

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7月4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)に説明を行った。
- 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.4~27)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)により, 敷地周辺の地形, 地質・地質構造を把握した。

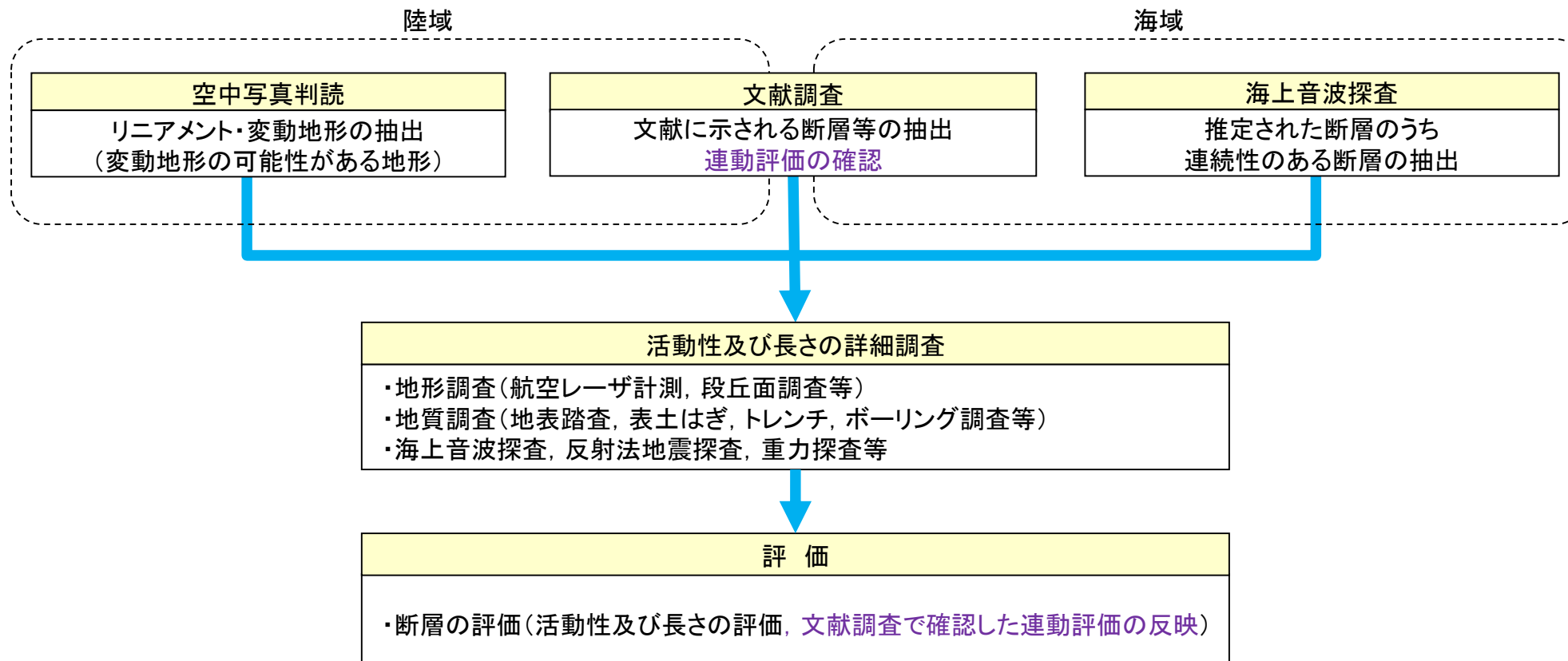
2. 敷地周辺の断層の評価

・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

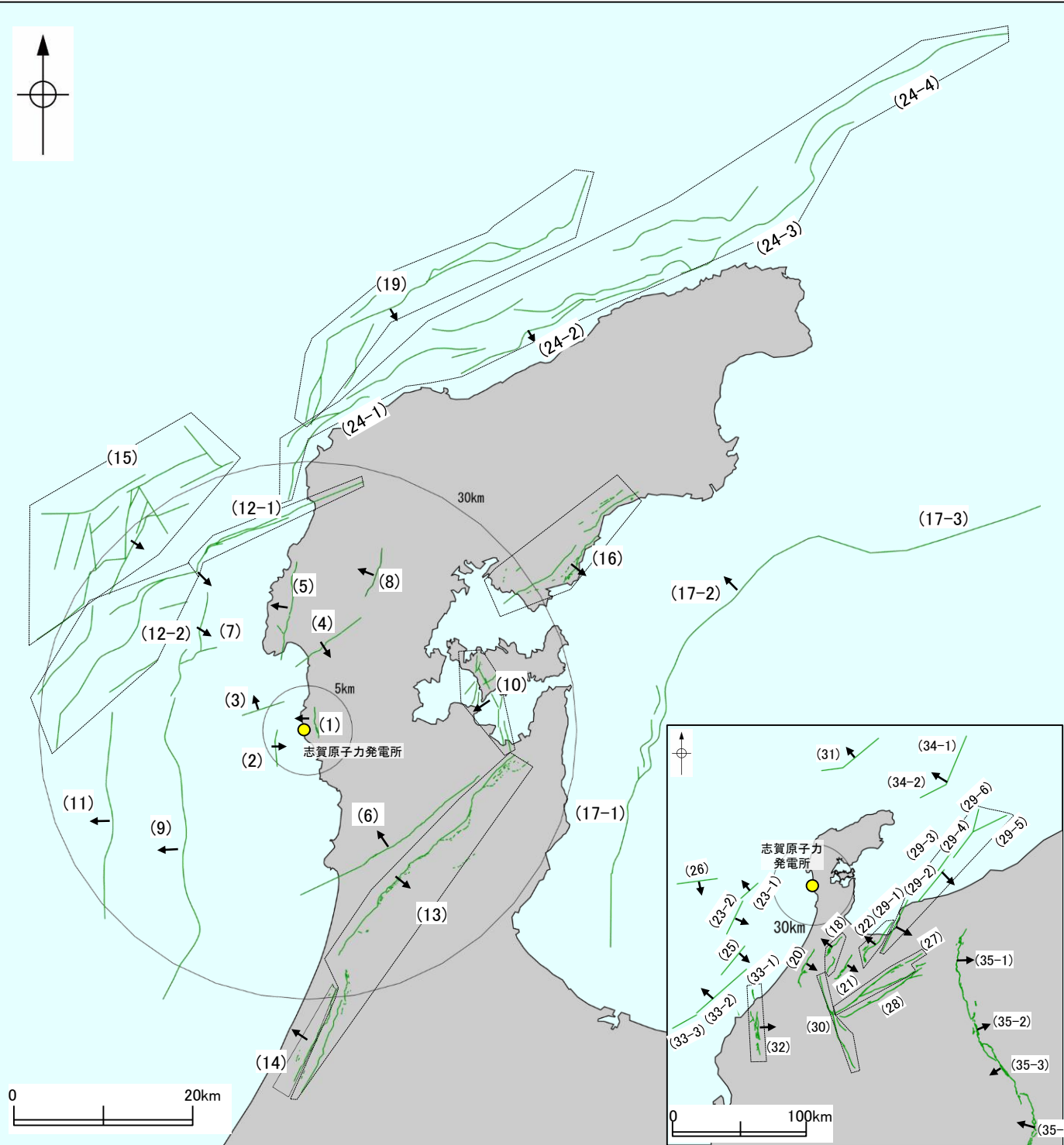
・上記の文献調査で確認した連動評価の組合せ以外に, 近接して分布する断層について, 連動を考慮すべきものがないかを確認するため, 追加の連動評価を行った。
・追加の連動評価にあたっては, 国が全国の活断層で行った連動評価において連動の有無の判断に用いたデータを確認した上で, 連動の有無について総合的に評価を行った。

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 | 次回以降説明 |
| (12-2) 笹波冲断層帯(西部) | 25.3 km | | | 60° SE | |
| (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 | |
| (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 | | | SE | 次回以降説明 |
| (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 | 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 | 次回以降説明 |
| (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 | 次回以降説明 |
| (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 | | | 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 | 次回以降説明 |
| (26) KZ5 | 28 km | | | 60° S | |
| (27) 牛首断層帯 | 78 km | | | ほぼ垂直 | 次回以降説明 |
| (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 | | 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 | | | 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 | |

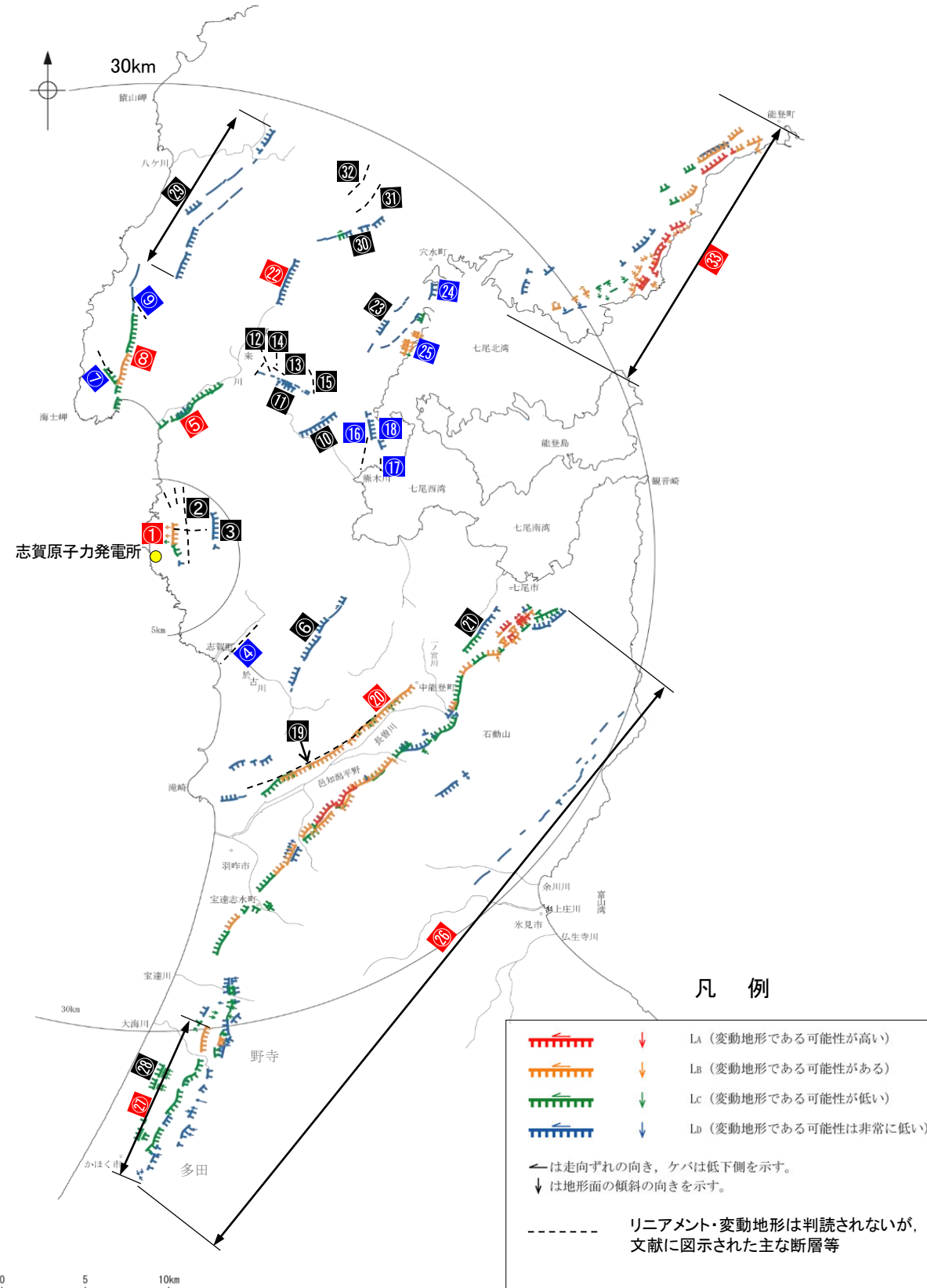
津波評価に影響を与える海域の断層(海域の断層との連動の検討を行う陸域の断層を含む)の評価について今回説明する。

【陸域(半径30km範囲)】

○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を示す。

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 | 備考(記載頁など) |
|--------|-----------|------------------|---------|-------|-----------|----------------|
| 敷地近傍陸域 | ① | 福浦断層 | 3.2km | | 1.3km | 第1064回審査会合で説明済 |
| | ② | 和光台南の断層 | (2km) | | 2.9km | 第1009回審査会合で説明済 |
| | | 高ツボリ山東方リニアメント | (3.4km) | | 2.9km | |
| | | 高ツボリ山北西方Iリニアメント | (0.5km) | | 3.7km | |
| | | 高ツボリ山北西方IIリニアメント | (0.8km) | | 3.8km | |
| | ③ | 長田付近の断層 | (2.5km) | | 3.7km | 第1064回審査会合で説明済 |
| | ④ | 高浜断層 | (3km) | | 7.4km | 次回以降説明予定 |
| | ⑤ | 富来川南岸断層 | 9.0km | | 10km | 第1064回審査会合で説明済 |
| | ⑥ | 矢駄リニアメント | (6.8km) | | 11km | 次回以降説明予定 |
| | ⑦ | 谷内西方の断層 | (2km) | | 12km | |
| ⑧ | 酒見断層 | 11.0km | | 14km | | |
| ⑨ | 高爪山西方の断層 | (1.5km) | | 16km | | |
| ⑩ | 横田付近の断層 | (2.5km) | | 13km | | |
| ⑪ | 西谷内リニアメント | (3.3km) | | 13km | | |
| ⑫ | 田尻滝西方の断層 | (2km) | | 14km | | |
| ⑬ | 二口西方の断層 | (1km) | | 14km | | |
| ⑭ | 越ヶ口西方の断層 | (0.5km) | | 15km | | |
| ⑮ | 別所付近の断層 | (1.7km) | | 15km | | |
| ⑯ | 小牧断層 | (1.7km) | | 15km | | |
| ⑰ | 瀬嵐断層 | (1km) | | 15km | | |
| ⑱ | 鹿島合リニアメント | (0.6km) | | 15km | | |
| ⑲ | 眉丈山第1断層 | (9km) | | 15km | | |
| ⑳ | 眉丈山第2断層 | 23.0km | | 15km | | |
| ㉑ | 徳田北方の断層 | (3.4km) | | 20km | | |
| ㉒ | 富来川断層 | 5.6km | | 19km | | |
| ㉓ | 鹿島西断層 | (4.4km) | | 20km | | |
| ㉔ | 緑ヶ丘リニアメント | (5.2km) | | 21km | | |
| ㉕ | 曾福リニアメント | (2.9km) | | 21km | | |
| ㉖ | 邑知湯南縁断層帯 | 44.3km | | 25km | | |
| ㉗ | 坪山-八野断層 | 11.8km | | 34km | | |
| ㉘ | 内高松付近の断層 | (1.7km) | | 33km | | |
| ㉙ | 西中尾リニアメント | (11km) | | 23km | | |
| ㉚ | 下唐川リニアメント | (3.3km) | | 23km | | |
| ㉛ | 小又西方の断層 | (2.5km) | | 26km | | |
| ㉜ | 原断層 | (1.5km) | | 27km | | |
| ㉝ | のと能都断層帯 | 19.8km | | 36km | | |



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

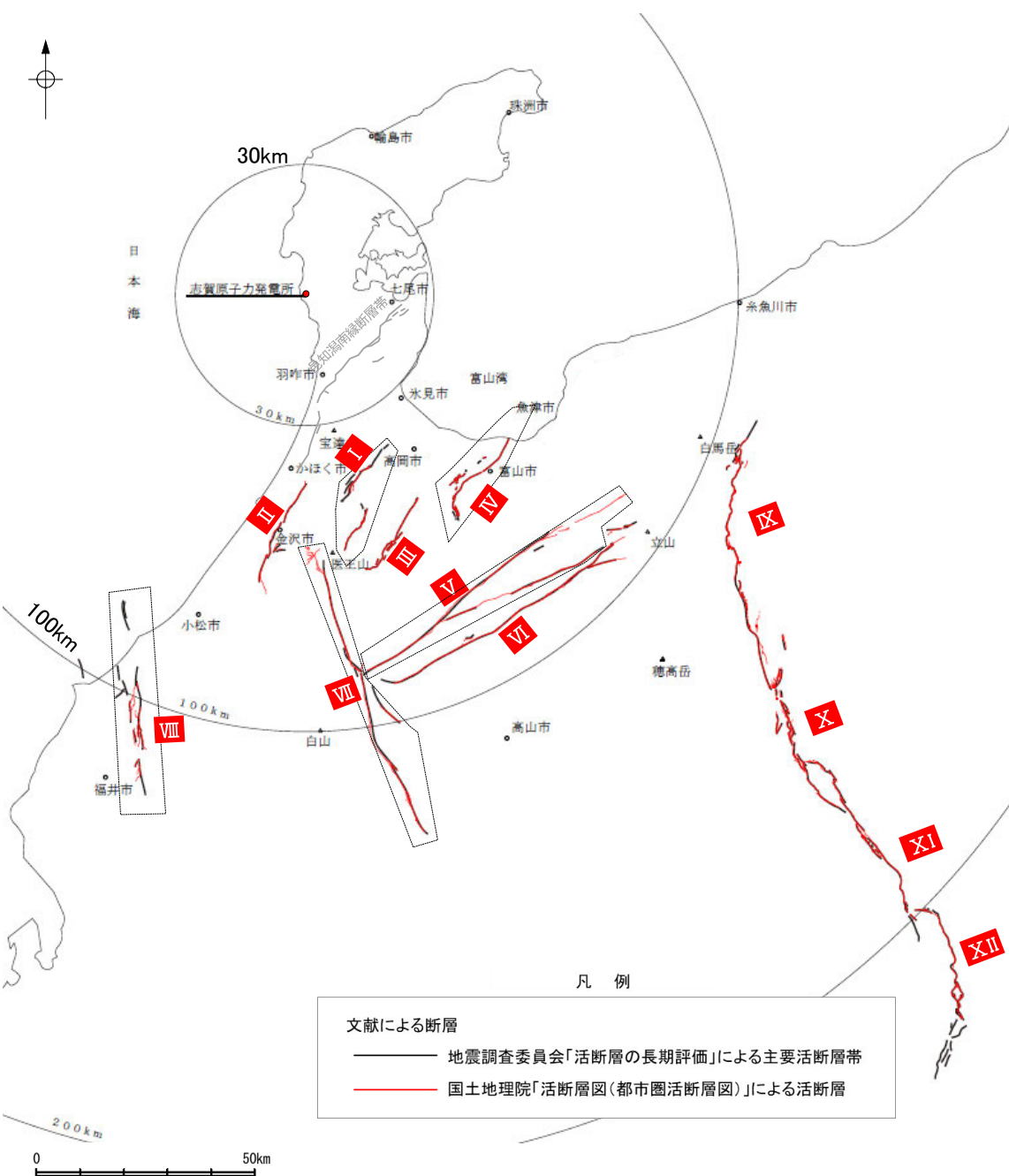
【陸域(半径30km以遠)】

○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を示す。

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) |
|------|----------------------------------|------|---------------------------------|-----------|---------------|--------------|
| 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.415 |
| 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 | |
| V | うしくび 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 | みぼる 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

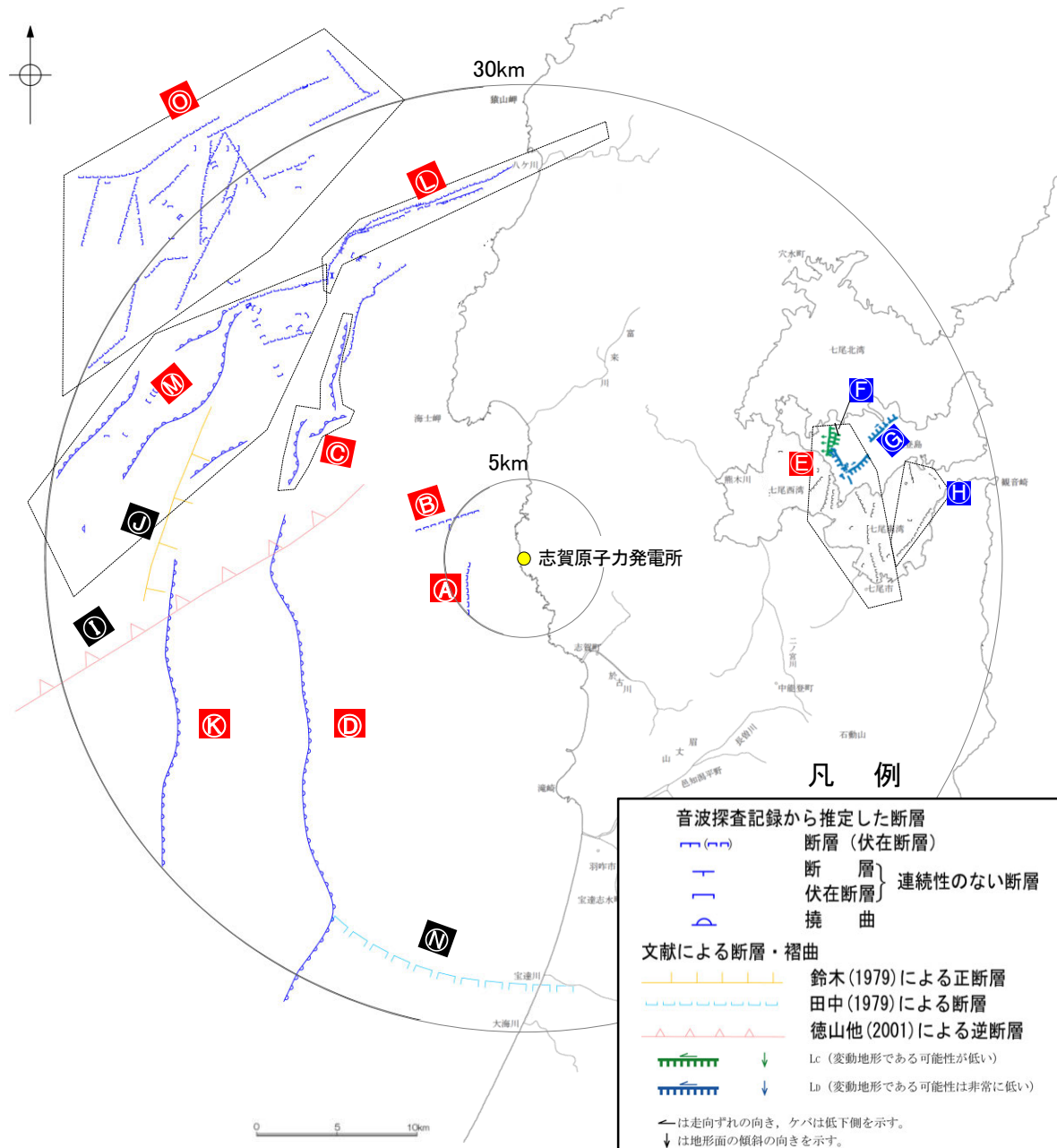
※1: 敷地と断層の両端点を結んだ線分の midpoint の距離から算出
※2: 各断層による敷地への影響を比較したM-Δ図はP.10, 11

敷地周辺陸域(半径30km以遠)の断層分布図

(陸域(半径30km範囲)の断層のうち、最も断層長さの長い邑知潟南縁断層帯を灰色で表示)

【海域(半径30km範囲)】

○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を示す。



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 | 記載頁 |
|--------|-----|---|-----------|--------------------------|-----------|------------------------------------|
| 敷地近傍海域 | A | かぶといわおき 兜岩沖断層 | 4.0km | | 4.0km | 第1009回審査 会合で説明済 |
| | B | こぼんじま おき 碁盤島沖断層 | 4.9km | | 5.5km | |
| 敷地周辺海域 | C | あまみさきおき 海士岬沖断層帯 | 12.2km | | 16km | P.114 |
| | D | はくいおきひがし 羽咋沖東撓曲 | 33.6km | | 20km | P.128 |
| | E | のとじまはん うら 能登島半の浦断層帯 | 11.6km | | 21km | P.168 (Cに近接するF, G 及びHと併せて説明) |
| | F | むせき 無関断層※3 | [0.5km] | | 21km | |
| | G | しまべつしよ 島別所北リニアメント※3 | [2.2km] | | 24km | |
| | H | 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 | |
| | I | 徳山ほか(2001)の断層 | [26km] | | 21km | P.217 |
| | J | 鈴木(1979)の断層 | [13km] | | 22km | P.224 |
| | K | はくいおきにし 羽咋沖西撓曲 | 23.0km | | 24km | P.141 |
| | L | 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 | P.75 |
| | M | ささなみおき 笹波沖断層帯(西部) | 25.3km | | | |
| | N | 田中(1979)の断層 | [16km] | | 25km | P.231 |
| | O | まえのせとうほう 前ノ瀬東方断層帯 | 29.5km | | 28km | P.153 |

断層評価結果

A 後期更新世以降の活動が否定できない断層等
 B 後期更新世以降の活動が認められない断層等
 C 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: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

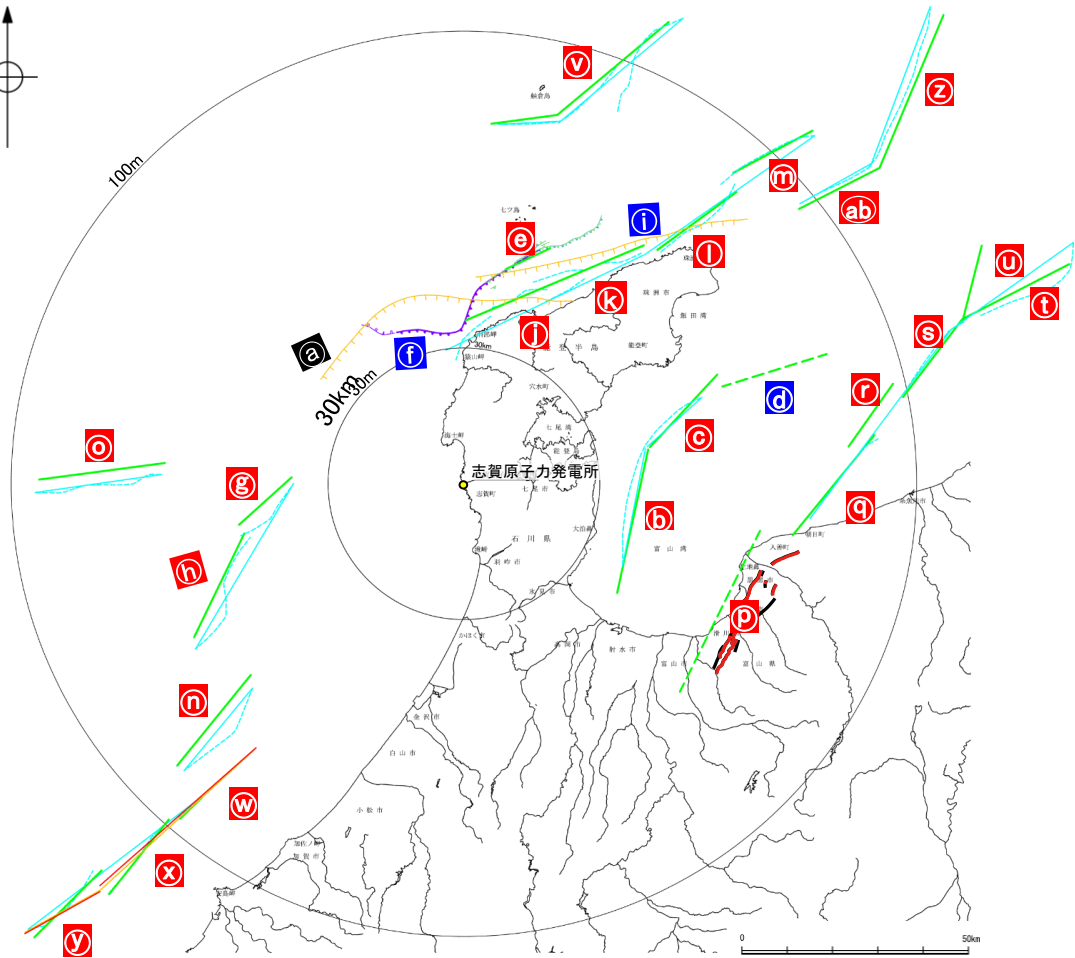
【海域(半径30km以遠)】

○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を示す。

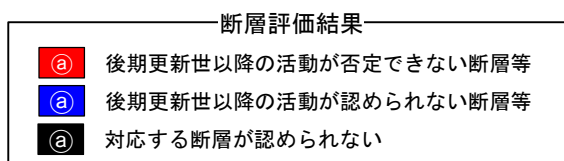
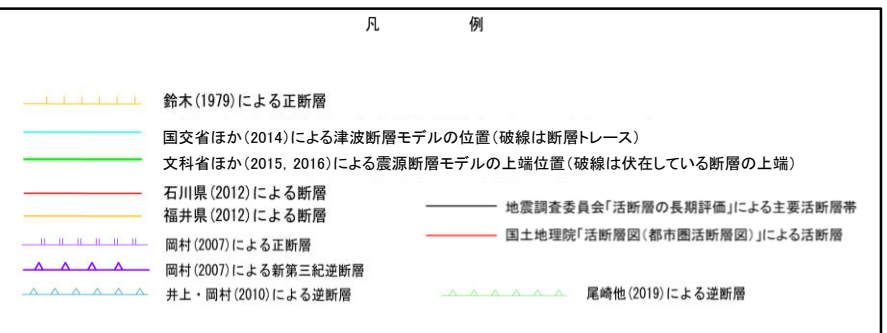
紫字は第1144回審査会合以降、評価を見直した箇所

敷地周辺海域(半径30km以遠)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 | |
|-----|-----------------------------------|--------|-----------------------|-----------|------------------------|-------|-------|
| a | F _U 2(鈴木(1979)で示された断層) | [60km] | | 32km | 相対的に影響大 | P.325 | |
| b | とやまわんしがわかいき 富山湾西側海域断層(南部) | 22km | 富山湾西側海域断層 79 km | 50km | 相対的に影響大 | P.239 | |
| c | とやまわんしがわかいき 富山湾西側海域断層(北部) | 7.0km | | | | | |
| d | TB3 | [24km] | | | | | |
| e | さるやまみさきほっぽうおき 猿山岬北方冲断層 | 41km | | 51km | 富山湾西側海域断層より影響小 | P.332 | |
| f | 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 | | |
| g | 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.350 | |
| h | KZ4(文科省ほか(2015)で示された断層) | 26km | | 57km | | | |
| i | 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.360 | |
| j | 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 | 相対的に影響大 | P.269 | |
| k | わじまおき 輪島沖セグメント | 28km | | | | | |
| l | すずおき 珠洲沖セグメント | 26km | | | | | |
| m | ろっこう 禄剛セグメント | 28km | | | | | |
| n | 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.366 | |
| o | 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.372 | |
| p | 魚津断層帯 | 40km | 能登半島東方冲の断層 85 km | 91km | 相対的に影響大 | P.306 | |
| q | TB5(文科省ほか(2015)で示された断層) | 29km | | | | P.313 | P.585 |
| r | TB6(文科省ほか(2015)で示された断層) | 17km | | | | | |
| s | JO1(文科省ほか(2015)で示された断層) | 22km | | | | | |
| t | JO2(文科省ほか(2015)で示された断層) | 27km | | | | | |
| u | JO3(文科省ほか(2015)で示された断層) | 17km | | | | | |
| v | 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冲の断層より影響小 | P.377 | |
| w | FU1(文科省ほか(2015)で示された断層) | 6.7km | 石川県西方冲の断層 65 km | 106km | 魚津断層帯及び能登半島東方冲の断層より影響小 | P.384 | |
| x | FU2(文科省ほか(2015)で示された断層) | 21km | | | | | |
| y | FU3(文科省ほか(2015)で示された断層) | 21km | | | | | |
| z | 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冲の断層より影響小 | P.393 | |
| ab | NT3(文科省ほか(2015)で示された断層) | 20km | | | | | |

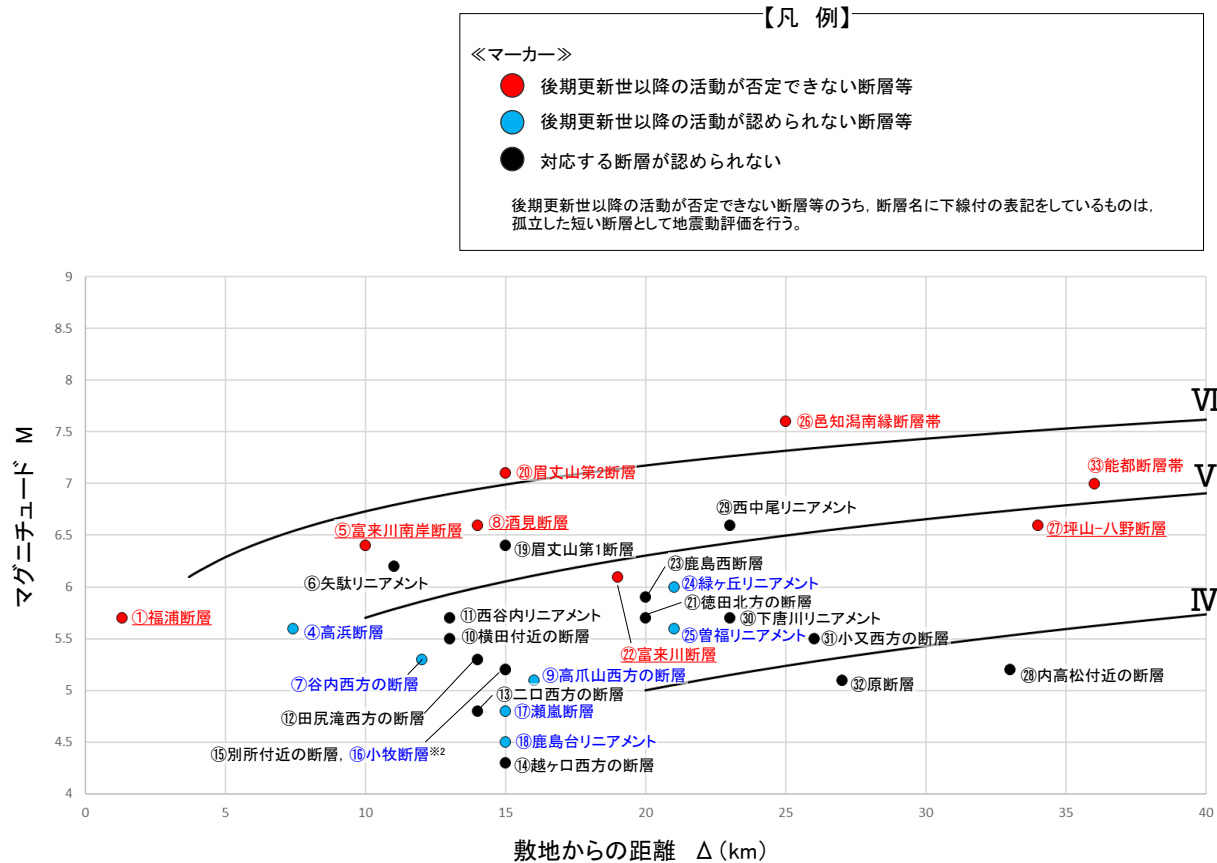


敷地周辺海域(半径30km以遠)の断層分布図



※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

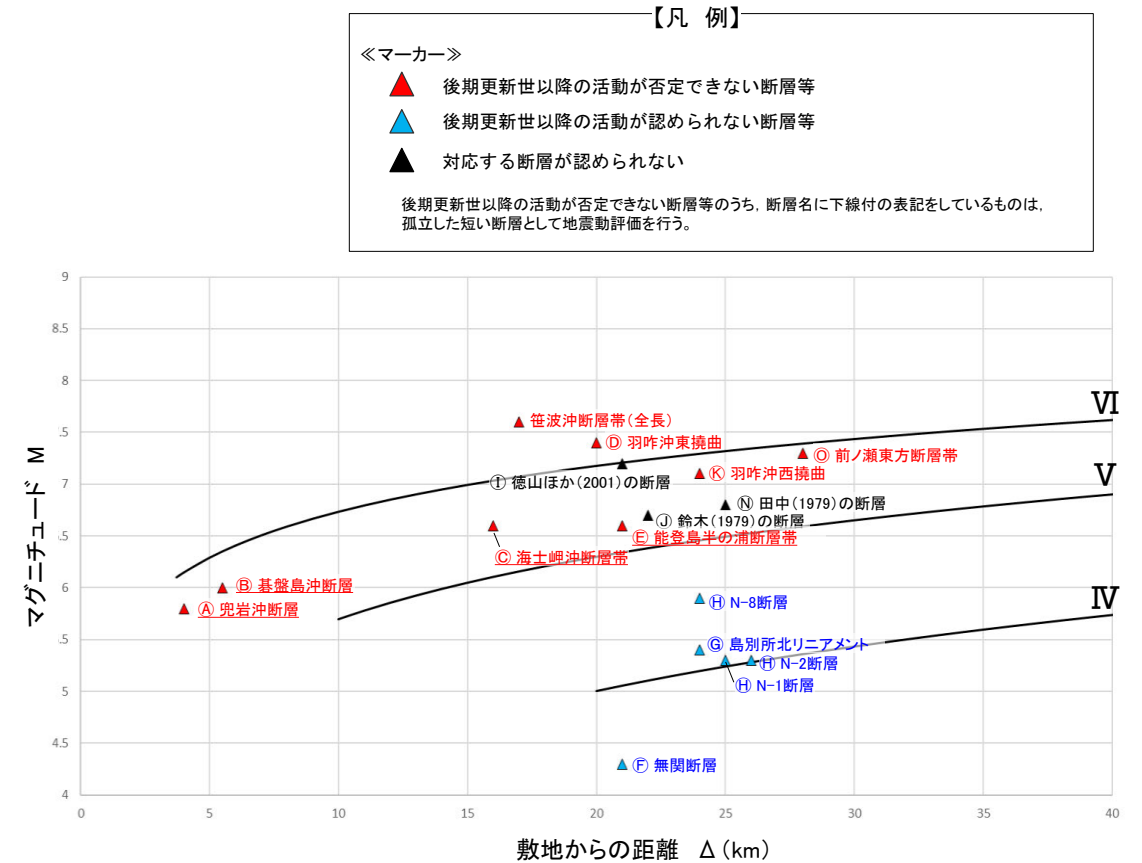
【M-Δ図 陸域・海域(半径30km範囲)】



・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。

M-Δ図(敷地周辺陸域(半径30km範囲)の断層)

※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。



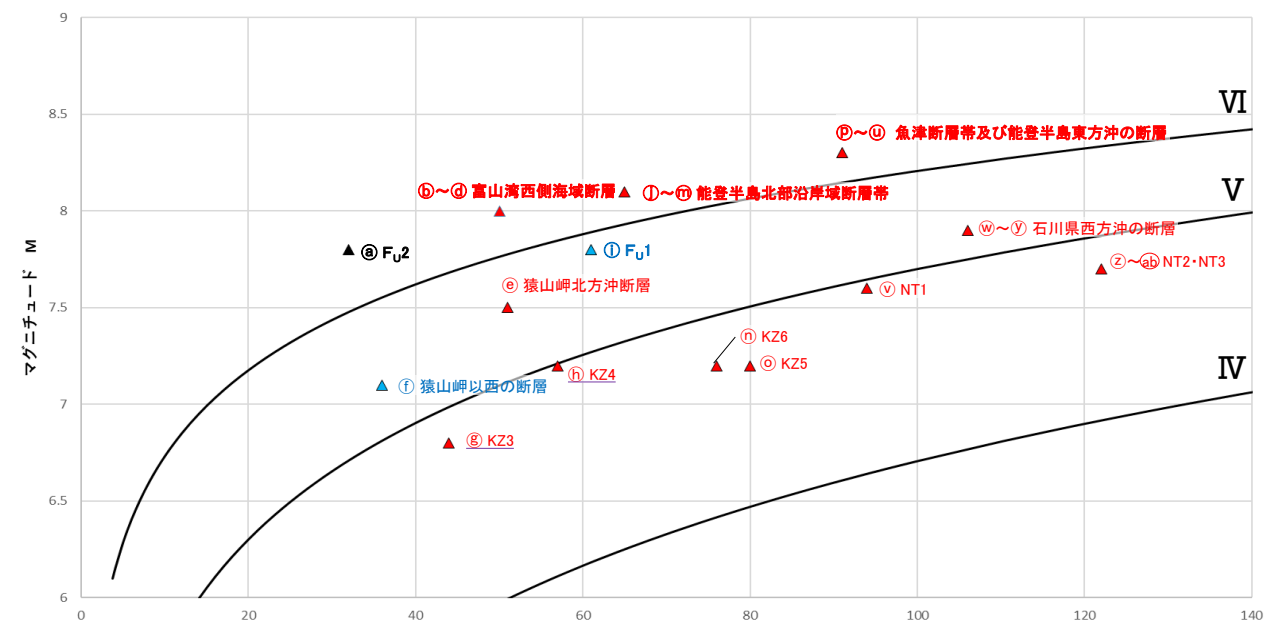
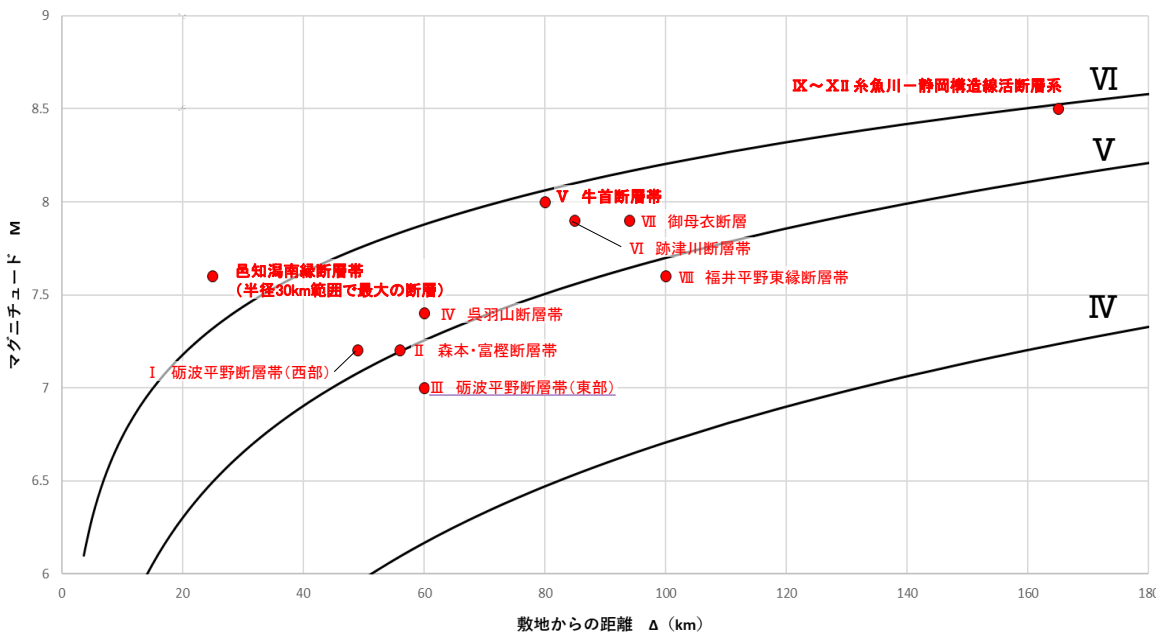
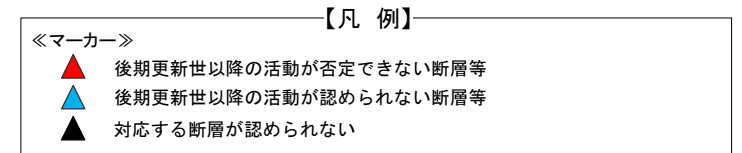
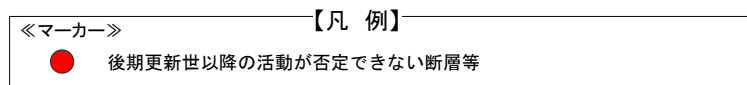
・この図は、断層長さから推定されるマグニチュード(M)と敷地からの距離(Δ)^{※1}の関係から、各断層による敷地への影響を簡易的に比較するために作成したものである。
 ・Mは、松田(1975)による断層長さとの関係式による。
 ・IV, V, VIは、旧気象庁震度階級で、震度の境界線は村松(1969), 勝又・徳永(1971)による。

M-Δ図(敷地周辺海域(半径30km範囲)の断層)

陸域と海域を合わせた敷地周辺断層のM-Δ図は補足資料2.1-1

【M-Δ図 陸域・海域(半径30km以遠)】

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。
 ・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。

・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。
 ・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。

M-Δ図(敷地周辺陸域(半径30km以遠)の断層)

M-Δ図(敷地周辺海域(半径30km以遠)の断層)

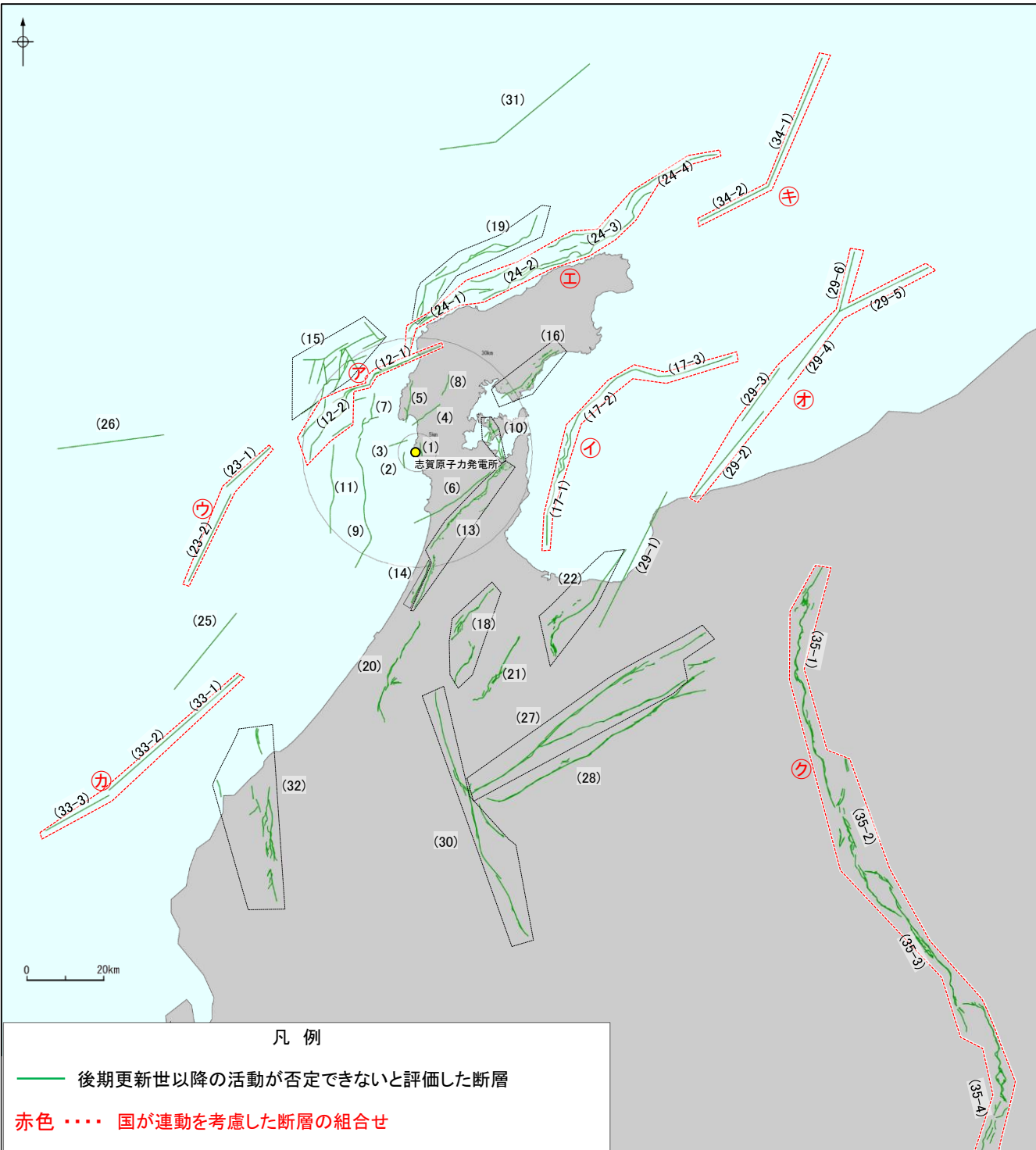
※: 敷地と断層の両端点を結んだ線分の midpoint の距離から算出

陸域と海域を合わせた敷地周辺断層のM-Δ図は補足資料2.1-1

【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㉠~㉡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。

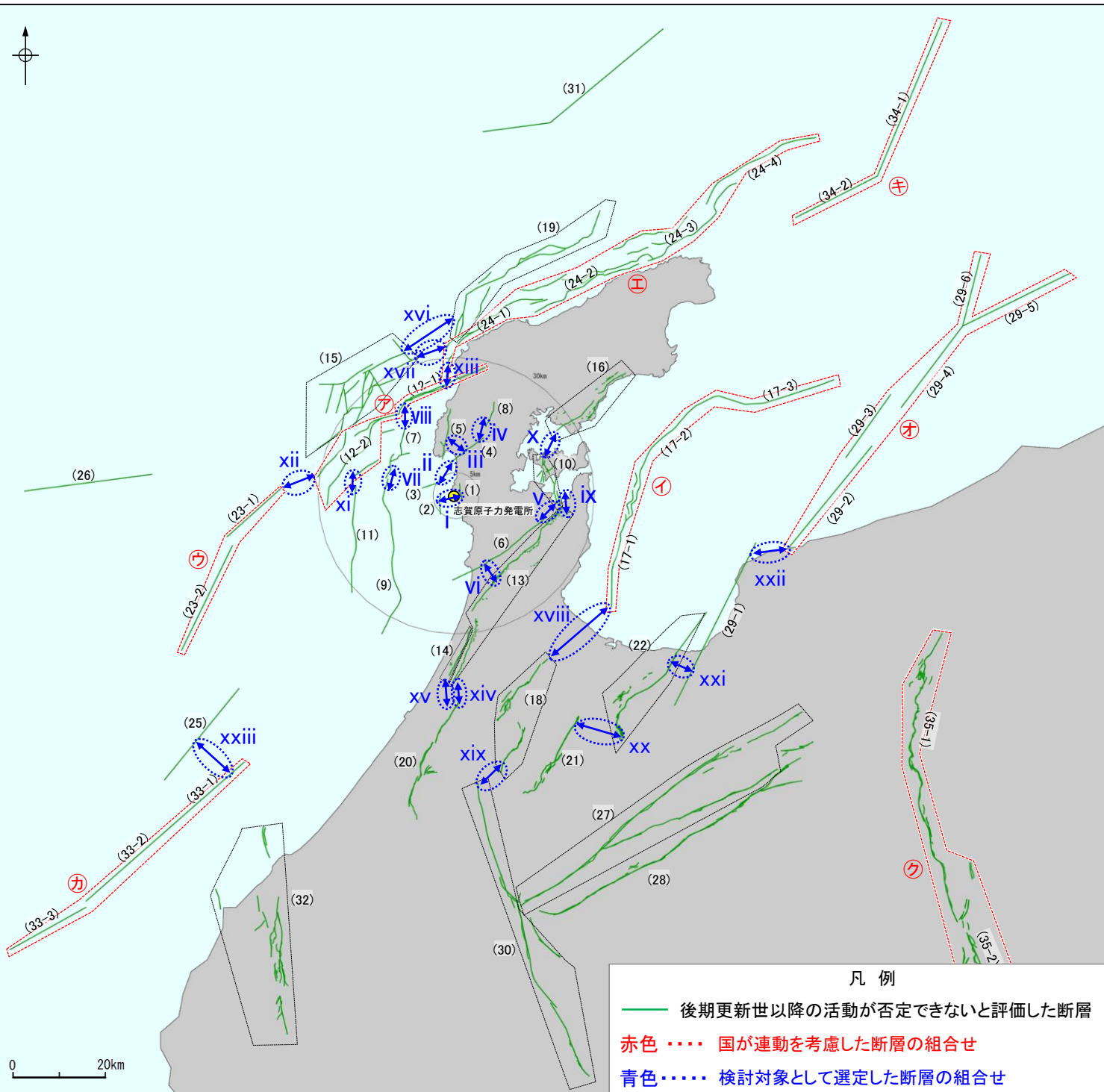


| 断層の組合せ | 連動を評価した文献 | 当社の評価結果 | 記載頁 |
|--|----------------------------|---------|--------------|
| ㉠ (12-1) 笹波沖断層帯(東部) (12-2) 笹波沖断層帯(西部) | 文科省ほか(2015) | 連動する | P.109 |
| ㉡ (17-1) 富山湾西側海域断層(南部) (17-2) 富山湾西側海域断層(北部) (17-3) TB3 | 国交省ほか(2014) 文科省ほか(2016) | 連動する | P.265 |
| ㉢ (23-1) KZ3 (23-2) KZ4 | 国交省ほか(2014) 文科省ほか(2016) | 連動する | P.350 |
| ㉣ (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.297 |
| ㉤ (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.322 |
| ㉥ (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.384 |
| ㉦ (34-1) NT2 (34-2) NT3 | 国交省ほか(2014) 文科省ほか(2016) | 連動する | P.393 |
| ㉧ (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)。
 ○追加の連動評価にあたっては、国が全国の活断層で行った連動評価の内容を確認した結果、「断層面の傾斜方向」、「地質構造」、「重力異常分布」、「地震活動」等の各項目のデータを用いて連動の有無を判断していることから、当社として、これらの項目のデータを確認した上で、連動の有無について総合的に評価を行った。
 ○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 |
|--|-------|-----------|
| i (1)福浦断層 (2)兜岩冲断層 | 連動しない | P.453 |
| ii (3)碁盤島冲断層 (4)富来川南岸断層 | 連動しない | P.464 |
| 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 |
| 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 |
| v (6)眉丈山第2断層 (10)能登半島の浦断層帯 | 連動しない | 次回以降説明予定* |
| vi (6)眉丈山第2断層 (13)邑知湯南縁断層帯 | 連動しない | 次回以降説明予定 |
| vii (7)海士岬冲断層帯 (9)羽咋冲東撓曲 | 連動しない | P.476 |
| 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.494 |
| ix (10)能登半島の浦断層帯 (13)邑知湯南縁断層帯 | 連動しない | 次回以降説明予定* |
| x (10)能登半島の浦断層帯 (16)能都断層帯 | 連動しない | 次回以降説明予定* |
| 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.514 |
| xii (12-1, 2)笹波冲断層帯(全長) (23-1, 2)KZ3・KZ4 | 連動しない | P.532 |
| 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.540 |
| xiv (13)邑知湯南縁断層帯 (20)森本・富樫断層帯 | 連動しない | 次回以降説明予定 |
| 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 |
| 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.553 |
| 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.562 |
| 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.572 |
| 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 |
| xx (21)砺波平野断層帯(東部) (22)呉羽山断層帯 | 連動しない | 次回以降説明予定 |
| xxi (22)呉羽山断層帯 (29-1)魚津断層帯 | 連動しない | P.580 |
| 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.585 |
| xxiii (25)KZ6 (33-1~3)石川県西方沖の断層 | 連動しない | P.590 |

※: 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。

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, 79, 109, 243, 265, 274, 297, 319, 322, 438, 446, 447 |
| | 52 | 追加の連動評価 | 追加の連動評価にあたっては、国が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.438, 439, 440 |
| | 53 | 追加の連動評価 | 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。 | |
| [3] | 54 | 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲 | 海士岬沖断層帯と羽咋沖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.448～450, 477, 478, 480, 482～484 |
| [4] | 55 | 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部) | 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。 | P.495, 500～506, 508, 509 |

| 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。 ・笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントはいずれも南東傾斜(約60°)で、断層面の傾斜方向は同じである。 ・笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントの南西端付近の屈曲部間の音波探査記録(No.108-1・S測線, No.2・S測線)からは、断層等が推定されるような変位、変形は認められない。 ・笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントの変位量分布の傾向は異なり、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。 ・両断層間に連続するような重力異常分布、比抵抗構造が認められない。 ・笹波沖断層帯(東部)において、2007年能登半島地震が発生しており、再来間隔は1000~2000年程度であるとされ、原子力発電所の供用期間よりも長い。 ・猿山沖セグメントには、2007年能登半島地震の余震活動は認められない。 ・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.541, 544 |
| [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.108, 111, 126, 139, 151, 166, 222, 229, 236, 267, 300, 492, 511, 549, 588 |
| [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か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。 ・しかし、さらに南西方のNo.8測線において、局所的な変形構造が認められる。この変形構造の南方延長(N-115測線, N-9W測線)において、累積的な構造ではないが西落ちの変形が認められ、その周辺の測線(No.101測線, No.9-1測線, No.102測線及びNo.101.5測線)には認められないものの、No.8測線, No.9-1測線, No.102測線及びNo.101.5測線で囲まれた範囲内に連続する可能性は否定できない。 ・したがって、この局所的な変形構造の存在が想定される範囲の内、最も南西方の点(No.9-1測線とNo.101.5測線の交点)を南西端と評価した。 | P.77, 105 |
| [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(KZ3・KZ4, 羽咋沖西撓曲)が位置する。 ・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, KZ3・KZ4など)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、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.399~412 |
| [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。 | P.304 |

【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.17)
- [2] 連動の検討対象とする断層の組合せ(P.18)
- [6] 重力異常分布図における重力測定点の位置(P.24)

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.23)

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.21, 22)

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.19, 20)

コメントNo.58

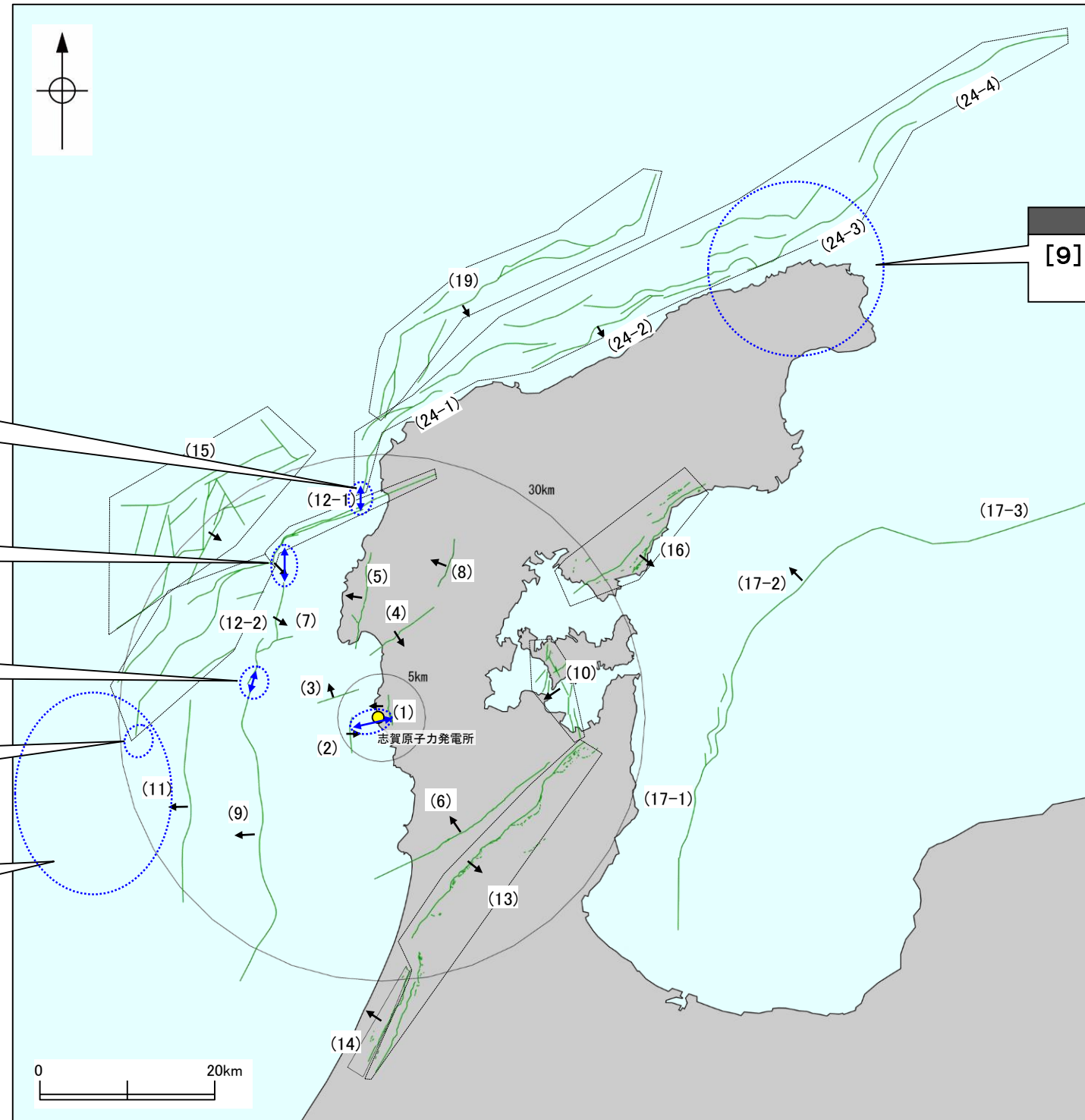
- [7] 笹波沖断層帯(西部)の南西端の評価(P.25)

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.26)

コメントNo.60

- [9] 石川県能登地方の群発地震について(P.27)



↑ 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)

[1] 評価の流れ

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。

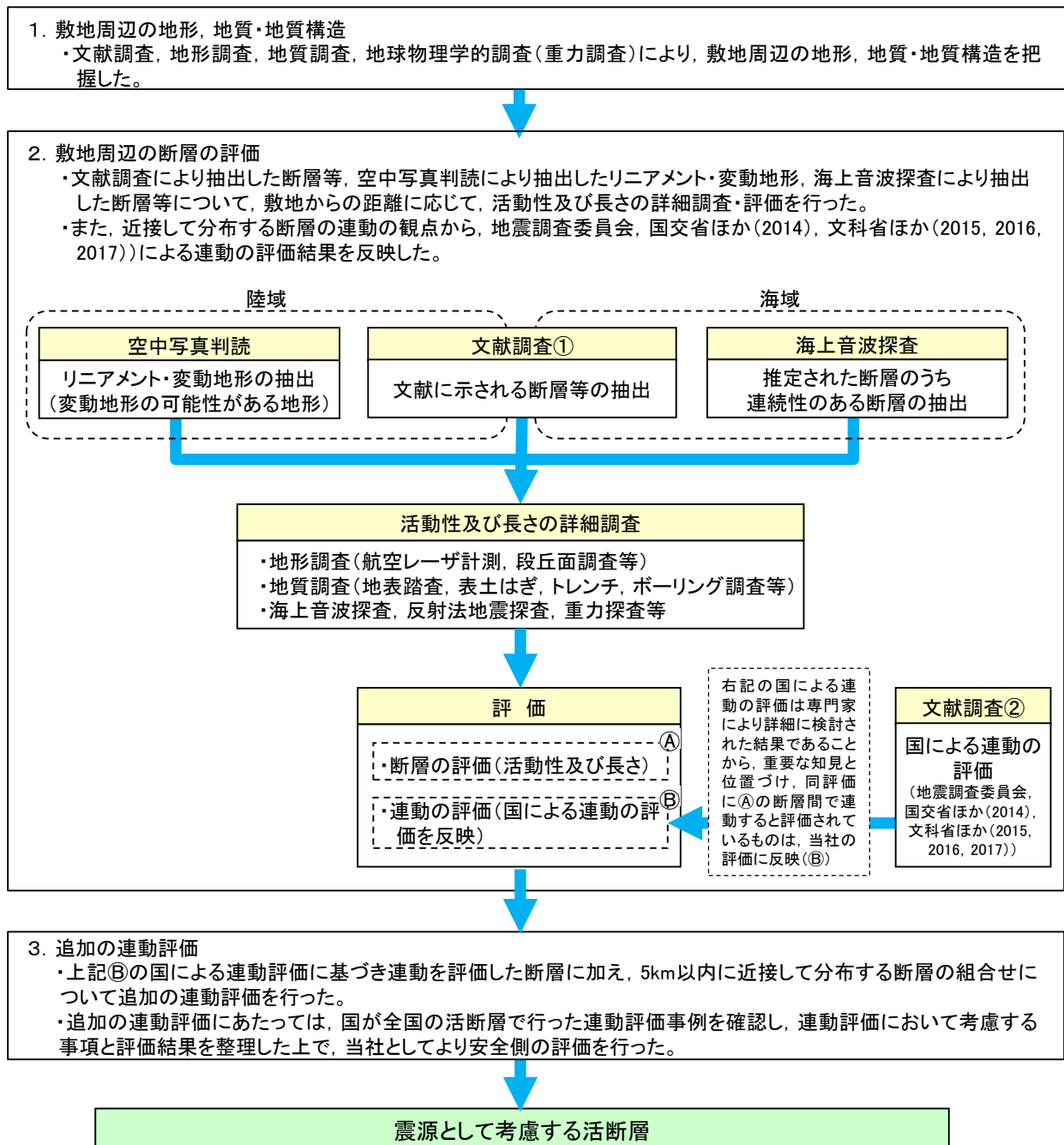
コメントNo.52

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, 79, 109, 243, 265, 274, 297, 319, 322, 438, 446, 447)

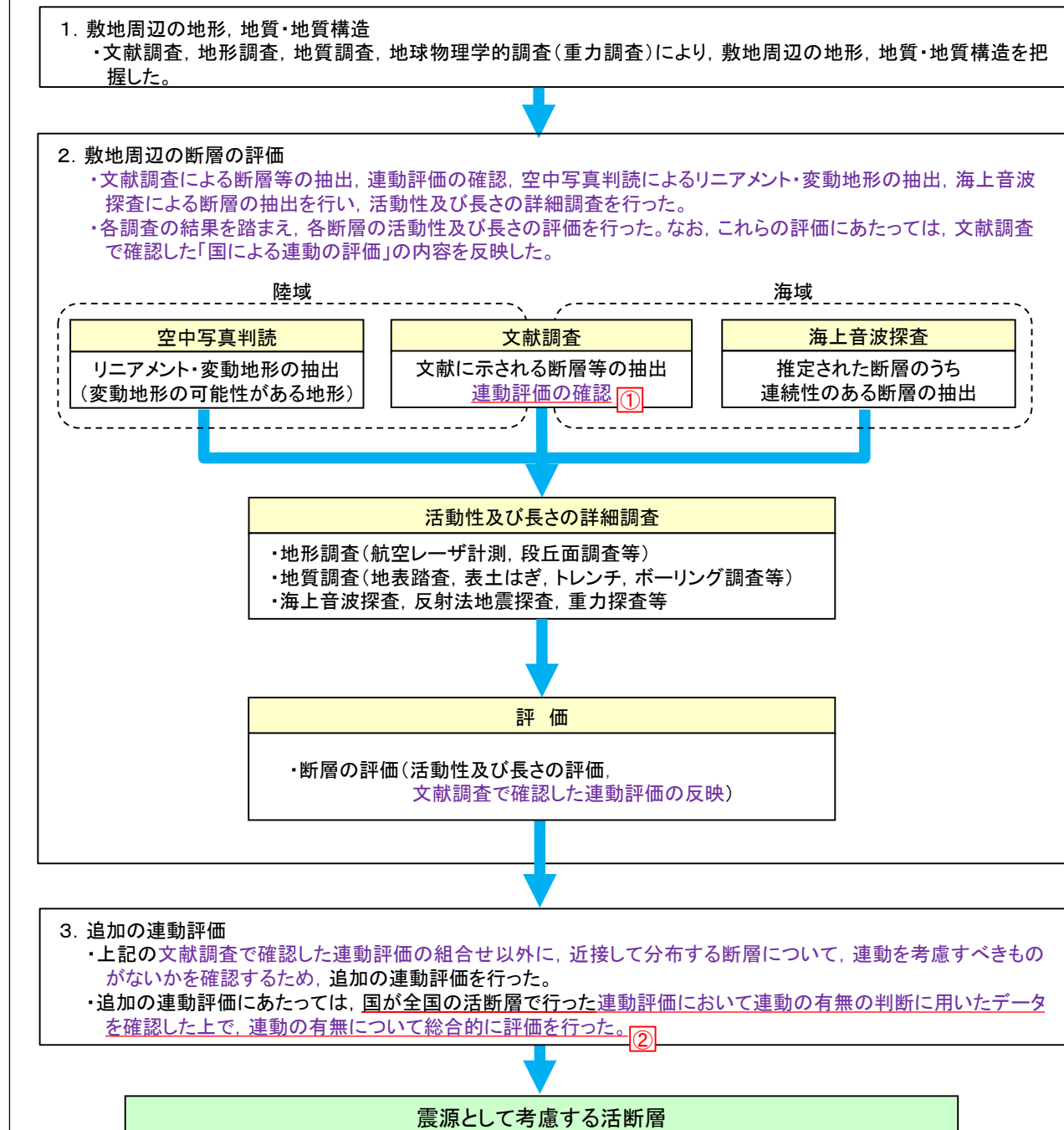
- 文献調査②としていた「国による連動の評価」については、最初の段階で「文献調査」として一括して整理し、その結果を反映して評価を行う流れとなるように資料構成を変更した。・・・**下線部①**
- 追加の連動評価にあたっては、国が全国の活断層で行った連動評価の内容を確認した結果、「断層面の傾斜方向」、「地質構造」、「重力異常分布」、「地震活動」等の各項目のデータを用いて連動の有無を判断していることから、当社として、これらの項目のデータを確認した上で、連動の有無について総合的に評価を行った。・・・**下線部②**

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.438, 439, 440)

○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

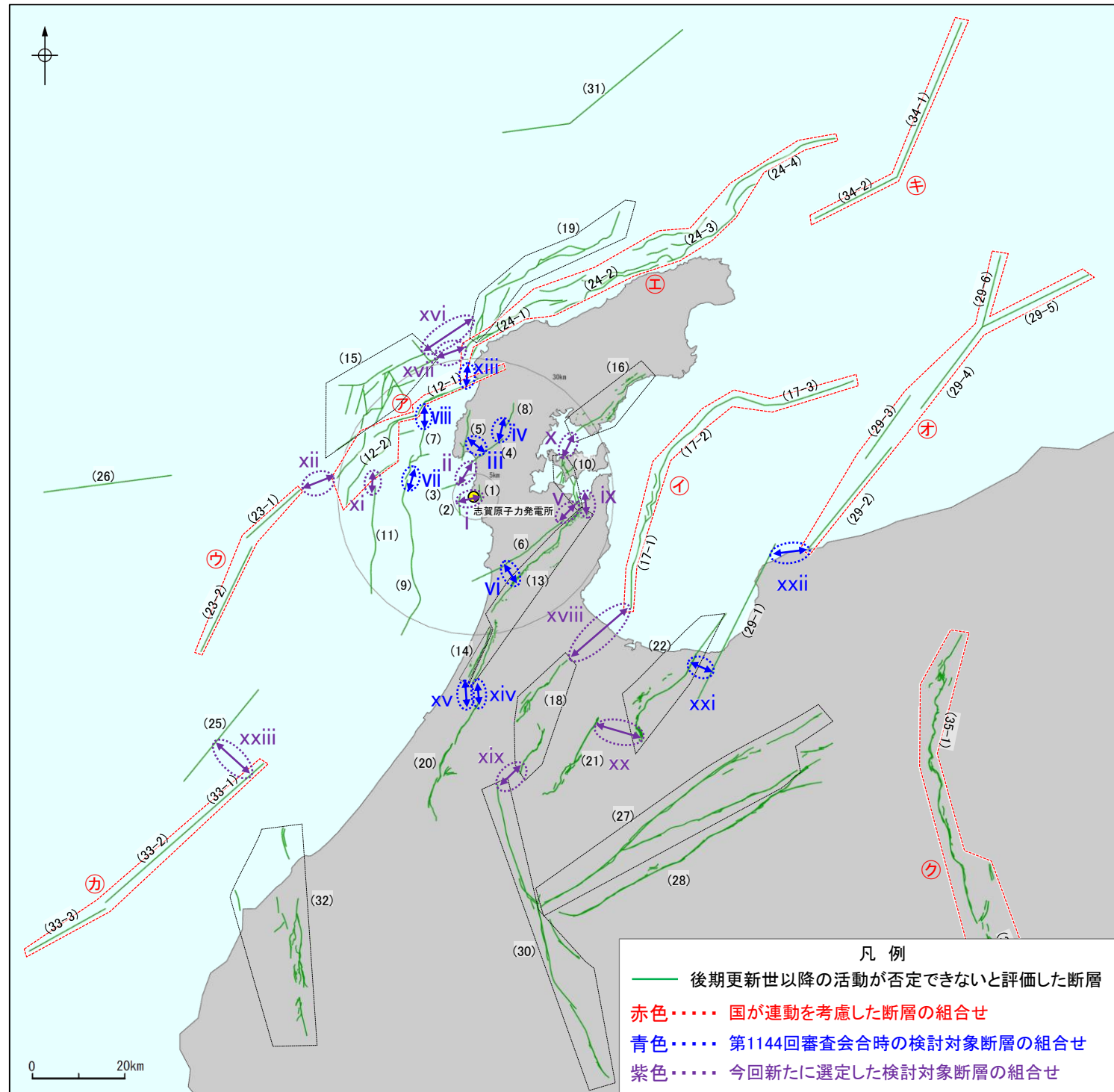
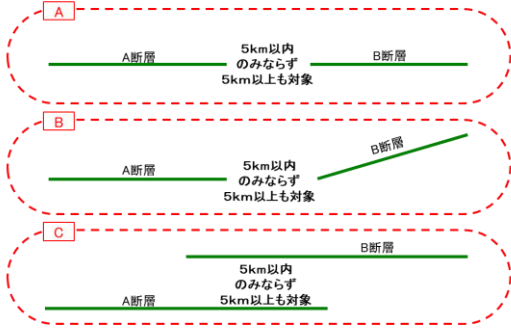


当社が検討対象として選定するもの

・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 (11) 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) 富山西湾西側海域断層 (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

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.448～450, 477, 478, 480, 482～484)

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を確認した上で、総合的に評価を行った。

【断層面の傾斜方向】

○佐藤ほか(2007b)及び文科省ほか(2014)の深部エアガン調査等から、海士岬沖断層帯は南東傾斜の逆断層、羽咋沖東撓曲は西傾斜の逆断層であると推定され、地下深部で断層面が離れていく関係にある。

【同傾斜の断層の有無の検討】<1993年北海道南西沖地震との比較>

○海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の周辺には、バックスラストの関係にある逆傾斜の断層は認められず、同一傾斜の断層が連続しないことから、断層面の傾斜方向が異なる断層が連動した1993年北海道南西沖地震のケースとは異なる。

【地質構造(断層崖・背斜構造・隆起帯の連続性)】

○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。

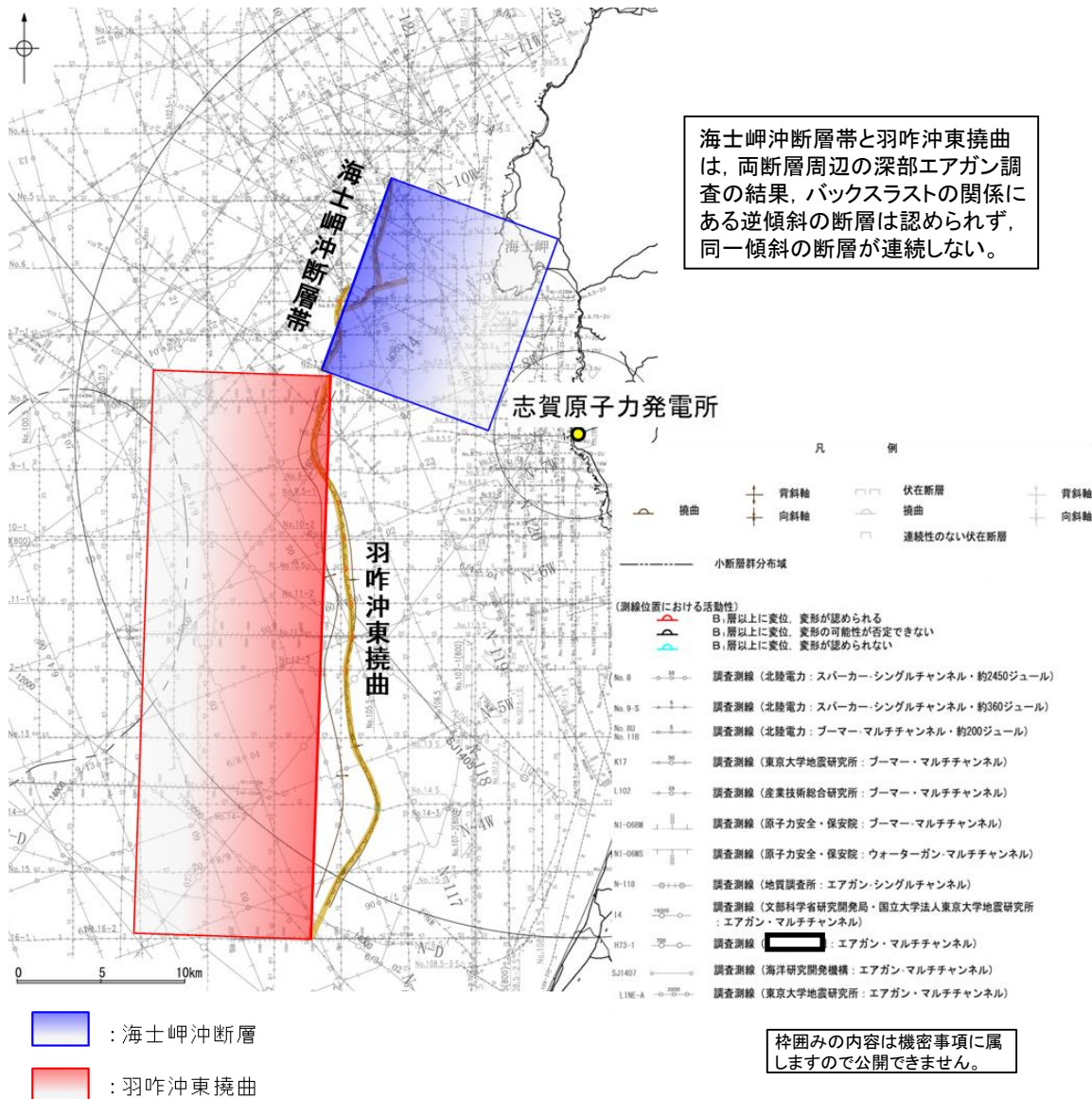
○海士岬沖断層帯は断層の東方の標高が高い傾向にあるが、羽咋沖東撓曲は断層の西方の標高が高く、両断層の隆起側が異なる。

【変位量分布】

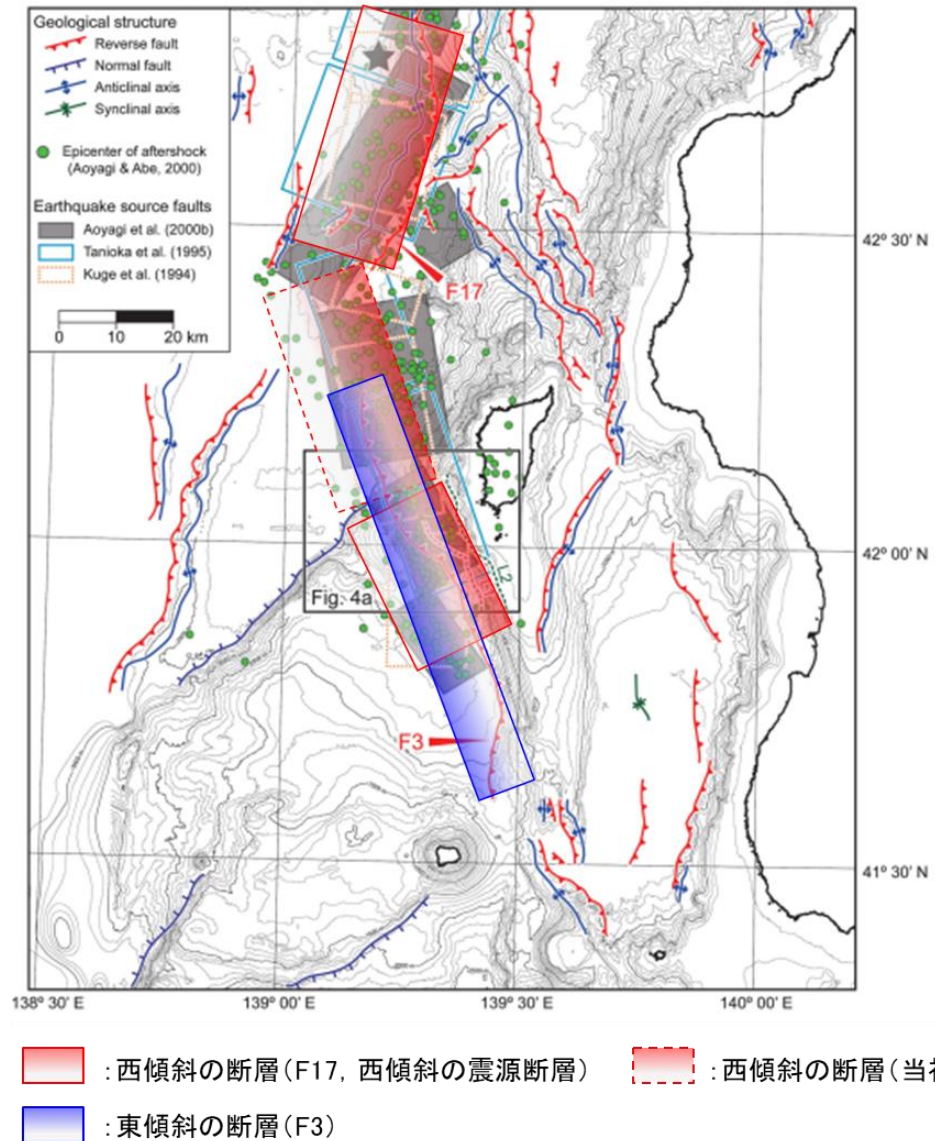
○海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲の変位量分布の傾向は異なり、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない。

○以上のことから、海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲は連動しないと評価した。

【1993年北海道南西沖地震との比較】



断層面の模式図

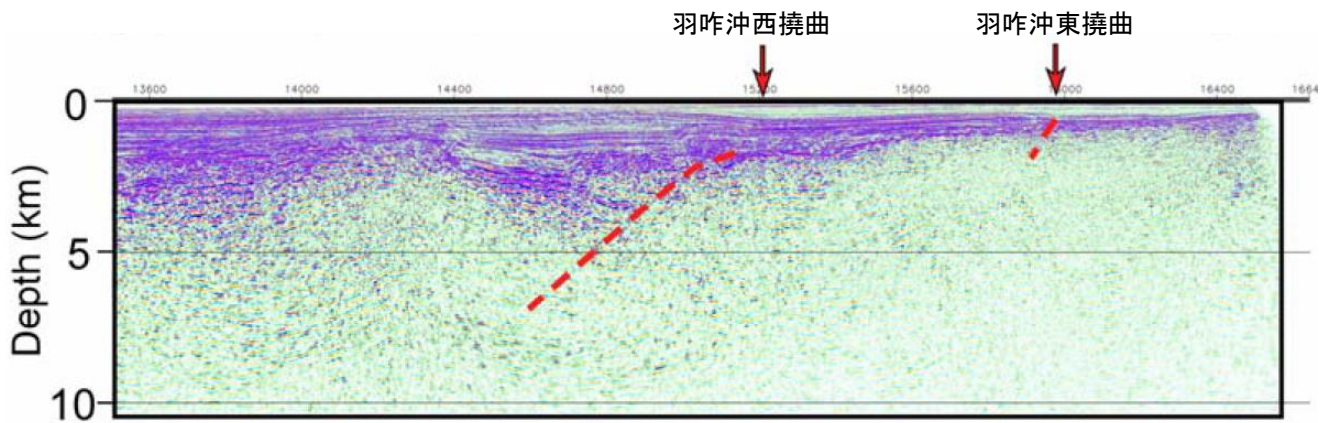
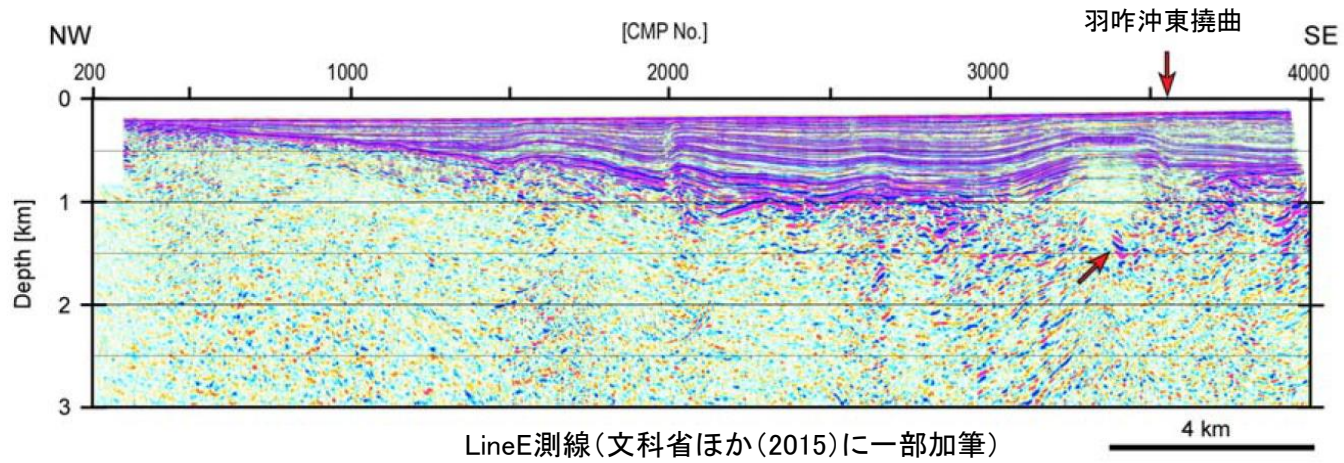
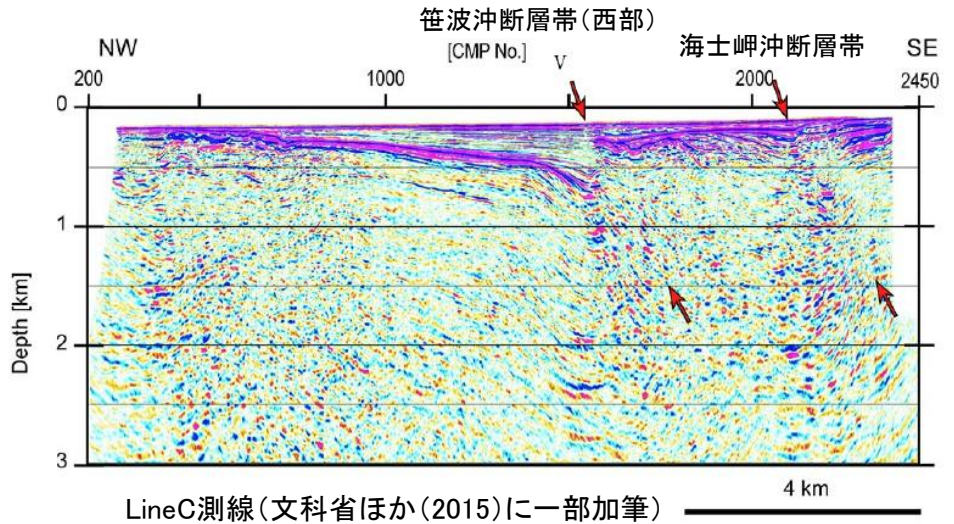
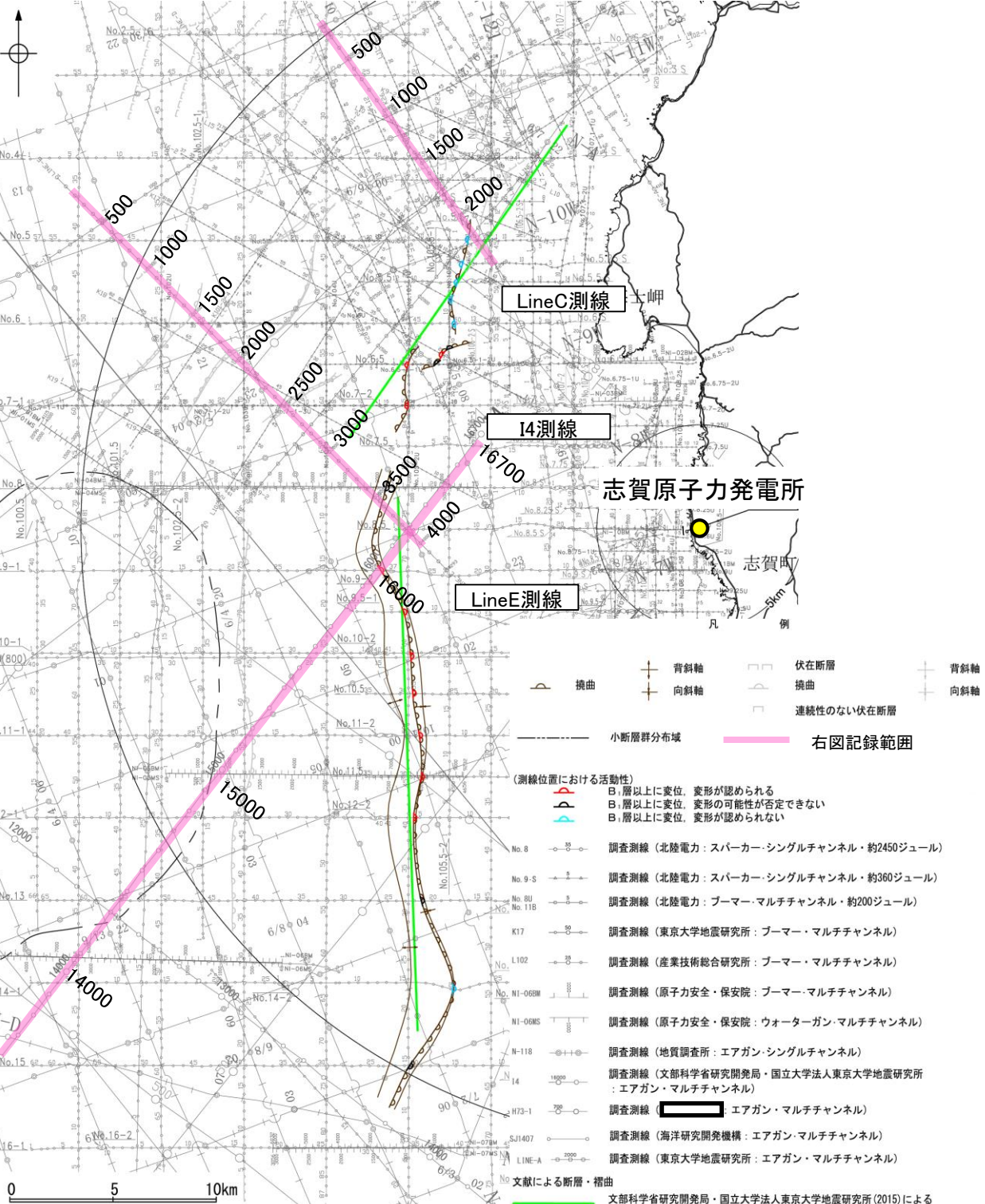


1993年北海道南西沖地震では、西傾斜の逆断層帯(F17)の南方に東傾斜の逆断層(F3)が認められるものの、東傾斜の逆断層(F3)の上盤側に余震分布から西傾斜の断層が推定されており、東傾斜の逆断層(F3)は西傾斜の断層のバックスラストの関係にあると考えられる。したがって、1993年北海道南西沖地震は西傾斜の断層が一連で活動したものである。

1993年北海道南西沖地震の地質構造と震源断層の関係
森ほか(2019)に断層面を模式的に加筆

【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。
 ○両断層周辺に海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲がバックスラストとなるような逆傾斜の震源断層は認められない。



I4測線(文科省ほか(2015)に一部加筆)

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。

[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東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.495, 500~506, 508, 509)

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東端を明確にした上で、総合的に評価を行った。

【断層面の傾斜方向】

○海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)はいずれも南東傾斜(約60°)で、断層面の傾斜方向は同じである。

【地質構造(断層崖・背斜構造・隆起帯の連続性)】

○変位量の小さな断層構造を笹波沖断層帯(東部)の分岐断層、撓曲構造を海士岬沖断層帯と評価し、撓曲構造が認められなくなるL11-1測線を海士岬沖断層帯の北東端と評価した。

○海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)間の音波探査記録(K25測線, L102-1測線)からは、断層等を示唆するような変位、変形は認められない。

○海士岬沖断層帯は撓曲、笹波沖断層帯(東部)は断層と構造形態が異なる。

【変位量分布】

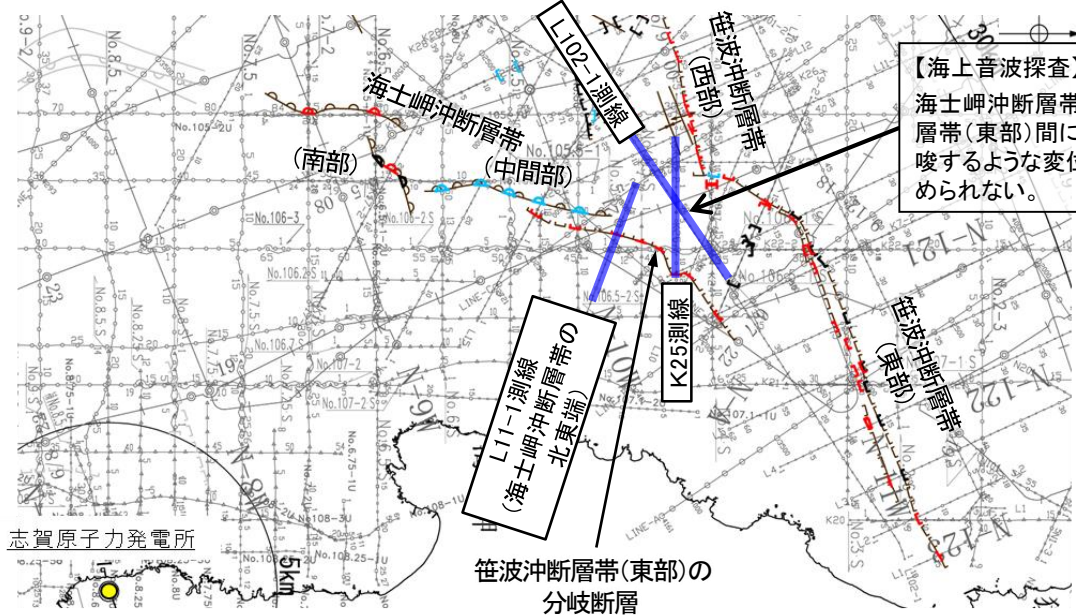
○海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)の変位量分布の傾向は異なり、両断層が少なくとも後期更新世以降に一連で活動した傾向は認められない。

【地震活動】

○笹波沖断層帯(東部)において、2007年能登半島地震が発生しており、再来間隔は1000~2000年程度であるとされ、原子力発電所の供用期間よりも長い。

○海士岬沖断層帯の深部には、2007年能登半島地震の余震活動は認められない。

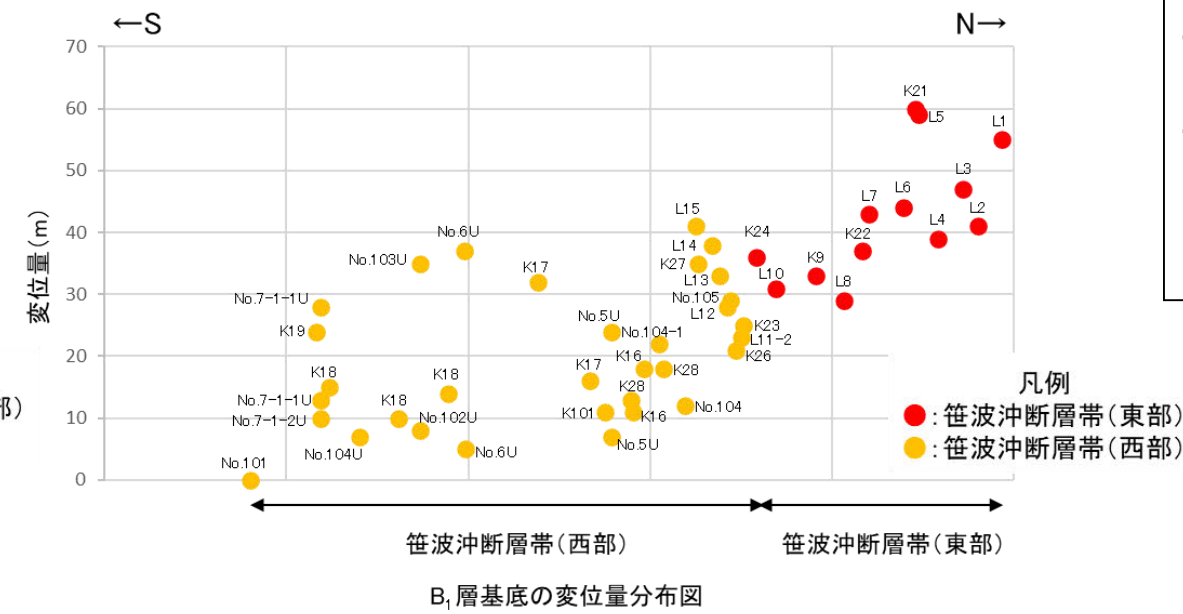
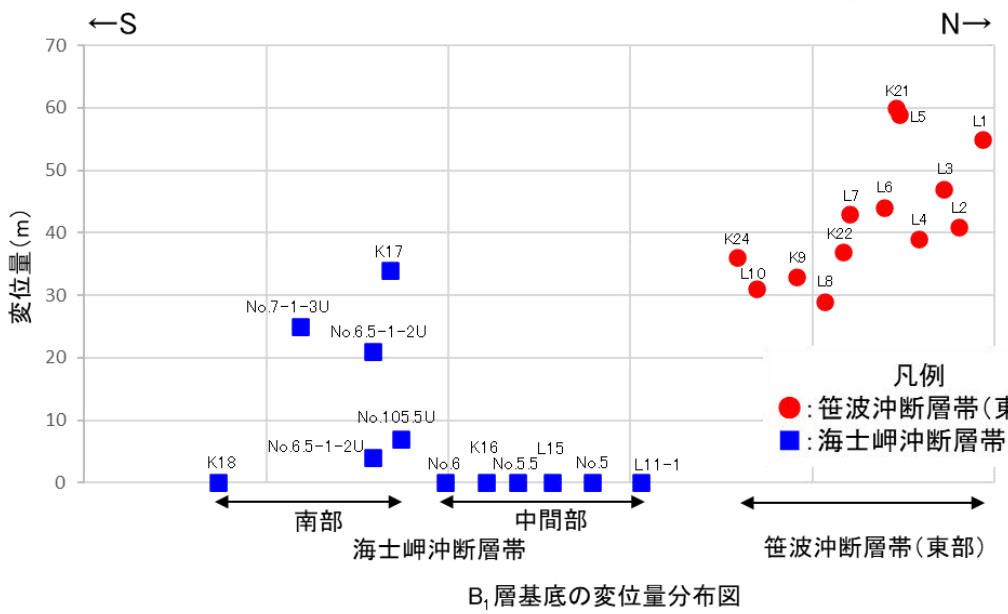
○以上のことから、海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)は連動しないと評価した。



【海上音波探査】
海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部)間に断層等を示唆するような変位・変形が認められない。



- (測線位置における活動性)
- B₁層以上に変位、変形が認められる
 - B₁層以上に変位、変形の可能性が否定できない
 - B₁層以上に変位、変形が認められない
- 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. 4.5 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)
 - N-120 調査測線 (地質調査所: エアガン・シングルチャンネル)







【変位量分布】


- ・海士岬沖断層帯のB₁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B₁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。
- ・笹波沖断層帯(西部)のB₁層の変位量分布は、南西端で変位が認められず、北東方向に向かって変位量が大きくなり、笹波沖断層帯(東部)との境界では笹波沖断層帯(東部)の変位量とほぼ同じになる。


【海士岬沖断層帯の北東端】




○海士岬断層帯の北東端について、当社はL11-1測線としている。しかし、当社が笹波沖断層帯(東部)の分岐断層としている区間も含めて海士岬断層帯としている知見(井上ほか(2007)など)があることから、以下に、当社の海士岬断層帯の北東端に関する評価内容を記載する。

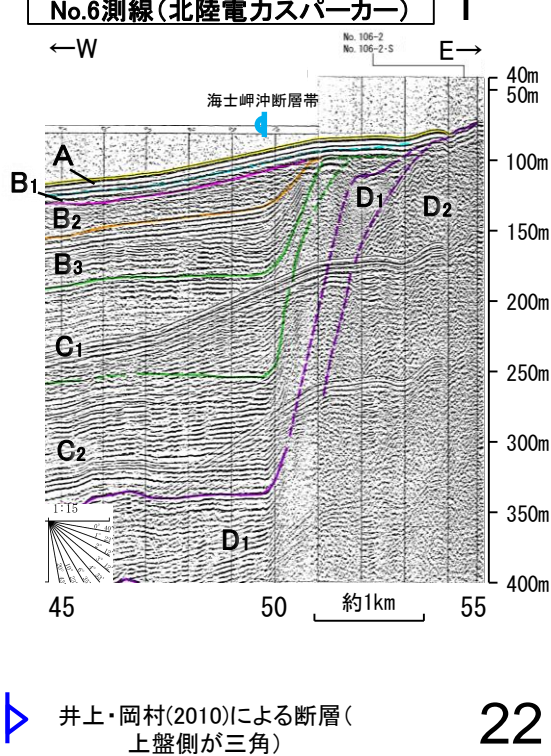
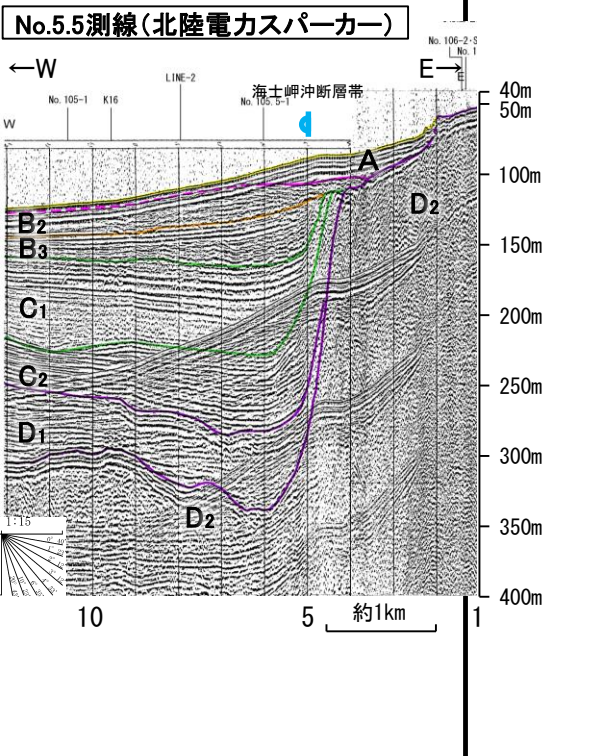
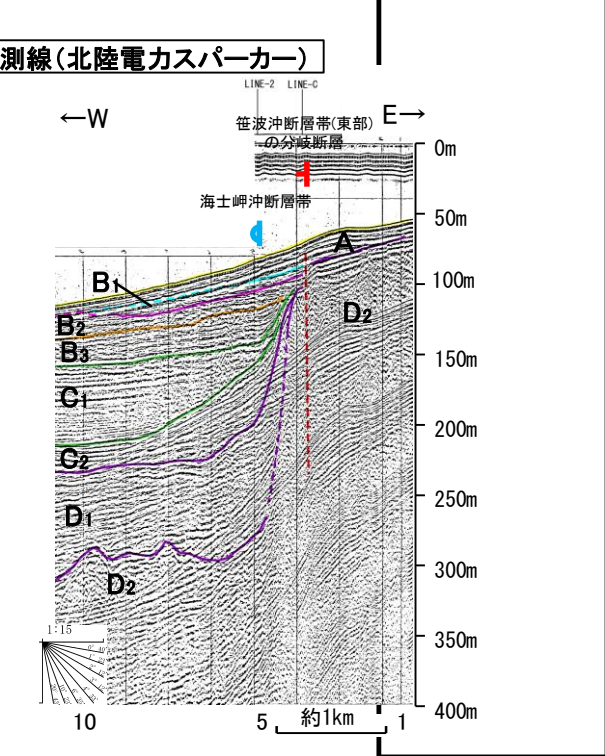
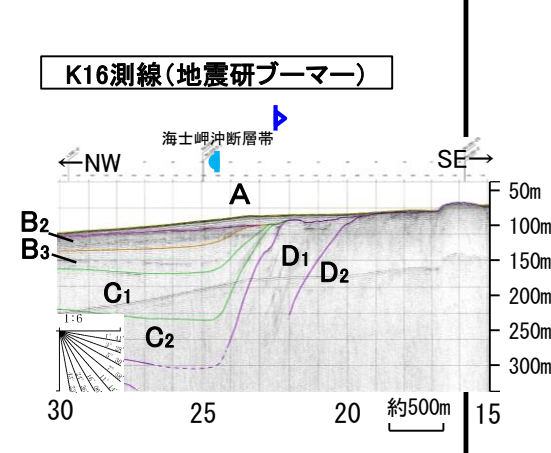
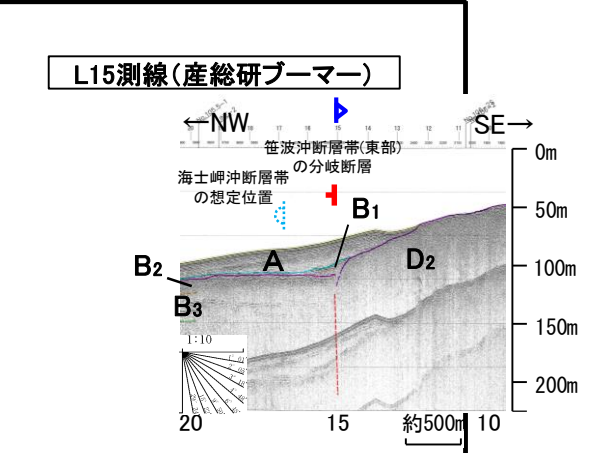
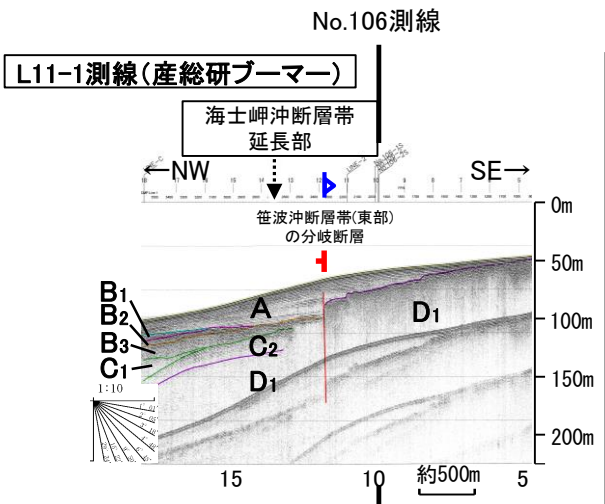
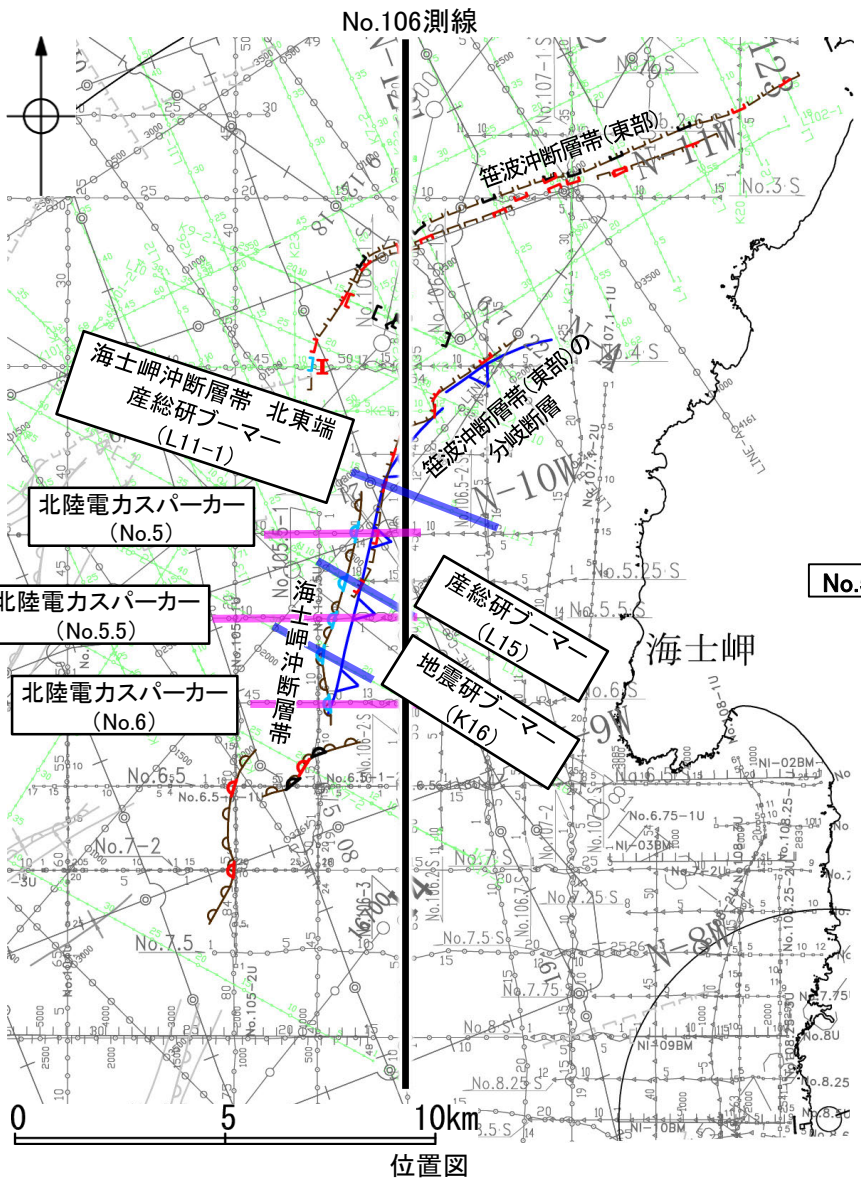
○当社は、地下浅部を対象としたブーマー(左下図 )及び地下深部を対象としたスパーカー(左下図 )を用いて評価を行っている。

○当社は、No.5測線(スパーカー)において、変位量の小さな断層構造()及びD層の落ち込みの縁に撓曲構造()を認定し、これら2つの構造が並走する区間が存在すると判断している。

○このうち、断層構造()については、北方に位置するL11-1測線(ブーマー)で認められ、これより北方の測線においても北東方へ連続していることから、笹波沖断層帯(東部)の分岐断層と評価した。南方への連続性については、L15測線(ブーマー)では認められるが、さらに南方に位置するNo.5.5測線(スパーカー)、K16測線(ブーマー)、No.6測線(スパーカー)では認められない。

○撓曲構造()については、南方に位置するL15測線(ブーマー)では探査深度の関係から推定されないが、さらに南方に位置するNo.5.5測線(スパーカー)、K16測線(ブーマー)、No.6測線(スパーカー)において認められ、さらに南方の測線においても撓曲構造が連続することから、海士岬断層帯と評価した。北方への連続性については、L-11測線(ブーマー)で認められなくなることから、同測線を海士岬断層帯の北東端と評価した。


○なお、井上ほか(2007)はブーマーのみで評価しており、その場合、当社が2つの構造(, )に区別した構造を1つの構造()として評価することとなる。このため、当社が笹波沖断層帯(東部)の分岐断層としている区間も含めて海士岬断層帯と評価しているものと考えられる。



 スパーカー測線
 ブーマー測線

(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
 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

 井上・岡村(2010)による断層(上盤側が三角)

[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.541, 544)

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。

【断層面の傾斜方向】
○笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントはいずれも南東傾斜(約60°)で、断層面の傾斜方向は同じである。

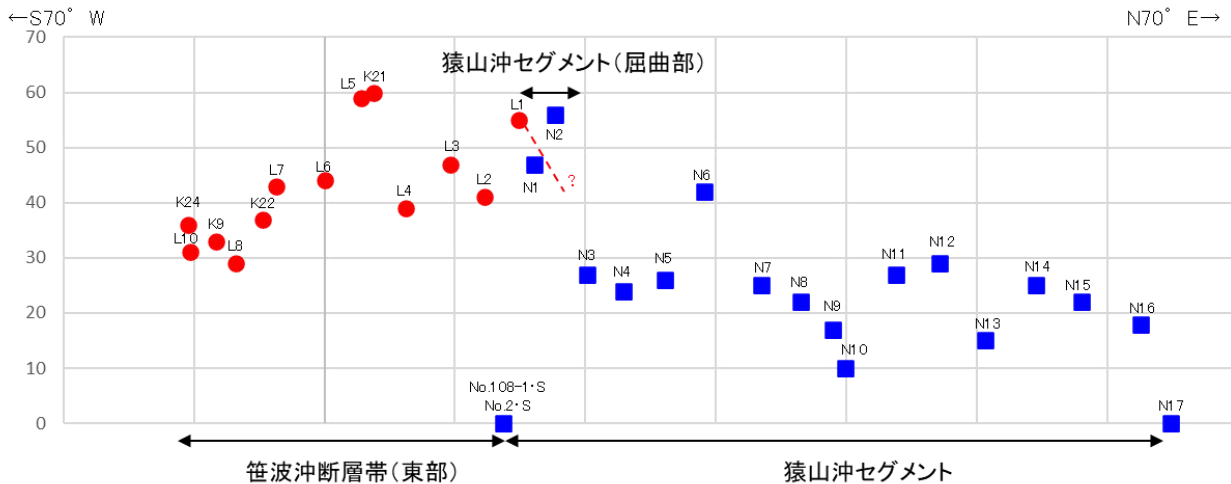
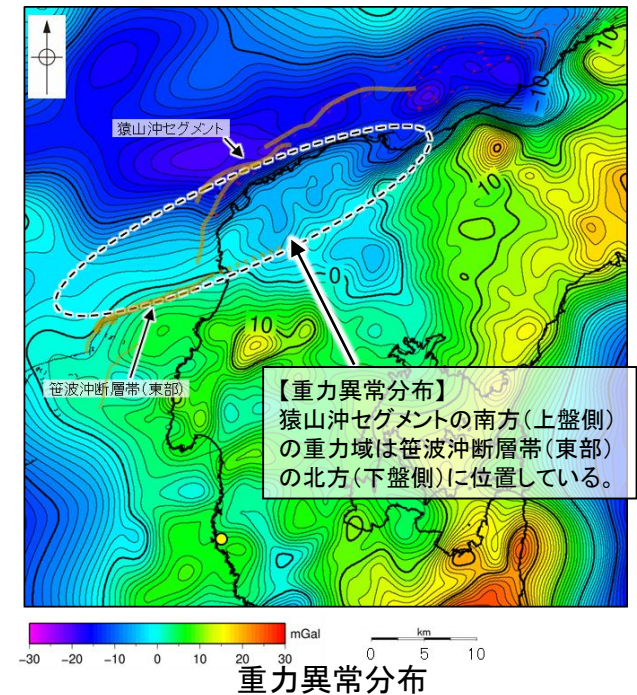
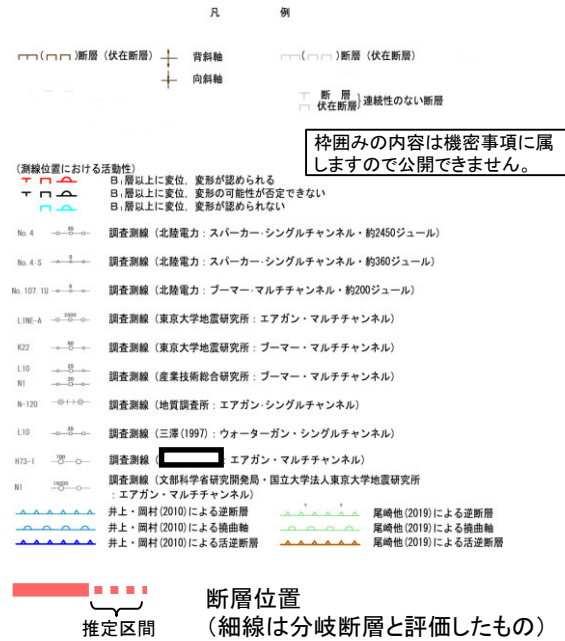
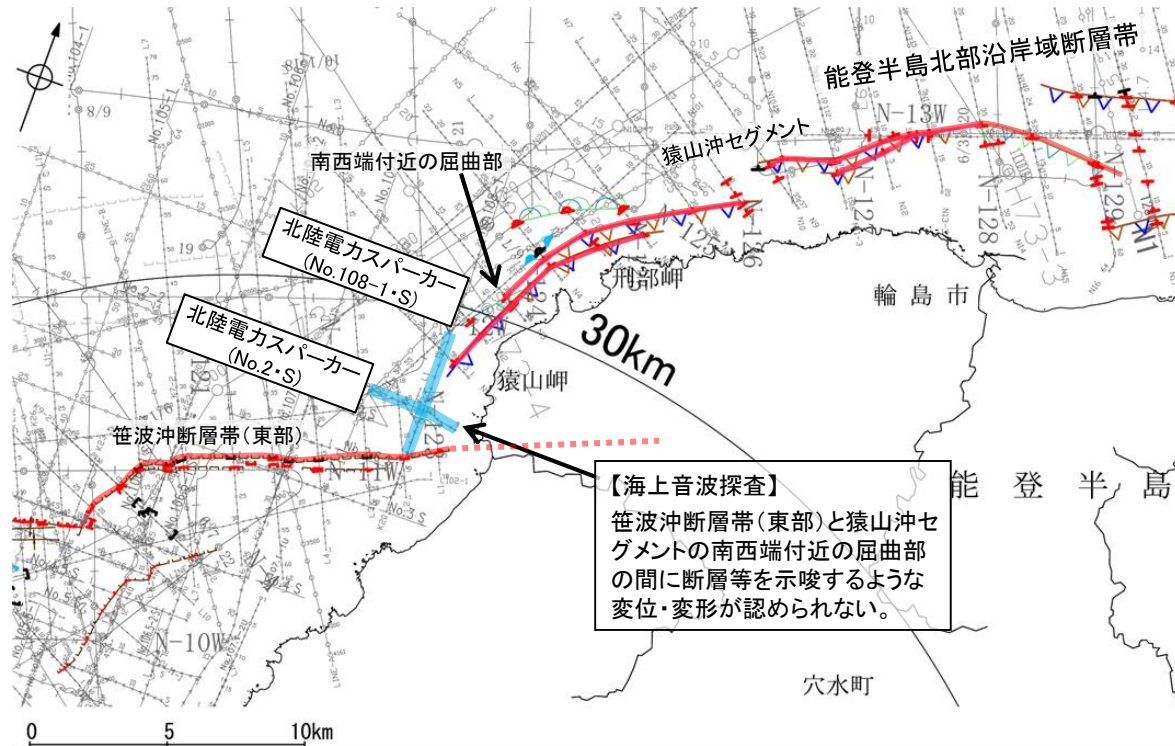
【地質構造(断層崖・背斜構造・隆起帯の連続性)】
○笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントの南西端付近の屈曲部の間の音波探査記録(No.108-1・S測線, No.2・S測線)からは、断層等が推定されるような変位、変形は認められない。

【変位量分布】
○笹波沖断層帯(東部)と猿山沖セグメントの変位量分布の傾向は異なり、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。

【重力異常分布等】
○両断層間に連続するような重力異常分布、比抵抗構造が認められない。

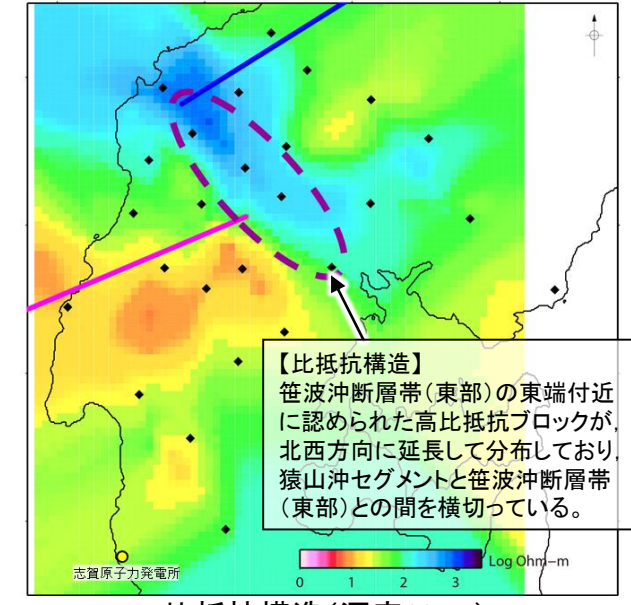
【地震活動】
○笹波沖断層帯(東部)において、2007年能登半島地震が発生しており、再来間隔は1000~2000年程度であるとされ、原子力発電所の供用期間よりも長い。
○猿山沖セグメントには、2007年能登半島地震の余震活動は認められない。

○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。



【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、陸域部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。南西端付近の屈曲部(N1, N2測線)で大きな値を示すことについては、断層末端の屈曲部は震源断層ではなく2次的に形成されたものであり、逆断層成分の変位が大きくなると推定されることと整合する。



B₁層基底の変位量分布図

比抵抗構造(深度10km)

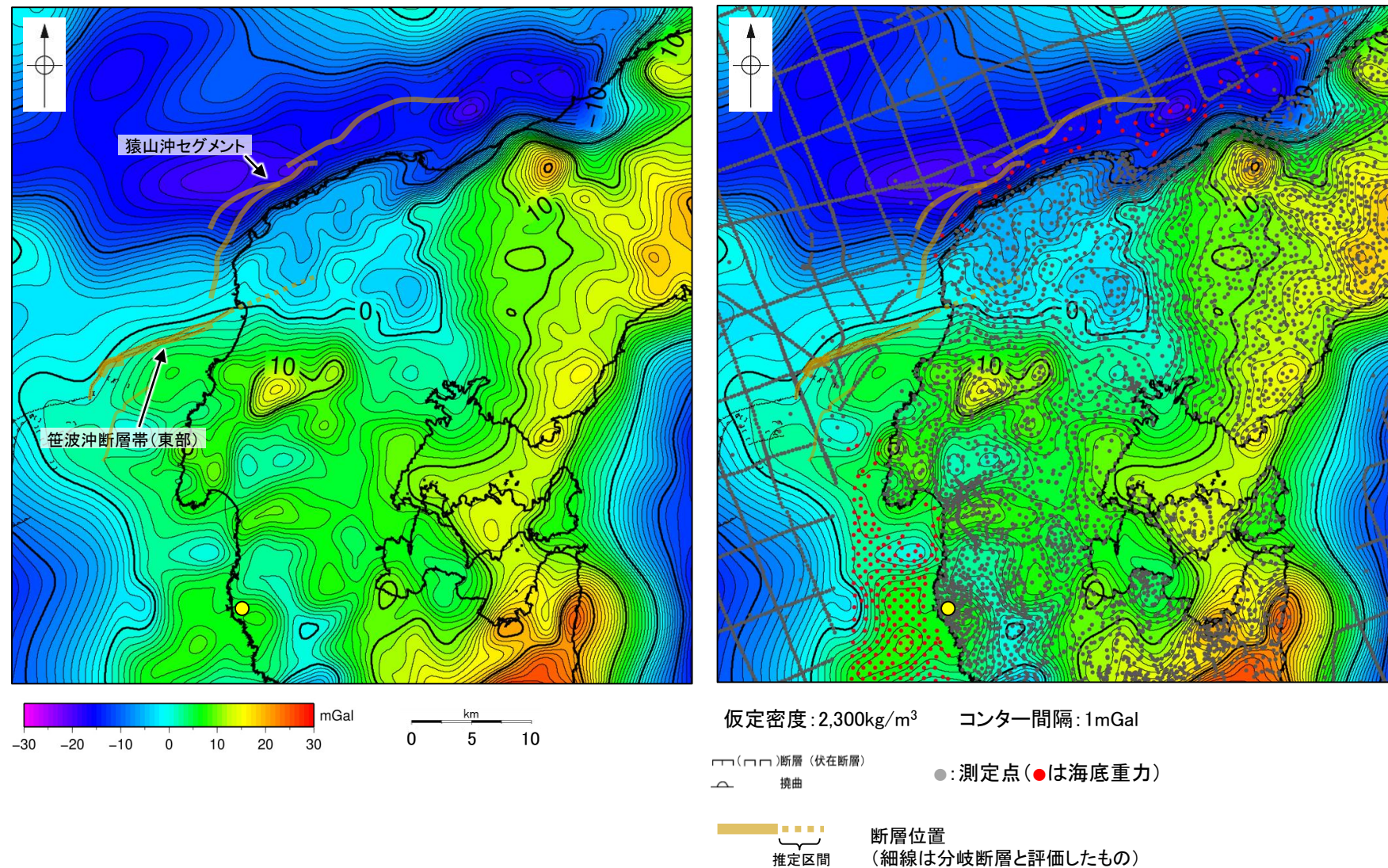
[6] 重力異常分布図における重力測定点の位置

コメントNo.57

【回答の概要】(P.108, 111, 126, 139, 151, 166, 222, 229, 236, 267, 300, 492, 511, 549, 588)

各断層の運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。

○各断層の運動評価において、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。

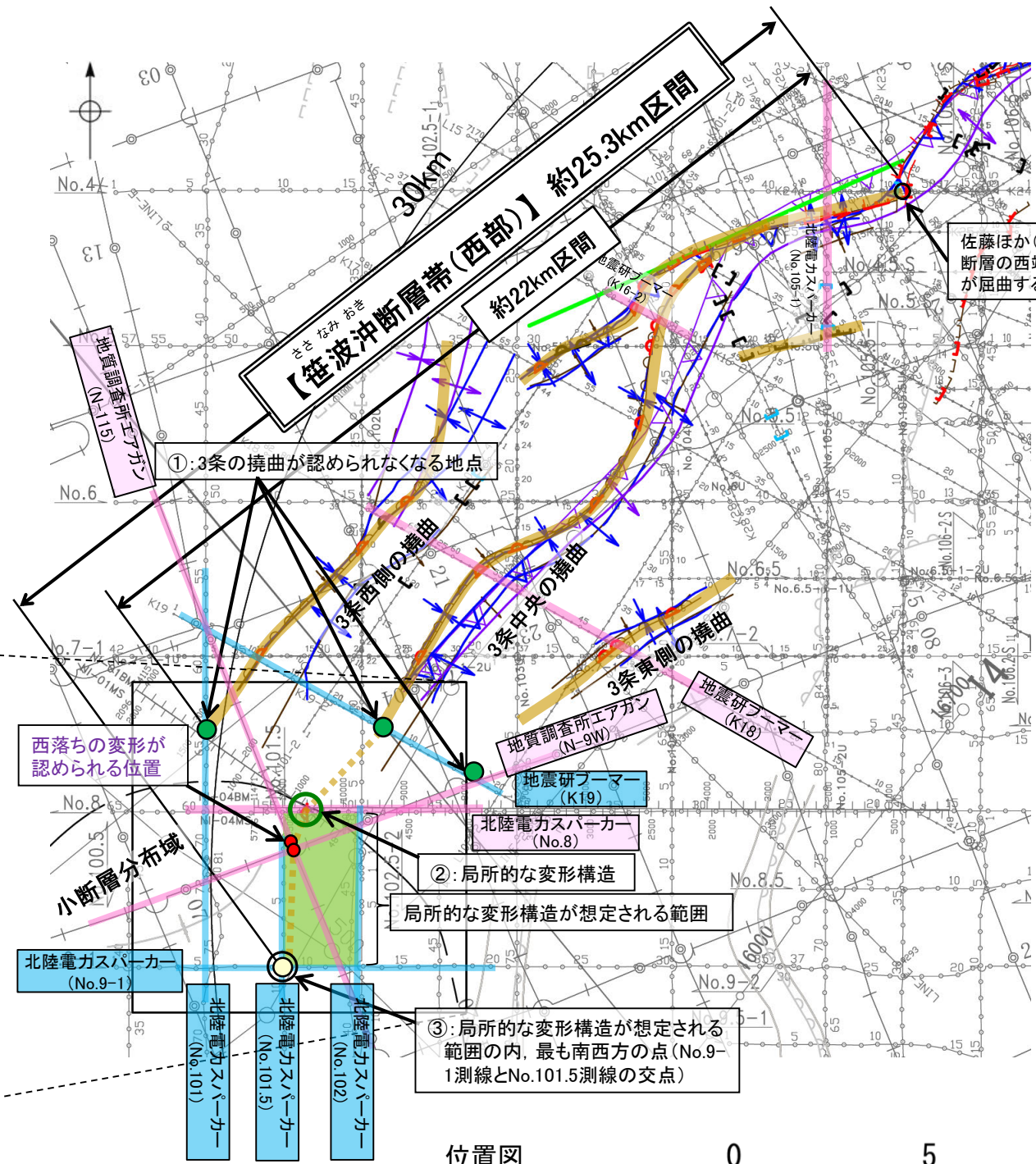
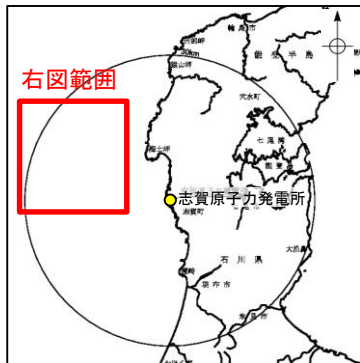
[7] 笹波沖断層帯(西部)の南西端の評価

コメントNo.58

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。

【回答の概要】(P.77, 105)

- 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、さらに南西方のNo.8測線において、局所的な変形構造(図中②)が認められる。この変形構造の南方延長(N-115測線、N-9W測線)において、対応する可能性がある変形が認められ、その周辺の測線(No.101測線、No.9-1測線、No.102測線及びNo.101.5測線)には認められないものの、図中③の範囲内に連続する可能性は否定できない。
- したがって、この局所的な変形構造の存在が想定される範囲の内、最も南西方の点(図中③、No.9-1測線とNo.101.5測線の交点)を南西端と評価した。

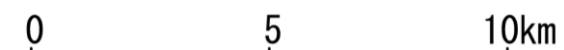


佐藤ほか(2007a)が示す震源断層の西端である断層の走向が屈曲する位置

| | | | | | |
|----------------------|---|-----|-------|-----------------------|--------------------------------|
| 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(伏在断層)連続性のない断層 | | | 断層(伏在断層)連続性のない断層 | |
| | 小断層群分布域 | | | 断層を確認した測線 | 西落ちの変形が認められる位置(N-115測線、N-9W測線) |
| | 端部測線 | | | 変形構造の位置(No.8測線) | |
| (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 | | | B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.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(2007)による第四紀逆断層 | | | | |
| | 岡村(2007)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 | | | | |
| | 断層位置 | | | 断層端点 | |
| | 推定区間 | | | | |

枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

位置図



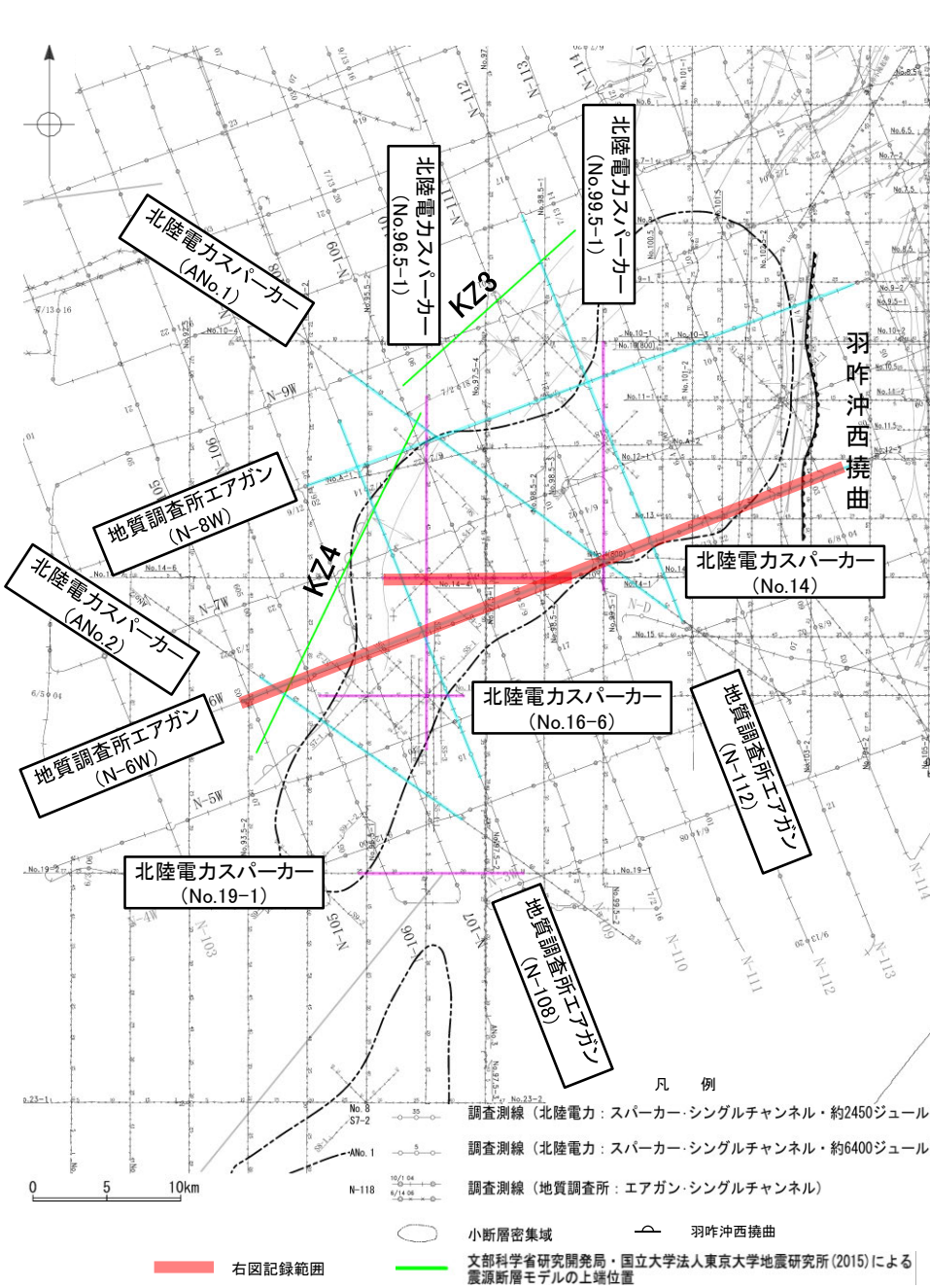
[8] 小断層群分布域に見られる断層の評価

コメントNo.59

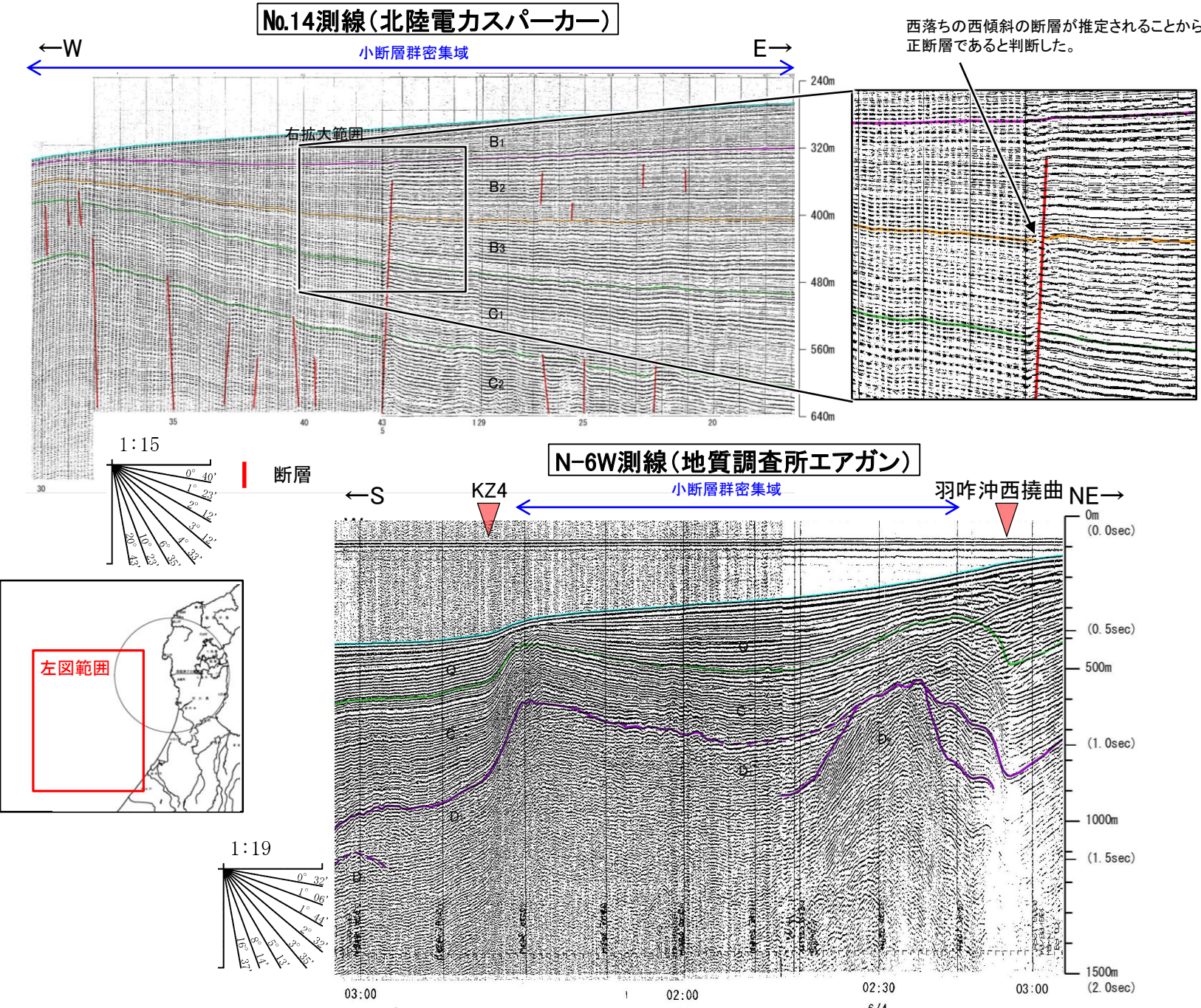
小断層群分布域に見られる断層はB1層に変位、変形を与える断層であるが、震源として考慮する活断層ではないと評価した根拠をしっかりと説明すること。

【回答の概要】(P.399~412)

- 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(KZ3・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, KZ3・KZ4など)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、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。



位置図



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

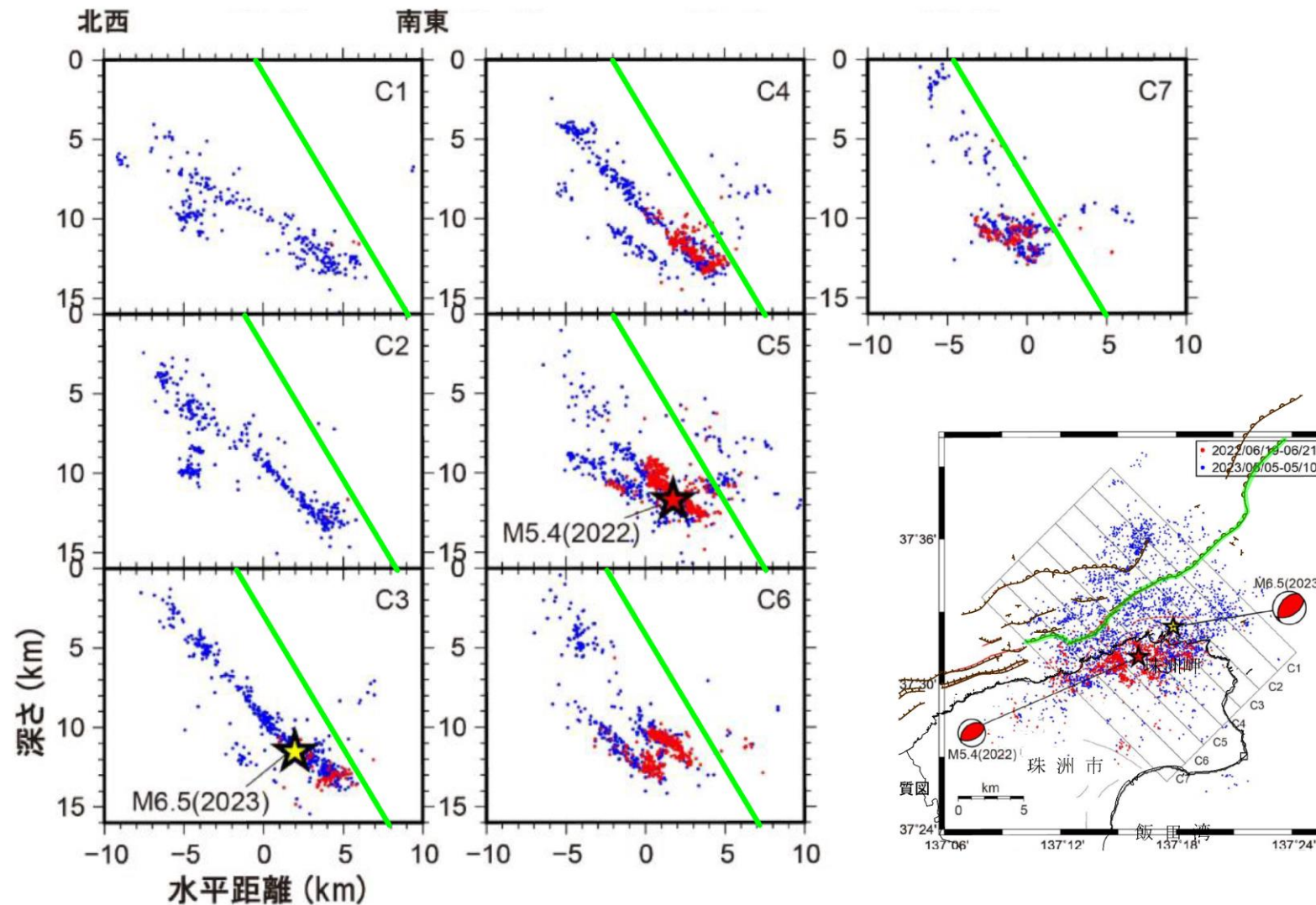
コメントNo.60

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.304)

- 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 |
| 福浦断層 | 36 | 第1064回 | 2022.7.29 | 福浦断層の地質調査に基づく傾斜角を示したうえで、地震動評価にあたって設定する傾斜角や、敷地境界及び各々の耐震重要施設からの最短距離について記載すること。 | 次回以降説明 |
| 福浦断層 | 37 | 第1064回 | 2022.7.29 | 断層上下盤の岩盤中で採取した試料の化学分析値等から、岩盤中に認められる粘土質の物質がどのような物質であるか確認し、説明すること。 | 次回以降説明 |
| 富来川南岸断層 | 38 | 第1064回 | 2022.7.29 | 北東端の評価について、地質調査で断層が認められなくなる地点を明示したうえで、断層の長さを直線的な重力異常急変部が途絶える地点までと評価した根拠を記載すること。 | 次回以降説明 |
| 富来川南岸断層 | 39 | 第1064回 | 2022.7.29 | Loc.Aにおける調査データについて、断層推定位置の周辺に分布する露頭の写真を追加して示すこと。 | 次回以降説明 |
| 福浦断層 | 41 | 第2回 現地調査 | 2022.10.13, 14 | ルートマップにおいて、岩相分布や破砕部等に関する地質学的記載を充実させること。 | 次回以降説明 |
| 福浦断層 | 42 | 第2回 現地調査 | 2022.10.13, 14 | 大坪川ダム右岸トレンチから推定される福浦断層の活動履歴等について、北壁面だけでなく南壁面の観察結果も含めて、整合的な説明を行うこと。 | 次回以降説明 |
| 福浦断層 | 43 | 第2回 現地調査 | 2022.10.13, 14 | 大坪川ダム右岸トレンチのXRD分析・XRF分析データについて、北壁面の西側から東側へ順に整理して示すこと。 | 次回以降説明 |
| 福浦断層 | 44 | 第2回 現地調査 | 2022.10.13, 14 | 福浦断層とその他の破砕部との違いが分かるように、性状、破砕部の幅などの特徴を整理して記載し、福浦断層南部の認定の考え方について整理すること。 | 次回以降説明 |
| ボーリングコア | 46 | 第2回 現地調査 | 2022.10.13, 14 | ボーリングコアにおいて、ドレライトや水冷破砕岩の可能性のある箇所について、柱状図に記載すること。 | 次回以降説明 |
| 断層○ | 48 | 第1105回 | 2022.12.23 | 地形面の変位の有無による評価にあたっては、データ拡充を行った上で、以下の点について説明を充実させること。 ・断層○及びその延長位置を境に、中位段丘 I 面、高位段丘 I a面及び I b面の旧汀線高度、段丘面内縁標高に有意な高度分布の差の有無について検討すること。 ・断層○及びその延長位置を挟んで分布する地形面の高度を比較する断面について、段彩図、接峰面図を示す等して、断面線を設定する方向の考え方の妥当性を説明すること。 | 次回以降説明 |
| 断層○ | 49 | 第1105回 | 2022.12.23 | 断層○の鉱物脈法による評価については、継続的にデータ拡充を実施し、断層の最新面と鉱物脈との関係が明瞭なデータが得られた場合には、その結果を説明すること。 | 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 | 31 | 2.5.9 KZ6 | 365 |
| 1.1 敷地周辺の地形, 地質・地質構造 | 32 | 2.5.10 KZ5 | 371 |
| 1.2 敷地近傍の地形, 地質・地質構造 | | 2.5.11 NT1 | 376 |
| 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 | 383 |
| 2. 敷地周辺の断層の評価 | 56 | 2.5.13 NT2・NT3 | 392 |
| 2.1 敷地周辺の断層の評価(概要) | 57 | (参考)小断層群 | 398 |
| (1) 陸域 | 58 | 2.6 敷地周辺陸域(30km範囲)の断層の評価 | |
| (2) 海域 | 64 | 2.7 敷地周辺陸域(30km以遠)の断層の評価 | 413 |
| 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 | 73 | 2.7.3 砺波平野断層帯(西部) | 414 |
| 2.4.1 笹波沖断層帯 | 74 | 2.7.4 森本・富樫断層帯 | |
| 2.4.2 海士岬沖断層帯 | 113 | 2.7.5 砺波平野断層帯(東部) | |
| 2.4.3 羽咋沖東撓曲 | 127 | 2.7.6 呉羽山断層帯 | 426 |
| 2.4.4 羽咋沖西撓曲 | 140 | 2.7.7 跡津川断層帯 | |
| 2.4.5 前ノ瀬東方断層帯 | 152 | 2.7.8 御母衣断層 | |
| 2.4.6 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 | 167 | 2.7.9 福井平野東縁断層帯 | |
| 2.4.7 徳山ほか(2001)の断層 | 216 | | |
| 2.4.8 鈴木(1979)の断層 | 223 | | |
| 2.4.9 田中(1979)の断層 | 230 | | |
| 2.5 敷地周辺海域(30km以遠)の断層の評価 | 237 | | |
| 2.5.1 富山湾西側海域断層 | 238 | | |
| 2.5.2 能登半島北部沿岸域断層帯 | 268 | | |
| 2.5.3 魚津断層帯 | 305 | | |
| 2.5.4 能登半島東方沖の断層 | 312 | | |
| 2.5.5 Fu2 | 324 | | |
| 2.5.6 猿山岬北方沖の断層 | 331 | | |
| 2.5.7 KZ3・KZ4 | 349 | | |
| 2.5.8 Fu1 | 359 | | |

灰色: 第1009回, 第1064回, 第1144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 | 436 | 3.2.18 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 | 571 |
| 3.1 追加の連動評価(概要) | 437 | 3.2.19 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 近接して分布する断層の連動の検討結果 | 451 | 3.2.20 砺波平野断層帯(東部), 呉羽山断層帯 の連動の検討結果 | |
| 3.2.1 福浦断層と兜岩沖断層 の連動の検討結果 | 452 | 3.2.21 呉羽山断層帯, 魚津断層帯 の連動の検討結果 | 579 |
| 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 | 463 | 3.2.22 魚津断層帯と能登半島東方沖の断層 の連動の検討結果 | 584 |
| 3.2.3 富来川南岸断層と酒見断層 の連動の検討結果 | | 3.2.23 KZ6と石川県西方沖の断層 の連動の検討結果 | 589 |
| 3.2.4 富来川南岸断層と富来川断層 の連動の検討結果 | | | |
| 3.2.5 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 | | | |
| 3.2.6 眉丈山第2断層と邑知潟南縁断層帯 の連動の検討結果 | | 4. 敷地周辺の断層の評価(まとめ) | 594 |
| 3.2.7 海士岬沖断層帯と羽咋沖東撓曲 の連動の検討結果 | 475 | 4.1 敷地周辺陸域の断層の評価(まとめ) | 596 |
| 3.2.8 海士岬沖断層帯と笹波沖断層帯(東部) の連動の検討結果 | 493 | 4.2 敷地周辺海域の断層の評価(まとめ) | 599 |
| 3.2.9 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 | | 【巻末資料】 | |
| 3.2.10 能登島半の浦断層と能都断層帯 の連動の検討結果 | | 巻末資料1 海域の地質層序について | |
| 3.2.11 羽咋沖西撓曲と笹波沖断層帯(全長) の連動の検討結果 | 513 | 巻末資料2 能登半島西岸域における完新世の海水準変動 | |
| 3.2.12 笹波沖断層帯(全長)とKZ3・KZ4 の連動の検討結果 | 531 | 巻末資料3 能登半島の段丘面高度分布と地質構造等との関係 | |
| 3.2.13 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 | 539 | 巻末資料4 能登半島西岸の段丘面高度分布に関する検討 | |
| 3.2.14 邑知潟南縁断層帯と森本・富樫断層帯 の連動の検討結果 | | 参考文献 | 603 |
| 3.2.15 坪山-八野断層と森本・富樫断層帯 の連動の検討結果 | | | |
| 3.2.16 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 | 552 | | |
| 3.2.17 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 | 561 | | |

灰色:第1009回, 第1064回, 第1144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

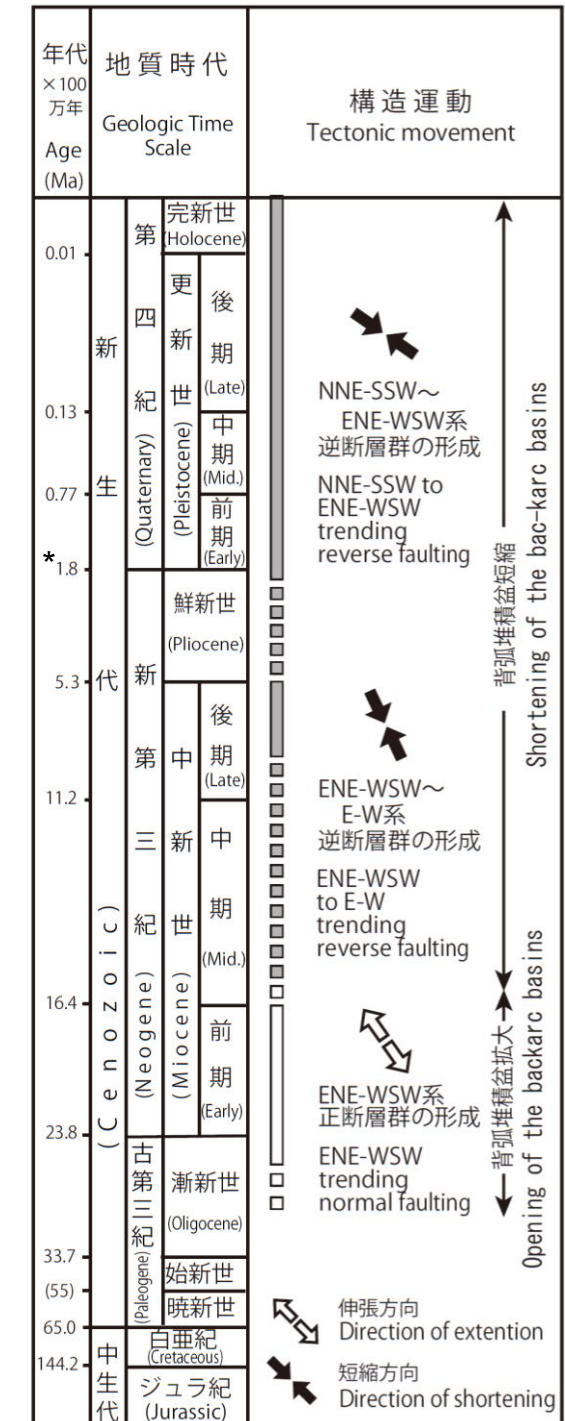
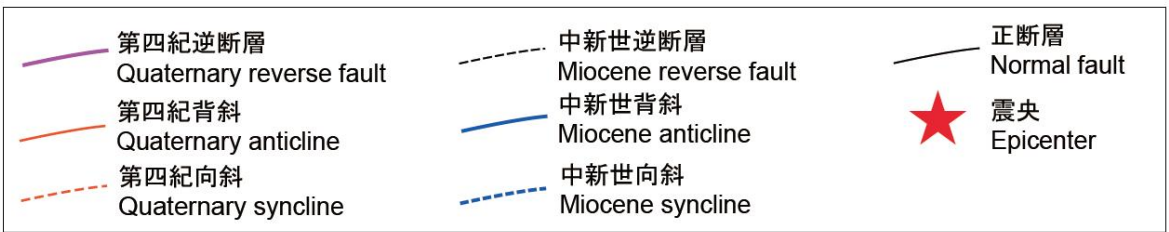
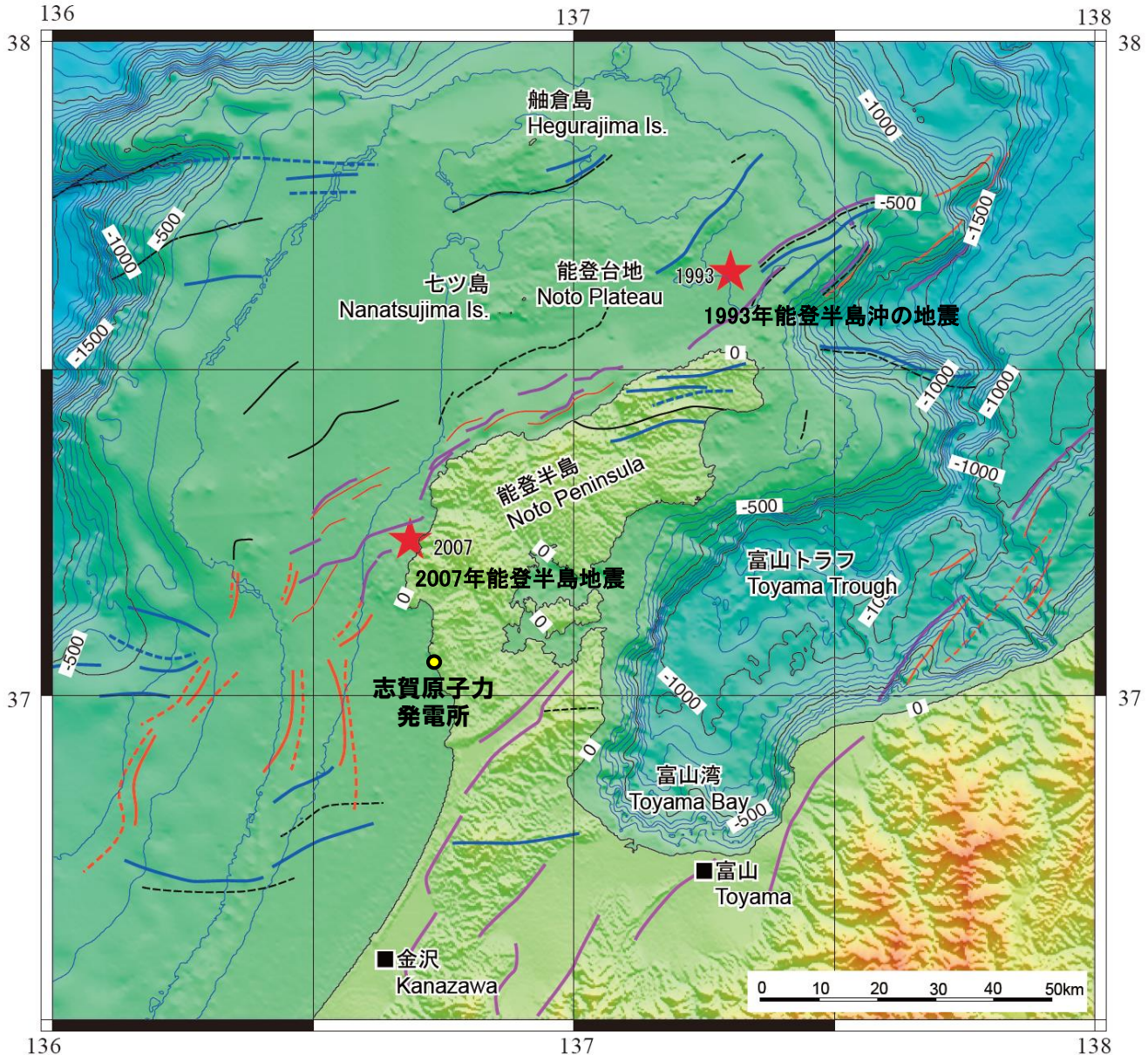
1. 敷地周辺の地質・地質構造について

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】

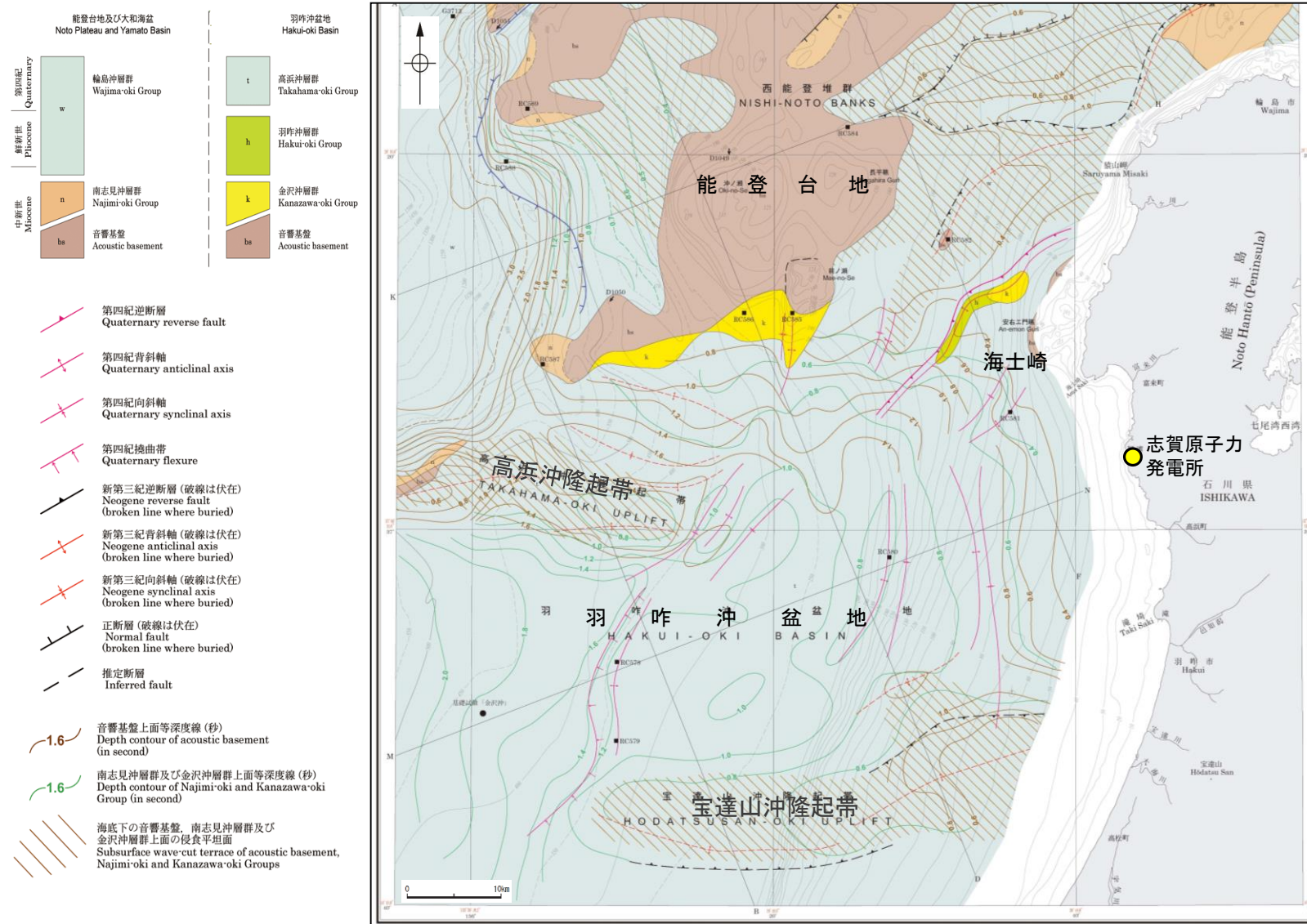
- 能登半島の北側から西側には、幅60km以上、水深500m以浅の平坦な台地状の海底が広がる。
- 能登半島の北側にはNE-SW走向の第四紀逆断層が分布し、西側にはN-S走向の第四紀背斜及び第四紀向斜が分布する。半島南部には、山地と平野境界にNE-SW方向に伸びる第四紀逆断層が分布するが、海域には延長していない。
- 尾崎(2010)によれば、能登半島において3回の大きな構造運動が示されている。



*: 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-西南西方向に伸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-南西方向に伸びる断層で、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-北に伸びる断層・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。

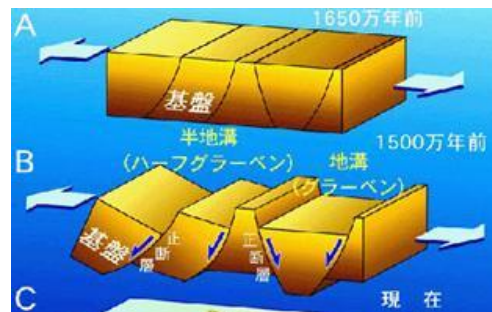
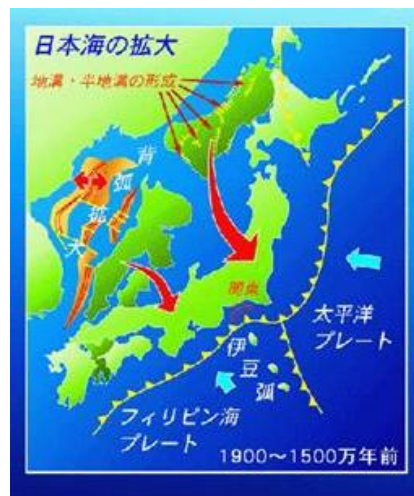
【能登半島周辺の地質構造の特徴 3/3】

- 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。

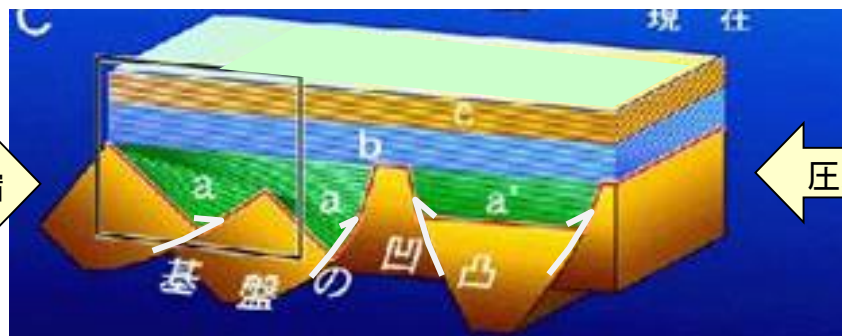
日本海東縁の地質構造

- ・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)

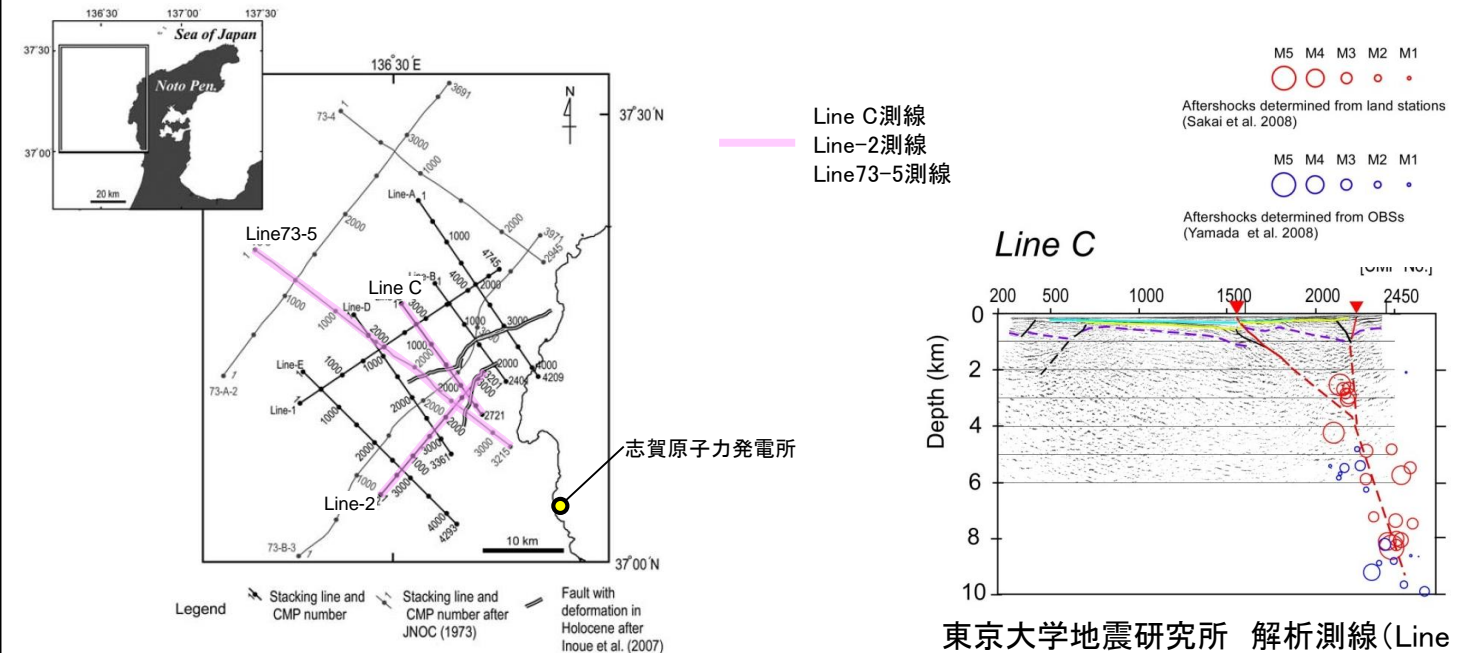
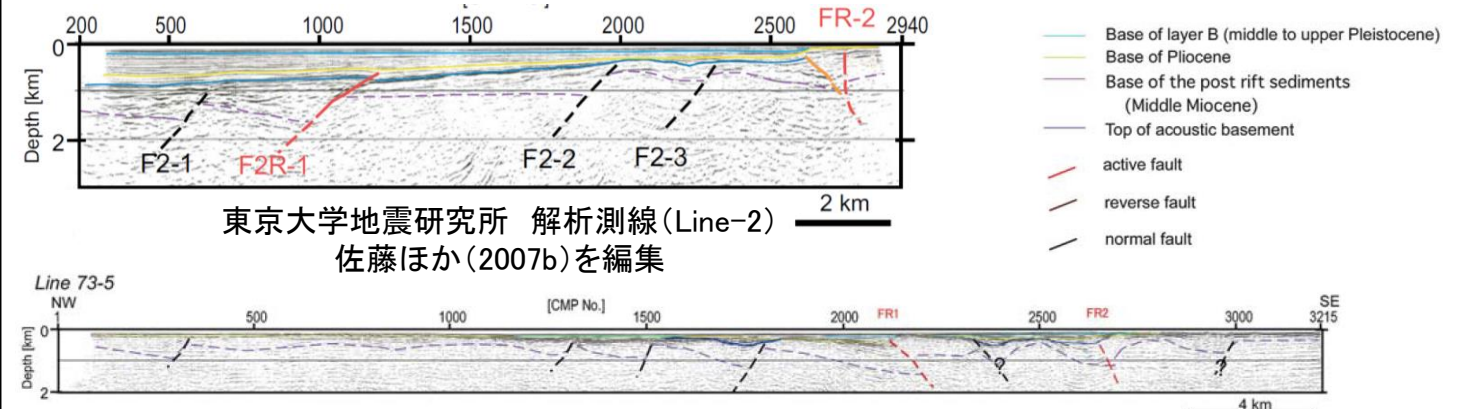


Fig. 1. Location of the seismic lines of the west of Noto Peninsula seismic survey.



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

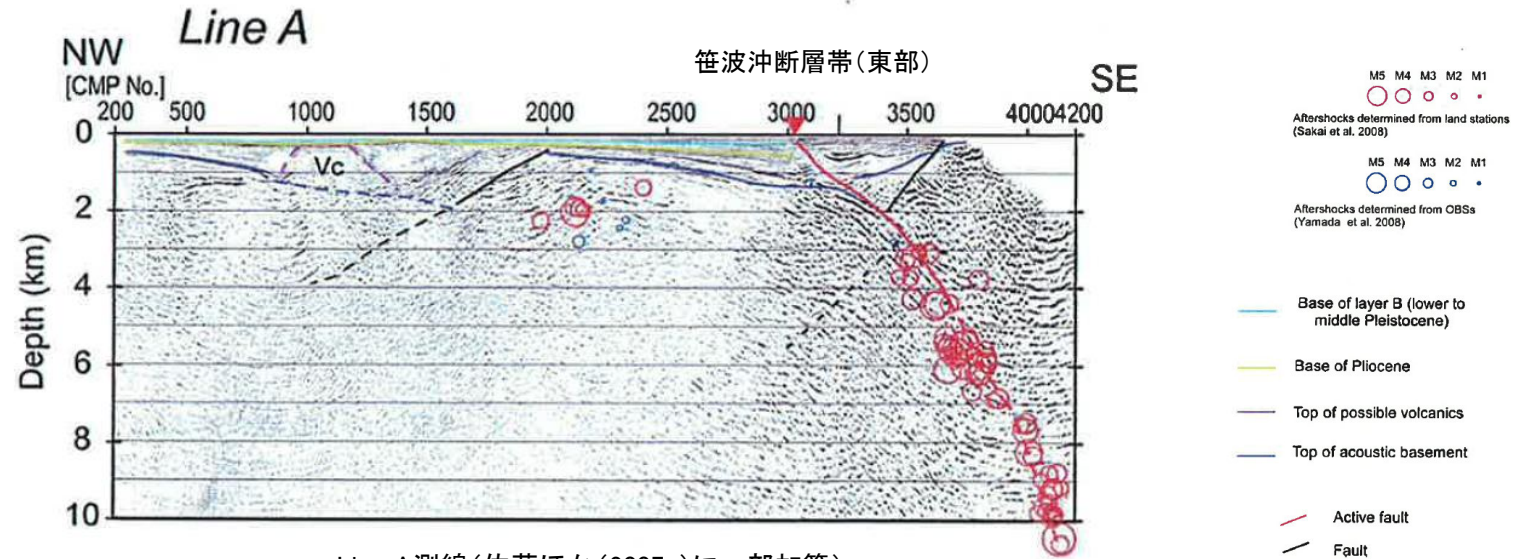
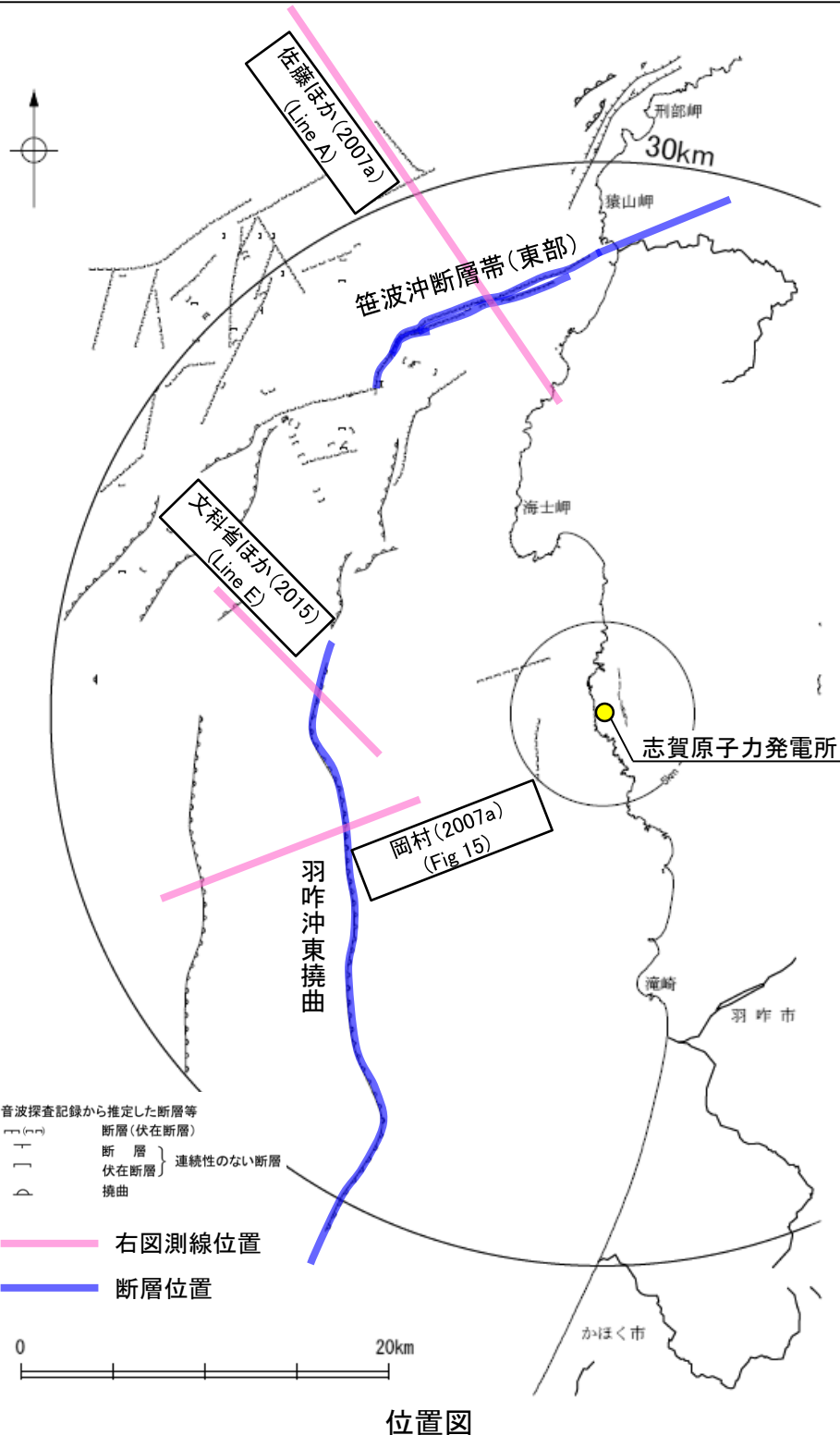
石油公団再解析測線 (Line73-5)
佐藤ほか(2007b)を編集

【能登半島周辺に分布する2系統の活断層の傾斜角】

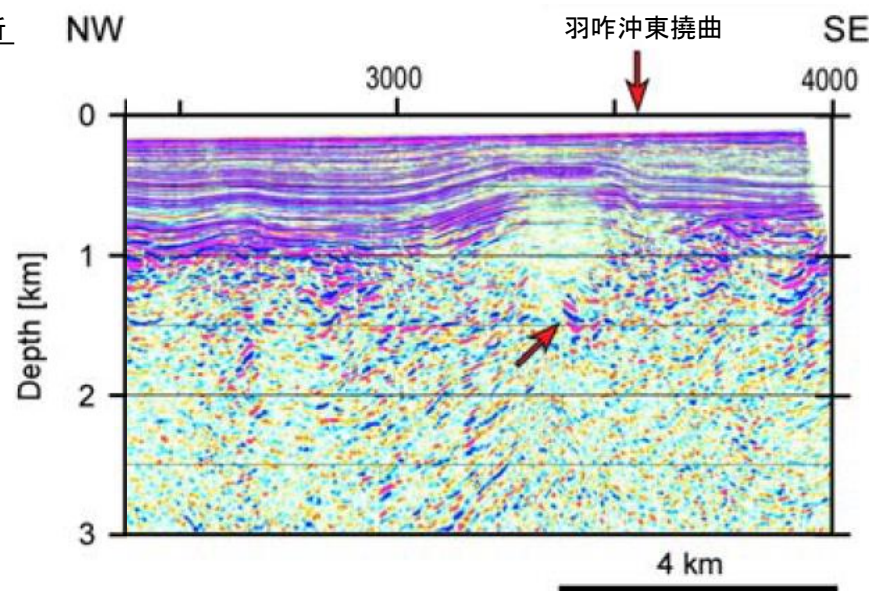
○NE-SW走向の代表的な活断層であり、能登半島地震の震源断層である笹波沖断層帯(東部)の地下深部における傾斜角は、反射法地震探査及び2007年能登半島地震の余震分布の結果から、約 60° とされている。

○N-S走向の代表的な活断層である羽咋沖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。

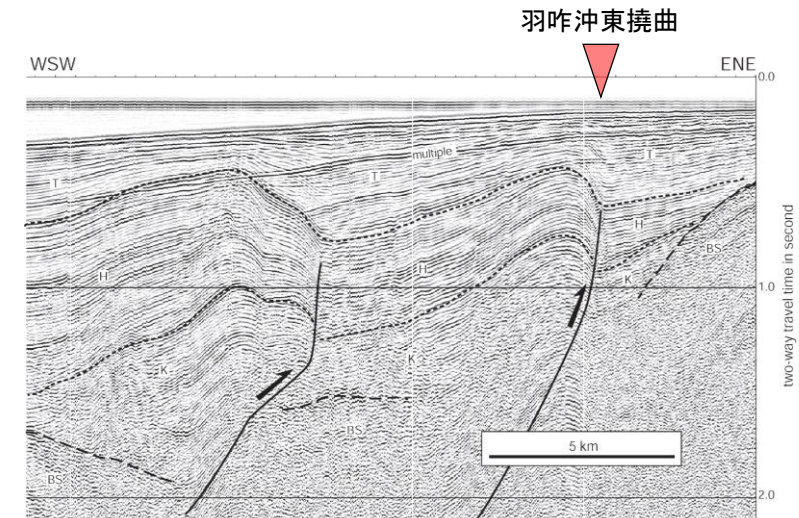
○能登半島周辺の地質構造の特徴(P.33~35)及び2系統の活断層の傾斜角を踏まえると、能登半島周辺に分布する断層の地下深部における傾斜角は約 60° である。



・佐藤ほか(2007a)によれば、笹波沖断層帯(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。

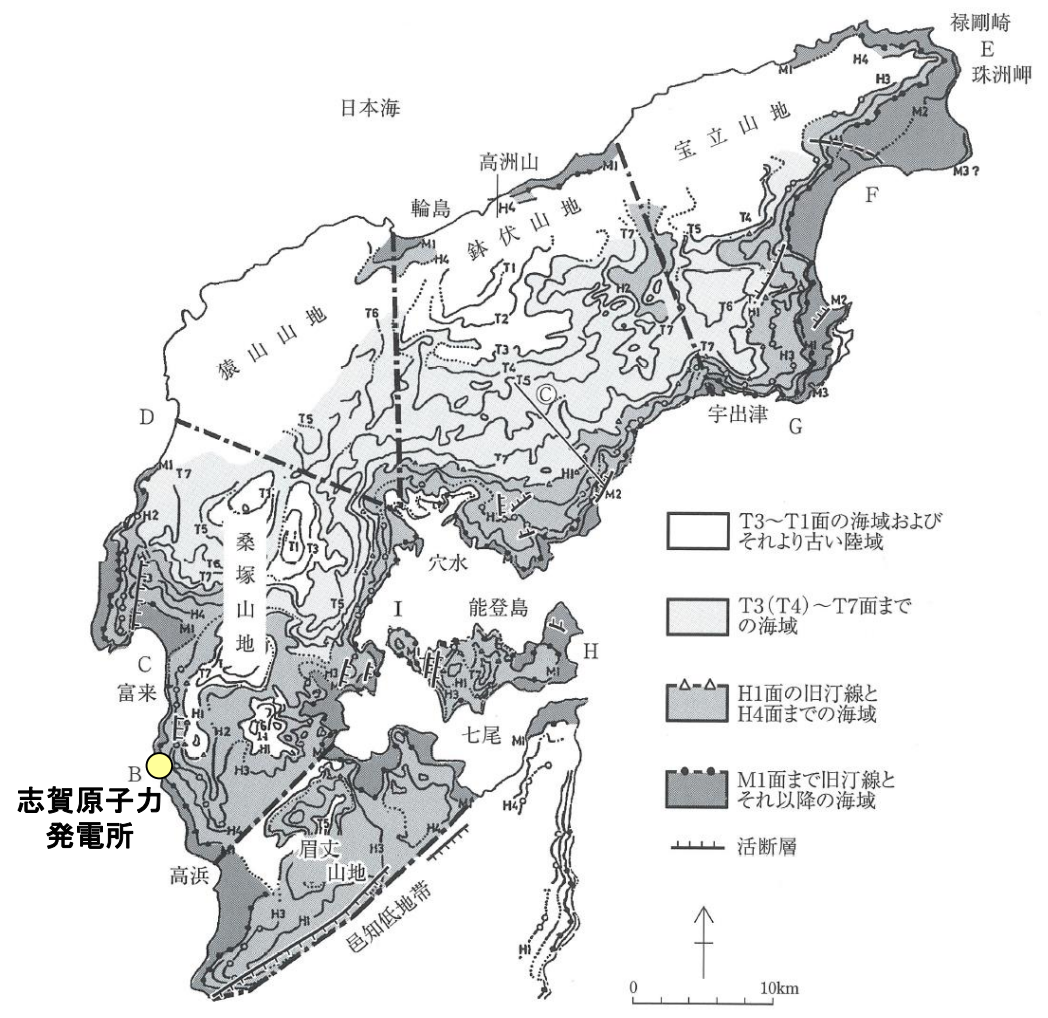
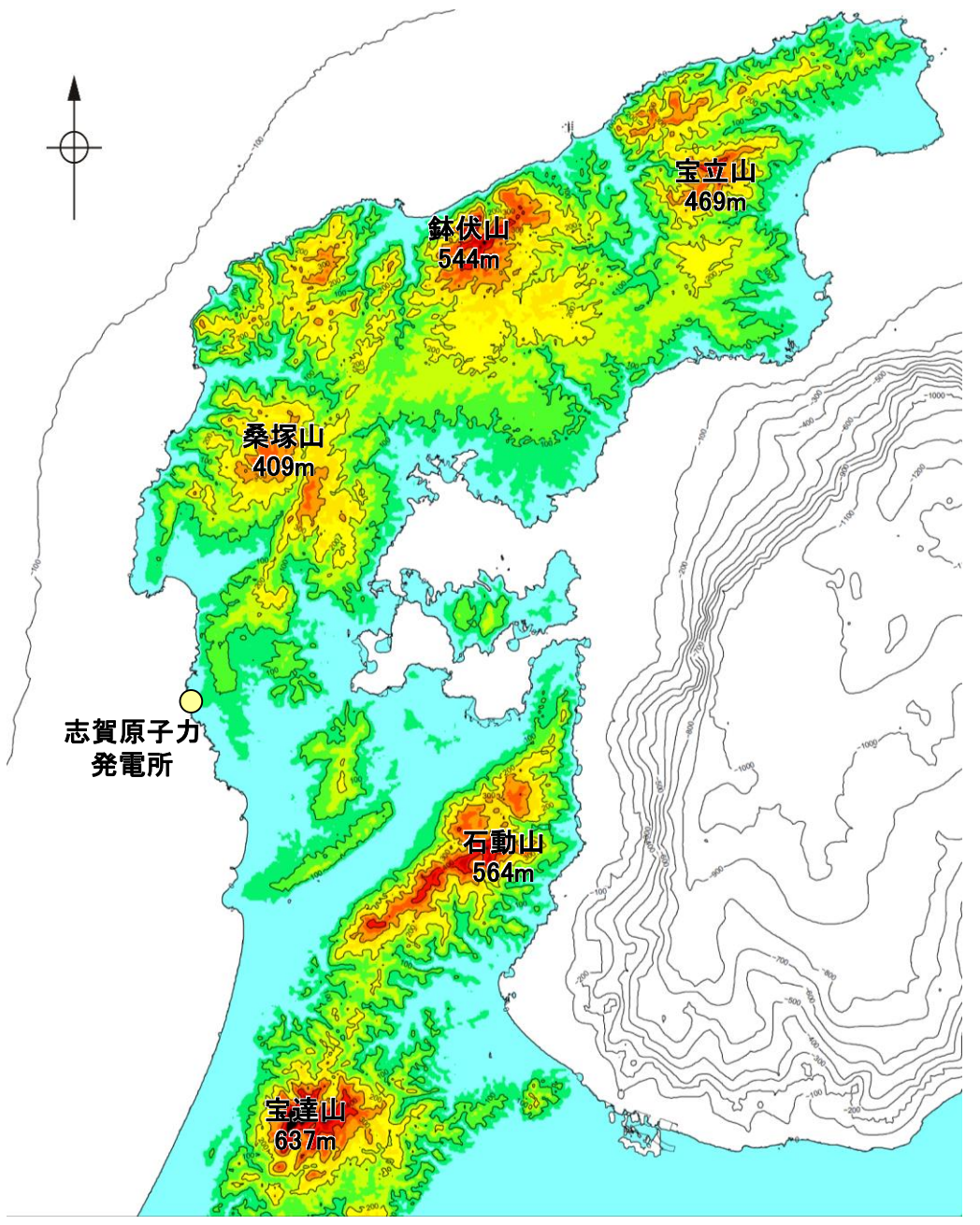


・岡村(2007a)によれば、羽咋沖東撓曲はかつてのハーフグラベンが隆起した盆地反転構造であるとしている。また、文科省ほか(2015)は反射法地震探査測線から、見かけ 55° の西傾斜の逆断層と判断しており、傾斜 60° の震源断層モデルを設定している。

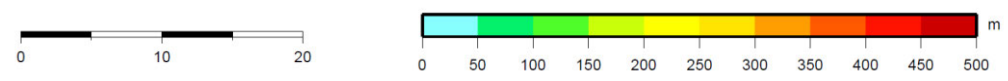


1.1 (2) 地形 —能登半島の地形—

- 能登半島北部は、NE-SW方向に伸びる海岸線や低山・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

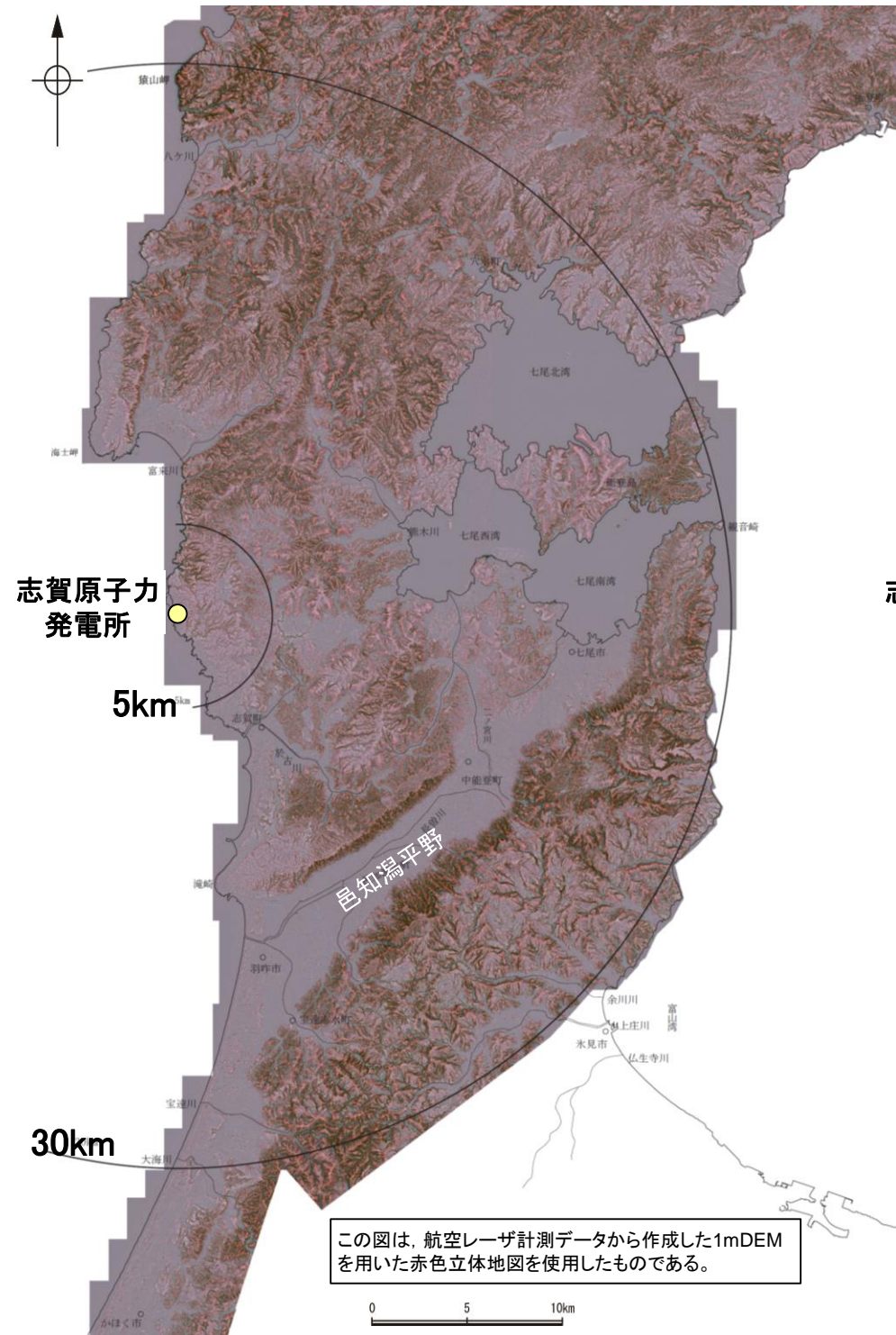
(国土地理院10mDEMを使用してGMT(Wessel and Smith, 1998)により作成)

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。

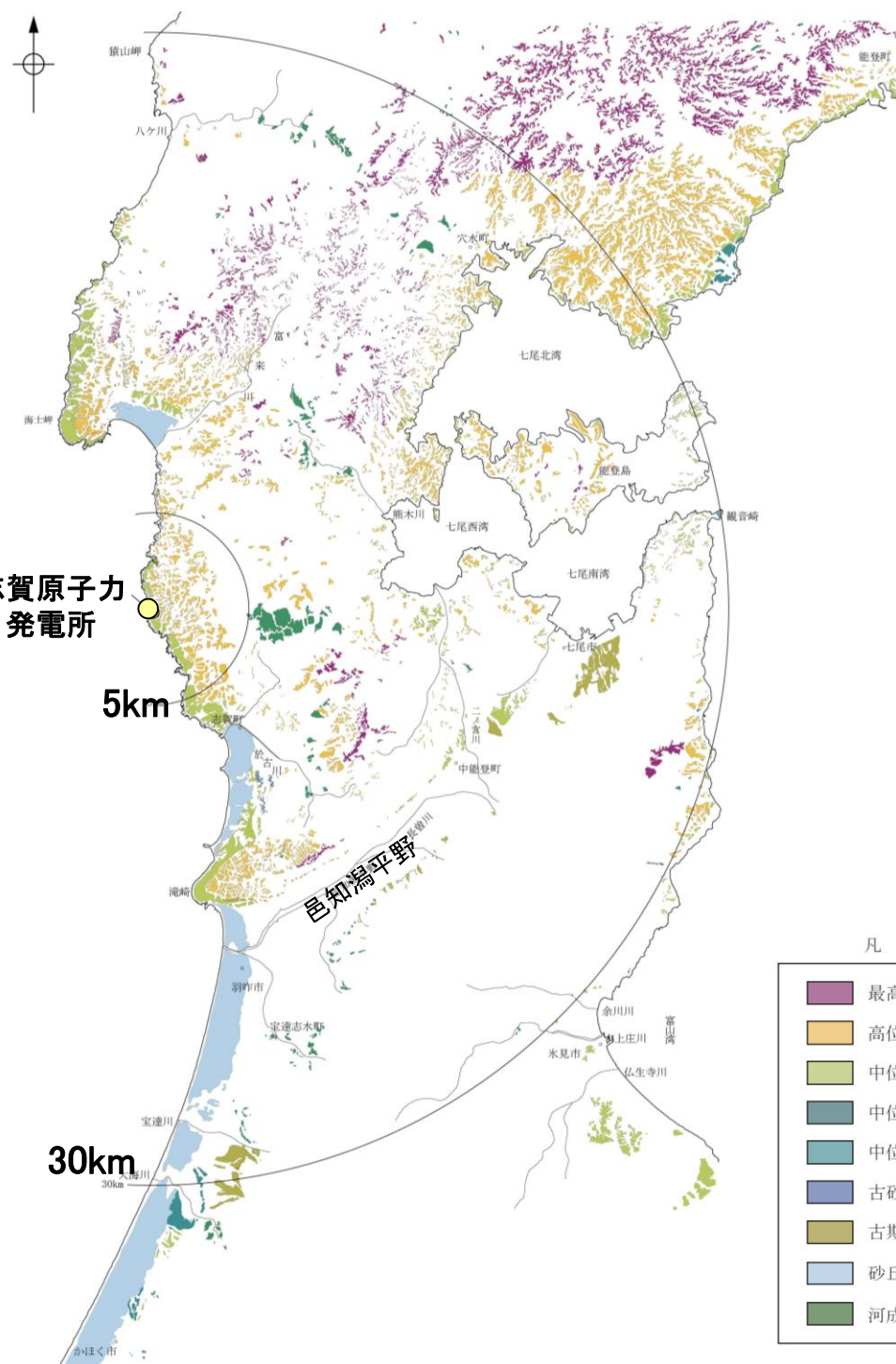
※1: 主な文献については、**補足資料1.1-1**

※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**



この図は、航空レーザ計測データから作成した1mDEMを用いた赤色立体地図を使用したものである。

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



凡 例

| |
|---------|
| 最高位段丘面群 |
| 高位段丘面群 |
| 中位段丘Ⅰ面 |
| 中位段丘Ⅱ面 |
| 中位段丘Ⅲ面 |
| 古砂丘 |
| 古期扇状地面 |
| 砂丘 |
| 河成段丘面 |

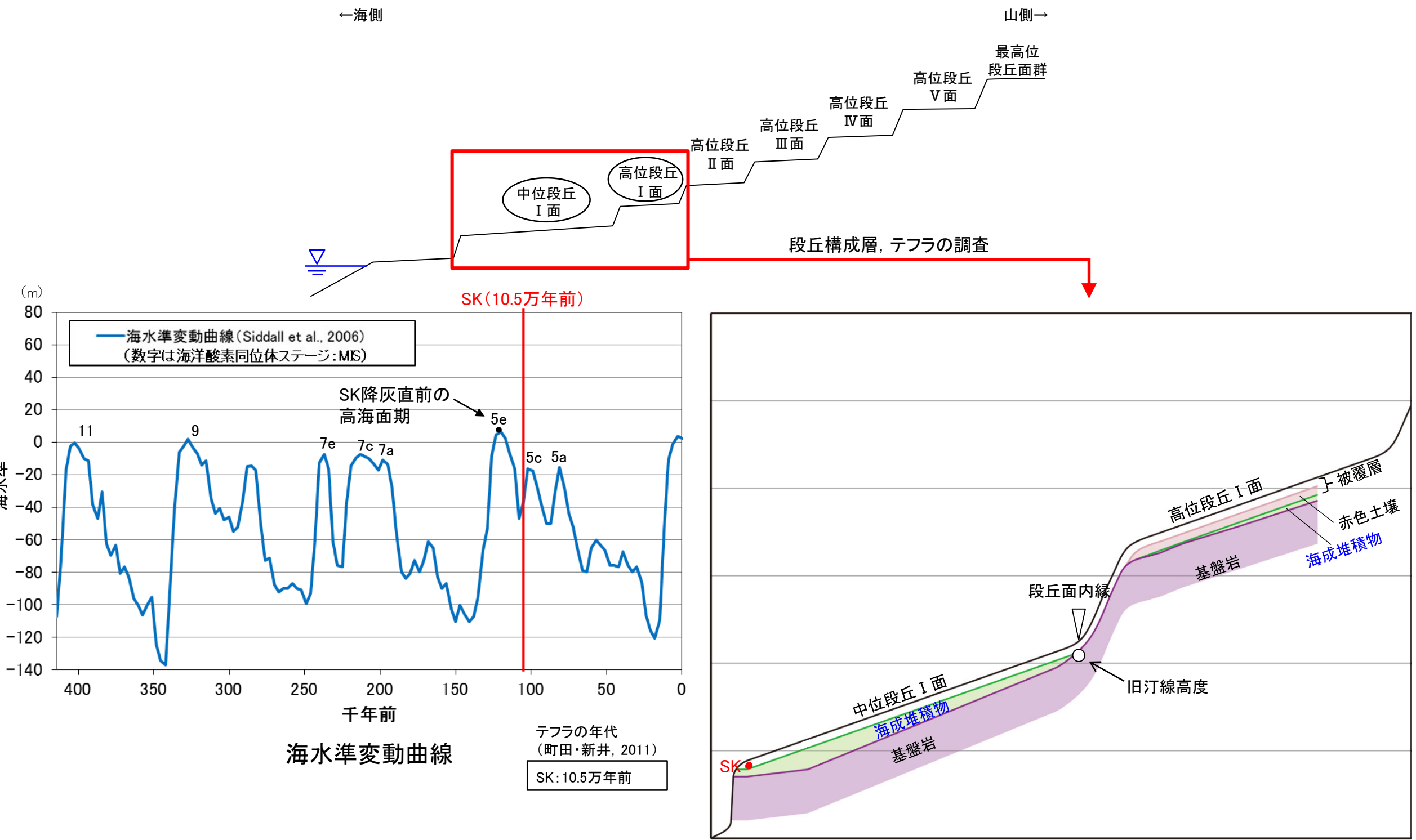
0 5 10km

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。

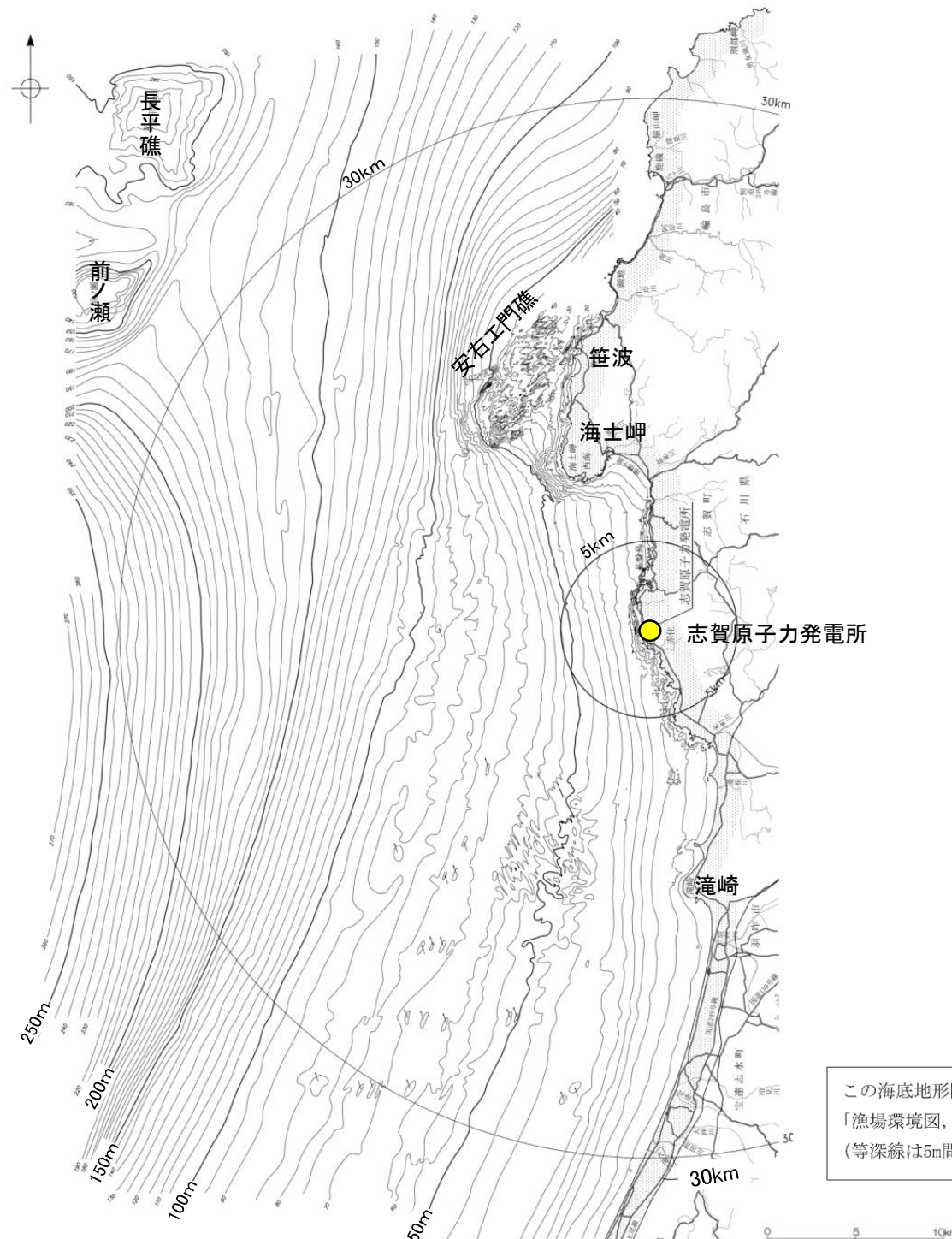
○高位段丘 I 面は, MIS5eの旧汀線高度より高い標高に分布することから, MIS5eより古い高海面期に形成されたと評価した。



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。

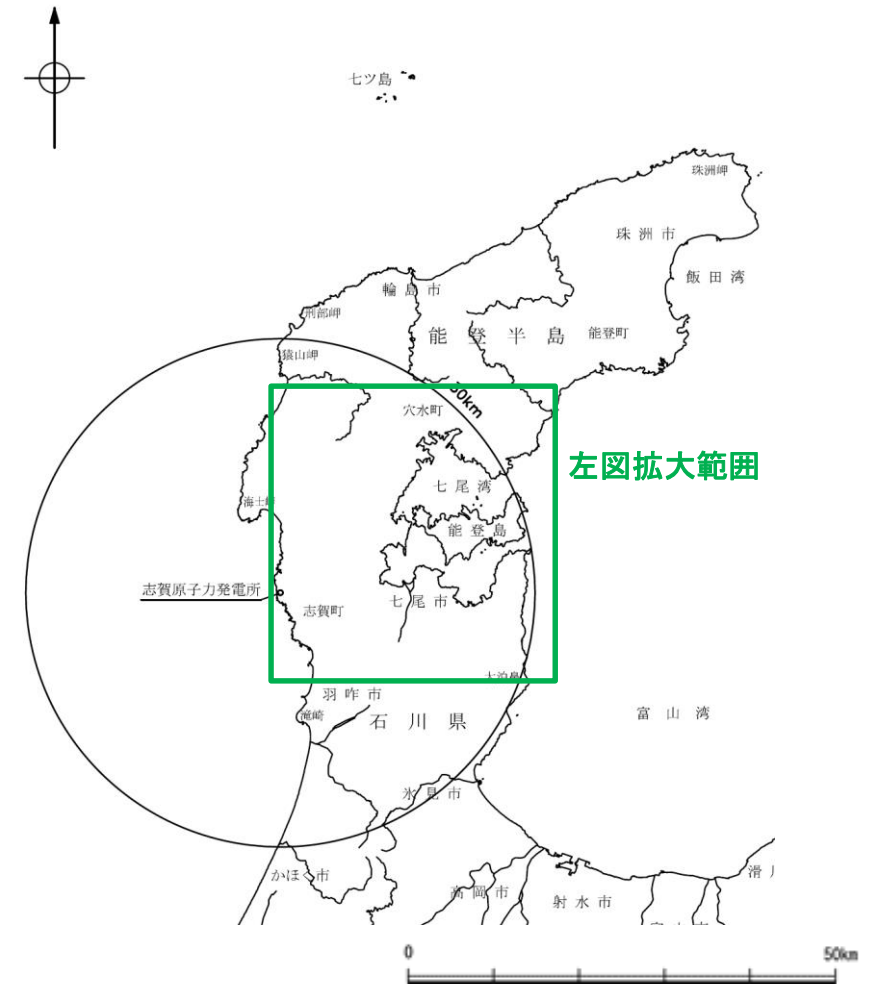
音響測深実施位置等は補足資料1.2-1

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



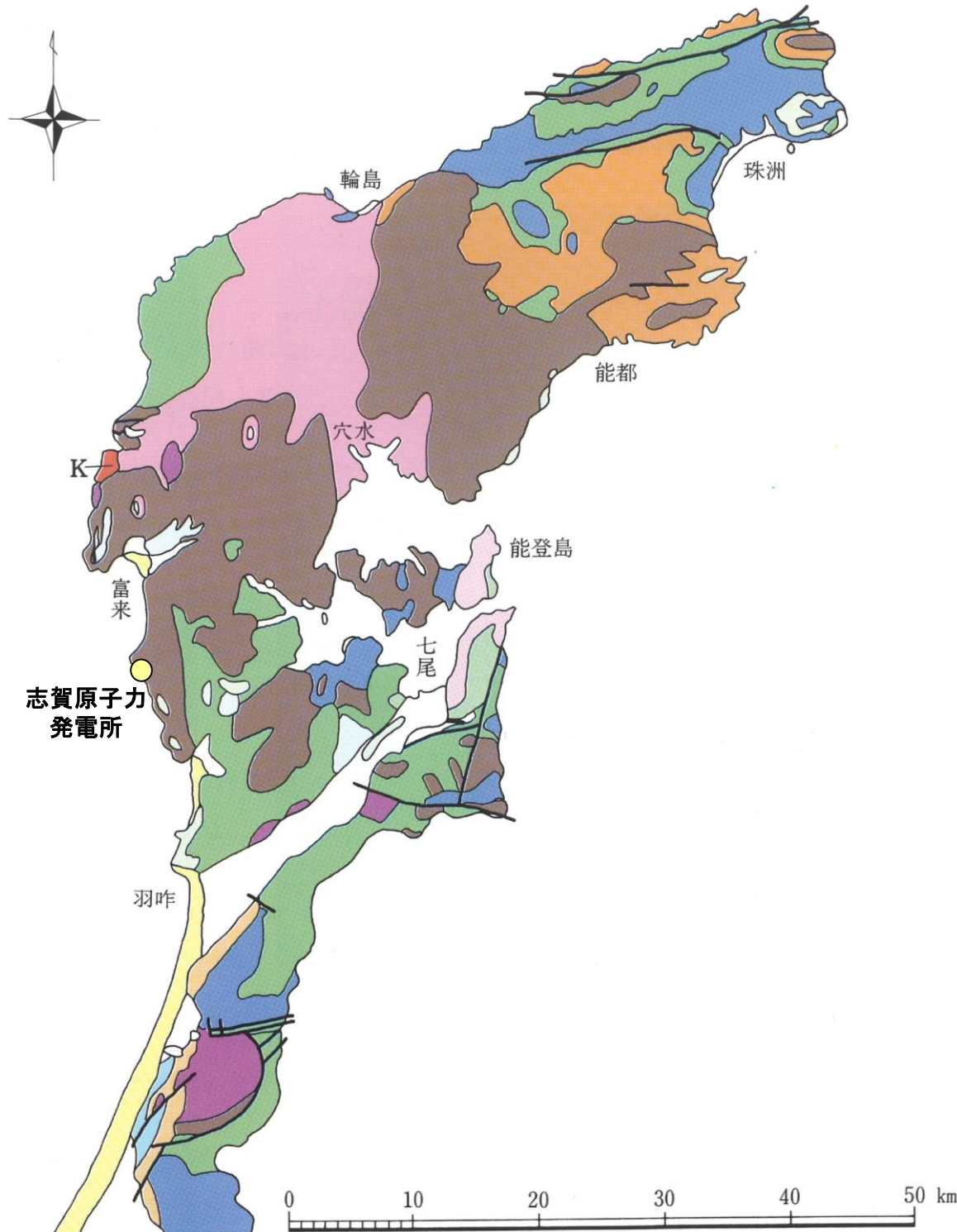
位置図

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。

0 5 10km

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

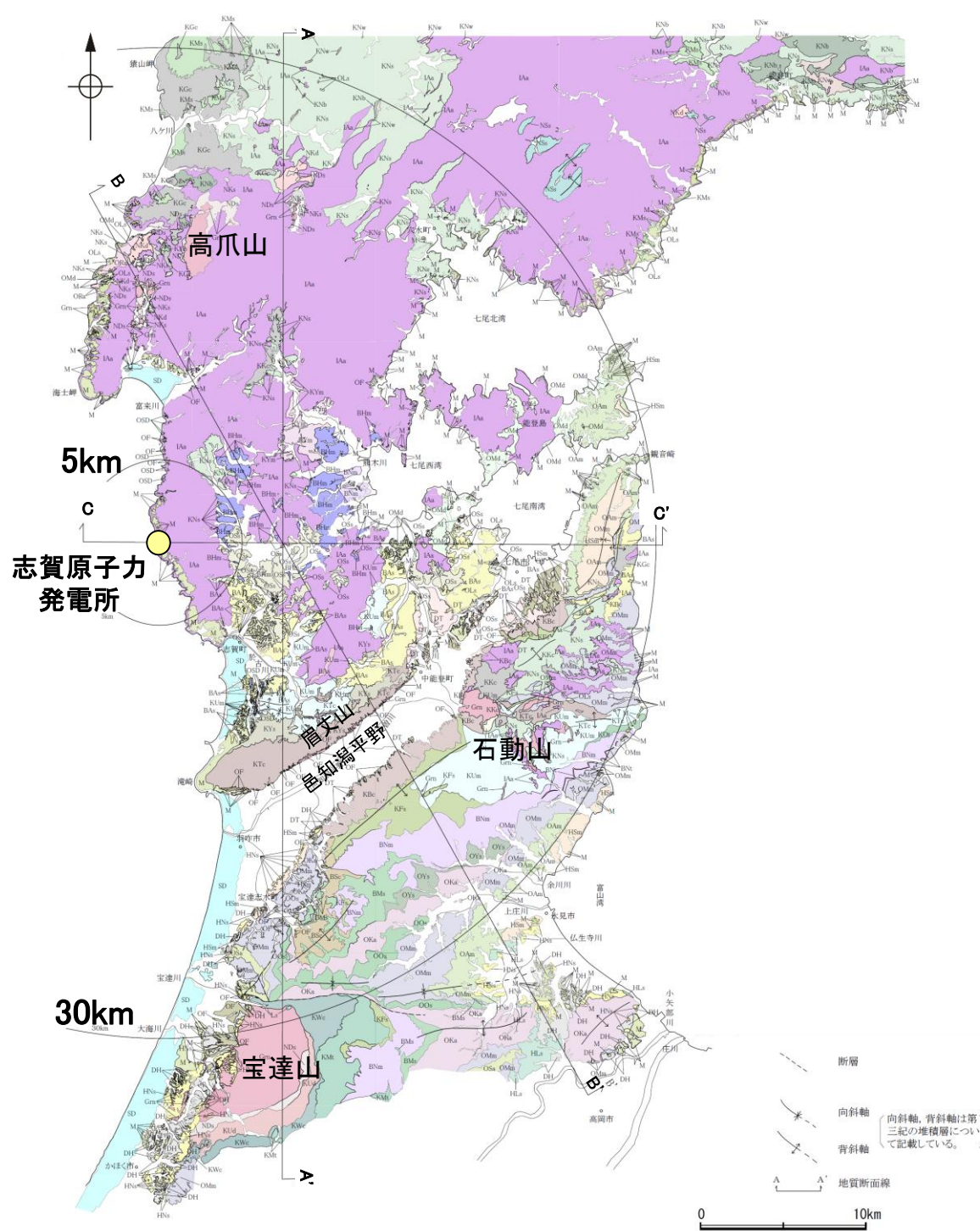
| | | | | | | |
|--------|--------------------|------------------|--------------------------|-------------------|--------|-----|
| 未固結堆積物 | 砂丘(砂) | [完新世] | 砂岩・泥岩・礫岩(卯辰山層) | [中期更新世] | 半固結堆積岩 | |
| | 沖積層(砂・泥・礫) | | 砂岩層(大桑層) | [前期更新世] | | |
| 堆積物 | 砂・礫層(段丘堆積物) | [後期更新世] | 石灰質シルト岩(崎山層) | [鮮新世] | 固結堆積岩 | |
| | 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] | | 火成岩 |
| | 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 | |
| | | | 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] | 深成岩 | |
| | | | 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

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。

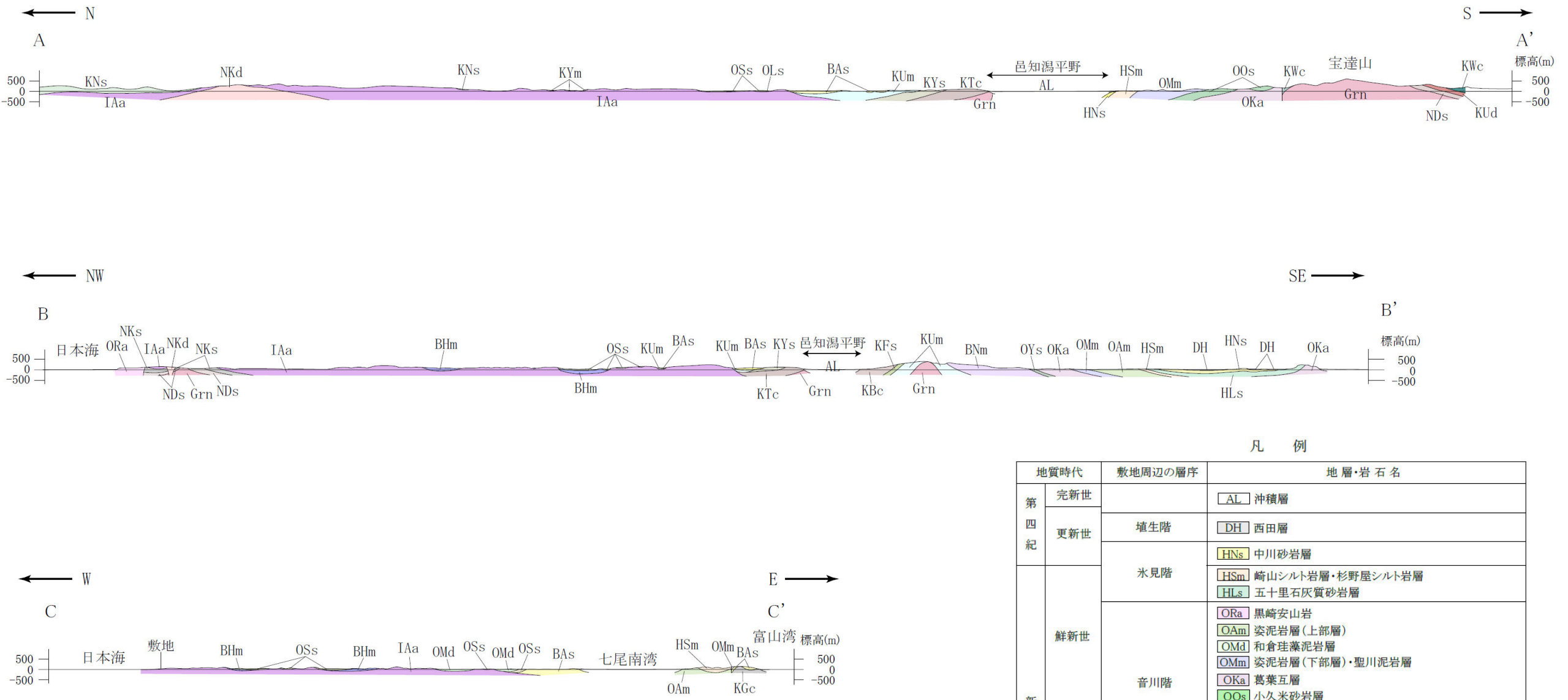


凡例

| 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 | OSD 古砂丘砂層 |
| | | DT | 高階層 | OF 古期扇状地堆積層・河成段丘堆積層 |
| 第四紀 | 更新世 | DH | 殖生累層・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) |
| | | OMd | 前浜泥岩層・和倉珪藻泥岩層 | |
| 第四紀 | 更新世 | OMm | 虫崎泥岩層・姿泥岩層(下部層)・聖川泥岩層・吉倉泥岩層 | |
| | | 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 | OOS 小久米砂岩層 |
| | | OSs | 七尾石灰質砂岩層・出雲石灰質砂岩層(非石灰質部) | |
| 第四紀 | 更新世 | 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) | |
| | | 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 |
| | | 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 |
| | | 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 |
| | | 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 |
| | | 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 |
| | | 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) | |
| 第三紀 | 中新世 | NSs | 曾山層 | 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 |
| 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)

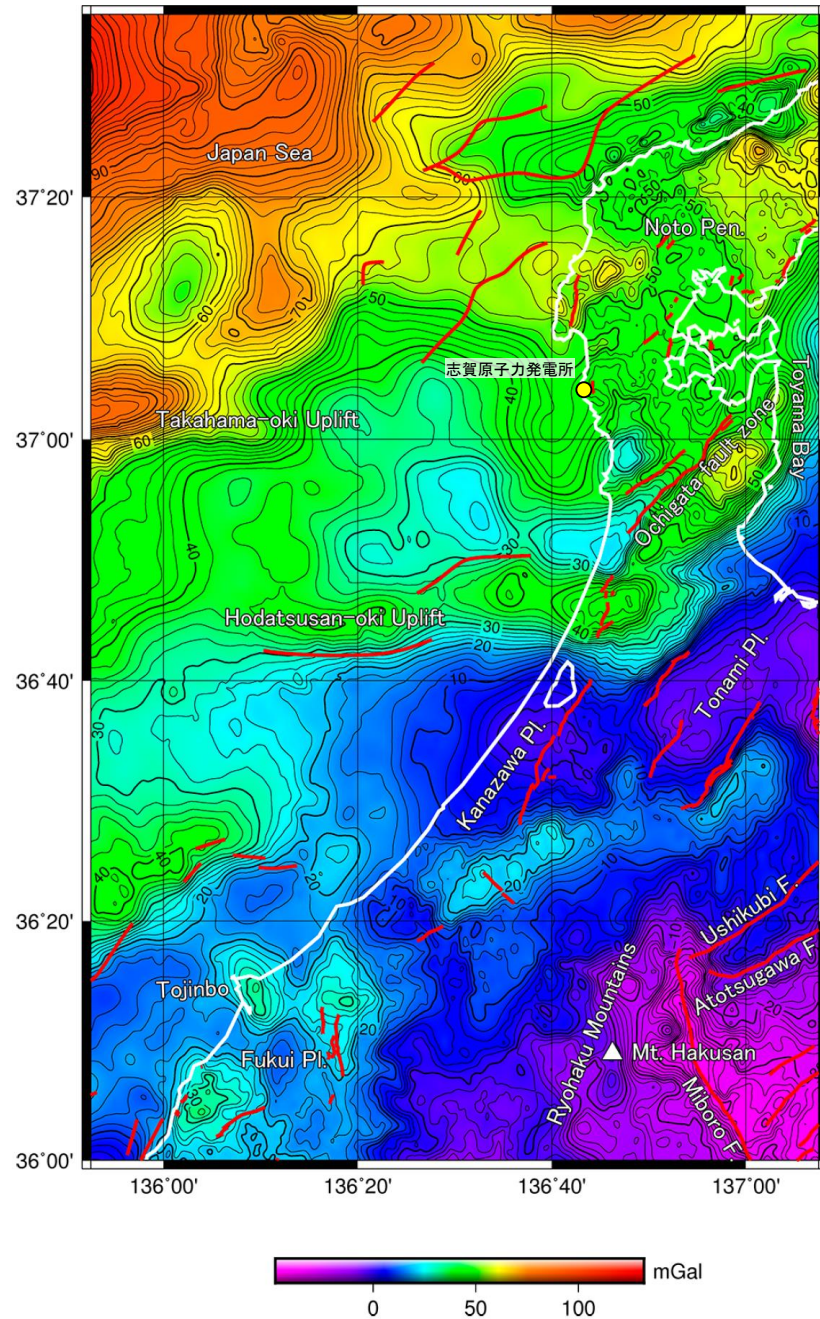
凡 例

| 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 中川砂岩層 | |
| 新第三紀 | 氷見階 | 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 | |
| | 東別所階 | 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) | |
| | | BHm 浜田泥岩層 | |
| BAs 赤浦砂岩層 | | | |
| 中新世 | 黒瀬谷階 | BNm 中波泥岩層 | |
| | | KGc 百海礫岩層 | KBc 高島礫岩層 |
| | 黒瀬谷階 | KUm 上棚泥岩層 | KFs 懸札砂岩層 |
| | | KYm 山戸田泥岩層 | KNs 縄又互層 |
| | | KWc 河合砂礫岩層 | KTc 滝礫岩層 |
| | | KYs 後山砂岩層 | KUd 瓜生累層 |
| | 岩稲階 | IAa 別所岳安山岩類・高洲山安山岩類 | |
| | 古第三紀 | 檜原階 | NKd 石英安山岩・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)。

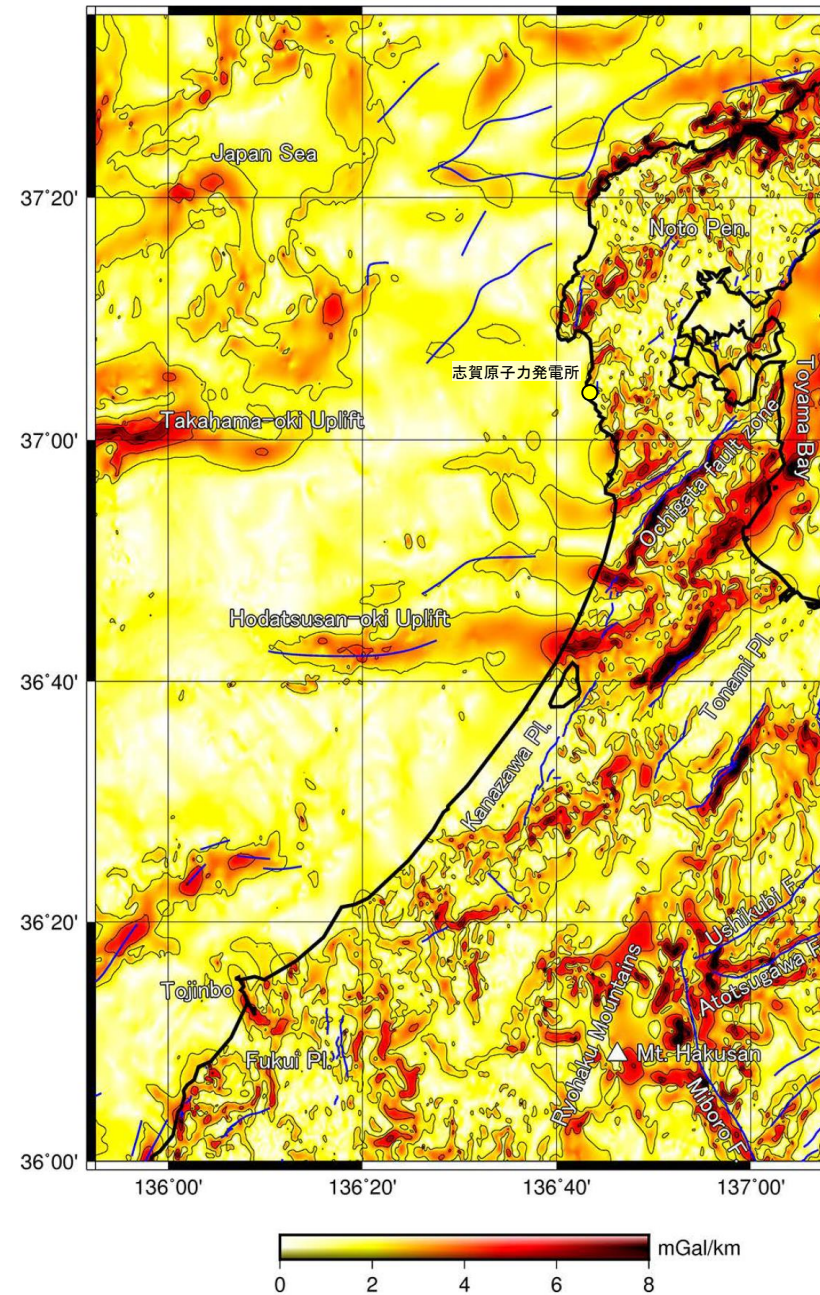
重力図 33 金沢地域重力図 (ブーゲー異常)



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)

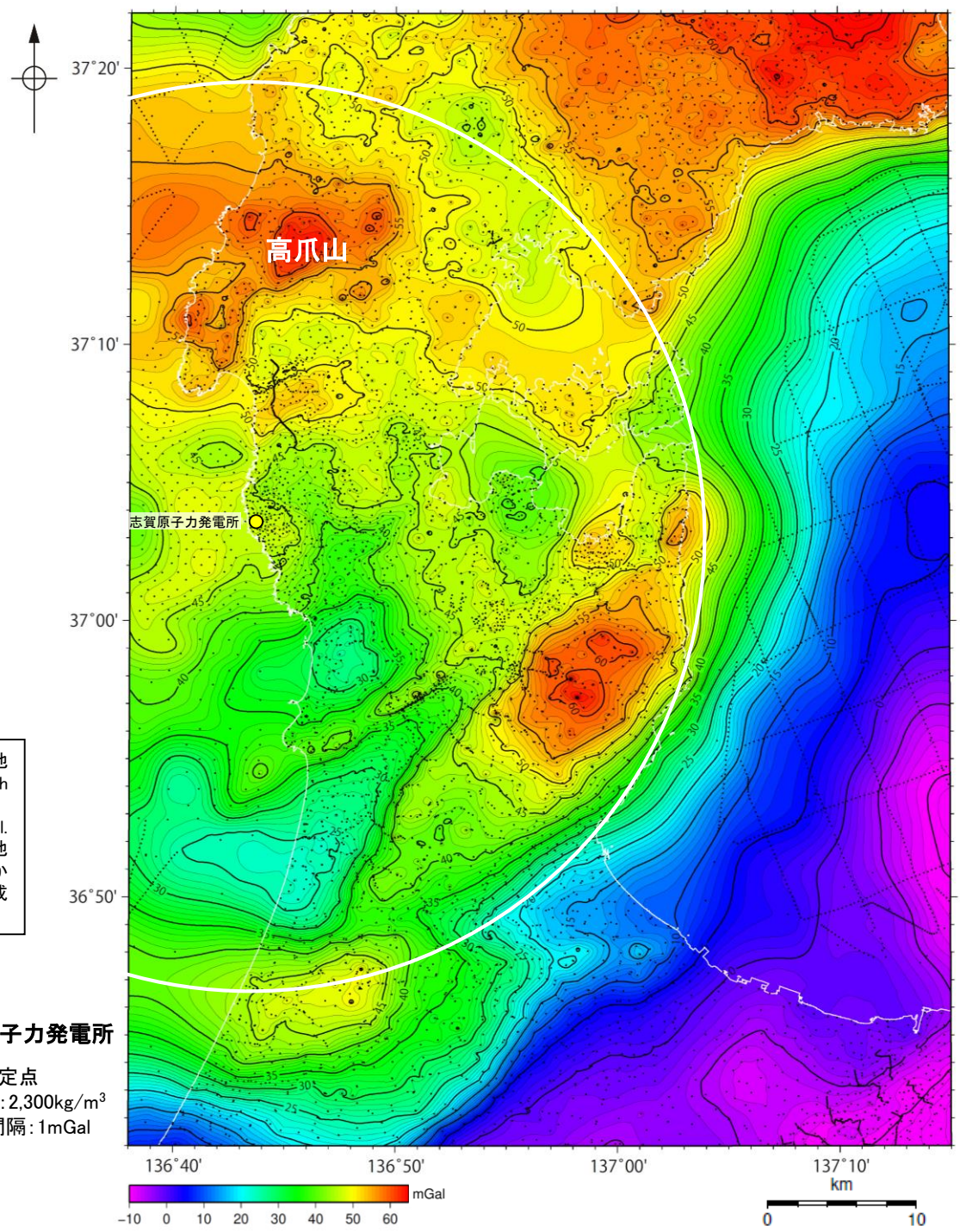


第5図 水平微分図
 仮定密度が2.35 g/cm³の重力図 (第2図) から計算した。コンター間隔: 2 mGal/km. 第1図と同じ活断層・断層を青実線で示した。
 Fig. 5 Horizontal gradients of the Bouguer anomalies shown in Fig. 2
 Contour interval is 2 mGal/km. The same faults as in Fig. 1 are indicated by blue lines.

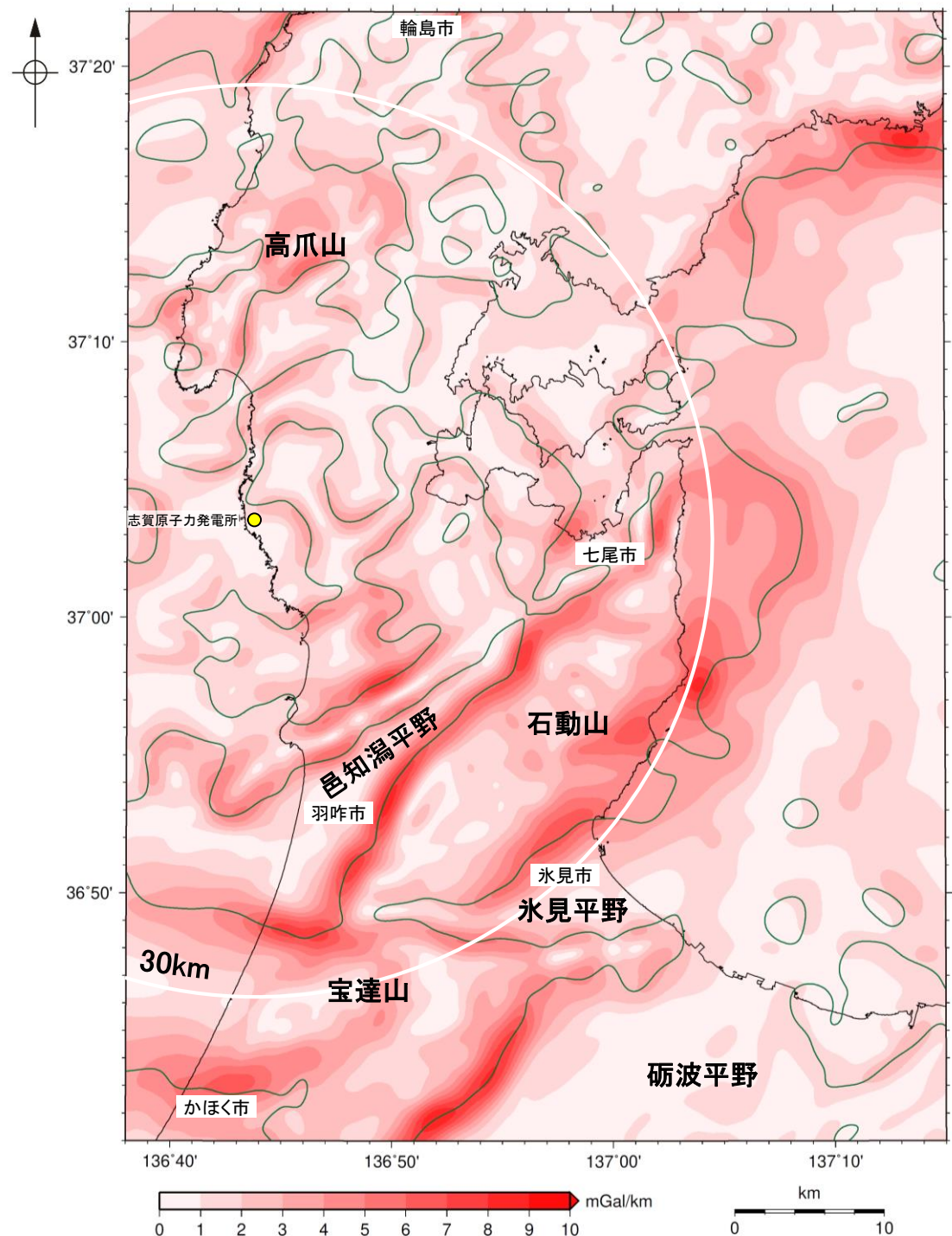
水平微分図(村田ほか, 2018)

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)

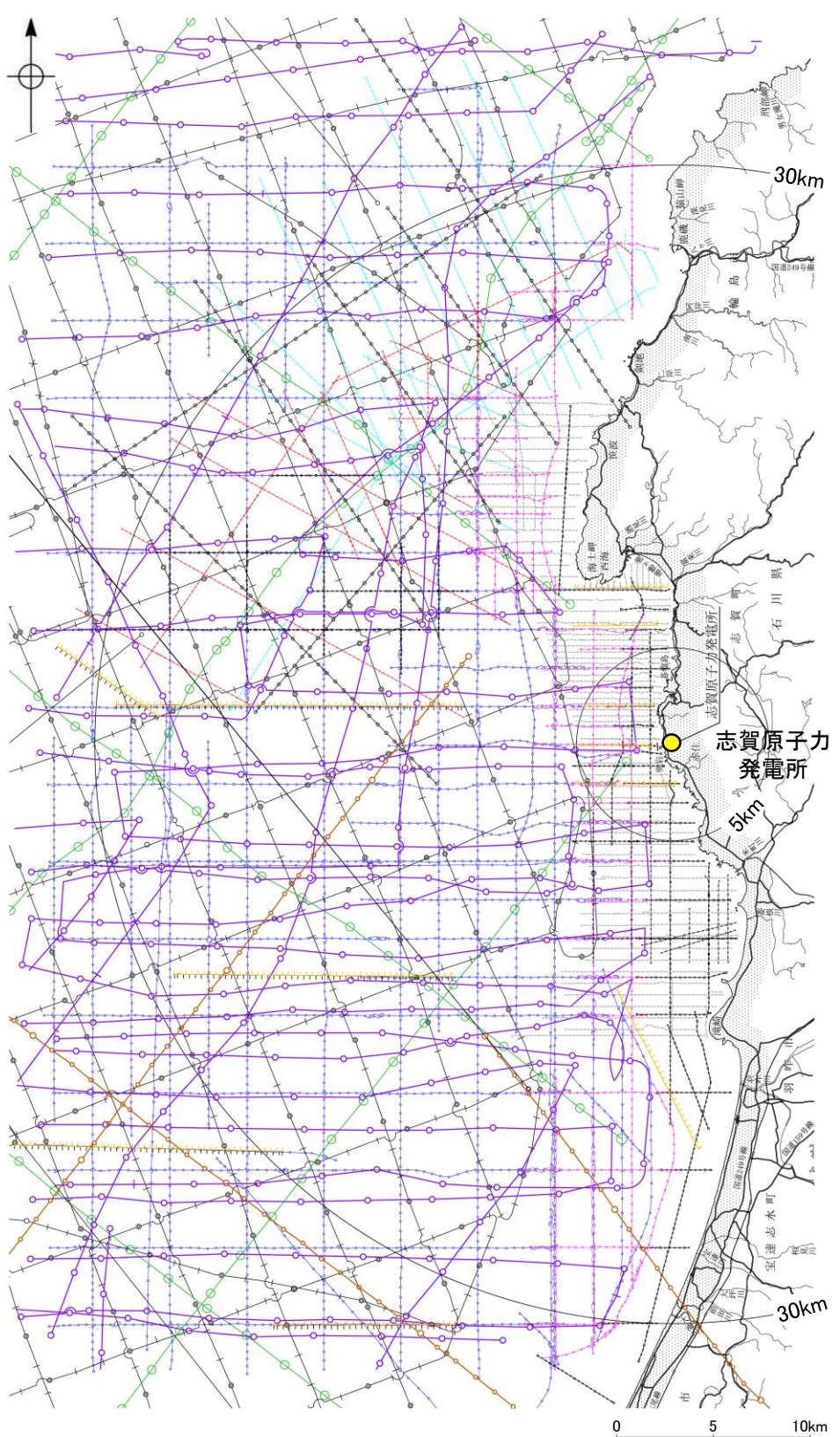
・右図は、陸域は本多ほか(2012), 国土地理院(2006), The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001), Yamamoto et al. (2011), Hiramatsu et al. (2019), 海域は産業技術総合研究所地質調査総合センター(2013), 石田ほか(2018)を用いて、金沢大学・当社が作成した。

● 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

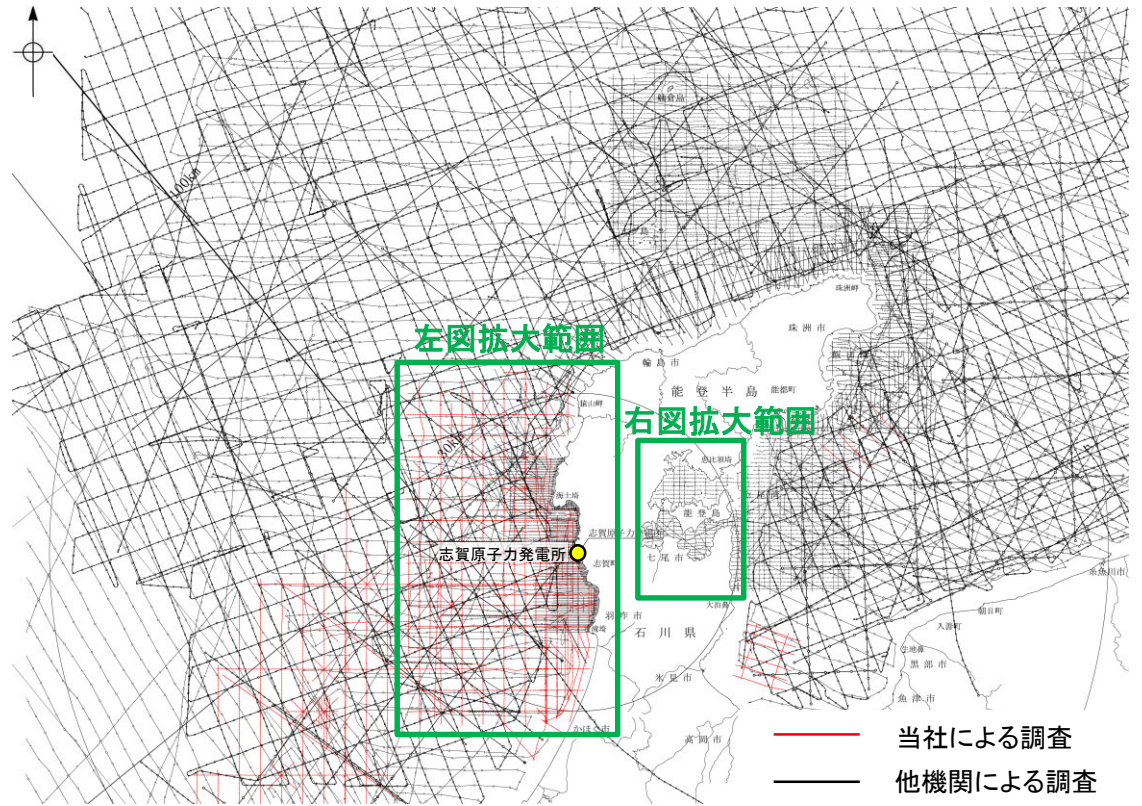
・水平一次微分図は、作図範囲の大きさ、調査密度を考慮し、平面トレンドを除去及び遮断波長4kmのローパスフィルター処理後のブーゲー異常図を基に作成した。

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。



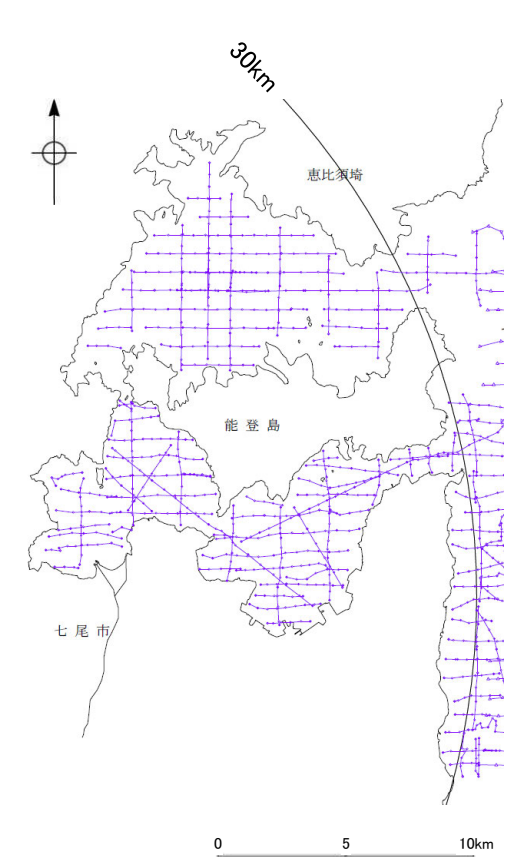
敷地前面調査海域の音波探査航跡図※



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ン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は、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ンパターンを示す。 | | |
| | 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。)

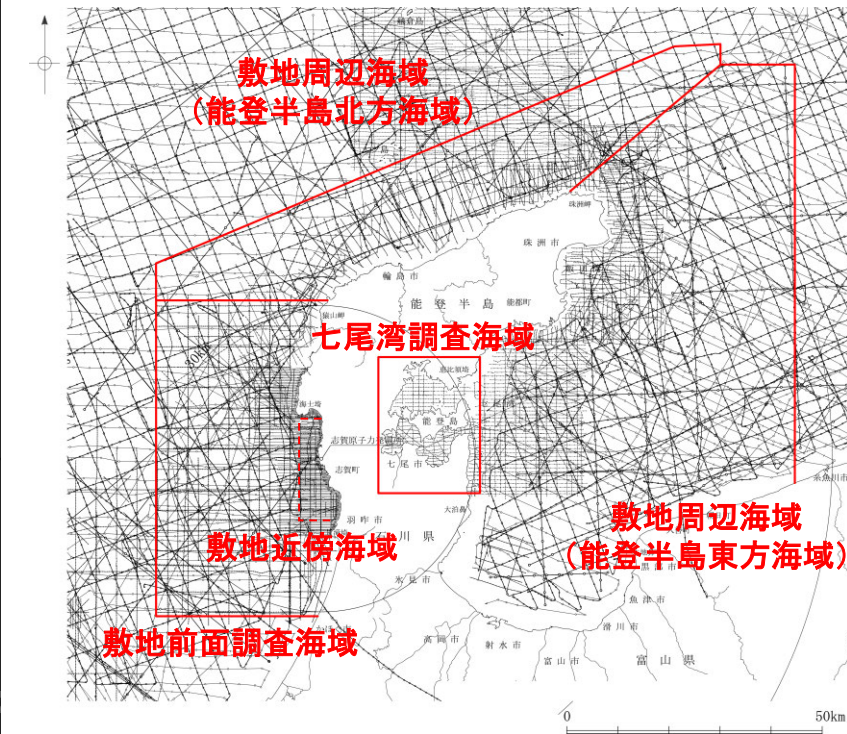
1.1 (3) 地質・地質構造 — 海域の地質層序 —

- 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、巻末資料1

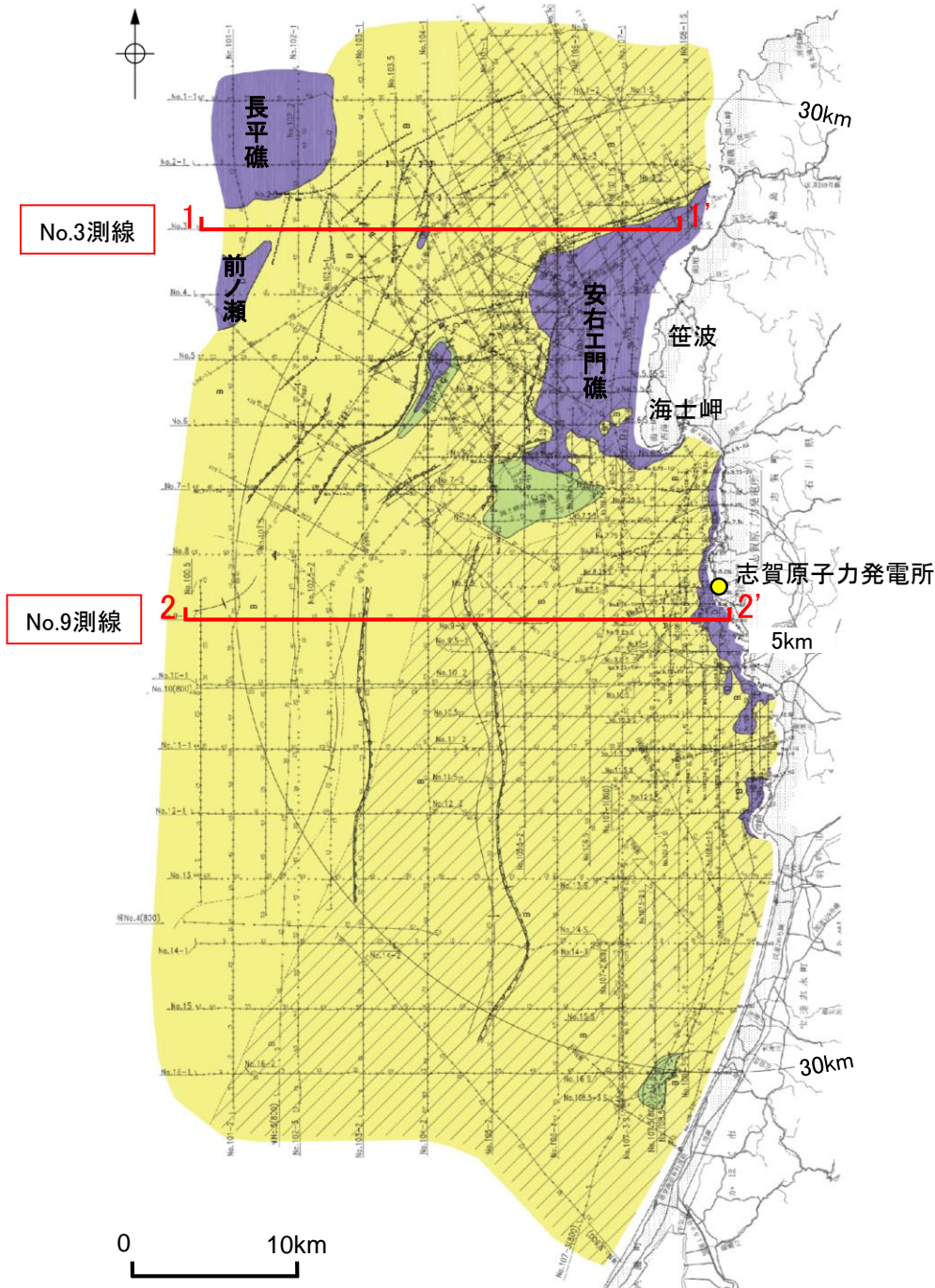
海域の地質層序

| 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 | | A層 | |
| | 更新世 | 段丘堆積層・高階層等 | B層 | B ₁ | B _{1U} | B層 | Q層 | B ₀ | Q, B層 | B ₁ |
| | | | | B ₂ | B ₂ | | | B ₂ | | |
| | | B ₃ | | B ₃ | B ₃ | | | | | |
| 前期 | 埴生階 | C ₁ | C ₁ | C層 | C層 | C ₁ | C層 | | | |
| 新第三紀 | 鮮新世 | 氷見階 | C層 | C ₂ | C ₂ | C層 | C層 | C ₂ | C層 | |
| | | 音川階 | D層 | D ₁ | D ₁ | D層 | D層 | D ₁ | D層 | D ₁ |
| | 東別所階 | | | | | | | | | |
| | 黒瀬谷階 | | | | | | | | | |
| 岩稲階 | | | | | | | | | | |
| 古第三紀 | 楡原階 | D ₂ | D ₂ | D ₂ | D層 | D層 | D ₂ | D層 | D ₂ | |
| 先第三紀 | 花崗岩・片麻岩等 | | | | | | | | | |



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工門礁、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 } 連続性のない断層
- 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)

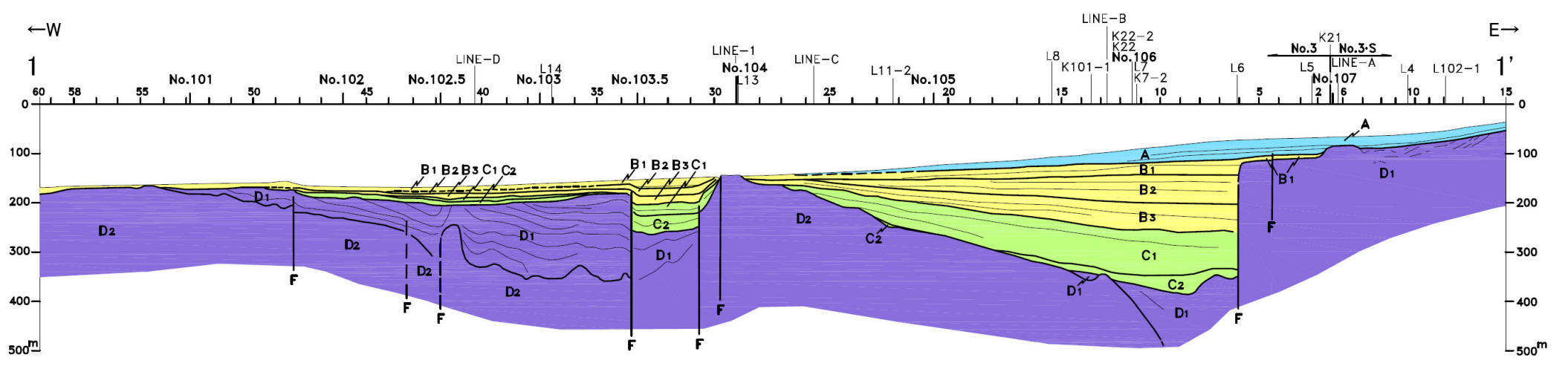
敷地前面調査海域の海底地質図
(音波探査により取得したデータをもとに当社作成)

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方向に伸びる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)

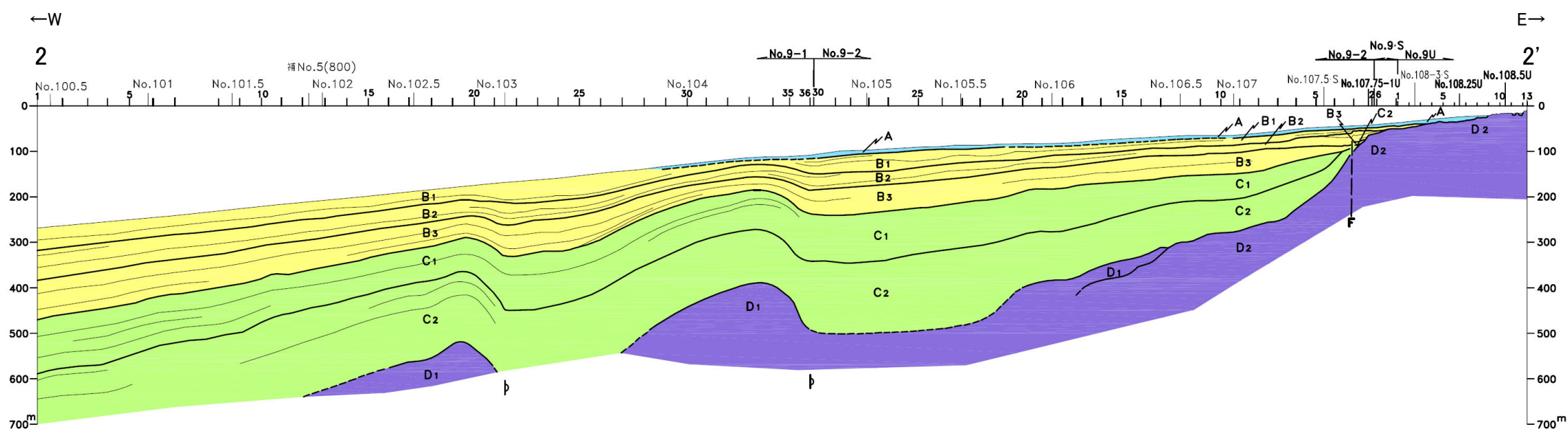


凡例

| | |
|---|-----------------|
| A | A 層 (後期更新世～完新世) |
| B B1 B2 B3 | B 層 (中・後期更新世) |
| C C1 C2 | C 層 (鮮新世～前期更新世) |
| D D1 D2 | 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

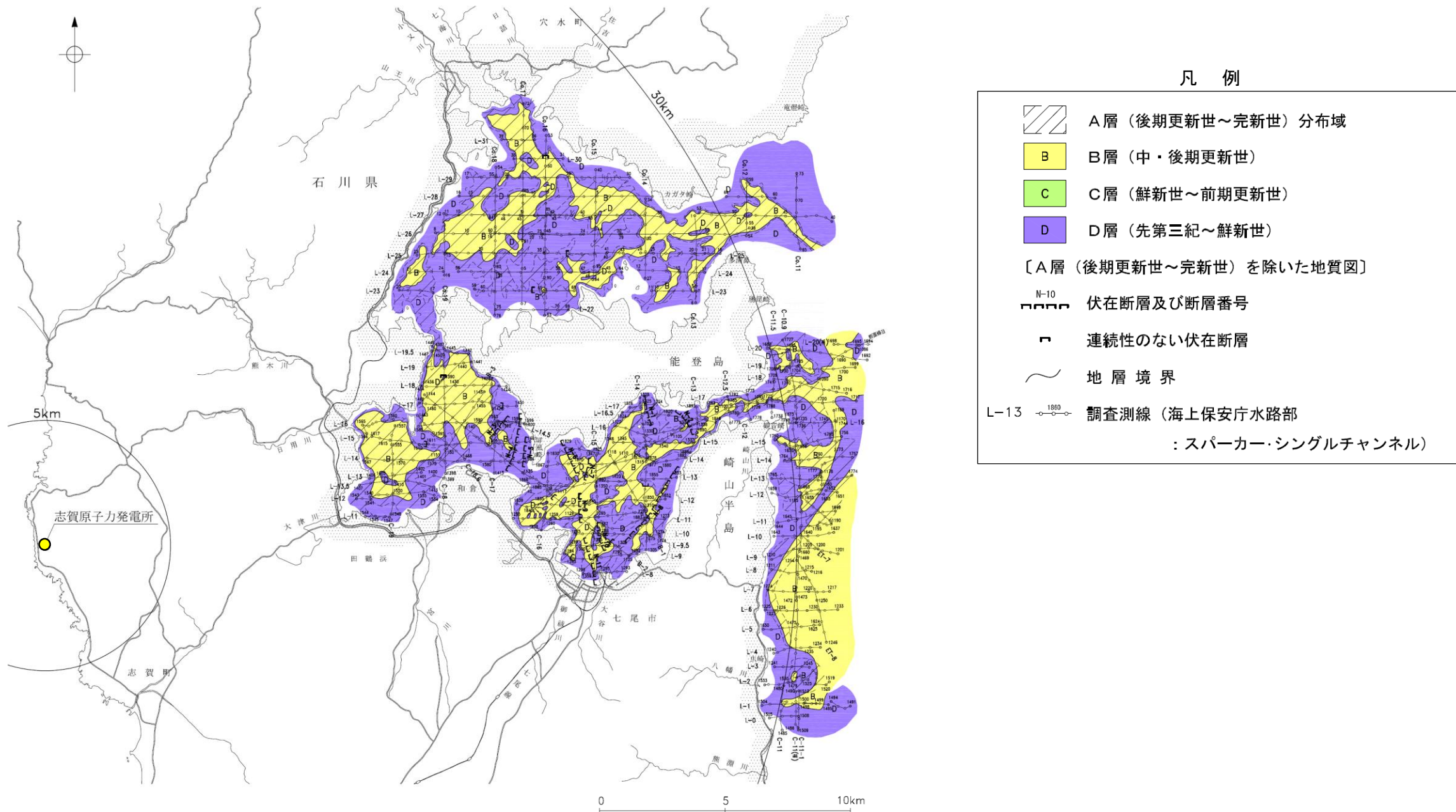
No.9測線(南部海域)



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—

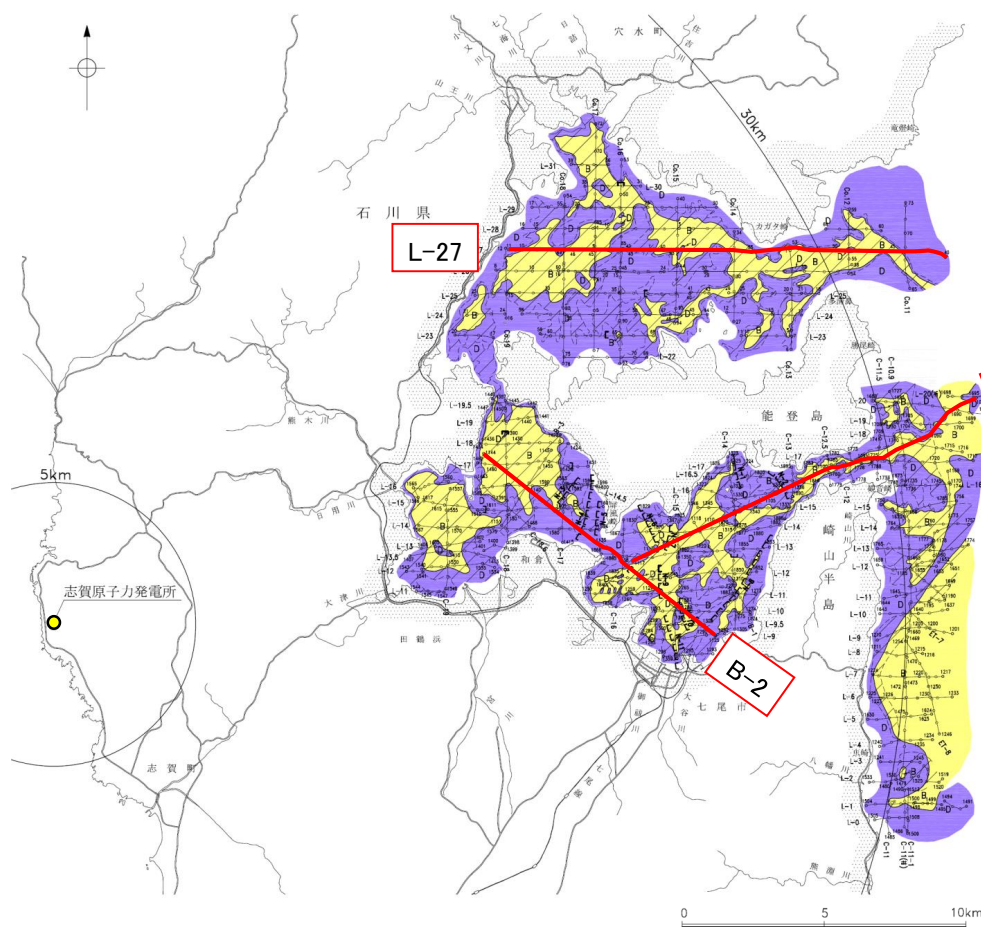
- A層は、沿岸部を除く大部分に分布する。
- B層は、大部分に分布するがほとんどがA層に覆われており、下位層上面の起伏を伴った侵食面を不整合に覆う。
- C層は、富山湾に分布するが全域でB層に覆われており、下位層上面をオンラップ状の不整合で覆う。
- D層は、ほぼ全域に分布し水深約25m以深ではほとんどが上位層に覆われている。



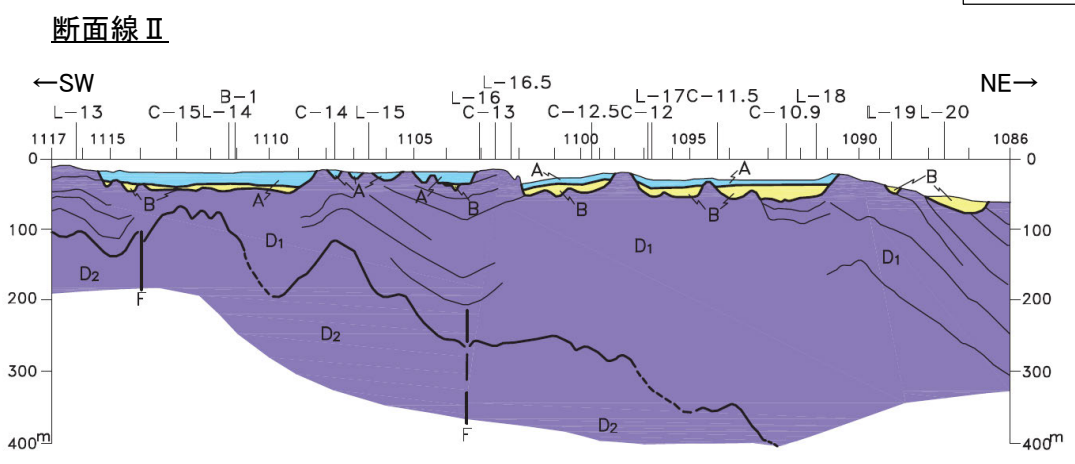
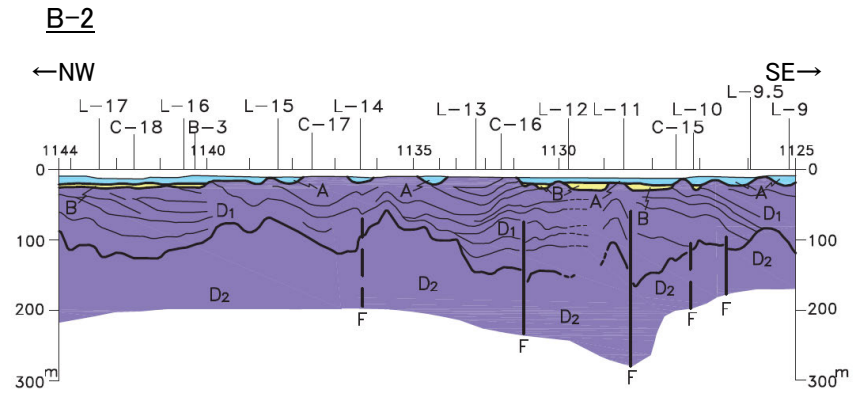
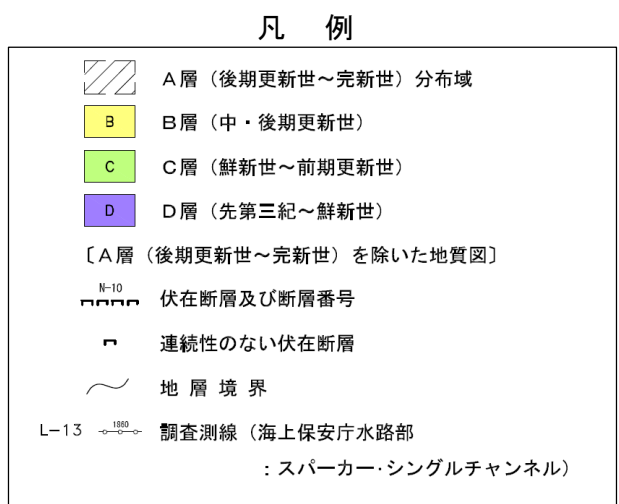
七尾湾調査海域の海底地質図
(音波探査により取得したデータをもとに当社作成)

1.1 (3) 地質・地質構造 —七尾湾調査海域 海底地質断面図—

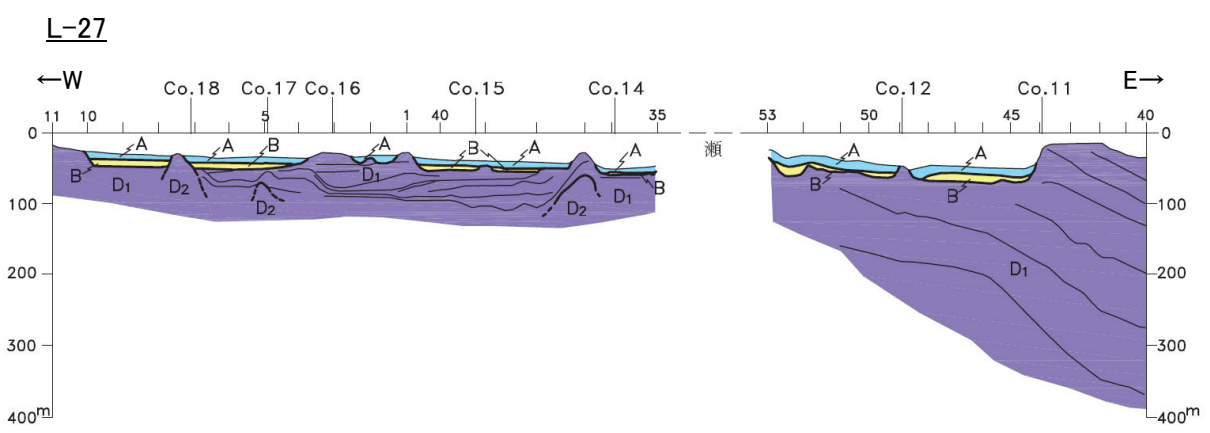
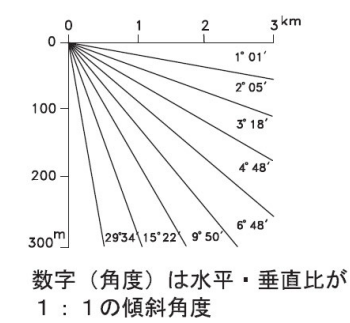
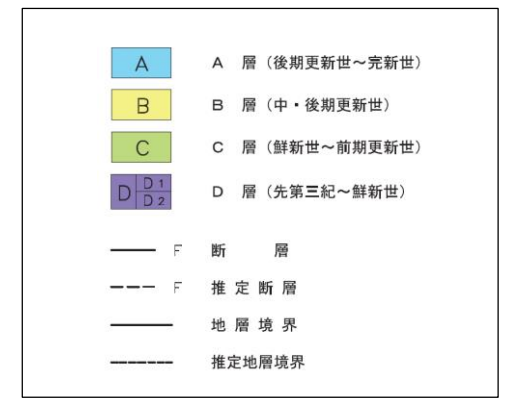
OD層上面が起伏に富み、B層及びA層はそれぞれ下位層の凹部を埋めて、ほぼ水平に堆積している。



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）

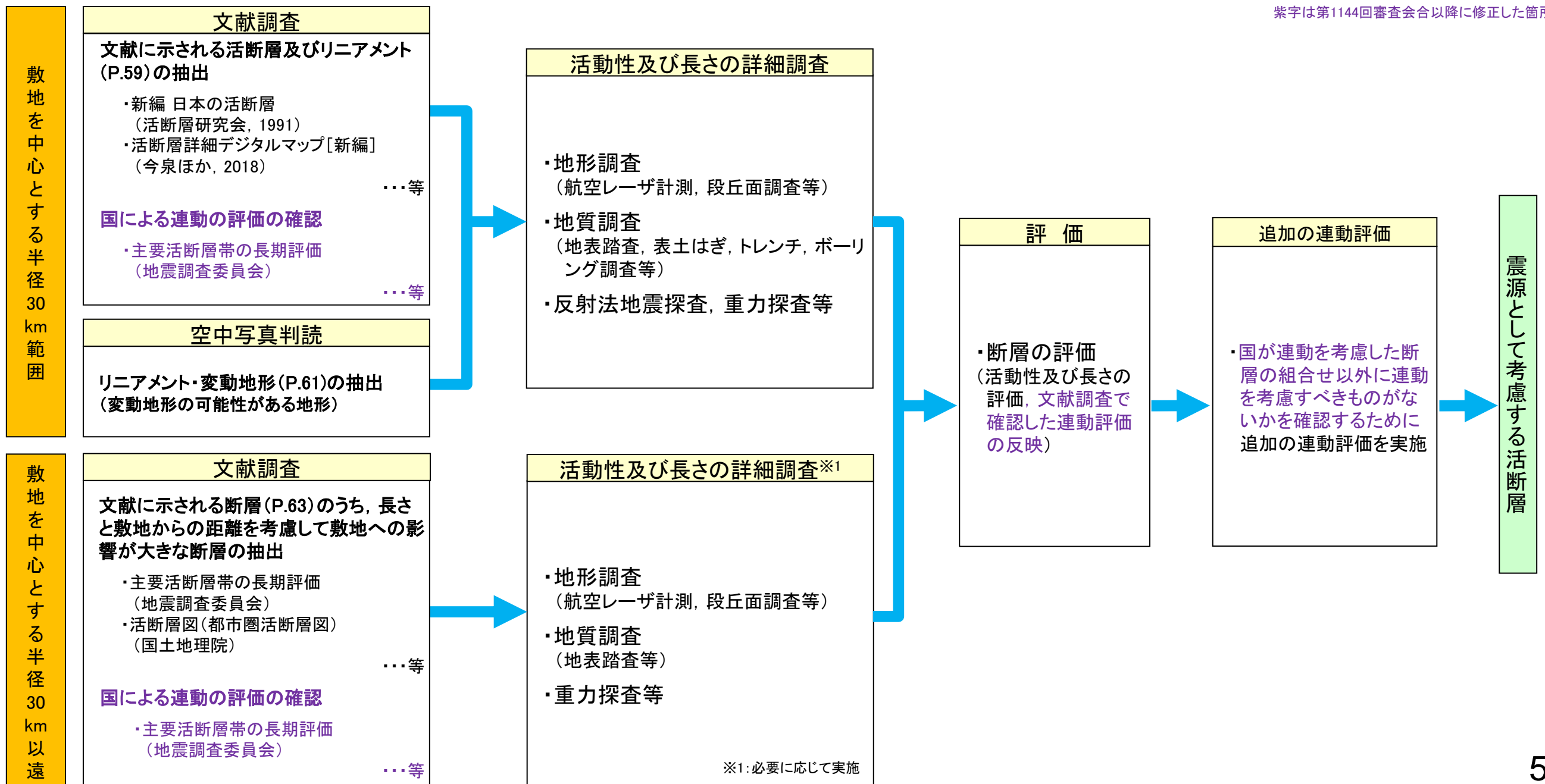
2. 敷地周辺の断層の評価

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。
 - ・「地震調査委員会、国交省ほか(2014)、文科省ほか(2015, 2016, 2017)による連動の評価」(以下、「国による連動の評価」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、国による連動の評価の内容については、当社の評価に反映した。
 - ・上記の評価は、国が連動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、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た上で、連動の有無について総合的に評価を行った。

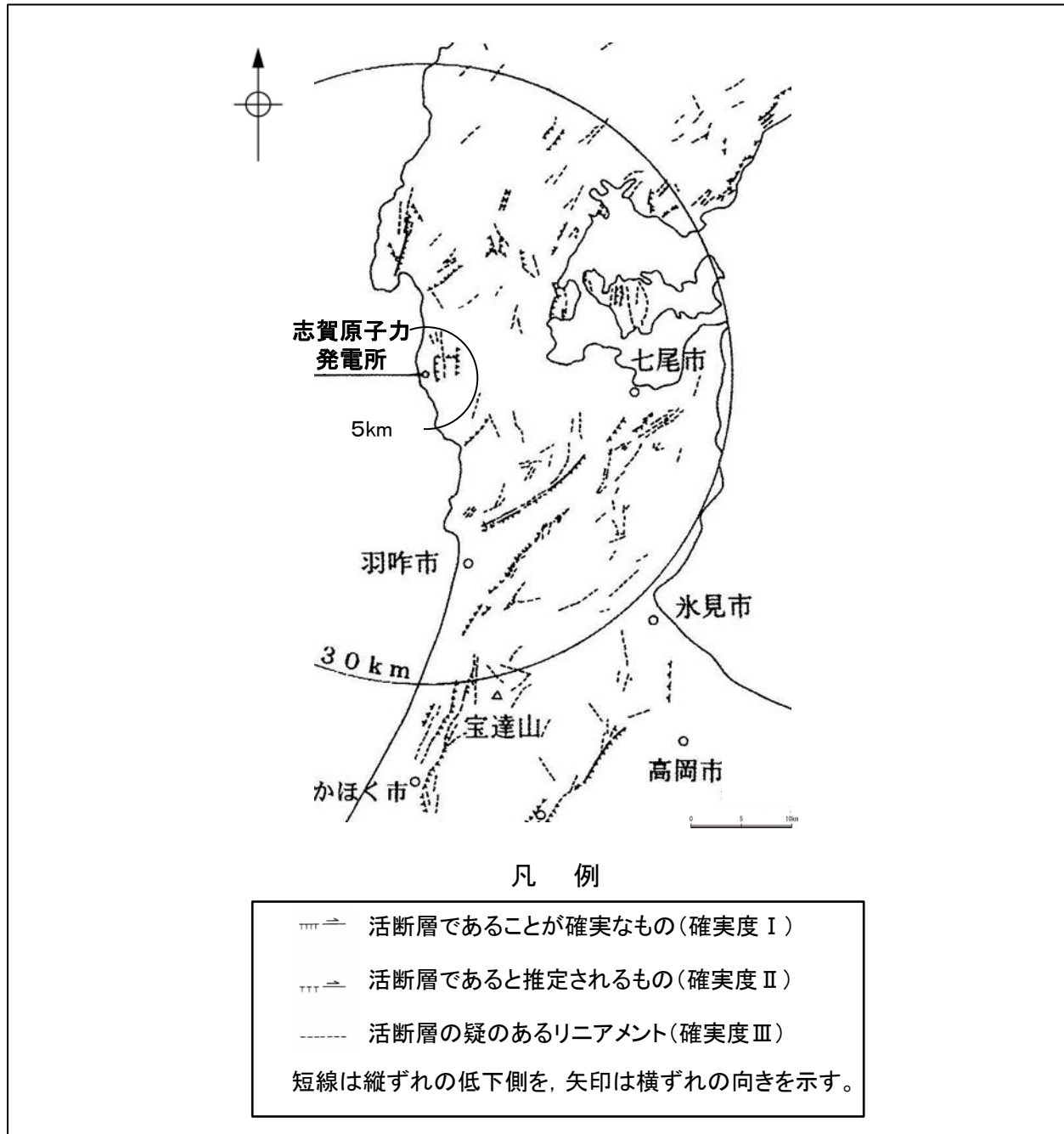
紫字は第1144回審査会合以降に修正した箇所



※1: 必要に応じて実施

【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)】

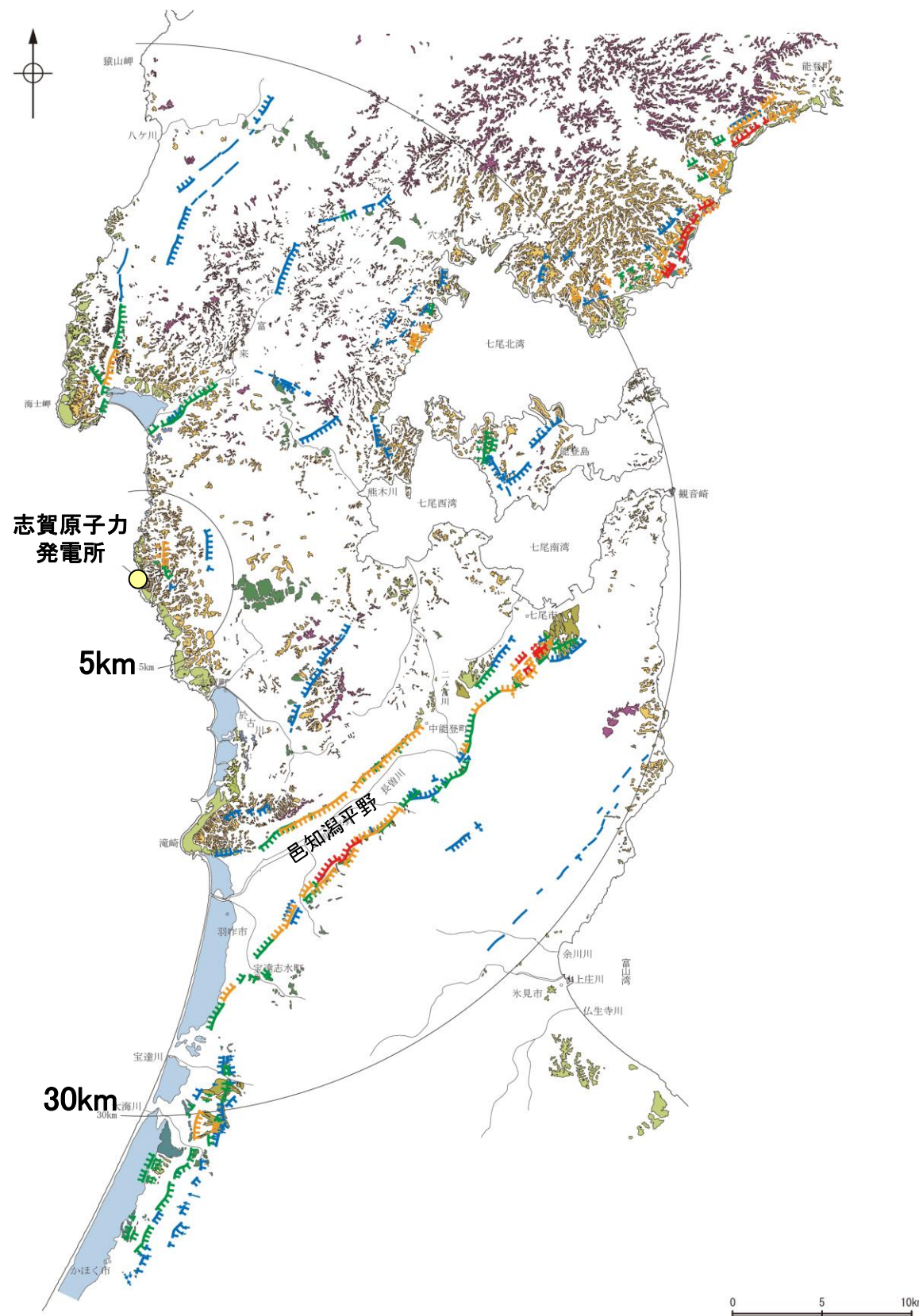
- ・前頁の判読基準を基に、リニアメント・変動地形の判読を行った。
- ・判読にあたっては、米軍、国土地理院及び当社撮影の空中写真(下表参照)から、撮影範囲及び土地利用状況等を踏まえ、適切な空中写真を選定した。

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) |

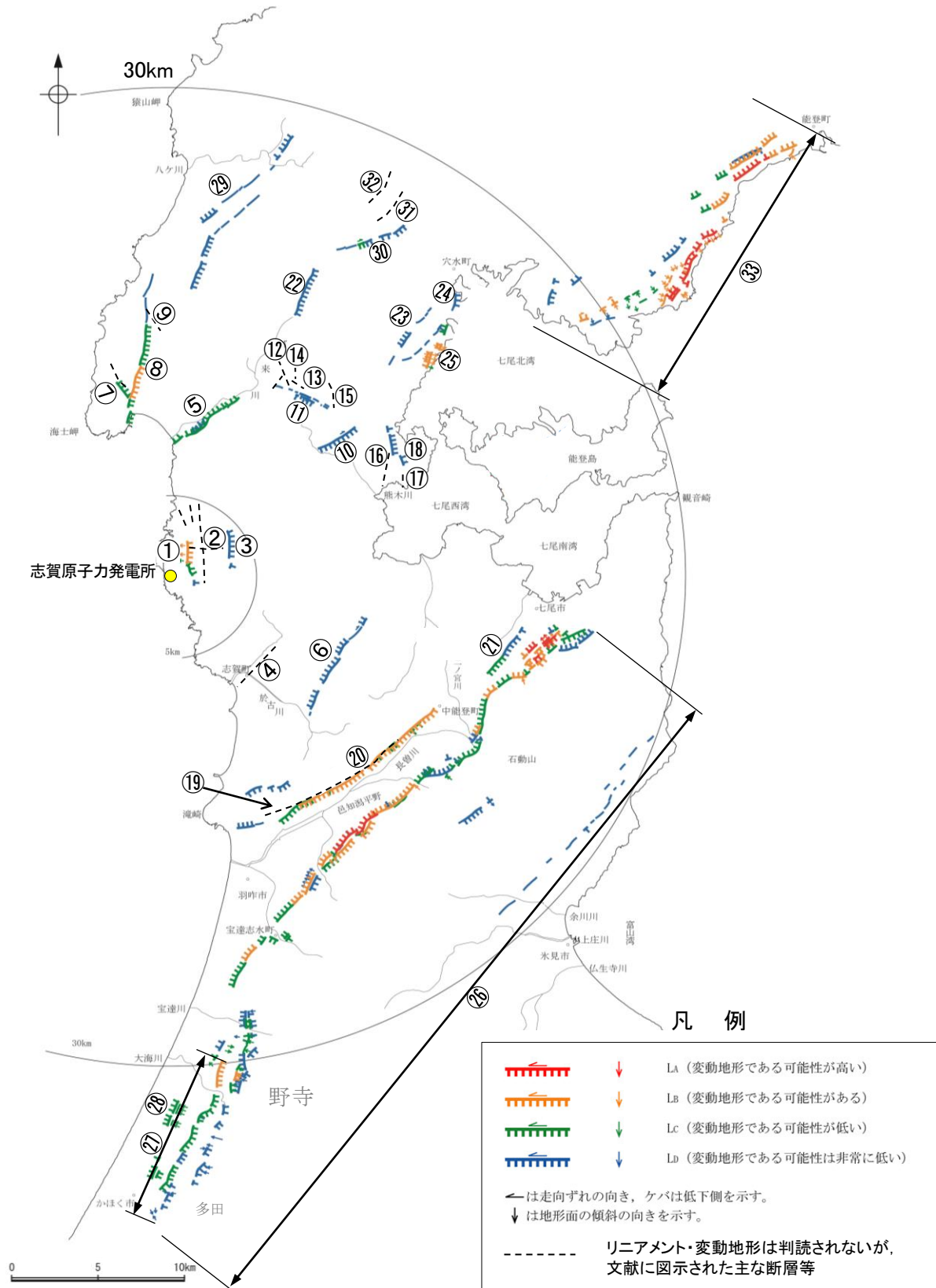


敷地周辺陸域の段丘面及びリニアメント・変動地形分布図

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。



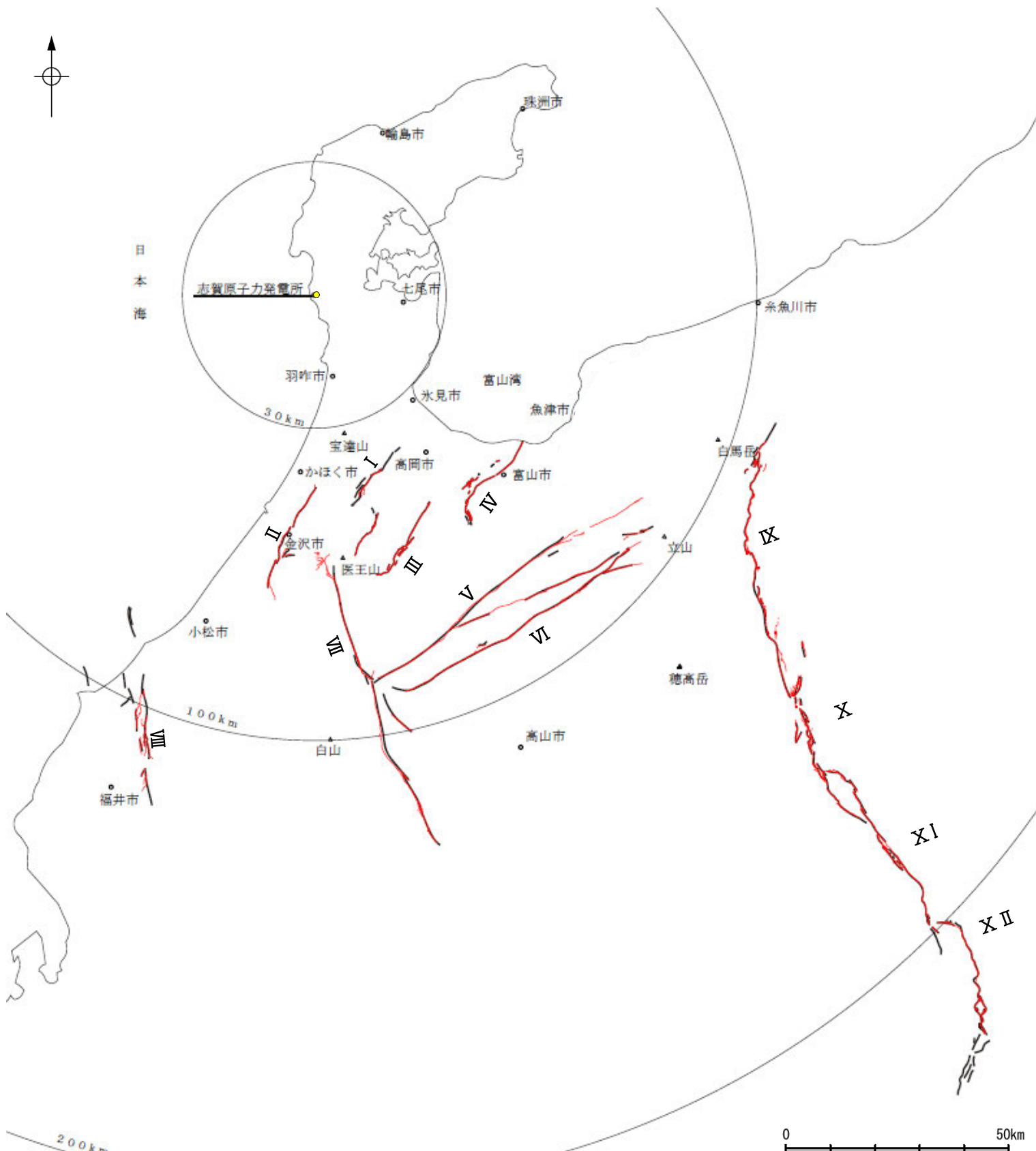
敷地周辺陸域(半径30km範囲)の断層分布図

| 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 | きかみ 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 | くれはやま 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

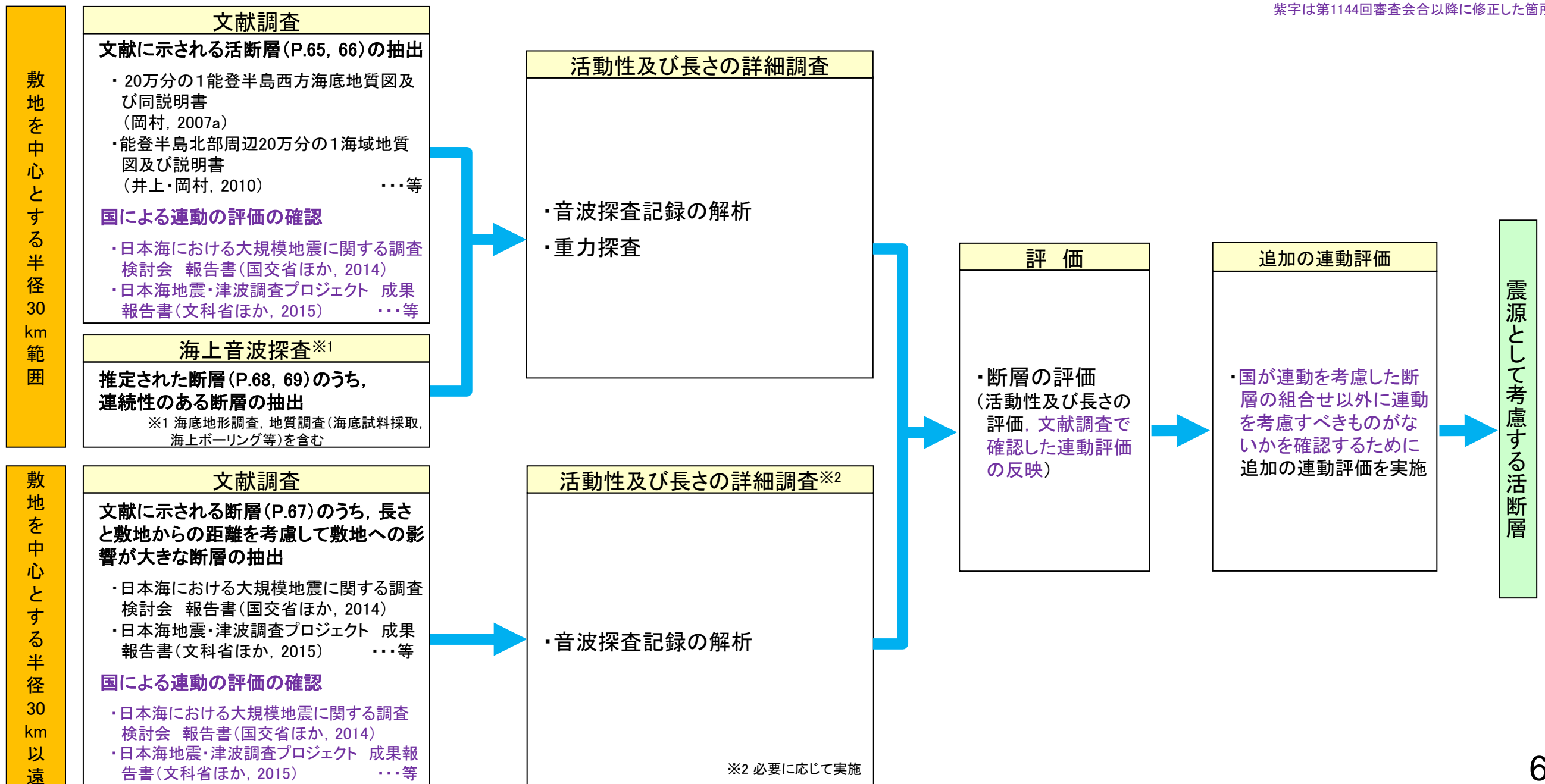
この図は、敷地を中心とする半径100km範囲(半径30km範囲を除く)において地震調査委員会によって示されている主要活断層帯(他の文献においてそれらに関連するとされている断層含む)及び糸魚川-静岡構造線活断層系を図示したものである。

敷地周辺陸域(半径30km以遠)の文献断層分布図

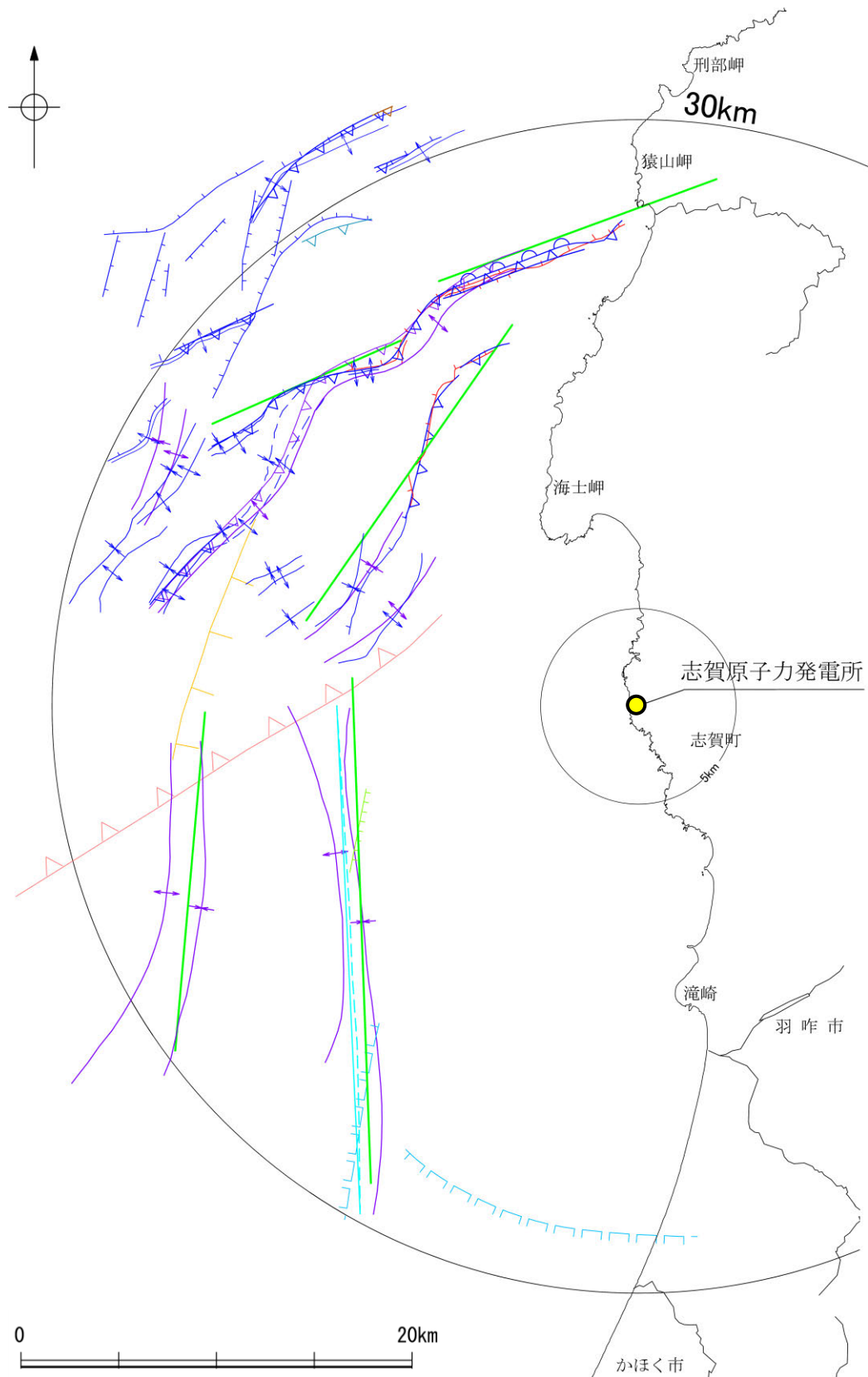
2.1 (2) 海域 — 活断層評価フロー —

- 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。
 - ・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、国による連動の評価の内容については、当社の評価に反映した。
 - ・上記の評価は、国が連動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、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た上で、連動の有無について総合的に評価を行った。

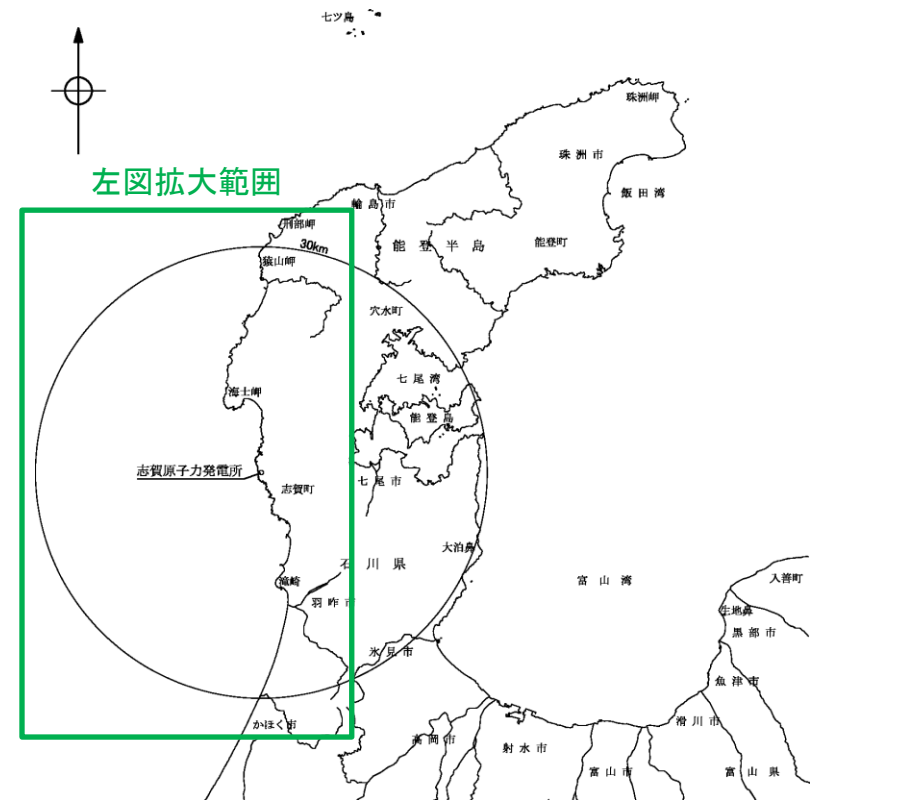
紫字は第1144回審査会合以降に修正した箇所



【文献調査 (敷地前面調査海域)】



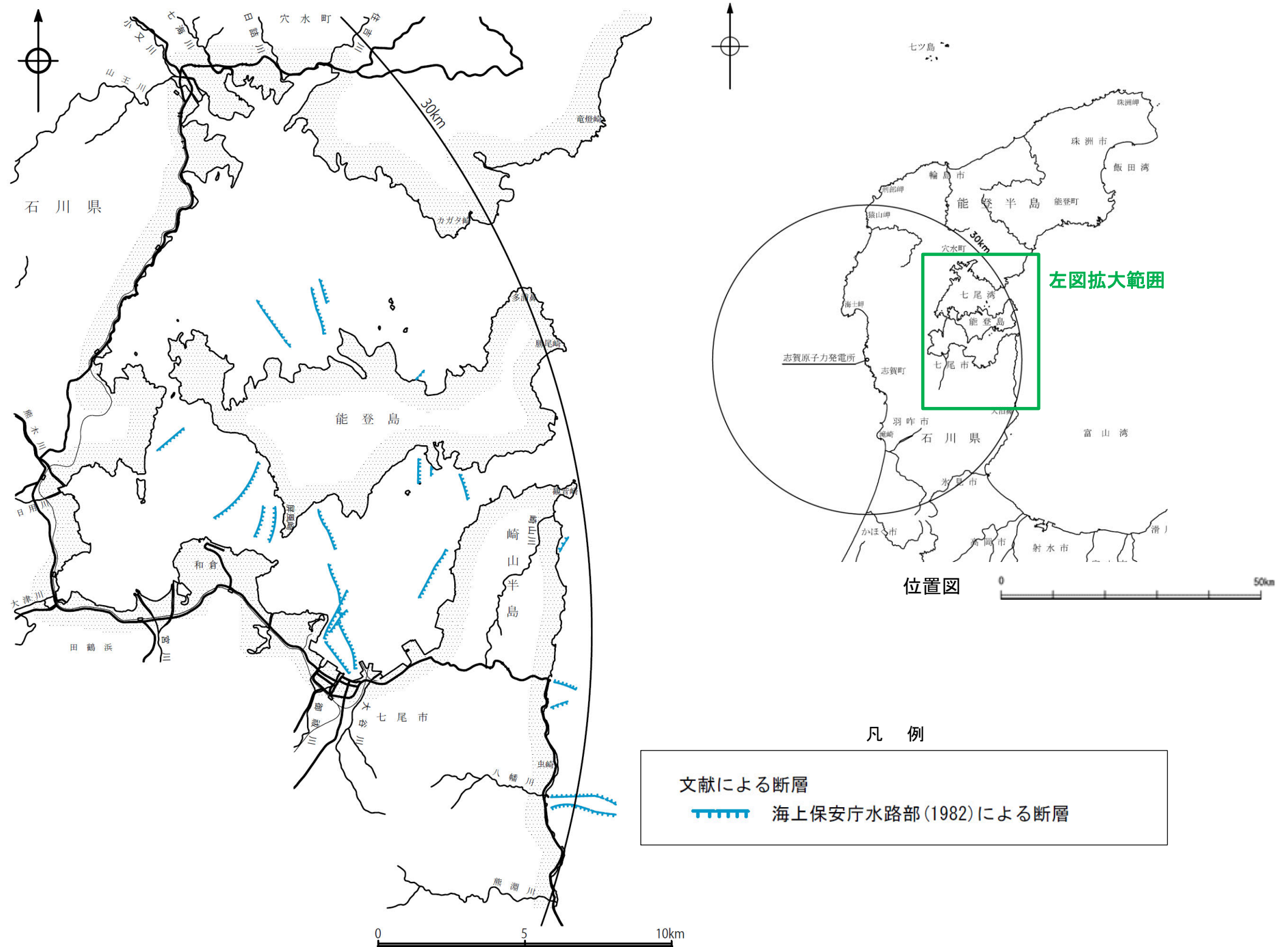
敷地前面調査海域の文献断層分布図



位置図

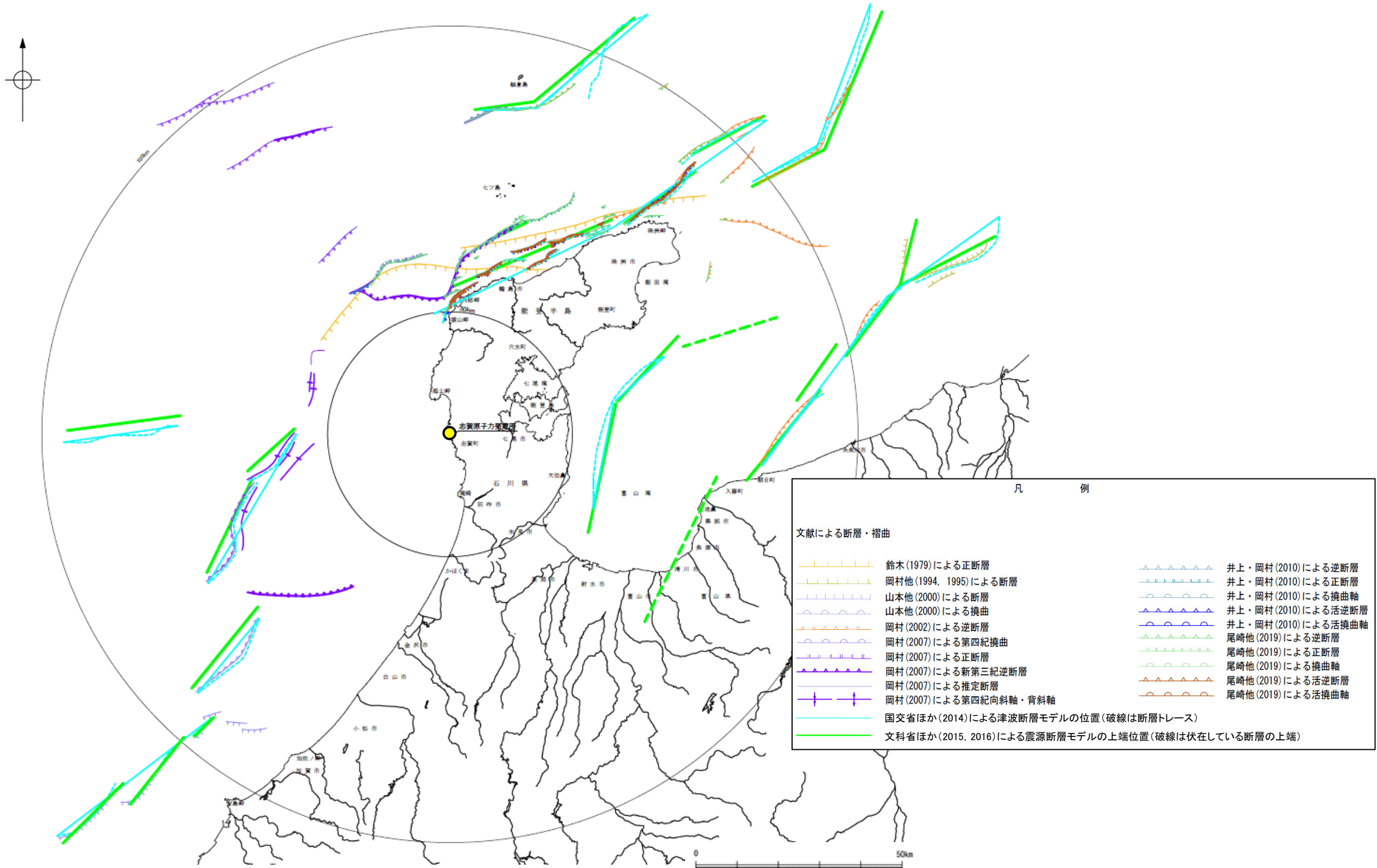
| 文献による断層・褶曲 | |
|------------|---|
| | 鈴木(1979)による正断層 |
| | 桜井他(1971)による断層 |
| | 田中(1979)による断層 |
| | 徳山他(2001)による逆断層 |
| | 岡村(2007)による第四紀逆断層 |
| | 岡村(2007)による第四紀向斜軸・背斜軸 |
| | 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸(逆断層の伏在を推定) |
| | 井上他(2007)による向斜軸・背斜軸(海底面に变形有り 逆断層の伏在を推定) |
| | 井上他(2007)による断層(赤:完新統に変位, 变形有り 青:活動時期不明) |
| | 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 |
| | 尾崎他(2019)による活逆断層 |

【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

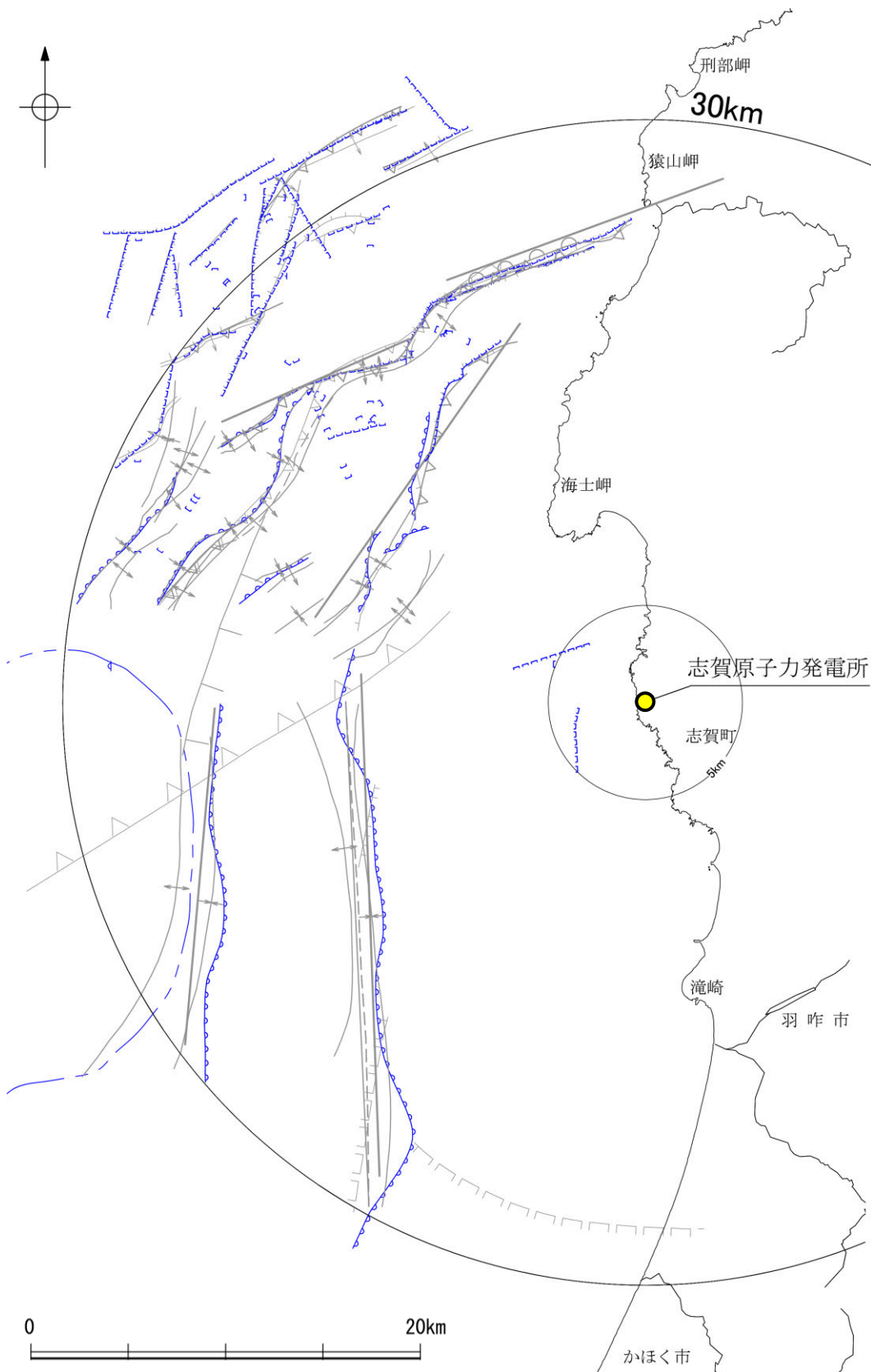
【文献調査 海域(半径30km以遠)】



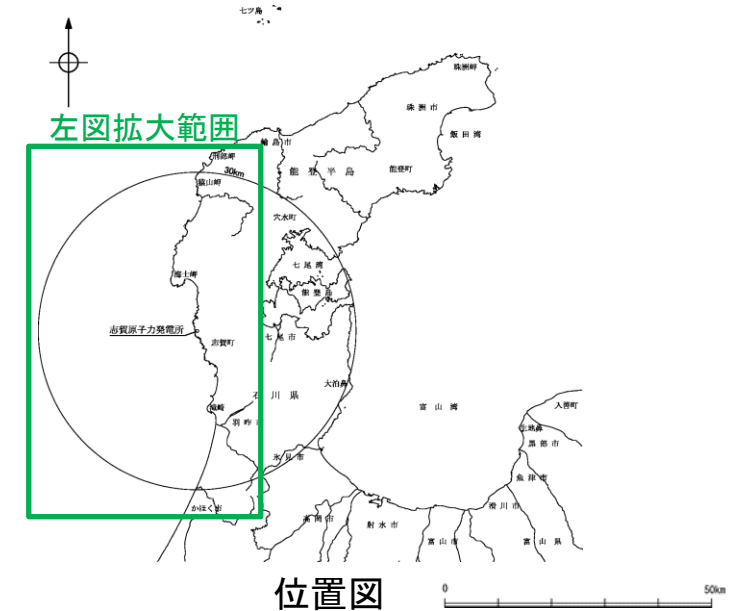
敷地周辺海域(半径30km以遠)の文献断層分布図

・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)】

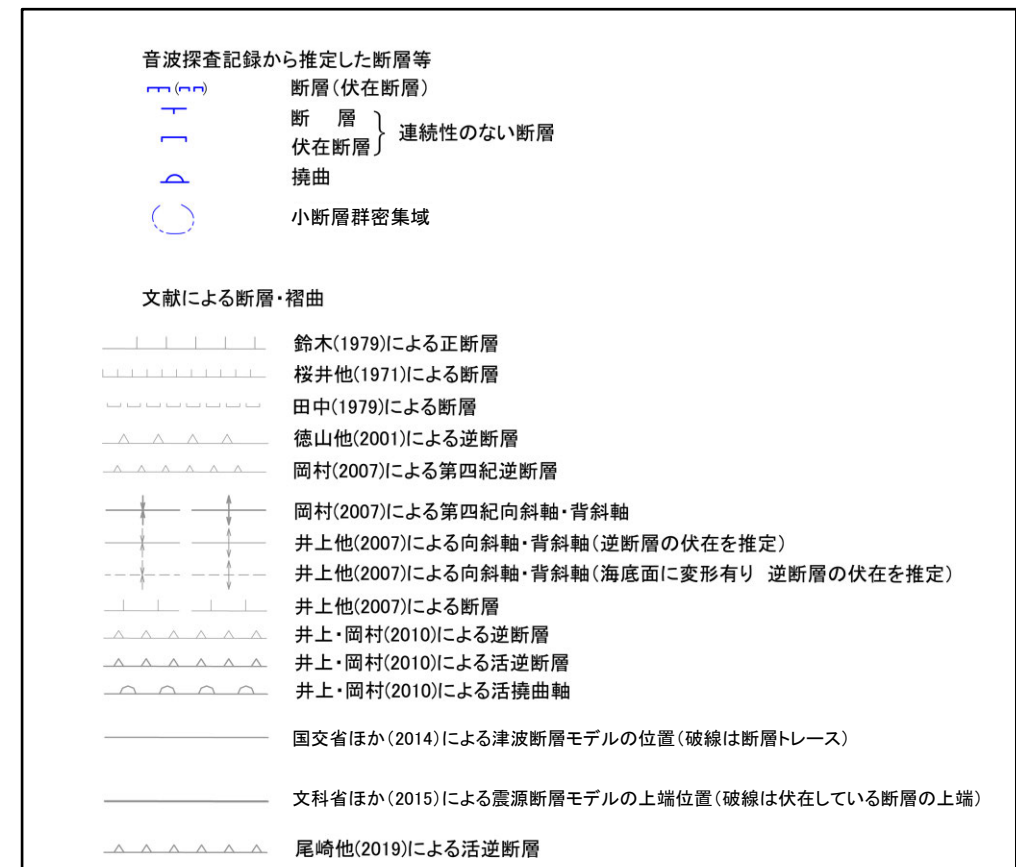


敷地前面調査海域の断層分布図

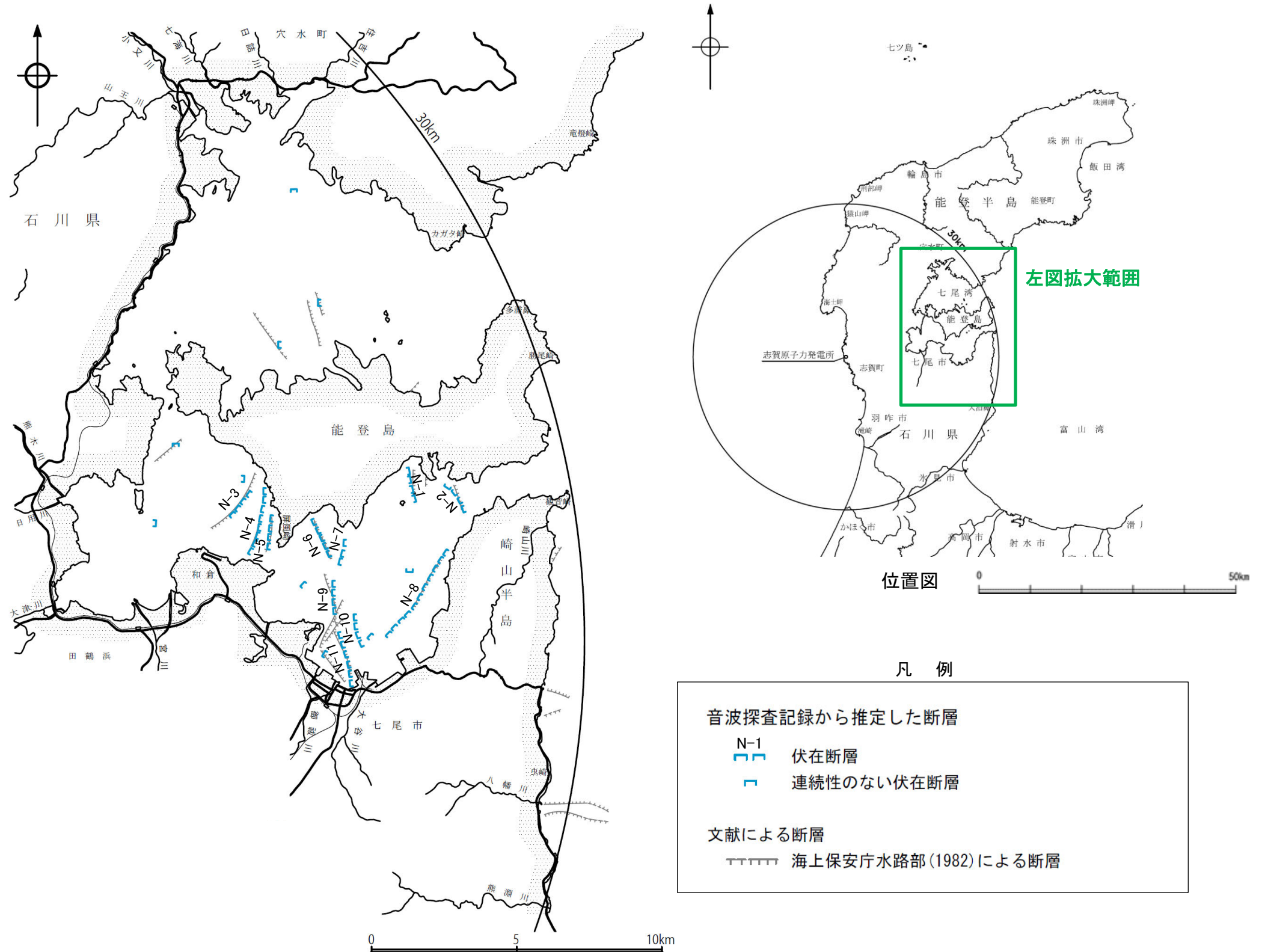


位置図

凡 例

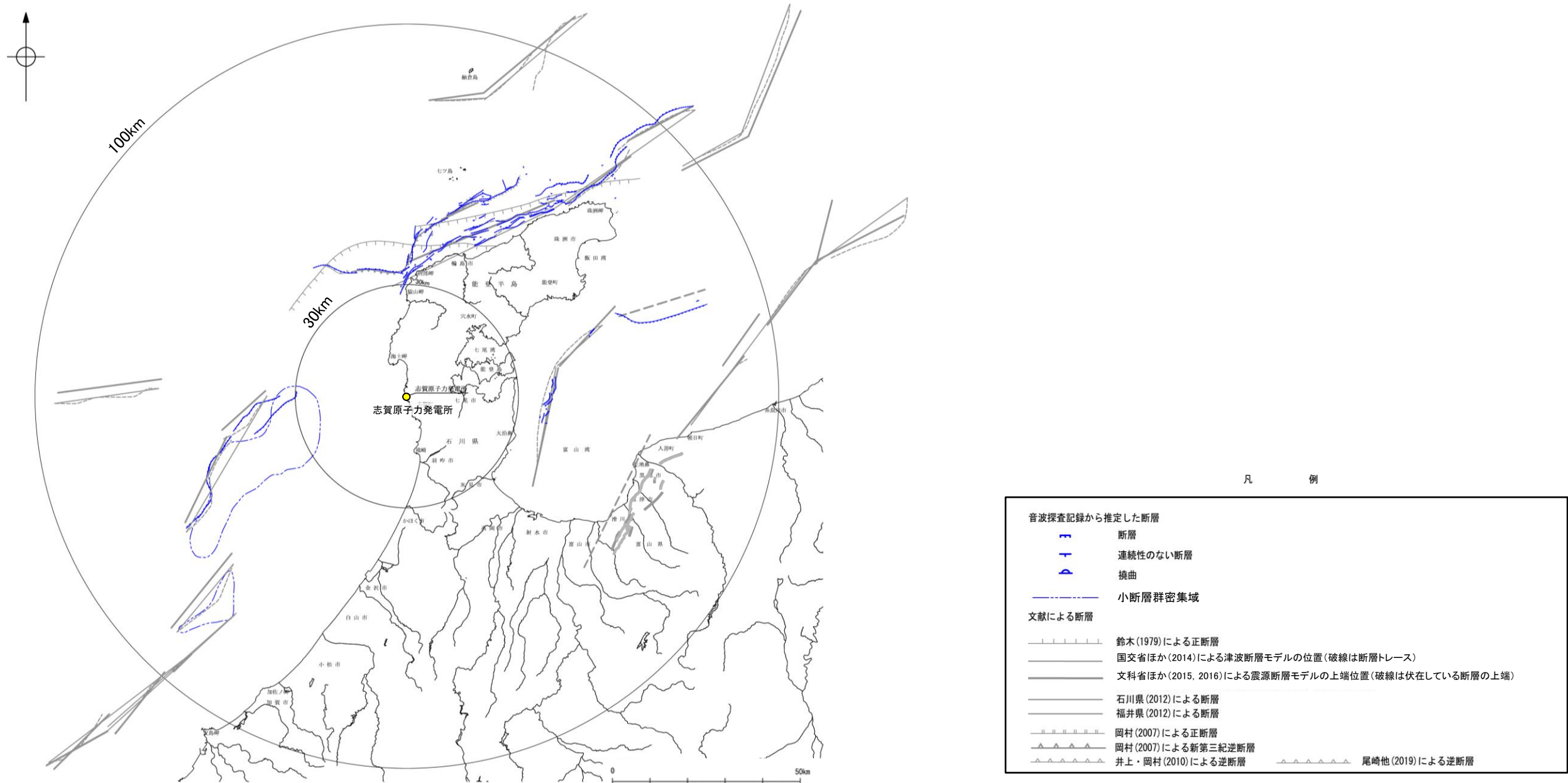


【海上音波探査結果（七尾湾調査海域）】



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）】

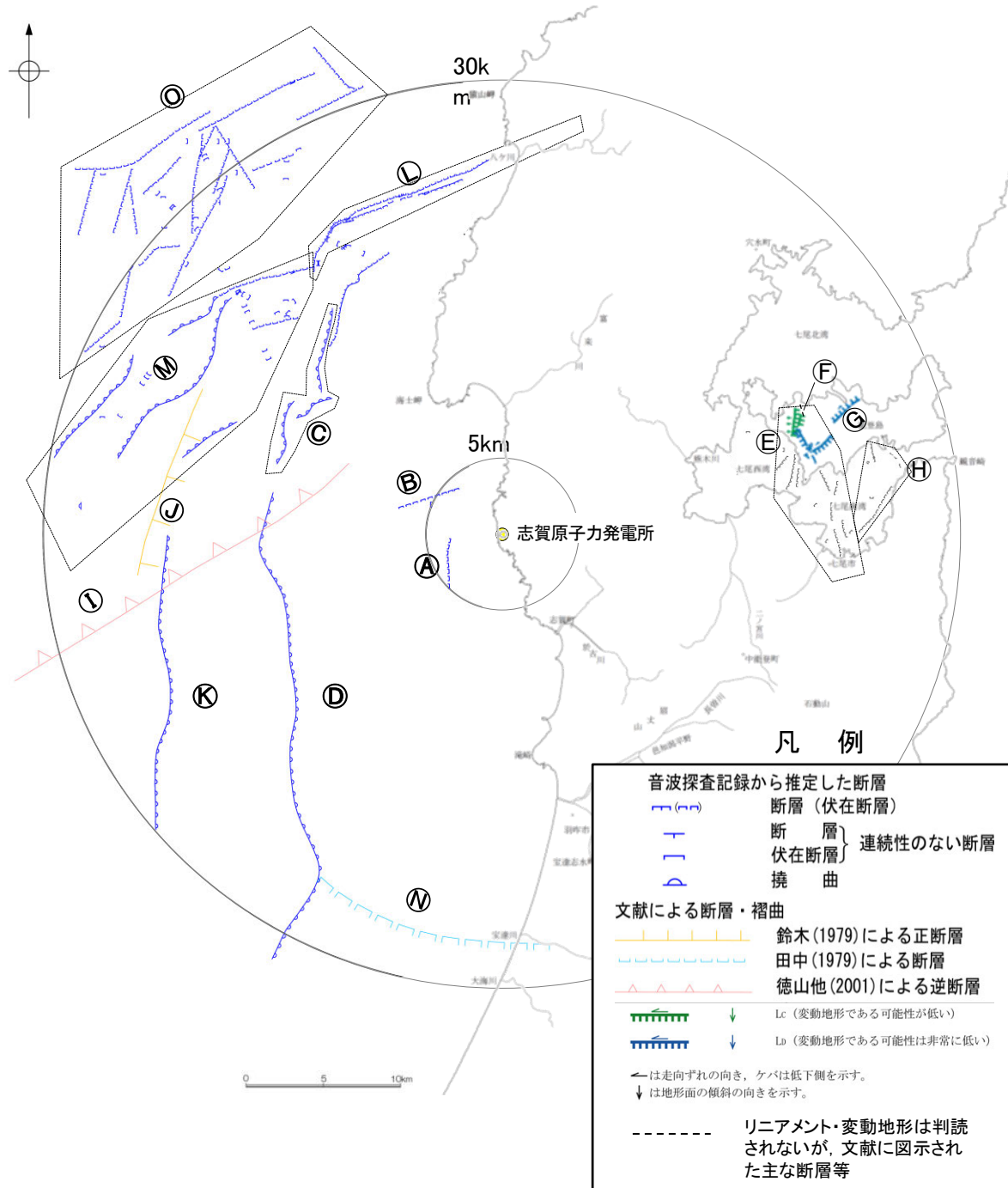


敷地周辺海域(半径30km以遠)の断層分布図

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。

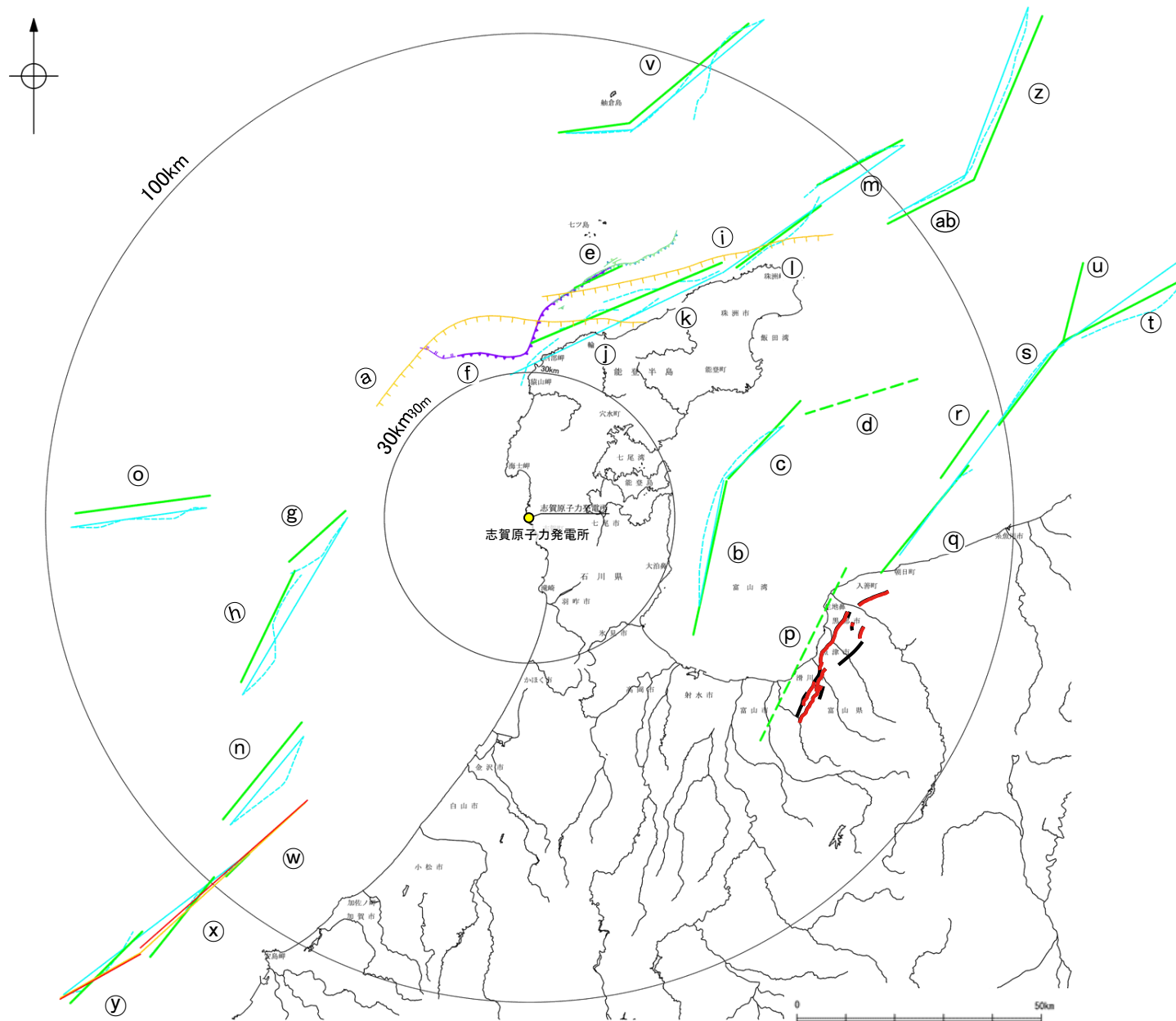


| No. | 名称 |
|-----|---|
| Ⓐ | かぶといわおき 兜岩沖断層 |
| Ⓑ | こぼんしま おき 碁盤島沖断層 |
| Ⓒ | あま みさきおき 海士岬沖断層帯 |
| Ⓓ | は くい おきひがし 羽咋沖東撓曲 |
| Ⓔ | の と じま はん うら 能登島半の浦断層帯※1 |
| Ⓕ | む せ き 無関断層※2 |
| Ⓖ | しま べつしよ 島別所北リニアメント※1, 2 |
| Ⓕ | なな お 七尾湾調査海域の断層 (N-1断層, N-2断層, N-8断層) |
| Ⓘ | 徳山ほか(2001)の断層 |
| Ⓙ | 鈴木(1979)の断層 |
| Ⓚ | は くい おきにし 羽咋沖西撓曲 |
| Ⓛ | 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) |
| Ⓝ | 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 |
| | 福井県(2012)による断層 |
| | 岡村(2007)による正断層 |
| | 岡村(2007)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 |

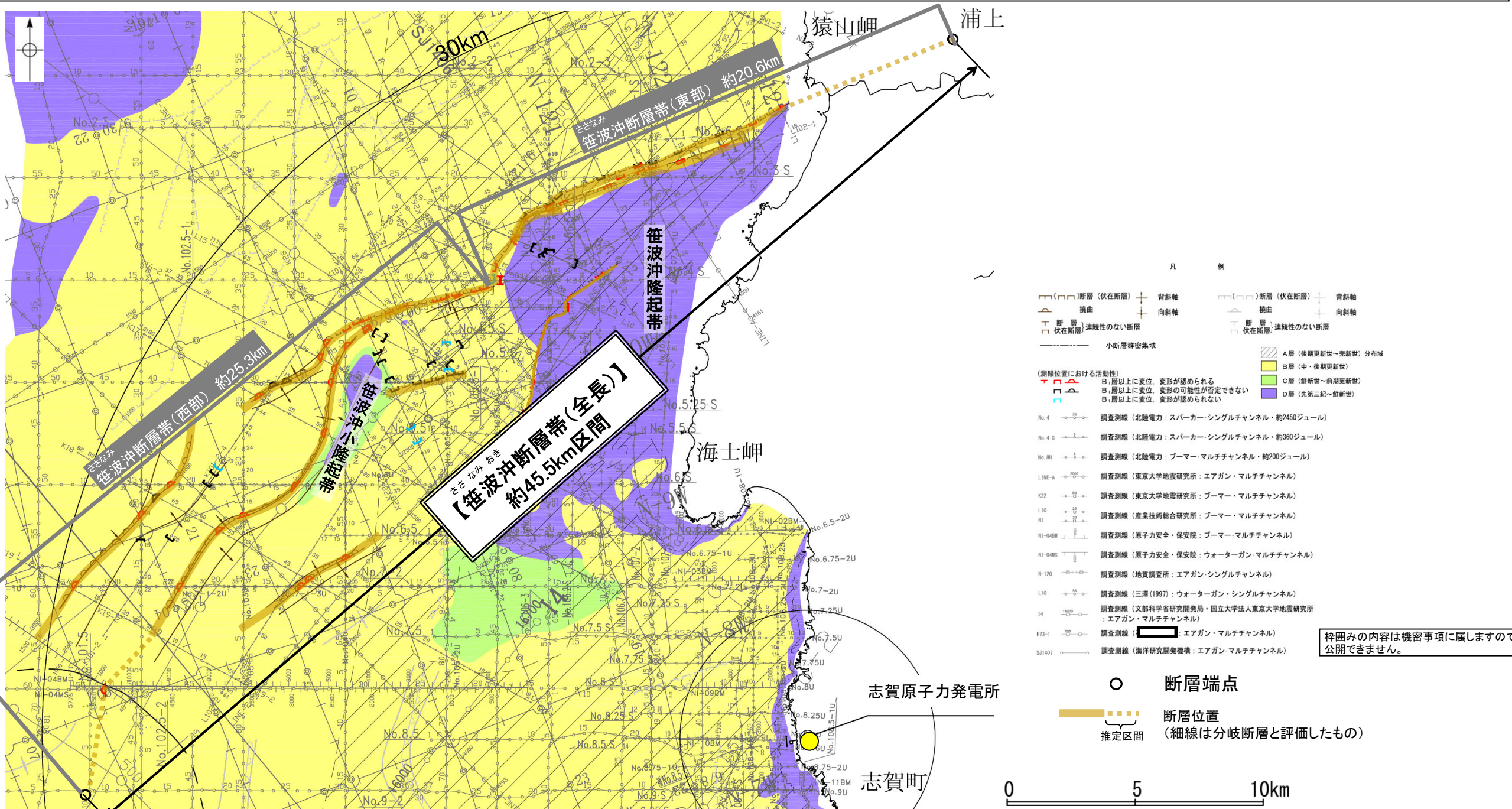
| No. | 名称 |
|------|-----------------------------------|
| (a) | F _J 2(鈴木(1979)で示された断層) |
| (b) | とやまわんにしがわかいいき 富山湾西側海域断層(南部) |
| (c) | とやまわんにしがわかいいき 富山湾西側海域断層(北部) |
| (d) | TB3 |
| (e) | さるやまみさきほっぽうおき 猿山岬北方沖断層 |
| (f) | さるやまみさきいせい 猿山岬以西の断層 |
| (g) | KZ3(文科省ほか(2015)で示された断層) |
| (h) | KZ4(文科省ほか(2015)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 笹波沖断層帯

2.4.1 (1) 笹波沖断層帯の評価結果

- 笹波沖隆起帯北縁から笹波沖小隆起帯北縁～西縁に沿って、断層及び撓曲群が分布する(井上・岡村(2010)他)。本断層帯の走向は、笹波沖隆起帯と笹波沖小隆起帯との境界付近でステップ状に屈曲し、この位置より東方を笹波沖断層帯(東部)、西方を笹波沖断層帯(西部)とする。
- 上記の2つの断層帯は、活動性及び長さの評価の結果、いずれも後期更新世以降の活動が否定できないと評価し、笹波沖断層帯(東部)の長さは約20.6km、笹波沖断層帯(西部)の長さは約25.3kmと評価した(P.76, 77)。
- ただし、国による連動の評価(文科省ほか, 2015)で両断層の連動の可能性が否定できないとしていることを踏まえ、笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)は連動すると評価し、「笹波沖断層帯(全長)」として、走向がNE-SW方向、南東傾斜(約60°)の逆断層と評価した(P.109)。
- 笹波沖断層帯(全長)の断層長さは、笹波沖断層帯(東部)の北東端(輪島市門前町浦上付近)から笹波沖断層帯(西部)の南西端(局所的な変形構造の存在が想定される範囲の内、最も南西方の点)までの約45.5km区間を評価(P.109)。



笹波沖断層帯周辺の地質図

2.4.1 (1) 笹波沖断層帯の評価結果 — 笹波沖断層帯(東部)の評価結果 —

【文献調査】(P.78)

- 岡村(2007a)は、笹波沖断層帯(東部)に対応する位置に、第四紀向斜軸・背斜軸及び第四紀逆断層を図示している。井上ほか(2007)も、笹波沖断層帯(東部)に対応する位置に断層を図示し、長さ約21kmで、完新統に変位を与えていると記載している。
- 国交省ほか(2014)は、笹波沖断層帯(東部)に対応する断層として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、笹波沖断層帯(東部)に対応する位置に、断層長さ:15.1km、南東傾斜60°の逆断層として、震源断層モデルNT8を設定し、日本海形成時に正断層として形成された傾斜60°の断層で、能登半島沖地震の際に右横ずれ成分をもつ逆断層として活動したと記載している。

紫字: 第1144回審査会合以降に変更した箇所

【活動性評価】

- 笹波沖断層帯(東部)は、笹波沖隆起帯北縁に沿って分布する断層から構成される(P.80)。
- 海上音波探査の結果、笹波沖隆起帯北西縁に沿ってD層上面が北側に急に落ち込む断層とその南東側に並行する断層から構成され、特に南東側の断層が推定される位置のA層に変形が連続的に認められる(P.81~86)。
- また、笹波沖隆起帯の内部及び西縁に北西落ちのわずかな変形が認められることから断層を推定した。この断層は佐藤ほか(2007a)の知見から、2007年能登半島地震の震源断層(笹波沖断層帯(東部))の分岐断層と判断した(P.82~85)。
- 笹波沖断層帯(東部)は、2007年能登半島地震の際の地殻変動量が明らかにされており、再来間隔は1000~2000年程度であるとされている(P.91~93)。
- 佐藤ほか(2007a)によれば、2007年能登半島地震の震源断層(笹波沖断層帯(東部))の広がりには陸域にも及んでいるとされている。ただし、地形調査及び地質調査等の結果から、笹波沖断層帯(東部)の陸域部については、地下深部には断層の破壊が推定されるが、2007年能登半島地震による地表地震断層は出現していないと判断した(P.87~90)。

⇒笹波沖断層帯(東部)は、文献調査の結果、2007年能登半島地震の知見から南東傾斜(約60°)の逆断層と推定され、海上音波探査の結果からも、南東傾斜の断層が推定される。

⇒文献調査及び海上音波探査の結果、笹波沖断層帯(東部)は、走向がENE-WSW方向、南東傾斜(約60°)の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

笹波沖断層帯(東部)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20.6km区間を評価する。

【長さの評価】

■笹波沖断層帯(東部) 北東端(P.94~97)

- 笹波沖断層帯(東部)の陸域部に地表地震断層が認められないことから、2007年能登半島地震による地下深部の断層による破壊範囲から推定した。

【文献調査】

- 佐藤ほか(2007a)は、速度構造解析(東京大学地震研究所(2007b)他)、比抵抗構造(Yoshimura et al.(2008))及び重力異常(Honda et al.(2008))の調査結果も含め、余震分布や反射法地震探査などを組み合わせて、統合的に震源断層の形状を図示しており、重力異常・電磁気・地質学的方法から推定された震源断層の不連続性は、実際の震源断層の東端と一致していると述べている。

【地質調査】

- 輪島市門前町浦上付近を境に地質の分布状況が異なっている。
- 文献調査及び地質調査によれば、輪島市門前町浦上付近までは断層が伏在していると考えられることから、統合的に震源断層の形状を示した佐藤ほか(2007a)が示す海岸線から約6km内陸の輪島市門前町浦上付近を北東端と評価。

■笹波沖断層帯(東部) 南西端(P.98)

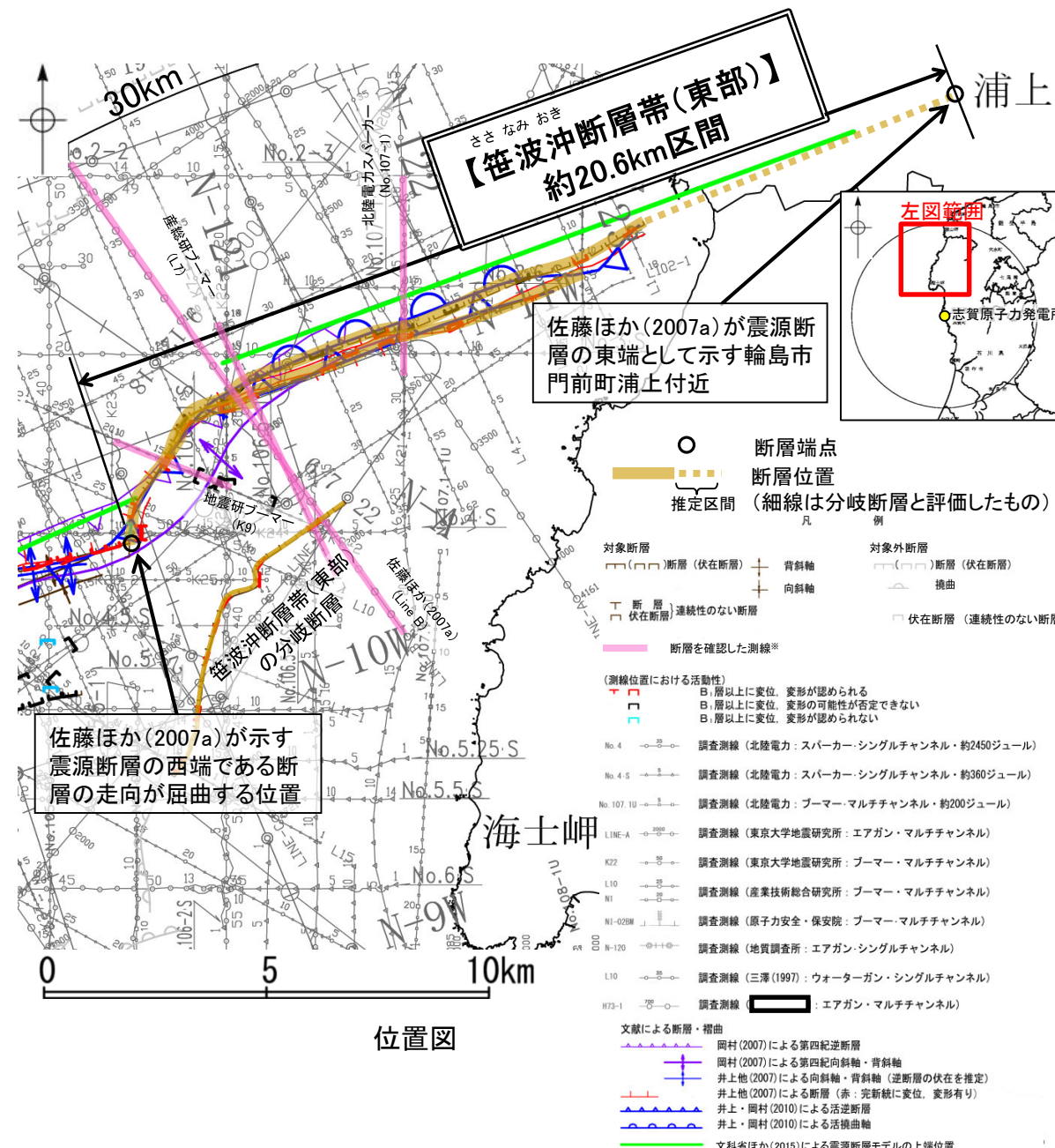
【海上音波探査】

- 笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)の境界は、ステップ状に屈曲する。

【文献調査】

- 佐藤ほか(2007a)は、能登半島沖地震の余震分布から推定された破壊領域は、海底活断層の地表トレースが大きく屈曲を示す領域に対応するとしている。
- 佐藤ほか(2007a)が示す2007年能登半島地震の震源断層の西端である断層の走向が屈曲する位置を南西端と評価。

⇒輪島市門前町浦上付近(北東端)から断層の走向が屈曲する位置(南西端)までの約20.6km区間を評価。



2.4.1 (1) 笹波沖断層帯の評価結果 — 笹波沖断層帯(西部)の評価結果 —

【文献調査】(P.79)

- 岡村(2007a)は、笹波沖断層帯(西部)に対応する位置に、第四紀向斜軸・背斜軸及び第四紀逆断層を図示している。井上ほか(2007)は、笹波沖断層帯(西部)に対応する位置に逆断層の伏在が推定される向斜軸・背斜軸を図示し、長さ約14kmで、完新世に活動した可能性があるとしている。
- 国交省ほか(2014)は、笹波沖断層帯(西部)に対応する断層として断層トレ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、笹波沖断層帯(西部)に対応する位置に、断層長さ:10.5km、東傾斜60°の震源断層モデルNT10を設定している。

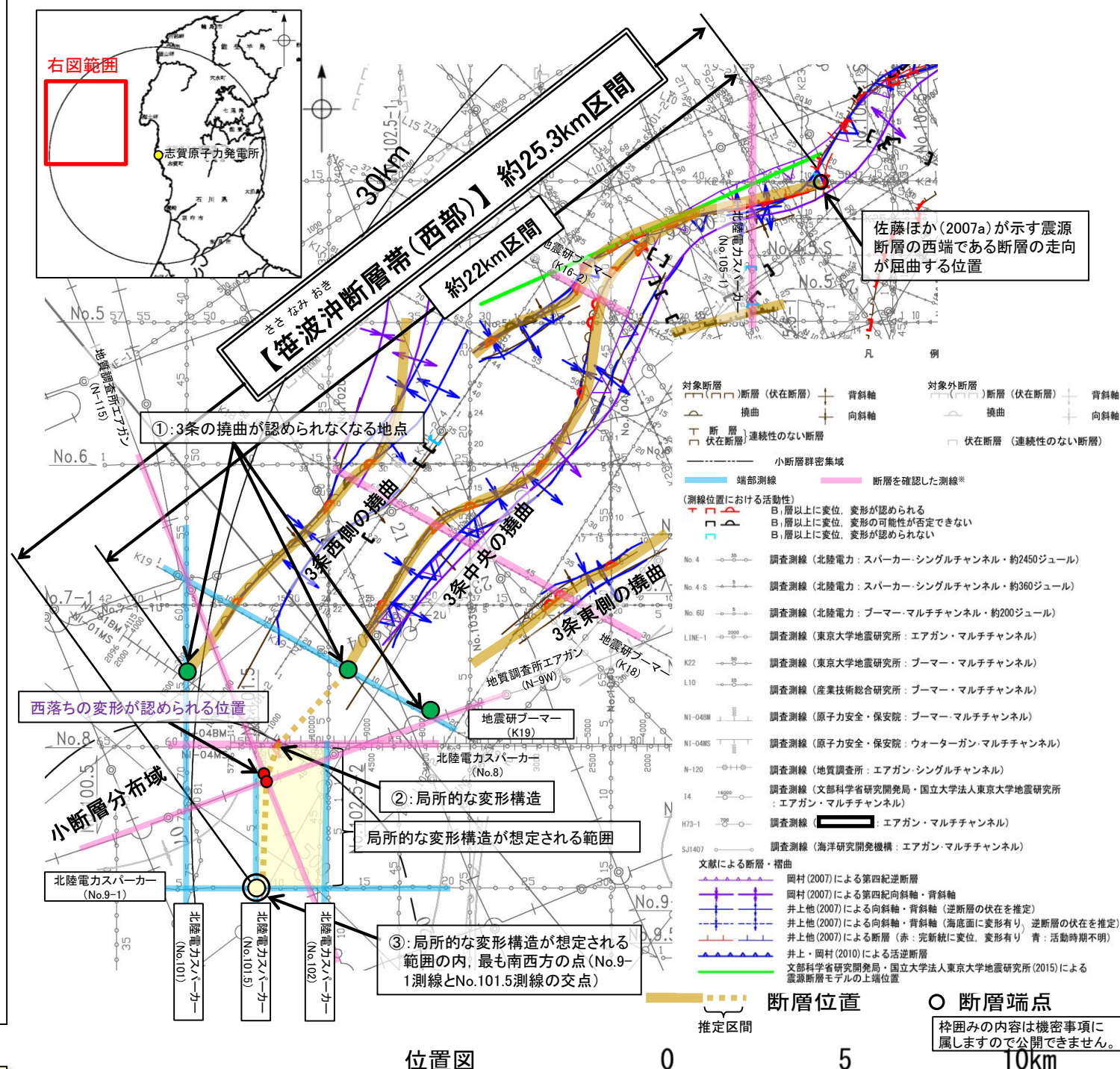
【活動性評価】

- 笹波沖断層帯(西部)は、笹波沖小隆起帯の北縁から北西縁に沿って分布する断層及び撓曲群から構成され、同隆起帯の北縁から北西縁へ走向が変わるとともに、断層及び撓曲が分岐、屈曲する(P.80)。
- 音波探査記録の解析の結果、笹波沖小隆起帯の北縁でD層上面が北側に急に落ち込む断層が推定され、B₁層に変位、変形が認められる(P.99)。
- また、同隆起帯の北西縁では撓曲が推定され、B₁層に変形が認められる(P.100, 101)。
- 笹波沖断層帯(西部)は、文献調査の結果、岡村(2007a)等から南東傾斜の逆断層(60°)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。
- 文献調査及び海上音波探査の結果、笹波沖断層帯(西部)は、走向がNE-SW方向、南東傾斜(約60°)の逆断層と推定され、後期更新世以降の活動が否定できないと評価。

【長さの評価】

- 笹波沖断層帯(西部) 北東端(P.102)
 - 【海上音波探査】
 - 笹波沖断層帯(東部)と笹波沖断層帯(西部)の境界は、ステップ状に屈曲する。
 - 【文献調査】
 - 佐藤ほか(2007a)は、能登半島沖地震の余震分布から推定された破壊領域は、海底活断層の地表トレスが大きく屈曲を示す領域に対応するとしている。
 - 断層の走向が屈曲する2007年能登半島地震の震源断層の西端の位置を北東端と評価。
- 笹波沖断層帯(西部) 南西端(P.103~107)
 - 【海上音波探査】
 - 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)。
 - 3本の撓曲が認められなくなる地点のうち、最も南西方に位置するNo.101測線を南西端と評価。
 - 笹波沖断層帯(西部)は、2007年能登半島地震の知見から推定された震源断層の走向が大きく変化する位置(北東端)から、No.101測線(南西端)までの約22km区間を評価。
 - しかし、さらに南西方のNo.8測線において、局所的な変形構造(図中②)が認められる。この変形構造の南方延長(N-115測線、N-9W測線)において、対応する可能性がある変形が認められ、その周辺の測線(No.101測線、No.9-1測線、No.102測線及びNo.101.5測線)には認められないものの、図中③の範囲内に連続する可能性は否定できない。
 - この局所的な変形構造の存在が想定される範囲の内、最も南西方の点(図中③、No.9-1測線とNo.101.5測線の交点)を南西端と評価。
 - 重力探査(P.108)
 - 笹波沖断層帯(西部)に対応する重力異常急変部は認められない。
 - 2007年能登半島地震の知見から推定された震源断層の走向が大きく変化する位置(北東端)から、No.101測線までの約22km区間に南西端付近の局所的な変形構造の存在が想定される範囲の内、最も南西方の点(南西端)までの約25.3km区間を評価。

紫字: 第1144回審査会合以降に変更した箇所



笹波沖断層帯(西部)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25.3km区間を評価する。

2.4.1 (2) 笹波沖断層帯の文献調査 — 笹波沖断層帯(東部) —

- 佐藤ほか(2007a)は、2007年能登半島地震の震源断層の形状について、余震分布、反射法地震探査及び他機関の調査データを組み合わせて、統合的に震源断層の形状を示しており、その結果は笹波沖断層帯(東部)にほぼ一致する(右下図)。また、佐藤ほか(2007b)は、東京大学地震研究所による調査(調査測線⑤)から、笹波沖断層帯(東部)に対応する断層について、中新世の正断層の再活動を示していると記載している。
- 地震調査委員会(2010)は、2007年能登半島地震に関連する主要断層帯・活断層として、笹波沖断層帯(東部)と記載している。
- 岡村(2007a)は、産業技術総合研究所(地質調査所)による調査(調査測線①)から、第四紀向斜軸・背斜軸及び第四紀逆断層を図示している。また、岡村(2007b)は、2007年能登半島地震の震源断層は、後期中新世の逆断層が再活動したものと記載している。
- 井上ほか(2007)は、2007年能登半島地震の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)及び北陸電力が地震前に実施した音波探査記録(調査測線④)等から、笹波沖断層帯(東部)に対応する位置に断層を図示し、長さ約21kmで、完新統に変位を与えていると記載している。
- 井上・岡村(2010)は、岡村(2007a)及び井上ほか(2007)の調査結果から、東北東-西南西方向に活逆断層と活撓曲軸を図示している。
- 国交省ほか(2014)は、笹波沖断層帯(東部)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、産業技術総合研究所による調査(調査測線①)、佐藤ほか(2007b)の調査(調査測線⑤)及び石油開発公団による調査の結果から岡村(2002)及び佐藤ほか(2007a)が示した構造に対応する位置に、震源断層モデルとしてNT8(走向:69度、傾斜:60度、断層長さ:15.1km)を設定し、日本海形成時に正断層として形成された傾斜60°の断層で、能登半島沖地震の際に右横ずれ成分をもつ逆断層として活動したと記載している。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。

