

志賀原子力発電所2号炉 敷地周辺の地質・地質構造について

敷地周辺(海域)の断層の評価
(コメント回答)

2026年4月3日
北陸電力株式会社

本資料のうち、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。

はじめに

○当社は、敷地周辺(海域)の断層の評価について、第1328回審査会合(2025年3月21日)及び第1382回審査会合(2025年12月26日)において、説明を行った。

○本日は、上記審査会合で受けたコメントの内、敷地周辺(海域)の断層に関連するコメントとして未回答となっている[1]～[3]のコメント回答を行う。

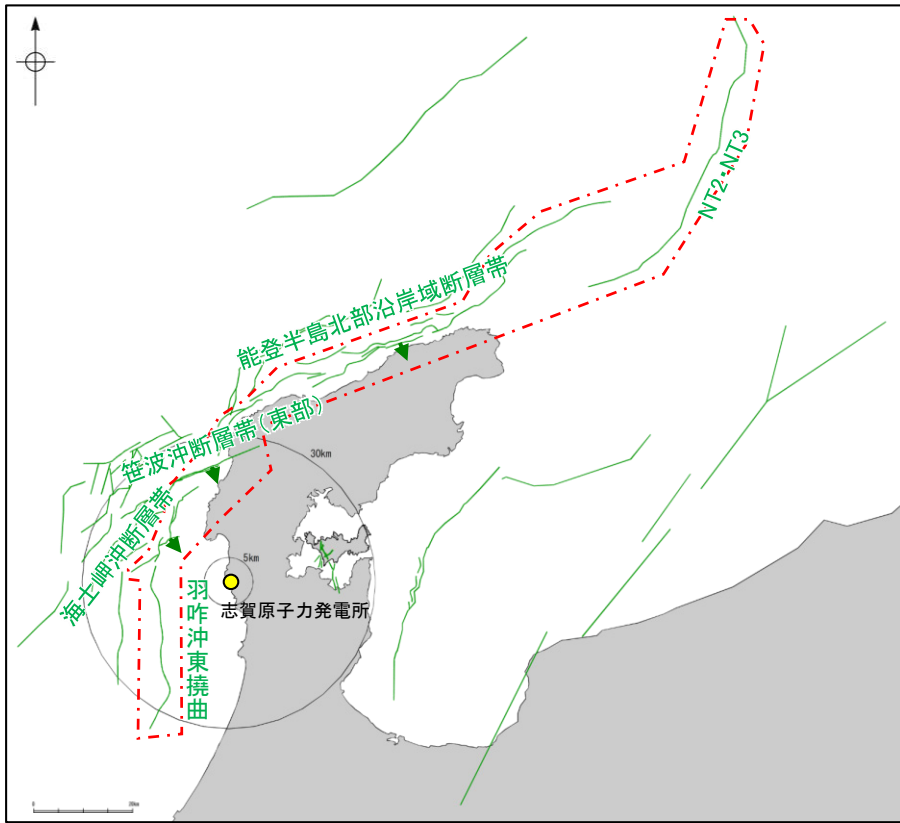
[1]「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」及び「海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」の連動評価(コメントNo.90)※

[2]「笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲」の連動評価(コメントNo.91)

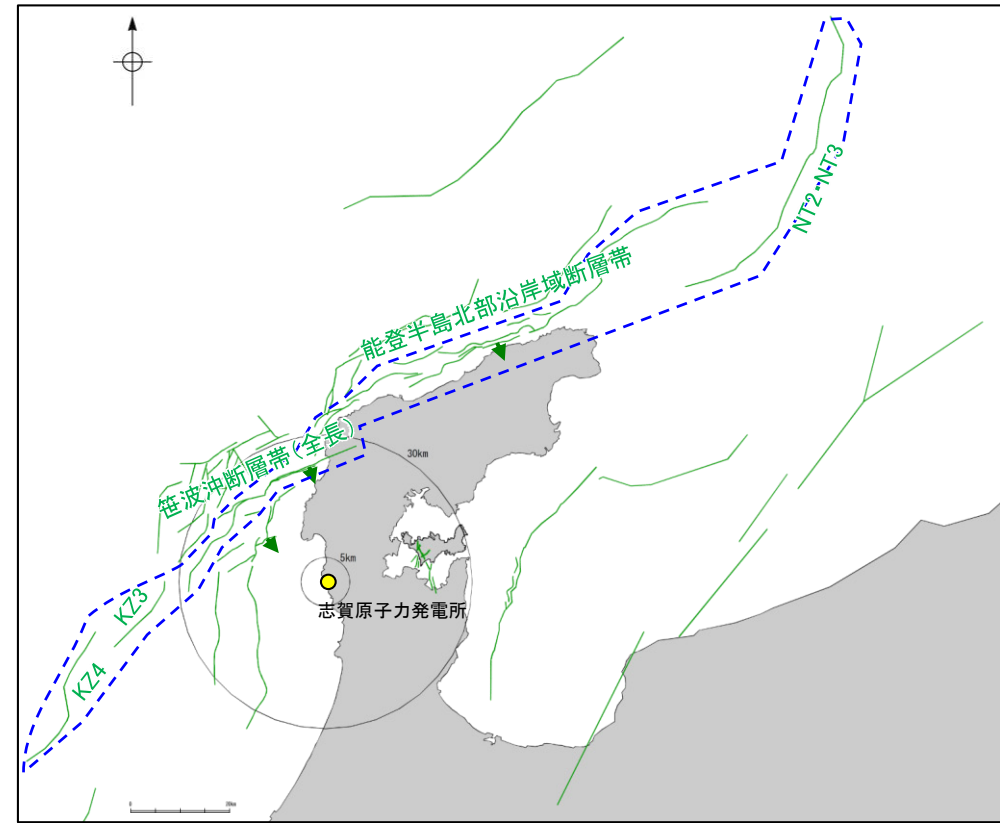
[3]能登半島北部沿岸域断層帯等の傾斜角の評価(コメントNo.83)

※:今回連動を考慮した「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」及び「海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」と同様に、「笹波沖断層帯(全長)とKZ3・KZ4」の連動評価についても、改めて検討を実施。

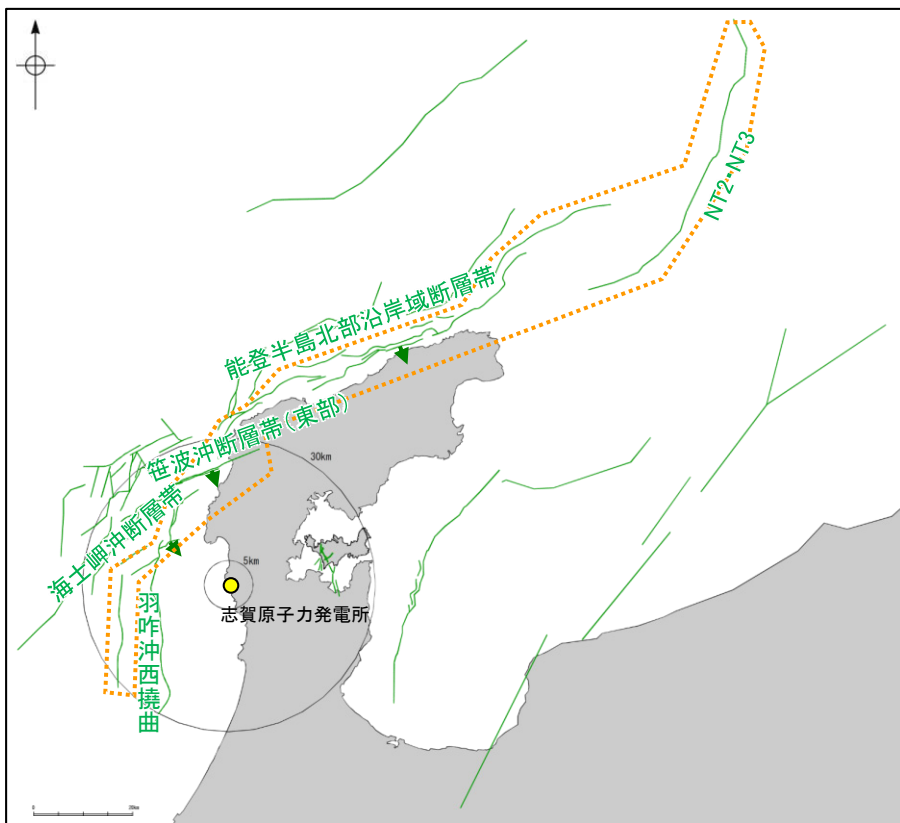
【本日の説明内容】



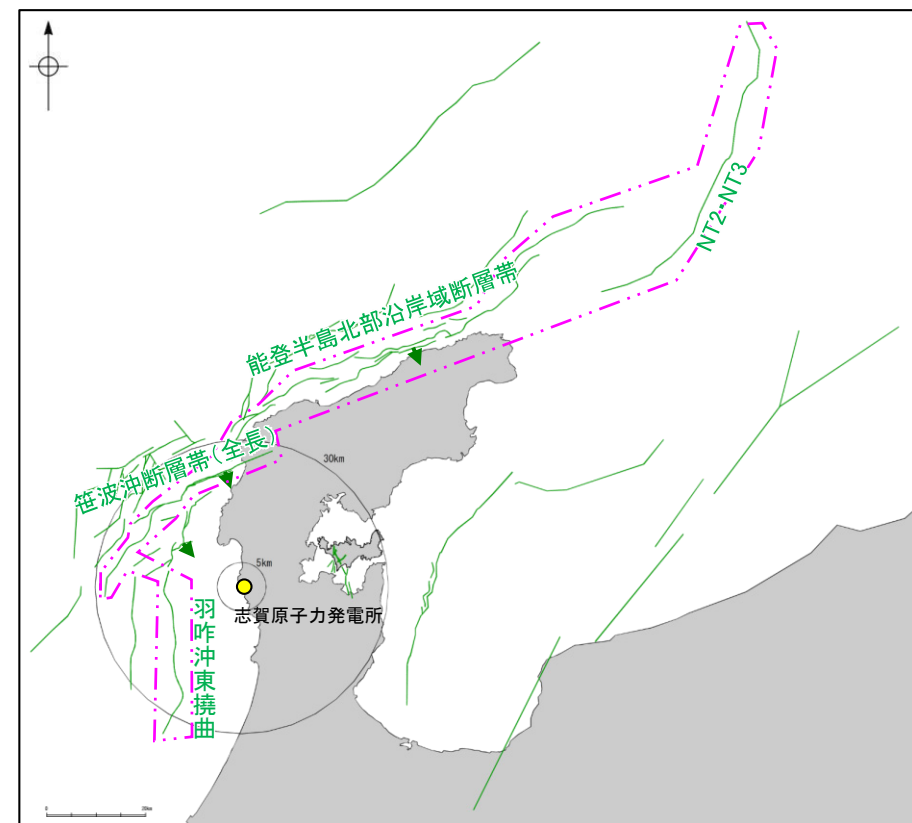
「海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋冲東撓曲」の連動評価(コメントNo.90)



「笹波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯とKZ3・KZ4」の連動評価(コメントNo.90)



「海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋冲西撓曲」の連動評価(コメントNo.90)



「笹波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋冲東撓曲」の連動評価(コメントNo.91)

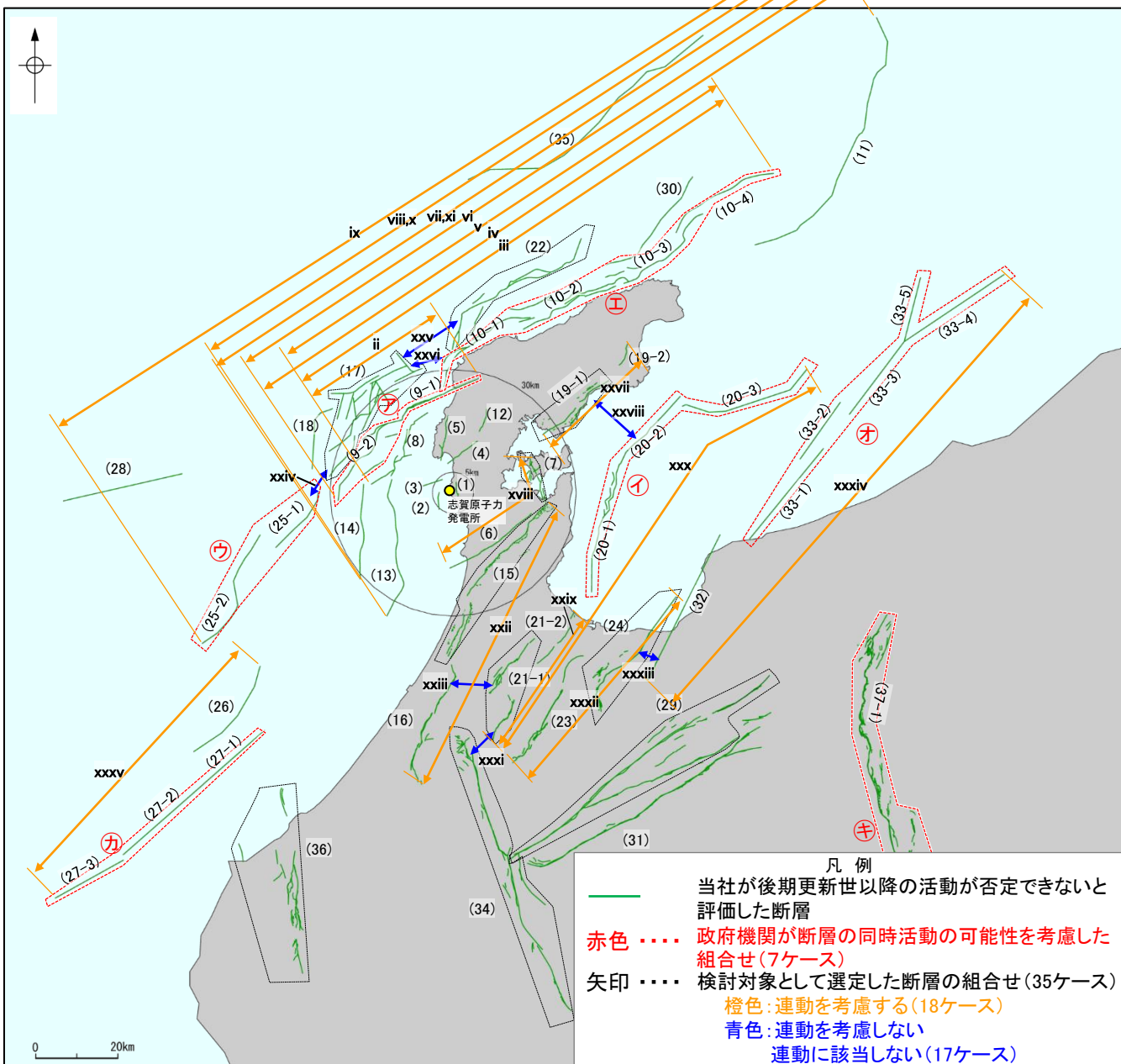
- 当社が後期更新世以降の活動が否定できないと評価した断層(海域)
- ▲ 能登半島北部沿岸域断層帯等の傾斜角の評価(コメントNo.83)

【検討対象断層の組合せの選定と評価結果】

- 敷地周辺に分布する断層は近接して分布する断層が多く、地震調査委員会(2025a)は「隣接している活断層帯または活断層は部分的に同時に活動する可能性を否定できない」としていることを踏まえ、連動評価を行った(検討対象は、隣接する断層の組合せとして下図 i~xxxvの35ケース(陸域:13ケース, 海域:22ケース)の組合せを選定した。30km範囲の組合せは次頁の拡大図にて示す。)
- 連動評価にあたっては、地表での断層位置・形状あるいは地下深部の断層形状・位置関係の検討を行った上で、地形及び地質構造、断層の活動履歴等に基づき、断層の同時活動の可能性の検討を行い、連動を考慮するか否かについて総合的に評価を行った。総合的な評価に際しては、政府機関が全国の活断層で行った評価事例を参考に、同時活動の可能性の有無に関する確認項目のデータを確認し、その結果を考慮した。
- 評価の結果、ii, iii, iv, v, vi, vii, viii, ix, x, xi, xviii, xxii, xxvii, xxix, xxx, xxxii, xxxiv, xxxvの18ケースについて、連動を考慮することとした。

紫字は第1382回審査会合以降に変更した箇所

■ : 第1371回審査会合「敷地周辺(陸域)の断層の評価」で説明(審議中)

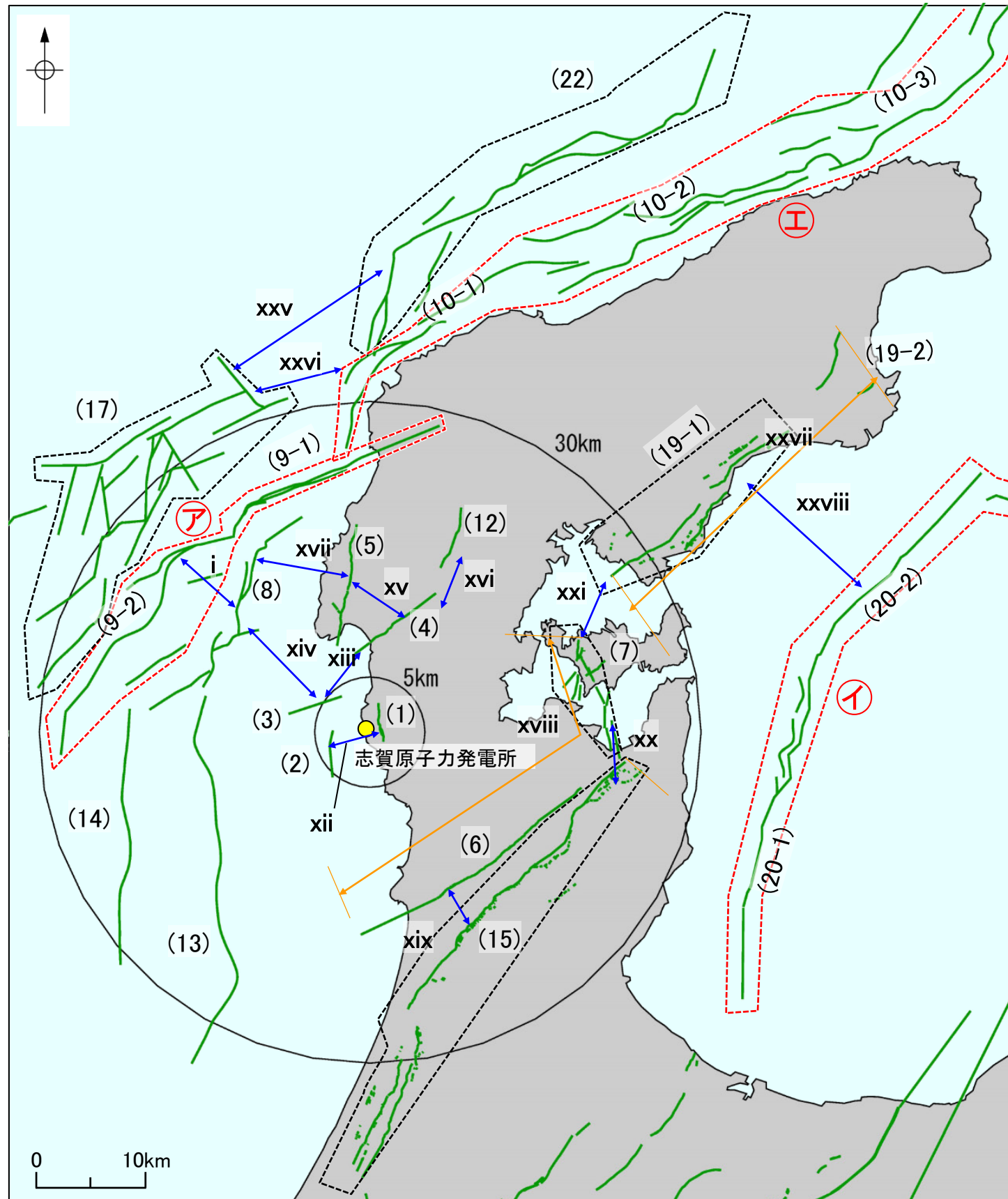


連動評価結果(30km範囲の組合せは次頁の拡大図にて示す)

※1: 連動を考慮した場合の長さは、断層の傾斜方向によらず、原則として最も離れた両端点を結んだ距離で示している。
 ※2: i, xiv, xv, xvii, xix, xxiii, xxviiiについては、並走して分布することから、連動を考慮した場合でも全体としての断層長さが個別断層の長さを超えることなく、敷地からの距離も変わらないため、個別断層について記載する。
 ※3: 当該組合せと比較して敷地からの距離が小さい、かつ、連動を考慮した場合の長さが長い組合せが存在しない場合は「相対的に影響大」、該当する組合せが存在する場合は「○より影響小」と記載(該当する組合せが複数存在する場合は、敷地からの距離が最も近い組合せを代表として記載)。各断層による敷地への影響を比較したM-Δ図はP.233, 234。
 ※4: NT2・NT3の北東方に分布する断層との連動の検討の要否については、巻末資料3。
 ※5: 「笹波冲断層帯(全長)と羽咋冲西撓曲」、「笹波冲断層帯(全長)と羽咋冲東撓曲」、「笹波冲断層帯(全長)とKZ3・KZ4」、「海士岬冲断層帯と羽咋冲東撓曲」及び「海士岬冲断層帯と羽咋冲西撓曲」の連動を考慮した長さ敷地からの距離。
 ※6: xiiについては、両断層とも敷地近傍に分布することから相対的に影響大と評価。

検討対象断層の組合せ		評価結果	掲載頁	(参考)		
				連動を考慮した場合の長さ※1	敷地からの距離	敷地への影響※3
i	(8)海士岬冲断層帯(9-1, 2)笹波冲断層帯(全長)	連動に該当しない	—	22.7km ^{※2} 45.5km ^{※2}	17km ^{※2} 17km ^{※2}	viiiより影響小
ii	(8)海士岬冲断層帯(9-1)笹波冲断層帯(東部)	連動を考慮する	—	37km	16km	viiiより影響小
iii	(8, 9-1)海士岬-笹波(東部)断層帯(10-1~4)能登半島北部沿岸域断層帯	連動を考慮する	—	124km	49km	xxxより影響小
iv	(9-1, 2)笹波冲断層帯(全長)(10-1~4)能登半島北部沿岸域断層帯	連動を考慮する	—	133km	45km	相対的に影響大
v ^{※4}	(8, 9-1, 10-1~4)海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯(11)NT2・NT3	連動を考慮する	—	169km	73km	ixより影響小
vi ^{※4}	(9-1, 2, 10-1~4)笹波(全長)-能登北岸断層帯(11)NT2・NT3	連動を考慮する	—	178km	69km	ixより影響小
vii	(9-1, 2, 10-1~4, 11)笹波(全長)-能登北岸-NT2・NT3断層帯(14)羽咋冲西撓曲	連動を考慮する	—	187km (62km) ^{※5}	63km (19km) ^{※5}	viiiより影響小
viii	(9-1, 2, 10-1~4, 11)笹波(全長)-能登北岸-NT2・NT3断層帯(14)羽咋冲東撓曲	連動を考慮する	P.125	190km (62km) ^{※5}	62km (5km) ^{※5}	相対的に影響大
ix	(9-1, 2, 10-1~4, 11)笹波(全長)-能登北岸-NT2・NT3断層帯(25-1, 2)KZ3・KZ4	連動を考慮する	P.102	226km (95km) ^{※5}	46km (33km) ^{※5}	相対的に影響大
x	(8, 9-1, 10-1~4, 11)海士岬-笹波(東部)-能登北岸-NT2・NT3断層帯(13)羽咋冲東撓曲	連動を考慮する	P.21	190km (51km) ^{※5}	62km (12km) ^{※5}	viiiより影響小
xi	(8, 9-1, 10-1~4, 11)海士岬-笹波(東部)-能登北岸-NT2・NT3断層帯(14)羽咋冲西撓曲	連動を考慮する	P.67	187km (44km) ^{※5}	63km (14km) ^{※5}	viiiより影響小
xii	(1)福浦断層(2)兜岩冲断層	連動に該当しない	—	—	—	相対的に影響大 ^{※6}
xiii	(3)基盤島冲断層(4)富来川南岸断層	連動を考慮しない	—	17km	7km	viiiより影響小
xiv	(3)基盤島冲断層(8)海士岬断層帯	連動に該当しない	—	4.9km ^{※2} 22.7km ^{※2}	5.5km ^{※2} 17km ^{※2}	viiiより影響小
xv	(4)富来川南岸断層(5)酒見断層	連動を考慮しない	—	9km ^{※2} 11km ^{※2}	10km ^{※2} 14km ^{※2}	viiiより影響小
xvi	(4)富来川南岸断層(12)富来川断層	連動を考慮しない	—	17km	13km	viiiより影響小
xvii	(5)酒見断層(8)海士岬断層帯	連動に該当しない	—	11.0km ^{※2} 22.7km ^{※2}	14km ^{※2} 17km ^{※2}	viiiより影響小
xviii	(6)眉丈山第2断層(7)能登島半の浦断層帯	連動を考慮する	—	39km	18km	viiiより影響小
xix	(6)眉丈山第2断層(15)邑知湯南縁断層帯	連動を考慮しない	—	23km ^{※2} 44km ^{※2}	15km ^{※2} 25km ^{※2}	viiiより影響小
xx	(7)能登島半の浦断層帯(15)邑知湯南縁断層帯	連動を考慮しない	—	57km	22km	viiiより影響小
xxi	(7)能登島半の浦断層帯(19-1)能都断層帯	連動を考慮しない	—	39km	28km	viiiより影響小
xxii	(15)邑知湯南縁断層帯(16)森本・富樫断層帯	連動を考慮する	—	74km	37km	ixより影響小
xxiii	(15, 16)邑知湯南縁-森本・富樫断層帯(21-1)砺波平野断層帯(西部)	連動に該当しない	—	74km ^{※2} 26km ^{※2}	37km ^{※2} 49km ^{※2}	ixより影響小
xxiv	(17)前ノ瀬東方断層帯(25-1, 2)KZ3・KZ4	連動を考慮しない	—	87km	34km	ixより影響小
xxv	(17)前ノ瀬東方断層帯(22)猿山岬北方冲断層	連動を考慮しない	—	84km	33km	ixより影響小
xxvi	(17)前ノ瀬東方断層帯(10-1~4)能登半島北部沿岸域断層帯	連動を考慮しない	—	131km	47km	ivより影響小
xxvii	(19-1)能都断層帯(19-2)滝ノ坊断層	連動を考慮する	—	30km	41km	viiiより影響小
xxviii	(19-1, 2)能都一滝ノ坊断層帯(20-1~3)富山湾西側海域断層	連動に該当しない	—	30km ^{※2} 84km ^{※2}	41km ^{※2} 53km ^{※2}	ixより影響小
xxix	(21-1)砺波平野断層帯(西部)(21-2)高岡断層	連動を考慮する	—	37km	48km	viiiより影響小
xxx	(20-1~3)富山湾西側海域断層(21-1, 2)砺波平野(西部)-高岡断層帯	連動を考慮する	—	127km	40km	相対的に影響大
xxxi	(21-1)砺波平野断層帯(西部)(23)御母衣断層	連動を考慮しない	—	105km	79km	xxxより影響小
xxxii	(23)砺波平野断層帯(東部)(24)呉羽山断層帯	連動を考慮する	—	57km	57km	viiiより影響小
xxxiii	(24)呉羽山断層帯(32)魚津断層帯	連動を考慮しない	—	52km	60km	viiiより影響小
xxxiv	(32)魚津断層帯(33-1~5)能登半島東方冲の断層	連動を考慮する	—	132km	91km	ivより影響小
xxxv	(26)KZ6(27-1~3)石川県西方冲の断層	連動を考慮する	—	76km	101km	ixより影響小

【検討対象断層の組合せの選定と評価結果(30km範囲)】



- 凡例
- 当社が後期更新世以降の活動が否定できないと評価した断層
 - 赤色 政府機関が断層の同時活動の可能性を考慮した組合せ
 - 矢印 検討対象として選定した断層の組合せ
 - 橙色: 連動を考慮する
 - 青色: 連動を考慮しない
 - 連動に該当しない

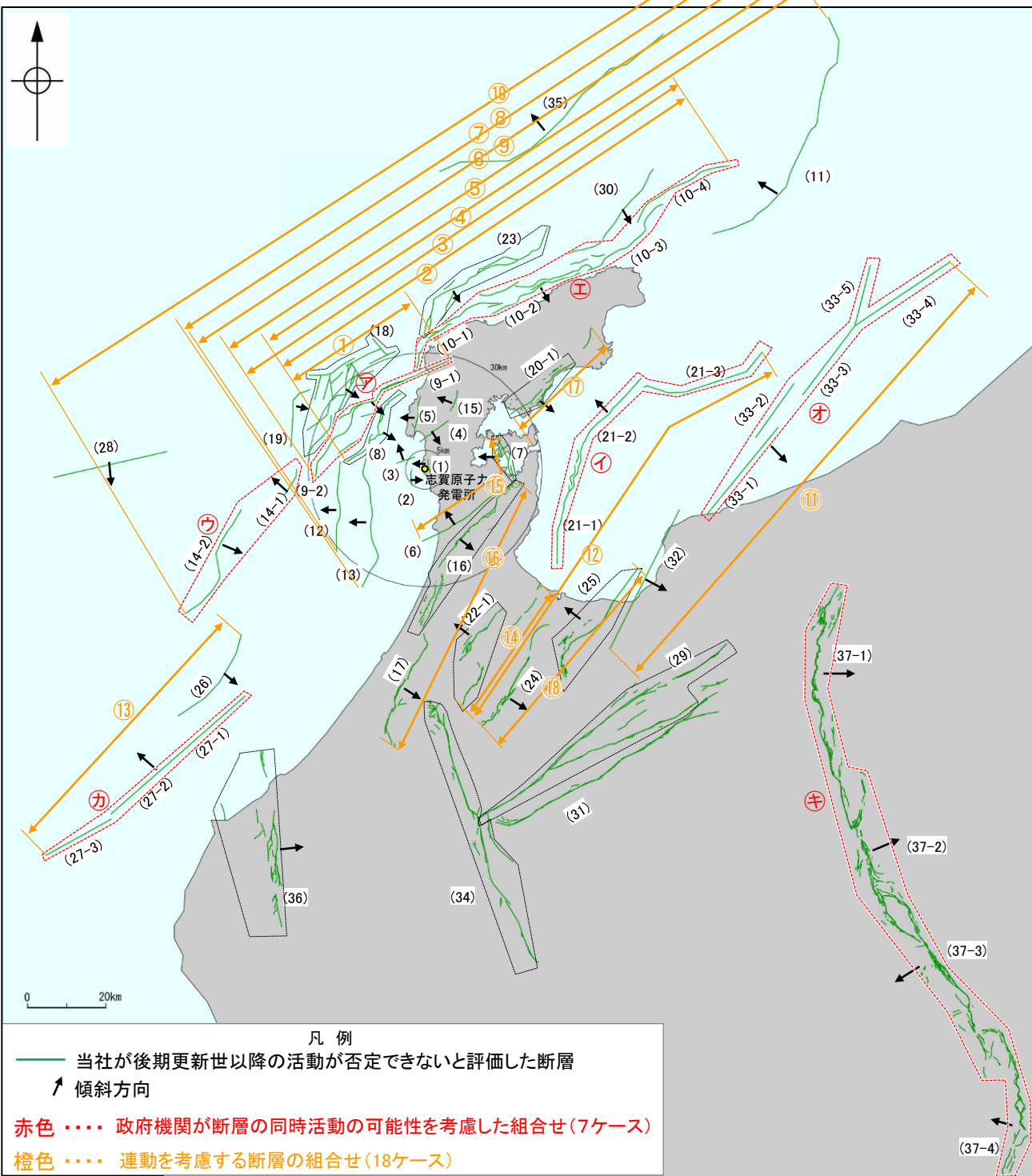
連動評価結果

敷地周辺断層の評価結果(まとめ)

○敷地周辺において、震源として考慮する活断層を下図及び右表に示す。

- 第1193回審査会合「敷地近傍の断層の評価」で概ね審議済。
- 第1371回審査会合「敷地周辺(陸域)の断層の評価」において説明(審議中)。

紫字は第1382回審査会合以降に変更した箇所



敷地周辺の断層の分布(震源として考慮する活断層を表示)

※1: 断層長さは、原則として端点と端点を結んだ距離で示している(富山湾西側海域断層は折れ点を考慮した距離)。
 ※2: 連動を考慮した長さ及び断層の傾斜角は、調査結果に基づくものである。地震動評価及び津波評価においては、調査結果の不確実性を考慮して長さ・傾斜角を別途設定する。
 ※3: 括弧内の長さは、連動を考慮する断層の長さを足し合わせた値を記載している。また、さらなる連動を考慮する場合は、既に連動を考慮した長さに、追加で考慮する断層の長さを足し合わせた値を記載している(例えば、海士岬-笹波(東部)-能登北岸-NT2・NT3断層帯は、既に連動を考慮した海士岬-笹波(東部)断層帯の長さ(37km)に、追加で考慮する能登半島北部沿岸域断層帯の長さ(96km)とNT2・NT3の長さ(64km)を足し合わせた値(197km)を記載)。
 ※4: 能都-滝ノ坊断層帯の滝ノ坊断層は、今泉ほか(2018)を図読し断層長さを5.6km、砺波平野(西部)-高岡断層帯の高岡断層は、後藤ほか(2015)を図読し断層長さを15kmとして、それぞれ足し合わせた値を記載している。

震源として考慮する活断層

断層名	断層長さ ※1	傾斜※2	政府機関による評価を反映 7ケース	連動評価※2 ※3 18ケース
(1) 福浦断層	3.2 km	70° W	—	—
(2) 兜岩冲断層	4.0 km	E	—	—
(3) 基盤島冲断層	4.9 km	NW	—	—
(4) 富来川南岸断層	9.0 km	60° SE	—	—
(5) 酒見断層	11.0 km	W	—	—
(6) 眉丈山第2断層	23.0 km	60° NW	—	⑮眉丈山第2-能登島半の浦断層帯 39 km (34.6km)
(7) 能登島半の浦断層帯	11.6 km	60° W	—	①海士岬-笹波(東部)断層帯 37 km (43.3km)
(8) 海士岬冲断層帯	22.7 km	60° SE	—	②海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯 124 km (133km)
(9-1) 笹波冲断層帯(東部)	20.6 km	60° SE	㉚ 笹波冲断層帯(全長) 45.5 km	③笹波全長-能登北岸断層帯 133 km (141.5km)
(9-2) 笹波冲断層帯(西部)	25.3 km			
(10-1) 猿山冲セグメント	28 km	40~50° SE	㉛ 能登半島北部沿岸域断層帯 96 km	④海士岬-笹波東部-能登北岸-NT2-NT3断層帯 169 km (197km)
(10-2) 輪島冲セグメント	28 km			
(10-3) 珠洲冲セグメント	26 km			
(10-4) 禄剛セグメント	28 km			
(11) NT2・NT3	64 km	45~50° NW	—	⑤笹波全長-能登北岸-NT2-NT3断層帯 178 km (205.5km)
(12) 羽咋冲西撓曲	23.0 km	地下5km以浅 60° W 地下5km以深 45~60° W	—	⑥羽咋西-笹波全長-能登北岸-NT2-NT3断層帯 187 km (228.5km)
(13) 羽咋冲東撓曲	33.6 km	60° W	—	⑦羽咋東-笹波全長-能登北岸-NT2-NT3断層帯 190 km (239.1km)
(14-1) KZ3	17 km	60° NW	㉜ KZ3・KZ4 47 km	⑧羽咋東-海士岬-笹波東部-能登北岸-NT2-NT3断層帯 190 km (230.6km)
(14-2) KZ4	30 km	50~60° SE		⑨羽咋西-海士岬-笹波東部-能登北岸-NT2-NT3断層帯 187 km (220km)
(15) 富来川断層	5.6 km	W	—	⑩KZ3・KZ4-笹波(全長)-能登北岸-NT2・NT3断層帯 226km(252.5km)
(16) 色知湯南縁断層帯	44.3 km	30° SE	—	⑪能都-滝ノ坊断層帯 30 km (26.5km)※4
(17) 森本・富樫断層帯	30 km	40~60° E	—	⑫砺波平野(西部)-高岡-富山湾西側海域断層帯 127 km (125km)
(18) 前ノ瀬東方断層帯	35.6 km	60° SE	—	⑬砺波平野(西部)-高岡断層帯 37 km (41km)※4
(19) 沖ノ瀬断層	16 km	E	—	⑭砺波平野(東部)-呉羽山断層帯 57 km (65km)
(20-1) 能都断層帯	20.9 km	44° SE	—	⑮KZ6-石川県西方冲断層帯 76 km (91km)
(21-1) 富山湾西側海域断層(南部)	22 km	30~50° NW	㉝ 富山湾西側海域断層 84 km	⑯魚津-能登半島東方冲断層帯 132 km (130km)
(21-2) 富山湾西側海域断層(北部)	7.0 km			
(21-3) TB3	24 km			
(22-1) 砺波平野断層帯(西部)	26 km	45~50° NW	—	—
(23) 猿山岬北方冲断層	41 km	45~65° SE	—	—
(24) 砺波平野断層帯(東部)	30 km	30° SE	—	—
(25) 呉羽山断層帯	35 km	45° NW	—	—
(26) KZ6	26 km	55~60° SE	—	—
(27-1) FU1	6.7 km	50~60° NW	㉞ 石川県西方冲の断層 65 km	—
(27-2) FU2	21 km			
(27-3) FU3	21 km			
(28) KZ5	29 km	60° S	—	—
(29) 牛首断層帯	78 km	高角~ほぼ垂直	—	—
(30) 能登半島北方冲断層	31 km	45° SE	—	—
(31) 跡津川断層帯	69 km	ほぼ垂直	—	—
(32) 魚津断層帯	40 km	30° SE	—	—
(33-1) TB5	29 km	25~45° SE	㉟ 能登半島東方冲の断層 90 km	—
(33-2) TB6	17 km			
(33-3) J01	22 km			
(33-4) J02	28 km			
(33-5) J03	17 km			
(34) 御母衣断層	74 km	高角	—	—
(35) NT1	67 km	45~50° NW	—	—
(36) 福井平野東縁断層帯	45 km	50° E~ ほぼ垂直	—	—
(37-1) 糸魚川-静岡構造線活断層系(北部)	50 km	30~60° E	㊱ 糸魚川-静岡構造線活断層系 158 km	—
(37-2) 糸魚川-静岡構造線活断層系(中北部)	45 km	E(高角)		
(37-3) 糸魚川-静岡構造線活断層系(中南部)	33 km	W		
(37-4) 糸魚川-静岡構造線活断層系(南部)	48 km	30~60° W		

目次

【概要】

I. コメント回答の概要 8
--------------	---------

【本文】

[1]「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」及び「海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」の連動評価(コメントNo.90) 20
[1-1] 海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の検討結果 21
[1-2] 海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋沖西撓曲の連動の検討結果 67
[1-3] 笹波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯とKZ3・KZ4の連動の検討結果 102
[2]「笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲」の連動評価(コメントNo.91) 125
[3]能登半島北部沿岸域断層帯等の傾斜角の評価(コメントNo.83) 163
巻末資料 178
参考文献 238

I. コメント回答の概要

敷地周辺の地質・地質構造に関するコメント一覧(未回答分)

○敷地周辺の地質・地質構造に関するコメント(未回答分)を下記に示す。

区分	No.	コメント			回答
		開催回	日付	内容	
能登半島北部沿岸域断層帯	83	第1328回	2025.3.21	事業者が評価した能登半島北部沿岸域断層帯の傾斜角よりも、より低角としている知見も示されていることから、令和6年能登半島地震の震源断層となった同断層帯及びその西方の笹波沖断層帯や海士岬沖断層帯の傾斜角については、新知見も踏まえた丁寧な説明を行うとともに、引き続き、関連する知見の収集を行い、評価に反映すること。	今回説明
断層の抽出	86	第1371回	2025.11.21	敷地周辺陸域(半径30km範囲)の断層の抽出にあたっては、自社判読によるリニアメント・変動地形と文献に示された断層の位置の違い、あるいは文献ごとの断層の位置の違いを考慮して、適切に評価を行うこと。	次回以降説明予定
断層の活動性評価	87	第1371回	2025.11.21	敷地周辺陸域(半径30km範囲)における断層の活動性や存在を否定する場合は、十分に科学的な根拠が必要である。敷地への影響を踏まえて、活動性及び長さの詳細調査を行う対象とする断層をスクリーニングすることも含め、検討を行うこと。	次回以降説明予定
富来川南岸断層と富来川断層	88	第1371回	2025.11.21	富来川南岸断層と富来川断層は傾斜方向が異なることを根拠に連動しないと評価しているが、富来川断層については断層の存在が直接確認されておらず、西傾斜と評価する明確な根拠が現状では示されていない。富来川断層を西傾斜と評価するのであれば、明確な根拠を示すこと。それを踏まえて富来川南岸断層との連動の評価について再検討すること。	次回以降説明予定
連動評価	90	第1382回	2025.12.26	能登半島周辺では実際の地震活動で断層面の地下での位置関係、地質構造の違い等を問わず同時活動していることから、能登半島周辺の地域特性を踏まえ、「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」及び「海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」の連動評価については再度検討すること。	今回説明
連動評価	91	第1382回	2025.12.26	笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲の連動は検討ケースに選定されていないが、検討ケースとして選定するか否かを整理したうえで、改めて説明すること。	今回説明
新知見	92	第1382回	2025.12.26	国土地理院の活断層図は公的機関から発表された敷地周辺陸域の地質・地質構造に関連する最新知見であることから、同知見も踏まえた文献調査・変動地形学的調査、地質調査及び地球物理学的調査を組み合わせた断層の存否や活動性に関する総合的な評価について、今後の審査の中で説明すること。	次回以降説明予定
新知見	93	第1382回	2025.12.26	国土地理院の活断層図に関し、志賀町福浦港付近から赤住に至る推定活断層について、敷地内に認められる断層はいずれも後期更新世以降の活動は認められないとの事業者の評価の妥当性を再度説明すること。	次回以降説明予定
新知見	94	第1382回	2025.12.26	国土地理院の活断層図に関し、志賀町福浦港付近から赤住に至る推定活断層の北端部の海岸部に示された断層について、震源として考慮する活断層の観点からこれまでの各種調査結果を整理したうえで説明すること。	次回以降説明予定
新知見	95	第1382回	2025.12.26	国土地理院の活断層図に関し、同図に示された断層と事業者の空中写真判読によるリニアメント・変動地形の抽出結果に差異があることから、事業者のリニアメント・変動地形の抽出の適切性について説明すること。	次回以降説明予定
今後の審査の進め方	96	第1382回	2025.12.26	今後の審査の進め方について、一回の審査会合で説明する項目が多かったり論点が複数のものがあるが、手戻りが生じないように、段階的に説明するスケジュールに見直すこと。	今回説明※

敷地周辺の地質・地質構造に関するコメント回答の概要(1/2)

○今回説明するコメント回答[1]及び[2]の概要を示す。

No	区分	コメント	回答概要	記載頁
[1] 90	連動評価	能登半島周辺では実際の地震活動で断層面の地下での位置関係、地質構造の違い等を問わず同時活動していることから、能登半島周辺の地域特性を踏まえ、「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」及び「海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」の連動評価については再度検討すること。	<p>【能登半島周辺の地震活動と地域特性】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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(地震調査委員会(2024b, c)), 海士岬沖断層帯は当地震で北部がわずかに変位した可能性があるとされている(地震調査委員会(2025a))。また、石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層は、羽咋沖西撓曲であるとされている(平松ほか(2025))。地震調査委員会は、両地震を2020年12月からの一連の活動の中で発生したとしている。 令和6年能登半島地震では、震源域の北東部で、断層の傾斜方向が異なるが、並走区間の地下深部で近づく関係にある能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3が同時活動した。また、令和6年能登半島地震の震源断層である笹波沖断層帯(東部)と石川県西方沖の地震の震源断層である羽咋沖西撓曲は、断層の傾斜方向が異なり、断層面は地下深部で離れていく関係にあるが、一連の活動の中で活動している。このような地震活動と断層の分布関係が、能登半島周辺の地域特性としてあげられる。 連動の検討にあたっては、能登半島周辺の地域特性を踏まえ、安全側に判断し、「断層の傾斜方向が異なるが、並走区間の地下深部で近づく場合」または「断層の傾斜方向が異なり、断層面は地下深部で離れていく関係の場合」であっても、同時活動しない可能性を示唆するデータとして重視しないこととする。 	P.20～161
[2] 91	連動評価	笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲の連動は検討ケースに選定されていないが、検討ケースとして選定するか否かを整理したうえで、あらためて説明すること。	<p>【能登半島周辺の地域特性を踏まえた連動の検討対象の組合せの抽出】</p> <ul style="list-style-type: none"> 能登半島周辺の地域特性を踏まえた連動の検討対象断層については、令和6年能登半島地震及び石川県西方沖の地震の震源断層に加え、両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断層の組合せを抽出することとし、具体的には、「笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」、「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」、「海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」及び「笹波沖断層帯(全長)とKZ3・KZ4」とする。 また、「笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲」についても、能登半島周辺の地域特性を考慮し連動の検討対象として選定したうえで、能登半島周辺の地域特性を踏まえた連動の検討対象の組合せとして抽出した。 <p>【抽出された検討対象断層の組合せの連動の検討結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> 第1382回審査会合では、「笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」については、令和6年能登半島地震及び石川県西方沖の地震の震源断層であることから、能登半島周辺の地域特性を踏まえて検討を行い、連動を考慮することとした。 今回の抽出された連動の検討対象断層の組合せである「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」、「海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」、「笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲」及び「笹波沖断層帯(全長)とKZ3・KZ4」については、笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲が令和6年能登半島地震及び石川県西方沖の地震の震源断層であることに加え、その他の断層は両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断層であることから、能登半島周辺の地域特性を踏まえて検討を行い、連動を考慮することとした。 	

敷地周辺の地質・地質構造に関するコメント回答の概要(2/2)

○今回説明するコメント回答[3]の概要を示す。

No	区分	コメント	回答概要	記載頁
[3] 83	能登半島北部沿岸域断層帯	事業者が評価した能登半島北部沿岸域断層帯の傾斜角よりも、より低角としている知見も示されていることから、令和6年能登半島地震の震源断層となった同断層帯及びその西方の笹波沖断層帯や海士岬沖断層帯の傾斜角については、新知見も踏まえた丁寧な説明を行うとともに、引き続き、関連する知見の収集を行い、評価に反映すること。	<p>・断層傾斜角については、令和6年能登半島地震前後の知見(37件、2026年3月上旬時点)を踏まえ総合的に評価を行った。傾斜角の評価にあたっては、地震調査委員会の長期評価や強震動予測手法(レシピ)における評価方針を参考に、各知見の傾斜角の設定根拠を確認したうえで、断層面の形状を直接的にイメージできる、「反射法地震探査データ」や「断層面に沿った震源分布の配列データ」を根拠としている知見を重視した。このうち、震源分布の配列データを根拠としている知見については、令和6年能登半島地震の震源域において、臨時地震観測が実施されているもので、より高精度な震源情報を用いている知見を重視した。一方、インバージョン解析等により、断層面の形状を間接的に評価している知見については、解析に用いるデータの観測点の配置や初期設定の解析パラメータに大きく影響を受けること等から参考とした。</p> <p>・令和6年能登半島地震の震源断層である能登半島北部沿岸域断層帯とその西方に位置する笹波沖断層帯及び海士岬沖断層帯について、上記の評価方針を踏まえ、以下の通り評価を行った。</p> <p>【能登半島北部沿岸域断層帯】</p> <p>・反射法地震探査の結果から推定している地震調査委員会(2025a)及び臨時地震観測による震源分布の配列から推定しているShinohara et al.(2025)及びTakahashi et al.(2026)を重視することとし、傾斜角は40～50°と評価した。</p> <p>【笹波沖断層帯(全長)】</p> <p>・令和6年能登半島地震に関する知見のうち、臨時地震観測を行った知見(Takahashi et al.(2026))によれば、2007年能登半島地震の震源断層である笹波沖断層帯(東部)は、令和6年能登半島地震では再破壊しなかったとしており、笹波沖断層帯(東部)の傾斜角については示されていない。また、その他に反射法地震探査や臨時地震観測により断層面を推定した知見は認められない。このことから、反射法地震探査の結果から推定している地震調査委員会(2025a)、佐藤ほか(2007a)及び文科省ほか(2015)を重視することとし、傾斜角は60°と評価した。</p> <p>【海士岬沖断層帯】</p> <p>・令和6年能登半島地震後の臨時地震観測の知見(蔵下ほか(2025)及びTakahashi et al.(2026))によれば、海士岬沖断層帯に対応する南東傾斜の震源分布は認められないことから、海士岬沖断層帯は令和6年能登半島地震で震源断層として活動していないと判断した。このことから、反射法地震探査の結果から推定している文科省ほか(2015)及び地震調査委員会(2025a)を重視することとし、傾斜角は60°と評価した。</p>	P.163～ 176

[1]「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」,「海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」の連動評価, [2]「笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲」の連動評価

コメントNo.90

能登半島周辺では実際の地震活動で断層面の地下での位置関係, 地質構造の違い等を問わず同時活動していることから, 能登半島周辺の地域特性を踏まえ, 「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」及び「海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」の連動評価については再度検討すること。

コメントNo.91

笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲の連動は検討ケースに選定されていないが, 検討ケースとして選定するか否かを整理したうえで, 改めて説明すること。

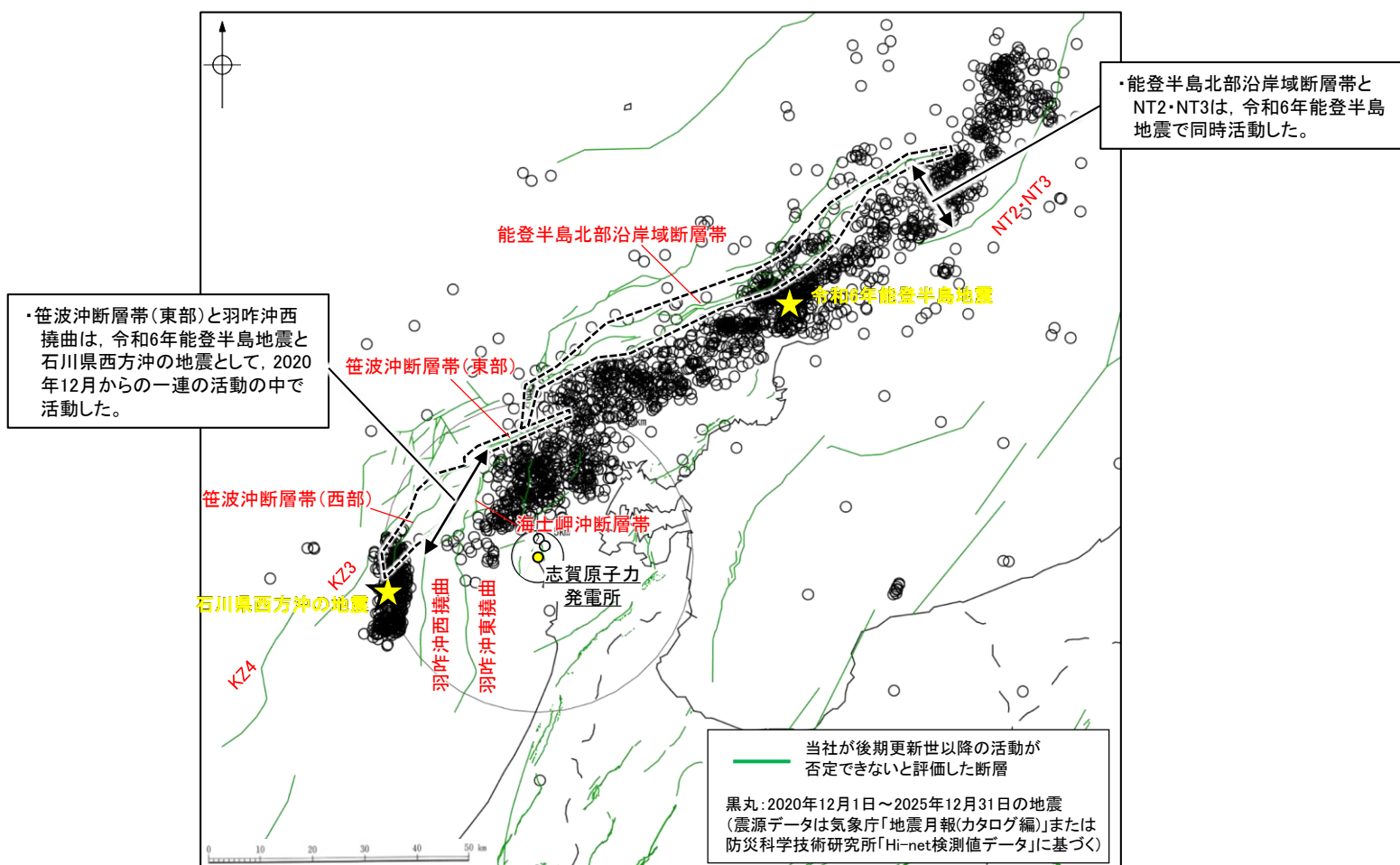
【回答の概要】(P.20~161)

【能登半島周辺の地震活動と地域特性】

- 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(地震調査委員会(2024b, c)), 海士岬沖断層帯は当地震で北部がわずかに変位した可能性があるとされている(地震調査委員会(2025a))。また, 石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層は, 羽咋沖西撓曲であるとされている(平松ほか(2025))。地震調査委員会は, 両地震を2020年12月からの一連の活動の中で発生したとしている。
- 令和6年能登半島地震では, 震源域の北東部で, 断層の傾斜方向が異なるが, 並走区間の地下深部で近づく関係にある能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3が同時活動した。また, 令和6年能登半島地震の震源断層である笹波沖断層帯(東部)と石川県西方沖の地震の震源断層である羽咋沖西撓曲は, 断層の傾斜方向が異なり, 断層面は地下深部で離れていく関係にあるが, 一連の活動の中で活動している。このような地震活動と断層の分布関係が, 能登半島周辺の地域特性としてあげられる。
- 連動の検討にあたっては, 能登半島周辺の地域特性を踏まえ, 安全側に判断し, 「断層の傾斜方向が異なるが, 並走区間の地下深部で近づく場合」または「断層の傾斜方向が異なり, 断層面は地下深部で離れていく関係の場合」であっても, 同時活動しない可能性を示唆するデータとして重視しないこととする。

【能登半島周辺の地域特性を踏まえた連動の検討対象の組合せの抽出】

- 能登半島周辺の地域特性を踏まえた連動の検討対象断層については, 令和6年能登半島地震及び石川県西方沖の地震の震源断層に加え, 両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断層の組合せを抽出することとし, 具体的には, 「笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」, 「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」, 「海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」及び「笹波沖断層帯(全長)とKZ3・KZ4」とする。
- また, 「笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲」についても, 能登半島周辺の地域特性を考慮し連動の検討対象として選定したうえで, 能登半島周辺の地域特性を踏まえた連動の検討対象の組合せとして抽出した(各検討対象断層の組合せの連動の検討結果の概要は次頁~P.15)。



震央分布図(2020年12月1日~2025年12月31日, 深さ0~30km, M≧3.0)

【抽出された検討対象断層の組合せの連動の検討結果】

- 第1382回審査会合では、「笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」については、令和6年能登半島地震及び石川県西方沖の地震の震源断層であることから(前頁)、能登半島周辺の地域特性を踏まえて検討を行い、連動を考慮することとした。
- 今回の抽出された連動の検討対象断層の組合せである「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」、「海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」、「笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲」及び「笹波沖断層帯(全長)とKZ3・KZ4」については、笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲がそれぞれ令和6年能登半島地震及び石川県西方沖の地震の震源断層であることに加え、その他の断層は両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断層であることから(前頁)、能登半島周辺の地域特性を踏まえて検討を行い、連動を考慮することとした。それぞれの連動の検討結果の概要を下図～P.15に示す。

【「海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋沖東撓曲」の連動評価の概要】

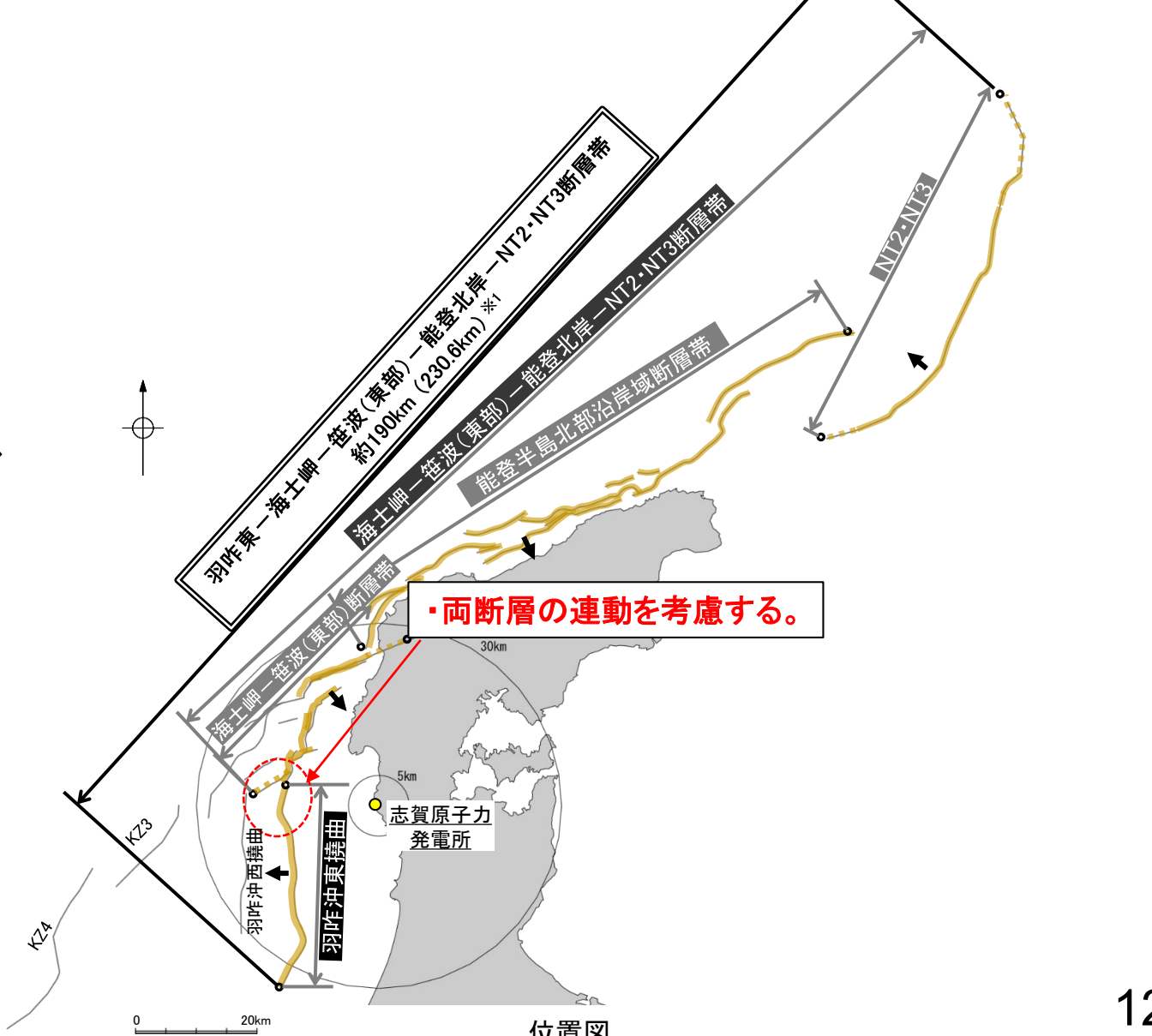
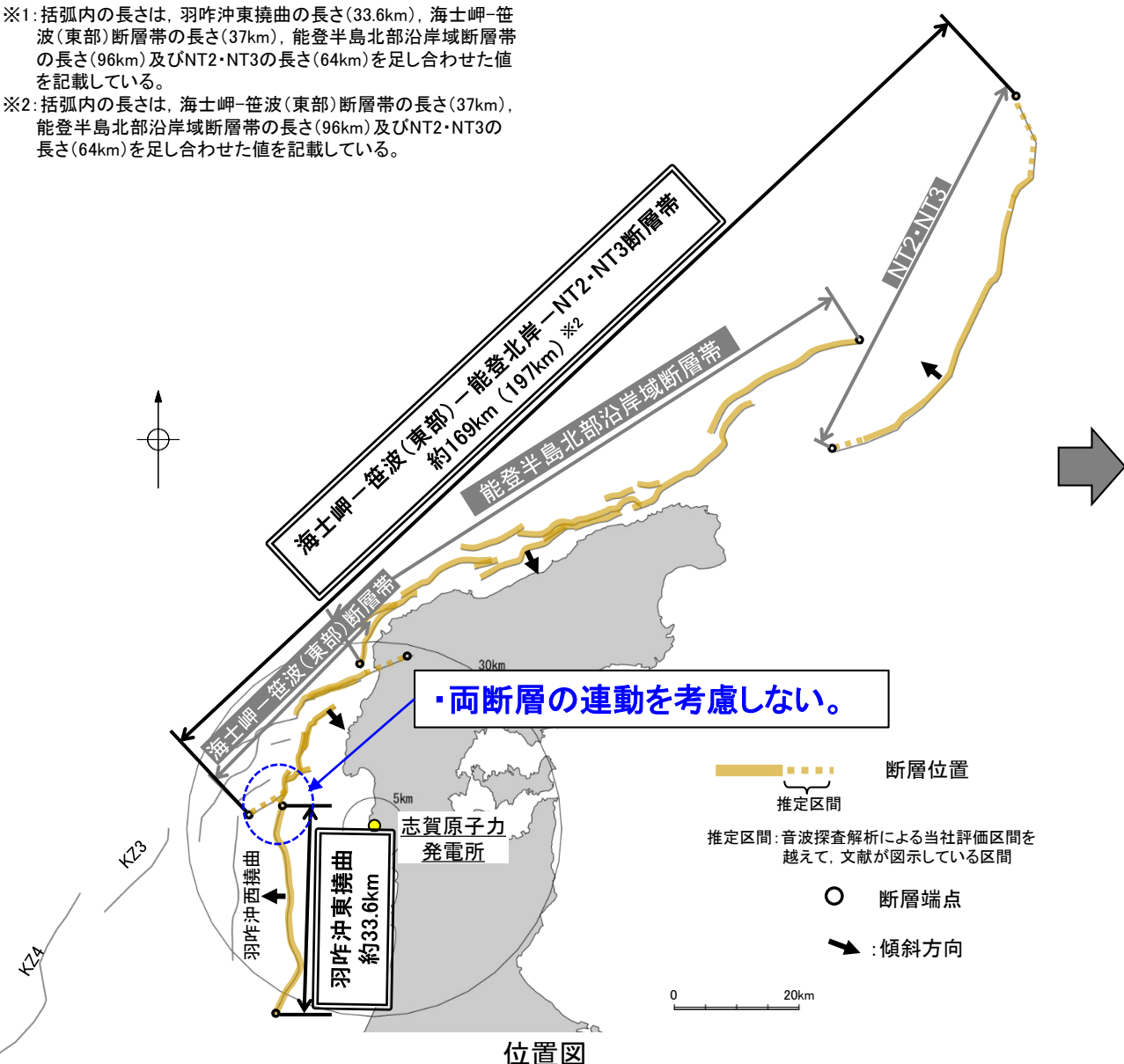
- 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲は、令和6年能登半島地震及び石川県西方沖の地震の震源域と平面的に近接しておおむね延長部に位置する断層である(前頁)。
- 「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」は断層の傾斜方向が異なり、断層面は地下深部で離れていく関係にあるが、上記の能登半島周辺の地震活動と地域特性を踏まえ、同時活動しない可能性を示唆するデータとして重視しない。
- 以上のことを踏まえ、「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」の連動を考慮することとし、「羽咋東－海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯」として、約190km(230.6km)^{※1}区間を評価した(下図)。

第1382回審査会合時点の評価

今回評価

※1: 括弧内の長さは、羽咋沖東撓曲の長さ(33.6km)、海士岬-笹波(東部)断層帯の長さ(37km)、能登半島北部沿岸域断層帯の長さ(96km)及びNT2・NT3の長さ(64km)を足し合わせた値を記載している。

※2: 括弧内の長さは、海士岬-笹波(東部)断層帯の長さ(37km)、能登半島北部沿岸域断層帯の長さ(96km)及びNT2・NT3の長さ(64km)を足し合わせた値を記載している。



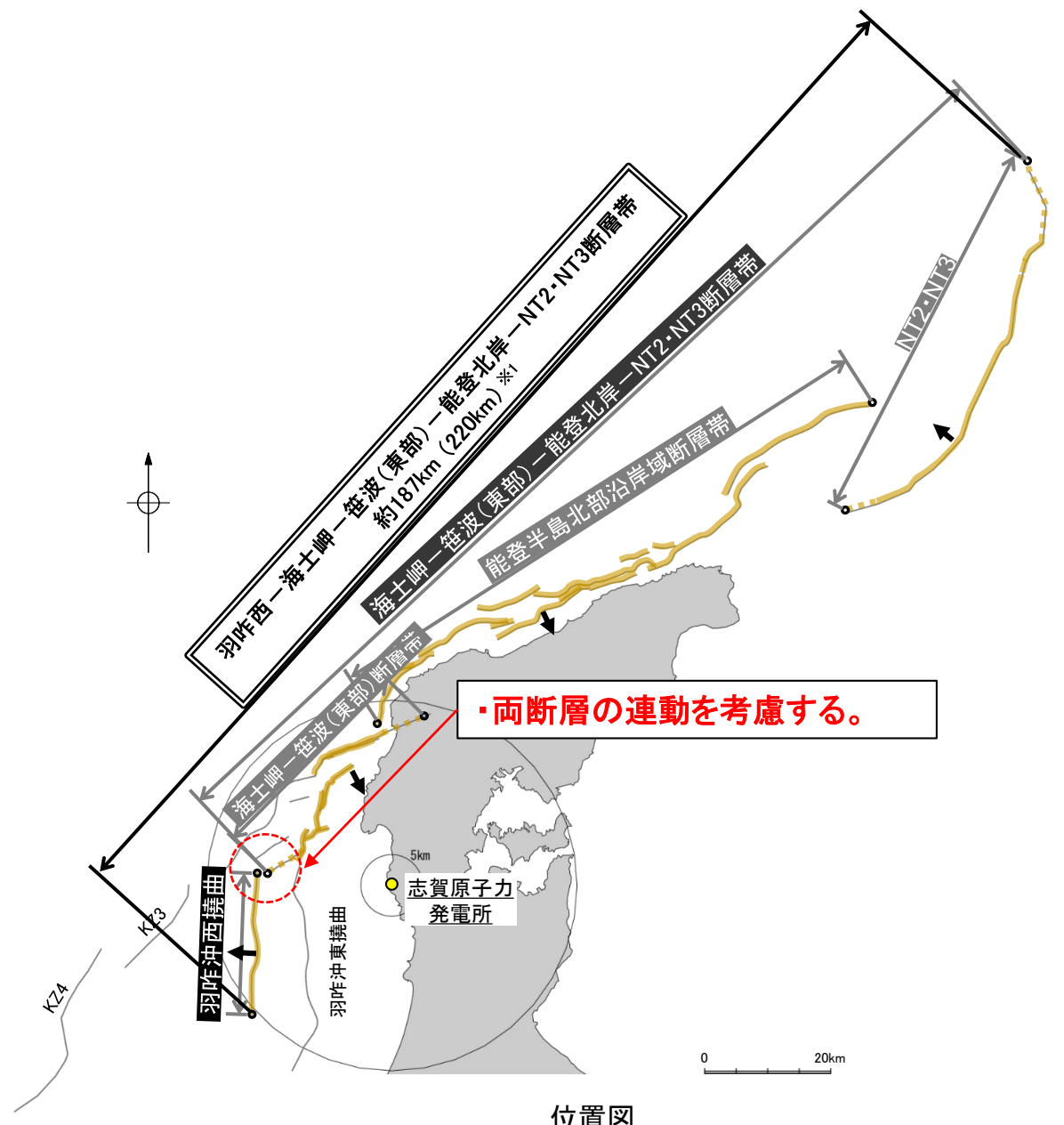
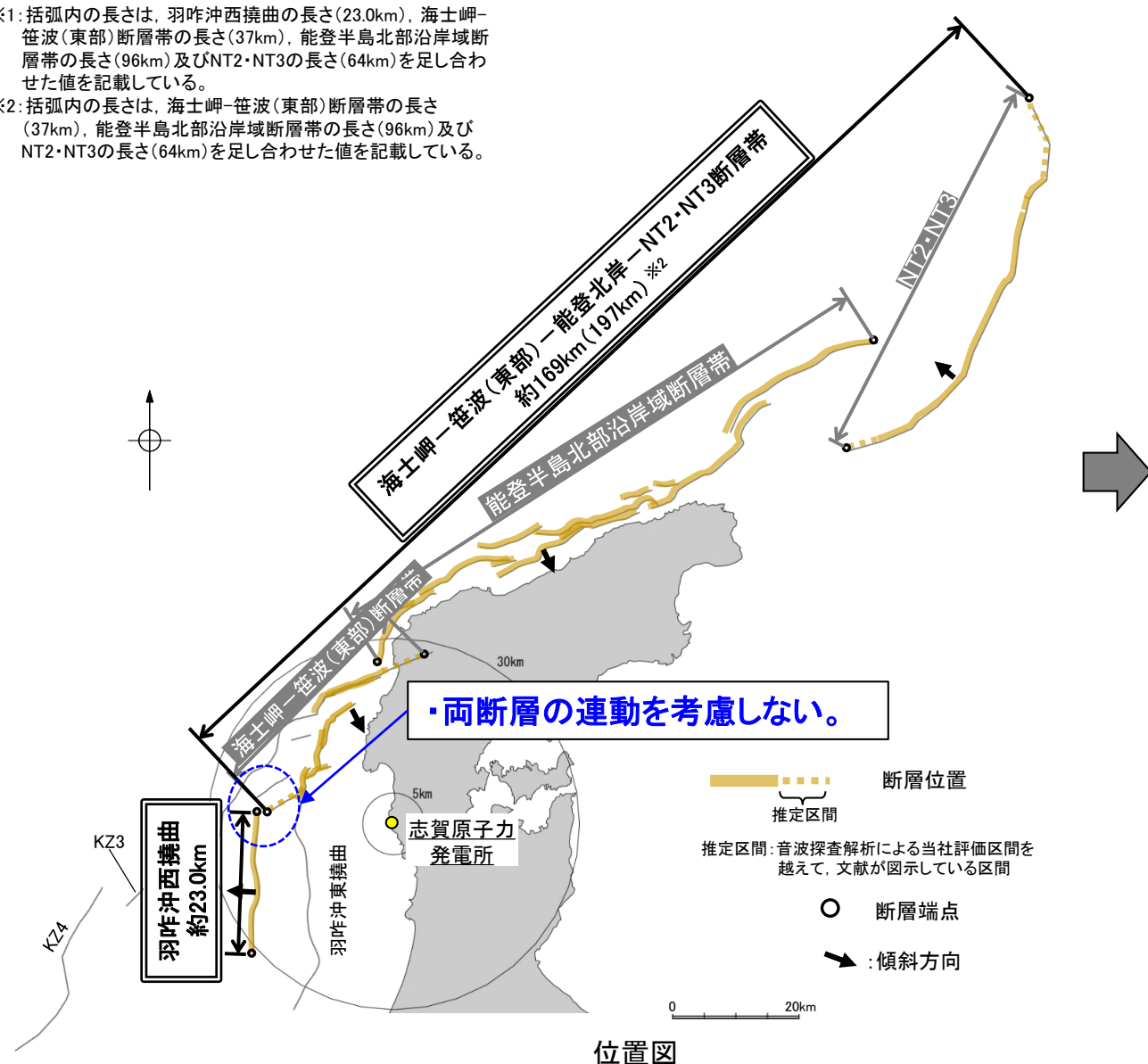
【「海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋沖西撓曲」の連動評価の概要】

- 羽咋沖西撓曲が石川県西方沖の地震の震源断層であることに加え、海士岬沖断層帯が令和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断層である(P.11)。
- 「海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」は断層の傾斜方向が異なり、断層面は地下深部で離れていく関係にあるが、上記の能登半島周辺の地震活動と地域特性を踏まえ、同時活動しない可能性を示唆するデータとして重視しない。
- 以上のことを踏まえ、「海士岬沖断層帯と羽咋西撓曲」の連動を考慮することとし、「羽咋西－海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯」として、約187km(220km)*1区間を評価した(下図)。

第1382回審査会合時点の評価

今回評価

- ※1: 括弧内の長さは、羽咋沖西撓曲の長さ(23.0km)、海士岬－笹波(東部)断層帯の長さ(37km)、能登半島北部沿岸域断層帯の長さ(96km)及びNT2・NT3の長さ(64km)を足し合わせた値を記載している。
- ※2: 括弧内の長さは、海士岬－笹波(東部)断層帯の長さ(37km)、能登半島北部沿岸域断層帯の長さ(96km)及びNT2・NT3の長さ(64km)を足し合わせた値を記載している。



【「笹波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋沖東撓曲」の連動評価】

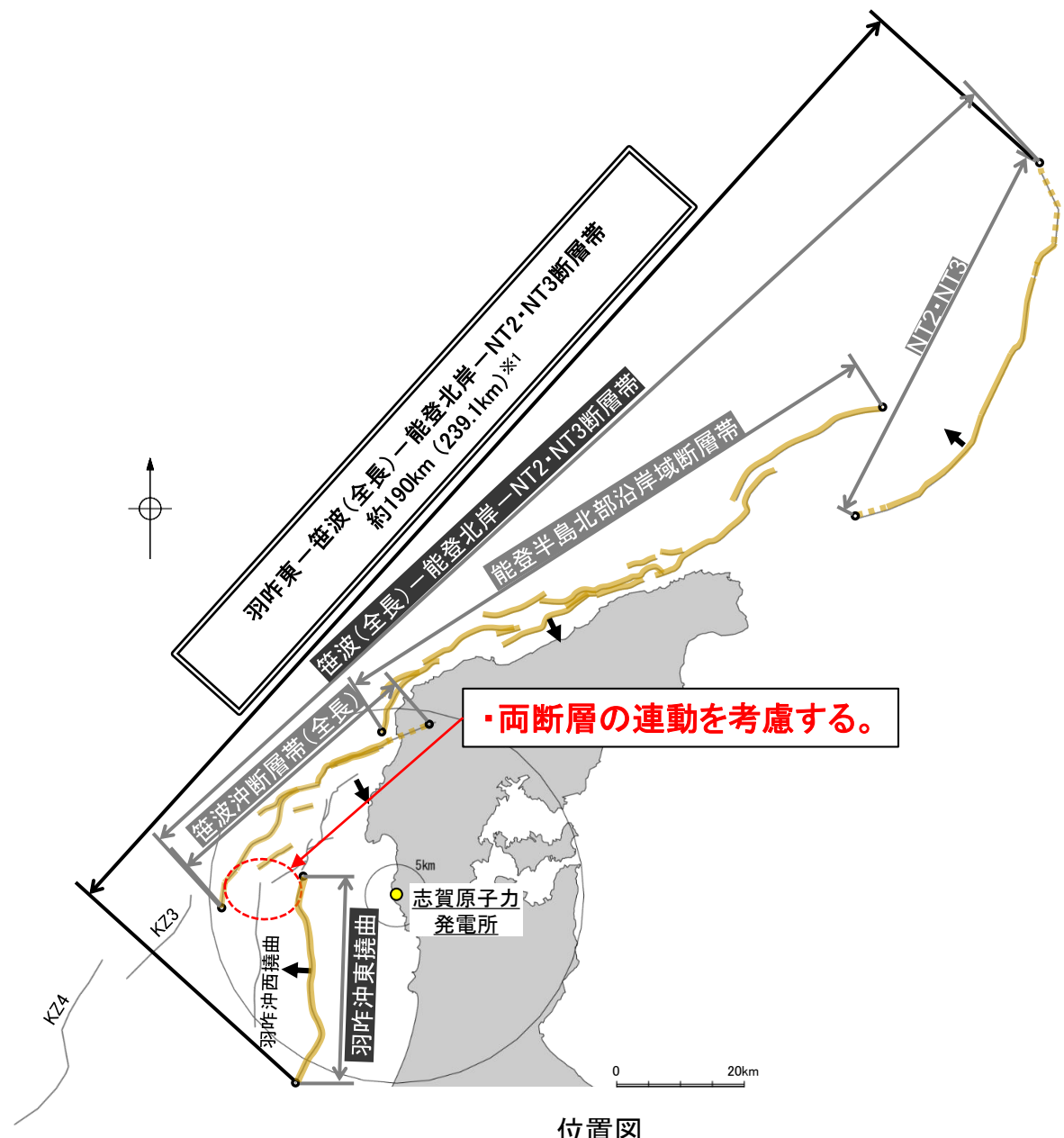
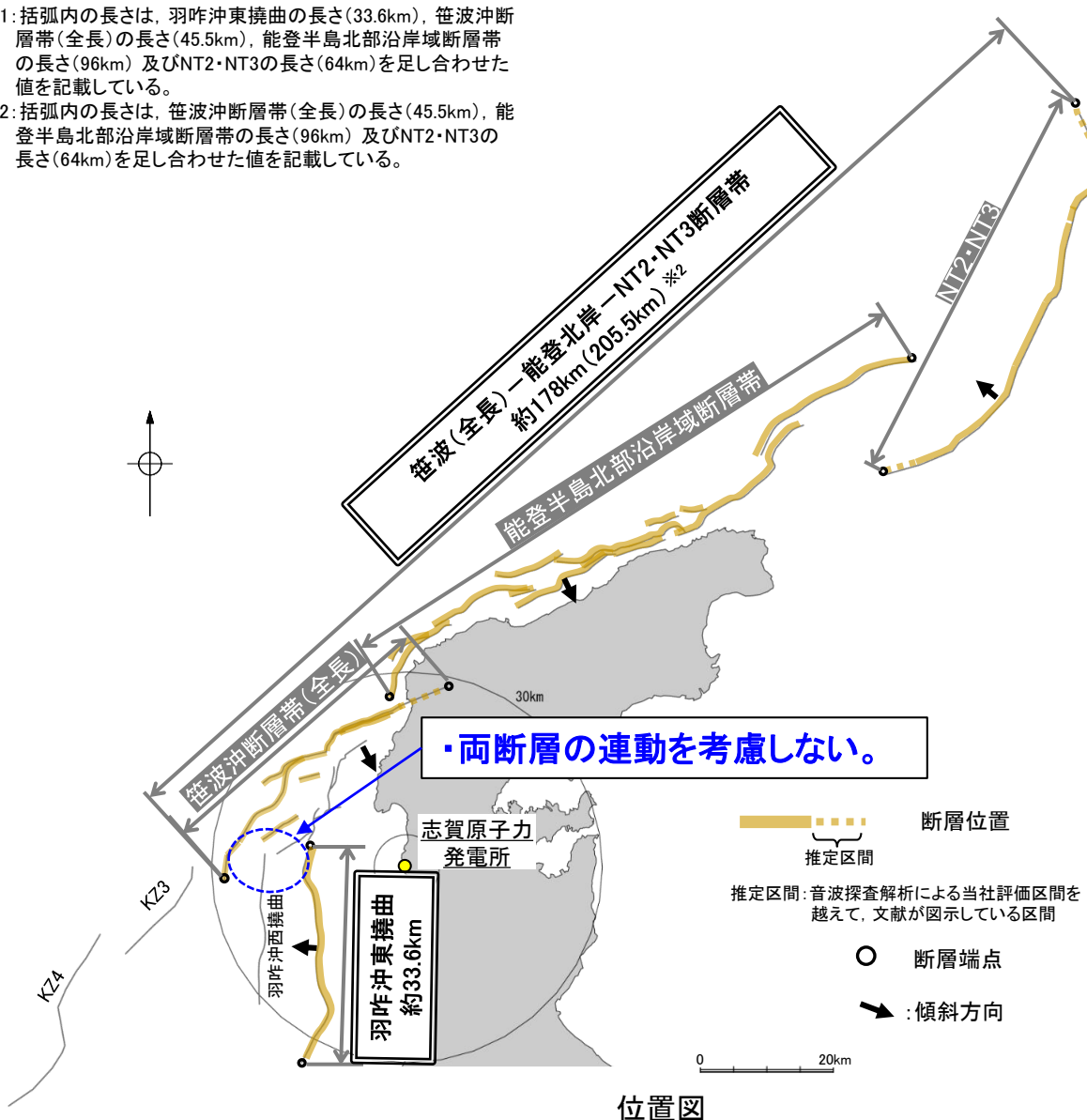
- 笹波沖断層帯(全長)の一部が令和6年能登半島地震の震源断層であることに加え、羽咋沖東撓曲が令和6年能登半島地震及び石川県西方沖の地震の震源域と平面的に近接しておおむね延長部に位置する断層である(P.11)。
- 「笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲」は断層の傾斜方向が異なるが、地下深部で近づく関係にあり、上記の能登半島周辺の地震活動と地域特性を踏まえ、同時活動しない可能性を示唆するデータとして重視しない。
- 以上のことを踏まえ、**笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖東撓曲の連動を考慮することとし、「羽咋東－笹波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯」として、約190km(239.1km)^{※1}区間を評価した(下図)。**

第1382回審査会合時点の評価

今回評価

※1: 括弧内の長さは、羽咋沖東撓曲の長さ(33.6km)、笹波沖断層帯(全長)の長さ(45.5km)、能登半島北部沿岸域断層帯の長さ(96km)及びNT2・NT3の長さ(64km)を足し合わせた値を記載している。

※2: 括弧内の長さは、笹波沖断層帯(全長)の長さ(45.5km)、能登半島北部沿岸域断層帯の長さ(96km)及びNT2・NT3の長さ(64km)を足し合わせた値を記載している。



【「笹波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯とKZ3・KZ4」の連動評価の概要】

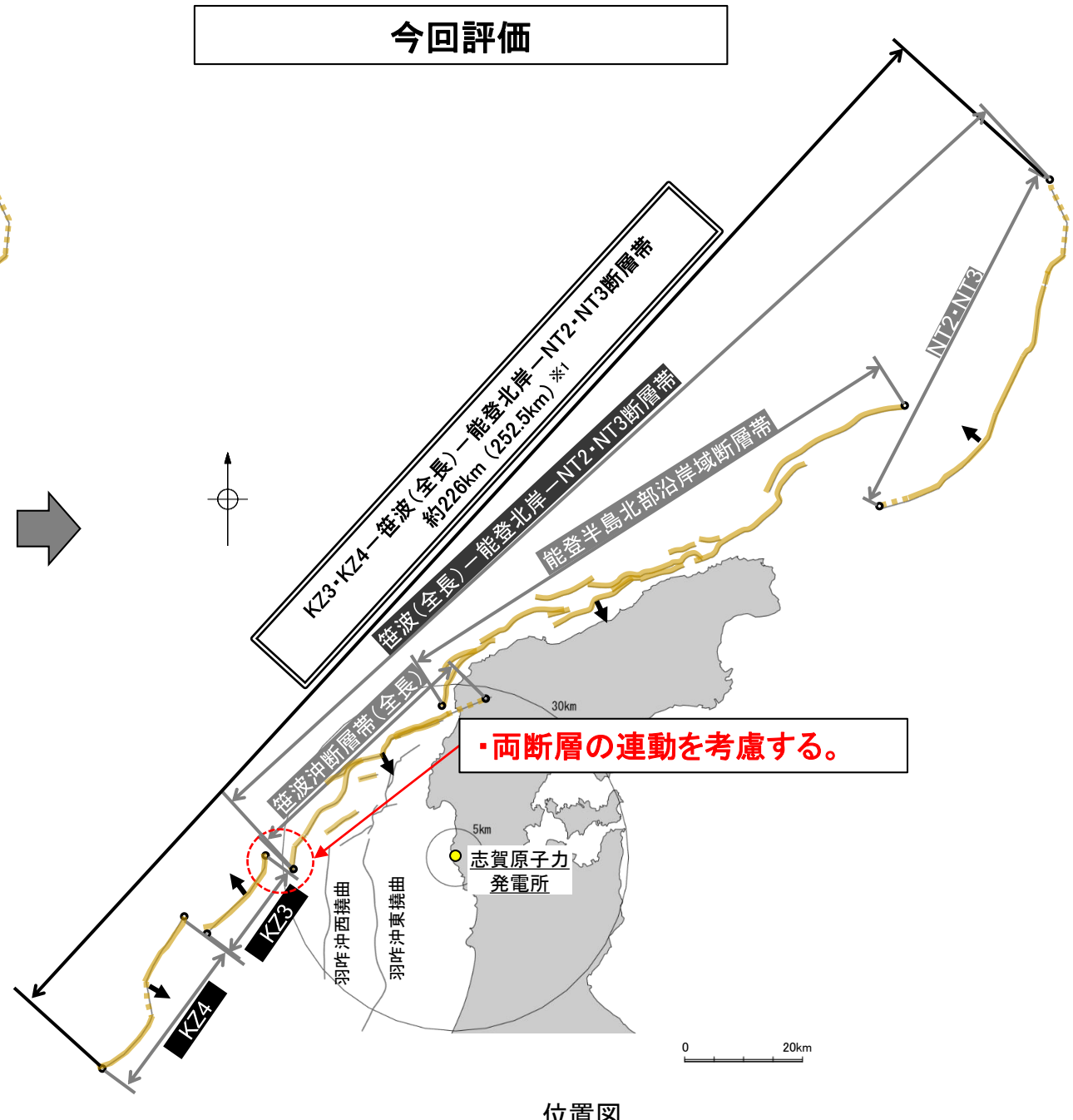
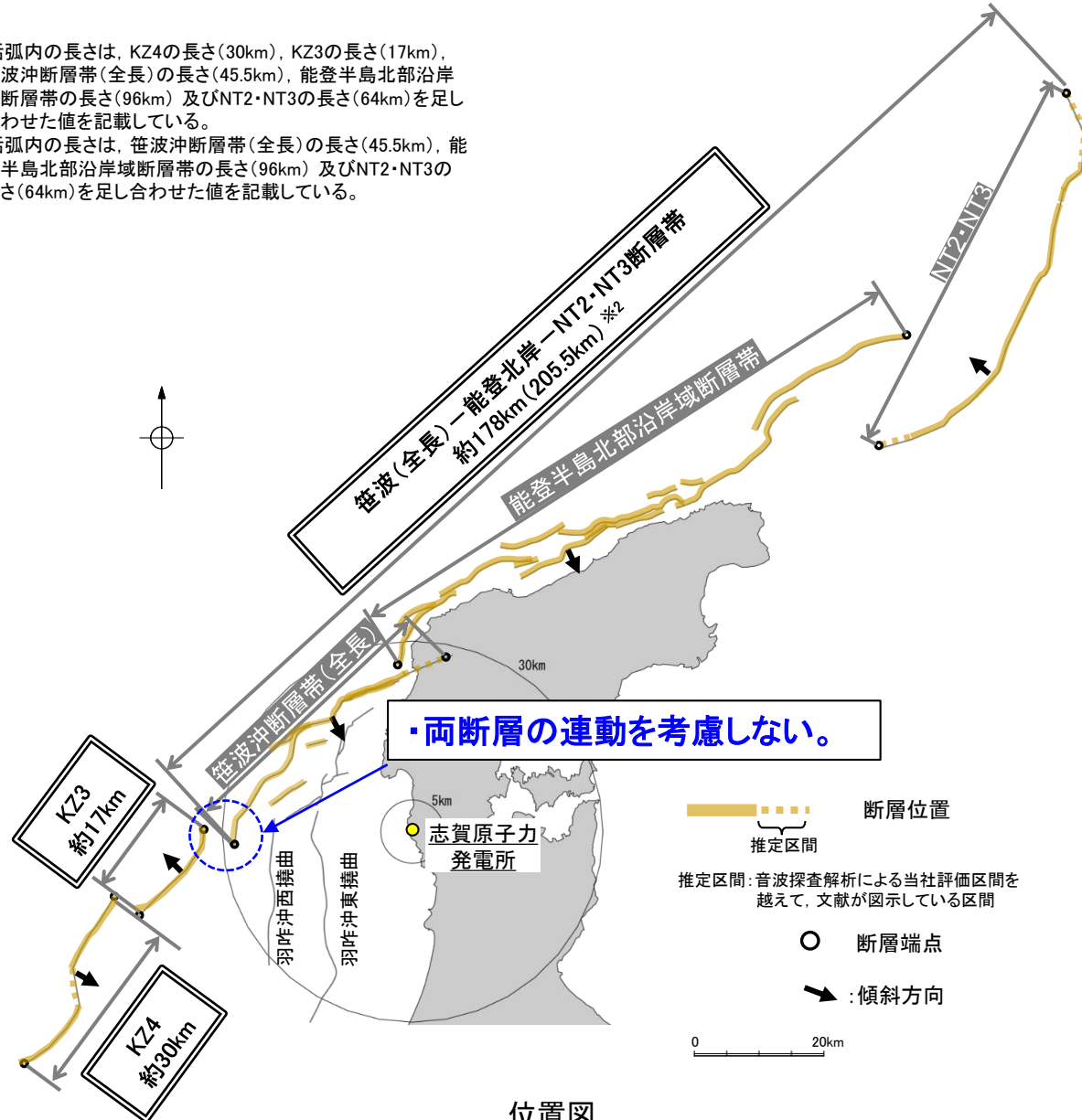
- 笹波沖断層帯(全長)の一部が令和6年能登半島地震の震源断層であることに加え, KZ3・KZ4が令和6年能登半島地震及び石川県西方沖の地震の震源域と平面的に近接しておおむね延長部に位置する断層である(P.11)。
- 「笹波沖断層帯(全長)とKZ3・KZ4」は断層の傾斜方向が異なり, 断層面は地下深部で離れていく関係にあるが, 上記の能登半島周辺の地震活動と地域特性を踏まえ, 同時活動しない可能性を示唆するデータとして重視しない。
- 以上のことを踏まえ, 「笹波沖断層帯(全長)とKZ3・KZ4」の連動を考慮することとし, 「KZ3・KZ4－笹波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯」として, 約226km (252.5km)^{*1} 区間を評価した(下図)。

第1382回審査会合時点の評価

今回評価

※1: 括弧内の長さは, KZ4の長さ(30km), KZ3の長さ(17km), 笹波沖断層帯(全長)の長さ(45.5km), 能登半島北部沿岸断層帯の長さ(96km) 及びNT2・NT3の長さ(64km)を足し合わせた値を記載している。

※2: 括弧内の長さは, 笹波沖断層帯(全長)の長さ(45.5km), 能登半島北部沿岸断層帯の長さ(96km) 及びNT2・NT3の長さ(64km)を足し合わせた値を記載している。



[3] 能登半島北部沿岸域断層帯等の傾斜角の評価

コメントNo.83

【回答の概要】(P.163~176)

事業者が評価した能登半島北部沿岸域断層帯の傾斜角よりも、より低角としている知見も示されていることから、令和6年能登半島地震の震源断層となった同断層帯及びその西方の笹波沖断層帯や海士岬沖断層帯の傾斜角については、新知見も踏まえた丁寧な説明を行うとともに、引き続き、関連する知見の収集を行い、評価に反映すること。

○ 断層傾斜角については、令和6年能登半島地震前後の知見(37件、2026年3月上旬時点)を踏まえ総合的に評価を行った。傾斜角の評価にあたっては、地震調査委員会の長期評価※1や強震動予測手法(レシピ)における評価方針※2を踏まえ、各知見の傾斜角の設定根拠を確認したうえで、**断層面の形状を直接的にイメージできる、「反射法地震探査データ」や「断層面に沿った震源分布の配列データ」を根拠としている知見を重視した。**このうち、震源分布の配列データを根拠としている知見については、令和6年能登半島地震の震源域において、臨時地震観測が実施されているもので、**より高精度な震源情報を用いている知見を重視した。**一方、インバージョン解析等により、断層面の形状を間接的に評価している知見については、解析に用いるデータの観測点の配置や初期設定の解析パラメータに大きく影響を受けること等から参考とした。

○ 上記の評価方針を踏まえ、以下の通り断層傾斜角の評価を行った。

【能登半島北部沿岸域断層帯】(詳細は次頁)

・反射法地震探査の結果から推定している地震調査委員会(2025a)及び臨時地震観測による震源分布の配列から推定しているShinohara et al.(2025)及びTakahashi et al.(2026)を重視することとし、**傾斜角は40~50° と評価した。**

【笹波沖断層帯(全長)】(詳細はP.18)

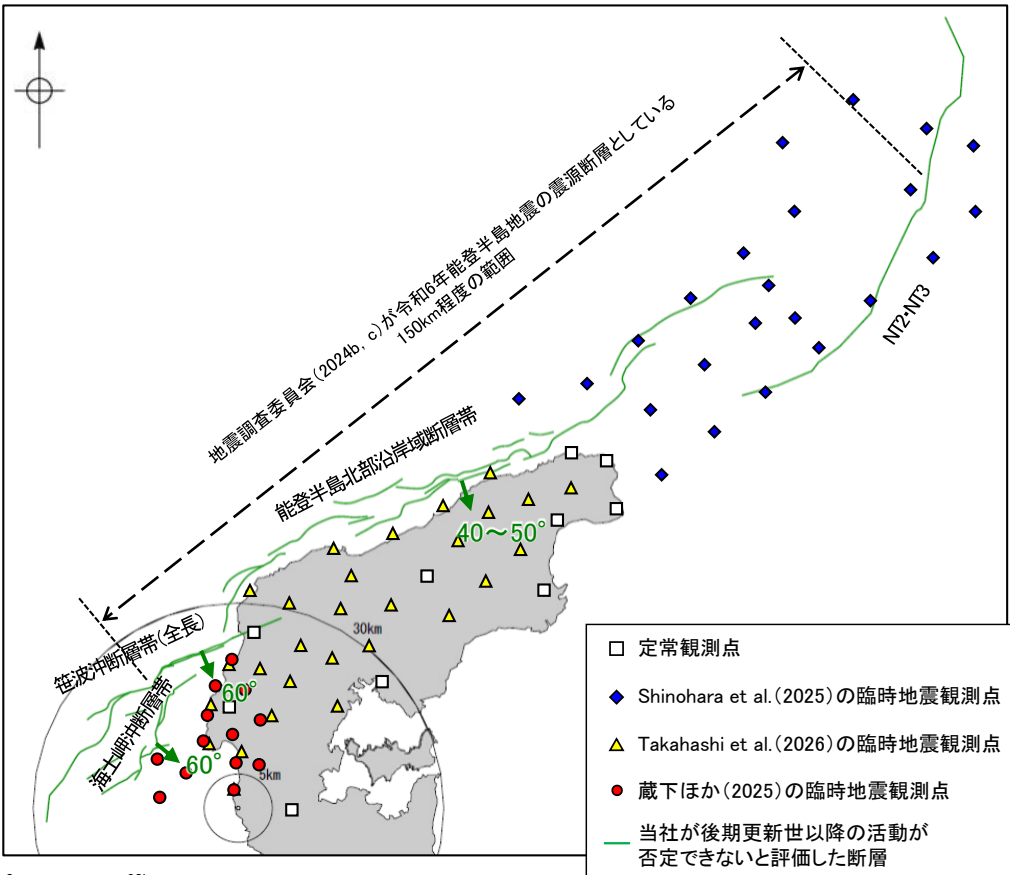
・令和6年能登半島地震に関する知見のうち、臨時地震観測を行った知見(Takahashi et al.(2026))によれば、2007年能登半島地震の震源断層である笹波沖断層帯(東部)は、令和6年能登半島地震では再破壊しなかったとしており、笹波沖断層帯(東部)の傾斜角については示されていない。また、その他に反射法地震探査や臨時地震観測により断層面を推定した知見は認められない。このことから、反射法地震探査の結果から推定している地震調査委員会(2025a)、佐藤ほか(2007a)及び文科省ほか(2015)を重視することとし、**傾斜角は60° と評価した。**

【海士岬沖断層帯】(詳細はP.19)

・令和6年能登半島地震後の臨時地震観測の知見(蔵下ほか(2025)及びTakahashi et al.(2026))によれば、海士岬沖断層帯に対応する南東傾斜の震源分布は認められないことから、海士岬沖断層帯は令和6年能登半島地震で震源断層として活動していないと判断した。このことから、反射法地震探査の結果から推定している文科省ほか(2015)及び地震調査委員会(2025a)を重視することとし、**傾斜角は60° と評価した。**

※1: 地震調査委員会の長期評価(地震調査委員会(2025a))は、傾斜角の評価について、深部構造が観察可能な反射断面が存在する場合は、それを参照することとしており、断層の深部形状の検討にあたっては、地震活動など様々な地球物理学データを用いて深部形状を検討することが望まれるとしている。

※2: 強震動予測手法(レシピ)(地震調査委員会(2020))では、反射法地震探査結果など、断層の傾斜角を推定する資料がある場合にはそれを参照としている。



臨時地震観測位置

傾斜角の評価概要

断層名	第1328回審査会合		今回		掲載頁
	評価にあたり重視した知見	傾斜角(当社評価)	評価にあたり重視した知見(赤字は今回追加した知見)	傾斜角(当社評価)	
能登半島北部沿岸域断層帯	・地震調査委員会(2024a) ・高橋ほか(2024)	40~50°	・地震調査委員会(2025a) ・Shinohara et al.(2025) ・Takahashi et al.(2026)	40~50°	次頁
笹波沖断層帯(全長)	・佐藤ほか(2007a) ・文科省ほか(2015) ・地震調査委員会(2024a)	60°	・佐藤ほか(2007a) ・文科省ほか(2015) ・地震調査委員会(2025a) ・Takahashi et al.(2026) ※3	60°	P.18
海士岬沖断層帯	・文科省ほか(2015) ・地震調査委員会(2024a)	60°	・文科省ほか(2015) ・地震調査委員会(2025a) ・蔵下ほか(2025) ・Takahashi et al.(2026) } ※4	60°	P.19

※3: 令和6年能登半島地震では、2007年能登半島地震の震源断層(笹波沖断層帯(東部))と同じ断層を再破壊しなかった。

※4: 海士岬沖断層帯に対応する南東傾斜の震源分布は認められない。

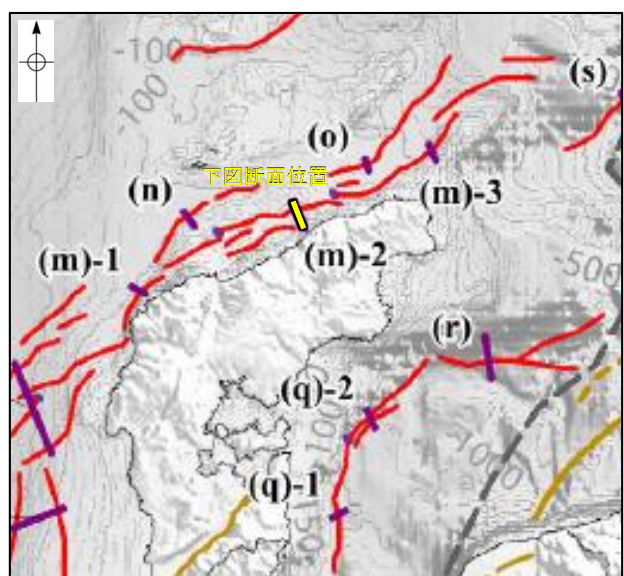
【能登半島北部沿岸域断層帯の傾斜角の評価概要】

○能登半島北部沿岸域断層帯の傾斜角の評価にあたり、反射法地震探査や震源分布(臨時地震観測結果)を基に傾斜角を設定している以下の知見を重視し、能登半島北部沿岸域断層帯の傾斜角は40~50°と評価した。

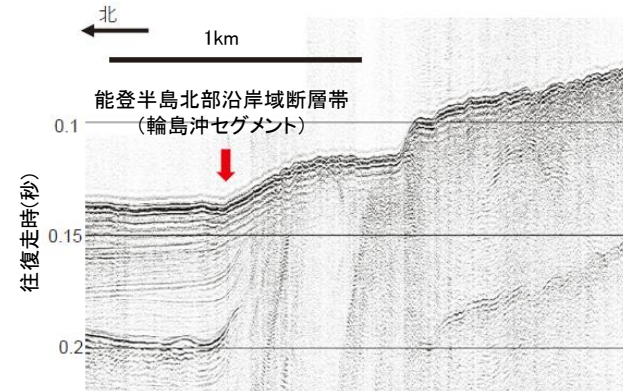
能登半島北部沿岸域断層帯の傾斜角の評価にあたり重視した知見

文献名※	知見の概要	傾斜角	傾斜角の設定根拠	当社評価
地震調査委員会 (2025a)	反射法地震探査を基に断層の位置、形状等を設定している。	45°	・反射法地震探査	40~50°
Shinohara et al. (2025)	能登半島北東沖における、臨時地震観測により、断層形状の把握を行っている。	記載なし (図読: 約40°)	・定常観測点データ+臨時地震観測による震源再決定	
Takahashi et al. (2026)	能登半島北部における臨時地震観測により、断層形状の把握を行っている。	40~50°	・定常観測点データ+臨時地震観測による震源再決定	

※: 赤字は第1328回審査会合以降に追加した知見



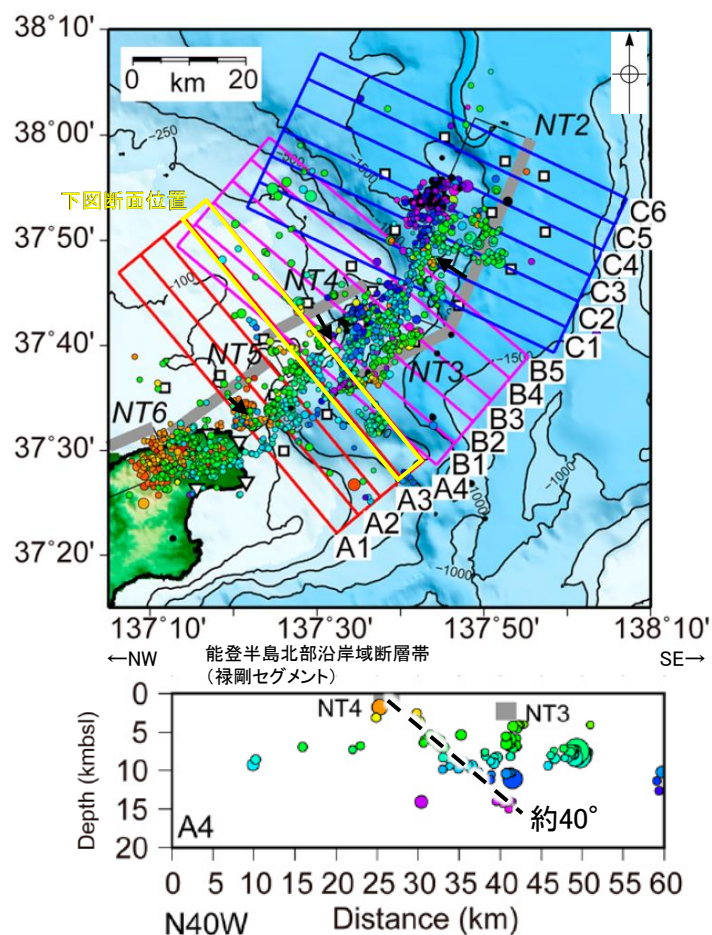
(m)-3 珠洲沖区間



・地震調査委員会(2025a)は、反射法地震探査の結果から、南東傾斜の中角(45°)の断層と判断している。*

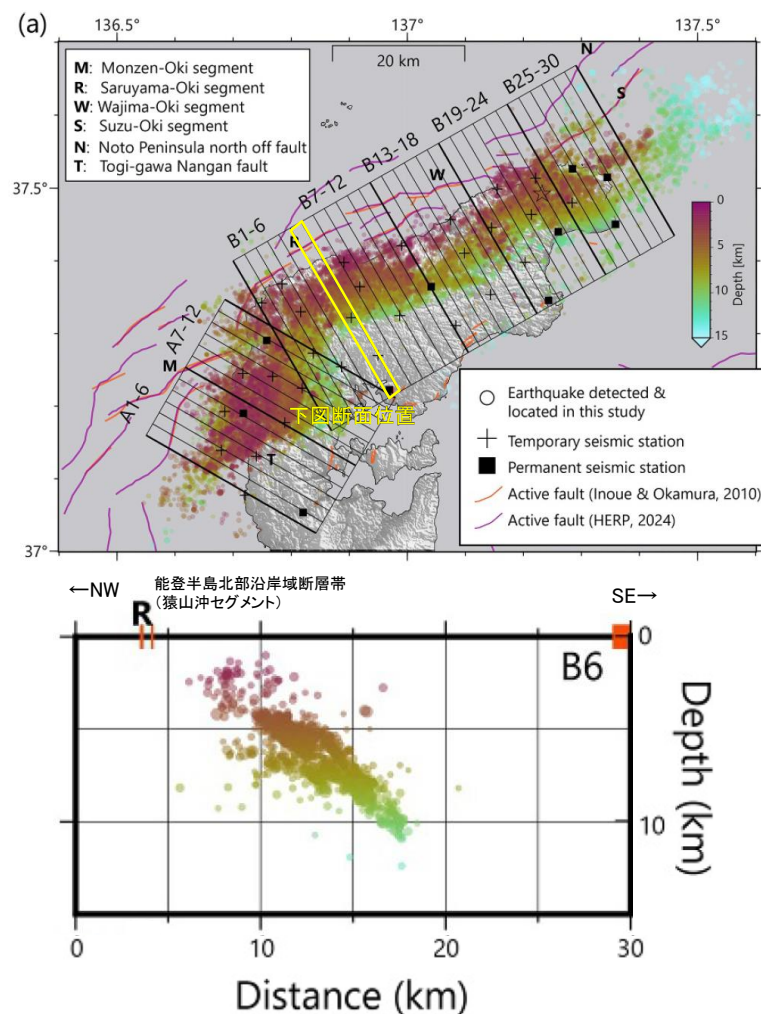
※: 地震調査委員会(2025a)の反射法地震探査断面には、傾斜角が判断できる断層線は図示されていない。

反射法地震探査断面
(地震調査委員会(2025a)に当社の断層名等を加筆)



・Shinohara et al.(2025)は、令和6年能登半島地震後の臨時地震観測の結果から、文科省ほか(2021)で設定された断層モデルのNT4、NT5と一致する南東傾斜の面構造が認められるとしている。
・Shinohara et al.(2025)には、傾斜角に関する記載はないが、図読では能登半島北部沿岸域断層帯の傾斜角は約40°である。

震源分布図
(Shinohara et al.(2025)に補助線、当社の断層名等を加筆)



・Takahashi et al.(2026)は、令和6年能登半島地震後の臨時地震観測の結果から、能登半島北部沿岸域断層帯に対応する位置に、40~50°で南東に傾斜する面構造が認められるとしている。

震源分布図
(Takahashi et al.(2026)に当社の断層名等を加筆)

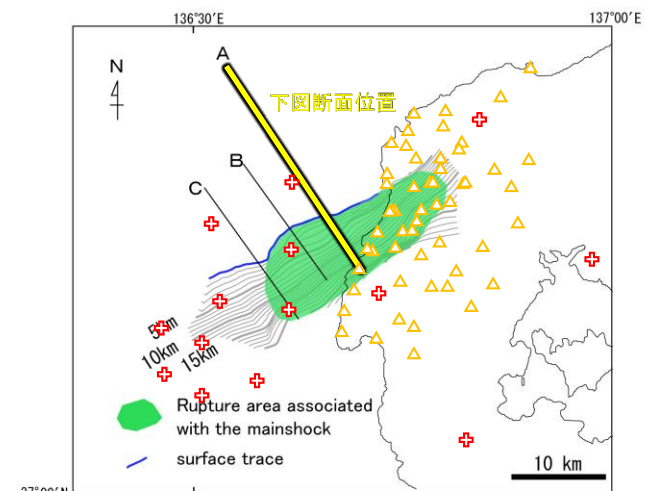
【笹波沖断層帯(全長)の傾斜角の評価概要】

○笹波沖断層帯(全長)の傾斜角の評価にあたり、反射法地震探査や震源分布(臨時地震観測結果)を基に傾斜角を設定している以下の知見を重視し、笹波沖断層帯(全長)の傾斜角は60°と評価した。

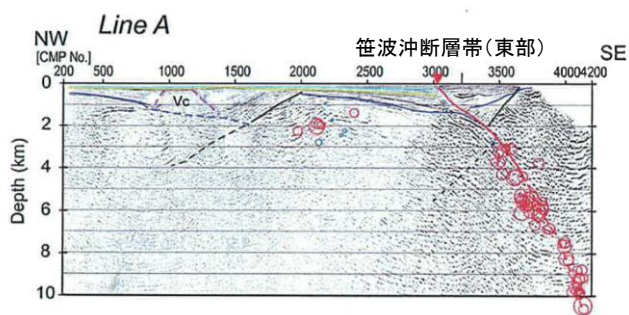
※:赤字は第1328回審査会合以降に追加した知見

笹波沖断層帯(全長)の傾斜角の評価にあたり重視した知見

文献名※	知見の概要	傾斜角	傾斜角の設定根拠	当社評価
佐藤ほか(2007a)	2007年能登半島地震のより精度の高い断層モデルを構築するために、余震分布・反射法地震探査などを組み合わせて統合的に震源断層の形状を求めている。	60° (笹波(東部))	・定常観測点データ+臨時地震観測による震源再決定 ・反射法地震探査	60°
文科省ほか(2015)	日本海の沖合から沿岸域及び陸域にかけての領域で、津波の波高予測を行うのに必要な津波波源モデルや震源断層モデルを構築し、津波・強震動シミュレーションを行っている。	60°(笹波(東部)) 60°(笹波(西部))	・反射法地震探査	
地震調査委員会(2025a)	反射法地震探査を基に断層の位置、形状等を設定している。	高角(60°)(笹波(東部)) 高角(60°)(笹波(西部))	・反射法地震探査	
Takahashi et al.(2026)	能登半島北部における臨時地震観測により、断層形状の把握を行っている。	記載なし (令和6年能登半島地震では、2007年能登半島地震の震源断層(笹波沖断層帯(東部))と同じ断層を再破壊しなかった。)	・定常観測点データ+臨時地震観測による震源再決定	上記評価を見直す知見ではない。

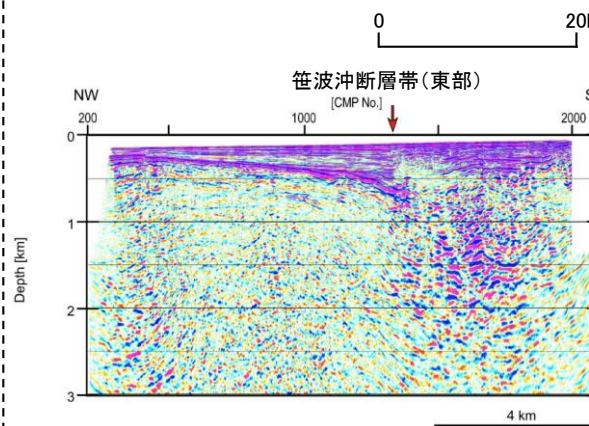
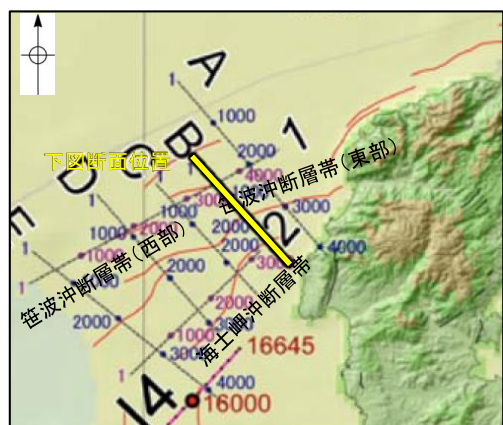


+ : Yamada et al.(2008)の臨時地震観測点
△ : Kato et al.(2008)の臨時地震観測点



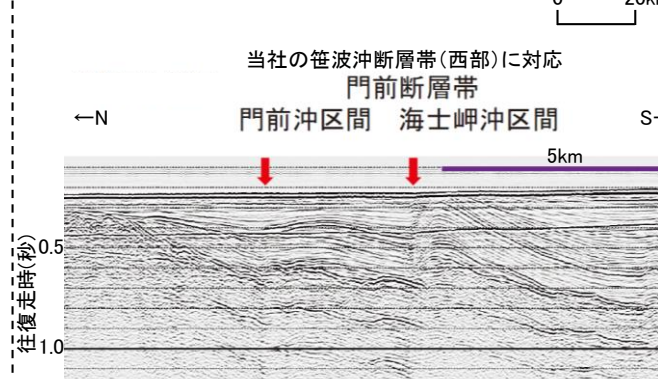
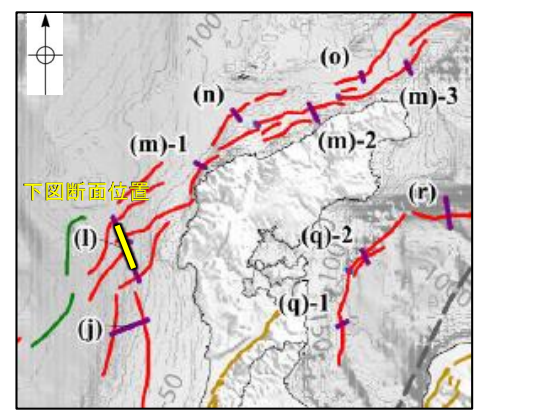
・佐藤ほか(2007a)は、余震分布・反射法地震探査などを組み合わせて統合的に震源断層の形状を求めており、笹波沖断層帯(東部)を南東傾斜の60°の断層と推定している。

反射法地震探査及び余震分布に基づく断層面の形状
(佐藤ほか(2007a)に臨時地震観測点、当社の断層名等を加筆)



・文科省ほか(2015)は、反射法地震探査の結果から、笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)を南東傾斜の60°の断層と判断している。

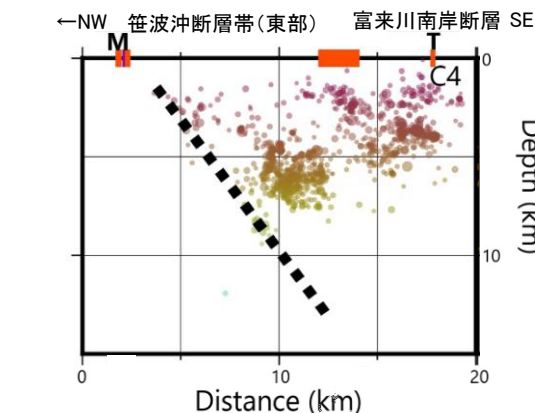
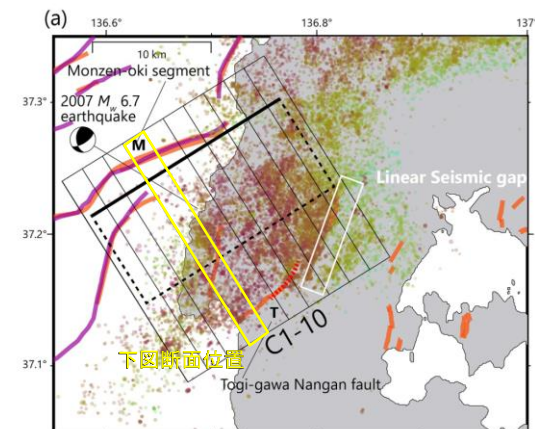
反射法地震探査断面
(文科省ほか(2015)に当社の断層名等を加筆)



・地震調査委員会(2025a)は、反射法地震探査の結果から、笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)に対応する断層を南東傾斜の高角(60°)の断層と判断している。*

※:地震調査委員会(2025a)の反射法地震探査断面には、傾斜角が判断できる断層線は図示されていない。

反射法地震探査断面
(地震調査委員会(2025a)に当社の断層名等を加筆)



・Takahashi et al.(2026)は、令和6年能登半島地震後の臨時地震観測の結果から、令和6年能登半島地震では、2007年能登半島地震の震源断層(笹波沖断層帯(東部))と同じ断層を再破壊しなかったとしている。

震源分布図
(Takahashi et al.(2026)に当社の断層名等を加筆)

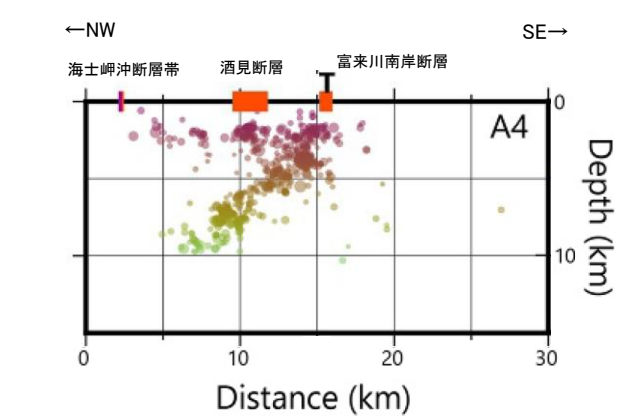
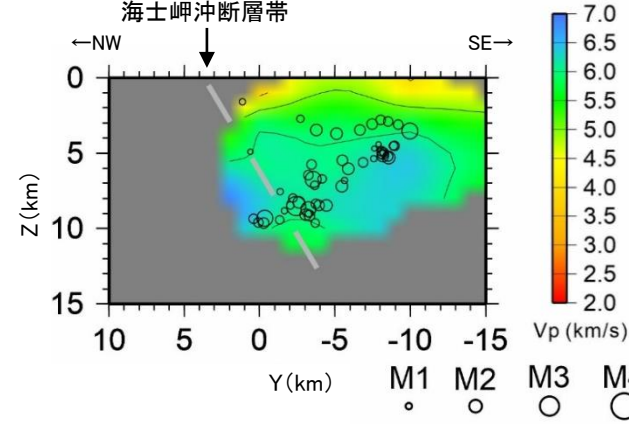
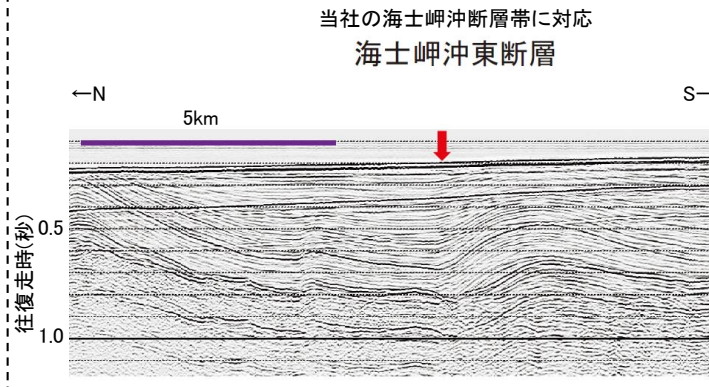
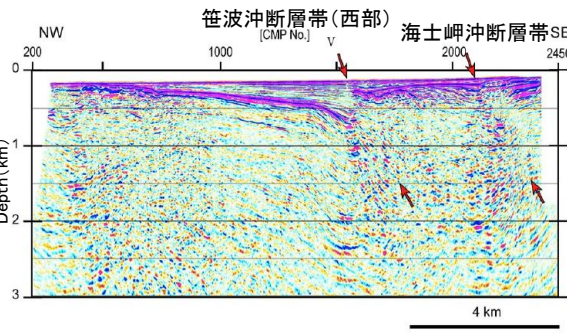
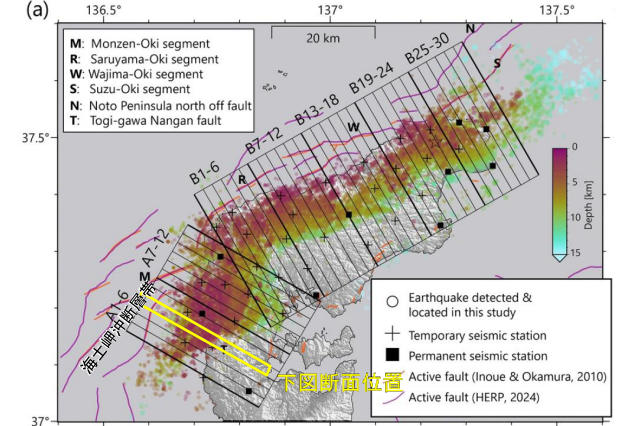
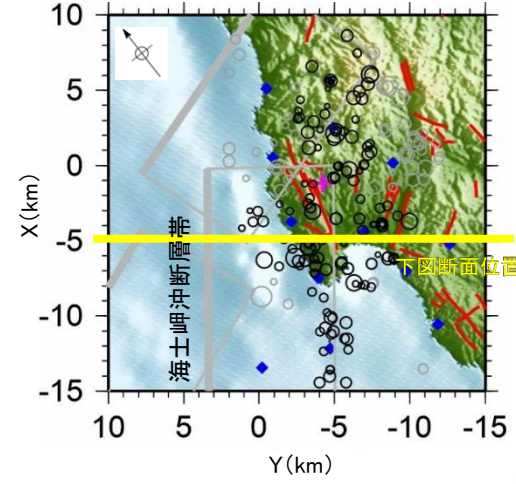
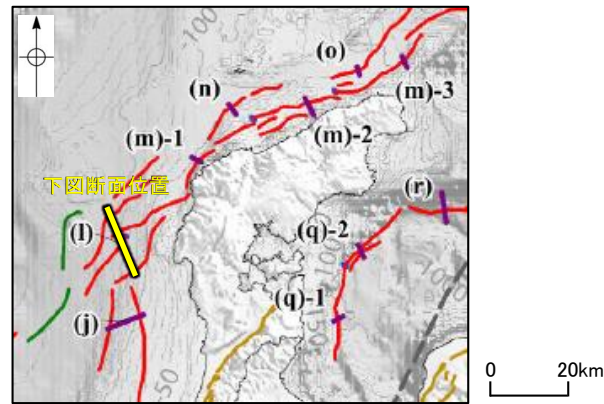
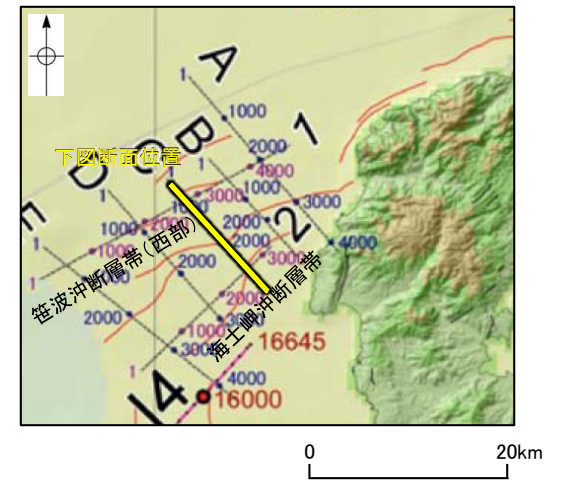
【海士岬沖断層帯の傾斜角の評価概要】

○海士岬沖断層帯の傾斜角の評価にあたり、震源分布(臨時地震観測結果)の知見によれば、海士岬沖断層帯に対応する南東傾斜の震源分布は認められないことから、海士岬沖断層帯は令和6年能登半島地震では震源断層として活動していないと判断した。このことから、反射法地震探査を基に傾斜角を設定している知見を重視し、海士岬沖断層帯の傾斜角は60°と評価した。

海士岬沖断層帯の傾斜角の評価にあたり重視した知見

文献名※	知見の概要	傾斜角	傾斜角の設定根拠	当社評価
文科省ほか(2015)	日本海の沖合から沿岸域及び陸域にかけての領域で、津波の波高予測を行うのに必要な津波波源モデルや震源断層モデルを構築し、津波・強震動シミュレーションを行っている。	60°	・反射法地震探査	60°
地震調査委員会(2025a)	反射法地震探査を基に断層の位置、形状等を設定している。	60°	・反射法地震探査	
蔵下ほか(2025)	震源域西端付近における陸海統合臨時地震観測により、断層形状の把握を行っている。	記載なし 海士岬沖断層帯に対応する南東傾斜の震源分布は示されていない	・定常観測点データ+臨時地震観測による震源再決定	海士岬沖断層帯に対応する震源分布は認められず、令和6年能登半島地震では震源断層として活動していないと判断され、上記評価を見直す知見ではない。
Takahashi et al.(2026)	能登半島北部における臨時地震観測により、断層形状の把握を行っている。	記載なし 海士岬沖断層帯に対応する南東傾斜の震源分布は示されていない	・定常観測点データ+臨時地震観測による震源再決定	

※:赤字は第1328回審査会合以降に追加した知見



・文科省ほか(2015)は、反射法地震探査の結果から、南東傾斜の60°の断層と判断している。

・地震調査委員会(2025a)は、反射法地震探査の結果から、南東傾斜の高角(60°)の断層と判断している。*

・蔵下ほか(2025)は、令和6年能登半島地震後の臨時地震観測の結果から、海士岬沖断層帯付近に北西傾斜の震源分布が認められるとしている。
・海士岬沖断層帯に対応する断層は認められない。

・Takahashi et al.(2026)は、令和6年能登半島地震後の臨時地震観測の結果から、海士岬沖断層帯付近に北西傾斜の震源分布が認められるとしている。
・海士岬沖断層帯に対応する断層は認められない。

反射法地震探査断面
(文科省ほか(2015)に当社の断層名等を加筆)

反射法地震探査断面
(地震調査委員会(2025a)に当社の断層名等を加筆)

震源分布図
(蔵下ほか(2025)に当社の断層名等を加筆)

震源分布図
(Takahashi et al.(2026)に当社の断層名等を加筆)

[1]「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」及び「海士岬沖断層帯と
羽咋沖西撓曲」の連動評価

(コメントNo.90)

[1-1] 海士岬—笹波(東部)—能登北岸—NT2・NT3断層帯と
羽咋沖東撓曲の連動の検討結果

(1) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の検討結果

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した海士岬一笹波(東部)一能登北岸一NT2・NT3断層帯と羽咋沖東撓曲について、「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、近接して分布する海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲を検討対象とした。検討結果は以下のとおり。

<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1382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)及び地震調査委員会(2025a)は、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の同時活動を考慮していない(P.25, 26)。</p> <p>②海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲は、岡村(2007b)が示す第四紀のひずみ集中帯内に分布する(第1405回審査会合 資料1-2 P.42)。</p> <p>③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、海士岬沖断層帯に対応する構造は北西翼が狭く急傾斜する非対称な断面構造を持つ南東傾斜の逆断層、羽咋沖東撓曲に対応する構造は東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な背斜構造で西傾斜の逆断層が伏在しているとしており、断層面の傾斜が逆であることから、連続した構造ではないと判断している(P.27)。</p> <p>④文科省ほか(2015)は、深部エアガン調査から、海士岬沖断層帯は東傾斜の断層、羽咋沖東撓曲は西傾斜の断層と判断している(P.28)。</p> <p>⑤佐藤ほか(2007b)は、海士岬沖断層帯を横断する測線から、海士岬沖断層帯は南東傾斜の断層と判断している。また、羽咋沖東撓曲を横断する測線から、羽咋沖東撓曲は北西傾斜の断層と判断している(P.29)。</p> <p>⑥岡村(2007a)、井上ほか(2010)に示された背斜構造を確認すると、両断層間に連続する背斜構造は認められない(P.30)。</p>
	海上音波探査(B)	<p>⑦海士岬沖断層帯(主たる構造区間)と羽咋沖東撓曲の地表トレースは、ほぼ一線に近接して分布する(離隔距離:約0.5km)(端部付近の走向差:ほぼなし)。また、海士岬沖断層帯(推定区間)と羽咋沖東撓曲の地表トレースは、一部並走区間を伴って近接して分布する(離隔距離:約1.5km)、(端部付近の走向差:約45°)(P.39, 40)。</p> <p>⑧海士岬沖断層帯はD層の隆起や主としてNE-SW~NNE-SSW方向の断層・撓曲の存在で特徴付けられる北部海域に分布し、海士岬沖断層帯の南部は、D層が急に落ち込むような西落ちの急傾斜部が特徴である(主たる構造区間)。また、海士岬沖断層帯の南西端付近には羽咋沖東撓曲の影響と考えられる構造が認められるが、知見を踏まえ海士岬沖断層帯の一部と評価した(推定区間)。羽咋沖東撓曲は第四系が厚く分布する海盆でN-S方向の東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称褶曲の存在で特徴付けられる南部海域に分布しており、両断層の境界付近を境に南北で地質構造が大きく異なる(P.32)。</p> <p>⑨D層の分布状況を比較すると、両断層の境界付近を境に南北で断層周辺のD層の分布深度が大きく異なる(P.38)。</p> <p>⑩D層の分布状況は、海士岬沖断層帯は西落ちで断層の東方の標高が高いが、羽咋沖東撓曲は東落ちで断層の西方の標高が高く、断層上盤の隆起が反対側に分布する(P.38)。</p> <p>⑪海士岬沖断層帯はB₁層以上に北西落ちの変位・変形、羽咋沖東撓曲はB₁層以上に東落ちの変形が認められ、海士岬沖断層帯は南東傾斜の逆断層、羽咋沖東撓曲は西傾斜の逆断層であると推定される(P.44~50)。</p> <p>⇒海士岬沖断層帯(主たる構造区間)と羽咋沖東撓曲については、端部付近の走向差はほぼなく、並走区間はなく、両断層の断層面の傾斜方向が異なり、断層面が地下で離れていく関係にある。なお、海士岬沖断層帯(推定区間)と羽咋沖東撓曲についても、端部付近の走向差が大きく(約45°)、並走区間は約4.5kmで、両断層の断層面の傾斜方向が異なり、概ね地下浅部で近づき、地下深部で断層面が離れていく関係にある(P.40)。</p> <p>(参考)海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲周辺の音波探査記録を確認した結果、両断層がバックラストとなるような逆傾斜の断層は認められない(P.45~50)。</p>
	重力異常分布(C)	<p>⑫海士岬沖断層帯は北部の高重力域内に分布しているが、羽咋沖東撓曲は羽咋沖盆地の低重力域内に分布し、断層周辺の重力異常の分布状況が異なる(P.53)。</p> <p>⑬重力異常の等重力線に対して、羽咋沖東撓曲の走向はほぼ一致しているが、海士岬沖断層帯の走向はほぼ直交しており、同時活動の可能性については明確に判断できない(P.53)。</p>
	B ₁ 層基底の変位量分布(D)	<p>⑭海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の端部付近でB₁層基底の変位は認められず、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない(P.54)。</p> <p>・海士岬沖断層帯のB₁層基底の変位量は、南部の中央付近が大きく、端部付近で小さくなる。中間部では変位が認められない。</p> <p>・羽咋沖東撓曲のB₁層基底の変位量は、断層の中央付近が大きく、端部付近で小さくなる。</p>
断層の活動履歴	地震活動(E)	<p>⑮海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲はいずれも2007年能登半島地震では活動していない(P.55)。</p> <p>⑯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、この地震では海士岬沖断層帯に対応する地震活動が認められないことから、海士岬沖断層帯は震源断層として活動しておらず、海士岬沖断層帯の北部の変位は、付随的に変位したものと判断した。また、羽咋沖東撓曲は、この地震では活動していない(P.55)。</p> <p>⑰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、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲はいずれもこの地震では活動していない(P.55)。</p> <p>⑱石川県西方沖の地震(M6.6)については、2024年1月のM7.6の地震と空間的にも時間的にも不連続があり、M7.6の地震により地震の発生を促進させるような影響を受けた活断層があるとする知見も示されていることから、M7.6の地震の震源断層との同時活動により発生したものではなく、M7.6の地震により誘発されて発生した地震であると考えられる。一方、羽咋沖西撓曲付近には2024年1月下旬から断続的に地震活動が認められ、また、地震調査委員会は両地震を2020年12月からの一連の活動の中で発生したとしていることから、両地震の震源断層が同時活動したとみなすこととした(P.55)。</p> <p>⇒海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲は、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断層である。</p>
同時活動の可能性の評価		<p>[評価結果]</p> <p>・検討の結果、海士岬沖断層帯(主たる構造区間)と羽咋沖東撓曲は、同時活動を考慮した文献はなく(①)、両断層間に連続する背斜構造は認められない(⑥)。また、両断層の断層面の傾斜方向が異なり、断層面が地下で離れていく関係にある(③、④、⑤、⑦、⑧、⑩)。さらに、上盤の隆起が反対側に分布し(⑩)、境界付近を境に南北で地質構造、D層の分布状況及び重力異常分布が大きく異なる(⑧、⑨、⑫)。B₁層基底の変位量分布からは、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない(⑭)が、両断層は、ほぼ一線に近接して分布する(⑦)。なお、海士岬沖断層帯(推定区間)と羽咋沖東撓曲については、断層面の傾斜方向が異なり、概ね地下浅部で近づき、地下深部で断層面が離れていく関係にある(⑦、⑧、⑩)が、一部並走区間を伴って近接して分布する(⑦)。</p> <p>・また、両断層は、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断層である(⑬、⑰、⑱)ことから、両断層が地下深部で断層面が離れていく関係にあることについては、能登半島周辺の地域特性を踏まえ、安全側に判断し、同時活動しない可能性を示唆するデータとして重視しないこととする。</p> <p>・以上のことを踏まえ、総合的に評価した結果、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲は同時活動する可能性が否定できないことから、1つの起震断層として設定する。</p>

連動の検討

＜同時活動する可能性のある断層の関連性の検討＞

○海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲は、1つの起震断層として設定すると評価したことから、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(P.63)。

- 断層形状・位置関係を確認した結果、海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋沖東撓曲は、並走する区間があるものの一部であり、両断層がともに震源断層として活動する(主断層－主断層の関係)と判断し、**両断層の連動を考慮する**。
- 両断層の連動を考慮した結果、「羽咋東－海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯」として、走向がN-S～NE-SW方向、西傾斜(約60°)、南東傾斜(約40～60°)及び北西傾斜(約45～50°)の逆断層と評価した。
- 断層長さは、NT2・NT3の北東端から羽咋沖東撓曲の南端までの約190km(230.6km)※区間を評価した(次頁)。

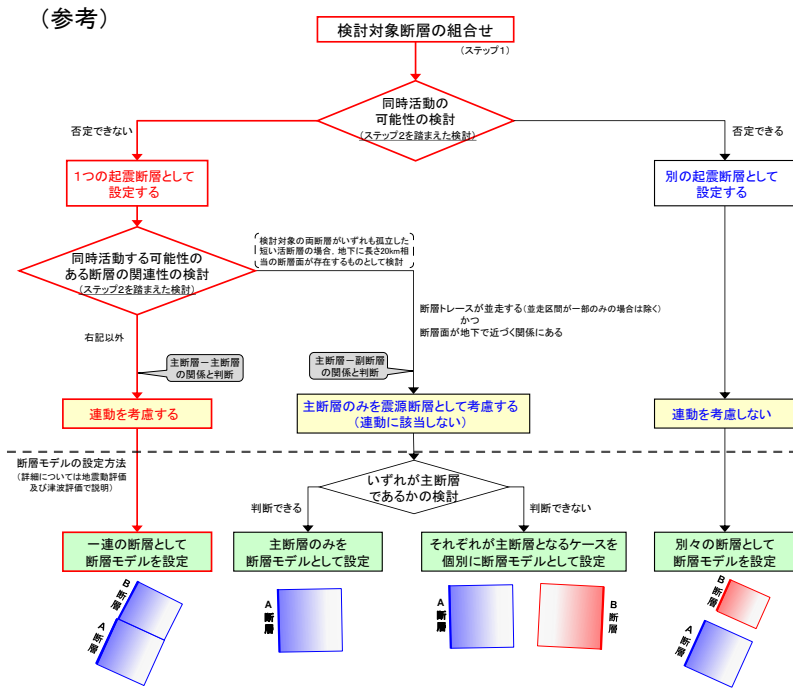
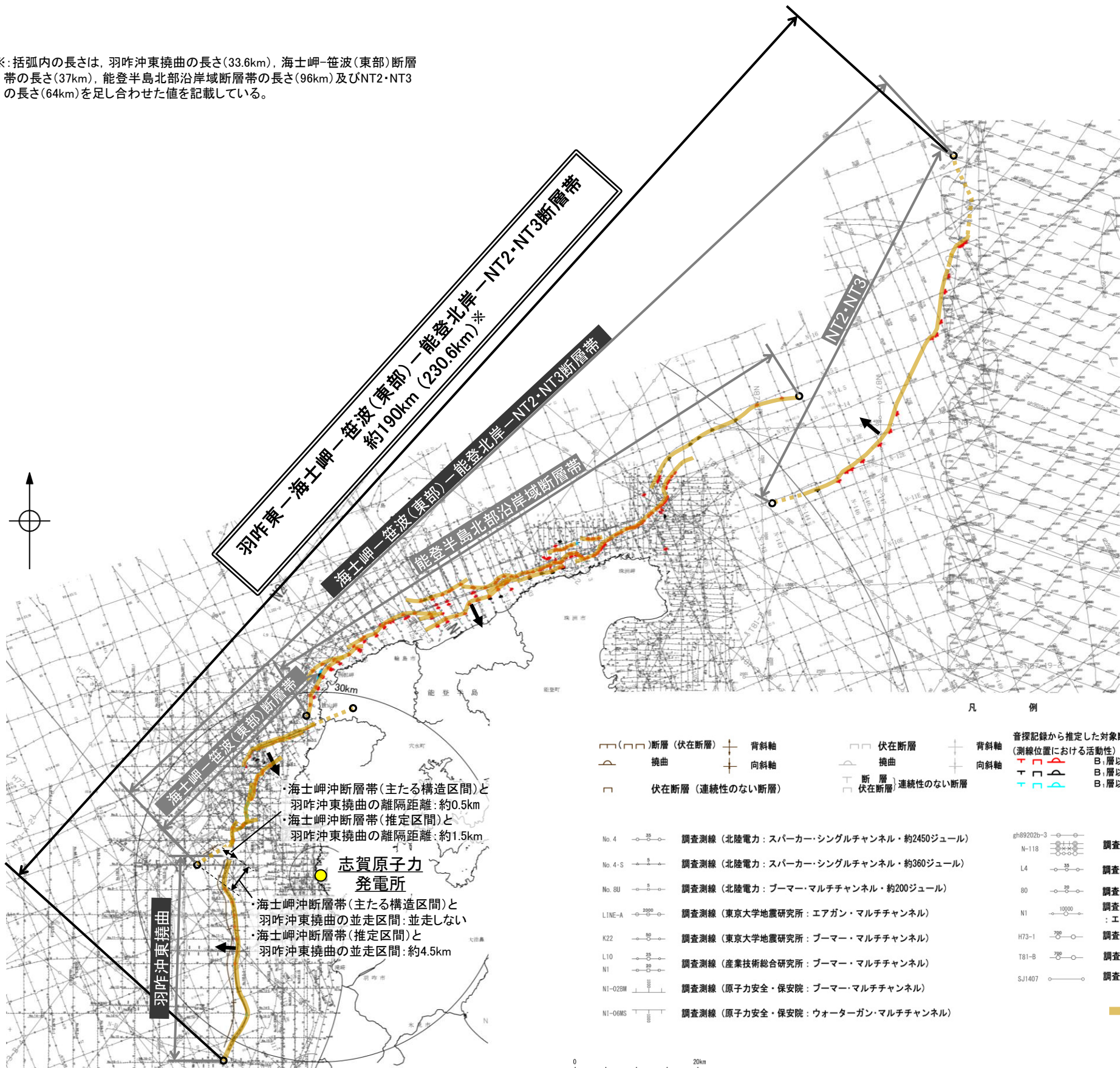
※:括弧内の長さは、羽咋沖東撓曲の長さ(33.6km)、海士岬-笹波(東部)断層帯の長さ(37km)、能登半島北部沿岸域断層帯の長さ(96km)及びNT2・NT3の長さ(64km)を足し合わせた値を記載している。

＜参考＞

- 連動の検討の結果、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動を考慮することから、断層モデルについては、「羽咋東－海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯」を一連の断層として設定することとする。

【海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の検討結果(位置図, 連動評価フロー)】

※: 括弧内の長さは、羽咋沖東撓曲の長さ(33.6km)、海士岬—笹波(東部)断層帯の長さ(37km)、能登半島北部沿岸域断層帯の長さ(96km)及びNT2・NT3の長さ(64km)を足し合わせた値を記載している。



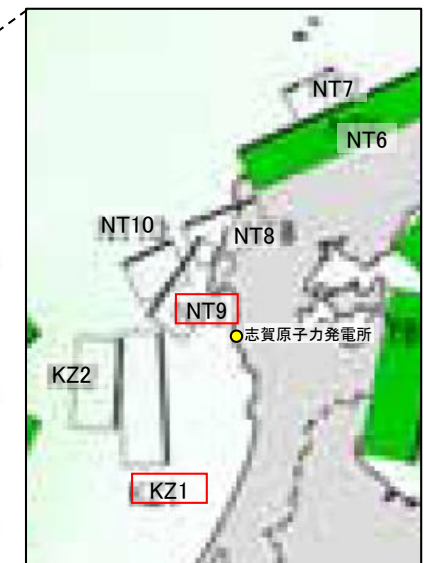
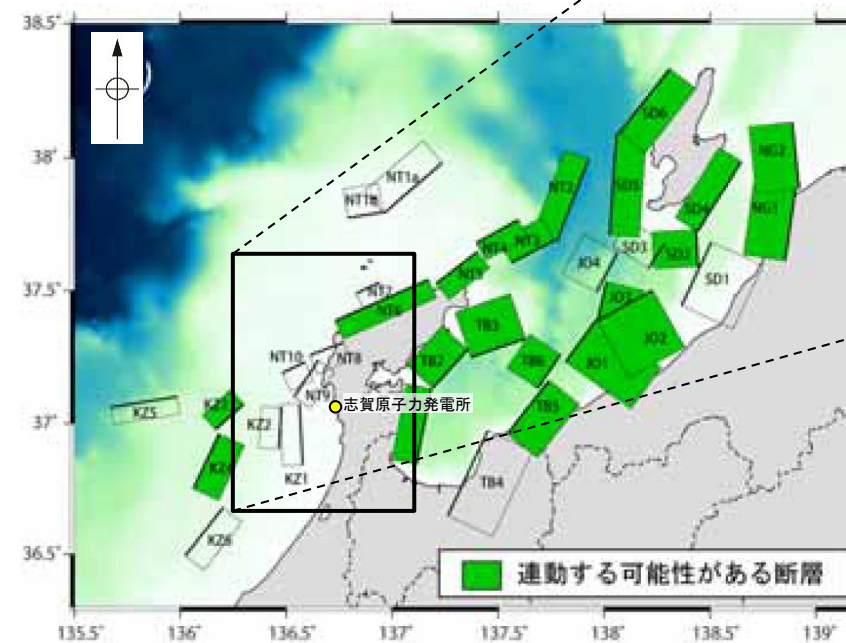
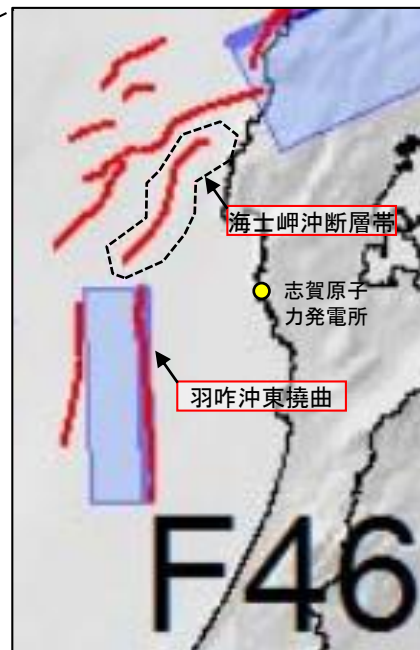
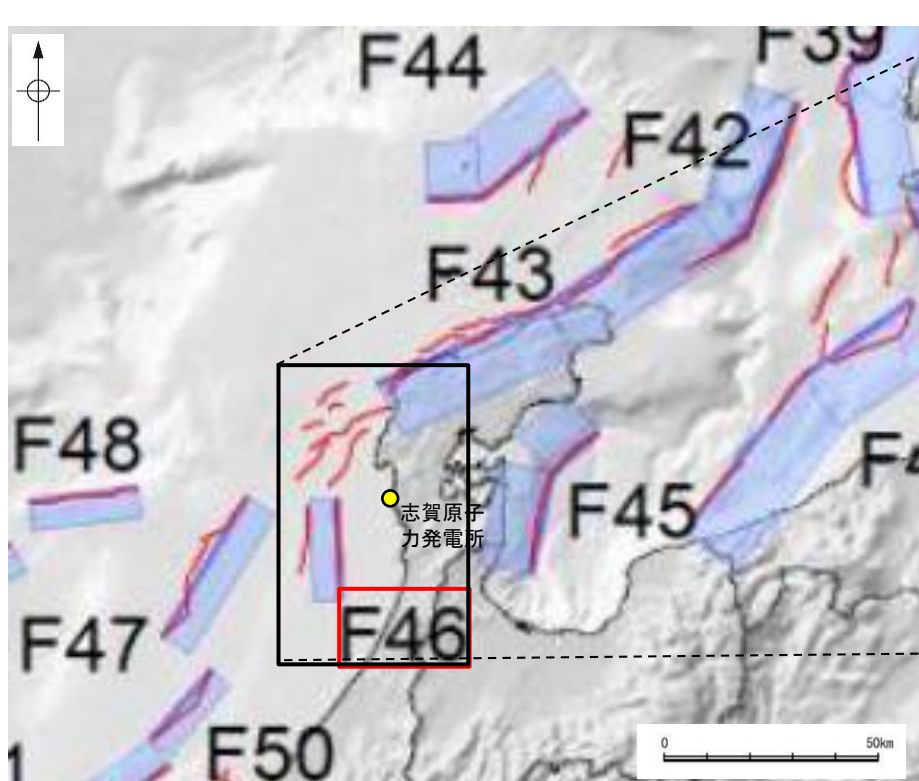
赤矢印: 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の検討の流れ

(2) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の同時活動の可能性の検討 ー文献調査ー

○海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲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、海士岬沖断層帯に対応する海底断層トレースと羽咋沖東撓曲に対応するF46をグルーピングしていない(左上図)。
○文科省ほか(2016)は、海士岬沖断層帯に対応するNT9と羽咋沖東撓曲に対応するKZ1の連動を考慮していない(右下図)。



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, 対象断層等を加筆

【文献調査結果(地震調査委員会(2025a))】

○地震調査委員会(2025a)は、海士岬沖断層帯に対応する海士岬沖東断層と羽咋沖東撓曲に対応する羽咋沖東断層を1つの断層帯として評価していない(下図)。



- 評価対象の海域活断層(帯)
- 区間境界
- 短い活断層
- 評価公表済み活断層
- " 伏在部分
- 評価対象海域・区域境界
- 浅部沿岸の評価用データ不足範囲
- 陸域活断層評価の中で公表予定の海域

- (西部)
- 1: 沖ノ礁北方断層
 - 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
- (東部)
- 10: 羽咋沖東断層
 - 11: 羽咋沖西断層
 - 12: 内灘沖断層
 - 13: 海士岬沖断層
 - 14-1: 門前断層帯 (門前沖区間)
 - 14-2: 門前断層帯 (海士岬沖区間)
 - 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 (大泊島沖区間)
 - 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

地震調査委員会(2025a)を編集, 対象断層等を加筆

(2) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の同時活動の可能性の検討 ー文献調査, 海上音波探査ー

○海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲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)及び佐藤ほか(2007b))に示された音波探査記録(エアガン)を確認した(下図, 次頁, 次々頁)。
○その結果, 海士岬沖断層帯は南東傾斜の逆断層, 羽咋沖東撓曲は西傾斜の逆断層であると推定され, 地下深部で断層面が離れていく関係にある。

【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, 海士岬沖断層帯に対応する構造は南東傾斜, 羽咋沖東撓曲に対応する構造は西傾斜の逆断層が伏在しているとしており, 断層面の傾斜が逆であることから, 連続した構造ではないと判断したとしている。

(参考)岡村(2007a)の解釈断面図に, 海士岬沖断層帯または羽咋沖東撓曲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。

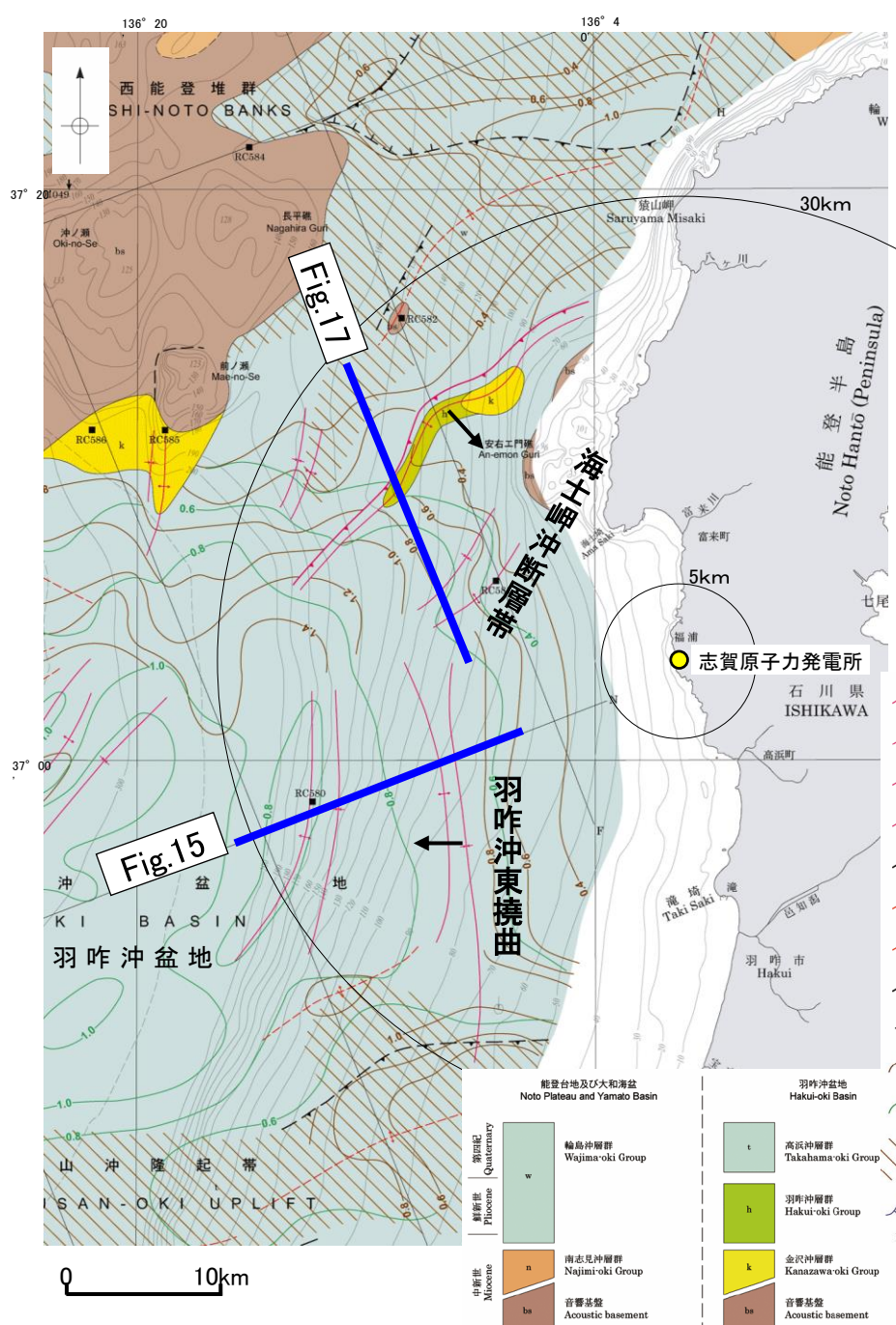
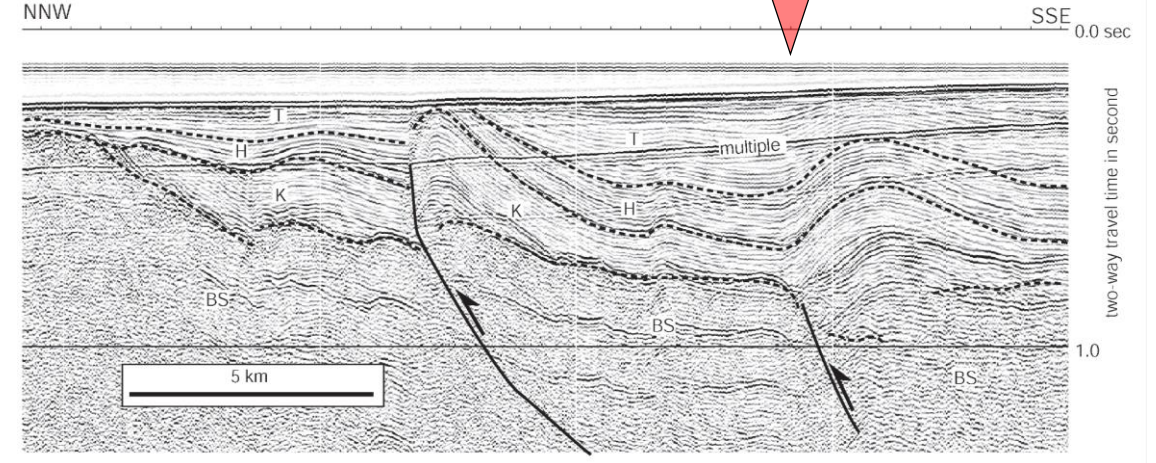


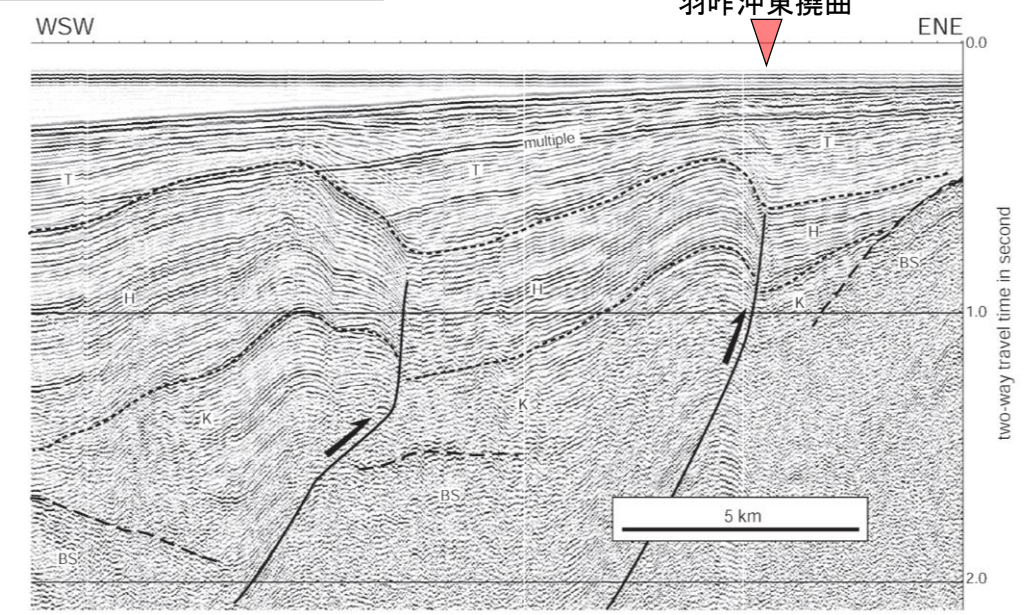
Fig.17(地質調査所エアガン)



羽咋沖の2つの背斜構造は北緯37° 05'付近で消滅し, その北側で北東-南西方向に延びる2-3列の背斜構造が現れる。これらの背斜構造は北西翼が狭く急傾斜する非対称な断面構造を持ち, 北西翼の基底に逆断層が伏在すると推定される。羽咋沖の逆断層とは断層面の傾斜が逆であることから, 連続した構造ではないと判断した。(岡村, 2007a)

Fig.17解釈断面図(岡村, 2007a)に断層名を加筆

Fig.15(地質調査所エアガン)



羽咋市の西方沖20-30kmに, ほぼ南北方向の背斜構造が2列形成されている。いずれも東翼が急傾斜で幅が狭く, 西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な背斜構造で, 東翼の基部に逆断層が伏在していると推定される。(岡村, 2007a)

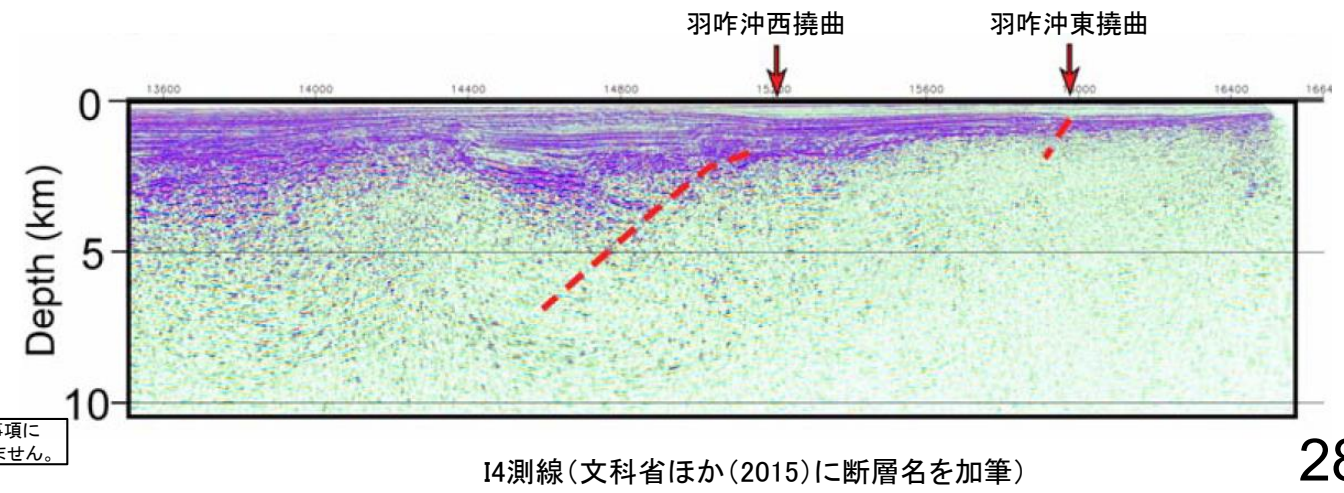
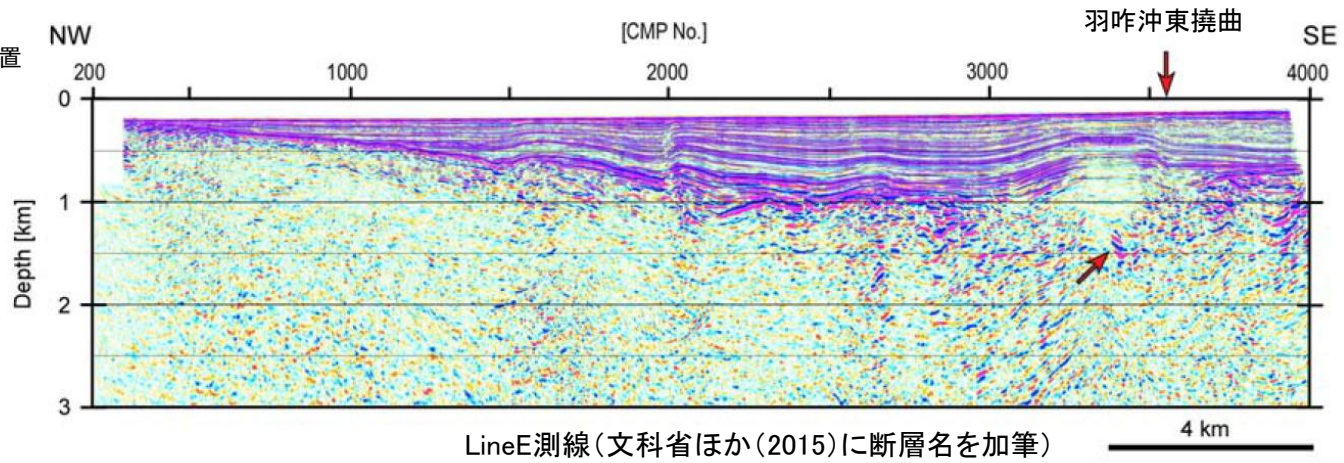
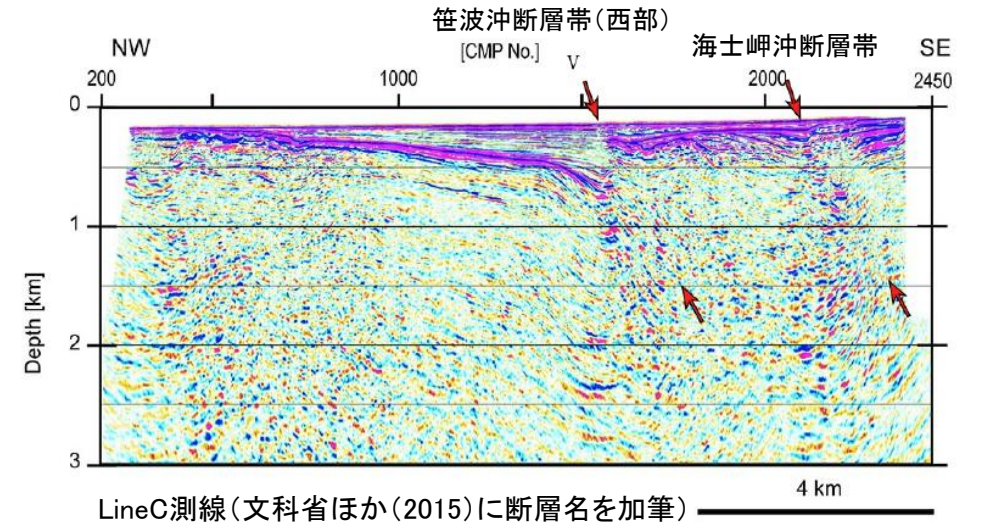
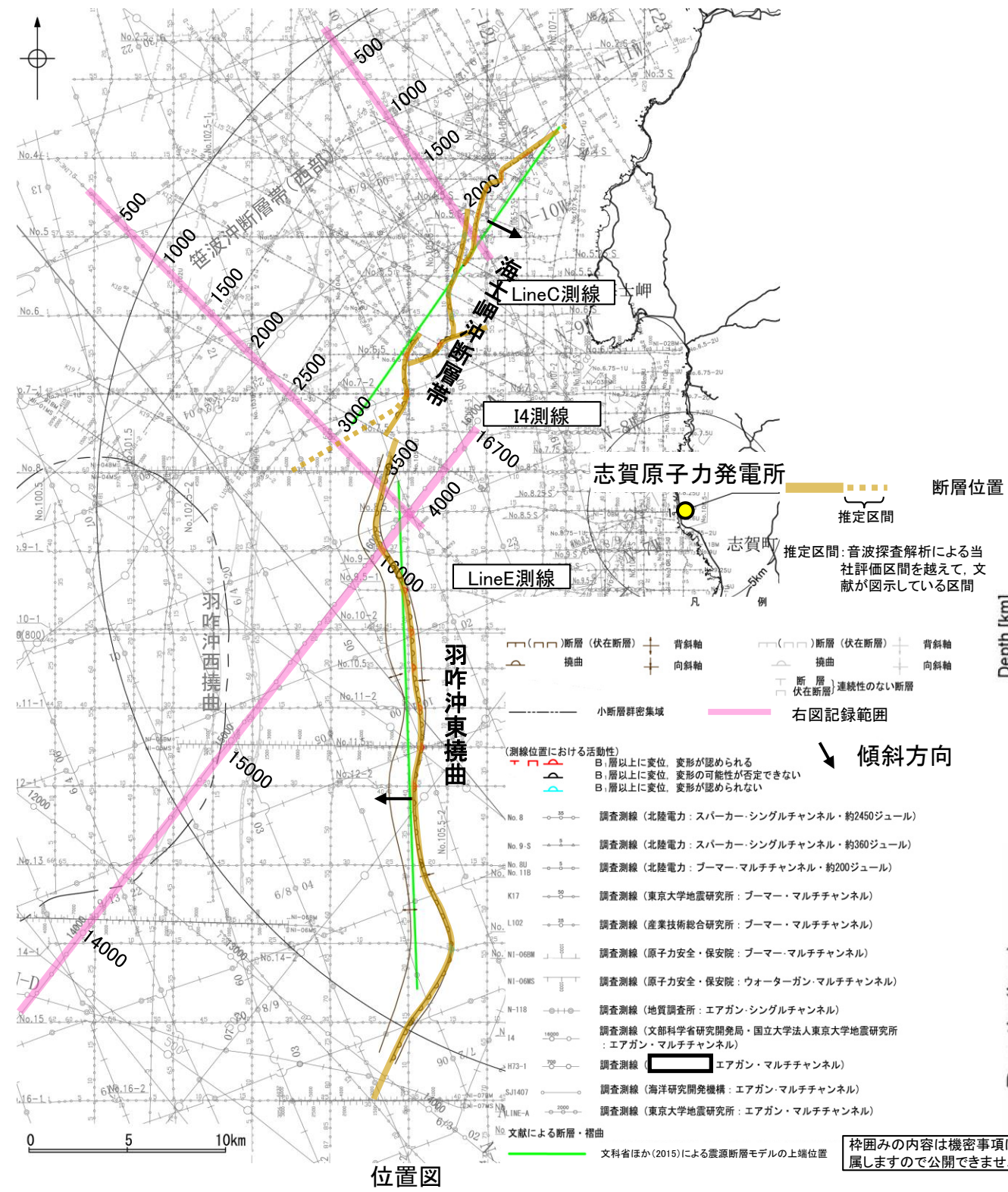
Fig.15解釈断面図(岡村, 2007a)に断層名を加筆

能登半島西方海底地質図(岡村, 2007a)に測線位置等を加筆

【文科省ほか(2015)】

○文科省ほか(2015)は、海士岬沖断層帯を横断する測線(LineC測線)から、海士岬沖断層帯に対応する構造を深度約1.5kmまで確認しており、60°の東傾斜の断層としている。また、羽咋沖東撓曲を横断する測線(LineE測線、I4測線)から、羽咋沖東撓曲に対応する構造を深度約1.5kmまで確認しており、60°の西傾斜の断層としている。

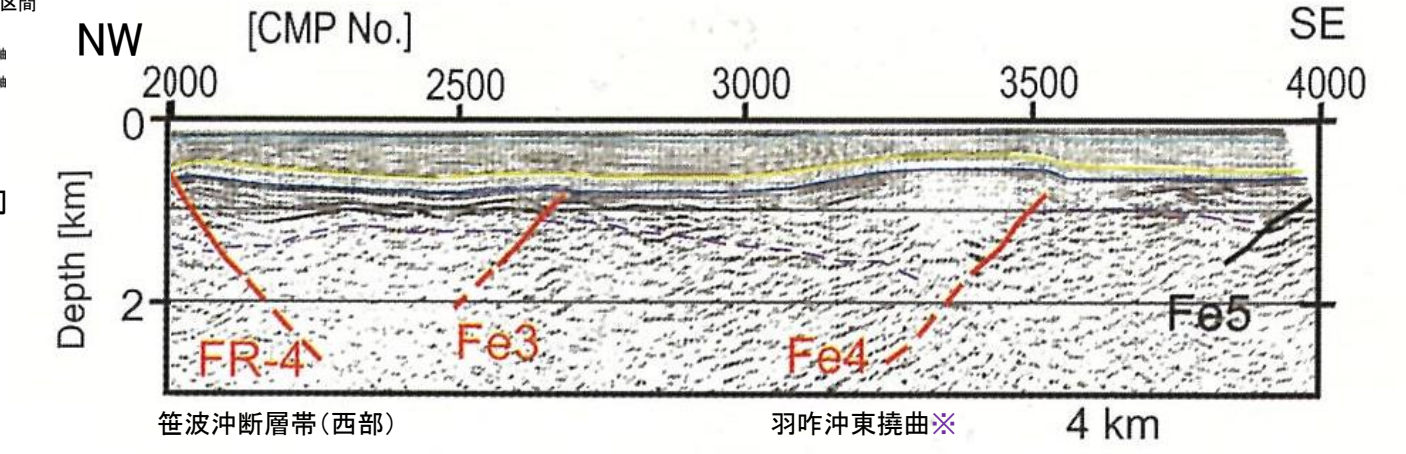
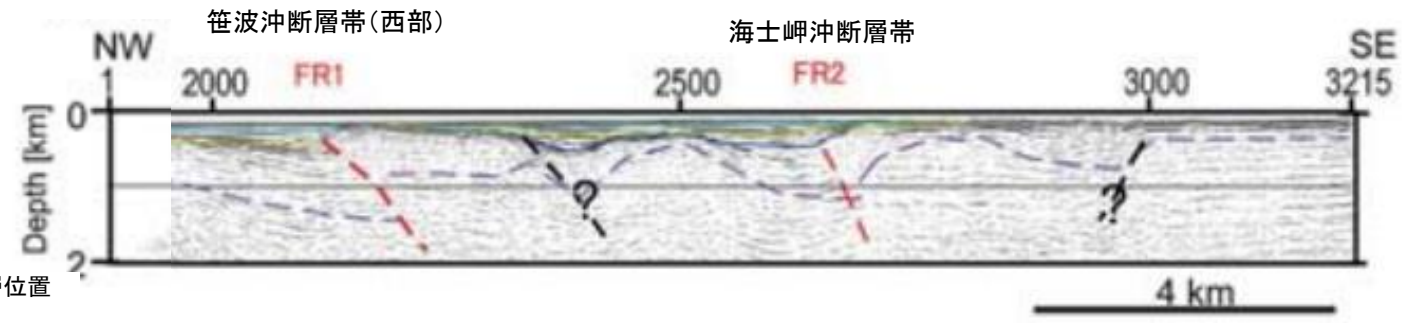
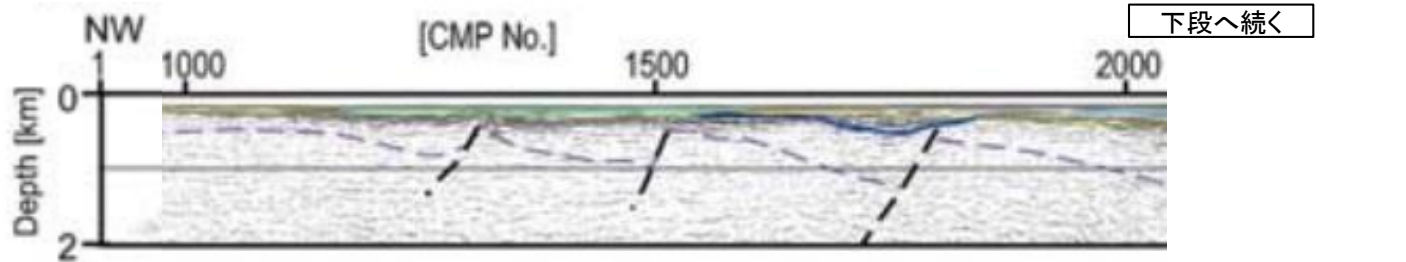
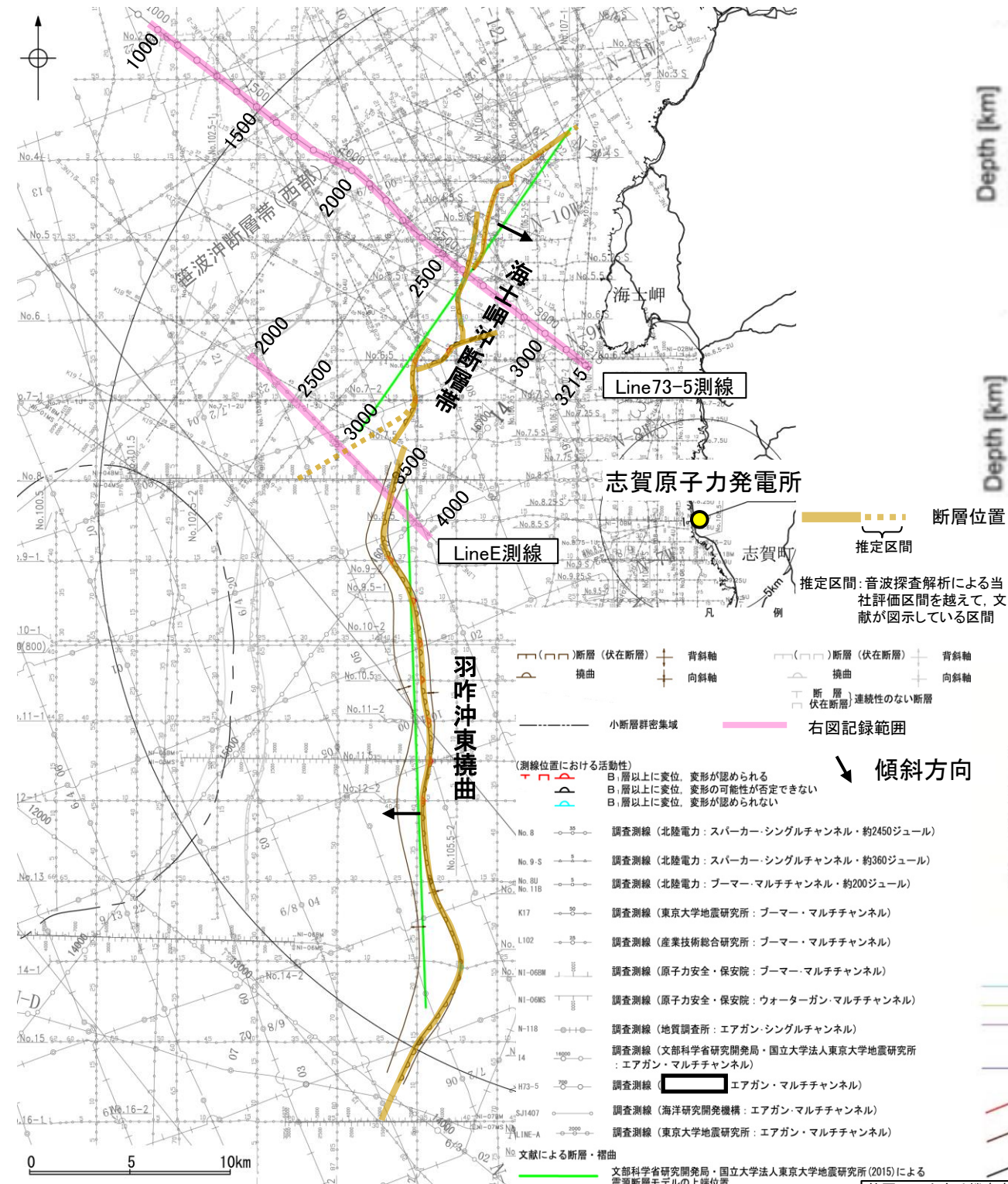
(参考)文科省ほか(2015)の解釈断面図に、海士岬沖断層帯または羽咋沖東撓曲がバックスラストとなるような逆傾斜の断層は推定されていない。



【佐藤ほか(2007b)】

○佐藤ほか(2007b)は、海士岬沖断層帯を横断する測線(Line73-5測線)から、海士岬沖断層帯に対応する構造を深度約2kmまで確認しており、南東傾斜の逆断層としている。また、羽咋沖東撓曲を横断する測線(LineE)から、羽咋沖東撓曲に対応する構造を深度約2.5kmまで確認しており、北西傾斜の逆断層としている。

(参考)海士岬沖断層帯の上盤側に、逆傾斜の断層が認められるが、佐藤ほか(2007b)によれば、リフト期の正断層と推定されている。



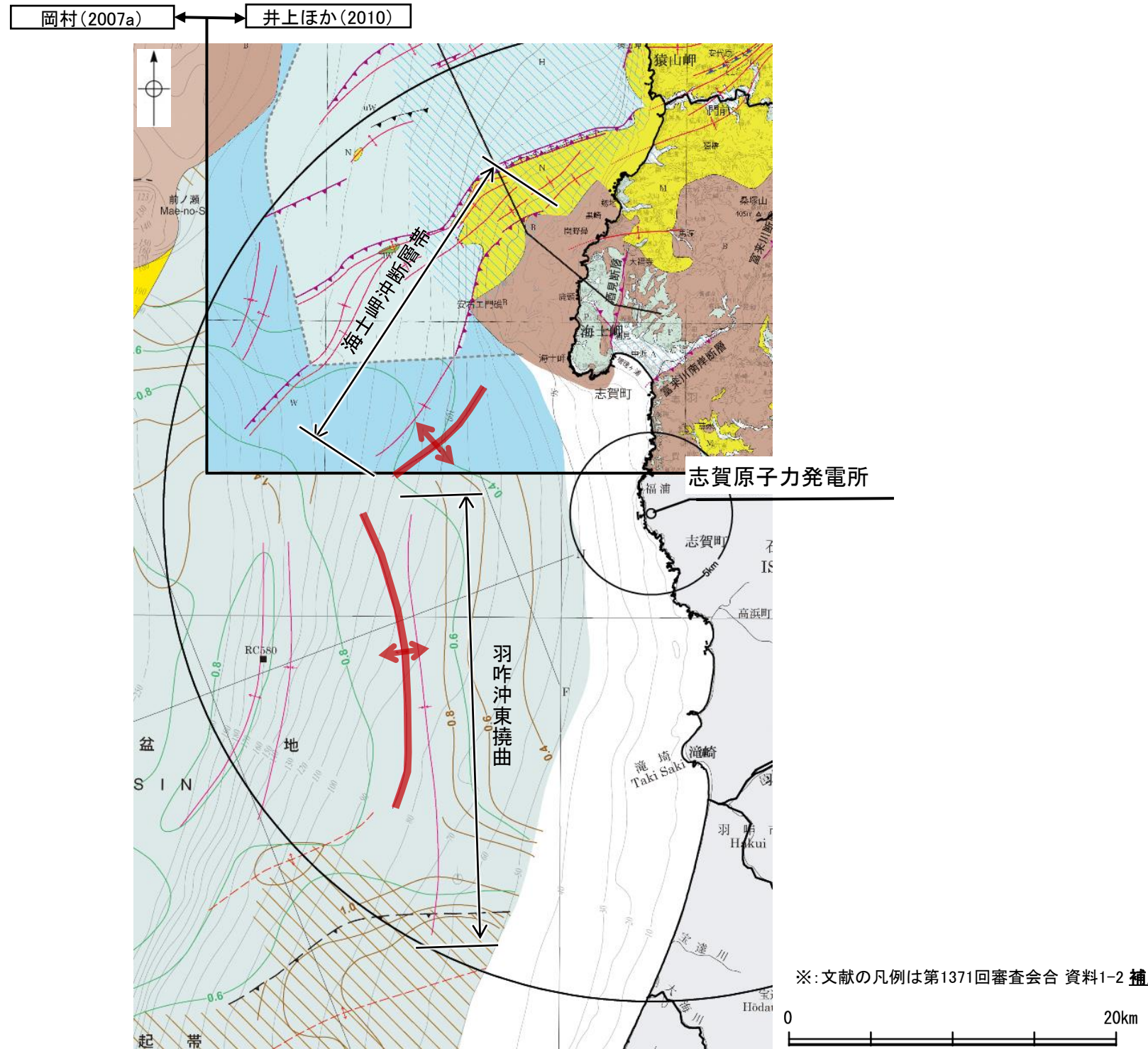
- Base of layer B (middle to upper Pleistocene)
- Base of Pliocene
- Base of the post rift sediments (Middle Miocene)
- Top of acoustic basement
- active fault
- reverse fault
- normal fault

※: LineEは、羽咋沖東撓曲の走向に対して斜交して配置されているため、真の傾斜よりも低角に見えていると推定される。同じ測線から、文科省ほか(2015)は羽咋沖東撓曲の傾斜角を60°としている(前頁)。

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。

(2) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の同時活動の可能性の検討 ー文献調査, 海上音波探査ー

- 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲周辺の断層の上盤側の背斜構造の連続性を確認した。
- 岡村(2007a), 井上ほか(2010)に示された背斜構造(下図中 \updownarrow)を確認すると, 両断層間に連続する背斜構造は認められない。



位置図 (岡村(2007a), 井上ほか(2010)※)に背斜構造位置等を加筆

(2) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲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の結果から、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の特徴をもとに、地質構造について検討を行った。

海士岬沖断層帯

- 海士岬沖断層帯は、D層(先第三紀～鮮新世)の隆起や主としてNE-SW～NNE-SSW方向の断層・撓曲の存在で特徴付けられる北部海域に分布する(次頁)。
- 海士岬沖断層帯は、中間部及び南部では「D層が急に落ち込む位置に西落ちの変形」、「西翼が急傾斜で幅が狭く、東翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲構造※」、北部では「隆起帯内の西落ちの変位」が認められ、南東傾斜の逆断層と推定される(主たる構造区間)。また、南西端付近には羽咋沖東撓曲の影響と考えられる構造が認められるが、知見を踏まえ海士岬沖断層帯の一部と評価した(推定区間)。中間部の記録ではB₁層以上の変形は認められないものの、北部、南部の記録ではB₁層以上に変形が認められる(次頁～P.37, 44～46)。
- 海士岬沖断層帯は笹波沖隆起帯内と笹波沖隆起帯の西縁から海士岬沖小隆起帯の西縁に沿って位置し、海士岬沖断層帯周辺のD層の標高は-100～-200m程度に分布し、断層の東側が高い(P.38)。

(参考)海士岬沖断層帯周辺に、海士岬沖断層帯がバックスラストとなるような逆傾斜の断層は認められない(P.45, 46)。

羽咋沖東撓曲

- 羽咋沖東撓曲は、第四系が厚く分布する海盆(羽咋沖盆地(岡村, 2007a))でN-S方向の非対称褶曲の存在で特徴付けられる南部海域に分布する(次頁)。
- 羽咋沖東撓曲は、東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲構造で東落ちの変形が認められ※、岡村(2000)に基づく東翼の基部に位置する西傾斜の逆断層と推定される。いずれもB₁層以上に変形が認められる(次頁～P.34, 47～50)。
- 羽咋沖東撓曲は羽咋沖盆地内に位置し、羽咋沖東撓曲周辺のD層の標高は-200～-400m程度に分布し、断層の西側が高い(P.38)。

(参考)羽咋沖東撓曲周辺に、羽咋沖東撓曲がバックスラストとなるような逆傾斜の断層は認められない(P.47～50)。

※:岡村(2007a)でも同様な特徴を示している(P.27)。

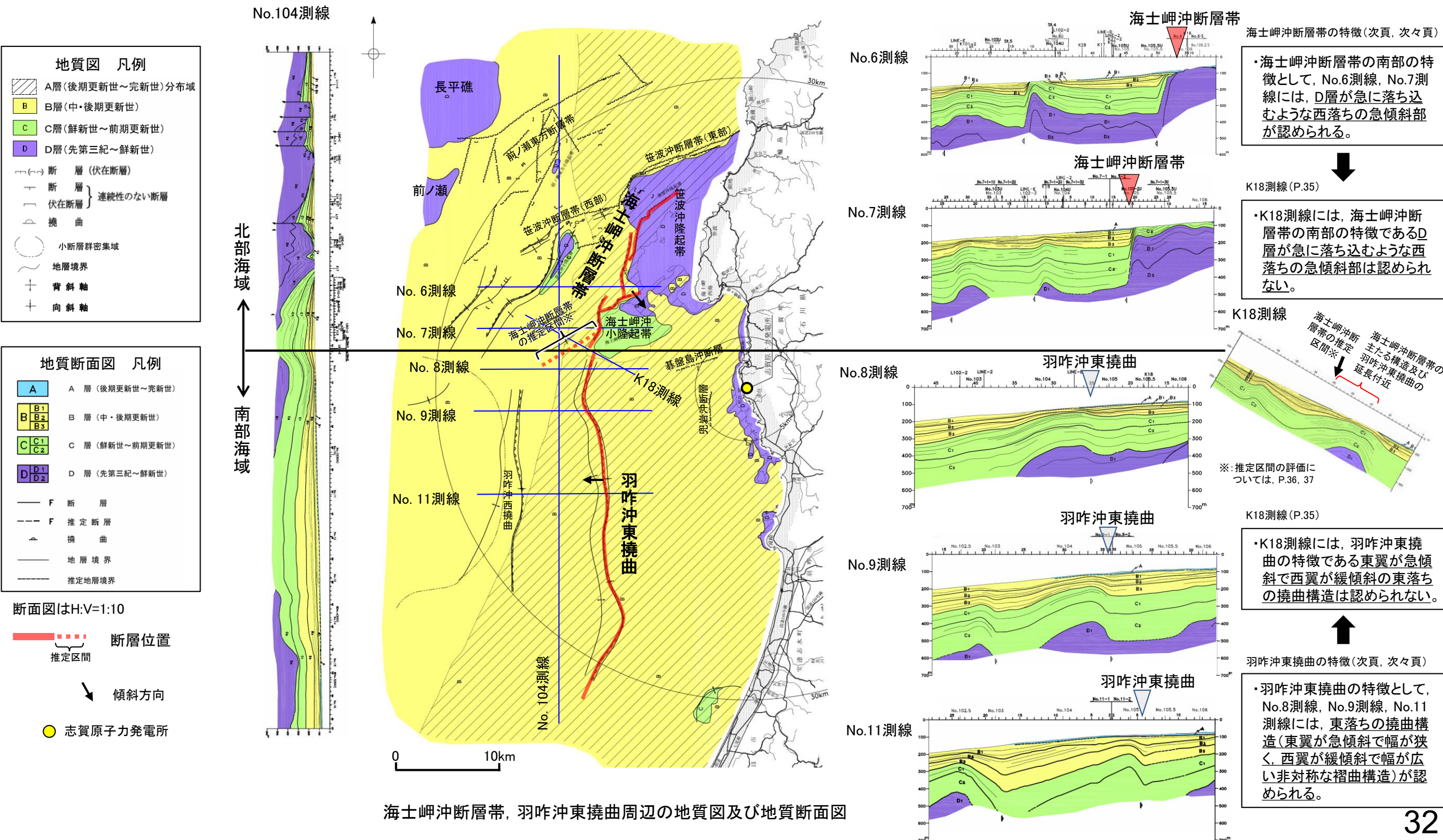
海上音波探査からの検討結果

- 海士岬沖断層帯(主たる構造区間)と羽咋沖東撓曲の地表トレースは、ほぼ一線に近接して分布する(離隔距離:約0.5km)(端部付近の走向差:ほぼなし)。また、海士岬沖断層帯(推定区間)と羽咋沖東撓曲の地表トレースは、一部並走区間を伴って近接して分布する(離隔距離:約1.5km)(端部付近の走向差:約45°)(P.39, 40)。
- 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の境界付近を境に南北で地質構造が大きく異なる(次頁)。
- D層の分布状況を比較すると、両断層の境界付近を境に南北で断層周辺のD層の分布深度が大きく異なる(P.38)。
- また、D層の分布状況は、海士岬沖断層帯は西落ちで断層の東方の標高が高いが、羽咋沖東撓曲は東落ちで断層の西方の標高が高く、両断層の隆起側が異なる(P.38, 44～50)。
- 海士岬沖断層帯(主たる構造区間)と羽咋沖東撓曲については、端部付近の走向差はほぼなく、並走区間はなく、両断層の断層面の傾斜方向が異なり、断層面が地下で離れていく関係にある。なお、海士岬沖断層帯(推定区間)と羽咋沖東撓曲については、端部付近の走向差が大きく(約45°)、並走区間は約4.5kmで、両断層の断層面の傾斜方向が異なり、概ね地下浅部で近づき、地下深部で断層面が離れていく関係にある(P.40)。

【海士岬沖断層帯, 羽咋沖東撓曲周辺の地質図及び地質断面図】

- 海士岬沖断層帯は, D層(先第三紀~鮮新世)の隆起や主としてNE-SW~NNE-SSW方向の断層・撓曲の存在で特徴付けられる北部海域に分布する。
- 羽咋沖東撓曲は東落ちの変形が認められ, 第四系が厚く分布する海盆(羽咋沖盆地(岡村, 2007a))でN-S方向の非対称褶曲の存在で特徴付けられる南部海域に分布する。

○以上のことから, 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の境界付近を境に南北で地質構造が大きく異なる。



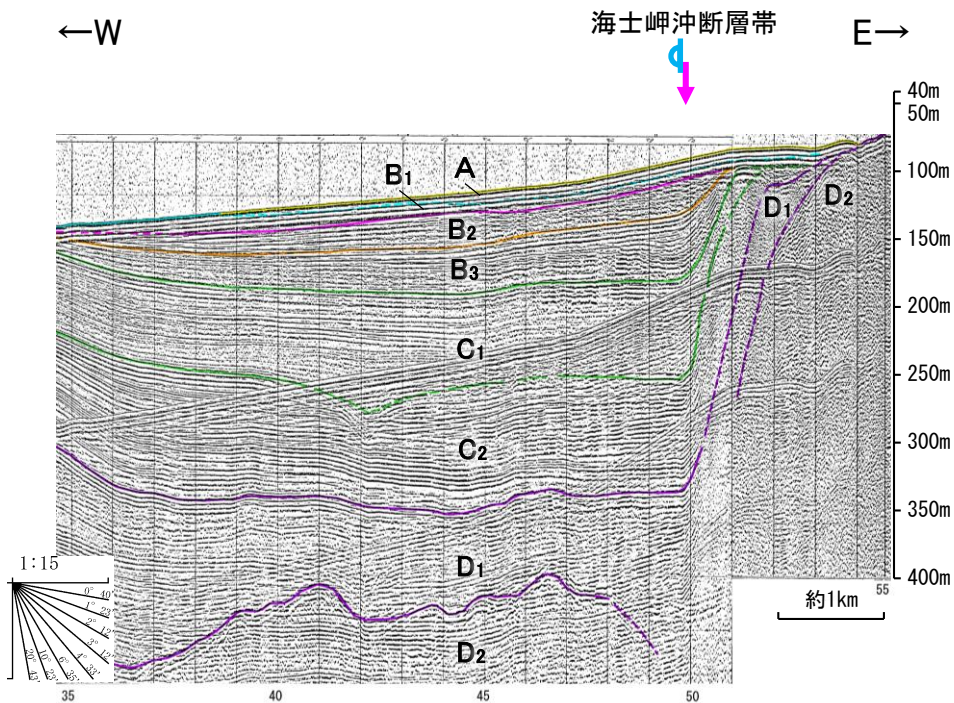
海士岬沖断層帯, 羽咋沖東撓曲周辺の地質図及び地質断面図

[海士岬沖断層帯の特徴]

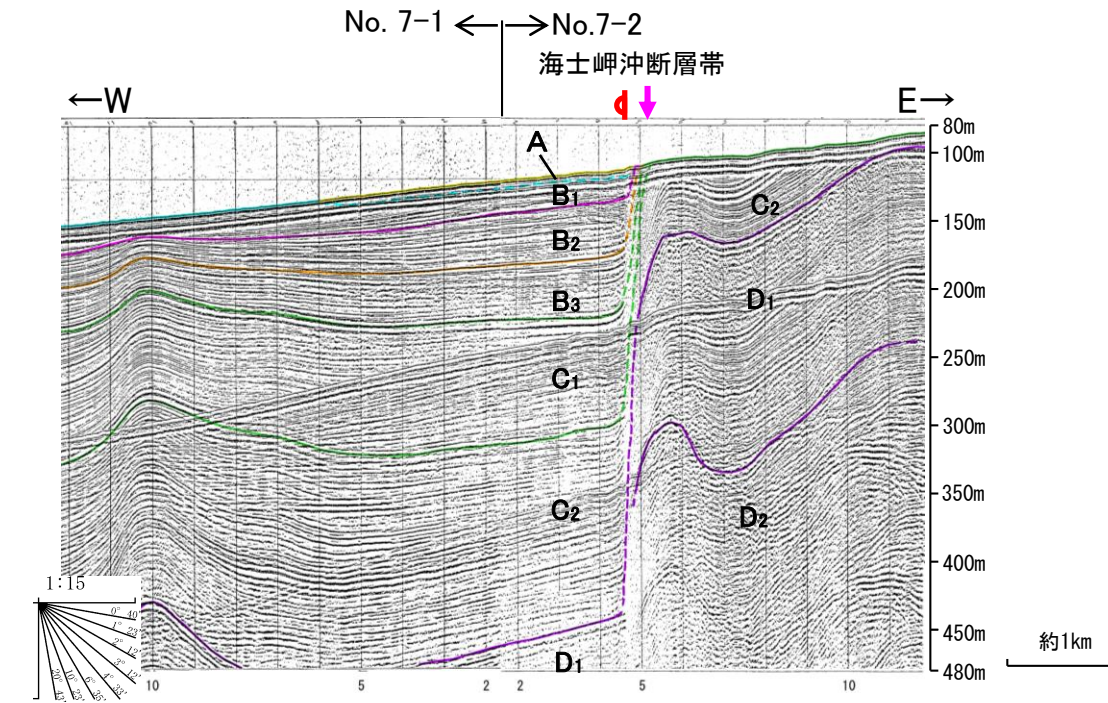
【海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の特徴(1/2)】

地震調査委員会(2025a)による断層トレス位置(破線は延長部)(海士岬沖断層帯の推定区間)

No.6測線(北陸電力スパーカー)



No.7測線(北陸電力スパーカー)

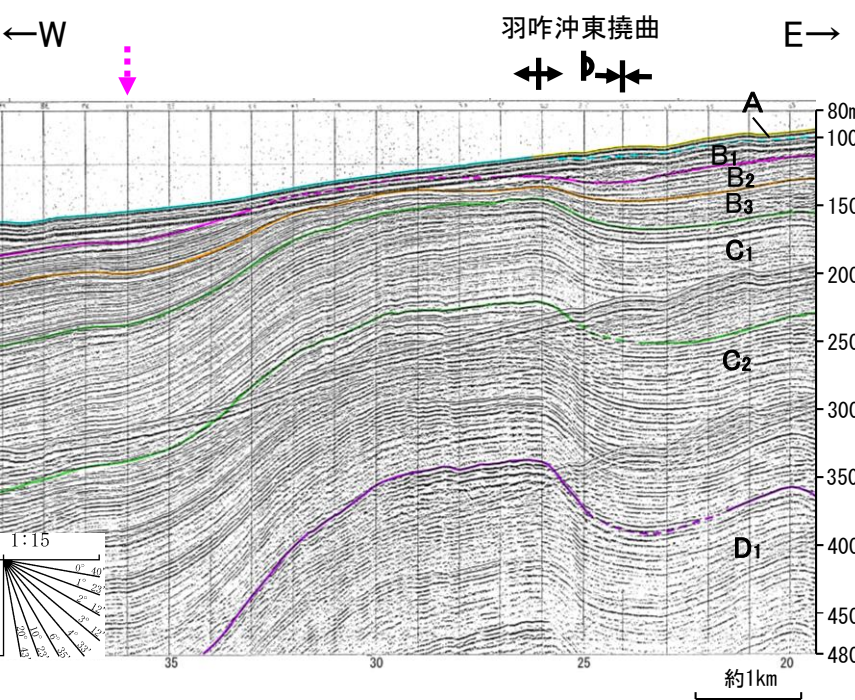


地質時代		地層名	
第四紀	完新世	A層	A層
	更新世	後期	B層
		中期	B ₂ 層
		前期	B ₃ 層
新第三紀	鮮新世	C層	C ₁ 層
	中新世	D層	C ₂ 層
			D ₁ 層
古第三紀		D ₂ 層	
先第三紀			

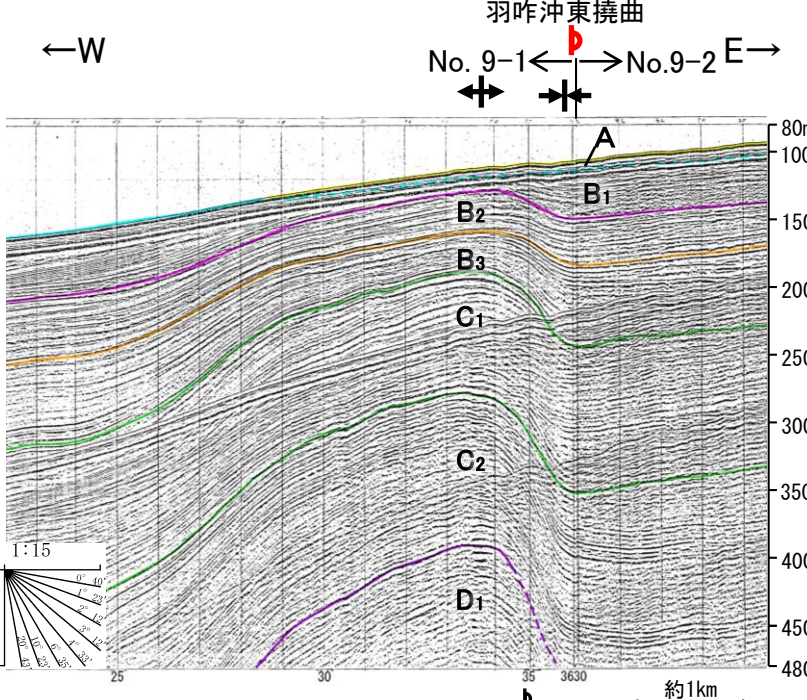
・No.6測線, No.7測線には, 西落ちの急傾斜部が認められることから撓曲を推定し, 海士岬沖断層帯に対応すると判断した。
・深部の音波探査記録(エアガン)でも同様な特徴を確認した(次頁上段)。

[羽咋沖東撓曲の特徴]

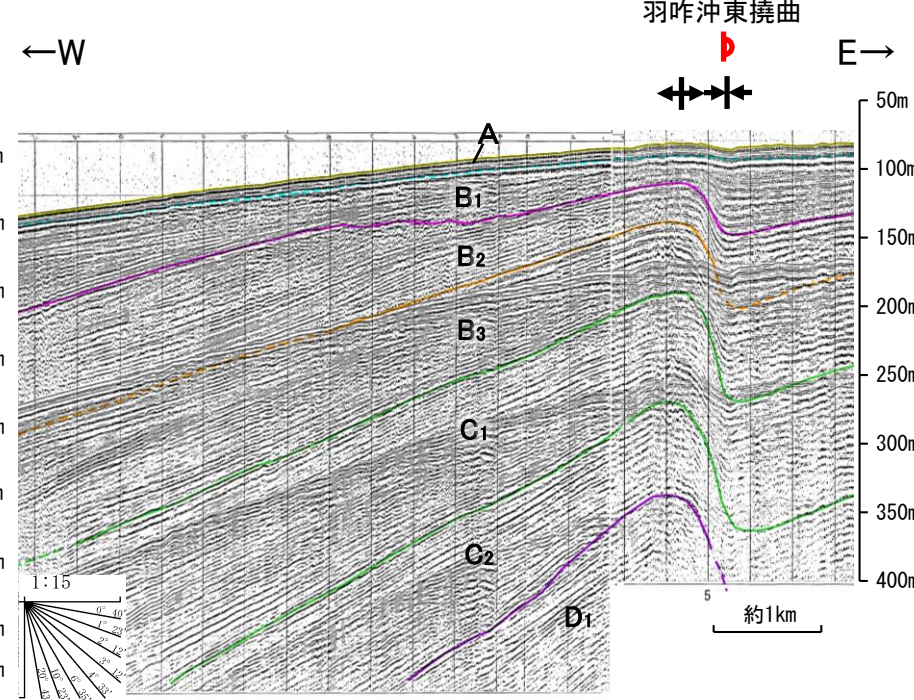
No.8測線(北陸電力スパーカー)



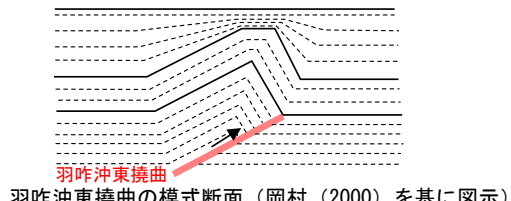
No.9測線(北陸電力スパーカー)



No.11測線(北陸電力スパーカー)

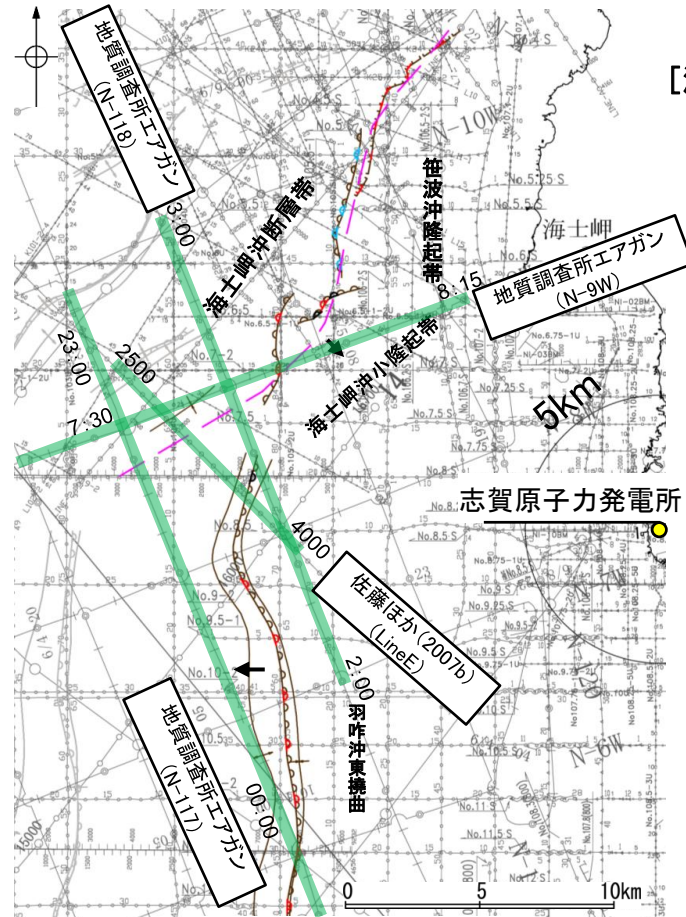


・No.8測線, No.9測線, No.11測線には, 東翼が急傾斜で幅が狭く, 西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲構造が認められ, 岡村(2000)に基づき東翼の基部に断層が推定されることから, 羽咋沖東撓曲に対応すると判断した。
・深部の音波探査記録(エアガン)でも同様な特徴を確認した(次頁下段)。

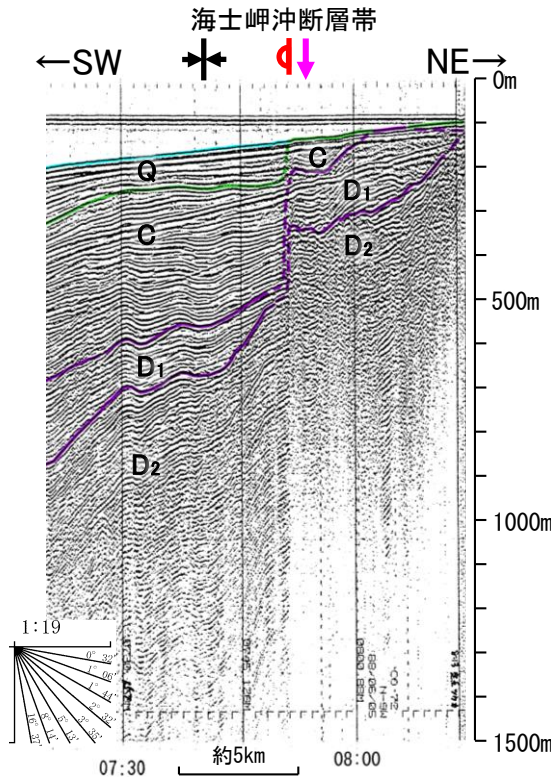


【海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の特徴(2/2)】

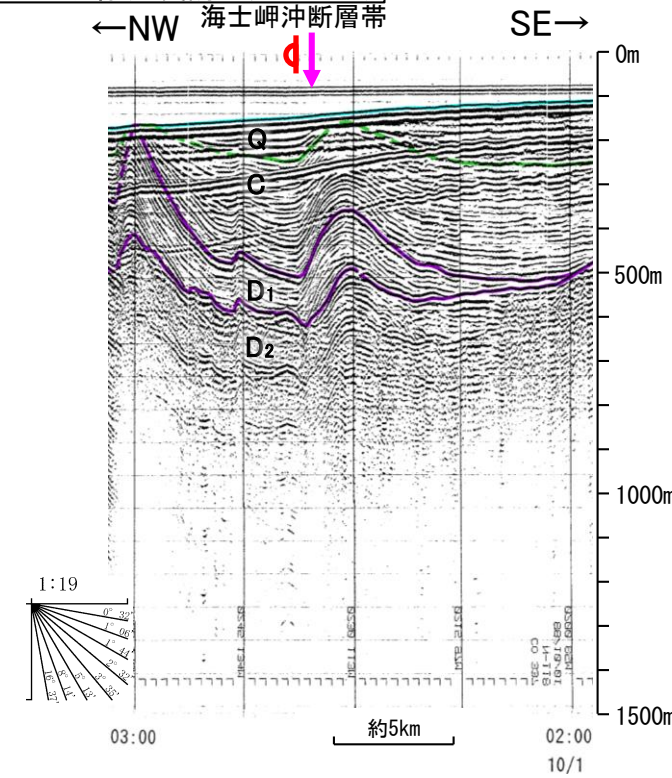
[海士岬沖断層帯の特徴]



N-9W測線(地質調査所エアガン)



N-118測線(地質調査所エアガン)

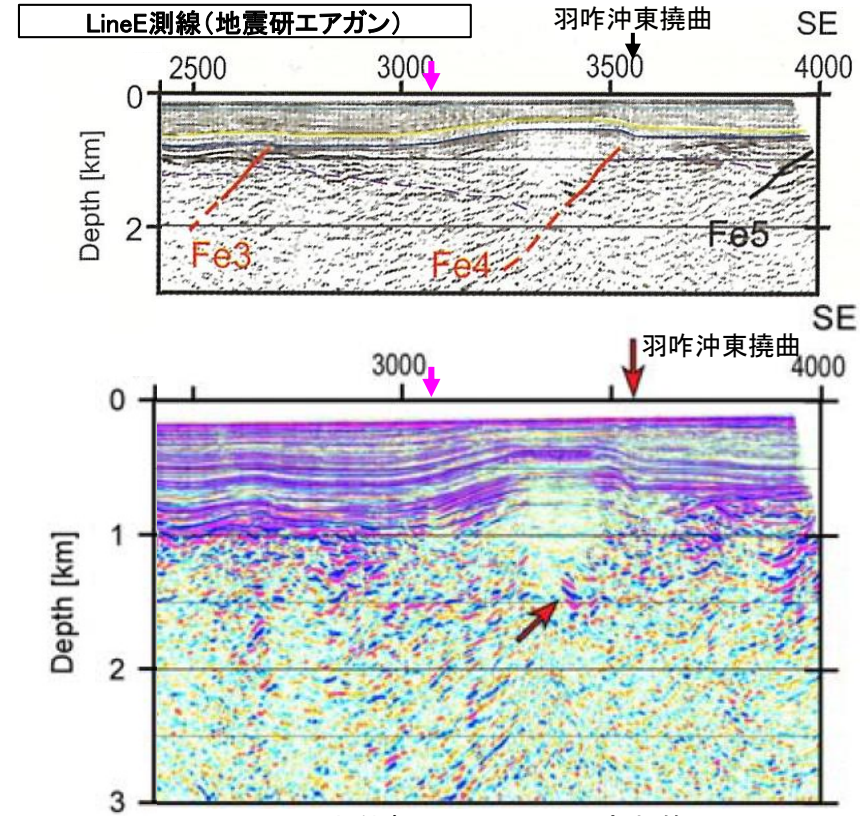


地震調査委員会(2025a)による断層トレース位置(海士岬沖断層帯の推定区間)

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

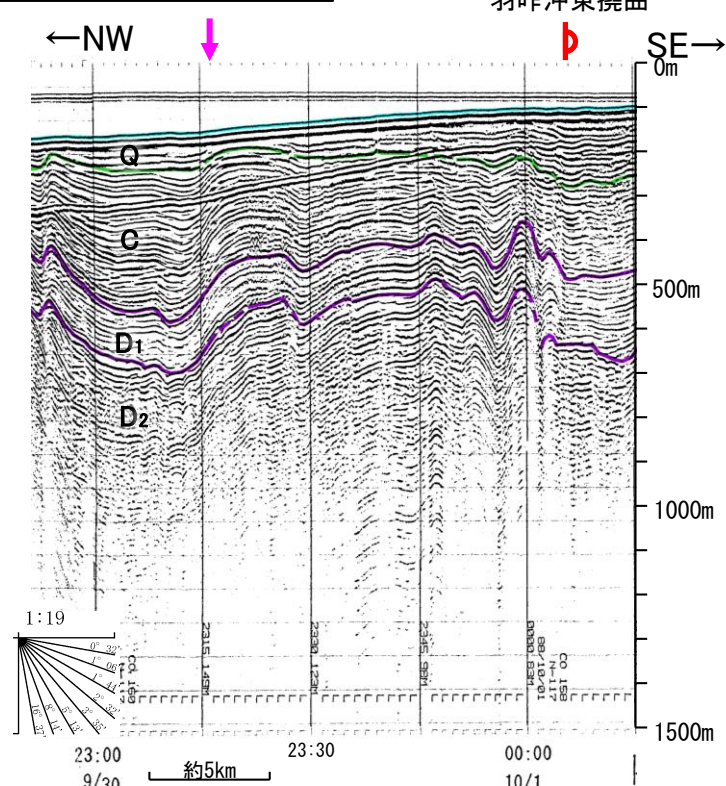
・N-9W測線には、西落ちの急傾斜部が認められることから撓曲を推定し、海士岬沖断層帯に対応すると判断した。
 ・N-118測線には、西翼が急傾斜で幅が狭く、東翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲が認められることから、撓曲を推定し、海士岬沖断層帯に対応すると判断した。

[羽咋沖東撓曲の特徴]



地震調査委員会(2025a)による断層トレース位置(海士岬沖断層帯の推定区間)

N-117測線(地質調査所エアガン)



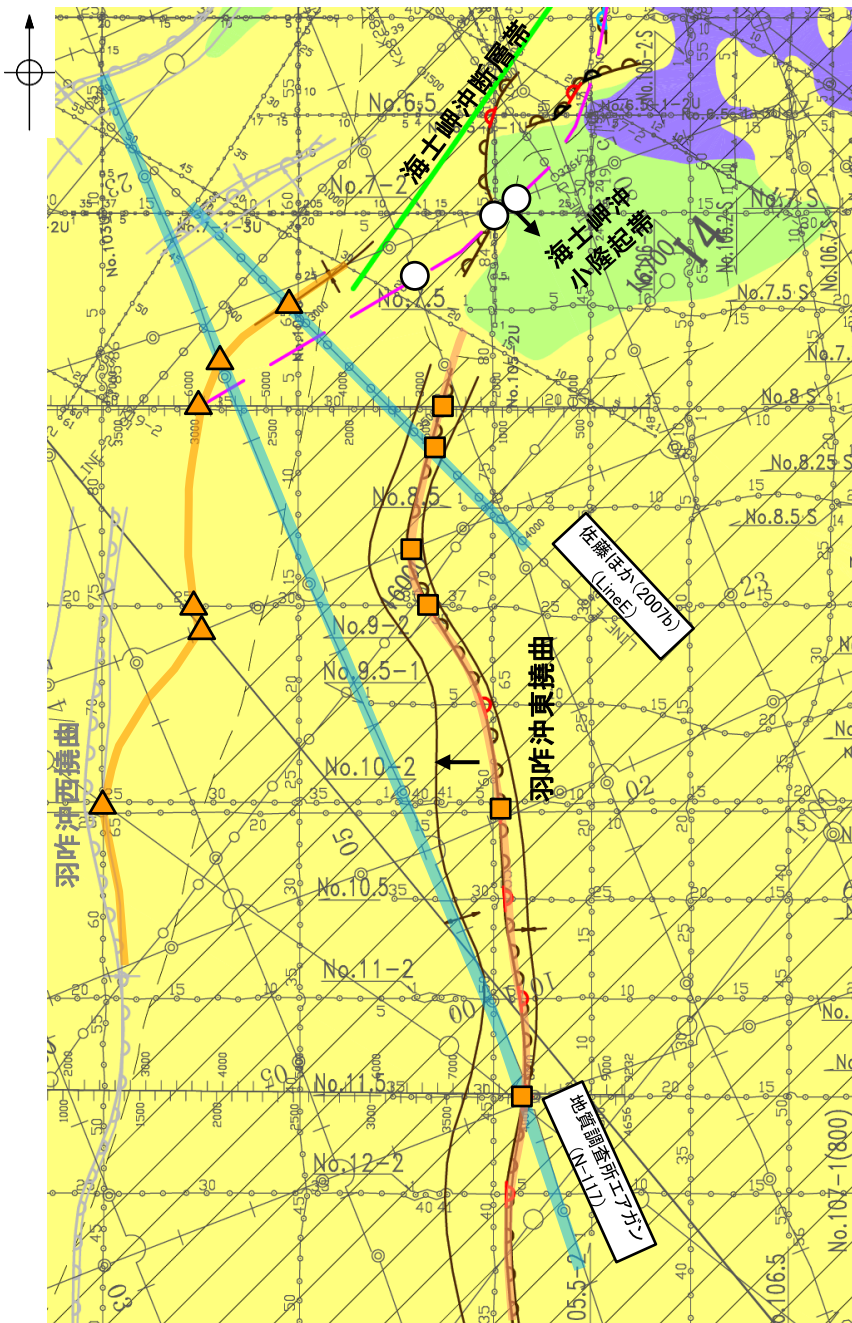
・N-9W測線、N-118測線、N-117測線は、地質調査所(現 産業技術総合研究所)の海上音波探査の記録を当社が独自に解析・作成したものである

・N-117測線には、00:05付近に東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲が認められることから、撓曲を推定し、羽咋沖東撓曲に対応すると判断した。
 ・また、23:20付近を頂部とする緩やかな変形構造については、N-118測線(右上図)で認められるような西翼が急傾斜で東翼が緩傾斜の海士岬沖断層帯に認められる特徴とは異なり、海士岬沖断層帯に対応する構造ではないと判断した。

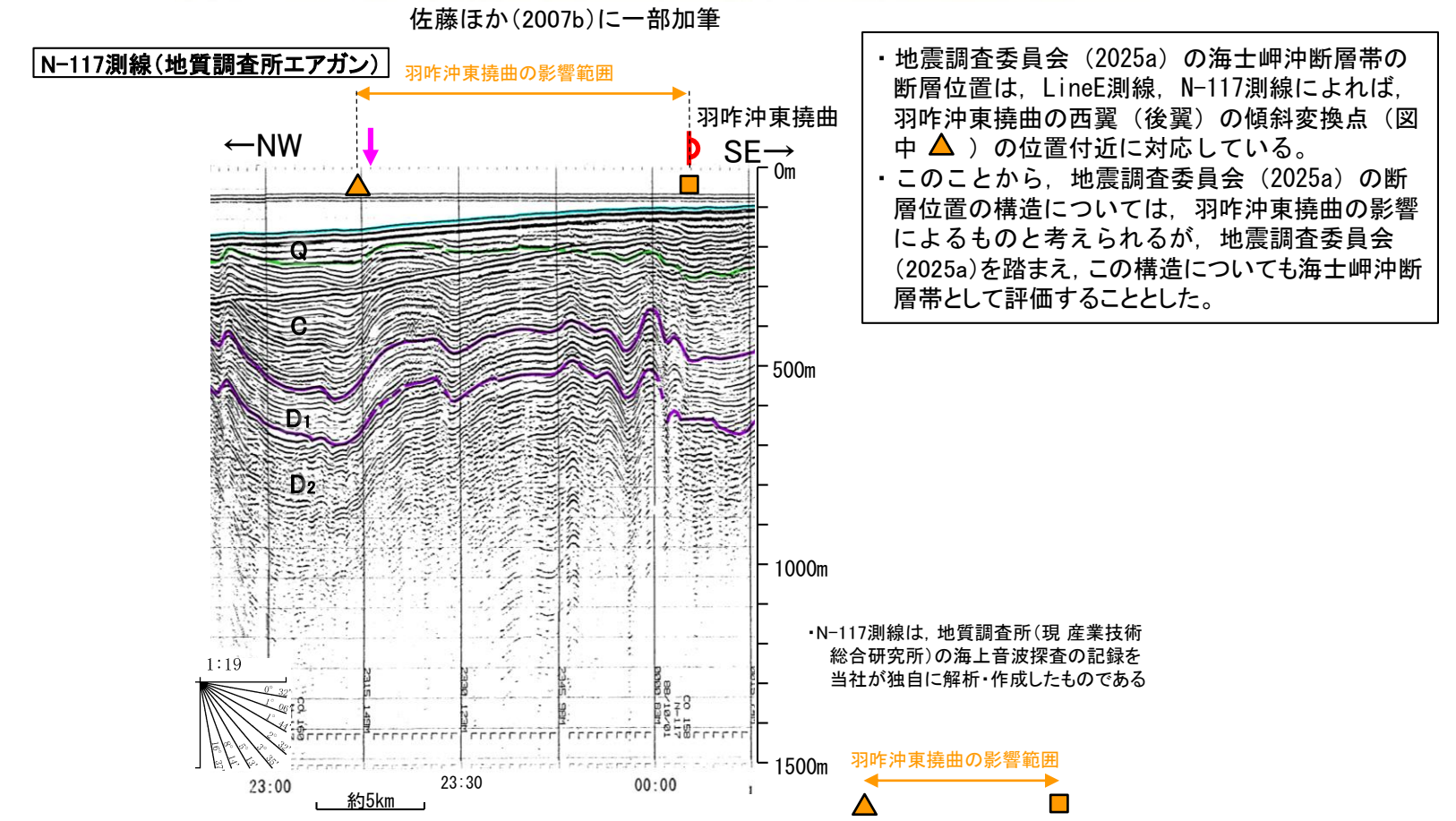
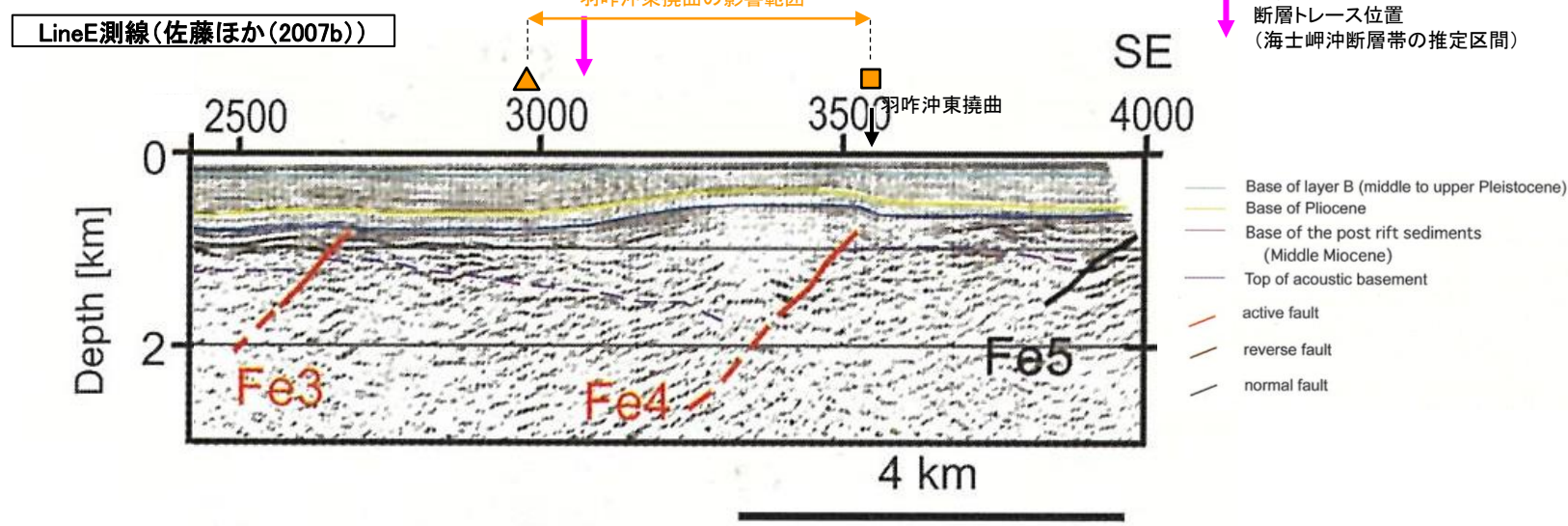
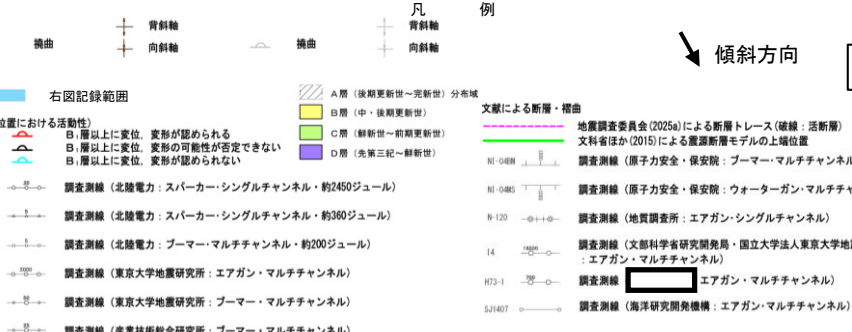
・Line E測線では、佐藤ほか(2007b)及び文科省ほか(2015)のいずれにおいても、羽咋沖東撓曲に対応する断層が地下に確認されているが、海士岬沖断層帯の推定区間に対応する南東傾斜の断層等は地下に確認されていない。

文科省ほか(2015)に一部加筆

【海士岬沖断層帯の推定区間の評価について(2/2)】



地質図



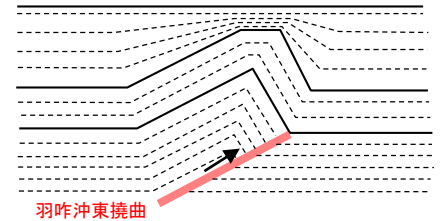
地震調査委員会(2025a)の海士岬沖断層帯の断層位置は、LineE測線、N-117測線によれば、羽咋沖東撓曲の西翼(後翼)の傾斜変換点(图中▲)の位置付近に対応している。
このことから、地震調査委員会(2025a)の断層位置の構造については、羽咋沖東撓曲の影響によるものと考えられるが、地震調査委員会(2025a)を踏まえ、この構造についても海士岬沖断層帯として評価することとした。

N-117測線は、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。

- : 海士岬沖断層帯に対応する変位、変形が認められる
- : 羽咋沖東撓曲の前翼(撓曲)の位置
- ▲: 羽咋沖東撓曲の西翼(後翼)の傾斜変換点の位置
- ||: 羽咋沖東撓曲を構成する非対称褶曲の範囲(前翼~後翼の傾斜変換点の範囲であり、B₁層以浅の地層に変位・変形が推定される)

地質時代	地層名
第四紀	更新世 後期 A層
	更新世 中期 B層
	更新世 前期 C層
第三紀	白垩紀 D層
	古第三紀 D層



羽咋沖東撓曲の模式断面(岡村(2000)を基に図示)

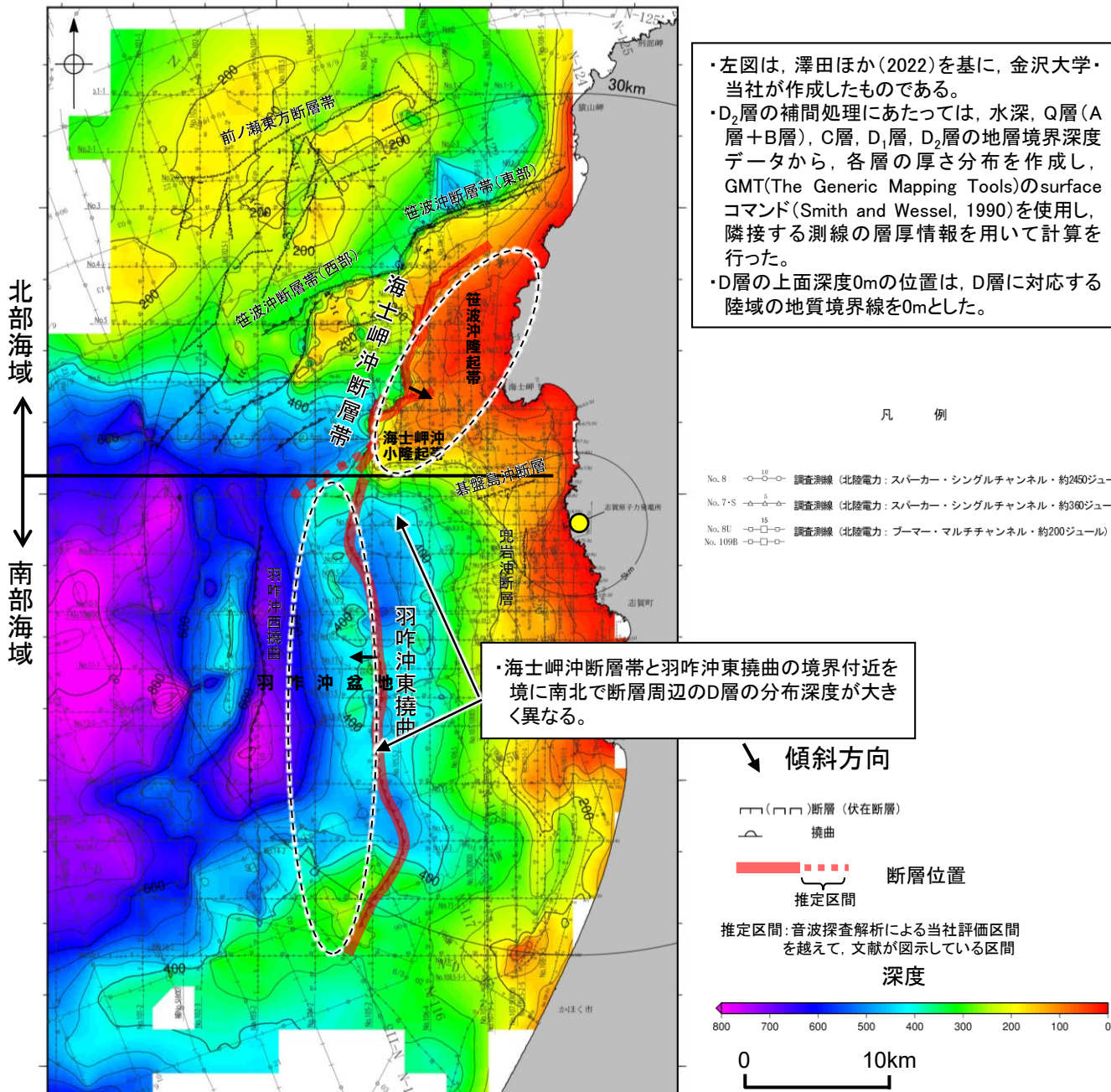
羽咋沖東撓曲の影響範囲
羽咋沖東撓曲による非対称褶曲の前翼~後翼の傾斜変換点の位置までの範囲

【D層の分布状況】

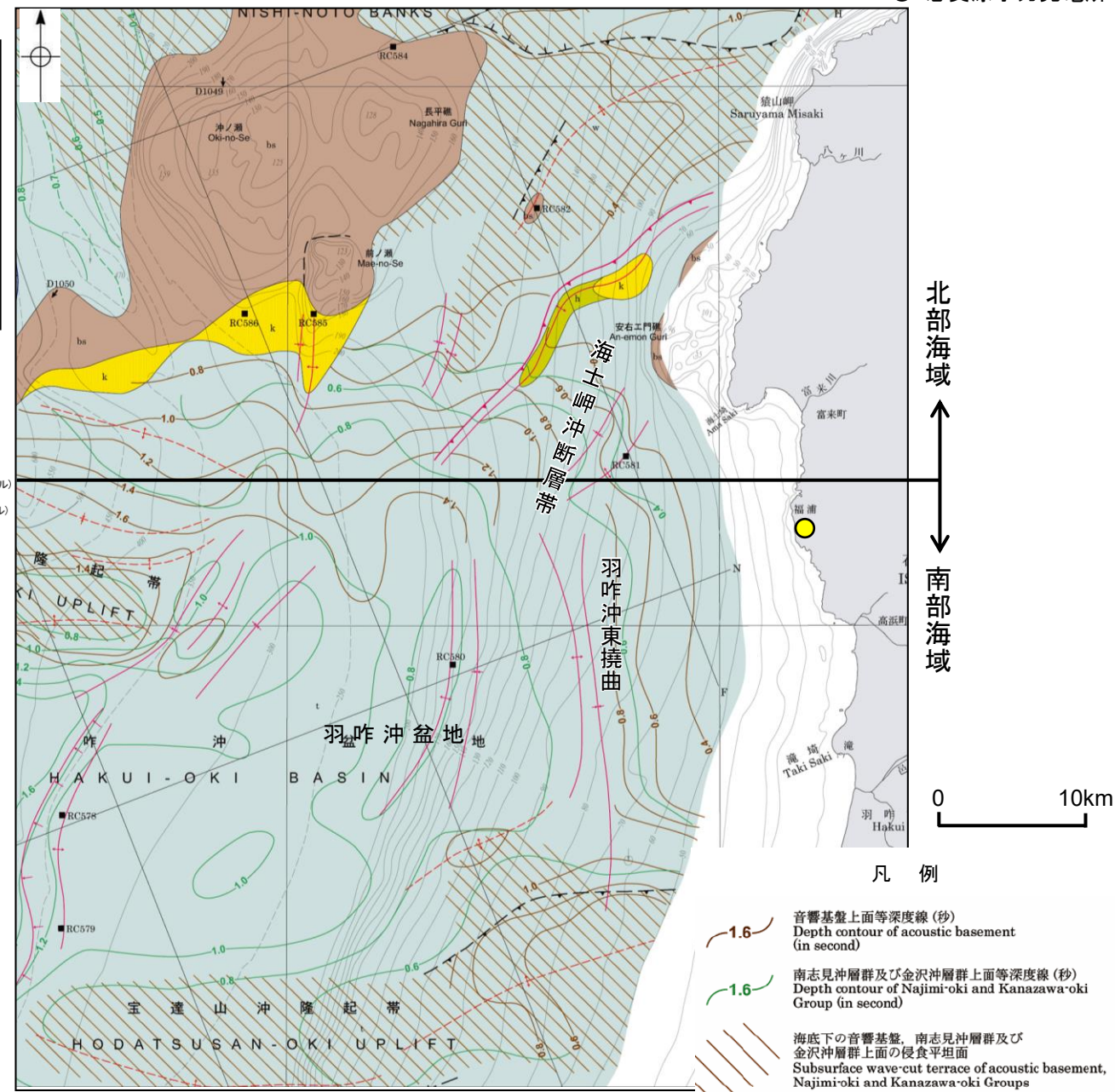
- 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の隆起帯の連続性を確認するために、海域のD層の分布状況を比較した(左下図)。
- 北部海域に分布する海士岬沖断層帯は笹波沖隆起帯内と笹波沖隆起帯の西縁から海士岬沖小隆起帯の西縁に沿って位置し、海士岬沖断層帯周辺のD層の標高は-100～-200m程度に分布し、断層の東側が高い。
- 南部海域に分布する羽咋沖東撓曲は羽咋沖盆地内に位置し、羽咋沖東撓曲周辺のD層の標高は-200～-400m程度に分布し、断層の西側が高い。
- また、岡村(2007a)の音響基盤上面等深度線(右下図中茶線)からも、音響基盤上面は北部海域の深度が浅く、南部海域の深度が深い傾向にある。

- 以上のことから、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の境界付近を境に南北で断層周辺のD層の分布深度が大きく異なる。
- また、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲は、上盤の隆起が反対側に分布する。

● 志賀原子力発電所



D層等深線図
(音波探査測線等を加筆)

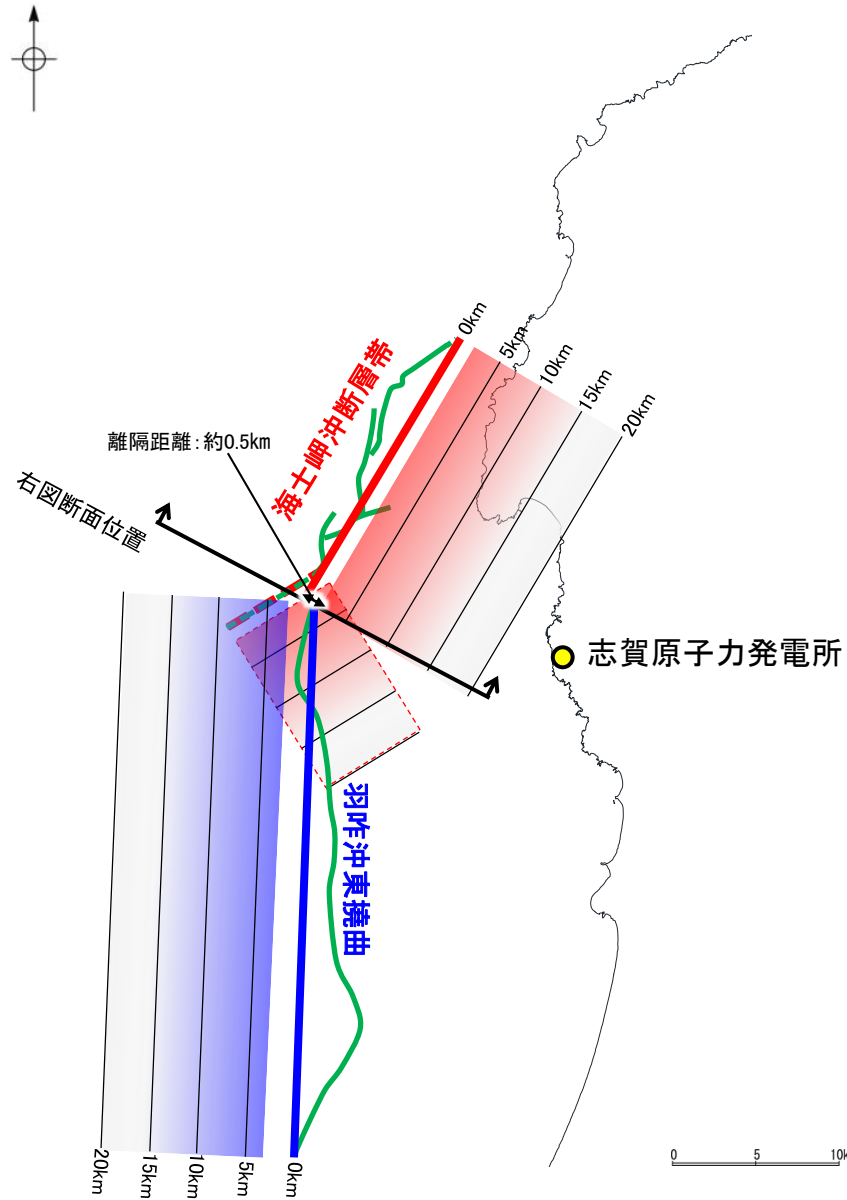


能登半島西方海底地質図
(岡村(2007a)に断層名等を加筆)

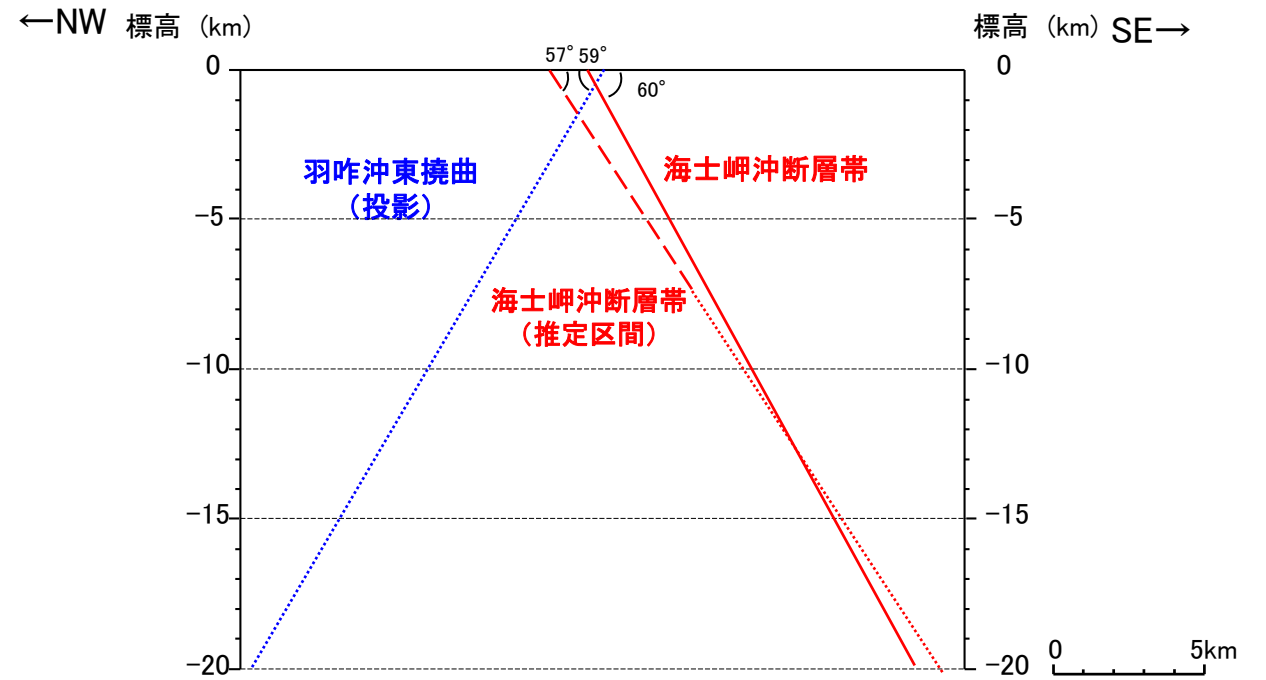
その他の凡例はP.27

【地下での形状(1/2)】

- 海士岬沖断層帯は南東傾斜, 羽咋沖東撓曲は西傾斜であり, 海士岬沖断層帯(主たる構造区間)と羽咋沖東撓曲は, ほぼ一線に近接して分布する(離隔距離: 約0.5km)。また, 海士岬沖断層帯(推定区間)と羽咋沖東撓曲は, 一部並走区間を伴って近接して分布する(離隔距離: 約1.5km)。
- 両断層は, 大局的には変位の向きが異なり, 断層面は地下深部で離れていく関係にある。
- ただし, 海士岬沖断層帯の南西部には推定区間があり, 海士岬沖断層帯(推定区間)と羽咋沖東撓曲は境界付近で一部並走し, 並走区間で断層面が部分的に近づくと関係にあることから, 地表トレース位置による詳細な検討を行った(次頁)。



断層面の模式図



両断層の地下での形状

— : 断層面(破線は推定区間, 点線は投影) ※

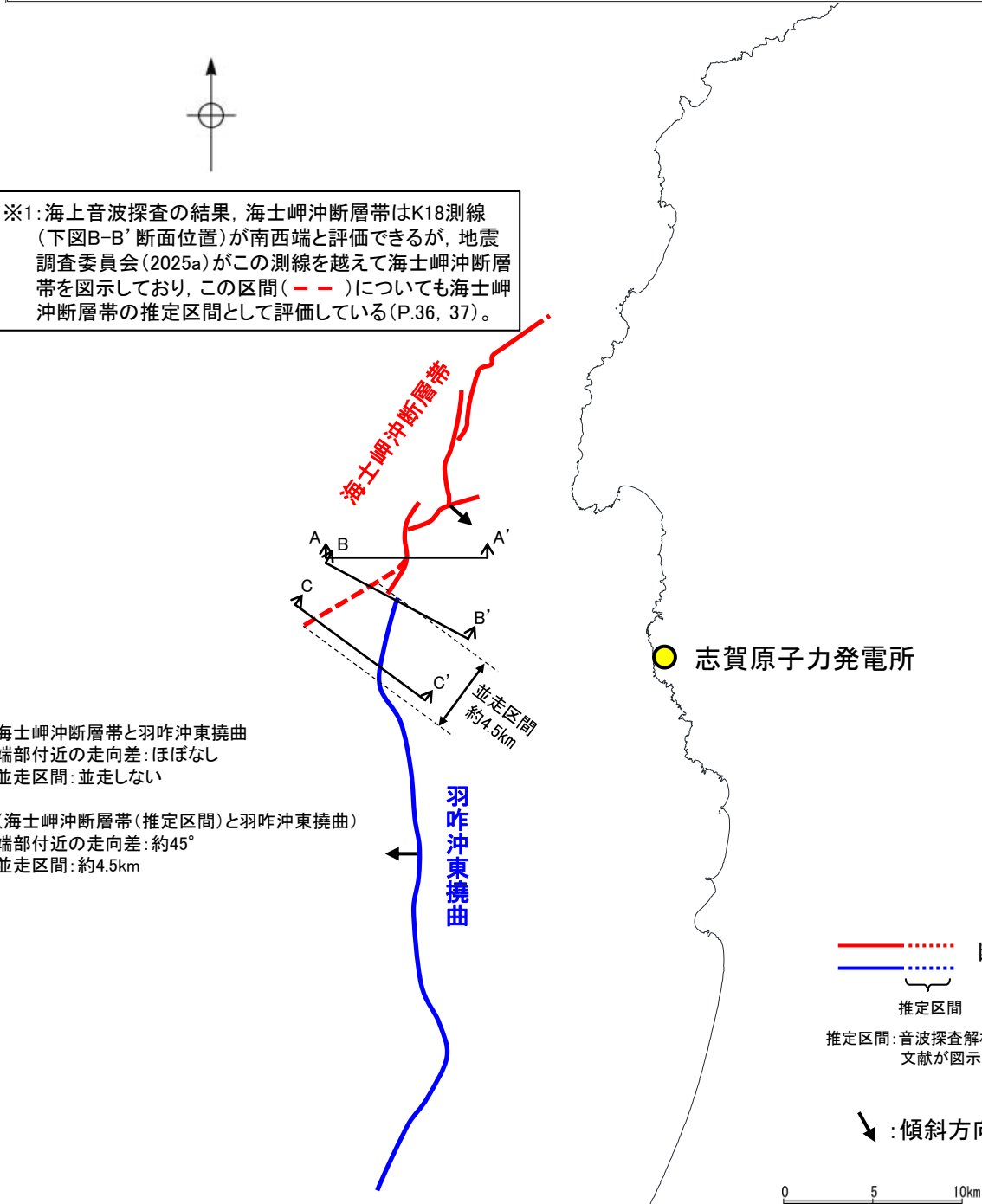
※: 偽傾斜を考慮し図示。真の傾斜はいずれも約60°。

断層位置
推定区間

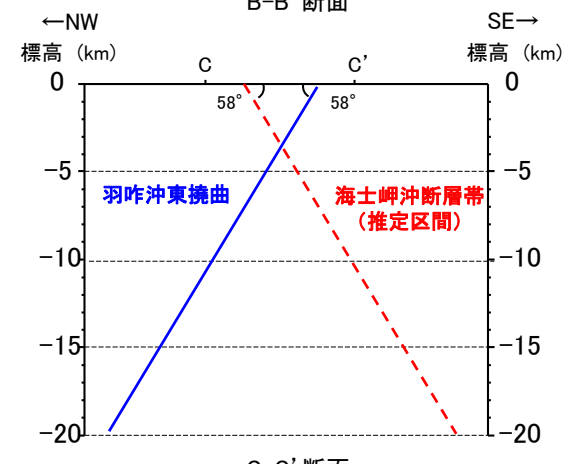
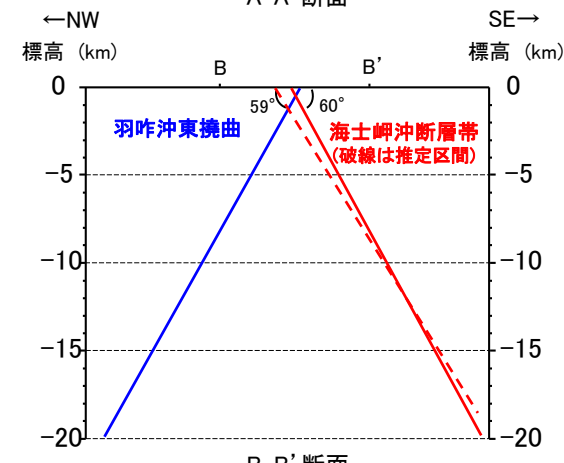
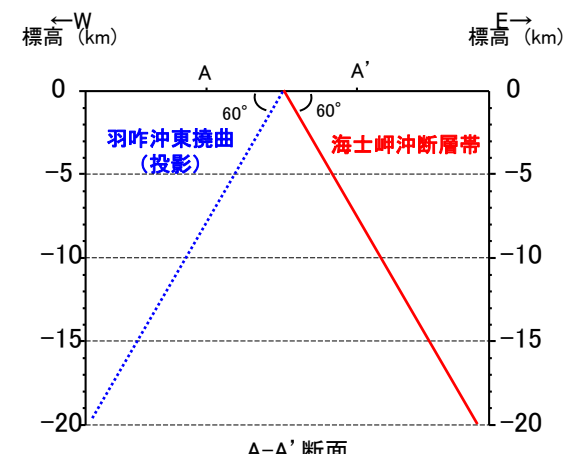
推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて, 文献が図示している区間

【地下での形状(2/2)】

○海士岬沖断層帯の南西部には推定区間があり、海士岬沖断層帯(推定区間)と羽咋沖東撓曲は境界付近で一部並走し、並走区間で断層面が部分的に近づく関係にあることから、地表トレース位置による詳細な検討を行った。
 ○海士岬沖断層帯の南部については、その特徴である海士岬沖小隆起帯西縁の基部に認められる区間(主たる構造区間)とそれを越えて西方に延びる文献が図示している区間(推定区間)^{※1}がある(P.36, 37)。よって、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の検討にあたっては、海士岬沖断層帯の主たる構造区間と羽咋沖東撓曲の位置関係を重視するが、海士岬沖断層帯の推定区間と羽咋沖東撓曲との位置関係も確認する。
 ○海士岬沖断層帯(主たる構造区間)と羽咋沖東撓曲については、端部付近の走向差はほぼなく、並走区間はなく、両断層の断層面の傾斜方向が異なり、断層面が地下で離れていく関係にある(A-A'、B-B'断面)。なお、海士岬沖断層帯(推定区間)と羽咋沖東撓曲については、端部付近の走向差が大きく(約45°)、並走区間は約4.5kmで、両断層の断層面の傾斜方向が異なり、地下浅部で近づく区間もあるが、地下深部で断層面が離れていく関係にある(B-B'、C-C'断面)。
 ○海士岬沖断層帯(主たる構造区間)と羽咋沖東撓曲については、地下で離れていく関係の断層(ハの字の形態)の同時活動を考慮していない事例の「①2つの断層がほぼ一線にならぶ例(次頁左図)」と類似し、海士岬沖断層帯(推定区間)と羽咋沖東撓曲については、「B)2つの断層が一部並走し、同時活動を考慮していない例(次々頁右図)」と類似していることから、「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」の分布関係については、同時活動する可能性を示唆するデータではないと判断した。



位置図



両断層の地下での形状

—: 断層面(破線は推定区間, 点線は投影) ※2, 3

※2: A-A'断面は海士岬沖断層帯の南部区間と羽咋沖東撓曲のN-S走向区間に直交するように断面を設定。B-B'断面は、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の端部測線(K18測線, P.43)に沿って断面を設定。C-C'断面は、海士岬沖断層帯の推定区間と羽咋沖東撓曲の走向に対して同程度の斜交角となるように断面を設定。
 ※3: 偽傾斜を考慮し図示。真の傾斜は約60°。

0 5km

＜地下で離れていく関係の断層(ハの字の形態)の同時活動を考慮していない事例＞

○断層面の傾斜方向が異なり、地下深部で離れていく関係の断層(ハの字の形態)の組合せについては、地震調査委員会及び国交省ほか(2014)等は断層の同時活動を考慮していない。

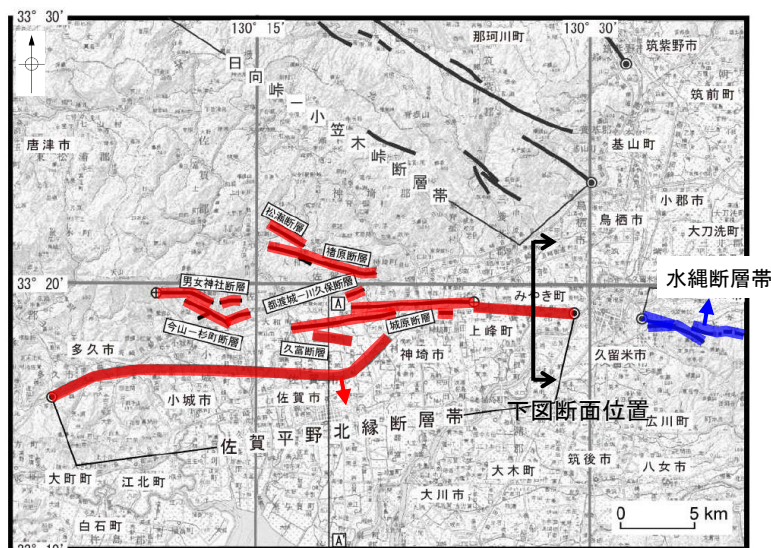
【地震調査委員会の長期評価の事例】

- ① 2つの断層がほぼ一線にならび、変位の向きが異なることから、断層面が地下で離れていく関係にある(「佐賀平野北縁断層帯と水縄断層帯」、「長井盆地西縁断層帯と明神山東方付近の断層」、「万年山—崩平山断層帯と中央構造線断層帯」)。
- ② 2つの断層が一部並走し、変位の向きが異なることから、断層面が地下浅部で近づく関係にあるが、地下深部では離れていく関係にある(「新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯」)。
- ③ 2つの断層が並走し、変位の向きが異なることから、断層面が地下で離れていく関係にある(「新庄盆地断層帯東部と新庄盆地断層帯西部」、「山形盆地断層帯と尾花沢—楯岡断層、半郷断層」、「楯形山脈断層帯とその南東方の断層帯」、「十日町断層帯西部と十日町断層帯東部」、「高田平野西縁断層帯と高田平野東縁断層帯」、「伊勢湾断層帯主部と白子—野間断層」)。

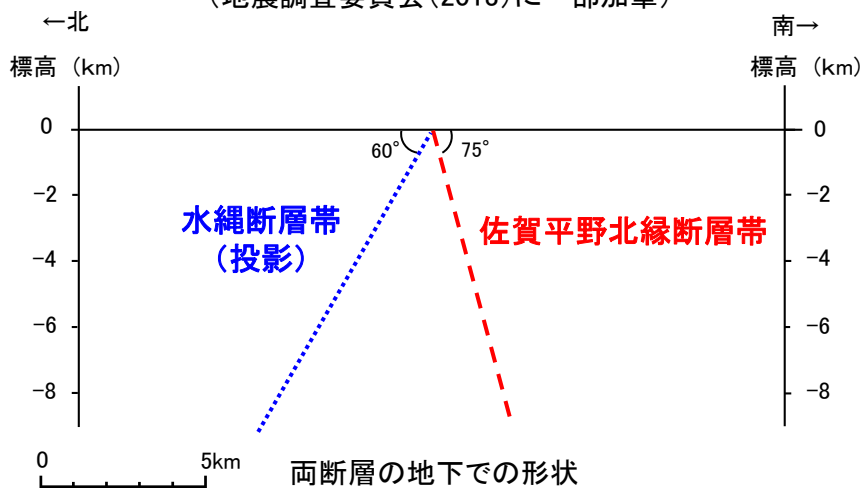
【国交省ほか(2014)の事例】

- 2つの断層がほぼ一線にならび、変位の向きが異なり、断層面が地下で離れていく関係にある(「E12とE11」、「W04とE03」)(上記①に相当)(第1382回審査会合 資料3-1 P.40)。

① 2つの断層がほぼ一線にならぶ例

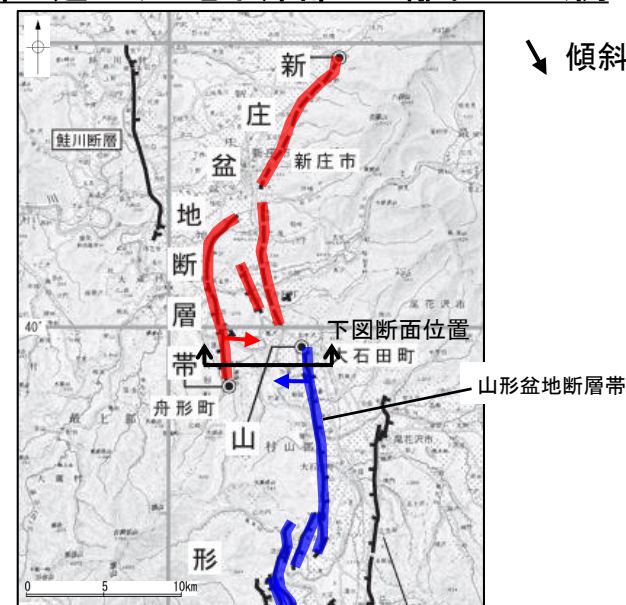


佐賀平野北縁断層帯と水縄断層帯の例
(地震調査委員会(2013)に一部加筆)

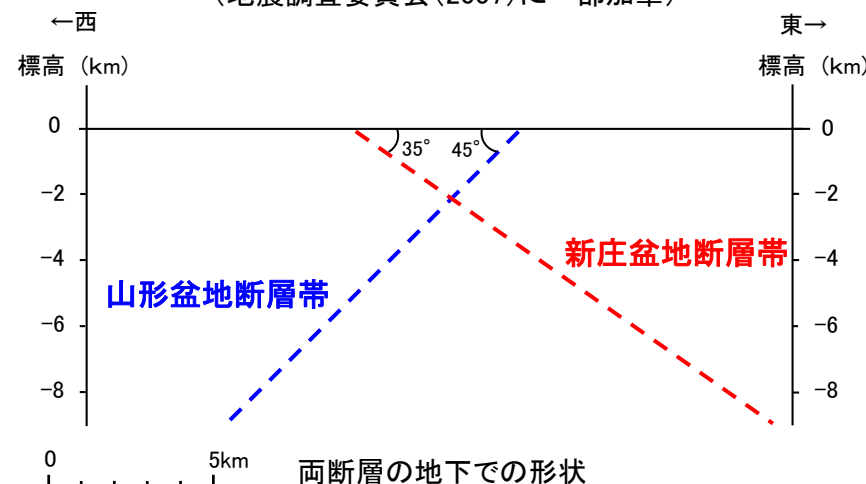


・佐賀平野北縁断層帯と水縄断層帯は、ほぼ一線にならび、変位の向きが異なる(佐賀平野北縁断層帯:南傾斜, 水縄断層帯:北傾斜)ことから、断層面が地下で離れていく関係にある。
 ・なお、このケースについては、それぞれの断層に沿う重力異常の急変帯が連続せず、両者の構造には不連続があることも別の起震断層とした根拠としている。

② 2つの断層が一部並走し、地下浅部で近づくが地下深部では離れていく例

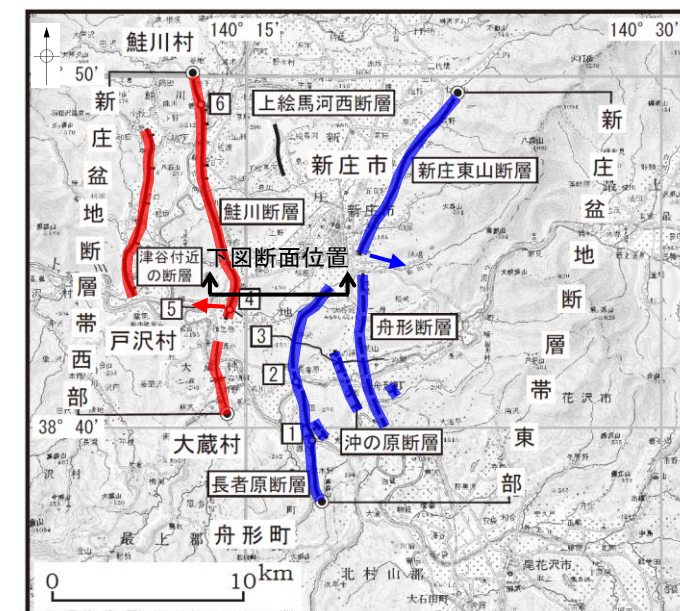


新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯の例
(地震調査委員会(2007)に一部加筆)

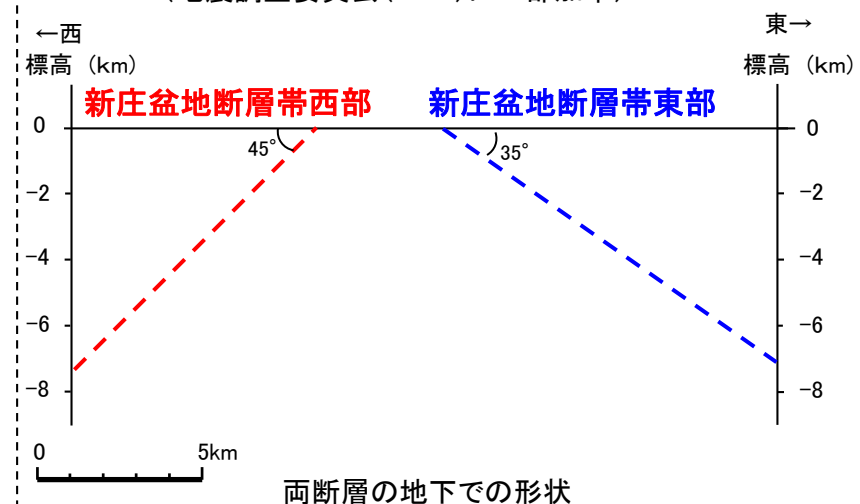


・新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯は、一部並走し、変位の向きが異なる(新庄盆地断層帯:東傾斜, 山形盆地断層帯:西傾斜)ことから、断層面が地下浅部で近づく関係にあるが、地下深部では離れていく関係にある。

③ 2つの断層が並走する例



新庄盆地断層帯東部と新庄盆地断層帯西部の例
(地震調査委員会(2011)に一部加筆)



・新庄盆地断層帯東部と新庄盆地断層帯西部は、並走し、変位の向きが異なる(新庄盆地断層帯東部:東傾斜, 新庄盆地断層帯西部:西傾斜)ことから、断層面が地下で離れていく関係にある。

＜2つの断層が一部並走し、断層面が地下で近づく関係にある断層の同時活動に関する事例＞

○2つの断層が一部並走し、地下で近づく関係にある断層については、下記のように同時活動を考慮した事例もあれば、考慮していない事例もある。

【地震調査委員会の事例】

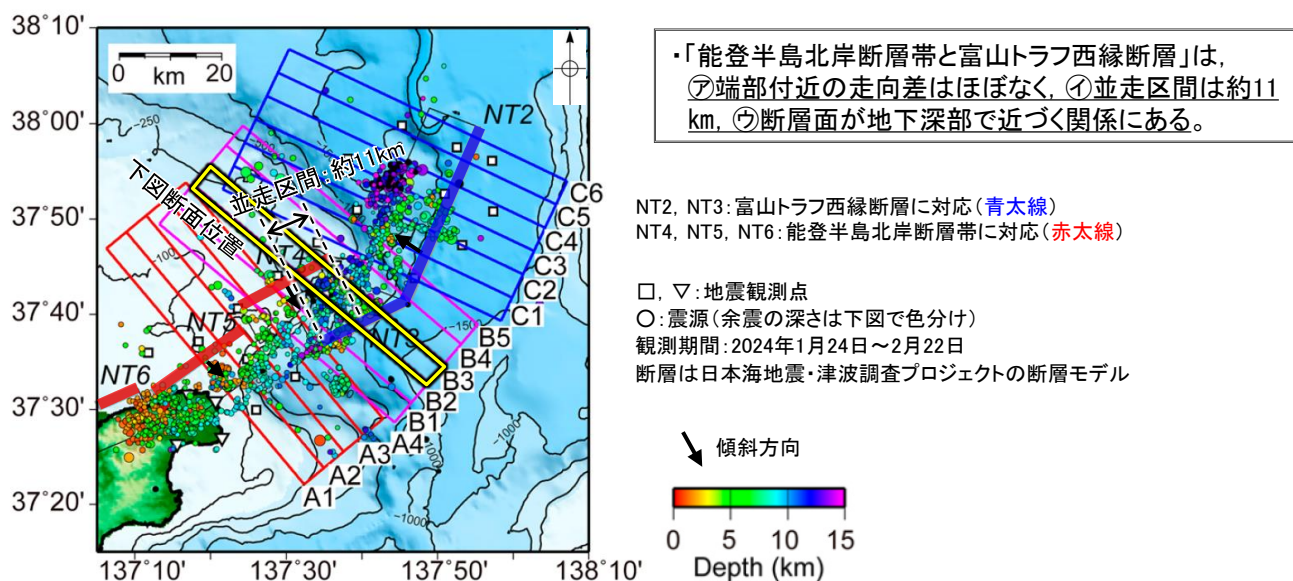
- A) 地震調査委員会(2024b, c)は、令和6年能登半島地震(M7.6)は、門前断層帯門前沖区間の東部～能登半島北岸断層帯～富山トラフ西縁断層の南西部にまたがる範囲で発生したとしている。そのうち「能登半島北岸断層帯と富山トラフ西縁断層」は、2つの断層が一部並走し、断層面が地下深部で近づく関係にある(左図)。
- B) 地震調査委員会の主要活断層の長期評価における地下で離れていく関係の断層(ハの字の形態)の同時活動を考慮していない事例(第1382回審査会合 資料3-1 P.46)のうち、「新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯」については、2つの断層が一部並走し、断層面が地下浅部で近づく関係にある(右図)。

○上記の事例に対して、断層の分布関係をより詳細に検討するため、同時活動の可能性の有無に関する確認項目(第1382回審査会合 資料3-1 P.42)を基に、⑦端部付近の走向、①断層の並走区間及び②地下での形状の観点から確認した。

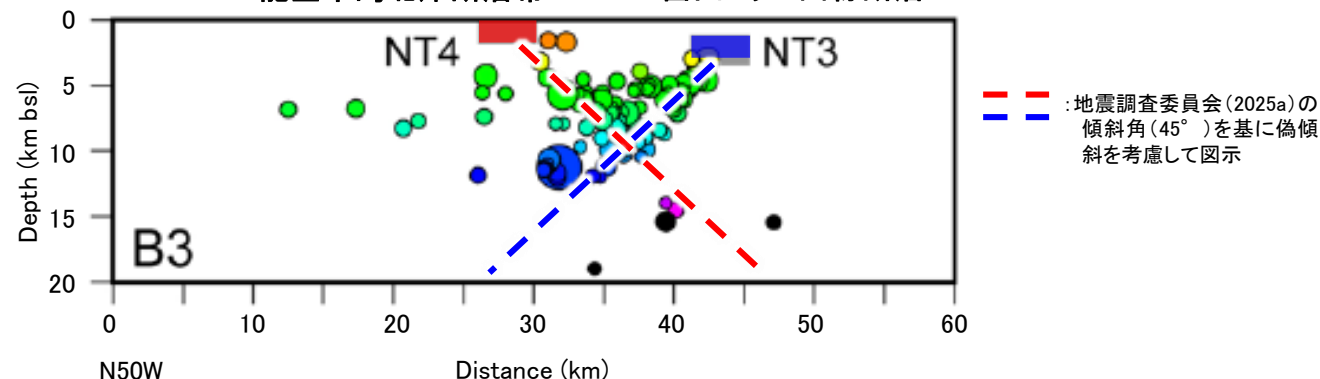
- ・⑦端部付近の走向の観点からは、「A)能登半島北岸断層帯と富山トラフ西縁断層」及び「B)新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯」のいずれも走向差はほぼない。
- ・①断層の並走区間の観点からは、「A)能登半島北岸断層帯と富山トラフ西縁断層」は並走区間が約11kmに対し、「B)新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯」は並走区間が約2kmと比較的小さい。
- ・②地下での形状の観点からは、「A)能登半島北岸断層帯と富山トラフ西縁断層」は地下深部で断層面が近づく関係にある。一方、「B)新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯」は地下浅部で近づくが、地下深部で断層面が離れていく関係にある。

○確認の結果、地震調査委員会の事例において、2つの断層が一部並走し、地下で近づく関係にある断層で、⑦端部付近の走向差が小さい場合については、①断層の並走距離が大きく、②断層面が地下深部で近づく関係にある断層の同時活動を考慮していることを確認した。

A) 2つの断層が一部並走し、同時活動を考慮している例

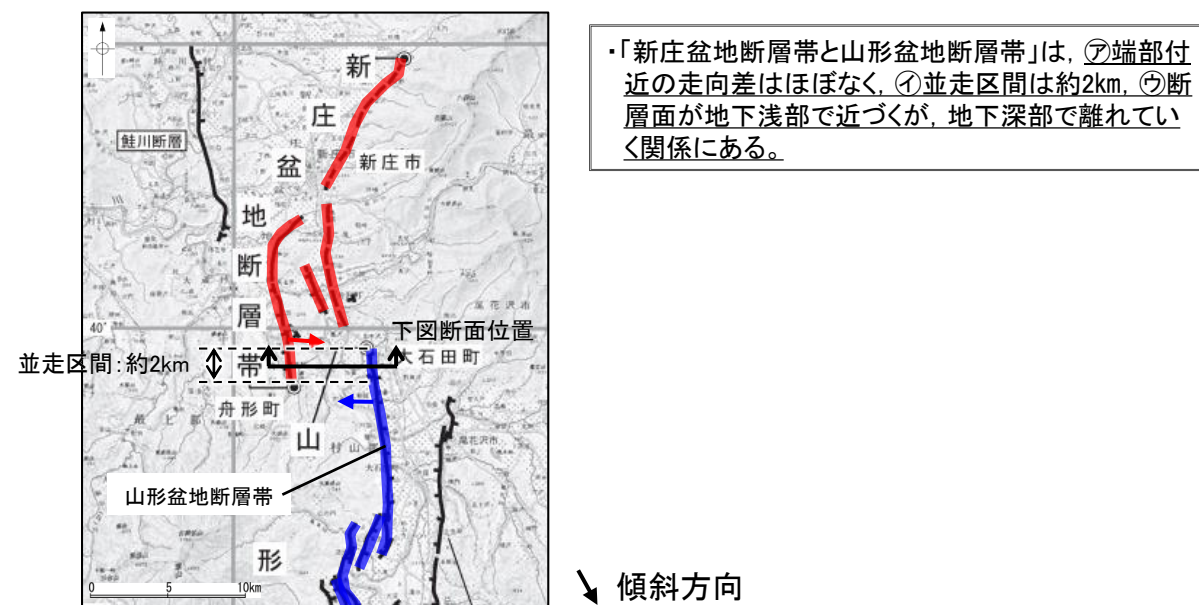


能登半島北岸断層帯 富山トラフ西縁断層

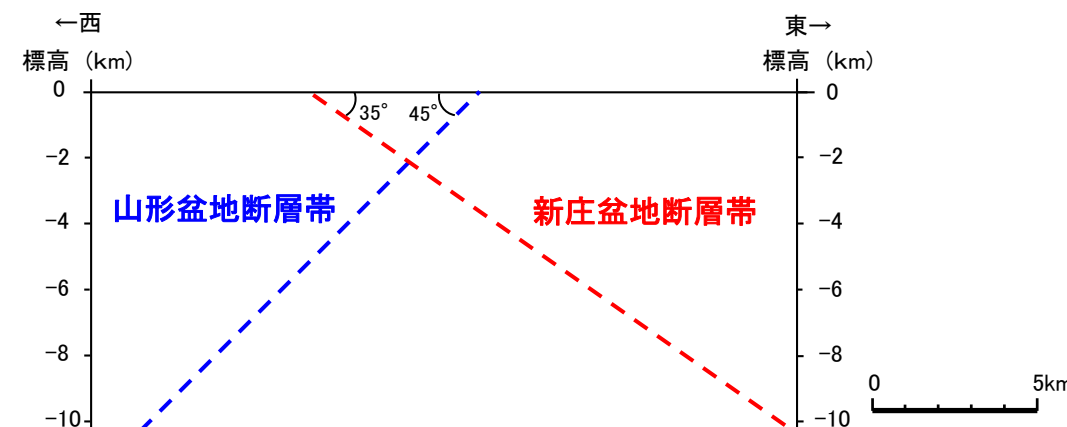


「能登半島北岸断層帯と富山トラフ西縁断層」の地下での形状 (Shinohara et al. (2025)に断層面等を加筆)

B) 2つの断層が一部並走し、同時活動を考慮していない例



新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯の分布(地震調査委員会(2007)に一部加筆)

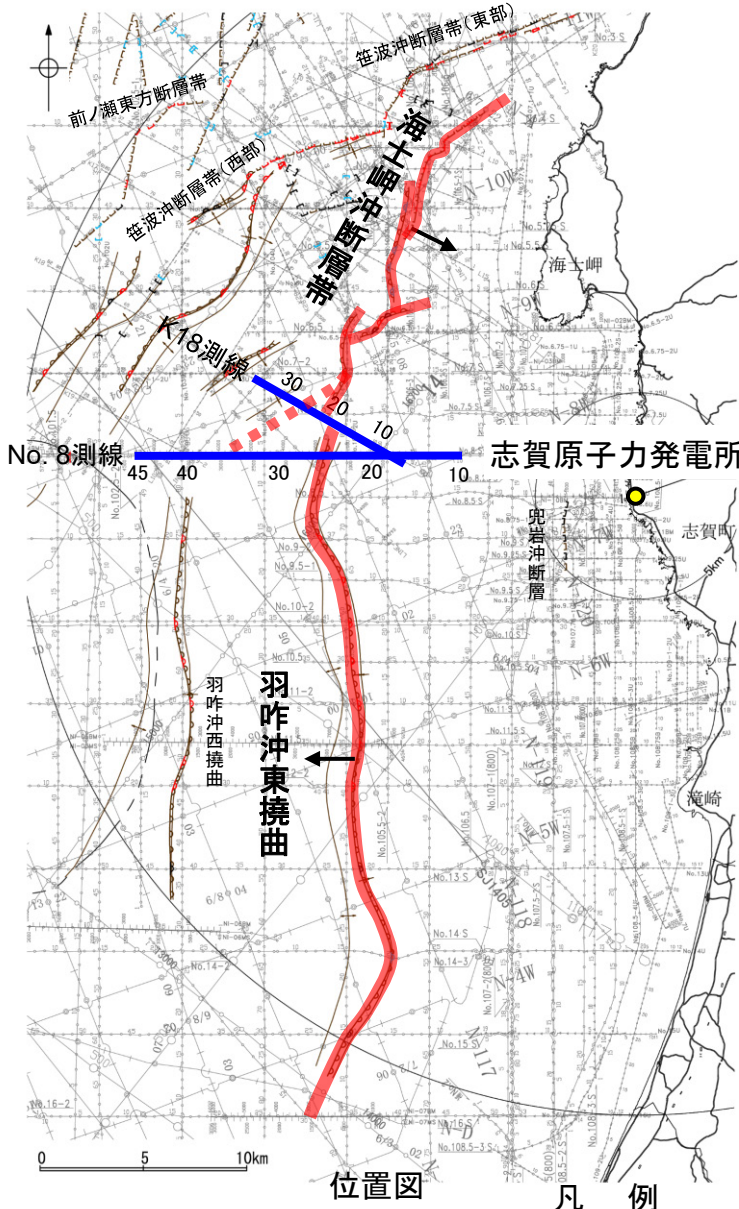


「新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯」の地下での形状

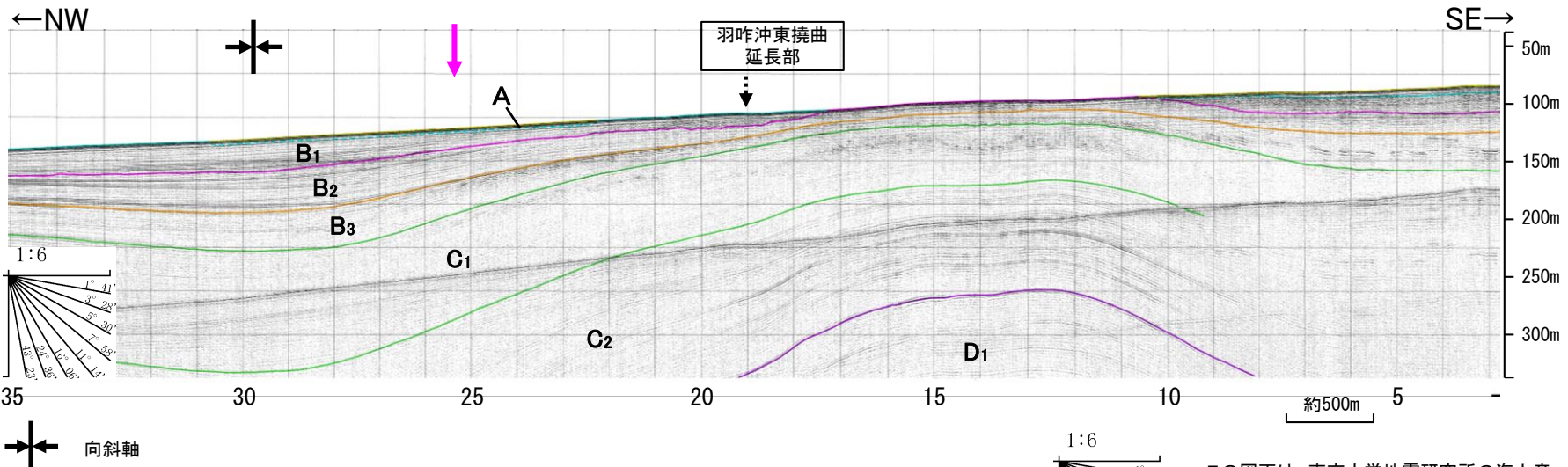
【海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲間の音波探査記録】

○海士岬沖断層帯の南端付近の音波探査記録であるK18測線において、D層が急に落ち込むような変位、変形は認められない。測点25付近の地震調査委員会(2025a)による断層トレス位置は、測点30付近の向斜構造にほぼ対応するものと考えられるが、地震調査委員会(2025a)の断層トレス位置についても、海士岬沖断層帯の推定区間として評価することとした。一方、K18測線には、羽咋沖東撓曲を示唆するような変位、変形は認められない。

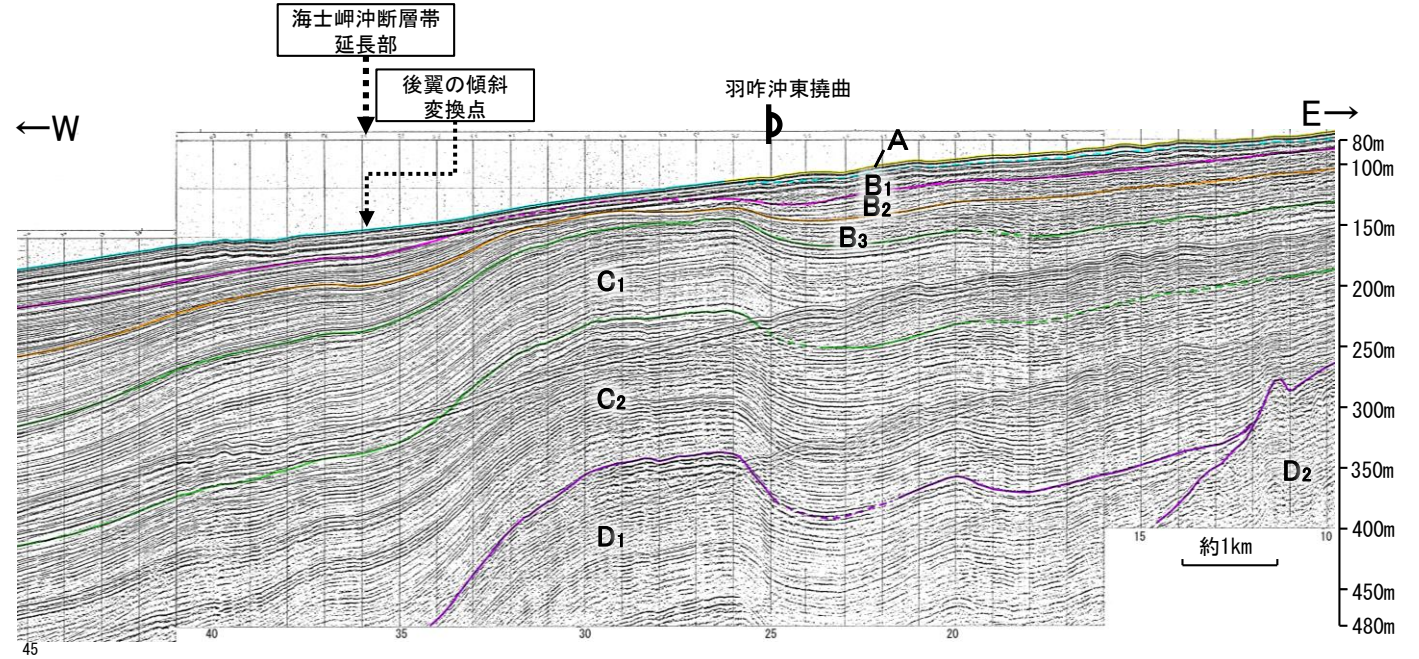
○No.8測線には、測点25付近に羽咋沖東撓曲に対応する東落ちの変形が認められる。また、測点36付近は海士岬沖断層帯の延長部に位置し、西落ちの撓みが認められるが、羽咋沖東撓曲を確認している南方のNo.9-1測線(測点26付近)及びN-8W測線(19:50付近)でも同様な構造が認められることから、この構造は、羽咋沖東撓曲の後翼部分(後翼の傾斜変換点)に対応すると判断した。



K18測線(地震研ブーマー)



No.8測線(北陸電力スパークー)



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

断層位置 推定区間

断層位置における活動性

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

傾斜方向

右図記録範囲

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

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

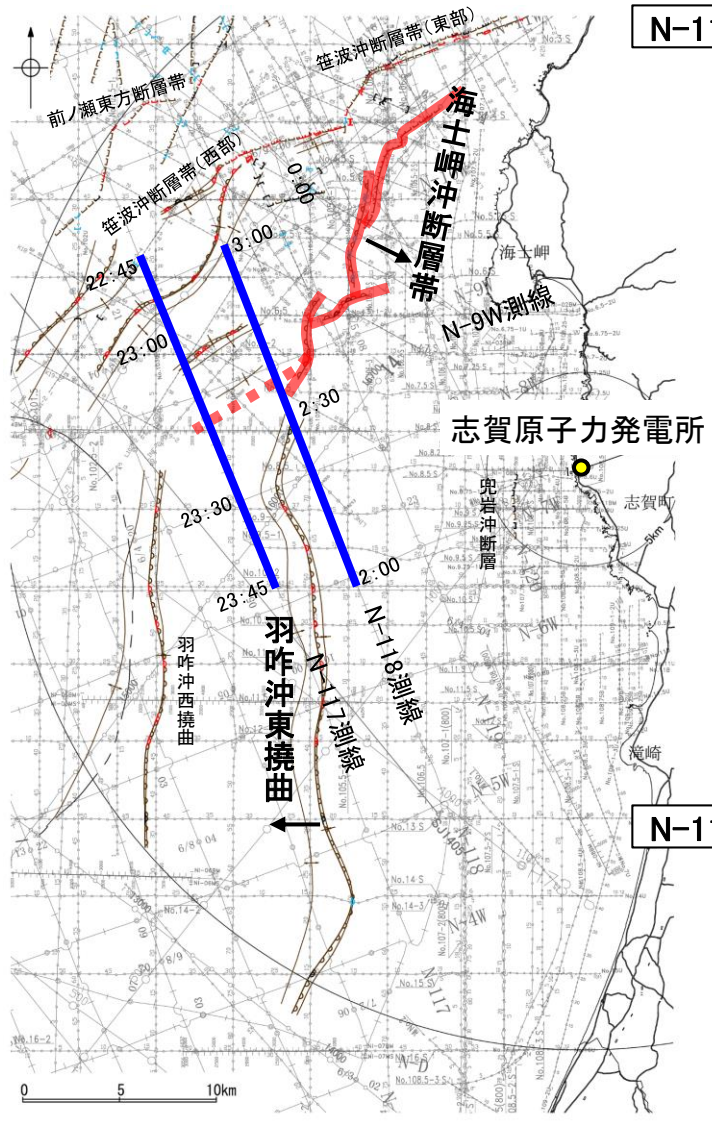
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

【海士岬沖断層帯周辺の音波探査記録(1/3)】

○海士岬沖断層帯の南部付近の音波探査記録を確認した結果、N-118測線の2:38付近において北西落ちの非対称性を示す変形が認められる。本撓曲は相対的隆起側(東側)に背斜構造が認められ、南東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

○また、N-117測線の23:13付近において向斜構造は明瞭な非対称性を示さない緩やかな構造であり、海士岬沖断層帯に対応する構造ではないと判断できるが、地震調査委員会(2025a)はこの向斜構造に対応する位置に断層トレースを図示しており、本構造についても海士岬沖断層帯の一部として評価した。

○羽咋沖東撓曲の延長部にあたるN-118測線の2:29付近に、羽咋沖東撓曲を示唆するような東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲は認められない。

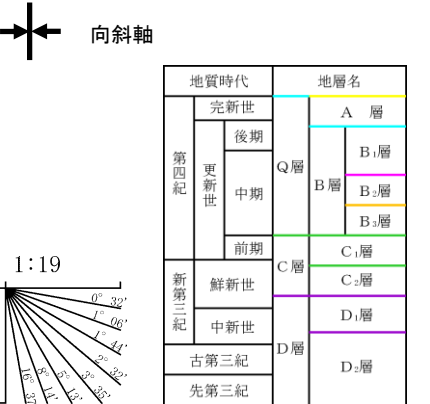
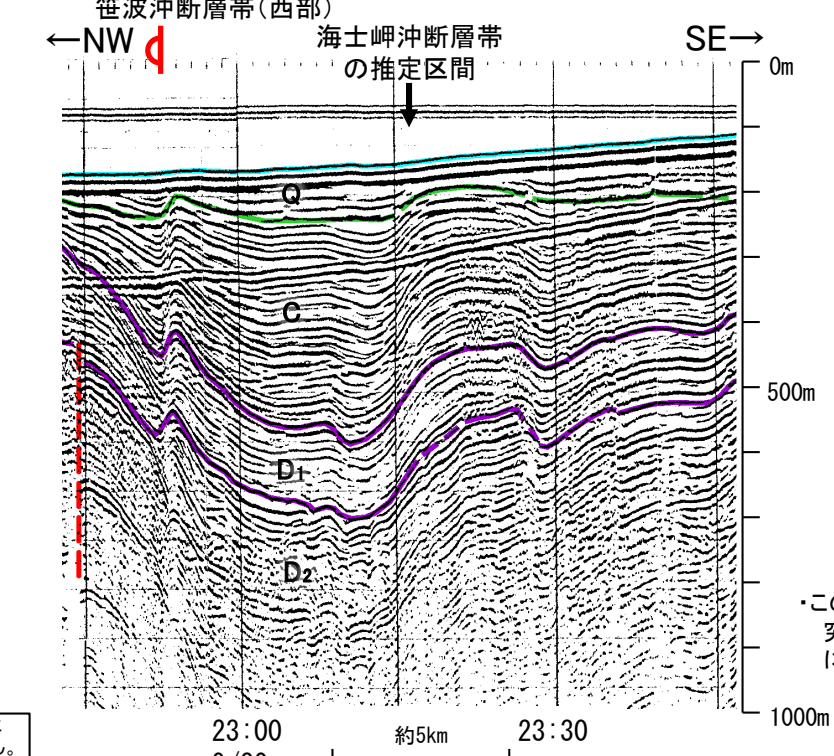
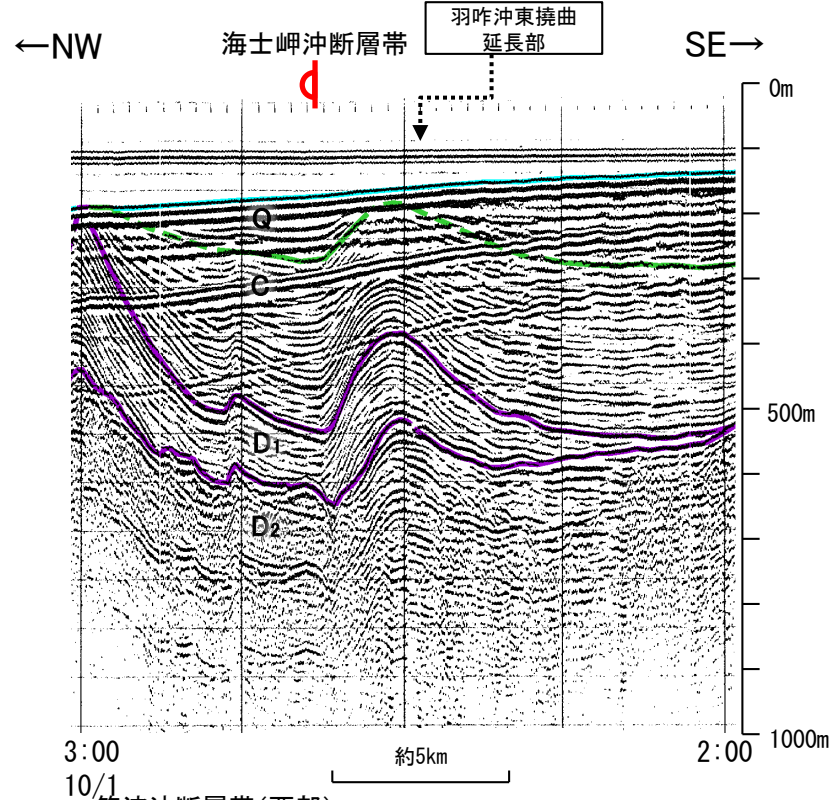


N-118測線(地質調査所エアガン)

N-117測線(地質調査所エアガン)

位置図
凡例

- | | | | | |
|--|--|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 断層(伏在断層) 撓曲 断層(断層)連続性のない断層 伏在断層 | <ul style="list-style-type: none"> 背斜軸 向斜軸 | <ul style="list-style-type: none"> 断層位置 推定区間 傾斜方向 右図記録範囲 | <ul style="list-style-type: none"> 小断層群密集域 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: 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) | <ul style="list-style-type: none"> 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) 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) |
|--|--|--|--|---|
- 断層位置
推定区間
傾斜方向
右図記録範囲
- 断層(破線は推定)



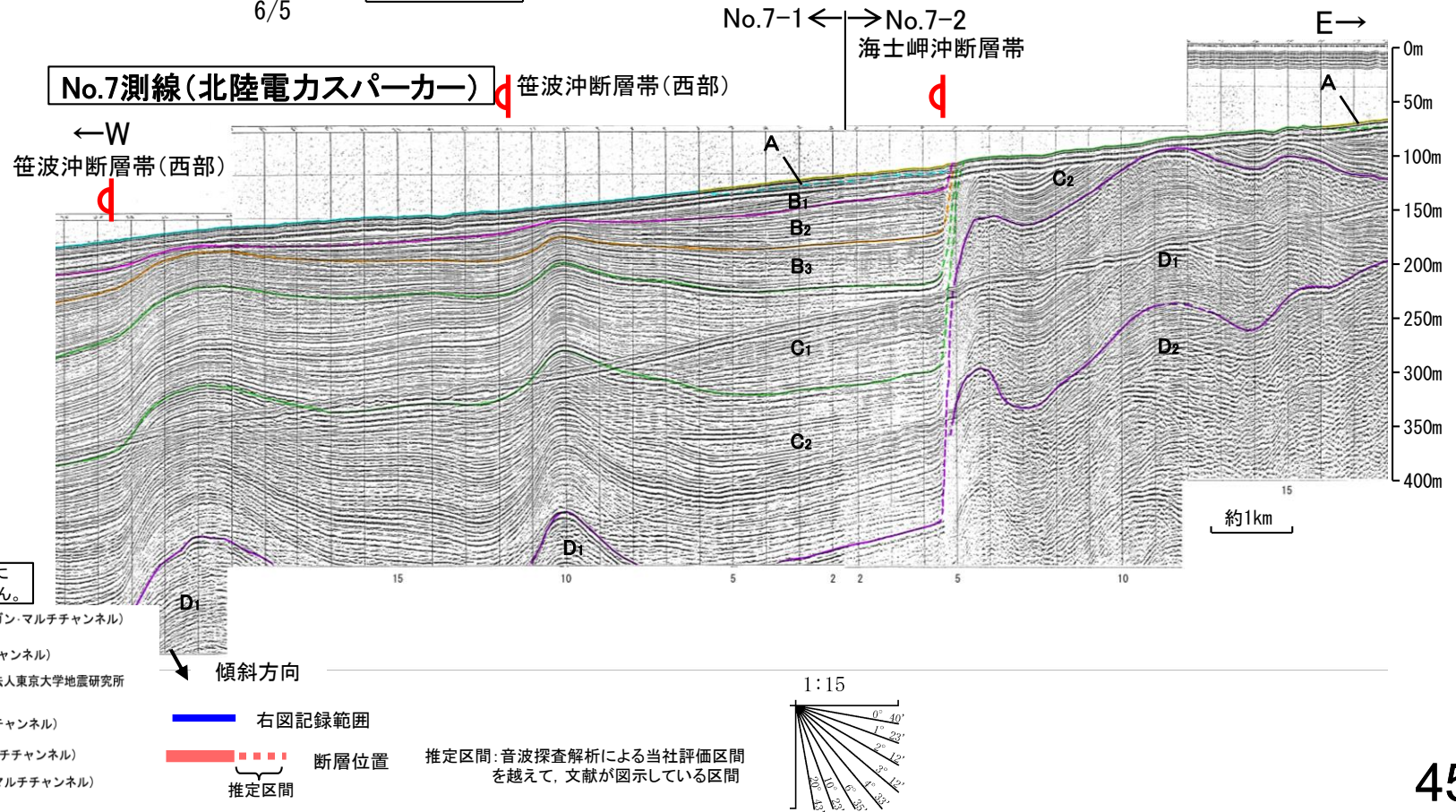
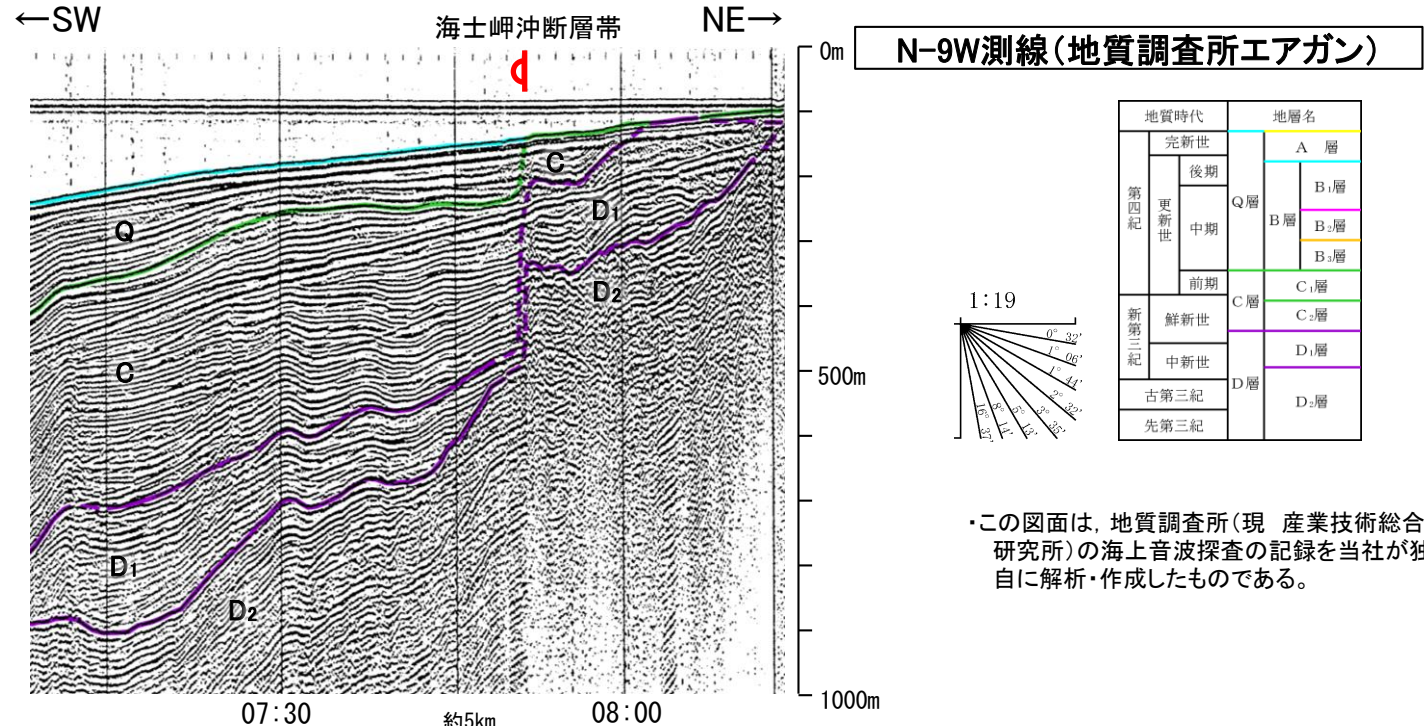
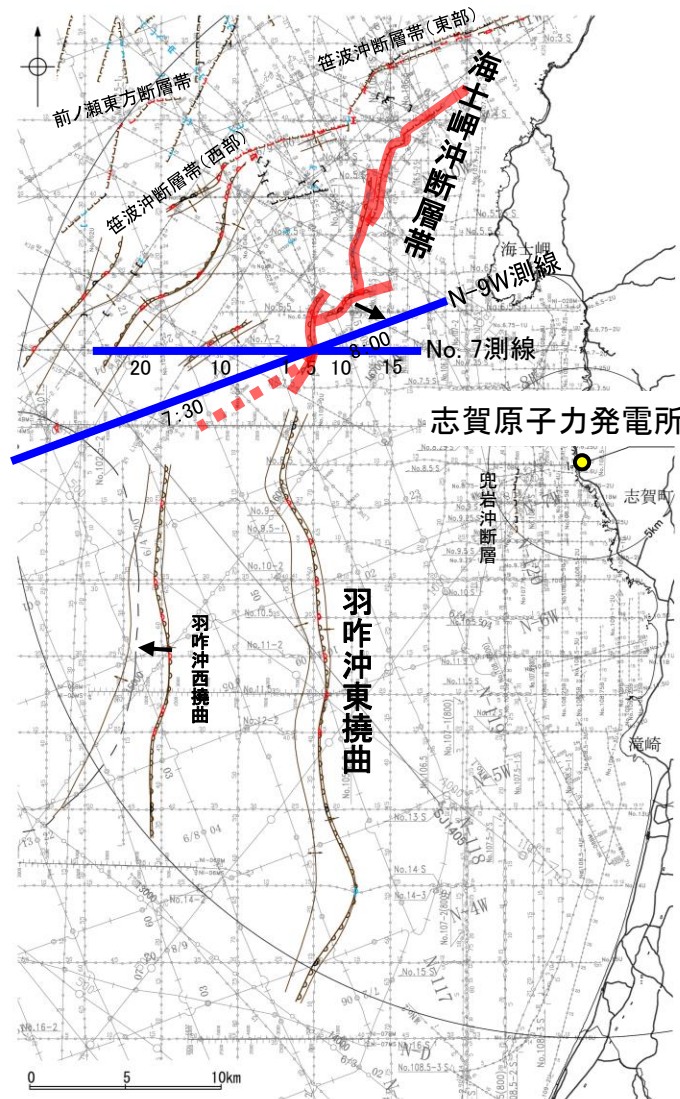
この図面は、地質調査所(現産業技術総合研究所)の海上音波探査の記録を当社が独自に解析・作成したものである。

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。

【海士岬沖断層帯周辺の音波探査記録(2/3)】

○海士岬沖断層帯付近の音波探査記録からは、D層が急に落ち込む位置に西落ちの変形が認められ、No.7測線において、B₁層以上に西落ちの変形、N-9W測線において、Q層に西落ちの変形が認められる。本撓曲は相対的隆起側(東側)に背斜構造が認められ、東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

(参考)海士岬沖断層帯の上盤側(東側)の羽咋沖東撓曲延長付近(No.7-2測線:測点5~17付近、N-9W:測点6/5 7:50~8:15付近)のいずれの地層にも、海士岬沖断層帯がバックラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆する変位、変形は認められない。

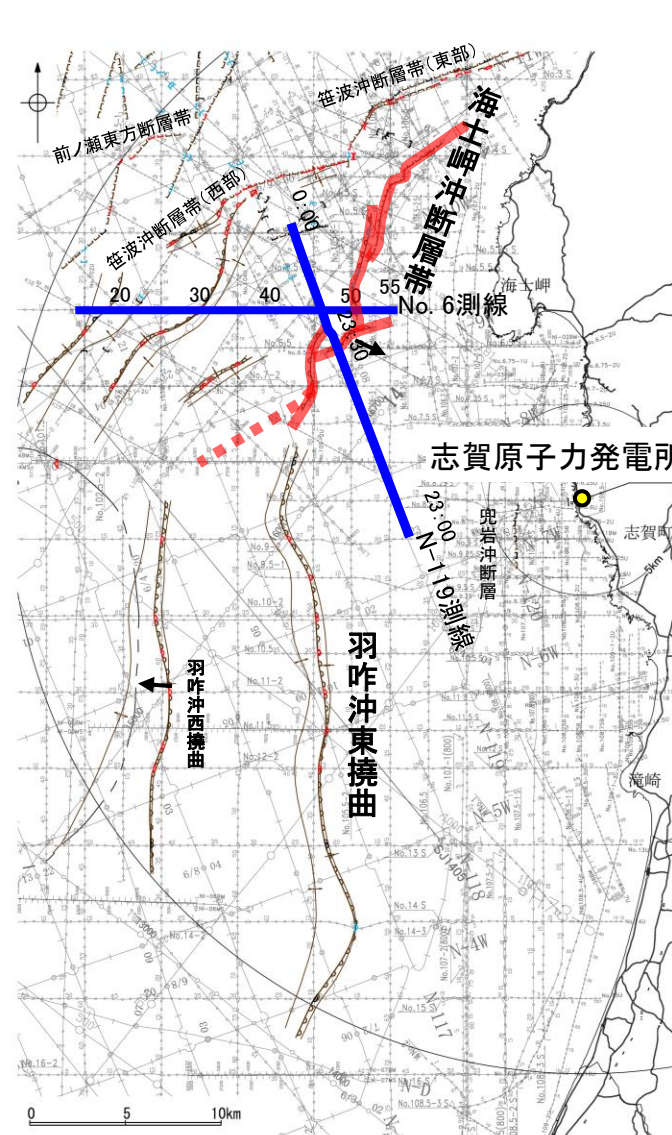


- (測線位置における活動性)
- B₁層以上に変位、変形が認められる
 - B₁層以上に変位、変形の可能性が否定できない
 - B₁層以上に変位、変形が認められない
- 枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。
- | | | | |
|-------------------|--|---------|--|
| No. 8 | 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール) | NI-06MS | 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル) |
| No. 9.5 | 調査測線 (北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール) | N-118 | 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル) |
| No. 8U
No. 11B | 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) | 14 | 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) |
| K17 | 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) | H73-1 | 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル) |
| L102 | 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) | 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) |
| NI-06HM | 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル) | 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) |

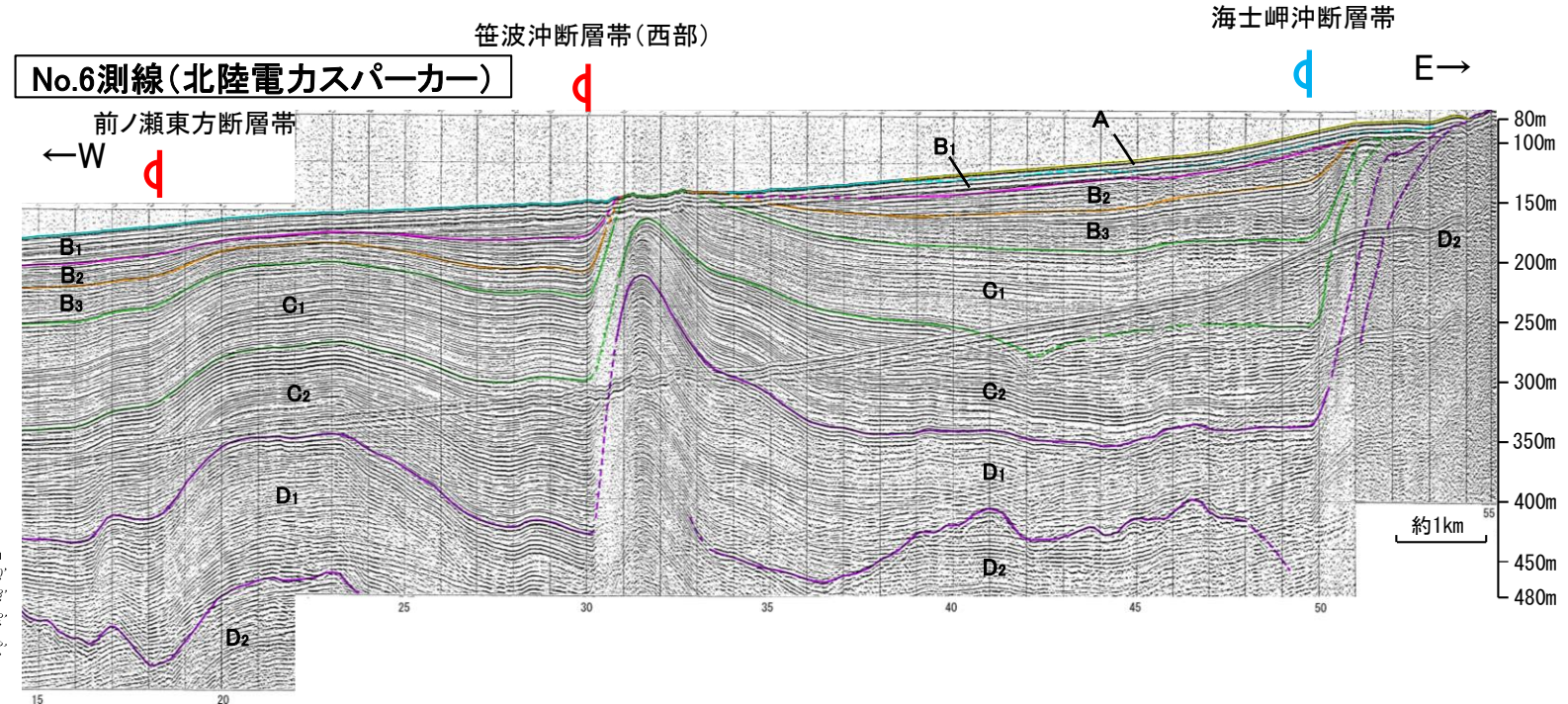
【海士岬沖断層帯周辺の音波探査記録(3/3)】

○海士岬沖断層帯付近の音波探査記録からは、D層が急に落ち込む位置に西落ちの変形が認められ、N-119測線において、Q層に西落ちの変形が認められる。中間部の記録(No.6測線)ではB₁層以上の変形は認められない。本撓曲は相対的隆起側(東側)に背斜構造が認められ、東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

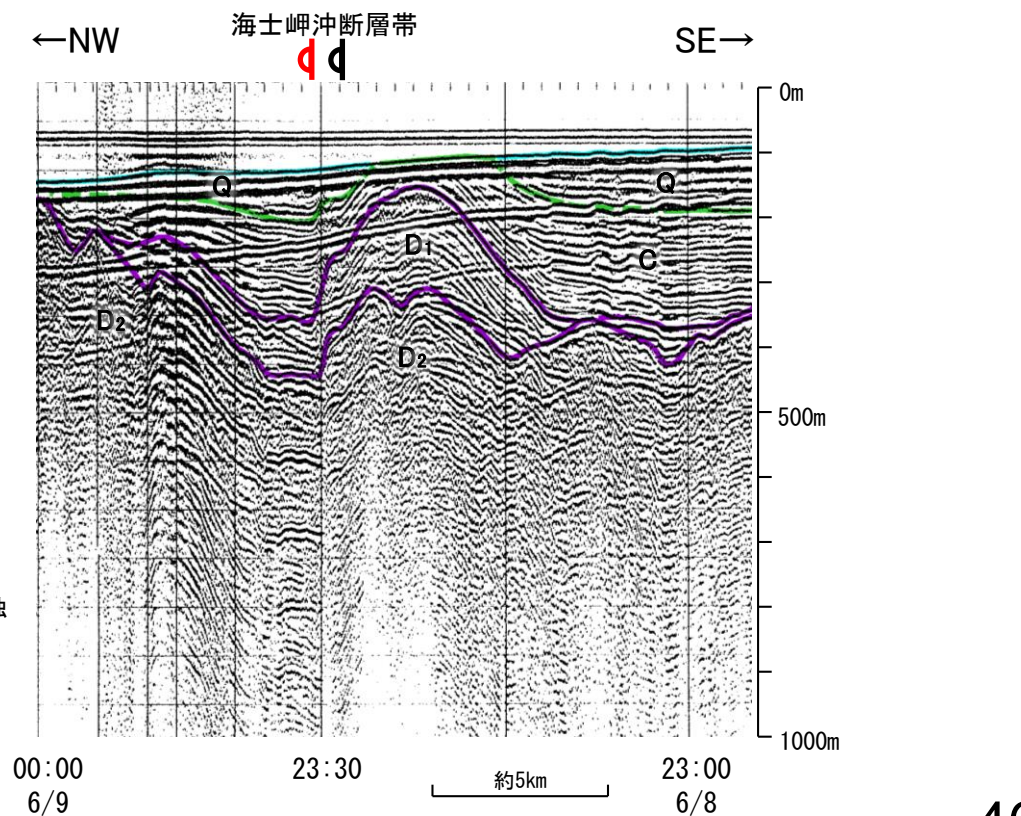
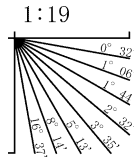
(参考)海士岬沖断層帯の上盤側(東側)の羽咋沖東撓曲延長付近(N-119測線:測点6/8 23:00~6/8 23:30付近, No.6測線:測点50~55付近)のいずれの地層にも、海士岬沖断層帯がバックラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆する変位、変形は認められない。



位置図
凡例



N-119測線(地質調査所エアガン)



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

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、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。

傾斜方向
右図記録範囲

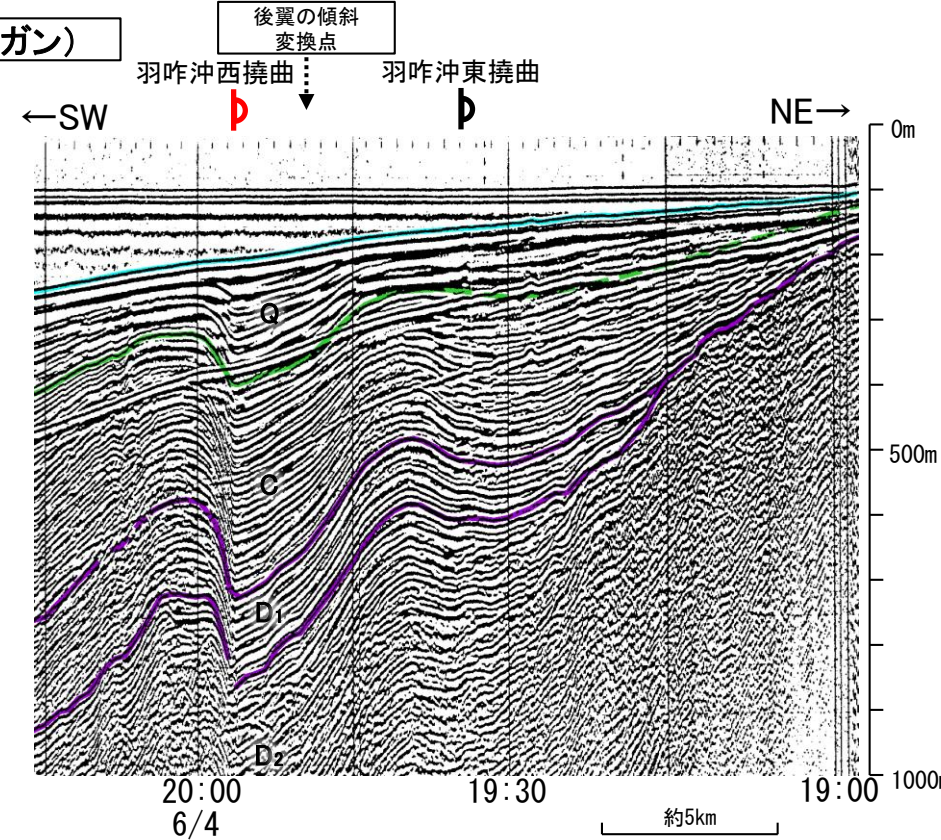
- 断層(伏在断層) 背斜軸
- 断層(伏在断層) 向斜軸
- 断層(伏在断層) 連続性のない断層
- 小断層群密集域
- 調査測線(北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約2450ジュール) NI-06MS
- 調査測線(北陸電力: スパークー・シングルチャンネル・約360ジュール) NI-118
- 調査測線(北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール) No. 8U, No. 11B
- 調査測線(東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル) K17
- 調査測線(産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル) L102
- 調査測線(原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル) NI-06BM
- 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) NI-06MS
- 調査測線(地質調査所: エアガン・シングルチャンネル) NI-118
- 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) 14
- 調査測線(エアガン・マルチチャンネル) H73-1
- 調査測線(海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル) SJ1407
- 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) LINE-A

【羽咋沖東撓曲周辺の音波探査記録(1/4)】

○羽咋沖東撓曲付近の音波探査記録N-8W測線の19:34付近においてQ層に東落ちの変形, No.9-1測線の測点36付近においてB₁層以上に東落ちの変形が認められる。本構造は東翼が急傾斜で幅が狭く, 西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲であり, 西傾斜の逆断層が伏在することが推定される。
○N-8W測線の19:50付近には羽咋沖東撓曲の後翼部分(後翼の傾斜変換点)が認められる。

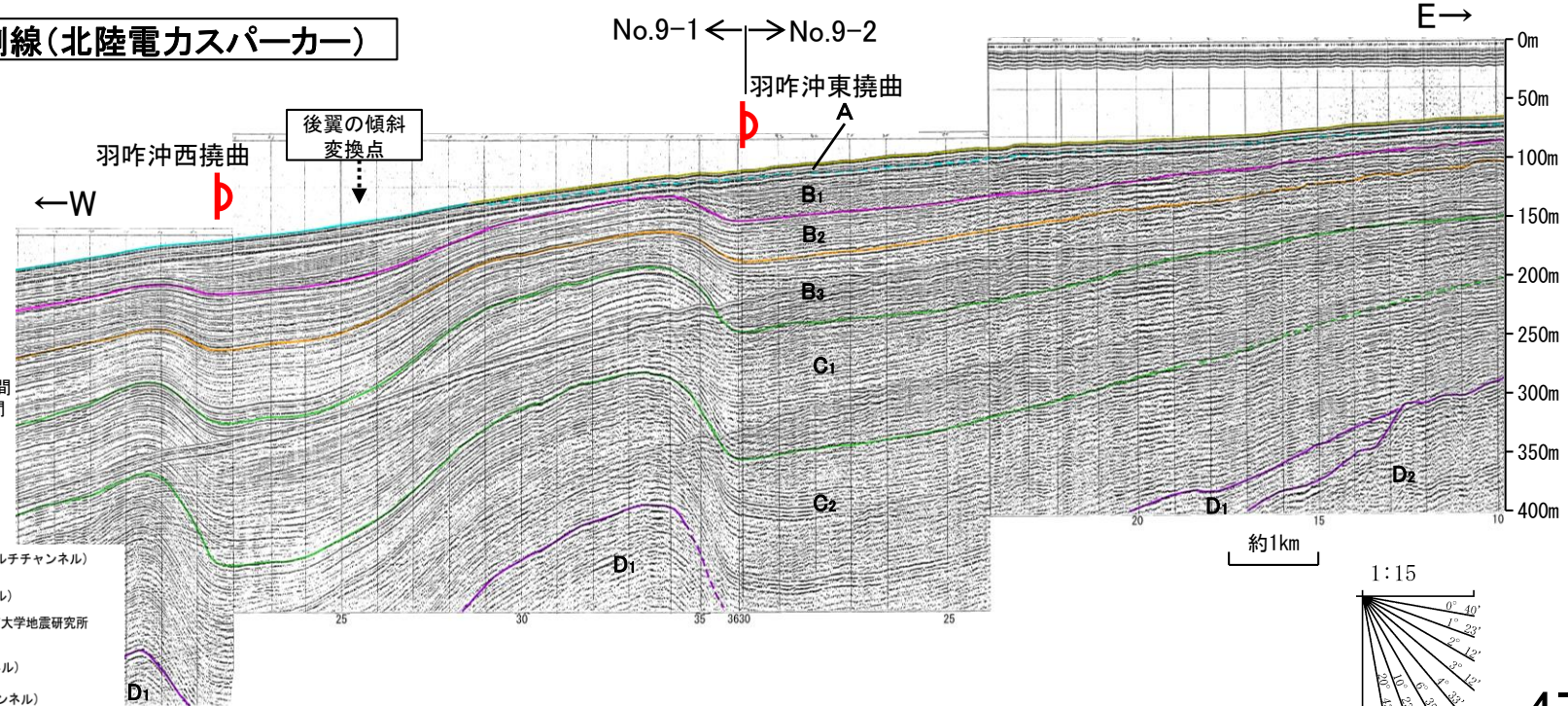
(参考)羽咋沖東撓曲の上盤側(西側)の海士岬断層帯延長付近(N-8W測線:測点19:35~19:55付近, No.9-1測線:測点21~36付近)のいずれの地層にも, 羽咋沖東撓曲がバックラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆する変位, 変形は認められない。

N-8W測線(地質調査所エアガン)

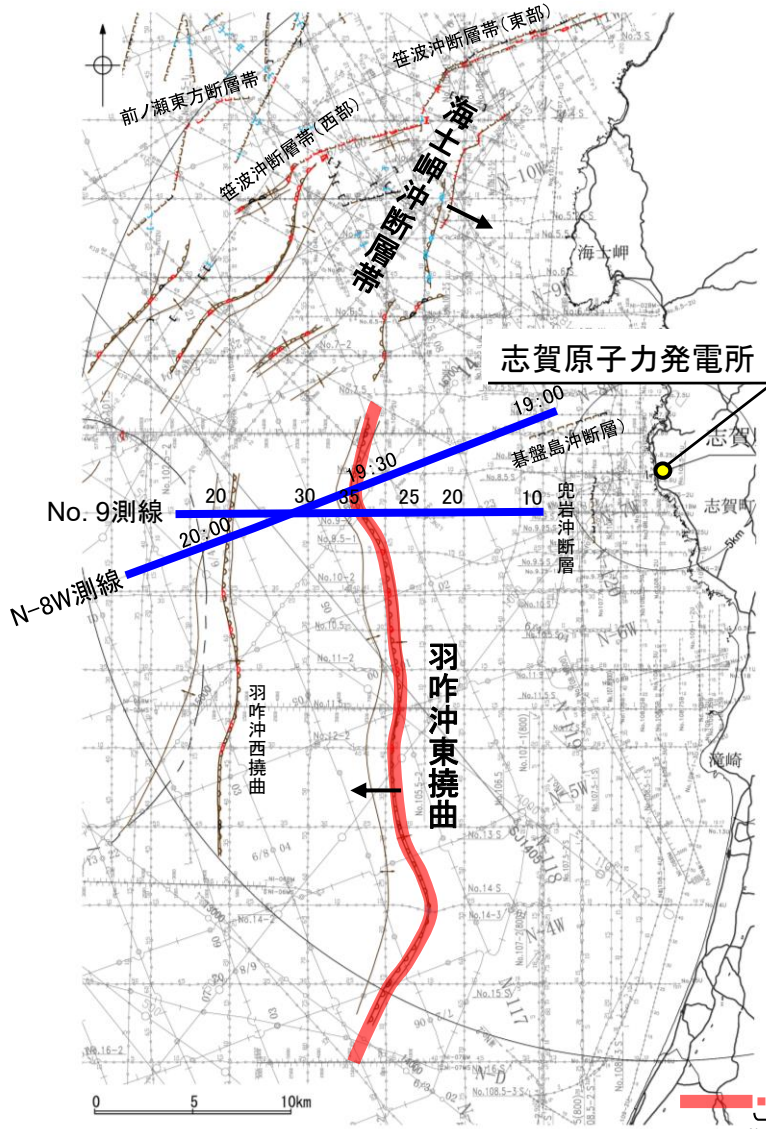


この図面は, 地質調査所(現産業技術総合研究所)の海上音波探査の記録を当社が独自に解析・作成したものである

No.9測線(北陸電力スパーカー)



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。

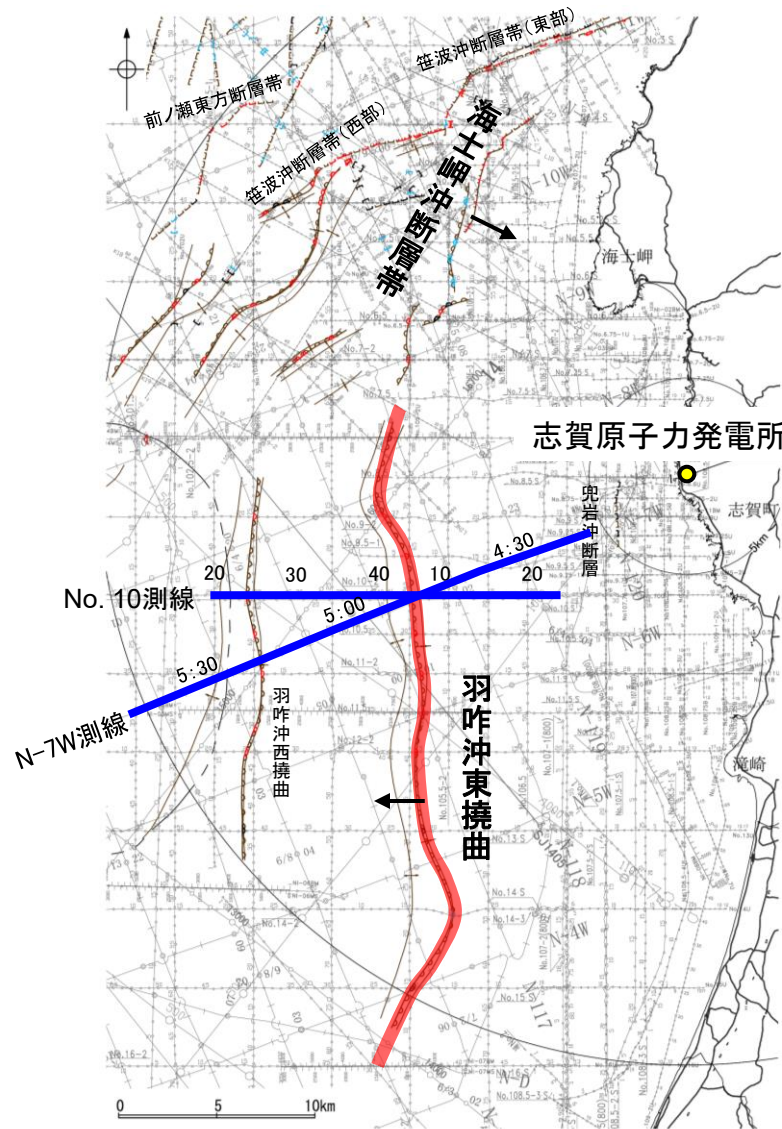


- 位置図 凡例
- 断層位置: 断層位置 (断層位置における活動性)
 - 断層位置: 推定区間 (推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて, 文献が図示している区間)
 - 断層位置: 傾斜方向
 - 断層位置: 右図記録範囲
 - 断層位置: 小断層群密集域
 - 断層位置: 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール) NI-06MS
 - 断層位置: 調査測線 (北陸電力: スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール) N-118
 - 断層位置: 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール) No.8U No.11B
 - 断層位置: 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) 14
 - 断層位置: 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) K17
 - 断層位置: 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) H73-1
 - 断層位置: 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) L102
 - 断層位置: 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル) SJ1407
 - 断層位置: 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル) NI-06RM
 - 断層位置: 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) LINE-A

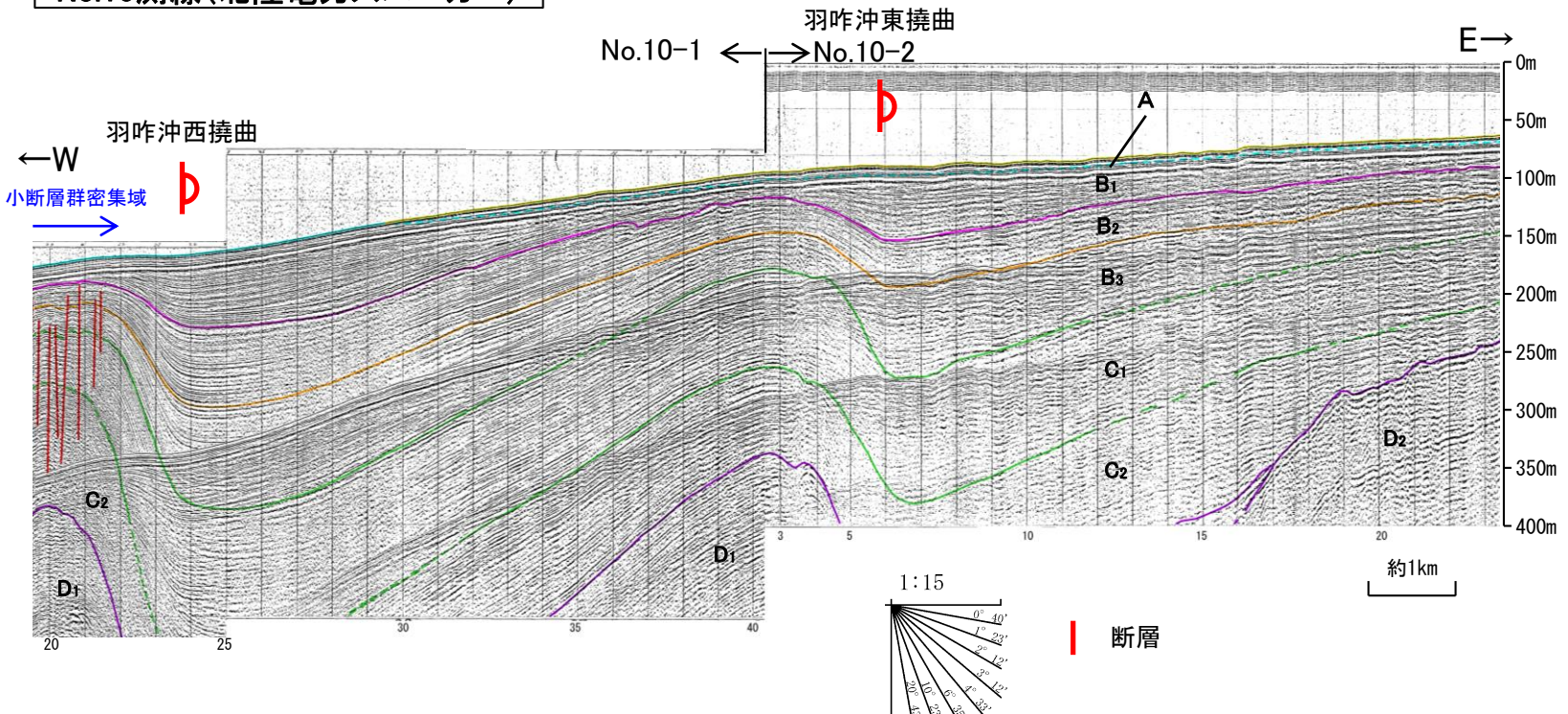
【羽咋沖東撓曲周辺の音波探査記録(2/4)】

○羽咋沖東撓曲付近の音波探査記録No.10-2測線の測点6付近においてB₁層以上に東落ちの変形、N-7W測線の4:51付近においてQ層に東落ちの変形が認められる。本撓曲は東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲であり、西傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

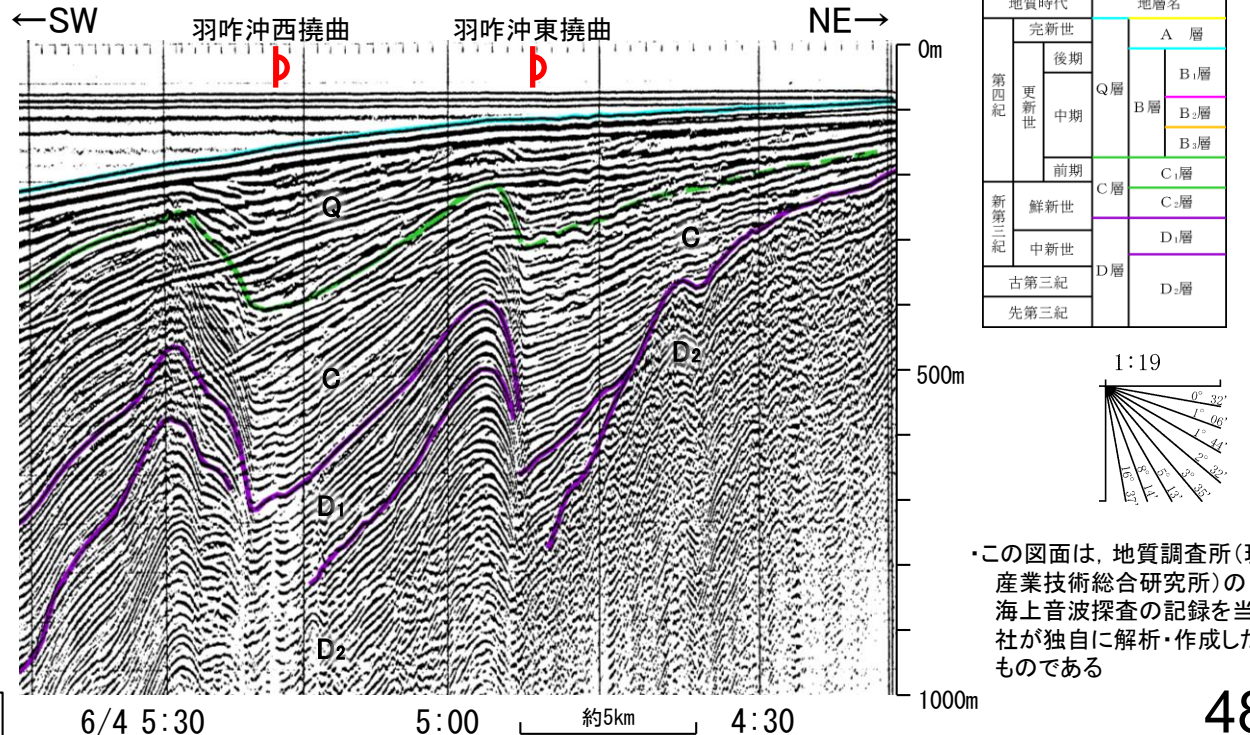
(参考)羽咋沖東撓曲の上盤側(西側)の海士岬沖断層帯延長付近(No.10-1測線:測点25~40付近, No.10-2測線:測点3~6付近, N-7W測線:測点4:50~5:20付近)のいずれの地層にも、羽咋沖東撓曲がバックラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆する変位、変形は認められない。



No.10測線(北陸電力スパーカー)



N-7W測線(地質調査所エアガン)



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
新第三紀	鮮新世	C ₁ 層	
	中新世	C ₂ 層	
		D ₁ 層	
古第三紀	D ₂ 層		
先第三紀	D ₂ 層		

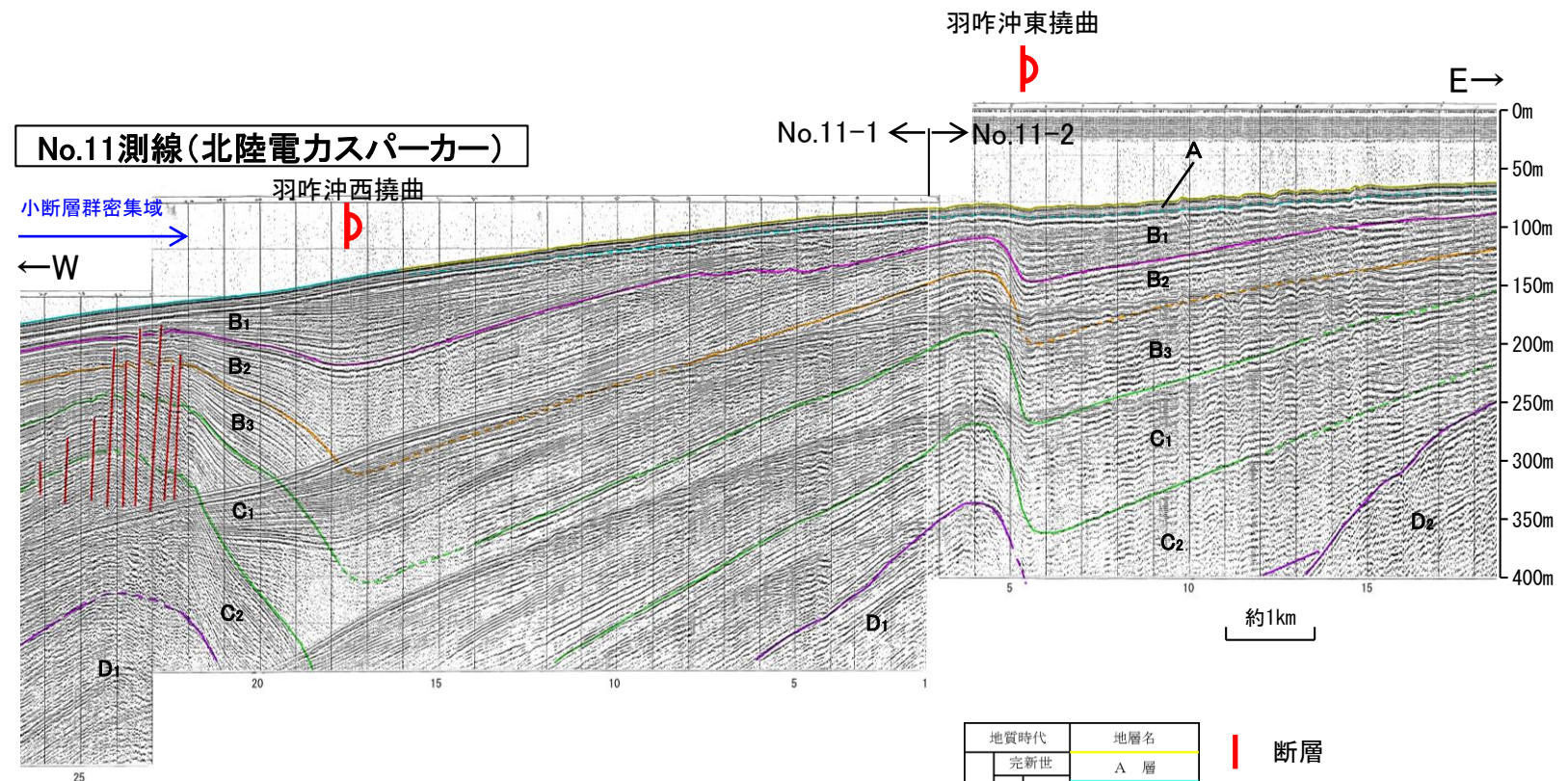
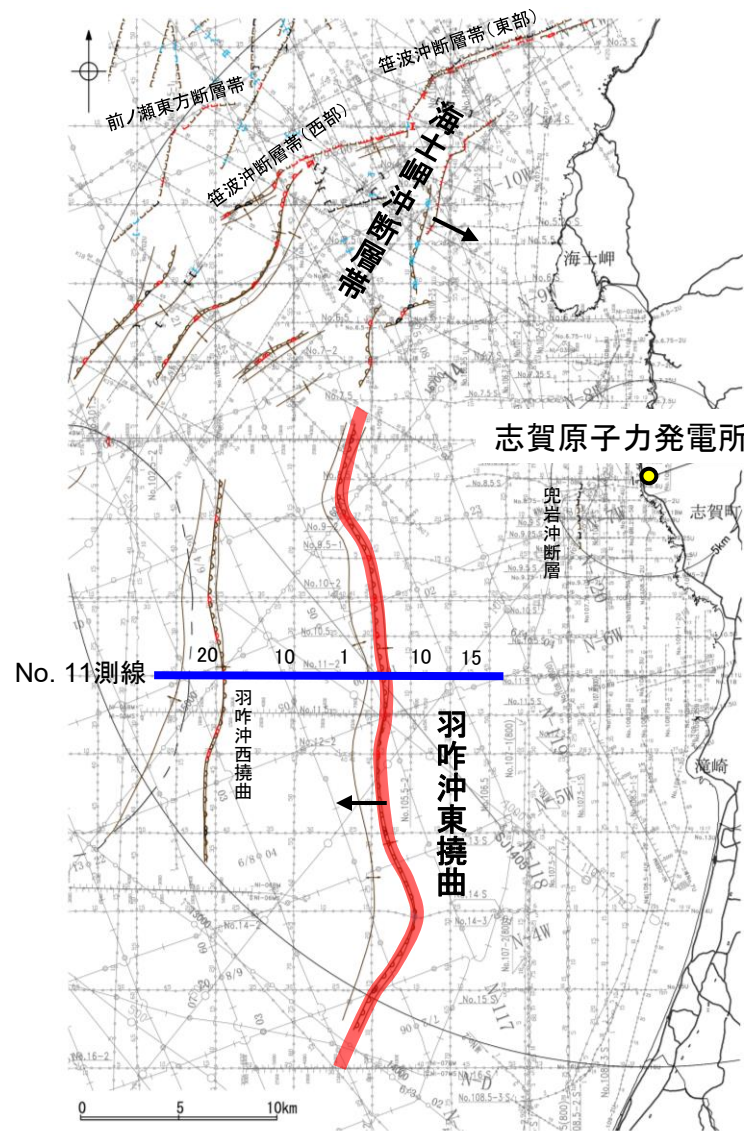
この図面は、地質調査所(現産業技術総合研究所)の海上音波探査の記録を当社が独自に解析・作成したものである

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。

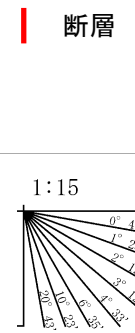
【羽咋沖東撓曲周辺の音波探査記録(3/4)】

○羽咋沖東撓曲付近の音波探査記録No.11-2測線の測点5.5付近において、B₁層以上に東落ちの変形が認められる。本撓曲は東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な撓曲であり、西傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

(参考)羽咋沖東撓曲の上盤側(西側)の海士岬断層帯延長付近(No.11-2測線:測点3~5付近, No.11-1測線:測点1~17付近)のいずれの地層にも、羽咋沖東撓曲がバックラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆する変位、変形は認められない。

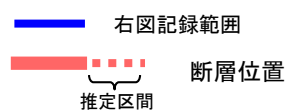


地質時代		地層名
第四紀	完新世	A層
	更新世	B ₁ 層
		B ₂ 層
		B ₃ 層
前期	C ₁ 層	
新第三紀	鮮新世	C ₂ 層
	中新世	D ₁ 層
古第三紀		D ₂ 層
先第三紀		



- (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
- 小断層群密集域
 - 調査測線(北陸電力:スパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール) NI-06MS
 - 調査測線(北陸電力:スパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール) NI-118
 - 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) No. 8U, No. 11B
 - 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) K17
 - 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) L102
 - 調査測線(原子力安全・保安院:プーマー・マルチチャンネル) NI-06HM
 - 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) NI-06MS
 - 調査測線(地質調査所:エアガン・シングルチャンネル) NI-118
 - 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) 14
 - 調査測線(エアガン・マルチチャンネル) H73-1
 - 調査測線(海洋研究開発機構:エアガン・マルチチャンネル) SJ1407
 - 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) LINE-A

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。



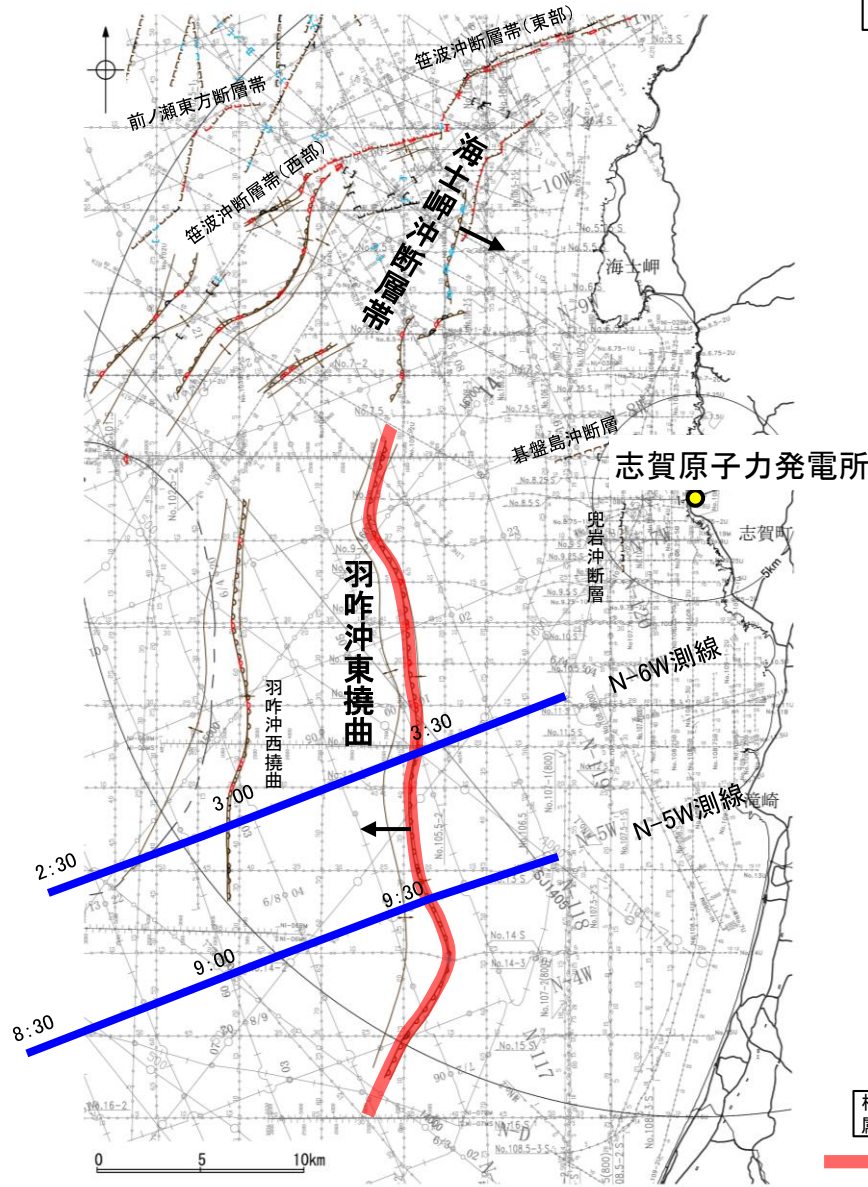
傾斜方向

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

【羽咋沖東撓曲周辺の音波探査記録(4/4)】

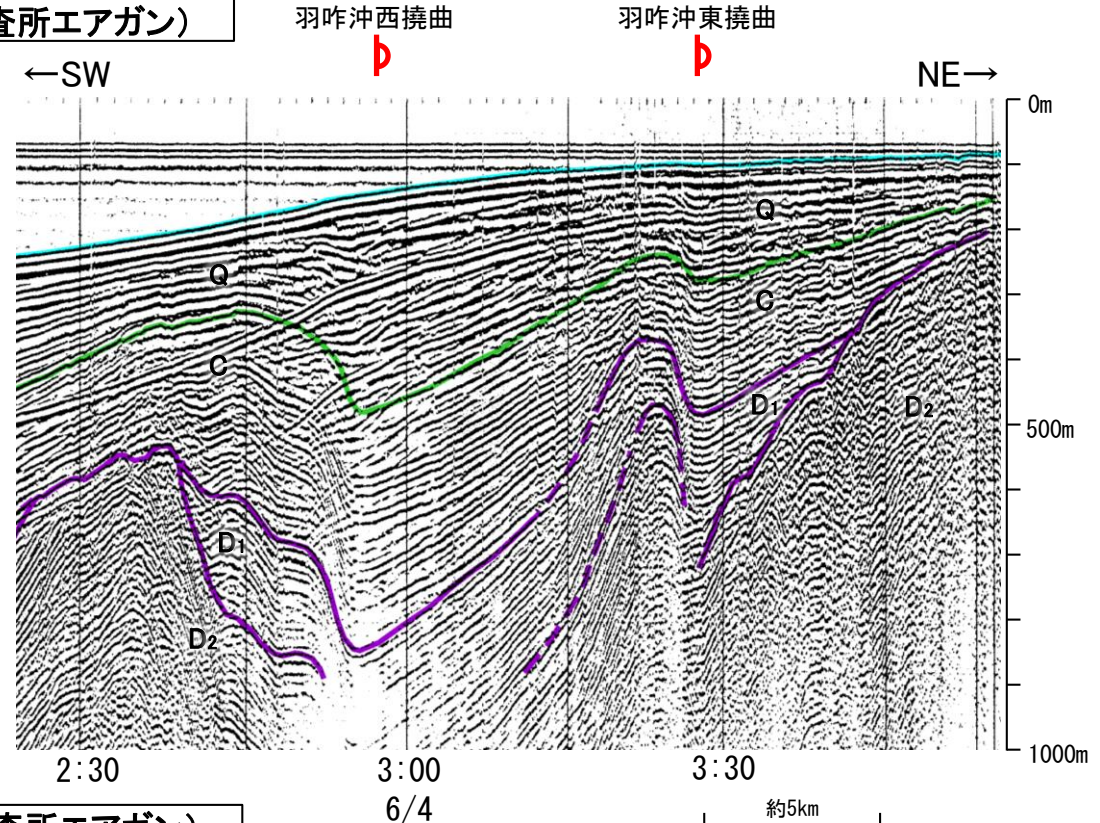
○羽咋沖東撓曲付近の音波探査記録を確認した結果、N-6W測線(3:28付近)及びN-5W測線(9:32付近)においてQ層に東落ちの変形が認められる。本撓曲は東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲であり、西傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

(参考)羽咋沖東撓曲の上盤側(西側)の海士岬沖断層帯延長付近(N-6W測線:測点3:00~3:25付近、N-5W測線:測点9:00~9:30付近)のいずれの地層にも、羽咋沖東撓曲がバックラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆する変位、変形は認められない。

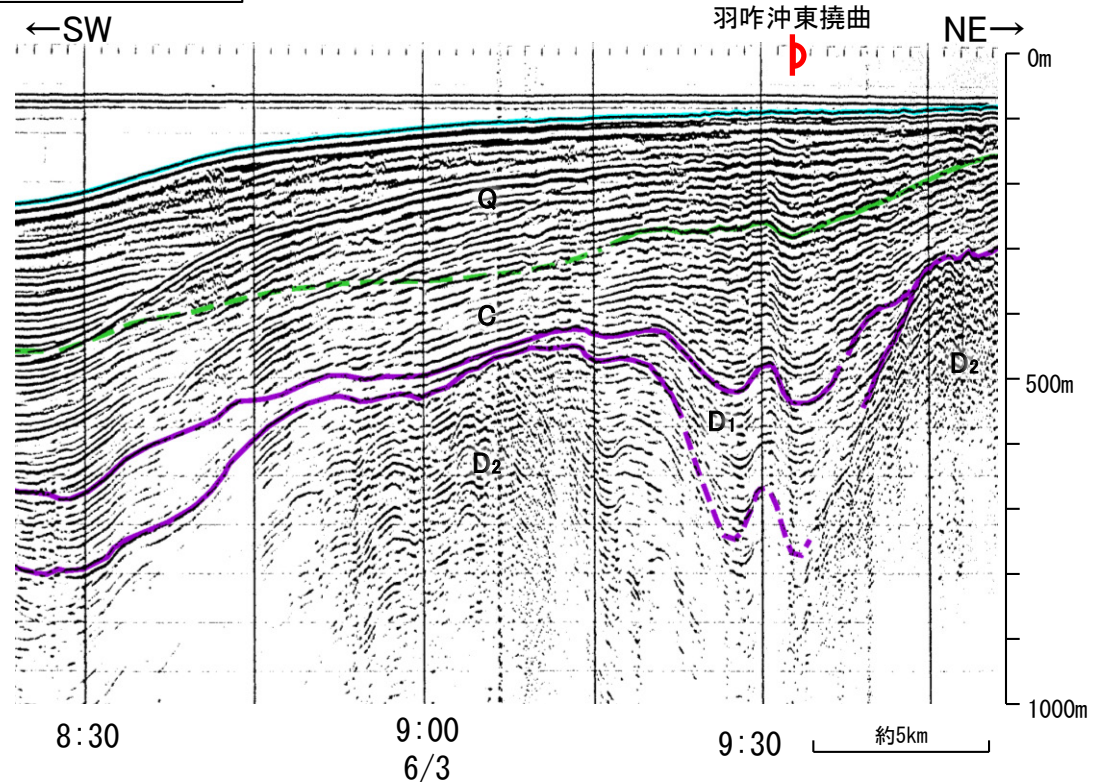


位置図 凡例

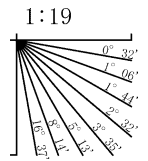
N-6W測線(地質調査所エアガン)



N-5W測線(地質調査所エアガン)



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



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。

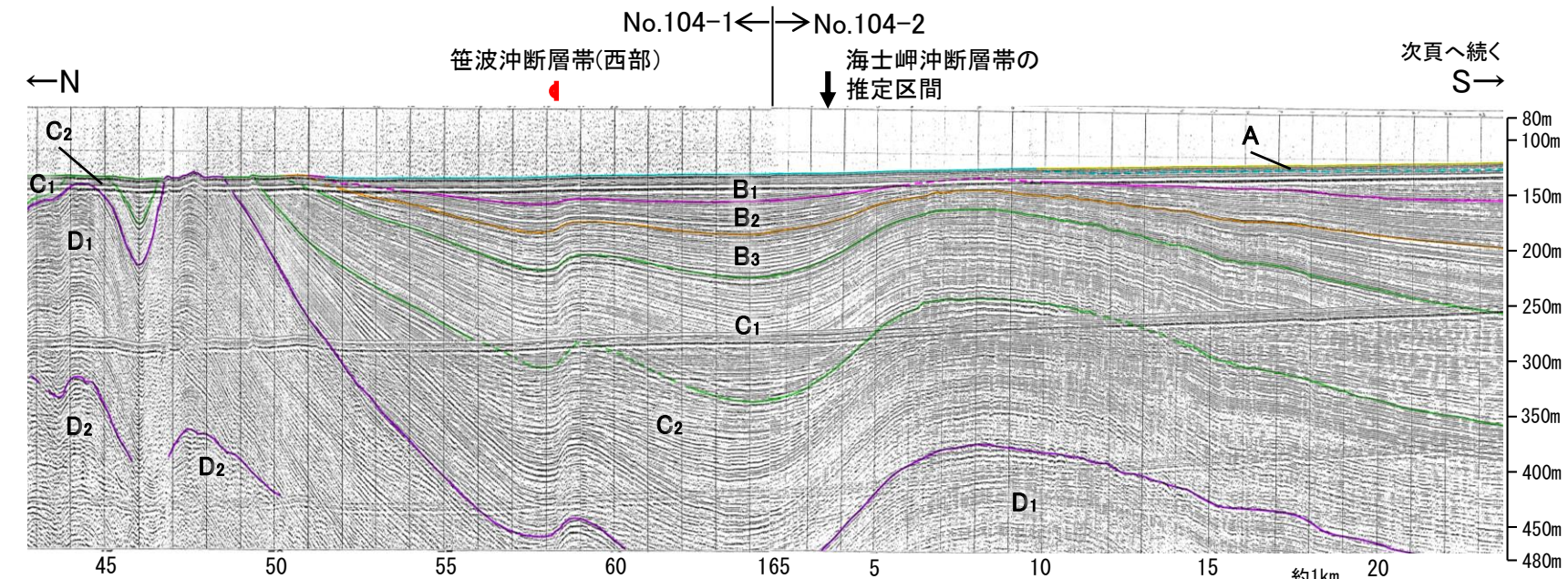
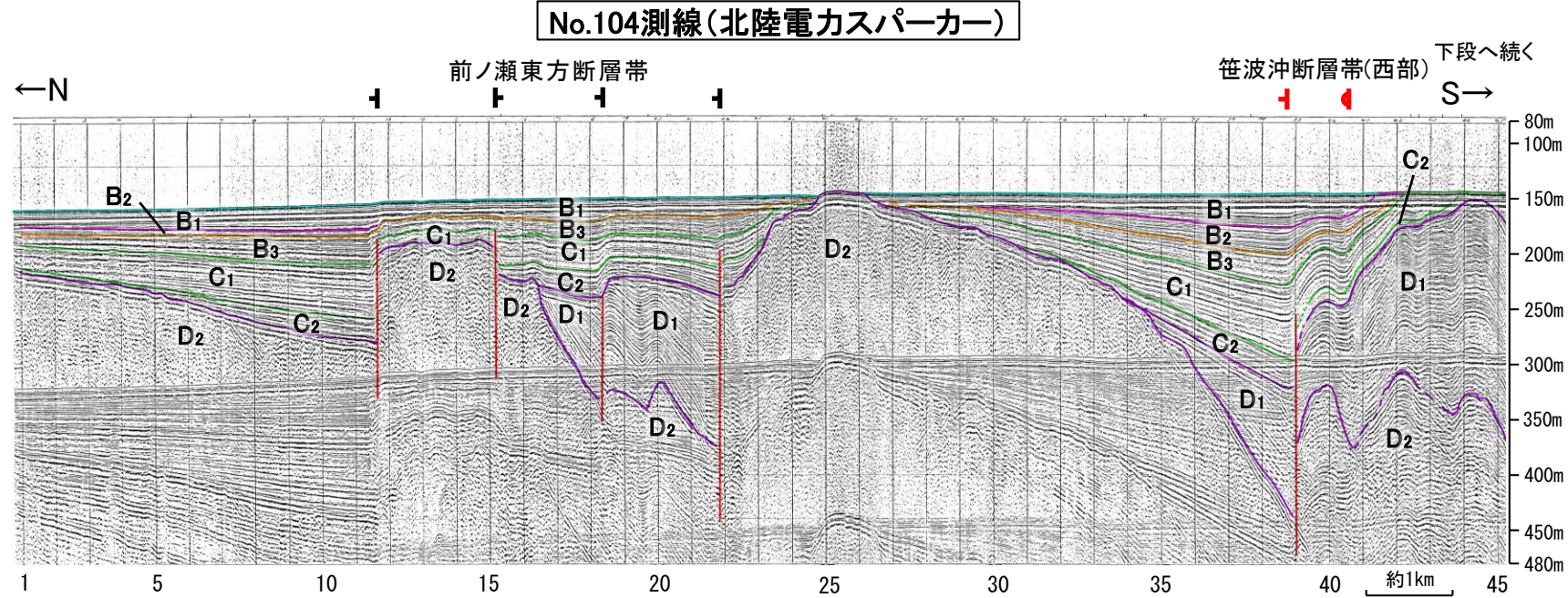
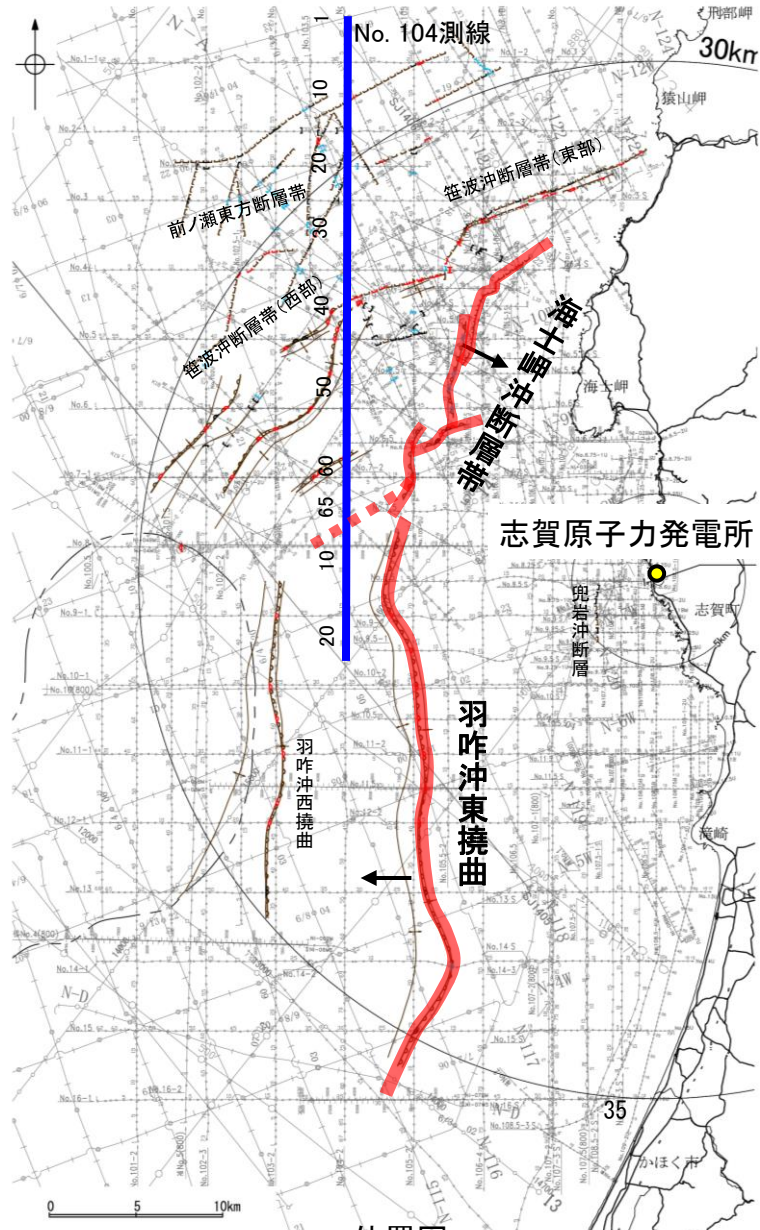
- 断層位置
- 推定区間
- 推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて、文献が図示している区間
- 傾斜方向
- 右図記録範囲

- 断層(伏在断層) 背斜軸
- 撓曲 向斜軸
- 断層(連続性のない断層) 伏在断層
- 小断層群密集域
- 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) NI-06MS
- 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) NI-118
- 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) No. 8U, No. 11B
- 調査測線(東海大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル) K17
- 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) L102
- 調査測線(原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル) NI-06HM
- 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)
- 調査測線(東海大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)

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。

【海士岬沖断層帯, 羽咋沖東撓曲周辺の浅部記録(スーパーカー) (1/2)】

○No.104-1測線においてはD層の隆起や断層, 撓曲が複数認められる一方で, No.104-2測線は第四系が厚く分布し断層や撓曲を示唆するような構造は認められない(下図, 次頁)。

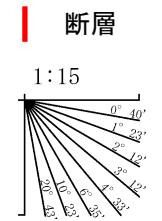


- 傾斜方向
- 断層 (伏在断層)
 - 撓曲
 - 断層 (断層) 連続性のない断層
 - 小断層群密集域
 - 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール) N1-06MS
 - 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール) N-118
 - 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール) 14
 - 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル) H73-1
 - 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル) SJ1407
 - 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル) LINE-A
- 凡例
- 背斜軸
 - 向斜軸
 - 断層位置
 - 推定区間
- (測線位置における活動性)
- B₂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
 - B₂層以上に変位, 変形が認められない
- 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)
- 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)

右図記録範囲

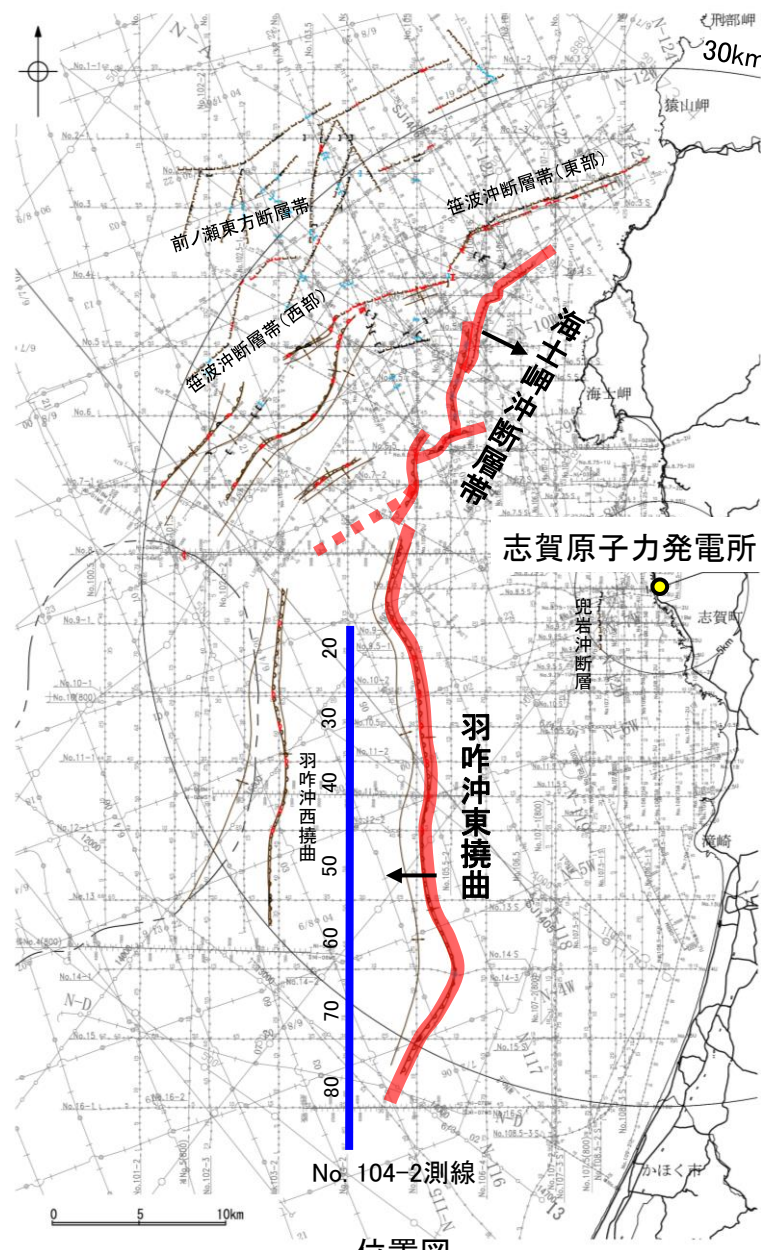
断層位置 推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて, 文献が図示している区間

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



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。

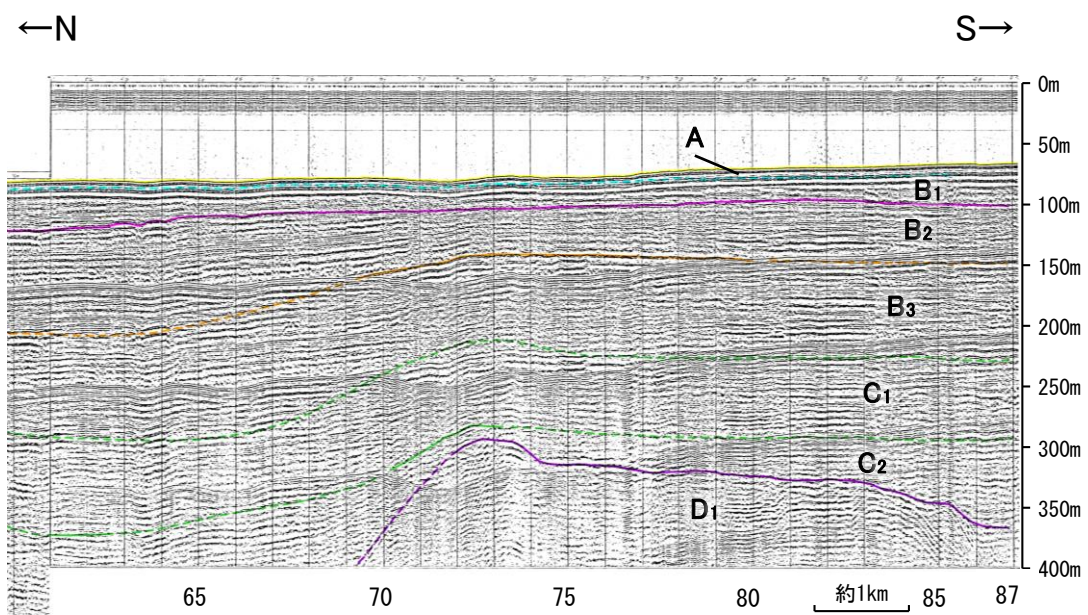
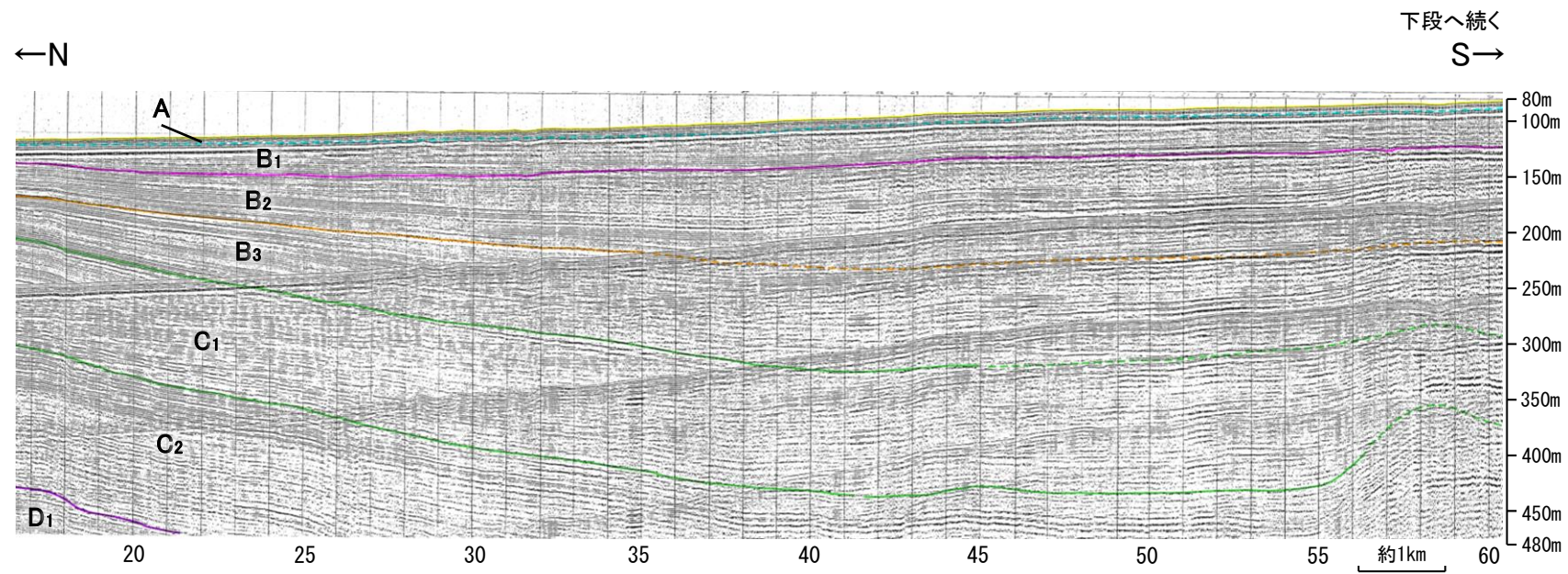
【海士岬沖断層帯, 羽咋沖東撓曲周辺の浅部記録(スーパーカー) (2/2)】



No. 104-2測線

位置図

No.104-2測線(北陸電力スーパーカー)



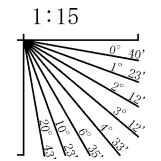
断層位置
推定区間
傾斜方向
右図記録範囲

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。

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

- 凡例
- 断層(伏在断層) 背斜軸
 - 撓曲 向斜軸
 - 断層(伏在断層) 連続性のない断層
 - 小断層群密集域
 - 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) NI-06MS
 - 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) NI-118
 - 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) No. 8U, No. 11B
 - 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) K17
 - 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) L102
 - 調査測線(原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル) NI-06HM
 - 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) NI-06MS
 - 調査測線(地質調査所: エアガン・シングルチャンネル) NI-118
 - 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) 14
 - 調査測線(エアガン・マルチチャンネル) H73-1
 - 調査測線(海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル) SJ1407
 - 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) LINE-A

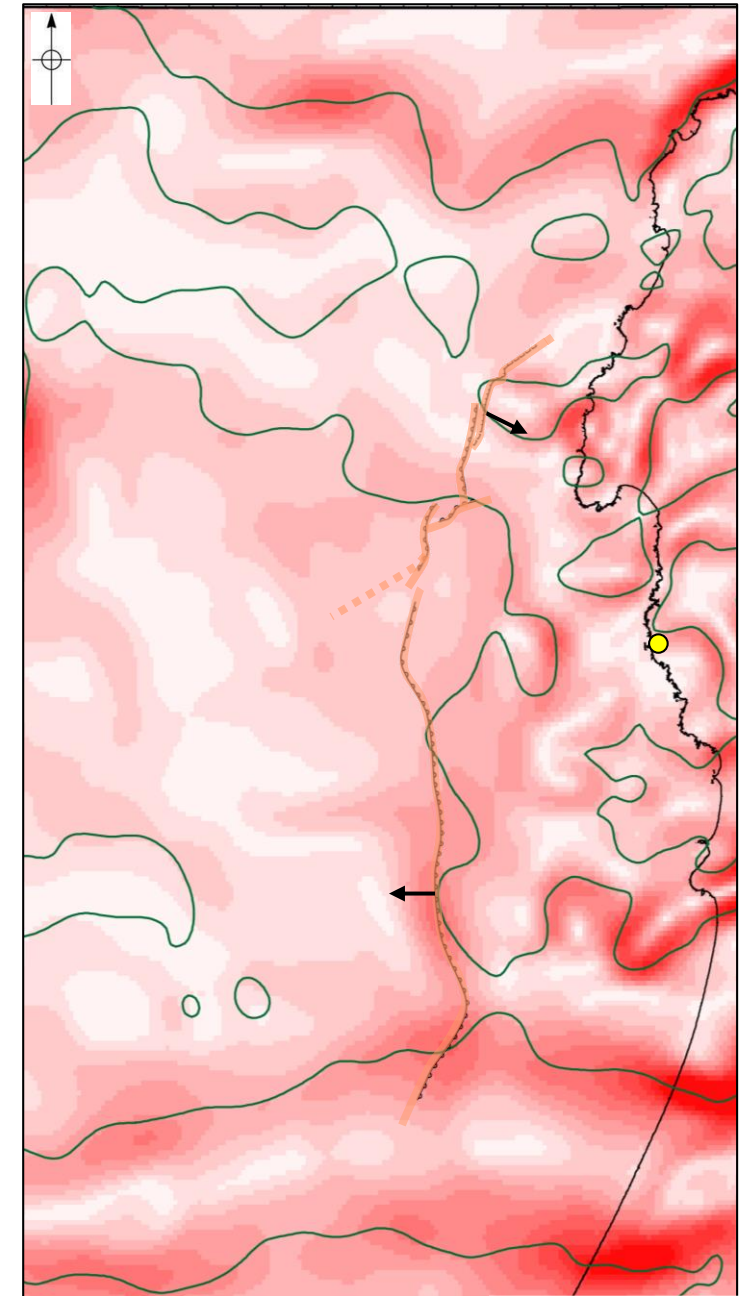
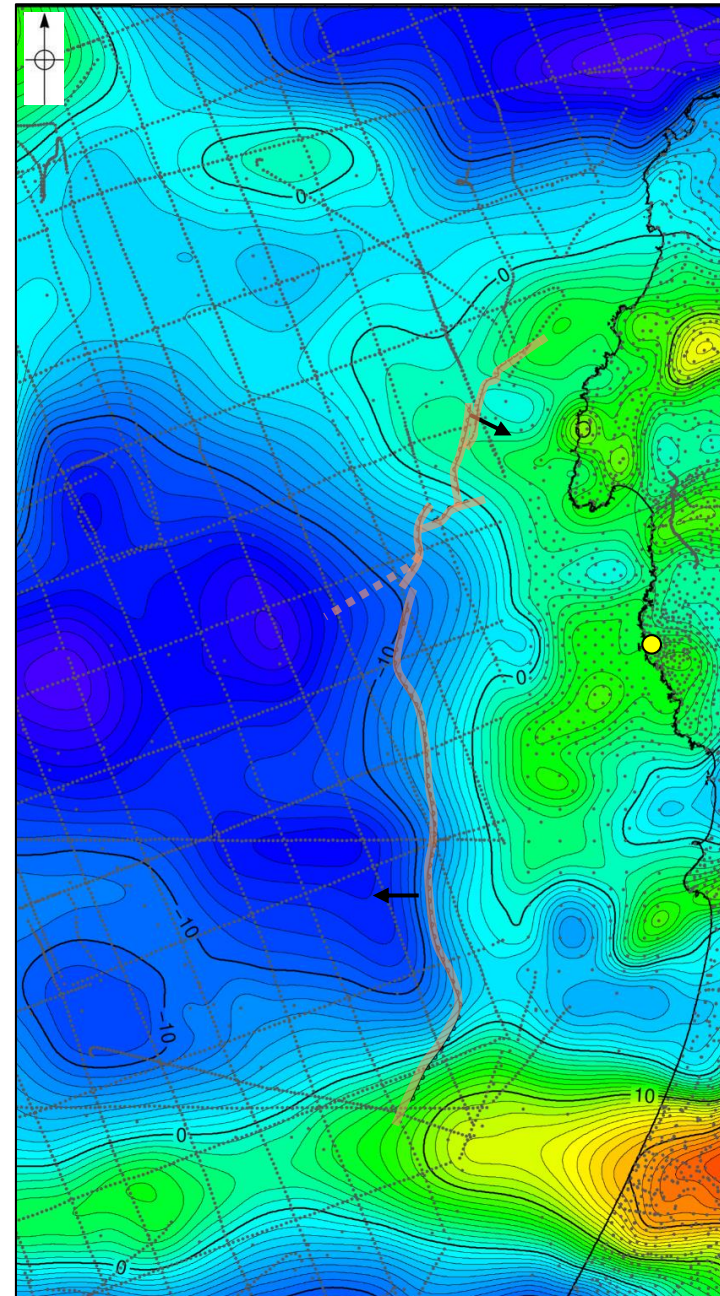
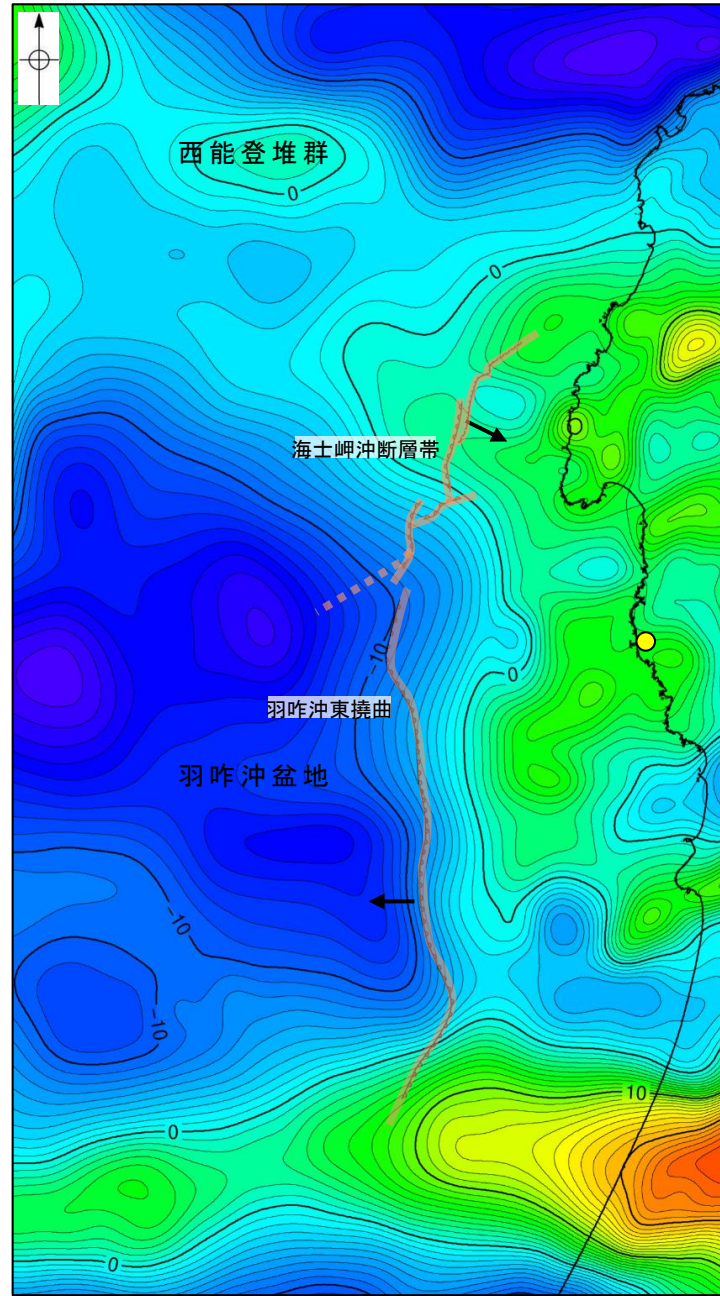
地質時代		地層名
第四紀	完新世	A層
	後期	B ₁ 層
	中期	B ₂ 層
更新世	前期	B ₃ 層
		C ₁ 層
第三紀	鮮新世	C ₂ 層
	中新世	D ₁ 層
古第三紀		D ₂ 層
先第三紀		



(2) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の同時活動の可能性の検討 ー重力異常分布ー

- 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲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。
- 能登半島西方海域北部には西能登堆群(岡村, 2007a)が分布し、比較的高重力域であるが、南部は羽咋沖盆地(岡村, 2007a)が分布し、低重力域となっている。海士岬沖断層帯は北部の高重力域内に分布しているが、羽咋沖東撓曲は羽咋沖盆地の低重力域内に分布し、断層周辺の重力異常の分布状況が異なる。
- 一方、重力異常の等重力線に対して、羽咋沖東撓曲の走向はほぼ一致しているが、海士岬沖断層帯の走向はほぼ直交しており、同時活動の可能性について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: 1mGal

鉛直一次微分値が0mGal/kmの等値線

・上図は、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。

 断層位置 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
 断層位置 推定区間
 撓曲
●: 測定点
↘ 傾斜方向

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及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理を行っている。

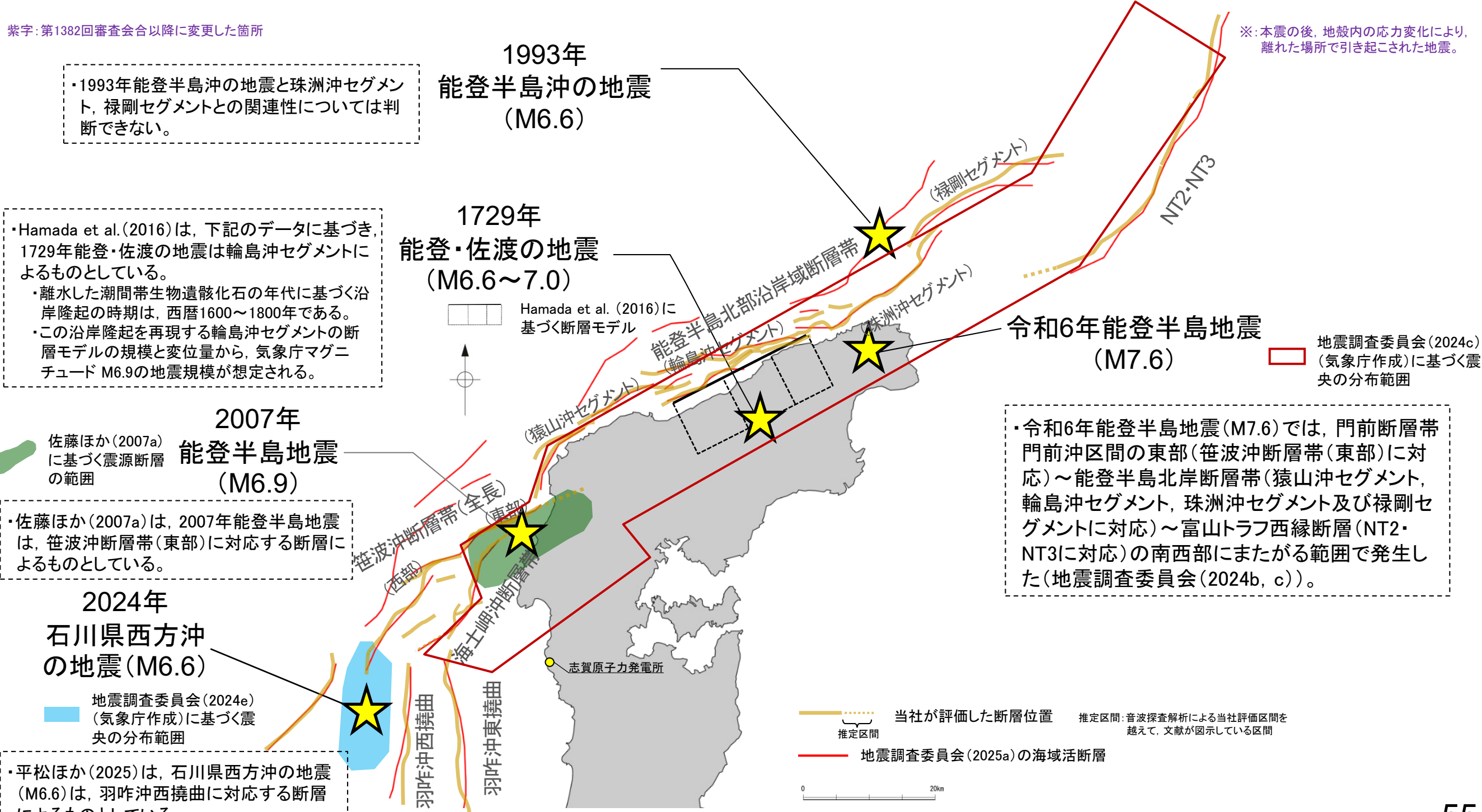
水平一次微分図

・水平一次微分図は、左のフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

(2) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の同時活動の可能性の検討 ー地震活動ー

- 能登半島北部周辺で過去に発生した地震活動について、文献調査の結果、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲は、いずれも2007年能登半島地震では活動していない(下図、次頁)。
- 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、この地震では海士岬沖断層帯に対応する地震活動が認められないことから、海士岬沖断層帯は震源断層として活動しておらず、海士岬沖断層帯の北部の変位は、付随的に変位したものと判断した。また、羽咋沖東撓曲は、この地震では活動していない(下図、P.57)。
- 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、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲は、いずれも石川県西方沖の地震(M6.6)では活動していない(下図)。
- 石川県西方沖の地震(M6.6)については、2024年1月のM7.6の地震と空間的にも時間的にも不連続があり、M7.6の地震により地震の発生を促進させるような影響を受けた活断層があるとする知見も示されていることから、M7.6の地震の震源断層との同時活動により発生したものではなく、M7.6の地震により誘発されて発生した地震※であると考えられる。一方、羽咋沖西撓曲付近には2024年1月下旬から断続的に地震活動が認められ、また、地震調査委員会は両地震を2020年12月からの一連の活動の中で発生したとしていることから、両地震の震源断層が同時活動したとみなすこととした。
- 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲は、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断層である(P.62)。

紫字:第1382回審査会合以降に変更した箇所



・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 (M7.6)
 地震調査委員会(2024c)(気象庁作成)に基づく震央の分布範囲
 ・令和6年能登半島地震(M7.6)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))。

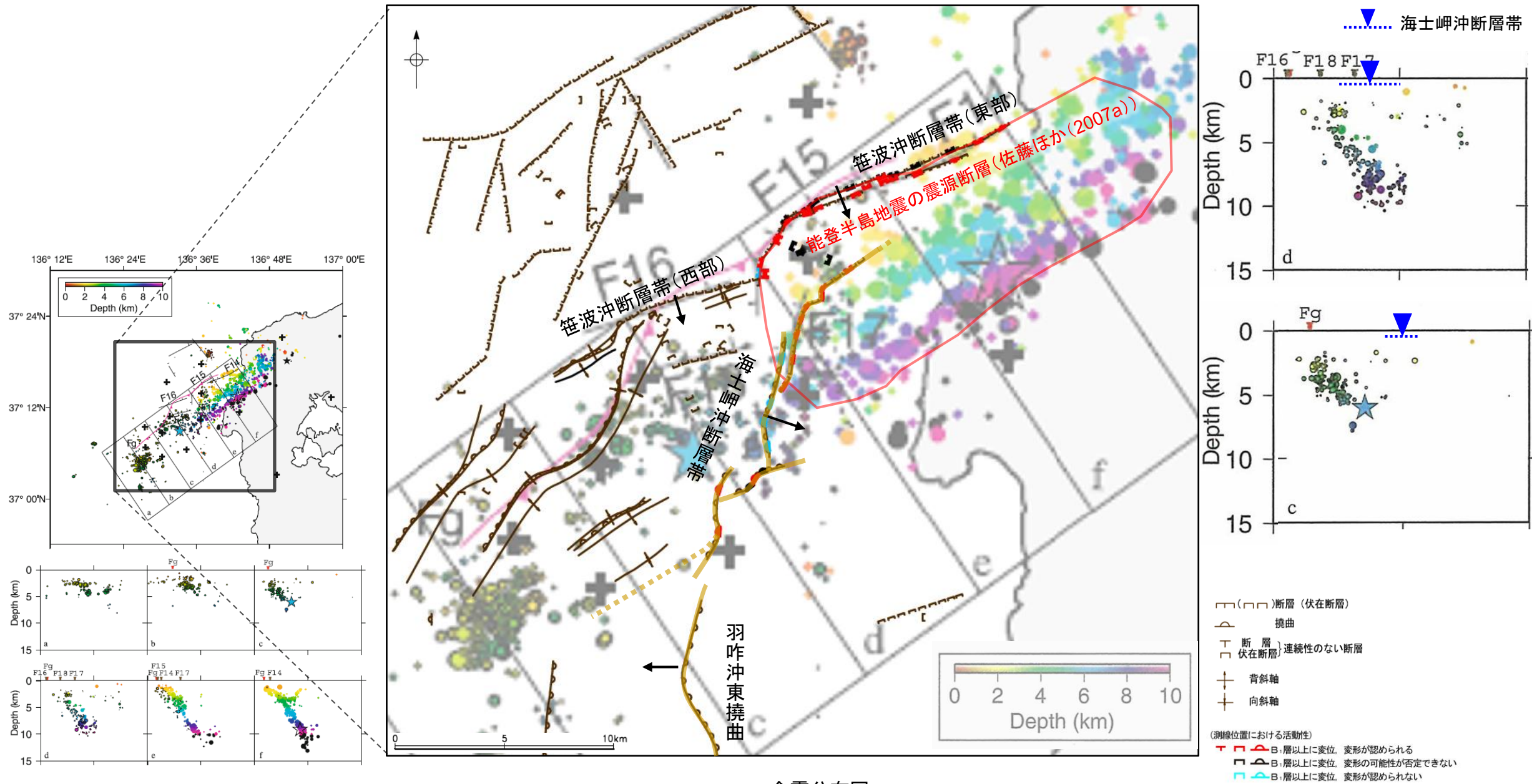
※:本震の後、地殻内の応力変化により、離れた場所で引き起こされた地震。

当社が評価した断層位置 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

能登半島周辺の過去の地震

【2007年能登半島地震(地震活動)】

- 笹波沖断層帯(東部)を震源断層とする2007年能登半島地震の地震活動が海士岬沖断層帯, 羽咋沖東撓曲に拡大しているか, 地震発生から約2カ月間の余震分布(Yamada et al.(2008))を用いて確認を行った。
- その結果, 海士岬沖断層帯の深部には, 地震の発生が一部認められるが, 一様な南傾斜の配列は認められない。
- また, 羽咋沖東撓曲付近には, 地震活動は認められない。



余震分布図
(Yamada et al.(2008)に2007年能登半島地震の震源断層位置等を加筆)

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

Fig. 6. Comparison between surface traces of active faults revealed by a previous marine survey (Katagawa *et al.*, 2005; Okamura, 2008) and the hypocenter distribution, which is a combined result by a temporal land seismic network (Sakai *et al.*, 2008) and our results. Size of circles corresponds to magnitude, and focal depths are distinguished by a color code. Upper: Distribution of the aftershocks. Black lines named as F14, F15, F16 show active faults by Katagawa *et al.* (2005), and pink line shows active faults by Okamura (2008). Open and solid black stars indicate epicenter of the mainshock and a largest aftershock in onshore region determined by Sakai *et al.* (2008), respectively. Blue star denotes relocated the epicenter of the largest aftershock in offshore region. Lower: Depth distributions of the hypocenters in the rectangles in the upper figure. Brown and red inverted triangles indicate seafloor positions of active faults by Katagawa *et al.* (2005) and Okamura (2008), respectively.

【令和6年能登半島地震(M7.6)(地震活動)】

- 令和6年能登半島地震(M7.6)の地震活動が海士岬沖断層帯, 羽咋沖東撓曲に拡大しているか確認を行った。
- 地震調査委員会(2024b, c)は, 令和6年能登半島地震の震源断層は, 門前断層帯門前沖区間の東部(笹波沖断層帯(東部)に対応)から能登半島北岸断層帯(能登半島北部沿岸域断層帯に対応)~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ある150km程度の主として南東傾斜の逆断層であるとしており, 海士岬沖東断層(海士岬沖断層帯に対応)及び羽咋沖東断層(羽咋沖東撓曲に対応)を震源断層に含めていない。
- 地震調査委員会(2024c)に示された震源データによれば, 海士岬沖断層帯の北部付近に地震活動が認められるが, 羽咋沖東撓曲付近には認められない(図-1)。一方, 臨時地震観測を行ったTakahashi et al.(2026)及び蔵下ほか(2025)によれば, 震源域の西端部で認められる震源は北西傾斜*を示しており, 海士岬沖断層帯に対応しない(図-2, 図-3)。
- 産業技術総合研究所(2024b)及び地震調査委員会(2025a)は, 令和6年能登半島地震後に取得した高分解能音波探査・海底地形調査データと2007年から2008年にかけて取得した同等のデータを比較した結果, 海士岬沖東断層(海士岬沖断層帯に対応)は, 北部がわずかに変位した可能性があるとしている(次頁)。
- 以上より, 令和6年能登半島地震(M7.6)で海士岬沖断層帯に対応する地震活動が認められないことから, 海士岬沖断層帯は震源断層として活動しておらず, 海士岬沖断層帯の北部の変位は, 付随的に変位したものと判断した。また, 羽咋沖東撓曲は, この地震では活動していない。なお, 上記以外の知見による令和6年能登半島地震の震源断層の活動区間については, P.183に整理した。

※:臨時地震観測を行った知見で震源域の西端部で認められる北西傾斜の震源分布に関しては, 定常観測点データによる検討を行っている知見でも, 西傾斜の断層が認められる(P.59)。この西傾斜の断層については, Peng et al.(2025)は, 本震後に活動的となった複数の二次断層が関連しているとしており, 佐藤ほか(2007a)及び佐藤(2024)で示される能登半島北西部周辺に伏在する構造が関連する可能性がある(P.60)。

紫字:第1382回審査会合以降に変更した箇所

・海士岬沖断層帯付近の震源は, 南東傾斜ではなく北西傾斜を示している。

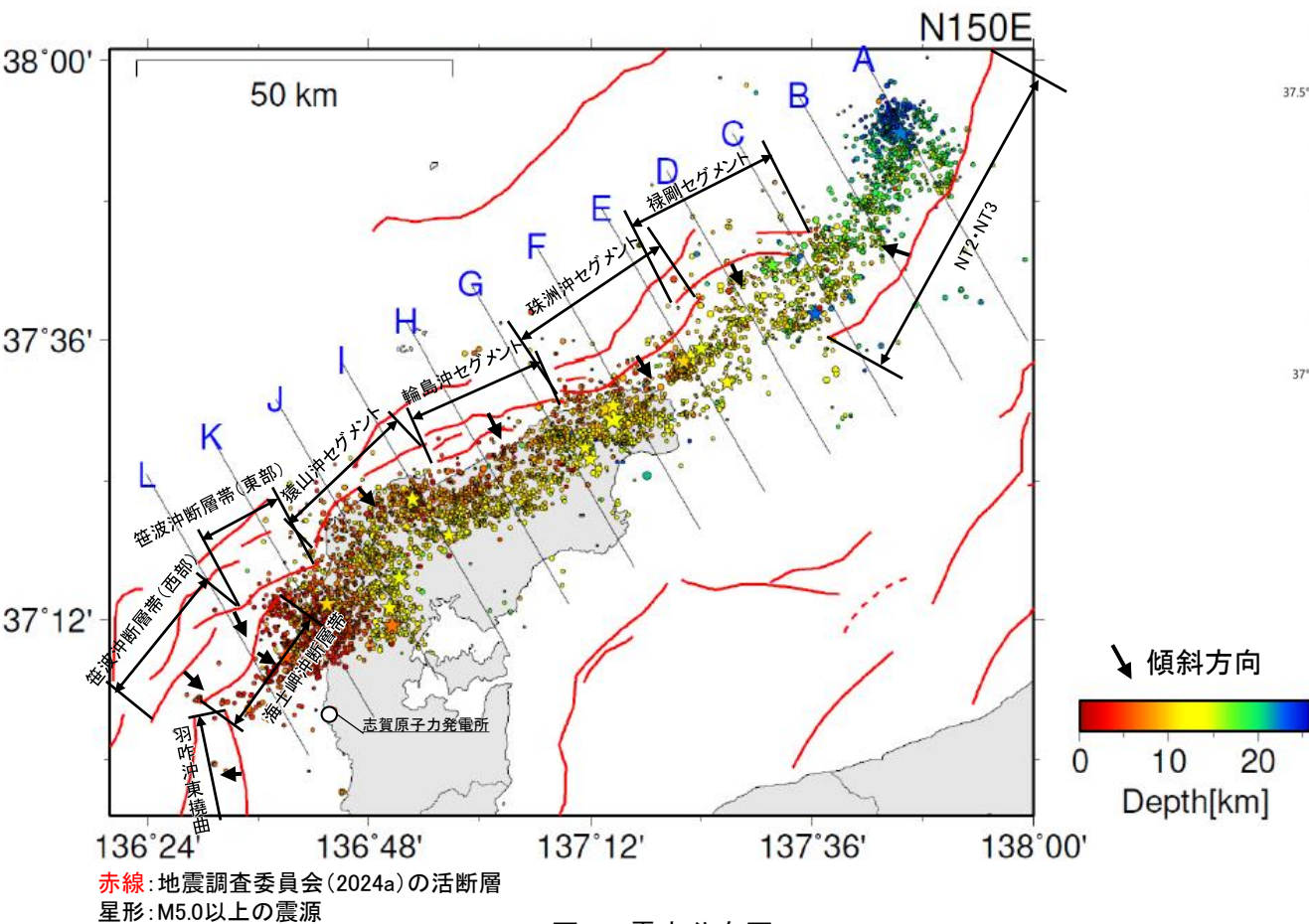


図-1 震央分布図

(波形相関DD法により再決定した震源データ:2024年1月1日~1月10日, 深さ0~40km, M≥2.0)
(地震調査委員会(2024c)(気象庁作成)に断層名等を加筆)

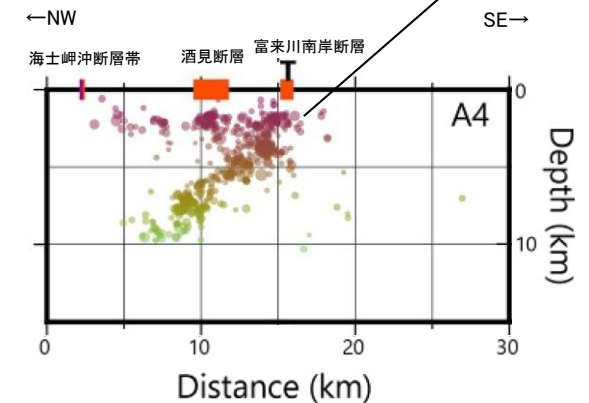
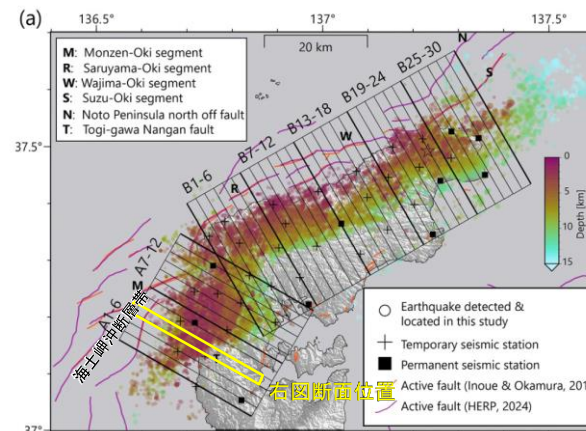


図-2 震央分布図
(Takahashi et al.(2026)に断層名等を加筆)

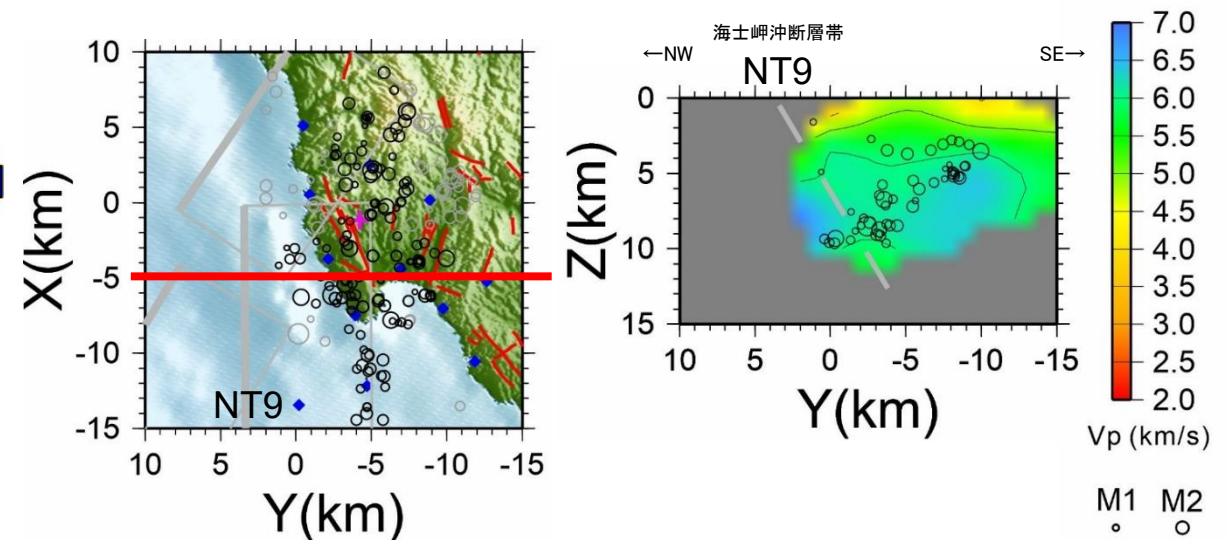
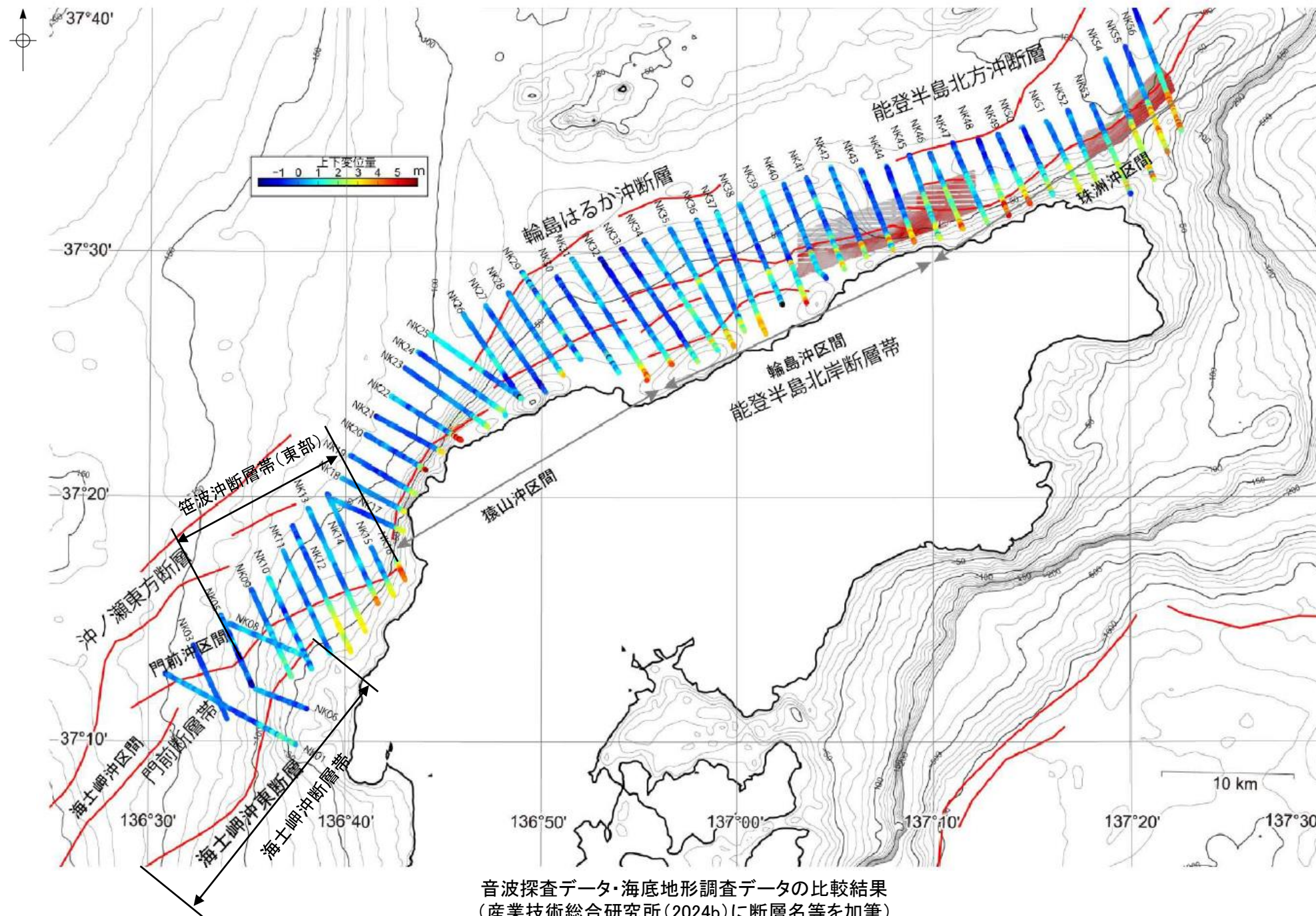


図-3 震源分布図
(蔵下ほか(2025)に断層名等を加筆)

M1 M2 M3 M4
○ ○ ○ ○

【令和6年能登半島地震(M7.6)(海上音波探査)】

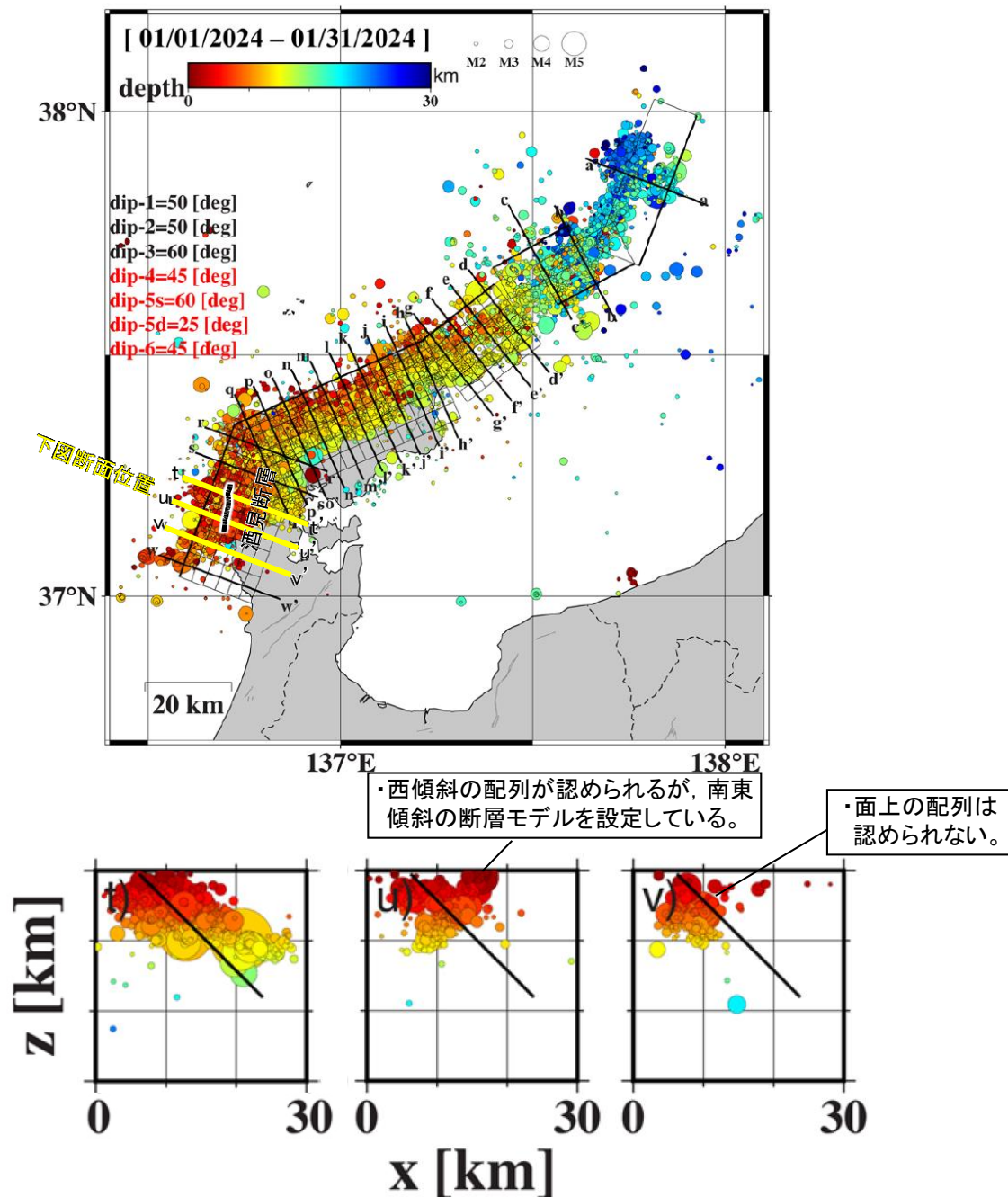


音波探査データ・海底地形調査データの比較結果
(産業技術総合研究所(2024b)に断層名等を加筆)

・産業技術総合研究所(2024b)及び地震調査委員会(2025a)は、令和6年能登半島地震後に取得した高分解能音波探査・海底地形調査データと2007年から2008年にかけて取得した同等のデータを比較した結果、海士岬沖東断層(海士岬沖断層帯に対応)は、北部がわずかに変位した可能性があるとしている。

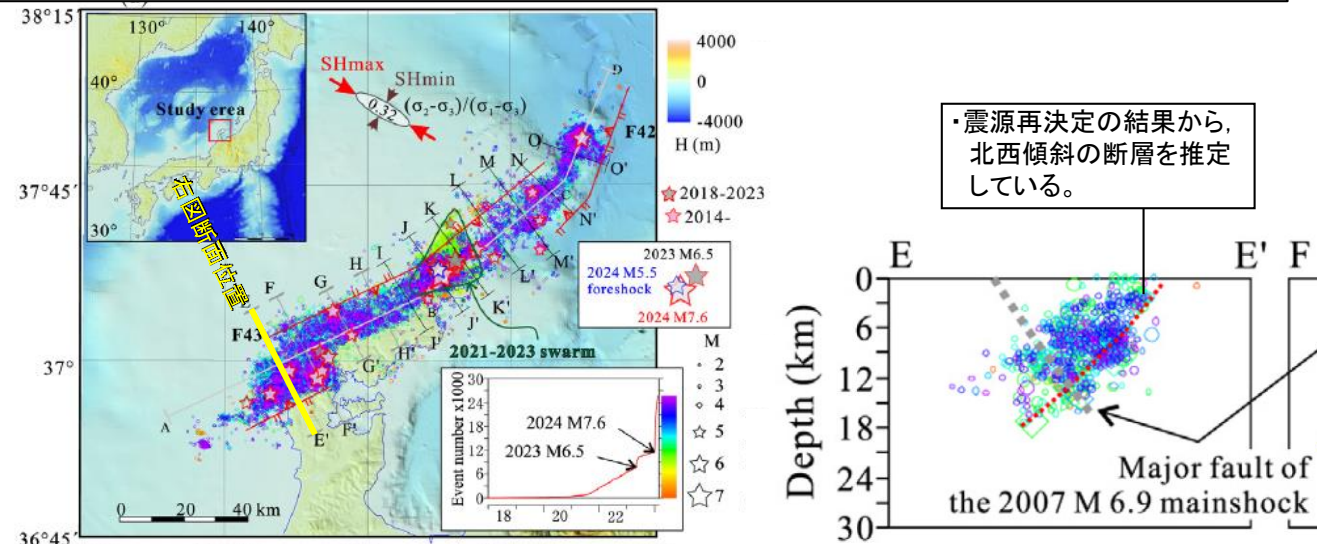
【地震活動の分布(Yamada et al.(2025), Peng et al.(2025), Sawaki et al.(2025))】

- 定常観測点データを用いて検討を行っている知見の例として, Yamada et al.(2025), Peng et al.(2025)及びSawaki et al.(2025)を示す。
- Yamada et al.(2025)は, GNSS及びSAR変位データを再現する断層モデルの傾斜角の検証を行っている。震源域の南西部に南東傾斜の断層モデルを設定しているが, 酒見断層付近では断層モデルと震源分布の対応は明瞭ではなく, 北西傾斜の配列も認められる(左図中u断面)。
- Peng et al.(2025)は, 定常観測点データによる震源再決定の結果から断層面を推定しており, 2007年能登半島地震の震源域周辺では, 震源分布は拡散的であり, 本震後に活動的となった複数の二次断層が関連しているとしている(右上図)。
- Sawaki et al.(2025)は, 階層的クラスタリング手法により, 震源分布から震源断層の形状を推定しており, 震源域の南西部には北西傾斜の断層面を推定している。この断層について, 富来川南岸断層の共役断層である可能性があるとしているが, さらなる詳細な調査が必要であるとしている。また, 断層面の抽出結果については, 震源位置に不確実性があることが課題であるとしている(右下図)。



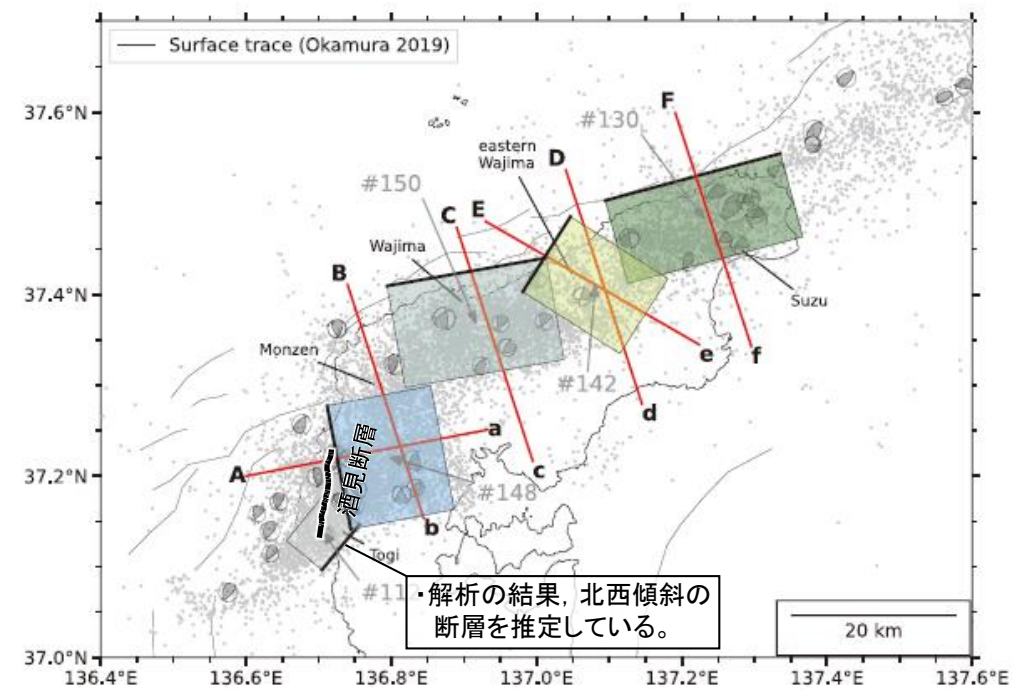
・西傾斜の配列が認められるが, 南東傾斜の断層モデルを設定している。
 ・面上の配列は認められない。

断層モデルと余震分布の比較 (Yamada et al.(2025)に一部加筆)



・震源再決定の結果から, 北西傾斜の断層を推定している。

震源再決定結果から推定した断層面 (Peng et al.(2025)に一部加筆)



・解析の結果, 北西傾斜の断層を推定している。

階層的クラスタリング手法により推定された断層面 (Sawaki et al.(2025)に一部加筆)

【能登半島北西部周辺に伏在する構造(佐藤ほか(2007a)及び佐藤(2024))】

- Takahashi et al.(2026)は、臨時地震観測による余震分布から、能登半島南西部に複数の急傾斜な北西傾斜の断層面を推定している。これらの断層に関して、文献調査を行った。
- 佐藤ほか(2007a)は、2007年能登半島地震の余震分布から南傾斜の面状配置を示す主断層の他に、北傾斜を示す副次的な断層面も識別されるとしている。これは初期中新世に形成された北傾斜の正断層と推定しており、本震と同様に副次的な断層についても再活動が認められるとしている。
- また、佐藤ほか(2007a)は、稠密な重力異常図から、複数の推定断層を図示しており(図-1)、リフト帯では拡大軸と平行な正断層群の他に、それらと直交するトランスファー断層が形成されることが多いとしている。
- さらに、佐藤(2024)は、能登半島周辺の地殻・断層構造の形成史について示している(図-3)。それによれば、能登半島とその北側の大陸地殻は、日本海の拡大に伴って引き伸ばされ、北に落ちる方向に傾斜(北傾斜)した正断層が形成され(図-3①)、その後にリフトである富山トラフが拡大を始めるが、その時期に能登半島の北岸の断層のように逆の南傾斜の正断層群が形成されたと考えられる(図-3②)。また、現在は西北西-東南東方向からの圧縮力がかかる状態(インバージョンテクトニクス)になっているとされている(図-2, 図-3③)。
- 上記の知見から、能登半島北西部には複数の伏在断層が存在していると考えられ、これらはPeng et al.(2025)が解釈している本震後に活動的となった複数の二次断層(前頁)に関連する可能性がある。

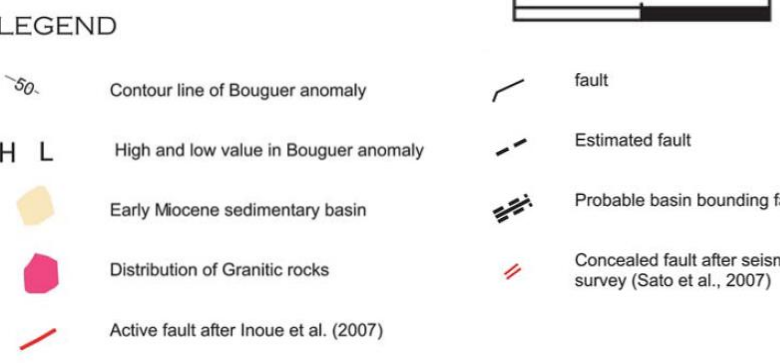
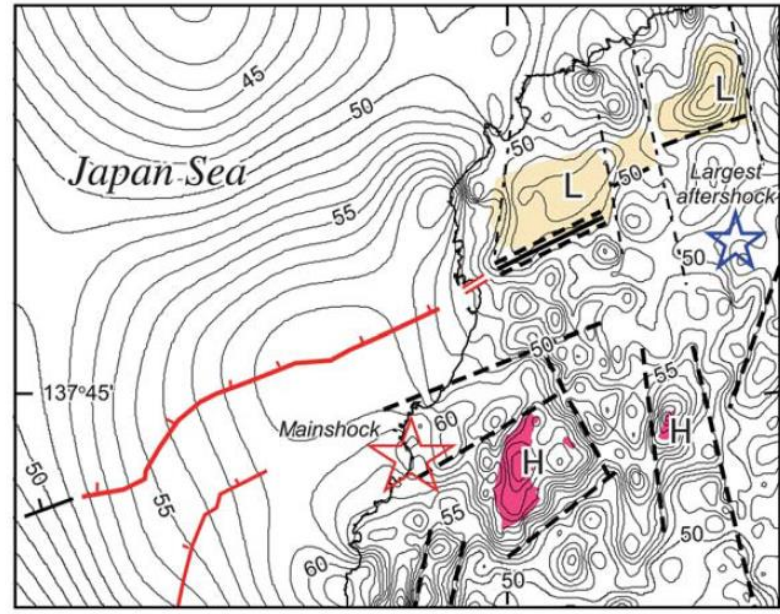


図-1 2007年能登半島地震の震源域周辺の地質及び密度構造 (佐藤ほか(2007a))

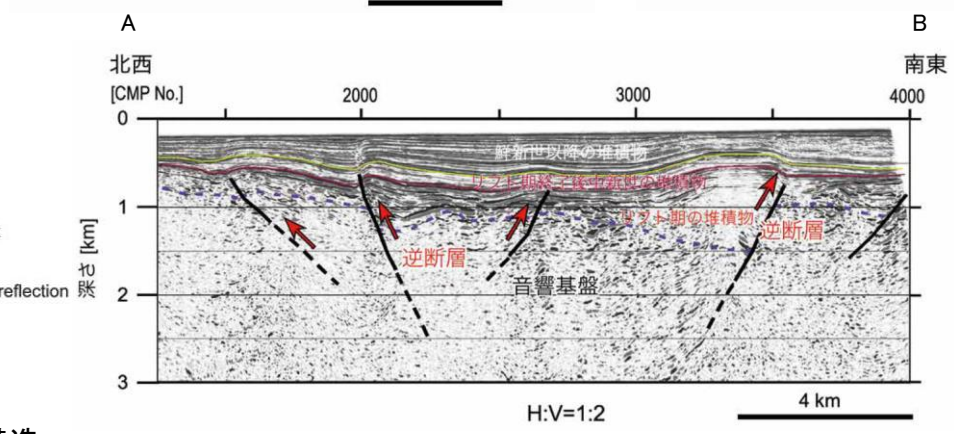
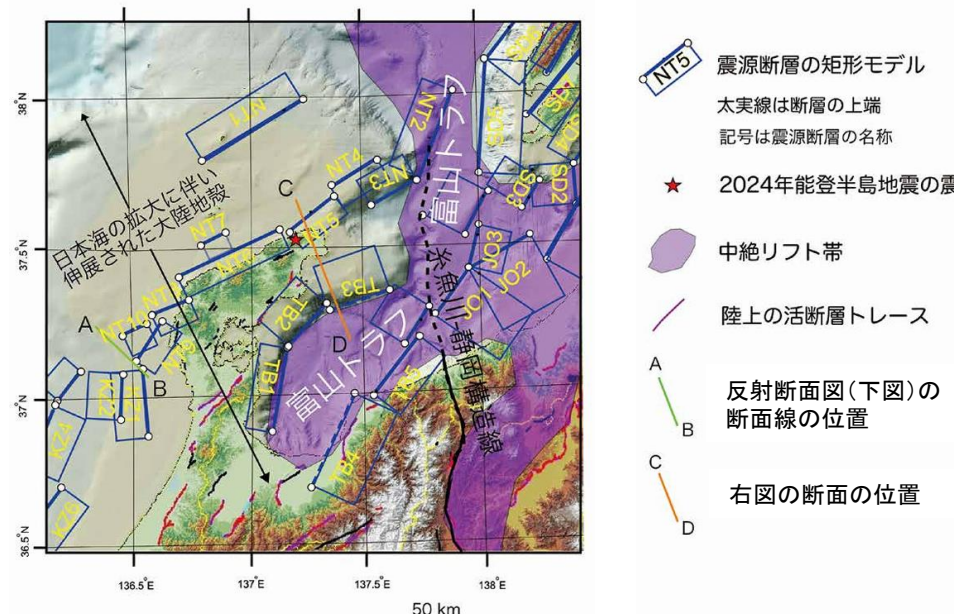


図-2 能登半島西方沖の反射法地震探査断面図(A-B断面) (佐藤(2024))

断層が当初は正断層として活動し、その後堆積物が堆積した後で逆断層として再活動している例(インバージョンテクトニクス)。

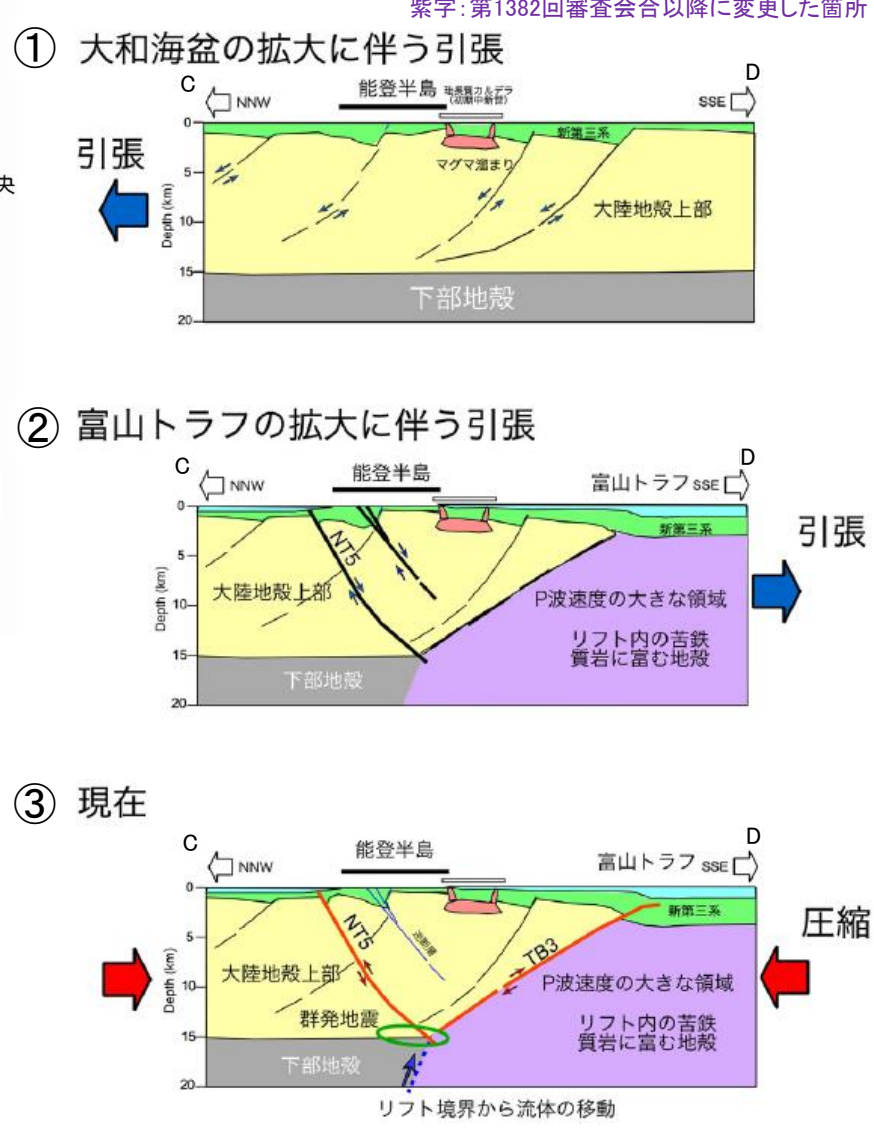
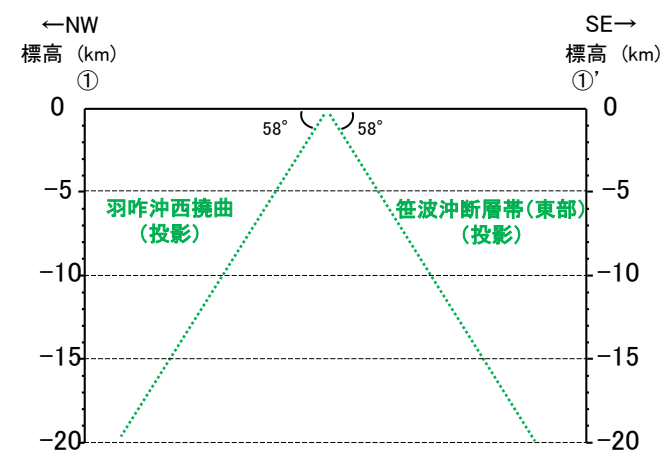
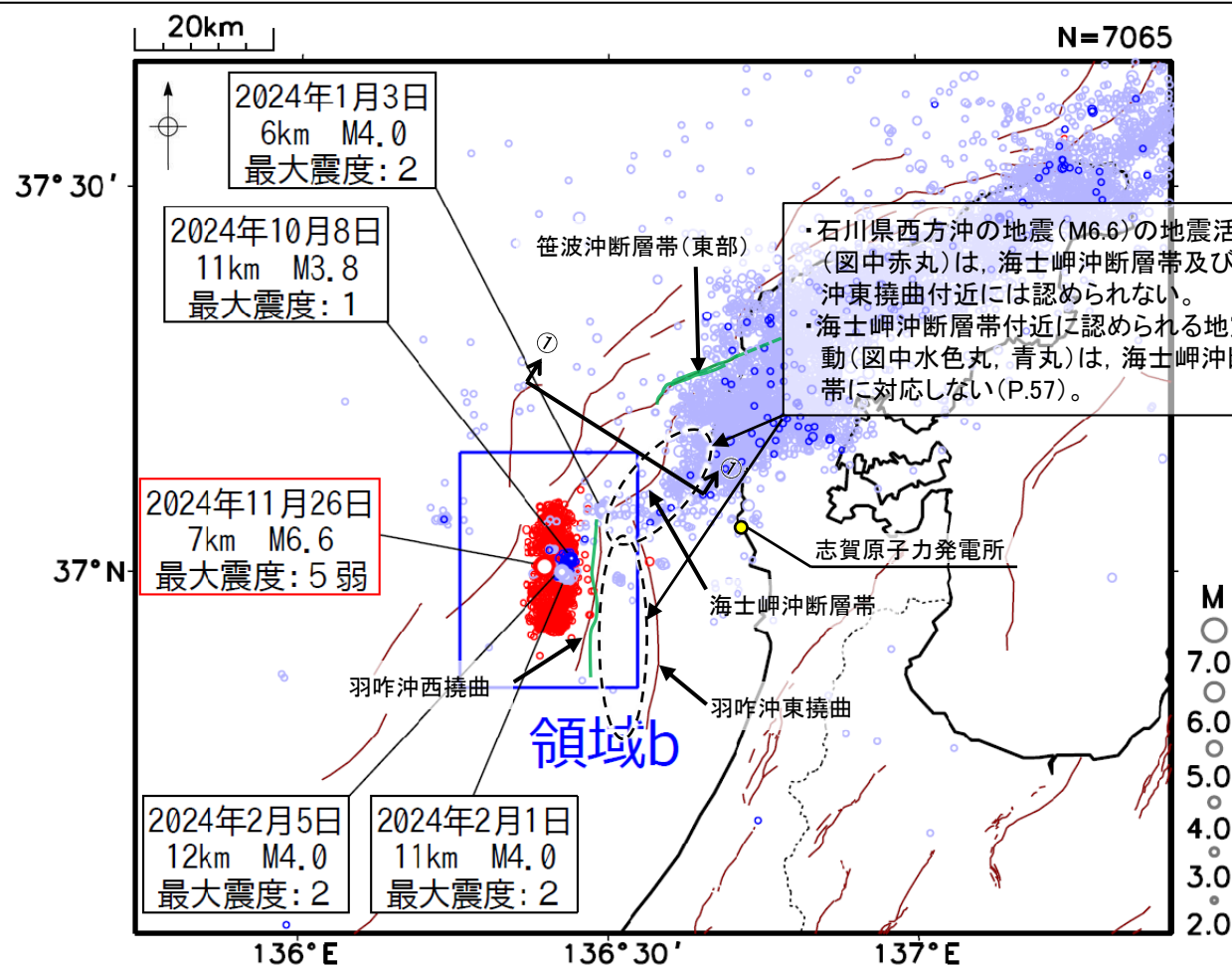


図-3 能登半島北東部の主要断層形成プロセス (佐藤(2024)に一部加筆)

【石川県西方沖の地震(2024年11月, M6.6)(地震活動)】

- 平松ほか(2025)は石川県西方沖の地震(M6.6)の震源域周辺で臨時地震観測を実施した結果、羽咋沖西断層(羽咋沖西撓曲に対応)へと連続するような震源分布を確認しており、当該地震の震源断層は羽咋沖西断層であるとしている。
- 地震調査委員会(2024e)の「令和6年能登半島地震」の地震活動によれば、11月26日に発生したM6.6の地震は、これまでの「令和6年能登半島地震」の地震活動の中で二番目に大きな規模の地震であるとされ、地震調査委員会(2025b)は、2020年12月からの一連の活動の中で、2024年1月のM7.6の地震、2024年11月のM6.6の地震が発生したとしている。
- 地震調査委員会(2024e)は、気象庁が作成した2024年1月1日～12月8日までの震央分布図を掲載しており(左図)、これによれば、石川県西方沖の地震(M6.6)の地震活動(図中赤丸)は、羽咋沖西撓曲付近に認められるが、海士岬沖断層帯及び羽咋沖東撓曲付近には認められず、北東方に拡大していない。
- また、石川県西方沖の地震(M6.6)の地震活動は、2024年1月のM7.6の地震活動とは走向が異なり連続せず、約11カ月の時間差で発生しているが、羽咋沖西撓曲付近には2024年1月下旬から断続的に地震活動が認められる(右下図)。
- 地震調査委員会(2025b)は、M7.6の地震活動により地震を促進させるような影響を受けた活断層があり、石川県西方沖の地震(M6.6)は、M7.6の地震の震源断層とは異なる断層が活動したものと考えられるとしている。

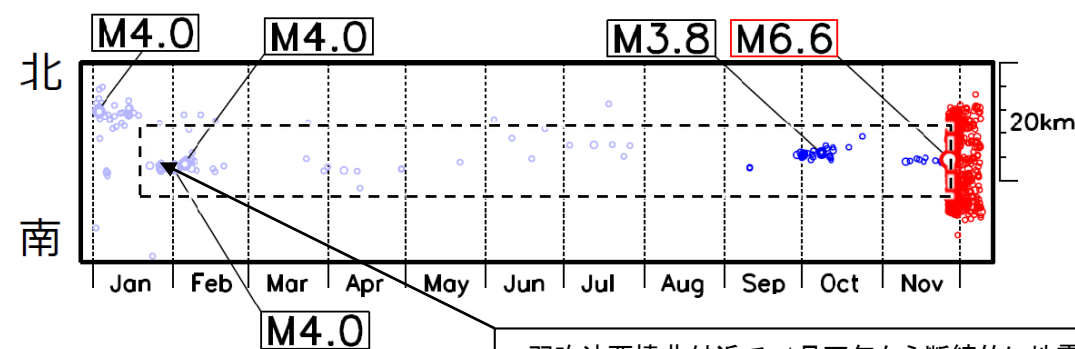
○以上のことから、石川県西方沖の地震(M6.6)については、2024年1月のM7.6の地震とは空間的にも時間的にも不連続があり、M7.6の地震により地震の発生を促進させるような影響を受けた活断層があるとする知見(地震調査委員会(2025b))も示されていることから、M7.6の地震の震源断層との同時活動により発生したものではなく、M7.6の地震により誘発されて発生した地震^{※1}であると考えられる。一方、羽咋沖西撓曲付近には2024年1月下旬から断続的に地震活動が認められ、また、地震調査委員会は両地震を2020年12月からの一連の活動の中で発生したとしていることから、近接して分布する令和6年能登半島地震の震源断層である笹波沖断層帯(東部)と石川県西方沖の地震の震源断層である羽咋沖西撓曲は、断層の傾斜方向が異なり、断層面は地下深部で離れていく関係にある(右上図)が、両地震の震源断層が同時活動したとみなす。



・笹波沖断層帯(東部)と羽咋沖西撓曲は、断層の傾斜方向が異なり、断層面は地下深部で離れていく関係にある。

※2: 偽傾斜を考慮し図示。真の傾斜は約60°。

領域b内の時空間分布図(南北投影)



・羽咋沖西撓曲付近で、1月下旬から断続的に地震活動が認められる。

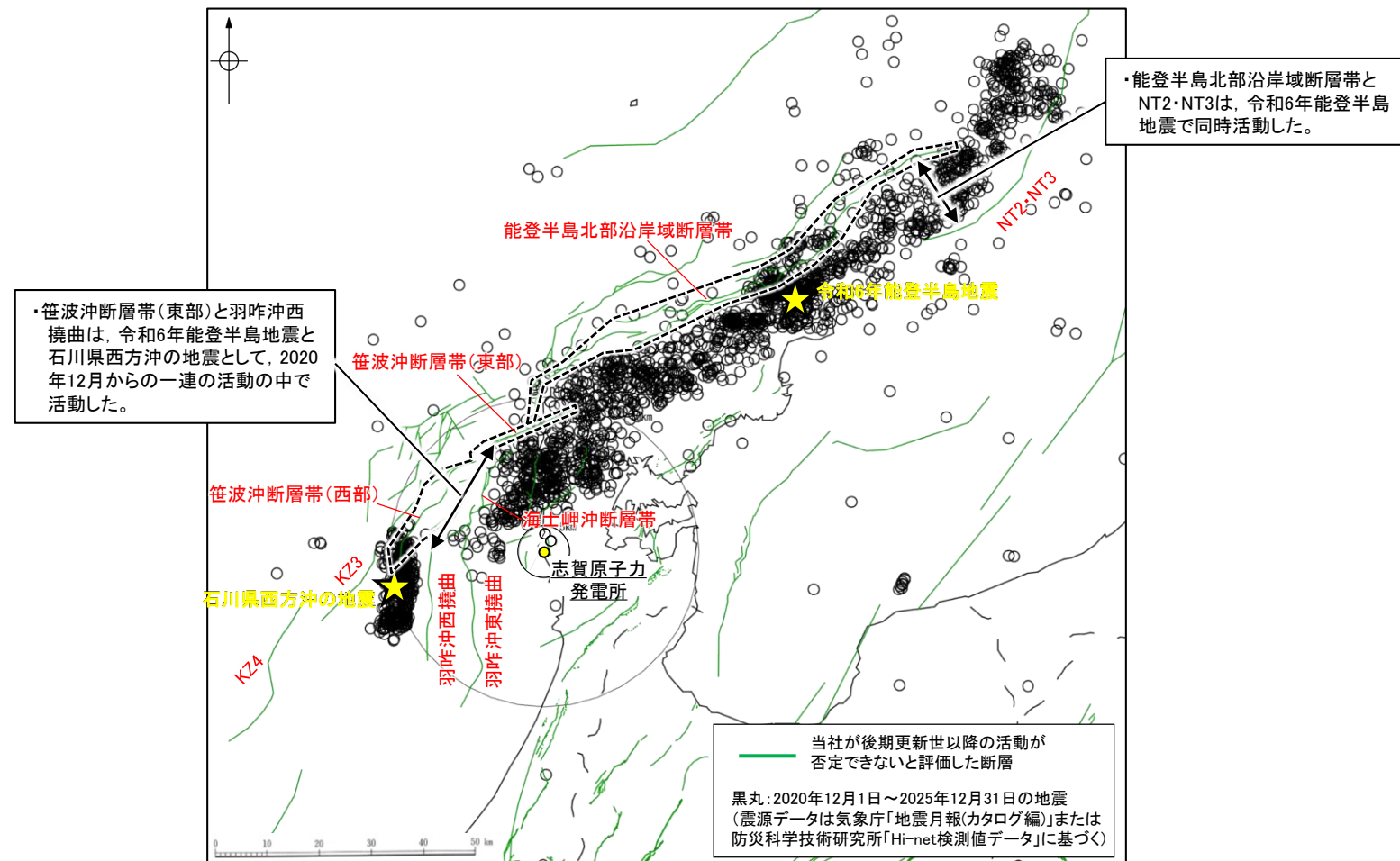
震央分布図(2024年1月1日～2024年12月8日, 深さ0～30km, M≥2.0)
(地震調査委員会(2024e)(気象庁作成)を編集)

水色: 2024年1月1日～2024年8月31日の地震
青色: 2024年9月1日～2024年11月25日の地震
赤色: 2024年11月26日～2024年12月8日の地震

茶線: 地震調査委員会(2024a)の活断層
緑線: 当社の断層トレース

【能登半島周辺の地域特性】

- 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(地震調査委員会(2024b, c), P.57), 海士岬沖断層帯は当地震で北部がわずかに変位した可能性があるとしてされている(地震調査委員会(2025a), P.57)。また、石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層は、羽咋沖西撓曲であるとされている(平松ほか(2025), P.61)。地震調査委員会は、両地震を2020年12月からの一連の活動の中で発生したとしている(P.61)。
- 令和6年能登半島地震では、震源域の北東部で、断層の傾斜方向が異なるが、並走区間の地下深部で近づく関係にある能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3が同時活動した。また、令和6年能登半島地震の震源断層である笹波沖断層帯(東部)と石川県西方沖の地震の震源断層である羽咋沖西撓曲は、断層の傾斜方向が異なり、断層面は地下深部で離れていく関係にあるが、一連の活動の中で活動している。このような地震活動と断層の分布関係が、能登半島周辺の地域特性としてあげられる。
- 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲は、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断層である(下図)。



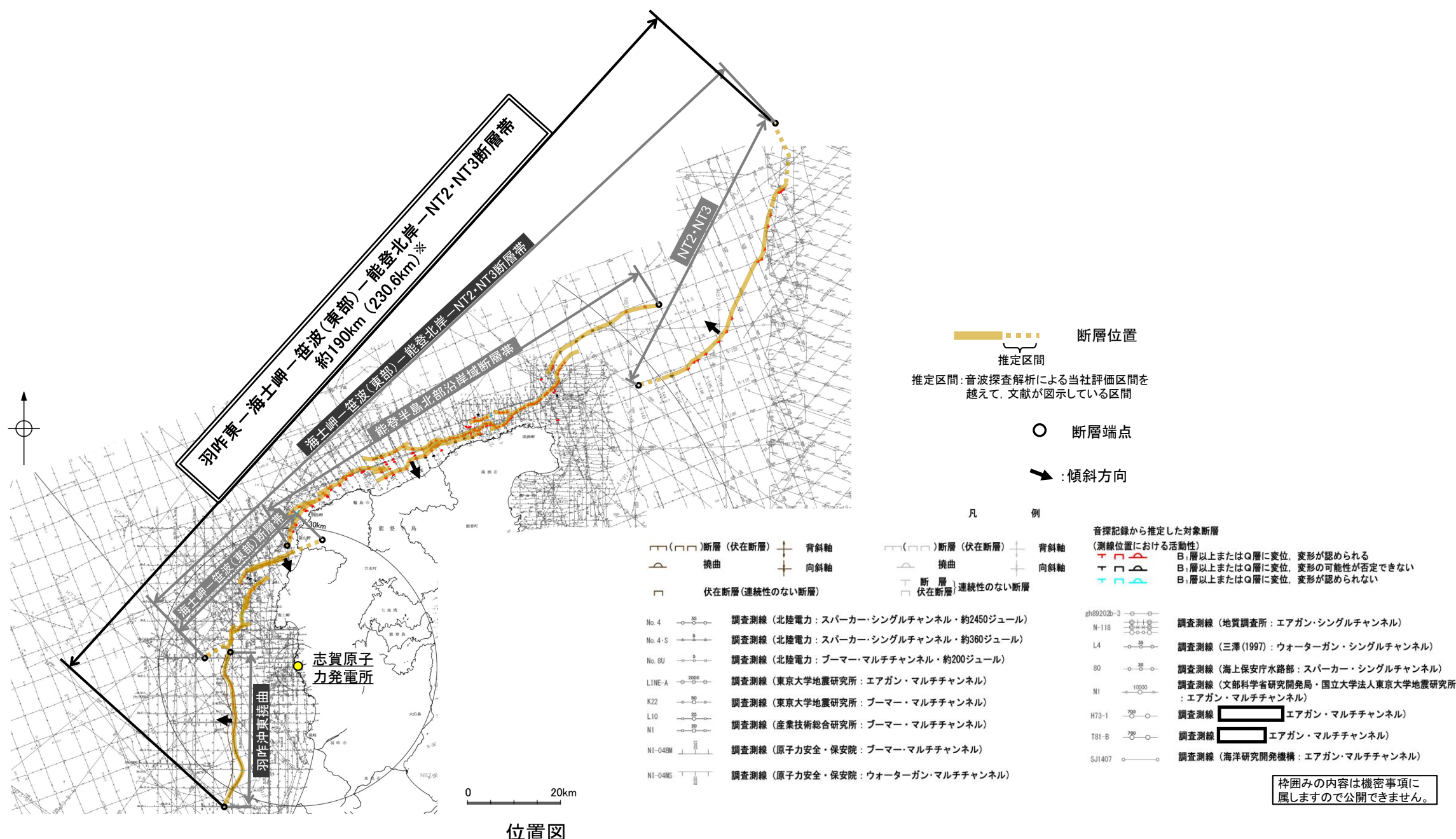
震央分布図(2020年12月1日～2025年12月31日, 深さ0～30km, M≧3.0)

(3) 同時活動する可能性のある断層の関連性の検討

○海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋沖東撓曲は、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区間があるものの一部である。

○断層形状・位置関係を確認した結果、海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋沖東撓曲は、断層トレースが並走する区間があるものの一部であり、両断層がともに震源断層として活動する(主断層－主断層の関係)と判断し、**両断層の連動を考慮する**。
 ○両断層の連動を考慮した結果、「羽咋東－海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯」として、走向がN-S～NE-SW方向、西傾斜(約60°)、南東傾斜(約40～60°)及び北西傾斜(約45～50°)の逆断層と評価した。
 ○断層長さは、NT2・NT3の北東端から羽咋沖東撓曲の南端までの約190km(230.6km)*区間を評価した。

*:括弧内の長さは、羽咋沖東撓曲の長さ(33.6km)、海士岬－笹波(東部)断層帯の長さ(37km)、能登半島北部沿岸域断層帯の長さ(96km)及びNT2・NT3の長さ(64km)を足し合わせた値を記載している。



(4) 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の検討結果の整理

○海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲については、連動の検討の結果、連動を考慮すると評価した。
 ○海士岬沖断層帯については、隣接する断層との連動の検討の結果、海士岬一笹波(東部)一能登北岸一NT2・NT3断層帯の連動を考慮している。
 ○ここでは、羽咋沖東撓曲、海士岬沖断層帯、笹波沖断層帯(東部)、能登半島北部沿岸域断層帯及びNT2・NT3を対象に、連動評価に関連する下表の検討項目について、取得データ及びこれまでの評価内容を整理した。
 ○その結果、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲間については、同時活動しない可能性を示唆するデータが多数存在するが、能登半島周辺の地域特性を踏まえ、笹波沖断層帯(東部)～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3と同様に連動を考慮することとした。

検討項目	検討結果												
	羽咋沖東撓曲	断層間の状況	海士岬沖断層帯	断層間の状況	笹波沖断層帯(東部)	断層間の状況	能登半島北部沿岸域断層帯				断層間の状況	NT2・NT3	
							猿山沖セグメント	輪島沖セグメント	珠洲沖セグメント	緑刺セグメント			
文献調査	産総研 岡村(2002) 岡村(2007a) 岡村(2007b) 井上・岡村(2010) (P.27)	かつてのハーブグラベンが隆起した盆地反転構造(岡村, 2007a)。	断層面の傾斜が逆であることから、 連続した構造ではない と判断している(岡村, 2007a)。	完新統に変形を与える活断層(井上・岡村, 2010)。	両断層間の連動については、言及していない。	門前沖セグメント ・中新統褶曲帯の北縁部に沿って発達する南東傾斜の逆断層からなり、中新世の逆断層が再活動することによって形成された可能性が高い(井上・岡村, 2010)。	両断層間の連動については、言及していない。	猿山沖セグメント ・中新統褶曲帯の北縁部に沿って発達する南東傾斜の逆断層からなり、中新世の逆断層が再活動することによって形成された可能性が高い(井上・岡村, 2010)。	輪島沖セグメント	珠洲沖セグメント	緑刺セグメント	両断層間の連動については、言及していない。	能登半島北方沖の断層・背斜構造の大部分は、後中新世に成長したと考えられるが、一部の断層・褶曲構造はその後も活動している(岡村, 2002)。
	国交省ほか(2014) (P.25)	F46	両断層をグルーピングしていない。	海底断層トレースを図示している。	両断層をグルーピングしていない。	海底断層トレースを図示している。	両断層をグルーピングしていない。	F43				両断層をグルーピングしていない。	F42
	文科省ほか (2015, 2016) (P.25)	KZ1	両断層の連動は考慮していない。	NT9	NT8	両断層の連動は考慮していない。	両断層の連動は考慮していない。	NT6 NT5 NT4				両断層の連動は考慮していない。	NT3 NT2
	地震調査委員会 (2025a) (P.26)	羽咋沖東断層	1つの断層帯として評価していない。	海士岬沖東断層	門前断層帯	1つの断層帯として評価していない。	能登半島北岸断層帯				1つの断層帯として評価していない。	富山トラフ西縁断層	
	← 令和6年能登半島地震の震源断層と評価(笹波沖断層帯(東部)、能登半島北部沿岸域断層帯、NT2・NT3の南西部に対応する断層にまたがる範囲) →												
地形及び地質構造	海上音波探査(P.3)	断層	両断層の境界付近を境に南北で地質構造、D層の分布状況が大きく異なる。	断層及び撓曲からなり、北部及び南部はA層以下に変位、変形が認められるが、中間部はB層以上に変位、変形は認められない。	断層は同じ隆起帯(笹波沖隆起帯)に分布する。	断層は一部並走区間を伴って近接して分布し、深部から分岐している可能性がある。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って近接して分布する。	断層及び撓曲からなり、A層以下に変位、変形が認められる。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って分布する。	断層及び撓曲からなり、A層以下に変位、変形が認められる。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って分布する。	断層からなり、Q層以下に変位、変形が認められる。	
	断層	両断層の境界付近を境に南北で地質構造、D層の分布状況が大きく異なる。	断層及び撓曲からなり、北部及び南部はA層以下に変位、変形が認められるが、中間部はB層以上に変位、変形は認められない。	断層は同じ隆起帯(笹波沖隆起帯)に分布する。	断層は一部並走区間を伴って近接して分布し、深部から分岐している可能性がある。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って近接して分布する。	断層及び撓曲からなり、A層以下に変位、変形が認められる。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って分布する。	断層及び撓曲からなり、A層以下に変位、変形が認められる。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って分布する。	断層からなり、Q層以下に変位、変形が認められる。		
	活動性・分布	両断層の境界付近を境に南北で地質構造、D層の分布状況が大きく異なる。	断層及び撓曲からなり、北部及び南部はA層以下に変位、変形が認められるが、中間部はB層以上に変位、変形は認められない。	断層は同じ隆起帯(笹波沖隆起帯)に分布する。	断層は一部並走区間を伴って近接して分布し、深部から分岐している可能性がある。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って近接して分布する。	断層及び撓曲からなり、A層以下に変位、変形が認められる。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って分布する。	断層及び撓曲からなり、A層以下に変位、変形が認められる。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って分布する。	断層からなり、Q層以下に変位、変形が認められる。		
	上盤側の背斜構造(文献調査)(P.30)	断層の上盤側に背斜構造を図示している(岡村, 2007a)。	両断層間に連続する背斜構造は認められない。	南部の上盤側に背斜構造を図示している(井上ほか, 2010)。	両断層間に連続する背斜構造は認められない。	断層の上盤側に背斜構造を図示している(井上ほか, 2010)。	両断層間に連続する背斜構造は認められない。	断層の上盤側に背斜構造を図示している(岡村, 2019)。	断層の上盤側に背斜構造を図示している(岡村, 2019)。	断層の上盤側に背斜構造を図示している(岡村, 2019)。	断層の上盤側に背斜構造を図示している(岡村, 2019)。		
重力探査[重力異常分布](P.53)	断層周辺の重力異常の分布状況が異なる。	断層周辺の重力異常の分布状況が異なる。	断層周辺の重力異常の分布状況が異なる。	断層周辺の重力異常の分布状況が異なる。	断層周辺の重力異常の分布状況が異なる。	断層周辺の重力異常の分布状況が異なる。	断層周辺の重力異常の分布状況が異なる。	断層周辺の重力異常の分布状況が異なる。	断層周辺の重力異常の分布状況が異なる。	断層周辺の重力異常の分布状況が異なる。			
B層基底の変位量分布等(P.54)	断層の上盤側に背斜構造を図示している(岡村, 2007a)。	両断層間に連続する背斜構造は認められない。	断層の上盤側に背斜構造を図示している(岡村, 2007a)。	両断層間に連続する背斜構造は認められない。	断層の上盤側に背斜構造を図示している(岡村, 2007a)。	両断層間に連続する背斜構造は認められない。	断層の上盤側に背斜構造を図示している(岡村, 2007a)。	両断層間に連続する背斜構造は認められない。	断層の上盤側に背斜構造を図示している(岡村, 2007a)。	両断層間に連続する背斜構造は認められない。			
断層の活動履歴	過去の地震との対応	2007年能登半島地震(M6.9) (P.55)	両断層の境界付近を境に南北で地質構造、D層の分布状況が大きく異なる。	断層及び撓曲からなり、北部及び南部はA層以下に変位、変形が認められるが、中間部はB層以上に変位、変形は認められない。	断層は同じ隆起帯(笹波沖隆起帯)に分布する。	断層は一部並走区間を伴って近接して分布し、深部から分岐している可能性がある。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って近接して分布する。	断層及び撓曲からなり、A層以下に変位、変形が認められる。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って分布する。	断層及び撓曲からなり、A層以下に変位、変形が認められる。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って分布する。	断層からなり、Q層以下に変位、変形が認められる。	
	令和6年能登半島地震(M7.6)※2(P.55)	両断層の境界付近を境に南北で地質構造、D層の分布状況が大きく異なる。	断層及び撓曲からなり、北部及び南部はA層以下に変位、変形が認められるが、中間部はB層以上に変位、変形は認められない。	断層は同じ隆起帯(笹波沖隆起帯)に分布する。	断層は一部並走区間を伴って近接して分布し、深部から分岐している可能性がある。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って近接して分布する。	断層及び撓曲からなり、A層以下に変位、変形が認められる。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って分布する。	断層及び撓曲からなり、A層以下に変位、変形が認められる。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って分布する。			
	石川県西方沖の地震(M6.6)※2(P.55)	両断層の境界付近を境に南北で地質構造、D層の分布状況が大きく異なる。	断層及び撓曲からなり、北部及び南部はA層以下に変位、変形が認められるが、中間部はB層以上に変位、変形は認められない。	断層は同じ隆起帯(笹波沖隆起帯)に分布する。	断層は一部並走区間を伴って近接して分布し、深部から分岐している可能性がある。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って近接して分布する。	断層及び撓曲からなり、A層以下に変位、変形が認められる。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って分布する。	断層及び撓曲からなり、A層以下に変位、変形が認められる。	断層は直線状に連続しないが、一部並走区間を伴って分布する。			
評価結果	海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲について、両断層の連動を考慮した文献はない。 当社の連動の検討の結果から、両断層は、ほぼ一線に近接して分布し(海士岬沖断層帯の推定区間と羽咋沖東撓曲は、一部並走区間を伴って近接して分布する)、断層面が地下で離れていく関係にあるが、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断層であることから、両断層が地下深部で断層面が離れていく関係にあることについては、能登半島周辺の地域特性を踏まえ、安全側に判断し、同時活動しない可能性を示唆するデータとして重視しないこととする。このことから、総合的に評価し、連動を考慮する。 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)について、両断層の連動を考慮した文献はない。 ただし、当社の同時活動の可能性の検討の結果、一部並走区間を伴って近接して同じ隆起帯に分布し、深部から分岐している可能性があるなど、同時活動する可能性を示唆するデータが多数存在することから、総合的に評価し、連動を考慮する。 地震調査委員会(2024c)は、笹波沖断層帯(東部)と能登半島北部沿岸域断層帯について、令和6年能登半島地震の震源断層として、同時活動したとしている。 また、当社の同時活動の可能性の検討の結果からも、一部並走区間を伴って近接して分布し、地下深部で近づく関係にあるなど、同時活動する可能性を示唆するデータが多数存在することから、総合的に評価し、連動を考慮する。 地震調査委員会(2024c)は、能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3について、令和6年能登半島地震の震源断層として、同時活動したとしている。 また、当社の同時活動の可能性の検討の結果からも、一部並走区間を伴って、並走区間で断層面が地下深部で近づく関係にあるなど、同時活動する可能性を示唆するデータが多数存在することから、総合的に評価し、連動を考慮する。												

※1: 地震調査委員会による起震断層の設定の事例において、断層同士で(接合部付近の)走向が異なる場合は、別の起震断層と評価していることを踏まえ、走向が異なる(図説45°以上)場合は、同時活動しない可能性を示唆するデータと判断した。

※2: 地震調査委員会が令和6年能登半島地震(M7.6)と石川県西方沖の地震(M6.6)を2020年12月からの一連の活動の中で発生したとしていることから、両地震の震源断層が同時活動したとみなすこととし、それぞれの震源断層(羽咋沖西撓曲、笹波(全長)一能登北岸一NT2・NT3断層帯)が同時活動する可能性を示唆するデータであると判断した。

余白

[1-2] 海士岬—笹波(東部)—能登北岸—NT2・NT3断層帯と
羽咋沖西撓曲の連動の検討結果

(1) 海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の連動の検討結果

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した海士岬一笹波(東部)一能登北岸一NT2・NT3断層帯と羽咋沖西撓曲について、「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、近接して分布する海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲を検討対象とした。検討結果は以下のとおり。

<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1382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	
連動の検討	文献調査(A)	<p>①国交省ほか(2014)、文科省ほか(2016)及び地震調査委員会(2025a)は、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の同時活動を考慮していない(P.71, 72)。</p> <p>②海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲は、岡村(2007b)が示す第四紀のひずみ集中帯内に分布する(第1405回審査会合 資料1-2 P.42)。</p> <p>③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、海士岬沖断層帯に対応する構造は北西翼が狭く急傾斜する非対称な断面構造を持つ南東傾斜の逆断層、羽咋沖西撓曲に対応する構造は東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な背斜構造で西傾斜の逆断層が伏在しているとしており、断層面の傾斜が逆であることから、連続した構造ではないと判断している(P.73)。</p> <p>④文科省ほか(2015)は、深部エアガン調査から、海士岬沖断層帯は東傾斜の断層、羽咋沖西撓曲は西傾斜の断層と判断している(P.74)。</p> <p>⑤佐藤ほか(2007b)は、海士岬沖断層帯を横断する測線から、海士岬沖断層帯は南東傾斜の断層と判断している(P.75)。</p> <p>⑥岡村(2007a)、井上ほか(2010)に示された背斜構造を確認すると、両断層間に背斜構造は認められない(P.76)。</p>	
	地形及び地質構造	地球物理学的調査	
	海上音波探査(B)		<p>⑦海士岬沖断層帯はD層の隆起や主としてNE-SW~NNE-SSW方向の断層・撓曲の存在で特徴付けられる北部海域に分布し、羽咋沖西撓曲は第四系が厚く分布する海盆でN-S方向の東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称褶曲の存在で特徴付けられる南部海域に分布しており、両断層の境界付近を境に南北で地質構造が大きく異なる(P.78)。</p> <p>⑧D層の分布状況を比較すると、両断層の境界付近を境に南北で断層周辺のD層の分布深度が大きく異なる(P.79)。</p> <p>⑨D層の分布状況は、海士岬沖断層帯は西落ちで断層の東方の標高が高いが、羽咋沖西撓曲は東落ちで断層の西方の標高が高く、断層上盤の隆起が反対側に分布する(P.79)。</p> <p>⑩海士岬沖断層帯はB₁層以上に北西落ちの変位・変形、羽咋沖西撓曲はB₁層以上に東落ちの変形が認められ、海士岬沖断層帯は南東傾斜の逆断層、羽咋沖西撓曲は西傾斜の逆断層であると推定される(P.80~86)。</p> <p>⑪海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の地表トレースは、ほぼ一線に近接して分布する(離隔距離:約1.5km)(端部付近の走向差:約55°)(P.80)。 ⇒両断層は、端部付近の走向差が大きい(端部付近の走向差:約55°)。並走区間はなく、断層面の傾斜方向が異なり、断層面が地下で離れていく関係にある(P.80)。</p> <p>⑫海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲間の音波探査記録(No.8測線)からは、断層等は認められず、両断層は連続しない(P.82)。 (参考)海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲周辺の音波探査記録を確認した結果、両断層がバックスラストとなるような逆傾斜の断層は認められない(P.82~87)。</p>
	重力異常分布(C)		<p>⑬海士岬沖断層帯は北部の高重力域内に分布しているが、羽咋沖西撓曲は羽咋沖盆地の低重力域内に分布し、断層周辺の重力異常の分布状況が異なる(P.90)。</p> <p>⑭重力異常の等重力線に対して、海士岬沖断層帯の走向はほぼ直交しており、羽咋沖西撓曲は走向に対応する重力異常急変部は認められないことから、同時活動の可能性については明確に判断できない(P.90)。</p>
B ₁ 層基底の変位量分布(D)	<p>⑮海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の端部付近でB₁層基底の変位は認められず、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない(P.91)。</p>		
断層の活動履歴	地震活動(E)	<p>⑯海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲は、いずれも2007年能登半島地震では活動していない(P.92)。</p> <p>⑰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、この地震では海士岬沖断層帯に対応する地震活動が認められないことから、海士岬沖断層帯は震源断層として活動しておらず、海士岬沖断層帯の北部の変位は、付随的に変位したものと判断した。また、羽咋沖西撓曲は、この地震では活動していない(P.92)。</p> <p>⑱羽咋沖西撓曲は、石川県西方沖の地震の震源断層(M6.6)であるが、海士岬沖断層帯は、この地震では活動していない。石川県西方沖の地震(M6.6)については、2024年1月のM7.6の地震とは空間的にも時間的にも不連続があり、M7.6の地震により地震の発生を促進させるような影響を受けた活断層があるとする知見も示されていることから、M7.6の地震の震源断層との同時活動により発生したものではなく、M7.6の地震により誘発されて発生した地震であると考えられる。地震調査委員会が令和6年能登半島地震(M7.6)と石川県西方沖の地震(M6.6)を2020年12月からの一連の活動の中で発生したとしていることから、両地震の震源断層が同時活動したとみなすこととした(P.92)。 ⇒羽咋沖西撓曲は石川県西方沖の地震の震源断層であることに加え、海士岬沖断層帯は令和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断層である。</p>	
同時活動の可能性の評価		<p>[評価結果]</p> <p>・検討の結果、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲は、同時活動を考慮した文献はなく(①)、両断層間に連続する背斜構造は認められない(⑥)。また、両断層は端部付近の走向差が大きく、断層面の傾斜方向が異なり、断層面が地下で離れていく関係にある(③、④、⑤、⑩、⑪)。さらに、上盤の隆起が反対側に分布し(⑨)、境界付近を境に南北で地質構造、D層の分布状況及び重力異常分布が大きく異なる(⑦、⑧、⑬)。B₁層基底の変位量分布からは、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない(⑮)が、両断層は、ほぼ一線に近接して分布する(⑪)。</p> <p>・また、羽咋沖西撓曲が石川県西方沖の地震の震源断層であることに加え、海士岬沖断層帯が令和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断層である(⑬、⑰、⑱)ことから、両断層が地下深部で断層面が離れていく関係にあることについては、能登半島周辺の地域特性を踏まえ、安全側に判断し、同時活動しない可能性を示唆するデータとして重視しないこととする。</p> <p>・以上のことを踏まえ、総合的に評価した結果、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲は同時活動する可能性が否定できないことから、1つの起震断層として設定する。</p>	

<同時活動する可能性のある断層の関連性の検討>

○海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲は、1つの起震断層として設定すると評価したことから、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(P.98)。

- 断層形状・位置関係を確認した結果、海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋沖西撓曲は、断層トレースが並走せず、両断層がともに震源断層として活動する(主断層－主断層の関係)と判断し、**両断層の連動を考慮する。**
- 両断層の連動を考慮した結果、「羽咋西－海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯」として、走向がN-S～NE-SW方向、西傾斜(約60° ※¹)、南東傾斜(約40～60°)及び北西傾斜(約45～50°)の逆断層と評価した。
- 断層長さは、NT2・NT3の北東端から羽咋沖西撓曲の南端までの約187km(220km)※²区間を評価した(次頁)。

※1:羽咋沖西撓曲の傾斜角は、地下約5km以浅は60°、地下約5km以深は45～60°。

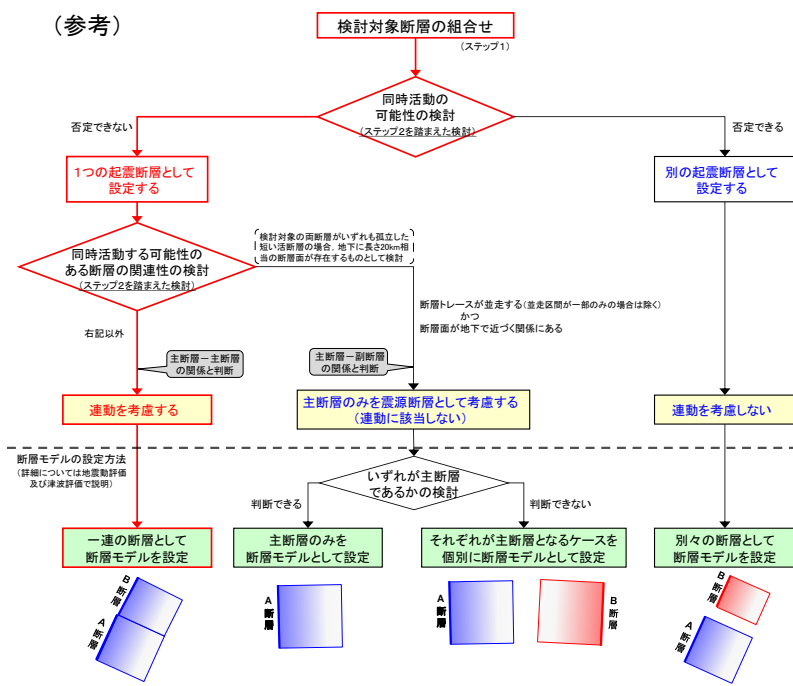
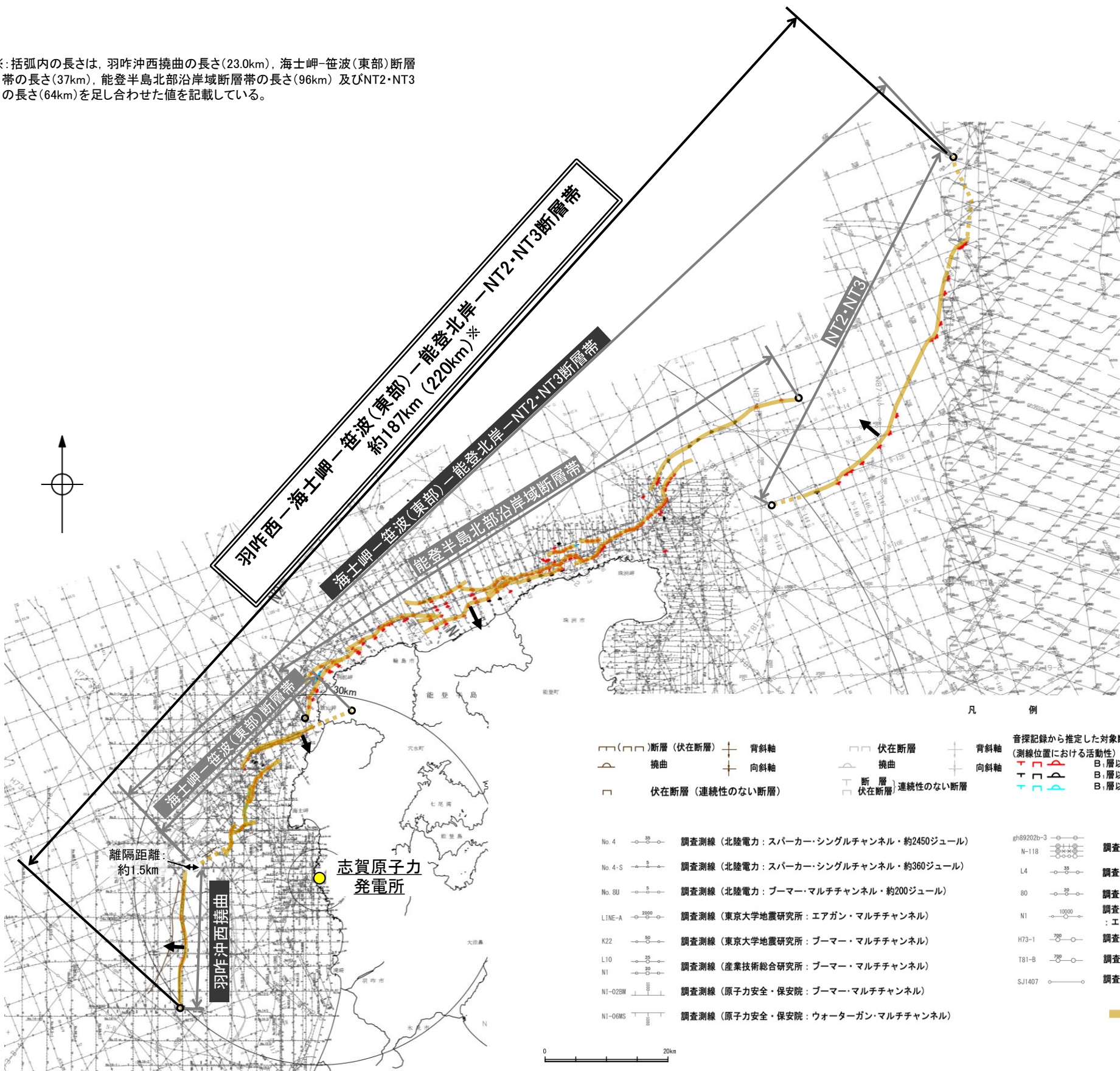
※2:括弧内の長さは、羽咋沖西撓曲の長さ(23.0km)、海士岬－笹波(東部)断層帯の長さ(37km)、能登半島北部沿岸域断層帯の長さ(96km)及びNT2・NT3の長さ(64km)を足し合わせた値を記載している。

<参考>

- 連動の検討の結果、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の連動を考慮することから、断層モデルについては、「羽咋西－海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯」を一連の断層として設定することとする。

【海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の連動の検討結果(位置図, 連動評価フロー)】

※: 括弧内の長さは、羽咋沖西撓曲の長さ(23.0km)、海士岬一笹波(東部)断層帯の長さ(37km)、能登半島北部沿岸域断層帯の長さ(96km)及びNT2・NT3の長さ(64km)を足し合わせた値を記載している。



赤矢印: 海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の連動の検討の流れ

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。