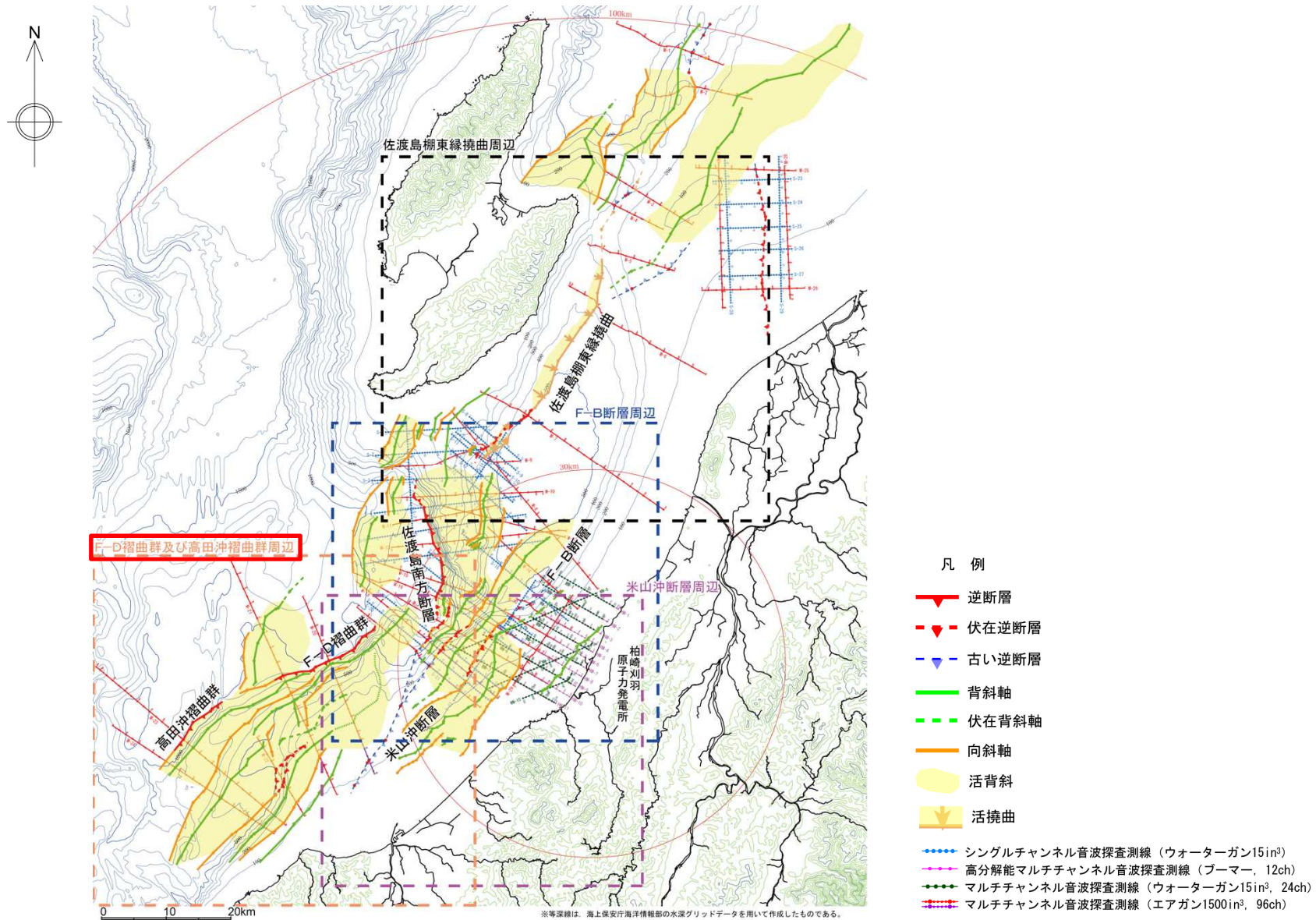


1.	海上音波探査	・・・	4
2.	文献調査	・・・	6
3.	敷地周辺海域の海底地形	・・・	8
4.	敷地周辺海域の地質・地質構造	・・・	11
5.	断層の評価		
	5.1 概要	・・・	24
	5.2 F-B断層	・・・	27
	5.3 佐渡島南方断層	・・・	45
	5.4 米山沖断層	・・・	53
	5.5 佐渡島棚東縁撓曲	・・・	68
	5.6 F-D褶曲群及び高田沖褶曲群	・・・	78
	5.7 佐渡海盆東縁断層	・・・	92
6.	断層の連動可能性評価		
	6.1 概要	・・・	102
	6.2 佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層	・・・	104
	6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層, 佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層	・・・	114
	6.4 F-B断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群	・・・	130
	6.5 佐渡島南方断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層と魚津断層帯	・・・	140
	6.6 F-B断層と米山沖断層と高田平野西縁断層帯	・・・	149

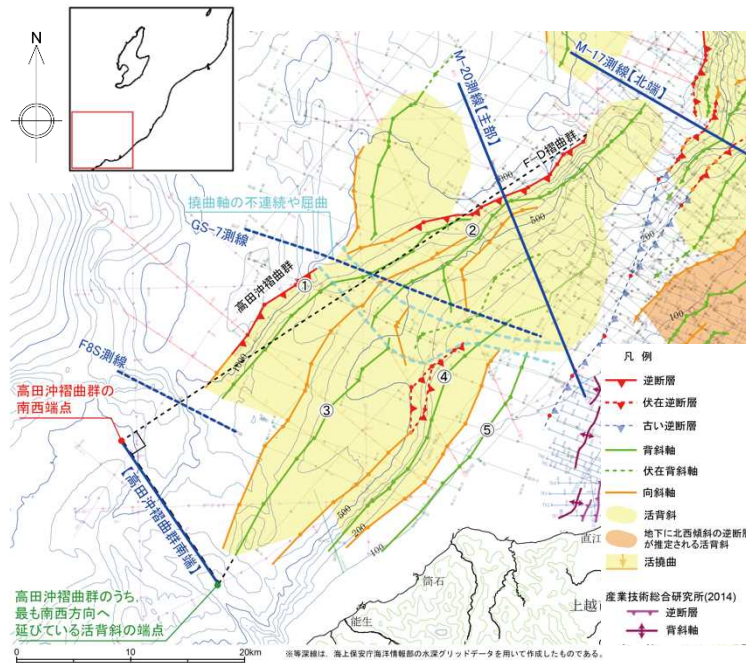
# 5.6 F-D褶曲群及び高田沖褶曲群



敷地周辺海域の地質構造図



# 5.6 F-D褶曲群及び高田沖褶曲群（評価の概要）

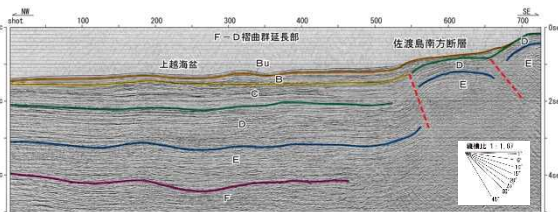


## 【評価】

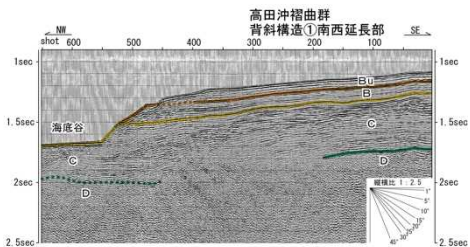
- Bu層に変形が認められることから、後期更新世以降の活動が認められる。
- F-D褶曲群の北端は、背斜構造が認められなくなるM-17測線とする。南端は、褶曲の不連続や褶曲軸の屈曲が認められるGS-7測線とする。
- 高田沖褶曲群の北端は、褶曲の不連続や褶曲軸の屈曲が認められるGS-7測線とする。南端は、F8S測線において、褶曲群北西縁の逆断層が認められないものの、F-D褶曲群及び高田沖褶曲群の前縁の南西延長線と、活背斜のうち最も南西方向へ伸びている背斜構造③の背斜軸の南西端からの垂線とが交差する点を南西端と評価する。
- F-D褶曲群と高田沖褶曲群とは、地質構造が連続しないこと等から、セグメント区分できると判断される。
- しかしながら、両褶曲群の離隔が短いこと、両褶曲群を横断して連続する褶曲構造が存在することから、両褶曲群の同時活動についても考慮することとし、その長さを約55kmと評価する。

敷地周辺海域の地質構造図及び測線位置図

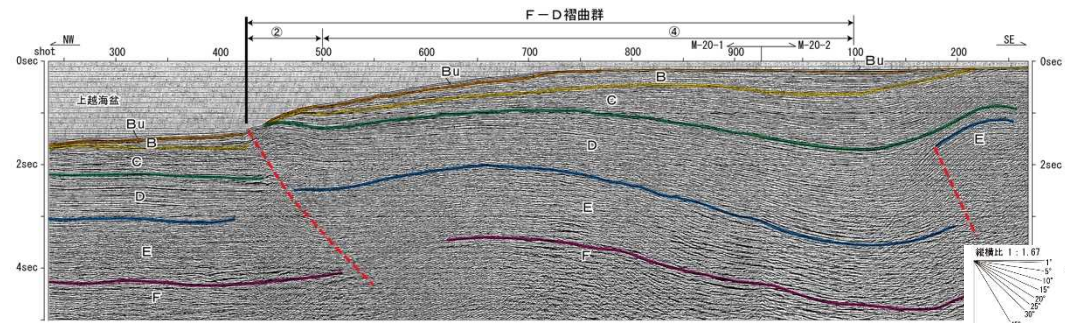
M-17測線  
【北端】



F8S測線

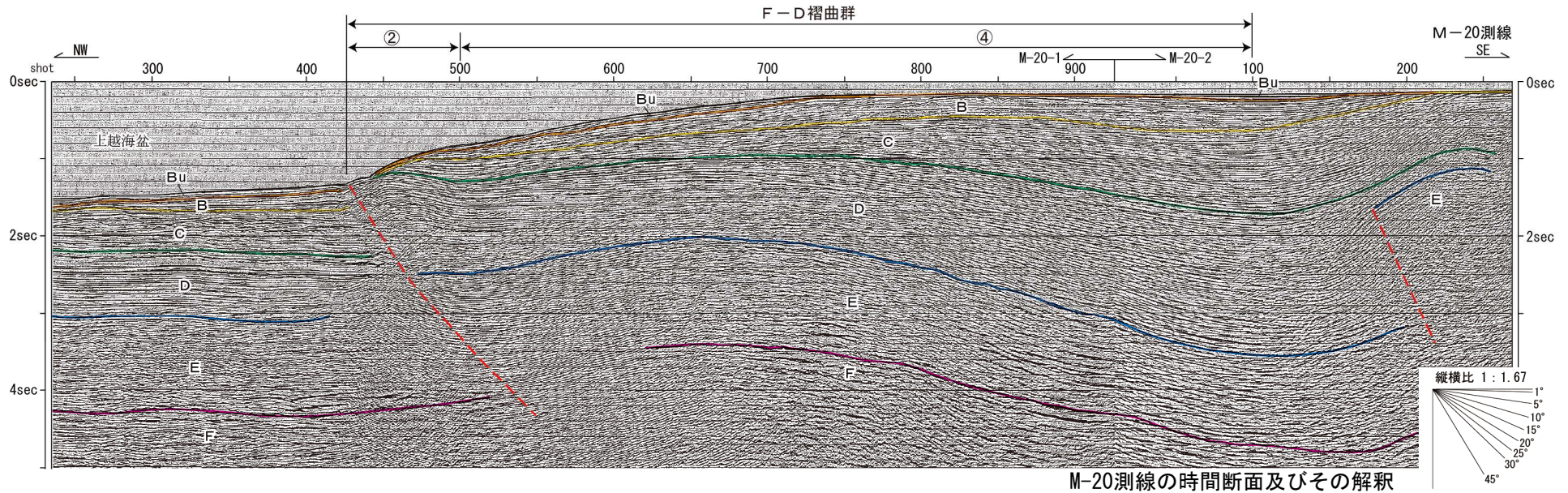


M-20測線 【F-D褶曲群主部】

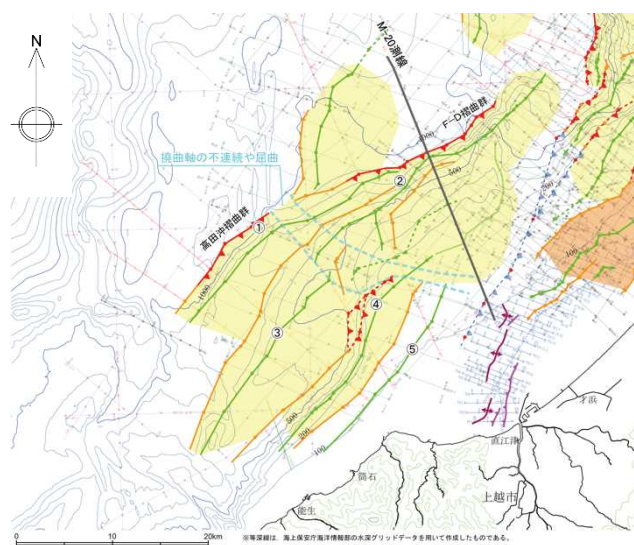




# 5.6 (1) F-D褶曲群 (M-20測線)

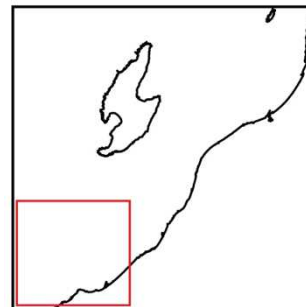


M-20測線の時間断面及びその解釈



- 背斜構造②において、短波長の背斜構造が認められ、北西翼に海底面下の極浅部にまで及ぶ南東傾斜の逆断層が推定される。
- 背斜構造④において、長波長の背斜構造が認められ、Bu層が背斜軸部に認められず、翼部に分布することから、Bu層堆積期にも活動しているものと考えられる。

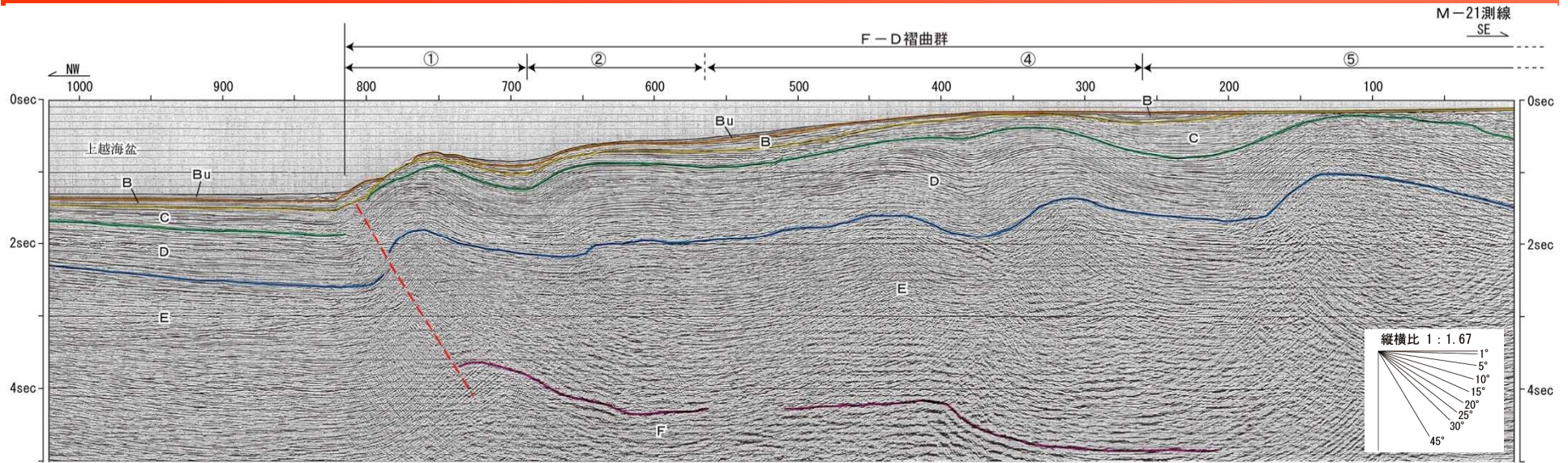
- 凡例
- 逆断層
  - - 伏在逆断層
  - - 古い逆断層
  - 背斜軸
  - - 伏在背斜軸
  - 向斜軸
  - 活背斜
  - 地下に北西傾斜の逆断層が推定される活背斜
  - 活横曲
- 産業技術総合研究所(2014)
- 逆断層
  - 背斜軸



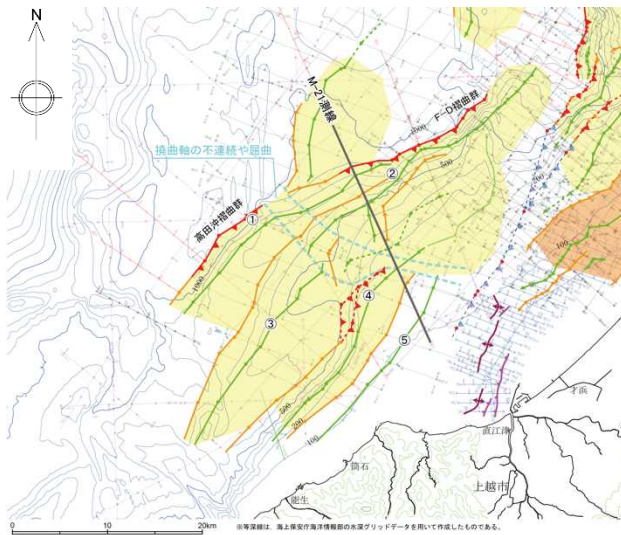
敷地周辺海域の地質構造図



# 5.6 (1) F-D褶曲群 (M-21測線)



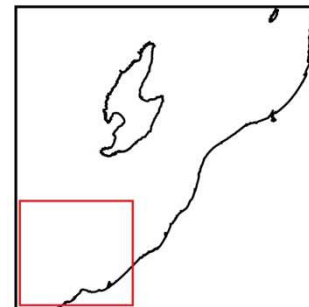
M-21測線の時間断面及びその解釈



敷地周辺海域の地質構造図

- 背斜構造①において、短波長の背斜構造が認められ、北西翼に海底面下の極浅部にまで及び南東傾斜の逆断層が推定される。
- 背斜構造②において、短波長の背斜構造が認められ、Bu層まで変形させている。
- 背斜構造④において、長波長の背斜構造であり、分布する地層の最上位層であるB層まで変形させており、最終氷期の侵食面と考えられる大陸棚に背斜構造と調和的な高まりが認められる。

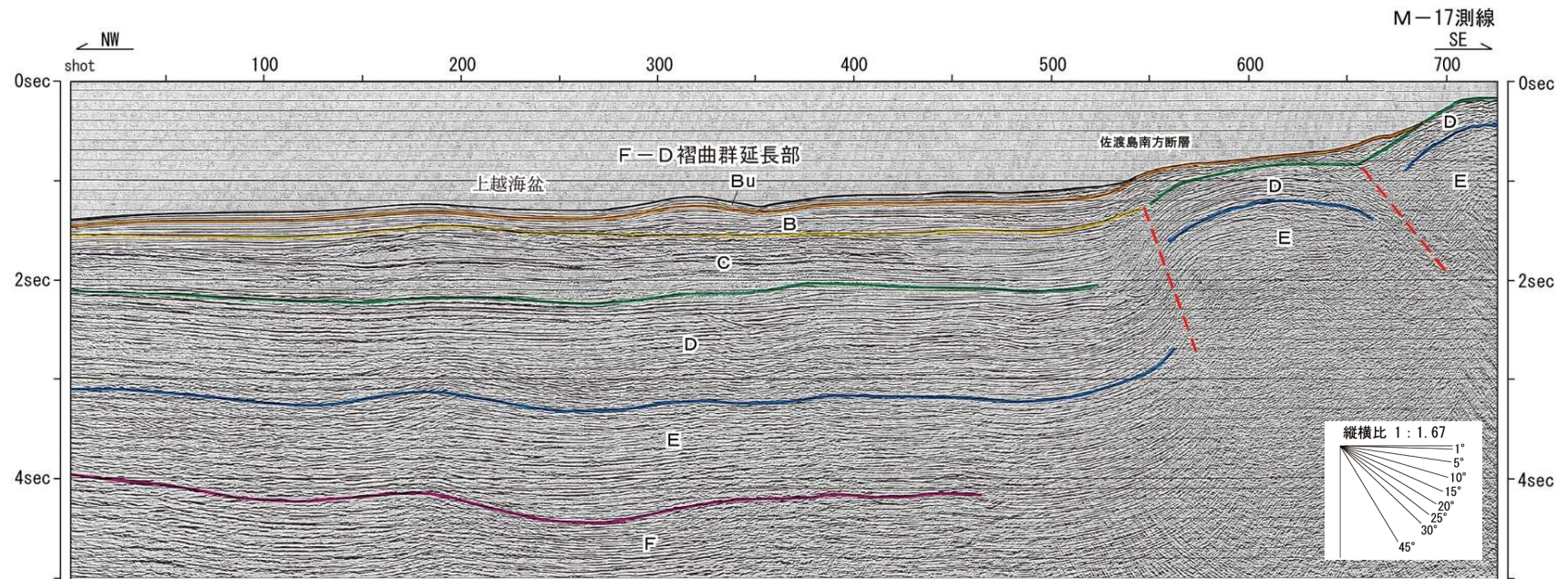
- 凡例
- 逆断層
  - - 伏在逆断層
  - - 古い逆断層
  - 背斜軸
  - - 伏在背斜軸
  - - 向斜軸
  - 活背斜
  - 地下に北西傾斜の逆断層が推定される活背斜
  - 活拗曲
- 産業技術総合研究所(2014)
- 逆断層
  - 背斜軸



- 背斜構造⑤において、分布する地層の最上位層であるC層まで変形させているものの、大陸棚に背斜構造と調和的な変形は認められないことから、背斜構造④の方が活動的であると判断される。

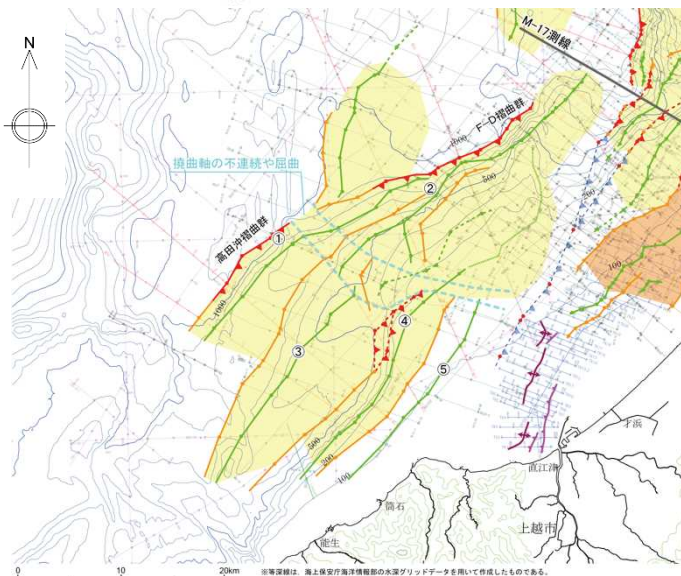


# 5.6 (1) F-D褶曲群 (断層北端：M-17測線)

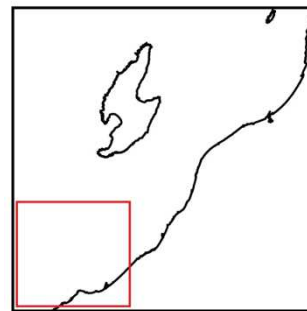


M-17測線の時間断面及びその解釈

■ F-D褶曲群の北東延長部に背斜構造は認められない。



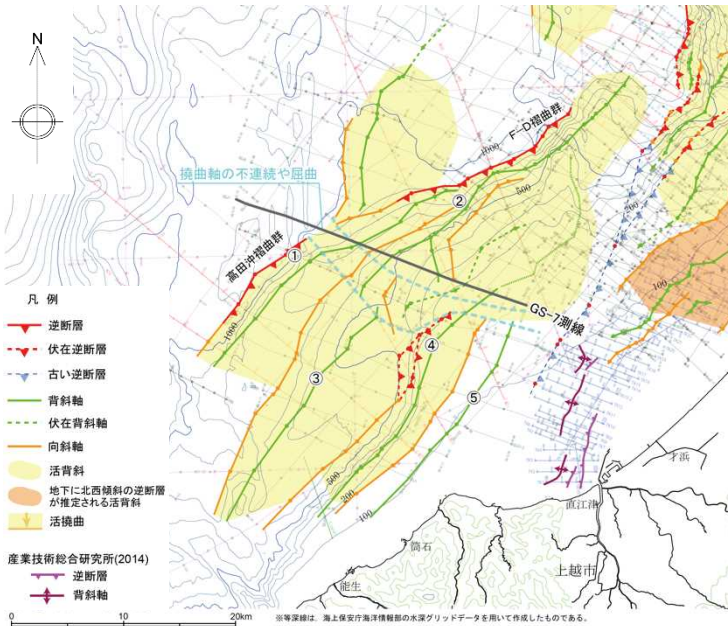
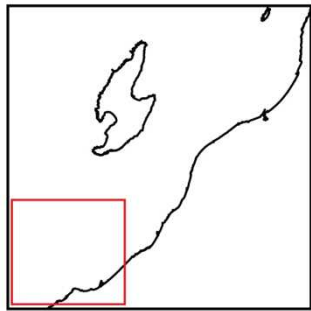
- 凡例
- 逆断層
  - 伏在逆断層
  - 古い逆断層
  - 背斜軸
  - 伏在背斜軸
  - 向斜軸
  - 活背斜
  - 地下に北西傾斜の逆断層が推定される活背斜
  - 活拗曲
- 産業技術総合研究所(2014)
- 逆断層
  - 背斜軸



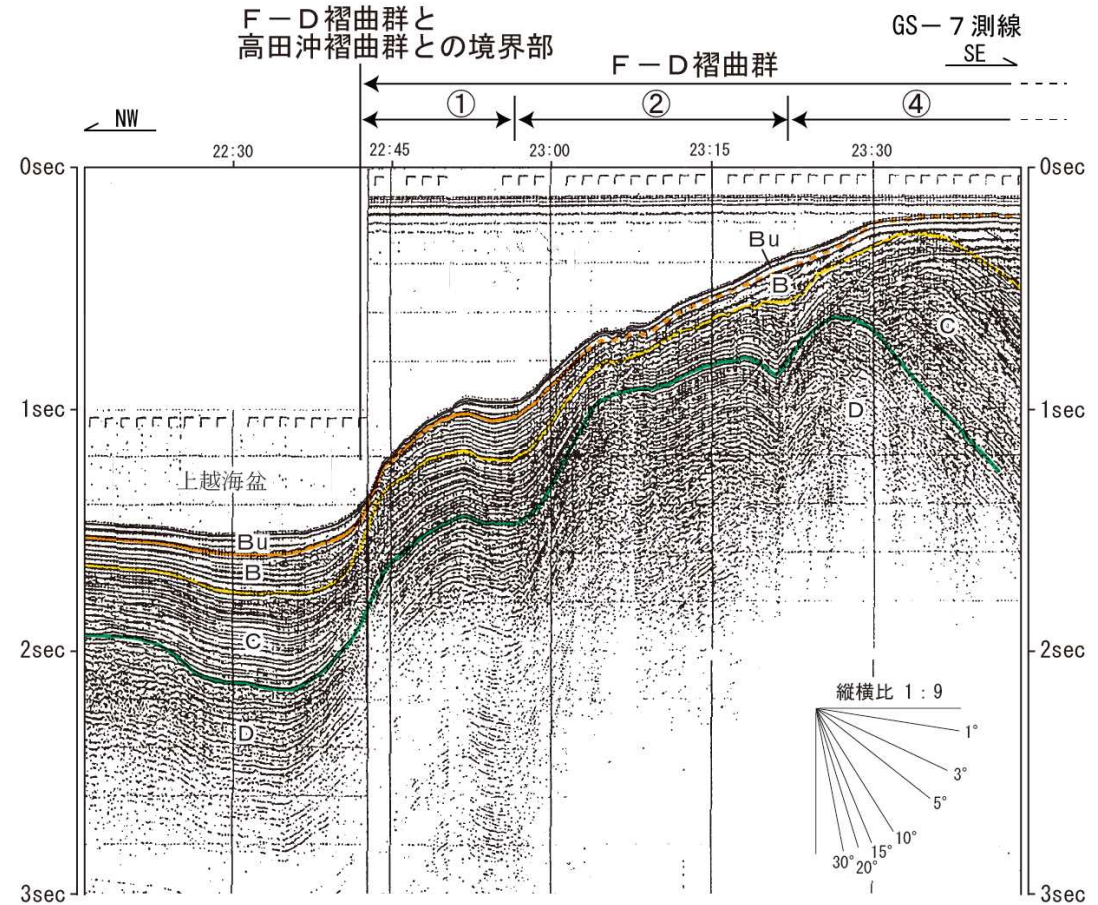
敷地周辺海域の地質構造図



# 5.6 (1) F-D褶曲群 (断層南端: GS-7測線)



敷地周辺海域の地質構造図

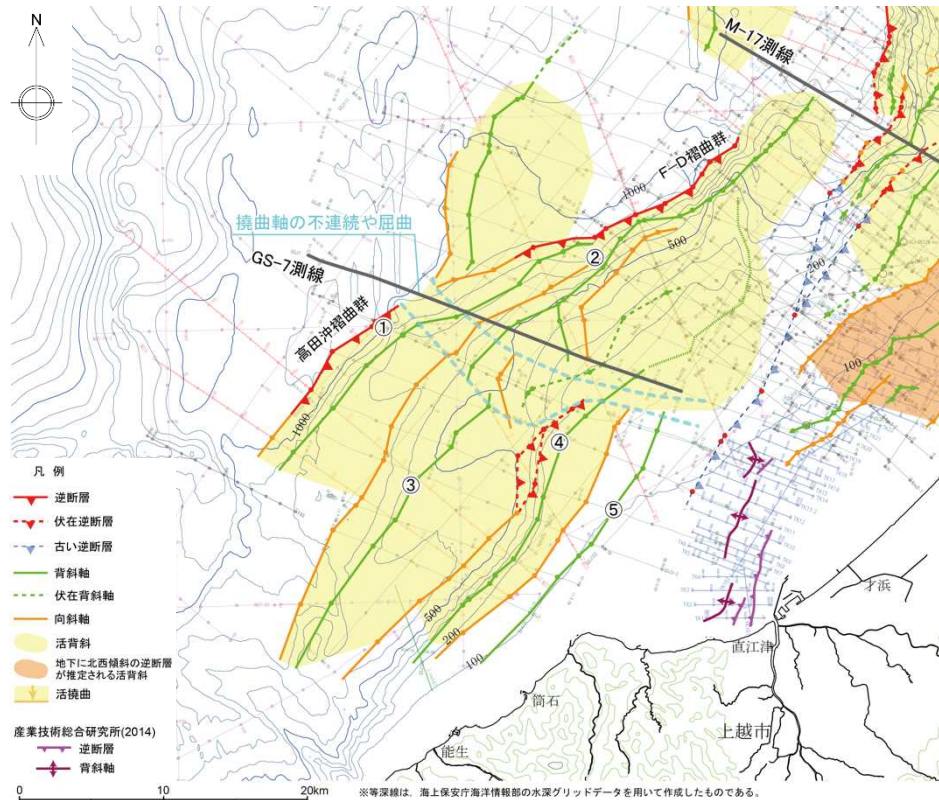


この図は、独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター（現 国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター）が実施した海上音波探査記録を東京電力ホールディングス株式が独自に解析し、編集したものです。

GS-7測線の時間断面及びその解釈

- 褶曲群北西縁に断層は認められず、比較的緩やかな褶曲構造を示している。
- 本測線付近において、多くの褶曲軸に不連続あるいは屈曲が認められる。

# 5.6 (1) F-D褶曲群の評価

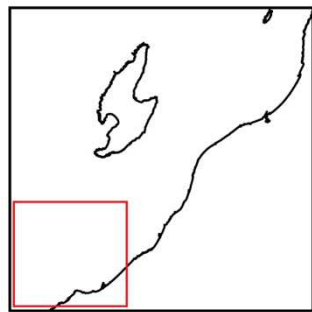


## 【活動性】

- Bu層に変形がみられ、Bu層堆積期以降の活動が認められることから、活動性を考慮する。

## 【活動性を考慮する長さ】

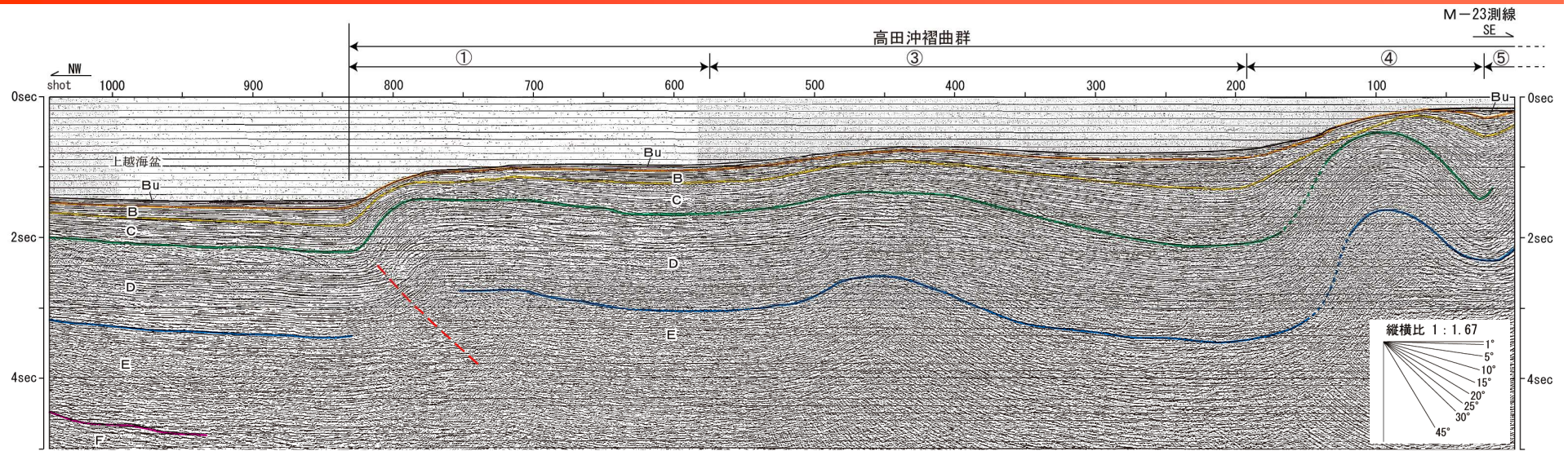
- M-17測線において、背斜構造は認められない。
- GS-7測線以南において、断層は認められず、比較的緩やかな褶曲構造が認められる。
- 以上のことから、M-17測線からGS-7測線までの活動性を考慮することとし、その長さを約30kmと評価する。



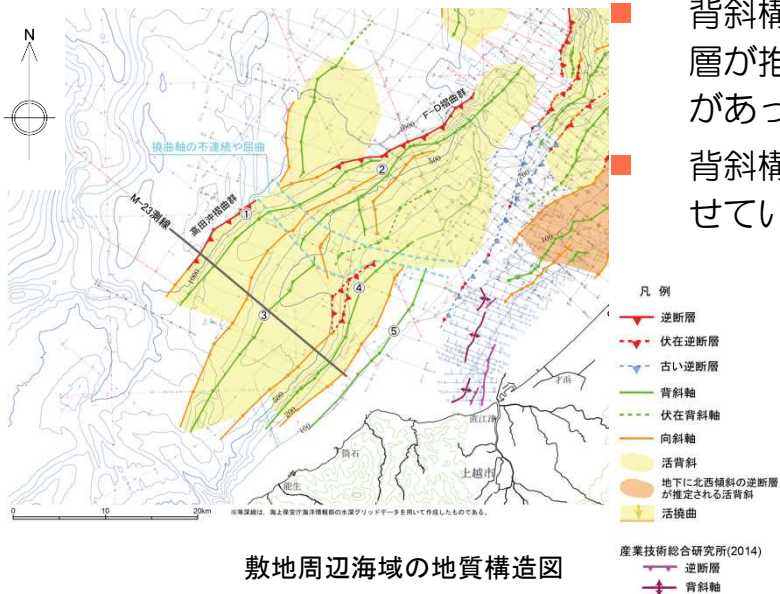
敷地周辺海域の地質構造図



## 5.6 (2) 高田沖褶曲群 (M-23測線)



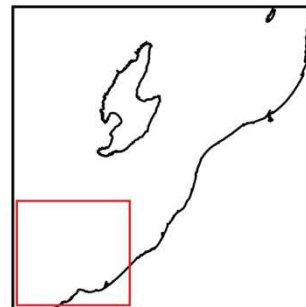
M-23測線の時間断面及びその解釈



■ 背斜構造①において、北西翼にD層以下の地層に変位を与える南東傾斜の逆断層が推定され、Bu層まで変形させていることから、Bu層堆積期以降の活動があったものと判断される。

■ 背斜構造③において、比較的長波長の背斜構造が認められ、Bu層まで変形させていることから、Bu層堆積期以降の活動があったものと判断される。

■ 背斜構造④において、比較的短波長の背斜構造が認められ、Bu層まで変形させていることから、Bu層堆積期以降の活動があったものと判断される。

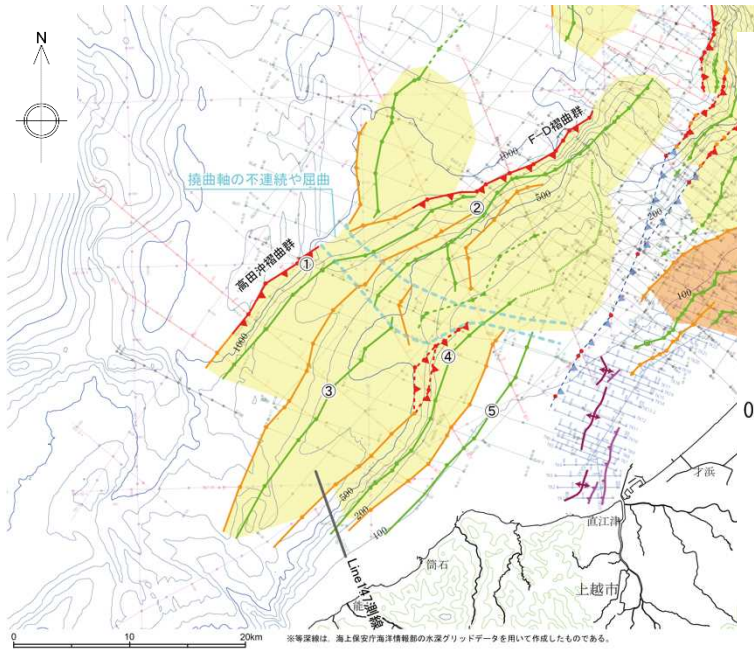






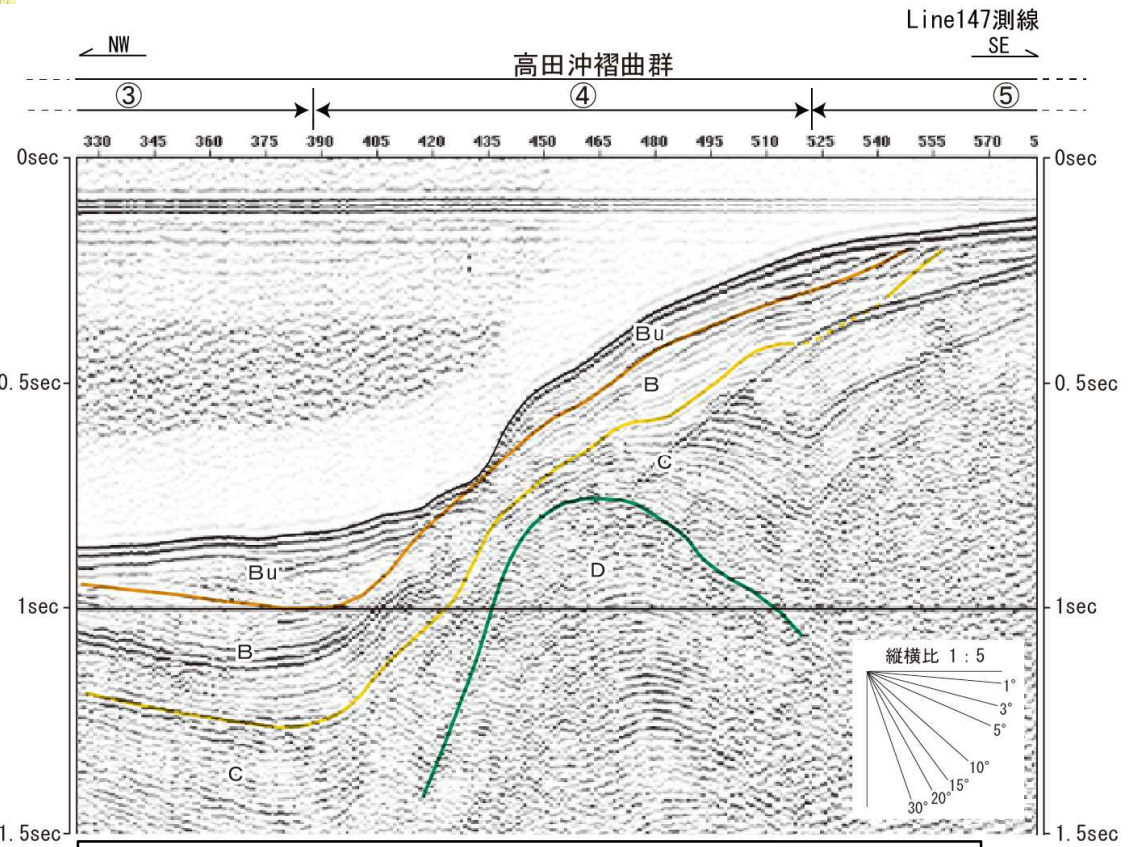
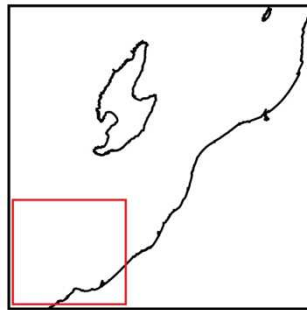


# 5.6 (2) 高田沖褶曲群 (Line147測線)



- 凡例
- 逆断層
  - - 伏在逆断層
  - - 古い逆断層
  - - 背斜軸
  - - 伏在背斜軸
  - - 向斜軸
  - - 活背斜
  - - 地下に北西傾斜の逆断層が推定される活背斜
  - - 活褶曲
- 産業技術総合研究所(2014)
- - 逆断層
  - - 背斜軸

敷地周辺海域の地質構造図



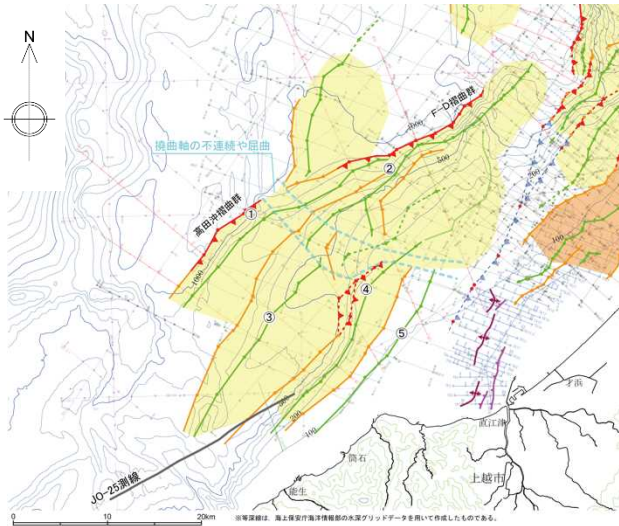
この図は、Okamura (2003) に掲載されている海上音波探査記録を、東京電力ホールディングス株が独自に解析し、作成したものです。

Line147測線の時間断面及びその解釈

- 背斜構造④において、南東翼側にB層まで連続するキンク状の向斜軸が認められるものの、Bu層に連続しないことから、Bu層堆積期以降の活動はないものと判断される。



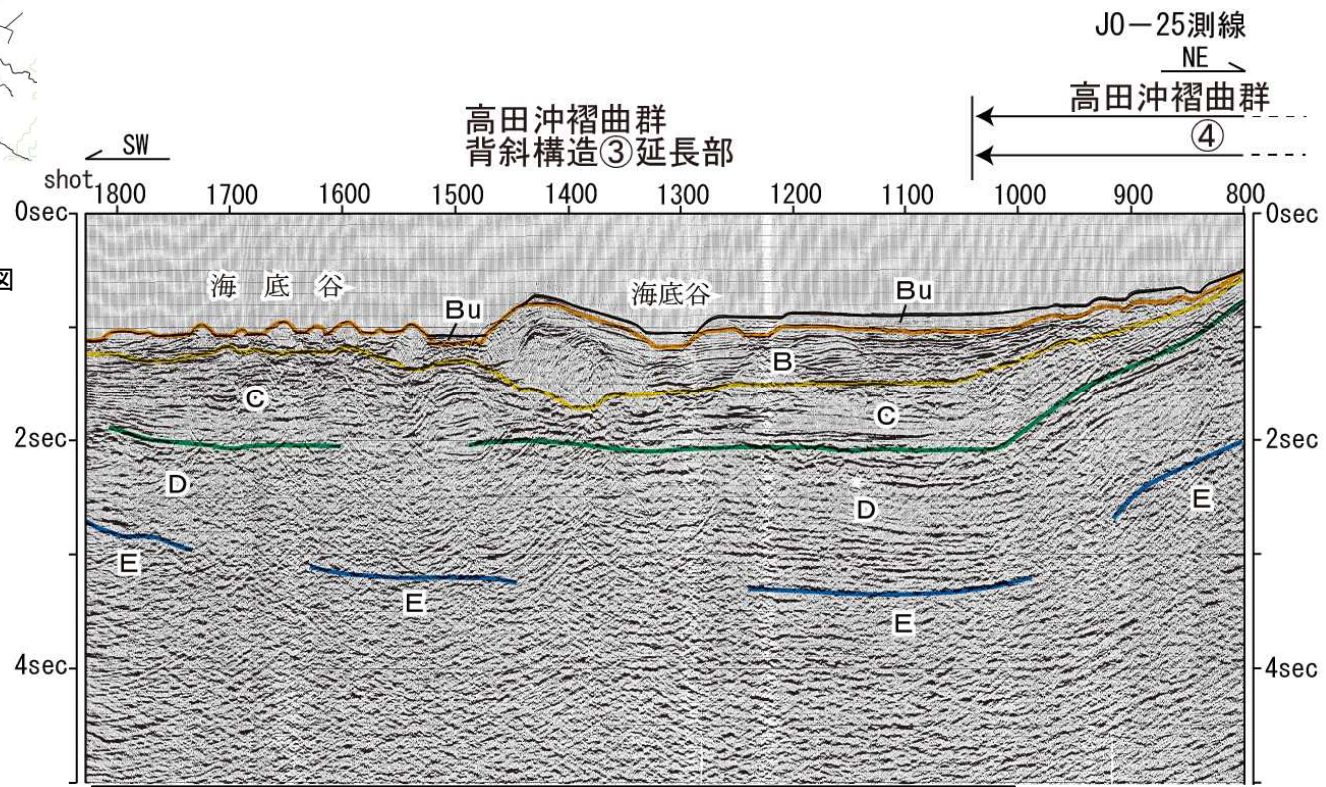
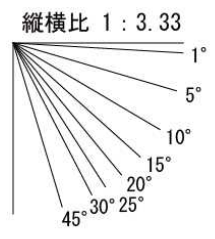
# 5.6 (2) 高田沖褶曲群 (JO-25測線)



- 背斜構造③の南西延長部において、背斜構造は認められない。
- 背斜構造④において、Bu層まで変形が認められることから、Bu層堆積期以降の活動があったものと判断される。

- 凡例
- 逆断層
  - - 伏在逆断層
  - - 古い逆断層
  - 背斜軸
  - - 伏在背斜軸
  - 向斜軸
  - 活背斜
  - 地下に北西傾斜の逆断層が推定される活背斜
  - 活褶曲
- 産業技術総合研究所(2014)
- 逆断層
  - 背斜軸

敷地周辺海域の地質構造図

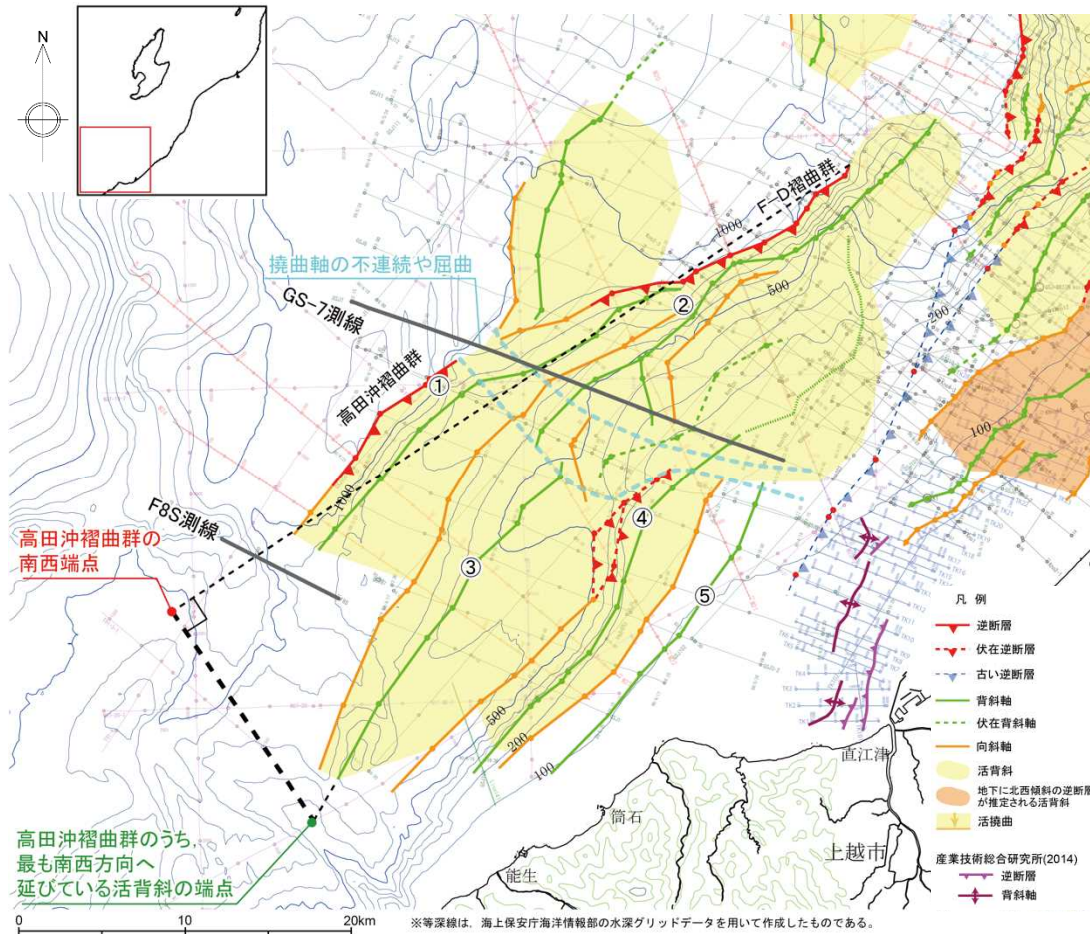


この図は、昭和62年度国内石油・天然ガス基礎調査海上基礎物理探査「西津軽～新潟沖」の地震探査記録を基に、東京電力ホールディングス㈱が独自に解析し、作成したものです。

JO-25測線の時間断面及びその解釈



## 5.6 (2) 高田沖褶曲群の評価



敷地周辺海域の地質構造図

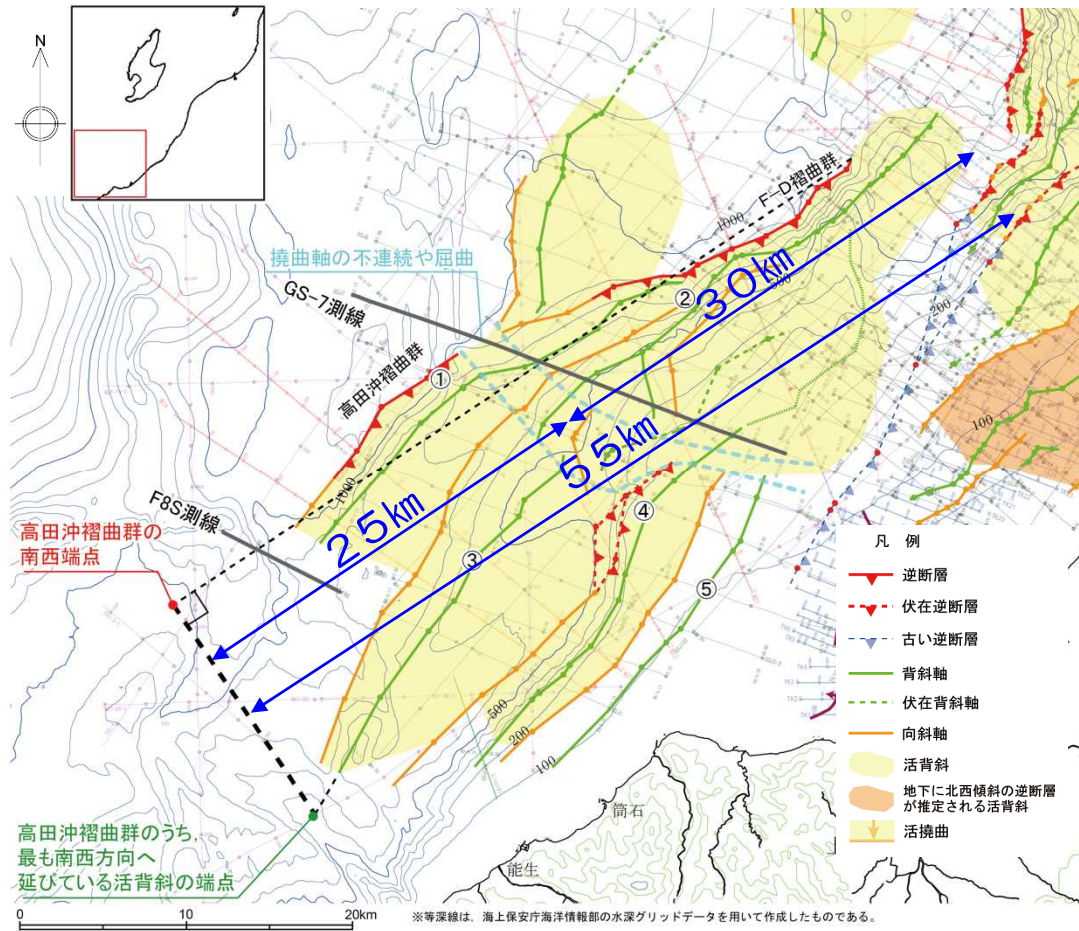
### 【活動性】

- Bu層に変形が認められることから、後期更新世以降の活動が認められる。

### 【活動性を考慮する長さ】

- GS-7測線において、断層は認められず、比較的緩やかな褶曲構造が認められる。
- F8S測線において、褶曲群北西縁の逆断層が認められないものの、F-D褶曲群及び高田沖褶曲群の前縁の南西延長線と、活背斜のうち最も南西方向へ伸びている背斜構造③の背斜軸の南西端からの垂線とが交差する点を南西端と評価する。
- 以上のことから、GS-7測線から上記交点までの活動性を考慮することとし、その長さを約25kmと評価する。

## 5.6 F-D褶曲群及び高田沖褶曲群の評価



敷地周辺海域の地質構造図

### 【活動性を考慮する長さ】

- F-D褶曲群と高田沖褶曲群とは、地質構造が連続しないこと等から、セグメント区分できると判断される。
- しかしながら、両褶曲群の離隔が短いこと、両褶曲群を横断して連続する褶曲構造が存在することから、両褶曲群の同時活動についても考慮することとし、その長さを約55kmと評価する。

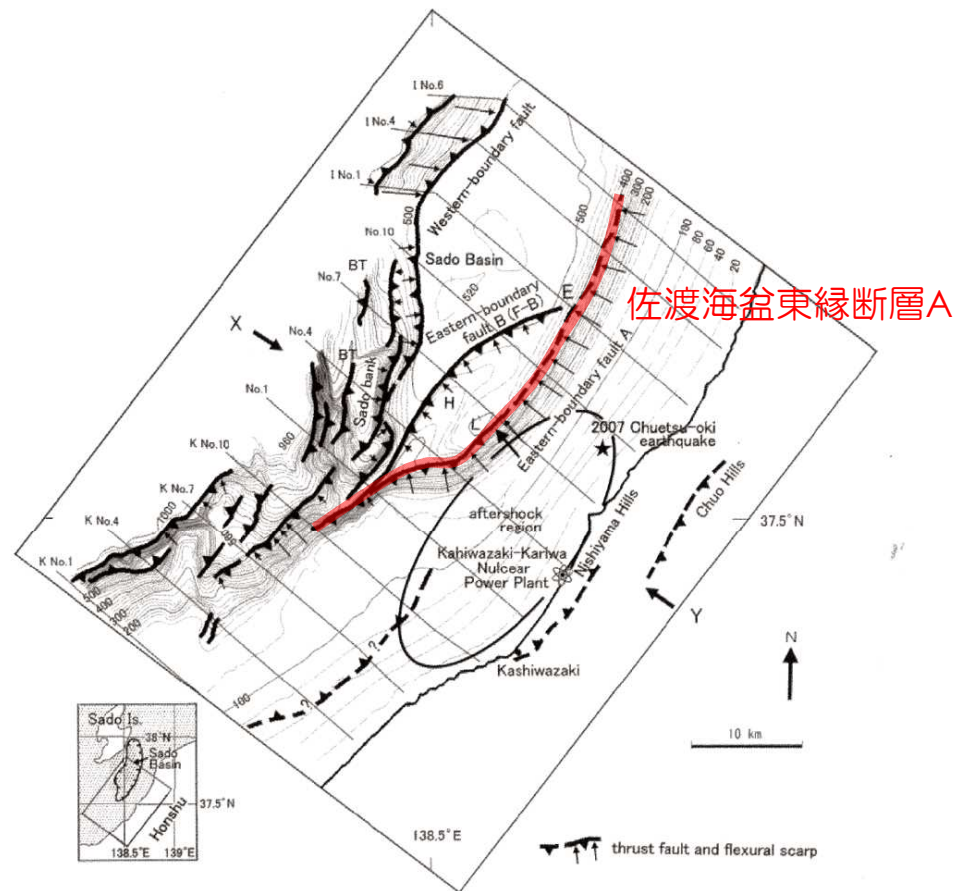


---

1.	海上音波探査	・・・	4
2.	文献調査	・・・	6
3.	敷地周辺海域の海底地形	・・・	8
4.	敷地周辺海域の地質・地質構造	・・・	11
5.	断層の評価		
	5.1 概要	・・・	24
	5.2 F-B断層	・・・	27
	5.3 佐渡島南方断層	・・・	45
	5.4 米山沖断層	・・・	53
	5.5 佐渡島棚東縁撓曲	・・・	68
	5.6 F-D褶曲群及び高田沖褶曲群	・・・	78
	5.7 佐渡海盆東縁断層	・・・	92
6.	断層の連動可能性評価		
	6.1 概要	・・・	102
	6.2 佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層	・・・	104
	6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層, 佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層	・・・	114
	6.4 F-B断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群	・・・	130
	6.5 佐渡島南方断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層と魚津断層帯	・・・	140
	6.6 F-B断層と米山沖断層と高田平野西縁断層帯	・・・	149



## 5.7 佐渡海盆東縁断層（渡辺ほか，2010）



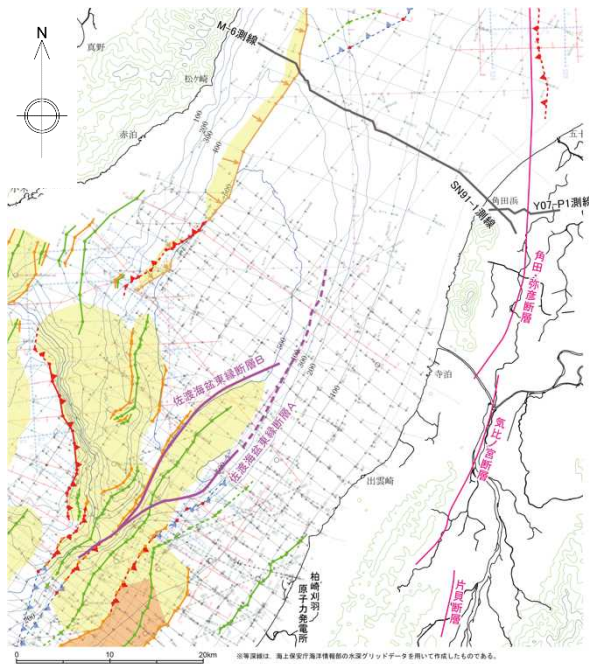
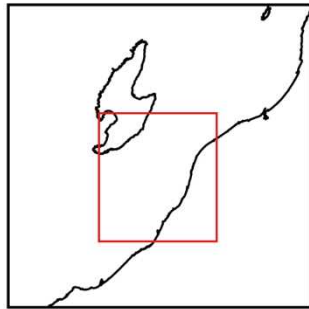
第1図 佐渡海盆およびその周辺の海底活断層

佐渡海盆の東西両縁は、それぞれ佐渡海盆東縁断層・佐渡海盆西縁断層に限られ、比高300m程度の拗曲崖が形成されている。佐渡海盆東縁断層は、東縁断層Aと東縁断層Bから構成されており、東縁断層Bの上盤側には変動性のバルジ(H)と凹地(L)が形成されている。等高線間隔は20mであり、KNo.1～INo.6は東電（1996）による音波探査測線である。2007年中越沖地震の余震域はShinohara et al.（2008）による。X-Yは、第3図の地形・地質断面の位置である。KKNPP1は、柏崎刈羽原子力発電所の位置である。

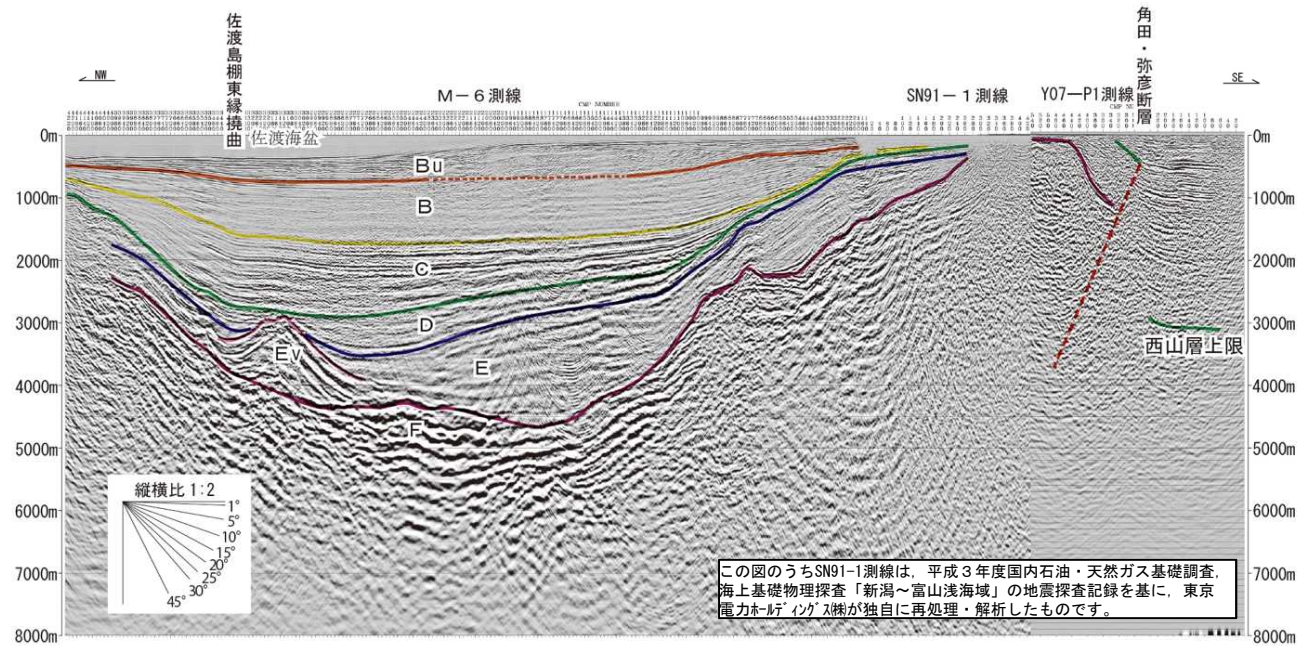
- 渡辺ほか（2010）は、佐渡海盆東縁部の大陸棚斜面に東傾斜の活断層（佐渡海盆東縁断層A）が存在することを指摘している。



# 5.7 佐渡海盆東縁断層（佐渡海盆付近の調査結果）



敷地周辺海域の地質構造図

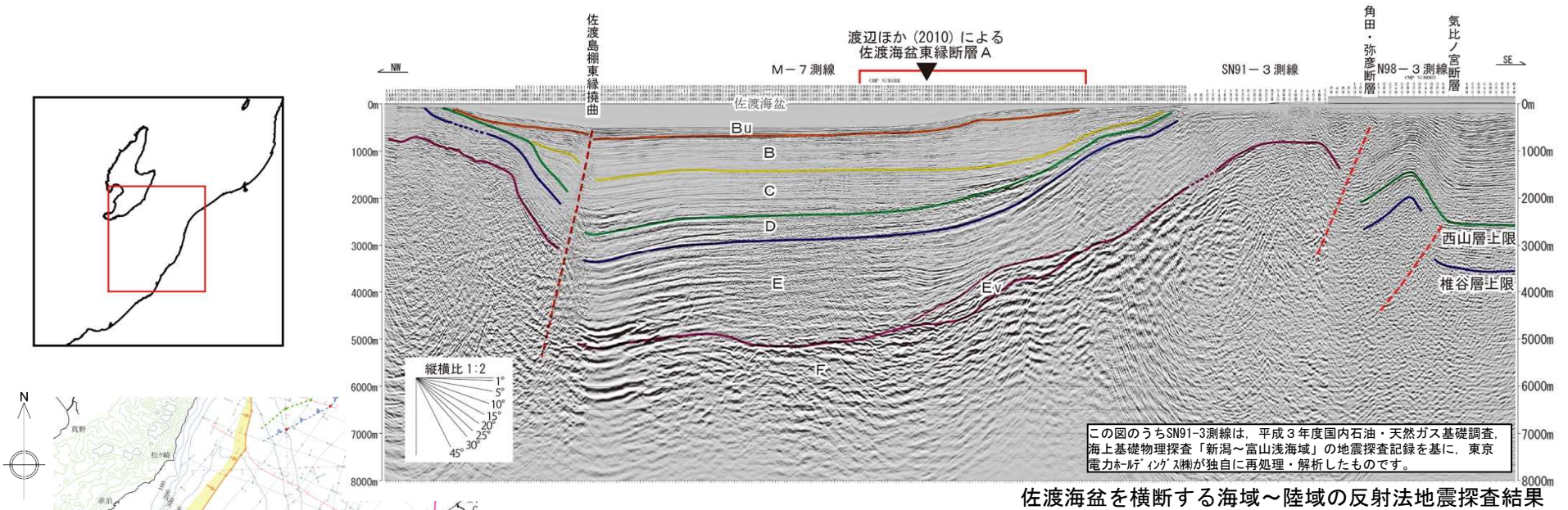


佐渡海盆を横断する海域～陸域の反射法地震探査結果

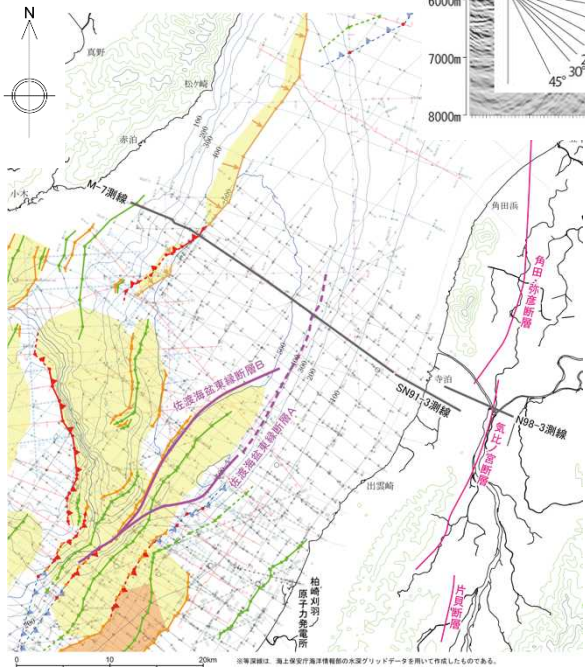
- 凡例
- 大陸棚斜面の地下深部に、佐渡海盆東縁断層Aに対応する断層構造は認められない。
- 角田・弥彦断層の上盤側には非対称の褶曲構造が形成されており、同断層の活動が角田山・弥彦山～大陸棚～大陸斜面の隆起に寄与しているものと判断される。
- 逆断層
- 伏在逆断層
- 古い逆断層
- 背斜軸
- 伏在背斜軸
- 向斜軸
- 活背斜
- 地下に北西傾斜の逆断層が推定される活背斜
- 活拗曲
- 活動性を考慮する長岡平野西縁断層帯
- 渡辺ほか(2010)による佐渡海盆東縁断層



# 5.7 佐渡海盆東縁断層（佐渡海盆付近の調査結果）



佐渡海盆を横断する海域～陸域の反射法地震探査結果

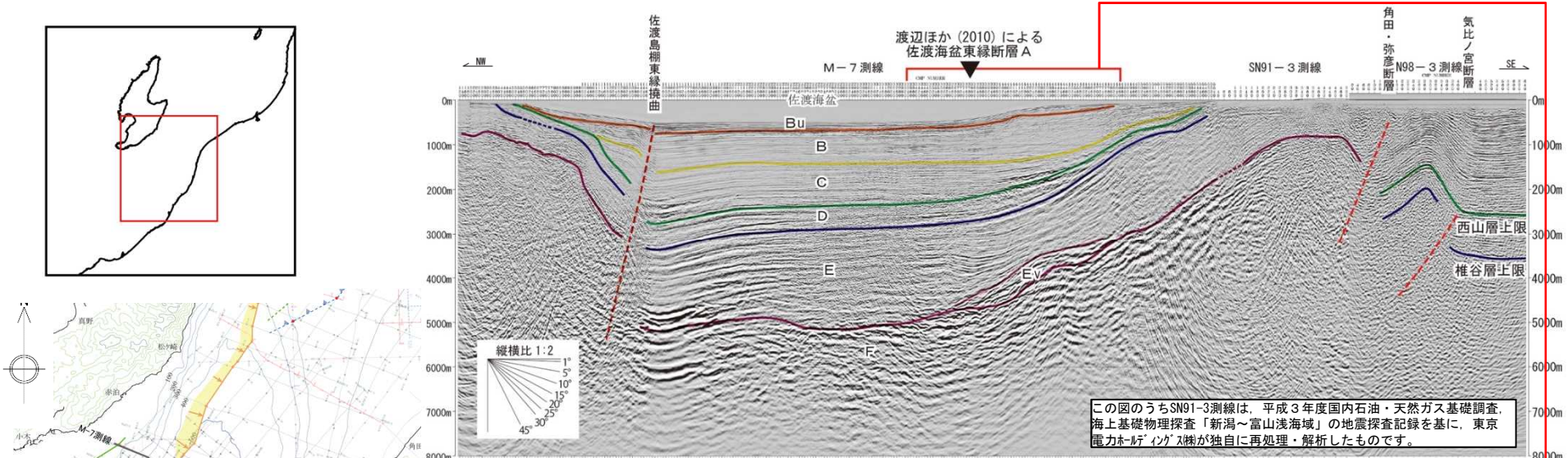


敷地周辺海域の地質構造図

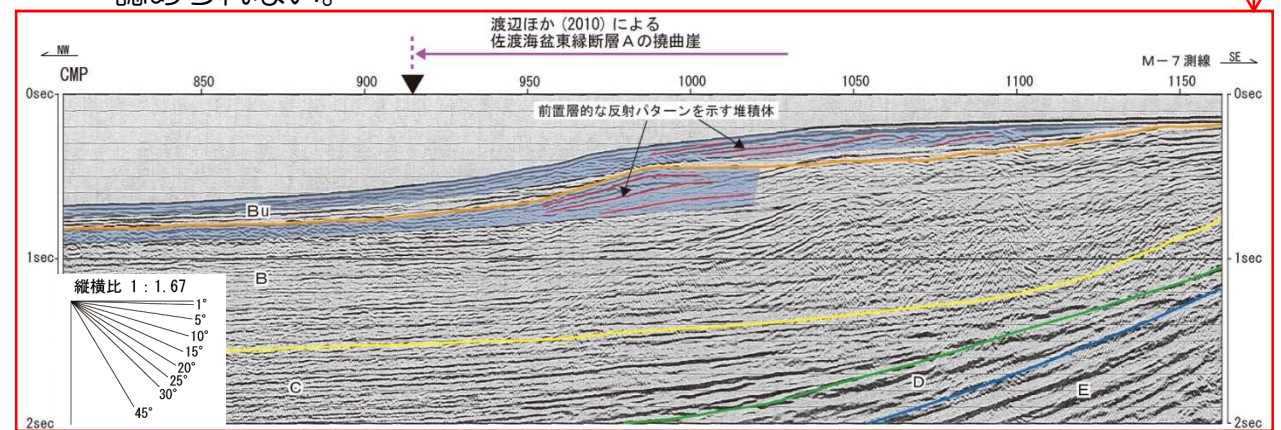
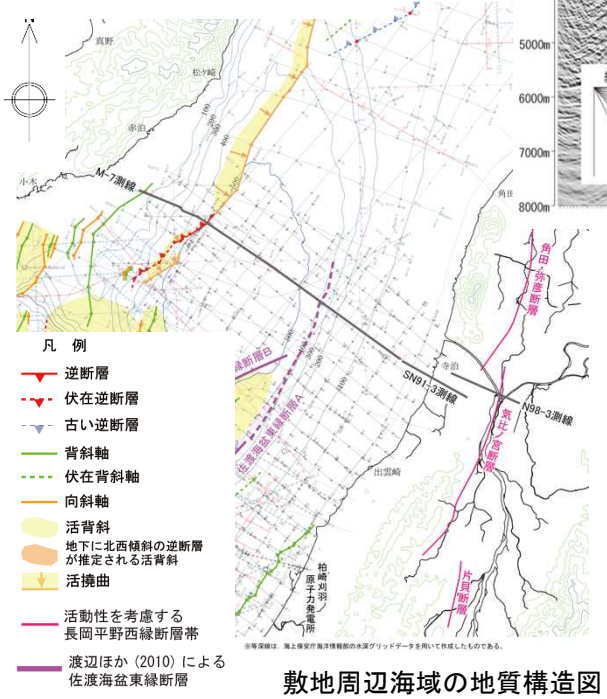
- 大陸棚斜面の地下深部に、佐渡海盆東縁断層Aに対応する断層構造は認められない。
- 角田・弥彦断層の上盤側には非対称の褶曲構造が形成されており、同断層の活動が角田山・弥彦山～大陸棚～大陸斜面の隆起に寄与しているもの判断される。



# 5.7 佐渡海盆東縁断層（佐渡海盆付近の調査結果）



大陸棚斜面の地下深部に、佐渡海盆東縁断層Aに対応する断層構造は認められない。

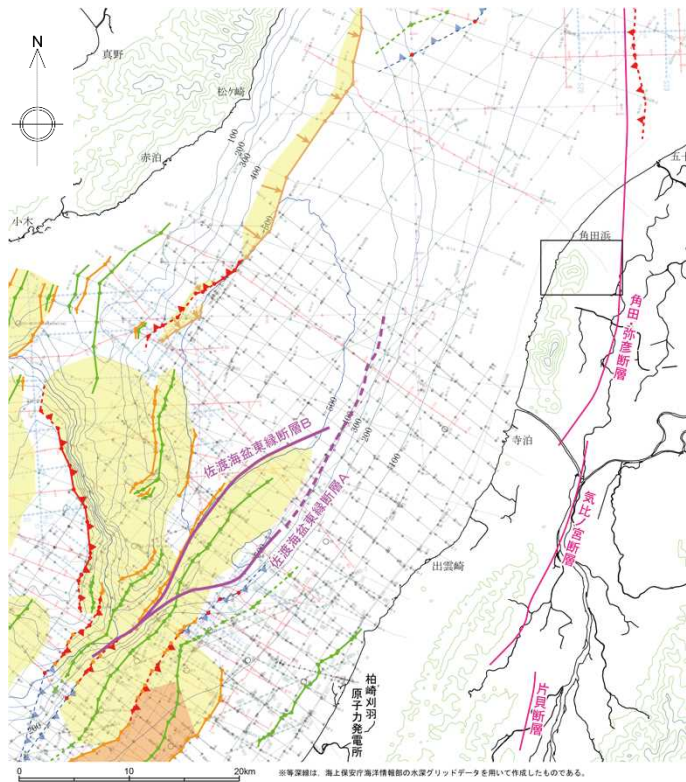


渡辺ほか（2010）が佐渡海盆東縁撓曲Aの撓曲崖を指摘している大陸棚斜面については、B層及びBu層に前置層的な反射パターンを示す地層が分布し、大陸棚斜面を形成しており、その分布は直下に分布するB層基底面等の形状と調和しておらず、大陸棚斜面付近には断層の存在を示唆する構造は認められない。

佐渡海盆を横断する海域～陸域の反射法地震探査結果

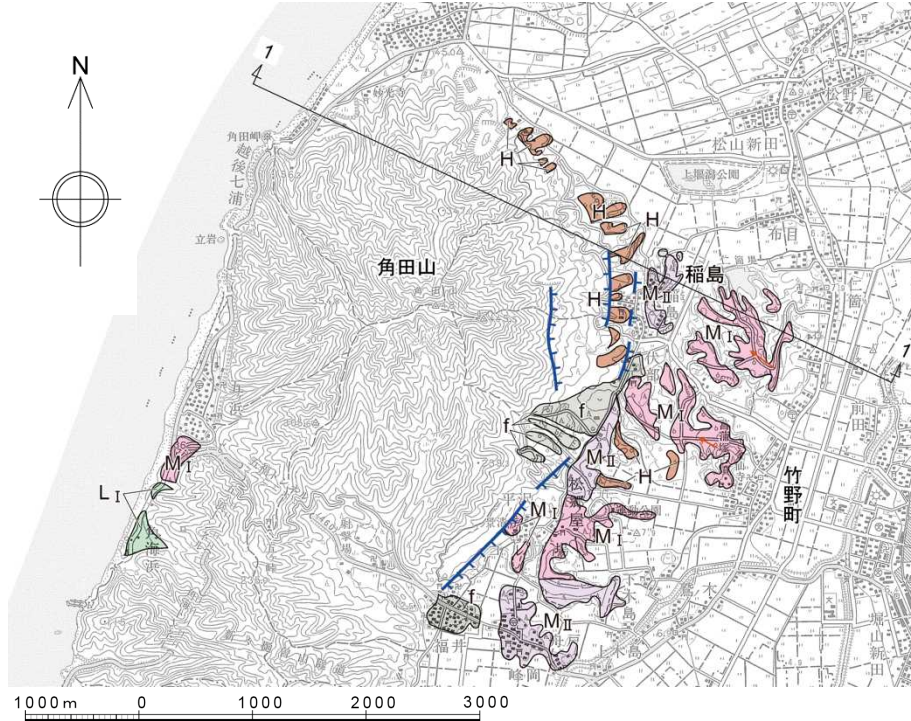
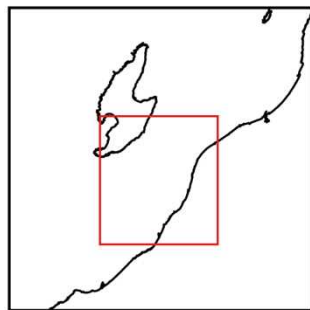


# 5.7 佐渡海盆東縁断層（角田山付近の調査結果）



- 凡例
- ▲— 逆断層
  - ▲- 伏在逆断層
  - ▲ 古い逆断層
  - 背斜軸
  - - 伏在背斜軸
  - 向斜軸
  - 活背斜
  - 地下に北西傾斜の逆断層が推定される活背斜
  - 活拗曲
  - 活動性を考慮する長岡平野西縁断層帯
  - 渡辺ほか(2010)による佐渡海盆東縁断層

敷地周辺海域及び陸域の地質構造図



凡例

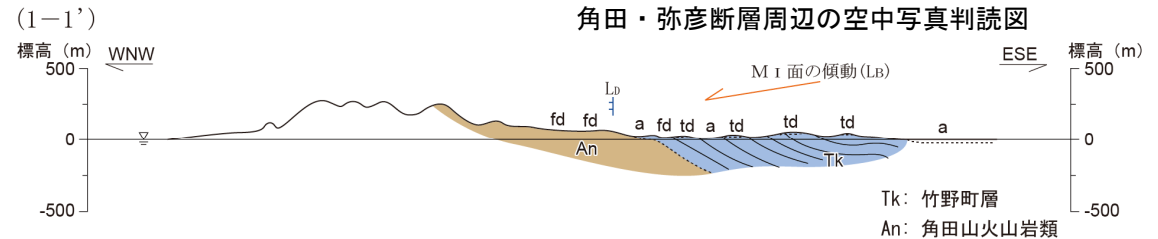
段丘区分	記号
L <sub>I</sub> 面 (MIS5a~MIS4)	L <sub>I</sub>
M <sub>II</sub> 面 (MIS5c)	M <sub>II</sub>
M <sub>I</sub> 面 (MIS5e)	M <sub>I</sub>
H 面群 (MIS7)	H
扇状地面	f

リニアメント

ランク	LA	LB	Lc	Ld
凡例	—	—	—	—

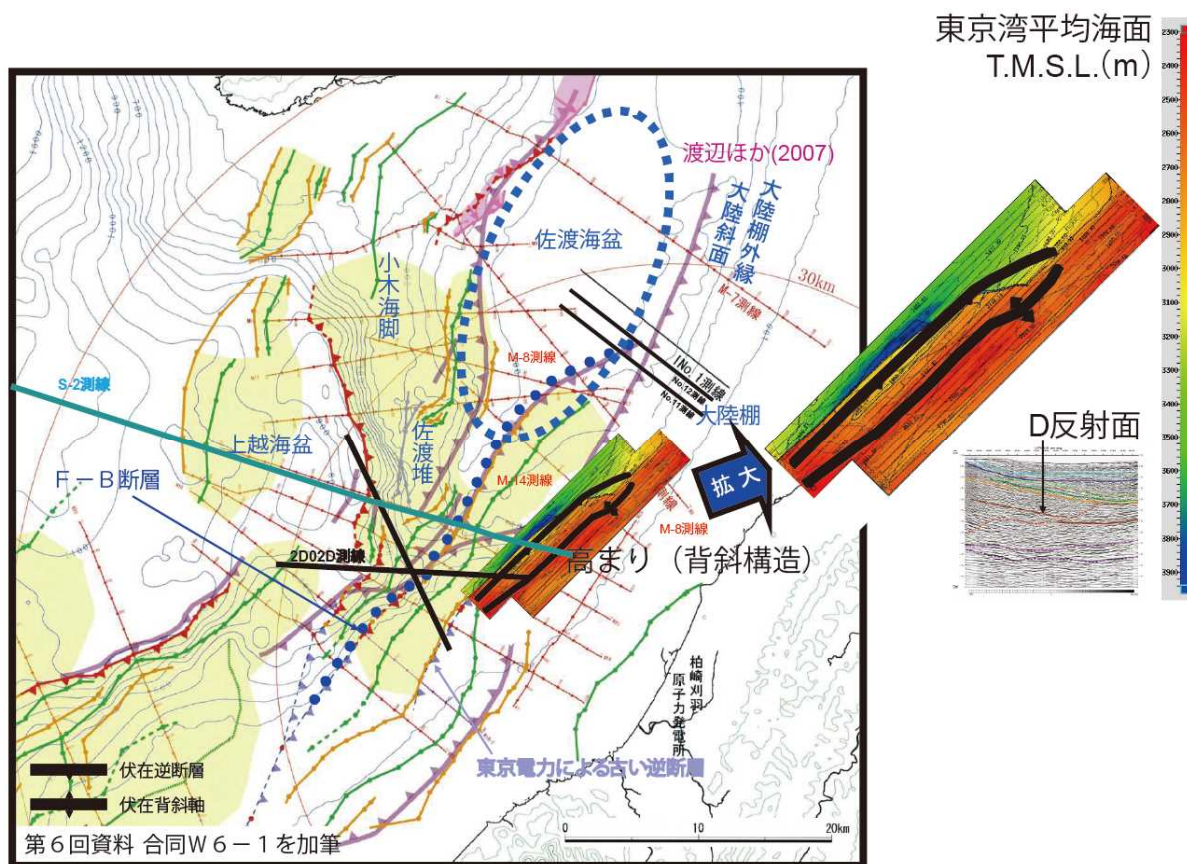
短線は短い側、矢印の方向は積ずれの方角を示す。  
段丘面上の急傾斜部、矢印の方向は積斜方向を示す。



角田・弥彦断層周辺の地質断面図（稲島付近）

- 石橋（2008）は、角田山・弥彦山付近のM<sub>I</sub>面が標高40m~50m程度に分布することが、佐渡海盆東縁の断層の存在を示唆している。
- 地表地質調査結果によると、角田山付近に分布するM<sub>I</sub>面は地形の傾斜方向と逆の西方に傾斜しており、海域の佐渡海盆東縁断層よりも陸域の角田・弥彦断層（長岡平野西縁断層帯）の活動による寄与が考えられる。

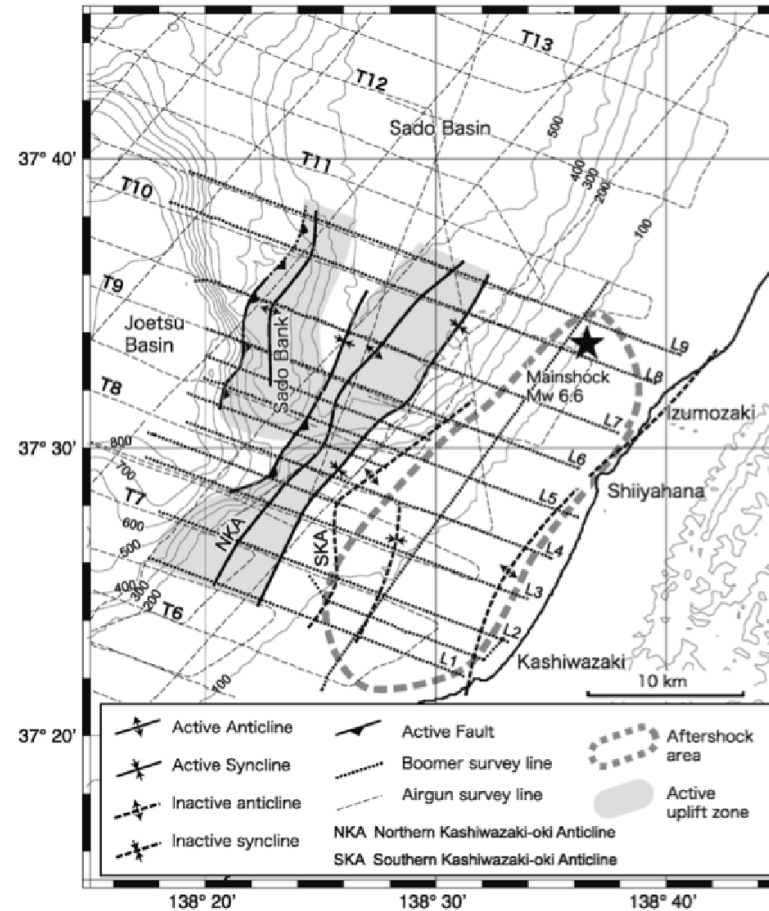
## 5.7 佐渡海盆東縁断層（原子力安全・保安院，2008）



- 原子力安全・保安院（2008）は、佐渡海盆南端部付近で実施した密な測線での海上音波探査の結果に基づき三次元的な解釈を行い、更新世の地層には変位・変形を与えていない古い伏在逆断層と背斜構造が大陸棚外縁及び大陸棚斜面に斜交し、東北東方向へ曲がって行き、調査海域の北東部で止まっているとしている。

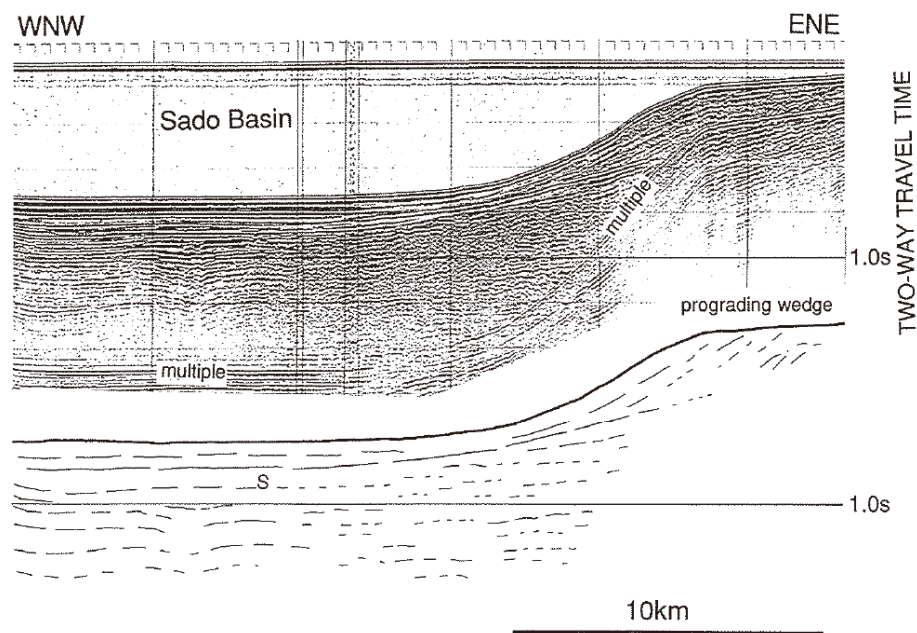


## 5.7 佐渡海盆東縁断層（岡村，2010）

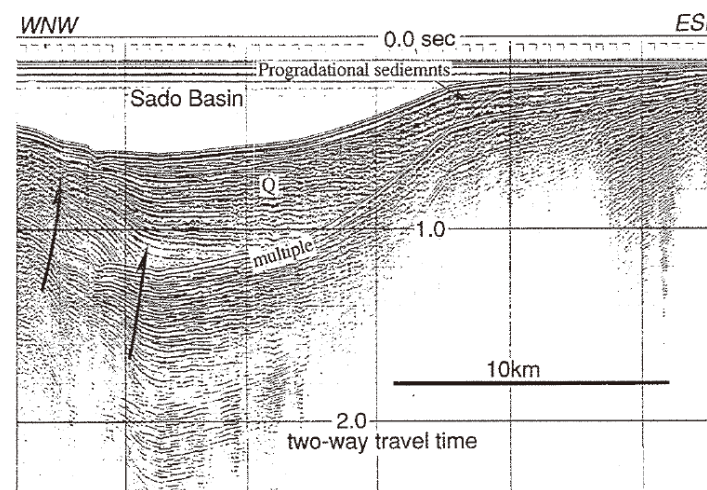


- 岡村（2010）によると，本州側斜面の地質構造は，活構造が認められるT11測線とT12測線以北とで異なることを指摘している。
- T12測線より北東側の佐渡海盆本州側斜面は，プログラデーションによって形成されたと考えることが妥当であるとされている。

## 5.7 佐渡海盆東縁断層（海底地質図，1994，1995）



第11図 佐渡海盆とその南東側の大陸棚の音波探査プロフィール  
大陸棚にはプログラデーションパターンを持つ堆積体が発達し、その海側への延長がほぼ水平な堆積物となって海盆底を埋めている。位置は第4図に示した。  
Fig. 11 Seismic profile of the Sado Basin and its southeastern shelf.  
The shelf is composed of prograding wedges and their seaward extension characterized by nearly horizontal reflections fill the basin. See Fig.4 for location.  
「佐渡島南方海底地質図」説明書による大陸棚外縁部の音波探査記録例

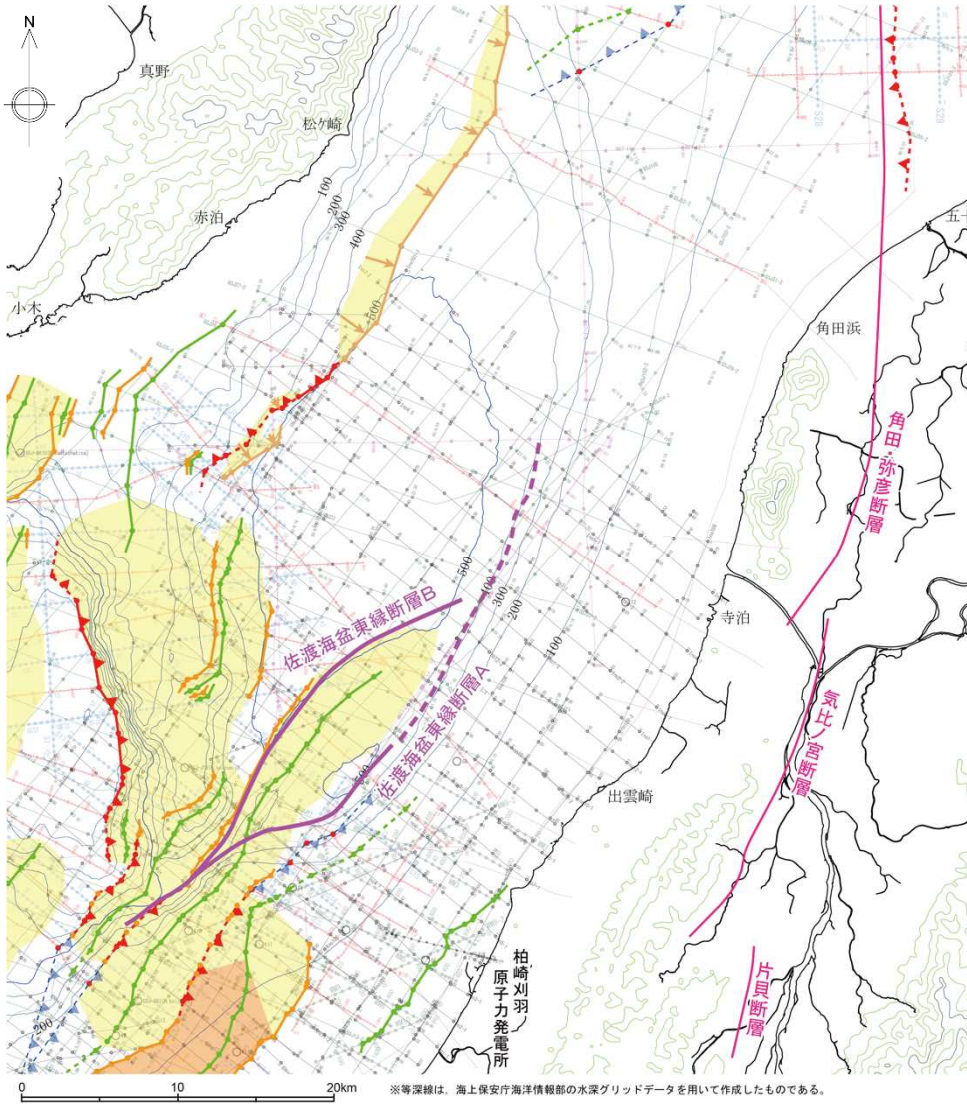


第13図 佐渡海盆の音波探査プロフィール 海盆の西側斜面で地層は傾斜するが、海盆底ではほぼ水平で、東側斜面から大陸棚にはプログラデーションパターンを持つデルタ性堆積物が分布する。反射面は、東側ほど低周波成分が卓越して、連続性が悪くなる。地層の記号は第6図と同じ。位置は第15図に示した。  
Fig. 13 Seismic profile of the Sado Basin. Reflections are inclined at the western margin of the Sado Basin, while they are flat in the basin floor. Eastern slope and shelf are underlain by deltaic sediments showing a progradational pattern. Low frequency, less continuous reflection character becomes predominant to the east. Q: Sadokaikyo Group. See Fig. 15 for location.  
「佐渡島北方海底地質図」説明書による大陸棚外縁部の音波探査記録例

- 「佐渡島南方海底地質図」（1994）及び「佐渡島北方海底地質図」（1995）は、いずれも、佐渡海盆の東側の大陸棚から大陸棚斜面にかけてプログラデーションパターンを示す堆積体が発達し、その佐渡海盆への延長がほぼ水平な堆積物となって海底盆を埋めているとしている。



# 5.7 佐渡海盆東縁断層の評価



- 渡辺ほか（2010）及び石橋（2008）は、佐渡海盆東縁に断層が存在することを指摘している。
- 陸域の地表地質調査結果及び海域の海上音波探査結果によると、佐渡海盆東縁の断層の存在を示唆する結果は得られていない。
- 他機関による詳細調査結果及び、そのほかの文献によると、上記の断層の位置に活断層は認められない。

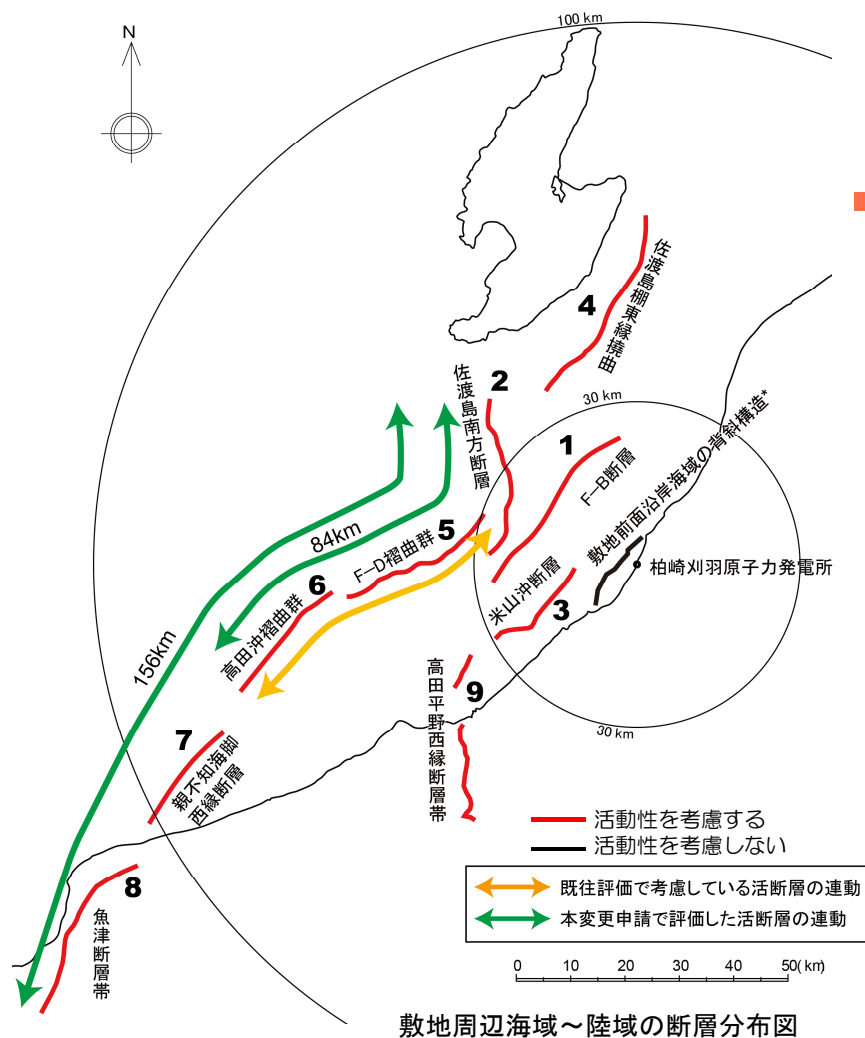
- 凡例
- ▲— 逆断層
  - -▲- - 伏在逆断層
  - ▲— 古い逆断層
  - ▲— 背斜軸
  - -▲- - 伏在背斜軸
  - ▲— 向斜軸
  - ▲ 活背斜
  - ▲ 地下に北西傾斜の逆断層が推定される活背斜
  - ▲ 活撓曲
  - ▲— 活動性を考慮する長岡平野西縁断層帯
  - ▲— 渡辺ほか（2010）による佐渡海盆東縁断層

敷地周辺海域及び陸域の地質構造図

1.	海上音波探査	・・・	4
2.	文献調査	・・・	6
3.	敷地周辺海域の海底地形	・・・	8
4.	敷地周辺海域の地質・地質構造	・・・	11
5.	断層の評価		
	5.1 概要	・・・	24
	5.2 F-B断層	・・・	27
	5.3 佐渡島南方断層	・・・	45
	5.4 米山沖断層	・・・	53
	5.5 佐渡島棚東縁撓曲	・・・	68
	5.6 F-D褶曲群及び高田沖褶曲群	・・・	78
	5.7 佐渡海盆東縁断層	・・・	92
6.	断層の連動可能性評価		
	6.1 概要	・・・	102
	6.2 佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層	・・・	104
	6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層, 佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層	・・・	114
	6.4 F-B断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群	・・・	130
	6.5 佐渡島南方断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層と魚津断層帯	・・・	140
	6.6 F-B断層と米山沖断層と高田平野西縁断層帯	・・・	149



## 6.1 断層の連動可能性評価（概要）



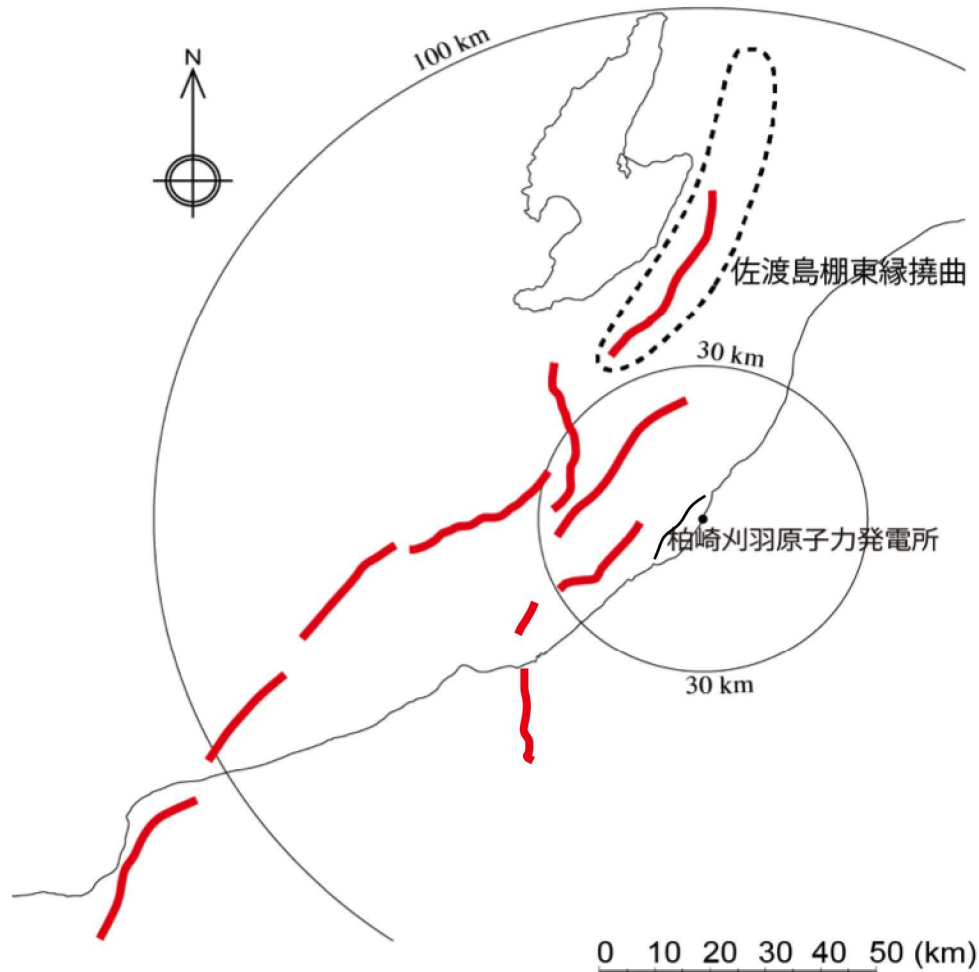
- F-D褶曲群と佐渡島南方断層については、地質構造が連続しないこと等から両者が連動する可能性は低いものと判断される。ただし、地震動評価においては、不確かさの考慮として、F-D褶曲群及び高田沖褶曲群と佐渡島南方断層との同時活動についても考慮するものとし、その長さを約84kmと評価する。
- 高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層については、これらの離隔が10km程度であること、地質構造が連続しないことから、両者が連動する可能性は低いものと判断される。ただし、地震動評価においては、不確かさの考慮として、佐渡島南方断層、F-D褶曲群及び高田沖褶曲群、親不知海脚西縁断層及び魚津断層帯の同時活動についても考慮するものとし、その長さを約156kmと評価する。

番号	地質構造名	長さ	活断層の連動考慮		
1	F-B断層	36 km	-	-	-
2	佐渡島南方断層	29 km	-	○	○
3	米山沖断層	21 km	-	-	-
4	佐渡島棚東縁撓曲	37 km	-	-	-
5	F-D褶曲群	30 km	○	○	○
6	高田沖褶曲群	25 km	○	○	○
7	親不知海脚西縁断層	72 km	-	-	○
8	魚津断層帯	-	-	-	○
9	高田平野西縁断層帯	30 km	-	-	-
			55 km	84 km	156 km

1.	海上音波探査	・・・	4
2.	文献調査	・・・	6
3.	敷地周辺海域の海底地形	・・・	8
4.	敷地周辺海域の地質・地質構造	・・・	11
5.	断層の評価		
	5.1 概要	・・・	24
	5.2 F-B断層	・・・	27
	5.3 佐渡島南方断層	・・・	45
	5.4 米山沖断層	・・・	53
	5.5 佐渡島棚東縁撓曲	・・・	68
	5.6 F-D褶曲群及び高田沖褶曲群	・・・	78
	5.7 佐渡海盆東縁断層	・・・	92
6.	断層の連動可能性評価		
	6.1 概要	・・・	102
	6.2 佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層	・・・	104
	6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層, 佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層	・・・	114
	6.4 F-B断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群	・・・	130
	6.5 佐渡島南方断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層と魚津断層帯	・・・	140
	6.6 F-B断層と米山沖断層と高田平野西縁断層帯	・・・	149



## 6.2 佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層



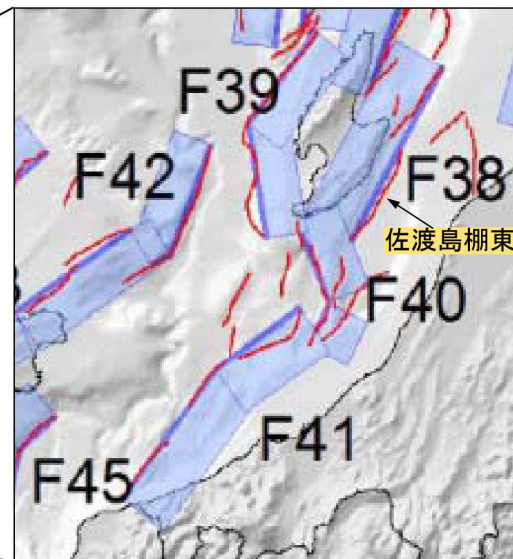
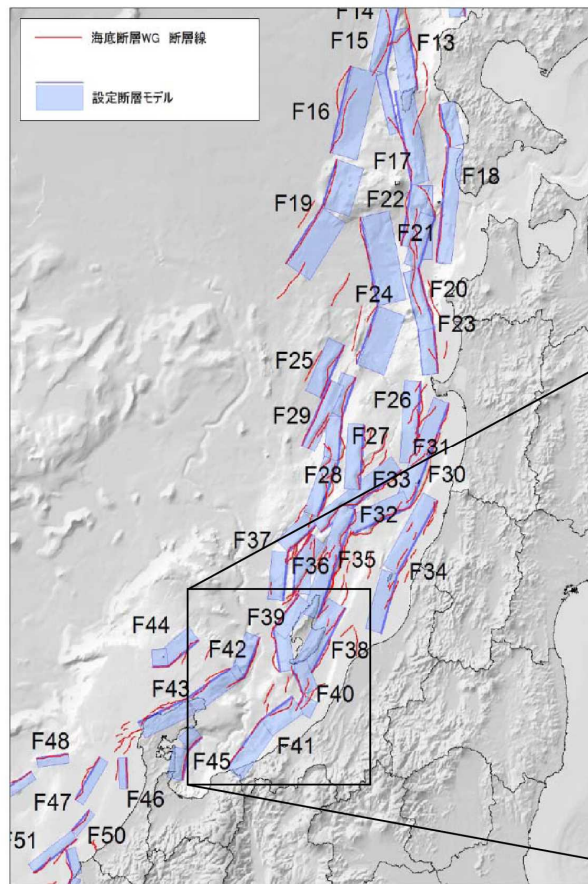
敷地周辺海域～陸域の断層分布図

- 佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層の連動評価を以下に行った。

## 6.2 佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層（文献による評価）

【日本海における大規模地震に関する調査検討委員会報告書（H26年9月）及び海底断層ワーキンググループ報告書（H26年8月）】

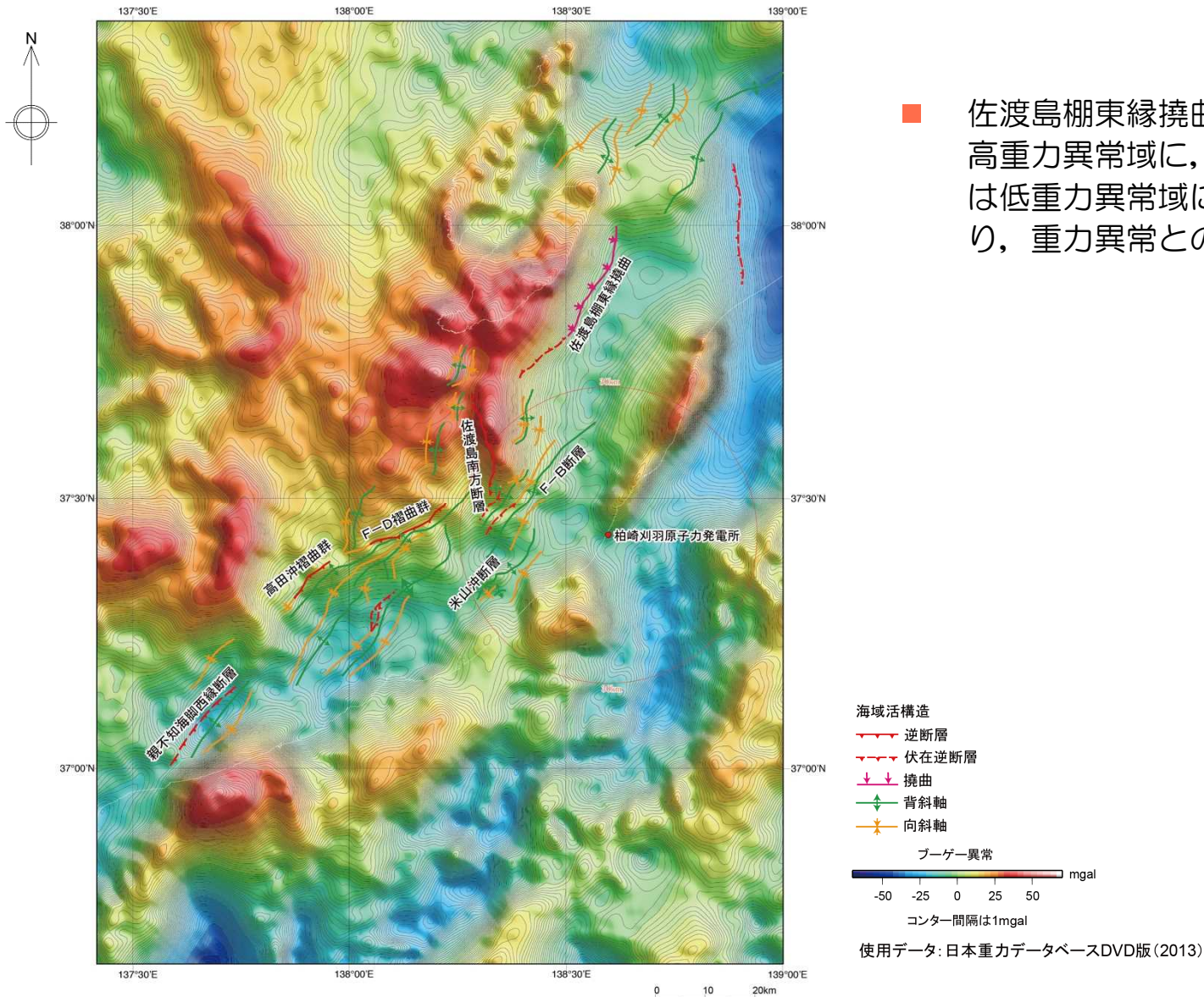
WG断層番号	【参考】本検討会報告で用いた断層番号	説明（過去地震や海底地形との対応など）	断層種別	グルーピングの根拠・考え方	留意事項
W01	F38	佐渡島南東側の断層。	逆断層 西傾斜	北端は、産業技術政策総合研究所の反射断面で最近の活動を否定できると判断できる範囲まで延長。	
W02	F40	佐渡島南方沖佐渡堆を隆起させた断層。	逆断層 東傾斜	明瞭で連続的な断層崖を伴う。	
W03	F41	高田沖から親不知沖の断層。	逆断層 東傾斜	糸魚川沖で切れているように見えるが、谷地形の影響などで見えにくくなっていると判断。魚津断層の北端付近では、走向が東西に変化し、横ずれ断層となることから、運動しないと判断。	
W04	F42	佐渡島西方沖の断層。	逆断層 東傾斜	佐渡島西側の急斜面と断層が一致する範囲。西傾斜と解釈した E03 南部とは逆傾斜となっており、断層深部で遠ざかる関係で、背斜構造も一連でないため、運動しないと判断。	
W05	F39	富山トラフ西縁の断層。	逆断層 西傾斜	明瞭で連続的な断層崖を伴う。	
W06	F44	軸倉島（へぐらじま）を隆起させた断層。	逆断層 西傾斜	活動時期が不明であるが、活断層であることを否定できない。	新しい地層がほとんど無く古い断層である可能性もあ



■ 最大規模の津波想定のため、同時に破壊すると考えられる長さ40km以上の断層帯の選定（グルーピング）を行っており、その中で佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層の同時破壊が選定されている。



## 6.2 佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層（重力異常）

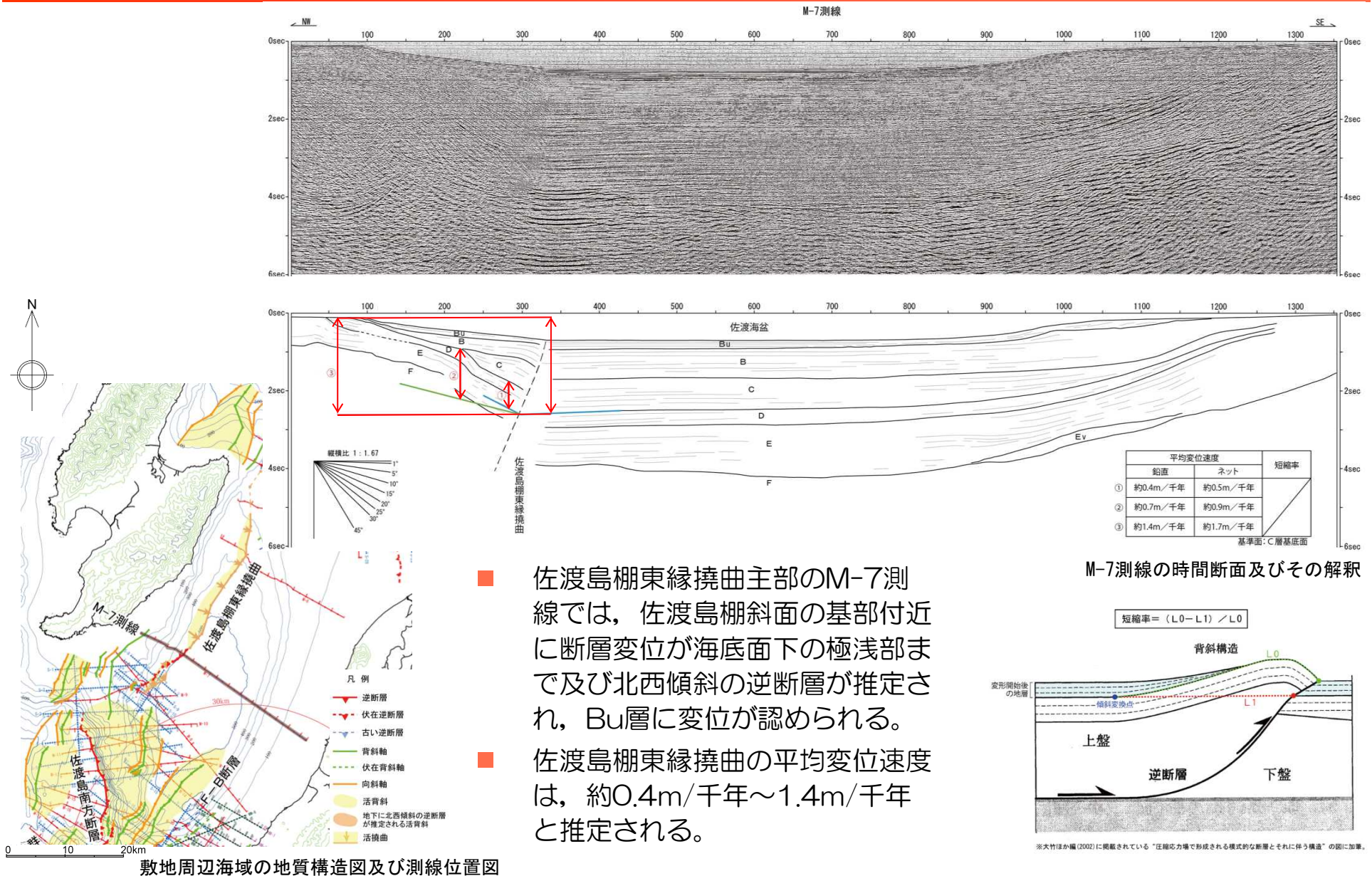


- 佐渡島棚東縁撓曲は上盤側がおおむね高重力異常域に，北方に分布する断層は低重力異常域にそれぞれ対応しており，重力異常との対応が異なる。

敷地周辺海域の活構造と重力異常図



## 6.2 佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層（M-7測線）



- 佐渡島棚東縁撓曲主部のM-7測線では，佐渡島棚斜面の基部付近に断層変位が海底面下の極浅部まで及び北西傾斜の逆断層が推定され，Bu層に変位が認められる。
- 佐渡島棚東縁撓曲の平均変位速度は，約0.4m/千年～1.4m/千年と推定される。

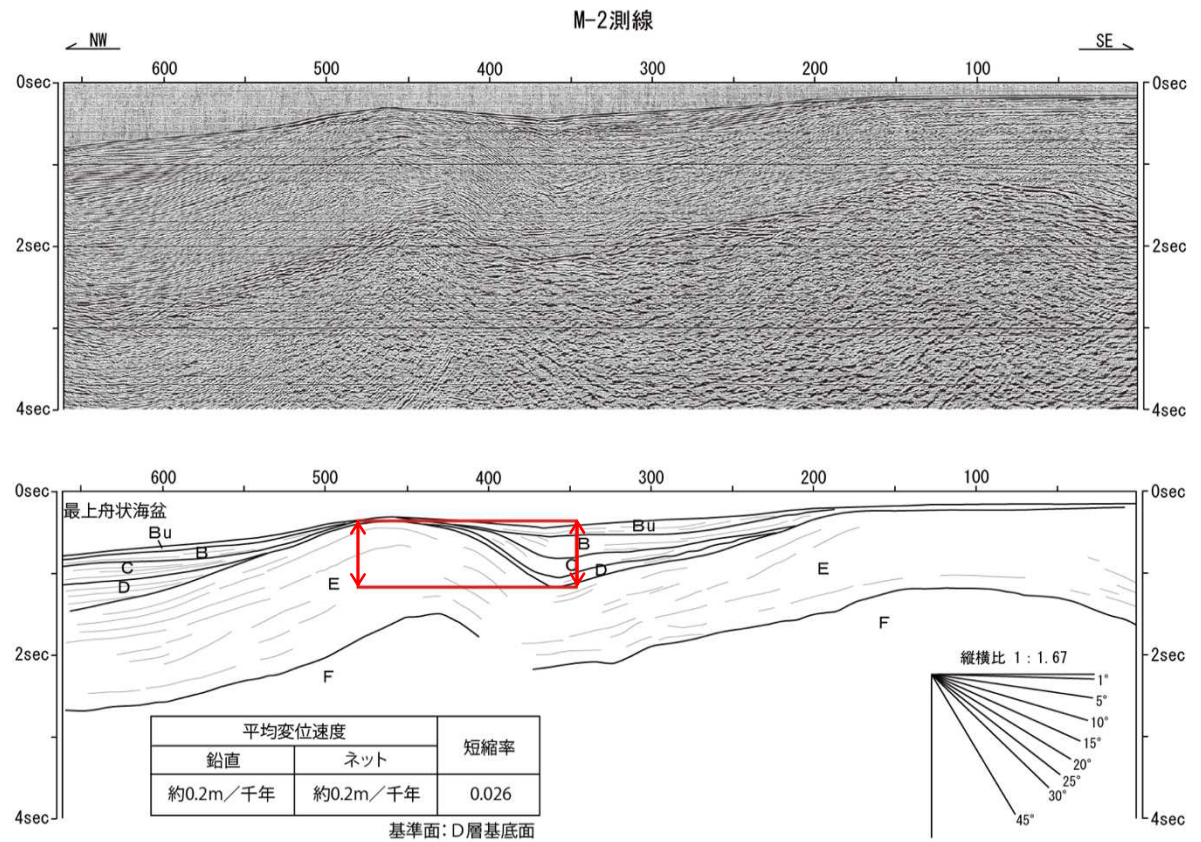
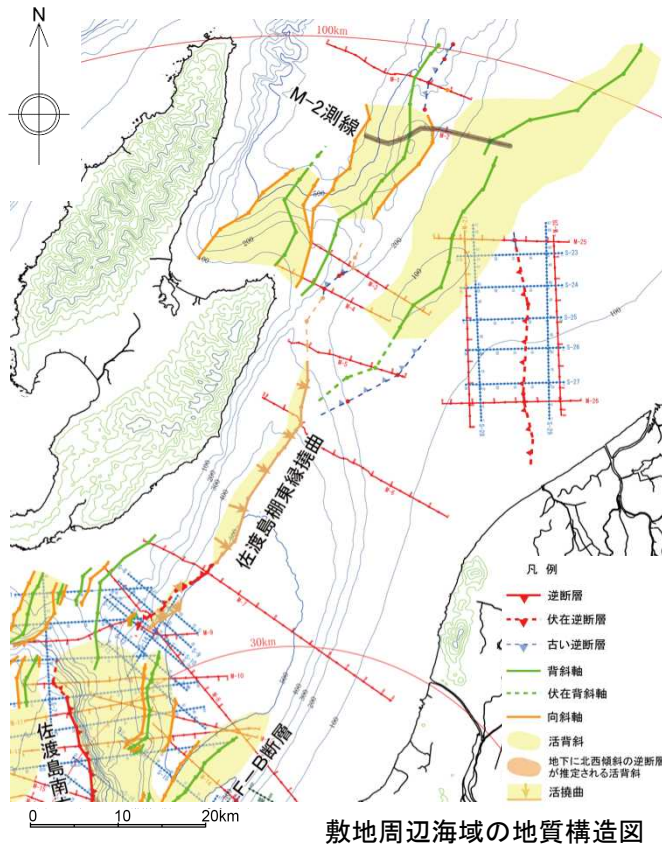
M-7測線の時間断面及びその解釈

※大竹ほか編(2002)に掲載されている「圧縮応力場で形成される模式的な断層とそれに伴う構造」の図に加筆。



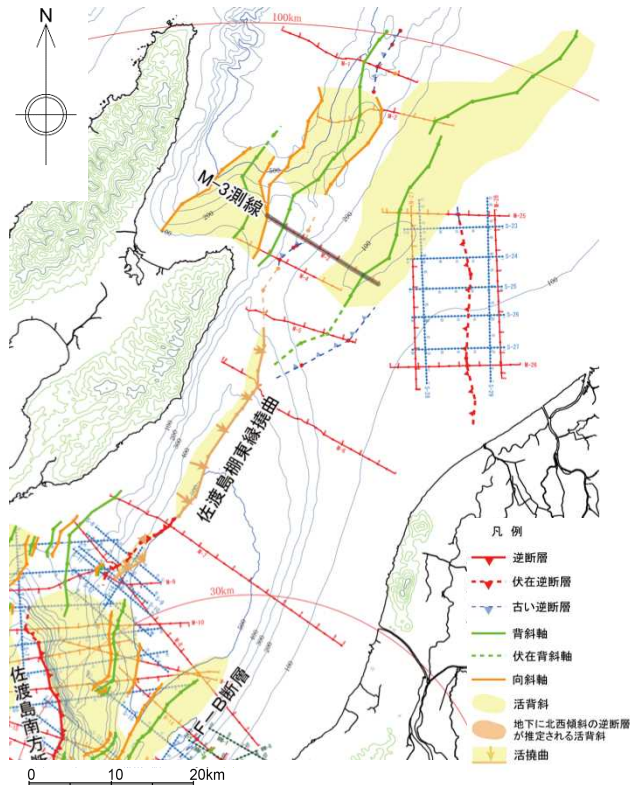
## 6.2 佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層（M-2測線）

- 佐渡島棚東縁撓曲北方に分布する背斜主部のM-2測線では、Bu層に変形が認められる。
- 佐渡島棚東縁撓曲北方に分布する断層の平均変位速度は、約0.2m/千年と推定される。

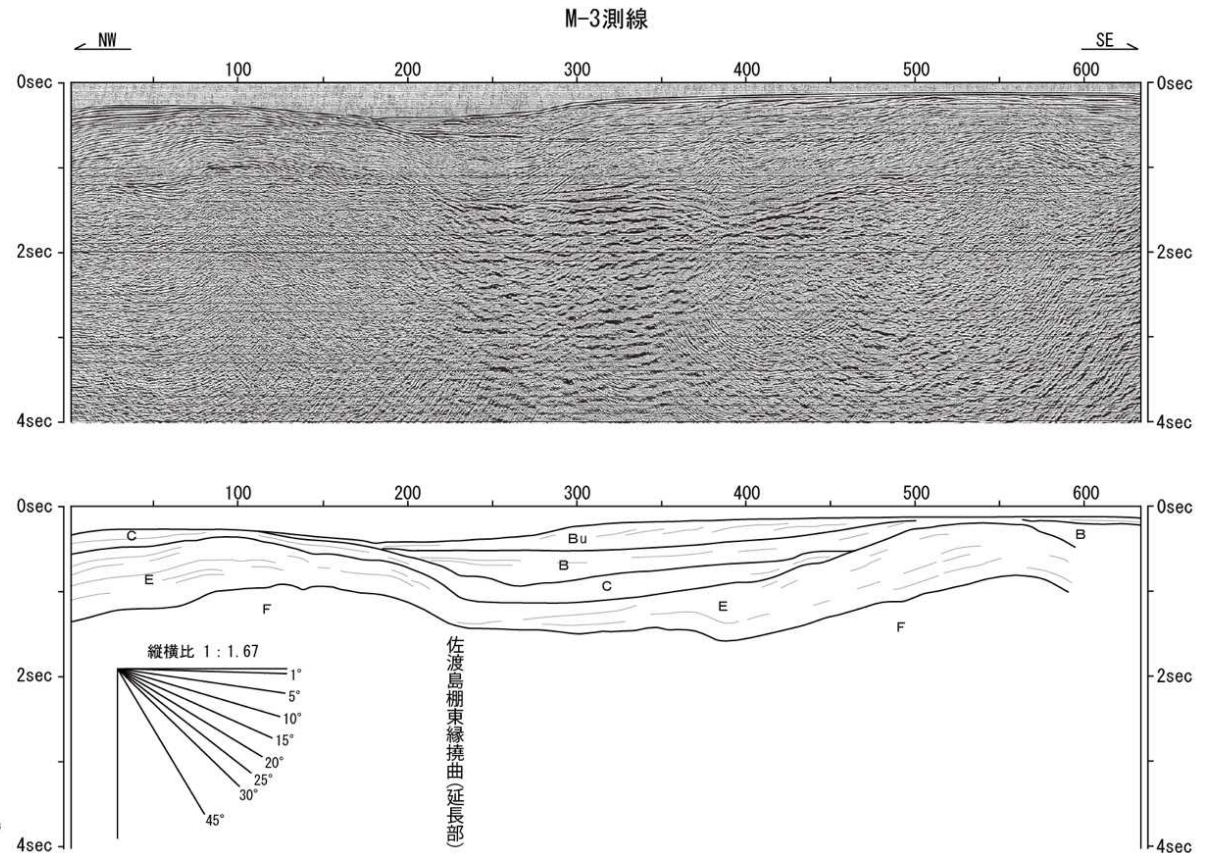


M-2測線の時間断面及びその解釈

## 6.2 佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層（M-3測線）



敷地周辺海域の地質構造図



M-3測線の時間断面及びその解釈

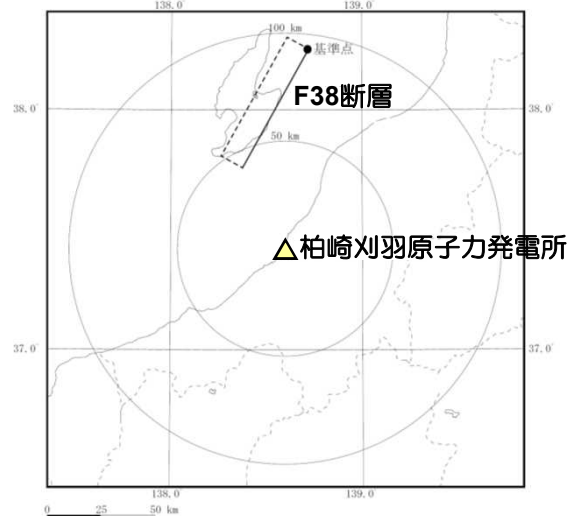
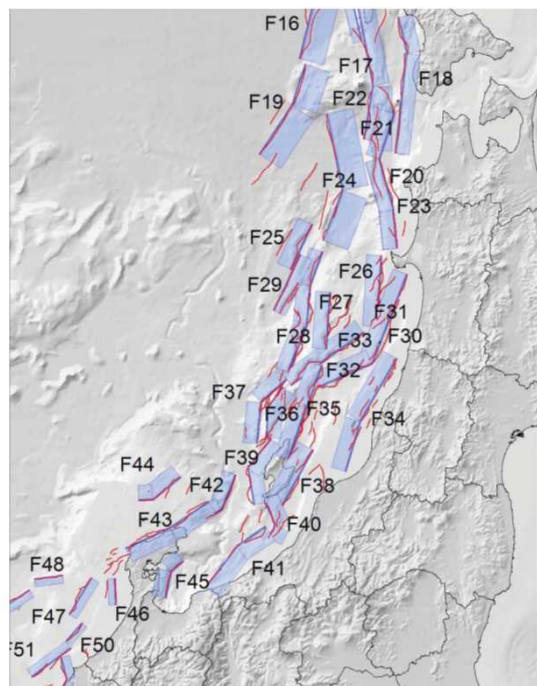
- 佐渡島棚東縁撓曲北方に分布する背斜南部のM-3測線では、C層以下の地層に西上がりの変形が認められるものの、同撓曲北方延長位置のB層以上の地層に変形は認められず、活構造は存在しない。
- 佐渡島棚東縁撓曲と同撓曲北方の背斜との離隔は15km程度である。



## 6.2 佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層

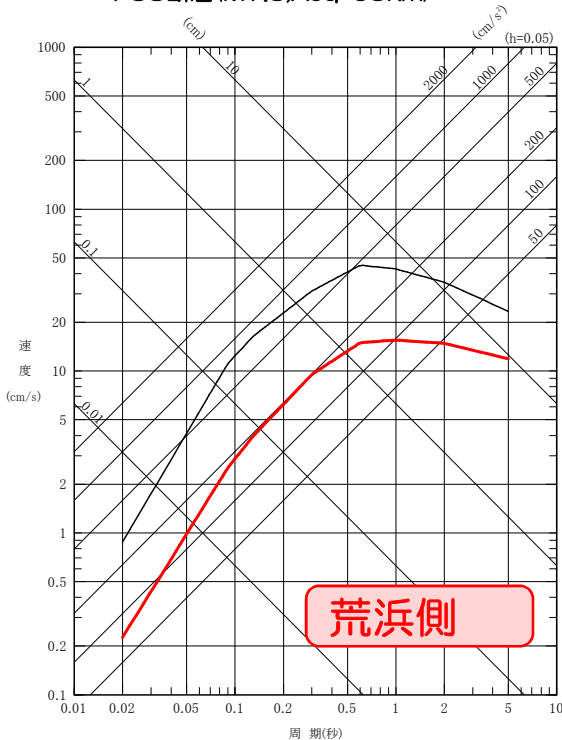
検討内容		検討結果	
大項目	小項目		
地形及び地質構造	文献調査	日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書（H26年9月）によれば、最大規模の津波想定のため、断層離隔距離だけでなく、断層面の傾斜方向や関連する地質構造も考慮して、同時に破壊すると考えられる約40km以上の長さの断層帯を選定（グルーピング）したとされている。この中で、①佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層の同時破壊が選定されている。	
	地球物理学的調査	地質構造	①佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層との間には連続する活構造が存在しない。 ①佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層との離隔距離は15km程度である。
		重力異常	①佐渡島棚東縁撓曲は上盤側が概ね高重力異常域に対応しており、北方に分布する断層は低重力異常域に対応しており、重力異常との対応が異なる。
断層の活動履歴	海上音波探査結果に基づく平均変位速度	①佐渡島棚東縁撓曲は、0.4～1.4m/千年、その北方に分布する断層は、0.2m/千年であり、平均変位速度が異なる。	
総合評価		<ul style="list-style-type: none"> <li>①佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層との間に連続する活構造が存在しない。</li> <li>①佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層はそれぞれ重力異常との対応関係が異なる。</li> <li>①佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層は平均変位速度が異なる。</li> </ul> <p>以上のことから、①佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層の連動の可能性は低いと考えられる。</p> <p>(参考)</p> <p>①佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層の連動の影響は、基準地震動、入力津波を上回るものではない。</p>	

## 6.2 〈参考〉 F38断層の敷地への影響について（地震）

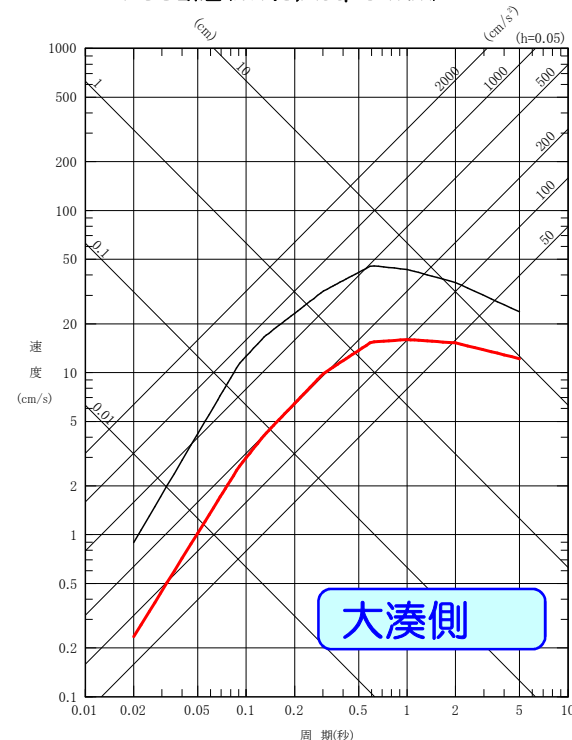


- Noda et al.(2002)によりF38断層による敷地への影響を海域の地震の検討用地震であるF-B断層による地震と比較。
- 検討会が想定する断層面の諸元をもとに、地震動評価で設定している地震発生層（上端:6km, 下端:17km）を考慮して、断層面を改めて設定し評価を実施。
- なお、地震規模の算定においては新潟県中越沖地震の知見を踏まえて設定。

— F-B断層による地震 (M6.8, Xeq=14km)  
 — F38断層 (M7.3, Xeq=65km)



— F-B断層による地震 (M6.8, Xeq=14km)  
 — F38断層 (M7.3, Xeq=64km)



- F38断層の敷地への影響は、海域の地震の検討用地震であるF-B断層による地震の影響を下回ることを確認。

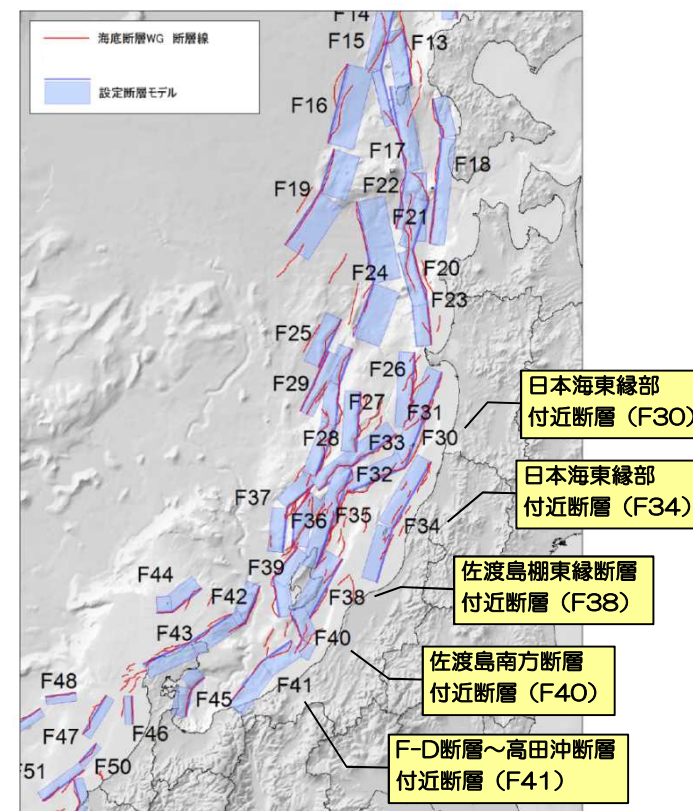


## 6.2 〈参考〉 F38断層の敷地への影響について（津波）

数値シミュレーション結果

取水口前面の水位		最高水位 (T. M. S. L. [m])	最低水位 (T. M. S. L. [m])
国土交通省ほか	F 3 8	+ 3. 1	- 2. 3
	F 4 0	+ 2. 8	- 1. 9
	F 4 1	+ 3. 8	- 2. 7
	F 3 0	+ 2. 2	- 1. 9
	F 3 4	+ 3. 2	- 2. 3
当社評価		+ 6. 8	- 5. 4

当社評価が、国土交通省ほか（2014）※のモデルに基づく数値シミュレーションの結果を上回ることを確認した。

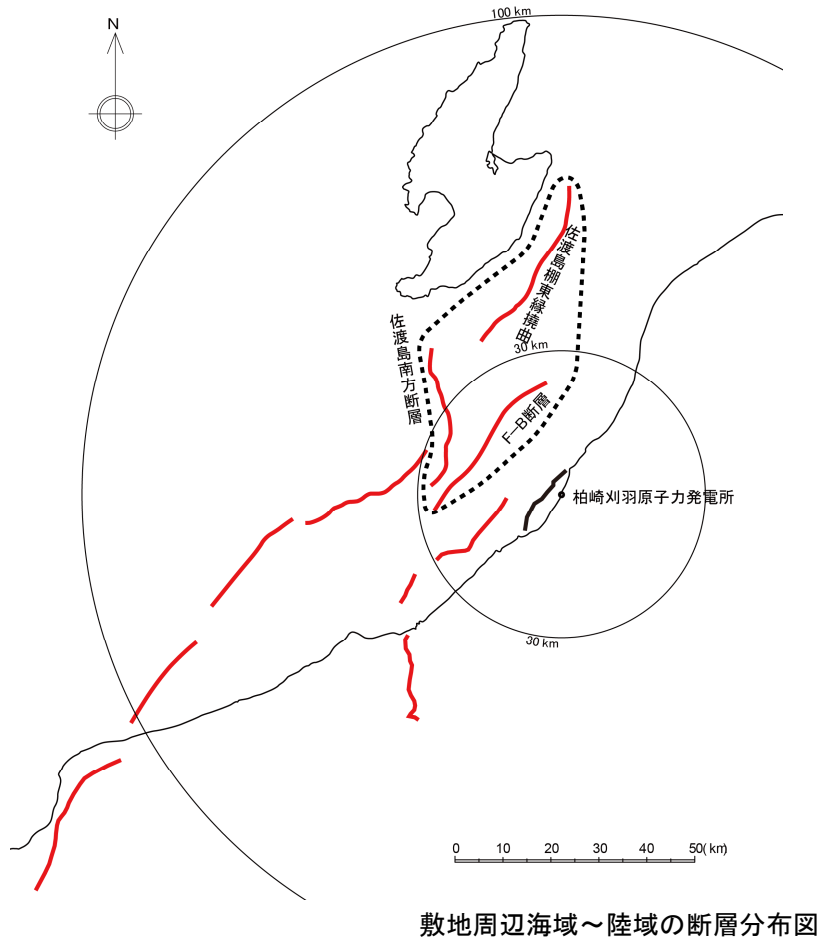


※日本海における大規模地震に関する調査検討会（2014）

1.	海上音波探査	・・・	4
2.	文献調査	・・・	6
3.	敷地周辺海域の海底地形	・・・	8
4.	敷地周辺海域の地質・地質構造	・・・	11
5.	断層の評価		
	5.1 概要	・・・	24
	5.2 F-B断層	・・・	27
	5.3 佐渡島南方断層	・・・	45
	5.4 米山沖断層	・・・	53
	5.5 佐渡島棚東縁撓曲	・・・	68
	5.6 F-D褶曲群及び高田沖褶曲群	・・・	78
	5.7 佐渡海盆東縁断層	・・・	92
6.	断層の連動可能性評価		
	6.1 概要	・・・	102
	6.2 佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層	・・・	104
	6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層，佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層	・・・	114
	6.4 F-B断層とF-D褶曲群＋高田沖褶曲群	・・・	130
	6.5 佐渡島南方断層とF-D褶曲群＋高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層と魚津断層帯	・・・	140
	6.6 F-B断層と米山沖断層と高田平野西縁断層帯	・・・	149



## 6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層，佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層

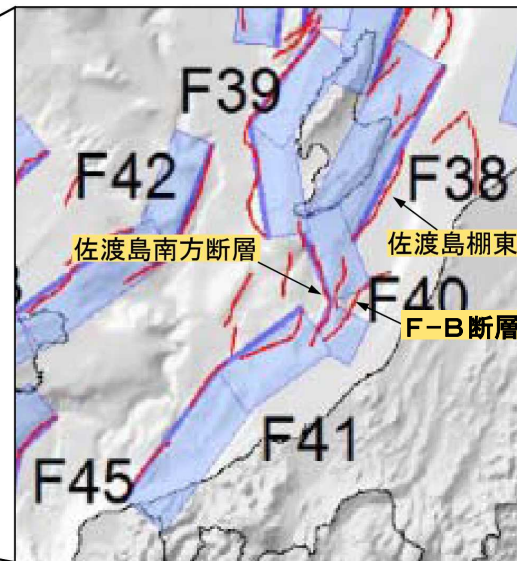
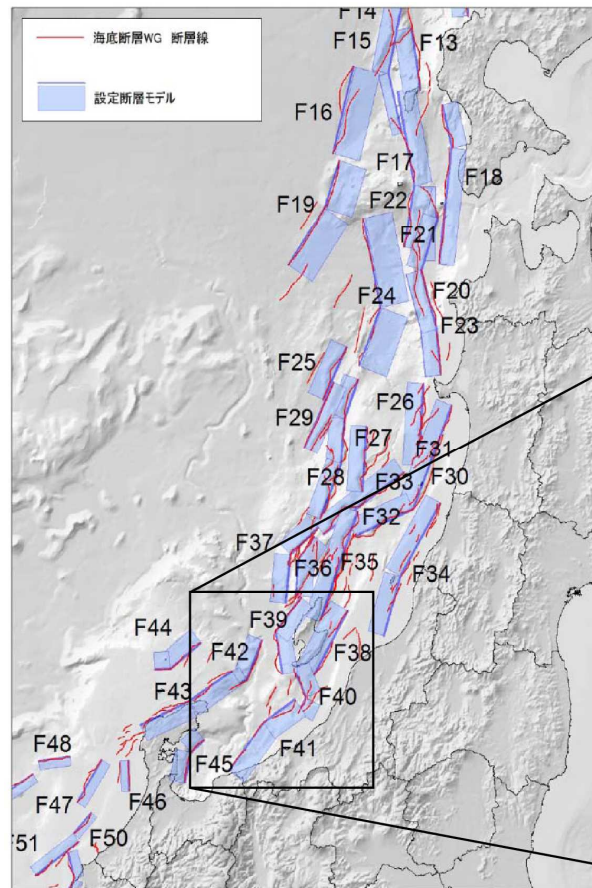


- 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層，佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層の連動評価を以下に行った。

## 6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層, 佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層（文献による評価）

【日本海における大規模地震に関する調査検討委員会報告書（H26年9月）及び海底断層ワーキンググループ報告書（H26年8月）】

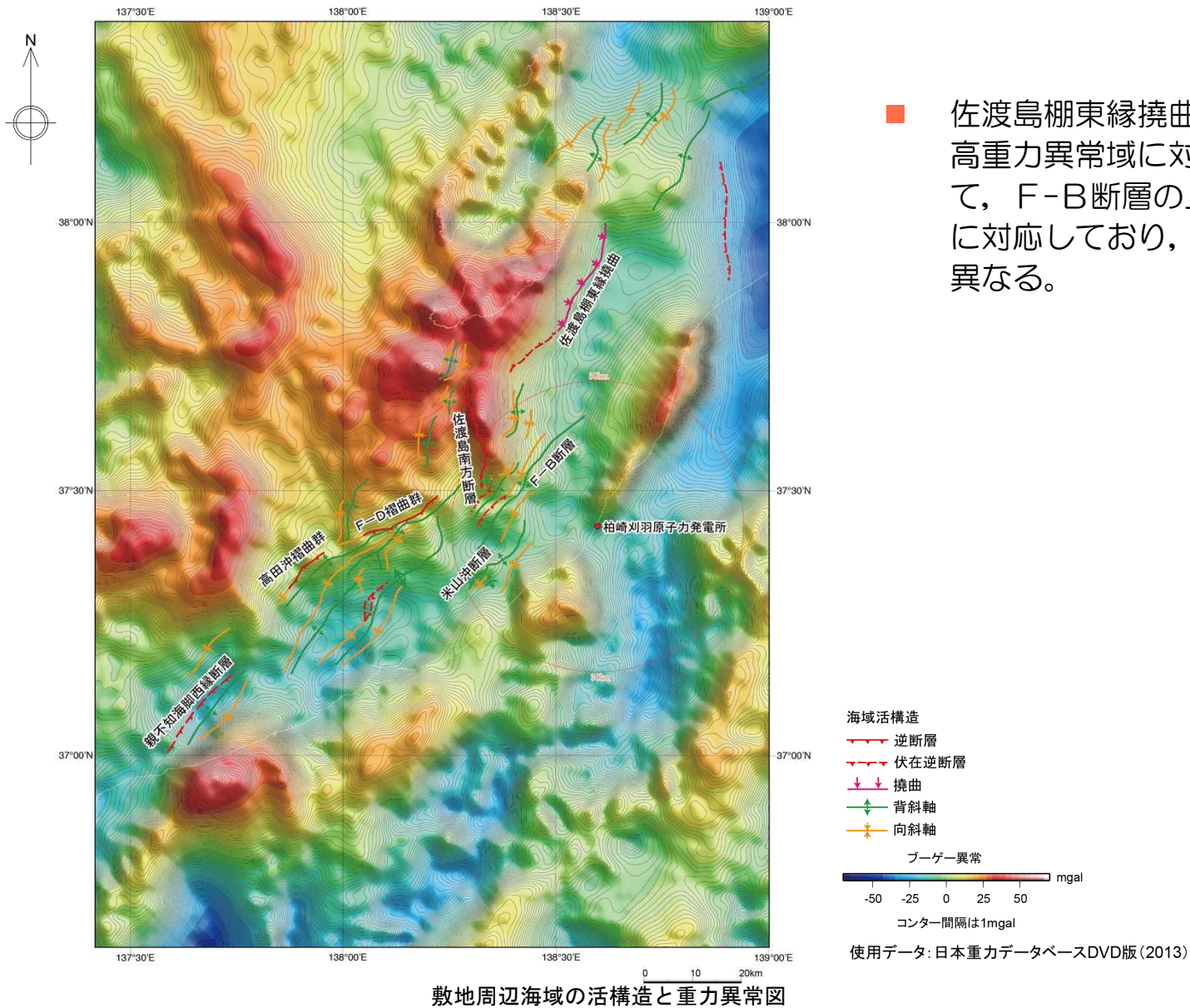
WG断層番号	【参考】本検討会報告で用いた断層番号	説明（過去地震や海底地形との対応など）	断層種別	グルーピングの根拠・考え方	留意事項
W01	F38	佐渡島南東側の断層。	逆断層 西傾斜	北端は、産業技術政策総合研究所の反射断面で最近の活動を否定できると判断できる範囲まで延長。	
W02	F40	佐渡島南方沖佐渡堆を隆起させた断層。	逆断層 東傾斜	明瞭で連続的な断層崖を伴う。	
W03	F41	高田沖から親不知沖の断層。	逆断層 東傾斜	糸魚川沖で切れているように見えるが、谷地形の影響などで見えにくくなっていると判断。魚津断層の北端付近では、走向が東西に変化し、横ずれ断層となることから、運動しないと判断。	
W04	F42	佐渡島西方沖の断層。	逆断層 東傾斜	佐渡島西側の急斜面と断層が一致する範囲。西傾斜と解釈した E03 南部とは逆傾斜となっており、断層深部で遠ざかる関係で、背斜構造も一連でないため、運動しないと判断。	
W05	F39	富山トラフ西縁の断層。	逆断層 西傾斜	明瞭で連続的な断層崖を伴う。	
W06	F44	軸倉島（へぐらじま）を隆起させた断層。	逆断層 西傾斜	活動時期が不明であるが、活断層であることを否定できない。	新しい地層がほとんど無く古い断層である可能性もあ



最大規模の津波想定のため、同時に破壊すると考えられる長さ40km以上の断層帯の選定（グルーピング）を行っており、その中で佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層, 佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層についての同時破壊は選定されていない。

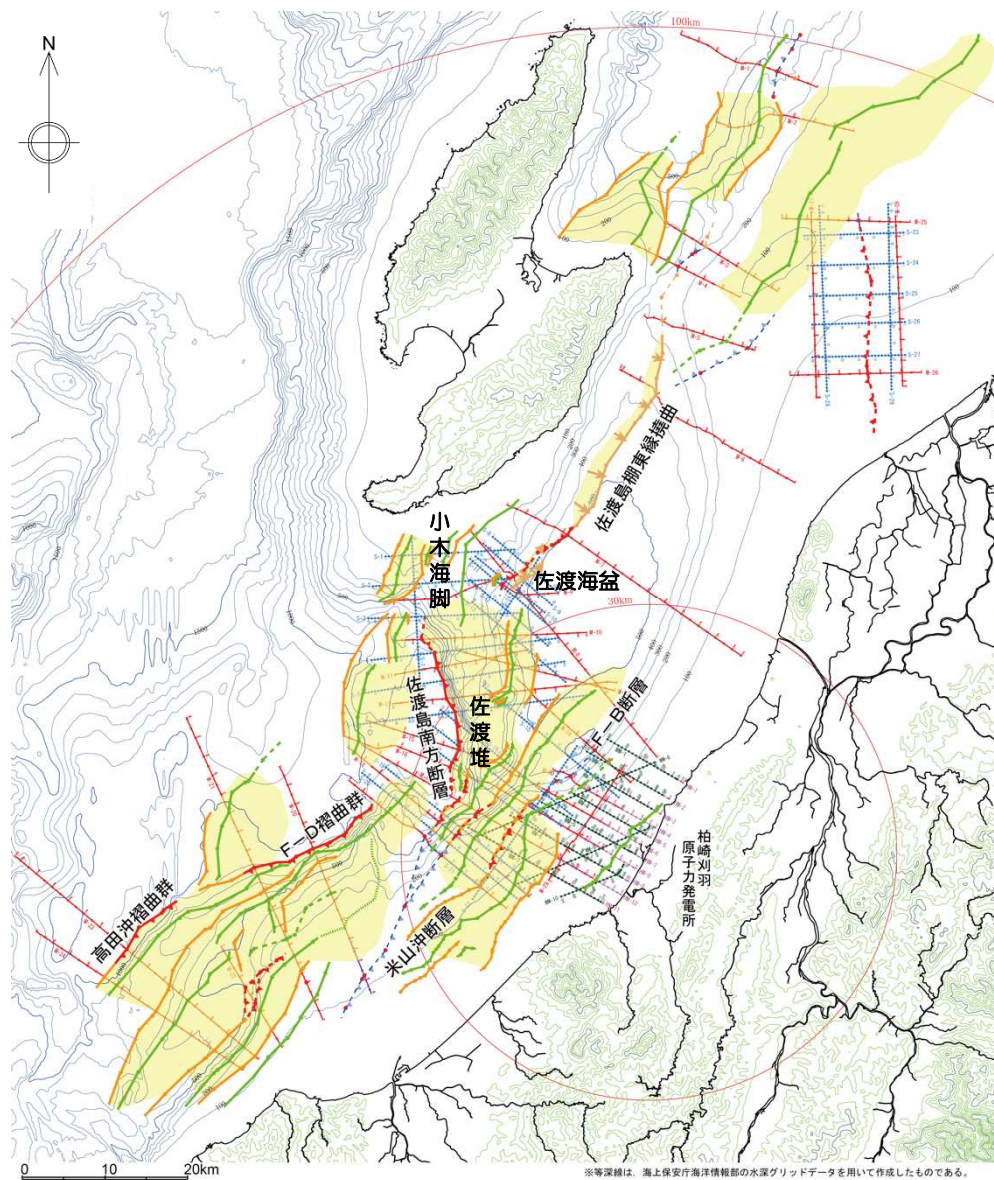


## 6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層, 佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層 (重力異常)



- 佐渡島棚東縁撓曲は上盤側がおおむね高重力異常域に対応しているのに対して、F-B断層の上盤側は低重力異常域に対応しており、重力異常との対応が異なる。

## 6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層, 佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層 (海底地形)

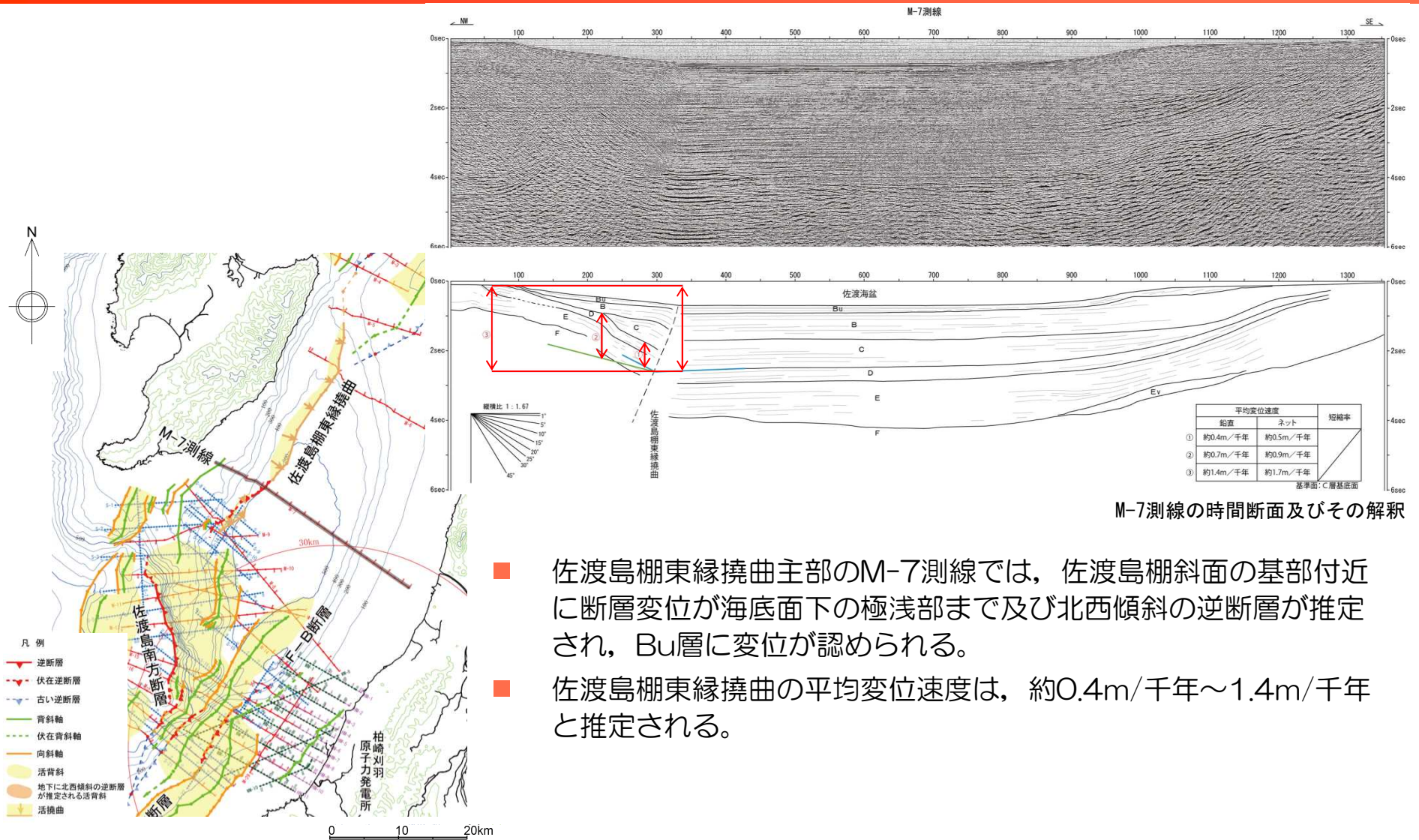


- 佐渡島棚東縁撓曲は佐渡海盆西縁に、F-B断層は大陸棚外縁から佐渡海盆東縁に、佐渡島南方断層は小木海脚・佐渡堆西縁に位置しており、地形的に連続しない。

敷地周辺海域の地質構造図



## 6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層, 佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層 (M-7測線)



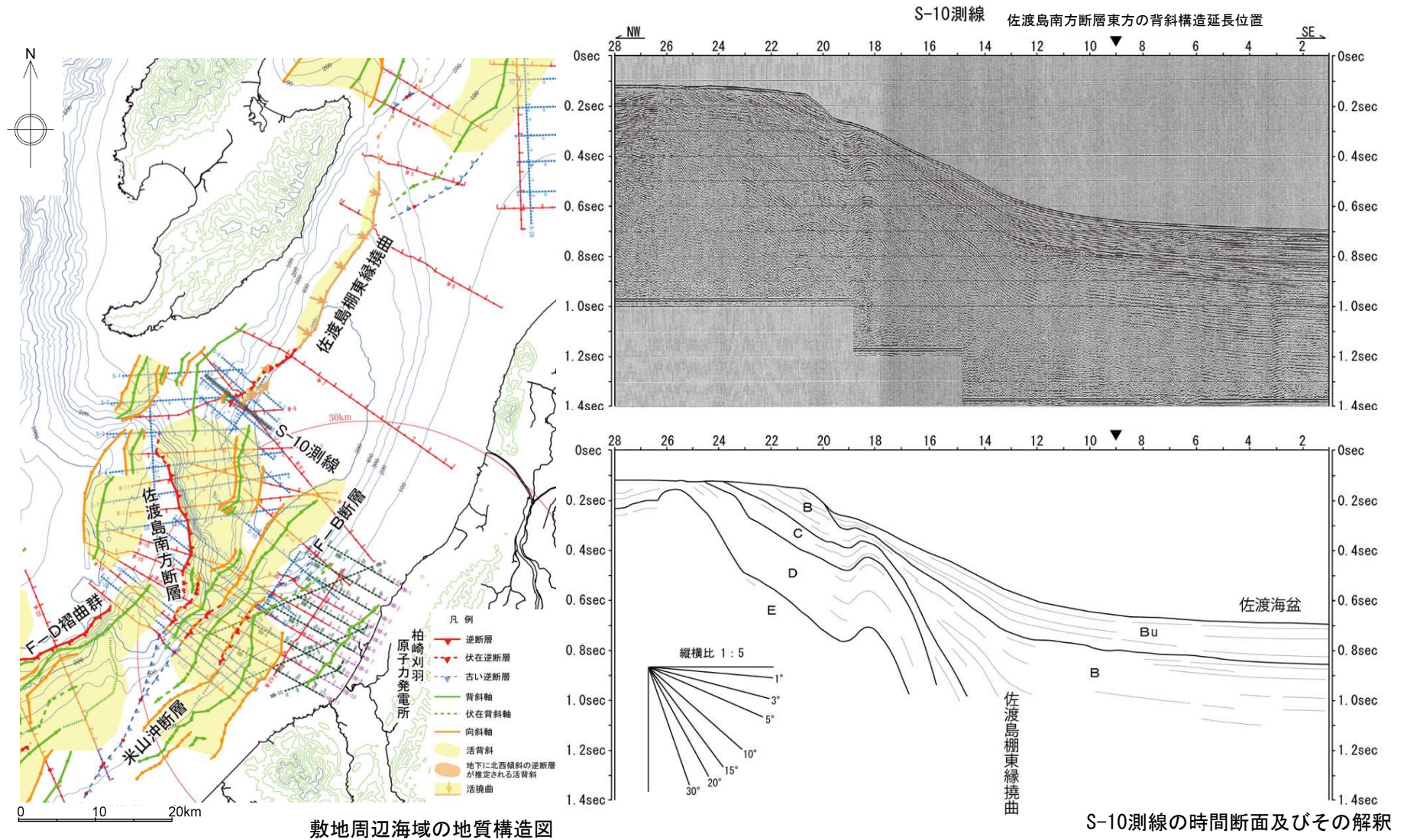
M-7測線の時間断面及びその解釈

- 佐渡島棚東縁撓曲主部のM-7測線では、佐渡島棚斜面の基部付近に断層変位が海底面下の極浅部まで及び北西傾斜の逆断層が推定され、Bu層に変位が認められる。
- 佐渡島棚東縁撓曲の平均変位速度は、約0.4m/千年～1.4m/千年と推定される。

敷地周辺海域の地質構造図



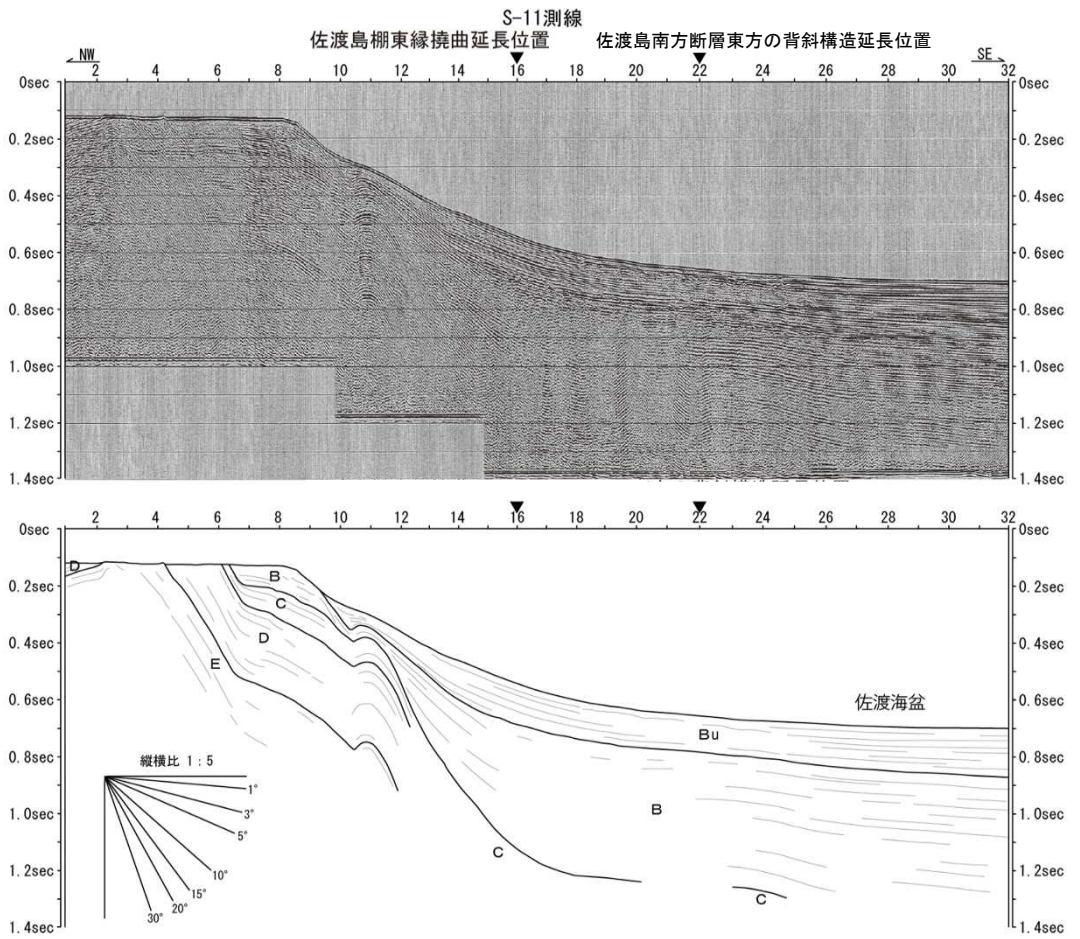
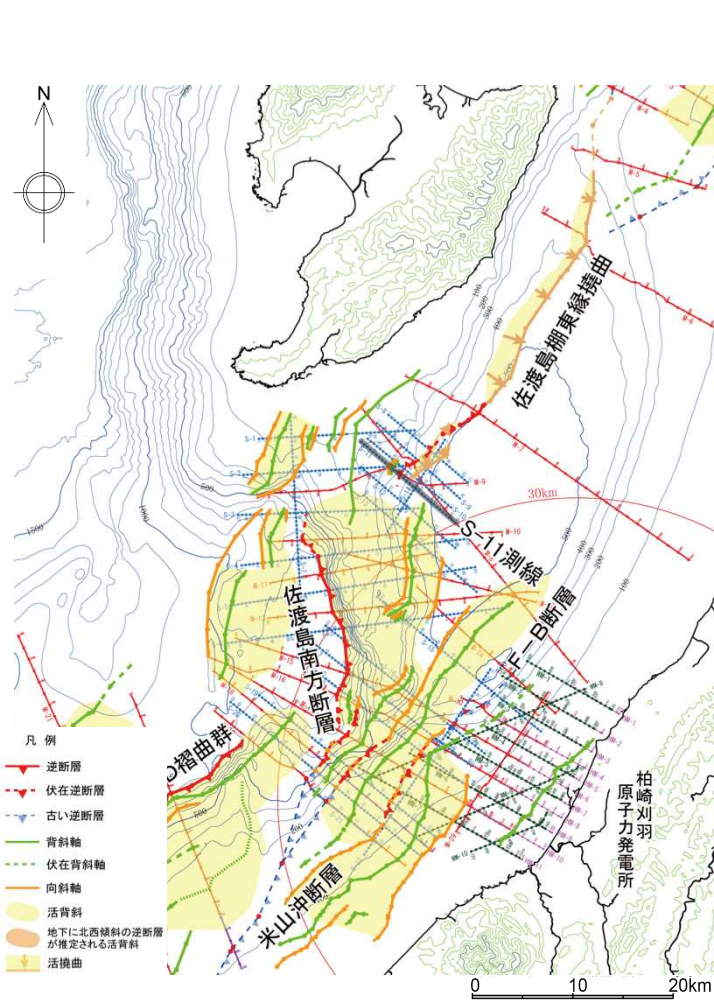
## 6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層, 佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層 (S-10測線)



- 佐渡島棚東縁撓曲南端部のS-10測線では、佐渡島南方断層東方の背斜北方延長位置に背斜構造は認められない。



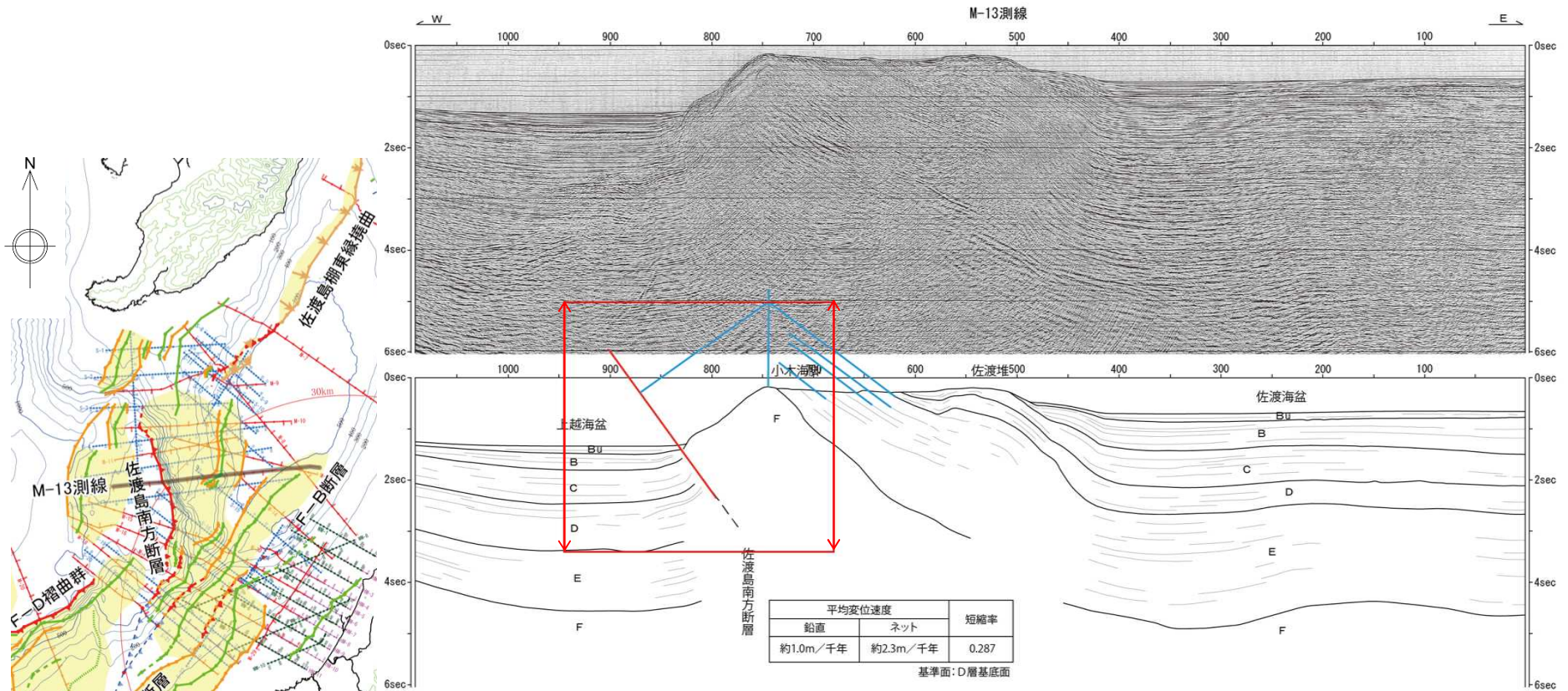
### 6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層, 佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層 (S-11測線)



S-11測線の時間断面及びその解釈

- 佐渡島棚東縁撓曲南端部のS-11測線においては、佐渡島棚東縁撓曲延長位置に撓曲構造は認められない。

## 6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層, 佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層 (M-13測線)



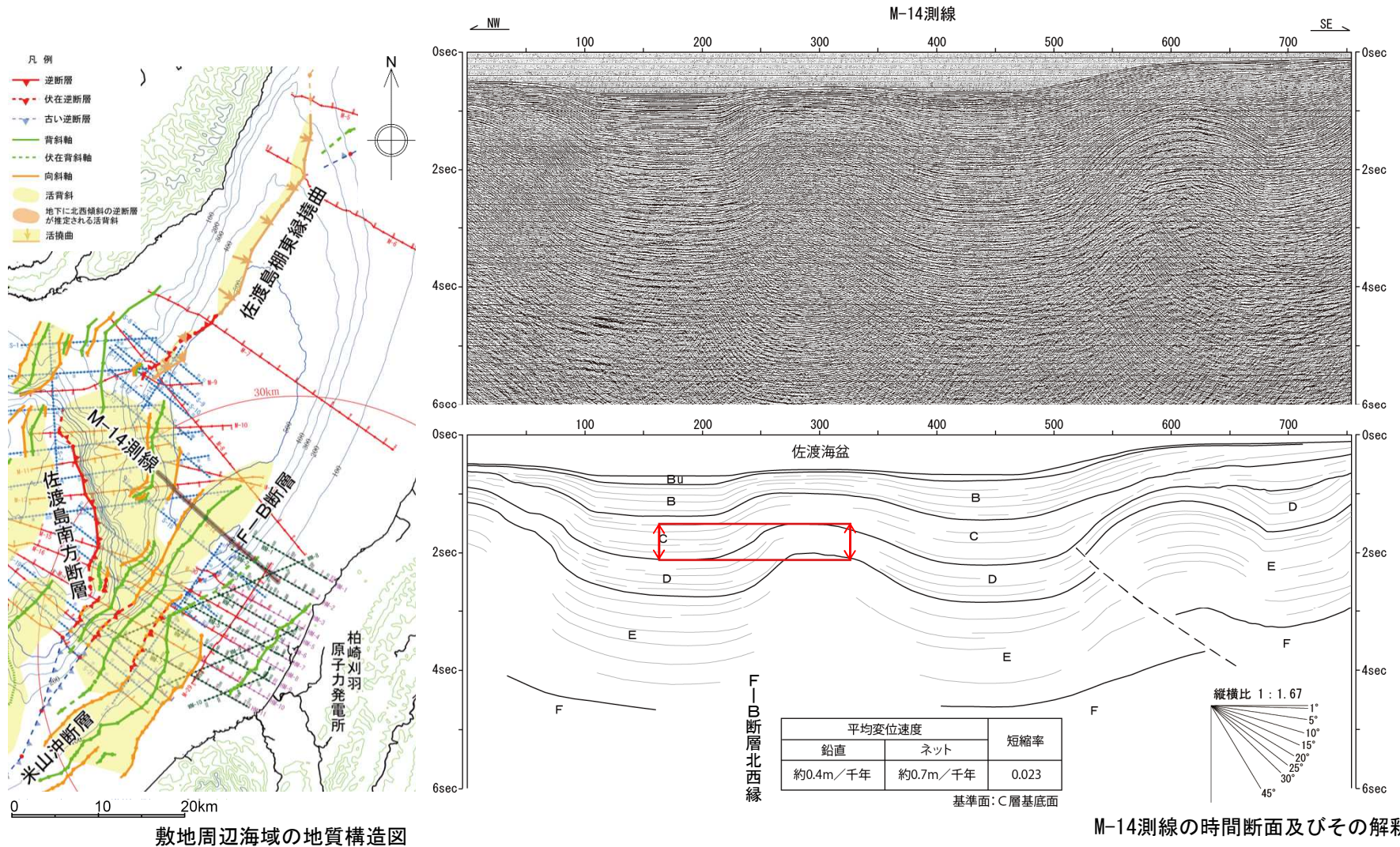
M-13測線の時間断面及びその解釈

- 佐渡島南方断層主部のM-13測線では、同断層は南東傾斜の逆断層であると推定される。
- F-B断層の平均変位速度は、約1.0m/千年と推定される。

敷地周辺海域の地質構造図



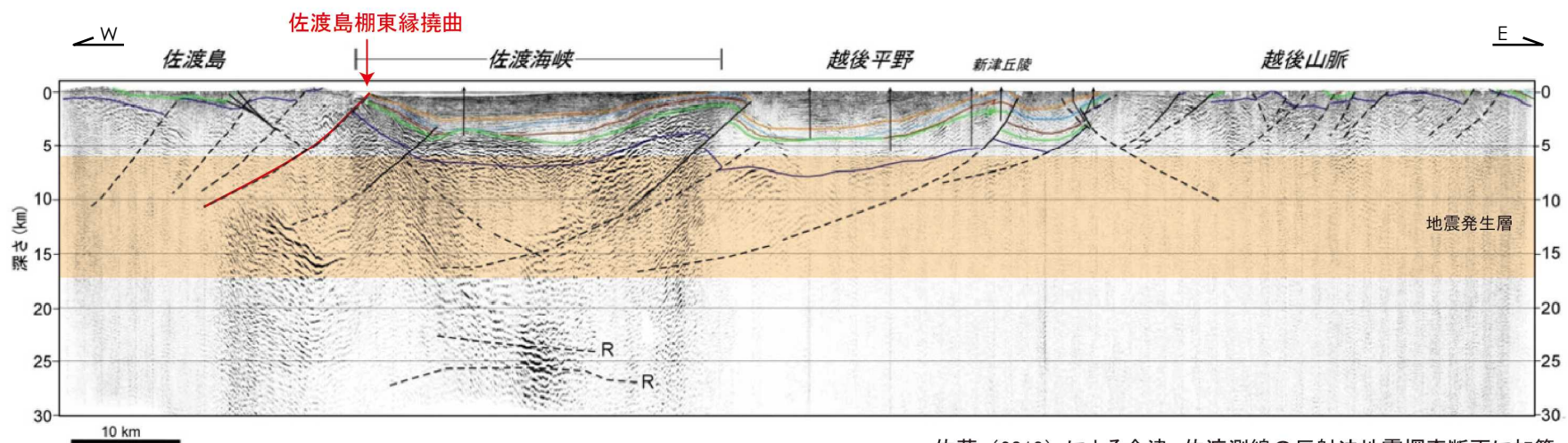
## 6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層，佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層（M-14測線）



- F-B断層主部のM-14測線では，同背斜を形成する断層は南東傾斜の逆断層であると推定される。
- F-B断層の平均変位速度は，約0.4m/千年と推定される。

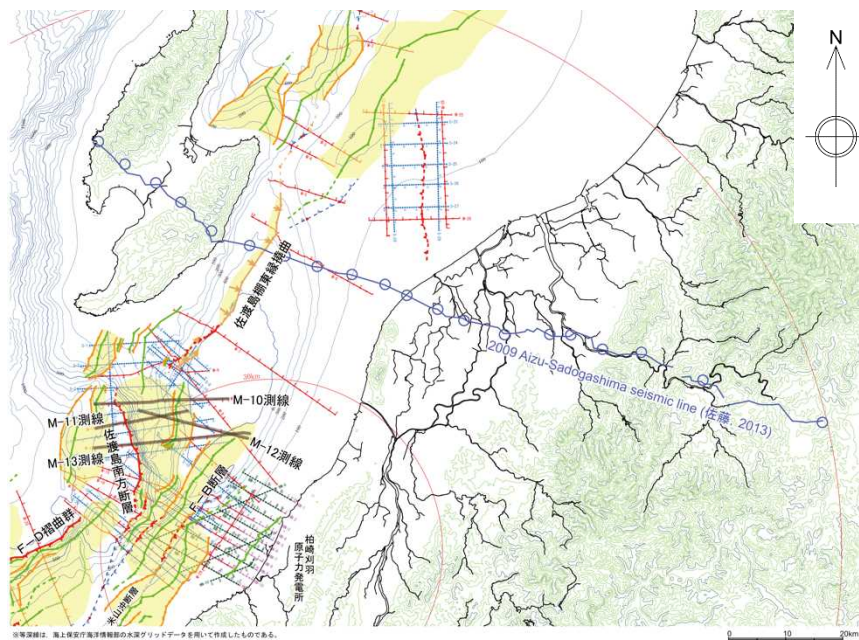


### 6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層, 佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層 (地下深部構造の推定)



佐藤 (2013) による会津-佐渡測線の反射法地震探査断面に加筆。

佐渡島棚東縁撓曲を横断する測線で解釈された地下深部の地質構造 (佐藤, 2013)



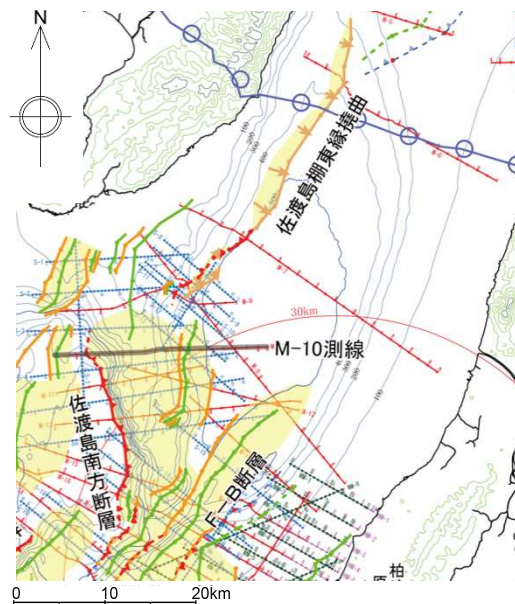
■ 佐渡島棚東縁撓曲に推定される断層は西傾斜を示す。

- 凡例
- 逆断層
  - - 伏在逆断層
  - - 古い逆断層
  - 背斜軸
  - - 伏在背斜軸
  - 向斜軸
  - 活背斜
  - 地下に北西傾斜の逆断層が推定される活背斜
  - 活撓曲

敷地周辺海域の地質構造図及び測線位置図

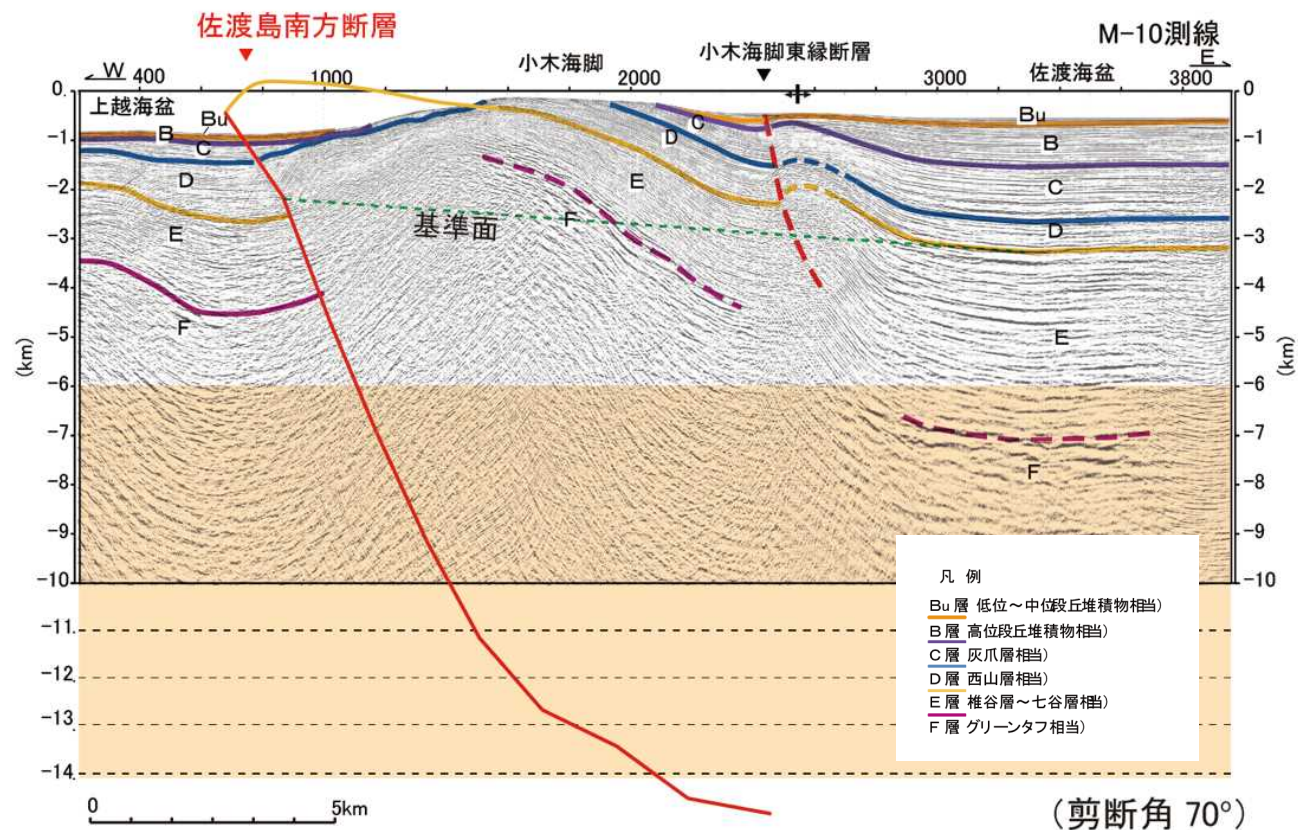


## 6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層, 佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層 (地下深部構造の推定)



敷地周辺海域の地質構造図

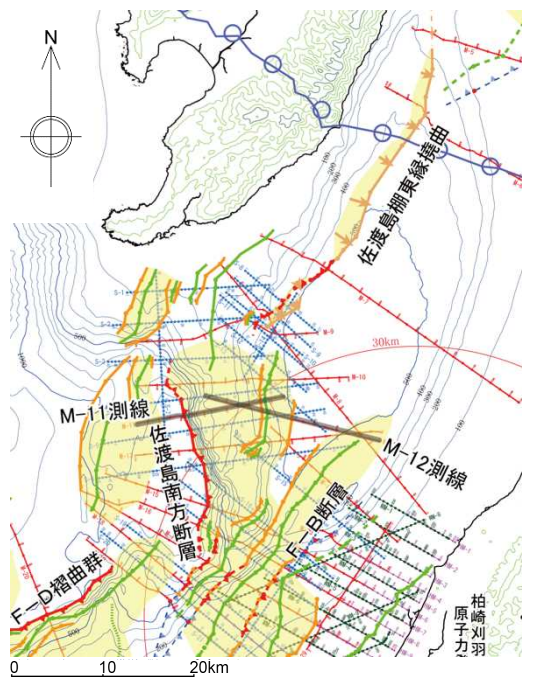
- 凡例
- 逆断層
  - - - 伏在逆断層
  - - - 古い逆断層
  - 背斜軸
  - - - 伏在背斜軸
  - 向斜軸
  - 活背斜
  - 地下に北西傾斜の逆断層が推定される活背斜
  - 活撓曲



バランス断面法により推定される地下深部の断層面 (佐渡島南方断層:M-10測線)

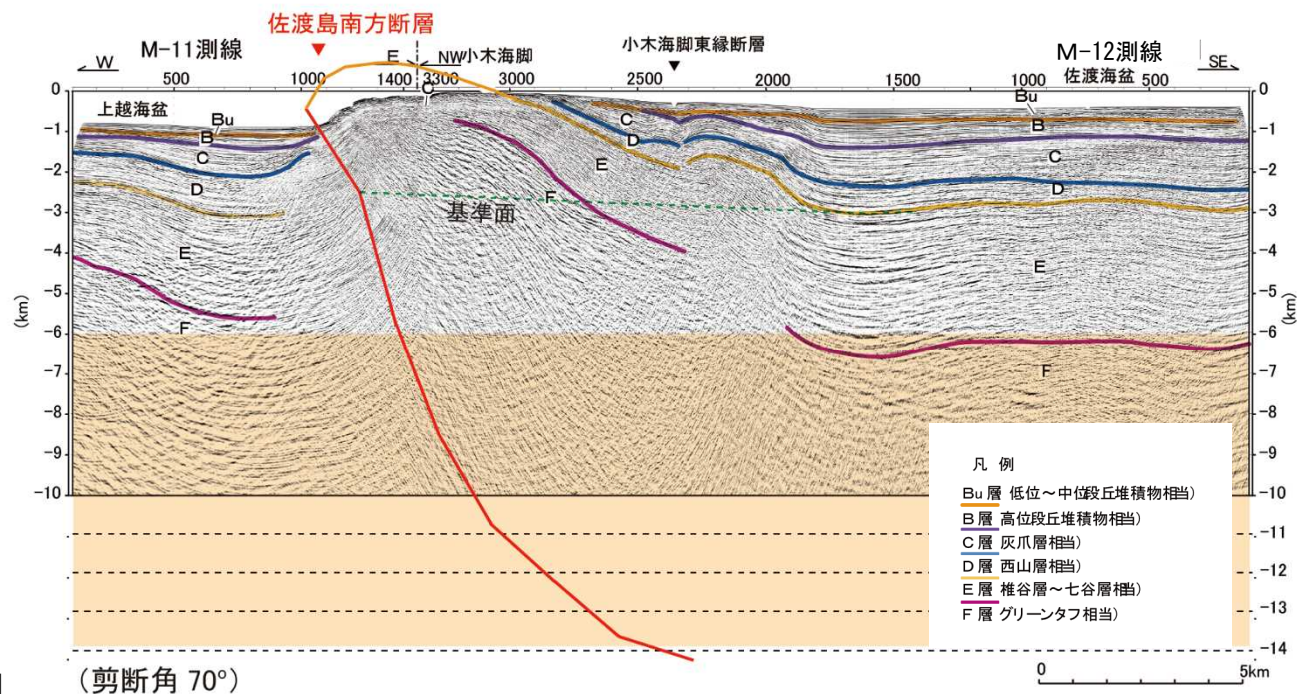
- バランス断面法により推定される佐渡島南方断層は、東傾斜を示す。

## 6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層，佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層（地下深部構造の推定）



敷地周辺海域の地質構造図

- 凡例
- ▲— 逆断層
  - ▲- 伏在逆断層
  - ▲- 古い逆断層
  - ▲— 背斜軸
  - ▲- 伏在背斜軸
  - ▲— 向斜軸
  - ▲ 活背斜
  - ▲ 地下に北西傾斜の逆断層が推定される活背斜
  - ▲ 活撓曲



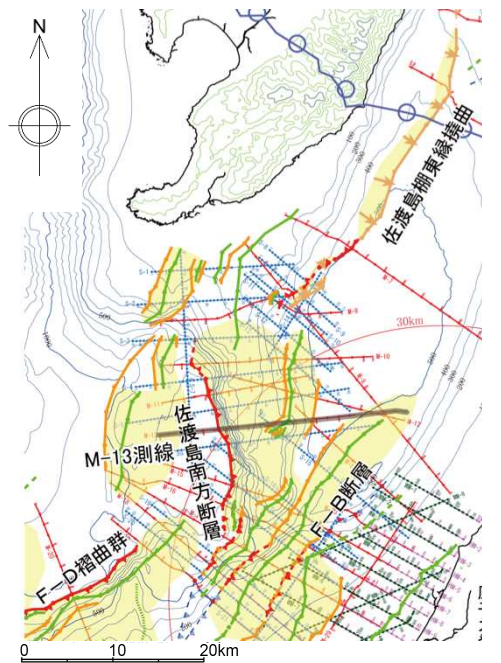
(剪断角 70°)

バランス断面法により推定される地下深部の断層面（佐渡島南方断層：M-11測線・M-12測線）

- バランス断面法により推定される佐渡島南方断層は，南東傾斜を示す。

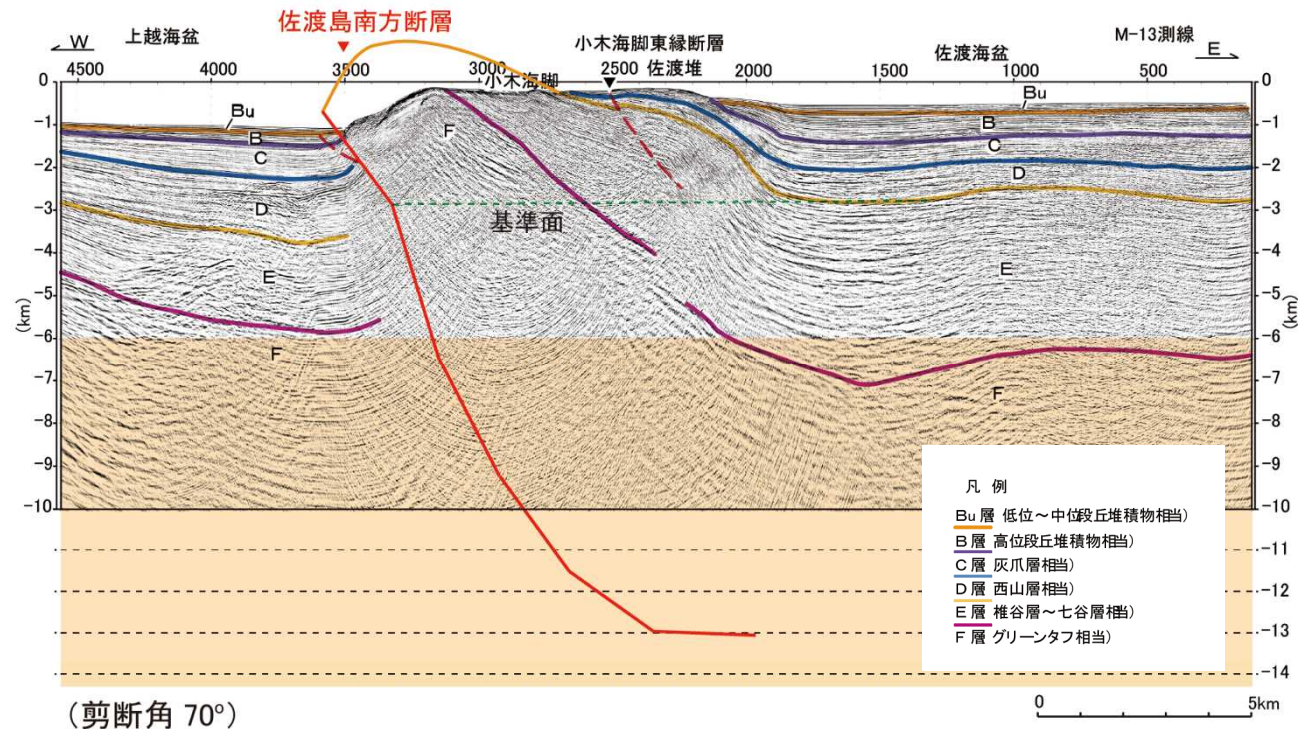


### 6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層，佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層（地下深部構造の推定）



敷地周辺海域の地質構造図

- 凡例
- 逆断層
  - - - 伏在逆断層
  - - - 古い逆断層
  - 背斜軸
  - - - 伏在背斜軸
  - 向斜軸
  - 活背斜
  - 地下に北西傾斜の逆断層が推定される活背斜
  - 活撓曲

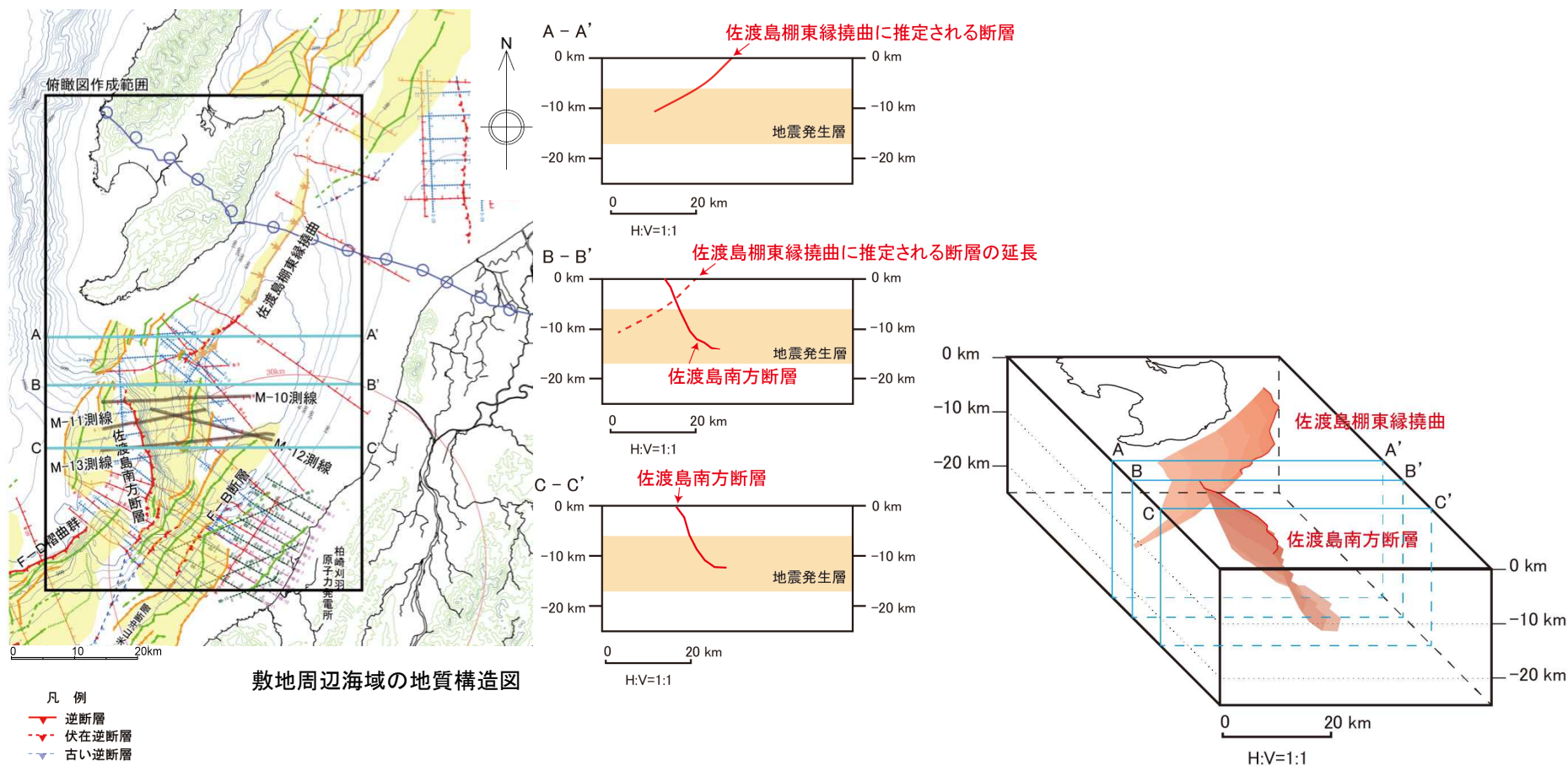


(剪断角 70°)

バランス断面法により推定される地下深部の断層面（佐渡島南方断層：M-13測線）

- バランス断面法により推定される佐渡島南方断層は，東傾斜を示す。

## 6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層，佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層（地下深部構造の推定）



佐渡島東縁撓曲及び佐渡島南方断層のバランス断面法により推定される地下深部の断層面の関係

- 佐渡島棚東縁撓曲に推定される断層と佐渡島南方断層の断層面は連続せず、地下深部の断層面の形態が異なる。



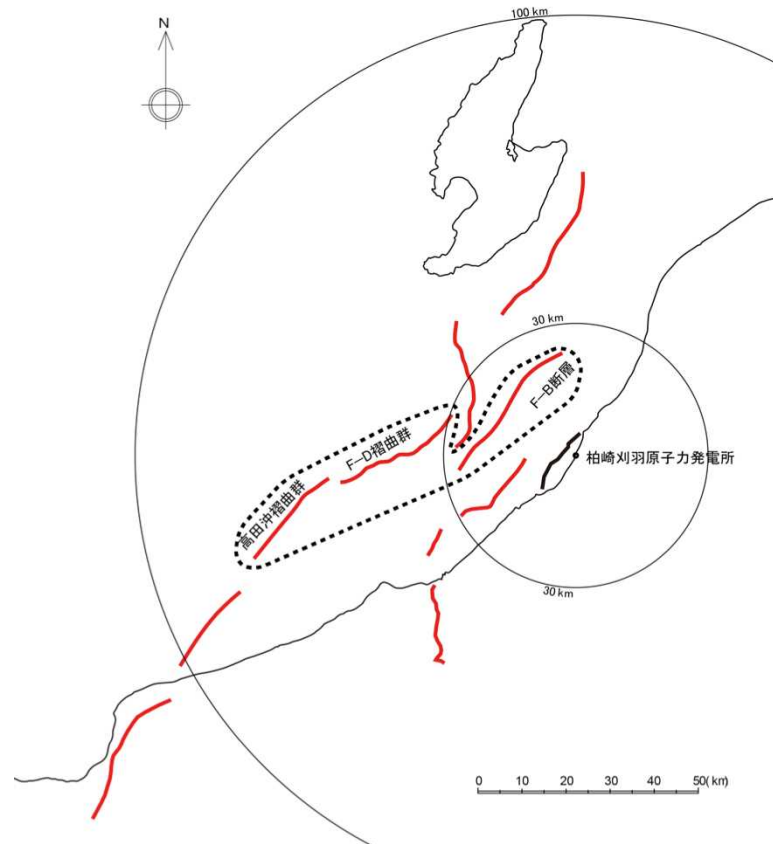
## 6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層，佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層

検討内容		検討結果	
大項目	小項目		
地形及び地質構造	文献調査	日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書（H26年9月）によれば，最大規模の津波想定のため，断層離隔距離だけでなく，断層面の傾斜方向や関連する地質構造も考慮して，同時に破壊すると考えられる約40km以上の長さの断層帯を選定（グルーピング）したとされている。この中で，①佐渡島棚東縁撓曲と②F-B断層，①佐渡島棚東縁撓曲と③佐渡島南方断層の同時破壊は選定されていない。	
	地球物理学的調査	海底地形	①佐渡島棚東縁撓曲が位置する佐渡海盆西縁，②F-B断層が位置する大陸棚外縁から佐渡海盆東縁，③佐渡島南方断層の位置する小木海脚・佐渡堆西縁の地形は連続しない。
		地質構造	①佐渡島棚東縁撓曲は北西傾斜の逆断層から形成されているのに対して，②F-B断層は南東傾斜の逆断層，③佐渡島南方断層は東傾斜の逆断層からそれぞれ形成されており，断層面の傾斜方向が異なる。
		重力異常	①佐渡島棚東縁撓曲の上盤側は高重力異常域に対応しているのに対して，②F-B断層の上盤側は低重力異常域に対応しており，重力異常との対応が異なる。
	バランス断面法	①佐渡島棚東縁撓曲と③佐渡島南方断層の断層面を推定した結果，断層面はつながらず，地下深部の断層面の形態が異なる。	
断層の活動履歴	海上音波探査結果に基づく平均変位速度	①佐渡島棚東縁撓曲は0.4～1.4m/千年，②F-B断層は0.4m/千年，③佐渡島南方断層は1.0m/千年となり，それぞれ平均変位速度が異なる。	
	一回の変位量分布・平均変位速度分布，過去及び現在の地震活動の特徴等	2007年新潟県中越沖地震について地震調査委員会（H20年1月）は，“余震分布から推定される南東傾斜の断層面の浅部延長は，既知の活断層に連続している可能性がある”としており，F-B断層は新潟県中越沖地震の震源断層であると判断される。同推進本部の示す方法によって，今後50年の地震発生確率を算出するとほぼゼロである。	
	総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書（H26年9月）において①佐渡島棚東縁撓曲と②F-B断層，①佐渡島棚東縁撓曲と③佐渡島南方断層の同時破壊は選定されていない。</li> <li>①佐渡島棚東縁撓曲は北西傾斜の逆断層，②F-B断層は南東傾斜の逆断層，③佐渡島南方断層は東傾斜の逆断層であり，それぞれ断層面の傾斜方向が異なる。</li> <li>①佐渡島棚東縁撓曲，②F-B断層はそれぞれ重力異常との対応関係が異なる。</li> <li>①佐渡島棚東縁撓曲，②F-B断層，③佐渡島南方断層は平均変位速度がそれぞれ異なる。</li> </ul> <p>以上のことから，①佐渡島棚東縁撓曲と②F-B断層，①佐渡島棚東縁撓曲と③佐渡島南方断層の連動の可能性は低いと考えられる。</p>	

1.	海上音波探査	・・・	4
2.	文献調査	・・・	6
3.	敷地周辺海域の海底地形	・・・	8
4.	敷地周辺海域の地質・地質構造	・・・	11
5.	断層の評価		
	5.1 概要	・・・	24
	5.2 F-B断層	・・・	27
	5.3 佐渡島南方断層	・・・	45
	5.4 米山沖断層	・・・	53
	5.5 佐渡島棚東縁撓曲	・・・	68
	5.6 F-D褶曲群及び高田沖褶曲群	・・・	78
	5.7 佐渡海盆東縁断層	・・・	92
6.	断層の連動可能性評価		
	6.1 概要	・・・	102
	6.2 佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層	・・・	104
	6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層, 佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層	・・・	114
	6.4 F-B断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群	・・・	130
	6.5 佐渡島南方断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層と魚津断層帯	・・・	140
	6.6 F-B断層と米山沖断層と高田平野西縁断層帯	・・・	149



## 6.4 F-B断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群



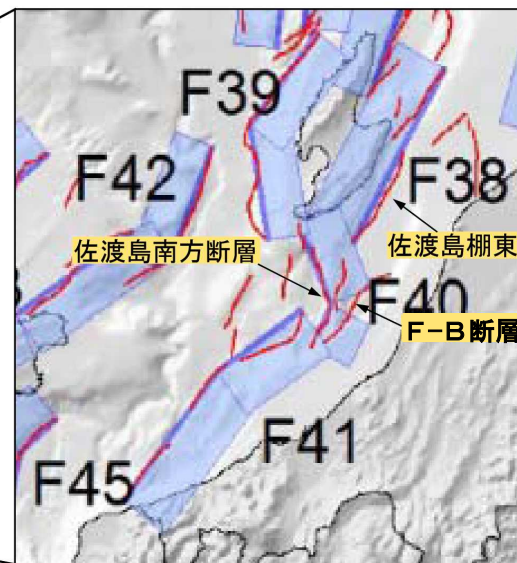
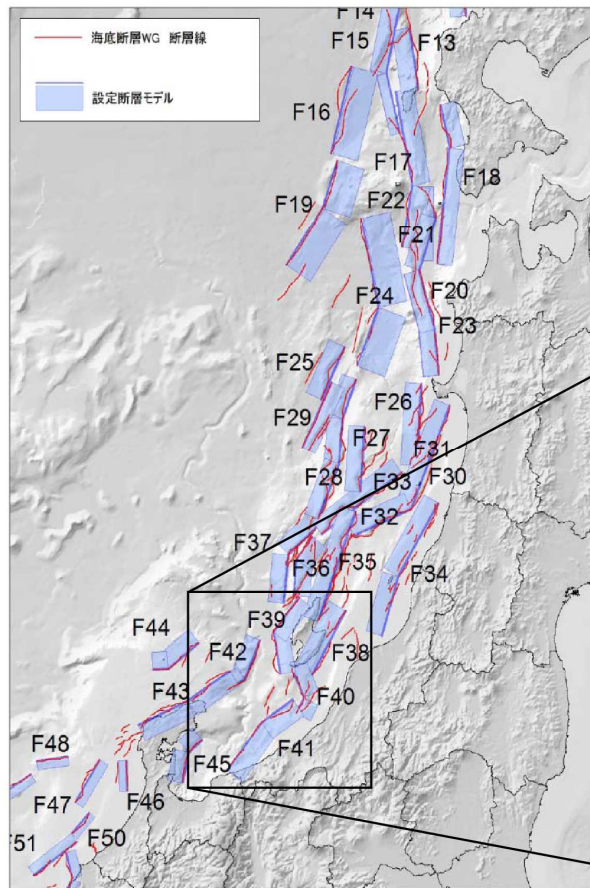
敷地周辺海域～陸域の断層分布図

- F-B断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群の連動評価を以下に行った。

## 6.4 F-B断層とF-D褶曲群＋高田沖褶曲群（文献による評価）

【日本海における大規模地震に関する調査検討委員会報告書（H26年9月）及び海底断層ワーキンググループ報告書（H26年8月）】

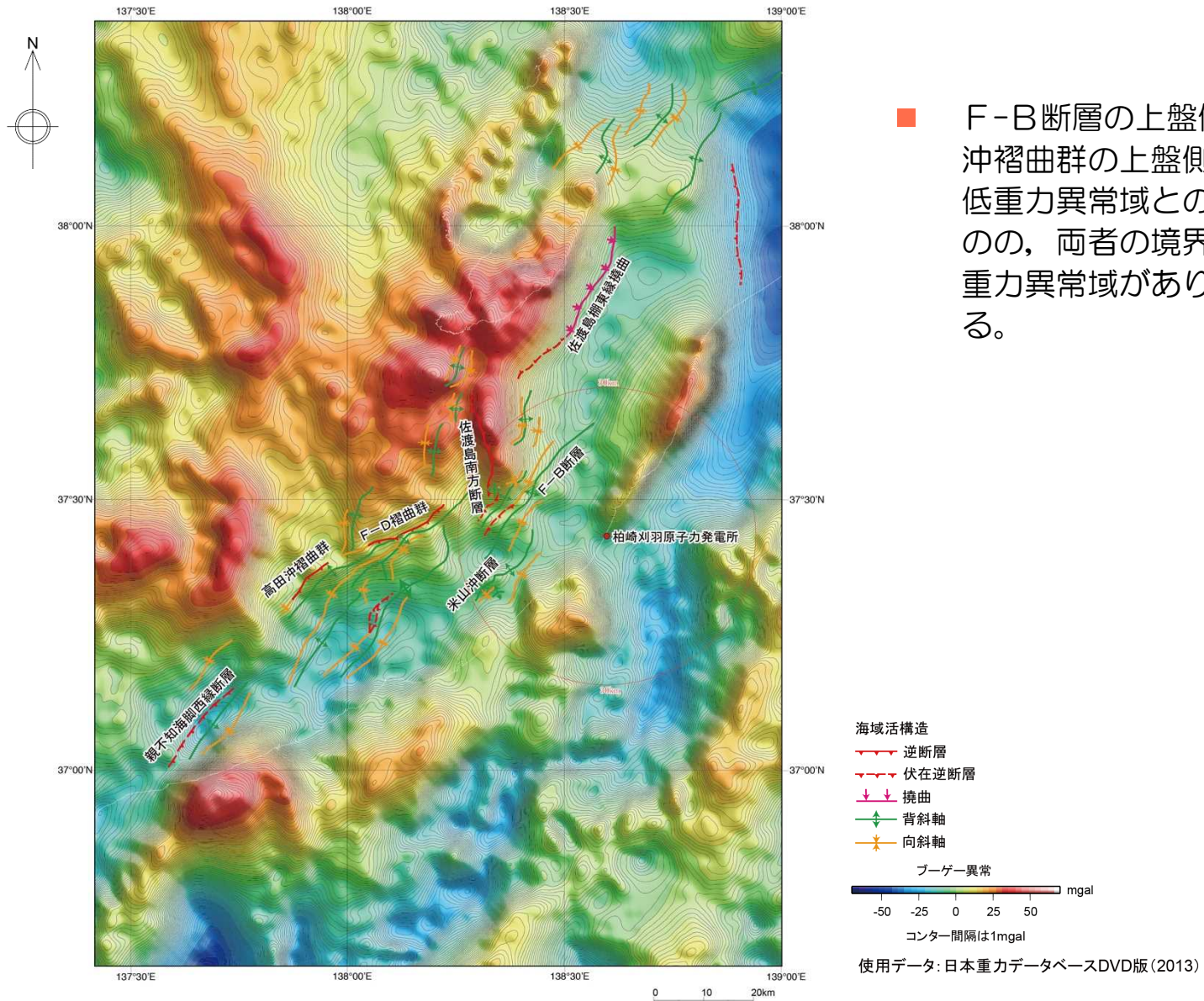
WG断層番号	【参考】本検討会報告で用いた断層番号	説明（過去地震や海底地形との対応など）	断層種別	グルーピングの根拠・考え方	留意事項
W01	F38	佐渡島南東側の断層。	逆断層 西傾斜	北端は、産業技術政策総合研究所の反射断面で最近の活動を否定できると判断できる範囲まで延長。	
W02	F40	佐渡島南方沖佐渡堆を陸起させた断層。	逆断層 東傾斜	明瞭で連続的な断層崖を伴う。	
W03	F41	高田沖から親不知沖の断層。	逆断層 東傾斜	糸魚川沖で切れているように見えるが、谷地形の影響などで見えにくくなっていると判断。魚津断層の北端付近では、走向が東西に変化し、横ずれ断層となることから、運動しないと判断。	
W04	F42	佐渡島西方沖の断層。	逆断層 東傾斜	佐渡島西側の急斜面と断層が一致する範囲。西傾斜と解釈した E03 南部とは逆傾斜となっており、断層深部で遠ざかる関係で、背斜構造も一連でないため、運動しないと判断。	
W05	F39	富山トラフ西縁の断層。	逆断層 西傾斜	明瞭で連続的な断層崖を伴う。	
W06	F44	軸倉島（へぐらじま）を陸起させた断層。	逆断層 西傾斜	活動時期が不明であるが、活断層であることを否定できない。	新しい地層がほとんど無く古い断層である可能性もあ



- 最大規模の津波想定のため、同時に破壊すると考えられる長さ40km以上の断層帯の選定（グルーピング）を行っており、その中でF-B断層とF-D褶曲群＋高田沖褶曲群についての同時破壊は選定されていない。



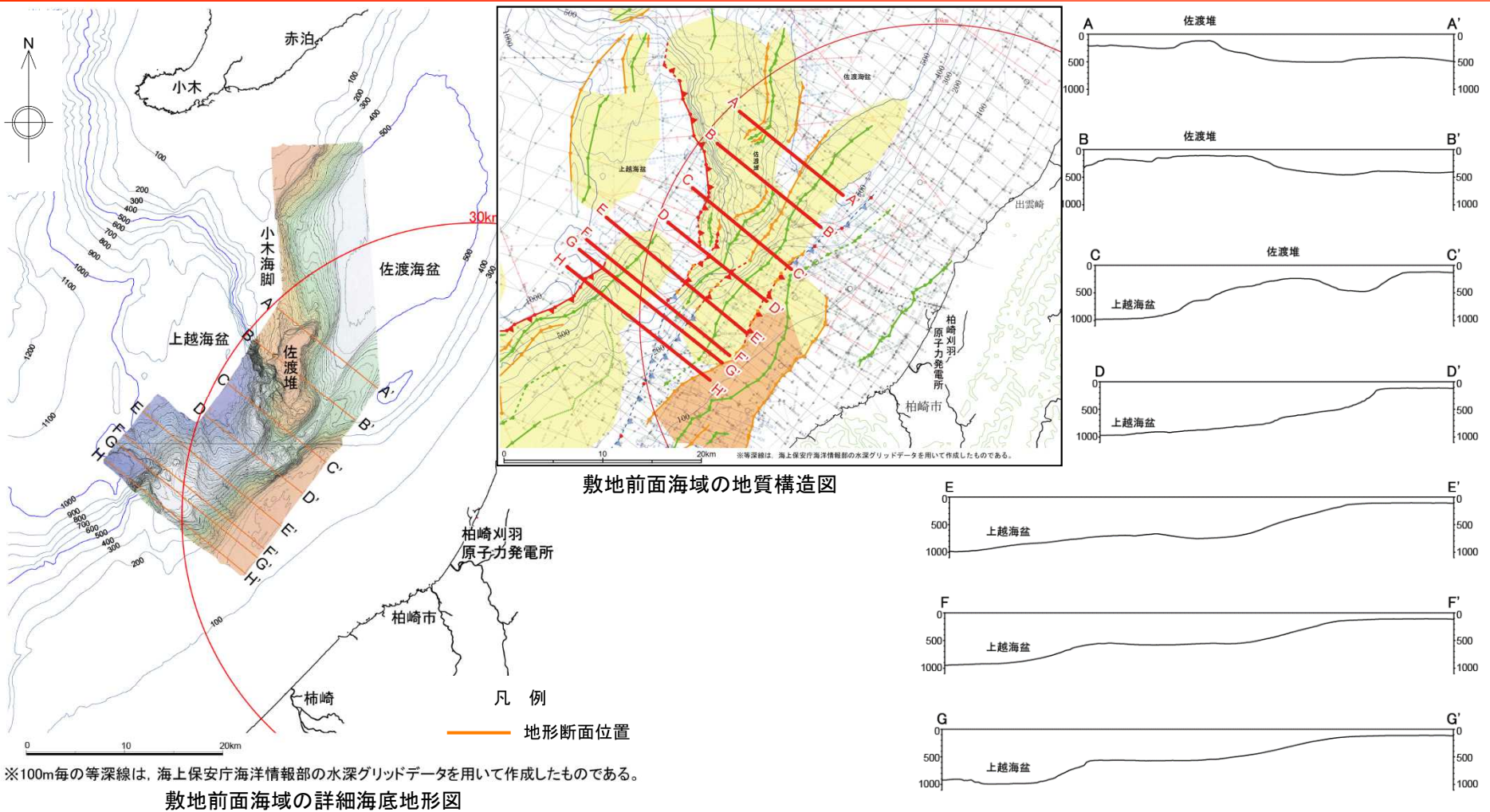
## 6.4 F-B断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群（重力異常）



- F-B断層の上盤側，F-D褶曲群+高田沖褶曲群の上盤側のそれぞれにおいて低重力異常域との対応が認められるものの，両者の境界付近には相対的な高重力異常域があり，不連続となっている。

敷地周辺海域の活構造と重力異常図

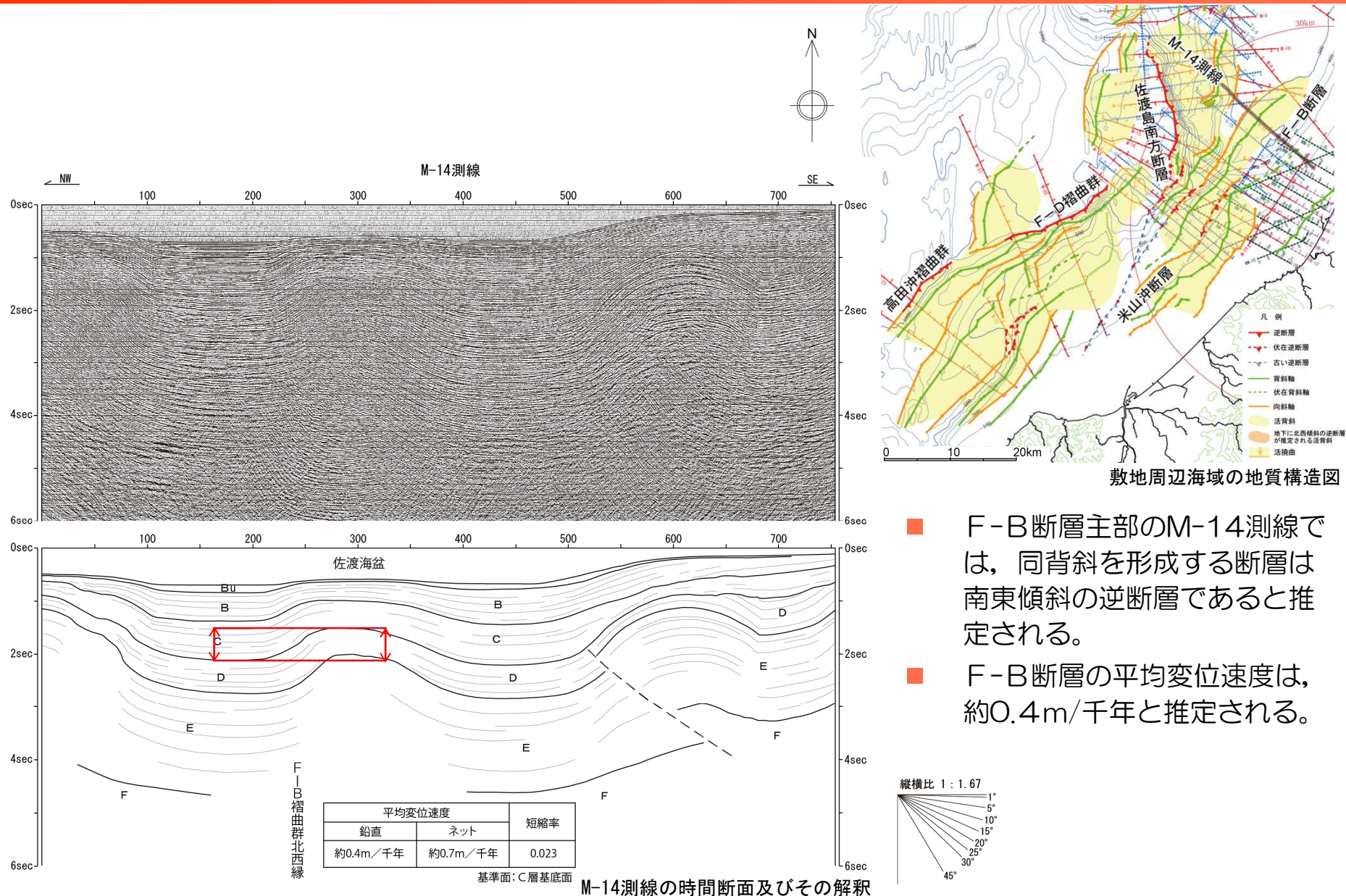
## 6.4 F-B断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群（海底地形詳細調査結果）



- F-B断層は大陸棚外縁～佐渡海盆東縁に、F-D褶曲群+高田沖褶曲群は上越海盆東縁に位置しており、地形的に連続していない。



# 6.4 F-B断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群 (M-14測線)

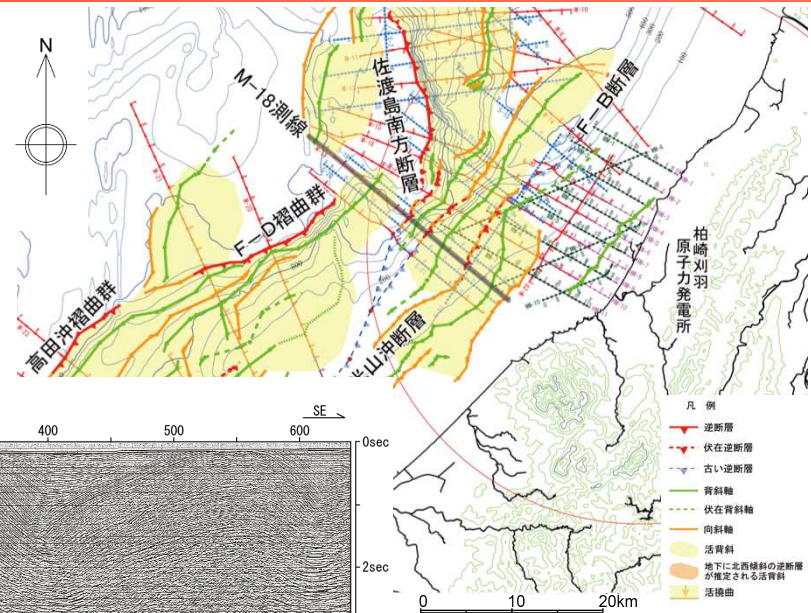


- F-B断層主部のM-14測線では、同背斜を形成する断層は南東傾斜の逆断層であると推定される。
- F-B断層の平均変位速度は、約0.4m/千年と推定される。

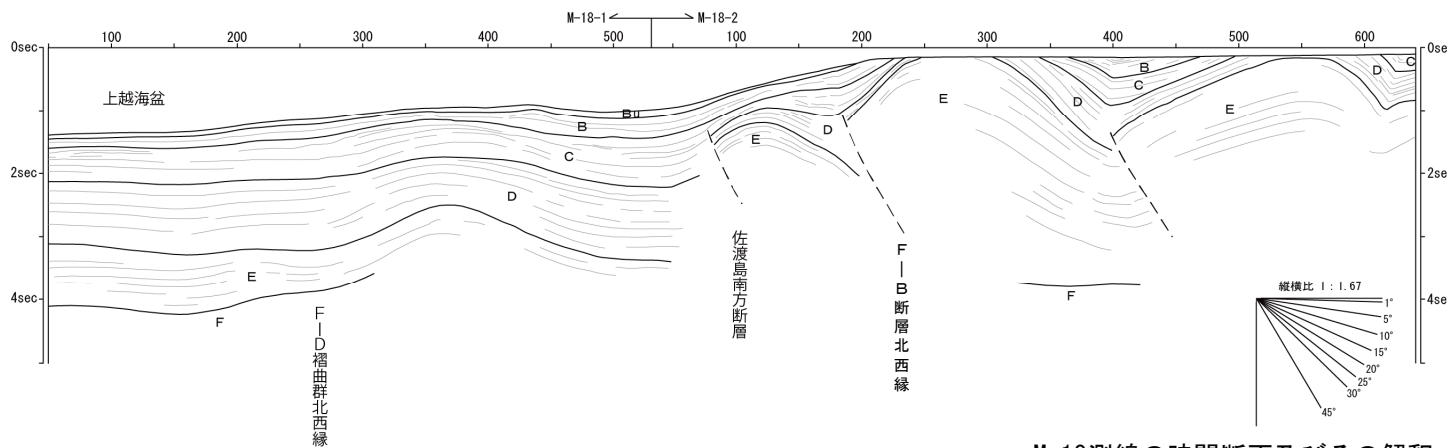
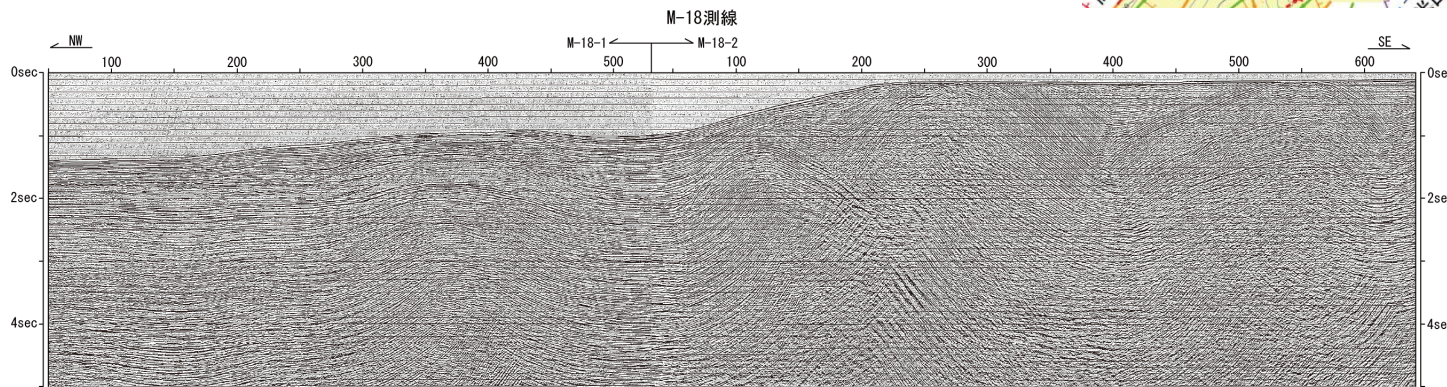


# 6.4 F-B断層とF-D褶曲群＋高田沖褶曲群（M-18測線）

- F-B断層とF-D褶曲群を横断するM-18測線では、両者の間に連続する活褶曲は認められず、両構造の離隔は7km程度である。



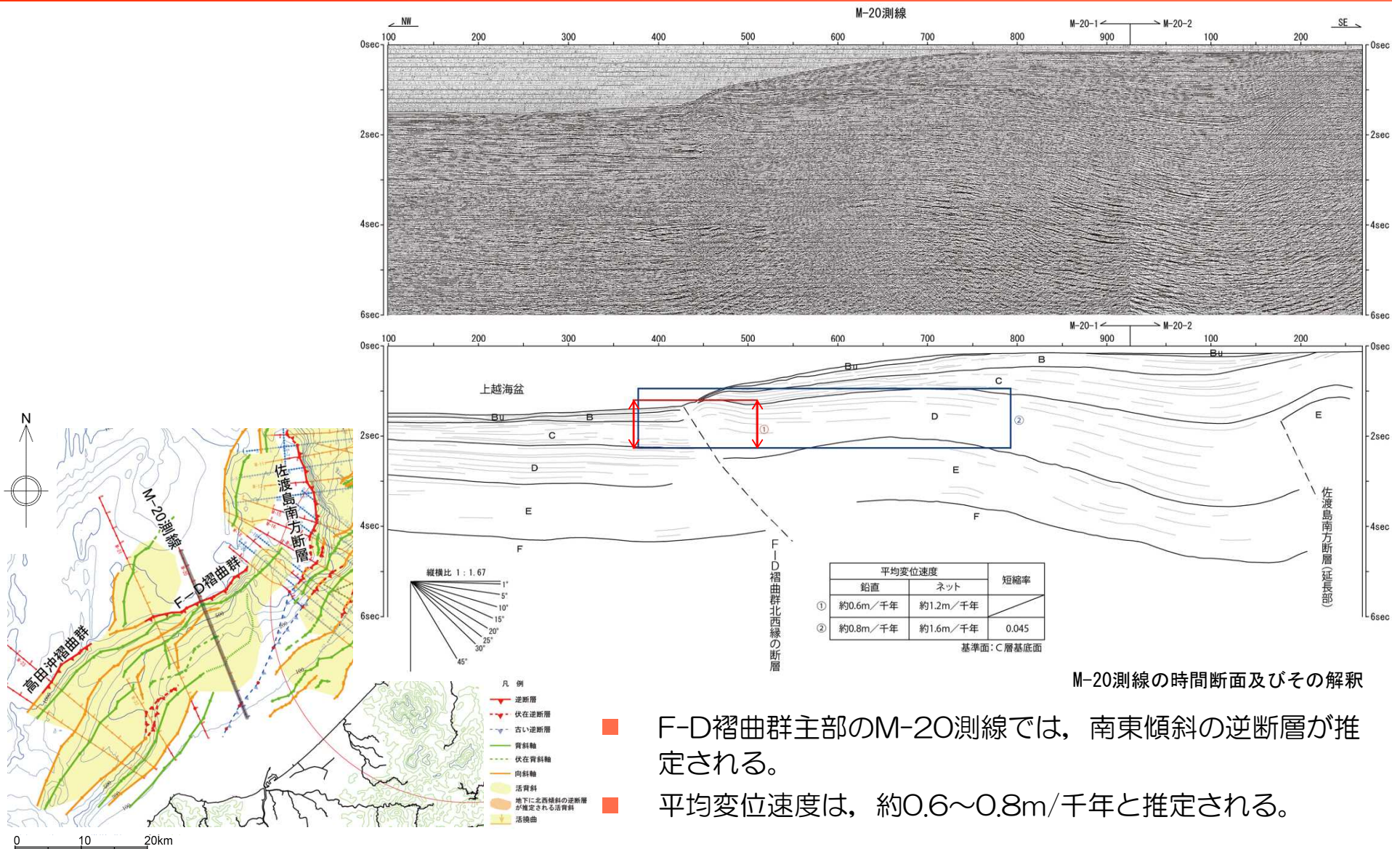
敷地周辺海域の地質構造図



M-18測線の時間断面及びその解釈



# 6.4 F-B断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群 (M-20測線)

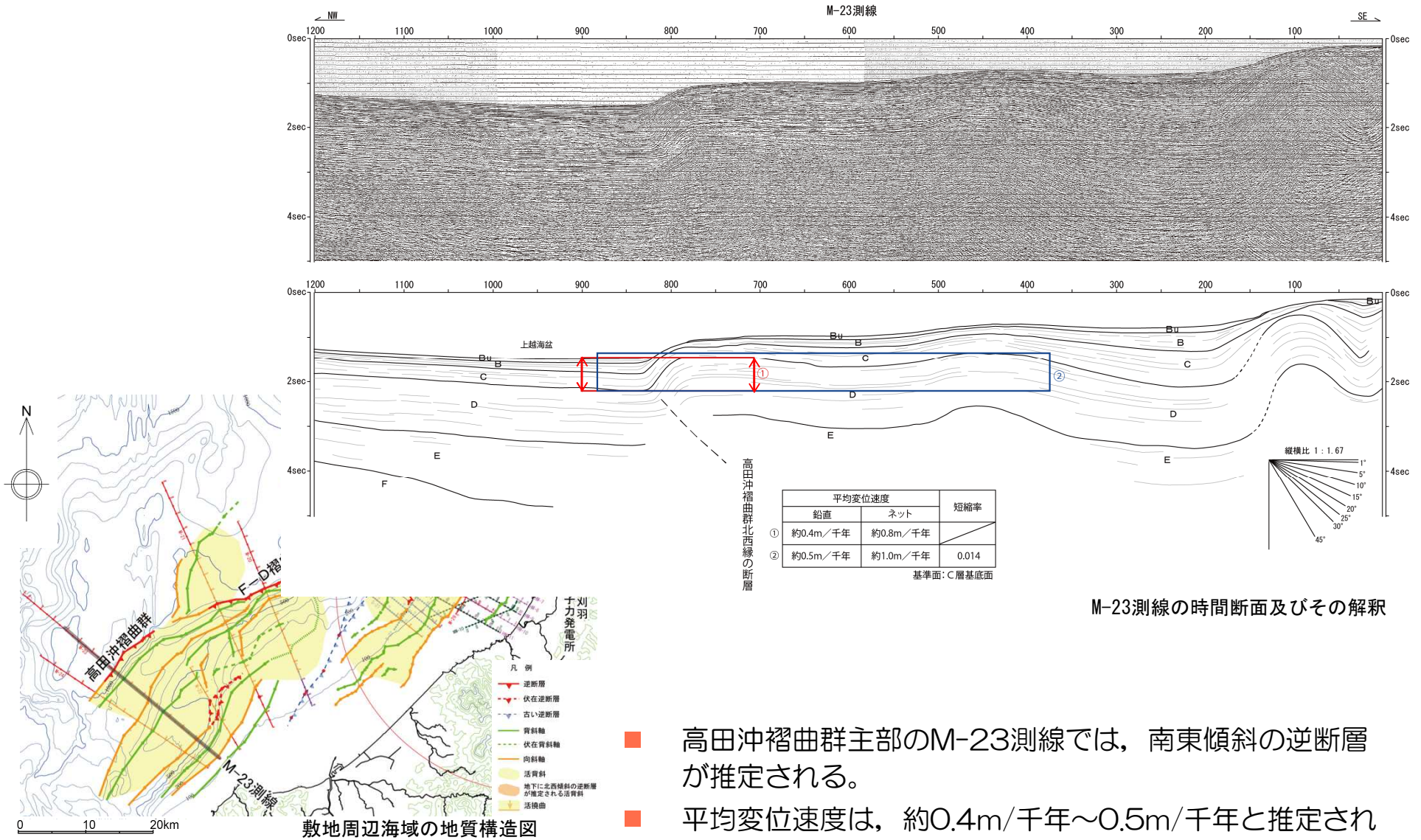


M-20測線の時間断面及びその解釈

- F-D褶曲群主部のM-20測線では、南東傾斜の逆断層が推定される。
- 平均変位速度は、約0.6~0.8m/千年と推定される。

敷地周辺海域の地質構造図

# 6.4 F-B断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群 (M-23測線)



- 高田沖褶曲群主部のM-23測線では、南東傾斜の逆断層が推定される。
- 平均変位速度は、約0.4m/千年~0.5m/千年と推定される。



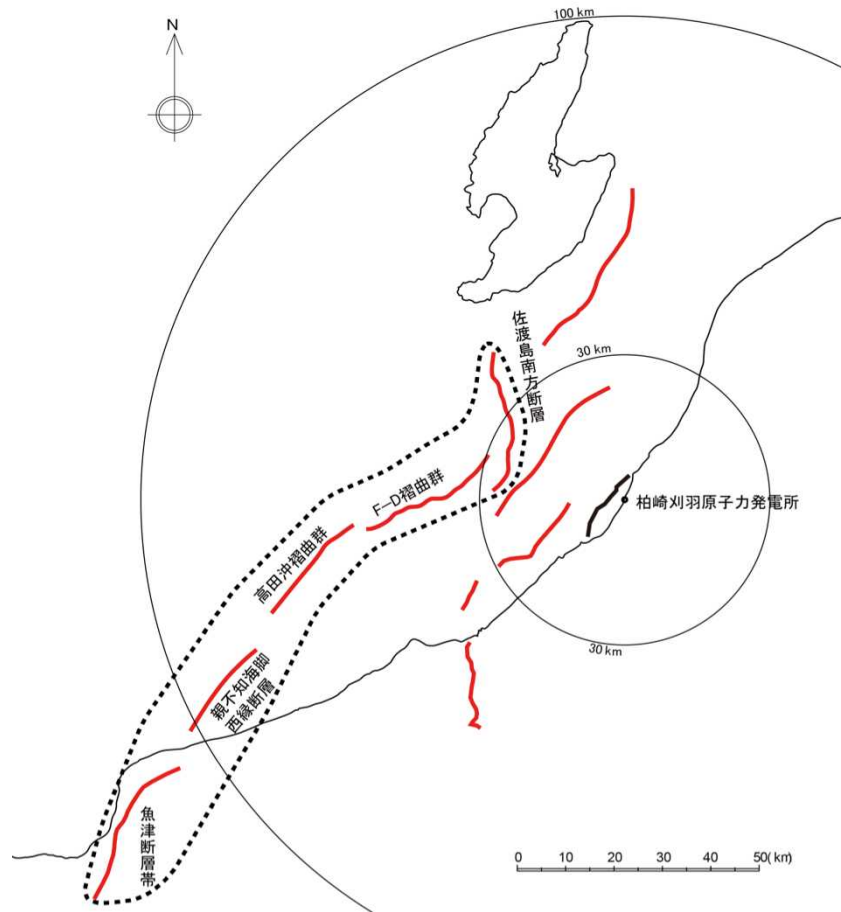
## 6.4 F-B断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群

検討内容		検討結果	
大項目	小項目		
地形及び地質構造	文献調査	日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書（H26年9月）によれば、最大規模の津波想定のため、断層離隔距離だけでなく、断層面の傾斜方向や関連する地質構造も考慮して、同時に破壊すると考えられる約40km以上の長さの断層帯を選定（グルーピング）したとされている。この中で、②F-B断層と④F-D褶曲群+高田沖褶曲群の同時破壊は選定されていない。	
	地球物理学的調査	海底地形	②F-B断層の位置する大陸棚外縁から佐渡海盆東縁、④F-D褶曲群+高田沖褶曲群の位置する大陸棚外縁の地形は連続しない。
		地質構造	②F-B断層と④F-D褶曲群+高田沖褶曲群の間には連続する活褶曲が存在しない。 ②F-B断層は短波長の褶曲が発達しているのに対して、④F-D褶曲群+高田沖褶曲群は長波長かつ緩やかな褶曲が発達しており、褶曲構造の形態が異なる。 ②F-B断層と④F-D褶曲群+高田沖褶曲群との離隔距離は7km程度である。
		重力異常	②F-B断層の上盤側、④F-D褶曲群+高田沖褶曲群の上盤側のそれぞれにおいて低重力異常域との対応がみられ、両者の境界付近では相対的な高重力異常域があり、不連続となっている。
断層の活動履歴	海上音波探査結果に基づく平均変位速度	① F-B断層は0.4m/千年、④F-D褶曲群+高田沖褶曲群はF-D褶曲群が0.6~0.8m/千年、高田沖褶曲群が0.4~0.5m/千年となり、それぞれ平均変位速度が異なる。	
	一回の変位量分布・平均変位速度分布、過去及び現在の地震活動の特徴等	2007年新潟県中越沖地震について地震調査委員会（H20年1月）は、“余震分布から推定される南東傾斜の断層面の浅部延長は、既知の活断層に連続している可能性がある”としており、F-B断層は新潟県中越沖地震の震源断層であると判断される。同推進本部の示す方法によって、今後50年の地震発生確率を算出するとほぼゼロである。	
	総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書（H26年9月）において②F-B断層と④F-D褶曲群+高田沖断層の同時破壊は選定されていない。</li> <li>②F-B断層と④F-D褶曲群+高田沖断層の間に活褶曲が存在せず、②F-B断層は短波長の褶曲が発達するのに対して④F-D褶曲群+高田沖褶曲群は長波長かつ緩やかな褶曲が発達しており、褶曲構造の形態が異なる。</li> <li>②F-B断層、④F-D褶曲群+高田沖褶曲群はそれぞれ重力異常との対応関係が異なる。</li> <li>②F-B断層、④F-D褶曲群+高田沖褶曲群は平均変位速度が異なる。</li> </ul> 以上のことから、②F-B断層と④F-D褶曲群+高田沖褶曲群の連動の可能性は低いと考えられる。	

1.	海上音波探査	・・・	4
2.	文献調査	・・・	6
3.	敷地周辺海域の海底地形	・・・	8
4.	敷地周辺海域の地質・地質構造	・・・	11
5.	断層の評価		
	5.1 概要	・・・	24
	5.2 F-B断層	・・・	27
	5.3 佐渡島南方断層	・・・	45
	5.4 米山沖断層	・・・	53
	5.5 佐渡島棚東縁撓曲	・・・	68
	5.6 F-D褶曲群及び高田沖褶曲群	・・・	78
	5.7 佐渡海盆東縁断層	・・・	92
6.	断層の連動可能性評価		
	6.1 概要	・・・	102
	6.2 佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層	・・・	104
	6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層, 佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層	・・・	114
	6.4 F-B断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群	・・・	130
	6.5 佐渡島南方断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層と魚津断層帯	・・・	140
	6.6 F-B断層と米山沖断層と高田平野西縁断層帯	・・・	149



## 6.5 佐渡島南方断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層と魚津断層帯



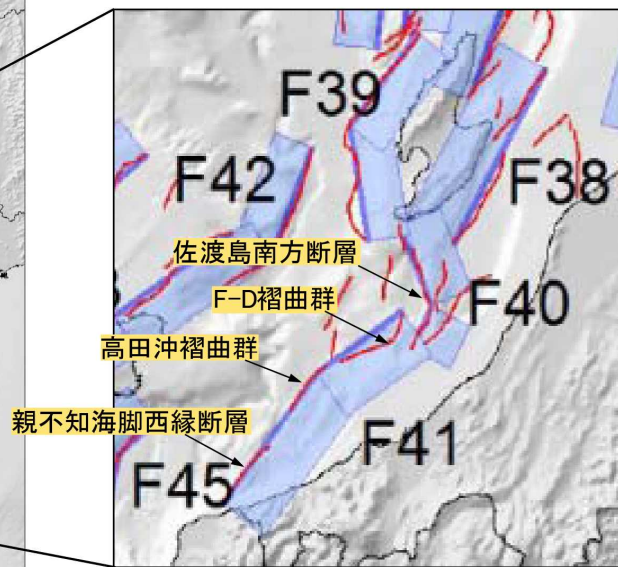
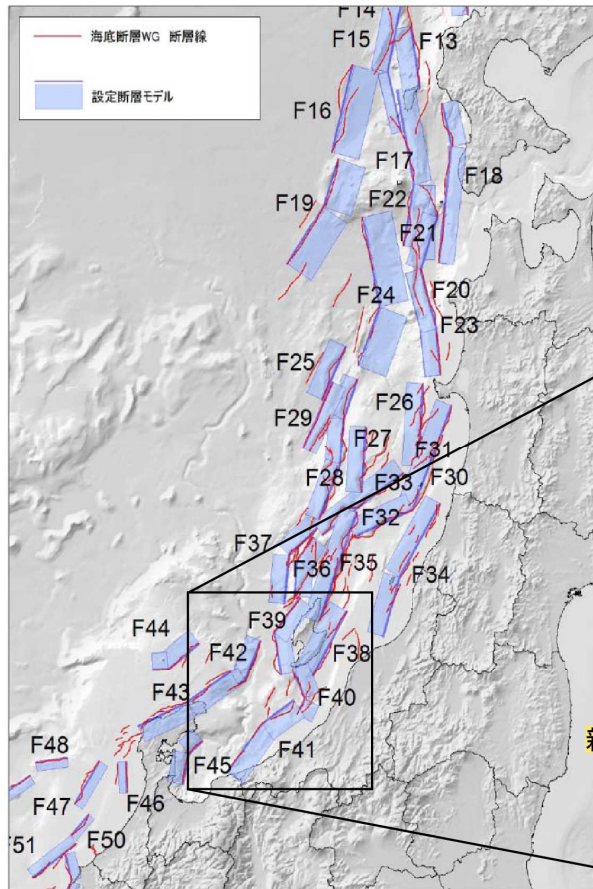
敷地周辺海域～陸域の断層分布図

- 佐渡島南方断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層と魚津断層帯の連動評価を以下に行った。

## 6.5 佐渡島南方断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層と魚津断層帯（文献による評価）

【日本海における大規模地震に関する調査検討委員会報告書（H26年9月）及び海底断層ワーキンググループ報告書（H26年8月）】

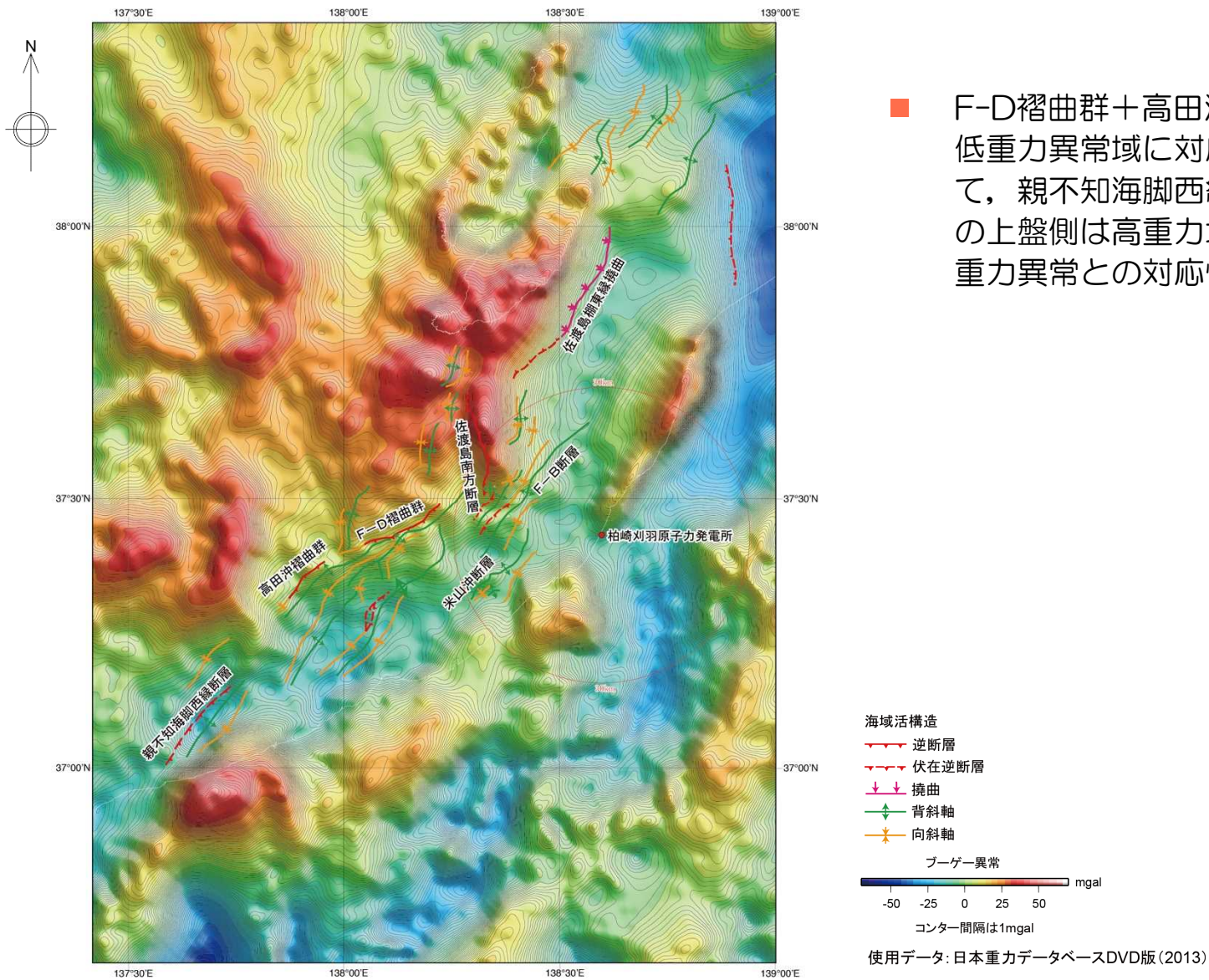
WG断層番号	【参考】本検討会報告で用いた断層番号	説明（過去地震や海底地形との対応など）	断層種別	グルーピングの根拠・考え方	留意事項
W01	F38	佐渡島南東側の断層。	逆断層 西傾斜	北端は、産業技術政策総合研究所の反射断面で最近の活動を否定できると判断できる範囲まで延長。	
W02	F40	佐渡島南方沖佐渡堆を隆起させた断層。	逆断層 東傾斜	明瞭で連続的な断層崖を伴う。	
W03	F41	高田沖から親不知沖の断層。	逆断層 東傾斜	糸魚川沖で切れているように見えるが、谷地形の影響などで見えにくくなっていると判断。魚津断層の北端付近では、走向が東西に変化し、横ずれ断層となることから、連動しないと判断。	
W04	F42	佐渡島西方沖の断層。	逆断層 東傾斜	佐渡島西側の急斜面と断層が一致する範囲。西傾斜と解釈した E03 南部とは逆傾斜となっており、断層深部で遠ざかる関係で、背斜構造も一連でないため、連動しないと判断。	
W05	F39	富山トラフ西縁の断層。	逆断層 西傾斜	明瞭で連続的な断層崖を伴う。	
W06	F44	軸倉島（へぐらじま）を隆起させた断層。	逆断層 西傾斜	活動時期が不明であるが、活断層であることを否定できない。	新しい地層がほとんど無く古い断層である可能性もあ



- 最大規模の津波想定のため、同時に破壊すると考えられる長さ40km以上の断層帯の選定（グルーピング）を行っており、その中でF-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層の同時破壊は選定されているが、佐渡島南方断層+F-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層及び魚津断層帯についての同時破壊は選定されていない。



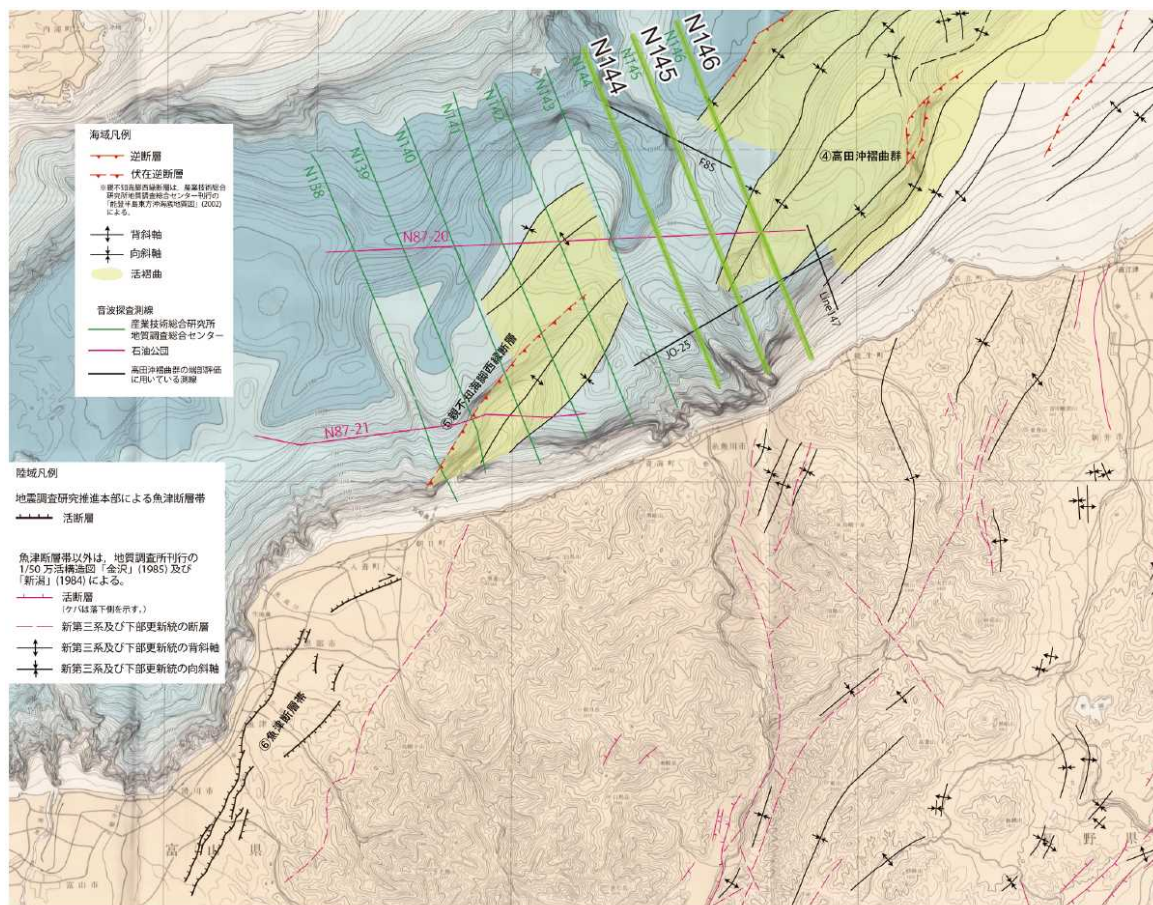
## 6.5 佐渡島南方断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層と魚津断層帯（重力異常）



敷地周辺海域の活構造と重力異常図



## 6.5 佐渡島南方断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層と魚津断層帯（探査結果）



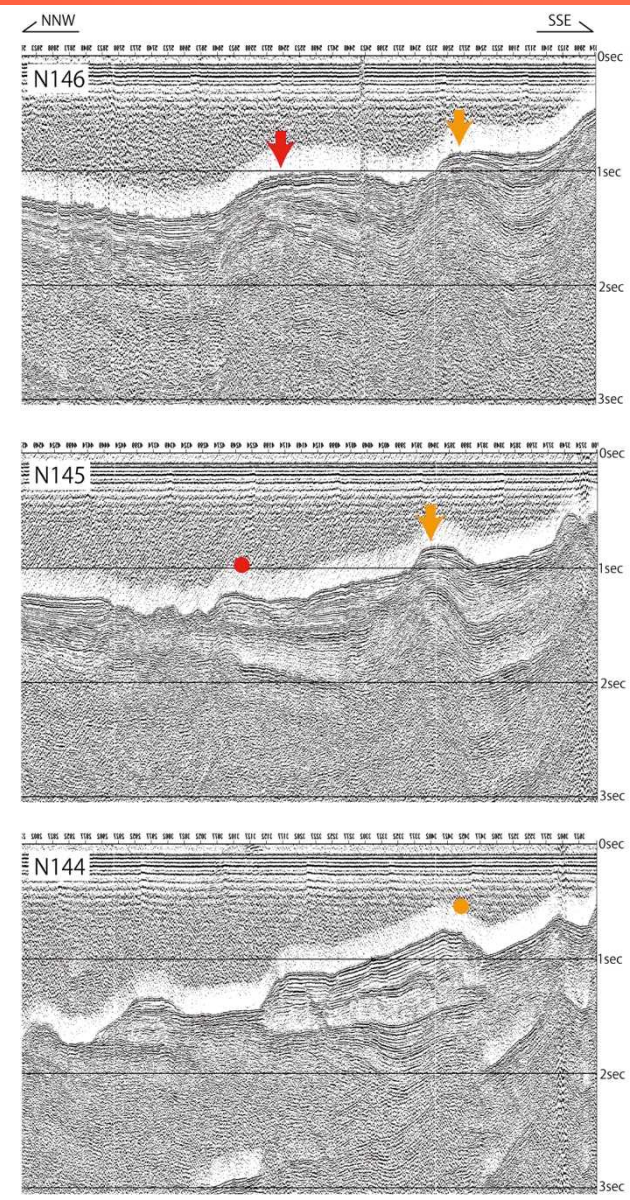
※地形図は、海上保安庁水路部(1988)：中部日本活構造地域の地震テクニクスに関する研究 富山湾付近海底地形図(1/20万)を使用。

凡例

- ：各背斜の延長位置
- ↓ 親不知海脚北側の背斜
- ↓ 親不知海脚の背斜
- ↓ 高田沖褶曲群のうち最も北西側の背斜
- ↓ 高田沖褶曲群のうち最も南西方に延びている背斜

高田沖褶曲群、親不知海脚西縁断層、魚津断層帯の位置関係

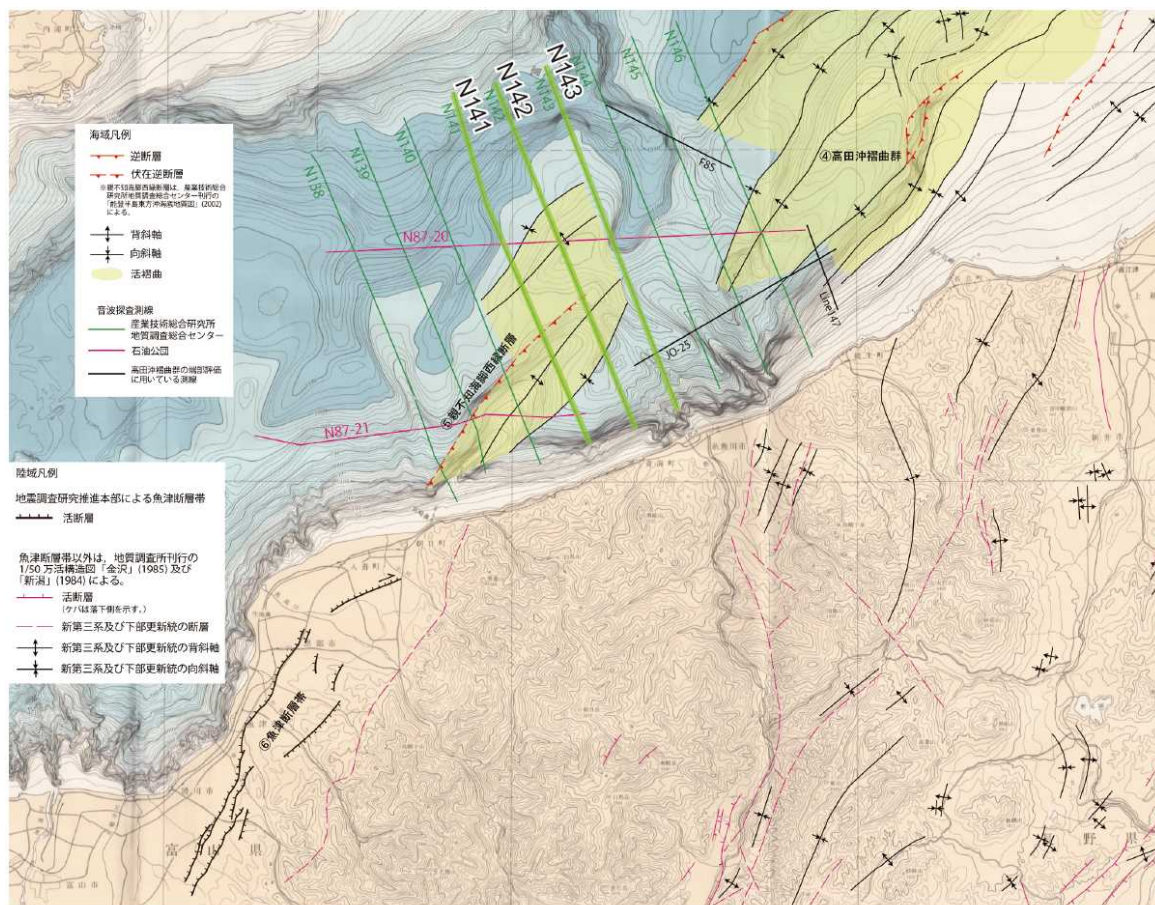
- F-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層との間に連続する活褶曲は認められず(N145, N144測線)，両構造の離隔は10km程度である。



※この図面は、産業技術総合研究所地質調査総合センターが実施した海上音波探査の記録を、東京電力ホールディングス㈱が独自に編集・解釈したものである。



## 6.5 佐渡島南方断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層と魚津断層帯（探査結果）

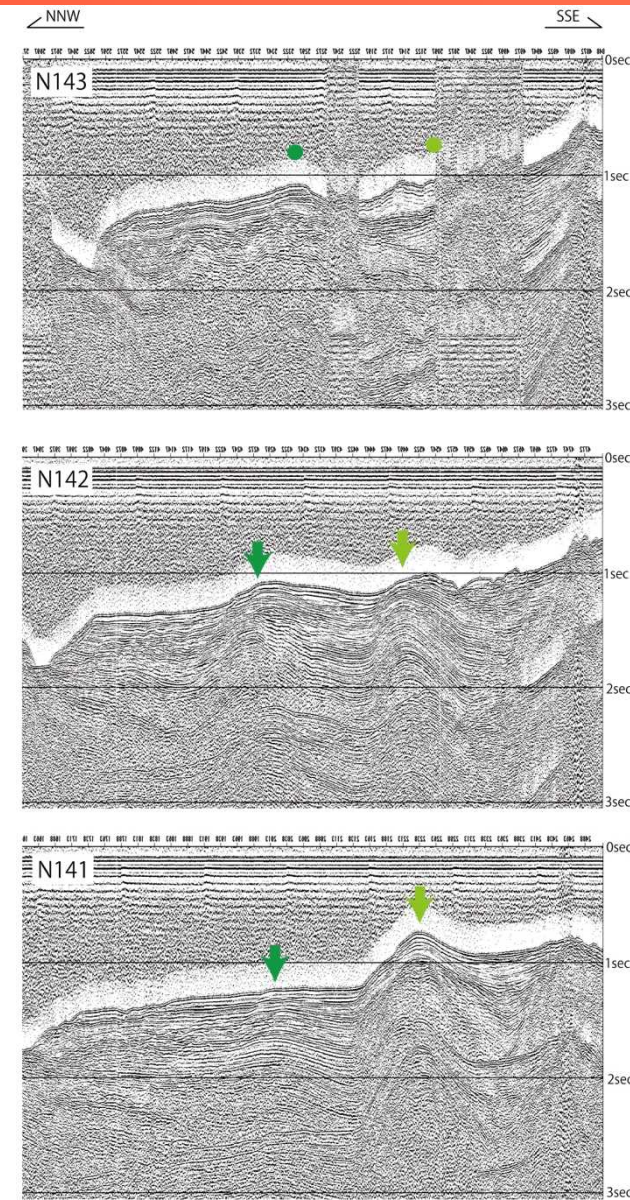


※地形図は、海上保安庁水路部(1988)：中部日本活構造地域の地震テクトニクスに関する研究 富山湾付近海底地形図(1/20万)を使用。

凡例

- 親不知海脚北側の背斜
- 親不知海脚の背斜
- 高田沖褶曲群のうち最も北西側の背斜
- 高田沖褶曲群のうち最も南西方に延びている背斜
- ：各背斜の延長位置

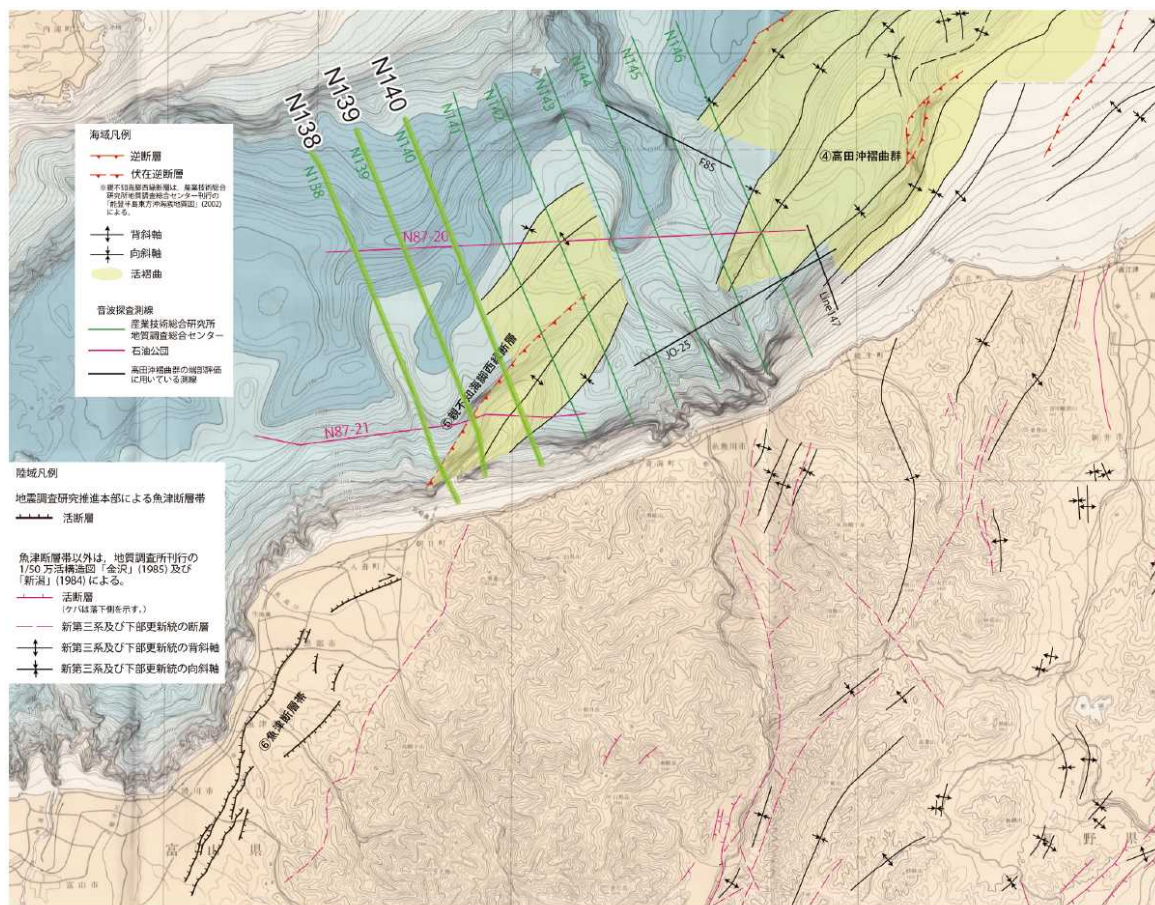
■ F-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層との間は地形が不連続となっている(N143測線)。



※この図面は、産業技術総合研究所地質調査総合センターが実施した海上音波探査の記録を、東京電力ホールディングス株式が独自に編集・解釈したものである。



## 6.5 佐渡島南方断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層と魚津断層帯（探査結果）

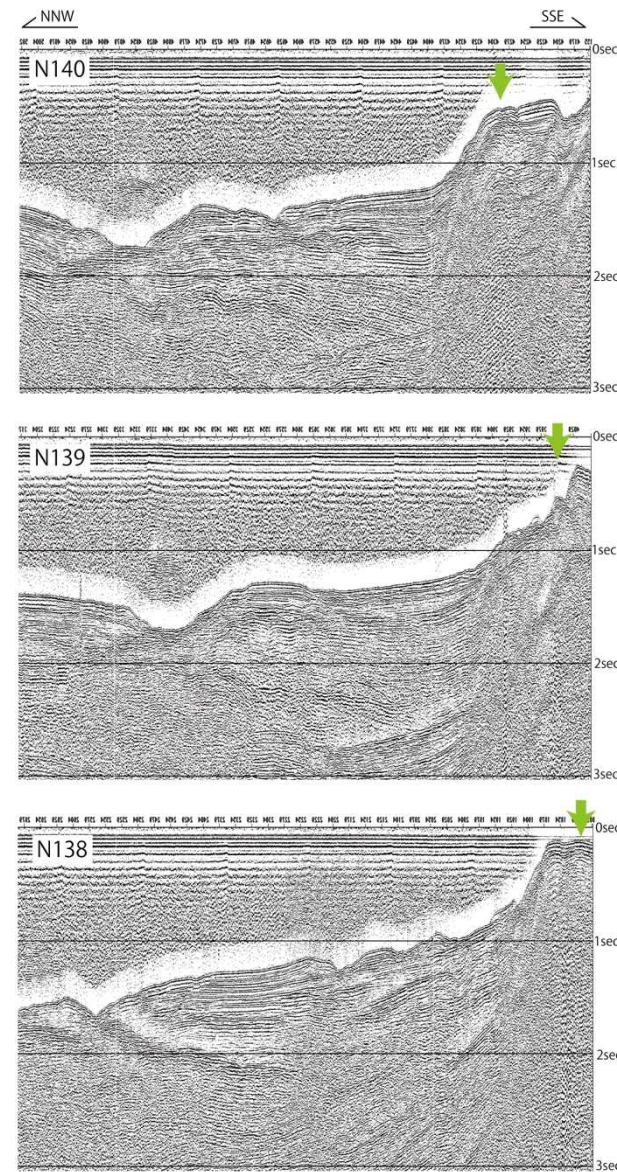


※地形図は、海上保安庁水路部(1988)：中部日本活断層地域の地震テクトニクスに関する研究 富山湾付近海底地形図(1/20万)を使用。

凡例

- ▼ 親不知海脚北側の背斜
- ▼ 親不知海脚の背斜
- ▼ 高田沖褶曲群のうち最も北西側の背斜
- ▼ 高田沖褶曲群のうち最も南西方に延びている背斜
- : 各背斜の延長位置

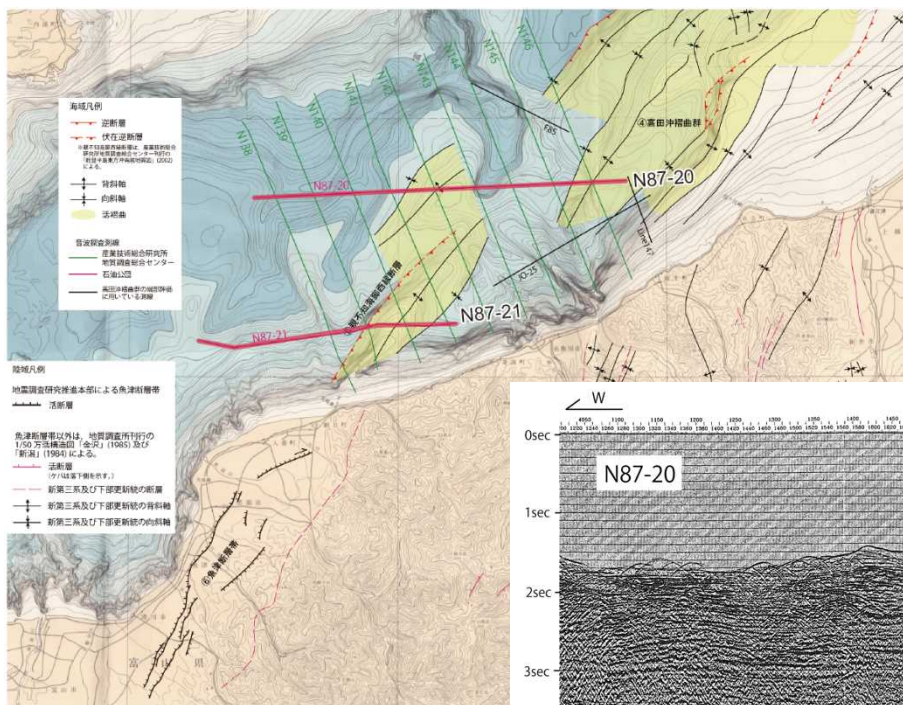
高田沖褶曲群, 親不知海脚西縁断層, 魚津断層帯の位置関係



※この図面は、産業技術総合研究所地質調査総合センターが実施した海上音波探査の記録を、東京電力ホールディングス㈱が独自に編集・解釈したものである。

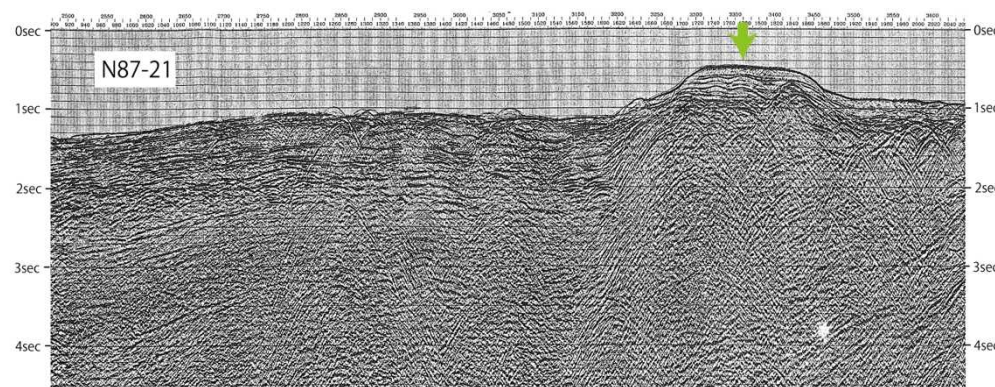
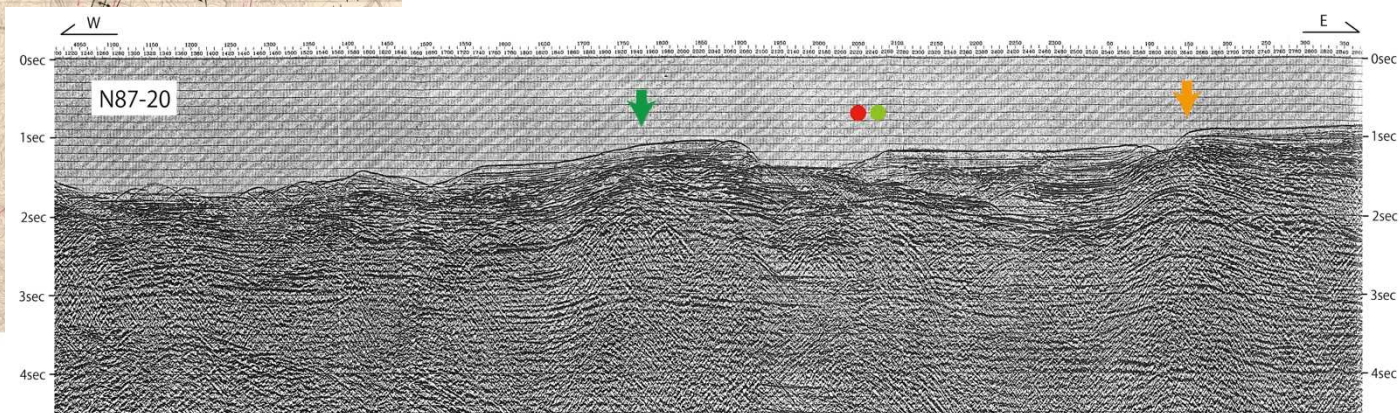


## 6.5 佐渡島南方断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層と魚津断層帯（探査結果）



- F-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層との間は地形が不連続となっている（N87-20測線）。
- F-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層との間に連続する活褶曲は認められず，両構造の離隔は10km程度である。

高田沖褶曲群，親不知海脚西縁断層，魚津断層帯の位置関係



凡 例

- ▼ 親不知海脚北側の背斜
- ▼ 親不知海脚の背斜
- ▼ 高田沖褶曲群のうち最も北西側の背斜
- ▼ 高田沖褶曲群のうち最も南西方に延びている背斜
- : 各背斜の延長位置

※この図面は，石油公団が実施した海上音波探査の記録を，東京電力ホールディングス㈱が独自に編集・解釈したものである。

## 6.5 佐渡島南方断層とF-D褶曲群＋高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層と魚津断層帯

検討内容		検討結果	
大項目	小項目		
地形及び地質構造	文献調査	日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書（H26年9月）によれば、最大規模の津波想定のため、断層離隔距離だけでなく、断層面の傾斜方向や関連する地質構造も考慮して、同時に破壊すると考えられる約40km以上の長さの断層帯を選定（グルーピング）したとされている。この中で、④F-D褶曲群＋高田沖褶曲群と⑤親不知海脚西縁断層の同時破壊は選定されているが、③佐渡島南方断層＋④F-D褶曲群＋高田沖褶曲群と⑤親不知海脚西縁断層及び⑥魚津断層帯の同時破壊は選定されていない。	
	地球物理学的調査	海底地形	④F-D褶曲群＋高田沖褶曲群と⑤親不知海脚西縁断層の間は地形が不連続となっている。
		地質構造	④F-D褶曲群＋高田沖褶曲群と⑤親不知海脚西縁断層の間には連続する活褶曲が存在しない。 ④F-D褶曲群＋高田沖褶曲群と⑤親不知海脚西縁断層との離隔距離は10km程度である。
		重力異常	④F-D褶曲群＋高田沖褶曲群の上盤側は低重力異常域に対応しているのに対して、⑤親不知海脚西縁断層や⑥魚津断層帯の上盤側は高重力異常域に対応しており、重力異常との対応が異なる。
断層の活動履歴	海上音波探査結果に基づく平均変位速度	④F-D褶曲群＋高田沖褶曲群は、F-D褶曲群が0.6～0.8m/千年、高田沖褶曲群が0.4～0.5m/千年、⑤親不知海脚西縁断層は不明、⑥魚津断層帯は地震調査研究推進本部によると0.3m/千年以上とされていることから平均変位速度が異なる。	
	総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書（H26年9月）において、③佐渡島南方断層＋④F-D褶曲群＋高田沖褶曲群と⑤親不知海脚西縁断層及び⑥魚津断層帯の同時破壊は選定されていない。</li> <li>④F-D褶曲群＋高田沖褶曲群と⑤親不知海脚西縁断層の間には連続する活褶曲が存在しない。</li> <li>④F-D褶曲群＋高田沖褶曲群と⑤親不知海脚西縁断層はそれぞれ重力異常との対応関係が異なる。</li> <li>④F-D褶曲群＋高田沖褶曲群と⑥魚津断層帯の平均変位速度が異なる。</li> </ul> <p>以上のことから、③佐渡島南方断層＋④F-D褶曲群＋高田沖褶曲群と⑤親不知海脚西縁断層及び⑥魚津断層帯の連動の可能性は低いと考えられる。</p> <p>ただし、地震動評価においては、不確かさの考慮として、これらの断層の同時活動を考慮するものとする。</p>	



1.	海上音波探査	• • •	4
2.	文献調査	• • •	6
3.	敷地周辺海域の海底地形	• • •	8
4.	敷地周辺海域の地質・地質構造	• • •	11
5.	断層の評価		
	5.1 概要	• • •	24
	5.2 F-B断層	• • •	27
	5.3 佐渡島南方断層	• • •	45
	5.4 米山沖断層	• • •	53
	5.5 佐渡島棚東縁撓曲	• • •	68
	5.6 F-D褶曲群及び高田沖褶曲群	• • •	78
	5.7 佐渡海盆東縁断層	• • •	92
6.	断層の連動可能性評価		
	6.1 概要	• • •	102
	6.2 佐渡島棚東縁撓曲とその北方に分布する断層	• • •	104
	6.3 佐渡島棚東縁撓曲とF-B断層, 佐渡島棚東縁撓曲と佐渡島南方断層	• • •	114
	6.4 F-B断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群	• • •	130
	6.5 佐渡島南方断層とF-D褶曲群+高田沖褶曲群と親不知海脚西縁断層と魚津断層帯	• • •	140
	6.6 F-B断層と米山沖断層と高田平野西縁断層帯	• • •	149

## 6.6 F-B断層と米山沖断層と高田平野西縁断層帯（文献による評価）

産業技術総合研究所（2014）：沿岸海域における活断層調査  
高田平野断層帯/直江津沖の断層 成果報告書

### 調査概要

- 「高田平野西縁断層」の海域延長部から「直江津北方沖の断層」の北東延長部にかけて、ブーマーを音源とした高分解能マルチチャンネル音波探査を実施。
- 調査測線は、TK1～TK28。

### 評価概要

- ① 「高田平野西縁断層」と「直江津北方沖の断層」との間には断層を挟んで西側が隆起する地質構造（F1断層）が分布しており、両断層は構造的に連続している。
- ② 「直江津北方沖の断層」によって形成された地質構造（Fo2～3）は、断層関連褶曲として北東方向に連続（Fo5）しており、米山崎沖の褶曲帯を経て「柏崎沖北背斜（NKA）」まで、一連の地質構造としては連続していないが、5km程度の幅を持つ変形帯として連続している。
- ③ ただし、これらの地質構造の形成に寄与すると考えられる深部断層の傾斜は、米山崎沖付近において、西傾斜から東傾斜に変化している可能性もある。

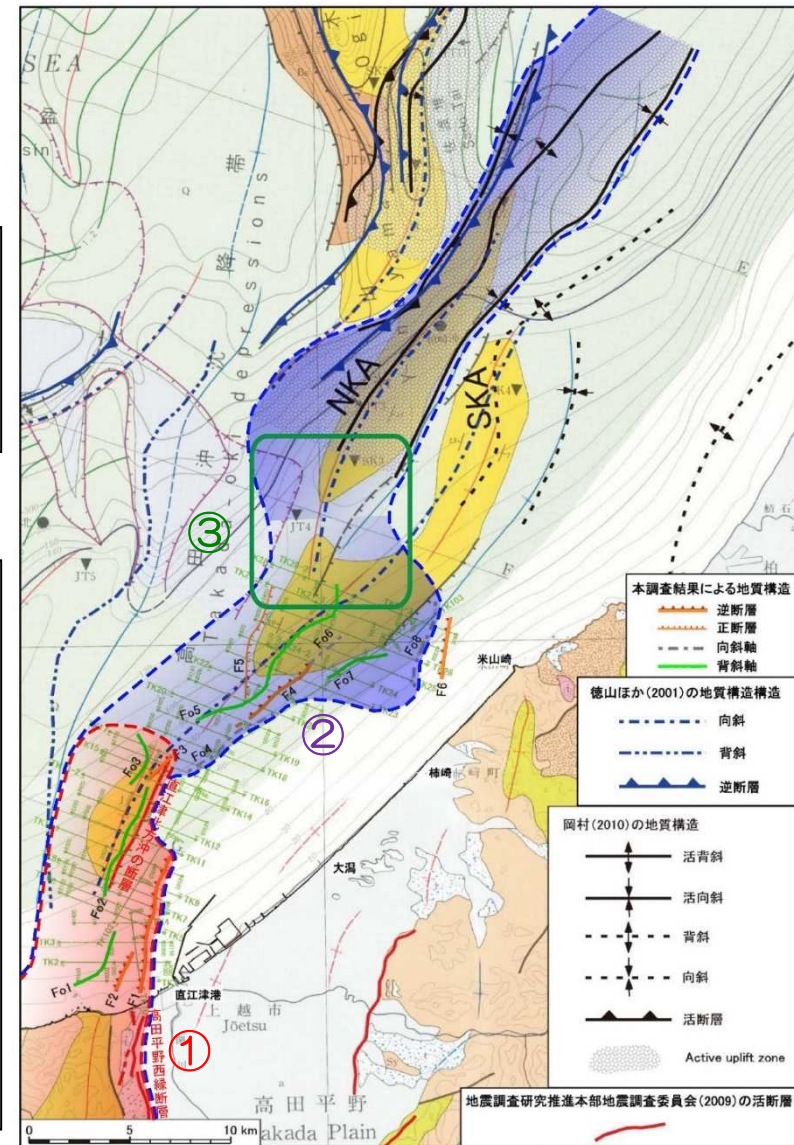


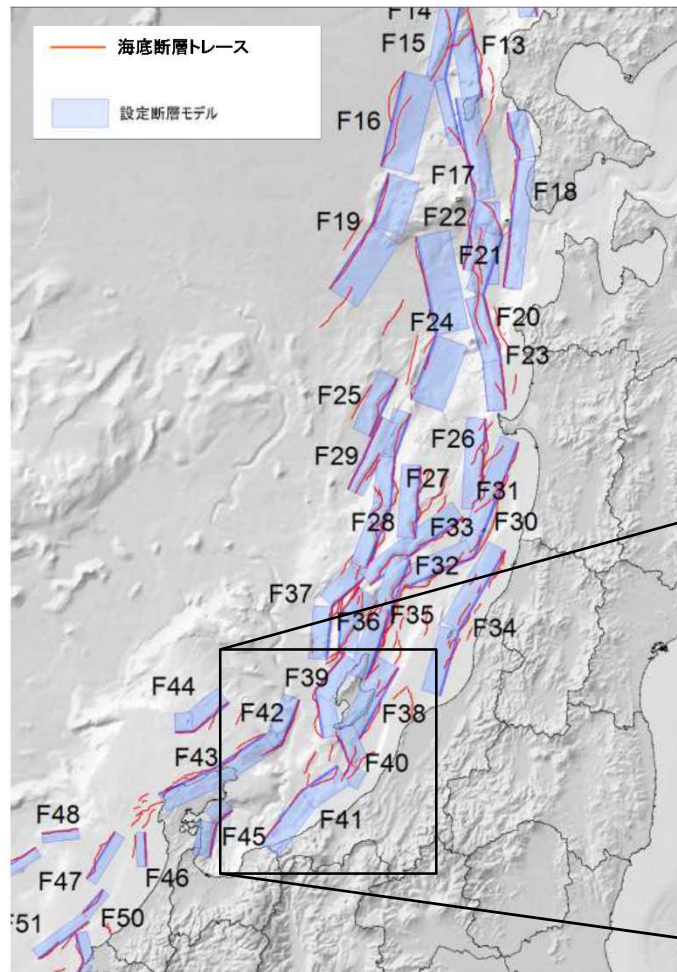
図4-1 地質構造図。地質図は岡村ほか（1994）による。

産業技術総合研究所（2014）による地質構造図  
（一部加筆）

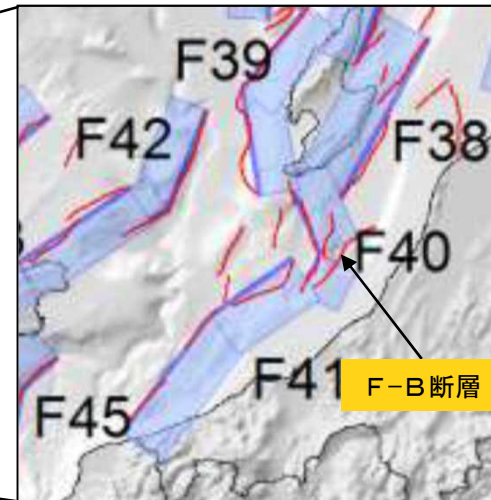


## 6.6 F-B断層と米山沖断層と高田平野西縁断層帯（文献による評価）

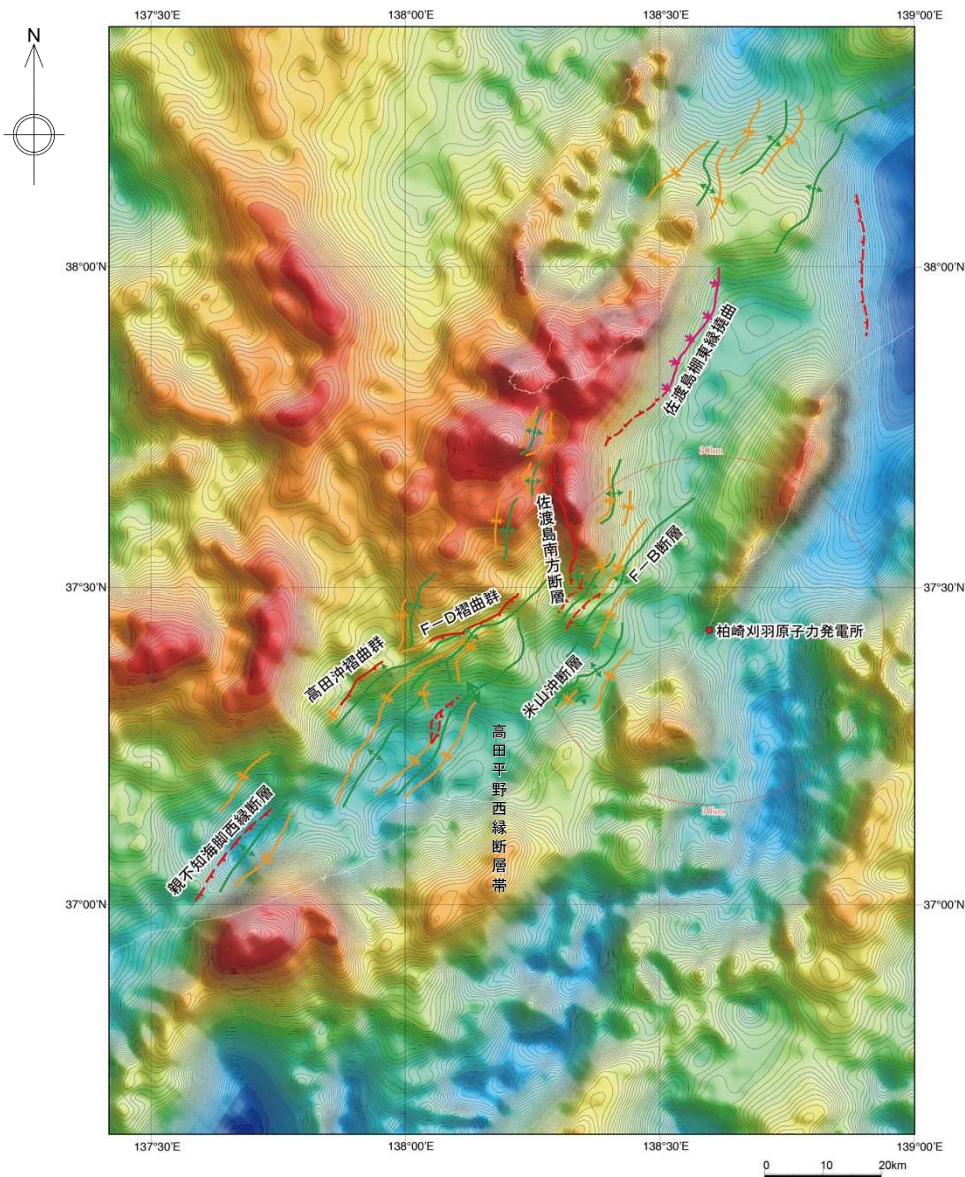
【日本海における大規模地震に関する調査検討委員会報告書（H26年9月）及び海底断層ワーキンググループ報告書（H26年8月）】



- 最大規模の津波想定のため、同時に破壊すると考えられる長さ40km以上の断層帯の選定（グルーピング）を行っており、その中でF-B断層と米山沖断層及び直江津北方沖の断層の同時破壊は選定されていない。



## 6.6 F-B断層と米山沖断層と高田平野西縁断層帯（重力異常）



- F-B断層の上盤側，米山沖断層の上盤側のそれぞれにおいて低重力異常域に対応しているのに対して，高田平野西縁断層帯の上盤側は，高重力異常域に対応しており，重力異常との対応が異なる。

敷地周辺海域の活構造と重力異常図



## 6.6 F-B断層と米山沖断層と高田平野西縁断層帯（地質構造）

- 米山沖断層による背斜は、Fo5背斜と一致しており、当社調査による評価においてFo5背斜以北に連続的に確認される。
- 同背斜は、東翼が急傾斜を示す背斜であり、西傾斜の逆断層によって形成されたものと考えられる。
- 同背斜は、南西延長部（TK19）で背斜は認められず、高田平野西縁断層帯とは構造的に連続しない。
- F-B断層主背斜は、西翼が急傾斜を示す背斜であり、東傾斜の逆断層によって形成されたものと考えられる。
- 以上のことから、高田平野西縁断層帯と米山沖断層、F-B断層は、それぞれ独立した別の地質構造と判断される。

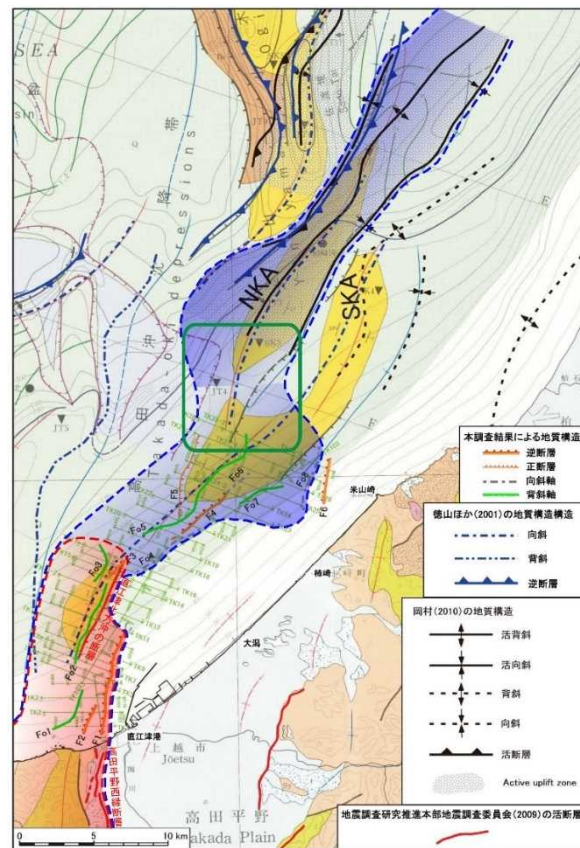
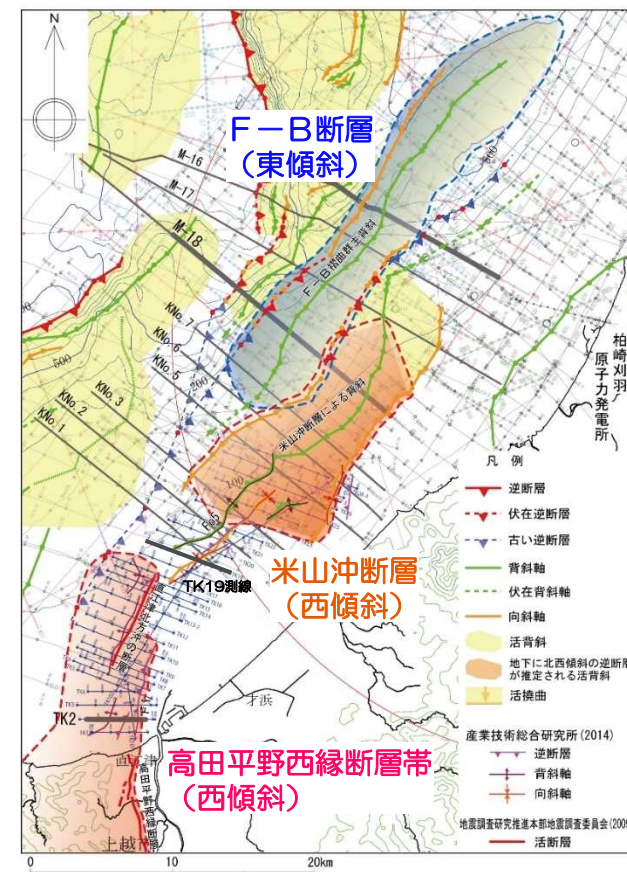


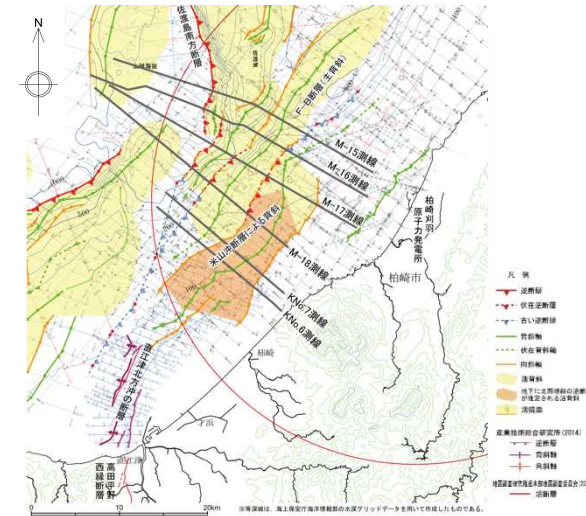
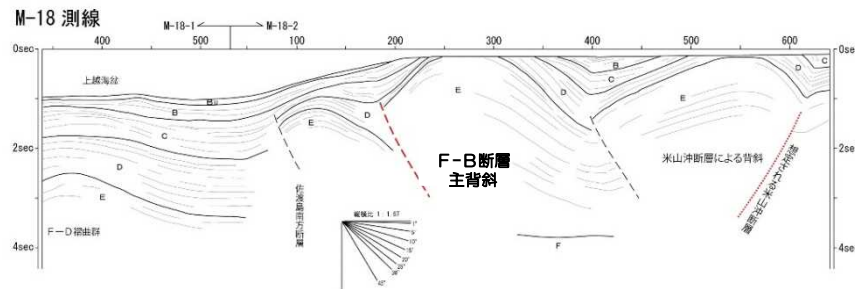
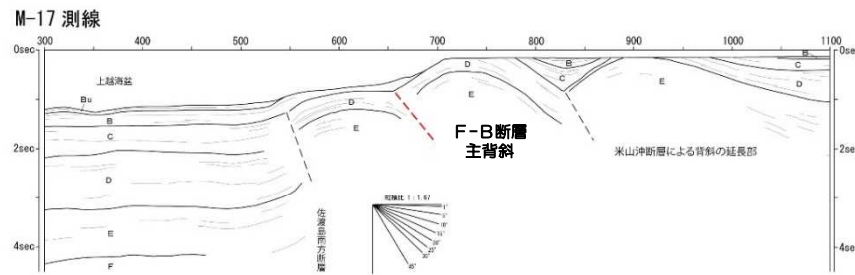
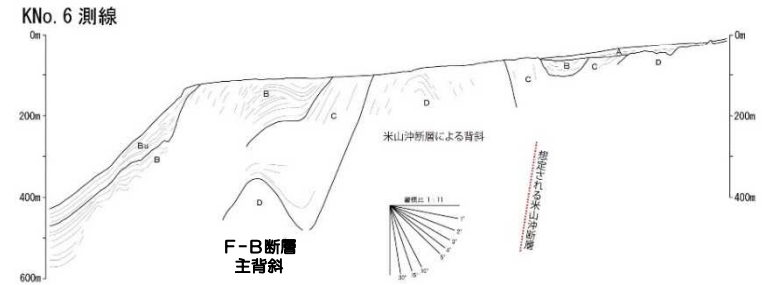
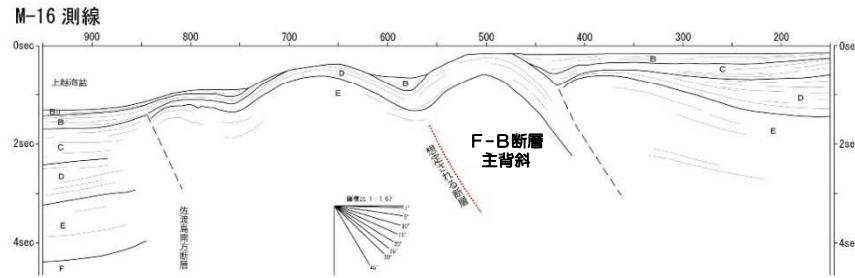
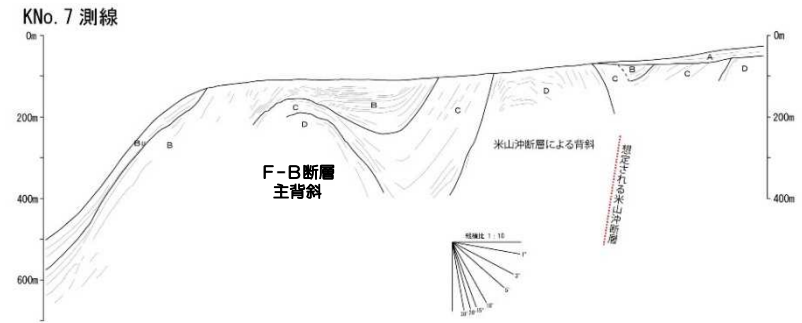
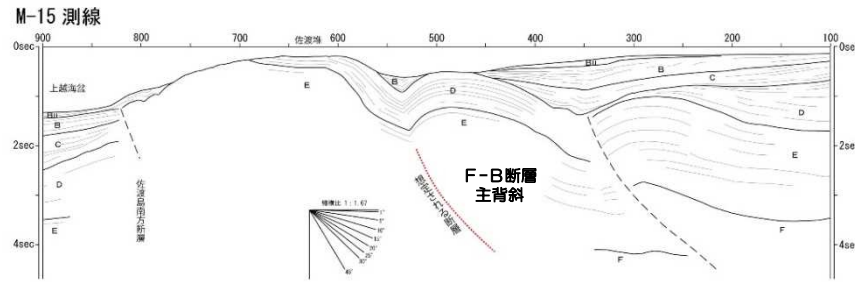
図4-1 地質構造図。地質図は岡村ほか(1994)による。

産業技術総合研究所(2014)による地質構造図  
 (一部追記)



敷地周辺海域の活構造図

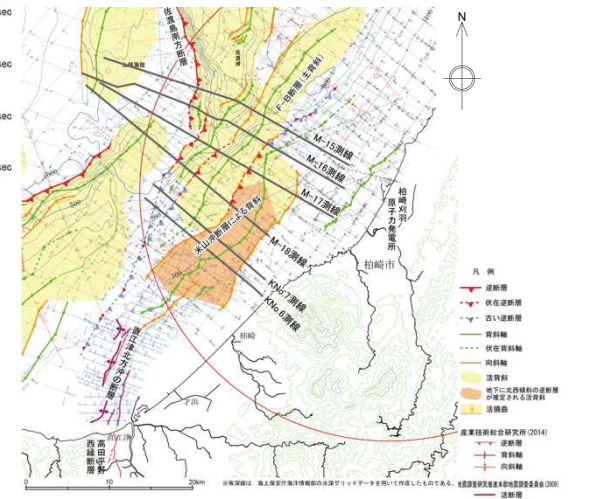
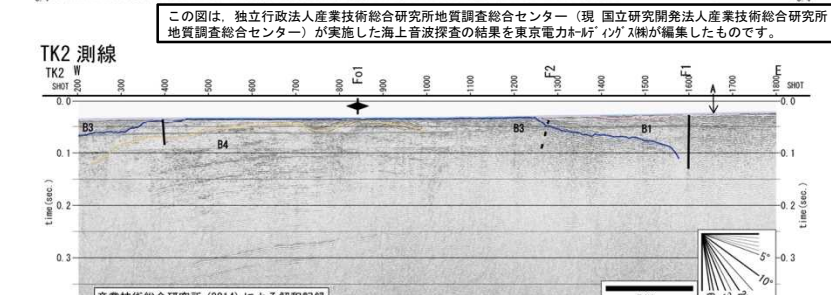
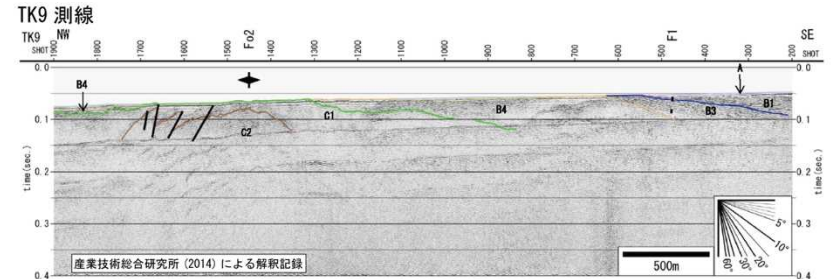
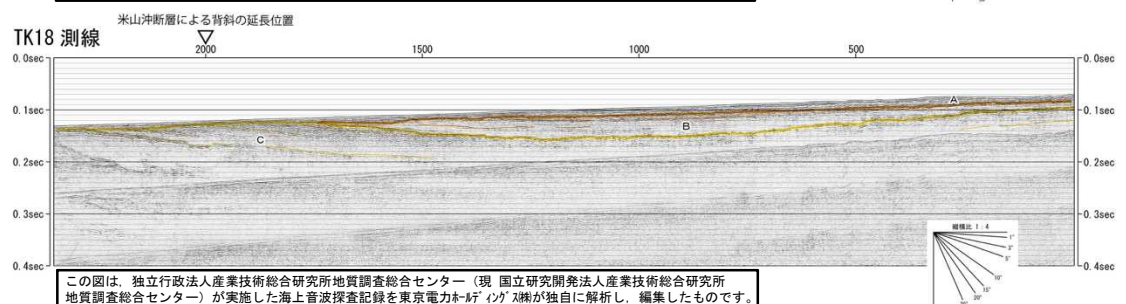
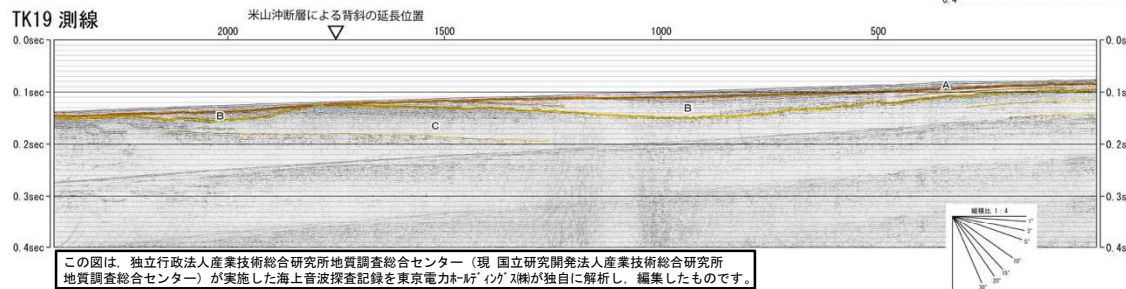
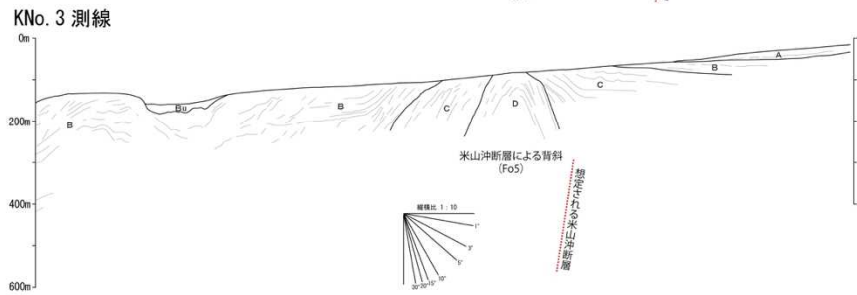
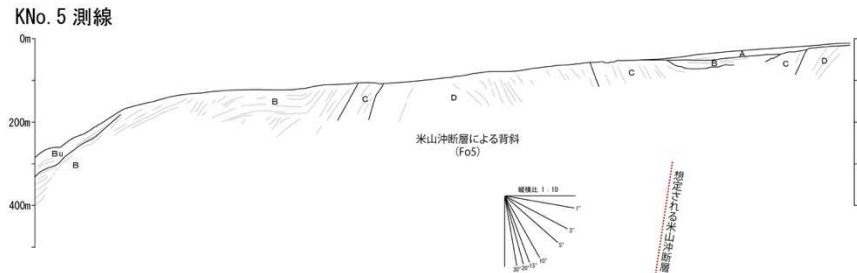
# 6.6 F-B断層と米山沖断層と高田平野西縁断層帯 (地質構造)



F-B断層・米山沖断層・高田沖西縁断層帯の音波探査記録解釈図



# 6.6 F-B断層と米山沖断層と高田平野西縁断層帯 (地質構造)



F-B断層・米山沖断層・高田沖西縁断層帯の音波探査記録解釈図

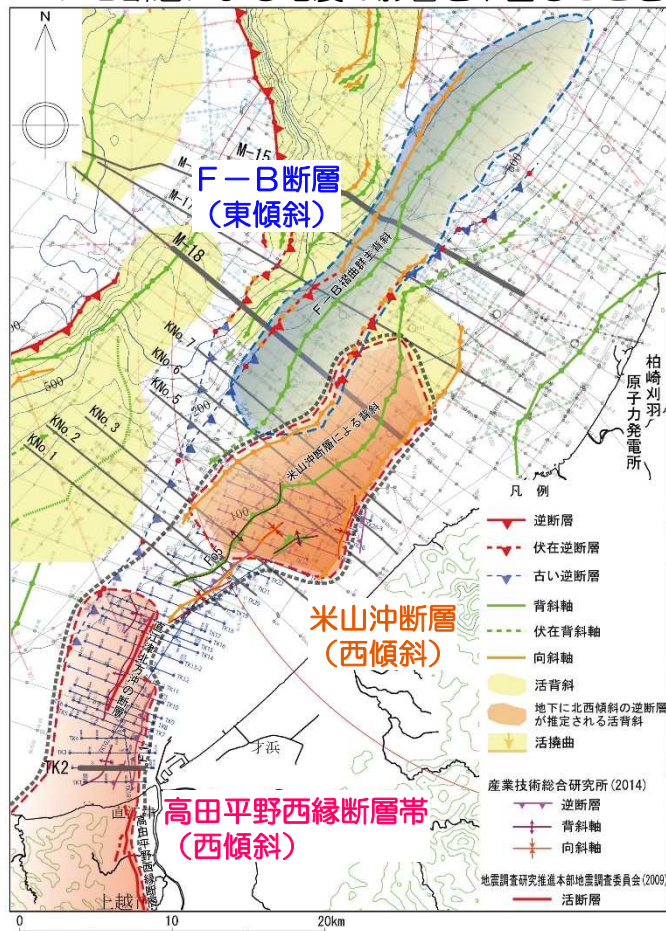
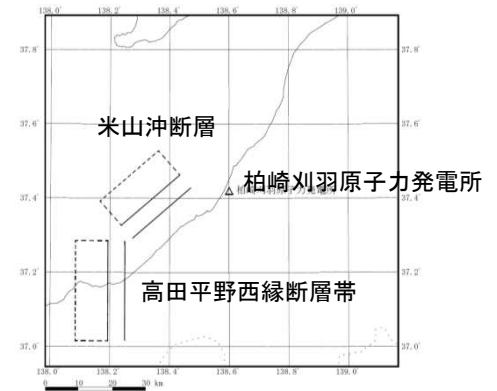
## 6.6 F-B断層と米山沖断層と高田平野西縁断層帯

検討内容		検討結果	
大項目	小項目		
地形及び地質構造	文献調査	<p>沿岸海域における活断層調査 高田平野断層帯／直江津沖の断層成果報告書（産業技術総合研究所，H26年5月）によれば，次のとおりとされている。①「高田平野西縁断層」と「直江津北方沖の断層」との間には断層を挟んで西側が隆起する地質構造（F1断層）が分布しており，両断層は構造的に連続している。②「直江津北方沖の断層」によって形成された地質構造（Fo2～3）は，断層関連褶曲として北東方向に連続（Fo5）しており，米山崎沖の褶曲帯を経て「柏崎沖北背斜（NKA）」まで，一連の地質構造としては連続していないが，5km程度の幅を持つ変形帯として連続している。③ただし，これらの地質構造の形成に寄与すると考えられる深部断層の傾斜は，米山崎沖付近において，西傾斜から東傾斜に変化している可能性もある。</p> <p>日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書（H26年9月）によれば，最大規模の津波想定のため，断層離隔距離だけでなく，断層面の傾斜方向や関連する地質構造も考慮して，同時に破壊すると考えられる約40km以上の長さの断層帯を選定（グルーピング）したとされている。この中で，③F-B断層と米山沖断層及び高田平野西縁断層帯の同時破壊は選定されていない。</p>	
	地球物理学的調査	地質構造	<p>③F-B断層は南東傾斜の逆断層から形成されているのに対して，米山沖断層は北西傾斜の逆断層，高田平野西縁断層帯は西傾斜の逆断層からそれぞれ形成されており，断層面の傾斜方向が異なる。</p> <p>米山沖断層と高田平野西縁断層帯の間には連続する活構造が存在しない。</p>
		重力異常	<p>③F-B断層の上盤側，米山沖断層の上盤側のそれぞれにおいて低重力異常域に対応しているのに対して，高田平野西縁断層帯の上盤側は，高重力異常域に対応しており，重力異常との対応が異なる。</p>
	総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書（H26年9月）において，③F-B断層と米山沖断層及び高田平野西縁断層帯の同時破壊は選定されていない。</li> <li>③F-B断層は南東傾斜の逆断層から形成されているのに対して，米山沖断層は北西傾斜の逆断層，高田平野西縁断層帯は西傾斜の逆断層からそれぞれ形成されており，断層面の傾斜方向が異なる。</li> <li>米山沖断層と高田平野西縁断層帯の間には連続する活構造が存在しない。</li> <li>③F-B断層・米山沖断層と高田平野西縁断層帯とでは重力異常との対応関係が異なる。</li> </ul> <p>以上のことから，③F-B断層，米山沖断層，高田平野西縁断層帯の連動の可能性は低いと考えられる。</p> <p>（参考）</p> <p>米山沖断層と高田平野西縁断層帯の連動の影響は，基準地震動を上回るものではない。</p>	



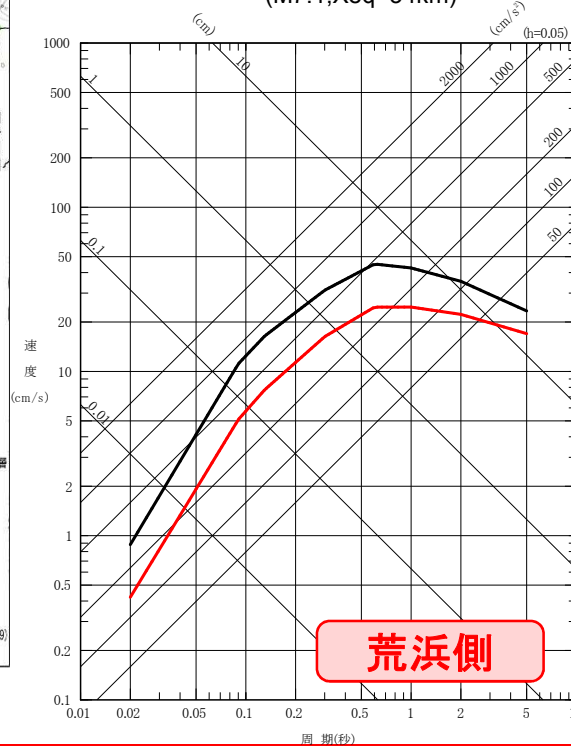
## 6.6 〈参考〉 米山沖断層と高田平野西縁断層帯の連動に関する影響評価

- 仮に、米山沖断層とその南方に位置する高田平野西縁断層帯が同時活動した場合の、敷地への影響について、Noda et al.(2002)により確認。
- なお、地震規模の算定においては中越沖地震の知見を踏まえて設定。
- 高田平野西縁断層帯～米山沖断層が敷地へ与える影響は、海域の地震の検討用地震であるF-B断層による地震の影響を下回ることを確認。

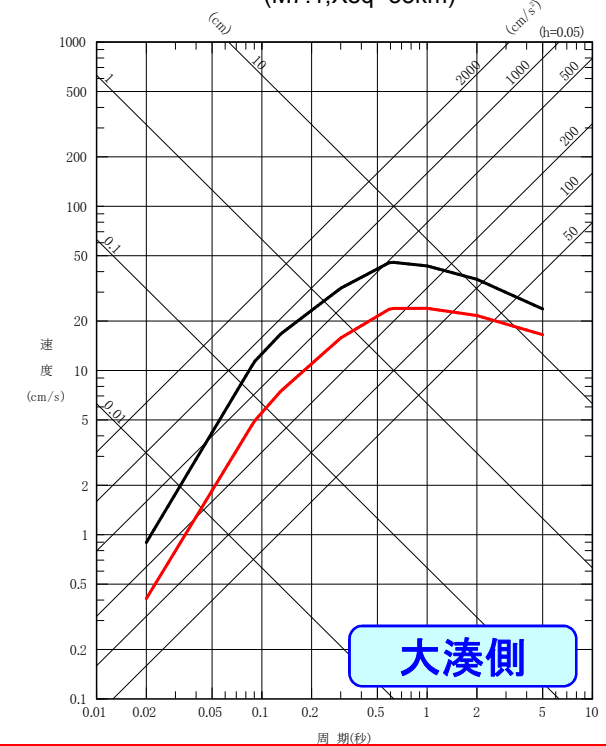


敷地周辺海域の活構造図

— F-B断層による地震(M6.8, Xeq=14km)  
 — 米山沖断層～高田平野西縁断層帯による地震 (M7.1, Xeq=34km)



— F-B断層による地震(M6.8, Xeq=14km)  
 — 米山沖断層～高田平野西縁断層帯による地震 (M7.1, Xeq=35km)



## 参考文献

- 石橋 克彦(2008):佐渡海盆東縁断層の存在の可能性について.新潟県「地震,地質・地盤に関する小委員会」第6回,2008.6.11.
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014):日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書.
- 岡村 行信(2009):新潟沖の改訂地質と活断層について. 第24回地震,地質・地盤に関する小委員会.新潟県.
- 岡村 行信(2010):2007年中越沖地震震源域及び佐渡海盆の活構造,vol.33,pp.15-25.
- 海上保安庁水路部(1988):富山湾付近海底地形図 中部日本活構造地域の地震テクトニクスに関する研究(1/20万). 海上保安庁.
- 海域地質構造マップワーキンググループ(2001):日本周辺海域の第四紀地質構造図(「日本周辺海域の中新世最末期以降の構造発達史」付図).海洋調査技術,vol.13,no.1,付図.
- 活断層研究会編(1991):[新編]日本の活断層.東京大学出版会.
- 加藤 碩一・粟田 泰夫・下川 浩一(1984):活構造図-新潟(1/50万).地質調査所.
- 加藤 碩一・杉山 雄一(1985):活構造図-金沢(1/50万).地質調査所.
- 原子力安全・保安院(2008):平成20年9月24日総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会 第18回耐震・構造設計小委員会地震・津波,地質・地盤合同ワーキンググループ資料 合同W18-1-1「新潟県中越沖における海上音波探査について」  
.http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/1266693/www.nisa.meti.go.jp/shingikai/107/3/018/18-1-1.pdf.
- 佐藤 比呂志(2013):反射法・屈折法による地殻構造調査.ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究総括成果報告書.
- 産業技術総合研究所(2014):沿岸海域における活断層調査 高田平野断層帯/直江津沖の断層 成果報告書.
- 石油技術協会(1993):最近の我が国の石油開発.
- 高山 俊昭・佐藤 時幸・亀尾 浩司・後藤 登美子(1995):第四系石灰質ナンノ化石層序と鮮新統/更新統境界の年代値.第四紀研究,Vol.34,pp.157-170.
- 地質調査所(1994):佐渡島南方海底地質図(1/20万).海洋地質図,no.43,地質調査所.
- 地質調査所(1995):佐渡島北方海底地質図(1/20万).海洋地質図,no.46,地質調査所.



## 参考文献

---

- 地質調査総合センター(2002):能登半島東方海底地質図(CD)(1/20万).海洋地質図,no.59,地質調査所.  
<http://www.gsj.jp/Map/JP/marine.htm>
- 地質調査総合センター編(2013):日本重力データベース DVD 版.産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2007):魚津断層帯の長期評価について.地震調査委員会(平成19年5月14日).
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2008):平成19年(2008年)新潟県中越沖地震の評価(平成19年8月8日).  
[http://www.jishin.go.jp/main/chousa/08jan\\_chuetsu\\_oki/index.htm](http://www.jishin.go.jp/main/chousa/08jan_chuetsu_oki/index.htm)
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2009):高田平野断層帯の長期評価について.地震調査委員会(平成21年3月18日).  
[http://jishin.go.jp/main/chousa/09mar\\_takada/index.htm](http://jishin.go.jp/main/chousa/09mar_takada/index.htm)
- 天然ガス鉱業会・大陸棚石油開発協会(1992):改訂版日本の石油・天然ガス資源.
- 渡辺 満久・中田 高・鈴木 康弘(2010):佐渡海盆東縁断層と2007年中越沖地震.活断層研究,vol.33,pp.27-37.
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会 海底断層ワーキンググループ(2014):日本海における大規模地震に関する調査検討会 海底断層ワーキンググループ報告書.(平成26年8月)
- Noda,S.,K.Yashiro,K.Takahashi,M.Takemura,S.Ohno,M.Tohdo and T.Watanabe(2002):RESPONSE SPECTRA FOR DESIGN PURPOSE OF STIFF STRUCTURES ON ROCK SITES,OECD-NEA Workshop on the Relations between Seismological DATA and Seismic Engineering,Oct.16-18,Istanbul.