

# 再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設

## 敷地周辺の活断層評価について

令和2年2月21日



日本原燃株式会社

# 敷地周辺の活断層評価に係るコメント内容一覧

日付	審査会合	コメント	掲載頁
2019.12.20	第325回審査会合 (出戸西方断層)	①鷹架沼南岸の地質断面図について、Tkh露頭付近の六ヶ所層と砂子又層下部層の境界の凹凸等が縦スケールの強調により、不自然となっている部分があるため、図面を適正化するなど、検討すること。	91～93頁
		②砂子又層上部層について、敷地近傍に限り、新しい地層名として「六ヶ所層」と新称をつけるのであれば、学術論文等での発表等の対応をお願いします。それまでは、六ヶ所層が「仮称」であることを明記すること。	2, 11, 18, 238頁
		③向斜構造の活動性に係る記載については、「六ヶ所層堆積中及び堆積後の活動が認められない」との記載が適切であると思われるため、表現を検討すること。	2, 111, 138頁

# 敷地周辺の主な活断層評価結果(概要)①

まとめ資料  
(2018.10.31)  
資料1-3 p1 加除修正



## 【出戸西方断層の評価概要】

- 申請時(H26.1.7)の評価
  - ・北端:活断層としての出戸西方断層の北端は、 $L_1$ 面に変位・変形が認められない棚沢川右岸であるが、地震動評価上、さらに北方の高位面( $H_2$ 面)に高度差が認められない地点(北川左岸)
  - ・南端:中位面( $M_2$ 面)に変位・変形が認められない地点(老部川(南)右岸:B測線)
  - ・断層長さ:活断層としての長さは約6kmであるが、地震動評価上約10km



- 申請以降、2018年までに実施した各種調査・検討
  - ・出戸西方断層周辺において、以下に示す追加の調査、解析を行い、断層の北方・南方への連続性、各断層露頭における最新面の変位センス等を確認し、北端・南端評価を行った。
    - DEMデータに基づく地形図を用いた詳細空中写真判読、地表地質調査、ボーリング調査、ボアホールカメラ観察、火山灰分析、トレンチ調査(南方延長トレンチ、D-1露頭トレンチ)、浅層反射法地震探査、既往反射法地震探査記録の再解析、針貫入試験、条線観察、CT観察、薄片観察等
  - ・活断層評価にあたっては、追加調査結果に基づき、出戸西方断層周辺に分布する各段丘面区分について、より詳細な検討を実施した。
  - ・北端については、DEMによる詳細地形に基づくリニアメント・変動地形の連続性の検討、断層主部(D-1露頭、ボーリングコア等)とOT-1露頭、OT-2露頭における断層のマクロからミクロにわたる破碎部性状の検討、棚沢川以北の段丘面上の変位地形の有無に関する検討を行った結果、OT-1露頭以北にリニアメント・変動地形が判読されないこと、最新面での変位センスは、OT-2露頭は出戸西方断層と同じ逆断層センスであり、OT-1露頭は正断層センスであること等から、OT-1露頭と評価した。
  - ・南端については、南方延長トレンチ調査で確認された断層(イ・ロ断層)の連続性検討、鷹架層の地質構造(出戸西方断層の連続性、急傾斜の差異等)の検討、出戸西方断層の南方に位置する向斜構造の関係、活動時期等について検討を行った結果、南方延長トレンチにおいて、西傾斜西側隆起の出戸西方断層は認められず、東傾斜東側隆起の小断層が認められたことから、出戸西方断層の副次的な断層として考慮し、この小断層と同様な性状を持つ断層はC測線以南のボーリング調査では認められないこと、鷹架層の地質構造は、C測線付近以北では南北走向、C測線付近以南では北東走向を示し、C測線付近を境に鷹架層の地質構造に差異がみられることから、C測線と評価した。
  - ・さらに、海上音波探査記録の検討結果等から、出戸西方断層が海に連続しないことを確認した(審査会合(H27.7.17)資料1-2p3~34)。



- 2019年に実施した各種追加調査・検討
  - ・文献【今泉ほか編(2018)】の刊行に伴い、出戸西方断層北端周辺を対象に、変動地形調査、文献が指摘する「活断層」直下における断層の存否確認調査(MK測線・IB測線)を行うとともに、北端付近の段丘面を対象に地質データの拡充を行った結果、文献が指摘する「出戸西方断層帯」の位置には出戸西方断層の存在を示唆する断層及び地質構造は存在しない。
  - ・出戸西方断層南方に位置する向斜構造について、従来の評価測線である「尾駮沼南岸」では上載地層としての六ヶ所層(R)<sup>【注】</sup>の層厚が薄く、放射性年代測定の精度を担保できるようなテフラが認められないため、「鷹架沼南岸」において地表地質調査、ボーリング調査、火山灰分析、地質年代測定等の追加調査を行った結果、砂子又層下部層( $S_1$ )、六ヶ所層(R)、中段段丘堆積層( $M_1$ 面堆積物)等の累重関係・地質構造・地質年代がより明らかとなり、第四系下部~中部更新統である六ヶ所層(R)がほぼ水平に分布している状況が確認された。これにより、砂子又層下部層( $S_1$ )以深の地層に認められる非対称な向斜構造を形成した構造運動は、六ヶ所層(R)の堆積中及び堆積後、認められない。
  - ・上記の結果から、以下に記す「最終評価」を変更する必要がないと評価した。



- 最終評価
  - ・北端:リニアメント・変動地形が判読されず、正断層センスを示す地点(OT-1露頭)
  - ・南端:イ断層、ロ1断層、ロ2断層を出戸西方断層の副次的な断層として安全側に評価し、これら副次的な断層と同じ性状を持つ「軟質細粒物を挟む断層」が認められず、鷹架層の地質構造に差異が認められる地点(C測線)
  - ・断層長さ:約11km

【注】:従来「砂子又層上部層( $S_3$ )」としていた地層のうち、敷地近傍の第四系下部~中部更新統について、本資料では「六ヶ所層(R)」と仮称する。

# 敷地周辺の主な活断層評価結果(概要)②

## 【七戸西方断層の評価概要】

- 申請時(H26.1.7)の評価
  - ・北端:田代平溶結凝灰岩の火砕流堆積面の地点
  - ・南端:奥入瀬川左岸の地点
  - ・断層長さ:約22km



- 申請以降実施した各種調査・検討  
奥入瀬川南方の猿辺川付近において、文献調査、地表地質調査を行い、主に中新統及び鮮新統の地質・地質構造に着目し、地質・地形断面図による検討を実施した結果、中新統には撓曲は見られるが、鮮新統には見られないことを確認した。



- 最終評価
  - ・北端:変更なし
  - ・南端:撓曲軸を挟んで高堂デイサイトがほぼ水平に分布する地点(猿辺川付近)
  - ・断層長さ:約46km

## 【折爪断層の評価概要】

- 申請時(H26.1.7)の評価
  - ・北端:鮮新統に撓曲が認められない地点(五戸川左岸)
  - ・南端:文献が指摘する馬場付近の地点
  - ・断層長さ:約50km



- 申請以降実施した各種調査・検討  
北端付近において、地表地質調査を行い、各段丘面の高度差に着目し、地形断面図による検討を実施した結果、リニアメント延長位置の後藤川左岸のH<sub>4</sub>面の分布高度に顕著な不連続が認められことを確認した。



- 最終評価
  - ・北端:リニアメント延長位置を挟んだH<sub>4</sub>面の分布高度に顕著な不連続が認められず、西側隆起の変形が認められない地点(後藤川左岸)
  - ・南端:変更なし
  - ・断層長さ:約53km

## 【大陸棚外縁断層の評価概要】

- 申請時(H26.1.7)の評価  
既存の海上音波探査結果等に加え、当社及び下北3事業者で行った海上音波探査、海底地形面調査、ドレッジ調査等の結果を踏まえ、大陸棚外縁断層は、第四紀後期更新世以降の活動はないものと評価



- 申請以降実施した各種調査・検討
  - ・当社及び下北3事業者は、大陸棚外縁の地質・地質構造に係る評価の説明性向上を目的として、大陸棚の棚上、棚下において海上ボーリング調査(6孔)及び海上ボーリング孔間の地層の連続性を確認することを目的とした浅部を対象とした高解像度の海上音波探査を実施した。
  - ・海上ボーリングにより採取したコアを用いた各種分析結果から、棚上、棚下の地質年代の検討を実施し、大陸棚外縁断層の活動性評価の指標としていた棚下のB<sub>p</sub>/C<sub>p</sub>境界(約25万年前)及び棚上の地層に係る知見が拡充され、既往の調査結果を踏まえた解釈と整合的であることを確認した。
  - ・大陸棚外縁断層推定位置を挟んで実施した海上ボーリングの結果、それらのボーリング孔間においてE層(中期中新統)の落差を確認した。
  - ・海上ボーリング調査結果及び浅部を対象とした高解像度の海上音波探査の結果を踏まえ、既往の海上音波探査記録の再確認を実施した。
  - ・大陸棚外縁に分布するE層～B<sub>p</sub>層のアイソパックマップ及び海上音波探査記録から、各地層の堆積状況と大陸棚外縁断層の関係を踏まえ、大陸棚外縁全体の形成過程に係る考察を実施した。



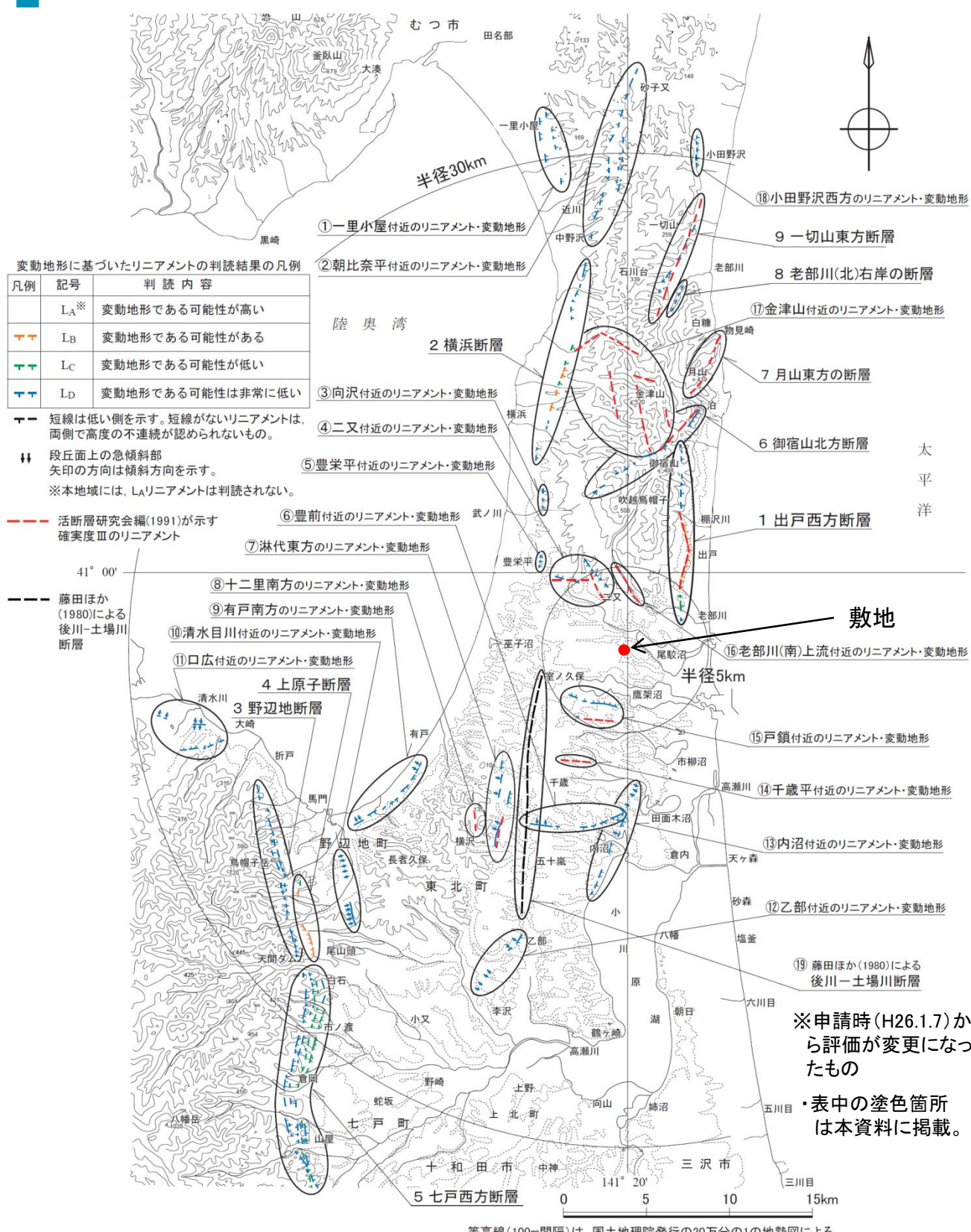
- 最終評価:大陸棚外縁断層は、第四紀後期更新世以降の活動はないものと評価

# 敷地周辺陸域の断層位置図①

(敷地周辺陸域の断層の評価結果(敷地の中心から半径30km範囲))

# 文献及び空中写真判読により判読されるリニアメント・変動地形

まとめ資料  
(2018.10.31)  
資料1-3 p3 再掲

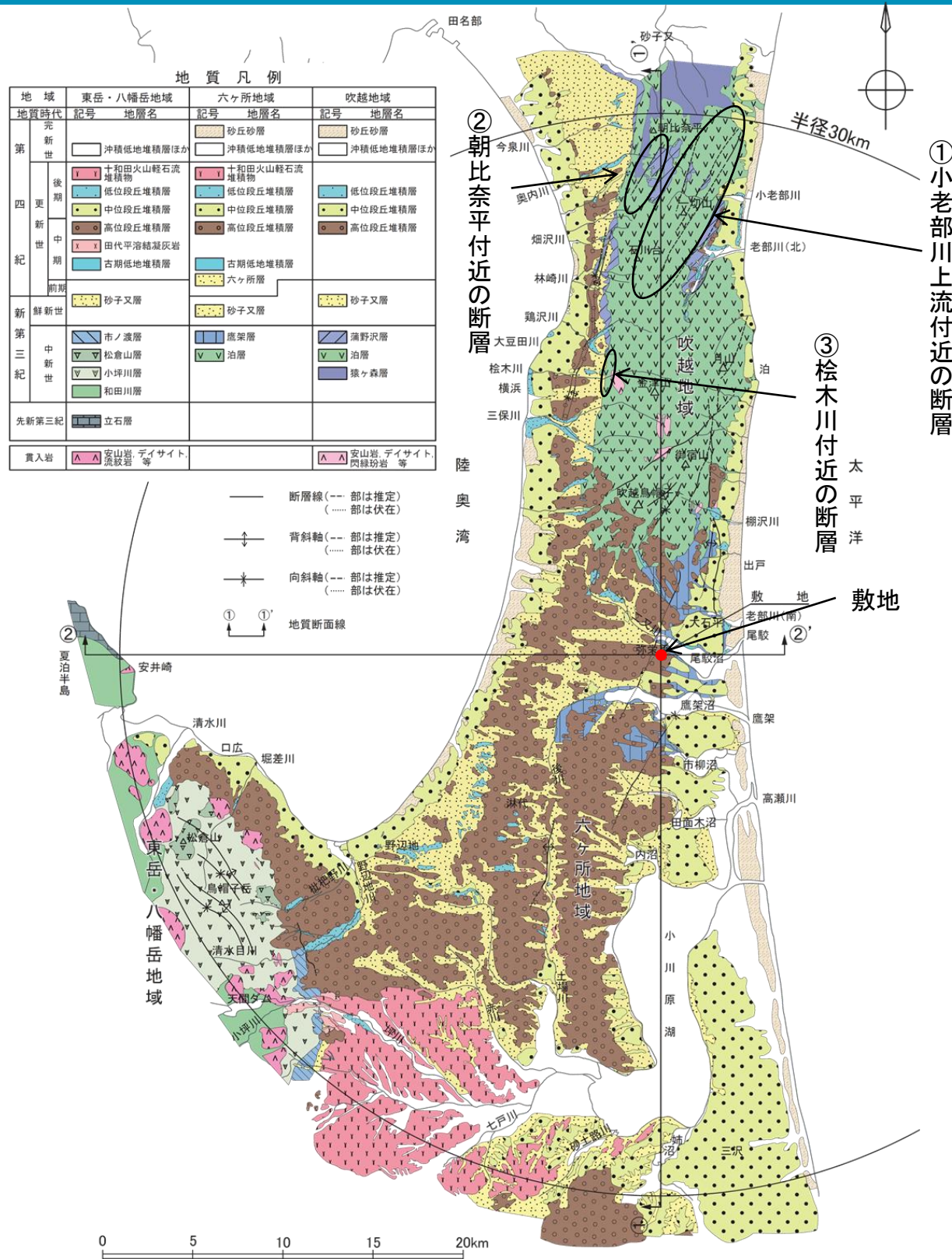


No.	断層名称	評価長さ	評価結果	記載箇所
1	出戸西方断層	約11km※	第四紀後期更新世以降の活動性を考慮。	資料1-3、p30
2	横浜断層	約15km	第四紀後期更新世以降の活動性を考慮。	資料1-3、p160
3	野辺地断層	—	組織地形によるものと判断。	資料1-3、p171
4	上原子断層	約5km	連動考慮 約51km※	資料1-3、p188
5	七戸西方断層	約46km※		
6	御宿山北方断層	—	第四紀後期更新世以降の活動はないと判断。	審査会合 (H28.2.12) 資料1-2に掲載
7	月山東方の断層	—		
8	老部川(北)右岸の断層	—		
9	一切山東方断層	—		

No.	リニアメント・変動地形名称等	評価結果	記載箇所
①	一里小屋付近	リニアメント・変動地形等は、組織地形等によるものと判断。	審査会合(H28.2.12) 資料1-2に掲載
②	朝比奈平付近		
③	向沢付近		資料1-3、p139
④	二又付近		審査会合(H28.2.12) 資料1-2に掲載
⑤	豊栄平付近		
⑥	豊前付近		
⑦	淋代東方		
⑧	十二里南方		
⑨	有戸南方		
⑩	清水目川付近		
⑪	口広付近		
⑫	乙部付近		
⑬	内沼付近		
⑭	千歳平付近		
⑮	戸鎖付近		資料1-3、p146
⑯	老部川(南)上流付近		資料1-3、p153
⑰	金津山付近		審査会合(H28.2.12) 資料1-2に掲載
⑱	小田野沢西方		
⑲	後川-土場川断層		

# 敷地周辺陸域の断層位置図② (敷地周辺陸域の断層の評価結果(敷地の中心から半径30km範囲)) 地表地質調査により認められる断層

まとめ資料  
(2018.10.31)  
資料1-3 p4 加除修正



No.	断層名称	評価結果	記載箇所
①	小老部川上流付近の断層	第四紀後期更新世以降の活動はないと判断。	審査会合 (H28.2.12) 資料1-2に掲載
②	朝比奈平付近の断層	連続性の乏しい断層であり、敷地への影響は小さいと判断。	
③	桧木川付近の断層		

# 敷地周辺陸域の断層位置図③

(敷地周辺陸域の断層の評価結果(敷地の中心から半径100km範囲の主な断層))

まとめ資料  
(2018.10.31)  
資料1-3 p5 再掲

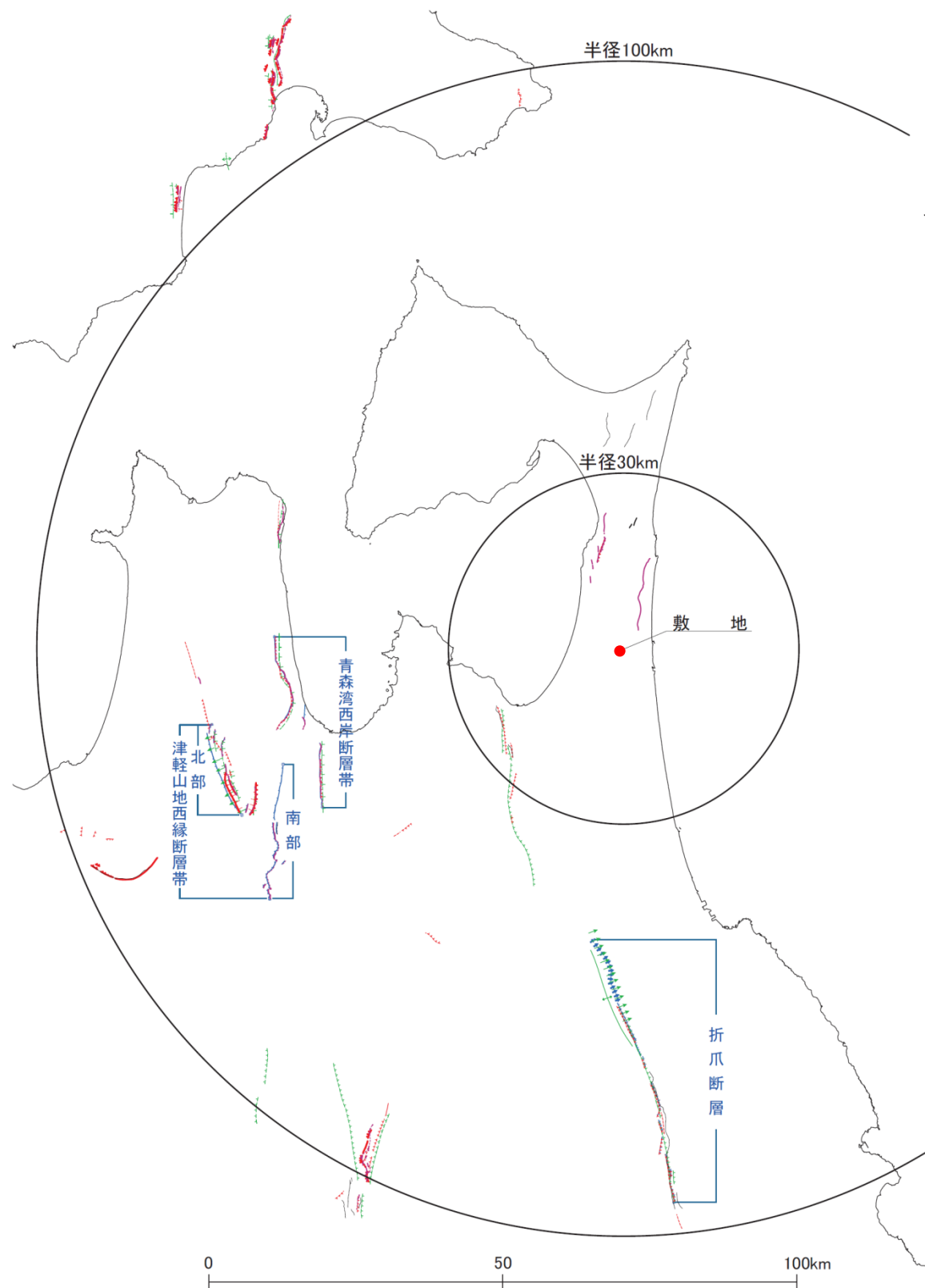


断層名		評価長さ	評価結果	記載箇所
折爪断層		約53km※	第四紀後期更新世以降の活動性を考慮。	資料1-3、p212
青森湾西岸断層帯		約31km※		資料1-3、p225
津軽山地西縁断層帯	北部	約16km※		資料1-3、p227
	南部	約23km※		

※申請時(H26.1.7)から評価が変更になったもの

・表中の塗色箇所は本資料に掲載。

上記断層については、文献調査を行い、その結果、文献が記載する断層長さから想定した地震規模と敷地までの距離を考慮し、敷地に与える影響が大きいと考えられる折爪断層について、地形調査及び地表地質調査を行った。



凡 例	
活断層研究会編(1991)	山崎ほか(1986)
—+— 活断層であることが確実なもの(確実度Ⅰ)	— 活断層(主として第四紀後期に活動したもの)
—+— 活断層であると推定されるもの(確実度Ⅱ)	— 推定断層(同上)
○ 短線は縦ずれの低下側を示す。	→ 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)
今泉ほか編(2018)	▲ 第四紀後期層の背斜軸
— 活断層	〰 第四紀後期層の撓曲
- - - 活断層(位置やや不明確)	↖ 第四紀後期層の傾動方向
⋯ 活断層(伏在部)	
— 推定活断層	

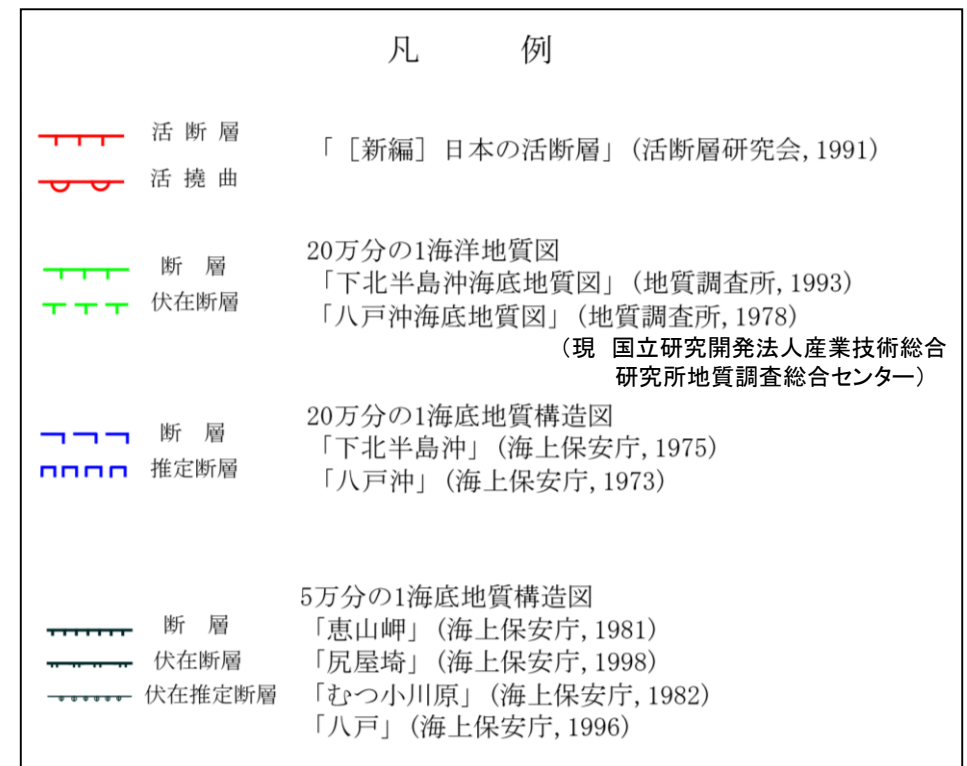
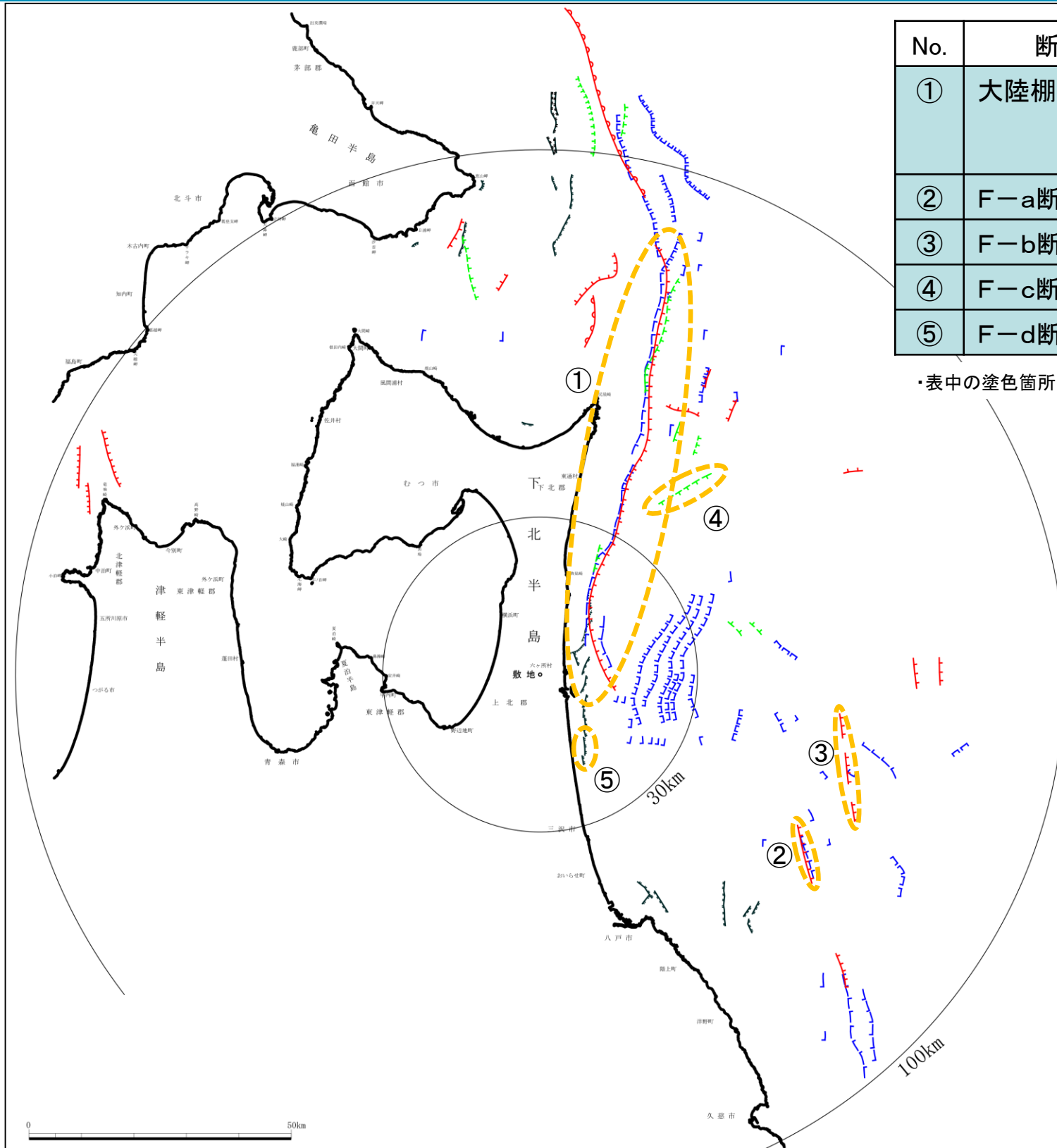
青字は地震調査委員会(2004)の評価

# 敷地周辺海域の断層位置図

(敷地周辺海域の断層の評価結果(敷地の中心から半径100km範囲の主な断層))

No.	断層名	評価長さ	評価結果	記載箇所
①	大陸棚外縁断層	—	第四紀後期更新世以降の活動はないと判断。	資料1-3、p231
②	F-a断層	約20km	第四紀後期更新世以降の活動性を考慮。	資料1-3、p275
③	F-b断層	約15km		資料1-3、p282
④	F-c断層	約15km		資料1-3、p268
⑤	F-d断層	約6km		資料1-3、p261

・表中の塗色箇所は本資料に掲載。





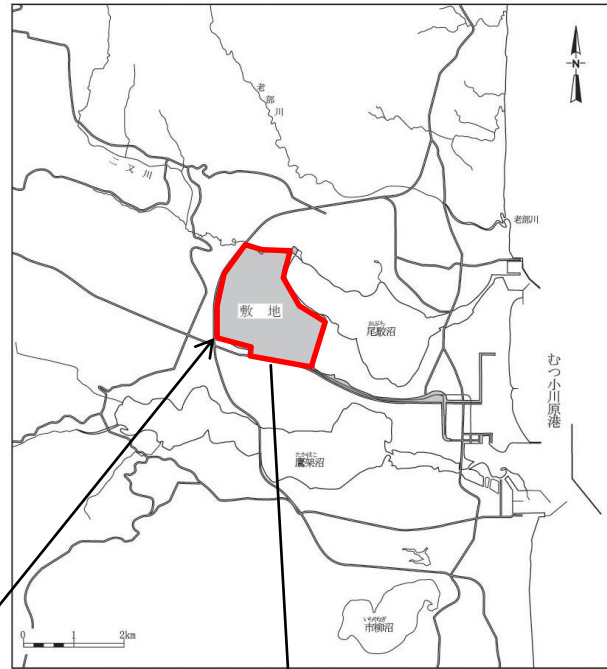
# 目次



1. 敷地周辺の地形、地質・地質構造の概要 .....	9	3. 敷地周辺海域の断層の評価 .....	231
1.1 敷地の概要		3.1 敷地を中心とする半径30km範囲の断層	
1.2 敷地周辺陸域の地形、地質・地質構造		3.1.1 大陸棚外縁断層	
1.2.1 地質層序表		3.1.2 F-d断層	
1.2.2 敷地周辺陸域の地質図		3.2 敷地を中心とする半径30km以遠から100kmまでの断層	
1.2.3 地形面区分		3.2.1 F-c断層	
1.2.4 敷地周辺陸域のリニアメント・変動地形		3.2.2 F-a断層	
1.3 敷地周辺海域の地形、地質・地質構造		3.2.3 F-b断層	
1.3.1 敷地周辺海域の地形			
1.3.2 敷地周辺陸域と海域の地層対比表		4. まとめ .....	289
1.3.3 敷地周辺海域の地質図			
1.4 地球物理学的調査		参考	
1.4.1 重力異常図		参考文献	
1.4.2 磁気異常図			
2. 敷地周辺陸域の断層等の評価 .....	30		
2.1 敷地近傍(敷地を中心とする半径5km範囲)の断層等			
2.1.1 出戸西方断層			
2.1.2 二又付近のリニアメント・変動地形			
2.1.3 戸鎖付近のリニアメント・変動地形			
2.1.4 老部川(南)上流付近のリニアメント・変動地形			
2.2 敷地を中心とする半径30km範囲の断層			
2.2.1 横浜断層			
2.2.2 野辺地断層			
2.2.3 上原子断層			
2.2.4 七戸西方断層			
2.2.5 上原子断層及び七戸西方断層の連動			
2.3 敷地を中心とする半径30km以遠から100kmまでの断層			
2.3.1 折爪断層			
2.3.2 青森湾西岸断層帯			
2.3.3 津軽山地西縁断層帯(北部・南部)			

# 1. 敷地周辺の地形、地質・地質構造の概要

# 1. 1 敷地の概要

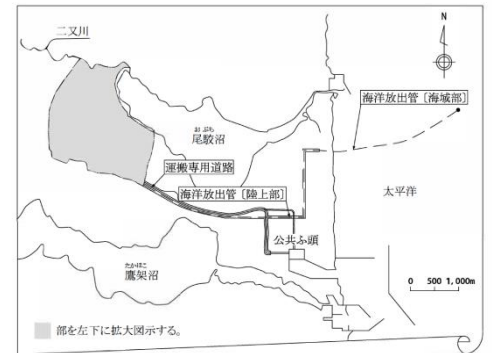


## ● 敷地の概要

- 再処理施設、廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設の敷地は、青森県上北郡六ヶ所村に位置し、標高約55m、海岸から約5km離れた場所に整地造成して設置している。

## ● 敷地周辺陸域の地形

- 敷地周辺陸域は、地形の特徴から、主に山地からなる吹越地域、台地からなる六ヶ所地域、山地からなる東岳・八幡岳地域に大きく区分される。
- 敷地は、六ヶ所地域の北東部の台地に位置する。



1. 敷地周辺の地形、地質・地質構造の概要

1.2 敷地周辺陸域の地形、地質・地質構造

# 1.2.1 地質層序表

敷地周辺陸域の地質層序表

地質時代		東岳・八幡岳地域	六ヶ所地域	吹越地域
第四紀	完新世	崖錐堆積層・沖積低地堆積層	崖錐堆積層・砂丘砂層・沖積低地堆積層	崖錐堆積層・砂丘砂層・沖積低地堆積層
	更新世	後期 低位段丘堆積層 十和田火山軽石流堆積物 中位段丘堆積層	低位段丘堆積層 十和田火山軽石流堆積物 中位段丘堆積層	低位段丘堆積層 中位段丘堆積層
		中期 高位段丘堆積層	高位段丘堆積層	高位段丘堆積層
	前期	田代平溶結凝灰岩 古期低地堆積層	六ヶ所層 古期低地堆積層	砂子又層
第三紀	鮮新世	砂子又層	砂子又層	砂子又層
	中新世	後期 市ノ渡層	鷹架層	泊層
		中期 松倉山層 小坪川層	泊層	泊層
	前期	和田川層		猿ヶ森層
先新第三紀	立石層			
貫入岩		安山岩, デイサイト, 流紋岩等	—	安山岩, デイサイト, 閃緑玢岩等

注) ——— は、整合関係を示す。  
 ~~~~~ は、不整合関係を示す。  
 ——— は、一部指交関係を示す。  
 - - - - - は、下位層との関係が未確認であることを示す。  
 ・表中の「火山灰層」は、火山灰を含むレスからなり、上部に土壌化がみられる風成層を表す名称として用いている。

敷地近傍陸域の地質層序表

| 地質時代 |     | 地層名                                 | 記号                                                                                                                                                           | 主な層相及び岩層                                                |
|------|-----|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 第四紀  | 完新世 | 崖錐堆積層・砂丘砂層・沖積低地堆積層                  | dt・du・al                                                                                                                                                     | 礫, 砂, 粘土                                                |
|      | 更新世 | 後期<br>低位段丘堆積層<br>中位段丘堆積層<br>高位段丘堆積層 | L <sub>3</sub> ・L <sub>2</sub> ・L <sub>1</sub><br>lm<br>M <sub>3</sub> ・M <sub>2</sub> ・M <sub>1</sub><br>H <sub>5</sub><br>H <sub>4</sub><br>H <sub>3</sub> | 粘土質火山灰<br>砂, 礫<br>砂, 礫<br>砂, 礫                          |
|      |     | 中期<br>古期低地堆積層                       | do                                                                                                                                                           | シルト, 砂, 礫                                               |
|      | 前期  | 六ヶ所層                                | R                                                                                                                                                            | 細粒砂, シルト等                                               |
| 第三紀  | 鮮新世 | 砂子又層                                | 中部層 S <sub>2</sub><br>下部層 S <sub>1</sub>                                                                                                                     | シルト岩等<br>凝灰質粗粒砂岩等                                       |
|      | 中新世 | 後期<br>鷹架層                           | 上部層 T <sub>3</sub><br>中部層 T <sub>2</sub><br>下部層 T <sub>1</sub>                                                                                               | 泥岩, 細粒砂岩等<br>礫岩, 礫混り砂岩, 軽石質砂岩, 軽石凝灰岩, 凝灰岩等<br>泥岩, 細粒砂岩等 |
|      |     | 中期<br>泊層                            | T <sub>0</sub>                                                                                                                                               | 安山岩溶岩, 凝灰角礫岩, 軽石凝灰岩等                                    |
|      | 前期  |                                     |                                                                                                                                                              |                                                         |

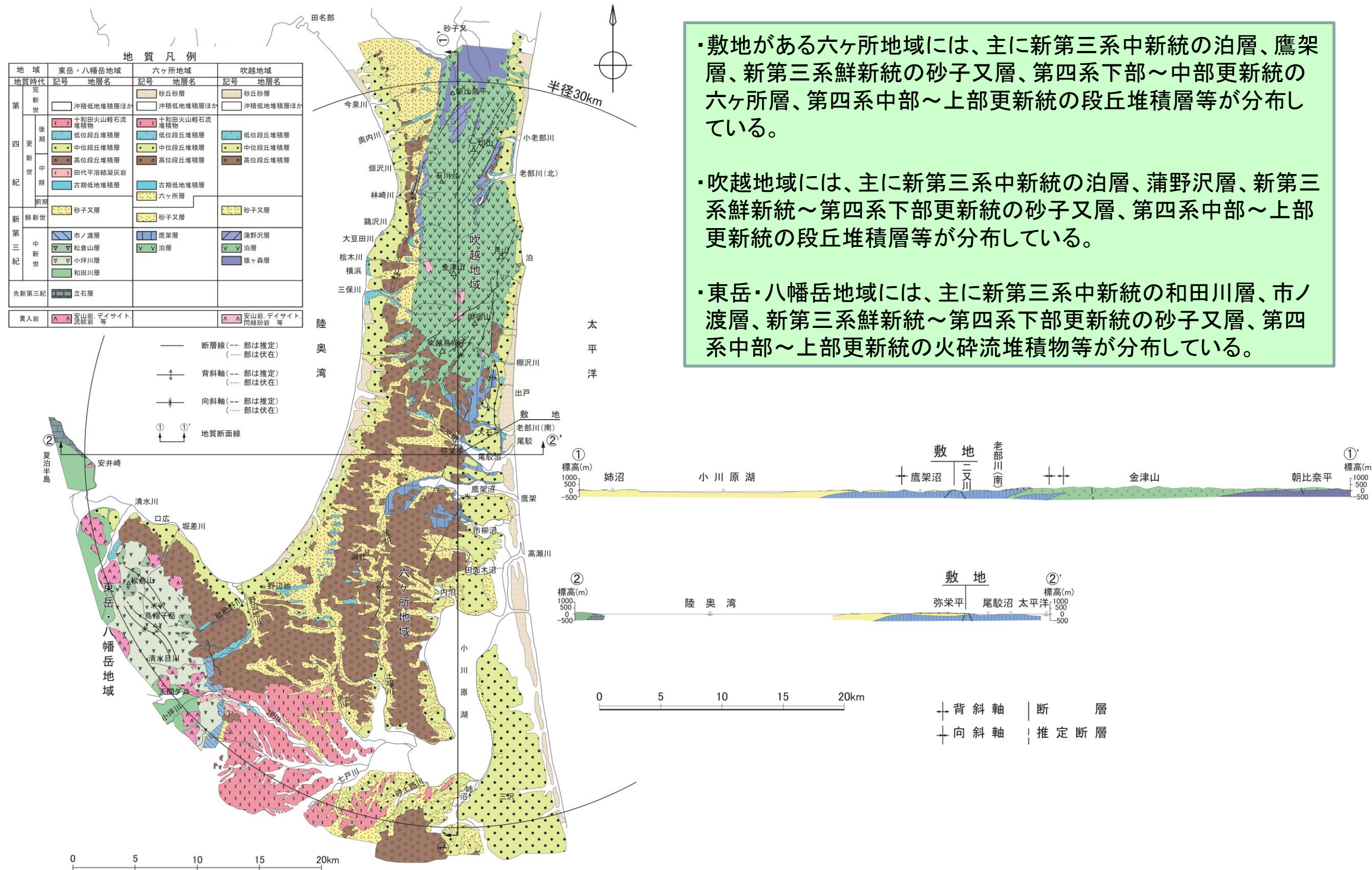
注) ——— は、整合関係を示す。  
 ~~~~~ は、不整合関係を示す。  
 ——— は、一部指交関係を示す。  
 - - - - - は、下位層との関係が未確認であることを示す。

・表中の「火山灰層」は、火山灰を含むレスからなり、上部に土壌化がみられる風成層を表す名称として用いている。

【注】: 従来「砂子又層上部層(S<sub>3</sub>)」としていた地層のうち、敷地近傍の第四系下部～中部更新統について、「六ヶ所層(R)」と仮称する。



# 1.2.2 敷地周辺陸域の地質図



・敷地がある六ヶ所地域には、主に新第三系中新統の泊層、鷹架層、新第三系鮮新統の砂子又層、第四系下部～中部更新統の六ヶ所層、第四系中部～上部更新統の段丘堆積層等が分布している。

・吹越地域には、主に新第三系中新統の泊層、蒲野沢層、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の砂子又層、第四系中部～上部更新統の段丘堆積層等が分布している。

・東岳・八幡岳地域には、主に新第三系中新統の和田川層、市ノ渡層、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の砂子又層、第四系中部～上部更新統の火砕流堆積物等が分布している。

1. 敷地周辺の地形、地質・地質構造の概要 1.2 敷地周辺陸域の地形、地質・地質構造

# 1.2.3 地形面区分(段丘面区分図)



- ・敷地がある六ヶ所地域の太平洋側及び陸奥湾側には主に中位面が分布しており、台地には高位面が分布している。
- ・吹越地域も同様に、太平洋側及び陸奥湾側には主に中位面が分布しており、山地には高位面が分布している。
- ・東岳・八幡岳地域は、中位面、高位面が分布しており、山地には、火砕流堆積物等が分布している。

|  |                 |     |
|--|-----------------|-----|
|  | L3面             | 低位面 |
|  | L2面             |     |
|  | L1面             |     |
|  | M3面             | 中位面 |
|  | M2面             |     |
|  | M1面             |     |
|  | H6面             | 高位面 |
|  | H5面             |     |
|  | H4面             |     |
|  | H3面             |     |
|  | H2面             |     |
|  | H1面             |     |
|  | 十和田火山軽石流堆積物の堆積面 |     |
|  | 田代平溶結凝灰岩の火砕流堆積面 |     |



# 1.2.3 地形面区分(段丘堆積層と示標テフラの層位関係)

| 年代<br>(万年前) | 敷地周辺の示標テフラ                                | 段丘面区分             | 段丘面<br>区分         | 主な分布形態                                                                            | 主な旧汀線<br>高度(m) | 主な層相                                            | 示標テフラとの関係 <sup>※7</sup>                                                                                | 宮内(1988)<br>による区分 | 小池・町田<br>(2001)による<br>区分 | 海洋酸素<br>同位体ステージ |
|-------------|-------------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|
| 1           | 十和田八戸火山灰 (To-H) 約1.5万年前 <sup>※1</sup>     | L <sub>3</sub> 面  | L <sub>3</sub> 面  | 東岳・八幡岳地域の現河川沿いに分布する。原面の保存は良く、L <sub>2</sub> 面より低い平滑面をなす。                          | —              | 砂礫を主とする河成礫層からなる。軽石礫を含む。                         | L <sub>3</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部に十和田八戸火山灰を挟む。                                                             | 三本木面              |                          |                 |
| 2           |                                           |                   |                   |                                                                                   |                |                                                 |                                                                                                        |                   |                          |                 |
| 3           | 十和田大不動火山灰 (To-O) 約3.2万年前 <sup>※1</sup>    | L <sub>2</sub> 面  | L <sub>2</sub> 面  | 現河川沿いに分布する。原面の保存は良く、L <sub>1</sub> 面より低い平滑面をなす。                                   | —              | 砂礫を主とする河成礫層からなる。                                | L <sub>2</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部に十和田大不動火山灰を挟む。                                                            | 七戸面               |                          | MIS3            |
| 4           |                                           |                   |                   |                                                                                   |                |                                                 |                                                                                                        |                   |                          |                 |
| 5           |                                           | L <sub>1</sub> 面  | L <sub>1</sub> 面  | 一部の海岸付近、及び現河川沿いに分布する。原面の保存は良く、平滑面をなす。                                             | 約5~10          | 沿岸部では細粒~中粒砂を主とする海成砂層からなる。河川沿いでは砂礫を主とする河成礫層からなる。 | L <sub>1</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の最下部に十和田レッド火山灰を挟む。                                                           | 柴山面               |                          | MIS5a           |
| 6           |                                           |                   |                   |                                                                                   |                |                                                 |                                                                                                        |                   |                          |                 |
| 7           | 十和田レッド火山灰 (To-Rd) 約8万年前 <sup>※2</sup>     | M <sub>3</sub> '面 | M <sub>3</sub> '面 | 太平洋側の一部の谷沿いに分布する。                                                                 | —              | 沿岸部では細粒~中粒砂を主とする海成砂層からなる。                       | M <sub>3</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部に阿蘇4火山灰を挟む。                                                               | 根城面               | mT5c/ft5c                | MIS5c           |
| 8           |                                           |                   |                   |                                                                                   |                |                                                 |                                                                                                        |                   |                          |                 |
| 9           | 阿蘇4火山灰 (Aso-4) 8.5万年~9万年前 <sup>※1</sup>   | M <sub>3</sub> 面  | M <sub>3</sub> 面  | M <sub>1</sub> 面あるいはM <sub>2</sub> 面の海側に分布する。原面の保存は良く、M <sub>2</sub> 面より低い平坦面をなす。 | 約10~20         | 河川沿いでは砂礫を主とする河成礫層からなる。                          |                                                                                                        |                   |                          |                 |
| 10          |                                           |                   |                   |                                                                                   |                |                                                 |                                                                                                        |                   |                          |                 |
| 11          | 洞爺火山灰 (Toya) 11.2万年~11.5万年前 <sup>※1</sup> | M <sub>2</sub> '面 | M <sub>2</sub> '面 | 山地の縁辺部の河川沿いに分布する。                                                                 | —              | 砂礫を主とする河成礫層からなる。シルトを挟む。                         | M <sub>2</sub> '面堆積物中に洞爺火山灰を挟む。                                                                        | 多賀台面              |                          | MIS5d~<br>MIS5e |
| 12          |                                           |                   |                   |                                                                                   |                |                                                 |                                                                                                        |                   |                          |                 |
| 13          |                                           | M <sub>2</sub> 面  | M <sub>2</sub> 面  | M <sub>1</sub> 面の海側に分布する。原面の保存は良く、M <sub>1</sub> 面より低い平坦面をなす。                     | 約25~40         | 細粒~中粒砂を主とする海成砂層からなる。細礫~中礫を挟む。                   | M <sub>2</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の最下部に洞爺火山灰を挟む。                                                               |                   | mT5e/ft5e                | MIS5e<br>(後期)   |
| 14          |                                           |                   |                   |                                                                                   |                |                                                 |                                                                                                        |                   |                          |                 |
| 15          |                                           | M <sub>1</sub> 面  | M <sub>1</sub> 面  | 現海岸線と並行に連続良く分布する。原面の保存は良く、平坦面をなす。                                                 | 約30~50         | 細粒~中粒砂を主とする海成砂層からなる。細礫~中礫を挟む。                   | M <sub>1</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部に洞爺火山灰を挟む。洞爺火山灰の下位の火山灰層が厚く他のテフラを挟む場合がある(M <sub>2</sub> 面に比べて離水後の経過時間が長い)。 | 高館面               |                          | MIS5e           |
| 16          |                                           |                   |                   |                                                                                   |                |                                                 |                                                                                                        |                   |                          |                 |
| 17          | オレンジ軽石 (OrP) 約17万年前 <sup>※3</sup>         | H <sub>6</sub> 面  | H <sub>6</sub> 面  | 陸奥湾側の河川沿いに分布する。                                                                   | —              | 砂礫を主とする河成礫層からなる。                                | H <sub>6</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部にオレンジ軽石を挟む。                                                               |                   |                          | MIS6            |
| 18          |                                           |                   |                   |                                                                                   |                |                                                 |                                                                                                        |                   |                          |                 |
| 19          | スカミン軽石 (NP) 17万年~18万年前 <sup>※4</sup>      | H <sub>5</sub> 面  | H <sub>5</sub> 面  | 吹越地域では山地の縁辺部に、六ヶ所地域では台地の頂部を取り巻くように分布する。原面の保存はやや悪く、やや起伏がみられる。                      | 約50~70         | 中粒~粗粒砂を主とする海成砂層からなる。風化した安山岩及びチャートの中礫~大礫を挟む。     | H <sub>5</sub> 面堆積物を覆う火山灰層の下部にオレンジ軽石及び甲地軽石を挟む。                                                         | 天狗岱面              | mT7/ft7                  | MIS7            |
| 20          |                                           |                   |                   |                                                                                   |                |                                                 |                                                                                                        |                   |                          |                 |
| 21          | 甲地軽石 (KP) 18万年~28万年前 <sup>※5</sup>        | H <sub>4</sub> 面  | H <sub>4</sub> 面  | 吹越地域では山地の縁辺部に、六ヶ所地域では台地の頂部付近に分布する。原面の保存は悪く、尾根状を呈する。                               | 約60~110        | 中粒~粗粒砂を主とする海成砂層からなる。風化した安山岩及びチャートの中礫~大礫を挟む。     | H <sub>4</sub> 面堆積物を覆う火山灰層にオレンジ軽石及び甲地軽石を挟む(H <sub>5</sub> 面より1段高い)。                                    | 七百面               | mT9                      | MIS9            |
| 22          |                                           |                   |                   |                                                                                   |                |                                                 |                                                                                                        |                   |                          |                 |
| 23          | BoP軽石 (BoP) 28万年~33万年前 <sup>※6</sup>      | H <sub>3</sub> 面  | H <sub>3</sub> 面  |                                                                                   | 約90~150        |                                                 | H <sub>3</sub> 面堆積物を覆う火山灰層にオレンジ軽石及び甲地軽石を挟む(H <sub>4</sub> 面より1段高い)。                                    | 高位面               | mT11/ft11                | MIS11           |
| 24          |                                           |                   |                   |                                                                                   |                |                                                 |                                                                                                        |                   |                          |                 |

※1: 町田・新井(2011)より引用  
 ※2: 町田・新井(2011)及び層位関係から判断  
 ※3: 放射性年代値及び層位関係から判断  
 ※4: 層位関係から判断  
 ※5: 放射性年代値、桑原(2007)、Matsu'ura et.al.(2014)等の文献値、及び層位関係から判断  
 ※6: 放射性年代値、宮内(1988)、及び層位関係から判断  
 ※7: 文中の「火山灰層」は、火山灰を含むレスからなり、上部に土壌化がみられる風成層を表す名称として用いている。

・高位面(H面)、中位面(M面)及び低位面(L面)は、地形面の分布形態(分布位置、連続性、開析度)、分布高度、層相、示標テフラとの関係等からそれぞれ細分される。  
 ・これらのうち中位面(M面)は、M<sub>1</sub>面、M<sub>2</sub>面、M<sub>2</sub>'面、M<sub>3</sub>面及びM<sub>3</sub>'面に区分される。

1. 敷地周辺の地形、地質・地質構造の概要 1.2 敷地周辺陸域の地形、地質・地質構造

# 1.2.4 リニアメント・変動地形(空中写真判読基準)

・変動地形調査は、下表に示す判読基準に基づき、崖や鞍部あるいは撓曲地形の新鮮さや連続性・直線性といった地形要素を根拠にリニアメント・変動地形の判読を行っている。

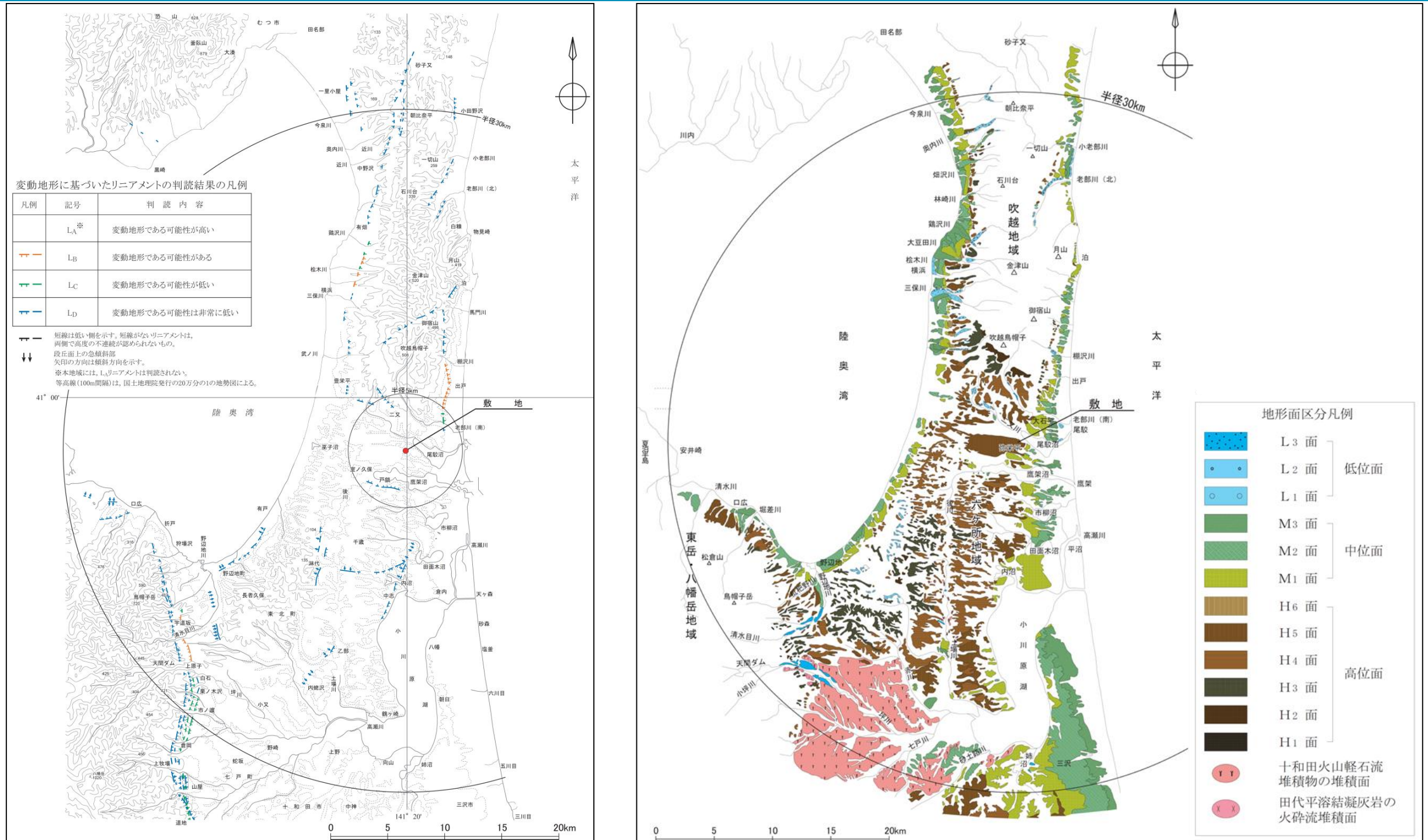
| リニアメントのランク                                   | 山地・丘陵内                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                    | 段丘面、扇状地等の平坦面上                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | 崖・鞍部等                                                                                                                                        | 尾根・水系の屈曲                                                                                                                                                           | 崖・溝状凹地等                                                                                                                                                                                                 | 撓み・傾斜面                                                                                                                                  |
| <p>L<sub>A</sub></p> <p>変動地形である可能性が高い</p>    | <p>新鮮な崖、鞍部等の連続の良い規則的な配列からなり、連続区間が長く、両側の地形形態が類似し、一様な高度差が認められ、かつ、延長上の段丘面に同方向の崖が認められるもの。</p>                                                    | <p>尾根・水系が長い区間で同方向に屈曲し、かつ、<br/>(1)屈曲は鮮明であり、河川の規模と屈曲量との相関<br/>あるいは、<br/>(2)閉塞丘、風隙等の特異な地形のいずれかが認められるもの。</p>                                                           | <p>崖、溝状凹地等の連続の良い配列からなり、方向が水系の側刻方向と異なり、延長が長く、かつ、<br/>(1)時代の異なる複数の段丘面に連続し、古い段丘面ほど比高が大きい<br/>(2)崖面が山地、丘陵側に向き段丘面の傾斜方向とは逆向きを示す<br/>(3)山地、丘陵内の明瞭な崖、鞍部等に連続する<br/>のいずれかが認められるもの。</p>                            | <p>a. 撓み状の形態が鮮明であり、その量が大きいもの。<br/>b. 平坦面の傾斜角が大きいもの。<br/>上記a, bのうち、量や傾斜角に累積性があり、かつ、延長が長いもの。</p>                                          |
| <p>L<sub>B</sub></p> <p>変動地形である可能性がある</p>    | <p>崖、鞍部等の連続の良い規則的な配列からなり、連続区間が長く、両側の地形形態が類似し、一様な高度差が認められ、かつ、<br/>(1)地形形態は鮮明であるもの。<br/>あるいは、<br/>(2)地形形態はやや不鮮明であるが、延長上の段丘面に同方向の崖が認められるもの。</p> | <p>尾根・水系が同方向に屈曲し、屈曲は鮮明であり、かつ、<br/>(1)連続区間は長い、河川の規模と屈曲量との相関、あるいは、閉塞丘、風隙等の特異な地形のいずれも認められないもの。<br/>あるいは、<br/>(2)連続区間は短い、河川の規模と屈曲量との相関、あるいは、閉塞丘、風隙等の特異な地形が認められるもの。</p> | <p>崖、溝状凹地等の連続の良い配列からなり、延長は短い方向が水系の側刻方向と異なるもの、あるいは、方向が水系の側刻方向であるが延長が長いものうち、<br/>(1)時代の異なる複数の段丘面に連続し、古い段丘面ほど比高が大きい<br/>(2)崖面が山地・丘陵側に向き段丘面の傾斜方向とは逆向きを示す<br/>(3)山地・丘陵内の明瞭な崖、鞍部等に連続する<br/>のいずれかが認められるもの。</p> | <p>上記a, bのうち、延長は短い、量や傾斜角に累積性があり、段丘面の傾斜方向とは逆向きであるもの、あるいは、累積性は認められないが、延長の長いもの。<br/>撓み状の形態が鮮明であり、その量が小さいが、延長が長く、傾斜方向が段丘面の傾斜方向とは逆向きのもの。</p> |
| <p>L<sub>C</sub></p> <p>変動地形である可能性が低い</p>    | <p>崖、鞍部等の規則的な配列からなり、両側で一様な高度差があるが、地形形態は一部で不鮮明、不連続か、あるいは、延長上の段丘面に崖が認められないもの。</p>                                                              | <p>尾根・水系が同方向に屈曲し、かつ、<br/>(1)連続区間は長い、屈曲は不鮮明であり、屈曲量も小さく、河川の規模と屈曲量との相関が認められないもの。<br/>あるいは、<br/>(2)連続区間は短い、屈曲は鮮明であり、河川の規模と屈曲量との相関が認められるもの。</p>                         | <p>崖、溝状凹地等の配列からなり、かつ、<br/>(1)方向が水系の側刻方向とやや異なり、時代の異なる複数の段丘面に連続するが、延長が短いもの。<br/>あるいは、<br/>(2)方向が水系の側刻方向であるが、延長が長いもの。</p>                                                                                  | <p>撓み状の形態が鮮明なものうち、上記以外のもの。<br/>撓み状の形態が不鮮明であり、平坦面の傾斜角も小さいが、延長が長いもの、あるいは、延長が短い段丘面の傾斜方向とは逆向きであるもの。</p>                                     |
| <p>L<sub>D</sub></p> <p>変動地形である可能性は非常に低い</p> | <p>崖、鞍部等の規則的な配列からなるが、連続が断続的か、あるいは地形形態が不鮮明であり、両側の高度差が一様ではないもの。</p>                                                                            | <p>尾根・水系が同方向に屈曲しているが、連続区間が短く、屈曲が不鮮明であり、屈曲量が小さいもの。</p>                                                                                                              | <p>崖、溝状凹地等の配列からなるが、延長が短いもの。</p>                                                                                                                                                                         | <p>撓み状の形態が不鮮明なもの及び平坦面の傾斜角が小さいものうち、上記以外のもの。<br/>撓み状の形態、傾斜面のその角度が、段丘崖あるいは砂丘、火砕流などの堆積面との区別が困難であるものの、比較的連続するもの。</p>                         |

・リニアメント・変動地形の判読基準については、土木学会(1999)、井上ほか(2002)等を参考にして、地域特性を考慮して設定した。





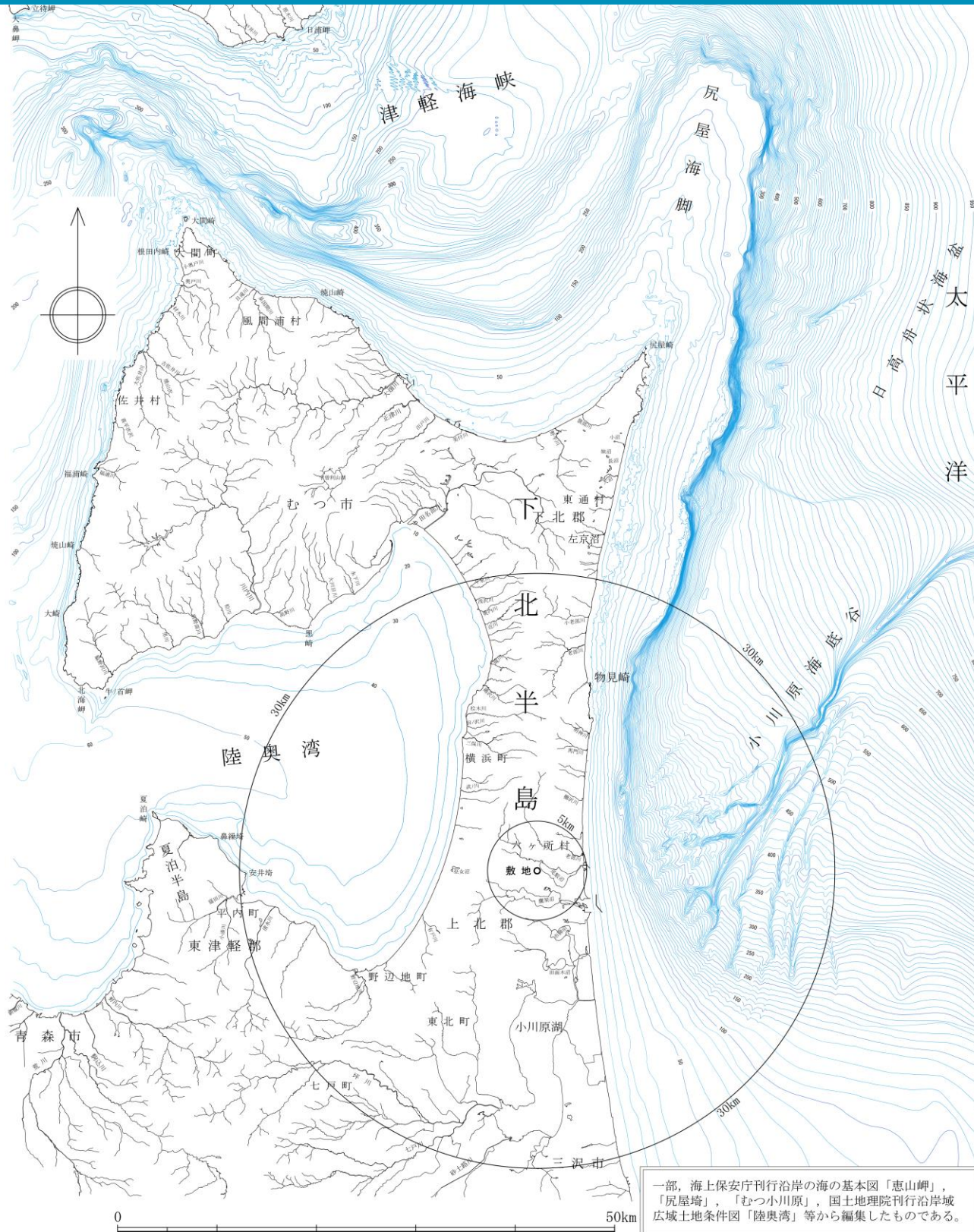
# 1.2.4 敷地周辺陸域のリニアメント・変動地形



- ・空中写真判読の結果、敷地周辺陸域のリニアメント・変動地形は、主にランクが低いLDリニアメントからなり、一部にLB及びLCリニアメントが判読される。
- ・判読された全てのリニアメント・変動地形に対して、後述する詳細な各種調査を行った結果、震源として考慮する活断層と評価した断層は、「出戸西方断層」、「横浜断層」、「上原子断層」、「七戸西方断層」である。
- ・敷地周辺は、一部(山地、湖沼等)を除き、高位面、中位面、低位面が広く分布している。各段丘面は、上記4断層の活動に起因した高まりが確認されるが、それ以外は、ほぼ一様に分布しており、広域的な変形は認められない。

# 1. 敷地周辺の地形、地質・地質構造の概要 1.3 敷地周辺海域の地形、地質・地質構造

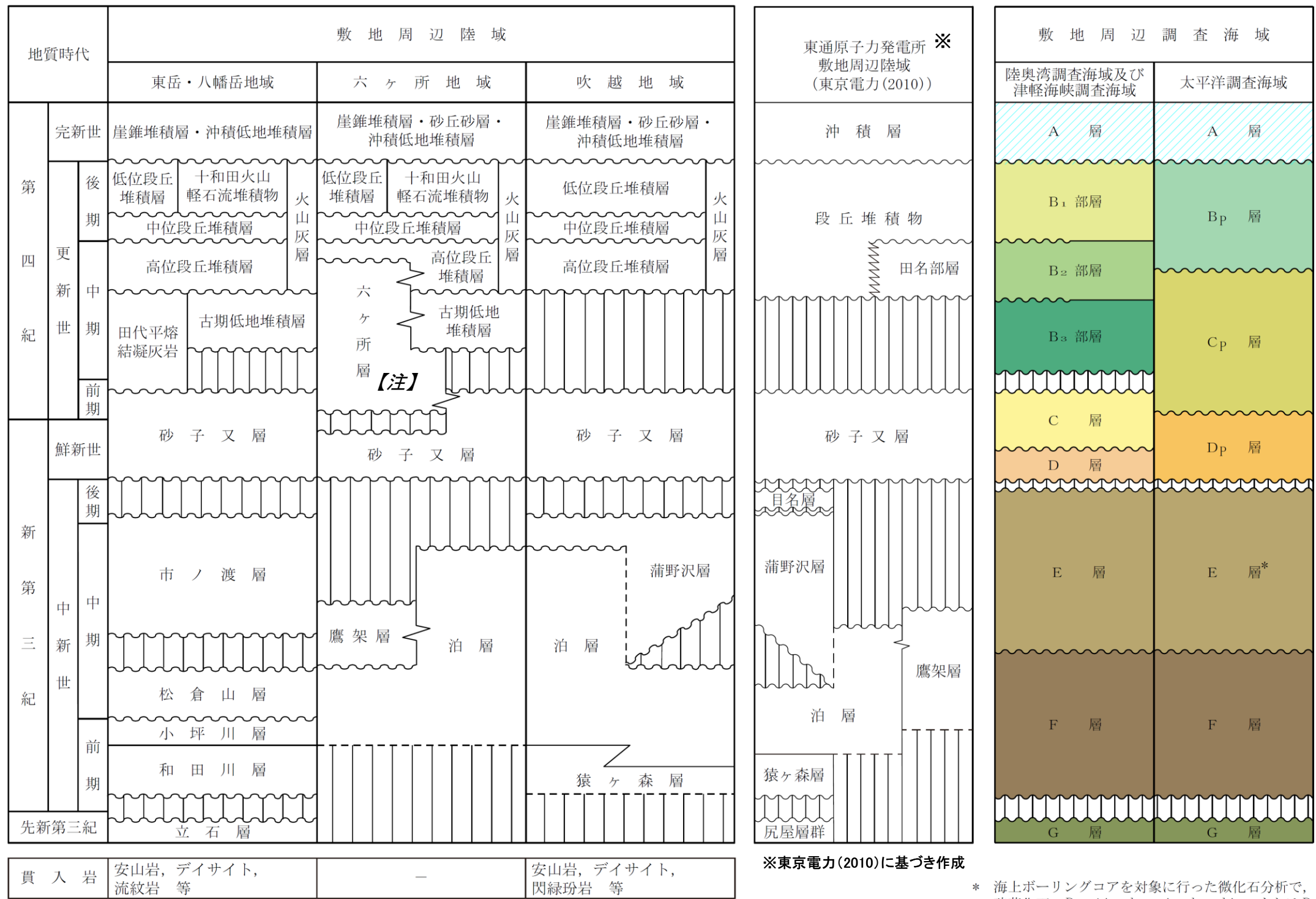
## 1.3.1 敷地周辺海域の地形



- ▶ 太平洋側における調査海域の海底地形は、陸域から沖合に向かって大陸棚及び大陸斜面からなり、大陸斜面の沖合部は深海平坦面となっている。
- ▶ 大陸棚は、水深100m～140m以浅に位置する。大陸棚の幅は、物見崎沖付近で3kmと最も狭く、それより北方及び南方に向かって広くなり、北部の左京沼沖付近では約8km、南部の小川原湖沖では約30km以上に達している。
- ▶ 深海平坦面は、水深300m～560m以深に位置する。
- ▶ 大陸棚と深海平坦面とを繋ぐ急勾配の斜面は、水深100m～560mに位置し、その幅は物見崎沖以北では1km～7km、物見崎沖以南では7km～22kmである。
- ▶ 津軽海峡側における調査海域では、沿岸域に太平洋及び尻屋海脚から連続する大陸棚が分布し、水深は約100m以浅で、その外縁は概ね海岸線と平行に連続する。
- ▶ 陸奥湾側における調査海域は、水深約50m以浅の内湾である。



# 1.3.2 敷地周辺陸域と海域の地層対比表



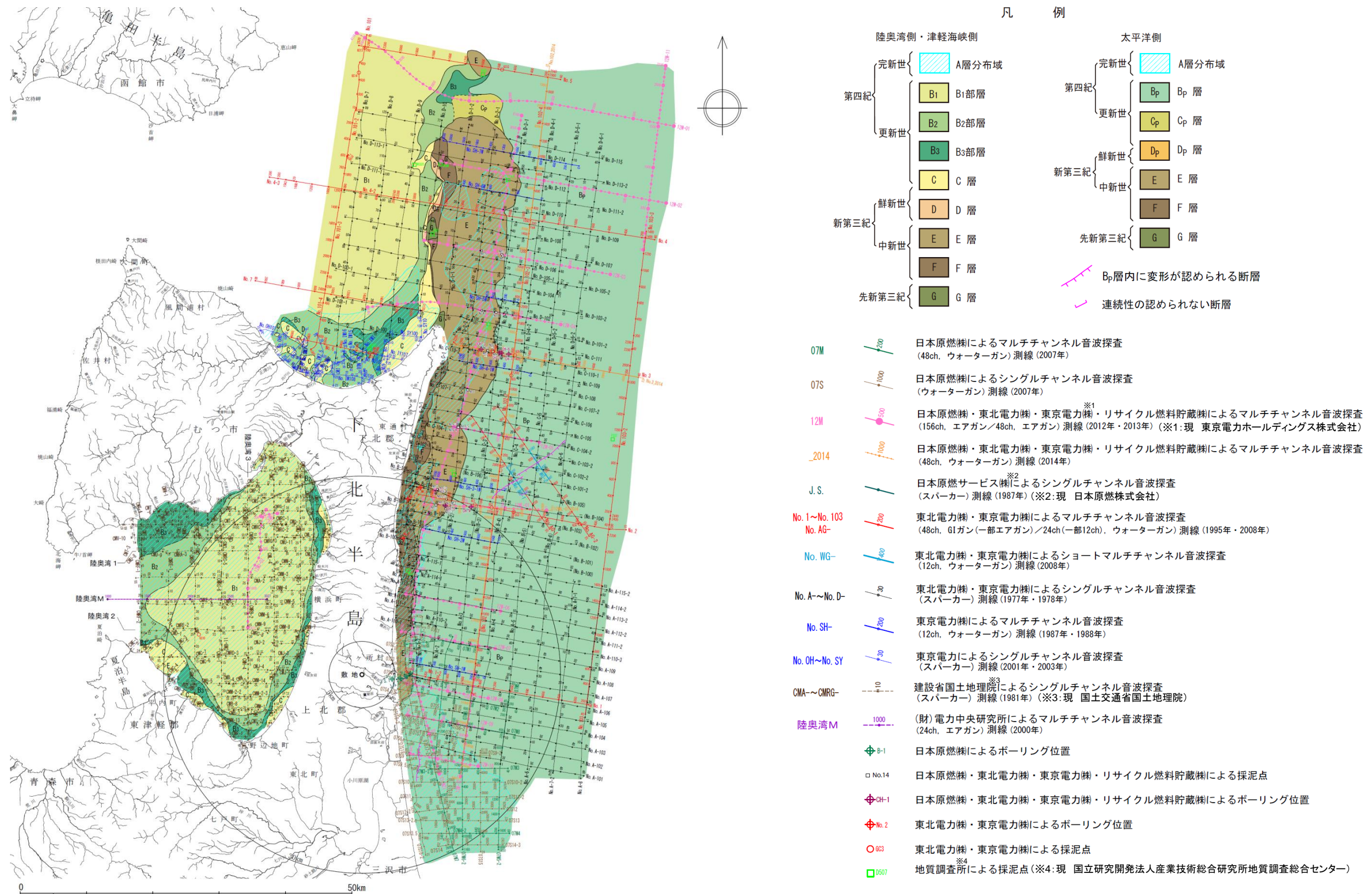
【注】: 従来「砂子又層上部層(S<sub>3</sub>)」  
としていた地層のうち、敷地  
近傍の第四系下部～中部更  
新統について、「六ヶ所層  
(R)」と仮称する。

注) ——— は、整合関係を示す。  
 ~~~~~ は、不整合関係を示す。  
 ——— は、一部指交関係を示す。  
 - - - - は、下位層との関係が未確認であることを示す。

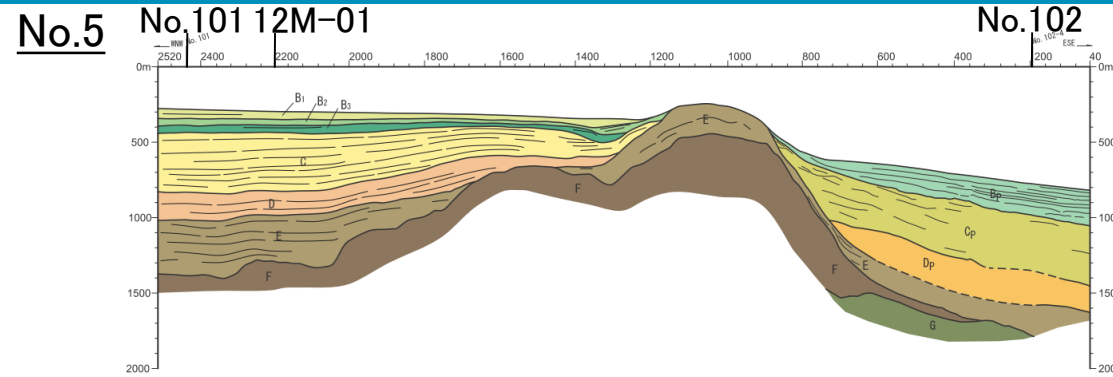
・表中の「火山灰層」は、火山灰を含むレ  
スからなり、上部に土壌化がみられる  
風成層を表す名称として用いている。

\* 海上ボーリングコアを対象に行った微化石分析で、  
珪藻化石-Denticulopsis hyalinaまたはD.lautae-を  
産出している

# 1.3.3 敷地周辺海域の地質図(地質平面図)

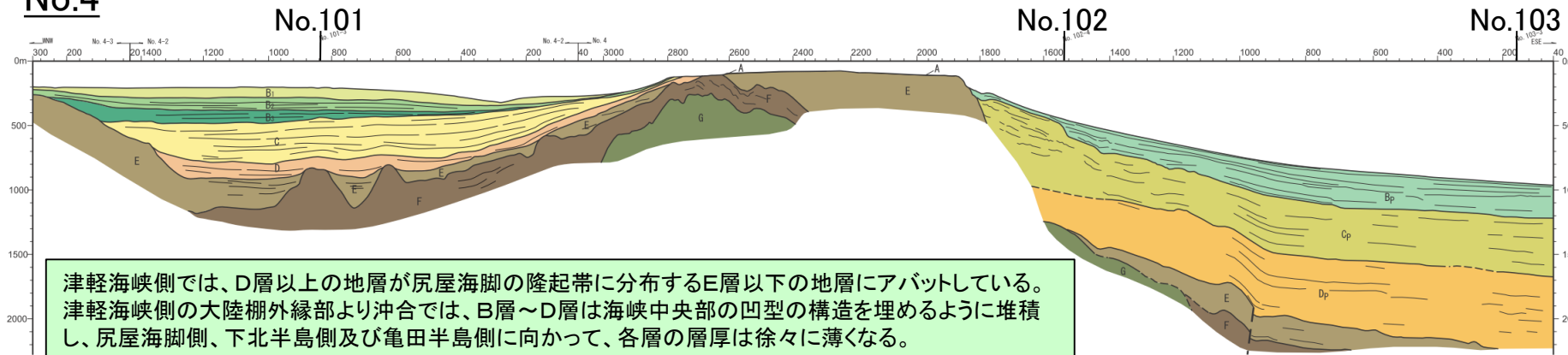


1.3.3 敷地周辺海域の地質図(地質断面図(津軽海峡調査海域①および太平洋調査海域①))

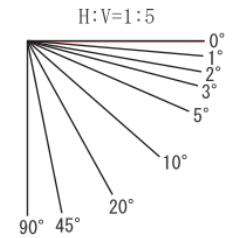


大陸棚は尻屋崎北方の尻屋海脚まで連続しており、E層以下の地層がNNE-SSW方向の隆起帯を形成している。

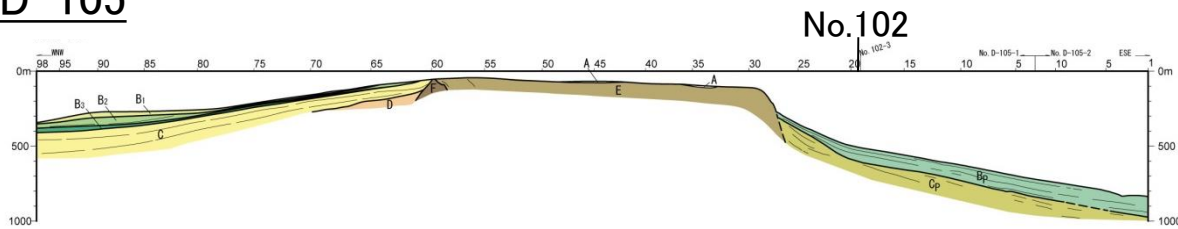
No.4



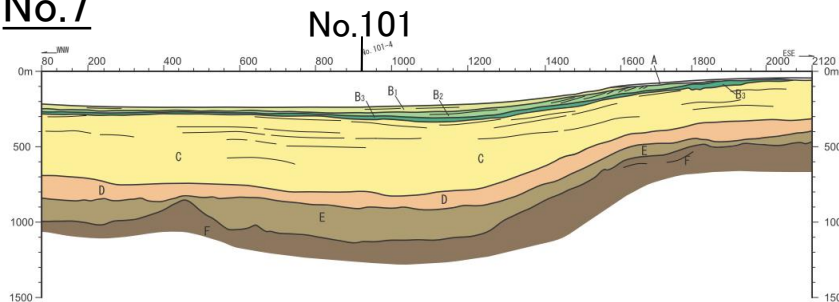
津軽海峡側では、D層以上の地層が尻屋海脚の隆起帯に分布するE層以下の地層にアバットしている。津軽海峡側の大陸棚外縁部より沖合では、B層～D層は海峡中央部の凹型の構造を埋めるように堆積し、尻屋海脚側、下北半島側及び亀田半島側に向かって、各層の層厚は徐々に薄くなる。



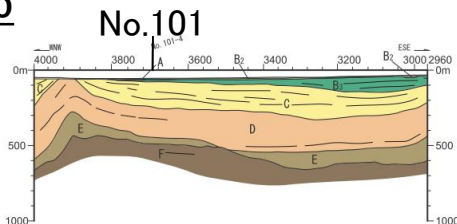
No.D-105



No.7



No.6



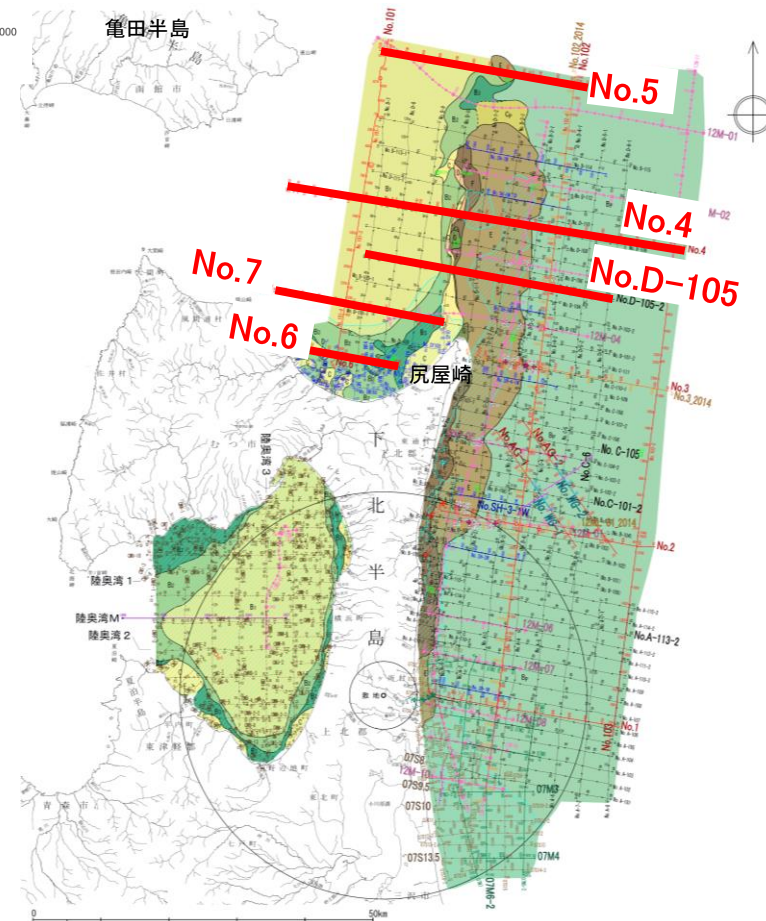
凡 例

| 陸奥湾側・津軽海峡側 |      | 太平洋側  |     |
|------------|------|-------|-----|
| 完新世        | A層   | 完新世   | A層  |
| 第四紀        | B1部層 | 更新世   | Bp層 |
|            | B2部層 |       | Cp層 |
|            | B3部層 |       | Dp層 |
| 更新世        | C層   | 新第三紀  | E層  |
|            | D層   | 中新世   | F層  |
| 新第三紀       | E層   | 先新第三紀 | G層  |
|            | F層   |       |     |
|            | G層   |       |     |

--- 地層境界面 (破線は推定)

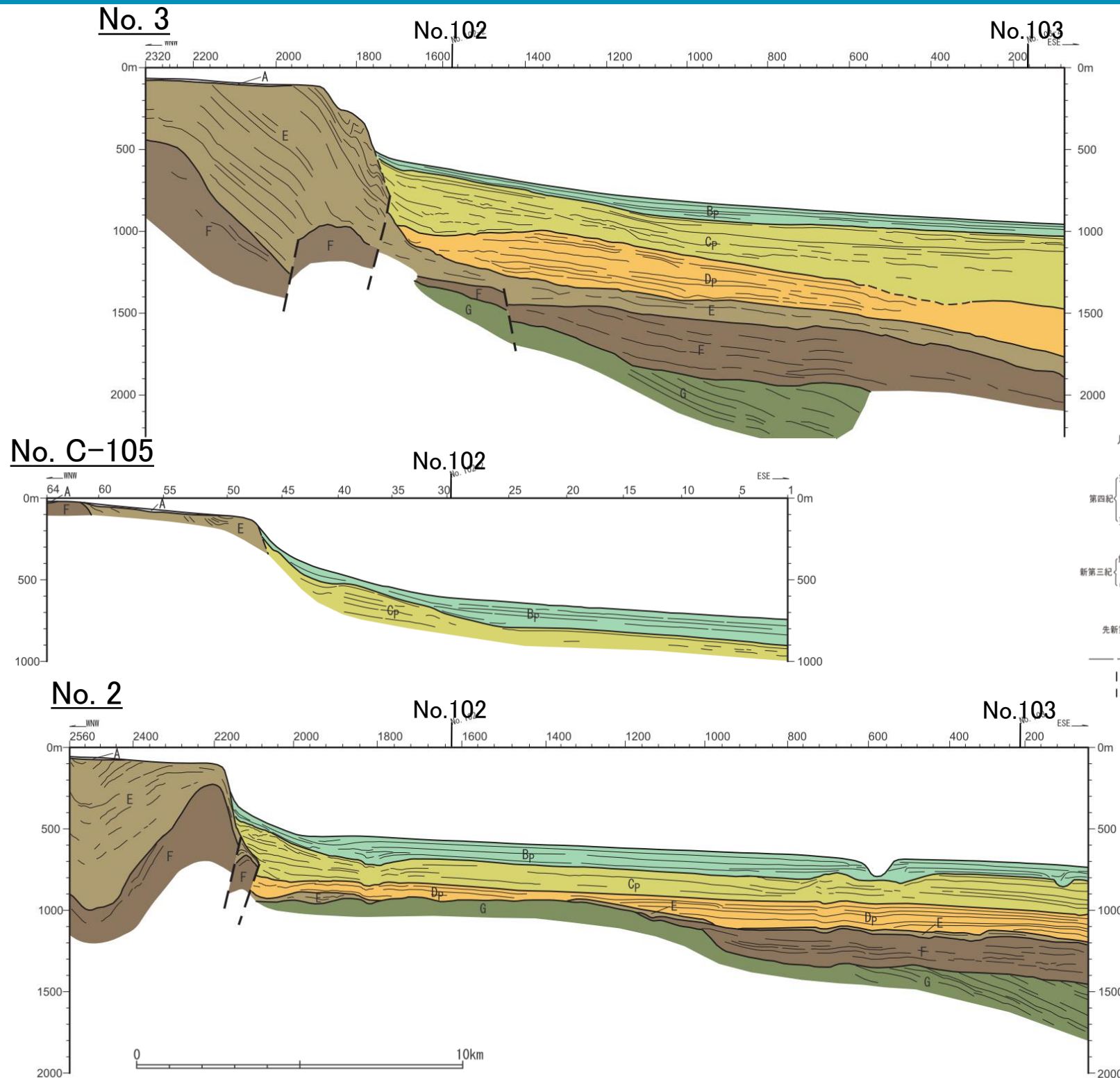
断層

※黒線で示す断層は「震源として考慮する活断層」ではないと評価している断層を示す(以降同様)

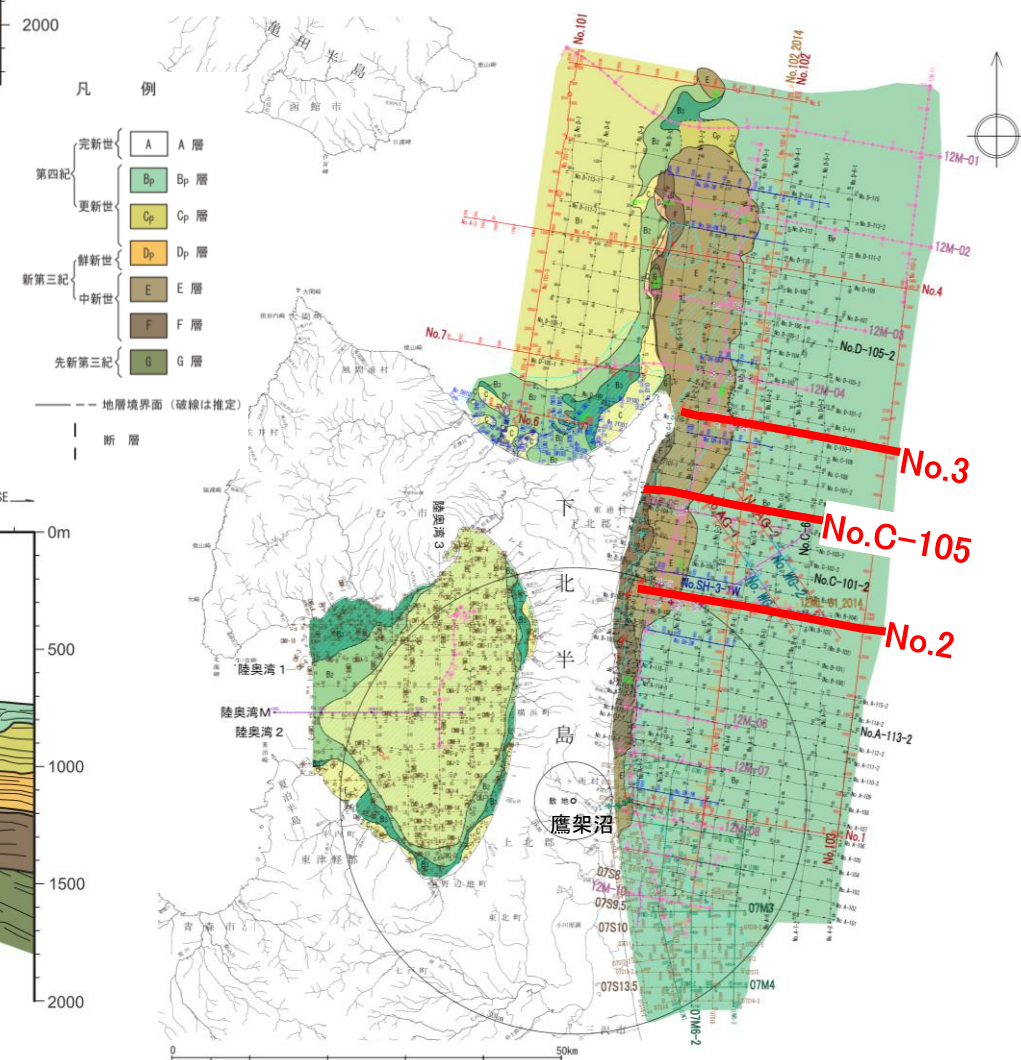
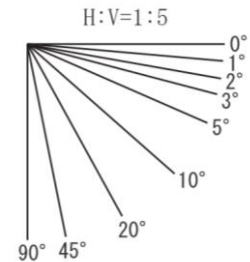


1. 敷地周辺の地形、地質・地質構造の概要 1.3 敷地周辺海域の地形、地質・地質構造

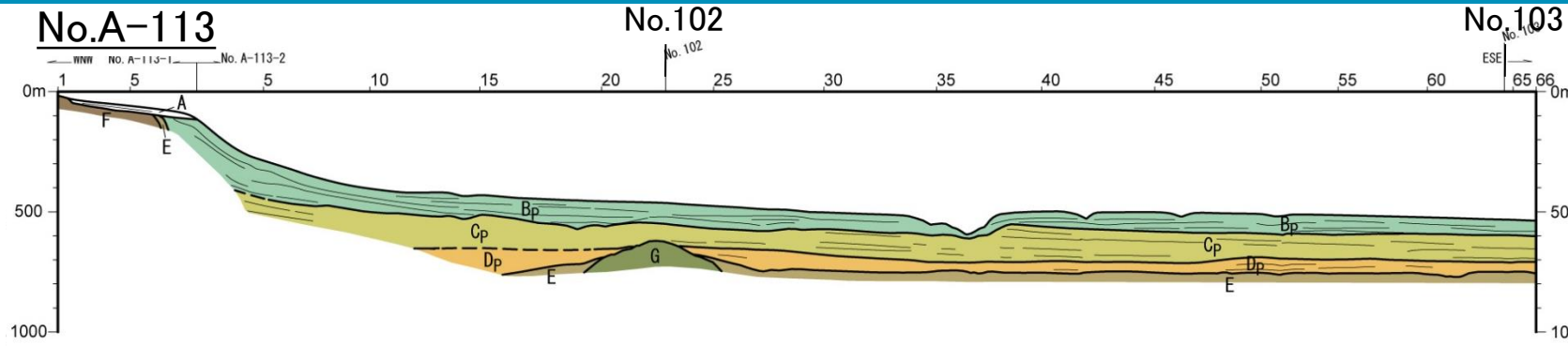
1.3.3 敷地周辺海域の地質図(地質断面図(太平洋調査海域②))



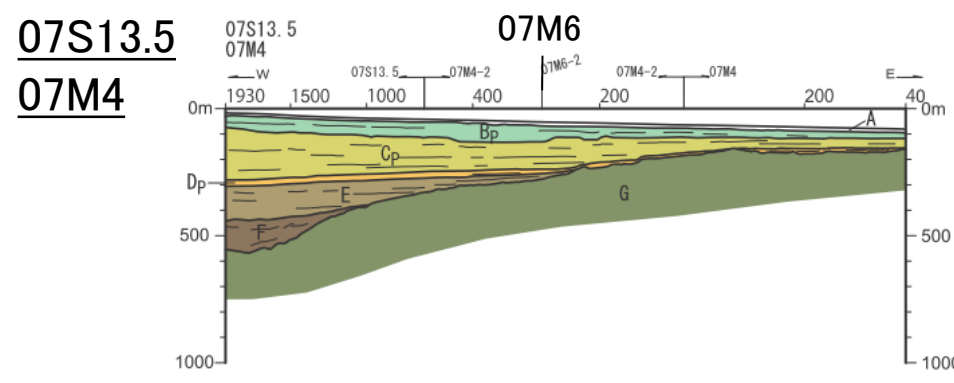
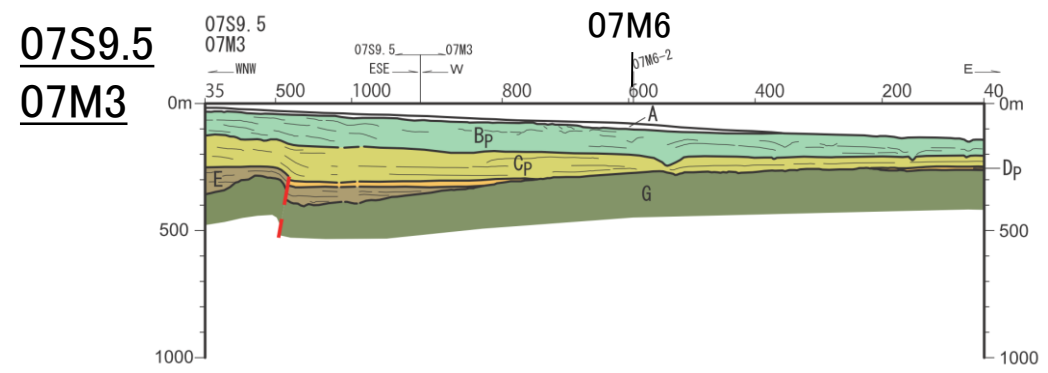
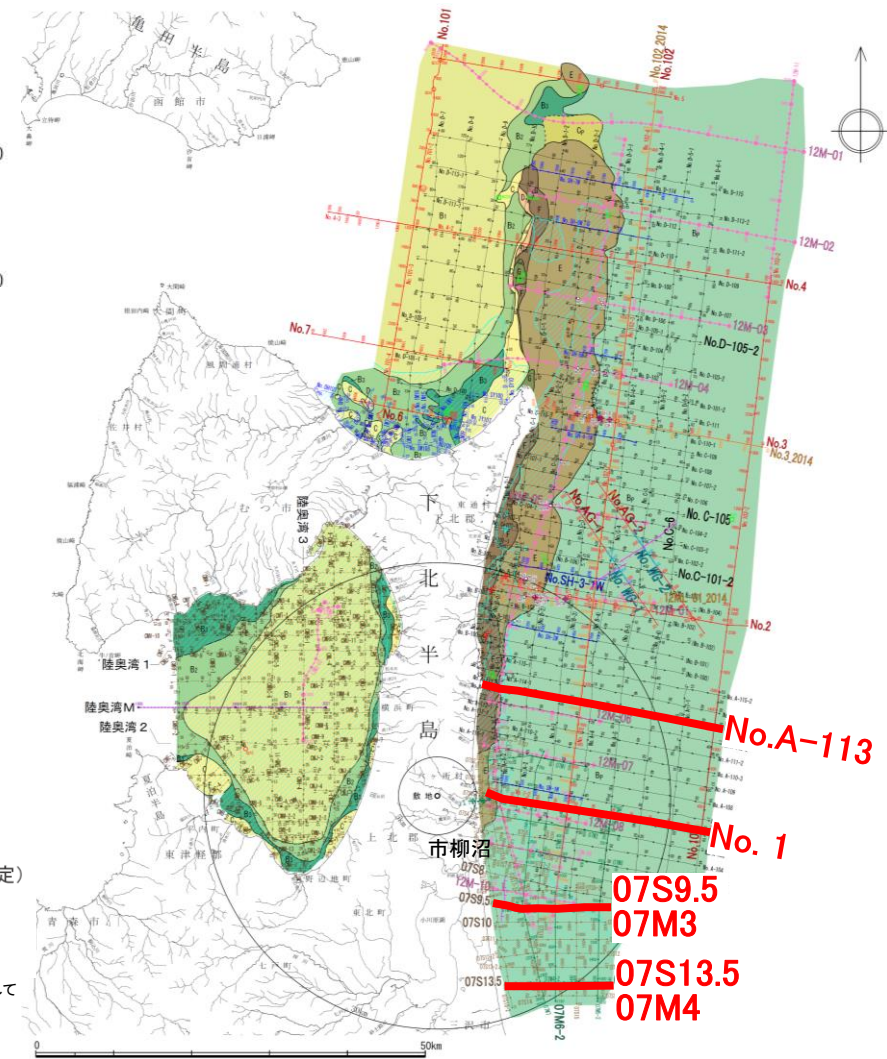
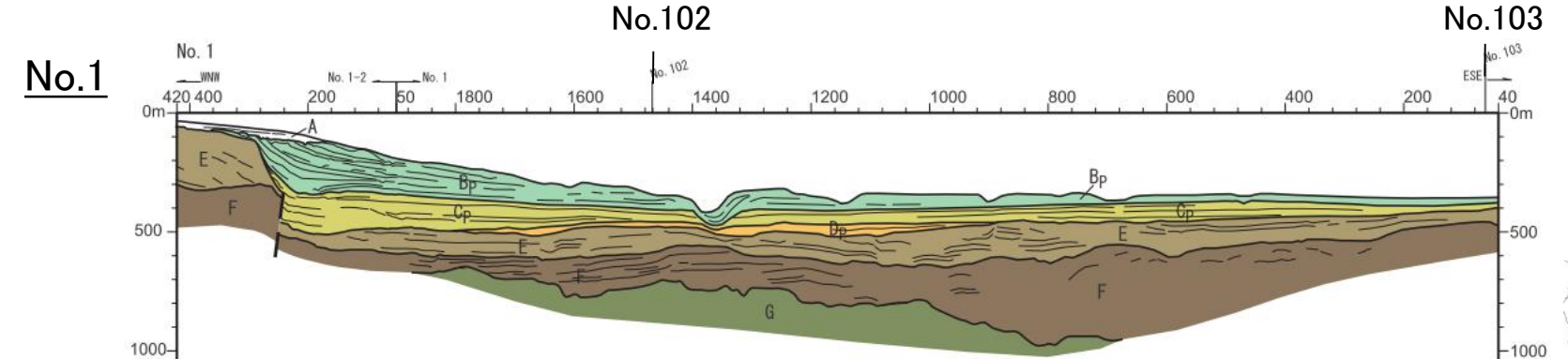
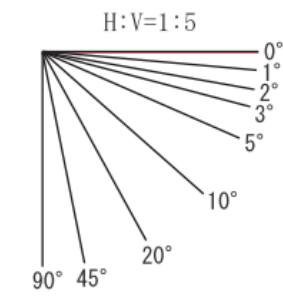
鷹架沼沖以北の大陸棚には主にE層及びF層が分布しており、大陸棚外縁のNNE-SSW方向の急崖付近で、C<sub>p</sub>層及びB<sub>p</sub>層がE層あるいはF層にアバットしている。



1.3.3 敷地周辺海域の地質図(地質断面図(太平洋調査海域③))



太平洋側の大陸棚外縁部より沖合及び市柳沼沖以南の大陸棚では、B<sub>p</sub>層～F層は海底面とほぼ平行に堆積している。

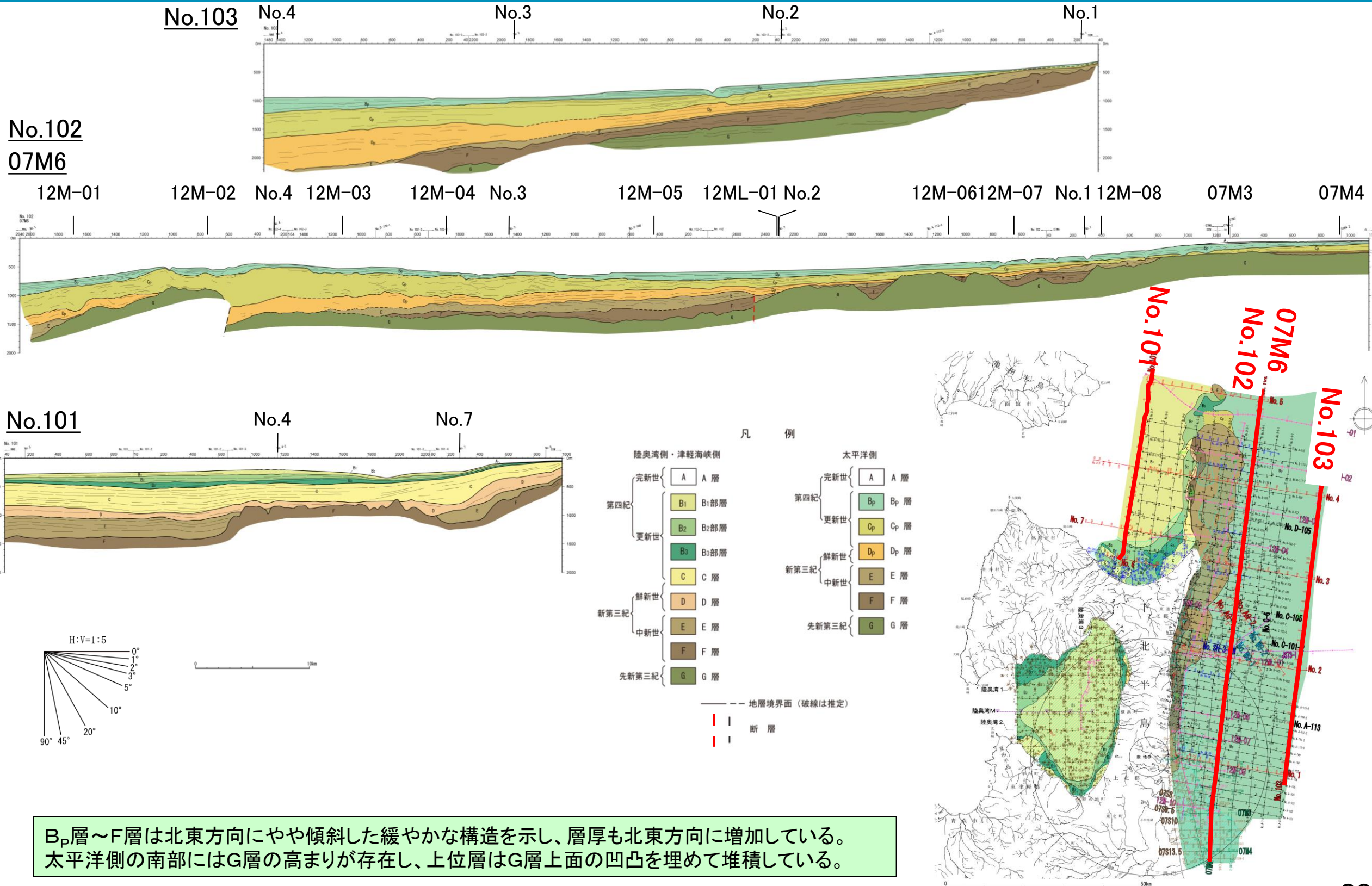


- 凡 例
- 第四紀
    - 完新世 { A 層
    - 更新世 { B<sub>p</sub> 層
    - { C<sub>p</sub> 層
    - { D<sub>p</sub> 層
  - 新第三紀
    - 鮮新世 { E 層
    - 中新世 { F 層
  - 先新第三紀 { G 層

--- 地層境界面 (破線は推定)  
 -|- 断層  
 -|- 断層  
 ※赤線で示す断層は「震源として考慮する活断層」として評価している断層を示す(以降同様)

1. 敷地周辺の地形、地質・地質構造の概要 1.3 敷地周辺海域の地形、地質・地質構造

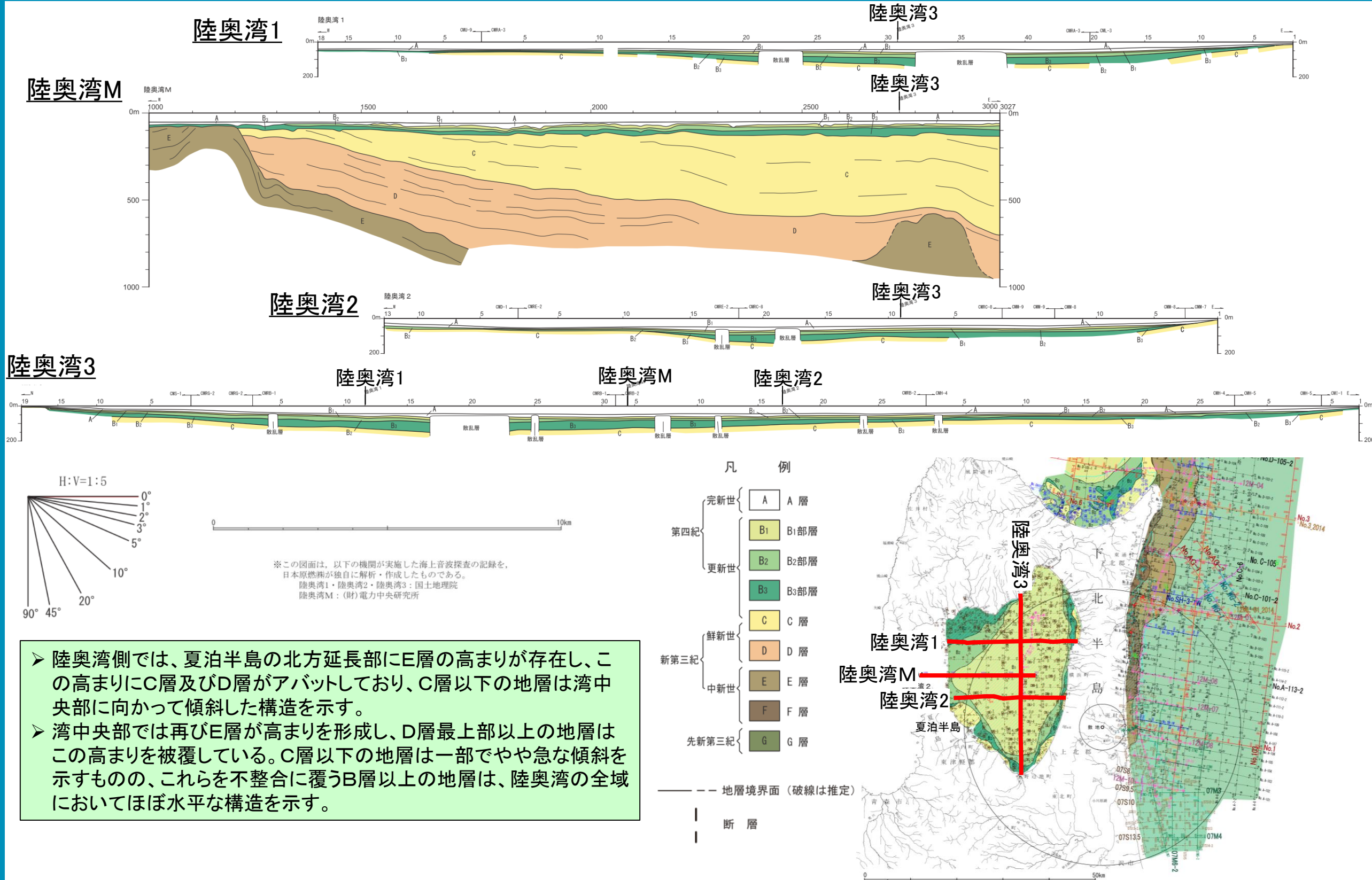
1.3.3 敷地周辺海域の地質図(地質断面図(津軽海峡調査海域②および太平洋調査海域④))



B<sub>p</sub>層～F層は北東方向にやや傾斜した緩やかな構造を示し、層厚も北東方向に増加している。太平洋側の南部にはG層の高まりが存在し、上位層はG層上面の凹凸を埋めて堆積している。



### 1.3.3 敷地周辺海域の地質図(地質断面図(陸奥湾調査海域))

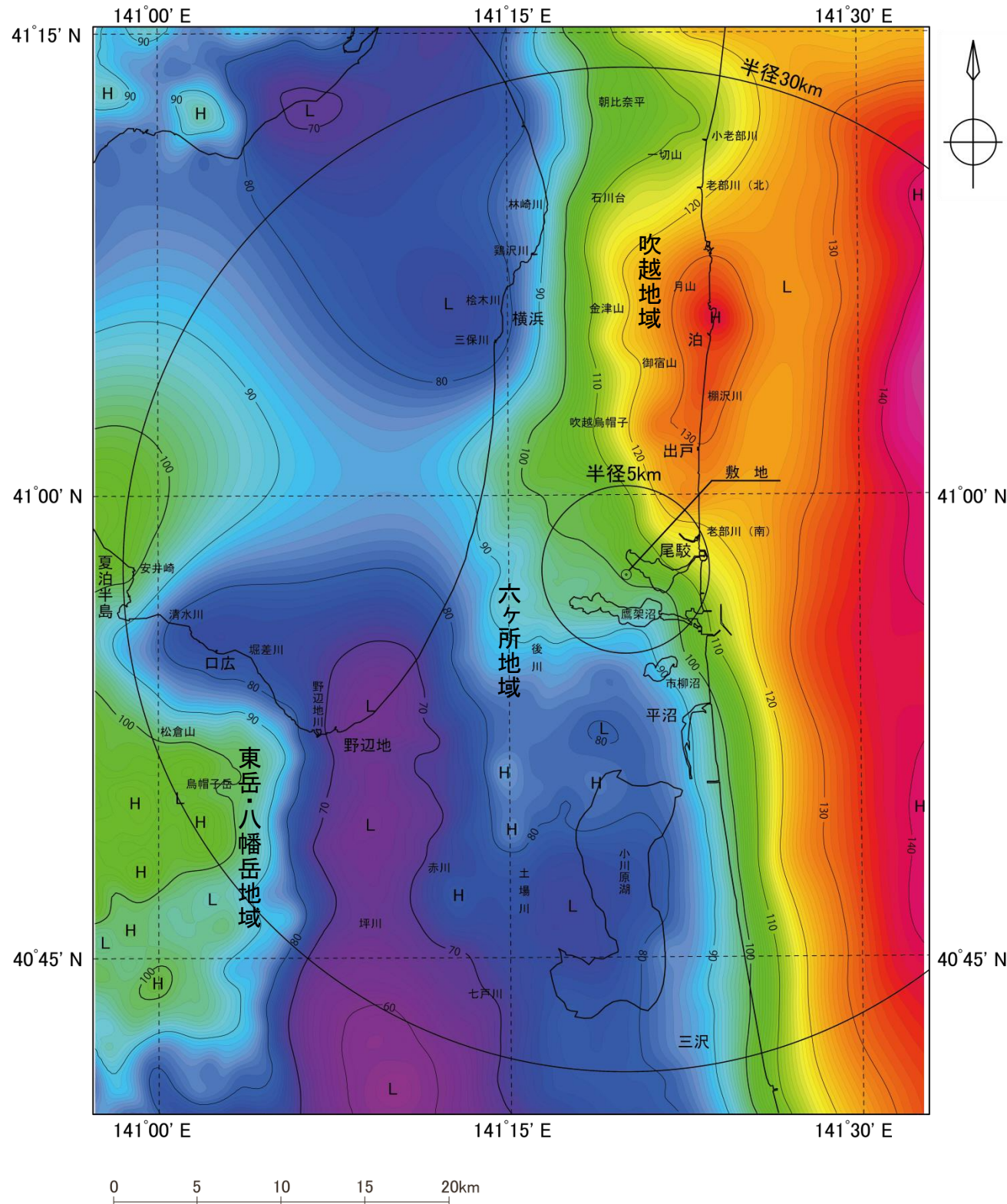


➢ 陸奥湾側では、夏泊半島の北方延長部にE層の高まりが存在し、この高まりにC層及びD層がアバットしており、C層以下の地層は湾中央部に向かって傾斜した構造を示す。

➢ 湾中央部では再びE層が高まりを形成し、D層最上部以上の地層はこの高まりを被覆している。C層以下の地層は一部でやや急な傾斜を示すものの、これらを不整合に覆うB層以上の地層は、陸奥湾の全域においてほぼ水平な構造を示す。

1. 敷地周辺の地形、地質・地質構造の概要 1.4 地球物理学的調査

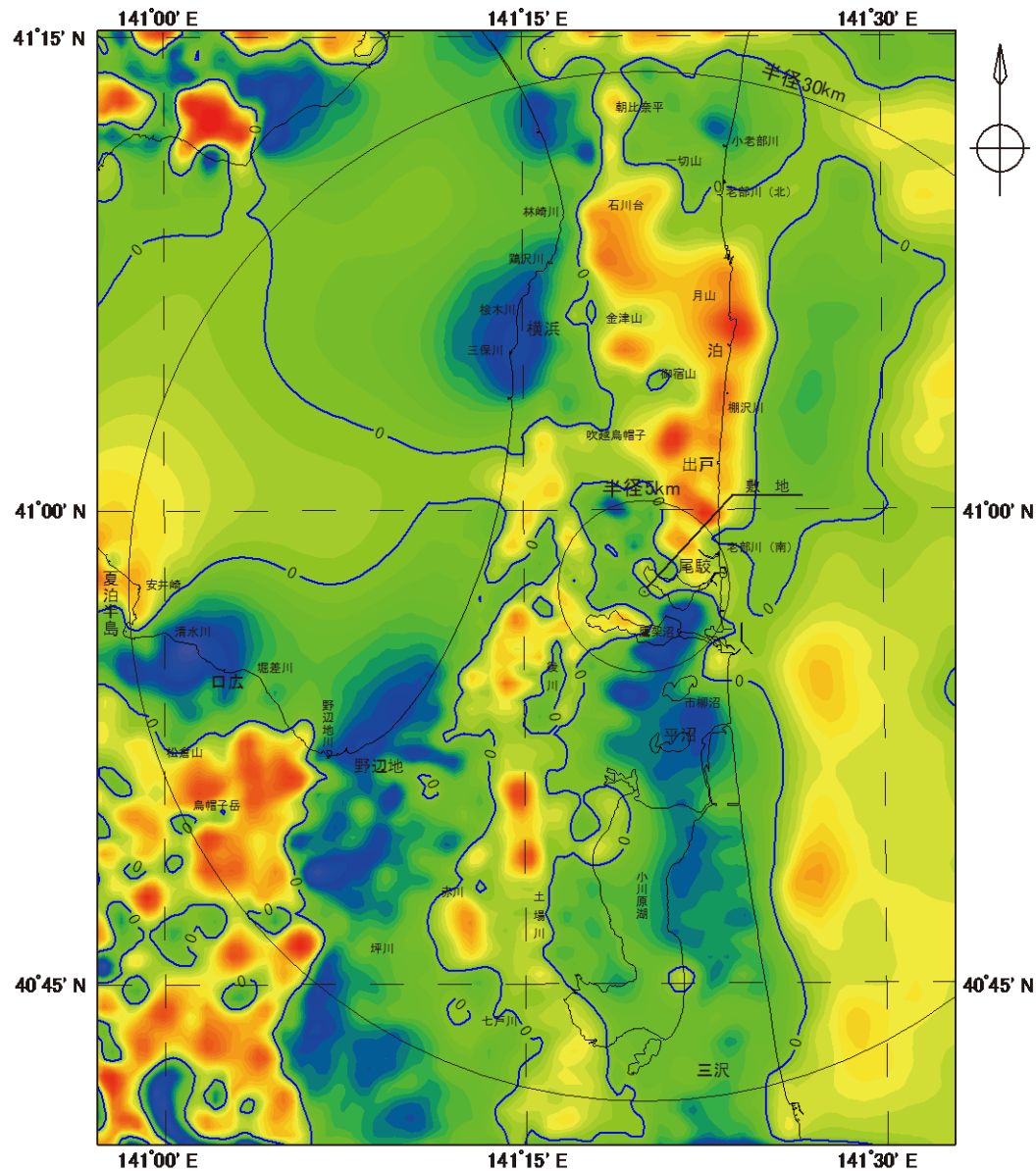
# 1.4.1 重力異常図



- ・産業技術総合研究所地質調査総合センター編 (2013)等によれば、吹越地域及び東岳・八幡岳地域の山地が高重力異常を示すのに対し、六ヶ所地域の台地が低重力異常を示す。
- ・六ヶ所地域、吹越地域及び六ヶ所地域と東岳・八幡岳地域との境界部には、概ねN-S方向に延びる重力異常の急変部が認められる。この急変部は、山地に分布する新第三紀中新世以前の地層が、平野に分布する第四紀層を含めた新第三紀鮮新世以降の地層に比べて、相対的に密度が高く浅部に分布することから、これらの地下構造を反映したものである。
- ・敷地付近では、延長が長い線状の重力異常の急変部は認められず、地下深部に大きな地質構造の変化は推定されない。
- ・なお、六ヶ所地域の低重力異常は、同地域に分布する第四紀層を含めた新第三紀鮮新世以降の地層が、相対的に密度が低く地下深くまで分布することから、これらの地下構造を反映したものである。

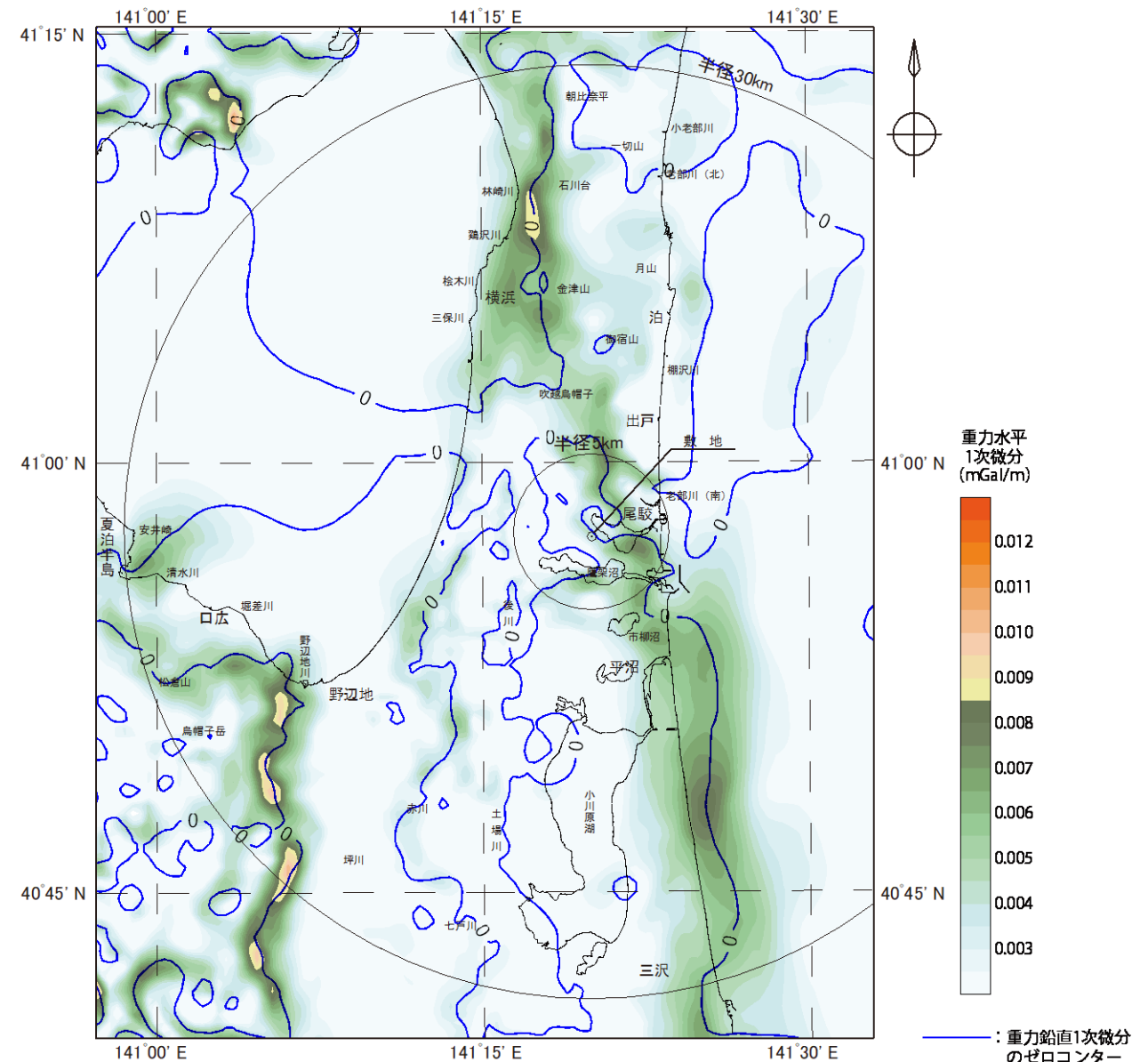
- ・産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2013)等に基づき作成。
- ・ブーゲー異常値のコンター間隔は1mgal。
- ・ブーゲー密度値は、2.67 g/cm<sup>3</sup> を使用。
- ・座標原点が、北緯40°00' 東経140°50' の平面直角座標系で製図。

# 1.4.1 重力異常図(水平1次微分図(水平勾配図)及び鉛直1次微分図)



・産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2013)等に基づき作成。  
 ・コンター間隔は0.0005mGal/m。  
 ・ブーゲー密度値は、2.67 g/cm<sup>3</sup>を使用。

鉛直1次微分図



・産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2013)等に基づき作成。  
 ・コンター間隔は0.001mGal/m。  
 ・ブーゲー密度値は、2.67 g/cm<sup>3</sup>を使用。

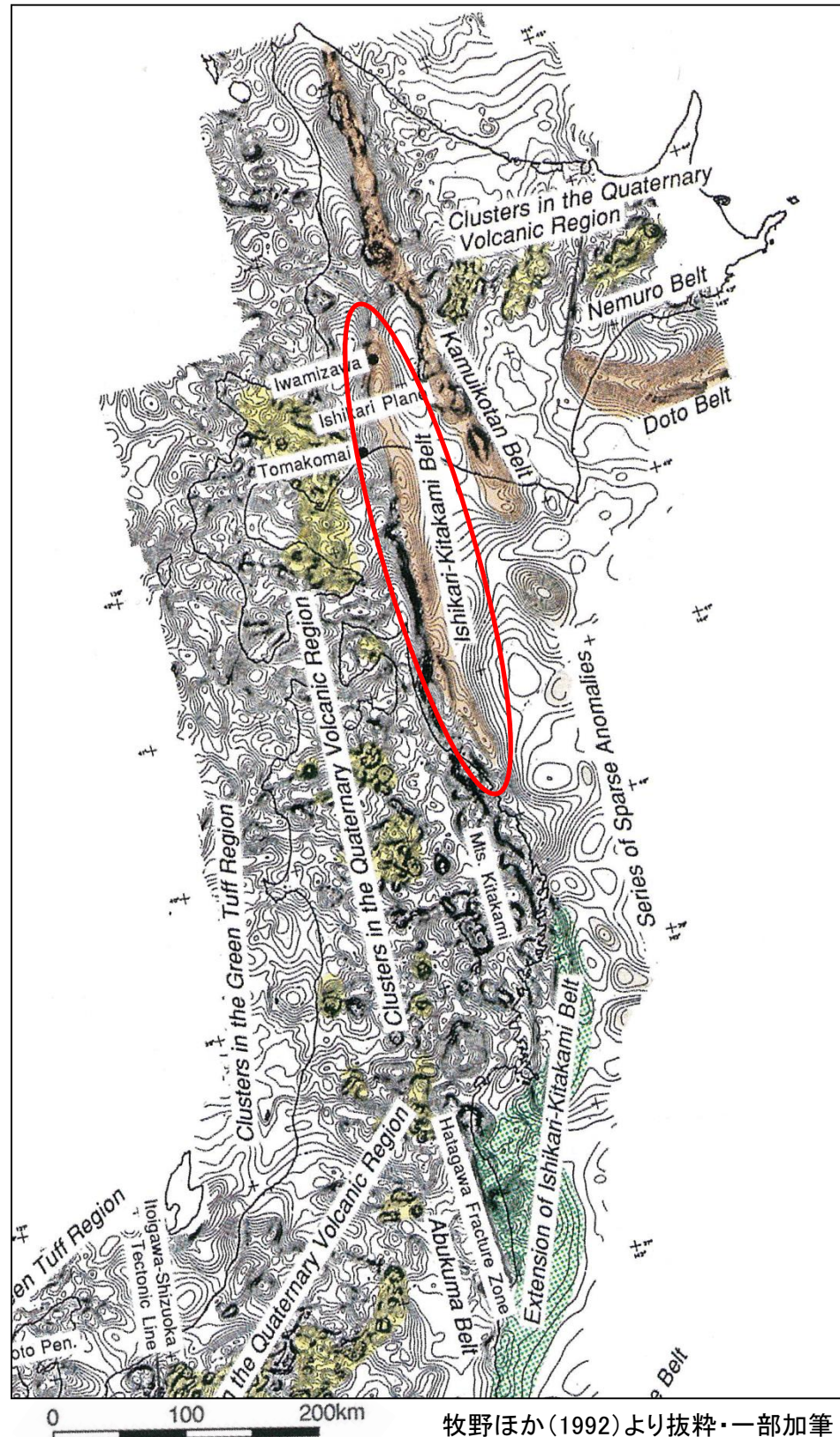
水平1次微分図

(鉛直1次微分図のゼロコンターを重ねたもの)

- ・最新の重力データベースである「日本の重力データベースDVD版」(地質調査総合センター編, 2013)のデータセット等を用いて敷地周辺の重力異常の水平1次微分図(水平勾配図)及び鉛直1次微分図を作成した。
- ・鉛直1次微分のゼロコンターが通過し、重力異常水平勾配値の大きい地域(重力コンターの急傾斜部)として、①横浜断層付近、②野辺地断層、上原子断層、七戸西方断層付近にN-S方向の帯状の分布が確認される。

1. 敷地周辺の地形、地質・地質構造の概要 1.4 地球物理学的調査

# 1.4.2 磁気異常図(牧野ほか(1992)の記載内容)

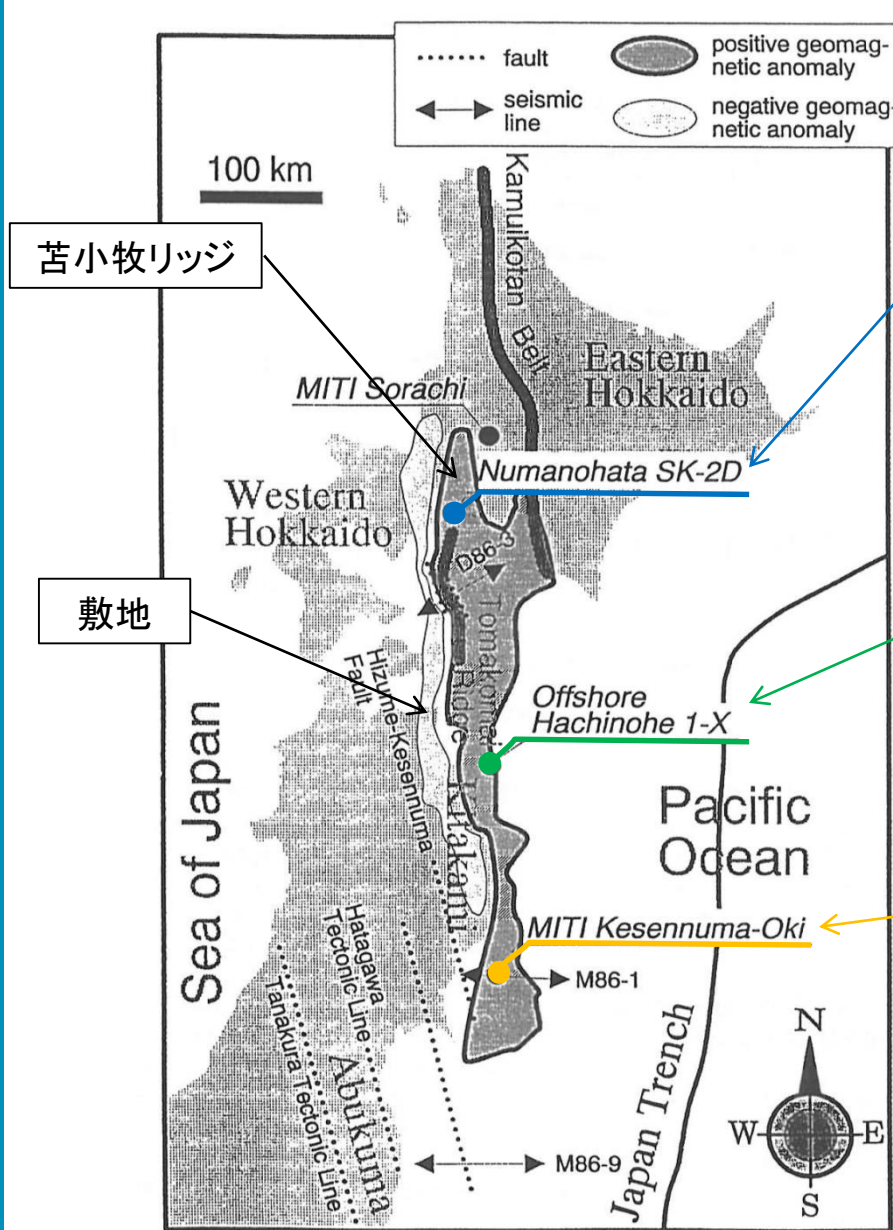


牧野ほか(1992)より抜粋・一部加筆

牧野ほか(1992)によると、北海道～東北地方にみられる磁気異常について以下のように考察している。

- 北海道から東北にかけて南北に伸びる石狩―北上ベルトの原因としては、礼文―樺戸帯の火山岩、北上花崗岩、あるいは横ずれ断層に伴う超塩基性岩が考えられる。北海道から下北半島にかけての磁気異常の解析では、磁気異常の原因となる岩体は東西方向の幅が非常に薄く、底が上部マントルにも達するほど深く、かつ高い磁化強度をもつ板状であることを示すため、北上花崗岩の可能性はやや低いと推定される。
- 北上一石狩ベルトの南の霞ヶ浦付近まで達する正の磁気異常は、一部は北上花崗岩の分布と一致する。阿武隈帯東部は南部北上帯に属する可能性があり、このことからこの正磁気異常全体は北上花崗岩が原因であると思われる。

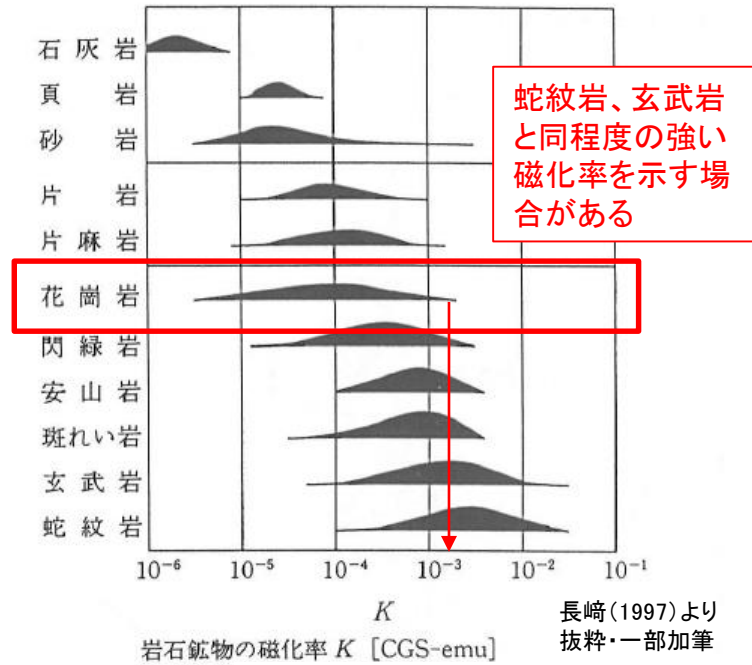
# 1.4.2 磁気異常図(長崎(1997)の記載内容)



○「沼ノ端SK-2D」(石油資源開発株式会社の坑井)  
 ・花崗岩質の基盤岩を確認。  
 ・近傍の「南勇払SK-2D」における花崗岩コアの分析により、花崗岩質の基盤岩は、前期白亜紀を示唆する放射年代が得られた黒雲母花崗岩である。

○「八戸沖1-X」(帝国石油株式会社の坑井)  
 ・上部白亜系の下位に玄武岩を確認。  
 ・久慈～八戸沖では、地磁気異常帯と同じ場所に極めて強い正の重力異常が確認されているおり、地磁異常の一部は塩基性火成岩が担っている可能性がある。

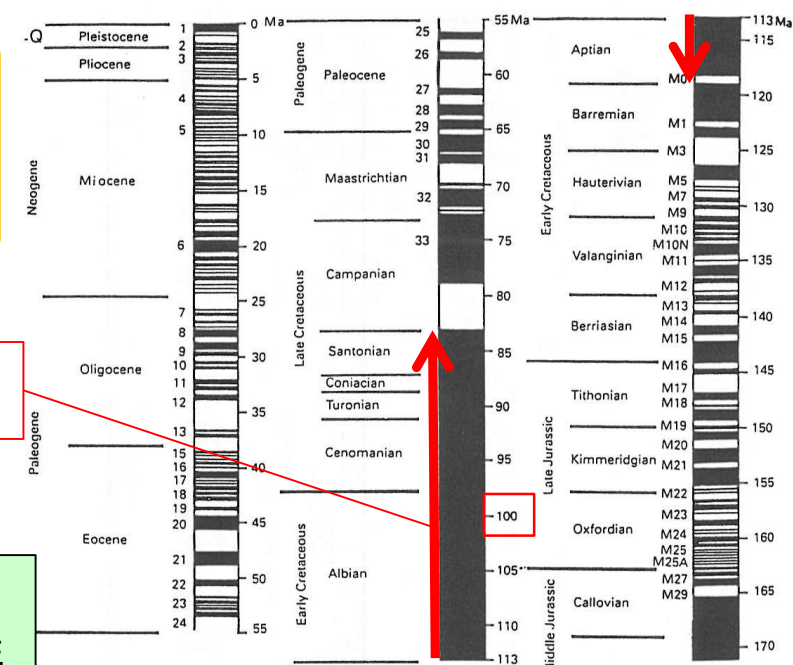
○基礎試錐「気仙沼沖」(石油資源開発株式会社の坑井)  
 ・花崗岩質の基盤岩を確認。  
 ・基盤岩コアから、前紀白亜紀を示唆する放射年代が得られ、黒雲母花崗岩である。



蛇紋岩、玄武岩  
と同程度の強い  
磁化率を示す場  
合がある

長崎(1997)より  
抜粋・一部加筆

帯磁率Kの頻度分布



前期～後期白亜紀に連続して続いた正磁極期

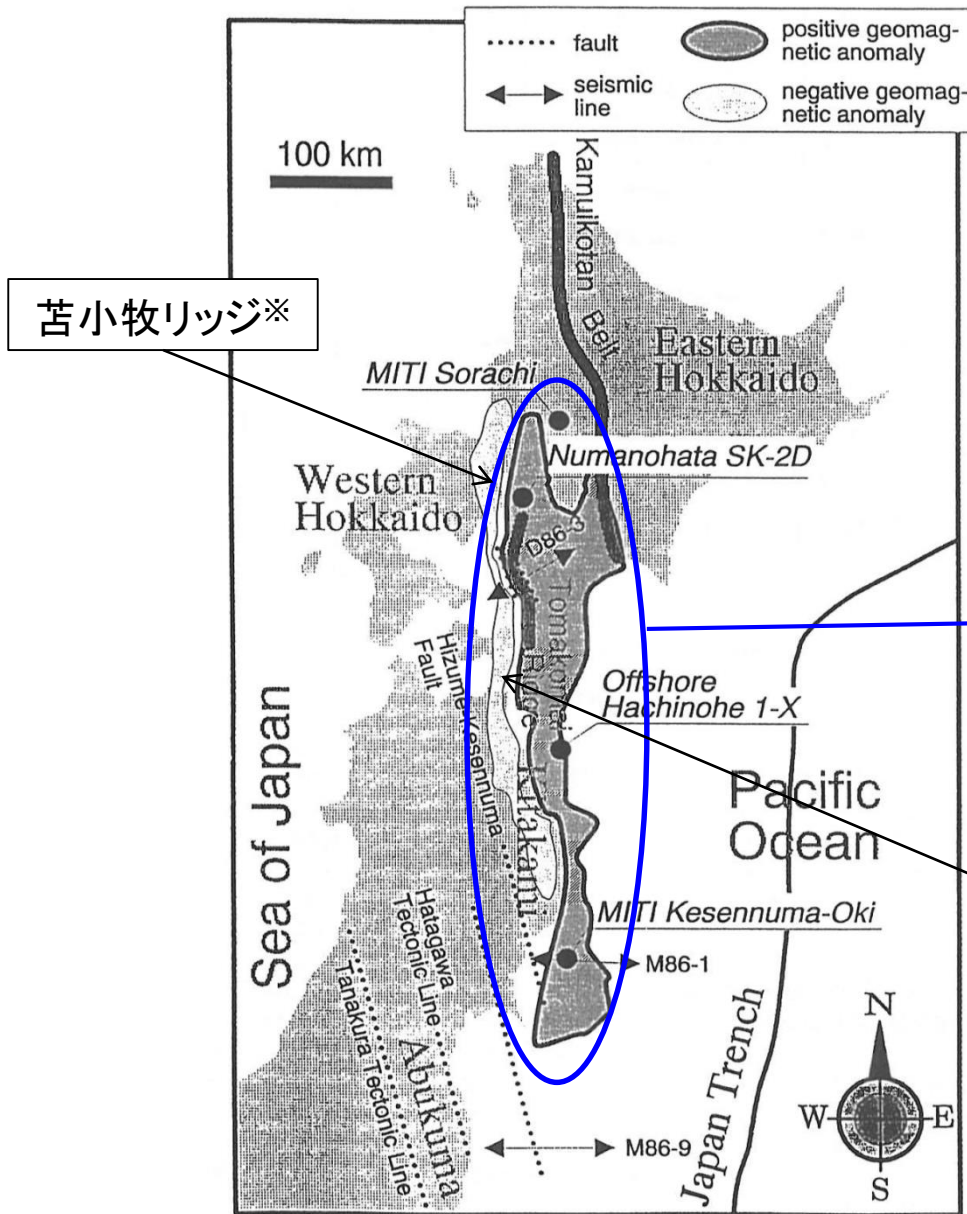
地磁気の逆転図(ジュラ紀～現在) 長崎(1997)より  
抜粋・一部加筆

長崎(1997)によると、以下のとおり記載されている。  
 ➤ 苦小牧リッジ※(北海道苦小牧～三陸沖にかけて確認されている正の磁気異常帯)は、主に花崗岩や塩基性火成岩によって構成されている。  
 ➤ この花崗岩は、「沼ノ端SK-2D」、「気仙沼沖」、及び「沼ノ端SK-2D」近傍の「南勇払」におけるコア分析から、前期白亜紀を示唆する年代が得られ、特に「南勇払」では100Maの年代が得られており、右図の「地磁気の逆転図」に示すとおり、前期～後期白亜紀に連続していた正磁極期に熱残留磁化を獲得した可能性が高い。

※牧野ほか(1992)における「石狩～北上ベルト」に相当

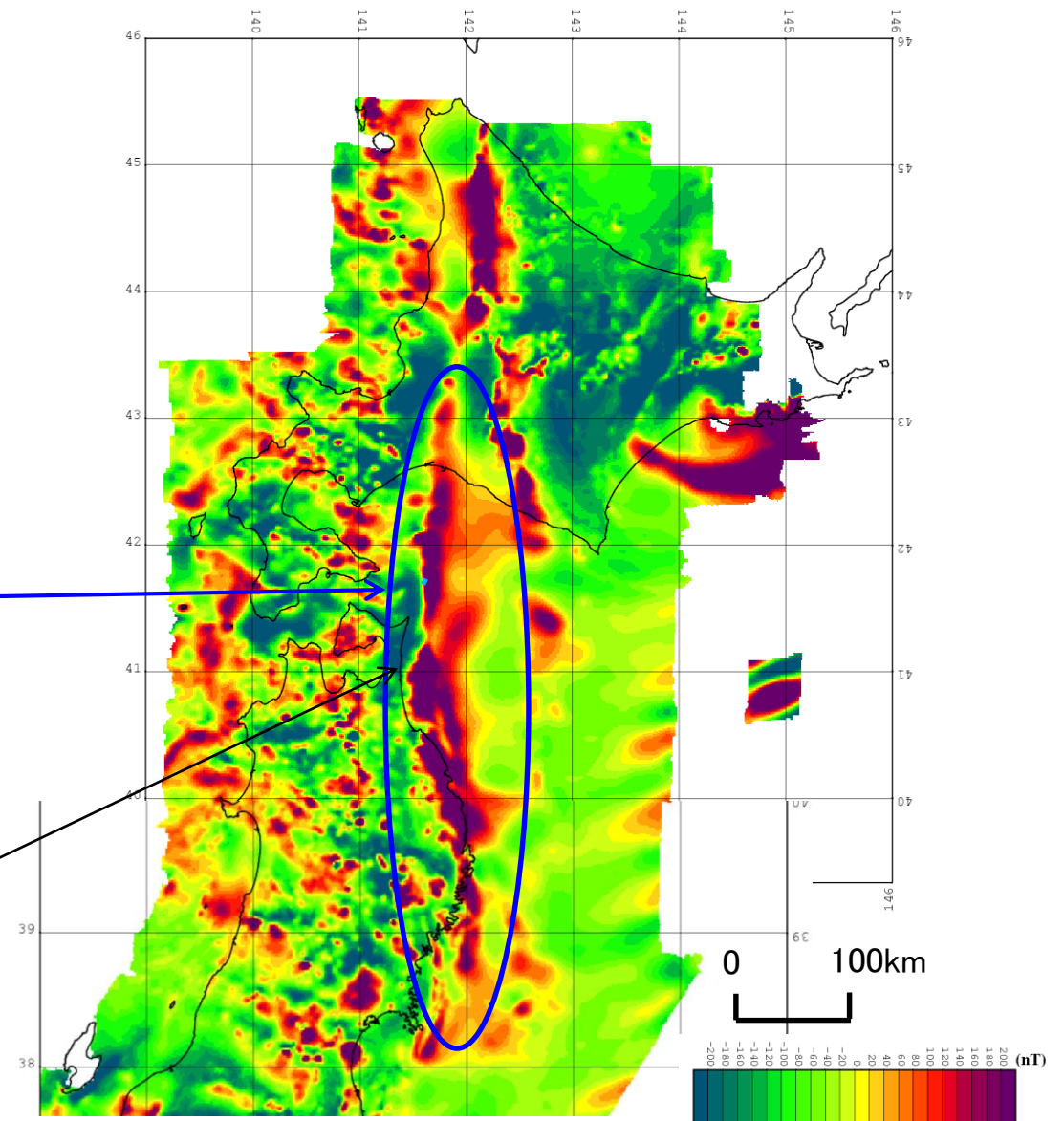
1. 敷地周辺の地形、地質・地質構造の概要 1.4 地球物理学的調査

1.4.2 磁気異常図(中塚・大熊(2009)の記載内容)



長崎(1997)より抜粋・一部加筆

北海道・東北日本のインデックス・マップ



中塚・大熊(2009)より抜粋・一部加筆

磁気異常分布

中塚・大熊(2009)においても、長崎(1997)の示す「苦小牧リッジ」※に対応する位置に強い正の磁気異常が示されている。

※牧野ほか(1992)における「石狩ー北上ベルト」に相当

## 2. 敷地周辺陸域の断層等の評価

### 2. 1 敷地近傍(敷地を中心とする半径5km範囲)の断層等

#### 2. 1. 1 出戸西方断層

#### 2. 1. 2 二又付近のリニアメント・変動地形

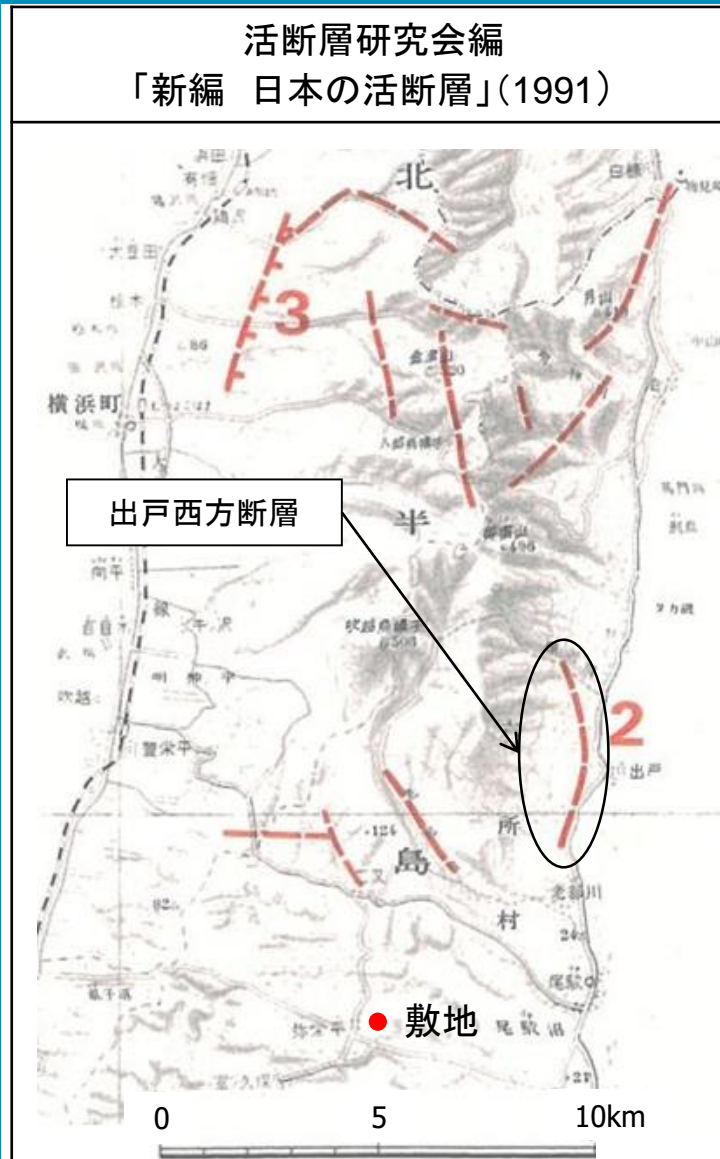
#### 2. 1. 3 戸鎖付近のリニアメント・変動地形

#### 2. 1. 4 老部川(南)上流付近のリニアメント・変動地形

## 2. 敷地周辺陸域の断層等の評価 2.1 敷地近傍(敷地を中心とする半径5km範囲)の断層等

### 2.1.1 出戸西方断層

# 文献調査、空中写真判読図



変動地形に基づいた  
リニアメントの判読結果の凡例

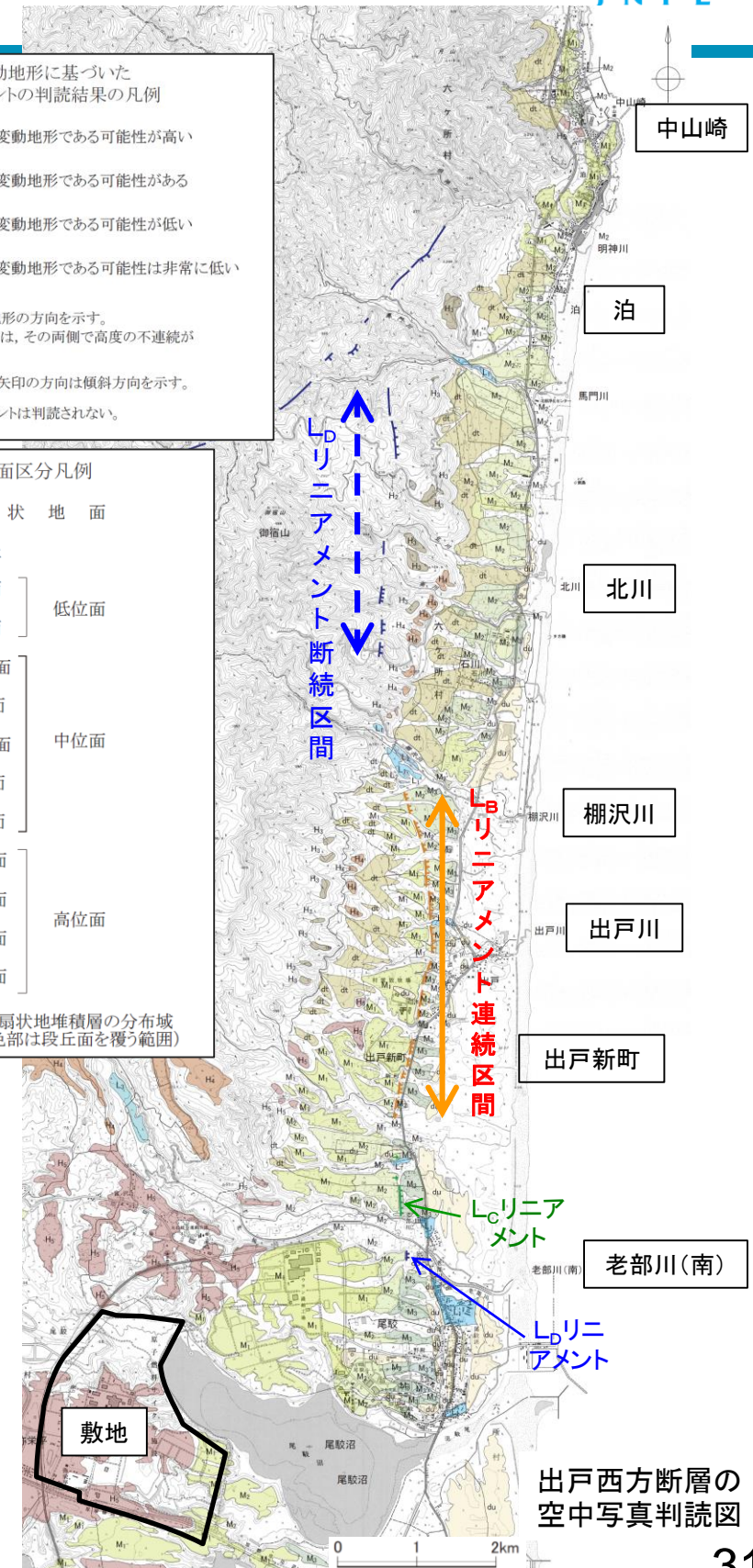
- L<sub>A</sub> 変動地形である可能性が高い
- L<sub>B</sub> 変動地形である可能性がある
- L<sub>C</sub> 変動地形である可能性が低い
- L<sub>D</sub> 変動地形である可能性は非常に低い

○ 短線の方向は、低い地形の方向を示す。  
○ 短線の無いリニアメントは、その両側で高度の不連続が認められないもの。  
↓ ↓ 段丘上の急傾斜部矢印の方向は傾斜方向を示す。  
● 本地域に、L<sub>A</sub>リニアメントは判読されない。

地形面区分凡例

|                 |                   |     |
|-----------------|-------------------|-----|
| dt              | 扇状地面              |     |
| du              | 砂丘                |     |
| L <sub>2</sub>  | L <sub>2</sub> 面  | 低位面 |
| L <sub>1</sub>  | L <sub>1</sub> 面  |     |
| M <sub>3'</sub> | M <sub>3'</sub> 面 | 中位面 |
| M <sub>3</sub>  | M <sub>3</sub> 面  |     |
| M <sub>2'</sub> | M <sub>2'</sub> 面 |     |
| M <sub>2</sub>  | M <sub>2</sub> 面  |     |
| M <sub>1</sub>  | M <sub>1</sub> 面  | 高位面 |
| H <sub>5</sub>  | H <sub>5</sub> 面  |     |
| H <sub>4</sub>  | H <sub>4</sub> 面  |     |
| H <sub>3</sub>  | H <sub>3</sub> 面  |     |
| H <sub>2</sub>  | H <sub>2</sub> 面  |     |

古期扇状地堆積層の分布域  
(着色部は段丘面を覆う範囲)



- ・活断層研究会編(1991)「新編 日本の活断層」は、ほぼN-S方向、長さ4km、活動度B、确实度Ⅲの「出戸西方断層」を図示・記載し、下末吉面相当に低断層崖がみられるとしている。
- ・今泉ほか編(2018)「活断層詳細デジタルマップ[新編]」は、六ヶ所村泊の中山崎付近から同村尾駁の老部川(南)左岸にかけて、長さ約20km(図読では約13km)、ほぼ南北方向に延びる西側隆起の逆断層帯として出戸西方断層帯を図示・記載している。
- ・当社は、棚沢川右岸から老部川(南)右岸付近に至る約6km間に、ほぼN-S方向のL<sub>B</sub>、L<sub>C</sub>及びL<sub>D</sub>リニアメントを連続的に判読し、棚沢川北方の山地内には、尾根筋の鞍部等からなるL<sub>D</sub>リニアメントを断続的に判読している。このうち、棚沢川右岸から出戸新町南方に至る約4km間が、活断層研究会編(1991)が示す出戸西方断層に、棚沢川右岸から老部川(南)左岸付近に至る約5km間が今泉ほか編(2018)の出戸西方断層帯の南部に対応する。

(図読: 断層の端点間の長さを示す。)

出戸西方断層の  
空中写真判読図



2. 敷地周辺陸域の断層等の評価

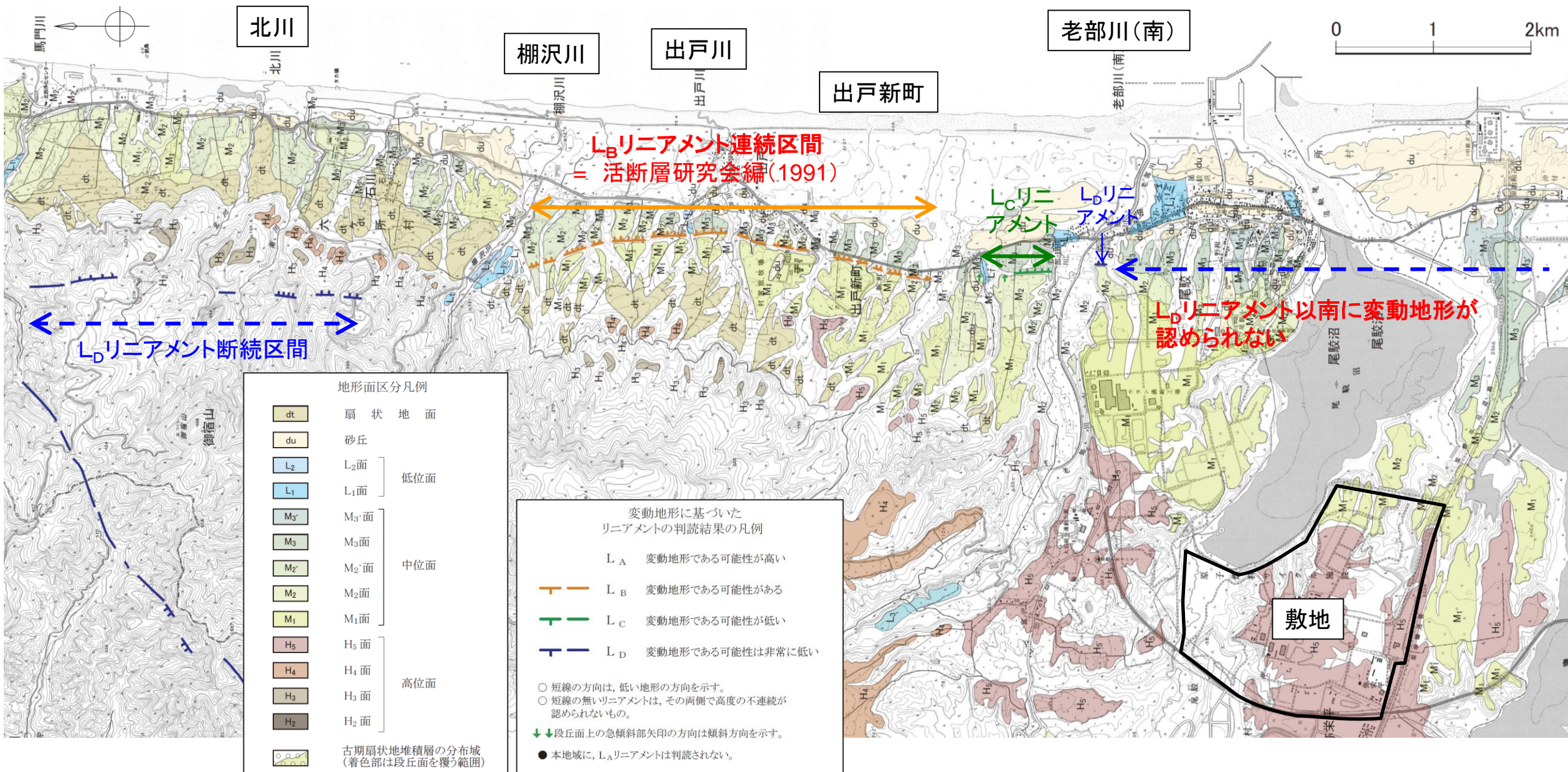
2.1 敷地近傍(敷地を中心とする半径5km範囲)の断層等

まとめ資料  
(2018.10.31)  
資料1-3 p30 加除修正



2.1.1 出戸西方断層

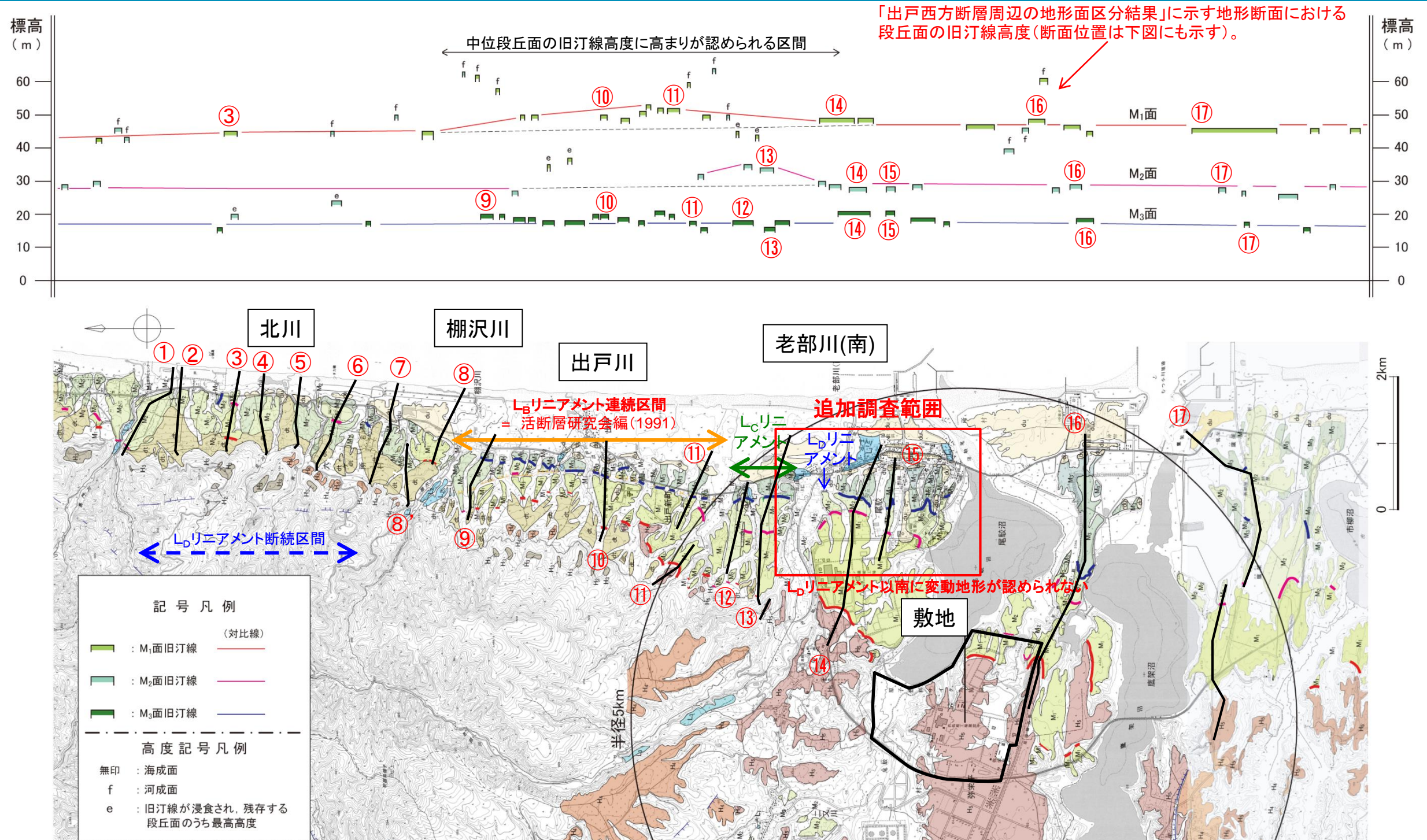
空中写真判読図



- ・棚沢川右岸から老部川(南)右岸付近に至る約6km間には、ほぼN-S方向のL<sub>B</sub>、L<sub>C</sub>及びL<sub>D</sub>リニアメントが連続的に判読される。
- ・棚沢川北方の山地内には、尾根筋の鞍部等からなるL<sub>D</sub>リニアメントが断続的に判読される。
- ・このうち、棚沢川右岸から出戸新町南方に至る約4km間ではL<sub>B</sub>リニアメントが連続し、主に中位面(M<sub>2</sub>'面)にみられる東側が低い低崖、もしくは中位面(M<sub>1</sub>面)と中位面(M<sub>2</sub>面、M<sub>2</sub>'面及びM<sub>3</sub>面)との境界からなり、この約4km間が、活断層研究会編(1991)が示す出戸西方断層に対応する。
- ・出戸新町南方から老部川(南)左岸にかけてL<sub>C</sub>リニアメントが連続し、中位面(M<sub>2</sub>面)の急傾斜部及び中位面(M<sub>2</sub>面)と中位面(M<sub>3</sub>面)を境する低崖からなる。
- ・老部川(南)右岸付近にはL<sub>D</sub>リニアメントが判読され、中位面(M<sub>2</sub>面)とその東側の低地を境する崖からなる。

2. 1. 1 出戸西方断層

# 旧汀線高度分布図



・中位段丘面の旧汀線高度分布を検討した結果によると、棚沢川右岸から老部川(南)右岸付近にかけて、M<sub>1</sub>面に代表される中位段丘面の高まりが認められ、高まりの範囲は棚沢川以南に判読されるリニアメント・変動地形の位置に対応している。

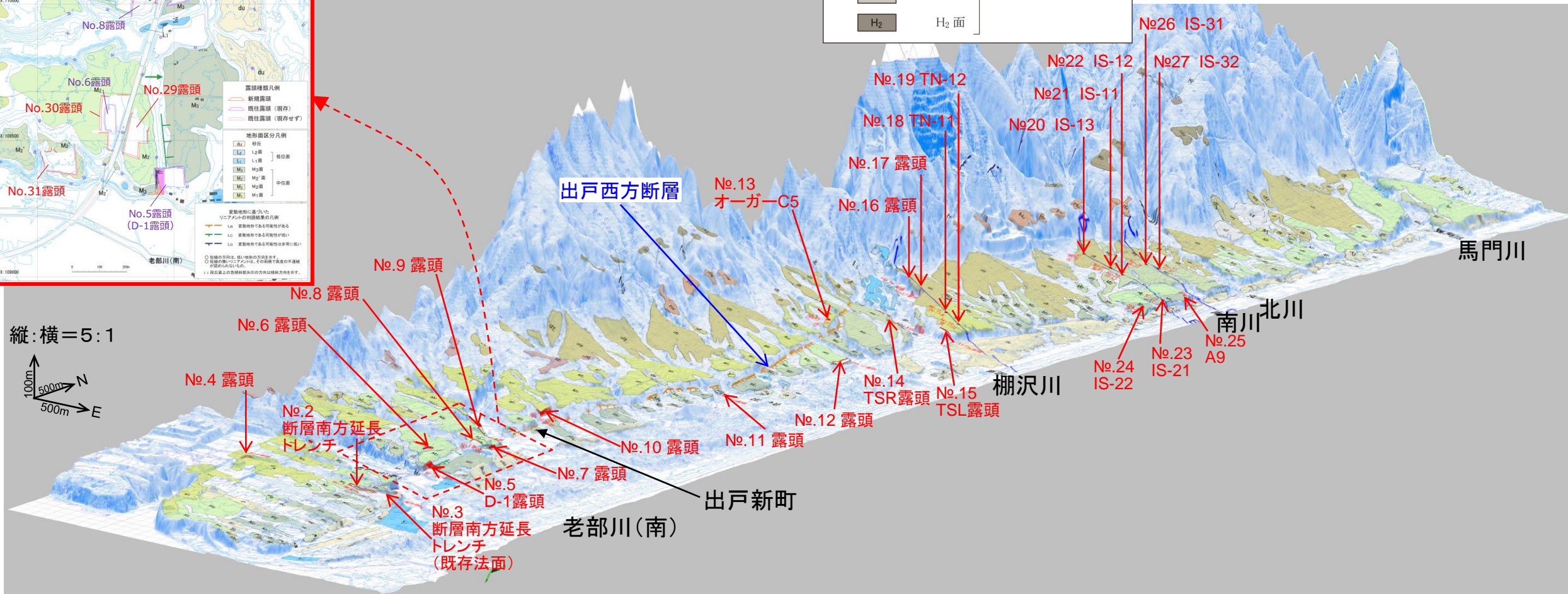
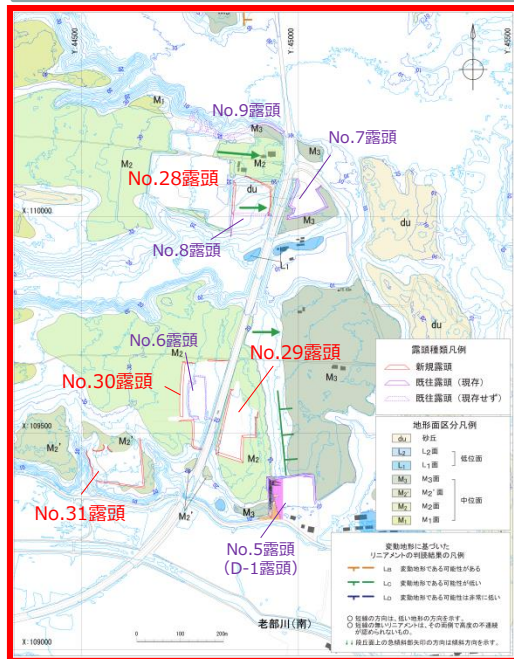
2.1.1 出戸西方断層

# 地形面区分結果(出戸西方断層周辺)

- 出戸西方断層の南端付近では、主にM<sub>1</sub>面、M<sub>2</sub>面及びM<sub>3</sub>面の海成段丘面が広く分布する。
- 出戸新町から北方の棚沢川付近では、海成段丘面は海側に分布し、山側では扇状地面が分布する。
- 棚沢川以北では、主に扇状地面及びM<sub>2</sub>'面に区分される河成面が海岸付近まで及んでおり、海成層はこれらに覆われる、ないしは削剥されている。

| 地形面区分凡例          |                   | 変動地形に基づいた<br>リニアメントの判読結果の凡例 |                  |
|------------------|-------------------|-----------------------------|------------------|
| dt               | 扇状地面              | L <sub>A</sub>              | 変動地形である可能性が高い    |
| cl               | 地滑り土塊             | L <sub>B</sub>              | 変動地形である可能性がある    |
| du               | 砂丘                | L <sub>C</sub>              | 変動地形である可能性が低い    |
| L <sub>2</sub>   | L <sub>2</sub> 面  | L <sub>D</sub>              | 変動地形である可能性は非常に低い |
| L <sub>1</sub>   | L <sub>1</sub> 面  |                             |                  |
| M <sub>3</sub> ' | M <sub>3</sub> '面 |                             |                  |
| M <sub>3</sub>   | M <sub>3</sub> 面  |                             |                  |
| M <sub>2</sub> ' | M <sub>2</sub> '面 |                             |                  |
| M <sub>2</sub>   | M <sub>2</sub> 面  |                             |                  |
| M <sub>1</sub>   | M <sub>1</sub> 面  |                             |                  |
| H <sub>5</sub>   | H <sub>5</sub> 面  |                             |                  |
| H <sub>4</sub>   | H <sub>4</sub> 面  |                             |                  |
| H <sub>3</sub>   | H <sub>3</sub> 面  |                             |                  |
| H <sub>2</sub>   | H <sub>2</sub> 面  |                             |                  |

○ 短線の方向は、低い地形の方向を示す。  
○ 短線の無いリニアメントは、その両側で高度の不連続が認められないもの。  
↓ ↓ 段丘面上の急傾斜部矢印の方向は傾斜方向を示す。  
● 本地域に、L<sub>A</sub>リニアメントは判読されない。



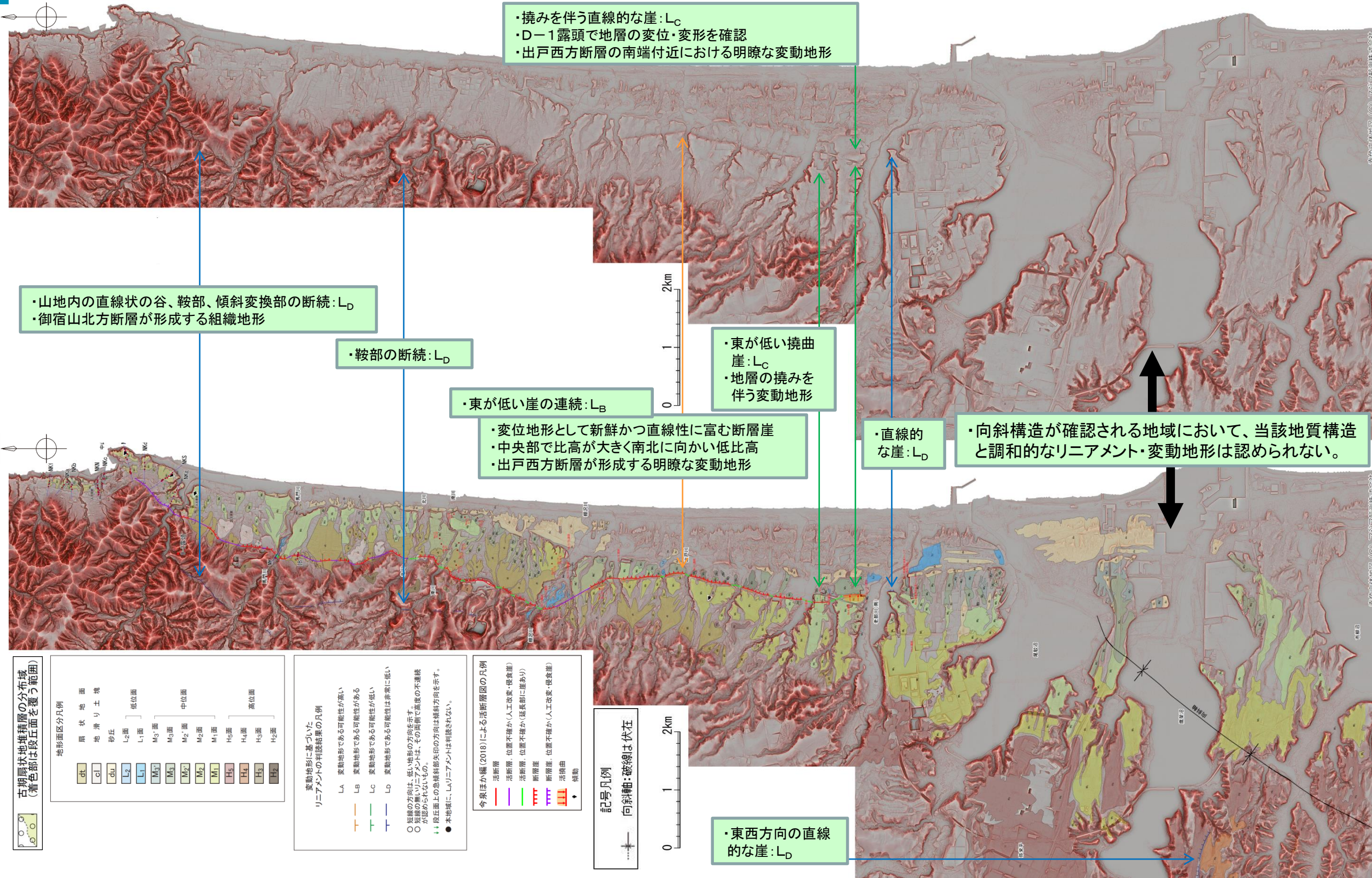
出戸西方断層周辺の地形面区分図(南東からの鳥瞰図)

2. 敷地周辺陸域の断層等の評価

2.1 敷地近傍(敷地を中心とする半径5km範囲)の断層等

2.1.1 出戸西方断層

変動地形調査結果(赤色立体地図 / 文献の活断層図と当社のリニアメント・変動地形の重ね図)



古期扇状地堆積層の分布域(着色部は段丘面を覆う範囲)

| 地形面区分凡例 |                |
|---------|----------------|
| 扇状地面    | cl             |
| 地盛り土塊   | du             |
| 砂丘      | ls             |
| 低位面     | L <sub>1</sub> |
| 中位面     | M <sub>3</sub> |
| 高位面     | H <sub>5</sub> |

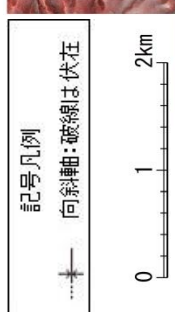
変動地形に基づいたリニアメントの判読結果の凡例

|    |                  |
|----|------------------|
| LA | 変動地形である可能性が高い    |
| LB | 変動地形である可能性がある    |
| LC | 変動地形である可能性が低い    |
| LD | 変動地形である可能性は非常に低い |

○ 短線の方向は、低い地形の方向を示す。  
 ○ 短線の無いリニアメントは、その面傾で高度の不連続性が認められないもの。  
 ++ 段丘面上の急傾斜部矢印の方向は傾斜方向を示す。  
 ● 本地域に、LA)ニアメントは判読されない。

今泉ほか編(2018)による活断層区凡例

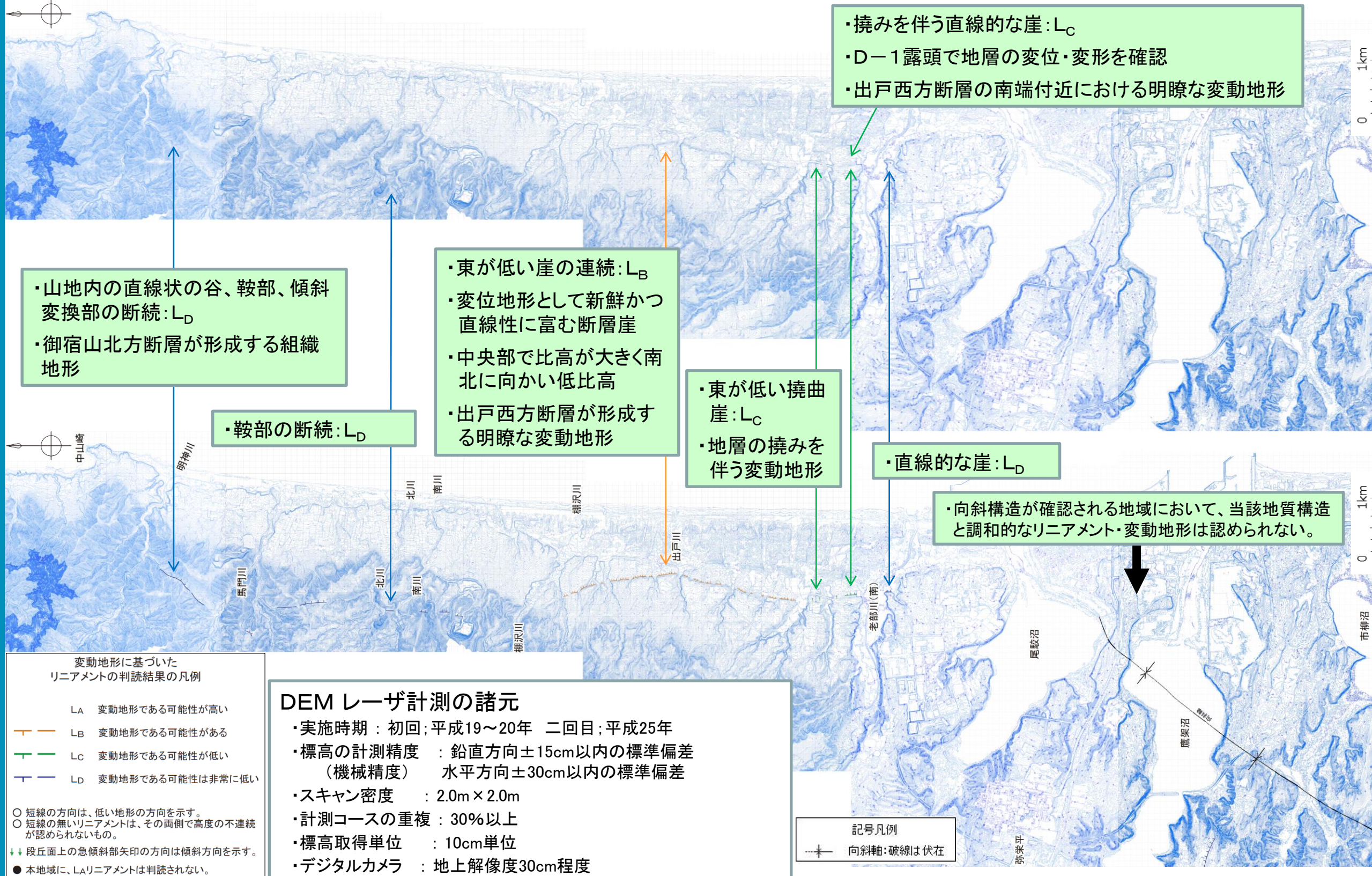
|     |                 |
|-----|-----------------|
| 活断層 | 位置不確か(人工改変・侵食崖) |
| 活断層 | 位置不確か(延長部に崖あり)  |
| 断層崖 | 位置不確か(人工改変・侵食崖) |
| 断層崖 | 位置不確か(人工改変・侵食崖) |
| 活撓曲 |                 |



赤色立体地図 (C) アジア地質株式会社

2.1.1 出戸西方断層

# 変動地形調査結果 (DEM1mコンター / 当社のリニアメント・変動地形)



2. 敷地周辺陸域の断層等の評価

2.1 敷地近傍(敷地を中心とする半径5km範囲)の断層等

2.1.1 出戸西方断層

変動地形調査結果(文献の活断層図 / 当社判読図との重ね図)



・文献が指摘する断層線のうち、棚沢川以南(図中①)は当社の評価と概ね一致している。  
 ・棚沢川以北(図中②)については、大局的には西側の山腹斜面と東側の台地との境をなす遷緩線と判読しており、微視的に見ても山腹裾部から台地にかけての扇状地面分布域を含めて変動地形ではないと評価している。



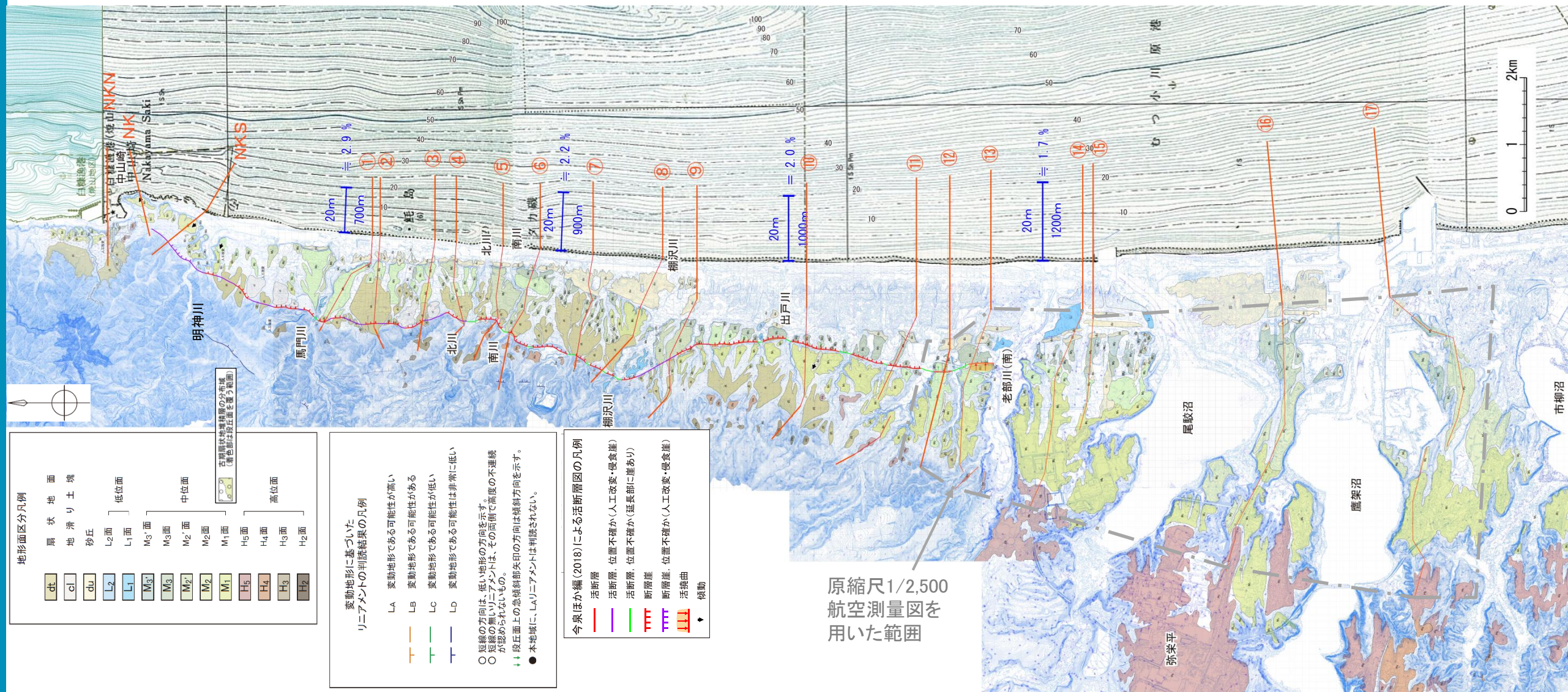
2.1.1 出戸西方断層

# 変動地形調査結果(現在の海底勾配との比較:地形断面検討位置図)

- 従来検討してきた段丘面付近の地形断面について、西側、東側及び北側の評価対象領域を拡充して地形断面図を作成し、現在の海底勾配との比較検討などを実施した。

検討に際しては、以下のとおりである。

- 陸域については、2008年(平成20年)に取得した2m格子のレーザ計測によるDEMに基づき地形断面図を作成した。ただし、敷地近傍については1976年(昭和51年)作製の原縮尺1/2,500航空測量図が存在しており、本図は2008年に取得したDEMと比較して地形の人工改変の影響が少ないため、これを用いている。
- 海域については、主に「海上保安庁水路部編(1982)『むつ小川原』」を用いて海底地形図を作成し、北端の一部に「海上保安庁(1998)『尻屋崎』」を用いて作成した。水深0mから20mまでの勾配を算出している。



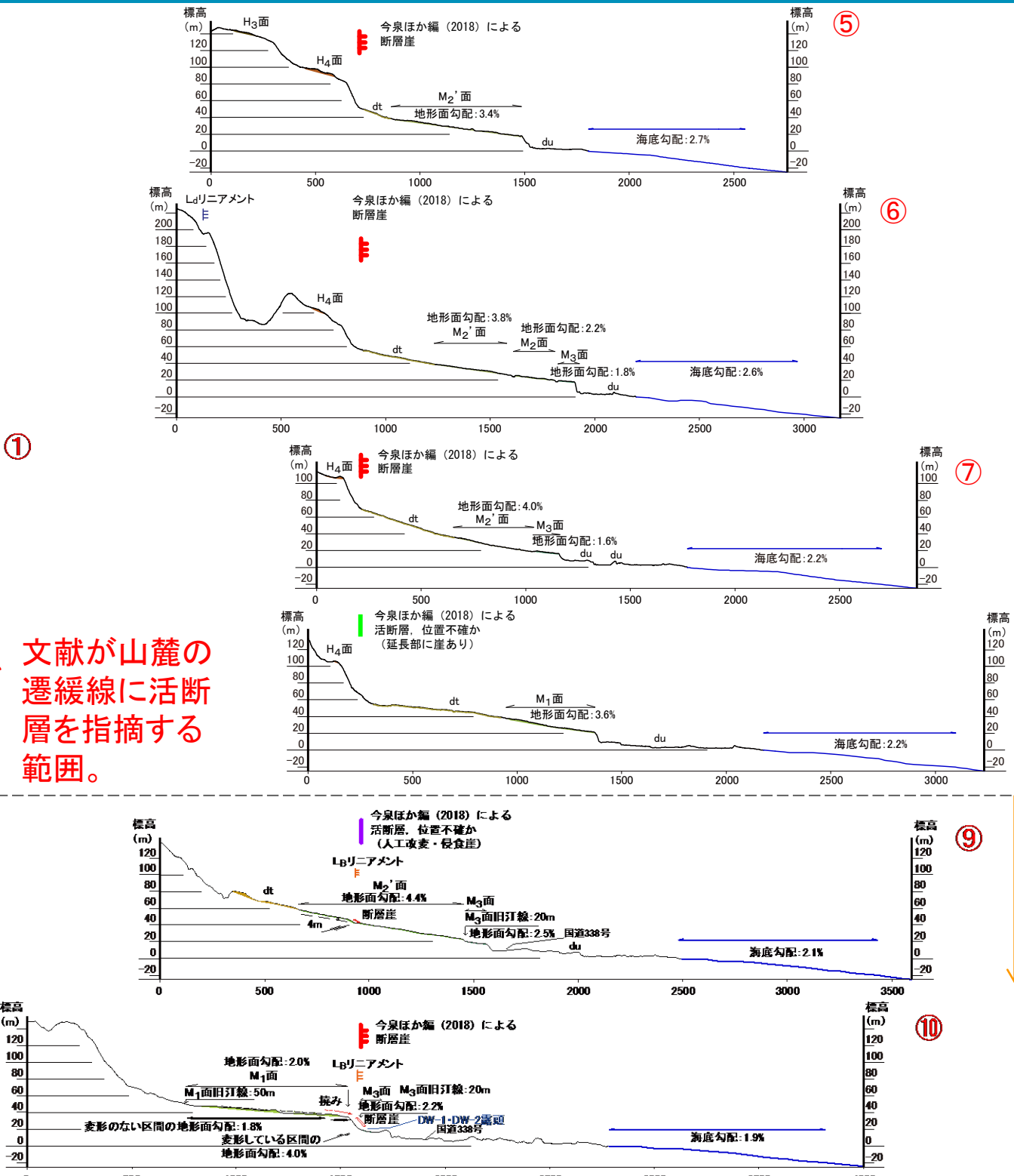
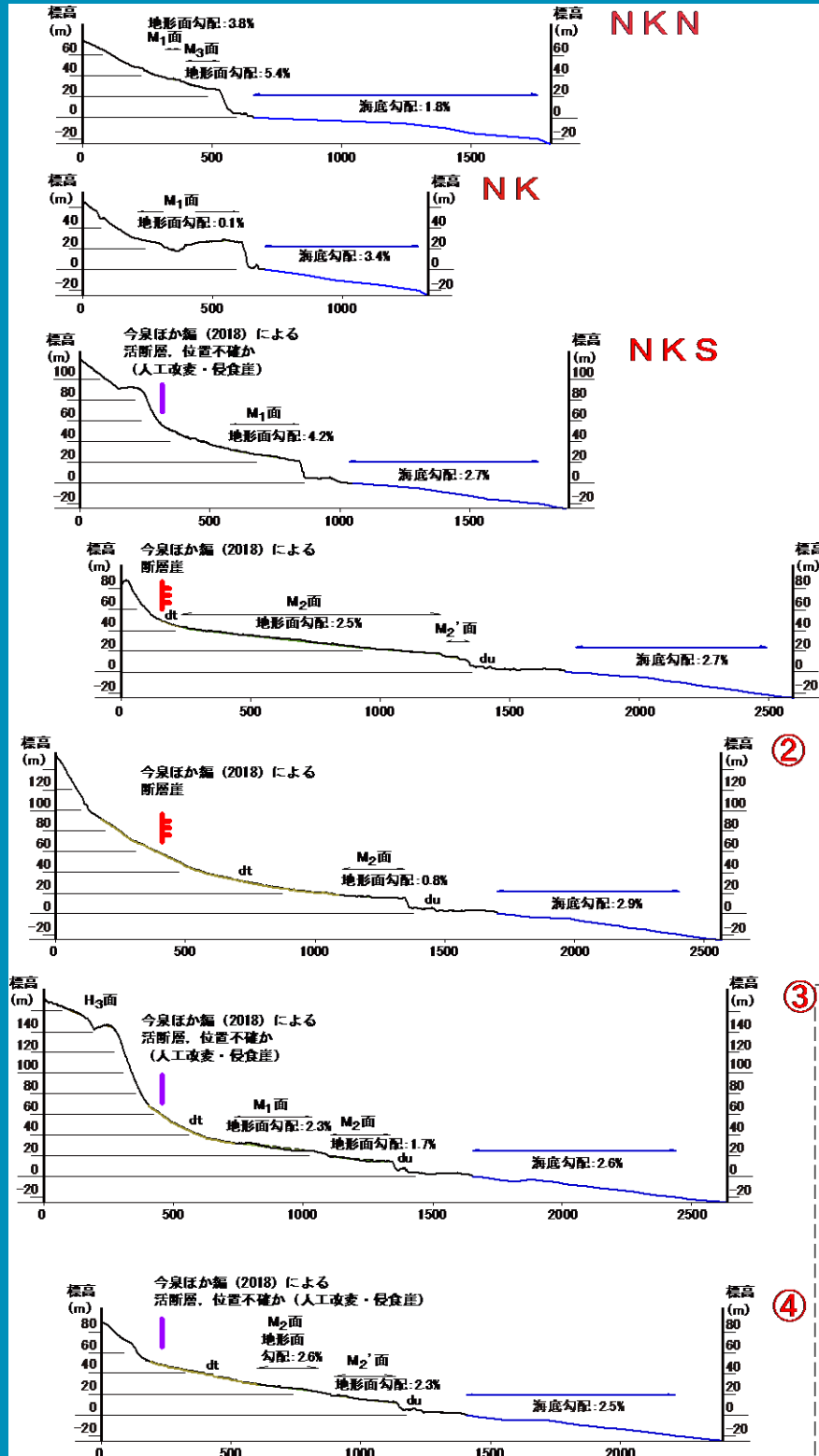
2. 敷地周辺陸域の断層等の評価

2.1 敷地近傍(敷地を中心とする半径5km範囲)の断層等



2.1.1 出戸西方断層

変動地形調査結果(地形断面図:全図 縦横比=4:1)



文献が山麓の遷緩線に活断層を指摘する範囲。

断層崖や撓曲崖など変動地形が明瞭な区間。



2. 敷地周辺陸域の断層等の評価 2.1 敷地近傍(敷地を中心とする半径5km範囲)の断層等

2.1.1 出戸西方断層

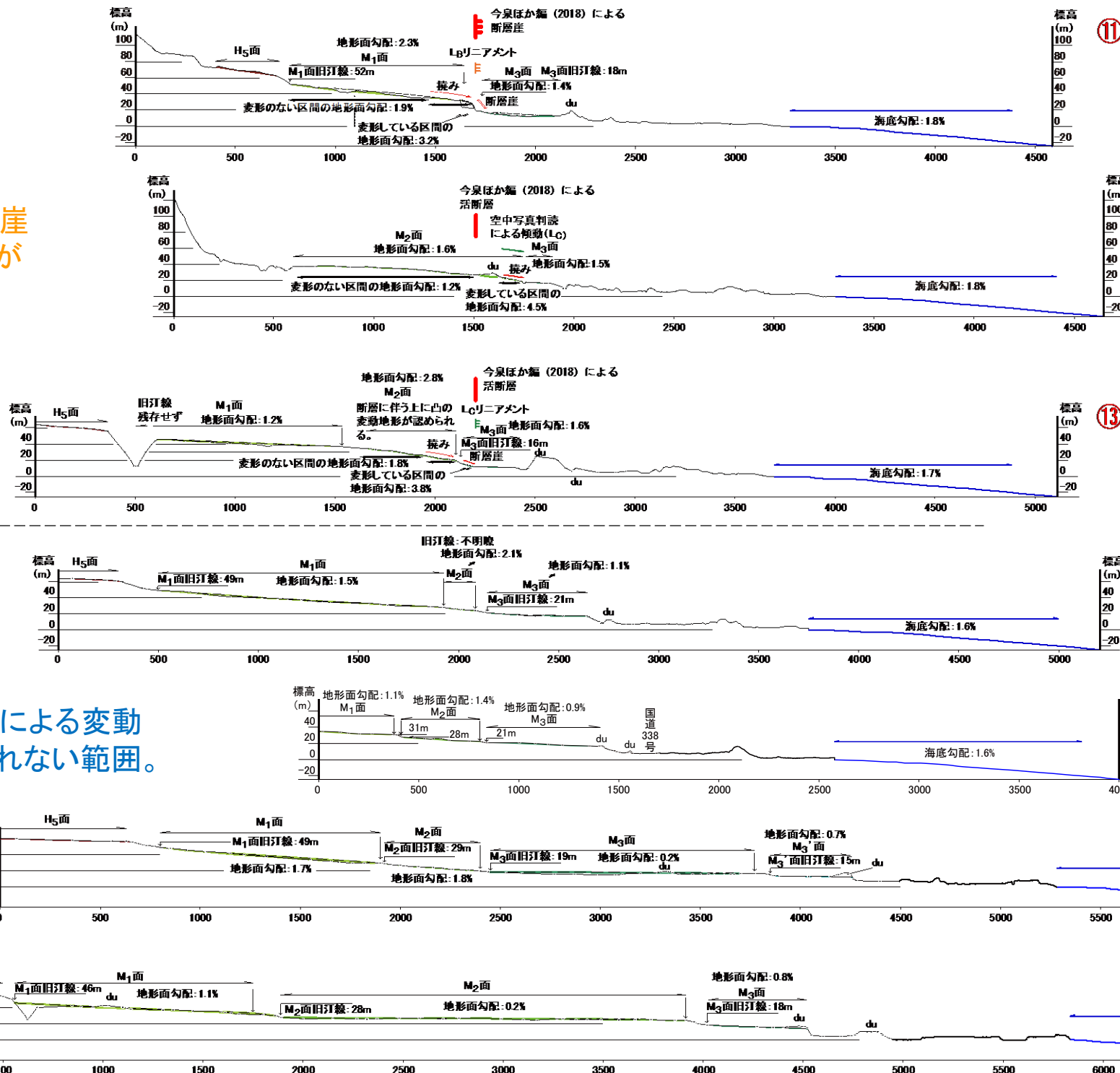
変動地形調査結果(地形断面図:全図 縦横比=4:1)

第325回審査会合  
(2019.12.20)  
資料1-1 p38 再掲



断層崖や撓曲崖  
など変動地形が  
明瞭な区間。

出戸西方断層による変動  
地形が認められない範囲。

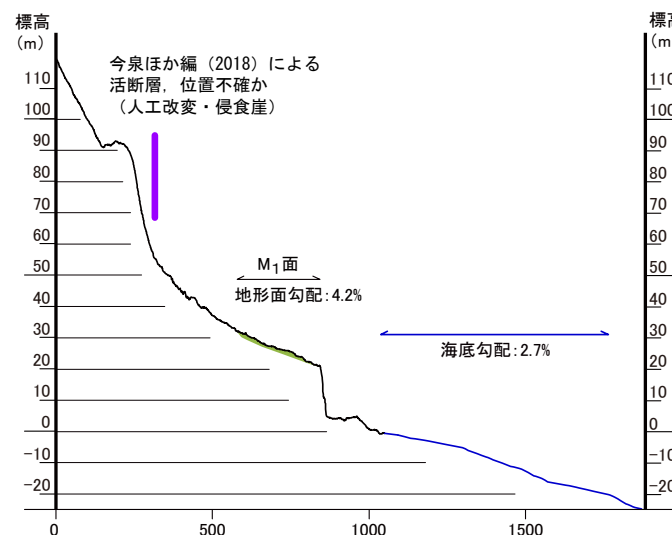
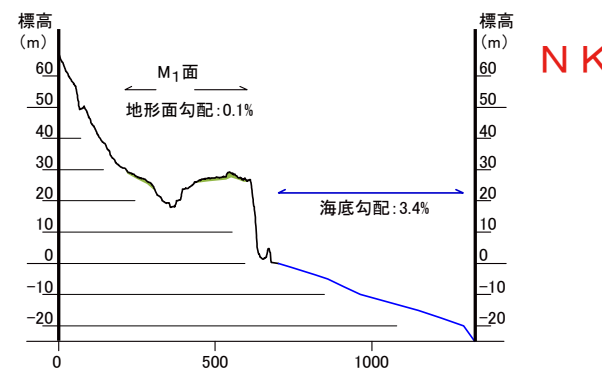
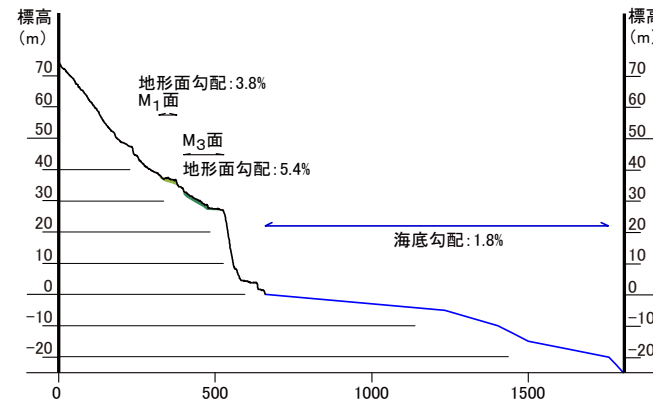
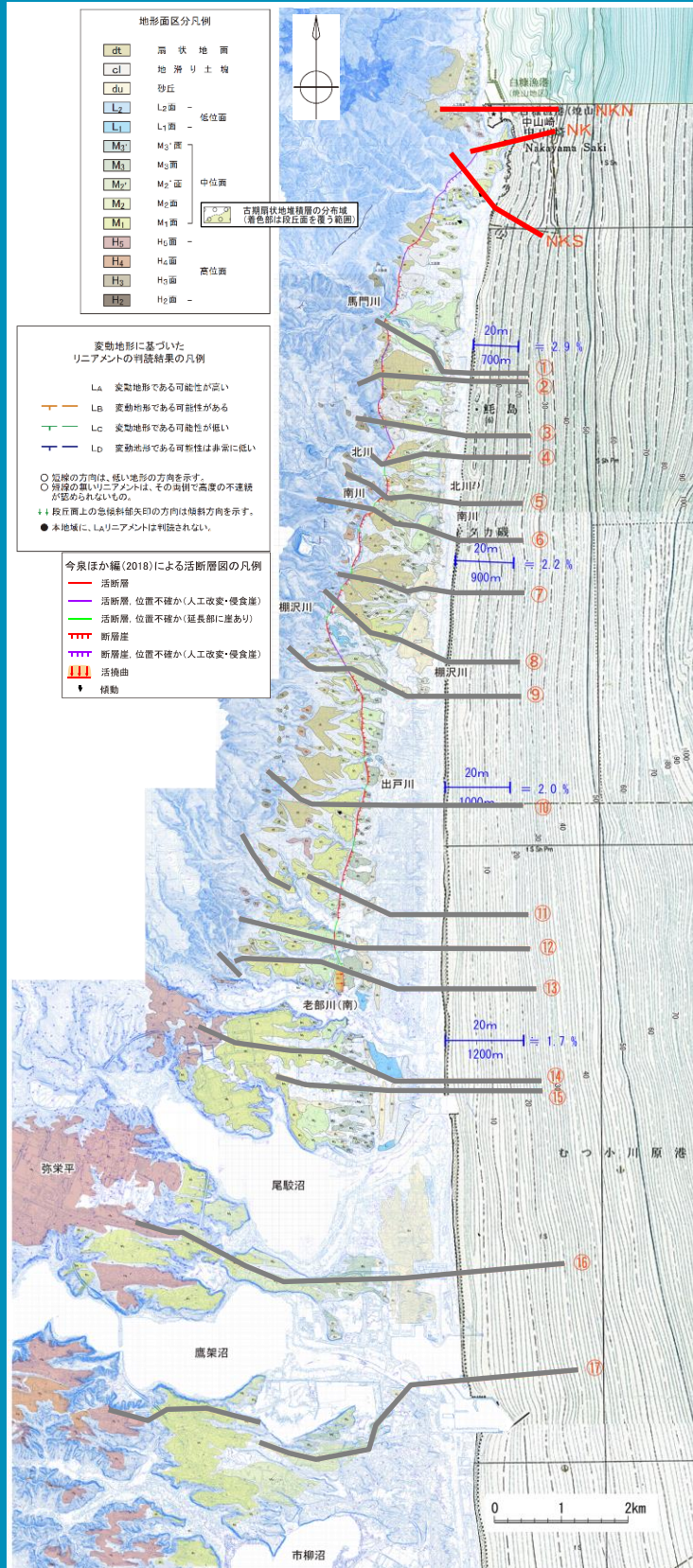


- ・海底勾配と地形面勾配の関係をみると、大局的には両者の勾配は同等であり、段丘面の傾動を示唆する地形は認められない。
  - ・なお、海底勾配よりも地形面勾配のほうが急勾配である事例があり、以下のように分類した。
- 【A】表層を扇状地堆積物が覆っており、海成段丘面が埋没
- 【B】河成面からなる段丘面
- 【C】出戸西方断層によって変形している区間
- ・次頁以降に縦横比=10:1の拡大断面図と各事例を示す。

## 2. 敷地周辺陸域の断層等の評価 2.1 敷地近傍(敷地を中心とする半径5km範囲)の断層等

### 2.1.1 出戸西方断層

# 変動地形調査結果(地形断面図 NKN・NK・NKS測線 縦横比=10:1)



**地形線凡例**

陸域: — 2m格子レーザー測量結果 (2008年)  
 - - - 1/2,500航空測量地形図 (等高線間隔1m, 1976年)

海域: — 1/50,000海底地形図 (海上保安庁水路部編, 1982年)

※昭和51年作製の1/2,500航空測量図が存在する範囲については、以後の造成等の影響が少ないため同図を用いている。

10m 縦:横=10:1  
100m

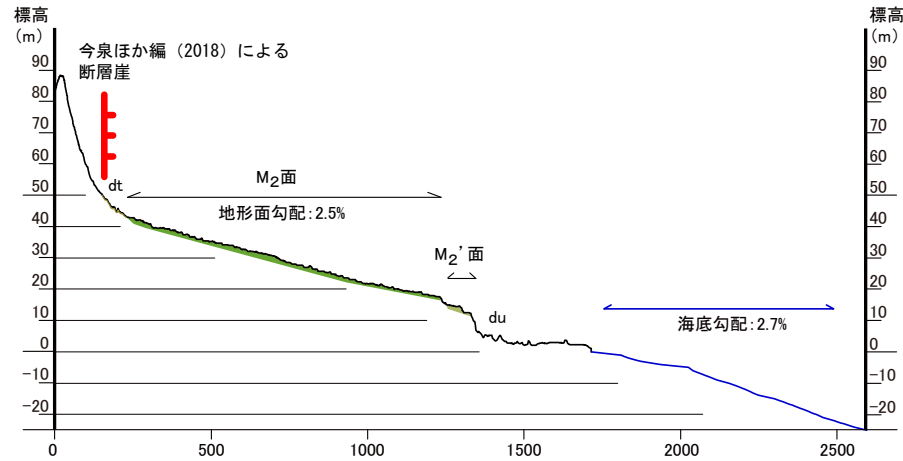
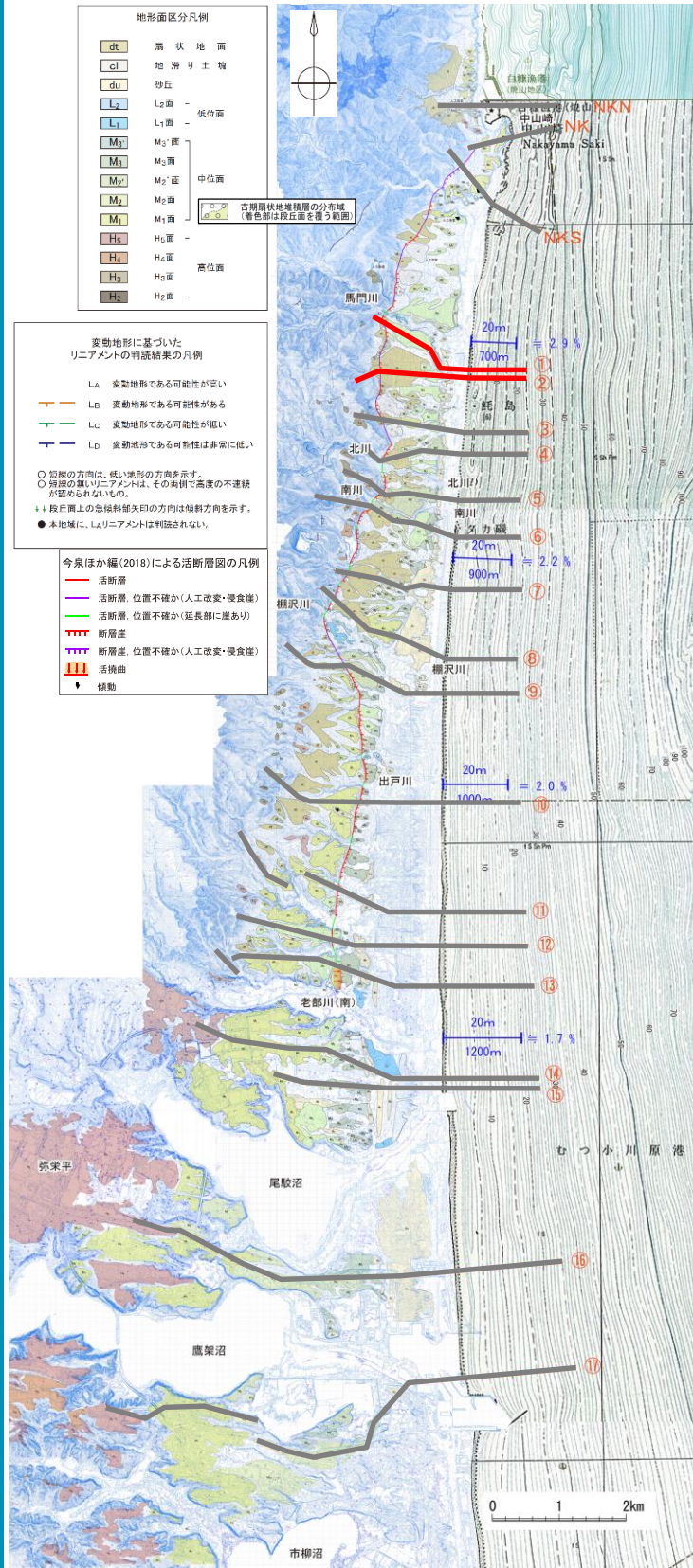
2. 敷地周辺陸域の断層等の評価

2.1 敷地近傍(敷地を中心とする半径5km範囲)の断層等

2.1.1 出戸西方断層

変動地形調査結果(地形断面図 ①②測線 縦横比=10:1)

第325回審査会合  
(2019.12.20)  
資料1-1 p40 再掲

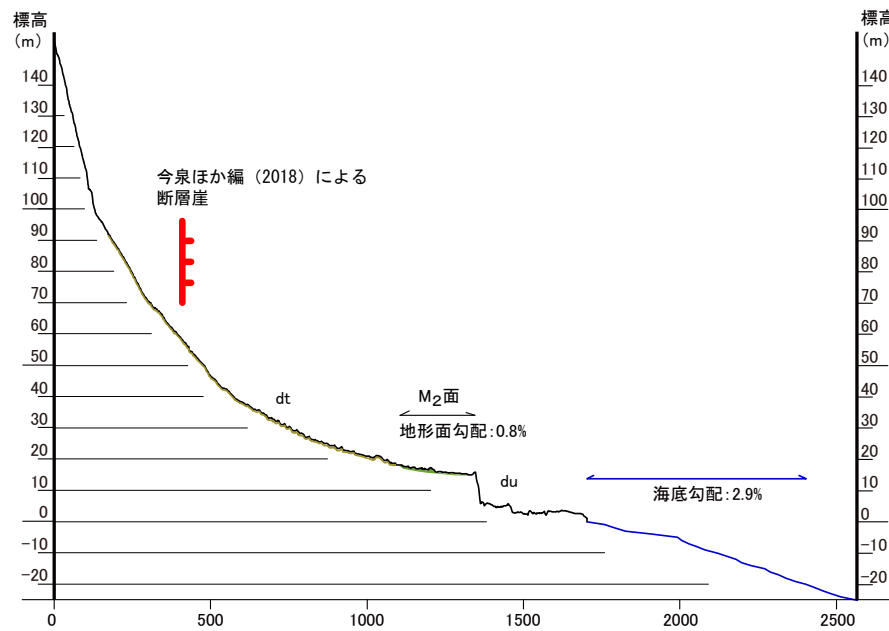


①

地形線凡例  
 陸域: ——— 2m格子レーザー測量結果 (2008年)  
 ——— 1/2,500航空測量地形図 (等高線間隔1m, 1976年)  
 海域: ——— 1/50,000海底地形図 (海上保安庁水路部編, 1982年)

※昭和51年作製の1/2,500航空測量図が存在する範囲については、以後の造成等の影響が少ないため同図を用いている。

10m 縦:横=10:1  
100m



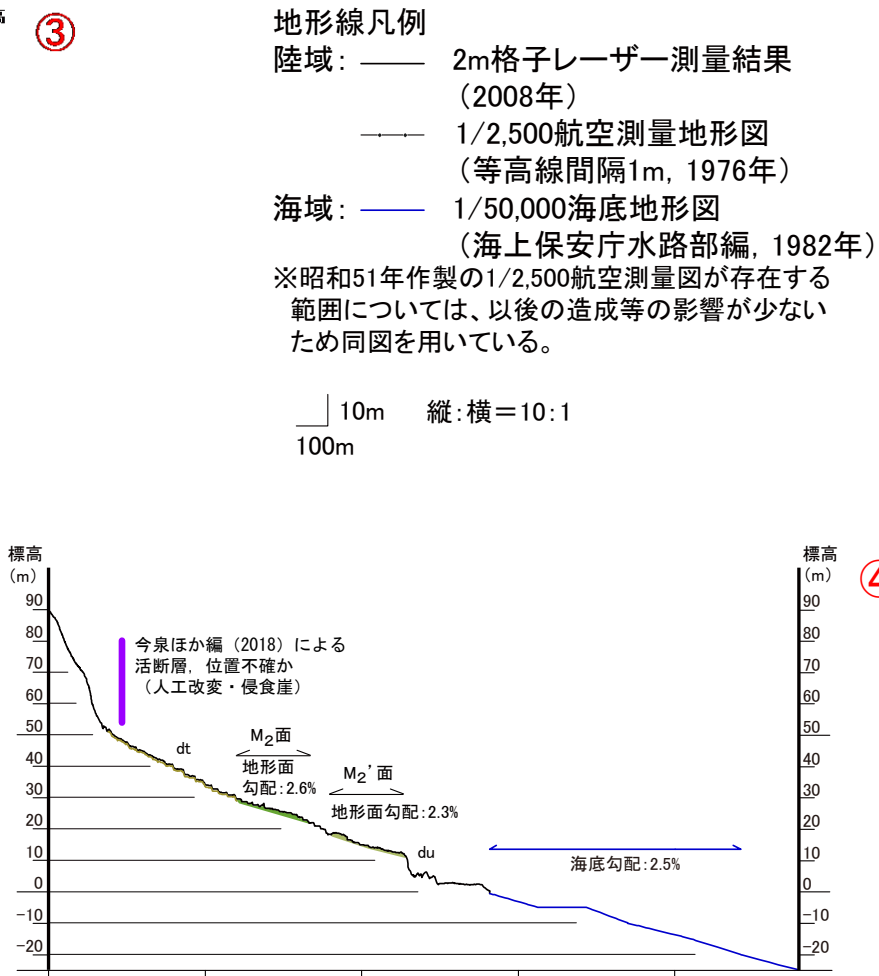
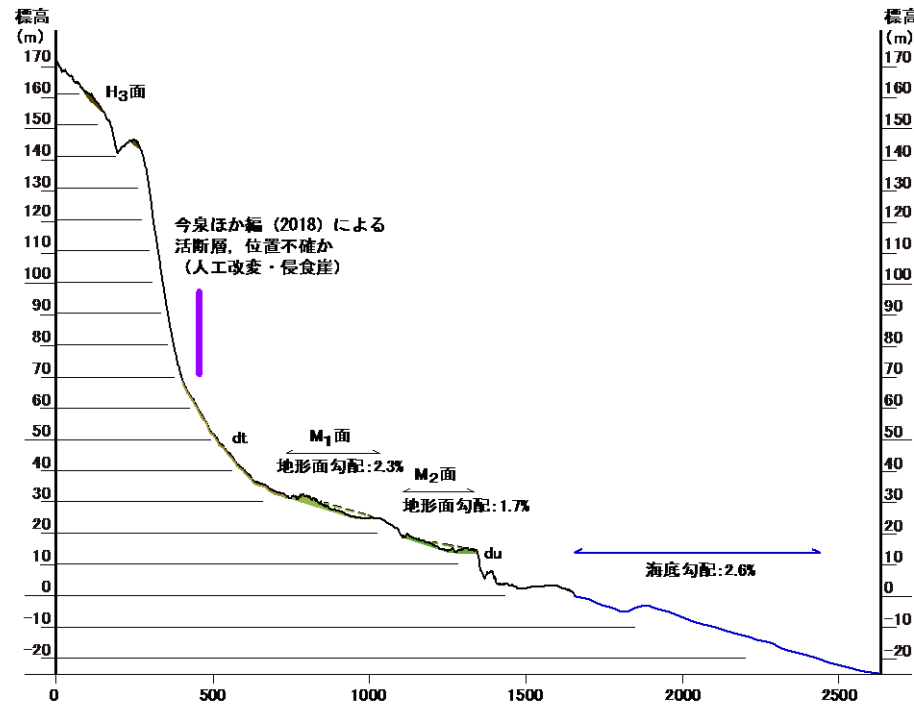
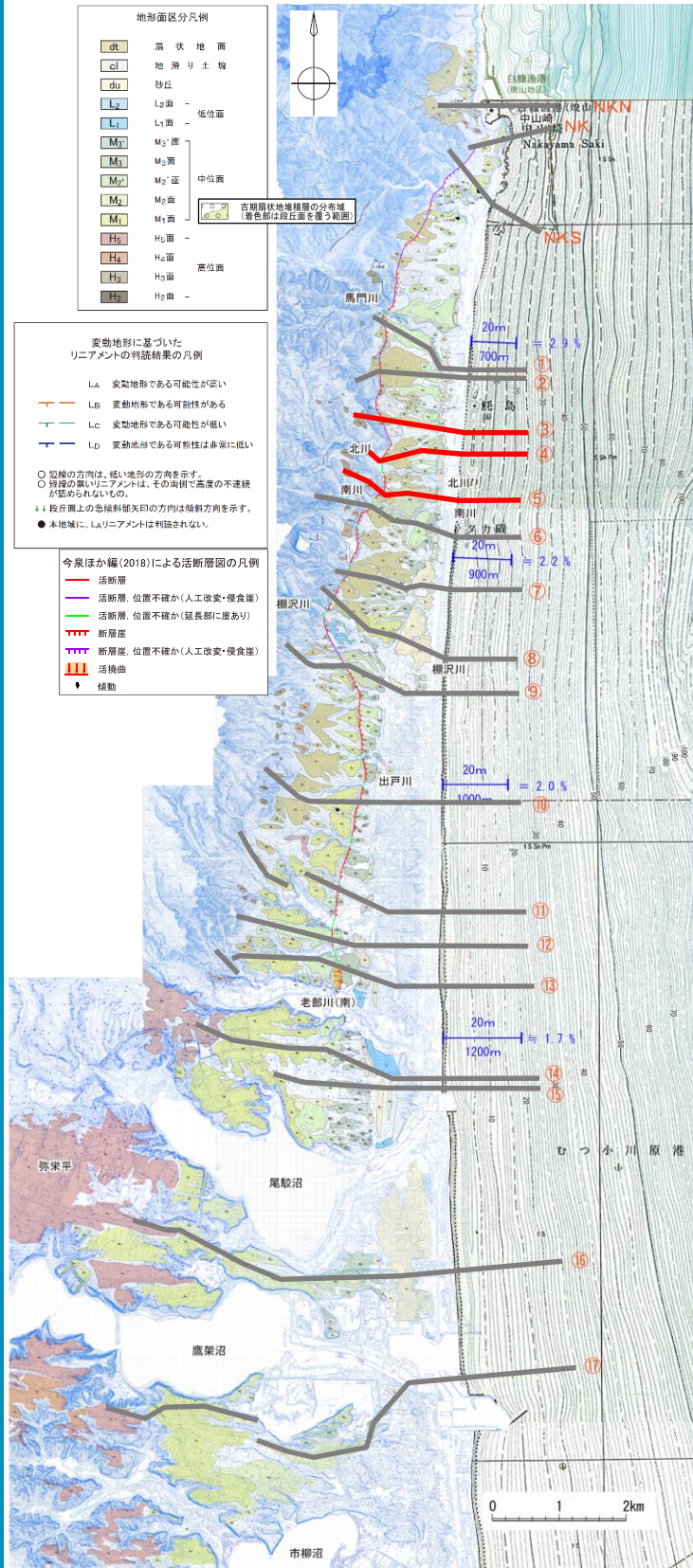
②

2. 敷地周辺陸域の断層等の評価

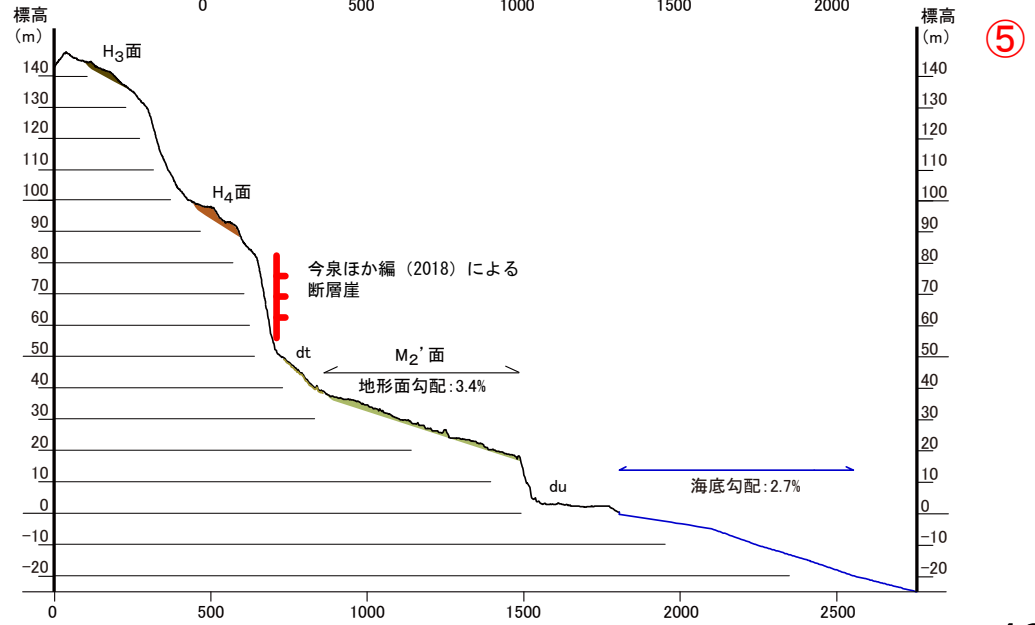
2.1 敷地近傍(敷地を中心とする半径5km範囲)の断層等

2.1.1 出戸西方断層

変動地形調査結果(地形断面図 ③④⑤測線 縦横比=10:1)



【B】



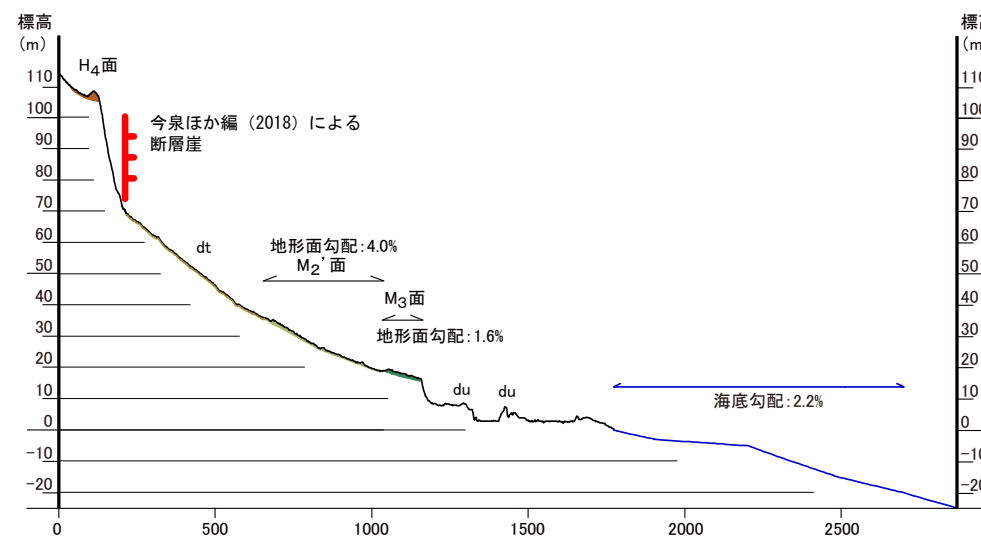
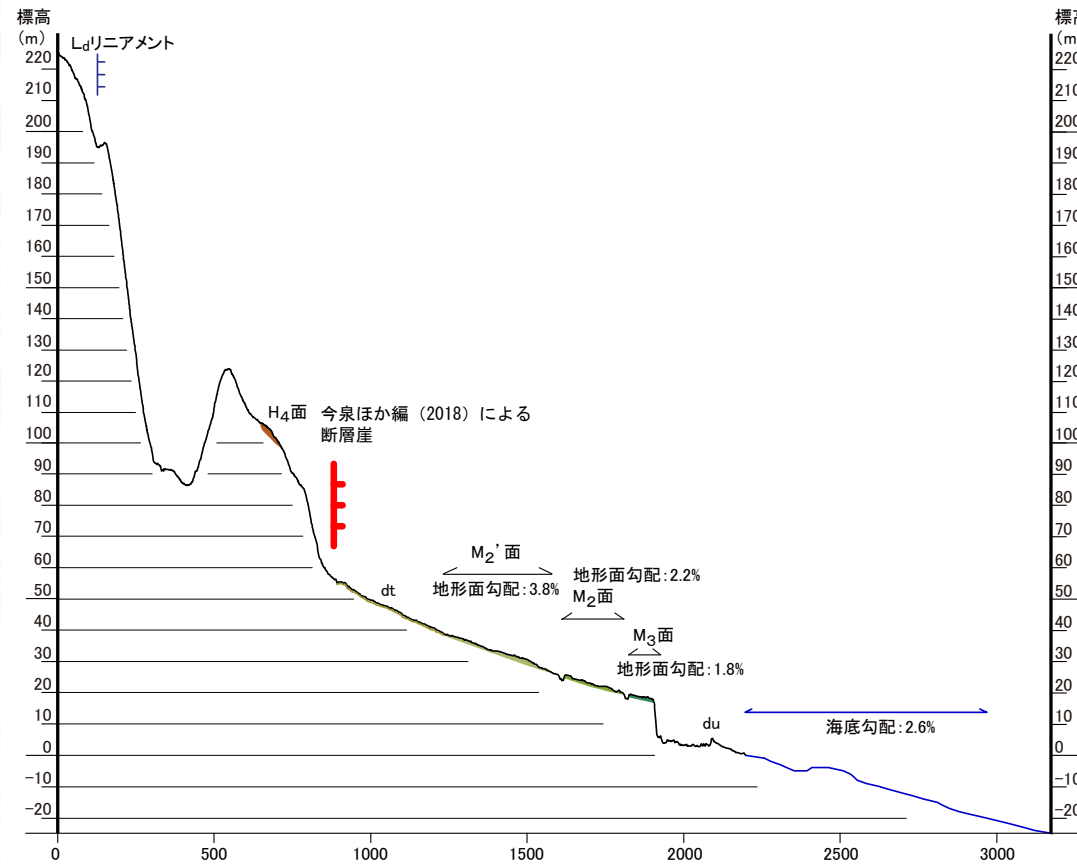
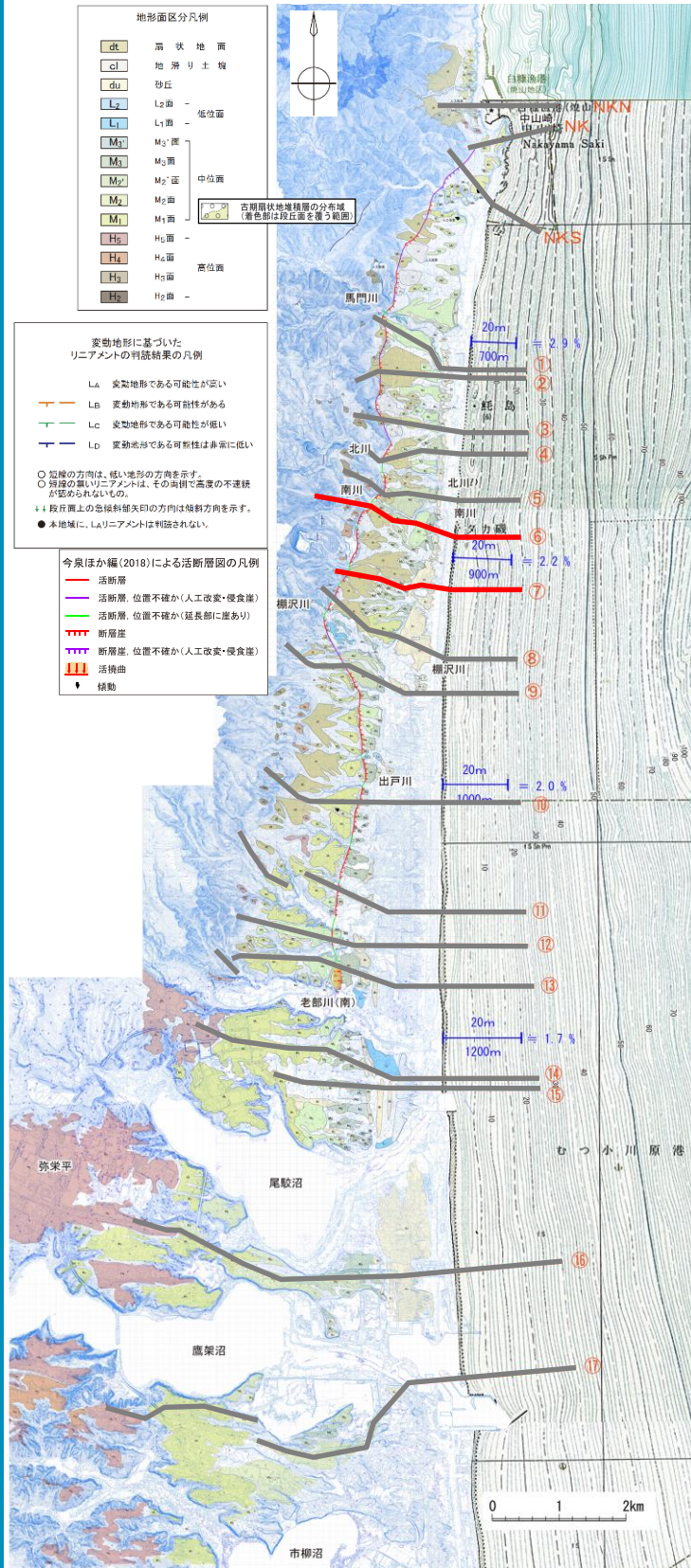
2. 敷地周辺陸域の断層等の評価

2.1 敷地近傍(敷地を中心とする半径5km範囲)の断層等

2.1.1 出戸西方断層

変動地形調査結果(地形断面図 ⑥⑦測線 縦横比=10:1)

第325回審査会合  
(2019.12.20)  
資料1-1 p42 再掲



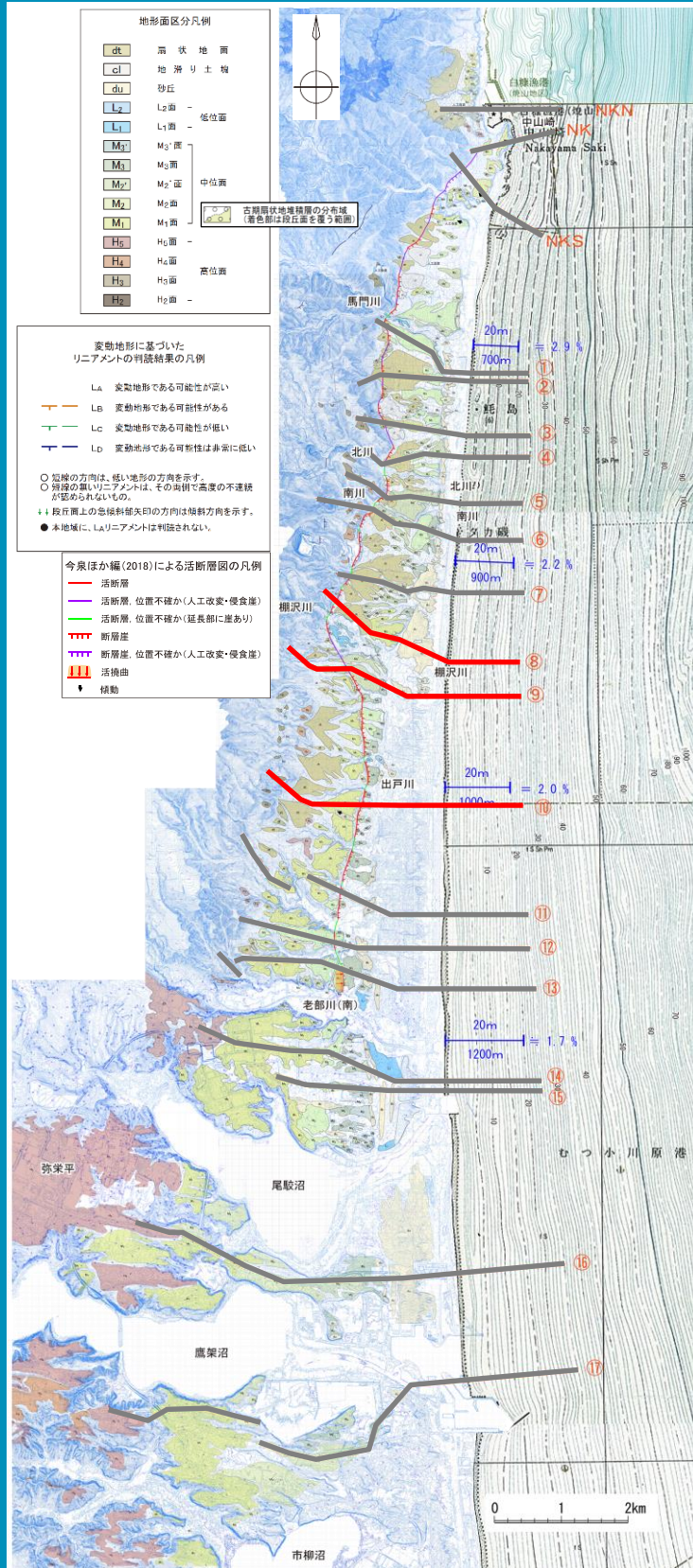
地形線凡例  
 陸域: — 2m格子レーザー測量結果 (2008年)  
 — 1/2,500航空測量地形図 (等高線間隔1m, 1976年)  
 海域: — 1/50,000海底地形図 (海上保安庁水路部編, 1982年)  
 ※昭和51年作製の1/2,500航空測量図が存在する範囲については、以後の造成等の影響が少ないため同図を用いている。

10m 縦:横=10:1  
100m

2. 敷地周辺陸域の断層等の評価 2.1 敷地近傍(敷地を中心とする半径5km範囲)の断層等

2.1.1 出戸西方断層

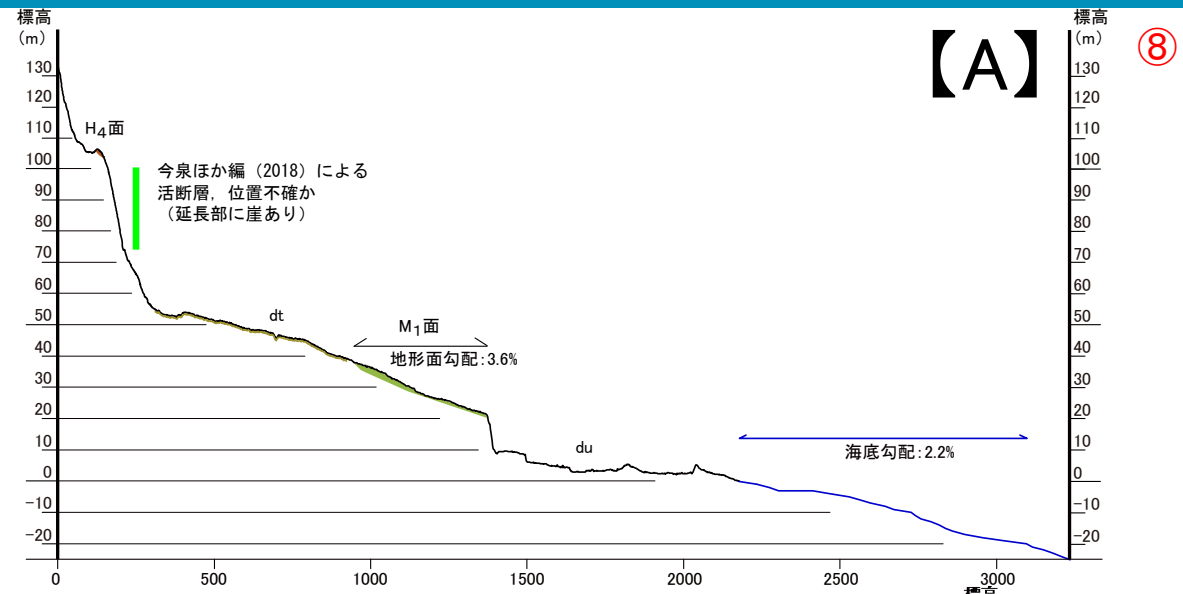
変動地形調査結果(地形断面図 ⑧⑨⑩測線 縦横比=10:1)



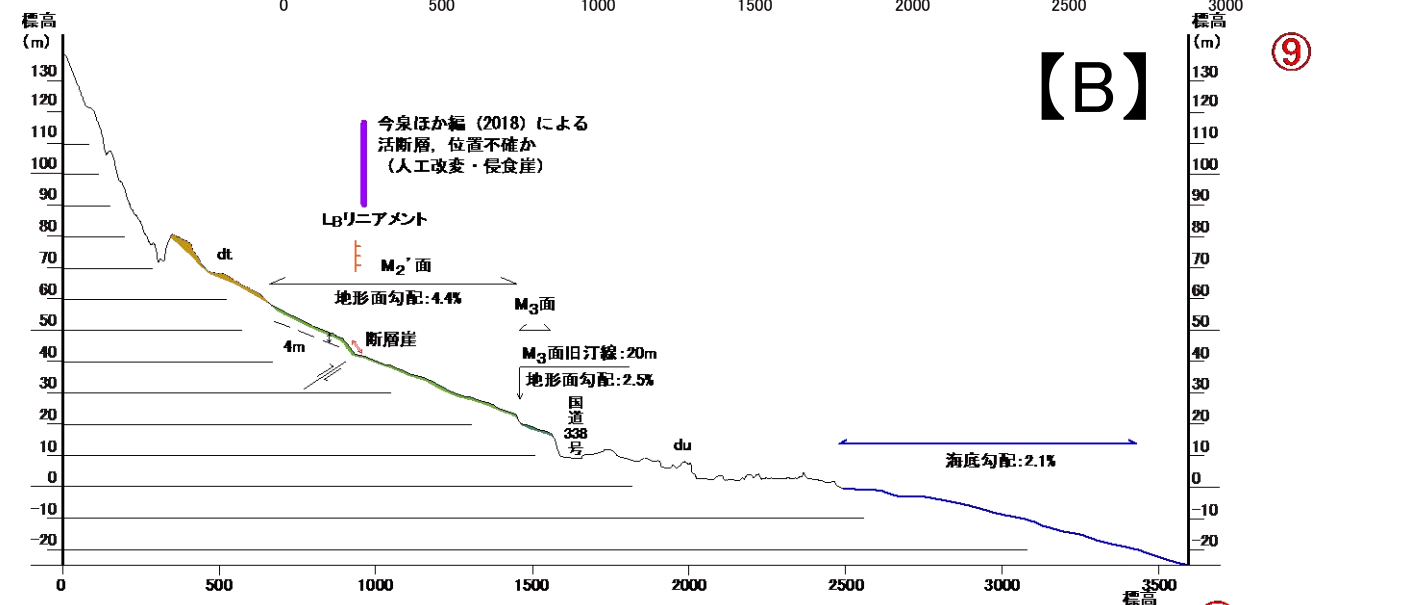
地形線凡例

- 陸域: — 2m格子レーザー測量結果 (2008年)  
 - - - 1/2,500航空測量地形図 (等高線間隔1m, 1976年)  
 海域: — 1/50,000海底地形図 (海上保安庁水路部編, 1982年)  
 ※昭和51年作製の1/2,500航空測量図が存在する範囲については、以後の造成等の影響が少ないため同図を用いている。

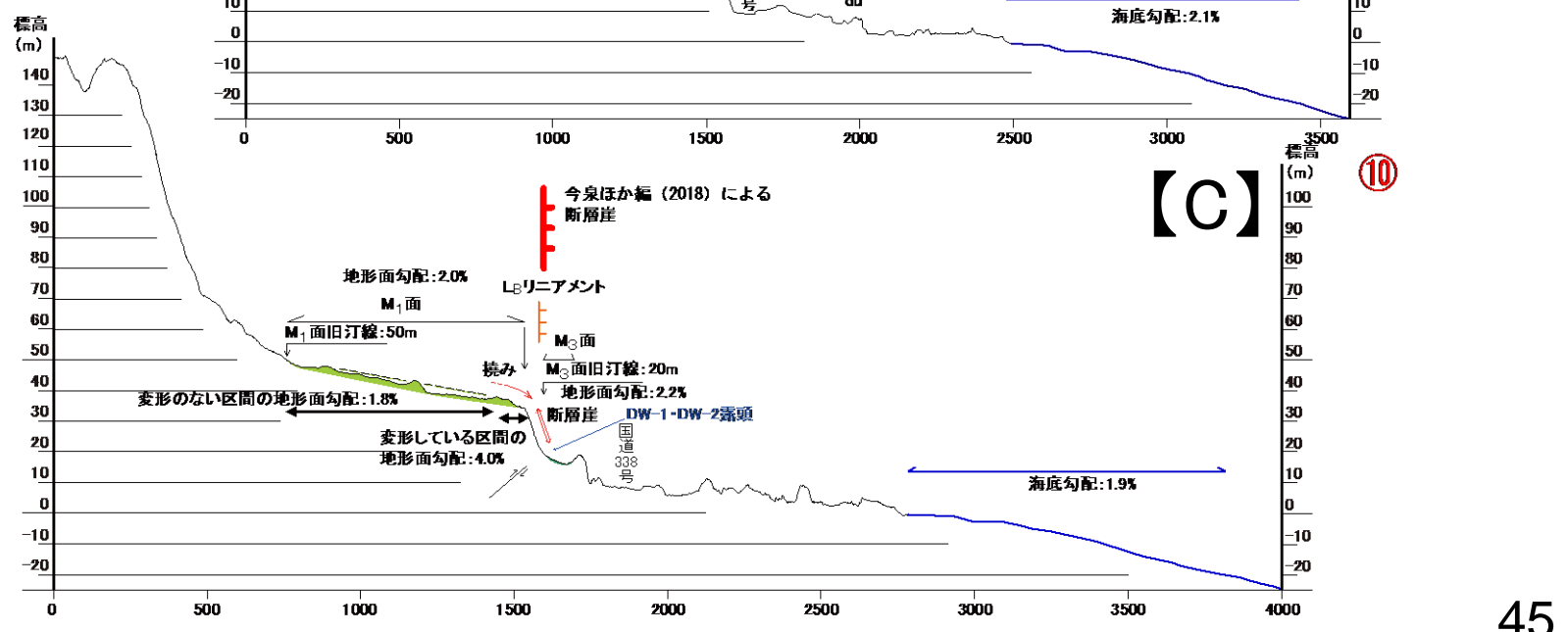
10m 縦:横=10:1  
100m



【A】 ⑧



【B】 ⑨



【C】 ⑩

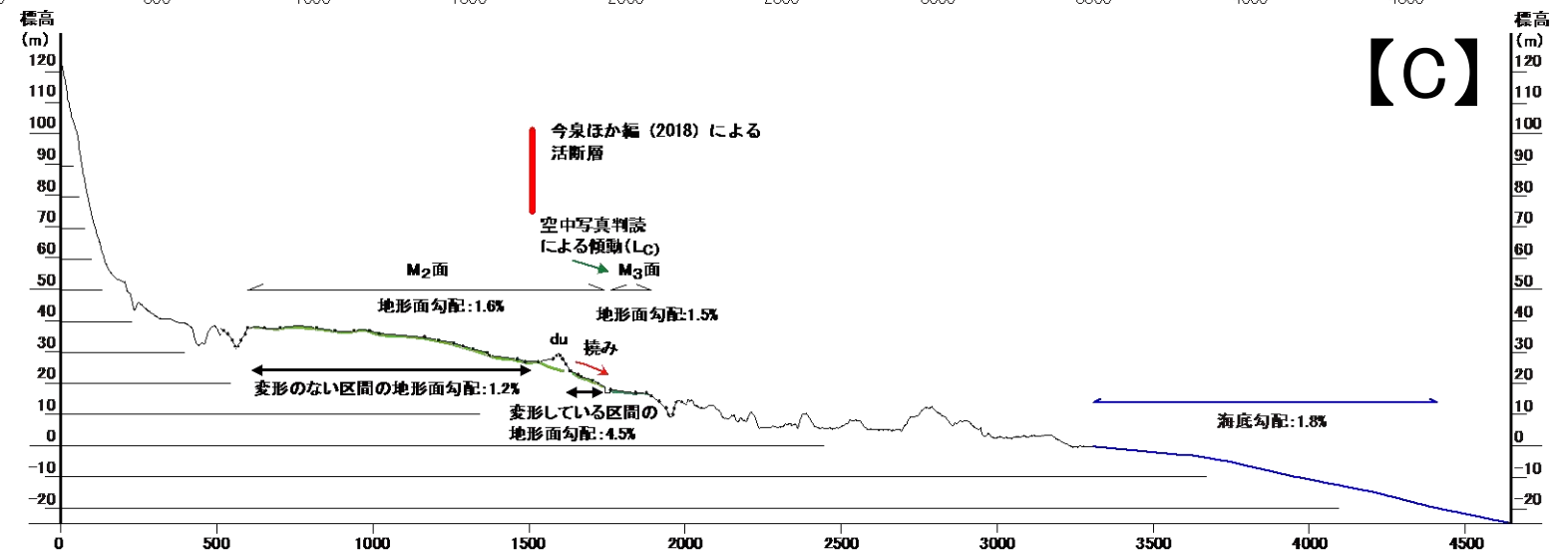
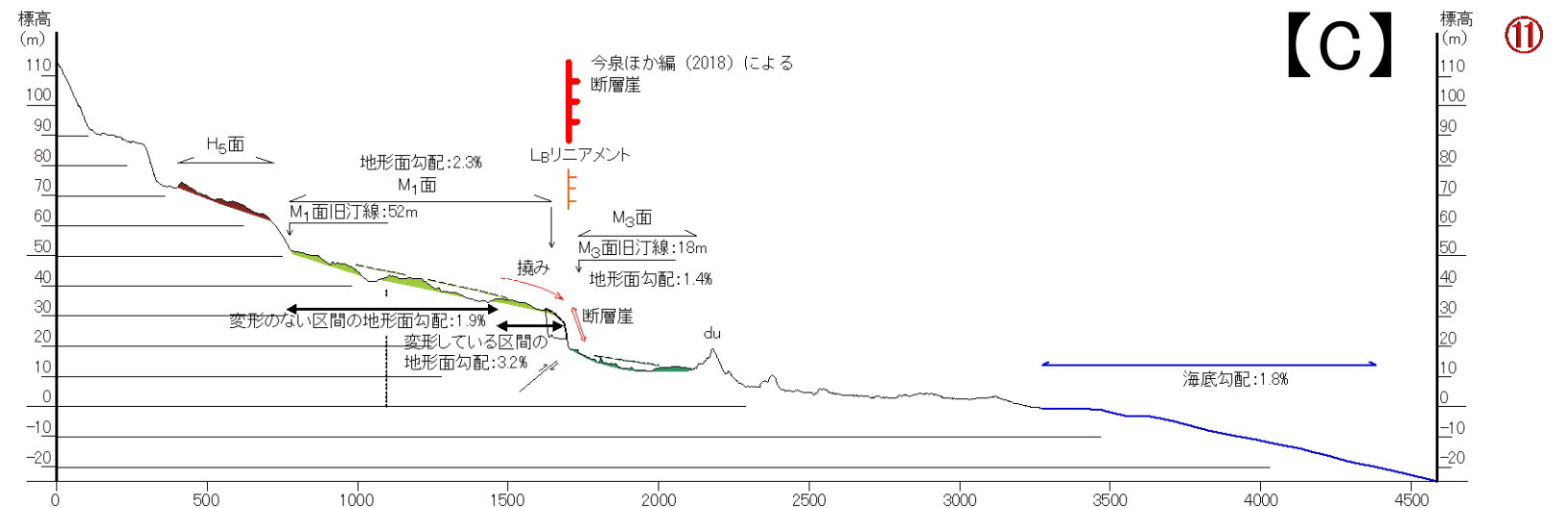
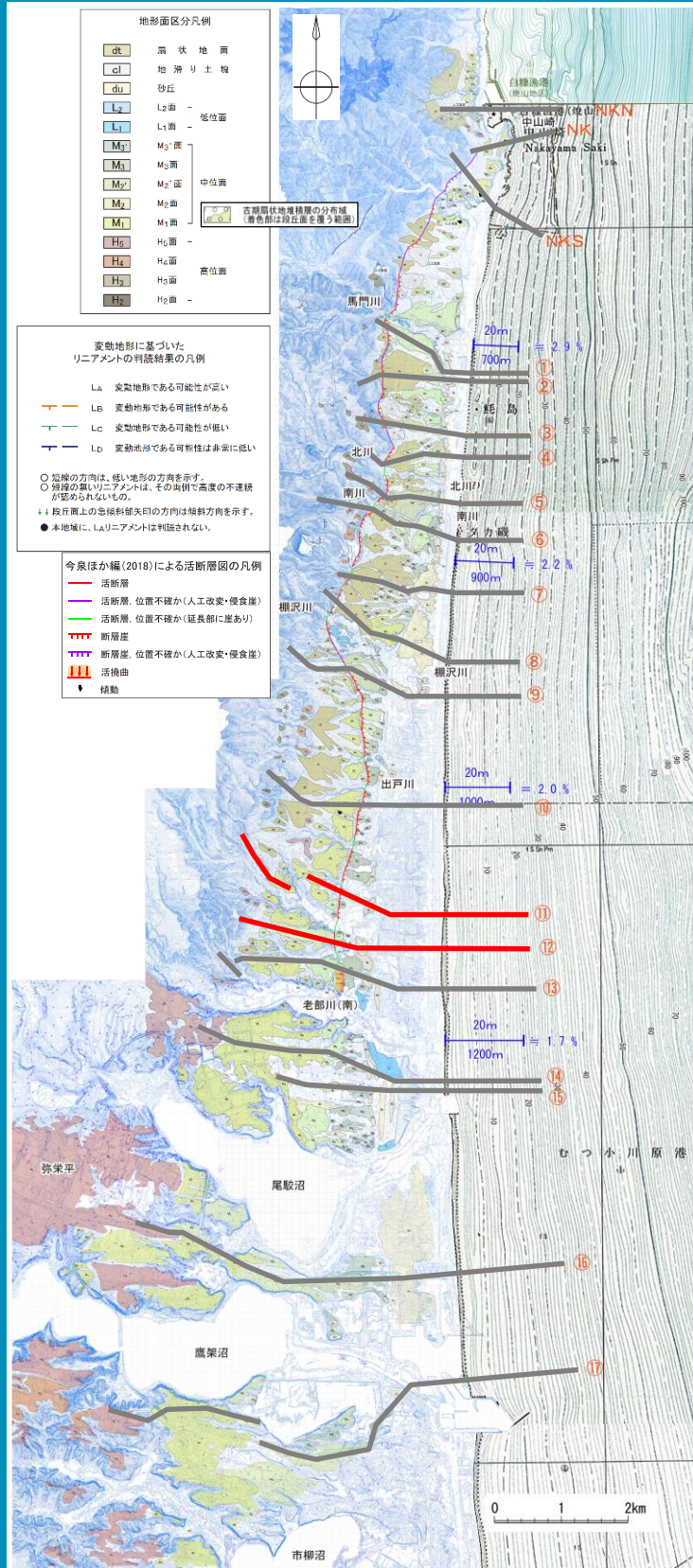
2. 敷地周辺陸域の断層等の評価 2.1 敷地近傍(敷地を中心とする半径5km範囲)の断層等

2.1.1 出戸西方断層

第325回審査会合  
(2019.12.20)  
資料1-1 p44 再掲



変動地形調査結果(地形断面図 ⑪⑫測線 縦横比=10:1)



地形線凡例

- 陸域: — 2m格子レーザー測量結果 (2008年)
- 1/2,500航空測量地形図 (等高線間隔1m, 1976年)
- 海域: — 1/50,000海底地形図 (海上保安庁水路部編, 1982年)

※昭和51年作製の1/2,500航空測量図が存在する範囲については、以後の造成等の影響が少ないため同図を用いている。

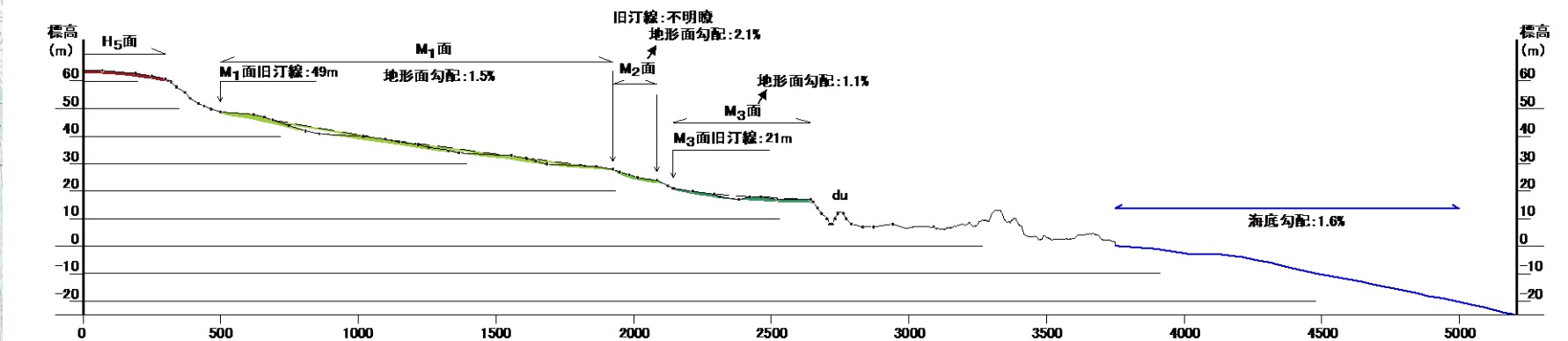
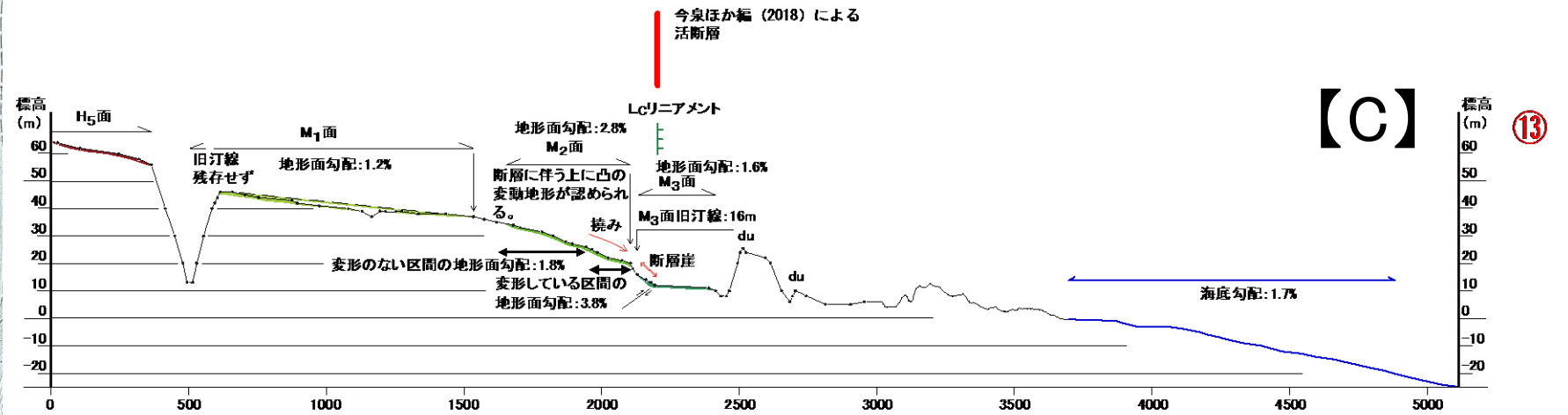
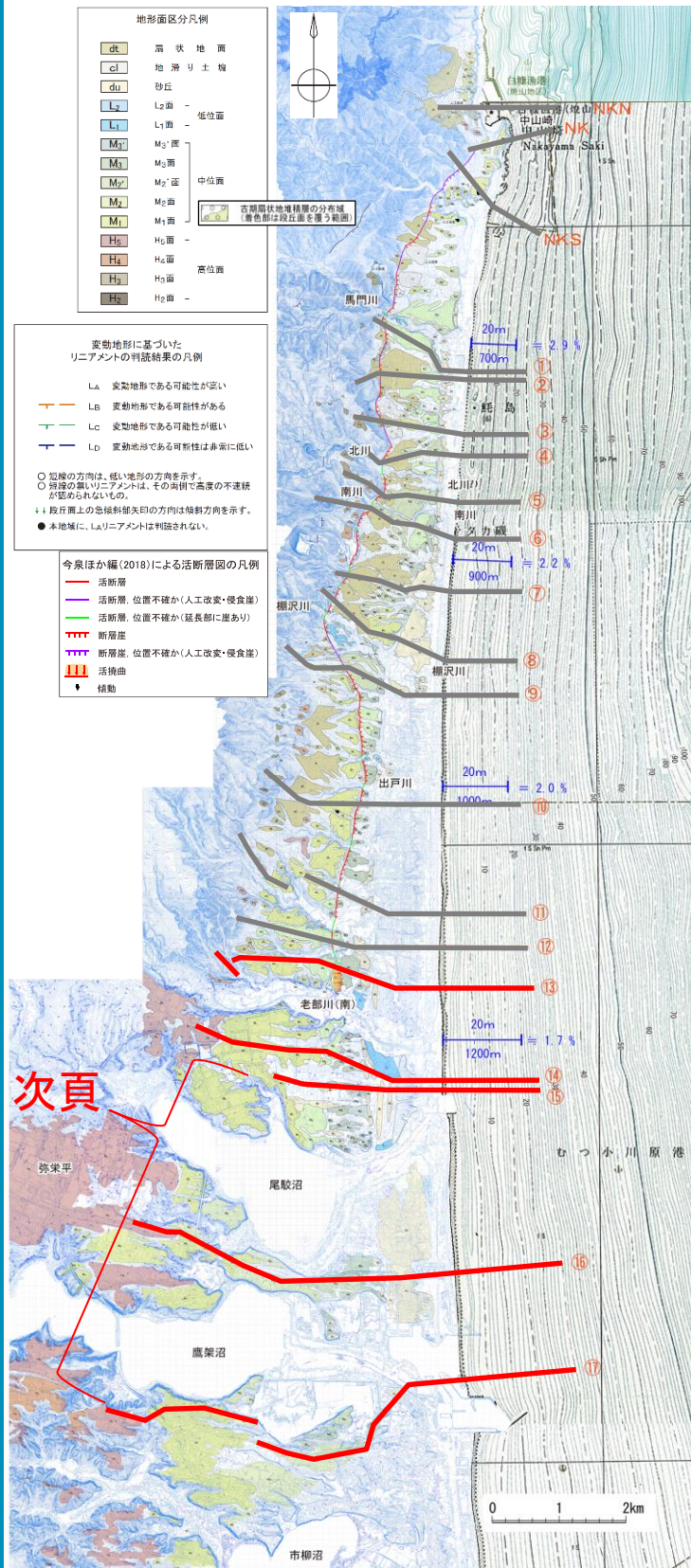
10m 縦:横=10:1  
100m

2. 敷地周辺陸域の断層等の評価

2.1 敷地近傍(敷地を中心とする半径5km範囲)の断層等

2.1.1 出戸西方断層

変動地形調査結果(地形断面図 ⑬⑭測線 縦横比=10:1)



次頁

地形線凡例  
 陸域: — 2m格子レーザー測量結果 (2008年)  
 — 1/2,500航空測量地形図 (等高線間隔1m, 1976年)  
 海域: — 1/50,000海底地形図 (海上保安庁水路部編, 1982年)  
 ※昭和51年作製の1/2,500航空測量図が存在する範囲については、以後の造成等の影響が少ないため同図を用いている。

10m 縦:横=10:1  
100m



2. 敷地周辺陸域の断層等の評価 2.1 敷地近傍(敷地を中心とする半径5km範囲)の断層等

2.1.1 出戸西方断層

第325回審査会合  
(2019.12.20)  
資料1-1 p46 再掲



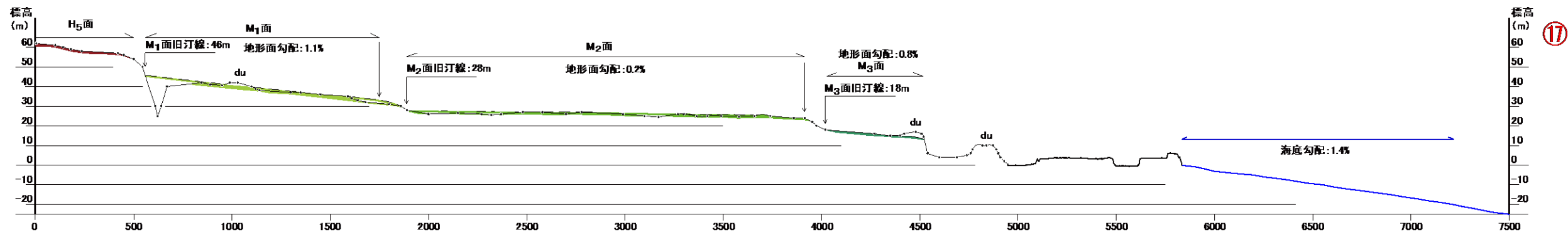
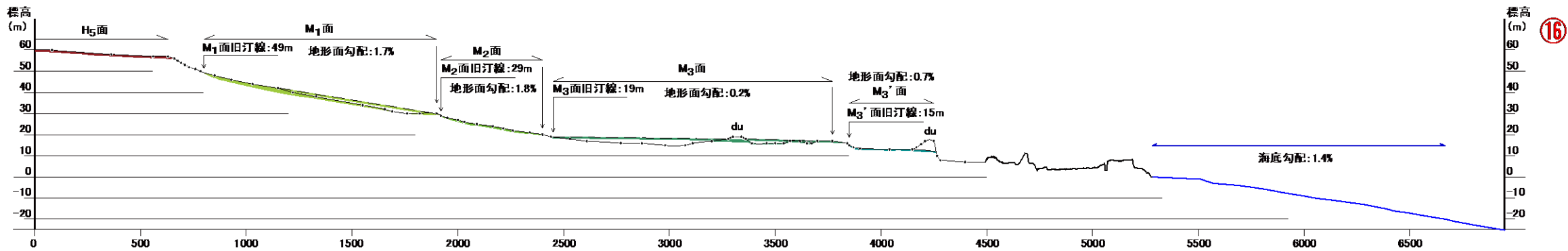
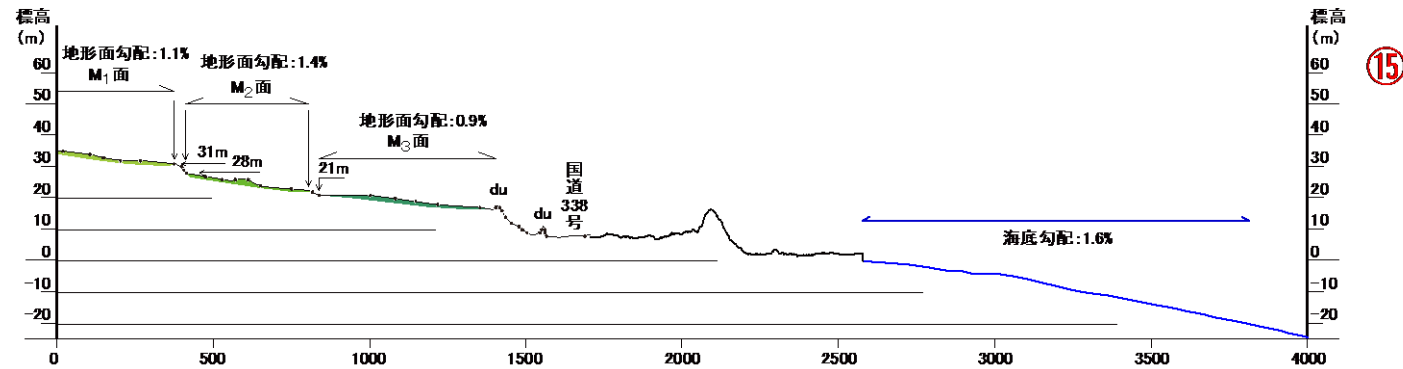
変動地形調査結果(地形断面図 ⑮⑯⑰測線 縦横比=10:1)

地形線凡例

- 陸域: — 2m格子レーザー測量結果 (2008年)
- 1/2,500航空測量地形図 (等高線間隔1m, 1976年)
- 海域: — 1/50,000海底地形図 (海上保安庁水路部編, 1982年)

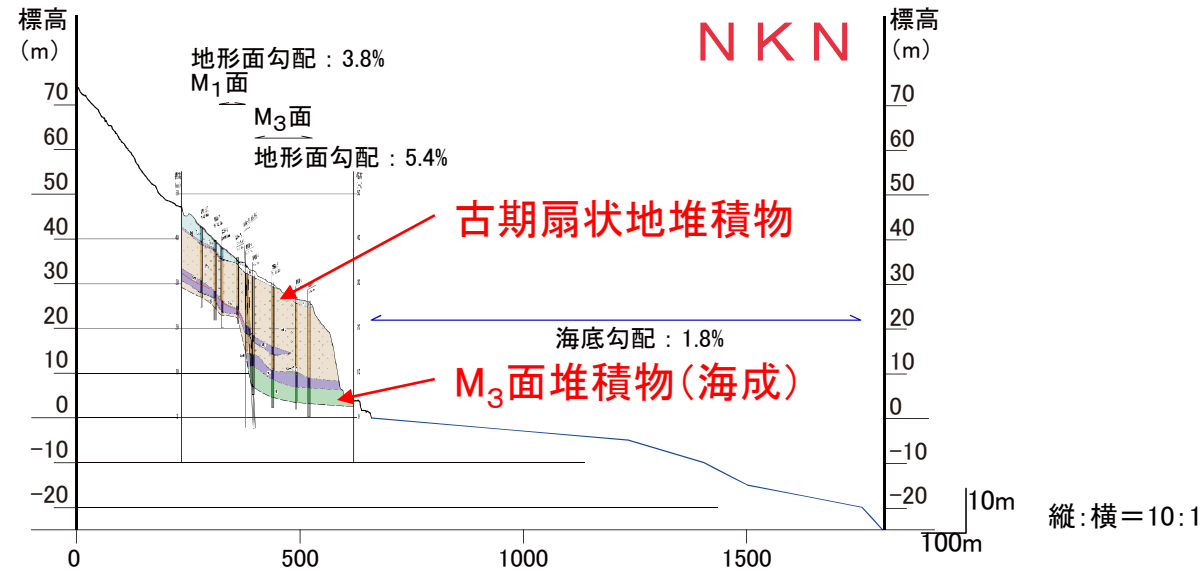
※昭和51年作製の1/2,500航空測量図が存在する範囲については、以後の造成等の影響が少ないため同図を用いている。

10m 縦:横=10:1  
100m



# 変動地形調査結果(海底勾配よりも急な段丘面の事例)

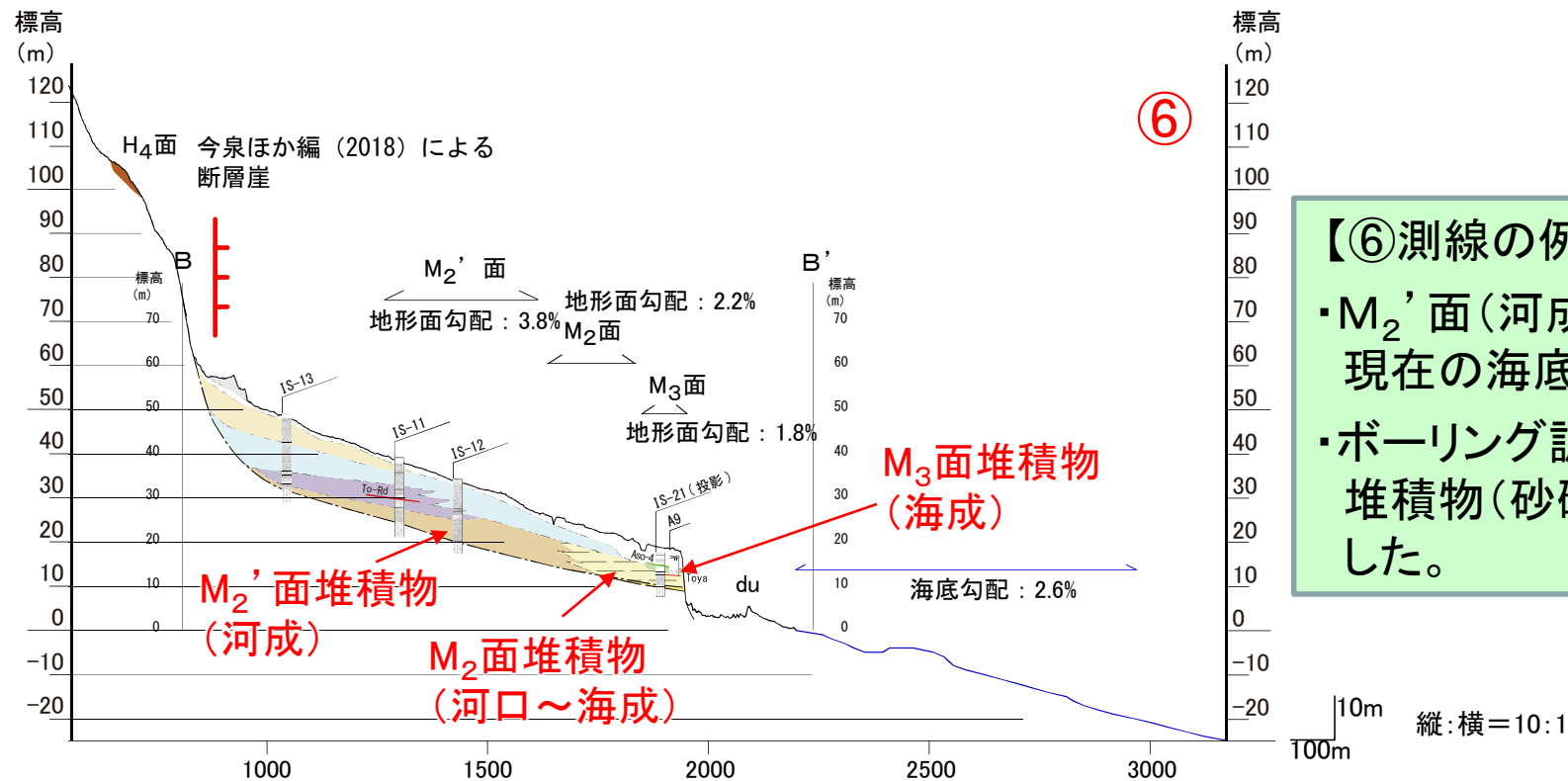
【A】表層を扇状地堆積物が覆っており、海成段丘面が埋没



【NKN測線の例】

- ・M<sub>1</sub>面の地形面勾配は3.8%、M<sub>3</sub>面の地形面勾配は5.4%であり、現在の海底勾配1.8%よりも急である。
- ・ボーリング調査の結果、M<sub>1</sub>面及びM<sub>2</sub>面の上位に扇状地堆積物が覆っており、海成段丘面が埋没している状況を確認した。

【B】河成面からなる段丘面



【⑥測線の例】

- ・M<sub>2</sub>'面(河成面)の地形面勾配は3.8%であり、現在の海底勾配2.6%よりも急である。
- ・ボーリング調査(既往)の結果、M<sub>2</sub>'面は河成堆積物(砂礫層)が堆積している状況を確認した。