

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)

2025年12月26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、第1328回審査会合(2025年3月21日)において、2024年1月1日に発生した令和6年能登半島地震(M7.6)及び2024年11月26日に発生した石川県西方沖の地震(M6.6)の知見を踏まえた敷地周辺(海域)の断層の評価について説明を行い、以下①～④の4項目に関するコメントを受けた。

- ① 石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層(コメントNo.81)
- ② 石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層との連動(コメントNo.82)
- 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)
- ④ 連動評価フローにおける表現の適正化(コメントNo.84)

○本日は、上記コメントのうち、①及び②について第1328回審査会合以降に確認した知見を踏まえて、回答を行う。③については、その他の敷地周辺(海域)の断層の評価も含めて次回以降回答予定。④については、第1371回審査会合(2025年11月21日)で回答済。

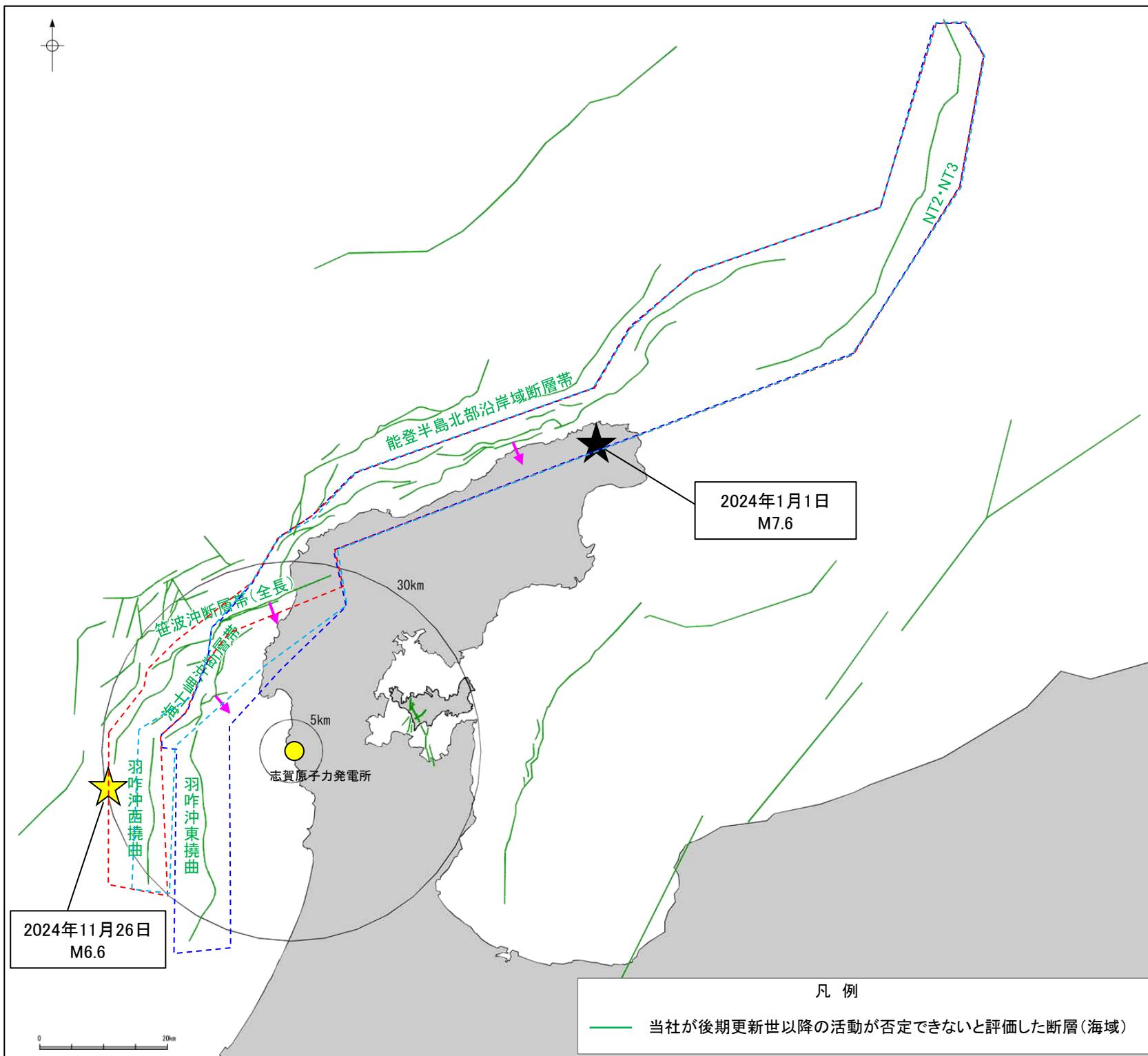
○また、第1371回審査会合(2025年11月21日)で説明を行った「敷地周辺(陸域)の断層の評価」において、陸域の断層に関するコメントのほか、一部海域の断層にも関連する⑤敷地周辺断層の評価の流れ(コメントNo.85)についてのコメントを受けたことから、このコメントへの回答も行う。

○なお、当資料の冒頭(P.8～22)において、今回とりまとめた資料の概要を以下の項目ごとに整理した。

- I . 令和6年能登半島地震の概要
- II . 令和6年能登半島地震に関連する知見の収集状況
- III . コメント回答の概要※
- IV . 敷地周辺断層の評価の流れ
- V . 敷地周辺断層の評価結果(まとめ)

※:今回連動を考慮した「笠波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」と同様に、傾斜方向が異なる断層が一部並走区間を伴って近接して分布する関係にある
「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」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】



【本日の説明内容】

- ① 石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層
(コメントNo.81)(図中)
- ② 石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層との連動
(コメントNo.82)(図中)
- ⑤ 敷地周辺断層の評価の流れ
(コメントNo.85)

【次回以降説明予定】

- 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)(図中)

【説明済(第1371回審査会合(2025年11月21日))】

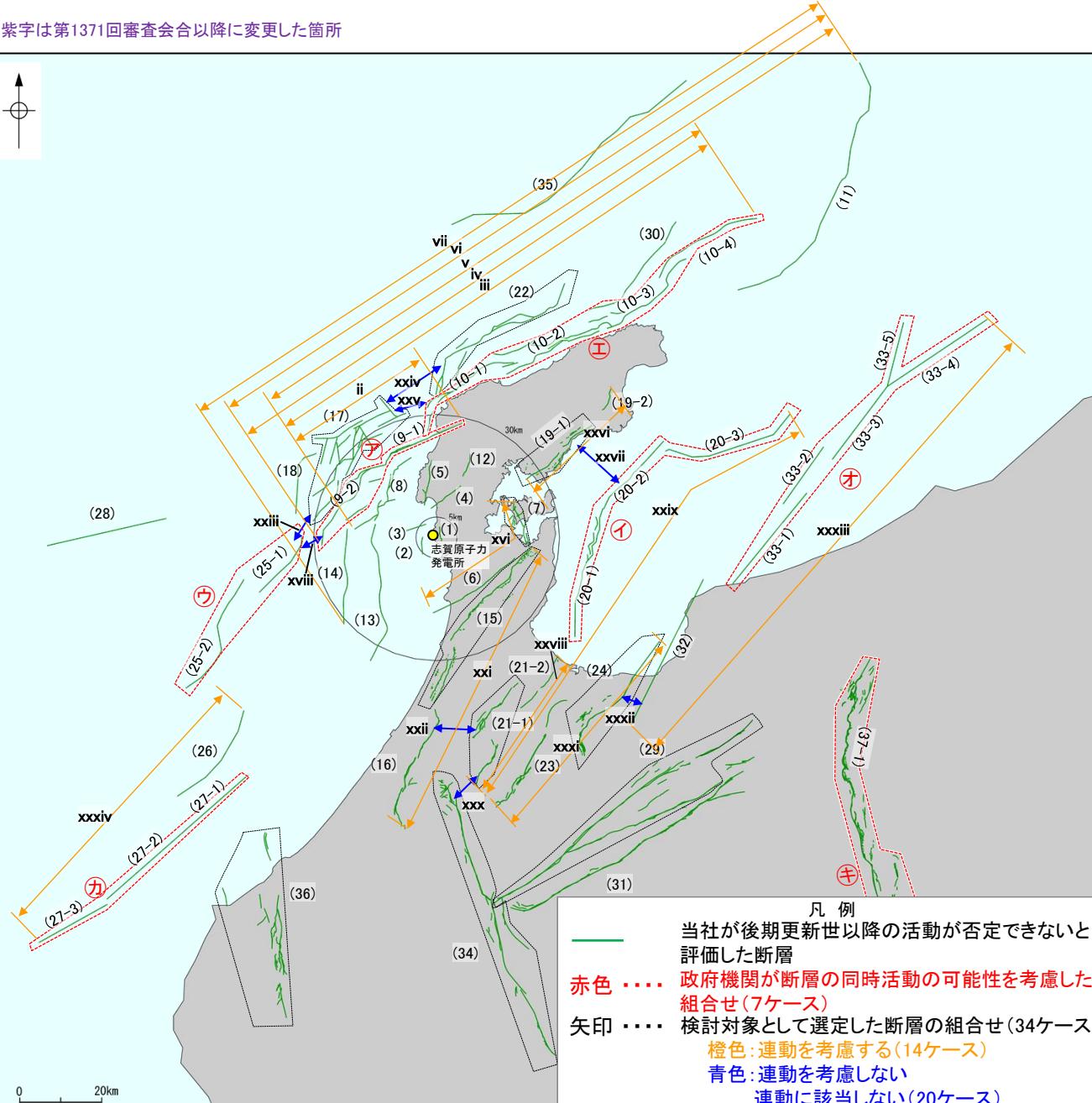
- ④ 連動評価フローにおける表現の適正化
(コメントNo.84)

敷地周辺(海域)の断層の分布図
(後期更新世以降の活動が否定できない断層)

【検討対象断層の組合せの選定と評価結果】

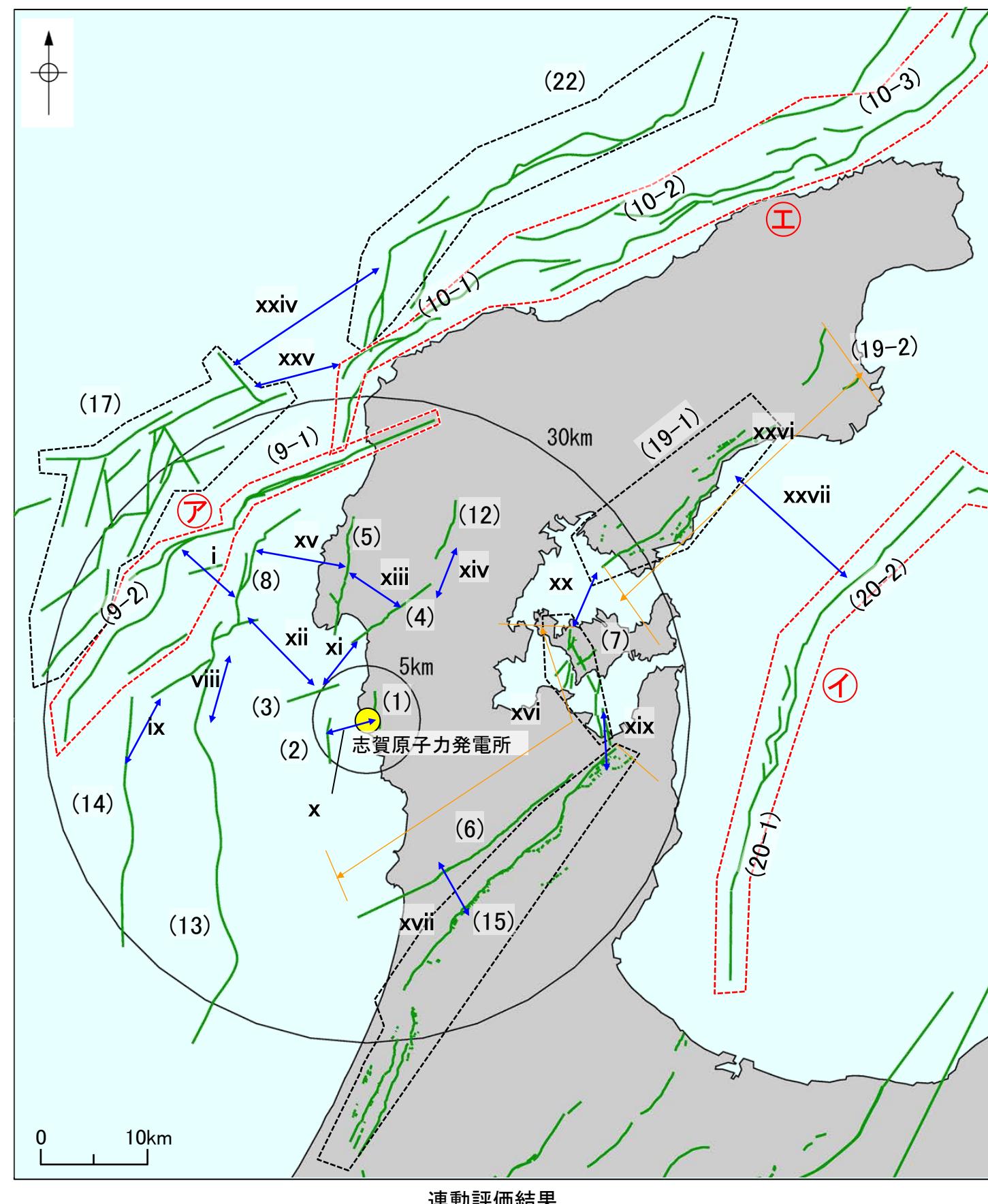
- 敷地周辺に分布する断層は近接して分布する断層が多く、それらがひずみ集中帯(岡村, 2007b)に位置していること及び地震調査委員会(2025a)は「隣接している活断層または活断層は部分的に同時に活動する可能性を否定できない」としていることを踏まえ、連動評価を行った(検討対象は、隣接する断層の組合せとして下図 i~xxxivの34ケース(陸域:13ケース、海域:21ケース)の組合せを選定した。30km範囲の組合せは次頁の拡大図にて示す。)。
- 連動評価にあたっては、地表での断層位置・形状あるいは地下深部の断層形状・位置関係の検討を行った上で、地形及び地質構造、断層の活動履歴等に基づき、断層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(P.42)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, xvi, xxi, xxvi, xxviii, xxix, xxxi, xxxii, xxxiii, xxxivの14ケースについて、連動を考慮することとした。

紫字は第1371回審査会合以降に変更した箇所



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)海士岬沖断層帯 (9-1, 2) 笹波沖断層帯(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)海士岬沖断層帯 (9-1) 笹波沖断層帯(東部)	連動する	—	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	連動する	—	124km	49km	xxixより影響小
iv (9-1, 2) 笹波沖断層帯(全長) (10-1~4)能登半島北部沿岸域断層帯	連動する	—	133km	45km	相対的に影響大
v (8, 9-1, 10-1~4)海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯 (11)NT2・NT3	連動する	P.51	169km	73km	viiより影響小
vi (9-1, 2, 10-1~4) 笹波(全長)-能登北岸断層帯 (11)NT2・NT3	連動する	—	178km	69km	vii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)羽咋沖東撓曲	連動する	P.69	187km (62km)※4	63km (19km)※4	相対的に影響大
viii (8,9-1,10-1~4,11) 海士岬-笹波(東部)-能登北岸-NT2・NT3断層帯 (13)羽咋沖東撓曲	連動しない	P.104	190km (51km)※4	60km (12km)※4	相対的に影響大
ix (8,9-1,10-1~4,11) 海士岬-笹波(東部)-能登北岸-NT2・NT3断層帯 (14)羽咋沖西撓曲	連動しない	P.147	187km (44km)※4	63km (14km)※4	viiiより影響小
x (1)福浦断層 (2)兜岩断層	連動に該当しない	—	—	—	相対的に影響大※5
xi (3)碁盤島沖断層 (4)富来川南岸断層	連動しない	—	17km	7km	相対的に影響大
xii (3)碁盤島沖断層 (8)海士岬沖断層帯	連動に該当しない	—	4.9km※2 22.7km※2	5.5km※2 17km※2	相対的に影響大
xiii (4)富来川南岸断層 (5)酒見断層	連動しない	—	9km※2 11km※2	10km※2 14km※2	xiより影響小
xiv (4)富来川南岸断層 (12)富来川断層	連動しない	—	17km	13km	xiより影響小
xv (5)酒見断層 (8)海士岬沖断層帯	連動に該当しない	—	11.0km※2 22.7km※2	14km※2 17km※2	viiiより影響小
xvi (6)眉丈山第2断層 (7)能登島半の浦断層帯	連動する	—	39km	18km	viiiより影響小
xvii (6)眉丈山第2断層 (15)邑知潟南縁断層帯	連動しない	—	23km※2 44km※2	15km※2 25km※2	viiiより影響小
xviii (9-1, 2) 笹波沖断層帯(全長) (25-1, 2)KZ3・KZ4	連動しない	—	95km	33km	相対的に影響大
xix (7)能登島半の浦断層帯 (15)邑知潟南縁断層帯	連動しない	—	57km	22km	viiより影響小
xx (7)能登島半の浦断層帯 (19-1)能都断層帯	連動しない	—	39km	28km	viiiより影響小
xxi (15)邑知潟南縁断層帯 (16)森本・富樫断層帯	連動する	—	74km	37km	xviiiより影響小
xxii (15, 16)邑知潟南縁-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	xviiiより影響小
xxiii (17)前ノ瀬東方断層帯 (25-1, 2)KZ3・KZ4	連動しない	—	87km	34km	xviiiより影響小
xxiv (17)前ノ瀬東方断層帯 (22)猿山岬北方冲断層	連動しない	—	84km	33km	xviiiより影響小
xxv (17)前ノ瀬東方断層帯 (10-1~4)能登半島北部沿岸域断層帯	連動しない	—	131km	47km	ivより影響小
xxvi (19-1)能都断層帯 (19-2)滝ノ坊断層	連動する	—	30km	41km	viiiより影響小
xxvii (19-1, 2)能都-滝ノ坊断層帯 (20-1~3)富山湾西侧海域断層	連動に該当しない	—	30km※2 84km※2	41km※2 53km※2	xviiiより影響小
xxviii (21-1)砺波平野断層帯(西部) (21-2)高岡断層	連動する	—	37km	48km	viiiより影響小
xxix (20-1~3)富山湾西侧海域断層 (21-1, 2)砺波平野(西部)-高岡断層帯	連動する	—	127km	40km	相対的に影響大
xxx (21-1)砺波平野断層帯(西部) (34)御母衣断層	連動しない	—	105km	79km	xxixより影響小
xxxi (23)砺波平野断層帯(東部) (24)吳羽山断層帯	連動する	—	57km	57km	xviiiより影響小
xxxii (24)吳羽山断層帯 (32)魚津断層帯	連動しない	—	52km	60km	xviiiより影響小
xxxiii (32)魚津断層帯 (33-1~5)能登半島東方冲の断層	連動する	—	132km	91km	ivより影響小
xxxiv (26)KZ6 (27-1~3)石川県西方冲の断層	連動する	—	76km	101km	xviii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)】



目 次

【概要】

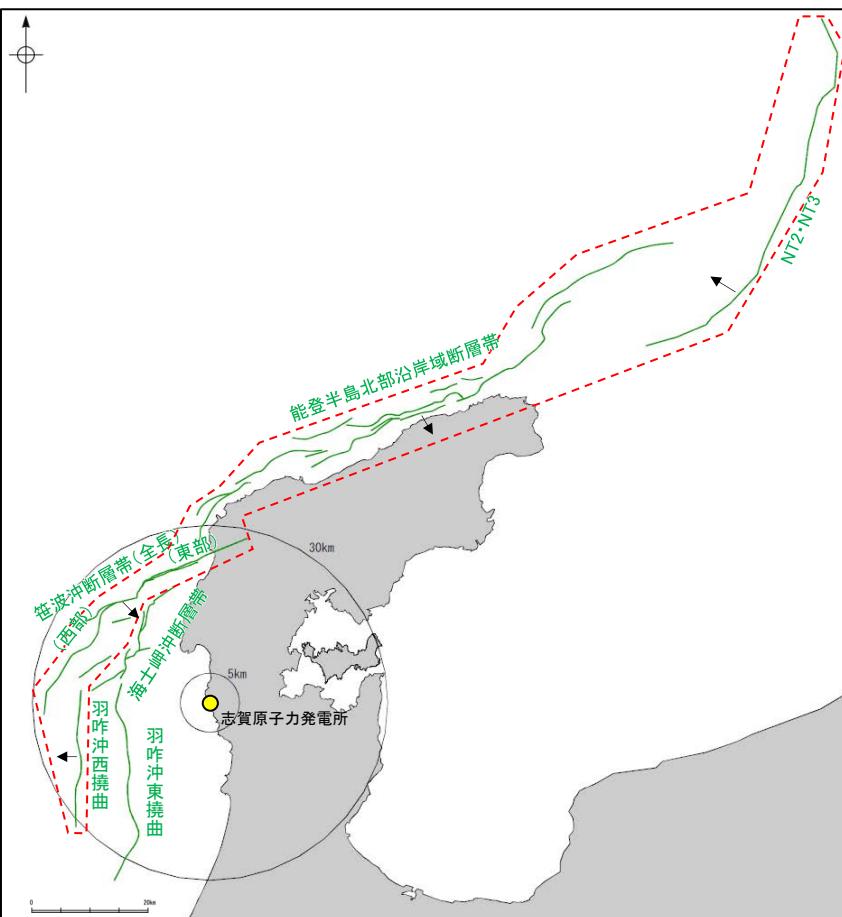
I. 令和6年能登半島地震の概要	..... 8
II. 令和6年能登半島地震に関する知見の収集状況	..... 9
III. コメント回答の概要	..... 11
IV. 敷地周辺断層の評価の流れ	..... 20
V. 敷地周辺断層の評価結果(まとめ)	..... 22

【本文】

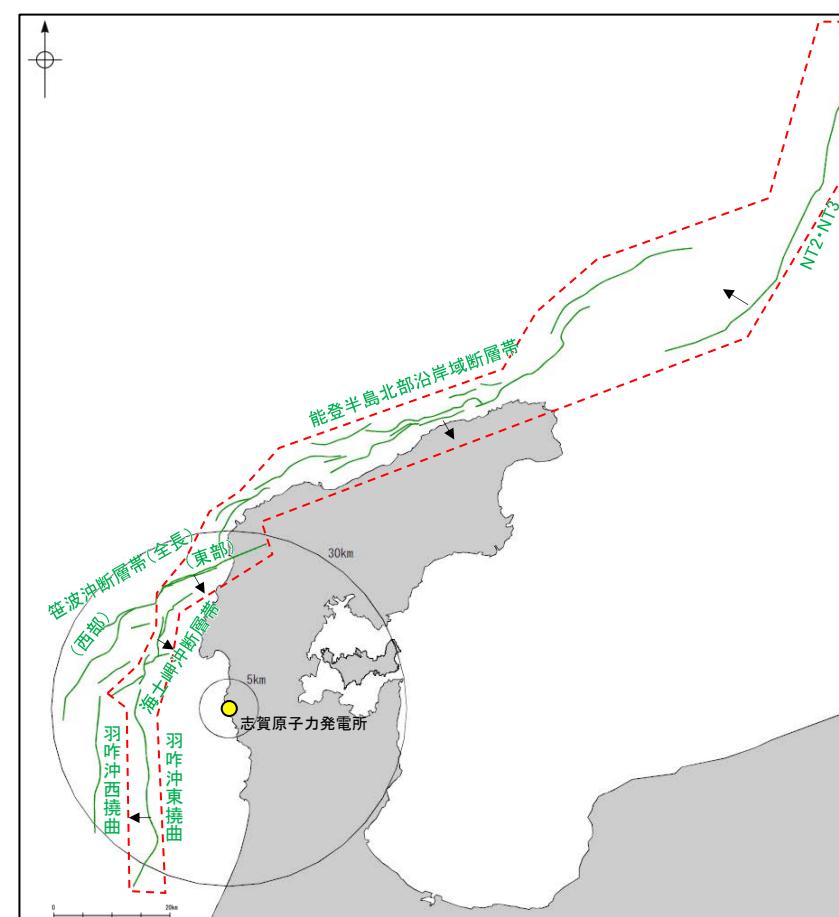
[1] 敷地周辺断層の評価の流れ(コメントNo.85)	..... 23
[2] 石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層(コメントNo.81)	..... 26
[3] 石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層との連動(コメントNo.82)	
[3-1] 連動評価(概要)	..... 31
[3-2] 笹波(全長)－能登北岸断層帯とNT2・NT3の連動, 海士岬－笹波(東部)－能登北岸断層帯とNT2・NT3の 連動の検討結果	..... 51
[3-3] 笹波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と 羽咋沖西撓曲の連動の検討結果	..... 69
[3-4] 海士岬－笹波(東部)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と 羽咋沖東撓曲 の連動の検討結果	..... 104
[3-5] 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	..... 147
参考文献	..... 178
卷末資料	..... 184

(連動検討の概要図)

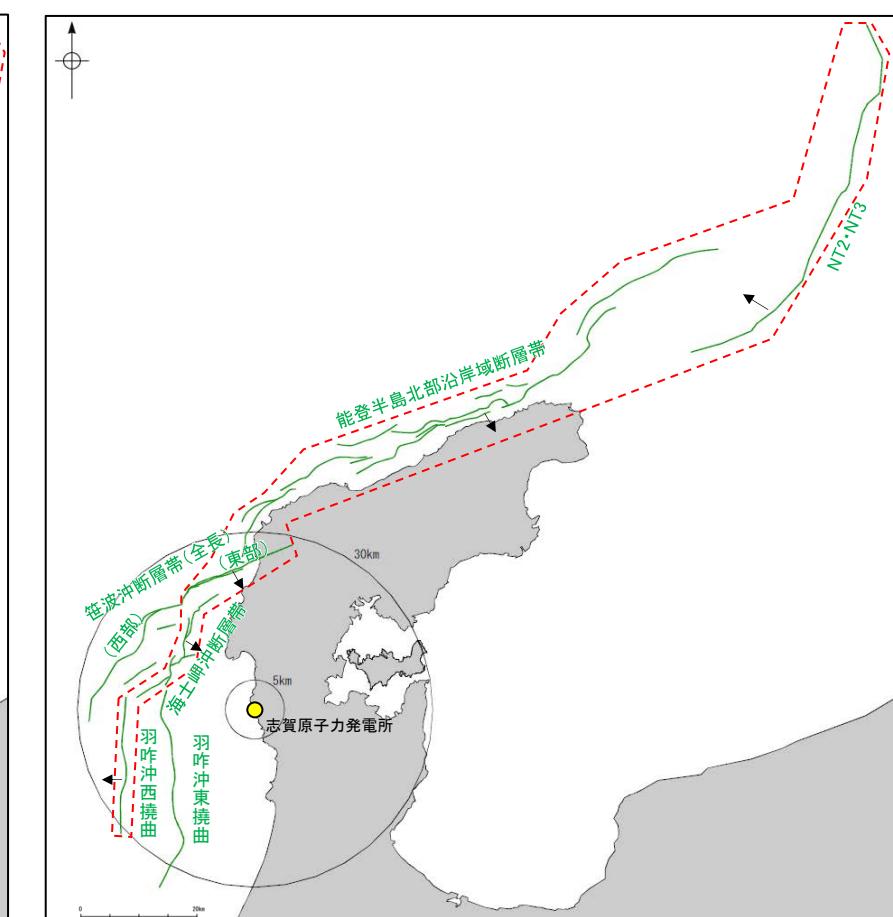
[3-3] 笹波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋沖西撓曲の連動の検討範囲



[3-4] 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範囲



[3-5] 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範囲



: 検討範囲 ↗ : 傾斜方向

I. 令和6年能登半島地震の概要

令和6年能登半島地震の概要(地震調査委員会(2024b, c)より抜粋)

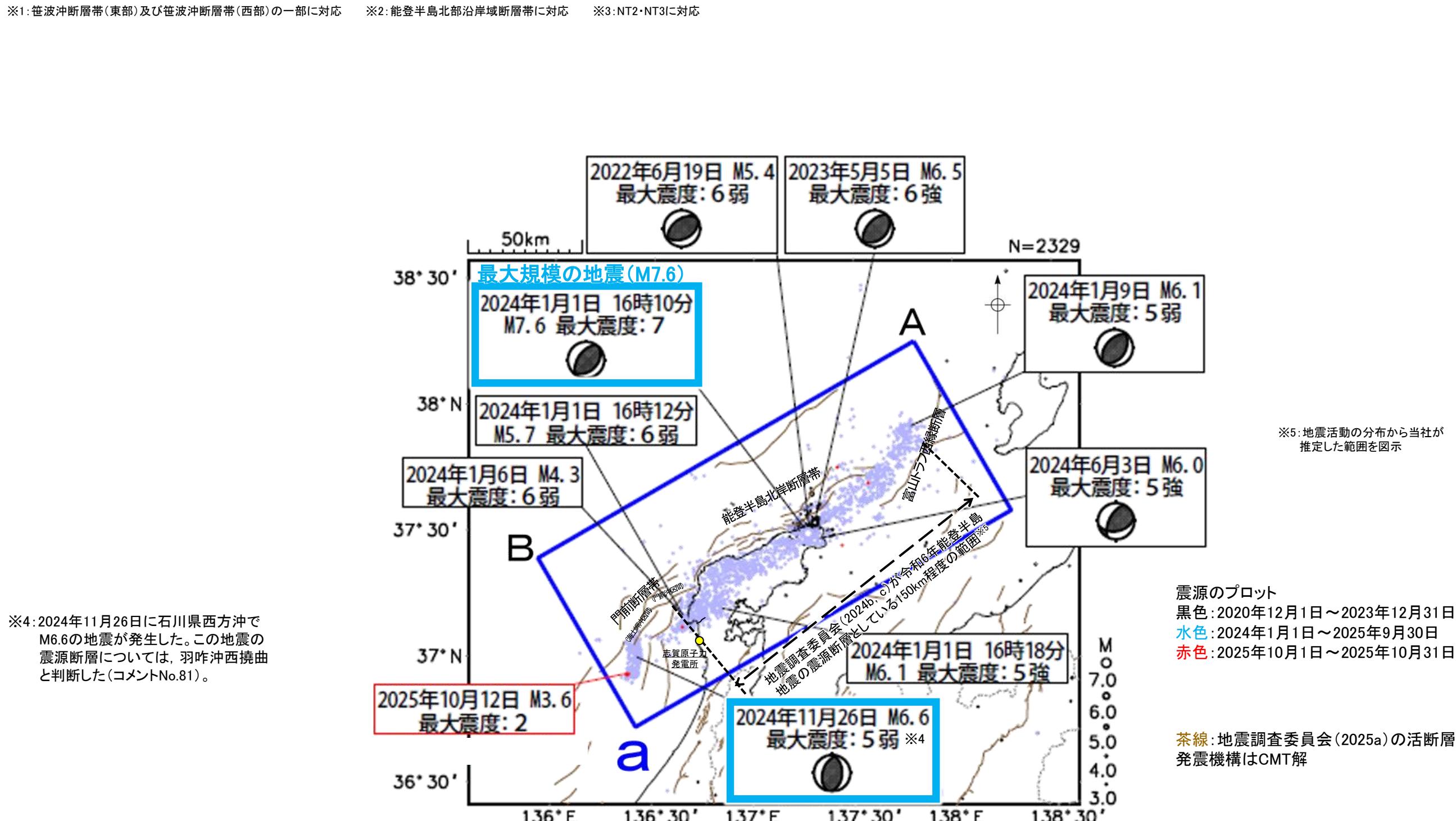
○2024年1月1日16時10分に石川県能登地方の深さ約15kmでM7.6の地震が発生した。

○この地震の震源断層は、北東一南西に延びる150 km程度(門前断層帯門前沖区間^{※1}の東部～能登半島北岸断層帯^{※2}～富山トラフ西縁断層^{※3}の南西部)の主として南東傾斜の逆断層であり、断層すべりは震源から北東と南西の両側に進行したと考えられる。

※1: 笥波沖断層帯(東部)及び 笥波沖断層帯(西部)の一部に対応

※2: 能登半島北部沿岸域断層帯に対応

※3: NT2・NT3に対応



震央分布図(地震調査委員会(2025c)(気象庁作成)に一部加筆)

II. 令和6年能登半島地震に関する知見の収集状況

○令和6年能登半島地震に関する「活断層」分野の知見として、学会や研究機関等による報告会や各機関のホームページ等で発表される論文・情報について収集を行い、76件の知見を確認した。確認した知見のうち、査読付きの論文、主な公的機関の報告書及び資料に反映した知見(44件)を整理した(下表、次頁)(2025年11月時点、引き続き情報を収集)。

【主な情報収集範囲】

【公的機関】

- 地震調査研究推進本部
- 産業技術総合研究所
- 海上保安庁
- 地震予知連絡会
- 気象庁
- 国土地理院 等

【複数の専門家による客観的な評価が掲載されている国内外の最新の文献・論文を扱う学会】

- 日本地震学会
- 日本第四紀学会
- 日本活断層学会
- 日本地球惑星科学連合
- 日本地質学会
- 日本地理学会
- 海外学術論文 等

【令和6年能登半島地震に関する知見(1/2)】

黒下線は査読付きの論文を示す。

No.	文献名	公的機関・学会
1	Fujii, Y. and Satake, K.(2024): Slip distribution of the 2024 Noto Peninsula earthquake (MJMA 7.6) estimated from tsunami waveforms and GNSS data, <i>Earth Planets Space</i> , 76:44, 1–12.	日本地震学会
2	Fukushima, Y., Ishimura, D., Takahashi, N., Iwasa, Y., Malatesta, L., Takahashi, T., Tang, C., Yoshida, K., Toda, S. (2024) :Landscape changes caused by the 2024 Noto Peninsula earthquake in Japan, <i>Science Advances</i> , 10, eadp9193(2024).	海外学術論文
3	二木敬右・米山望・吉池朋洋(2024) :令和6年能登半島地震津波の波源推定, <i>自然災害科学</i> , Vol.43, No.3, 679–688.	自然災害学会
4	Guo, Y., Miyakoshi, K., Sato, T.(2024): Kinematic source rupture on listric faults for the 2024 Noto Peninsula, Japan, earthquake (Mw 7.5) estimated from near-field strong-motion waveforms, <i>Earth Planets Space</i> , 76:177, 1–19.	日本地震学会
5	地震調査委員会(2024a) :日本海側の海域活断層の長期評価－兵庫県北方沖～新潟県上越地方沖－(令和6年8月版), 地震調査研究推進本部.	地震調査研究推進本部
6	国土地理院(2024) :2024年1月1日令和6年能登半島地震の震源断層モデル(暫定), 2024年2月29日, https://www.gsi.go.jp/common/000255958.pdf .	国土地理院
7	Kutschera, F., Jia, Z., Oryan, B., Wong, J.W.C., Fan, W., Gabriel, A.A.(2024): The Multi-Segment Complexity of the 2024 MW 7.5 Noto Peninsula Earthquake Governs Tsunami Generation, <i>Geophysical Research Letters</i> , 51, 21.	海外学術論文
8	Liu, C., Bai, Y., Lay, T., He, P., Wen, Y., Wei, X., Xiong, N., Xiong, X.(2024) :Shallow crustal rupture in a major MW 7.5 earthquake above a deep crustal seismic swarm along the Noto Peninsula in western Japan, <i>Earth and Planetary Science Letters</i> , 648, 119107.	海外学術論文
9	Ma, Z., Zeng, H., Luo, H., Liu, Z., Jiang, Y., Aoki, Y., Wang, W., Itoh, Y., Lyu, M., Cui, Y., Yun, S.H., Hill, E.M., Wei, S.(2024): Slow rupture in a fluid-rich fault zone initiated the 2024 Mw 7.5 Noto earthquake, <i>Science</i> , 385, 866–871.	海外学術論文
10	丸山正・吉見雅行・吾妻崇(2024) :令和6年(2024年)能登半島地震で石川県珠洲市若山町の若山川沿いに出現した地表変状の特徴, <i>活断層・古地震研究報告</i> , No.24, pp.1–23.	産業技術総合研究所
11	Masuda, H., Sugawara, D., Cheng, A.C., Suppasri, A., Shigihara, Y., Kure, S., Imanishi, F.(2024): Modeling the 2024 Noto Peninsula earthquake tsunami: implications for tsunami sources in the eastern margin of the Japan Sea, <i>Geoscience Letters</i> , 11:29.	海外学術論文
12	Okada, T., Savage, M.K., Sakai, S., Yoshida, K., Uchida, N., Takagi, R., Kimura, S., Hirahara, S., Tagami, A., Fujimura, R., Matsuzawa, T., Kurashimo, E., Hiramatsu, Y. (2024) :Shear wave splitting and seismic velocity structure in the focal area of the earthquake swarm and their relation with earthquake swarm activity in the Noto Peninsula, central Japan, <i>Earth, Planets and Space</i> (2024) 76:24.	日本地震学会
13	Okuwaki, R., Yagi, Y., Murakami, A., Fukahata, Y.(2024): A Multiplex Rupture Sequence Under Complex Fault Network Due To Preceding Earthquake Swarms During the 2024 Mw 7.5 Noto Peninsula, Japan, <i>Earthquake, Geophysical Research Letters</i> , 51, 11.	海外学術論文
14	Takagi, H., Siddiq, N.L., Tanako, F., Rosa, De La Rosa, D.P.B.(2024) :Locally amplified tsunami in Iida Bay due to the 2024 Noto Peninsula Earthquake, <i>Ocean Engineering</i> , 307, 118180.	海外学術論文
15	高橋秀暢・青柳恭平・木村治夫(2024) :稠密地震観測に基づく2024年能登半島地震の余震分布, 日本地震学会2024年度秋季大会, S22P-01.	日本地震学会
16	Xu, L., Ji, C., Meng, L., Ampuero, J.P., Yunjun, Z., Mohanna, S., Aoki, Y.(2024): Dual-initiation ruptures in the 2024 Noto earthquake encircling a fault asperity at a swarm edge, <i>Science</i> , 385, 6711, 871–876.	海外学術論文
17	Yamanaka, Y., Matsuba, Y., Shimozono, T., Tajima, Y.(2024): Nearshore Propagation and Amplification of the Tsunami Following the 2024 Noto Peninsula Earthquake, Japan, <i>Geophysical Research Letters</i> , 51, 19.	海外学術論文
18	Yoshida, K., Endo, R., Iwahashi, J., Sasagawa, A., Yarai, H., (2024): Aerial SfM-MVS Visualization of Surface Deformation along Folds during the 2024 Noto Peninsula Earthquake(Mw7.5), <i>Remote Sensing</i> , 16, 2813.	日本リモートセンシング学会
19	Yoshida, K., Takagi, R., Fukushima, Y., Ando, R., Ohta, Y., Hiramatsu, Y.(2024) :Role of a Hidden Fault in the Early Process of the 2024 Mw7.5 Noto Peninsula Earthquake, <i>Geophysical Research Letters</i> , 51, 16.	海外学術論文
20	Ando, R., Fukushima, Y., Yoshida, K., Imanishi K.(2025): Nonplanar 3D fault geometry controls the spatiotemporal distributions of slip and uplift: evidence from the Mw 7.5 2024 Noto Peninsula, Japan, <i>Earthquake, Earth Planets Space</i> , 77:53, 1–17.	日本地震学会
21	Chen, Y., Li, J., Lu, K., Hu, T.(2025) :Coseismic slip model and early post-seismic deformation processes of the 2024 M7.5 Noto Peninsula, Japan earthquake revealed by InSAR and GPS observations, <i>Geophys. J. Int.</i> (2024) 240, 1048–1063.	海外学術論文

【令和6年能登半島地震に関する知見(2/2)】

: 石川県西方沖の地震の震源断層(コメントNo.81)の回答に関する知見(P.14, 卷末資料)

黒下線は査読付きの論文を示す。

No.	文献名	公的機関・学会
22	<u>Enomoto, R., Kaneko, Y., Tang, C.H., Fukushima, Y., Goto, H., Miyazaki, S.(2025): Multi-fault segment complexity and multi-rupture episodes during the 2024 Mw 7.5 Noto Peninsula earthquake, Earth Planets Space, 77:83, 1-14.</u>	日本地震学会
23	<u>Goto, H., Yamanaka, T., Makita, T., Iwasa, I., Ogura, T., Kagohara, K., Kumahara, Y., Suzuki, Y., Yasuhiro S., Matta, N., Aoki, T., Mori, W., Haranishi, K., Nakata, T.(2025): Coast uplifted by nearby shore-parallel active submarine faults during the 2024 Mw 7.5 Noto Peninsula earthquake, Geomorphology, 493, 110069, https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2025.110069.</u>	海外学術論文
24	平松良浩・石田聰史・上山エイジ・野原幸嗣・田中康久・川崎慎治・佐藤比呂志(2025) :能登半島西方沖の羽咋沖西断層周辺における臨時地震観測と震源再決定, 日本地震学会2025年秋季大会, S10-03.	日本地震学会
25	平松良浩・澤田明宏(2025) :石川県西方沖の2024年M6.6の地震に関する地震活動と重力異常に基づく断層構造, 日本地球惑星科学連合2025年大会, SSS14-P02.	日本地球惑星科学連合
26	地震調査委員会(2025a) :日本海中南部の海域活断層の長期評価(第一版) -近畿地方・北陸地域北方沖-, 地震調査研究推進本部.	地震調査研究推進本部
27	地震調査委員会(2025b) :「令和6年能登半島地震」に関する「地震調査委員長見解」, 令和7年1月15日, 地震調査研究推進本部.	地震調査研究推進本部
28	<u>Kobayashi, H., Watanabe, T., Koketsu, K.(2025): Rupture process of the 2024 Noto Peninsula earthquake inferred from strong motion, teleseismic, and geodetic data, Earth Planets Space, 77:104, 1-13.</u>	日本地震学会
29	小林知勝・宗包浩志・石本正芳(2025) :人工衛星から見る令和6年能登半島地震の地殻変動と断層運動,活断層研究, 62, 11-15.	日本活断層学会
30	<u>Komura, K., Yamada, A., Sakakura, N., Kimura, S., Ishida, S., Nohara, K., Takayama, T., Yoshida, T.(2025) :Coseismic Deep-Seated Gravitational Slope Deformations Triggered by the 2024 Mw 7.5 Noto Peninsula Earthquake, the Seismic Record, 5(1), 107-117.</u>	海外学術論文
31	藏下英司・酒井慎一・津村紀子・篠原雅尚(2025) :令和6年能登半島地震震源域最西端における海陸統合地震観測, 日本地球惑星科学連合2025年大会, SSS12-P11.	日本地球惑星科学連合
32	<u>Mohanna, S., Meng, L., Ho, C.T., An, C., Xu, L.(2025): The 2024 Noto earthquake and tsunami: insights from the static and adjoint state inversion methods, Earthquake, Earth Planets Space, 77:130, 1-12.</u>	日本地震学会
33	<u>Nakao, K., Ichimura, T., Munekane, H., Kobayashi, T., Hori, T., Fujita, K.(2025): Simultaneous Bayesian estimation of multisegment fault geometry and complex slip distribution: application to the 2024 Noto Peninsula earthquake, Geophysical Journal International, 242, 2, ggaf231.</u>	海外学術論文
34	<u>Peng, Z., Lei, X., Wang, Q.Y., Wang, D., Mach, P., Yao, D., Kato, A., Obara, K., Campillo, M.(2025): The evolution process between the earthquake swarm beneath the Noto Peninsula, central Japan and the 2024 M 7.6 Noto Hanto earthquake sequence, Earthquake Research Advances, 5, 100332.</u>	海外学術論文
35	<u>Sawaki, Y., Shiina, T., Sagae, K., Sato, Y., Horikawa, H., Miyakawa, A., Imanishi, K., Uchida, T.(2025): Fault Geometries of the 2024 Mw 7.5 Noto Peninsula Earthquake From Hypocenter-Based Hierarchical Clustering of Point-Cloud Normal Vectors, Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 130, 4.</u>	海外学術論文
36	先名重樹(2025) :令和6年能登半島地震における液状化地点分布と特徴, 地盤工学会災害調査論文報告集, 3, 1, 137-150.	地盤工学会
37	<u>Shiina, T., Horikawa, H., Sawaki, Y., Sagae, K., Imanishi, K.(2025): Aftershock distribution of the 2024 Noto Peninsula Earthquake, Japan, determined using a 3D velocity structure and uncertainty quantification, Earth Planets Space, 77:94, 1-13.</u>	日本地震学会
38	<u>Shinohara, M., Hino, R., Takahashi, T., Obana, K., Kodaira, S., Azuma, R., Yamada, T., Akuhara, T., Yamashita, Y., Kurashimo, E., Murai, Y., Isse, T., Nakahigashi, K., Baba, H., Ohta, Y., Ito, Y., Yakiwara, H., Nakatani, Y., Fujie, G., Sato, T., Shiobara, H., Mochizuki, K., Sakai, S., The R/V Hakuho-maru KH-24-JE01 and KH-24-JE02C shipboard science parties (2025) : Precise aftershock activity in the marine source region of the 2024 Noto-Hanto earthquake by rapid response observation using ocean bottom seismometers, Earth, Planets and Space, 77:43.</u>	日本地震学会
39	<u>Suito, H.(2025) : Postseismic deformation model of the 2024 Noto Peninsula earthquake, central Japan, Earth Planets Space, 77:100.</u>	日本地震学会
40	<u>Tagami, A., Okada, T., Savage, K.N., Chamberlain, C., Matsuzawa, T., Fujimura, R., Tateiwa, K., Yoshida, K., Takagi, R., Kimura, S., Hirahara, S., Yamada, T., Ohta, Y.(2025): Evaluation of the favorability of faults to slip: the case of the 2024 Noto Peninsula earthquake, Earth Planets Space, 77:107, 1-19.</u>	日本地震学会
41	<u>Takagawa, T., Chida, Y., Fujiki, T., Kawaguchi, K.(2025): High-resolution source inversion of 2024 Noto Peninsula earthquake tsunami with modeling error corrections, Scientific Reports, 15, 1.</u>	海外学術論文
42	<u>Yamada, T., Ohta, Y., Nishimura, T., Yoshida, K., Hiramatsu, Y., Kinoshita, Y. (2025) :Coseismic slip distribution of the 2024 Noto Peninsula earthquake deduced from dense global navigation satellite system network and interferometric synthetic aperture radar data: effect of assumed dip angle, Earth Planets Space, 77:19, 1-16.</u>	日本地震学会
43	<u>Yamaya, L., Kubo, H., Shiomi, K., Kimura, T.(2024) :Aftershock characteristics of the 2024 Noto Peninsula earthquake (Mw7.5) through centroid moment tensor analysis using a 3-D seismic velocity structure model, Earth, Planets and Space (2024) 77:67.</u>	日本地震学会
44	吉田邦一(2025) :2024年11月26日石川県西方沖の地震の震源過程, 日本地震学会2025年秋季大会, P15-07.	日本地震学会

III. 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	
石川県西方沖の地震	81	第1328回	2025.3.21	事業者は、2024年11月の石川県西方沖の地震の震源断層を羽咋沖西撓曲とみなして検討を行っているが、現時点では震源断層は特定されていないことから、同地震に関して、地震調査委員会のみならず論文等も含む知見、データを収集し、それらも踏まえた上で、改めて説明すること。	今回説明
石川県西方沖の地震	82	第1328回	2025.3.21	2024年11月の石川県西方沖の地震が2024年1月のM7.6の地震と空間的・時間的に不連続とまでは言えず、また同地震がM7.6の地震に誘発されたとする知見も示されており、将来的に同時活動する可能性は排除できないと考えられることから、2024年11月の石川県西方沖の地震の震源断層とその周辺に分布する既知の断層との連動の検討については、改めて説明すること。	今回説明
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笙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。	次回以降説明予定
評価の流れ	85	第1371回	2025.11.21	「2. 敷地周辺の断層の評価」における政府機関による断層の同時活動の評価の反映については、「連動評価」ではなく、各断層の「長さの評価」として扱うこと。それに伴い「3. 追加の連動評価」については、「連動評価」に表現を適正化すること。	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
スケジュール	89	第1371回	2025.11.21	基準地震動及び基準津波の策定に向けたスケジュールについて、議論する内容、論点及び説明の順序を説明すること。	今回説明*

*: 資料3-2で説明。

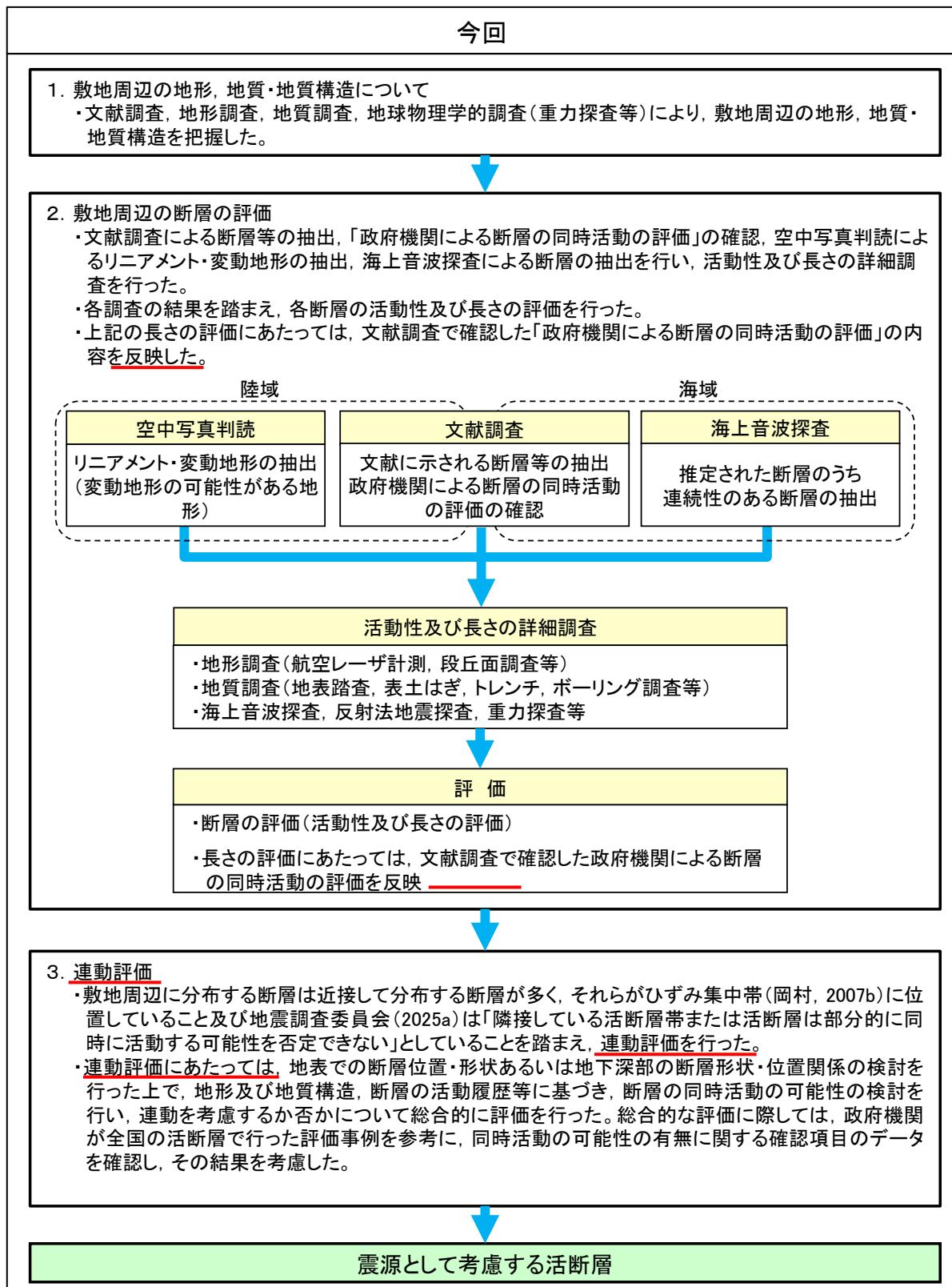
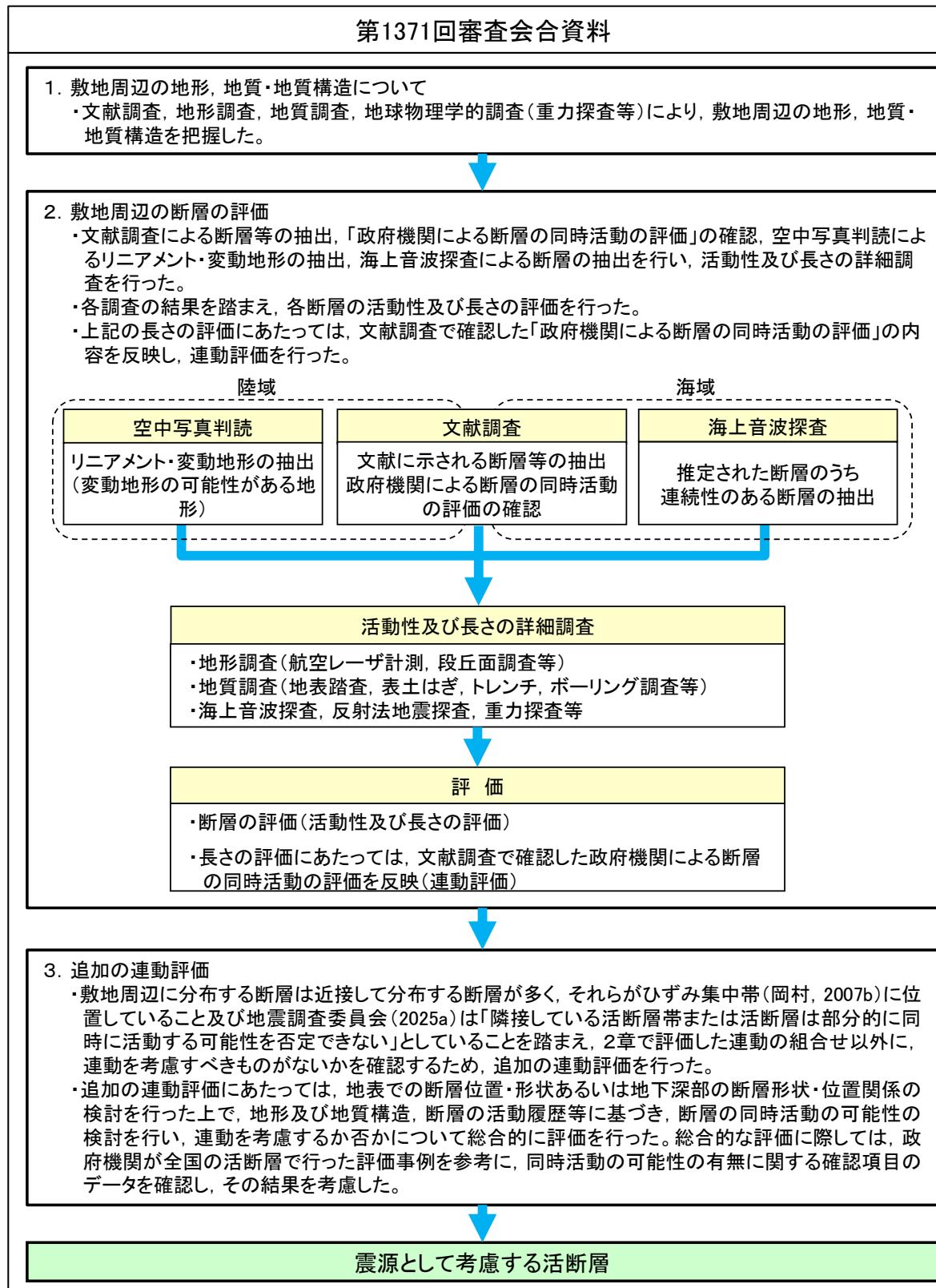
敷地周辺の地質・地質構造に関するコメント回答の概要

○今回説明するコメント回答[1]～[3]の概要を示す。

No	区分	コメント	回答概要	記載頁
[1]	85	評価の流れ 「2. 敷地周辺の断層の評価」における政府機関による断層の同時活動の評価の反映については、「連動評価」ではなく、各断層の「長さの評価」として扱うこと。それに伴い「3. 追加の連動評価」については、「連動評価」に表現を適正化すること。	<ul style="list-style-type: none"> 当社による敷地周辺断層の評価の流れのうち「2. 敷地周辺の断層の評価」の「政府機関による同時活動の評価」の反映については、連動評価ではなく、断層の活動性及び長さの評価の一部とし、評価方法を適正化した。それに伴い、「3. 追加の連動評価」を「3. 連動評価」として表現を適正化した。 	P.23～25
[2]	81	事業者は、2024年11月の石川県西方沖の地震の震源断層を羽咋沖西撓曲とみなして検討を行っているが、現時点では震源断層は特定されていないことから、同地震に関して、地震調査委員会のみならず論文等も含む知見、データを収集し、それらも踏まえた上で、改めて説明すること。	<ul style="list-style-type: none"> 石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層に関する知見については、地震調査委員会(2025a), 平松・澤田(2025), 吉田(2025)及び当社と金沢大学が共同で行った臨時地震観測の結果(平松ほか(2025))を確認した。 地震調査委員会(2025a), 平松・澤田(2025)及び吉田(2025)は、定常観測点による観測記録から、石川県西方沖の地震の震源断層が羽咋沖西断層である可能性を示している。 平松ほか(2025)については、定常観測点による観測記録に加え臨時地震観測を実施しており、より高精度な震源情報が得られていることから、石川県西方沖の地震の震源断層の評価については、この知見を基に評価を行った。 その結果、平松ほか(2025)によれば、石川県西方沖の地震は羽咋沖西断層の活動と考えられることから、石川県西方沖の地震の震源断層は羽咋沖西撓曲であると判断した。 	P.26～29
[3]	82	石川県西方沖の地震 2024年11月の石川県西方沖の地震が2024年1月のM7.6の地震と空間的・時間的に不連続とまでは言えず、また同地震がM7.6の地震に誘発されたとする知見も示されており、将来的に同時活動する可能性は排除できないと考えられることから、2024年11月の石川県西方沖の地震の震源断層とその周辺に分布する既知の断層との連動の検討については、改めて説明すること。	<p>【笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲との連動評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」は、大局的には断层面の傾斜方向が異なり、断层面は地下深部で離れていく関係にあるが、並走区間で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。 両断層は、⑦端部付近の走向差はほぼなく、①並走区間は約4kmで、⑦断层面の傾斜方向が異なり、両断層の断层面が地下深部で近づく関係にある。 詳細検討の結果、大局的な検討結果よりも、端部付近の走向差は小さくなり、より地下深部で断层面が近づく関係になり、「A)2つの断層が一部並走し、同時活動を考慮している例(P.47, 左図)」と類似していることから、「笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」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あると判断した。 また、石川県西方沖の地震(M6.6)については、令和6年能登半島地震(M7.6)により誘発されて発生した地震であると考えられるが、地震調査委員会が両地震を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、安全側に判断し、両地震の震源断層が同時活動したとみなすこととした。 以上の検討結果等から、「笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」との連動を考慮すると評価した。 両断層の運動を考慮した結果、「羽咋西-笹波(全長)-能登北岸-NT2-NT3断層帯」として、約187km(228.5km)区間を評価した。 <p>【海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲との連動評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」は、大局的には断层面の傾斜方向が異なり、断层面は地下深部で離れていく関係にあるが、並走区間で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)がある。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した。 「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、⑦端部付近の走向差はほぼなく、①並走区間ではなく、⑦両断層の断层面の傾斜方向が異なり、断层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、⑦端部付近の走向差が大きく(約45°), ①並走区間は約4.5kmで、⑦両断層の断层面の傾斜方向が異なり、概ね地下浅部で近づき、地下深部で断层面が離れていく関係にある。 「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、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(P.46, 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(P.47, 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。 令和6年能登半島地震(M7.6), 石川県西方沖の地震(M6.6)で、両断層は活動していない。 以上の検討結果等から、「海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」の連動を考慮しないと評価した。 <p>【海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲との連動評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」は、⑦端部付近の走向差が大きく(走向差:約55°), ①並走区間ではなく、⑦両断層の断层面の傾斜方向が異なり、断层面が地下で離れていく関係にある。 両断層は、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(P.46, 左図)」と類似しており、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。 海士岬沖断層帯は、臨時地震観測を行った知見から令和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。また、羽咋沖西撓曲は、この地震では活動していない。さらに、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。このことから、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲は令和6年能登半島地震(M7.6), 石川県西方沖の地震(M6.6)で同時活動していない。 以上の検討結果等から、「海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」の連動を考慮しないと評価した。 	P.69～177

III. コメント回答の概要 –[1]敷地周辺断層の評価の流れ(コメントNo.85)–

項目	第1371回審査会合でのコメント	⇒	当社による敷地周辺断層の評価の流れのうち「2. 敷地周辺の断層の評価」の「政府機関による同時活動の評価」の反映については、運動評価ではなく、断層の活動性及び長さの評価の一部とし、評価方法を適正化した。それに伴い、「3. 追加の運動評価」を「3. 運動評価」として表現を適正化した(赤下線部)。
[1]評価の流れ	・2. 敷地周辺の断層の評価における政府機関による断層の同時活動の評価の反映については、「運動評価」ではなく、各断層の「長さの評価」として扱うこと。それに伴い「3. 追加の運動評価」については、「運動評価」に表現を適正化すること。	⇒	当社による敷地周辺断層の評価の流れのうち「2. 敷地周辺の断層の評価」の「政府機関による同時活動の評価」の反映については、運動評価ではなく、断層の活動性及び長さの評価の一部とし、評価方法を適正化した。それに伴い、「3. 追加の運動評価」を「3. 運動評価」として表現を適正化した(赤下線部)。

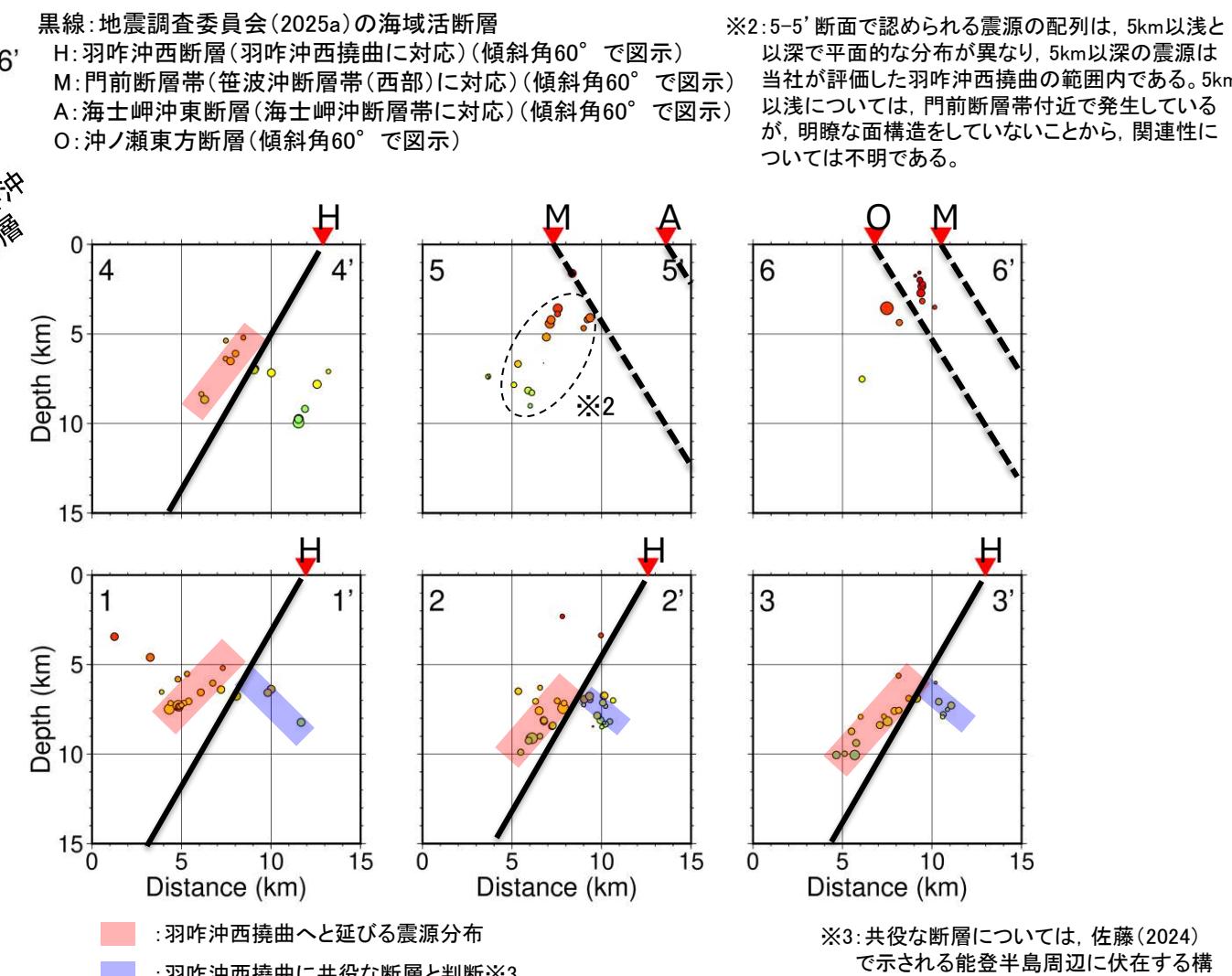
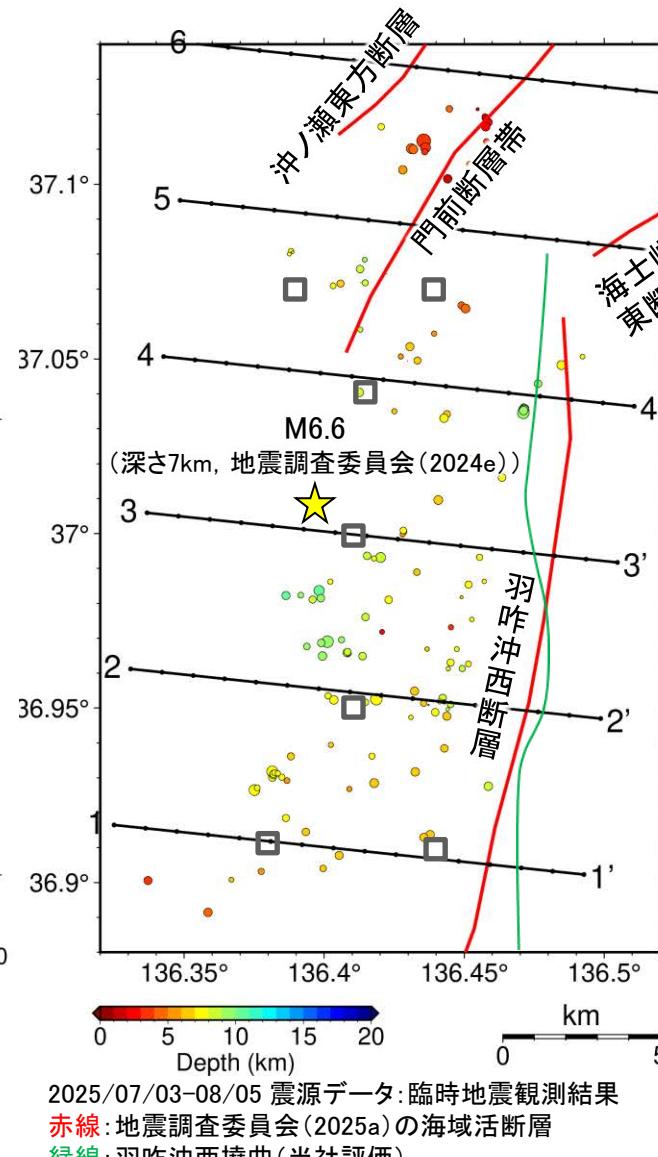
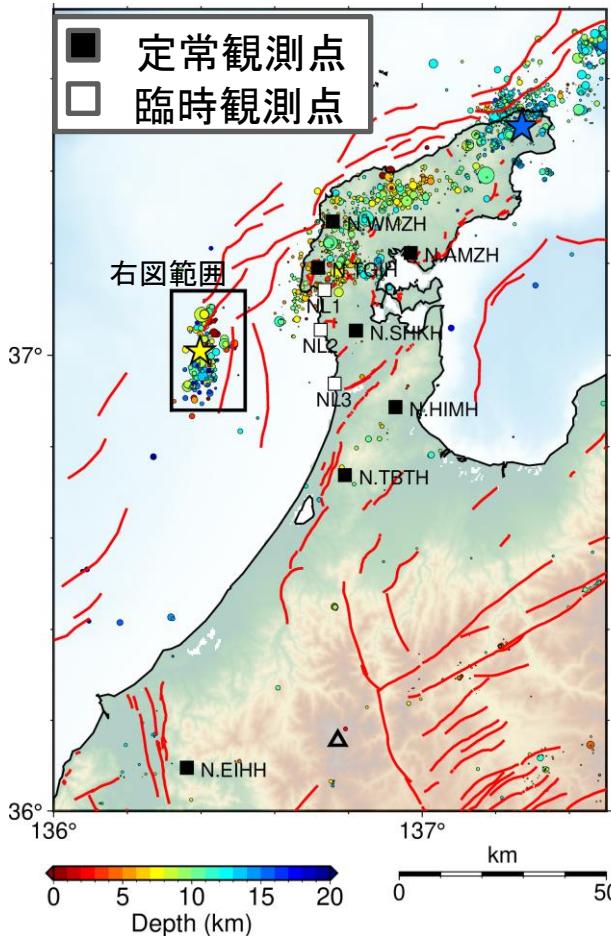


III. コメント回答の概要 –[2]石川県西方沖の地震の震源断層(コメントNo.81)–

- 令和6年能登半島地震に関する知見のうち、コメント回答を行う[2]石川県西方沖の地震の震源断層に関する知見として4件(地震調査委員会(2025a), 平松・澤田(2025), 吉田(2025)及び当社と金沢大学が共同で行った臨時地震観測の結果(平松ほか(2025)))を確認した(P.10黄色部)。
- 地震調査委員会(2025a), 平松・澤田(2025)及び吉田(2025)は、定常観測点による観測記録から、石川県西方沖の地震の震源断層が羽咋沖西断層^{※1}である可能性を示している。
- 平松ほか(2025)については、定常観測点による観測記録に加え臨時地震観測を実施しており、より高精度な震源情報が得られていることから、石川県西方沖の地震の震源断層の評価については、この知見を基に評価を行った。
- その結果、平松ほか(2025)によれば、石川県西方沖の地震は羽咋沖西断層^{※1}の活動と考えられることから、石川県西方沖の地震の震源断層は羽咋沖西撓曲であると判断した。

項目	第1328回審査会合でのコメント	今回評価		関連コメント	記載頁
		根拠とした知見	評価内容		
[2]石川県西方沖の地震の震源断層	<p>事業者は、2024年11月の石川県西方沖の地震の震源断層を羽咋沖西撓曲とみなして検討を行っているが、現時点では特定されていないことから、同地震に関して、地震調査委員会のみならず論文等も含む知見、データを収集し、それらも踏まえた上で、改めて説明すること。</p>	<p>当社と金沢大学が共同で実施した臨時地震観測の結果、以下の結果が得られた(平松ほか(2025))。</p> <ul style="list-style-type: none"> M6.6の震源域における震源分布は概ね西傾斜であり、羽咋沖西断層^{※1}へと延びる震源分布(下図 ■)を確認した。 石川県西方沖の地震(M6.6)は、羽咋沖西断層^{※1}の活動と考えられる。 佐藤ほか(2014)で取得した反射法地震探査から浅部は高角(約55°), 震源分布の傾斜は約45°であり、リストリック的な構造が示唆される。 	<p>左記の知見を踏まえ、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判断した。</p> <p>また、傾斜角については、臨時地震観測により、地下約5~10kmで約45°の可能性があるが、浅部は高角であることや地震調査委員会(2025a)等の文献が対応する断層を高角(60°)としていることから、地下約5km以浅は60°、地下約5km以深は45~60°と評価した。</p>	コメントNo.81	P.26~29

※1: 羽咋沖西撓曲に対応



平松ほか(2025)に一部加筆
(本震の震源の深さ、羽咋沖西断層(当社評価)の位置及び※2, ※3の当社の解釈を加筆)

III. コメント回答の概要 –[3]石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層との連動(コメントNo.82)–

- [3]石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層とその周辺に分布する断層との連動に関する知見は認められなかった。
- [3]石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層との連動については、震源断層である羽咋沖西撓曲とその周辺に分布する断層の組合せとして「②笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲の連動」を検討した。また、「②笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲の連動」と同様に、傾斜方向が異なる断層が近接して分布する関係にある「③-1海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」及び「③-2海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の連動」の連動評価についても検討を行った。
- その結果、「②笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲の連動」については、連動を考慮すると評価した。
- 一方、「③-1海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動」及び「③-2海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲の連動」については、連動を考慮しないと評価した。

項目	第1328回審査会合でのコメント	今回評価	関連コメント	記載頁
[3]石川県西方沖の地震の震源断層との連動	→ ・2024年11月の石川県西方沖の地震が2024年1月のM7.6の地震と空間的・時間的に不連続とまでは言えず、また同地震がM7.6の地震に誘発されたとする知見も示されており、将来的に同時活動する可能性は排除できないと考えられることから、2024年11月の石川県西方沖の地震の震源断層とその周辺に分布する既知の断層との連動の検討については、改めて説明すること。	<p>【[3-1]連動評価(概要)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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、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ことから、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(P.42)を基に、⑦端部付近の走向、①断層の並走区間及び⑨地下での形状の観点から確認した。 ・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、⑨断层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。 <p>【[3-2]能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3との連動評価(①)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「①能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3」については、第1328回審査会合にて、令和6年能登半島地震(M7.6)で同時活動したこと等から、連動を考慮することを説明したが、下記のコメント回答を行うケース(②, ③-1)と分布関係が類似していることから、上記の⑦～⑨の観点で確認を行った。 ・その結果、両断層は、⑦端部付近の走向差はほぼなく、①並走区間は約11kmで、⑨断层面が地下深部で近づく関係にあることを確認した(次頁、B-B'断面)。 <p>【[3-3]笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲との連動評価(②)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「②笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」は、大局的には断层面の傾斜方向が異なり、断层面は地下深部で離れていく関係にあるが、並走区間で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。 ・両断層は、⑦端部付近の走向差はほぼなく、①並走区間は約4kmで、⑨断层面の傾斜方向が異なり、両断層の断层面が地下深部で近づく関係にある(次頁、E-E'断面)。 ・詳細検討の結果、大局的な検討結果よりも、端部付近の走向差は小さくなり、より地下深部で断层面が近づく関係にあり、「A)2つの断層が一部並走し、同時活動を考慮している例(P.47, 左図)」と類似していることから、「笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」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あると判断した。 ・また、石川県西方沖の地震(M6.6)については、令和6年能登半島地震(M7.6)により誘発されて発生した地震であると考えられるが、地震調査委員会が両地震を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、安全側に判断し、両地震の震源断層が同時活動したとみなすこととした。 ・以上の検討結果等から、「②笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」との連動を考慮すると評価した。 ・両断層の連動を考慮した結果、「羽咋西-笹波(全長)-能登北岸-NT2・NT3断層帯」として、約187km(228.5km)※区間を評価した(次頁)。 <p>【[3-4]海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲との連動評価(③-1)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「③-1海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」は、大局的には断层面の傾斜方向が異なり、断层面は地下深部で離れていく関係にあるが、並走区間で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)がある(P.121, 123)。よって、「③-1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した。 ・「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、⑦端部付近の走向差はほぼなく、①並走区間ではなく、⑨両断層の断层面の傾斜方向が異なり、断层面が地下で離れていく関係にある(次々頁、G-G'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、⑦端部付近の走向差が大きく(約45°), ①並走区間は約4.5kmで、⑨両断層の断层面の傾斜方向が異なり、概ね地下浅部で近づき、地下深部で断层面が離れていく関係にある。 ・「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、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(P.46, 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(P.47, 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。 ・令和6年能登半島地震(M7.6)、石川県西方沖の地震(M6.6)で、両断層は活動していない。 ・以上の検討結果等から、「③-1海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」の連動を考慮しないと評価した。 <p>【[3-5]海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲との連動評価(③-2)】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「③-2海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」は、⑦端部付近の走向差が大きく(走向差:約55°), ①並走区間ではなく、⑨両断層の断层面の傾斜方向が異なり、断层面が地下で離れていく関係にある(次々頁、J-J'断面)。 ・両断層は、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(P.46, 左図)」と類似しており、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。 ・海士岬沖断層帯は、臨時地震観測を行った知見から令和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。また、羽咋沖西撓曲は、この地震では活動していない。さらに、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。このことから、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲は令和6年能登半島地震(M7.6)、石川県西方沖の地震(M6.6)で同時活動していない。 ・以上の検討結果等から、「③-2海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」の連動を考慮しないと評価した。 	P.31～50 P.51～68 P.69～103 P.104～146 P.147～177	コメントNo.82

※:括弧内の長さは、羽咋沖西撓曲の長さ(23.0km)、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。

【運動評価の概要(運動を考慮するケース)】

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

- 令和6年能登半島地震で同時活動した可能性がある「①能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3」については、⑦端部付近の走向差はほぼなく、①並走区間(約11km)で、⑦両断層の断層面の傾斜方向が異なり、**断層面が地下深部で近づく関係にある(B-B'断面、次々頁)**。
- 「②笙波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」は、⑦端部付近の走向差はほぼなく、①並走区間(約4km)で、⑦両断層の断層面の傾斜方向が異なり、**断層面が地下深部で近づく関係にある(E-E'断面、次々頁)**。
- 「②笙波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」は、「①能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3」に比べて、①の観点では並走区間は短く、⑦の観点ではより地下浅部で近づく関係にあるものの、地下深部で近づく関係にあり、「A)2つの断層が一部並走し、同時活動を考慮している例(P.47、左図)」と類似していることから、「②笙波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」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あると判断した。
- 以上の検討結果等から、「②笙波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」との運動を考慮すると評価した。

②笙波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲

【文献調査】

- ・両断層の運動を考慮した文献はない。
- ・両断層は、第四紀のひずみ集中帶内に分布する。

【地形及び地質構造】

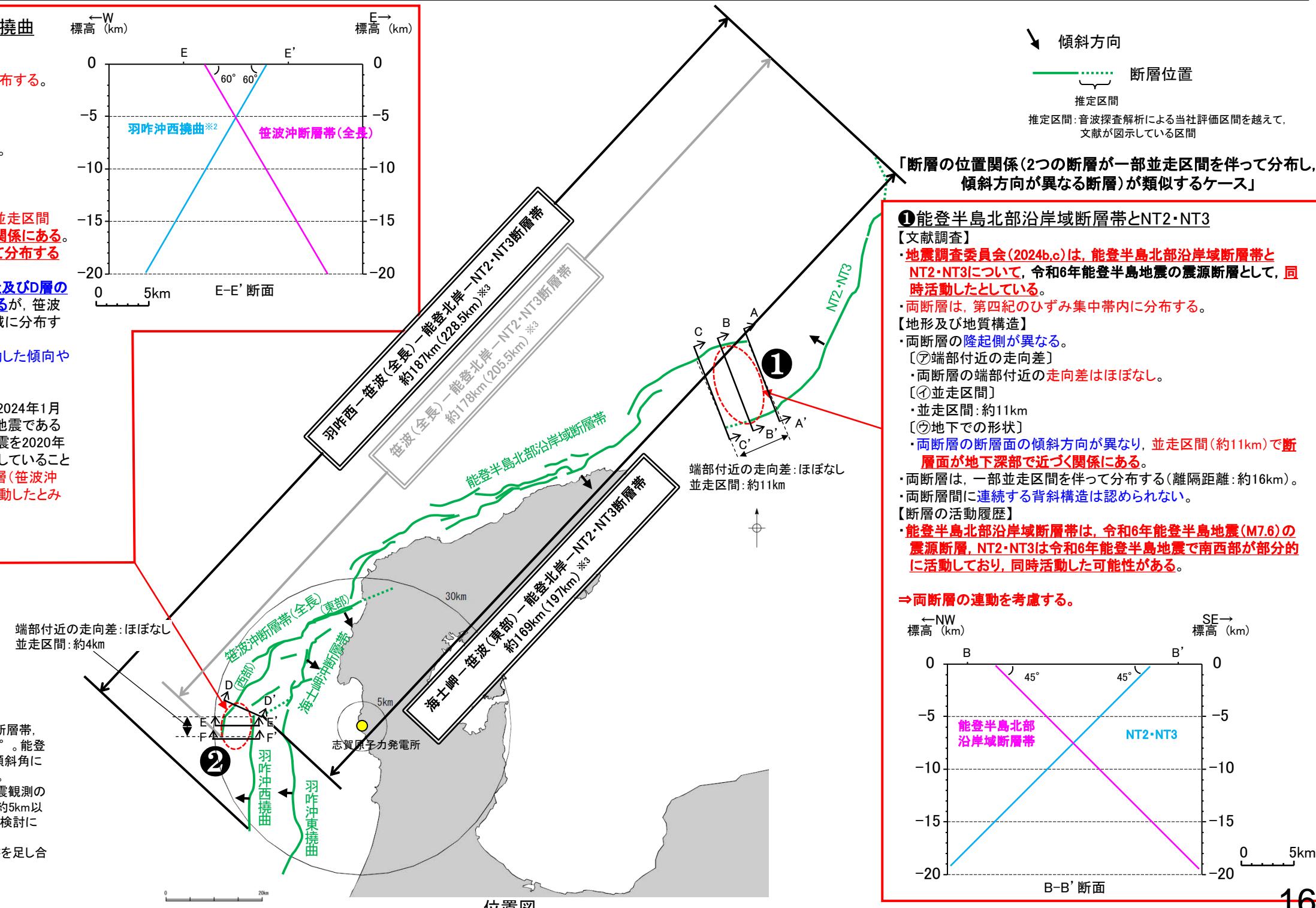
- ・両断層の隆起側が異なる。
 - [⑦端部付近の走向差]
 - ・両断層の端部付近の走向差はほぼなし。
- ・[①並走区間]
 - ・並走区間: 約4km
- ・[⑦地下での形状]
 - ・両断層の断層面の傾斜方向が異なり、並走区間(約4km)で**断層面が地下深部で近づく関係にある**。
- ・両断層は、一部並走区間を伴って近接して分布する(離隔距離: 約4km)。
- ・両断層の境界付近を境に南北で地質構造及びD層の分布状況及び重力異常分布が大きく異なるが、笙波沖断層帯(西部)の南西端付近は南部海域に分布する。
- ・両断層間に後期更新世以降に一連で活動した傾向や連続する背斜構造は認められない。

【断層の活動履歴】

- ・石川県西方沖の地震(M6.6)については、2024年1月のM7.6の地震により誘発されて発生した地震であると考えられるが、地震調査委員会が両地震を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、安全側に判断し、両地震の震源断層(笙波沖断層帯(全長)、羽咋沖西撓曲)が同時活動したとみなすこととした。

⇒両断層の運動を考慮する。

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



【連動評価の概要(連動を考慮しないケース)】

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

- 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)がある(P.113)。よって、「③-1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した。
- 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、⑦端部付近の走向差はほぼなく、①並走区間ではなく、⑦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(G-G'断面、次頁)。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、⑦端部付近の走向差が大きく(約45°)、①並走区間は約4.5kmで、⑦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(次頁)。「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(P.46、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(P.47、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。
- 「③-2海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」は、⑦端部付近の走向が大きく(約55°)、①並走区間ではなく、⑦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(J-J'断面、次頁)。両断層は、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(P.46、左図)」と類似しており、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。
- 以上のことを踏まえ、今回連動を考慮した「②笙波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」は、令和6年能登半島地震で同時活動した可能性がある「①能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3」と同様、地下深部で断層面が近づく関係にある(前頁)が、「③-1海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」及び「③-2海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」は、地下での形状の特徴がこれらと異なること等から、連動を考慮しないと評価した。
- 「①能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3」、「②笙波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」、「③-1海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」及び「③-2海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」の検討内容を比較した結果を次頁に示す。

③-2海士岬沖断層帯(推定区間)と羽咋沖西撓曲

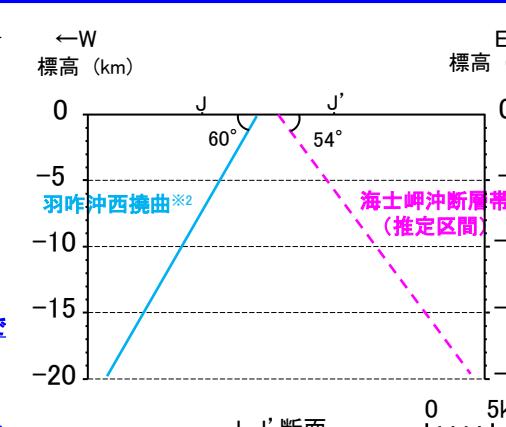
【文献調査】

- ・両断層の連動を考慮した文献はない。
- ・両断層は、第四紀のひずみ集中帯内に分布する。
- 【地形及び地質構造】**
- ・両断層の隆起側が異なる。
- 〔⑦端部付近の走向差〕
- ・両断層の端部付近の走向が異なる(走向差:約55°)。
- 〔①並走区間〕
- ・並走区間:並走しない
- 〔⑦地下での形状〕
- ・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。
- ・両断層は、ほぼ一線に近接して分布する(離隔距離:約1.5km)。
- ・両断層の境界付近を境に南北で地質構造、D層の分布状況及び重力異常分布が大きく異なる。
- ・両断層間に後期更新世以降に一連で活動した傾向や連続する背斜構造は認められない。

【断層の活動履歴】

- ・海士岬沖断層帯は、臨時地震観測を行った知見から令和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、海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲は令和6年能登半島地震(M7.6)、石川県西方沖の地震(M6.6)で同時活動していない。

⇒両断層の連動を考慮しない。



③-1海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲

【文献調査】

- ・両断層の連動を考慮した文献はない。
- ・両断層は、第四紀のひずみ集中帯内に分布する。

【地形及び地質構造】

- ・両断層の隆起側が異なる。
- 〔⑦端部付近の走向差〕
- ・両断層の端部付近の走向差はほぼなし。
- 〔①並走区間〕
- ・並走区間:並走しない
- 〔⑦地下での形状〕
- ・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。

- ・両断層は、ほぼ一線に近接して分布する(離隔距離:約0.5km)。

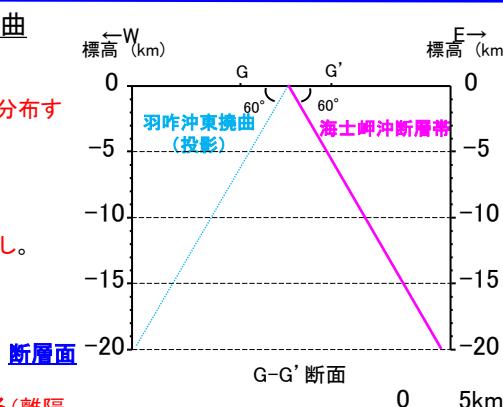
- ・両断層の境界付近を境に南北で地質構造、D層の分布状況及び重力異常分布が大きく異なる。

- ・両断層間に後期更新世以降に一連で活動した傾向や連続する背斜構造は認められない。

【断層の活動履歴】

- ・令和6年能登半島地震(M7.6)、石川県西方沖の地震(M6.6)で、両断層は活動していない。

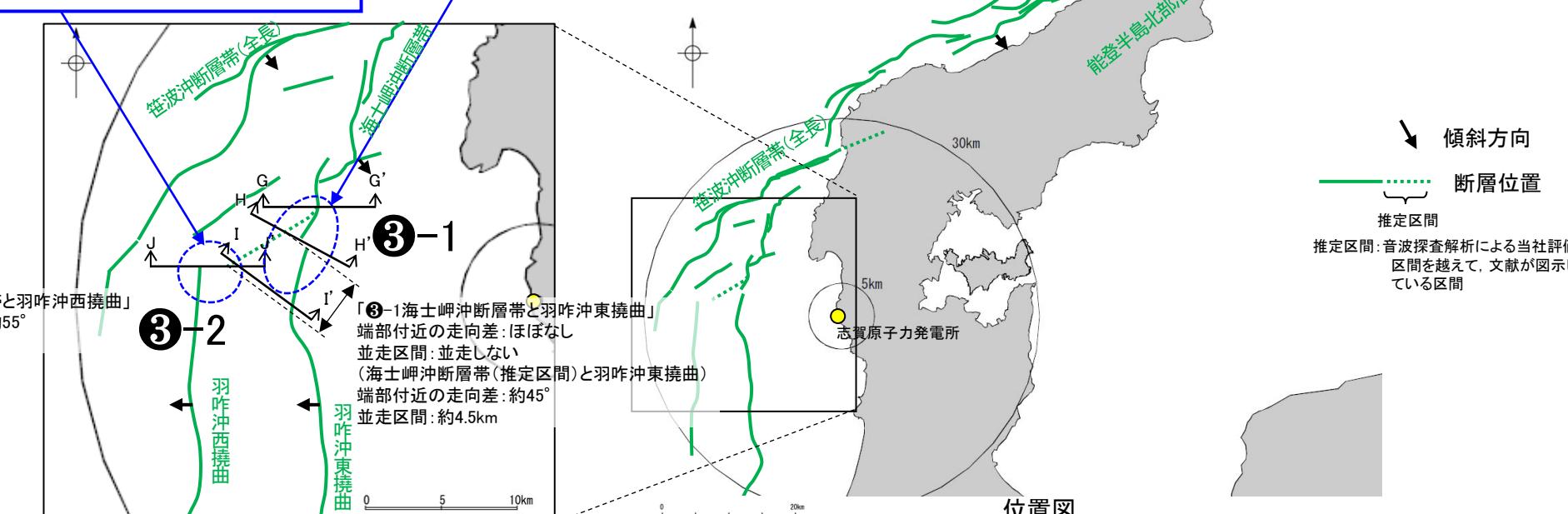
⇒両断層の連動を考慮しない。



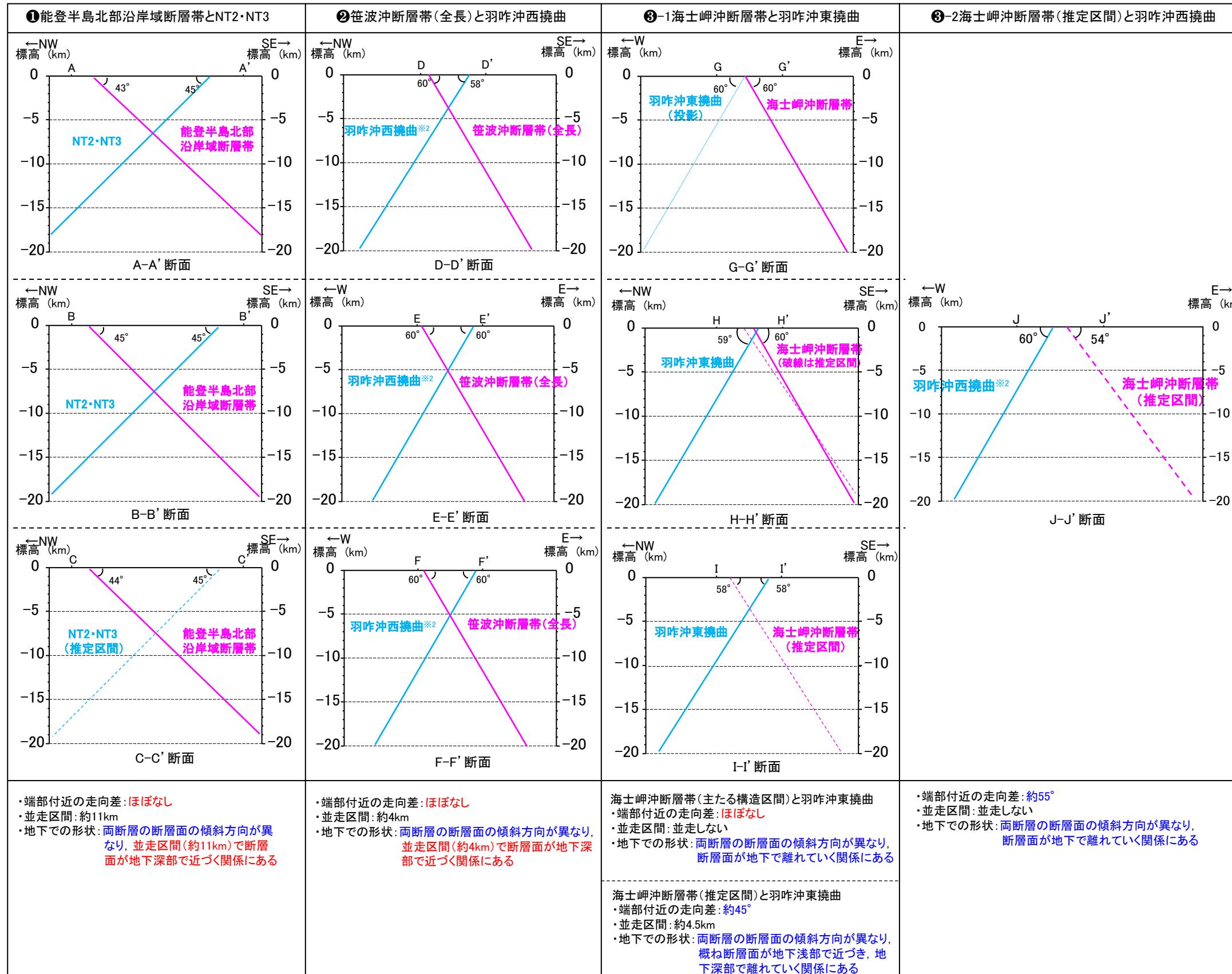
海士岬沖断層帯(推定区間)と羽咋沖東撓曲

【地形及び地質構造】

- 〔⑦端部付近の走向差〕
- ・両断層の端部付近の走向が異なる(走向差:約45°)。
- 〔①並走区間〕
- ・並走区間:約4.5km
- 〔⑦地下での形状〕
- ・両断層の断層面の傾斜方向が異なり、概ね断層面が地下浅部で近づき、地下深部で離れていく関係にある。
- ・両断層は、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)。



<地下での形状の比較>



各断面位置はP.16, 17

:断層面※1
(破線は推定区間, 点線は投影)

※1: 偽傾斜を考慮し図示。眞の傾斜は能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3は45°, 海士岬沖断層帯, 笒波沖断層帯(全長), 羽咋沖西撓曲及び羽咋沖東撓曲は60°。傾斜角については、コメントNo.83で次回以降説明予定。

※2: 羽咋沖西撓曲の傾斜角については、臨時地震観測の結果を踏まえ、地下約5km以浅は60°、地下約5km以深は45~60°と評価したが、地下での形状の検討にあたっては、60°とした(P.27, 29)。

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

【運動の検討内容の比較結果】

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

	①能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3	②笙波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲	③-1海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲	③-2海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲
文献調査	<ul style="list-style-type: none"> 国交省ほか(2014), 文科省ほか(2016)は, 両断層の同時活動を考慮していない。 地震調査委員会(2024b,c)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。 両断層は, 第四紀のひずみ集中帯内に分布する。 	<ul style="list-style-type: none"> 国交省ほか(2014), 文科省ほか(2016)及び地震調査委員会(2025a)は, 両断層の同時活動を考慮していない。 両断層は, 第四紀のひずみ集中帯内に分布する。 	<ul style="list-style-type: none"> 国交省ほか(2014), 文科省ほか(2016)及び地震調査委員会(2025a)は, 両断層の同時活動を考慮していない。 両断層は, 第四紀のひずみ集中帯内に分布する。 	<ul style="list-style-type: none"> 国交省ほか(2014), 文科省ほか(2016)及び地震調査委員会(2025a)は, 両断層の同時活動を考慮していない。 両断層は, 第四紀のひずみ集中帯内に分布する。
地形及び地質構造 地球物理学的調査	断層の走向・傾斜ずれの向き	<ul style="list-style-type: none"> 両断層の隆起側が異なる。 【⑦端部付近の走向差】 両断層の端部付近の走向差はほぼなし。 【①並走区間】 並走区間: 約11km 【⑦地下での形状】 両断層の断層面の傾斜方向が異なり, 並走区間(約11km)で断層面が地下深部で近づく関係にある。 <p>⇒⑦端部付近の走向差はほぼなく, ①並走区間(約11km)で, ⑦断層面が地下深部で近づく関係にある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 両断層の隆起側が異なる。 【⑦端部付近の走向差】 両断層の端部付近の走向差はほぼなし。 【①並走区間】 並走区間: 約4km 【⑦地下での形状】 両断層の断層面の傾斜方向が異なり, 並走区間(約4km)で断層面が地下深部で近づく関係にある。 <p>⇒⑦端部付近の走向差はほぼなく, ①並走区間(約4km)で, ⑦断層面が地下深部で近づく関係にある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 両断層の隆起側が異なる。 【⑦端部付近の走向差】 両断層の端部付近の走向差はほぼなし。 【①並走区間】 並走区間: 並走しない 【⑦地下での形状】 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。 <p>「海士岬沖断層帯(推定区間)と羽咋沖東撓曲」 【⑦端部付近の走向差】 ・両断層の端部付近の走向が異なる(走向差: 約45°)。 【①並走区間】 ・並走区間: 約4.5km 【⑦地下での形状】 ・両断層の断層面の傾斜方向が異なり, 概ね断層面が地下浅部で近づき, 地下深部で離れていく関係にある。</p> <p>⇒⑦端部付近の走向差はほぼなく, ①並走区間はなく, ⑦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> <p>⇒⑦端部付近の走向差が大きく(走向差: 約55°), ①並走区間はなく, ⑦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>
	地質構造の連続性	<ul style="list-style-type: none"> 両断層は, 一部並走区間を伴って分布する(離隔距離: 約16km)。 <p>・両断層間に連続する背斜構造は認められない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 両断層は, 一部並走区間を伴って近接して分布する(離隔距離: 約4km)。 <p>・両断層の境界付近を境に南北で地質構造及びD層の分布状況が大きく異なるが, 笒波沖断層帯(西部)の南西端付近は南部海域に分布する。</p> <p>・両断層の端部付近で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> <p>・両断層間に連続する背斜構造は認められない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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)。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)。 両断層の境界付近を境に南北で地質構造及びD層の分布状況が大きく異なる。 <p>両断層の端部付近で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> <p>両断層間に連続する背斜構造は認められない。</p>
	重力異常分布等	<ul style="list-style-type: none"> 同時活動の可能性については明確に判断できない。 	<ul style="list-style-type: none"> 両断層の境界付近を境に南北で重力異常の分布状況が大きく異なるが, 同時活動の可能性については明確に判断できない。 	<ul style="list-style-type: none"> 両断層の境界付近を境に南北で重力異常の分布状況が大きく異なるが, 同時活動の可能性については明確に判断できない。
断層の活動履歴	地震活動	<ul style="list-style-type: none"> 能登半島北部沿岸域断層帯は, 令和6年能登半島地震(M7.6)の震源断層, NT2・NT3は令和6年能登半島地震で南西部が部分的に活動しており, 同時活動した可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 石川県西方沖の地震(M6.6)については, 2024年1月のM7.6の地震により誘発されて発生した地震であると考えられるが, 地震調査委員会が両地震を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, 安全側に判断し, 両地震の震源断層(笙波沖断層帯(全長), 羽咋沖西撓曲)が同時活動したとみなす。 	<ul style="list-style-type: none"> 令和6年能登半島地震(M7.6), 石川県西方沖の地震(M6.6)で, 両断層は活動していない。
総合評価		<ul style="list-style-type: none"> 地震調査委員会(2024b,c)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, 運動を考慮する。 	<ul style="list-style-type: none"> 羽咋沖西撓曲と笙波沖断層帯(全長)について, 両断層の運動を考慮した文献はない。 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り, 令和6年能登半島地震(M7.6)の震源断層の一部である笙波沖断層帯(全長)と石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層である羽咋沖西撓曲が同時活動したとみなしたことなど, 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, 運動を考慮する。 	<ul style="list-style-type: none"> 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲について, 両断層の運動を考慮した文献はない。 また, 当社の同時活動の可能性の検討の結果からも, 地表トレースは近接して分布するものの, 両断層の境界付近を境に南北で地質構造, D層の分布状況及び重力異常分布が大きく異なることや地下深部で断層面が離れていく関係にあるなど, 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ことから, 総合的に評価し, 運動を考慮しない。

・今回運動を考慮した「②笙波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」は, 令和6年能登半島地震で同時活動した可能性がある「①能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3」と同様, 地下深部で断層面が近く関係にあるが, 「③-1海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲」及び「③-2海士岬沖断層帯と羽咋沖西撓曲」は, 地下での形状の特徴等がこれらと異なること等から, 運動を考慮しないと評価した。

IV. 敷地周辺断層の評価の流れ

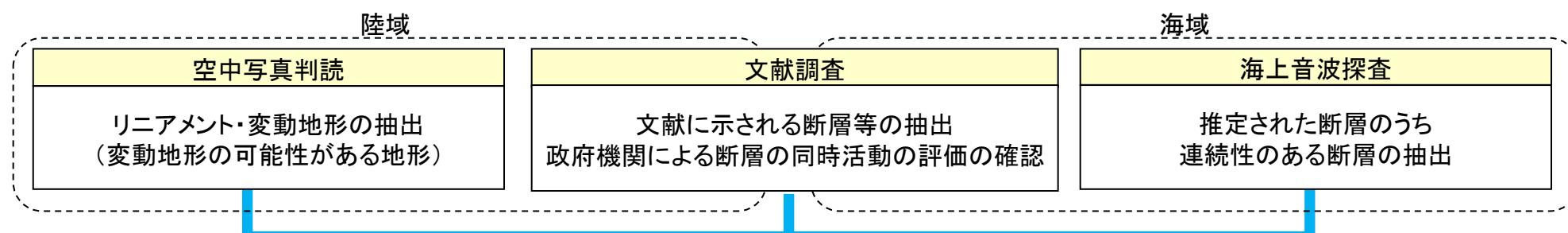
紫字: 第1371回審査会合以降に変更した箇所

1. 敷地周辺の地形、地質・地質構造について

- 文献調査、地形調査、地質調査、地球物理学的調査(重力探査等)により、敷地周辺の地形、地質・地質構造を把握した。

2. 敷地周辺の断層の評価

- 文献調査による断層等の抽出、「政府機関による断層の同時活動の評価※1」の確認、空中写真判読によるリニアメント・変動地形の抽出、海上音波探査による断層の抽出を行い、活動性及び長さの詳細調査を行った。
- 各調査の結果を踏まえ、各断層の活動性及び長さの評価を行った。
- 上記の長さの評価にあたっては、文献調査で確認した「政府機関による断層の同時活動の評価」の内容を反映した。



※1：地震調査委員会、日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)(以下、国交省ほか(2014)と称する)、日本海地震・津波調査プロジェクト(文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015、2016、2017))(以下、文科省ほか(2015、2016、2017)と称する)による複数の断層の同時活動の評価。

※2：長さの評価は、敷地を中心とする半径30km範囲の断層については0.1km単位、半径30km以上遠の断層については1km単位です。

※3：2章では、地震調査委員会(2015)、国交省ほか(2014)、文科省ほか(2015、2016、2017)が断層の同時活動の可能性を考慮した断層の組合せに加え、地震調査委員会(2025a)がひとくくりの「断層帯」としている断層の組合せについても当社評価に反映することとした。

3. 連動評価

- 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、それらがひずみ集中帯(岡村, 2007b)に位置していること及び地震調査委員会(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。
- 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。

当資料における用語の定義

同時活動	震源断層として活動するか否かにかかわらず、複数の断層(主断層－主断層の関係だけでなく、主断層－副断層の関係にあるものも含む)が同時に活動すること。
連動	同時活動のうち、複数の断層(主断層－主断層の関係)が震源断層として同時に活動すること。

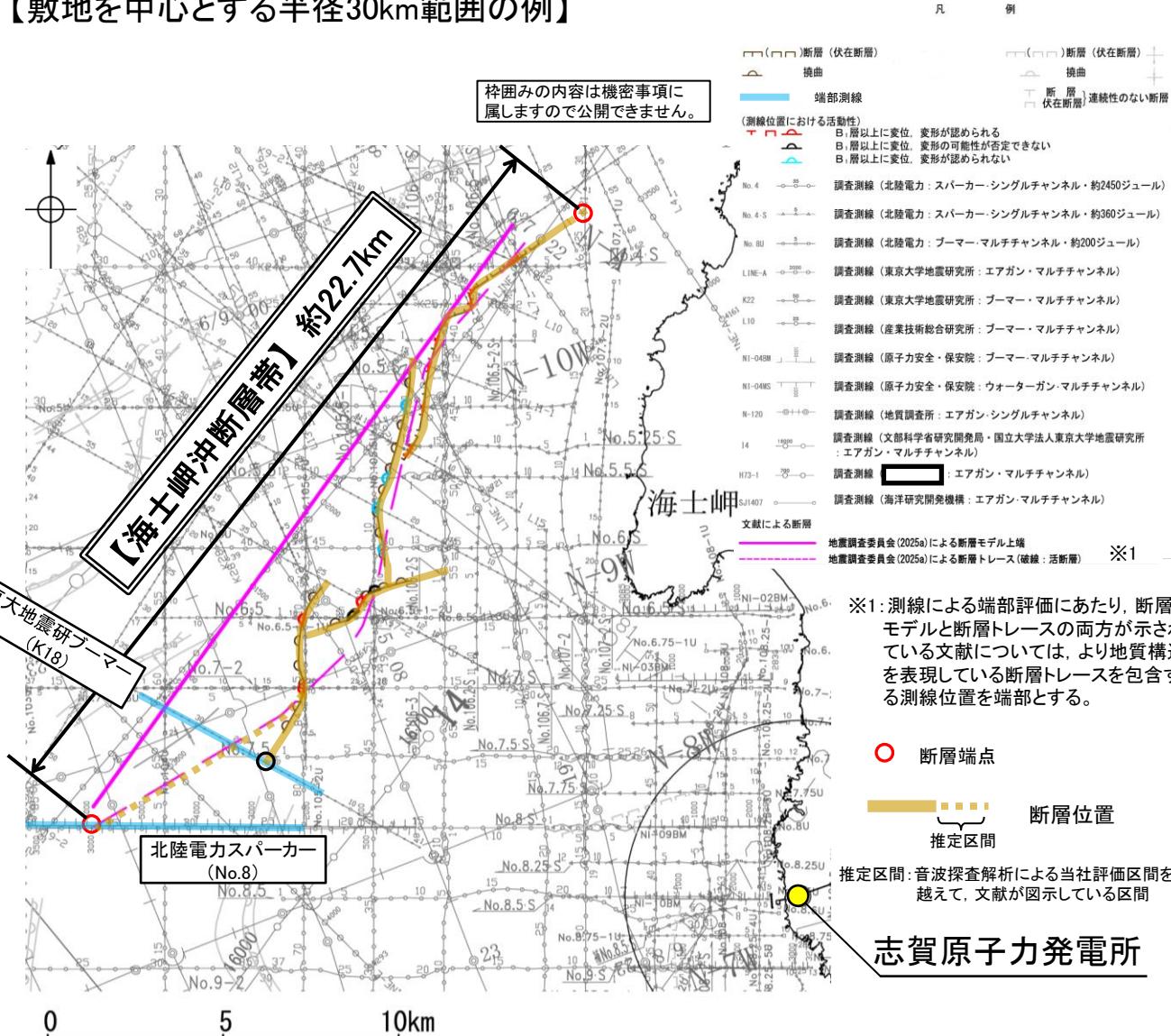
震源として考慮する活断層

【敷地周辺(海域)の断層の端部の評価方法】

【敷地を中心とする半径30km範囲】

- ・自社調査を含め、稠密な音波探査解析を行っていることを踏まえ、音波探査記録の解析により断層等が認められなくなる測線位置を端部と評価した。ただし、政府機関により評価された断層が当社評価区間を越えて図示されている場合は、それらの文献調査結果を包含する測線位置を端部とした。

【敷地を中心とする半径30km範囲の例】



海士岬沖断層帯の南西端の例

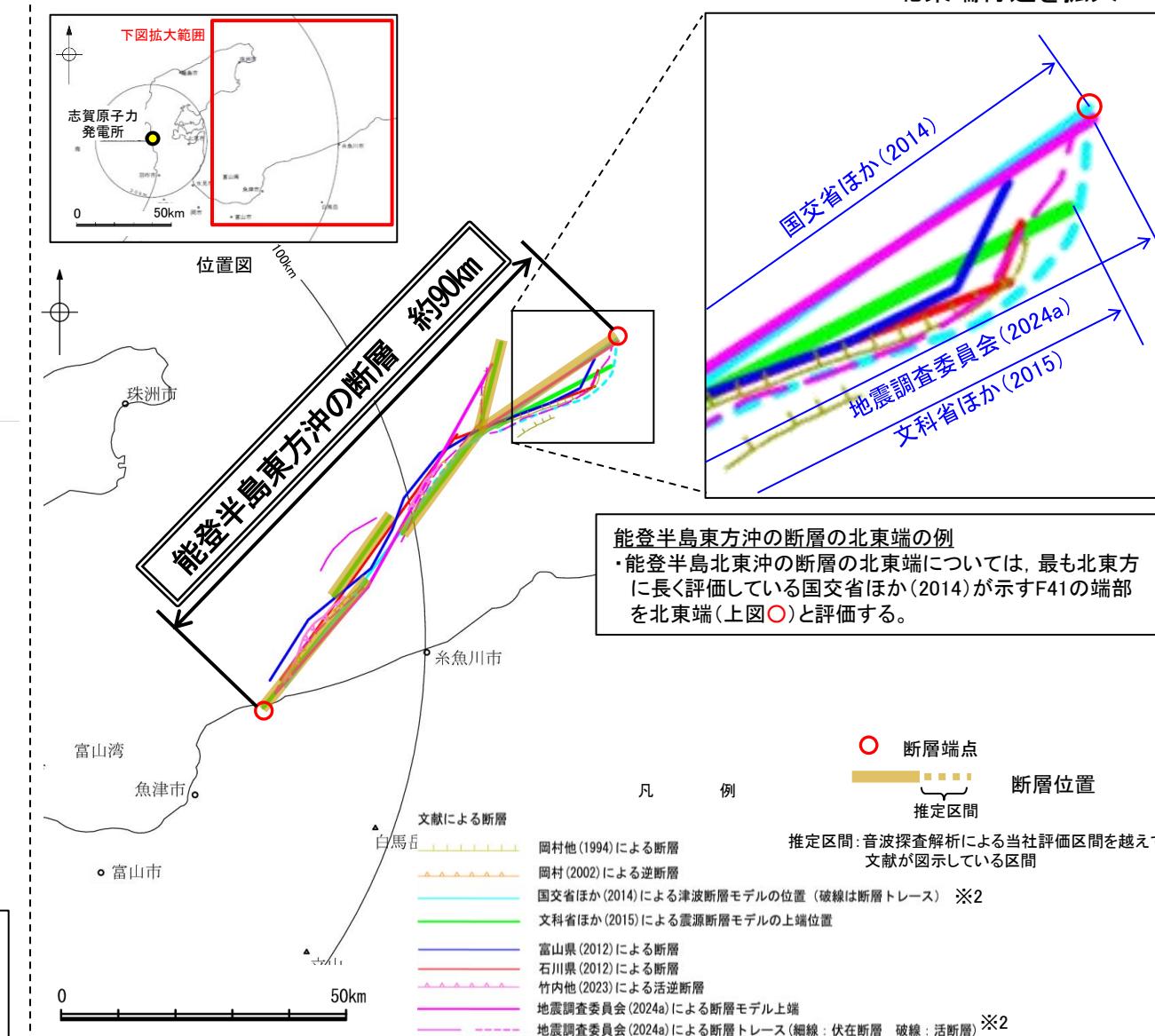
- ・海士岬沖断層帯の南西端は、海上音波探査の結果、K18測線で断層等は認められないとい評価できる(上図○)が、地震調査委員会(2025a)等がK18測線を越えて断層を図示したことから、それらの断層を包含する位置にあるNo.8測線を海士岬沖断層帯の南西端(上図○)と評価する。

端点の評価例(海士岬沖断層帯)

【敷地を中心とする半径30km以遠】

- ・稠密な自社調査の範囲外であることを踏まえ、文献調査で断層長さの評価を行うことを基本とし、最も遠方に設定している文献調査結果を端部と評価した。必要に応じて、音波探査記録の解析を行い、断層等が認められなくなる測線位置を端部とした。

【敷地を中心とする半径30km以遠の例】



端点の評価例(能登半島東方沖の断層)

V. 敷地周辺断層の評価結果(まとめ)

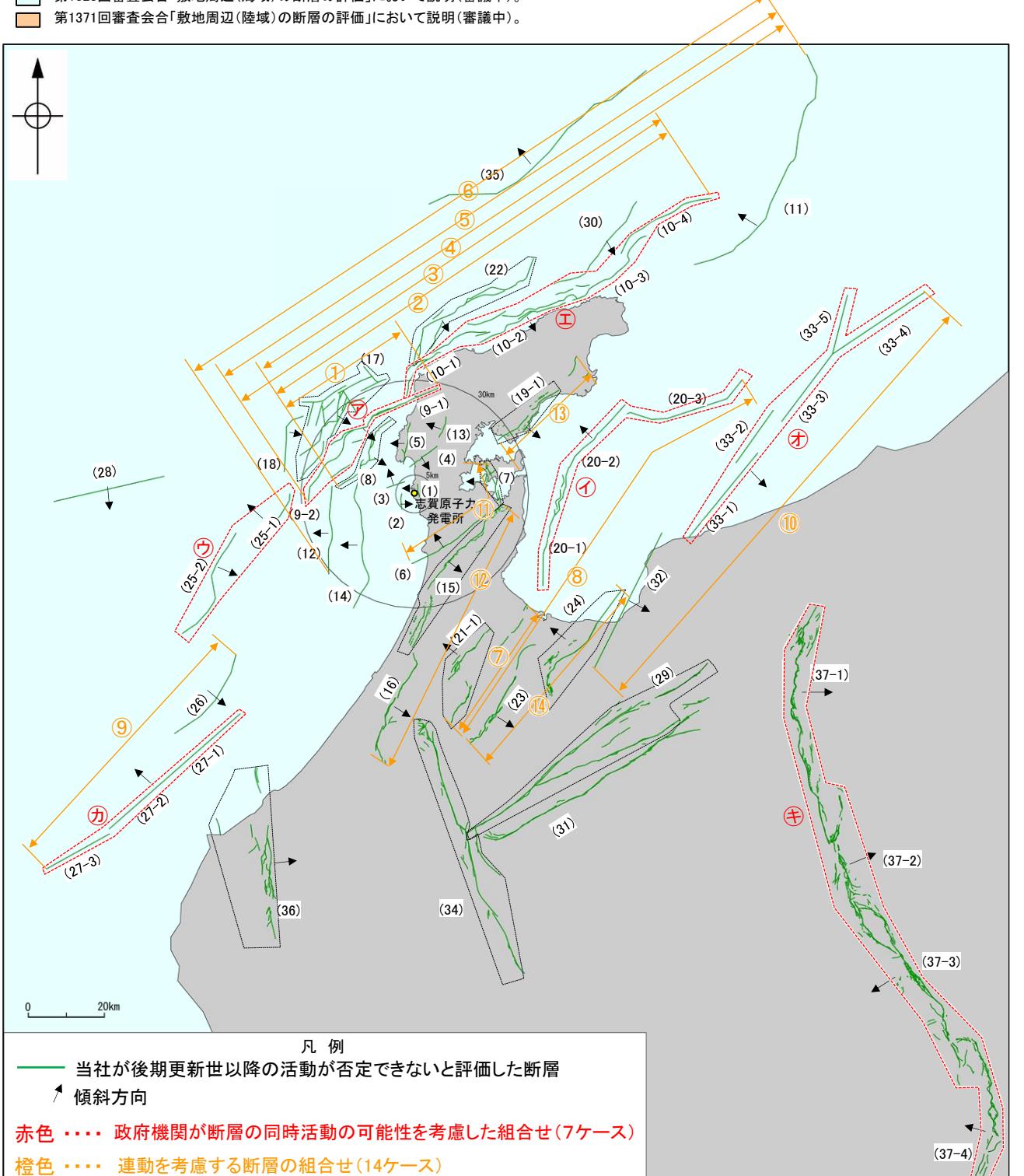
○敷地周辺において、震源として考慮する活断層を下図及び右表に示す。

紫字は第1371回審査会合以降に変更した箇所

■ 第1193回審査会合「敷地近傍の断層の評価」で概ね審議済。

□ 第1328回審査会合「敷地周辺(海域)の断層の評価」において説明(審議中)。

□ 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)。



断層として考慮する活断層					連動評価※2 ※3 14ケース
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		
(1) 福浦断層	3.2 km	70° W	—	—	
(2) 鬼岩断層	4.0 km	E	—	—	
(3) 基盤島沖断層	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	—	⑪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	—		
(8) 海士岬沖断層帯	22.7 km	60° SE	—	①海士岬-笹波(東部)断層帯 37 km(43.3km)	
(9-1) 笹波沖断層帯(東部)	20.6 km	60° SE	② 笹波沖断層帯(全長) 45.5 km	② 海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯 124 km(133km)	
(9-2) 笹波沖断層帯(西部)	25.3 km				
(10-1) 猿山沖セグメント	28 km	40~50° SE	③ 能登半島北部沿岸域 96 km	③ 笹波(全長)-能登北岸断層帯 133 km(141.5km)	
(10-2) 輪島沖セグメント	28 km				
(10-3) 珠洲沖セグメント	26 km				
(10-4) 祿剛セグメント	28 km				
(11) NT2・NT3	64 km	45~50° NW	—	④ 海士岬-笹波東部-能登北岸-NT2-NT3断層帯 169 km(197km)	
(12) 羽咋沖西撓曲	23.0 km	地下5km以浅 60° W	—	⑤ 笹波(全長)-能登北岸-NT2-NT3断層帯 178 km(205.5km)	
(13) 富来川断層	5.6 km				
(14) 羽咋沖東撓曲	33.6 km	60° W	—	⑥ 羽咋西-笹波(全長)-能登北岸-NT2-NT3断層帯 187 km(228.5km)	
(15) 邑知潟南縁断層帯	44.3 km	30° SE	—	⑦ 邑知潟南縁-森本・富樫断層帯 74 km(74.3km)	
(16) 森本・富樫断層帯	30 km	40~60° E	—		
(17) 前ノ瀬東方断層帯	35.6 km	60° SE	—		
(18) 沖ノ瀬断層	16 km	E	—		
(19-1) 能都断層帯	20.9 km	44° SE	—	⑧ 能都-滝ノ坊断層帯 30 km(26.5km)※4	
(20-1) 富山湾西側海域断層(南部)	22 km	30~50° NW	⑨ 富山湾西側海域断層 84 km	⑨ 研波平野(西部)-高岡-富山湾西側海 域断層帯 127 km(121km)	
(20-2) 富山湾西側海域断層(北部)	7.0 km				
(20-3) TB3	24 km				
(21-1) 研波平野断層帯(西部)	26 km	45~50° NW	—	⑩ 研波平野(西部)-高岡断層帯 37 km(41km)※4	
(22) 猿山岬北方沖断層	41 km	45~65° SE	—		
(23) 研波平野断層帯(東部)	30 km	30° SE	—	⑪ 研波平野(東部)-吳羽山断層帯 57 km(65km)	
(24) 吳羽山断層帯	35 km	45° NW	—		
(25-1) KZ3	17 km	60° NW	⑫ KZ3・KZ4 47 km	⑫ KZ6-石川県西方沖の断層 76 km(91km)	
(25-2) KZ4	30 km	50~60° SE			
(26) KZ6	26 km	55~60° SE	—		
(27-1) FU1	6.7 km	50~60° NW	⑬ 石川県西方沖の断層 65 km	⑬ 石川県西方沖の断層 76 km(91km)	
(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) 能登半島北方沖断層	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	⑭ 能登半島東方沖 の断層 90 km	⑭ 魚津-能登半島東方沖断層帯 132 km(130km)	
(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	⑮ 糸魚川-静岡構造線 活断層系 158 km	⑮ 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) 無名川	16 km	30~60° NW			

[1] 敷地周辺断層の評価の流れ (コメントNo.85)

(1) 敷地周辺断層の評価の流れ

○当社による敷地周辺断層の評価の流れのうち「2. 敷地周辺の断層の評価」の「政府機関による同時活動の評価」の反映については、連動評価ではなく、断層の活動性及び長さの評価の一部とし、評価方法を適正化した。それに伴い、「3. 追加の運動評価」を「3. 運動評価」として表現を適正化した。また、活断層評価フローについても、合わせて適正化を行った(次頁)。

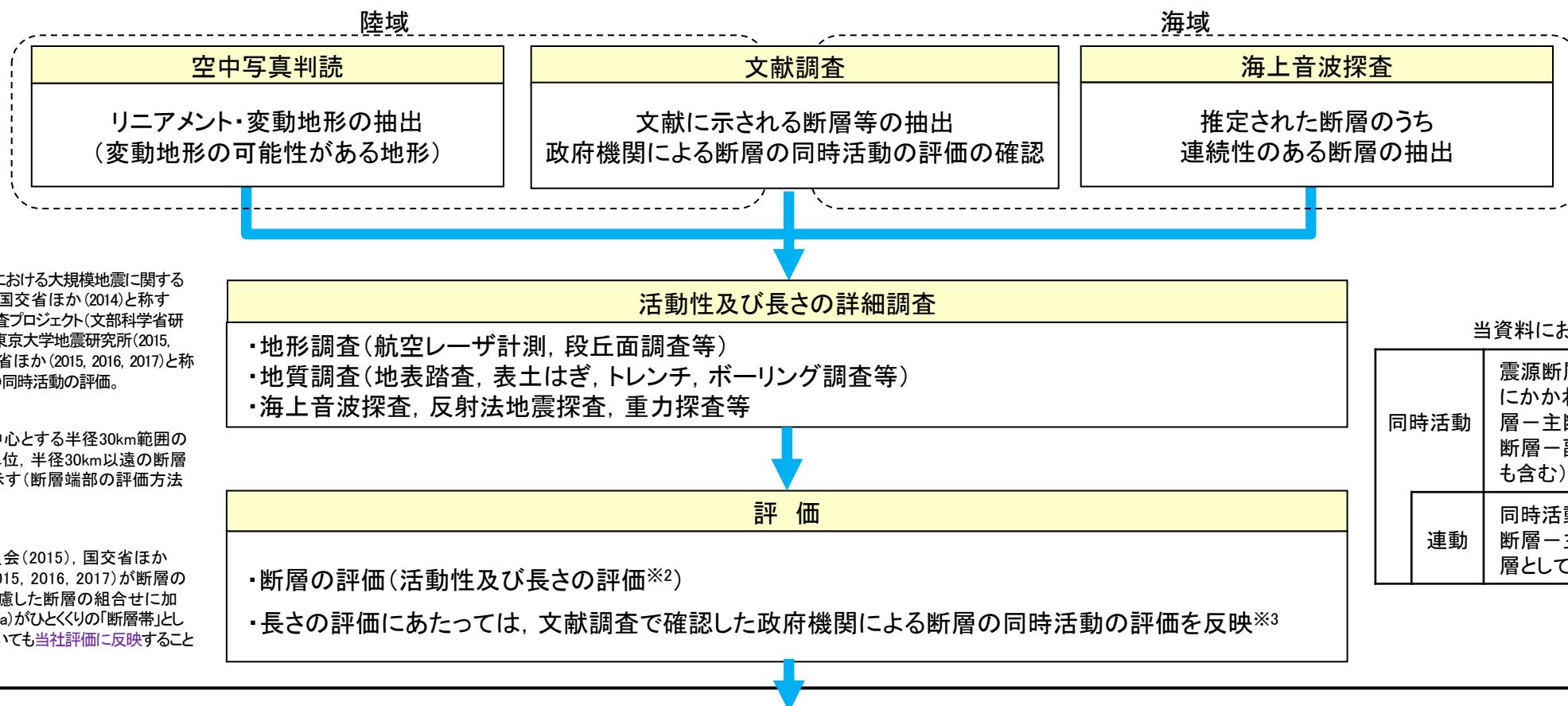
紫字: 第1371回審査会合以降に変更した箇所

1. 敷地周辺の地形、地質・地質構造について

- 文献調査、地形調査、地質調査、地球物理学的調査(重力探査等)により、敷地周辺の地形、地質・地質構造を把握した。

2. 敷地周辺の断層の評価

- 文献調査による断層等の抽出、「政府機関による断層の同時活動の評価※1」の確認、空中写真判読によるリニアメント・変動地形の抽出、海上音波探査による断層の抽出を行い、活動性及び長さの詳細調査を行った。
- 各調査の結果を踏まえ、各断層の活動性及び長さの評価を行った。
- 上記の長さの評価にあたっては、文献調査で確認した「政府機関による断層の同時活動の評価」の内容を反映した。



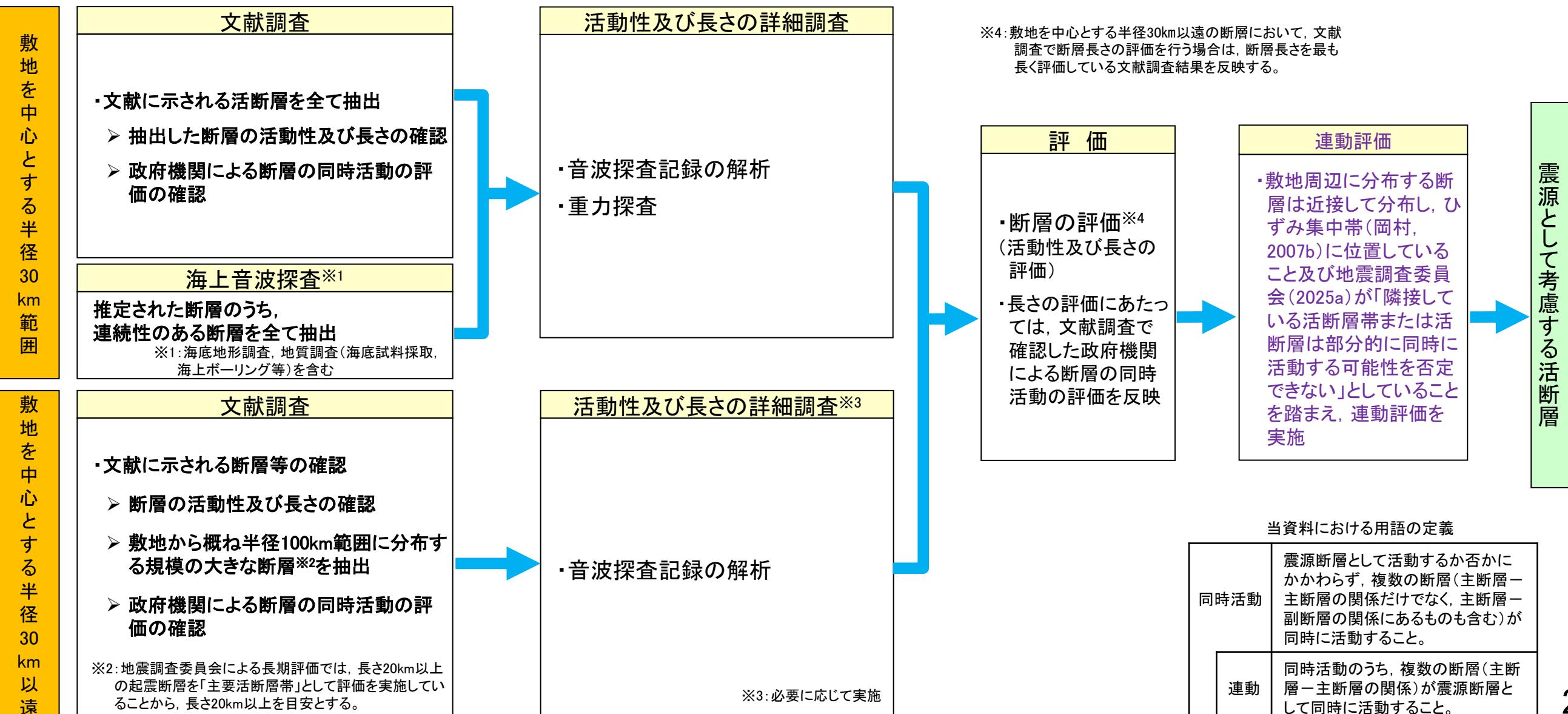
3. 連動評価

- 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、それらがひずみ集中帯(岡村, 2007b)に位置していること及び地震調査委員会(2025a)は「隣接している活断層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。
- 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。

(2) 海域 一活断層評価フロー一

- 敷地からの距離に応じて、以下のフローに沿った活断層評価を実施した。
- 敷地を中心とする半径30km範囲では、文献調査及び海上音波探査により抽出した断層等について、全てを対象に詳細調査を実施し、活動性及び長さの評価を行った。音波探査記録の解析については、当社が実施した調査だけではなく、他機関により実施された調査も、独自に解析を行い、評価した。
- 敷地を中心とする半径30km以遠では、文献に示される断層等を確認し、その活動性及び長さの確認を行い、敷地から概ね半径100km範囲に分布する規模の大きな断層を抽出した。原則、文献調査結果を踏まえて活動性及び長さの評価を行うが、必要に応じて音波探査記録の解析等の詳細調査を実施し、評価を行った。
- また、震源として考慮する活断層の評価にあたっては、近接して分布する断層との連動の可能性について、以下の手順で評価を行った。
 - ・文献調査で確認した政府機関による断層の同時活動の評価は、専門家により詳細に検討された重要な知見と位置づけ、これらの評価の内容については、当社の評価に反映した。
 - ・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、それらがひずみ集中帯(岡村, 2007b)に位置していること及び地震調査委員会(2025a)は「隣接している活断層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。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。

紫字: 第1371回審査会合以降に変更した箇所



[2] 石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層
(コメントNo.81)

(1)石川県西方沖の地震(M6.6)の震源域における臨時地震観測結果

コメントNo.81の回答

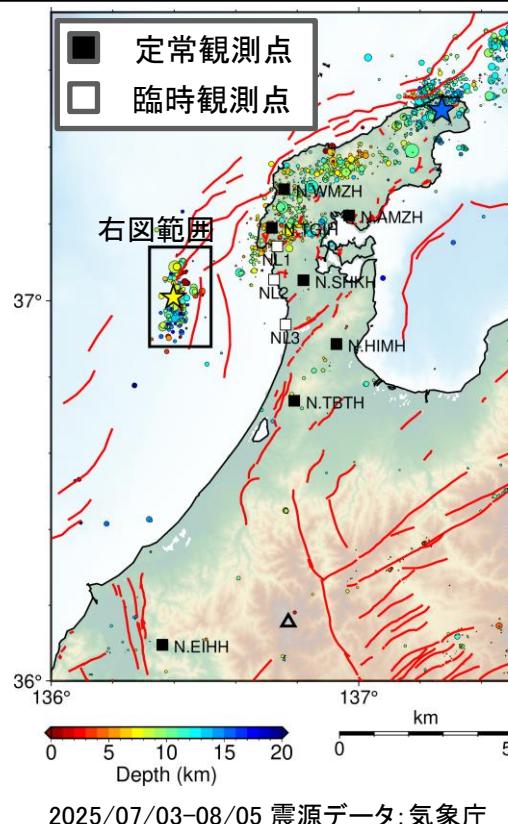
○2024年11月26日の石川県西方沖の地震(M6.6)に関する知見を確認した結果、地震調査委員会、平松・澤田(2025)及び吉田(2025)については、定常観測点による観測記録を用いて石川県西方沖の震源断層が羽咋沖西断層※1である可能性を示しているが、用いられた定常観測点はM6.6の地震の震源域から離れており、震源の深さに関する信頼性が低いという問題点がある(次頁)。そこで、より高精度な震源決定を行うため、当社と金沢大学が共同でM6.6の地震の震源域周辺で臨時地震観測を実施した(平松ほか(2025))。

○その結果、M6.6の震源域における震源分布は概ね西傾斜であり、羽咋沖西断層※1へと連続するような震源分布を確認し(下図 ■■■)、この結果から、平松ほか(2025)は、石川県西方沖の地震は羽咋沖西断層※1の活動と考えられるとしている。

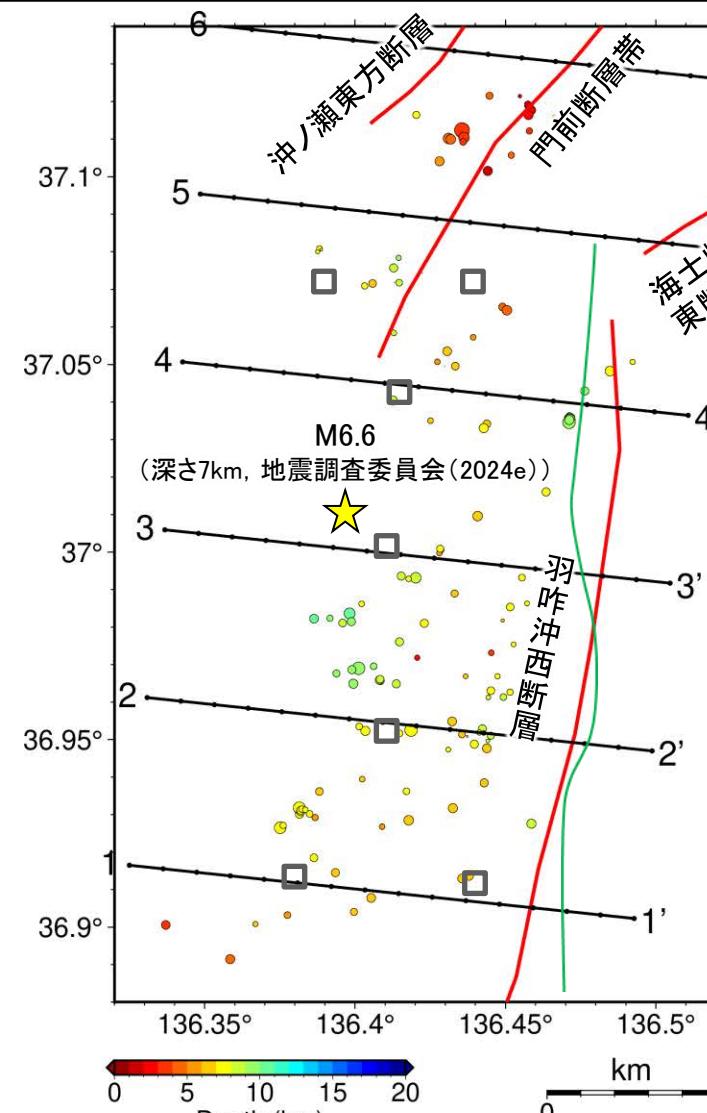
○また、平松ほか(2025)は、佐藤ほか(2014)で取得した反射法地震探査から浅部は高角(約55°)、震源分布の傾斜は約45°(下図 ■■■)であり、リストリック的な構造が示唆されるとしている。

○上記の知見を踏まえ、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判断した。

○また、傾斜角については、臨時地震観測により、地下約5~10kmで約45°の可能性があるが、浅部は高角であることや地震調査委員会(2025a)等の文献が対応する断層を高角(60°)としていることから、地下約5km以浅は60°、地下約5km以深は45~60°と評価した。



観測諸元	
観測期間	2025/7/3~2025/8/25
解析期間※2	2025/7/3~2025/8/5
設置地震計	海域: Geospace社製ノード型海底地震計 GS-ONE 15 Hz (3成分) (+ Hydrophone) 陸上: Lennartz 1 Hz (3成分)
データ収録装置	海域: OBX 4ch 陸上: GSX-3 3ch
地震計設置点数	海域: 7点、陸域: 3点
解析に加えた他機関観測点	防災科研Hi-net観測点7点 (富来、志賀、輪島門前、穴水、水見、津幡、永平寺)
読み取り地震イベント数	144イベント
震源決定数	131イベント(※3)
震源決定マグニチュード	Mj 0.1 ~ 3.1



- 赤線: 地震調査委員会(2025a)の海域活断層
- 緑線: 羽咋沖西撓曲(当社評価)
- ※2: 2025/8/6に悪天候のため海底地震計が移動したことから、解析期間は移動前の2025/7/3~2025/8/5とした。
- ※3: 震源分布は、地震の初動読み取り(読み取り4点以上)から震源決定を行った後、DD法(Double Difference Method)により震源再決定した結果を示している。

黒線: 地震調査委員会(2025a)の海域活断層

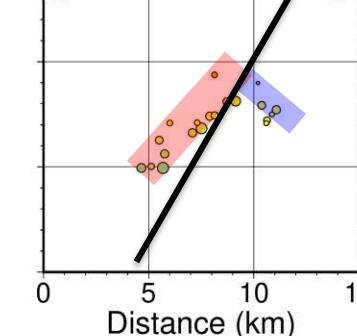
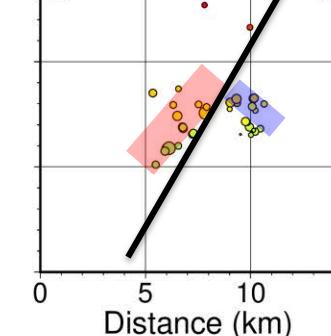
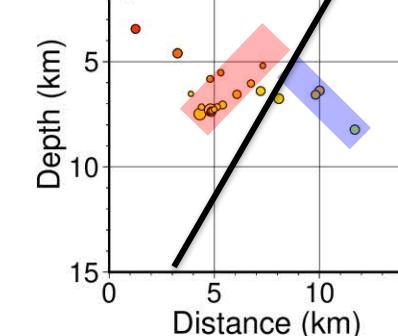
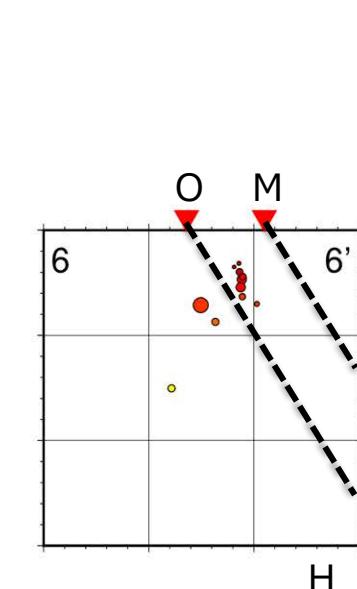
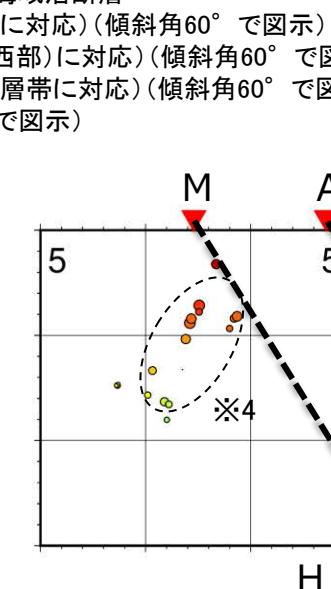
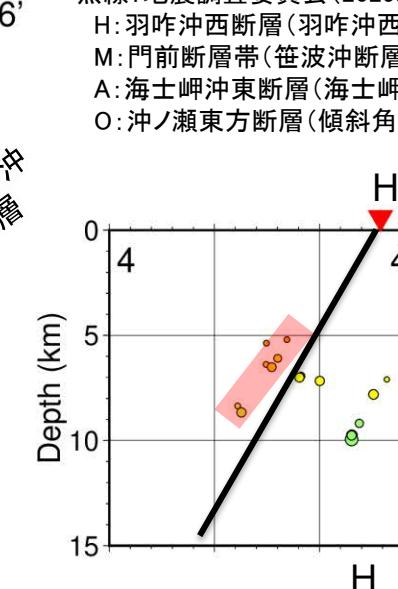
H: 羽咋沖西断層(羽咋沖西撓曲に対応)(傾斜角60°で図示)

M: 門前断層帯(笙波沖断層帯(西部)に対応)(傾斜角60°で図示)

A: 海士岬沖東断層(海士岬沖断層帯に対応)(傾斜角60°で図示)

O: 沖ノ瀬東方断層(傾斜角60°で図示)

※1: 羽咋沖西撓曲に対応



※4: 5-5' 断面で認められる震源の配列は、5km以浅と以深で平面的な分布が異なり、5km以深の震源は当社が評価した羽咋沖西撓曲の範囲内である。5km以浅については、門前断層帯付近で発生しているが、明瞭な面構造をしていないことから、関連性については不明である。

: 羽咋沖西撓曲へと延びる震源分布
: 羽咋沖西撓曲に共役な断層と判断※5

※5: 共役な断層については、佐藤(2024)で示される能登半島周辺に伏在する構造が関連する可能性がある。

平松ほか(2025)に一部加筆

(本震の震源の深さ、羽咋沖西撓曲(当社評価)及び※4、※5の当社の解釈を加筆)

・平松良浩、石田聰史、上山エイジ、野原幸嗣、田中康久、川崎慎治、佐藤比呂志(2025): 能登半島西方沖の羽咋沖西断層周辺における臨時地震観測と震源再決定、日本地震学会2025年秋季大会, S10-03.

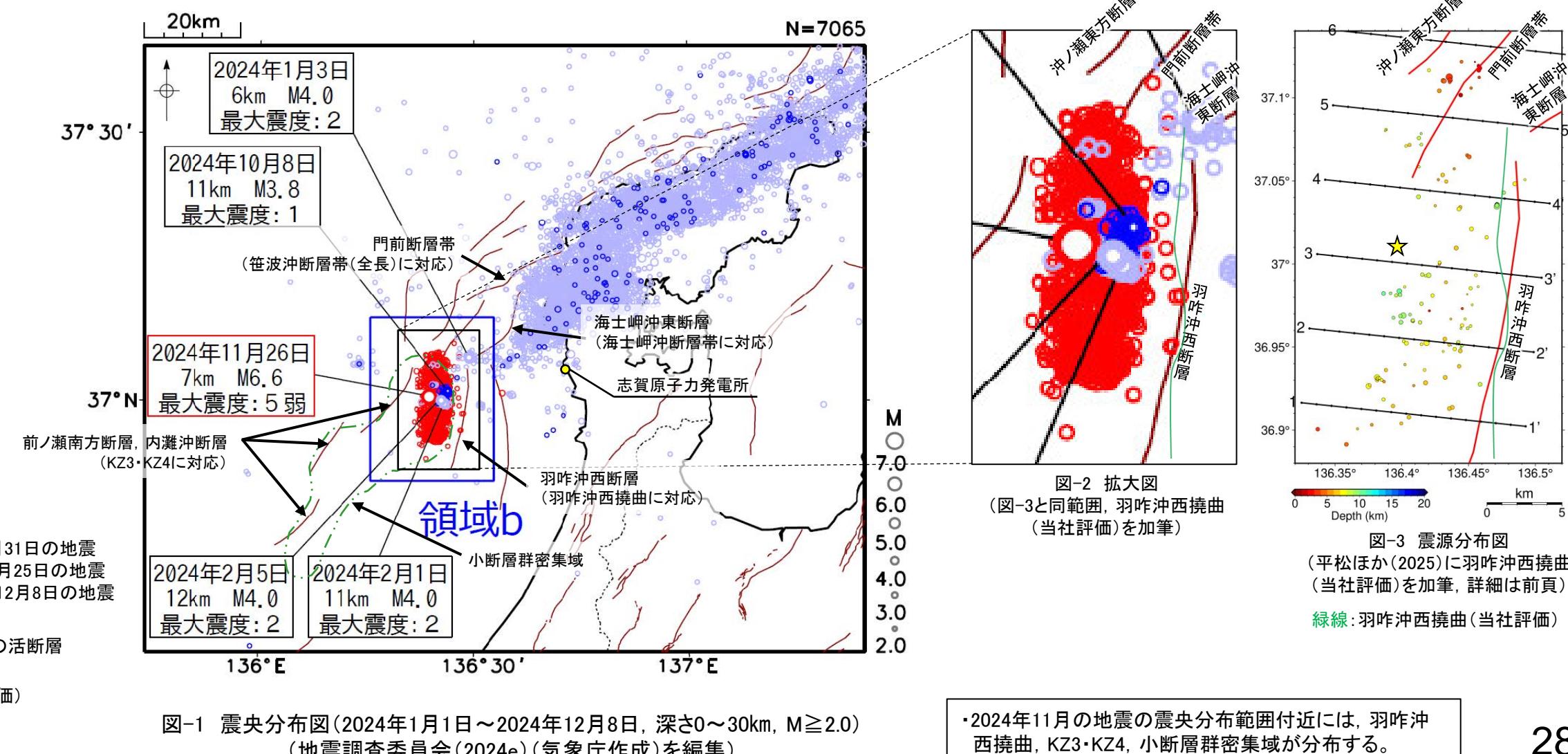
【文献調査結果】

- 石川県能登地方では、2018年頃から地震回数が増加傾向にあり、2020年12月から地震活動が活発になり、2021年7月頃からさらに活発になっていた。2024年1月1日に石川県能登地方でM7.6の地震が発生し、地震活動はさらに活発になり、2024年11月26日には石川県西方沖でM6.6の地震が発生した(地震調査委員会(2024b, e))。
- 地震調査委員会(2024e)は、この地震の発震機構(CMT解)は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型であるとしており、南北方向に約20kmの範囲で地震活動が活発であるとしている(図-1, 図-2)。また、地震活動域の周辺には羽咋沖西断層※などが存在していると記載している(当社が評価している断層は、羽咋沖西撓曲, KZ3・KZ4, 小断層群密集域が分布)が、震源分布図は示されておらず、震源断層に関する記載もない。
- 地震調査委員会(2025b)は、2020年12月からの一連の地震活動として、2024年1月のM7.6の地震と2024年11月のM6.6の地震を評価している。M7.6の地震活動により、周辺では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しており、M6.6の地震は、M7.6の地震の震源断層と異なる断層が活動したと考えられるとしている。
- 地震調査委員会(2025a)は、2024年11月に、羽咋沖西断層※の一部が活動した可能性のあるM6.6の地震が発生したとしている。
- 平松・澤田(2025)は、M6.6の震源域周辺の定常観測点データを用いたDD法による震源再決定を行っている。その結果、震源分布は西傾斜を示し、羽咋沖西断層※の深部延長に位置すると考えられるとしている。
- 吉田(2025)は、M6.6の地震の震源のすべり分布や破壊過程を求めており、余震域が文科省ほか(2015)のKZ2※の断層モデルの範囲にほぼ対応するとしているが、断層面設定にあたっての震源の深さの検討などの課題があるとしている。
- 平松ほか(2025)は、M6.6の震源域周辺において臨時地震観測を実施し、DD法による震源再決定の結果、羽咋沖西断層※へと延びる震源分布を確認し、石川県西方沖の地震(M6.6)は、羽咋沖西断層※の活動と考えられるとしている。なお、この知見は当社と金沢大学が共同で実施した研究成果である(前頁、図-3)。

紫字:第1328回審査会合以降に変更した箇所

・各知見の詳細は巻末資料

※:羽咋沖西撓曲に対応。



(2) 羽咋沖西撓曲の評価結果

【文献調査】(P.302)

- 岡村(2007a)は、N-S方向に、第四紀向斜軸・背斜軸を図示し、これらはかつてのハーフグラーベンが隆起した盆地反転構造であり、背斜構造の形状から、東翼基部に西傾斜の第四紀逆断層が伏在していると推定している。
- 国交省ほか(2014)は、羽咋沖西撓曲に対応する位置に、断層トレースを図示しているが、津波断層モデルを設定していない。
- 文科省ほか(2015)は、羽咋沖西撓曲に対応する位置に、震源断層モデルとしてKZ2(走向:184度、傾斜:60度、断層長さ:17.4km)を設定している。
- 地震調査委員会(2025a)は、羽咋沖西撓曲に対応する位置に羽咋沖西断層を示し、走向N9° E、西傾斜(高角:60°)、長さは約21kmで、西側隆起の逆断層であるとしている。

【活動性評価】

- 羽咋沖西撓曲は、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ある(P.303)。
- 海上音波探査の結果、B₁層下部、B₂層、B₃層、C₁層及びC₂層に東落ちの変形が認められることから撓曲を推定し、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した(P.304~306)。
- 臨時地震観測の結果(平松ほか(2025))、2024年11月26日の石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層は、羽咋沖西撓曲と判断した(P.27)。

→羽咋沖西撓曲は、文献調査及び臨時地震観測の結果、岡村(2007a)、文科省ほか(2015)及び地震調査委員会(2025a)から西傾斜(地下約5km以浅は60°、地下約5km以深は45~60°)の逆断層と推定され、海上音波探査の結果からも、西傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

⇒文献調査、海上音波探査及び臨時地震観測の結果、羽咋沖西撓曲は、走向がN-S方向、西傾斜(地下約5km以浅は60°、地下約5km以深は45~60°)の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

【長さの評価】

■北端(P.307, 308)

【海上音波探査】

- No.8測線において、羽咋沖西撓曲を示唆するような変位、変形は認められない。
- No.8測線のさらに北方のNo.7-1測線には、笙波沖断層帯(西部)に対応する変形は認められるが、羽咋沖西撓曲を示唆するような変位、変形は認められない。

→No.8測線を北端と評価。

■南端(P.309, 310)

【海上音波探査】

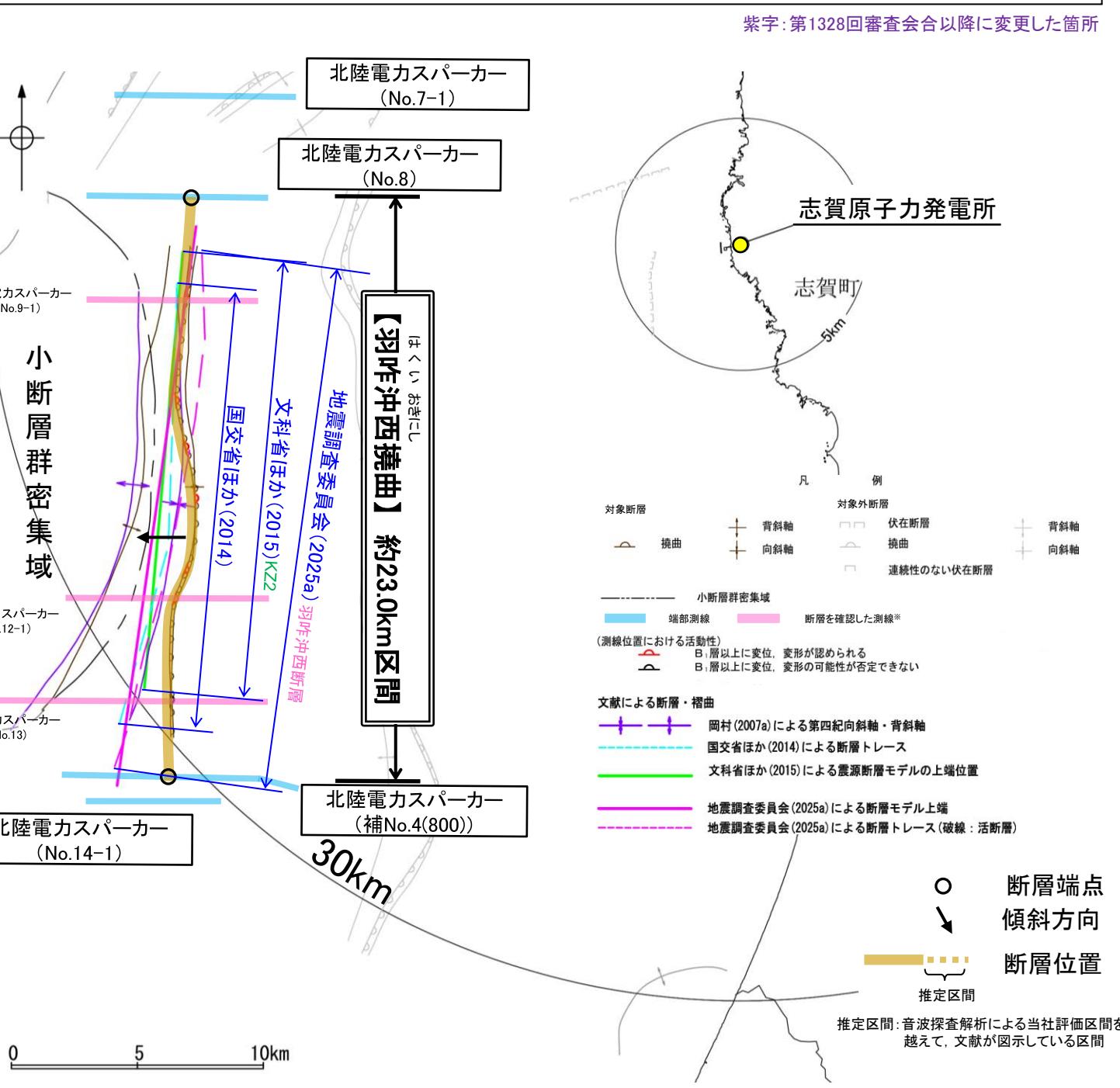
- 補No.4(800)測線、No.14-1測線において、いずれの地層にも断層等を示唆するような変位、変形は認められない。

→補No.4(800)測線を南端と評価。

■重力探査(P.311)

- 羽咋沖西撓曲に対応する重力異常急変部は認められない。

→No.8測線(北端)から補No.4(800)測線(南端)までの約23.0km区間を評価。



羽咋沖西撓曲は後期更新世以降の活動が否定できず、その長さとして約23.0km区間を評価する。

※: 紫色以外の羽咋沖西撓曲を確認した音波探査記録はデータ集2

[3] 石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層との連動 (コメントNo.82)

[3-1]	連動評価(概要)	.....31
[3-2]	笥波(全長)－能登北岸断層帯とNT2・NT3の連動, 海士岬－ 笥波(東部)－能登北岸断層帯とNT2・NT3の 連動の検討結果	.....51
[3-3]	笥波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と 羽咋沖西撓曲の連動の検討結果	.....69
[3-4]	海士岬－ 笥波(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	.....104
[3-5]	海士岬－ 笥波(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	.....147

[3-1] 連動評価(概要)

(1) 連動評価(概要) — 検討方法と結果概要—

- 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、それらがひずみ集中帯(岡村, 2007b)に位置していること及び地震調査委員会(2024a)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。
- 連動評価の検討方法と結果概要を以下に示す(詳細は次頁以降に示す)。

紫字: 第1371回審査会合以降に変更した箇所

【連動評価の検討方法と結果概要】

➤ ステップ1：検討対象とする断層の組合せの選定(P.33～37)

- ・起震断層と断層間の離隔距離の関係を示した知見として、松田(1990)の5kmルール※1があるものの、本検討では、5km以上の離隔距離がある断層についても対象として選定した※2。また、令和6年能登半島地震において、地下深部で近づく関係にある断層が部分的に同時活動した可能性があること(次々頁)を踏まえ、並走する断層については、地表で近接する断層だけでなく、地下深部で近づく関係にあるケースについても選定した。

※1 断層不連續部が5km以上離れていると地震時の破壊が進展しないという経験則で、地震調査委員会の主要活断層帯の長期評価において、活断層分布から区間(地震規模)を予測する際に使われている。

※2 選定にあたっては、2章で活動性及び長さの評価の対象として抽出した敷地への影響が大きい断層等に加え、それに近接して分布する敷地への影響が小さな断層も検討対象とした。

選定結果: 検討対象とする断層の組合せとして、34ケースを選定した。

➤ ステップ2：政府機関による評価事例の確認(P.38～42)

- ・政府機関(地震調査委員会、国交省ほか(2014))が全国の活断層で行ってきた評価の内容を確認し、どのような項目のデータを用いて、起震断層の設定、断層帯のグルーピングを行っているかを確認した。

確認結果Ⓐ:「断層面の傾斜方向(走向・傾斜)」、「地質構造(断層崖・背斜構造・隆起帯)の連続性」、「重力異常分布」、「地震活動」等の各項目のデータを用いて、起震断層の設定、断層帯のグルーピングを行っていることを確認した。

確認結果Ⓑ:並走して分布し、地下で近づく関係にある断層については、主断層－副断層の関係にあると評価し、1つの起震断層として設定しており、主断層のみで断層モデルを作成していることを確認した。

➤ ステップ3：当社の連動評価(P.43～50)

- ・ステップ1で選定した検討対象断層の組合せについて、ステップ2の政府機関による評価事例を参考にして、「連動を考慮する」か否かの検討を行った。
- ・なお、両断層がともに震源断層として活動するもので、同時活動することができないものについては、「連動を考慮することとした。

評価結果:海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)、海士岬-笹波(東部)断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯、笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯、海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯とNT2・NT3、笹波(全長)-能登北岸断層帯とNT2・NT3、笹波(全長)-能登北岸断層帯とNT2・NT3と羽咋西、眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯、邑知潟南縁断層帯と森本・富樫断層帯、能都断層帯と滝ノ坊断層、砺波平野断層帯(西部)と高岡断層、砺波平野(西部)-高岡断層帯と富山湾西側海域断層、砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯、魚津断層帯と能登半島東方沖の断層、KZ6と石川県西方沖の断層について、連動を考慮した。

(2章の政府機関が断層の同時活動を考慮した7ケースに加え、新たに14ケースの連動の組合せを考慮した。)

【ステップ1：検討対象とする断層の組合せの選定】

紫字: 第1371回審査会合以降に変更した箇所

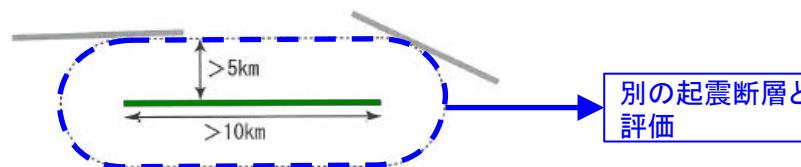
○起震断層と断層間の離隔距離の関係を示した知見として、松田(1990)の5kmルール^{※1}があるものの、本検討では、安全側の観点から、5km以上の離隔距離がある断層についても対象として選定した^{※2}。また、令和6年能登半島地震において、地下深部で近づく関係にある断層が部分的に同時活動した可能性があること(次頁)を踏まえ、並走する断層については、地表で近接する断層だけでなく、地下深部で近づく関係にあるケースについても選定した。

※1 断層不連続部が5km以上離れていると地震時の破壊が進展しないという経験則で、地震調査委員会の主要活断層帯の長期評価において、活断層分布から区間(地震規模)を予測する際に使われている。

※2 選定にあたっては、2章で活動性及び長さの評価の対象として抽出した敷地への影響が大きい断層等に加え、それに近接して分布する敷地への影響が小さな断層も検討対象とした。

【参考】松田(1990)の5kmルール

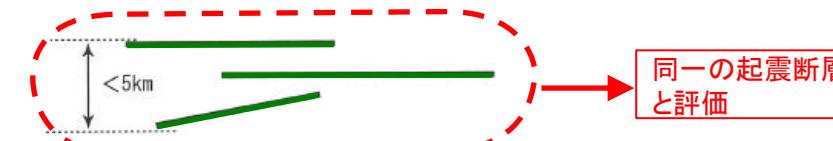
1) 5km以内に他の活断層のない孤立した長さ10km以上の活断層



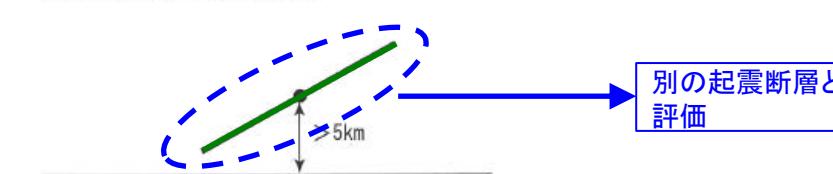
2) 走向方向に5km以内の分布間隔をもって、ほぼ一線にならぶ
ほぼ同じ走向の複数の断層



3) 5km以内の相互間隔をもって並走する幅5km以内の断層群



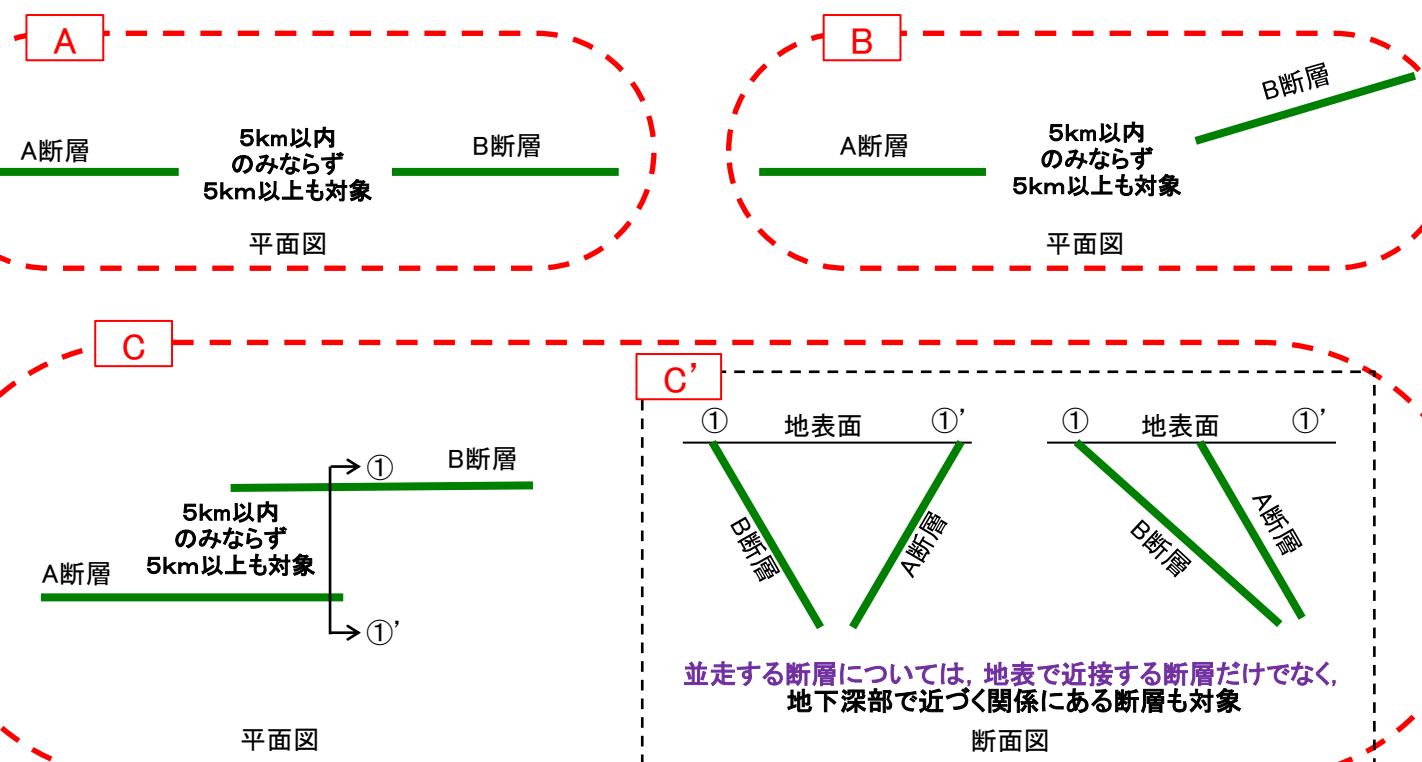
4) その断層線の中点が主断層から5km以上離れている走向を異なる付随断層あるいは分歧断層



松田(1990)による起震断層の区分基準の模式図
(緑線の断層(群)を同一の起震断層とする。)
吉岡ほか(2005)に一部加筆

当社が検討対象として選定するもの

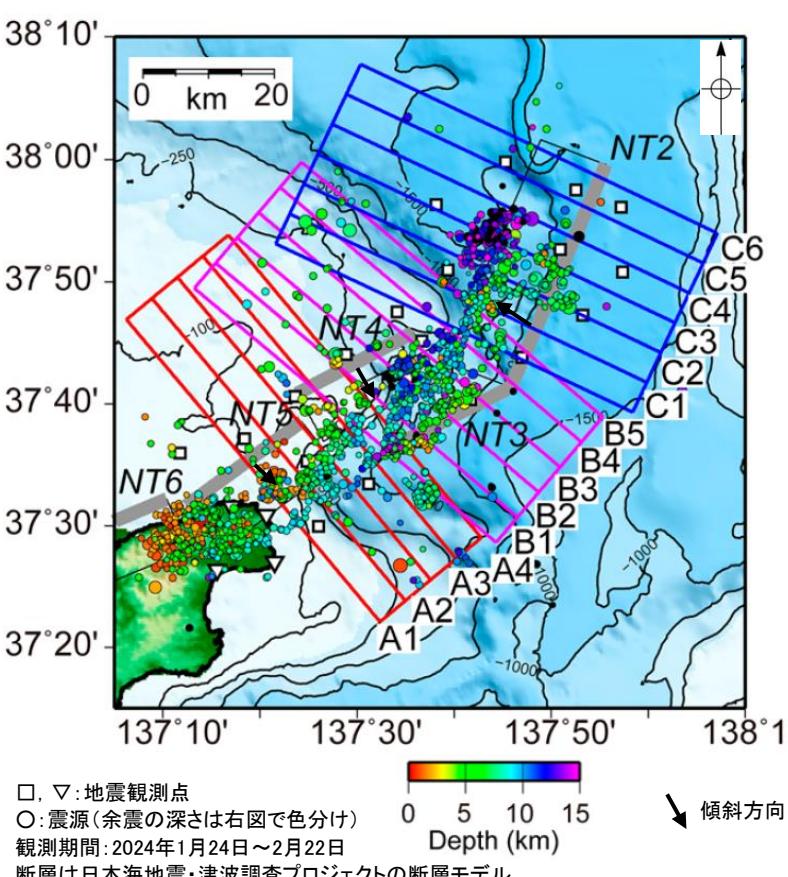
- ・複数の活断層が連動してより規模の大きな地震を引き起こすことを考慮して、近接する断層の組合せを選定した。
- ・隣り合う断層の離隔距離が5km以内のみならず5km以上ある場合についても、連動の有無を検討する断層の組合せとして選定した。なお、2つの断層間に別の断層が分布する場合は、隣り合う断層同士の組合せを検討対象とする。
- ・ほぼ一線にならぶほぼ同じ走向の断層(下図A)に加え、走向を異にする断層(下図B)、並走する断層(下図C)も検討対象とした。また、並走する断層(下図C')については、地表で近接する断層だけでなく、地下深部で近づく関係にある断層(下図C')も検討対象とした。



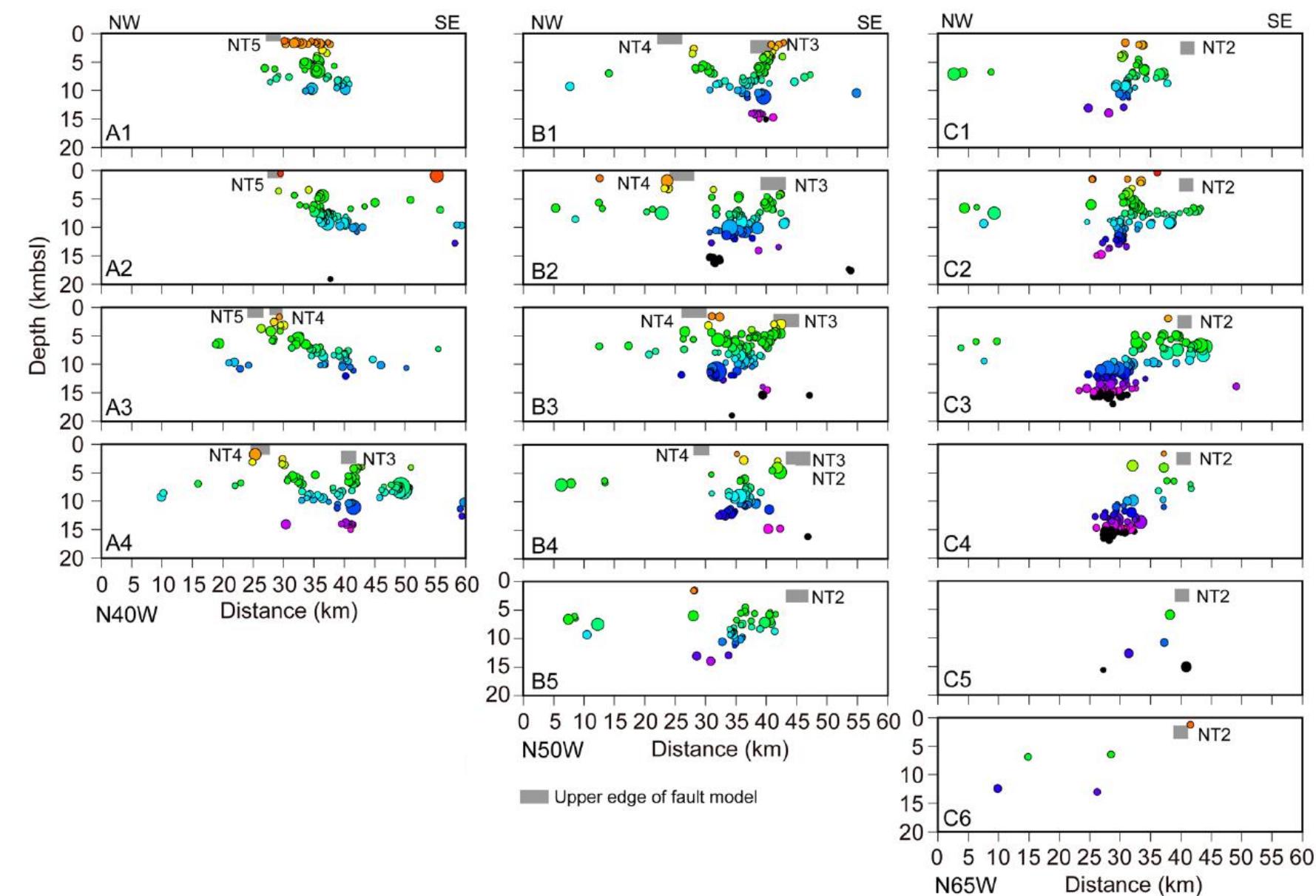
並走する断層については、地表で近接する断層だけでなく、地下深部で近づく関係にある断層も対象

【令和6年能登半島地震の知見】

- 令和6年能登半島地震の震源域に位置する能登半島北部沿岸域断層帯(下図のNT4～NT6に対応)とNT2・NT3は、一部並走区間を伴って雁行状に分布しており、地下深部で近づく関係にある。
- Shinohara et al.(2025)の能登半島北東沖の余震観測結果によれば、令和6年能登半島地震の余震分布は、能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3にまたがって地下深部で連続して認められる。
- 令和6年能登半島地震において、一部並走区間を伴って雁行状に分布し、地下深部で近づく関係にある断層が部分的に同時活動した可能性がある。



令和6年能登半島地震の余震分布図
(Shinohara et al.(2025)に傾斜方向等を加筆)

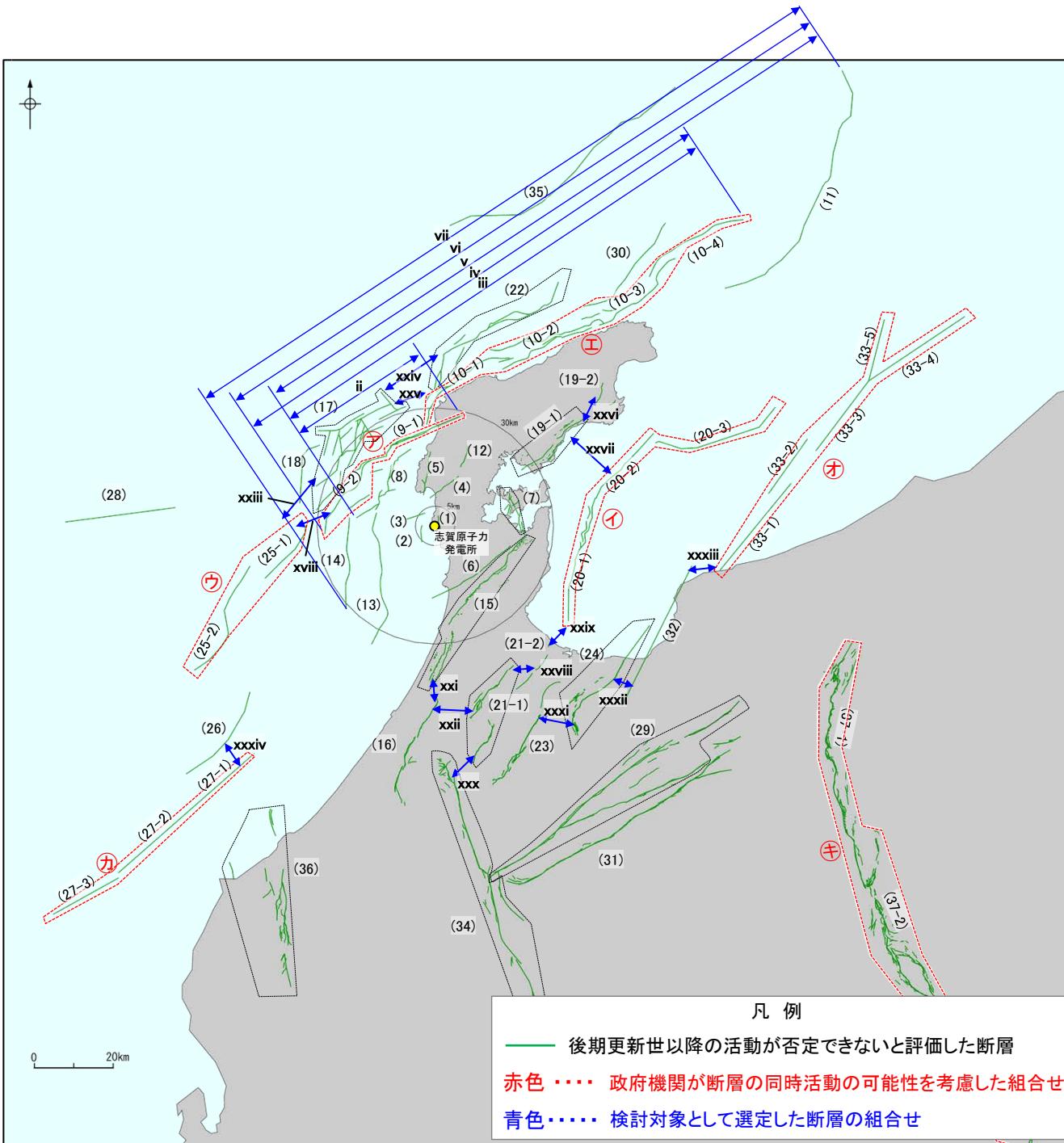


各投影面の断面図
(Shinohara et al.(2025))

＜検討対象として選定した断層の組合せ＞

紫字: 第1371回審査会合以降に変更した箇所

- 前々頁を踏まえ、下図に示す34ケース(陸域:13ケース、海域:21ケース)の断層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)。
 - なお、並走して分布する断層のうち、両断層の関係を考慮した断層モデルを設定した場合でも全体としての断層長さは個別断層の長さを超えることはなく、かつ、敷地から遠方に分布する断層の長さが短い場合は、検討対象から除外した(次々頁)。



検討対象断層の組合せ	
i	(8)海士岬沖断層帯 (9-1, 2)笹波沖断層帯(全長)
ii	(8)海士岬沖断層帯 (9-1)笹波沖断層帯(東部)
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
iv	(9-1, 2)笹波沖断層帯(全長) (10-1~4)能登半島北部沿岸域断層帯
v	(8, 9-1, 10-1~4)海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯 (11)NT2・NT3
vi	(9-1, 2, 10-1~4)笹波(全長)-能登北岸断層帯 (11)NT2・NT3
vii	(9-1, 2, 10-1~4, 11)笹波(全長)-能登北岸-NT2・NT3断層帯 (14)羽咋沖西撓曲
viii※1	(8,9-1,10-1~4,11)海士岬-笹波(東部)-能登北岸-NT2・NT3断層帯 (13)羽咋沖東撓曲
ix	(8,9-1,10-1~4,11)海士岬-笹波(東部)-能登北岸-NT2・NT3断層帯 (14)羽咋沖西撓曲
x	(1)福浦断層 (2)兜岩沖断層
xi	(3)碁盤島沖断層 (4)富来川南岸断層
xii	(3)碁盤島沖断層 (8)海士岬沖断層帯
xiii	(4)富来川南岸断層 (5)酒見断層
xiv	(4)富来川南岸断層 (12)富来川断層
xv	(5)酒見断層 (8)海士岬沖断層帯
xvi	(6)眉丈山第2断層 (7)能登島半の浦断層帯
xvii	(6)眉丈山第2断層 (15)邑知潟南縁断層帯
xviii	(9-1, 2)笹波沖断層帯(全長) (25-1, 2)KZ3・KZ4
xix	(7)能登島半の浦断層帯 (15)邑知潟南縁断層帯
xx	(7)能登島半の浦断層帯 (19-1)能都断層帯
xxi	(15)邑知潟南縁断層帯 (16)森本・富樫断層帯
xxii	(15, 16)邑知潟南縁-森本・富樫断層帯 (21-1)砺波平野断層帯(西部)
xxiii※1	(17)前ノ瀬東方断層帯 (25-1, 2)KZ3・KZ4
xxiv	(17)前ノ瀬東方断層帯 (22)猿山岬北方沖断層
xxv	(17)前ノ瀬東方断層帯 (10-1~4)能登半島北部沿岸域断層帯
xxvi※2	(19-1)能都断層帯 (19-2)滴ノ坊断層

検討対象断層の組合せ	
xxvii	(19-1, 2)能都-滝ノ坊断層帯 (20-1~3)富山湾西側海域断層
xxviii※3	(21-1)砺波平野断層帯(西部) (21-2)高岡断層
xxix	(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
xxx	(21-1)砺波平野断層帯(西部) (34)御母衣断層
xxxi	(23)砺波平野断層帯(東部) (24)吳羽山断層帯
xxxii	(24)吳羽山断層帯 (32)魚津断層帯
xxxiii	(32)魚津断層帯 (33-1~5)能登半島東方沖の断層
xxxiv	(26)KZ6 (27-1~3)石川県西方沖の断層

※1: 地震調査委員会(2024a)に示された断層トレースを踏まえると、ほぼ一線上に並ぶ断層の組合せとなるため、運動評価の検討対象として選定した。

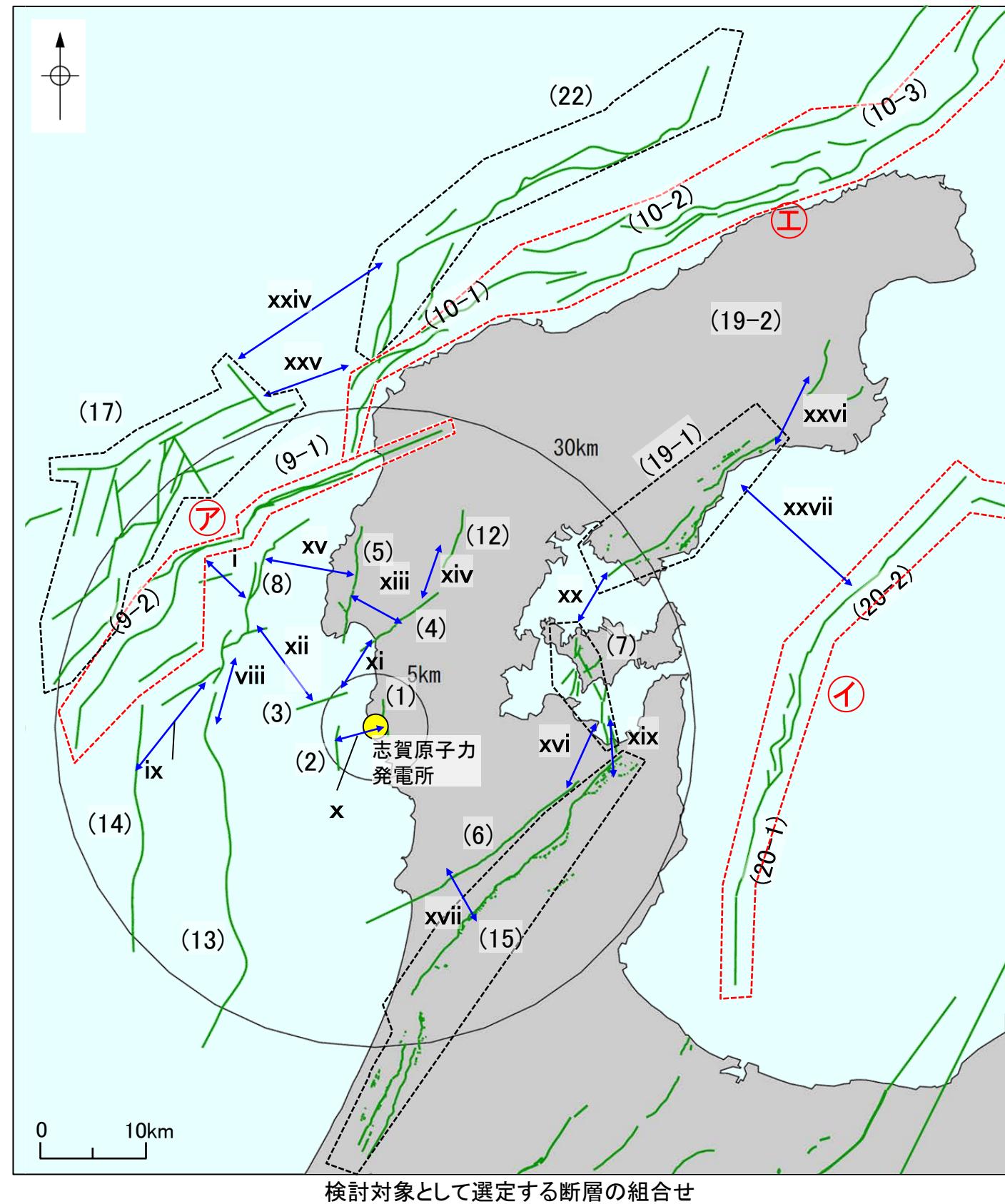
※2: 滝ノ坊断層は、敷地から半径30km以遠に分布する長さ約5.6kmの断層であり、敷地への影響が小さいことから、2章で活動性及び長さの評価の対象として抽出していないが、能都断層帯と近接して分布することから、連動評価の検討対象として選定した（詳細は第1371回審査会合資料1-2 補足資料P.3-2-28）。

※3:高岡断層は、敷地から半径30km以遠に分布する長さ約15kmの断層であり、敷地への影響が小さいことから、2章で活動性及び長さの評価の対象として抽出していないが、砺波平野断層帯(西部)と近接して分布することから、運動評価の検討対象として選定した。

検討対象として選定した断層の組合せ(30km範囲の組合せは次頁の拡大図にて示す)

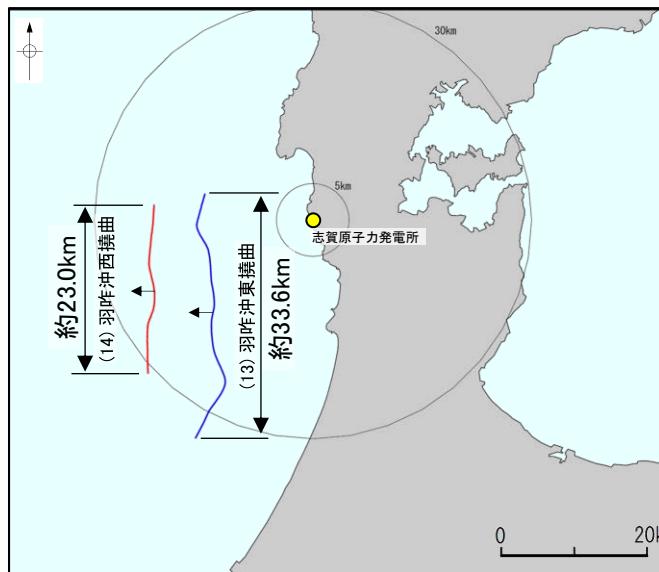
□ : 第1328回審査会合「敷地周辺(海域)の断層の評価」で説明(審議)
■ : 第1371回審査会合「敷地周辺(陸域)の断層の評価」で説明(審議)

＜検討対象として選定した断層の組合せ(30km範囲)＞

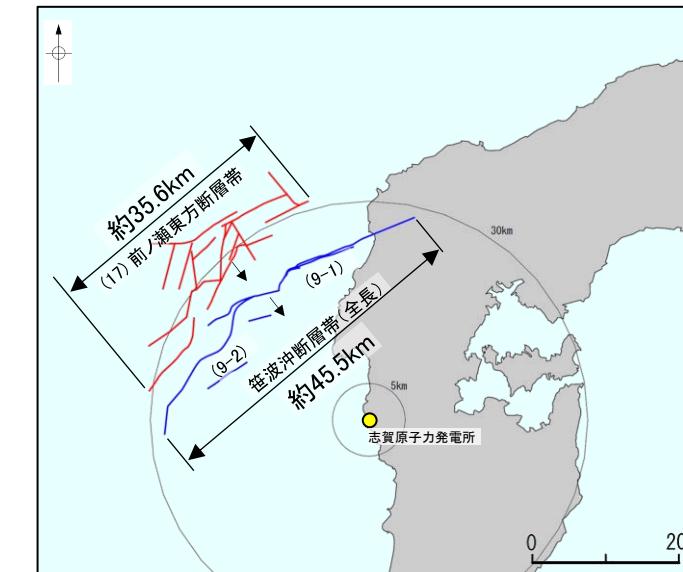


<検討対象として選定しない断層の組合せ>

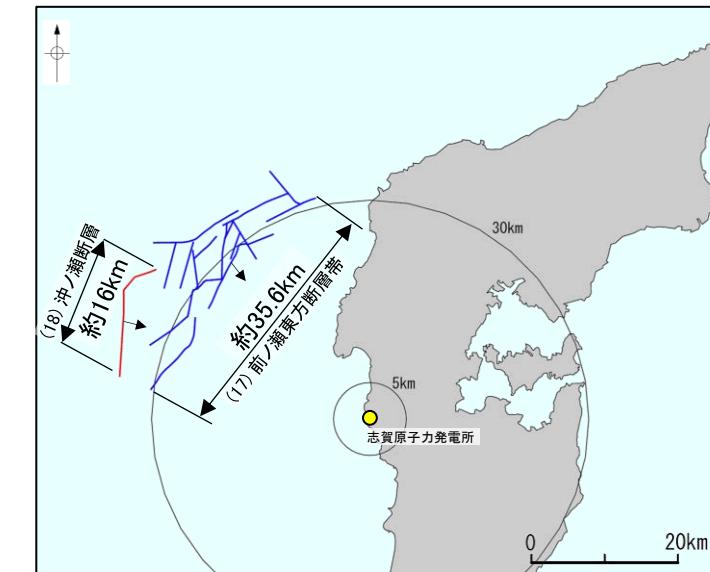
○下図に示す6ケースの組合せについては、同じ傾斜方向で並走して分布し、かつ、敷地から遠方に分布する断層の長さが短いことから、両断層の関係を考慮した断層モデルを設定した場合でも、全体としての断層長さは個別断層の長さを超えることはないため、敷地により近く、かつ、より長い断層で代表できると判断し、連動の検討対象として選定しない。



(14)羽咋沖西撓曲の長さは、敷地により近い(13)羽咋沖東撓曲の長さより短い。

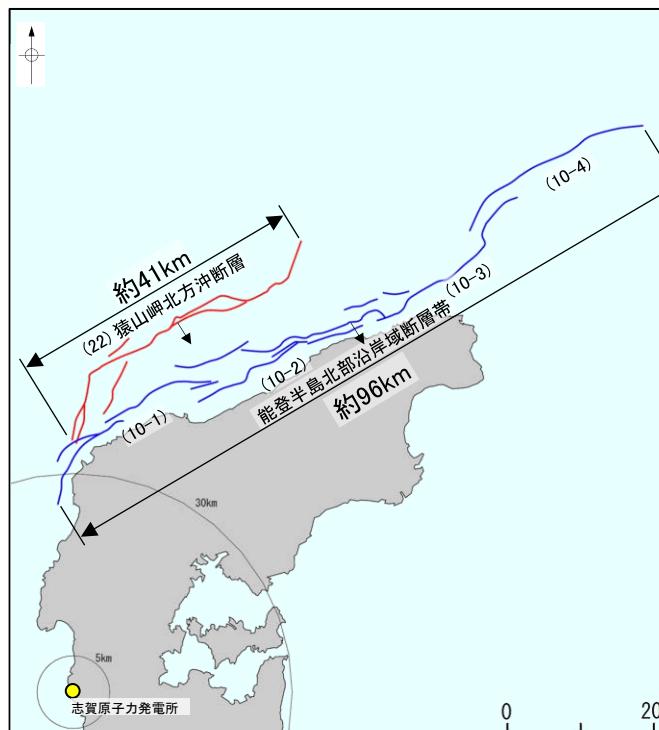


(17)前ノ瀬東方断層帯の長さは、敷地により近い(9-1, 2) 笹波沖断層帯(全長)の長さより短い。

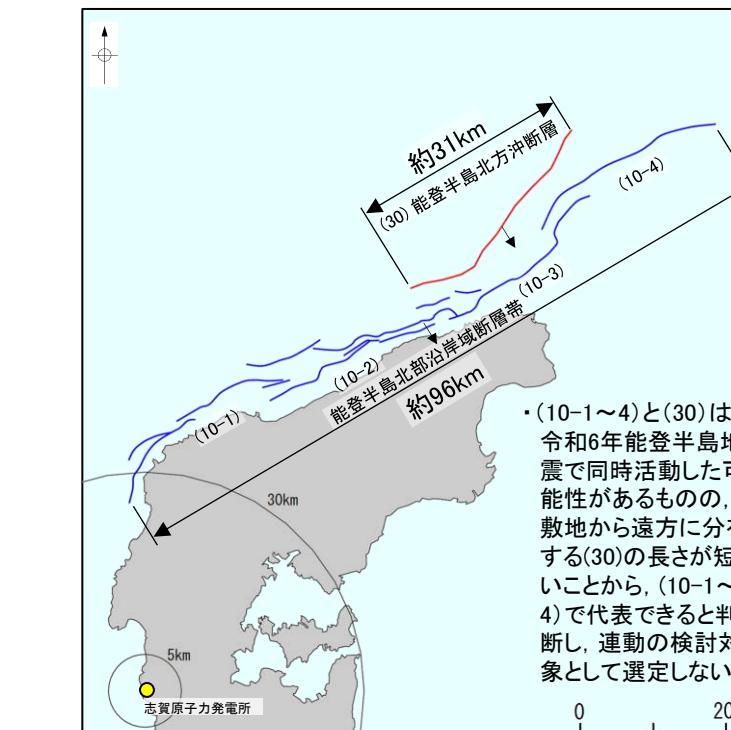


(18)冲ノ瀬断層の長さは、敷地により近い(17)前ノ瀬東方断層帯の長さより短い。

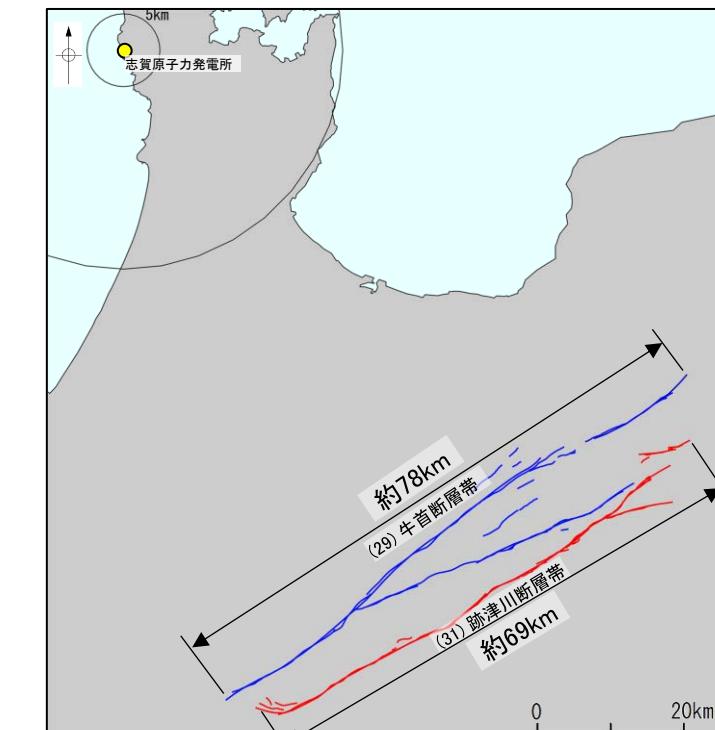
↑ 傾斜方向
(牛首断層帯と跡津川断層帯はほぼ垂直)



(22)猿山岬北方冲断層の長さは、敷地により近い(10-1～4)能登半島北部沿岸域断層帯の長さより短い。



(30)能登半島北方冲断層の長さは、敷地により近い(10-1～4)能登半島北部沿岸域断層帯の長さより短い。



(31)跡津川断層帯の長さは、敷地により近い(29)牛首断層帯の長さより短い。

【ステップ2：政府機関による評価事例の確認】

紫字: 第1371回審査会合以降に変更した箇所

○ステップ1で選定した34ケースの断層の組合せに関する連動評価を行うにあたり、政府機関により行われた活断層評価において、複数の断層が同時活動する可能性を評価している事例(地震調査委員会、国交省ほか(2014)及び文科省ほか(2016)等)を確認した。

○整理の結果、以下のことを確認した。

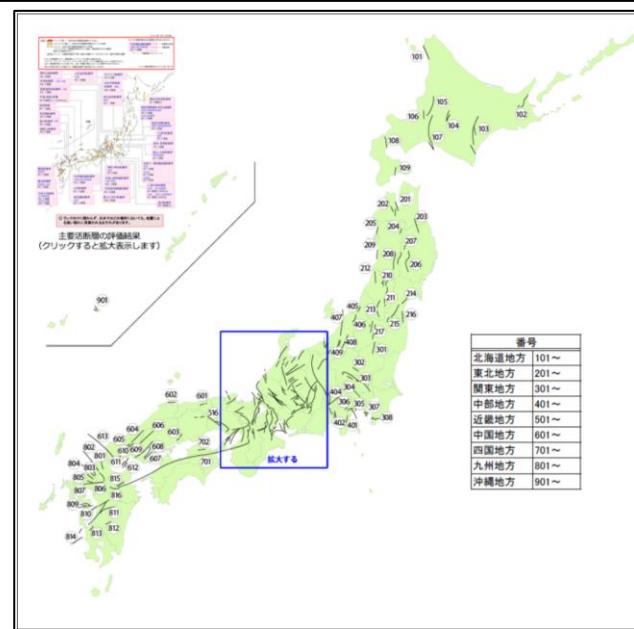
【①地震調査委員会による評価】

- 地震調査委員会は、現行の長期評価において、地表での断層線の隔離距離など地表における断層の分布形状に基づき区分された「起震断層」を設定し、それらについて断層の位置・形状、過去の活動及び将来の活動を評価している。また、起震断層全体を同時に活動する範囲とみなし、「起震断層」全体が活動する固有規模の地震(固有地震)の評価を行っており、起震断層の設定の根拠・考え方を断層毎に明示している。
- 地震調査委員会(2010a)は、「起震断層の設定ならびにその長さの判断にあたっては、十分精査された地表における位置・形状の情報を基本とし、必要に応じてずれの向きや地質構造、重力異常分布等の条件も考慮して総合的に判断する」としている。
- 地震調査委員会(2024a)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。
- 地震調査委員会が報告している主要活断層帯の長期評価における評価事例を確認した結果、「ずれの向き(走向・傾斜)」「地質構造(連續性)」「重力異常分布」「地震活動」等の各項目のデータを用いて、起震断層を設定していることを確認した(確認結果Ⓐ、詳細は次頁)。
- また、並走して分布し、地下で近づく関係にある断層については、主断層一副断層の関係にあると評価し※、1つの起震断層として設定しており、主断層のみで断層モデルを作成していることを確認した(確認結果Ⓑ、詳細は次頁)。

※: 過去の地震の事例として、2007年新潟県中越沖地震の例を記載(P.50)

【②国交省ほか(2014)による評価】

- 国交省ほか(2014)は、最大規模の津波想定のための津波断層モデルを設定することを念頭に、同時に破壊すると考えられる概ね40km程度以上となる長さの断層帯をグルーピングしており、グルーピングの根拠・考え方を断層毎に明示している。
- 国交省ほか(2014)は、「断層帯のグルーピングは断層離隔距離だけでなく、断层面の傾斜方向や関連する地質構造も考慮して判断した」としている。
- 国交省ほか(2014)による評価事例を確認した結果、「断层面の傾斜方向(走向・傾斜)」「地質構造(断層崖・背斜構造・隆起帯)の連續性」「地震活動」等の各項目のデータを用いて、断層帯をグルーピングしていることを確認した(確認結果Ⓐ、詳細は次々頁)。
- なお、文科省ほか(2016)等は、連動する可能性のある断層の組合せを考慮した断層モデルを示しているものの、連動の根拠・考え方に関する詳細な記載はないため、整理の対象としていない。



<①地震調査委員会による起震断層の設定の事例>

紫字: 第1371回審査会合以降に変更した箇所

- 地震調査委員会(2010a)は、現行の長期評価において「起震断層全体を同時に活動する範囲とみなし、「起震断層」全体が活動する固有規模の地震(固有地震)の評価を行ってきた」としている※1。
- 地震調査委員会(2010a)は、「起震断層の設定ならびにその長さの判断にあたっては、十分精査された地表における位置・形状の情報(松田(1990)による起震断層の区分基準)を基本とし、必要に応じてそれの向きや地質構造、重力異常分布等の条件も考慮して総合的に判断する」としている。
- 下表に起震断層の設定ならびにその長さの判断にあたり、それの向き等の事項が明示されている事例を整理した※2。
- その結果、「ずれの向き(走向・傾斜)」「地質構造(連續性)」「重力異常分布」「地震活動」等の各項目のデータを用いて、起震断層を設定していることを確認した(確認結果Ⓐ、下表の各項目参照)。
- また、並走して分布し、地下で近づく関係にある断層については、主断層-副断層の関係にあると評価し、1つの起震断層として設定しており、主断層のみで断層モデルを作成していることを確認した(確認結果Ⓑ、下記※6、※7、※8参照)。

※1: 地震調査委員会(2010a)は、起震断層全体の活動を将来発生する地震の基本とする考え方、防災の観点で見た場合、地震規模においては安全側に立った評価方法であるともいえるが地震の発生頻度に対しては過少評価になっている可能性があるとして、長大な「起震断層」については固有の地震活動を繰り返し発生させる最小の単位である「単位区間」に分割することも検討するとしている。

※2: 地震調査委員会の主要活断層の長期評価における断層ごとの詳細は卷末資料5

地震調査委員会の主要活断層の長期評価において起震断層を設定するために確認している項目と評価結果

断層名	起震断層を設定するために確認している項目					地震調査委員会による起震断層の評価※3	起震断層を設定するために確認している項目					地震調査委員会による起震断層の評価※3
	ずれの向き (走向・傾斜)	地質構造 (連續性)	重力異常分布	地震活動	その他		ずれの向き (走向・傾斜)	地質構造 (連續性)	重力異常分布	地震活動	その他	
サロベツ断層帯	○ (ほぼ一線にならび、変位の向きが同じ)	○	-	-	-	1つの起震断層として設定						1つの起震断層として設定
①横手盆地東縁断層帯(北部)、②駒ヶ岳西麓断層群の一部、③真屋山地東縁断層帯(北部)	○ (①と②はほぼ一線にならび、変位の向きが同じ。①と③は並走し、断層に挟まれた部分が隆起)	-	-	○ 1896年の陸羽地震の際に、同時に活動	○ (①と③は地下で断層面が近づく)	1つの起震断層として設定※5						別の起震断層として設定
新庄盆地断層帯東部と西部	×	-	-	-	×	別の起震断層として設定						相対的に隆起する第四紀後期の地形・地質構造を考慮
山形盆地断層帯、尾花沢-橋岡断層、半郷断層	×	-	-	-	×	別の起震断層として設定						別の起震断層として設定
新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯	×	-	-	-	×	別の起震断層として設定						別の起震断層として設定
長井盆地西縁断層帯と明神山東方付近の断層	×	-	-	-	×	別の起震断層として設定						別の起震断層として設定
福島盆地西縁断層帯と長町-利府線断層帯	○ (ほぼ一線にならび、変位の向きが同じ)	×	境界付近では断層の活動度及び確実度が落ちる	-	-	別の起震断層として設定						別の起震断層として設定
富士川河口断層帯	○ (並走し、変位の向きが同じ)	-	-	-	○ 地下で収斂すると推定	1つの起震断層として設定※6						ほぼ直交
檜地形山脈断層帯とその南東方の断層帯	×	-	-	-	×	別の起震断層として設定						別の起震断層として設定
十日町断層帯西部と東部	×	-	-	-	×	別の起震断層として設定						別の起震断層として設定
高田平野西縁断層帯と東縁断層帯	×	-	-	-	×	別の起震断層として設定						別の起震断層として設定
長野盆地西縁断層と重地原断層と北竜湖断層	○ (並走し、変位センスが同じ)	○	-	-	-	1つの起震断層として設定						1つの起震断層として設定
境崎-神谷断層帯主部と霧訪山-奈良井断層帯	×	-	-	-	×	別の起震断層として設定						別の起震断層として設定
伊那谷断層帯主部と南東部	×	-	-	-	×	別の起震断層として設定						別の起震断層として設定
魚津断層帯	○ (ほぼ一線にならび、変位の向きが同じ)	○	-	-	-	1つの起震断層として設定						1つの起震断層として設定
森本・富樫断層帯	○ (ほぼ一線にならび、変位の向きが同じ)	○	-	-	-	1つの起震断層として設定						1つの起震断層として設定
森本・富樫断層帯と石動山断層(邑知渦断層帯)	○ (ほぼ一線にならび、変位の向きが同じ)	-	-	-	×	変位速度分布パターン	別の起震断層として設定					別の起震断層として設定
野坂断層帯と集福寺断層	○ (ほぼ一線にならび、変位の向きが同じ)	×	-	-	-	別の起震断層として設定						別の起震断層として設定

○: 同一の起震断層であることを示唆するデータ

×: 別の起震断層であることを示唆するデータ

-: 不明

左記は、地震調査委員会が用いたデータを当社が区分したもの。

なお、表中括弧内は、文献の記載から当社が解釈し記載した。

※3: 地震調査委員会による起震断層の評価において、1つの起震断層として設定されたもののうち、断層が並走して分布し、長さの評価に影響しないものは下線で示す。

※4: 布田川断層帯と日奈久断層帯の評価結果は、平成28年(2016年)熊本地震発生前(2013年)の長期評価によるものである。

※5: 横手盆地東縁断層帯(北部)、駒ヶ岳西麓断層群の一部、真屋山地東縁断層帯(北部)を1つの起震断層とした記載はないものの、1896年の陸羽地震の際に同時に活動していることから、これらの断層は同時に活動する可能性があると評価しており、駒ヶ岳西麓断層群で現れた地表地震断層の北端と横手盆地東縁断層帯(北部)の南端を直線で結ぶと全長が約39km、地震の規模はマグニチュード7.5程度となると記載している(詳細はP.388)。

※6: 富士川河口断層帯については、いずれも西傾斜で並走して分布する2本の断層を地下で収斂すると推定し、1つの起震断層と評価している(詳細はP.393)。また、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(2020)では、1つの断層面として西傾斜の断層モデルを作成している。

※7: 長尾断層帯については、並走して分布する北傾斜の鮎滝断層と南傾斜の長尾断層を地下で収斂すると推定し、1つの起震断層と評価している。長さの短い鮎滝断層は長尾断層の副断層と考えられることから、地震調査委員会(2021)では、1つの断層面として南傾斜の断層モデルを作成している(詳細はP.410)。

※8: 万年山-崩平山断層帯については、向かい合う構造かつ近接していることから、南傾斜の野稻岳-万年山断層帯と北傾斜の崩平山-龜石山断層帯を1つの起震断層と評価している。当断層帯の中で平均変位速度の大きい万年山断層を代表的な断層と判断し、地震調査委員会(2021)では、1つの断層面として南傾斜の断層モデルを作成している(詳細はP.415)。

<②国交省ほか(2014)による断層帯のグルーピングの事例>

紫字、紫下線: 第1371回審査会合以降に変更した箇所

- 国交省ほか(2014)は、「最大規模の津波想定のための津波断層モデルを設定することを念頭に、同時に破壊すると考えられる概ね40km程度以上となる長さの断層帯をグルーピングした」としている。
- また、国交省ほか(2014)は、「断層帯のグルーピングは断層離隔距離だけでなく、断层面の傾斜方向や関連する地質構造も考慮して判断した」としている。
- 下表に断層帯のグルーピングの根拠・考え方が明示されている事例を整理した※。
- その結果、「断层面の傾斜方向(走向・傾斜)」「地質構造(断層崖・背斜構造・隆起帯)の連続性」、「地震活動」等の各項目のデータを用いて、断層帯をグルーピングしていることを確認した(確認結果Ⓐ、下表の各項目参照)。

※: 海底断層WG(2014)の断層ごとのグルーピングの詳細は巻末資料5

国交省ほか(2014)が断層帯をグルーピングするために確認している項目と評価結果

断層番号	断層帯をグルーピングするために確認している項目				国交省ほか(2014)による断層帯のグルーピングの評価
	断层面の傾斜方向(走向・傾斜)	断層崖・背斜構造・隆起帯の連続性	地震活動	その他	
E13とE15	○ (ほぼ一線にならぶ、傾斜方向が同じと解釈できる)	○	—	—	グルーピングする
E17	○ (ほぼ一線にならぶ)	○	—	—	グルーピングする
E20	○ (ほぼ一線にならぶ)	○	—	—	グルーピングする
E21	○ (ほぼ一線にならぶ)	○	—	—	グルーピングする
E22	○ (ほぼ一線にならぶ)	○	—	—	グルーピングする
E23	○ (ほぼ一線にならぶ)	○	—	—	グルーピングする
E24	○ (ほぼ一線にならぶ)	○	—	—	グルーピングする
E25	○ 屈曲する	○	—	—	グルーピングする
E26	○ 走向の変化が大きい	○	—	—	グルーピングする
E27	○ (ほぼ一線にならぶ)	○	—	—	グルーピングする
E28	○ (ほぼ一線にならぶ)	○	—	—	グルーピングする
E30	○ (ほぼ一線にならぶ)	○	—	—	グルーピングする
E31	○ (ほぼ一線にならぶ)	—	○	—	グルーピングする
E32	○ (ほぼ一線にならぶ)	—	○	—	グルーピングする
E01	○ (ほぼ一線にならぶ)	○	—	—	グルーピングする
E02	○ (ほぼ一線にならぶ)	○	—	—	グルーピングする
E03	○ (ほぼ一線にならぶ)	○	—	—	グルーピングする
E04	○ (ほぼ一線にならぶ)	○	—	—	グルーピングする

断層番号	断層帯をグルーピングするために確認している項目				国交省ほか(2014)による断層帯のグルーピングの評価
	断层面の傾斜方向(走向・傾斜)	断層崖・背斜構造・隆起帯の連続性	地震活動	その他	
E05とE02	○ (屈曲し、いずれも西傾斜)	—	—	—	× 接合部では走向が大きく異なる (図読: 約60°) (なお、地下で断層面が遠ざかる)
E05とE09	○ 走向が変化	○	—	—	グルーピングする
E06とE02	○ (屈曲し、いずれも西傾斜)	—	—	—	× 接合部では走向が大きく異なる (図読: 約60°) (なお、地下で断層面が遠ざかる)
E08	○ (ほぼ一線にならぶ)	○	—	—	グルーピングする
E10	○ 雁行する	○	—	—	グルーピングする
E12とE11	× 断层面は遠ざかる (ほぼ一線にならぶ)	—	—	—	グルーピングしない
W02	○ (屈曲する)	○	—	—	グルーピングする
W03	○ (ほぼ一線にならぶ)	—	—	—	× 魚津断層の北端付近では、走向が東西に変化 (W03と魚津断層との走向差は図読: 約30°)
W04とE03	× 断層深部で遠ざかる (ほぼ一線にならぶ)	×	—	—	グルーピングしない
W05	○ (ほぼ一線にならぶ)	○	—	—	グルーピングする
W08	○ (ほぼ一線にならぶ)	○	—	—	グルーピングする
W20	○ (ほぼ一線にならぶ)	○	—	—	グルーピングする

(上記は、国交省ほか(2014)が用いたデータを当社が区分したもの。なお、表中括弧内は文献の記載から当社が解釈し記載したもの。)

○: グルーピングされることを示唆するデータ

×: グルーピングされないことを示唆するデータ

—: 不明

紫字:第1371回審査会合以降に変更した箇所

<地震調査委員会及び国交省ほか(2014)による評価の具体的な事例>

紫字:第1371回審査会合以降に変更した箇所

○地震調査委員会及び国交省ほか(2014)が、起震断層を設定・断層帯をグルーピングするために確認している項目と、そのデータの内容について、具体的な記載事例を下表に整理した。

	起震断層の設定・断層帯のグルーピングに用いたデータの内容	
	地震調査委員会が1つの起震断層として設定したケース 国交省ほか(2014)がグルーピングしたケース	地震調査委員会が別の起震断層として設定したケース 国交省ほか(2014)がグルーピングしなかったケース
地震調査委員会及び国交省ほか(2014)が、 起震断層を設定・断層帯をグルーピングするため に確認している項目	断層面の傾斜方向、 ずれの向き (走向・傾斜)	<ul style="list-style-type: none"> ① 走向及び変位のセンスがほぼ同じである(長野盆地西縁断層と重地原断層と北竜湖断層)。 ② 傾斜が同じである(E13とE15／E05とE09)。
	地質構造の連續性	<ul style="list-style-type: none"> ① 断層がほぼ連続して分布する、または断層が近接して分布し同じ変位センスを持つ(魚津断層帶／森本・富樫断層帶／人吉盆地南縁断層／養老一桑名一四日市断層帶)。 ①② 物理探査等に基づき地下で連続して分布する可能性がある(サロベツ断層帶／W20)。 ② 明瞭で直線的な断層崖を伴う(E20, E22～E24, E27～E30, E02, E04, W02, W05)。 ② 連続的、断続的な褶曲が認められる(E01, E21, E25)。 ② 断層同士が深部で近づく関係にありひとつの隆起地形を形成する、または雁行した断層が全体として1つの隆起帯を形成する(E03, E10)。
	重力異常分布	<ul style="list-style-type: none"> ① 重力異常の急変域が両者で不連続である(佐賀平野北縁断層帶と水縄断層帶)。
	地震活動	<ul style="list-style-type: none"> ① 過去の地震で同時に活動した(横手盆地東縁断層帶(北部), 駒ヶ岳西麓断層群の一部, 真昼山地東縁断層帶(北部))。 ② 断層端部を過去の地震の震源域の境界付近まで延ばしている(E31／E32)。
	その他	<ul style="list-style-type: none"> ① 断層同士が地下で収斂すると推定される(富士川河口断層帶^{※1}／長尾断層帶^{※2})。 ① 断層帶同士が向かい合う構造かつ近接している(万年山一崩平山断層帶^{※3})。 ①② 断層帶同士で(接合部付近の)走向が異なる(図読45°以上)、または直交する(境峠・神谷断層帶主部と霧訪山一奈良井断層帶／伊那谷断層帶主部と南東部／三方・花折断層帶と日出生断層帶と中央構造線断層帶(豊予海峡一由布院区間))。 ① 変位速度分布パターン(森本・富樫断層帶と石動山断層(邑知潟断層帶))。

①は地震調査委員会、②は国交省ほか(2014)の評価事例を示す。

※1:富士川河口断層帶については、いずれも西傾斜で並走して分布する2本の断層を地下で収斂すると推定し、1つの起震断層と評価している(詳細はP.393)。また、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(2020)では、1つの断層面として西傾斜の断層モデルを作成している。

※2:長尾断層帶については、並走して分布する北傾斜の鮎瀬断層と南傾斜の長尾断層を地下で収斂すると推定し、1つの起震断層と評価している。長さの短い鮎瀬断層は長尾断層の副断層と考えられることから、地震調査委員会(2021)では、1つの断層面として南傾斜の断層モデルを作成している(詳細はP.410)。

※3:万年山一崩平山断層帶については、向かい合う構造かつ近接していることから、南傾斜の野稻岳一万年山断層帶と北傾斜の崩平山一亀石山断層帶を1つの起震断層と評価している。当断層帶の中で平均変位速度の大きい万年山断層を代表的な断層と判断し、地震調査委員会(2021)では、1つの断層面として南傾斜の断層モデルを作成している(詳細はP.415)。

<当社の同時活動の可能性の検討の考え方>

- 当社の同時活動の可能性の検討にあたっては、下表に示すとおり、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査及び地球物理学的調査の結果による「地形及び地質構造」、「断層の活動履歴」等に基づき、総合的に評価を行う。
- 総合的な評価に際しては、政府機関が起震断層を設定・断層帯をグルーピングするために確認している項目(P.38 確認結果Ⓐ)を参考に、「断層の走向・傾斜、ずれの向き」、「地質構造の連續性」、「重力異常分布等」、「地震活動」の各項目のデータの確認を行い、その結果を考慮する。

紫字: 第1371回審査会合以降に変更した箇所

●同時活動の可能性の有無に関する確認項目

		同時活動する可能性を示唆するデータ	同時活動しない可能性を示唆するデータ	
地形及び地質構造	文献調査	<ul style="list-style-type: none"> — 主要な文献※1において両断層の同時活動を考慮している。 — 両断層とも同一の第四紀のひずみ集中帯に分布する。 	<ul style="list-style-type: none"> — 主要な文献※1において両断層の同時活動を考慮していない。 	
	変動地形学的調査 地質調査 地球物理学的調査	断層の走向・傾斜 ずれの向き	<ul style="list-style-type: none"> ① 走向及び変位センスがほぼ同じ。 ② 傾斜方向が同じ ① 地下で断層面が近づく関係にある。※3 	<ul style="list-style-type: none"> ① 断層同士で走向が異なる(図読45°以上)。 ② 断層同士で端部付近の走向が異なる(図読45°以上※2)。 ① 変位センスが異なる。 ①② 傾斜方向が異なり、地下で断層面が離れていく関係にある。※3
		地質構造の連續性	<ul style="list-style-type: none"> ① 断層同士が直線状または並走区間を伴って近接して分布する。 ①② 断層間で地質構造(崖地形、背斜構造、隆起帯)が連続する。 — 両断層の端部付近で変位量が収束していない。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 断層間を別の断層が切っている。 ② 断層間で地質構造(崖地形、背斜構造、隆起帯)が連続しない。 ① 両断層の端部付近で変位量が収束している。※4
		重力異常分布等	<ul style="list-style-type: none"> — 断層間で重力異常の急変帯が連続する。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 断層間で重力異常の急変帯が連続しない。 ① 断層間を遮る比抵抗構造が認められる。※5
断層の活動履歴		地震活動	<ul style="list-style-type: none"> ① 過去の地震で同時活動した。 — 平均変位速度がほぼ同じ。 	<ul style="list-style-type: none"> ① 過去の活動履歴、最新活動時期が異なる。 ① 平均変位速度が異なる。

①は地震調査委員会、②は国交省ほか(2014)の評価事例を参考にしたもの。

—は上記以外に当社が確認項目としたもの。

※1: 政府機関により評価された文献(地震調査委員会による長期評価、国交省ほか(2014)、文科省ほか(2015, 2016, 2017)など)及び研究機関(国土地理院、産業技術総合研究所など)から発行された活断層図など。

※2: 国交省ほか(2014)が断層帯としてグルーピングしなかったケースでは断層同士の接合部で走向が約30~60°異なる(P.40)が、地震調査委員会は走向が45°以上異なるものを別の起震断層として設定していること(P.39)を踏まえ、当社の同時活動の可能性の検討にあたっては走向差45°を基準とした。

※3: 断層面の地下での関係に関する詳細な検討結果についてはP.46, 47。

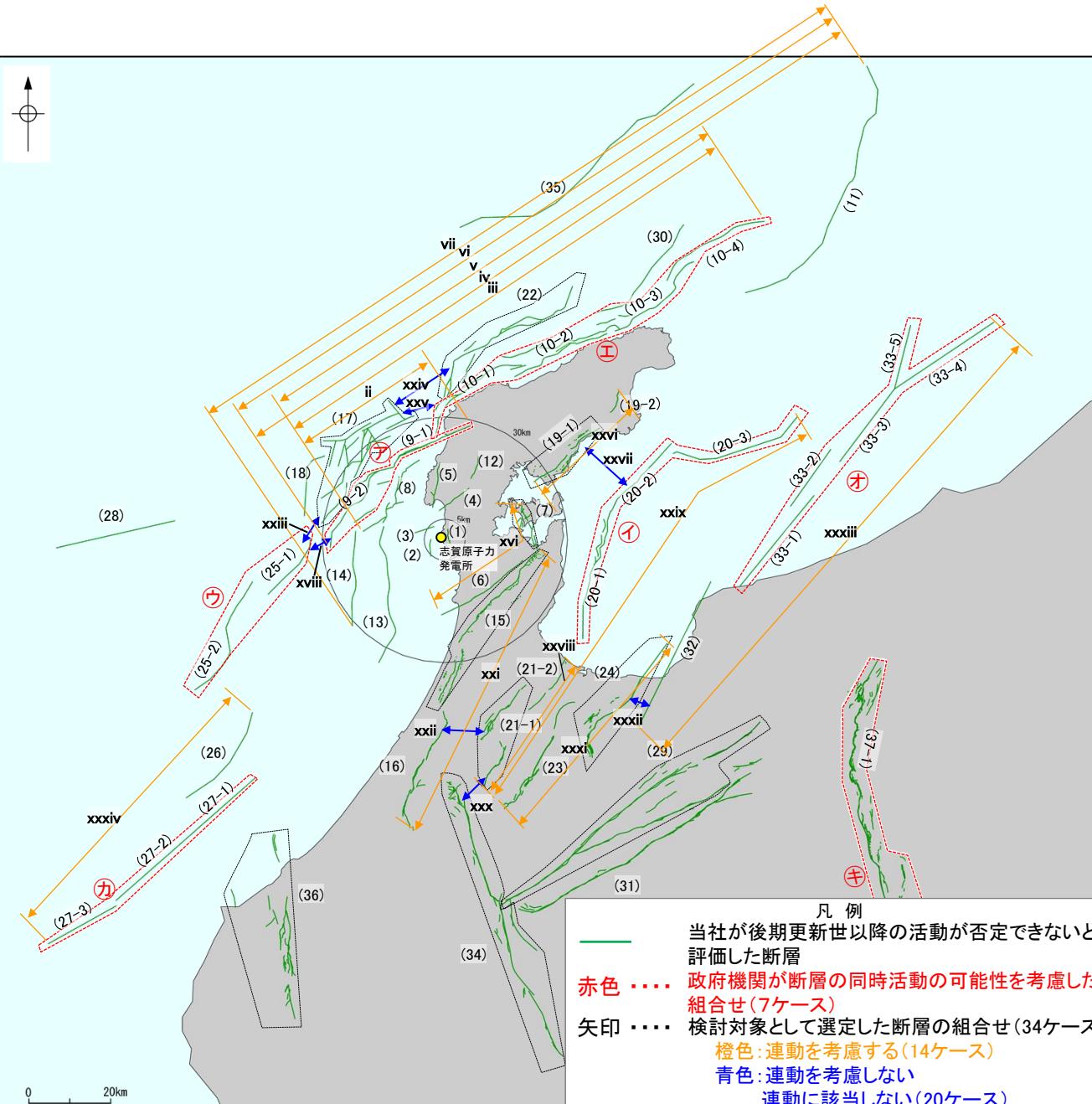
※4: 地震調査委員会が別の起震断層として設定した事例において、断層帶同士の境界付近で断層の活動度及び確実度が落ちることを根拠の1つとしていることを踏まえ、同時活動しない可能性を示唆するデータとして扱う。

※5: 重力異常分布と同様に地下深部構造を推定する比抵抗構造についても、地下構造推定に重要であるとされている(地震調査委員会、2010a)。

【ステップ3：当社の連動評価】

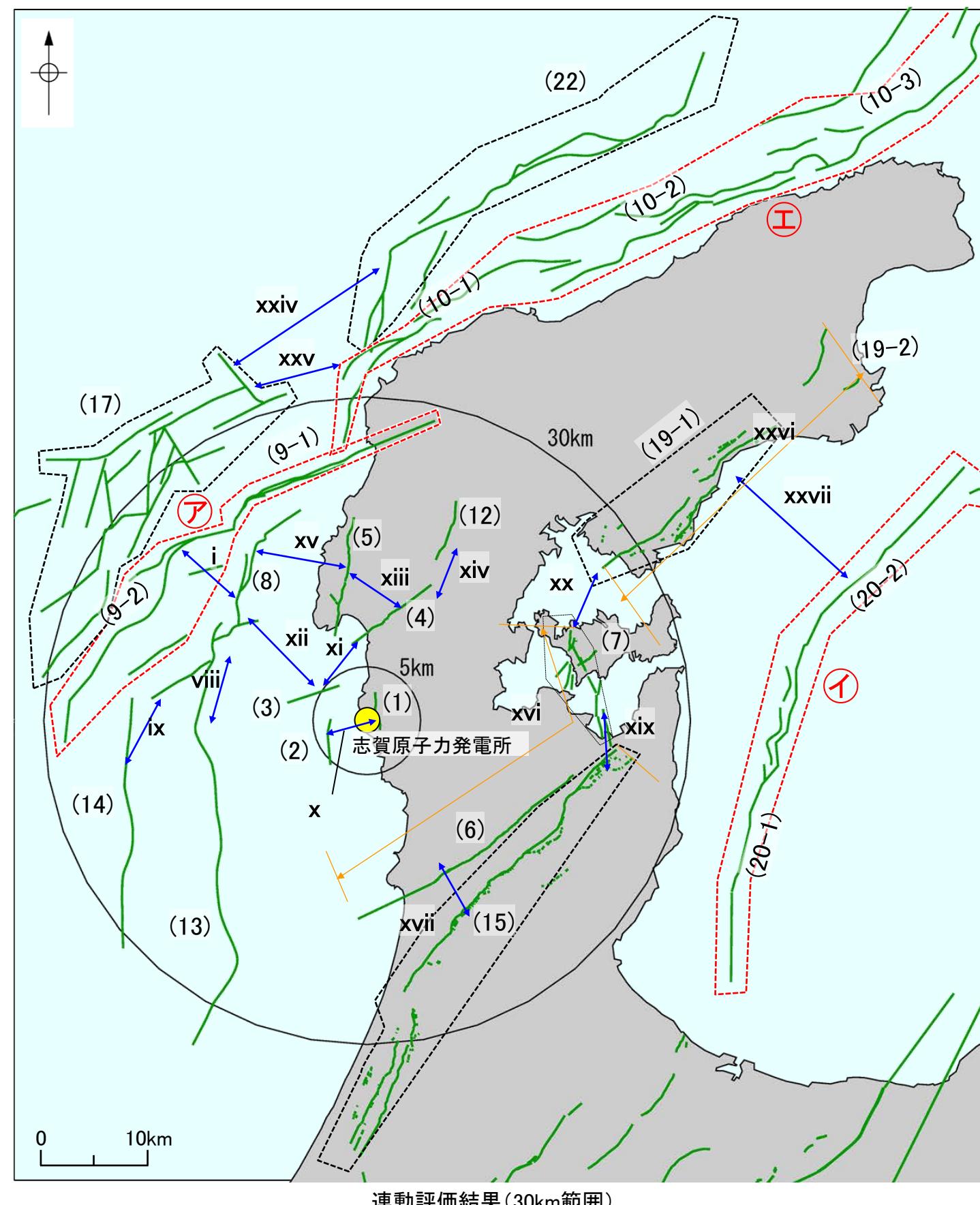
紫字は第1371回審査会合以降に変更した箇所

- 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(前頁)のデータを確認し、その結果を考慮した。同時活動する可能性がある断層の組合せのうち、主断層－主断層の関係と判断したものについては、「連動を考慮する」とした。
- 評価の結果、ii, iii, iv, v, vi, vii, xvi, xxi, xxvi, xxvii, xxix, xxxi, xxxiii, xxxivの14ケースについて、連動を考慮することとした(30km範囲の組合せは次頁の拡大図にて示す)。



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)海士岬沖断層帯 (9-1, 2) 笹波沖断層帯(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)海士岬沖断層帯 (9-1) 笹波沖断層帯(東部)	連動する	—	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	連動する	—	124km	49km	xxixより影響小
iv (9-1, 2) 笹波沖断層帯(全長) (10-1~4) 能登半島北部沿岸域断層帯	連動する	—	133km	45km	相対的に影響大
v (8, 9-1, 10-1~4) 海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯 (11)NT2-NT3	連動する	P.51	169km	73km	viiより影響小
vi (9-1, 2, 10-1~4) 笹波(全長)-能登北岸断層帯 (11)NT2-NT3	連動する	—	178km	69km	vii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) 羽咋沖西撓曲	連動する	P.69	187km (62km)※4	63km (19km)※4	相対的に影響大
viii (8, 9-1, 10-1~4, 11) 海士岬-笹波(東部)-能登北岸-NT2-NT3断層帯 (13) 羽咋沖東撓曲	連動しない	P.104	190km (51km)※4	60km (12km)※4	相対的に影響大
ix (8, 9-1, 10-1~4, 11) 海士岬-笹波(東部)-能登北岸-NT2-NT3断層帯 (14) 羽咋沖西撓曲	連動しない	P.147	187km (44km)※4	63km (14km)※4	viiiより影響小
x (1)福浦断層 (2)兜岩沖断層	連動に該当しない	—	—	—	相対的に影響大※5
xi (3)碁盤島沖断層 (4)富来川南岸断層	連動しない	—	17km	7km	相対的に影響大
xii (3)碁盤島沖断層 (8)海士岬沖断層帯	連動に該当しない	—	4.9km※2 22.7km※2	5.5km※2 17km※2	相対的に影響大
xiii (4)富来川南岸断層 (5)酒見断層	連動しない	—	9km※2 11km※2	10km※2 14km※2	xiより影響小
xiv (4)富来川南岸断層 (12)富来川断層	連動しない	—	17km	13km	xiより影響小
xv (5)酒見断層 (8)海士岬沖断層帯	連動に該当しない	—	11.0km※2 22.7km※2	14km※2 17km※2	viiiより影響小
xvi (6)眉丈山第2断層 (7)能登島半の浦断層帯	連動する	—	39km	18km	viiiより影響小
xvii (6)眉丈山第2断層 (15)邑知潟南縁断層帯	連動しない	—	23km※2 44km※2	15km※2 25km※2	viiiより影響小
xviii (9-1, 2) 笹波沖断層帯(全長) (25-1, 2) KZ3-KZ4	連動しない	—	95km	33km	相対的に影響大
xix (7)能登島半の浦断層帯 (15)邑知潟南縁断層帯	連動しない	—	57km	22km	viiより影響小
xx (7)能登島半の浦断層帯 (19-1)能都断層帯	連動しない	—	39km	28km	viiiより影響小
xxi (15)邑知潟南縁断層帯 (16)森本・富樫断層帯	連動する	—	74km	37km	xviiiより影響小
xxii (15, 16)邑知潟南縁-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	xviiiより影響小
xxiii (17)前ノ瀬東方断層帯 (25-1, 2) KZ3-KZ4	連動しない	—	87km	34km	xviiiより影響小
xxiv (17)前ノ瀬東方断層帯 (22)猿山岬北方冲断層	連動しない	—	84km	33km	xviiiより影響小
xxv (17)前ノ瀬東方断層帯 (10-1~4)能登半島北部沿岸域断層帯	連動しない	—	131km	47km	ivより影響小
xxvi (19-1)能都断層帯 (19-2)滝ノ坊断層	連動する	—	30km	41km	viiiより影響小
xxvii (19-1, 2)能都-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	xviiiより影響小
xxviii (21-1)砺波平野断層帯(西部) (21-2)高岡断層	連動する	—	37km	48km	viiiより影響小
xxix (20-1~3)富山湾西側海域断層 (21-1, 2)砺波平野-高岡断層帯	連動する	—	127km	40km	相対的に影響大
xxx (21-1)砺波平野断層帯(西部) (34)御母衣断層	連動しない	—	105km	79km	xxixより影響小
xxxi (23)砺波平野断層帯(東部) (24)吳羽山断層帯	連動する	—	57km	57km	xviiiより影響小
xxxii (24)吳羽山断層帯 (32)魚津断層帯	連動しない	—	52km	60km	xviiiより影響小
xxxiii (32)魚津断層帯 (33-1~5)能登半島東方沖の断層	連動する	—	132km	91km	ivより影響小
xxxiv (26)KZ6 (27-1~3)石川県西方沖の断層	連動する	—	76km	101km	xviiiより影響小

【ステップ3：当社の連動評価(30km範囲)】



＜(参考)当社の運動評価フロー＞

- ステップ1で選定した検討対象断層の組合せについて、ステップ2の政府機関による評価事例を参考にして、断層モデルの設定のために、以下の流れで連動の検討を行った。
- 同時活動する可能性がある断層の組合せのうち、主断層－主断層の関係と判断したものについては、「連動を考慮する」ととした。

＜当社の運動評価の検討方法＞

- ①ステップ1で選定した検討対象断層の組合せについて、同時活動の可能性の検討を行う。同時活動の可能性の検討にあたっては、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査及び地球物理学的調査の結果による「地形及び地質構造」、「断層の活動履歴」等に基づき、総合的に評価を行う。総合的な評価に際しては、ステップ2の政府機関が起震断層を設定・断層帯をケルーピングするために確認している項目(P.38 確認結果Ⓐ)を参考に、同時活動の可能性の有無に関する確認項目(P.42)のデータの確認を行い、その結果を考慮する。

②上記検討により、同時活動の可能性が否定できないものは「**1つの起震断層として設定する**」、同時活動の可能性が否定できるものは「**別の起震断層として設定する**」と評価する。

③「**1つの起震断層として設定する**」と評価した断層の組合せのうち、断層トレースが並走し、かつ、断层面が地下で近づく関係にあるものについては、地震調査委員会による評価事例(P.38 確認結果Ⓑ)を踏まえ、いずれか一方の断層は地下深部に連続せず、一方の断層のみが震源断層として活動する(主断層－副断層の関係)と判断し、「**主断層のみを震源断層として考慮する**」と評価する。

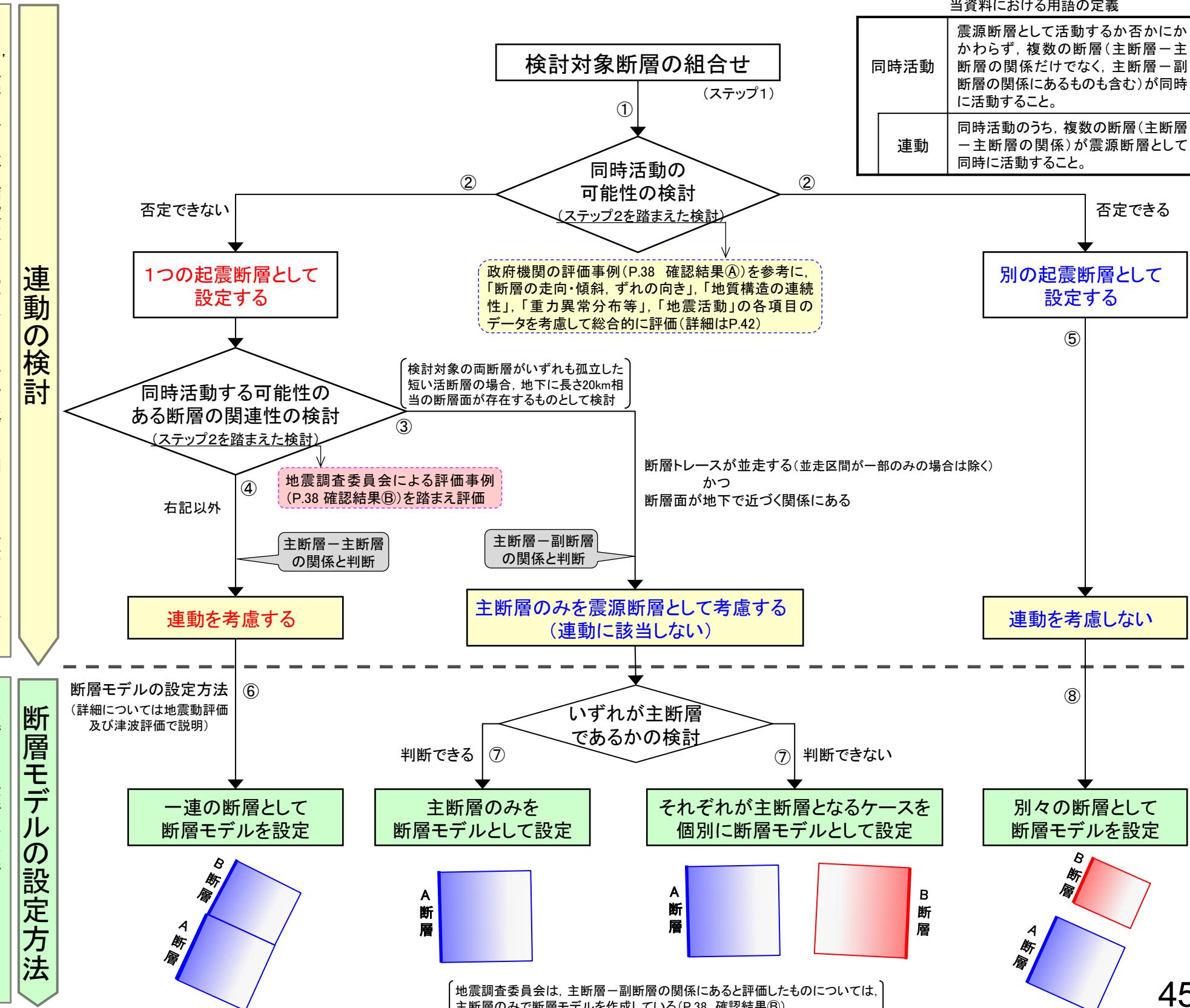
④「**1つの起震断層として設定する**」と評価した断層の組合せのうち、上記以外のものについては、両断層とともに震源断層として活動する(主断層－主断層の関係)と判断し、「**連動を考慮する**」と評価する。

⑤「**別の起震断層として設定する**」と判断した断層の組合せについては、「**連動を考慮しない**」と評価する。

＜当社の断層モデルの設定方法＞

- ⑥ 「**運動を考慮する**」と評価したものについては、一の断層として断層モデルを設定する。
 - ⑦ 「**主断層のみを震源断層として考慮する**」(主断層副断層の関係)と評価したものについては、地震調査委員会による評価事例を参考にして、いずれが主層であるかの検討を行う。いずれが主断層である判断できるものについては主断層のみを断層モデルとして設定する。一方、いずれが主断層であるか判断できないものについては、それぞれが主断層となるケースを個別に断層モデルとして設定する。
 - ⑧ 「**運動を考慮しない**」と評価としたものについては、別々の断層として断層モデルを設定する。

(詳細については地震動評価及び津波評価で説明)



<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。

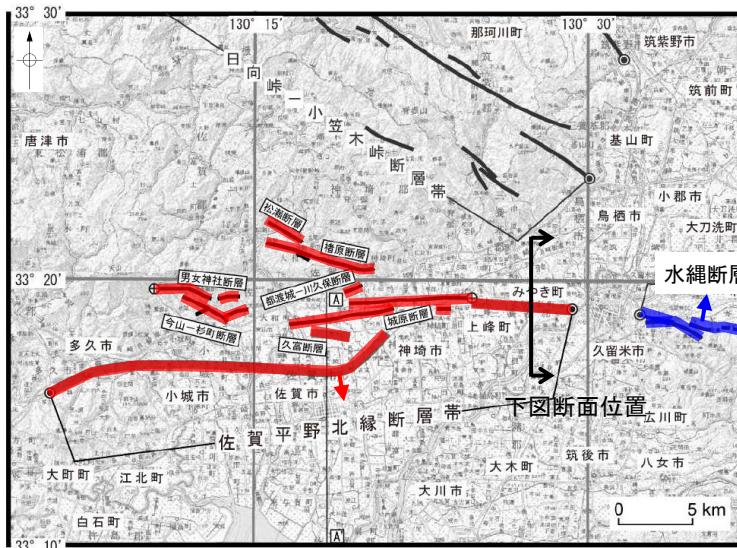
【地震調査委員会の長期評価の事例】

- 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」、「万年山一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一樅岡断層、半郷断層」、「櫛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一野間断層」)。

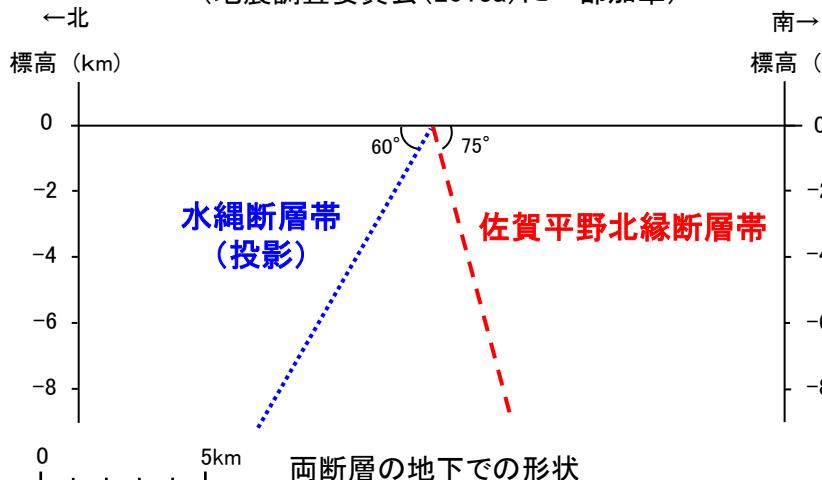
【国交省ほか(2014)の事例】

- ・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)(P.40)。

① 2つの断層がほぼ一線にならぶ例



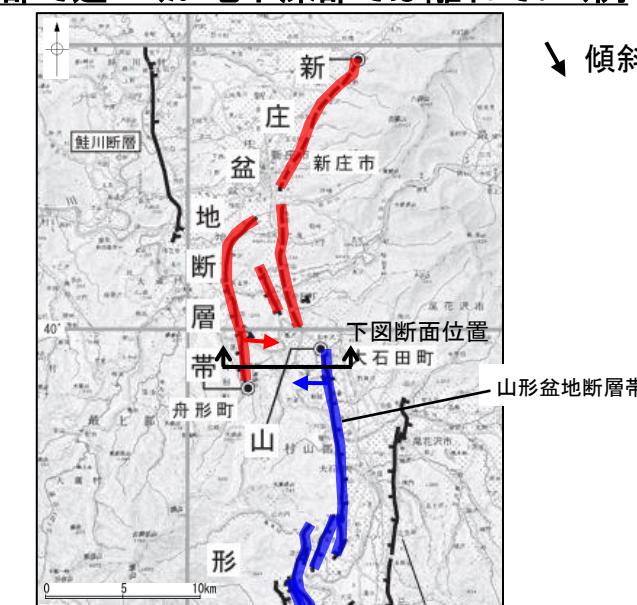
佐賀平野北縁断層帯と水縄断層帯の例
(地震調査委員会(2013a)に一部加筆)



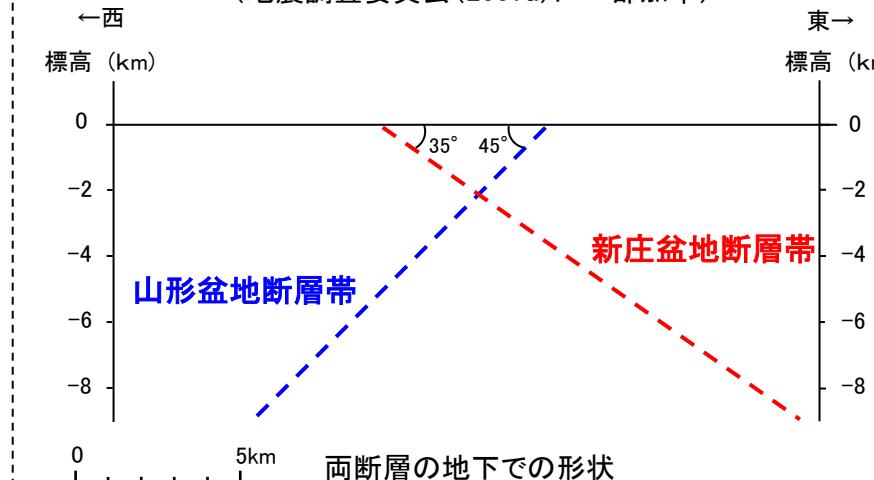
・佐賀平野北縁断層帯と水縄断層帯は、ほぼ一線にならび、変位の向きが異なる(佐賀平野北縁断層帯:南傾斜、水縄断層帯:北傾斜)ことから、断層面が地下で離れていく関係にある。

・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

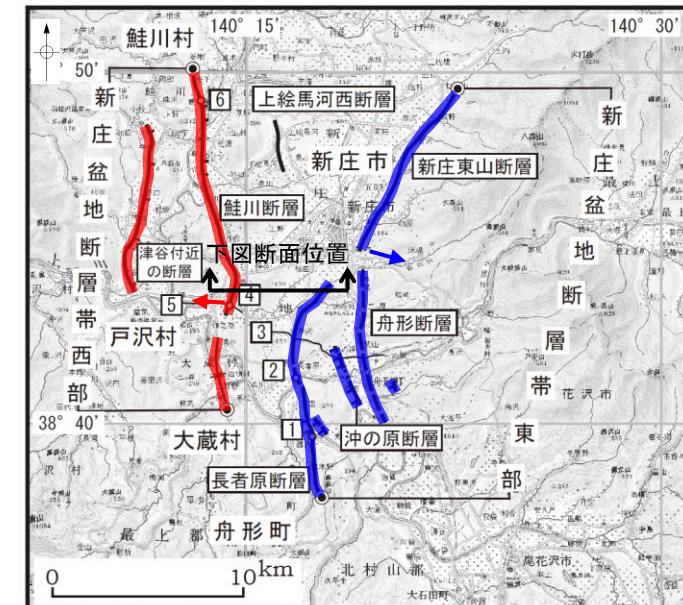


新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯の例
(地震調査委員会(2007a)に一部加筆)

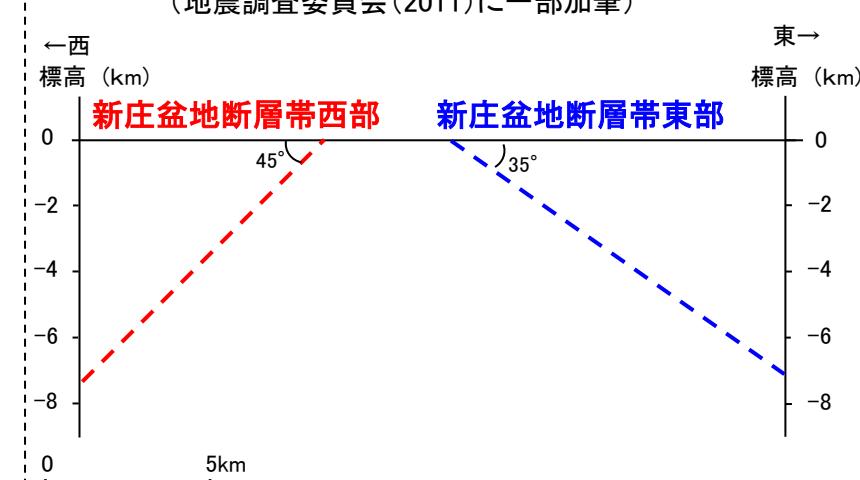


・新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯は、一部並走し、変位の向きが異なる(新庄盆地断層帯:東傾斜、山形盆地断層帯:西傾斜)ことから、断層面が地下浅部で近づく関係にあるが、地下深部では離れていく関係にある。

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、下記の様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】

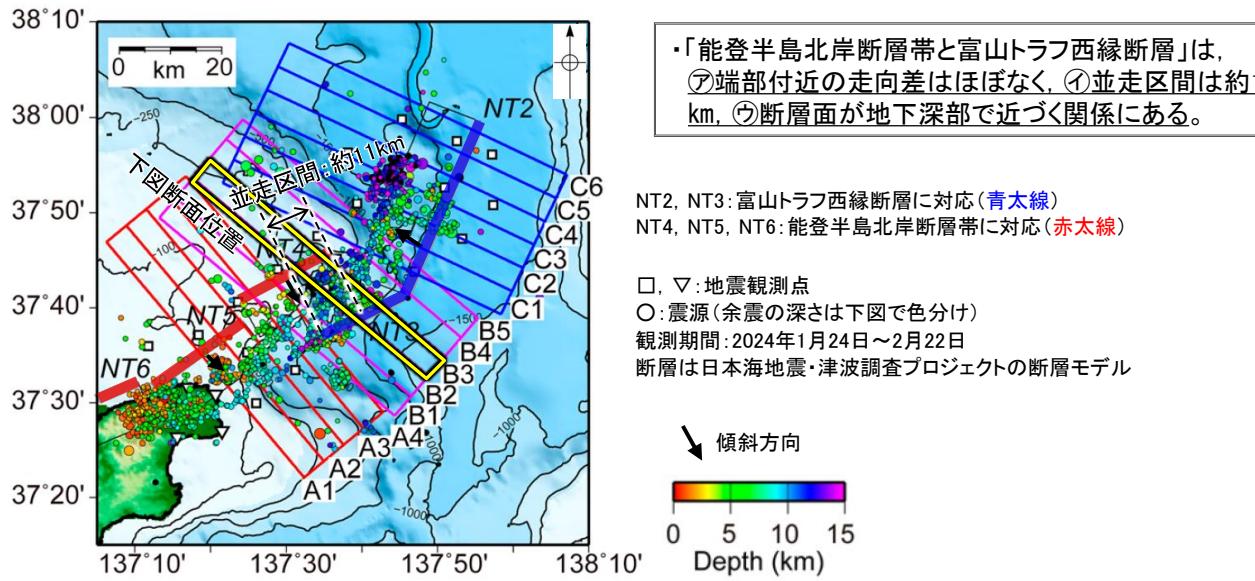
- A) 地震調査委員会(2024b, c)は、令和6年能登半島地震(M7.6)は、門前断層帶門前沖区間の東部～能登半島北岸断層帶～富山トラフ西縁断層の南西部にまたがる範囲で発生したとしている。そのうち「能登半島北岸断層帶と富山トラフ西縁断層」は、2つの断層が一部並走し、断層面が地下深部で近づく関係にある(左図)。
- B) 地震調査委員会の主要活断層の長期評価における地下で離れていく関係の断層(ハの字の形態)の同時活動を考慮していない事例(前頁)のうち、「新庄盆地断層帶と山形盆地断層帶」については、2つの断層が一部並走し、断層面が地下浅部で近づく関係にある(右図)。

○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(P.42)を基に、⑦端部付近の走向、①断層の並走区間及び⑨地下での形状の観点から確認した。

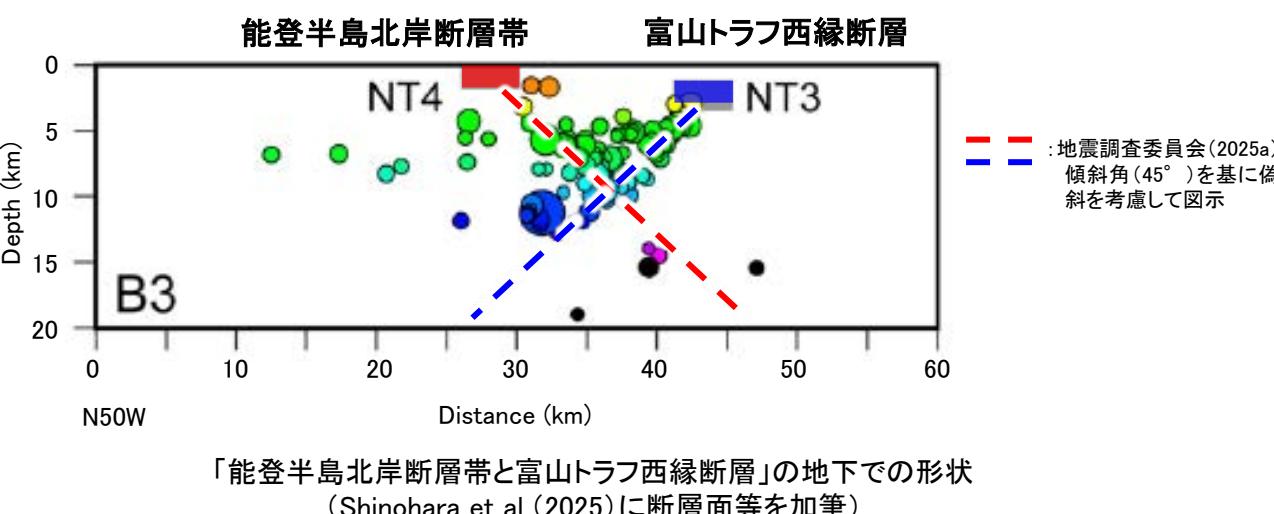
- ・⑦端部付近の走向の観点からは、「A)能登半島北岸断層帶と富山トラフ西縁断層」及び「B)新庄盆地断層帶と山形盆地断層帶」のいずれも走向差はほぼない。
- ・①断層の並走区間の観点からは、「A)能登半島北岸断層帶と富山トラフ西縁断層」は並走区間が約11kmに対し、「B)新庄盆地断層帶と山形盆地断層帶」は並走区間が約2kmと比較的小さい。
- ・⑨地下での形状の観点からは、「A)能登半島北岸断層帶と富山トラフ西縁断層」は地下深部で断層面が近づく関係にある。一方、「B)新庄盆地断層帶と山形盆地断層帶」は地下浅部で近づくが、地下深部で断層面が離れていく関係にある。

○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、⑨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。

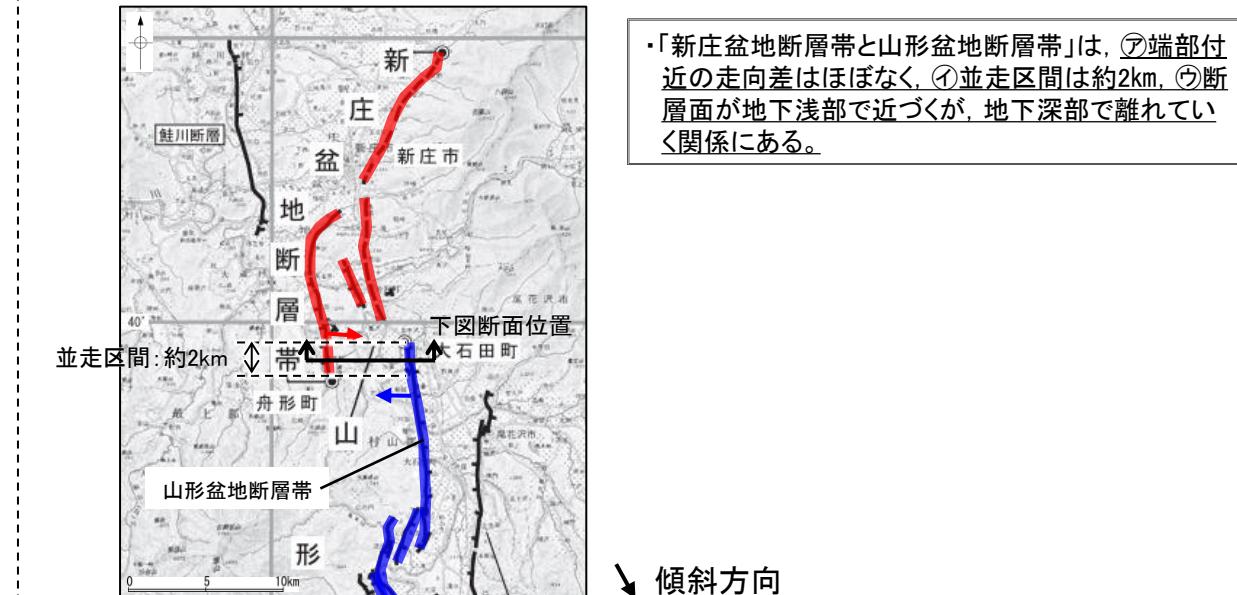
A) 2つの断層が一部並走し、同時活動を考慮している例



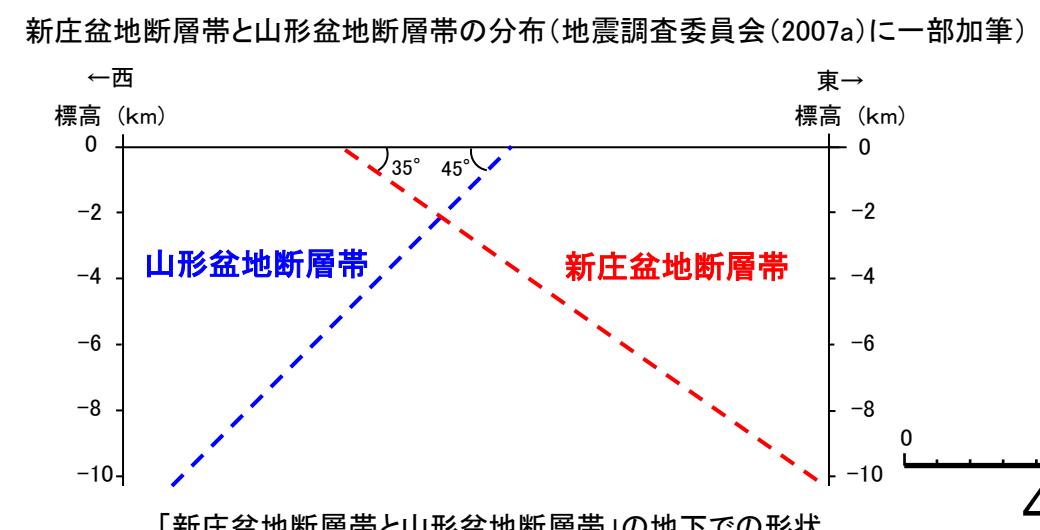
・「能登半島北岸断層帶と富山トラフ西縁断層」は、
⑦端部付近の走向差はほぼなく、①並走区間は約11
km、⑨断層面が地下深部で近づく関係にある。



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



・「新庄盆地断層帶と山形盆地断層帶」は、
⑦端部付
近の走向差はほぼなく、①並走区間は約2km、⑨断
層面が地下浅部で近づくが、地下深部で離れてい
く関係にある。

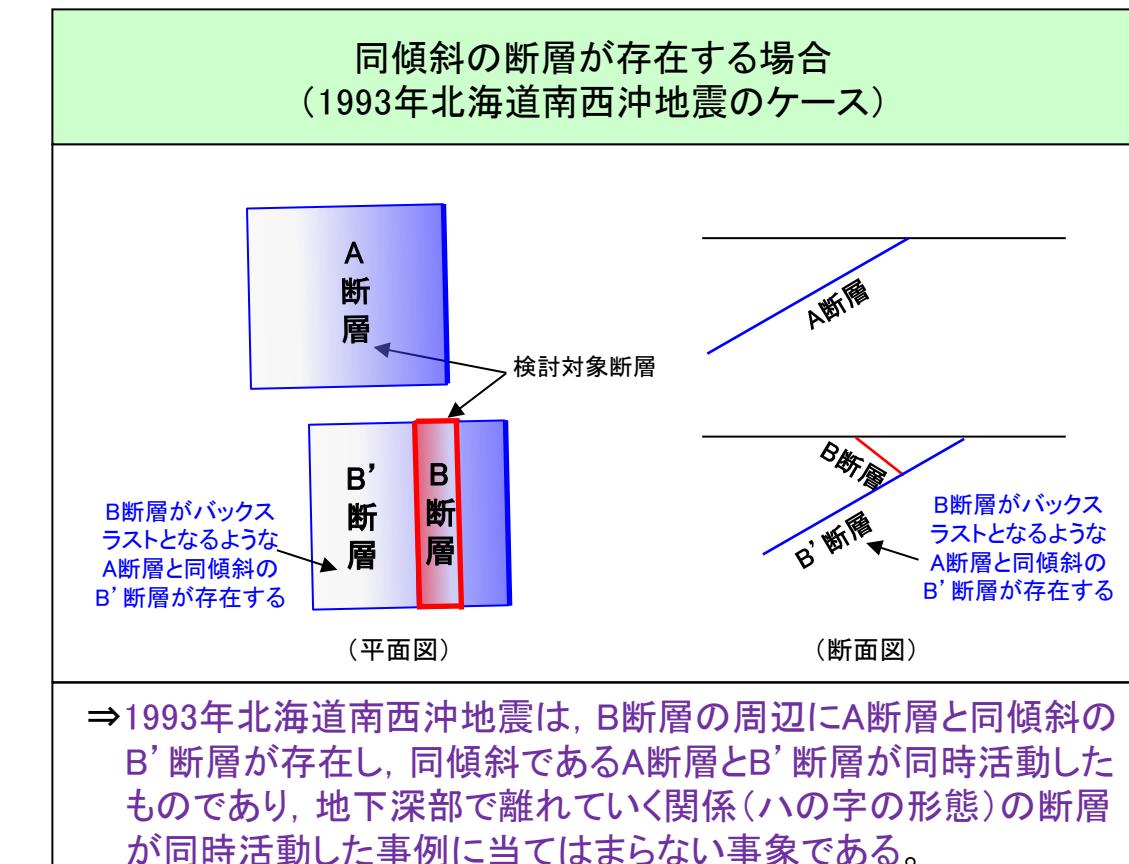
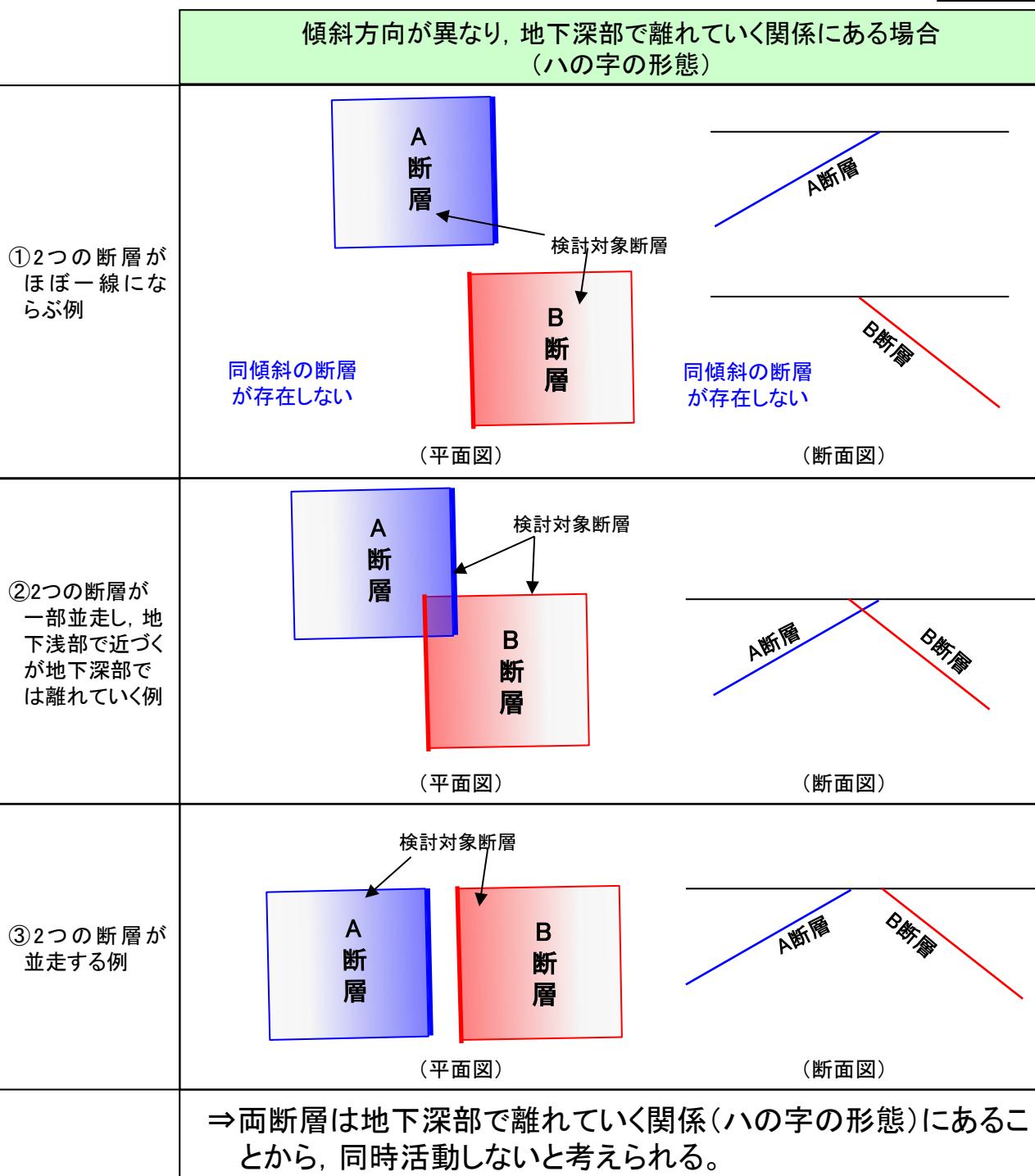


<(参考)地下深部で離れていくと考えられる断層(ハの字の形態)の同時活動の検討にあたっての着目点>

- 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)の組み合わせとして、①2つの断層がほぼ一線にならぶ例、②2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、③2つの断層が並走する例の3つの事例があり、これらの関係にある断層の組み合わせについては、地震調査委員会及び国交省ほか(2014)は断層の同時活動を考慮していない(P.46、左図)。
- 一方、地下深部で離れていくと考えられる断層が同時活動したとされる1993年北海道南西沖地震の事象がある。これについては、断層の位置関係が①2つの断層がほぼ一線にならぶ例の関係に見えるが、森ほか(2019)によれば、浅部の海上音波探査記録と余震分布から、一方の断層がバックスラストとなるような別の断層が存在すると考えられることから、実際には同傾斜の断層が同時活動したものであり(右図)、地下深部で離れていく関係の断層が同時活動した事例に当てはまらない事象であると考えられる(詳細は次頁)。
- この知見を踏まえ、断层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)の同時活動の検討にあたっては、検討対象断層周辺の海上音波探査記録等のデータを基に、検討対象断層がバックスラストとなるような断層の存在の可能性や、地下深部では傾斜方向が同じである可能性を考慮して、同傾斜となるような断層の有無を確認する。

同傾斜の断層の有無の検討

紫字: 第1371回審査会合以降に変更した箇所



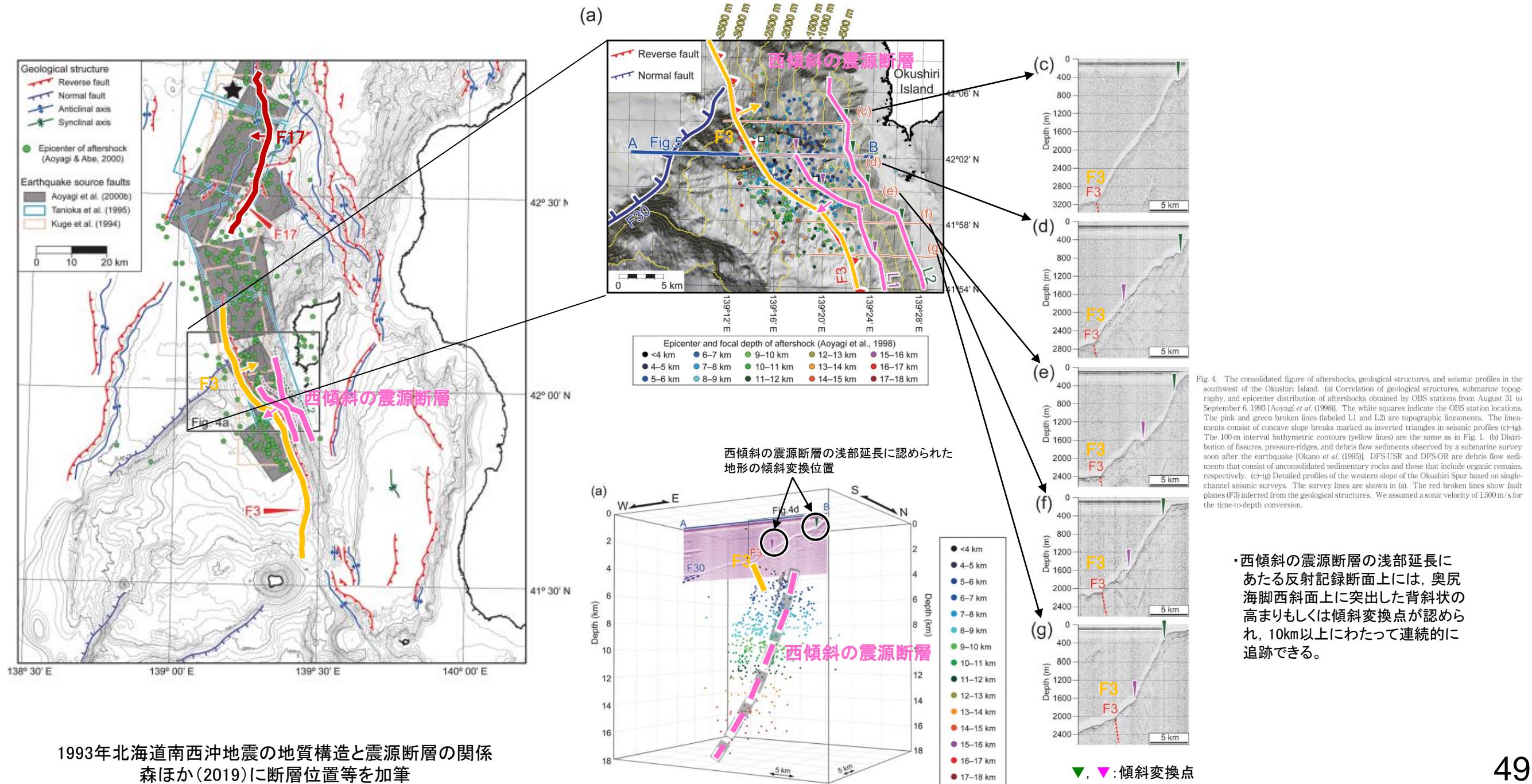
<(参考)1993年北海道南西沖地震>

【1993年北海道南西沖地震】

○森ほか(2019)は、奥尻島周辺海域で取得された海上音波探査記録により明らかとなった断層・褶曲構造と余震分布との空間的位置関係の比較に基づき、1993年北海道南西沖地震の震源断層と地質構造の関係性を以下のように考察している。

- ・西奥尻海嶺の東縁に西傾斜の逆断層(F17 で加筆)が推定され、余震分布や既存の震源断層モデルと調和的である。
- ・奥尻島南西海域では、探査記録から推定された東傾斜の逆断層(F3 で加筆)の上盤側に余震分布から西傾斜の震源断層(で加筆)が推定され、西傾斜の断層の浅部延長上には地形の傾斜変換や非対称な撓曲構造が認められる。
- ・1993年北海道南西沖地震では、少なくとも浅部では東傾斜の逆断層は活動せず、西傾斜の逆断層が活動した。

○よって、東傾斜の逆断層()と西傾斜の震源断層()の位置関係から、東傾斜の逆断層は西傾斜の震源断層のバックスラストであると考えられ、当該地震については、傾斜方向が異なる断層が同時活動したものではなく、傾斜方向と同じ西傾斜の断層が活動したものであると判断した。



<(参考)2007年新潟県中越沖地震>

【2007年新潟県中越沖地震】

○地震調査委員会(2008), 岩崎(2008)によれば, 余震は, 全体的な傾向として南東傾斜の断層面上で発生し, 震源域北東部では北西傾斜の面上でも発生している(左図)。

○また, 地震調査委員会(2008)によれば, 2007年新潟県中越沖地震の震源は, 本震付近では互いに共役な高角・北西傾斜の面と低角・南東傾斜の面が混在しているとされ, 大局的には南東傾斜の逆断層運動により発生し, 震源域北東部では北西傾斜の断層も活動したとしている(右図)。

○2007年新潟県中越沖地震は, 断層面の傾斜方向が異なり, 地下深部で断層面が近づく関係にある断層が同時活動したものである。

○地震調査委員会は, 地下で近づく関係にある2つの断層については主断層-副断層の関係と評価しており(P.39), 当該地震においては, 南東傾斜の断層が主断層, 北西傾斜の断層が副断層の関係にあると考えられる。

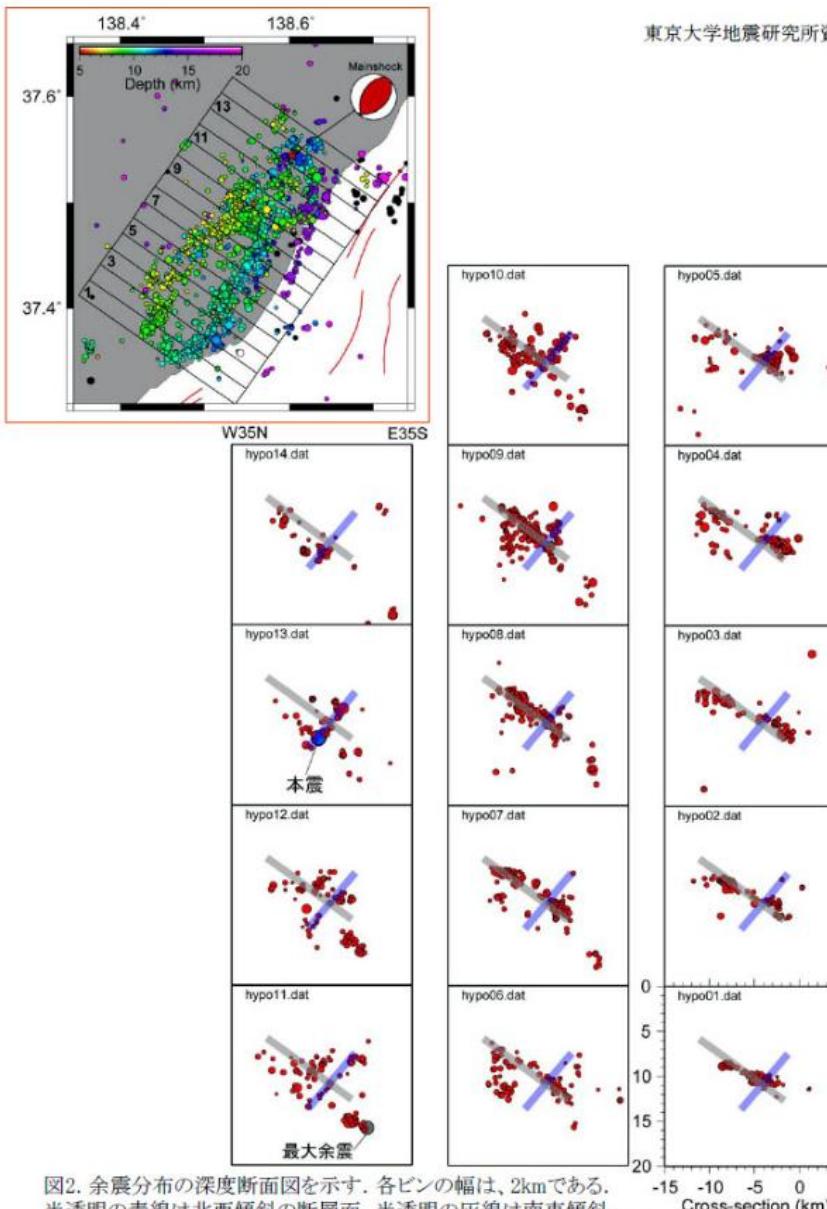
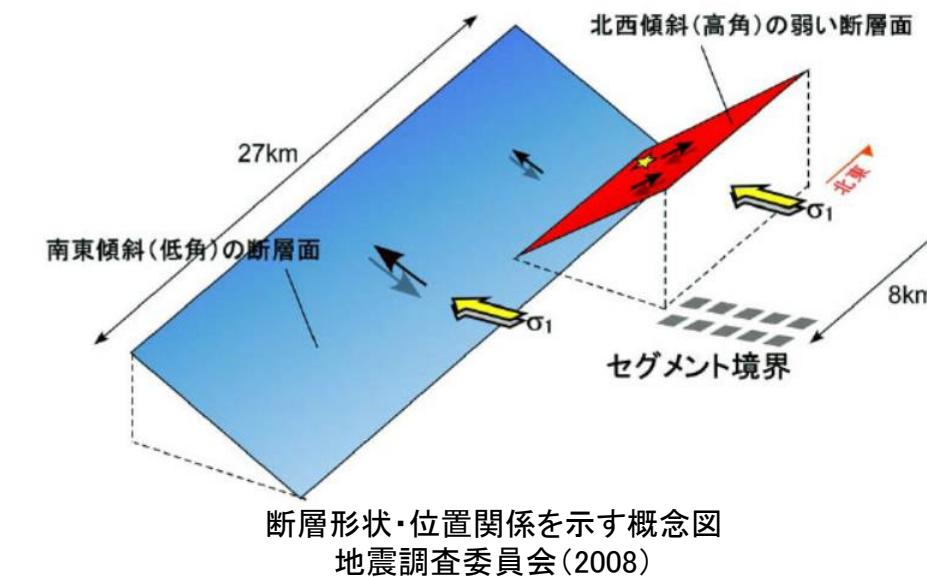


図2. 余震分布の深度断面図を示す。各ピクセルの幅は、2kmである。
半透明の青線は北西傾斜の断層面、半透明の灰線は南東傾斜の断層面の位置を表す。半透明の線はそれぞれの図に対して同じ場所に表示してある。



2007年新潟県中越沖地震

- ・断層面が地下深部(深度-10km付近)で交わる関係にある。
- ・互いに共役な断層である。
- ・大局的には南東傾斜の逆断層運動により発生し、震源域北東部では北西傾斜の断層も活動した。

[3-2] 笹波(全長)－能登北岸断層帯とNT2・NT3の連動,
海士岬－笹波(東部)－能登北岸断層帯とNT2・NT3の連動
の検討結果

(1) 祿剛セグメントとNT2・NT3の運動の検討結果 一概要一

○「能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3」については、第1328回審査会合にて、令和6年能登半島地震(M7.6)で同時活動したこと等から、運動を考慮することを説明した(下表)が、今回コメント回答を行うケース(「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」)と分布関係が類似していることから、①端部付近の走向、②断層の並走区間及び③地下での形状の観点で確認を行った(下表⑦、⑧)。

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した「笹波(全長)-能登北岸断層帯とNT2・NT3」及び「海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯とNT2・NT3」について、「当社の運動評価の検討方法」※1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、いずれも近接して分布する^{赤字}西剛セグメントとNT2・NT3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>

※1:「当社の運動評価の検討方法」の詳細は[3-1](P.31~50)

太字下線部:同時活動の可能性の評価にあたり重視した観点
紫下線:第1328回審査会合以降に変更した箇所**赤字:**同時活動する可能性を示唆する
青字:同時活動しない可能性を示唆する

検討内容		検討結果
地形及び地質構造	文献調査(A)	<p>①国交省ほか(2014)、文科省ほか(2016)、<u>地震調査委員会(2025a)</u>は、<u>西剛セグメント</u>とNT2・NT3の同時活動を考慮していない(P.54, 55)。</p> <p>②<u>西剛セグメント</u>とNT2・NT3は、岡村(2007b)が示す第四紀のひずみ集中帯内に分布する(P.208)。</p> <p>③<u>地震調査委員会(2024b, c)</u>は、令和6年能登半島地震の震源断層は、<u>笹波沖断層帯(東部)～能登半島北部沿岸域断層帯～NT2・NT3にまたがる範囲であるとしている</u>(P. 55)。</p> <p>④岡村(2002)、尾崎ほか(2019)に示された背斜構造を確認すると、<u>両セグメント間に連続する背斜構造は認められない</u>(P.56)。</p>
	海上音波探査(B)	<p>⑤<u>西剛セグメント</u>はQ層以上に北西落ちの変位、変形が認められ、走向がENE-WSW方向、南東傾斜の逆断層と推定される(P.57, 58)。</p> <p>⑥NT2・NT3は、Q層以上に南東落ちの変位、変形が認められ、走向がENE-WSW方向、北西傾斜の逆断層と推定される(P.57, 60)。</p> <p>⑦<u>西剛セグメント</u>とNT2・NT3の地表トレースは、一部並走区間を伴って分布する(離隔距離:約16km)(端部付近の走向差:ほぼなし)(P.60)。</p> <p>⑧<u>西剛セグメント</u>とNT2・NT3は、断層面の傾斜方向が異なり、<u>並走区間(約11km)で断層面が地下深部で近づく関係にある</u>(P.60, 61)。</p> <p>⑨<u>西剛セグメント</u>は<u>西剛海脚の北西縁</u>、NT2・NT3は<u>富山深海長谷の西縁</u>に分布し、<u>分布する隆起帯が異なる</u>(P.57)。</p>
	重力異常分布(C)	<p>⑩<u>西剛セグメント</u>に沿って南側に高重力域が認められるが、NT2・NT3に対応する重力異常急変部が認められず、同時活動の可能性については明確に判断できない(P.63)。</p>
断層の活動履歴	地震活動(D)	<p>⑪<u>西剛セグメント</u>は、令和6年能登半島地震(M7.6)の震源断層、NT2・NT3は、令和6年能登半島地震で南西部が部分的に活動しており、<u>同時活動した可能性がある</u>(P.64)。</p> <p>⑫<u>西剛セグメント</u>とNT2・NT3は、いずれも2007年能登半島地震と石川県西方沖の地震(M6.6)で活動していない(P.64)。</p>
総合評価		<p>[評価結果]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・検討の結果、<u>西剛セグメント</u>とNT2・NT3の同時活動を考慮した文献はなく(①)、<u>両セグメント間に連続する背斜構造は認められない</u>(④)。また、<u>両断層の隆起側が異なり</u>(⑤、⑥)、<u>分布する隆起帯も異なる</u>(⑨)。しかし、<u>両セグメントはひずみ集中帯内で一部並走区間を伴って分布し、並走区間(約11km)で断層面が地下深部で近づく関係にあり</u>(②、⑤、⑥、⑦、⑧)、特に<u>令和6年能登半島地震で同時活動した可能性がある</u>(③、⑪)。 ・以上のことを踏まえ、総合的に評価した結果、「<u>笹波(全長)-能登北岸断層帯とNT2・NT3</u>」及び「<u>海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯とNT2・NT3</u>」は<u>同時活動する可能性が否定できない</u>ことから、<u>1つの起震断層として設定する</u>。

<同時活動する可能性のある断層の関連性の検討>

○「笹波(全長)-能登北岸断層帯とNT2・NT3」及び「海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯とNT2・NT3」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.66)。

○断層形状・位置関係を確認した結果、「笹波(全長)-能登北岸断層帯とNT2・NT3」及び「海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯とNT2・NT3」は、いずれも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、両断層の運動を考慮する。

○両断層の運動を考慮し、以下の2ケースの運動を評価した。

◆「笹波(全長)-能登北岸-NT2・NT3断層帯」として、走向がNE-SW方向、南東傾斜(40°～60°)及び北西傾斜(45°～50°)の逆断層、断層長さはNT2・NT3の北東端から笹波沖断層帯(西部)の南西端までの約178km区間(205.5km)※2を評価(次頁)。

◆「海士岬-笹波(東部)-能登北岸-NT2・NT3断層帯」として、走向がNE-SW方向、南東傾斜(40°～60°)及び北西傾斜(45°～50°)の逆断層、断層長さはNT2・NT3の北東端から海士岬沖断層帯の南西端までの約169km区間(197km)※3を評価(次頁)。

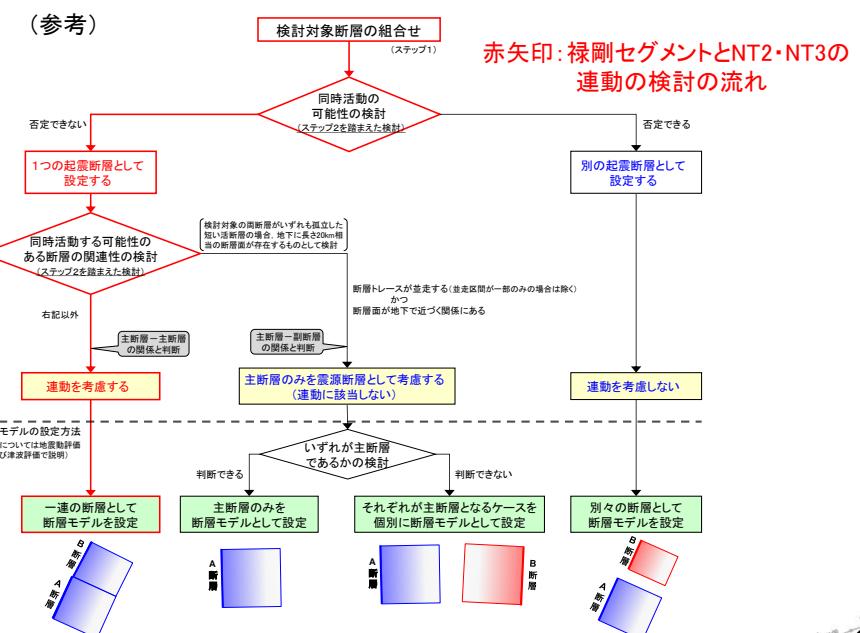
※2:括弧内の長さは、笹波沖断層帯(全長)の長さ(45.5km)、能登半島北部沿岸域断層帯の長さ(96km)及びNT2・NT3の長さ(64km)を足し合わせた値を記載している。

※3: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。

<参考>

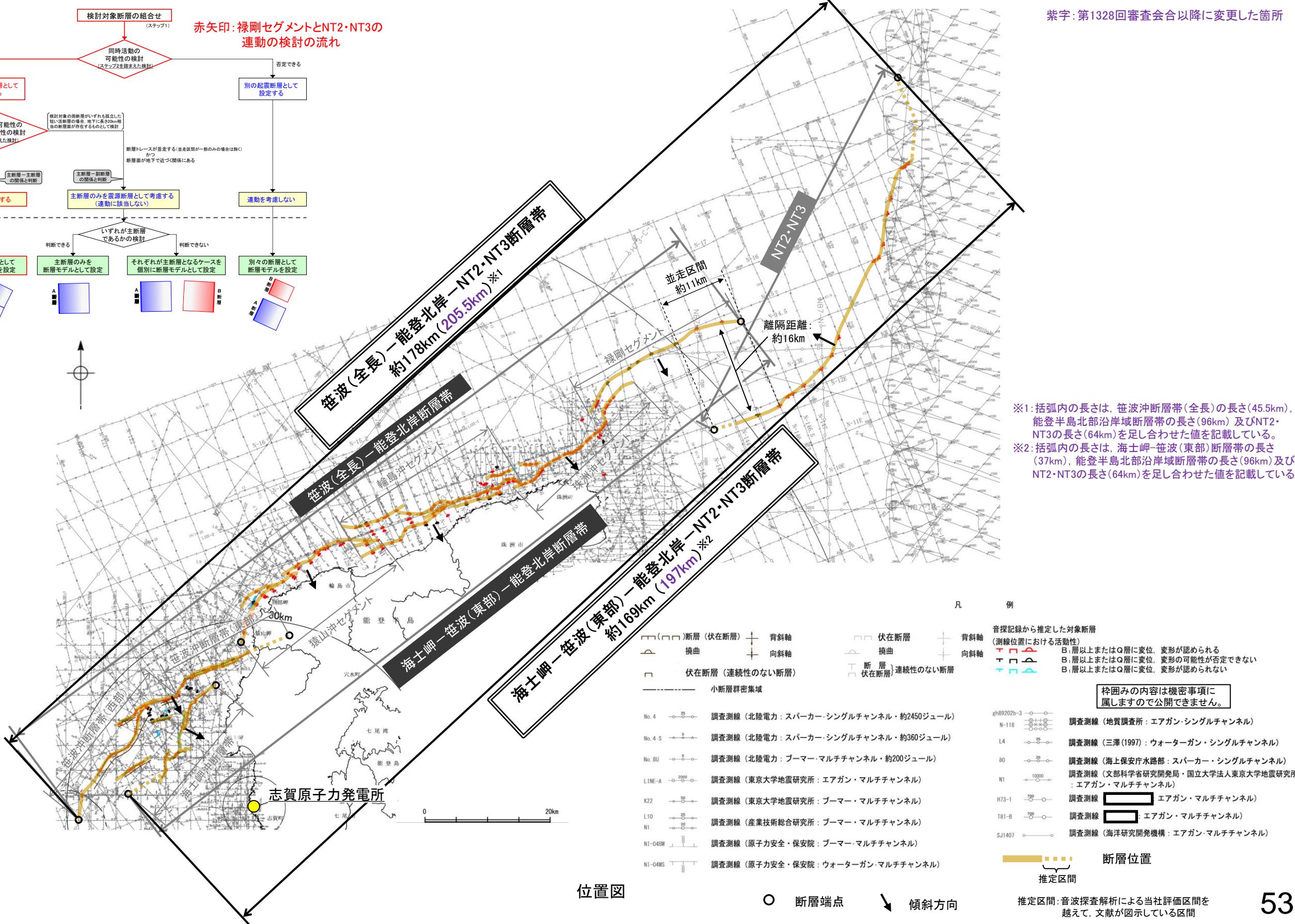
○運動の検討の結果、「笹波(全長)-能登北岸断層帯とNT2・NT3」及び「海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯とNT2・NT3」の運動を考慮することから、断層モデルについては、「笹波(全長)-能登北岸-NT2・NT3断層帯」と「海士岬-笹波(東部)-能登北岸-NT2・NT3断層帯」の2ケースをそれぞれ一連の断層として設定することとする。

【禄剛セグメントとNT2・NT3の運動の検討結果(位置図、運動評価フロー)】



赤矢印: 祿剛セグメントとNT2・NT3の連動の検討の流れ

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所



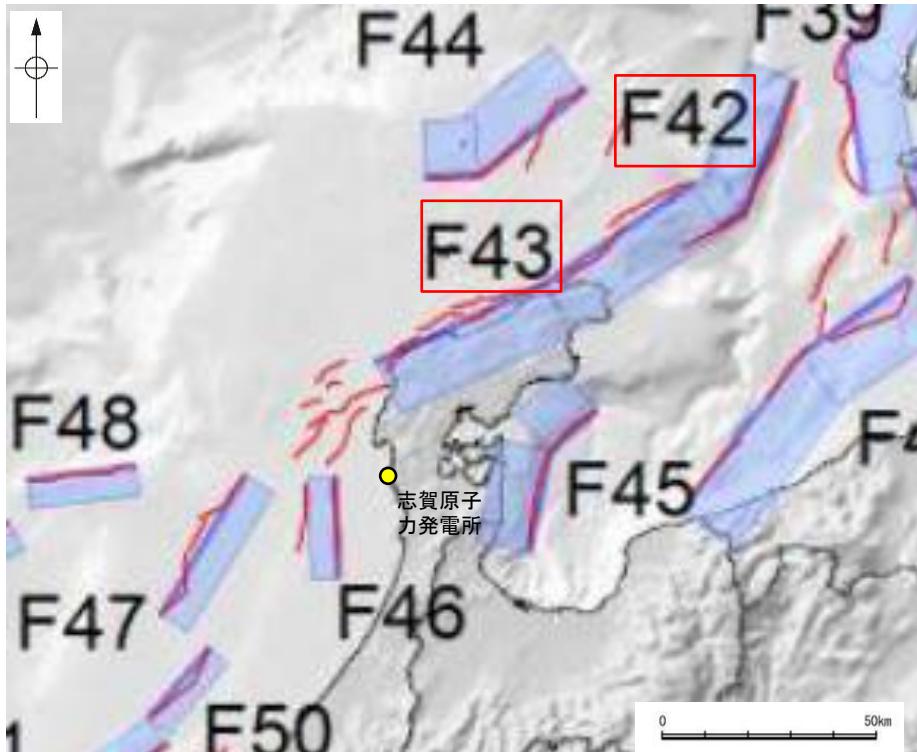
(2) 祿剛セグメントとNT2・NT3の同時活動の可能性の検討 —文献調査、地震活動—

○ 祿剛セグメントとNT2・NT3の運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、西剛セグメントに対応するF43とNT2・NT3に対応するF42をグルーピングしていない(左上図)。

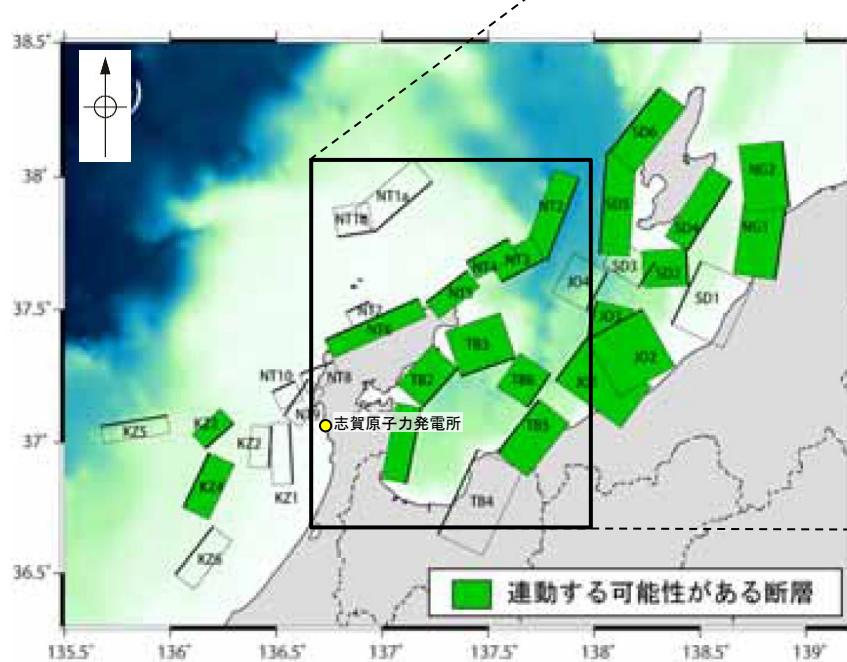
○ 文科省ほか(2016)は、西剛セグメントに対応するNT4とNT2・NT3の運動を考慮していない(右下図)。



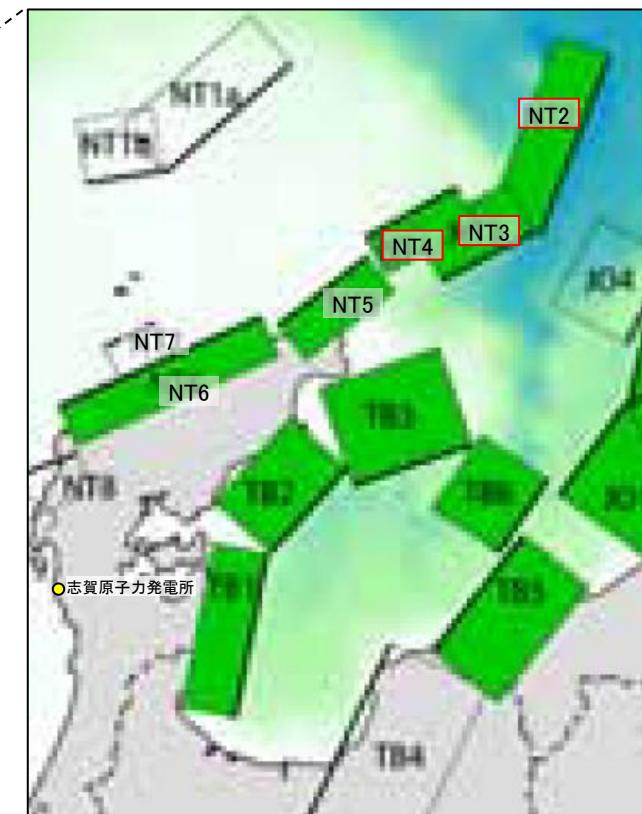
津波断層モデルの位置
(国交省ほか(2014)に対象断層等を加筆)

— 海底断層トレース

■ 設定断層モデル



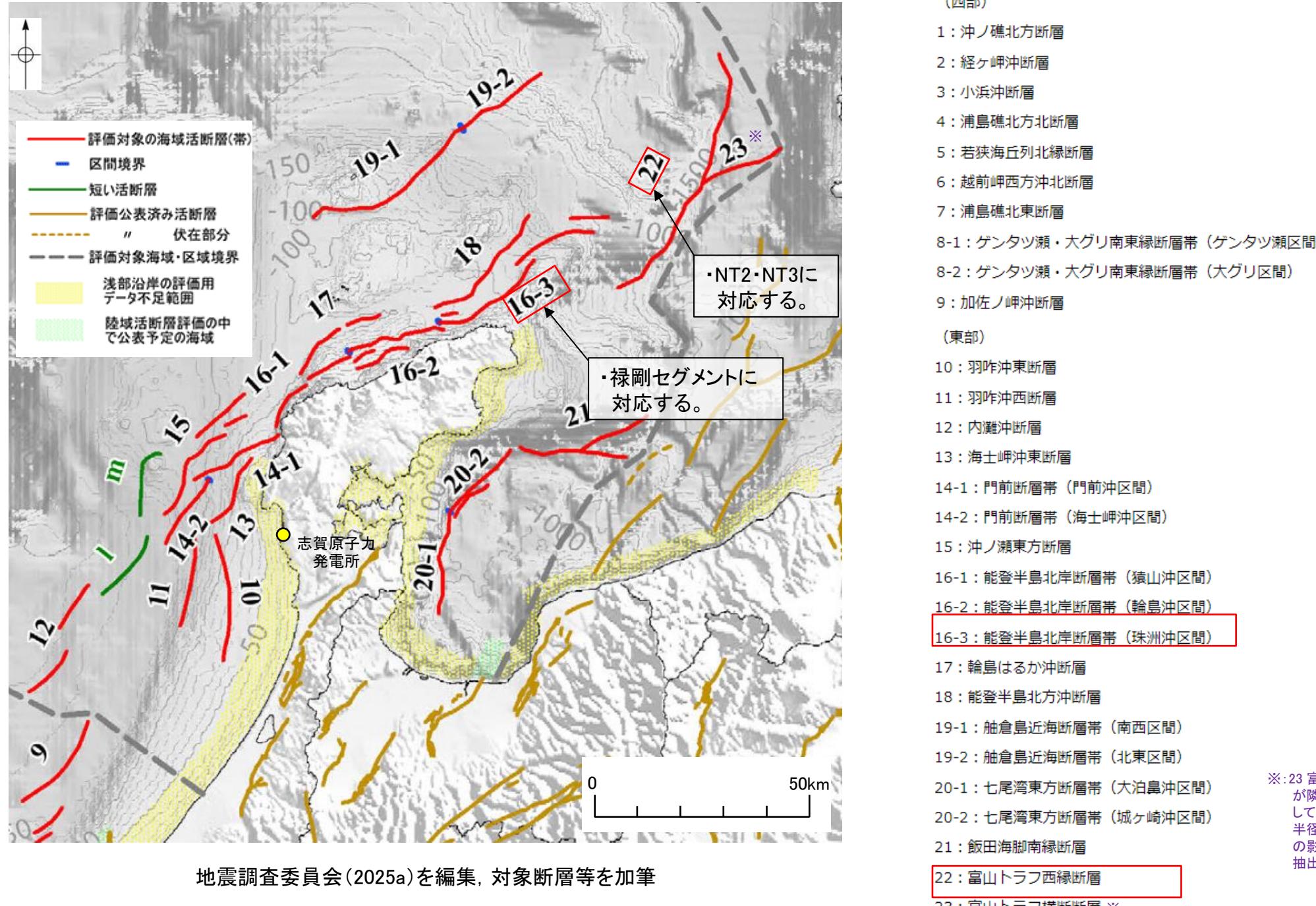
運動する可能性が考えられる21断層(緑色)
文科省ほか(2016)を編集、対象断層等を加筆



【文献調査結果(地震調査委員会(2024b, c, 2025a))】

- 地震調査委員会(2025a)は、禄剛セグメントに対応する能登半島北岸断層帯(珠洲沖区間)とNT2・NT3に対応する富山トラフ西縁断層を1つの断層帯として評価していない(下図)。
- ただし、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、北東-南西に延びる150km程度(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(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)としており、禄剛セグメントとNT2とNT3は同時活動した可能性がある。

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所

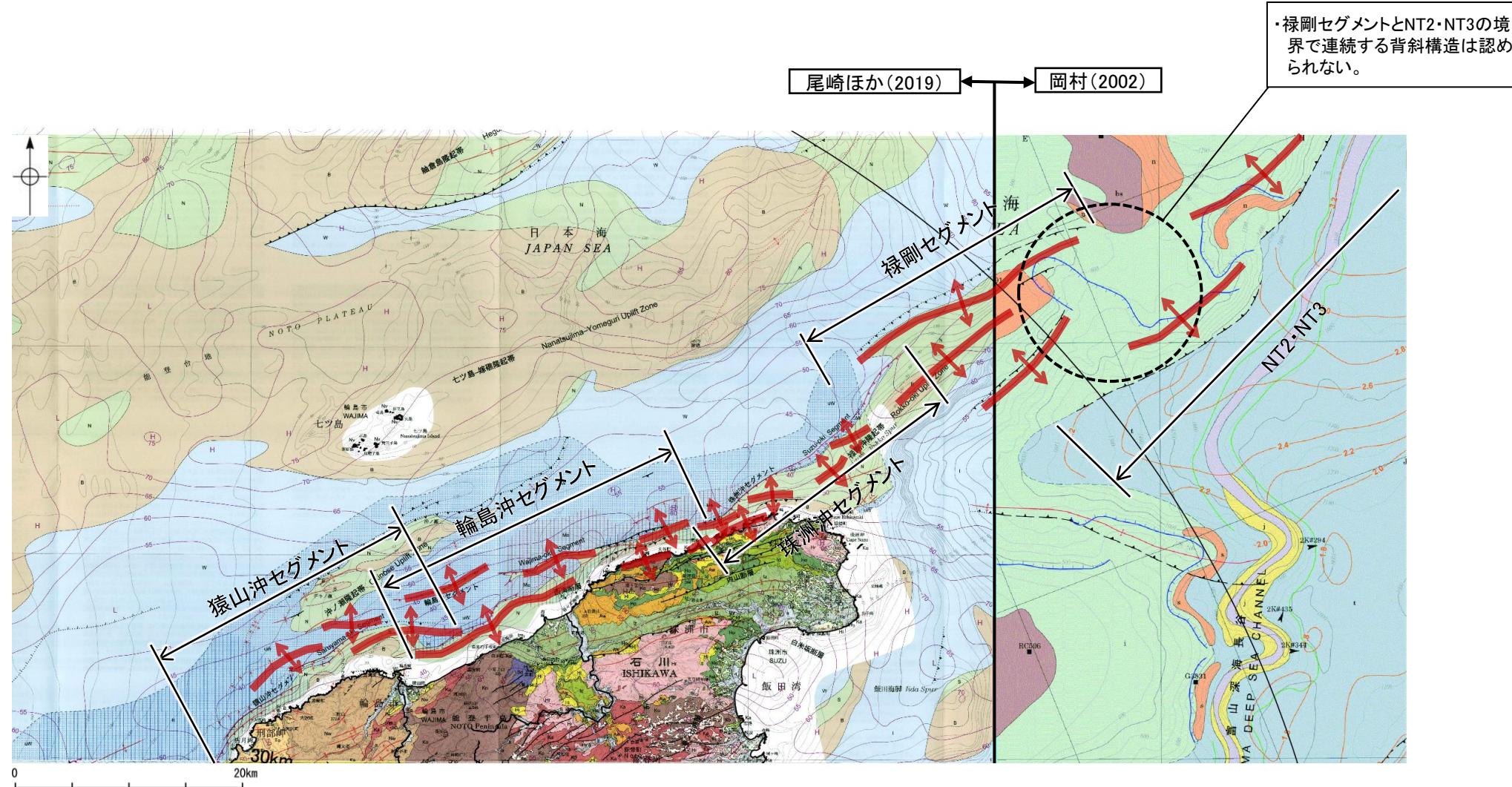


(2) 祿剛セグメントとNT2・NT3の同時活動の可能性の検討 一文献調査、海上音波探査-

○ 爭剛セグメントとNT2・NT3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(2002), 尾崎ほか(2019)に示された背斜構造(下図中 )を確認すると、両セグメント間に連続する背斜構造は認められない。

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所



(2) 祿剛セグメントとNT2・NT3の同時活動の可能性の検討 一海上音波探査一

○音波探査記録の確認の結果から、祩剛セグメントとNT2・NT3の特徴をもとに、地質構造について検討を行った。

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所

祩剛セグメント

○祩剛セグメントは、祩剛海脚を中心とする複背斜構造の北西縁に直線状に分布した撓曲から構成される(次頁)。

○祩剛セグメントは、Q層以上に北西落ちの変位、変形が認められ、走向がENE-WSW方向、南東傾斜の逆断層と推定される(次頁)。

(両断層の間の状況)

NT2・NT3

○NT2・NT3は、富山深海長谷の西縁に雁行状に配列する背斜構造の南翼の基底に分布する断層から構成される(次々頁)。

○NT2・NT3は、Q層以上に南東落ちの変位、変形が認められ、走向がENE-WSW方向、北西傾斜の逆断層と推定される(次々頁)。

海上音波探査からの検討結果

○祩剛セグメントとNT2・NT3は、一部並走区間を伴って分布する(離隔距離:約16km)(端部付近の走向差:ほぼなし)(P.60, 61)。

○祩剛セグメントとNT2・NT3は、断層面の傾斜方向が異なり、並走区間(約11km)で断層面が地下深部で近づく関係にある(P.60, 61)。

○祩剛セグメントは北西落ち、NT2・NT3は南東落ちの断層であり、両断層の隆起側が異なる(次頁、次々頁)。

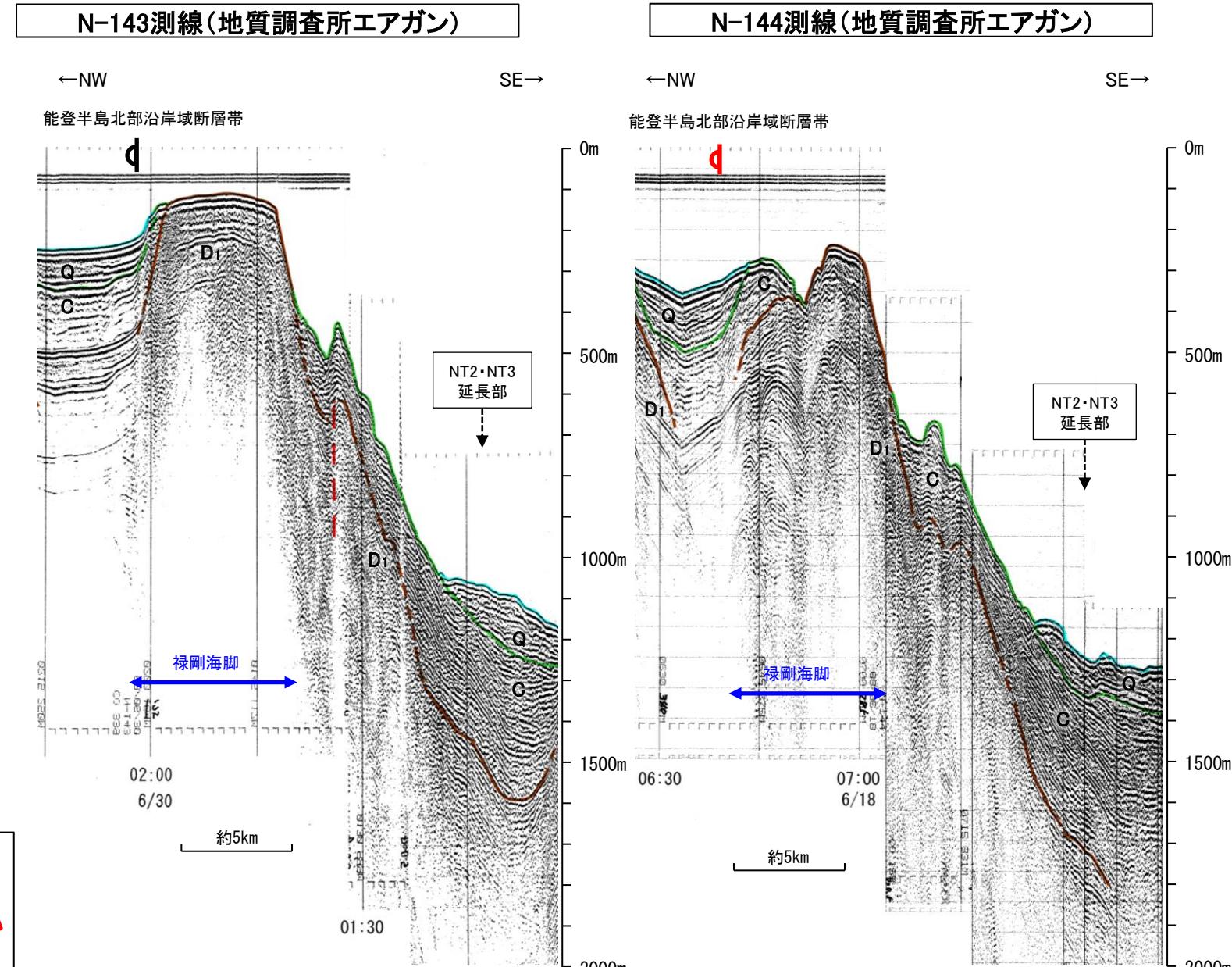
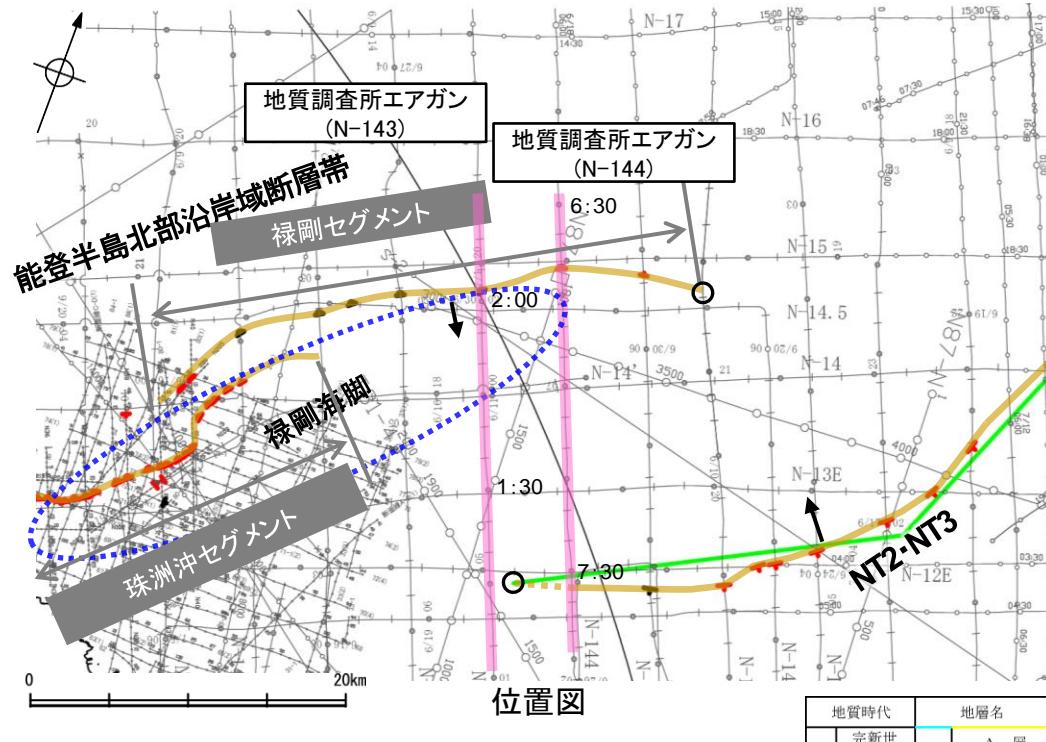
○祩剛セグメントは祩剛海脚の北西縁、NT3は富山深海長谷の西縁に分布し、分布する隆起帶が異なる(次頁、次々頁)。

○祩剛セグメントとNT2・NT3は平面的に連続しない(次頁、次々頁)。

【禄剛セグメントとNT3間の音波探査記録(1/2)】

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所

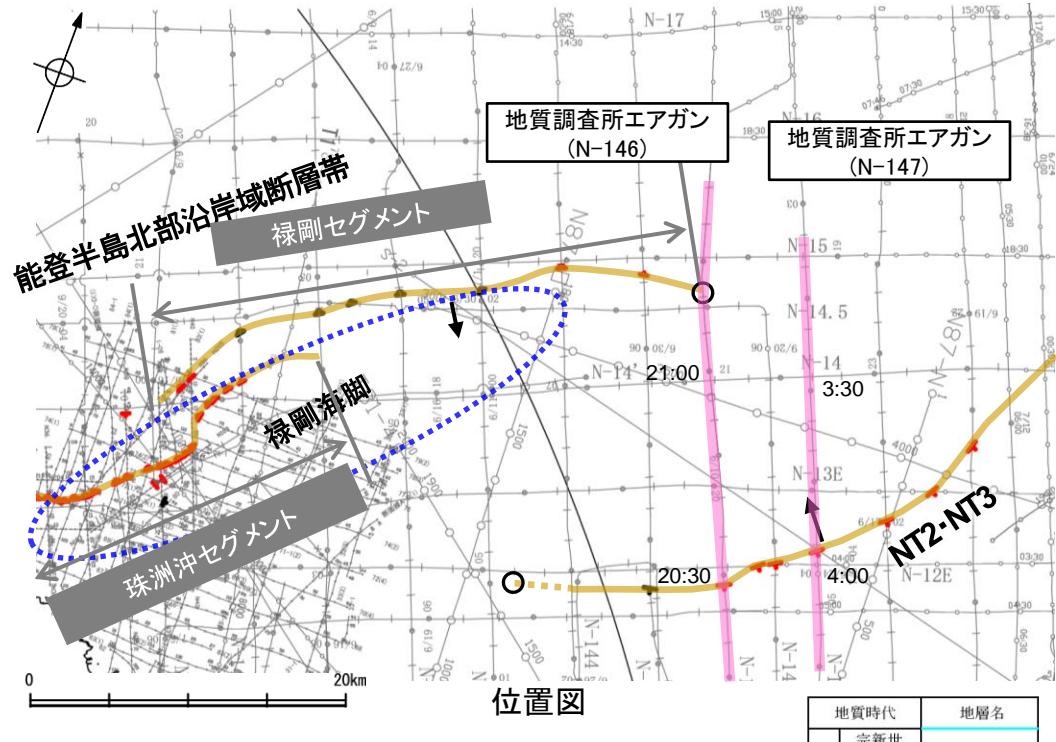
- 禄剛セグメントは、禄剛海脚を中心とする複背斜構造の北西縁に直線状に分布する撓曲から構成される。
- N-143測線、N-144測線によれば、禄剛セグメントは、Q層以上に北西落ちの変位、変形が認められ、走向がENE-WSW方向、南東傾斜の逆断層と推定される。
- NT3の西方延長であるN-144測線、N-143測線にNT2・NT3に対応する断層等を示唆するような変位、変形は認められない。ただし、文献(文科省ほか(2015))がN-144測線を越えて断層を図示していることから、文科省ほか(2015)が示したNT3の南西端をNT2・NT3の南西端としている。



【禄剛セグメントとNT3間の音波探査記録(2/2)】

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所

- 禄剛セグメントの東方延長であるN-146測線、N-147測線に禄剛セグメントに対応する断層等を示唆するような変位、変形は認められない。
- NT2・NT3は、富山深海長谷の西縁に雁行状に配列する背斜構造の南翼の基底に分布する断層から構成される。
- N-146測線、N-147測線によれば、NT2・NT3は、Q層以上に南東落ちの変位、変形が認められ、走向がENE-WSW方向、北西傾斜の逆断層と推定される。



音波探査記録から推定した対象断層
(測線位置における活動性)
赤線: B1層以上またはQ層に変位、変形が認められる
黒線: B1層以上またはQ層に変位、変形の可能性が否定できない

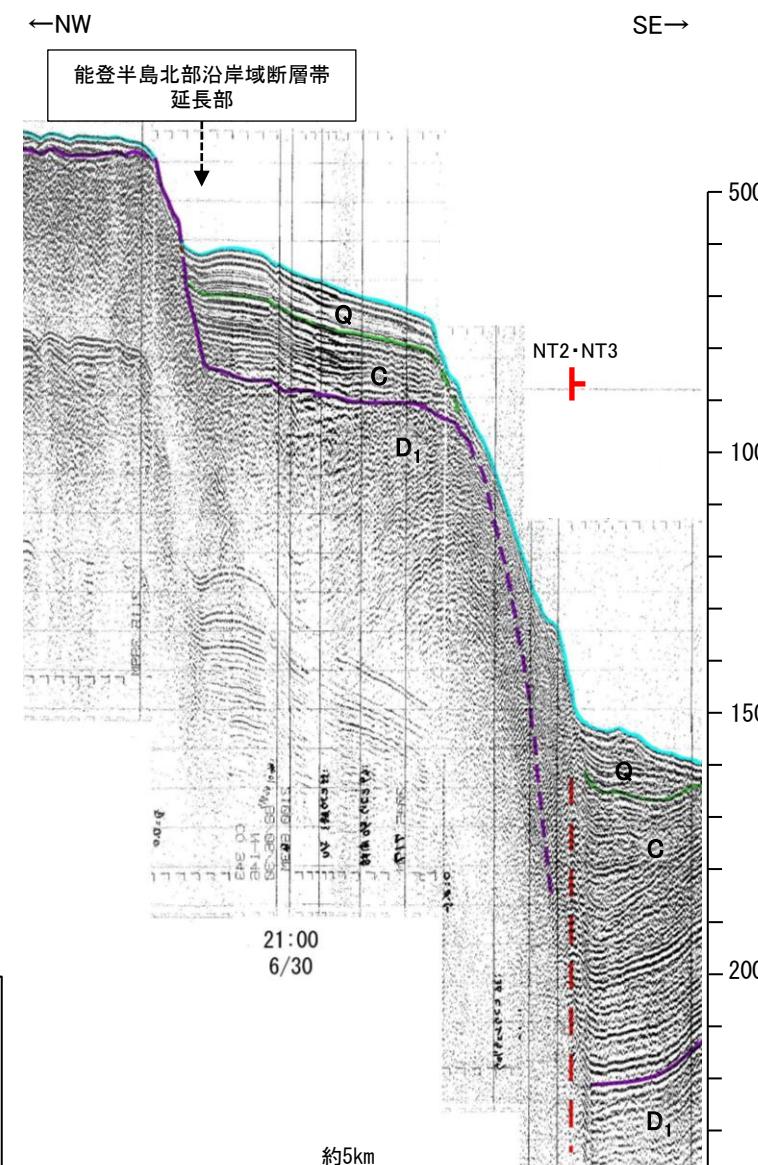
調査測線 (産業技術総合研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
調査測線 (海上保安庁水路部: スパークー・シングルチャンネル)
調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

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

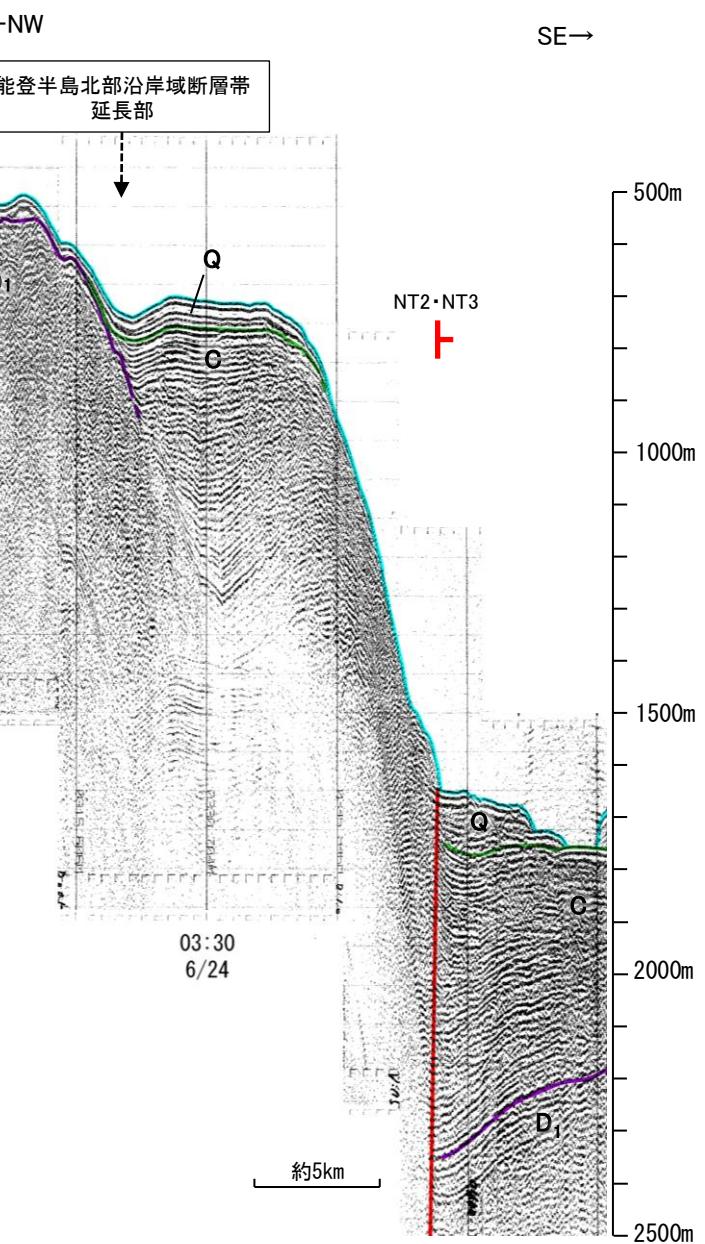
○ 断層端点
△ 傾斜方向



N-146測線(地質調査所エアガン)



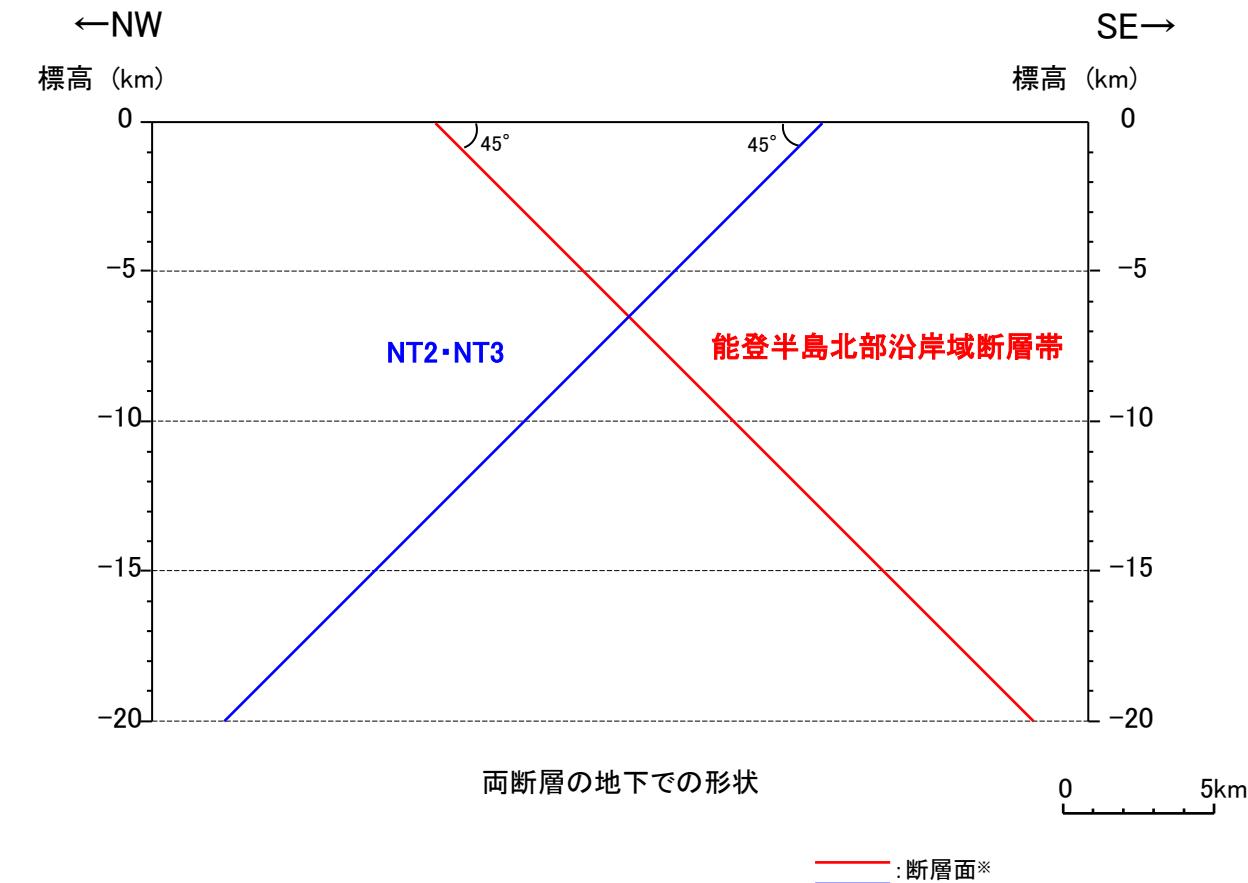
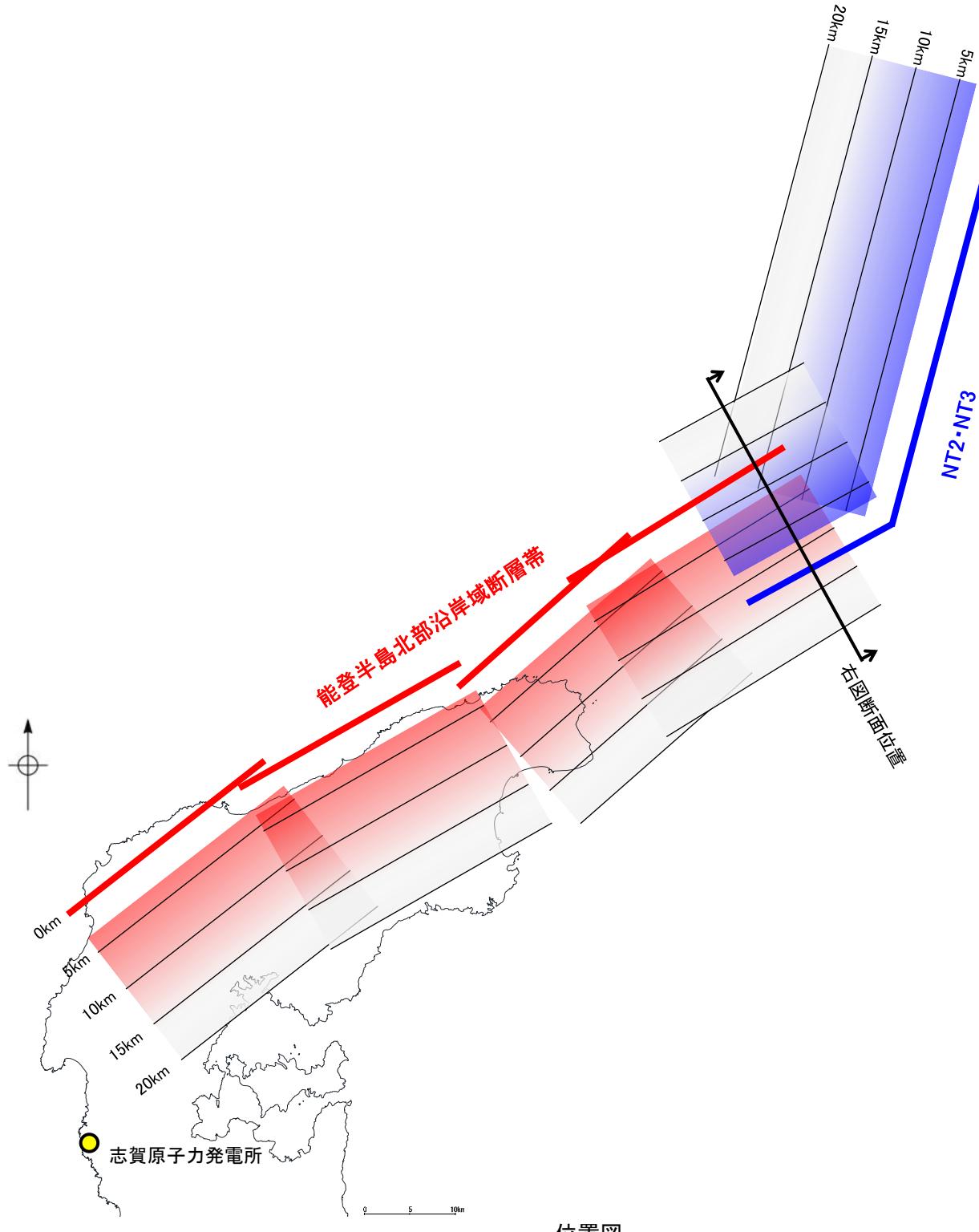
N-147測線(地質調査所エアガン)



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

【地下での形状(1/2)】

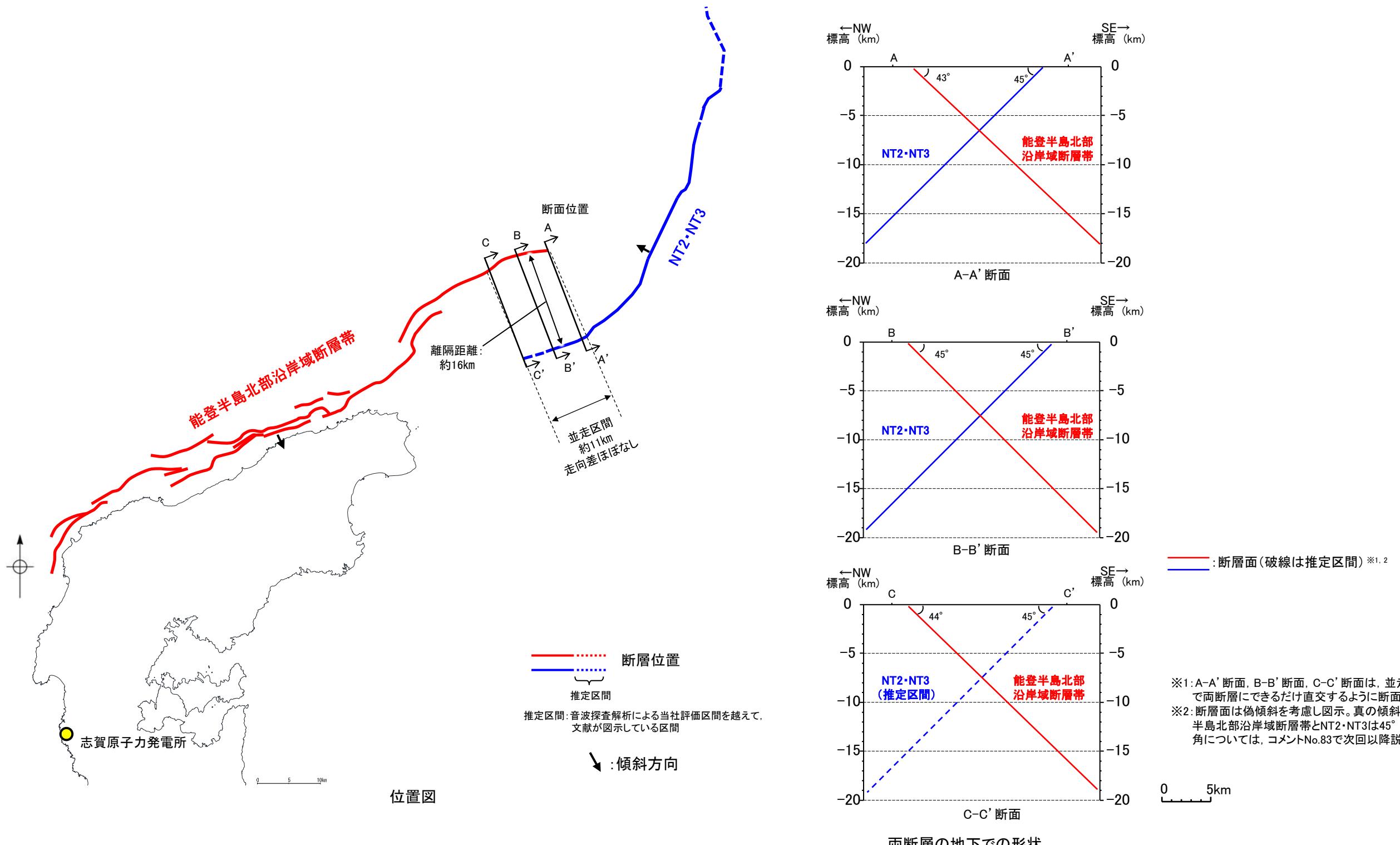
- 能登半島北部沿岸域断層帯は南東傾斜、NT2・NT3は北西傾斜であり、両断層は、一部並走区間を伴って近接して分布する(離隔距離:約16km)。
- 両断層は、大局的には変位の向きが異なり、断層面は地下深部で離れていく関係にある。
- ただし、両断層は、並走区間で断層面が部分的に近づく関係にあることから、地表トレース位置による詳細な検討を行った(次頁)。



※: 断層面は偽傾斜を考慮し図示。眞の傾斜は能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3は45°。傾斜角については、コメントNo.83で次回以降説明予定。

【地下での形状(2/2)】

- 能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3は、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、端部付近における地下での形状について、地表トレース位置による詳細な検討を行った。
- 両断層は、断層面の傾斜方向が異なり、端部付近の走向差はほぼなく、並走区間は約11kmで、断層面が地下深部で近づく関係にある(A-A' ~ C-C' 断面)。
- 詳細検討の結果、大局的な検討結果よりも、端部付近の走向差は小さくなり、より地下深部で断層面が近づく関係にあり、「A」2つの断層が一部並走し、同時活動を考慮している例(次頁左図)と類似していることから、「能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3」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あると判断した。



<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、下記の様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】

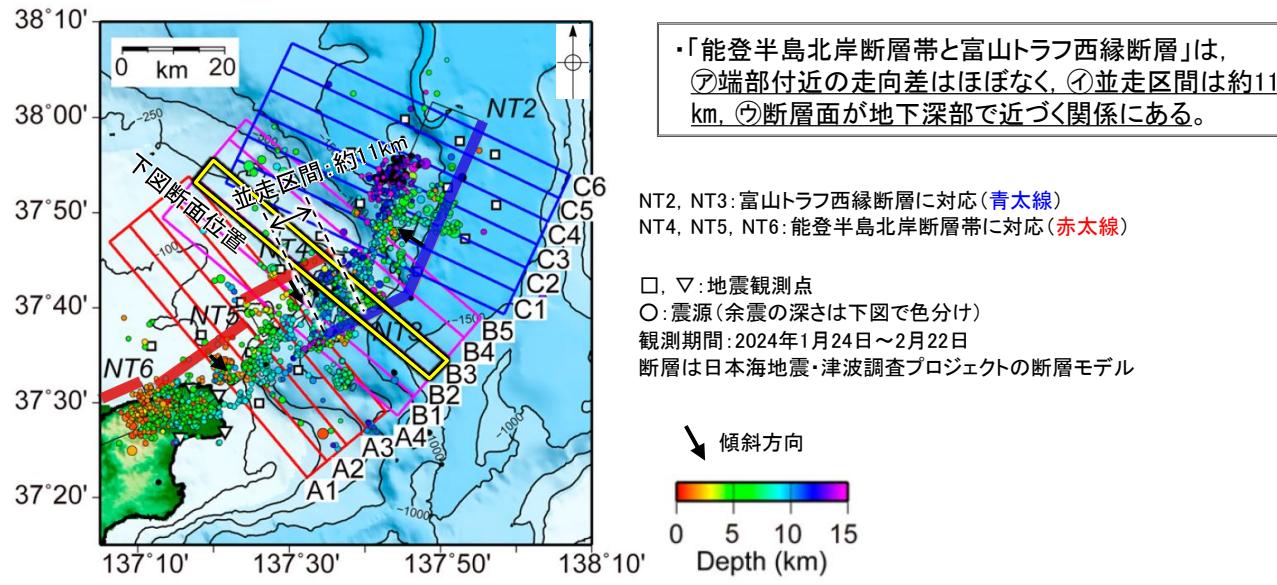
- A) 地震調査委員会(2024b, c)は、令和6年能登半島地震(M7.6)は、門前断層帶門前沖区間の東部～能登半島北岸断層帯～富山トラフ西縁断層の南西部にまたがる範囲で発生したとしている。そのうち「能登半島北岸断層帯と富山トラフ西縁断層」は、2つの断層が一部並走し、断層面が地下深部で近づく関係にある(左図)。
- B) 地震調査委員会の主要活断層の長期評価における地下で離れていく関係の断層(ハの字の形態)の同時活動を考慮していない事例(P.46)のうち、「新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯」については、2つの断層が一部並走し、断層面が地下浅部で近づく関係にある(右図)。

○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(P.42)を基に、⑦端部付近の走向、①断層の並走区間及び⑨地下での形状の観点から確認した。

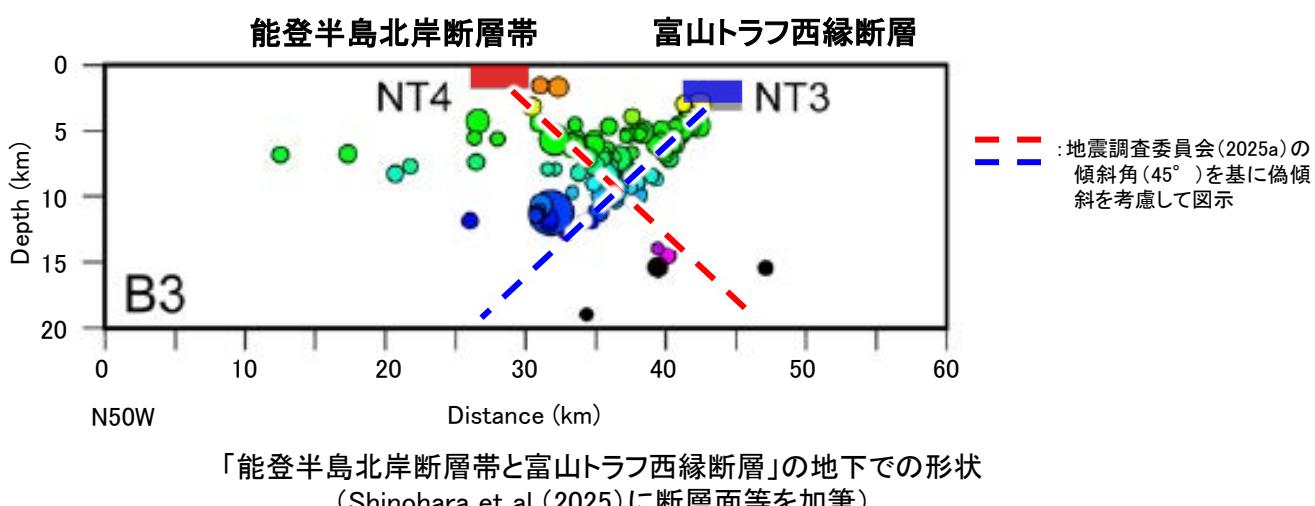
- ・⑦端部付近の走向の観点からは、「A)能登半島北岸断層帯と富山トラフ西縁断層」及び「B)新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯」のいずれも走向差はほぼない。
- ・①断層の並走区間の観点からは、「A)能登半島北岸断層帯と富山トラフ西縁断層」は並走区間が約11kmに対し、「B)新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯」は並走区間が約2kmと比較的小さい。
- ・⑨地下での形状の観点からは、「A)能登半島北岸断層帯と富山トラフ西縁断層」は地下深部で断層面が近づく関係にある。一方、「B)新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯」は地下浅部で近づくが、地下深部で断層面が離れていく関係にある。

○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、⑨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。

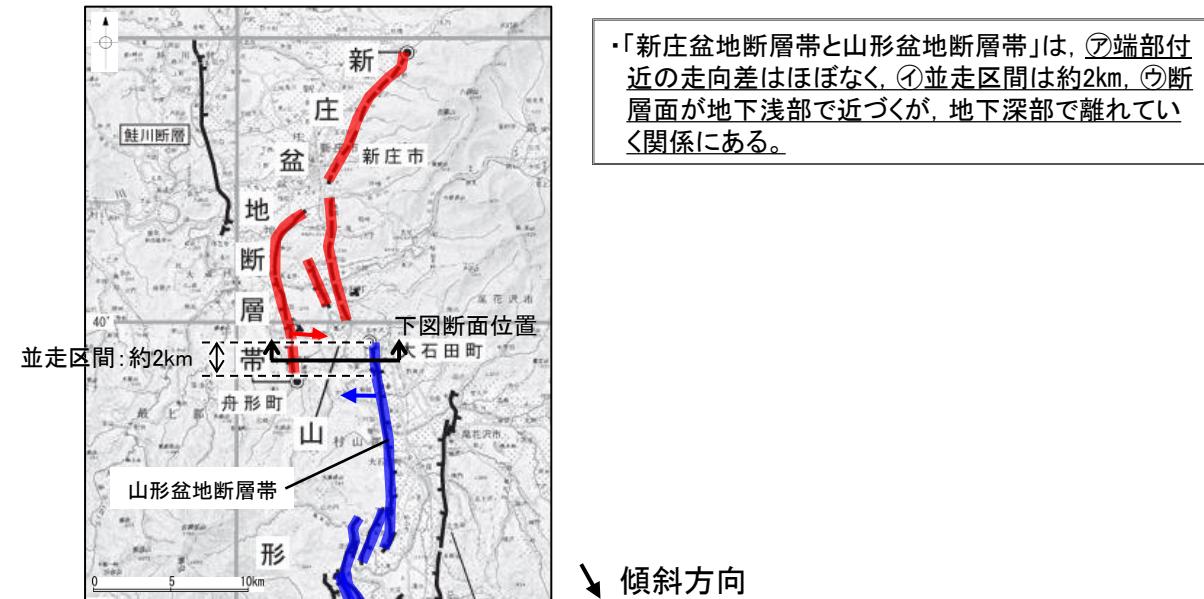
A) 2つの断層が一部並走し、同時活動を考慮している例



・「能登半島北岸断層帯と富山トラフ西縁断層」は、
⑦端部付近の走向差はほぼなく、①並走区間は約11km、
⑨断層面が地下深部で近づく関係にある。

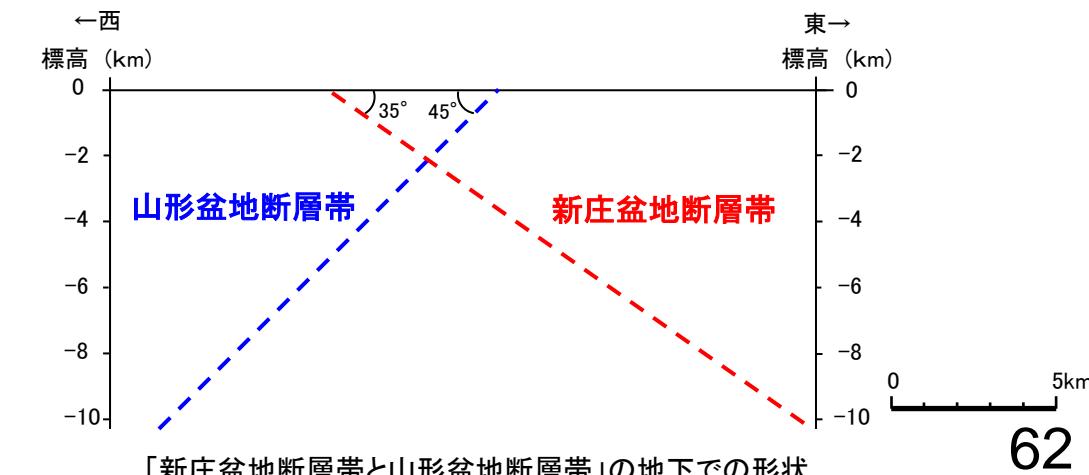


B) 2つの断層が一部並走し、同時活動を考慮していない例



・「新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯」は、
⑦端部付近の走向差はほぼなく、①並走区間は約2km、
⑨断層面が地下浅部で近づくが、地下深部で離れていく関係にある。

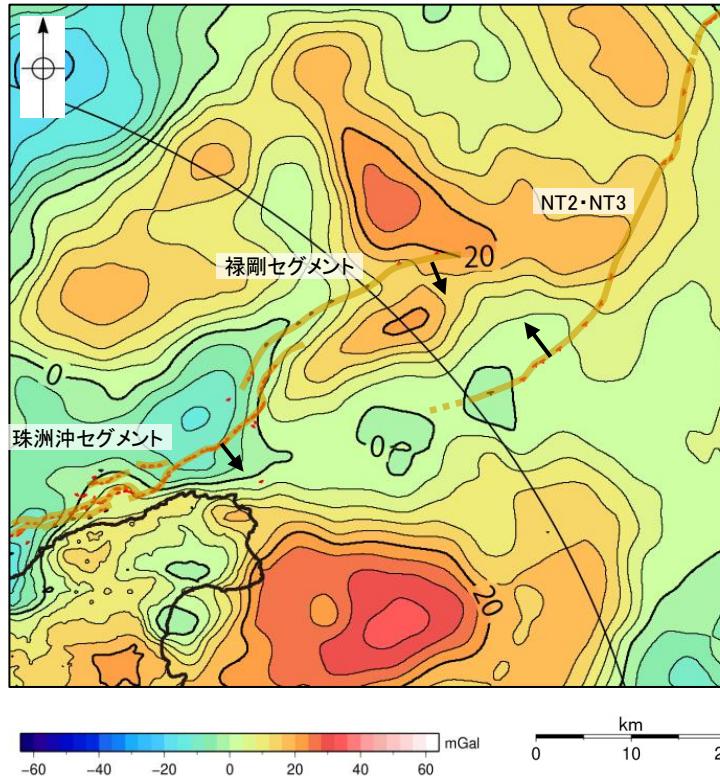
新庄盆地断層帯と山形盆地断層帯の分布(地震調査委員会(2007a)に一部加筆)



(2) 祿剛セグメントとNT2・NT3の同時活動の可能性の検討 —重力異常分布—

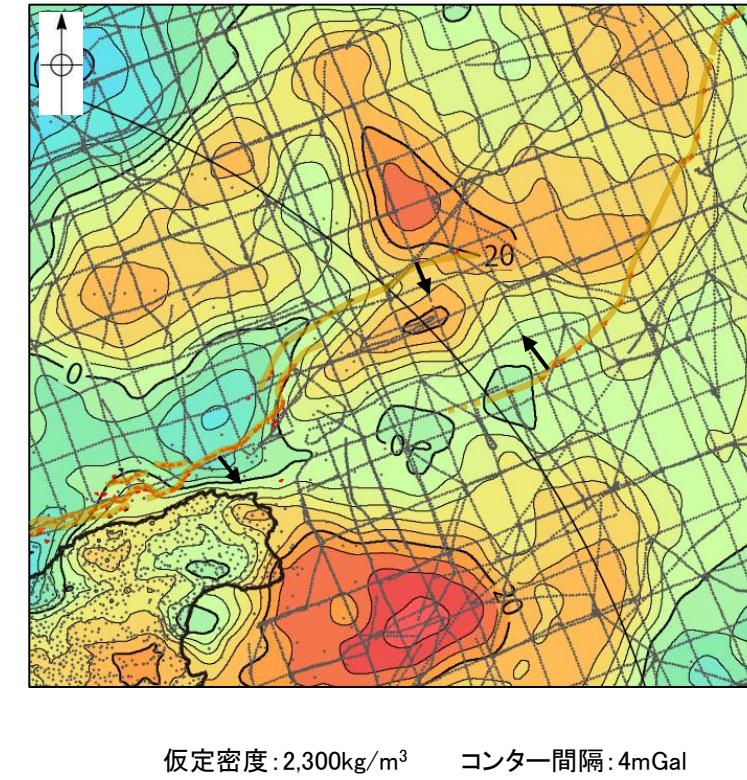
○ 祿剛セグメントとNT2・NT3の深部構造を比較するため、断層周辺の重力異常分布を比較した。

○ 爭剛セグメントに沿って南側に高重力域が認められるが、NT2・NT3に対応する重力異常急変部が認められず、同時活動の可能性については明確に判断できない。



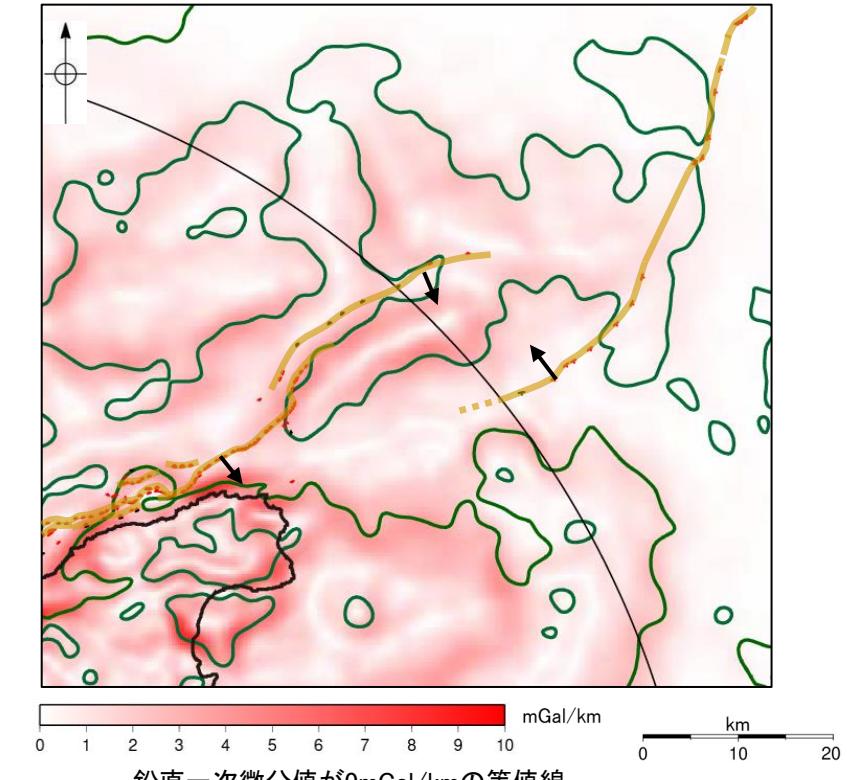
ブーゲー異常図(左図:測定点なし、右図:測定点あり)

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



仮定密度: 2,300kg/m³ コンター間隔: 4mGal ●: 測定点

□ (□) 断層 (伏在断層)
△ 折曲



水平一次微分図

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

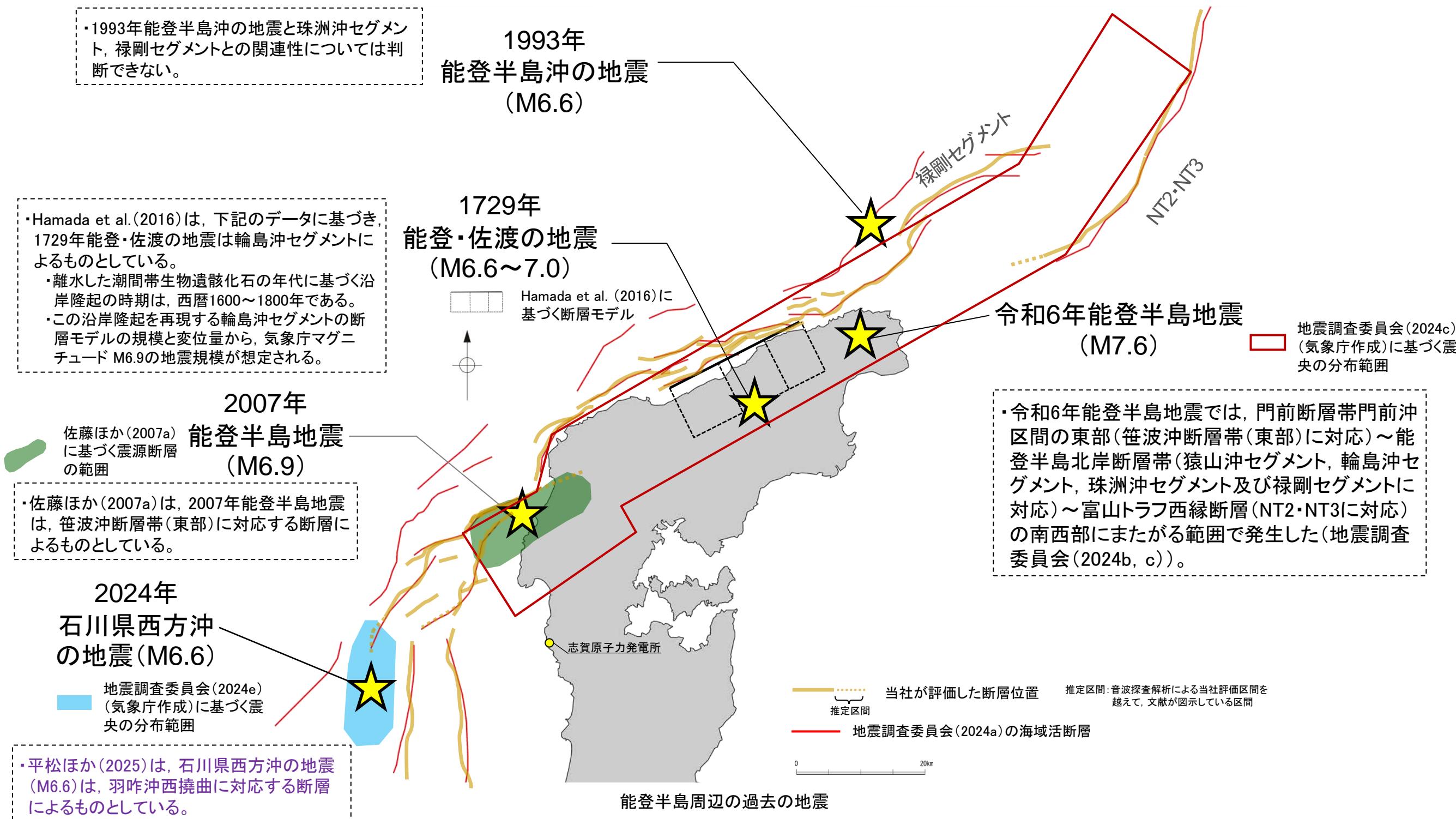
この図は、陸域は本多ほか(2012)、国土地理院(2006)、The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), Yamamoto et al. (2011), Hiramatsu et al. (2019)、海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013)、石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成したものである。

■ 断層位置
推定区間
↑ 傾斜方向

(2) 祿剛セグメントとNT2・NT3の同時活動の可能性の検討 一地震活動一

- 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、祩剛セグメントは、令和6年能登半島地震(M7.6)の震源断層、NT2・NT3は、令和6年能登半島地震で南西部が部分的に活動しており、同時活動した可能性がある(下図、次頁)。
- 祩剛セグメントとNT2・NT3は、いずれも2007年能登半島地震と石川県西方沖の地震(M6.6)で活動していない(下図)。

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所



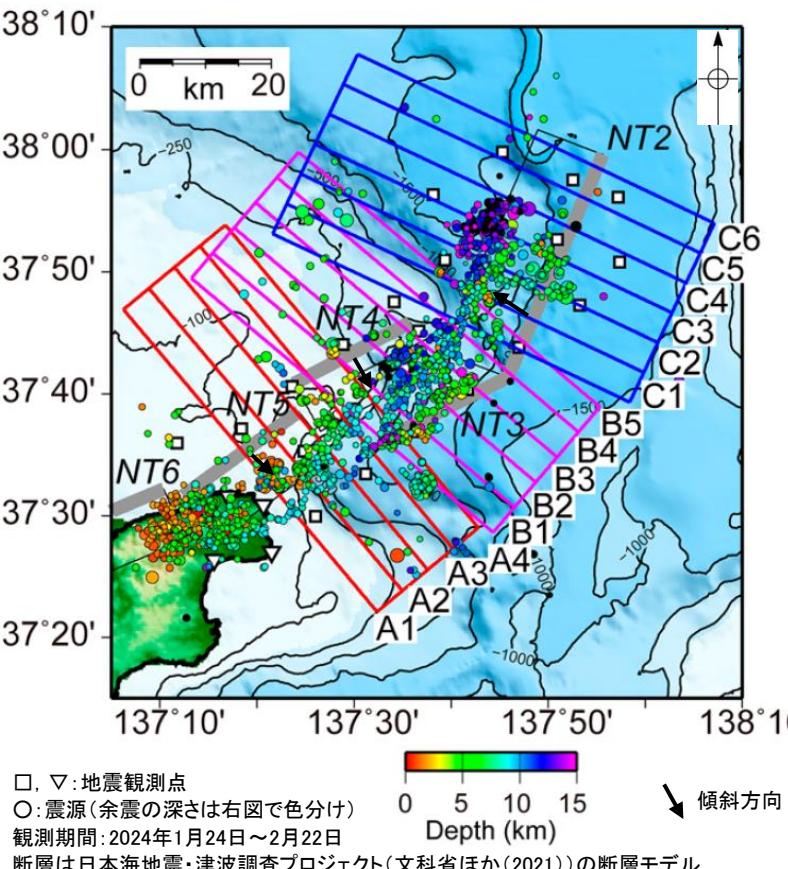
【令和6年能登半島地震(地震活動)】

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所

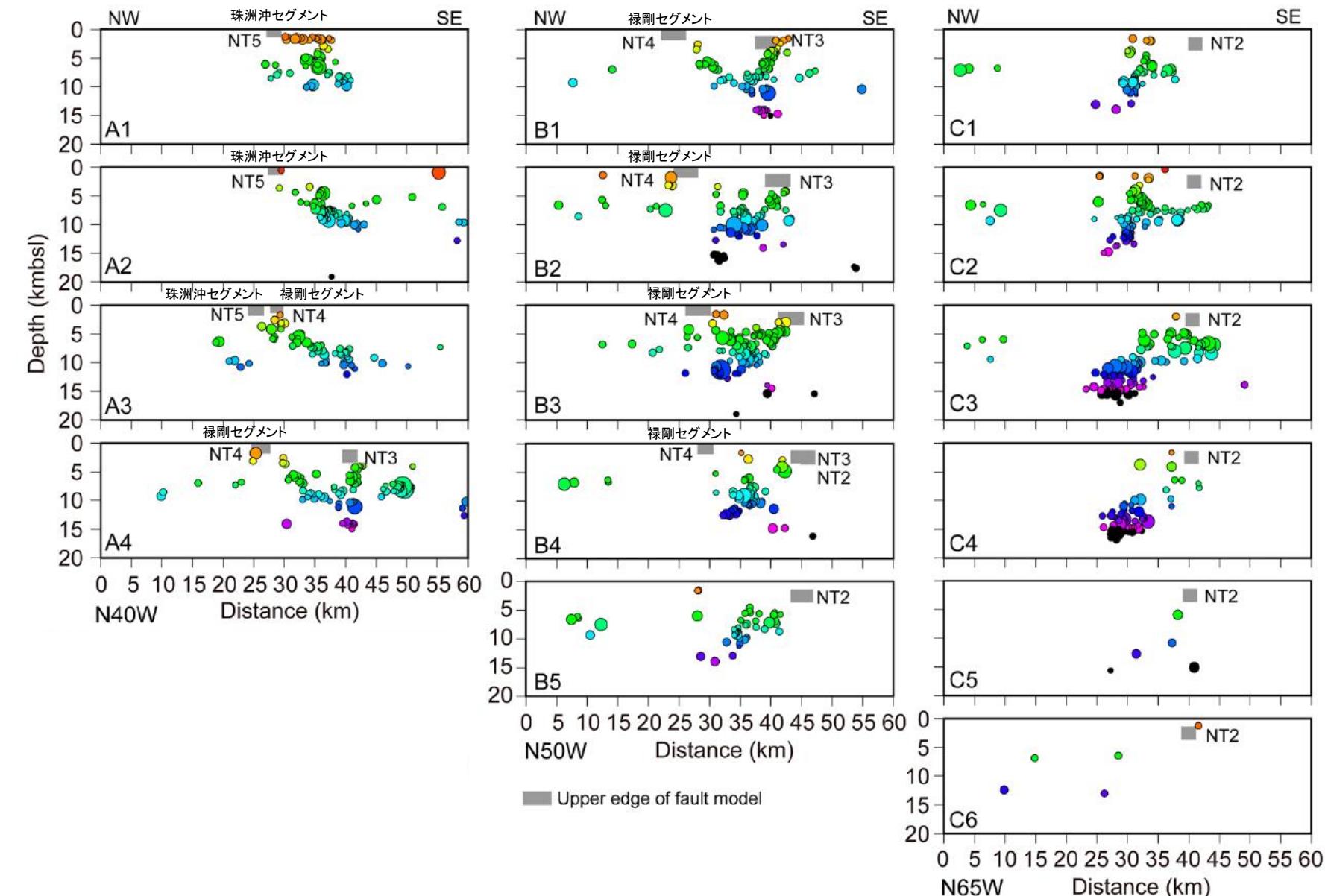
○令和6年能登半島地震の地震活動が禄剛セグメント、NT2・NT3に拡大しているか確認を行った。

○Shinohara et al.(2025)は、能登半島北東沖に設置した海底地震計の余震観測結果を示している。

○それによれば、禄剛セグメントとNT2・NT3に沿って地震活動が北東方へ拡大しており、禄剛セグメントの深部には南東傾斜、NT2・NT3の深部には北西傾斜の配列が認められる。



令和6年能登半島地震の余震分布図
(Shinohara et al.(2025)に傾斜方向等を加筆)



各投影面の断面図
(Shinohara et al.(2025))

(3) 同時活動する可能性のある断層の関連性の検討

○「笹波(全長)-能登北岸断層帯とNT2・NT3」及び「海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯とNT2・NT3」は、同時活動する可能性があ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。

○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一部である。

○両断層の地下での形状を確認した結果、能登半島北部沿岸域断層帯は南東傾斜($40\sim50^\circ$)、NT2・NT3は北西傾斜($45\sim50^\circ$)であり、地下で近づく関係にある。

○断層形状・位置関係を確認した結果、「笹波(全長)-能登北岸断層帯とNT2・NT3」と「海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯とNT2・NT3」は、いずれも並走する区間があるもの一部であり、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、**両断層の運動を考慮する**。

○両断層の運動を考慮し、以下の2ケースの運動を評価した。

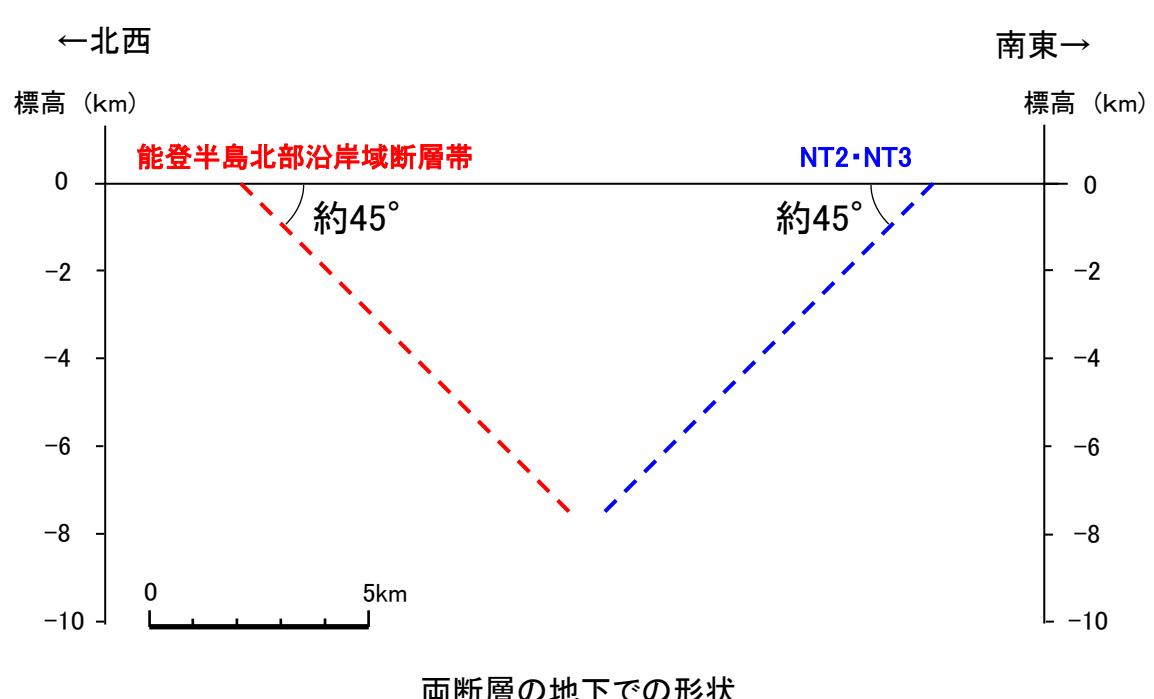
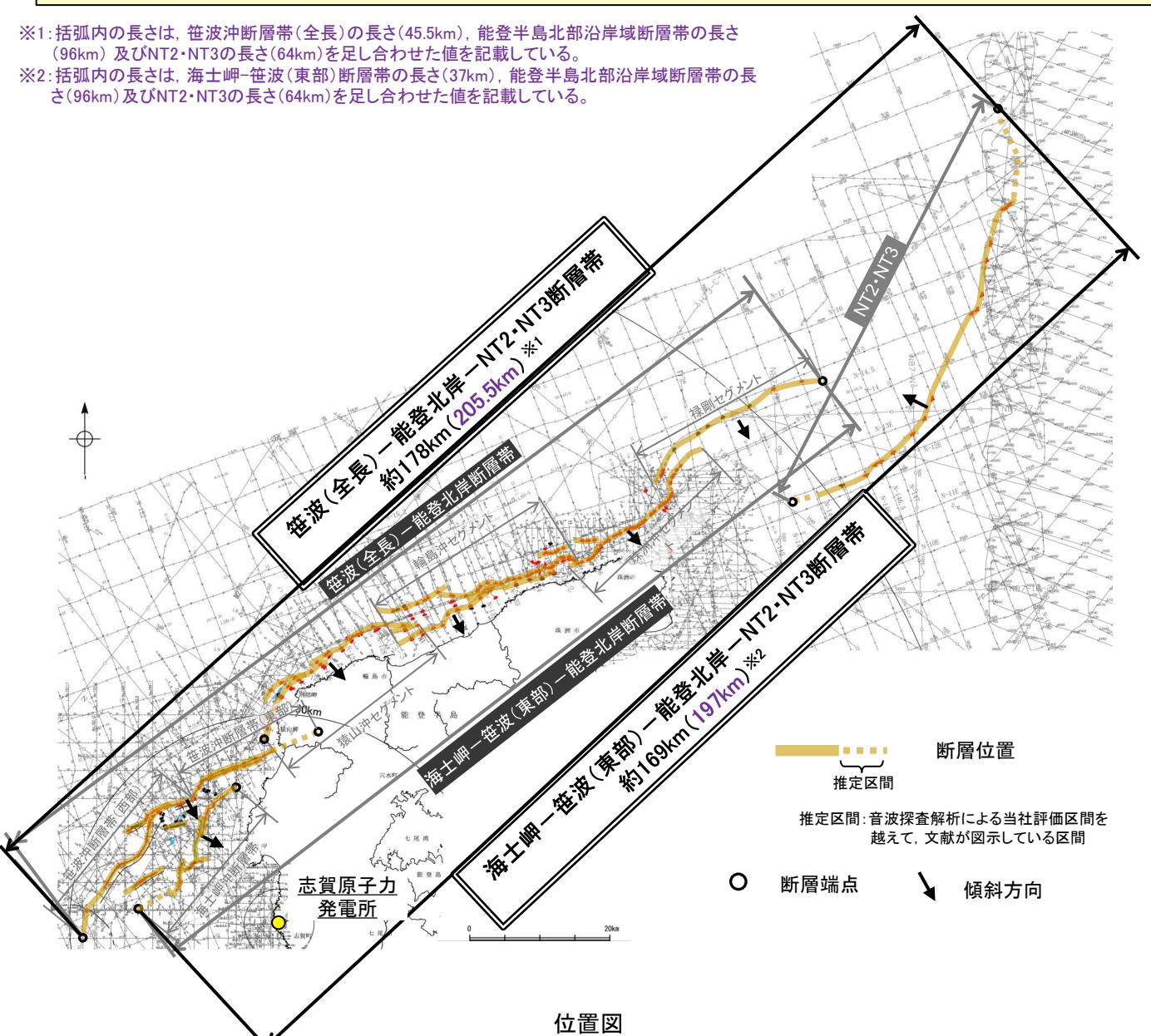
◆「笹波(全長)-能登北岸-NT2・NT3断層帯」として、走向がNE-SW方向、南東傾斜($40\sim60^\circ$)及び北西傾斜($45\sim50^\circ$)の逆断層、断層長さはNT2・NT3の北東端から笹波沖断層帯(西部)の南西端までの約178km区間(205.5km)^{※1}を評価した。

◆「海士岬-笹波(東部)-能登北岸-NT2・NT3断層帯」として、走向がNE-SW方向、南東傾斜($40\sim60^\circ$)及び北西傾斜($45\sim50^\circ$)の逆断層、断層長さはNT2・NT3の北東端から海士岬沖断層帯の南西端までの約169km区間(197km)^{※2}を評価した。

※1: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。

※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。

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所



・「笹波(全長)-能登北岸断層帯とNT2・NT3」及び「海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯とNT2・NT3」は、地下で近づく関係にある。

(4) 祿剛セグメントとNT2・NT3の運動の検討結果の妥当性確認

○能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3については、運動の検討の結果、運動を考慮すると評価した。

○能登半島北部沿岸域断層帯については、隣接する断層との運動の結果、海士岬-笹波(東部)-能登北岸断層帯、笹波沖断層帯(全長)-能登北岸断層帯の運動を考慮している。

○ここでは、海士岬冲断層帯、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、運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・比較した。

○その結果、能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3間についても、海士岬冲断層帯と笹波沖断層帯(東部)間、笹波沖断層帯(東部)と能登半島北部沿岸域断層帯間と同様に運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、上記評価は妥当であることを確認した。

検討項目		検討結果						
		海士岬冲断層帯	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
地形及び地質構造	文献調査	・完新統に変形を与える活断層(井上・岡村, 2010)。	・両断層間の運動については、言及していない。	門前冲セグメント ・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)。	猿山沖セグメント 輪島沖セグメント 珠洲沖セグメント	・両断層間の運動については、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、後期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)。	
		・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
		NT9	・両断層の運動は考慮していない。	NT8	・両断層の運動は考慮していない。	NT6 NT5 NT4	・両断層の運動は考慮していない。	NT3 NT2
		海士岬冲東断層	・1つの断層帯として評価していない。	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している(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)。						
地球物理学的調査	走向	NNE-SSW	・走向差約30°	NNE-SSW～ENE-WSW	・走向差:約10°(端部付近)約60°*	ENE-WSW	・端部付近の走向差(ほぼなし)	NE-SW
	傾斜	南東(約60°)	・傾斜方向は同じ。	南東(約60°)	・傾斜方向は同じ。 (端部付近)傾斜方向は異なり、並走区間に断層面が地下深部で近づく関係にある。	南東(約40～50°)	・両断層の隆起側が異なる。 ・両断層の断層面の傾斜方向が異なり、並走区間(約11km)で断層面が地下深部で近づく関係にある。	北西(約45～50°)
	断層 〔地質構造の連続性〕 (P.57)	・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。 ・断層は笹波沖隆起帯内に分布し、撓曲は海士岬冲小隆起帯西縁から笹波沖隆起帯西縁に沿って分布する。	・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。	・断層からなり、A層以下に変位、変形が認められる。 ・笹波沖隆起帯の北縁に沿って分布する。	・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。 離隔距離:約2km (直線的な区間は約7.5kmの離隔でステップ)	・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。 ・短い断層及び撓曲が雁行状に分布し、南西端付近でNNE-SSW方向に屈曲する。	・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。 離隔距離:約16km	・断層からなり、Q層以下に変位、変形が認められる。 ・大陸斜面基部に分布する。
	上盤側の背斜構造 (文献調査) (P.58)	・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(尾崎ほか, 2019)。	・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, 2002)。
	重力探査 〔重力異常分布〕 (P.63)	・等重力線に直交し、重力異常との対応は認められない。	・端部付近に重力異常との明確な対応が認められず、両断層間の構造の有無について判断できない。	・等重力線に沿って分布し、上盤側に高重力域、下盤側に低重力域が分布する。	・猿山沖セグメントの南方(上盤側)の高重力域は笹波沖断層帯(東部)の北方(下盤側)に連続しており、両セグメント間に連続する構造は認められない。	・等重力線に沿って分布し、上盤側に高重力域、下盤側に低重力域が分布する。	・端部付近に重力異常との明確な対応が認められず、両断層間の構造の有無について判断できない。	・対応する重力異常変部は認められない。
断層位置の活動履歴	B ₁ 層基底の変位量分布等	・南部では中央付近が大きく、端部に向かって小さくなる。 ・中間部では変位が認められない。 ・北部の平均変位速度は、0.25～1.17(m／千年)である。	・両断層の平均変位速度は、ほぼ同程度の値を示す。	・中央付近が大きく、端部に向かって小さくなる。 ・笹波沖断層帯(東部)の平均変位速度は、0.17～0.58(m／千年)である。	・両セグメントの変位量は端部に向かって小さくなり、端部付近で変位は認められない。	・セグメント毎に中央付近が大きく、端部に向かって小さくなる。 ・セグメントの境界は一部並走する。		不明 セグメント周辺にはB ₁ 層が区分できる測線(スパークー、ブーマー等)がない。
	過去の地震との対応	2007年能登半島地震(M6.9) (P.64)	・地震活動は、笹波沖断層帯(東部)の南方に拡大していない。	震源断層	・地震活動は、笹波沖断層帯(東部)の北東方に拡大していない。			
	令和6年能登半島地震(M7.6) (P.64, 65)							
	石川県西方沖の地震(M6.6) (P.64)							
評価結果		・海士岬冲断層帯と笹波沖断層帯(東部)について、両断層の運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、運動を考慮する。	・地震調査委員会(2024b,c)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、運動を考慮する。	・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、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、運動を考慮する。				

【能登半島北部沿岸域断層帯、NT2・NT3及び隣接する断層の運動の検討結果(位置図)】

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

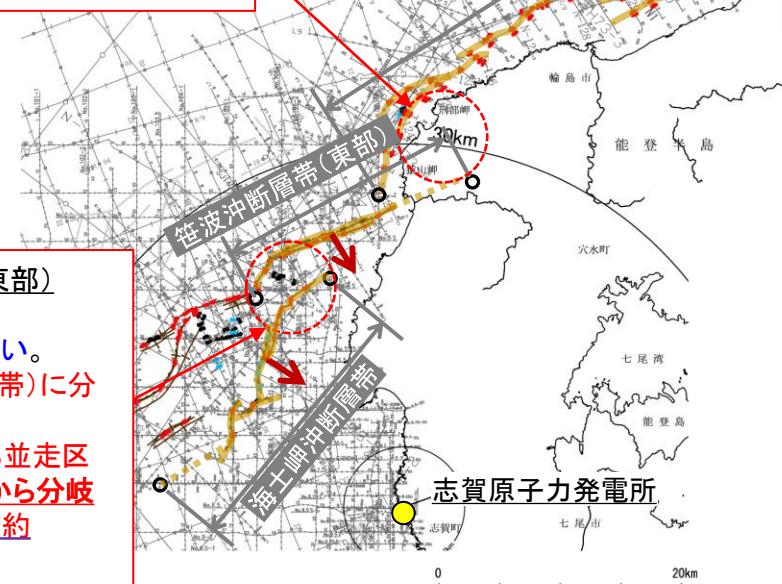
紫下線: 第1328回審査会合以降に変更した箇所

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

笹波沖断層帯(東部)と能登半島北部沿岸域断層帯
【主な検討結果】

- 地震調査委員会(2024b,c)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。
- 両断層は、直線状に連続しないが、ひずみ集中帶内で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(離隔距離:約2km)。

⇒両断層の運動を考慮する。

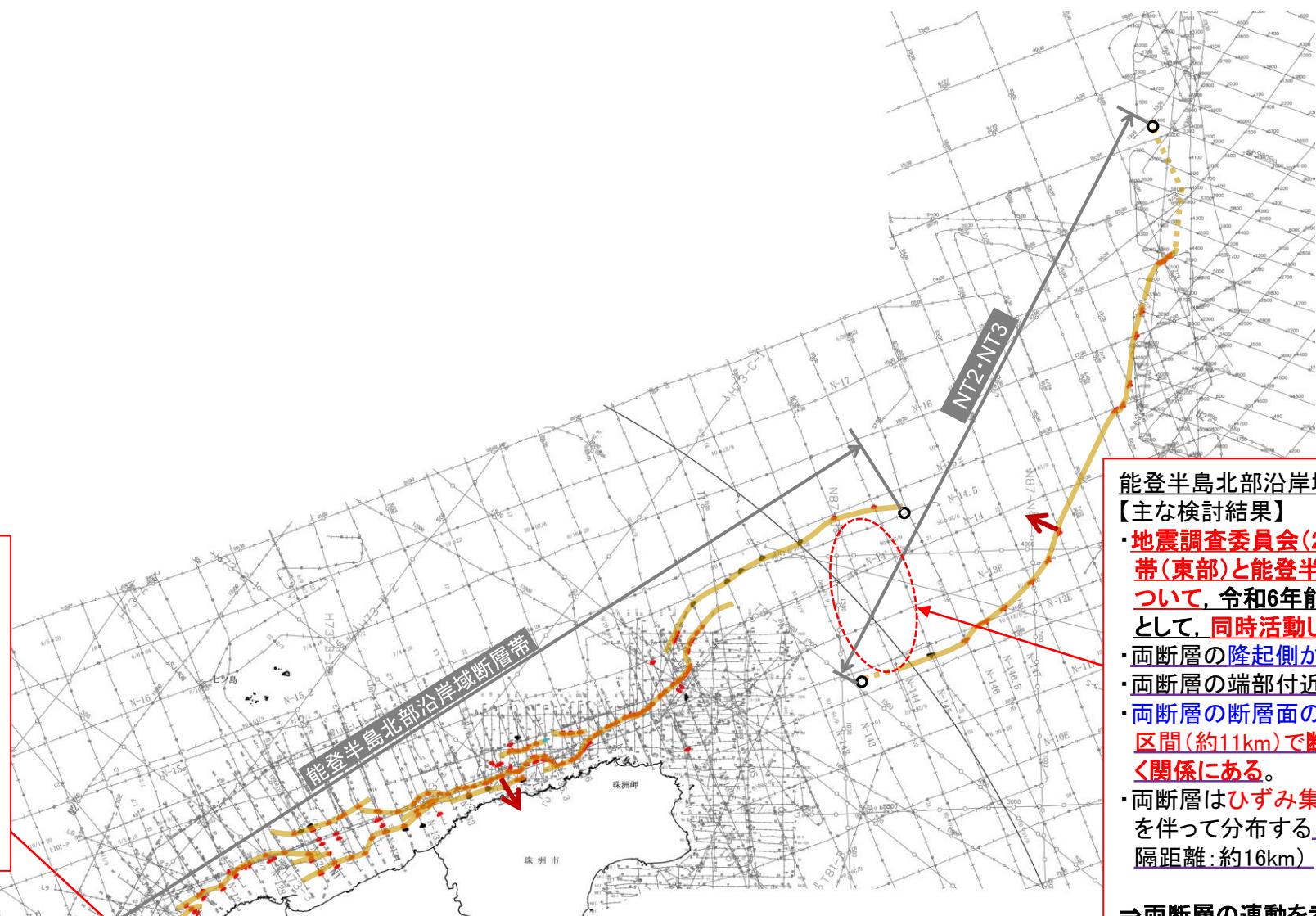


海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)

【主な検討結果】

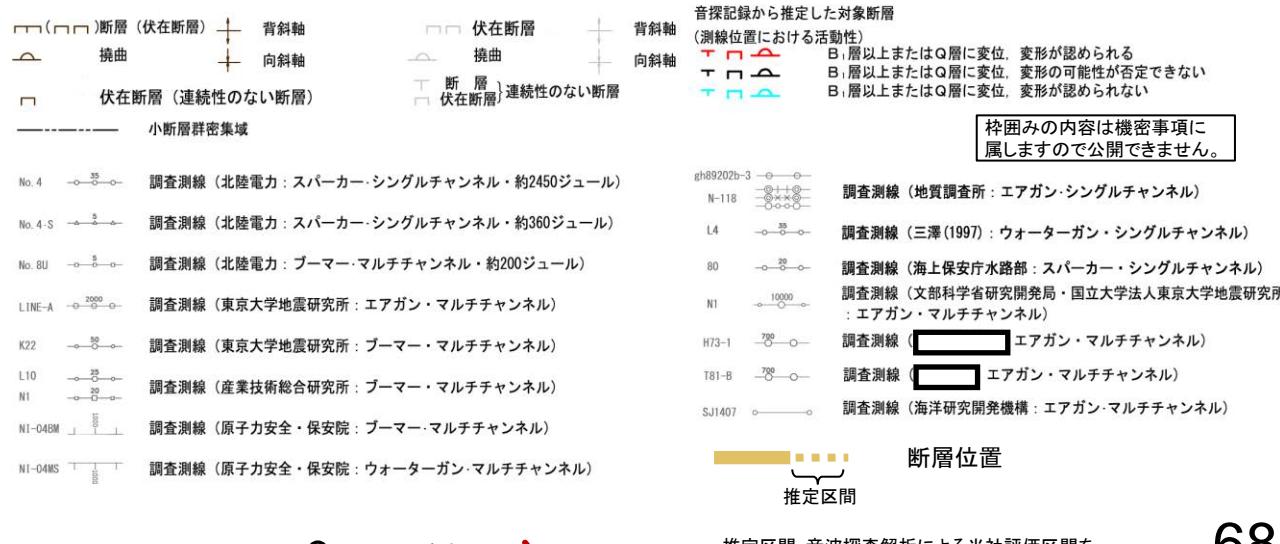
- 両断層の運動を考慮した文献はない。
- 両断層は同じ隆起帯(笹波沖隆起帯)に分布する。
- 両断層は、ひずみ集中帶内で一部並走区間を伴って近接して分布し、深部から分岐している可能性がある(離隔距離:約2.5km)。

⇒両断層の運動を考慮する。

能登半島北部沿岸域断層帯とNT2・NT3
【主な検討結果】

- 地震調査委員会(2024b,c)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。
- 両断層の隆起側が異なる。
- 両断層の端部付近の走向差はほぼない。
- 両断層の断層面の傾斜方向が異なり、並走区間(約11km)で断層面が地下深部で近づく関係にある。
- 両断層はひずみ集中帶内で一部並走区間を伴って分布する(並走区間:約11km)(離隔距離:約16km)。

⇒両断層の運動を考慮する。



位置図

[3-3] 笹波(全長)－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) 笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲の運動の検討結果

○検討対象とする断層の組合せとして抽出した笹波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋沖西撓曲について、「当社の運動評価の検討方法」※1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、近接して分布する笹波沖断層帯(西部)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＞

※1:「当社の運動評価の検討方法」の詳細は[3-1](P.31～50)

太字下線部: 同時活動の可能性の評価にあたり重視した観点

紫下線: 第1328回審査会合以降に変更した箇所

赤字: 同時活動する可能性を示唆する

青字: 同時活動しない可能性を示唆する

検討内容		検討結果
地形及び地質構造	文献調査(A)	<p>①国交省ほか(2014), 文科省ほか(2016)及び地震調査委員会(2025a)は、笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西撓曲の同時活動を考慮していない(P.72, 73)。</p> <p>②笹波沖断層帯(西部)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(P.208)。</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、笹波沖断層帯(西部)に対応する構造は南東傾斜、羽咋沖西撓曲に対応する構造は西傾斜としており、断层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.74)。</p> <p>④文科省ほか(2015)は、深部エアガン調査から、笹波沖断層帯(西部)は南東傾斜の断層、羽咋沖西撓曲は西傾斜の断層と判断しており、断层面の傾斜は逆である(P.75)。</p> <p>⑤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.76)。</p>
	海上音波探査(B)	<p>⑥笹波沖断層帯(西部)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。ただし、笹波沖断層帯(西部)の南西端付近は南部海域に分布する(P.78)。</p> <p>⑦D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>⑧D層の分布状況は、笹波沖断層帯(西部)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>⑨笹波沖断層帯(西部)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、笹波沖断層帯(西部)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.80～91)。</p> <p>⑩笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西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4km)(端部付近の走向差: ほぼなし)(P.80, 81)。 ⇒両断層は、断层面の傾斜方向が異なり、並走区間(約4km)で断层面が地下深部で近づく関係にある(P.81)。</p> <p>⑪笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西撓曲間の音波探査記録(No.8測線, No.9測線)からは、断層等を示唆するような変位、変形は認められず、両断層は連続しない(P.83)。また、断層の延長部にも対応する構造は認められない(P.84, 85, 86, 88, 89)。</p> <p>(参考) 笹波沖断層帯(西部)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.84, ~91)。</p>
	重力異常分布(C)	⑫ 笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西撓曲はいずれも走向に対応する重力異常急変部が認められず、運動の可能性については明確に判断できない (P.94)。
	B ₁ 層基底の変位量分布(D)	⑬ 笹波沖断層帯(西部)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.95)。
断層の活動履歴	地震活動(E)	<p>⑭笹波沖断層帯(西部)は、2007年能登半島地震で北東側に一部に地震活動が認められるが、羽咋沖西撓曲は、この地震では活動していない(P.96)。</p> <p>⑮笹波沖断層帯(全長)の一部は、令和6年能登半島地震(M7.6)の震源断層であるが、羽咋沖西撓曲は、この地震では活動していない(P.96)。</p> <p>⑯羽咋沖西撓曲は、石川県西方沖の地震(M6.6)の震源断層であり、笹波沖断層帯(西部)は、この地震では活動していない(P.96)。</p> <p>⑰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、安全側に判断し、両地震の震源断層が同時活動したとみなすこととし、両地震の発生は、それぞれの震源断層(羽咋沖西撓曲、笹波(全長)－能登北岸－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(P.96)。</p>
同時活動の可能性の評価		<p>[評価結果]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・検討の結果、笹波沖断層帯(西部)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(⑤)。また、上盤の隆起が反対側に分布し(⑧)、境界付近を境に南北で地質構造及びD層の分布状況が大きく異なるが、笹波沖断層帯(西部)の南西端付近は南部海域に分布する(⑥, ⑦)。海上音波探査の結果からは両断層間に連続する構造は推定されず(⑪)、B₁層基底の変位量分布からも、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(⑬)。しかし、両断層は、ひずみ集中帯内で一部並走区間を伴って近接して分布し、並走区間(約4km)で断层面が地下深部で近づく関係にある(②, ③, ④, ⑨, ⑩)。 ・さらに、「地震活動」の観点において、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の地震により誘発されて発生した地震であると考えられるが、地震調査委員会が両地震を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、安全側に判断し、両地震の震源断層(笹波沖断層帯(全長)、羽咋沖西撓曲)が同時活動したとみなすこととした(⑰)。 ・以上のことを踏まえ、総合的に評価した結果、笹波沖断層帯(西部)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。

＜同時活動する可能性のある断層の関連性の検討＞

○**笹波沖断層帯(西部)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.101)。

○断層形状・位置関係を確認した結果、**笹波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋沖西撓曲は、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、**両断層の運動を考慮する**。

○両断層の運動を考慮した結果、「**羽咋西－笹波(全長)－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° ※2)、南東傾斜(40～60°)及び北西傾斜(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(228.5km)※3区間を評価した**(次頁)。

＜参考＞

※2: 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°。

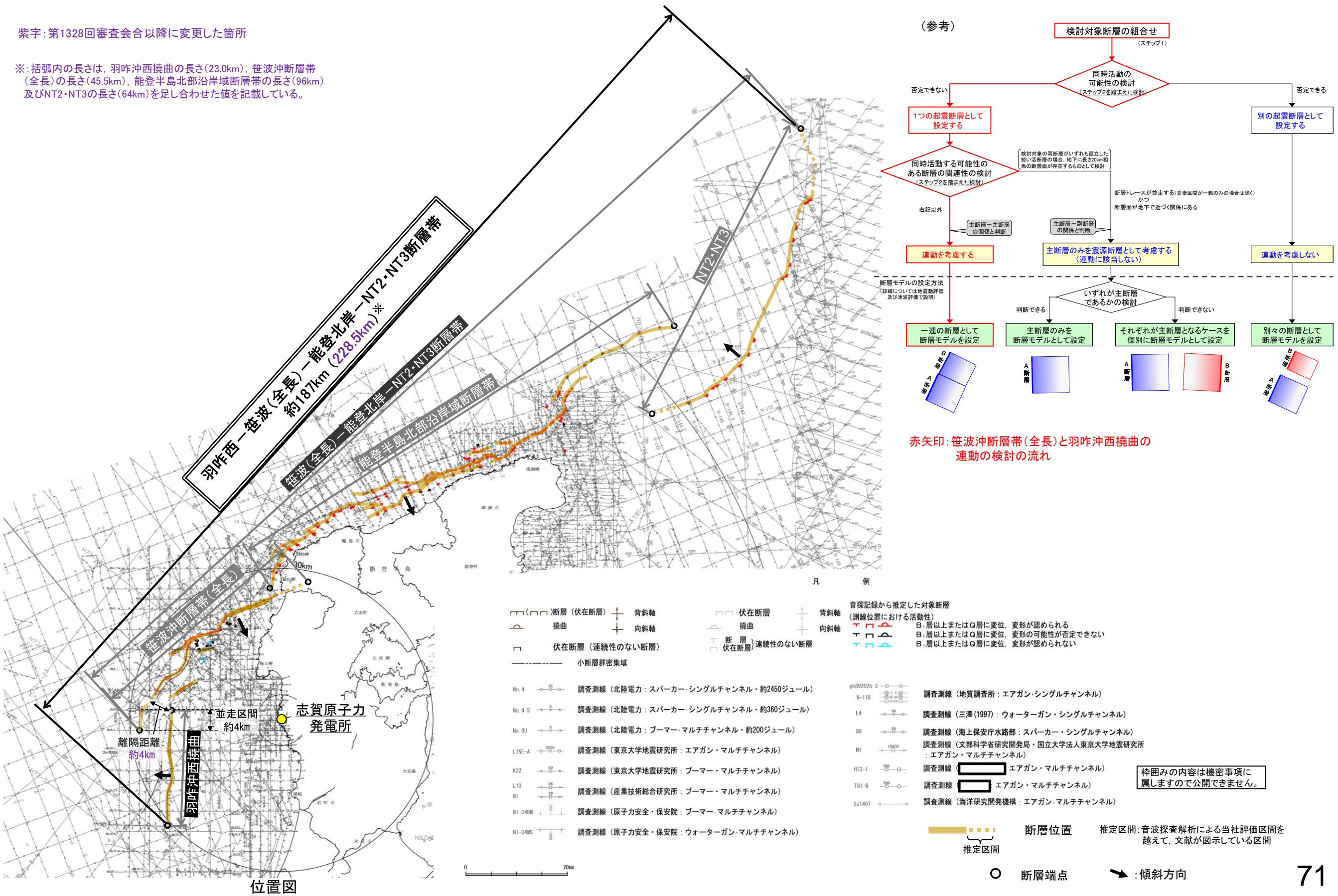
※3: 括弧内の長さは、羽咋沖西撓曲の長さ(23.0km)、**笹波沖断層帯(全長)**の長さ(45.5km)、能登半島北部沿岸域断層帯の長さ(96km)及びNT2・NT3の長さ(64km)を足し合わせた値を記載している。

○運動の検討の結果、**笹波(全長)－能登北岸－NT2・NT3断層帯と羽咋沖西撓曲の運動を考慮することから、断層モデルについて**は、「**羽咋西－笹波(全長)－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**。

【笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲の運動の検討結果(位置図、運動評価フロー)】

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所

※: 括弧内の長さは、羽咋沖西撓曲の長さ(23.0km)、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。



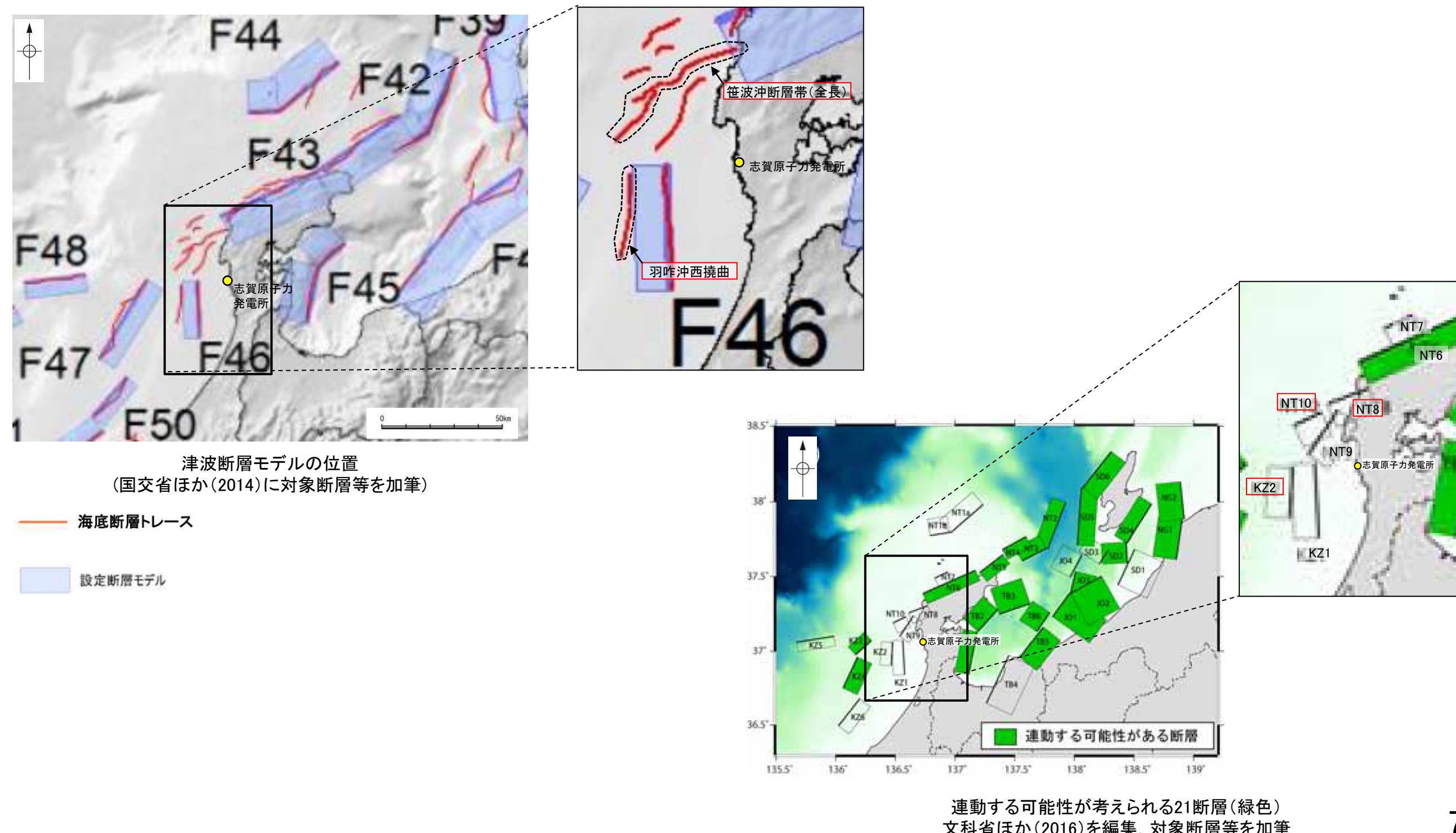
(2) 笹波沖断層帶(全長)と羽咋沖西撓曲の同時活動の可能性の検討－文献調査－

○ 笹波沖断層帶(全長)と羽咋沖西撓曲の運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))】

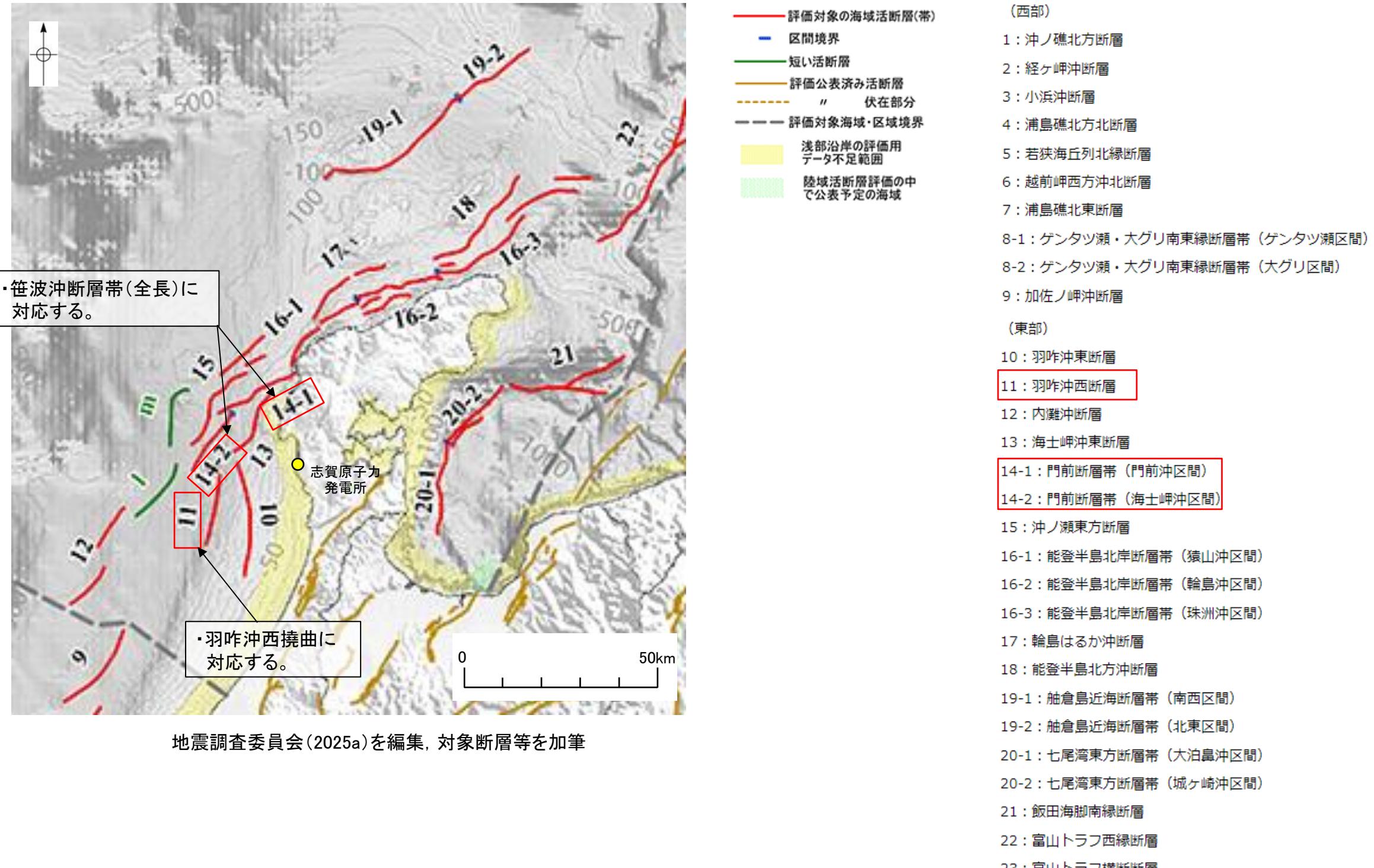
○ 国交省ほか(2014)は、笹波沖断層帶(全長)に対応する海底断層トレースと羽咋沖西撓曲に対応する海底断層トレースをグルーピングしていない(左上図)。

○ 文科省ほか(2016)は、笹波沖断層帶(全長)に対応するNT8, NT10と羽咋沖西撓曲に対応するKZ2の運動を考慮していない(右下図)。



【文献調査結果(地震調査委員会(2025a))】

○地震調査委員会(2025a)は、笹波沖断層帯(全長)に対応する門前断層帯と、羽咋沖西撓曲に対応する羽咋沖西断層を1つの断層帯として評価していない(下図)。



(2) 笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲の同時活動の可能性の検討－文献調査、海上音波探査－

○ 笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西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)に示された音波探査記録(エアガン)を確認した(下図、次頁)。

○ その結果、笹波沖断層帯(西部)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、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、笹波沖断層帯(西部)に対応する構造は南東傾斜、羽咋沖西撓曲に対応する構造は西傾斜としており、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、羽咋沖西撓曲または笹波沖断層帯(西部)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。

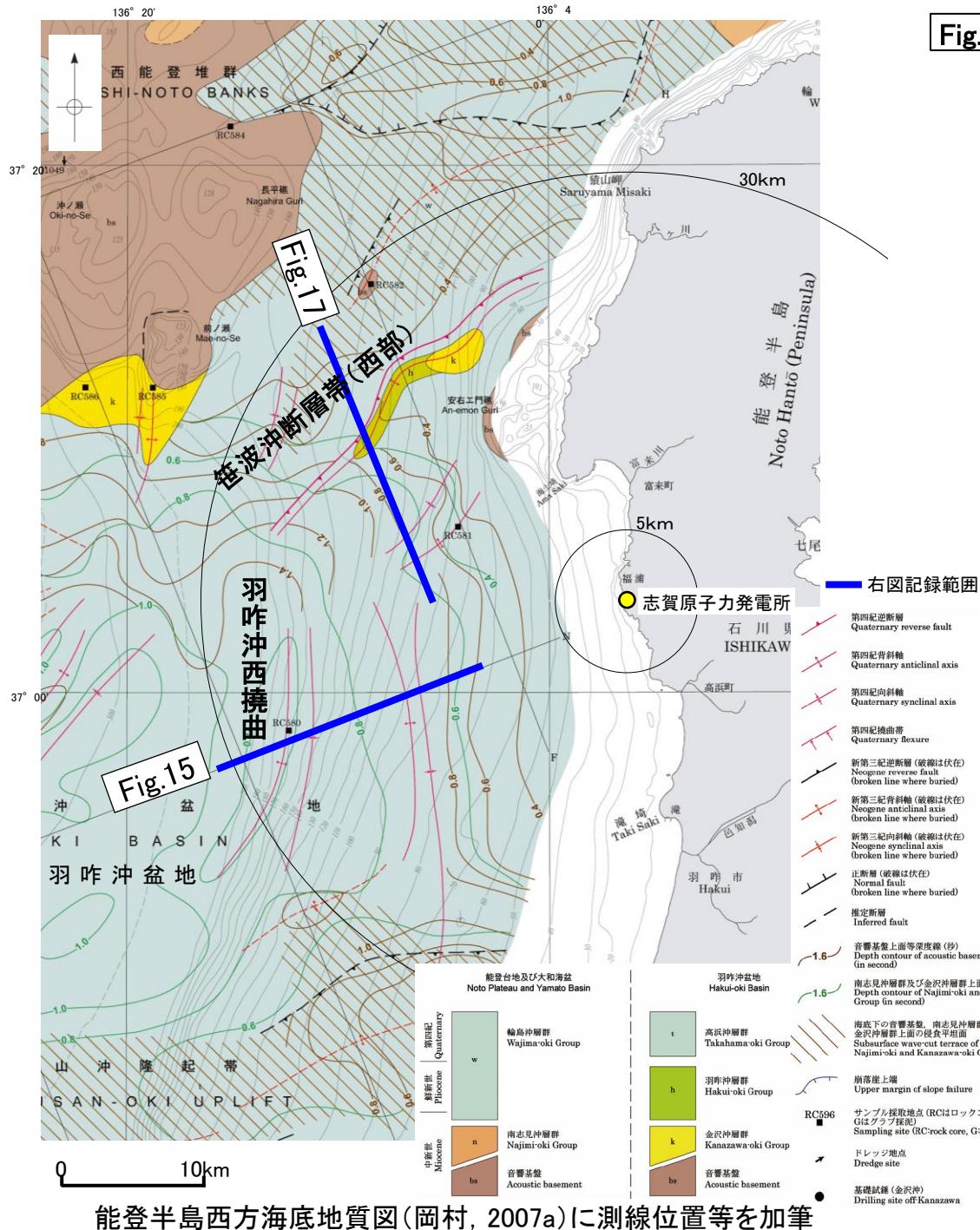
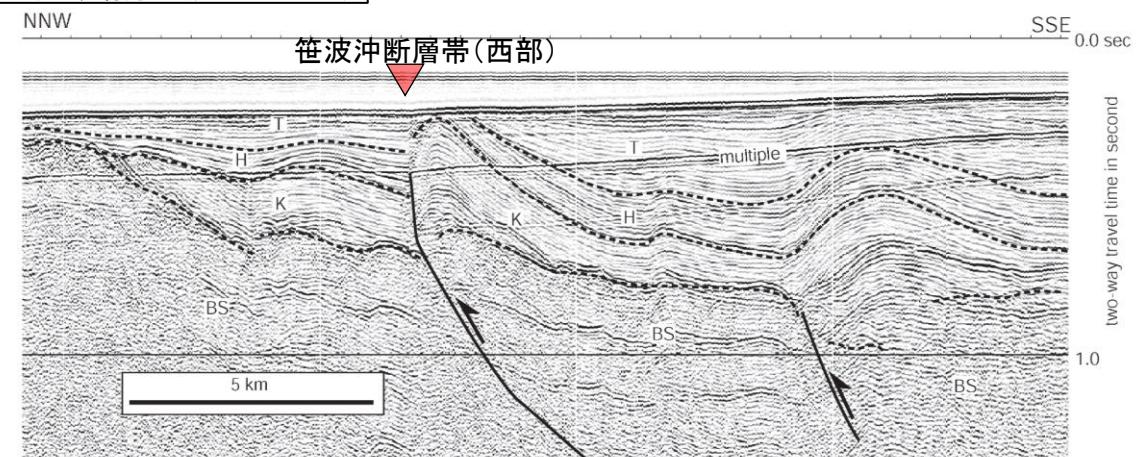


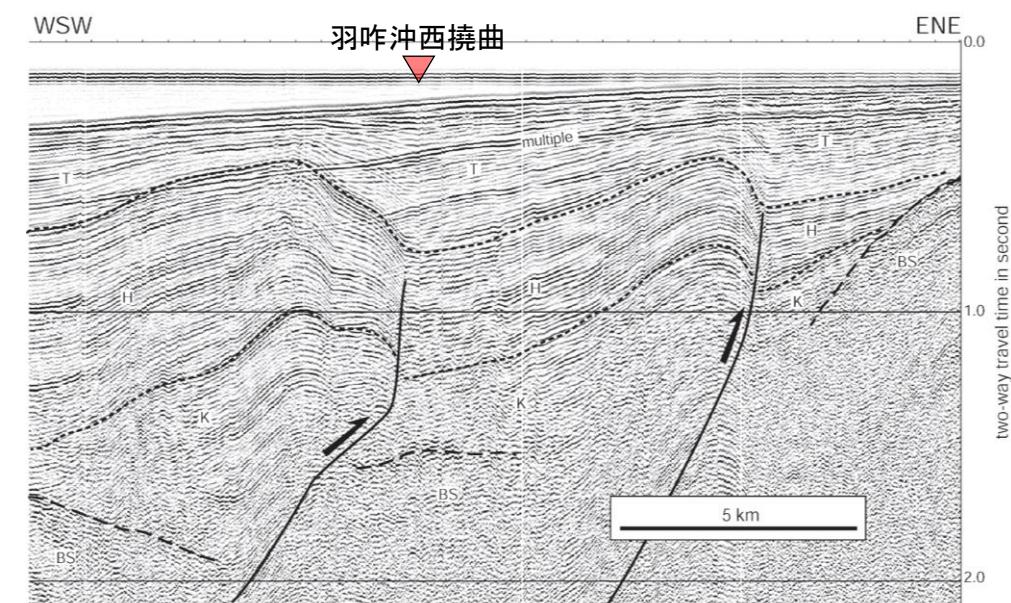
Fig.17(地質調査所エアガン)



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)



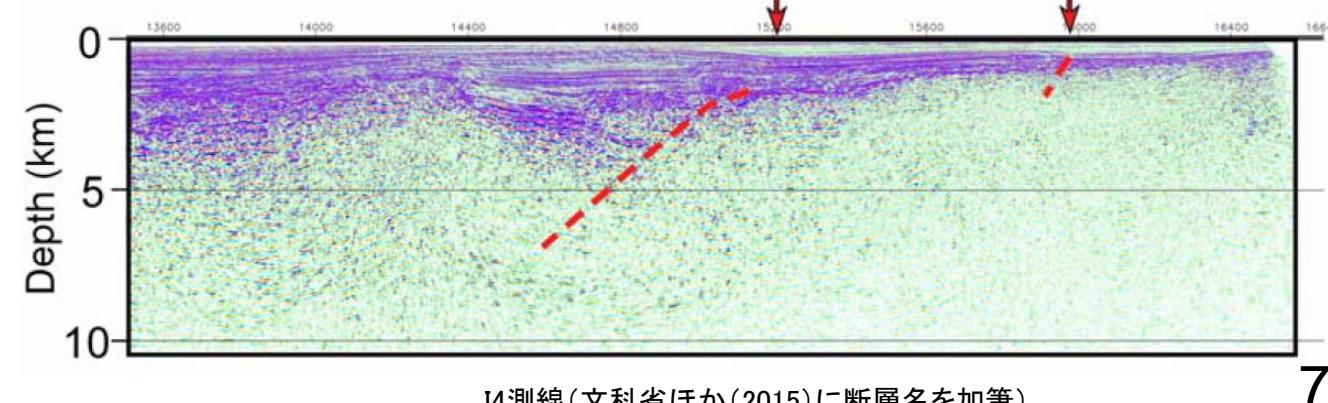
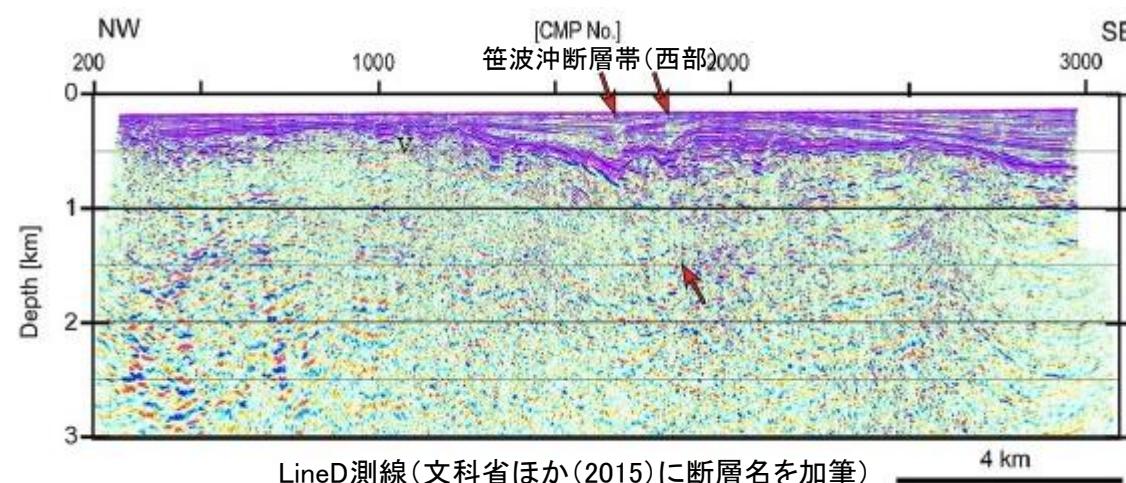
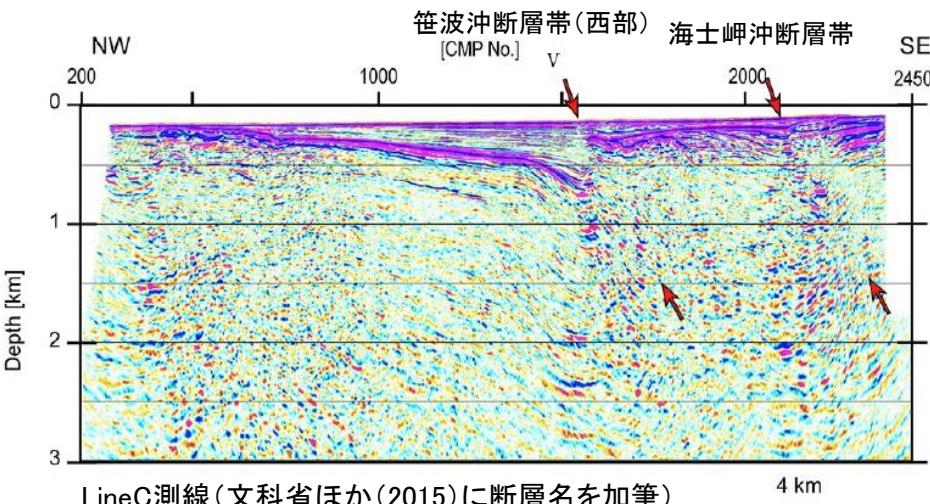
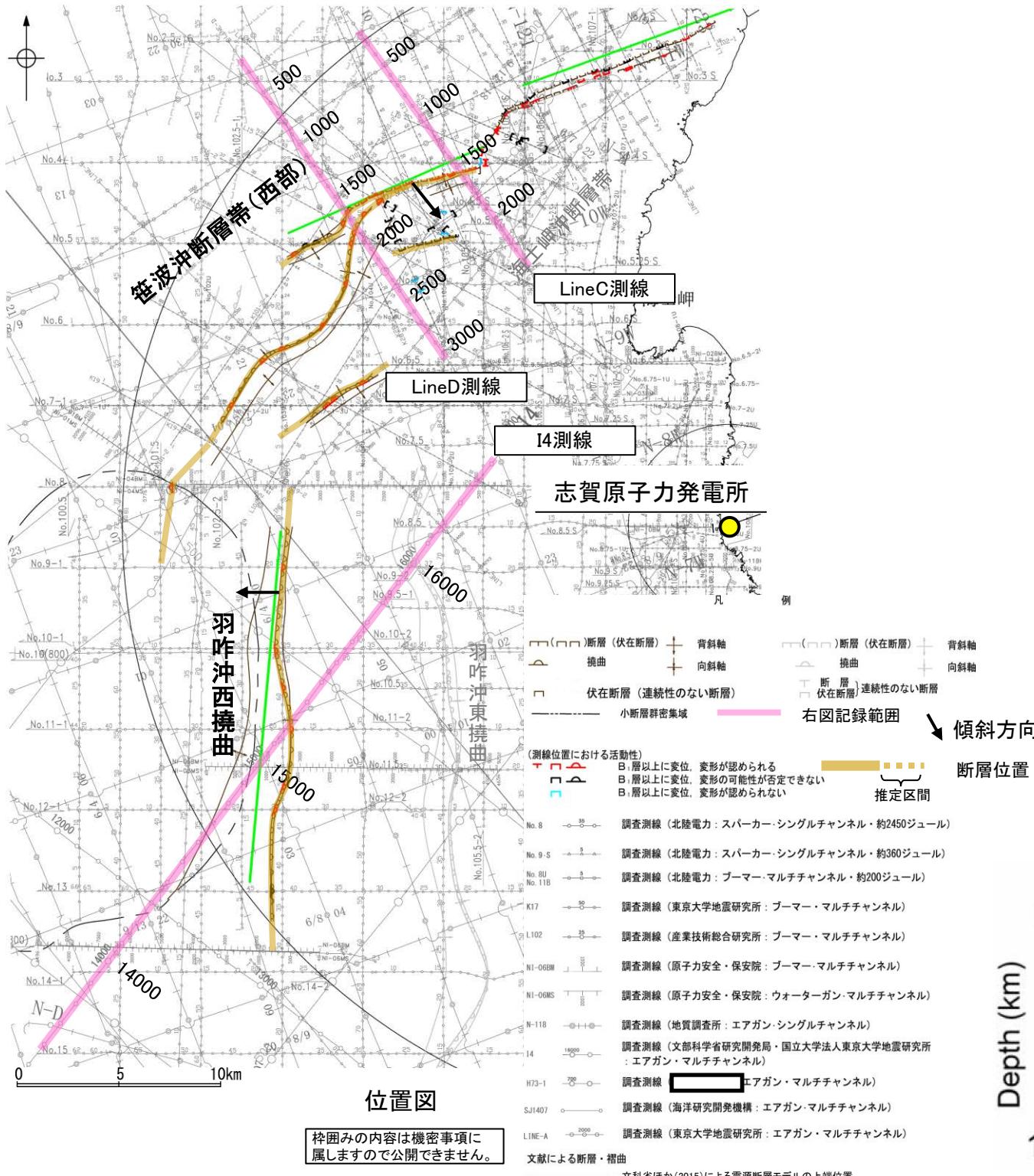
羽咋市の西方沖20-30kmに、ほぼ南北方向の背斜構造が2列形成されている。いずれも東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な背斜構造で、東翼の基部に逆断層が伏在していると推定される。(岡村, 2007a)

Fig.15解釈断面図(岡村, 2007a)に断層名を加筆

【文科省ほか(2015)】

○文科省ほか(2015)は、笹波沖断層帯(西部)を横断する測線(LineC測線, LineD測線)から、笹波沖断層帯(西部)に対応する構造を深度約1.5kmまで確認しており、60°の南東傾斜の断層としている。また、羽咋沖西撓曲を横断する測線(I4測線)から、羽咋沖西撓曲に対応する構造を深度約6km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、羽咋沖西撓曲または笹波沖断層帯(西部)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。

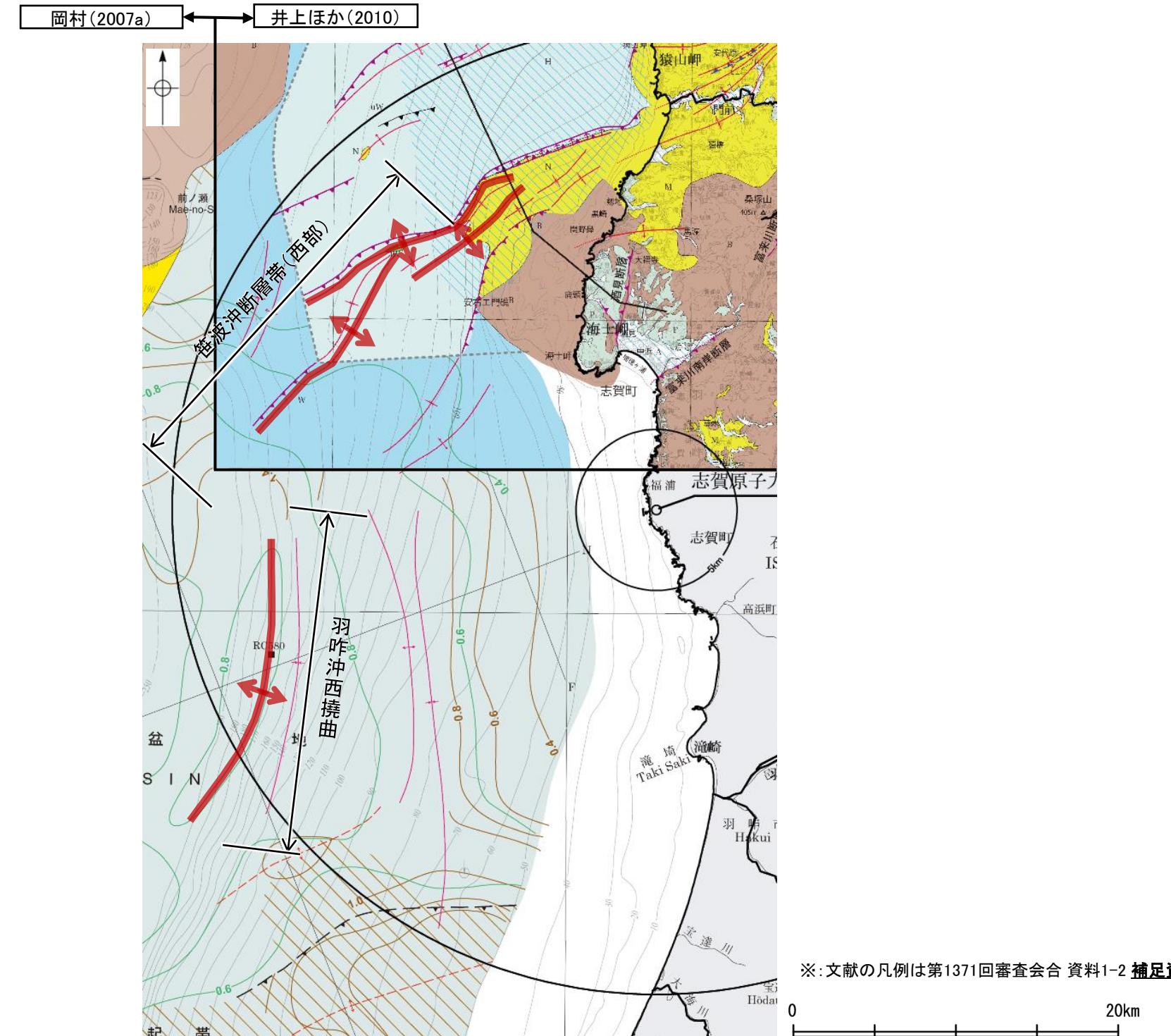


(2) 笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲の同時活動の可能性の検討－文献調査、海上音波探査－

○ 笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西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)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。

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所



(2) 笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西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、笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西撓曲の特徴をもとに、地質構造について検討を行った。

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所

笹波沖断層帯(西部)

- 笹波沖断層帯(西部)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)。
- 笹波沖断層帯(西部)は西落ちの変形が認められ、東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(P.84～87)。
- 笹波沖断層帯(西部)は笹波沖小隆起帯の北縁から北西縁に位置し、北縁から北西縁へ走向が変わるとともに断層及び撓曲が分岐、屈曲している。断層周辺のD層の標高は-200～-300m程度に分布し、断層の東側が高い(P.79)。

(参考) 笹波沖断層帯(西部)周辺に、笹波沖断層帯(西部)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.84～87)。

(両断層の間の状況)

海上音波探査からの検討結果

- 笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西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。ただし、笹波沖断層帯(西部)の南西端付近は南部海域に分布する(P.79)。
- また、D層の分布状況は、笹波沖断層帯(西部)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、両断層の隆起側が異なる(P.79, 84～91)。
- 笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西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4km)(端部付近の走向差: ほぼなし)(P.80, 81)。
- 笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西撓曲は、断層面の傾斜方向が異なり、並走区間(約4km)で断層面が地下深部で近づく関係にある(P.80, 81)。
- 笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西撓曲間の音波探査記録(No.8測線、No.9測線)からは、断層等は認められず、両断層は連続しない(P.83)。

羽咋沖西撓曲

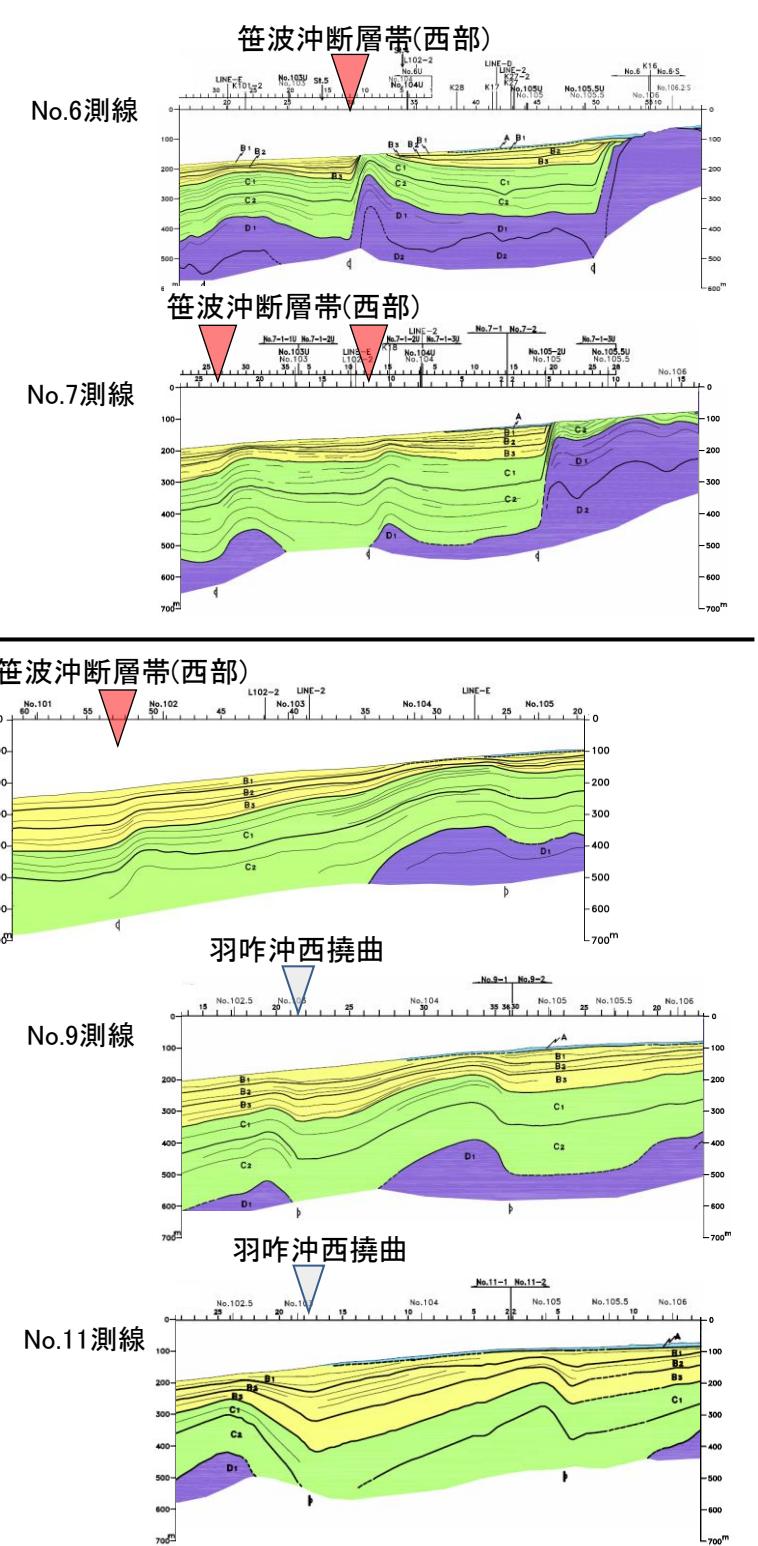
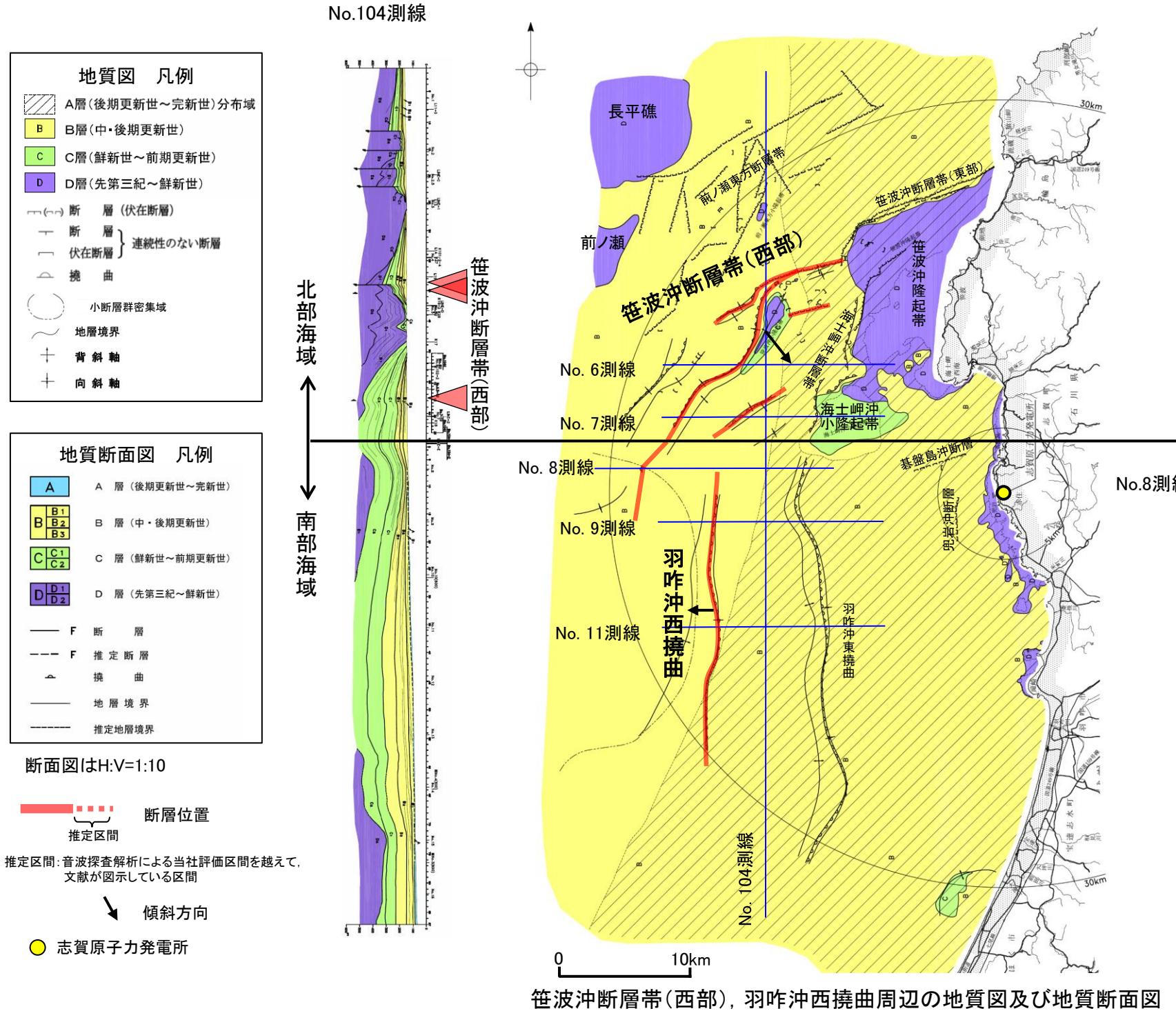
- 羽咋沖西撓曲は東落ちの変形が認められ、第四系が厚く分布する海盆(羽咋沖盆地(岡村, 2007a))でN-S方向の非対称褶曲の存在で特徴付けられる南部海域に分布する(次頁)。
- 羽咋沖西撓曲は東落ちの変形が認められ、西傾斜の逆断層と推定される。いずれもB₁層以上に変形が認められる(P.88～91)。
- 羽咋沖西撓曲は羽咋沖盆地内に位置し、羽咋沖西撓曲周辺のD層の標高は-400～-800m程度に分布し、断層の西側が高い(P.79)。

(参考) 羽咋沖西撓曲周辺に、羽咋沖西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.88～91)。

【釜波沖断層帯(西部), 羽咋沖西撓曲周辺の地質図及び地質断面図】

紫字:第1328回審査会合以降に変更した箇所

- 笹波沖断層帯(西部)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。**ただし、** 笹波沖断層帯(西部)の南西端付近は南部海域に分布する。
 - 羽咋沖西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。

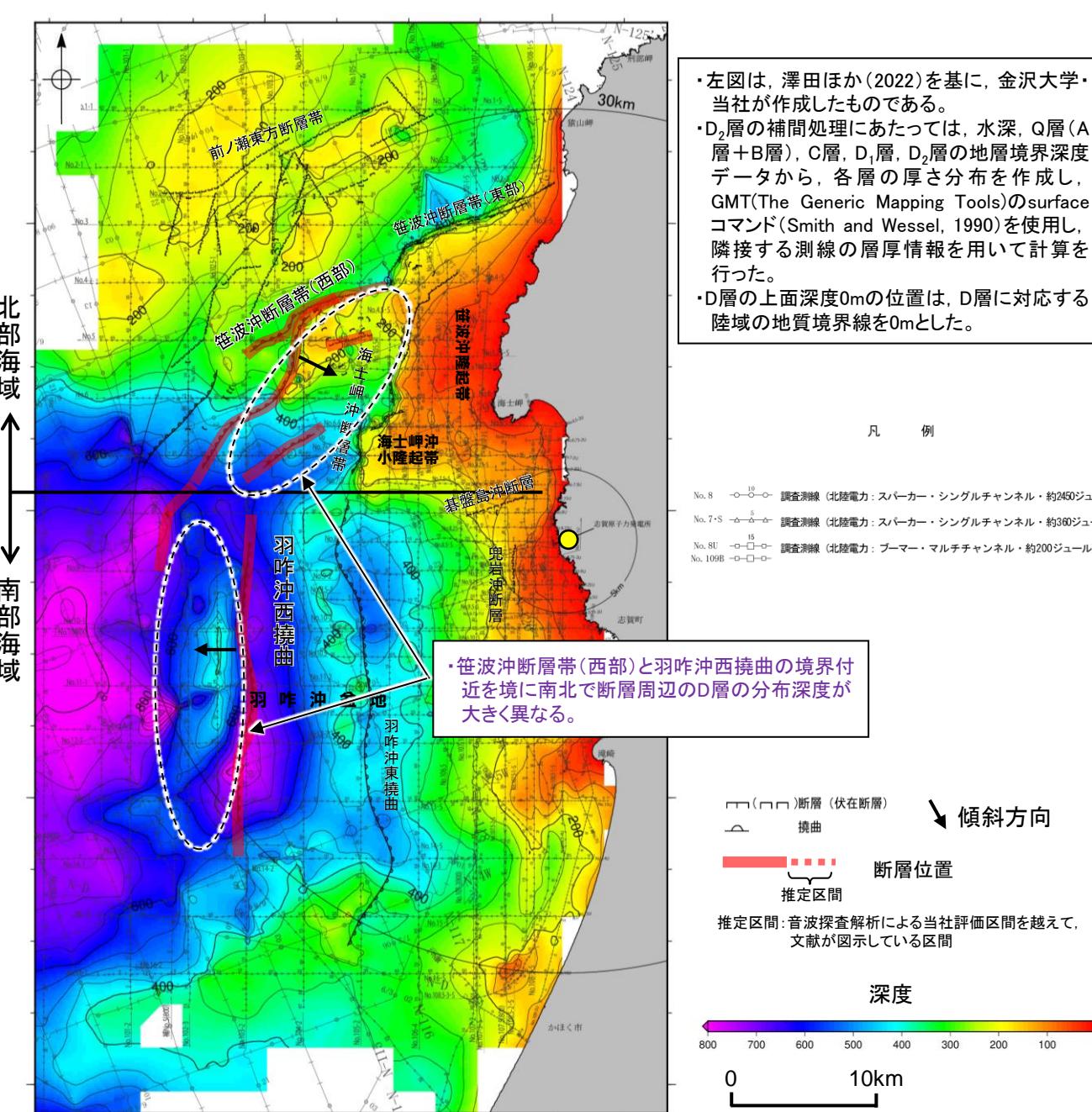


紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所

【D層の分布状況】

- 笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西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。
- 北部海域に分布する笹波沖断層帯(西部)は笹波沖小隆起帯の北縁から北西縁に沿って位置し、笹波沖断層帯(西部)周辺のD層の標高は-200~-300m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西撓曲は羽咋沖盆地内に位置し、羽咋沖西撓曲周辺のD層の標高は-400~-800m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、笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西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、笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西撓曲は、上盤の隆起が反対側に分布する。



左図は、澤田ほか(2022)を基に、金沢大学・当社が作成したものである。
D₂層の補間処理にあたっては、水深、Q層(A層+B層)、C層、D₁層、D₂層の地層境界深度データから、各層の厚さ分布を作成し、GMT(The Generic Mapping Tools)のsurfaceコマンド(Smith and Wessel, 1990)を使用し、隣接する測線の層厚情報を用いて計算を行った。
D層の上面深度0mの位置は、D層に対応する陸域の地質境界線を0mとした。

凡例

No. 8 ○—○ 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)
No. 7-S ▲—○ 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)
No. 8U ○—□—○ 調査測線 (北陸電力: ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
No. 109B □—□—○ 調査測線 (北陸電力: ブーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)

△ (△△) 断層 (伏在断層)
△ 撙曲

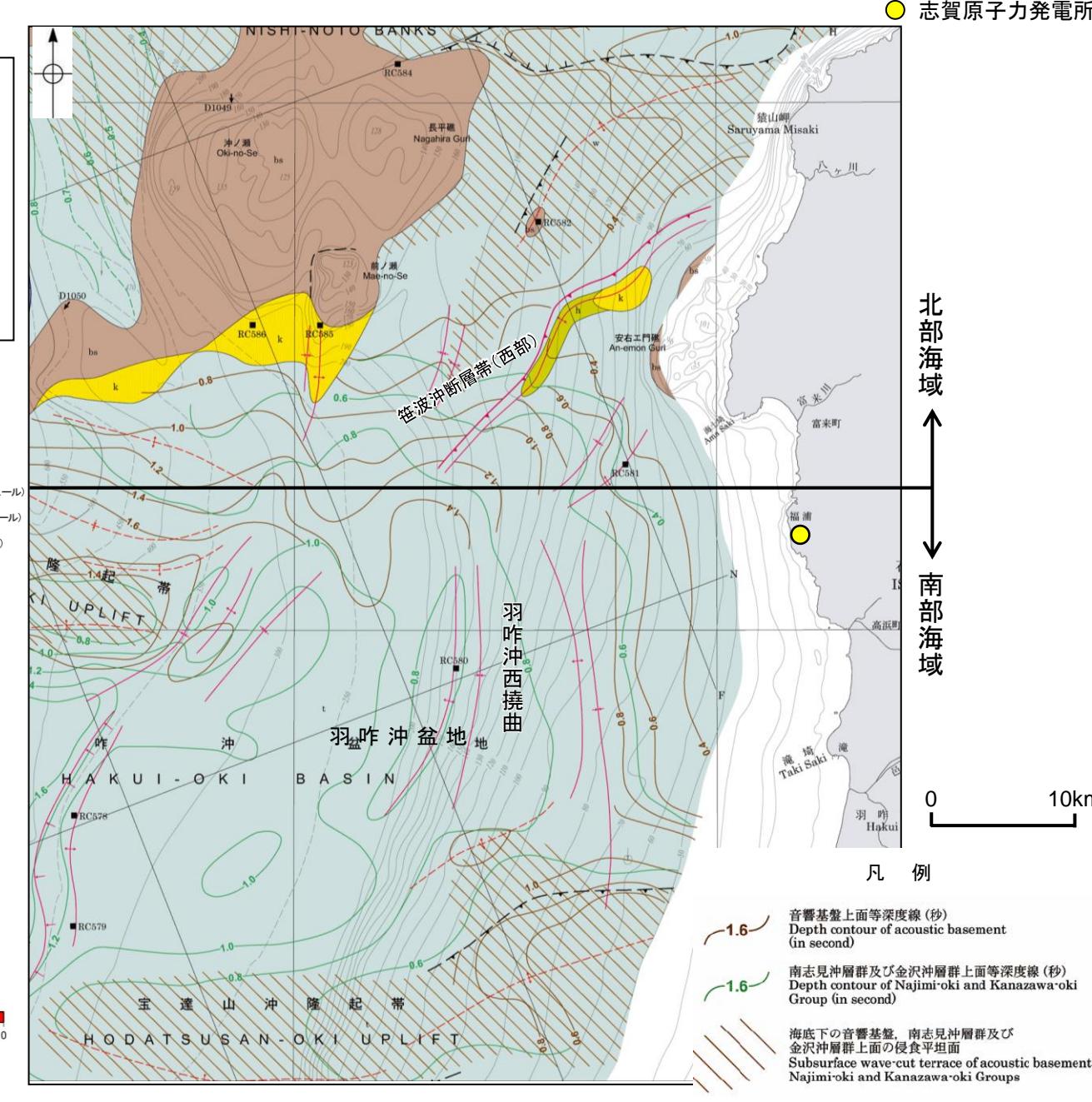
↓ 傾斜方向

■ 断層位置
推定区間

推定区間: 音波探査解析による当社評価区間を越えて、文献が図示している区間

深度

0 10km

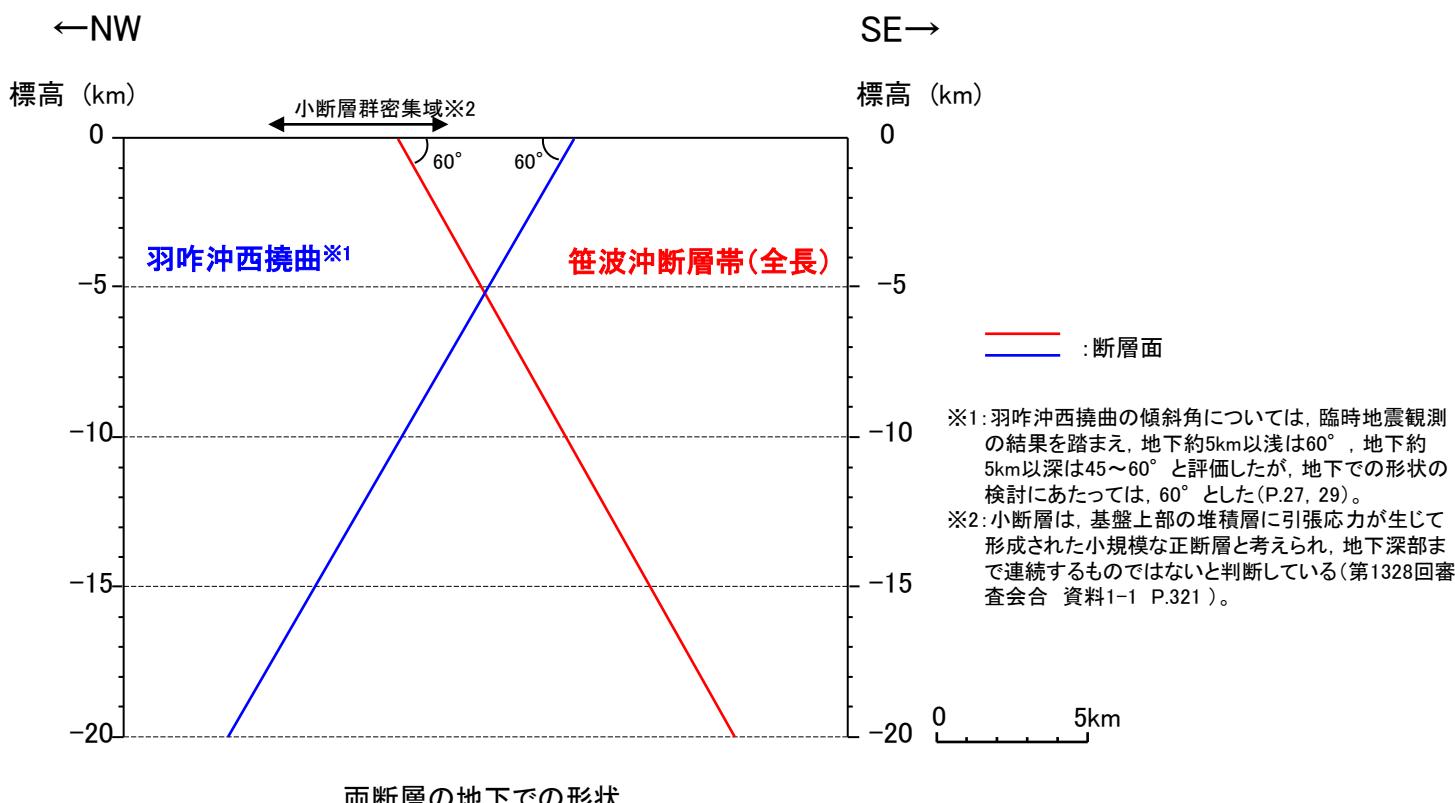
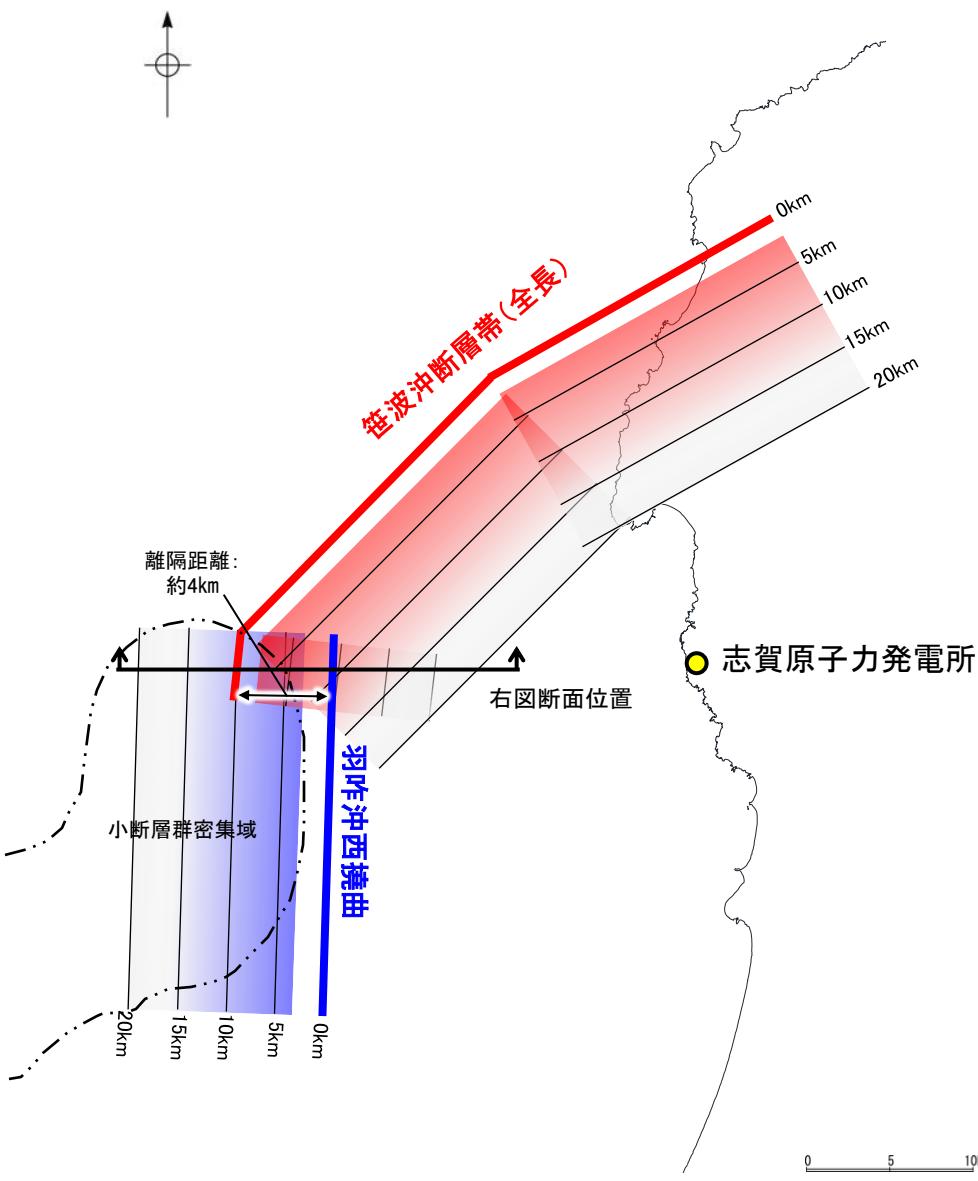


能登半島西方海底地質図
(岡村(2007a)に一部加筆)

【地下での形状(1/2)】

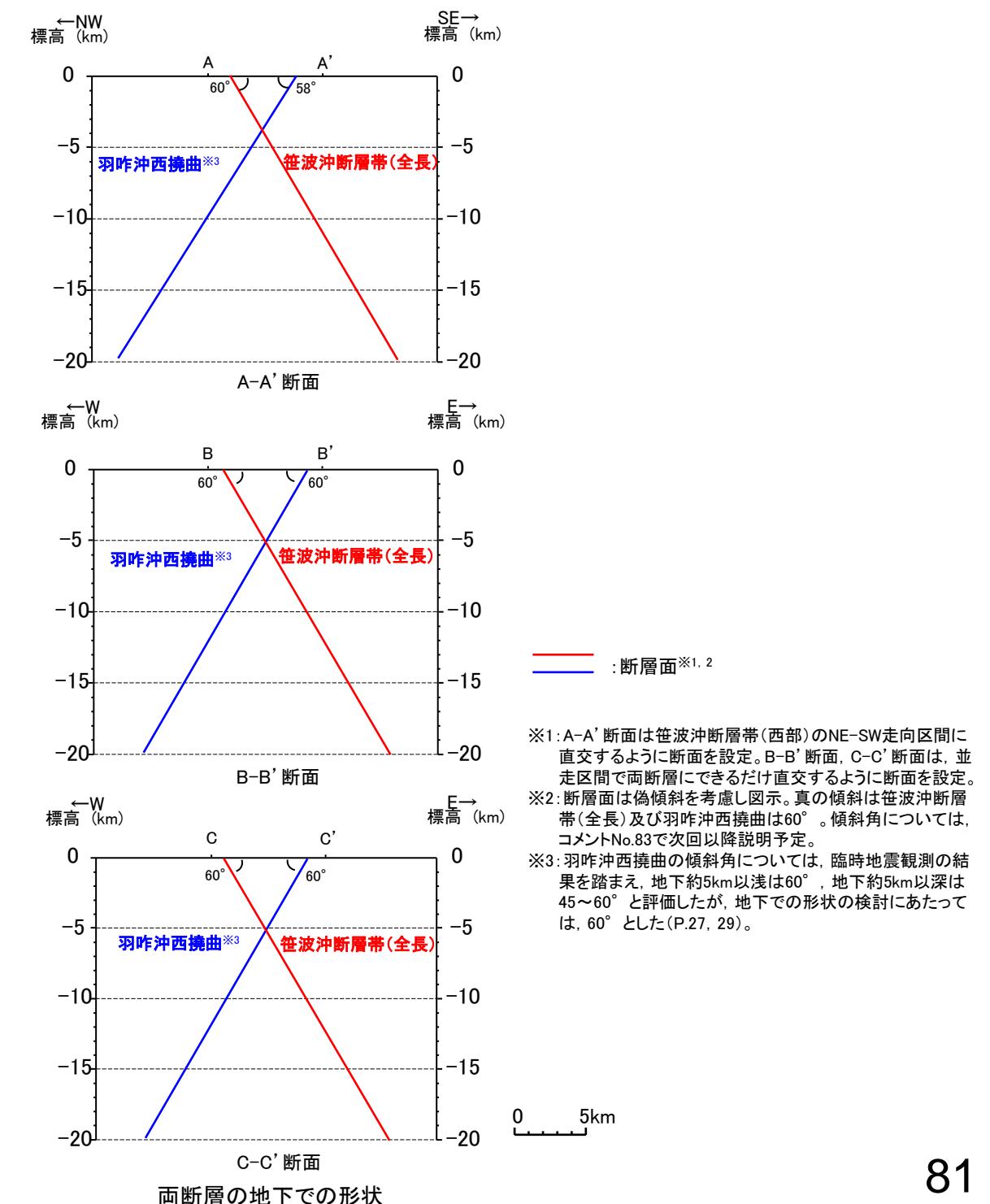
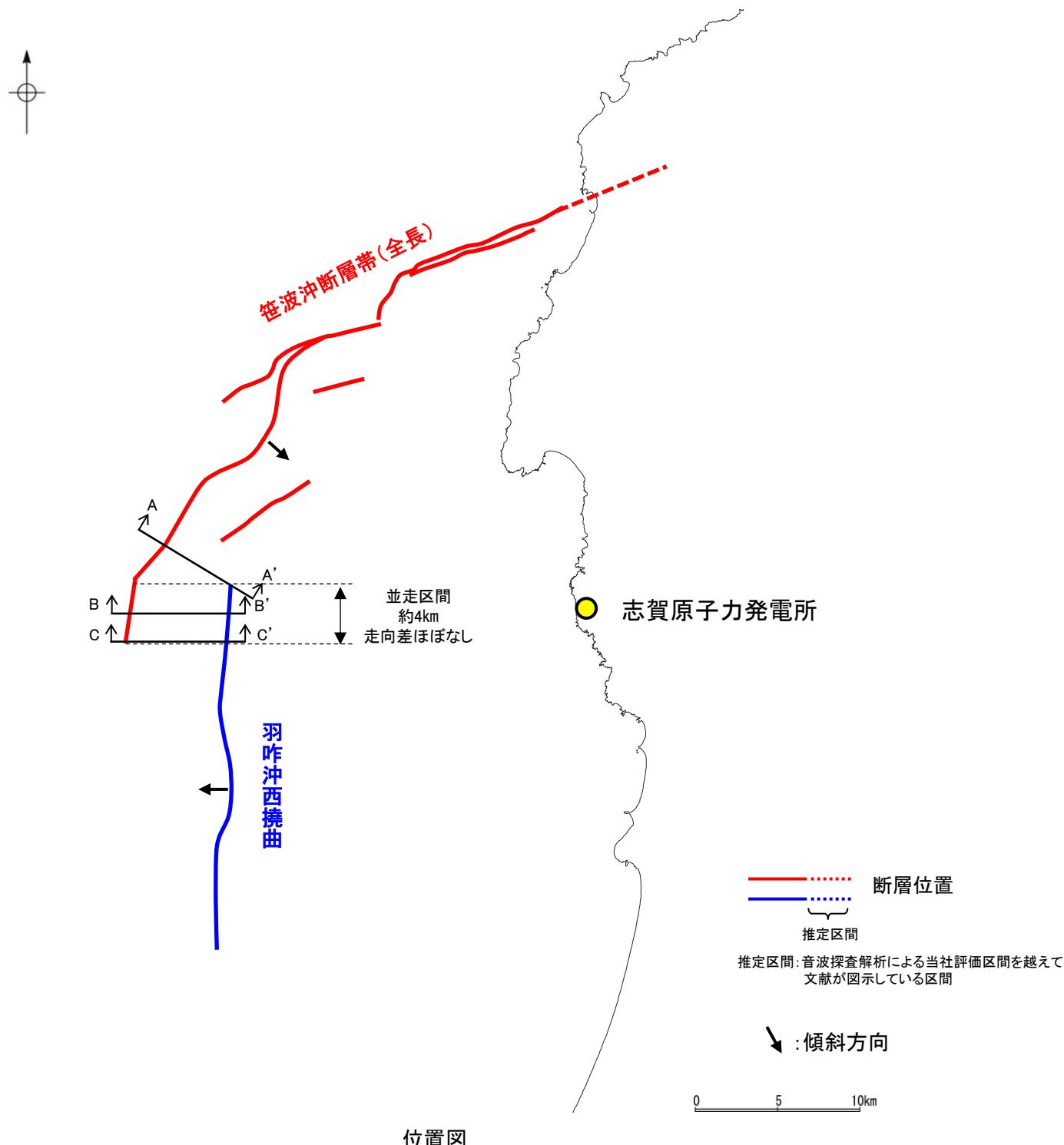
- 笹波沖断層帯(全長)は南東傾斜、羽咋沖西撓曲は西傾斜であり、両断層は、一部並走区間を伴って近接して分布する(離隔距離:約4km)。
 - 両断層は、大局的には変位の向きが異なり、断層面は地下深部で離れていく関係にある。
 - ただし、両断層は、並走区間で断層面が部分的に近づく関係にあることから、地表トレース位置による詳細な検討を行った(次頁)。

紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所



【地下での形状(2/2)】

- 笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲は、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、端部付近における地下での形状について、地表トレース位置による詳細な検討を行った。
- 両断層は、断層面の傾斜方向が異なり、端部付近の走向差はほぼない。並走区間は約4kmで、断層面が地下深部で近づく関係にある(A-A' ~ C-C' 断面)。
- 詳細検討の結果、大局的な検討結果よりも、端部付近の走向差は小さくなり、より地下深部で断層面が近づく関係にあり、「A」2つの断層が一部並走し、同時活動を考慮している例(次頁左図)と類似していることから、「笹波沖断層帯(全長)と羽咋沖西撓曲」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あると判断した。



<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、下記の様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】

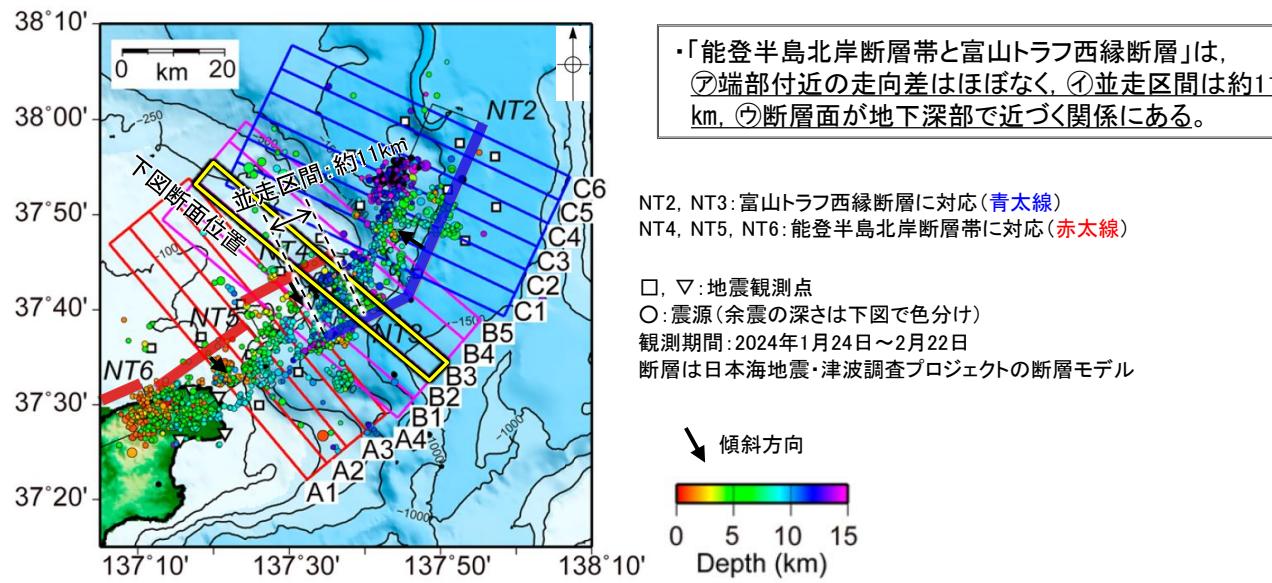
- A) 地震調査委員会(2024b, c)は、令和6年能登半島地震(M7.6)は、門前断層帶門前沖区間の東部～能登半島北岸断層帶～富山トラフ西縁断層の南西部にまたがる範囲で発生したとしている。そのうち「能登半島北岸断層帶と富山トラフ西縁断層」は、2つの断層が一部並走し、断層面が地下深部で近づく関係にある(左図)。
- B) 地震調査委員会の主要活断層の長期評価における地下で離れていく関係の断層(ハの字の形態)の同時活動を考慮していない事例(P.46)のうち、「新庄盆地断層帶と山形盆地断層帶」については、2つの断層が一部並走し、断層面が地下浅部で近づく関係にある(右図)。

○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(P.42)を基に、⑦端部付近の走向、①断層の並走区間及び⑨地下での形状の観点から確認した。

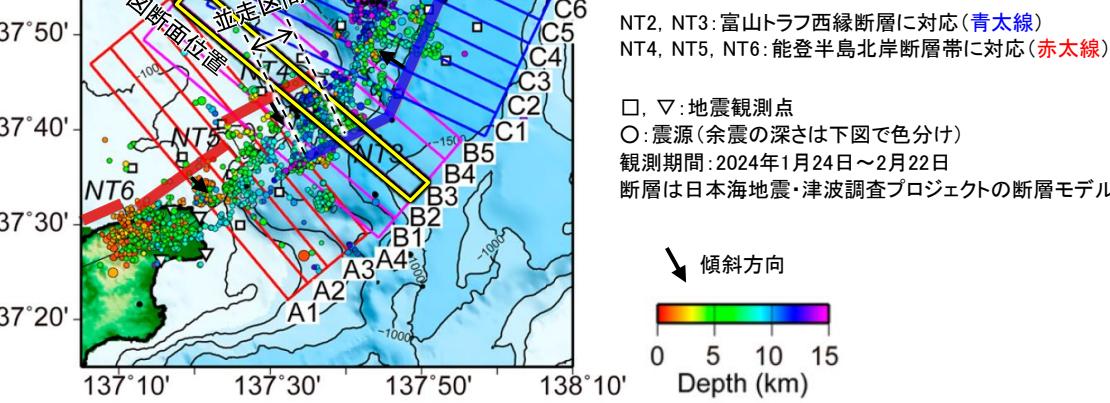
- ・⑦端部付近の走向の観点からは、「A)能登半島北岸断層帶と富山トラフ西縁断層」及び「B)新庄盆地断層帶と山形盆地断層帶」のいずれも走向差はほぼない。
- ・①断層の並走区間の観点からは、「A)能登半島北岸断層帶と富山トラフ西縁断層」は並走区間が約11kmに対し、「B)新庄盆地断層帶と山形盆地断層帶」は並走区間が約2kmと比較的小さい。
- ・⑨地下での形状の観点からは、「A)能登半島北岸断層帶と富山トラフ西縁断層」は地下深部で断層面が近づく関係にある。一方、「B)新庄盆地断層帶と山形盆地断層帶」は地下浅部で近づくが、地下深部で断層面が離れていく関係にある。

○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、⑨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。

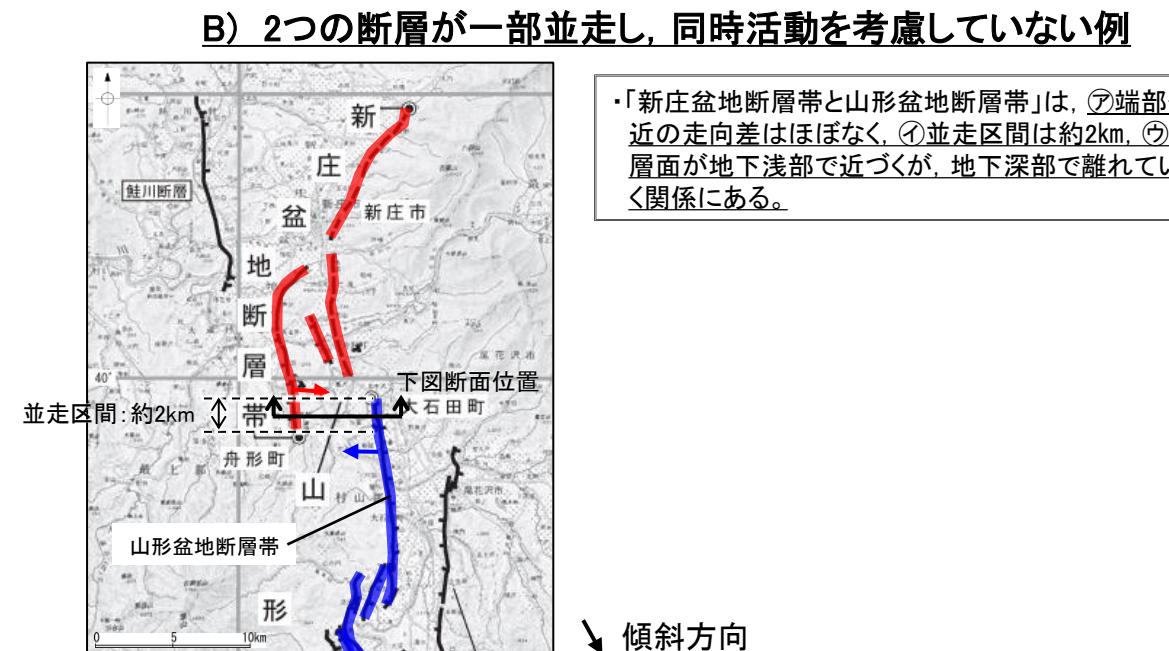
A) 2つの断層が一部並走し、同時活動を考慮している例



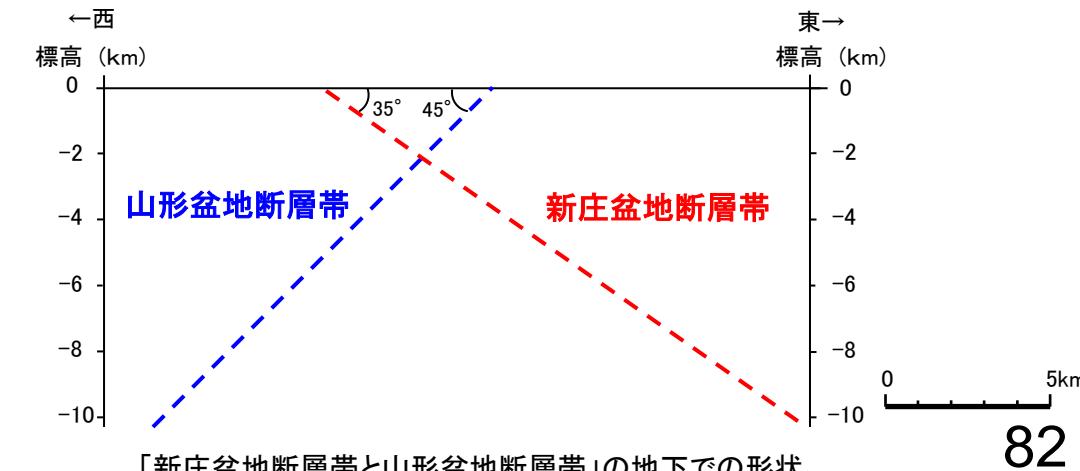
・「能登半島北岸断層帶と富山トラフ西縁断層」は、
⑦端部付近の走向差はほぼなく、①並走区間は約11
km、⑨断層面が地下深部で近づく関係にある。



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



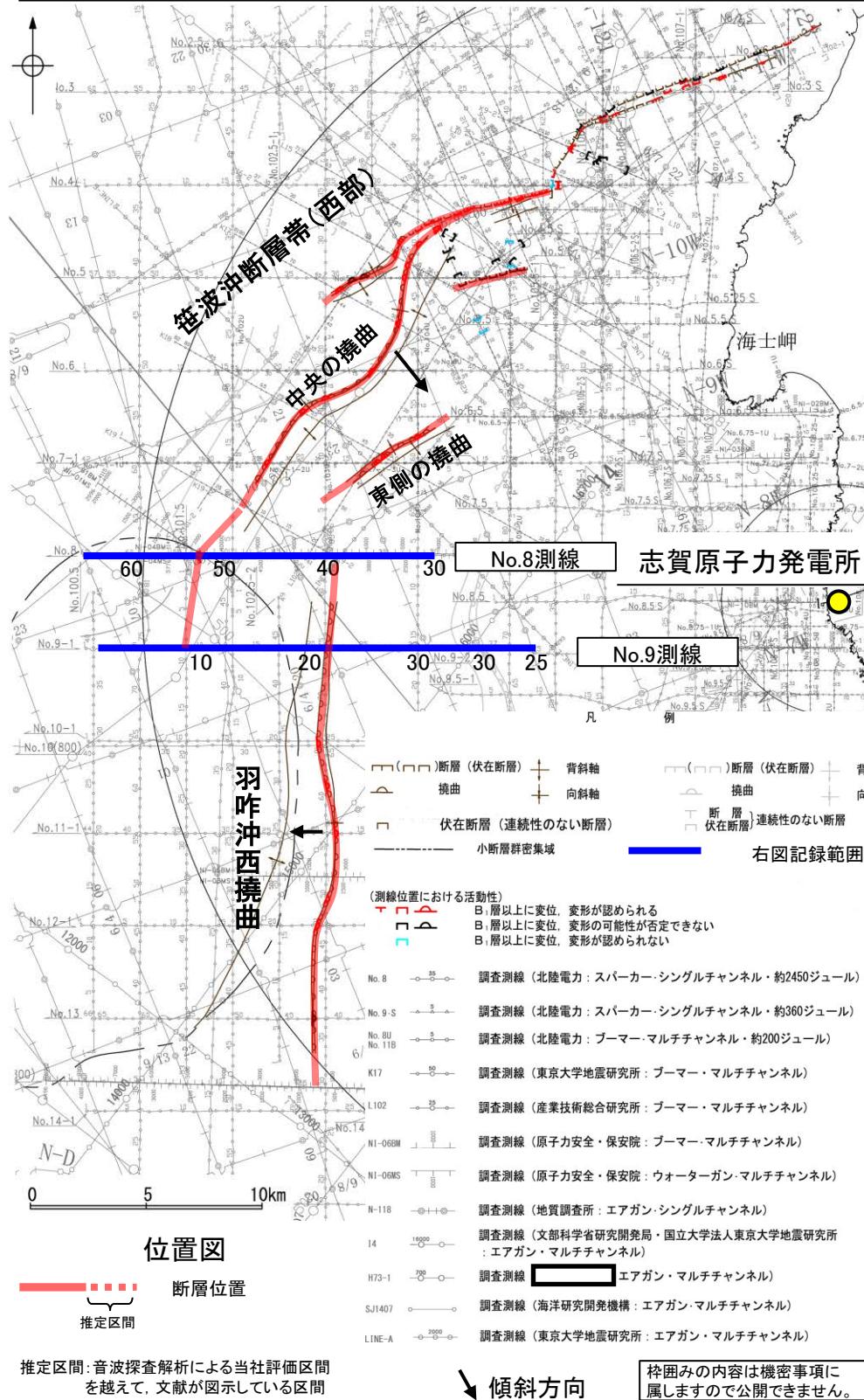
新庄盆地断層帶と山形盆地断層帶の分布(地震調査委員会(2007a)に一部加筆)



【笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西撓曲間の音波探査記録】

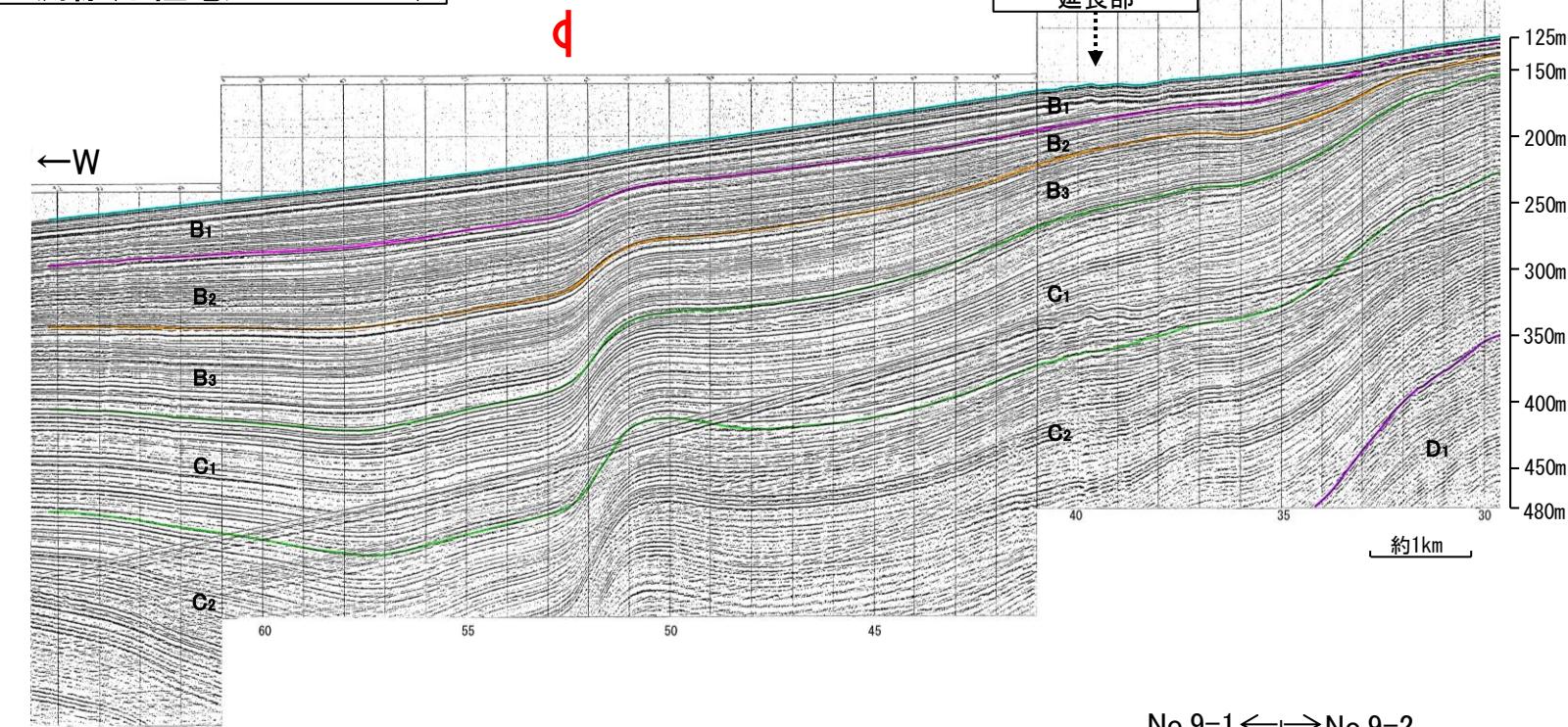
紫字: 第1328回審査会合以降に変更した箇所

- 笹波沖断層帯(西部)と羽咋沖西撓曲間の地質構造の連続性を検討するため、両断層間の浅部の海上音波探査記録(スパークー)を確認した。
- No.8測線には、笹波沖断層帯(西部)に対応する西落ちの変位・変形が認められるが、羽咋沖西撓曲に対応する断層等を示唆するような変位・変形は認められない。
- No.9測線には、羽咋沖西撓曲に対応する東落ちの変位・変形が認められるが、笹波沖断層帯(西部)に対応する断層等を示唆するような変位・変形は認められない。
- また、No.8測線、No.9測線の笹波沖断層帯(西部)～羽咋沖西撓曲間に断層等は認められず、両断層は連続しない。

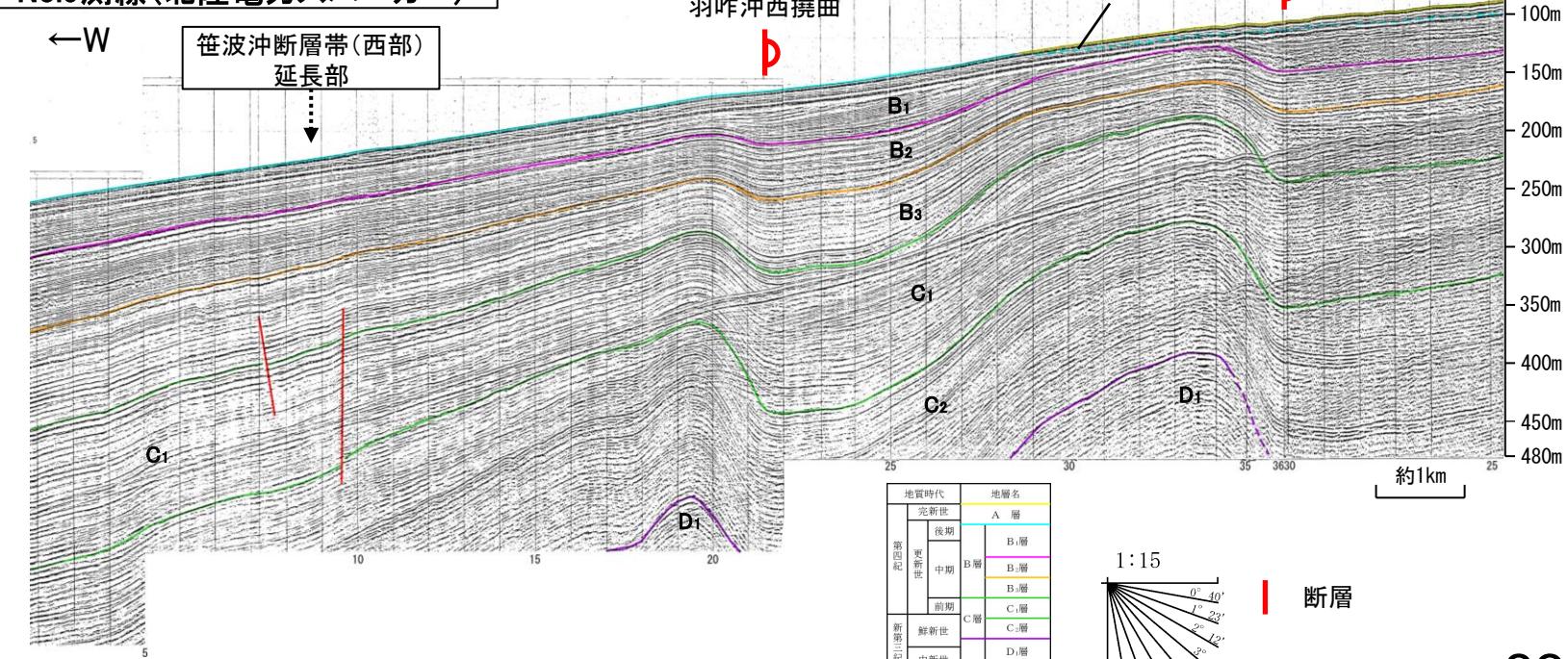


No.8測線(北陸電力スパークー)

笹波沖断層帯(西部)



No.9測線(北陸電力スパークー)

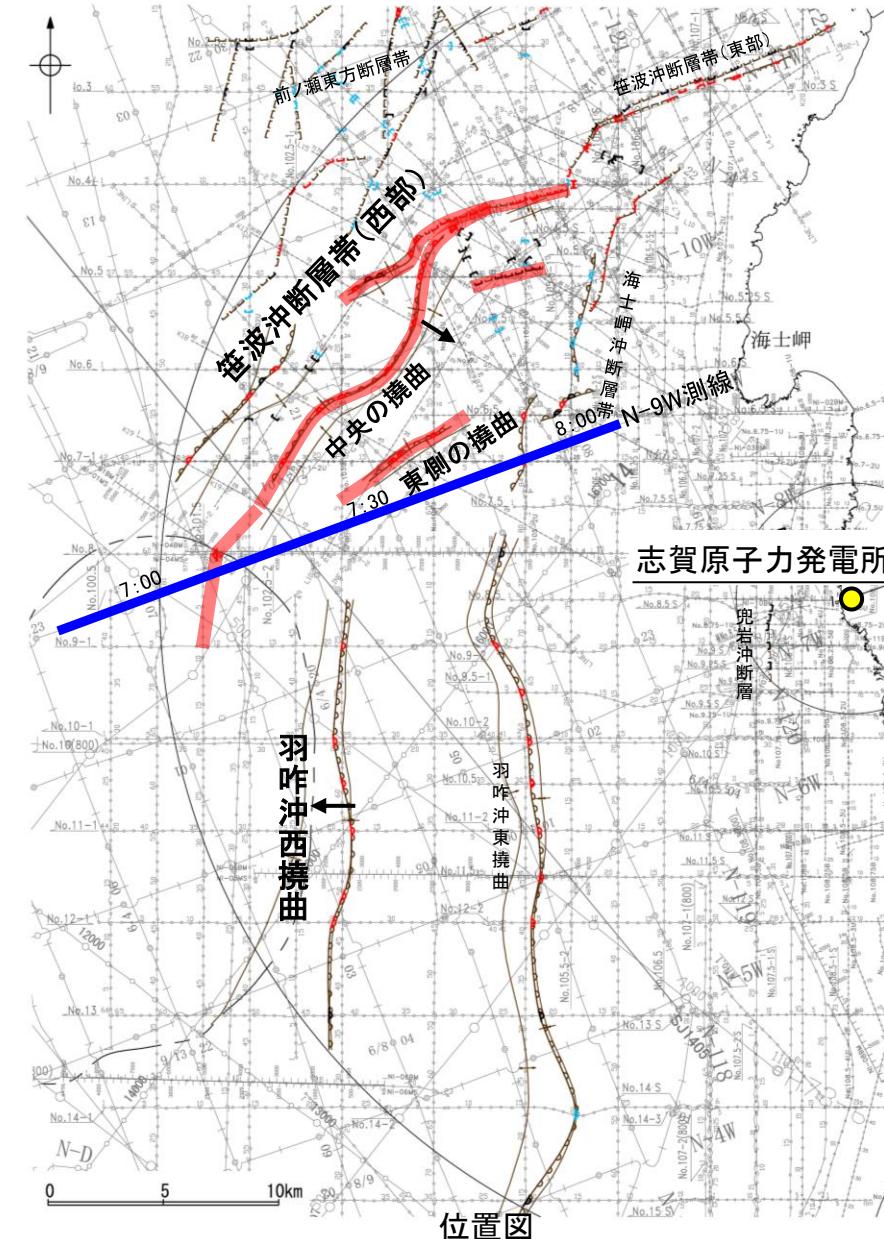
笹波沖断層帯(西部)
延長部

断層

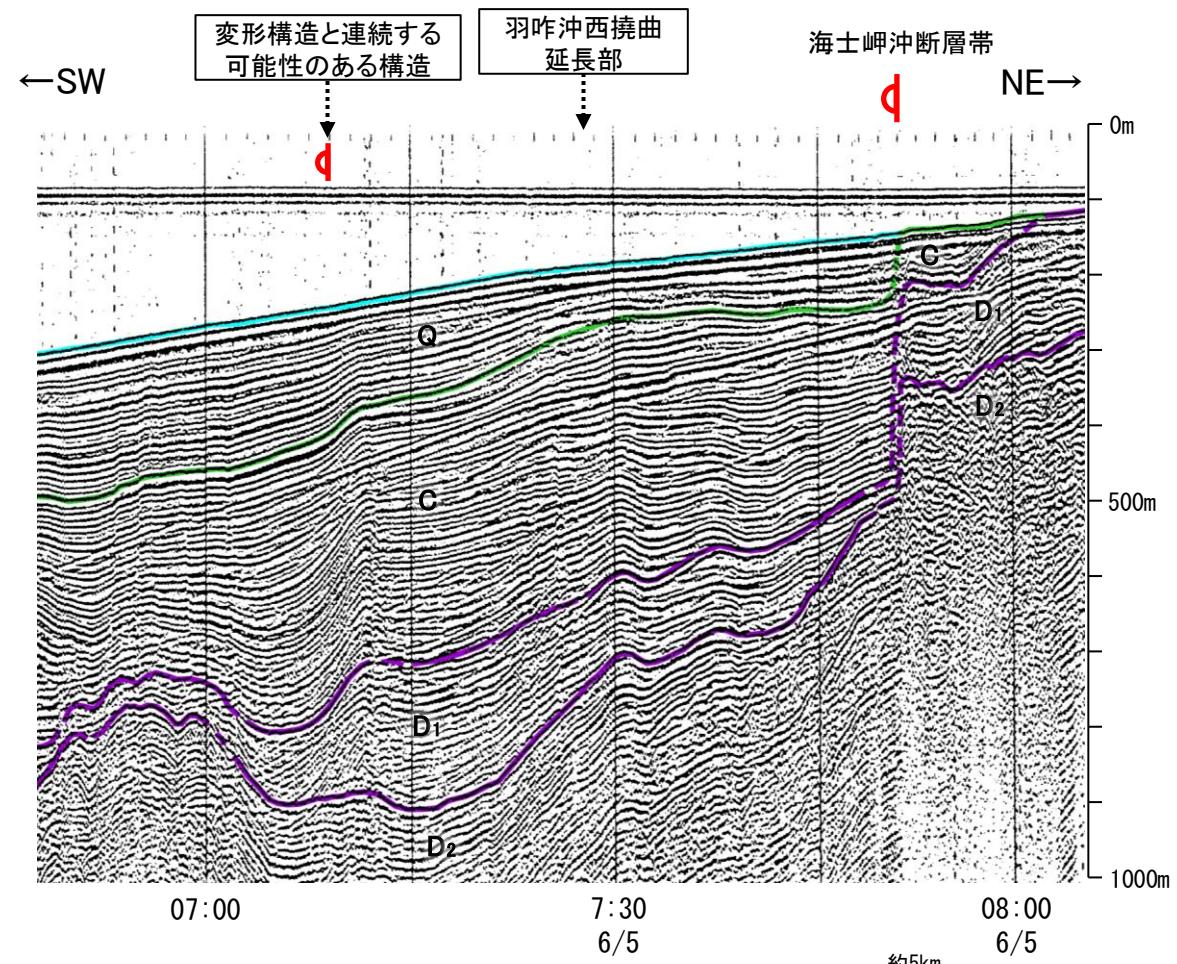
【笹波沖断層帯(西部)周辺の音波探査記録(1/4)】

- 笹波沖断層帯(西部)付近の音波探査記録を確認した結果、N-9W測線の7:09付近にNo.8測線で確認された変形構造(次頁)と連続する可能性のある西落ちの構造が認められる。
 ○ また、羽咋沖西撓曲の延長部である7:28付近に、羽咋沖西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。

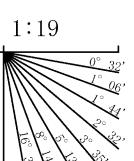
(参考) 笹波沖断層帯(西部)の上盤側(東側)の羽咋沖西撓曲延長付近(N-9W測線:測点7:15~7:50付近)のいずれの地層にも、笹波沖断層帯(西部)がバックスラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆する変位、変形は認められない。



N-9W測線(地質調査所エアガン)



地質時代	地層名	
	完新世	A層
第四紀	後期	B ₁ 層
	更新世	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	古第三紀	D ₂ 層
	先第三紀	



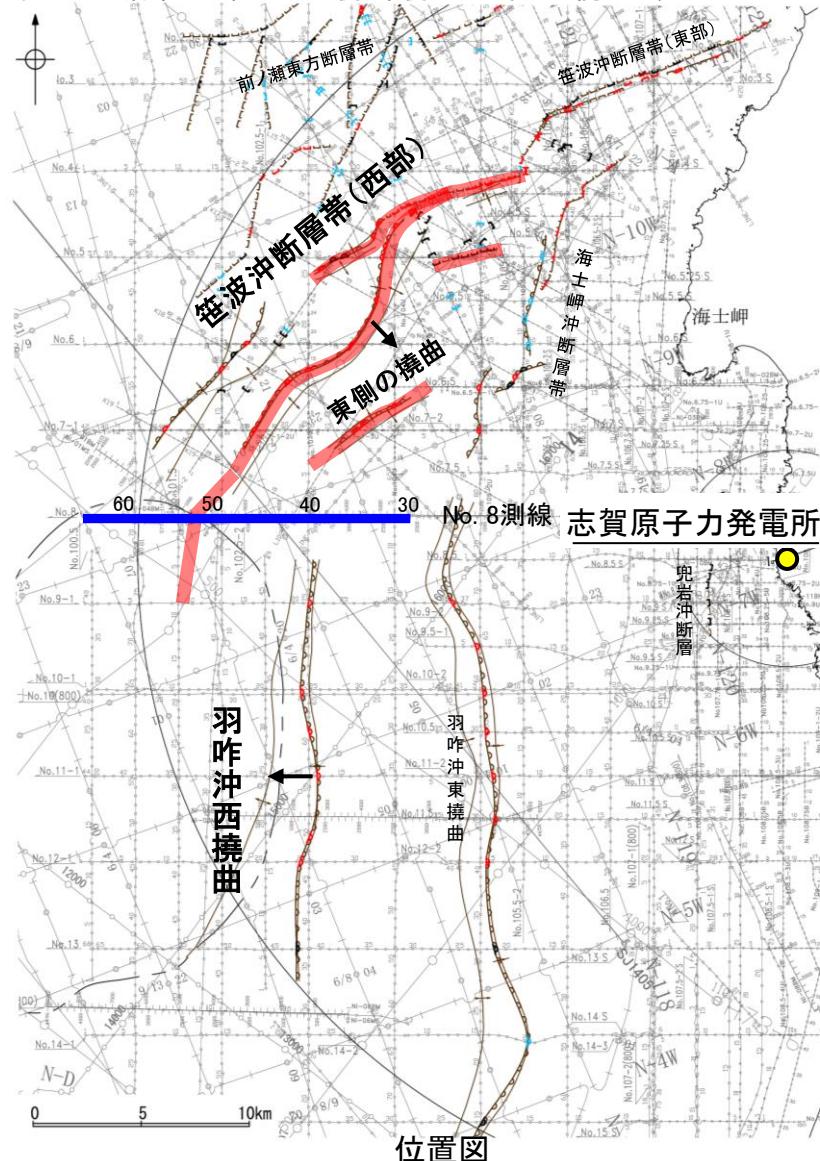
・この図面は、地質調査所(現産業技術総合研究所)の海上音波探査の記録を当社が独自に解析・作成したものである。

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

【笹波沖断層帯(西部)周辺の音波探査記録(2/4)】

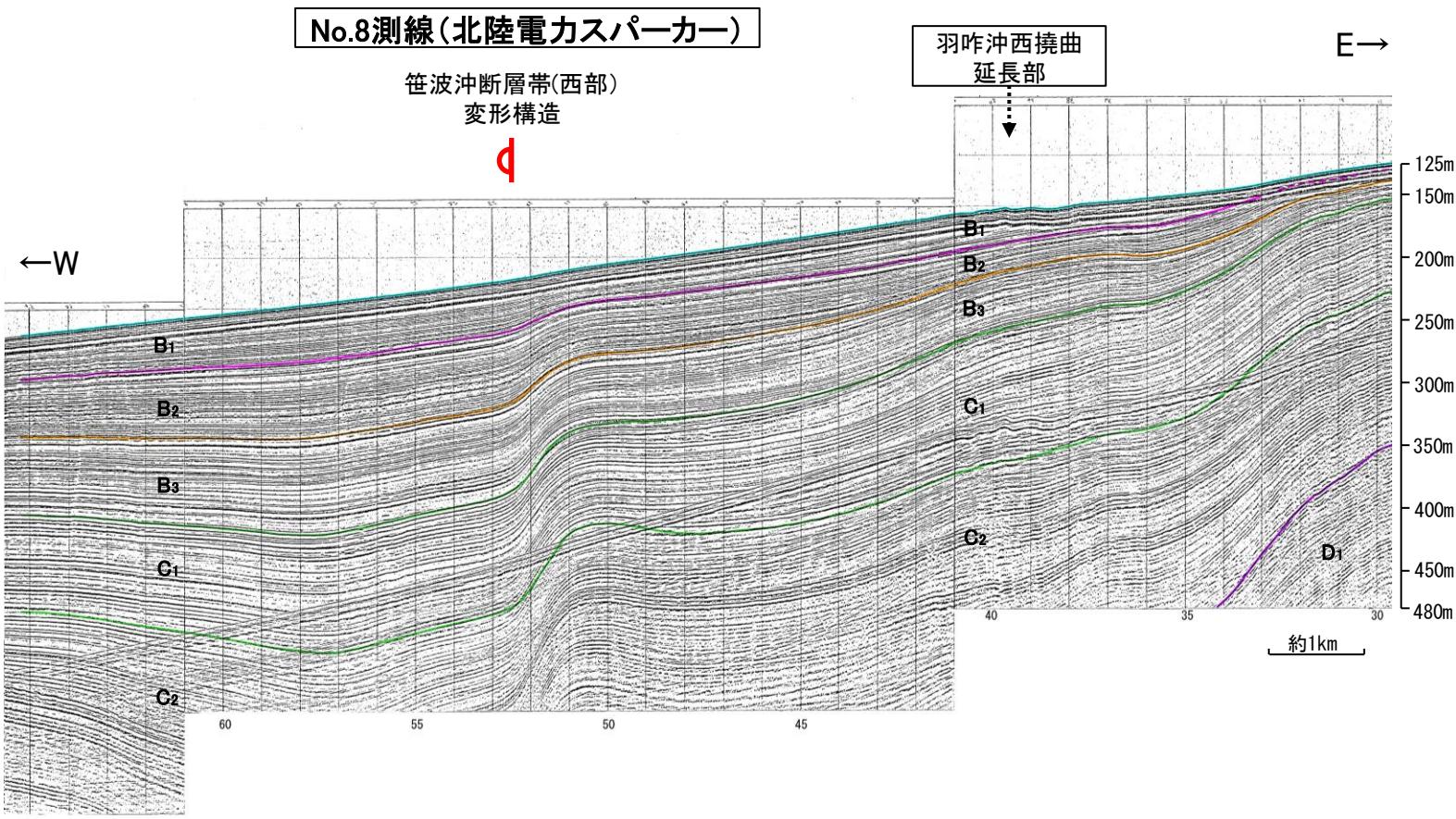
- 笹波沖断層帯(西部)の音波探査記録No.8測線において、測点52.5付近にB₁層以上に西落ちの変形が認められる。本撓曲は西翼が急傾斜、東翼が緩傾斜の非対称な褶曲であり、東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。
- また、羽咋沖西撓曲の延長部であるNo.8測線の測点39.5付近に、羽咋沖西撓曲を示唆するような東翼が急傾斜で幅が狭く、西翼が緩傾斜で幅が広い非対称な褶曲は認められない。

(参考) 笹波沖断層帯(西部)の上盤側(東側)の羽咋沖西撓曲延長付近(No.8測線: 測点35~51付近)のいずれの地層にも、笹波沖断層帯(西部)がバックス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。



□ (□) 断層 (伏在断層)	+	背斜軸
+	-	摺曲
+	+	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)		
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)		
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(東京大学地震研究所: ブーマー・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)		
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(産業技術総合研究所: ブーマー・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)		
調査測線(原子力安全・保安院: ブーマー・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)		

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。



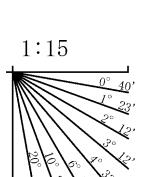
右図記録範囲

断層位置
推定区間

傾斜方向

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

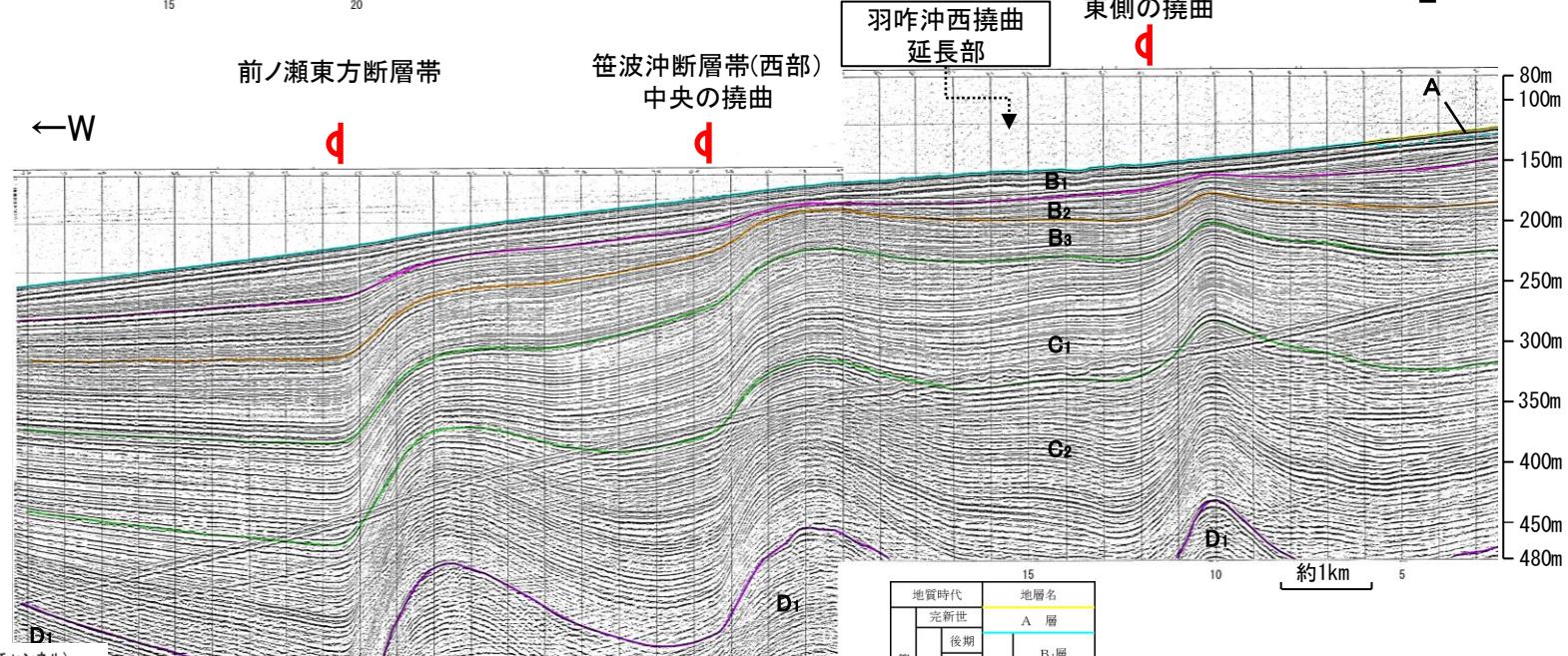
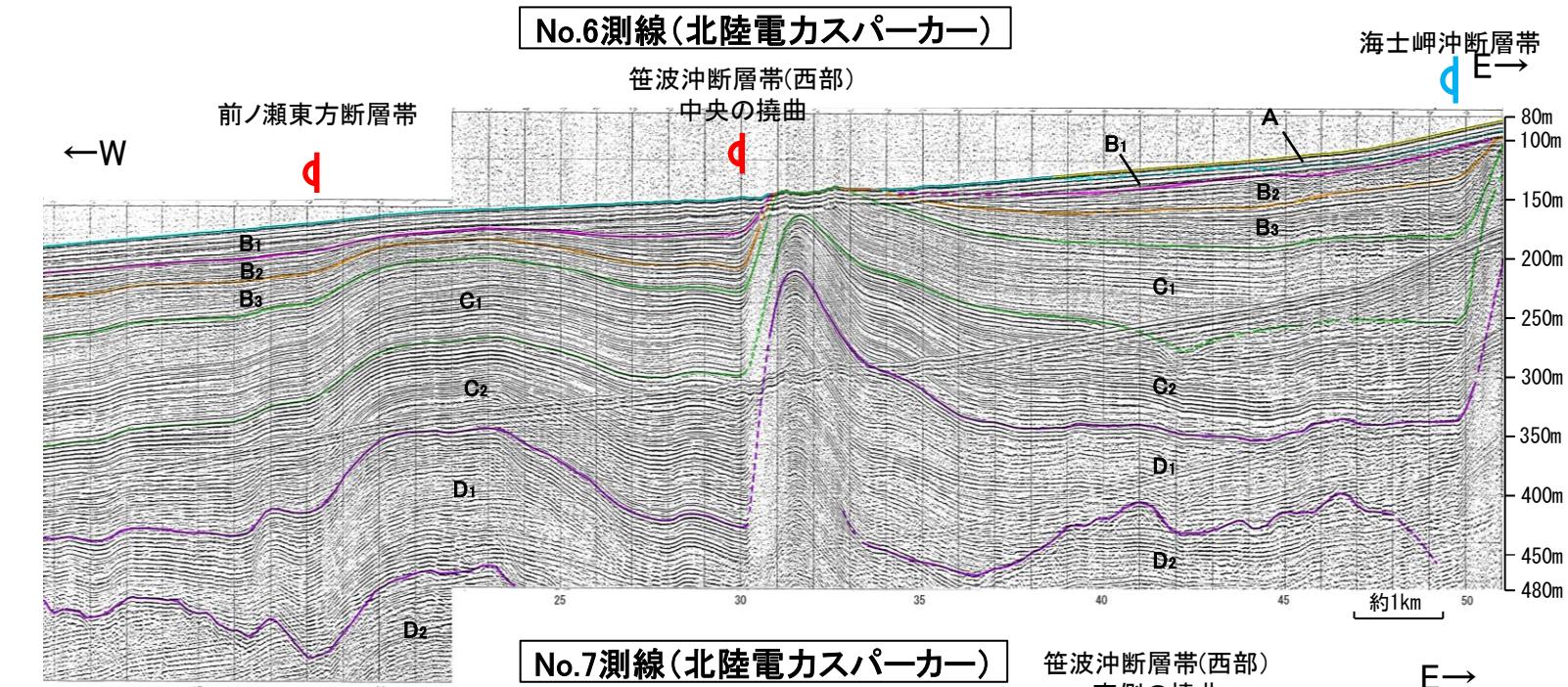
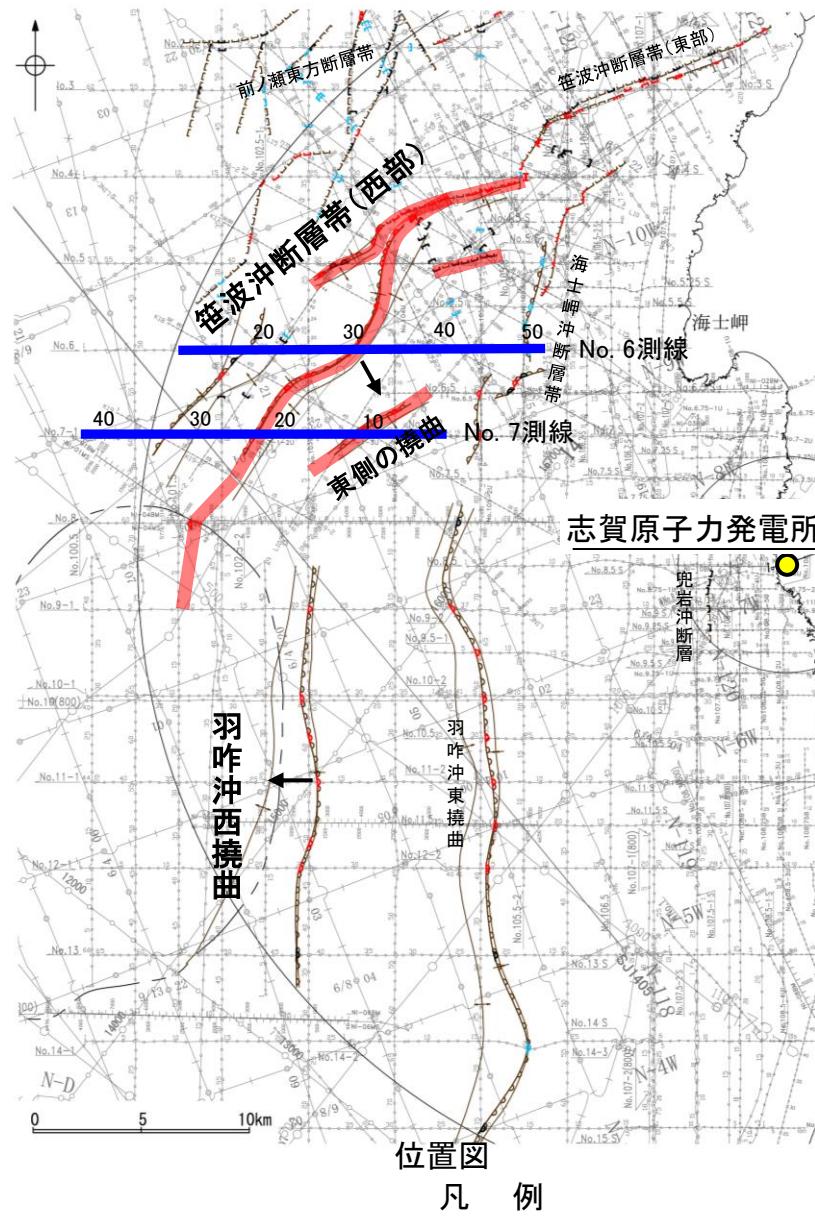
地質時代	地層名	
	完新世	後期
第四紀	B ₁ 層	
	B ₂ 層	
	B ₃ 層	
	C ₁ 层	
	C ₂ 层	
新第三紀	D ₁ 层	
中新世	D ₂ 层	
古第三紀	D ₃ 层	
先第三紀		



【箇波沖断層帯(西部)周辺の音波探査記録(3/4)】

- 笹波沖断層帯(西部)の音波探査記録No.6測線及びNo.7測線において、いずれもB₁層以上に西落ちの変形が認められる。本撓曲は西翼が急傾斜、東翼が緩傾斜の非対称な褶曲であり、東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

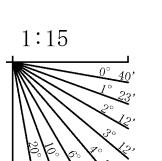
(参考) 篠波沖断層帯(西部)の上盤側(東側)の羽咋沖西撓曲延長付近(No.6測線: 測点30~45付近, No.7測線: 測点3~24付近)のいずれの地層にも、篠波沖断層帯(西部)がバックスラストとなるような逆傾斜の断層等を示唆する変位、変形は認められない。



斷層位置

推定区間：音波探査解析による当社評価区間

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	
	前期	B ₃ 層	
新第三紀	鮮新世	C ₁ 層	
	中新世	C ₂ 層	
	古第三紀	D ₁ 層	
		D ₂ 層	



【笹波沖断層帯(西部)周辺の音波探査記録(4/4)】

○ 笹波沖断層帯(西部)付近の音波探査記録を確認した結果、N-119測線においてQ層以上に西落ちの変位、変形が認められる。

○ N-10W測線において認められる撓曲は西翼が急傾斜、東翼が緩傾斜の非対称な褶曲であり、南東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

(参考) 笹波沖断層帯(西部)の上盤側(東側)の羽咋沖西撓曲延長付近(N-119測線:測点23:30~0:00付近, N-10W:測点21:15~21:40付近)のいずれの地層にも、笹波沖断層帯(西部)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。

