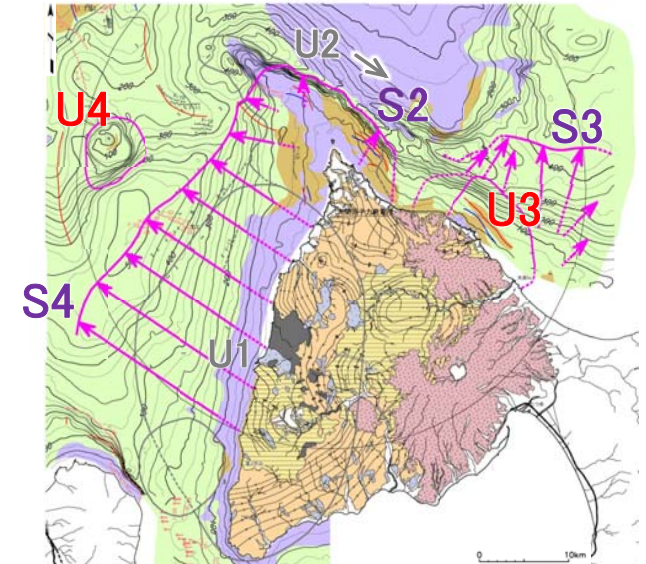
検討2) ④ 鮮新世以降の変動履歴(1/2)



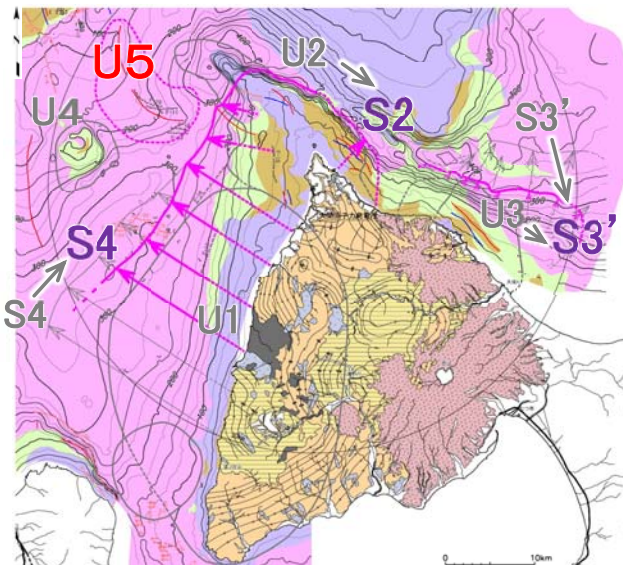
D層(鮮新統)より上位の地層をすべて剥ぎ取った地質図
鮮新世前半の活動域



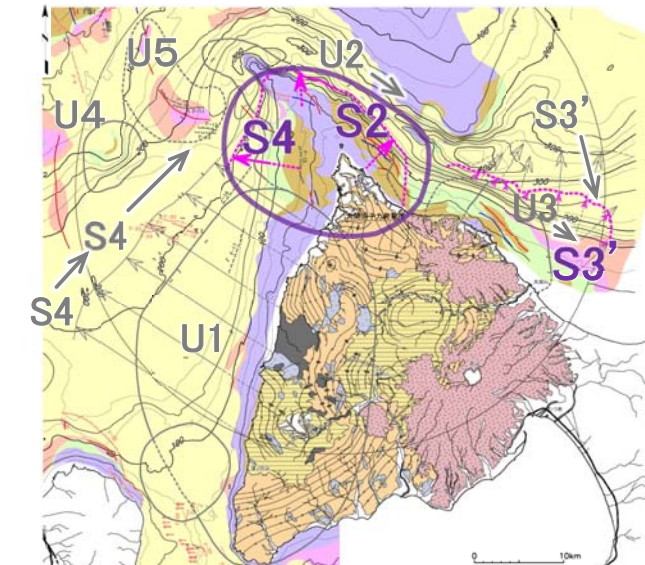
D層(鮮新統)より上位の地層をすべて剥ぎ取った地質図
鮮新世後半の活動域



C層(下部更新統)より上位の地層をすべて剥ぎ取った地質図
前期更新世の活動域



B3層(中部更新統)より上位の地層をすべて剥ぎ取った地質図
中期更新世の活動域



現在の海底地質図
後期更新世～現在の活動域

領域の凡例

- 隆起域または傾動域(破線は推定) **U1 U1** 隆起域番号(灰色は停止)
- 堆積時の沈降方向 **S2 S2** 傾動域番号(灰色は停止)
- 地層の傾斜方向
- 大間付近の隆起域

• 下北半島西部の海域における地盤変動は、更新世以降、大きく3つの傾動運動(S2, S3またはS3', S4)が主体となっており、このうち西側海岸の傾動(S4)と海底水道の傾動(S2)は一体となって変動している。
(「7.2.2海域の隆起傾向」参照)

8.2 「大間付近の隆起域」の評価(9/15)

検討2) ④ 鮮新世以降の変動履歴(2/2)

変動領域		中新世	鮮新世 (前半)	鮮新世 (後半)	更新世 (前期)	更新世 (中期)	更新世 (後期)
沿岸	西海岸	U1	ドーム状の隆起		S4	津軽海盆の沈降に伴う傾動	
	海底水道	U2	尾根状の隆起		S2	海底水道に向かう傾動	
	北東海岸	U3	凸状の隆起		S3	S3'	汐首海脚南東海域の沈降に伴う傾動
津軽海盆西側斜面					U4	U5	

「大間付近の隆起域」

赤川地点, 二枚橋地点,
赤川沖合

下北半島西部沿岸海域での中新世以降の変動履歴

- 後期更新世以降の下北半島西部の海域における地殻変動は、大きく3つの傾動運動 (S2, S3', S4) によって構成される。
- 「大間付近の隆起域」は、3つの傾動運動のうち「津軽海盆の沈降に伴う傾動(S4)」と「海底水道に向かう傾動(S2)」の後期更新世以降の活動域に挟まれた領域を包含している。残る「汐首海脚南東海域の沈降に伴う傾動(S3')」の頂部に、赤川地点及び二枚橋地点が位置する。
- 汐首海脚南東海域の沈降に伴う傾動(S3')は、前者2つの傾動(S2, S4)とは活動履歴が異なり、また、海底水道に向かう傾動(S2)とは、傾動の向きが異なっている。(「7.2.2海域の変動傾向」参照)



- 鮮新世の後半から活動を開始した3つの傾動運動のうち、後期更新世以降の傾動が判読される範囲のみを隆起域と仮定する。
- 「大間付近の隆起域」は、2つの傾動(S4及びS2)の後期更新世以降の活動域を包含しており、領域として妥当である。
- 赤川付近の隆起は、「大間付近の隆起域」とは活動履歴や挙動の異なる傾動(S3')を伴っていることから、同一の隆起域とはならない。

8.2 「大間付近の隆起域」の評価(10/15)



検討2)⑤ブーゲー重力異常

領域の凡例

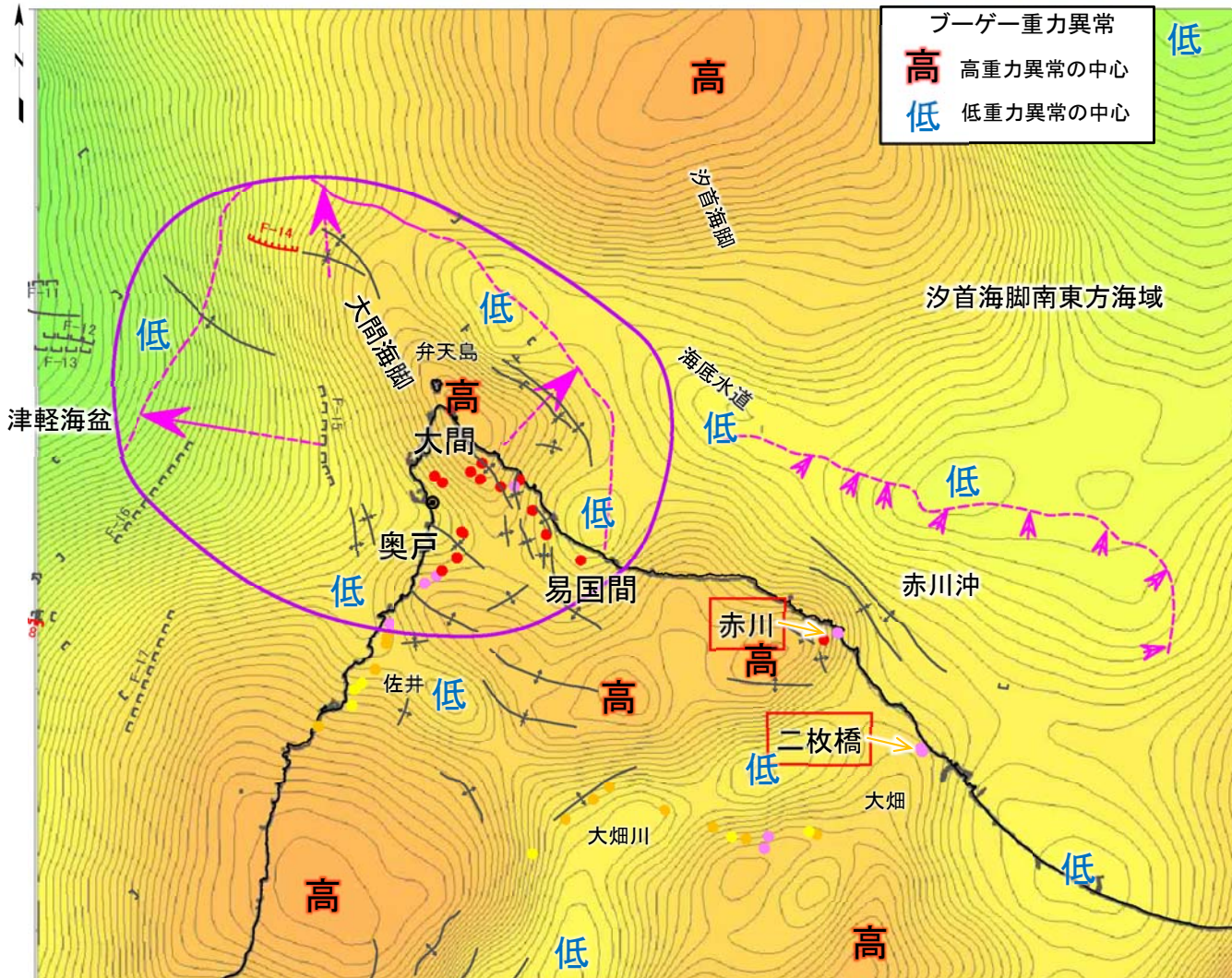
- 大間付近の隆起域
- B₁層の傾動域(破線は推定)
- B₁層堆積時の沈降方向
- B₁層の傾斜方向

地質構造要素凡例

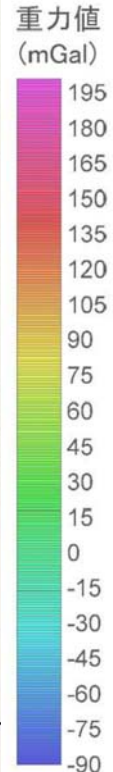
- F-31断層(伏在断層)
- F-25断層(連続性のない断層)
- 震源として考慮する活断層
- 背斜軸
- 向斜軸

段丘の隆起速度調査結果

- 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



ブーゲー重力異常
高 高重力異常の中心
低 低重力異常の中心



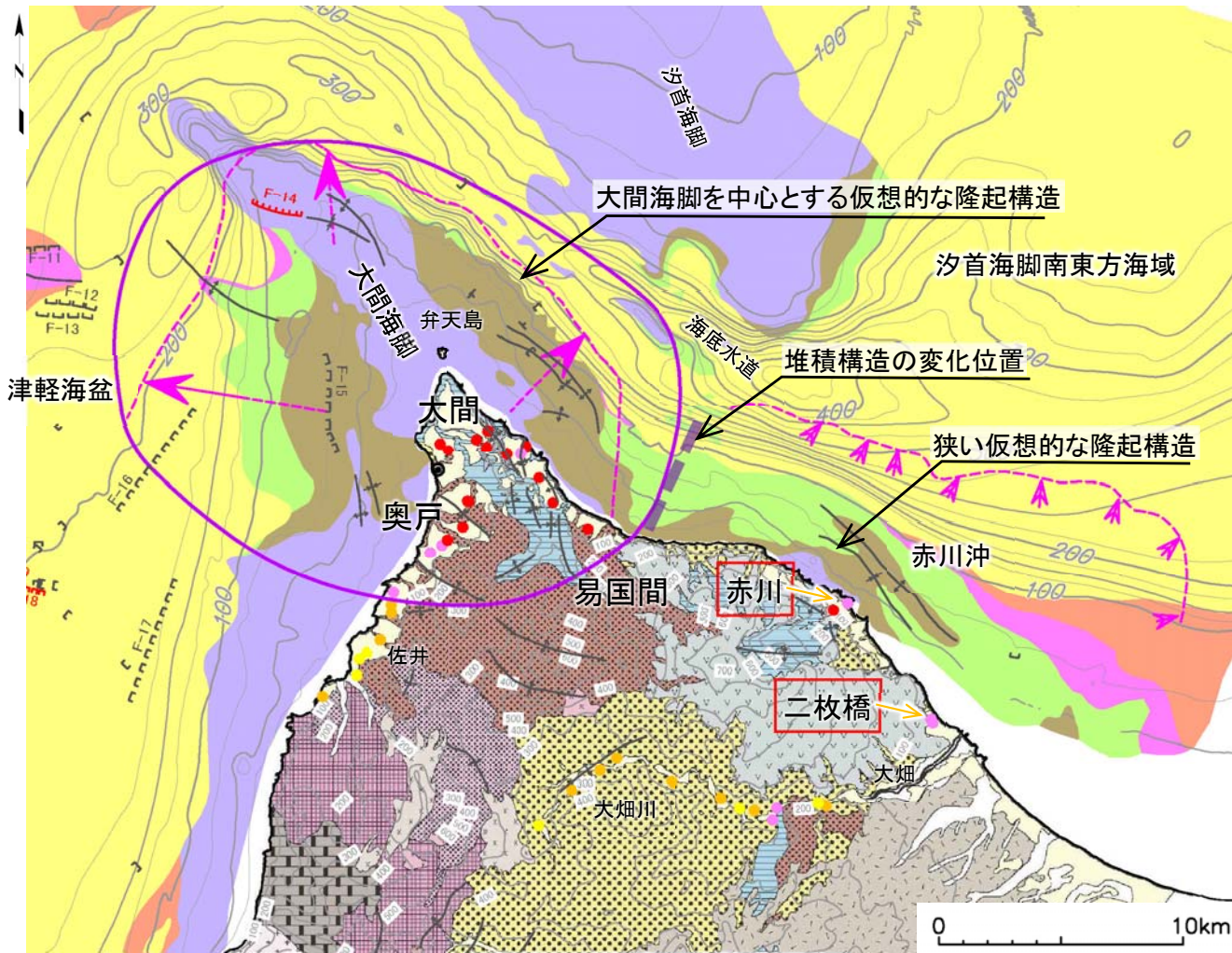
- 「大間付近の隆起域」及びその周囲のブーゲー重力異常図には、複雑に入り組んだ重力構造が認められ、連続性の良い直線状の重力急変部は認められず、系統的な地殻の上昇傾向は認められない。
- 大局的に捉えると、「大間付近の隆起域」は、大間から大間海脚にかけて小規模な高重力異常域があり、それを包囲する低重力異常域までを含んだ領域となっている。
- 赤川地点及び二枚橋地点は、大間付近とは別のそれぞれ異なる高重力異常域にあり、3者は同一の重力構造ではない。
- なお、これら連続しない高重力異常域は地盤表層の構造であると判断される※1。

- 高重力異常域は、規模・成因を問わず、全て断層運動による隆起域と仮定する。
- 「大間付近の隆起」の中心付近は高重力異常域であるが、奥戸、易国間などの低重力異常域を含んで閉じており、適合性は良くない。
- 赤川地点及び二枚橋地点は、大間付近とは別の高重力異常域に位置するため、大間付近と同一の隆起域とはならない。

ブーゲー重力異常図
 (産総研(2013) 5)グリッドデータ, 補正密度: 2.3g/cm³,
 解析グリッド間隔: 250m, コンタ間隔: 1mGal

※1 補足説明資料「2. 大間及び赤川の高重力異常域」(P.24~P.28)を参照。

検討2)⑥大局的な堆積構造



陸域及び海域の地質平面図

- 領域の凡例**
- 大間付近の隆起域
 - B₁層の傾動域(破線は推定)
 - B₁層堆積時の沈降方向
 - B₁層の傾斜方向

- 地質構造要素凡例**
- 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

- 段丘の隆起速度調査結果**
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

陸域地質凡例

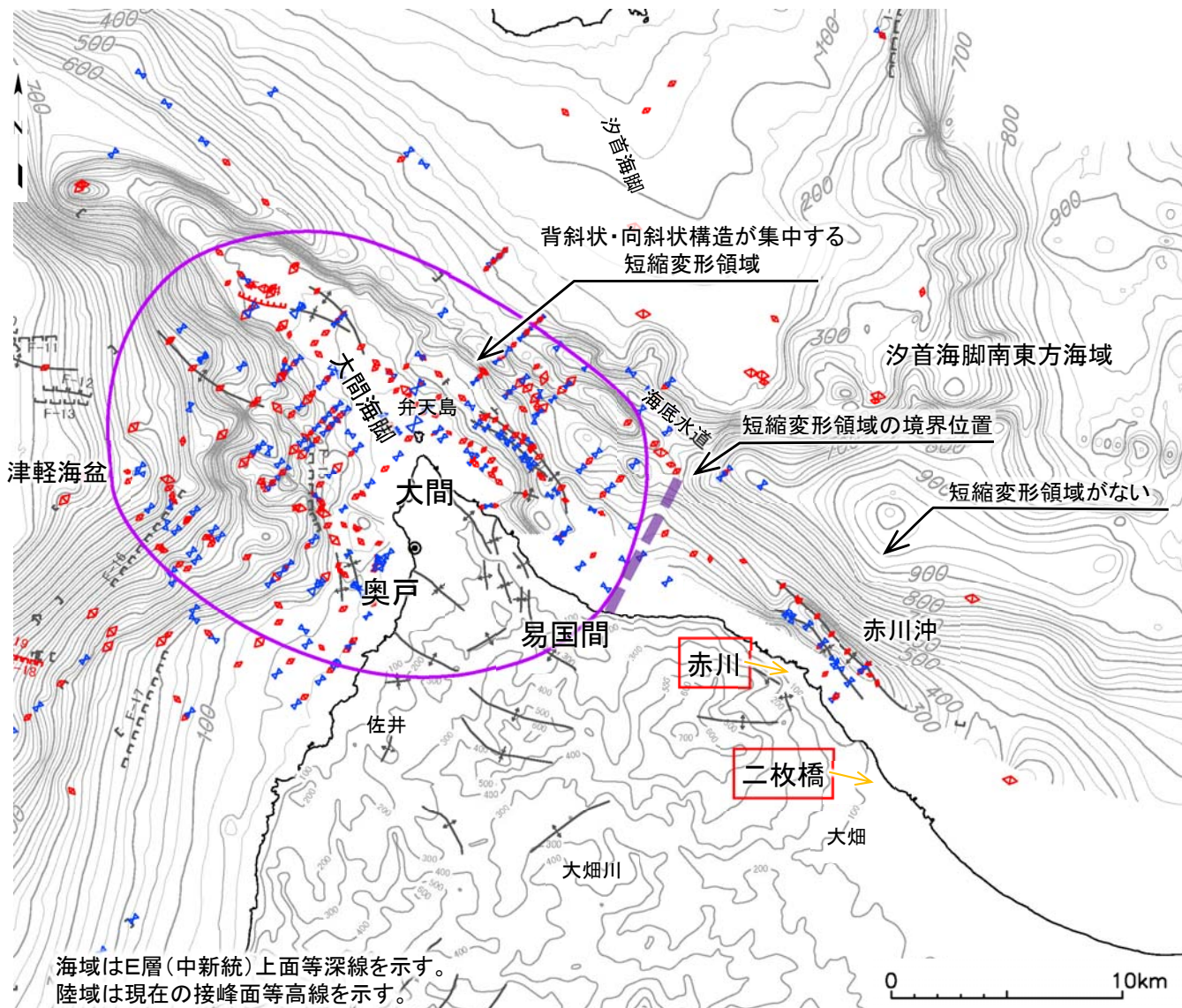
地質時代	地層名	記号	地質時代	地層名	記号
完新世	崖錐堆積物	△ dt△	第四紀	玄武岩	× ba ×
	沖積層	a		安山岩	× an ×
第四紀	段丘堆積物	tr		デイサイト	× da ×
	燧岳火山噴出物	▽ Hv▽		流紋岩	× rh ×
	恐山火山噴出物	○ Ov○		石英斑岩	+ ap +
	於法岳火山噴出物	▲ Dv▲		石英閃緑岩	+ qd +
更新世・鮮新世	野平層	野平	海域地質凡例		
	大畑層	大畑	地質時代	敷地前面海域	
新第三紀	易国間層	易国間	完新世	A層	
	大間層	大間	第四紀	更新世	B層
	中世	赤川層	中期	B ₁ 層	
先新第三紀	長浜層	長浜	前期	C層	
			鮮新世	D層	
			中世	E層	
			先新第三紀		

- 「大間付近の隆起域」は、大間海脚を挟んだD層(鮮新統)が広く分布する領域として認められる。
- 一般に、地表面あるいは海底に下位の堆積岩層が分布する領域は隆起域として認められるが、下北半島西部の鮮新統は陸域のカルデラ火山起源の火山噴出物が主体であり、沿岸部において堆積時から陸海に連続して分布しているものと判断される。



- 大局的な堆積構造において、D層(鮮新統)露出域が、更新世以降の隆起により形成されたと仮定する。
- 「大間付近の隆起域」は、大間海脚を挟んだD層分布域を包含し、隆起域として適合する。易国間沖にて鮮新統の分布が途切れており、南東には続かない。
- 赤川地点及び二枚橋地点は、鮮新統が沿岸の極めて狭い範囲のみ分布しており、「大間付近の隆起域」と同一の隆起域とはならない。

検討2) ⑦背斜状・向斜状構造の分布



<p>領域の凡例</p> <p>○ 大間付近の隆起域</p>	<p>地質構造要素凡例</p> <p>F-31 (山) 断層 (伏在断層)</p> <p>┌┐ } 連続性のない断層</p> <p>F-25 } 震源として考慮する活断層</p> <p>⇄ 背斜軸</p> <p>⇄ 向斜軸</p> <p>◇◇ 背斜状構造の判読位置</p> <p>⋈⋈ 向斜状構造の判読位置</p>
--------------------------------	---

- 中新世末に半固結状態でNE-SW方向の短縮変形を受け形成された複背斜状の背斜状構造・向斜状構造が、大間海脚付近のE層(中新統)に広く認められる。
- 海上音波探査により背斜状・向斜状構造が判読される位置をE層(中新統)上面等深線図に示す。これらのうち、変形量、変形規模、翼部の傾斜など、性状の類似した背斜状構造が連続して判読される場合に、背斜軸として平面図に示している。*1

*1 補足説明資料「1. 海域の背斜状・向斜状構造」(P.2~21)参照



- 中新統の背斜状・向斜状構造の集中する短縮変形領域が、更新世以降の隆起に伴い形成されたものと仮定する。
- 「大間付近の隆起域」は、大間海脚付近の短縮変形領域とおおむね合致しており、仮定に適合する。短縮変形領域は易国間沖にて途切れており、南東には続かない。
- 赤川付近は沿岸に1対の背斜・向斜が認められるのみであり、短縮変形領域が形成されていないことから、「大間付近の隆起域」と同一の隆起域とはならない。

褶曲構造及び背斜状・向斜状構造判読図

海域はE層(中新統)上面等深線を示す。
陸域は現在の接峰面等高線を示す。

8.2 「大間付近の隆起域」の評価(14/15)

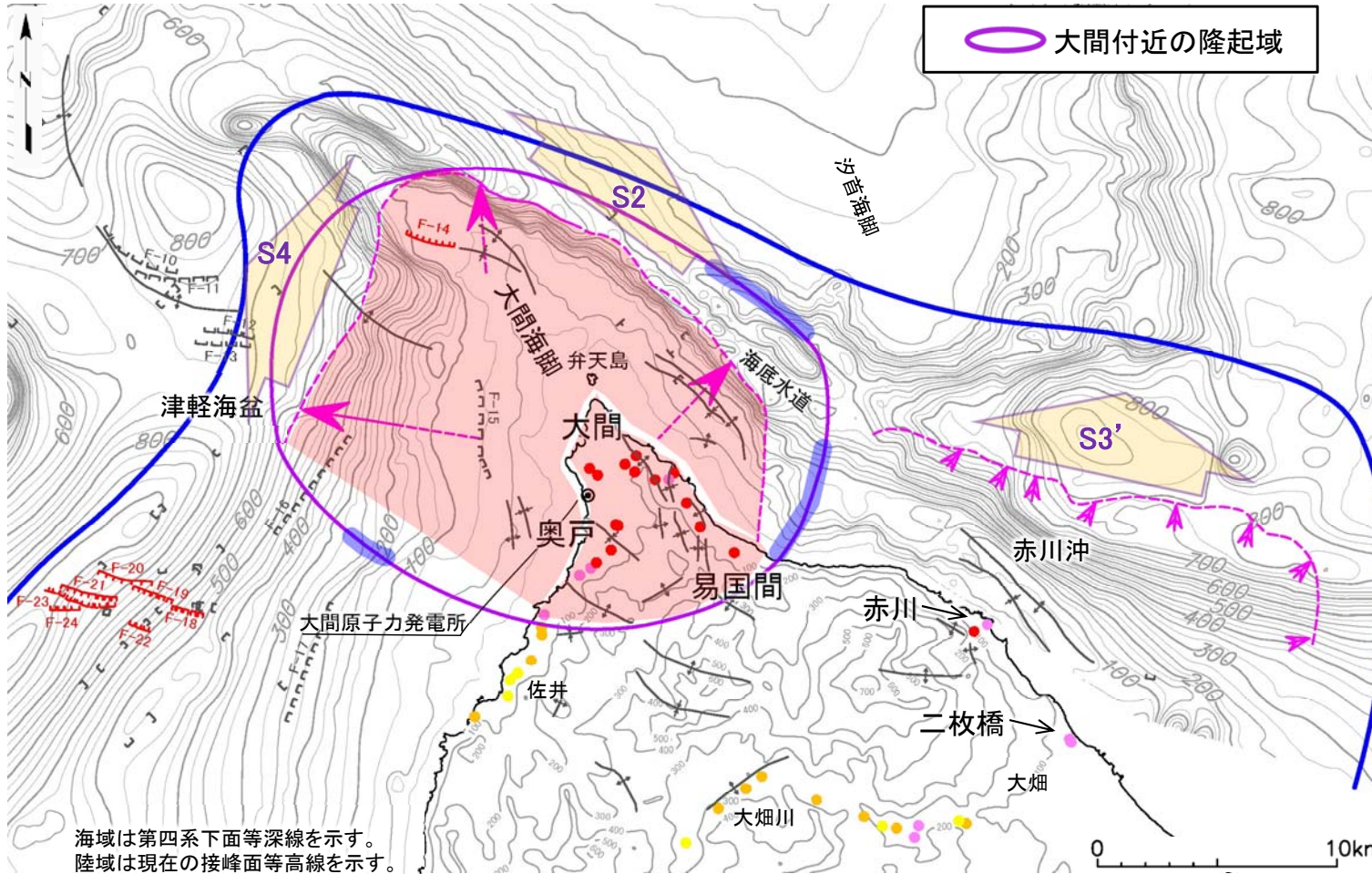


「大間付近の隆起域」の評価まとめ(1/2)

「大間付近の隆起域」を設定するための仮定条件と適合性

耐震設計上の考慮(「大間付近の隆起域」の評価) (本編資料 P.8-5を参照)	検討1) 隆起域の設定	検討項目	「大間付近の隆起域」の評価 (調査結果に基づく)	「大間付近の隆起域」を設定するための仮定条件		検討2) ⑧拡張可能性
				仮定条件	仮定条件の適用	赤川方面への仮定条件の適用
		①陸域の隆起	× 更新世以降の変動は、陸域の隆起域から海域の沈降域へと緩やかに変化する東西約60kmに渡る広域的な地殻変動であり、活断層を示唆するローカルな隆起は認められない。	東北地方で相対的に隆起の遅い火山フロント前弧側の隆起速度(0.15~0.20m/ky)を基準とし、これを超える領域を相対的に隆起が速い領域と定義し、これを隆起域と仮定する。	○ 奥戸～大間～易国間を、相対的に隆起が速い領域として扱う。	△ 大間付近陸域の相対的に隆起が速い領域は易国間まで認められる。 赤川方面には離散的に隆起の速い地点が確認されるが、大間付近との連続性は不明である。
	②海域の傾動	隆起量は、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半分以下であり、活断層を示唆するローカルな隆起は想定されない。	比較的短期間で音波探査断面で判読可能な傾動が蓄積される。B ₁ 層に傾動が認められる領域を、相対的に隆起が速い(傾動が大きい)領域と定義し、これを隆起域と仮定する。	○ 奥戸～大間海脚～易国間の沖合を、相対的に隆起が速い領域として扱う。	× 大間付近海域の相対的に隆起が速い領域は易国間沖まで認められる。 赤川方面には変動履歴の異なるB ₁ 層の傾動域があるが、大間付近とは連続しない。	
	③地形・地質構造	× 断層崖や撓曲崖などの、ローカルな隆起域の境界となる地形は認められない。	隆起域の外縁が谷地形となることを仮定し、相対的に隆起が速い領域より外側に認められる谷状構造を隆起域の外縁とする。	○ 易国間及び海底水道の谷状構造により隆起域の外縁を設定する。	× 隆起域の外縁を設定する谷状構造が大間と赤川に挟まれた易国間沖に分布するため、赤川方面の隆起は大間付近とは連続しない。	
	④鮮新世以降の変動履歴	× 「大間付近の隆起域」は、鮮新世の後半から活動を開始した「海底水道に向かう傾動(S2)」と「津軽海盆の沈降に伴う傾動(S4)」の一部を包含し、広域隆起の一部であって、ローカルな隆起域をなしていない。	鮮新世の後半から活動を開始した大間海脚を挟む傾動域(S2,S4)のうち、後期更新世以降の傾動が判読される範囲のみを隆起域と仮定する。	○ 「大間付近の隆起域」は、後期更新世以降の傾動域を包含しており、適合する。	× 大間付近の傾動域(S2)は易国間沖まで認められる。 赤川方面には変動履歴の異なる「汐首海脚南東海域の沈降に伴う傾動(S3')」が認められ、大間付近とは連続しない。	
	⑤ブーゲー重力異常	× 「大間付近の隆起域」及びその周囲のブーゲー重力異常図には、複雑に入り組んだ重力構造が認められ、「大間付近の隆起域」には系統的な地殻の上昇傾向は認められない。	高重力異常域は、規模・成因を問わず、全て断層運動による隆起域と仮定する。	△ 「大間付近の隆起域」の中心付近は高重力異常域に相当するが、縁辺部は低重力異常であり、一部適合する。	× 大間付近の高重力異常域は狭く、東端は易国間の低重力異常域を含む。 赤川地点、二枚橋地点は別の高重力異常域に位置するため、大間付近とは連続しない。	
⑥大局的な堆積構造	× 「大間付近の隆起域」の沿岸部では鮮新統が分布する。沿岸部の鮮新統は陸域起源のカルデラ噴出物が主体と考えられ、陸海に連続して堆積することから、ローカルな隆起域の根拠とはならない。	大局的な堆積構造において、下位層の露出域が、更新世以降の隆起により形成されたと仮定する。	○ 「大間付近の隆起域」は、大間海脚を挟んだD層分布域を包含しており、適合する。	× 大間付近のD層分布域は易国間沖まで認められる。 赤川方面は、D層が沿岸の極めて狭い範囲のみ分布しており、大間付近とは連続しない。		
⑦背斜状構造・向斜状構造	× 「大間付近の隆起域」及びその周囲の中新統には、中新世末に半固結状態で短縮変形を受け形成された複背斜状の背斜状構造及び向斜状構造が認められる。 これらは短縮変形である上に古い構造であり、ローカルな隆起域の根拠とはならない。	中新統の背斜状構造及び向斜状構造の集中する短縮変形領域が、更新世以降の隆起に伴い形成されたものと仮定する。	○ 「大間付近の隆起域」は、大間海脚付近の短縮変形領域をおおむね包含しており、適合する。	× 大間海脚付近の短縮変形領域は易国間沖まで認められる。 赤川方面には、背斜状構造・向斜状構造が殆ど分布しておらず、大間付近の短縮変形領域は連続しない。		

「大間付近の隆起域」の評価まとめ(2/2)

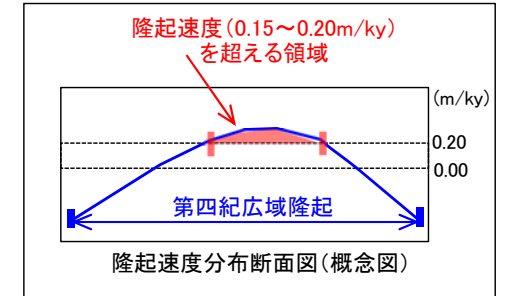


海域は第四系下面等深線を示す。
陸域は現在の接峰面等高線を示す。

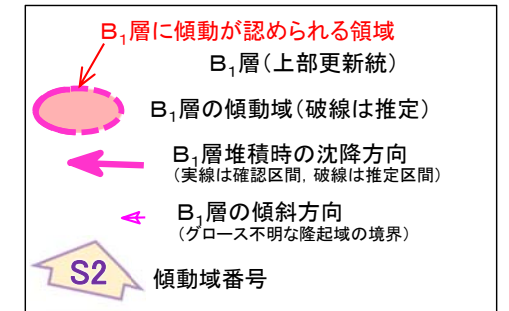
大間付近の隆起域

第四紀広域隆起

①陸域の隆起(陸域の相対的に隆起が速い領域)



②海域の傾動(海域の相対的に隆起が速い領域)

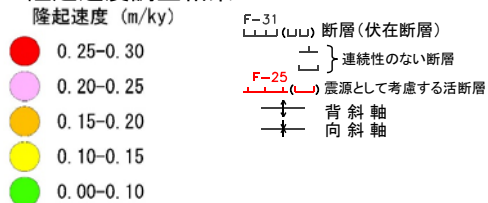


③地形・地質構造(谷状構造)



注:文中の①~⑧は、前頁の検討項目に対応する。

段丘の隆起速度調査結果 地質構造要素凡例



- 下北半島西部の広域的な隆起(第四紀広域隆起)のうち、敷地に近い大間付近に仮想的な隆起域(「大間付近の隆起域」)を設定する。
- 大間付近には断層を示唆する局所的な隆起は認められないため、後期更新世以降の地形発達過程(①陸域の隆起, ②海域の傾動)において相対的に隆起が速い領域を定義し、相対的に隆起が速い領域の外側に認められる海域の谷状構造(③地形・地質構造)を仮想的な隆起域の外縁として扱うことにより、「大間付近の隆起域」を設定する。これにより仮想的な隆起域はおおむね一義的に設定され、東端は易国間付近となる。
- この仮想的な隆起域は、地質諸特性(④変動履歴, ⑤ブーゲー重力異常, ⑥堆積構造, ⑦背斜状・向斜状構造)の不連続により、赤川方面には連続しない(⑧)。