



7. 尻別川断層の評価

7. 尻別川断層の評価

(1) 尻別川断層の地形調査結果

<尻別川断層周辺の地形概要>

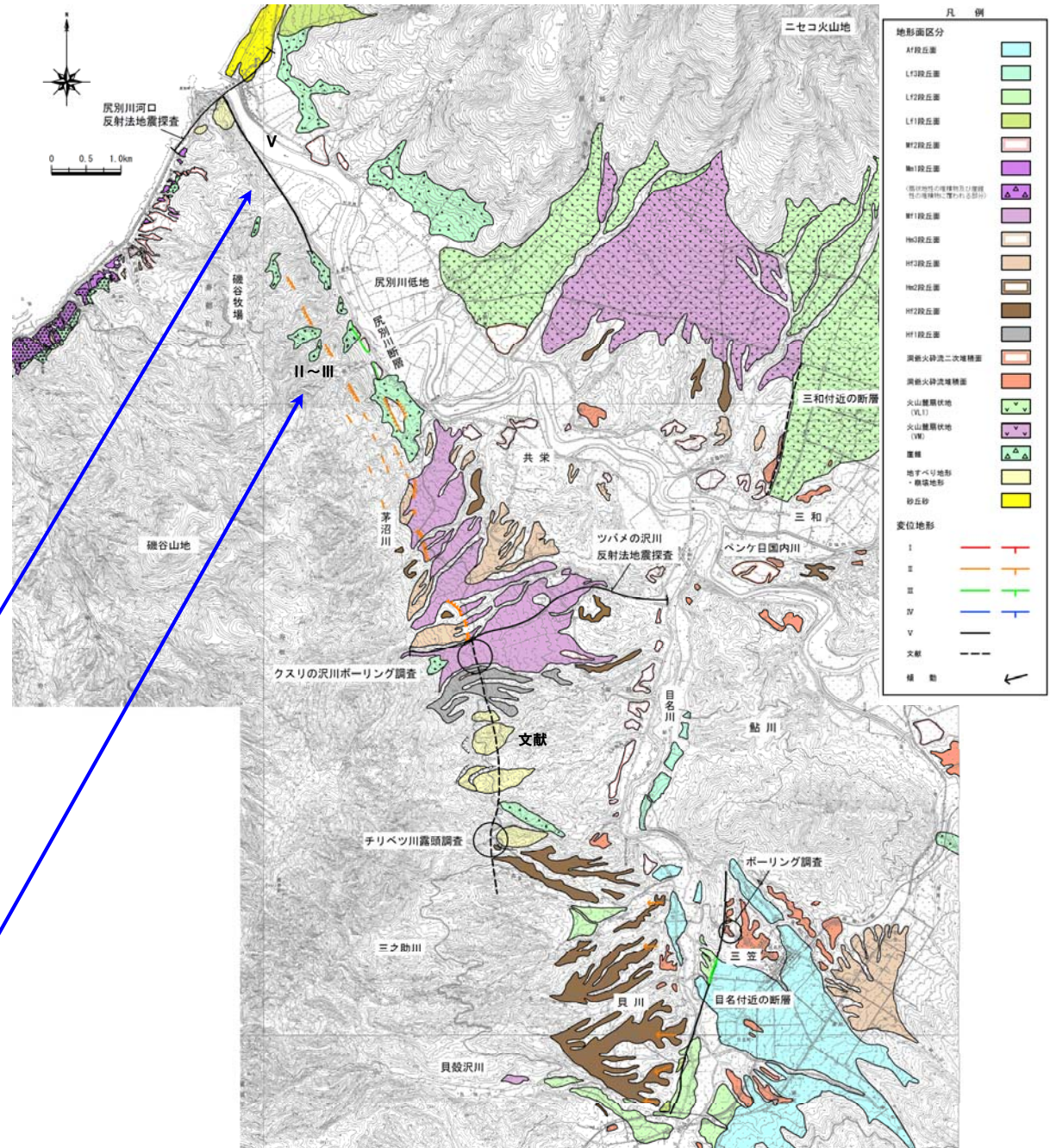
尻別川河口から寿都湾にかけての海岸沿いには、海成段丘面が分布する。これに対して、尻別川右岸には、海成段丘面は認められず、尻別川下流に沖積平野、ニセコ火山地、山麓斜面及び丘陵地が広がる。また、茅沼川以南の磯谷山地内では、河成段丘面、地すべり地形等が分布する。

① 尻別川河口～磯谷牧場付近

活断層研究会編(1991)⁽¹⁾に断層が示されるが、尻別川沿いには、山地と沖積面との地形境界が認められるのみで区分Ⅰ～Ⅳに該当するような変位地形は認められない。しかし、この区間は、南方からの変位地形の延長部にあたり、山地斜面が急なことから、断層等が伏在する可能性が考慮され、区分Ⅴとして考慮した。

② 磯谷牧場～茅沼川付近

磯谷山地と尻別川低地の境界付近にNNW-SSE方向の遷緩線とその南方の小規模な丘陵の基部に低崖が認められ、磯谷山地内に逆向き崖、鞍部が断続的に認められる。



尻別川地域の地形分類図

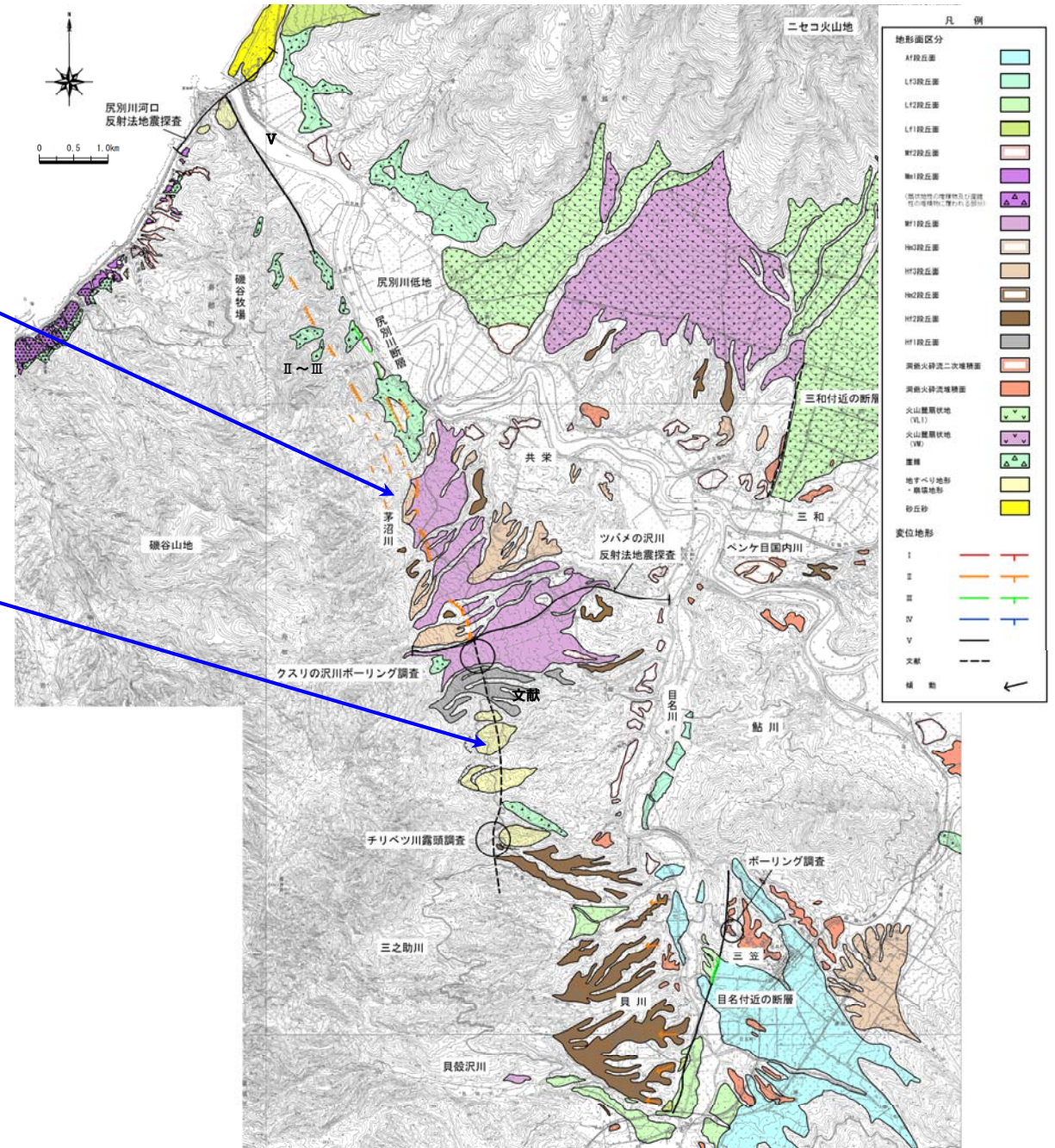
7. 尻別川断層の評価

③ 茅沼川～ツバメの沢川付近

NNW-SSE方向にHf2段丘面、Hf3段丘面及び山地斜面とMf1段丘面との地形境界やMf1段丘面上の低崖及び遷緩線が認められる。

④ ツバメの沢川以南

北方の変位地形に連続して中田・今泉編(2002)⁽²⁾において推定活断層が記載されている。推定活断層が示される付近では、山地斜面に遷緩線が、地すべり土塊内に低崖及び遷緩線が認められるが、中位及び高位河成段丘面には、高度不連続、崖及び逆向き崖の並走が認められず、区分Ⅰ～Ⅳに該当するような変位地形は認められない。



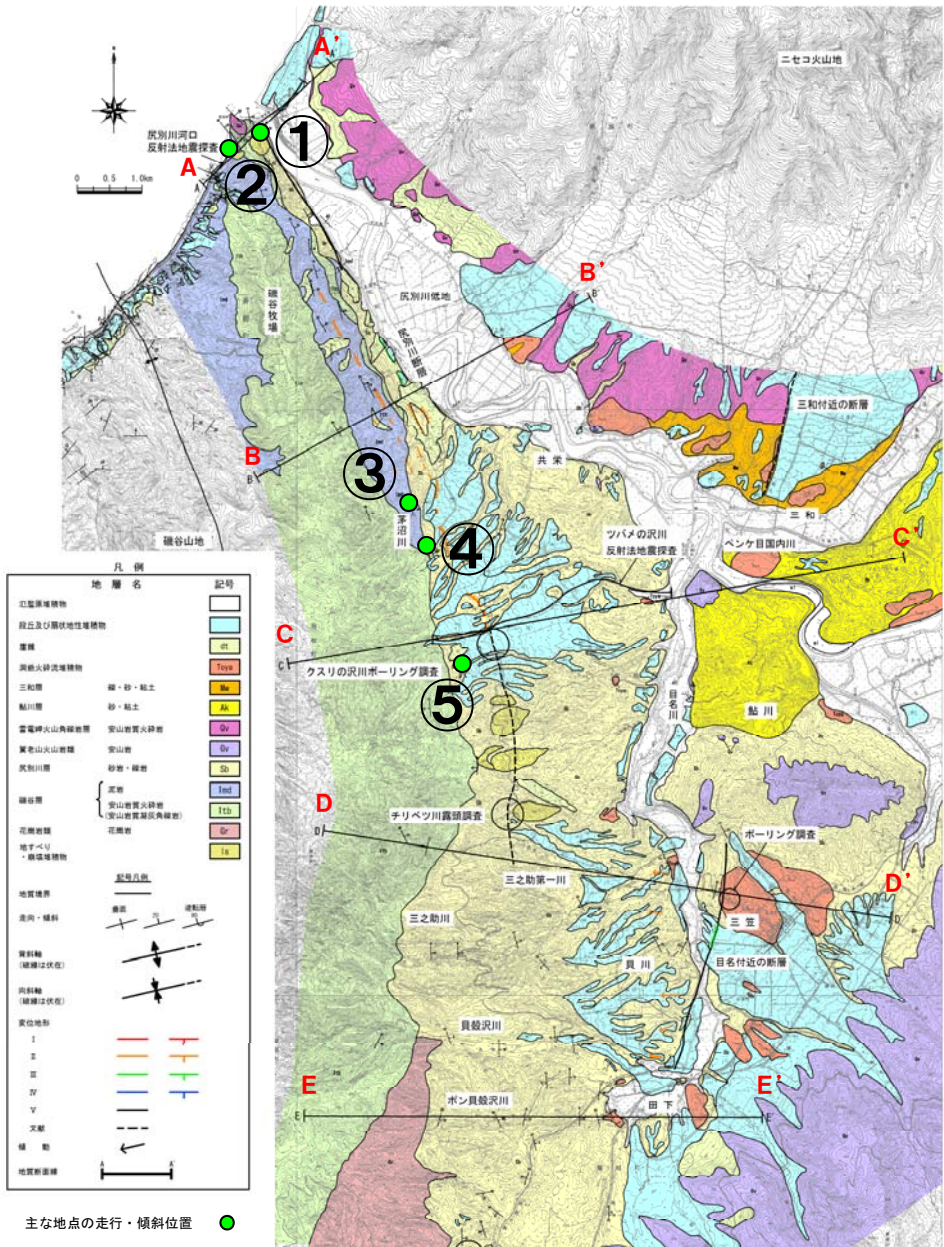
尻別川地域の地形分類図

7. 尻別川断層の評価

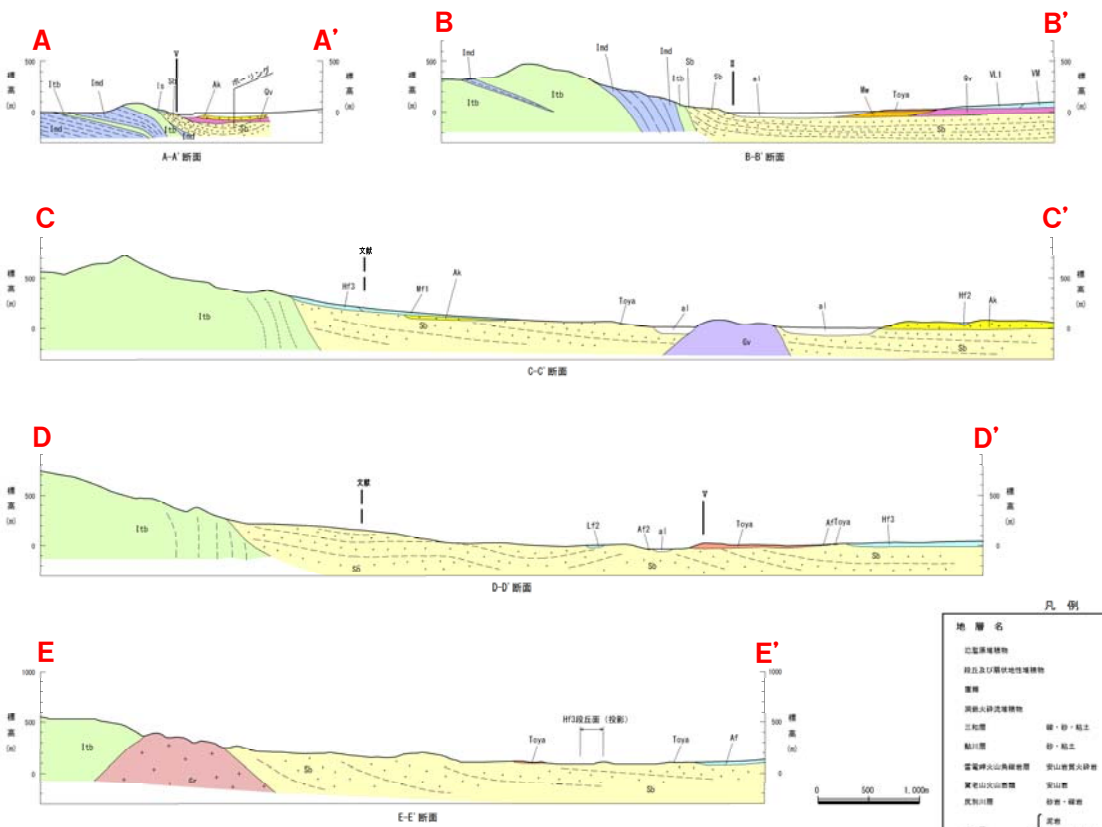
(2) 尻別川断層の地質及び地質構造

地質構造は、尻別川左岸の磯谷牧場付近から茅沼川付近にかけては、磯谷層と尻別川層の地質境界付近の急傾斜帯で特徴づけられる。その北方及び南方にかけては、尻別川層の傾斜は緩くなる。

- 主な地点の走向・傾斜
- ① 尻別川河口 尻別川層砂岩・礫岩 N20° E/30° E
 - ② 尻別川河口 磯谷層泥岩 N40° W/25° E
 - ③ 茅沼川付近 磯谷層泥岩 N/80° E
 - ④ 茅沼川付近 尻別川層砂岩・礫岩 N20° W/84° E
 - ⑤ クスリの沢川付近 尻別川層砂岩・礫岩 N40° W/20° E



尻別川地域の地質図

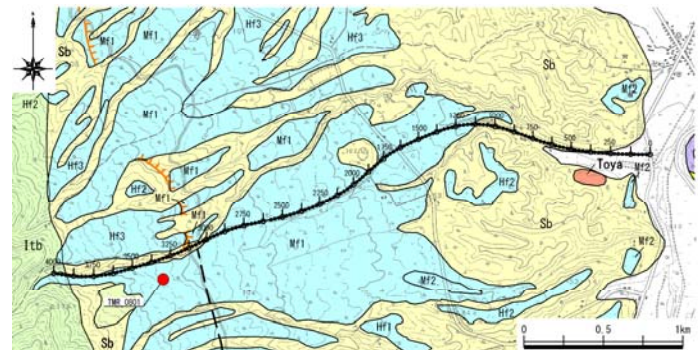
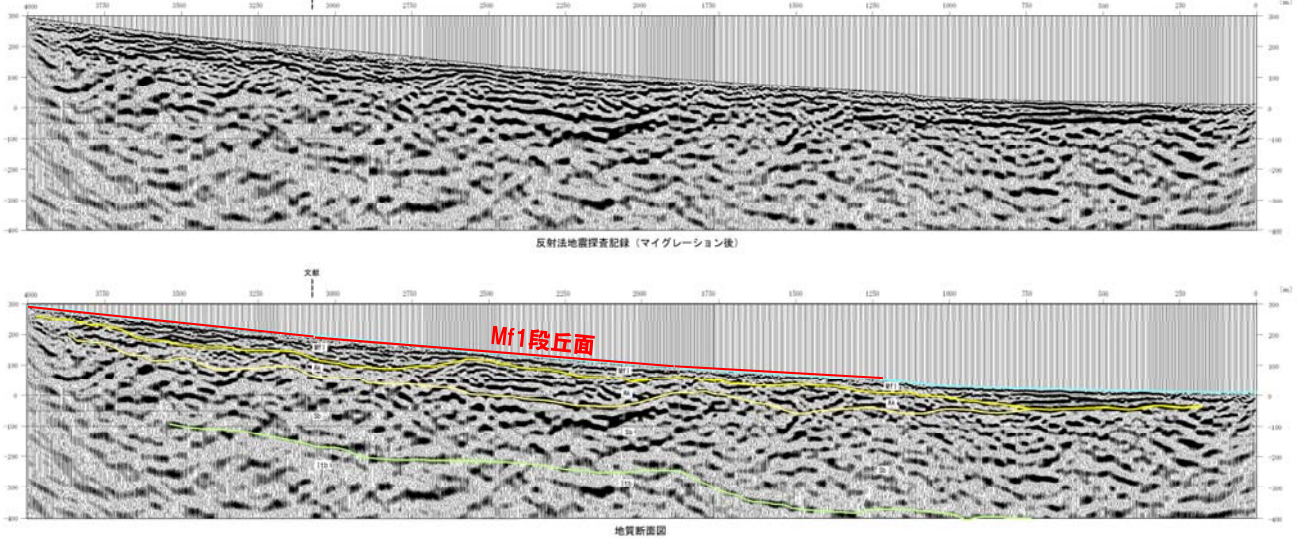
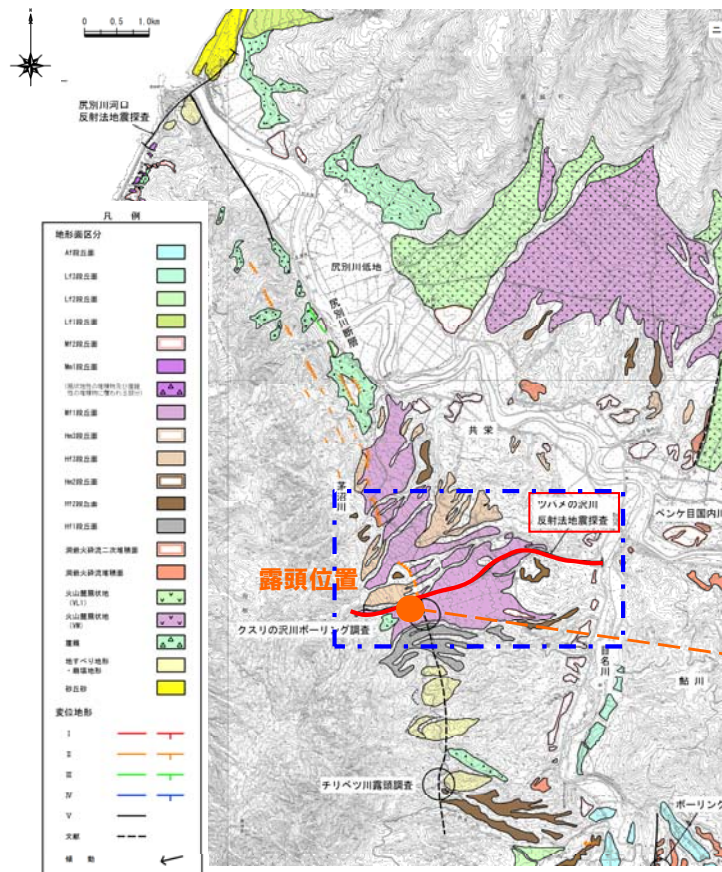


尻別川地域の地質断面図

7. 尻別川断層の評価

(3) 尻別川断層の南方における調査

＜ツバメの沢川周辺における反射法地震探査結果＞
 変位地形の南方延長部を横断する約4kmの区間で反射法地震探査を実施。尻別川断層南方延長部では、Mf1段丘堆積物以下に変位及び変形は認められない。



凡例

地層名	記号
沖積層 氾濫原堆積物	al
段丘及び扇状地性堆積物	dt
扇状地堆積物	dt
洞窟火砕流堆積物	Toya
三和層 礫・砂・粘土	Be
船川層 砂・粘土	Ak
賢老山火山岩類 安山岩	Gv
尻別川層 礫岩・砂岩・泥岩	Sb
礫岩	Ind
礫岩	Ind
安山岩質(安山岩質火砕岩)	Itb
地すべり・扇状地堆積物	Is

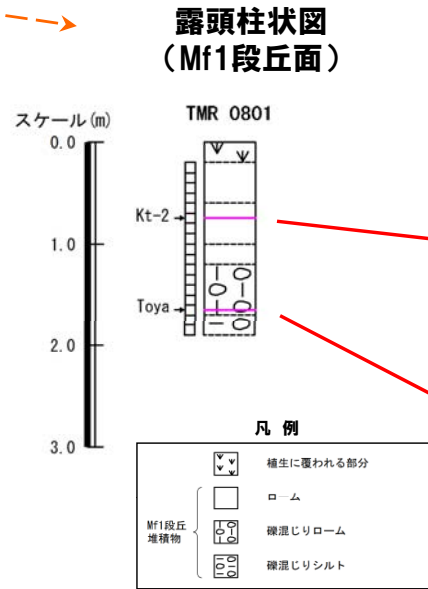
変位地形

- I
- II
- III
- IV
- V

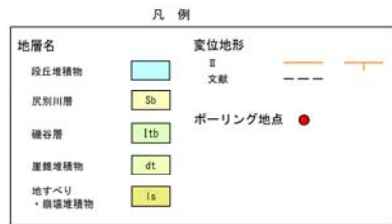
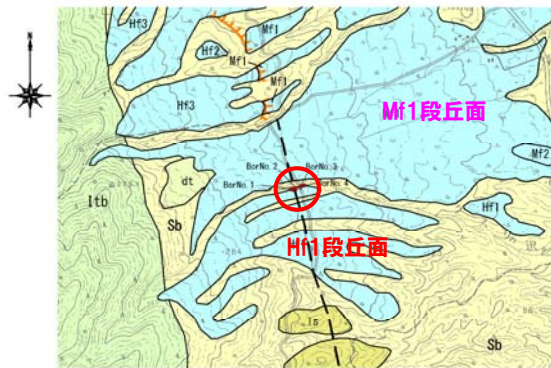
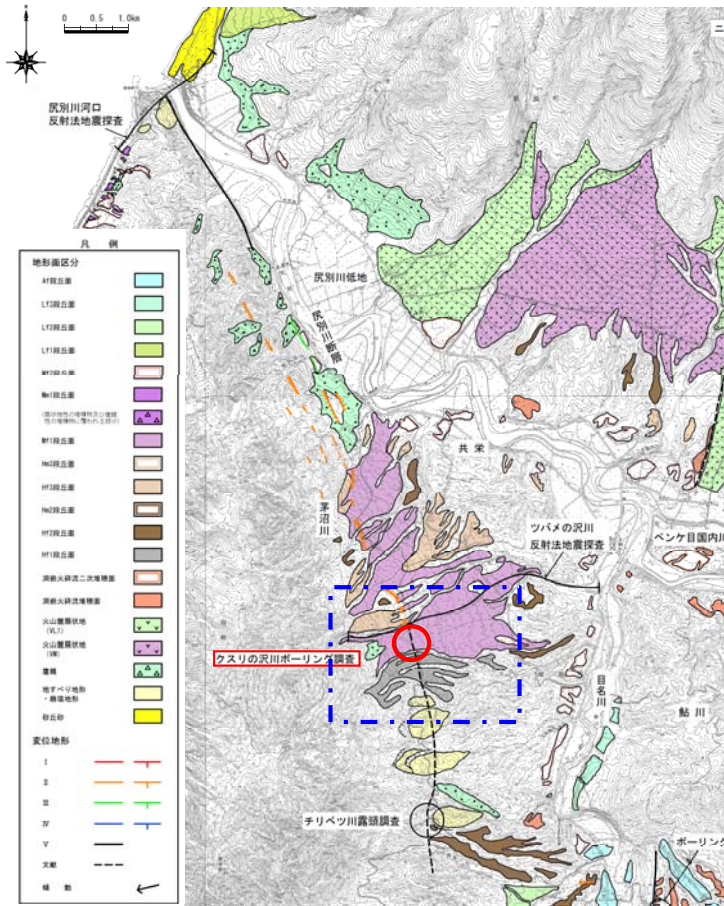
文献

調査測線

露頭位置

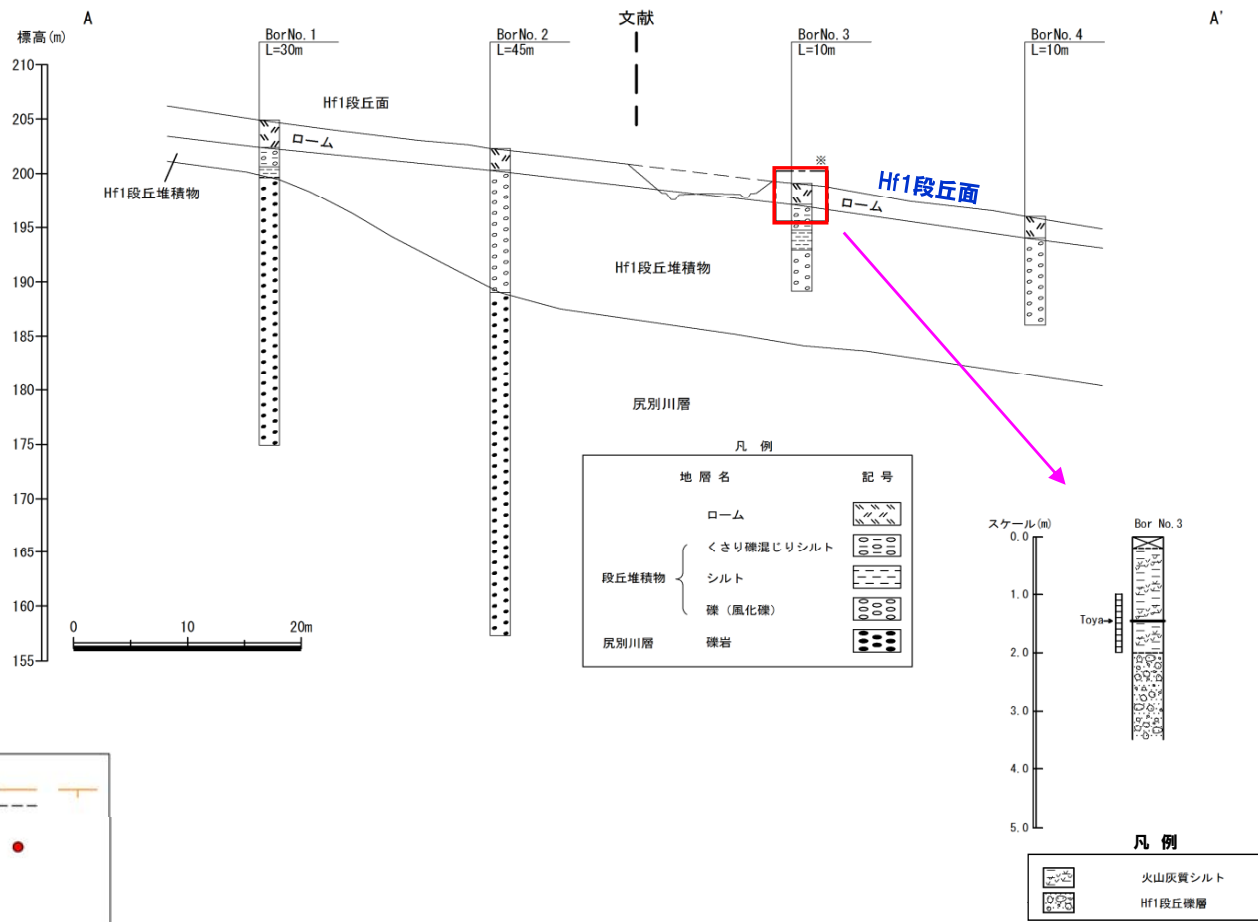


7. 尻別川断層の評価



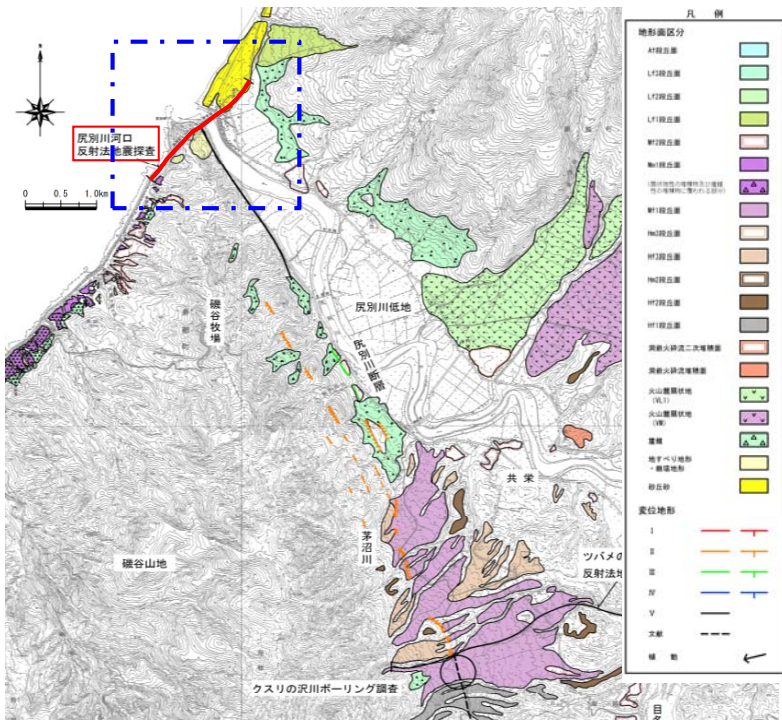
調査位置

<クサリの尻別川周辺におけるボーリング調査結果>
 ツバメの尻別川南方の文献を参考に抽出した区間を横断するHf1段丘面上の約80mの区間で、ボーリング調査を実施。
 調査位置付近は、尻別川層の礫岩を基盤とし、その上をHf1段丘堆積物が覆っており、Hf1段丘堆積物を覆うローム層中に洞爺火山灰を確認した。ボーリング調査では、Hf1段丘堆積物を覆うローム層の基底は、緩やかに下流傾斜で連続していることを確認した。



7. 尻別川断層の評価

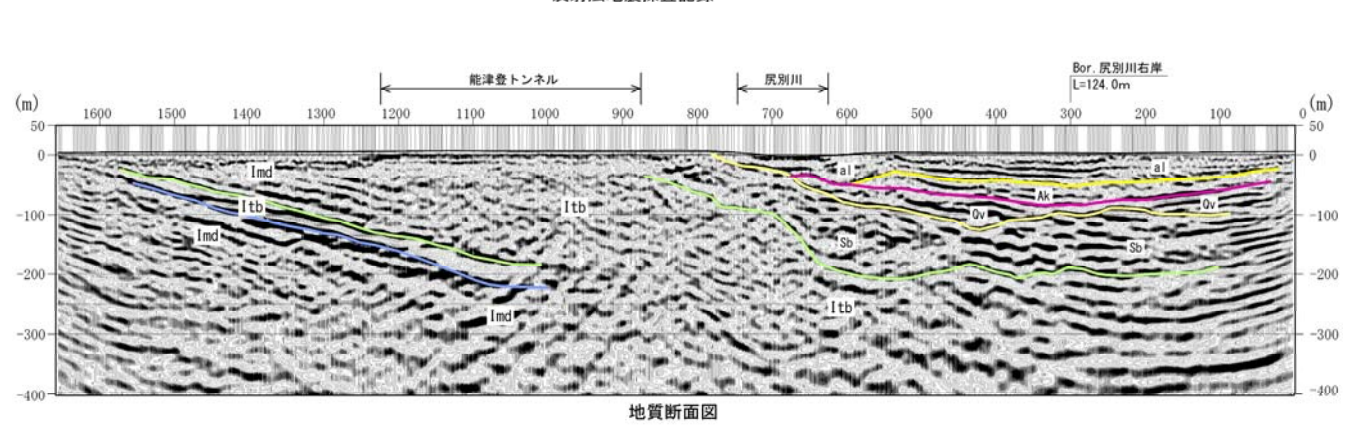
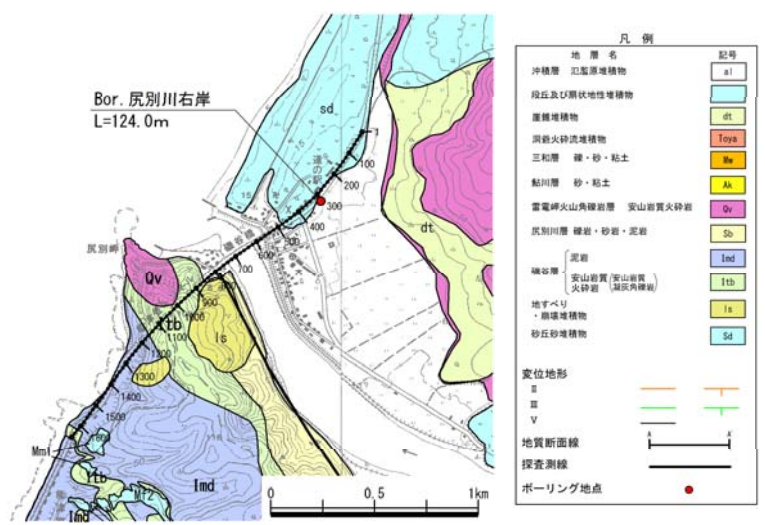
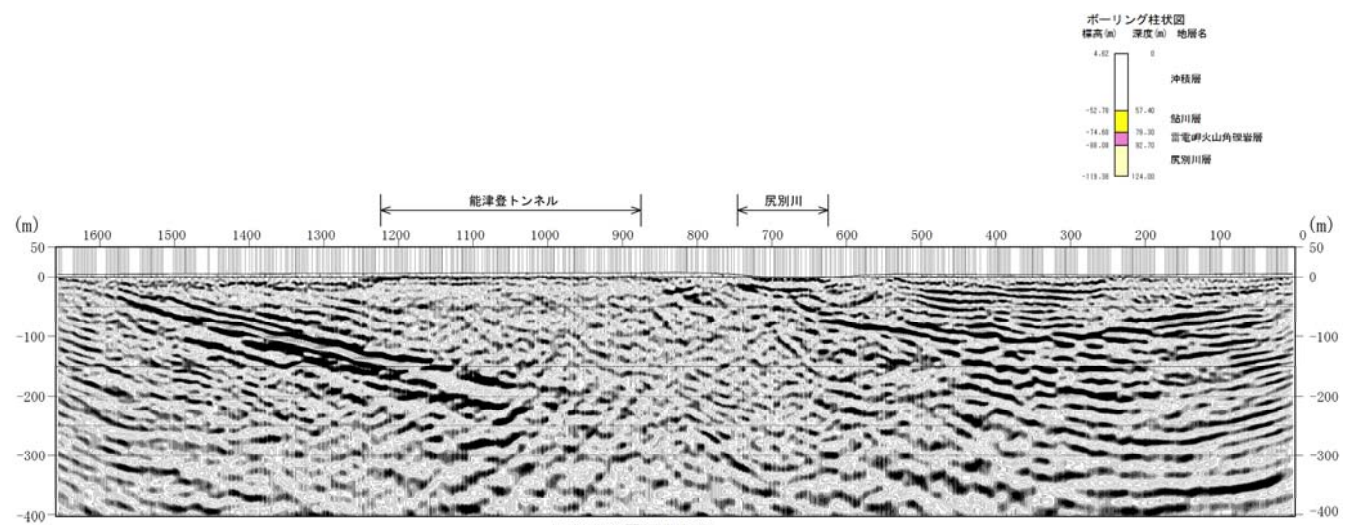
(4) 尻別川断層の北方における調査



＜尻別川河口周辺における反射法地震探査結果＞

尻別川河口の区分Vとした位置を横断する約1.6kmの区間で、反射法地震探査を実施している。尻別川左岸では、沿岸部の露頭で確認される礫谷層の凝灰角礫岩及び泥岩が尻別川に向かって東傾斜しているが、茅沼川周辺で認められるような急傾斜構造は認められない。また、尻別川右岸で実施したボーリング調査結果より、雷電岬火山角礫岩層が尻別川層を不整合に覆っていることが確認され、その上位に鮎川層がほぼ水平に堆積していることを確認した。

これらのことから、左岸側の礫谷層を隆起させた活動が想定されるが、地層の変位及び変形は、少なくとも上位の第四系下部～中部更新統の鮎川層内には及んでいないと推定される。



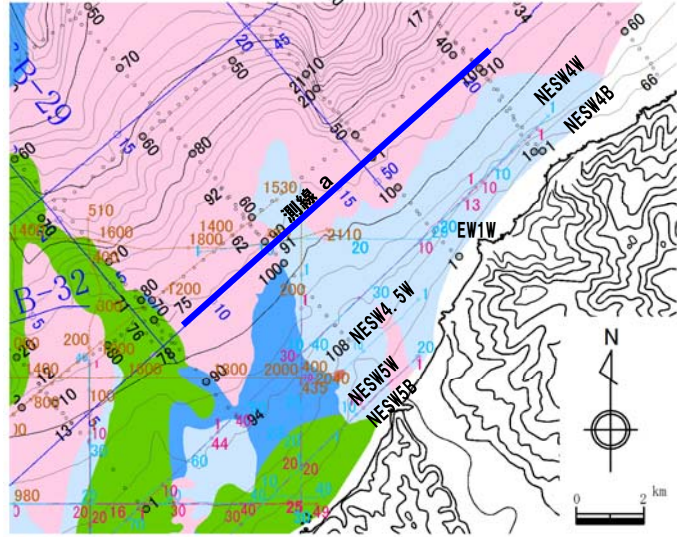
調査位置

反射法地震探査記録及び地質断面図

7. 尻別川断層の評価

測線a及び沿岸部の音波探査記録では、陸域で認められるような礫谷層及び尻別川層の傾斜構造や後期更新世以降に活動した断層を示唆するような構造は認められない。

測線a



地質時代		記号
第四紀更新世		I
第四紀更新世	後期	II
	中期	III
	前期	IV
第三紀新第三紀	鮮新世	V
	中新世	VI
第三紀古第三紀	漸新世	VI
	始新世	VI
	堯新世	VII
	先第三紀	VIII

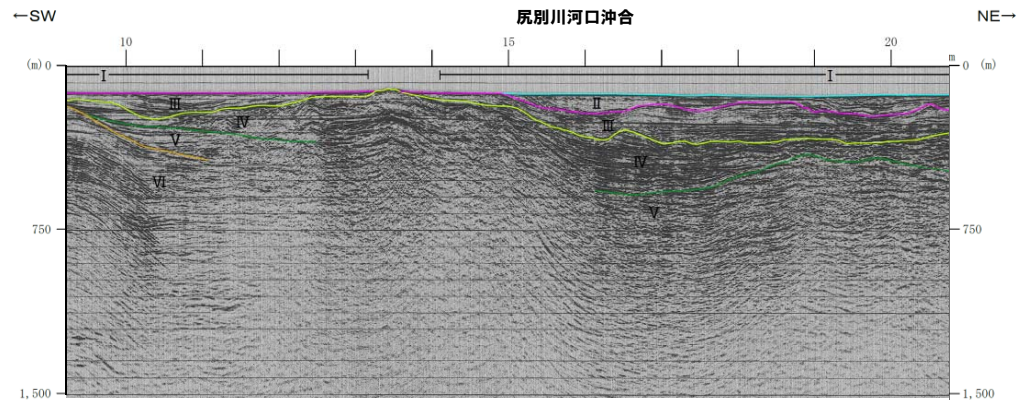
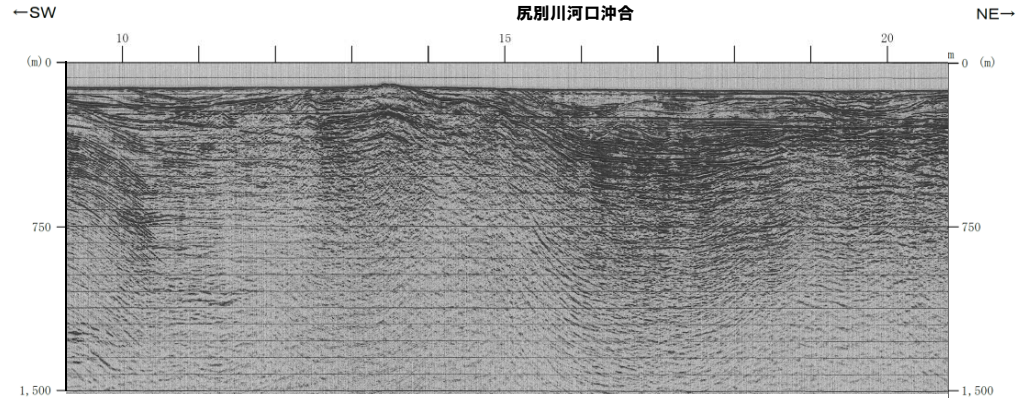
VII層(貫入岩) VIII層(貫入岩)
[I, II層を除いた地質図]

陸域と敷地前面海域の地層対比表

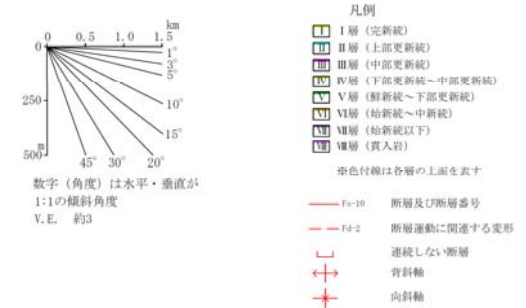
地質時代	陸域の地層			海域の地層
	尻別川地域	高松内陸地帯地域	神楽岬西方地域	
第四紀更新世	沖積層	沖積層	沖積層	I
	低位炭丘堆積物	低位炭丘堆積物	低位炭丘堆積物	II
	中位炭丘堆積物	中位炭丘堆積物	中位炭丘堆積物	III
第四紀更新世	高位炭丘堆積物	高位炭丘堆積物	高位炭丘堆積物	IV
	鮎川層	瀨川層	歌島層	V
	尻別川層	高松内層	水巻層	VI
第三紀新第三紀	礫谷層	二級層	二級層	VI
	八級層	新川層		
	新川層			
第三紀古第三紀	貫入岩			VII
				VIII

凡例

- B-1 音波探査測線(北海道電力, 1997年)
(エアガン(GIガン), マルチチャンネル)
(チャープゾナー, シングルチャンネル)
- 音波探査測線(北海道電力, 1980年)
(水中放電, シングルチャンネル)
- EW1A 音波探査測線(北海道電力, 2012年)
(エアガン, マルチチャンネル)
- EW4W 音波探査測線(北海道電力, 2012年)
(クォーターガン, マルチチャンネル)
- EW3B 音波探査測線(北海道電力, 2012年)
(ブーマー, マルチチャンネル)



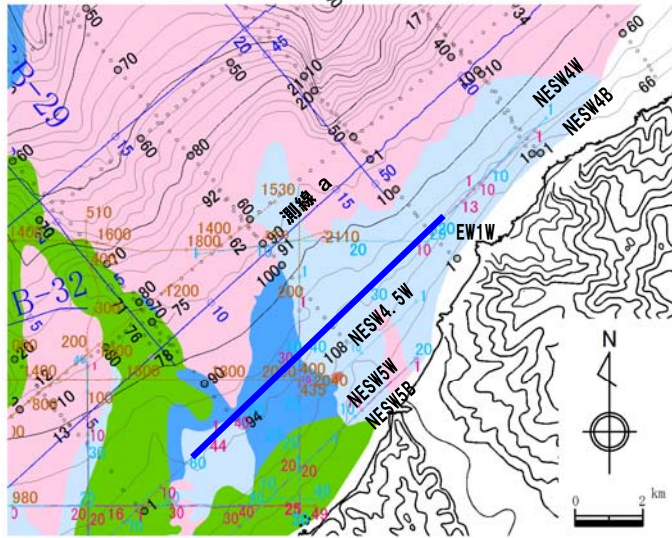
※ 地表地質踏査結果等より、尻別川河口沿岸の音波探査記録で示されるIV層は、雷電岬火山角礫岩層または尻別川層及び鮎川層に対比される。また、沿岸部のV層及びVI層は、礫谷層相当層に対比される。



音波探査記録及び地質断面図(測線a 音源: GIガン)

7. 尻別川断層の評価

測線NESW4W



地質時代	記号	
第四紀	完新世	I
	後期	II
	中期	III
	前期	IV
第三紀	鮮新世	V
	中新世	VI
古第三紀	漸新世	VI
	始新世	VI
	晩新世	VII
先第三紀	VIII	

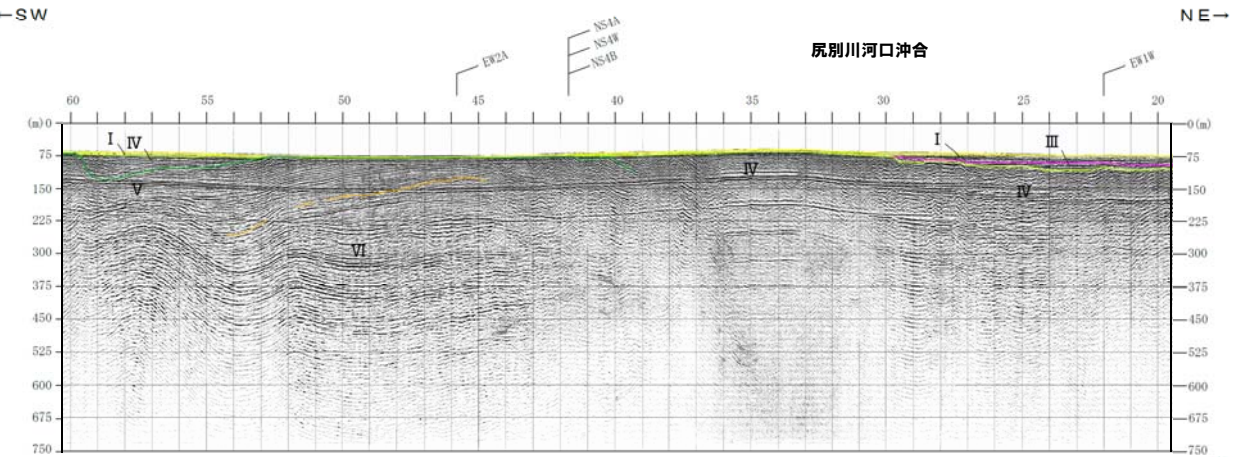
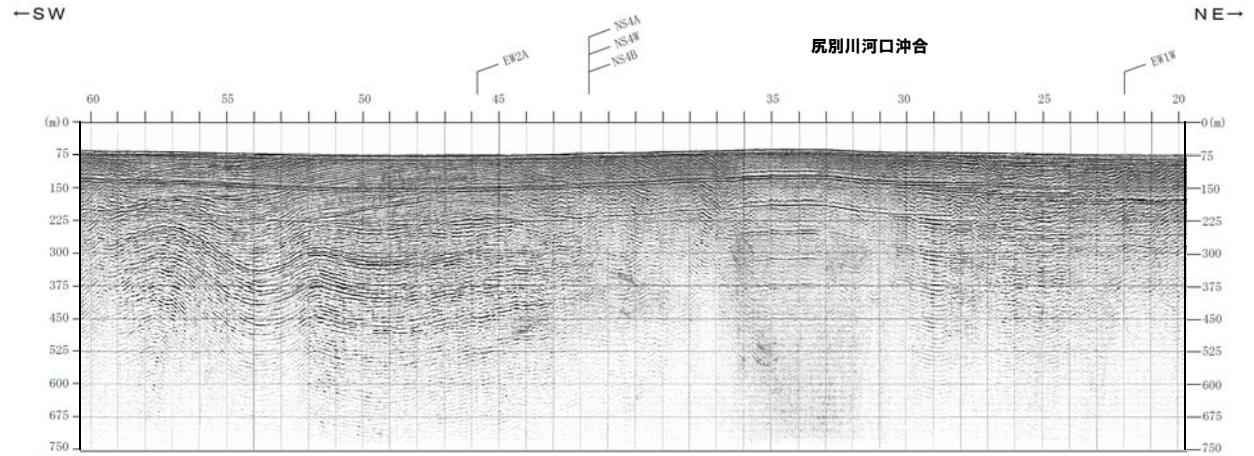
VIII層(貫入岩) VIII
[I, II層を除いた地質図]

陸域と敷地前面海域の地層対比表

地質時代	陸域の地層	敷地前面海域の地層	海域の地層
第四紀	沖積層	沖積層	沖積層
	低位段丘堆積物	低位段丘堆積物	低位段丘堆積物
	中位段丘堆積物	中位段丘堆積物	中位段丘堆積物
	高位段丘堆積物	高位段丘堆積物	高位段丘堆積物
第三紀	尻別川層	尾道層	歌島層
	尻別川層	尾道内層	水産層
第三紀	尾道心層	二鈴層	二鈴層
	尾道心層	八雲層	折川層
第三紀	尾道心層	新緑層	新緑層
	尾道心層	新緑層	新緑層
白垩紀	白垩紀	白垩紀	白垩紀
	白垩紀	白垩紀	白垩紀
白垩紀	貫入岩	貫入岩	貫入岩

- 凡例
- B-1 音波探査測線(北海道電力, 1997年)
(エアガン(G1ガン), マルチチャンネル)
(チャープソナー, シングルチャンネル)
 - 音波探査測線(北海道電力, 1980年)
(水中放電, シングルチャンネル)
 - EW1A 音波探査測線(北海道電力, 2012年)
(エアガン, マルチチャンネル)
 - EW4W 音波探査測線(北海道電力, 2012年)
(ウォーターガン, マルチチャンネル)
 - EW3B 音波探査測線(北海道電力, 2012年)
(プーマー, マルチチャンネル)

尻別川河口沖合のIV層は、ほぼ水平に堆積している。また、東側に分布するIII層も水平に堆積し、下位のIV層にアバットしている。

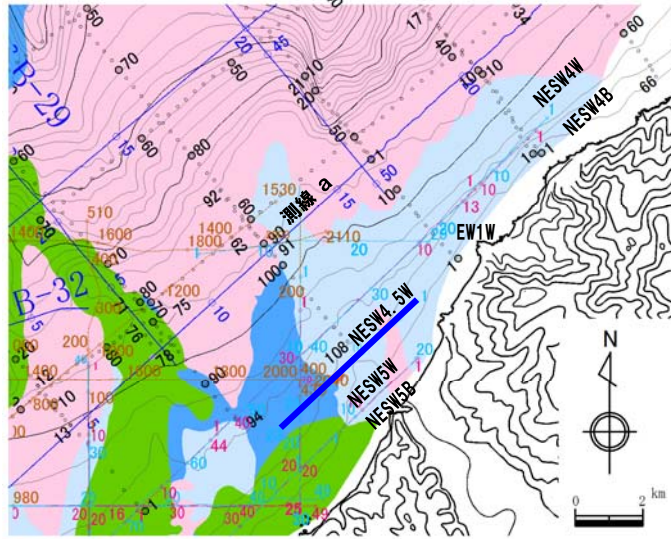


- 凡例
- I層(完新統)
 - II層(上部更新統)
 - III層(中部更新統)
 - IV層(下部更新統~中部更新統)
 - V層(鮮新統~下部更新統)
 - VI層(始新統~中新統)
 - VII層(始新統以下)
 - VIII層(貫入岩)
- 断層及び断層番号
 - 断層運動に関連する変形
 - 連続しない断層
 - 背斜軸
 - 向斜軸
- ※色付線は各層の上面を表す

音波探査記録及び地質断面図(測線NESW4W 音源:ウォーターガン)

7. 尻別川断層の評価

測線NESW4.5W



地質時代	記号
第四紀	完新世 I
	後期 II
	中期 III
	前期 IV
新第三紀	鮮新世 V
	中新世 VI
古第三紀	漸新世 VII
	始新世 VIII
	晩新世 VII
Ⅷ層 (貫入岩)	Ⅷ

[I, II層を除いた地質図]

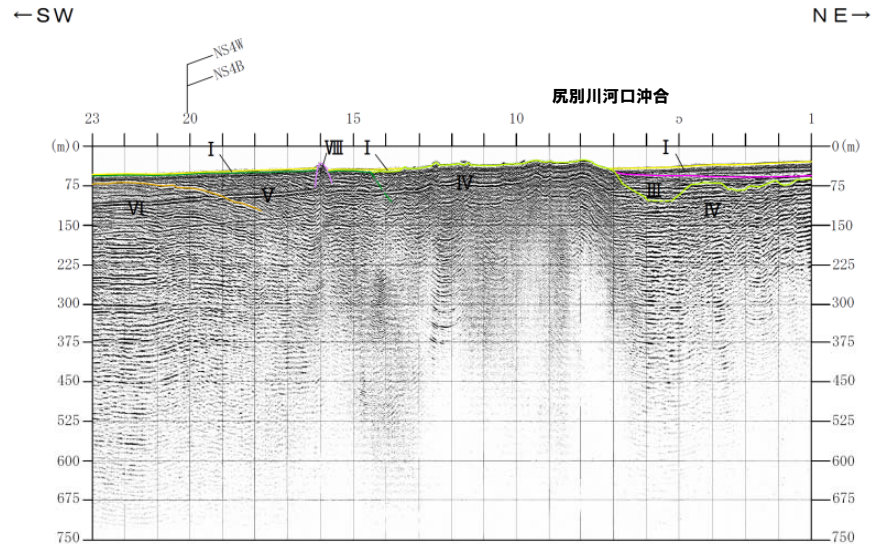
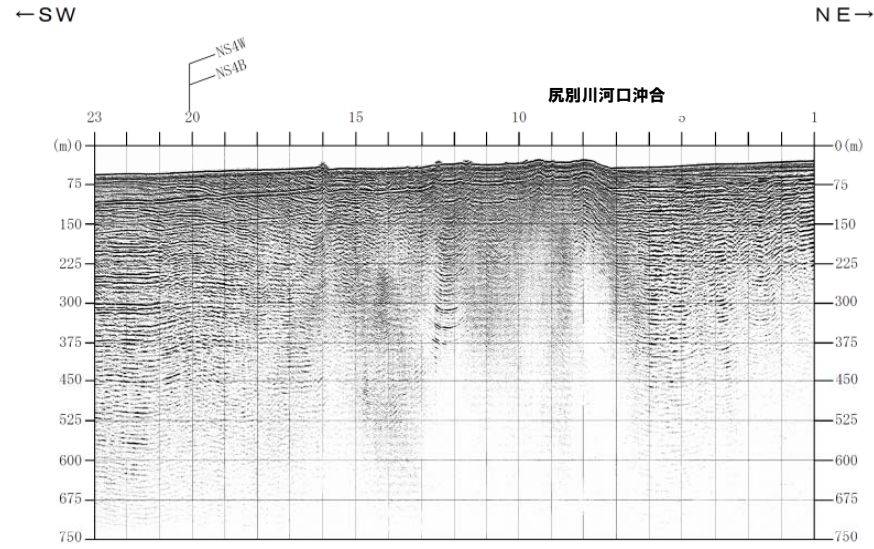
陸域と敷地前面海域の地層対比表

地質時代	尻別川地域	黒川内陸地帯地域	神楽峠西方地域	敷地前面海域
第四紀	沖積層	沖積層	沖積層	I
	低位段丘堆積物	低位段丘堆積物	低位段丘堆積物	II
	中位段丘堆積物	中位段丘堆積物	中位段丘堆積物	III
	高位段丘堆積物	高位段丘堆積物	高位段丘堆積物	IV
新第三紀	尻別川層	黒川内層	水産層	V
	黒川層	二砂層	二砂層	VI
古第三紀	八雲層	折川層	折川層	VI
	新緑層	新緑層	新緑層	VI
漸新世				VI
始新世				VI
晩新世				VI
白垩紀				Ⅷ
侏羅紀				Ⅷ

凡例

- B-1 音波探査測線 (北海道電力, 1997年) (エアガン (G1ガン), マルチチャンネル) (チャープソナー, シングルチャンネル)
- 音波探査測線 (北海道電力, 1980年) (水中放電, シングルチャンネル)
- EW1A 音波探査測線 (北海道電力, 2012年) (エアガン, マルチチャンネル)
- EW4W 音波探査測線 (北海道電力, 2012年) (ウォーターガン, マルチチャンネル)
- EW3B 音波探査測線 (北海道電力, 2012年) (ブーマー, マルチチャンネル)

尻別川河口沖合のⅣ層に上位のⅢ層が水平にアバットしている。

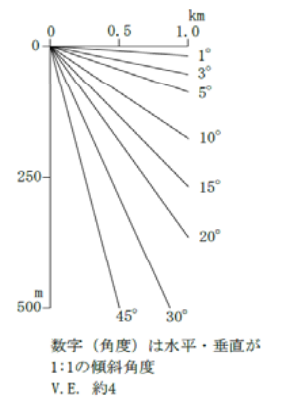


凡例

- I層 (完新統)
- II層 (上部更新統)
- III層 (中部更新統)
- IV層 (下部更新統～中部更新統)
- V層 (鮮新統～下部更新統)
- VI層 (始新統～中新統)
- VII層 (始新統以下)
- VIII層 (貫入岩)

※色付線は各層の上面を表す

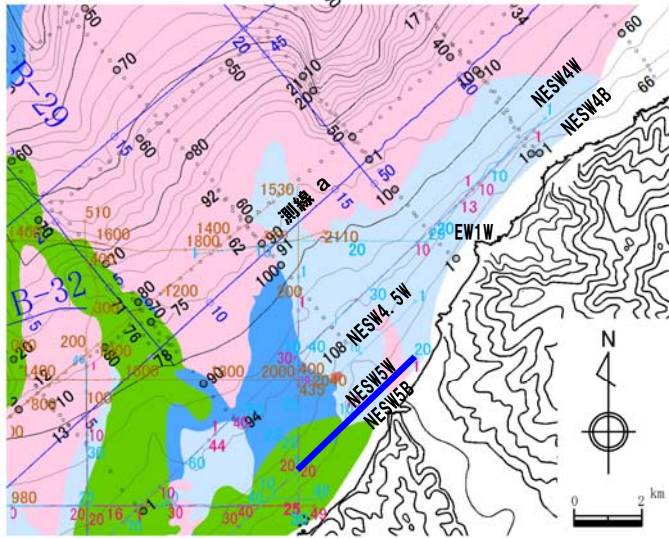
- Fu-10 断層及び断層番号
- - - Pd-2 断層運動に関連する変形
- 連続しない断層
- ↕ 背斜軸
- ↗ 向斜軸



音波探査記録及び地質断面図(測線NESW4.5W 音源:ウォーターガン)

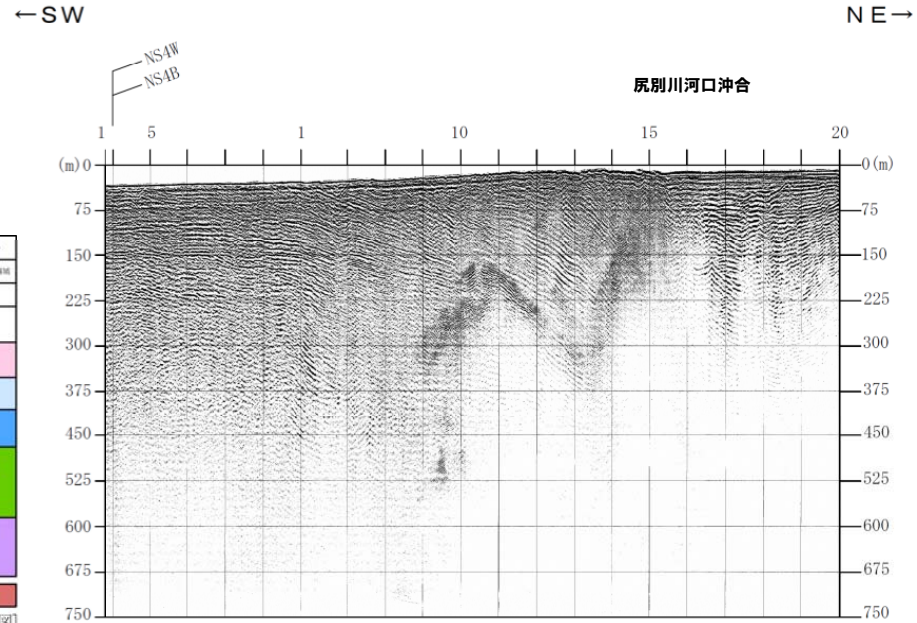
7. 尻別川断層の評価

測線NESW5W



地質時代	記号	
	完新世	II
第四紀	更新世	II
	中世	III
	前期	IV
	鮮新世	V
第三紀	中新世	VI
	漸新世	VI
古第三紀	始新世	VI
	暁新世	VII
	先第三紀	VII
	VIII層 (貫入岩)	VIII

[I, II層を除いた地質図]



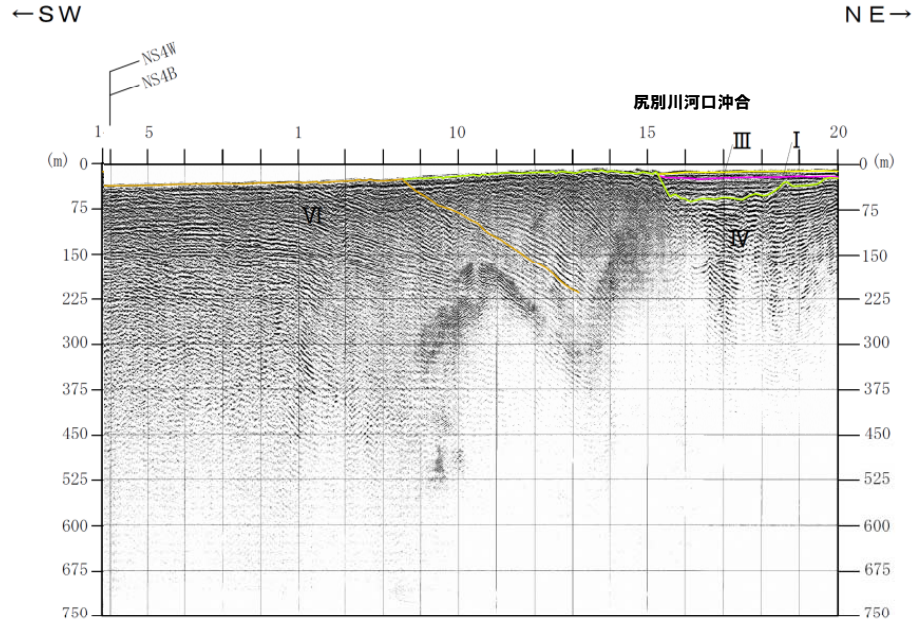
- 凡例
- I層 (完新統)
 - II層 (上部更新統)
 - III層 (中部更新統)
 - IV層 (下部更新統～中部更新統)
 - V層 (鮮新統～下部更新統)
 - VI層 (始新統～中新統)
 - VII層 (始新統以下)
 - VIII層 (貫入岩)
- ※色付線は各層の上面を表す
- Fs-10 断層及び断層番号
 - - - Fd-2 断層運動に関連する変形
 - ┌┐ 連続しない断層
 - ↔↔ 背斜軸
 - ✱ 向斜軸

陸域と敷地前面海域の地層対比表

地質時代	尻別川地域	敷地内陸地帯地域	神楽岬西方地域	敷地前面海域
第四紀	沖積層	沖積層	沖積層	I
	低位段丘堆積物	低位段丘堆積物	低位段丘堆積物	II
	中位段丘堆積物	中位段丘堆積物	中位段丘堆積物	III
	高位段丘堆積物	高位段丘堆積物	高位段丘堆積物	IV
第三紀	尻別川層	尾道層	歌島層	IV
	尻別川層	尾道内層	水産層	V
第三紀	尾道層	二鈴層	二鈴層	VI
	尾道層	八雲層	折川層	VI
	尾道層	折川層	折川層	VI
白垩紀				VII
				VII
先第三紀				VIII

- 凡例
- B-1 音波探査測線 (北海道電力, 1997年) (エアガン (G1ガン), マルチチャンネル) (チャープソナー, シングルチャンネル)
 - 音波探査測線 (北海道電力, 1980年) (水中放電, シングルチャンネル)
 - EW1A 音波探査測線 (北海道電力, 2012年) (エアガン, マルチチャンネル)
 - EW4W 音波探査測線 (北海道電力, 2012年) (ウォーターガン, マルチチャンネル)
 - EW3B 音波探査測線 (北海道電力, 2012年) (ブーマー, マルチチャンネル)

尻別川河口沖合のIV層に上位のIII層が水平にアバットしている。

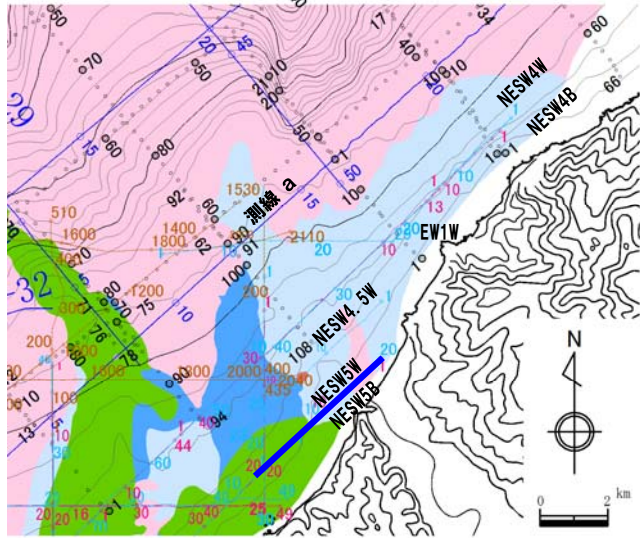


- 数字 (角度) は水平・垂直が 1:1 の傾斜角度
- V. E. 約4

音波探査記録及び地質断面図(測線NESW5W 音源:ウォーターガン)

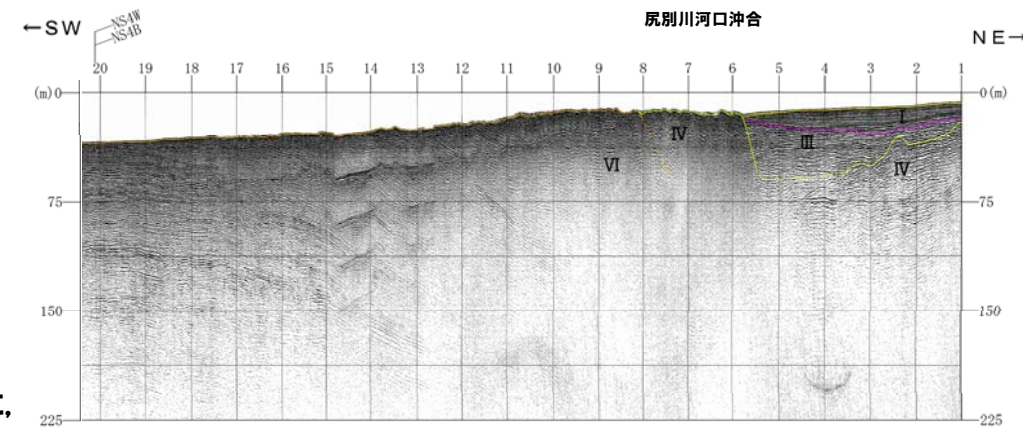
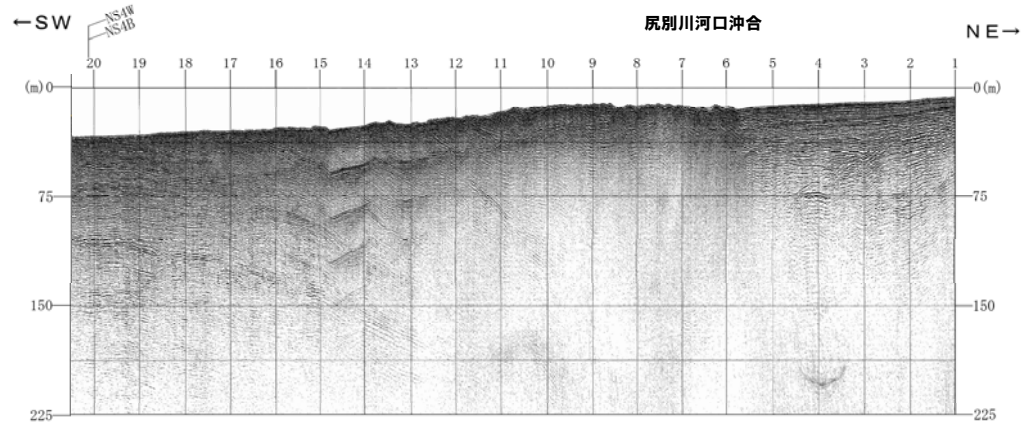
7. 尻別川断層の評価

測線NESW5B



地質時代	記号
第四紀	完新世 I
更新世	後期 II
	中期 III
	前期 IV
第三紀	鮮新世 V
漸新世	VI
	VII
先第三紀	VIII (貫入岩)

[I, II層を除いた地質図]



- 凡例
- I層 (完新統)
 - II層 (上部更新統)
 - III層 (中部更新統)
 - IV層 (下部更新統～中部更新統)
 - V層 (鮮新統～下部更新統)
 - VI層 (始新統～中新統)
 - VII層 (始新統以下)
 - VIII層 (貫入岩)
- ※色付線は各層の上面を表す
- Fu-10 断層及び断層番号
 - Fu-2 断層運動に関連する変形
 - ┌┐ 連続しない断層
 - ↕ 背斜軸
 - ↔ 向斜軸

陸域と敷地前面海域の地層対比表

地質時代	尻別川地域	風和内陸地域	神楽岬西方地域	敷地前面海域
第四紀	沖積層	沖積層	沖積層	I
	低位段丘堆積物	低位段丘堆積物	低位段丘堆積物	II
	中位段丘堆積物	中位段丘堆積物	中位段丘堆積物	III
	高位段丘堆積物	高位段丘堆積物	高位段丘堆積物	IV
第三紀	尻別川層	風和内層	水産層	V
	風和川層	二砂層	二砂層	VI
先第三紀	新緑層	八雲層	折川層	VII
	貫入岩	貫入岩	貫入岩	VIII

- 凡例
- B-1 音波探査測線 (北海道電力, 1997年) (エアガン(GIガン), マルチチャンネル) (チャープソナー, シングルチャンネル)
 - 音波探査測線 (北海道電力, 1980年) (水中放電, シングルチャンネル)
 - EW1A 音波探査測線 (北海道電力, 2012年) (エアガン, マルチチャンネル)
 - EW4W 音波探査測線 (北海道電力, 2012年) (クォーターガン, マルチチャンネル)
 - EW3B 音波探査測線 (北海道電力, 2012年) (プーマー, マルチチャンネル)
- 尻別川河口沖合のIV層に、上位のIII層が水平にアバットしている。**

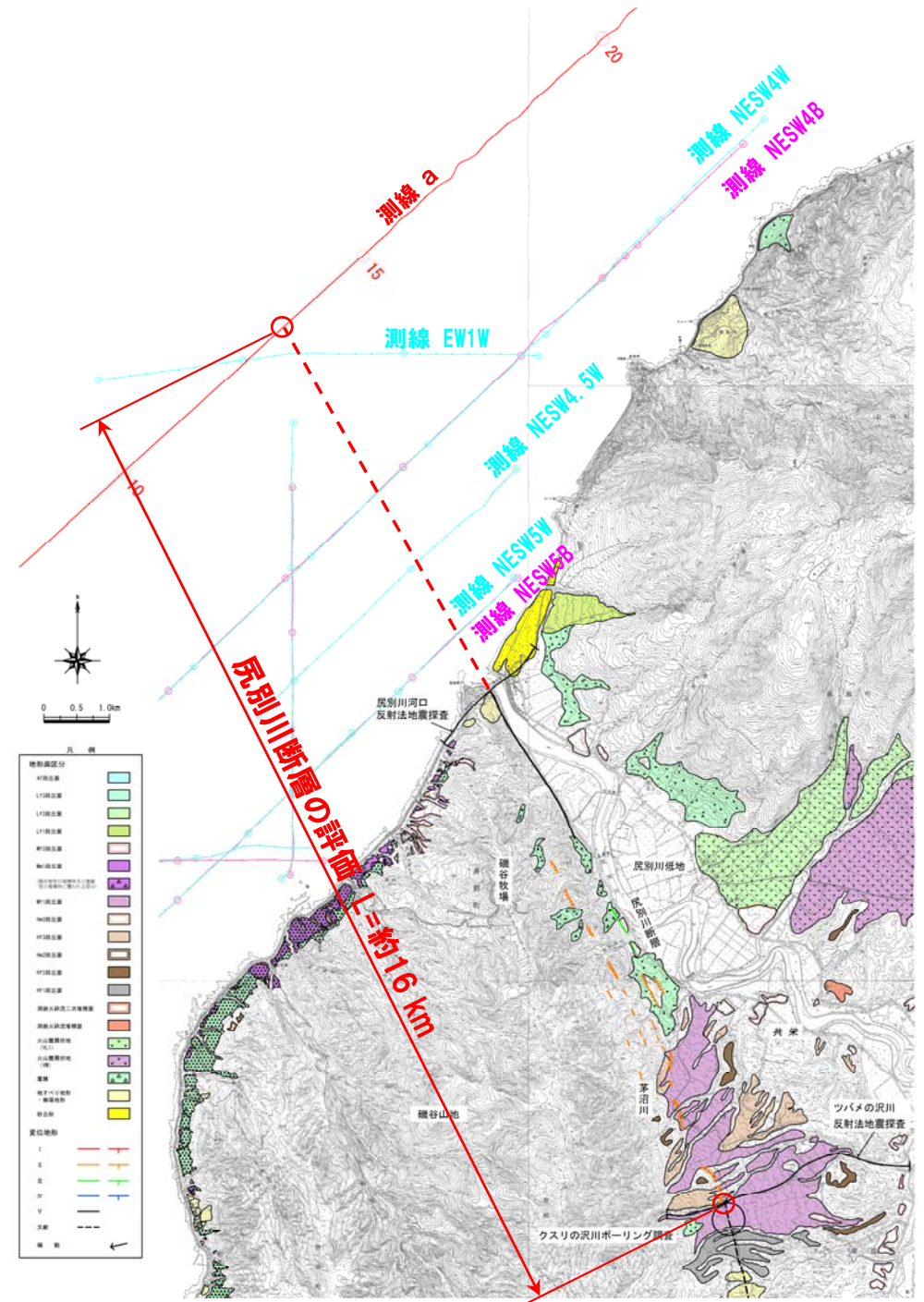
音波探査記録及び地質断面図(測線NESW5B 音源:プーマー)

7. 尻別川断層の評価

<尻別川断層の評価>

尻別川断層は、Mf1段丘面等に変位地形が認められることから中期更新世以降の活動は認められるものの、最新活動時期については明確ではないことから、後期更新世以降の活動を考慮する。

その長さについては、海上音波探査記録に、磯谷層の急傾斜構造や断層を示唆するような構造が認められない尻別川河口沿岸の測線aを北端、反射法地震探査結果より、断層を示唆するような変位及び変形が認められないツバメの沢川を南端とする約16kmとする。





8. 検討用地震の地震動評価モデル

8. 検討用地震の地震動評価モデル

(尻別川断層による地震)検討用地震の地震動評価

地震動評価の検討ケース

震源モデル	断層長さ (km)	断層幅 (km)	断層の傾斜角 (°)	アスペリティ位置	破壊開始点	応力降下量	影響度	備考
(地質調査結果)	16	—	—	—	—	—	—	○地質調査結果により断層長さ16km ○地震動評価は基本震源モデルにて代表
基本震源モデル	18.2	18.2	60°	敷地に近い位置の地表付近 ^{※1}	アスペリティ下端中央	地震調査委員会(2009)	小	○地震調査委員会(2009)などを参考に、震源断層が地震発生層の上端から下端まで拡がっており、断層幅と同じ断層長さをもつ断層面を仮定し、断層長さ18.2kmを考慮したモデル ○M6.9, $X_{eq}=26\text{km}^{*2}$
					アスペリティ下端端部			
					巨視的断層面下端中央			
					巨視的断層面下端端部			
不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角)	22.3	22.3	45°	敷地に近い位置の地表付近 ^{※1}	アスペリティ下端中央	地震調査委員会(2009)	中	○基本震源モデルの傾斜角について、不確かさを考慮して45°としたモデル ○M7.1, $X_{eq}=29\text{km}^{*2}$
					アスペリティ下端端部			
					巨視的断層面下端中央			
					巨視的断層面下端端部			
不確かさ考慮モデル(応力降下量)	18.2	18.2	60°	敷地に近い位置の地表付近 ^{※1}	アスペリティ下端中央	地震調査委員会(2009) ×1.5	大	○基本震源モデルの応力降下量について、不確かさを考慮してアスペリティと背景領域の応力降下量をいずれも1.5倍したモデル
					アスペリティ下端端部			
					巨視的断層面下端中央			
					巨視的断層面下端端部			

: 不確かさを考慮して設定するパラメータ

: 全てのケースにおいて共通的に考慮するパラメータ

※1 地質調査結果を踏まえた上で、敷地に近い位置の地表付近に設定

※2 応答スペクトルに基づく地震動評価に用いる諸元

8. 検討用地震の地震動評価モデル

(尻別川断層による地震)震源パラメータの設定根拠

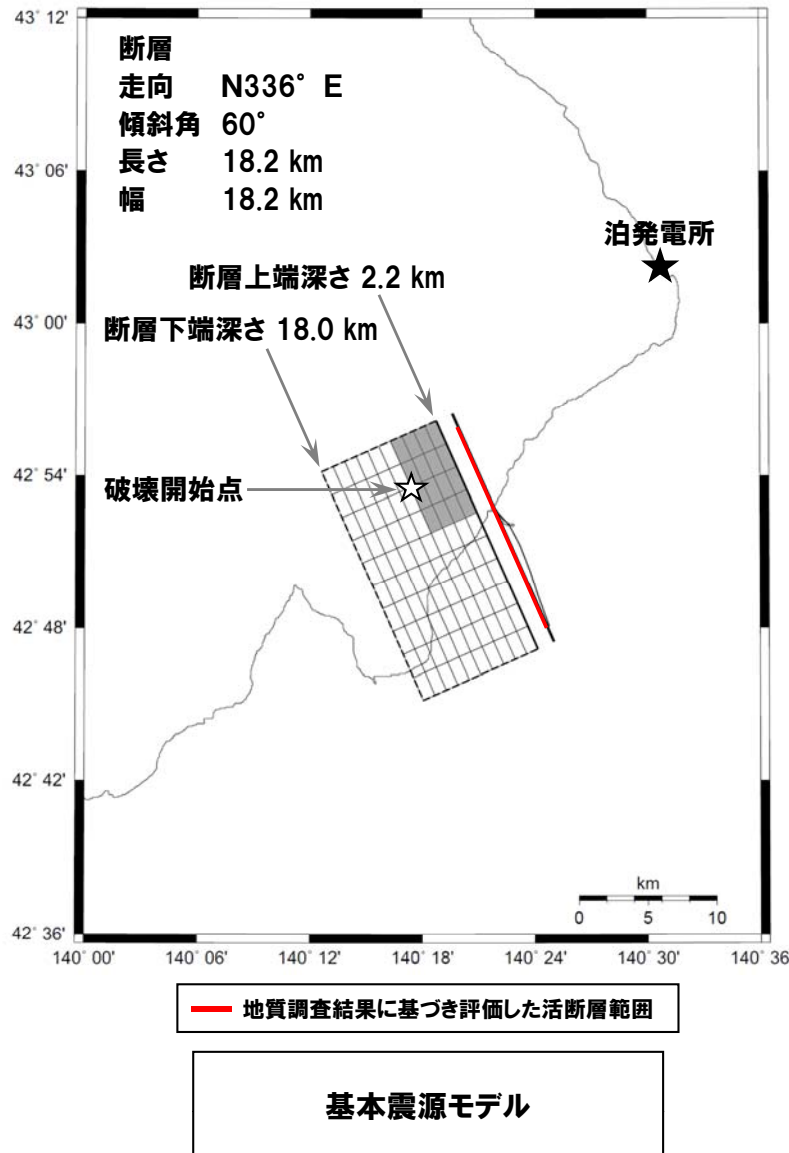
パラメータ		基本震源モデルのパラメータ設定根拠	不確かさ考慮の有無・根拠(有の場合、考慮する不確かさの範囲・根拠)	備考
巨視的 パラメータ	① 断層長さ	地質調査結果より断層長さは16kmである。 ただし、地震動評価における基本震源モデルとしては、震源断層が地震発生層の上端から下端まで広がっており、断層幅と同じ断層長さをもつ断層面を仮定して、断層長さ18.2kmと設定。	有 断層の傾斜角の不確かさを考慮することに伴い、断層長さ22.3kmを考慮。	(③④に基づいて設定)
	② 断層幅	地震発生層上下端深さ及び断層の傾斜角に基づき、断層幅18.2kmと設定。	有 断層の傾斜角の不確かさを考慮することに伴い、断層幅22.3kmを考慮。	(③④に基づいて設定)
	③ 断層の傾斜角	地震調査委員会(2006)による黒松内低地断層帯の傾斜角を参考に60°と設定。	有 念のため45°を考慮。	
	④ 地震発生層上下端深さ	上端深さは、調査結果等を踏まえて2.2kmと設定。 下端深さは、調査結果等を参考に、深めに18kmと設定。	無 敷地周辺での調査結果を基に保守的に地震発生層上下端深さを決定していることから、不確かさの考慮は行わない。	
	⑤ マグニチュード	断層長さ18.2kmから、松田(1975)による断層長さとの関係式よりM6.9と設定。	有 断層長さの不確かさを考慮することに伴い、22.3kmから松田(1975)による断層長さとの関係式よりM7.1を考慮。	①に従属するパラメータ
	⑥ 地震モーメント	地震調査委員会(2009)の断層面積との関係式(入倉・三宅(2001))を用いて算定。	有 断層長さ、断層幅の不確かさを考慮することに伴い、地震調査委員会(2009)の断層面積との関係式(入倉・三宅(2001))を用いて算定。	①②に従属するパラメータ
	⑦ 平均すべり量	地震調査委員会(2009)に基づき、地震モーメントから算定。	有 断層長さ、断層幅の不確かさを考慮することに伴い、地震モーメントから算定。	①②⑥に従属するパラメータ
微視的 パラメータ	⑧ アスベリティの位置、数	地質調査結果を踏まえた上で、敷地に近い位置の地表付近に1個設定。	(有) 敷地の地震動が大きいと考えられる敷地に近い位置の地表付近に1個設定。	断層中央位置が基本と考えているが、本ケースを基本震源モデルとした
	⑨ アスベリティの総面積、各アスベリティの面積	地震調査委員会(2009)に基づき設定。	有 断層長さ、断層幅の不確かさを考慮することに伴い、断層面積及び地震モーメントに基づき設定。	①②⑥に従属するパラメータ
	⑩ 各アスベリティの応力降下量、平均すべり量	地震調査委員会(2009)に基づき設定。	有 応力降下量について十分な知見が得られていないことから、安全評価上、2007年新潟県中越沖地震の知見を踏まえ、地震調査委員会(2009)による値の1.5倍の応力降下量を考慮。	
	⑪ 背景領域の実効応力、平均すべり量	地震調査委員会(2009)に基づき設定。	有 アスベリティの応力降下量の不確かさを考慮することに伴い、地震調査委員会(2009)による値の1.5倍の実効応力を考慮。	⑩に従属するパラメータ
	⑫ すべり速度時間関数	地震調査委員会(2009)に基づき設定。 ・統計的グリーン関数法: 壇・佐藤(1998)による統計的グリーン関数法を用いているため、すべり速度時間関数をパラメータとして評価に用いていない。 ・理論的手法: 中村・宮武(2000)に基づき設定。	無 ・統計的グリーン関数法: すべり速度時間関数を評価に用いていないため、不確かさの考慮は行わない。 ・理論的手法: 主に地震動の長周期側への影響が考えられるものの、他の不確かさを考慮した地震動の影響の方が大きいと判断し、不確かさの考慮は行わない。	
	⑬ 高周波遮断特性	地震調査委員会(2009)に基づき設定。	無 高周波遮断特性を変化させた場合、地震動の短周期側への影響が考えられるものの、別途、応力降下量を1.5倍することにより短周期地震動を大きめに見積もっているため、不確かさの考慮は行わない。	
その他の震源 パラメータ	⑭ 破壊伝播速度	地震調査委員会(2009)に基づき、Geller(1976)により設定。	無 破壊伝播速度を変化させた場合、主に地震動の長周期側への影響が考えられるものの、他の不確かさを考慮した地震動の影響の方が大きいと判断し、不確かさの考慮は行わない。	
	⑮ 破壊開始点	安全評価上、破壊の進行方向が敷地へ向かうようにアスベリティ下端中央に設定。	有 基本震源モデルとは異なる複数の位置に設定。	
	⑯ 破壊伝播様式	地震調査委員会(2009)に基づき、破壊開始点から同心円状と設定。	無 破壊が敷地に向かうように破壊開始点を設定しており、基本震源モデルで仮定した同心円状の伝播による影響が大きいと判断し、不確かさの考慮は行わない。	

不確かさを考慮するパラメータ

他のパラメータに従属して不確かさが考慮されるパラメータ

8. 検討用地震の地震動評価モデル

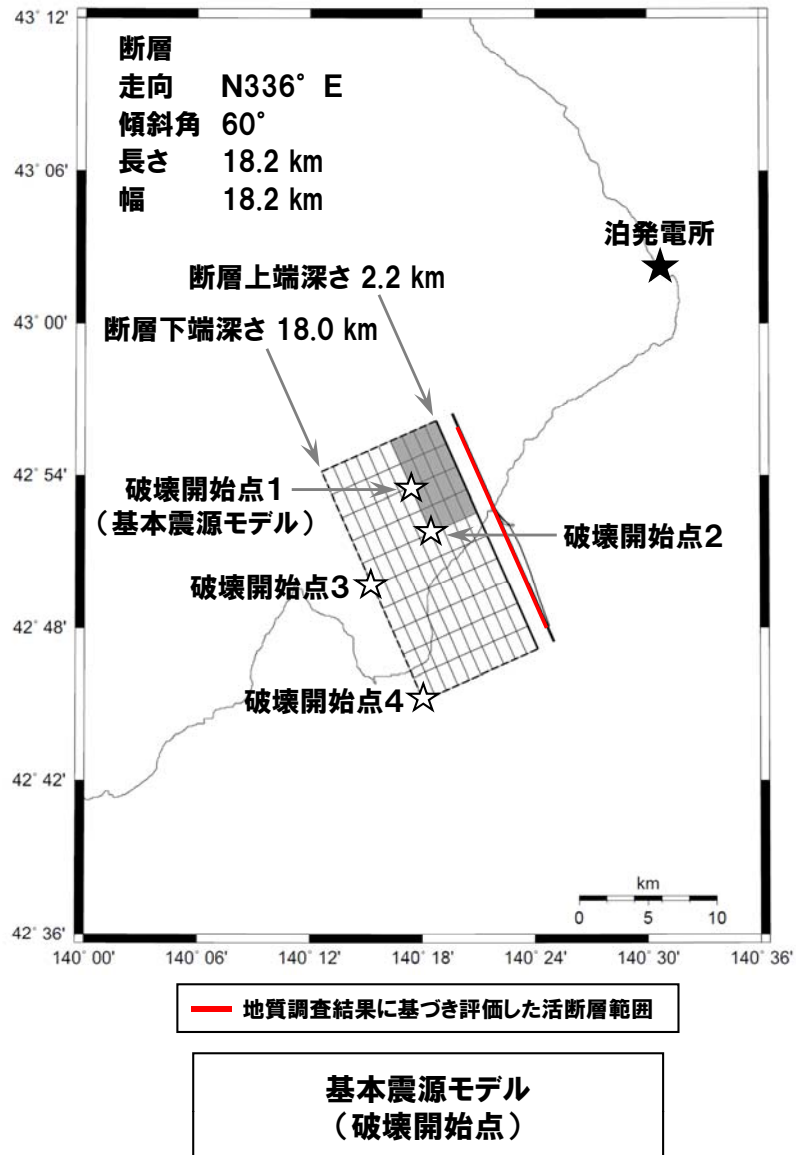
(尻別川断層による地震)震源モデル図, 断層パラメータ(基本震源モデル)



項目	設定値	設定方法	
断層原点 (地表トレス原点)	北緯 42.790° 東経 140.417°	地質調査結果による尻別川断層両端より均等に延長して定めたモデル地表トレス南端	
走向	N336° E	地質調査結果による断層南端～北端	
傾斜角	60°	地震調査委員会(2006)を参考にして設定	
断層長さ	18.2km	L=Wと設定	
断層幅	18.2km	断層上下端深さと傾斜角より設定	
断層面積	331.2km ²	S=L×W	
断層上端深さ	2.2km	調査結果等を踏まえて設定	
断層下端深さ	18km	調査結果等を参考に設定	
地震モーメント	6.10E+18N・m	$M_0 = \{S / (4.24 \times 10^{-11})\}^2$ (入倉・三宅(2001))	
モーメントマグニチュード (気象庁マグニチュード)	6.5 (6.9)	$\text{Log}M_0 (\text{N} \cdot \text{m}) = 1.5 \times M_w + 9.1$ ($M_j = (\text{log}L + 2.9) / 0.6$ (松田(1975)))	
静的応力降下量	2.4MPa	$\Delta \sigma = 7 / 16 \times M_0 / R^3$	
剛性率	3.43E+10N/m ²	$\mu = \rho \beta^2$, $\rho = 2.8\text{g/cm}^3$, $\beta = 3.5\text{km/s}$	
平均すべり量	53.7cm	$D = M_0 / (\mu S)$	
S波速度	3.5km/s	$\beta = 3.5\text{km/s}$	
破壊伝播速度	2.5km/s	$V_R = 0.72 \times \beta \text{km/s}$ (Geller(1976))	
破壊伝播様式	破壊開始点から同心円状	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
破壊開始点	アスぺリティ下端中央	破壊の進行方向が敷地へ向かうように破壊開始点を設定	
短周期レベル	9.68E+18N・m/s ²	$A = 2.46 \times 10^{17} \times M_0^{1/3}$	
高周波遮断特性	6Hz	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
アスぺリティ	位置	敷地に近い位置の地表付近	地質調査結果を踏まえた上で、敷地に近い位置の地表付近に設定
	数	1個	1セグメントに1個設定
	総面積	52.8km ²	$S_a = \pi r^2$, $r = 7\pi / 4 \times M_0 / AR \times \beta^2$, $R = (S / \pi)^{0.5}$
	平均すべり量	107.4cm	$D_a = Y_D \times D$
	地震モーメント	1.95E+18N・m	$M_{0a} = \mu S_a D_a$
背景領域	静的応力降下量	15.4MPa	$\Delta \sigma_a = 7 / 16 \times M_0 / (r^2 R)$
	地震モーメント	4.15E+18N・m	$M_{0b} = M_0 - M_{0a}$
	面積	278.4km ²	$S_b = S - S_a$
	平均すべり量	43.5cm	$D_b = M_{0b} / (\mu S_b)$
実効応力	2.5MPa	$\sigma_b = (D_b / W_b) / (\pi^{0.5} / D_a) r \times \sum \gamma_i^3 \sigma_a$	

8. 検討用地震の地震動評価モデル

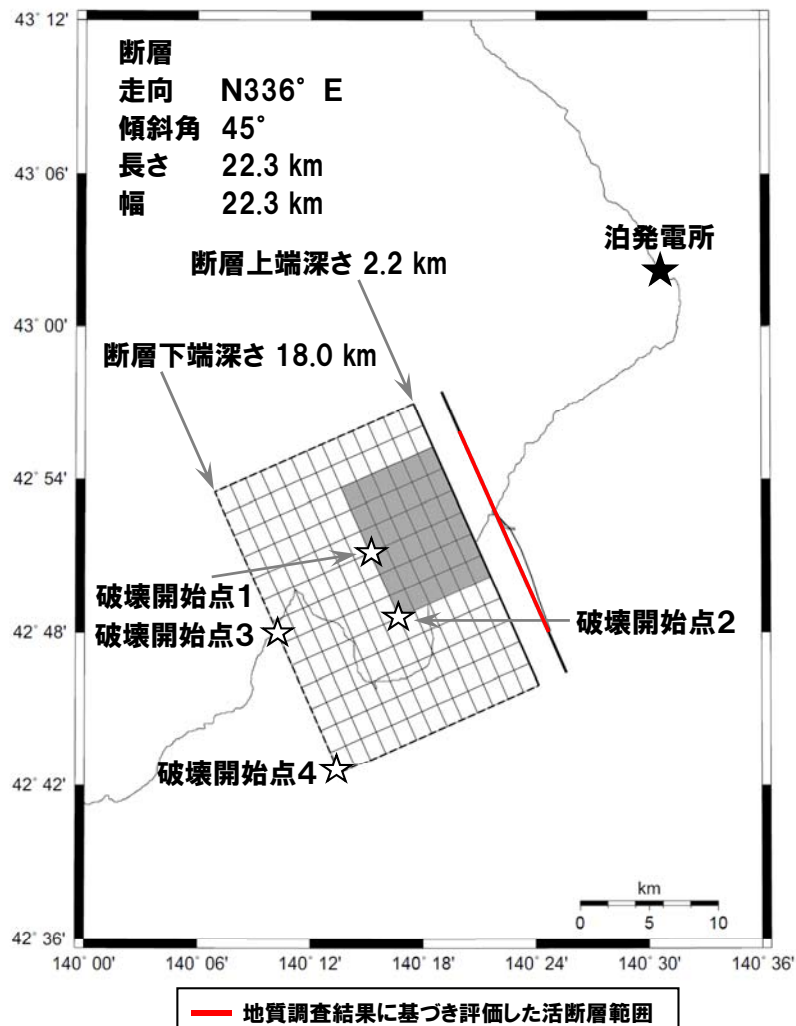
(尻別川断層による地震)震源モデル図, 断層パラメータ(基本震源モデル(破壊開始点))



項目	設定値	設定方法	
断層原点 (地表トレス原点)	北緯 42.790° 東経 140.417°	地質調査結果による尻別川断層両端より均等に延長して定めたモデル地表トレス南端	
走向	N336° E	地質調査結果による断層南端～北端	
傾斜角	60°	地震調査委員会(2006)を参考にして設定	
断層長さ	18.2km	L=Wと設定	
断層幅	18.2km	断層上下端深さと傾斜角より設定	
断層面積	331.2km ²	S=L×W	
断層上端深さ	2.2km	調査結果等を踏まえて設定	
断層下端深さ	18km	調査結果等を参考に設定	
地震モーメント	6.10E+18N・m	$M_0 = \{S / (4.24 \times 10^{-11})\}^2$ (入倉・三宅(2001))	
モーメントマグニチュード	6.5	$\text{Log}M_0 (\text{N} \cdot \text{m}) = 1.5 \times M_w + 9.1$	
(気象庁マグニチュード)	(6.9)	($M_j = (\log L + 2.9) / 0.6$ (松田(1975)))	
静的応力降下量	2.4MPa	$\Delta \sigma = 7 / 16 \times M_0 / R^3$	
剛性率	3.43E+10N/m ²	$\mu = \rho \beta^2$, $\rho = 2.8\text{g/cm}^3$, $\beta = 3.5\text{km/s}$	
平均すべり量	53.7cm	$D = M_0 / (\mu S)$	
S波速度	3.5km/s	$\beta = 3.5\text{km/s}$	
破壊伝播速度	2.5km/s	$V_R = 0.72 \times \beta \text{ km/s}$ (Geller(1976))	
破壊伝播様式	破壊開始点から同心円状	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
破壊開始点	アスぺリティ下端中央	破壊の進行方向が敷地へ向かうように破壊開始点を設定	
	アスぺリティ下端端部		
	巨視的断層面下端中央		
	巨視的断層面下端端部		
短周期レベル	9.68E+18N・m/s ²	$A = 2.46 \times 10^{17} \times M_0^{1/3}$	
高周波遮断特性	6Hz	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
アスぺリティ	位置	敷地に近い位置の地表付近	地質調査結果を踏まえた上で、敷地に近い位置の地表付近に設定
	数	1個	1セグメントに1個設定
	総面積	52.8km ²	$S_a = \pi r^2$, $r = 7\pi / 4 \times M_0 / AR \times \beta^2$, $R = (S / \pi)^{0.5}$
	平均すべり量	107.4cm	$D_a = \gamma_0 \times D$
	地震モーメント	1.95E+18N・m	$M_{0a} = \mu S_a D_a$
	静的応力降下量	15.4MPa	$\Delta \sigma_a = 7 / 16 \times M_0 / (r^2 R)$
背景領域	地震モーメント	4.15E+18N・m	$M_{0b} = M_0 - M_{0a}$
	面積	278.4km ²	$S_b = S - S_a$
	平均すべり量	43.5cm	$D_b = M_{0b} / (\mu S_b)$
	実効応力	2.5MPa	$\sigma_b = (D_b / W_b) / (\pi^{0.5} / D_a) r \times \Sigma \gamma_i^3 \sigma_a$

8. 検討用地震の地震動評価モデル

(尻別川断層による地震)震源モデル図, 断層パラメータ(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角))

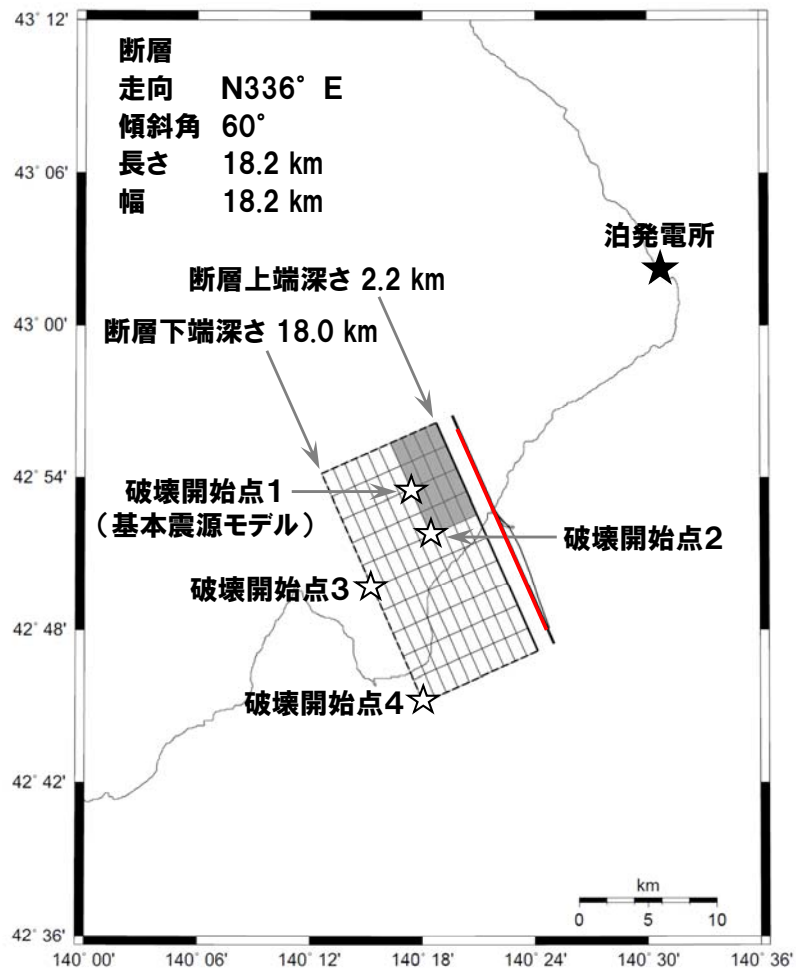


不確かさ考慮モデル
 (断層の傾斜角)

項目	設定値	設定方法	
断層原点 (地表トレース原点)	北緯 42.774° 東経 140.427°	地質調査結果による尻別川断層両端より均等に延長して定めたモデル地表トレース南端	
走向	N336° E	地質調査結果による断層南端～北端	
傾斜角	45°	地震調査委員会(2006)を参考にして念のため設定	
断層長さ	22.3km	L=Wと設定	
断層幅	22.3km	断層上下端深さと傾斜角から計算	
断層面積	497.3km ²	S=L×W	
断層上端深さ	2.2km	調査結果等を踏まえて設定	
断層下端深さ	18km	調査結果等を参考に設定	
地震モーメント	1.38E+19N・m	$M_0 = \{S / (4.24 \times 10^{-11})\}^2$ (入倉・三宅(2001))	
モーメントマグニチュード	6.7	$\text{Log} M_0 (\text{N} \cdot \text{m}) = 1.5 \times M_w + 9.1$	
(気象庁マグニチュード)	(7.1)	$(M_j = (\log L + 2.9) / 0.6$ (松田(1975)))	
静的応力降下量	3.0MPa	$\Delta \sigma = 7 / 16 \times M_0 / R^3$	
剛性率	3.43E+10N/m ²	$\mu = \rho \beta^2, \rho = 2.8\text{g/cm}^3, \beta = 3.5\text{km/s}$	
平均すべり量	80.9cm	$D = M_0 / (\mu S)$	
S波速度	3.5km/s	$\beta = 3.5\text{km/s}$	
破壊伝播速度	2.5km/s	$V_R = 0.72 \times \beta \text{ km/s}$ (Geller(1976))	
破壊伝播様式	破壊開始点から同心円状	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
破壊開始点	アスベリティ下端中央	破壊の進行方向が敷地へ向かうように破壊開始点を設定	
	アスベリティ下端端部		
	巨視的断層面下端中央		
	巨視的断層面下端端部		
短周期レベル	1.27E+19N・m/s ²	$A = 2.46 \times 10^{17} \times M_0^{1/3}$	
高周波速断特性	6Hz	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
アスベリティ	位置	敷地に近い位置の地表付近	地質調査結果を踏まえた上で、敷地に近い位置の地表付近に設定
	数	1個	1セグメントに1個設定
	総面積	105.7km ²	$S_a = \pi r^2, r = 7 \pi / 4 \times M_0 / AR \times \beta^2, R = (S / \pi)^{0.5}$
	平均すべり量	161.8cm	$D_a = \gamma_0 \times D$
	地震モーメント	5.87E+18N・m	$M_{0a} = \mu S_a D_a$
静的応力降下量	14.2MPa	$\Delta \sigma_a = 7 / 16 \times M_{0a} / (r^2 R)$	
背景領域	地震モーメント	7.93E+18N・m	$M_{0b} = M_0 - M_{0a}$
	面積	391.6km ²	$S_b = S - S_a$
	平均すべり量	59.0cm	$D_b = M_{0b} / (\mu S_b)$
	実効応力	2.4MPa	$\sigma_b = (D_b / W_b) / (\pi^{0.5} / D_a) r \times \sum \gamma_i^3 \sigma_a$

8. 検討用地震の地震動評価モデル

(尻別川断層による地震)震源モデル図, 断層パラメータ(不確かさ考慮モデル(応力降下量))



— 地質調査結果に基づき評価した活断層範囲

**不確かさ考慮モデル
(応力降下量)
震源モデル図は基本震源モデルと同様**

項目	設定値	設定方法	
断層原点 (地表トレース原点)	北緯 42.790° 東経 140.417°	地質調査結果による尻別川断層両端より均等に延長して定めたモデル地表トレース南端	
走向	N336° E	地質調査結果による断層南端～北端	
傾斜角	60°	地震調査委員会(2006)を参考にして設定	
断層長さ	18.2km	L=Wと設定	
断層幅	18.2km	断層上下端深さと傾斜角から計算	
断層面積	331.2km ²	S=L×W	
断層上端深さ	2.2km	調査結果等を踏まえて設定	
断層下端深さ	18km	調査結果等を参考に設定	
地震モーメント	6.10E+18N・m	$M_0 = (S / (4.24 \times 10^{-11}))^2$ (入倉・三宅(2001))	
モーメントマグニチュード	6.5	$\text{Log}M_0 (\text{N} \cdot \text{m}) = 1.5 \times M_w + 9.1$	
(気象庁マグニチュード)	(6.9)	$(M_j = (\log L + 2.9) / 0.6)$ (松田(1975))	
静的応力降下量	2.4MPa	$\Delta \sigma = 7 / 16 \times M_0 / R^3$	
剛性率	3.43E+10N/m ²	$\mu = \rho \beta^2$, $\rho = 2.8\text{g/cm}^3$, $\beta = 3.5\text{km/s}$	
平均すべり量	53.7cm	$D = M_0 / (\mu S)$	
S波速度	3.5km/s	$\beta = 3.5\text{km/s}$	
破壊伝播速度	2.5km/s	$V_r = 0.72 \times \beta \text{km/s}$ (Geller(1976))	
破壊伝播様式	破壊開始点から同心円状	地震調査委員会(2009)に基づいて設定	
破壊開始点	アスぺリティ下端中央	破壊の進行方向が敷地へ向かうように破壊開始点を設定	
	アスぺリティ下端端部		
	巨視的断層面下端中央		
	巨視的断層面下端端部		
短周期レベル	9.68E+18N・m/s ²	$A = 2.46 \times 10^{17} \times M_0^{1/3}$	
高周波遮断特性	6Hz	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
アスぺリティ	位置	敷地に近い位置の地表付近	地質調査結果を踏まえた上で、敷地に近い位置の地表付近に設定
	数	1個	1セグメントに1個設定
	総面積	52.8km ²	$S_a = \pi r^2$, $r = 7\pi / 4 \times M_0 / AR \times \beta^2$, $R = (S / \pi)^{0.5}$
	平均すべり量	107.4cm	$D_a = \gamma_0 \times D$
	地震モーメント	1.95E+18N・m	$M_{0a} = \mu S_a D_a$
	静的応力降下量	23.1MPa	$\Delta \sigma_a = 1.5 \times (7 / 16) \times M_0 / (r^2 R)$
背景領域	地震モーメント	4.15E+18N・m	$M_{0b} = M_0 - M_{0a}$
	面積	278.4km ²	$S_b = S - S_a$
	平均すべり量	43.5cm	$D_b = M_{0b} / (\mu S_b)$
	実効応力	3.7MPa	$\sigma_b = (D_b / W_b) / (\pi^{0.5} / D_a) r \times \sum \gamma_i^3 \sigma_a$

8. 検討用地震の地震動評価モデル

(F_s-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震)検討用地震の地震動評価

地震動評価の検討ケース

震源モデル	断層長さ (km)	断層幅 (km)	断層の傾斜角 (°)	アスぺリティ 位置	破壊開始点	応力降下量	影響度	備考
(地質調査結果)	98	—	—	—	—	—	—	○地質調査結果により断層長さ98km ○地震動評価は基本震源モデルにて代表
基本震源モデル	100.6	18.2	60°	敷地に近い 位置の地表 付近	北断層 アスぺリティ下端端部	地震調査委員会 (2009)	小	○地質調査結果を基に、矩形断層面を設定し、断層長さ100.6kmを考慮したモデル ○M8.2(L=100.6km), Xeq=47km*
					北断層 巨視的断層面下端端部			
					南断層 アスぺリティ下端端部			
					南断層 巨視的断層面下端端部			
不確かさ考慮モデル (断層の傾斜角)	100.2	22.3	45°	敷地に近い 位置の地表 付近	北断層 アスぺリティ下端端部	地震調査委員会 (2009)	中	○基本震源モデルの傾斜角について、不確かさを考慮して45°としたモデル ○M8.2(L=100.2km), Xeq=49km*
					北断層 巨視的断層面下端端部			
					南断層 アスぺリティ下端端部			
					南断層 巨視的断層面下端端部			
不確かさ考慮モデル (応力降下量)	100.6	18.2	60°	敷地に近い 位置の地表 付近	北断層 アスぺリティ下端端部	地震調査委員会 (2009) ×1.5	大	○基本震源モデルの応力降下量について、不確かさを考慮してアスぺリティと背景領域の応力降下量をいずれも1.5倍したモデル
					北断層 巨視的断層面下端端部			
					南断層 アスぺリティ下端端部			
					南断層 巨視的断層面下端端部			

：不確かさを考慮して設定するパラメータ

：全てのケースにおいて共通的に考慮するパラメータ

※ 応答スペクトルに基づく地震動評価に用いる諸元

8. 検討用地震の地震動評価モデル

(F_s -10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震)震源パラメータの設定根拠

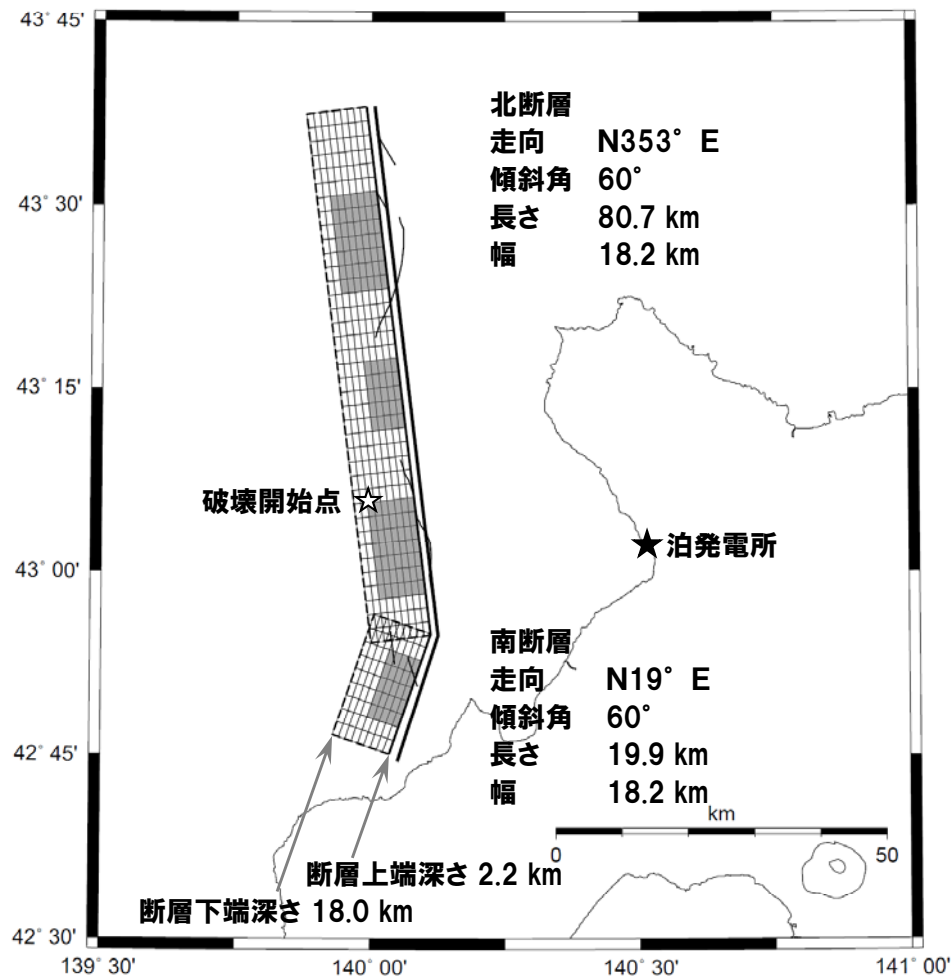
パラメータ		基本震源モデルのパラメータ設定根拠	不確かさ考慮の有無・根拠(有の場合、考慮する不確かさの範囲・根拠)	備考
巨視的 パラメータ	① 断層長さ	地質調査結果により断層長さは98kmである。 (モデル上の断層長さは100.6kmと設定)	無 地質調査結果から特定が可能と判断し、不確かさの考慮は行わない。	
	② 断層幅	地震発生層上下端深さ及び断層の傾斜角に基づき、断層幅18.2kmと設定。	有 傾斜角の不確かさを考慮することに伴い、断層幅を22.3kmを考慮。	(③④に基づいて設定)
	③ 断層の傾斜角	地震調査委員会(2006)による黒松内低地断層帯の傾斜角を参考に60°と設定。	有 念のため45°を考慮。	
	④ 地震発生層上下端深さ	上端深さは、調査結果等を踏まえて2.2kmと設定。 下端深さは、調査結果等を参考に、深めに18kmと設定。	無 敷地周辺での調査結果を基に保守的に地震発生層上下端深さを決定していることから、不確かさの考慮は行わない。	
	⑤ マグニチュード	断層長さ100.6kmから、松田(1975)による断層長さとの関係式よりM8.2と設定。	無 断層長さについて、地質調査結果から特定が可能と判断し、不確かさの考慮は行わない。	①に従属するパラメータ
	⑥ 地震モーメント	地震調査委員会(2009)の断層面積との関係式(入倉・三宅(2001))を用いて算定。	有 断層幅の不確かさを考慮することに伴い、地震調査委員会(2009)の断層面積との関係式(入倉・三宅(2001))を用いて算定。	①②に従属するパラメータ
	⑦ 平均すべり量	地震調査委員会(2009)に基づき、地震モーメントから算定。	有 断層幅の不確かさを考慮することに伴い、地震モーメントから算定。	①②⑥に従属するパラメータ
微視的 パラメータ	⑧ アスベリティの位置、数	地質調査結果を踏まえた上で、敷地に近い位置の地表付近に4個設定。	(有) 敷地の地震動が大きいと考えられる敷地に近い位置の地表付近に4個設定。	
	⑨ アスベリティの総面積、各アスベリティの面積	地震調査委員会(2009)に基づき設定。	有 断層幅の不確かさを考慮することに伴い、断層面積及び地震モーメントに基づき設定。	①②⑥に従属するパラメータ
	⑩ 各アスベリティの応力降下量、平均すべり量	地震調査委員会(2009)に基づき設定。	有 応力降下量について十分な知見が得られていないことから、安全評価上、2007年新潟県中越沖地震の知見を踏まえ、地震調査委員会(2009)による値の1.5倍の応力降下量を考慮。	
	⑪ 背景領域の実効応力、平均すべり量	地震調査委員会(2009)に基づき設定。	有 アスベリティの応力降下量の不確かさを考慮することに伴い、地震調査委員会(2009)による値の1.5倍の実効応力を考慮。	⑩に従属するパラメータ
	⑫ すべり速度時間関数	地震調査委員会(2009)に基づき設定。 ・統計的グリーン関数法: 壇・佐藤(1998)による統計的グリーン関数法を用いているため、すべり速度時間関数をパラメータとして評価に用いていない。 ・理論的手法: 中村・宮武(2000)に基づき設定。	無 ・統計的グリーン関数法: すべり速度時間関数を評価に用いていないため、不確かさの考慮は行わない。 ・理論的手法: 主に地震動の長周期側への影響が考えられるものの、他の不確かさを考慮した地震動の影響の方が大きいと判断し、不確かさの考慮は行わない。	
	⑬ 高周波遮断特性	地震調査委員会(2009)に基づき設定。	無 高周波遮断特性を変化させた場合、地震動の短周期側への影響が考えられるものの、別途、応力降下量を1.5倍することにより短周期地震動を大きめに見積もっているため、不確かさの考慮は行わない。	
その他の震源 パラメータ	⑭ 破壊伝播速度	地震調査委員会(2009)に基づき、Geller(1976)により設定。	無 破壊伝播速度を変化させた場合、主に地震動の長周期側への影響が考えられるものの、他の不確かさを考慮した地震動の影響の方が大きいと判断し、不確かさの考慮は行わない。	
	⑮ 破壊開始点	安全評価上、破壊の進行方向が敷地へ向かうようにアスベリティ下端に設定。	有 基本震源モデルとは異なる複数の位置に設定。	
	⑯ 破壊伝播様式	地震調査委員会(2009)に基づき、破壊開始点から同心円状と設定。	無 破壊が敷地に向かうように破壊開始点を設定しており、基本震源モデルで仮定した同心円状の伝播による影響が大きいと判断し、不確かさの考慮は行わない。	

■ : 不確かさを考慮するパラメータ

■ : 他のパラメータに従属して不確かさが考慮されるパラメータ

8. 検討用地震の地震動評価モデル

(F_S-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震) 震源モデル図, 断層パラメータ(基本震源モデル)

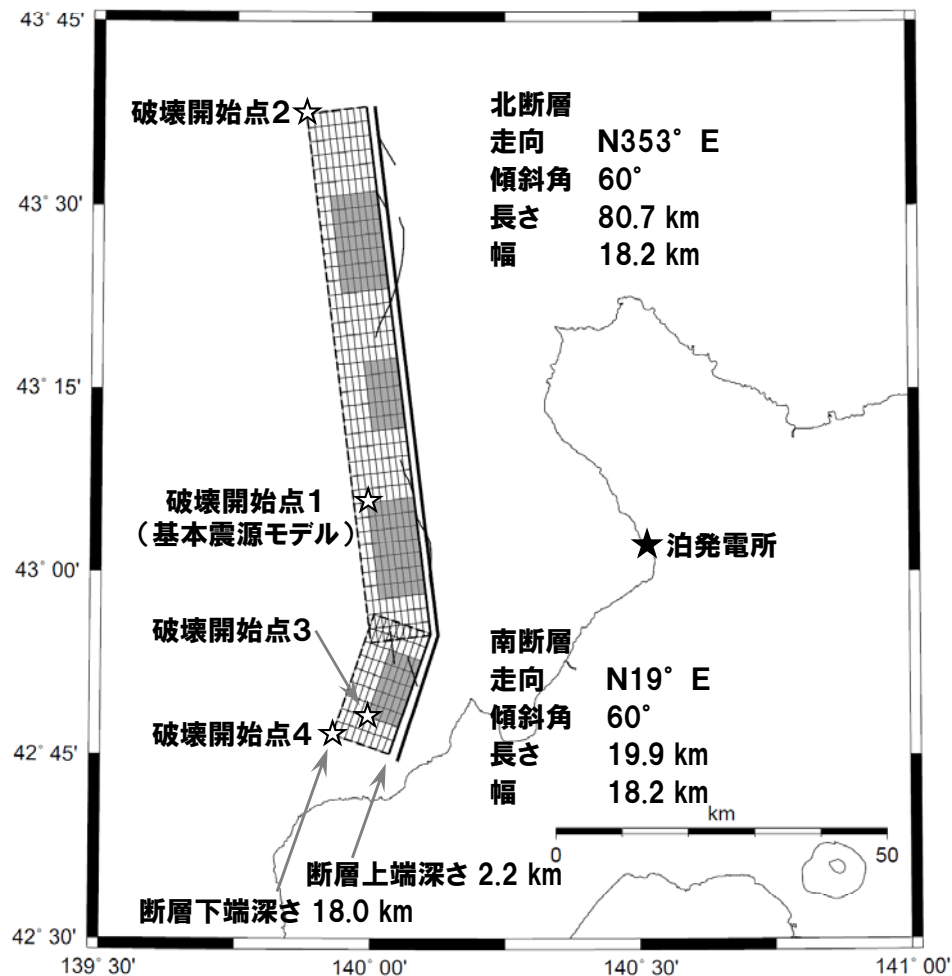


基本震源モデル

項目	設定値	設定方法	
断層原点 (地表トレース原点)	北緯 42.912° 東経 140.127° 北緯 42.740° 東経 140.047°	地質調査結果による北断層南端 地質調査結果による南断層南端	
走向	北断層: N353° E 南断層: N19° E	地質調査結果による北断層の南端～北端 地質調査結果による南断層の南端～北端	
傾斜角	60°	地震調査委員会(2006)を参考に設定	
断層長さ	100.6km(80.7km+19.9km)	地質調査結果に基づき矩形断層として設定	
断層幅	18.2km	断層上下端深さと傾斜角より設定	
控除面積	38.2km ²	$\Delta S = W^2 \times \cos \delta \tan \{ (\theta_s - \theta_N) / 2 \}$	
断層面積	1792.7km ²	$S = L \times W - \Delta S$	
断層上端深さ	2.2km	調査結果等を踏まえて設定	
断層下端深さ	18km	調査結果等を参考に設定	
地震モーメント	1.79E+20N・m	$M_0 = \{ S / (4.24 \times 10^{-11}) \}^2$ (入倉・三宅(2001))	
モーメントマグニチュード	7.4	$\log M_0 (N \cdot m) = 1.5 \times M_w + 9.1$	
(気象庁マグニチュード)	(8.2)	($M_j = (\log L + 2.9) / 0.6$) (松田(1975))	
静的応力降下量	4.6MPa	$\Delta \sigma = 8 / (3 \pi) \times M_0 / (LW_{max}^2)$	
剛性率	3.43E+10N/m ²	$\mu = \rho \beta^2$, $\rho = 2.8g/cm^3$, $\beta = 3.5km/s$	
平均すべり量	290.7cm	$D = M_0 / (\mu S)$	
S波速度	3.5km/s	$\beta = 3.5km/s$	
破壊伝播速度	2.5km/s	$V_r = 0.72 \times \beta km/s$ (Geller(1976))	
破壊伝播様式	破壊開始点から同心円状	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
破壊開始点	北断層アスペリティ下端部	破壊の進行方向が敷地へ向かうように破壊開始点を設定	
短周期レベル	2.99E+19N・m/s ²	$A = 2.46 \times 10^{17} \times M_0^{1/3}$	
高周波遮断特性	6Hz	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
アスペリティ	位置	敷地に近い位置の地表付近	地質調査結果を踏まえた上で、敷地に近い位置の地表付近に設定
	数	4個	地質調査結果を踏まえた上で、4個設定
	総面積	563.9km ²	$S_a = \pi r^2$, $r = (4S \times \Delta \sigma \times \beta^2) / A$
	平均すべり量	581.4cm	$D_a = \gamma_D \times D$
	地震モーメント	1.12E+20N・m	$M_{0a} = \mu S_a D_a$
背景領域	静的応力降下量	14.5MPa	$\Delta \sigma_a = (S / S_a) \times \Delta \sigma$
	地震モーメント	6.63E+19N・m	$M_{0b} = M_0 - M_{0a}$
	面積	1228.8km ²	$S_b = S - S_a$
	平均すべり量	157.3cm	$D_b = M_{0b} / (\mu S_b)$
実効応力	2.7MPa	$\sigma_b = (D_b / W_b) / (\pi^{0.5} / D_a) r \times \Sigma \gamma_i^3 \sigma_a$	

8. 検討用地震の地震動評価モデル

(F_s-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震) 震源モデル図, 断層パラメータ(基本震源モデル(破壊開始点))

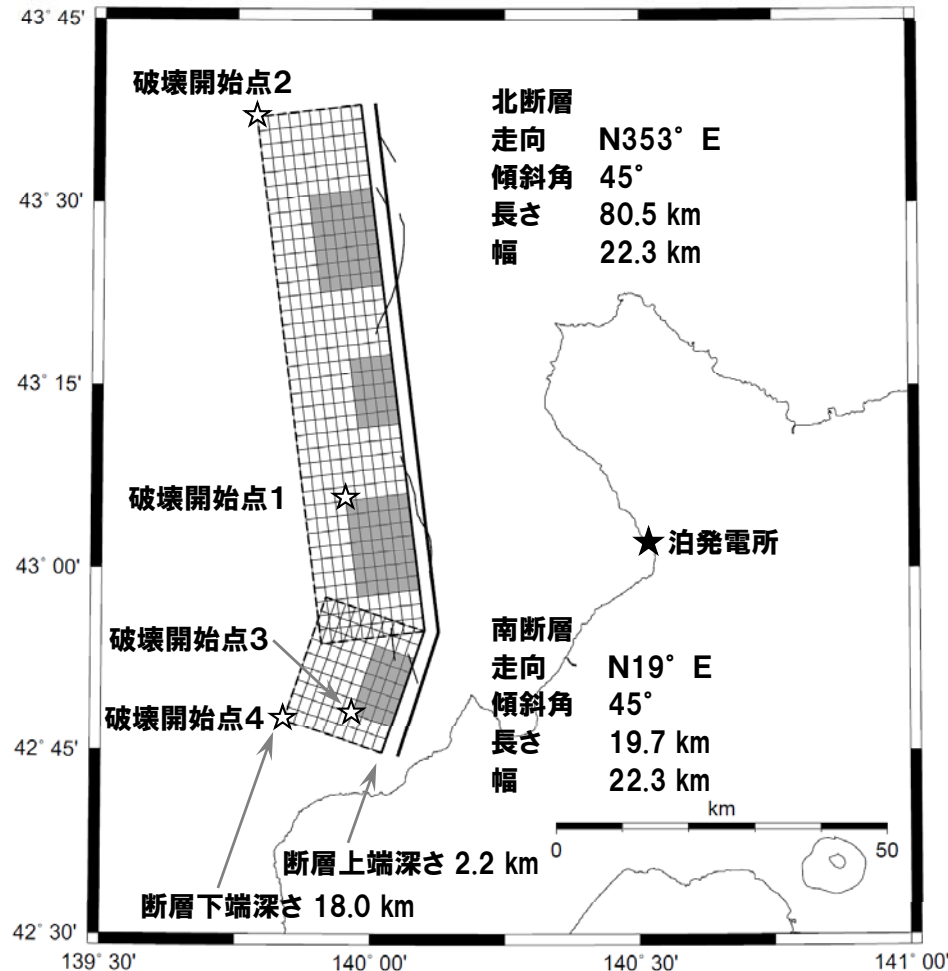


基本震源モデル
(破壊開始点)

項目	設定値	設定方法	
断層原点 (地表トレス原点)	北緯 42.912° 東経 140.127° 北緯 42.740° 東経 140.047°	地質調査結果による北断層南端 地質調査結果による南断層南端	
走向	北断層:N353° E 南断層:N19° E	地質調査結果による北断層の南端～北端 地質調査結果による南断層の南端～北端	
傾斜角	60°	地震調査委員会(2006)を参考にして設定	
断層長さ	100.6km(80.7km+19.9km)	地質調査結果に基づき矩形断層として設定	
断層幅	18.2km	断層上下端深さと傾斜角より設定	
控除面積	38.2km ²	$\Delta S = W^2 \times \cos \delta \tan \{ (\theta_S - \theta_N) / 2 \}$	
断層面積	1792.7km ²	$S = L \times W - \Delta S$	
断層上端深さ	2.2km	調査結果等を踏まえて設定	
断層下端深さ	18km	調査結果等を参考に設定	
地震モーメント	1.79E+20N・m	$M_0 = \{ S / (4.24 \times 10^{-11}) \}^2$ (入倉・三宅(2001))	
モーメントマグニチュード	7.4	$\log M_0 (N \cdot m) = 1.5 \times M_w + 9.1$	
(気象庁マグニチュード)	(8.2)	$(M_j = (\log L + 2.9) / 0.6)$ (松田(1975))	
静的応力降下量	4.6MPa	$\Delta \sigma = 8 / (3\pi) \times M_0 / (LW_{max}^2)$	
剛性率	3.43E+10N/m ²	$\mu = \rho \beta^2, \rho = 2.8g/cm^3, \beta = 3.5km/s$	
平均すべり量	290.7cm	$D = M_0 / (\mu S)$	
S波速度	3.5km/s	$\beta = 3.5km/s$	
破壊伝播速度	2.5km/s	$V_R = 0.72 \times \beta km/s$ (Geller(1976))	
破壊伝播様式	破壊開始点から同心円状	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
破壊開始点	北断層アスぺリティ下端端部	破壊の進行方向が敷地へ向かうように破壊開始点を設定	
	北断層巨視的断層面下端端部		
	南断層アスぺリティ下端端部		
	南断層巨視的断層面下端端部		
短周期レベル	2.99E+19N・m/s ²	$A = 2.46 \times 10^{17} \times M_0^{1/3}$	
高周波遮断特性	6Hz	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
アスぺリティ	位置	敷地に近い位置の地表付近	地質調査結果を踏まえた上で、敷地に近い位置の地表付近に設定
	数	4個	地質調査結果を踏まえた上で、4個設定
	総面積	563.9km ²	$S_a = \pi r^2, r = (4S \times \Delta \sigma \times \beta^2) / A$
	平均すべり量	581.4cm	$D_a = \gamma_0 \times D$
	地震モーメント	1.12E+20N・m	$M_{0a} = \mu S_a D_a$
静的応力降下量	14.5MPa	$\Delta \sigma_a = (S_a / S_0) \times \Delta \sigma$	
背景領域	地震モーメント	6.63E+19N・m	$M_{0b} = M_0 - M_{0a}$
	面積	1228.8km ²	$S_b = S - S_a$
	平均すべり量	157.3cm	$D_b = M_{0b} / (\mu S_b)$
	実効応力	2.7MPa	$\sigma_b = (D_b / W_b) / (\pi^{0.5} / D_a) r \times \sum \gamma_i^3 \sigma_a$

8. 検討用地震の地震動評価モデル

(F_s-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震) 震源モデル図, 断層パラメータ(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角))

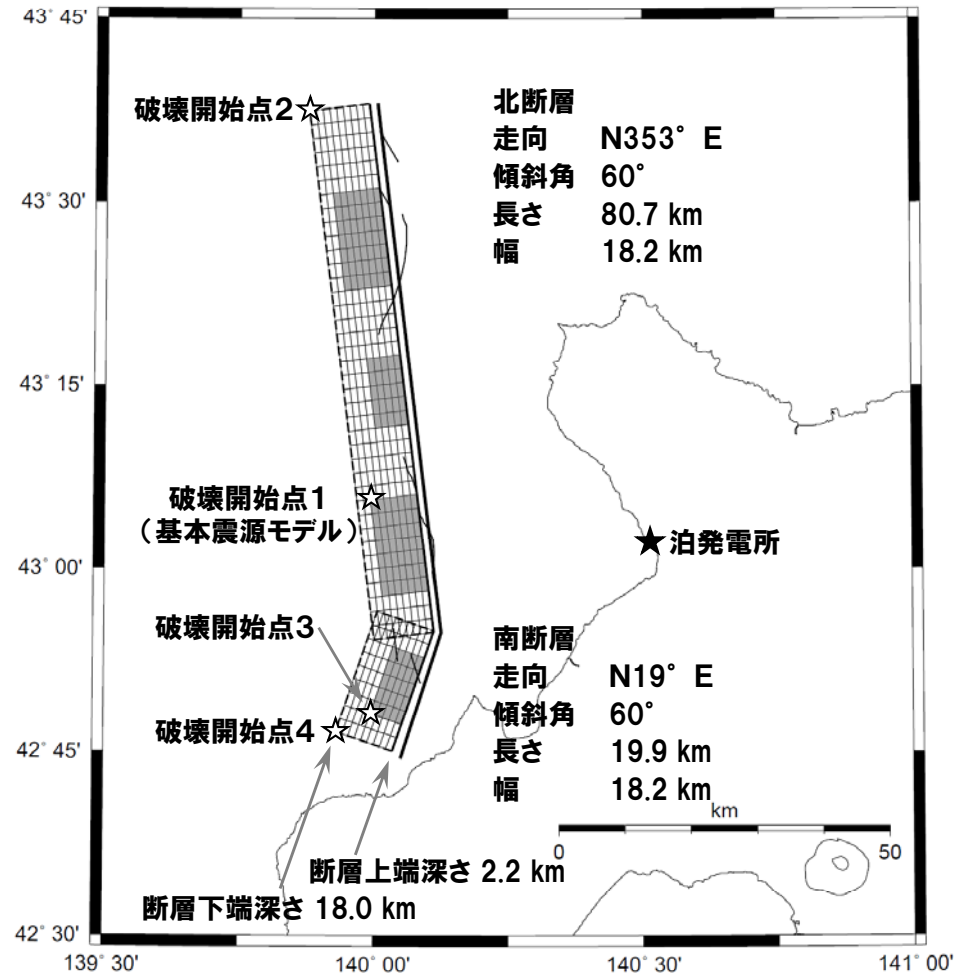


不確かさ考慮モデル
(断層の傾斜角)

項目	設定値	設定方法
断層原点 (地表トレス原点)	北緯 42.912° 東経 140.127° 北緯 42.740° 東経 140.047°	地質調査結果による北断層南端 地質調査結果による南断層南端
走向	北断層: N353° E 南断層: N19° E	地質調査結果による北断層の南端～北端 地質調査結果による南断層の南端～北端
傾斜角	45°	断層の傾斜角の不確かさを考慮し, 念のため 45° を設定
断層長さ	100.2km(80.5km+19.7km)	地質調査結果に基づき矩形断層として設定
断層幅	22.3km	断層上下端深さと傾斜角より設定
控除面積	81.2km ²	$\Delta S = W^2 \times \cos \delta \tan \{ (\theta_s - \theta_n) / 2 \}$
断層面積	2153.3km ²	$S = L \times W - \Delta S$
断層上端深さ	2.2km	調査結果等を踏まえて設定
断層下端深さ	18km	調査結果等を参考に設定
地震モーメント	2.58E+20N・m	$M_0 = (S / (4.24 \times 10^{-11}))^2$ (入倉・三宅(2001))
モーメントマグニチュード	7.5	$\text{Log} M_0 (\text{N} \cdot \text{m}) = 1.5 \times M_w + 9.1$
(気象庁マグニチュード)	(8.2)	$(M_j = (\text{log} L + 2.9) / 0.6)$ (松田(1975))
静的応力降下量	4.4MPa	$\Delta \sigma = 8 / (3 \pi) \times M_0 / (L W_{\max}^2)$
剛性率	3.43E+10N/m ²	$\mu = \rho \beta^2, \rho = 2.8\text{g}/\text{cm}^3, \beta = 3.5\text{km}/\text{s}$
平均すべり量	349.2cm	$D = M_0 / (\mu S)$
S波速度	3.5km/s	$\beta = 3.5\text{km}/\text{s}$
破壊伝播速度	2.5km/s	$V_R = 0.72 \times \beta \text{km}/\text{s}$ (Geller(1976))
破壊伝播様式	破壊開始点から同心円状	地震調査委員会(2009)に基づき設定
破壊開始点	北断層アスペリティ下端端部 北断層巨視的断層面下端端部 南断層アスペリティ下端端部 南断層巨視的断層面下端端部	破壊の進行方向が敷地へ向かうように破壊開始点を設定
短周期レベル	3.37E+19N・m/s ²	$A = 2.46 \times 10^{17} \times M_0^{1/3}$
高周波遮断特性	6Hz	地震調査委員会(2009)に基づき設定
アスペリティ	位置	敷地に近い位置の地表付近
	数	4個
	総面積	593.2km ²
	平均すべり量	698.4cm
	地震モーメント	1.42E+20N・m
背景領域	静的応力降下量	15.9MPa
	地震モーメント	1.16E+20N・m
	面積	1560.1km ²
	平均すべり量	216.4cm
	実効応力	2.8MPa

8. 検討用地震の地震動評価モデル

(F_s-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震) 震源モデル図, 断層パラメータ(不確かさ考慮モデル(応力降下量))



不確かさ考慮モデル
(応力降下量)
震源モデル図は基本震源モデルと同様

項目	設定値	設定方法	
断層原点 (地表トレス原点)	北緯 42.912° 東経 140.127° 北緯 42.740° 東経 140.047°	地質調査結果による北断層南端 地質調査結果による南断層南端	
走向	北断層:N353° E 南断層:N19° E	地質調査結果による北断層の南端～北端 地質調査結果による南断層の南端～北端	
傾斜角	60°	地震調査委員会(2006)を参考にして設定	
断層長さ	100.6km(80.7km+19.9km)	地質調査結果に基づき矩形断層として設定	
断層幅	18.2km	断層上下端深さと傾斜角より設定	
控除面積	38.2km ²	$\Delta S = W^2 \times \cos \delta \tan \{ (\theta_s - \theta_n) / 2 \}$	
断層面積	1792.7km ²	$S = L \times W - \Delta S$	
断層上端深さ	2.2km	調査結果等を踏まえて設定	
断層下端深さ	18km	調査結果等を参考に設定	
地震モーメント	1.79E+20N・m	$M_0 = (S / (4.24 \times 10^{-11}))^2$ (入倉・三宅(2001))	
モーメントマグニチュード	7.4	$\log M_0 (N \cdot m) = 1.5 \times M_w + 9.1$	
(気象庁マグニチュード)	(8.2)	($M_j = (\log L + 2.9) / 0.6$ (松田(1975)))	
静的応力降下量	4.6MPa	$\Delta \sigma = 8 / (3\pi) \times M_0 / (LW_{max}^2)$	
剛性率	3.43E+10N/m ²	$\mu = \rho \beta^2$, $\rho = 2.8g/cm^3$, $\beta = 3.5km/s$	
平均すべり量	290.7cm	$D = M_0 / (\mu S)$	
S波速度	3.5km/s	$\beta = 3.5km/s$	
破壊伝播速度	2.5km/s	$V_R = 0.72 \times \beta km/s$ (Geller(1976))	
破壊伝播様式	破壊開始点から同心円状	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
破壊開始点	北断層アスペリティ下端部 北断層巨視的断層面下端部 南断層アスペリティ下端部 南断層巨視的断層面下端部	破壊の進行方向が敷地へ向かうように破壊開始点を設定	
短周期レベル	2.99E+19N・m/s ²	$A = 2.46 \times 10^{17} \times M_0^{1/3}$	
高周波遮断特性	6Hz	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
アスペリティ	位置	敷地に近い位置の地表付近	地質調査結果を踏まえた上で、敷地に近い位置の地表付近に設定
	数	4個	地質調査結果を踏まえた上で、4個設定
	総面積	563.9km ²	$S_a = \pi r^2$, $r = (4S \times \Delta \sigma \times \beta^2) / A$
	平均すべり量	581.4cm	$D_a = \gamma_0 \times D$
背景領域	地震モーメント	1.12E+20N・m	$M_{0a} = \mu S_a D_a$
	静的応力降下量	21.7MPa	$\Delta \sigma_a = 1.5 \times (S / S_a) \times \Delta \sigma$
	地震モーメント	6.63E+19N・m	$M_{0b} = M_0 - M_{0a}$
	面積	1228.8km ²	$S_b = S - S_a$
	平均すべり量	157.3cm	$D_b = M_{0b} / (\mu S_b)$
実効応力	4.0MPa	$\sigma_b = (D_b / W_b) / (\pi^{0.5} / D_b) r \times \Sigma \gamma_i^3 \sigma_a$	

8. 検討用地震の地震動評価モデル

(F_B-2断層による地震)検討用地震の地震動評価

地震動評価の検討ケース

震源モデル	断層長さ (km)	断層幅 (km)	断層の傾斜角 (°)	アスペリティ位置	破壊開始点	応力降下量	影響度	備考
(地質調査結果)	101	—	—	—	—	—	—	○地質調査結果により断層長さ101km ○地震動評価は基本震源モデルにて代表
基本震源モデル	96	50	45°	敷地に近い位置の地表付近	北断層 アスペリティ下端中央	地震調査委員会 (2009)	—	○地質調査結果を基に、矩形断層面を設定し、断層長さ96kmを考慮したモデル ○M8.2(L=101km), Xeq=99km [*] ○基本震源モデルに破壊開始点の不確かさを考慮したモデル
					北断層 巨視的断層面下端中央		小	
不確かさ考慮モデル (断層の傾斜角)	96	70	30°	敷地に近い位置の地表付近	北断層 アスペリティ下端中央	地震調査委員会 (2009)	中	○基本震源モデルの傾斜角について、不確かさを考慮して30°としたモデル ○M8.2(L=101km), Xeq=107km [*]
					北断層 巨視的断層面下端中央			
不確かさ考慮モデル (応力降下量)	96	50	45°	敷地に近い位置の地表付近	北断層 アスペリティ下端中央	地震調査委員会 (2009) ×1.5	大	○基本震源モデルの応力降下量について、不確かさを考慮してアスペリティと背景領域の応力降下量をいずれも1.5倍したモデル
					北断層 巨視的断層面下端中央			

:不確かさを考慮して設定するパラメータ

:全てのケースにおいて共通的に考慮するパラメータ

※ 応答スペクトルに基づく地震動評価に用いる諸元

8. 検討用地震の地震動評価モデル

(F_B-2断層による地震)震源パラメータの設定根拠

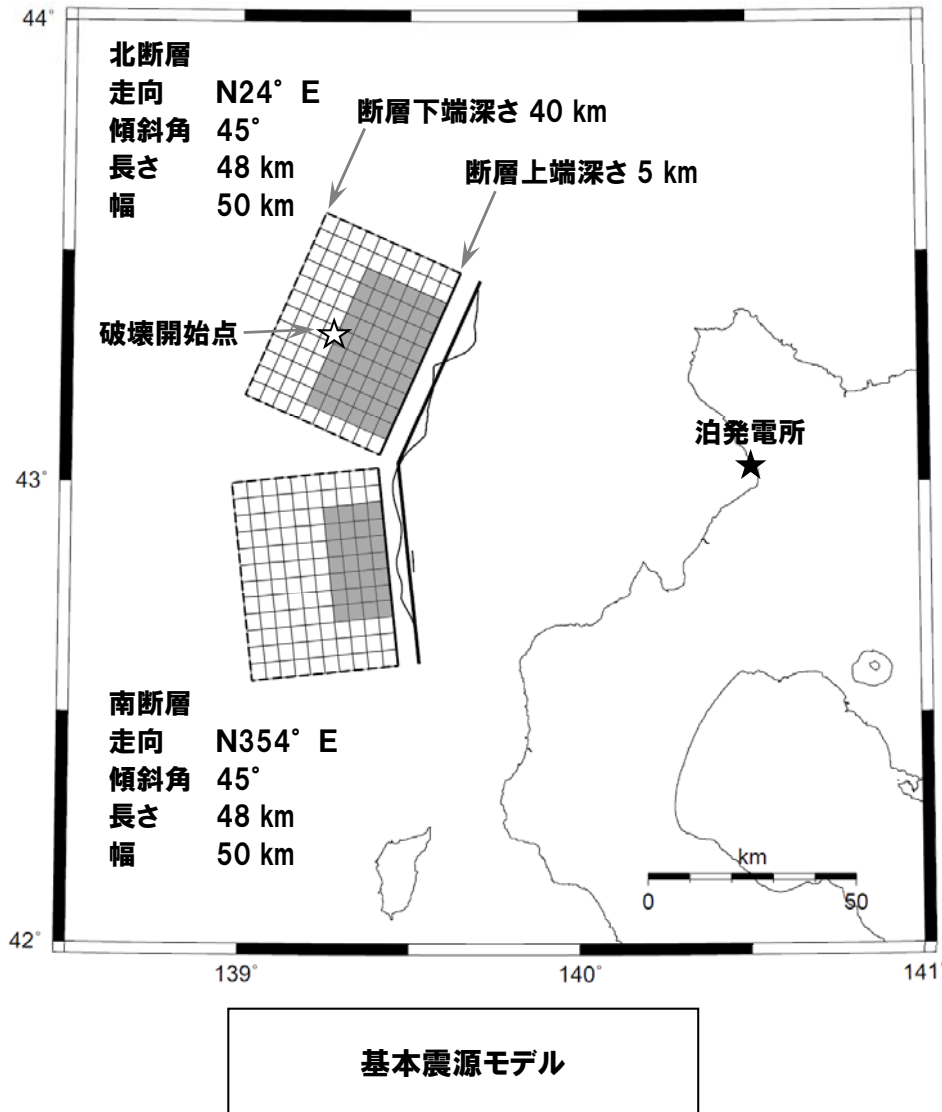
パラメータ		基本震源モデルのパラメータ設定根拠	不確かさ考慮の有無・根拠(有の場合、考慮する不確かさの範囲・根拠)	備考
巨視的 パラメータ	① 断層長さ	地質調査結果により断層長さは101kmである。 (モデル上の断層長さは96kmと設定)	無 地質調査結果から特定が可能と判断し、不確かさの考慮は行わない。	
	② 断層幅	地震発生層上下端深さ及び断層の傾斜角に基づき、断層幅50kmと設定。	有 断層の傾斜角の不確かさを考慮することに伴い、断層幅70kmを考慮。	(③④に基づいて設定)
	③ 断層の傾斜角	断層周辺において発生した地震における傾斜角を参考に45°と設定。	有 断層の傾斜角の不確かさを考慮し、1993年北海道南西沖地震における断層モデル等を参考に、念のため30°を考慮。	
	④ 地震発生層上下端深さ	1993年北海道南西沖地震における断層モデル及び断層周辺の地震発生状況などを基に、地震発生層上端深さ5km、下端深さ40kmと設定。	無 断層周辺では多くの情報が得られていることから、不確かさの考慮は行わない。	
	⑤ マグニチュード	断層長さ101kmから、松田(1975)による断層長ささと地震のマグニチュードの関係式よりM8.2と設定。	無 断層長さについて、地質調査結果から特定が可能と判断し、不確かさの考慮は行わない。	①に従属するパラメータ
	⑥ 地震モーメント	地震調査委員会(2009)の静的応力降下量との関係式を用いて算定。静的応力降下量は、1940年積丹半島沖地震の断層モデルに用いられた値(3.3MPa)を採用。	有 断層幅の不確かさを考慮することに伴い、地震調査委員会(2009)の静的応力降下量との関係式を用いて算定。	①②に従属するパラメータ
	⑦ 平均すべり量	地震調査委員会(2009)に基づき、地震モーメントから算定。	有 断層幅の不確かさを考慮することに伴い、地震モーメントから算定。	①②⑥に従属するパラメータ
微視的 パラメータ	⑧ アスベリティの位置、数	敷地に近い位置の地表付近に2個設定。	(有) 敷地の地震動が大きいと考えられる敷地に近い位置の地表付近に2個設定。	
	⑨ アスベリティの総面積、各アスベリティの面積	地震調査委員会(2009)に基づき設定。	有 断層幅の不確かさを考慮することに伴い、断層面積及び地震モーメントに基づき設定。	①②⑥に従属するパラメータ
	⑩ 各アスベリティの応力降下量、平均すべり量	地震調査委員会(2009)に基づき設定。	有 応力降下量について十分な知見が得られていないことから、安全評価上、2007年新潟県中越沖地震の知見を踏まえ、地震調査委員会(2009)に基づき設定した値の1.5倍の応力降下量を考慮。	
	⑪ 背景領域の実効応力、平均すべり量	地震調査委員会(2009)に基づき設定。	有 アスベリティの応力降下量の不確かさを考慮することに伴い、地震調査委員会(2009)に基づき設定した値の1.5倍の実効応力を考慮。	⑩に従属するパラメータ
	⑫ すべり速度時間関数	地震調査委員会(2009)に基づき設定。 ・統計的グリーン関数法: 増・佐藤(1998)による統計的グリーン関数法を用いているため、すべり速度時間関数をパラメータとして評価に用いていない。 ・理論的手法: 中村・宮武(2000)に基づき設定。	無 ・統計的グリーン関数法: すべり速度時間関数を評価に用いていないため、不確かさの考慮は行わない。 ・理論的手法: 主に地震動の長周期側への影響が考えられるものの、他の不確かさを考慮した地震動の影響の方が大きいと判断し、不確かさの考慮は行わない。	
	⑬ 高周波遮断特性	地震調査委員会(2009)に基づき設定。	無 高周波遮断特性を変化させた場合、地震動の短周期側への影響が考えられるものの、別途、応力降下量を1.5倍することにより短周期地震動を大きめに見積もっているため、不確かさの考慮は行わない。	
その他の震源 パラメータ	⑭ 破壊伝播速度	地震調査委員会(2009)に基づき、Geller(1976)により設定。	無 破壊伝播速度を変化させた場合、主に地震動の長周期側への影響が考えられるものの、他の不確かさを考慮した地震動の影響の方が大きいと判断し、不確かさの考慮は行わない。	
	⑮ 破壊開始点	安全評価上、破壊の進行方向が敷地へ向かうようにアスベリティ下端中央に設定。	有 基本震源モデルとは異なる位置に設定。	
	⑯ 破壊伝播様式	地震調査委員会(2009)に基づき、破壊開始点から同心円状と設定。	無 破壊が敷地に向かうように破壊開始点を設定しており、基本震源モデルで仮定した同心円状の伝播による影響が大きいと判断し、不確かさの考慮は行わない。	

■ : 不確かさを考慮するパラメータ

■ : 他のパラメータに従属して不確かさが考慮されるパラメータ

8. 検討用地震の地震動評価モデル

(F_B-2断層による地震)震源モデル図, 断層パラメータ(基本震源モデル)

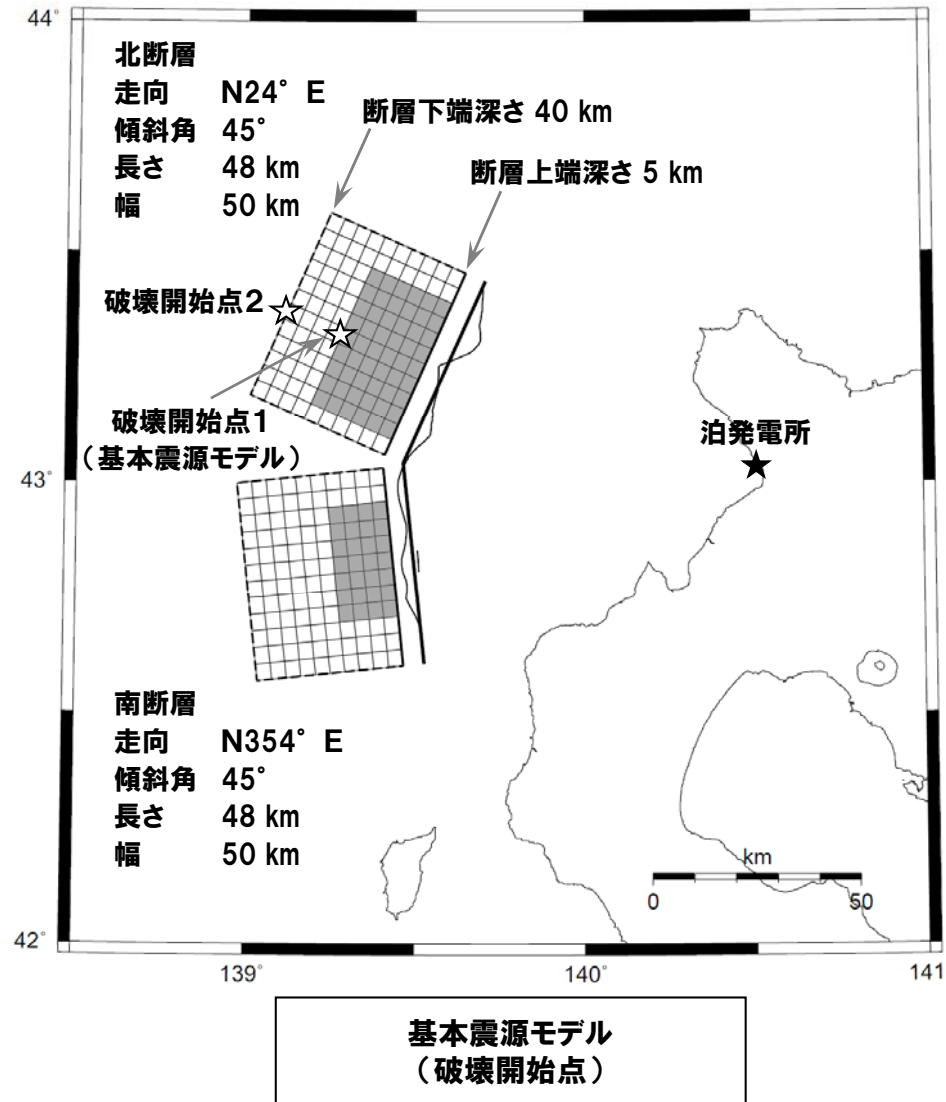


項目	設定値	設定方法
断層原点 (地表トレース原点)	北緯 43.042° 東経 139.465° 北緯 42.606° 東経 139.527°	地質調査結果による北断層南端 地質調査結果による南断層南端
走向	北断層: N 24° E 南断層: N354° E	地質調査結果による北断層の南端～北端 地質調査結果による南断層の南端～北端
傾斜角	45°	断層周辺において発生した地震における傾斜角を参考に設定
断層長さ	96km(48km×2)*	地質調査結果に基づき矩形断層として設定
断層幅	50km	断層上下端深さと傾斜角から設定
断層面積	4800km ²	S=L×W
断層上端深さ	5km	Mendoza and Fukuyama(1996)等を参考に設定
断層下端深さ	40km	Mendoza and Fukuyama(1996)等を参考に設定
地震モーメント	4.51E+20N・m	$\Delta\sigma = 7/16 \times M_0 / R^3$
モーメントマグニチュード	7.7	$\text{Log}M_0 (\text{N} \cdot \text{m}) = 1.5 \times M_w + 9.1$
(気象庁マグニチュード)	(8.1)*	($M_j = (\log L + 2.9) / 0.6$ (松田(1975)))
静的応力降下量	3.3MPa	Satake(1986)に基づき設定
剛性率	4.19E+10N/m ²	$\mu = \rho \beta^2, \rho = 2.9\text{g/cm}^3, \beta = 3.8\text{km/s}$
平均すべり量	224.0cm	$D = M_0 / (\mu S)$
S波速度	3.8km/s	Mendoza and Fukuyama(1996)に基づき設定
破壊伝播速度	2.7km/s	$V_R = 0.72 \times \beta \text{ km/s}$ (Geller(1976))
破壊伝播様式	破壊開始点から同心円状	地震調査委員会(2009)に基づき設定
破壊開始点	北断層 アスベリティ下端中央	破壊の進行方向が敷地へ向かうように破壊開始点を設定
短周期レベル	4.06E+19N・m/s ²	$A = 2.46 \times 10^{17} \times M_0^{1/3}$
高周波遮断特性	6Hz	地震調査委員会(2009)に基づき設定
アスベリティ	位置	敷地に近い位置の地表付近
	数	2個
	総面積	1590.4km ²
	平均すべり量	448.0cm
	地震モーメント	2.99E+20N・m
背景領域	静的応力降下量	10.0MPa
	地震モーメント	1.52E+20N・m
	面積	3209.6km ²
	平均すべり量	113.0cm
	実効応力	1.5MPa

※ 応答スペクトルに基づく手法による地震動評価においては、地質調査結果による断層長さ101kmから松田(1975)による断層長さ地震のマグニチュードの関係式により、M8.2を用いる。

8. 検討用地震の地震動評価モデル

(F_B-2断層による地震)震源モデル図(基本震源モデル(破壊開始点))

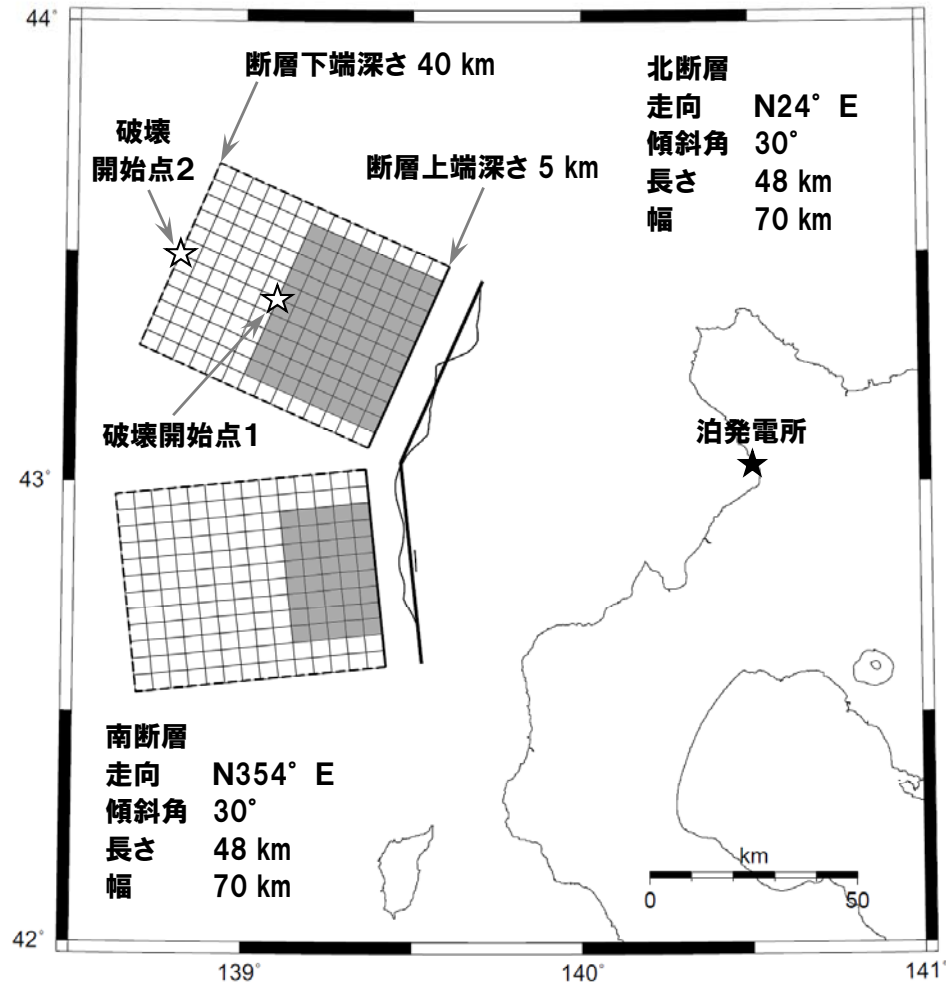


項目	設定値	設定方法	
断層原点 (地表トレス原点)	北緯 43.042° 東経 139.465° 北緯 42.606° 東経 139.527°	地質調査結果による北断層南端 地質調査結果による南断層南端	
走向	北断層:N 24° E 南断層:N354° E	地質調査結果による北断層の南端～北端 地質調査結果による南断層の南端～北端	
傾斜角	45°	断層周辺において発生した地震における傾斜角を参考に設定	
断層長さ	96km(48km×2)*	地質調査結果に基づき矩形断層として設定	
断層幅	50km	断層上下端深さと傾斜角から設定	
断層面積	4800km ²	S=L×W	
断層上端深さ	5km	Mendoza and Fukuyama(1996)等を参考に設定	
断層下端深さ	40km	Mendoza and Fukuyama(1996)等を参考に設定	
地震モーメント	4.51E+20N・m	$\Delta \sigma = 7/16 \times M_0 / R^3$	
モーメントマグニチュード (気象庁マグニチュード)	7.7 (8.1)*	$\text{Log} M_0 (\text{N} \cdot \text{m}) = 1.5 \times M_w + 9.1$ ($M_j = (\text{log} L + 2.9) / 0.6$ (松田(1975)))	
静的応力降下量	3.3MPa	Satake(1986)に基づき設定	
剛性率	4.19E+10N/m ²	$\mu = \rho \beta^2$, $\rho = 2.9\text{g/cm}^3$, $\beta = 3.8\text{km/s}$	
平均すべり量	224.0cm	$D = M_0 / (\mu S)$	
S波速度	3.8km/s	Mendoza and Fukuyama(1996)に基づき設定	
破壊伝播速度	2.7km/s	$V_R = 0.72 \times \beta \text{ km/s}$ (Geller(1976))	
破壊伝播様式	破壊開始点から同心円状	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
破壊開始点	北断層 アスペリティ下端中央	破壊の進行方向が敷地へ向かうように破壊開始点を設定	
	北断層 巨視的断層面下端中央		
短周期レベル	4.06E+19N・m/s ²	$A = 2.46 \times 10^{17} \times M_0^{1/3}$	
高周波遮断特性	6Hz	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
アスペリティ	位置	敷地に近い位置の地表付近	
	数	2個	
	総面積	1590.4km ²	$S_a = \pi r^2$, $r = 7\pi / 4 \times M_0 / AR \times \beta^2$, $R = (S / \pi)^{0.5}$
	平均すべり量	448.0cm	$D_a = \gamma_D \times D$
	地震モーメント	2.99E+20N・m	$M_{0a} = \mu S_a D_a$
静的応力降下量	10.0MPa	$\Delta \sigma_a = 7/16 \times M_0 / (r^2 R)$	
背景領域	地震モーメント	1.52E+20N・m	$M_{0b} = M_0 - M_{0a}$
	面積	3209.6km ²	$S_b = S - S_a$
	平均すべり量	113.0cm	$D_b = M_{0b} / (\mu S_b)$
実効応力	1.5MPa	$\sigma_a = (D_b / W_b) / (\pi^{0.5} / D_a) r \times \Sigma \gamma_i^3 \sigma_a$	

※ 応答スペクトルに基づく手法による地震動評価においては、地質調査結果による断層長さ101kmから松田(1975)による断層長さとの関係式により、M8.2を用いる。

8. 検討用地震の地震動評価モデル

(F_B -2断層による地震)震源モデル図(不確かさ考慮モデル(断層の傾斜角))



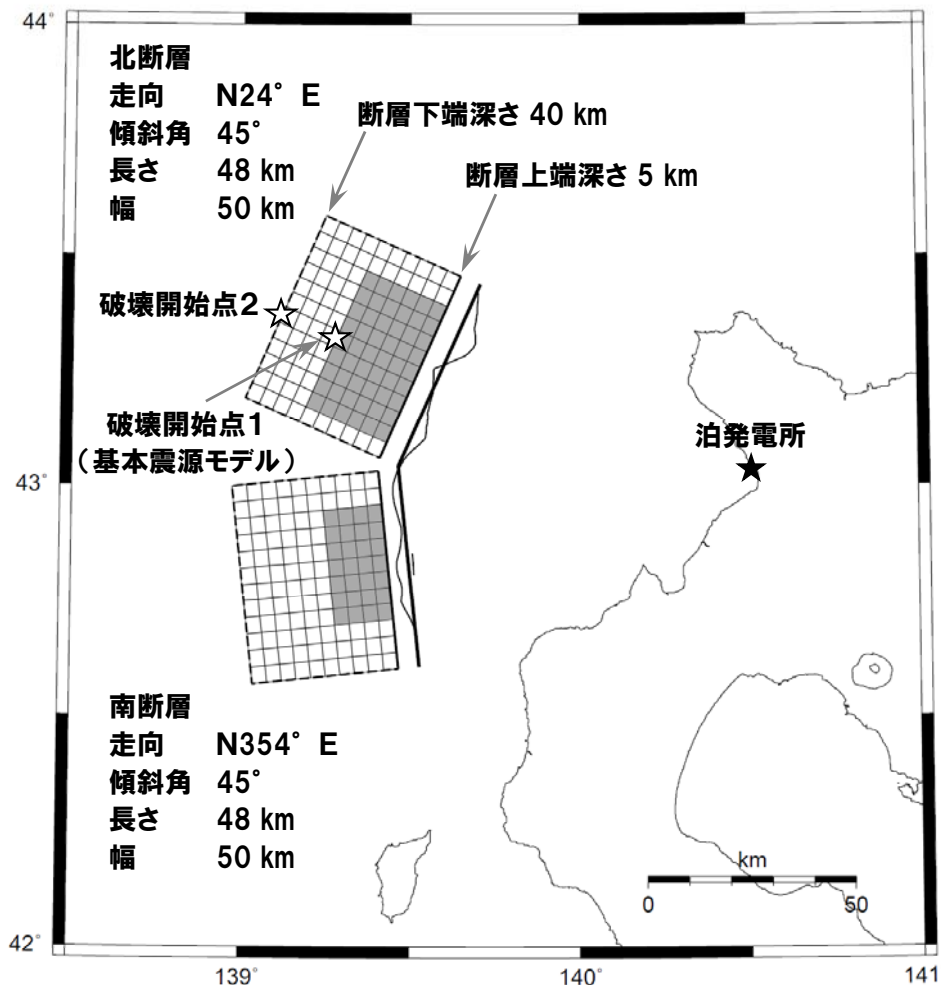
不確かさ考慮モデル
(断層の傾斜角)

項目	設定値	設定方法	
断層原点 (地表トレース原点)	北緯 43.042° 東経 139.465° 北緯 42.606° 東経 139.527°	地質調査結果による北断層南端 地質調査結果による南断層南端	
走向	北断層:N 24° E 南断層:N354° E	地質調査結果による北断層の南端～北端 地質調査結果による南断層の南端～北端	
傾斜角	30°	断層の傾斜角の不確かさを考慮し、念のため 30° を設定	
断層長さ	96km(48km×2)*	地質調査結果に基づき矩形断層として設定	
断層幅	70km	断層上下端深さと傾斜角から設定	
断層面積	6720km ²	S=L×W	
断層上端深さ	5km	Mendoza and Fukuyama(1996)等を参考に設定	
断層下端深さ	40km	Mendoza and Fukuyama(1996)等を参考に設定	
地震モーメント	7.46E+20N・m	$\Delta \sigma = 7/16 \times M_0 / R^3$	
モーメントマグニチュード	7.8	$\text{Log} M_0 (\text{N} \cdot \text{m}) = 1.5 \times M_w + 9.1$	
(気象庁マグニチュード)	(8.1)*	($M_j = (\text{log} L + 2.9) / 0.6$ (松田(1975)))	
静的応力降下量	3.3MPa	Satake(1986)に基づき設定	
剛性率	4.19E+10N/m ²	$\mu = \rho \beta^2, \rho = 2.9\text{g/cm}^3, \beta = 3.8\text{km/s}$	
平均すべり量	265.0cm	$D = M_0 / (\mu S)$	
S波速度	3.8km/s	Mendoza and Fukuyama(1996)に基づき設定	
破壊伝播速度	2.7km/s	$V_R = 0.72 \times \beta \text{ km/s}$ (Geller(1976))	
破壊伝播様式	破壊開始点から同心円状	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
破壊開始点	北断層 アスペリティ下端中央	破壊の進行方向が敷地へ向かうように破壊開始点を設定	
	北断層 巨視的断層面下端中央		
短周期レベル	4.81E+19N・m/s ²	$A = 2.46 \times 10^{17} \times M_0^{1/3}$	
高周波遮断特性	6Hz	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
アスペリティ	位置	敷地に近い位置の地表付近	敷地に近い位置の地表付近に設定
	数	2個	北断層及び南断層にそれぞれ1個設定
	総面積	2239.6km ²	$S_a = \pi r^2, r = 7\pi/4 \times M_0 / AR \times \beta^2, R = (S/\pi)^{0.5}$
	平均すべり量	530.0cm	$D_a = \gamma_0 \times D$
	地震モーメント	4.97E+20N・m	$M_{0a} = \mu S_a D_a$
静的応力降下量	9.9MPa	$\Delta \sigma_a = 7/16 \times M_0 / (r^2 R)$	
背景領域	地震モーメント	2.49E+20N・m	$M_{0b} = M_0 - M_{0a}$
	面積	4480.4km ²	$S_b = S - S_a$
	平均すべり量	132.6cm	$D_b = M_{0b} / (\mu S_b)$
	実効応力	1.3Mpa	$\sigma_0 = (D_b / W_b) / (\pi^{0.5} / D_a) r \times \Sigma \gamma_i^3 \sigma_a$

※ 応答スペクトルに基づく手法による地震動評価においては、地質調査結果による断層長さ101kmから松田(1975)による断層長さと地震のマグニチュードの関係式により、M8.2を用いる。

8. 検討用地震の地震動評価モデル

(F_B-2断層による地震)震源モデル図(不確かさ考慮モデル(応力降下量))

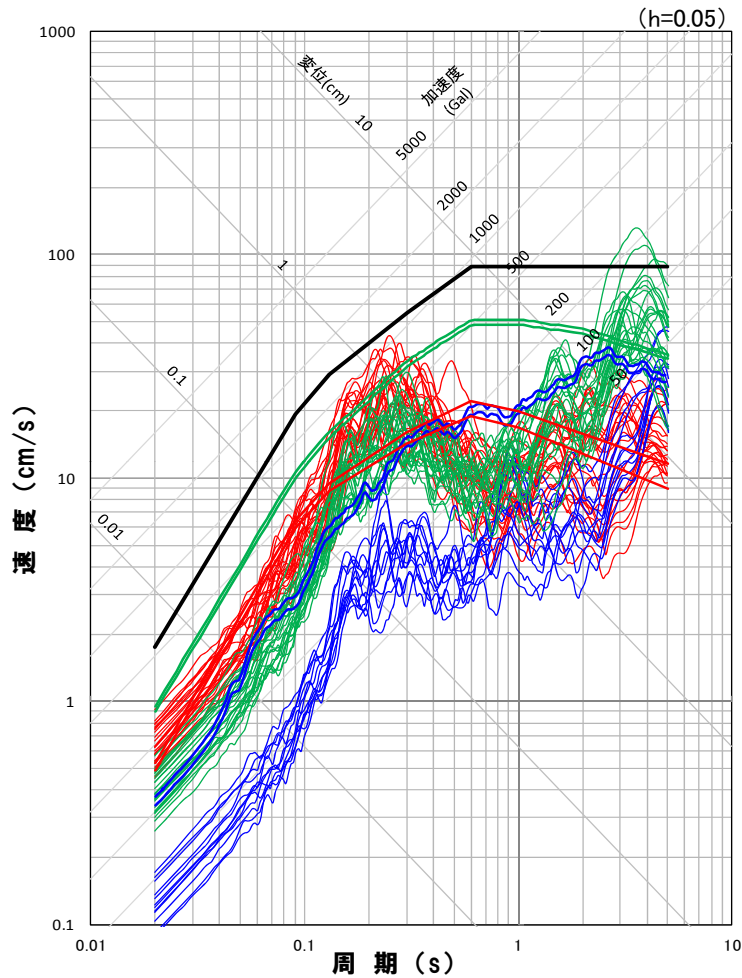


不確かさ考慮モデル
(応力降下量)
震源モデル図は基本震源モデルと同様

項目	設定値	設定方法	
断層原点 (地表トレース原点)	北緯 43.042° 東経 139.465° 北緯 42.606° 東経 139.527°	地質調査結果による北断層南端 地質調査結果による南断層南端	
走向	北断層:N 24° E 南断層:N354° E	地質調査結果による北断層の南端～北端 地質調査結果による南断層の南端～北端	
傾斜角	45°	断層周辺において発生した地震における傾斜角を参考に設定	
断層長さ	96km(48km×2)*	地質調査結果に基づき矩形断層として設定	
断層幅	50km	断層上下端深さと傾斜角から設定	
断層面積	4800km ²	S=L×W	
断層上端深さ	5km	Mendoza and Fukuyama(1996)等を参考に設定	
断層下端深さ	40km	Mendoza and Fukuyama(1996)等を参考に設定	
地震モーメント	4.51E+20N・m	$\Delta\sigma = 7/16 \times M_0 / R^3$	
モーメントマグニチュード	7.7	$\text{Log}M_0 (\text{N} \cdot \text{m}) = 1.5 \times M_w + 9.1$	
(気象庁マグニチュード)	(8.1)*	($M_j = (\text{log}L + 2.9) / 0.6$ (松田(1975)))	
静的応力降下量	3.3MPa	Satake(1986)に基づき設定	
剛性率	4.19E+10N/m ²	$\mu = \rho \beta^2$, $\rho = 2.9\text{g/cm}^3$, $\beta = 3.8\text{km/s}$	
平均すべり量	224.0cm	$D = M_0 / (\mu S)$	
S波速度	3.8km/s	Mendoza and Fukuyama(1996)に基づき設定	
破壊伝播速度	2.7km/s	$V_R = 0.72 \times \beta \text{ km/s}$ (Geller(1976))	
破壊伝播様式	破壊開始点から同心円状	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
破壊開始点	北断層 アスペリティ下端中央	破壊の進行方向が敷地へ向かうように破壊開始点を設定	
	北断層 巨視的断層面下端中央		
短周期レベル	4.06E+19N・m/s ²	$A = 2.46 \times 10^{17} \times M_0^{1/3}$	
高周波遮断特性	6Hz	地震調査委員会(2009)に基づき設定	
アスペリティ	位置	敷地に近い位置の地表付近	
	数	2個	
	総面積	1590.4km ²	$S_a = \pi r^2$, $r = 7\pi / 4 \times M_0 / AR \times \beta^2$, $R = (S/\pi)^{0.5}$
	平均すべり量	448.0cm	$D_a = \gamma_0 \times D$
	地震モーメント	2.99E+20N・m	$M_{0a} = \mu S_a D_a$
静的応力降下量	15.0MPa	$\Delta\sigma_a = 1.5 \times 7/16 \times M_0 / (r^2 R)$	
背景領域	地震モーメント	1.52E+20N・m	$M_{0b} = M_0 - M_{0a}$
	面積	3209.6km ²	$S_b = S - S_a$
	平均すべり量	113.0cm	$D_b = M_{0b} / (\mu S_b)$
	実効応力	2.25MPa	$\sigma_b = (D_b / W_b) / (\pi^{0.5} / D_a) r \times \Sigma \gamma_i^3 \sigma_a$

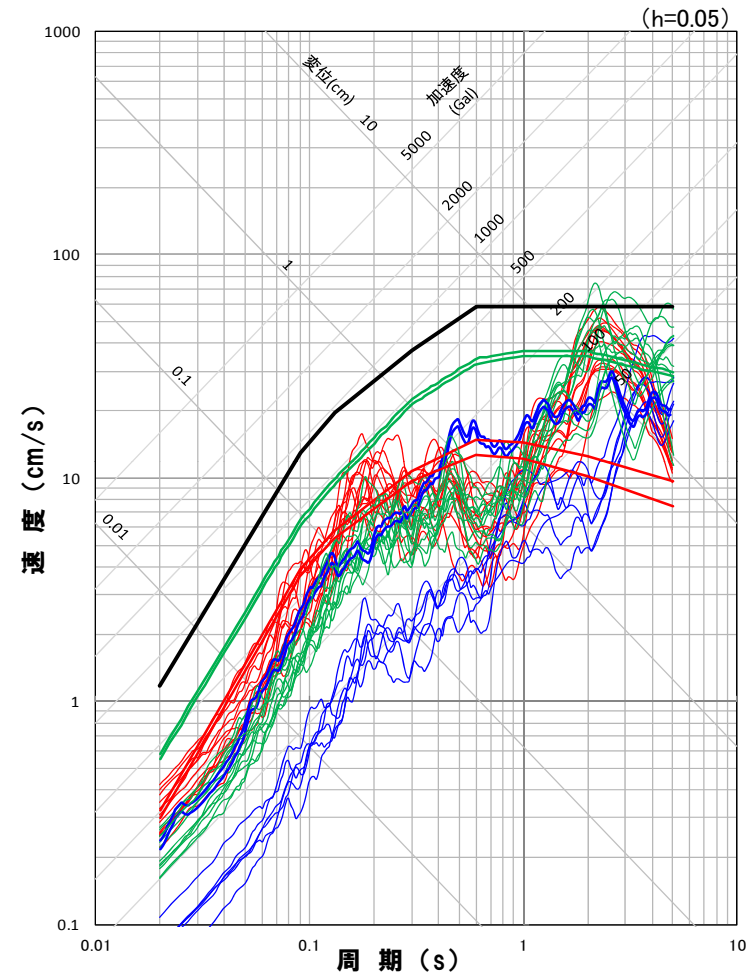
※ 応答スペクトルに基づく手法による地震動評価においては、地質調査結果による断層長さ101kmから松田(1975)による断層長さと地震のマグニチュードの関係式により、M8.2を用いる。

震源を特定して策定する地震動評価結果





- 基準地震動(設計用応答スペクトルSs-H)
- 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」
- 尻別川断層による地震(水平方向)
- F_B-2断層による地震(水平方向)
- F_S-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震(水平方向)
- ※太線は応答スペクトルに基づく手法

水平方向



- 基準地震動(設計用応答スペクトルSs-V)
- 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」
- 尻別川断層による地震(鉛直方向)
- F_B-2断層による地震(鉛直方向)
- F_S-10断層～岩内堆東撓曲～岩内堆南方背斜による地震(鉛直方向)
- ※太線は応答スペクトルに基づく手法

鉛直方向



參考資料

地震発生層の設定

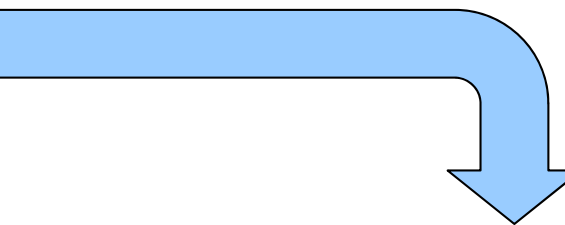
●地震発生層の厚さに関する知見等

●敷地周辺で実施した弾性波探査結果
地震基盤とみなせる層の上端深さ 2.2km

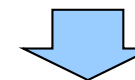
●地震調査委員会(2006) ※黒松内低地断層帯の評価を参照
地震発生層上端深さ : 3km
地震発生層下端深さ : 15km
(地震発生層厚さ : 12km)

●敷地周辺のキュリー点深度(大久保1984)
地震発生層の下端の目安とされる,
キュリー点深度の1.5倍の深度: 約10~15km

●微小地震分布(敷地周辺におけるD10-D90評価)
D10: 3.9km, D90: 13.6km

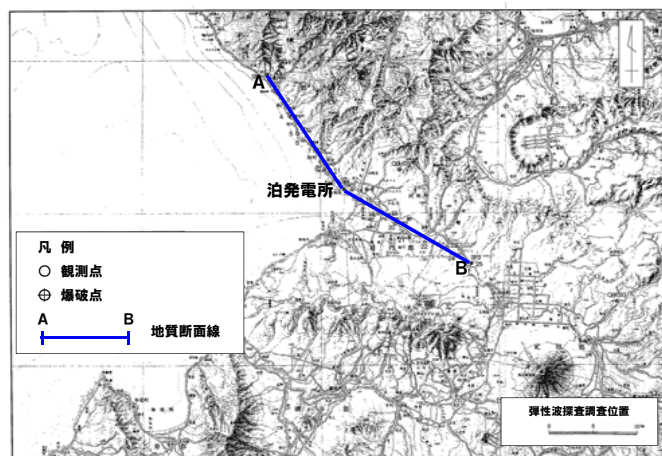


●敷地周辺の地震発生層
上端深さ3km程度, 下端深さ15km程度と想定

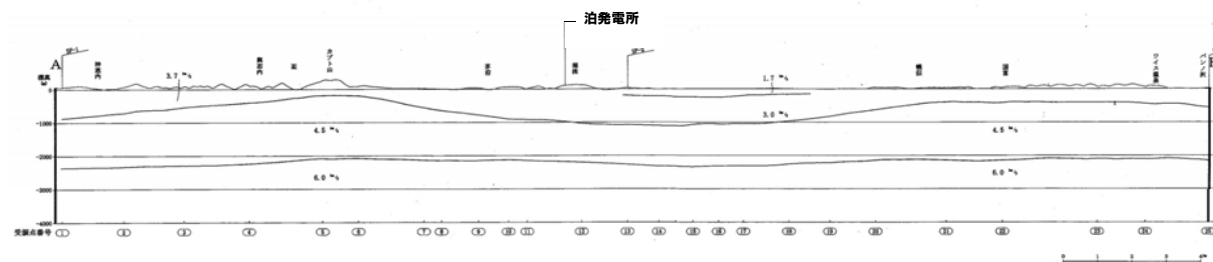


●地震動評価においては, 上端深さ 2.2km, 下端深さ18kmと設定
(地震発生層厚さ15.8km)

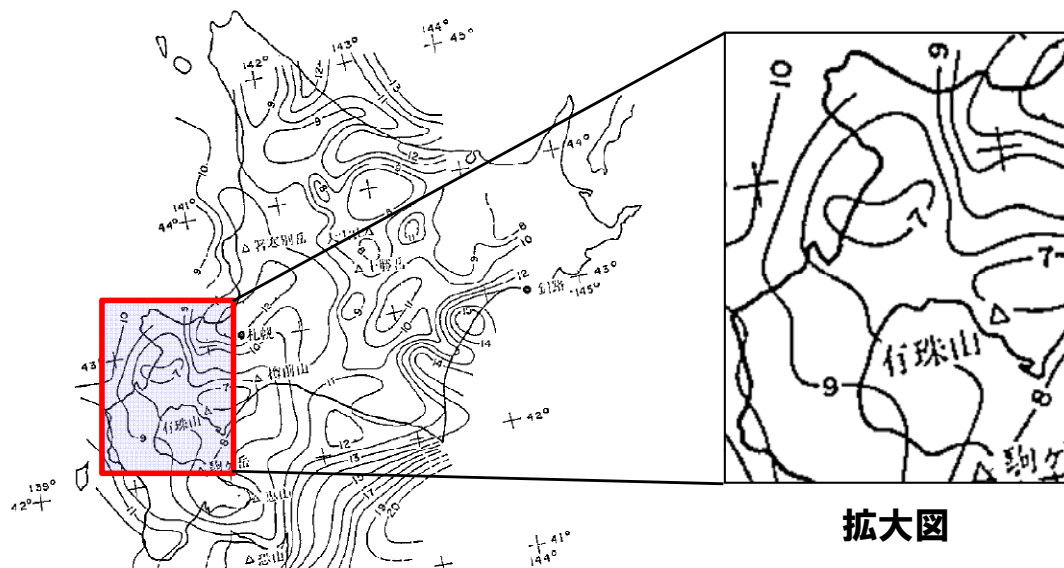
敷地周辺で実施した弾性波探査結果



●地震基盤とみなせる層の上端深さ
標高-2200mで地震基盤とみなせるP波速度6km/s(S波速度3.7km/s相当)
の層に到達

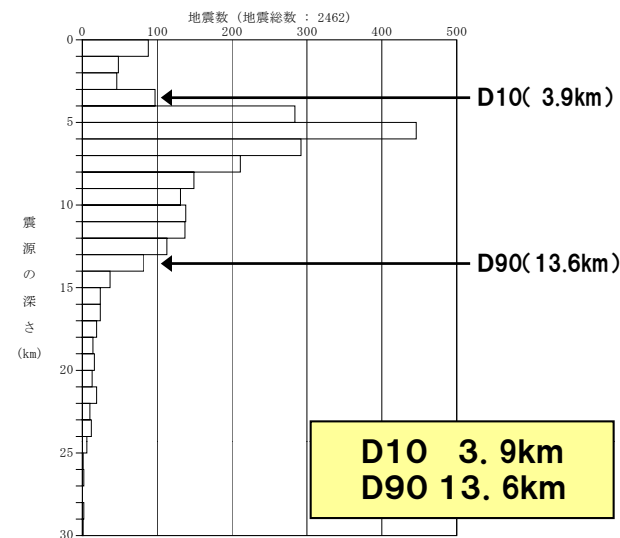
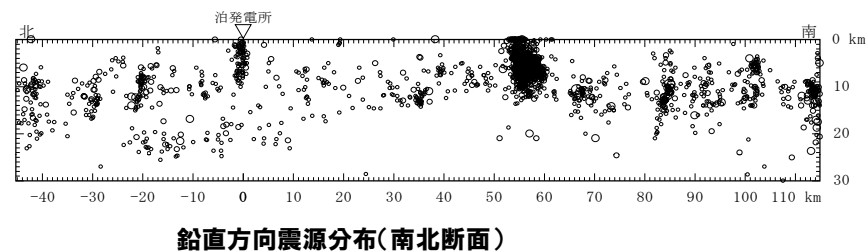
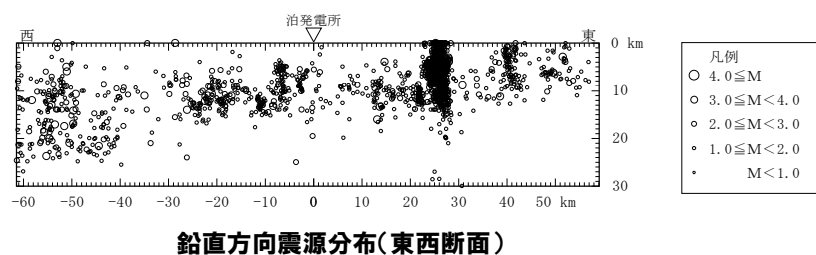
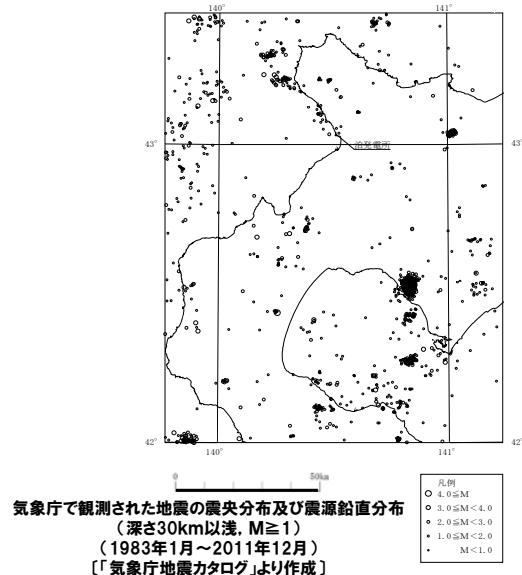


キュリー点深度分布(大久保(1984)より抜粋)



●敷地周辺のキュリー点深度
 敷地周辺のキュリー点深度:約7~10km程度
 ⇒キュリー点深度の1.5倍の深度:
 約10~15km程度

敷地周辺におけるD10-D90評価



※地下構造モデルについては、現在、審査会合にて審議中

地下構造モデルの設定方法(統計的グリーン関数法)

- 敷地内・敷地周辺の調査結果・地震観測記録を活用して設定
 - 調査結果等がない場合、他機関の地下構造モデル等に基づき設定
- ①標高 0m～ -250m：地震観測点におけるボーリング調査・地震観測記録による同定解析
 - ②標高 -250m～ -990m：1号機原子炉建屋位置におけるボーリング調査
 - ③標高 -990m～-2200m：弾性波探査・文献
 - ④標高-2200m～：他機関の地下構造モデル

標高 (m)	層厚 (m)	密度 ρ (g/cm ³)	S波速度 Vs (m/s)	P波速度 Vp (m/s)	Q値	
0	56	地震観測点 ボーリングデータ	地震観測記録による同定解析結果 (初期値はPS検層結果)	地震観測記録による同定解析結果 (初期値はPS検層結果)	地震観測記録による同定解析結果を基に安全側に設定	
-56	194					
-250	180	1号機原子炉建屋 PS検層結果	1号機原子炉建屋 ボーリングデータ	1号機原子炉建屋PS検層結果	標高-250m以浅の設定値を用いる	
-430	560					
-990	1210	弾性波探査結果	$\rho = 0.31Vp^{1/4}$ 物理探査ハンドブック(1999)	VpとVsの関係式により設定 太田ほか(1985)		弾性波探査結果
-2200	-	-	防災科学技術研究所(2005)			

【参考】地下構造モデル

※地下構造モデルについては、現在、審査会合にて審議中

統計的グリーン関数法に用いた地下構造モデル

●PS検層結果、弾性波探査結果などを基に、敷地の地震観測記録に基づき設定

標高 (m)	層厚 (m)	密度 ρ (g/cm ³)	S波速度 Vs (m/s)	P波速度 Vp (m/s)	Q値
0	56	2.1	1175	2660	100
-56	194	2.2	1935	3230	100
-250	180	1.9	1350	2700	100
-430	560	1.9	1560	3100	100
-990	1210	2.5	2400	4500	100
-2200	-	2.8*	3500*	6400*	150*

※ -2200m以深の物性値については(独)防災科学技術研究所(2005)による

理論的手法に用いた地下構造モデル

- 標高-2200m以浅については、統計的グリーン関数法に用いる地下構造モデルと同様
- 標高-2200m以深については、(独)防災科学技術研究所(2005)による強震動評価において作成された地下構造モデル等を参考に設定

内陸地殻内地震

標高 (m)	層厚 (m)	密度 ρ (g/cm ³)	S波速度 Vs (m/s)	P波速度 Vp (m/s)	Q値
0	56	2.1	1175	2660	100
-56	194	2.2	1935	3230	100
-250	180	1.9	1350	2700	100
-430	560	1.9	1560	3100	100
-990	1210	2.5	2400	4500	100
-2200	17800	2.8*	3500*	6400*	150*
-20000*	10000	3.0*	3800*	6900*	150*
-30000*	-	3.4*	4500*	8000*	600*

※(独)防災科学技術研究所(2005)による

日本海東縁部の地震

標高 (m)	層厚 (m)	密度 ρ (g/cm ³)	S波速度 Vs (m/s)	P波速度 Vp (m/s)	Q値
0	56	2.1	1175	2660	100
-56	194	2.2	1935	3230	100
-250	180	1.9	1350	2700	100
-430	560	1.9	1560	3100	100
-990	1210	2.5	2400	4500	100
-2200	2800	2.8* ¹	3500* ¹	6400* ¹	150* ¹
-5000* ²	35000	2.9* ²	3800* ²	6900* ¹	150* ¹
-40000* ²	-	3.4* ¹	4500* ¹	8000* ¹	600* ¹

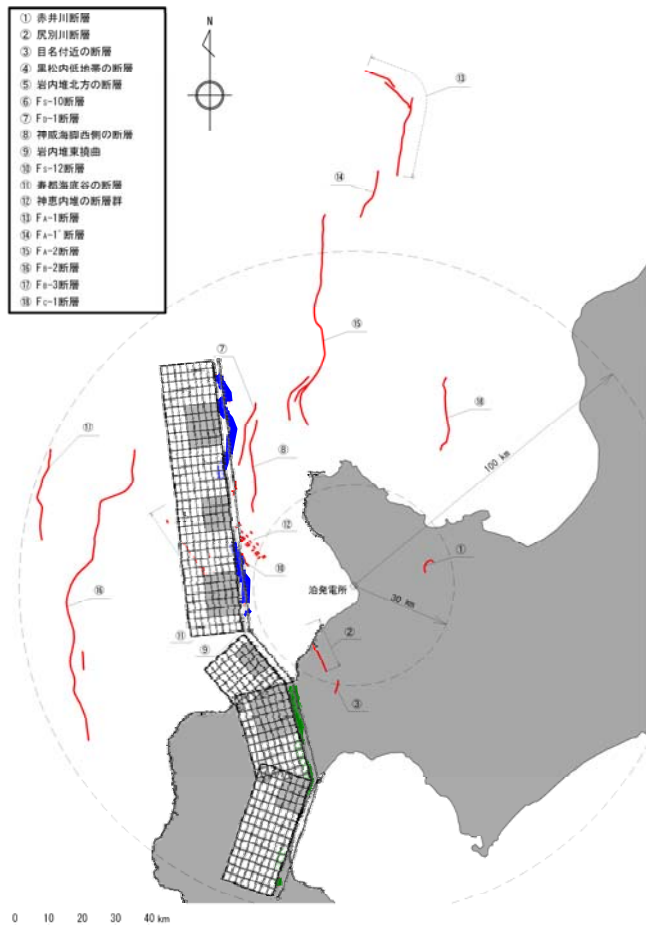
※¹(独)防災科学技術研究所(2005)による

※² Mendoza and Fukuyama(1996)による

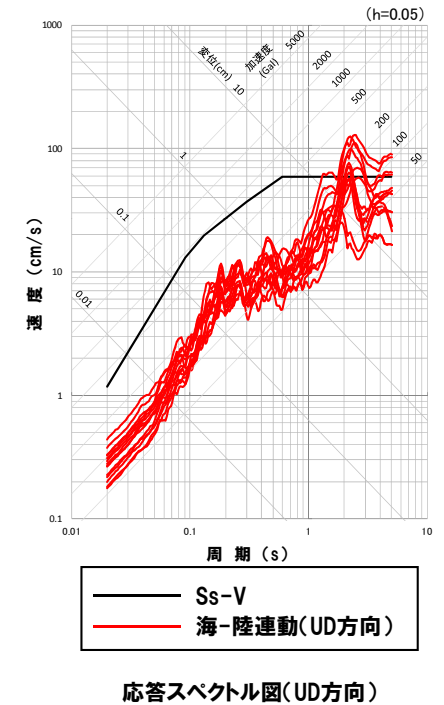
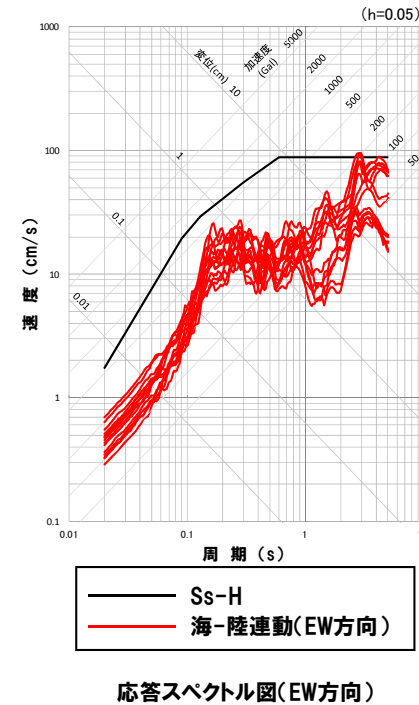
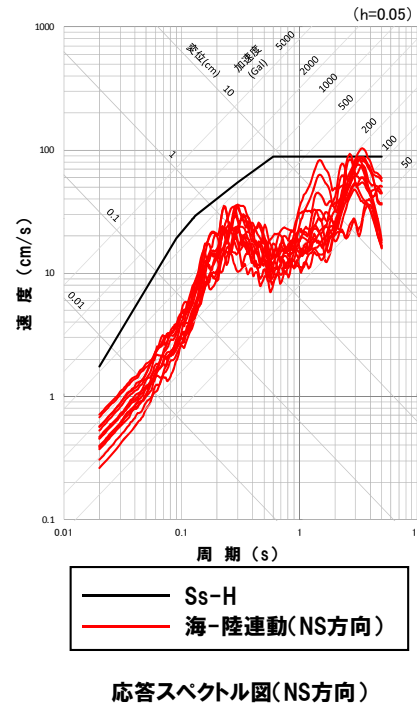
敷地前面海域の断層と黒松内低地帯—八雲断層の連動を考慮した地震動評価結果

●原子力安全・保安院から示された課題を踏まえ、念のため、敷地前面海域の断層と黒松内低地帯—八雲断層の連動を考慮した地震動評価を実施した。

断層モデル図



地震動評価結果



【参考】敷地周辺の地質層序

地質時代	地層名				主な岩相				
	積丹地域	尻別川地域	黒松内低地帯地域	介慶岬西方地域	積丹地域	尻別川地域	黒松内低地帯地域	介慶岬西方地域	
第四紀	完新世	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層	
	更新世	後期	低位段丘堆積物 中位段丘堆積物	低位火山麓扇状地堆積物 扇状地II堆積物 中位段丘堆積物	低位段丘堆積物 中位段丘堆積物	低位段丘堆積物 中位段丘堆積物	低位火山麓扇状地堆積物 扇状地I堆積物 中位段丘堆積物	低位火山麓扇状地堆積物 扇状地II堆積物 中位段丘堆積物	低位火山麓扇状地堆積物 扇状地I堆積物 中位段丘堆積物
		中期	高位段丘堆積物及び発足層	高位火山麓扇状地堆積物	高位段丘堆積物	高位段丘堆積物	高位火山麓扇状地堆積物	高位火山麓扇状地堆積物	高位火山麓扇状地堆積物
		前期	岩内層 野塚層	赤井川粘土層 赤井川火山岩類	鮎川層	三和層 知来川層	赤井川粘土層 赤井川火山岩類	鮎川層	三和層 知来川層
新第三紀	鮮新世	余別層	尻別川層	黒松内層	永豊層	余別層	尻別川層	黒松内層	
	中新世	後期	神恵内層 俱知安層群	磯谷層	二股層	二股層	神恵内層 俱知安層群	磯谷層	二股層
		中期	古平層	花崗岩類	八雲層	折川層	古平層	花崗岩類	八雲層
		前期	茅沼層	花崗岩類	訓維層	折川層	茅沼層	花崗岩類	訓維層
古第三紀	漸新世	茅沼層	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	茅沼層	花崗岩類	花崗岩類	
	始新世 暁新世	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	
白亜紀	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類		
先白亜紀	リヤムナイ層	リヤムナイ層	泊川層群	泊川層群	リヤムナイ層	リヤムナイ層	泊川層群	泊川層群	
貫入岩類		—	貫入岩類	—	流紋岩・デイサイト・石英斑岩・安山岩・玄武岩・石英閃緑岩	—	流紋岩・安山岩・石英閃緑岩	—	

【参考】敷地周辺の地形層序

地質時代	MIS	年代	海成段丘	河成段丘	火山麓扇状地 (二セコ火山地 周辺)	その他の地形	指標火山灰及び年代値	南関東との対比	
第4紀	完新世	1		Af段丘面	VL2	砂丘 沖積錐	敷地近傍のLf2段丘を覆う堆積物 (14C: 17,080 ± 60y. B. P.)	立川面群	
		2	約2万年前	Lf3段丘面 Lf2段丘面	VL1	崖錐II 扇状地II			
	後期	3	約5万年前		Lf1段丘面		L1a~L1e面 流れ山地 (尻別川流域)	支笏第1火山灰 (約4.2~4.4万年前) クッタラ第2火山灰 (約5万年前)	
		4			Mf2段丘面				
		5a	約8万年前						三崎面
		5b							
		5c	約10万年前	Mm2段丘面					小原台面
		5d					Toya火砕流二次堆積面 Toya火砕流堆積面	洞爺火山灰 (約11.2~11.5万年前)	
		5e	約12.5万年前	Mm1段丘面			(岩内平野周辺) 低位丘陵背面	崖錐I 扇状地I	下末吉面
		6			Mf1段丘面	VM			敷地内Hm2段丘面上の崖錐I堆積物 を覆う火山灰 (FT: 0.2 ± 0.03Ma)
	更新世	7以前	約20万年前以前	Hm3段丘面		VH4			
					Hf3段丘面	VH3			
				Hm2段丘面		VH2	高位丘陵背面		
					Hf2段丘面	VH1			
前期			Hm1段丘面						
				Hf1段丘面					
			H0段丘面群						

↕ 矢印の先端まで層位が変わる可能性はある

----- 破線は侵食地形を示す

14C: 放射性炭素年代
FT: フィッシュントラック年代

【参考】変位地形分類基準

区分	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・凹地形・凸地形・撓み・傾斜面等
<p>I</p> <p>変位地形と認定できる地形要素が認められ、ほかの成因による可能性が否定でき、かつ、基準地形に累積的な不連続が認められ、その位置が確実に認定できるもの。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 新鮮な崖、鞍部等の連続からなり、連続区間が長く、山地高度、丘陵高度に一樣な高度差が認められるもので、かつ延長上の段丘面に同方向の崖が認められるもの。 	<ul style="list-style-type: none"> 尾根・水系が長い区間で同方向に屈曲し、かつ屈曲は鮮明であり、河川の規模と屈曲量との相関が認められるもの。 	<ul style="list-style-type: none"> 写真判読及び文献記載を考慮し、ひと続きであることが明瞭な段丘面等における崖、撓み、傾斜面などからなり、 <ol style="list-style-type: none"> 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もの。 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もの。 山地・丘陵内の明瞭な崖、鞍部等に連続するもの。
<p>II</p> <p>変位地形と認定できる地形要素が認められるが、基準地形に不連続があることから、位置に不確かさがあるもの、あるいは、変位地形として認定できる地形要素がIより少なく、その他の成因によるものである可能性があるもの。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 崖、鞍部等の連続からなり、連続区間が長く、山地高度、丘陵高度に一樣な高度差が認められるもので、 <ol style="list-style-type: none"> 段丘面との関係は不明であるが地形形態は鮮明であるもの。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 尾根・水系が同方向に屈曲し、 <ol style="list-style-type: none"> 連続区間も長い、河川の規模と屈曲量との相関がやや悪いもの。 連続区間は短い、河川の規模と屈曲量との相関が認められるもの。 	<ul style="list-style-type: none"> 写真判読及び文献記載を考慮し、ひと続きであると推定される段丘面等における崖、撓み、傾斜面などからなり、 <ol style="list-style-type: none"> 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もの。 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もの。 山地・丘陵内の明瞭な崖、鞍部等に連続するもの。
<p>III</p> <p>変位地形と認定できる地形要素が認められるが、基準地形の認定に不確かさがあり、その他の成因による可能性があるもの、あるいは、不連続が認められるものの、基準地形での変位が不明瞭なもの。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 崖、鞍部等の連続からなり、山地高度、丘陵高度に一樣な高度差があるが、地形形態は一部で不鮮明か、あるいは不連続となるもの。 	<ul style="list-style-type: none"> 尾根・水系が同方向に屈曲するが、河川の規模と屈曲量との相関が悪く、 <ol style="list-style-type: none"> 連続区間は長い、屈曲は不鮮明なもの。 屈曲は鮮明であるが、連続区間は短いもの。 	<ul style="list-style-type: none"> 写真判読及び文献記載を考慮しても、ひと続きであったことが不確かな段丘面等における崖、撓み、傾斜面などからなるが、一部で不鮮明か不連続なもの。 <ol style="list-style-type: none"> 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もの。 山地・丘陵内の明瞭な崖、鞍部等に連続するもの。
<p>IV</p> <p>基準地形が古く、変位地形の可能性のある地形要素が開析されているもの、あるいは、基準地形面上に地形要素が認められるものの延長が短かく、その比高や屈曲量が小さいため、変位地形かその他の成因によるものか識別が困難なもの。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 崖、鞍部等の連続からなるが、山地高度、丘陵高度に局所的な高度差は認められるが、一樣ではないもの。 	<ul style="list-style-type: none"> 尾根・水系が同方向に屈曲しているが、上記以外のもの。 	<ul style="list-style-type: none"> 崖、溝状凹地等からなり、河川の方向・連続性や段丘面の開析度の差から河川侵食の可能性が高いが、断層崖の疑いがあるもの。
上記以外で、活動性の検討に関して抽出するもの			
<p>V</p> <p>変位地形と認定できる地形要素は認められないが、周囲の地形面や段丘面の分布から活断層等の伏在が推定されるもの。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 沖積低地等が広がり、その侵食及び堆積作用の影響等により、空中写真判読で断層が推定される位置付近で変動地形が積極的に判読できないが、周囲に分布する地形面の傾動、段丘面高度等から、活断層等の伏在が推定されるもの。 		
<p>文献断層</p>	<ul style="list-style-type: none"> 文献に記載された活断層または推定活断層等のうち、空中写真判読で上記地形要素が判読できず、文献に対する活断層の根拠を積極的に確認できないもの。 (破線で示し、図中では文献と略記する) 		

【参考】段丘面分類基準

段丘面区分		形態的特長	分布の特徴	分布標高(m)	現河床からの比高(m)	堆積物の特徴	指標火山灰または年代値との関係	形成年代	模式的な平面形状	露頭柱状図の例
高位段丘群	Hf0群	面の開析が進み、開析谷は樹枝状に発達する。面の外縁は丸みを帯び、面上には起伏がみられる。また、尾根の頂部にわずかな平坦面としてみられるものもある。	海岸沿い、河川に沿って緩斜面状に分布する。	100~190	—	著しく風化したさび礫からなるものが多い。ローム層が厚く覆うことが多い。	Toyaの下位にローム層を挟む。敷地内のHf2段丘面上の崖錐1堆積物を覆う火山灰のFT年代: $0.2 \pm 0.03\text{Ma}$	MIS 7以前		
	Hf1			120~340	—					
	Hm1			80~100	—					
	Hf2			80~160	—					
	Hm2			60~110	—					
	Hf3			50~320	—					
	Hm3			40~60	—					
中位段丘群	Mf1	開析が進んでいるが、比較的面の保存は良い。開析谷は一部で枝分かれしている。面の外縁はやや丸みを帯び、面上にはわずかに緩やかな起伏がみられる。	河川に沿って緩斜面状に分布する。	20~300	10-40	表面が褐色化した礫、砂からなる。	ローム層最下部にToyaを挟む。Toya f1に覆われる場合もある。	MIS 6		
	Mm1			10~60	—					
	Mm2			10~35	—					
	Mf2			10~50	10-25					
低位段丘群	Lf1	面の保存はよく、面の外縁は角張っている。開析谷は線状で枝分かれしない。また、開析谷がほとんど認められないものもある。	Lf2の1つ高位にあり、断片的に分布する。	20~250	5-25	未風化した礫、砂からなる。	段丘構成層直上をKt-2が覆う。	MIS 4~3		
	Lf2			10~250	5-20					
	Lf3			20~50	5-15					
	Af			10~250	5					

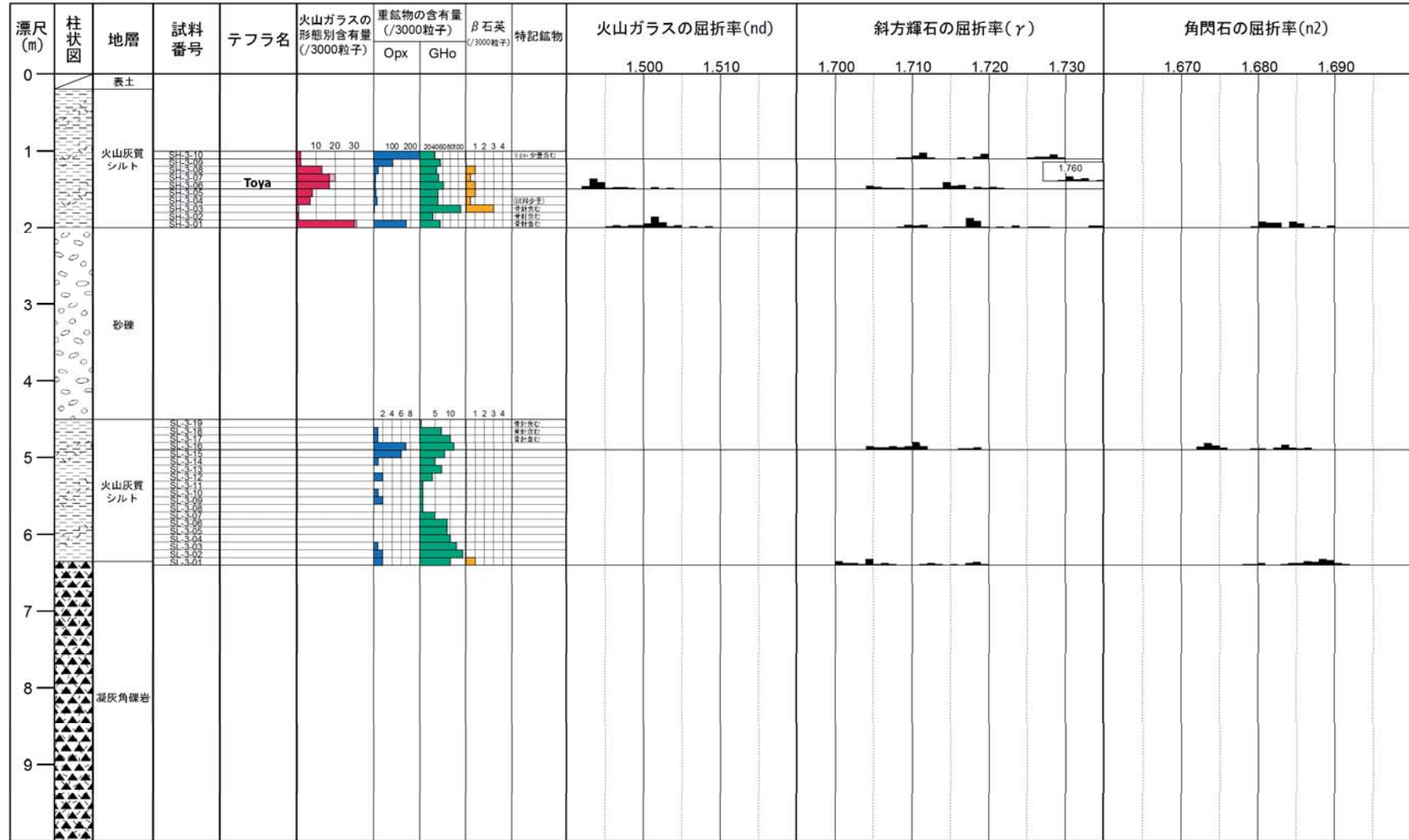
※1: 段丘面の添え字のmは海成、fは河成を示す。
 ※2: Toya ⇒ 洞爺火山灰、Toya f1 ⇒ 洞爺火砕流、Kt-2クッタラ第2火山灰
 ※3: 分布標高は空中写真判読による。

凡例

	砂		ローム
	貝殻		ローム
	土質化したローム		クラック層
	礫		礫状火山灰
	コシロ		粘土
	スコリア		火砕流
	有機質シルト		礫に覆われる部分
	頁岩		火山灰分層用材料採取位置

Toya ⇒ 資料集巻の巻頭から山図を参照せよ。かつ、火山図分群の巻頭から採定層の採定位置を参照せよ。
 Toya f1 ⇒ 資料集巻の巻頭から山図を参照せよ。かつ、火山図分群の巻頭から採定層の採定位置を参照せよ。
 Toya ⇒ 資料集巻の巻頭から山図を参照せよ。かつ、火山図分群の巻頭から採定層の採定位置を参照せよ。

クスの沢地点(Hf1段丘面)



■ バブルウォール(Bw)タイプ Opx+ : ガラス付斜方輝石
■ 低発泡(o)タイプ
 Count個数
 20
 0

- (1) 活断層研究会編(1991):[新編]日本の活断層 分布図と資料,東京大学出版会.
- (2) 中田高・今泉俊文編(2002):活断層詳細デジタルマップ,東京大学出版会.