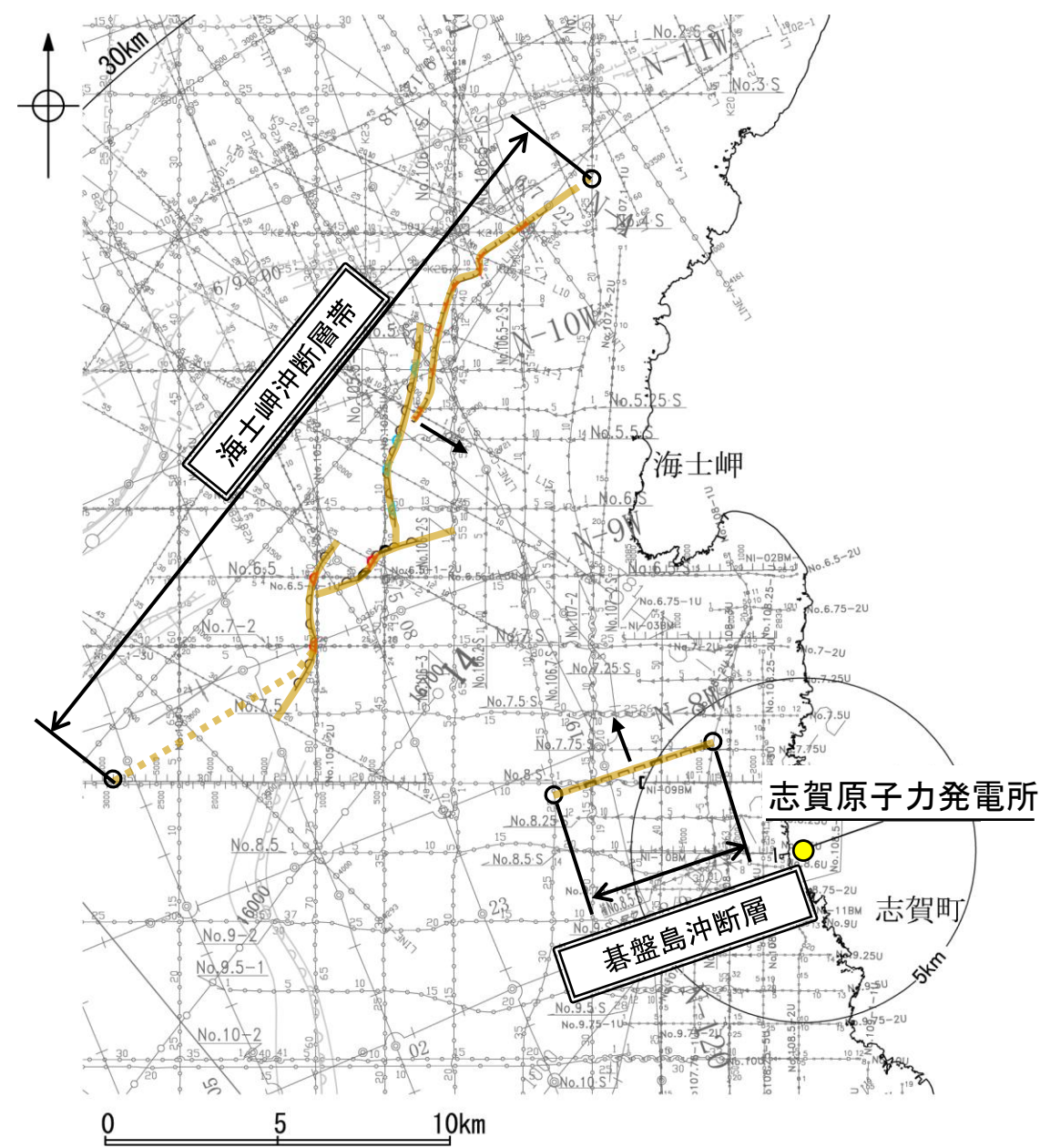


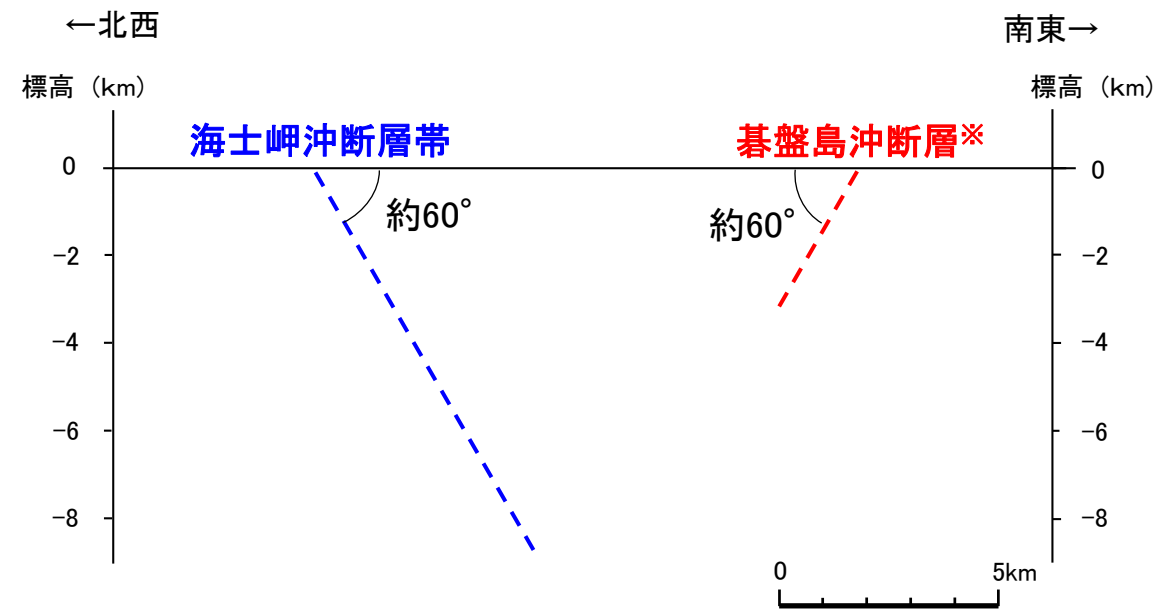
3.2-15(3) 同時活動する可能性のある断層の関連性の検討

○碁盤島沖断層と海士岬沖断層帯は、同時活動する可能性があるとして評価したことから、同時活動する可能性のある断層の関連性の検討を行った。
 ○地表での断層位置・形状を確認した結果、両断層は断層トレースが並走する関係にある。
 ○両断層の地下深部形状を確認した結果、碁盤島沖断層は北西傾斜(高角)、海士岬沖断層帯は南東傾斜(60°)であり、地下で近づく関係にある。

○断層位置・形状を確認した結果、碁盤島沖断層と海士岬沖断層帯は、断層トレースが並走し、断層面が地下で近づく関係にあることから、一方の断層のみが震源断層として活動する(主断層-副断層の関係)と判断し、**主断層のみを震源断層として考慮する(連動に該当しない)**こととする。



位置図



両断層の地下深部形状

※: 碁盤島沖断層の傾斜角は高角と評価しているため、60°と仮定して図示。

・碁盤島沖断層と海士岬沖断層帯は、地下で近づく関係にある。

凡例

<ul style="list-style-type: none"> 断層 (伏在断層) 断層 (伏在断層) 伏在断層 (連続性のない断層) 	<ul style="list-style-type: none"> 断層 (伏在断層) 断層 (伏在断層) 伏在断層 (連続性のない断層) 	<ul style="list-style-type: none"> 背斜軸 向斜軸 	<ul style="list-style-type: none"> 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール) 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール) 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール) 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル) 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル) 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル) 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル) 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル) 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル) 調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル) 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル) 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)
---	---	--	--

(測線位置における活動性)

- B₁層以上に変位、変形が認められる
- B₁層以上に変位、変形の可能性が否定できない
- B₁層以上に変位、変形が認められない

○ 断層端点

断層位置

推定区間

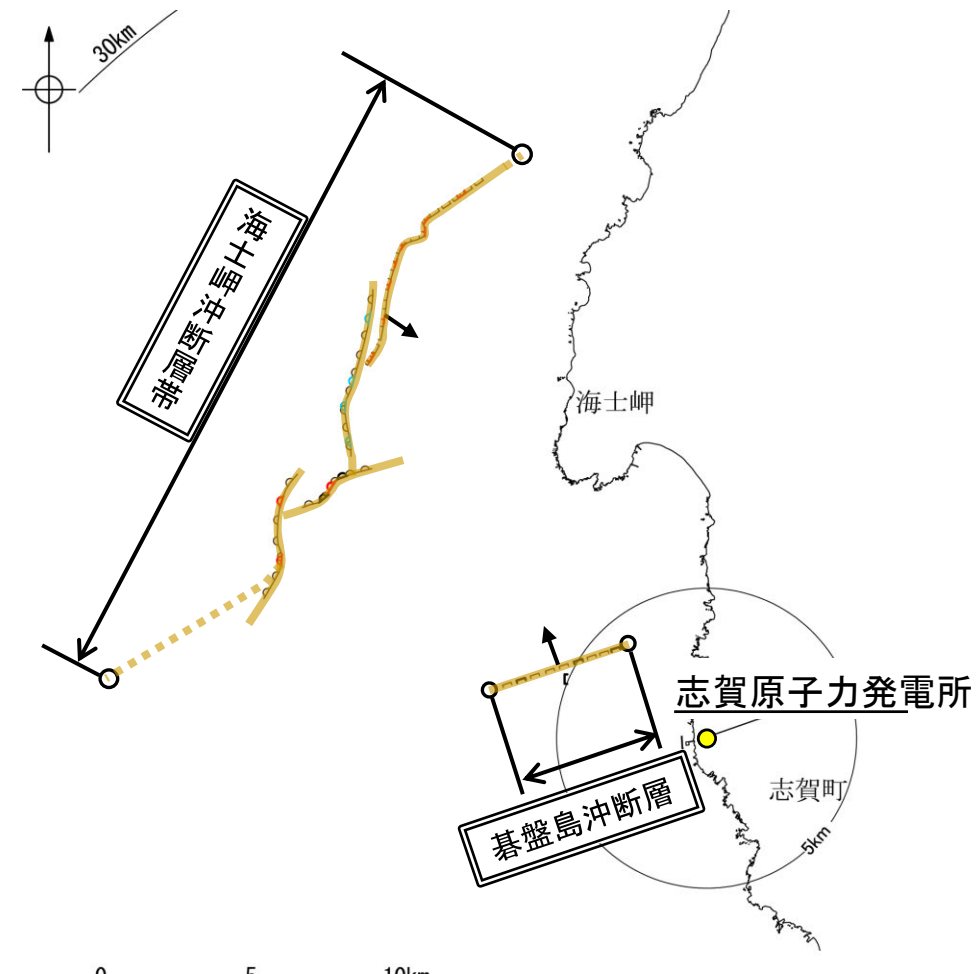
傾斜方向

推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて、文献が図示している区間

3.2-15(4) 碁盤島沖断層と海士岬沖断層帯のいずれが主断層であるかの検討 —断層モデルの設定方法—

- 連動の検討の結果、碁盤島沖断層と海士岬沖断層帯は、主断層のみを震源断層として考慮することとしたことから、いずれが主断層であるかの検討を行った。
- 碁盤島沖断層の長さは約4.9km、海士岬沖断層帯の長さは約22.7kmであり、断層長さは海士岬沖断層帯の方が大きい(第1193回審査会合 資料3-1 P.418, P.92)。
- 碁盤島沖断層と海士岬沖断層帯の地下深部における切り合い関係は確認できない(補足資料3.2-15(4)P.3.2-15-14)。
- 海上音波探査の結果に基づく平均変位速度を比較した結果、海士岬沖断層帯の方が大きい(補足資料3.2-15(4)P.3.2-15-15, 16)。
- 以上のことから、断層長さ及び平均変位速度が碁盤島沖断層より大きい海士岬沖断層帯が主断層と判断される。

○検討の結果、碁盤島沖断層と海士岬沖断層帯の地下での切り合い関係は確認できないものの、碁盤島沖断層に比べて、海士岬沖断層帯の方が、断層長さが大きく、平均変位速度も大きいことから、海士岬沖断層帯が主断層、碁盤島沖断層が副断層であると判断した。



位置図

凡例

- () 断層 (伏在断層)
- 〰 拗曲
- 伏在断層 (連続性のない断層)

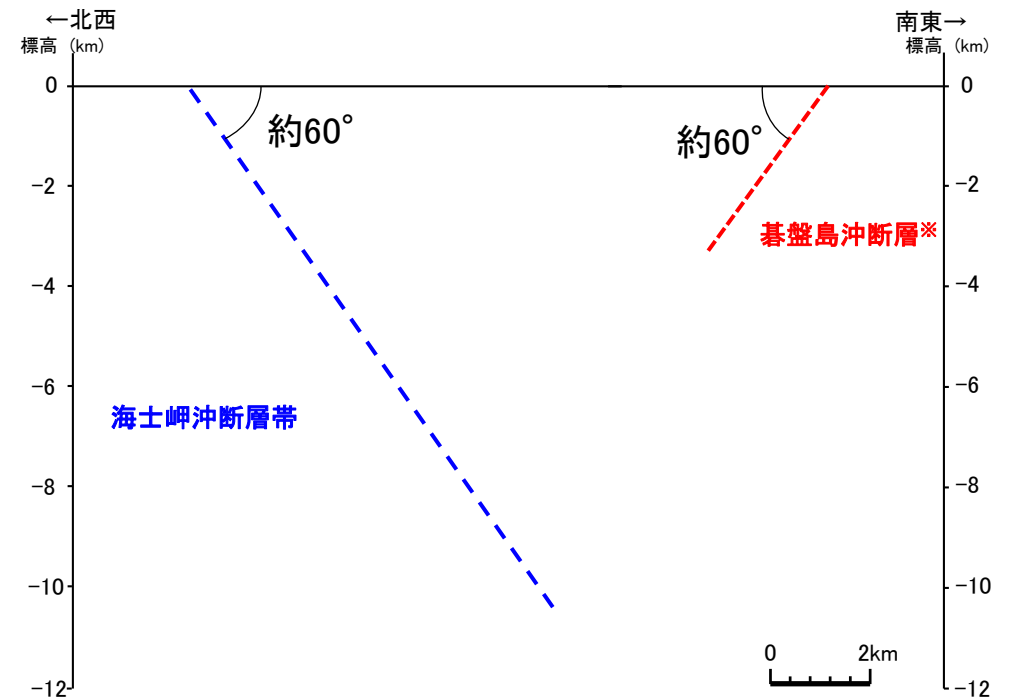
- (測線位置における活動性)
- ↑ 〰 断層 B₁層以上に変位、変形が認められる
 - ↑ 〰 断層 B₁層以上に変位、変形の可能性が否定できない
 - ↑ 〰 断層 B₁層以上に変位、変形が認められない

○ 断層端点

〰 断層位置
推定区間

推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて、文献が図示している区間

↘ 傾斜方向



両断層の地下深部形状

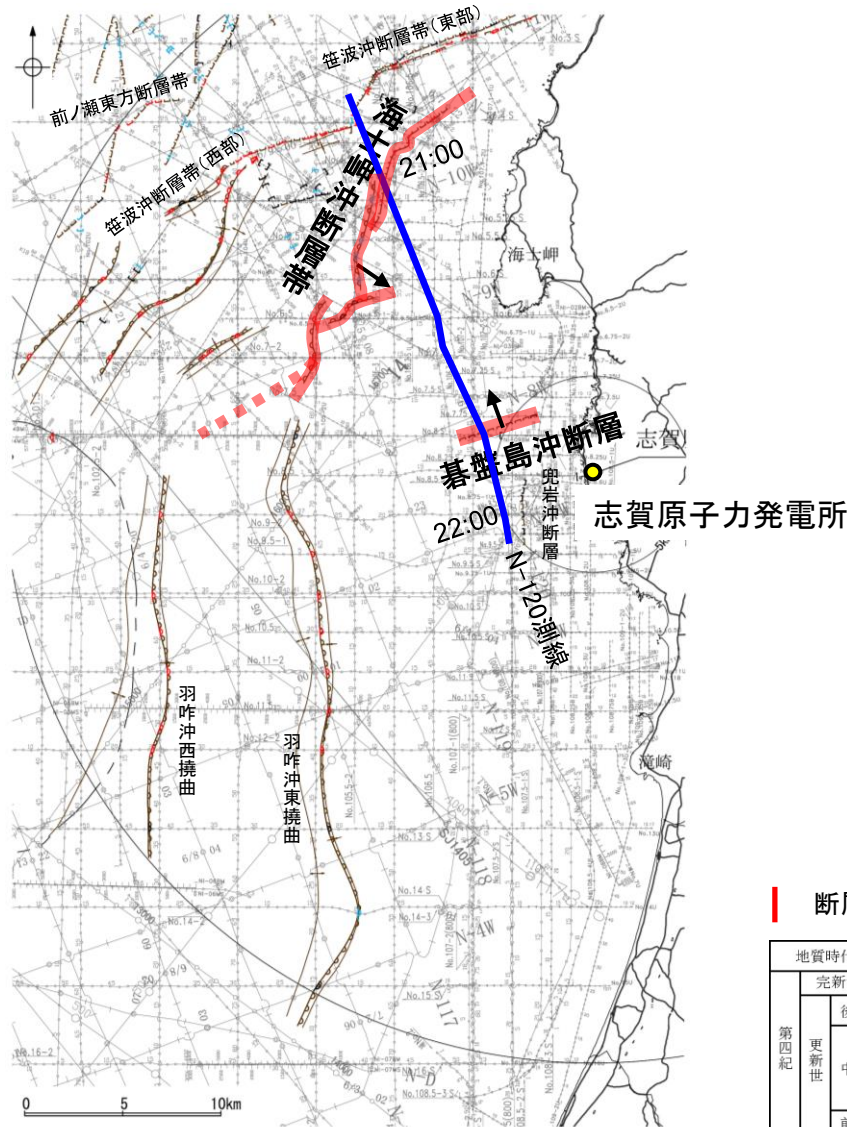
※: 碁盤島沖断層の傾斜角は高角と評価しているため、60°と仮定して図示。

・海士岬沖断層帯が主断層と判断される。

【碁盤島沖断層と海士岬沖断層帯間の海上音波探査(N-120測線)】

- 碁盤島沖断層と海士岬沖断層帯間の切り合い関係を検討するため、碁盤島沖断層と海士岬沖断層帯間の海上音波探査記録を確認した。
- 海上音波探査記録を確認した結果、碁盤島沖断層～海士岬沖断層帯間の測線(N-120測線)から碁盤島沖断層と海士岬沖断層帯の切り合い関係は確認できない。

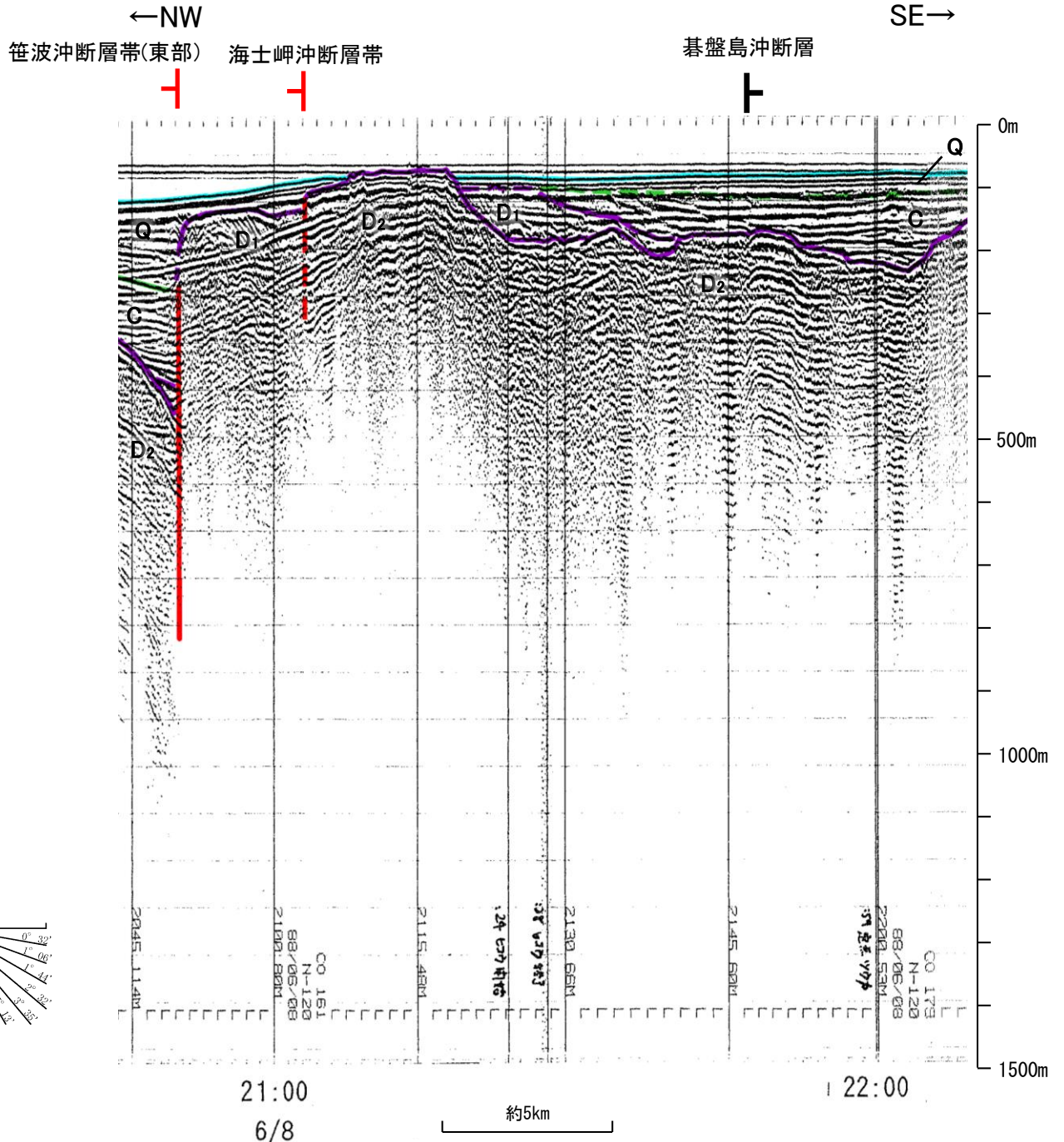
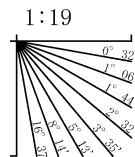
N-120測線(地質調査所エアガン)



位置図
凡例

断層(破線は推定)

地質時代		地層名	
第四紀	完新世	Q層	A層
	後期		B ₁ 層
	中期		B ₂ 層
	前期	B ₃ 層	
	鮮新世	C層	C ₁ 層
新第三紀	中新世	D層	D ₁ 層
	古第三紀		D ₂ 層
先第三紀			

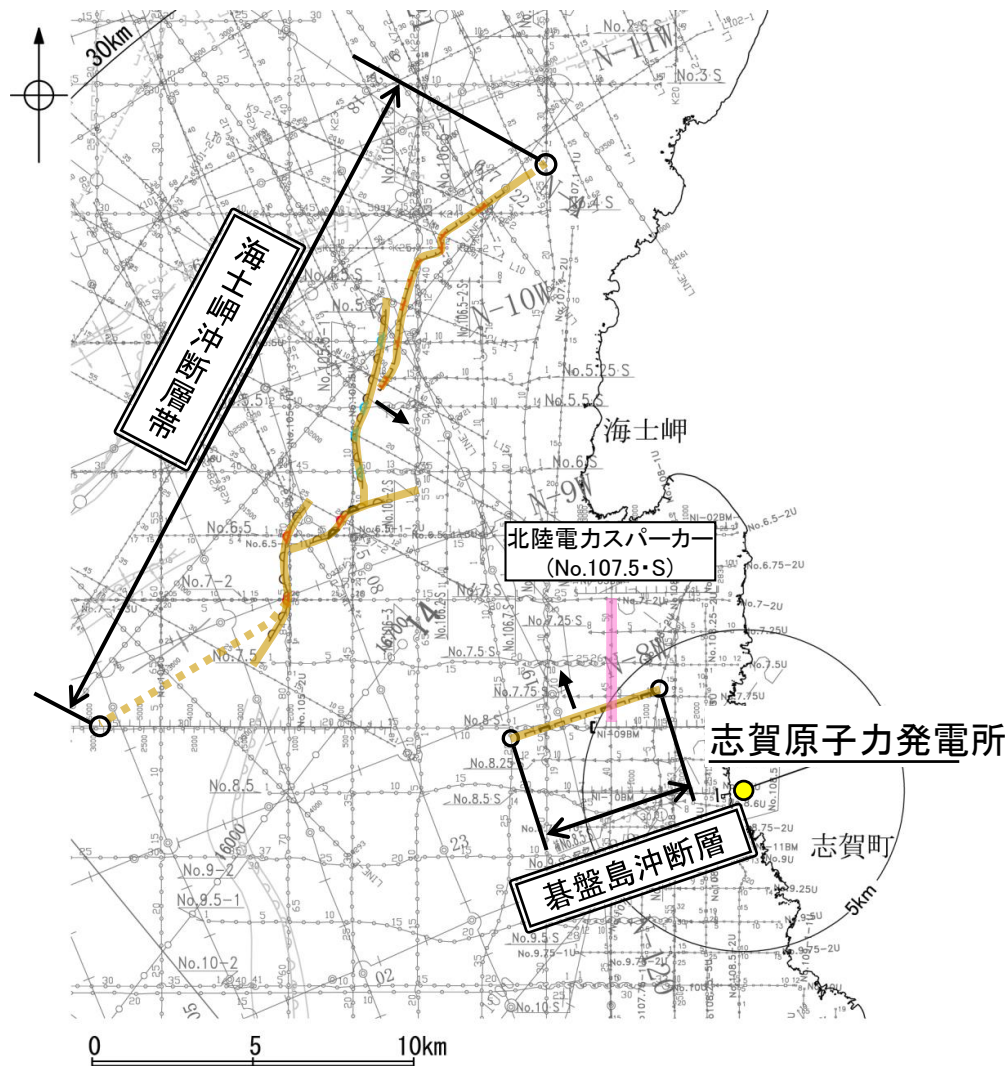


・この図面は、地質調査所(現 産業技術総合研究所)の海上音波探査の記録を当社が独自に解析・作成したものである。

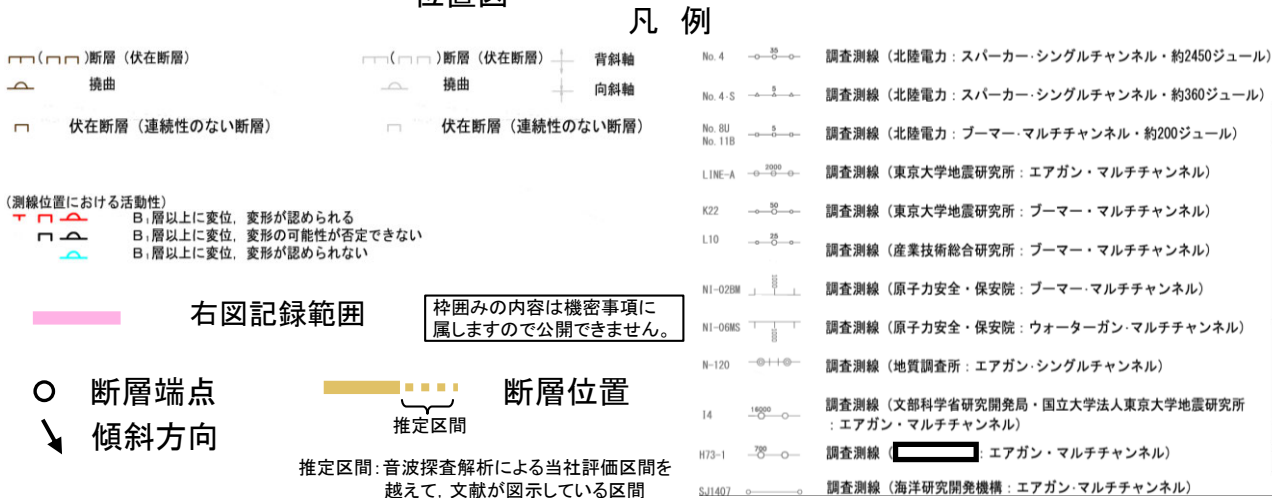
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

【碁盤島沖断層の平均変位速度】

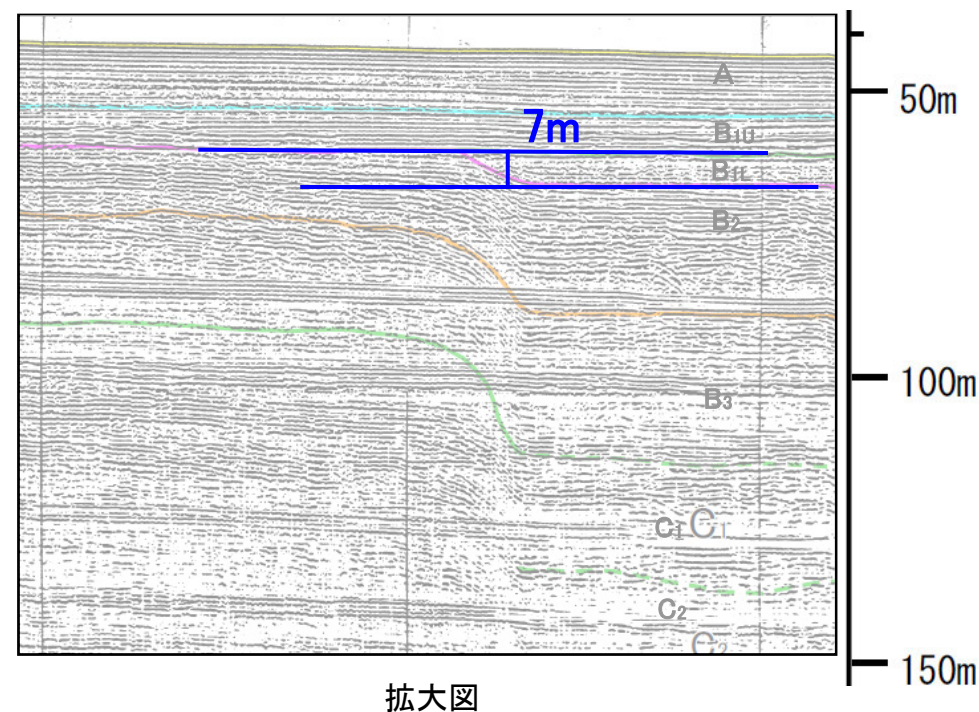
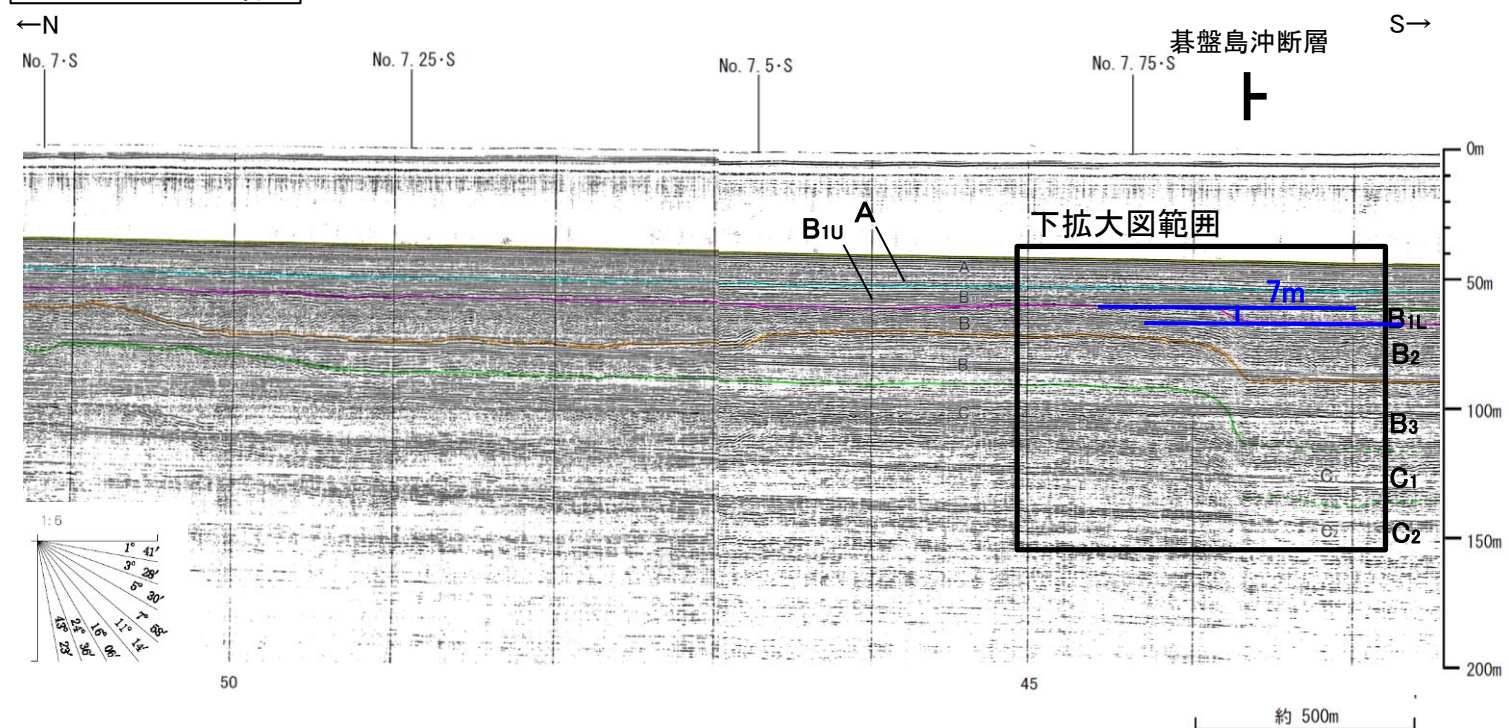
- 碁盤島沖断層と海士岬沖断層帯のいずれが主断層であるかを確認するため、海上音波探査の結果から碁盤島沖断層の平均変位速度について検討した。
- 碁盤島沖断層による変位量を測定した結果、No.107.5・S測線においてB₁層基底面の変位量は最大となり、その変位量は7mである。
- B₁層の年代を約33万年前(第1193回審査会合 資料3-2 補足資料1.2-3)と想定した場合、平均変位速度は0.0212m/千年と推定される。



位置図



No.107.5・S測線

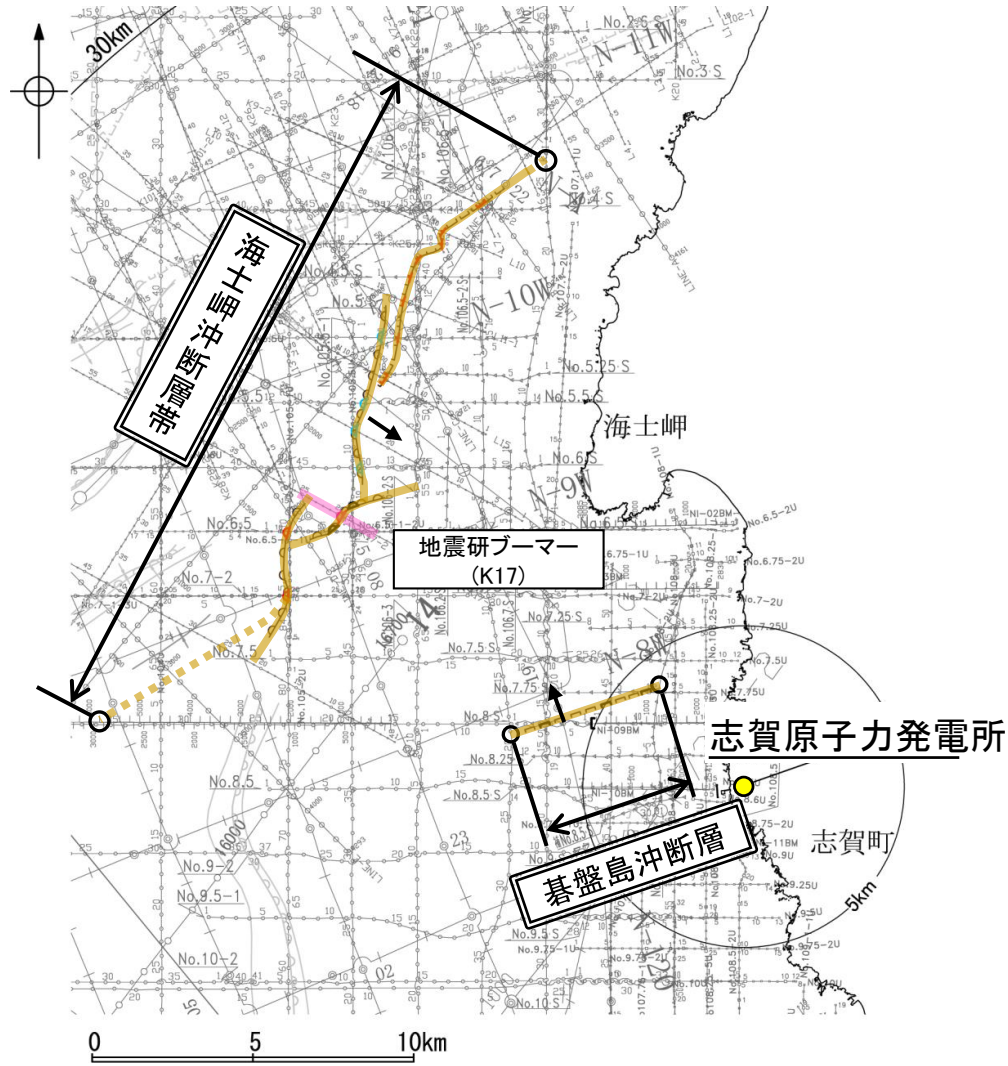


変位量測定位置

地質時代		地質層序	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B _{1U} 層
			B ₂ 層
	前期	B ₃ 層	
	新第三紀	鮮新世	C層
中新世		D層	
古第三紀		D ₁ 層	
	先第三紀	D ₂ 層	

【海士岬沖断層帯の平均変位速度】

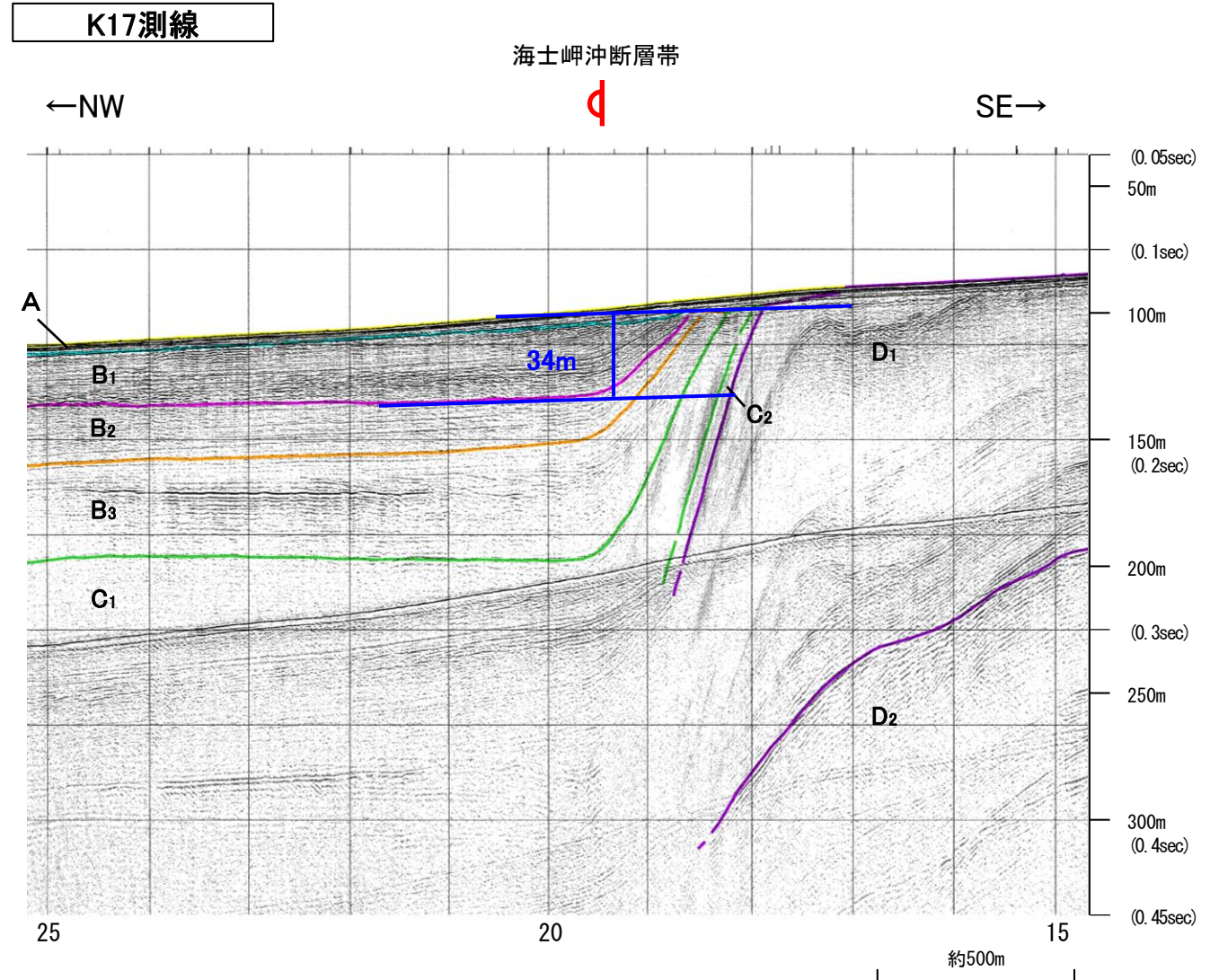
- 碁盤島沖断層と海士岬沖断層帯のいずれが主断層であるかを確認するため、海上音波探査の結果から海士岬沖断層帯の平均変位速度について検討した。
- 海士岬沖断層帯による変位量を測定した結果、K17測線においてB₁層基底面の変位量は最大となり、その変位量は34mである。
- B₁層の年代を約33万年前(第1193回審査会合 資料3-2補足資料1.2-3)と想定した場合、平均変位速度は0.103m/千年と推定される。



位置図

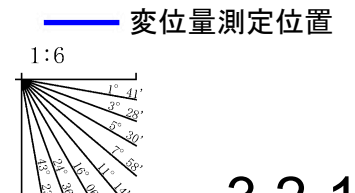
凡例

- | | | | | |
|---|---|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 断層 (伏在断層) 断層 (伏在断層) 断層 (連続性のない断層) | <ul style="list-style-type: none"> 断層 (伏在断層) 断層 (伏在断層) 断層 (連続性のない断層) | <ul style="list-style-type: none"> 青斜軸 向斜軸 | <ul style="list-style-type: none"> No. 4 No. 4-S No. 8U No. 11B LINE-A K22 L10 NI-028M NI-06MS N-120 14 H73-1 SJ1407 | <ul style="list-style-type: none"> 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール) 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール) 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール) 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル) 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル) 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル) 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル) 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル) 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル) 調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル) 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル) 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル) |
|---|---|--|---|--|
- (測線位置における活動性)
- B₁層以上に変位、変形が認められる
 - B₁層以上に変位、変形の可能性が否定できない
 - B₁層以上に変位、変形が認められない
- 右図記録範囲
- 枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。
- 断層端点
- 傾斜方向
- 断層位置
- 推定区間
- 推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて、文献が図示している区間



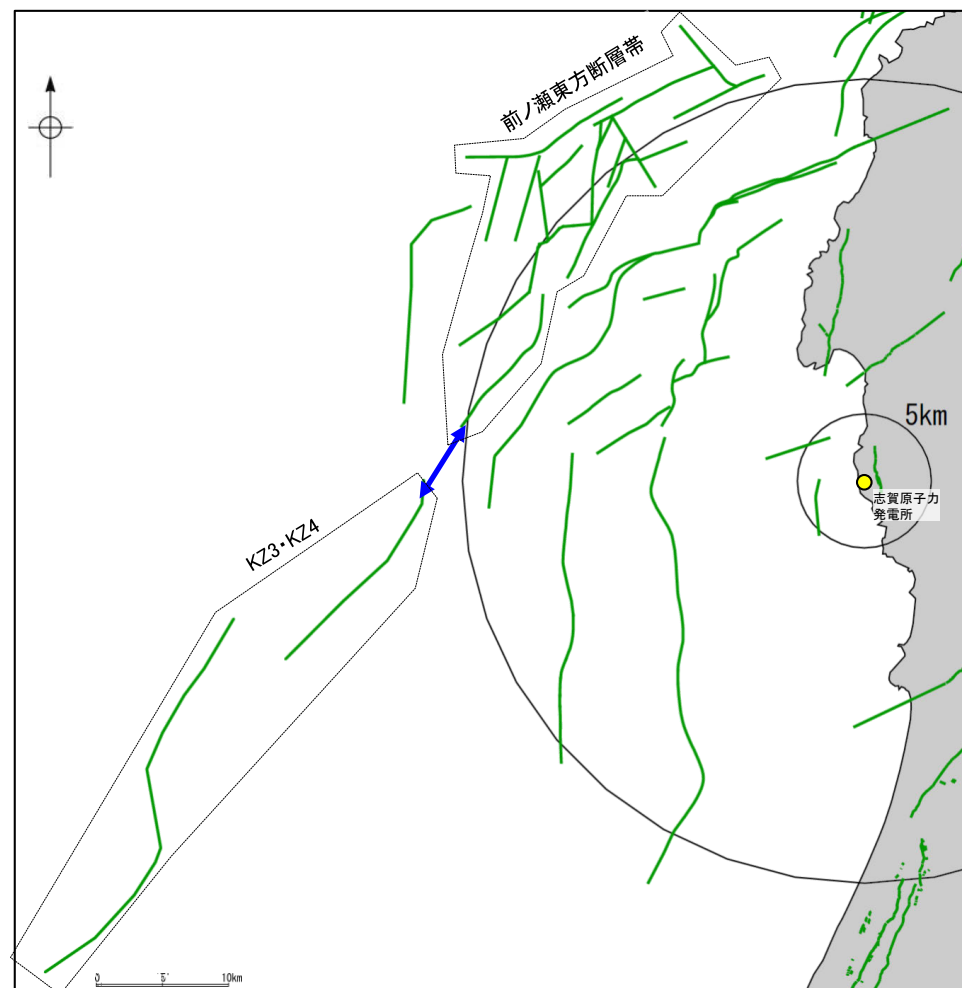
地質時代	地層名		
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
第三紀	鮮新世	C層	
	中新世	C層	
		D層	
古第三紀	D層		
先第三紀	D層		

この図面は、東京大学地震研究所の海上音波探査の記録を当社が独自に解析・作成したものである。



補足資料3. 2-16

前ノ瀬東方断層帯とKZ3・KZ4の 連動の検討データ



連動の検討対象位置図

3.2-16(1) 前ノ瀬東方断層帯とKZ3・KZ4の連動の検討結果

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した前ノ瀬東方断層帯とKZ3・KZ4について、「当社の連動評価の検討方法」に基づき、同時活動の可能性の検討を行った。検討にあたっては、近接して分布する前ノ瀬東方断層帯とKZ3を検討対象とした。検討結果は以下の通り。

<同時活動の可能性の検討>

太字下線部:同時活動の可能性の評価にあたり重視した観点
紫下線:第1328回審査会合以降に変更した箇所

赤字:同時活動する可能性を示唆する
青字:同時活動しない可能性を示唆する

検討内容		検討結果	
地形及び地質構造	文献調査(A)	<p>①国交省ほか(2014)、文科省ほか(2016)、地震調査委員会(2025a)は、前ノ瀬東方断層帯とKZ3の同時活動を考慮していない(補足資料3.2-16(2)P.3.2-16-4, 5)。</p> <p>②KZ3は、岡村(2007b)が示す第四紀のひずみ集中帯内に分布するが、前ノ瀬東方断層帯は南西端付近の一部のみが分布する(P.42)。</p> <p>③岡村(2007a)によれば、前ノ瀬東方断層帯の南東方には音響基盤の隆起(前ノ瀬東方小隆起帯に対応)が認められる。また、KZ3の北西方には高浜沖隆起帯が位置し、KZ3はその東縁付近に位置する(補足資料3.2-16(2)P.3.2-16-6)。</p> <p>④岡村(2007a)は、産業技術総合研究所によって実施された反射法地震探査の反射断面の解釈から、前ノ瀬東方断層帯に対応する構造は南東傾斜としている。また、岡村(2007a)によれば、KZ3に対応する背斜構造は西側のほうが隆起量が大きく、前ノ瀬東方断層帯とは逆方向の隆起量が大きい傾向にある(補足資料3.2-16(2)P.3.2-16-7)。</p> <p>⑤文科省ほか(2015)、地震調査委員会(2025a)は、深部エアガン調査から、前ノ瀬東方断層帯は南東傾斜の断層、KZ3は北西傾斜の逆断層と判断している(補足資料3.2-16(2)P.3.2-16-8)。</p> <p>⑥前ノ瀬東方断層帯とKZ3の地表トレースは、ほぼ一線に近接して分布する(離隔距離:約5km)(補足資料3.2-16(2)P.3.2-16-9)。</p> <p>⑦前ノ瀬東方断層帯は南東傾斜、KZ3は北西傾斜であり、断層面の傾斜方向が異なり、断層面は地下で離れていく関係にある(補足資料3.2-16(2)P.3.2-16-9)。</p>	
	地球物理学的調査	海上音波探査(B)	⑧前ノ瀬東方断層帯とKZ3間の音波探査記録(No.101測線)からは、 断層等を示唆するような変位、変形は認められず、両断層は連続しない (補足資料3.2-16(2)P.3.2-16-10)。
		重力異常分布(C)	⑨前ノ瀬東方断層帯とKZ3はいずれも走向に対応する重力異常急変部が認められず、同時活動の可能性については明確に判断できない(補足資料3.2-16(2)P.3.2-16-11)。
断層の活動履歴	地震活動(D)	<p>⑩令和6年能登半島地震(M7.6)の震源断層は、笹波沖断層帯(東部)～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3の南西部にまたがる範囲で発生したとされており、前ノ瀬東方断層帯とKZ3は、いずれもこの地震では活動していない(補足資料3.2-16(2)P.3.2-16-12)。</p> <p>⑪石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層は、羽咋沖西撓曲であり、前ノ瀬東方断層帯とKZ3は、いずれも石川県西方沖の地震(M6.6)では活動していない(補足資料3.2-16(2)P.3.2-16-12)。</p> <p>⇒KZ3は、令和6年能登半島地震及び石川県西方沖の地震の震源域と平面的に近接しておおむね延長部に位置するが、前ノ瀬東方断層帯付近では地震活動は認められない。</p>	
同時活動の可能性の評価		<p>[評価結果]</p> <p>・検討の結果、前ノ瀬東方断層帯とKZ3は、ほぼ一線に近接して分布する(⑥)ものの、同時活動を考慮した文献はなく(①)、両断層は分布する隆起帯が異なる(③)。また、両断層の断層面の傾斜方向が異なり、地下で断層面が離れていく関係にある(④、⑤、⑦)。さらに、海上音波探査結果からは両断層間に連続する構造は推定されない(⑧)。</p> <p>・以上のことを踏まえ、総合的に評価した結果、前ノ瀬東方断層帯とKZ3・KZ4は、同時活動する可能性はないと判断し、連動を考慮しない。</p>	

<参考>

○連動の検討の結果、前ノ瀬東方断層帯とKZ3・KZ4の連動を考慮しないことから、断層モデルについては、前ノ瀬東方断層帯とKZ3・KZ4を別々の断層として設定することとする。

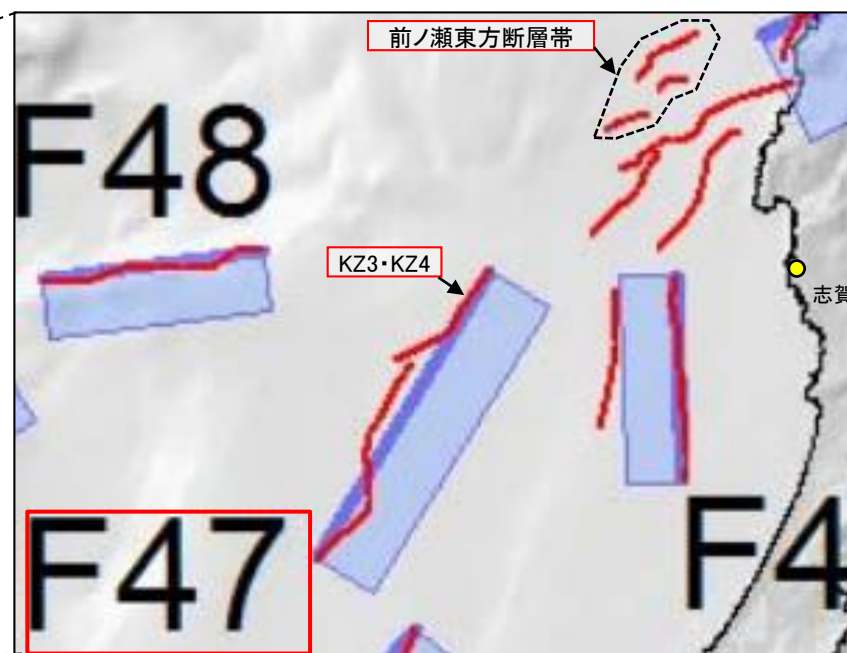
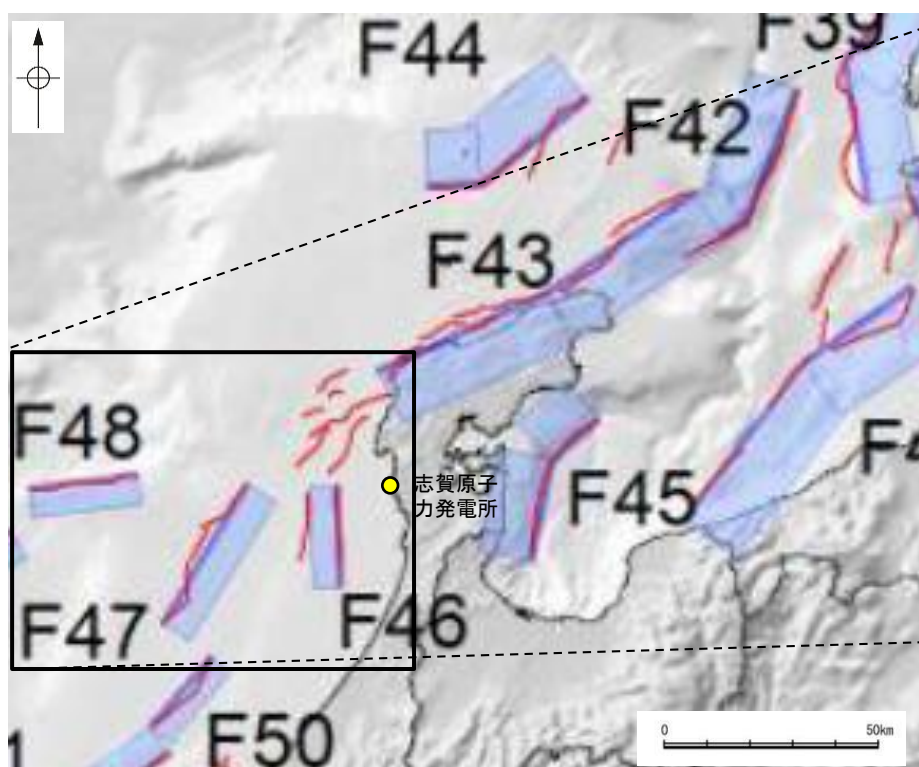
3.2-16(2) 前ノ瀬東方断層帯とKZ3・KZ4の同時活動の可能性の検討 ー文献調査ー

○前ノ瀬東方断層帯とKZ3・KZ4の連動に関する文献調査を行った。

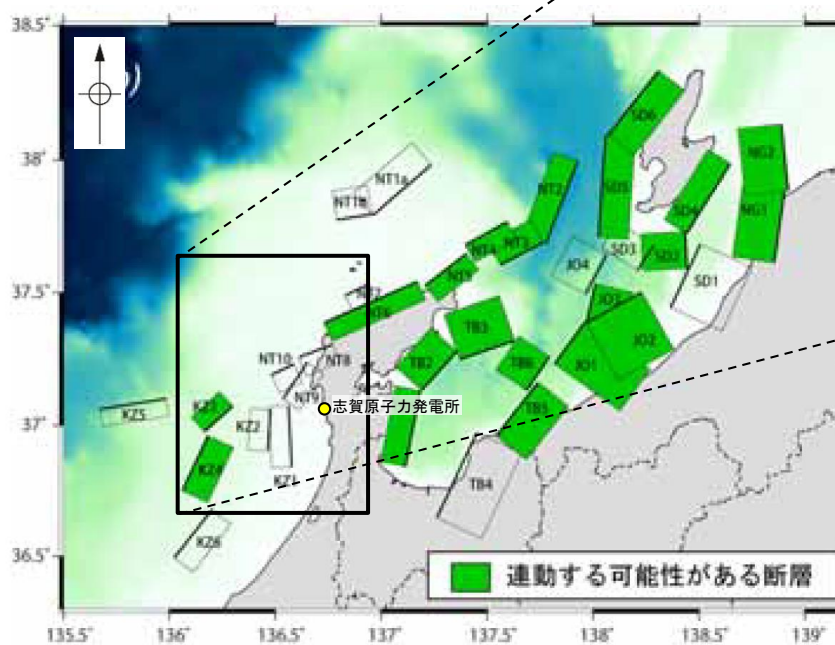
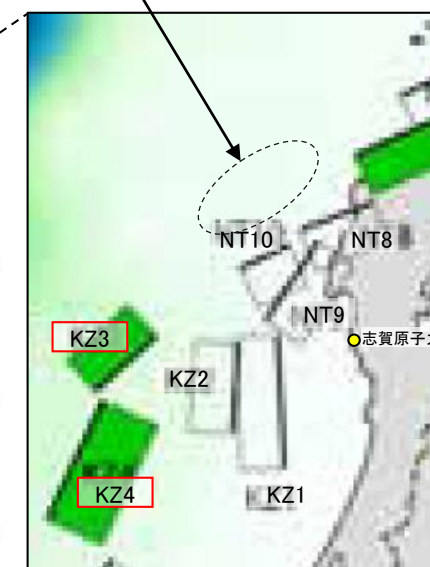
【文献調査結果(国交省ほか(2014), 文科省ほか(2016))】

○国交省ほか(2014)は、前ノ瀬東方断層帯に対応する海底断層トレースとKZ3・KZ4に対応するF47をグルーピングしていない(左上図)。

○文科省ほか(2016)は、前ノ瀬東方断層帯に対応する断層を図示しておらず、前ノ瀬東方断層帯とKZ3・KZ4の連動を考慮していない(右下図)。



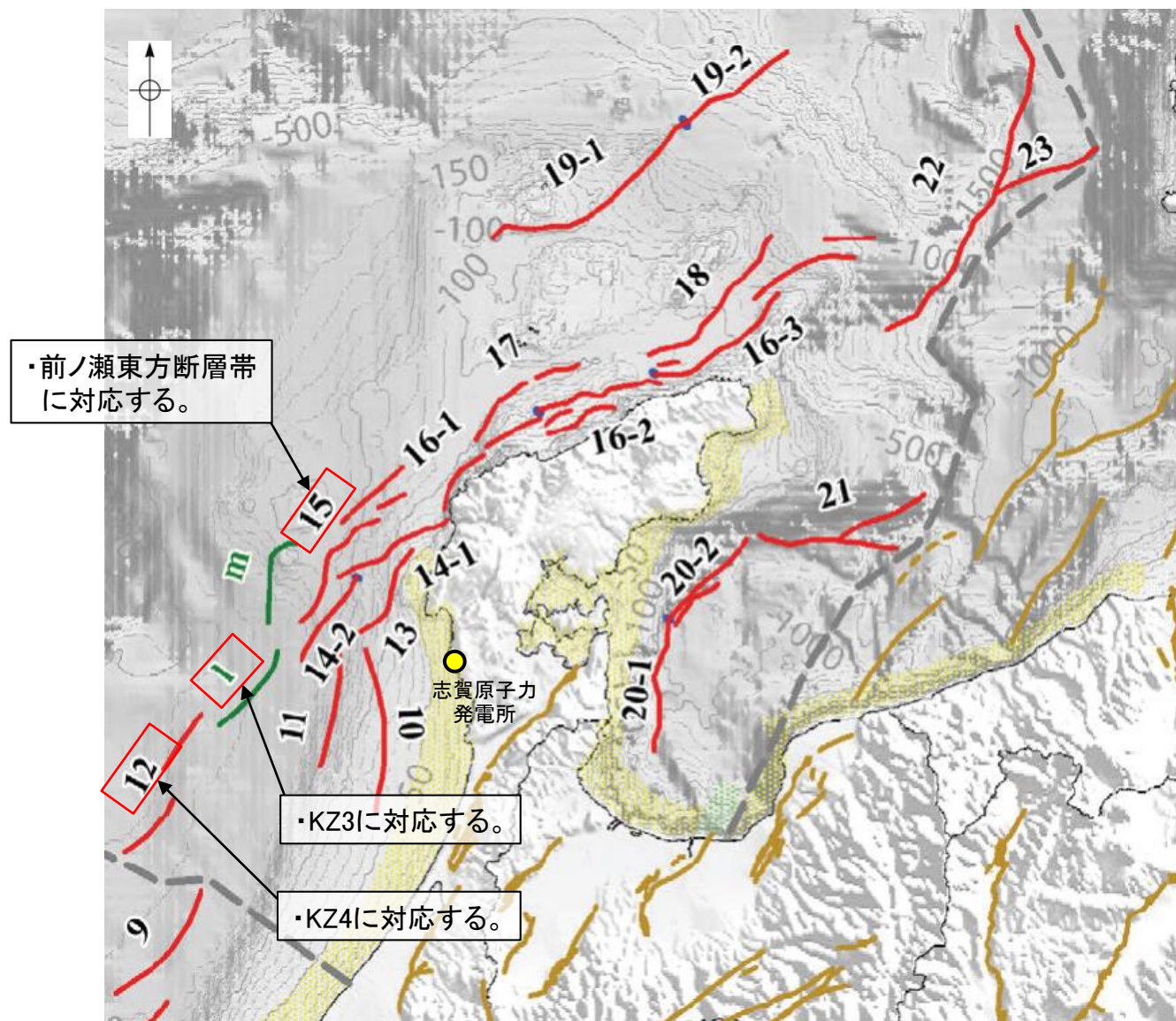
前ノ瀬東方断層帯に対応する断層を図示していない。



連動する可能性が考えられる21断層(緑色)
文科省ほか(2016)を編集, 一部加筆

【文献調査結果(地震調査委員会(2025a))】

○地震調査委員会(2025a)は、前ノ瀬東方断層帯に対応する沖ノ瀬東方断層と、KZ3に対応する前ノ瀬南方断層、KZ4に対応する内灘沖断層を1つの断層帯として評価していない(下図)。



評価対象断層

- 1: 沖ノ瀬北方断層
- 2: 経ヶ岬沖断層
- 3: 小浜沖断層
- 4: 浦島礁北方北断層
- 5: 若狭海丘列北縁断層
- 6: 越前岬西方沖北断層
- 7: 浦島礁北東断層
- 8-1: ゲンタツ瀬・大グリ南東縁断層帯 (ゲンタツ瀬区間)
- 8-2: ゲンタツ瀬・大グリ南東縁断層帯 (大グリ区間)
- 9: 加佐ノ岬沖断層
- 10: 羽咋沖東断層
- 11: 羽咋沖西断層
- 12: 内灘沖断層
- 13: 海士岬沖東断層
- 14-1: 門前断層帯 (門前沖区間)
- 14-2: 門前断層帯 (海士岬区間)
- 15: 沖ノ瀬東方断層
- 16-1: 能登半島北岸断層帯 (猿山沖区間)
- 16-2: 能登半島北岸断層帯 (輪島沖区間)
- 16-3: 能登半島北岸断層帯 (珠洲沖区間)
- 17: 輪島はるか沖断層
- 18: 能登半島北方沖断層
- 19-1: 舩倉島近海断層帯 (南西区間)
- 19-2: 舩倉島近海断層帯 (北東区間)
- 20-1: 七尾湾東方断層帯 (大泊鼻沖区間)
- 20-2: 七尾湾東方断層帯 (城ヶ崎沖区間)
- 21: 飯田海脚南縁断層
- 22: 富山トラフ西縁断層
- 23: 富山トラフ横断断層

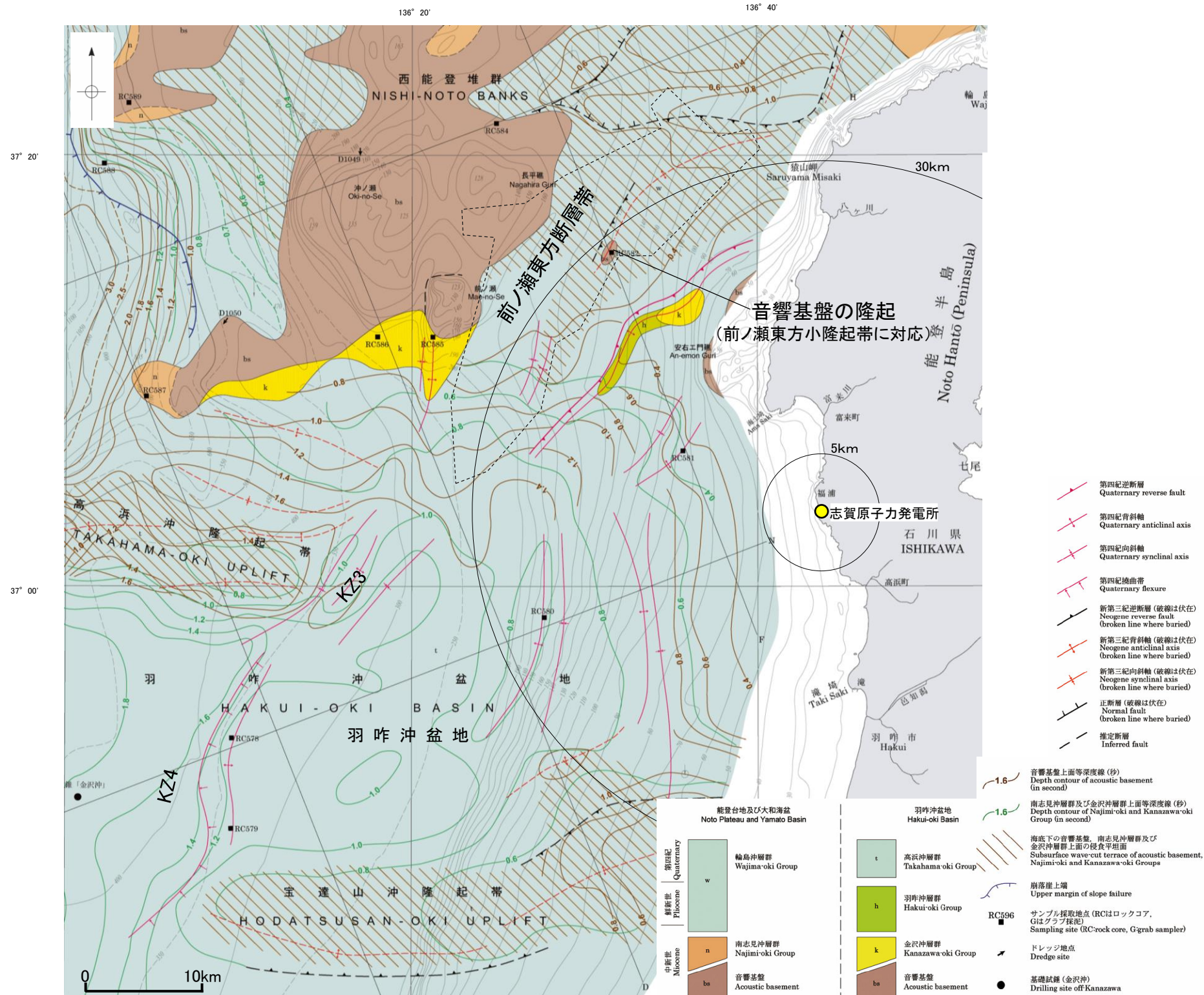
表2 海域の短い活断層の位置

長さ20 km未満の活断層	端点1		端点2		長さ (km)	図中の記号※		
	北緯	東経	北緯	東経				
前ノ瀬南方断層	南西端	36° 57'	136° 14'	北東端	37° 04'	136° 21'	17	I

3.2-16(2) 前ノ瀬東方断層帯とKZ3・KZ4の同時活動の可能性の検討 ー文献調査ー

○岡村(2007a)によれば, 前ノ瀬東方断層帯の南東方には音響基盤の隆起(前ノ瀬東方小隆起帯に対応)が認められる。
○また, KZ3の北西方には高浜沖隆起帯が位置し, KZ3はその東縁付近に位置する。

○以上のことから, 前ノ瀬東方断層帯とKZ3は分布する隆起帯が異なる。



能登半島西方海底地質図(岡村, 2007a)に一部加筆

3.2-16(2) 前ノ瀬東方断層帯とKZ3・KZ4の同時活動の可能性の検討 ー文献調査, 海上音波探査ー

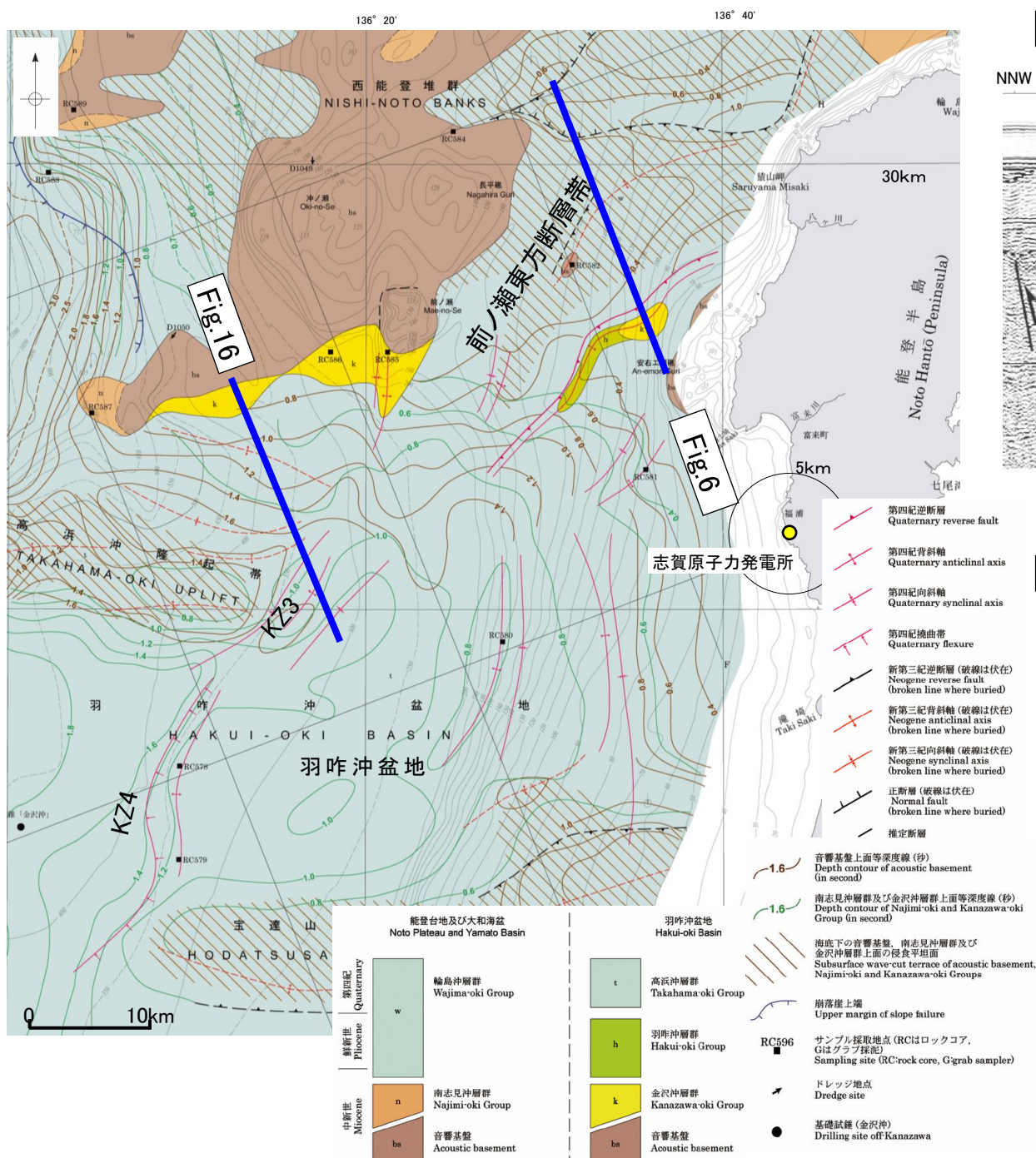
○前ノ瀬東方断層帯とKZ3の断層面の傾斜方向, 周辺の地質構造を確認するため, 文献(岡村(2007a), 文科省ほか(2015), 地震調査委員会(2025a))に示された音波探査記録(エアガン)を確認した(下図, 次頁)。
○その結果, 前ノ瀬東方断層帯は南東傾斜の逆断層, KZ3は北西傾斜の逆断層であると推定され, 地下で断層面が離れていく関係にある(補足資料3.2-16(3)P.3.2-16-9)。

【岡村(2007a)】

○岡村(2007a)は, 産業技術総合研究所によって実施された反射法地震探査の反射断面の解釈から, 前ノ瀬東方断層帯に対応する構造は南東傾斜としている。
○また, 岡村(2007a)によれば, KZ3に対応する背斜構造は西側の方が隆起量が大きく, 前ノ瀬東方断層帯とは逆方向の隆起量が大きい傾向にある。

(参考)岡村(2007a)の解釈断面図に, 前ノ瀬東方断層帯またはKZ3がバックラストとなるような逆傾斜の断層は推定されていない。

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所



能登半島西方海底地質図(岡村, 2007a)に一部加筆

Fig.6(地質調査所エアガン)

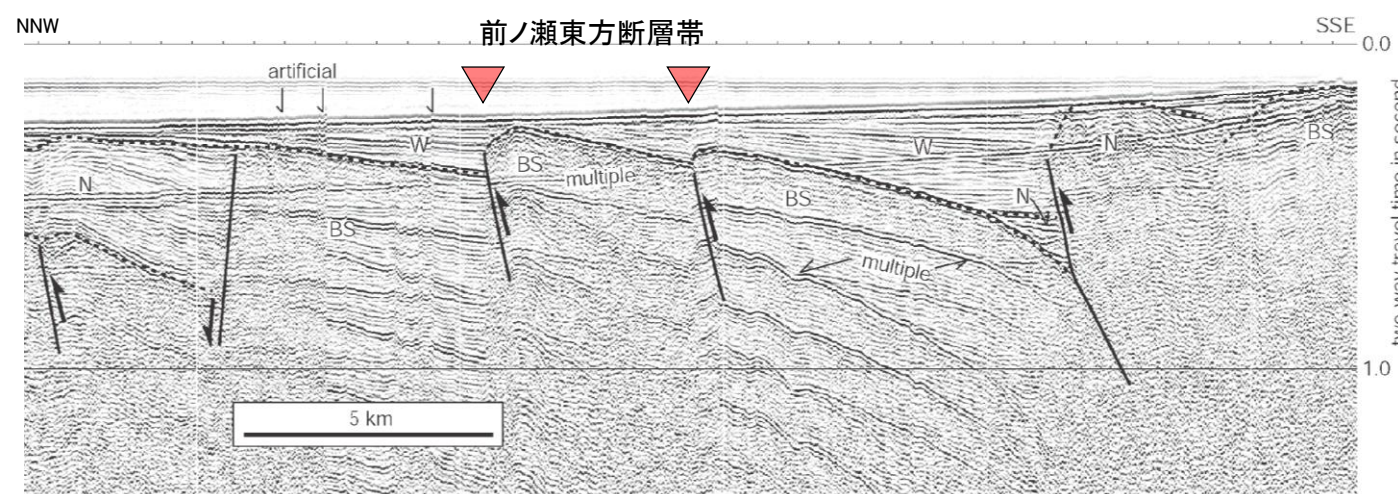


Fig.6解釈断面図(岡村, 2007a)に加筆

Fig.16(地質調査所エアガン)

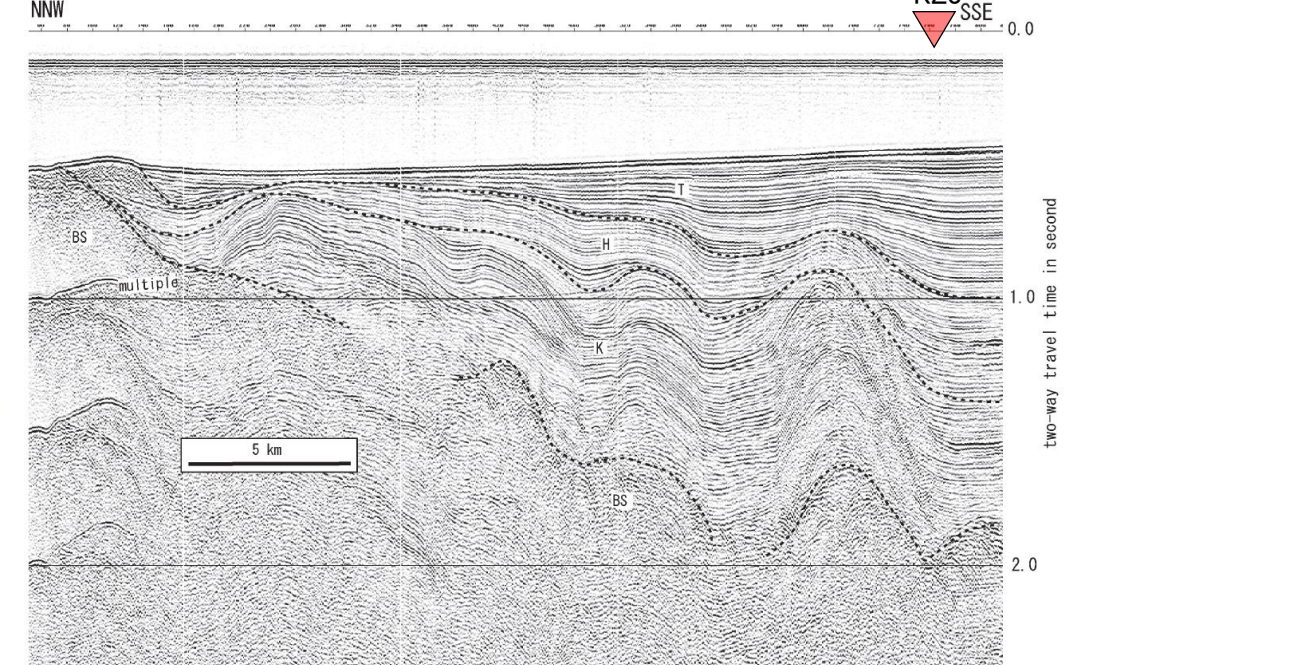


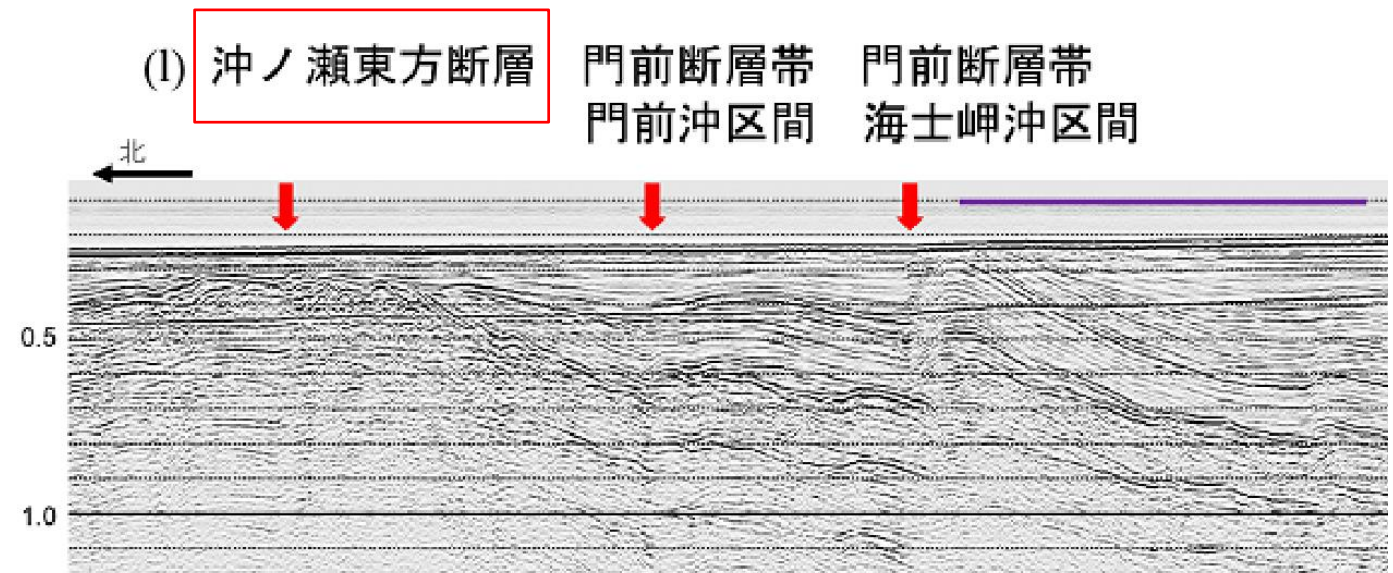
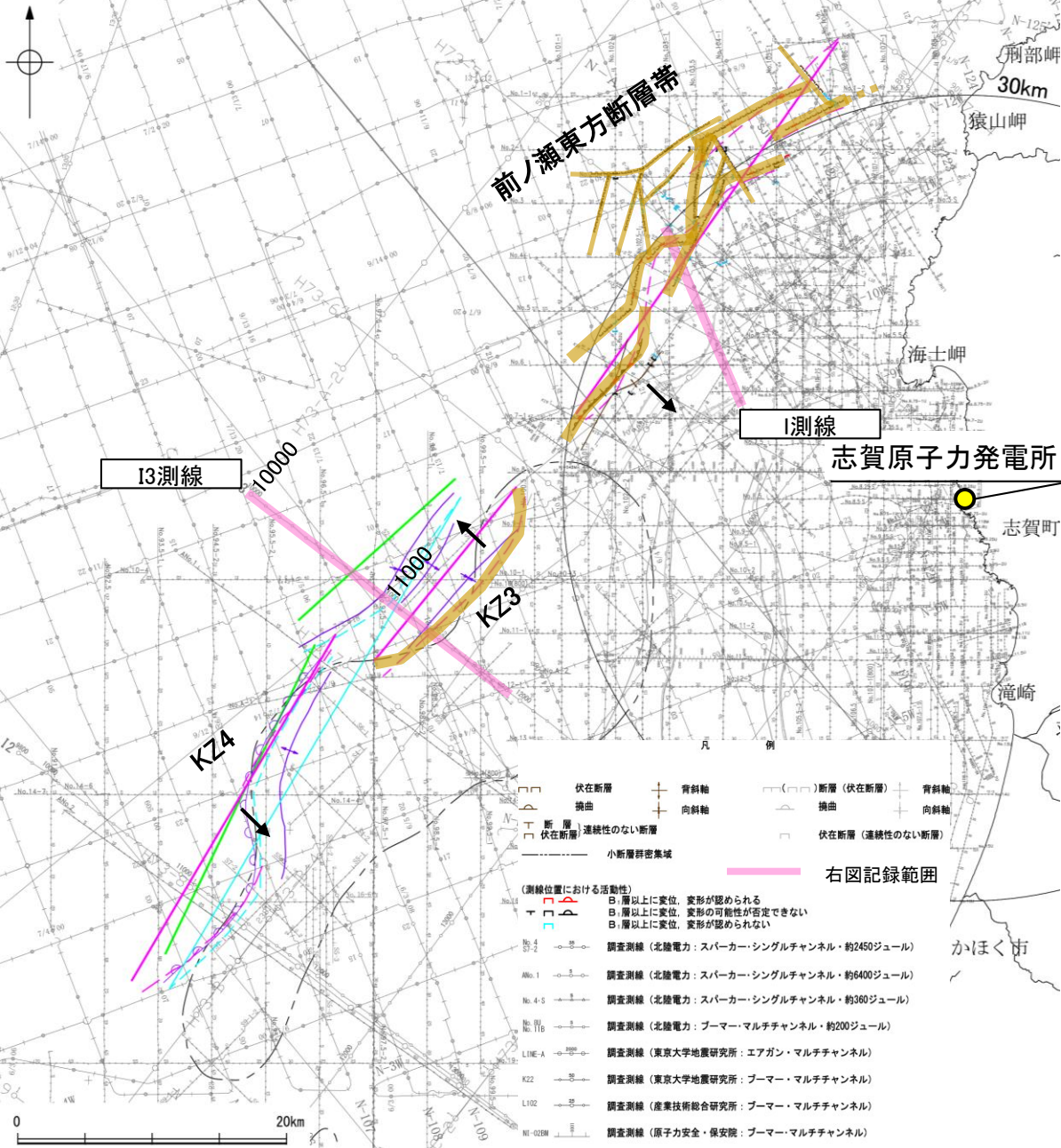
Fig.16解釈断面図(岡村, 2007a)に加筆

【文科省ほか(2015), 地震調査委員会(2025a)】

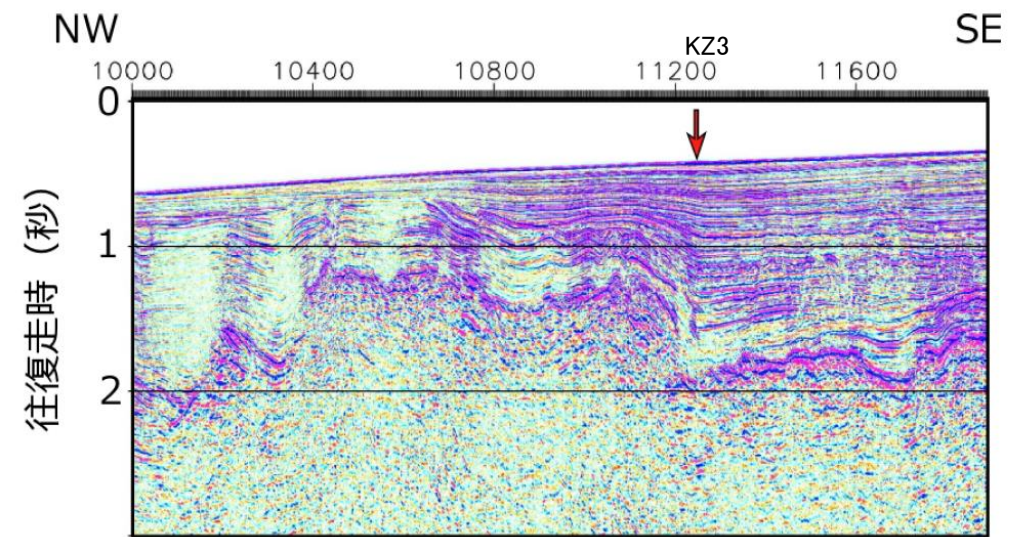
○地震調査委員会(2025a)は、前ノ瀬東方断層帯を横断する測線(I測線)から、前ノ瀬東方断層帯に対応する沖ノ瀬東方断層は、高角(60°)の南東傾斜の逆断層と判断している。また、文科省ほか(2015)は、KZ3を横断する測線(I3測線)から、KZ3に対応する断層は、北西傾斜の逆断層と判断している。

(参考)文科省ほか(2015), 地震調査委員会(2024a)の解釈断面図に、前ノ瀬東方断層帯またはKZ3がバックスラストとなるような逆傾斜の断層は推定されていない。

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所



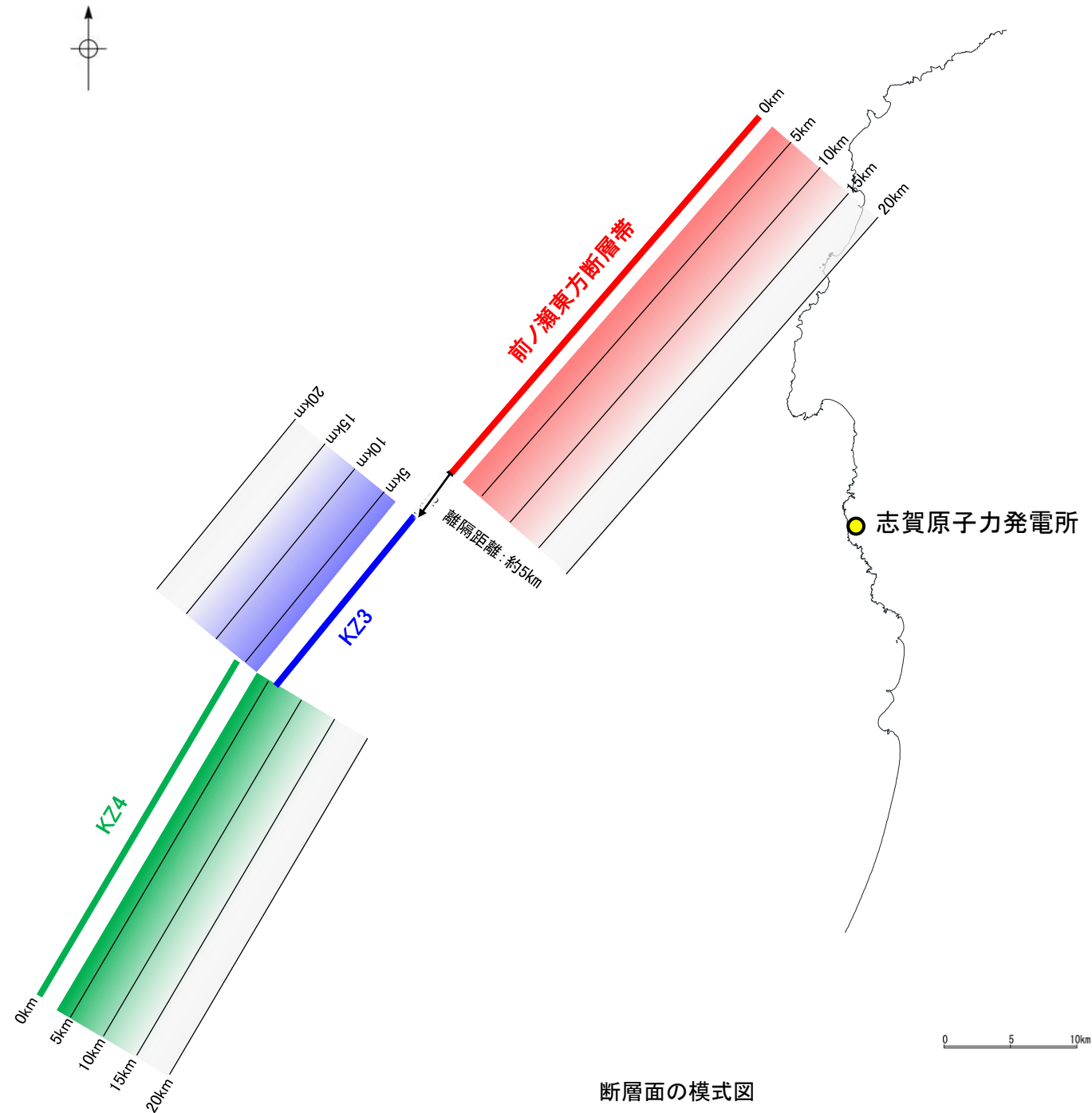
I測線
(地震調査委員会(2025a)に一部加筆)



I3測線
(文科省ほか(2015)に一部加筆)

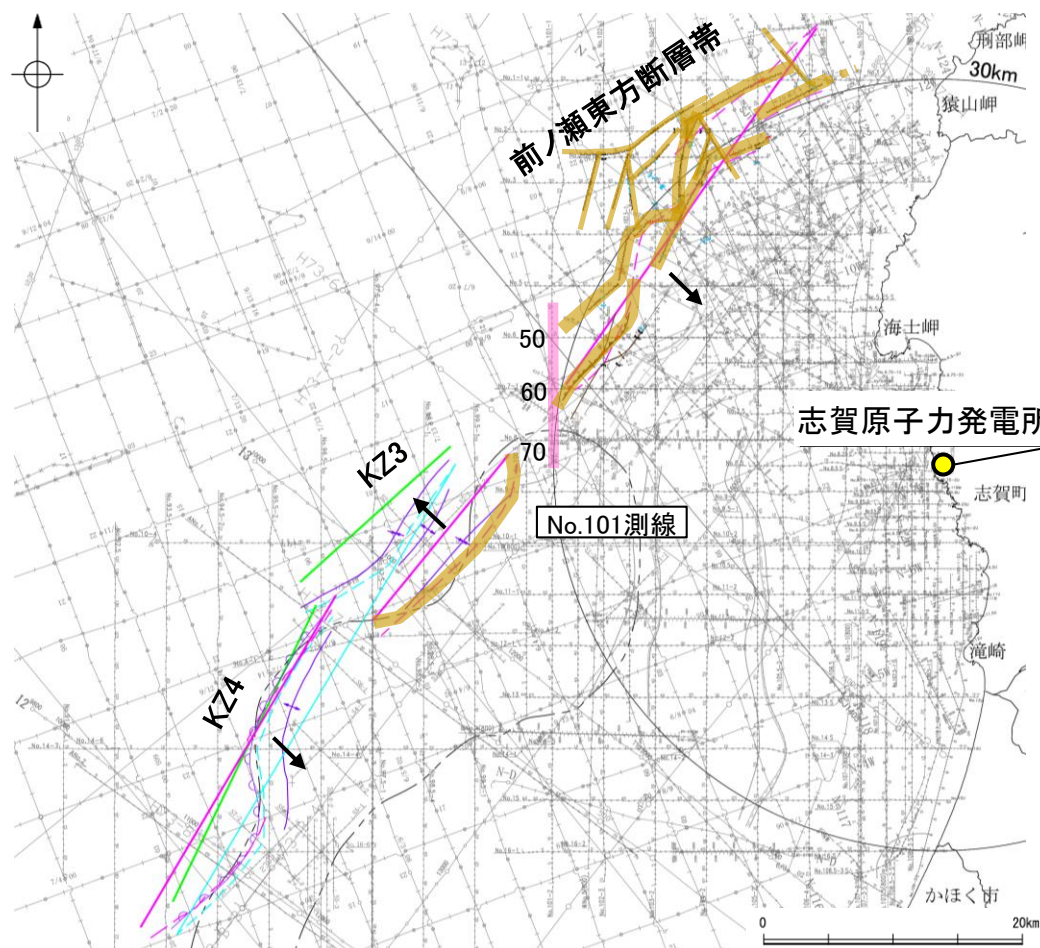
【地下での形状】

- 文献調査, 音波探査記録の確認の結果から, 前ノ瀬東方断層帯は南東傾斜, KZ3は北西傾斜であり, 両断層は, ほぼ一線に近接して分布する (離隔距離: 約5km)。
- 両断層は, 変位の向きが異なり, 断層面は地下で離れていく関係にある。

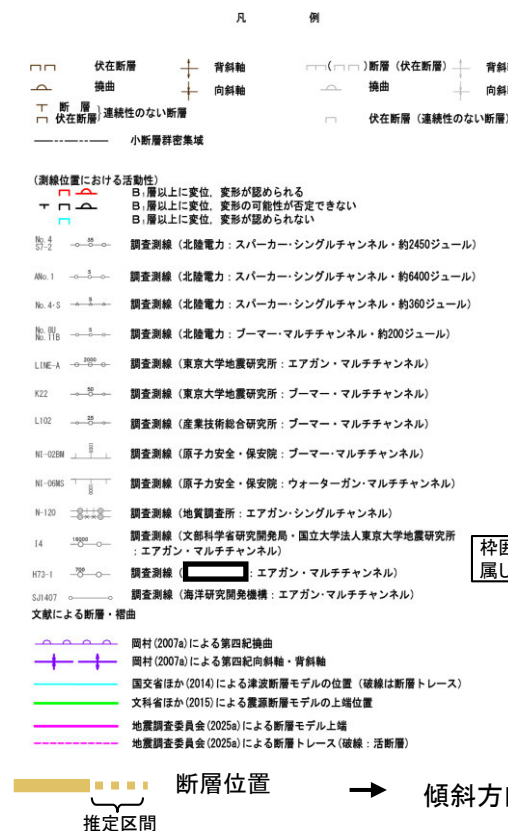
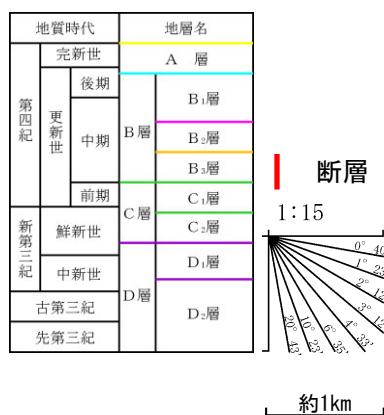


3.2-16(2) 前ノ瀬東方断層帯とKZ3・KZ4の同時活動の可能性の検討 —海上音波探査(地質構造の連続性)—

○前ノ瀬東方断層帯とKZ3間の地質構造の連続性を検討するため、両断層間の浅部の海上音波探査記録(スーパーカー)を確認した。
○その結果、前ノ瀬東方断層帯～KZ3間のNo.101測線に断層等は認められず、両断層は連続しない。
○なお、No.101-1測線の測点66～No.101-2測線の測点65付近で認められるわずかな地層の変位、変形は深部方向に連続しない小断層であり、隆起運動に伴い、表層付近に生じた局所的な応力により形成されたものと推定される。

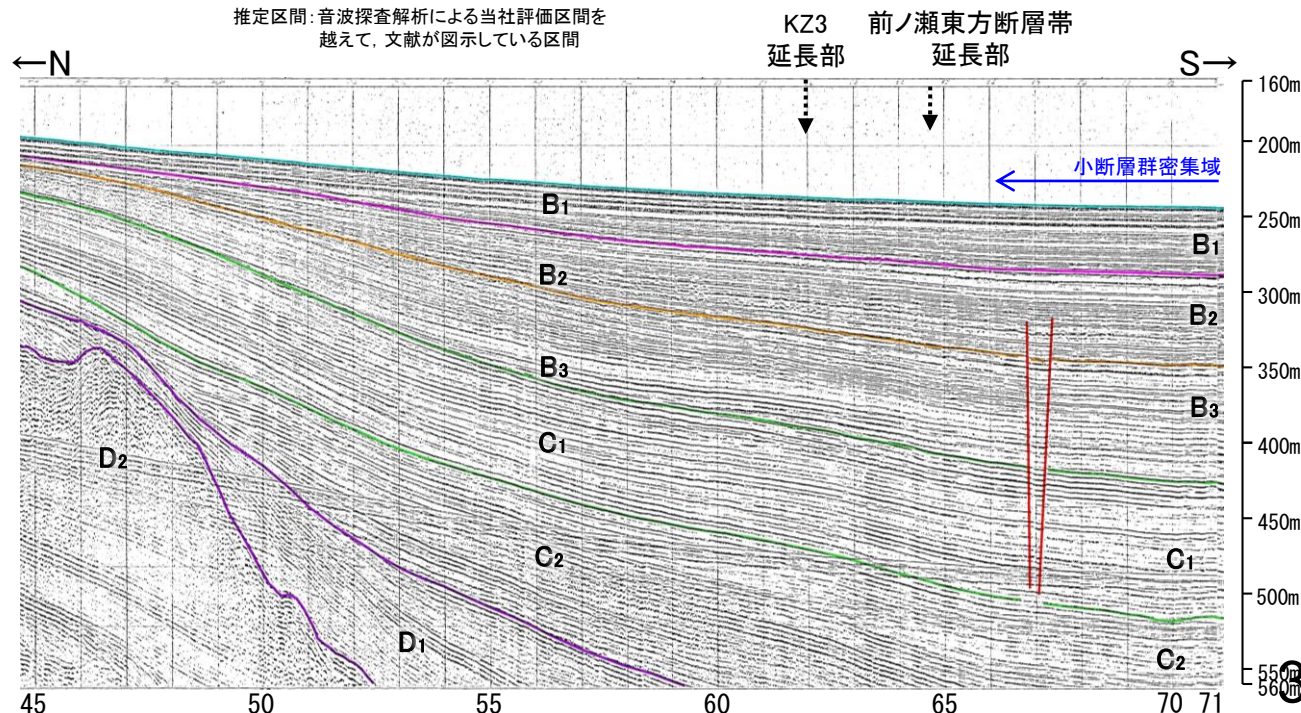


位置図



No.101測線(北陸電力スーパーカー)

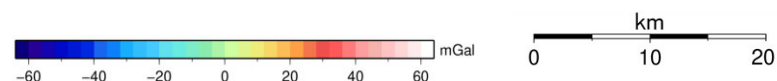
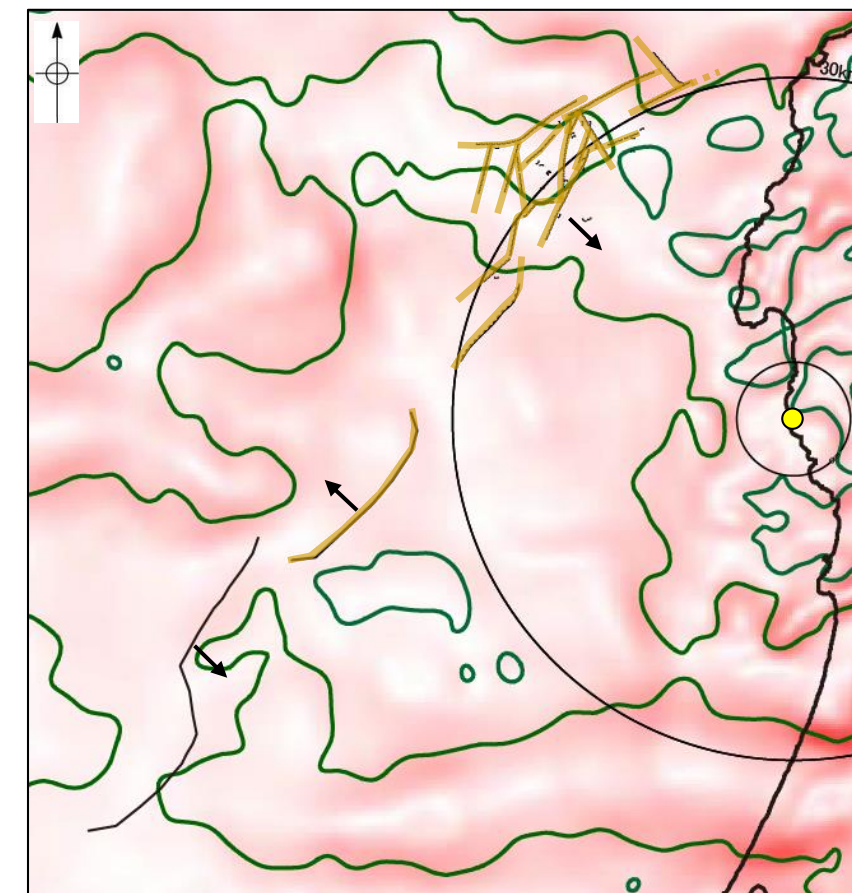
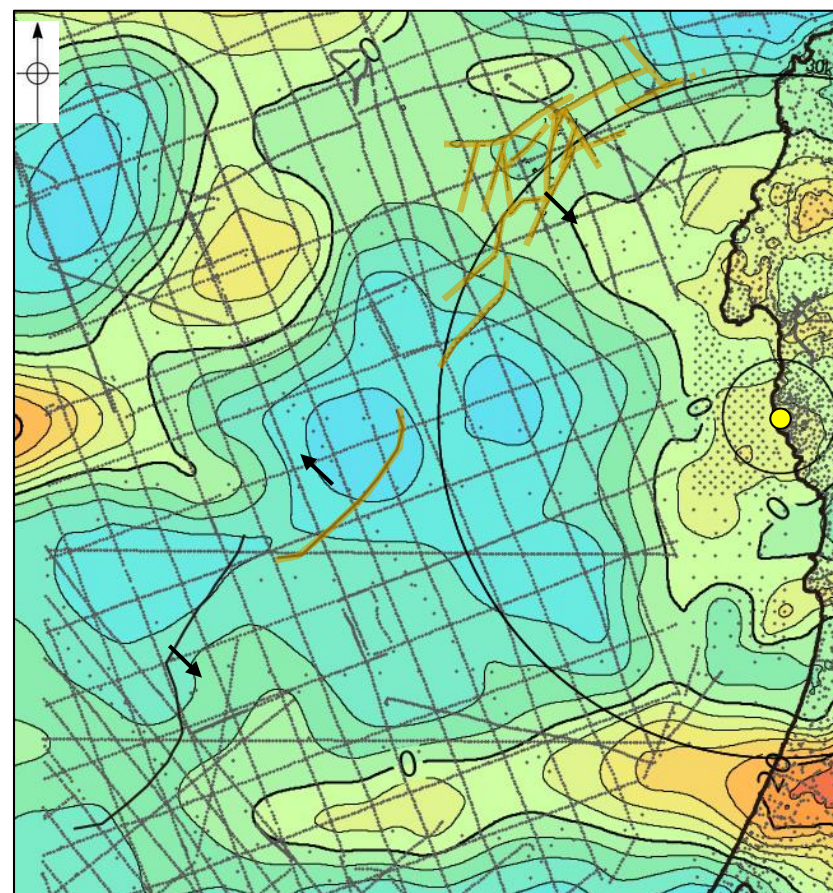
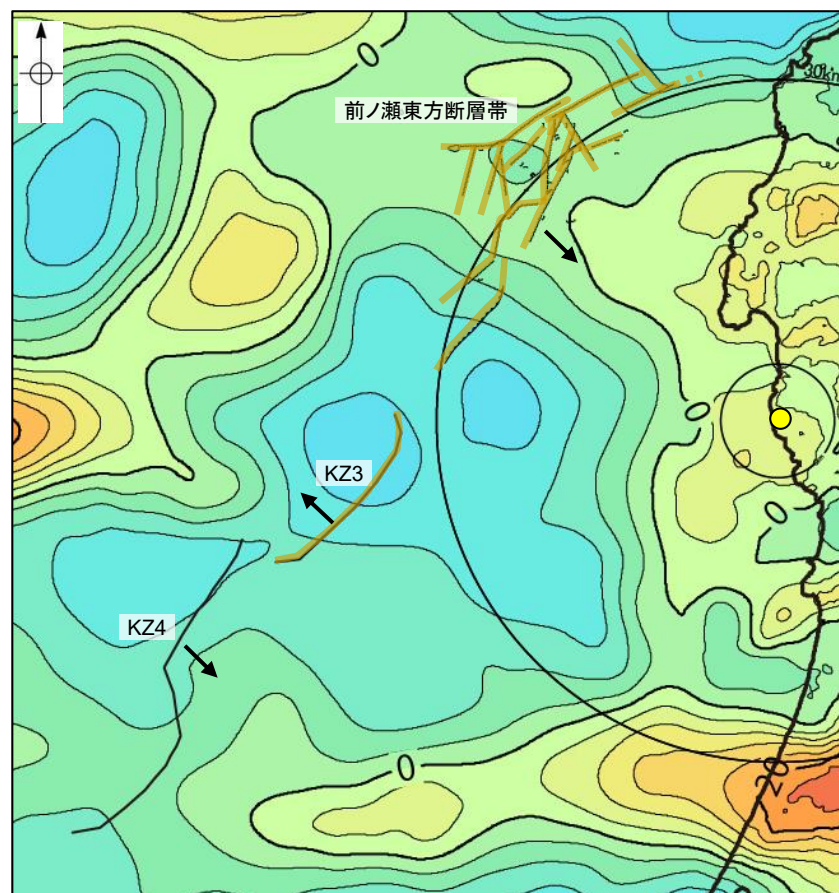
推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて、文献が図示している区間



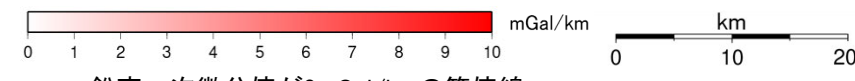
3.2-16(2) 前ノ瀬東方断層帯とKZ3・KZ4の同時活動の可能性の検討 — 重力異常分布 —

○前ノ瀬東方断層帯とKZ3の深部構造を比較するため、断層周辺の重力異常分布を比較した。
○いずれの断層も走向に対応する重力異常急変部は認められず、同時活動の可能性については明確に判断できない。

● 志賀原子力発電所



仮定密度: 2,300kg/m³ コンター間隔: 4mGal ●: 測定点



ブーゲー異常図(左図:測定点なし, 右図:測定点あり)

・ブーゲー異常図は、対象とする断層の規模、調査密度を考慮し、平面トレンド成分の除去を行っている。

□断層 (伏在断層)
○ 撓曲

断層位置
推定区間

推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて、文献が図示している区間

→ 傾斜方向

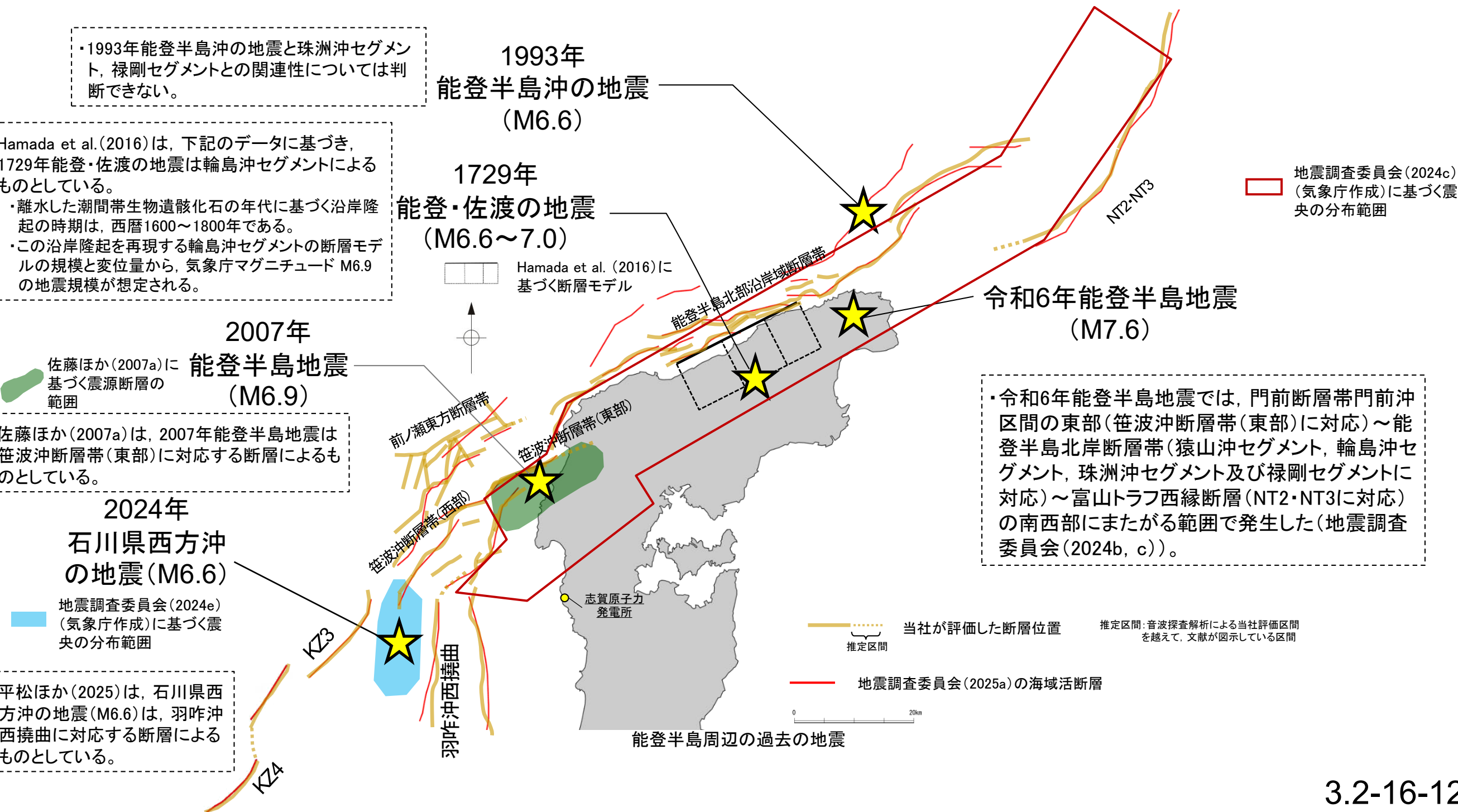
水平一次微分図

・水平一次微分図は、平面トレンドを除去及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

この図は、陸域は本多ほか(2012)、国土地理院(2006)、The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)、Yamamoto et al. (2011)、Hiramatsu et al. (2019)、澤田ほか(2021)、海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)、石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成したものである。

3.2-16(2) 前ノ瀬東方断層帯とKZ3・KZ4の同時活動の可能性の検討 —地震活動—

○令和6年能登半島地震(M7.6)の震源断層は、笹波冲断層帯(東部)～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3の南西部にまたがる範囲で発生したとされており、前ノ瀬東方断層帯とKZ3は、いずれもこの地震では活動していない。
 ○石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層は、羽咋冲西撓曲であり、前ノ瀬東方断層帯とKZ3は、いずれも石川県西方沖の地震(M6.6)では活動していない。
 ○KZ3は、令和6年能登半島地震及び石川県西方沖の地震の震源域と平面的に近接しておおむね延長部に位置するが、前ノ瀬東方断層帯付近では地震活動は認められない。



・1993年能登半島沖の地震と珠洲沖セグメント、禄剛セグメントとの関連性については判断できない。

・Hamada et al.(2016)は、下記のデータに基づき、1729年能登・佐渡の地震は輪島沖セグメントによるものとしている。
 ・離水した潮間帯生物遺骸化石の年代に基づく沿岸隆起の時期は、西暦1600～1800年である。
 ・この沿岸隆起を再現する輪島沖セグメントの断層モデルの規模と変位量から、気象庁マグニチュード M6.9の地震規模が想定される。

佐藤ほか(2007a)は、2007年能登半島地震は笹波冲断層帯(東部)に対応する断層によるものとしている。

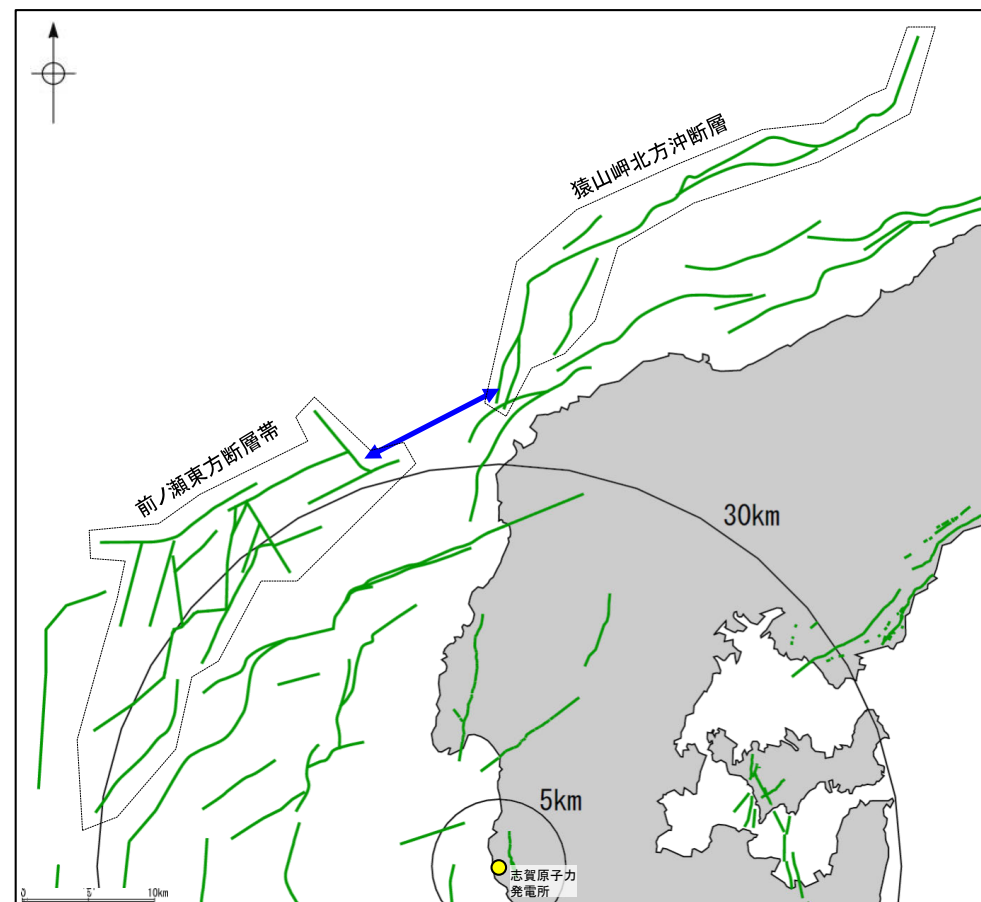
地震調査委員会(2024e) (気象庁作成)に基づく震央の分布範囲

・平松ほか(2025)は、石川県西方沖の地震(M6.6)は、羽咋冲西撓曲に対応する断層によるものとしている。

・令和6年能登半島地震では、門前断層帯門前冲区間の東部(笹波冲断層帯(東部)に対応)～能登半島北岸断層帯(猿山冲セグメント、輪島沖セグメント、珠洲冲セグメント及び禄剛セグメントに対応)～富山トラフ西縁断層(NT2・NT3に対応)の南西部にまたがる範囲で発生した(地震調査委員会(2024b, c))。

補足資料3. 2-17

前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層の 連動の検討データ



連動の検討対象位置図

3.2-17(1) 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方冲断層の連動の検討結果

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方冲断層について、「当社の連動評価の検討方法」に基づき、同時活動の可能性の検討を行った。検討結果は以下の通り。

<同時活動の可能性の検討>

太字下線部:同時活動の可能性の評価にあたり重視した観点
紫下線:第1328回審査会合以降に変更した箇所

赤字:同時活動する可能性を示唆する
青字:同時活動しない可能性を示唆する

検討内容		検討結果
地形及び地質構造	文献調査(A)	①国交省ほか(2014), 文科省ほか(2016), <u>地震調査委員会(2025a)</u> は, 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方冲断層の同時活動を考慮していない(補足資料3.2-17(2)P.3.2-17-4, 5)。 ②猿山岬北方冲断層は, 岡村(2007b)が示す第四紀のひずみ集中帯内に分布するが, 前ノ瀬東方断層帯は南西端付近の一部のみが分布する(P.42)。
	地球物理学的調査 海上音波探査(B)	③前ノ瀬東方断層帯は, 前ノ瀬東方小隆起帯の北西縁及びその周辺の海域に分布する密集した短い断層, 雁行または斜交する断層群から構成され, 後期更新世以降の活動が認められる(補足資料3.2-17(2)P.3.2-17-7)。 ④前ノ瀬東方断層帯の主たる構造は前ノ瀬東方小隆起帯付近のNE-SW方向の断層であると判断される(補足資料3.2-17(2)P.3.2-17-7)。 ⑤猿山岬北方冲断層は, 沖ノ瀬隆起帯の北縁に連続して推定される断層である(補足資料3.2-17(2)P.3.2-17-8)。 ⑥猿山岬北方冲断層の走向は, ENE-WSW方向で, 南西端付近でNNE-SSW方向に屈曲している(補足資料3.2-17(2)P.3.2-17-8)。 ⑦前ノ瀬東方断層帯は南東傾斜(60°), 猿山岬北方冲断層は南東傾斜(約45~65°)であり, 断層面の傾斜方向は同じである(P.195, 318)。 ⑧前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方冲断層の地表トレースは, ほぼ一線に近接して分布する(離隔距離:約9.5km) (補足資料3.2-17(2)P.3.2-17-10) ⑨前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方冲断層間の音波探査記録(N-122測線, N-123測線, N2測線, N3測線)を確認した結果, 断層等を示唆するような変位, 変形は認められず, 両断層は連続しない (補足資料3.2-17(2)P.3.2-17-9~11)。
	重力異常分布(C)	⑩断層周辺の重力異常分布を比較した結果, 重力異常の等重力線に対して, 前ノ瀬東方断層帯の南東部と猿山岬北方冲断層の中央部の走向はほぼ一致しているが, 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方冲断層の間には低重力域が分布し, 両断層間に連続する構造は認められない (補足資料3.2-17(2)P.3.2-17-12)。
断層の活動履歴	地震活動(D)	⑪令和6年能登半島地震(M7.6)の震源断層は, 笹波冲断層帯(東部)~能登半島北部沿岸域断層帯~NT2・NT3の南西部にまたがる範囲で発生したとされており, 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方冲断層は, いずれもこの地震では活動していない(補足資料3.2-17(2)P.3.2-17-13)。 ⑫石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層は, 羽咋沖西撓曲であり, 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方冲断層は, いずれも石川県西方沖の地震(M6.6)では活動していない(補足資料3.2-17(2)P.3.2-17-13)。 ⇒前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方冲断層は, いずれも令和6年能登半島地震及び石川県西方沖の地震で地震活動は認められない。
同時活動の可能性の評価		[評価結果] ・検討の結果, 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方冲断層は, ほぼ一線に近接して分布する (⑦)ものの, 同時活動を考慮した文献はなく (①), 両断層の構造形態や分布する隆起帯が異なる (③, ④, ⑤)。また, 猿山岬北方冲断層は南西端付近で屈曲し, 前ノ瀬東方断層帯の方向には延びておらず (⑥), 海上音波探査や重力異常分布の結果からは 両断層間に連続する構造は推定されない (⑨, ⑩)。 ・以上のことを踏まえ, 総合的に評価した結果, 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方冲断層は, 同時活動する可能性はないと判断し, 連動を考慮しない 。

<参考>

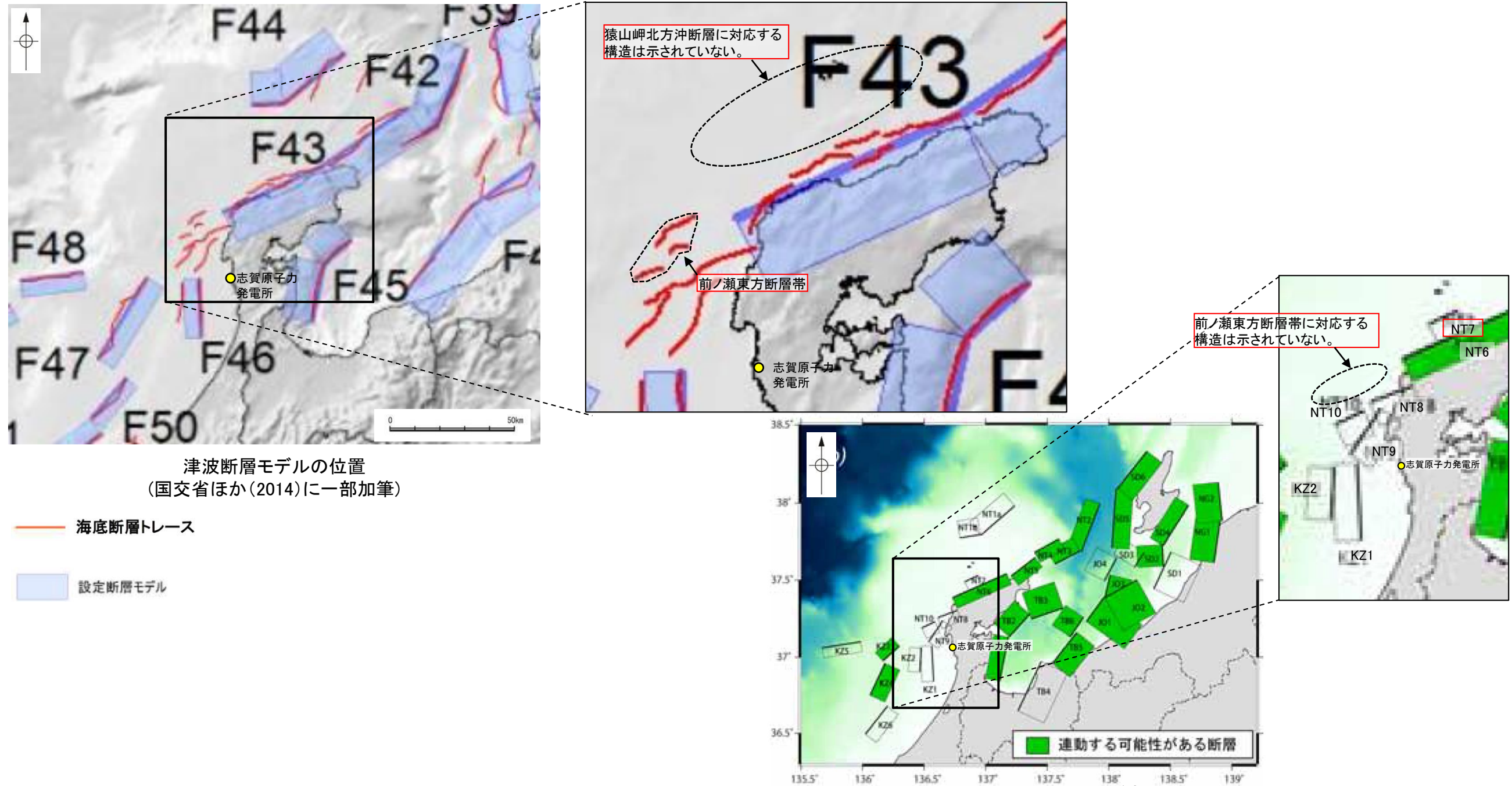
○連動の検討の結果, 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方冲断層の連動を考慮しないことから, 断層モデルについては, 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方冲断層を別々の断層として設定することとする。

3.2-17(2) 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層の同時活動の可能性の検討 ー文献調査ー

○前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層の同時活動に関する文献調査を行った。

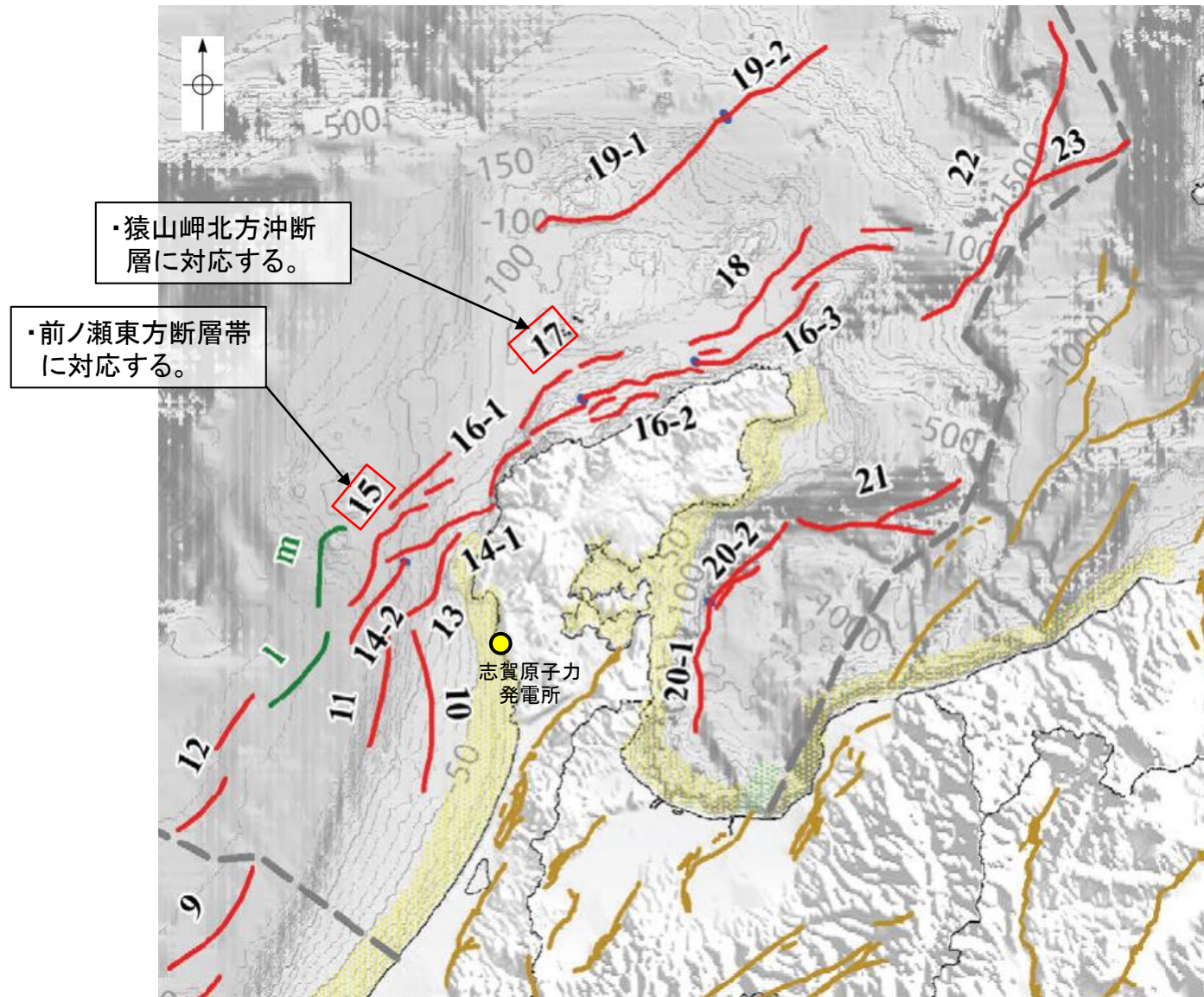
【文献調査結果(国交省ほか(2014), 文科省ほか(2016))】

○国交省ほか(2014)は、前ノ瀬東方断層帯に対応する海底断層トレースは示しているが、猿山岬北方沖断層に対応する構造を示しておらず、前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層をグルーピングしていない(左上図)。
○文科省ほか(2016)は、猿山岬北方沖断層に対応するNT7を示しているが、前ノ瀬東方断層帯に対応する構造を示しておらず、連動を考慮していない(右下図)。



【文献調査結果(地震調査委員会(2025a))】

○地震調査委員会(2025a)は、前ノ瀬東方断層帯に対応する沖ノ瀬東方断層と、猿山岬北方冲断層に対応する輪島はるか冲断層を1つの断層帯として評価していない(下図)。



評価対象断層

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| 1: 沖ノ瀬北方断層 | 14-1: 門前断層帯(門前冲区間) |
| 2: 経ヶ岬冲断層 | 14-2: 門前断層帯(海士岬区間) |
| 3: 小浜冲断層 | 15: 沖ノ瀬東方断層 |
| 4: 浦島礁北方北断層 | 16-1: 能登半島北岸断層帯(猿山冲区間) |
| 5: 若狭海丘列北縁断層 | 16-2: 能登半島北岸断層帯(輪島冲区間) |
| 6: 越前岬西方冲北断層 | 16-3: 能登半島北岸断層帯(珠洲冲区間) |
| 7: 浦島礁北東断層 | 17: 輪島はるか冲断層 |
| 8-1: ゲンタツ瀬・大グリ南東縁断層帯(ゲンタツ瀬区間) | 18: 能登半島北方冲断層 |
| 8-2: ゲンタツ瀬・大グリ南東縁断層帯(大グリ区間) | 19-1: 舩倉島近海断層帯(南西区間) |
| 9: 加佐ノ岬冲断層 | 19-2: 舩倉島近海断層帯(北東区間) |
| 10: 羽咋冲東断層 | 20-1: 七尾湾東方断層帯(大泊鼻冲区間) |
| 11: 羽咋冲西断層 | 20-2: 七尾湾東方断層帯(城ヶ崎冲区間) |
| 12: 内灘冲断層 | 21: 飯田海脚南縁断層 |
| 13: 海士岬冲東断層 | 22: 富山トラフ西縁断層 |
| | 23: 富山トラフ横断断層 |

地震調査委員会(2025a)を編集, 一部加筆

3.2-17(2) 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層の同時活動の可能性の検討 ー海上音波探査ー

○音波探査記録の確認, 文献調査の結果から, 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層の特徴をもとに, 地質構造について検討を行った。

前ノ瀬東方断層帯

○前ノ瀬東方断層帯は, 前ノ瀬東方小隆起帯の北西縁及びその周辺の海域に分布する密集した短い断層, 雁行または斜交する断層群から構成され, 後期更新世以降の活動が認められる(次頁)。

○前ノ瀬東方小隆起帯の北西縁周辺に比較的規模の大きい断層がNE-SW方向に断続的に分布しており, 前ノ瀬東方断層帯の主たる構造は前ノ瀬東方小隆起帯付近のNE-SW方向の断層であると判断される(次頁)。

(両断層間の状況)

猿山岬北方沖断層

○猿山岬北方沖断層は, 沖ノ瀬隆起帯の北縁に連続して推定される断層であり, 後期更新世以降の活動が認められる(次々頁)。

○走向はENE-WSW方向で, 南西端付近でNNE-SSW方向に屈曲している(次々頁)。

海上音波探査からの検討結果

○前ノ瀬東方断層帯は短い断層が密集した断層帯, 猿山岬北方沖断層は沖ノ瀬隆起帯の北縁に分布する連続した断層であり, 構造形態が異なる。

○また, 前ノ瀬東方断層帯の主たる構造は, 前ノ瀬東方小隆起帯の北西縁, 猿山岬北方沖断層は沖ノ瀬隆起帯の北縁に分布し, 分布する隆起帯が異なる。

○さらに, 猿山岬北方沖断層は南西端付近でNNE-SSW方向に屈曲しており, 前ノ瀬東方断層帯方向には延びていない。

○前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層の地表トレースは, ほぼ一線に近接して分布する(離隔距離: 約9.5km)。

○前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層間の音波探査記録(N-122測線, N-123測線, N2測線, N3測線)からは, 左記の特徴を持つ断層等を示唆するような変位, 変形は認められず, 両断層は連続しない(補足資料3.2-17(4) P.3.2-17-9~11)。

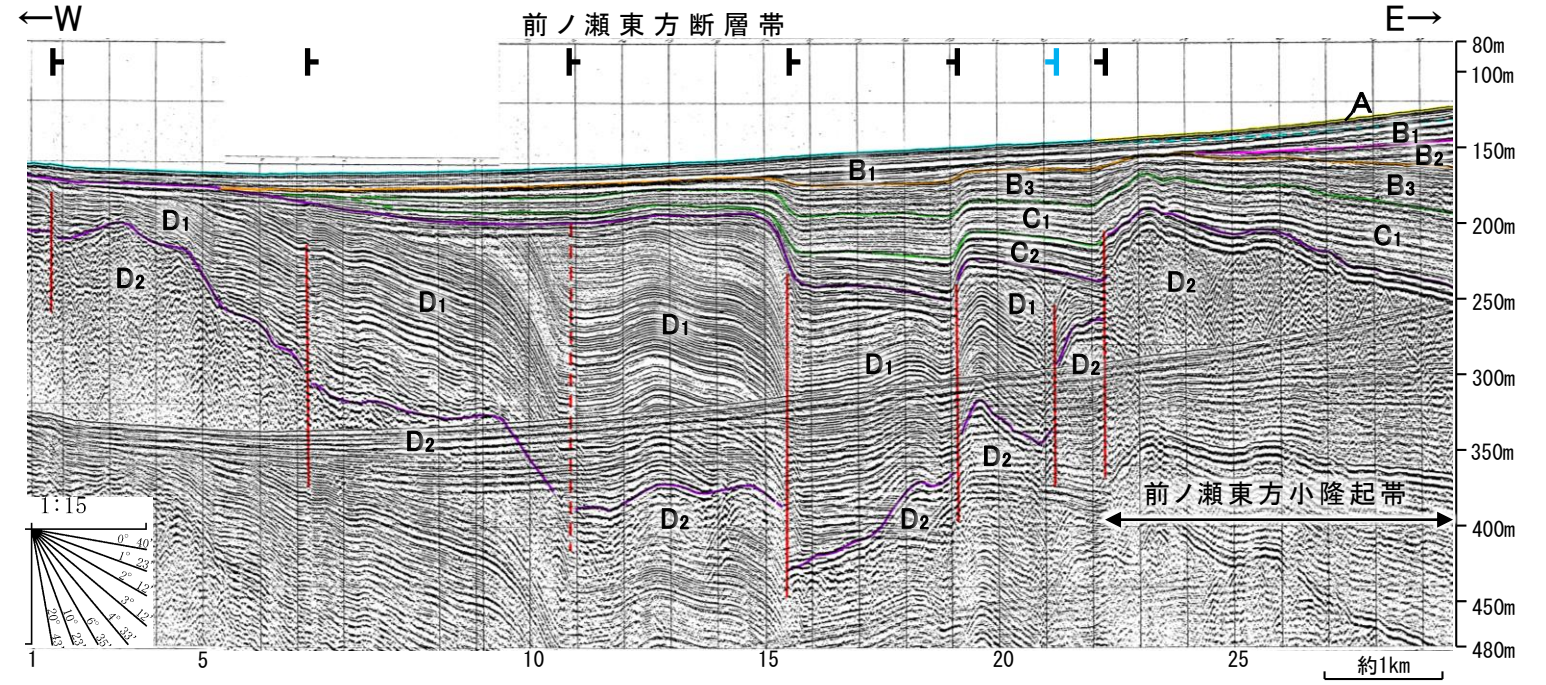
【前ノ瀬東方断層帯の特徴】

- 前ノ瀬東方断層帯は、前ノ瀬東方小隆起帯の北西縁及びその周辺の海域に分布する密集した短い断層、雁行または斜交する断層群から構成され、後期更新世以降の活動が認められる。
- 前ノ瀬東方小隆起帯の北西縁周辺に比較的規模の大きい断層がNE-SW方向に断続的に分布しており、前ノ瀬東方断層帯の主たる構造は前ノ瀬東方小隆起帯付近のNE-SW方向の断層であると判断される。

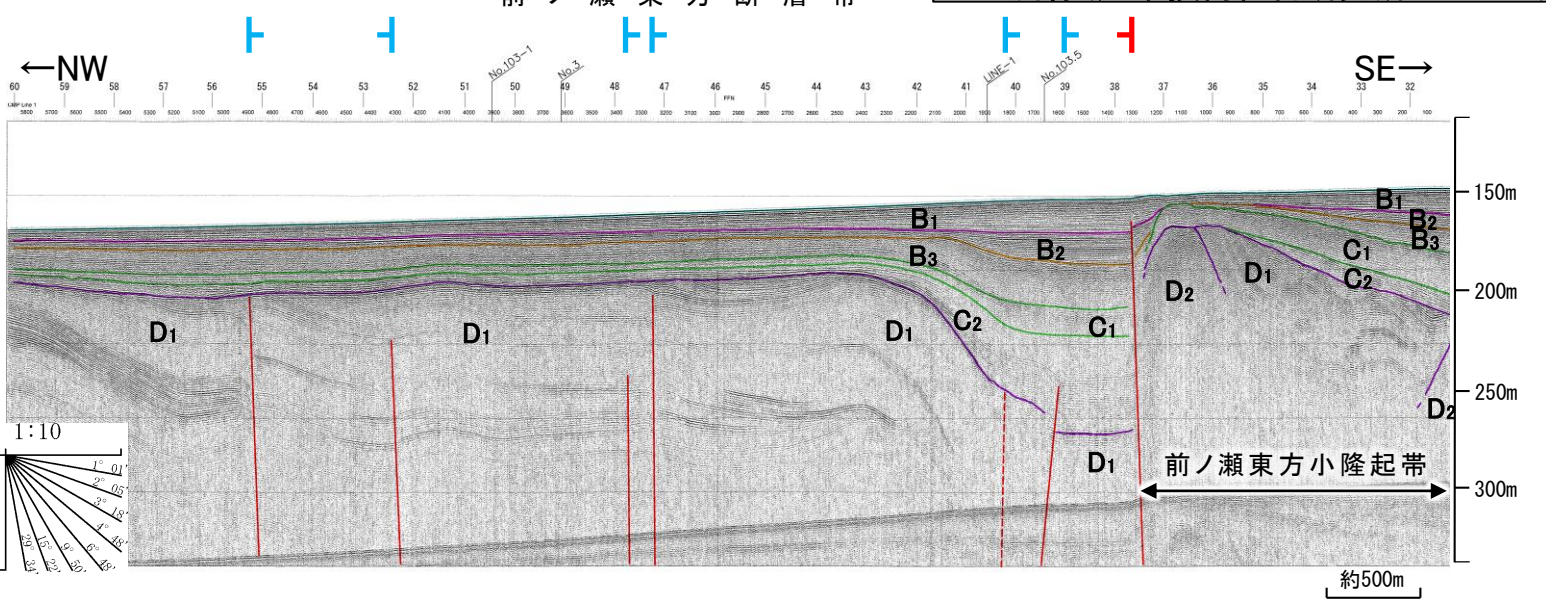


地質時代	地層名		
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
	第三紀	鮮新世	C ₁ 層
		中新世	C ₂ 層
古第三紀	D ₁ 層		
	D ₂ 層		
先第三紀	D層		

No.2.5測線(北陸電力スパーカー)



L14測線(産業技術総合研究所ブーマー)



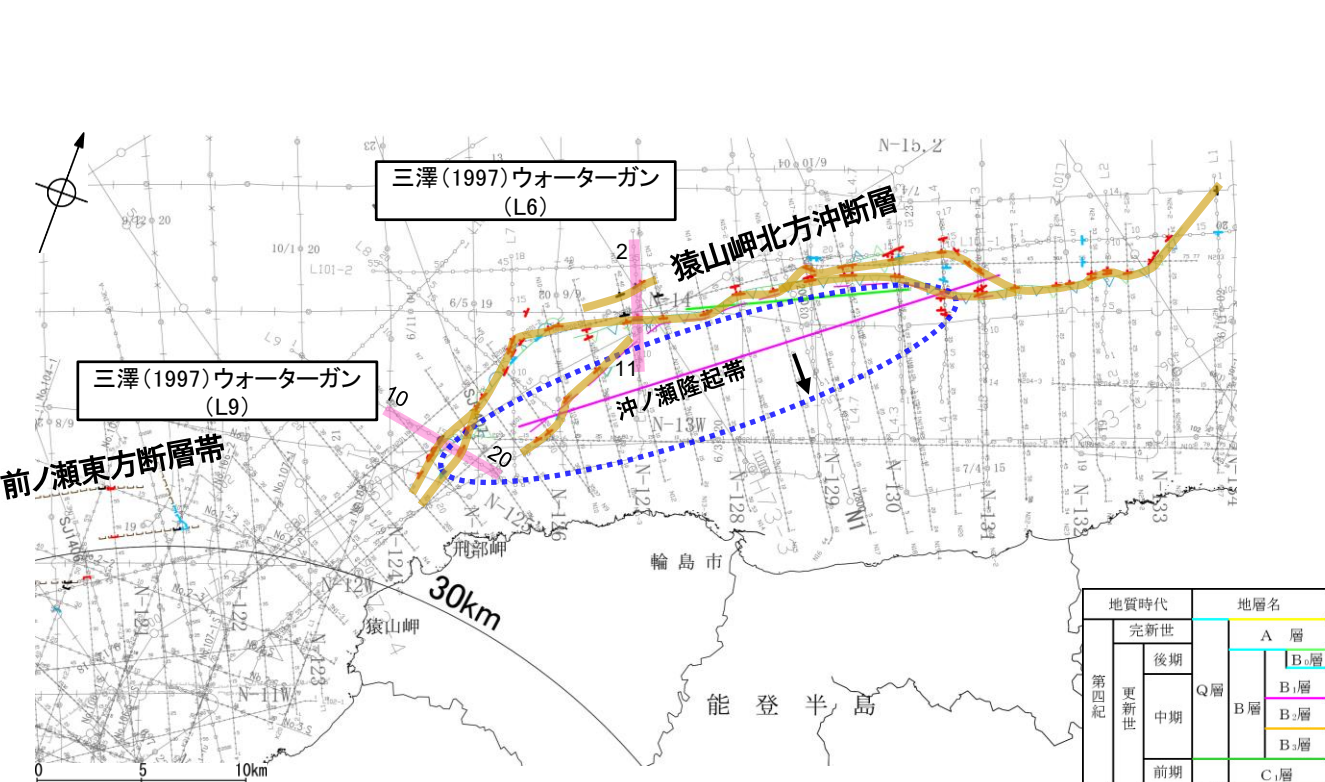
推定区間:音波探査解析による当社評価区間を越えて、文献が図示している区間

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

この図面は、産業技術総合研究所の海上音波探査の記録を当社が独自に解析・作成したものである

【猿山岬北方沖断層の特徴】

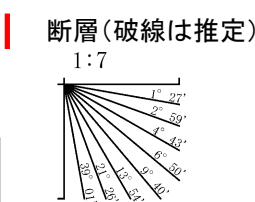
- 猿山岬北方沖断層は、沖ノ瀬隆起帯の北縁に連続して推定される断層であり、後期更新世以降の活動が認められる。
- 走向はENE-WSW方向で、南西端付近でNNE-SSW方向に屈曲している。



位置図

- 凡 例
- 伏在断層
 - 断層 (伏在断層)
 - 伏在断層 (連続性のない断層)
 - 伏在断層 (連続性のない断層)
- (測線位置における活動性)
- B₁層以上に変位、変形が認められる
 - B₂層以上に変位、変形の可能性が否定できない
 - B₃層以上に変位、変形が認められない
- 傾斜方向
- No.4 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
 - No.4-S 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)
 - LINE-A 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
 - K22 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
 - L10 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
 - N1 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
 - N-120 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
 - N2 調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
 - H73-1 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
 - SJ1407 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)
- 文献による断層・褶曲
- 井上・岡村(2010)による逆断層
 - 井上・岡村(2010)による機軸
 - 尾崎他(2019)による逆断層
 - 尾崎他(2019)による機軸
 - 文科省ほか(2015)による震源断層モデルの上端位置
 - 地震調査委員会(2025a)による断層モデル上端
 - 地震調査委員会(2025a)による断層トレース(破線: 活断層)

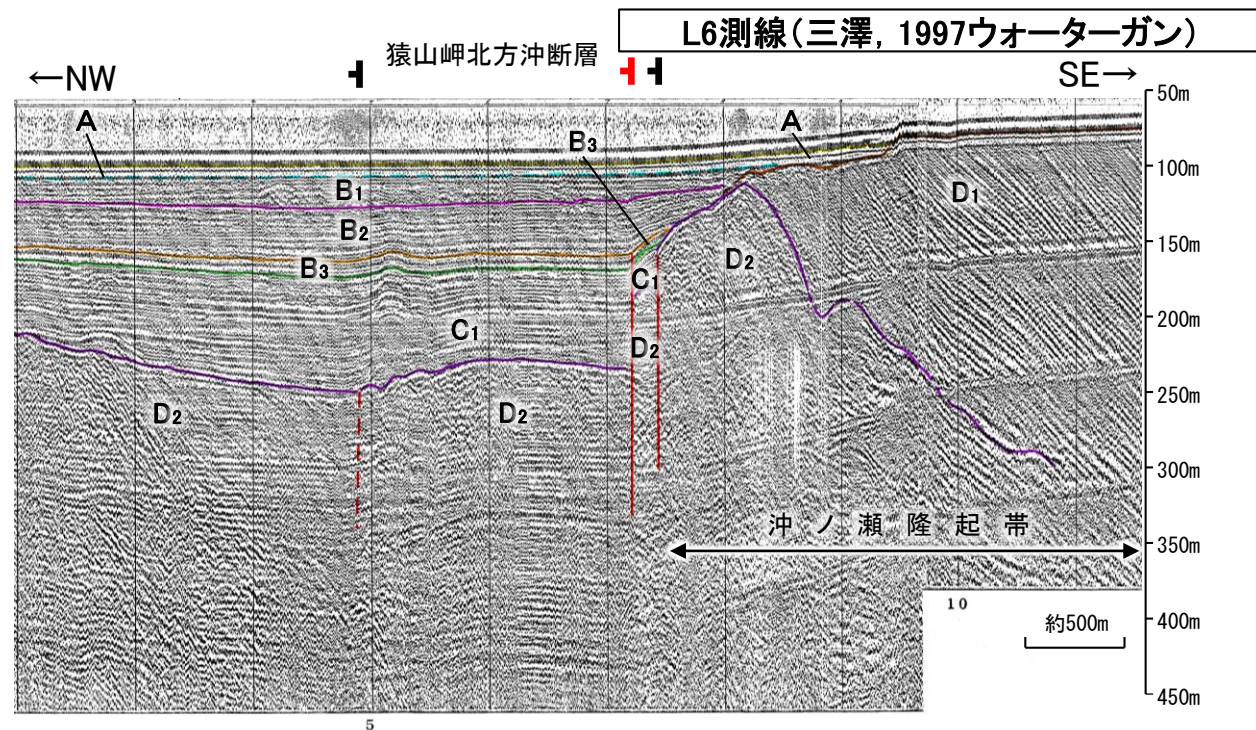
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



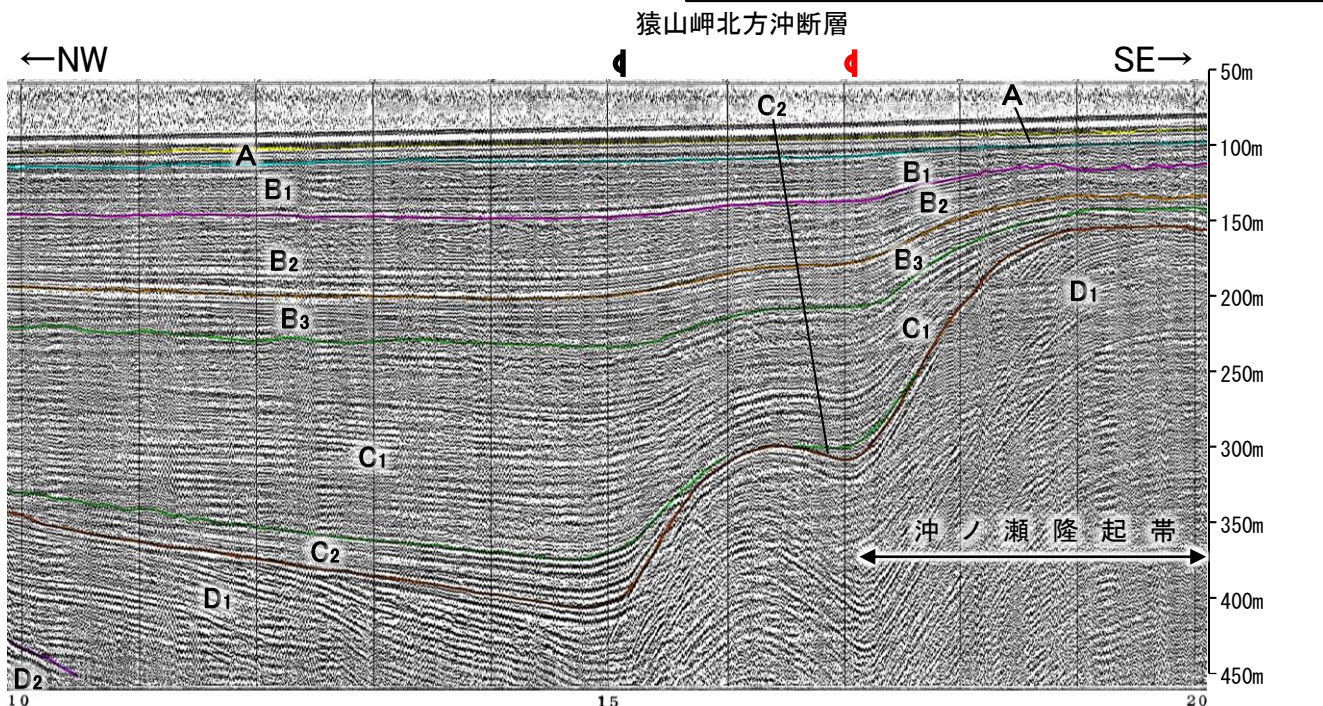
断層位置

推定区間

推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて、文献が図示している区間



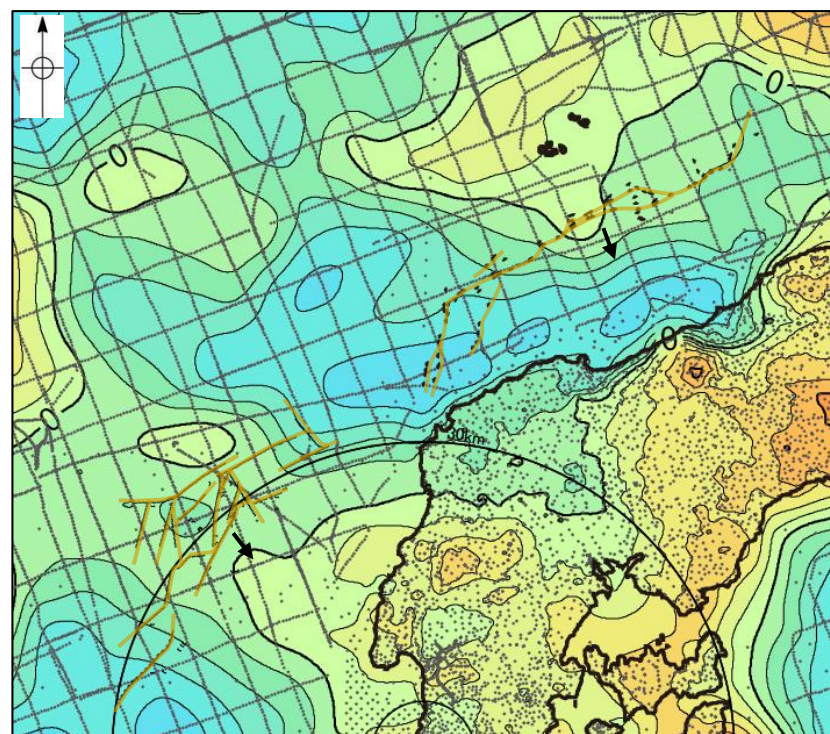
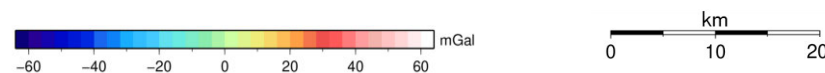
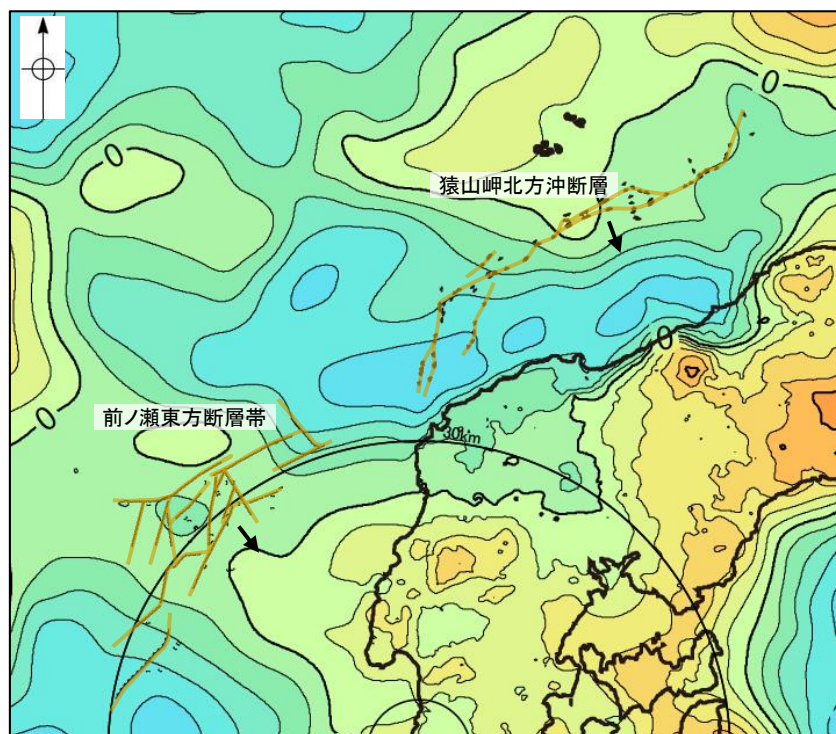
L9測線(三澤, 1997ウォーターガン)



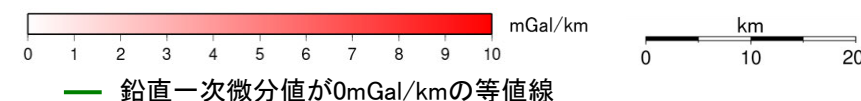
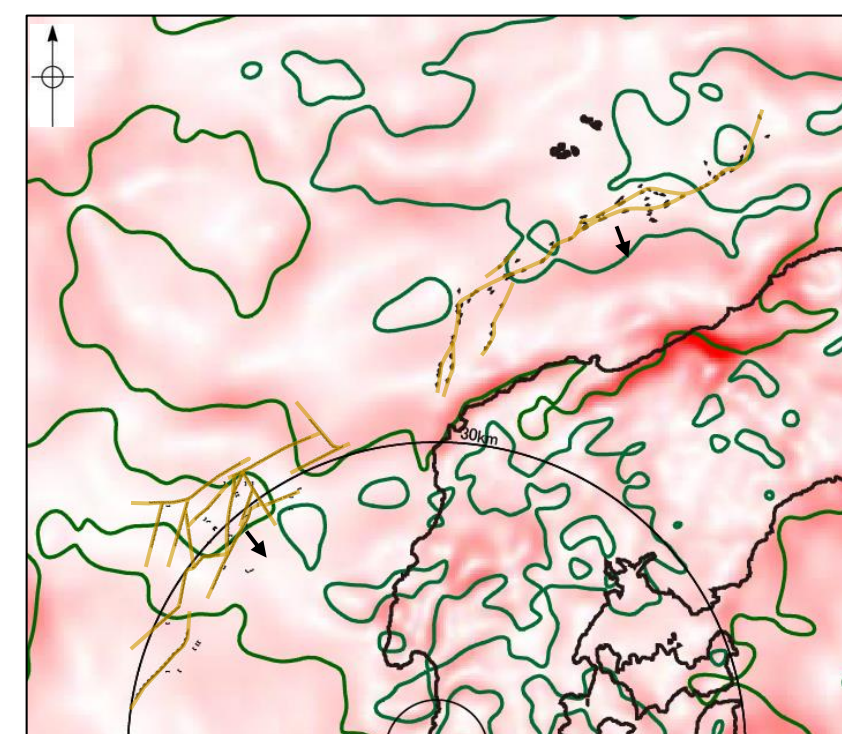
この図面は、三澤(1997)の海上音波探査の記録を当社が独自に解析・作成したものである

3.2-17(2) 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層の同時活動の可能性の検討 — 重力異常分布 —

○前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層の深部構造を比較するため、断層周辺の重力異常分布を比較した。
○重力異常の等重力線に対して、前ノ瀬東方断層帯の南東部と猿山岬北方沖断層の中央部の走向はほぼ一致しているが、前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層の間には低重力域が分布し、両断層間に連続する構造は認められない。



仮定密度: 2,300kg/m³ コンター間隔: 4mGal ●: 測定点



ブーゲー異常図(左図:測定点なし, 右図:測定点あり)

・ブーゲー異常図は、対象とする断層の規模、調査密度を考慮し、平面トレンド成分の除去を行っている。

□断層(伏在断層)
○ 撓曲

断層位置
推定区間

推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて、文献が図示している区間

→ 傾斜方向

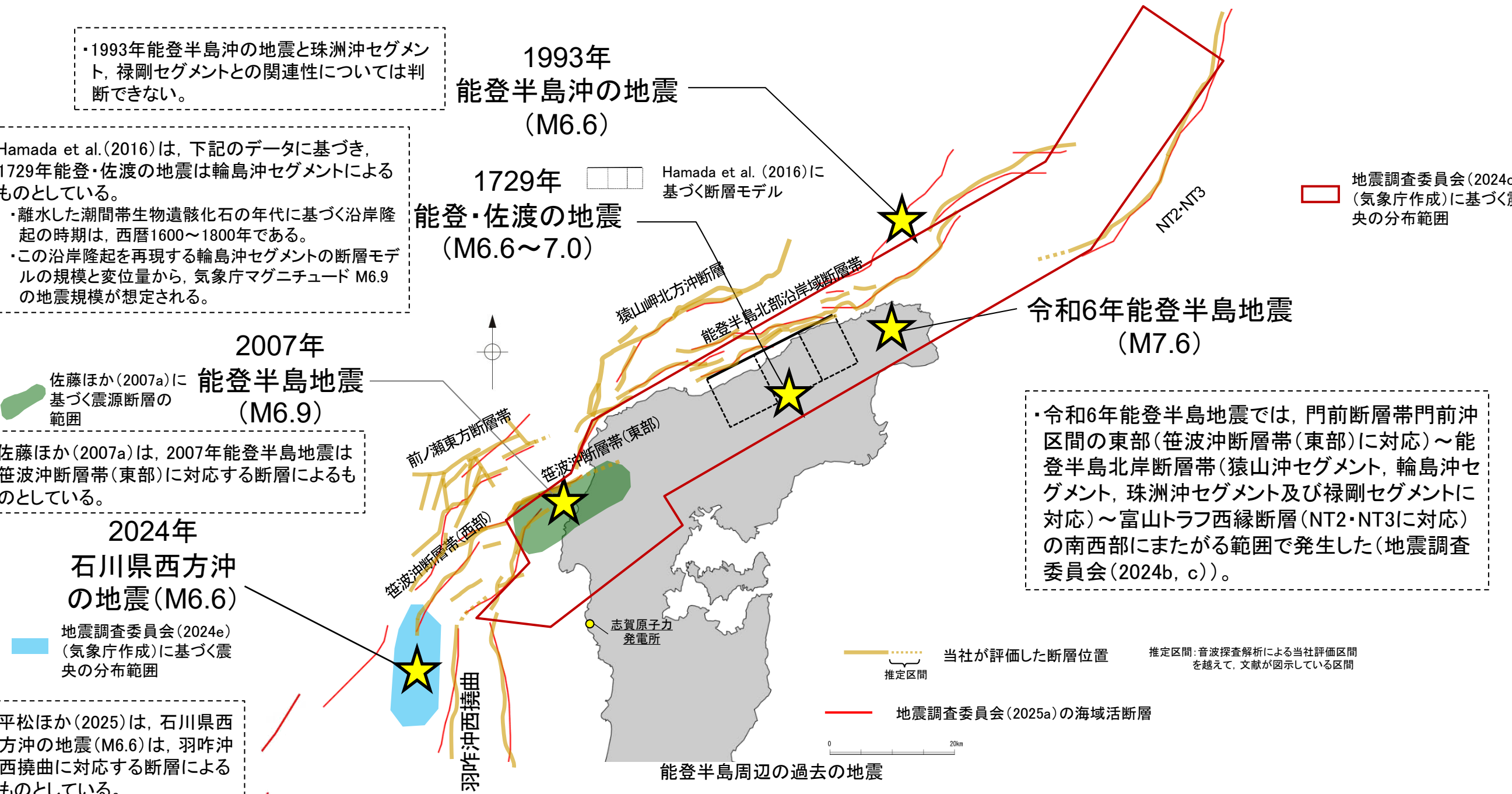
水平一次微分図

・水平一次微分図は、平面トレンドを除去及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

この図は、陸域は本多ほか(2012)、国土地理院(2006)、The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)、Yamamoto et al. (2011)、Hiramatsu et al. (2019)、海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)、石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成したものである。

3.2-17(2) 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層の同時活動の可能性の検討 —地震活動—

- 令和6年能登半島地震(M7.6)の震源断層は、笹波沖断層帯(東部)～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3の南西部にまたがる範囲で発生したとされており、前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層は、いずれもこの地震では活動していない。
- 石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層は、羽咋沖西撓曲であり、前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層は、いずれも石川県西方沖の地震(M6.6)では活動していない。
- 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層は、いずれも令和6年能登半島地震及び石川県西方沖の地震で地震活動は認められない。



・1993年能登半島沖の地震と珠洲沖セグメント、禄剛セグメントとの関連性については判断できない。

・Hamada et al.(2016)は、下記のデータに基づき、1729年能登・佐渡の地震は輪島沖セグメントによるものとしている。
 ・離水した潮間帯生物遺骸化石の年代に基づく沿岸隆起の時期は、西暦1600～1800年である。
 ・この沿岸隆起を再現する輪島沖セグメントの断層モデルの規模と変位量から、気象庁マグニチュード M6.9の地震規模が想定される。

佐藤ほか(2007a)に基づく震源断層の範囲
 2007年 能登半島地震 (M6.9)
 ・佐藤ほか(2007a)は、2007年能登半島地震は笹波沖断層帯(東部)に対応する断層によるものとしている。

2024年 石川県西方沖の地震(M6.6)
 地震調査委員会(2024e) (気象庁作成)に基づく震央の分布範囲

・平松ほか(2025)は、石川県西方沖の地震(M6.6)は、羽咋沖西撓曲に対応する断層によるものとしている。

・令和6年能登半島地震では、門前断層帯門前沖区間の東部(笹波沖断層帯(東部)に対応)～能登半島北岸断層帯(猿山沖セグメント、輪島沖セグメント、珠洲沖セグメント及び禄剛セグメントに対応)～富山トラフ西縁断層(NT2・NT3に対応)の南西部にまたがる範囲で発生した(地震調査委員会(2024b, c))。

地震調査委員会(2024c) (気象庁作成)に基づく震央の分布範囲

当社が評価した断層位置 推定区間
 推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて、文献が図示している区間

地震調査委員会(2025a)の海域活断層

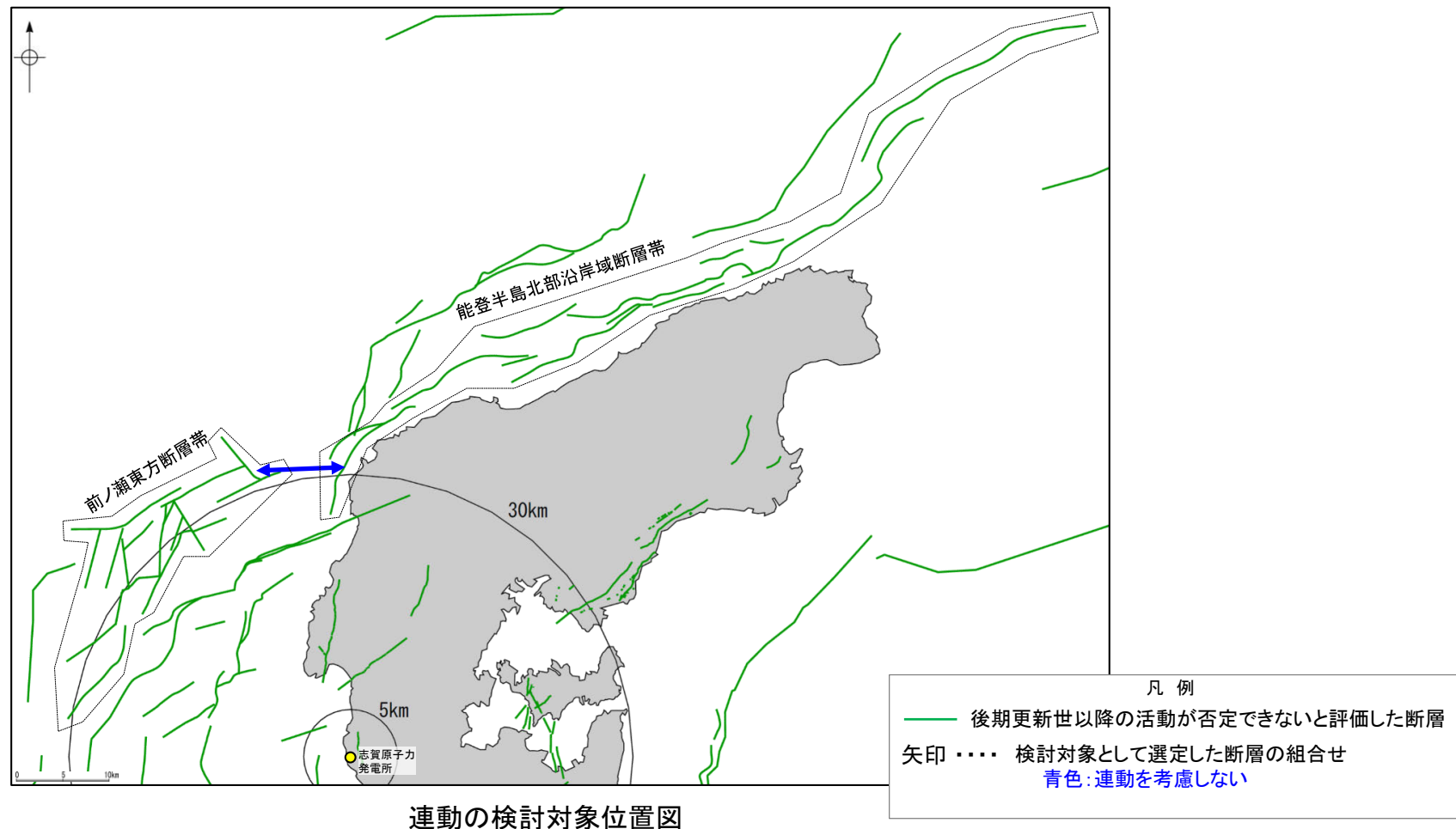
0 20km

能登半島周辺の過去の地震

余白

補足資料3. 2-18

前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯の 連動の検討データ



3.2-18(1) 前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯の連動の検討結果

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯について、「当社の連動評価の検討方法」に基づき、同時活動の可能性の検討を行った。検討にあたっては、近接して分布する前ノ瀬東方断層帯と猿山沖セグメントを検討対象とした。検討結果は以下の通り。

太字下線部:同時活動の可能性の評価にあたり重視した観点
紫下線:第1328回審査会合以降に変更した箇所

赤字:同時活動する可能性を示唆する
青字:同時活動しない可能性を示唆する

<同時活動の可能性の検討>

検討内容		検討結果
地形及び地質構造	文献調査(A)	①国交省ほか(2014), 文科省ほか(2016), <u>地震調査委員会(2025a)</u> は, 前ノ瀬東方断層帯と猿山沖セグメントの同時活動を考慮していない(補足資料3.2-18(2)P.3.2-18-4, 5)。 ②能登半島北部沿岸域断層帯は, 岡村(2007b)が示す第四紀のひずみ集中帯内に分布するが, 前ノ瀬東方断層帯は南西端付近の一部のみが分布する(P.42)。
	地球物理学的調査	海上音波探査(B) ③前ノ瀬東方断層帯は, 前ノ瀬東方小隆起帯の北西縁及びその周辺の海域に分布する密集した短い断層, 雁行または斜交する断層群から構成され, 後期更新世以降の活動が認められる(補足資料3.2-18(2)P.3.2-18-7)。 ④前ノ瀬東方断層帯の主たる構造は前ノ瀬東方小隆起帯付近のNE-SW方向の断層であると判断される(補足資料3.2-18(2)P.3.2-18-7)。 ⑤猿山沖セグメントは中新世堆積岩類が分布する猿山山地の北西縁の沿岸海域であるD層隆起帯北縁に分布し, D層が急に落ち込んだ位置の変位から推定された断層である(補足資料3.2-18(2)P.3.2-18-8)。 ⑥猿山沖セグメントの走向は, ENE-WSW方向で, 南西端付近でNNE-SSW方向に屈曲している(補足資料3.2-18(2)P.3.2-18-8)。 ⑦前ノ瀬東方断層帯は南東傾斜(約60°), 猿山沖セグメントは南東傾斜(約40~50°)であり, 断層面の傾斜方向は同じである(P.195, 232)。 ⑧前ノ瀬東方断層帯と猿山沖セグメントの地表トレースは, ほぼ一線に近接して分布する(離隔距離:約7.5km) (補足資料3.2-18(2)P.3.2-18-10) ⑨前ノ瀬東方断層帯と猿山沖セグメント間の音波探査記録(N-122測線, N-123測線, L3測線, L4測線)を確認した結果, 断層等を示唆するような変位, 変形は認められず, 両断層は連続しない (補足資料3.2-18(2)P.3.2-18-9~11)。
	重力異常分布(C)	⑩いずれの断層も重力異常急変部が認められるが, 前ノ瀬東方断層帯と猿山沖セグメントとの間には連続する構造は認められない (補足資料3.2-18(2)P.3.2-18-12)。 ・前ノ瀬東方断層帯の南東部に対応するNE-SW方向の重力異常急変部が認められるが, 猿山沖セグメントが分布する北東方まで連続しない。 ・猿山沖セグメントに対応するNE-SW方向の重力異常急変部が認められるが, 前ノ瀬東方断層帯が分布する南西方まで連続しない。
断層の活動履歴	地震活動(D) ⑪令和6年能登半島地震(M7.6)の震源断層は, 笹波沖断層帯(東部)~能登半島北部沿岸域断層帯~NT2・NT3の南西部にまたがる範囲で発生したとされており, 能登半島北部沿岸域断層帯は, 令和6年能登半島地震の震源断層であるが, 前ノ瀬東方断層帯は, この地震では活動していない(補足資料3.2-18(2)P.3.2-18-13)。 ⑫石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層は, 羽咋沖西撓曲であり, 前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯は, いずれも石川県西方沖の地震(M6.6)では活動していない(補足資料3.2-18(2)P.3.2-18-13)。 ⇒能登半島北部沿岸域断層帯は令和6年能登半島地震の震源断層であるが, 前ノ瀬東方断層帯付近では地震活動は認められない。	
同時活動の可能性の評価		[評価結果] ・検討の結果, 前ノ瀬東方断層帯と猿山沖セグメントは, ほぼ一線に近接して分布する (⑧)ものの, 同時活動を考慮した文献はなく (①), 両断層の構造形態や分布する隆起帯が異なる (③, ④, ⑤)。また, 猿山沖セグメントは南西端付近で屈曲し, 前ノ瀬東方断層帯の方向には延びておらず(⑥), 海上音波探査や重力異常分布の結果からは 両断層間に連続する構造は推定されない (⑨, ⑩)。 ・以上のことを踏まえ, 総合的に評価した結果, 前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯は, 同時活動する可能性はないと判断し, 連動を考慮しない 。

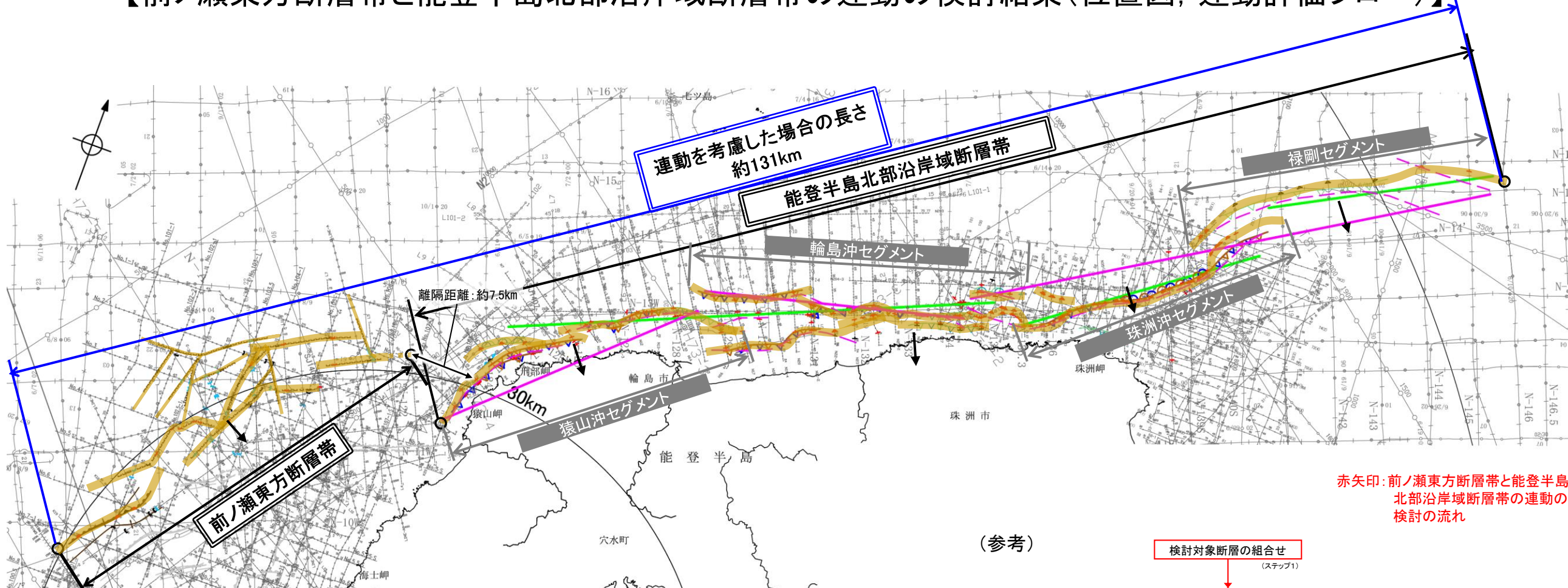
<参考>

○連動の検討の結果, 前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯の連動を考慮しないことから, 断層モデルについては, 前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯を別々の断層として設定することとする。

連動の検討

断層モデルの設定方法

【前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯の連動の検討結果(位置図, 連動評価フロー)】



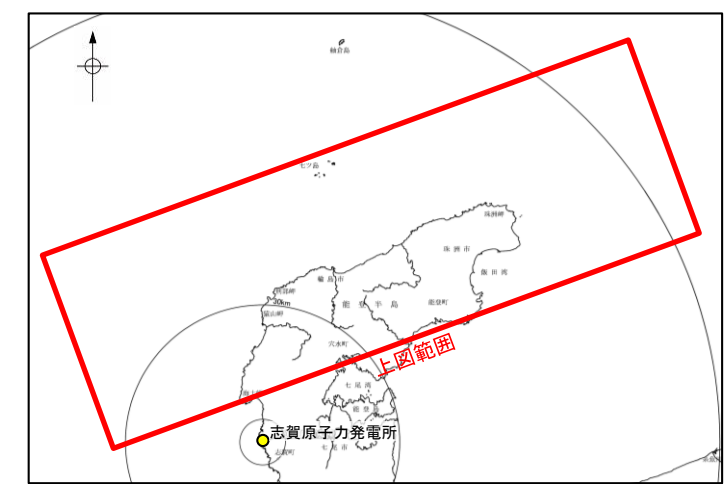
連動を考慮した場合の長さ
約131km

前ノ瀬東方断層帯

位置図
断層位置 (細線は副次的な断層と評価したもの)
断層端点
傾斜方向

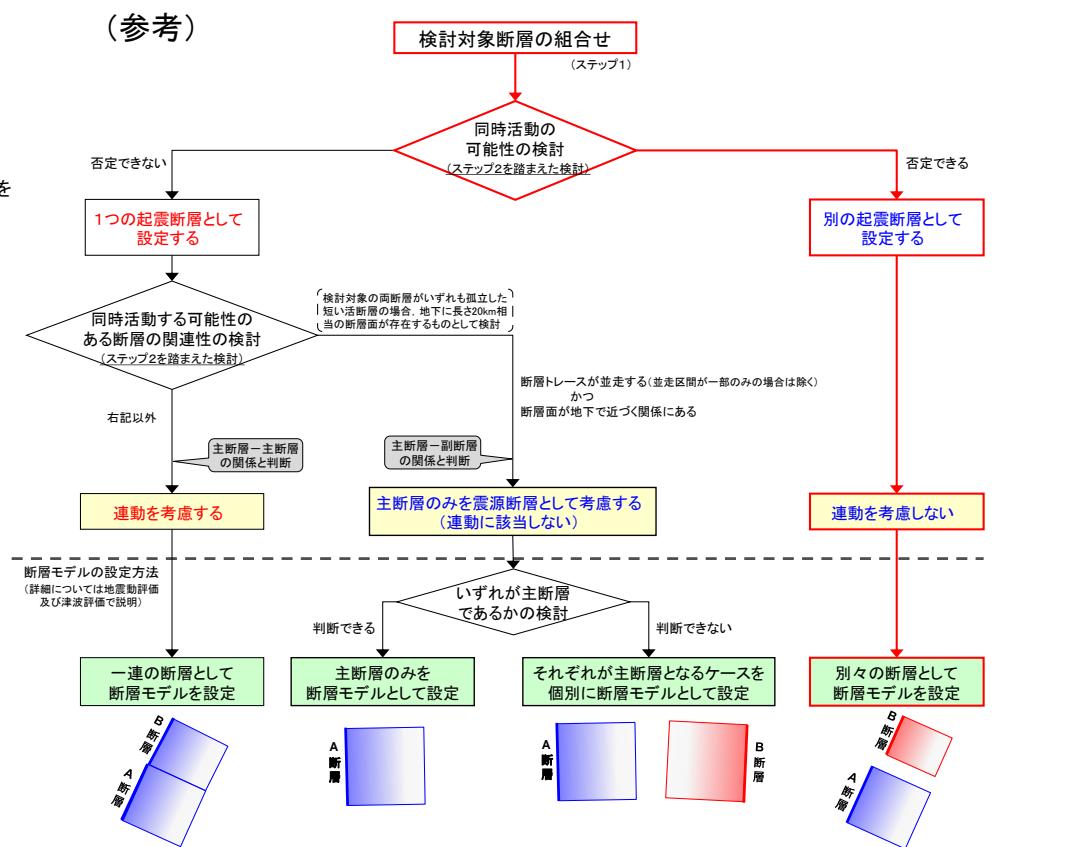
推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて、文献が図示している区間

- 伏在断層 (連続性のない断層)
- 背斜軸 (向斜軸)
- 断層 (伏在断層)
- 断層 (連続性のない断層)
- 伏在断層 (連続性のない断層)
- 断層位置における活動性
- 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
- 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール)
- 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
- 調査測線 (東大大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
- 調査測線 (東大大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
- 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
- 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)
- 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
- 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
- 調査測線 (三洋(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
- 調査測線 (海上保安庁水防部: スパークー・シングルチャンネル)
- 調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東大大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
- 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
- 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
- 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)
- 文献による断層・褶曲
- 井上・岡村(2010)による逆断層
- 井上・岡村(2010)による機軸軸
- 井上・岡村(2010)による活断層
- 井上・岡村(2010)による活機軸軸
- 文科省ほか(2015)による震源断層モデルの上端位置
- 地震調査委員会(2025a)による断層モデル上端
- 地震調査委員会(2025a)による断層トレース(破線: 活断層)
- 尾崎他(2019)による逆断層
- 尾崎他(2019)による機軸軸
- 尾崎他(2019)による活断層
- 尾崎他(2019)による活機軸軸



枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

赤矢印: 前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯の連動の検討の流れ

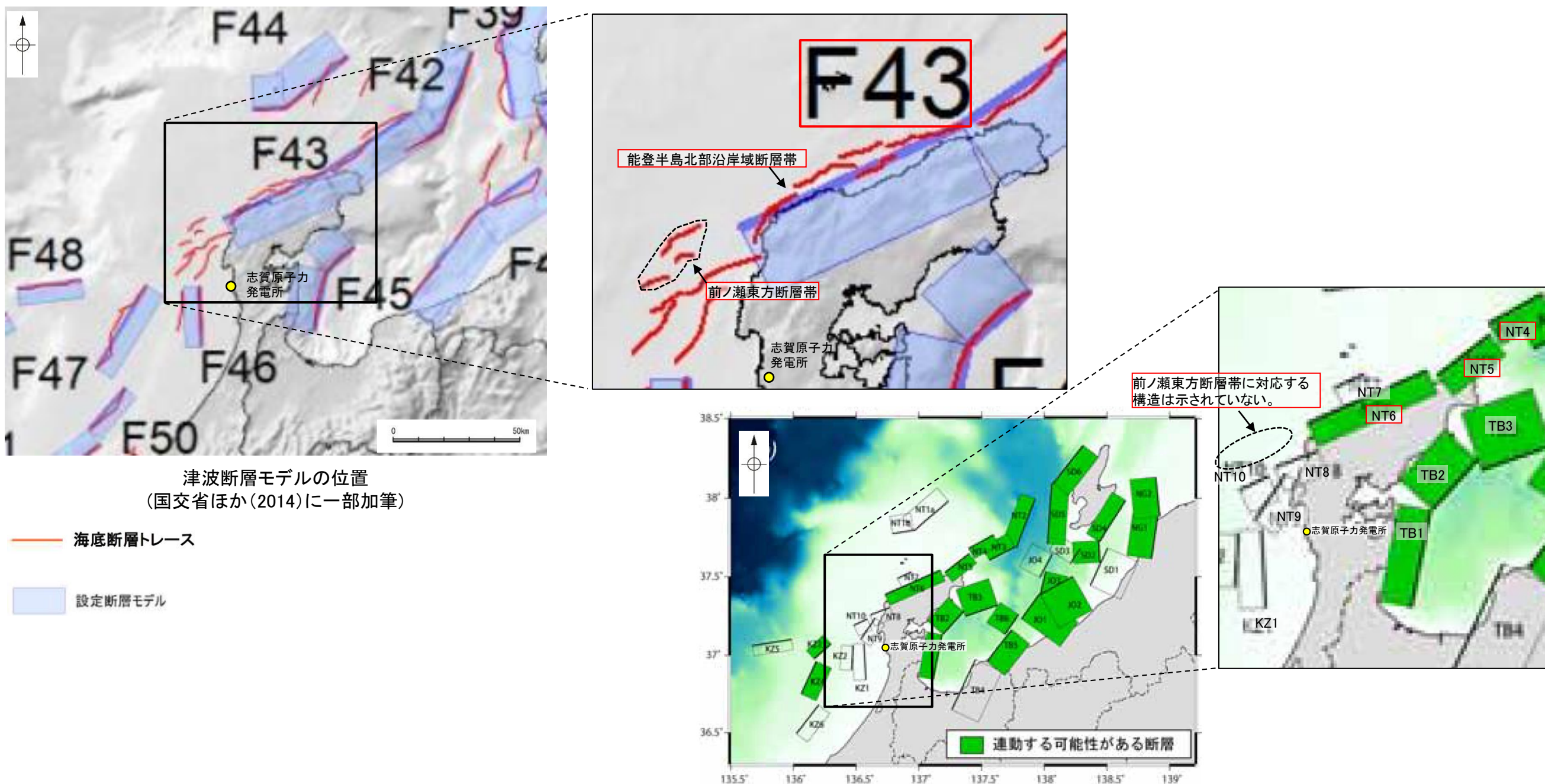


3.2-18(2) 前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯の同時活動の可能性の検討 ー文献調査ー

○前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯の同時活動に関する文献調査を行った。

【文献調査結果(国交省ほか(2014), 文科省ほか(2016))】

- 国交省ほか(2014)は、前ノ瀬東方断層帯に対応する海底断層トレースと能登半島北部沿岸域断層帯に対応するF43をグルーピングしていない(左上図)。
- 文科省ほか(2016)は、能登半島北部沿岸域断層帯に対応するNT4, NT5, NT6を示しているが、前ノ瀬東方断層帯に対応する構造を示しておらず、連動を考慮していない(右下図)。



津波断層モデルの位置
(国交省ほか(2014)に一部加筆)

海底断層トレース

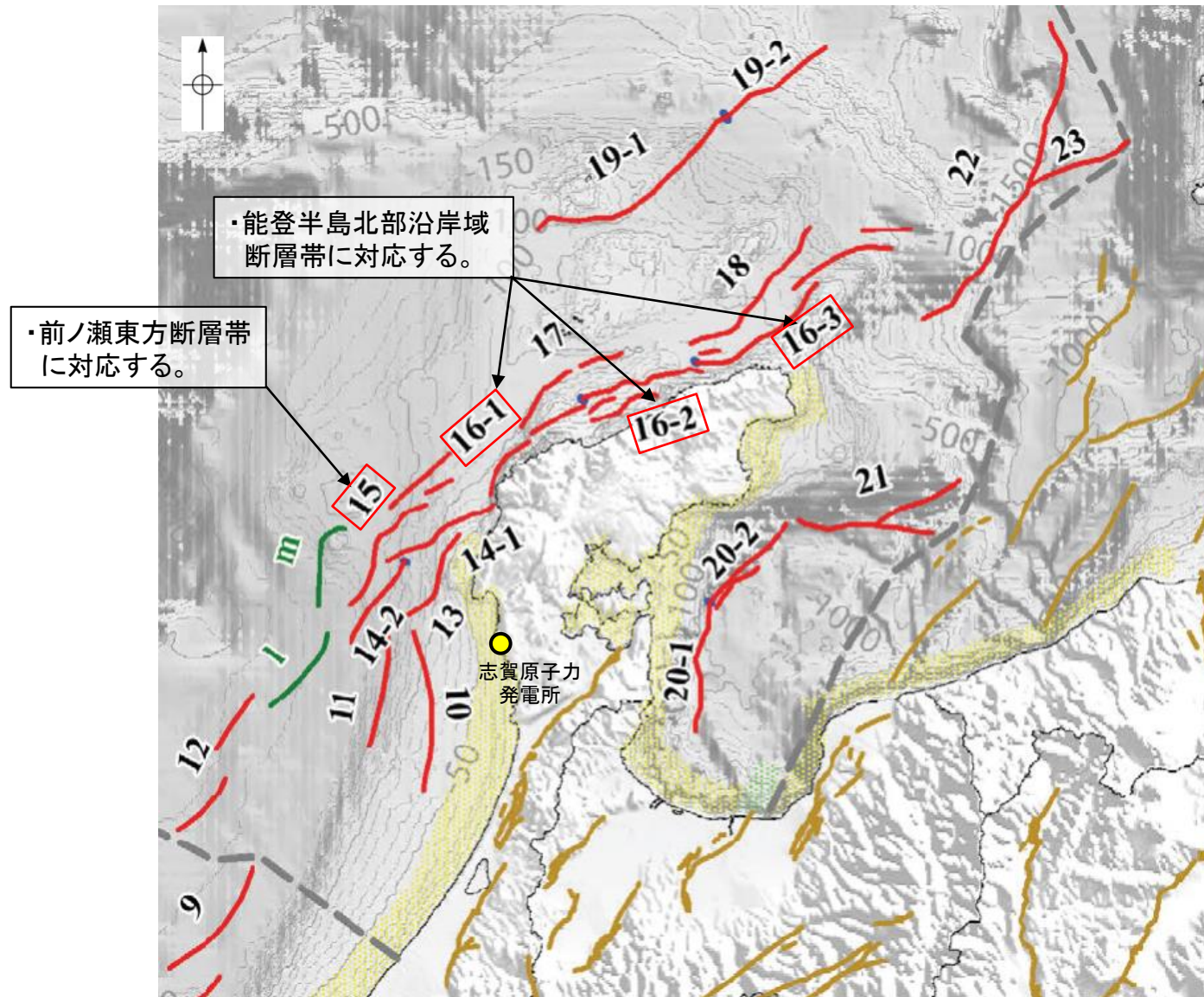
設定断層モデル

前ノ瀬東方断層帯に対応する構造は示されていない。

連動する可能性が考えられる21断層(緑色)
文科省ほか(2016)を編集, 一部加筆

【文献調査結果(地震調査委員会(2025a))】

○地震調査委員会(2025a)は、前ノ瀬東方断層帯に対応する沖ノ瀬東方断層と、能登半島北部沿岸域断層帯に対応する能登半島北岸断層帯を1つの断層帯として評価していない(下図)。



評価対象断層

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| 1: 沖ノ瀬北方断層 | 14-1: 門前断層帯(門前冲区間) |
| 2: 経ヶ岬冲断層 | 14-2: 門前断層帯(海士岬冲区間) |
| 3: 小浜冲断層 | 15: 沖ノ瀬東方断層 |
| 4: 浦島礁北方北断層 | 16-1: 能登半島北岸断層帯(猿山冲区間) |
| 5: 若狭海丘列北縁断層 | 16-2: 能登半島北岸断層帯(輪島冲区間) |
| 6: 越前岬西方冲北断層 | 16-3: 能登半島北岸断層帯(珠洲冲区間) |
| 7: 浦島礁北東断層 | 17: 輪島はるか冲断層 |
| 8-1: ゲンタツ瀬・大グリ南東縁断層帯(ゲンタツ瀬区間) | 18: 能登半島北方冲断層 |
| 8-2: ゲンタツ瀬・大グリ南東縁断層帯(大グリ区間) | 19-1: 舩倉島近海断層帯(南西区間) |
| 9: 加佐ノ岬冲断層 | 19-2: 舩倉島近海断層帯(北東区間) |
| 10: 羽咋冲東断層 | 20-1: 七尾湾東方断層帯(大泊鼻冲区間) |
| 11: 羽咋冲西断層 | 20-2: 七尾湾東方断層帯(城ヶ崎冲区間) |
| 12: 内灘冲断層 | 21: 飯田海脚南縁断層 |
| 13: 海士岬冲東断層 | 22: 富山トラフ西縁断層 |
| | 23: 富山トラフ横断断層 |

地震調査委員会(2025a)を編集, 一部加筆

3.2-18(2) 前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯の同時活動の可能性の検討 — 海上音波探査 —

○音波探査記録の確認, 文献調査の結果から, 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層の特徴をもとに, 地質構造について検討を行った。

前ノ瀬東方断層帯

- 前ノ瀬東方断層帯は, 前ノ瀬東方小隆起帯の北西縁及びその周辺の海域に分布する密集した短い断層, 雁行または斜交する断層群から構成され, 後期更新世以降の活動が認められる(次頁)。
- 前ノ瀬東方小隆起帯の北西縁周辺に比較的規模の大きい断層がNE-SW方向に断続的に分布しており, 前ノ瀬東方断層帯の主たる構造は前ノ瀬東方小隆起帯付近のNE-SW方向の断層であると判断される(次頁)。

(両断層間の状況)

猿山沖セグメント

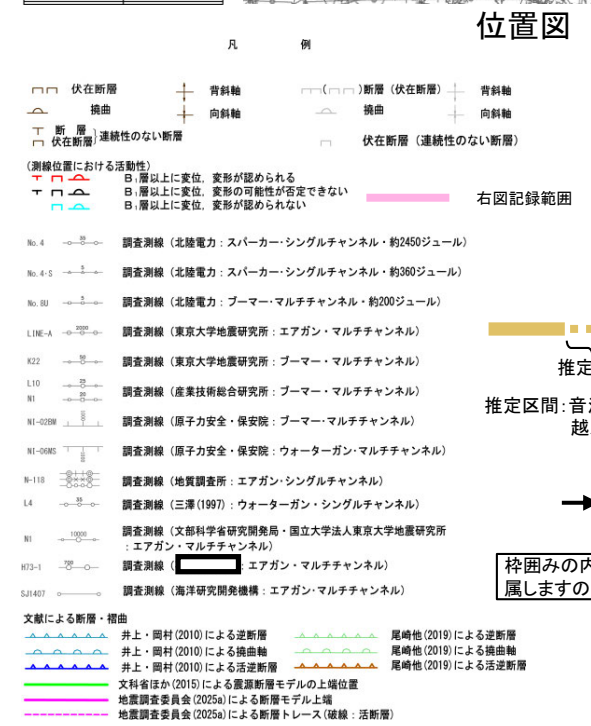
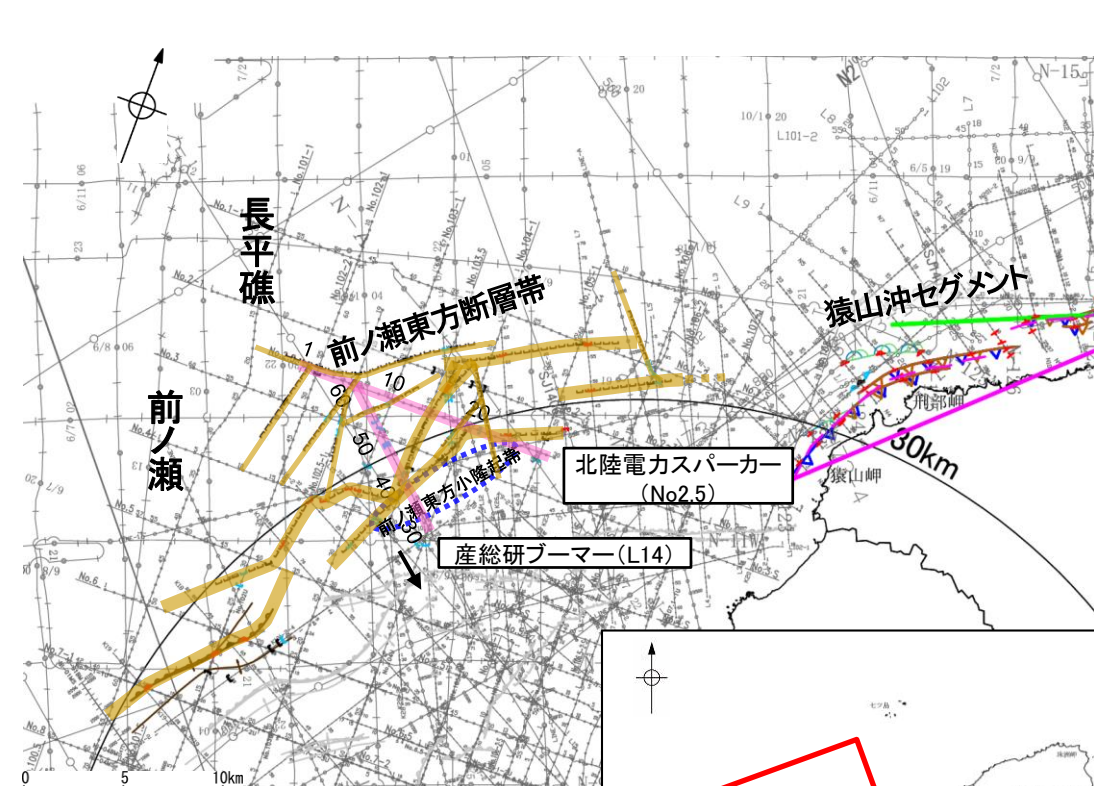
- 猿山沖セグメントは, 中新世堆積岩類が分布する猿山山地の北西縁の沿岸海域であるD層隆起帯北縁に分布し, D層が急に落ち込んだ位置の変位から推定された断層であり, 後期更新世以降の活動が認められる(次々頁)。
- 猿山沖セグメントの走向はENE-WSW方向で, 南西端付近でNNE-SSW方向に屈曲している(次々頁)。

海上音波探査からの検討結果

- 前ノ瀬東方断層帯は短い断層が密集した断層帯, 猿山沖セグメントは猿山山地の北西縁の沿岸海域であるD層隆起帯の北縁に分布する連続した断層であり, **構造形態が異なる。**
- また, 前ノ瀬東方断層帯の主たる構造は, 前ノ瀬東方小隆起帯の北西縁, 猿山沖セグメントは猿山山地の北西縁の沿岸海域であるD層隆起帯の北縁に分布し, **分布する隆起帯が異なる。**
- さらに, **猿山沖セグメント**は, 南西端付近でNNE-SSW方向に屈曲しており, **前ノ瀬東方断層帯方向には延びていない。**
- 前ノ瀬東方断層帯と猿山沖セグメントの地表トレースは, ほぼ一線に近接して分布する(離隔距離: 約7.5km)。
- 前ノ瀬東方断層帯と猿山沖セグメント間の音波探査記録(N-122測線, N-123測線, L3測線, L4測線)からは, 左記の特徴を持つ断層等を示唆するような変位, 変形は認められず, 両断層は連続しない(補足資料3.2-18(4) P.3.2-18-9~11)。**

【前ノ瀬東方断層帯の特徴】

- 前ノ瀬東方断層帯は、前ノ瀬東方小隆起帯の北西縁及びその周辺の海域に分布する密集した短い断層、雁行または斜交する断層群から構成され、後期更新世以降の活動が認められる。
- 前ノ瀬東方小隆起帯の北西縁周辺に比較的規模の大きい断層がNE-SW方向に断続的に分布しており、前ノ瀬東方断層帯の主たる構造は前ノ瀬東方小隆起帯付近のNE-SW方向の断層であると判断される。

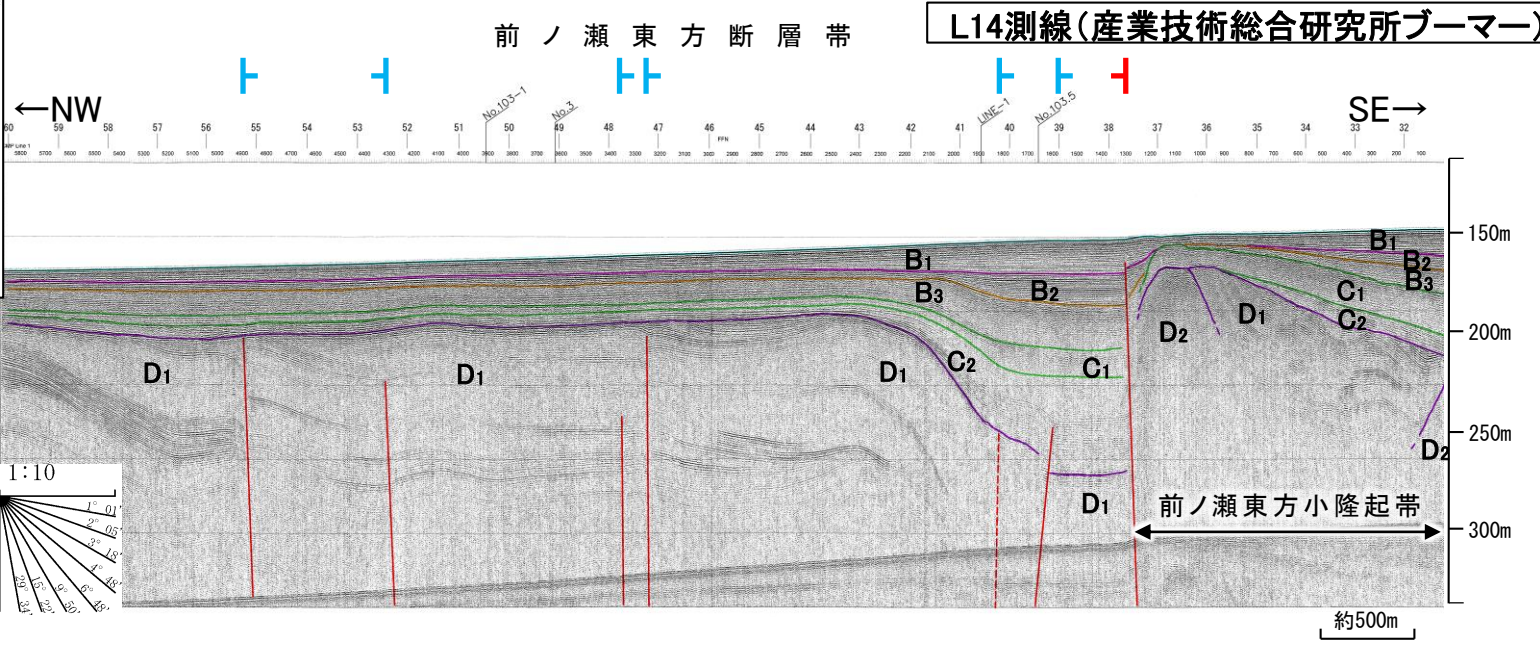
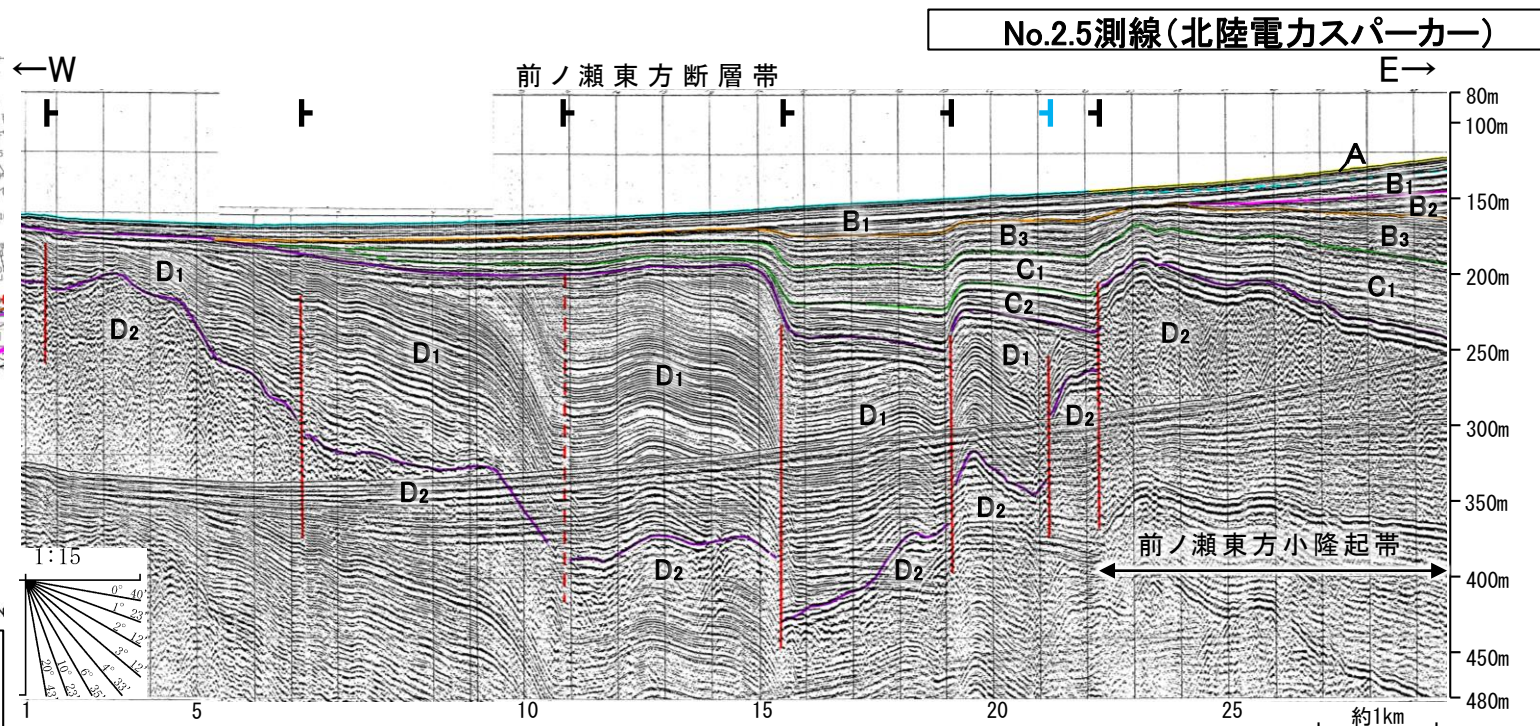


断層位置 (細線は副次的な断層と評価したもの)
 推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて、文献が図示している区間

傾斜方向

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

地質時代		地層名
第四紀	更新世	A層
		B ₁ 層
		B ₂ 層
	鮮新世	B ₃ 層
		C ₁ 層
		C ₂ 層
中新世	D ₁ 層	
	D ₂ 層	
古第三紀		
先第三紀		

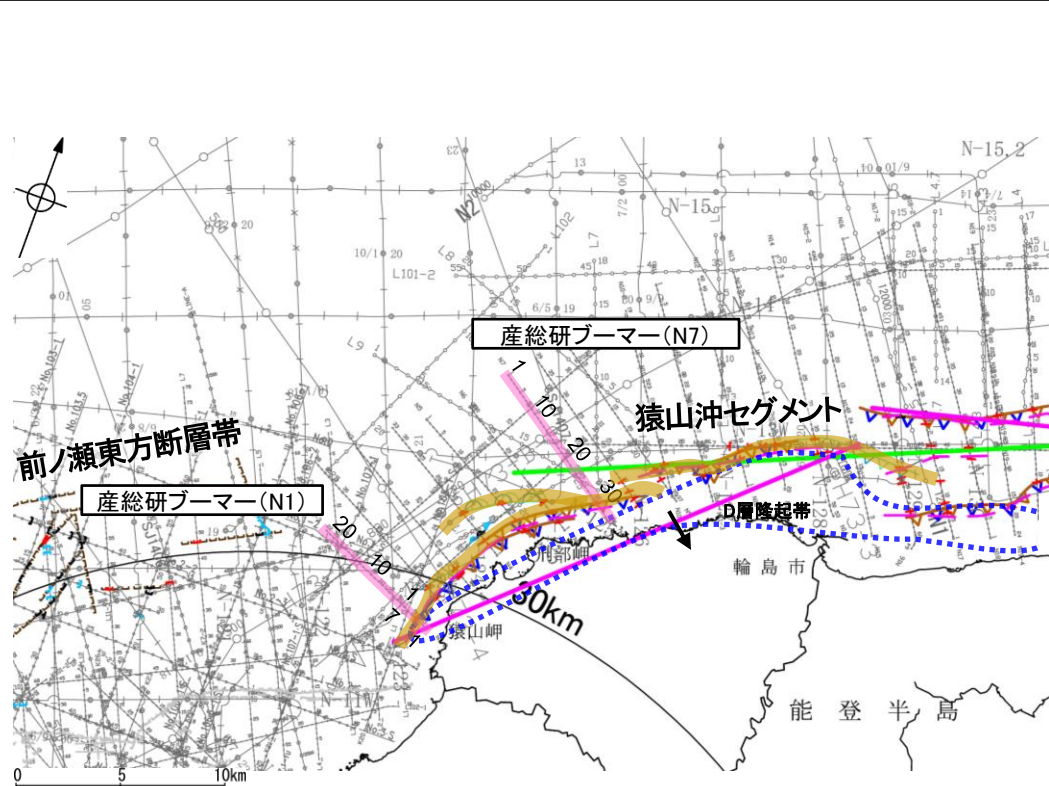


断層(破線は推定)

この図面は、産業技術総合研究所の海上音波探査の記録を当社が独自に解析・作成したものである

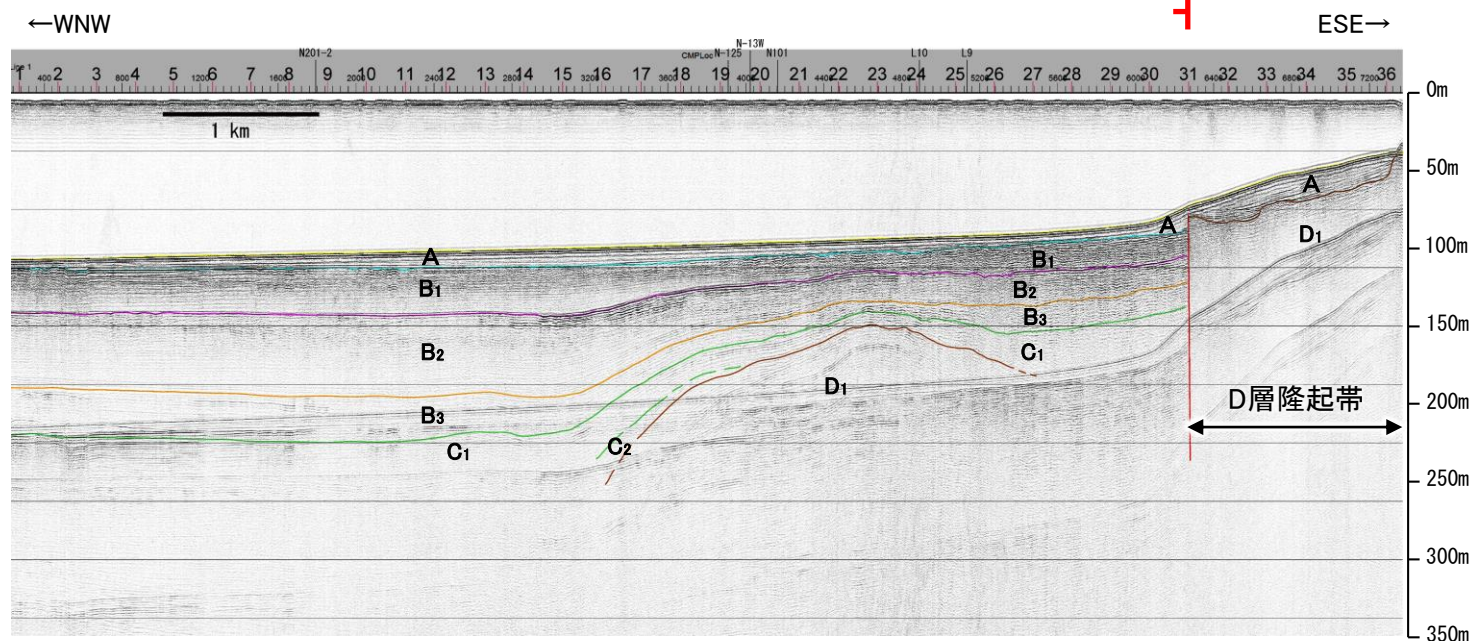
【猿山沖セグメントの特徴】

- 猿山沖セグメントは、中新世堆積岩類が分布する猿山山地の北西縁の沿岸海域であるD層隆起帯北縁に分布し、D層が急に落ち込んだ位置の変位から推定された断層であり、後期更新世以降の活動が認められる。
- 猿山沖セグメントの走向はENE-WSW方向で、南西端付近でNNE-SSW方向に屈曲している。



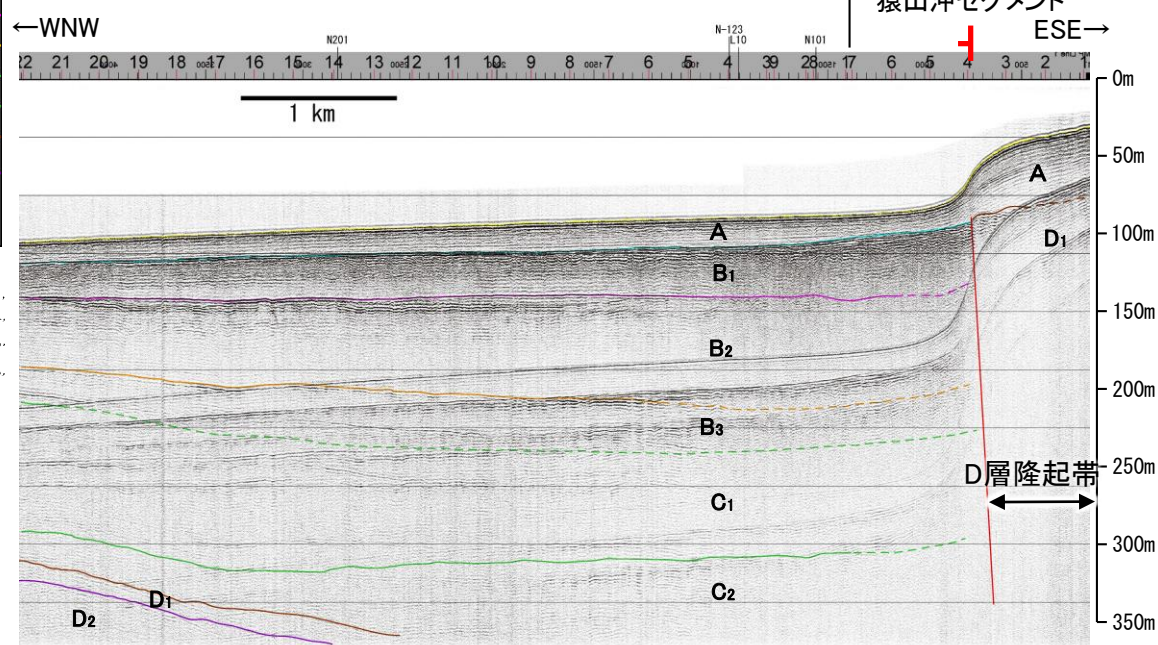
位置図

N7測線(産業技術総合研究所ブーマー)



地質時代		地層名
第四紀	完新世	A層
	後期更新世	B層
		B ₁ 層
		B ₂ 層
	中期更新世	B ₃ 層
		C ₁ 層
前期更新世	C ₂ 層	
新第三紀	鮮新世	D ₁ 層
	中新世	D ₂ 層
古第三紀		
	先第三紀	

N1測線(産業技術総合研究所ブーマー)



枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



断層 1:10



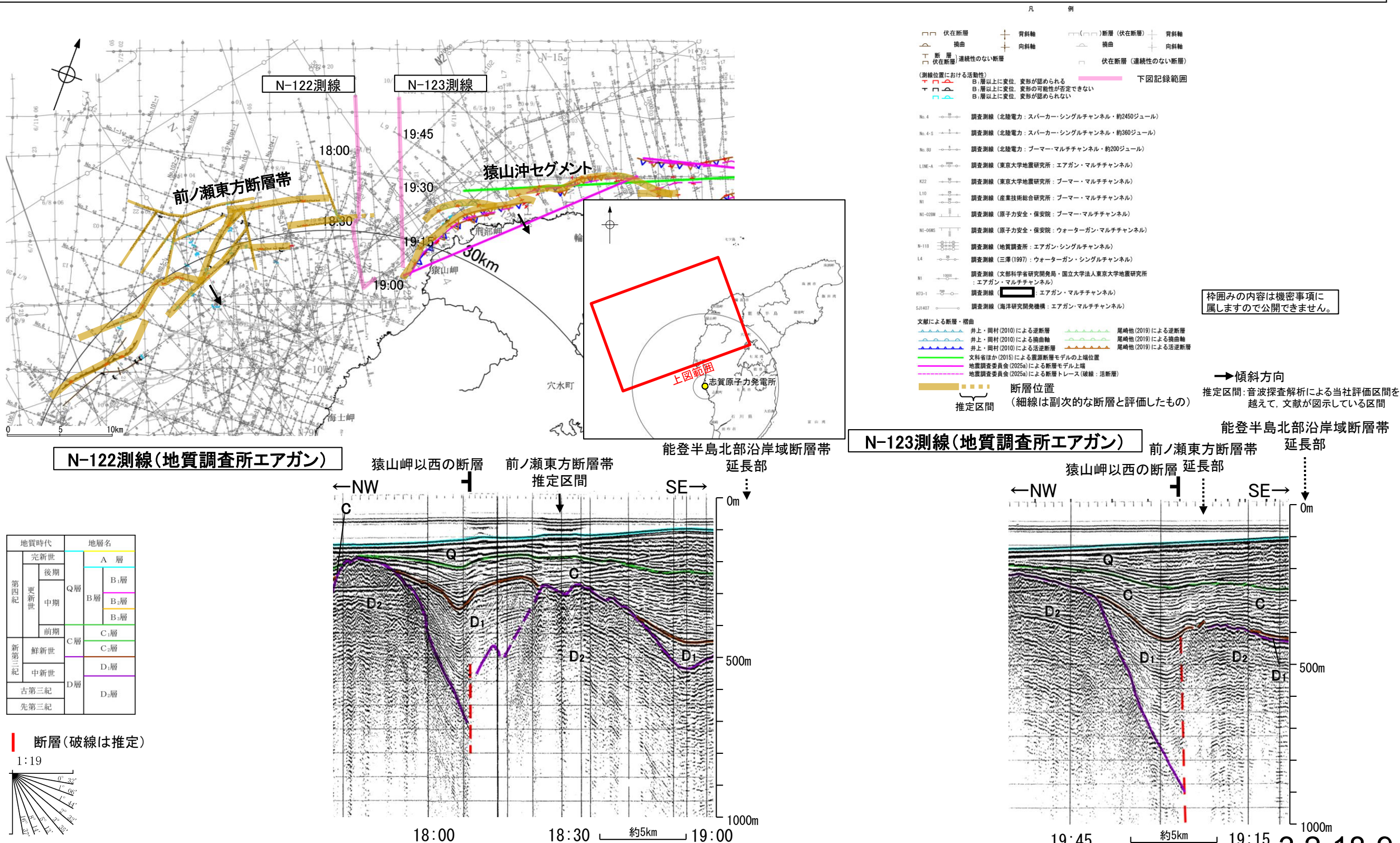
- 凡例
- 伏在断層
 - 断層 (伏在断層)
 - 背斜軸
 - 向斜軸
 - 断層 (連続性のない断層)
 - 伏在断層 (連続性のない断層)
- (測線位置における活動性)
- △ B₁層以上に変位、変位が認められる
 - ▽ B₁層以上に変位、変位の可能性が否定できない
 - B₁層以上に変位、変位が認められない
- 右図記録範囲
- No.4 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
 - No.4-S 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
 - LINE-A 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
 - K22 調査測線 (東京大学地震研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
 - L10 調査測線 (産業技術総合研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
 - N1 調査測線 (産業技術総合研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
 - N-120 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
 - L10 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
 - H2 調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
 - H73-1 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
 - SJ1407 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)
- 文献による断層・褶曲
- 井上・岡村(2010)による逆断層
 - 尾崎他(2019)による逆断層
 - 井上・岡村(2010)による撓曲軸
 - 尾崎他(2019)による撓曲軸
 - 井上・岡村(2010)による活断層
 - 尾崎他(2019)による活断層
 - 文科省ほか(2015)による震源断層モデルの上端位置
 - 地震調査委員会(2025a)による断層モデル上端
 - 地震調査委員会(2025a)による断層トレース(破線: 活断層)

断層位置 推奨区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて、文献が図示している区間 → 傾斜方向

補足資料3.2-18 前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯の連動の検討データ

3.2-18(2) 前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯の同時活動の可能性の検討 - 海上音波探査(地質構造の連続性) -

○前ノ瀬東方断層帯と猿山沖セグメント間の地質構造の連続性を検討するため、両断層間の深部の海上音波探査記録(エアガン)を確認した。
○その結果、前ノ瀬東方断層帯～猿山沖セグメント間の2測線(N-122測線、N-123測線)において、北落ちの断層(猿山岬以西の断層)が認められるが、岡村(2007a)によれば新第三紀正断層であり、音波探査記録からも後期更新世以降の活動が認められないと評価しており、前ノ瀬東方断層帯と猿山沖セグメントに対応するような変位、変形は認められない。



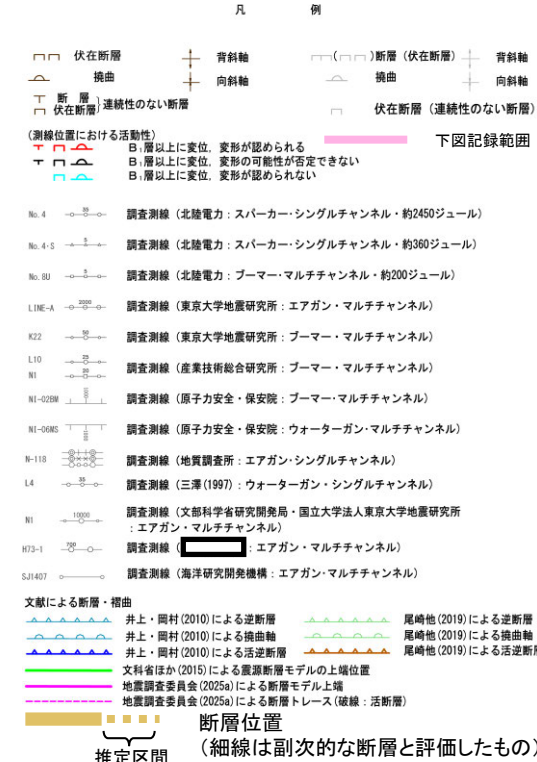
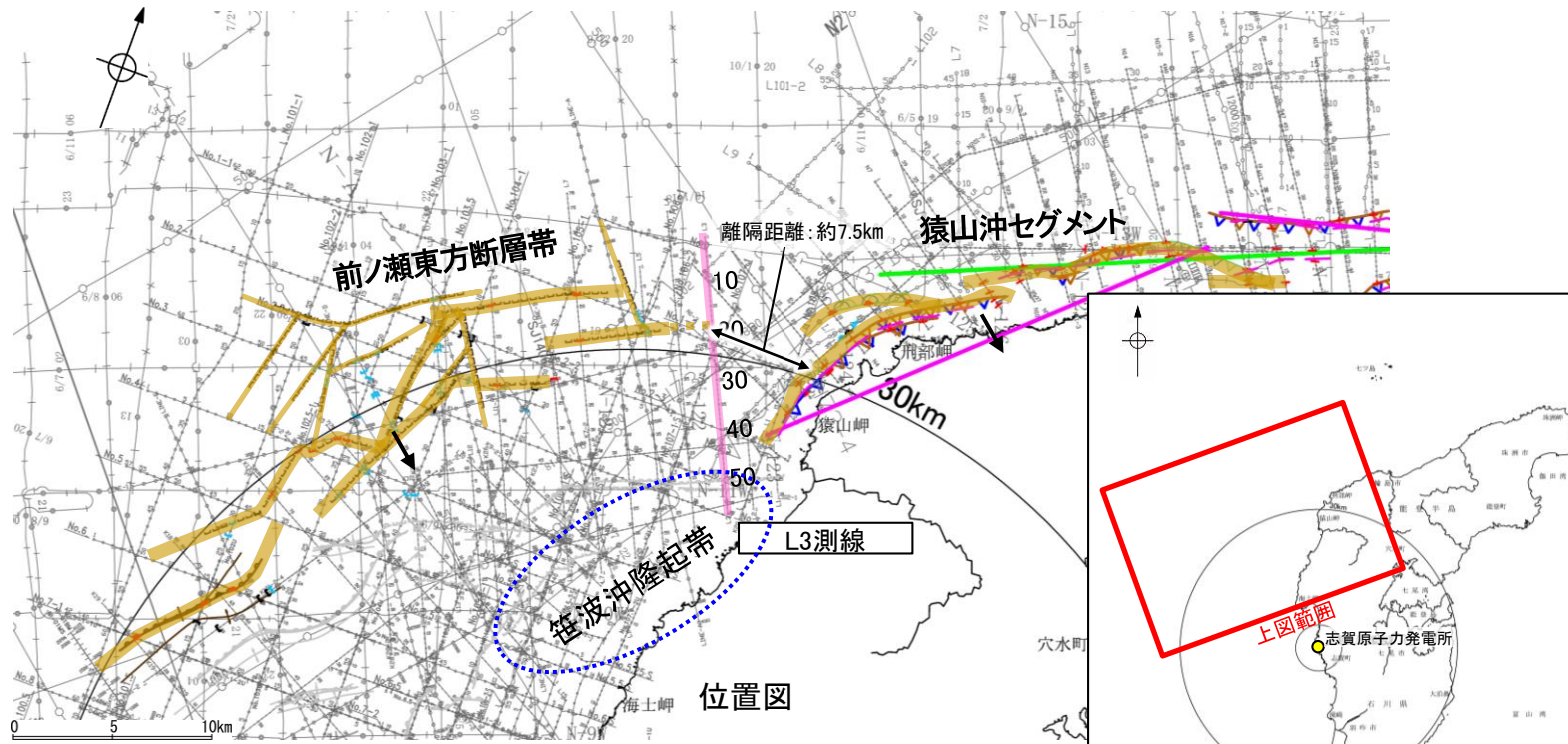
・この図面は、地質調査所(現 産業技術総合研究所)の海上音波探査の記録を当社が独自に解析・作成したものである

補足資料3.2-18 前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯の連動の検討データ

3.2-18(2) 前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯の同時活動の可能性の検討 —海上音波探査(地質構造の連続性)—

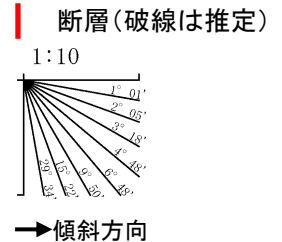
- 前ノ瀬東方断層帯と猿山沖セグメント間の地質構造の連続性を検討するため、両断層間の海上音波探査記録を確認した。
- 前ノ瀬東方断層帯と猿山沖セグメントの地表トレスは、ほぼ一線に近接して分布する(離隔距離:約7.5km)。
- 前ノ瀬東方断層帯～猿山沖セグメント間の2測線(L3測線, L4測線(次頁))に断層等を示唆するような変位, 変形は認められない。
- L3測線, L4測線南東部に認められる断層は笹波沖隆起帯の北縁に分布している断層であることから、笹波沖断層帯(東部)と評価している。
- また、北西部に認められる撓曲はB₁層以上に変形が及んでいないことと、連続性のよいE-W方向の走向を示すことから、猿山岬以西の断層と評価している。

【L3測線】

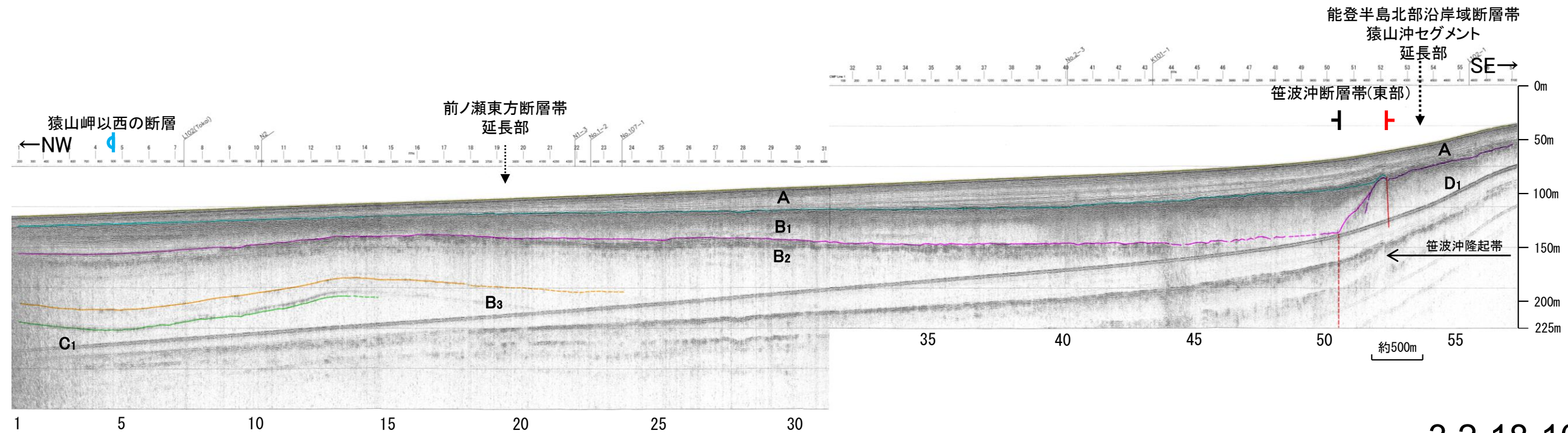


枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

地質時代		地層名	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
第三紀	鮮新世	C ₁ 層	
	中新世	D ₁ 層	
古第三紀		D ₂ 層	
先第三紀		D ₃ 層	

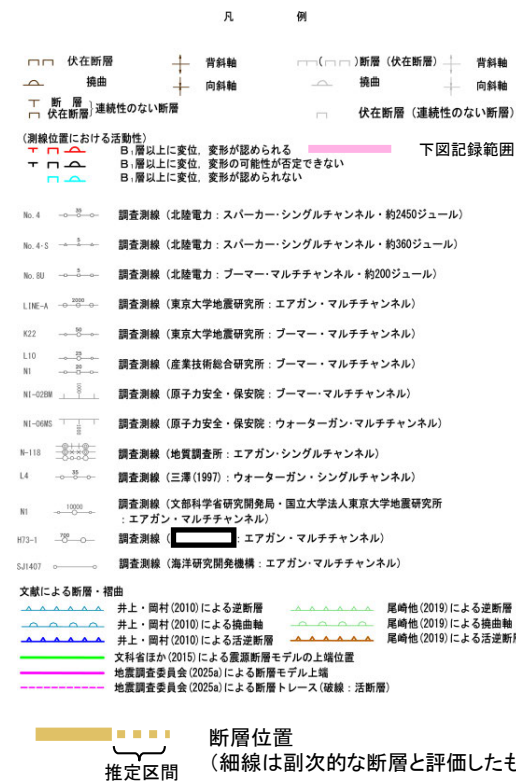
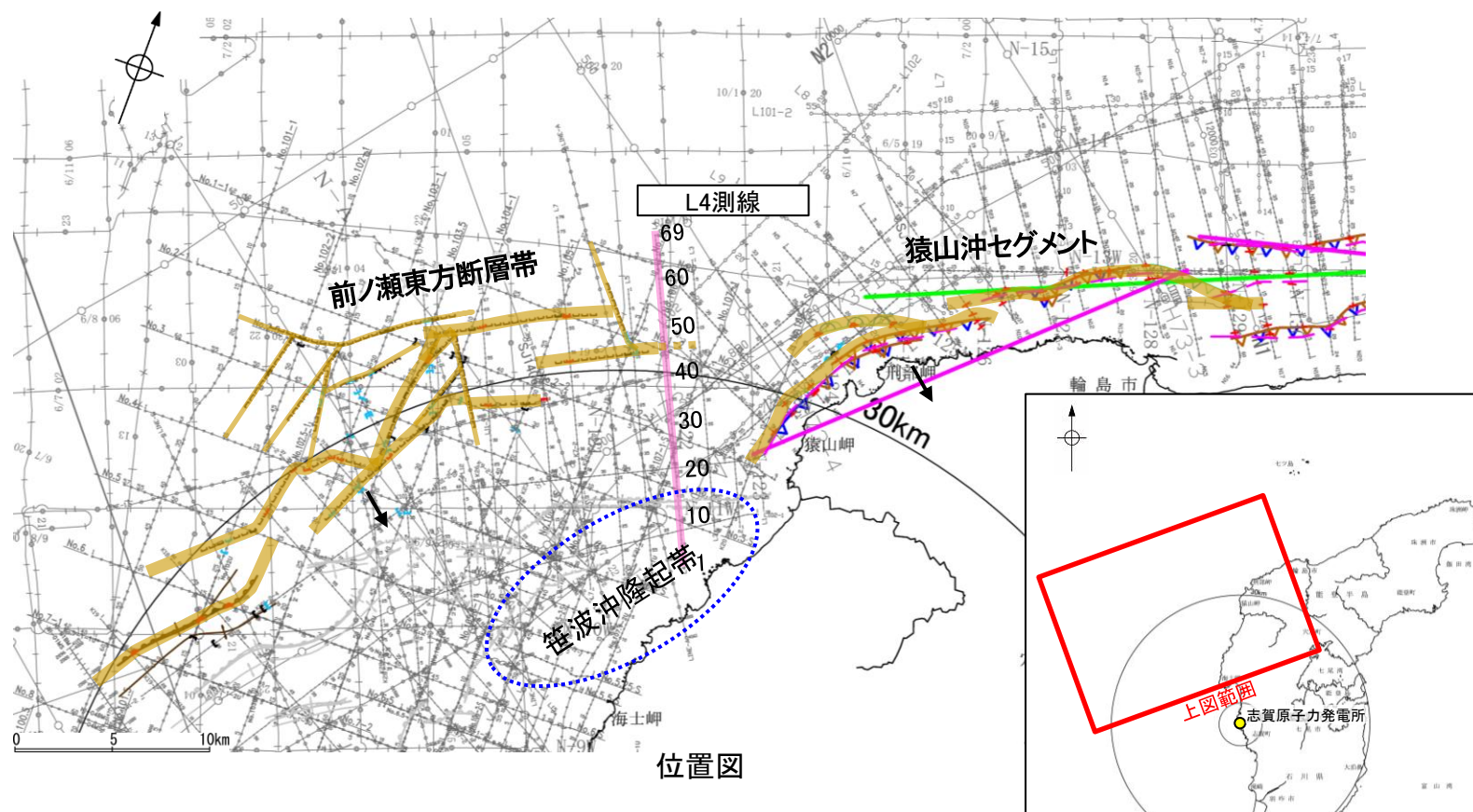


L3測線(産業技術総合研究所ブーマー)



・この図面は、産業技術総合研究所の海上音波探査の記録を当社が独自に解析・作成したものである

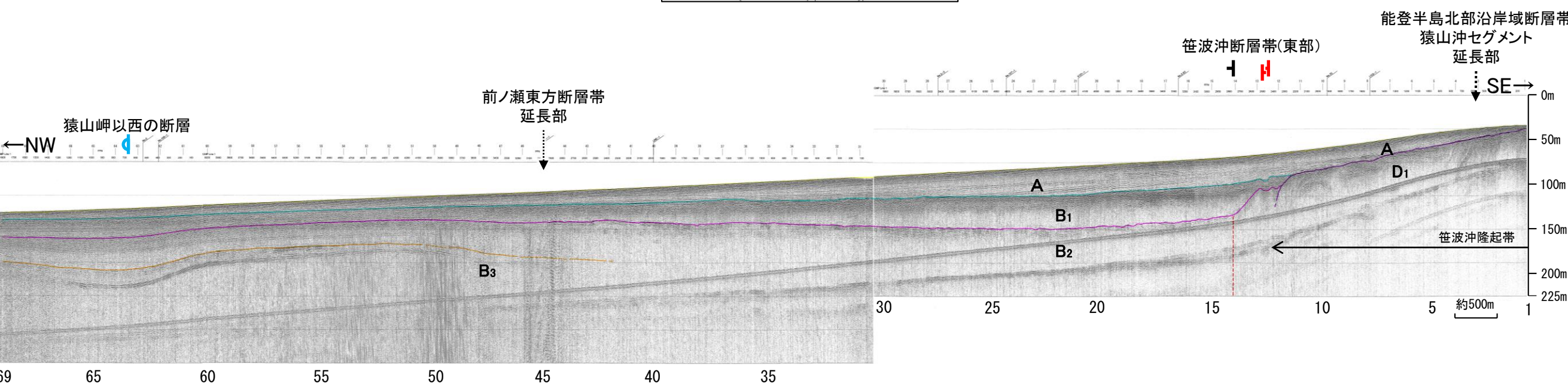
【L4測線】



枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

地質時代		地層名	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B ₁ 層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
第三紀	鮮新世	C ₁ 層	
	中新世	C ₂ 層	
		D層	
古第三紀	D ₁ 層		
先第三紀	D ₂ 層		

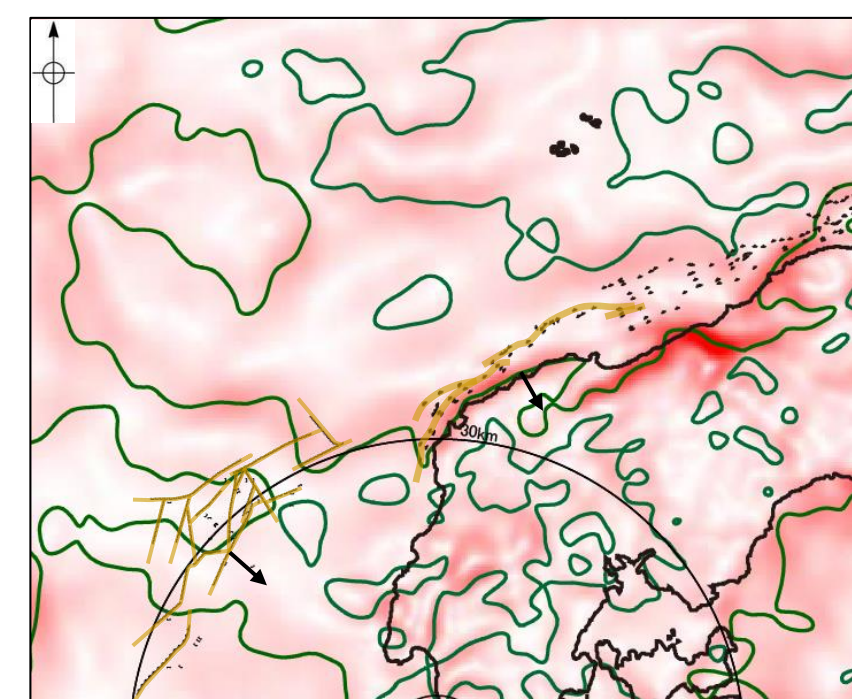
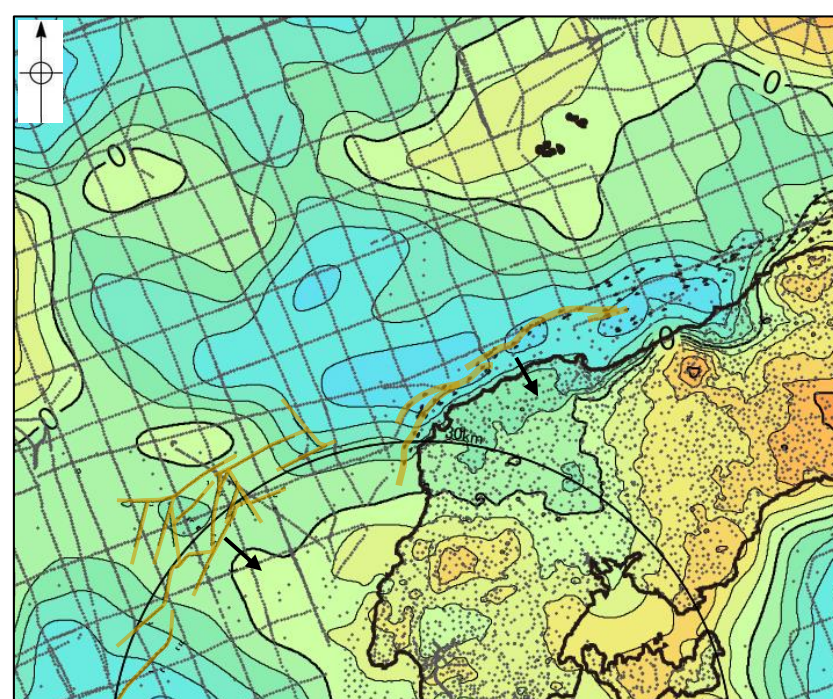
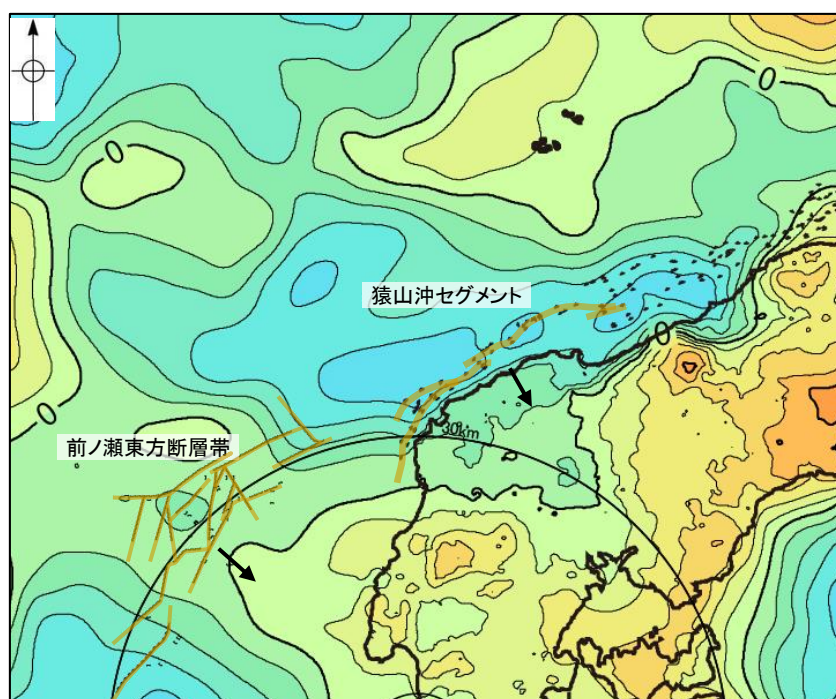
L4測線(産業技術総合研究所プーマー)



・この図面は、産業技術総合研究所の海上音波探査の記録を当社が独自に解析・作成したものである

3.2-18(2) 前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯の同時活動の可能性の検討 — 重力異常分布 —

- 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層の深部構造を比較するため、断層周辺の重力異常分布を比較した。
- 前ノ瀬東方断層帯の南東部に対応するNE-SW方向の重力異常急変部が認められるが、猿山沖セグメントが分布する北東方まで連続しない。
- 猿山沖セグメントに対応するNE-SW方向の重力異常急変部が認められるが、前ノ瀬東方断層帯が分布する南西方まで連続しない。
- 以上のことから、いずれの断層も重力異常急変部が認められるが、前ノ瀬東方断層帯と猿山沖セグメントとの間には連続する構造は認められない。



カラー異常図 (左図: 測定点なし, 右図: 測定点あり)

仮定密度: 2,300kg/m³ コンター間隔: 4mGal ●: 測定点

鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線

ブーゲー異常図 (左図: 測定点なし, 右図: 測定点あり)

・ブーゲー異常図は、対象とする断層の規模、調査密度を考慮し、平面トレンド成分の除去を行っている。

断層 (伏在断層)
撓曲

断層位置
推定区間

推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて、文献が図示している区間

→ 傾斜方向

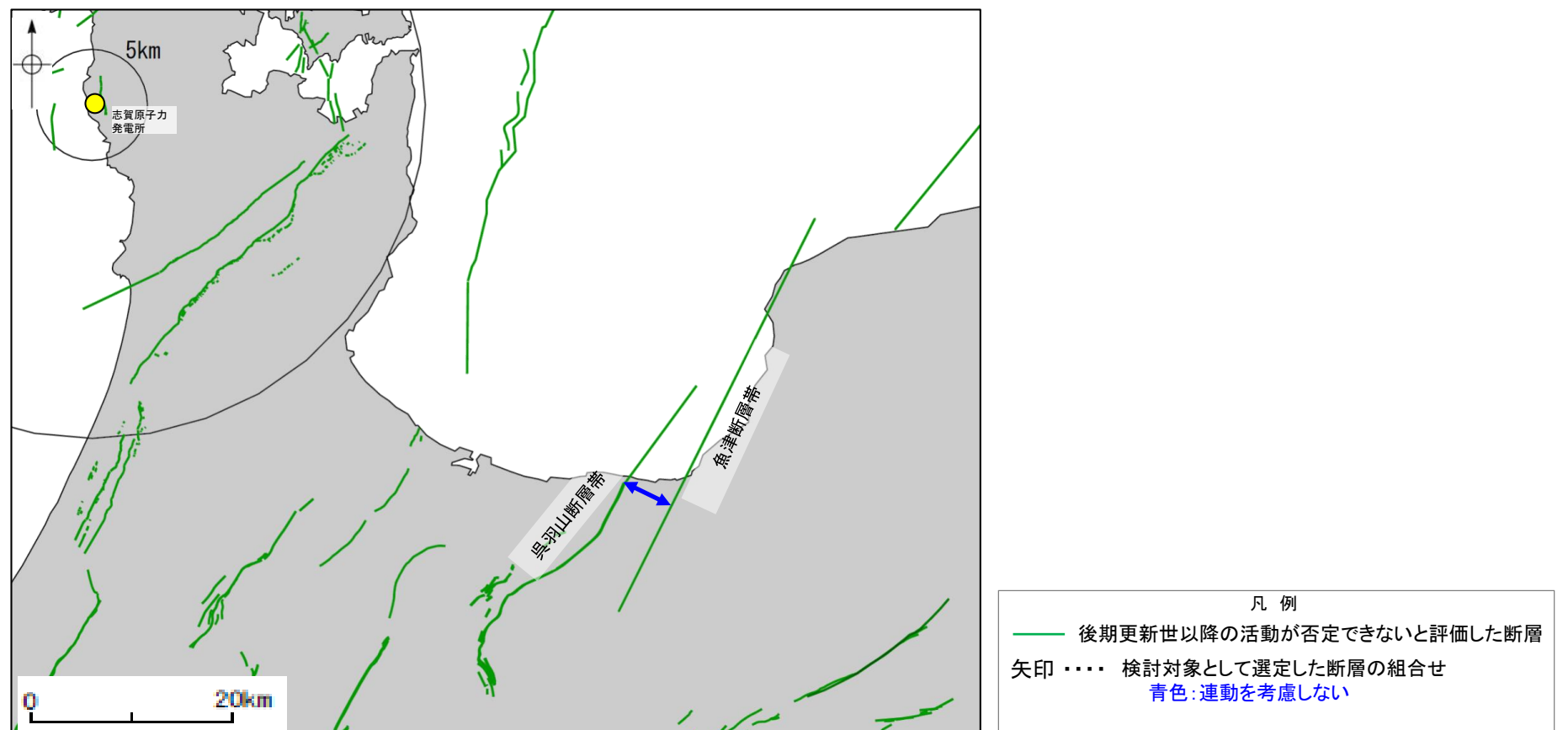
・水平一次微分図は、平面トレンドを除去及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

この図は、陸域は本多ほか(2012)、国土地理院(2006)、The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001)、Yamamoto et al. (2011)、Hiramatsu et al. (2019)、海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)、石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成したものである。

余白

補足資料3. 2-19

呉羽山断層帯と魚津断層帯の連動の検討データ



連動の検討対象位置図

3.2-19(1) 呉羽山断層帯と魚津断層帯の連動の検討結果

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した呉羽山断層帯と魚津断層帯について、「当社の連動評価の検討方法」に基づき、同時活動の可能性の検討を行った。検討結果は以下の通り。

<同時活動の可能性の検討>

太字下線部:同時活動の可能性の評価にあたり重視した観点

赤字:同時活動する可能性を示唆する
青字:同時活動しない可能性を示唆する

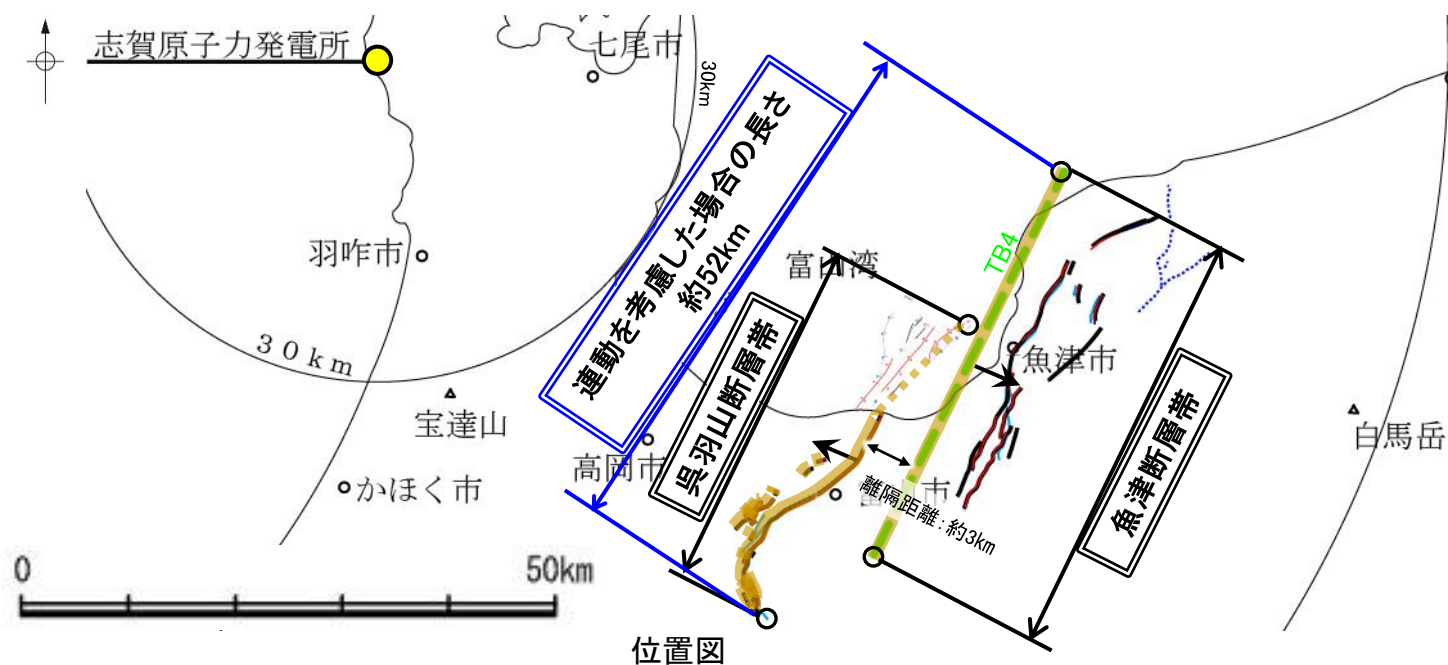
検討内容		検討結果
地形及び地質構造	文献調査(A)	<p>①地震調査委員会(2007d, 2008b), 文科省ほか(2016)は, 呉羽山断層帯と魚津断層帯の同時活動を考慮していない(補足資料3.2-19(2)P.3.2-19-4)。</p> <p>②呉羽山断層帯と魚津断層帯は, 岡村(2007b)が示す第四紀のひずみ集中帯内に分布する(P.42)。</p> <p>③呉羽山断層帯と魚津断層帯の地表トレースは, 一部並走区間を伴って近接して分布する(離隔距離:約3km)(補足資料3.2-19(2)P.3.2-19-4)。</p> <p>④地震調査委員会(2008b)によれば, 呉羽山断層帯は北西側隆起の逆断層であり, 北西傾斜(約45°)の逆断層とされている(補足資料3.2-19(3)P.3.2-19-5)。</p> <p>⑤地震調査委員会(2008b)や富山大学・地域地盤環境研究所(2011)によれば, 呉羽山断層帯の中部は地表に達しているとされている(補足資料3.2-19(3)P.3.2-19-5)。</p> <p>⑥文科省ほか(2015)によれば, 魚津断層帯は南東傾斜(約30°)の逆断層とされている(補足資料3.2-19(3)P.3.2-19-5)。</p> <p>⑦地震調査委員会(2007d)によれば, 魚津断層帯は地表に達しているとされているものの, 文科省ほか(2015)によれば, 主断層は富山トラフと飛騨山地の境界部に形成されている南東傾斜の伏在断層と判断されている(補足資料3.2-19(3)P.3.2-19-5)。</p>
	地球物理学的調査 重力異常分布(B)	<p>⑧呉羽山断層帯の西側に重力異常の緩やかな高まり, 魚津断層帯に沿って東側に重力異常の高まり及び連続的な重力異常急変部が認められるが, これらの間には低重力域が分布し, 連続する構造は認められない(補足資料3.2-19(4)P.3.2-19-6)。</p>
同時活動の可能性の評価		<p>[評価結果]</p> <p>・検討の結果, 呉羽山断層帯と魚津断層帯は, 一部並走区間を伴って近接して分布する(③)ものの, 同時活動を考慮した文献はなく(①), 両断層は構造形態が異なる(⑤, ⑦)。また, 両断層の断層面の傾斜方向が異なり, 地下深部で断層面が離れていく関係にある(④, ⑥)。さらに, 重力異常分布の結果からは両断層間に連続する構造は推定されない(⑧)。</p> <p>・以上のことを踏まえ, 総合的に評価した結果, 呉羽山断層帯と魚津断層帯は, 同時活動する可能性はないと判断し, 連動を考慮しない。</p>

○連動の検討の結果, 呉羽山断層帯と魚津断層帯の連動を考慮しないことから, 断層モデルについては, 呉羽山断層帯と魚津断層帯を別々の断層として設定することとする。

連動の検討

断層モデルの設定方法

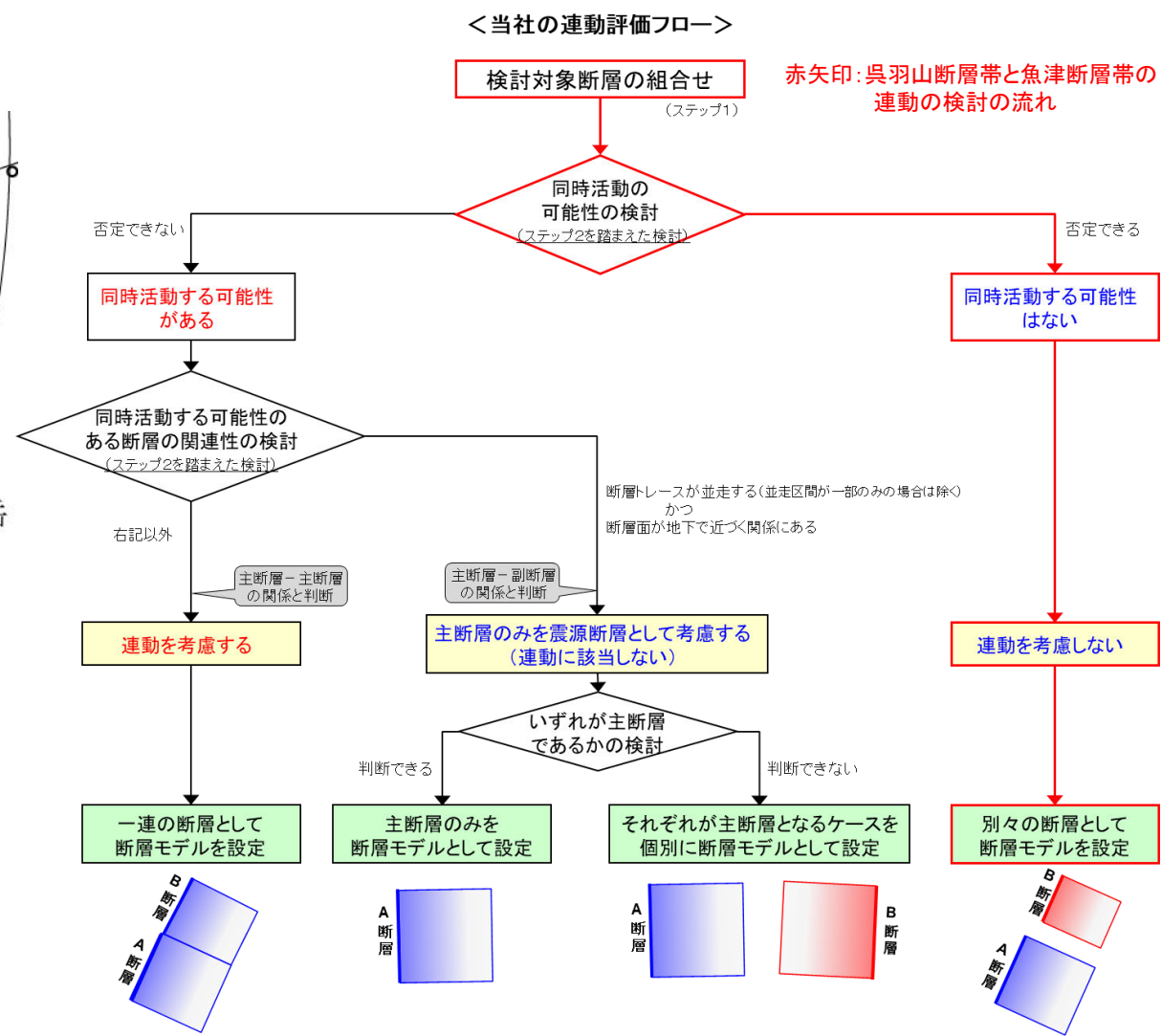
【呉羽山断層帯と魚津断層帯の連動の検討結果(位置図, 連動評価フロー)】



位置図 凡例

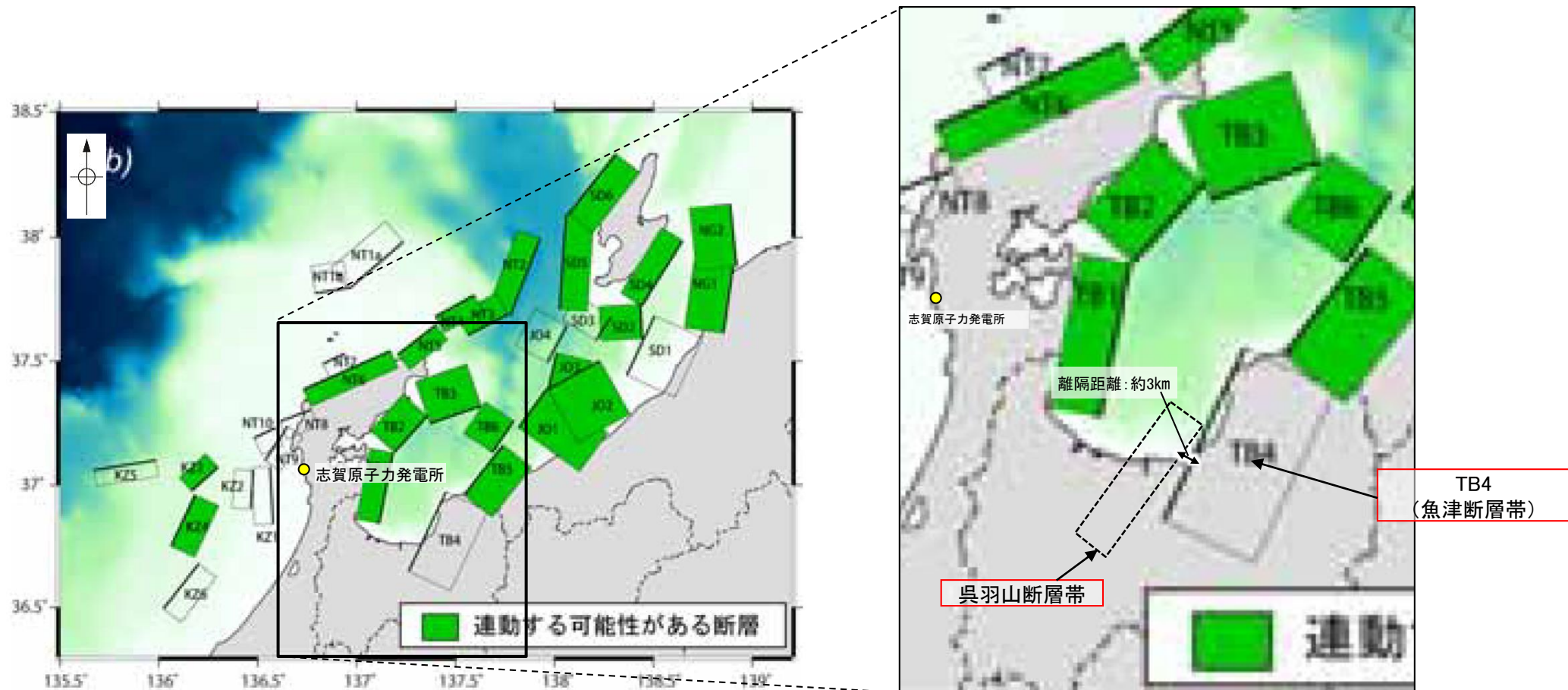
- 【呉羽山断層帯】**
- 文献による断層(陸域)
- 地震調査委員会(2008)による逆断層
 - 堤ほか(2002)による活断層
 - 宮内ほか(2025)による活断層
- 文献による断層(海域) (富山大学・地域地盤環境研究所(2011)に基づく)
- 褶曲軸
 - 撓曲
 - 断層
- 背斜
 - 背斜状の曲がり
 - 逆断層 / 衝上断層
- 向斜
 - 向斜状の曲がり
 - 断層位置 (推定区間)
 - 断層端点
 - 傾斜方向

- 【魚津断層帯】**
- 岡村他(1994)による断層
 - 岡村(2002)による逆断層
 - 国交省ほか(2014)による津波断層モデルの位置(破線は断層トレース)
 - 文科省ほか(2015)による震源断層モデルの上端位置(破線は伏在している断層の上端)
 - 富山県(2012)による断層
 - 石川県(2012)による断層
- 文献による断層(陸域)
- 地震調査委員会(2007d)による逆断層
 - 今泉ほか(2018)による活断層(破線は推定活断層)
 - 今泉ほか(2003), 東郷ほか(2003)による活断層
 - 宮内ほか(2025)による活断層



3.2-19(2) 呉羽山断層帯と魚津断層帯の同時活動の可能性の検討 ー文献調査ー

- 呉羽山断層帯と魚津断層帯の同時活動に関する文献調査を行った。
- 地震調査委員会(2007d, 2008b)は、呉羽山断層帯と魚津断層帯を別の起震断層として設定している。
- 文科省ほか(2016)は、呉羽山断層帯と、富山湾西側海域断層に対応するTB4の連動を考慮していない(下図)。
- 呉羽山断層帯と魚津断層帯の地表トレースは、一部並走区間を伴って近接して分布する(離隔距離:約3km)。



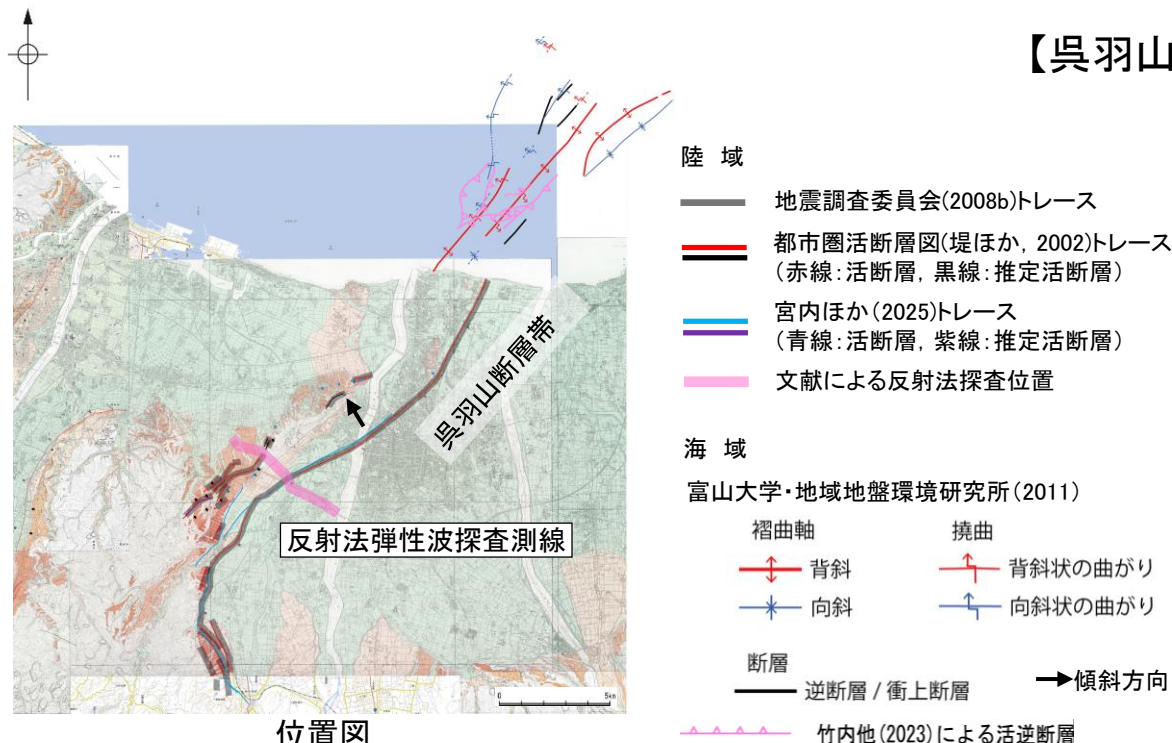
連動する可能性が考えられる21断層(緑色)
文科省ほか(2016)を編集, 一部加筆

3.2-19(2) 呉羽山断層帯と魚津断層帯の同時活動の可能性の検討 —文献調査, 反射法地震探査—

○呉羽山断層帯と魚津断層帯の傾斜方向や、両断層帯間の地質構造の連続性を検討するため、文献調査を行った。
 ○地震調査委員会(2008b)によれば、呉羽山断層帯は北西側隆起の逆断層であり、北西傾斜(約45°)の逆断層とされている(下図)。
 ○地震調査委員会(2008b)や富山大学・地域地盤環境研究所(2011)によれば、呉羽山断層帯の中部は地表に達しているとしている。
 ○地震調査委員会(2007d)、文科省ほか(2015)によれば、魚津断層帯は南東傾斜(約30°)の逆断層とされている(下図)。
 ○地震調査委員会(2007d)によれば、魚津断層帯は地表に達しているとしているものの、文科省ほか(2015)によれば、主断層は富山トラフと飛騨山地の境界部に形成されている南東傾斜の伏在断層と判断されている。

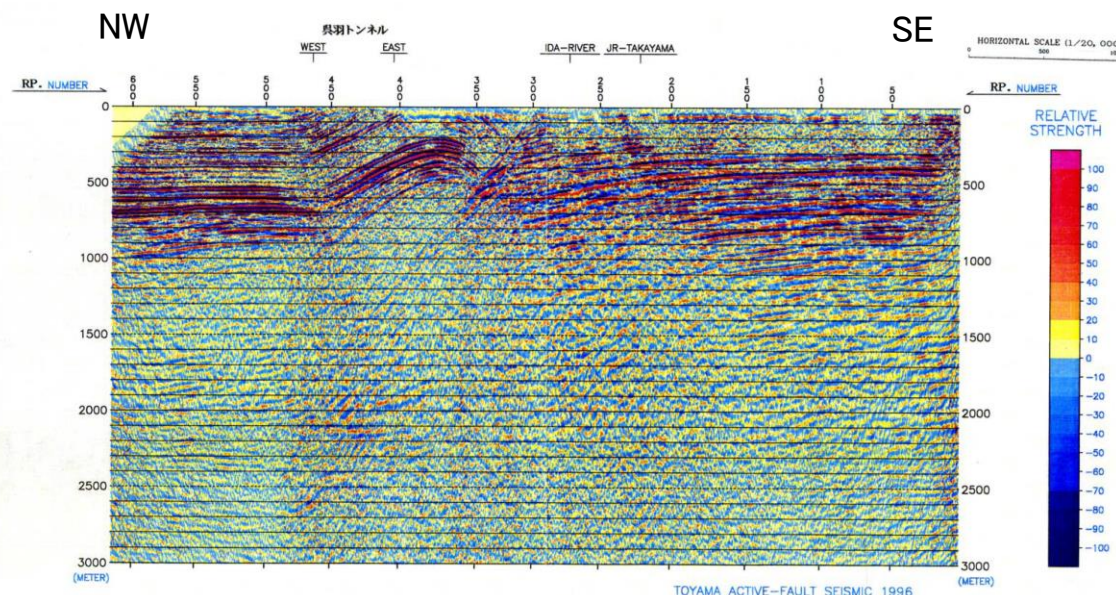
○呉羽山断層帯と魚津断層帯は、断層面の傾斜方向が異なり、地下深部で断層面が離れていく関係にある。

【呉羽山断層帯】



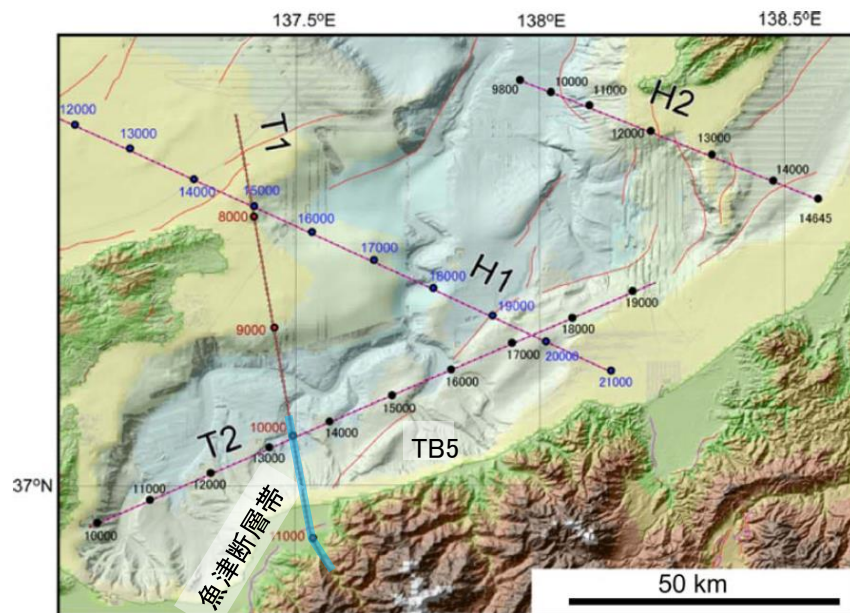
位置図

(堤ほか, 2002, 2003; 後藤ほか, 2015, 2020; 宮内ほか, 2019; 田力ほか, 2019; 基図は地理院地図)に一部加筆

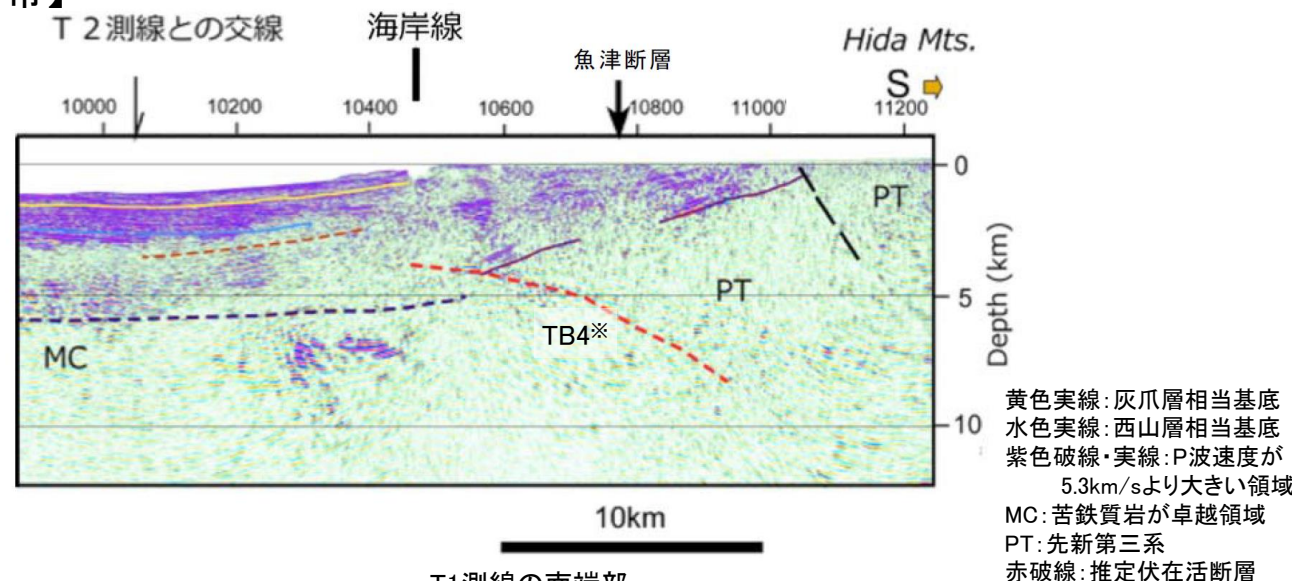


呉羽山断層帯の反射法弾性波探査断面(富山県(1997)に一部加筆)
 地震調査委員会(2008b)によれば、断層面は北西傾斜で、断層帯の北西側が南東側に乗り上げる逆断層と考えられる。

【魚津断層帯】



上越沖海域周辺の測線図
 文科省ほか(2015)に一部加筆



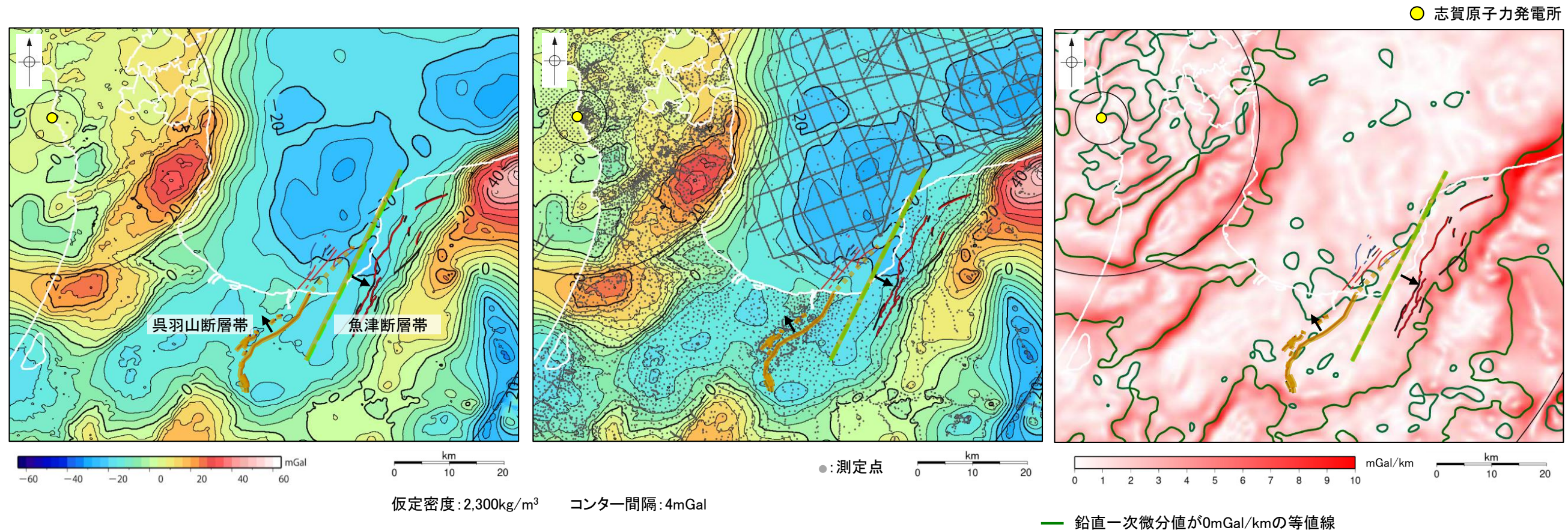
T1測線の南端部

文科省ほか(2015)に一部加筆

※文科省ほか(2015)は、魚津断層の主断層について、南東傾斜の伏在断層(TB4)と判断している。

3.2-19(2) 呉羽山断層帯と魚津断層帯の同時活動の可能性の検討 — 重力異常分布 —

○呉羽山断層帯と魚津断層帯の深部構造を比較するため、断層周辺の重力異常分布を比較した。
○呉羽山断層帯の西側に重力異常の緩やかな高まり、魚津断層帯に沿って東側に重力異常の高まり及び連続的な重力異常急変部が認められるが、これらの間には低重力域が分布し、連続する構造は認められない。



ブーゲー異常図(左図:測定点なし, 右図:測定点あり)

・ブーゲー異常図は、対象とする断層の規模、調査密度を考慮し、平面トレンド成分の除去を行っている。

水平一次微分図

・水平一次微分図は、平面トレンドを除去及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

凡 例

呉羽山断層帯

- 陸 域
- 地震調査委員会(2008b)による逆断層
- 堤ほか(2002)による活断層

海 域(富山大学・地域地盤環境研究所(2011)に基づく)

- 背斜、撓曲(背斜状の曲がり)
- 向斜、撓曲(向斜状の曲がり)
- 逆断層/衝上断層

魚津断層帯

- 文科省ほか(2015)による震源断層モデルの上端位置
- 地震調査委員会(2007d)による断層帯
- 今泉ほか(2003), 東郷ほか(2003)による活断層(推定活断層を含む)

- 断層位置
- 推定区間
- 傾斜方向

この図は、陸域は本多ほか(2012), 国土地理院(2006), The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), Yamamoto et al. (2011), Hiramatsu et al. (2019), 澤田ほか(2021), 海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013), 石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成したものである。

- [Ando, R., Fukushima, Y., Yoshida, K., Imanishi K.\(2025\): Nonplanar 3D fault geometry controls the spatiotemporal distributions of slip and uplift: evidence from the Mw 7.5 2024 Noto Peninsula, Japan, Earthquake, Earth, Planets and Space, 77:53, 1–17.](#)
- [Adriano, B., Gokon, H., Mizutani, A., Mas, E., Koshimura, S. \(2025\): Understanding the relationship between building damage and tsunami inundation due to the 2024 Noto Peninsula Earthquake, Ocean Engineering, 340, 122179.](#)
- [Chen, Y., Li, J., Lu, Ke., Tenghui, Hu.\(2024\): Coseismic slip model and early post-seismic deformation processes of the 2024 M7.5 Noto Peninsula, Japan earthquake revealed by InSAR and GPS observations, Geophysical Journal International, 240, 2, 1048–1063.](#)
- [Chida, Y., Takagawa, T., Suzuki, K., Tsuruta, N:\(2025\). Soliton fission at Iida Port during the 2024 Noto Peninsula Earthquake Tsunami: a numerical analysis of dispersion effects and complex propagation processes. Coastal Engineering Journal, 67, 4, 747–768.](#)
- [Enomoto, R., Kaneko, Y., Tang, C.H., Fukushima, Y., Goto, H., Miyazaki, S.\(2025\): Multi-fault segment complexity and multi-rupture episodes during the 2024 Mw 7.5 Noto Peninsula earthquake, Earth, Planets and Space, 77:83, 1–14.](#)
- [Fujii, Y. and Satake, K.\(2024\): Slip distribution of the 2024 Noto Peninsula earthquake \(\$M_{JMA}\$ 7.6\) estimated from tsunami waveforms and GNSS data, Earth, Planets and Space, 76:44, 1–12.](#)
- 福井県 (2012) : 福井県における津波シミュレーション結果について, 平成24年9月3日, 福井県危機対策・防災課.
- [Fukushima, Y., Ishimura, D., Takahashi, N., Iwasa, Y., Malatesta, L., Takahashi, T., Tang, C., Yoshida, K., Toda, S.\(2024\) : Landscape changes caused by the 2024 Noto Peninsula earthquake in Japan, Science Advances, 10, eadp9193\(2024\).](#)
- 二木敬右・米山望・吉池朋洋 (2024) : 令和6年能登半島地震津波の波源推定, 自然災害科学, Vol.43, No.3, 679–688.
- [Futagi, K., Yuhi, M., Arita, M., Umeda, S., Ninomiya, J., Baba, T., Suzuki, Y., Haraguchi, T:\(2025\). Post-event survey and numerical simulation of the tsunami inundation caused by the 2024 Noto Peninsula Earthquake in Hegurajima Island, Japan, Coastal Engineering Journal, 67, 4, 634–658.](#)
- 後藤秀昭・中埜貴元・小山拓志・山中蛭 (2020) : 1:25,000 都市圏活断層図「下梨」, 国土地理院.
- 後藤秀昭・岡田真介・楮原京子・杉戸信彦・平川一臣 (2015) : 1:25,000 都市圏活断層図「高岡」, 国土地理院.
- [Guo, Y., Miyakoshi, K., Sato, T.\(2024\): Kinematic source rupture on listric faults for the 2024 Noto Peninsula, Japan, earthquake \(Mw 7.5\) estimated from near-field strong-motion waveforms, Earth, Planets and Space, 76:177, 1–19.](#)
- [Hamada, M., Hiramatsu, Y., Oda, M., Yamaguchi, H.\(2016\): Fossil tubeworms link coastal uplift of the northern Noto Peninsula to rupture of the Wajima-oki fault in AD 1729. Tectonophysics, 670, 38–47.](#)
- [Hiramatsu, Y., Sawada, A., Kobayashi, W., Ishida, S., Hamada, M.\(2019\) : Gravity gradient tensor analysis to an active fault: a case study at the Togi-gawa Nangan fault, Noto Peninsula, central Japan. Earth, Planets and Space, 71:107,8.](#)
- 平松良浩・石田聡史・上山エイジ・野原幸嗣・田中康久・川崎慎治・佐藤比呂志 (2025) : 能登半島西方沖の羽咋沖西断層周辺における臨時地震観測と震源再決定, 日本地震学会2025年秋季大会, S10-03.
- 本多亮・澤田明宏・古瀬慶博・工藤健・田中俊行・平松良浩 (2012) : 金沢大学重力データベースの公表, 測地学会誌, 58, 4, 153–160.
- [Honda, R., Aoi, S., Matsubara, M.\(2025\): Characteristics of the source process of the 2024 M7. 6 Noto Peninsula earthquake revealed from back-projection analysis in both low-and high-frequency bands, Earth, Planets and Space, 77, 1, 149.](#)
- [Huang, C., Xu, W., Bürgmann, R., Xie, L., Feng, G., Shan, B., Li, Z., Aoki, Y., Zhu, J., Liu, X.\(2025\): Heterogeneous strong asperities and tectonic complexity control irregular cascading ruptures, Science Advances, 11, 33, eadv6771.](#)
- 池田安隆・今泉俊文・東郷正美・平川一臣・宮内崇裕・佐藤比呂志 (編) (2002) : 第四紀逆断層アトラス, 東京大学出版会.
- 今泉俊文・東郷正美・堤浩之・金田平太郎・中村洋介・廣内大助 (2003) : 1:25,000 都市圏活断層図「泊」, 国土地理院.
- 今泉俊文・宮内崇裕・堤浩之・中田高 (編) (2018) : 活断層詳細デジタルマップ[新編], 東京大学出版会.
- 井上卓彦・村上文敏・岡村行信・池原研 (2007) : 2007年能登半島地震震源域の海底活断層, 東京大学地震研究所彙報, 82, 301–312.

- 井上卓彦・岡村行信(2010):能登半島北部周辺20万分の1海域地質図及び説明書,海陸シームレス地質情報集「能登半島北部沿岸域」,数値地質図S-1,産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 井上卓彦・尾崎正紀・岡村行信(2010):能登半島北部域20万分の1海陸シームレス地質図及び断面図,海陸シームレス地質情報集「能登半島北部沿岸域」,数値地質図S-1,産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 石田聡史・宮本慎也・吉田進(2018):志賀原子力発電所前面海域における海底重力探査の概要,電力土木2018年11月号,398,110-114.
- 石川県(2012):石川県津波浸水想定区域図の作成について.
- Ishiyama, T., Kato, N., Sato, H., Koshiya S., Toda S., Kobayashi, K. (2017): Geometry and slip rates of active blind thrusts in a reactivated back-arc rift using shallow seismic imaging: Toyama basin, central Japan, Tectonophysics, 718, 72-82.
- 地震調査委員会(2001a):信濃川断層帯(長野盆地西縁断層帯)の評価,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2001b):養老-桑名-四日市断層帯の評価,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2002):伊勢湾断層帯の評価,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2003a):野坂・集福寺断層帯の長期評価について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2003b):三方・花折断層帯の長期評価について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2005a):邑知潟断層帯の長期評価について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2005b):横手盆地東縁断層帯の長期評価について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2005c):長井盆地西縁断層帯の長期評価について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2005d):福島盆地西縁断層帯の長期評価について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2005e):十日町断層帯の長期評価について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2005f):三峠・京都西山断層帯の長期評価について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2005g):六甲・淡路島断層帯の長期評価について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2006a):楡形山脈断層帯の長期評価の一部改訂について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2006b):境峠・神谷断層帯の長期評価の一部改訂について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2006c):人吉盆地南縁断層の長期評価について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2007a):サロベツ断層帯の長期評価について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2007b):山形盆地断層帯の長期評価の一部改訂について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2007c):伊那谷断層帯の長期評価の一部改訂について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2007d):魚津断層帯の長期評価について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2008a):平成19年(2007年)新潟県中越沖地震の評価(主に断層面に関する評価),地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2008b):砺波平野断層帯・呉羽山断層帯の評価(一部改訂),地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2009a):高田平野断層帯の長期評価について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2009b):琵琶湖西岸断層帯の長期評価の一部改訂について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2010a):「活断層の長期評価手法(暫定版)」報告書,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2010b):富士川河口断層帯の長期評価の一部改訂について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2011):新庄盆地断層帯の長期評価の一部改訂について,地震調査研究推進本部.

- 地震調査委員会(2013a):森本・富樫断層帯の長期評価(一部改訂)について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2013b):山崎断層帯の長期評価(一部改訂)について,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2013c):佐賀平野北縁断層帯の長期評価,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2013d):布田川断層帯・日奈久断層帯の評価(一部改訂),地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2017a):長尾断層帯の長期評価(一部改訂),地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2017b):日出生断層帯の長期評価(第一版),地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2017c):万年山一崩平山断層帯の長期評価(第一版),地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2021):全国地震動予測地図2020年版 地図編,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2024a):日本海側の海域活断層の長期評価—兵庫県北方沖～新潟県上越地方沖—(令和6年8月版),地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2024b):令和6年能登半島地震の評価,令和6年2月9日,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2024c):2024年8月の地震活動の評価,令和6年9月10日,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2024d):2024年4月の地震活動の評価,令和6年5月13日,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2024e):2024年11月の地震活動の評価,令和6年12月10日,地震調査研究推進本部.
- 地震調査委員会(2025a):「令和6年能登半島地震」に関する「地震調査委員長見解」,令和7年1月15日,地震調査研究推進本部.
- 海上保安庁(2024a):能登半島沖の海底で約3メートルの隆起を確認,令和6年2月8日,<https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/r6/k240208/k240208.pdf>.
- 海上保安庁(2024b):珠洲市北方沖においても海底で約4メートルの隆起を確認,令和6年6月11日,https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/r6/k240611_2/k240611_2.pdf.
- 海上保安庁(2024c):珠洲市北東沖等において海底隆起を確認～海上保安庁と北陸電力が地形解析で連携～,令和6年12月10日,<https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/r6/k241210/k241210.pdf>.
- 海上保安庁水路部(1982):昭和56年日本海上保安庁水路部の測量,七尾湾,第6334号,7-S.
- 上嶋正人・木川栄一・駒澤正夫(2002):能登半島東方ブーゲー重力異常図,海洋地質図, no. 59 (CD),産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 上嶋正人・石原文実・木川栄一・駒澤正夫(2007):能登半島西方重力異常図・磁気異常図,海洋地質図, no. 61 (CD),産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 垣見俊弘・加藤禎一(1994):地質構造の解析—理論と実際—,愛智出版.
- 粕野義夫(1993):石川県地質誌新版・石川県地質図(10万分の1)説明書,石川県・北陸地質研究所.
- 加藤禎一・杉山雄一(編)(1985):50万分の1活構造図「金沢」,地質調査所.
- Kato, A.(2024):Implications of fault-valve behavior from immediate aftershocks following the 2023 Mj6. 5 earthquake beneath the Noto Peninsula, Central Japan, Geophysical Research Letters, 51, 1, e2023GL106444.
- 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.
- 勝又護・徳永規一(1971):震度IVの範囲と地震の規模および震度と加速度の対応, 験震時報, 第36巻, 第3, 4号, 1-8.
- Kobayashi, H., Watanabe, T., Koketsu, K.(2025):Rupture process of the 2024 Noto Peninsula earthquake inferred from strong motion, teleseismic, and geodetic data, Earth , Planets and Space, 77:104, 1-13.
- 小林航・石田聡史・野原幸嗣・浜田昌明・平松良浩・山口弘幸・吉田崇博・高山陶子(2024):令和6年能登半島地震による能登半島沿岸部の地震時隆起量,日本地球惑星科学連合2024年大会, U15-P81.
- 小池一之・町田洋(編)(2001):日本の海成段丘アトラス,東京大学出版会.
- 国土地理院(2006):<http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/gravity/grv_serach/gravity.pl>, (参照2006-12-21).

- 国土地理院(2024a): 2024年1月1日令和6年能登半島地震の震源断層モデル(暫定), 2024年2月29日, <https://www.gsi.go.jp/common/000255958.pdf>.
- 国土地理院(2024b): 令和6年能登半島地震に伴う地殻変動(第5報), 2024年2月15日, <https://www.gsi.go.jp/common/000255675.pdf>.
- [Kutschera, F., Jia, Z., Oryan, B., Wong, J.W.C., Fan, W., Gabriel, A.A.\(2024\): The Multi-Segment Complexity of the 2024 \$M_w\$ 7.5 Noto Peninsula Earthquake Governs Tsunami Generation, Geophysical Research Letters, 51, 21.](#)
- 京都大学(2024a): 強震波形記録による令和6年能登半島地震の震源過程(暫定), 2024年1月15日, https://sms.dpri.kyoto-u.ac.jp/topics/2024noto_source_20240115.pdf.
- 京都大学(2024b): 令和6年能登半島地震の強震動特性(2), 2024年2月9日, https://sms.dpri.kyoto-u.ac.jp/topics/2024noto_gm3_20240209.pdf.
- 蔵下英司・酒井慎一・津村紀子・篠原雅尚(2025): 令和6年能登半島地震震源域最西端における海陸統合地震観測, 日本地球惑星科学連合2025年大会, SSS12-P11.
- [Liu, C., Bai, Y., Lay, T., He, P., Wen, Y., Wei, X., Xiong, N., Xiong, X.\(2024\): Shallow crustal rupture in a major MW 7.5 earthquake above a deep crustal seismic swarm along the Noto Peninsula in western Japan, Earth and Planetary Science Letters, 648, 119107.](#)
- [Ma, Z., Zeng, H., Luo, H., Liu, Z., Jiang, Y., Aoki, Y., Wang, W., Itoh, Y., Lyu, M., Cui, Y., Yun, S.H., Hill, E.M., Wei, S.\(2024\): Slow rupture in a fluid-rich fault zone initiated the 2024 Mw 7.5 Noto earthquake, Science, 385, 866-871.](#)
- [Ma, Z., Luo, H., Li, C., Liu, J., Wei, S. \(2025\): Sub-parallel fault afterslip and weak zone relaxation after the 2024 Noto earthquake, Communications Earth & Environment, 6, 1, 650.](#)
- [Masuda, H., Sugawara, D., Cheng, A.C., Suppasri, A., Shigihara, Y., Kure, S., Imanishi, F.\(2024\): Modeling the 2024 Noto Peninsula earthquake tsunami: implications for tsunami sources in the eastern margin of the Japan Sea, Geoscience Letters, 11:29.](#)
- [Masuda, H., Sugawara, D., Cheng, A. C., Suppasri, A., Imamura, F.\(2025\): A surrogate-assisted nonlinear inversion of tsunami waveform and trace height: application to the 2024 Noto Peninsula earthquake in Japan, Earth, Planets and Space, 77, 1, 144.](#)
- [松田時彦\(1975\): 活断層から発生する地震の規模と周期について, 地震 第2輯, 28, 269-283.](#)
- [松田時彦\(1990\): 最大地震規模による日本列島の地震分帯図, 地震研究所彙報, 65, 289-319.](#)
- [松浦旅人・吉岡敏和・宮脇理一郎・横田裕・古澤明\(2006\): 魚津断層帯の第四紀断層運動と地下地質. 活断層研究, vol.26, p137-150.](#)
- [松浦旅人・吉岡敏和・古澤明\(2007\): 河成段丘面を指標にした富山県東部魚津断層帯の第四紀後期活動性評価. 第四紀研究, 46, 19-36.](#)
- [三澤良文\(1997\): 大陸棚に分布する海底活断層\(その1\) - 能登半島北方海域での調査手法の研究 -, 東海大学紀要海洋学部, 43, 185-200.](#)
- [宮内崇裕・岡田篤正・金田平太郎・澤祥・中埜貴元\(2019\): 1:25,000 都市圏活断層図「有峰湖」, 国土地理院.](#)
- [宮内崇裕・堤浩之・石山達也・楮原京子・金田平太郎・後藤秀昭・田力正好・廣内大助・松多信尚\(2025\): 日本の活断層総覧, 東京大学出版.](#)
- [Mizutani, A., Adriano, B., Mas, E., Ohta, Y., Koshimura, S.\(2025\): ABIC-based joint inversion using tsunami, GNSS and SAR data: finite fault model of the 2024 Noto Peninsula earthquake, Japan. Geophysical Journal International, <https://doi.org/10.1093/gji/ggaf432>.](#)
- [Mohanna, S., Meng, L., Ho, C.T., An, C., Xu, L.\(2025\): The 2024 Noto earthquake and tsunami: insights from the static and adjoint state inversion methods, Earthquake, Earth, Planets and Space, 77:130, 1-12.](#)
- [文部科学省研究開発局・国立大学法人京都大学防災研究所\(2023\): 森本・富樫断層帯における重点的な調査観測, 令和4年度 成果報告書.](#)
- [文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所\(2014\): 日本海地震・津波調査プロジェクト 平成25年度 成果報告書.](#)
- [文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所\(2015\): 日本海地震・津波調査プロジェクト 平成26年度 成果報告書.](#)
- [文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所\(2016\): 日本海地震・津波調査プロジェクト 平成27年度 成果報告書.](#)
- [文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所\(2017\): 日本海地震・津波調査プロジェクト 平成28年度 成果報告書.](#)
- [文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所\(2021\): 日本海地震・津波調査プロジェクト 令和2年度 成果報告書.](#)
- [村松郁栄\(1969\): 深度分布と地震のマグニチュードの関係, 岐阜大学教育学部研究報告, 自然科学, 第4巻, 第3号, 168-176.](#)
- [Nakao, K., Ichimura, T., Munekane, H., Kobayashi, T., Hori, T., Fujita, K.\(2025\): Simultaneous Bayesian estimation of multisegment fault geometry and complex slip distribution: application to the 2024 Noto Peninsula earthquake, Geophysical Journal International, 242, 2, ggaf231.](#)

- 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.
- 日本第四紀学会(編)(1987):日本第四紀地図, 東京大学出版会.
- 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.
- 日本海における大規模地震に関する調査検討会 海底活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 海底活断層ワーキンググループ 報告書.
- 日本地質学会編(2006):日本地方地質誌4 中部地方, 朝倉書店.
- 岡田篤正(1996):兵庫県南部地震の地震断層と六甲-淡路島活断層帯, 日本地形学連合(編)「兵庫県南部地震と地形災害」, 28-63.
- Okamura, Y. (2003): Fault-related folds and an imbricate thrust system on the northwestern margin of the northern Fossa magna region, central Japan, *The Island Arc*, 12, 61-73.
- 岡村行信・竹内圭史・上嶋正人・佐藤幹夫(1994):20万分の1佐渡島南方海底地質図及び同説明書, 海洋地質図, no.43, 地質調査所.
- 岡村行信(2002):20万分の1能登半島東方海底地質図及び同説明書, 海洋地質図, no.59(CD), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 岡村行信(2007a):20 万分の1能登半島西方海底地質図及び同説明書, 海洋地質図, no.61(CD), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 岡村行信(2007b):能登半島及びその周辺海域の地質構造発達史と活構造, 活断層・古地震研究報告, No.7, P.197-207.
- Okuwaki, R., Yagi, Y., Murakami, A., Fukahata, Y.(2024):A Multiplex Rupture Sequence Under Complex Fault Network Due To Preceding Earthquake Swarms During the 2024 Mw 7.5 Noto Peninsula, Japan, *Earthquake, Geophysical Research Letters*, 51, 11.
- 太田陽子・国土地理院地理調査部(1997):「能登半島」1:100,000, 地殻変動土地条件図, 国土地理院技術資料, D.1-No.347, 国土地理院.
- 太田陽子・松田時彦・平川一臣(1976):能登半島の活断層, *第四紀研究*, 15, 109-128.
- 尾崎正紀・駒澤正夫・井上卓彦(2010):能登半島北部及び周辺海域20万分の1地質-重力図, 海陸シームレス地質情報, 能登半島, 数値地質図S-1, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 尾崎正紀・井上卓彦・高木哲一・駒澤正夫・大熊茂雄(2019):20万分の1地質図幅「輪島」(第2版), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- Peng, Z., Lei, X., Wang, Q.Y., Wang, D., Mach, P., Yao, D., Kato, A., Obara, K., Campillo, M.(2025):The evolution process between the earthquake swarm beneath the Noto Peninsula, central Japan and the 2024 M 7.6 Noto Hanto earthquake sequence, *Earthquake Research Advances*, 5, 100332.
- Sakai, S., Kato, A., Iidaka, I., Iwasaki, T., Kurashimo, E., Igarashi, T., Hirata, N., Kanazawa, T., the group for the joint aftershock observation of the 2007 Noto Hanto Earthquake(2008):Highly resolved distribution of aftershocks of the 2007 Noto Hanto Earthquake by a dense seismic observation. *Earth Planets Space*, 60, 83-88.
- 産業技術総合研究所(2007):砺波平野断層帯・呉羽山断層帯の活動性および活動履歴調査「基盤的調査観測対象活断層の追加・補完調査」報告書. No.-H18-9, 14p.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013):日本重力データベースDVD版, 数値地質図P-2, 産業技術総合研究所地質
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター:活断層データベース <<https://gbank.gsj.jp/activefault/>>(参照2021-4-21) .
- 産業技術総合研究所(2024a):第十報 2024年能登半島地震の緊急調査報告(令和6年(2024年)能登半島地震に伴う海底活断層の変位).
- 産業技術総合研究所(2024b):第十一報 2024年能登半島地震の緊急調査報告(令和6年(2024年)能登半島地震に伴う海底活断層の上下変位).
- 佐藤比呂志・岩崎貴哉・金沢敏彦・宮崎真一・加藤直子・酒井慎一・山田知朗・宮内崇裕・伊藤谷生・平田直(2007a):反射法地震探査・余震観測・地殻変動から見た2007 年能登半島地震の特徴について, 東京大学地震研究所彙報, 82, 369-379.
- 佐藤比呂志・阿部進・斉藤秀雄・加藤直子・伊藤谷生・川中卓(2007b):二船式による2007年能登半島地震震源域の反射法地震探査, 東京大学地震研究所彙報, 82, 275-299.
- 佐藤比呂志・川崎慎治・阿部進・加藤直子・岩崎貴哉・伊藤谷生(2007c):2007年能登半島地震震源域陸域の反射法地震探査, 東京大学地震研究所彙報, 82, 265-273.
- 佐藤比呂志(2024):能登半島周辺のテクトニクスと震源断層, 日本地震学会広報誌「なみふる」, No.138, 4-5.
- 澤田明宏・平松良浩・小林航・浜田昌明(2021):重力異常解析による眉丈山第2断層の断層構造の推定, 日本地球惑星科学連合2021年大会, SSS10-P05.
- 澤田明宏・石田聡史・小林航・野原幸嗣・平松良浩(2022):能登半島西方海域における3次元地質構造モデル, 日本海域研究, 53, 41-50.

- [Sawaki, Y., Shiina, T., Sagae, K., Sato, Y., Horikawa, H., Miyakawa, A., Imanishi, K., Uchida, T.\(2025\): Fault Geometries of the 2024 Mw 7.5 Noto Peninsula Earthquake From Hypocenter-Based Hierarchical Clustering of Point-Cloud Normal Vectors, Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 130, 4.](#)
- 石油公団(1974):昭和48年度大陸棚石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査「北陸」調査報告書.
- 石油公団(1981):昭和56年度国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査「富山沖・北陸～隠岐沖・山陰沖」調査報告書.
- 石油公団(1982):昭和57年度国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査「富山～金沢地域」調査報告書.
- 石油公団(1983):昭和58年度国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査「富山～金沢地域」調査報告書.
- 石油公団(1987):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」調査報告書.
- [Shiina, T., Horikawa, H., Sawaki, Y., Sagae, K., Imanishi, K.\(2025\): Aftershock distribution of the 2024 Noto Peninsula Earthquake, Japan, determined using a 3D velocity structure and uncertainty quantification, Earth, Planets and Space, 77:94, 1–13.](#)
- [Shinohara, M., Hino, R., Takahashi, T., Obana, K., Kodaira, S., Azuma, R., Yamada, T., Akuhara, T., Yamashita, Y., Kurashimo, E., Murai, Y., Isse, T., Nakahigashi, K., Baba, H., Ohta, Y., Ito, Y., Yakiwara, H., Nakatani, Y., Fujie, G., Sato, T., Shinobara, H., Mochizuki, K., Sakai, S., \(2025\): Precise aftershock activity in the marine source region of the 2024 Noto-Hanto earthquake by rapid response observation using ocean bottom seismometers, Earth, Planets and Space, 77:43, 1–11.](#)
- [Smith, W. H. F., Wessel, P.\(1990\): Gridding with continuous curvature splines in tension, Geophysics, Vol.55, No.3, 293–305.](#)
- 杉戸信彦・池田安隆・今泉俊文・堤浩之・東郷正美(2010):1:25,000 都市圏活断層図「邑知潟」, 国土地理院.
- 鈴木宇耕(1979):東北裏日本海域の石油地質, 石油技術協会誌, 44, 5.
- [Takagi, H., Siddiq, N.L., Tanako, F., Rosa, De La Rosa, D.P.B.\(2024\): Locally amplified tsunami in Iida Bay due to the 2024 Noto Peninsula Earthquake, Ocean Engineering, 307, 118180.](#)
- [Takahashi, H., Aoyagi, Y., Yoshida, K., Kimura, H., Kurashimo, E., Sakai, S.\(2026\): High-Precision Aftershock Distribution Highlights the Complex Fault Geometry of the 2024 Mw 7.5 Noto Peninsula Earthquake, Geophysical Research Letters, 53, e2025GL118413.](#)
- 竹内誠・長森英明・古川竜太・及川輝樹・坂野靖行・宮川歩夢(2023):20万分の1地質図幅「富山」(第2版), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 田中隆(1979):北陸・山陰沖の堆積盆地の分布と性格, 石油技術協会誌, 44, 5.
- 田力正好・岡田篤正・杉戸信彦・中田高・山中崇希(2019):1:25,000 都市圏活断層図「白木峰」, 国土地理院.
- The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001): Gravity measurements and database in southwest Japan, Gravity Database of Southwest Japan (CD-ROM), Bull. Nagoya University Museum, Special Rep., No.9.
- 富岡伸芳・佐藤比呂志(2007): 2007年能登半島地震の震源域陸域の地質, 東京大学地震研究所彙報, 82, 255–264.
- 東郷正美・今泉俊文・堤浩之・金田平太郎・中村洋介・廣内大助(2003):1:25,000 都市圏活断層図「魚津」, 国土地理院.
- 徳山英一・本座栄一・木村政昭・倉本真一・芦寿一郎・岡村行信・荒戸裕之・伊藤康人・徐垣・日野亮太・野原壮・阿部寛信・坂井真一・向山建二郎(2001):日本周辺海域中新世最末期以降の構造発達史, 海洋調査技術, 13-1, 27–53.
- 富山大学・地域地盤環境研究所(2011):呉羽山断層帯(海域部), 平成22年度 沿岸海域における活断層調査 成果報告書. 42p.
- 富山県(1992):10 万分の1富山県地質図及び同説明書, 内外地図株式会社.
- 富山県(1997):平成7年度地震調査研究交付金 呉羽山断層に関する調査 成果報告書, 235p.
- 富山県(2012):富山県津波調査研究業務 業務報告書, 平成24年3月, 富山県知事政策局防災・危機管理課, 株式会社パスコ.
- 堤浩之・東郷正美・渡辺満久・中村洋介(2002):1:25,000 都市圏活断層図「富山」, 国土地理院.
- 堤浩之・東郷正美・今泉俊文・中村洋介・金田平太郎・廣内大助(2003):1:25,000 都市圏活断層図「砺波」, 国土地理院.
- 山本博文・上嶋正人・岸本清行(2000):20万分の1 ゲンタツ瀬海底地質図及び同説明書, 海洋地質図, 50, 地質調査所.
- [Umeda, S., Yuhi, M., Arita, M., Ninomiya, J. \(2025\): Characteristics of tsunami propagation around the northern to western coasts of Noto Peninsula, Japan, generated by the 2024 Noto Peninsula earthquake, Coastal Engineering Journal, 67, 4, 725–746.](#)

- Xu, L., Ji, C., Meng, L., Ampuero, J.P., Yunjun, Z., Mohanna, S., Aoki, Y.(2024): Dual-initiation ruptures in the 2024 Noto earthquake encircling a fault asperity at a swarm edge, Science, 385, 6711, 871-876.
- Yamamoto, A., Shichi, R., Kudo, T.(2011) : Gravity database of Japan (CD-ROM), Earth Watch Safety Net Research Center, Chubu Univ., Special Publication, No.1.
- Yamada, T., Mochizuki, K., Shinohara, M., Kanazawa, T., Kuwano, A., Nakahigashi, K., Hino, R., Uehira, K., Yagi, T., Takeda, N., Hashimoto, S. (2008): Aftershock observation of the Noto Hanto earthquake in 2007 using ocean bottom seismometers. Earth Planet Space, 60, 1005-1010.
- Yamada, T., Ohta, Y., Nishimura, T., Yoshida, K., Hiramatsu, Y., Kinoshita, Y. (2025): Coseismic slip distribution of the 2024 Noto Peninsula earthquake deduced from dense global navigation satellite system network and interferometric synthetic aperture radar data: effect of assumed dip angle, Earth, Planets and Space, 77:19, 1-16.
- Yamada, T. and Ohta, Y. (2026): Simultaneous estimation of slip distribution and correlation length using Bayesian optimization and the impact of inhomogeneous observation network distribution, Geophysical Journal International, 244, 3, ggaf525.
- Yamanaka, Y., Matsuba, Y., Shimozono, T., Tajima, Y.(2024): Nearshore Propagation and Amplification of the Tsunami Following the 2024 Noto Peninsula Earthquake, Japan, Geophysical Research Letters, 51, 19.
- Yoshimura, R., Oshima, N., Ueshima, M., Ogawa, Y., Mishina, M., Toh, H., Sakanaka, S., Ichihara, H., Shiozaki, I., Ogawa, T., Miura, T., Koyama, S., Fujita, Y., Nishimura, K., Takagi, Y., Imai, M., Honda, R., Yabe, S., Nagaoka, S., Tada, M., Mogi, T.(2008): Magnetotelluric observations around the focal region of the 2007 Noto Hanto Earthquake(Mj6.9), Central Japan, Earth Planets Space, 60, 117-122.
- 吉岡敏和・栗田泰夫・下川浩一・杉山雄一・伏島祐一郎(編)(2005): 全国主要活断層活動確率地図及び説明書, 構造図(14), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.