

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)

2023年8月30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。

余白

- 当社は、敷地周辺(海域)の断層の評価について、第1144回審査会合(2023年5月12日)で説明を行った。
- 本日は、上記審査会合におけるコメントへの回答について説明する。
- なお、当資料の冒頭(P.4~28)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. 評価の流れ
 - II. 敷地周辺の断層の分布と評価結果
 - III. 連動の評価
 - IV. コメント回答の概要

1. 敷地周辺の地形, 地質・地質構造

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

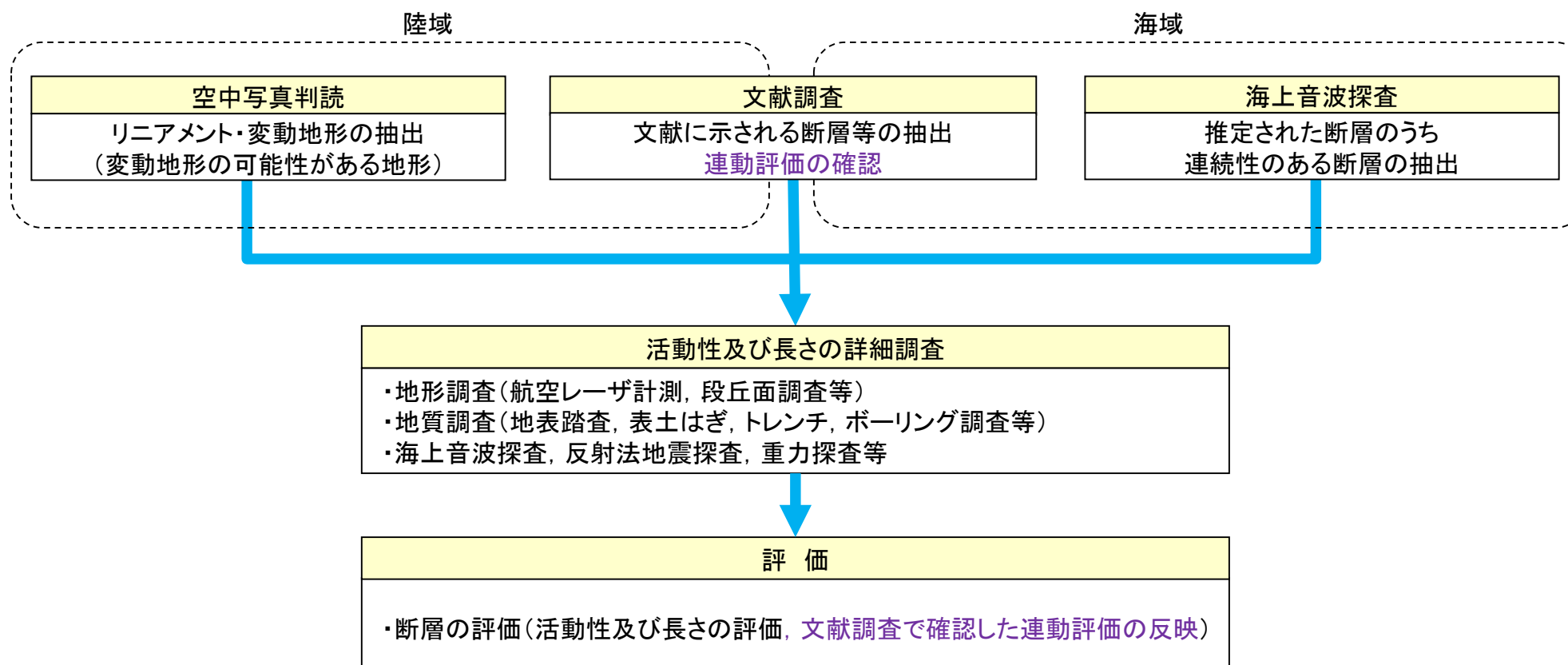
2. 敷地周辺の断層の評価

・文献調査による断層等の抽出, 連動評価の確認, 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。なお, これらの評価にあたっては, 文献調査で確認した「国による連動の評価^{※1}」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)^{※2}, 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))^{※3}による連動の評価。

※2: 日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)は, 以下, 国交省ほか(2014)と称する。

※3: 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)等は, 以下, 文科省ほか(2015)等と称する。



3. 追加の連動評価

・上記の文献調査で確認した連動評価の組合せ以外に, 近接して分布する断層について, 連動を考慮すべきものがないかを確認するため, 追加の連動評価を行った。

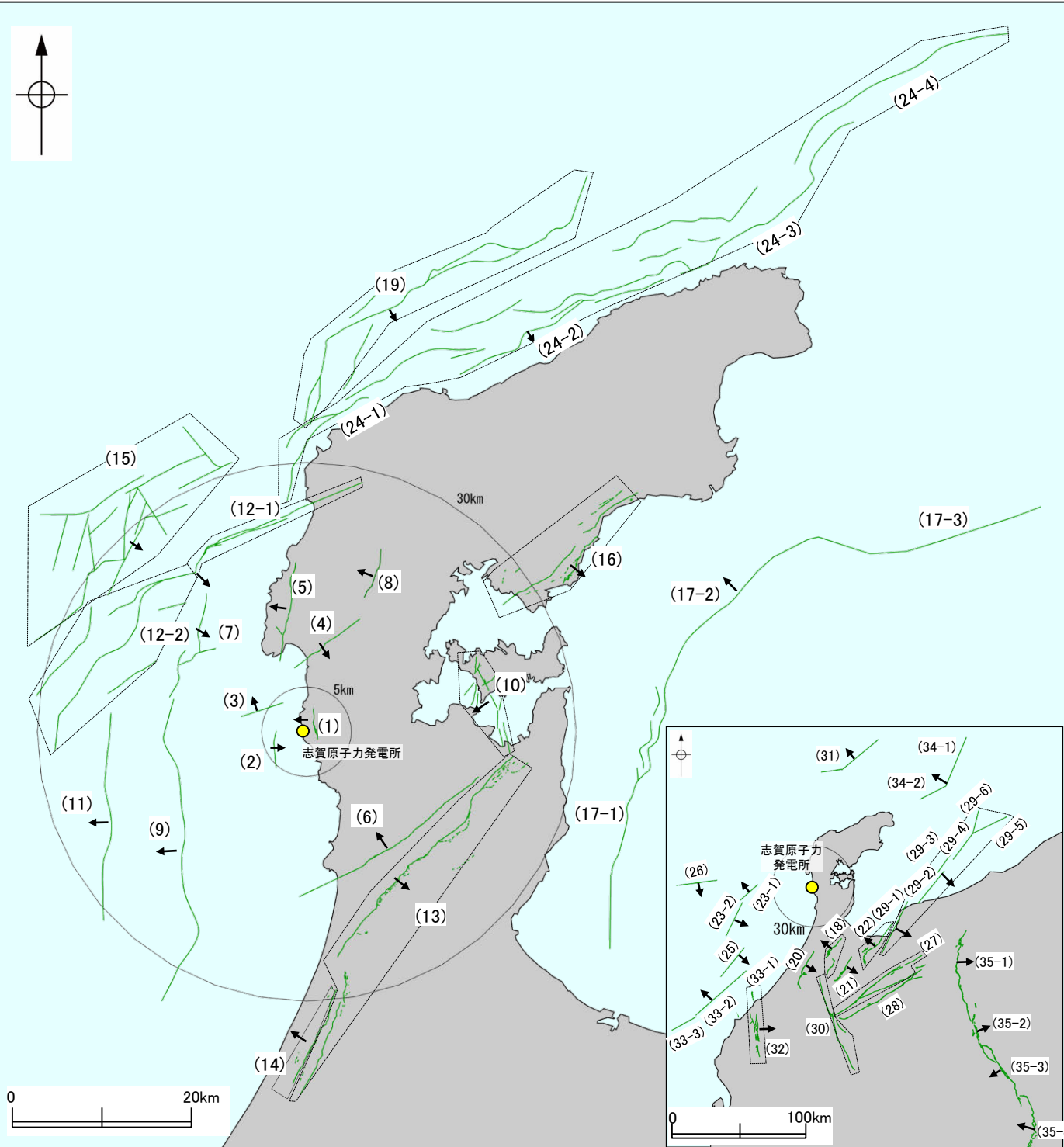
・追加の連動評価にあたっては, 地形及び地質構造, 断層の活動履歴等に基づき, 連動の有無について総合的に評価を行った。なお, 総合的な評価に際しては, 国が連動の有無を判断するために確認している各項目のデータの確認を行い, その結果も考慮した。

震源として考慮する活断層

Ⅱ. 敷地周辺の断層の分布と評価結果 ー概要ー

○敷地周辺において、震源として考慮する活断層を下図表に示す。
○なお、文献調査等により抽出した全ての断層等の評価概要をP.6～9に示す。

紫字は第1144回審査会合以降、評価を見直した箇所



↑ 傾斜方向
— 後期更新世以降の活動が否定できないと評価した断層
敷地周辺の断層の分布 (震源として考慮する活断層を表示)

能登半島周辺に分布する断層は、日本海の形成時に伸張応力場で形成された古い地質構造に強く規制されており、正断層として形成されたものが、現在の東西圧縮のもと、逆断層として再活動している(インバージョンテクトニクス)と考えられている。伸張応力場で形成された正断層は、一般に高角度とされている。

※1: []内の長さは文献に示された長さ
※2: 断層の傾斜角は、調査結果に基づくものである。地震動評価及び津波評価においては、調査結果の不確実性を考慮して傾斜角を別途設定する。

断層名	断層長さ	連動の評価		傾斜※2	備考
			追加の連動評価		
(1) 福浦断層	3.2 km			70° W	第1009回, 第1064回, 第1168回 審査会合で 説明
(2) 兜岩冲断層	4.0 km			E	
(3) 碁盤島冲断層	4.9 km			NW	
(4) 富来川南岸断層	9.0 km			60° SE	
(5) 酒見断層	11.0 km			W	次回以降説明
(6) 眉丈山第2断層	23.0 km			60° NW	今回説明
(7) 海士岬冲断層帯	12.2 km			60° SE	
(8) 富来川断層	5.6 km			W	
(9) 羽咋冲東撓曲	33.6 km			60° W	
(10) 能登島半の浦断層帯	11.6 km			60° W	今回説明
(11) 羽咋冲西撓曲	23.0 km			60° W	
(12-1) 笹波冲断層帯 (東部)	20.6 km	笹波冲断層帯 (全長) 45.5km		60° SE	
(12-2) 笹波冲断層帯 (西部)	25.3 km				
(13) 邑知湯南縁断層帯	44.3 km			30° SE	次回以降説明
(14) 坪山一八野断層	11.8 km			40° W	今回説明
(15) 前ノ瀬東方断層帯	29.5 km			SE	
(16) 能都断層帯	19.8 km			SE	
(17-1) 富山湾西側海域断層 (南部)	22 km	富山湾西側海域断層 79 km		30~50° NW	
(17-2) 富山湾西側海域断層 (北部)	7.0 km				
(17-3) TB3	[24 km]※1				
(18) 砺波平野断層帯 (西部)	26 km			45~50° NW	今回説明
(19) 猿山岬北方冲断層	41 km			65° SE	
(20) 森本・富樫断層帯	28 km			40~60° E	
(21) 砺波平野断層帯 (東部)	21 km			SE	
(22) 呉羽山断層帯	35 km			45° NW	今回説明
(23-1) KZ3	16 km	KZ3・KZ4 16km・26km		60° NW	
(23-2) KZ4	26 km				
(24-1) 猿山冲セグメント	28 km	能登半島北部沿岸域断層帯 96 km		60° SE	
(24-2) 輪島冲セグメント	28 km				
(24-3) 珠洲冲セグメント	26 km				
(24-4) 禄剛セグメント	28 km				
(25) KZ6	26 km			55° SE	今回説明
(26) KZ5	28 km			60° S	
(27) 牛首断層帯	78 km			ほぼ垂直	
(28) 跡津川断層帯	69 km			ほぼ垂直	
(29-1) 魚津断層帯	40 km	能登半島東方冲の断層 85 km	魚津断層帯及び能登半島東方冲の断層 128 km	30° SE	今回説明
(29-2) TB5	29 km				
(29-3) TB6	17 km				
(29-4) J01	22 km				
(29-5) J02	27 km				
(29-6) J03	17 km				
(30) 御母衣断層	74 km			高角	次回以降説明
(31) NT1	45 km			50° NW	今回説明
(32) 福井平野東縁断層帯	45 km			20~40° E	次回以降説明
(33-1) FU1	6.7 km	石川県西方冲の断層 65 km		50~60° NW	今回説明
(33-2) FU2	21 km				
(33-3) FU3	21 km				
(34-1) NT2	37 km	NT2・NT3 53 km		50° NW	
(34-2) NT3	20 km				
(35-1) 糸魚川一静岡構造線活断層系 (北部)	50 km	糸魚川一静岡構造線活断層系 158 km		30~60° E	次回以降説明
(35-2) 糸魚川一静岡構造線活断層系 (中北部)	45 km				
(35-3) 糸魚川一静岡構造線活断層系 (中南部)	33 km				
(35-4) 糸魚川一静岡構造線活断層系 (南部)	48 km				

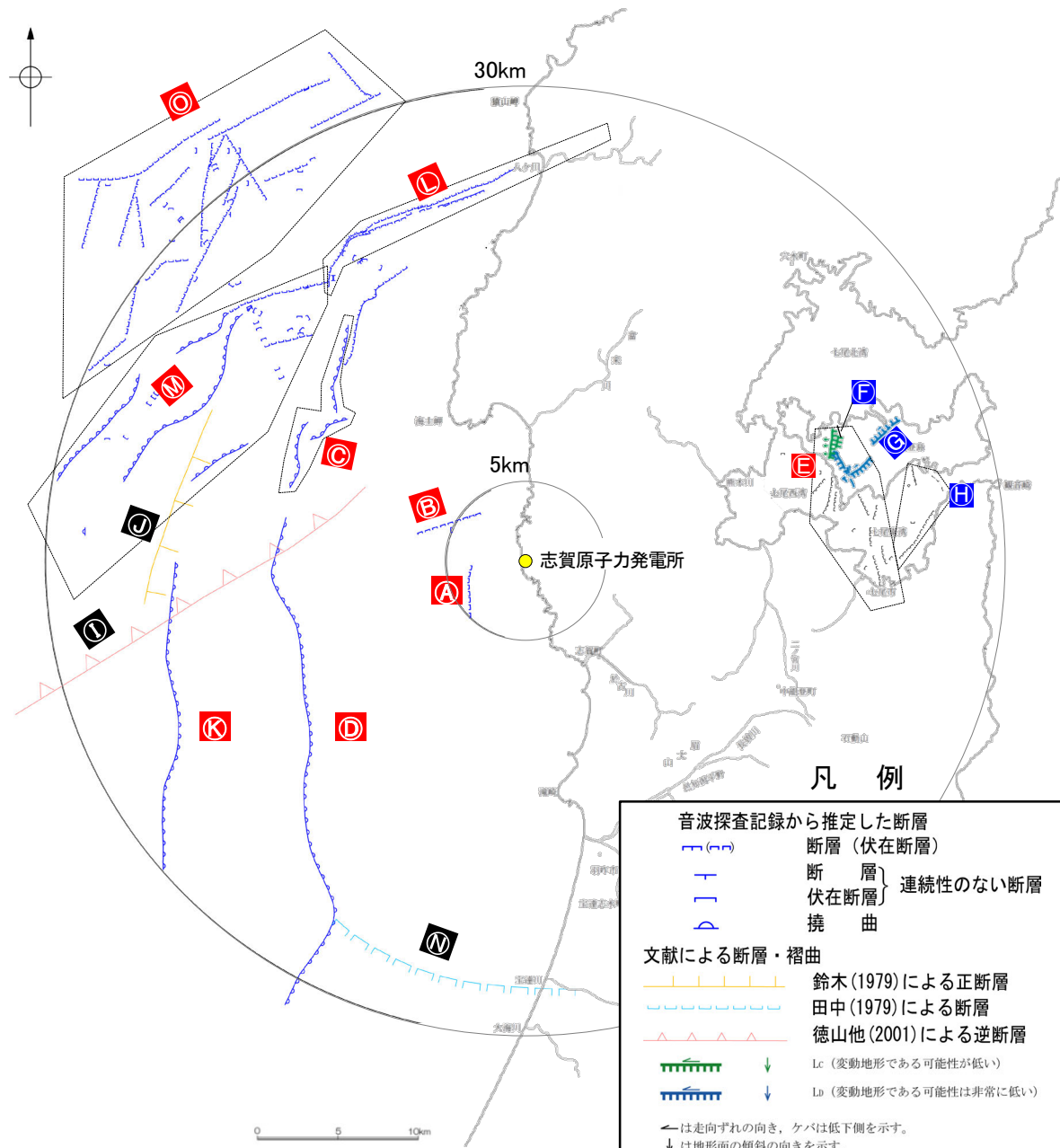
津波評価に影響を与える海域の断層(海域の断層との連動の検討を行う陸域の断層を含む)の評価について今回説明する。

【海域(半径30km範囲)の断層等の評価概要】

紫字は第1144回審査会合以降に追加した箇所

○敷地周辺海域(半径30km範囲)において、文献調査及び海上音波探査により抽出した断層等の評価結果の概要と資料構成を以下に示す。

- ・敷地近傍断層を除いて、敷地への影響が相対的に大きい◎海士岬沖断層帯、①羽咋沖東撓曲、②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯断層帯については、本資料で説明する。
- ・本資料の「3章 追加の連動評価」で連動の検討結果について説明する対象としている⑫羽咋沖西撓曲、⑰能登島半の浦断層帯及びそれに近接して分布する断層等(⑱, ⑲, ⑳)についても、本資料で説明する。
- ・上記以外の敷地への影響が相対的に小さい断層等については、概要のみ本資料に添付し、詳細データは補足資料に添付している。



敷地周辺海域(半径30km範囲)の断層分布図

敷地周辺海域(半径30km範囲)の断層評価(概要)

	No.	名称	長さ※1	連動の評価	敷地からの距離※2	敷地への影響※3	記載頁
敷地近傍海域	Ⓐ	かぶといわおき 兜岩沖断層	4.0km		4.0km	敷地近傍のため 影響大	第1009回審査会合で説明済
	Ⓑ	こばんじま おき 基盤島沖断層	4.9km		5.5km	敷地近傍のため 影響大	
	Ⓒ	あまみさきおき 海士岬沖断層帯	12.2km		16km	相対的に 影響大	P.76
	Ⓓ	はくいおきひがし 羽咋沖東撓曲	33.6km		20km	相対的に 影響大	P.147
敷地周辺海域	Ⓔ	の とじまはん うら 能登島半の浦断層帯	11.6km		21km	羽咋沖東撓曲より 影響小	P.172 (Ⓔに近接する⑱, ⑲及び⑳と併せて説明)
	Ⓕ	むせき 無関断層※4	[0.5km]		21km	羽咋沖東撓曲より 影響小	
	Ⓖ	しまべつしよ 島別所北リニアメント※4	[2.2km]		24km	羽咋沖東撓曲より 影響小	
	Ⓗ	なな お 七尾湾調査海域の断層 (N-1断層, N-2断層, N-8断層)	2.0~4.5km		24~26km	羽咋沖東撓曲より 影響小	
	①	徳山ほか(2001)の断層	[26km]		21km	羽咋沖東撓曲より 影響小	P.222 補足資料2.4-2
	②	鈴木(1979)の断層	[13km]		22km	羽咋沖東撓曲より 影響小	P.223 補足資料2.4-3
	③	はくいおきにし 羽咋沖西撓曲	23.0km		24km	羽咋沖東撓曲より 影響小	P.160
	④	ささなみおき 笹波沖断層帯(東部)	20.6km	笹波沖断層帯 (全長) 45.5km	17km	相対的に 影響大	P.111
	⑤	ささなみおき 笹波沖断層帯(西部)	25.3km				
	⑥	田中(1979)の断層	[16km]		25km	羽咋沖東撓曲より 影響小	P.224 補足資料2.4-4
	◎	まえのせとうほう 前ノ瀬東方断層帯	29.5km		28km	羽咋沖東撓曲より 影響小	P.221 補足資料2.4-1

断層評価結果

- Ⓐ 後期更新世以降の活動が否定できない断層等
- Ⓑ 後期更新世以降の活動が認められない断層等
- Ⓒ 対応する断層が認められない

※1: []内の長さはリニアメント・変動地形または文献に示された長さ
 ※2: 敷地と断層の両端点を結んだ線分の midpoint の距離から算出
 ※3: 各断層による敷地への影響を比較したM-Δ図はP.10, 11
 ※4: 能登島半の浦断層帯と併せて説明するため、海域の断層として整理

【海域(半径30km以遠)の断層等の評価概要】

紫字は第1144回審査会合以降、評価を見直した箇所

○敷地周辺海域(半径30km以遠)において、文献調査により抽出した断層等の評価結果の概要と資料構成を以下に示す。

- ・敷地への影響が相対的に大きい⑥～⑩富山湾西側海域断層, ①～⑭能登半島北部沿岸域断層帯, ⑰～⑳魚津断層帯及び能登半島東方沖の断層については、本資料で説明する。
- ・本資料の「3章 追加の連動評価」で連動の検討結果について説明する対象としている㉔㉕KZ3・KZ4についても、本資料で説明する。
- ・上記以外の敷地への影響が相対的に小さい断層等については、概要のみ本資料に添付し、詳細データは補足資料に添付している。なお、㉔F_U2については、敷地への影響が相対的に大きいものの、海上音波探査により対応する断層が認められないことから、概要のみ本資料に添付し、詳細データは補足資料に添付している。

敷地周辺海域(半径30km以遠)の断層評価(概要)

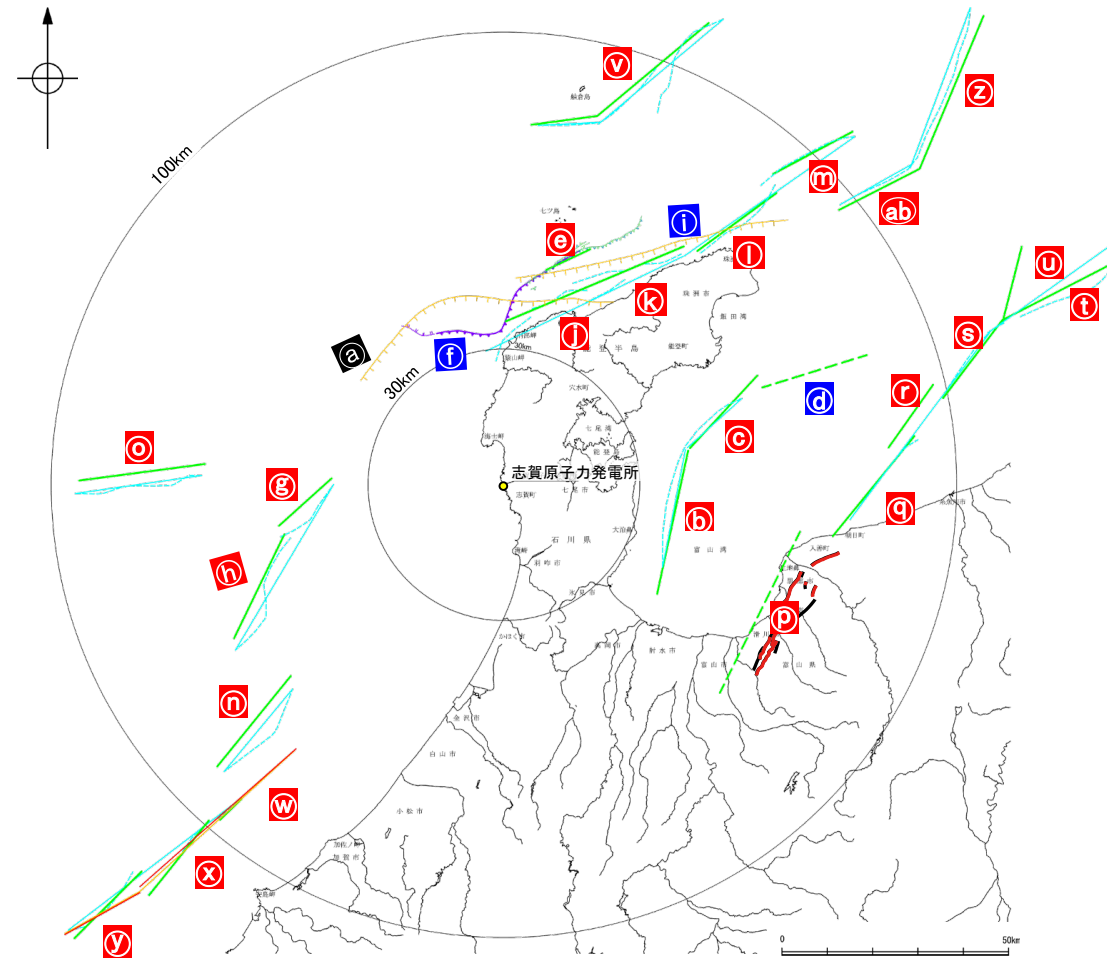
No.	名称	長さ※1	連動の評価	敷地からの距離※2	敷地への影響※3	記載頁
㉔	F _U 2(鈴木(1979)で示された断層)	[60km]		32km	相対的に影響大	P.322 補足資料2.5-1
㉕	とやまわんにしがわかいいき 富山湾西側海域断層(南部)	22km	富山湾西側海域断層	50km	相対的に影響大	P.227
㉖	とやまわんにしがわかいいき 富山湾西側海域断層(北部)	7.0km				
㉗	TB3	[24km]		79 km		
㉘	さるやまみさきほつぼうおき 猿山岬北方沖断層	41km		51km	富山湾西側海域断層より影響小	P.323 補足資料2.5-2
㉙	さるやまみさきせい 猿山岬以西の断層	[24km]		36km	富山湾西側海域断層より影響小	
㉚	KZ3(文科省ほか(2015)で示された断層)	16km	KZ3・KZ4 16km・26km	44km	富山湾西側海域断層より影響小	P.313
㉛	KZ4(文科省ほか(2015)で示された断層)	26km		57km		
㉜	F _U 1(鈴木(1979)で示された断層)	[63km]		61km	富山湾西側海域断層より影響小	P.324 補足資料2.5-3
㉝	さるやまおき 猿山沖セグメント	28km	能登半島北部沿岸域断層帯	65km	相対的に影響大	P.257
㉞	わじまおき 輪島沖セグメント	28km				
㉟	すずおき 珠洲沖セグメント	26km				
㊱	ろっこう 碌剛セグメント	28km				
㊲	KZ6(文科省ほか(2015)で示された断層)	26km		76km	能登半島北部沿岸域断層帯より影響小	P.325 補足資料2.5-4
㊳	KZ5(文科省ほか(2015)で示された断層)	28km		80km	能登半島北部沿岸域断層帯より影響小	P.326 補足資料2.5-5
㊴	うおづ 魚津断層帯	40km	能登半島東方沖の断層	85 km	相対的に影響大	P.294 P.301 P.488
㊵	TB5(文科省ほか(2015)で示された断層)	29km				
㊶	TB6(文科省ほか(2015)で示された断層)	17km				
㊷	JO1(文科省ほか(2015)で示された断層)	22km				
㊸	JO2(文科省ほか(2015)で示された断層)	27km				
㊹	JO3(文科省ほか(2015)で示された断層)	17km				
㊺	NT1(文科省ほか(2015)で示された断層)	45km		91km	魚津断層帯及び能登半島東方沖の断層	P.327 補足資料2.5-6
㊻	FU1(文科省ほか(2015)で示された断層)	6.7km	石川県西方沖の断層	65 km	魚津断層帯及び能登半島東方沖の断層より影響小	P.328 補足資料2.5-7
㊼	FU2(文科省ほか(2015)で示された断層)	21km				
㊽	FU3(文科省ほか(2015)で示された断層)	21km				
㊾	NT2(文科省ほか(2015)で示された断層)	37km	NT2・NT3 53 km	122km	魚津断層帯及び能登半島東方沖の断層より影響小	P.330 補足資料2.5-8
㊿	NT3(文科省ほか(2015)で示された断層)	20km				

敷地周辺海域

断層評価結果

- ㉔ 後期更新世以降の活動が否定できない断層等
- ㉕ 後期更新世以降の活動が認められない断層等
- ㉖ 対応する断層が認められない

※1: []内の長さは文献に示された長さ
 ※2: 敷地と断層の両端点を結んだ線分の midpoint の距離から算出
 ※3: 各断層による敷地への影響を比較したM-Δ図はP.10, 11



敷地周辺海域(半径30km以遠)の断層分布図

凡 例

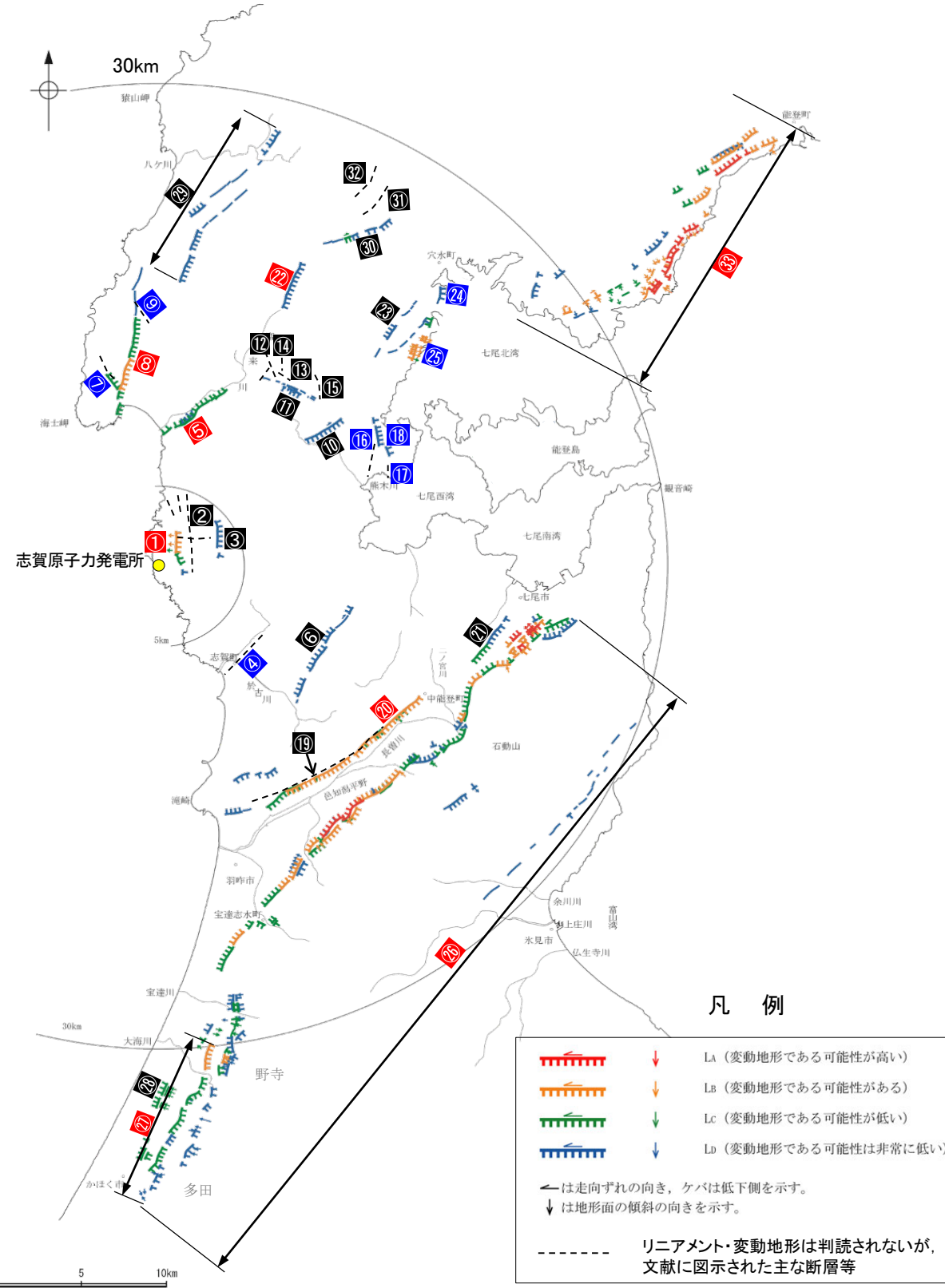
- 鈴木(1979)による正断層
- 国交省ほか(2014)による津波断層モデルの位置(破線は断層トレース)
- 文科省ほか(2015, 2016)による震源断層モデルの上端位置(破線は伏在している断層の上端)
- 石川県(2012)による断層
- 福井県(2012)による断層
- 岡村(2007a)による正断層
- 岡村(2007a)による新第三紀逆断層
- 井上・岡村(2010)による逆断層
- 地震調査委員会「活断層の長期評価」による主要活断層帯
- 国土地理院「活断層図(都市圏活断層図)」による活断層
- 尾崎他(2019)による逆断層

【陸域(半径30km範囲)の断層等の評価概要】

紫字は第1144回審査会合以降に追加した箇所

○敷地周辺陸域(半径30km範囲)において、文献調査及び空中写真判読により抽出した断層等の評価結果の概要と資料構成を以下に示す。

・敷地近傍断層、富来川南岸断層を除いて、次回以降説明予定。



敷地周辺陸域(半径30km範囲)の断層分布図

敷地周辺陸域(半径30km範囲)の断層評価(概要)

No.	名称	長さ※1	連動の評価	敷地からの距離※2	敷地への影響※3	備考(記載頁など)
敷地近傍陸域	① 福浦断層	3.2km		1.3km	敷地近傍のため影響大	第1168回審査会合で説明済
	和光台南の断層	(2km)		2.9km	敷地近傍のため影響大	第1009回審査会合で説明済
	② 高ツボリ山東方リニアメント	(3.4km)		2.9km	敷地近傍のため影響大	
	高ツボリ山北西方Iリニアメント	(0.5km)		3.7km	敷地近傍のため影響大	
	高ツボリ山北西方IIリニアメント	(0.8km)		3.8km	敷地近傍のため影響大	
	③ 長田付近の断層	(2.5km)		3.7km	敷地近傍のため影響大	第1064回審査会合で説明済
	④ 高浜断層	(3km)		7.4km	福浦断層より影響小	次回以降説明予定
	⑤ 富来川南岸断層	9.0km		10km	相対的に影響大	第1168回審査会合で説明済
	⑥ 矢駄リニアメント	(6.8km)		11km	富来川南岸断層より影響小	次回以降説明予定
	⑦ 谷内西方の断層	(2km)		12km	富来川南岸断層より影響小	
⑧ 酒見断層	11.0km		14km	相対的に影響大		
⑨ 高爪山西方の断層	(1.5km)		16km	酒見断層より影響小		
⑩ 横田付近の断層	(2.5km)		13km	酒見断層より影響小		
⑪ 西谷内リニアメント	(3.3km)		13km	酒見断層より影響小		
⑫ 田尻滝西方の断層	(2km)		14km	酒見断層より影響小		
⑬ ニロ西方の断層	(1km)		14km	酒見断層より影響小		
⑭ 越ヶ口西方の断層	(0.5km)		15km	酒見断層より影響小		
⑮ 別所付近の断層	(1.7km)		15km	酒見断層より影響小		
⑯ 小牧断層	(1.7km)		15km	酒見断層より影響小		
⑰ 瀬嵐断層	(1km)		15km	酒見断層より影響小		
⑱ 鹿島台リニアメント	(0.6km)		15km	酒見断層より影響小		
⑲ 眉丈山第1断層	(9km)		15km	酒見断層より影響小		
⑳ 眉丈山第2断層	23.0km		15km	相対的に影響大		
㉑ 徳田北方の断層	(3.4km)		20km	眉丈山第2断層より影響小		
㉒ 富来川断層	5.6km		19km	眉丈山第2断層より影響小		
㉓ 鹿島西断層	(4.4km)		20km	眉丈山第2断層より影響小		
㉔ 緑ヶ丘リニアメント	(5.2km)		21km	眉丈山第2断層より影響小		
㉕ 曾福リニアメント	(2.9km)		21km	眉丈山第2断層より影響小		
㉖ 邑知潟南縁断層帯	44.3km		25km	相対的に影響大		
㉗ 坪山-八野断層	11.8km		34km	邑知潟南縁断層帯より影響小		
㉘ 内高松付近の断層	(1.7km)		33km	邑知潟南縁断層帯より影響小		
㉙ 西中尾リニアメント	(11km)		23km	眉丈山第2断層より影響小		
㉚ 下唐川リニアメント	(3.3km)		23km	眉丈山第2断層より影響小		
㉛ 小又西方の断層	(2.5km)		26km	邑知潟南縁断層帯より影響小		
㉜ 原断層	(1.5km)		27km	邑知潟南縁断層帯より影響小		
㉝ 能都断層帯	19.8km		36km	邑知潟南縁断層帯より影響小		

断層評価結果

- ① 後期更新世以降の活動が否定できない断層等
- ② 後期更新世以降の活動が認められない断層等
- ③ 対応する断層が認められない

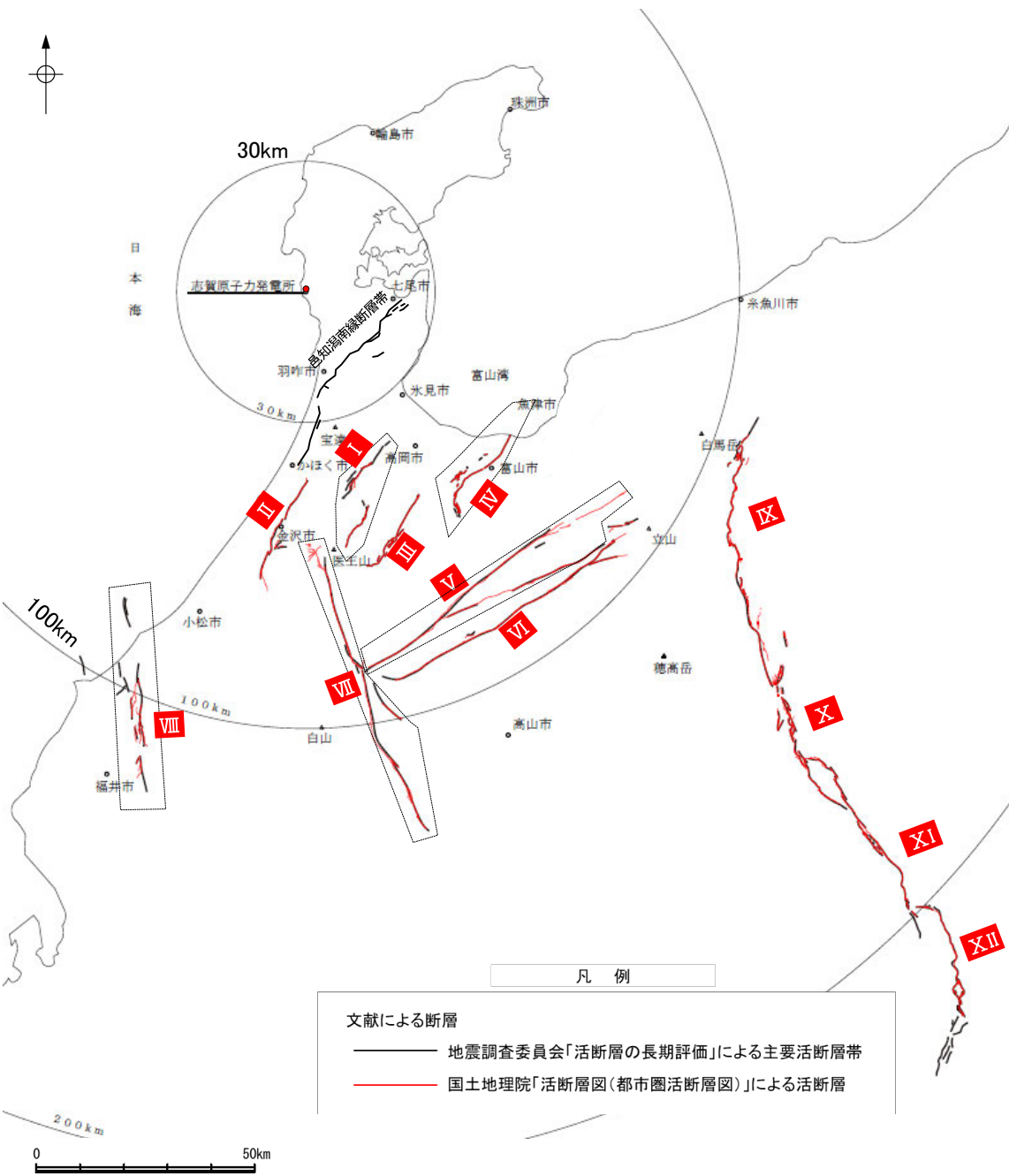
※1: ()内の長さはリニアメント・変動地形または文献に示された長さ
 ※2: 敷地と断層の両端点を結んだ線分の midpoint の距離から算出
 ※3: 各断層による敷地への影響を比較したM-△図はP.10, 11

【陸域(半径30km以遠)の断層等の評価概要】

○敷地周辺陸域(半径30km以遠)において、文献調査により抽出した断層等の評価結果の概要と資料構成を以下に示す。

- これらの断層等のうち、本資料の「3章 追加の連動評価」において海域の断層との連動の検討を行う対象としている I 砺波平野断層帯(西部)については本資料で説明する。なお、海域の断層との連動の検討を行う対象としているものの、敷地への影響が相対的に小さいIV呉羽山断層帯については、概要のみ本資料に添付し、詳細データは補足資料に添付している。
- 上記以外の断層については、次回以降説明予定。

紫字は第1144回審査会合以降、評価を見直した箇所



敷地周辺陸域(半径30km以遠)の断層評価(概要)

No.	名称	長さ	連動の評価	敷地からの距離※1	敷地への影響※2	備考(記載頁など)
敷地周辺陸域	I となみへいや 砺波平野断層帯(西部)	26km		49km	邑知潟南縁断層帯より影響小	P.349
	II もりもと とがし 森本・富樫断層帯	28km		56km	邑知潟南縁断層帯より影響小	次回以降説明予定
	III となみへいや 砺波平野断層帯(東部)	21km		60km	邑知潟南縁断層帯より影響小	
	IV くれ はやま 呉羽山断層帯	35km		60km	邑知潟南縁断層帯より影響小	P.361 補足資料2.7-2
	V うくび 牛首断層帯	78km		80km	相対的に影響大	次回以降説明予定
	VI あとつがわ 跡津川断層帯	69km		85km	牛首断層帯より影響小	
	VII みぼろ 御母衣断層	74km		94km	牛首断層帯より影響小	
	VIII ふくい へいや 福井平野東縁断層帯	45km		100km	牛首断層帯より影響小	
	IX いといがわ しずおか 糸魚川-静岡構造線活断層系(北部)	50km	糸魚川-静岡構造線活断層系 158 km	165km	相対的に影響大	
	X いといがわ しずおか 糸魚川-静岡構造線活断層系(中北部)	45km				
	XI いといがわ しずおか 糸魚川-静岡構造線活断層系(中南部)	33km				
	XII いといがわ しずおか 糸魚川-静岡構造線活断層系(南部)	48km				

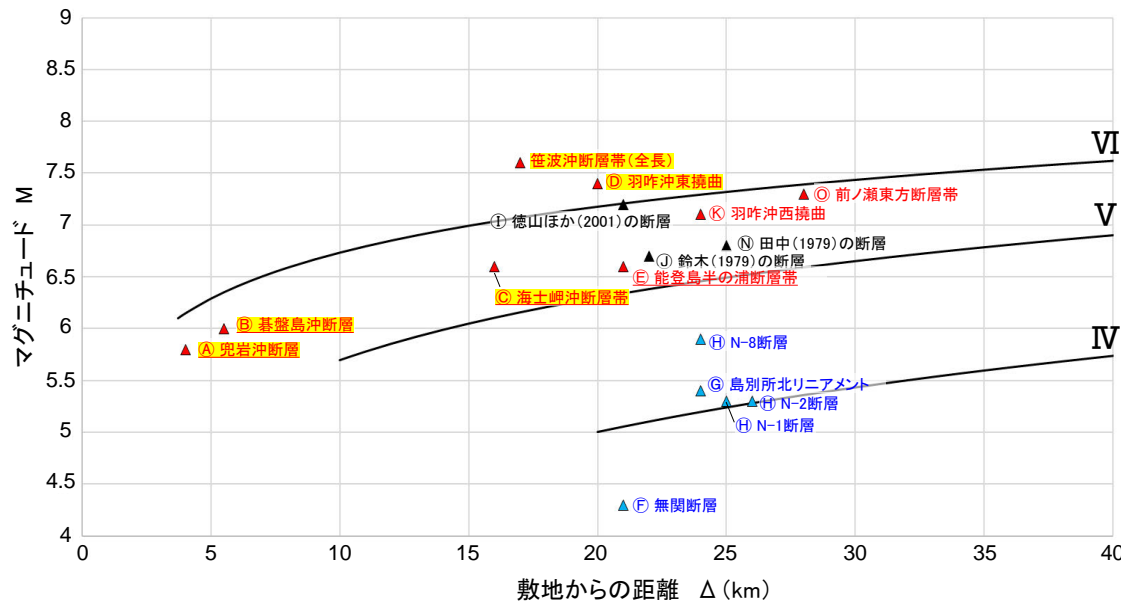
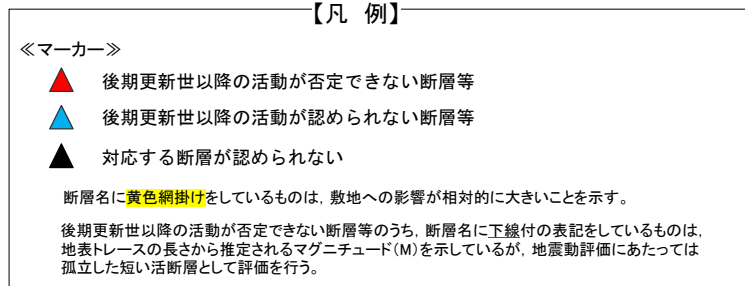
断層評価結果
I 後期更新世以降の活動が否定できない断層等

※1: 敷地と断層の両端点を結んだ線分の midpoint の距離から算出
 ※2: 各断層による敷地への影響を比較したM-Δ図はP.10, 11

敷地周辺陸域(半径30km以遠)の断層分布図

【M-Δ図 海域】

紫下線は第1144回審査会合以降、評価を見直した箇所



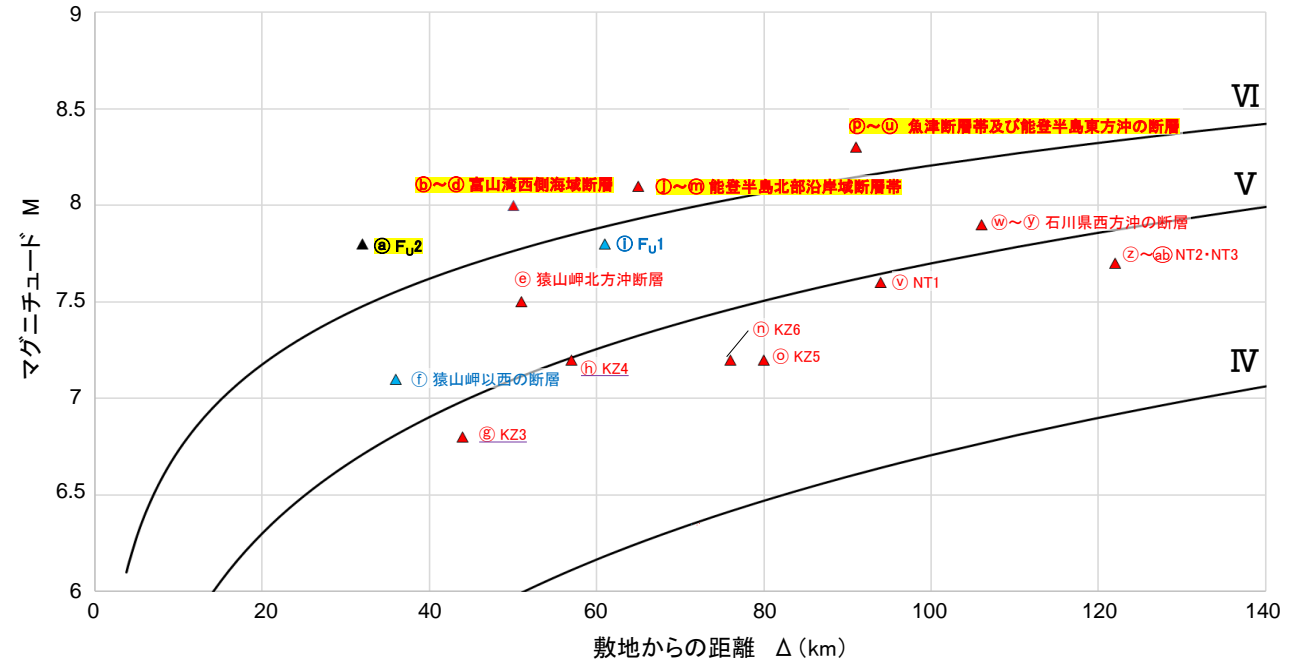
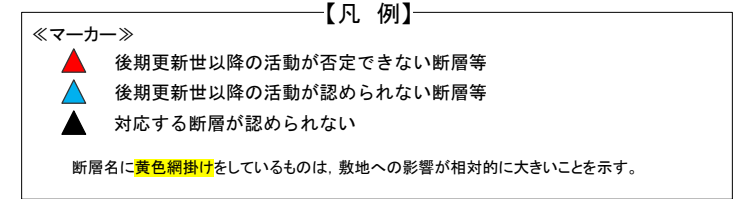
・この図は、断層長さから推定されるマグニチュード(M)と敷地からの距離(Δ)※の関係から、各断層による敷地への影響を簡易的に比較するために作成したものである。

・Mは、松田(1975)による断層長さとの関係式による。

・IV, V, VIは、旧気象庁震度階級で、震度の境界線は村松(1969), 勝又・徳永(1971)による。

※: 敷地と断層の両端点を結んだ線分の midpoint の距離から算出

M-Δ図(敷地周辺海域(半径30km範囲)の断層)



・この図は、断層長さから推定されるマグニチュード(M)と敷地からの距離(Δ)※の関係から、各断層による敷地への影響を簡易的に比較するために作成したものである。

・Mは、松田(1975)による断層長さとの関係式による。

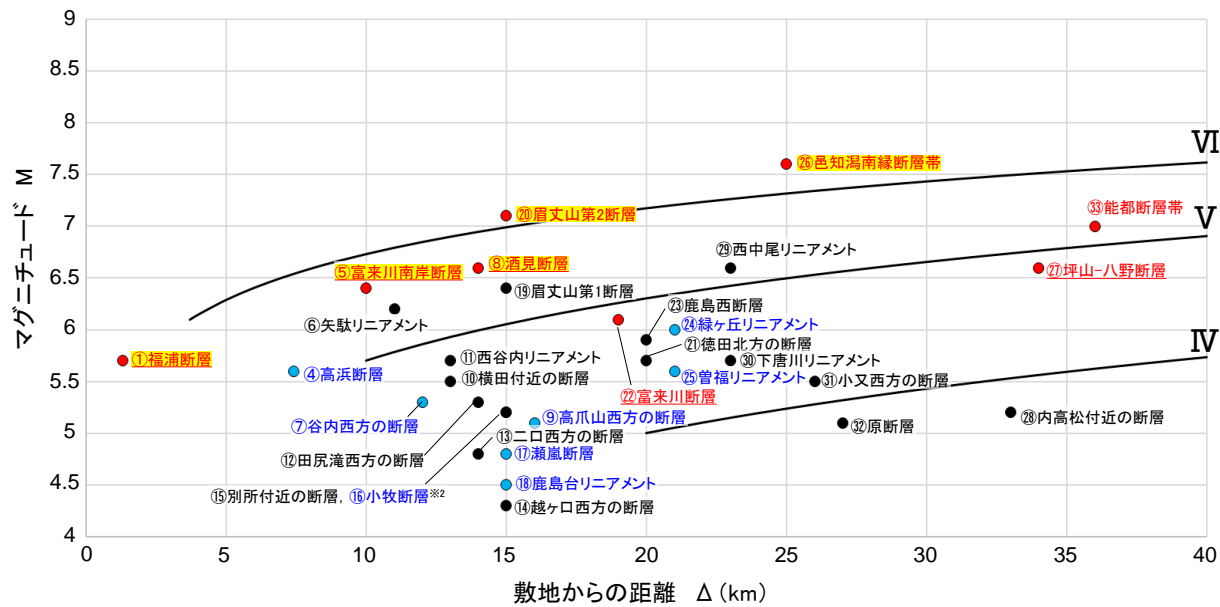
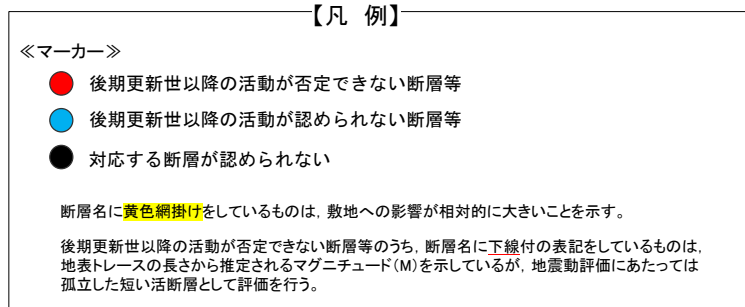
・IV, V, VIは、旧気象庁震度階級で、震度の境界線は村松(1969), 勝又・徳永(1971)による。

※: 敷地と断層の両端点を結んだ線分の midpoint の距離から算出

M-Δ図(敷地周辺海域(半径30km以遠)の断層)

【M-Δ図 陸域】

紫下線は第1144回審査会合以降、評価を見直した箇所



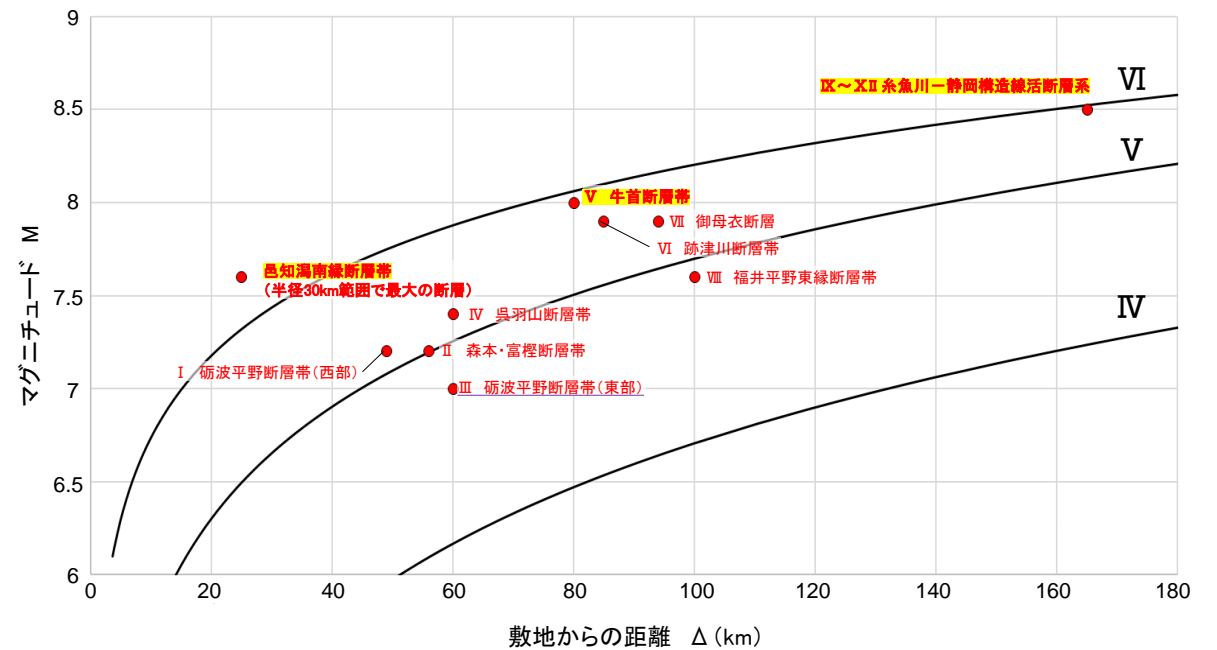
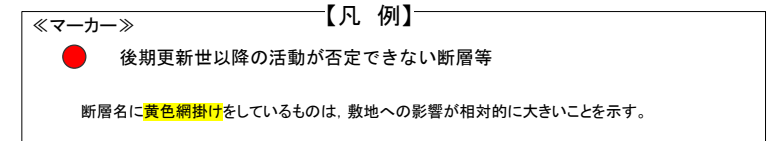
・この図は、断層長さから推定されるマグニチュード(M)と敷地からの距離(Δ)^{※1}の関係から、各断層による敷地への影響を簡易的に比較するために作成したものである。

・MIは、松田(1975)による断層長さとマグニチュードの関係式による。

・IV、V、VIは、旧気象庁震度階級で、震度の境界線は村松(1969)、勝又・徳永(1971)による。

※1: 敷地と断層の両端点を結んだ線分の midpoint の距離から算出。
 ※2: 小牧断層は別所付近の断層の●と重なっているが、「後期更新世以降の活動が認められない断層等(●)」と評価。

M-Δ図(敷地周辺陸域(半径30km範囲)の断層)



・この図は、断層長さから推定されるマグニチュード(M)と敷地からの距離(Δ)^{※1}の関係から、各断層による敷地への影響を簡易的に比較するために作成したものである。

・MIは、松田(1975)による断層長さとマグニチュードの関係式による。

・IV、V、VIは、旧気象庁震度階級で、震度の境界線は村松(1969)、勝又・徳永(1971)による。

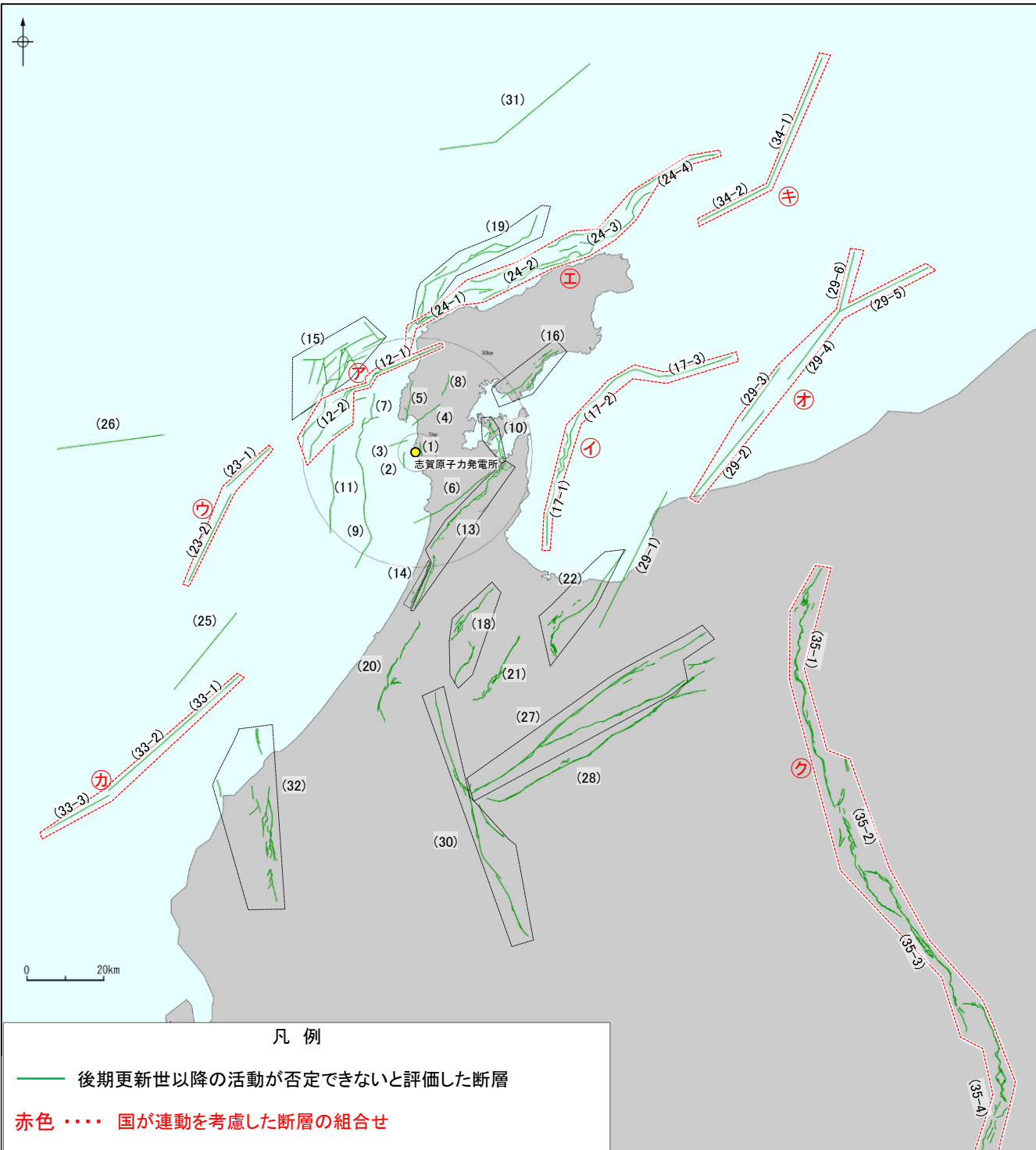
※1: 敷地と断層の両端点を結んだ線分の midpoint の距離から算出

M-Δ図(敷地周辺陸域(半径30km以遠)の断層)

【文献調査で確認した連動評価の内容と当社の評価結果】

○敷地周辺の断層については、既に国(地震調査委員会, 国交省ほか(2014), 文科省ほか(2015, 2016, 2017))により、連動する可能性がある断層の組合せが評価されている(下図表㉖~㉑の8つの組合せ)。

○国による連動の評価は、専門家により詳細に検討された結果であることから、重要な知見と位置づけ、当社の評価に反映し、これら8つの組合せについて連動を考慮することとした。

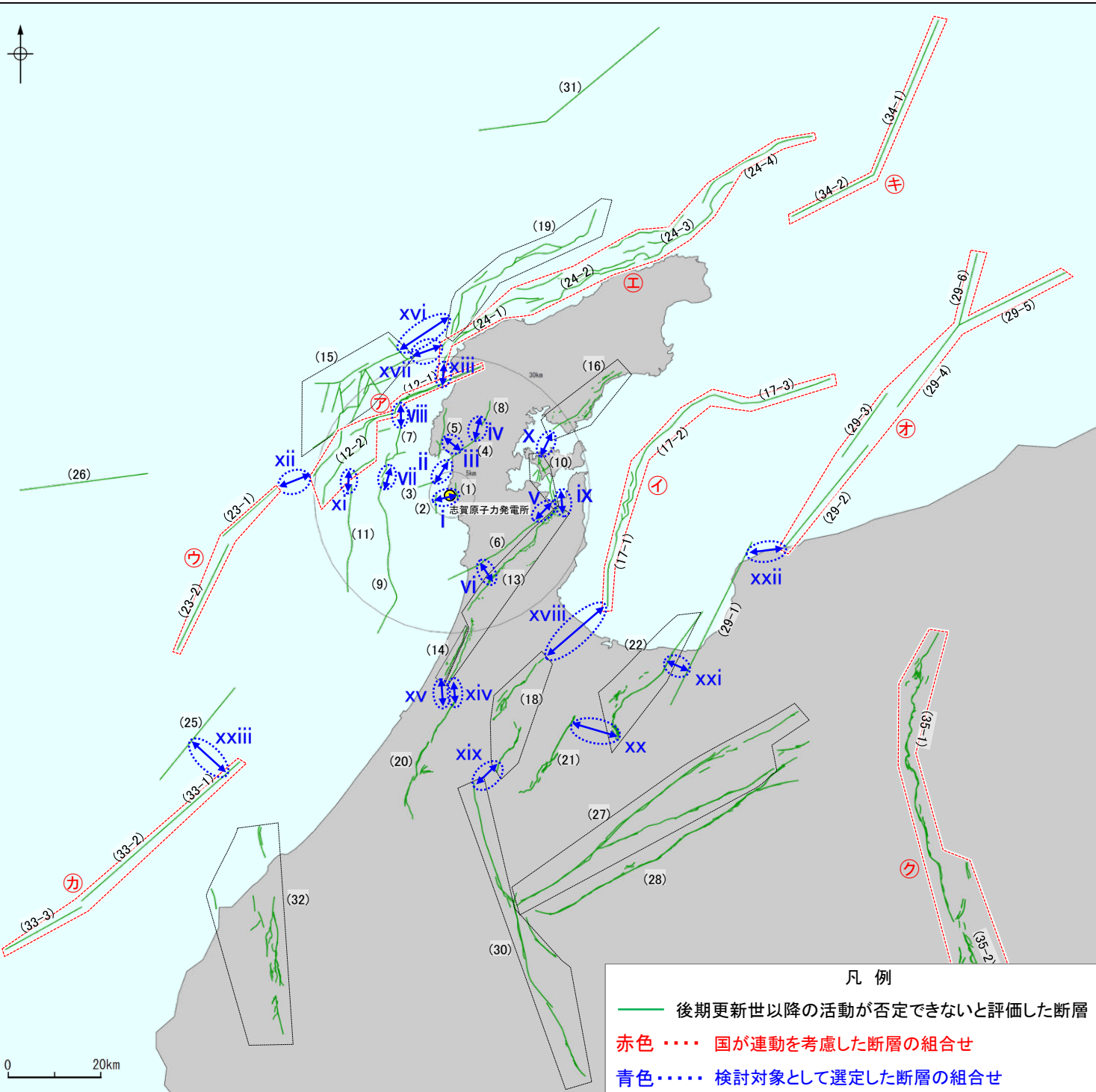


断層の組合せ	連動を評価した文献	当社の評価結果	記載頁
㉖ (12-1) 笹波沖断層帯(東部) (12-2) 笹波沖断層帯(西部)	文科省ほか(2015)	連動する	P.142
㉗ (17-1) 富山湾西側海域断層(南部) (17-2) 富山湾西側海域断層(北部) (17-3) TB3	国交省ほか(2014) 文科省ほか(2016)	連動する	P.253
㉘ (23-1) KZ3 (23-2) KZ4	国交省ほか(2014) 文科省ほか(2016)	連動する	P.313
㉙ (24-1) 猿山沖セグメント (24-2) 輪島沖セグメント (24-3) 珠洲沖セグメント (24-4) 禄剛セグメント	国交省ほか(2014) 文科省ほか(2016)	連動する	P.285
㉚ (29-2) TB5 (29-3) TB6 (29-4) JO1 (29-5) JO2 (29-6) JO3	国交省ほか(2014) 文科省ほか(2016)	連動する	P.310
㉛ (33-1) FU1 (33-2) FU2 (33-3) FU3	国交省ほか(2014) 文科省ほか(2017)	連動する	P.328
㉜ (34-1) NT2 (34-2) NT3	国交省ほか(2014) 文科省ほか(2016)	連動する	P.330
㉝ (35-1) 糸魚川-静岡構造線活断層系(北部) (35-2) 糸魚川-静岡構造線活断層系(中北部) (35-3) 糸魚川-静岡構造線活断層系(中南部) (35-4) 糸魚川-静岡構造線活断層系(南部)	地震調査委員会(2015)	連動する	次回以降 説明予定

国による連動の評価を確認した上での当社としての連動の評価結果

【追加の連動評価】

- 前頁の連動の評価は、国が連動を考慮した8つの組合せに限定したものであることから、それ以外の断層の組合せにおいても、連動を考慮すべきものがないかを確認するため、追加の連動評価を行った(検討対象は、隣接する断層の組合せとして下図 i ~xxiiiの23の組合せを選定した)。
- 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、連動の有無について総合的に評価を行った。なお、総合的な評価に際しては、国が全国の活断層で行った連動評価において連動の有無の判断に用いたデータを確認し、その結果も考慮した。
- 評価の結果、xxiiの魚津断層帯と能登半島東方沖の断層の連動を追加で考慮することとした(当資料では、海域に関連する13の組合せの内容について説明)。



追加の連動評価結果

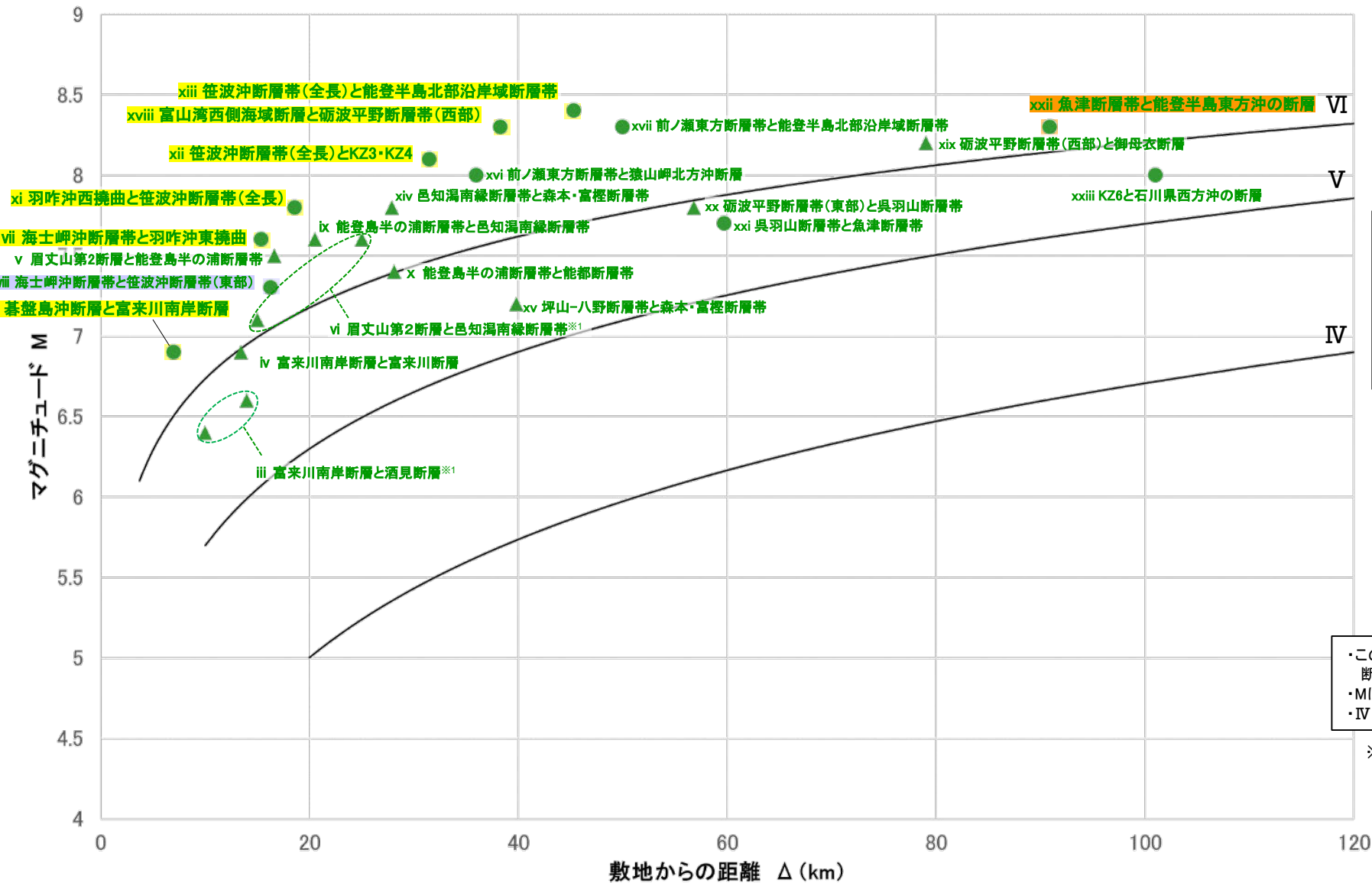
検討対象断層の組合せ	評価結果	掲載頁	(参考)		
			連動を考慮した場合の長さ	敷地からの距離	敷地への影響
i (1)福浦断層 (2)兜岩冲断層	連動しない	P.380	—	—	相対的に影響大※1
ii (3)基盤島冲断層 (4)富来川南岸断層	連動しない	P.392	17km	7km	相対的に影響大
iii (4)富来川南岸断層 (5)酒見断層	連動しない	次回以降説明予定	9km※2 11km※2	10km※2 14km※2	iiより影響小
iv (4)富来川南岸断層 (8)富来川断層	連動しない	次回以降説明予定	17km	13km	iiより影響小
v (6)眉丈山第2断層 (10)能登島半の浦断層帯	連動しない	次回以降説明予定※3	38km	17km	viiより影響小
vi (6)眉丈山第2断層 (13)邑知湊南縁断層帯	連動しない	次回以降説明予定	23km※2 44km※2	15km※2 25km※2	viiより影響小
vii (7)海士岬冲断層帯 (9)羽咋冲東撓曲	連動しない	P.404	46km	15km	相対的に影響大
viii (7)海士岬冲断層帯 (12-1)笹波冲断層帯(東部)	連動しない	P.423	32km	16km	viiより影響小
ix (10)能登島半の浦断層帯 (13)邑知湊南縁断層帯	連動しない	次回以降説明予定※3	46km	21km	viiより影響小
x (10)能登島半の浦断層帯 (16)能都断層帯	連動しない	次回以降説明予定※3	36km	28km	viiより影響小
xi (11)羽咋冲西撓曲 (12-1, 2)笹波冲断層帯(全長)	連動しない	P.437	62km	19km	相対的に影響大
xii (12-1, 2)笹波冲断層帯(全長) (23-1, 2)KZ3・KZ4	連動しない	P.455	93km	32km	相対的に影響大
xiii (12-1, 2)笹波冲断層帯(全長) (24-1~4)能登半島北部沿岸域断層帯	連動しない	P.463	133km	45km	相対的に影響大
xiv (13)邑知湊南縁断層帯 (20)森本・富樫断層帯	連動しない	次回以降説明予定	58km	28km	xiより影響小
xv (14)坪山-八野断層 (20)森本・富樫断層帯	連動しない	次回以降説明予定	25km	40km	xiより影響小
xvi (15)前ノ瀬東方断層帯 (19)猿山岬北方冲断層	連動しない	P.494 補足3.2-3	80km	36km	xiiより影響小
xvii (15)前ノ瀬東方断層帯 (24-1~4)能登半島北部沿岸域断層帯	連動しない	P.495 補足3.2-4	128km	50km	xiiiより影響小
xviii (17-1~3)富山湾西側海域断層 (18)砺波平野断層帯(西部)	連動しない	P.477	122km	38km	相対的に影響大
xix (18)砺波平野断層帯(西部) (30)御母衣断層	連動しない	次回以降説明予定	105km	79km	xiiiより影響小
xx (21)砺波平野断層帯(東部) (22)吳羽山断層帯	連動しない	次回以降説明予定	57km	57km	xiiiより影響小
xxi (22)吳羽山断層帯 (29-1)魚津断層帯	連動しない	P.496 補足3.2-6	52km	60km	xiiiより影響小
xxii (29-1)魚津断層帯 (29-2~6)能登半島東方沖の断層	連動する	P.488	128km	91km	xiiiより影響小
xxiii (25)KZ6 (33-1~3)石川県西方沖の断層	連動しない	P.497 補足3.2-7	76km	101km	xiiiより影響小

※1: iについては、敷地近傍に分布することから相対的に影響大と評価し、詳細データも含めて本資料で説明する。
 ※2: iii, viについては、並走して分布することから、連動を考慮した場合でも全体としての断層長さが個別断層の長さを超えることはなく、敷地からの距離も変わらないため、個別断層について記載する。
 ※3: v, ix, xについては海域の断層を含んでいるが、大部分が陸域に分布する断層であることから、次回以降説明予定。

【M-Δ図 検討対象断層の組合せ(連動を考慮した場合)】

○連動評価にあたって、追加で検討することとした断層の組合せ(前頁)について、連動を考慮した場合のM-Δ図及び資料構成を以下に示す。

- ・海域に関連する検討対象断層の組合せ(●)のうち、連動を考慮した場合、敷地への影響が相対的に大きい ii 基盤島沖断層と富来川南岸断層, vii 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲, xi 羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(全長), xii 笹波沖断層帯(全長)とKZ3・KZ4, xiii 笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯, xviii 富山湾西側海域断層と砺波平野断層帯(西部)や、連動を考慮することとしたxxii 魚津断層帯と能登半島東方沖の断層, さらに第1144回審査会合におけるコメントへの回答に係るviii 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)については、連動の検討結果を本資料の「3章 追加の連動評価」で説明する。
- ・上記以外の敷地への影響が相対的に小さい検討対象断層の組合せの連動の検討結果については、概要のみ本資料に添付し、詳細データは補足資料に添付した。
- ・陸域に分布する検討対象断層の組合せ(▲)の連動の検討結果については、次回以降説明予定。



【凡例】

《マーカー》

- 海域に関連する検討対象断層の組合せ(連動を考慮した場合)
- ▲ 陸域に分布する検討対象断層の組合せ(連動を考慮した場合)

断層名に黄色網掛けをしているものは、敷地への影響が相対的に大きいケースを示す。
 断層名に橙色網掛けをしているものは、連動を考慮することとしたケースを示す。
 断層名に紫色網掛けをしているものは、第1144回審査会合におけるコメントに係るものを示す。

※1: iii, vi はほぼ並走して分布することから、連動を考慮した場合でも全体としての断層長さが個別断層の長さを超えることなく、敷地からの距離も変わらないため、個別断層の値を図示する。

・この図は、断層長さから推定されるマグニチュード(M)と敷地からの距離(Δ)^{※2}の関係から、各断層による敷地への影響を簡易的に比較するために作成したものである。
 ・Mは、松田(1975)による断層長さとマグニチュードの関係式による。
 ・IV, V, VIは、旧気象庁震度階級で、震度の境界線は村松(1969), 勝又・徳永(1971)による。

※2: 敷地と断層の両端点を結んだ線分の中点の距離から算出

M-Δ図(検討対象断層の組合せ)

IV. コメント回答の概要

○今回説明するコメント回答[1]～[9]の概要を示す。

No	区分	コメント	回答概要	記載頁
[1]	50	評価の流れ	文献調査を個別断層の段階と連動評価の前段で分けて行っているが、文献調査は最初の段階で一括して整理し、その結果を踏まえ、個別断層の評価及び連動の評価を行うこと。	P.4, 115, 142, 231, 253, 262, 285, 307, 310, 364, 372, 377
	52	追加の連動評価	追加の連動評価にあたっては、国の行った評価結果を踏まえた評価を行っているが、画一的な評価で一律に評価することは難しいため、事業者の整理した考慮事項を踏まえ、個別断層毎にデータを考慮した上で総合的な評価を行うこと。	
[2]	51	追加の連動評価	追加の連動評価を行う断層の組合せの選定にあたっては、松田(1990)のルールに基づき離隔距離が5km以内の断層に限定しているが、5kmを超えるものも選定の対象に含めて評価すること。	P.364, 365, 366
	53	追加の連動評価	敷地近傍断層の福浦断層と兜岩冲断層についても、5km以内で近接して分布することから、追加の連動評価の検討対象として選定すること。	
[3]	54	海士岬冲断層帯と羽咋冲東撓曲	<p>海士岬冲断層帯と羽咋冲東撓曲の連動評価については、断層面の傾斜方向が逆として連動を否定しているが、国の評価事例等も踏まえて、地表の痕跡だけにとらわれず、深部のデータを確認した上で、連動の可能性について評価すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> 海士岬冲断層帯と羽咋冲東撓曲の連動の有無を判断するため、国の評価事例等も踏まえて、深部エアガン調査のデータ等を確認した上で、総合的に評価を行った。 国交省ほか(2014)、文科省ほか(2016)は、海士岬冲断層帯と羽咋冲東撓曲の連動を考慮していない。 海士岬冲断層帯と羽咋冲東撓曲の境界付近を境に南北で地質構造が大きく異なる(海士岬冲断層帯は隆起帯西縁で地層が急に落ち込む位置に想定される断層、羽咋冲東撓曲は東翼が急傾斜で幅が狭く西翼が緩傾斜で幅の広い非対称褶曲で東翼基部に断層が想定される)。 海士岬冲断層帯と羽咋冲東撓曲は、断層上盤の隆起が反対側に分布する(海士岬冲断層帯は東側、羽咋冲東撓曲は西側)。 海士岬冲断層帯と羽咋冲東撓曲は、断層面の傾斜方向が異なり(海士岬冲断層帯は東傾斜、羽咋冲東撓曲は西傾斜)、地下深部で断層面が離れていく関係にある。 両断層間の音波探査記録に変位、変形は認められず(K-18測線)、両断層は連続しない。 B₁層(中部更新統～上部更新統)基底の変位量分布から、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>以上のことから、海士岬冲断層帯と羽咋冲東撓曲の連動は考慮しない。</p>	P.374～377, 404, 407, 408, 412, 414, 415
[4]	55	海士岬冲断層帯と笹波冲断層帯(東部)	<p>海士岬冲断層帯と笹波冲断層帯(東部)の連動評価については、両断層間の詳細な音波探査記録、変位量分布からの検討も追加して、海士岬冲断層帯の北端を明確にした上で連動の可能性について評価すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> 海士岬冲断層帯と笹波冲断層帯(東部)の連動の有無を判断するため、両断層間の詳細な音波探査記録、変位量分布からの検討も追加して、海士岬冲断層帯の北東端を明確にした上で、総合的に評価を行った。 国交省ほか(2014)、文科省ほか(2016)は、海士岬冲断層帯と笹波冲断層帯(東部)の連動を考慮していない。 海士岬冲断層帯は撓曲、笹波冲断層帯(東部)は断層であり、構造形態が異なる。 海士岬冲断層帯と笹波冲断層帯(東部)は、断層面の傾斜方向は同じである。 両断層間の音波探査記録に変位、変形は認められず、両断層は連続しない。 B₁層(中部更新統～上部更新統)基底の変位量分布の傾向から、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。 笹波冲断層帯(東部)と海士岬冲断層帯は最新活動時期が異なる。 笹波冲断層帯(東部)を震源断層とする2007年能登半島地震の余震活動が海士岬冲断層帯の深部には認められないことから、現在の応力場では、海士岬冲断層帯と笹波冲断層帯(東部)は連動しやすい関係にはないと判断される。なお、余震活動は笹波冲断層帯(西部)に拡大していることから、笹波冲断層帯(東部)と笹波冲断層帯(西部)は連動しやすい関係にあると判断される。 <p>以上のことから、海士岬冲断層帯と笹波冲断層帯(東部)の連動は考慮しない。</p>	P.86～108, 425, 433, 435

No	区分	コメント	回答概要	記載頁
[5] 56	笹波沖断層帯(全長)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の連動評価については、猿山沖セグメントの南西端付近の屈曲部を震源断層とは評価していないが、屈曲部はB ₁ 層に変位・変形が認められることから、この屈曲部も震源断層に含めた上で、連動の可能性について評価すること。	<ul style="list-style-type: none"> ・笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯の連動の有無を判断するため、猿山沖セグメントの南西端付近の屈曲部も震源断層に含めた上で、総合的に評価を行った。 ・国交省ほか(2014)、文科省ほか(2016)は、笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントの連動を考慮していない。 ・笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントは、断層面の傾斜方向は同じである。 ・両断層間の音波探査記録に断層等は認められず、さらに笹波沖断層帯(東部)は猿山沖セグメント方向には延びておらず、両断層は連続しない。 ・重力異常分布からは、笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントの連動が想定されるような連続する構造は認められない。 ・笹波沖断層帯(東部)の東端付近に認められた高比抵抗ブロックが、猿山沖セグメントと笹波沖断層帯(東部)との間に位置している。 ・B₁層(中部更新統～上部更新統)基底の変位量分布から、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。 ・笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントは最新活動時期が異なる。 ・笹波沖断層帯(東部)を震源断層とする2007年能登半島地震の余震活動が猿山沖セグメントには認められないことから、現在の応力場では、笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントは連動しやすい関係にはないと判断される。 ・以上の結果から、笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯は連動しないと評価した。 	P.463, 471
[6] 57	重力異常分布	各断層の連動評価に用いている重力異常分布図について、解析精度を確認できるよう、重力測定点の位置を図示すること。	<ul style="list-style-type: none"> ・各断層の連動評価において、断層間の深部構造の検討に用いる重力異常分布図の解析精度を明確にするため、重力測定点の位置を図中に示した。 	P.109, 141, 144, 158, 170, 255, 288, 420, 432, 469, 485, 492, 2.4-1-14, 2.4-2-6, 2.4-3-6, 2.4-4-6, 3.2-4-9, 3.2-6-4
[7] 58	笹波沖断層帯(西部)	笹波沖断層帯(西部)の南西端の評価結果については、No.101.5測線とNo.8測線の間を抜けて連続していないことを示すデータを整理して説明すること。	<ul style="list-style-type: none"> ・笹波沖断層帯(西部)の南西端の評価を明確にするため、局所的な変形構造が測線間を抜けて連続していないことについて、以下のとおりデータを再整理した。 ・K18測線で推定した3本の撓曲のうち、中央の撓曲と東側の撓曲はK19測線において認められなくなる。また、西側の撓曲はK19測線のさらに南西方延長であるNo.101測線において認められなくなる。 ・しかし、3本中央の撓曲の南西方のNo.8測線に、局所的な変形構造が認められることから、同撓曲がこの変形構造の位置まで連続、通過すると評価し、更なる南西方の連続性と端部を確認した。 ・確認の結果、局所的な変形構造は、その南南西の地質調査所のエアガン記録(N-115測線、N-9W測線の交点付近)に類似した構造が分布することから、当該位置を通過すると評価した。その上で、その延長方向のNo.9-1測線とNo.101.5測線で断層が認められないことから、両測線が交差する位置を笹波沖断層帯(西部)の南西端と評価した。 	P.113, 138
[8] 59	小断層群	小断層群分布域に見られる断層はB ₁ 層に変位、変形を与える断層であるが、震源として考慮する活断層ではないと評価した根拠をしっかりと説明すること。	<ul style="list-style-type: none"> ・敷地の西方海域の小断層群分布域に見られる断層の評価を行うため、周辺の海上音波探査データを整理した。 ・海上音波探査の結果、地下浅部の記録(スパーカー)において、小断層によるわずかな変位、変形が認められ、推定した断層の傾斜方向と落ち方向の関係からこれらは長さの短い正断層と判断される。 ・一方、地下深部の記録(強カスパーカー、エアガン)からは、第三系中新統に対比される地層に断層は認められない。 ・小断層群分布域の周囲には、背斜構造の翼部に見られる急傾斜部(KZ4、羽咋沖西撓曲)が分布する。 ・以上を踏まえると、小断層群は周辺の断層関連褶曲(羽咋沖西撓曲、KZ4)の活動により、基盤上部の堆積層に引張応力が生じて形成された小規模な正断層と考えられ、海上音波探査記録(強カスパーカー、エアガン)から、地下深部まで連続するものではないと判断できることから、震源として考慮する活断層に該当しないと評価した。 	P.333～346
[9] 60	石川県能登地方の群発地震	2023年5月5日に石川県能登地方で発生したM6.5の地震を含め、当該地方で発生している群発地震について引き続き最新の知見を収集し、資料に反映すること。	<ul style="list-style-type: none"> ・2023年5月5日に能登半島沖でM6.5の地震が発生した。当該地震と能登半島北部沿岸域断層帯の関連性を確認するため、地震調査委員会(2023)(令和5年6月9日公表)が示す震源分布と能登半島北部沿岸域断層帯の断層トレス位置を比較した。 ・その結果、震源分布と能登半島北部沿岸域断層帯の断層トレスには明瞭な位置の対応は認められず、これらの関連性については判断できない。 	P.292

【コメント回答の概要(位置図)】

コメントNo.50, 51, 52, 53, 57

- [1] 評価の流れ(P.18)
- [2] 連動の検討対象とする断層の組合せ(P.19)
- [6] 重力異常分布図における重力測定点の位置(P.25)

コメントNo.56

- [5] 笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯の連動の検討結果(P.24)

コメントNo.55

- [4] 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動の検討結果(P.22, 23)

コメントNo.54

- [3] 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の検討結果(P.20, 21)

コメントNo.58

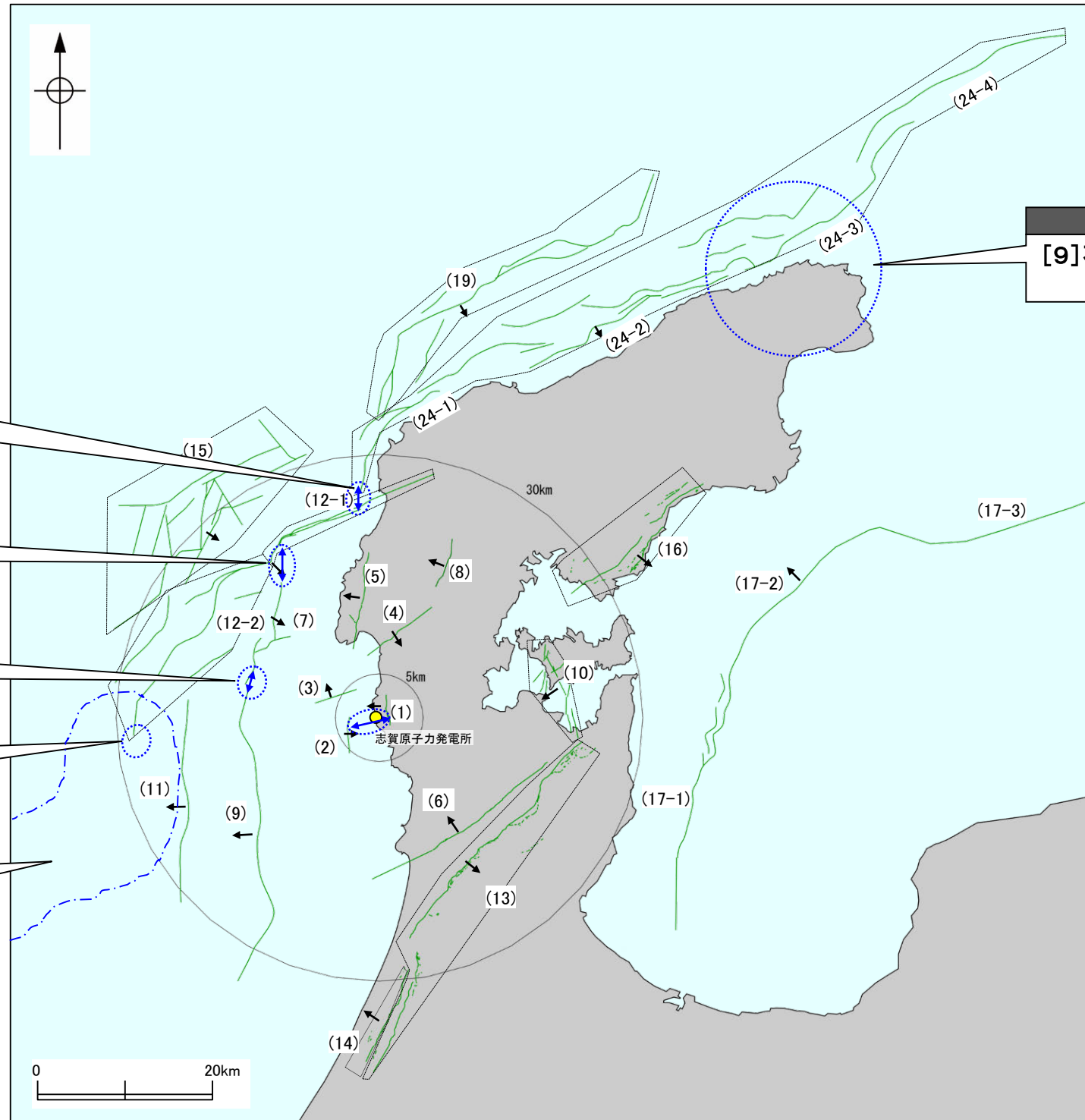
- [7] 笹波沖断層帯(西部)の南西端の評価(P.26)

コメントNo.59

- [8] 小断層群分布域に見られる断層の評価(P.27)

コメントNo.60

- [9] 石川県能登地方の群発地震について(P.28)



↑ 傾斜方向
 — 後期更新世以降の活動が否定できないと評価した断層

敷地周辺の断層の分布
 (震源として考慮する活断層を表示)

コメントNo.50

文献調査を個別断層の段階と連動評価の前段で分けて行っているが、文献調査は最初の段階で一括して整理し、その結果を踏まえ、個別断層の評価及び連動の評価を行うこと。

コメントNo.52

追加の連動評価にあたっては、国の行った評価結果を踏まえた評価を行っているが、画一的な評価で一律に評価することは難しいため、事業者の整理した考慮事項を踏まえ、個別断層毎にデータを考慮した上で総合的な評価を行うこと。

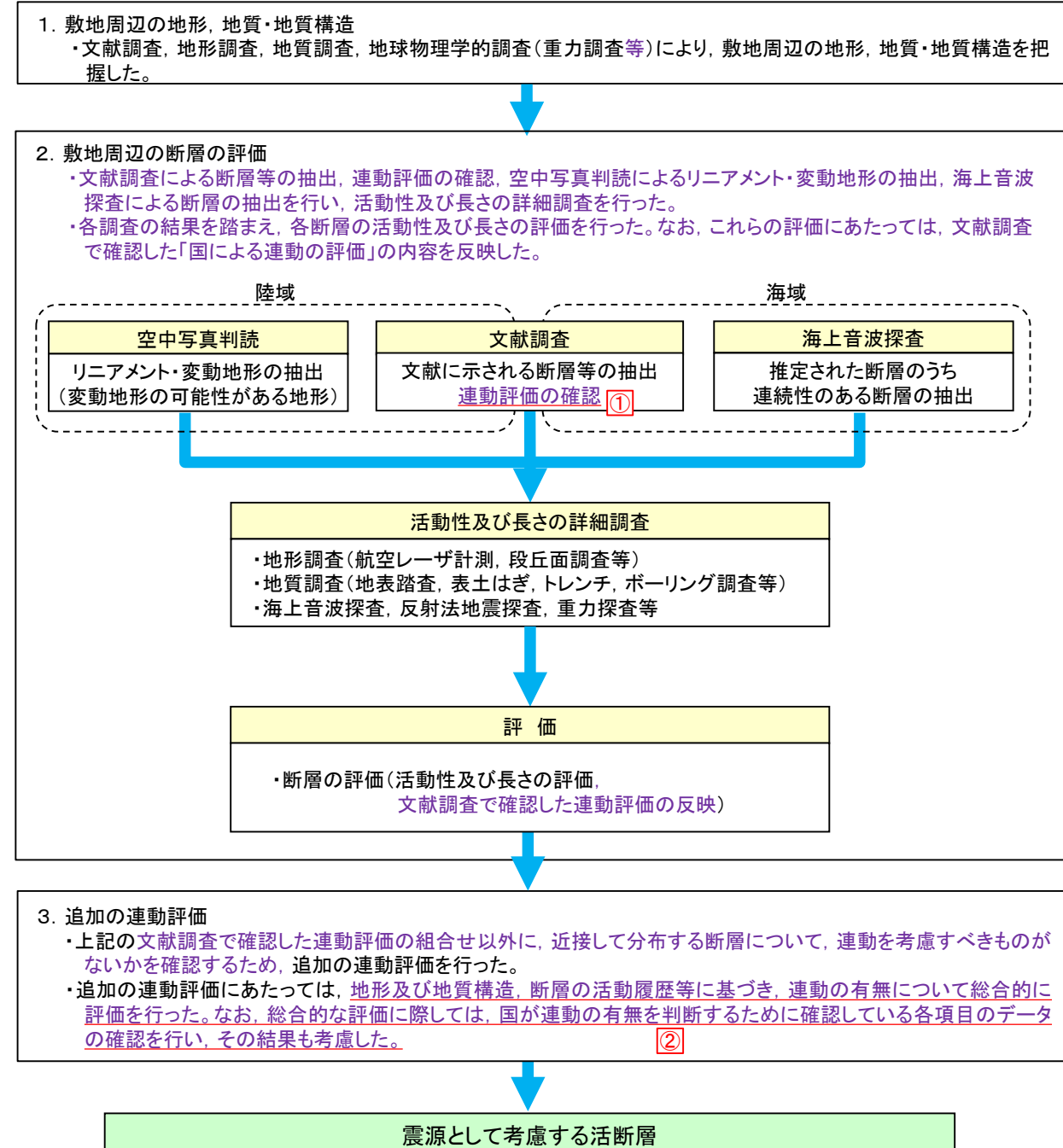
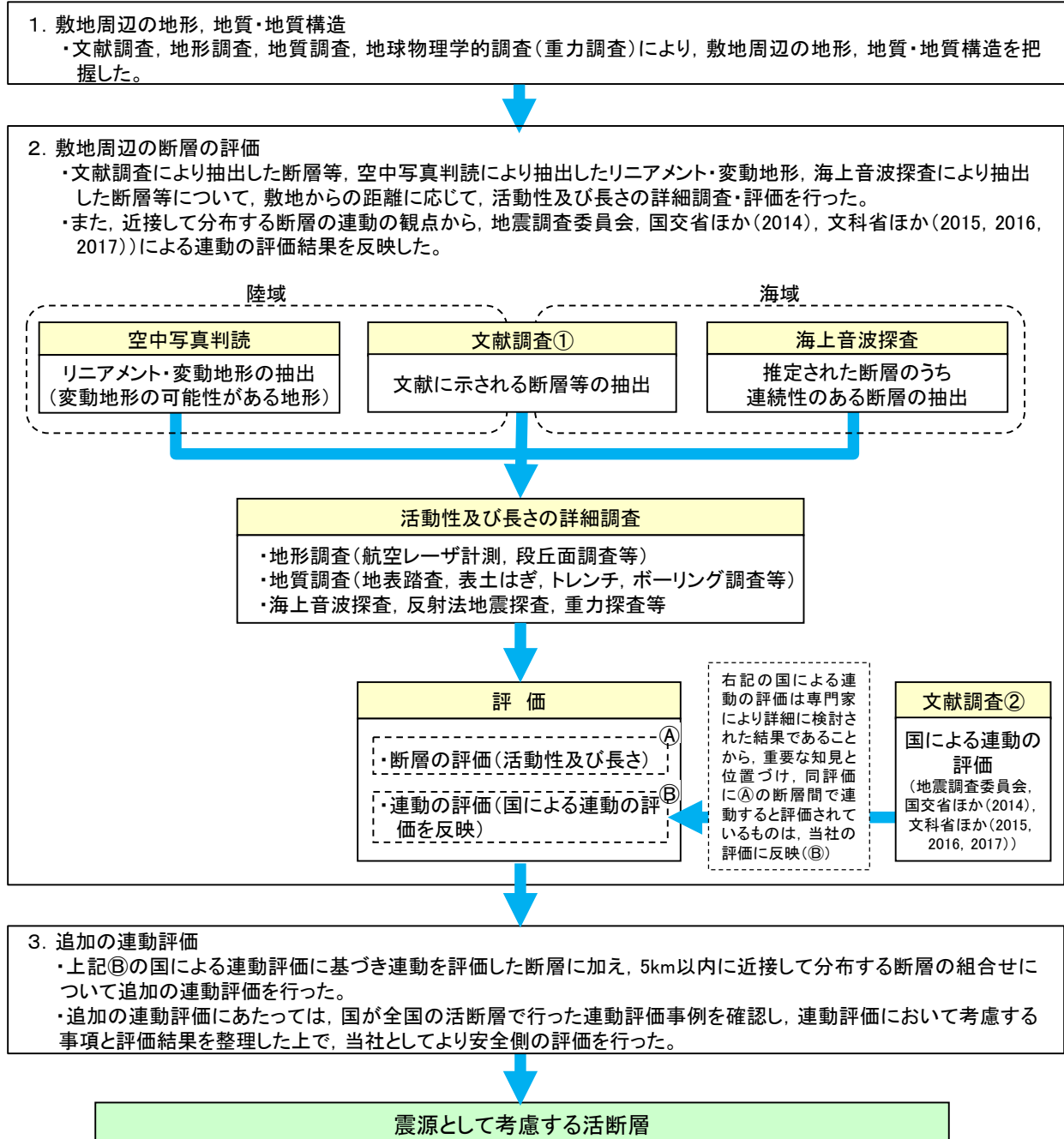
【回答の概要】(P.4, 115, 142, 231, 253, 262, 285, 307, 310, 364, 372, 377)

- 文献調査②としていた「国による連動の評価」については、最初の段階で「文献調査」として一括して整理し、その結果を反映して評価を行う流れとなるように資料構成を変更した。・・・**下線部①**
- 追加の連動評価にあたっては、地形及び地質構造、断層の活動履歴等に基づき、連動の有無について総合的に評価を行った。なお、総合的な評価に際しては、国が連動の有無を判断するために確認している各項目のデータの確認を行い、その結果も考慮した。・・・**下線部②**

評価の流れ(第1144回審査会合時)

評価の流れ(今回)

紫字は第1144回審査会合以降に修正した箇所



[2] 連動の検討対象とする断層の組合せ

コメントNo.51

追加の連動評価を行う断層の組合せの選定にあたっては、松田(1990)のルールに基づき離隔距離が5km以内の断層に限定しているが、5kmを超えるものも選定の対象に含めて評価すること。

コメントNo.53

敷地近傍断層の福浦断層と兜岩沖断層についても、5km以内で近接して分布することから、追加の連動評価の検討対象として選定すること。

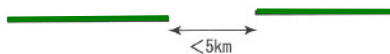
【回答の概要】(P.364, 365, 366)

○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ルールがあるものの、当社の連動評価にあたっては、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、ほぼ一線にならぶ断層や並走する断層については検討対象とした。

○敷地近傍断層の福浦断層と兜岩沖断層の組合せも含めて、近接して分布する断層の組合せ(23パターン)を連動の検討対象として選定した。

【参考】松田(1990)の5kmルール

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

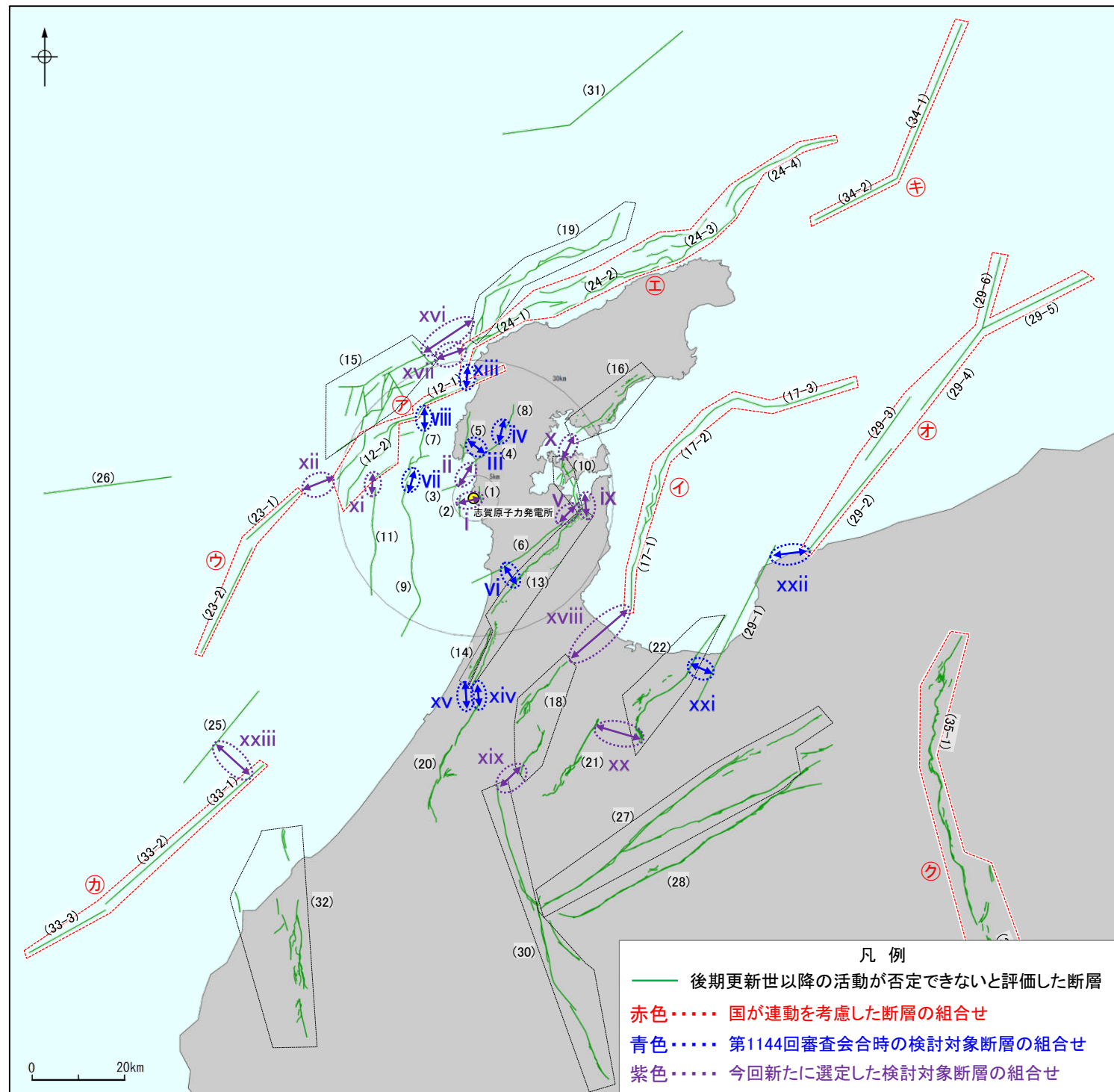
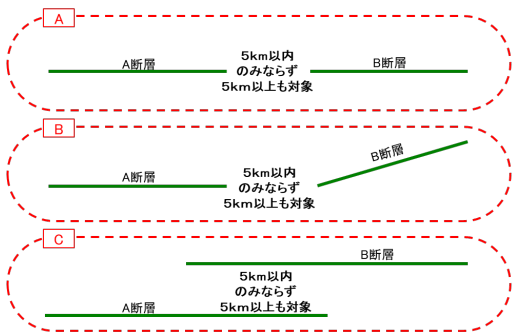


3) 5km以内の相互間隔をもって並走する幅5km以内の断層群



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。
- ・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。



検討対象断層の組合せ

i	(1) 福浦断層 (2) 兜岩沖断層
ii	(3) 基盤島沖断層 (4) 富来川南岸断層
iii	(4) 富来川南岸断層 (5) 酒見断層
iv	(4) 富来川南岸断層 (8) 富来川断層
v	(6) 眉丈山第2断層 (10) 能登島半の浦断層帯
vi	(6) 眉丈山第2断層 (13) 邑知潟南縁断層帯
vii	(7) 海士岬冲断層帯 (9) 羽咋冲東撓曲
viii	(7) 海士岬冲断層帯 (12-1) 笹波冲断層帯(東部)
ix	(10) 能登島半の浦断層帯 (13) 邑知潟南縁断層帯
x	(10) 能登島半の浦断層帯 (16) 能都断層帯
xi	(11) 羽咋冲西撓曲 (12-1, 2) 笹波冲断層帯(全長)
xii	(12-1, 2) 笹波冲断層帯(全長) (23-1, 2) KZ3・KZ4
xiii	(12-1, 2) 笹波冲断層帯(全長) (24-1~4) 能登半島北部沿岸域断層帯
xiv	(13) 邑知潟南縁断層帯 (20) 森本・富樫断層帯
xv	(14) 坪山-八野断層 (20) 森本・富樫断層帯
xvi	(15) 前ノ瀬東方断層帯 (19) 猿山岬北方冲断層
xvii	(15) 前ノ瀬東方断層帯 (24-1~4) 能登半島北部沿岸域断層帯
xviii	(17-1~3) 富山湾西側海域断層 (18) 砺波平野断層帯(西部)
xix	(18) 砺波平野断層帯(西部) (30) 御母衣断層
xx	(21) 砺波平野断層帯(東部) (22) 呉羽山断層帯
xxi	(22) 呉羽山断層帯 (29-1) 魚津断層帯
xxii	(29-1) 魚津断層帯 (29-2~6) 能登半島東方沖の断層
xxiii	(25) KZ6 (33-1~3) 石川県西方沖の断層

検討対象として選定する断層の組合せ

[3] 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の検討結果

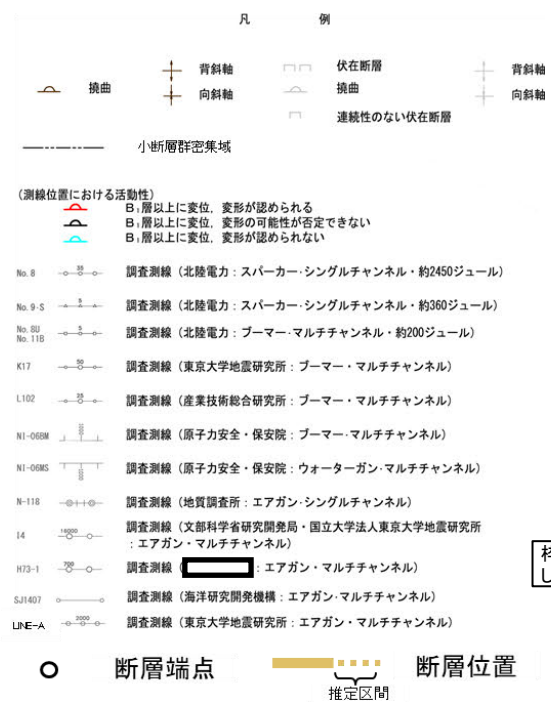
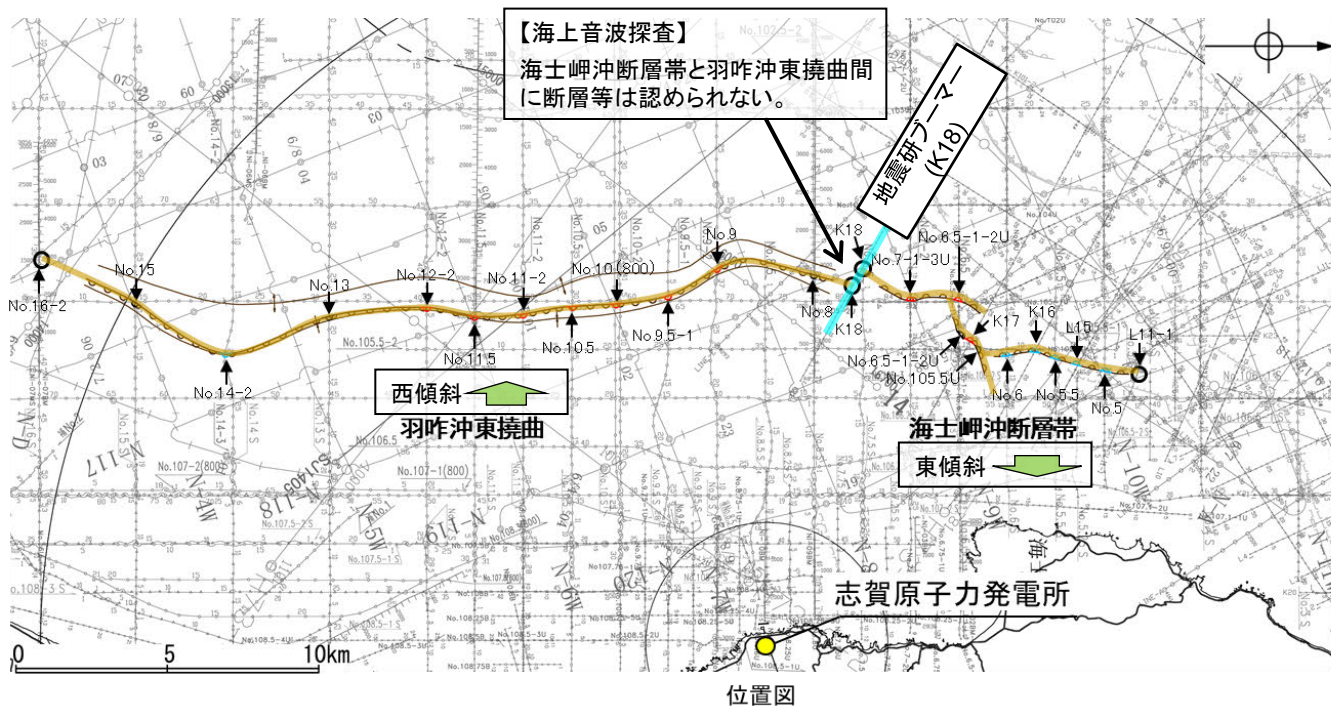
紫字は第1144回審査会合以降に追加したデータ

コメントNo.54

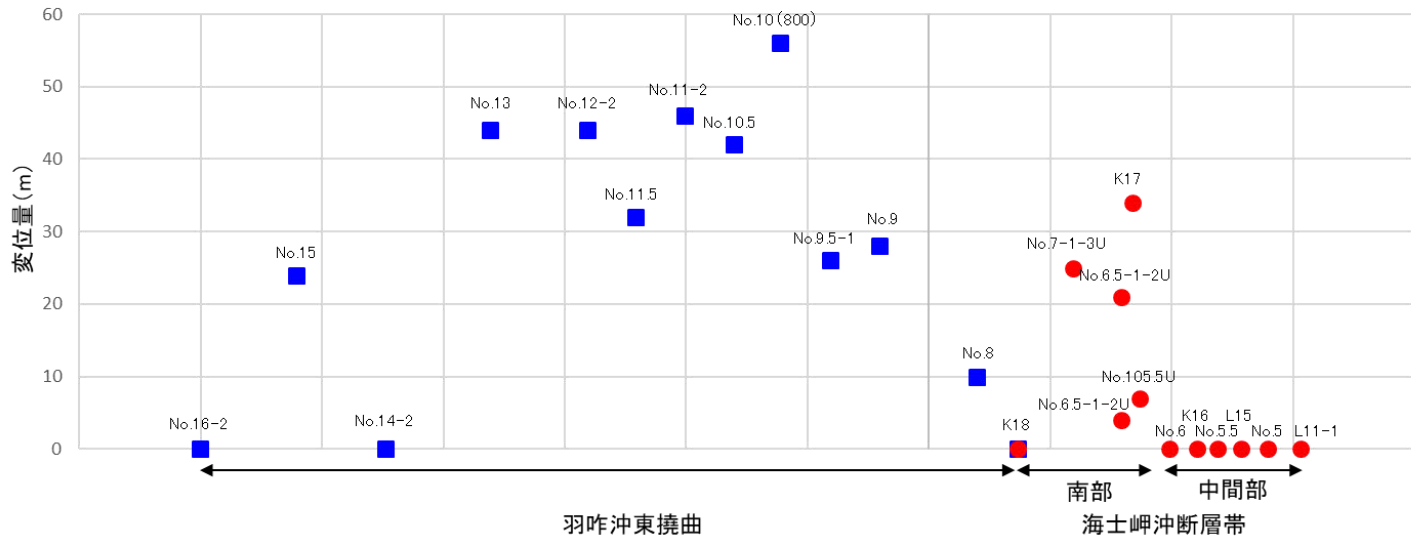
海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動評価については、断層面の傾斜方向が逆として連動を否定しているが、国の評価事例等も踏まえて、地表の痕跡だけにとらわれず、深部のデータを確認した上で、連動の可能性について評価すること。

【回答の概要】(P. 374~377, 404, 407, 408, 412, 414, 415)

- 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動の有無を判断するため、国の評価事例等も踏まえて、深部エアガン調査のデータ等(次頁)を確認した上で、総合的に評価を行った。
 - ・国交省ほか(2014)、文科省ほか(2016)は、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動を考慮していない。
 - ・海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の境界付近を境に南北で地質構造が大きく異なる(海士岬沖断層帯は隆起帯西縁で地層が急に落ち込む位置に想定される断層、羽咋沖東撓曲は東翼が急傾斜で幅が狭く西翼が緩傾斜で幅の広い非対称褶曲で東翼基部に断層が想定される)。
 - ・海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲は、断層上盤の隆起が反対側に分布する(海士岬沖断層帯は東側、羽咋沖東撓曲は西側)。
 - ・海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲は、断層面の傾斜方向が異なり(海士岬沖断層帯は東傾斜、羽咋沖東撓曲は西傾斜)、地下深部で断層面が離れていく関係にある。
 - ・両断層間の音波探査記録(K18測線)に変位、変形は認められず、両断層は連続しない。
 - ・B₁層(中部更新統~上部更新統)基底の変位量分布から、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。
- 以上のことから、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動は考慮しない。



枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



- 凡例
- : 海士岬沖断層帯
 - : 羽咋沖東撓曲
- ・同じ位置で複数の測線で断層が認められる場合は、より解像度が高い測線もしくは走向に直交する測線の変位量を算出した。

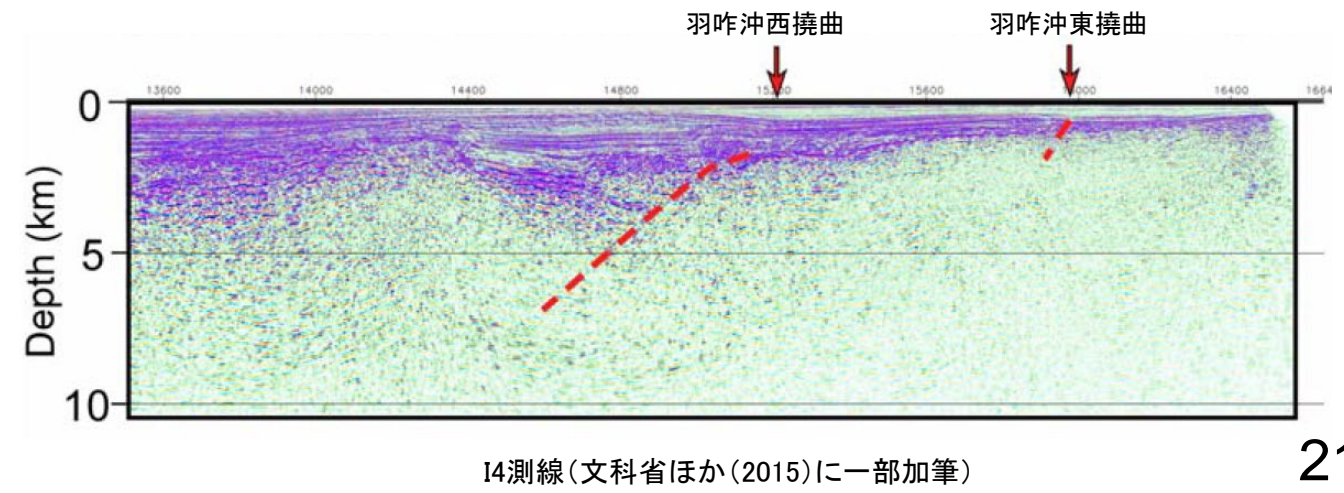
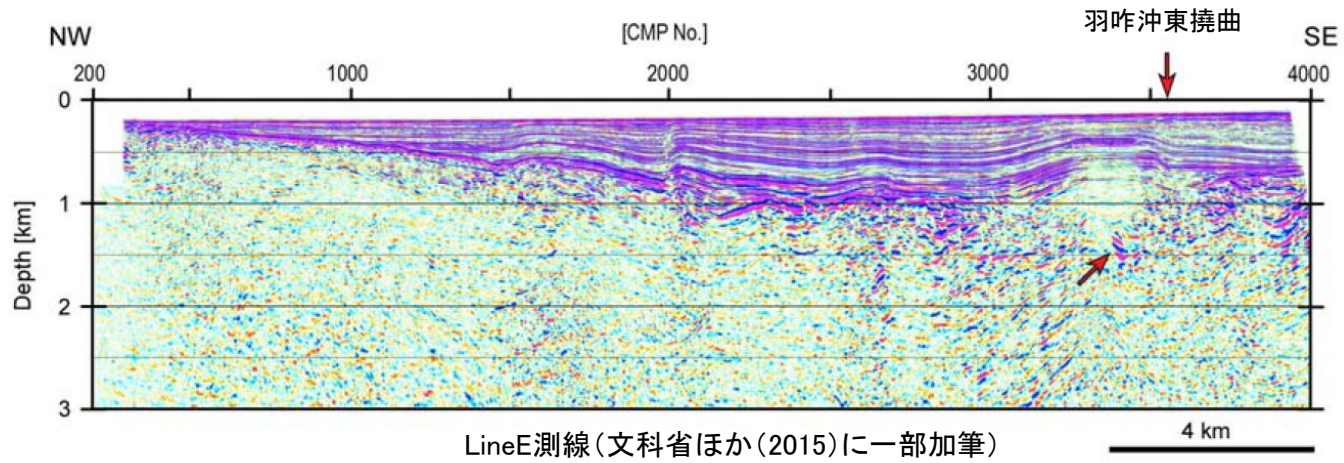
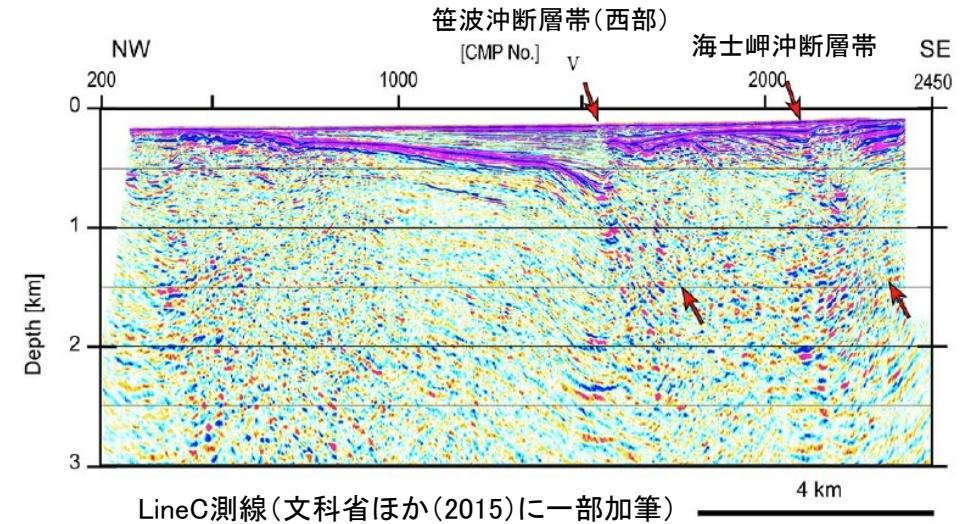
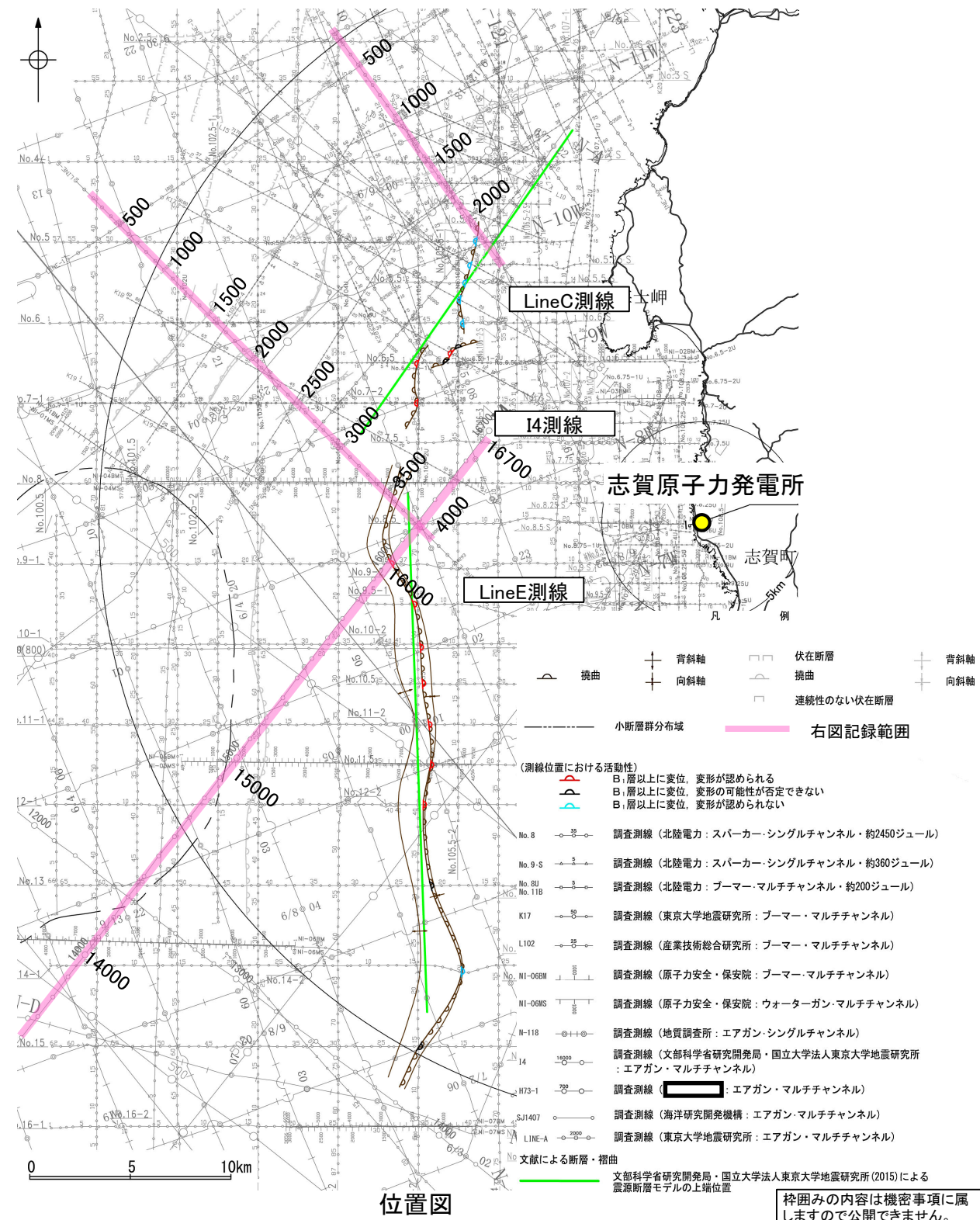
【B₁層基底の変位量分布】

- ・海士岬沖断層帯のB₁層基底の変位量は、南部の中央付近が大きく、端部付近で小さくなる。中間部では変位が認められない。
- ・羽咋沖東撓曲のB₁層基底の変位量は、断層の中央付近が大きく、端部付近で小さくなる。
- ・以上のことから、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の変位量はいずれも中央が大きく、端部付近で小さくなる傾向にあり、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。

B₁層基底の変位量分布図

【深部エアガン調査】

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



[4] 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動の検討結果

コメントNo.55

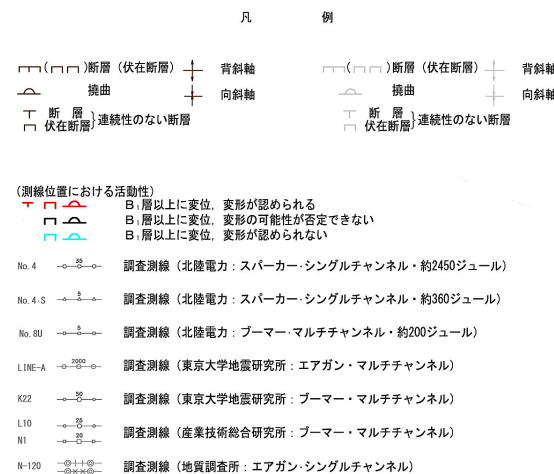
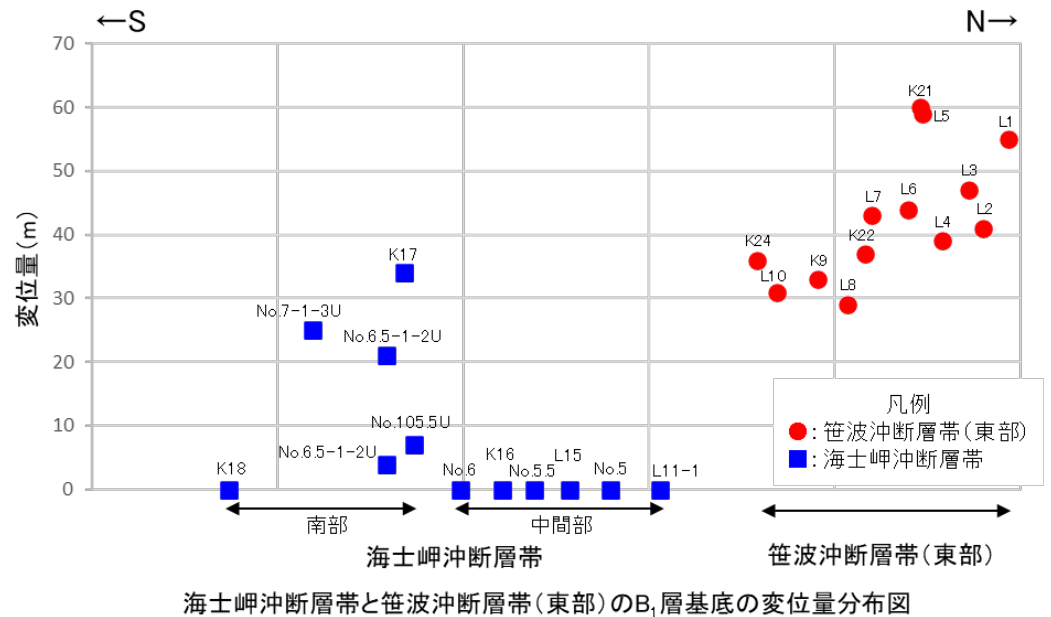
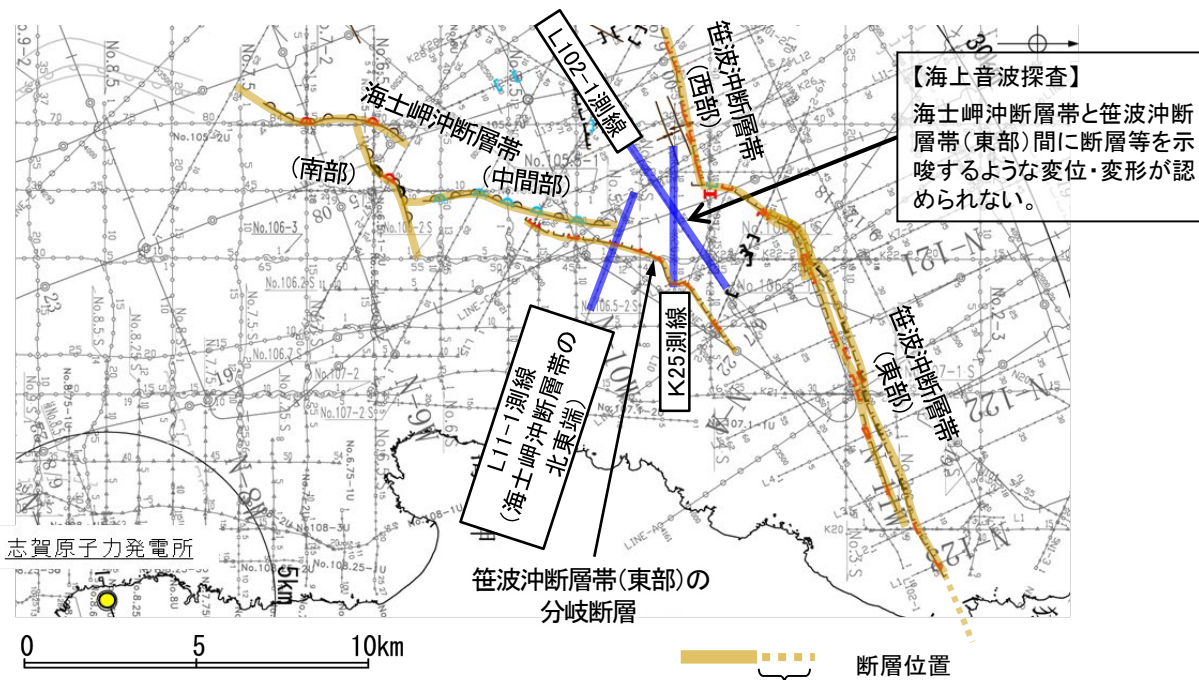
海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動評価については、両断層間の詳細な音波探査記録、変位量分布からの検討も追加して、海士岬沖断層帯の北端を明確にした上で連動の可能性について評価すること。

【回答の概要】(P.86~108, 425, 433, 435)

紫字は第1144回審査会合以降に追加したデータ

- 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動の有無を判断するため、両断層間の詳細な音波探査記録、変位量分布からの検討も追加して、海士岬沖断層帯の北端を明確にした上(次頁)で、総合的に評価を行った。
- ・国交省ほか(2014)、文科省ほか(2016)は、海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動を考慮していない。
- ・海士岬沖断層帯は撓曲、笹波沖断層帯(東部)は断層であり、構造形態が異なる。
- ・海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)は、断層面の傾斜方向は同じである。
- ・両断層間の音波探査記録(K25測線、L102-1測線)に変位、変形は認められず、両断層は連続しない。
- ・ B_1 層(中部更新統~上部更新統)基底の変位量分布の傾向から、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。
- ・笹波沖断層帯(東部)と海士岬沖断層帯は最新活動時期が異なる。
- ・笹波沖断層帯(東部)を震源断層とする2007年能登半島地震の余震活動が海士岬沖断層帯の深部には認められないことから、現在の応力場では、海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)は連動しやすい関係にはないと判断される。なお、余震活動は笹波沖断層帯(西部)に拡大していることから、笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)は連動しやすい関係にあると判断される。

○以上のことから、海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動は考慮しない。

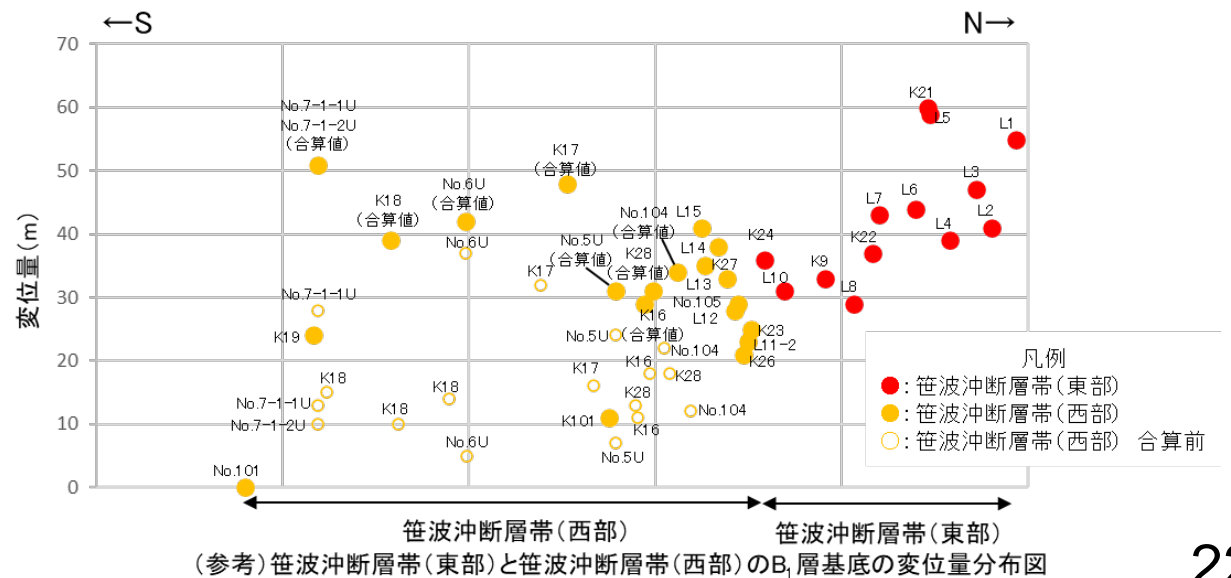


【海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の B_1 層基底の変位量分布】




- ・海士岬沖断層帯の B_1 層の変位量分布は、南部の中央付近が大きく、端部付近で小さくなる。中間部では変位が認められない。
- ・笹波沖断層帯(東部)の B_1 層の変位量分布は、北東方向に向かって大きくなる傾向にある。
- ・海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の変位量分布の関係は、連動を考慮した笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)のような関係にはない。

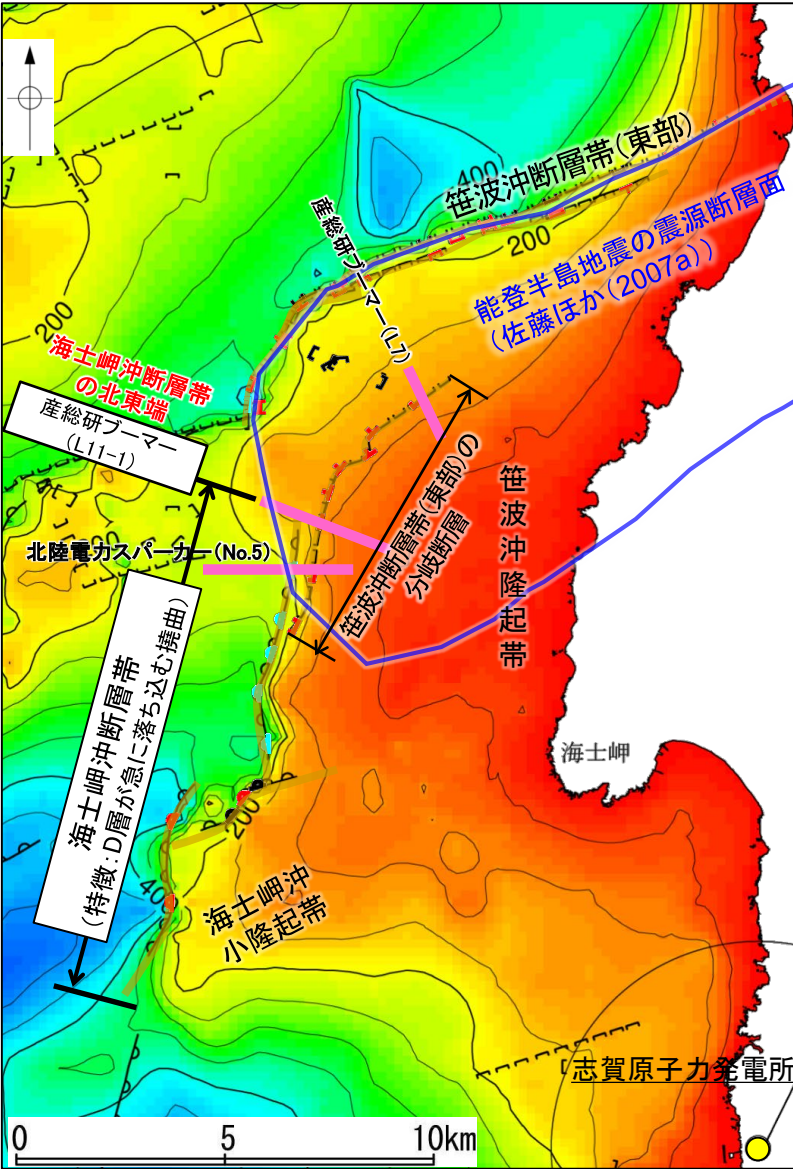
【(参考) 笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)の変位量分布の関係】




- ・笹波沖断層帯(西部)の B_1 層基底の変位量は、中央付近が大きく、端部付近で小さくなる傾向にあるが、笹波沖断層帯(東部)との境界付近の変位量は、笹波沖断層帯(東部)の変位量とほぼ同じであり、両断層の変位量分布が連続する傾向にある。



【海士岬沖断層帯の北東端】

- 海士岬沖断層帯は海士岬沖小隆起帯～笹波沖隆起帯の西縁に沿って、D層が急に落ち込む位置の基部に推定している撓曲( , )である(No.5測線 等)。
- このD層が急に落ち込む撓曲が、L11-1測線で認められなくなることから、L11-1測線を海士岬沖断層帯の北東端と評価した。
- なお、海士岬沖断層帯の北東端付近の東側から北東方にかけて、笹波沖隆起帯の内部に小規模な断層()が分布している(L11-1測線、L7測線 等)。この断層は、笹波沖断層帯(東部)を震源とする2007年能登半島地震の震源断層面上に位置すること、佐藤ほか(2007a)が反射法地震探査の結果から笹波沖断層帯(東部)の分岐断層と評価していること、海士岬沖断層帯の特徴的な構造(D層が急に落ち込む撓曲)と異なることから、笹波沖断層帯(東部)の分岐断層と評価した。



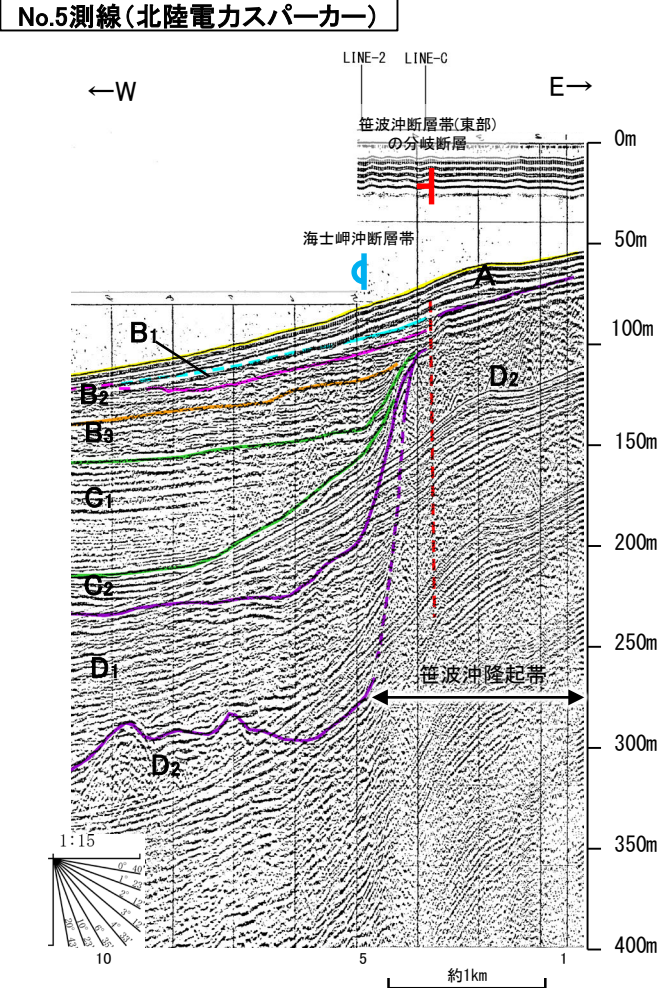
(測線位置における活動性)
 B層以上に変位、変形が認められる
 B層以上に変位、変形の可能性が否定できない
 B層以上に変位、変形が認められない

深度 (m) 800 700 600 500 400 300 200 100 0

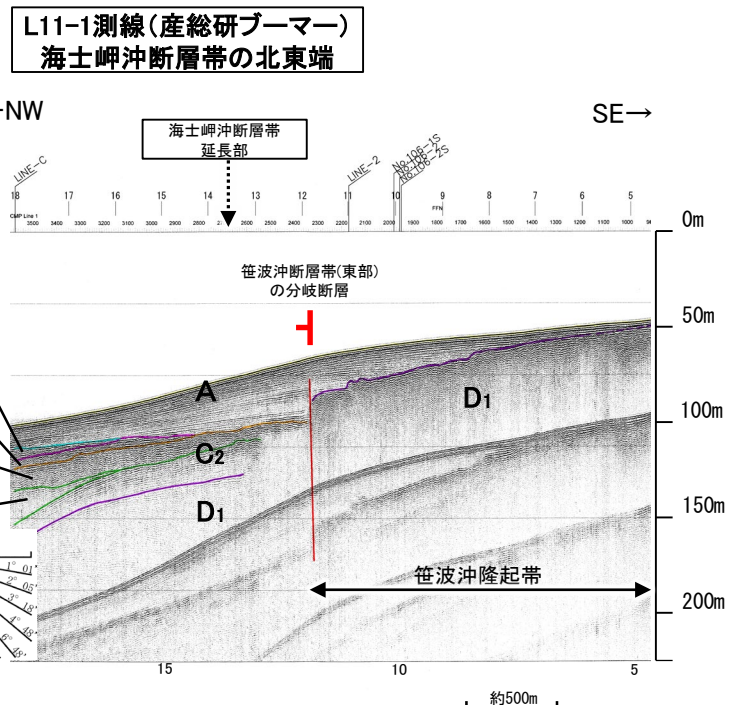
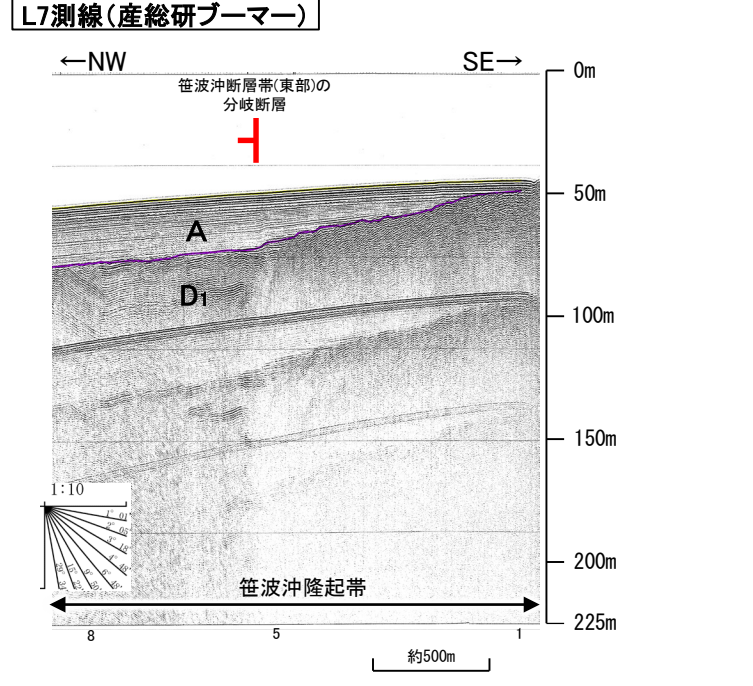
断層位置 (細線は分岐断層と評価したもの)
 推定区間

右図範囲

D層等深線図



No.5測線(北陸電カスパーカー)



L11-1測線(産総研ブーマー)
海士岬沖断層帯の北東端

[5] 笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯の連動の検討結果

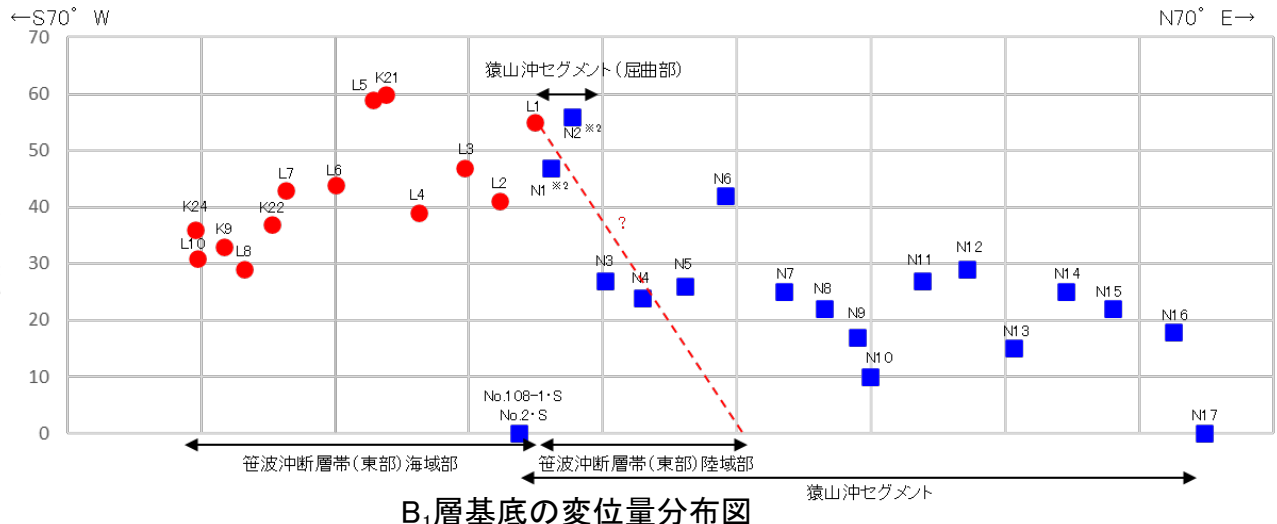
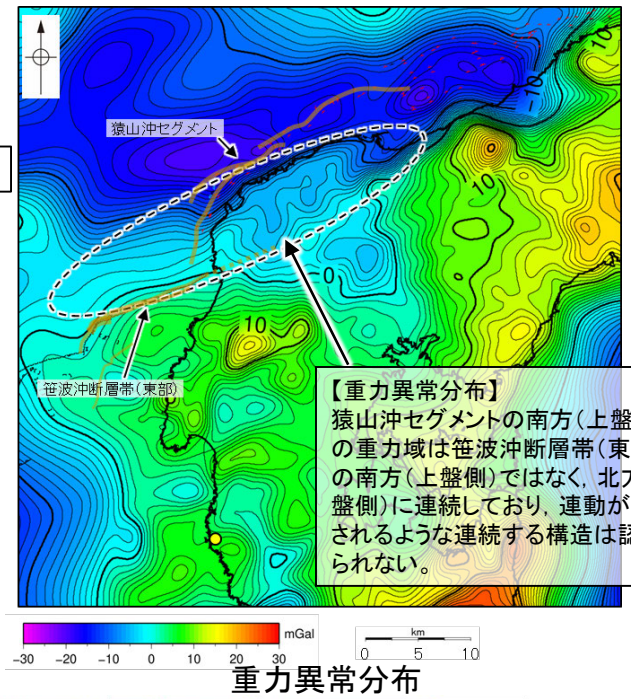
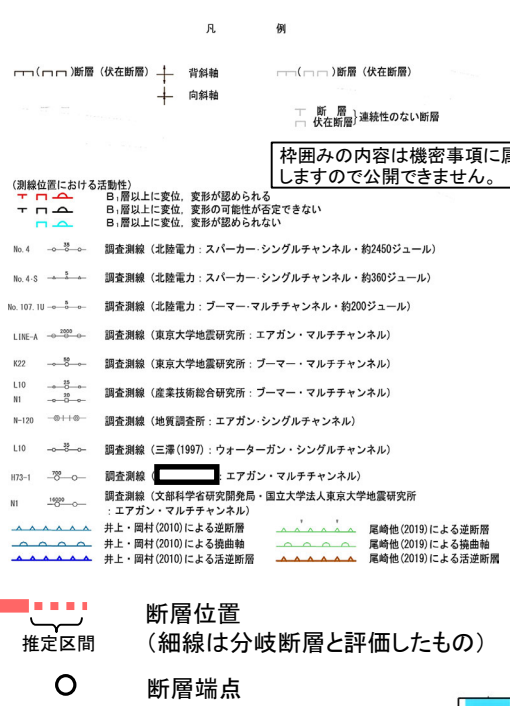
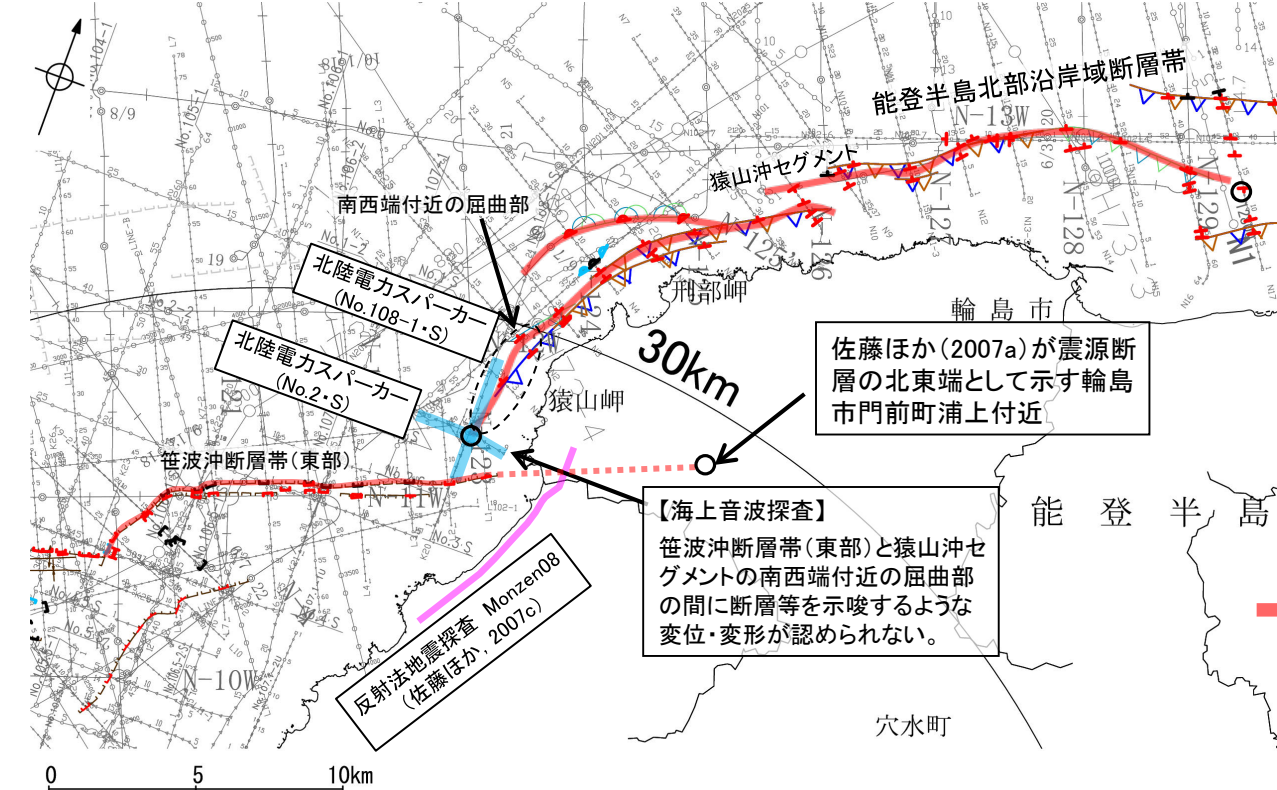
紫字は第1144回審査会合以降に追加したデータ

コメントNo.56

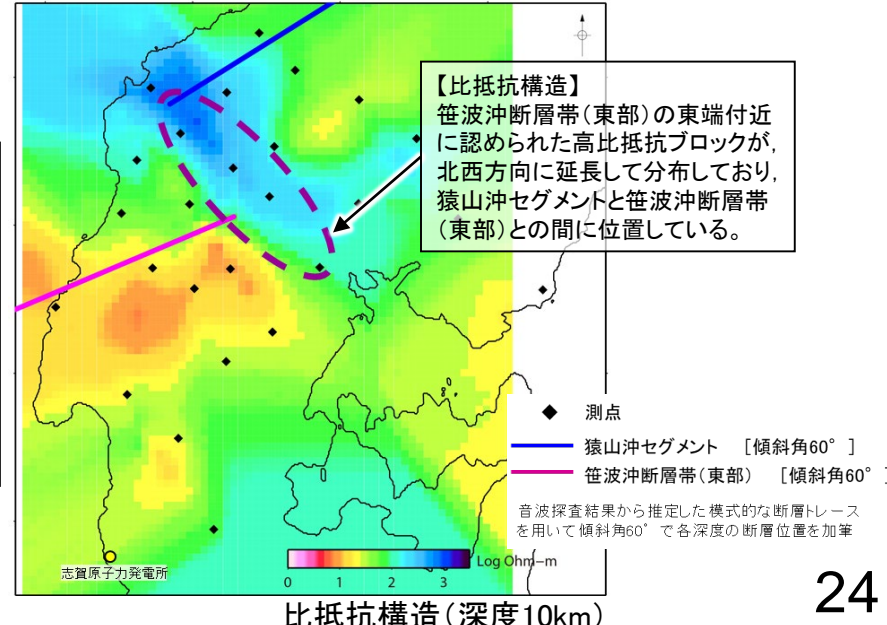
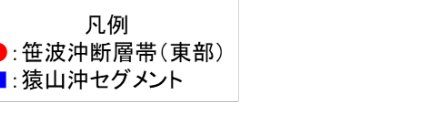
【回答の概要】(P.463, 471)

笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯の連動評価については、猿山沖セグメントの南西端付近の屈曲部を震源断層とは評価していないが、屈曲部はB1層に変位・変形が認められることから、この屈曲部も震源断層に含めた上で、連動の可能性について評価すること。

- 笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯の連動の有無を判断するため、猿山沖セグメントの南西端付近の屈曲部も震源断層に含めた上で、総合的に評価を行った。
- ・ 国交省ほか(2014)、文科省ほか(2016)は、笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントの連動を考慮していない。
- ・ 笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントは、断層面の傾斜方向は同じである。
- ・ 両断層間の音波探査記録に断層等は認められず、さらに笹波沖断層帯(東部)は猿山沖セグメント方向には延びておらず、両断層は連続しない。
- ・ 重力異常分布からは、笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントの連動が想定されるような連続する構造は認められない。
- ・ 笹波沖断層帯(東部)の東端付近に認められた高比抵抗ブロックが、猿山沖セグメントと笹波沖断層帯(東部)との間に位置している。
- ・ B₁層(中部更新統～上部更新統)基底の変位量分布から、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。
- ・ 笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントは最新活動時期が異なる。
- ・ 笹波沖断層帯(東部)を震源断層とする2007年能登半島地震の余震活動が猿山沖セグメントには認められないことから、現在の応力場では、笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントは連動しやすい関係にはないと判断される。
- 以上の結果から、笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯は連動しないと評価した。



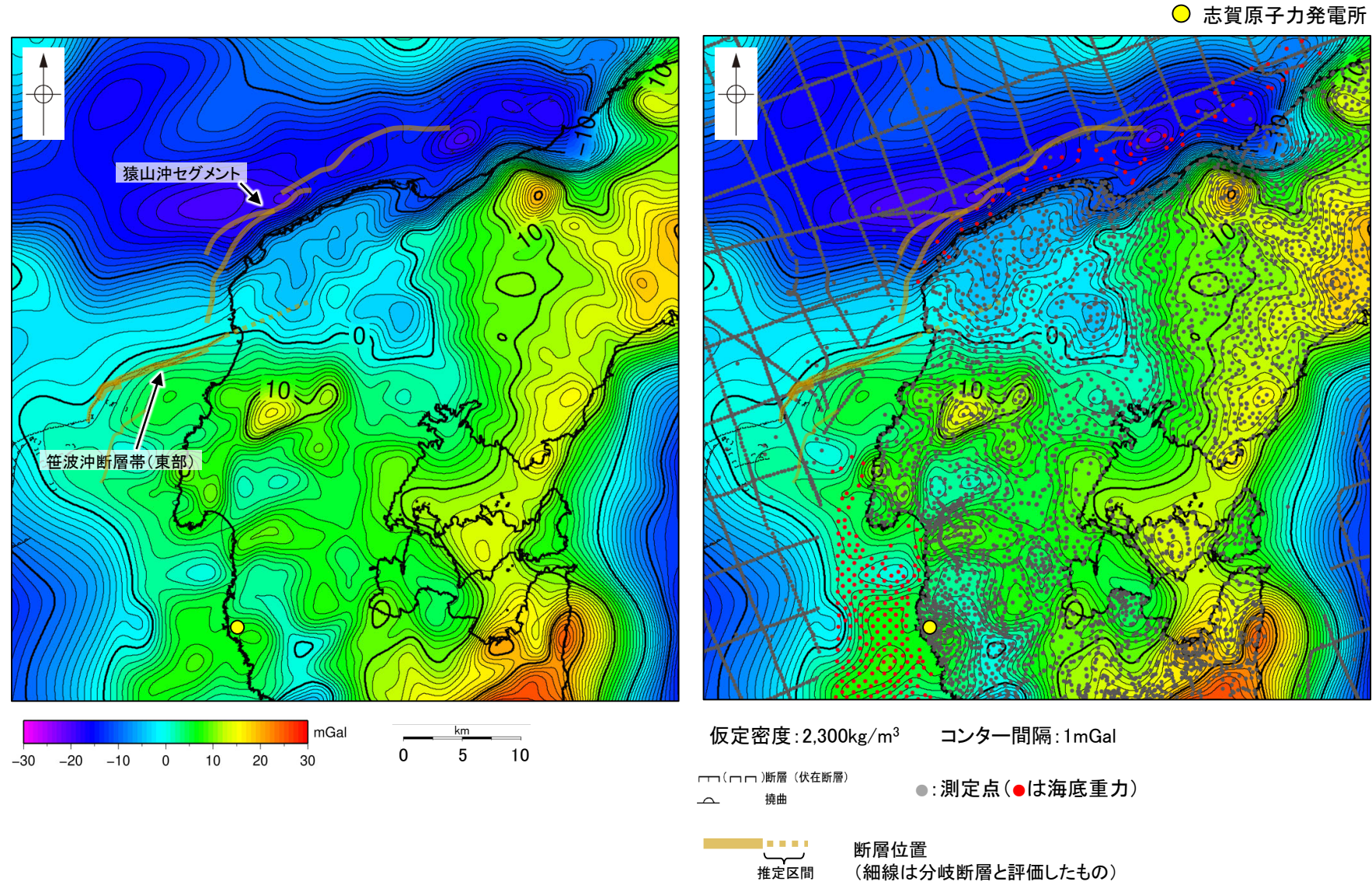
【B₁層基底の変位量分布】
 ・ 笹波沖断層帯(東部)のB₁層基底の変位量は、海域部では約30~60mであり、佐藤ほか(2007a)が示す陸域部の北東端にかけて収束すると推定される。
 ・ 猿山沖セグメントのB₁層基底の変位量は、笹波沖断層帯(東部)と同じ走向を示すENE-WSW方向の区間は約10~40mであり、南西端付近の屈曲部(N1, N2測線)で一部大きな値を示すものの、南西端(No.108-1・S, No.2・S測線)で収束する。



[6] 重力異常分布図における重力測定点の位置

コメントNo.57
各断層の連動評価に用いている重力異常分布図について、解析精度を確認できるよう、重力測定点の位置を図示すること。

【回答の概要】(P.109, 141, 144, 158, 170, 255, 288, 420, 432, 469, 485, 492)
○各断層の連動評価において、断層間の深部構造の検討に用いる重力異常分布図の解析精度を明確にするため、重力測定点の位置を図中に示した。
○以下に、笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントの周辺における重力異常分布図を例として示す。



ブーゲー異常図(左図:測定点なし, 右図:測定点あり)

・ブーゲー異常図は、対象とする断層の規模、調査密度を考慮し、平面トレンド成分の除去及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理を行っている。

・上図は、陸域は本多ほか(2012), 国土地理院(2006), The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), Yamamoto et al. (2011), Hiramatsu et al. (2019), 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。

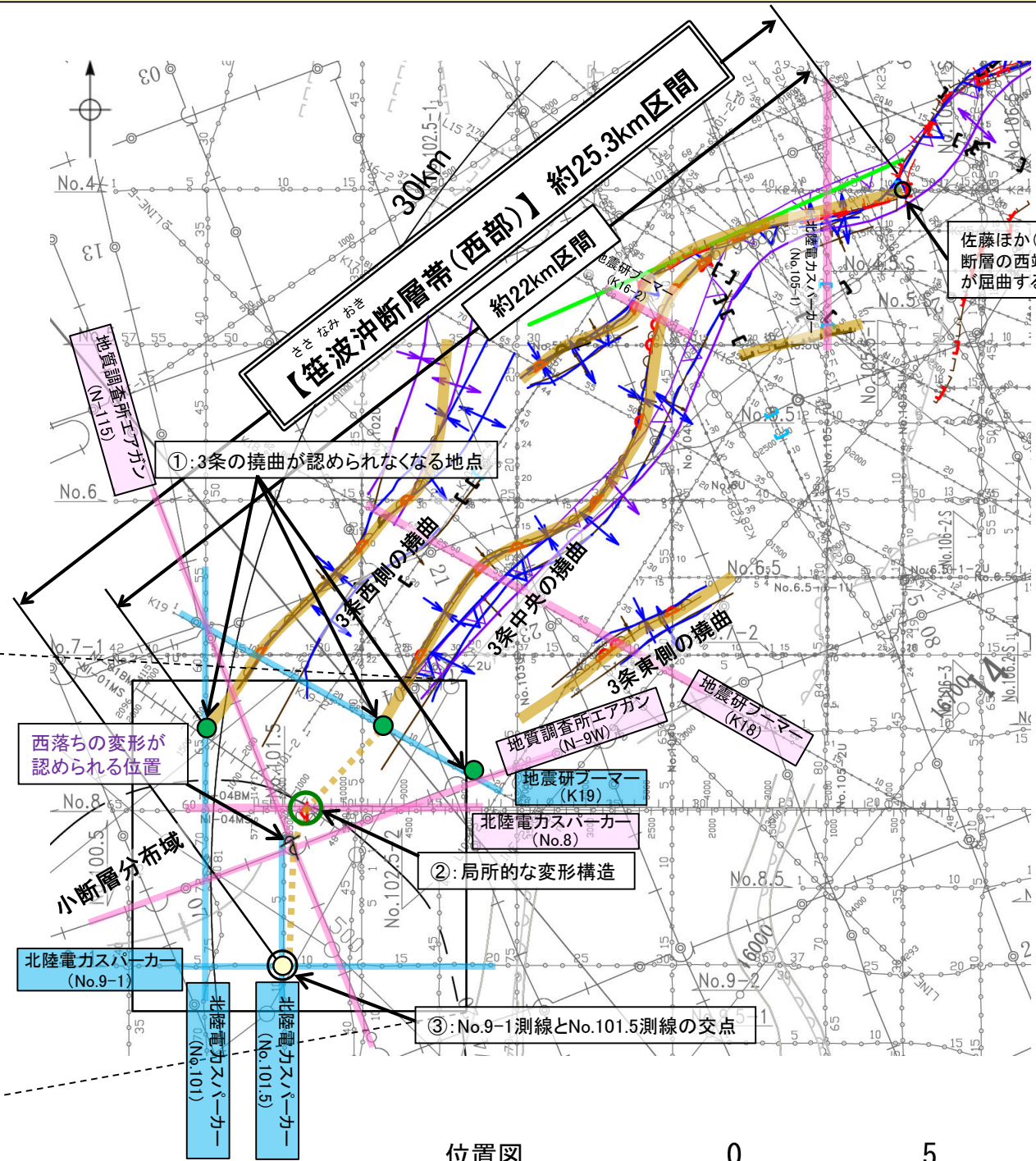
[7] 笹波沖断層帯(西部)の南西端の評価

コメントNo.58

【回答の概要】(P.113, 138)

笹波沖断層帯(西部)の南西端の評価結果については、No.101.5測線とNo.8測線の間を抜けて連続していかないことを示すデータを整理して説明すること。

○笹波沖断層帯(西部)の南西端の評価を明確にするため、局所的な変形構造が測線間を抜けて連続していかないことについて、以下のとおりデータを再整理した。
 ○K18測線で推定した3本の撓曲のうち、中央の撓曲と東側の撓曲はK19測線において認められなくなる。また、西側の撓曲はK19測線のさらに南西方延長であるNo.101測線において認められなくなる(図中①)。
 ○しかし、3本中央の撓曲の南西方のNo.8測線に、局所的な変形構造(図中②)が認められることから、同撓曲がこの変形構造の位置まで連続、通過すると評価し、更なる南西方の連続性と端部を確認した。
 ○確認の結果、局所的な変形構造は、その南南西の地質調査所エアガン記録(N-115測線、N-9W測線の交点付近)に類似した構造が分布することから、当該位置を通過すると評価した。その上で、その延長方向のNo.9-1測線とNo.101.5測線で断層が認められないことから、両測線が交差する位置(図中③)を笹波沖断層帯(西部)の南西端と評価した。



佐藤ほか(2007a)が示す震源断層の西端である断層の走向が屈曲する位置

凡例

対象断層 (断層 (伏在断層))	背斜軸	対象外断層 (断層 (伏在断層))	背斜軸
撓曲	向斜軸	撓曲	向斜軸
断層 (連続性のない断層)		断層 (連続性のない断層)	
伏在断層		伏在断層 (連続性のない断層)	

小断層群分布域

端部測線 (青線) 断層を確認した測線 (赤線)

(測線位置における活動性)

- B₁層以上に変位、変形が認められる
- B₂層以上に変位、変形の可能性が否定できない
- B₃層以上に変位、変形が認められない

変形構造の位置 (No.8測線) (緑丸)

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.4-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.6U 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)

LINE-1 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)

K22 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)

L10 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)

NI-048W 調査測線 (原子力安全・保安院: プーマー・マルチチャンネル)

NI-048S 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)

N-120 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)

I4 調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)

H73-1 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)

SJ1407 調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)

文献による断層・撓曲

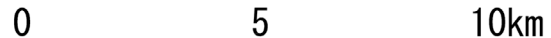
- 岡村(2007a)による第四紀逆断層
- 岡村(2007a)による第四紀向斜軸・背斜軸
- 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸 (逆断層の伏在を推定)
- 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸 (海底面に変形有り) 逆断層の伏在を推定)
- 井上他(2007)による断層 (赤: 完新統に変位、変形有り 青: 活動時期不明)
- 井上・岡村(2010)による活断層
- 文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所(2015)による震源断層モデルの上端位置

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

断層位置 (赤線) 断層端点 (赤丸)

推定区間 (点線)

位置図



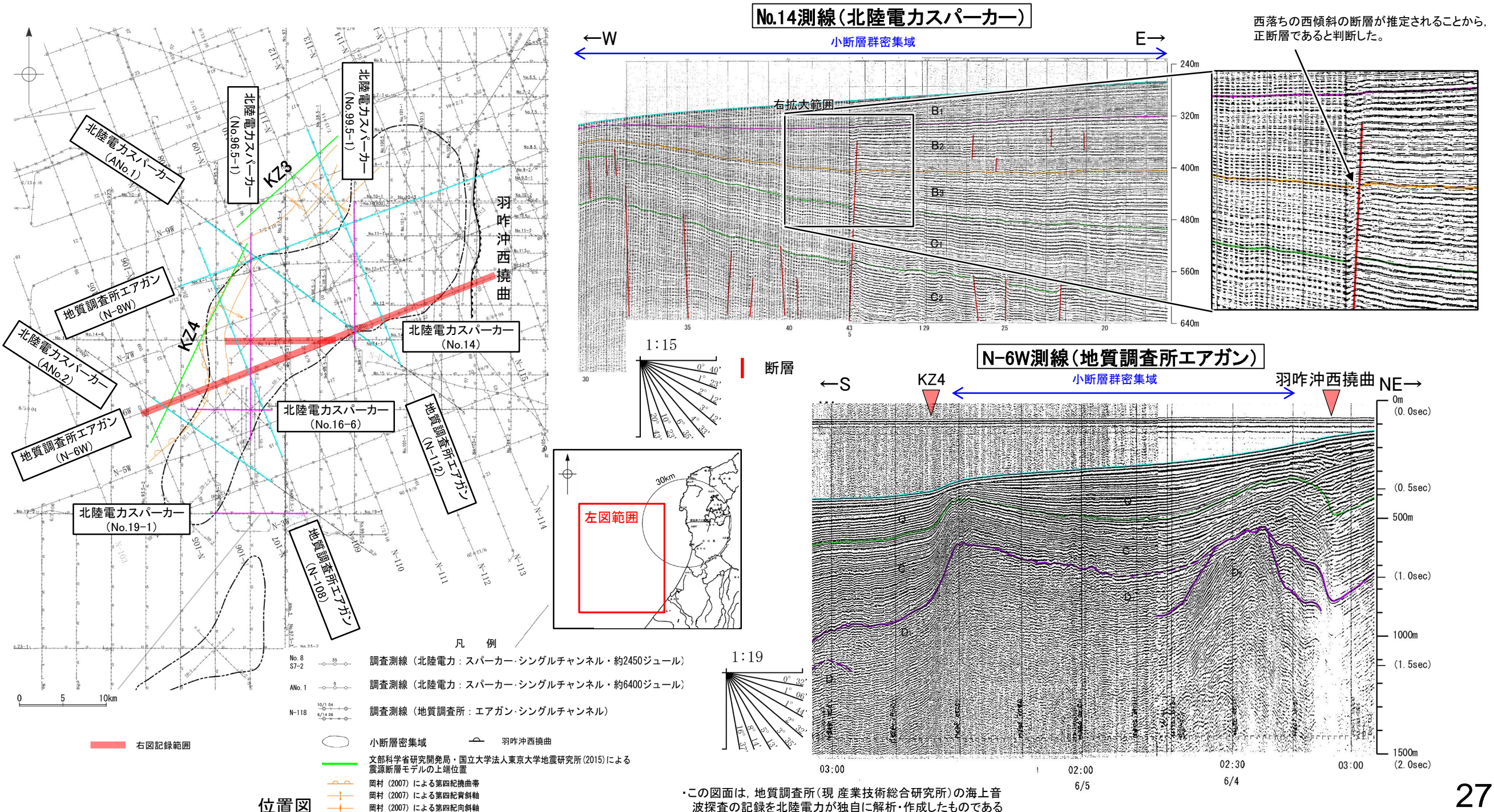
[8] 小断層群分布域に見られる断層の評価

コメントNo.59

小断層群分布域に見られる断層はB1層に変位、変形を与える断層であるが、震源として考慮する活断層ではないと評価した根拠をしっかりと説明すること。

【回答の概要】(P.333~346)

- 敷地の西方海域の小断層群分布域に見られる断層の評価を行うため、周辺の海上音波探査データを整理した。
- 海上音波探査の結果、地下浅部の記録(スパーカー)において、小断層によるわずかな変位、変形が認められ、推定した断層の傾斜方向と落ち方向の関係からこれらは長さの短い正断層と判断される。
- 一方、地下深部の記録(強力スパーカー、エアガン)からは、第三系中新統に対比される地層に断層は認められない。
- 小断層群分布域の周囲には、背斜構造の翼部に見られる急傾斜部(KZ4, 羽咋沖西撓曲)が分布する。
- 以上を踏まえると、小断層群は周辺の断層関連褶曲(羽咋沖西撓曲, KZ4)の活動により、基盤上部の堆積層に引張応力が生じて形成された小規模な正断層と考えられ、海上音波探査記録(強力スパーカー、エアガン)から、地下深部まで連続するものではないと判断できることから、震源として考慮する活断層に該当しないと評価した。



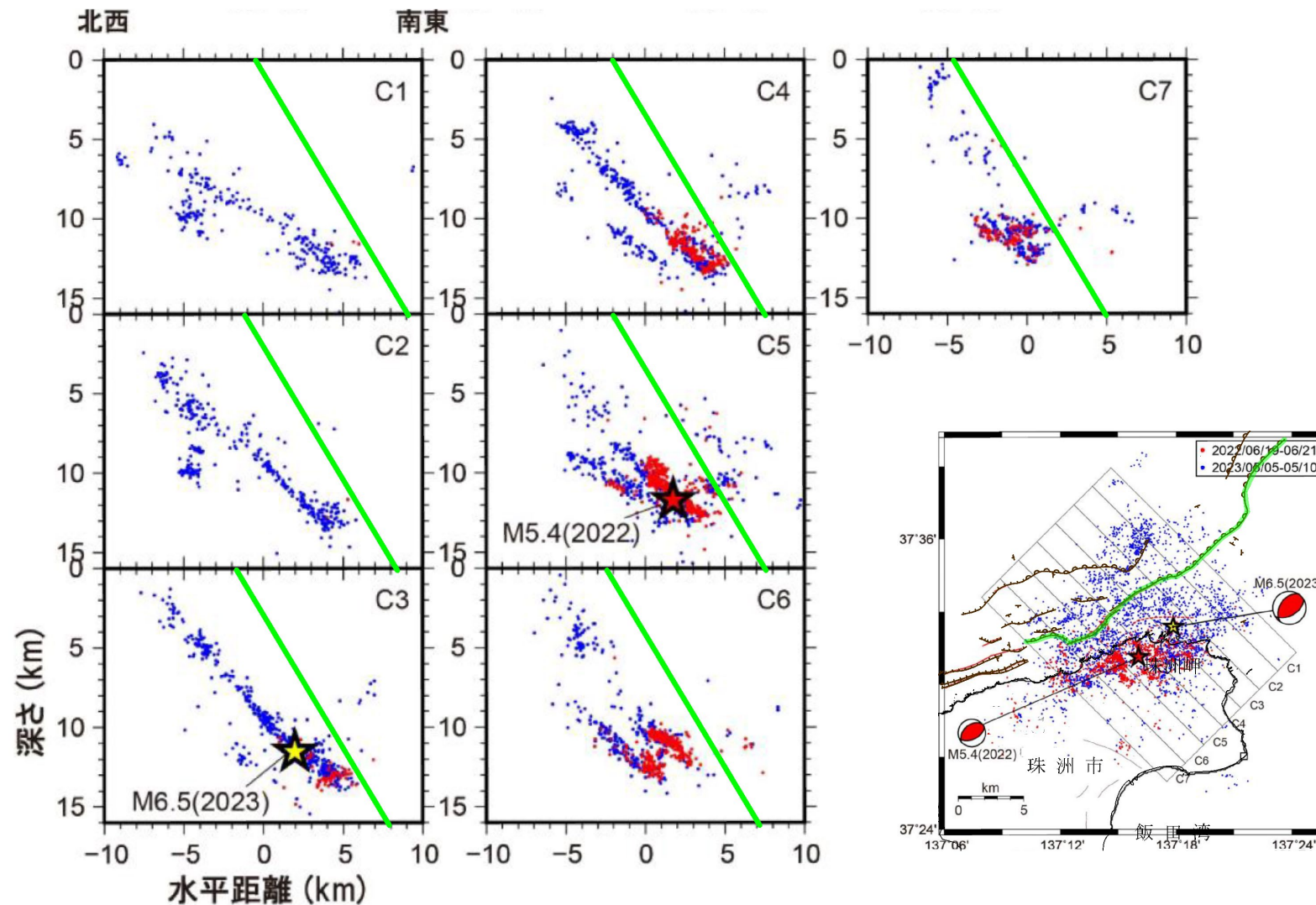
コメントNo.60

2023年5月5日に石川県能登地方で発生したM6.5の地震を含め、当該地方で発生している群発地震について引き続き最新の知見を収集し、資料に反映すること。

【回答の概要】(P.292)

○2023年5月5日に能登半島沖でM6.5の地震が発生した。当該地震と能登半島北部沿岸域断層帯の関連性を確認するため、地震調査委員会(2023)(令和5年6月9日公表)が示す震源分布と能登半島北部沿岸域断層帯の断層トレース位置を比較した。
 ○その結果、震源分布と能登半島北部沿岸域断層帯の断層トレースには明瞭な位置の対応は認められず、これらの関連性については判断できない。

震源分布と断層トレースの比較(2023年5月5日 石川県能登地方の地震(M6.5)以降の検討)



青点: 2022/6/19~6/21(震源数1292個)
 赤点: 2023/5/5~5/10(震源数2798個)
 緑線: 能登半島北部沿岸域断層帯の断層トレース位置

地震調査委員会(2023)の震源分布に断層トレースを加筆
 (断層トレースは南東傾斜60°として加筆)

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	
富来川断層	26	第1009回	2021.10.14	富来川南岸断層の北東方に位置する富来川断層の評価について、文献との対応や富来川南岸断層との関係も含めて説明すること。	次回以降説明
評価の流れ	50	第1144回	2023.5.12	文献調査を個別断層の段階と連動評価の前段で分けて行っているが、文献調査は最初の段階で一括して整理し、その結果を踏まえ、個別断層の評価及び連動の評価を行うこと。	今回説明
追加の連動評価	51	第1144回	2023.5.12	追加の連動評価を行う断層の組合せの選定にあたっては、松田(1990)のルールに基づき離隔距離が5km以内の断層に限定しているが、5kmを超えるものも選定の対象に含めて評価すること。	今回説明
追加の連動評価	52	第1144回	2023.5.12	追加の連動評価にあたっては、国の行った評価結果を踏まえた評価を行っているが、画一的な評価で一律に評価することは難しいため、事業者の整理した考慮事項を踏まえ、個別断層毎にデータを考慮した上で総合的な評価を行うこと。	今回説明
追加の連動評価	53	第1144回	2023.5.12	敷地近傍断層の福浦断層と兜岩沖断層についても、5km以内で近接して分布することから、追加の連動評価の検討対象として選定すること。	今回説明
海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲	54	第1144回	2023.5.12	海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の連動評価については、断層面の傾斜方向が逆として連動を否定しているが、国の評価事例等も踏まえて、地表の痕跡だけにとらわれず、深部のデータを確認した上で、連動の可能性について評価すること。	今回説明
笹波沖断層帯(東部)と海士岬沖断層帯	55	第1144回	2023.5.12	海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の連動評価については、両断層間の詳細な音波探査記録、変位量分布からの検討も追加して、海士岬沖断層帯の北端を明確にした上で連動の可能性について評価すること。	今回説明
笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯	56	第1144回	2023.5.12	笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯の連動評価については、猿山沖セグメントの南西端付近の屈曲部を震源断層とは評価していないが、屈曲部はB1層に変位・変形が認められることから、この屈曲部も震源断層に含めた上で、連動の可能性について評価すること。	今回説明
重力異常分布	57	第1144回	2023.5.12	各断層の連動評価に用いている重力異常分布図について、解析精度を確認できるよう、重力測定点の位置を図示すること。	今回説明
笹波沖断層帯(西部)	58	第1144回	2023.5.12	笹波沖断層帯(西部)の南西端の評価結果については、No.101.5測線とNo.8測線の間を抜けて連続していかないことを示すデータを整理して説明すること。	今回説明
小断層群	59	第1144回	2023.5.12	小断層群分布域に見られる断層はB1層に変位、変形を与える断層であるが、震源として考慮する活断層ではないと評価した根拠をしっかりと説明すること。	今回説明
石川県能登地方の群発地震	60	第1144回	2023.5.12	2023年5月5日に石川県能登地方で発生したM6.5の地震を含め、当該地方で発生している群発地震について引き続き最新の知見を収集し、資料に反映すること。	今回説明

目次

1. 敷地周辺の地質・地質構造について	32	2.5.9 KZ6	325
1.1 敷地周辺の地形, 地質・地質構造	33	2.5.10 KZ5	326
1.2 敷地近傍の地形, 地質・地質構造		2.5.11 NT1	327
1.3 能登半島の段丘面高度分布		2.5.12 石川県西方沖の断層	328
2. 敷地周辺の断層の評価	57	2.5.13 NT2・NT3	330
2.1 敷地周辺の断層の評価(概要)	58	2.5.14 小断層群	332
(1) 陸域	59	2.6 敷地周辺陸域(30km範囲)の断層の評価	
(2) 海域	65	2.7 敷地周辺陸域(30km以遠)の断層の評価	347
2.2 敷地近傍陸域の断層の評価		2.7.1 牛首断層帯	
2.3 敷地近傍海域の断層の評価		2.7.2 糸魚川ー静岡構造線活断層系	
2.4 敷地周辺海域(30km範囲)の断層の評価	74	2.7.3 砺波平野断層帯(西部)	348
2.4.1 海士岬沖断層帯	75	2.7.4 森本・富樫断層帯	
2.4.2 笹波沖断層帯	110	2.7.5 砺波平野断層帯(東部)	
2.4.3 羽咋沖東撓曲	146	2.7.6 呉羽山断層帯	360
2.4.4 羽咋沖西撓曲	159	2.7.7 跡津川断層帯	
2.4.5 能登島半の浦断層帯・無関断層・島別所北リニアメント・七尾湾調査海域の断層	171	2.7.8 御母衣断層	
2.4.6 前ノ瀬東方断層帯	221	2.7.9 福井平野東縁断層帯	
2.4.7 徳山ほか(2001)の断層	222		
2.4.8 鈴木(1979)の断層	223		
2.4.9 田中(1979)の断層	224		
2.5 敷地周辺海域(30km以遠)の断層の評価	225		
2.5.1 富山湾西側海域断層	226		
2.5.2 能登半島北部沿岸域断層帯	256		
2.5.3 魚津断層帯	293		
2.5.4 能登半島東方沖の断層	300		
2.5.5 KZ3・KZ4	312		
2.5.6 Fu2	322		
2.5.7 猿山岬北方沖の断層	323		
2.5.8 Fu1	324		

灰色: 第1009回, 第1064回, 第1144回, 第1168回審査会合において説明

敷地周辺陸域の断層の評価については, 次回以降説明予定

目次

3. 追加の連動評価	362	3.2.18 能登島半の浦断層と邑知潟南縁断層帯 の連動の検討結果	
3.1 追加の連動評価(概要)	363	3.2.19 能登島半の浦断層と能都断層帯 の連動の検討結果	
3.2 近接して分布する断層の連動の検討結果	378	3.2.20 邑知潟南縁断層帯と森本・富樫断層帯 の連動の検討結果	
3.2.1 福浦断層と兜岩沖断層 の連動の検討結果	379	3.2.21 坪山-八野断層と森本・富樫断層帯 の連動の検討結果	
3.2.2 碁盤島沖断層と富来川南岸断層 の連動の検討結果	391	3.2.22 砺波平野断層帯(西部)と御母衣断層 の連動の検討結果	
3.2.3 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲 の連動の検討結果	403	3.2.23 砺波平野断層帯(東部), 呉羽山断層帯 の連動の検討結果	
3.2.4 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部) の連動の検討結果	422		
3.2.5 羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(全長) の連動の検討結果	436	4. 敷地周辺の断層の評価(まとめ)	498
3.2.6 笹波沖断層帯(全長)とKZ3・KZ4 の連動の検討結果	454	4.1 敷地周辺陸域の断層の評価(まとめ)	500
3.2.7 笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯 の連動の検討結果	462	4.2 敷地周辺海域の断層の評価(まとめ)	503
3.2.8 富山湾西側海域断層と砺波平野断層帯(西部) の連動の検討結果	476		
3.2.9 魚津断層帯と能登半島東方沖の断層 の連動の検討結果	487	参考文献	506
3.2.10 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方沖断層 の連動の検討結果	494		
3.2.11 前ノ瀬東方断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯 の連動の検討結果	495		
3.2.12 呉羽山断層帯と魚津断層帯 の連動の検討結果	496		
3.2.13 KZ6と石川県西方沖の断層 の連動の検討結果	497		
3.2.14 富来川南岸断層と酒見断層 の連動の検討結果			
3.2.15 富来川南岸断層と富来川断層 の連動の検討結果			
3.2.16 眉丈山第2断層と能登島半の浦断層帯 の連動の検討結果			
3.2.17 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯 の連動の検討結果			

灰色:第1009回, 第1064回, 第1144回, 第1168回審査会合において説明

敷地周辺陸域の断層の評価については, 次回以降説明予定

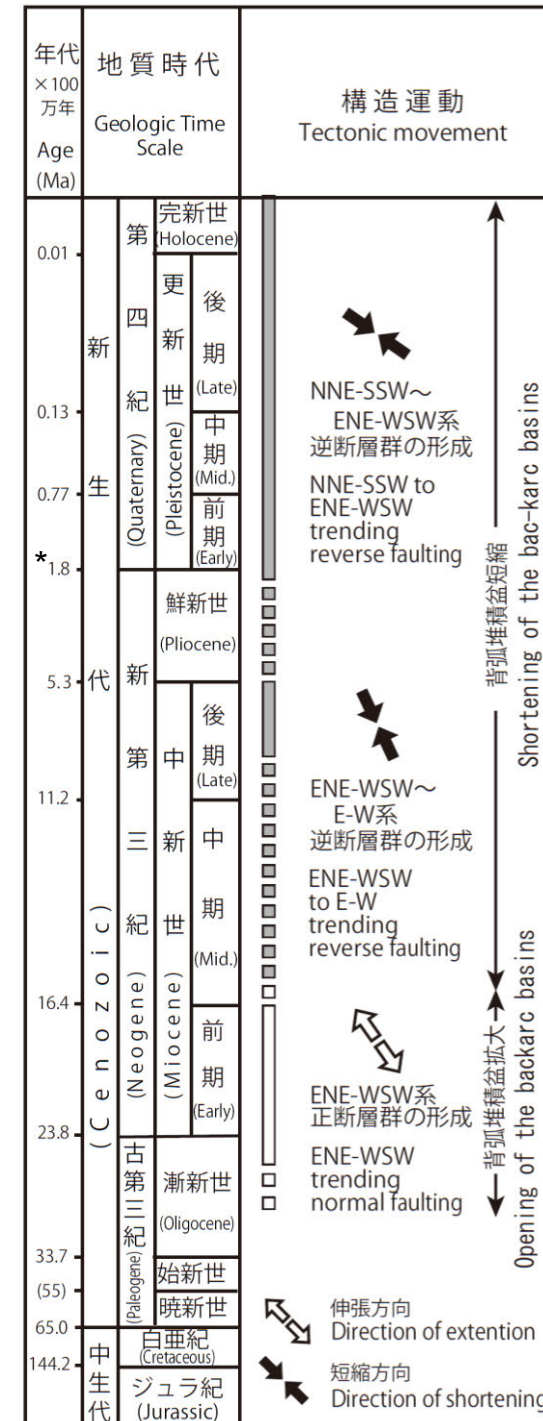
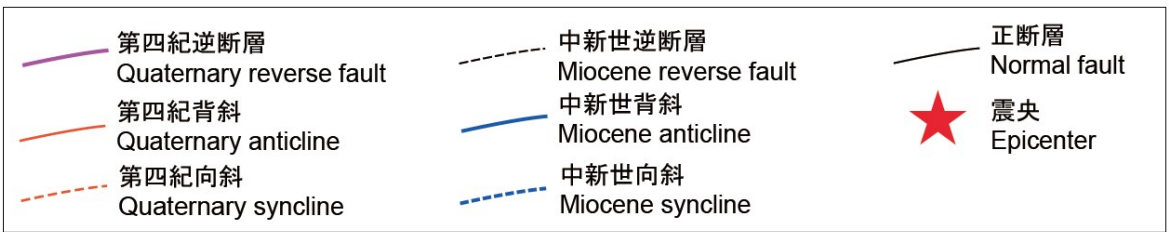
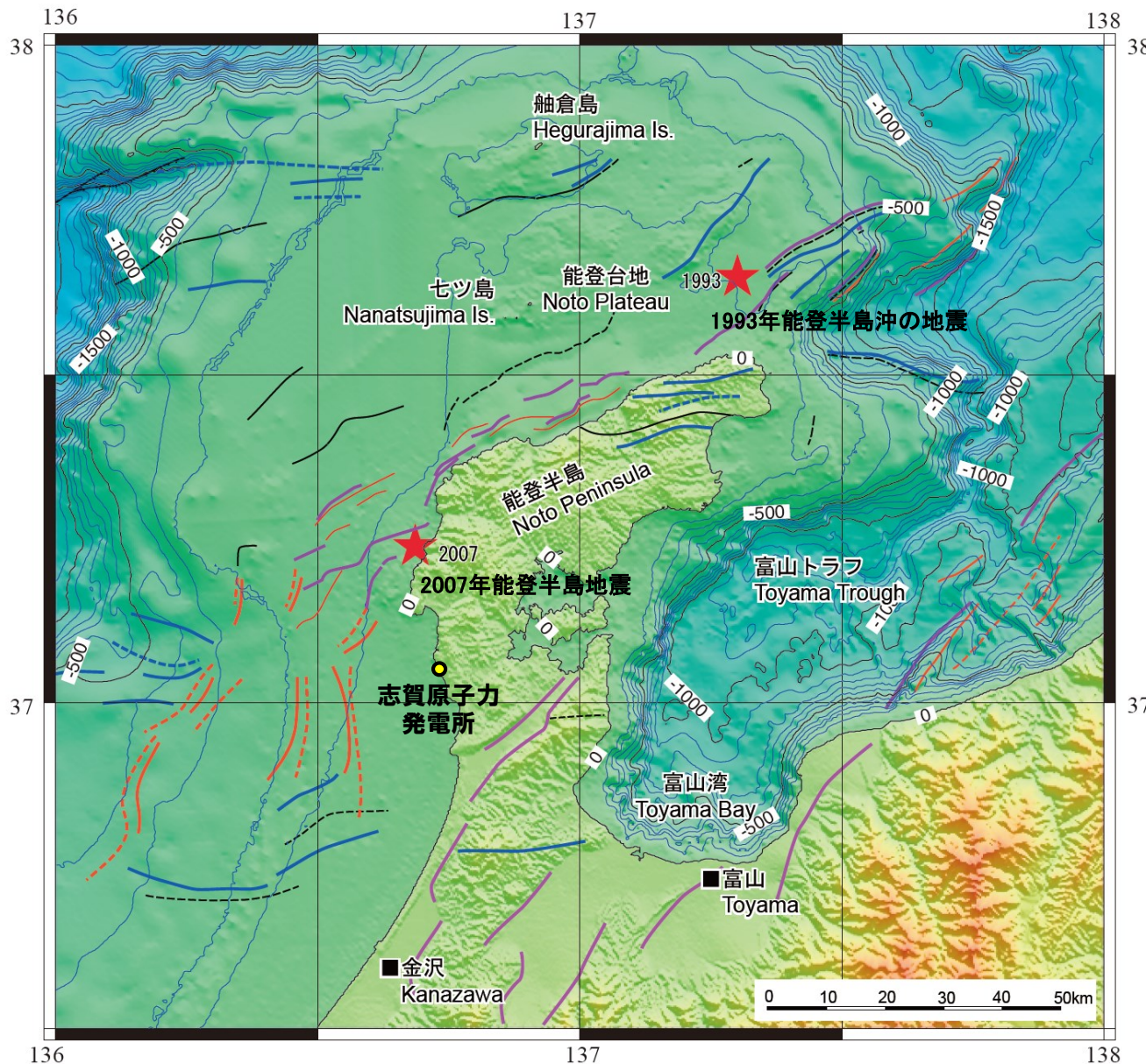
1. 敷地周辺の地質・地質構造について

1.1 敷地周辺の地形, 地質・地質構造

1.1 (1) 能登半島周辺の地質・地質構造

【能登半島周辺の地質構造の特徴 1/3】

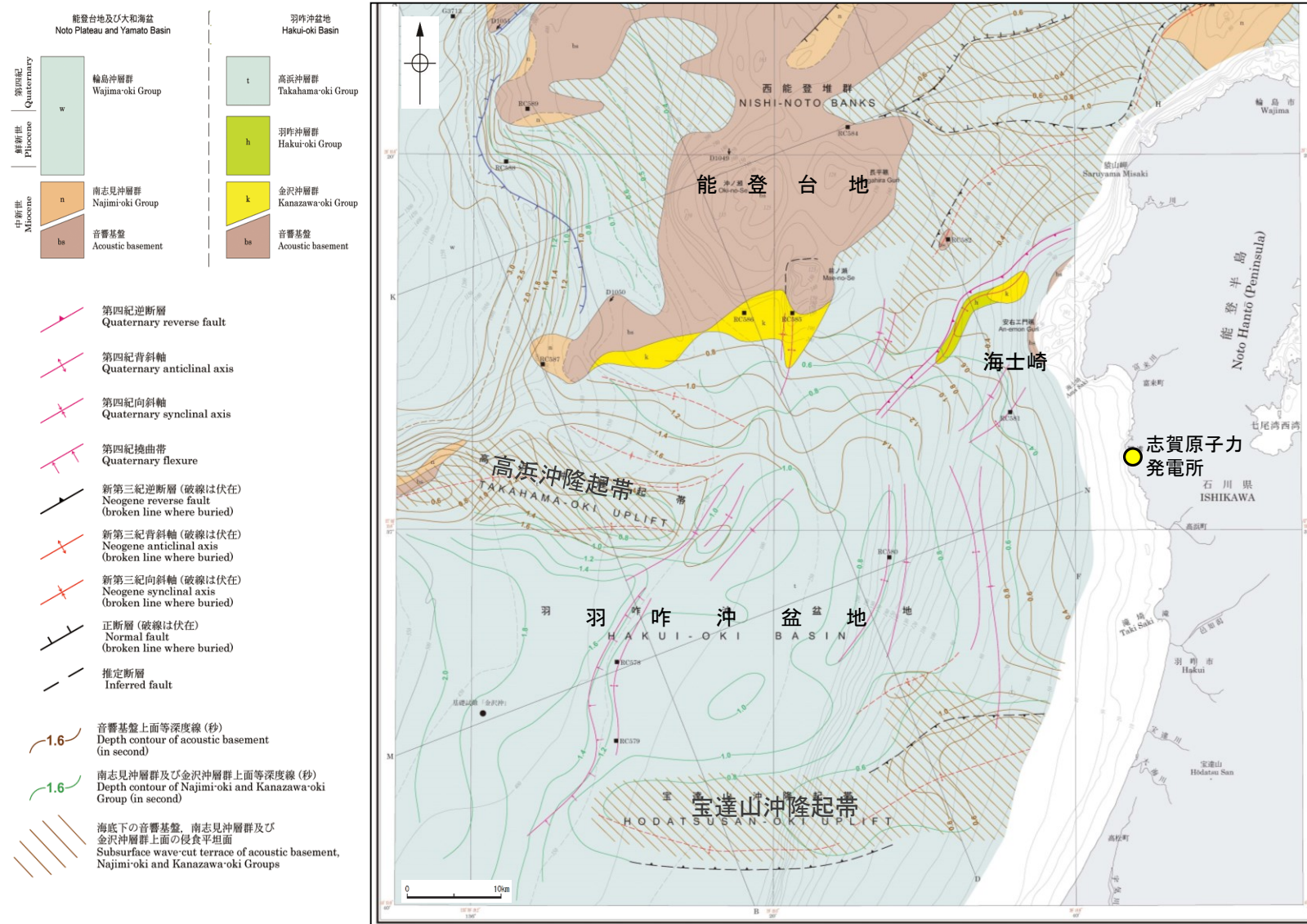
- 能登半島の北側から西側には、幅60km以上、水深500m以浅の平坦な台地状の海底が広がる。
- 能登半島の北側にはNE-SW走向の第四紀逆断層が分布し、西側にはN-S走向の第四紀背斜及び第四紀向斜が分布する。半島南部には、山地と平野境界にNE-SW方向に延びる第四紀逆断層が分布するが、海域には延長していない。
- 尾崎(2010)によれば、能登半島において3回の大きな構造運動が示されている。



*: 新第三紀/第四紀境界の年代については、日本第四紀学会(2010)により2.58Maに更新されている。

【能登半島周辺の地質構造の特徴 2/3】

○岡村(2007a)は、能登半島西方海域の地質構造発達史に関して詳細に記載しており、関連する文献(岡村(2007b)及び岡村(2007c))を含めて、能登半島西方海域の地質構造発達史を以下のように整理した。



海底地質図 (岡村(2007a)に一部加筆)

前期中新世

- ・前期中新世を中心とした日本海拡大と同時に火成活動が活発化し、地殻の伸張によって広範囲に堆積盆地が形成された。
- ・能登半島は日本海拡大時に大きく沈降することはなかったが、東-西から東北東-西南西方向に延びる小規模なリフトはいくつか形成されたと考えられる。

後期中新世

- ・後期中新世になって、東西から東北東-西南西方向の逆断層・褶曲が成長した。
- ・日本海拡大時に形成されたリフトは後期中新世に生じた南北圧縮によって変形し、断層・褶曲帯を形成している。
- ・ほぼ同時に能登台地全体が隆起し、浸食平坦面が形成された。
- ・羽咋沖盆地でも東西方向の2つの背斜構造(高浜沖隆起帯と宝達山沖隆起帯)が形成され、その山頂に浸食平坦面が形成された。
- ・褶曲の形成時にリフト南縁の正断層が逆断層として再活動した。
- ・これらの構造は鮮新世のはじめ頃までには完成したと考えられる。

第四紀

- ・日本列島全体に東西応力が広がり、南北から北東-南西方向の逆断層及び褶曲が成長してきた。
- ・第四紀の逆断層には、後期中新世の逆断層が再活動している逆断層と第四紀に新たに形成された逆断層とがある。
 - ・再活動している断層は、東北東-西南西から北東-南西方向に延びる断層で、2007年能登半島地震の震源断層もそれに相当する。(東西方向の背斜構造には第四紀に再活動した様子は認められない。)
- ・南-北に延びる断層・褶曲群については、後期中新世には活動しておらず、第四紀になって活動し始めたと考えられる。これらの逆断層もかつての正断層が再活動したものである。

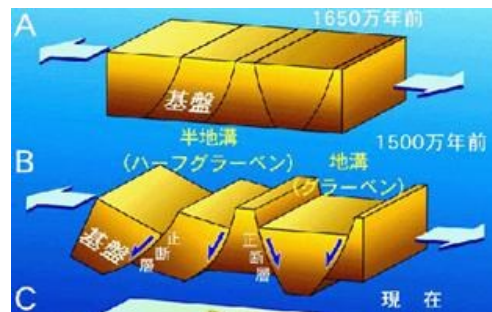
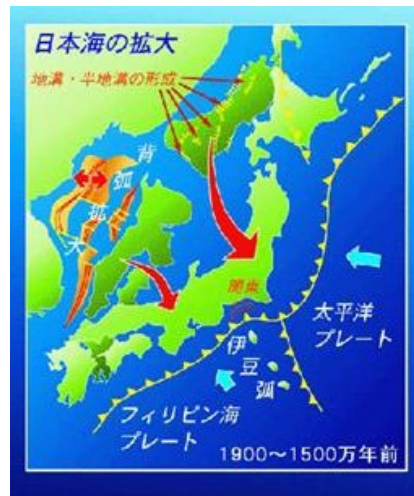
【能登半島周辺の地質構造の特徴 3/3】

○大竹ほか(2002)及び佐藤ほか(2007b)によれば、能登半島周辺に分布する断層は、日本海の形成時に伸張応力場で形成された古い地質構造に強く規制されており、正断層として形成されたものが、現在の東西圧縮のもと、逆断層として再活動している(インバージョンテクトニクス)と考えられている。
○これらの断層は、正断層に由来するため断層角度は中～高角度である。

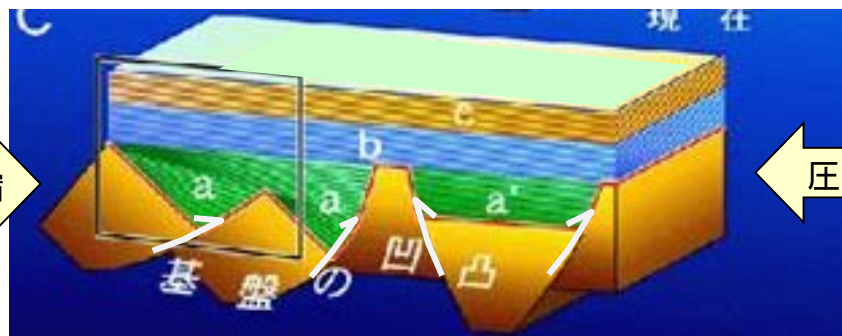
日本海東縁の地質構造

・日本海東縁の逆断層の多くは、かつての正断層が再活動したものであり、その位置や形態等は日本海の形成時に伸張応力場で形成された古い地質構造に強く規制されている。
大竹ほか(2002)

〔約2500～1500万年前 日本海の拡大による正断層の形成〕



〔約300万年前以降 反転圧縮による逆断層運動〕



概念図
(産業技術総合研究所(2005)を編集)

能登半島地震の震源域周辺の地質構造

・幅5～10km程度の間隔で発達した正断層によって、ハーフグラベンが形成されている。
・逆断層となっている断層でも、上盤側に下盤側より厚いリフト堆積物を伴うなど、本地域のほとんどすべての断層が、リフト期に形成されている。
・鮮新世以降の短縮変形で特徴的なことは、大規模な正断層の反転運動が生じていることである。正断層に由来するため断層角度は中～高角度である。
佐藤ほか(2007b)

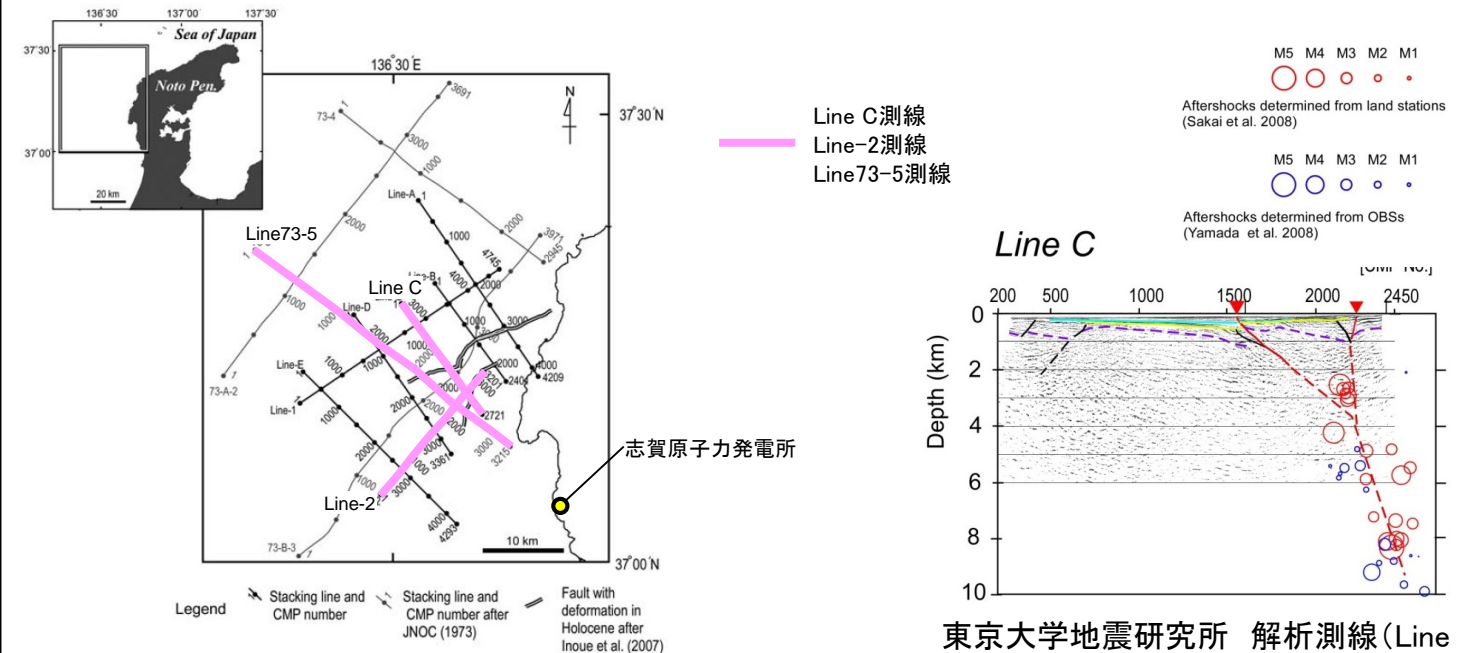
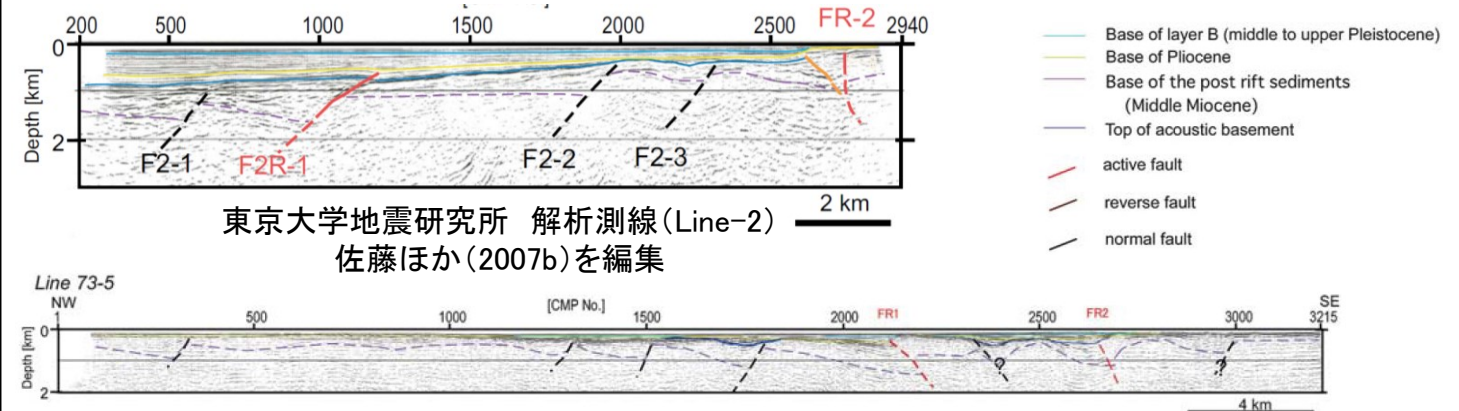


Fig. 1. Location of the seismic lines of the west of Noto Peninsula seismic survey.



東京大学地震研究所 解析測線 (Line-2)
佐藤ほか(2007b)を編集

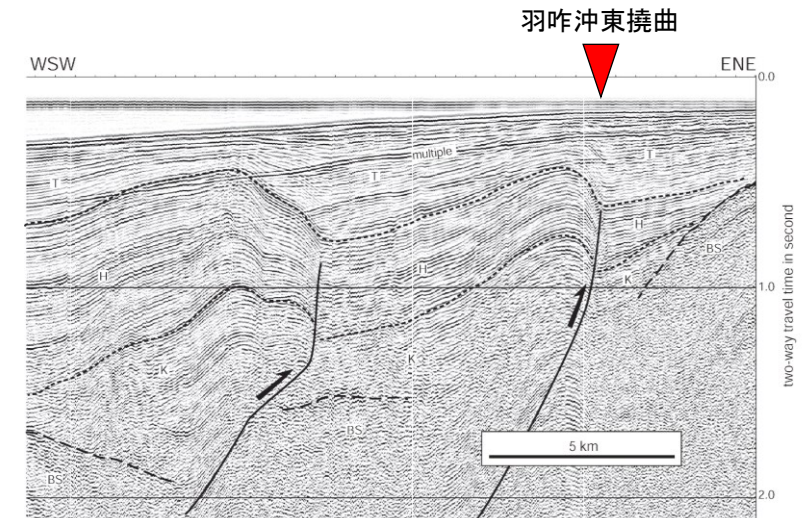
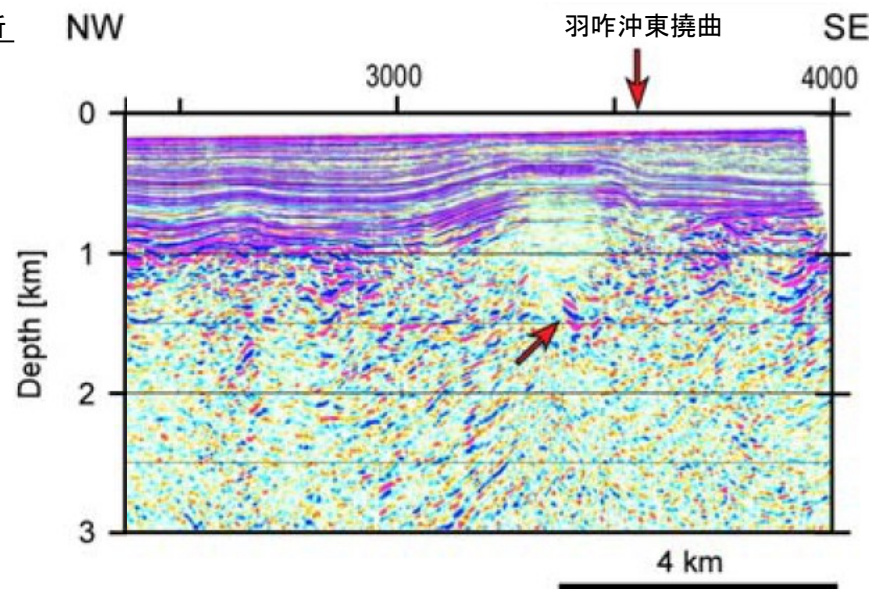
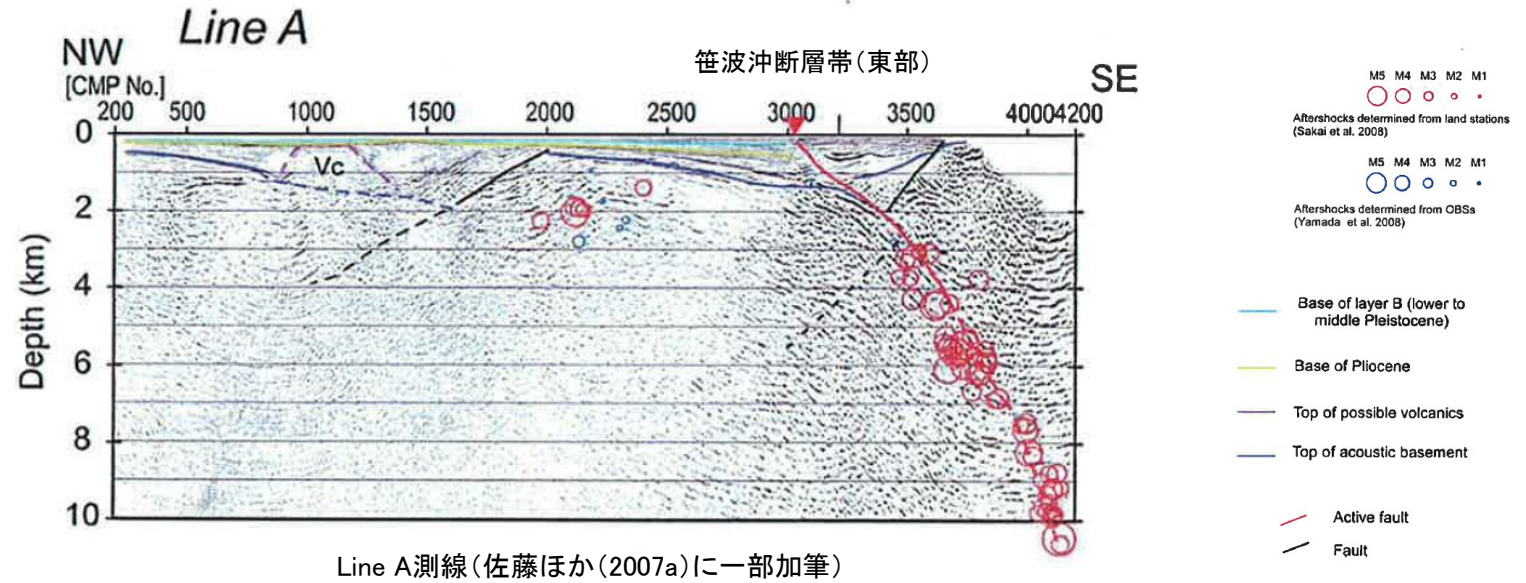
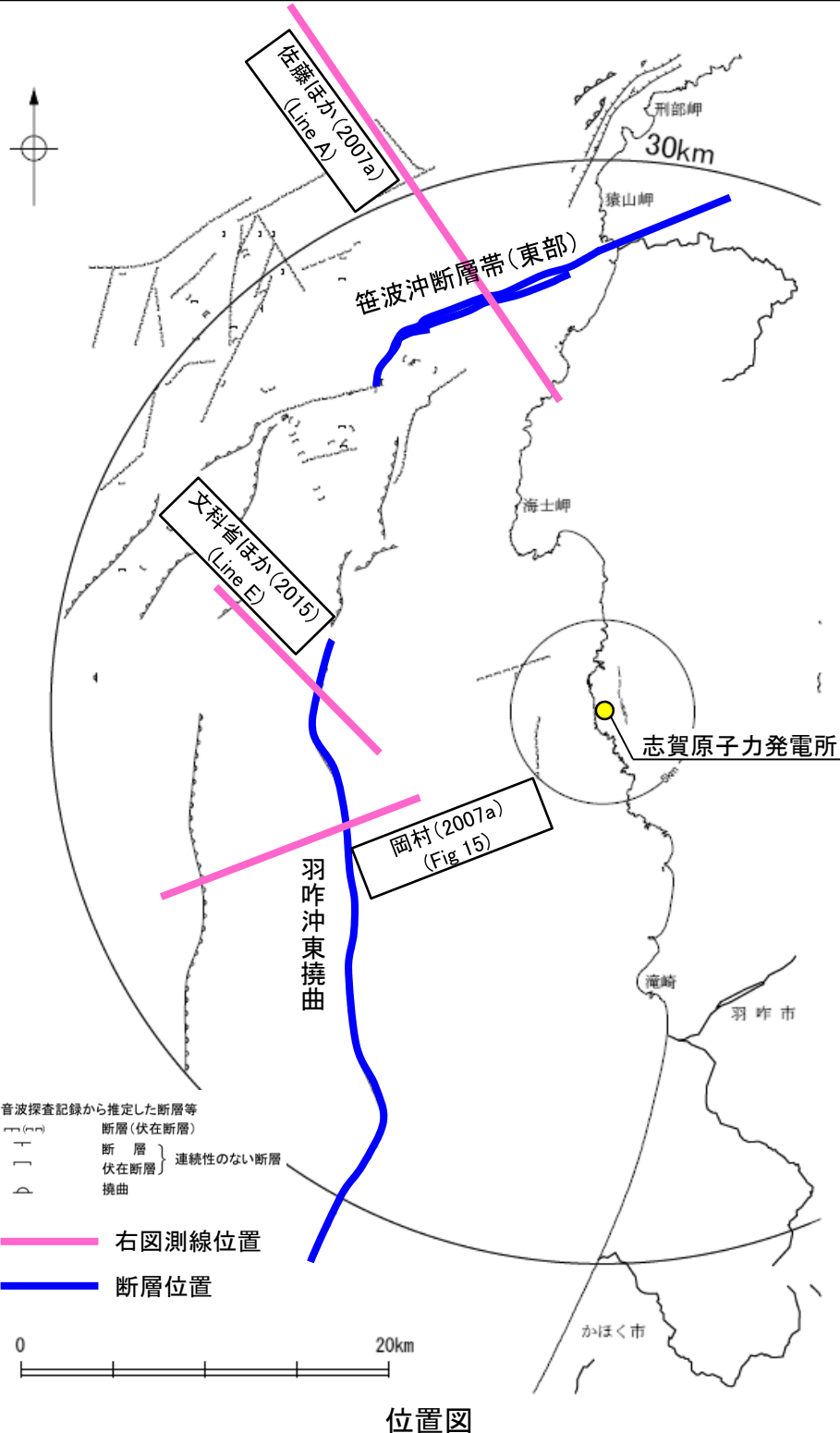
石油公団再解析測線 (Line73-5)
佐藤ほか(2007b)を編集

【能登半島周辺に分布する2系統の活断層の傾斜角】

○NE-SW走向の代表的な活断層であり、能登半島地震の震源断層である笹波冲断層帯(東部)の地下深部における傾斜角は、反射法地震探査及び2007年能登半島地震の余震分布の結果から、約60°とされている。

○N-S走向の代表的な活断層である羽咋冲東撓曲の地下深部における傾斜角は、反射法地震探査の結果から、約60°とされている。

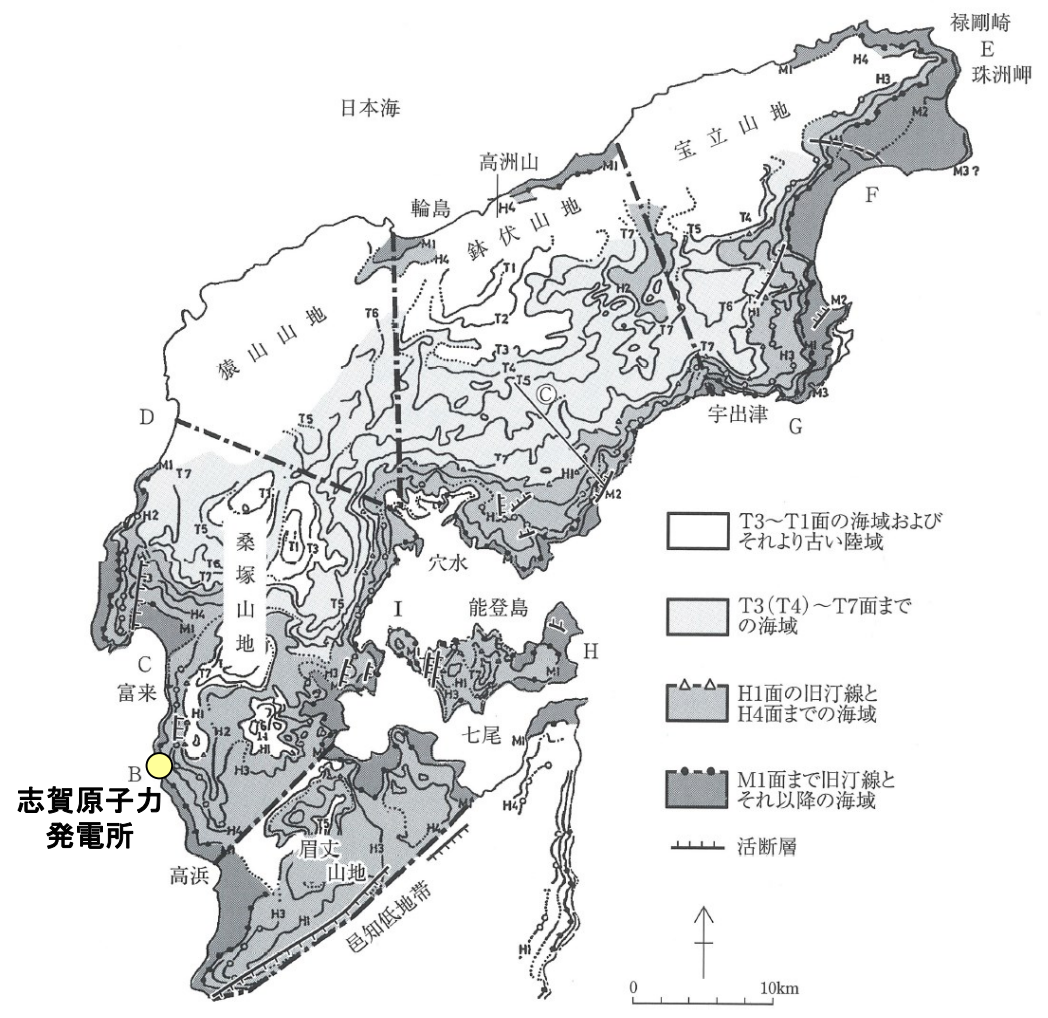
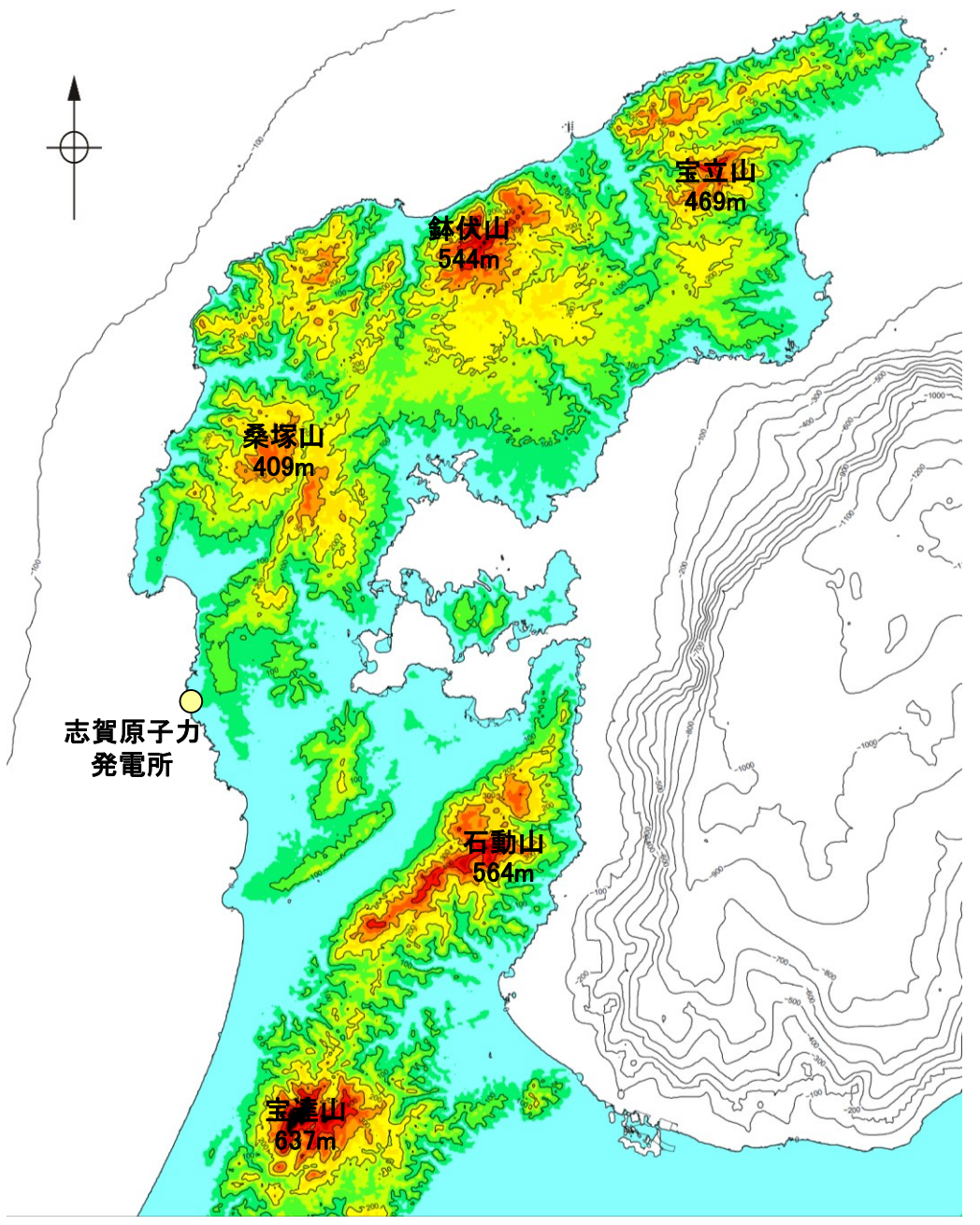
○能登半島周辺の地質構造の特徴(P.34~36)及び2系統の活断層の傾斜角を踏まえると、能登半島周辺に分布する断層の地下深部における傾斜角は約60°である。



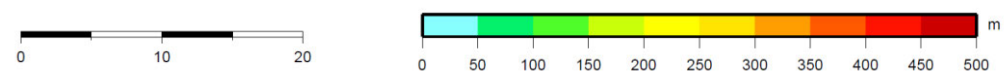
・岡村(2007a)によれば、羽咋冲東撓曲はかつてのハーフグラベンが隆起した盆地反転構造であるとしている。また、文科省ほか(2015)は反射法地震探査測線から、見かけ55°の西傾斜の逆断層と判断しており、傾斜60°の震源断層モデルを設定している。

1.1 (2) 地形 —能登半島の地形—

- 能登半島北部は、NE-SW方向に延びる海岸線や低山・丘陵の稜線で特徴づけられ、低山・丘陵の稜線は北西側に偏在している。敷地が位置する半島中部では、標高200m以下の平頂丘陵となる。半島南部では、NE-SW方向を示す急峻な山地が延びている。
- 北岸を除く広い範囲に、形成時代の異なる多数の段丘面の存在が知られている。MIS5eに対比されるM1面は連続性がよく、北部の標高120mから南部の標高15mまで、全体として北高南低の傾動が顕著であるとされている。



能登半島の海成段丘の分布(町田ほか(2006)に加筆)



能登半島の段彩図

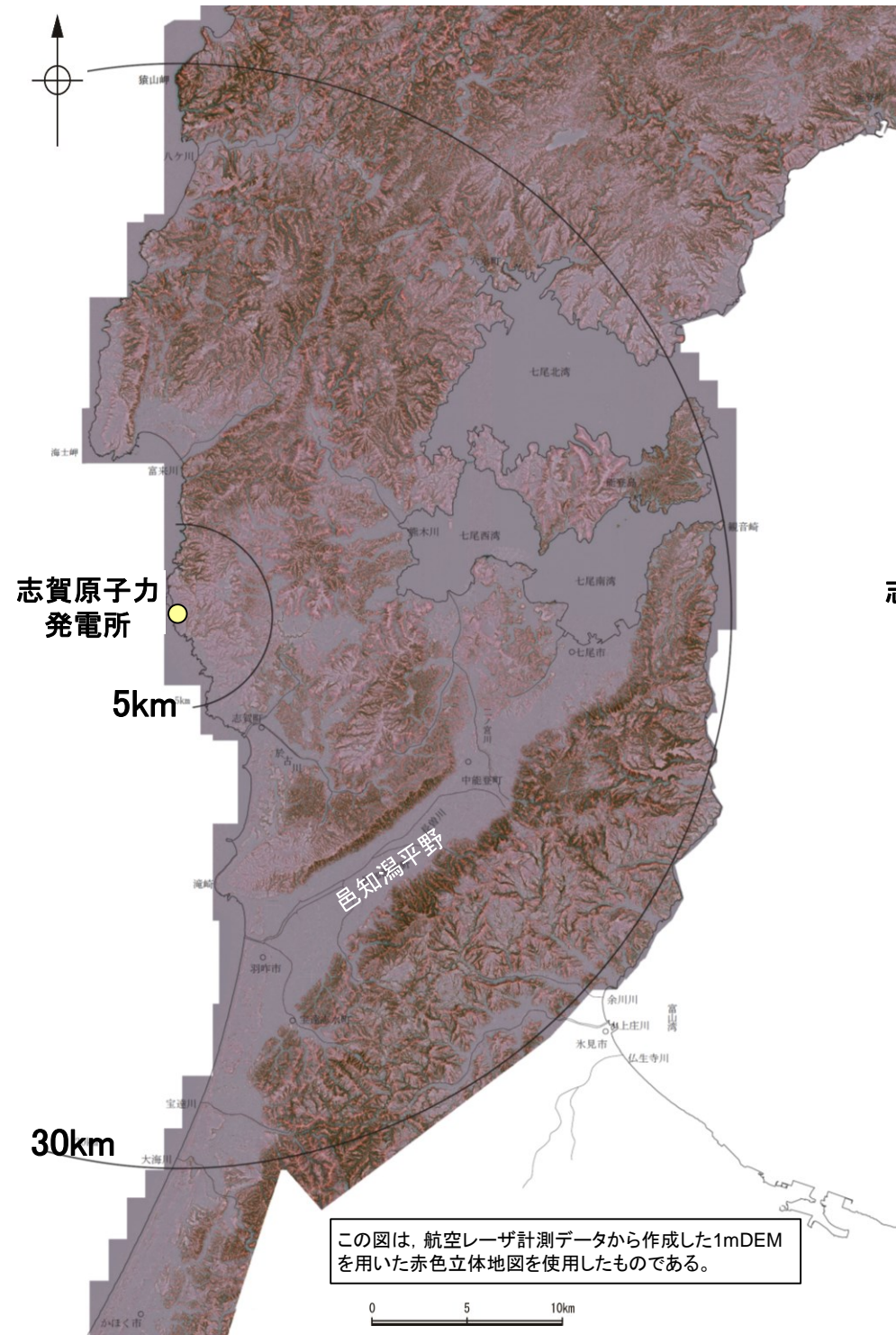
(国土地理院10mDEMを使用してGMT(Wessel and Smith, 1998)により作成)

1.1 (2) 地形 — 敷地周辺陸域 段丘面分布図 —

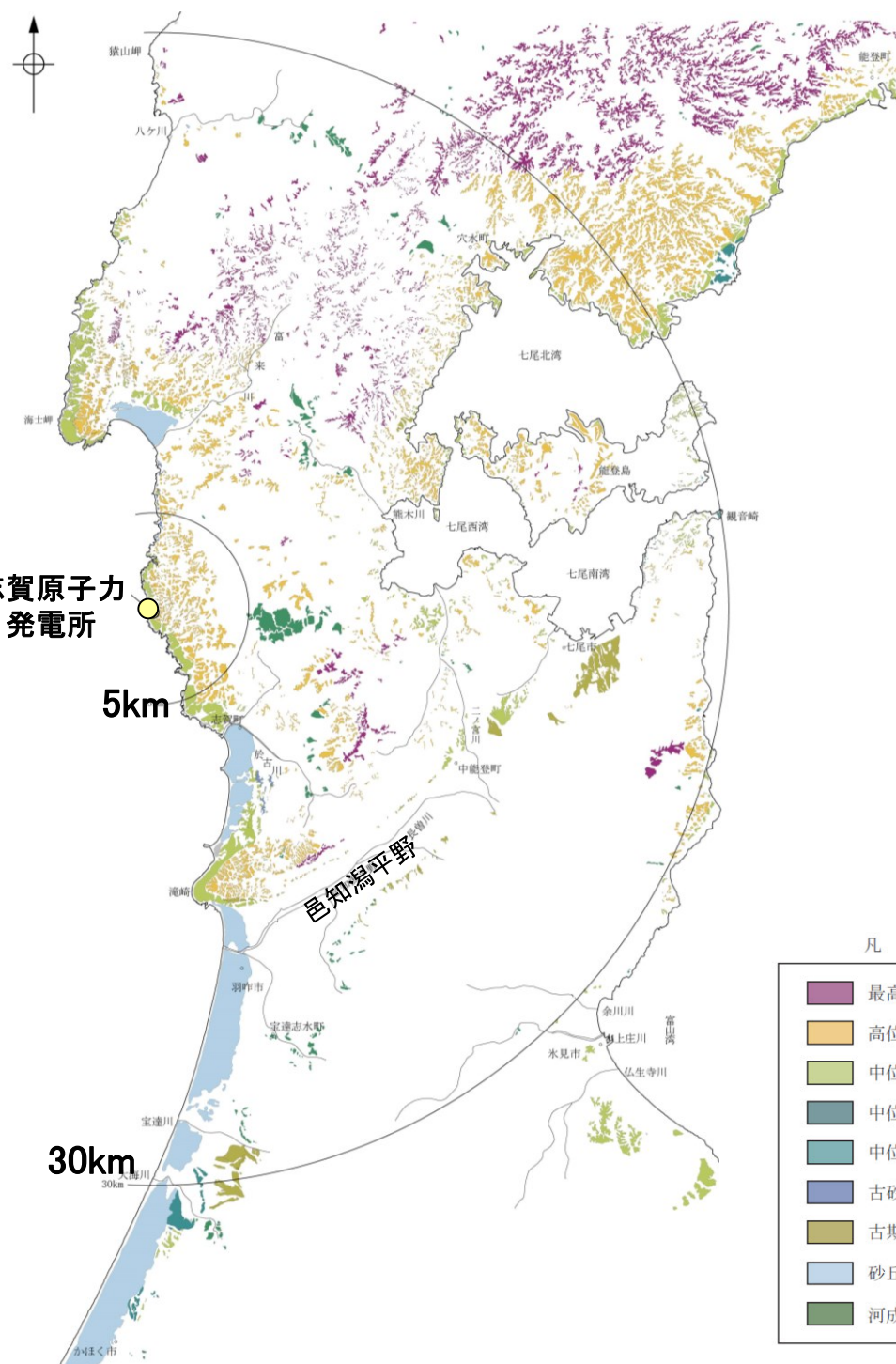
- 文献※¹による段丘面区分を踏まえ、空中写真判読、航空レーザ計測により取得した詳細な地形データ※²を用いて、段丘面分布図を作成した。
- 敷地周辺陸域には、海岸線に沿って平坦な地形面である海成段丘面が広く連続して分布している。
- 敷地周辺の海成段丘面は、最高位段丘面群、高位段丘面群及び中位段丘面（Ⅰ～Ⅲ面）等に区分した。このうち、中位段丘Ⅰ面はMIS5e（約12～13万年前）、高位段丘面はMIS5eより古い高海面期に形成されたと評価した。

※¹: 主な文献については、**補足資料1.1-1**

※²: 航空レーザ計測データから1mDEMを作成した。航空レーザ計測の仕様については、**補足資料1.1-2**



航空レーザ計測による地形データを基に作成した赤色立体地図

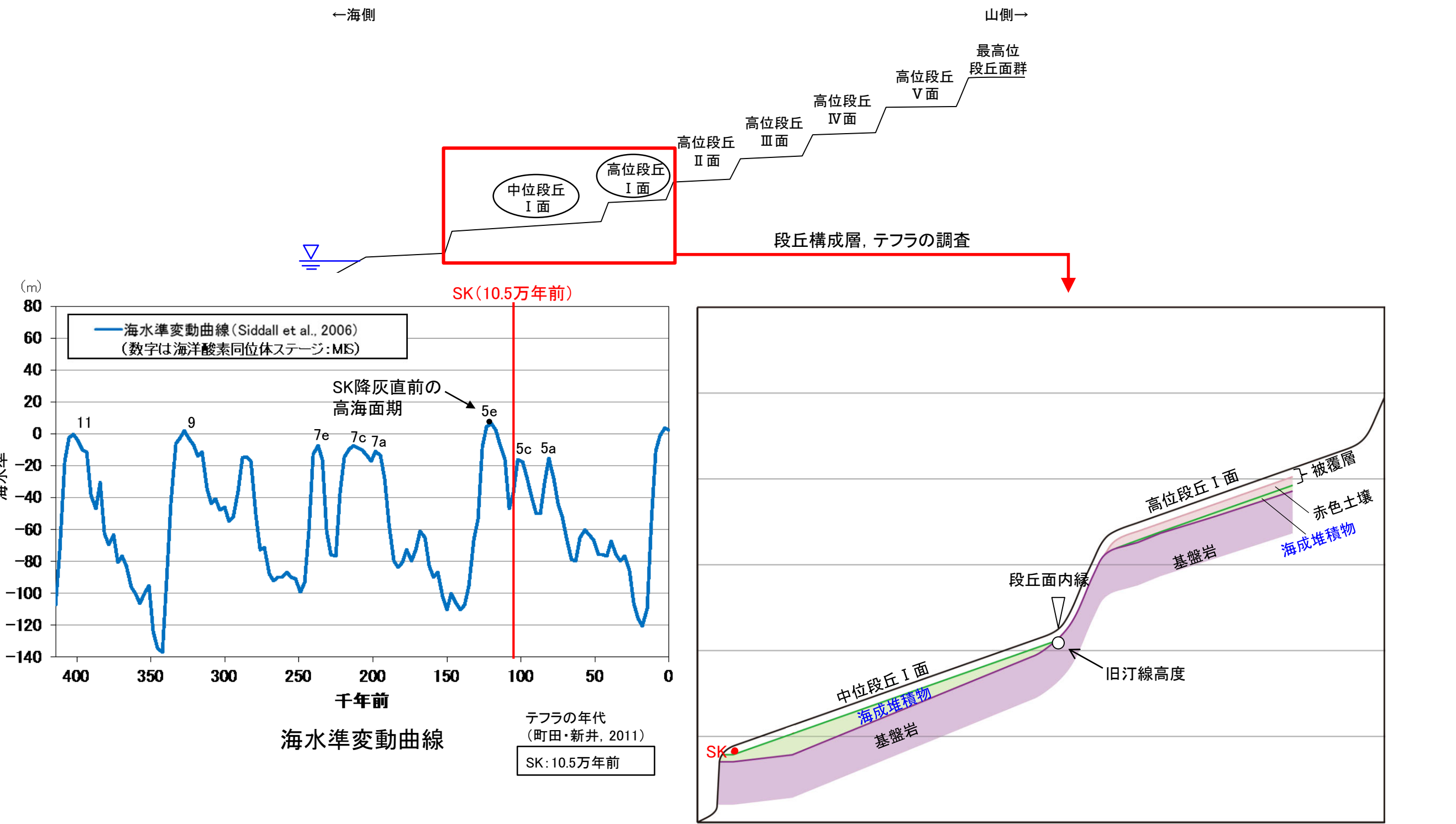


敷地周辺陸域の段丘面分布図

1.1 (2) 地形 — 敷地周辺陸域 段丘面の編年 —

○中位段丘 I 面の前縁にて被覆層である赤褐色土壌の下部に三瓶木次テフラ(SK) (10.5万年前; 町田・新井, 2011)を確認したことから, 中位段丘 I 面はSK降灰直前の高海面期であるMIS5e (約12~13万年前)に形成されたと評価した。

○高位段丘 I 面は, MIS5eの旧汀線高度より高い標高に分布することから, MIS5eより古い高海面期に形成されたと評価した。



中位段丘 I 面, 高位段丘 I 面の模式断面図

