

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11月13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

はじめに

- 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)及び第1193回審査会合(2023年10月6日)で説明を行った。
- 本日は、第1193回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.4~25)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

I. 評価の流れ

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。

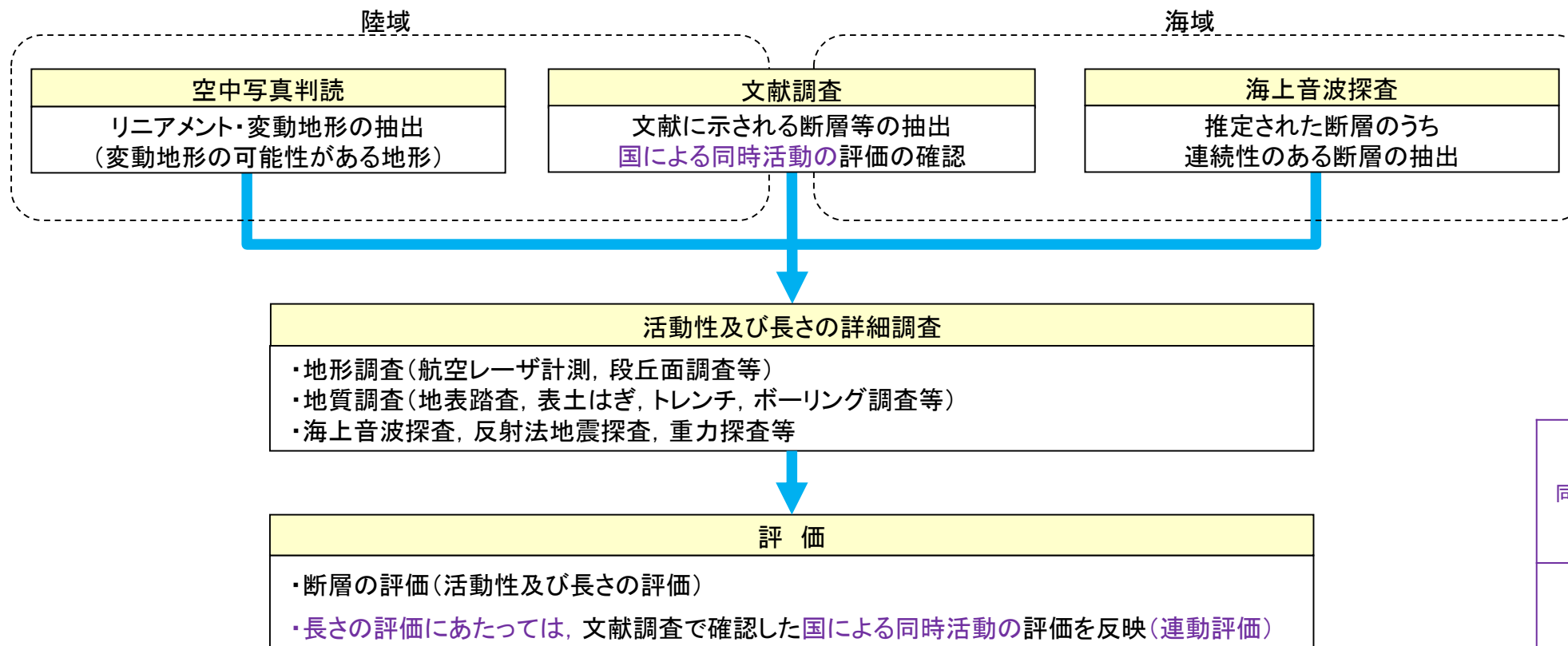
2. 敷地周辺の断層の評価

- ・文献調査による断層等の抽出、「国による同時活動の評価^{※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「国による同時活動の評価」の内容を反映し、連動評価を行った。

※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}による複数の断層の同時活動の評価。

※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

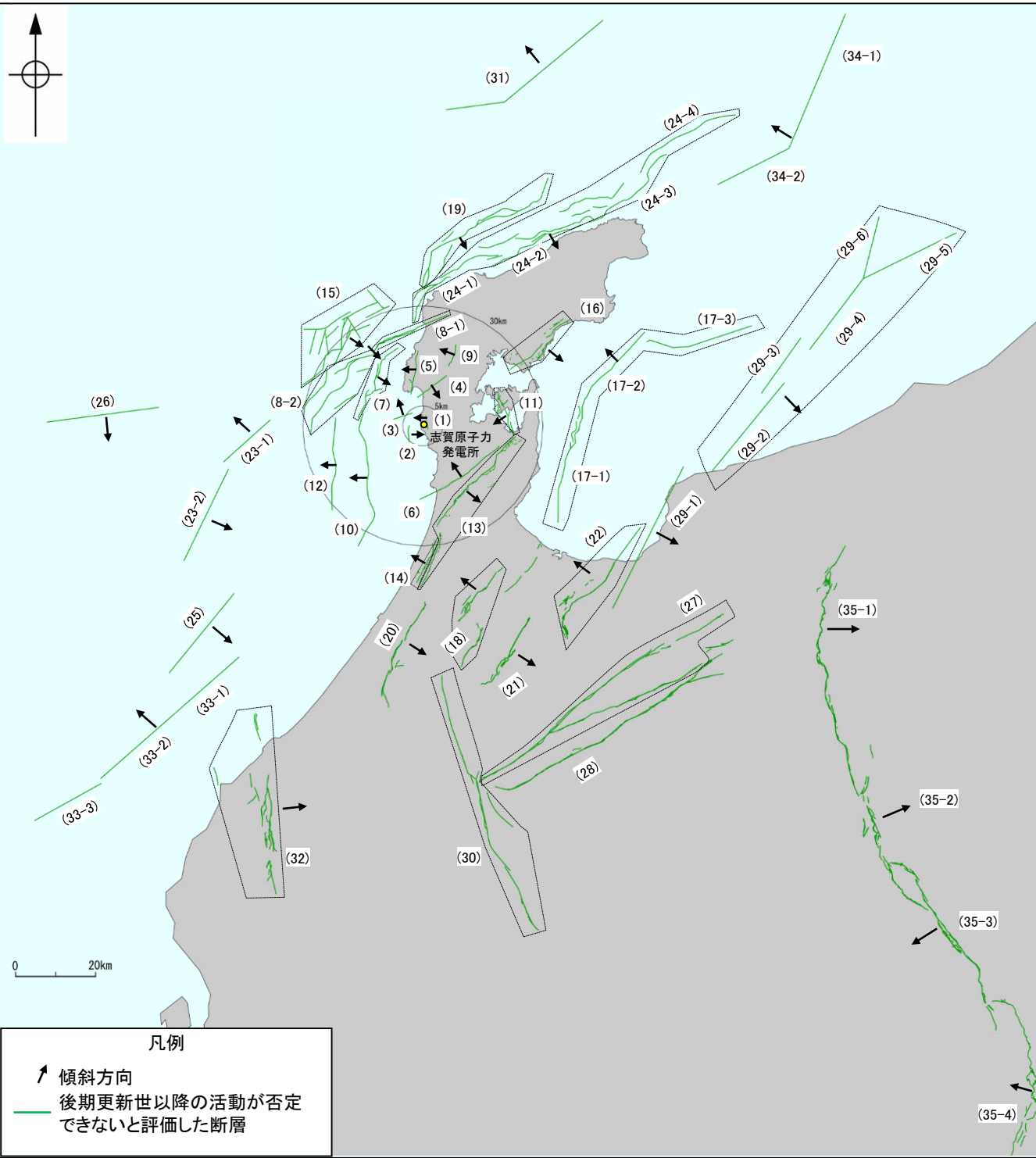
- ・上記の文献調査で確認した国による同時活動の評価(連動評価)の組合せ以外に、近接して分布する断層について、連動を考慮すべきものがないかを確認するため、追加の連動評価を行った。
- ・追加の連動評価にあたっては、地表での断層位置・形状あるいは地下深部の断層形状・位置関係の検討を行った上で、地形及び地質構造、断層の活動履歴等に基づき、同時活動の可能性の検討を行い、連動を考慮するか否かについて総合的に評価を行った。総合的な評価に際しては、国が同時活動の有無を判断するために確認している各項目のデータの確認を行い、その結果も考慮した。

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 一概要一

○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。
○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1193回審査会合以降、評価を見直した箇所



敷地周辺の断層の分布
(震源として考慮する活断層を表示)

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:運動を考慮した長さ及び断層の傾斜角は、調査結果に基づくものである。地震動評価及び津波評価においては、調査結果の不確実性を考慮して傾斜角・長さを別途設定する。
※3:「敷地周辺(陸域)の断層の評価」において説明予定

断層名	断層長さ	運動の評価※2		傾斜※2	備考
		追加の運動評価			
敷地近傍	(1) 福浦断層	3.2 km		70° W	第1193回 審査会合で 説明済
(2) 兜岩冲断層	4.0 km		E		
(3) 基盤島冲断層	4.9 km		NW		
(4) 富来川南岸断層	9.0 km		60° SE		
(5) 酒見断層	11.0 km		W	※3	
(6) 眉丈山第2断層	23.0 km		60° NW	※3	
(7) 海士岬冲断層帯	20.3 km		60° SE	今回説明	
(8-1) 笹波冲断層帯(東部)	20.6 km	笹波冲断層帯(全長) 45.5km	海士岬冲断層帯 一笹波冲断層帯(東部) 34.2km	60° SE	今回説明
(8-2) 笹波冲断層帯(西部)	25.3 km			60° SE	今回説明
(9) 富来川断層	5.6 km			W	※3
(10) 羽咋冲東撓曲	33.6 km			60° W	今回説明
(11) 能登島半の浦断層帯	11.6 km			60° W	
(12) 羽咋冲西撓曲	23.0 km			60° W	※3
(13) 色知瀧南縁断層帯	44.3 km			30° SE	
(14) 坪山一八野断層	11.8 km			40° W	※3
(15) 前ノ瀬東方断層帯	29.5 km			SE	今回説明
(16) 能都断層帯	19.8 km			44° SE	※3
(17-1) 富山湾西側海域断層(南部)	22 km	富山湾西側 海域断層 80 km	砺波平野断層帯(西部)-高岡断層-富山湾西側海域断層 123km	30~50° NW	今回説明
(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	※3
(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	※3
(21) 砺波平野断層帯(東部)	21 km			SE	※3
(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			50° SE	
(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	
(29-2) TB5	29 km			25~45° SE	
(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	※3
(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	※3
(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	※3
(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	
(35-2) 糸魚川一静岡構造線活断層系(中北部)	45 km			E(高角)	
(35-3) 糸魚川一静岡構造線活断層系(中南部)	33 km			W	
(35-4) 糸魚川一静岡構造線活断層系(南部)	48 km			30~60° W	

津波評価に影響を与える海域の断層(海域の断層との運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。

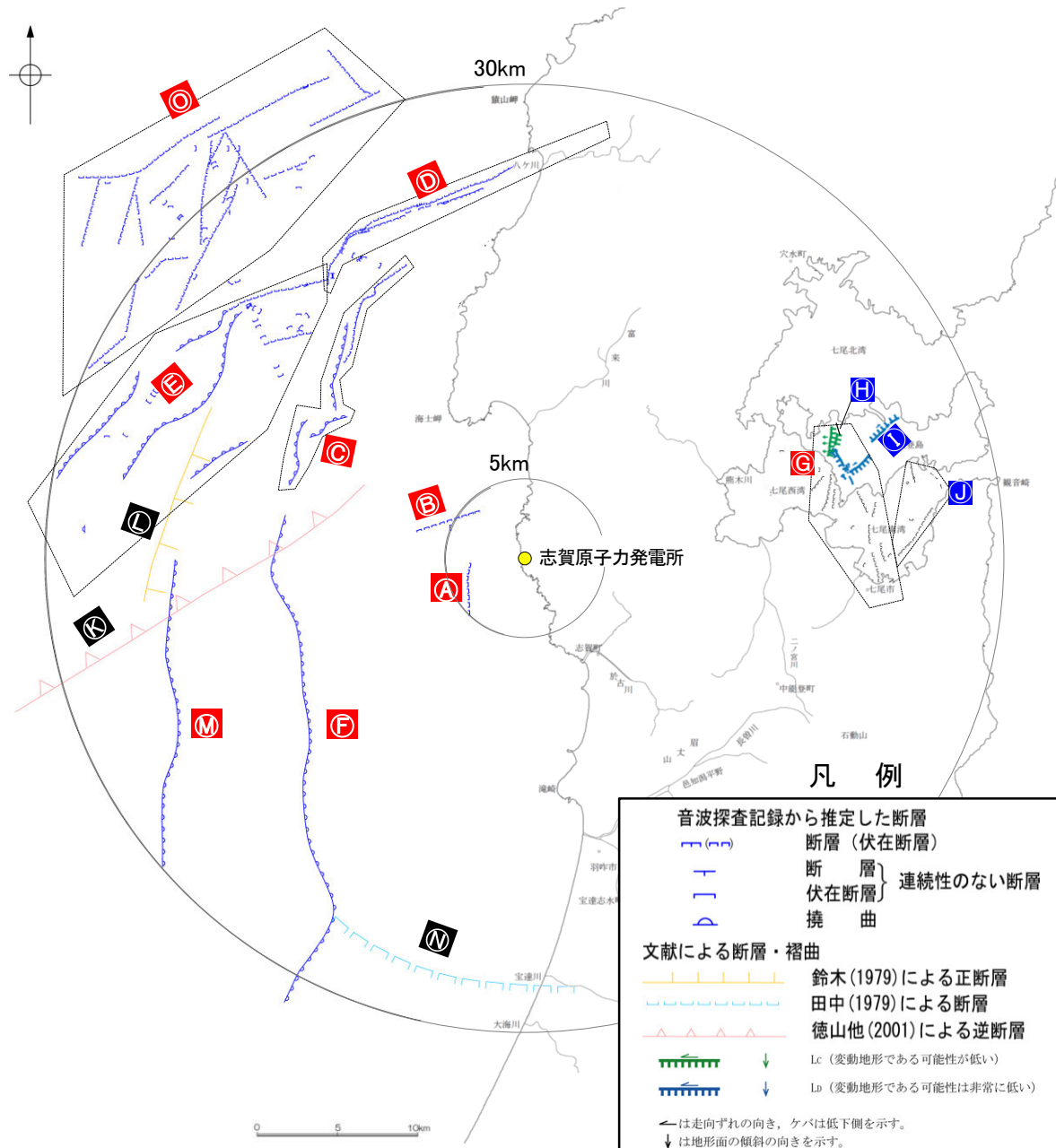
【海域(半径30km範囲)の断層等の評価概要】

紫字は第1193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, ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿について, 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㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿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)の断層評価(概要)



敷地周辺海域(半径30km範囲)の断層分布図

	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	
					追加の連動評価				
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1193回審査会合で説明済	
	Ⓑ	こぼんじま おき 碁盤島沖断層	4.9km			5.5km	敷地近傍のため影響大		
敷地周辺海域	Ⓒ	あまみさきおき 海士岬沖断層帯	20.3km		海士岬沖断層帯 笹波沖断層帯(東部) 34.2km	16km	相対的に影響大	P.72	P.408
	Ⓓ	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	
	Ⓔ	ささなみおき 笹波沖断層帯(西部)	25.3km						
	Ⓕ	はくいおきひがし 羽咋沖東撓曲	33.6km		20km	笹波沖断層帯(全長)より影響小	P.125		
	Ⓖ	の と じま はん うら 能登島半の浦断層帯	11.6km		21km	笹波沖断層帯(全長)より影響小	P.150 (Ⓒに近接するⒻ, ①及び②と併せて説明)		
	Ⓗ	む せ き 無関断層※4	[0.5km]		21km	笹波沖断層帯(全長)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	笹波沖断層帯(全長)より影響小			
	⓫	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	笹波沖断層帯(全長)より影響小			
	⓬	徳山ほか(2001)の断層	[26km]		21km	笹波沖断層帯(全長)より影響小	P.201 補足資料2.4-2		
	⓭	鈴木(1979)の断層	[13km]		22km	笹波沖断層帯(全長)より影響小	P.202 補足資料2.4-3		
⓯	は くい おきにし 羽咋沖西撓曲	23.0km		24km	笹波沖断層帯(全長)より影響小	P.138			
⓰	田中(1979)の断層	[16km]		25km	笹波沖断層帯(全長)より影響小	P.203 補足資料2.4-4			
⓱	まえの せとうほう 前ノ瀬東方断層帯	29.5km		28km	笹波沖断層帯(全長)より影響小	P.200 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】

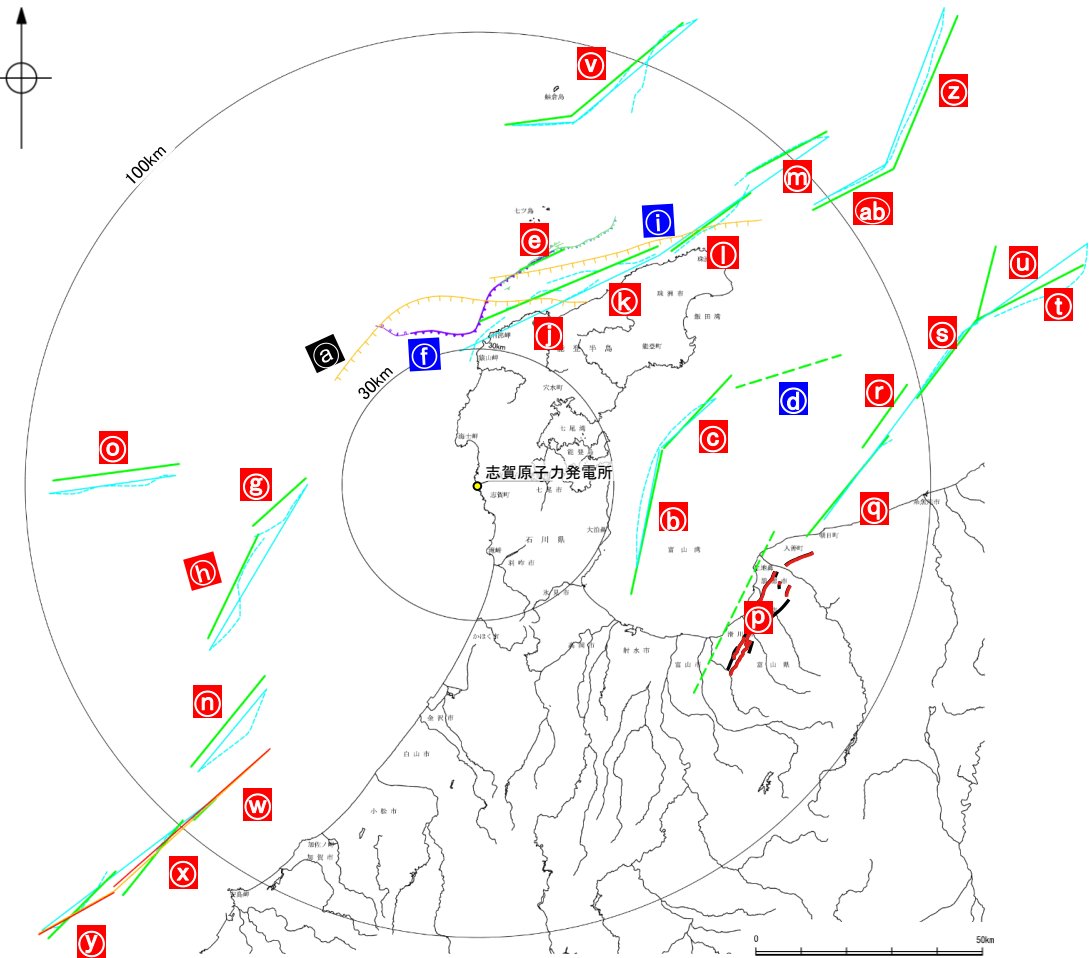
紫字は第1193回審査会合以降、評価を見直した箇所

○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, 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, ①～⑭能登半島北部沿岸域断層帯についても、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	
				追加の連動評価				
①	F _U 2(鈴木(1979)で示された断層)	[60km]			32km	相対的に影響大	P.305	補足資料2.5-1
②	とやまわんこがつかいしき 富山湾西側海域断層(南部)	22km	富山湾西側海域断層 80 km	砺波平野断層帯(西部) 高岡断層-富山湾西側海域断層 123km	40km	相対的に影響大	P.205	P.488
③	とやまわんこがつかいしき 富山湾西側海域断層(北部)	7.0km						
④	TB3	[24km]						
⑤	さるやまみさきほつぼうおき 猿山岬北方沖断層	41km			51km	砺波平野断層帯(西部)-高岡断層-富山湾西側海域断層より影響小	P.306	補足資料2.5-2
⑥	さるやまみさきせい 猿山岬以西の断層	[24km]			36km	砺波平野断層帯(西部)-高岡断層-富山湾西側海域断層より影響小		
⑦	KZ3(文科省ほか(2015)で示された断層)	16km	KZ3・KZ4 16km・26km		44km	砺波平野断層帯(西部)-高岡断層-富山湾西側海域断層より影響小	P.295	
⑧	KZ4(文科省ほか(2015)で示された断層)	26km			57km			
⑨	F _U 1(鈴木(1979)で示された断層)	[63km]			61km	砺波平野断層帯(西部)-高岡断層-富山湾西側海域断層より影響小	P.307	補足資料2.5-3
⑩	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 96 km		65km	砺波平野断層帯(西部)-高岡断層-富山湾西側海域断層より影響小	P.235	
⑪	わじまおき 輪島沖セグメント	28km						
⑫	すずおき 珠洲沖セグメント	26km						
⑬	ろっこう 禄剛セグメント	28km						
⑭	KZ6(文科省ほか(2015)で示された断層)	26km			76km	砺波平野断層帯(西部)-高岡断層-富山湾西側海域断層より影響小	P.308	補足資料2.5-4
⑮	KZ5(文科省ほか(2015)で示された断層)	28km			80km	砺波平野断層帯(西部)-高岡断層-富山湾西側海域断層より影響小	P.309	補足資料2.5-5
⑯	うおづ 魚津断層帯	40km	能登半島東方沖の断層 85 km	魚津断層帯及び能登半島東方沖の断層 128 km	91km	相対的に影響大	P.276	P.502
⑰	TB5(文科省ほか(2015)で示された断層)	29km						
⑱	TB6(文科省ほか(2015)で示された断層)	17km						
⑲	JO1(文科省ほか(2015)で示された断層)	22km						
⑳	JO2(文科省ほか(2015)で示された断層)	27km						
㉑	JO3(文科省ほか(2015)で示された断層)	17km						
㉒	NT1(文科省ほか(2015)で示された断層)	45km			94km	魚津断層帯及び能登半島東方沖の断層より影響小	P.310	補足資料2.5-6
㉓	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		106km	魚津断層帯及び能登半島東方沖の断層より影響小	P.311	補足資料2.5-7
㉔	FU2(文科省ほか(2015)で示された断層)	21km						
㉕	FU3(文科省ほか(2015)で示された断層)	21km						
㉖	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.313	補足資料2.5-8
㉗	NT3(文科省ほか(2015)で示された断層)	20km						



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

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

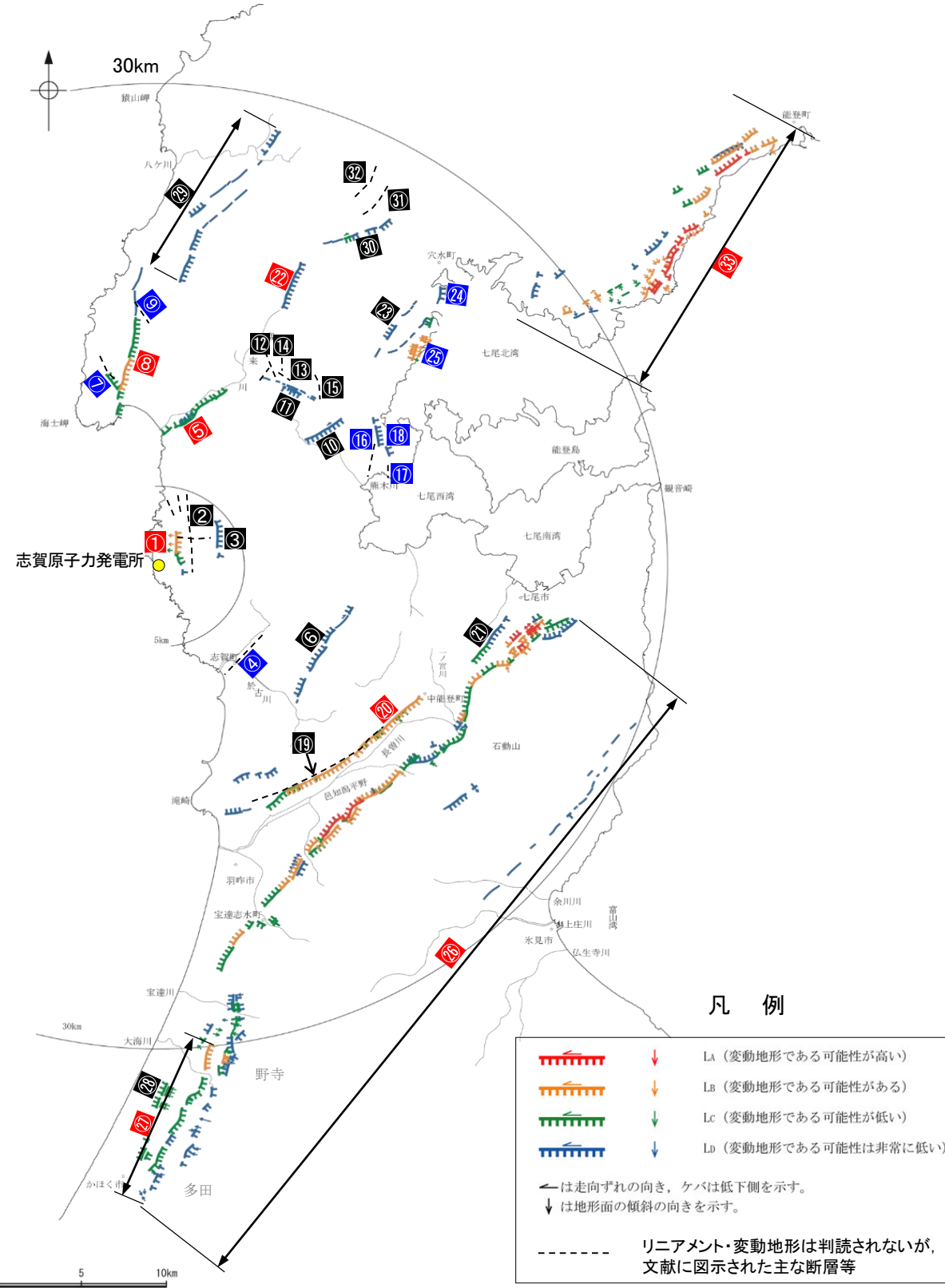
【陸域(半径30km範囲)の断層等の評価概要】

○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、「敷地周辺(陸域)の断層の評価」で説明予定。

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)	
					追加の連動評価				
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1193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		
	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		
		長田付近の断層	[2.5km]			3.7km	敷地近傍のため影響大		
	④	高浜断層	[3km]			7.4km	福浦断層より影響小		敷地周辺(陸域)の断層の評価で説明予定
	⑤	富来川南岸断層	9.0km			10km	相対的に影響大		第1193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		敷地周辺(陸域)の断層の評価で説明予定
	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	高瓜山西方の断層	[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	二ノ西方の断層	[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	邑知湯南縁断層帯	44.3km			25km	相対的に影響大			
㉗	坪山-八野断層	11.8km			34km	邑知湯南縁断層帯より影響小			
㉘	内高松付近の断層	[1.7km]			33km	邑知湯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	邑知湯南縁断層帯より影響小			
㉜	原断層	[1.5km]			27km	邑知湯南縁断層帯より影響小			
㉝	能都断層帯	19.8km			36km	邑知湯南縁断層帯より影響小			



敷地周辺陸域(半径30km範囲)の断層分布図

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-Δ図はP.10, 11

【陸域(半径30km以遠)の断層等の評価概要】

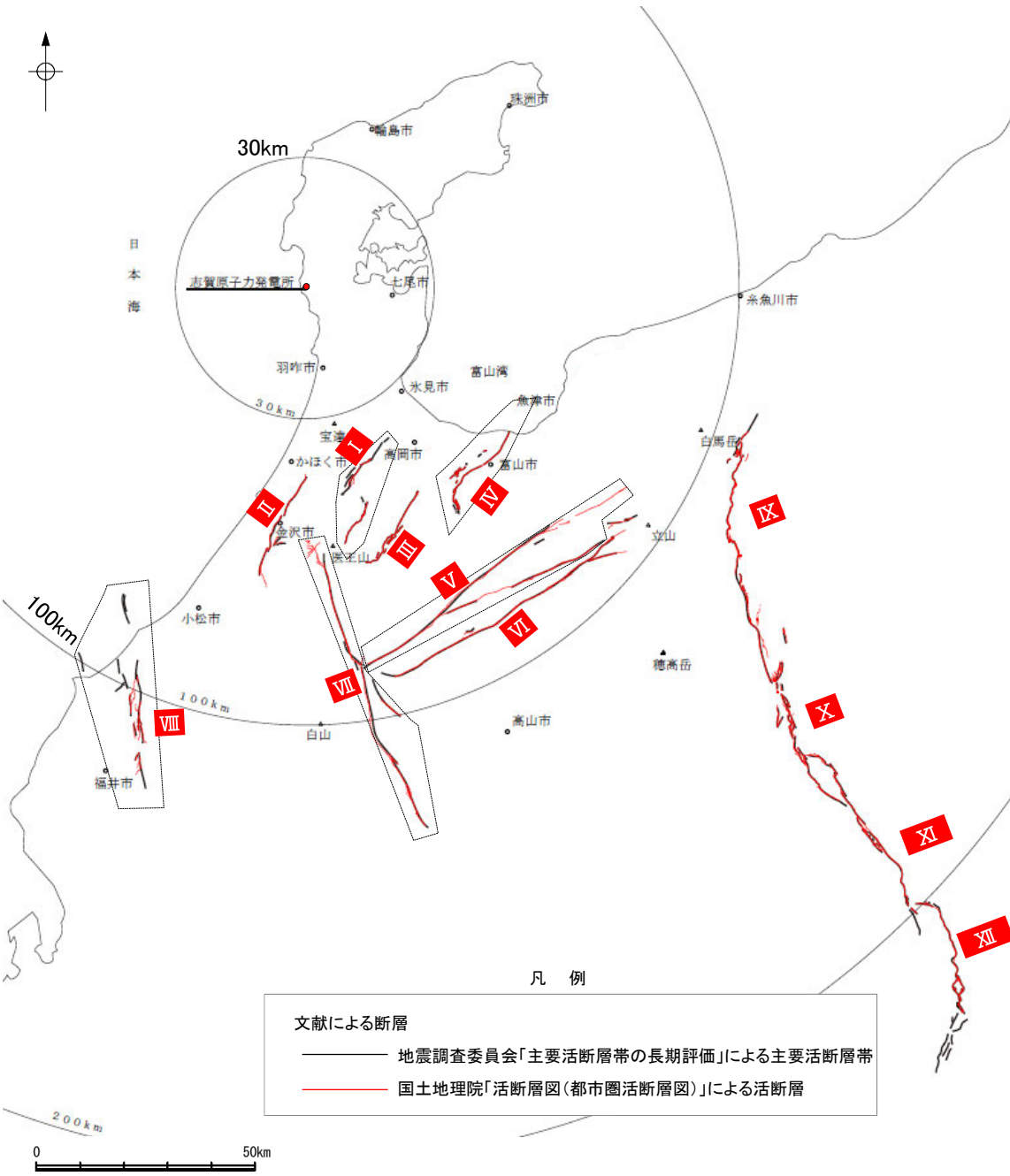
紫字は第1193回審査会合以降、評価を見直した箇所

○敷地周辺陸域(半径30km以遠)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おり、敷地への影響が相対的に大きい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、「敷地周辺(陸域)の断層の評価」で説明予定。

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)	
			追加の連動評価					
I	となみへいや 砺波平野断層帯(西部)	26km	砺波平野断層帯(西部)-高岡断層-富山湾西側海域断層 123km		40km	相対的に影響大	P.330	P.488
II	もりもと とがし 森本・富樫断層帯	28km			56km	砺波平野断層帯(西部)-高岡断層-富山湾西側海域断層より影響小	敷地周辺(陸域)の断層の評価で説明予定	
III	となみへいや 砺波平野断層帯(東部)	21km			60km	砺波平野断層帯(西部)-高岡断層-富山湾西側海域断層より影響小		
IV	くれ はやま 呉羽山断層帯	35km			60km	砺波平野断層帯(西部)-高岡断層-富山湾西側海域断層より影響小		
V	うしくび 牛首断層帯	78km			80km	砺波平野断層帯(西部)-高岡断層-富山湾西側海域断層より影響小	P.342 補足資料2.7-2	
VI	あつがわ 跡津川断層帯	69km			85km	砺波平野断層帯(西部)-高岡断層-富山湾西側海域断層より影響小		
VII	みほろ 御母衣断層	74km			94km	砺波平野断層帯(西部)-高岡断層-富山湾西側海域断層より影響小		
VIII	ふくい へいや どうえん 福井平野東縁断層帯	45km			100km	砺波平野断層帯(西部)-高岡断層-富山湾西側海域断層より影響小	敷地周辺(陸域)の断層の評価で説明予定	
IX	いといがわ しずおかこうぞうせん 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 しずおかこうぞうせん 糸魚川-静岡構造線活断層系(中北部)	45km						
XI	いといがわ しずおかこうぞうせん 糸魚川-静岡構造線活断層系(中南部)	33km						
XII	いといがわ しずおかこうぞうせん 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中点の距離から算出
※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1193回審査会合以降、評価を見直した箇所

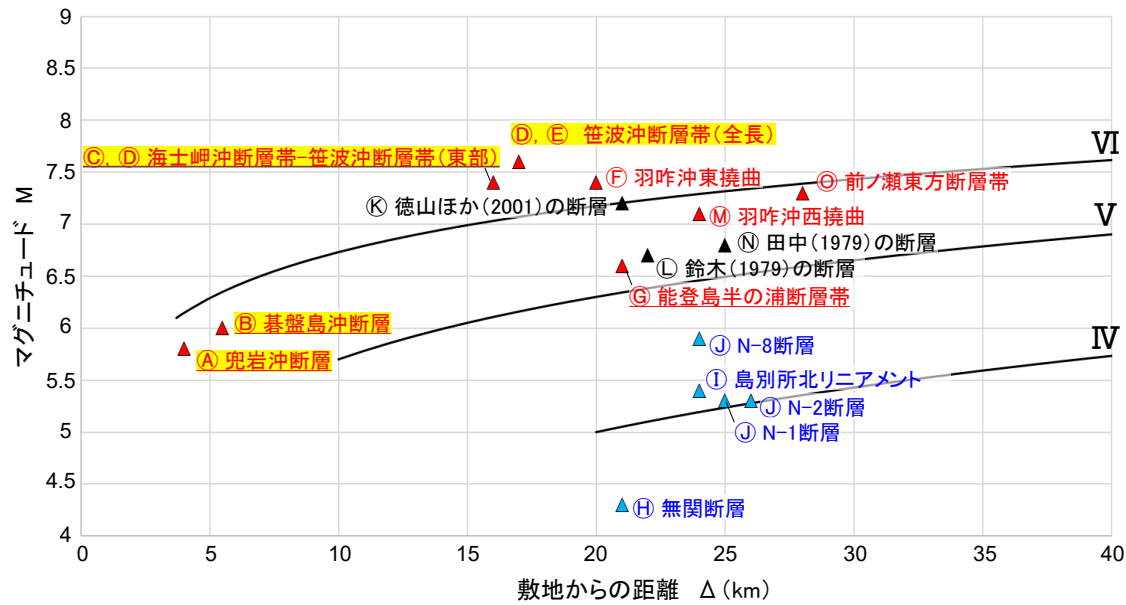
【凡例】

《マーカー》

- ▲ 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

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ことを示す。

後期更新世以降の活動が否定できない断層等のうち、断層名に下線付の表記をしているものは、地表トレースの長さから推定されるマグニチュード(M)を示しているが、地震動評価にあたっては孤立した短い活断層として評価を行う。



・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。

※: 敷地と断層の両端点を結んだ線分の midpoint から算出

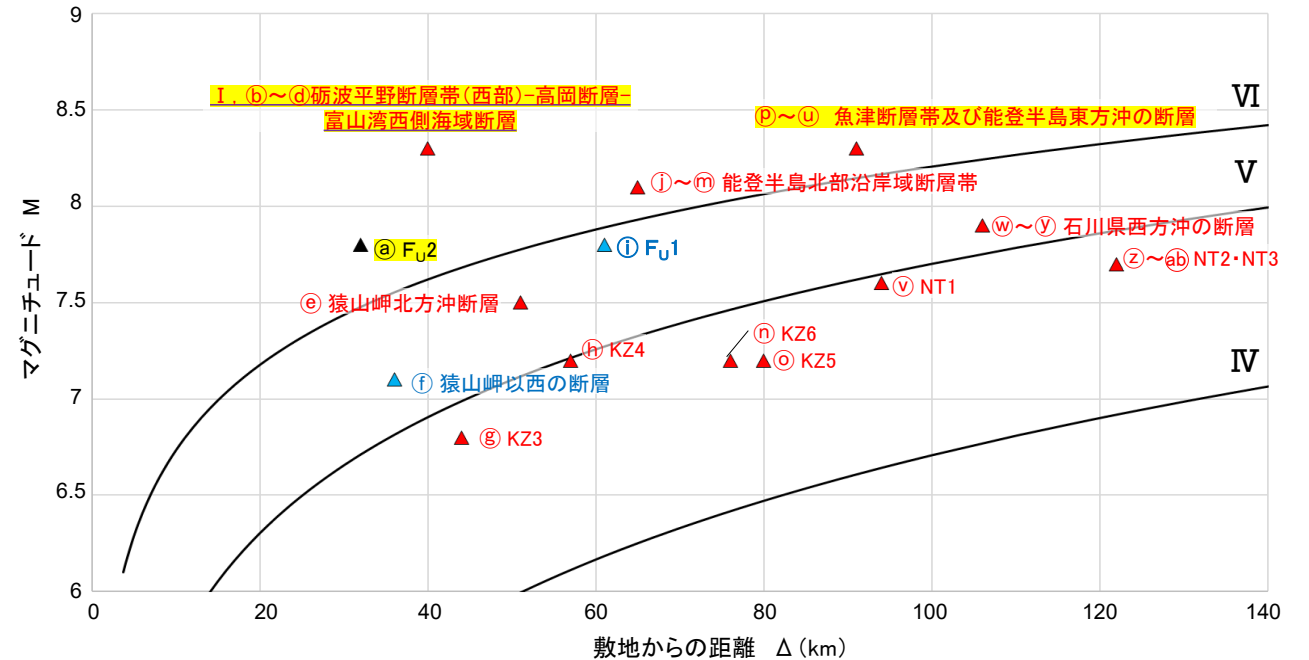
M-Δ図(敷地周辺海域(半径30km範囲)の断層)

【凡例】

《マーカー》

- ▲ 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

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ことを示す。



・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。

※: 敷地と断層の両端点を結んだ線分の midpoint 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1193回審査会合以降、評価を見直した箇所

【凡例】

《マーカー》

- 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

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ことを示す。

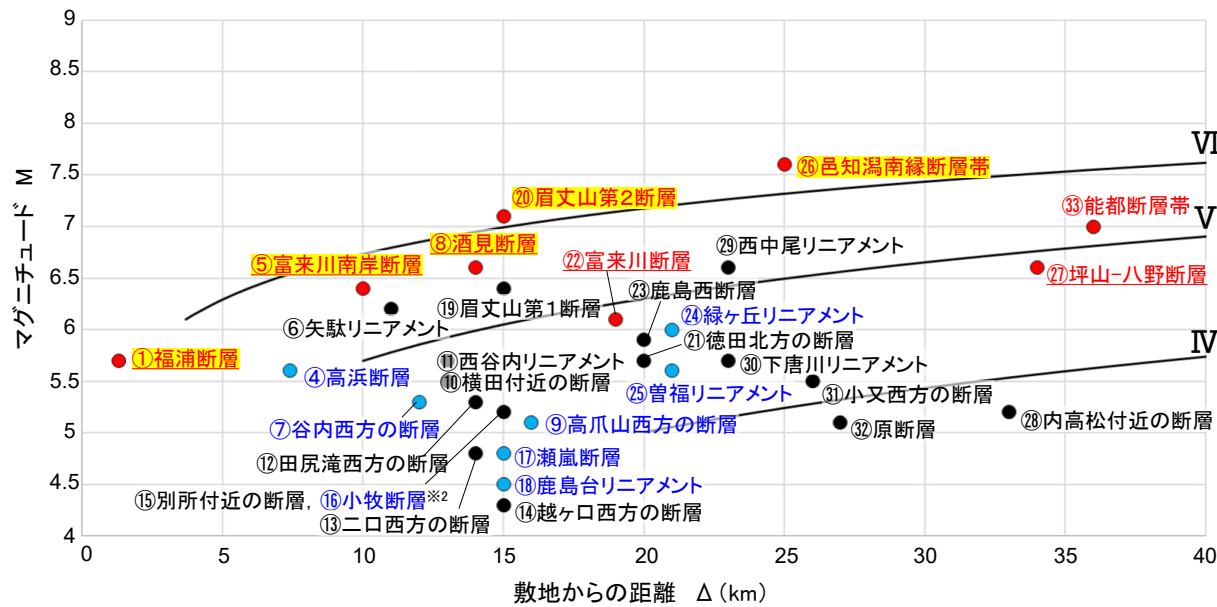
後期更新世以降の活動が否定できない断層等のうち、断層名に下線付の表記をしているものは、地表トレースの長さから推定されるマグニチュード(M)を示しているが、地震動評価にあたっては孤立した短い活断層として評価を行う。

【凡例】

《マーカー》

- 後期更新世以降の活動が否定できない断層等

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ことを示す。



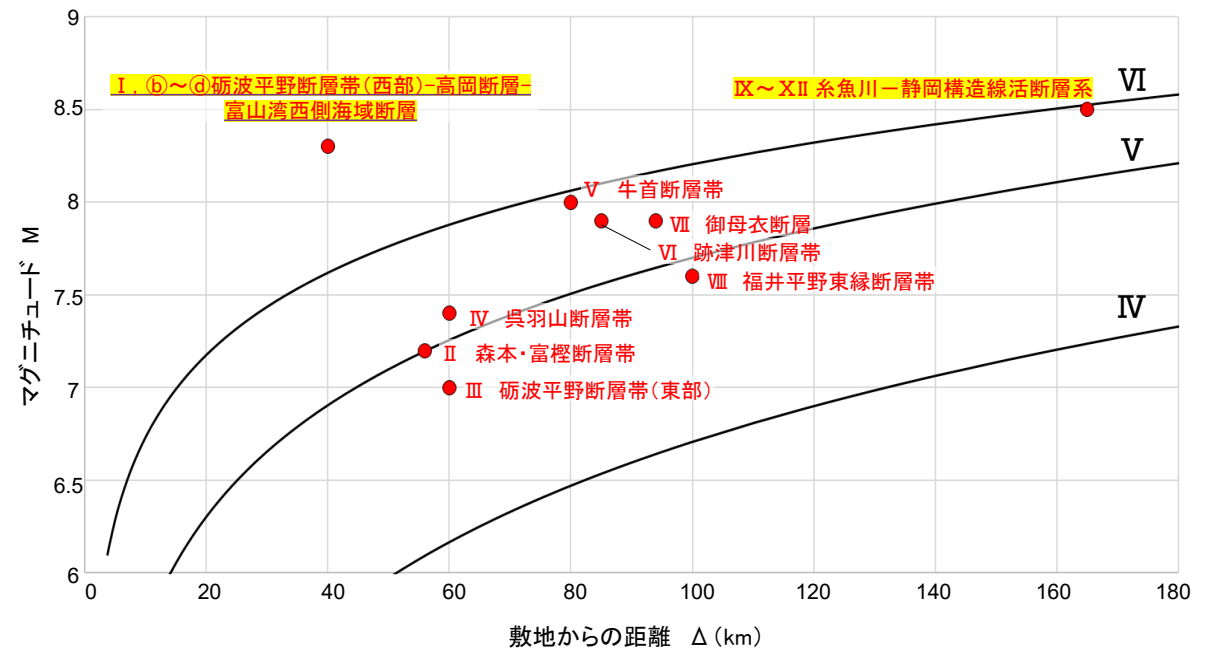
・この図は、断層長さから推定されるマグニチュード(M)と敷地からの距離(Δ)^{※1}の関係から、各断層による敷地への影響を簡易的に比較するために作成したものである。

・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。

※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)[※]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

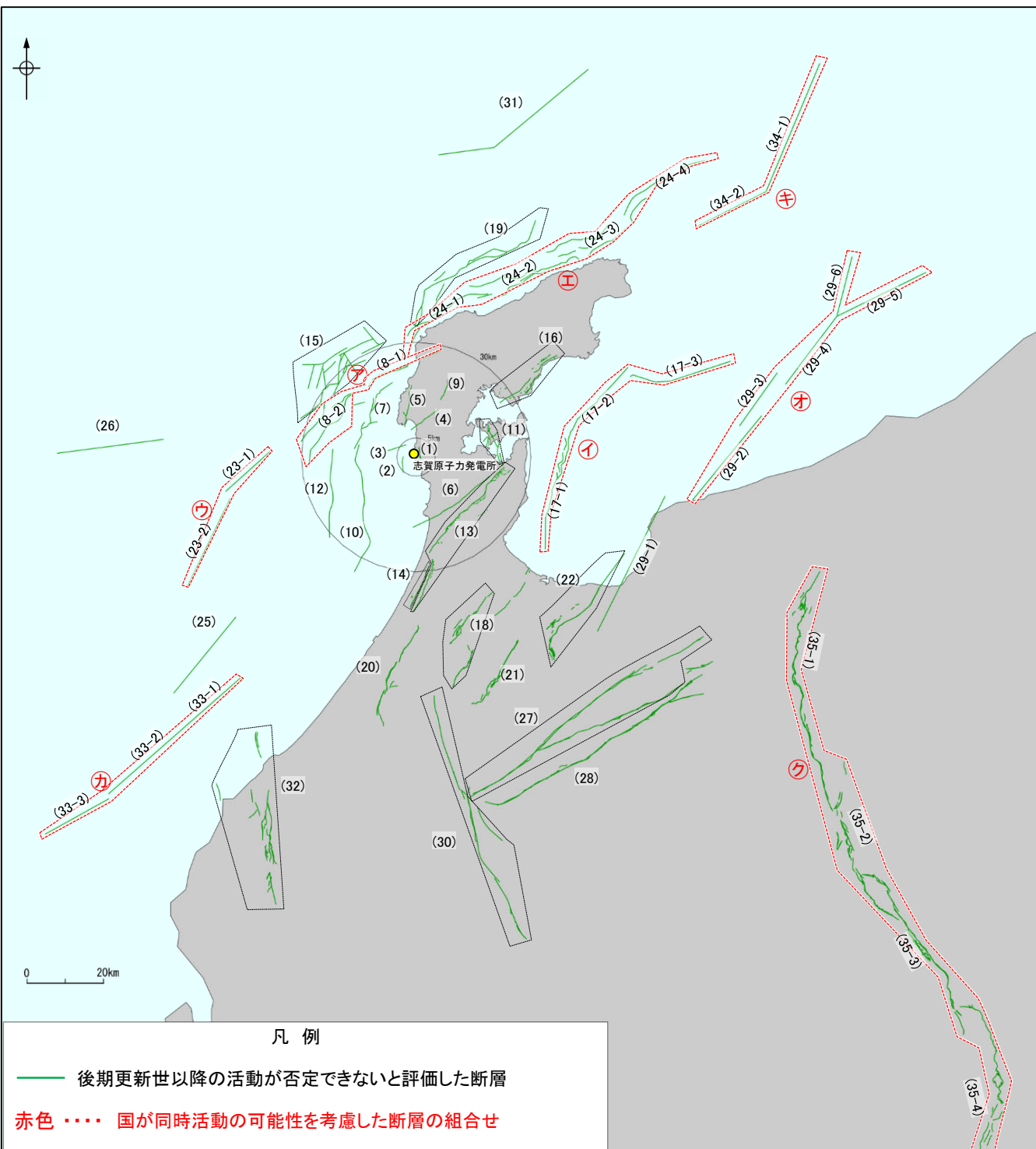
M-Δ図(敷地周辺陸域(半径30km以遠)の断層)

【文献調査で確認した同時活動の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(2015), 国交省ほか(2014), 文科省ほか(2015, 2016, 2017))により、同時活動する可能性がある断層の組合せが評価されている(下図表ア~クの8つの組合せ)。

○国による同時活動の評価は、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。

紫字は第1193回審査会合以降に記載を修正した箇所



断層の組合せ	同時活動の可能性を考慮した文献	当社の評価結果	記載頁
ア (8-1) 笹波沖断層帯(東部) (8-2) 笹波沖断層帯(西部)	文科省ほか(2015)	連動する	P.120
イ (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.232
ウ (23-1) KZ3 (23-2) KZ4	国交省ほか(2014) 文科省ほか(2016)	連動する	P.296
エ (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.264
オ (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.293
カ (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.311
キ (34-1) NT2 (34-2) NT3	国交省ほか(2014) 文科省ほか(2016)	連動する	P.313
ク (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	敷地周辺(陸域)の断層の評価で説明予定

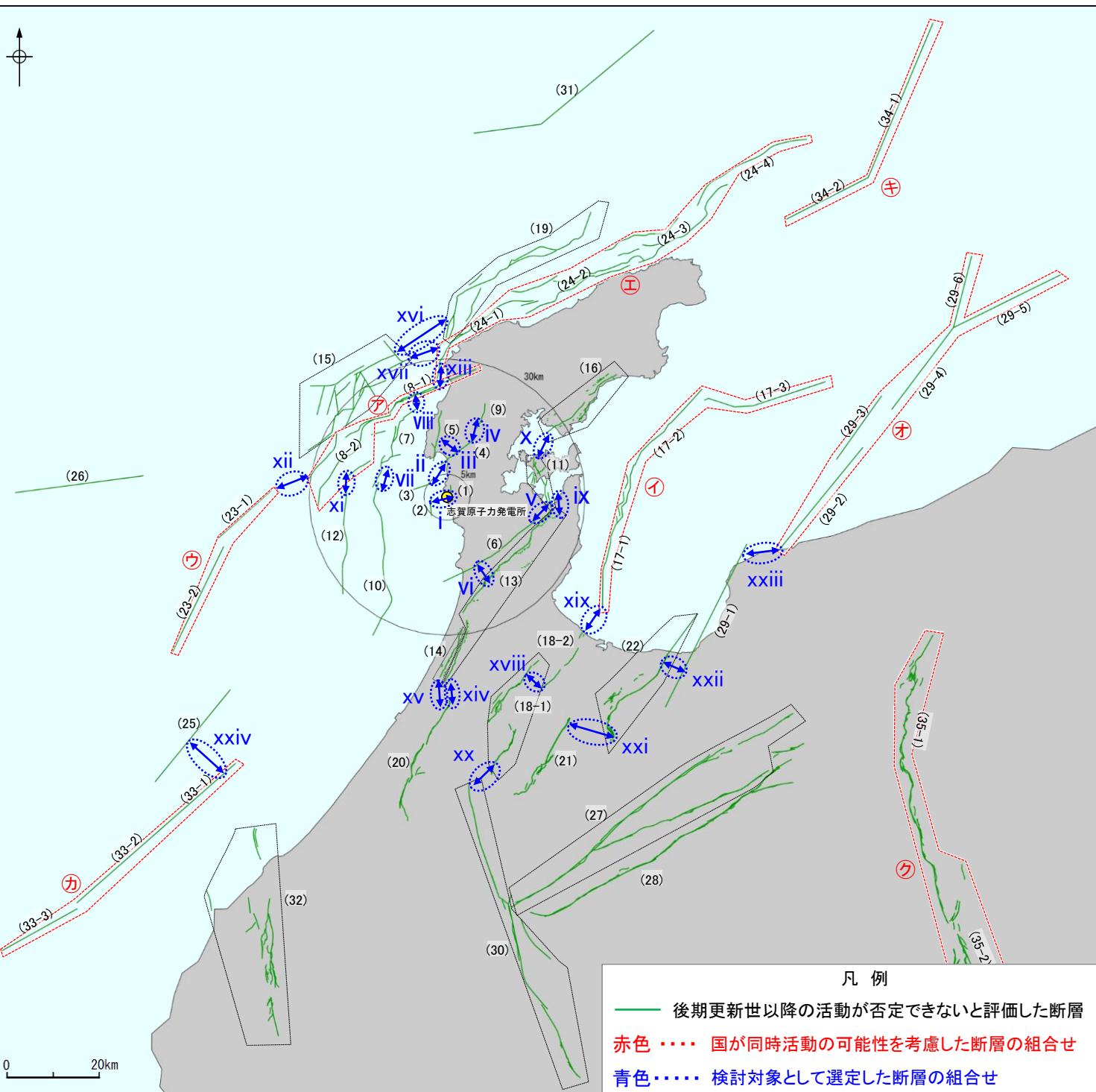
国による同時活動の評価を確認した上での当社としての連動の評価結果

Ⅲ. 連動の評価

【追加の連動評価】

紫字は第1193回審査会以降、評価を見直した箇所

- 前頁の連動の評価は、国が同時活動の可能性を考慮した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 ~ xxiv の24の組合せを選定した)。
- 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、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、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、国が全国の活断層で行った評価において同時活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、viii, xviii, xix, xxiii の4ケースについて、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14の組合せの内容について説明)。



追加の連動評価結果

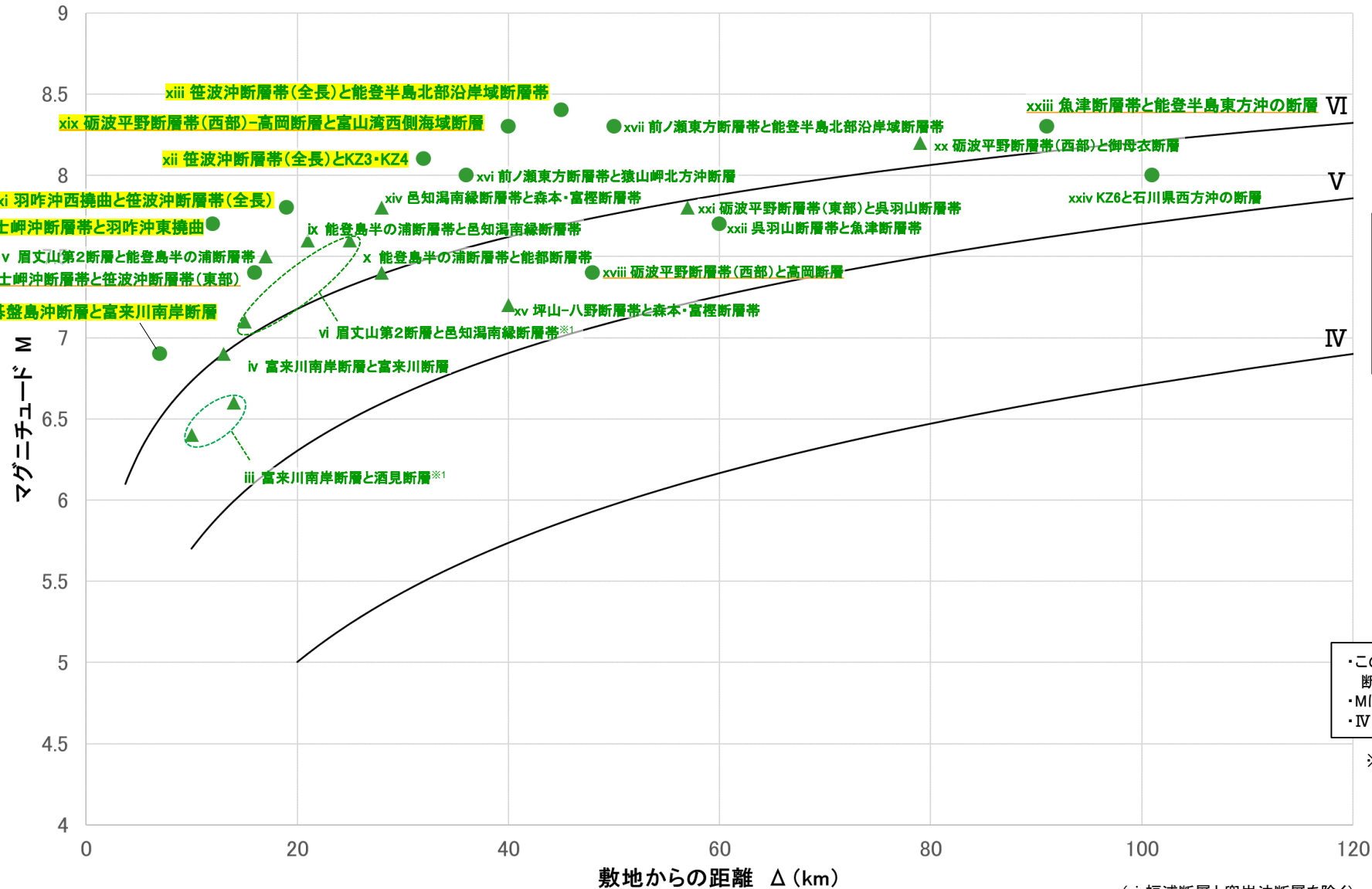
検討対象断層の組合せ	評価結果	掲載頁	(参考)		
			連動を考慮した場合の長さ	敷地からの距離	敷地への影響
i (1)福浦断層 (2)兜岩冲断層	連動しない	P.362	—	—	相対的に影響大※1
ii (3)基盤島冲断層 (4)富来川南岸断層	連動しない	P.376	17km	7km	相対的に影響大
iii (4)富来川南岸断層 (5)酒見断層	連動しない	※2	9km※3 11km※3	10km※3 14km※3	iiより影響小
iv (4)富来川南岸断層 (9)富来川断層	連動しない	※2	17km	13km	iiより影響小
v (6)眉丈山第2断層 (11)能登島半の浦断層帯	連動しない	※2	38km	17km	viiより影響小
vi (6)眉丈山第2断層 (13)邑知湯南縁断層帯	連動しない	※2	23km※3 44km※3	15km※3 25km※3	viiより影響小
vii (7)海士岬冲断層帯 (10)羽咋冲東撓曲	連動しない	P.390	51km	12km	相対的に影響大
viii (7)海士岬冲断層帯 (8-1)笹波冲断層帯(東部)	連動する	P.409	34km	16km	viiより影響小
ix (11)能登島半の浦断層帯 (13)邑知湯南縁断層帯	連動しない	※2	46km	21km	viiより影響小
x (11)能登島半の浦断層帯 (16)能都断層帯	連動しない	※2	36km	28km	viiより影響小
xi (12)羽咋冲西撓曲 (8-1, 2)笹波冲断層帯(全長)	連動しない	P.427	62km	19km	相対的に影響大
xii (8-1, 2)笹波冲断層帯(全長) (23-1, 2)KZ3・KZ4	連動しない	P.445	93km	32km	相対的に影響大
xiii (8-1, 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.453	133km	45km	相対的に影響大
xiv (13)邑知湯南縁断層帯 (20)森本・富樫断層帯	連動しない	※2	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	※2	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.507 補足資料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.508 補足資料3.2-4	128km	50km	xiiiより影響小
xviii (18-1)砺波平野断層帯(西部) (18-2)高岡断層	連動する	P.478	37km	48km	xiより影響小
xix (17-1~3)富山湾西側海域断層 (18-1, 2)砺波平野断層帯(西部)-高岡断層	連動する	P.490	123km	40km	相対的に影響大
xx (18)砺波平野断層帯(西部) (30)御母衣断層	連動しない	※2	105km	79km	xiiiより影響小
xxi (21)砺波平野断層帯(東部) (22)呉羽山断層帯	連動しない	※2	57km	57km	xiiiより影響小
xxii (22)呉羽山断層帯 (29-1)魚津断層帯	連動しない	P.509 補足資料3.2-6	52km	60km	xiiiより影響小
xxiii (29-1)魚津断層帯 (29-2~6)能登半島東方冲の断層	連動する	P.501	128km	91km	xiiiより影響小
xxiv (25)KZ6 (33-1~3)石川県西方冲の断層	連動しない	P.510 補足資料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: 陸域に関連する組合せ(iii~vi, ix, x, xiv, xv, xx, xxi)については、「敷地周辺(陸域)の断層の評価」で説明予定。
 ※3: 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。

【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。

- ・i 福浦断層と兜岩冲断層については、両断層とも敷地近傍に分布することから、断層長さから推定されるマグニチュード(M)にかかわらず敷地への影響が相対的に大きいと評価し、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。
- ・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 基盤島冲断層と富来川南岸断層, vii 海士岬冲断層帯と羽咋冲東撓曲, xi 羽咋冲西撓曲と笹波冲断層帯(全長), xii 笹波冲断層帯(全長)とKZ3-KZ4, xiii 笹波冲断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯, xix 砺波平野断層帯(西部)-高岡断層と富山湾西側海域断層や、それ以外に連動を考慮することとした viii 海士岬冲断層帯と笹波冲断層帯(東部), xviii 砺波平野断層帯(西部)と高岡断層, xxiii 魚津断層帯と能登半島東方沖の断層については、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、「敷地周辺(陸域)の断層の評価」で説明予定。



【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。
断層名に橙色下線をしているものは、連動を考慮することとしたケースを示す。

※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はなく、敷地からの距離も変わらないため、個別断層の値を图示する。

・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 midpoint から算出

M-Δ図(検討対象断層の組合せ)

(i 福浦断層と兜岩冲断層を除く)

IV. コメント回答の概要

○今回説明するコメント回答[1]～[7]の概要を示す。

No	区分	コメント	回答概要	記載頁	
[1]	67	海士岬沖断層帯	事業者が笹波沖断層帯(東部)の分岐断層と評価している断層は、地質構造等を踏まえると海士岬沖断層帯と一連の構造と考えられる。また、海士岬沖断層帯の長さについて、文献では専門家の合意形成のもと、18.4kmと評価されている。一方、事業者は海士岬沖断層帯の長さを12.2kmと評価している。文献より短く評価するのであれば、明確なデータを示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> 第1193回審査会合時は、笹波沖隆起帯内の断層構造について、佐藤ほか(2007a)が笹波沖断層帯(東部)と分岐の関係にあるとしていること、海士岬沖断層帯の中間部及び南部と構造形態や隆起帯との位置関係が異なること等から、笹波沖断層帯(東部)の分岐断層と評価していた。 しかし、この区間は海士岬沖断層帯の中間部と近接して分布していることや文献(国交省ほか(2014)、文科省ほか(2015)等)が海士岬沖断層帯として評価していることも踏まえ、海士岬沖断層帯の北部として評価することとした。 断層長さは、海上音波探査の結果から、L6測線が北東端、K18測線が南西端と評価できるが、上記の文献がこれらの測線を越えて海士岬沖断層帯を図示していることから、その延長方向で断層等が認められないことを確認したNo.107-1・S測線を北東端、No.8測線を南西端とし、約20.3km区間を評価した。 	P.73, 75, 82～87
[2]	68	笹波沖断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯	「連動を考慮している猿山沖セグメント・輪島沖セグメント・珠洲沖セグメント・禄剛セグメント」及び「連動を考慮している笹波沖断層帯(東部)・笹波沖断層帯(西部)」の連動評価の考え方について、「連動を考慮していない笹波沖断層帯(東部)・猿山沖セグメント」との違いを整理して明確に示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> 当社は、笹波沖断層帯(西部)～禄剛セグメントまでの6つのセグメントのうち、「笹波沖断層帯(全長)(笹波沖断層帯(西部)・笹波沖断層帯(東部))」と「能登北部沿岸域断層帯(猿山沖セグメント・輪島沖セグメント・珠洲沖セグメント・禄剛セグメント)」は、国による同時活動の評価の内容を反映し、それぞれ連動を考慮している。 なお、これらは当社の連動の検討結果からも、連動する可能性を示唆するデータが存在する。 一方、笹波沖断層帯(全長)と能登北部沿岸域断層帯間については、笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントの連動を考慮した文献はない。さらに、当社の連動の検討結果からも、連動する可能性を示唆するデータがなく、笹波沖断層帯(全長)、能登半島北部沿岸域断層帯の連動を考慮したケースとは異なることから、連動を考慮しないと評価した。 	P.466～474
[3]	69	連動の検討方法	事業者が連動評価を行うにあたり、地震調査委員会による長期評価を参考としてとりまとめているが、事業者は地震調査委員会が当該評価で連動と扱っていないものも連動と記載しているため、当該評価に合わせて記載を見直すこと。また、事業者としての連動の定義や地震動評価における断層モデルの設定方法について整理して示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> 当社は追加の連動評価を行うにあたり、地震調査委員会による長期評価の事例を確認しており、第1193回審査会合時の資料において、複数の断層が同時に活動する可能性を評価している事例について「連動する」と表記していたが、正確な記載に修正した。 当社は、地震調査委員会等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、「連動を考慮する」か否かの検討を行った。検討対象断層の組合せのうち、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否定できないものについては、より大きな地震を引き起こす可能性が否定できないことから、「連動を考慮する」とこととした。 	P.56, 62, 347, 351～355
[4]	70	福浦断層と兜岩沖断層	上記コメントNo.69で整理した内容を福浦断層と兜岩沖断層の連動の検討結果に反映すること。	<ul style="list-style-type: none"> 福浦断層と兜岩沖断層の連動の検討を行うために、地表での断層位置・形状を確認した結果、断層トレースが並走することから、地下深部の断層形状・位置関係の検討を行った。 地下深部の断層形状・位置関係の検討の結果、福浦断層と兜岩沖断層は並走して分布し、地下で収斂する位置関係にあることから、主断層一副断層の関係にあると判断される。 したがって、いずれか一方の断層のみが震源断層として活動すると判断されることから、両断層の連動を考慮しない。 いずれが主断層であるかの検討の結果、福浦断層と兜岩沖断層のいずれが主断層であるかは明確に判断できないことから、断層モデルについては、福浦断層と兜岩沖断層のそれぞれが主断層となるケースを個別に設定することとする。 	P.362～374
[5]	71	砺波平野断層帯(西部)と高岡断層と富山湾西側海域断層	砺波平野断層帯(西部)とその北方に近接して分布する高岡断層について連動の検討対象として選定した上で、検討結果について説明すること。また、その結果を踏まえて、さらに北方に分布する富山湾西側海域断層との連動の検討結果についても説明すること。	<ul style="list-style-type: none"> 後藤ほか(2015)が示した高岡断層は、砺波平野断層帯(西部)の北東方に近接して分布することから、両断層を連動の検討対象として選定した。 検討の結果、後藤ほか(2015)では両断層の連続性について具体的な記載はないが、第四紀層基底深度分布図を見ると、砺波平野断層帯(西部)を構成する法林寺断層と高岡断層を連続するように新第三系及下部更新統の断層が図示されている。また、竹内ほか(2023)は、高岡断層は砺波平野断層帯を構成する断層と記載している。 以上のことから、両断層が一連の断層の可能性があり、同時に活動する可能性が否定できず、両断層の連動を考慮することとし、「砺波平野断層帯(西部)～高岡断層」として約37km区間を評価した。 上記評価を踏まえ、砺波平野断層帯(西部)～高岡断層のさらに北方に近接して分布する富山湾西側海域断層との連動の検討を行った。 その結果、文献調査、重力異常分布の検討結果では連動しない可能性を示唆するデータも存在するが、後藤ほか(2015)が示した高岡断層が北方の海域沿岸部の未調査エリアに連続している可能性も否定できず、仮に、高岡断層が同エリアまで連続している場合、富山湾西側海域断層と近接する位置関係となる(断層の傾斜方向はいずれも西傾斜)。 以上のことから、高岡断層と富山湾西側海域断層が同時に活動する可能性が否定できず、砺波平野断層帯(西部)～高岡断層と富山湾西側海域断層の連動を考慮することとし「砺波平野断層帯(西部)～高岡断層～富山湾西側海域断層」として約123km区間を評価した。 	P.348, 349, 477～487, 489～498
[6]	72	能登半島東方沖の断層ほか	能登半島東方沖の断層のように、複数の文献の中から、他の文献よりも短い断層長さを示している文献に基づいて長さの評価を行う場合の考え方を記載すること。	<ul style="list-style-type: none"> 敷地を中心とする半径30km以遠の断層において、文献調査で断層長さの評価を行う場合は、原則、断層長さを最も長く評価している文献調査結果を反映する。ただし、上記文献よりも断層長さを短く評価している文献でも、上記文献のデータや評価内容を踏まえたものである場合、より新しい文献調査結果を反映する。 能登半島東方沖の断層の北東端であるJO2について、国交省ほか(2014)は文科省ほか(2015)よりも北東方まで図示しているが、文科省ほか(2015)は国交省ほか(2014)の著者である日本海における大規模地震に関する調査検討会と共同で産業技術総合研究所のデータ等を整理し、文科省ほか(2014)による調査データも踏まえた文献であることから、当社は文科省ほか(2015)が設定した区間を評価した。 能登半島東方沖の断層のほか、KZ3・KZ4、KZ5、NT1、NT2・NT3についても、文科省ほか(2015)が示す端部よりも国交省ほか(2014)がより長く示しているが、上記の理由で文科省ほか(2015)が設定した区間を評価している。 	P.56, 62, 284, 286, 293, 296, 297, 309～311, 313, 314
[7]	73	ひずみ集中帯	敷地周辺の断層の評価の基礎情報として、文献に示されているひずみ集中帯の分布を示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> 岡村(2007b)に示されている能登半島周辺の地質構造とひずみ集中帯を基礎情報として示した。 	P.30

【コメント回答の概要(位置図)】

コメントNo.69, 73

- [3] 追加の連動評価の検討方法 (P.20)
- [7] ひずみ集中帯の分布 (P.30)

コメントNo.68

- [2] 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.19)

コメントNo.67

- [1] 海士岬沖断層帯の長さの評価 (P.17, 18)

コメントNo.70

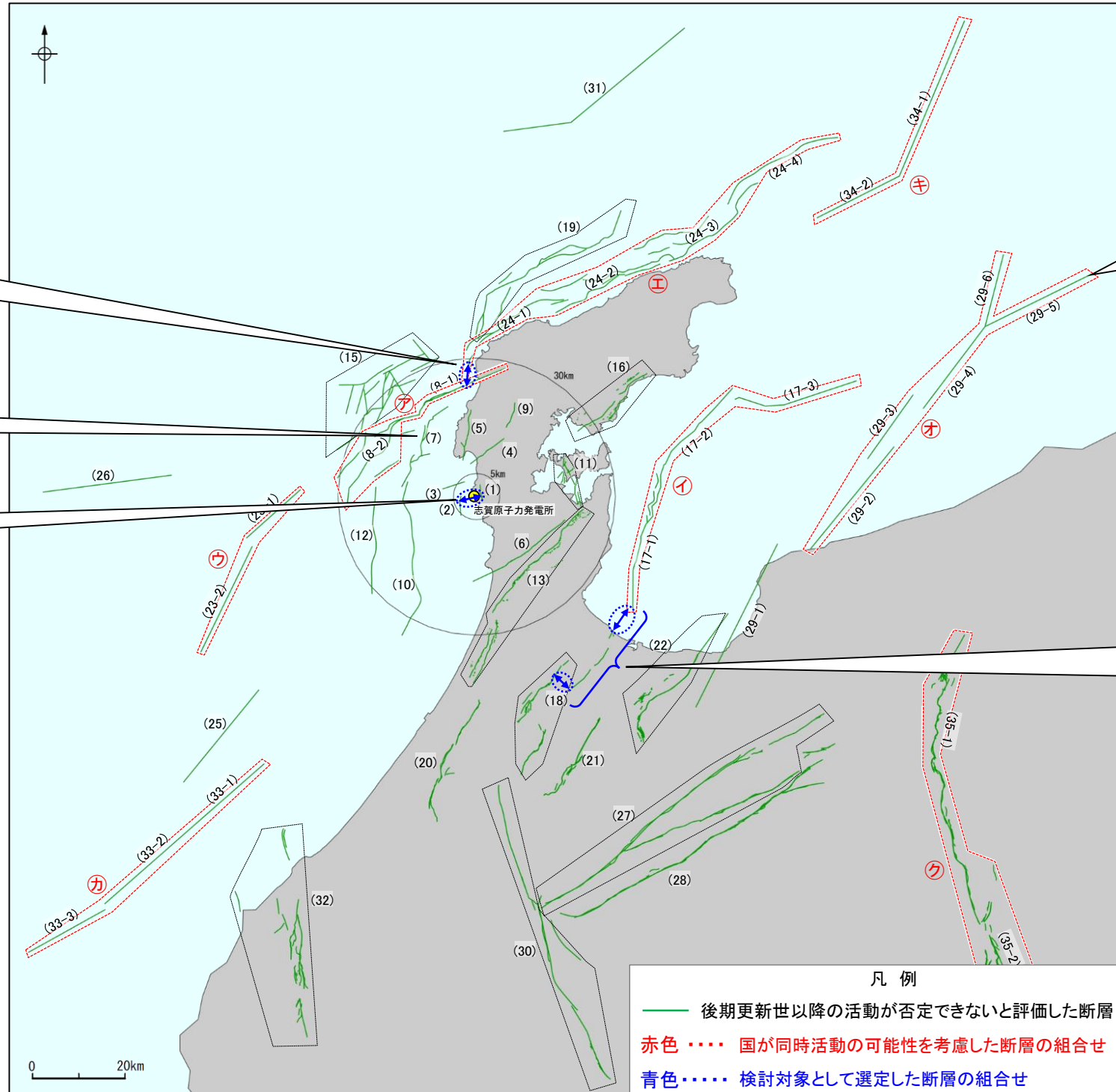
- [4] 福浦断層と兜岩沖断層の連動の検討結果 (P.21)

コメントNo.72

- [6] 能登半島東方沖の断層ほかの端部評価 (P.24)

コメントNo.71

- [5] 砺波平野断層帯(西部)と高岡断層と富山湾西側海域断層の連動の検討結果 (P.22, 23)



敷地周辺の断層の分布
(震源として考慮する活断層を表示)

[1] 海士岬沖断層帯の長さの評価

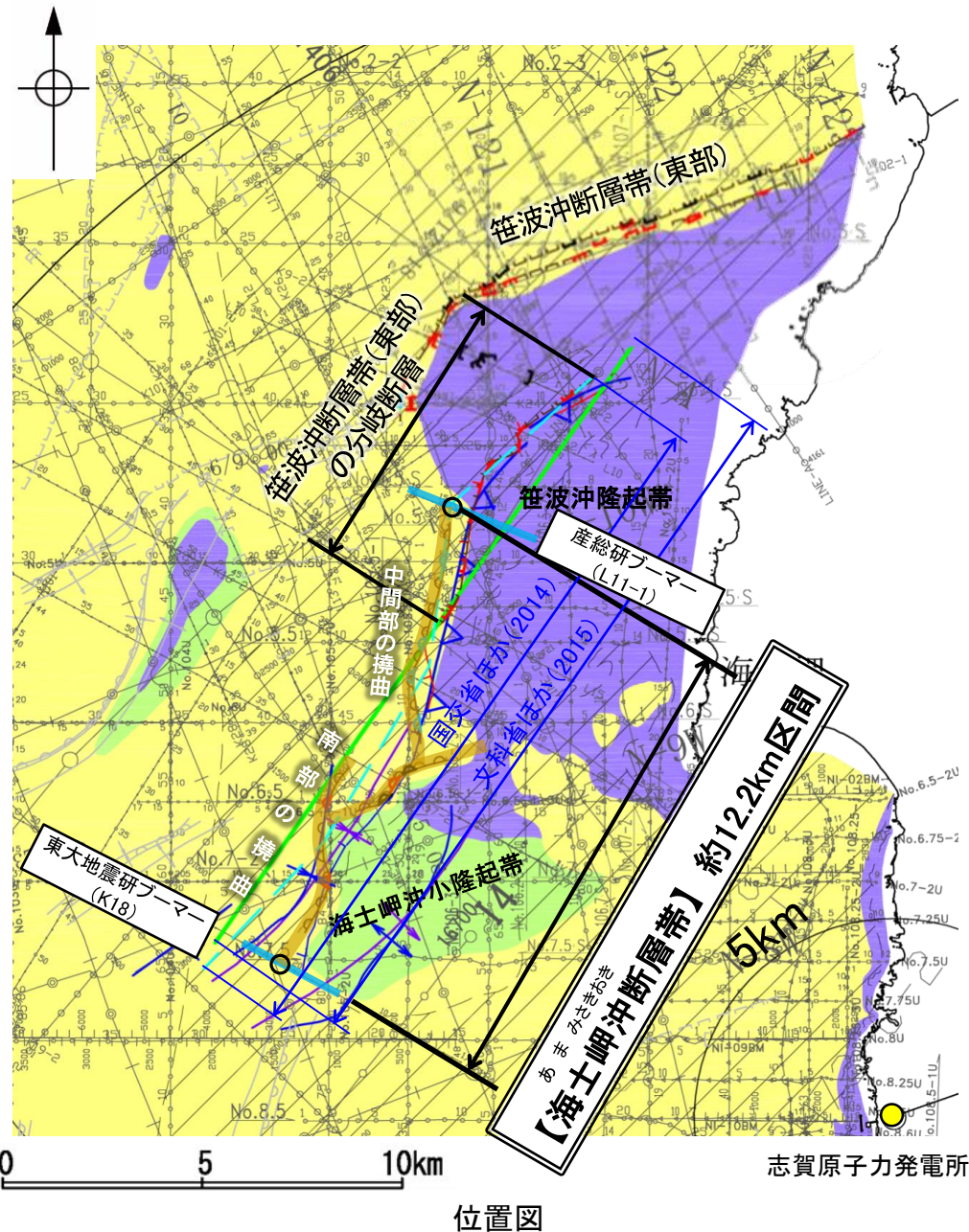
コメントNo.67

事業者が笹波沖断層帯(東部)の分岐断層と評価している断層は、地質構造等を踏まえると海士岬沖断層帯と一連の構造と考えられる。また、海士岬沖断層帯の長さについて、文献では専門家の合意形成のもと、18.4kmと評価されている。一方、事業者は海士岬沖断層帯の長さを12.2kmと評価している。文献より短く評価するのであれば、明確なデータを示すこと。

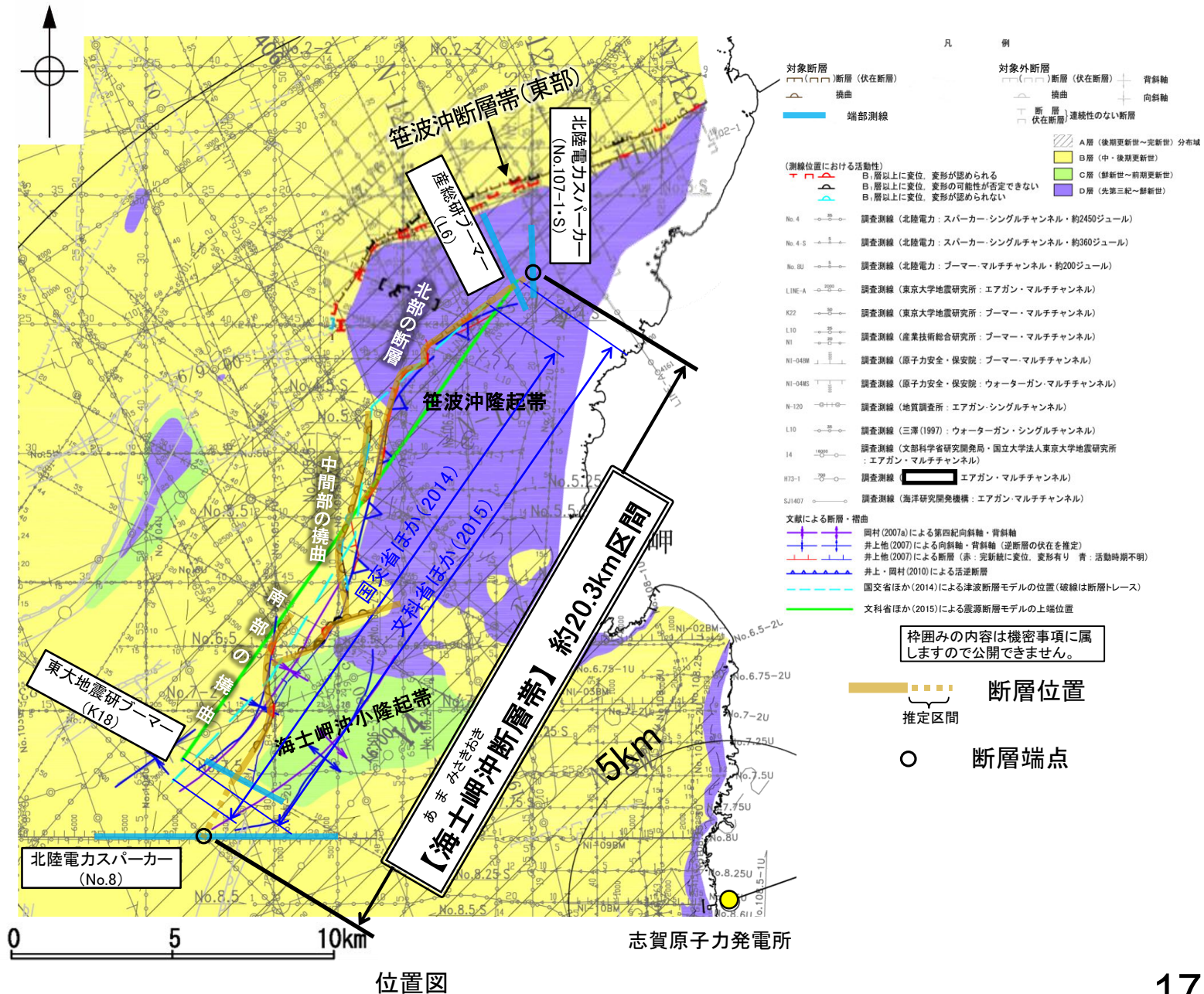
【回答の概要】(P.73, 75, 82~89)

○第1193回審査会合時は、笹波沖隆起帯内の断層構造について、佐藤ほか(2007a)が笹波沖断層帯(東部)と分岐の関係にあるとしていること、海士岬沖断層帯の中間部及び南部と構造形態や隆起帯との位置関係が異なること等から、笹波沖断層帯(東部)の分岐断層と評価していた。
 ○しかし、この区間は海士岬沖断層帯の中間部と近接して分布していることや文献(国交省ほか(2014), 文科省ほか(2015)等)が海士岬沖断層帯として評価していることも踏まえ、海士岬沖断層帯の北部として評価することとした。
 ○断層長さは、海上音波探査の結果から、L6測線が北東端、K18測線が南西端と評価できるが、上記の文献がこれらの測線を越えて海士岬沖断層帯を図示していることから、その延長方向で断層等が認められないことを確認したNo.107-1・S測線を北東端、No.8測線を南西端とし、約20.3km区間を評価した。

【第1193回審査会合時の評価】



【今回変更】



枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

断層位置
 推定区間
 断層端点

[2] 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

コメントNo.68

「連動を考慮している猿山沖セグメント・輪島沖セグメント・珠洲沖セグメント・禄剛セグメント」及び「連動を考慮している笹波沖断層帯(東部)・笹波沖断層帯(西部)」の連動評価の考え方について、「連動を考慮していない笹波沖断層帯(東部)・猿山沖セグメント」との違いを整理して明確に示すこと。

【回答の概要】(P.466~474)

○当社は、笹波沖断層帯(西部)～禄剛セグメントまでの6つのセグメントのうち、「笹波沖断層帯(全長)(笹波沖断層帯(西部)・笹波沖断層帯(東部))」と「能登半島北部沿岸域断層帯(猿山沖セグメント・輪島沖セグメント・珠洲沖セグメント・禄剛セグメント)」は、国による同時活動の評価の内容を反映し、それぞれ連動を考慮している。
 ○なお、これらは当社の連動の検討結果からも、連動する可能性を示唆するデータが存在する。
 ○一方、笹波沖断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯間については、笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントの連動を考慮した文献はない。さらに、当社の連動の検討結果からも、連動する可能性を示唆するデータがなく、笹波沖断層帯(全長)、能登半島北部沿岸域断層帯の連動を考慮したケースとは異なることから、連動を考慮しないと評価した。

検討項目		検討結果											
		笹波沖断層帯(全長)			セグメント間の状況	能登半島北部沿岸域断層帯							
		笹波沖断層帯(西部)	セグメント間の状況	笹波沖断層帯(東部)		猿山沖セグメント	セグメント間の状況	輪島沖セグメント	セグメント間の状況	珠洲沖セグメント	セグメント間の状況	禄剛セグメント	
文献調査	産総研 岡村(2002) 井上・岡村(2010) 尾崎ほか(2010) 尾崎ほか(2019)	門前沖セグメント			・両セグメント間の連動については、言及していない。 ・セグメント境界が低重力異常帯のくびれの位置に一致する(尾崎ほか, 2010)。	・西部と東部の2つの活断層からなる(井上・岡村, 2010)。 ・最終氷期の浸食面上での最大変位量は約6m(井上・岡村, 2010)。 ・顕著な低重力異常帯に沿って分布する(尾崎ほか, 2010)。	・両セグメント間の連動については、言及していない。 ・セグメント境界が低重力異常帯のくびれの位置に一致する(尾崎ほか, 2010)。	・輪島沖セグメント ・輪島沖セグメント ・輪島沖セグメントから東側に連続する活断層群で、陸側が大きく隆起している(井上・岡村, 2010)。 ・最終氷期の浸食面上での最大垂直変位量は約15m(井上・岡村, 2010)。 ・顕著な低重力異常帯に沿って分布する(尾崎ほか, 2010)。	・両セグメント間の連動については、言及していない。 ・セグメント境界が低重力異常帯のくびれの位置に一致する(尾崎ほか, 2010)。	・珠洲沖セグメント ・西部は地層が切れて断層として認定できるが、東部では明確な構造境界となっていない(井上・岡村, 2010)。 ・最終氷期浸食面の最大垂直高度差は15m程度(井上・岡村, 2010)。 ・顕著な低重力異常帯に沿って分布する(尾崎ほか, 2010)。	・両セグメント間の連動については、言及していない。 ・セグメント境界が低重力異常帯のくびれの位置に一致する(尾崎ほか, 2010)。	・禄剛海脚を中心とする複背斜構造の北西翼に伏在逆断層を有している(岡村, 2002)。	
	国交省ほか(2014)	・海底断層トレスを明示している。	・両断層間の連動については、言及していない。	・海底断層トレスを明示している。	・両断層をグルーピングしていない。	・猿山沖セグメント、輪島沖セグメント、珠洲沖セグメント及び禄剛セグメントに対応する断層をグルーピングしている(沿岸の詳しい活断層調査で正確なトレスが確認されていることを根拠としている)。							
	文科省ほか(2015, 2016)	NT10	・両断層(NT8, NT10)間の連動性を否定するものではないと記載している。	NT8	・両断層(NT6, NT8)間の連動性は考慮していない。	・猿山沖セグメント、輪島沖セグメント、珠洲沖セグメント及び禄剛セグメントに対応するNT4-NT5-NT6の連動を考慮している(国交省ほか(2014)の評価内容を踏まえた文献である)。							
地形及び地質構造	海上音波探査	走向	NE-SW~ENE-WSW	走向差約40°	(屈曲部) NNE-SSW (直線的な区間) ENE-WSW	走向差約60°(斜めT字状)	(屈曲部) N-S~NNE-SSW (直線的な区間) ENE-WSW	走向差ほぼなし	ENE-WSW	走向差ほぼなし	(直線的な区間) ENE-WSW (屈曲部) NE-SW	走向差ほぼなし	(屈曲部) NE-SW (直線的な区間) ENE-WSW
		傾斜[断層面の傾斜方向]	南東	・両セグメントの傾斜方向は同じ。	南東	・両セグメントの境界部付近の傾斜方向は異なる。	東~南東 南東	・両セグメントの傾斜方向は同じ。	南東	・両セグメントの傾斜方向は同じ。	南東	・両セグメントの傾斜方向は同じ。	南東
		断層	・断層及び3条の撓曲からなり、B層以下に変位、変形が認められる。 ・笹波沖小隆起帯の北縁から北西縁に分布し、南西方で断層及び撓曲が分岐、屈曲する。	・両セグメントは連続する。 離隔距離: 0km (直線的な区間は約4.5kmの離隔でステップ)	・断層からなり、A層以下に変位、変形が認められる。 ・笹波沖小隆起帯北縁に沿って分布し、南西端付近でENE-SW方向に屈曲する。	・両セグメント間の測線において、断層は連続しない。 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。	・両セグメントは連続しないが、直線状に並走区間を伴って分布する。 離隔距離: 約2km	・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、沖合の断層と沿岸部の断層は北東方に向かって徐々に近接する。	・両セグメントは連続する。 離隔距離: 0km	・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。 ・直線状に分布し、北東端付近でENE-SW方向に屈曲する。	・両セグメントは連続しないが、直線状に並走区間を伴って分布する。 離隔距離: 約1.5km	・撓曲からなり、Q層以下に変位、変形が認められる。 ・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し、南西端付近でENE-SW方向に屈曲する。
		上盤側の背斜構造(文献調査(P.467))	・断層の上盤側に背斜構造を明示している(井上・岡村, 2010)。	・背斜構造が両セグメント間に連続して分布する。	・断層の上盤側に背斜構造を明示している(井上・岡村, 2010)。	・両セグメント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明示している(尾崎ほか, 2019)。 ・陸域の褶曲構造(井上・岡村(2010))の走向は、ENE-WSW方向で屈曲部の走向には対応していない。	・背斜構造が両セグメント間に連続して分布する。	・断層の上盤側に背斜構造を明示している(尾崎ほか, 2019)。	・背斜構造が両セグメント間に連続して分布する。	・断層の上盤側に背斜構造を明示している(尾崎ほか, 2019)。	・背斜構造が両セグメント間に連続して分布する。	・断層の上盤側に背斜構造を明示している(岡村(2002)、尾崎ほか(2019))。
重力探査[重力異常分布]	・等重力線に直交し、重力異常との対応は認められない。	・境界部に重力異常との明確な対応が認められず、両セグメント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。	・重力異常急変部に沿って分布し、上盤側に高重力域、下盤側に低重力域が分布する。	・境界部に重力異常急変部は認められず、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。	・境界部に陸側からの高重力域の張り出しが認められ、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。 ・北東端付近は重力異常急変部に沿って分布する。	・境界部は同じ重力異常急変部に対応しており、両セグメント間に連続する構造は認められる。	・重力異常急変部に沿って分布し、上盤側に高重力域、下盤側に低重力域が分布する。		
比抵抗構造			・断層の深部に低比抵抗領域が広がる。	・高比抵抗ブロックが、両断層間に位置している。									
断層[地震活動]	B層基底の変位量分布	・中央付近が大きく、端部に向かって小さくなり、南西端で収束する。	・境界部で変位量は収束しない。	・中央付近が大きく、南西端に向かって小さくなる。 ・北東方の陸域部の変位量は不明(リアメント・変動地形は認められない)。	・笹波沖断層帯(東部)の変位量は、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変位量は、南西端で収束する。	・中央付近が大きく端部に向かって小さくなり収束する。 ・南西端付近の屈曲部で一部大きな値を示すもの、南西端で収束する。	・境界部で両断層の変位量は収束する。	・中央付近が大きく、端部に向かって小さくなり収束する。	・境界部で両断層の変位量は収束する。	・中央付近が大きく、端部に向かって小さくなり収束する。	不明	不明	
	最新活動時期(過去の地震との対応)	不明	・笹波沖断層帯(東部)は2007年能登半島地震の震源断層であり、笹波沖断層帯(西部)と最新活動時期が異なる。	2007年能登半島地震	不明	・輪島沖セグメントは1729年能登・佐渡の地震の震源断層であり、猿山沖セグメントと最新活動時期が異なる。	1729年能登・佐渡の地震	不明	不明	不明	不明	不明	
	余震活動	・2007年能登半島地震の余震活動は北東部に一部認められる。	・2007年能登半島地震の余震活動は、南西方へ拡大している。	2007年能登半島地震震源断層	・2007年能登半島地震の余震活動は、北東方へ拡大していない。	・2007年能登半島地震の余震活動は認められない。							
評価結果	笹波沖断層帯(西部) 約25.3km	笹波沖断層帯(東部) 約20.6km	笹波沖断層帯(全長) 約45.5km		猿山沖セグメント 約28km	輪島沖セグメント 約28km	珠洲沖セグメント 約26km	禄剛セグメント 約28km	能登半島北部沿岸域断層帯 約96km				
	・笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)について、文献(文科省ほか(2015))が連動の可能性が否定できないとしていることから、国による同時活動の評価の内容を反映して、両断層の連動を考慮し、「笹波沖断層帯(全長)」として約45.5km区間を評価した。 ・なお、当社の連動の検討の結果からも、海上音波探査や変位量分布から、両断層は走向・傾斜が類似し連続していること、2007年能登半島地震の余震活動が笹波沖断層帯(西部)に拡大していることから、同時に活動する可能性がある。												

赤字: 連動する可能性を示唆するデータ
 青字: 連動しない可能性を示唆するデータ
 □: データがない箇所

[3] 追加の連動評価の検討方法

コメントNo.69

- 事業者が連動評価を行うにあたり、地震調査委員会による長期評価を参考としてとりまとめているが、事業者は地震調査委員会が当該評価で連動と扱っていないものも連動と記載しているため、当該評価に合わせて記載を見直すこと。
- また、事業者としての連動の定義や地震動評価における断層モデルの設定方法について整理して示すこと。

【回答の概要】(P.56, 62, 347, 351~355)

- 当社は追加の連動評価を行うにあたり、地震調査委員会による長期評価の事例を確認しており、第1193回審査会合時の資料において、複数の断層が同時に活動する可能性を評価している事例について「連動する」と表記していたが、正確な記載に修正した(左下図)。
- 当社は、地震調査委員会等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「連動を考慮する」か否かの検討を行った。検討対象断層の組合せのうち、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否定できないものについては、より大きな地震を引き起こす可能性が否定できないことから、「連動を考慮する」とした(右下図)。

地震調査委員会による評価事例(ステップ2)に関する記載の見直し

(P.352の表より抜粋)

【第1193回審査会合時】

【今回】

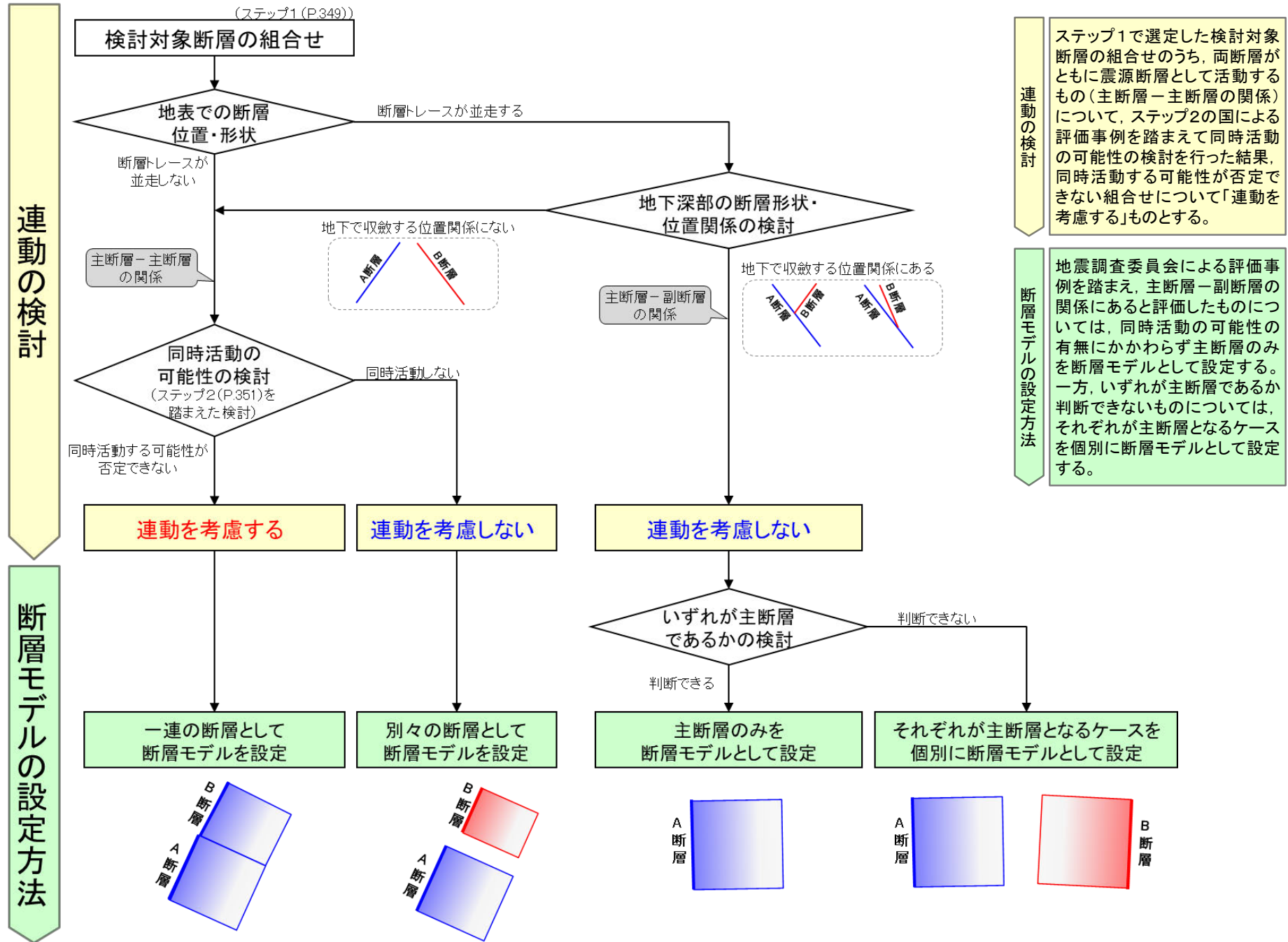
評価結果	地震調査委員会による起震断層の評価
連動する	1つの起震断層として設定
連動しない	別の起震断層として設定

(参考)地震調査委員会による起震断層の設定について

- 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)の評価を行っている。

当社の連動評価(ステップ3)における評価フローの明確化

(詳細はP.355)



連動の検討
ステップ1で選定した検討対象断層の組合せのうち、両断層がともに震源断層として活動するもの(主断層-主断層の関係)について、ステップ2の国による評価事例を踏まえて同時活動の可能性の検討を行った結果、同時活動する可能性が否定できない組合せについて「連動を考慮する」とする。

断層モデルの設定方法
地震調査委員会による評価事例を踏まえ、主断層-副断層の関係にあると評価したものについては、同時活動の可能性の有無にかかわらず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。

[4] 福浦断層と兜岩沖断層の連動の検討結果

コメントNo.70

【回答の概要】(P.362~374)

上記コメントNo.69で整理した内容を福浦断層と兜岩沖断層の連動の検討結果に反映すること。

- 福浦断層と兜岩沖断層の連動の検討を行うために、地表での断層位置・形状を確認した結果、断層トレースが並走することから、地下深部の断層形状・位置関係の検討を行った。
- 地下深部の断層形状・位置関係の検討の結果、福浦断層と兜岩沖断層は並走して分布し、地下で収斂する位置関係にあることから、主断層-副断層の関係にあると判断される。
- したがって、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と判断されることから、両断層の連動を考慮しない。
- いずれが主断層であるかの検討の結果、福浦断層と兜岩沖断層のいずれが主断層であるかは明確に判断できないことから、断層モデルについては、福浦断層と兜岩沖断層のそれぞれが主断層となるケースを個別に設定することとする。

連動の検討

<地表での断層位置・形状>

・福浦断層と兜岩沖断層は、断層トレースが並走する。

<地下深部の断層形状・位置関係の検討>

・福浦断層と兜岩沖断層は並走して分布し、福浦断層は西傾斜、兜岩沖断層は東傾斜で、断層面の傾斜方向が異なり、地下(EL-3.5km付近)で収斂する位置関係にある。

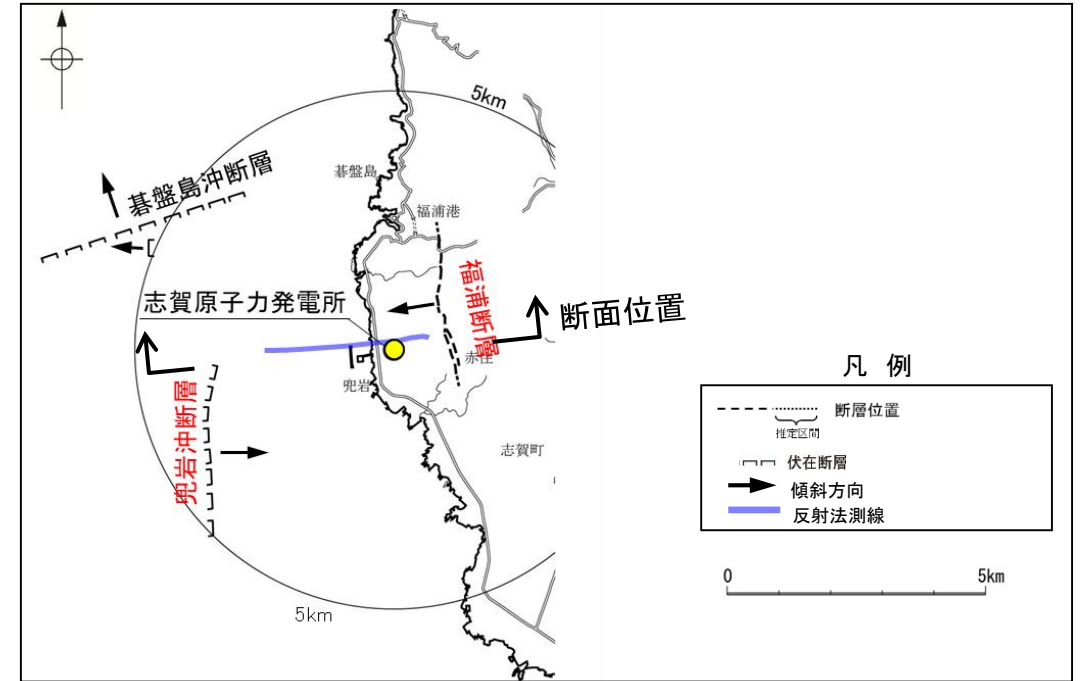
⇒ **いずれか一方の断層は地下深部に連続せず、一方の断層のみが震源断層として活動すると判断されることから、両断層の連動を考慮しない。**

断層モデルの設定方法

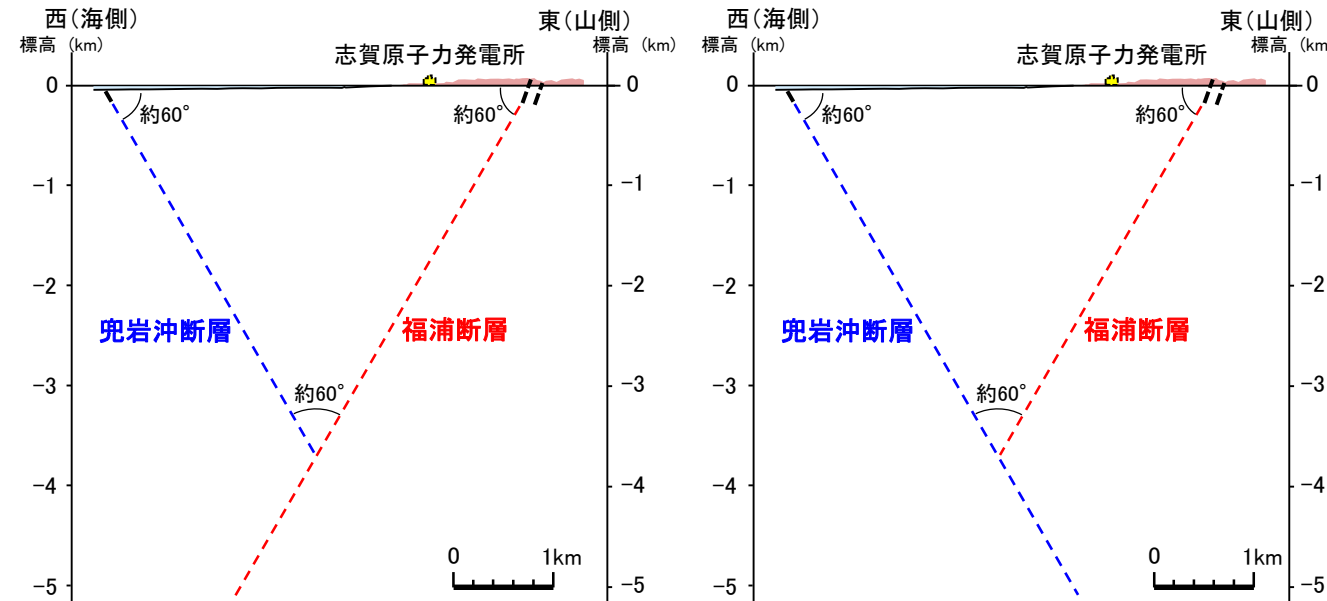
<いずれが主断層であるかの検討>

- ・福浦断層の長さは約3.2km、兜岩沖断層の長さは約4.0kmであり、断層長さはほぼ同程度である。
- ・福浦断層と兜岩沖断層は断層両側の地質分布の特徴が異なり、兜岩沖断層は福浦断層より累積変位量が大いとも考えられるが、侵食等による影響を含む可能性があるため、明確に判断できない(P.367~369)。
- ・反射法地震探査・VSP探査の結果、福浦断層と兜岩沖断層の地下深部における切り合い関係は確認できない(P.370, 371)。
- ・トレンチ調査及び海上音波探査の結果に基づく平均変位速度を比較した結果、兜岩沖断層は福浦断層よりも平均変位速度が大いとも考えられるが、福浦断層全体の平均変位速度はさらに大きい可能性もあるため、明確に判断できない(P.372, 373)。

⇒ **福浦断層と兜岩沖断層のいずれが主断層であるかは明確に判断できないことから、断層モデルについては、福浦断層と兜岩沖断層のそれぞれが主断層となるケースを個別に設定することとする。**



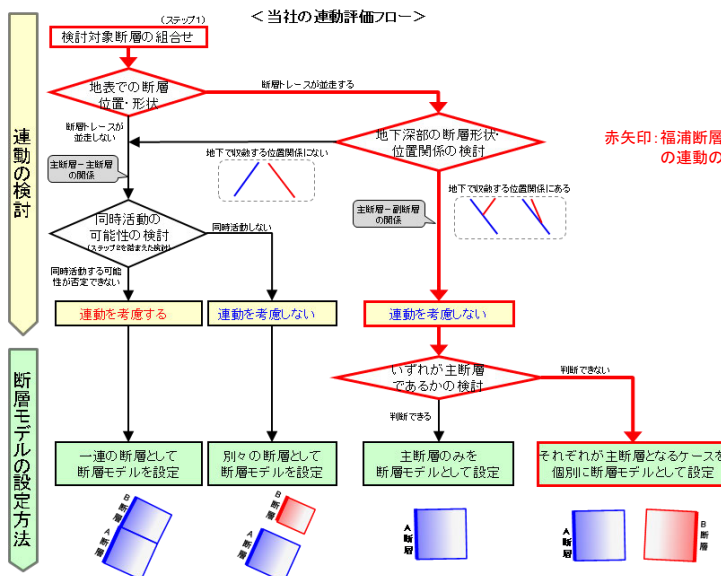
位置図



両断層の地下深部形状 (福浦断層が主断層の場合)

両断層の地下深部形状 (兜岩沖断層が主断層の場合)

福浦断層及び兜岩沖断層の傾斜角については、調査結果の不確実性を考慮して、地震動評価及び津波評価において別途設定する。



コメントNo.71

砺波平野断層帯(西部)とその北方に近接して分布する高岡断層について連動の検討対象として選定した上で、検討結果について説明すること。また、その結果を踏まえて、さらに北方に分布する富山湾西側海域断層との連動の検討結果についても説明すること。

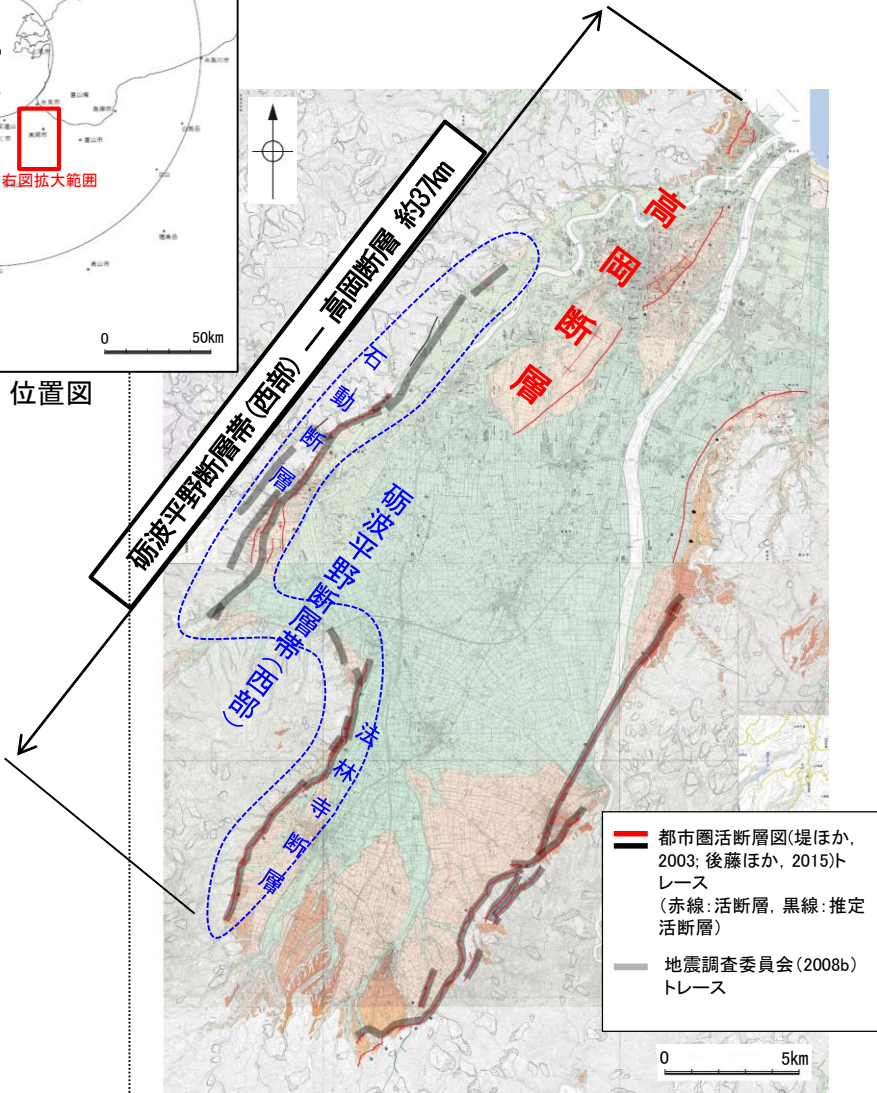
【回答の概要(1/2)】(P.348, 349, 477~487)

<砺波平野断層帯(西部)と高岡断層の連動の検討>

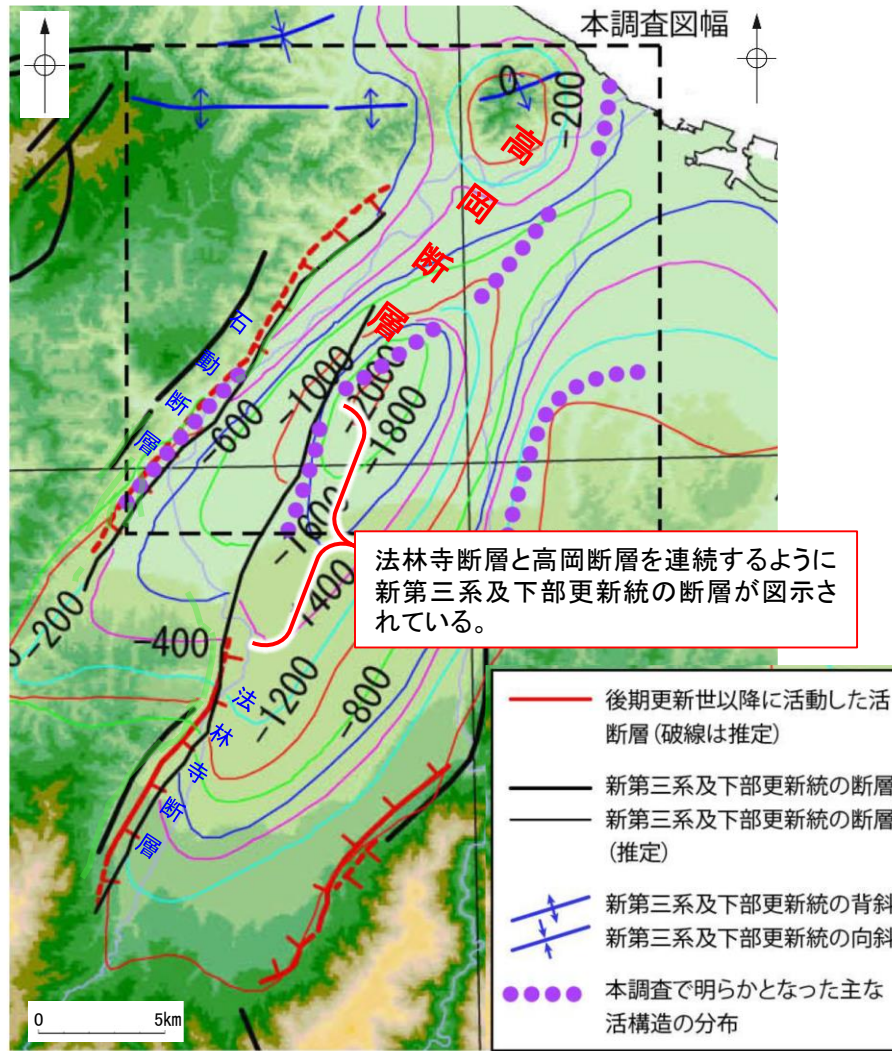
- 後藤ほか(2015)が示した高岡断層(下左図)は、砺波平野断層帯(西部)の北東方に近接して分布することから、両断層を連動の検討対象として選定した。
- 検討の結果、後藤ほか(2015)では両断層の連続性について具体的な記載はないが、第四紀層基底深度分布図(下中図)を見ると、砺波平野断層帯(西部)を構成する法林寺断層と高岡断層を連続するように新第三系及下部更新統の断層が図示されている。また、竹内ほか(2023)は、高岡断層は砺波平野断層帯を構成する断層と記載している(下右図)。
- 以上のことから、両断層が一連の断層の可能性があり、同時に活動する可能性が否定できず、両断層の連動を考慮することとし、「砺波平野断層帯(西部)－高岡断層」として約37km区間を評価した。



位置図



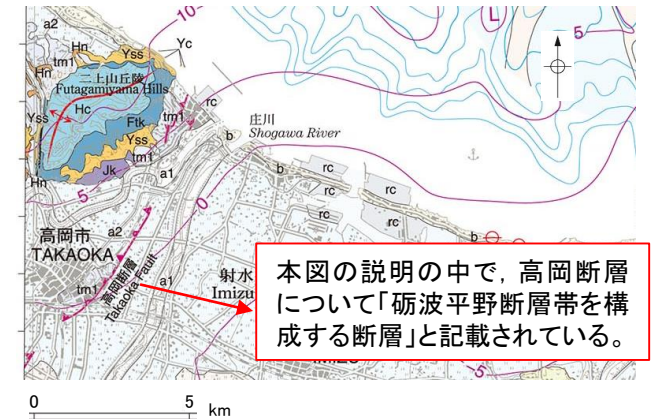
断層分布図
(断層名及び地震調査委員会のトレースを加筆)



法林寺断層と高岡断層を連続するように新第三系及下部更新統の断層が図示されている。

- 後期更新世以降に活動した活断層(破線は推定)
- 新第三系及下部更新統の断層
- 新第三系及下部更新統の断層(推定)
- 新第三系及下部更新統の背斜
- 新第三系及下部更新統の向斜
- 本調査で明らかとなった主な活構造の分布

第四紀層基底深度分布と活構造
(断層名等を加筆)



本図の説明の中で、高岡断層について「砺波平野断層帯を構成する断層」と記載されている。

地質図
(竹内ほか(2023)に加筆)

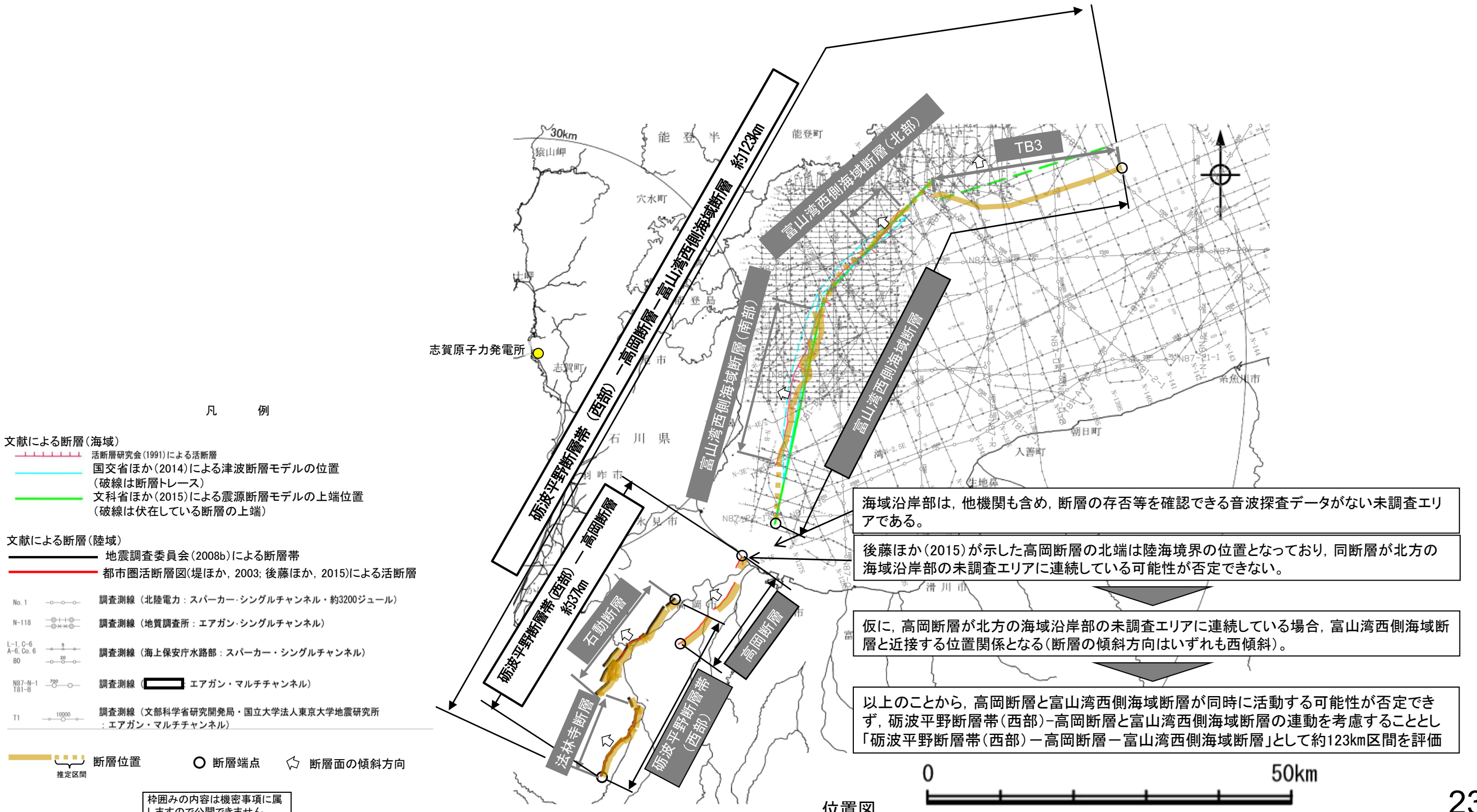
コメントNo.71

砺波平野断層帯(西部)とその北方に近接して分布する高岡断層について連動の検討対象として選定した上で、検討結果について説明すること。また、その結果を踏まえて、さらに北方に分布する富山湾西側海域断層との連動の検討結果についても説明すること。

【回答の概要(2/2)】(P.489~498)

<砺波平野断層帯(西部)－高岡断層と富山湾西側海域断層の連動の検討>

- 砺波平野断層帯(西部)と高岡断層の連動を考慮したことを踏まえ、さらに北方に近接して分布する富山湾西側海域断層との連動の検討を行った。
- 砺波平野断層帯(西部)－高岡断層と富山湾西側海域断層の連動について検討した結果、文献調査、重力異常分布の検討結果では連動しない可能性を示唆するデータも存在するが、後藤ほか(2015)が示した高岡断層が北方の海域沿岸部の未調査エリアに連続している可能性も否定できず、仮に、高岡断層が同エリアまで連続している場合、富山湾西側海域断層と近接する位置関係となる(断層の傾斜方向はいずれも西傾斜)。
- 以上のことから、高岡断層と富山湾西側海域断層が同時に活動する可能性が否定できず、砺波平野断層帯(西部)－高岡断層と富山湾西側海域断層の連動を考慮することとし「砺波平野断層帯(西部)－高岡断層－富山湾西側海域断層」として約123km区間を評価した。



[6] 能登半島東方沖の断層ほかの端部評価

コメントNo.72

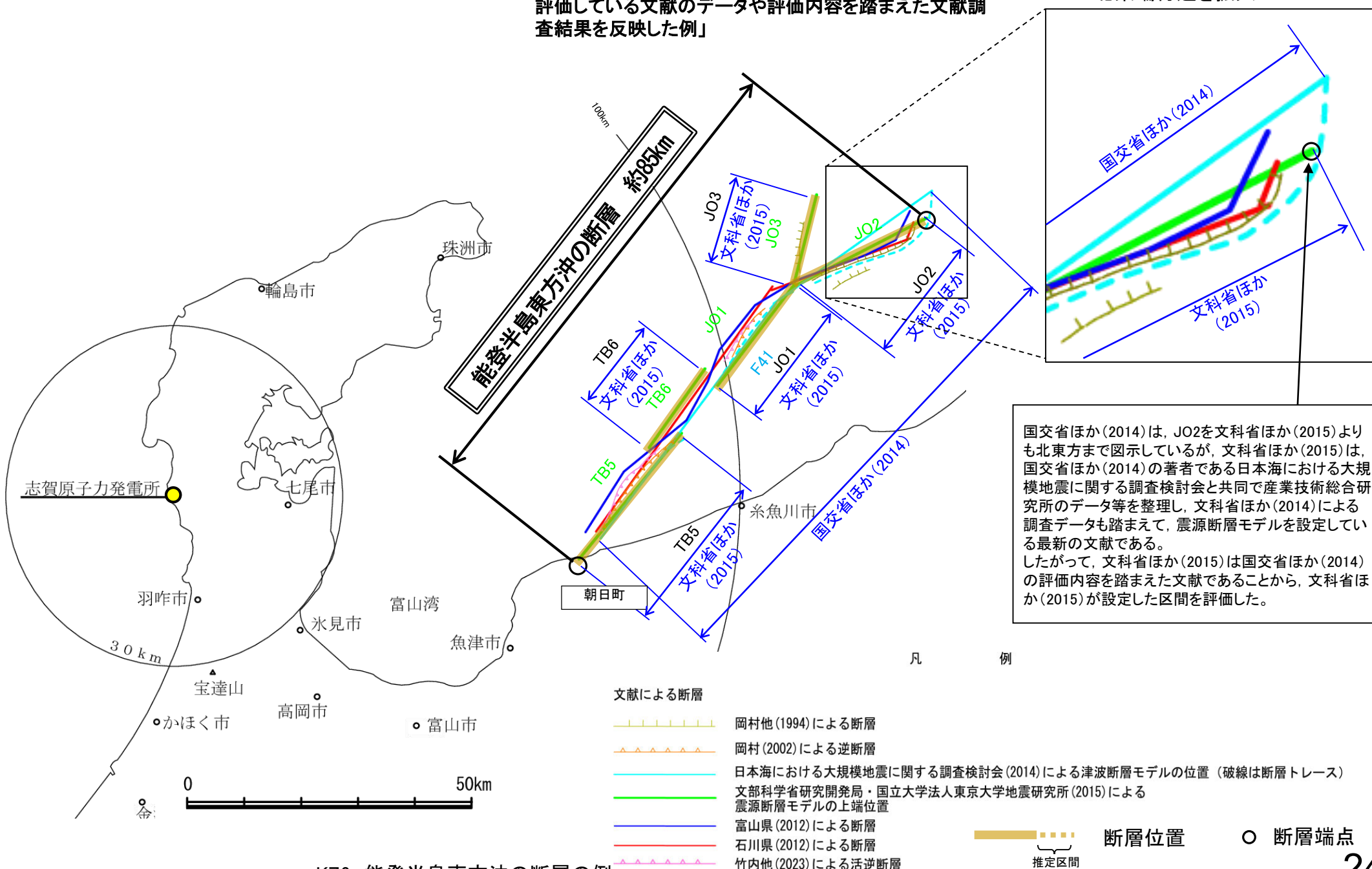
能登半島東方沖の断層のように、複数の文献の中から、他の文献よりも短い断層長さを示している文献に基づいて長さの評価を行う場合の考え方を記載すること。

【回答の概要】(P.56, 62, 284, 286, 293, 296, 297, 308~311, 313, 314)

- 敷地を中心とする半径30km以遠の断層において、文献調査で断層長さの評価を行う場合は、原則、断層長さを最も長く評価している文献調査結果を反映する。ただし、上記文献よりも断層長さを短く評価している文献でも、上記文献のデータや評価内容を踏まえたものである場合、より新しい文献調査結果を反映する。
- 能登半島東方沖の断層の北東端であるJO2について、国交省ほか(2014)は文科省ほか(2015)よりも北東方まで図示しているが、文科省ほか(2015)は国交省ほか(2014)の著者である日本海における大規模地震に関する調査検討会と共同で産業技術総合研究所のデータ等を整理し、文科省ほか(2014)による調査データも踏まえた文献であることから、当社は文科省ほか(2015)が設定した区間を評価した(下図)。
- 能登半島東方沖の断層のほか、KZ3・KZ4, KZ5, NT1, NT2・NT3についても、文科省ほか(2015)が示す端部よりも国交省ほか(2014)がより長く示しているが、上記の理由で文科省ほか(2015)が設定した区間を評価している。

「断層長さを短く評価している文献でも、断層長さを最も長く評価している文献のデータや評価内容を踏まえた文献調査結果を反映した例」

JO2 北東端付近を拡大



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。	敷地周辺(陸域)の断層の評価で説明予定
海士岬沖断層帯	67	第1193回	2023.10.6	事業者が笹波沖断層帯(東部)の分岐断層と評価している断層は、地質構造等を踏まえると海士岬沖断層帯と一連の構造と考えられる。また、海士岬沖断層帯の長さについて、文献では専門家の合意形成のもと、18.4kmと評価されている。一方、事業者は海士岬沖断層帯の長さを12.2kmと評価している。文献より短く評価するのであれば、明確なデータを示すこと。	今回説明
笹波沖断層帯と能登半島北部沿岸域断層帯	68	第1193回	2023.10.6	「連動を考慮している猿山沖セグメント・輪島沖セグメント・珠洲沖セグメント・禄剛セグメント」及び「連動を考慮している笹波沖断層帯(東部)・笹波沖断層帯(西部)」の連動評価の考え方について、「連動を考慮していない笹波沖断層帯(東部)・猿山沖セグメント」との違いを整理して明確に示すこと。	今回説明
連動の検討方法	69	第1193回	2023.10.6	事業者が連動評価を行うにあたり、地震調査委員会による長期評価を参考としてとりまとめているが、事業者は地震調査委員会が当該評価で連動と扱っていないものも連動と記載しているため、当該評価に合わせて記載を見直すこと。また、事業者としての連動の定義や地震動評価における断層モデルの設定方法について整理して示すこと。	今回説明
福浦断層と兜岩沖断層	70	第1193回	2023.10.6	上記コメントNo.69で整理した内容を福浦断層と兜岩沖断層の連動の検討結果に反映すること。	今回説明
砺波平野断層帯(西部)と高岡断層と富山湾西側海域断層	71	第1193回	2023.10.6	砺波平野断層帯(西部)とその北方に近接して分布する高岡断層について連動の検討対象として選定した上で、検討結果について説明すること。また、その結果を踏まえて、さらに北方に分布する富山湾西側海域断層との連動の検討結果についても説明すること。	今回説明
能登半島東方沖の断層ほか	72	第1193回	2023.10.6	能登半島東方沖の断層のように、複数の文献の中から、他の文献よりも短い断層長さを示している文献に基づいて長さの評価を行う場合の考え方を記載すること。	今回説明
ひずみ集中帯	73	第1193回	2023.10.6	敷地周辺の断層の評価の基礎情報として、文献に示されているひずみ集中帯の分布を示すこと。	今回説明

目次

1. 敷地周辺の地質・地質構造について	28	2.5.9 KZ6	308
1.1 敷地周辺の地形, 地質・地質構造	29	2.5.10 KZ5	309
1.2 敷地近傍の地形, 地質・地質構造		2.5.11 NT1	310
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	311
2. 敷地周辺の断層の評価	54	2.5.13 NT2・NT3	313
2.1 敷地周辺の断層の評価(概要)	55	2.5.14 小断層群	315
(1) 陸域	56	2.6 敷地周辺陸域(30km範囲)の断層の評価	
(2) 海域	62	2.7 敷地周辺陸域(30km以遠)の断層の評価	330
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	71	2.7.3 砺波平野断層帯(西部)	331
2.4.1 海士岬沖断層帯	72	2.7.4 森本・富樫断層帯	
2.4.2 笹波沖断層帯	91	2.7.5 砺波平野断層帯(東部)	
2.4.3 羽咋沖東撓曲	125	2.7.6 呉羽山断層帯	343
2.4.4 羽咋沖西撓曲	138	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	150	2.7.8 御母衣断層	
2.4.6 前ノ瀬東方断層帯	200	2.7.9 福井平野東縁断層帯	
2.4.7 徳山ほか(2001)の断層	201		
2.4.8 鈴木(1979)の断層	202		
2.4.9 田中(1979)の断層	203		
2.5 敷地周辺海域(30km以遠)の断層の評価	204		
2.5.1 富山湾西側海域断層	205		
2.5.2 能登半島北部沿岸域断層帯	235		
2.5.3 魚津断層帯	276		
2.5.4 能登半島東方沖の断層	283		
2.5.5 KZ3・KZ4	295		
2.5.6 Fu2	305		
2.5.7 猿山岬北方沖の断層	306		
2.5.8 Fu1	307		

灰色: 第1193回審査会合において説明済

陸域の断層については「敷地周辺(陸域)の断層の評価」で説明予定

目次

3. 追加の連動評価	345	3.2.19 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)	346	3.2.20 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	360	3.2.21 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 福浦断層と兜岩冲断層 の連動の検討結果	361	3.2.22 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 碁盤島冲断層と富来川南岸断層 の連動の検討結果	375	3.2.23 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 海士岬冲断層帯と羽咋冲東撓曲 の連動の検討結果	389	3.2.24 砺波平野断層帯(東部)と呉羽山断層帯 の連動の検討結果	
3.2.4 海士岬冲断層帯と笹波冲断層帯(東部) の連動の検討結果	408	4. 敷地周辺の断層の評価(まとめ)	511
3.2.5 羽咋冲西撓曲と笹波冲断層帯(全長) の連動の検討結果	426	4.1 敷地周辺陸域の断層の評価(まとめ)	513
3.2.6 笹波冲断層帯(全長)とKZ3・KZ4 の連動の検討結果	444	4.2 敷地周辺海域の断層の評価(まとめ)	516
3.2.7 笹波冲断層帯(全長)と能登半島北部沿岸域断層帯 の連動の検討結果	452	参考文献	519
3.2.8 砺波平野断層帯(西部)と高岡断層 の連動の検討結果	476		
3.2.9 砺波平野断層帯(西部)-高岡断層と富山湾西側海域断層 の連動の検討結果	488		
3.2.10 魚津断層帯と能登半島東方冲の断層 の連動の検討結果	500		
3.2.11 前ノ瀬東方断層帯と猿山岬北方冲断層 の連動の検討結果	507		
3.2.12 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	508		
3.2.13 呉羽山断層帯と魚津断層帯 の連動の検討結果	509		
3.2.14 KZ6と石川県西方冲の断層 の連動の検討結果	510		
3.2.15 富来川南岸断層と酒見断層 の連動の検討結果			
3.2.16 富来川南岸断層と富来川断層 の連動の検討結果			
3.2.17 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			
3.2.18 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯 の連動の検討結果			

1. 敷地周辺の地質・地質構造について

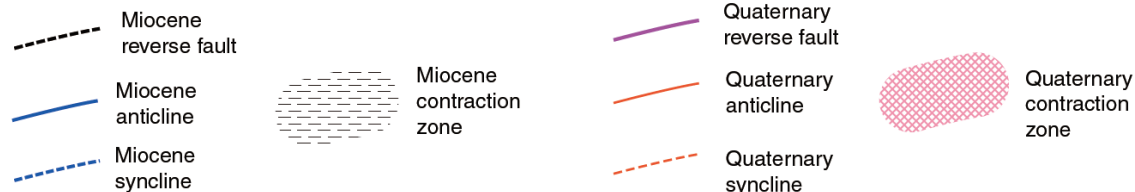
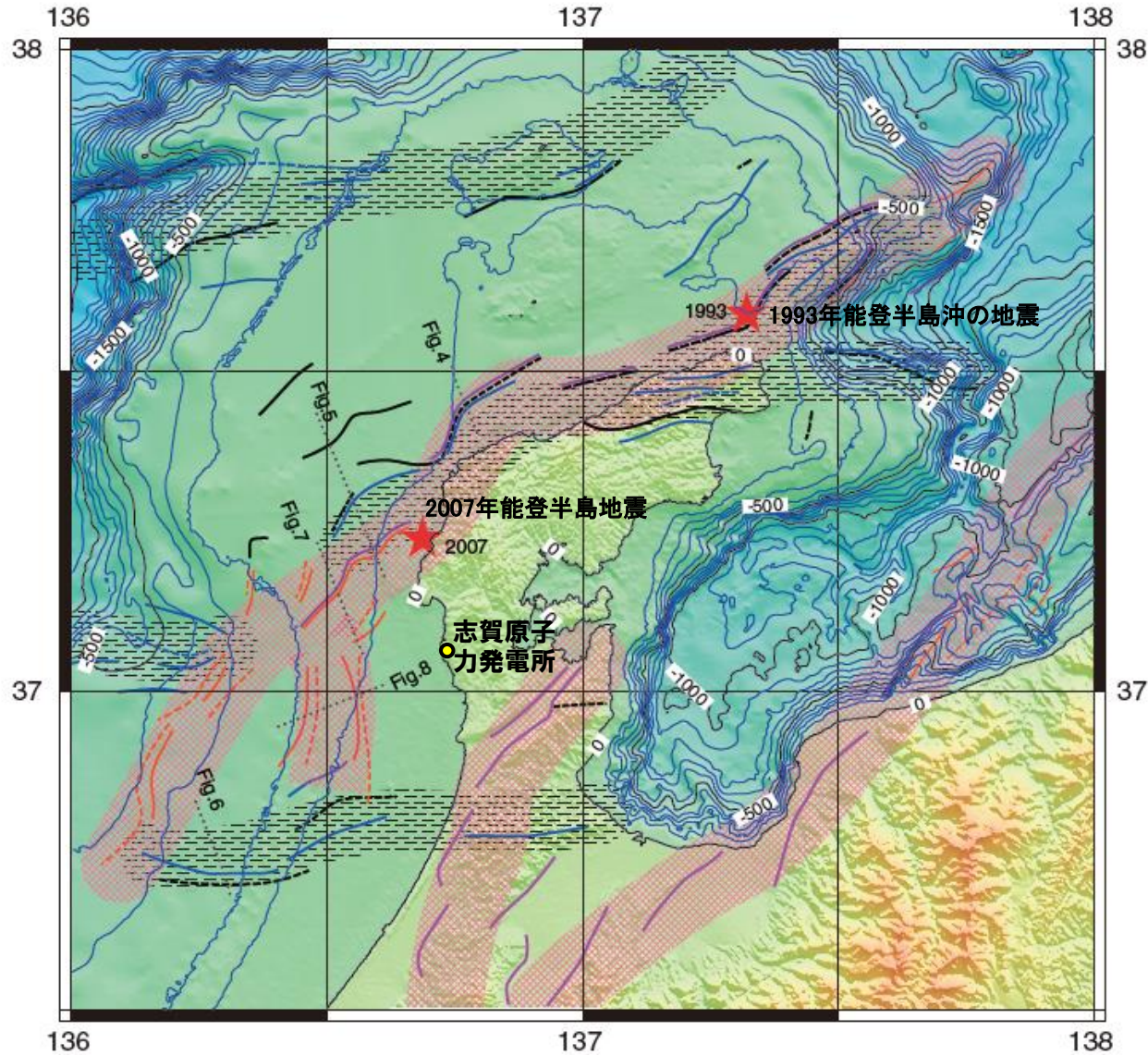
1.1 敷地周辺の地形, 地質・地質構造

1.1 (1) 能登半島周辺の地質・地質構造

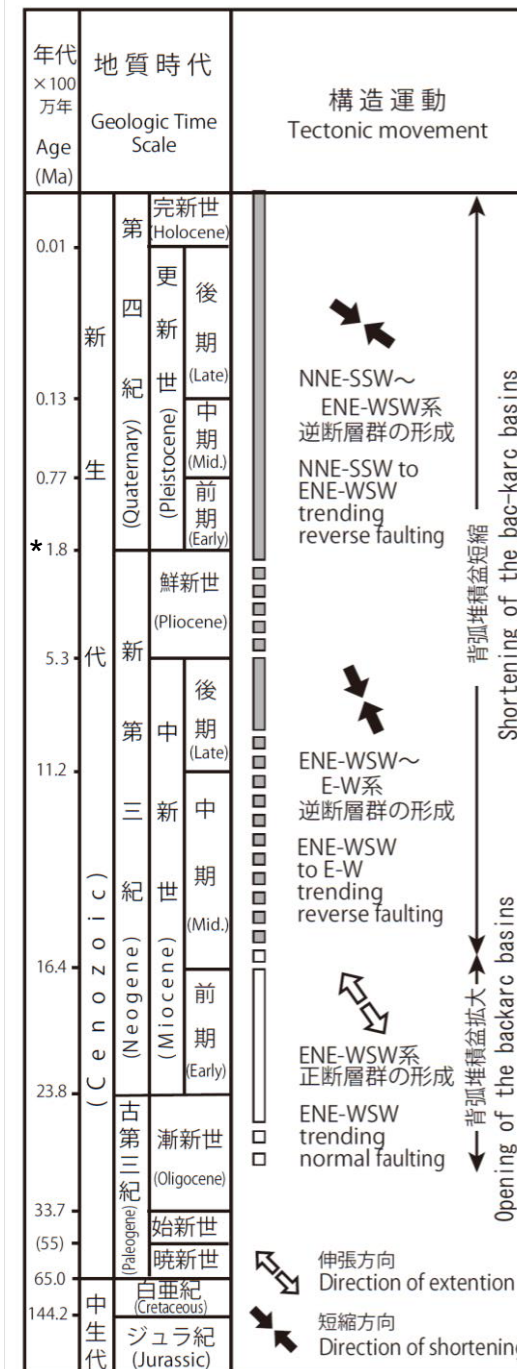
【能登半島周辺の地質構造の特徴 1/3】

紫字: 第1193回審査会合以降に追加した箇所

- 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。
- 岡村(2007b)によれば、能登半島には2列のひずみ集中帯が認められる。その中でも能登半島の北岸から西側に延びる全長約180kmのひずみ集中帯は、断続的な構造からなり個々の断層の長さは25kmを超えることはなく、2007年能登半島地震はこのひずみ集中帯の中で発生している。
- 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。



能登半島周辺の地質構造とひずみ集中帯
(岡村(2007b)に一部加筆)

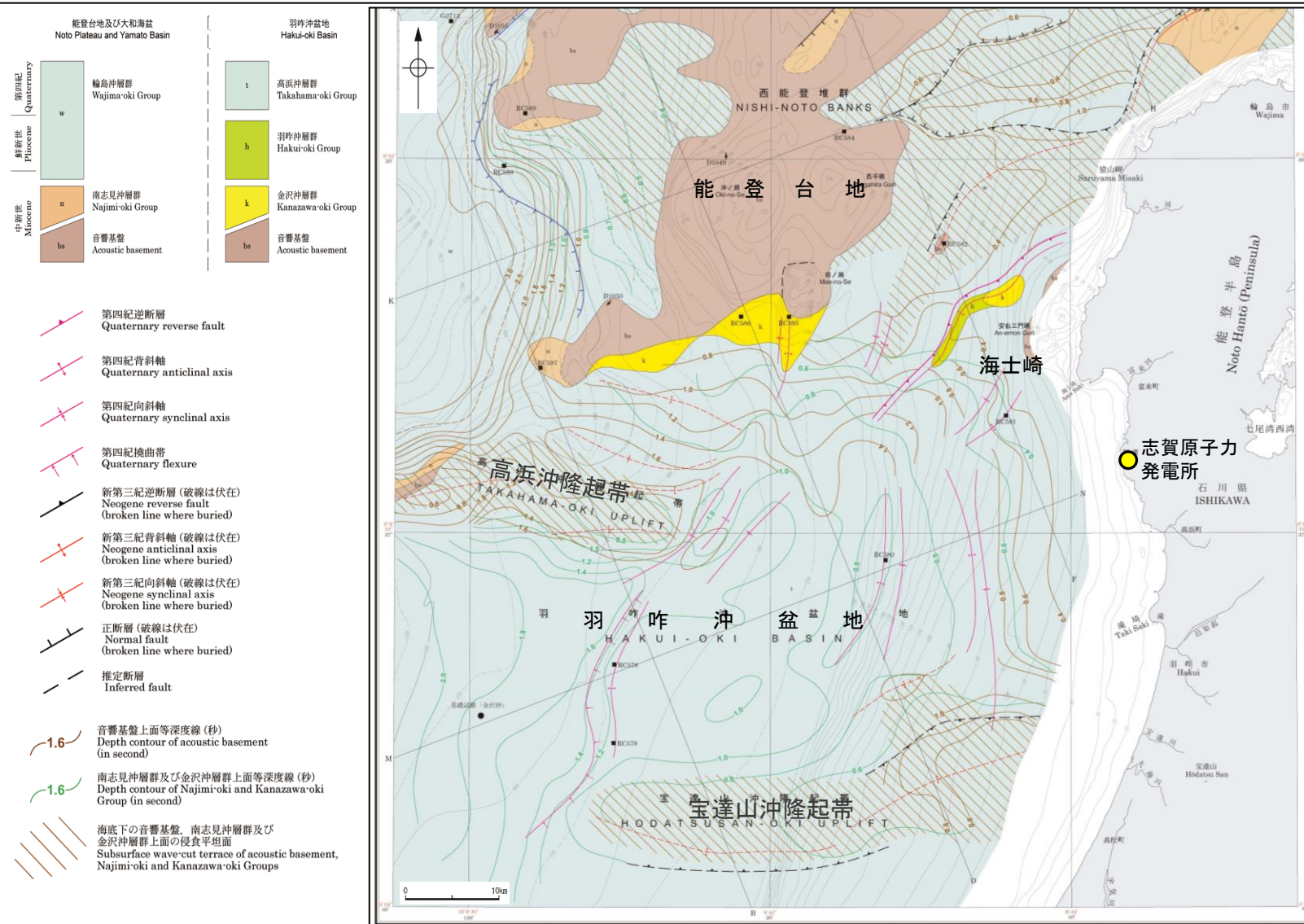


*: 新第三紀/第四紀境界の年代については、日本第四紀学会(2010)により2.58Maに更新されている。

能登半島周辺の構造運動(尾崎(2010)を編集)

【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。

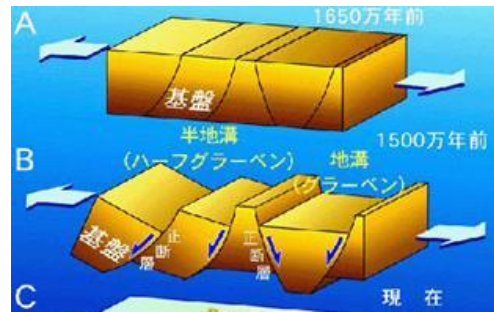
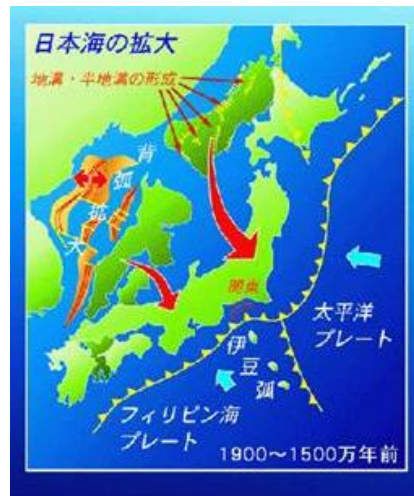
【能登半島周辺の地質構造の特徴 3/3】

- 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。

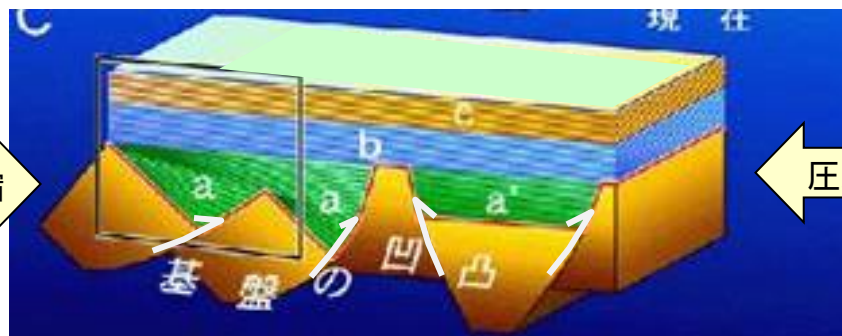
日本海東縁の地質構造

- ・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)

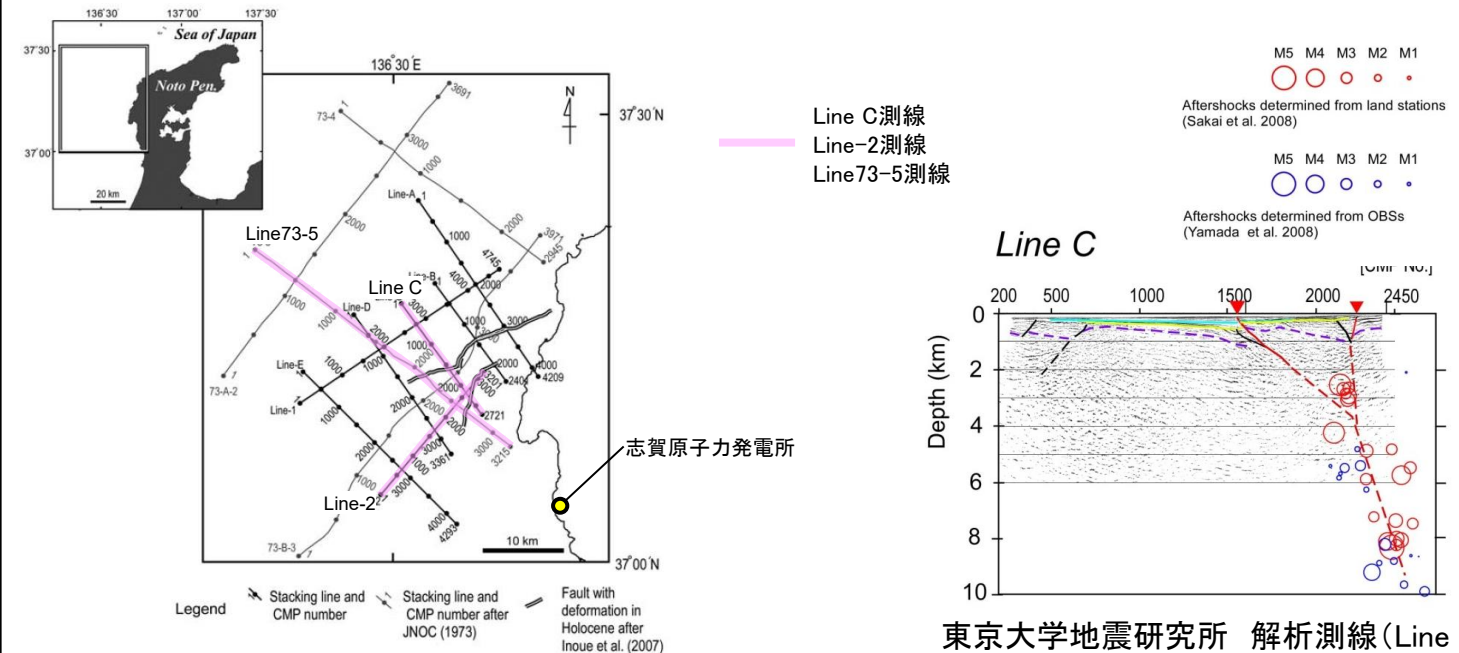
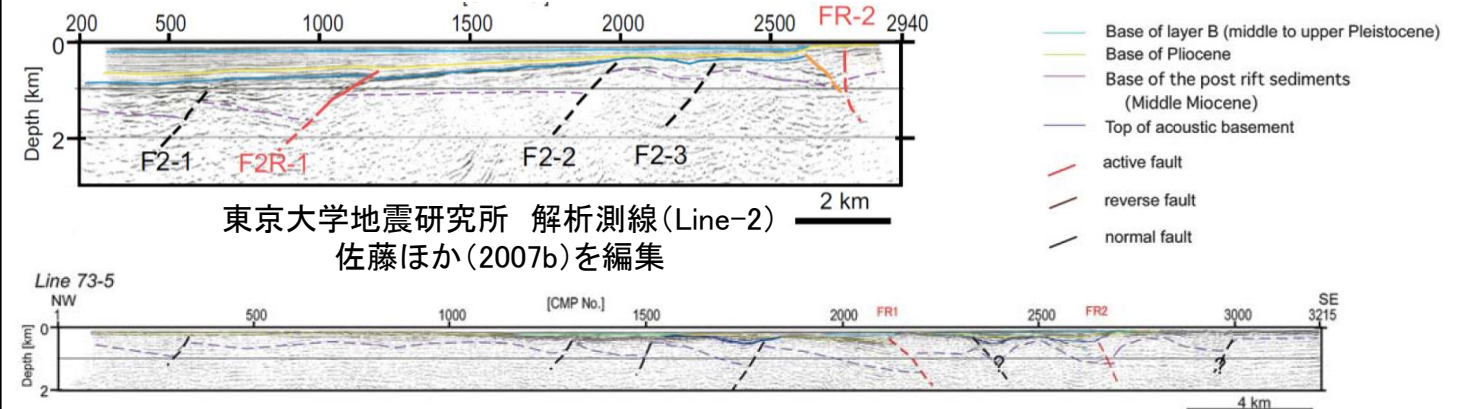


Fig. 1. Location of the seismic lines of the west of Noto Peninsula seismic survey.



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

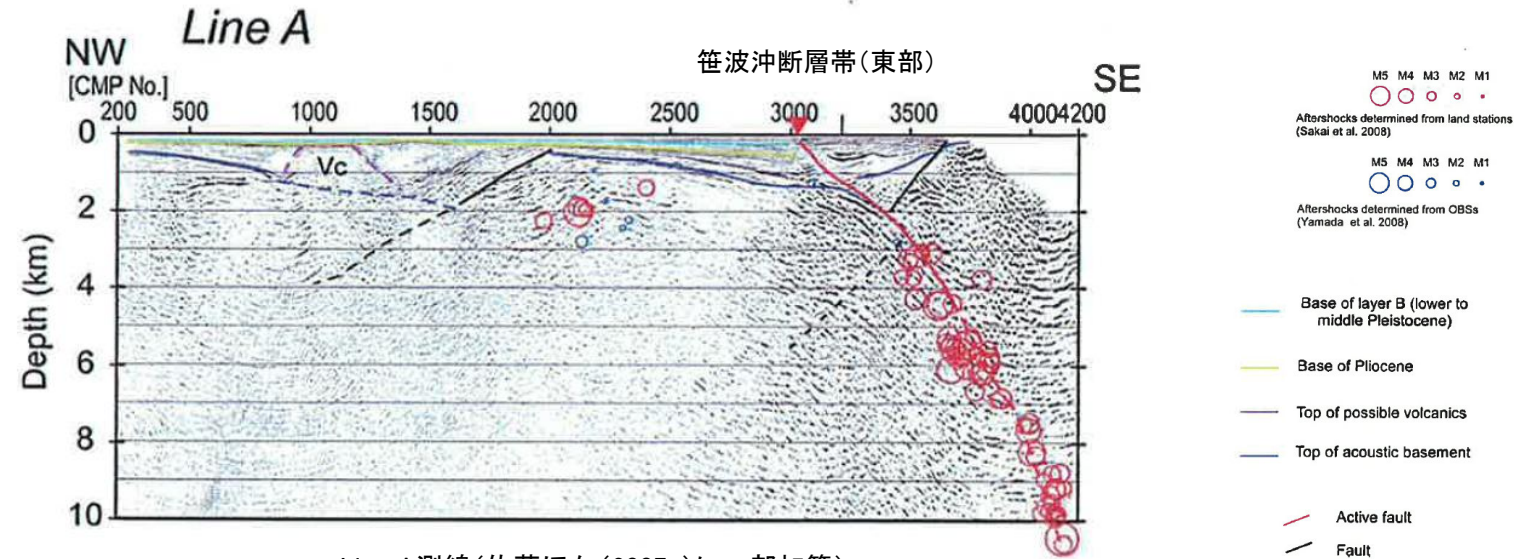
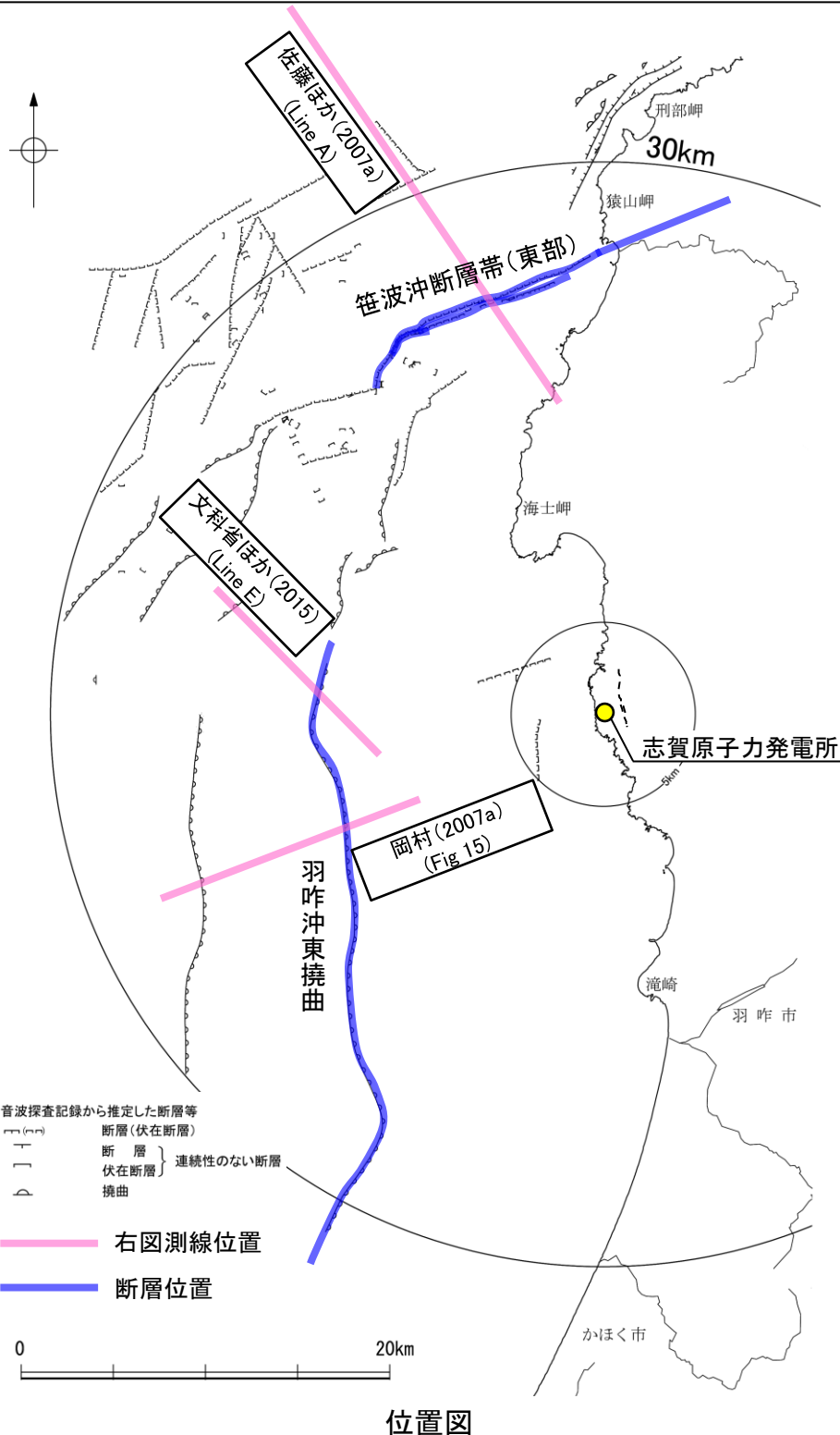
石油公団再解析測線 (Line73-5)
佐藤ほか(2007b)を編集

【能登半島周辺に分布する2系統の活断層の傾斜角】

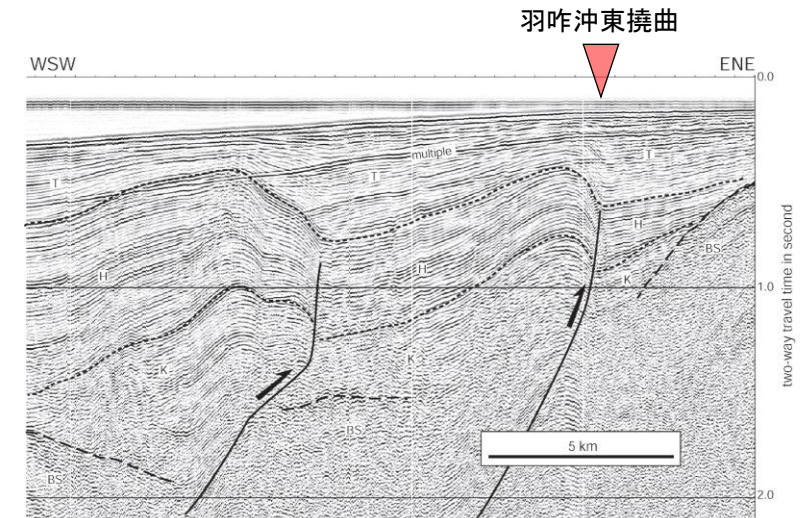
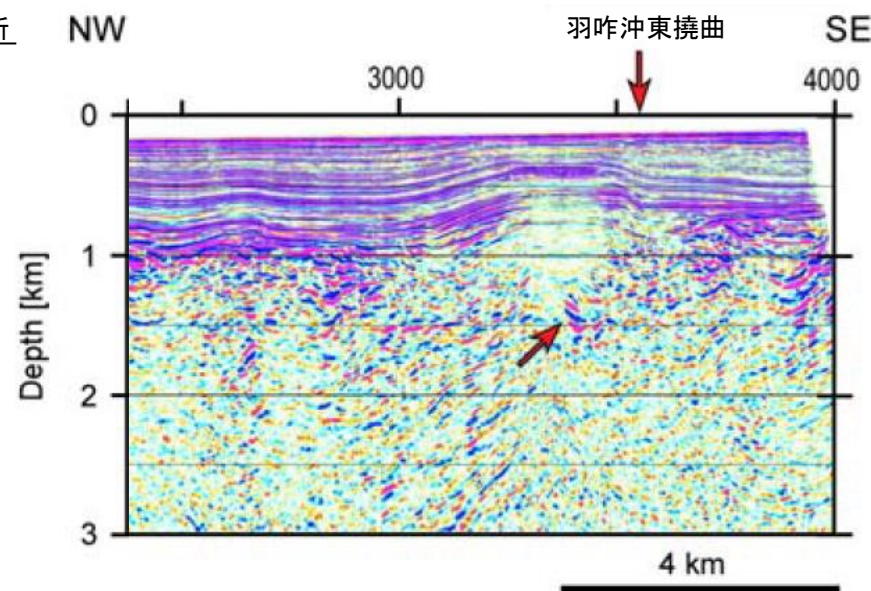
○NE-SW走向の代表的な活断層であり、能登半島地震の震源断層である笹波冲断層帯(東部)の地下深部における傾斜角は、反射法地震探査及び2007年能登半島地震の余震分布の結果から、約60°とされている。

○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.30~32)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。



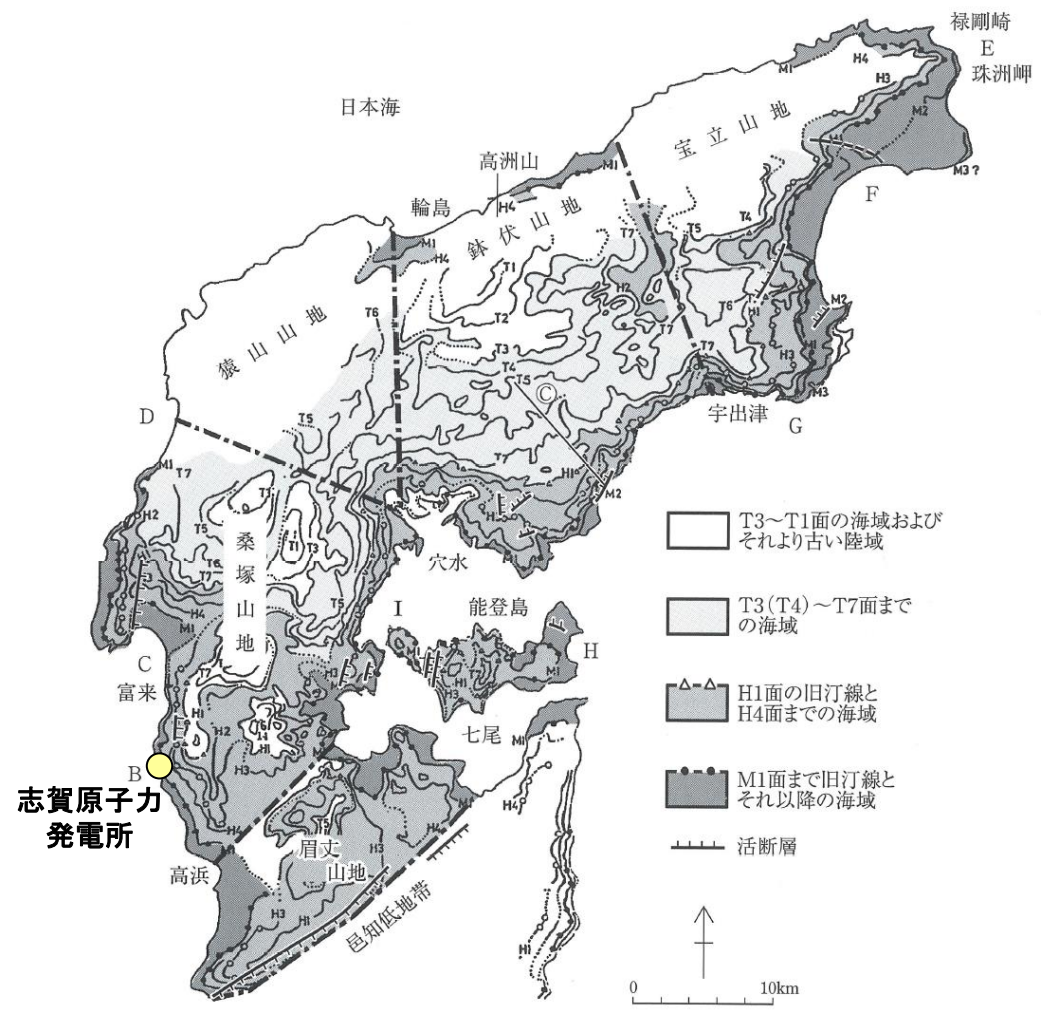
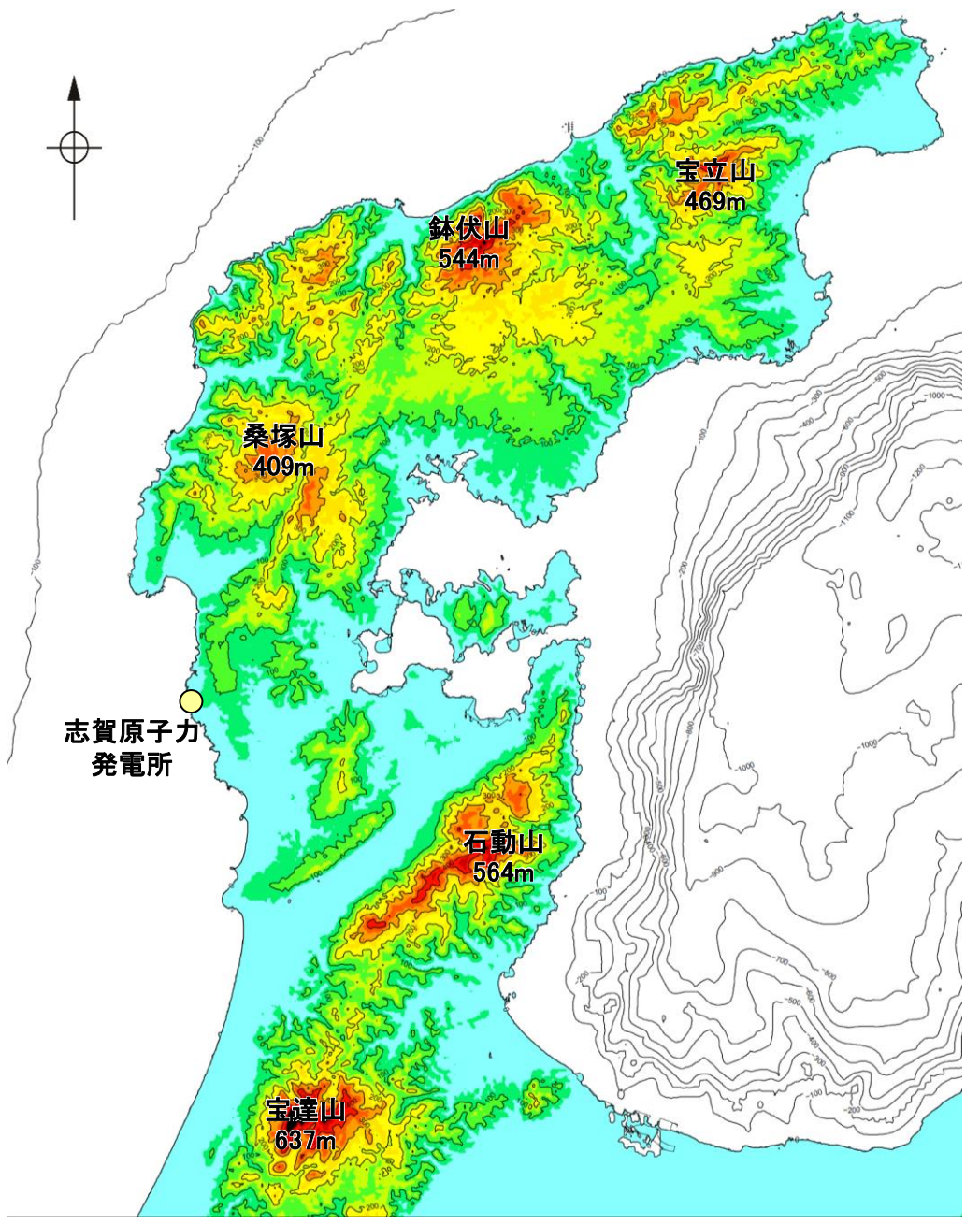
・佐藤ほか(2007a)によれば、笹波冲断層帯(東部)が震源断層である2007年能登半島地震は中新世に正断層として形成された高角断層が逆断層運動を行うことによって発生したとされており、反射法地震探査及び2007年能登半島地震の余震分布の結果から、2007年能登半島地震の震源断層の地下深部における傾斜角は約60°とされている。



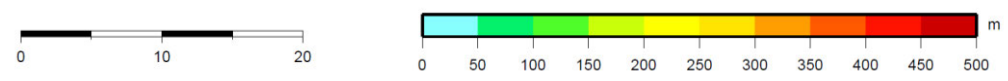
・岡村(2007a)によれば、羽咋冲東撓曲はかつてのハーフグラベンが隆起した盆地反転構造であるとしている。また、文科省ほか(2015)は反射法地震探査測線から、見かけ55°の西傾斜の逆断層と判断しており、傾斜60°の震源断層モデルを設定している。

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)



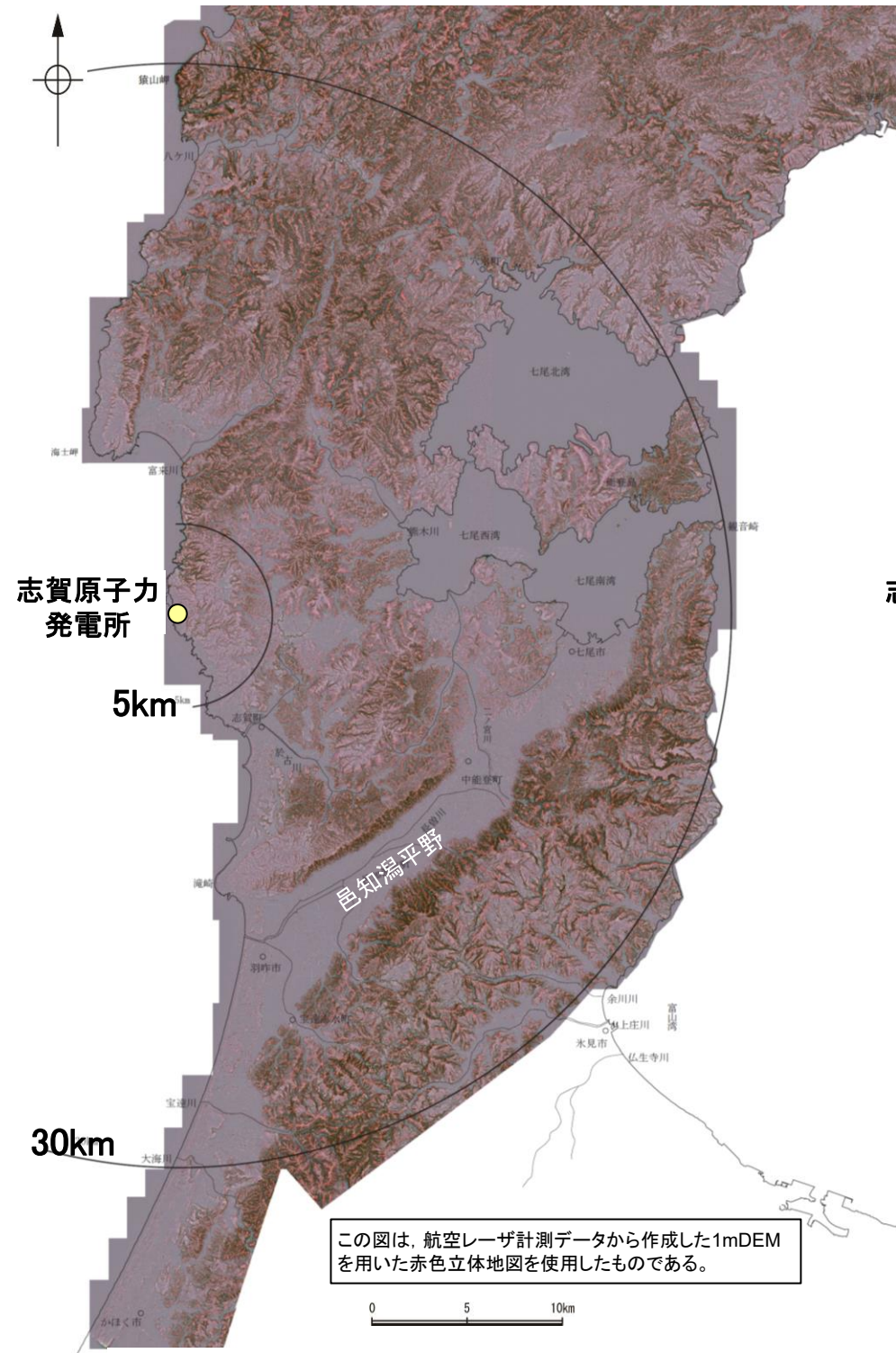
能登半島の段彩図

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

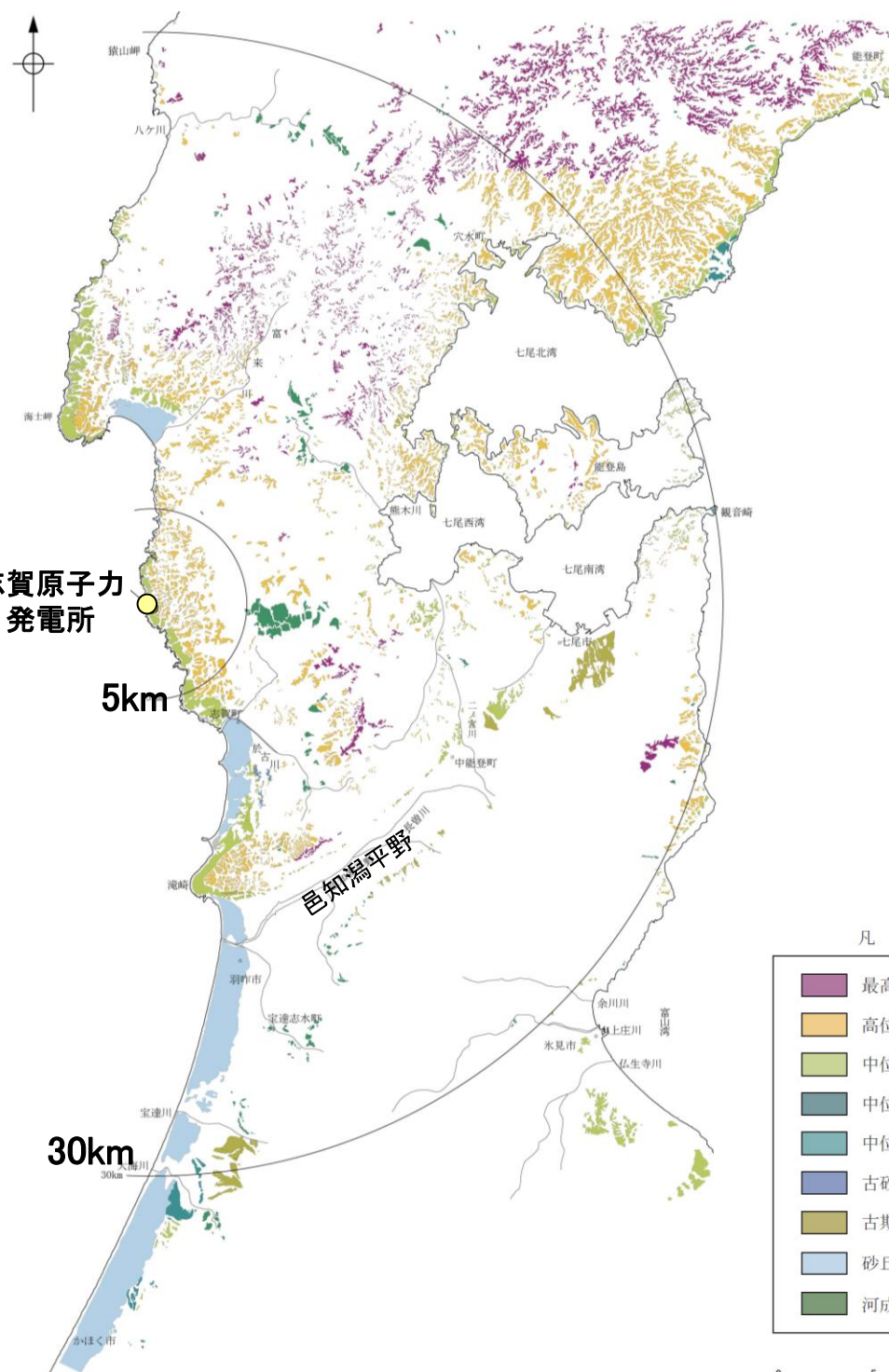
1.1 (2) 地形 — 敷地周辺陸域 段丘面分布図 —

○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

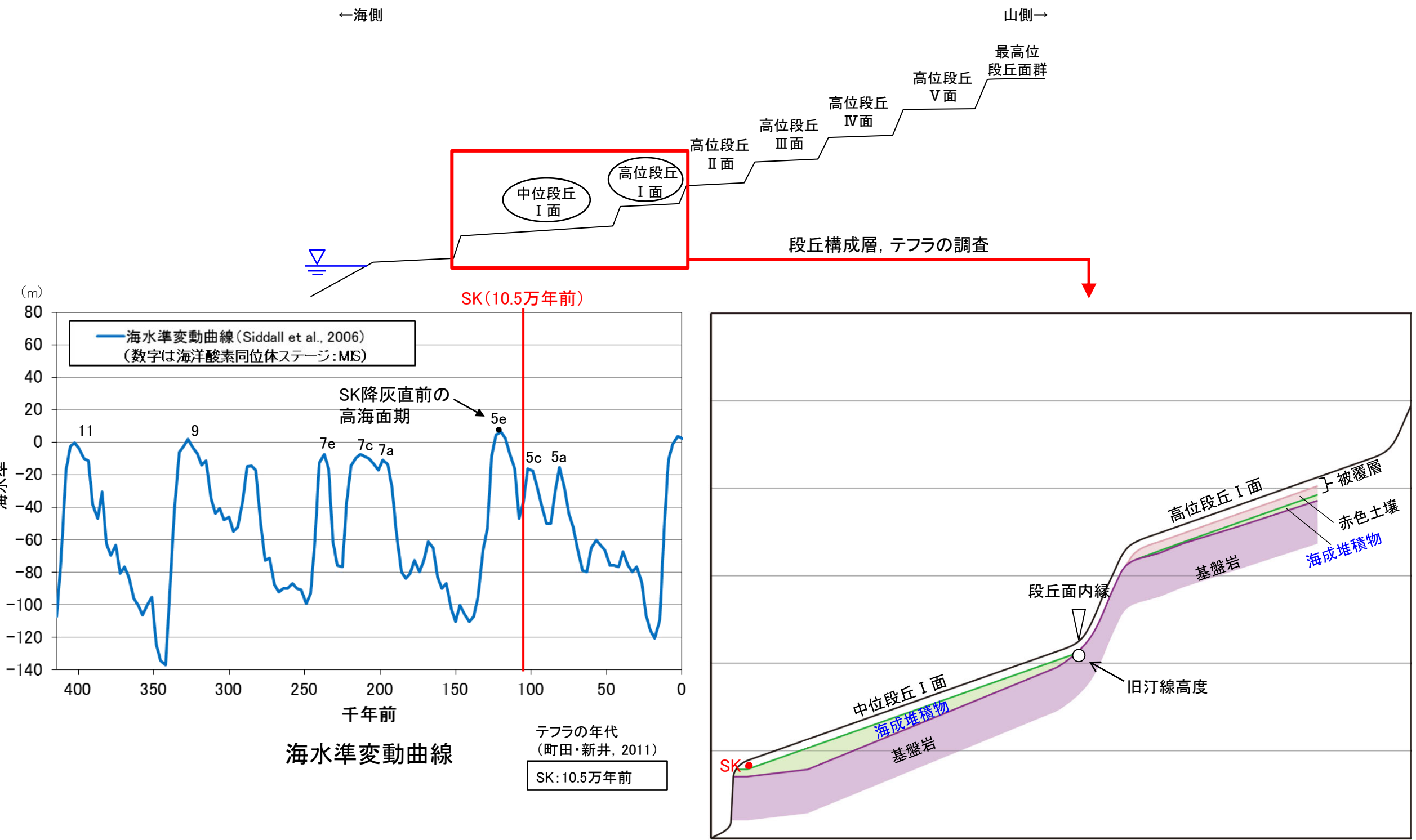


敷地周辺陸域の段丘面分布図

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。

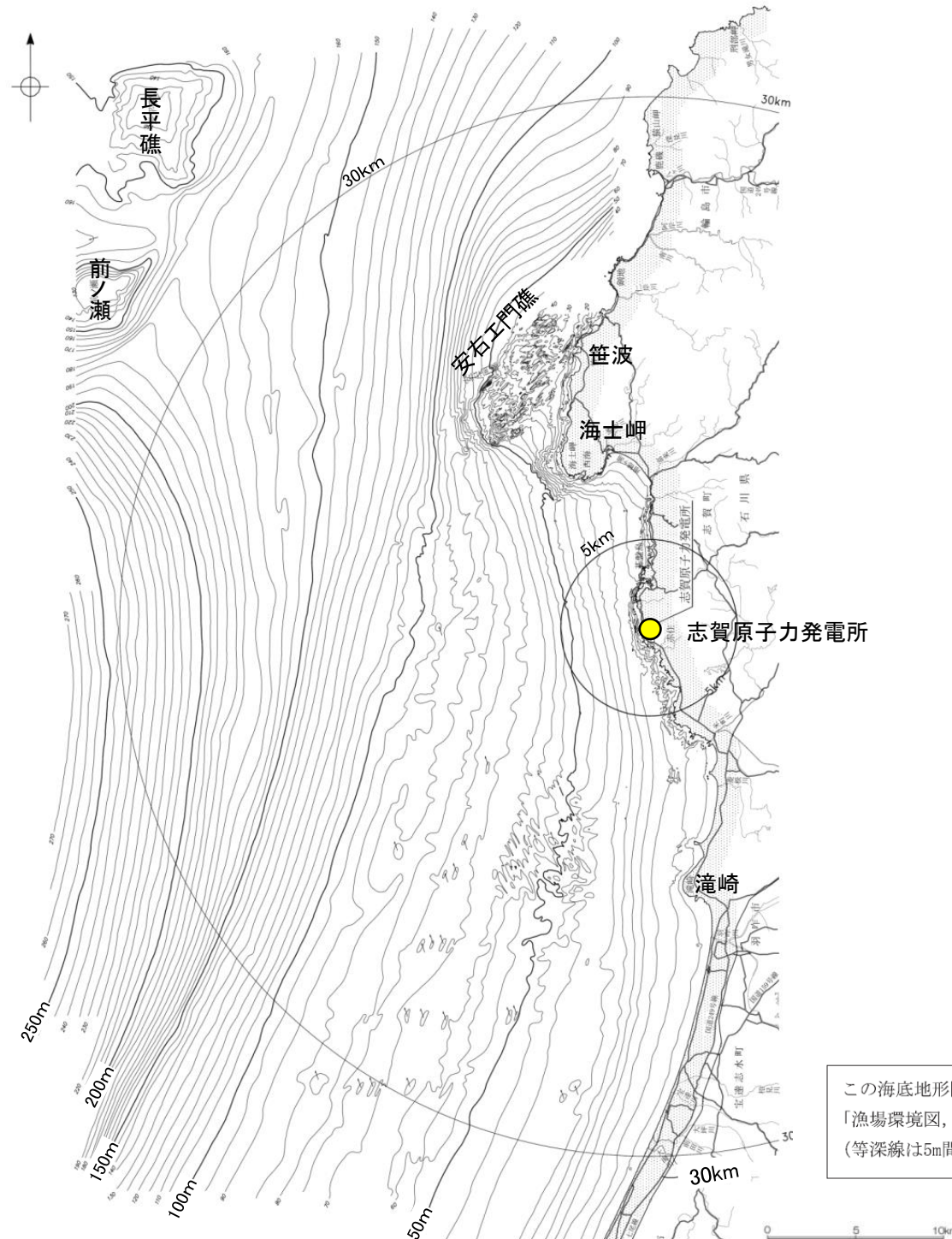
○高位段丘 I 面は, MIS5eの旧汀線高度より高い標高に分布することから, MIS5eより古い高海面期に形成されたと評価した。



中位段丘 I 面, 高位段丘 I 面の模式断面図

1.1 (2) 地形 — 敷地前面調査海域 海底地形図 —

- 敷地前面調査海域は、水深約250m以浅の大陸棚及び大陸斜面からなり沖合いに向かって深度を増している。
- 海士岬以北の海域では、大陸棚と大陸斜面との区別が不明瞭であるが、沿岸の安右工門礁を伴う斜面部分、沖合いの前ノ瀬及び長平礁を伴う起伏に富んだ部分並びにこれらの中に位置する中央の平坦面部分からなる。
- 海士岬以南の海域では、水深約140m～約170mの傾斜変換部を境にして、沿岸側の大陸棚とその沖合いの大陸斜面からなる。
- 大陸棚は、小規模な起伏を伴う平坦な形状を示し、3/1,000～10/1,000 程度の緩い勾配で沖合いに向かって傾斜する。
- 大陸斜面は、ほとんど起伏のない緩傾斜の海底地形を示し、10/1,000～20/1,000 程度の勾配で沖合いに向かって傾斜する。



この海底地形図は、北陸電力による調査結果、石川県発行の「漁場環境図、富来・志賀・羽咋海域」から編集したものである。
(等深線は5m間隔)である。

音響測深実施位置等は補足資料1.2-1

1.1 (2) 地形 —七尾湾調査海域 海底地形図—

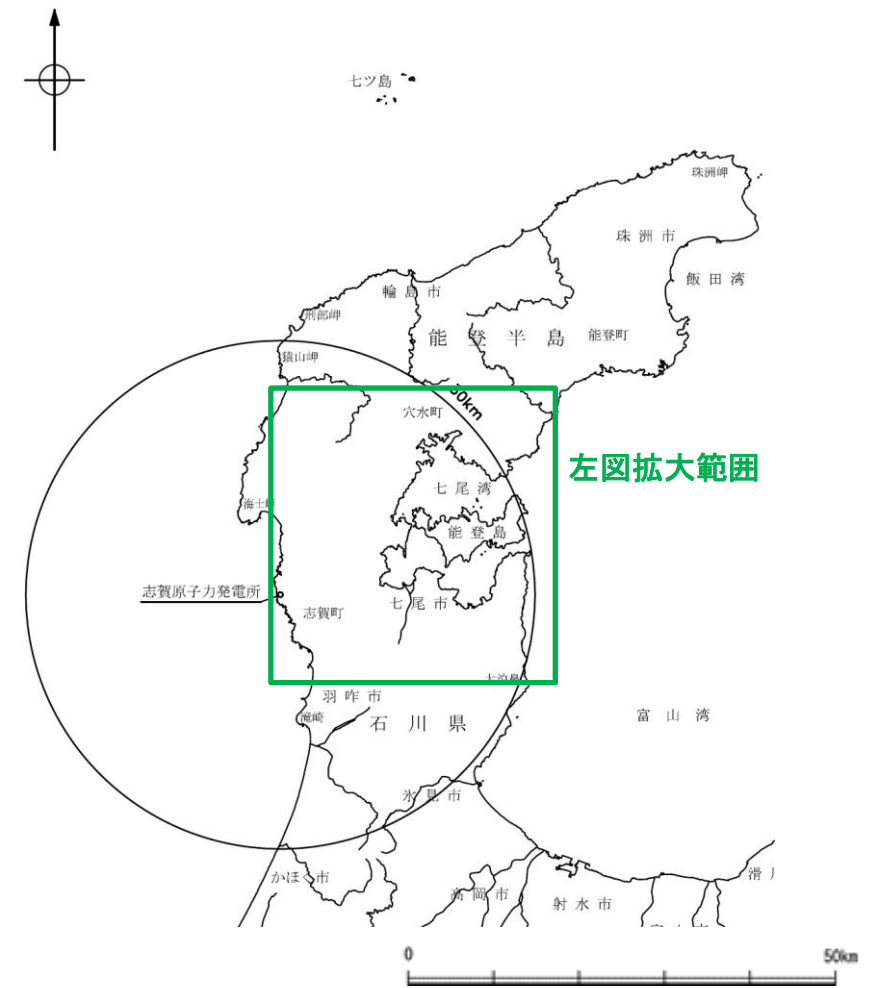
- 七尾湾調査海域は、七尾湾及びこれに接する富山湾西部の大陸棚からなる。七尾湾は、全体として平坦な海底地形を示すが、陸域、島、礁及び瀬等の近傍では起伏に富む海底地形を示す。
- 大陸棚は、礁、瀬等の浅海部や七尾湾口及び陸域の河口に連続する谷状地形等を伴い、10/1,000～30/1,000 程度の勾配で沖合いに向かって傾斜する。



七尾湾調査海域の海底地形図

0 5 10km

この海底地形図は、海上保安庁水路部発行の、沿岸の海の基本図「七尾湾」から編集したもの（等深線は5m間隔）である。

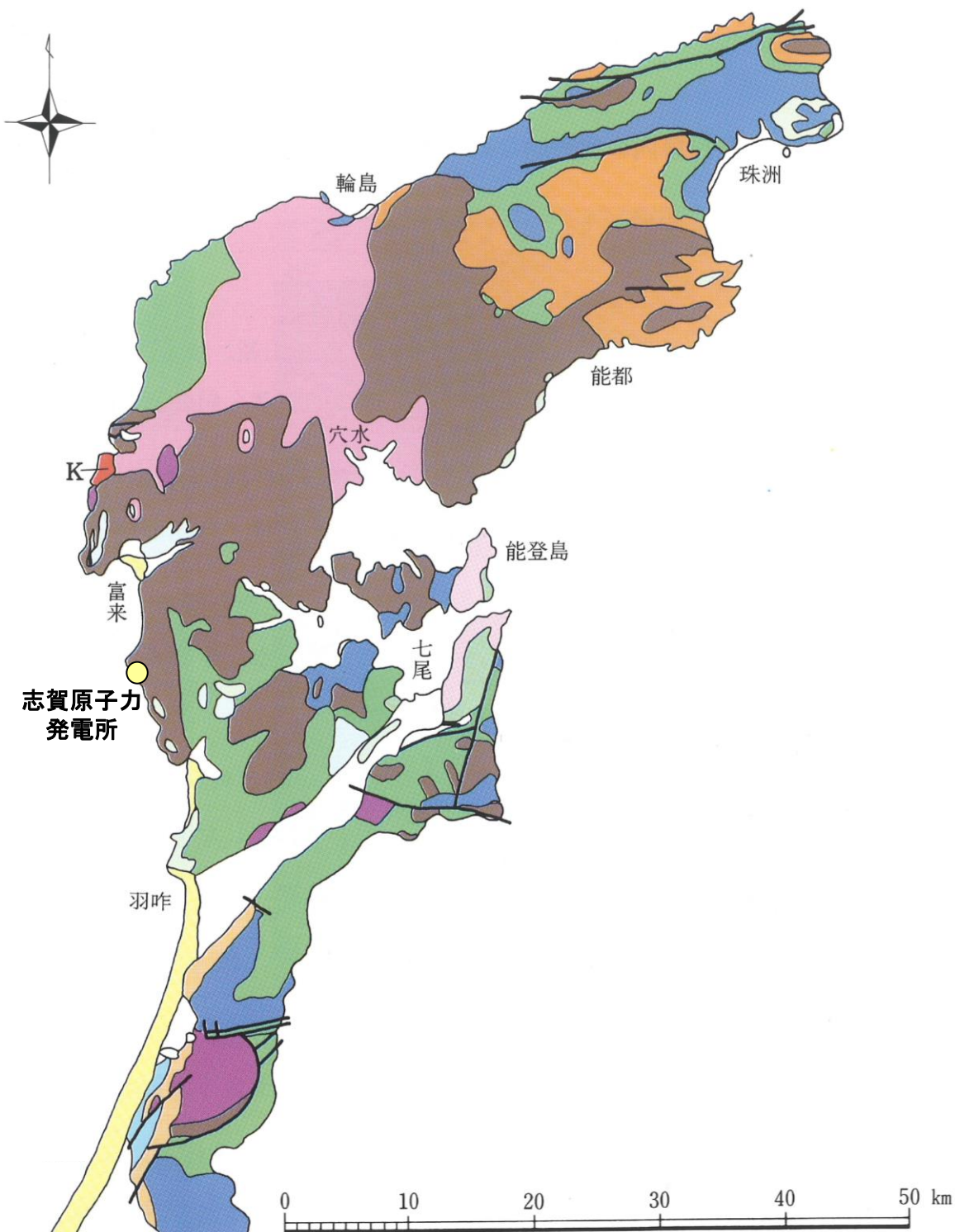


位置図

左図拡大範囲

1.1 (3) 地質・地質構造 —能登半島の地質—

○能登半島には、ジュラ紀の花崗岩類のほか、漸新世～前期中新世の火成岩類と前期中新世の堆積岩類が広く分布している。それらを覆って中期～後期中新世の堆積岩類が分布する。



凡 例

未固結堆積物	砂丘(砂)	[完新世]	砂岩・泥岩・礫岩(卯辰山層)	[中期更新世]	半固結堆積岩	
	沖積層(砂・泥・礫)		砂岩層(大桑層)	[前期更新世]		
堆積物	砂・礫層(段丘堆積物)	[後期更新世]	石灰質シルト岩(崎山層)	[鮮新世]	固結堆積岩	
	砂・礫・泥層(高階層, 南郷層)	[中期更新世]	シルト岩(赤崎層)	[鮮新世]		
火山性岩石	安山岩溶岩・火砕岩(白山・戸室山)	[完新世] [中期更新世]	主として泥質岩(南志見層, 珪藻土, 高窪層)	[中・後期中新世]		火山性岩石
	安山岩溶岩・火砕岩(大日山・経ヶ岳)	[鮮新・更新世]	砂岩・礫岩・泥岩・凝灰岩(黒瀬谷～東別所層)	[中期中新世]		
			砂岩・礫岩・泥岩・凝灰岩(縄又層など)	[前期中新世]		
			手取層群	[白亜紀前期]		
			K 黒崎安山岩	[後期中新世]	深成岩 変成岩	
			流紋岩質～デイサイト質火砕岩・溶岩(玄武岩含む)	[前期中新世]		
			安山岩質火砕岩・溶岩(堆積岩をはさむ)	[前期中新世] [漸新世]		
			流紋岩質火砕岩(古期)(濃飛流紋岩類など)	[古第三紀] [白亜紀]		
			古期花崗岩類 片麻岩類(飛驒変成岩)	[ジュラ紀] [先ジュラ紀]		

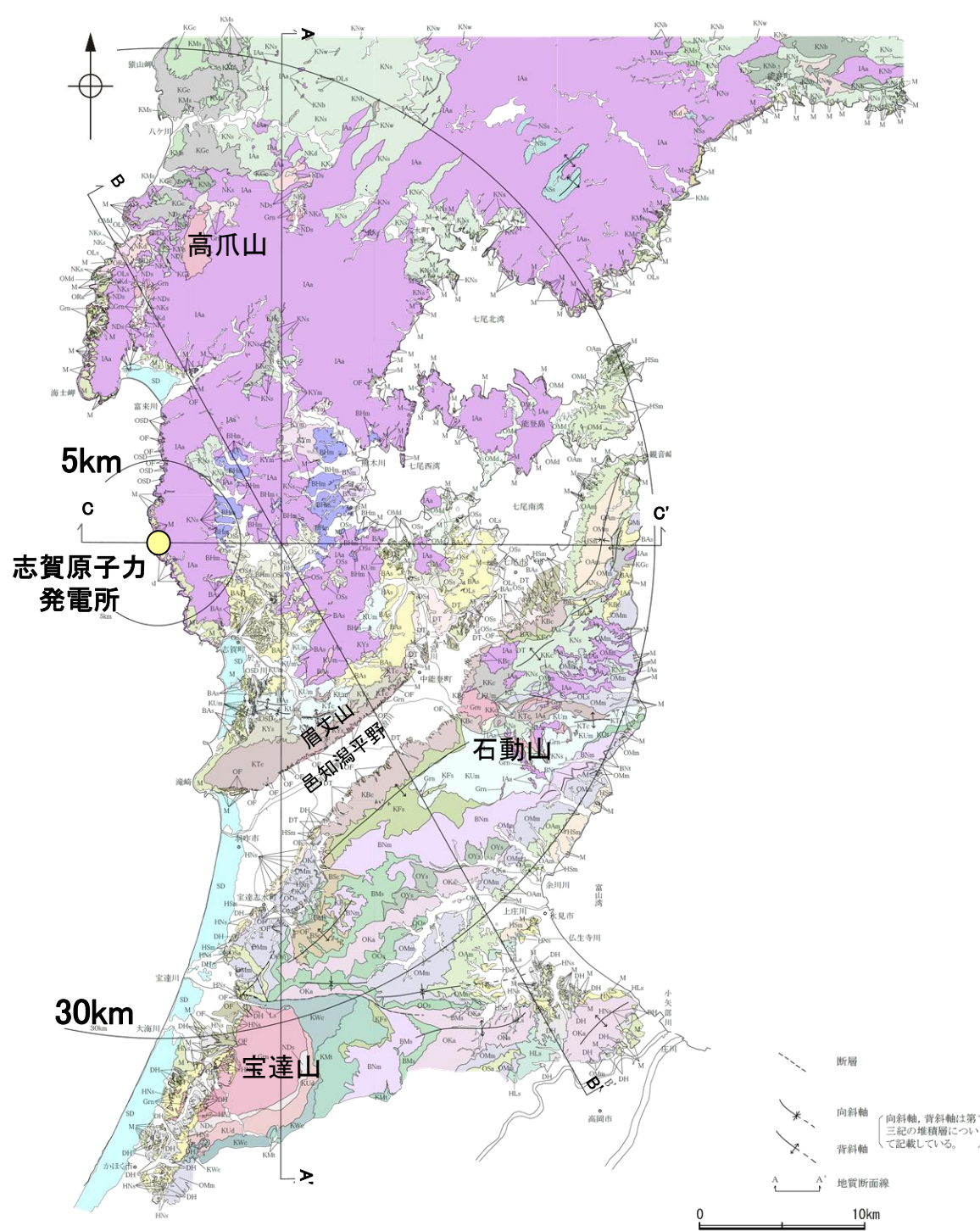
— 断層

石川県の地質・地盤分布略図(紘野, 1993)から能登半島を抽出

能登半島の地質に関するその他の文献については、[補足資料1.1-1](#)

1.1 (3) 地質・地質構造 — 敷地周辺陸域 地質分布図 —

- 敷地周辺陸域の地質は、新第三紀以降の地層が基盤である花崗岩類を直接覆っている。花崗岩の露岩域は、高爪山、眉丈山南東縁、石動山及び宝達山周辺に限定されている。
- 敷地を含む邑知潟平野北側では、大きな褶曲構造は認められない。邑知潟平野南側では、NNE-SSW方向及びNE-SW方向を示す褶曲とE-W方向を示す褶曲が認められる。

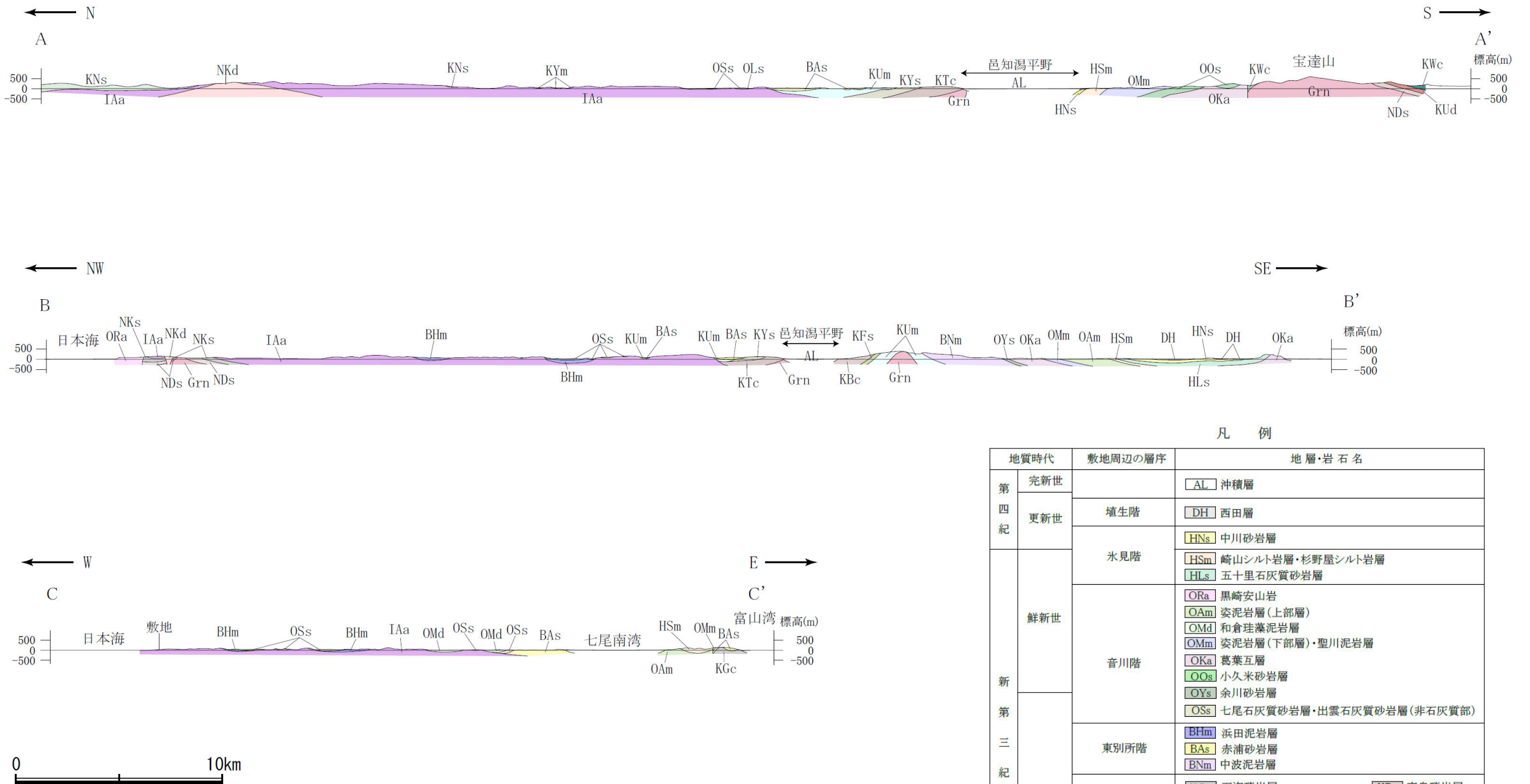


凡例

地質時代	敷地周辺の層序	地層・岩石名
第四紀	更新世	SD 砂丘砂層
		沖積層
第四紀	更新世	M 中位段丘堆積層
		DT 高階層
第四紀	更新世	OSD 古砂丘砂層
		OF 古期扇状地堆積層・河成段丘堆積層
第四紀	更新世	DH 植生累層・西田層
		HNs 中川砂岩層・村上シルト岩層・矢田砂岩層
第四紀	更新世	HSm 崎山シルト岩層・杉野屋シルト岩層・藪田シルト岩層
		HLs 五十里石灰質砂岩層
第四紀	更新世	ORa 黒崎安山岩
		OAm 二穴シルト岩層・姿泥岩層(上部層)
第四紀	更新世	OMd 前浜泥岩層・和倉珪藻泥岩層
		OMm 虫崎泥岩層・姿泥岩層(下部層)・聖川泥岩層・吉倉泥岩層
第四紀	更新世	OSa 敷波互層・頭川互層
		OKa 葛葉互層
第四紀	更新世	OYs 余川砂岩層
		OCs 小久米砂岩層
第四紀	更新世	OSs 七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)
		OLs 前波石灰質砂岩層・関野鼻石灰質砂岩層・七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層・安代原石灰質砂岩層(石灰質部)
第三紀	中新世	BHm 浜田泥岩層
		BNI 中田凝灰岩層(挟み層)
第三紀	中新世	BAs 赤浦砂岩層
		BMs 三尾砂岩層・小野砂岩層
第三紀	中新世	BSc 新宮砂岩層
		BNm 中波泥岩層・赤毛泥岩層・笠師保泥岩層
第三紀	中新世	KMs 東印内互層・皆月砂岩泥岩層
		KGc 道下礫岩層・百海礫岩層
第三紀	中新世	KBc 高島礫岩層
		KUm 上棚泥岩層・国見泥岩層
第三紀	中新世	KEs 懸札砂岩層・土倉砂岩層
		KOf 大泊凝灰岩層
第三紀	中新世	KYm 山戸田泥岩層
		KMf 富島凝灰岩層
第三紀	中新世	KNs 縄又互層・草木互層・多根互層・柳田累層
		KWc 河合砂岩層
第三紀	中新世	KNw 溶結凝灰岩
		KTc 滝礫岩層・石動山礫岩層
第三紀	中新世	KNb 玄武岩
		KYs 後山砂岩層
第三紀	中新世	KUd 瓜生累層
		KKc 谷出礫岩層・コロサ礫岩層
第三紀	中新世	IAa 別所岳安山岩類(安山岩・安山岩質火砕岩・デイサイト質火砕岩及びデイサイト)
		IAa 高洲山安山岩類(安山岩・安山岩質火砕岩・デイサイト質火砕岩及びデイサイト)
第三紀	中新世	NSs 曾山層
		NKd デイサイト・溶結凝灰岩
第三紀	中新世	NKs 大角間層
		NDs 大福寺砂岩層・太田累層
先第三紀	先第三紀	Grn 花崗岩・片麻岩
		Ls 石灰岩

敷地周辺陸域の地質分布図
(紘野(1993)等を踏まえ、地表地質調査結果、各種分析結果を加味し、当社作成)

【地質断面図】



敷地周辺陸域の地質断面図(当社作成)

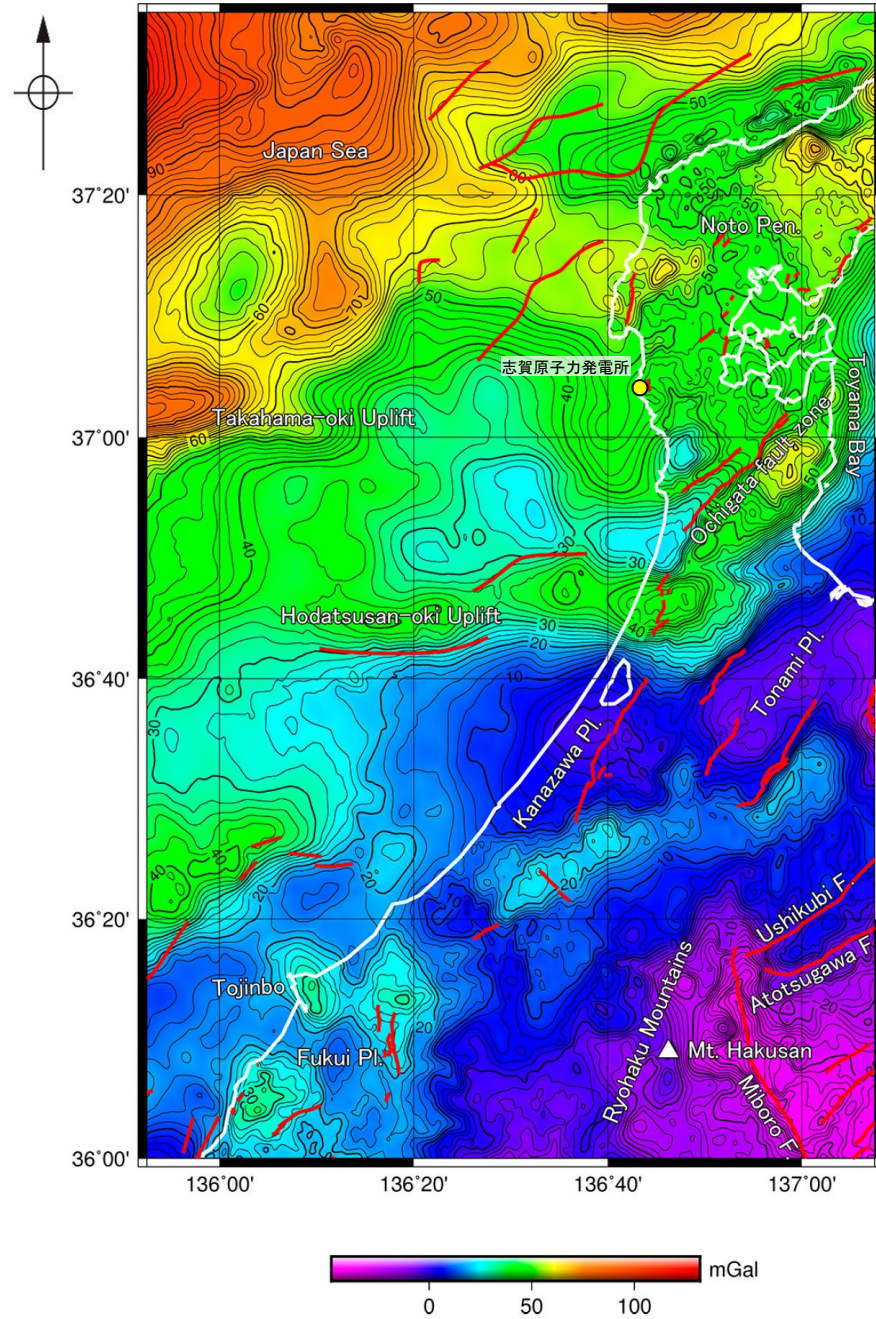
凡例

地質時代	敷地周辺の層序	地層・岩石名	
第四紀	完新世	AL 沖積層	
	更新世	DH 埴生階	
		HNs 氷見階	
新第三紀	鮮新世	HSm 崎山シルト岩層・杉野屋シルト岩層	
		HLs 五十里石灰質砂岩層	
		音川階	ORa 黒崎安山岩
			OAm 姿泥岩層(上部層)
			OMd 和倉珪藻泥岩層
	OMm 姿泥岩層(下部層)・聖川泥岩層		
	中新世	OKa 葛葉互層	
		OOs 小久米砂岩層	
		OYs 余川砂岩層	
		OSs 七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層(非石灰質部)	
東別所階		BHm 浜田泥岩層	
	BAs 赤浦砂岩層		
	BNm 中波泥岩層		
黒瀬谷階	KGc 百海礫岩層		
	KUm 上棚泥岩層		
	KYm 山戸田泥岩層		
	KWc 河合砂礫岩層		
	KYs 後山砂岩層		
	KGc 高島礫岩層		
岩稲階	IAa 別所岳安山岩類・高洲山安山岩類		
	檜原階	NKd デイサイト・溶結凝灰岩	
		NKs 大角間層	
		NDs 大福寺砂岩層・太田累層	
先第三紀	Grn 花崗岩・片麻岩		

1.1 (3) 地質・地質構造 —能登半島周辺のブーゲー異常図—

○能登半島周辺の重力異常は、北西方向の日本海に向かって重力異常が大きくなる傾向がある(村田ほか, 2018)。

重力図 33 金沢地域重力図 (ブーゲー異常)



第2図 重力図 (ブーゲー異常) (仮定密度: 2.35 g/cm³)

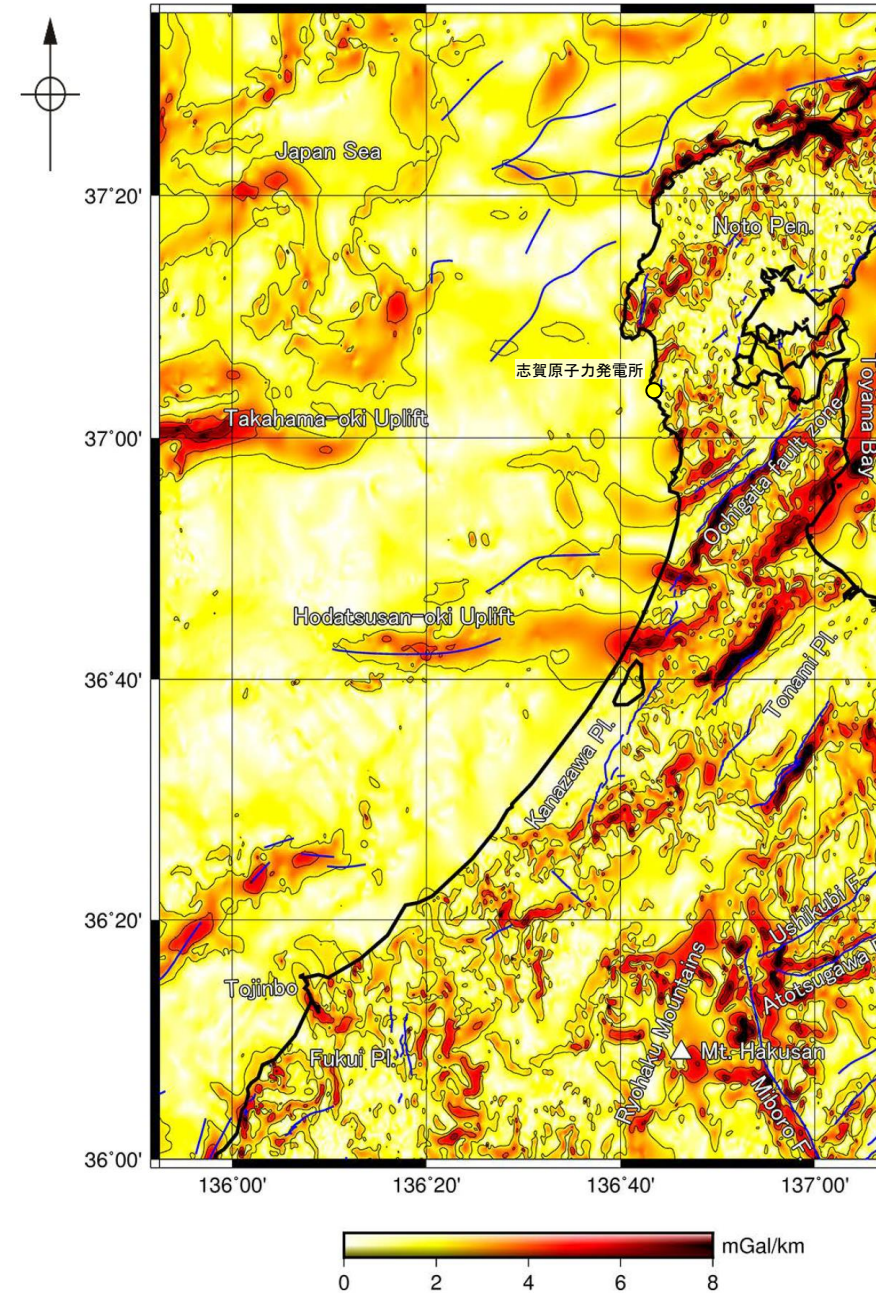
コンター間隔: 2 mGal. 第1図と同じ活断層・断層を赤実線で示した。

Fig. 2 Gravity Map (Bouguer Anomalies) (Assumed Density: 2.35 g/cm³)

Contour interval is 2 mGal. The same faults as in Fig. 1 are indicated by red lines.

重力図(ブーゲー異常) (村田ほか, 2018)

重力図 33 金沢地域重力図 (ブーゲー異常)



第5図 水平微分図

仮定密度が2.35 g/cm³の重力図(第2図)から計算した。コンター間隔: 2 mGal/km. 第1図と同じ活断層・断層を青実線で示した。

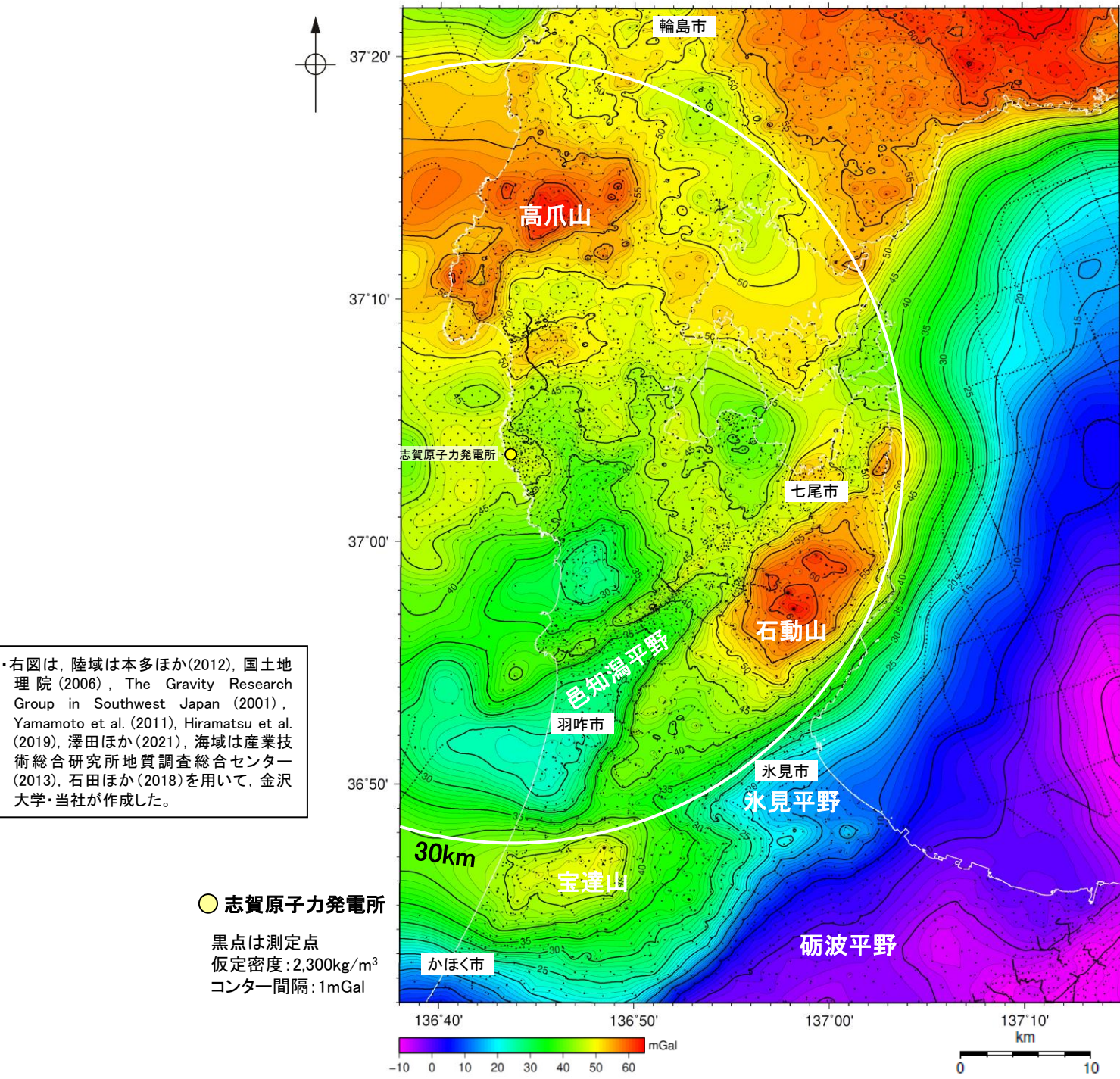
Fig. 5 Horizontal gradients of the Bouguer anomalies shown in Fig. 2

Contour interval is 2 mGal/km. The same faults as in Fig. 1 are indicated by blue lines.

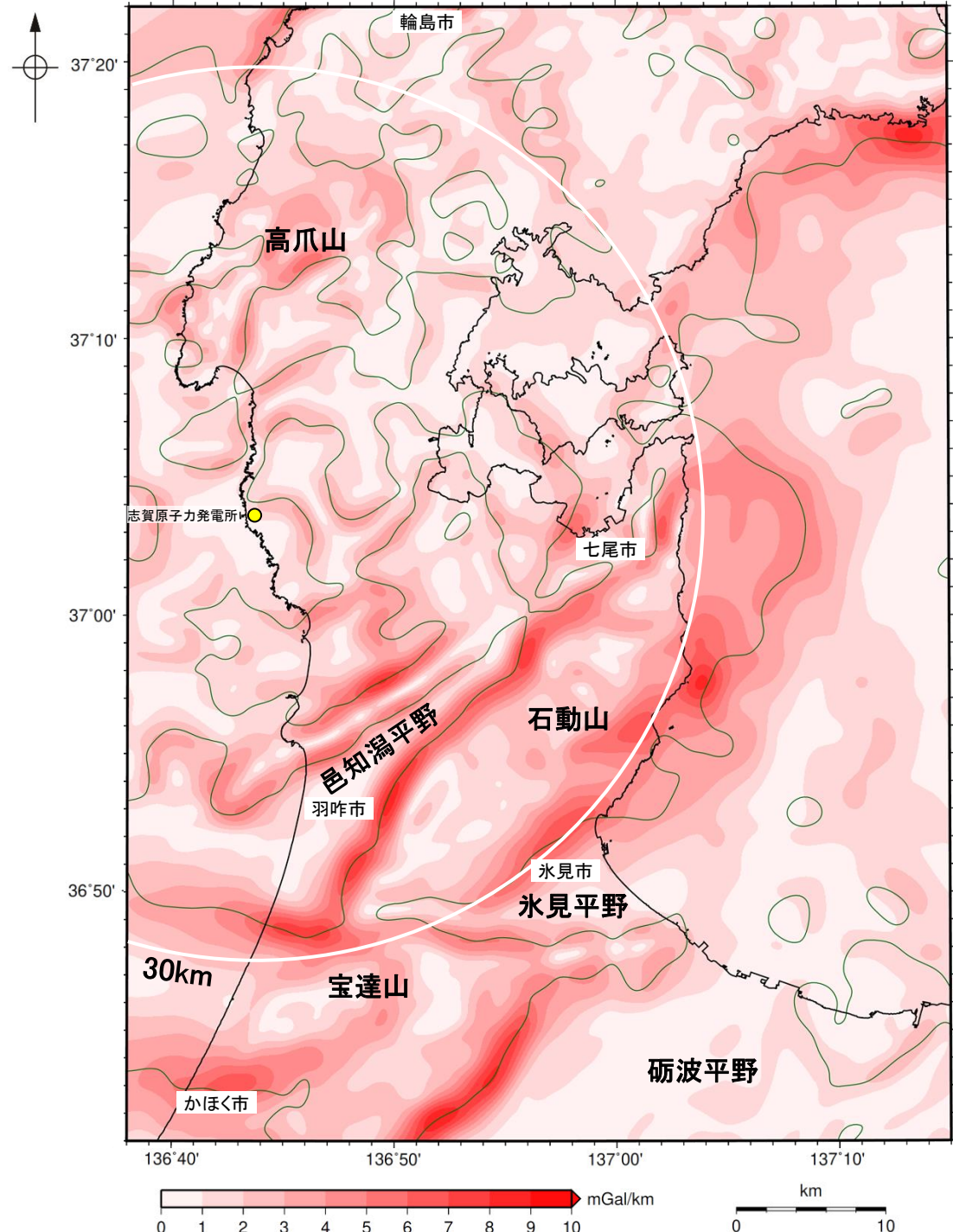
水平微分図(村田ほか, 2018)

1.1 (3) 地質・地質構造 — 敷地周辺 ブーゲー異常図 —

- 敷地周辺陸域については、稠密な調査を実施し、重力異常図を作成した。周辺に対して高い重力異常を示すのは、高爪山周辺、石動山周辺及び宝達山周辺、低い重力異常を示すのは、輪島市南部、羽咋市北部及び邑知潟平野南西部である。
- 規模が大きく直線的に連続する重力異常急変部は、NE-SW方向を示す邑知潟平野の北西縁及び南東縁、石動山と氷見平野との境界及び宝達山地と砺波平野との境界と、E-W方向を示す宝達山北部及び南部に認められる。
- ブーゲー異常図及び水平一次微分図から、敷地の位置する能登半島中部には規模が大きく直線的に連続する重力異常急変部は認められない。



敷地周辺のブーゲー異常図(金沢大学・当社作成)



敷地周辺の水平一次微分図(金沢大学・当社作成)

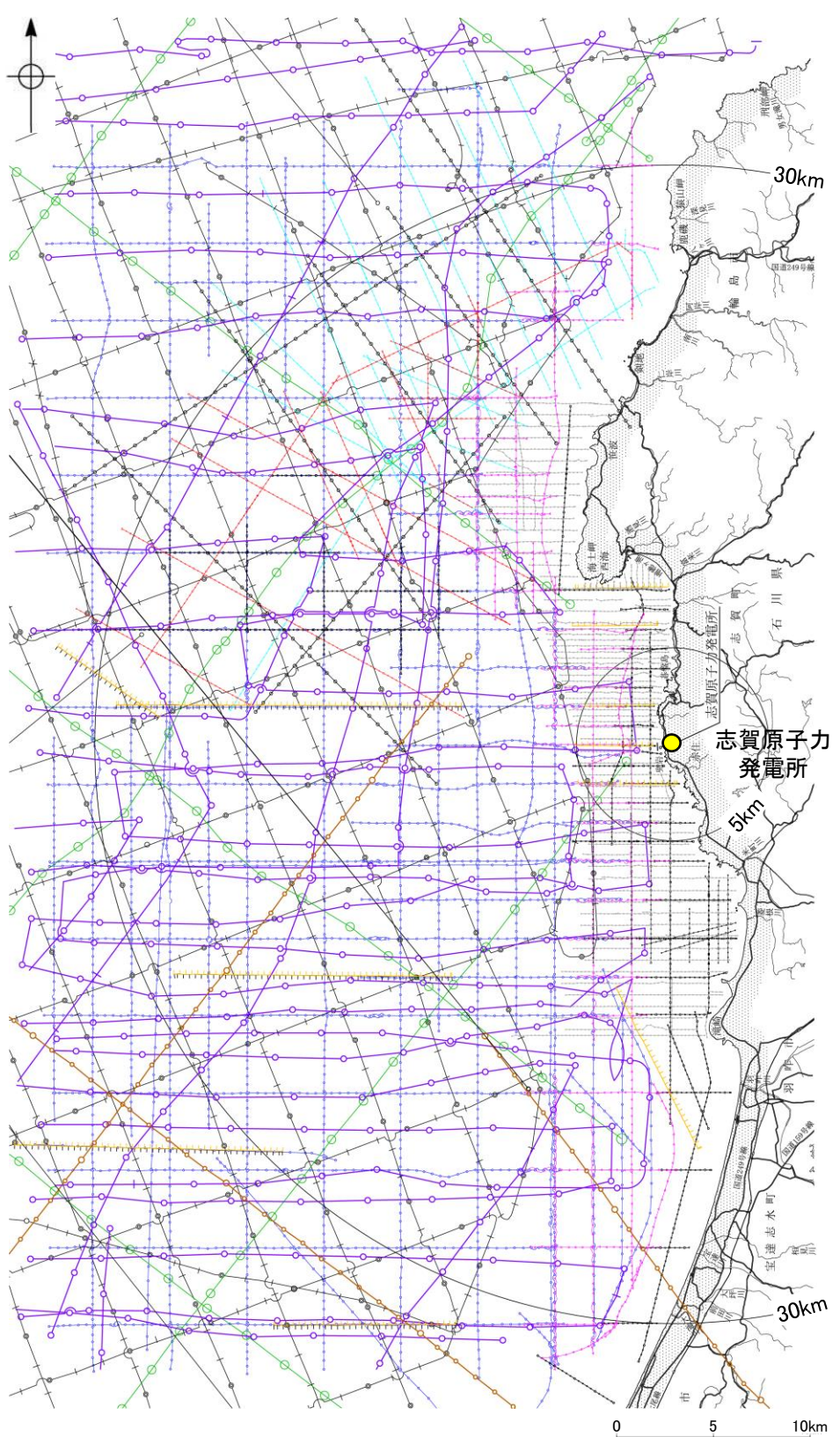
・水平一次微分図は、作図範囲の大きさ、調査密度を考慮し、平面トレンドを除去及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

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

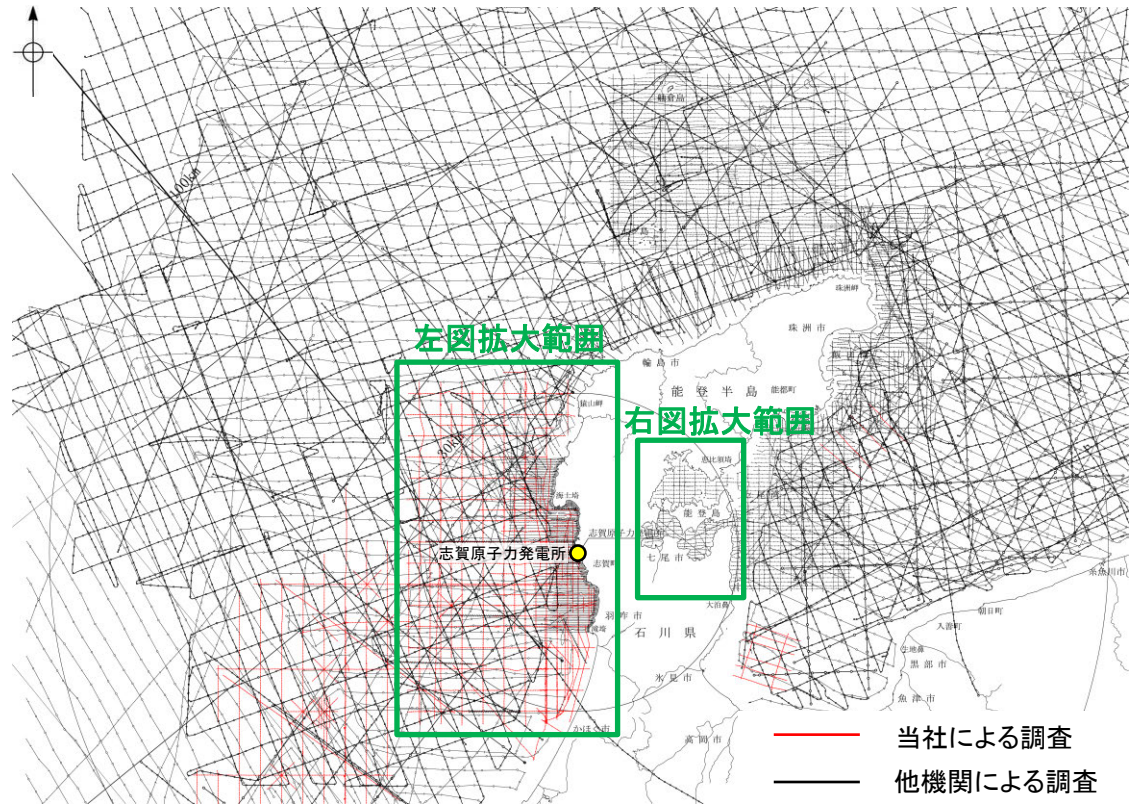
● 志賀原子力発電所
黒点は測定点
仮定密度: 2,300kg/m³
コンター間隔: 1mGal

1.1 (3) 地質・地質構造 —海上音波探査 航跡図—

○能登半島周辺海域は、当社及び他機関において各種音源による調査が行われており、海底下浅部から深部にわたる音波探査データが充実している。それらの音波探査航跡図及び音波探査の仕様(次頁, 次々頁)を示す。



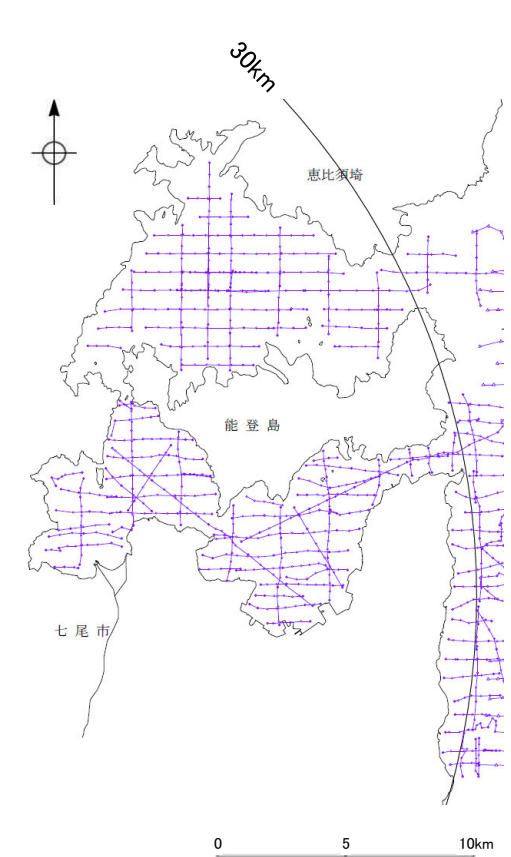
敷地前面調査海域の音波探査航跡図※



敷地周辺海域の音波探査航跡図

対象	左図凡例	実施機関:音源
浅部 ↓ 中深部 ↓ 深部	←←←←←	石川県:ソノプローブ・シングルチャンネル
	□□□□□	北陸電力:ブーマー・マルチチャンネル
	○-○-○-○	東京大学地震研究所:ブーマー・マルチチャンネル
	○-○-○-○	産業技術総合研究所:ブーマー・マルチチャンネル
	↑↑↑↑↑	原子力安全・保安院:ブーマー・マルチチャンネル
	△-△-△-△	北陸電力:スパーカー・シングルチャンネル・360J
	○-○-○-○	北陸電力:スパーカー・シングルチャンネル・2450J
	↑↑↑↑↑	原子力安全・保安院:ウォーターガン・マルチチャンネル
	○-○-○-○	海上保安庁水路部:エアガン・シングルチャンネル
	○-○-○-○	地質調査所:エアガン・シングルチャンネル
	○-○-○-○	□□□□□:エアガン・マルチチャンネル
	○-○-○-○	東京大学地震研究所:エアガン・マルチチャンネル・340000J
○-○-○-○	東京大学地震研究所:エアガン・マルチチャンネル・1300000J	
○-○-○-○	海洋研究開発機構:エアガン・マルチチャンネル	

※:航跡図の拡大図は補足資料1.2-2



上図凡例
○-○-○-○ 海上保安庁水路部:
スパーカー・シングルチャンネル

七尾湾調査海域の音波探査航跡図※

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。

【敷地前面調査海域，七尾湾調査海域 音波探査 仕様】

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。

調査機関	北 陸 電 力			原子力安全・保安院		石川県	東京大学地震研究所 産業技術総合研究所	東京大学 地震研究所		海上保安庁 水路部		地質調査所	海洋研究開 発機構		
	調査年	1985年 1987年	2006年	2009年	2008年		1995年 1996年	2007年	2007年	2013年 2014年	1968年 1969年	1981年	1988年	1973年	2014年
調査海域	沖合海域	沿岸海域	沿岸海域 (一部沖合)	沿岸海域	沖合海域	沿岸海域	沿岸海域	2007年能登半島地震 震源域周辺	2007年能登半島地震 震源域周辺	能登半島周辺	能登半島 周辺	七尾湾周辺	能登半島 周辺	石川県～ 福井県沖	石川沖～ 福井沖
調査の種類	アナログ方式 シングル チャンネル 反射法探査		デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	アナログ方式 シングル チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	アナログ方式 シングル チャンネル 反射法探査	アナログ方式 シングル チャンネル 反射法探査	アナログ方式 シングル チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	デジタル方 式マルチ チャンネル 反射法探査
発振器	スピーカー	スピー カー	ブーマー	ブーマー	ウオーターガ ン	ブーマー	ソノプローブ	ブーマー	エアガン	エアガン	エアガン	スピー カー	エアガン	エアガン	エアガン
発振エネルギー	約2,450J (一部約6,000 J)	約360J	約200 J	約200 J	約3,500J	約300J	※ (最大約36J)	約200 J	約340,000J	約1,300,000J (一部約210,000～ 450,000J)	約10,000J	約100～500J (一部約 1,000～ 7,000J)	約70,000J	約230,000J	約3,000,000J
発振周波数	80～1,000Hz	100～ 1,000Hz	400～ 1,400Hz	400～ 1,400Hz	※	※	3kHz	400～1,400Hz	3～125Hz	※	※	※	※	※	※
受振器の チャンネル数	1ch	1ch	12ch 受振点間隔: 2.5m	12ch 受振点間隔: 2.5m	48ch 受振点間隔: 6.25m	13～18ch 受振点間隔: 3.125m	1ch	12ch 受振点間隔: 2.5m	96ch 受振点間隔: 12.5m	156～168ch 受振点間隔: 12.5m	1ch	1ch	1ch	48ch 受振点間隔: 50m	444ch 受振点間 隔: 12.5m
受振器の長さ	—	—	約30m	約30m	約300m	約40～60m	—	約30m	約1,200m	約1,950～2,100m	—	—	—	約2,400m	約5,550m
受振フィル ター	120～1,000Hz (一部20～ 150Hz)	500～ 2,000Hz	out～3,000Hz	out～3,000Hz	※	※	※	out～3,000Hz	3～250Hz	※	20～150Hz	200～ 3,500Hz (一部40～ 1,000Hz)	31.5～315Hz	8～62Hz	3～400Hz
収録時 サンプリング レート	—	—	0.083msec	0.1msec	0.25msec	0.125msec	—	地震研: 0.083msec 産総研: 0.082msec	2msec	2msec	—	—	—	4msec	2msec
データ処理時 サンプリング レート	—	—	0.2msec	0.1msec	※	※	—	0.2msec	2msec	※	—	—	—	4msec	※

※: 報告書に記載のない項目
—: 該当しない項目

【敷地周辺海域 音波探査 仕様】

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。

調査機関	北 陸 電 力	産業技術総合研究所	東海大学	海上保安庁 水路部					海洋研究開発機構	
調査年	1985年	2008年	1995年	1978年	1980年	1973年	1981年	1987年	2007年	2015年
調査海域	富山湾西側海域	能登半島北岸	能登半島北方	舳倉島周辺	珠洲岬周辺	石川県～ 福井県沖	富山沖～ 隠岐沖・山陰沖	西津軽～新潟沖	新潟沖	福井沖
調査の種類	デジタル方式 シングルチャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチチャンネル 反射法探査	アナログ方式 シングルチャン ネル反射法探査	アナログ方式 シングルチャン ネル反射法探査	アナログ方式 シングルチャン ネル反射法探査	デジタル方式 マルチ チャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチチャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチチャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチチャンネル 反射法探査	デジタル方式 マルチチャンネル 反射法探査
発振器	スピーカー	ブーマー	ウォーターガン	スピーカー	スピーカー	エアガン	エアガン	エアガン	エアガン	エアガン
発振エネルギー	約3,200J	約200J	約2,900J	約200J	約5,000J	約230,000J	約850,000J	約1,700,000J	約5,000,000J	約3,000,000J
発振周波数	80～1000Hz	400～5,000Hz	1Hz～ 1,000Hz	100～3,000Hz	※	※	※	※	※	※
受振器の チャンネル数	1ch	12ch 受振点間隔: 2.5m	1ch	1ch	1ch	48ch 受振点間隔: 50m	48ch 受振点間隔: 50m	96ch 受振点間隔: 25m	204ch 受振点間隔: 25m	444ch 受振点間隔: 12.5m
受振器の長さ	—	約30m	—	—	—	約2,400m	約2,400m	約2,400m	約5,100m	約5,550m
受振フィル ター	150～600Hz	※	40～400Hz	※	※	8～62Hz	8～64Hz	0～64Hz	3～103Hz	3～400Hz
収録時 サンプリング レート	—	0.082msec	—	—	—	4msec	4msec	4msec	4msec	2msec
データ処理時 サンプリング レート	0.5msec	※	—	—	—	4msec	※	※	※	※

※: 報告書に記載のない項目
—: 該当しない項目

1.1 (3) 地質・地質構造 — 海域の地層区分 —

○音波探査の記録パターンから、敷地前面調査海域及び七尾湾調査海域においては、下表のとおり地層区分した。
○上位からA層、B層、C層及びD層に区分し、敷地前面調査海域においては、B層、C層及びD層はさらに細区分した。

敷地前面調査海域の地層区分表

地層名	地層境界及び堆積構造	記録パターンの特徴	推定される岩質	分 布
A 層	下位層上面の侵食面を不整合に覆う。	全体に白っぽくその中に海底面に平行な連続する数条の平行層理を示す。 一部にプログラデーショナルパターンが認められる。	未固結の泥・砂及び礫	水深約140m以浅のほとんどの海域に分布する。
B 層	B ₁	下位層上面を不整合に覆い、沿岸域で下位層上面が起伏面の場合、顕著な不整合関係を示す。 B ₁ 、B ₂ 及びB ₃ 層の境界は沿岸域で顕著な不整合関係を示し、大陸棚外縁付近で部分的にトップラップ状またはダウンラップ状の不整合関係を示す。	やや固結した泥・砂及びそれらの互層（一部に礫を挟む。）	調査海域の北部の一部を除きほぼ全域に分布し、水深約140m以浅ではA層に覆われている。
	B ₂	沿岸部では連続性にやや乏しい平行層理を示し回折波を伴う。 沖合部では海底面に平行なやや細い平行層理を示す。 そのほか、B ₂ 層は白く抜けたパターンを示すことが多く、B ₃ 層はコントラストが弱い波状層理を示すことが多い。 また、B ₁ 及びB ₂ 層は大陸棚外縁付近で部分的にプログラデーショナルパターンを示す。		
	B ₃	敷地近傍海域におけるB ₁ 層は、高分解能音波探査記録で認められる内部反射面によりB ₁₀ 層とB ₁₁ 層に細区分される。 敷地近傍海域では、B ₁₀ 層は、海底面に平行でほぼ水平な成層パターンを示し、沿岸では成層パターンの直下に海進期の堆積物と考えられるオンラップパターンが識別される。 B ₁₁ 層は、沿岸では、侵食面直上のやや乱れたパターンが多く、沖合いでは、ほぼ水平な成層パターンまたはやや白抜きのパターンを示す。		
C 層	C ₁	下位層上面を傾斜不整合またはオンラップ状の不整合で覆う。 C ₁ 及びC ₂ 層の境界は部分的に軽微な不整合関係を示す。	固結した泥岩、砂岩及びそれらの互層（一部に礫岩を挟む。）	調査海域の北部の一部を除きほぼ全域に分布し、ほとんどが上位層に覆われている。
	C ₂	C ₁ 層ではコントラストの弱い連続する平行層理を示し、小さな回折波を伴う。 C ₂ 層ではコントラストの強い連続する平行層理を示し、褶曲している。		
D 層	D ₁	下位層上面を傾斜不整合またはオンラップ状の顕著な不整合で覆う。	固結した泥岩、砂岩、礫岩、火山砕屑岩及び火成岩類	調査海域のほとんどに分布するが、北西部及び志賀町沿岸部を除き、上位層に覆われている。
	D ₂	音響基盤 無層理状パターンであるが部分的に傾斜した平行層理を示す。 上面は起伏に富み回折波を伴う。		

(音響層序区分は、不整合等の地層境界を示す音響的反射面を追跡し、その3次元的分布状況を把握することによって行った。)

七尾湾調査海域の地層区分表

地層名	地層境界及び堆積構造	記録パターンの特徴	推定される岩質	分 布
A 層	下位層上面の侵食面を不整合に覆う。	全体に白っぽくその中に海底面に平行な連続する数条の平行層理を示す。	未固結の泥・砂及び礫	沿岸部を除く調査海域の大部分に分布する。
B 層	下位層上面の起伏を伴った侵食面を不整合に覆う。	連続性に乏しい平行層理を示し、回折波を伴う。	やや固結した泥・砂及びそれらの互層（一部に礫を挟む。）	調査海域の大部分に分布するが、ほとんどがA層に覆われている。
C 層	下位層上面をオンラップ状の不整合で覆う。	白く抜けたパターンまたはコントラストの弱い平行層理を示し、緩く傾斜している。	固結した泥岩、砂岩及びそれらの互層	富山湾に分布するが、全域でB層に覆われている。
D 層	D ₁	下位層上面をオンラップ状の不整合で覆う。	固結した泥岩、砂岩、礫岩、火山砕屑岩及び火成岩類	調査海域のほぼ全域に分布し、水深約25m以深ではほとんどが上位層に覆われている。
	D ₂	音響基盤 無層理状パターンであるが部分的に傾斜した平行層理を示す。 上面は起伏に富み回折波を伴う。		

(音響層序区分は、不整合等の地層境界を示す音響的反射面を追跡し、その3次元的分布状況を把握することによって行った。)

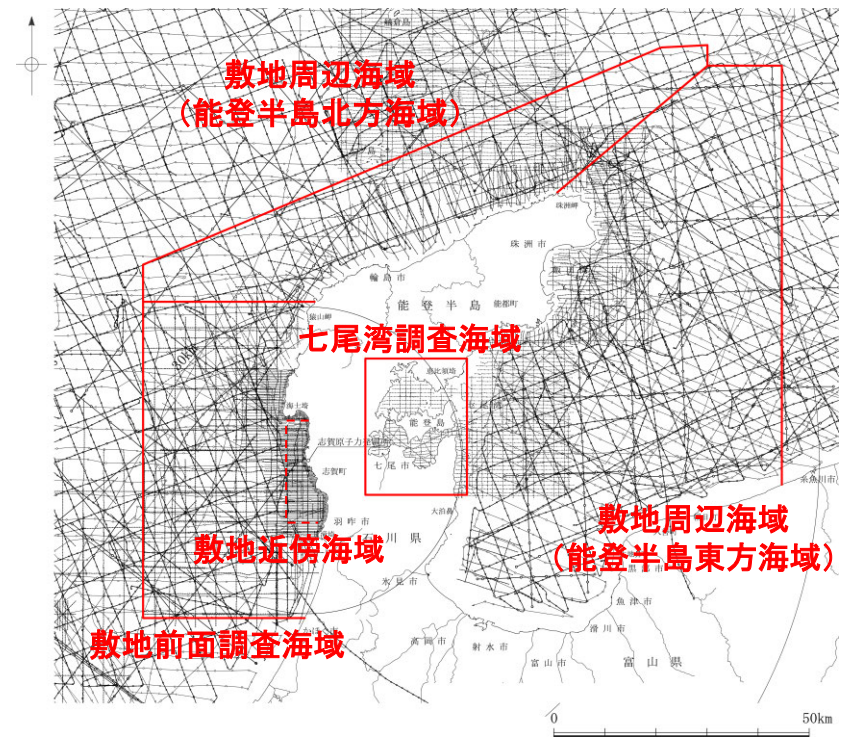
1.1 (3) 地質・地質構造 — 海域の地質層序 —

- A層～D層について、音波探査の記録パターンや海底試料採取、ボーリング調査等を基に年代評価※を行い、海域の地質層序について整理すると下表のとおりとなる。
- 敷地前面調査海域では、中期更新世～後期更新世の地層としてB₁層が対応することから、B₁層を用いて活動性評価を行う。その中でも、敷地近傍海域においては、B₁層は高分解能音波探査の記録からB_{1U}層とB_{1L}層に細区分される。B_{1U}層は音波探査の記録パターンなどから後期更新世の地層に対応すると考えられるものの、その年代値を明確に特定することができなかったことから、活動性評価にあたっては、火山灰などにより年代値が明確である下位のB_{1L}層を用いて行う。
- 敷地周辺海域(能登半島北方海域)については、他機関により分解能の高い音波探査記録(ブーマー、スパーカー及びウォーターガン)が得られており、敷地前面調査海域からの地質層序の連続性を確認できていることから、B₁層を用いて評価を行う。
- 七尾湾調査海域及び敷地周辺海域(能登半島東方海域)については、敷地前面調査海域からの地質層序の連続性を確認することができないことから、文献との対比を基に年代評価を行い、前期更新世～後期更新世の地層であるB層(Q層)を用いて評価を行う。

※年代評価の詳細は、補足資料1.2-3

海域の地質層序

地質時代		陸域の地質	海域の地質						
			敷地前面調査海域		七尾湾調査海域		敷地周辺海域		
			敷地近傍海域		能登半島北方海域		能登半島東方海域		
第四紀	完新世	沖積層	A層		A層		A層		
	更新世	後期	B層	B ₁	B _{1U}	B層	Q層	B ₀	Q, B層
		中期		B ₂	B _{1L}		B ₁		
		前期		B ₃	B ₂		B ₃		
新第三紀	鮮新世	氷見階	C層	C ₁	C層	C層	C ₁	C層	
				C ₂	C ₂	C ₂			
	中新世	音川階	D層	D層	D ₁	D層	D層	D ₁	D ₁
		東別所階							
黒瀬谷階									
古第三紀		岩稲階		D ₂	D層	D層	D ₂	D ₂	
先第三紀		楡原階		D ₂	D層	D層	D ₂	D ₂	
		花崗岩・片麻岩等							



1.1 (3) 地質・地質構造 — 海上音波探査による断層の表記方法 —

<音波探査記録における表記方法>

- 認定した断層の直上に断層(断層※¹, 撓曲※²)の区別および活動性評価結果を表記する。
- 変位が認められる場合は, 断層として赤線でその範囲を表記する(図1)。また, 記録不明瞭などで変位が認められない場合でも, D層隆起帯の縁辺など, 断層が推定される場合は赤破線で表記する(図2)。

<平面図における表記方法>

平面図では①断層トレースと②活動性評価結果を重ねて示している(図3)。

①断層トレース

- 音波探査記録に基づき検討した断層分布を, 断層の性状(断層※¹・撓曲※²の区別, 頭在断層※³・伏在断層※⁴の区別など)に応じて表記する(右下凡例)。
- 隣接する測線で断層が認められる場合は, 一連の断層として評価し, 測線間に断層トレースを表記する。
- 断層の認定が困難な場合(低分解能, 記録不明瞭など)でも, 隣接する測線における断層の性状や連続性から断層の存在が推定されるまたは否定できない場合には一連の断層として評価する。
- 断層の走向の延長にある2本以上の測線で, 対象とする断層帯と同様の性状を持つ断層が確認できない場合は, 原則, 断層側の測線を端部と評価し, 最後に断層が認められた測線と端部測線間の中点までトレースを表記する。
- 資料の説明内容に応じて, 説明対象となる断層については, 茶色で着色して示す(対象断層)。説明の対象外の断層については, 灰色で示す(対象外断層)。

②測線上の活動性評価

- 測線ごとの活動性評価結果を測線上に示す。B₁層以上(海域によってB層またはQ層)に変位, 変形が認められる場合は**赤色**, B₁層以上に変位, 変形が認められない場合は**青色**で示す。B₁層が欠如するまたは極めて薄いなど, B₁層以上に変位, 変形の可能性が否定できない場合は**黒色**で示す。

※1: 反射面が切断され, 変位が認められるもの。
 ※2: 反射面が屈曲し, 断層関連褶曲として変形が認められるもの。
 ※3: 海底面またはA層基底まで変位が及んでいるもの。凡例中は断層と称する。
 ※4: 海底面またはA層基底まで変位が及んでいないもの。

断層, 撓曲の区別のみ表記する。
 活動性評価結果は色を分けて表現する。

断層の認定が困難であるが, 測点6付近に隣接する測線における断層の性状や連続性から断層の存在が否定できないため, 断層トレースを平面図に記載する。

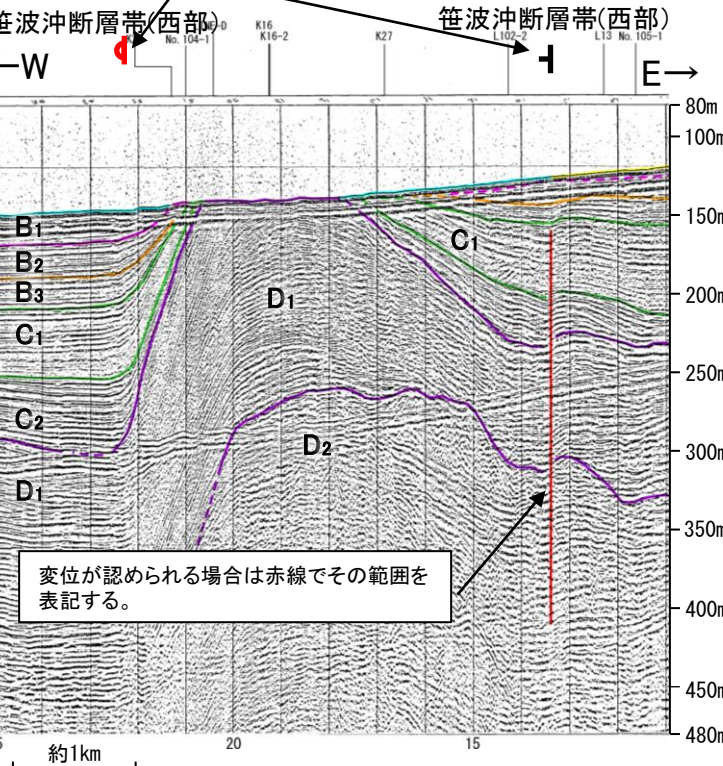


図1 No.5測線 音波探査記録

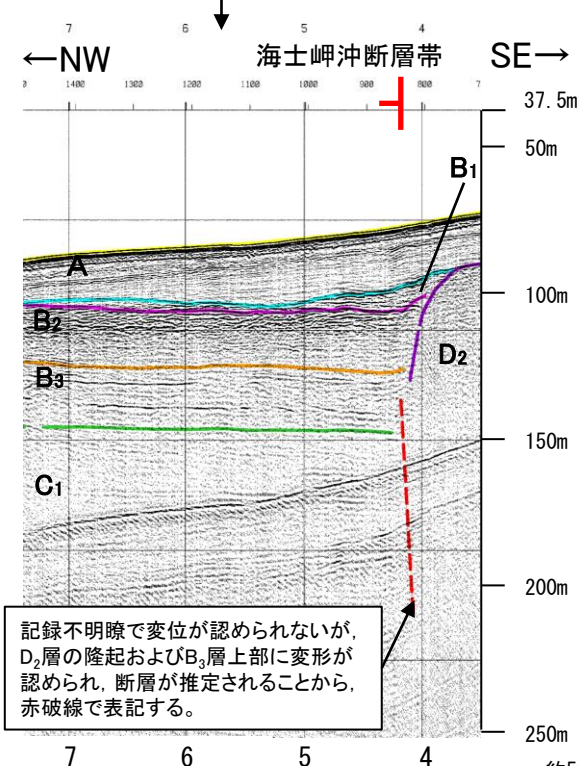


図2 K15測線 音波探査記録

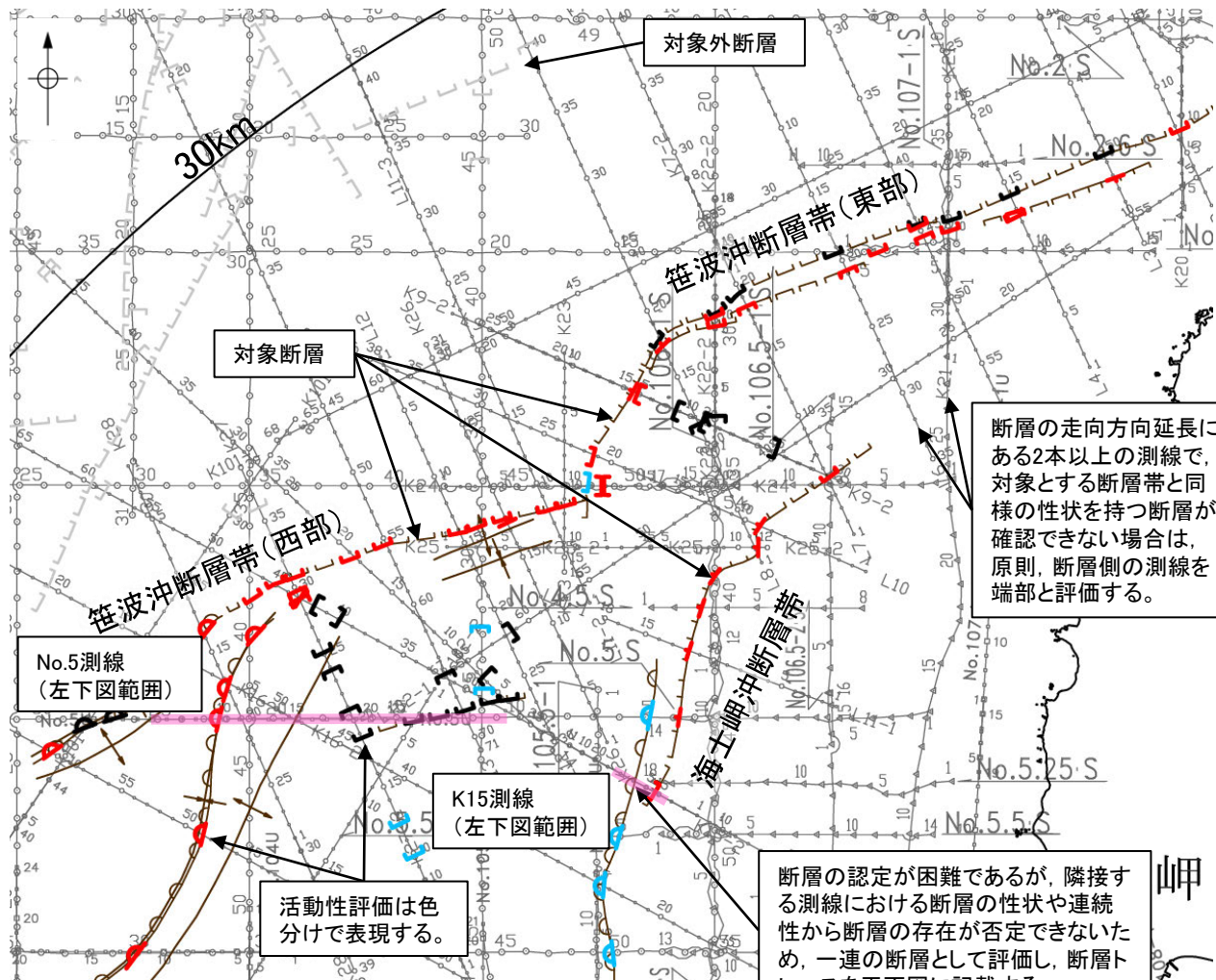


図3 平面図

①断層トレースの凡例

対象断層	対象外断層
<ul style="list-style-type: none"> 断層 (伏在断層) 撓曲 断層 伏在断層 	<ul style="list-style-type: none"> 断層 (伏在断層) 撓曲 断層 伏在断層
<ul style="list-style-type: none"> 背斜軸 向斜軸 	<ul style="list-style-type: none"> 背斜軸 向斜軸
断層 } 連続性のない断層	断層 } 連続性のない断層

②活動性評価結果の凡例

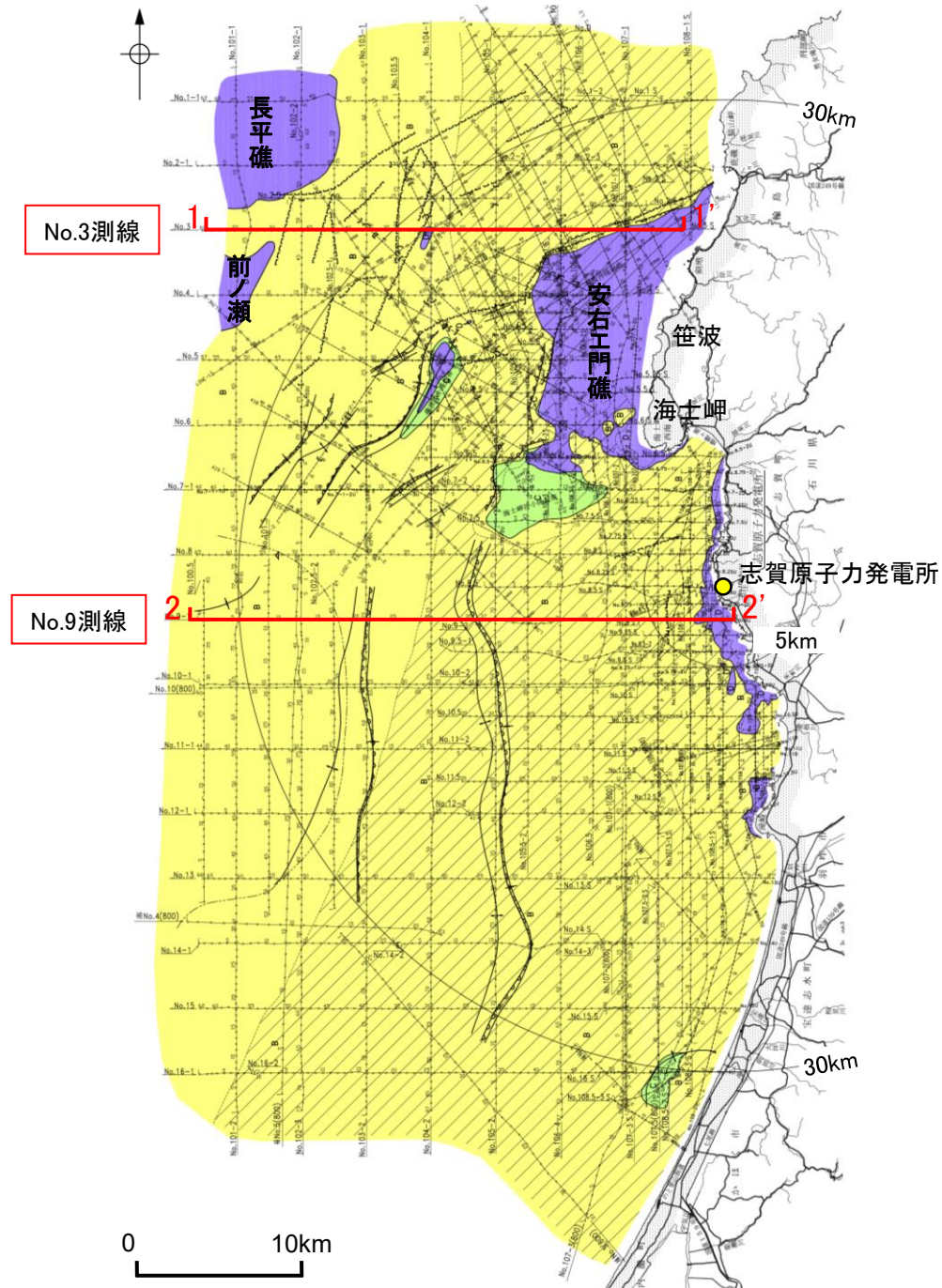
音探記録から推定した対象断層 (測線位置における活動性)

赤色	B ₁ 層以上に変位, 変形が認められる
青色	B ₁ 層以上に変位, 変形の可能性が否定できない
黒色	B ₁ 層以上に変位, 変形が認められない

断層(破線は推定)

1.1 (3) 地質・地質構造 — 敷地前面調査海域 海底地質図 —

- A層は、水深約140m以浅の大陸棚のほとんどの海域に分布する。
- B層は、海士岬以北の海域の一部を除くほぼ全域に分布しており、水深約140m以浅ではA層に覆われている。
- C層は、海士岬以北の海域の一部を除くほぼ全域に分布しており、ほとんどが上位層に覆われている。
- D層は、ほぼ全域に分布するが安右エ門礁、前ノ瀬及び長平礁付近等を除き、上位層に覆われている。



凡 例

	A層(後期更新世～完新世)分布域
	B層(中・後期更新世)
	C層(鮮新世～前期更新世)
	D層(先第三紀～鮮新世)
[A層(後期更新世～完新世)を除いた地質図]	
	断層(伏在断層)
	断層
	伏在断層
	撓曲
	小断層群分布域
	地層境界
	背斜軸
	向斜軸
No.8	調査測線(北陸電力:スーパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
No.9・S	調査測線(北陸電力:スーパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
No.8U No.11B	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)
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)
K17	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)
L5	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)

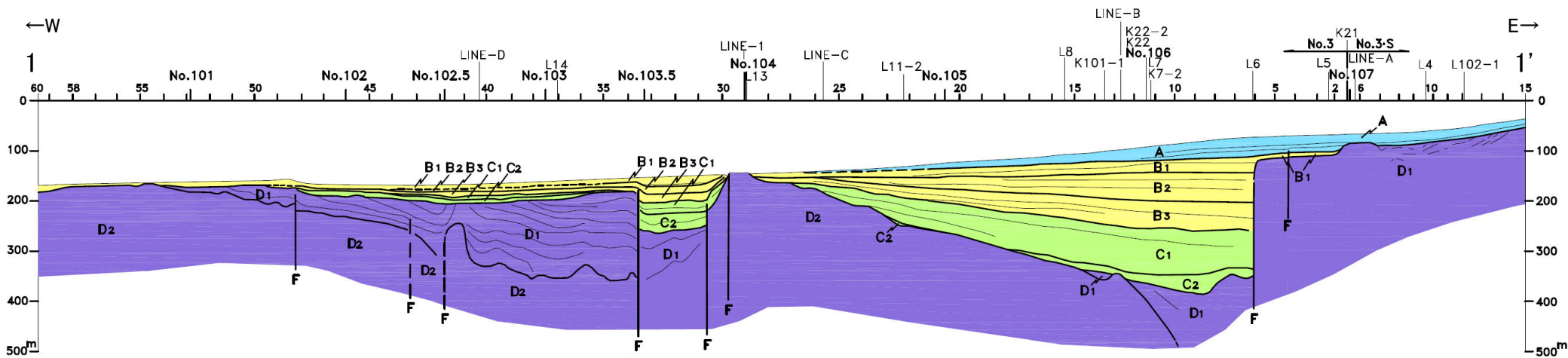
敷地前面調査海域の海底地質図
(音波探査により取得したデータをもとに当社作成)

1.1 (3) 地質・地質構造 — 敷地前面調査海域 海底地質断面図 —

○北部海域は、笹波沿岸及び前ノ瀬・長平礁周辺の顕著なD層の隆起で特徴づけられる。
 笹波沿岸の隆起帯の西方及び南西方に小規模なD層の隆起が認められ、前ノ瀬・長平礁周辺の隆起帯の東方にも小規模なD層の隆起が認められる。これら小隆起帯の北西縁及び西縁の地層は急傾斜している。

○南部海域は、南西方向に広がる堆積盆地と、厚く堆積するC層及びB層で特徴づけられる。
 C層及びB層中にはN-S方向に延びる2条の褶曲が認められ、これらの褶曲は東翼が急傾斜している。

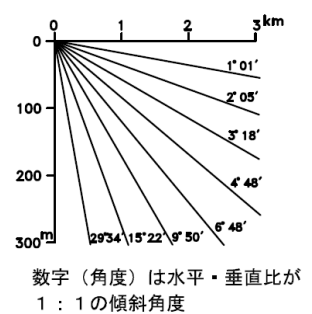
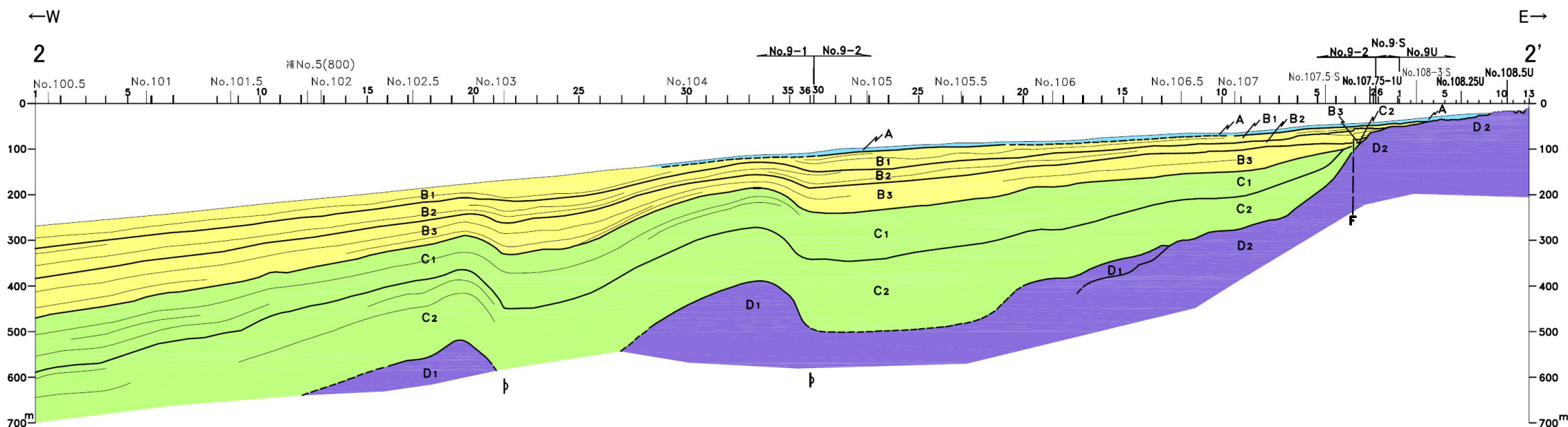
No.3測線(北部海域)



凡例

	A 層 (後期更新世～完新世)
	B 層 (中・後期更新世)
	C 層 (鮮新世～前期更新世)
	D 層 (先第三紀～鮮新世)
	F 断層
	F 推定断層
	地層境界
	推定地層境界
	撓曲

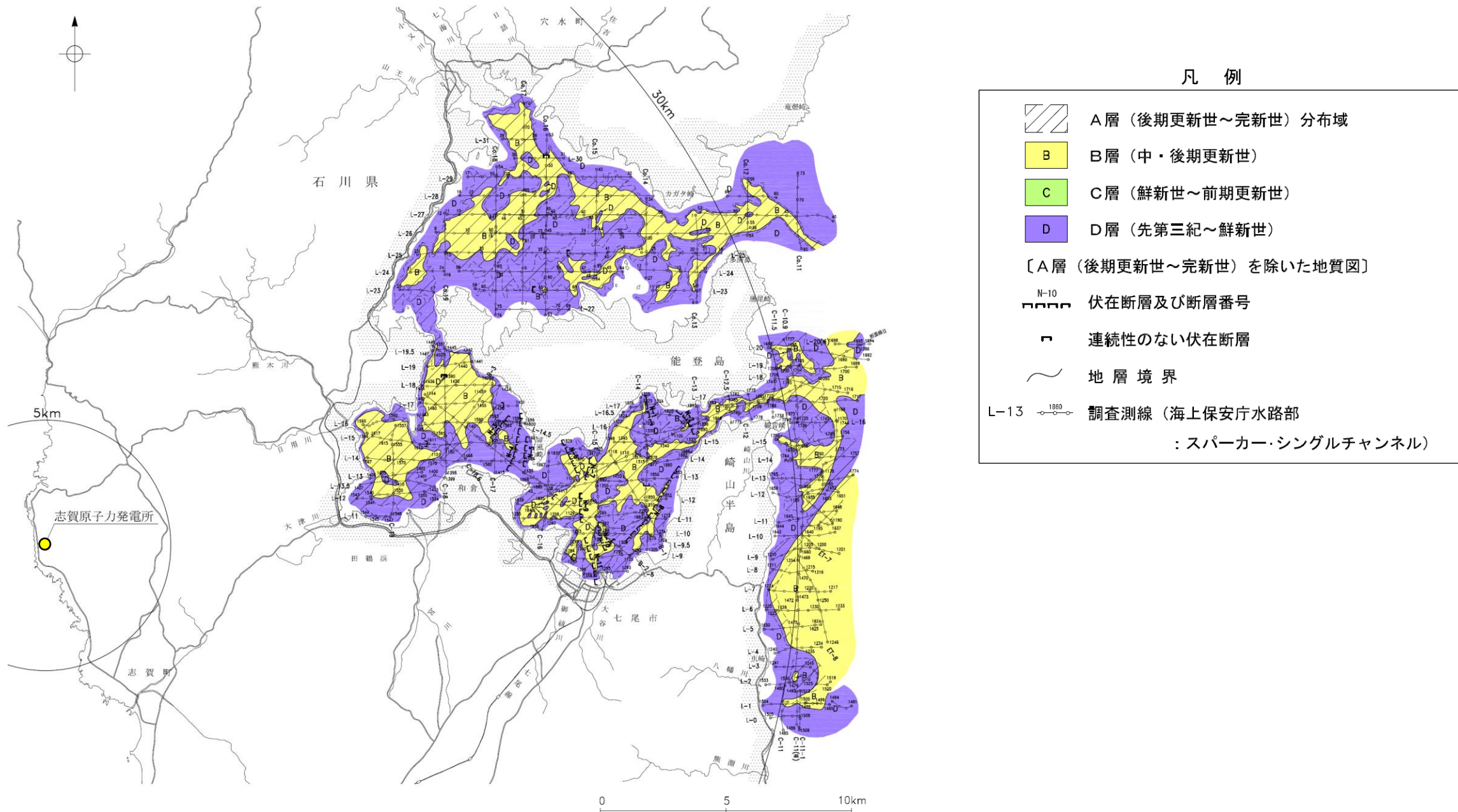
No.9測線(南部海域)



敷地前面調査海域の海底地質断面図
 (音波探査により取得したデータをもとに当社作成)

1.1 (3) 地質・地質構造 —七尾湾調査海域 海底地質図—

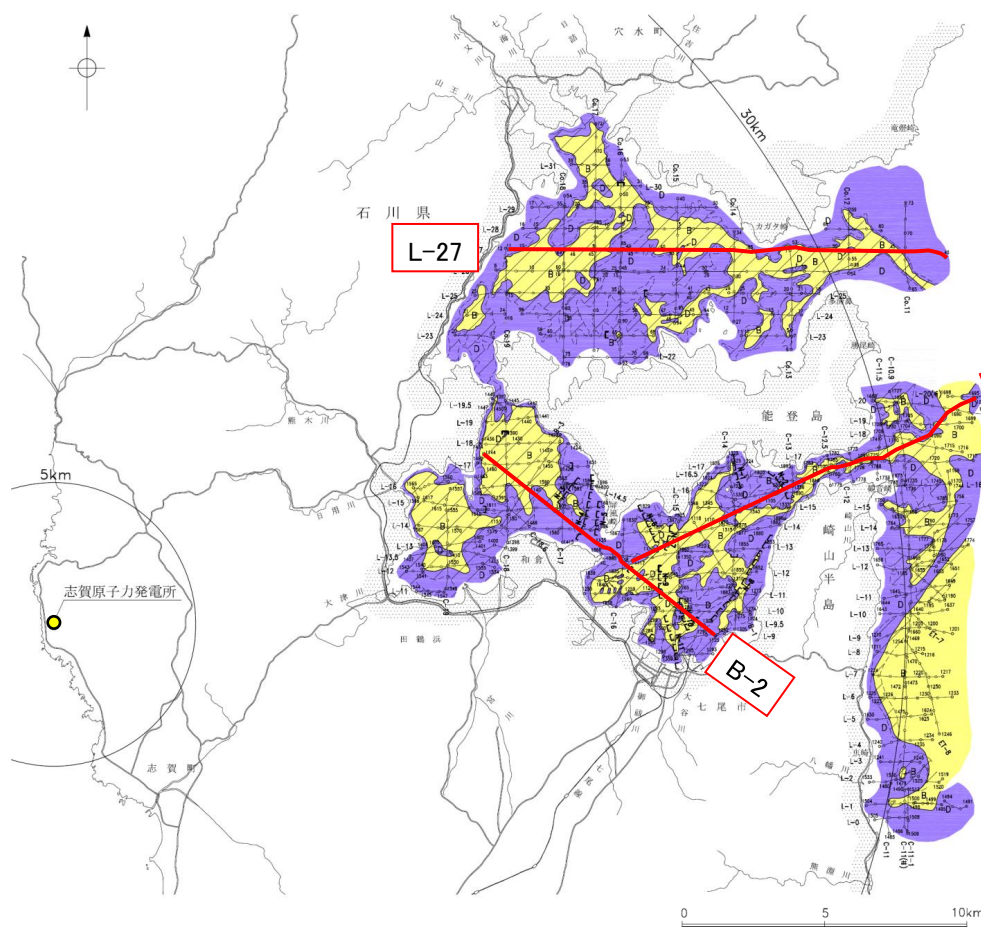
- A層は、沿岸部を除く大部分に分布する。
- B層は、大部分に分布するがほとんどがA層に覆われており、下位層上面の起伏を伴った侵食面を不整合に覆う。
- C層は、富山湾に分布するが全域でB層に覆われており、下位層上面をオンラップ状の不整合で覆う。
- D層は、ほぼ全域に分布し水深約25m以深ではほとんどが上位層に覆われている。



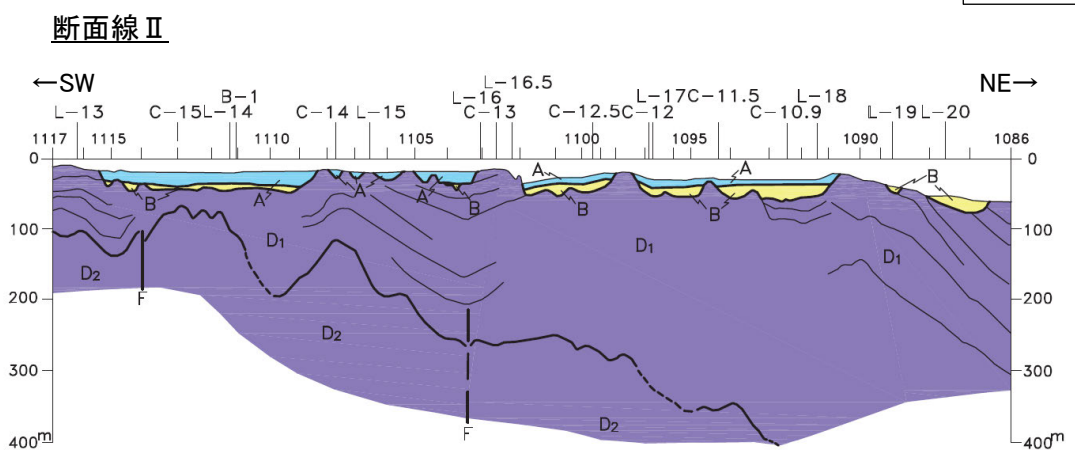
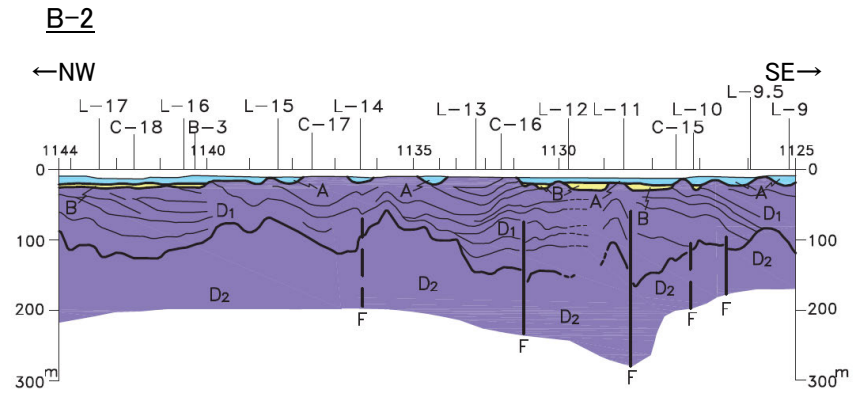
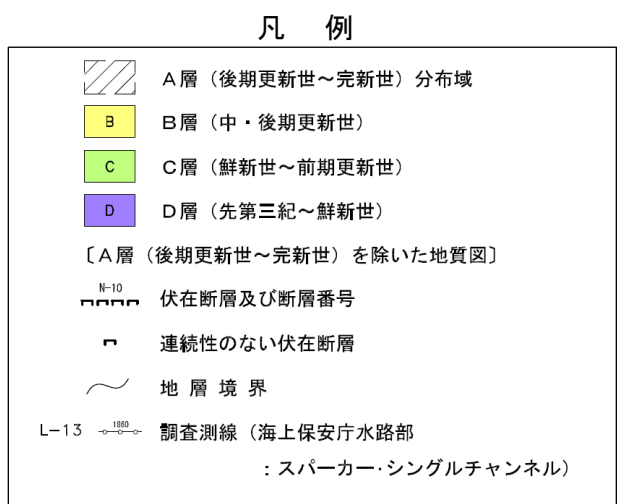
七尾湾調査海域の海底地質図
(音波探査により取得したデータをもとに当社作成)

1.1 (3) 地質・地質構造 —七尾湾調査海域 海底地質断面図—

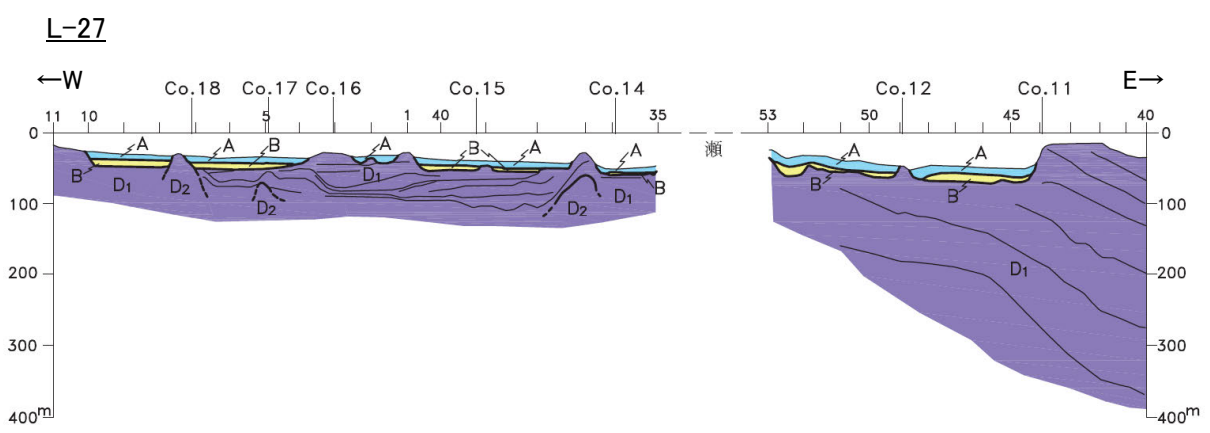
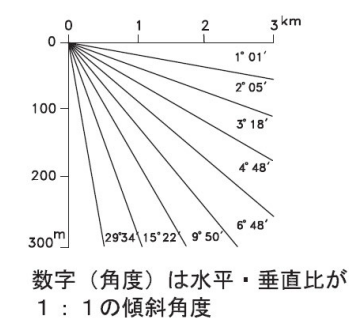
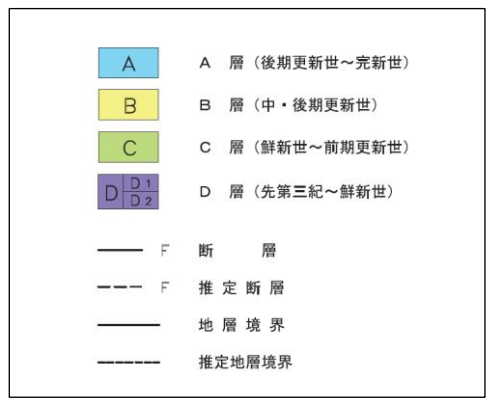
OD層上面が起伏に富み、B層及びA層はそれぞれ下位層の凹部を埋めて、ほぼ水平に堆積している。



七尾湾調査海域の海底地質図



凡例



七尾湾調査海域の海底地質断面図
（音波探査により取得したデータをもとに当社作成）

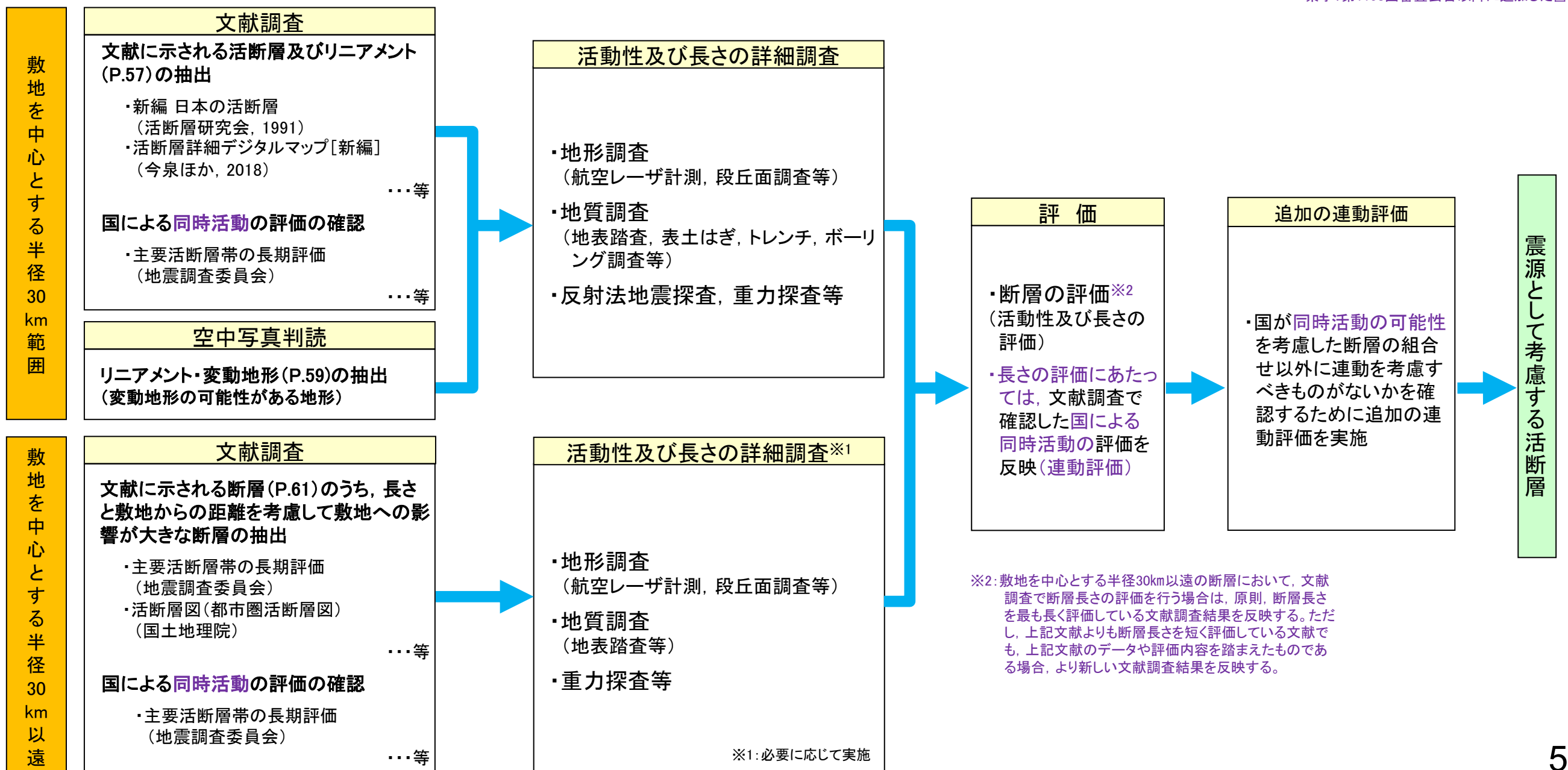
2. 敷地周辺の断層の評価

2.1 敷地周辺の断層の評価(概要)

2.1 (1) 陸域 ー活断層評価フローー

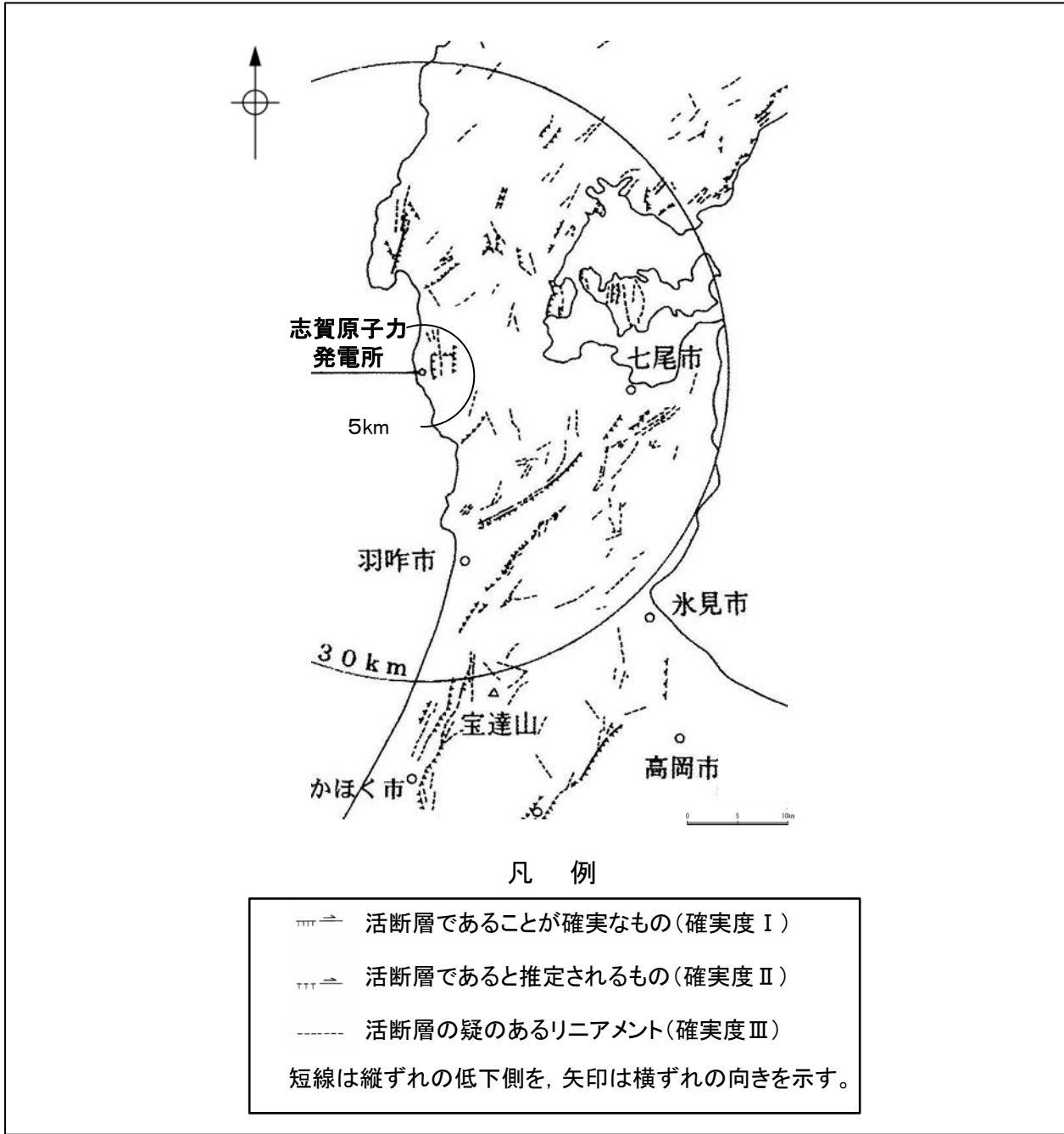
- 敷地からの距離に応じて、以下のフローに沿った活断層評価を実施した。
- 敷地を中心とする半径30km範囲では、文献調査により抽出した断層等及び空中写真判読により抽出したリニアメント・変動地形について、詳細調査を実施し、活動性及び長さの評価を行った。
- 敷地を中心とする半径30km以遠では、文献調査により把握した断層等の中から、敷地への影響が大きな断層を抽出し、必要に応じて詳細調査を実施し、活動性及び長さの評価を行った。
- また、震源として考慮する活断層の評価にあたっては、近接して分布する断層との連動の可能性について、以下の手順で評価を行った。
 - ・文献調査で確認した「地震調査委員会、国交省ほか(2014)、文科省ほか(2015, 2016, 2017)による複数の断層の同時活動の評価」(以下、「国による同時活動の評価」と称する)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、国による同時活動の評価の内容については、当社の評価に反映し、連動評価を行った。
 - ・上記の評価は、国が同時活動の可能性を考慮した断層の組合せに限定したものであることから、それ以外に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、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、国が同時活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。

紫字: 第1193回審査会合以降に追加した箇所



【文献調査 陸域(半径30km範囲)】

○敷地周辺陸域の活断層に関する文献を調査した。そのうち、主な文献※を下図に示す(その他の文献については、補足資料1.1-1)。



「新編 日本の活断層」
活断層研究会(1991)



「活断層詳細デジタルマップ[新編]」
今泉ほか(2018)

※:活断層の記載が主目的の文献のうち、能登半島全体を対象に含むもの。(新編のみ記載)

【空中写真判読（リニアメント・変動地形判読基準）】

リニアメント・変動地形判読基準表

分類	山地・丘陵内		段丘面・扇状地面等の平坦面上	
	崖・鞍部等	尾根・水系の屈曲	崖・溝状凹地等	撓み・傾斜面
L _A 変動地形である可能性が高い。	新鮮な崖・鞍部等の連続の良い配列からなり、連続区間が長く、両側の地形形態が類似し、一様な高度差が認められ、かつ、延長上の段丘面に同方向の崖が認められるもの。	尾根・水系が長い区間で同方向に屈曲し、かつ、 (1) 屈曲は鮮明であり、河川の規模と屈曲量との相関とあるいは、 (2) 閉塞丘・風隙等の特異な地形のいずれかが認められるもの。	崖・溝状凹地等の連続の良い配列からなり、方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向と異なり、延長が長く、かつ、 (1) 時代の異なる複数の段丘面に連続し、古い段丘面ほど比高が大きいもの。 (2) 崖面が山地・丘陵側に向き、段丘面の傾斜方向とは逆向きを示すもの。 (3) 山地・丘陵内の明瞭な崖・鞍部等に連続するもの。 のいずれかが認められるもの。	a. 撓み状の形態が鮮明であり、その量が大きいもの。 b. 平坦面の傾斜角が大きいもの。 上記 a, b のうち、量や傾斜角に累積性があり、かつ、延長が長いもの。
L _B 変動地形である可能性がある。	崖・鞍部等の連続の良い配列からなり、連続区間が長く、両側の地形形態が類似し、一様な高度差が認められ、かつ、 (1) 地形形態は鮮明であるもの。 あるいは、 (2) 地形形態はやや不鮮明であるが、延長上の段丘面に同方向の崖が認められるもの。	尾根・水系が同方向に屈曲し、屈曲は鮮明であり、かつ、 (1) 連続区間は長い、河川の規模と屈曲量との相関、あるいは、閉塞丘・風隙等の特異な地形のいずれも認められないもの。 あるいは、 (2) 連続区間が短い、河川の規模と屈曲量との相関、あるいは、閉塞丘・風隙等の特異な地形が認められるもの。	崖・溝状凹地等の連続の良い配列からなり、延長は短い、方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向と異なるもの、あるいは、方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向であるが、延長の長いものうち、 (1) 時代の異なる複数の段丘面に連続し、古い段丘面ほど比高が大きいもの。 (2) 崖面が山地・丘陵側に向き、段丘面の傾斜方向とは逆向きを示すもの。 (3) 山地・丘陵内の明瞭な崖・鞍部等に連続するもの。 のいずれかが認められるもの。	上記 a, b のうち、以下のいずれかに相当するもの。 (1) 延長は短い、量や傾斜角に累積性があり、傾斜方向が段丘面の傾斜方向とは逆向きであるもの。 (2) 累積性は認められないが、延長が長いもの。 (3) 撓み状の形態が鮮明であり、その量が小さいが、延長が長く、傾斜方向が段丘面の傾斜方向とは逆向きであるもの。
L _C 変動地形である可能性が低い。	崖・鞍部等の配列からなり、両側で一様な高度差があるが、地形形態は一部で不鮮明、不連続か、あるいは、延長上の段丘面に崖が認められないもの。	尾根・水系が同方向に屈曲し、かつ、 (1) 連続区間が長い、屈曲は不明瞭であり、屈曲量も小さく、河川の規模と屈曲量との相関が認められないもの。 あるいは、 (2) 連続区間は短い、屈曲は鮮明であり、河川の規模と屈曲量との相関が認められるもの。	崖・溝状凹地等の配列からなり、かつ、 (1) 方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向とやや異なり、時代の異なる複数の段丘面に連続するが、延長が短いもの。 あるいは、 (2) 方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向であるが、延長が長いもの、あるいは、延長は短い、崖面が段丘面の傾斜方向とは逆向きであるもの。	(1) 撓み状の形態が鮮明なもののうち、上記以外のもの。 (2) 撓み状の形態が不鮮明であり、平坦面の傾斜角も小さいが、延長が長いもの。 (3) 延長は短い、傾斜方向が段丘面の傾斜方向とは逆向きであるもの。
L _D 変動地形である可能性は非常に低い。	崖・鞍部等の配列からなるが、連続が断続的か、あるいは地形形態が不鮮明であり、両側の高度差が一様ではないもの。	尾根・水系が同方向に屈曲しているが、連続区間が短く、屈曲が不鮮明であり、屈曲量が小さいもの。	崖・溝状凹地等の配列からなるが、その方向が水系の側刻方向・現海岸線の方向と同方向であり、崖面も段丘面の傾斜方向と同方向であり、延長が短いもの。	(1) 撓み状の形態が不鮮明なものうち、上記以外のもの。 (2) 撓み状の形態・傾斜面が段丘崖・砂丘の斜面形態との識別が困難であるが、比較的連続するもの。 (3) 撓み状の形態・傾斜面が幅が広く、かつ、緩いものの、比較的連続するもの。

L_A : Aランクのリニアメント・変動地形, L_B : Bランクのリニアメント・変動地形, L_C : Cランクのリニアメント・変動地形, L_D : Dランクのリニアメント・変動地形

・リニアメント・変動地形の判読にあたっては、土木学会(1985)及び井上ほか(2002)の判読基準を参考に、能登半島は段丘面が発達しているという特徴を考慮し、不明瞭な変動地形を見逃さないよう、段丘面を重視した判読基準を設定した。
・井上ほか(2002)は土木学会(1985)に対して横ずれ断層による変位地形の基準を充実させており、本基準ではさらに段丘面に関する分類を「崖・溝状凹地等」と「撓み・傾斜面」に細区分し、それぞれの地形要素に関する記載を充実させた。

【空中写真判読結果 陸域(半径30km範囲)】

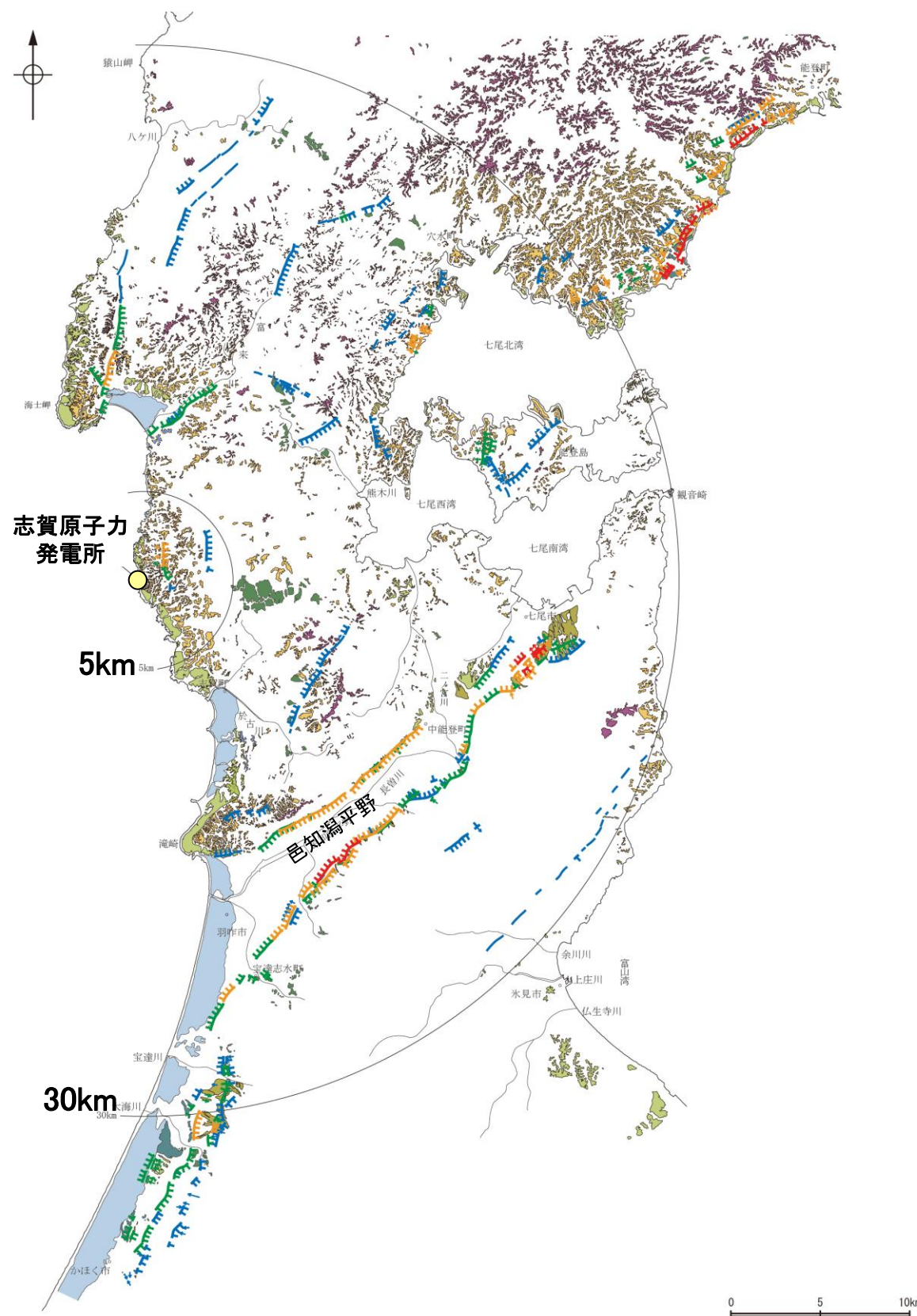
- ・前頁の判読基準を基に、リニアメント・変動地形の判読を行った。
- ・判読にあたっては、米軍、国土地理院及び当社撮影の空中写真(下表参照)から、撮影範囲及び土地利用状況等を踏まえ、適切な空中写真を選定した。

空中写真一覧表

撮影者	縮尺	年代
米軍	約1/40,000	1947～1955年
	約1/20,000	1953年
	約1/15,000	1947～1949年
	約1/10,000	1952～1953年
国土地理院	1/40,000	1965～1967年
	1/20,000	1978年
	1/10,000	1975年
	1/10,000	1963年
当社	1/20,000	1978年
	1/15,000	1961年
	1/8,000	1985年

凡 例

〔段丘面〕	
〔リニアメント・変動地形〕	
	↓ LA (変動地形である可能性が高い)
	↓ LB (変動地形である可能性がある)
	↓ LC (変動地形である可能性が低い)
	↓ LD (変動地形である可能性は非常に低い)

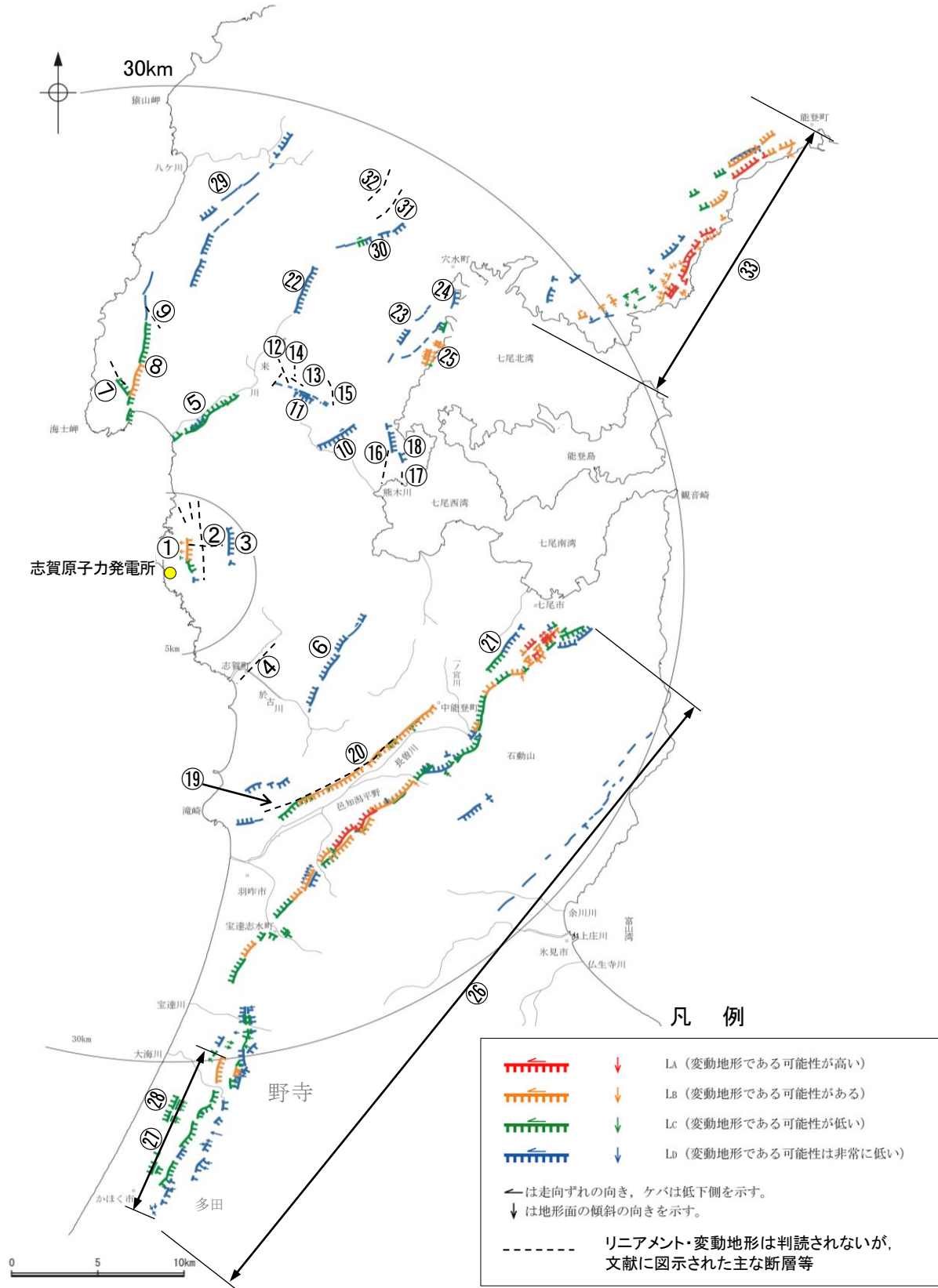


敷地周辺陸域の段丘面及びリニアメント・変動地形分布図

2.1 (1) 陸域 ー断層ー覧表ー

【陸域(半径30km範囲)】

○敷地周辺陸域において、文献調査及び空中写真判読により抽出した断層等を以下に示す。



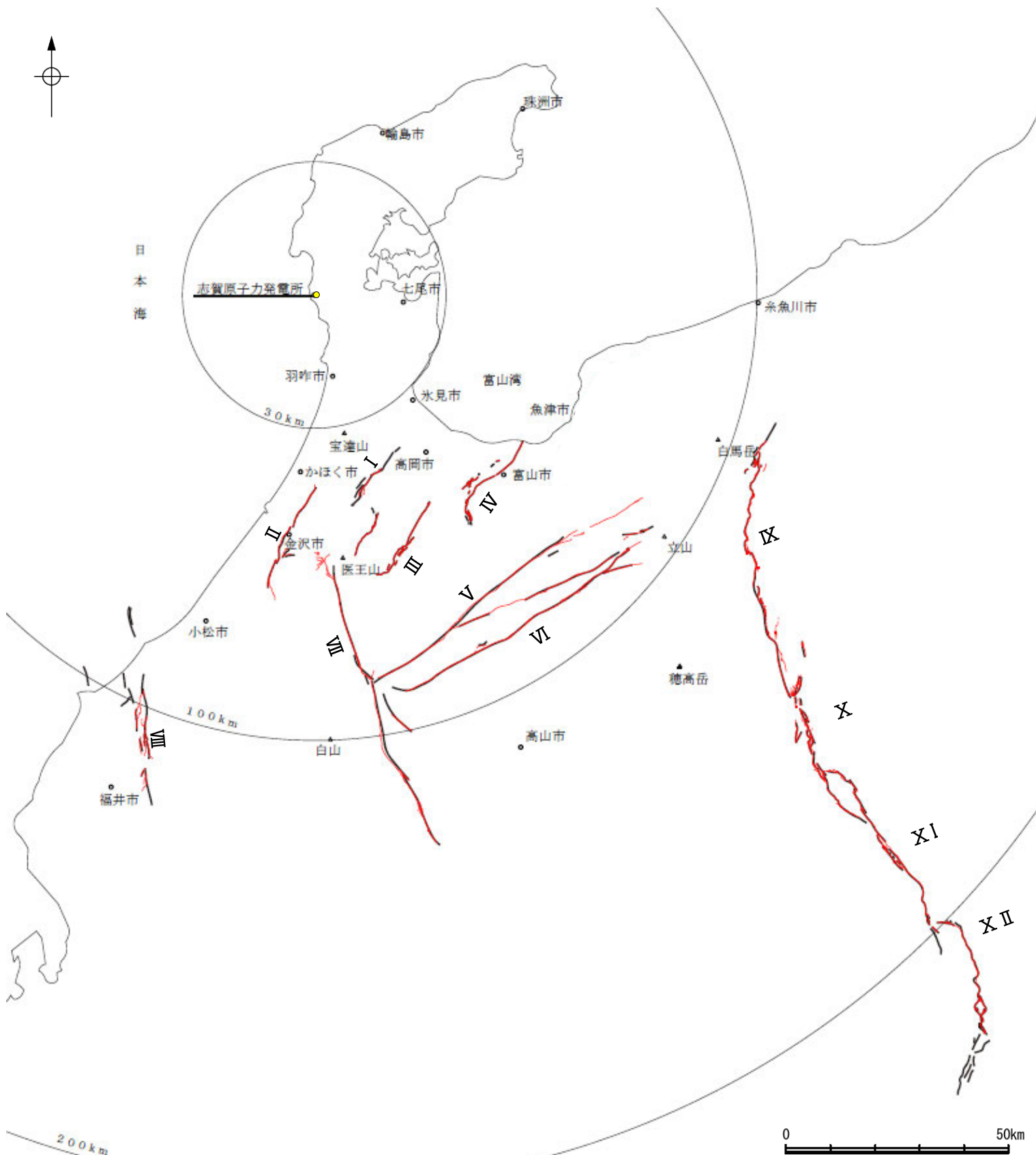
敷地周辺陸域(半径30km範囲)の断層分布図

No.	名称
①	ふくろう 福浦断層
②	わこうだい みなみ 和光台南の断層
	たか 高ツボリ山東方リニアメント
	たか 高ツボリ山北西方Ⅰリニアメント
	たか 高ツボリ山北西方Ⅱリニアメント
③	ながた 長田付近の断層
④	たかはま 高浜断層
⑤	とぎがわなんがん 富来川南岸断層
⑥	やだ 矢駄リニアメント
⑦	やちせいほう 谷内西方の断層
⑧	さかみ 酒見断層
⑨	たかつめやませいほう 高爪山西方の断層
⑩	よこた 横田付近の断層
⑪	にしやち 西谷内リニアメント
⑫	たじりたきせいほう 田尻滝西方の断層
⑬	ふたくちせいほう 二口西方の断層
⑭	こしがくちせいほう 越ヶ口西方の断層
⑮	べっしょ 別所付近の断層
⑯	おまき 小牧断層
⑰	せあらし 瀬嵐断層
⑱	かしまだい 鹿島台リニアメント
⑲	びじょうさん 眉丈山第1断層
⑳	びじょうさん 眉丈山第2断層

No.	名称
㉑	とくだほっほう 徳田北方の断層
㉒	とぎがわ 富来川断層
㉓	かしまにし 鹿島西断層
㉔	みどりがおか 緑ヶ丘リニアメント
㉕	そぶく 曾福リニアメント
㉖	おうちがたなんえん 邑知潟南縁断層帯
㉗	つぼやま はちの 坪山-八野断層
㉘	うちたかまつ 内高松付近の断層
㉙	にしなこ 西中尾リニアメント
㉚	しもからかわ 下唐川リニアメント
㉛	おまたせいほう 小又西方の断層
㉜	はら 原断層
㉝	のと 能都断層帯

水色はリニアメント・変動地形は判読されないが、文献に図示された主な断層等

【陸域(半径30km以遠)】



No.	名称
I	となみへいや 砺波平野断層帯(西部)
II	もりもと とがし 森本・富樫断層帯
III	となみへいや 砺波平野断層帯(東部)
IV	くれほやま 呉羽山断層帯
V	うしくび 牛首断層帯
VI	あとつがわ 跡津川断層帯
VII	みほろ 御母衣断層帯
VIII	ふくいへいやとうえん 福井平野東縁断層帯
IX	いといがわ しずおか 糸魚川-静岡構造線活断層系(北部)
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)
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)
XII	いといがわ しずおか 糸魚川-静岡構造線活断層系(南部)

凡例

文献による断層

- 地震調査委員会「主要活断層帯の長期評価」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

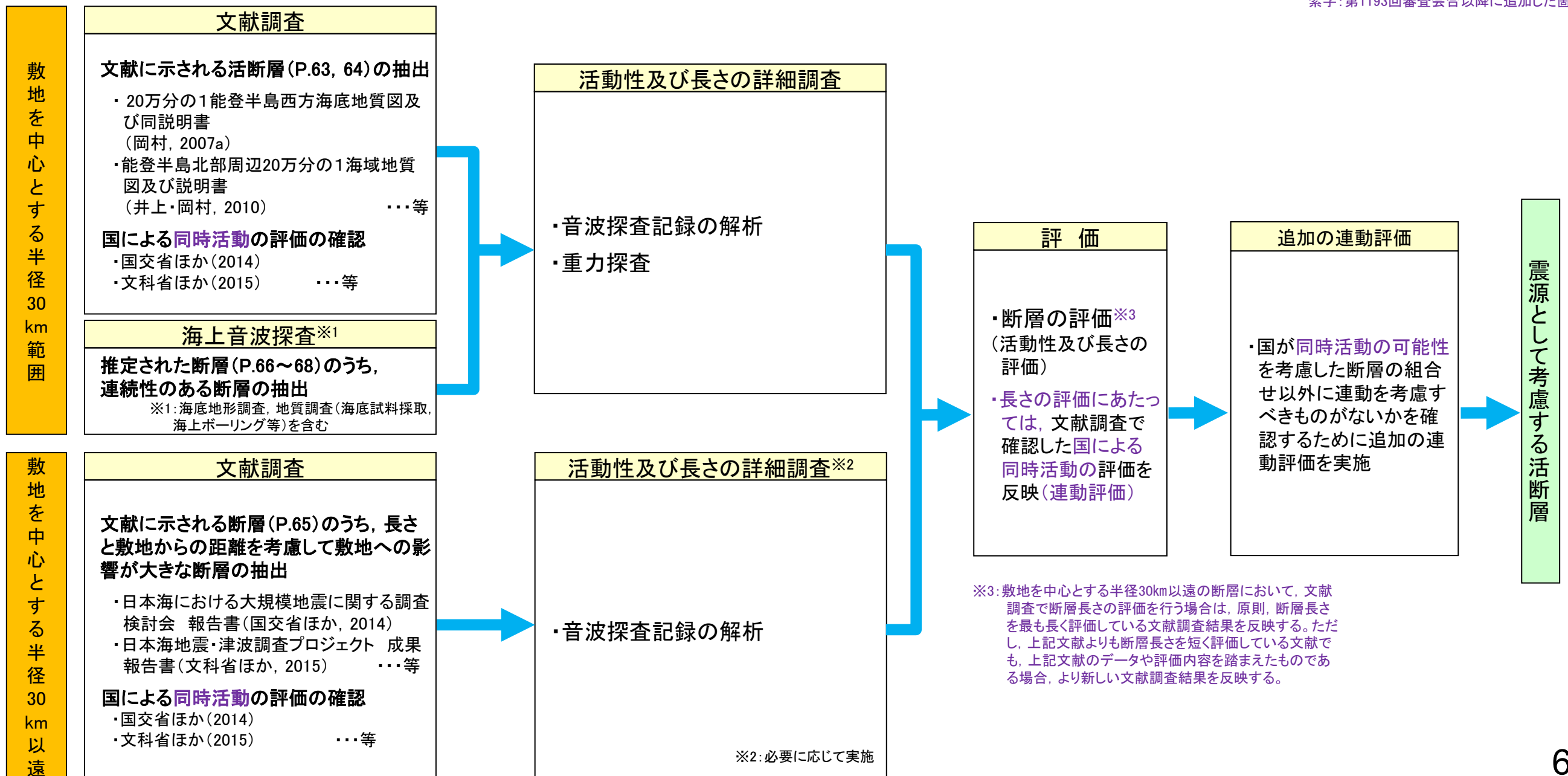
この図は、敷地を中心とする半径100km範囲(半径30km範囲を除く)において地震調査委員会によって示されている主要活断層帯(他の文献においてそれらに関連するとされている断層含む)及び糸魚川-静岡構造線活断層系を図示したものである。

敷地周辺陸域(半径30km以遠)の文献断層分布図

2.1 (2) 海域 —活断層評価フロー—

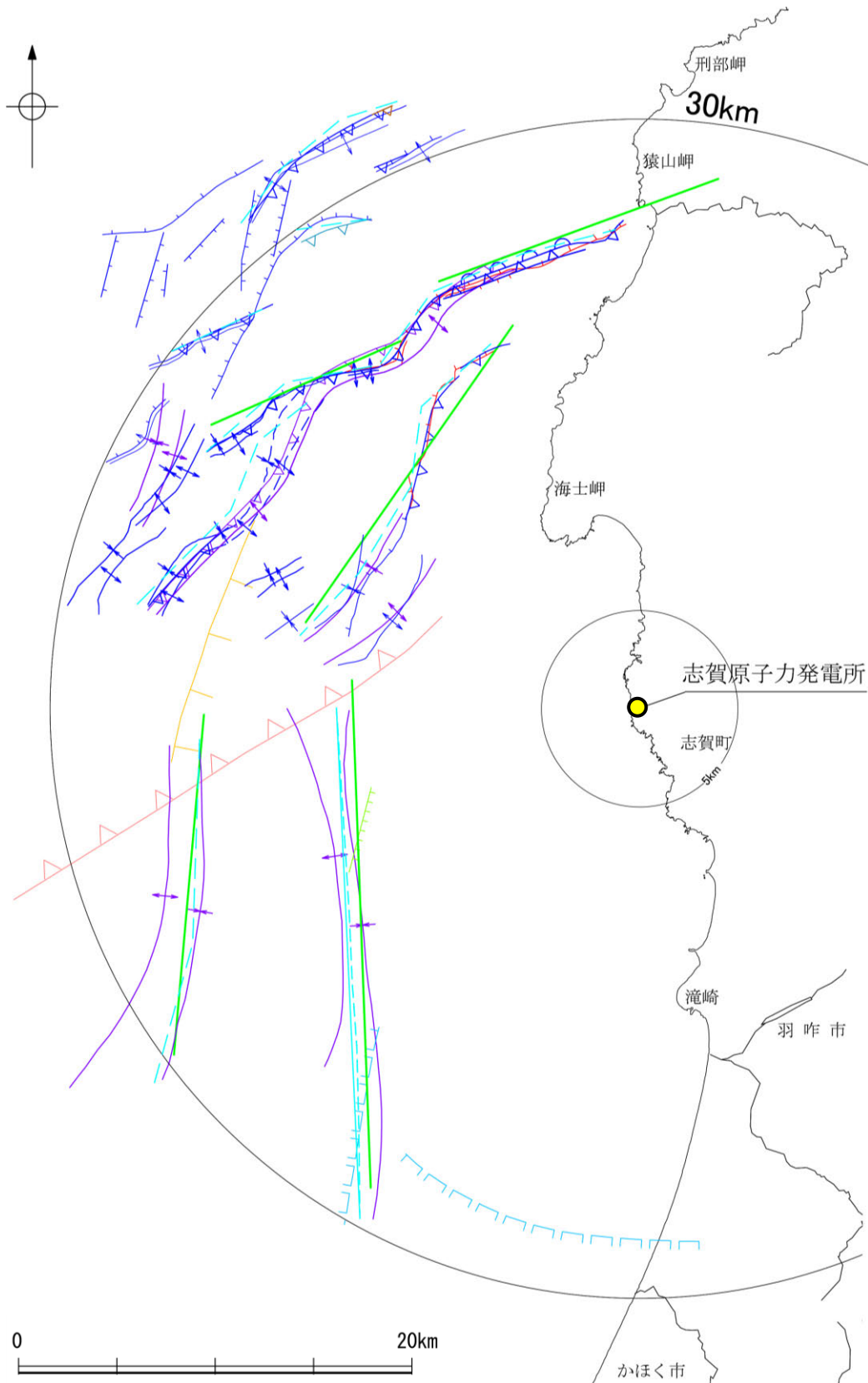
- 敷地からの距離に応じて、以下のフローに沿った活断層評価を実施した。
- 敷地を中心とする半径30km範囲では、文献調査及び海上音波探査により抽出した断層等について、詳細調査を実施し、活動性及び長さの評価を行った。音波探査記録の解析は、当社が実施した調査だけではなく、他機関により実施された調査についても、独自に解析を行い、評価した。
- 敷地を中心とする半径30km以遠では、文献調査により把握した断層等の中から、敷地への影響が大きな断層を抽出し、必要に応じて音波探査記録の解析等の詳細調査を実施し、活動性及び長さの評価を行った。
- また、震源として考慮する活断層の評価にあたっては、近接して分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国による同時活動の評価は、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、国による同時活動の評価の内容については、当社の評価に反映し、連動評価を行った。
 - ・上記の評価は、国が同時活動の可能性を考慮した断層の組合せに限定したものであることから、それ以外に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、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、国が同時活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。

紫字：第1193回審査会合以降に追加した箇所

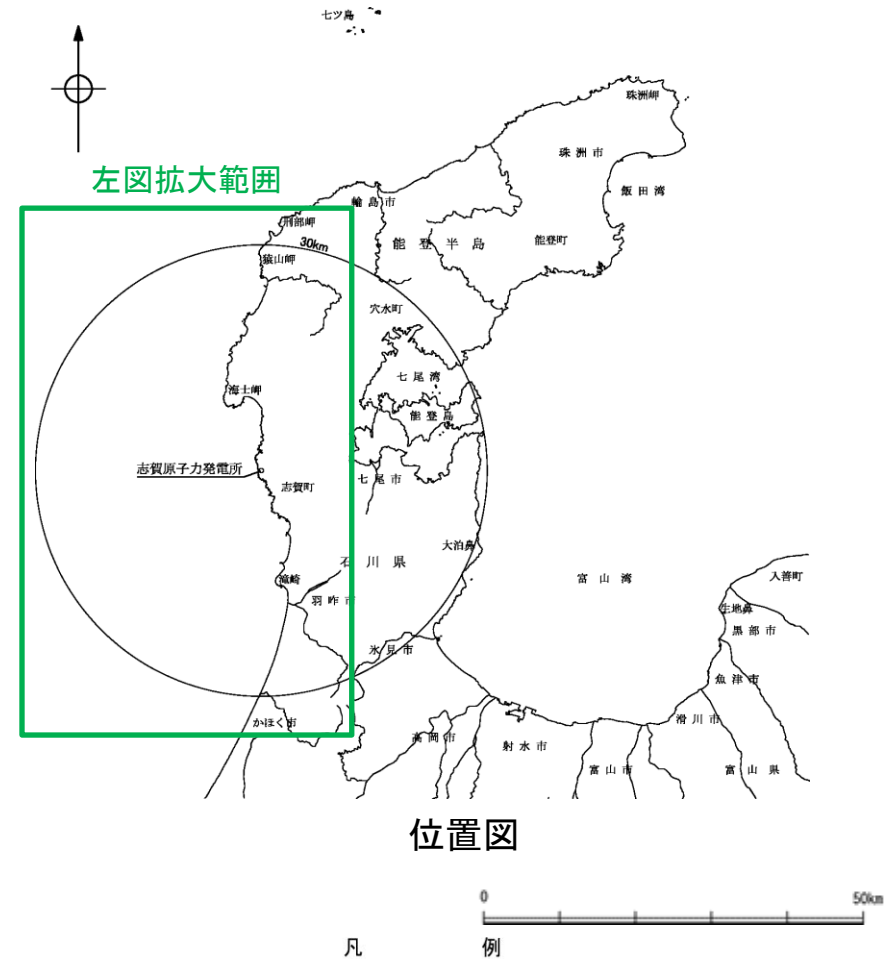


※3: 敷地を中心とする半径30km以遠の断層において、文献調査で断層長さの評価を行う場合は、原則、断層長さを最も長く評価している文献調査結果を反映する。ただし、上記文献よりも断層長さを短く評価している文献でも、上記文献のデータや評価内容を踏まえたものである場合、より新しい文献調査結果を反映する。

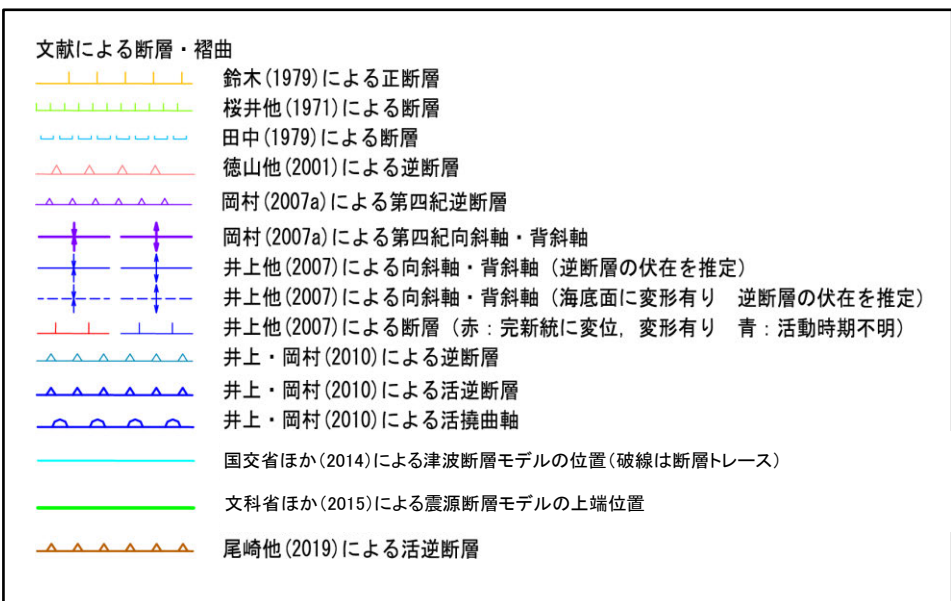
【文献調査 (敷地前面調査海域)】



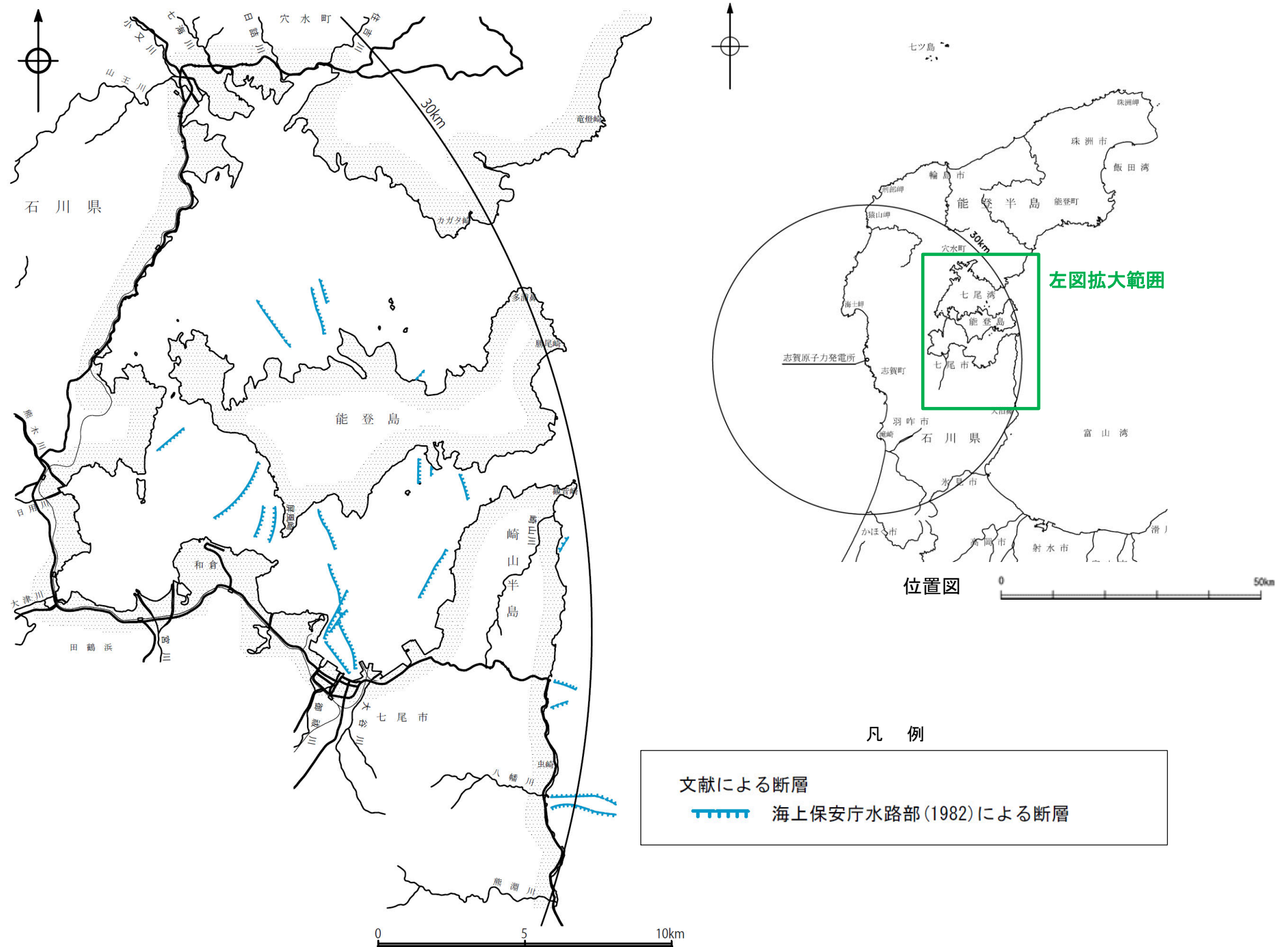
敷地前面調査海域の文献断層分布図



位置図

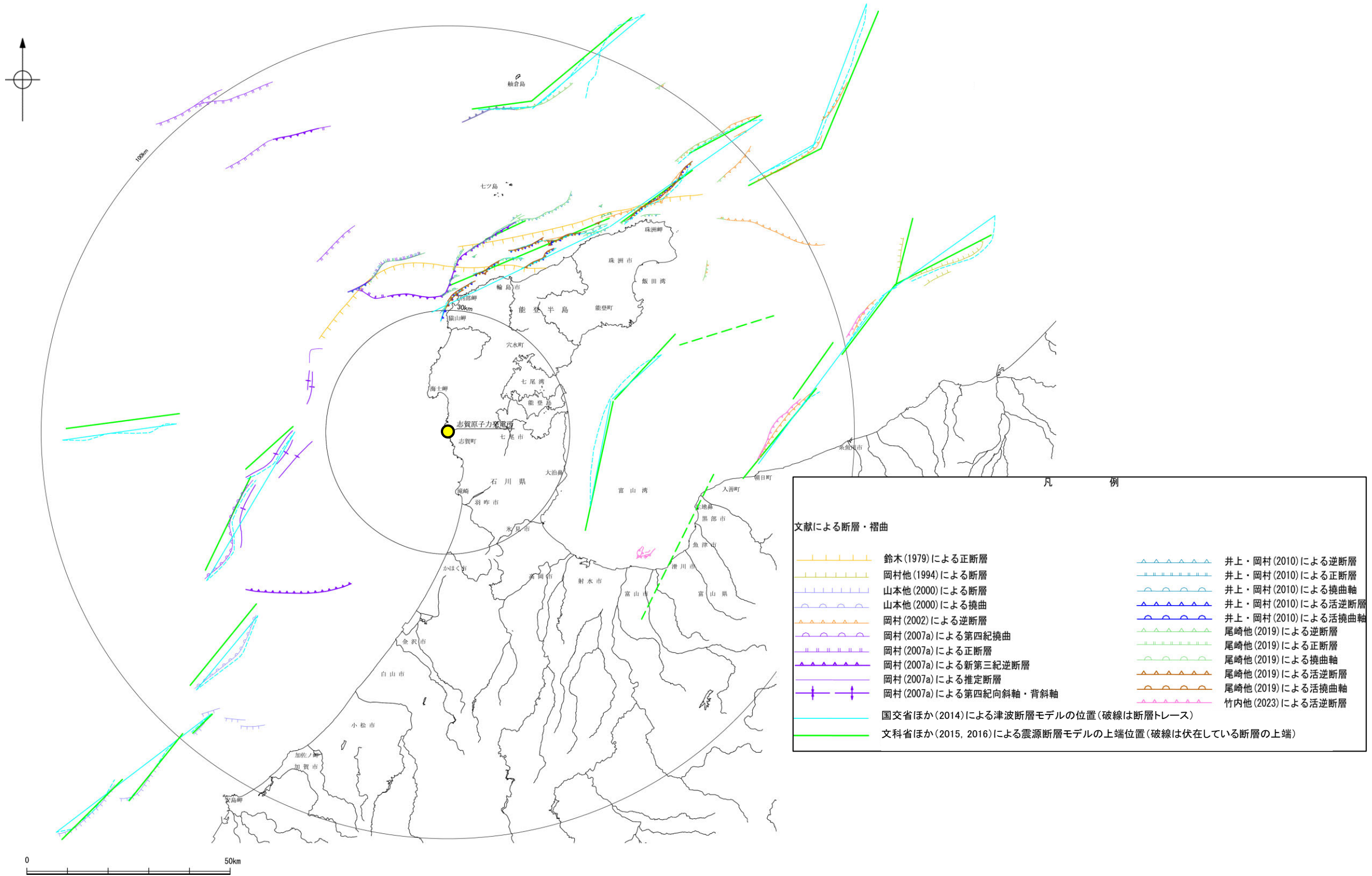


【文献調査（七尾湾調査海域）】



七尾調査海域の文献断層分布図

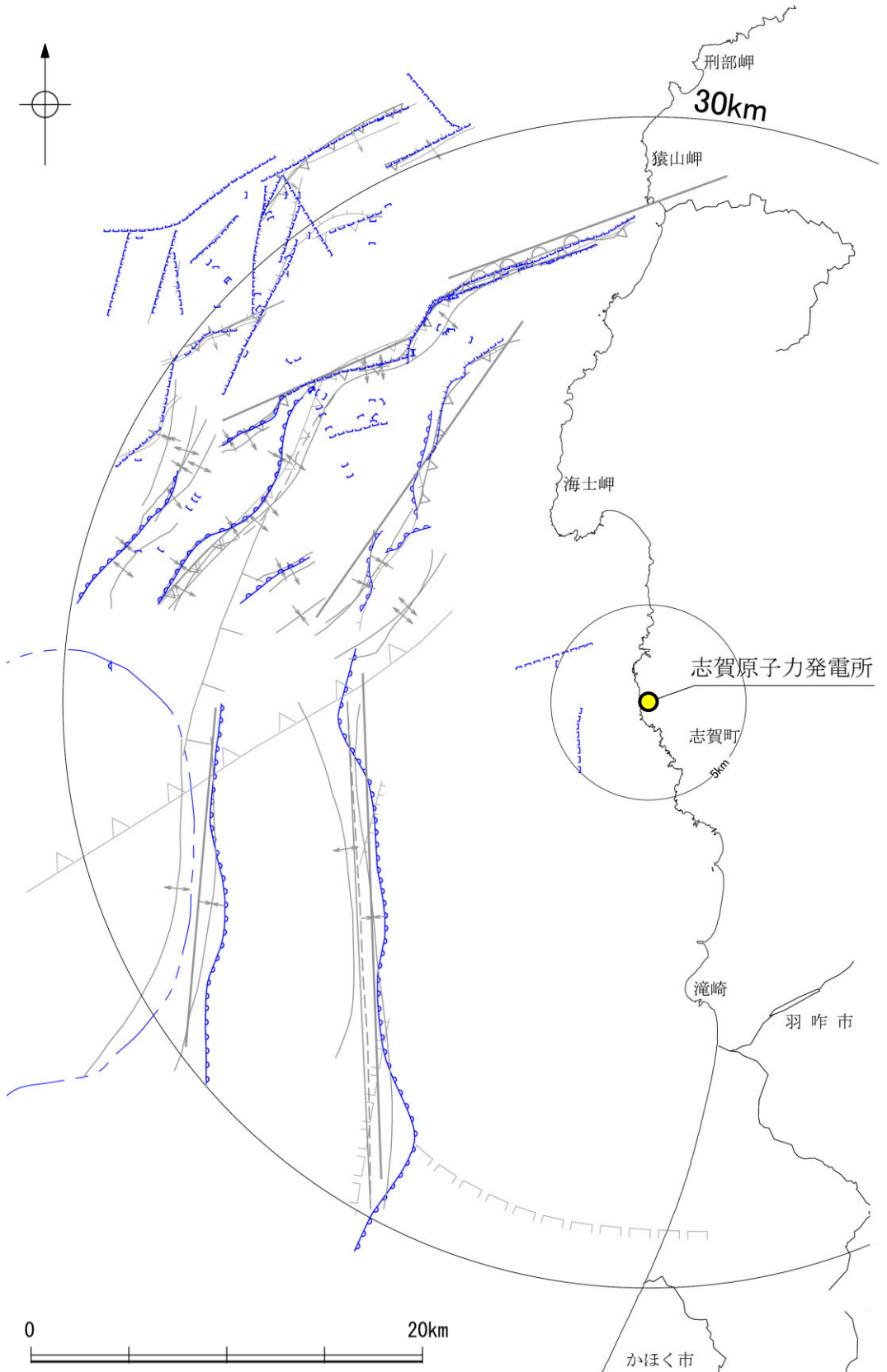
【文献調査 海域(半径30km以遠)】



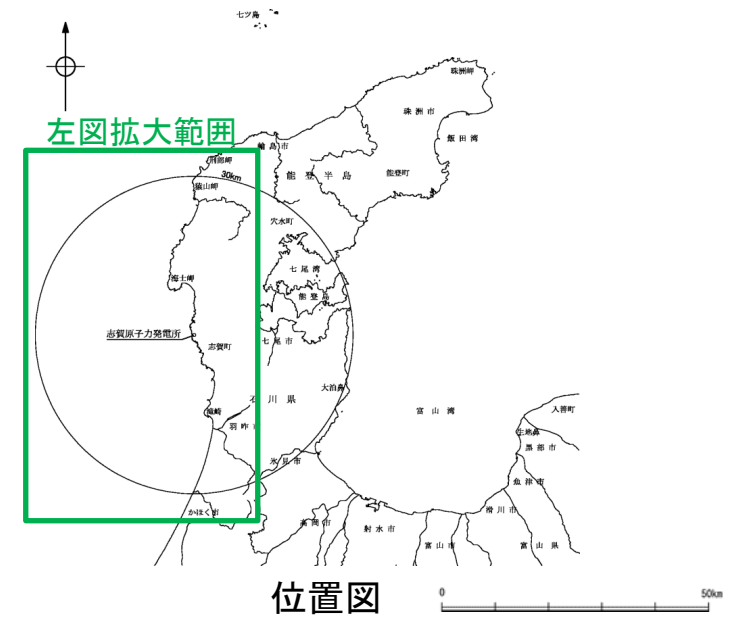
敷地周辺海域(半径30km以遠)の文献断層分布図

・この図は、敷地を中心とする半径100km範囲(半径30km範囲を除く)において海域に分布する主要な断層を図示したものである。

【海上音波探査結果 (敷地前面調査海域)】



敷地前面調査海域の断層分布図

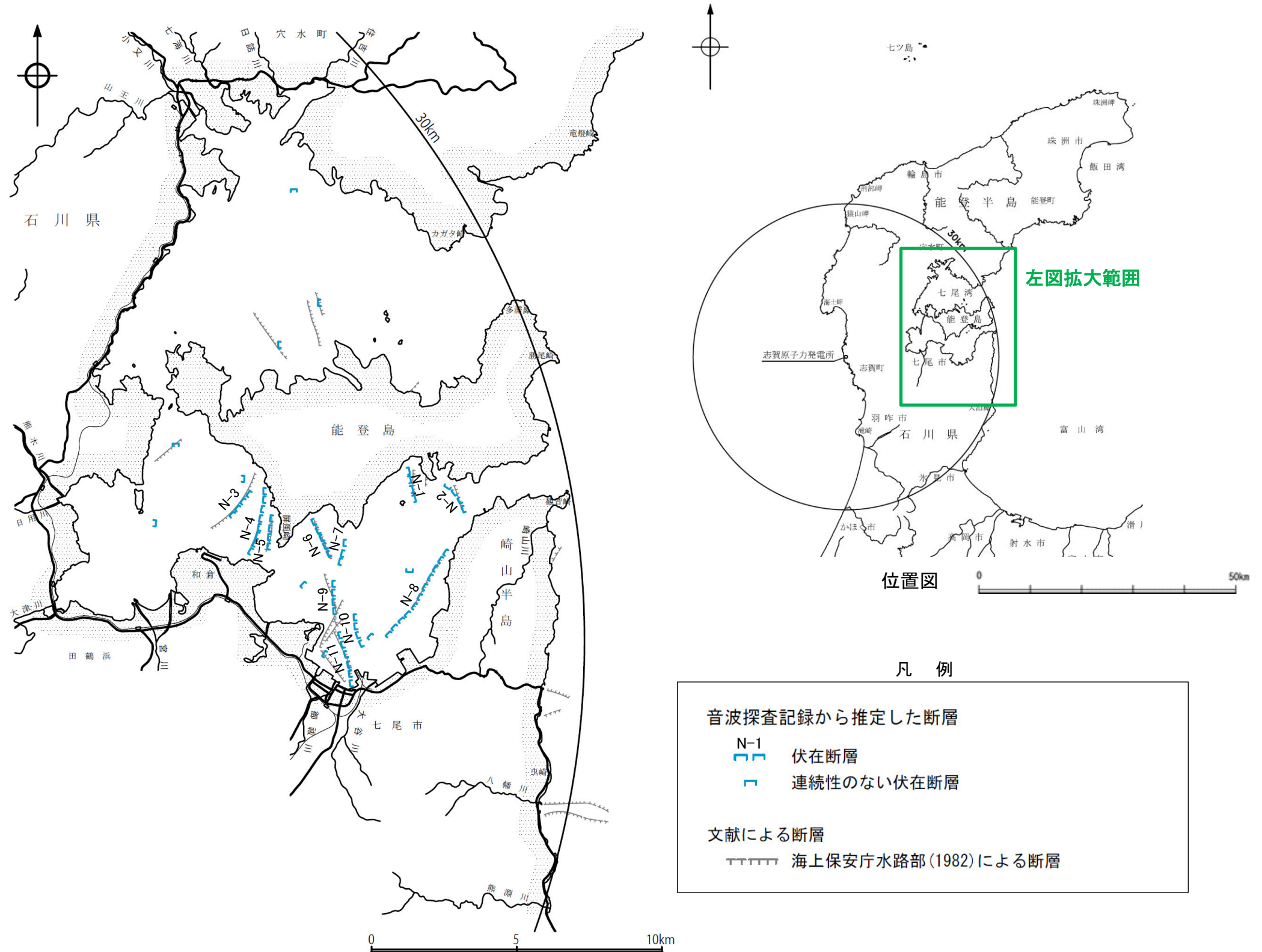


位置図

凡 例

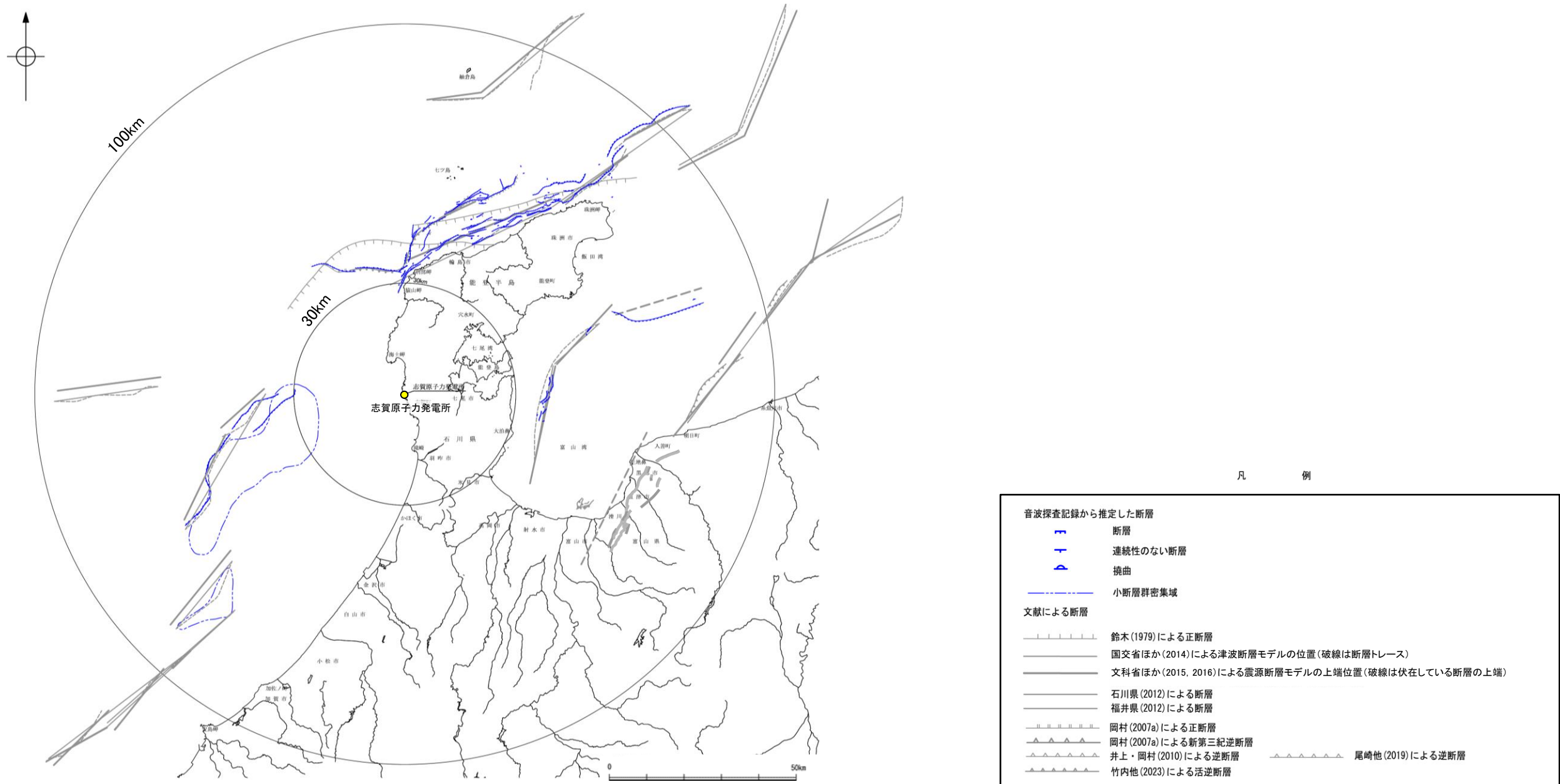
音波探査記録から推定した断層等	
	断層(伏在断層)
	断層 } 連続性のない断層
	伏在断層 }
	撓曲
	小断層群密集域
文献による断層・褶曲	
	鈴木(1979)による正断層
	桜井他(1971)による断層
	田中(1979)による断層
	徳山他(2001)による逆断層
	岡村(2007a)による第四紀逆断層
	岡村(2007a)による第四紀向斜軸・背斜軸
	井上他(2007)による向斜軸・背斜軸(逆断層の伏在を推定)
	井上他(2007)による向斜軸・背斜軸(海底面に变形有り 逆断層の伏在を推定)
	井上他(2007)による断層
	井上・岡村(2010)による逆断層
	井上・岡村(2010)による活逆断層
	井上・岡村(2010)による活撓曲軸
	国交省ほか(2014)による津波断層モデルの位置(破線は断層トレース)
	文科省ほか(2015)による震源断層モデルの上端位置(破線は伏在している断層の上端)
	尾崎他(2019)による活逆断層

【海上音波探査結果（七尾湾調査海域）】



七尾湾調査海域の断層分布図

【海上音波探査結果（半径30km以遠）】

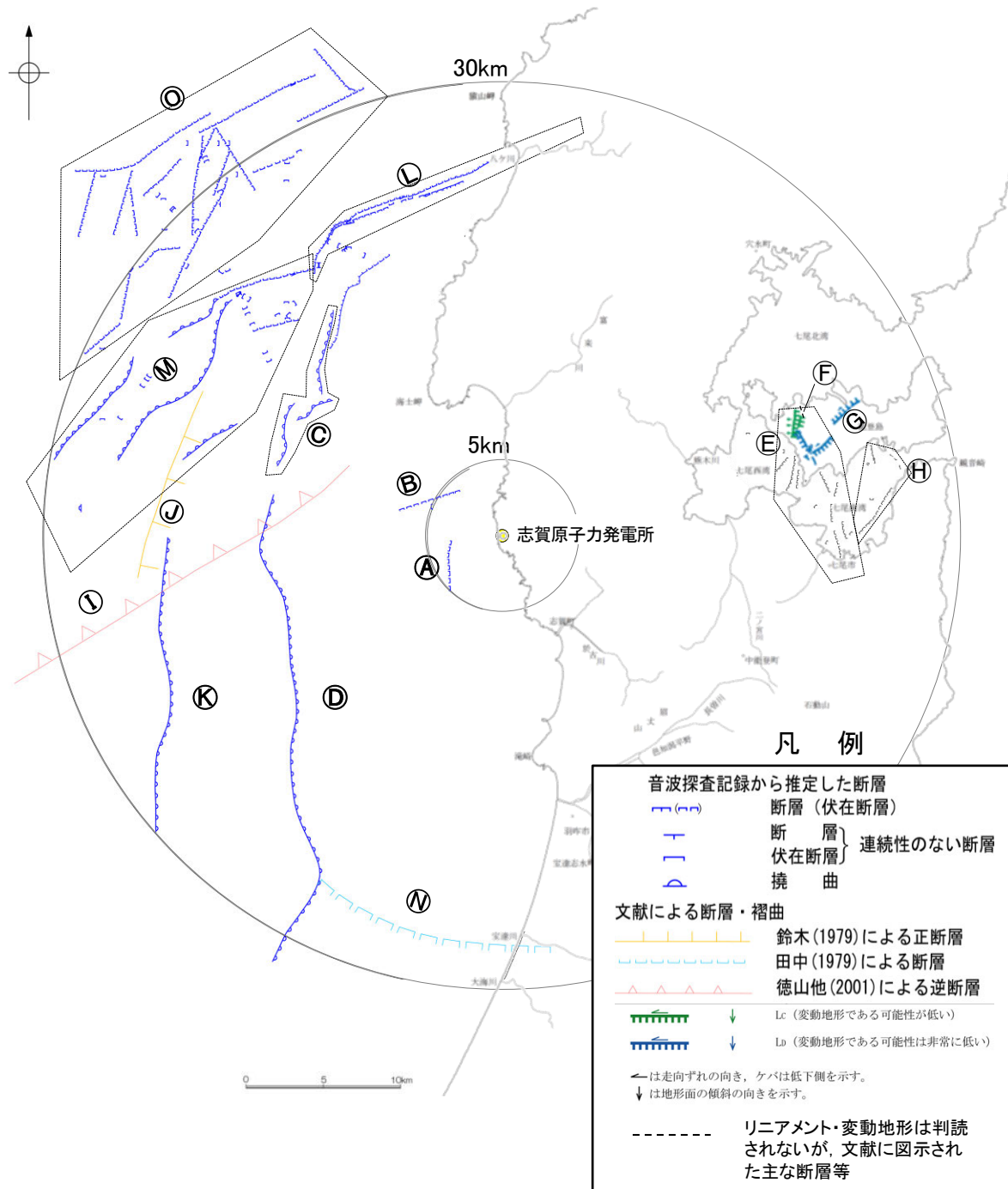


敷地周辺海域(半径30km以遠)の断層分布図

2.1 (2) 海域 一断層一覽表一

【海域(半径30km範囲)】

○敷地周辺海域において、文献調査及び海上音波探査により抽出した断層等を以下に示す。

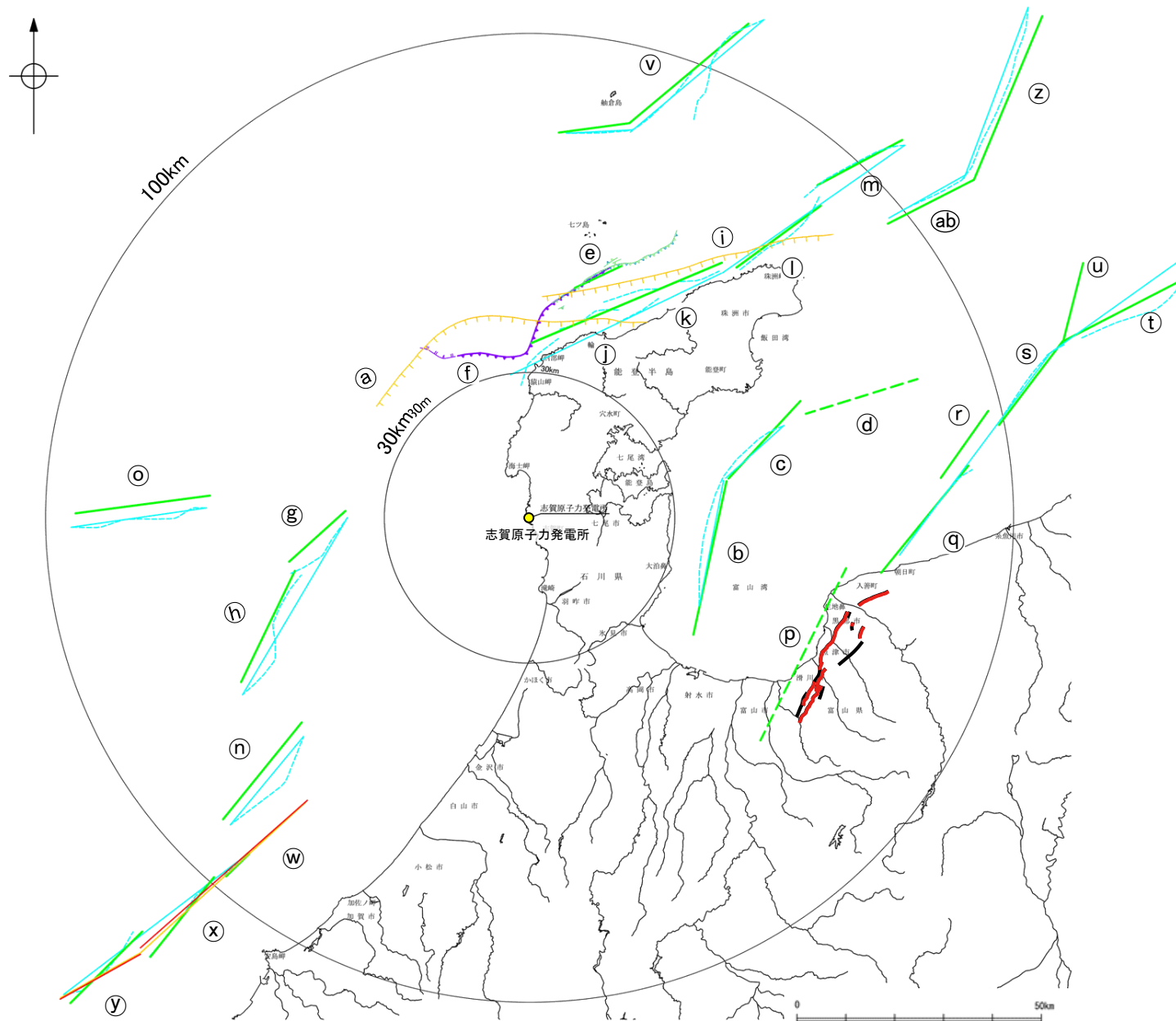


No.	名称
Ⓐ	かぶといわおき 兜岩沖断層
Ⓑ	こぼんしま おき 碁盤島沖断層
Ⓒ	あま みさきおき 海士岬沖断層帯
Ⓓ	ささなみ おき 笹波沖断層帯(東部)
Ⓔ	ささなみ おき 笹波沖断層帯(西部)
Ⓕ	はくい おきひがし 羽咋沖東撓曲
Ⓖ	の と じまはん うら 能登島半の浦断層帯※1
Ⓗ	む せき 無関断層※2
Ⓘ	しま べつしよ 島別所北リニアメント※1, 2
Ⓙ	なな お 七尾湾調査海域の断層 (N-1断層, N-2断層, N-8断層)
Ⓚ	徳山ほか(2001)の断層
Ⓛ	鈴木(1979)の断層
Ⓜ	はくい おきにし 羽咋沖西撓曲
Ⓝ	田中(1979)の断層
Ⓞ	まえの せ とうほう 前ノ瀬東方断層帯

※1: 空中写真判読により抽出(能登島半の浦断層帯については陸域のみ)。
 ※2: 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。

敷地周辺海域(半径30km範囲)の断層分布図

【海域(半径30km以遠)】



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		地震調査委員会「主要活断層帯の長期評価」による主要活断層帯
	福井県(2012)による断層		国土地理院「活断層図(都市圏活断層図)」による活断層
	岡村(2007a)による正断層		尾崎他(2019)による逆断層
	岡村(2007a)による新第三紀逆断層		
	井上・岡村(2010)による逆断層		

No.	名称
(a)	F _J 2(鈴木(1979)で示された断層)
(b)	とやまわんにしがわかいいき 富山湾西側海域断層(南部)
(c)	とやまわんにしがわかいいき 富山湾西側海域断層(北部)
(d)	TB3
(e)	さるやまみさきほっぽうおき 猿山岬北方沖断層
(f)	さるやまみさきいせい 猿山岬以西の断層
(g)	KZ3(文科省ほか(2015)で示された断層)
(h)	KZ4(文科省ほか(2015)で示された断層)
(i)	F _J 1(鈴木(1979)で示された断層)
(j)	さるやまおき 猿山沖セグメント
(k)	わじまおき 輪島沖セグメント
(l)	すずおき 珠洲沖セグメント
(m)	ろっこう 禄剛セグメント
(n)	KZ6(文科省ほか(2015)で示された断層)
(o)	KZ5(文科省ほか(2015)で示された断層)
(p)	うおづ 魚津断層帯
(q)	TB5(文科省ほか(2015)で示された断層)
(r)	TB6(文科省ほか(2015)で示された断層)
(s)	JO1(文科省ほか(2015)で示された断層)
(t)	JO2(文科省ほか(2015)で示された断層)
(u)	JO3(文科省ほか(2015)で示された断層)
(v)	NT1(文科省ほか(2015)で示された断層)
(w)	FU1(文科省ほか(2015)で示された断層)
(x)	FU2(文科省ほか(2015)で示された断層)
(y)	FU3(文科省ほか(2015)で示された断層)
(z)	NT2(文科省ほか(2015)で示された断層)
(ab)	NT3(文科省ほか(2015)で示された断層)

2.4 敷地周辺海域(30km範囲)の断層の評価

2.4.1 海士岬冲断层带

2.4.1 (1) 海士岬沖断層帯の評価結果

【文献調査】(P.74)

- 岡村(2007a)は、NE-SW方向の第四紀向斜軸及び背斜軸を図示し、その基部に南東傾斜の逆断層が伏在すると記載している。井上ほか(2007)は、海士岬沖断層帯に対応する位置に断層を図示し、長さ約17kmで、いくつかの屈曲を有し、海底面に変位は認められないが完新統に変形が認められるとしている。
- 国交省ほか(2014)は、海士岬沖断層帯に対応する位置に、断層トレースを図示しているが、断層モデルを設定していない。
- 文科省ほか(2015)は、海士岬沖断層帯に対応する位置に震源断層モデルとしてNT9(走向:34度、傾斜:60度、断層長さ:18.4km)を設定している。

紫字:第1193回審査会合以降に変更した箇所

【活動性評価】

- 海士岬沖断層帯は、笹波沖隆起帯西縁から海士岬沖小隆起帯の西縁に沿って分布するD層が急に落ち込む位置の基部に推定している撓曲及び笹波沖隆起帯内の断層から構成される(P.75)。
- 海上音波探査の結果、南部は海士岬沖小隆起帯西縁に西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.76~79)。
- また、中間部は笹波沖隆起帯西縁に西落ちの変形が認められることから撓曲を推定したが、B₁層以上に変位、変形は認められないと判断した(P.80~82)。
- さらに、北部は笹波沖隆起帯内に西落ちのわずかな変位の断層が認められ、A層下部に変位、変形が認められると判断した(P.82~85)。
- 海士岬沖断層帯について、海上音波探査の結果から、北部、中間部及び南部の3つの区間に区分できる。しかし、南部と中間部は活動時期が異なるものの、構造形態や隆起帯との位置関係が類似している。さらに、北部と中間部は構造形態や隆起帯との位置関係が異なるものの、近接して分布している。以上のことから、3つの区間は一連の構造であると判断した。(P.75)。

→海士岬沖断層帯は、文献調査の結果、岡村(2007a)及び文科省ほか(2015)から南東傾斜(約60°)の逆断層と推定され、海上音波探査の結果からも、南東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

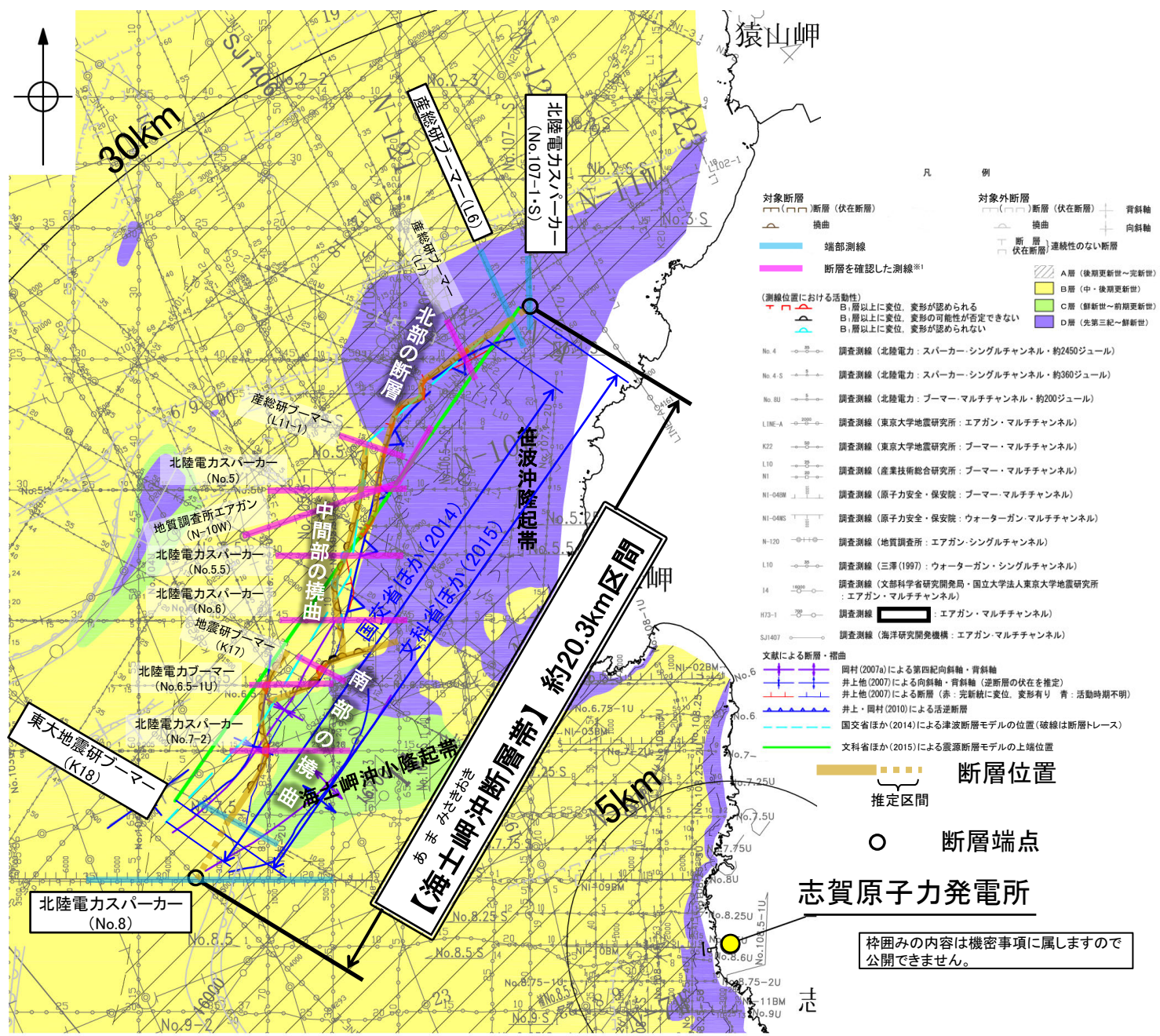
⇒文献調査、海上音波探査の結果、海士岬沖断層帯は、走向がNE-SW方向、南東傾斜(約60°)の逆断層と推定され、B₁層以上に変位、変形が認められない中間部も含めて、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

【長さの評価】

■北東端(P.86, 87)
【海上音波探査】
○L6測線、No.107-1・S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。
→海上音波探査の結果、L6測線が北東端と評価できるが、文献(文科省ほか(2015))がL6測線を越えて海士岬沖断層帯を図示していることから、No.107-1・S測線を北東端と評価。

■南西端(P.88, 89)
【海上音波探査】
○K18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。
○K18測線のさらに南西方のNo.8測線には、羽咋沖東撓曲に対応する変形は認められるが、海士岬沖断層帯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。
→海上音波探査の結果、K18測線が南西端と評価できるが、文献(国交省ほか(2014)、文科省ほか(2015))がK18測線を越えて海士岬沖断層帯を図示していることから、No.8測線を南西端と評価。

■重力探査(P.90)
○海士岬沖断層帯に対応する重力異常急変部は認められない。
⇒No.107-1・S測線(北東端)からNo.8測線(南西端)までの約20.3km区間を評価。

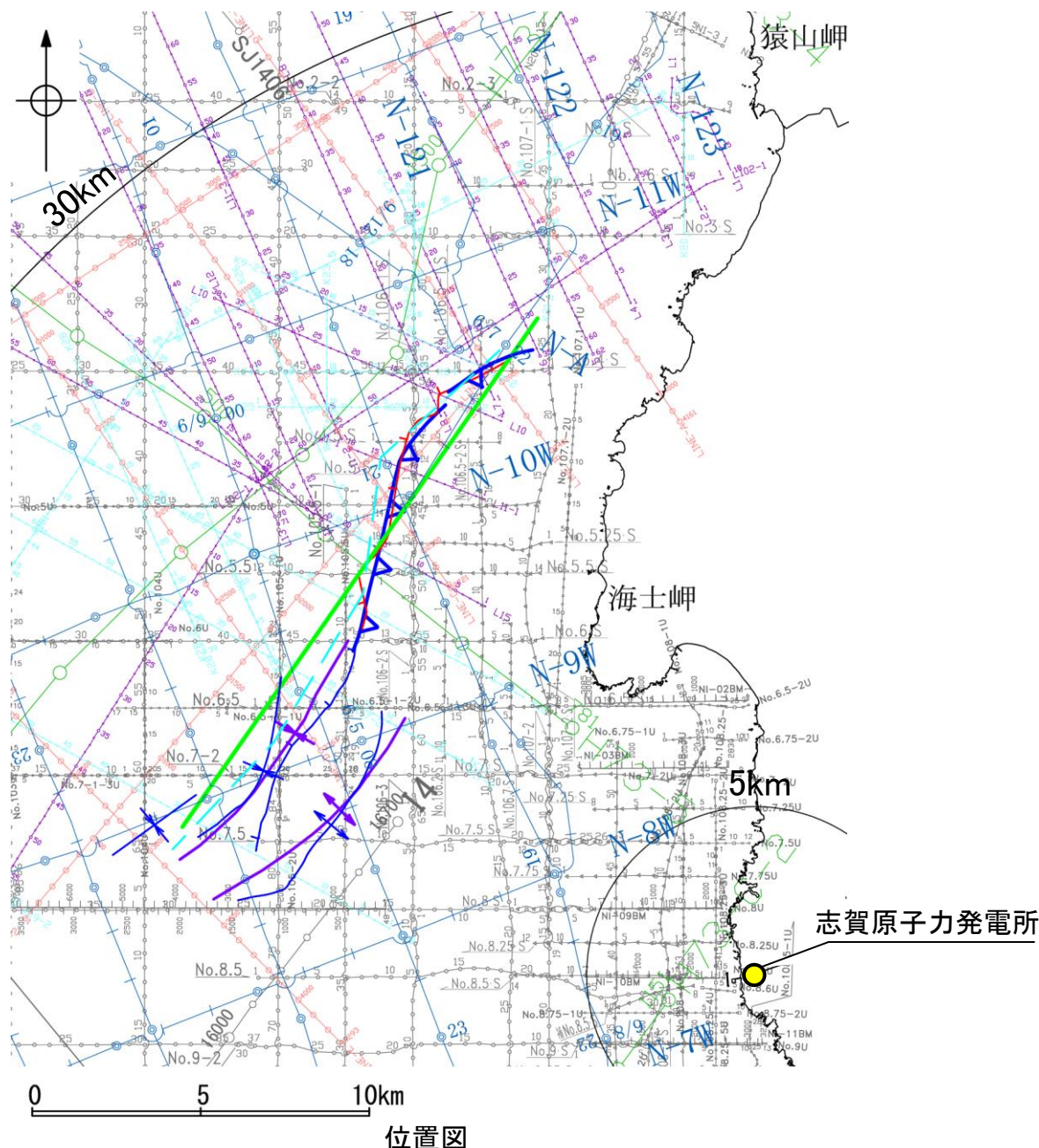


位置図 ※1: 以外の海士岬沖断層帯を確認した音波探査記録はデータ集2

海士岬沖断層帯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20.3km区間を評価する。

2.4.1 (2) 海士岬沖断層帯の文献調査

- 岡村(2007a)は、産業技術総合研究所(旧地質調査所)による調査(調査測線①)から、NE-SW方向の第四紀向斜軸及び背斜軸を図示し、その基部に南東傾斜の逆断層が伏在すると記載している。
- 井上ほか(2007)は、2007年能登半島地震の震源域で産業技術総合研究所による調査(調査測線②)、東京大学地震研究所による調査(調査測線③)及び当社が地震前に実施した音波探査記録(調査測線④)等から、海士岬沖断層帯に対応する位置に断層を図示し、長さ約17kmで、いくつかの屈曲を有し、海底面に変位は認められないが完新統に変形が認められるとしている。
- 佐藤ほか(2007b)は、石油開発公団による調査を再解析し、海士岬沖断層帯に対応する断層について、既存の正断層の再活動である可能性が高いと記載している。
- 井上・岡村(2010)は、岡村(2007a)及び井上ほか(2007)の調査結果から、海士岬沖断層帯に対応する位置に活逆断層を図示している。
- 国交省ほか(2014)は、海士岬沖断層帯に対応する位置に、断層トレースを図示しているが、断層モデルを設定していない。
- 文科省ほか(2015)は、岡村(2007a)及び井上・岡村(2010)が示した構造に対応する位置に、震源断層モデルとしてNT9(走向:34度、傾斜:60度、断層長さ:18.4km)を設定し、産業技術総合研究所による調査(調査測線①②)、石油開発公団による調査及び佐藤ほか(2007b)の二船式反射法地震探査(調査測線⑤)により、60°の東傾斜の断層と判断している。文科省ほか(2021)では、活動性の評価を確実性Aクラス(第四紀後期までの地層が、変形・変位を受けている)としている。



凡 例

No. 4		調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)	: 調査測線④
No. 4-S		調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)	: 調査測線④
No. 8U		調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)	: 調査測線④
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)	: 調査測線⑤
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)	: 調査測線③
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)	: 調査測線②
N1		調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)	: 調査測線②
NI-02BM		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-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)	
N-120		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①
L10		調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)	
14		調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)	
H73-1		調査測線 (): エアガン・マルチチャンネル	
SJ1407		調査測線 (海洋研究開発機構: エアガン・マルチチャンネル)	
文献による断層・褶曲			
		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)による活逆断層	
		国交省ほか(2014)による津波断層モデルの位置(破線は断層トレース)	
		文科省ほか(2015)による震源断層モデルの上端位置	

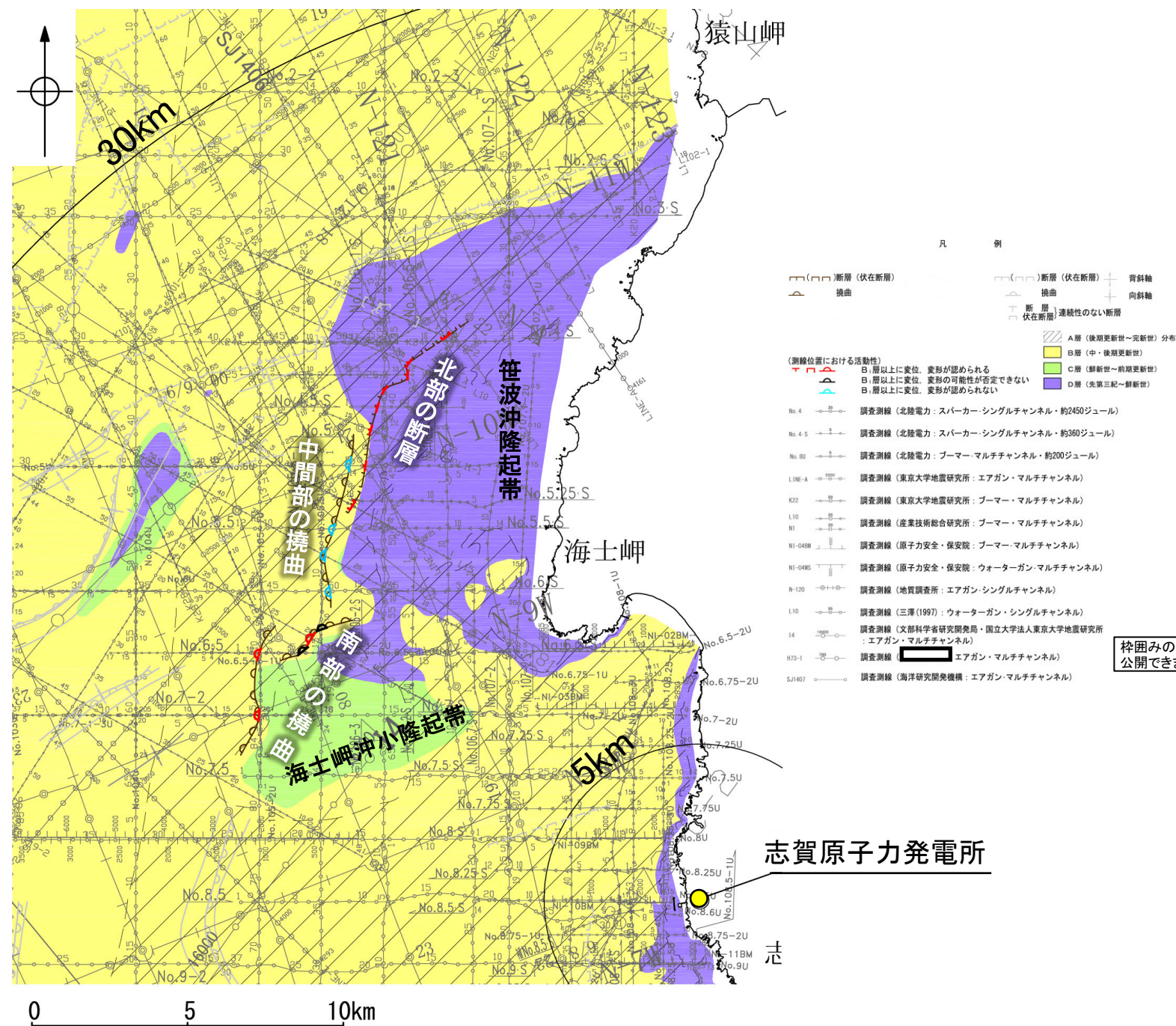
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

2.4.1 (3) 海士岬沖断層帯の活動性 — 海士岬沖断層帯周辺の地質図 —

- 海士岬沖断層帯周辺には、D層の顕著な隆起帯が認められ、この隆起域は志賀町笹波沿岸の隆起帯(笹波沖隆起帯)とその南西方の小規模な隆起帯(海士岬沖小隆起帯)からなる。
- 海士岬沖断層帯は、笹波沖隆起帯西縁から海士岬沖小隆起帯の西縁に沿って分布するD層が急に落ち込む位置の基部に推定している撓曲及び笹波沖隆起帯内の断層から構成される。
- 海士岬沖断層帯について、海上音波探査の結果から、構造形態や隆起帯との位置関係、活動性を整理した結果、海士岬沖断層帯は北部、中間部及び南部の3つの区間に区分できる(左下表)。しかし、南部と中間部は活動時期が異なるものの、構造形態や隆起帯との位置関係が類似している。さらに、北部と中間部は構造形態や隆起帯との位置関係が異なるものの、近接して分布している。以上のことから、3つの区間は一連の構造であると判断した。

紫字: 第1193回審査会合以降に変更した箇所

区間名	構造形態	隆起帯との位置関係	活動性
北部	断層	笹波沖隆起帯の内部	後期更新世以降の活動が否定できない
中間部	撓曲	笹波沖隆起帯の西縁	後期更新世以降の活動は認められない
南部	撓曲	海士岬沖小隆起帯の西縁	後期更新世以降の活動が否定できない

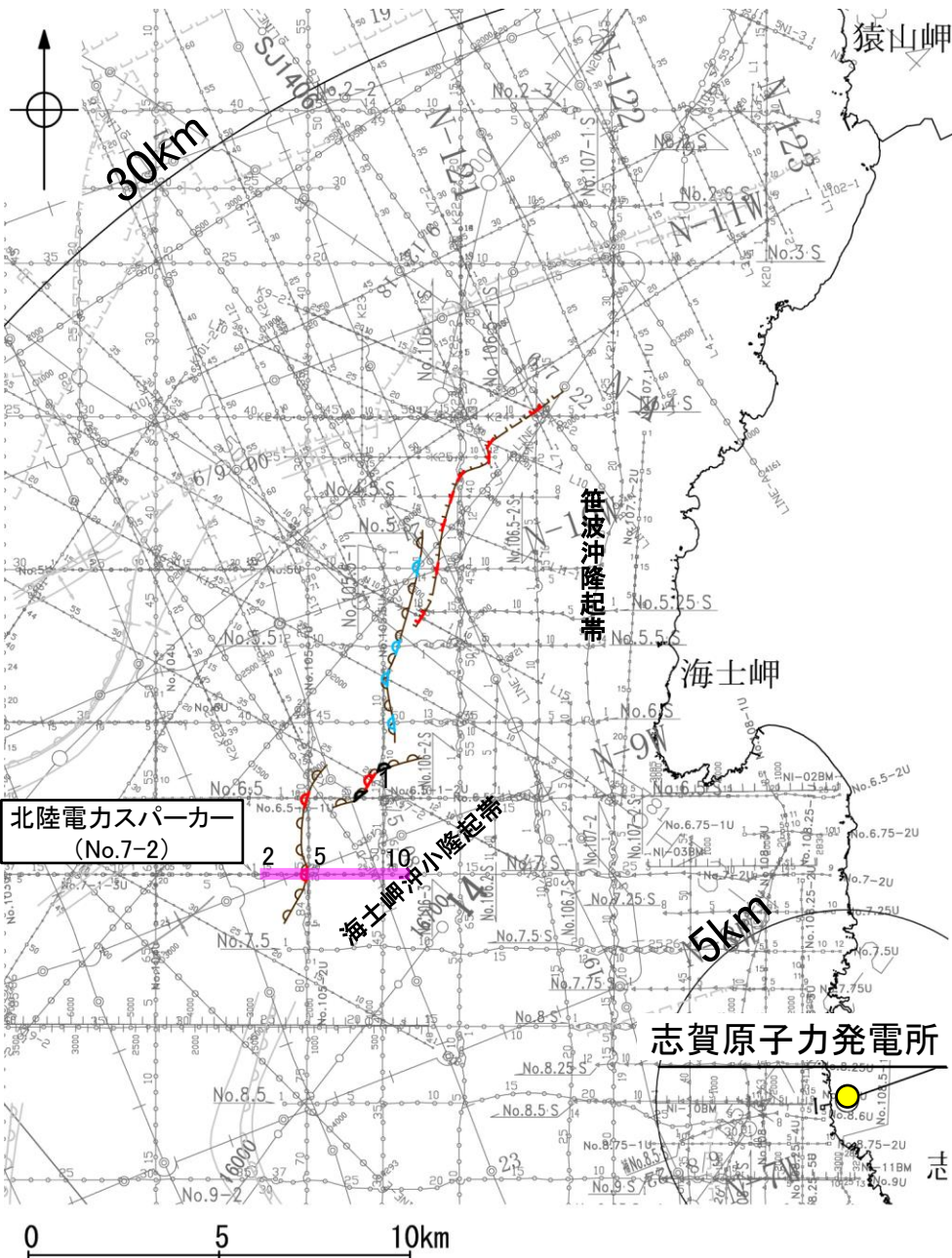


海士岬沖断層帯周辺の地質図

2.4.1 (3) 海士岬沖断層帯の活動性 - No.7-2測線, No.7-1-3U測線 -

○No.7-2測線において、海士岬沖小隆起帯西縁にあたる測点5付近でC₂層、D₁層及びD₂層に西落ちの急傾斜部が認められ、本測線とほぼ同位置の分解能の高いNo.7-1-3U測線(次頁)において、測点19付近でB₁層下部、B₂層、B₃層及びC₁層に西落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。変形はB₁層下部まで及んでいることから、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した。本撓曲は相対的隆起側(東側)に背斜構造が認められ、東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

【No.7-2測線】



北陸電力スーパーカー (No.7-2)

海士岬沖小隆起帯

志賀原子力発電所

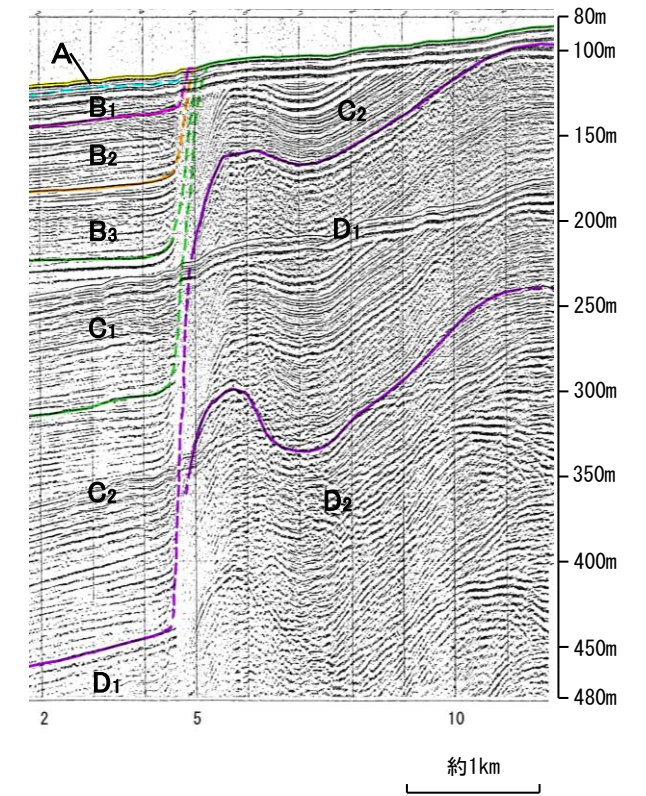
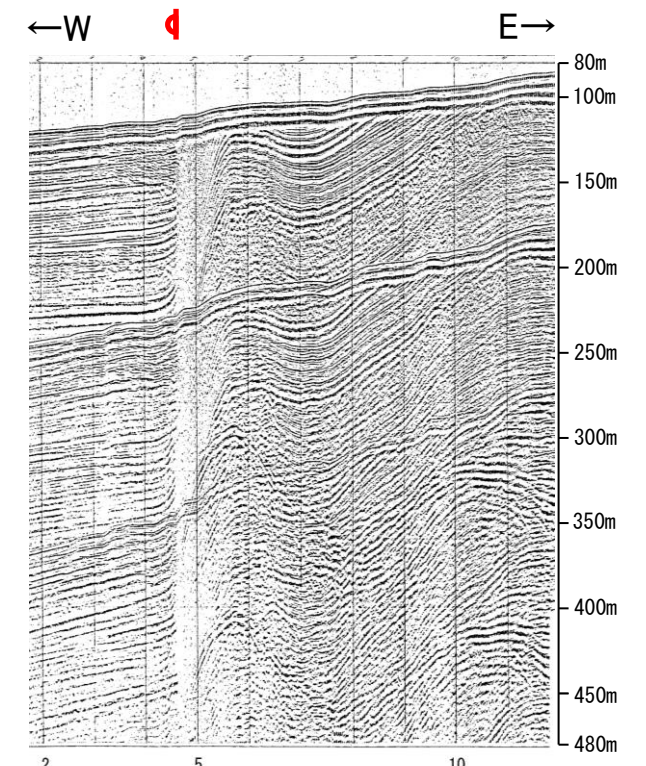
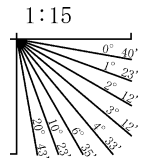
位置図

- 凡 例
- 対象断層: 断層 (伏在断層)
 - 撓曲
 - 右図記録範囲
 - 対象外断層: 断層 (伏在断層)
 - 背斜軸
 - 向斜軸
 - 断層 (連続性のない断層)
 - 伏在断層

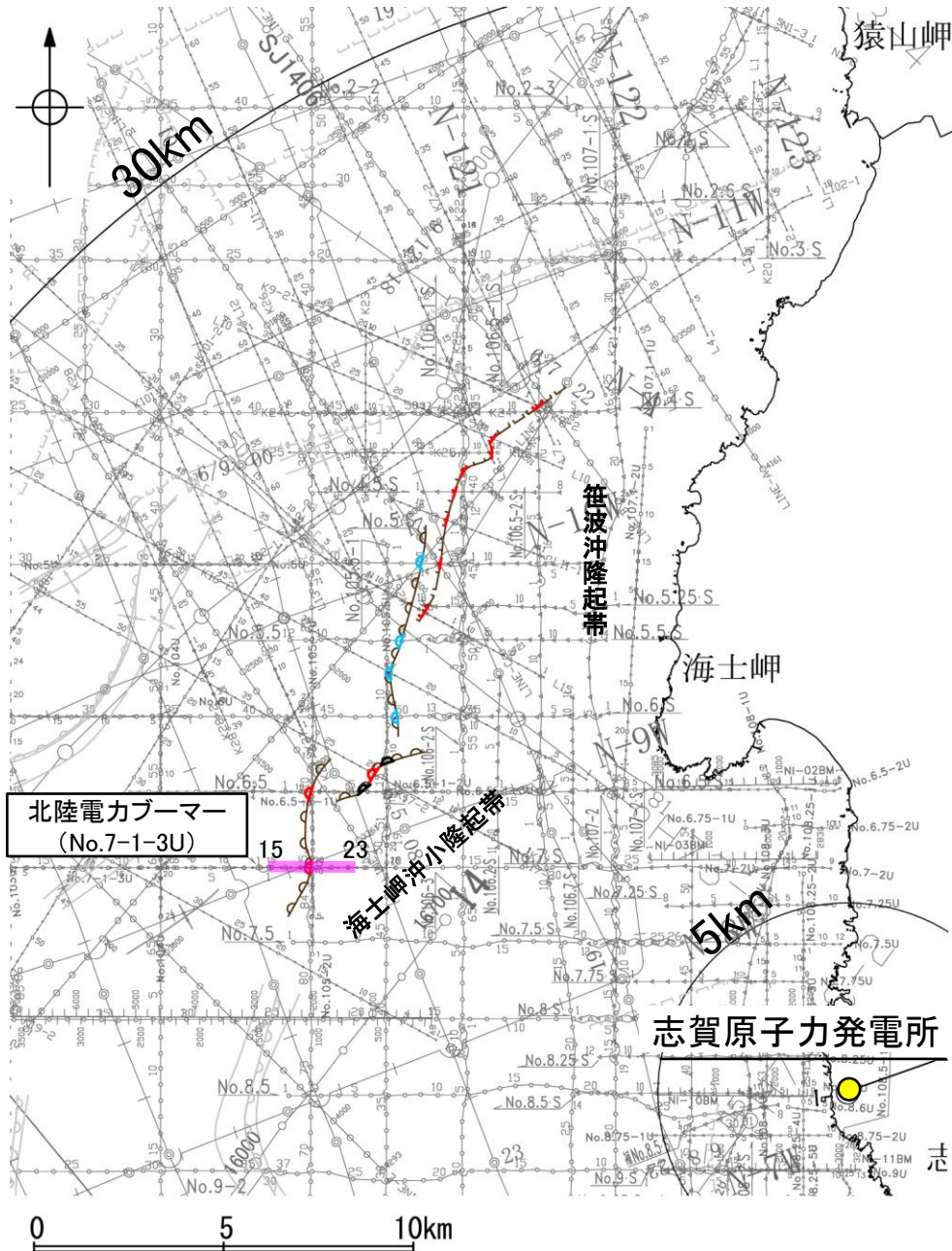
- (測線位置における活動性)
- B₁層以上に変位、変形が認められる
 - B₁層以上に変位、変形の可能性が否定できない
 - B₁層以上に変位、変形が認められない
- No.4: 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
 - No.4S: 調査測線 (北陸電力: スーパーカー・シングルチャンネル・約360ジュール)
 - No.BU: 調査測線 (北陸電力: プーマー・マルチチャンネル・約200ジュール)
 - LINE-A: 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
 - K22: 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
 - L10: 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
 - NI: 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-04BM: 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-04MS: 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)
 - H-120: 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)
 - L10: 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
 - 14: 調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
 - H73-1: 調査測線 (エアガン・マルチチャンネル)
 - SUJ407: 調査測線 (海洋研究開発機構: 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。

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



【No.7-1-3U測線】

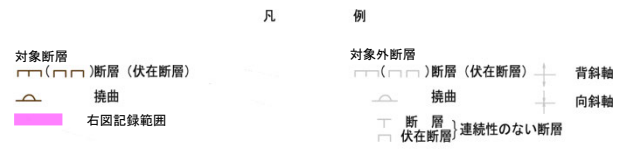


北陸電力ブーマー
(No.7-1-3U)

海士岬沖小隆起帯

志賀原子力発電所

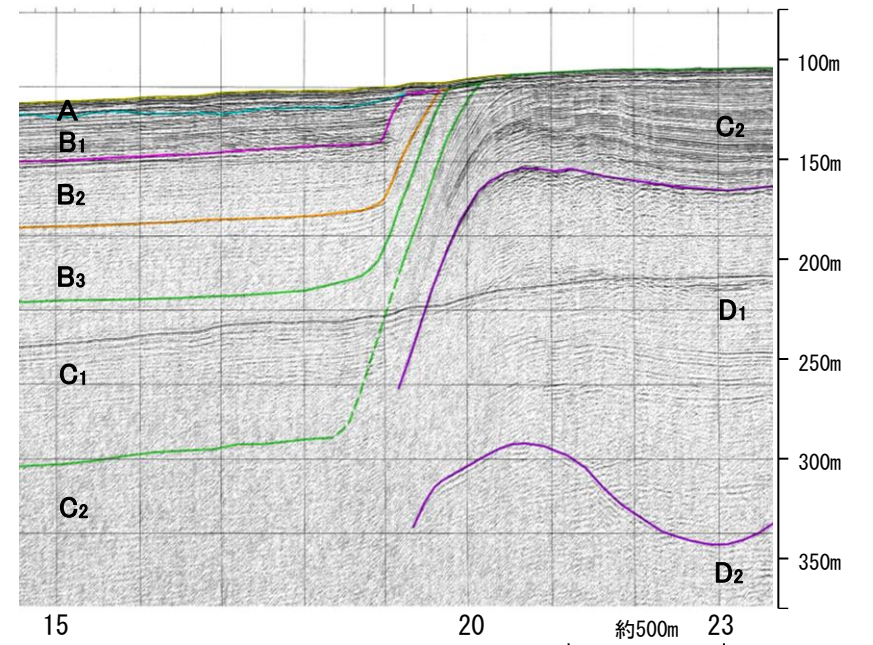
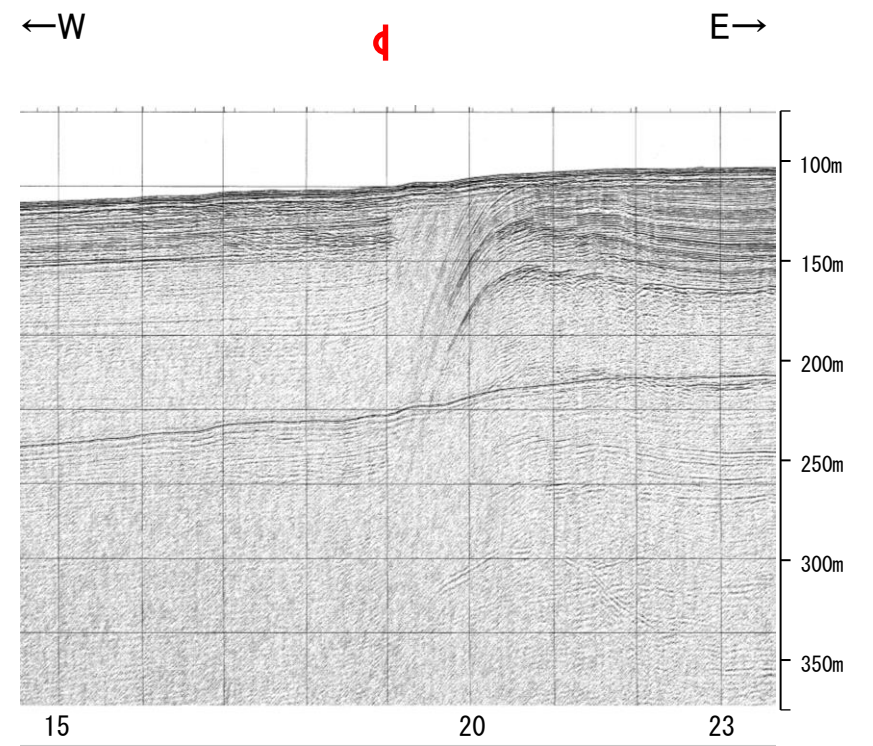
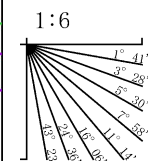
位置図



- (測線位置における活動性)
- B₁層以上に変位, 変形が認められる
 - B₁層以上に変位, 変形の可能性が否定できない
 - B₁層以上に変位, 変形が認められない
- No. 4 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)
 - No. 4 S 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)
 - No. BU 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)
 - LINE-A 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
 - K22 調査測線 (東京大学地震研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
 - L10 調査測線 (産業技術総合研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
 - NI 調査測線 (原子力安全・保安院: ブーマー・マルチチャンネル)
 - NI-04BM 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
 - NI-04MS 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)
 - L10 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・シングルチャンネル)
 - 14 調査測線 (文部科学省研究開発局・国立大学法人東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
 - H73-1 調査測線 (): エアガン・マルチチャンネル)
 - SUJ407 調査測線 (海洋研究開発機構: 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。

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



2.4.1 (3) 海士岬沖断層帯の活動性 -No.6.5-1U測線-

○No.6.5-1U測線において、海士岬沖小隆起帯西縁にあたる測点9付近でB₁層、B₂層、B₃層、C₁層及びC₂層上部に西落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。変位、変形はA層に及んでいないが、B₁層まで変形は及んでいることから、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した。本撓曲は相対的隆起側(東側)に背斜構造が認められ、東傾斜の逆断層が伏在することが推定される。

○また、測点3付近でB₃層、C₁層、C₂層及びD₁層に西落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。A層及びB₁層は層厚が薄く、内部構造を確認できないことから、B₁層以上に変位、変形の可能性が否定できないと判断した。



位置図

凡 例

対象断層
 断層 (伏在断層)
 撓曲
 右図記録範囲

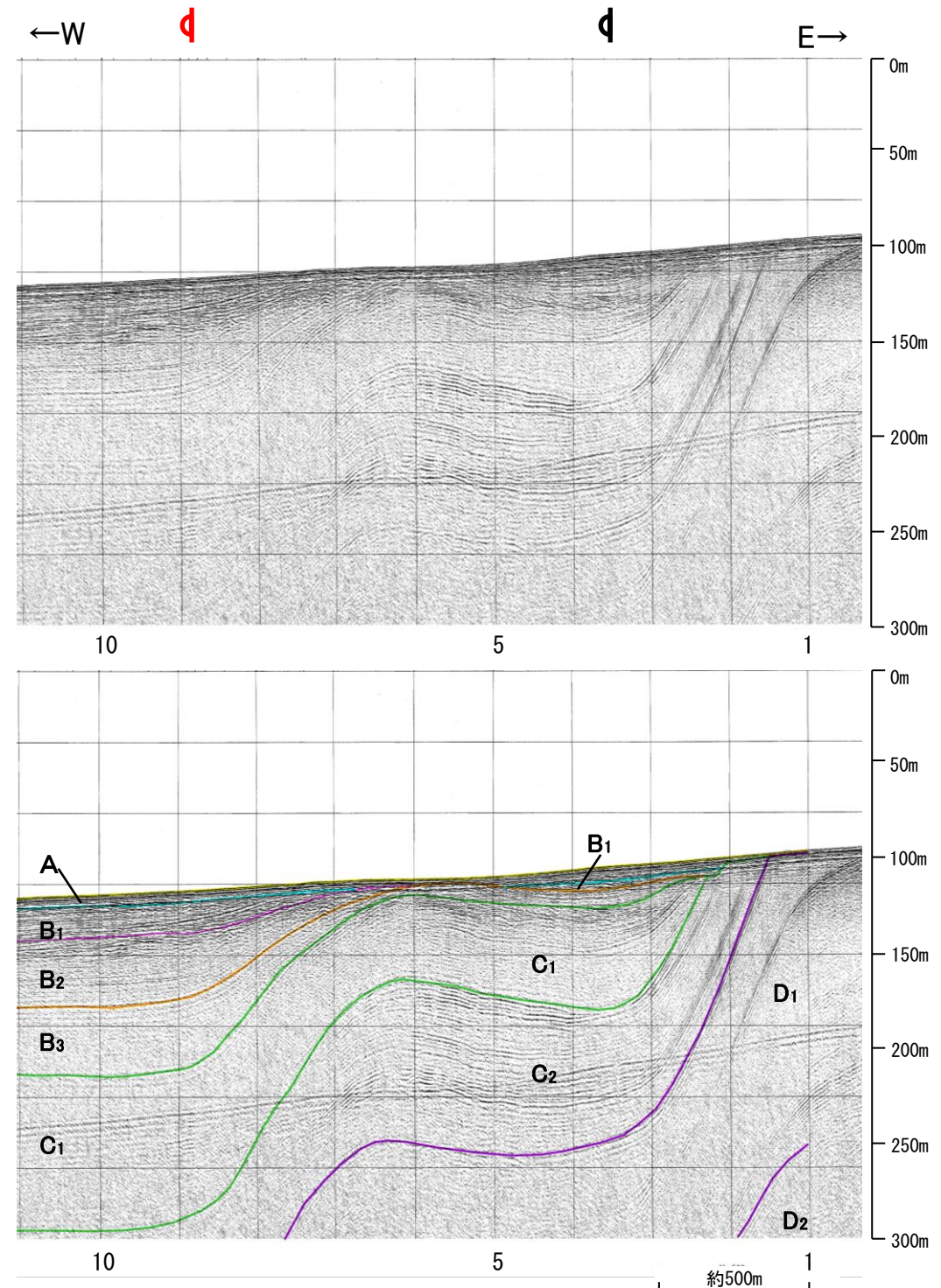
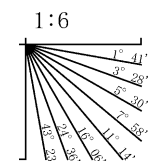
対象外断層
 断層 (伏在断層)
 撓曲
 断層 (連続性のない断層)
 背斜軸
 向斜軸

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

No.4 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約2450ジュール)
 No.4.S 調査測線 (北陸電力: スーパー・シングルチャンネル・約360ジュール)
 No.8U 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-A 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
 K22 調査測線 (東京大学地震研究所: プーマー・マルチチャンネル)
 L10 調査測線 (産業技術総合研究所: プーマー・マルチチャンネル)
 NI 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-04BM 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-04MS 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)
 L10 調査測線 (三澤(1997): ウォーターガン・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)

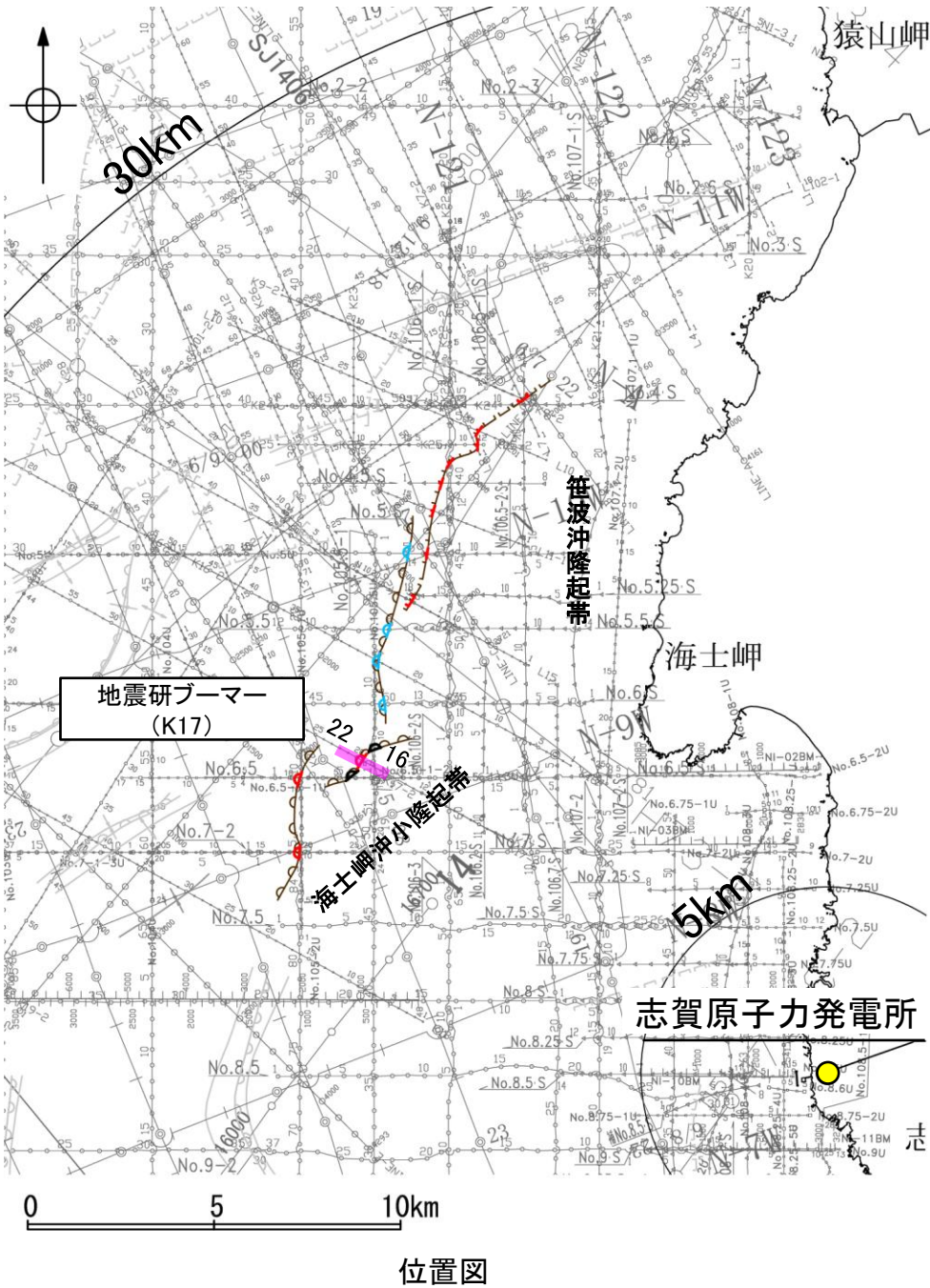
枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

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



2.4.1 (3) 海士岬沖断層帯の活動性 -K17測線-

○K17測線において、海士岬沖小隆起帯西縁にあたる測点19.5付近でB₁層、B₂層、B₃層及びC₁層に北西落ちの変形が認められることから撓曲を推定した。変形はB₁層に及んでいることから、B₁層以上に変位、変形が認められると判断した。



凡 例

対象断層
 () 断層 (伏在断層)
 撓曲
 右図記録範囲

対象外断層
 () 断層 (伏在断層)
 撓曲
 断層 (断層) 連続性のない断層
 伏在断層

背斜軸
 向斜軸

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

No. 4 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)
 No. 4-S 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)
 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)
 LINE-A 調査測線 (東京大学地震研究所: エアガン・マルチチャンネル)
 K22 調査測線 (東京大学地震研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
 L10 調査測線 (産業技術総合研究所: ブーマー・マルチチャンネル)
 N1 調査測線 (原子力安全・保安院: ブーマー・マルチチャンネル)
 NI-04BM 調査測線 (原子力安全・保安院: ウォーターガン・マルチチャンネル)
 NI-04MS 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)
 L10 調査測線 (三澤 (1997): ウォーターガン・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
 SUJ407 調査測線 (海洋研究開発機構: 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。

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

