

令和6年8月2日 地震調査研究推進本部 地震調査委員会

日本海側の海域活断層の長期評価 —兵庫県北方沖～新潟県上越地方沖—（令和6年8月版）

地震調査研究推進本部地震調査委員会では、日本海側の海域活断層の長期評価を順次進めており、令和4年3月に日本海南西部（九州地域・中国地域北方沖）の評価を公表した。その後、その東方（近畿地域北方沖以東）の海域活断層の評価を進めている。

本評価は、近畿地域北方沖以東の海域活断層について、これまでに評価を行った活断層の位置・形状やそこで発生する地震の規模に関する情報等を公表するものである。今後、順次、評価対象海域及び評価項目の両面において、審議の進捗に応じて更新を行う予定である。

1. 評価対象海域

現時点において評価の対象としている海域は、図1に示す兵庫県北方沖～新潟県上越地方沖の日本海である。

なお、鳥取県沖以西の日本海側の海域活断層の評価については、既に公表をしている「日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版）—九州地域・中国地域北方沖—（令和4年3月25日公表）」（地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2022）を参照願いたい。

2. 対象とした活断層

評価対象海域に分布する活断層のうち、その活動が社会的、経済的に大きな影響を与えるおそれのあるマグニチュード（M）7.0程度以上の地震を発生させる可能性がある、長さ20 km以上の活断層（活動した場合に、陸域で震度6弱以上の揺れ又は海岸で広く1 m程度以上の津波高となる可能性がある活断層）を主な対象として、これまでに行われた調査研究成果等に基づき評価対象海域の活断層の評価を行った。また、長さが20 km未満の活断層についても、位置と長さについて評価した。これらの評価の対象とした活断層の分布を図2に示した。

なお、陸域の活断層の海域延長部については、「主要活断層帯の長期評価」や「活断層の地域評価」の中で評価を行っている。そのため、近畿地域や中部地域の陸域の活断層の海域延長部は、今回評価を行っていない。

3. 評価方針

本評価では、主に反射法地震探査による反射断面データを用いて活断層の評価を実施した。

（1）海域活断層の評価に使用した反射断面

活断層の評価に用いた反射断面は以下のとおりである。なお、以下に記載する機関の名称

は、調査の時期にかかわらず、現在の名称で記載している。

- ①国立研究開発法人産業技術総合研究所による、エアガンを音源とするシングルチャンネル反射法地震探査（図3-1）及びブーマーを音源とするマルチチャンネル反射法音波探査（図3-2）

- ・ エアガンを音源とする地震探査は海岸からおおよそ 100-150 km 程度の範囲で、3-6 km 程度の間隔の格子状の測線に沿って実施。
- ・ ブーマーを音源とする音波探査は、能登半島北岸からおおよそ 10-30 km 程度の範囲で、2 km 程度の間隔の測線に沿って実施。

- 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・東京大学地震研究所, 2021）によって実施された、マルチチャンネル反射法地震探査（図3-1）

- ・ 断層深部の構造解明を目的として実施されたもの。

- ③独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構による、大容量エアガンを音源とするマルチチャンネル反射法地震探査

- ・ 資源探査を目的として実施されたもの。

- ④「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究プロジェクト」（文部科学省研究開発局・防災科学技術研究所, 2013）によって実施された、マルチチャンネル反射法地震探査

- ・ 海域地殻構造探査を目的として実施されたもの。

なお、海域活断層の分布は主に産業技術総合研究所の地震探査に基づいているが、水深の浅い沿岸域には幅 3-8 km 程度の調査測線の不足領域¹があり（図2-1）、その中では断層の有無を確認できていない。

また、「海域における断層情報総合評価プロジェクト」（文部科学省研究開発局・海洋研究開発機構, 2020）では、①～④等の調査によって得られた反射断面などの断層情報を含むデータを収集・整理し、断層やその活動に伴う地震動・津波の評価のための基礎資料の整備をしている。なお、同プロジェクトでは、断層の活動性についての評価は行っていない。

（2）海域活断層の認定

（1）に記した反射断面や一部の海域で得られている詳細な海底地形データ等を用いて海域活断層を認定した。図4に海域活断層の認定に使用した反射断面の例を、図5に図4の反射断面の位置をそれぞれ示す。原則として、海底直下の鮮新世以降の地層に 5-10 m 以上の上下変位を与える断層構造又は^{とぎれ}撓曲が複数の測線に連続して認められる場合に活断層と認定した。^{しゅうきょく}褶曲した中新世の地層が海底に露出する場合には、地層に断層が認められても活断層とは認定していない。ただし、探査システムの仕様の差異などによって反射断面の分解能や探査深度が異なるため、評価対象海域全体を同一の判断基準で認定できているわけではない。また、日本海地震・津波調査プロジェクト及び海域における断層情報総合評価プロジェクトで活断層又は断層とされた一部については、反射断面で確認できる変位の

¹ 調査測線に粗密があり、厳格に境界を決めることはできないため、図2-1では浅部沿岸の評価用データ不足範囲として、おおよその範囲を黄色で示した。

連続性が乏しいなどの理由で、活断層ではないと判断したものもある。

断層の深部構造については、マルチチャンネル反射法地震探査による反射断面だけでなく、既存の断層モデルや、浅部における反射断面から推定した断層面の形状及びその周辺の地層の傾動や背斜構造を考慮して推定した。

4. 評価項目及び評価結果

表1、表2に評価結果を示す。また、活断層の位置を図2に、表1に示した断層の矩形断層モデルを図6に示している。

なお、今回評価対象とした項目は、活断層の位置の情報、活動した場合の地震の規模等、表1、表2の白背景の項目のみである。背景がグレーになっている地震の発生確率等や、表に示していない平均変位速度、平均活動間隔等については現時点では評価を行っていない。

評価手法の詳細については、後述の「(詳細解説)」を参照のこと。

このほか、評価対象海域の浅い場所（概ね深さ25km以浅）で発生した主な地震活動及び被害地震について、史料及び地震観測結果に基づき整理を行った。その各地震活動又は被害地震の概要を表3に、震央位置を図7に示す。また、近年の被害地震である平成19年（2007年）能登半島地震（M6.9）及び令和6年（2024年）1月1日に発生した能登半島地震²（M7.6）、並びにそれらの地震後24時間に周辺で発生した地震の震央分布を図8に示す。

なお、史料は地域や時代によって残存する量の多寡が異なり、ある期間に地震の発生がないように見えても、それはその期間の史料がないことによる見かけ上のものである可能性もあり、地震発生がなかったことを必ずしも示しているわけではない。特に海域を震源とする地震については、顕著な被害を伴う強震動又は津波を伴わなかった場合、史料に記録が残らない可能性があるため、留意が必要である。

5. 今後について

今後、評価対象海域の拡大、未評価の項目の評価等を行い、日本海側の海域活断層の長期評価について、順次公表を行っていく予定である。

² 気象庁では、令和6年（2024年）1月1日に発生したM7.6の地震を含む、令和2年（2020年）12月から石川県能登地方で継続している地震活動のことを「令和6年能登半島地震」と命名しているが、本評価文の中では、便宜上、令和6年（2024年）1月1日に発生したM7.6の地震のことを「能登半島地震」と呼ぶこととする。

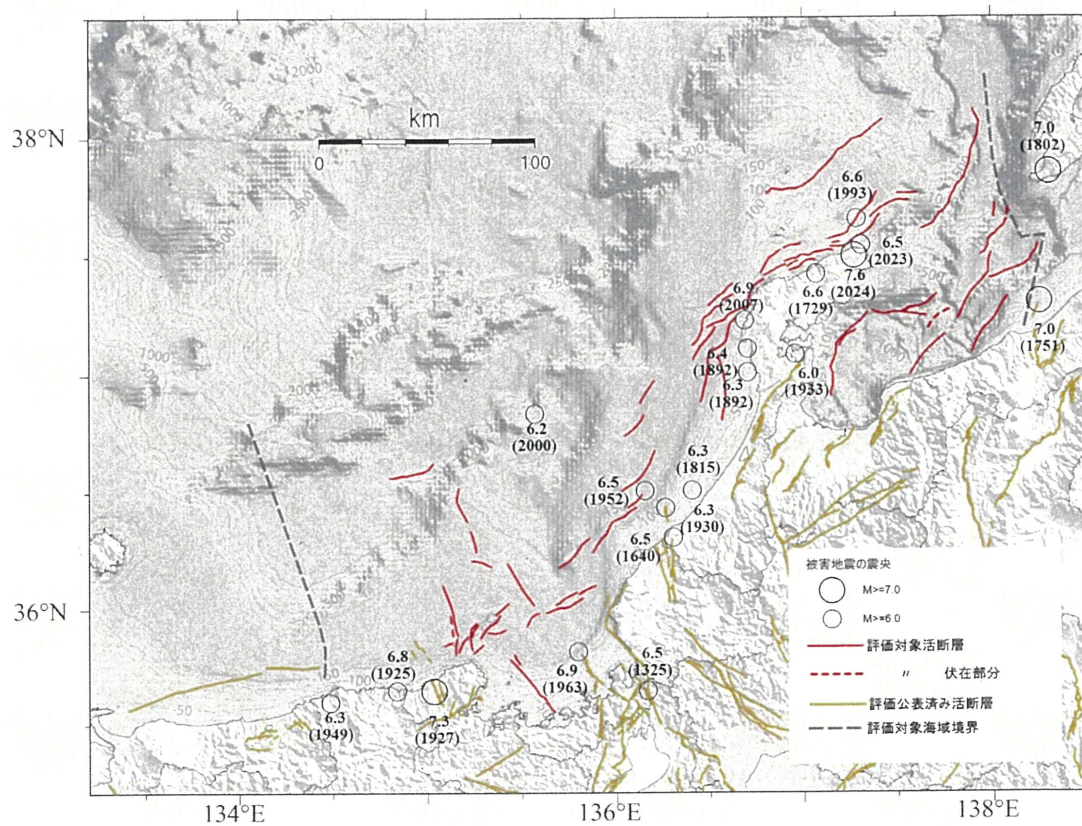
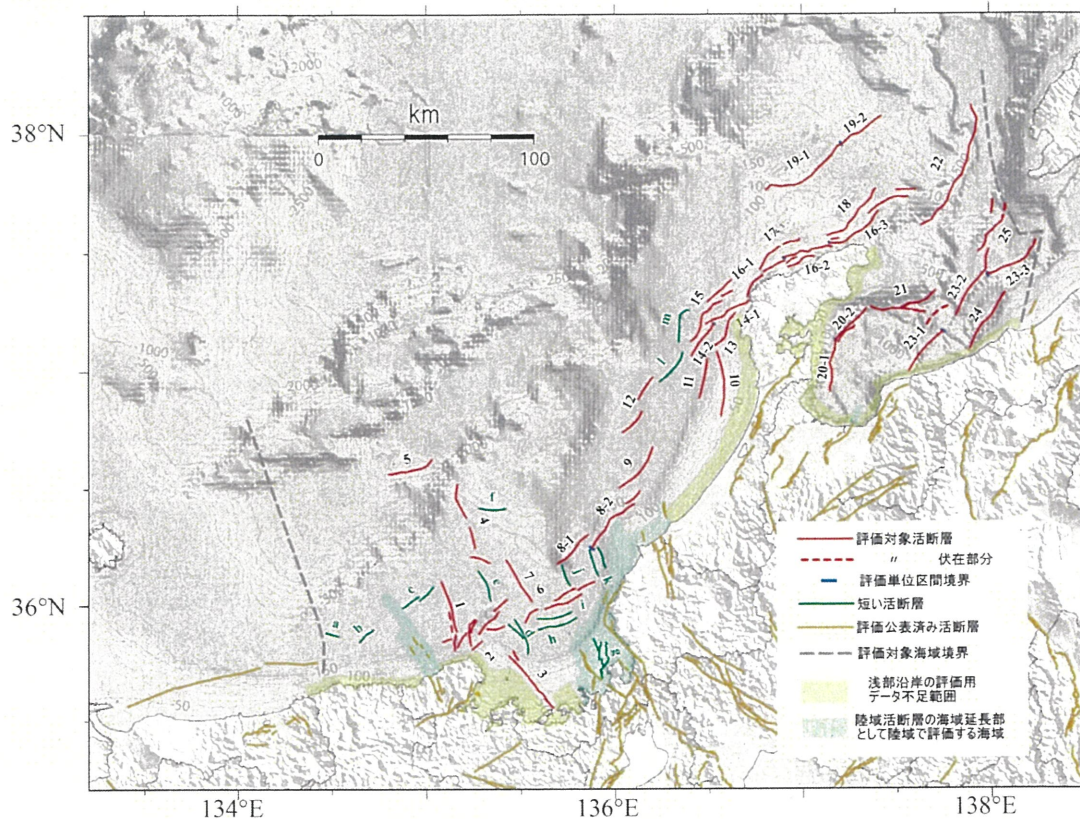


図1 評価対象の海域活断層と主な被害地震の震央

丸印は表3にある主な被害地震のうちM6以上の地震の震央を示している。発生年を括弧内に西暦年で示した。陸域の地震は沿岸部のみを示す。地形はGEBCO Compilation Group (2023)による。



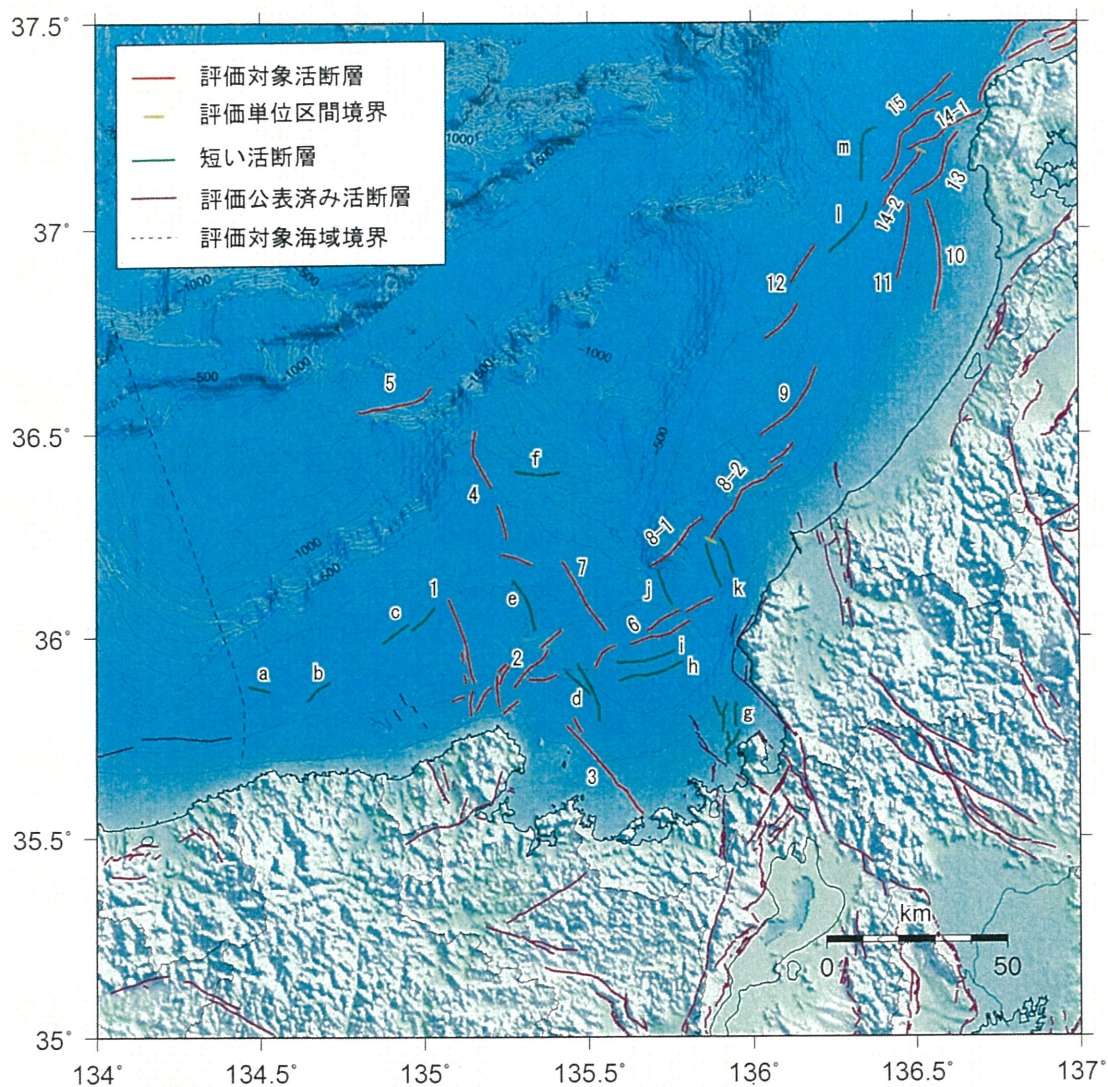
評価対象活断層

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| 1: 沖ノ礁 北方断層 | 16-1: 能登半島北岸断層帯 (猿山冲区間) |
| 2: 経ヶ岬 冲断層 | 16-2: 能登半島北岸断層帯 (輪島冲区間) |
| 3: 小浜 冲断層 | 16-3: 能登半島北岸断層帯 (珠洲冲区間) |
| 4: 浦島礁 北方北断層 | 17: 輪島はるか冲断層 |
| 5: 若狭 海丘列北縁断層 | 18: 能登半島北方冲断層 |
| 6: 越前岬西方冲北断層 | 19-1: 舩倉島 近海断層帯 (南区間) |
| 7: 浦島礁 北東断層 | 19-2: 舩倉島 近海断層帯 (北区間) |
| 8-1: ゲンタツ瀬・大グリ南東縁断層帯 (ゲンタツ瀬区間) | 20-1: 七尾湾東方断層帯 (大泊鼻冲区間) |
| 8-2: ゲンタツ瀬・大グリ南東縁断層帯 (大グリ区間) | 20-2: 七尾湾東方断層帯 (城ヶ崎冲区間) |
| 9: 加佐ノ岬 冲断層 | 21: 飯田 海脚南縁断層 |
| 10: 羽咋 冲東断層 | 22: 富山トラフ西縁断層 |
| 11: 羽咋 冲西断層 | 23-1: 上越冲断層帯 (親不知冲区間) |
| 12: 内灘 冲断層 | 23-2: 上越冲断層帯 (鳥ヶ首冲区間) |
| 13: 海士 岬 冲東断層 | 23-3: 上越冲断層帯 (上越海盆南縁区間) |
| 14-1: 門前断層帯 (門前冲区間) | 24: 名立 冲断層 |
| 14-2: 門前断層帯 (海士岬冲区間) | 25: 上越海丘東縁断層 |
| 15: 沖ノ瀬東方断層 | |

図2-1 評価対象の海域活断層と海域の短い活断層の分布

図中の番号は上記各活断層 (帯) の区間に対応する (表1-1、表1-2参照)。

海域の短い活断層の記号は表2を参照。地形は GEBCO Compilation Group (2023)による。



評価対象活断層

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| 1: 沖ノ礁北方断層 | 9: 加佐ノ岬冲断層 |
| 2: 経ヶ岬冲断層 | 10: 羽咋冲東断層 |
| 3: 小浜冲断層 | 11: 羽咋冲西断層 |
| 4: 浦島礁北方北断層 | 12: 内灘冲断層 |
| 5: 若狭海丘列北縁断層 | 13: 海士岬冲東断層 |
| 6: 越前岬西方冲北断層 | 14-1: 門前断層帯 (門前冲区間) |
| 7: 浦島礁北東断層 | 14-2: 門前断層帯 (海士岬冲区間) |
| 8-1: ゲンタツ瀬・大グリ南東縁断層帯 (ゲンタツ瀬区間) | 15: 沖ノ瀬東方断層 |
| 8-2: ゲンタツ瀬・大グリ南東縁断層帯 (大グリ区間) | |

図2-2 評価対象の海域活断層と海域の短い活断層の分布 (西半部拡大図)

地形は GEBCO Compilation Group (2023)による。

表 1-1 評価した海域活断層の位置

図中の 番号	活断層のくくり (付録2)	評価単位 区間 (付録2)	端点1				端点2				30年以内M ₂ ≥7 の発生確率
				北緯	東経	信頼度 (注1)		北緯	東経	信頼度	95%信頼区間 (中央値)
1	沖ノ礁北方断層		北端	36° 06'	135° 04'	○	南端	35° 53'	135° 09'	○	
2	経ヶ岬冲断層		南西端	35° 47'	135° 09'	△	北東端	36° 00'	135° 26'	○	
3	小浜冲断層		北西端	35° 48'	135° 27'	○	南東端	35° 33'	135° 40'	△	
4	浦島礁北方北断層		北端	36° 30'	135° 10'	○	南端	36° 11'	135° 20'	○	
5	若狭海丘列北縁断層		南西端	36° 33'	134° 48'	△	北東端	36° 37'	135° 01'	△	
6	越前岬西方沖北断層		西端	35° 55'	135° 31'	○	東端	36° 06'	135° 53'	○	
7	浦島礁北東断層		北西端	36° 11'	135° 25'	○	南東端	36° 01'	135° 33'	○	
8-1	ゲンタツ瀬・大グリ 南東縁断層帯	ゲンタツ瀬区間	南西端	36° 10'	135° 41'	○	北東端	36° 18'	135° 51'	○	
8-2		大グリ区間	南西端	36° 14'	135° 52'	○	北東端	36° 29'	136° 08'	○	
9	加佐ノ岬冲断層		南西端	36° 30'	136° 01'	○	北東端	36° 40'	136° 12'	○	
10	羽咋冲東断層		南端	36° 48'	136° 34'	○	北端	37° 04'	136° 32'	○	
11	羽咋冲西断層		南端	36° 52'	136° 27'	○	北端	37° 04'	136° 29'	○	
12	内灘冲断層		南西端	36° 44'	136° 02'	○	北東端	36° 58'	136° 12'	○	
13	海士岬冲東断層		南西端	37° 05'	136° 30'	○	北東端	37° 14'	136° 38'	○	
14-1	門前断層帯	門前冲区間	南西端	37° 11'	136° 29'	○	北東端	37° 17'	136° 43'	△	
14-2		海士岬冲区間	南西端	37° 03'	136° 24'	○	北東端	37° 11'	136° 31'	○	
15	沖ノ瀬東方断層		南西端	37° 07'	136° 24'	○	北東端	37° 22'	136° 37'	○	
16-1	能登半島北岸断層帯	猿山冲区間	南西端	37° 18'	136° 42'	○	北東端	37° 27'	136° 54'	○	
16-2		輪島冲区間	南西端	37° 28'	136° 54'	○	北東端	37° 31'	137° 09'	○	
16-3		珠洲冲区間	南西端	37° 32'	137° 09'	○	北東端	37° 45'	137° 36'	○	
17	輪島はるか沖断層		南西端	37° 25'	136° 46'	○	北東端	37° 33'	136° 59'	○	
18	能登半島北方冲断層		南西端	37° 34'	137° 08'	○	北東端	37° 46'	137° 23'	○	
19-1	舳倉島近海断層帯	南西区間	南西端	37° 45'	136° 48'	○	北東端	37° 57'	137° 12'	△	
19-2		北東区間	南西端	37° 57'	137° 12'	△	北東端	38° 04'	137° 25'	○	
20-1	七尾湾東方断層帯	大泊鼻冲区間	南端	36° 54'	137° 09'	△	北端	37° 07'	137° 10'	△	
20-2		城ヶ崎冲区間	南西端	37° 07'	137° 10'	△	北東端	37° 15'	137° 20'	○	
21	飯田海脚南縁断層		南西端	37° 16'	137° 22'	○	北東端	37° 20'	137° 42'	○	
22	富山トラフ西縁断層		南端	37° 36'	137° 38'	○	北端	38° 07'	137° 54'	△	
23-1	上越冲断層帯	親不知冲区間	南西端	36° 59'	137° 34'	△	北東端	37° 09'	137° 45'	△	
23-2		鳥ヶ首冲区間	南西端	37° 09'	137° 45'	△	北東端	37° 30'	137° 60'	○	
23-3		上越海盆南縁区間	南西端	37° 24'	137° 59'	○	北東端	37° 32'	138° 15'	○	
24	名立冲断層		南西端	37° 05'	137° 53'	△	北東端	37° 19'	138° 05'	○	
25	上越海丘東縁断層		南端	37° 30'	137° 56'	○	北端	37° 41'	138° 05'	△	

背景がグレーの項目は、現時点で未評価の項目。

注1：信頼度については、「付録1 文章中の信頼度、幅などの表現について」を参照のこと。

表 1-2 評価対象の海域活断層の特性

図中の 番号	活断層の くくり	評価 単位 区間	断層 長 (km)	信 頼 度	各区間単独活動 の場合の地震規 模 (M)	ずれの向きと種類			断層面の 傾斜方向	信 頼 度	断層の 上端の 深さ (km)	断層の 下端の 深さ (km)	断層面 の幅 (km)	基準面 の垂直 変位量 (sec)	信 頼 度	1 回の ずれ量
						断層の 走向 (注2)	種類	信 頼 度								
1	沖ノ碓北方断層		25	○	7.2程度	N163° E	左横ずれ	○	ほぼ垂直	○	0	15	15km程度			3m程度
2	経ヶ岬沖断層		36	△	7.4程度	N46° E	北西側隆起の逆断層 (右横ずれ成分を伴う)	○	北西傾斜高角	○	0	15	17km程度			4m程度
3	小浜沖断層		33	△	7.4程度	N144° E	左横ずれ	○	ほぼ垂直	○	0	15	15km程度			3m程度
4	浦島碓北方北断層		40	○	7.5程度	N157° E	左横ずれ	○	ほぼ垂直	○	0	15	15km程度			4m程度
5	若狭海丘列北縁断層		21	△	7.0程度	N71° E	南側隆起の逆断層	△	南傾斜低角	○	0	15-20	36km程度			2m程度
6	越前岬西方沖北断層		38	○	7.5程度	N60° E	北西側隆起の逆断層 (右横ずれ成分を伴う)	○	北西傾斜高角	○	0	15	17km程度			4m程度
7	浦島碓北東断層		23	○	7.1程度	N147° E	左横ずれ	○	ほぼ垂直	○	0	15	15km程度			2m程度
8-1	ゲンタツ瀬・ 大グリ南東 縁断層帯	ゲンタツ瀬区間	20	○	7.0程度	N47° E	北西側隆起の逆断層	○	北西傾斜高角	○	0	15	17km程度			2m程度
8-2		大グリ区間	35	○	7.4程度	N41° E	北西側隆起の逆断層	○	北西傾斜高角	○	0	15	17km程度			4m程度
8		全体	52	○	7.7程度	N49° E										
9	加佐ノ岬沖断層		25	○	7.2程度	N40° E	南東側隆起の逆断層	○	南東傾斜高角	○	0	15	17km程度			3m程度
10	羽咋沖東断層		30	○	7.3程度	N4° W	西側隆起の逆断層	○	西傾斜高角	○	0	15	17km程度			3m程度
11	羽咋沖西断層		21	○	7.0程度	N9° E	西側隆起の逆断層	○	西傾斜高角	○	0	15	17km程度			2m程度
12	内灘沖断層		29	○	7.3程度	N29° E	南東側隆起の逆断層	○	南東傾斜高角	○	0	15	17km程度			3m程度
13	海士岬沖東断層		21	○	7.0程度	N36° E	南東側隆起の逆断層	○	南東傾斜高角	○	0	15	17km程度			2m程度
14-1	門前断層帯	門前沖区間	23	△	7.1程度	N62° E	南東側隆起の逆断層 (右横ずれ成分を伴う)	○	南東傾斜高角	○	0	15	17km程度			2m程度
14-2		海士岬沖区間	18	○	6.9程度	N34° E	南東側隆起の逆断層	○	南東傾斜高角	○	0	15	17km程度			2m程度
14		全体	38	△	7.5程度	N46° E										
15	沖ノ瀬東方断層		35	○	7.4程度	N33° E	南東側隆起の逆断層	○	南東傾斜高角	○	0	15	17km程度			4m程度
16-1	能登半島北 岸断層帯	猿山沖区間	24	○	7.1程度	N47° E	南東側隆起の逆断層	○	南東傾斜中角	○	0	15	21km程度			2m程度
16-2		輪島沖区間	23	○	7.1程度	N77° E	南東側隆起の逆断層	○	南東傾斜中角	○	0	15	21km程度			2m程度
16-3		珠洲沖区間	47	○	7.6程度	N58° E	南東側隆起の逆断層	○	南東傾斜中角	○	0	15	21km程度			5m程度
16	全体		94	○	7.8~8.1程度*	N57° E										
17	輪島はるか沖断層		24	○	7.1程度	N53° E	南東側隆起の逆断層	○	南東傾斜中角	○	0	15	21km程度			2m程度
18	能登半島北方沖断層		31	○	7.3程度	N45° E	南東側隆起の逆断層	○	南東傾斜中角	○	0	15	21km程度			3m程度
19-1	船倉島近海 断層帯	南西区間	41	△	7.5程度	N59° E	北西側隆起の逆断層	○	北西傾斜中角	○	0	15	21km程度			4m程度
19-2		北東区間	23	△	7.1程度	N55° E	北西側隆起の逆断層	○	北西傾斜中角	○	0	15	21km程度			2m程度
19		全体	64	○	7.8程度	N57° E										
20-1	七尾湾東方 断層帯	大泊鼻沖区間	25	△	7.2程度	N6° E	西側隆起の逆断層	○	西傾斜中角	○	0	15	21km程度			3m程度
20-2		城ヶ崎沖区間	21	△	7.0程度	N44° E	北西側隆起の逆断層	○	北西傾斜中角	○	0	15	21km程度			2m程度
20		全体	43	△	7.6程度	N24° E										
21	飯田海脚南縁断層		31	○	7.3程度	N76° E	北側隆起の逆断層	○	北傾斜中角	○	0	15	21km程度			3m程度
22	富山トラフ西縁断層		61	△	7.8程度	N23° E	西側隆起の逆断層	○	西傾斜中角	○	0	15	21km程度			6m程度
23-1	上越沖 断層帯	親不知沖区間	24	△	7.1程度	N41° E	南東側隆起の逆断層	○	南東傾斜低角	○	1.5**	15-20	33km程度			2m程度
23-2		鳥ヶ首沖区間	44	△	7.6程度	N30° E	南東側隆起の逆断層	○	南東傾斜低角	○	2.3**	15-20	31km程度			4m程度
23-3		上越海盆南縁区間	28	○	7.2程度	N55° E	南東側隆起の逆断層	○	南東傾斜低角	○	2.2**	15-20	32km程度			3m程度
23	全体		86	△	7.8~8.1程度*	N44° E										
24	名立沖断層		31	△	7.3程度	N33° E	南東側隆起の逆断層	○	南東傾斜低角	○	2.3**	15-20	31km程度			3m程度
25	上越海丘東縁断層		25	△	7.2程度	N30° E	北西側隆起の逆断層	○	北西傾斜中角	○	1.8**	15-20	23km程度			3m程度

背景がグレーの項目は、現時点で未評価の項目

注 2 : 本評価では、断層（評価単位区間）の片方の端点位置からもう一方の端点の位置の方向を断層の走向とした。

産業技術総合研究所（2024）は、令和6年（2024年）1月1日に発生した能登半島地震後に取得した高分解能音波探査・海底地形調査データと2007年から2008年にかけて取得した同等のデータを比較し、門前沖セグメント³（14-1：門前断層帯門前沖区間に相当）東部、猿山沖セグメント（16-1：能登半島北岸断層帯猿山沖区間に相当）、輪島沖セグメント（16-2：同輪島沖区間に相当）、珠洲沖セグメント（16-3：同珠洲沖区間に相当）での隆起を確認している⁴。地震調査研究推進本部地震調査委員会（2024b）は、これらの隆起は能登半島地震に伴う変動を示している可能性が高いと評価している。

また、地震調査研究推進本部地震調査委員会（2024a）は、能登半島地震の震源断層は、北東―南西に延びる150 km程度（14：門前断層帯～16：能登半島北岸断層帯～22：富山トラフ西縁断層にまたがる範囲）の主として南東傾斜の逆断層であると評価している。

これらのような隣接している活断層帯又は活断層は、部分的に同時に活動する可能性を否定できない。

*) 複数の単位区間から成る長大な活断層帯が、一度に80 kmの長さを超えて活動する場合は松田（1975）の式から正しく地震の規模が推定できない可能性がある（地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会, 2010）。そのため、P25「（2）想定される地震とその規模」のとおり、80kmの長さを越える場合は武村（1990）の式も用いて、規模を算出している。

**) 評価対象の海域活断層（帯）の多くは、反射断面の浅部（海底直下）において変位が認められていることから、断層の上端の深さは原則として0 kmとしている。ただし、新潟県上越地方沖には堆積層が厚く分布していることから、23：上越沖断層帯、24：名立沖断層、25：上越海丘東縁断層については、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・東京大学地震研究所, 2021）による断層モデルの上端深さをを用いることとした。

³ 断層線に不連続や屈曲などがある場合に、いくつかの領域に区分したものを断層セグメントと呼ぶ。長大な活断層帯は、断層帯全体が一度に活動するとは限らず、部分的に活動する場合があり、断層セグメントが部分的な活動領域になる可能性がある。

なお、長期評価においては、固有規模の地震を繰り返し発生させる最小の単位を「評価単位区間」と呼び、「評価単位区間」又はその組合せごとに評価を行っている。「評価単位区間」について詳しくは、付録2を参照のこと。

⁴ 各断層セグメントの名称及びその位置は、井上・岡村（2010）による。