

玄海原子力発電所3号炉、4号炉審査資料

資料番号

TTG-042

提出年月日

2023年9月20日

## 玄海原子力発電所3号炉及び4号炉

# 日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版） の影響について

2023年 9月20日  
九州電力株式会社



余 白

# 目次

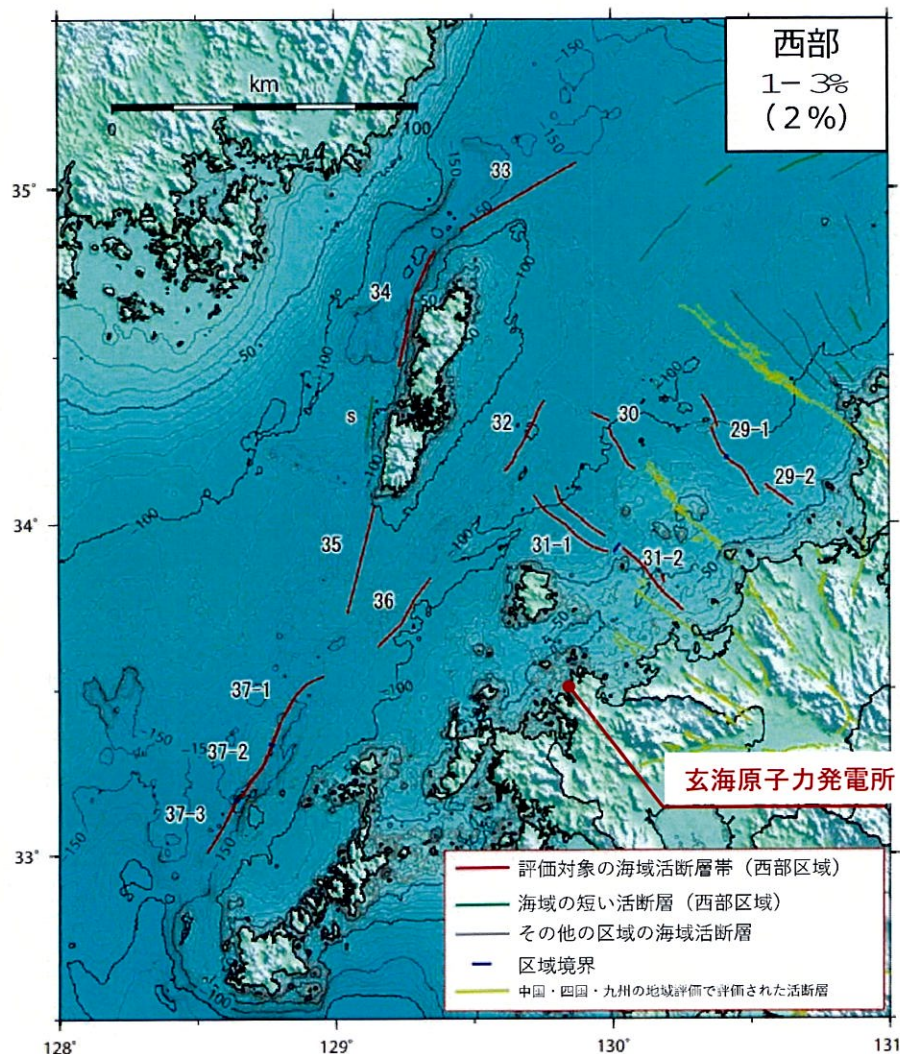
1. 日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版）の概要	P3
2. 日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版）の影響確認方針	P10
3. 海域活断層評価について	P14
4. 基準地震動・基準津波への影響評価について	P68
5. 確率論的地震・津波ハザード評価への影響評価について	P74
6. まとめ	P79
参考1. 小呂島近海断層帯及び第1五島堆断層帯を対象とした 既許可の基準地震動・基準津波への影響確認について	P81
参考1-1. 既許可の基準地震動への影響確認について	P83
参考1-2. 既許可の基準津波への影響確認について	P88
参考2. 警固断層帯と壱岐北東部の断層群の連動について	P94



## 1. 日本海南西部の海域活断層の長期評価(第一版)の概要

# 1. 日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版）の概要

■ 地震調査研究推進本部地震調査委員会(以下、地震本部という。)は、日本海南西部の海域に分布する活断層のうち、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20km以上の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海域活断層の長期評価(地震本部(2022))を初めて公表した。



(西部)

- 29-1 : 白島沖断層帯 (北部区間) しらしまおき
- 29-2 : 白島沖断層帯 (南部区間)
- 30 : 沖ノ島近海断層 おきのしまきんかい
- 31-1 : 小呂島近海断層帯 (北西冲区間) おろのしまきんかい
- 31-2 : 小呂島近海断層帯 (東方冲区間)
- 32 : 対馬東水道断層 つしまひがしすいどう
- 33 : 対馬北方冲断層 つしまほっぽうおき
- 34 : 対馬上県西方冲断層 つしまかみあがたせいほうおき
- 35 : 対馬南方冲断層 つしまなんほうおき
- 36 : 七里ヶ曾根断層 しちりがそね
- 37-1 : 第1五島堆断層帯 (北部区間) だいいちごとうたい
- 37-2 : 第1五島堆断層帯 (中部区間)
- 37-3 : 第1五島堆断層帯 (南部区間)

- ・活断層の分布や地質構造、陸域の地域評価の区域分けを考慮し、東部、中部、西部に評価対象海域を区分。
- ・玄海原子力発電所周辺の九州北方沖、九州北西沖の西部地域は、9断層を評価。
- ・断層の位置、長さ、形状及び活動度(P78参照)等を推定し、評価対象海域に分布する活断層のいずれかを震源として今後30年以内にM7.0以上の地震が発生する確率を評価。

※地震本部(2022)に一部加筆

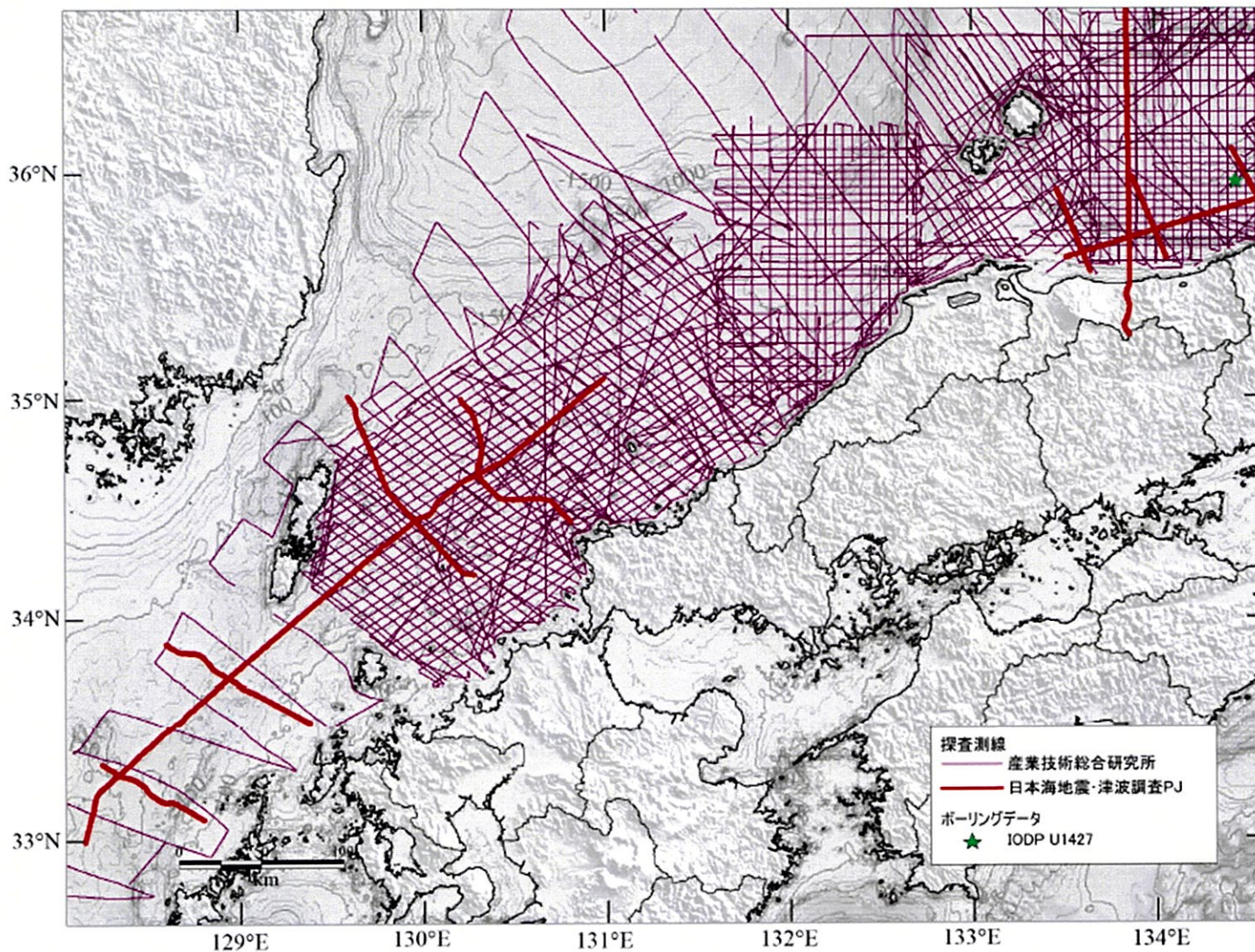
# 1. 日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版）の概要

- 地震本部(2022)は、九州電力株式会社(2013)の評価も含めた各機関の反射断面及び海底地形データをもとに海域活断層を選定している。
- 上記の知見のうち当社の既許可以降に公表された知見は「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」がある。

	地震本部(2022)		当社
		概要	
引用した 反射断面	①国立研究開発法人産業技術総合研究所※ (1985,1986) ※調査当時は通商産業省工業技術院地質調査所	対馬以東の九州から中国地域の北方沖で、海岸からおおよそ100-150km程度までの範囲で、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を実施(測線図は次頁参照)	既許可評価※時に考慮済み ※2017年1月18日許可
	②九州電力株式会社(2013)	対馬周辺から九州西方沖の海域で、ウォーターガンやスパーカーなどを音源に用いた音波探査を実施(当社評価の宇久島北西沖断層群の測線まで)	
	③阿部ほか(2010a,2010b)	主要活断層帯である菊川断層帯及び西山断層帯の海域延長部周辺で、音波探査を実施	
	④松本・岡村(2011)	福岡県西方沖地震の震源域周辺等で、ブーマを音源とする高分解能マルチチャンネル音波探査を実施	
	⑤石油天然ガス・金属鉱物資源機構	測線間隔は20 km 以上であるが、資源探査を目的とした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を実施	
	⑥「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)	断層深部の構造解明を目的とした大規模なマルチチャンネル反射法地震探査を実施(測線図は次頁参照)	
	⑦「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)	上記(①~⑥)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、活断層とそれに伴う地震動・津波の評価のための基礎資料を整備	
活断層の 認定	②、③、⑥、⑦及び岡村ほか(2014)、日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)に報告されている断層トレース及び①~⑦のうち利用可能な反射断面及び海底地形を用いて海域活断層を選定。(各断層の評価に用いられているデータについては断層ごとに後述) 原則として、海底直下の鮮新世以降の地層に5-10m以上の上下変位をあたえる断層構造あるいは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して認定		後期更新世以降(約12~13万年前以降)の活動が否定できない断層

# 1. 日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版）の概要

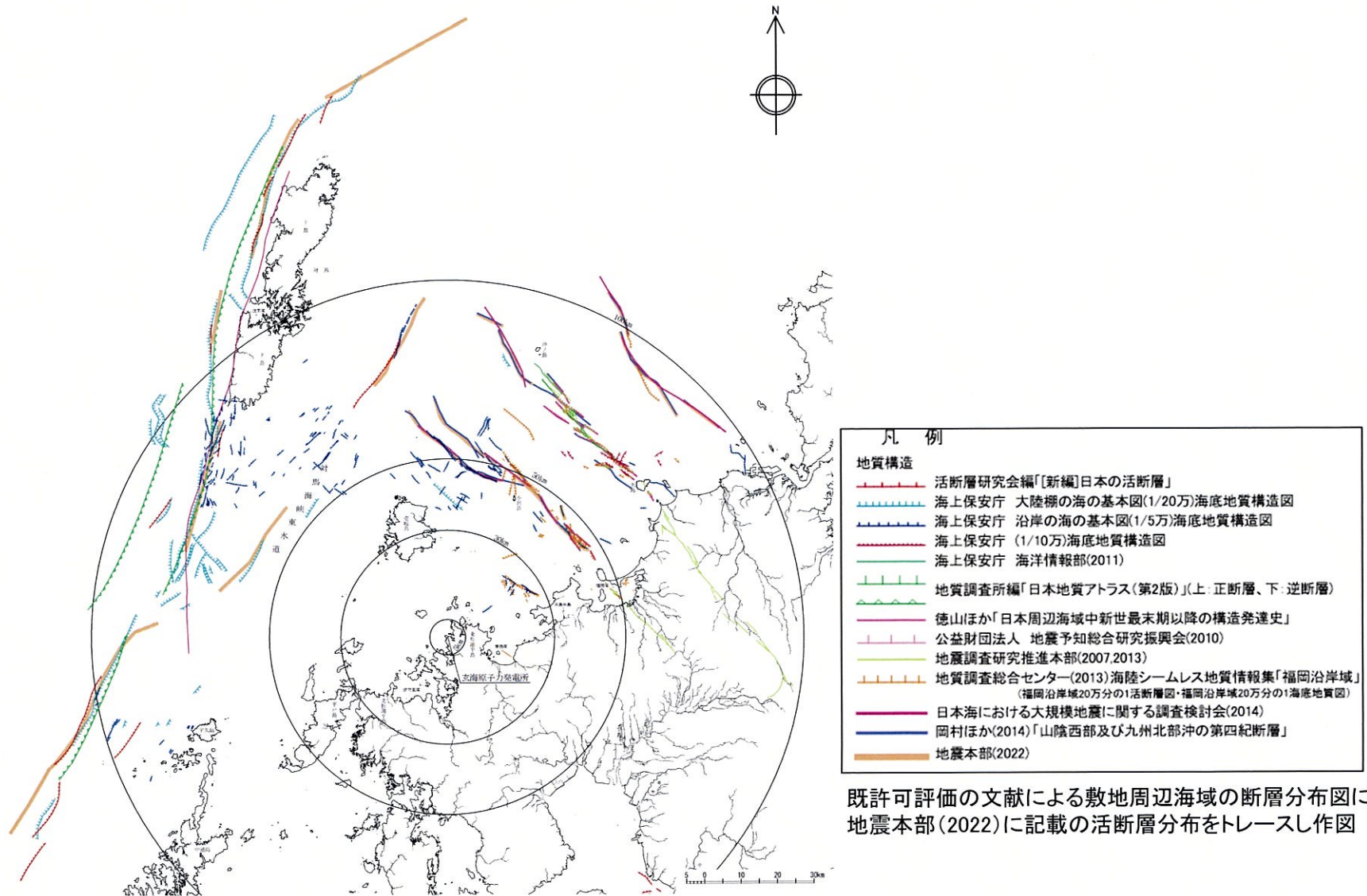
■ 地震本部(2022)が海域活断層の認定に用いた主な反射法地震探査の測線は、下図のとおりとされている。



長期評価に用いた主な反射法地震探査測線と基準面の年代推定に用いたボーリング調査の位置  
※ 地震本部(2022)より引用

# 1. 日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版）の概要

■ 地震本部(2022)は、既許可評価にて文献調査として把握した断層とおおむね同じ位置に断層を評価している。

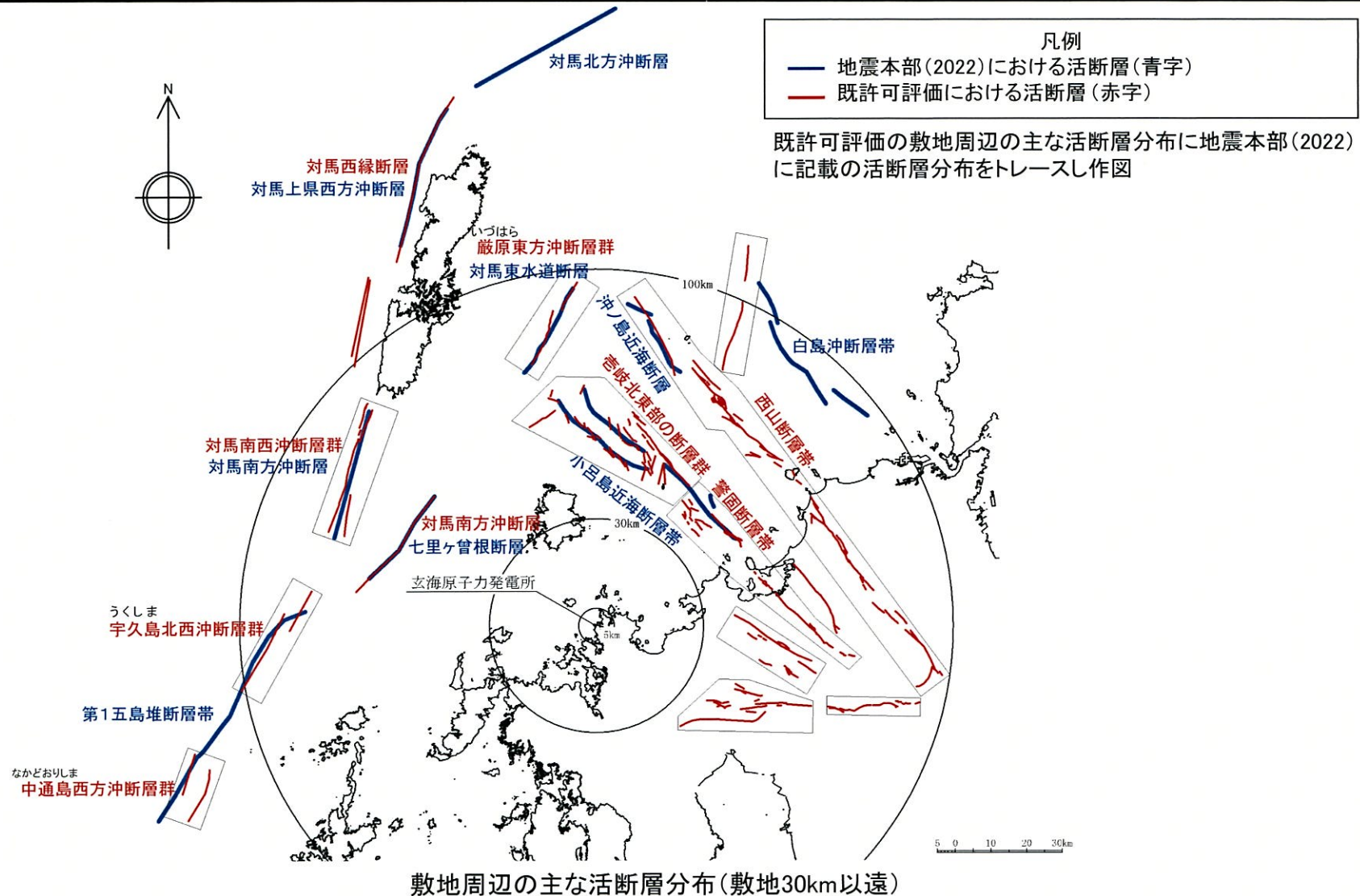


文献による敷地周辺海域の断層分布図



# 1. 日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版）の概要

- 地震本部(2022)は、既許可評価にて海域活断層として評価した断層とおおむね同じ位置に断層を評価している。
- 当社の既許可評価と比較し、一部で断層長さや断層分布に差異があるため、断層認定に用いているデータ及びその評価(解釈)、断層認定の基準(活動性を考慮する年代)に着目し既許可評価への影響確認を行う。



余 白

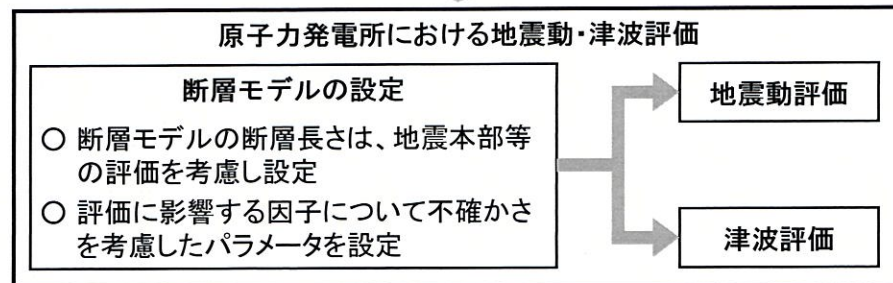
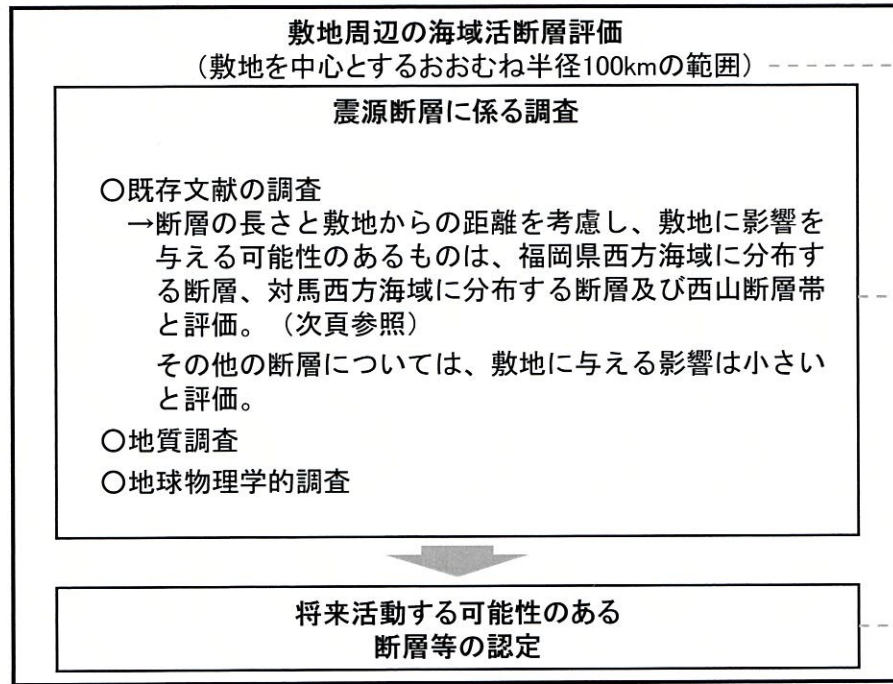


## 2. 日本海南西部の海域活断層の長期評価(第一版)の影響確認方針

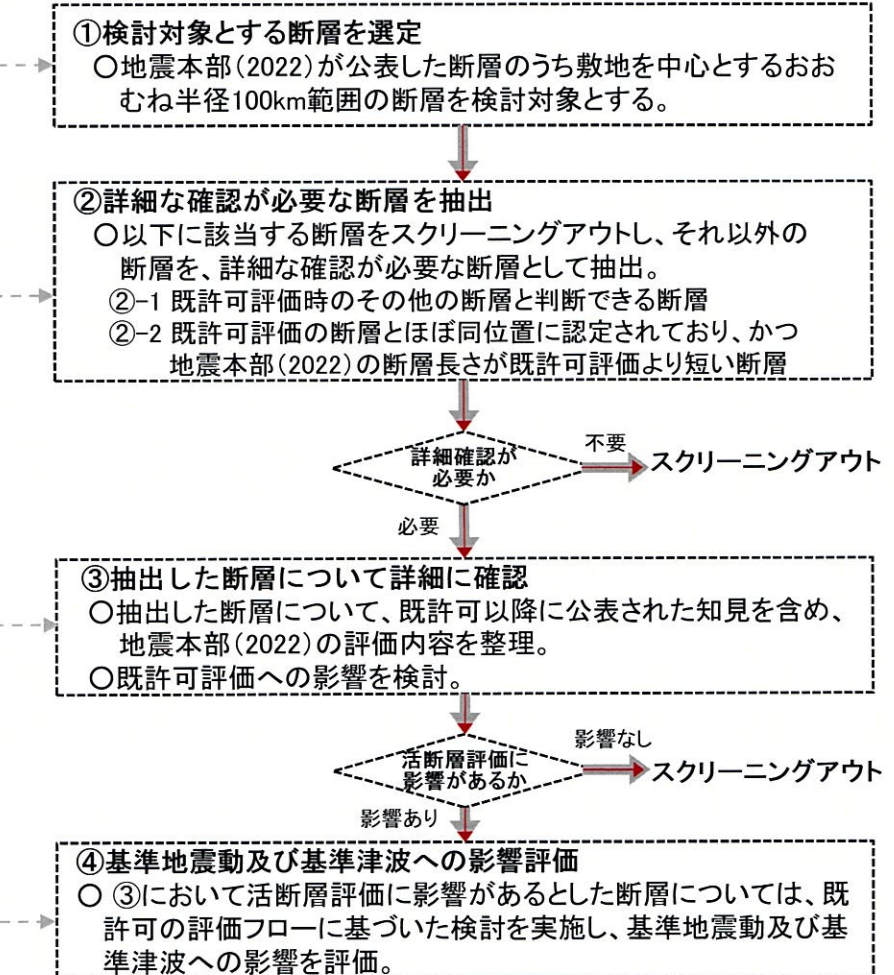
## 2. 日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版）の影響確認方針

- 当社活断層評価(既許可評価)にあたっては、既存文献の調査を踏まえ、当社にて実施した各種調査をもとに評価を実施している。  
また、地震動評価及び津波評価にあたっては、地震本部(2013a,b)等の断層長さを考慮した上で、評価を実施している。
- 今回の地震本部(2022)の既許可評価への影響確認については、既許可時の評価方法に沿って実施する。

既許可時の活断層及び地震動・津波評価方法



当社評価への影響確認方法（今回）



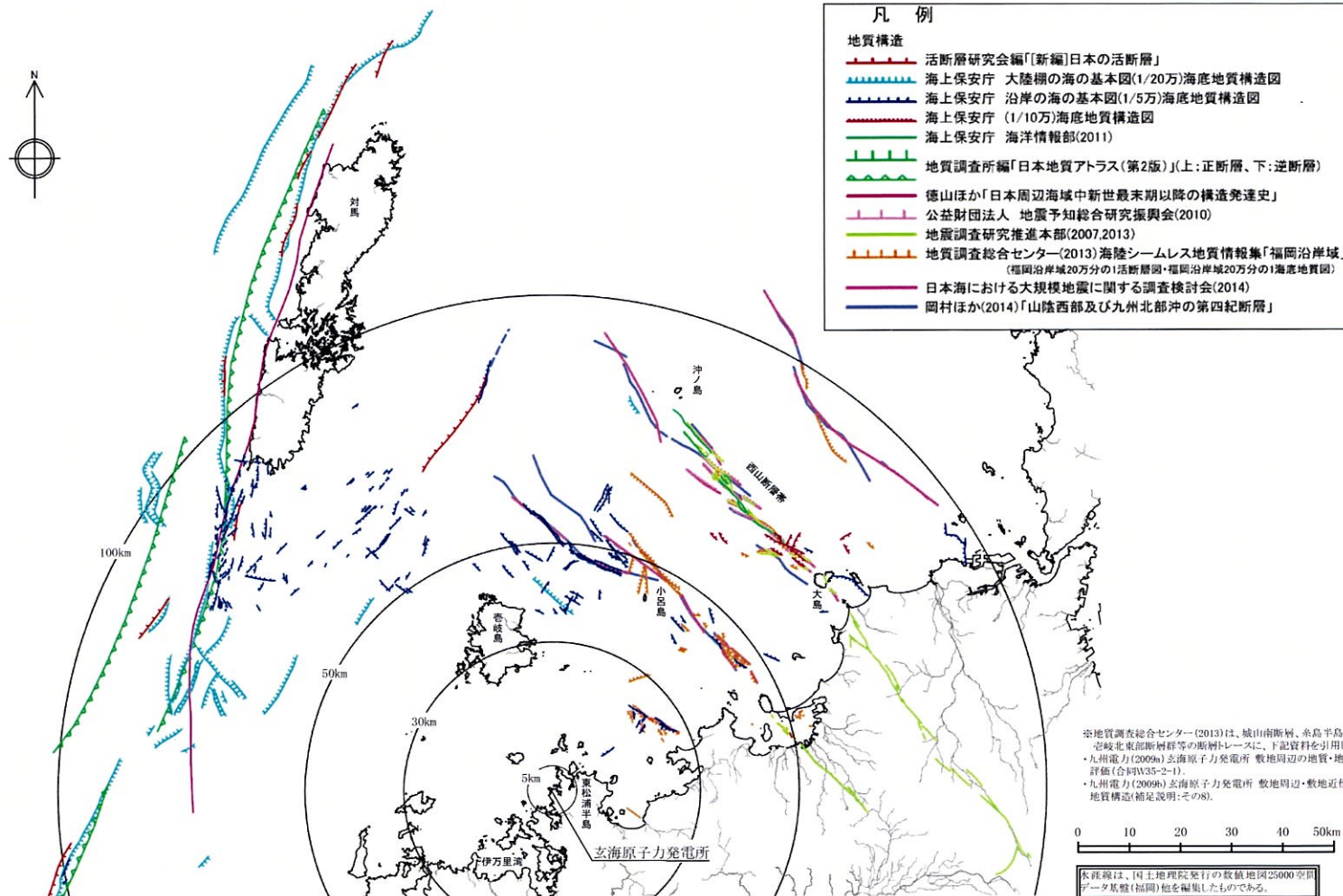
→ : 今回の影響確認において設定したフロー    → : 今回の影響確認において辿ったフロー

## 2. 日本海南西部の海域活断層の長期評価（第一版）の影響確認方針

平成28年10月18日まとめ資料  
TC-030改5 (P80)

### 2.1 (2) 文献調査〔敷地周辺海域〕

- 当海域には多くの断層等が記載されている。断層の長さや敷地からの距離を考慮すると、敷地に影響を与える可能性のあるものは、福岡県西方海域に分布する断層、対馬西方海域に分布する断層及び西山断層帯である。



余 白



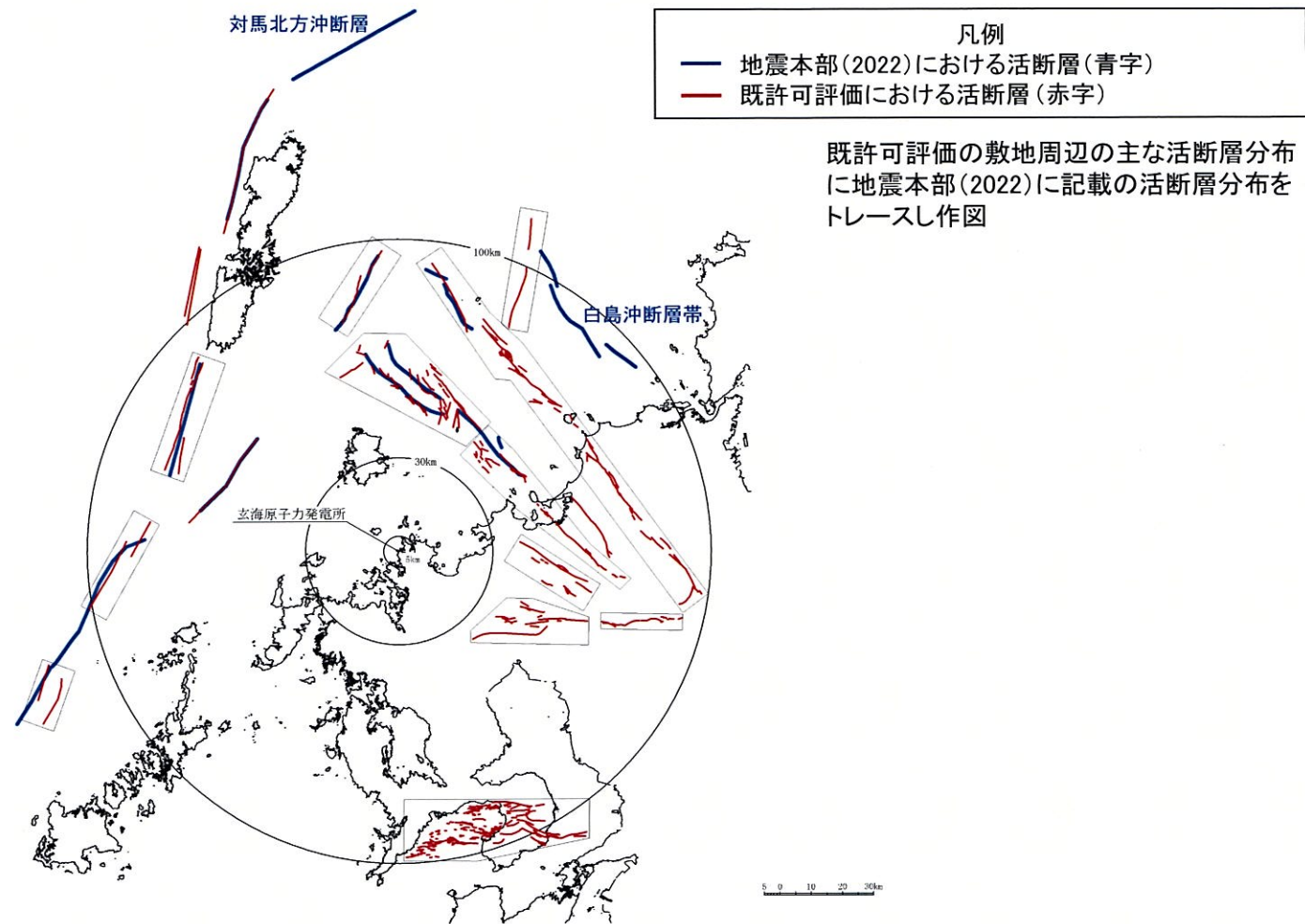
### 3. 海域活断層評価について

### 3. 海域活断層評価について

#### ① 検討対象とする断層の選定

■ 地震本部(2022)にて示された9つの断層のうち、敷地を中心とするおおむね半径100km範囲の断層を検討対象とする。

→ 対馬北方沖断層は敷地から十分に遠いため、検討対象外とし、残り8つの断層を選定した。



敷地周辺の主な活断層分布(敷地30km以遠)



### 3. 海域活断層評価について

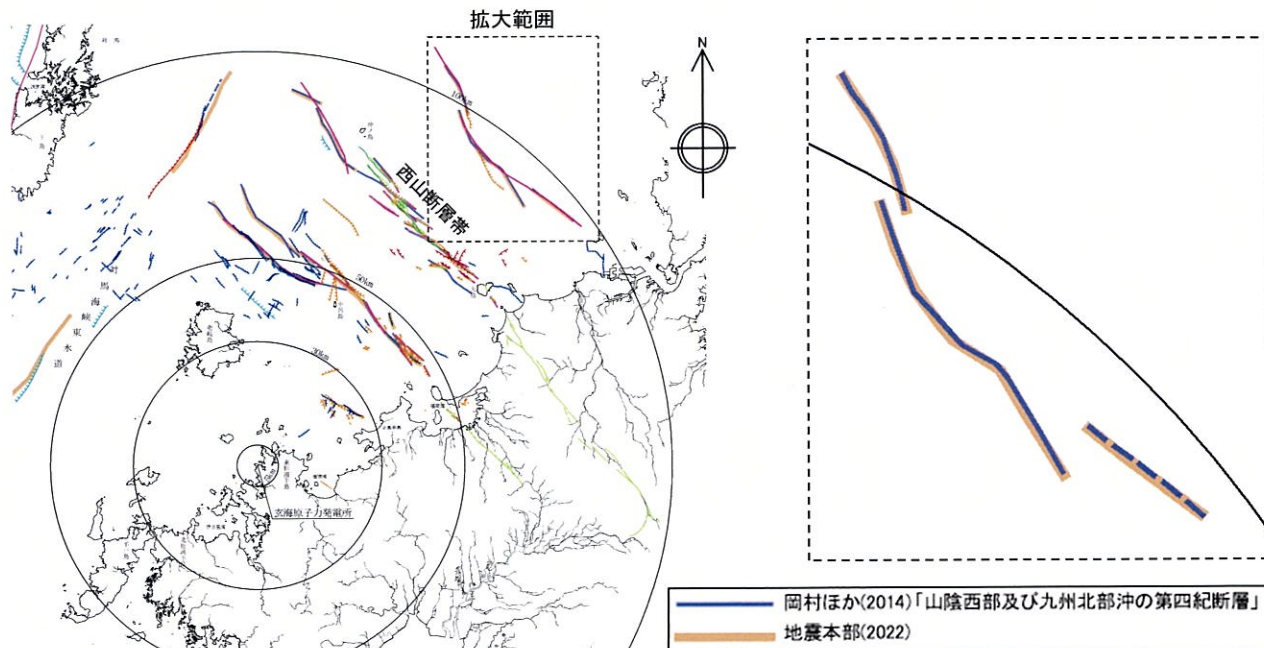
#### ② 詳細な確認が必要な断層の抽出 (1)

##### ②-1 既許可評価時のその他の断層と判断できる断層をスクリーニングアウト

→既許可評価における文献調査(岡村ほか(2014))において、白島沖に示される断層は敷地に与える影響は小さいその他の断層と評価している。地震本部(2022)の評価は、既許可評価における文献とほぼ同じトレスであることから、既許可評価と同様に、敷地に与える影響は小さいその他の断層と判断し、スクリーニングアウトする。

地震本部(2022)の評価				
断層名			評価長さ(km)	
29-1	白島沖断層帯	北部区間	22	48
29-2		南部区間	27	

既許可評価	
断層名	評価長さ(km)
文献調査の結果を踏まえ、敷地への影響が小さいその他の断層として評価。	



文献による敷地周辺海域の断層分布図(P7の抜粋)

拡大図では、岡村ほか(2014)と地震本部(2022)のみ図示

##### 【既許可評価時の評価】

- ・文献調査では、白島沖に岡村ほか(2014)等により断層が示されている。
- ・当該断層については、同じ走向でかつ、断層長さがより長い西山断層帯が敷地のより近い位置に存在することから、敷地に与える影響が小さいその他の断層として評価。

##### 【地震本部(2022)を踏まえた評価】

- ・地震本部(2022)による白島沖断層帯の断層トレスは、岡村ほか(2014)とほぼ同じであることから、既許可評価と同様に、敷地に与える影響は小さいその他の断層と判断した。

### 3. 海域活断層評価について

#### ② 詳細な確認が必要な断層の抽出 (2)

②-2 既許可評価の断層とほぼ同位置に認定されており、かつ地震本部(2022)の断層長さが既許可評価より短い断層をスクリーニングアウト

→ 沖ノ島近海断層※、対馬上県西方冲断層、対馬南方冲断層及び七里ヶ曾根断層は、地震本部(2022)の断層長さが既許可評価より短いことからスクリーニングアウトする。

※既許可評価において西山断層帯として評価済み

■ 以上のスクリーニングアウトの結果、詳細な確認が必要な断層として、小呂島近海断層帯、対馬東水道断層及び第1五島堆断層帯の3断層を抽出した。

地震本部(2022)の評価				既許可評価		
断層名		評価長さ(km)		断層名	評価長さ(km)	
30	沖ノ島近海断層		24			
-	西山断層帯※	大島冲区間	38	110	西山断層帯	約137
		西山区間	43			
		嘉麻峠区間	29			
31-1	小呂島近海断層帯	北西冲区間	36	63	壱岐北東部の断層群	約51
31-2		東方冲区間	28			
-	警固断層帯※	北西部	25	55	警固断層帯	約65
		南東部	27			
32	対馬東水道断層		27	厳原東方冲断層群	約26	
34	対馬上県西方冲断層		41	対馬西縁断層	約49	
35	対馬南方冲断層		36	対馬南西冲断層群	約38	
36	七里ヶ曾根断層		29	対馬南方冲断層	約35	
37-1	第1五島堆断層帯	北部区間	29	73	宇久島北西冲断層群	約34
37-2		中部区間	22		なし	-
37-3		南部区間	22		中通島西方冲断層群	約19

グレーで色付けしている断層は、②-2でスクリーニングアウトした断層

※以下の長期評価で評価済みの断層帯であり、地震本部(2022)においてこれまでの評価内容から変更されたものはない。

西山断層帯 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2013a):西山断層帯の評価(一部改訂)、地震調査研究推進本部地震調査委員会(2013b):九州地域の活断層の長期評価(第一版)。

警固断層帯 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2007):警固断層帯の長期評価について。

### 3. 海域活断層評価について

#### ①検討対象とする断層の選定及び②詳細な確認が必要な断層の抽出（まとめ）

■ スクリーニングアウトの結果、詳細な確認が必要な断層として抽出した、小呂島近海断層帯、対馬東水道断層及び第1五島堆断層帯の3断層について、次頁以降、評価内容を整理するとともに、既許可評価への影響確認を行う。

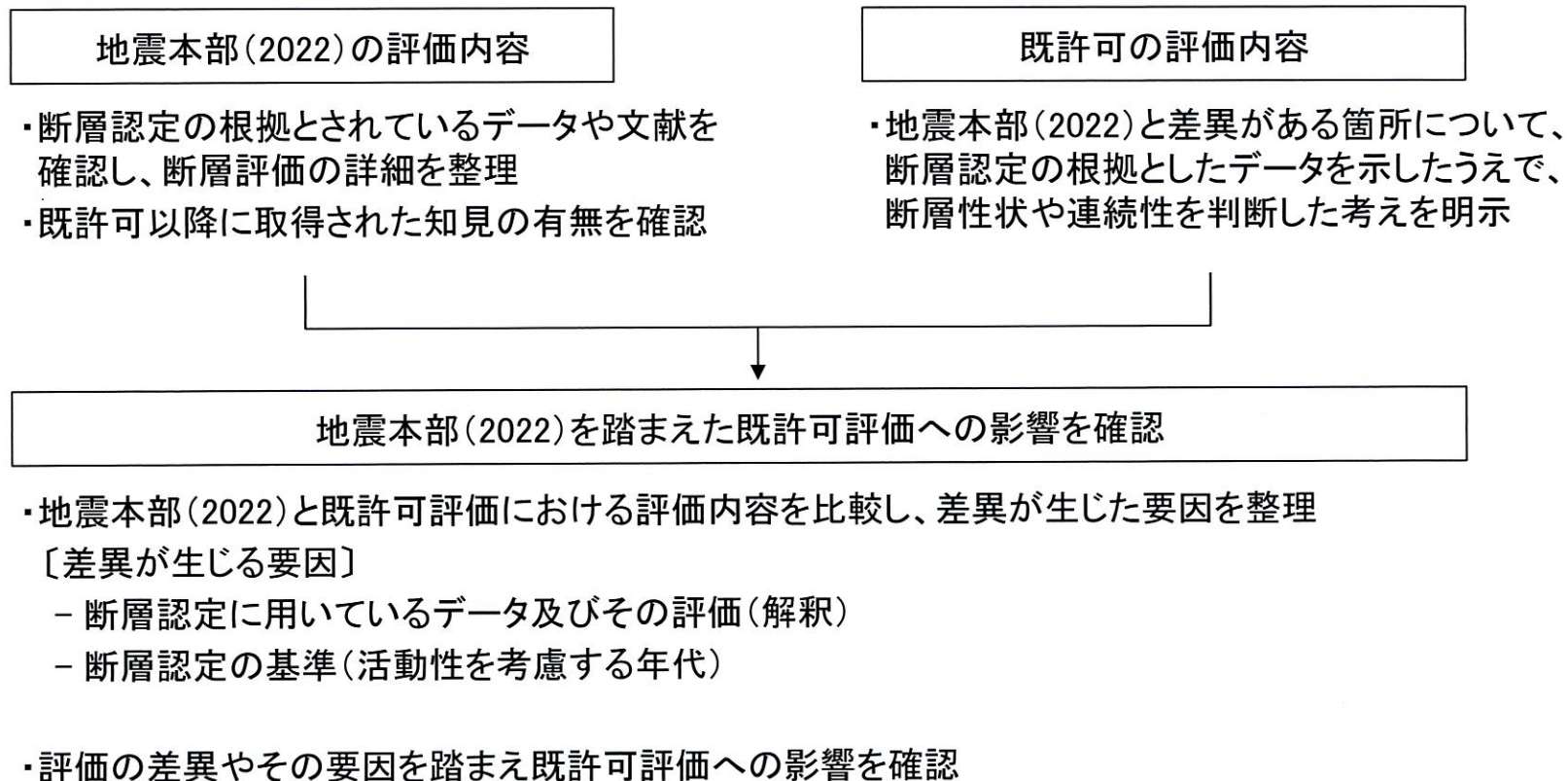
地震本部(2022)の評価				既許可への影響確認	
断層名			評価長さ(km)		
29-1	白島沖断層帯	北部区間	22	48	②-1 既許可評価時のその他の断層と判断できる断層をスクリーニングアウト
29-2		南部区間	27		
30	沖ノ島近海断層		24		②-2 地震本部(2022)の断層長さが既許可評価より短い断層をスクリーニングアウト
-	西山断層帯	大島沖区間	38	110	当該断層は地震本部(2013a,b)において評価されており、今回の地震本部(2022)において、評価内容に変更はない。地震本部(2013a,b)は、既許可評価にて考慮済みであることから影響確認の対象外
		西山区間	43		
		嘉麻峠区間	29		
31-1	小呂島近海断層帯	北西沖区間	36	63	③詳細な確認が必要な断層
31-2		東方沖区間	28		
-	警固断層帯	北西部	25	55	当該断層は地震本部(2007)において評価されており、今回の地震本部(2022)において、評価内容に変更はない。地震本部(2007)は、既許可評価にて考慮済みであることから影響確認の対象外
		南東部	27		
32	対馬東水道断層		27		③詳細な確認が必要な断層
33	対馬北方沖断層		45		①敷地から十分に遠いため、検討対象外
34	対馬上県西方沖断層		41		②-2 地震本部(2022)の断層長さが既許可評価より短い断層をスクリーニングアウト
35	対馬南方沖断層		36		
36	七里ヶ曽根断層		29		
37-1	第1五島堆断層帯	北部区間	29	73	③詳細な確認が必要な断層
37-2		中部区間	22		
37-3		南部区間	22		

グレーで色付けしている断層は、スクリーニングアウトした断層

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認

- 詳細な確認が必要な断層として抽出した小呂島近海断層帯、対馬東水道断層及び第1五島堆断層帯について、以下の流れで既許可評価への影響を確認する。





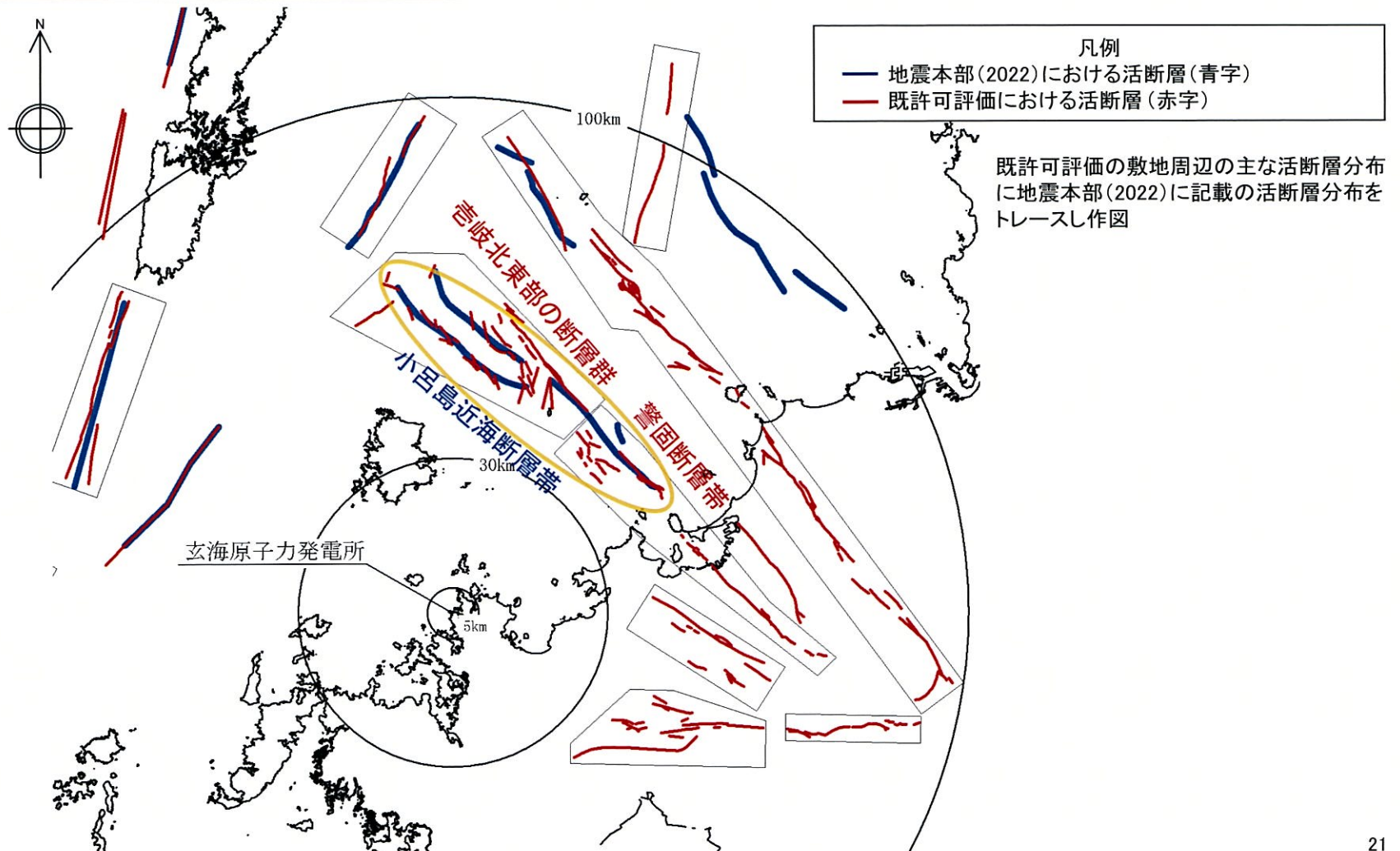
### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認(小呂島近海断層帯)

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（小呂島近海断層帯）

- 地震本部(2022)では、長さ約63kmの断層を小呂島近海断層帯として評価している。
- 既許可評価では、地震本部(2022)とほぼ同位置に沓岐北東部の断層群(約51km)と警固断層帯の一部を認定している。
- 地震本部(2022)と既許可評価では、断層認定の範囲はほぼ同じであるが、断層トレース及び断層区分に差異が認められることから、それぞれの評価内容を確認し、既許可評価への影響について確認する。



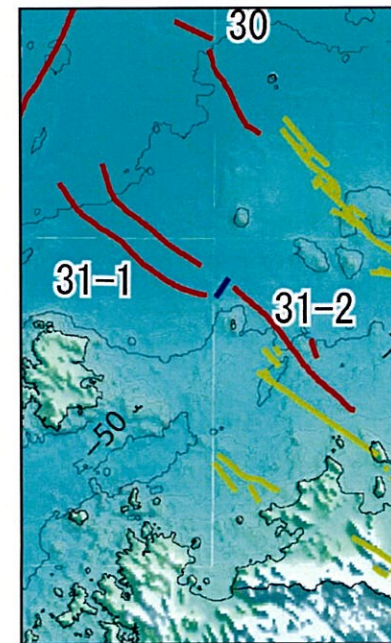
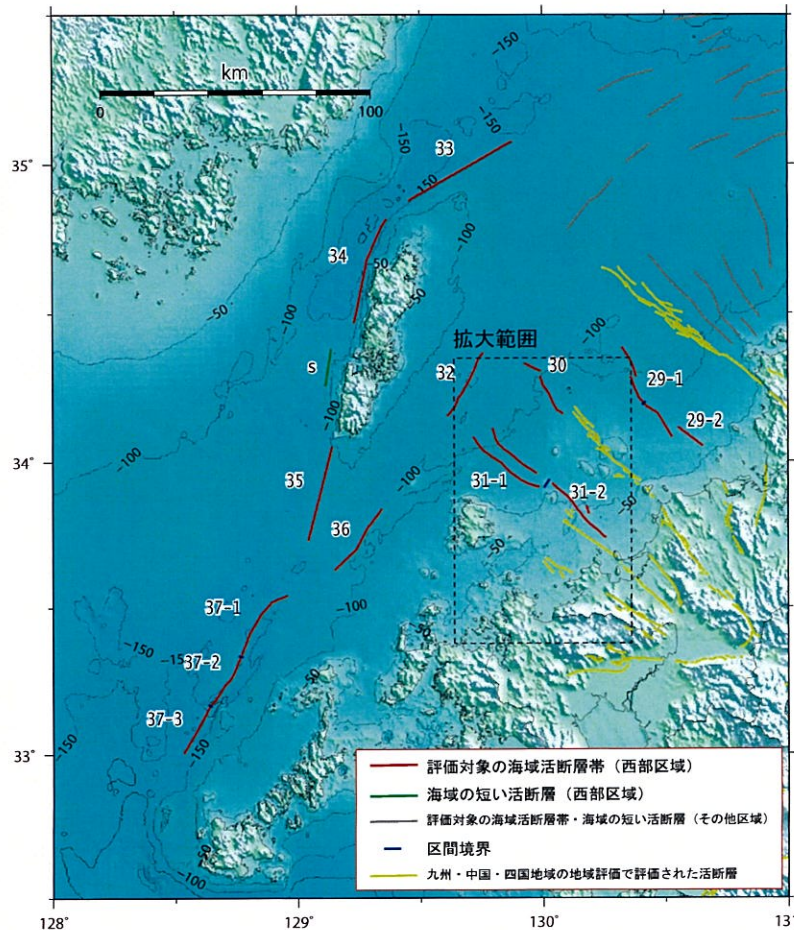
### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（小呂島近海断層帯：地震本部（2022））

- 地震本部（2022）では、北西沖区間（31-1）約36km、東方沖区間（31-2）約28km、合わせて約63kmの左横ずれの断層として評価している。
- 北西沖と東方沖の区間は「断層トレースにギャップが存在する」ことから連続した断層ではなく区間分けをされている。
- 次頁以降に、地震本部（2022）における断層認定の根拠（推定）及び警固断層帯との関連性について示す。

地震本部（2022）による評価

区間	断層長 (km)	断層の走向	種類	傾斜方向
北西沖	36	S55° E	左横ずれ	ほぼ垂直
東方沖	28	S37° E		
全体	63			



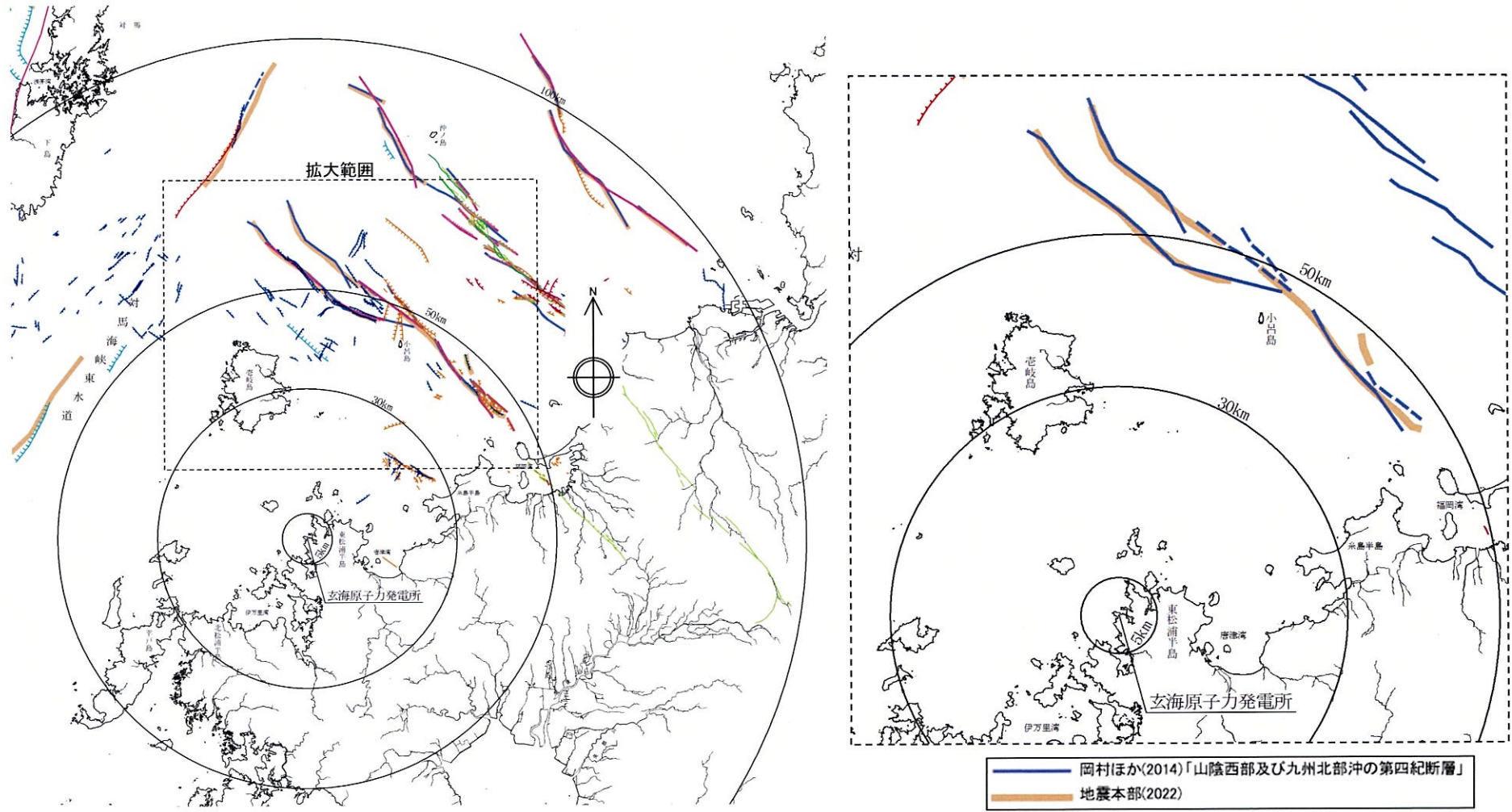
地震本部（2022）に一部加筆

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（小呂島近海断層帯：地震本部（2022））

〔断層トレースの根拠(推定)〕

■ 小呂島近海断層帯は、岡村ほか(2014)における断層トレースとほぼ同じ断層トレースとして評価されている。



文献による敷地周辺海域の断層分布図(P7の抜粋)

拡大図では、岡村ほか(2014)と地震本部(2022)のみ図示

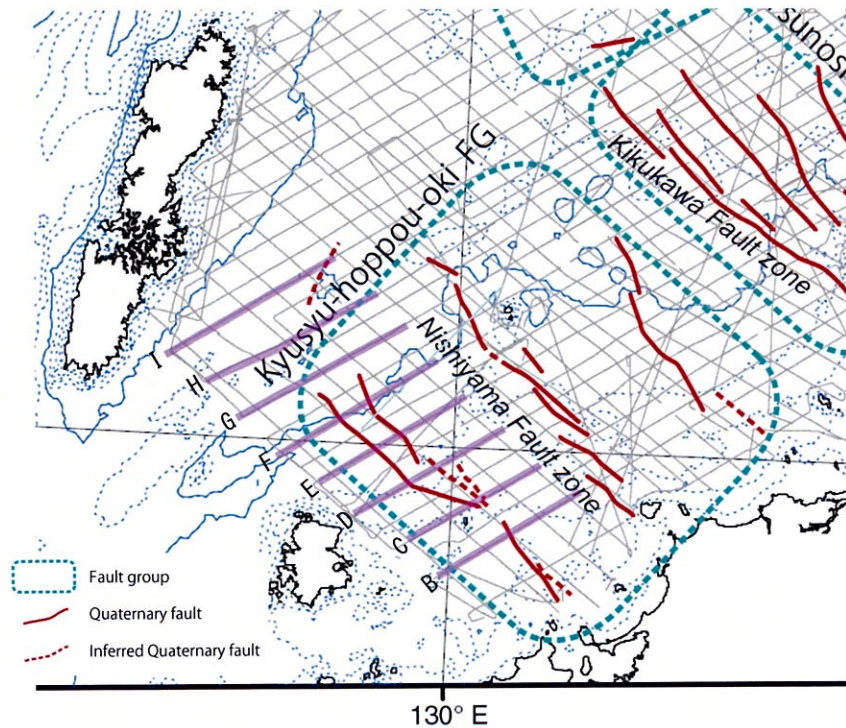


### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（小呂島近海断層帯：地震本部（2022））

##### 【断層トレースの根拠(推定)】

■ 岡村ほか(2014)では、地質調査所の音波探査記録(下図)を用いて、地層の変形が海底に達している断層を第四紀断層としている。



反射探査の測線図 岡村ほか(2014)より抜粋・一部加筆

##### 【使用データ】地質調査所の音波探査記録(音源:エアガン)

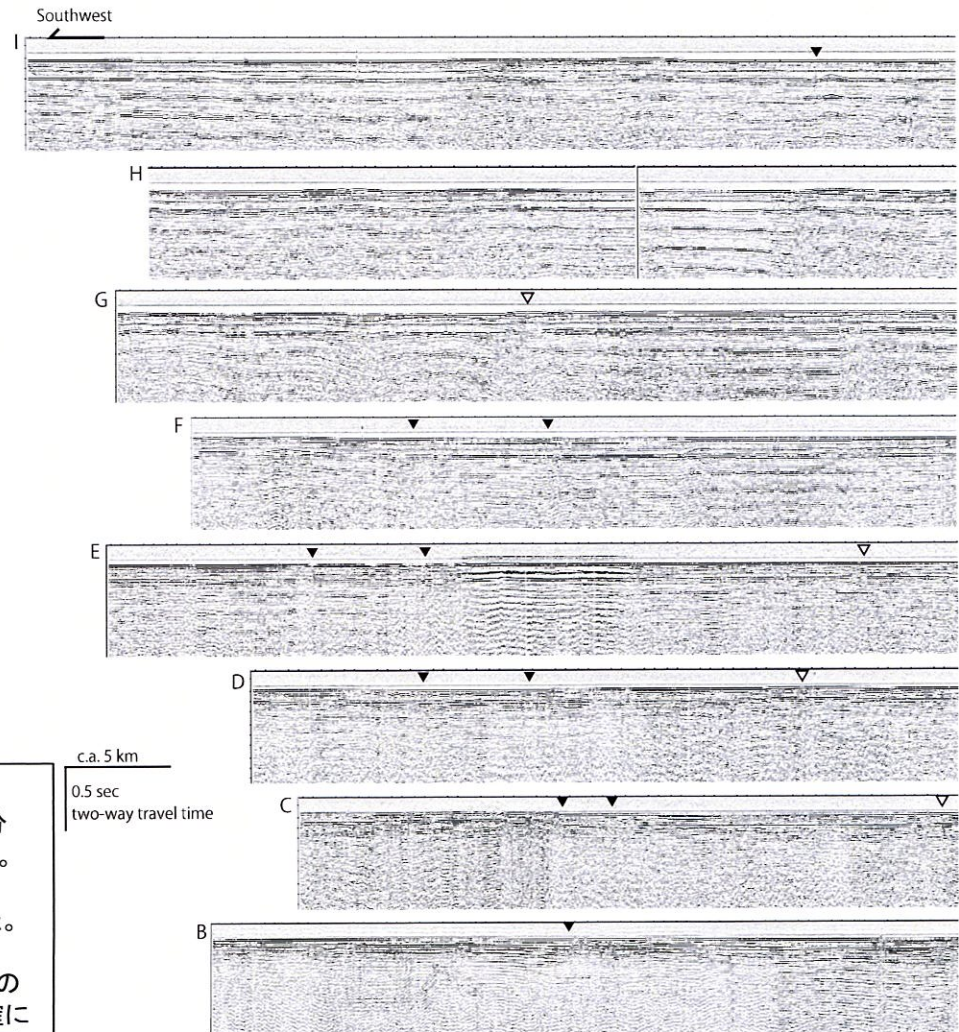
エアガンの反射断面は、活断層の認定には分解能が不十分である上、海底に分布する地層の年代も明らかでないことから、信頼性の高い活断層評価はできない。

##### 【断層の抽出】

反射断面に認められる地層の変形が海底に達している断層を第四紀断層とした。

##### 【九州北方沖の断層】

西山断層帯の南西側には博多湾から北西に連続する断層帯が発達する。複数の断からなるが、堆積物が薄いため、断層の認定が困難で、それぞれの断層を正確にトレースすることが難しい。2005年福岡県西方沖地震はこの断層とほぼ平行な余震分布を持つが、反射断面の解釈に基づいた断層トレースはその震源断層の約5km北東側に位置する。福岡県西方沖地震の震源断層位置には確実な断層の存在を示す構造は認められない。



第12図. 九州北方沖断層群の反射断面。▼はマッピングした断層、▽は追跡できない断層。Ny: 西山断層帯海域延長部。断面間のギャップはデータの空白があることを示すが、水平距離は正確ではない。

岡村ほか(2014)より抜粋

### 3. 海域活断層評価について

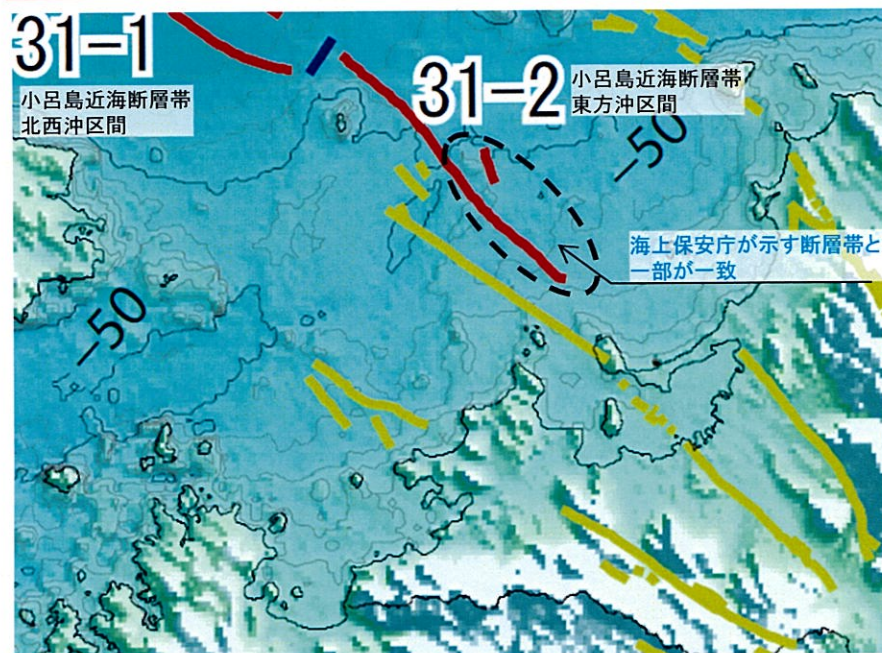
#### ③ 抽出した断層の詳細確認 (小呂島近海断層帯：地震本部 (2022))

[東方沖区間の評価(警固断層帯との関係)]

- 地震本部 (2022) では、小呂島近海断層帯東方沖区間の南端部は海上保安庁 (2005a) 等が示す断層帯と一致するとされている。
- 警固断層帯の長期評価(地震本部 (2007)) では、警固断層帯北西部は、福岡県西方沖地震の余震分布域をもとに評価されており、海上保安庁 (2005a) が示す警固断層帯北西部の北東部に分布する断層帯については、松田 (1990) の起震断層の定義に基づき警固断層帯北西部と5km以上の離隔があることから、警固断層帯とは別の起震断層として評価されている。

#### 地震本部 (2022)

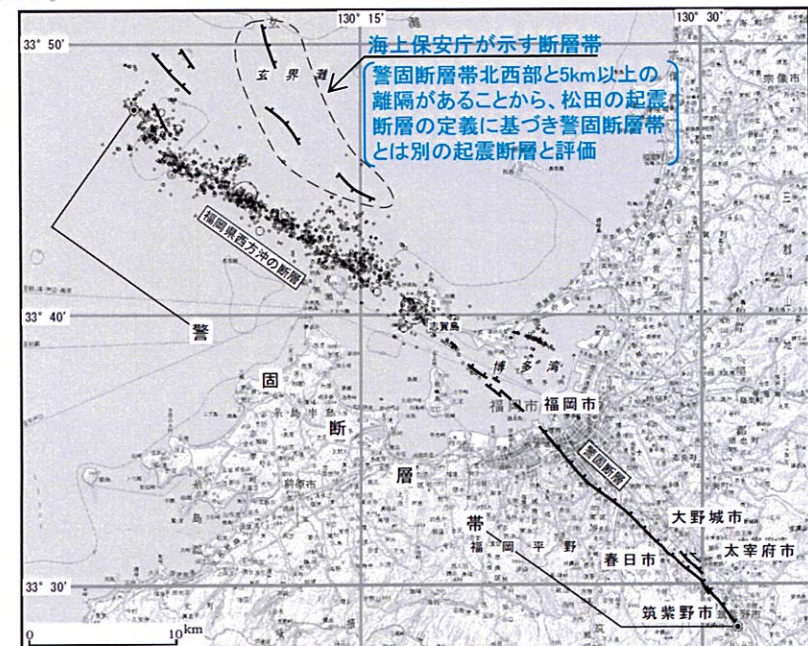
警固断層帯北西部の最新活動時期は2005年福岡県西方沖の地震である。反射断面から明瞭な断層を確認できていないため、平均変位速度及び平均活動間隔に関する知見は得られていない。一方、警固断層帯北西部の北東側及び北西端の周辺には、断層走向がほぼ同じ複数の断層が存在することが指摘されている(岩淵ほか,1998; 海上保安庁海洋情報部,2005a)。警固断層帯の長期評価では、このうち、北東側にある複数の断層について、松田 (1990) に基づき、警固断層帯とは異なる長さ約14kmのひとつの断層と判断した(地震調査推進本部地震調査委員会,2007)。この長さ約14kmの断層は、本評価で評価対象の海域活断層帯となっている小呂島近海断層帯東方沖区間の南端部と一致する。



地震本部 (2022) より抜粋・一部加筆

#### 警固断層帯の長期評価(地震本部 (2007))

このほか、海上保安庁海洋情報部 (2005a) は、断層帯北西部の北東側及び北西端付近に、断層帯北西部と走向をほぼ同じくする複数の断層が存在することを指摘している(図3)。このうち、北東側の3本の断層(図3の、破線で囲まれた断層)はひとつの断層帯と考えられるが、断層帯北西部とは5km以上の隔たりがあることから、松田 (1990) の起震断層の定義に基づくとは別の起震断層とされる。しかしながら、長さは約14kmであり、単独では地震調査研究推進本部 (1997) による基盤的調査観測対象の基準に達しないことから、以下の詳細な評価の対象としないこととした。一方、北西端付近の断層は本断層帯に含まれると考えられる。ただし、いずれも短く(長さが5km未満)、副次的な断層と考えられることから、ここでは詳細な評価はしないこととした。



地震本部 (2007) より抜粋・一部加筆

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（小呂島近海断層帯：地震本部（2022））

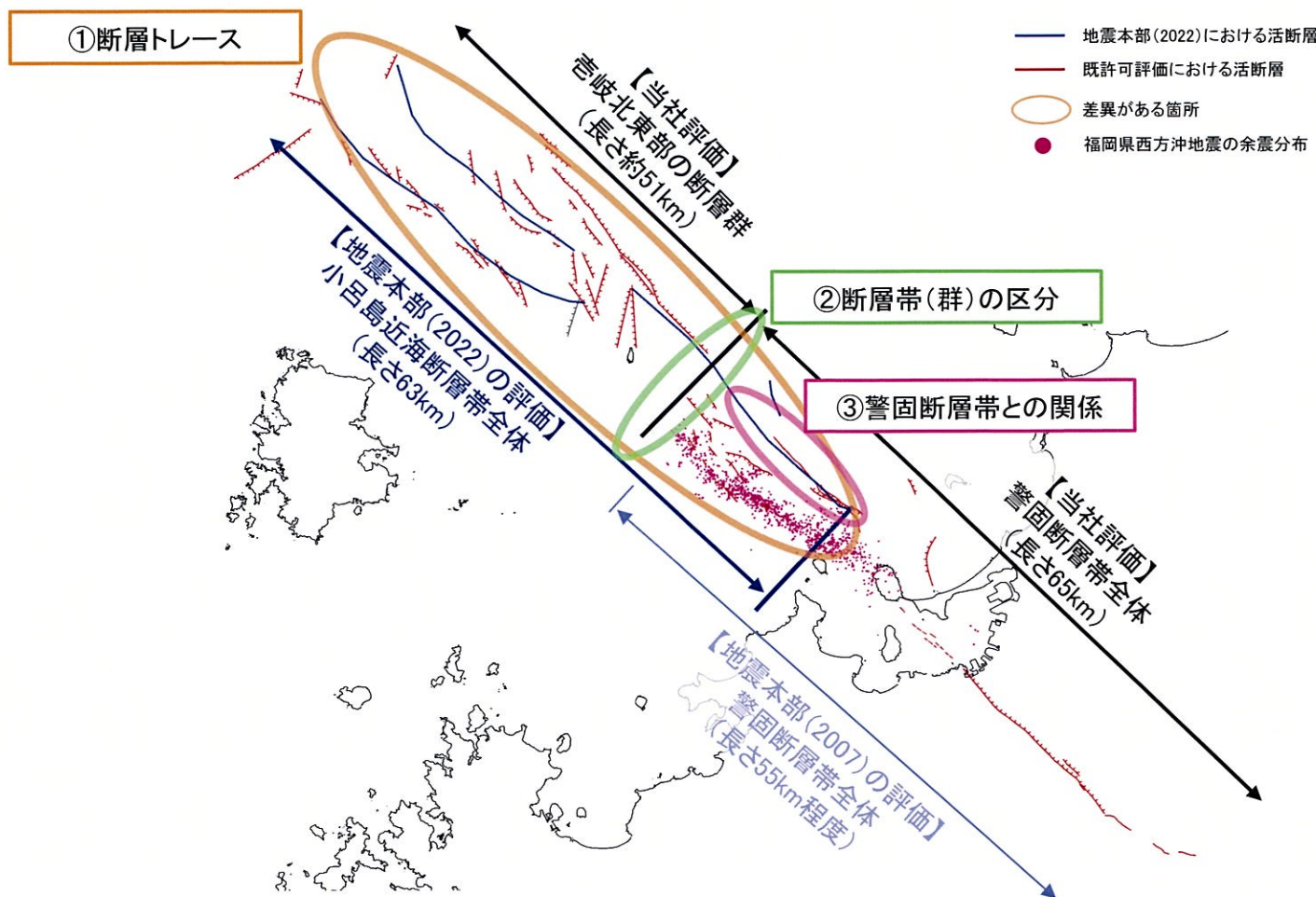
##### 〔地震本部(2022)のまとめ〕

- 小呂島近海断層帯は、岡村ほか(2014)における断層トレースとほぼ同じである。  
岡村ほか(2014)では、地質調査所の音波探査記録を用いて地層の変形が海底に達している断層を第四紀断層としている。  
→地震本部(2022)は、岡村ほか(2014)における断層トレースを参考にしたうえで、地質調査所の音波探査記録を基に評価していると考えられる。
- なお、この評価範囲周辺においては、既許可以降、他機関も含め新たな音波探査記録はない。
- 地震本部(2007)で警固断層帯とは異なる起震断層と評価された断層は、小呂島近海断層帯東方沖区間の南端部と一致するとされている。  
したがって、小呂島近海断層帯東方沖区間南東部は、警固断層帯とは別の断層として評価されていると考えられる。  
→地震本部(2022)は、地震本部(2007)の評価を踏襲していると考えられる。

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（小呂島近海断層帯：既許可評価）

- 既許可評価では、地震本部(2022)による小呂島近海断層帯とほぼ同位置に壱岐北東部の断層群(約51km)と左横ずれの警固断層帯の一部を認定している。
- 断層認定にあたっては、地震本部(2007)、岡村ほか(2014)等の文献を踏まえたうえで、地震本部(2022)が使用した地質調査所の音波探査記録に加え、他機関(海上保安庁、電力中央研究所)及び当社独自の音波探査記録を基に評価している。
- 地震本部(2022)と差異がある箇所(下図①~③)について、既許可評価の内容を整理し、その詳細について説明。
- なお、断層の認定範囲はほぼ同じであることから、断層の認定基準(年代)の違いが評価の差異の要因とはならないと判断。



### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（小呂島近海断層帯：既許可評価）

地震本部(2022)との差異	既許可評価	説明頁
<p>①断層トレース</p> <p>②断層区分</p>	<p>■ 地震本部(2022)は、地質調査所の音波探査記録を基に断層を認定し、前頁①の範囲を一連の断層帯として評価していると考えられる。</p> <p>■ 既許可評価では、地震本部(2022)が使用した地質調査所の音波探査記録に加え、他機関及び当社独自の音波探査記録を用いて、<u>より密な測線間隔で断層を認定。認定した断層の位置や性状を精度よく把握し、前頁①の範囲をトレースしている。</u></p> <p>また、断層区分については、<u>高分解能(地下構造を、より精度よく把握可能)な当社独自の音波探査記録等を用いた詳細な分析を行い、以下の理由により、壱岐北東部の断層群と警固断層帯は別の断層帯として評価している。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・壱岐北東部の断層群と警固断層帯は断層構造が異なる</li> <li>・警固断層帯の北西部は、断層端部に特徴的なスプレー状の構造を示す</li> <li>・壱岐北東部の断層群と警固断層帯の境界付近では、断層は認められず、おおむね平坦面を形成している</li> </ul>	<p>P30</p> <p>P31,32 P32 P33~35</p>
<p>③警固断層帯との関係</p>	<p>■ 地震本部(2022)は、松田(1990)の起震断層の定義に基づき、警固断層帯北西部と5km以上の離隔があることから、警固断層帯とは別の断層帯と評価した地震本部(2007)を踏襲していると考えられる。</p> <p>■ 既許可評価では、地震本部(2007)の評価を把握したうえで、<u>警固断層帯南東部(陸域)や福岡県西方沖地震の余震分布域との関係について詳細な分析を行い、以下の理由により、警固断層帯としている。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・警固断層帯南東部(陸域)と同じ左横ずれの断層であること等から、同じ構造であるとし一連の断層と評価</li> <li>・福岡県西方沖地震の余震分布域は、音波探査記録で確認される断層分布と調和的であることから、福岡県西方沖地震を発生させた地下の断層とまとまって一つの地震を起こす起震断層であると評価</li> </ul>	<p>P36</p> <p>P37</p>



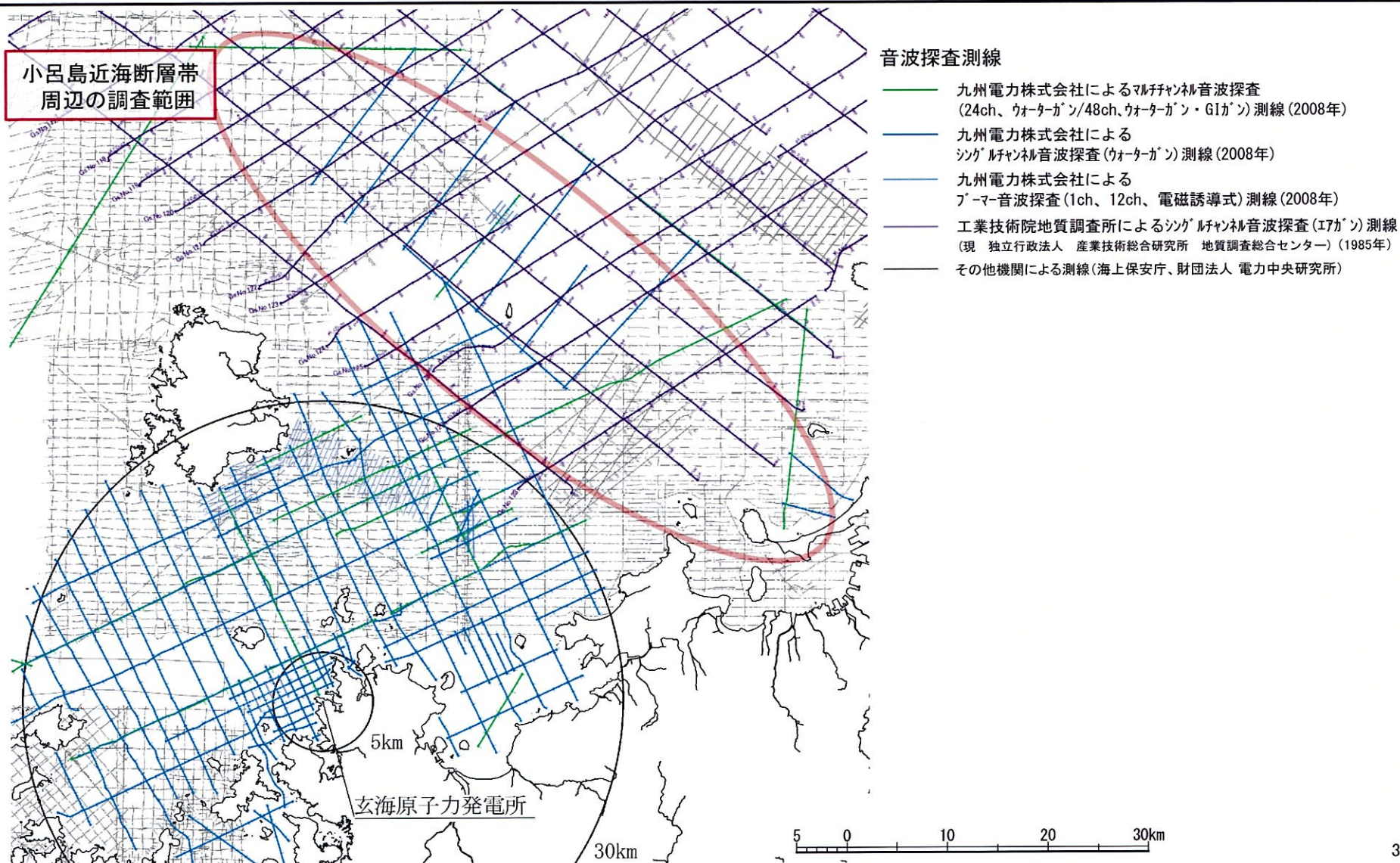
余 白

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認 (小呂島近海断層帯 : 既許可評価)

##### [使用データ]

■ 既許可評価では、地震本部(2022)が使用した地質調査所の音波探査記録に加え、他機関(海上保安庁、電力中央研究所)及び当社独自の音波探査記録を用いて、より密な測線間隔で断層を認定している。

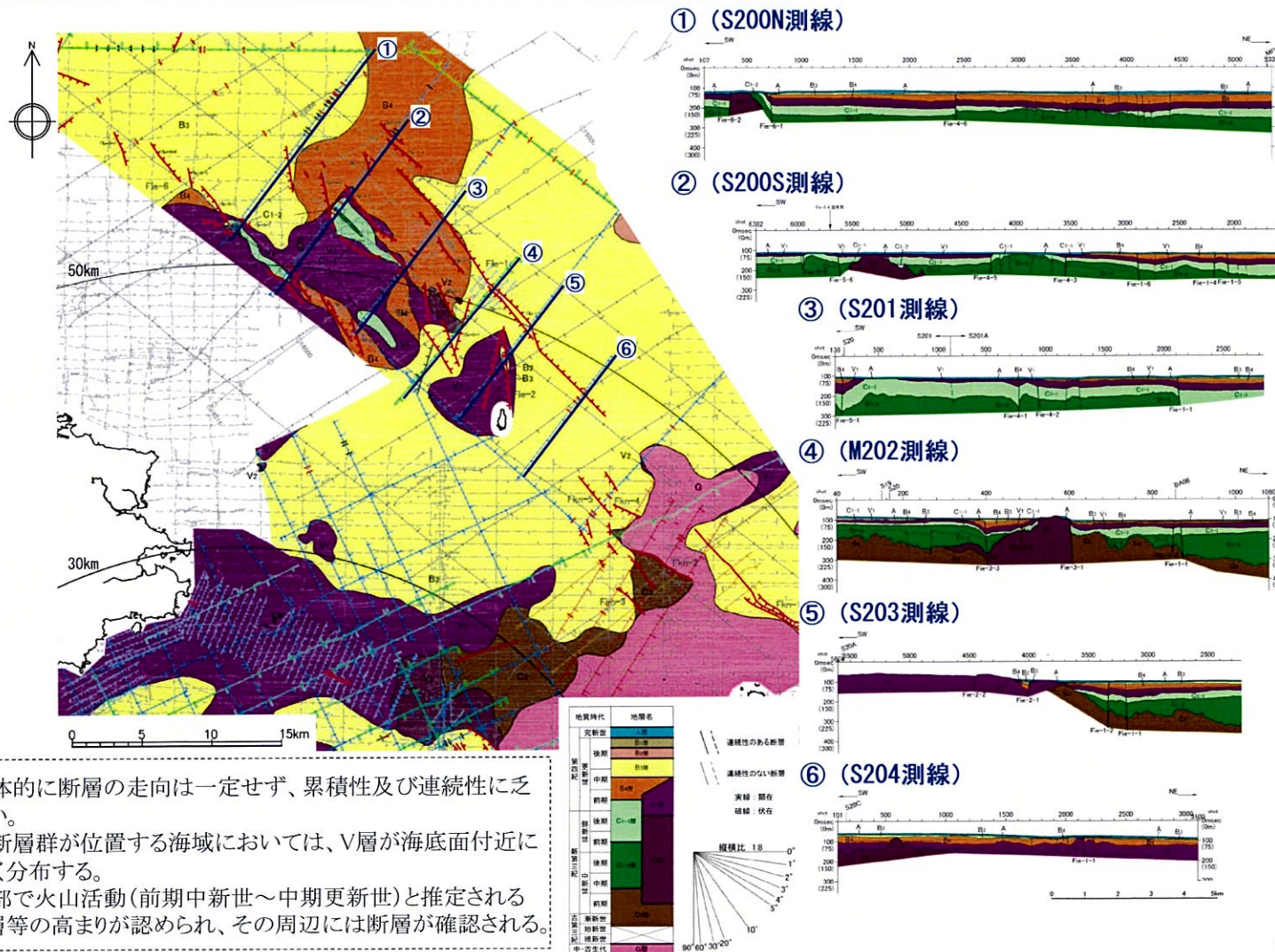


### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認 (小呂島近海断層帯：既許可評価)

〔吉岐北東部の断層群の断層構造〕

■ 吉岐北東部の断層群は、警固断層帯の北西延長部に位置しており、一部で海底面に変位及び変形が認められるものの、走向や落ちの方向が一定せず、累積性及び連続性に乏しいと評価している。



平成28年10月18日まとめ資料  
TC-030改5 (P137) を一部加筆

九州電力の測線

- ・全体的に断層の走向は一定せず、累積性及び連続性に乏しい。
- ・本断層群が位置する海域においては、V層が海底面付近に広く分布する。
- ・一部で火山活動(前期中新世～中期更新世)と推定されるV層等の高まりが認められ、その周辺には断層が確認される。

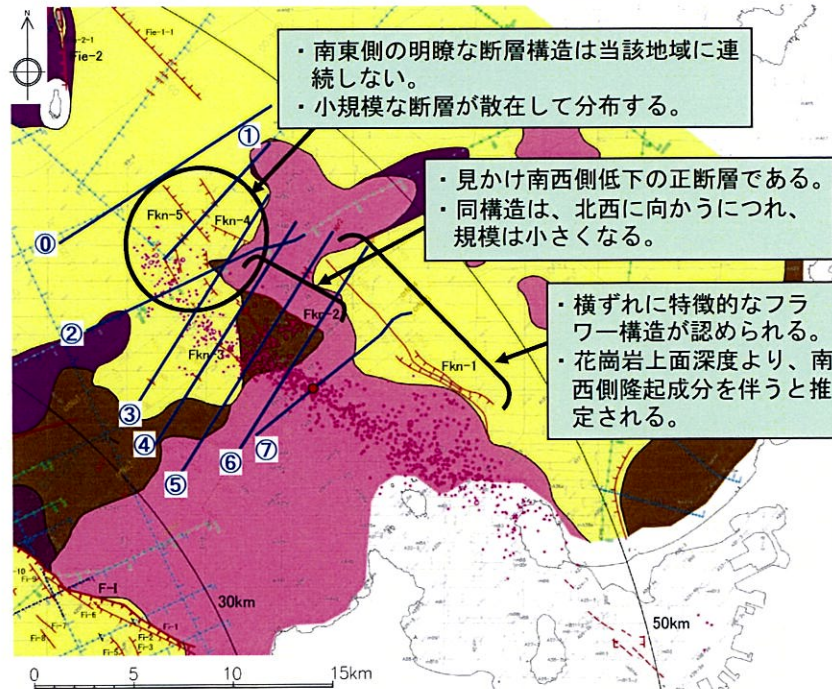


### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認 (小呂島近海断層帯：既許可評価)

##### [警固断層帯北西部の断層構造]

■ 警固断層帯北西部は、横ずれに特徴的なフラワー構造が認められ、その北西側では断層端部に特徴的なスプレー状の構造が認められると評価している。



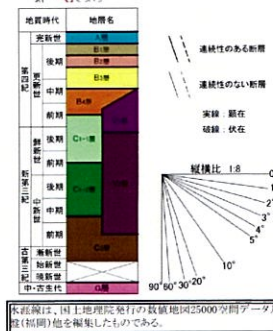
- 南東側の明瞭な断層構造は当該地域に連続しない。
- 小規模な断層が散在して分布する。

- 見かけ南西側低下の正断層である。
- 同構造は、北西に向かうにつれ、規模は小さくなる。

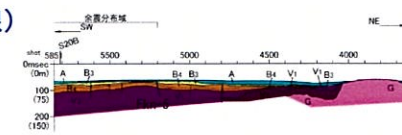
- 横ずれに特徴的なフラワー構造が認められる。
- 花崗岩上面深度より、南西側隆起成分を伴うと推定される。

・海上音波探査結果より、横ずれに特徴的なフラワー構造が認められるFkn-1断層、見かけ南西側低下の正断層で不整合境界の左横ずれと推定されるFkn-2断層が確認され、北西部では断層端部に特徴的なスプレー状の構造が認められる。

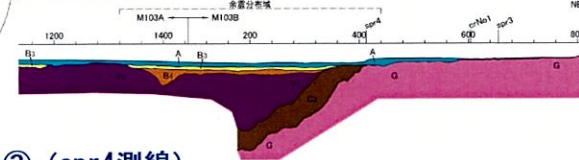
・これらの断層は、比較的幅広く分布するものの、横ずれの構造が認められ、同じ走向ではほぼ直線上に分布することから、同一の応力場で形成された一つの断層帯であると考えられる。



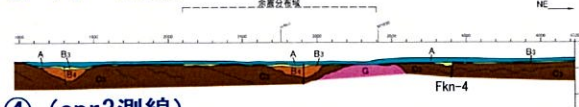
① (S205測線)



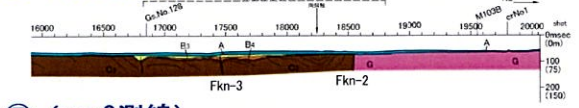
② (M103測線)



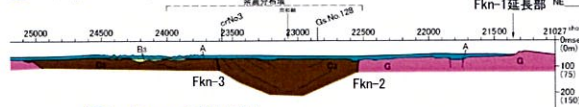
③ (spr4測線)



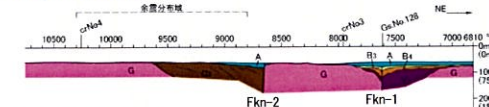
④ (spr3測線)



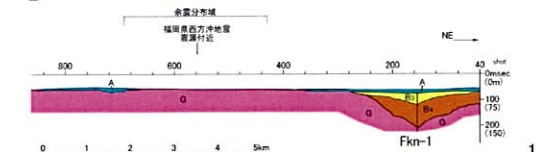
⑤ (spr2測線)



⑥ (spr1測線)



⑦ (crNo5測線)



平成28年10月18日まとめ資料  
TC-030改5 (P125) を一部加筆

九州電力の測線

海上保安庁の測線

電力中央研究所の測線

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（小呂島近海断層帯：既許可評価）

〔吉岐北東部の断層群と警固断層帯北西部の連続性〕（次頁参照）

- 前頁に示すとおり、吉岐北東部の断層群と警固断層帯は、異なる断層構造を有すると評価している。
- また、警固断層帯北西部の北西側では断層端部に特徴的なスプレー状の構造が認められ、吉岐北東部の断層群と警固断層帯の境界付近では断層は確認されないと評価している。

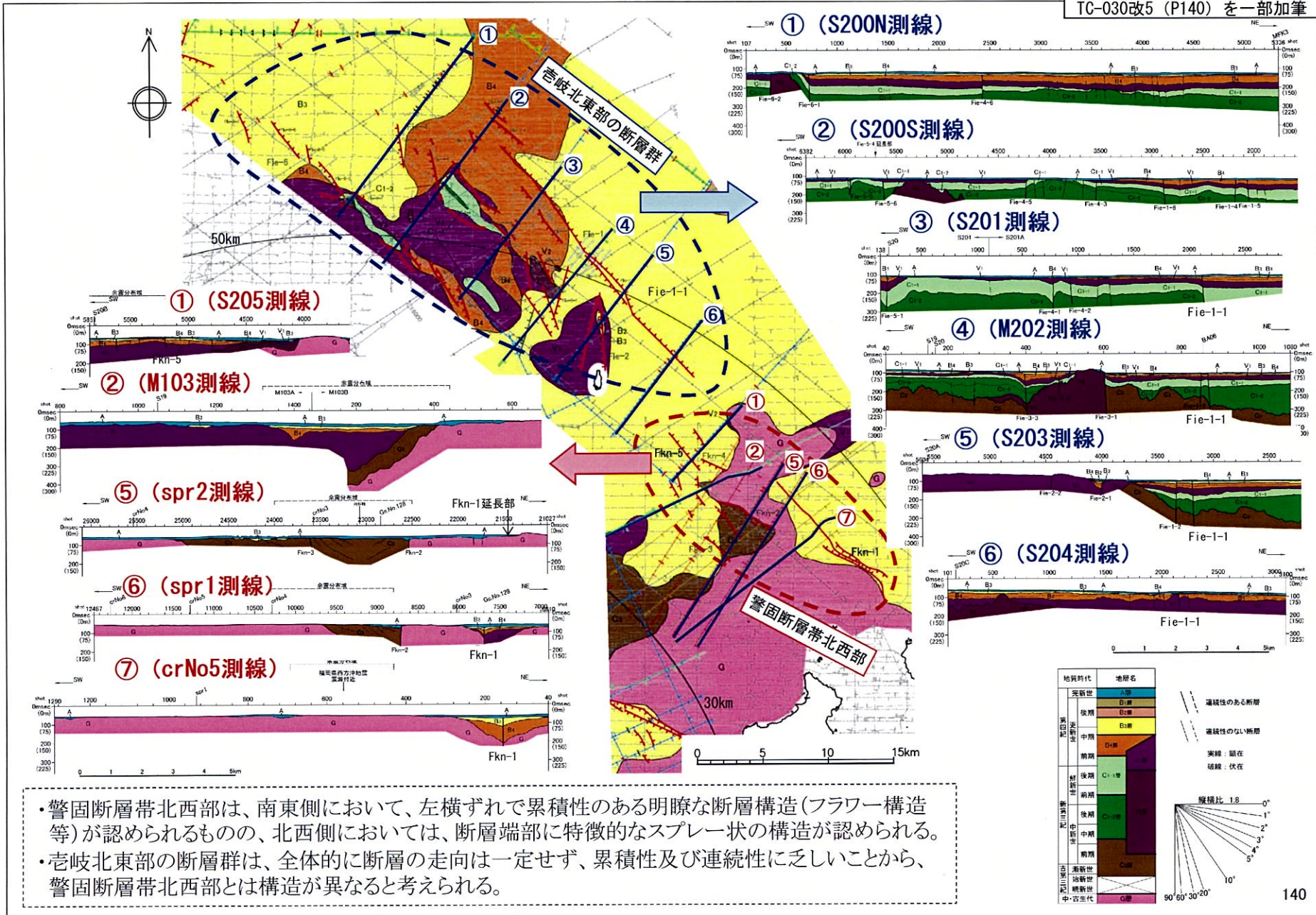
〔吉岐北東部の断層群と警固断層帯の境界付近における断層評価〕

- ・地震本部(2022)による小呂島近海断層帯東方沖区間と断層トレースが類似するFkn-1断層について、⑦crNo5測線及び⑥spr1測線では、横ずれ断層に特徴的なフラワー構造が確認されるが、⑤spr2測線における当該断層の延長部に変位・変形は認められない。さらに、その北側に位置する②M103測線においても、当該断層の延長部に変位・変形は認められない。
- ・また、警固断層帯北西部の北西端に位置するFkn-5断層については、⑥S204測線における当該断層の延長部に変位・変形は認められないことから、吉岐北東部の断層群と警固断層帯の境界付近には断層は認められないと評価している。

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認 (小呂島近海断層帯：既許可評価)

平成28年10月18日まとめ資料  
TC-030改5 (P140) を一部加筆



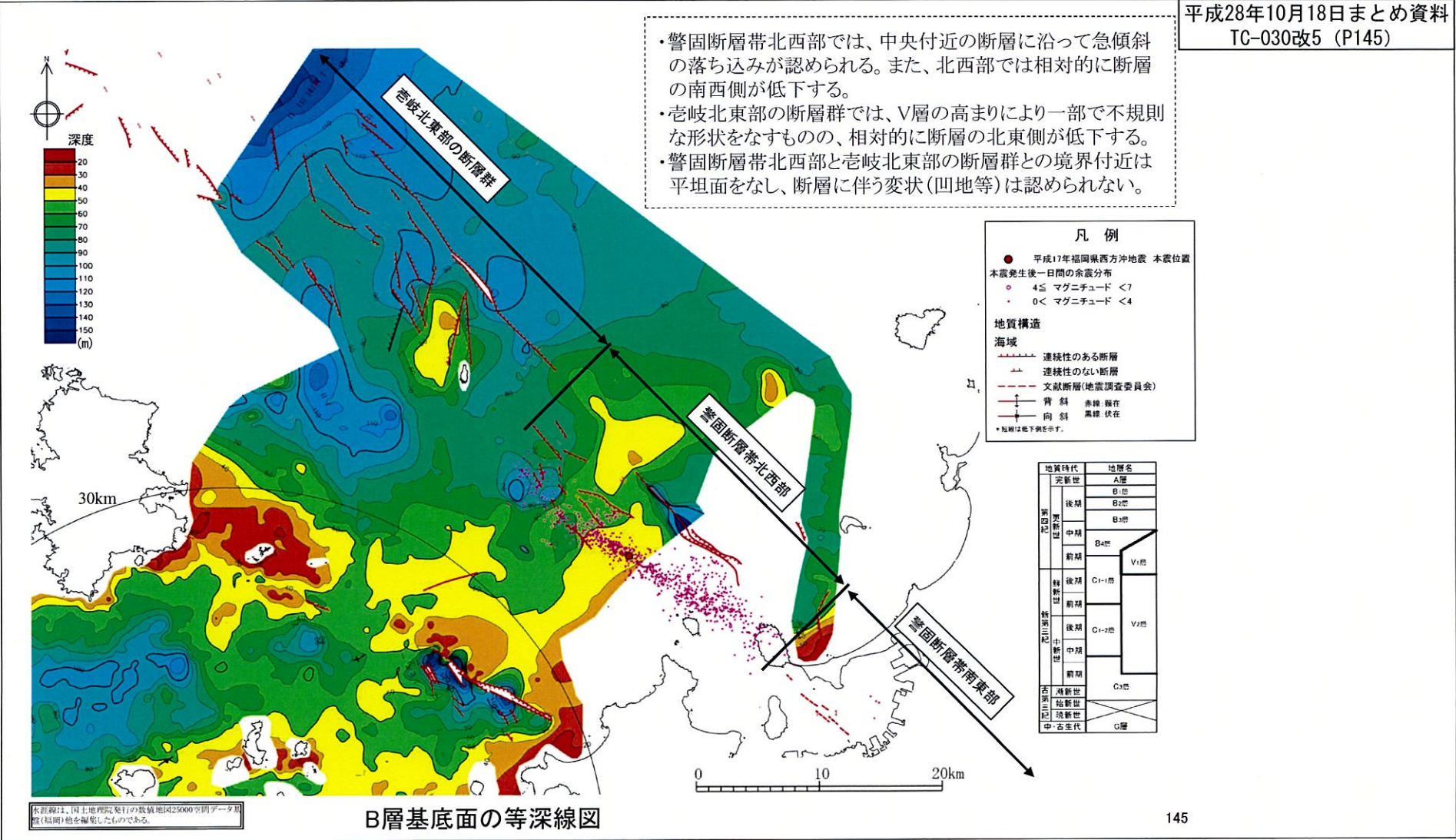
- 警固断層帯北西部は、南東側において、左横ずれで累積性のある明瞭な断層構造(フラワー構造等)が認められるものの、北西側においては、断層端部に特徴的なスプレー状の構造が認められる。
- 沓岐北東部の断層群は、全体的に断層の走向は一定せず、累積性及び連続性に乏しいことから、警固断層帯北西部とは構造が異なると思われる。

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（小呂島近海断層帯：既許可評価）

〔沓岐北東部の断層群と警固断層帯の連続性〕

- 警固断層帯北西部では断層沿いに凹地が認められるが、沓岐北東部の断層群では顕著な傾向は確認されない。
- また、沓岐北東部の断層群と警固断層帯北西部の境界付近は、おおむね平坦面を形成しており、断層に伴う変状(凹地等)が認められないと評価している。

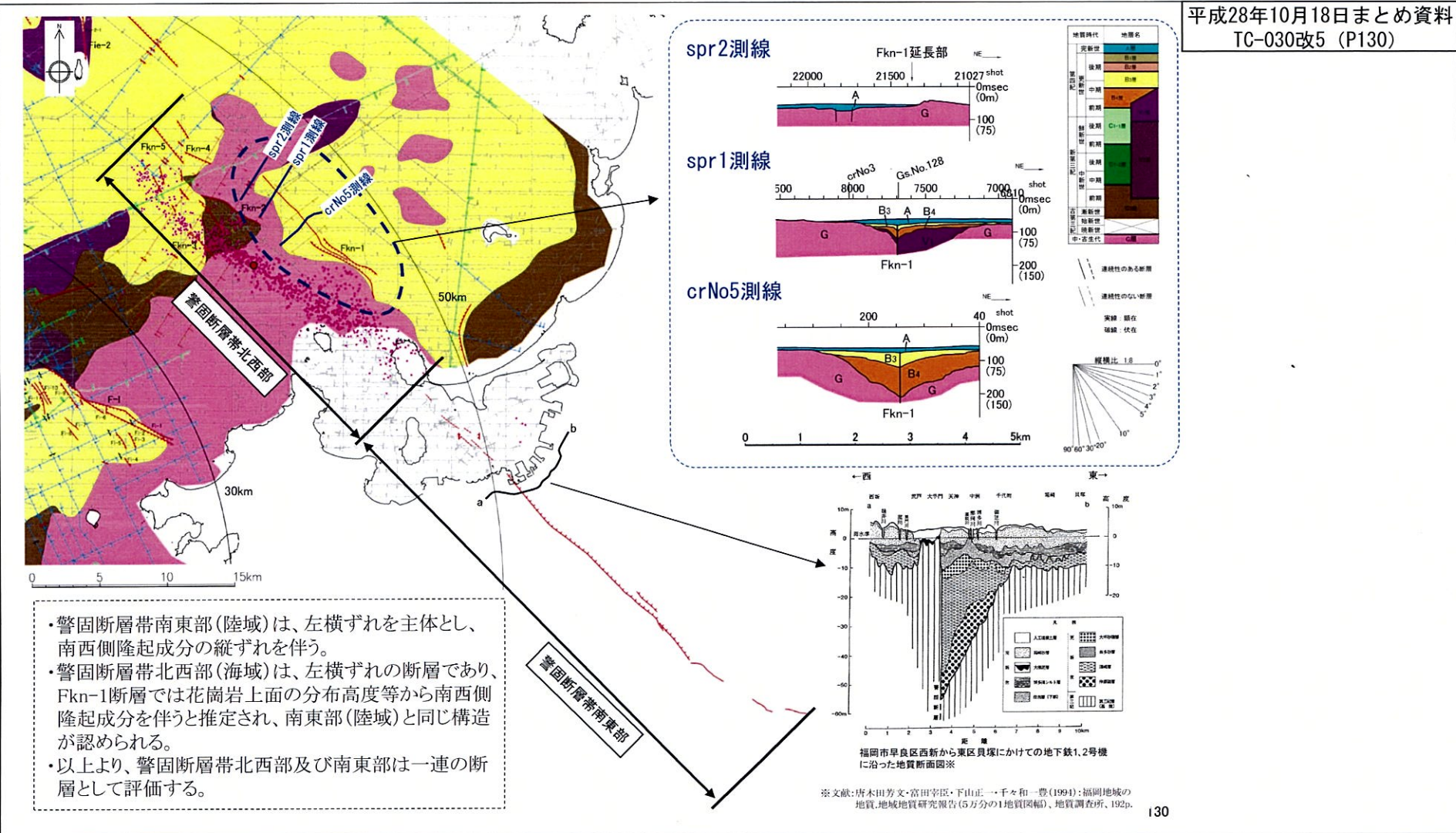


### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認 (小呂島近海断層帯：既許可評価)

[警固断層帯北西部(海域)及び南東部(陸域)の連続性]

■ 警固断層帯北西部(海域)及び南東部(陸域)は、いずれも左横ずれの断層であり、南西側隆起成分を伴っていることから同じ構造であるとし一連の断層と評価している。

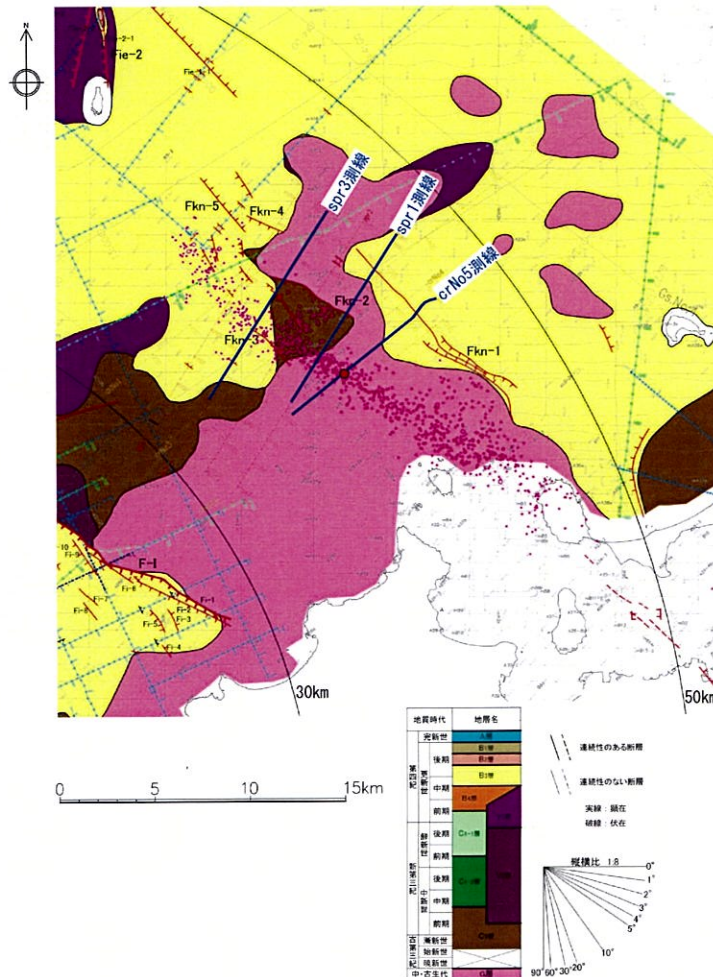


### 3. 海域活断層評価について

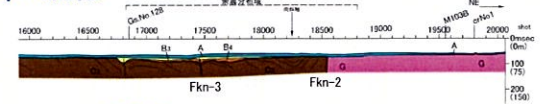
#### ③ 抽出した断層の詳細確認 (小呂島近海断層帯：既許可評価)

[警固断層帯北西部と福岡県西方沖地震の余震分布域との関係]

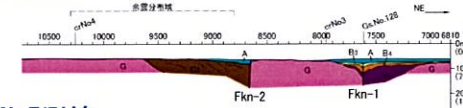
■ 福岡県西方沖地震余震分布域の周辺では、変位の累積性を有する断層が並走して認められること、余震分布域は海上音波探査で確認される断層群と調和的であることから、2005年福岡県西方沖地震を発生させた地下の断層(震源断層)と警固断層帯北西部に分布する断層は、まとめて一つの地震を起こす起震断層であると評価している。



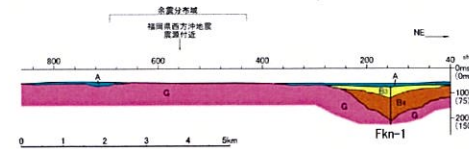
spr3測線



spr1測線



crNo5測線



平成28年10月18日まとめ資料  
TC-030改5 (P133)

音響基盤である花崗岩が広く分布し、横ずれ断層が発達する地域であることから、他の地域に比べ、海上音波探査による断層の評価は難しいものの、以下の理由により当該地域においても適切に活断層を評価できると判断される。

- ・花崗岩分布域においても、海上音波探査により、複数の形態で断層は確認できる
- ・余震分布域の直上で断層の存否が不明な区間があるものの、その周辺では、変位の累積性を有する断層が並走して認められる
- ・余震分布域は海上音波探査で確認される断層群と調和的である(断層群の延長部に余震は認められない)

以上より、これらの断層及び2005年の地震を発生させた地下の断層(震源断層)は、まとめて一つの地震を発生させる可能性が高い断層のグループ(起震断層)と考えられる。

余 白

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（小呂島近海断層帯：既許可評価）

〔既許可評価のまとめ〕（次頁参照）

・壱岐北東部の断層群及び警固断層帯について、以下のとおり評価している。

壱岐北東部の断層群：全体的に断層の走向は一定せず、累積性及び連続性に乏しい断層群。  
一部は火山活動に関連した断層と推定される。

警固断層帯北西部：左横ずれで累積性のある断層が確認されることから、警固断層帯南東部（陸域）と一連の断層と評価。北西部では断層端部に特徴的なスプレー状の構造が認められる。  
2005年福岡県西方沖地震の余震分布域は、警固断層帯北西部において海上音波探査で確認される断層群と調和的であることから、2005年福岡県西方沖地震を発生させた地下の断層（震源断層）とまとまって一つの地震を起こす起震断層であると評価している。

・壱岐北東部の断層群と警固断層帯の連続性については、上記のとおり、地質構造が異なること、また、警固断層帯北西部北側では断層端部に特徴的なスプレー状の構造が認められること、さらに、北西延長部ではB層の基底面がほぼ水平な平坦面をなし、断層に伴う変状（凹地等）が認められないこと等から、連続しない異なる断層として評価している。



### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認 (小呂島近海断層帯：既許可評価)

平成28年10月18日まとめ資料  
TC-030改5 (P146) を一部加筆

#### 凡例

- 平成17年福岡県西方沖地震 本震位置
- 本震発生後一日間の余震分布
- 4 ≤ マグニチュード < 7
- 0 < マグニチュード < 4

- 地質構造
- 陸域
- L<sub>1</sub>リニアメント
  - L<sub>2</sub>リニアメント
  - L<sub>3</sub>リニアメント
- 海域
- 連続性のある断層
  - 連続性のない断層
  - 文献断層(地震調査委員会)
  - 背斜 赤線: 顕在
  - 向斜 黒線: 伏在
- \* 短線は低下側を示す。

#### 吉岐北東部の断層群

- ・全体的に断層の走向は一定せず、累積性及び連続性に乏しい断層群である。
- ・一部は火山活動に関連した断層と推定される。

#### 警固断層帯北西部

- ・福岡県西方沖地震の余震分布域に対応する。
- ・左横ずれで累積性のある断層が確認される。
- ・北西部では断層端部に特徴的なスプレー状の構造が認められる。

#### 警固断層帯北西延長部

- ・B層基底面は平坦面をなし、断層に伴う変状(凹地等)は認められない。

#### 警固断層帯南東部

- ・左横ずれを主体とし、南西側隆起成分を伴う。

#### 音波探査測線

- 九州電力株式会社によるマルチチャンネル音波探査 (24ch、ウォーターガン/48ch、ウォーターガン・GIガン) 測線 (2008年)
- 九州電力株式会社によるシングルチャンネル音波探査(ウォーターガン) 測線 (2008年)
- 九州電力株式会社によるプーマ音波探査(1ch、12ch、電磁誘導式) 測線 (2008年)
- 海上保安庁水路部によるシングルチャンネル音波探査(スパーカー) 測線 (現 海上保安庁海洋情報部)
- 工業技術院地質調査所によるシングルチャンネル音波探査(エアガン) 測線 (現 独立行政法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター)
- 海上保安庁海洋情報部によるシングルチャンネル音波探査(スパーカー) 測線 (福岡県西方沖地震の震源域調査)
- 財団法人 電力中央研究所によるマルチチャンネル音波探査(GIガン) 測線

50km

5 0 10 15km  
水深線は、国土地理院発行の数値地図25000空間データ基盤(福岡)他を編集したものである。

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（小呂島近海断層帯：既許可評価への影響確認）

- 地震本部(2022)との評価の差異について、地震本部(2022)が引用した知見・データに、高分解能な当社独自の音波探査記録等を加え、より多くの情報を基に以下のとおり詳細な分析を行っていること、既許可評価以降に公表された新たなデータはないことから、既許可評価の見直しは不要と判断した。

##### 〔断層トレース・断層帯の区分〕

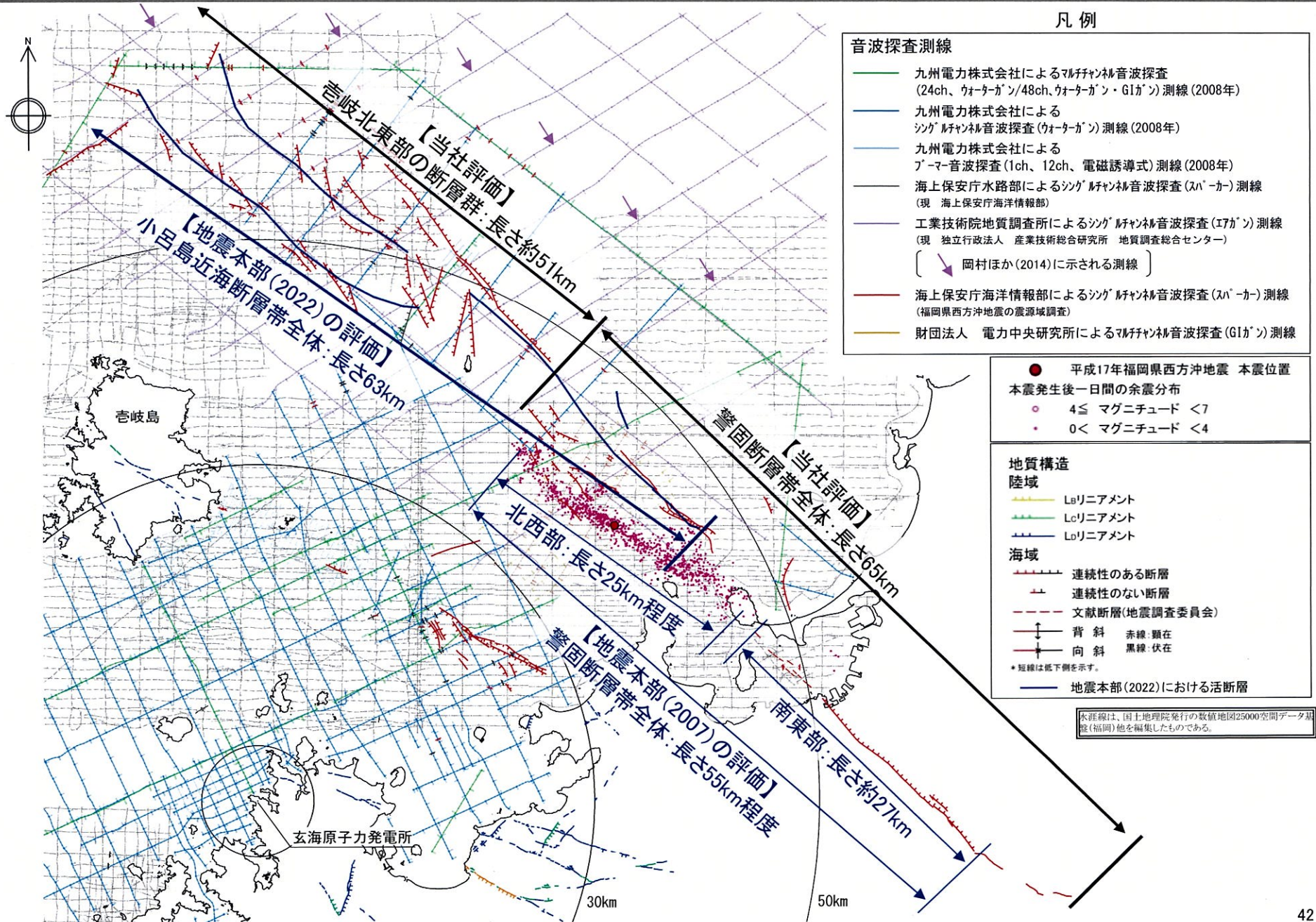
- ・地震本部(2022)は、小呂島近海断層帯について、地質調査所の音波探査記録を基に、音波探査記録で断層と確認した箇所をトレースし評価しているものと考えられる。
- ・既許可評価では、地震本部(2022)が使用した地質調査所の音波探査記録に加え、他機関及び当社独自の音波探査記録を用いて、より密な測線間隔での情報に基づき、断層の位置や性状を精度よく把握している。  
また、既許可評価では、小呂島近海断層帯とほぼ同じ範囲に断層を認定しているが、高分解能な当社独自の音波探査記録等を用いて、断層性状や連続性について、以下のとおり評価し、断層帯の区分を行っている。
  - － 壱岐北東部の断層群は、全体的に断層の走向は一定せず、累積性及び連続性に乏しい断層群であり、一部は火山活動に関連した断層と推定される。
  - － 警固断層帯北西部は、左横ずれで累積性のある断層が確認されることから、警固断層帯南東部(陸域)と一連の断層と考えられ、北西側では、断層端部に特徴的なスプレー状の構造が認められる。
  - － 壱岐北東部の断層群と警固断層帯の連続性については、上記のとおり、地質構造が異なること、また、警固断層帯北西部北側では断層端部に特徴的なスプレー状の構造が認められること、さらに、北西延長部ではB層の基底面がほぼ水平な平坦面をなし、断層に伴う変状(凹地等)が認められないこと等から、連続しない異なる断層として評価。

##### 〔警固断層帯との関係〕

- ・地震本部(2022)は、小呂島近海断層帯について、松田(1990)の起震断層の定義に基づき、警固断層帯北西部と5km以上の離隔があることから、警固断層帯とは別の断層帯と評価していると考えられる。
- ・既許可評価では、警固断層帯北西部に分布する断層について、地震本部(2007)の評価を把握したうえで、高分解能な当社独自の音波探査記録等を用いて以下のとおり評価し、警固断層帯としている。
  - － 警固断層帯北西部は、左横ずれで累積性のある断層が確認されることから、警固断層帯南東部(陸域)と一連の断層であると考えられること
  - － 福岡県西方沖地震の余震分布域は、警固断層帯北西部において海上音波探査で確認される断層群と調和的であり、福岡県西方沖地震を発生させた地下の断層(震源断層)とまとまって一つの地震を起こす起震断層であると考えられること

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認 (小呂島近海断層帯：既許可評価への影響確認)





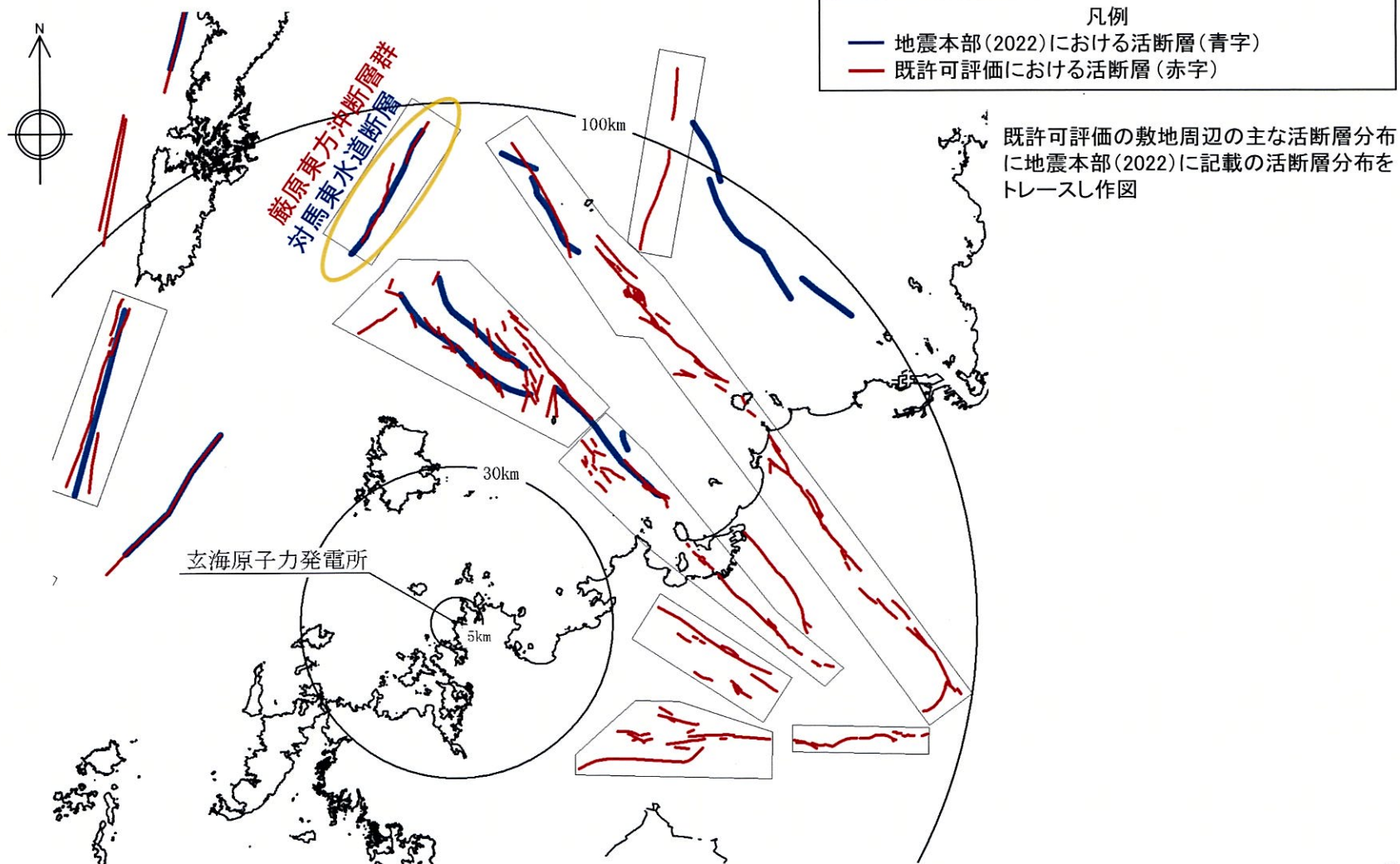
### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認(対馬東水道断層)

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（対馬東水道断層）

- 地震本部(2022)では、長さ約27kmの断層を対馬東水道断層として評価している。
- 既許可評価では、地震本部(2022)とほぼ同位置に、厳原東方沖断層群(約26km)を認定している。
- 地震本部(2022)と既許可評価では、断層長さに差異が認められることから、それぞれの評価内容を確認し、既許可評価への影響について確認する。



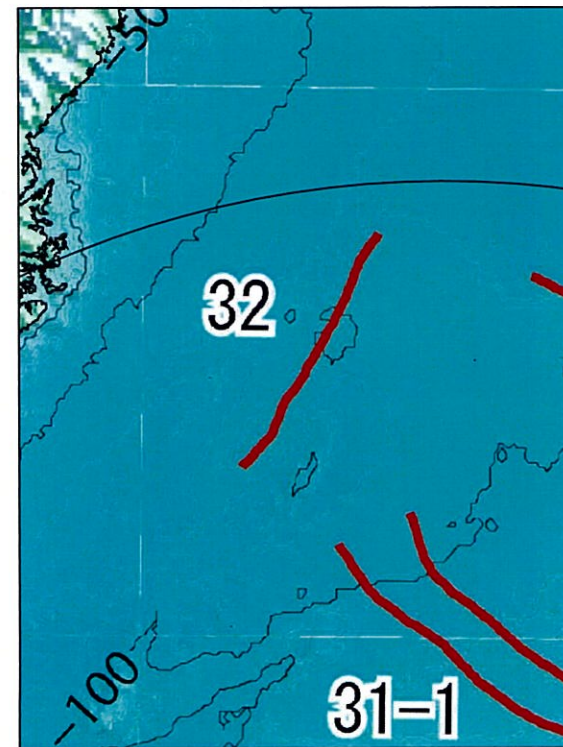
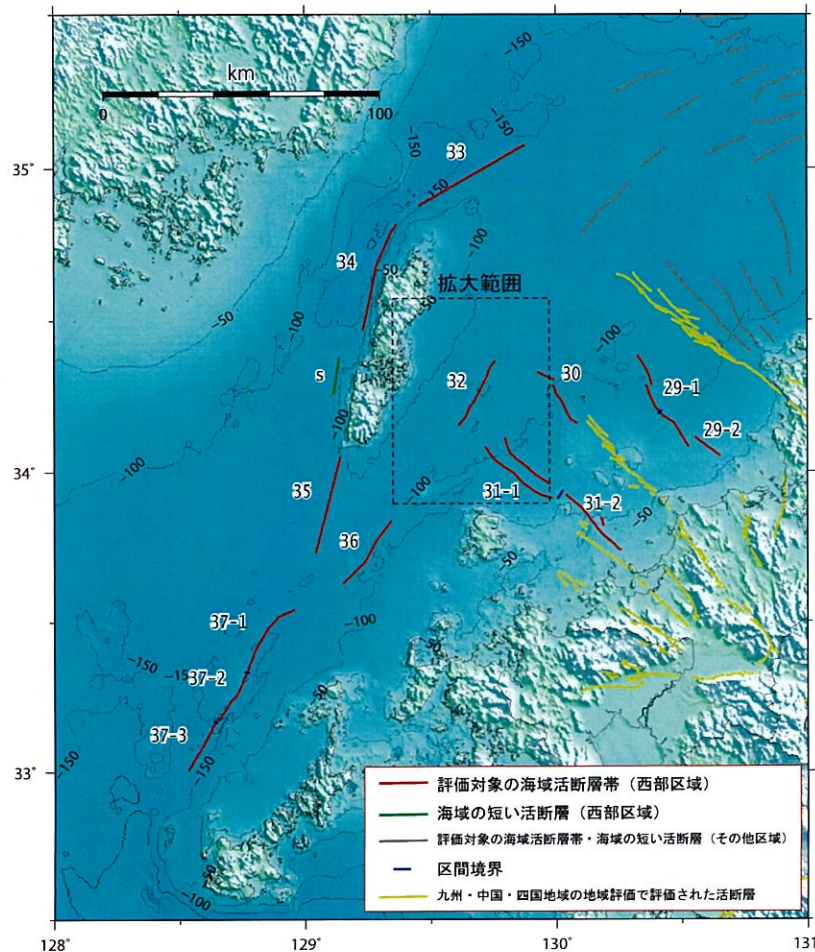
### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（対馬東水道断層：地震本部（2022））

- 地震本部(2022)では、長さ約27kmの右横ずれ断層で南東側隆起の縦ずれ変位を持つと評価している。
- 地震本部(2022)が用いた主な反射法地震探査測線(P6)を踏まえると、地震本部(2022)は主に地質調査所の音波探査記録を基に評価していると推定される。

地震本部(2022)による評価

断層長 (km)	断層の 走向	種類	傾斜方向
27	N27° E	右横ずれ	東南東傾斜中角

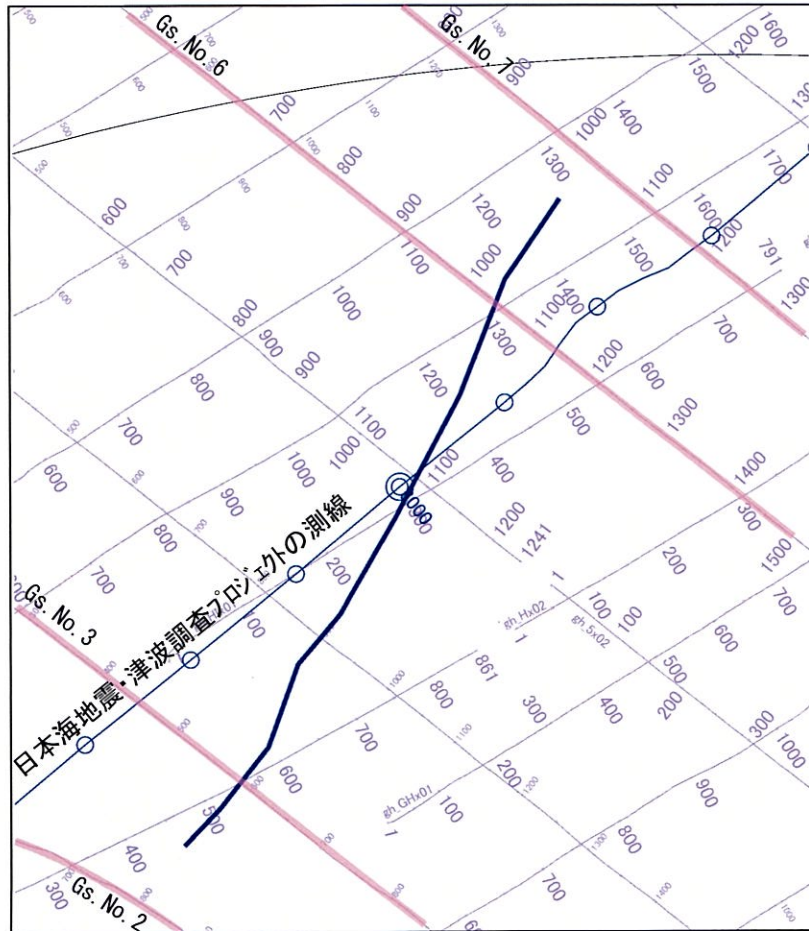


地震本部(2022)に一部加筆

### 3. 海域活断層評価について

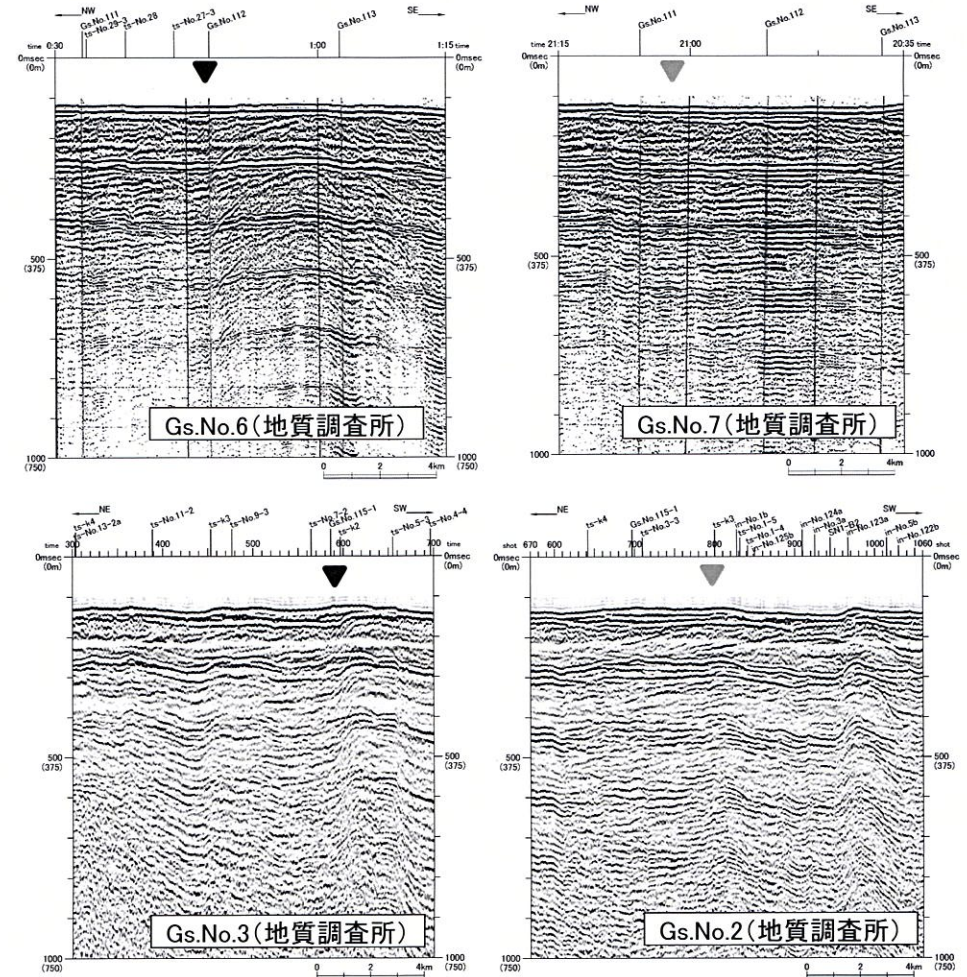
#### ③ 抽出した断層の詳細確認（対馬東水道断層：地震本部（2022））

- 地震本部(2022)の断層評価について、断層トレースと地質調査所による音波探査測線との位置関係から、下記のとおり推定した。  
 [北部]Gs.No.6で断層を認定しており、Gs.No.7で断層を認定していない。  
 [南部]Gs.No.3で断層を認定しており、Gs.No.2で断層を認定していない。
- また、日本海地震・津波調査プロジェクトでは、当該断層の中央付近において既許可評価以降に調査が実施されている。



断層分布図

- 地震本部(2022)における活断層
- 地質調査所による音波探査測線  
(現 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター)
- 日本海地震・津波調査プロジェクトの調査測線
- 断面位置(地質調査所)



※この記録は、地質調査所(現 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター)が実施した音波探査の記録を九州電力(株)が独自に編集したものである。

- ▼ 地震本部(2022)の断層位置の想定
- ▼ 地震本部(2022)の断層延長位置の想定

### 3. 海域活断層評価について

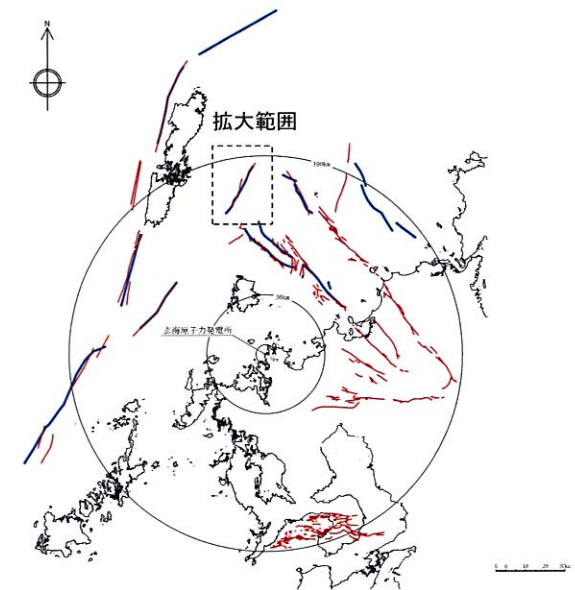
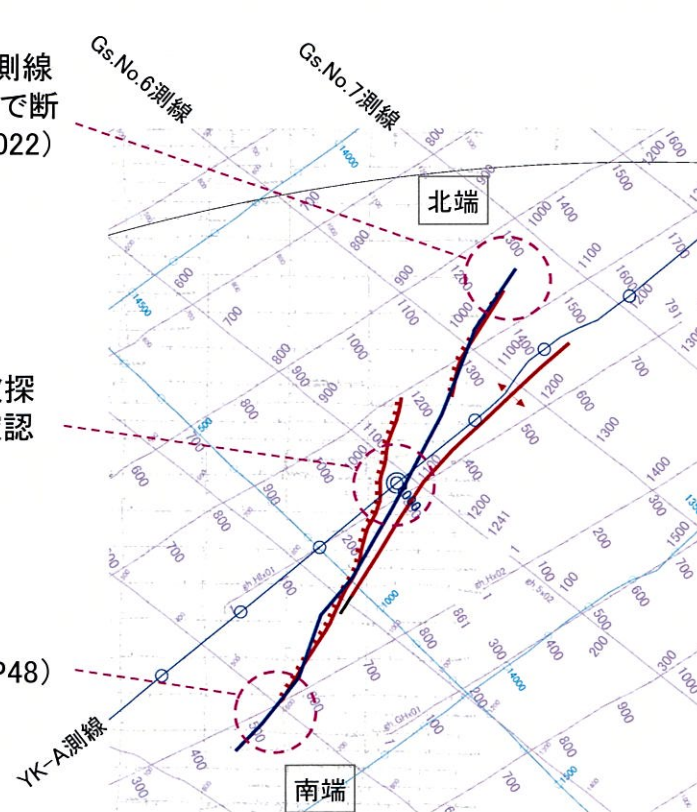
#### ③ 抽出した断層の詳細確認（対馬東水道断層：既許可評価）

- 既許可評価では、地震本部(2022)による対馬東水道断層とほぼ同位置に、西落ちの巖原東方沖断層群(約26km)を認定している。
- 対馬東水道断層と既許可評価における巖原東方沖断層群は断層トレースが類似しており、同じ落ちの方向を有する断層であるが、南端の評価に差異が認められるため、既許可評価における巖原東方沖断層の南端の止めの評価について説明。(P48)  
 なお、北端の止めの評価については、既許可では測線(Gs.No.6)で断層を認定し、測線(Gs.No.7)で断層を認定していないことから、地震本部(2022)の評価と差異はない。
- また、当該断層付近において、日本海地震・津波調査プロジェクトによる音波探査記録(YK-A測線)が既許可以降に公表されていることから、当該プロジェクトの音波探査記録を踏まえても既許可評価に影響がないことを確認。(P49)

北端の止めの評価について、既許可では測線(Gs.No.6)で断層を認定し、測線(Gs.No.7)で断層を認定していないことから、地震本部(2022)の評価と差異はない

日本海地震・津波調査プロジェクトの音波探査記録を踏まえても、影響がないことを確認(P49)

巖原東方沖断層の南端の止めの評価(P48)



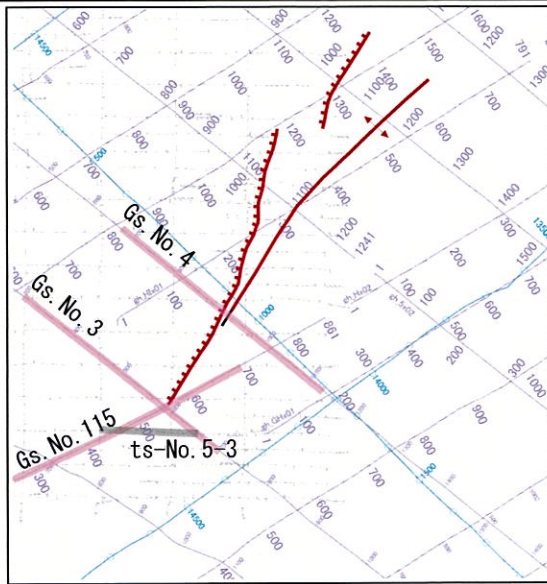
- 地震本部(2022)における活断層
- 既許可評価における断層
- 既許可評価における背斜(赤線: 顕在、黒線: 伏在)
- 地質調査所による音波探査測線  
(現 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター)
- 海上保安庁による音波探査測線
- 石油公団による調査測線
- 日本海地震・津波調査プロジェクトの調査測線



### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認 (対馬東水道断層：既許可評価 南端の止めの評価)

- 既許可評価では、地質調査所等の他機関による音波探査記録を確認した結果、地質調査所の測線(Gs.No.4)で確認される厳原東方沖断層群は、地質調査所の測線(Gs.No.115)における当該断層の延長部に変位・変形が認められないことから、これを止めの測線としている。
- また、地質調査所の測線(Gs.No.115)の南側にある地質調査所の測線(Gs.No.3)や海上保安庁の測線(ts-No.5-3)においても、断層は認められないと評価。

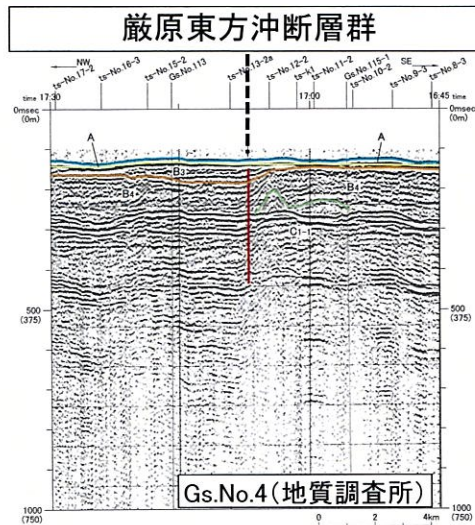


断層分布図

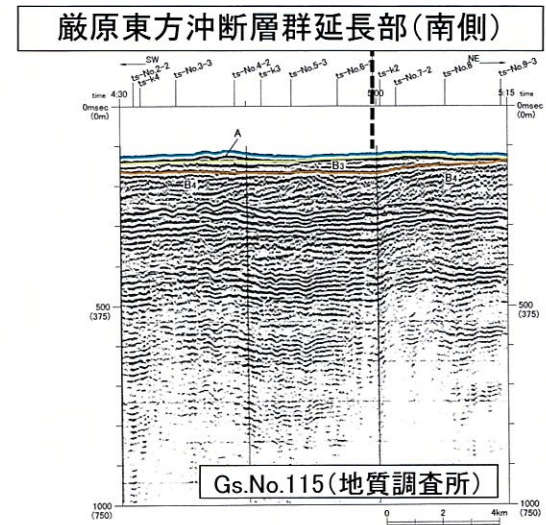
- 既許可評価における断層
- 既許可評価における背斜(赤線:顕在、黒線:伏在)
- 地質調査所による音波探査測線 (現 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター)
- 海上保安庁による音波探査測線
- 石油公団による調査測線
- 断面位置(地質調査所)
- 断面位置(海上保安庁)

地質層序

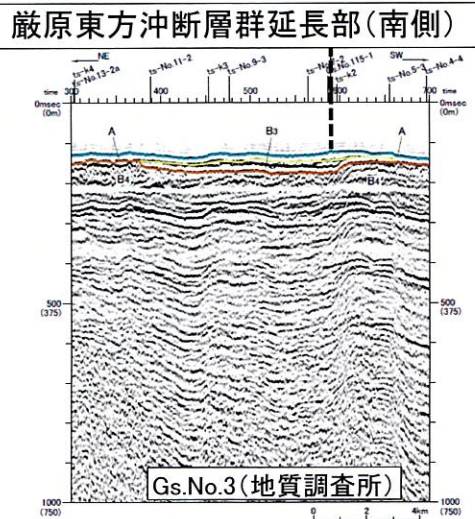
地質時代	地層名
第四紀	A層
	B1層
	B2層
更新世	B3層
	B4-1層
	B4-2層
鮮新世	B4-3層
	V1層
	C1-1層
漸新世	C1-2層
	V2層
	C2層
白堊紀	C3層
	G層



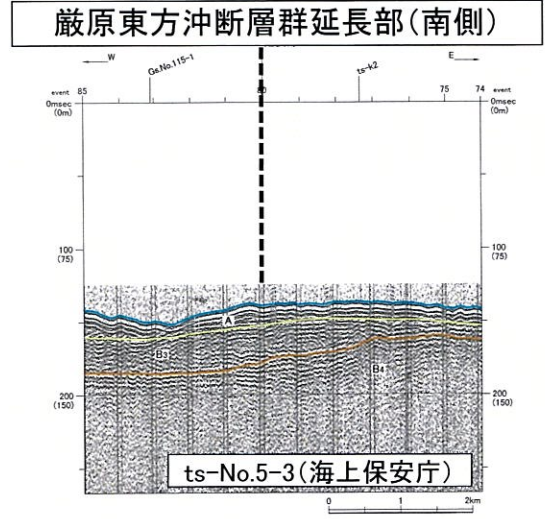
Gs.No.4(地質調査所)



Gs.No.115(地質調査所)



Gs.No.3(地質調査所)



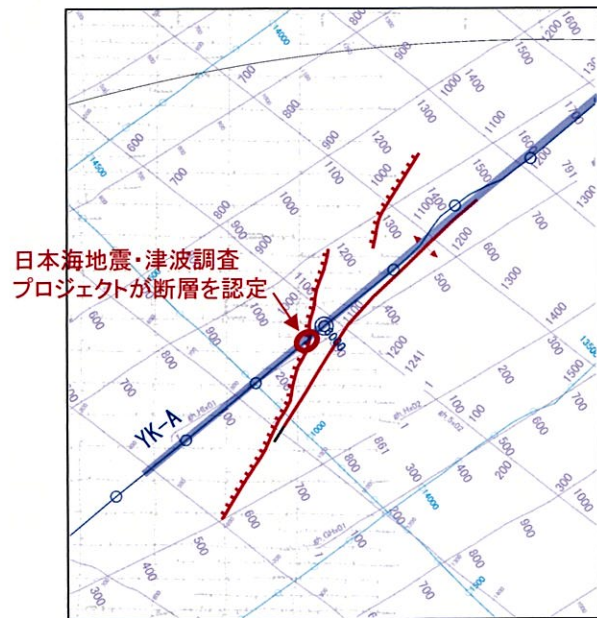
ts-No.5-3(海上保安庁)

※この図面は、地質調査所(現 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター)、海上保安庁が実施した音波探査の記録を九州電力(株)が独自に解析・作成したものである。

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（対馬東水道断層：既許可以降に公表された知見の確認）

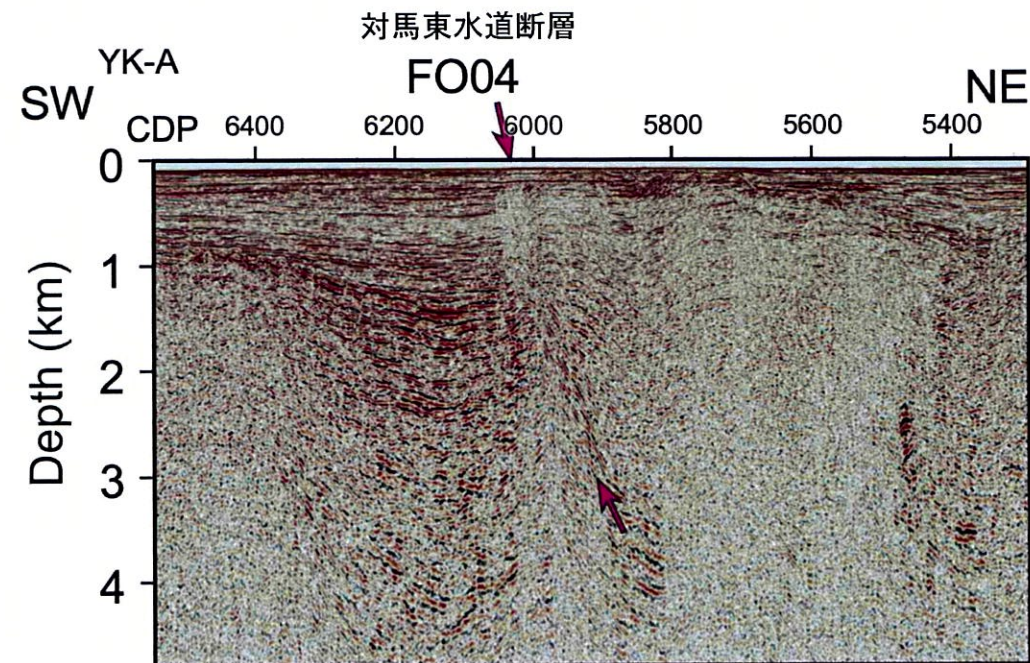
- 厳原東方沖断層群の断層付近において、既許可評価以降、日本海地震・津波調査プロジェクトでは、反射法地震探査を実施している。
- 当該プロジェクトが調査測線(YK-A測線)上で断層を認定した位置は、当社が断層を認定した位置とほぼ同じ位置であることから、当該知見を踏まえても、厳原東方沖断層群の断層端部を含む既許可評価に影響はない。



断層分布図※

- 既許可評価における断層
- † 既許可評価における背斜 (赤線: 顕在、黒線: 伏在)
- 地質調査所による音波探査測線 (現 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター)
- 海上保安庁による音波探査測線
- 石油公団による調査測線
- 日本海地震・津波調査プロジェクトの調査測線
- 断面位置 (地質調査所)

※ 既許可の断層分布図に地震本部(2022)(日本海地震・津波調査プロジェクト)の測線位置をトレースし作図。測線位置の座標は公表されていないため、実際の位置とは異なる場合がある。



対馬東水道断層の深部の反射断面  
(地震本部(2022)より引用)

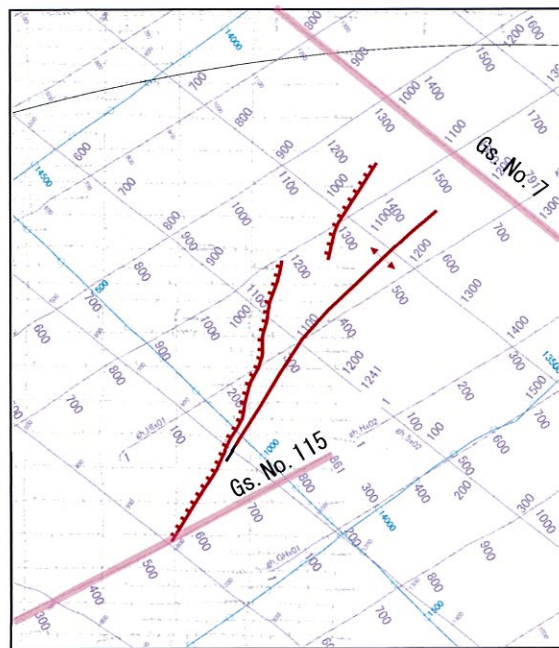
V:H=4:1

### 3. 海域活断層評価について

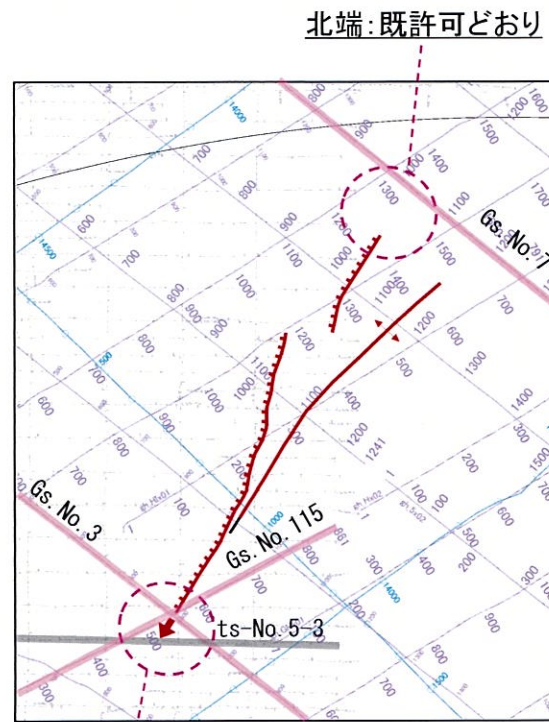
#### ③ 抽出した断層の詳細確認（対馬東水道断層：既許可評価への影響確認）

- 地震本部(2022)と既許可評価では、断層長さ(南端の位置)に差異が認められる。  
当該海域では当社独自の音波探査記録がなく、調査精度に大きな差異がないことから、地震本部(2022)の評価を踏まえ、既許可評価(南端の評価)を見直す。
- 南端については、地質調査所の測線(Gs.No.3)の南側にある海上保安庁の測線(ts-No.5-3)において断層が認定されないことから、当該測線を巖原東方沖断層群の南端の止めとし、巖原東方沖断層群の断層長さを約28kmと評価する。

既許可評価

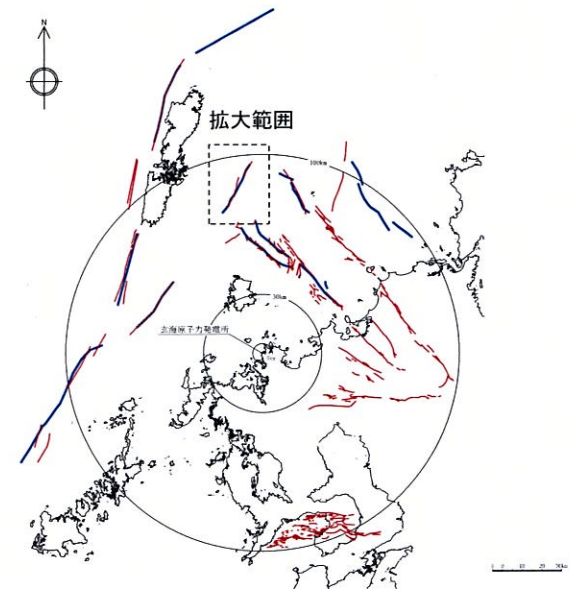


地震本部(2022)を踏まえた評価



北端:既許可どおり

南端:地震本部(2022)を踏まえ見直し止めの測線を測線(Gs.No.115)から測線(ts-No.5-3)へ見直し



- 地震本部(2022)における活断層
- 既許可評価における断層
- 既許可評価における背斜(赤線:顕在、黒線:伏在)
- 地質調査所による音波探査測線  
(現 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター)
- 海上保安庁による音波探査測線
- 石油公団による調査測線
- 日本海地震・津波調査プロジェクトの調査測線



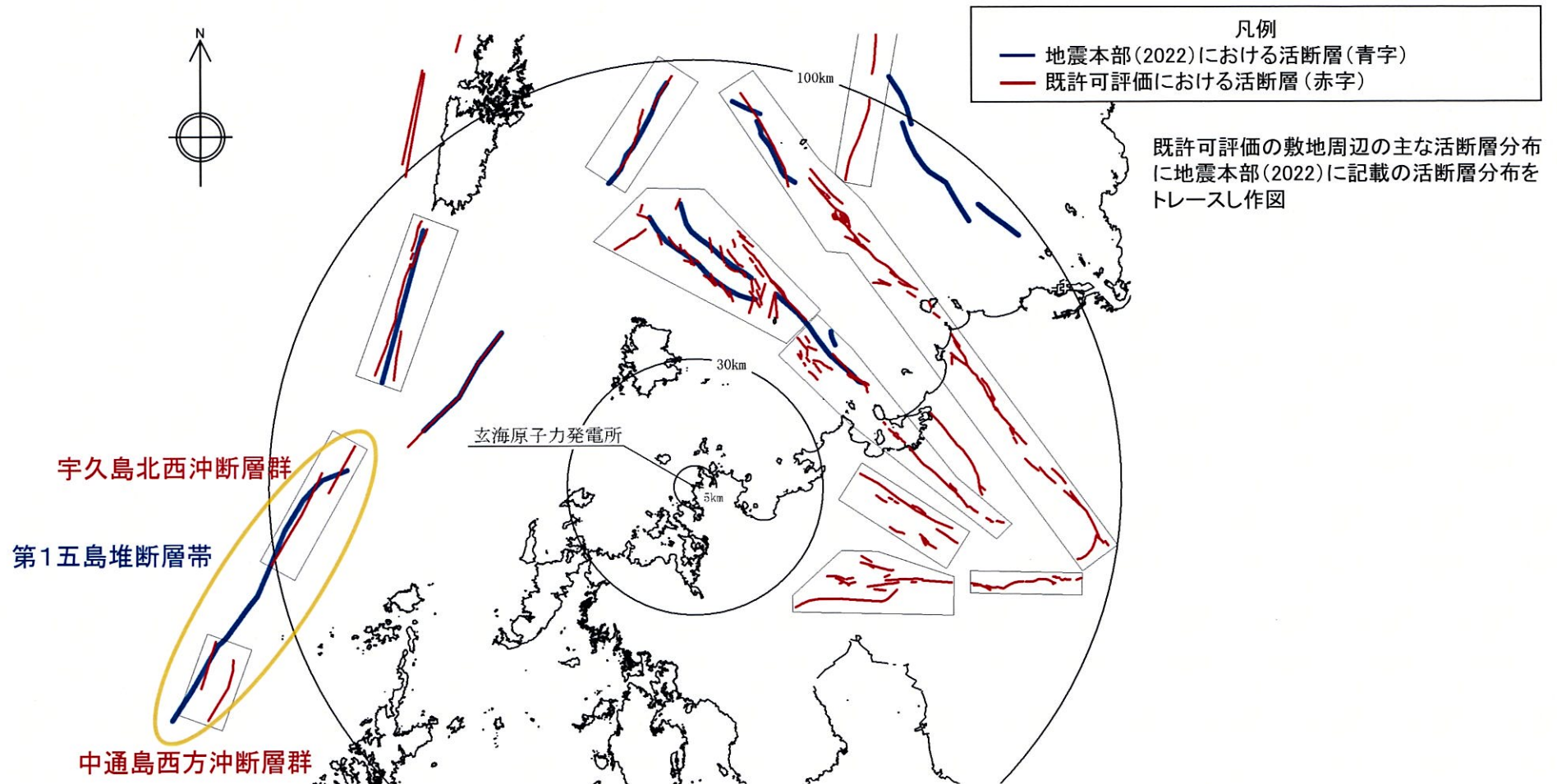
### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認(第1五島堆断層帯)

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認 (第1五島堆断層帯)

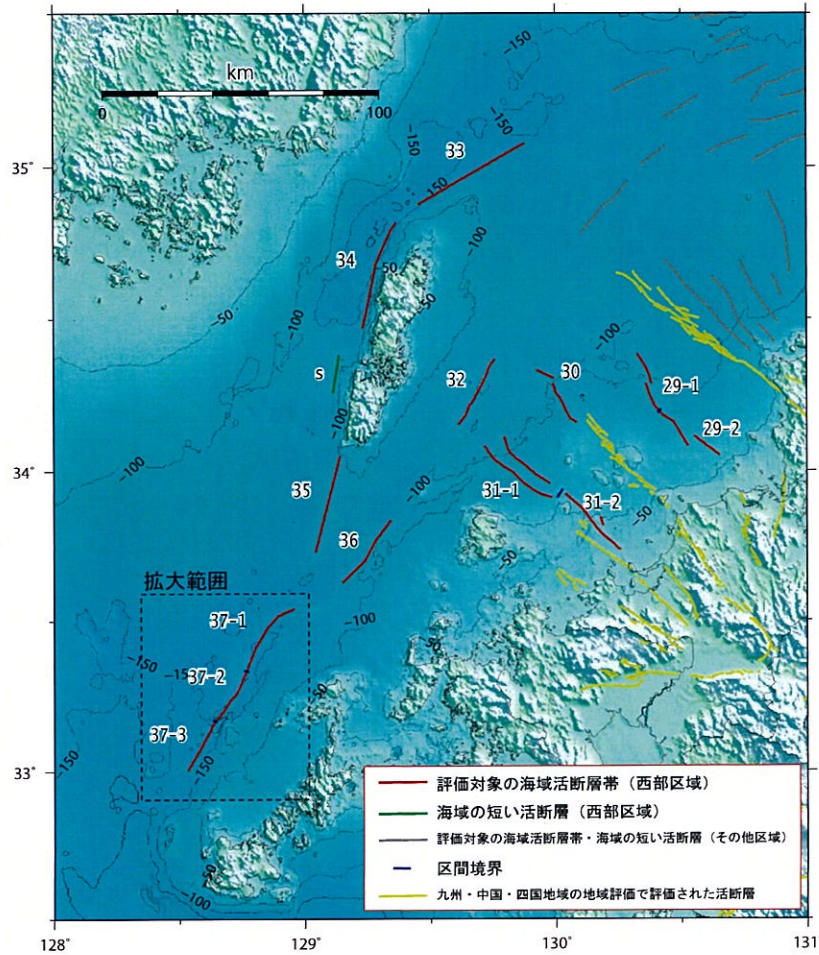
- 地震本部(2022)では、長さ約73kmの断層を第1五島堆断層帯として評価している。
- 既許可評価では、第1五島堆断層帯の北側の位置に宇久島北西沖断層群(約34km)として東落ちの $F_{GW-1}$ 及び $F_{GW-2}$ 断層を、第1五島堆断層帯の南側に中通島西方沖断層群(約19km)として西落ちの $F_{GW-3}$ 及び東落ちの $F_{GW-4}$ 断層を評価している。
- 地震本部(2022)と既許可評価では、断層認定範囲に差異が認められることから、それぞれの評価内容を確認し、既許可評価への影響について確認する。



### 3. 海域活断層評価について

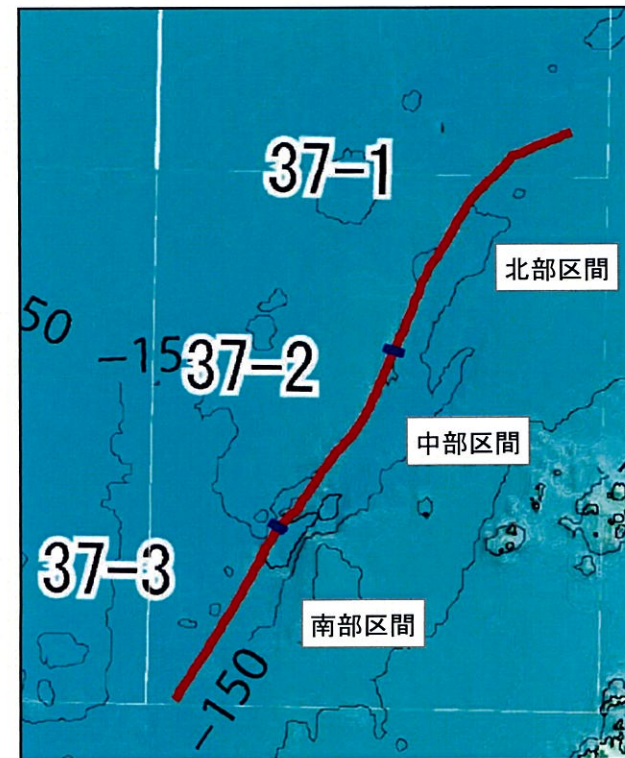
#### ③ 抽出した断層の詳細確認（第1五島堆断層帯：地震本部（2022））

■ 地震本部(2022)は、対馬の南方65km程度沖合に分布する北東－南西走向の長さ約73kmの南東側低下の右横ずれ断層を認定しており、北部区間、中部区間及び南部区間に区分している。



地震本部(2022)による評価

区間	断層長 (km)	断層の走向	種類	傾斜方向	変位量 (sec)
北部	29	N35° E	右横ずれ	南東傾斜 高角	不明
中部	22	N40° E			
南部	22	N25° E			
全体	73				

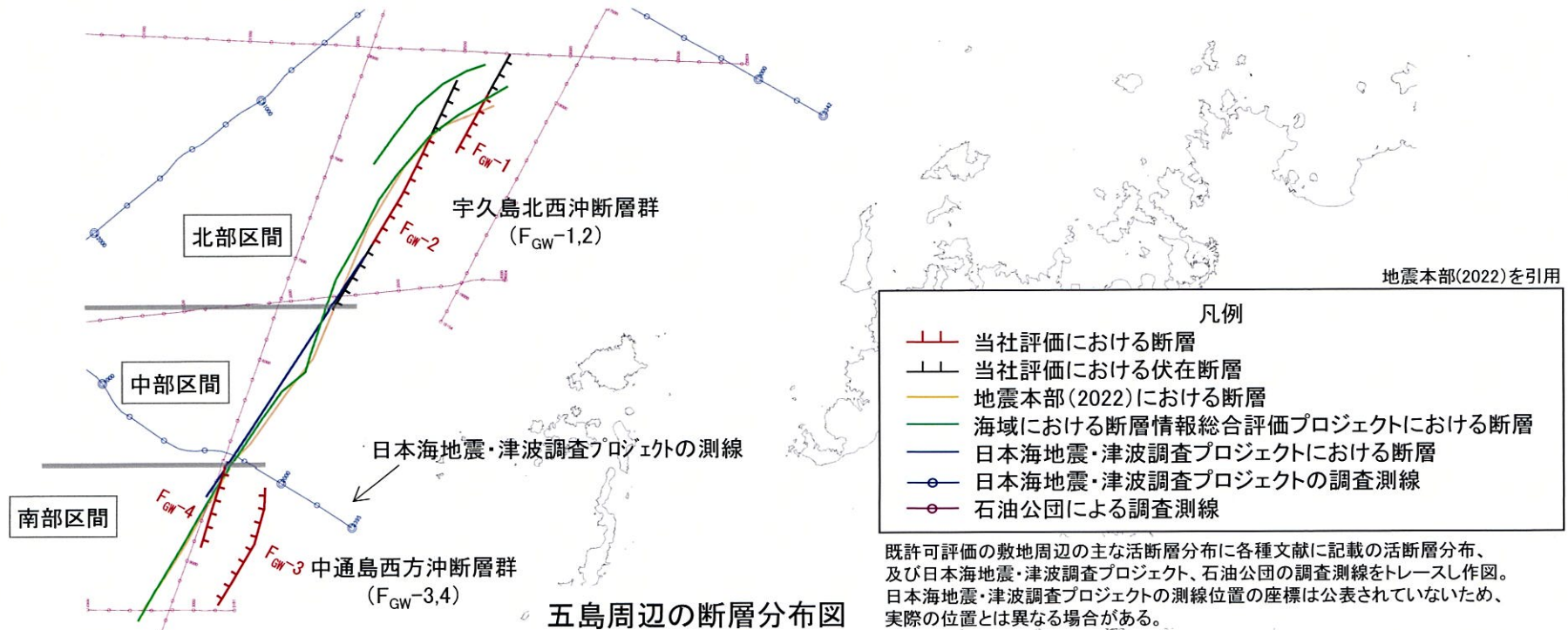


地震本部(2022)に一部加筆

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（第1五島堆断層帯：地震本部（2022））

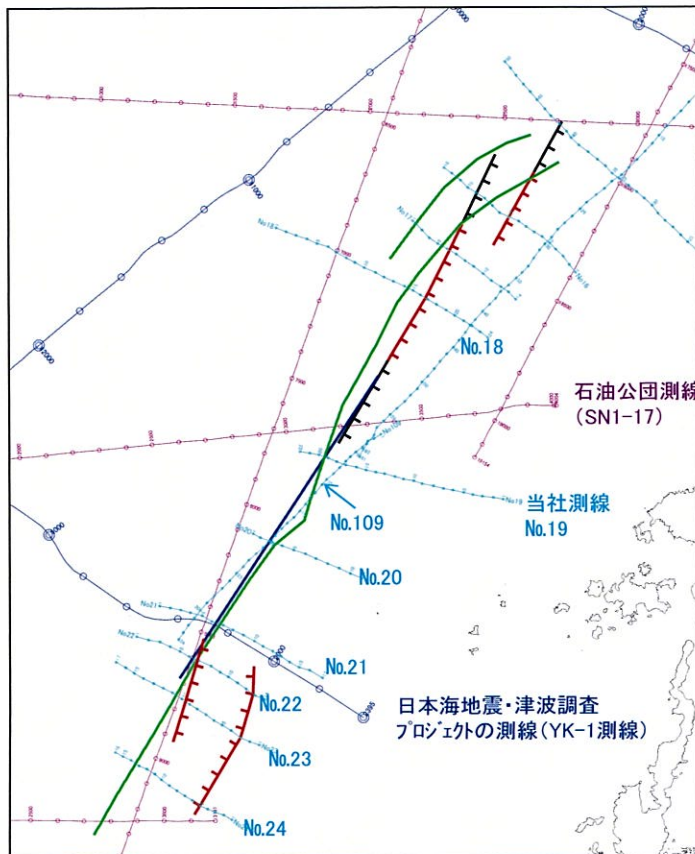
- 地震本部(2022)では、「断層周辺は評価に用いた主な探査測線(P6)の外側にあるため、断層端点位置の信頼度、それに基づく断層長さの信頼度を判定できない。九州電力株式会社(九州電力株式会社, 2013)や、海域における断層情報総合評価プロジェクト(文部科学省研究開発局・海洋研究開発機構 2020)、日本海地震・津波調査プロジェクト(文部科学省研究開発局・東京大学, 2017)によって活断層が認定されているが、それぞれ断層の認定範囲が一致しない。本評価では、それぞれの違いを評価できないと判断し、それら全体を一連の活断層帯とした。」と記載されている。(各プロジェクトの活断層認定については、次頁に整理)
- 「海域における断層情報総合評価プロジェクト」、「日本海地震・津波調査プロジェクト」と「地震本部(2022)」を比較した結果、断層情報総合評価プロジェクトが地震本部の断層トレースと最も類似している。
- また、日本海地震・津波調査プロジェクトでは、既許可評価の中通島西方沖断層群( $F_{GW-4}$ )の北端付近において、既許可評価以降に調査が実施されている。



### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（第1五島堆断層帯：地震本部（2022））

- 海域における断層情報総合評価プロジェクト(2020)は、石油公団の音波探査記録をもとに断層を認定したうえで、測線間隔が粗いことから断層トレースについては海底地形から判断したと推定される。
- 日本海地震・津波調査プロジェクトは、既許可以降に同プロジェクトが実施した音波探査記録(YK-1測線)をもとに断層を認定し、断層モデルの長さについては海底地形に基づき設定している。
- 九州電力(2013)は、石油公団の音波探査記録に加え、当社が独自に取得した音波探査記録(水色の測線)を基に、断層の認定及びその連続性を検討している。



	使用した音波探査記録
海域における断層情報総合評価プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> <li>・石油公団の測線</li> <li>※当該断層を含む南西諸島北部エリアについては、「反射法データは測線密度が粗く、隣り合う測線でも連続した地質構造であるかどうか判断するのは困難であり、反射記録断面で特定できた断層について、海底地形図を用いて、反射記録断面で特定できた断層の空間的連続性を判断した」と記載あり</li> </ul>
日本海地震・津波調査プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> <li>・同左プロジェクト実施の音波探査記録(YK-1測線)</li> <li>※断層長さは海底地形図を基に設定</li> </ul>
九州電力（2013）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・石油公団の測線</li> <li>・九州電力独自の音波探査測線</li> </ul>

	当社評価における断層
	当社評価における伏在断層
	海域における断層情報総合評価プロジェクトにおける断層
	日本海地震・津波調査プロジェクトにおける断層
	日本海地震・津波調査プロジェクトの調査測線
	石油公団による調査測線
	九州電力による調査測線

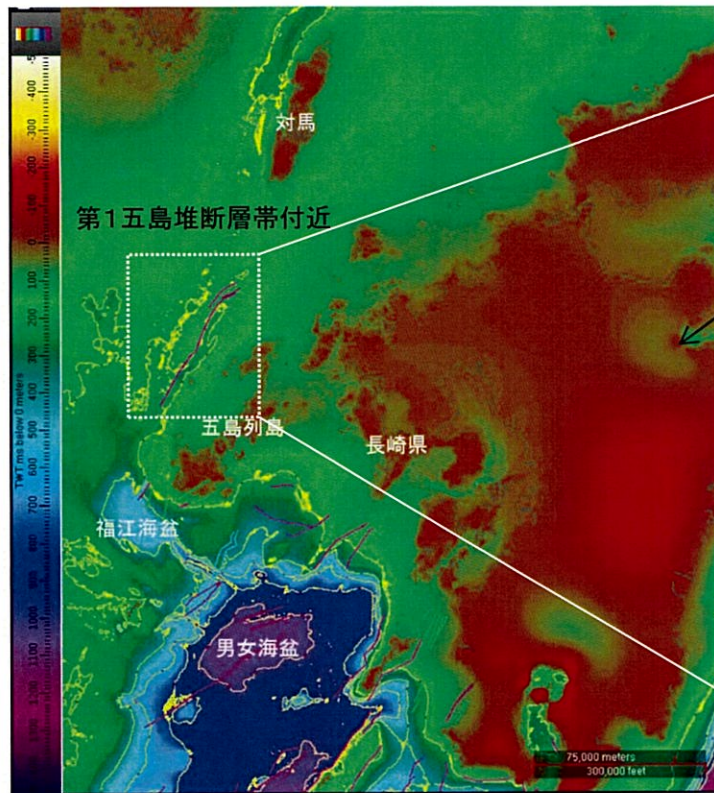
既許可評価の敷地周辺の主な活断層分布に各種文献に記載の活断層分布、及び日本海地震・津波調査プロジェクト、石油公団の調査測線をトレースし作図。日本海地震・津波調査プロジェクトの測線位置の座標は公表されていないため、実際の位置とは異なる場合がある。



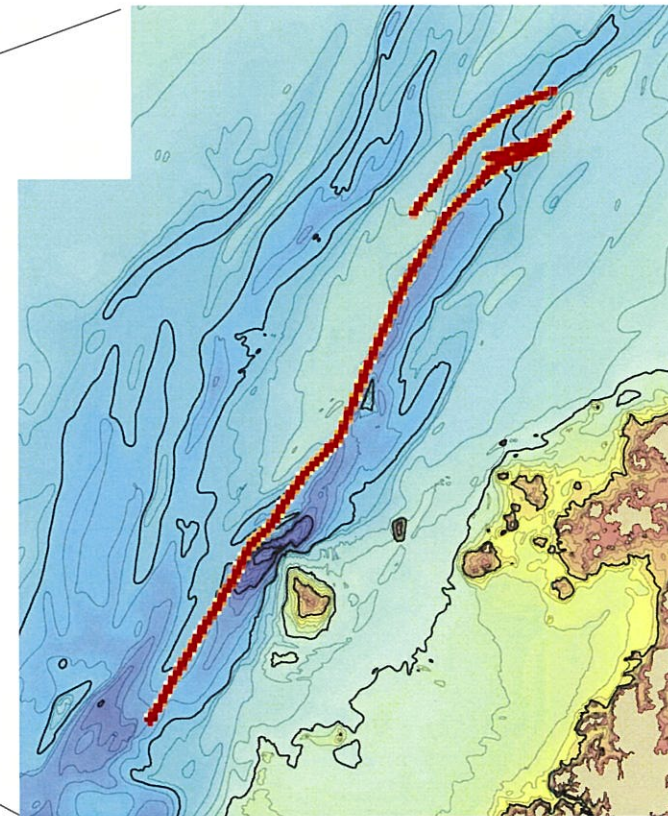
### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（第1五島堆断層帯：地震本部（2022））

■ 地震本部(2022)の断層トレースと最も類似する「海域における断層情報総合評価プロジェクト」では、海底地形をもとに北東-南西方向にある地溝を踏まえ、その西縁に沿って断層の連続性を検討したものと推定される。



対馬海峡海底地形図(カラーマップ)



海底地形図に断層情報総合評価プロジェクトの断層を重ね合わせ

※ 海域における断層情報総合評価プロジェクト(2016年度)報告書より抜粋、一部加筆

※ 日本水路海底地形デジタルデータより当社独自に作成したものに、断層情報総合評価プロジェクトの断層を重ね合わせ図示

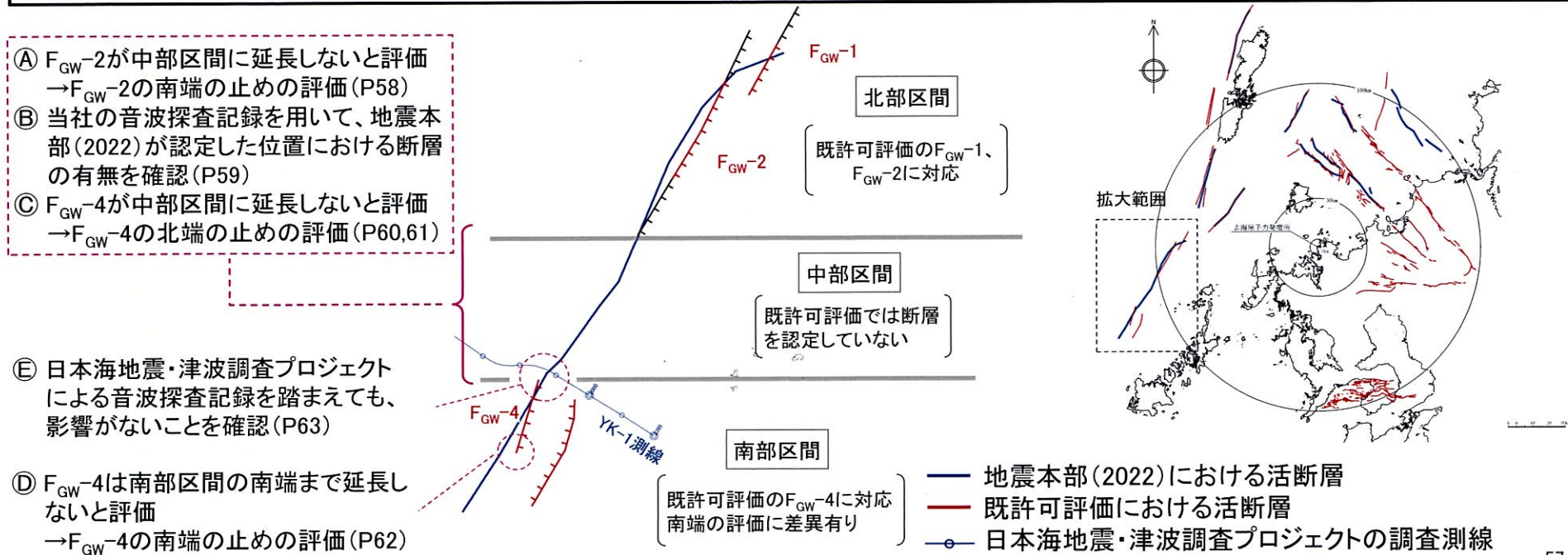
### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認 (第1五島堆断層帯：既許可評価)

- 既許可評価における $F_{GW-1,2,4}$ は第1五島堆断層帯と断層トレースが類似しており、同じ落ちの方向を有する断層であるが、断層認定範囲に差異が認められる。
- 地震本部(2022)が採用したプロジェクトでは海底地形に基づき、その連続性を評価している一方、既許可では当社調査を含む複数の音波探査記録により評価していることから、差異が認められる箇所について、当社が収集した音波探査記録を用いて説明。

	既許可評価	説明内容	
北部区間	$F_{GW-1,2}$ に対応。 $F_{GW-1}$ は北部区間の更に北側まで評価 $F_{GW-2}$ の南端は北部区間の南端に対応	— (差異なし)	
中部区間	断層を認定していない	Ⓐ $F_{GW-2}$ は中部区間まで南側に延長しないと評価	$F_{GW-2}$ の南端の評価について説明(P58)
		Ⓑ 断層を認定していない	当社が実施した音波探査記録を用いて、地震本部(2022)が認定した位置における断層の有無を確認(P59)
		Ⓒ $F_{GW-4}$ は中部区間まで北側に延長しないと評価	$F_{GW-4}$ の北端の評価について説明(P60,61)
南部区間	Ⓓ $F_{GW-4}$ に対応するが、南部区間の南端までは延長しないと評価	$F_{GW-4}$ の南端の評価について説明(P62)	

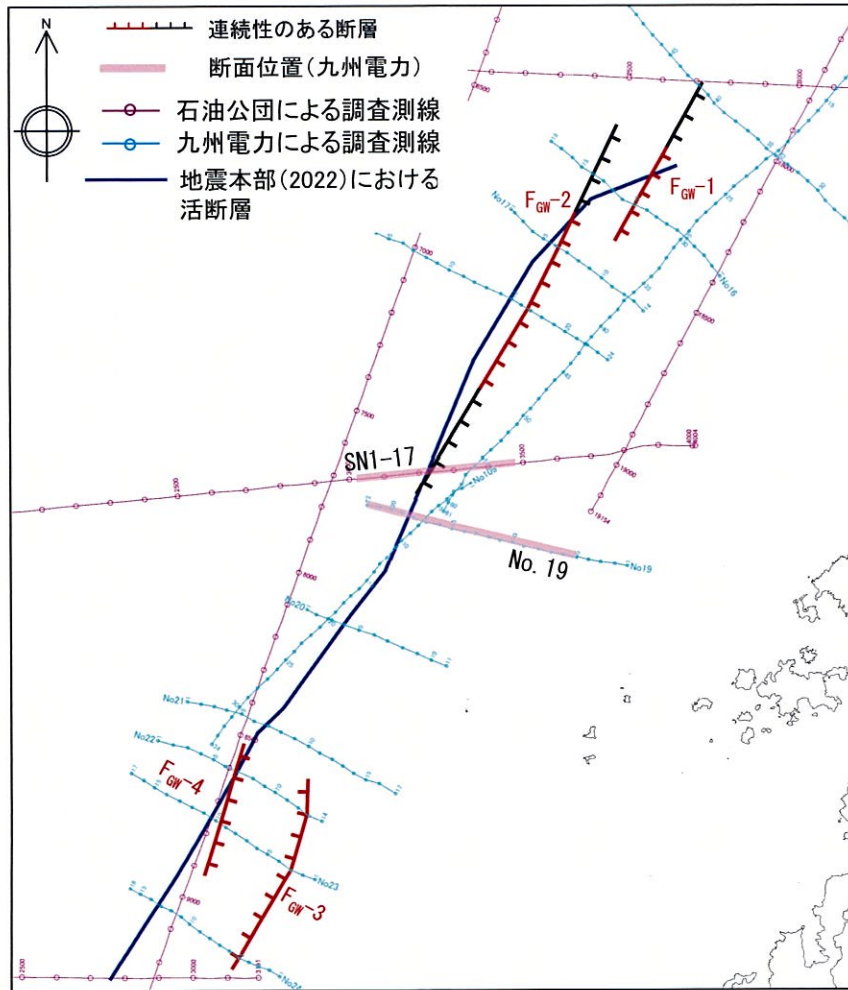
- また、 $F_{GW-4}$ の北端付近では、日本海地震・津波調査プロジェクトによる音波探査記録(YK-1測線)が既許可以降に公表されている。  
→Ⓔ 当該プロジェクトの音波探査記録を踏まえても既許可評価に影響がないことを確認(P63)



### 3. 海域活断層評価について

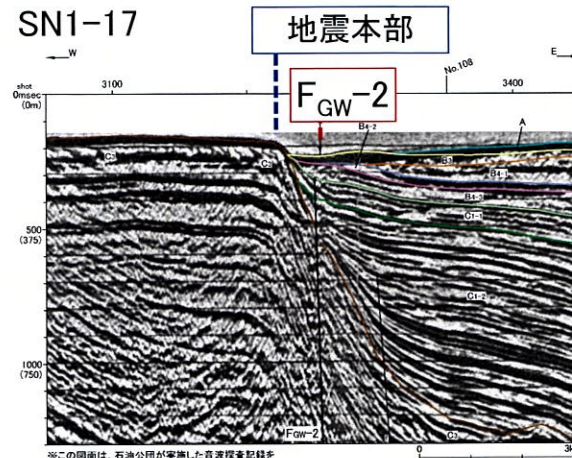
#### ③ 抽出した断層の詳細確認 (第1五島堆断層帯：既許可評価 ①F<sub>GW</sub>-2断層の南端)

■ 地震本部(2022)の北部区間とほぼ同位置に分布するF<sub>GW</sub>-2の南端について、石油公団の測線(SN1-17)ではB4-3層より上位は変形構造がないことから伏在断層としており、その延長先の当社測線(No.19)には当該断層は認められないことから、これを止の測線としている。また、地震本部が断層を認定した位置には変位・変形は認められない。

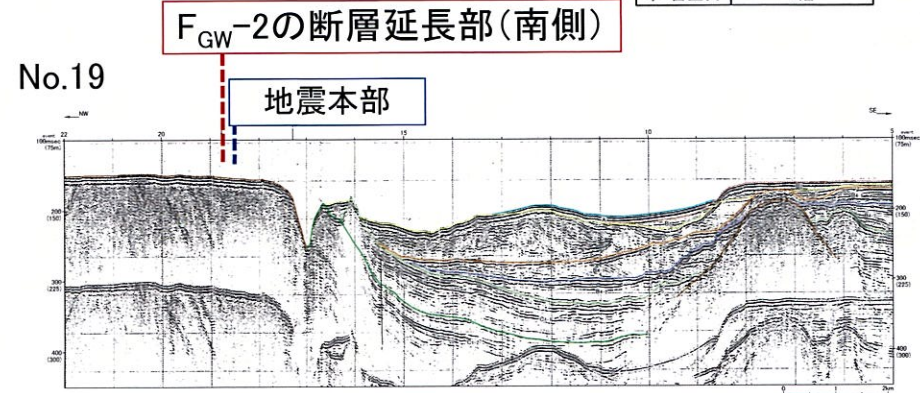


断層分布図

既許可評価の活断層分布に地震本部(2022)による活断層分布をトレースし作図



地質層序		地層名
第四紀	完新世	A層
	更新世	B1層
		B2層
		B3層
第三紀	後期	B4-1層
	中期	B4-2層
	前期	B4-3層
		V1層
新第三紀	後期	C1-1層
	前期	V2層
	後期	
	前期	C3層
古第三紀	漸新世	G層
	始新世	
	暁新世	
中・古生代		

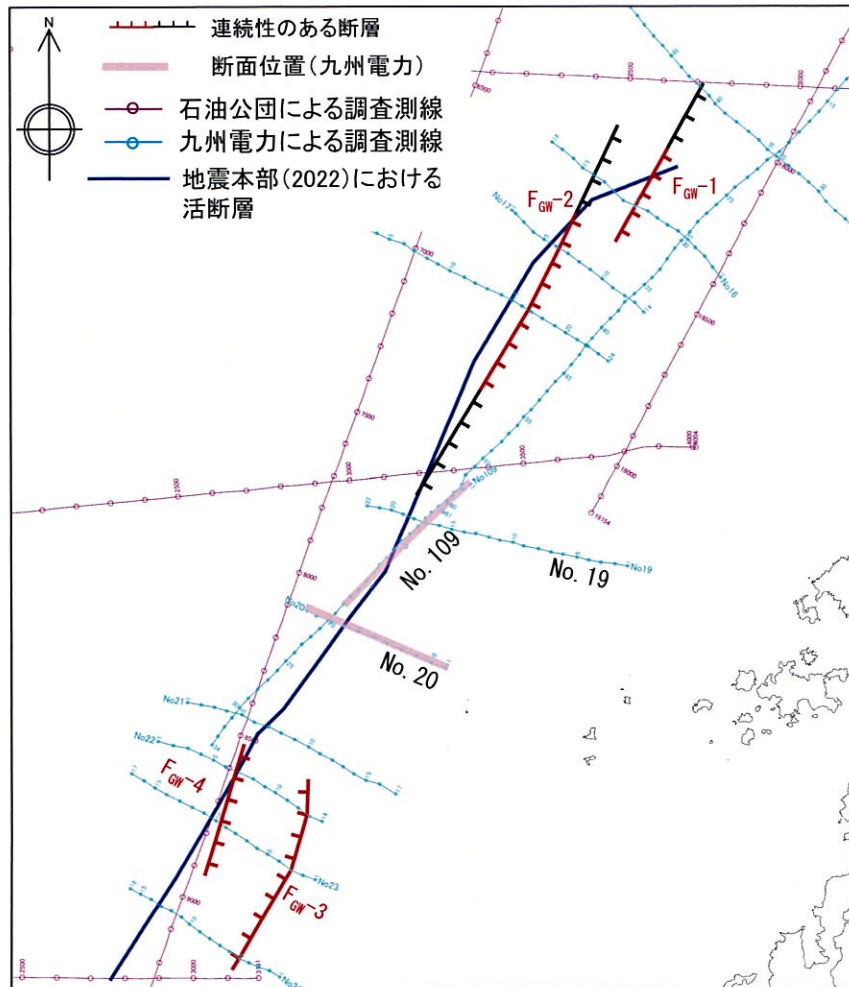


SN1-17測線及びNo. 19測線の海上音波探査記録は、第63回審査会合 机上配布資料(対馬周辺海域における海上音波探査結果【記録集】)から抜粋

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認 (第1五島堆断層帯：既許可評価 ㊦中部区間における当社測線)

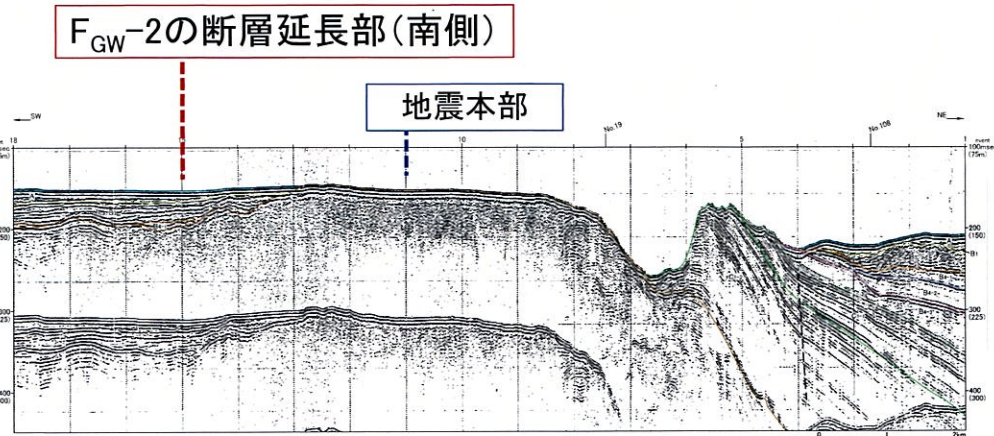
■ 地震本部(2022)の中部区間に対応する、当社測線(No.19)の更に南側の当社測線(No.109、No.20)においても、 $F_{GW-2}$ 断層の延長部及び地震本部が断層を認定した位置に変位・変形は認められない。



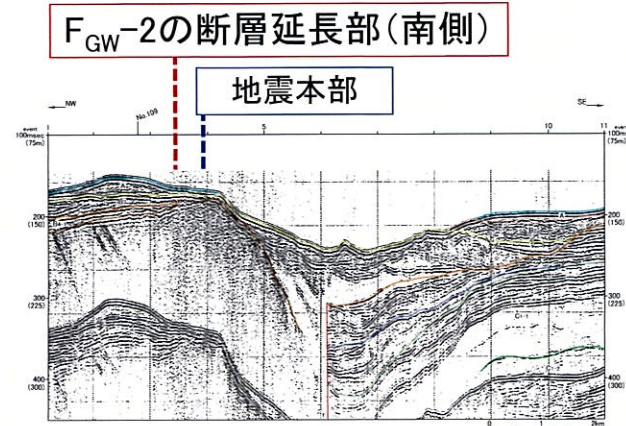
断層分布図

既許可評価の活断層分布に地震本部(2022)による活断層分布をトレースし作図

No.109



No.20



地質層序

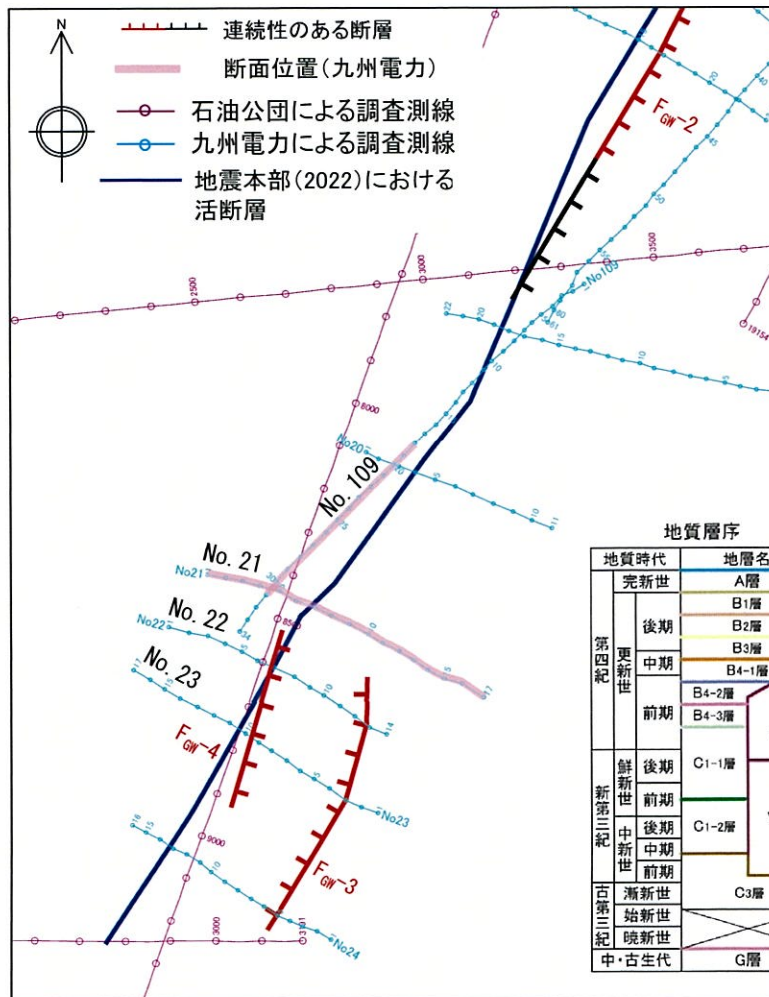
地質時代		地層名	
第四紀	完新世	A層	
	更新世	後期	B1層
		中期	B2層
		前期	B3層
			B4-1層
	鮮新世	後期	B4-2層
前期		B4-3層	
新第三紀	後期	C1-1層	
	前期	C1-2層	
	中期	V1層	
	前期		V2層
古第三紀	漸新世	C3層	
	始新世		
	晩新世		
中・古生代		G層	



### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認 (第1五島堆断層帯：既許可評価 ©F<sub>GW</sub>-4断層の北端)

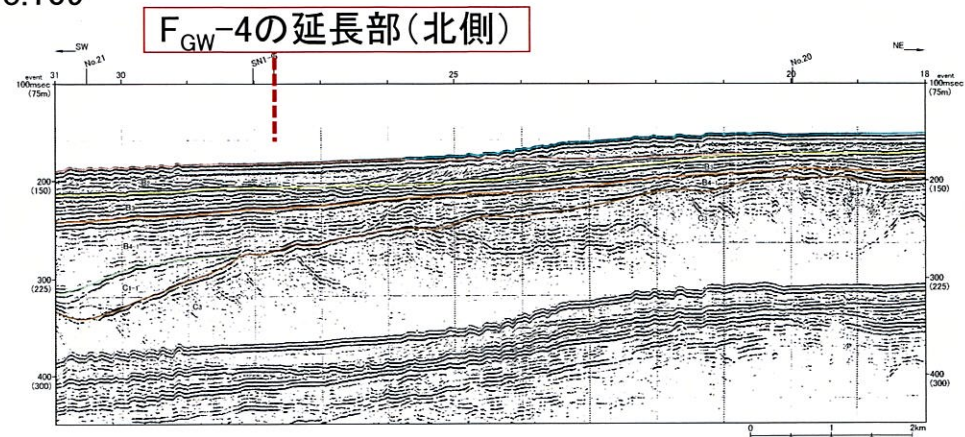
- F<sub>GW</sub>-4の北端については、当社測線 (No.21)において、当該断層の延長先では測線 (No.23、22)で見られた形態の変位・変形が認められないことから、これを止めの測線としている。
- また、地震本部 (2022)の中部区間に対応する、当社測線 (No.21)の更に北側の当社測線 (No.109)においても、F<sub>GW</sub>-4断層の延長部に変位・変形は認められない。



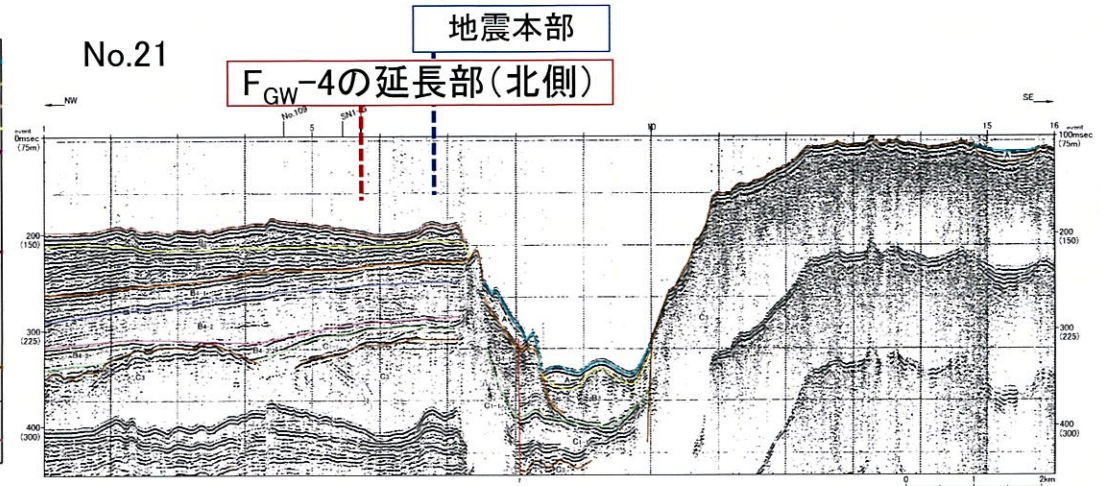
断層分布図

既許可評価の活断層分布に地震本部 (2022)による活断層分布をトレースし作図

No.109



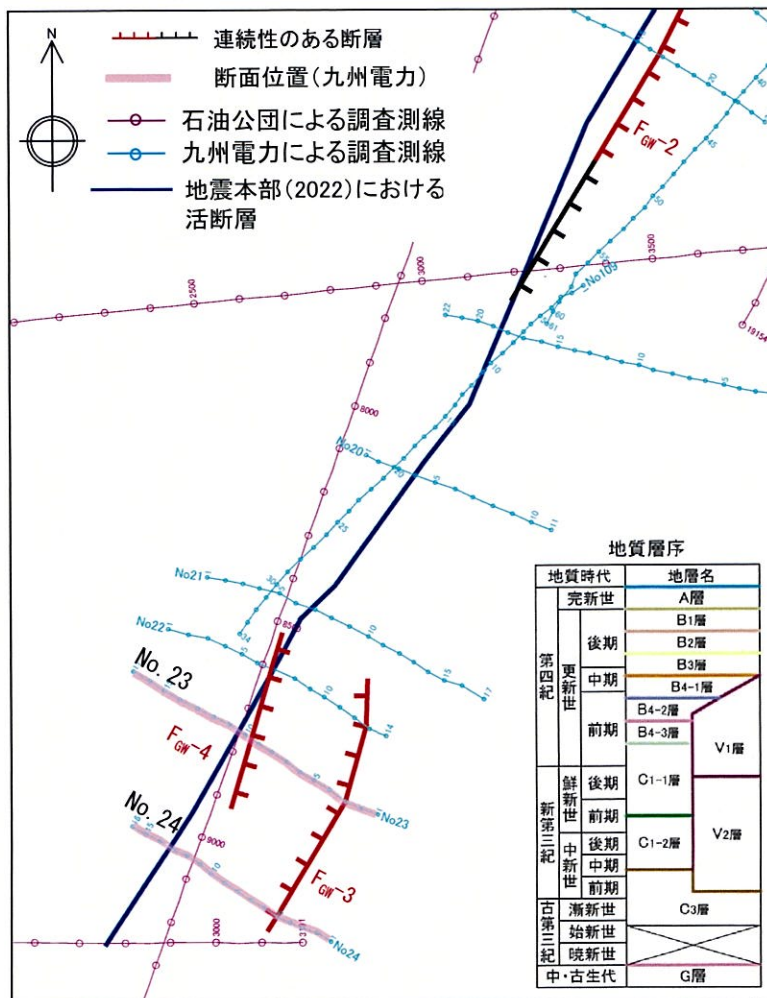
No.21



### 3. 海域活断層評価について

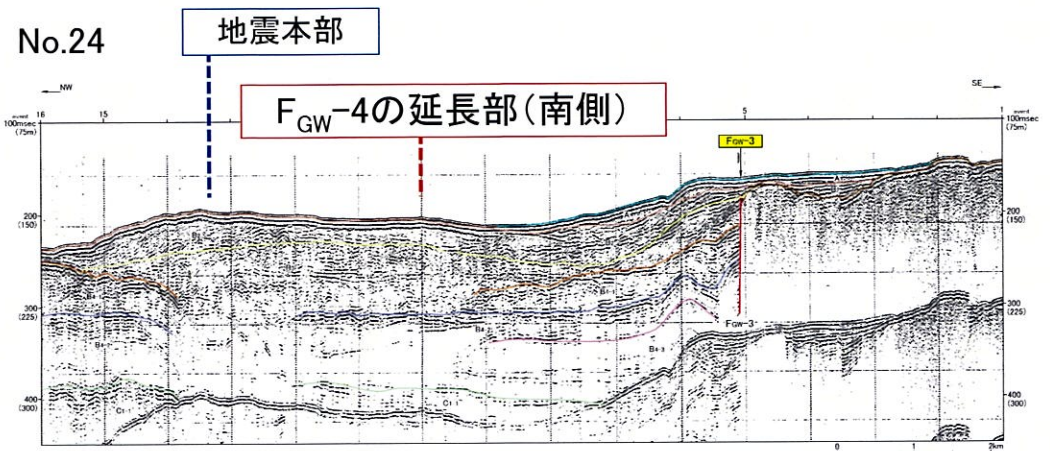
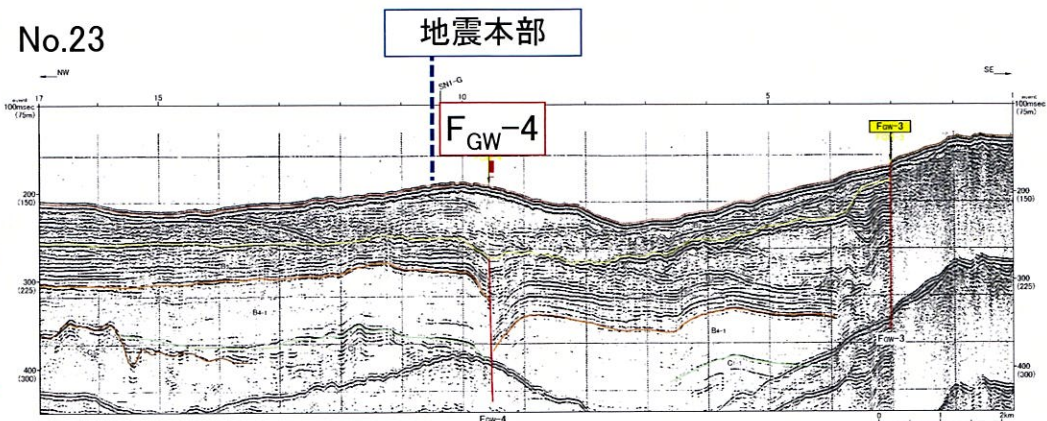
#### ③ 抽出した断層の詳細確認 (第1五島堆断層帯：既許可評価 ㊦ $F_{GW}$ -4断層の南端)

■  $F_{GW}$ -4断層の南端については、当社測線(No.24)における当該断層の延長部に変位・変形が認められないことから、これを止めの測線としている。また、地震本部(2022)が断層を認定した位置には変位・変形は認められない。



断層分布図

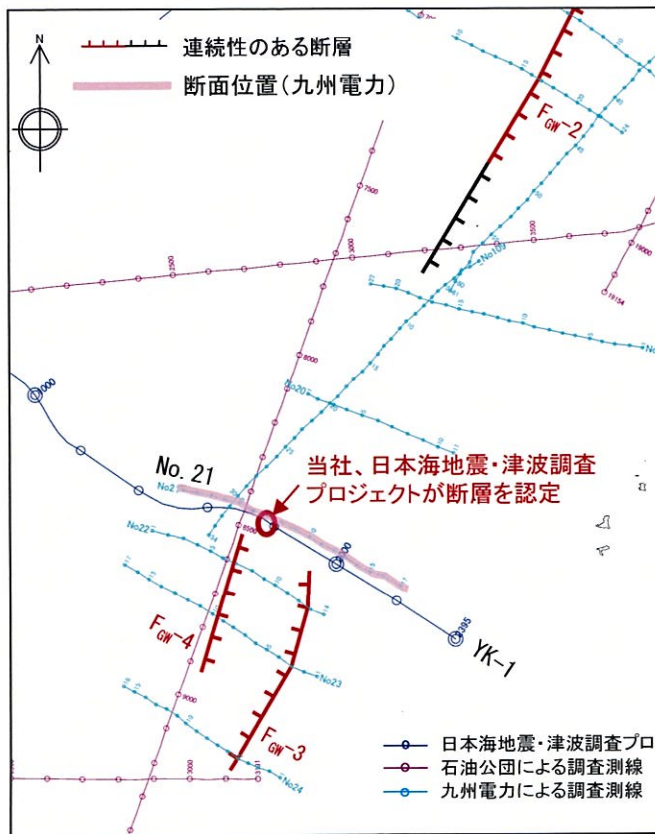
既許可評価の活断層分布に地震本部(2022)による活断層分布をトレースし作図



### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認 (第1五島堆断層帯 : ㊦既許可以降に公表された知見の確認)

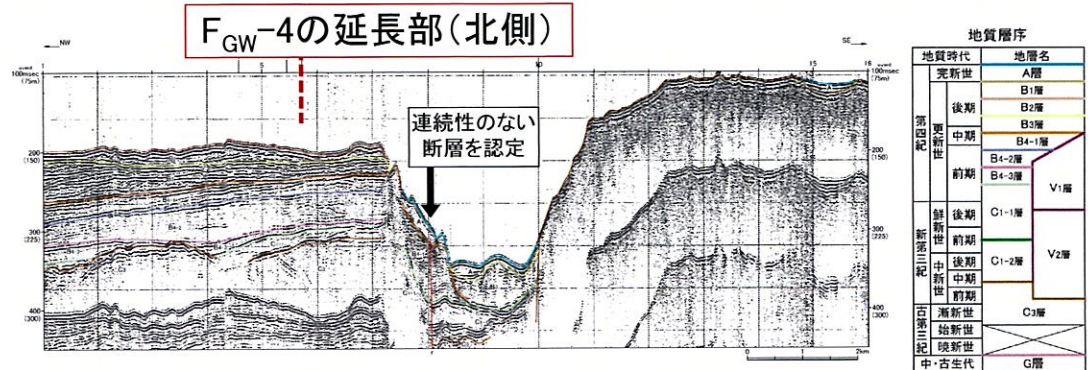
- $F_{GW-4}$ 断層の北端の止めの根拠としている当社測線(No.21)付近において、既許可評価以降、日本海地震・津波調査プロジェクトが反射法地震探査を実施している。
- 日本海地震・津波調査プロジェクトは、YK-1測線において $F_{GW-4}$ 断層北端の延長線上の位置に断層は認定していないことから、日本海地震・津波調査プロジェクトの知見を踏まえても、当社の測線(No.21)を $F_{GW-4}$ 断層の止めの根拠とする既許可評価に影響はない。
- なお、日本海地震・津波調査プロジェクトのYK-1測線及び既許可評価のNo.21測線において、それぞれほぼ同じ位置に断層を評価しているが、既許可評価では、当社測線(No.23,22)で見られた $F_{GW-4}$ 断層の示す形態ではないこと、また $F_{GW-4}$ 断層の延長先でないことから、別の断層と評価している。



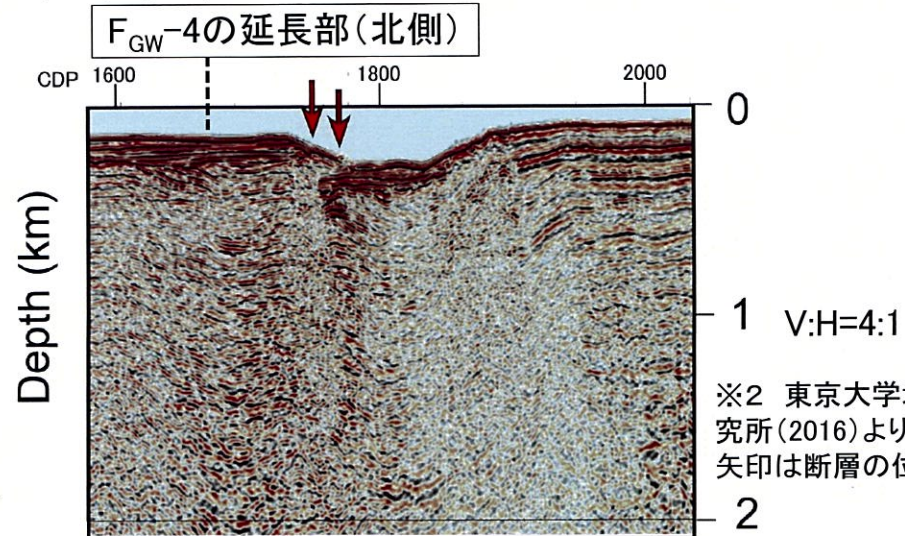
断層分布図※1

※1 既許可の断層分布図に地震本部(2022)(日本海地震・津波調査プロジェクト)の測線位置をトレースし作図。測線位置の座標は公表されていないため、実際の位置とは異なる場合がある。

#### No.21(九州電力)



#### YK-1(日本海地震・津波調査プロジェクト)



※2 東京大学地震研究所(2016)より引用。矢印は断層の位置



### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（第1五島堆断層帯：既許可評価）

■ 地震本部(2022)との差異に対する評価については、以下のとおり、当社独自の調査測線にて確認している。

##### 【中部区間】

- ① 既許可評価における $F_{GW-2}$ の南側は、当社測線(No.19)において、当該断層の延長部に断層が認められないことから、中部区間に断層が連続しないことを確認した。
- ② 地震本部(2022)が断層を認定した位置に変位・変形がないことを当社の調査測線において確認した。
- ③ 既許可評価における $F_{GW-4}$ の北側は、当社測線(No.21)において、当該断層の延長部に断層が認められないことから、中部区間に断層が連続しないことを確認した。

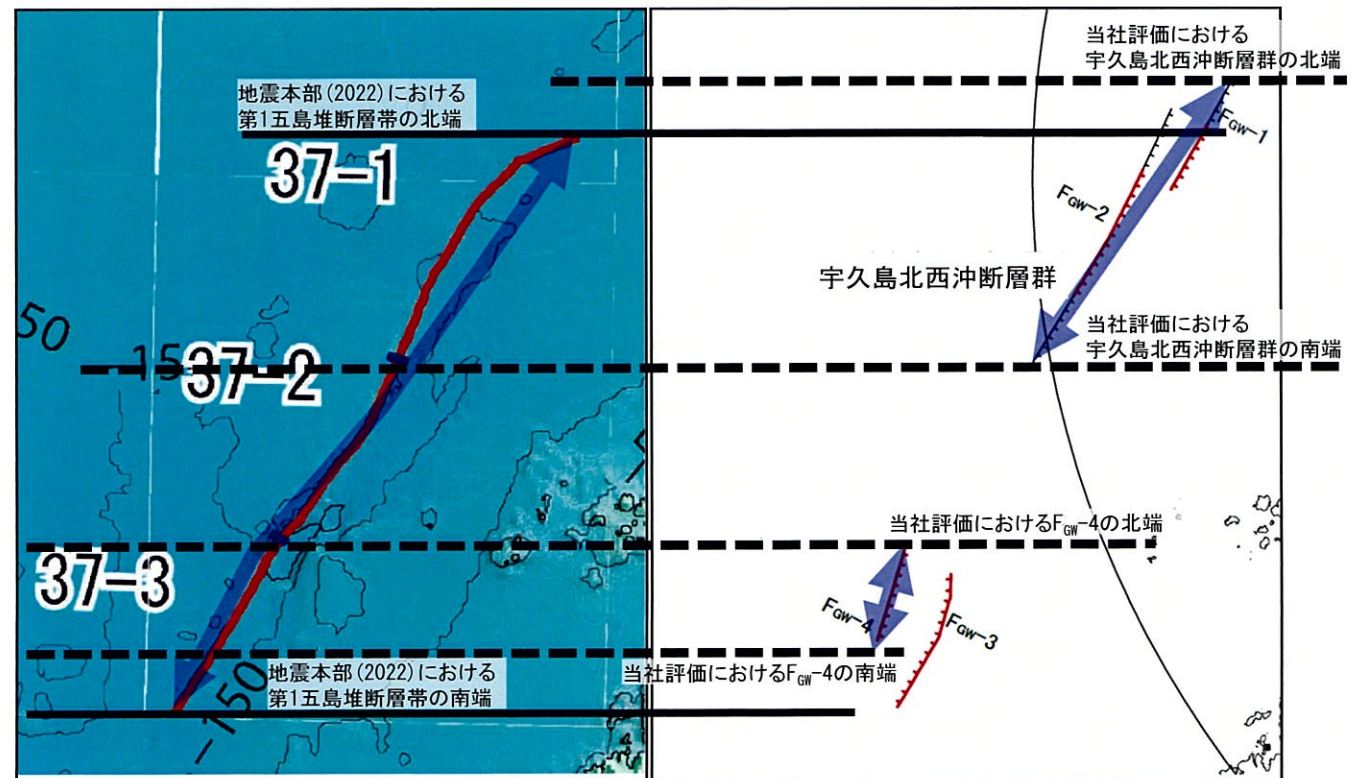
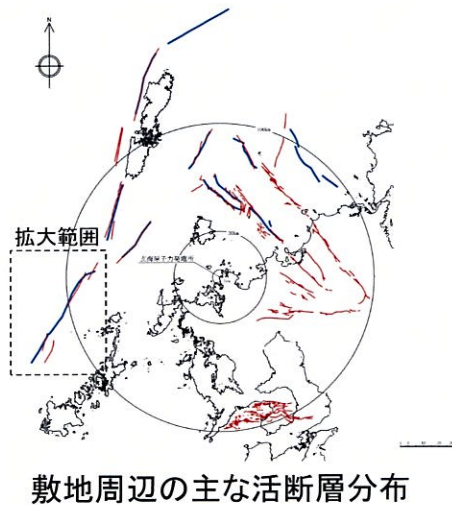
##### 【南部区間】

- ④ 既許可評価における $F_{GW-4}$ の南側は、当社測線(No.24)において、当該断層の延長部に断層が認められないことから、南側に断層が連続しないことを確認した。  
また、地震本部が断層を認定した位置に変位・変形がないことを当社の調査測線において確認した。
- ⑤ 更に、日本海地震・津波調査プロジェクトが既許可以降公表した音波探査記録を踏まえても、当社測線(No.21)を $F_{GW-4}$ 断層の止めの根拠とする既許可評価に影響はないことを確認した。

### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（第1五島堆断層帯：既許可評価への影響確認）

- 第1五島堆断層帯について、地震本部(2022)は今回参照した各知見の違いを評価できないと判断し、それら全体を一連の活断層帯として評価している。断層トレース(断層長さ)は、海域における断層情報総合評価プロジェクトを採用したものと考えられるが、その断層トレースは海底地形をもとに地溝の西縁に沿って評価したものと推定される。
- 既許可評価では、他機関及び当社独自の音波探査記録をもとに測線間隔を密にした上で断層及び連続性を評価している。地震本部との評価の差異については、断層認定の基準(年代)ではなく、評価方法及び使用した音波探査記録の違いによるものと考えられる。
- 以上より、既許可評価は、他機関及び当社独自の音波探査記録をもとに測線間隔を密にした上で断層及びその連続性を評価していること、地震本部(2022)と差異がある断層評価については当社独自の音波探査記録を基に確認していること、また地震本部(2022)が認定した位置に変位・変形がないことを確認できていることから、既許可評価の見直しは不要と判断した。



### 3. 海域活断層評価について

#### ③ 抽出した断層の詳細確認（まとめ）

- 詳細な確認が必要な断層として抽出した、小呂島近海断層帯、対馬東水道断層及び第1五島堆断層帯の3断層について、既許可評価への影響確認を行った。

##### 〔小呂島近海断層帯〕

- ・既許可評価では、地震本部(2022)が引用した知見及びデータに当社独自の音波探査記録等を加え、詳細な検討を実施し、断層トレース、断層帯の区分、警固断層帯との関係を整理していることから、既許可評価を見直す必要はないと判断した。

##### 〔対馬東水道断層〕

- ・調査精度に大きな差異がないことから、地震本部(2022)の評価を踏まえ、既許可評価における巖原東方沖断層群の断層長さを約28kmとして評価を見直す。

##### 〔第1五島堆断層帯〕

- ・既許可評価では、地震本部(2022)の評価手法とは異なり、当社独自の音波探査記録等に基づき測線間隔を密にした上で断層及びその連続性を評価していること、地震本部(2022)と評価に差異があった箇所については、当社独自の音波探査記録を基に変位・変形がないことを確認していることから、既許可評価を見直す必要はないと判断した。

- 以上を踏まえ、巖原東方沖断層群(断層長さ約28km)を対象として、基準地震動及び基準津波への影響評価を実施する。



余 白