

島根原子力発電所2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

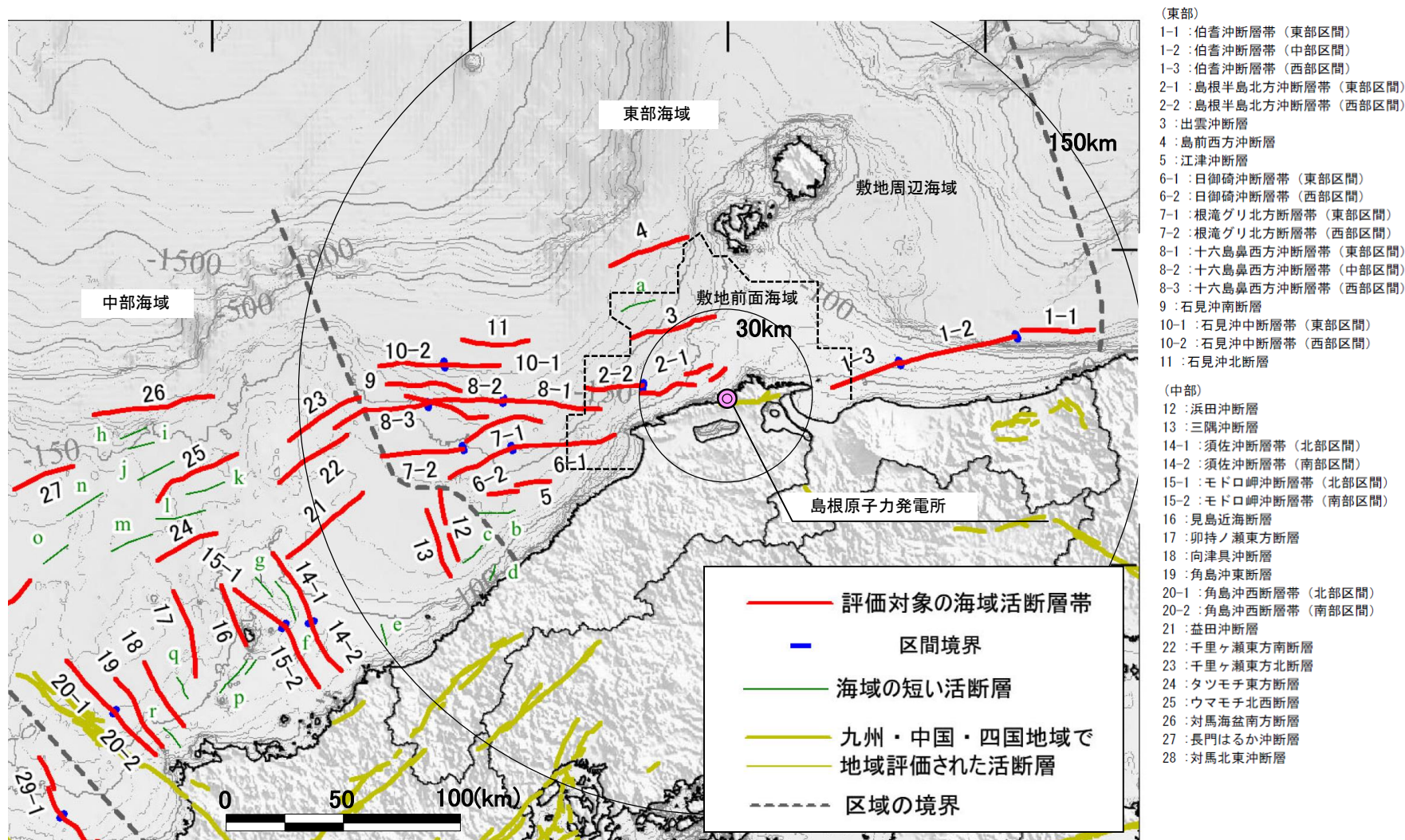
令和4年12月9日
中国電力株式会社

1. 日本海南西部の海域活断層の長期評価(第一版)について.....	P2
2. 基準地震動への影響評価.....	P5
3. 基準津波への影響評価.....	P37
4. まとめ.....	P40

1. 日本海南西部の海域活断層の長期評価(第一版)について

(1) 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(2022))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を初めて実施した。



1. 日本海南西部の海域活断層の長期評価(第一版)について

(2) 断層評価における長期評価(第一版)と当社評価の差異

- ・地震本部は、中国電力(2014)等で報告されている断層トレースに基づいて、利用可能な反射断面及び海底地形データを用いて海域活断層を選定している。
- ・なお、地震本部(2022)が参照している中国電力(2014)以外の文献については、当社の調査対象範囲外である、もしくは既許可評価以降の新たな知見がないことから、活断層評価に影響しないことを確認している。
- ・当社の既許可評価では地震本部(2022)に参照されている中国電力(2014)に加え、それ以降、音波探査等の追加調査により精度や信頼性のより高い評価を行っている。
- ・地震本部は、活断層の認定について、「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認定した。」としている。
- ・上記の差異を踏まえ、基準地震動及び基準津波への影響確認を実施する。

	地震本部	当社
反射断面及び海底地形データ	<ul style="list-style-type: none"> ・国立研究開発法人産業技術総合研究所(1985,1986)^{※1} ・「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)^{※2} ・中国電力株式会社(2014)  ・九州電力株式会社(2013)^{※3} ・阿部ほか(2010a, 2010b)^{※3} ・松本・岡村(2011)^{※3} ・石油天然ガス・金属鉱物資源機構^{※4} ・「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)^{※5} 	<ul style="list-style-type: none"> ・第95回審査会合(2014年3月19日) 中国電力株式会社(2014) 「島根原子力発電所 敷地周辺海域の活断層評価, 第95回審査会合資料3-1」  <ul style="list-style-type: none"> ・上記申請以降、複数の音源による追加の海上音波探査及び柱状採泥調査を実施。  <ul style="list-style-type: none"> ・第972回審査会合(2021年4月30日) 追加調査(海上音波探査)結果を踏まえた評価について、了承を得た。
海域活断層の認定	(抜粋) 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認定した。	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及び撓曲を活断層と認定した。

※1 当社の調査対象範囲内に含まれる音波探査記録については、既許可評価において解析しているため活断層評価に影響しない。

※2 国土交通省・内閣府・文部科学省(2014)の結果を支持するものであり、既許可においては国土交通省・内閣府・文部科学省(2014)を踏まえた評価を実施しているため活断層評価に影響しない。

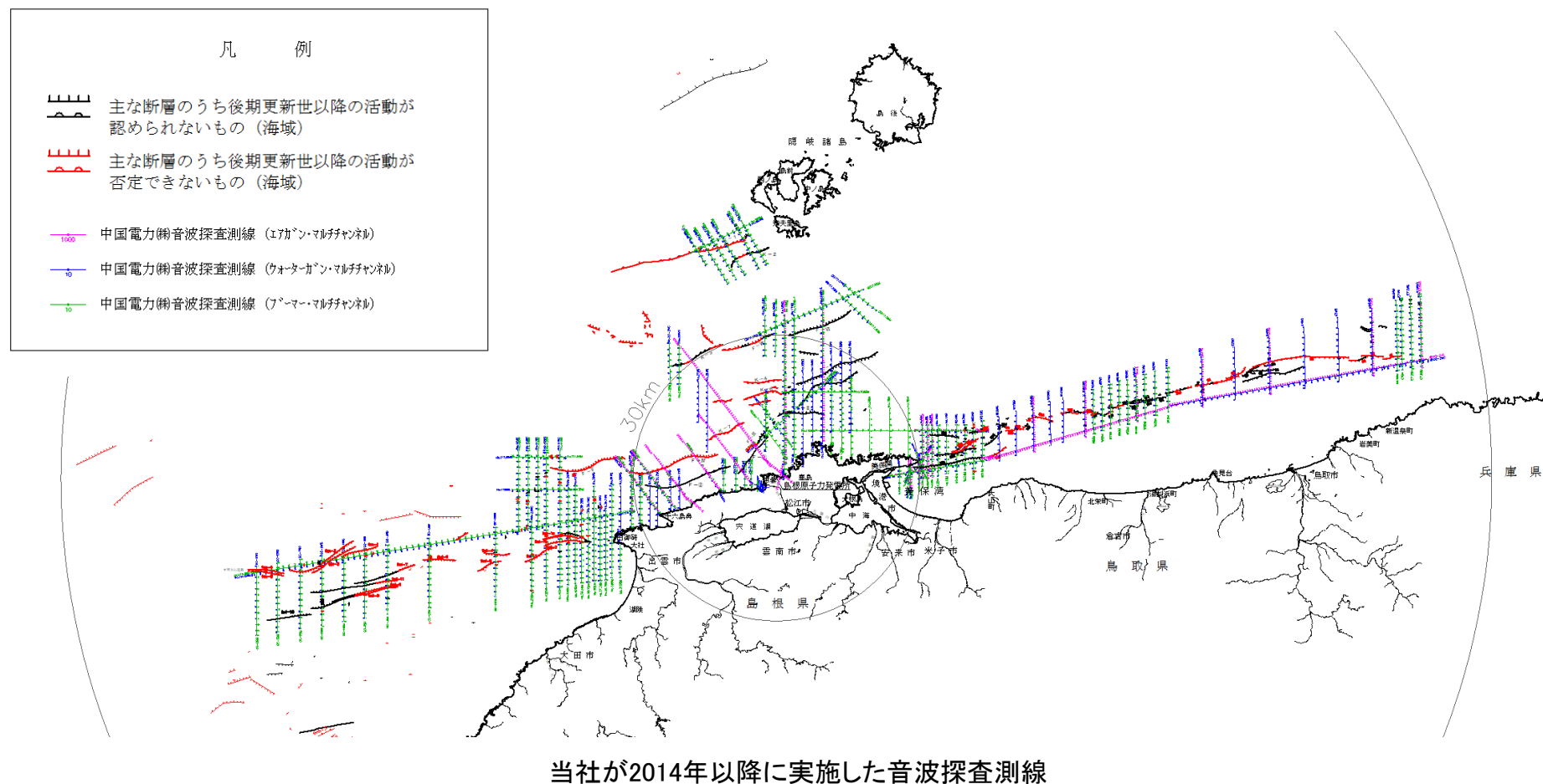
※3 当社の調査対象範囲外のデータであることから、既許可における活断層評価に影響しない。

※4 既許可評価以降に新たな調査は実施されていないため、既許可における活断層評価に影響しない。

※5 日本海においては既許可評価以降に新たな評価は実施していないため、既許可における活断層評価に影響しない。

1. 日本海南西部の海域活断層の長期評価(第一版)について

(3) 当社追加調査の概要



【中国電力(2014)以降に実施した追加調査】

・既許可評価では、地震本部(2022)により参照されている中国電力(2014)に加え、それ以降稠密な測線間隔で複数の音源による浅部から深部の地質構造を調査した以下の音波探査により、精度や信頼性のより高い評価を行っている。

○エアガン・マルチチャンネル: 27測線

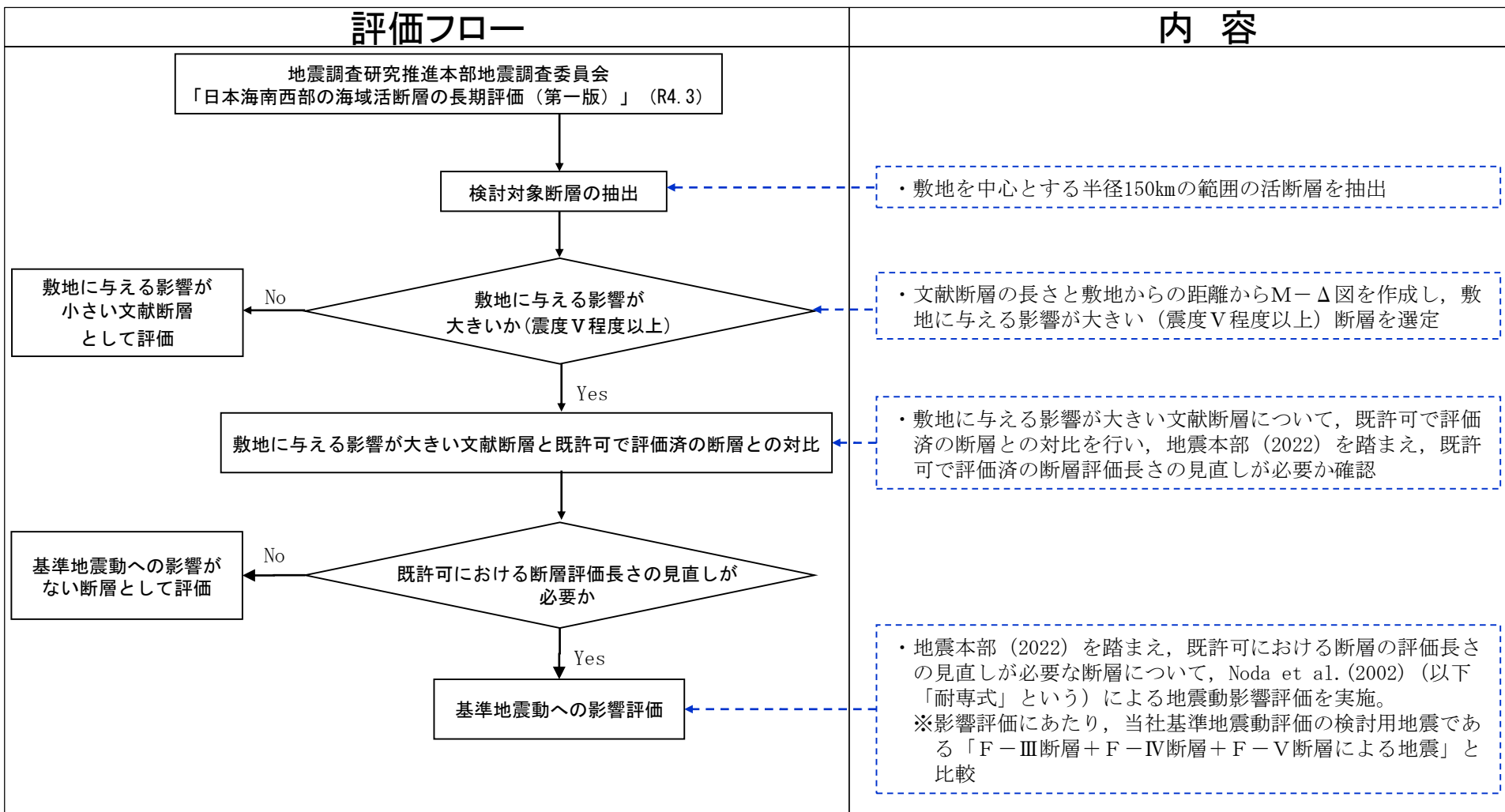
○ウォーターガン・マルチチャンネル: 114測線

○ブーマー・マルチチャンネル: 100測線

2. 基準地震動への影響評価

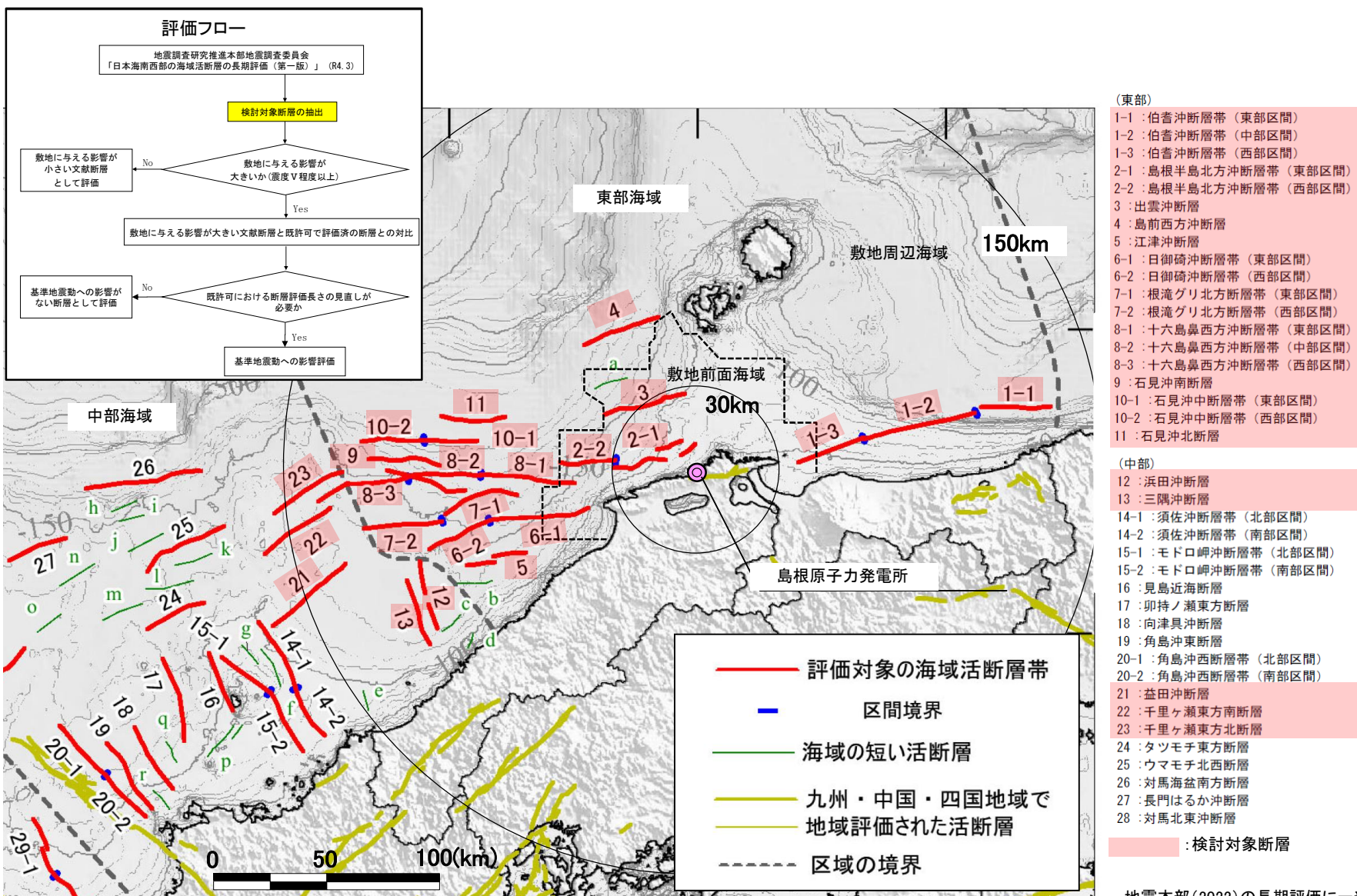
(1) 長期評価を踏まえた基準地震動への影響評価フロー

・地震本部が「日本海南西部の海域活断層の長期評価(第一版)」を公表したことを踏まえ、下記評価フローに基づいて、既許可の断層評価長さの見直しが必要か確認を行い、その結果を踏まえた基準地震動への影響評価を実施する。



2. 基準地震動への影響評価 (2) 検討対象断層の抽出

・敷地を中心とする半径約150kmの範囲に示された断層を検討対象として抽出した。



2. 基準地震動への影響評価

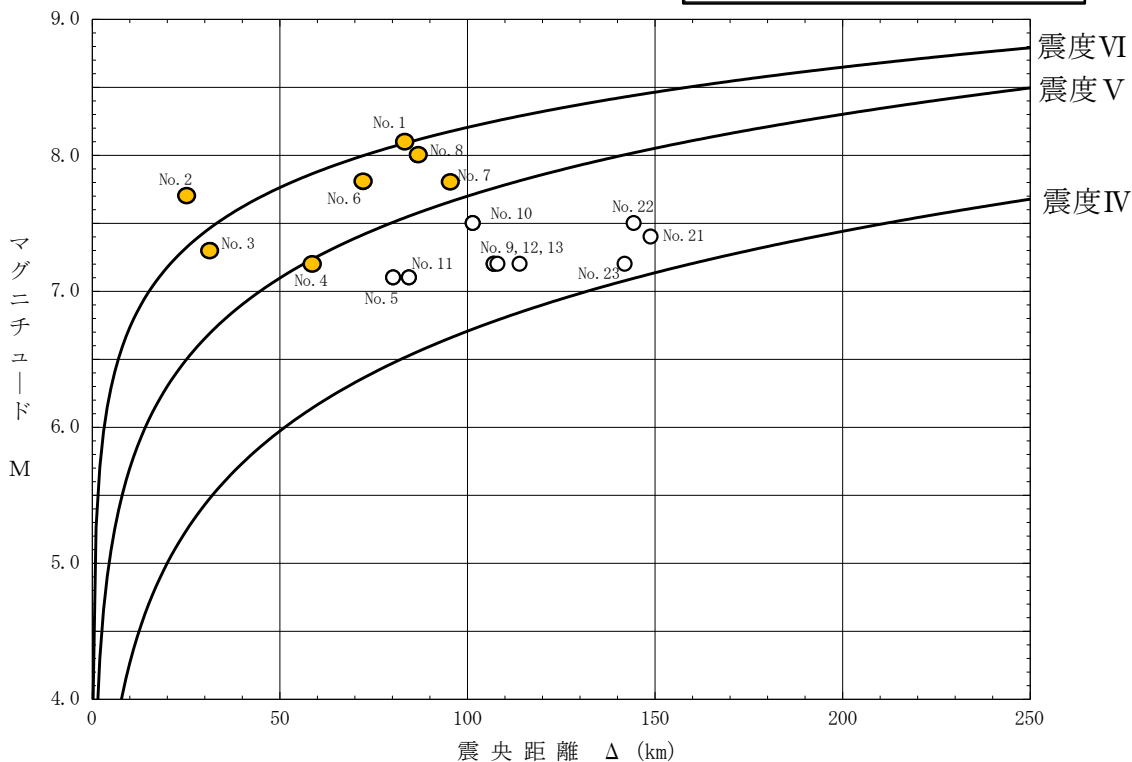
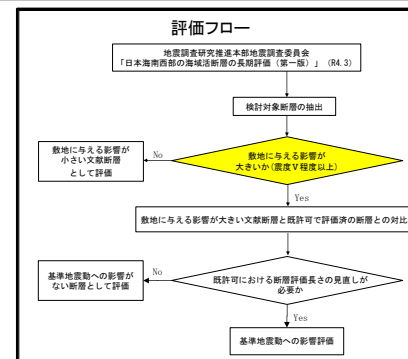
(3) 敷地に与える影響が大きい断層の選定

- ・抽出した断層について、マグニチュード(M)と震央距離(Δ)から推定される震度の関係図(M-Δ図)に基づき、震度Ⅴ程度以上となる「伯耆沖断層帯」、「島根半島北方沖断層帯」、「出雲沖断層」、「島前西方沖断層」、「日御碕沖断層帯」、「根滝グリ北方断層帯」、「十六島鼻西方沖断層帯」を敷地に与える影響が大きい断層として選定した。

No.	断層名	断層長さ (km)	マグニチュード* M	震央距離** Δ (km)
1	伯耆沖断層帯	94	8.1	83.6
2	島根半島北方沖断層帯	49	7.7	25.1
3	出雲沖断層	31	7.3	31.6
4	島前西方沖断層	28	7.2	58.7
5	江津沖断層	22	7.1	80.3
6	日御碕沖断層帯	59	7.8	72.3
7	根滝グリ北方断層帯	57	7.8	95.4
8	十六島鼻西方沖断層帯	83	8.0	86.7
9	石見沖南断層	27	7.2	107.1
10	石見沖中斷層帯	42	7.5	101.5
11	石見沖北断層	23	7.1	84.5
12	浜田沖断層	25	7.2	108.1
13	三隅沖断層	25	7.2	114.0
21	益田沖断層	35	7.4	148.9
22	千里ヶ瀬東方南断層	40	7.5	144.4
23	千里ヶ瀬東方北断層	28	7.2	142.0

：震度Ⅴ程度以上となる敷地周辺海域に分布する活断層

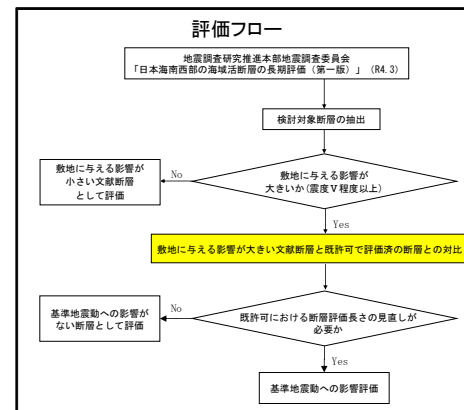
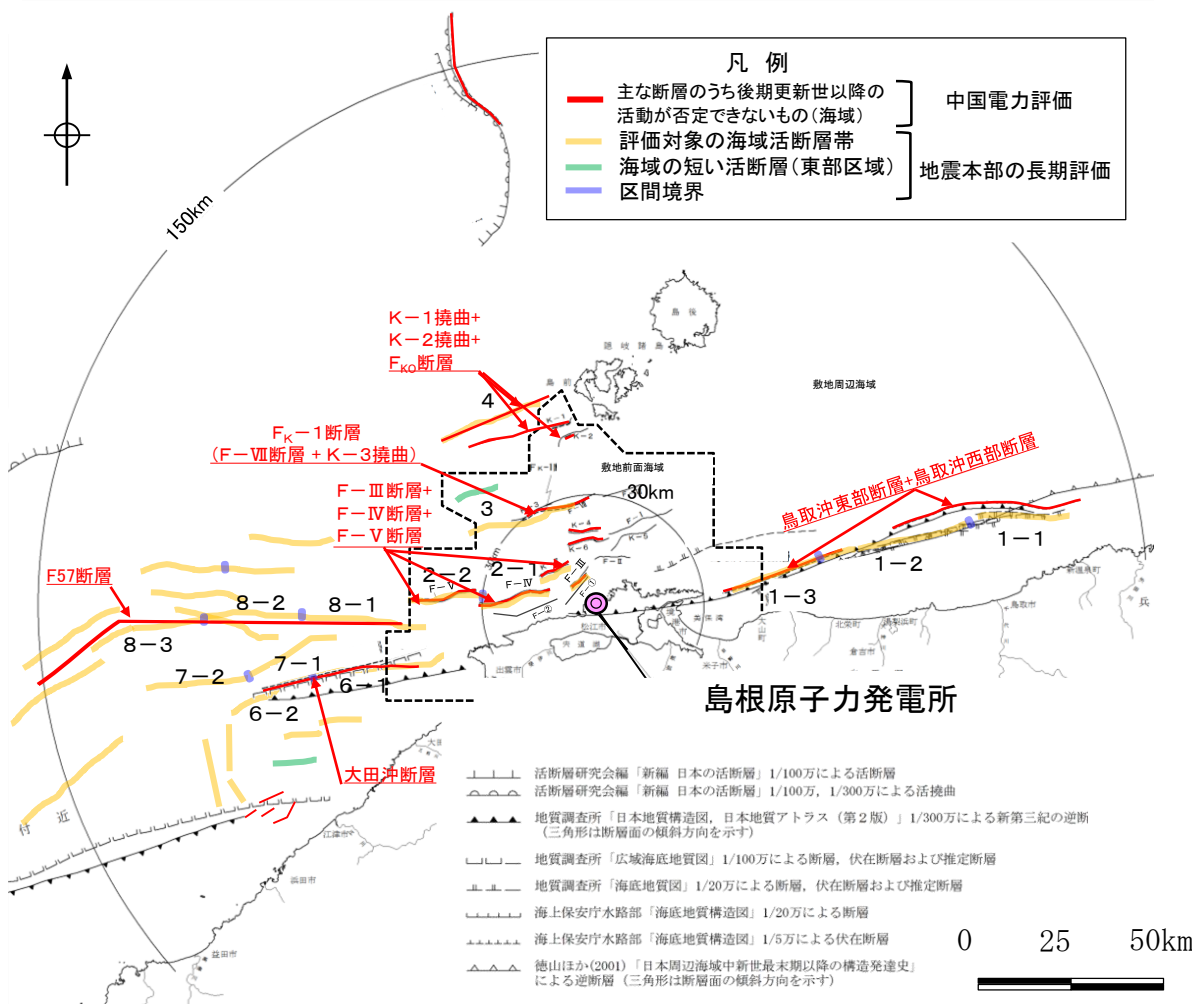
※断層位置に関する詳細なデータが公開されていないため、断層分布図より当社が読み取った端部座標に基づき算定



2. 基準地震動への影響評価

(4) 各断層の地震本部(2022)と中国電力の断層評価の比較

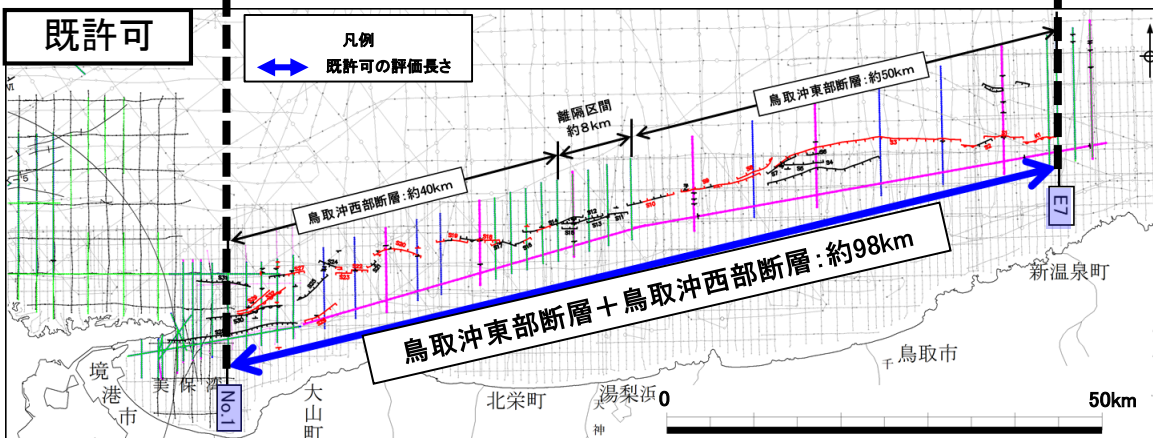
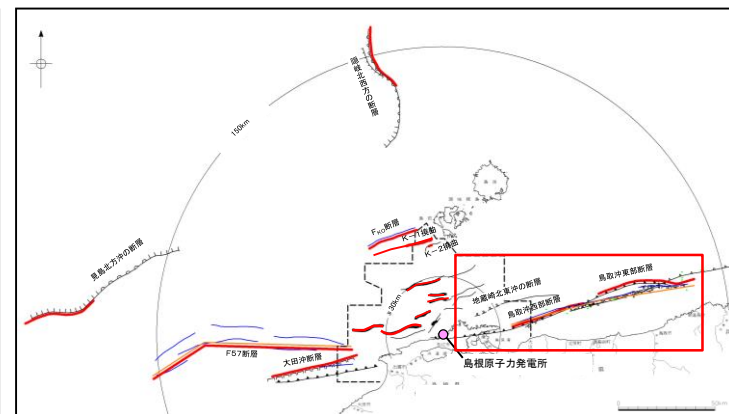
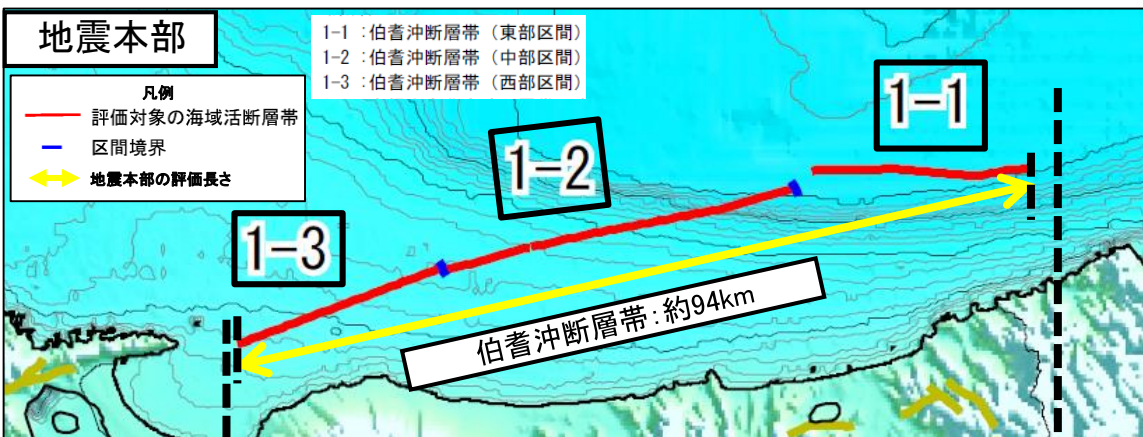
- 地震本部(2022)が評価した活断層のうち、敷地に与える影響が大きい断層と既許可において評価した活断層を比較した結果、両者の断層位置は概ね対応するものの、評価長さに差異が認められた。
- 以降では、両者の断層評価長さが異なる要因について、対応する断層毎に比較検討を実施した。



地震本部		既許可評価	
断層名	評価長さ	断層名	評価長さ
1-1: 伯耆冲断層帯(東部区間)	約94km (運動考慮)	鳥取冲東部断層 + 鳥取冲西部断層	約98km (運動考慮)
1-2: 伯耆冲断層帯(中部区間)			
1-3: 伯耆冲断層帯(西部区間)			
2-1: 鳥根半島北方冲断層帯(東部区間)	約49km (運動考慮)	F-Ⅲ断層+ F-Ⅳ断層+ F-Ⅴ断層	約48.0km (運動考慮)
2-2: 鳥根半島北方冲断層帯(西部区間)			
3: 出雲冲断層	約31km	F _k -1断層 (F-Ⅶ断層+ K-3拗曲)	約19.0km
4: 島前西方冲断層	約28km	K-1拗曲+ K-2拗曲+ F _{ko} 断層	約36km (運動考慮)
6-1: 日御碕冲断層帯(東部区間)	約59km (運動考慮)	大田冲断層	約53km
6-2: 日御碕冲断層帯(西部区間)			
7-1: 根流グリ北方断層帯(東部区間)	約57km (運動考慮)	敷地に与える影響が小さい断層として評価	
7-2: 根流グリ北方断層帯(西部区間)			
8-1: 十六島鼻西方冲断層帯(東部区間)	約83km (運動考慮)		
8-2: 十六島鼻西方冲断層帯(中部区間)		F57断層	約108km
8-3: 十六島鼻西方冲断層帯(西部区間)			

2. 基準地震動への影響評価

(5) 伯耆沖断層帯(鳥取沖東部断層+鳥取沖西部断層との比較)

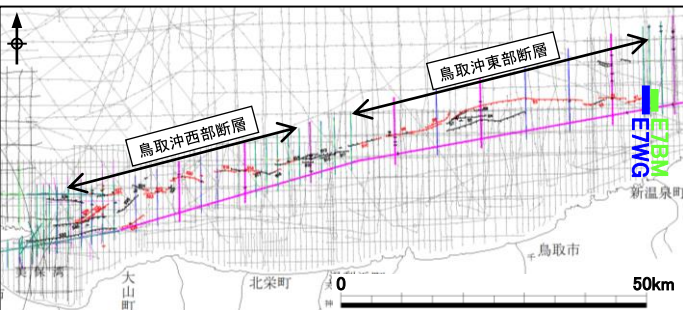
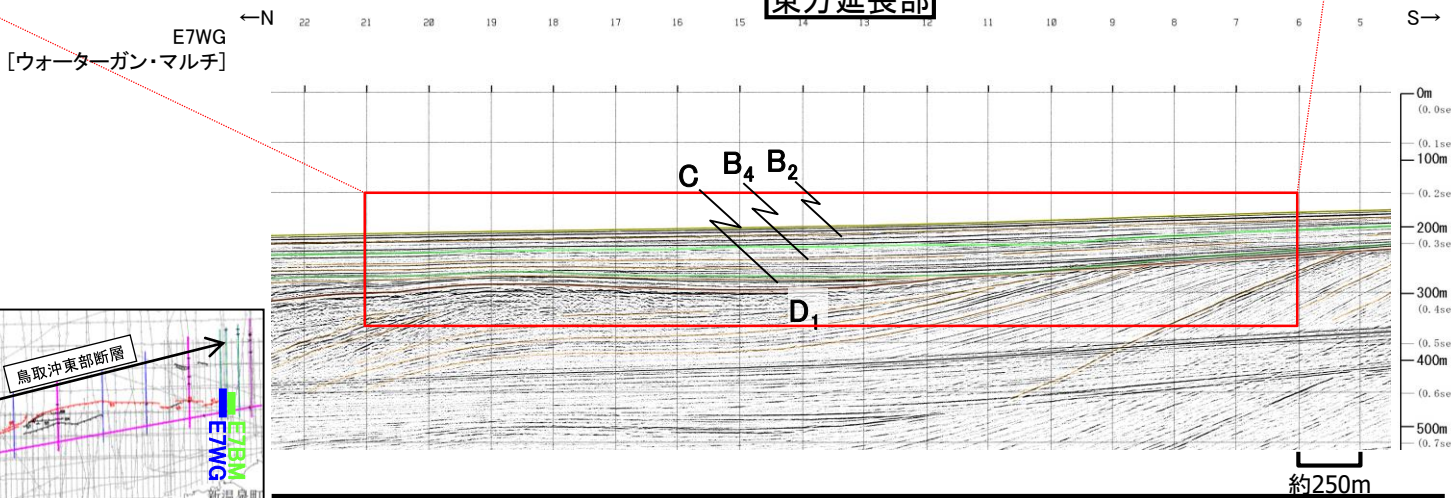
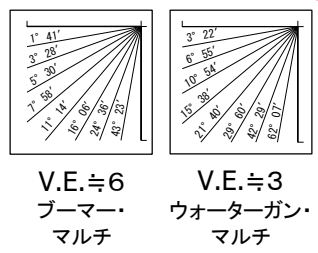
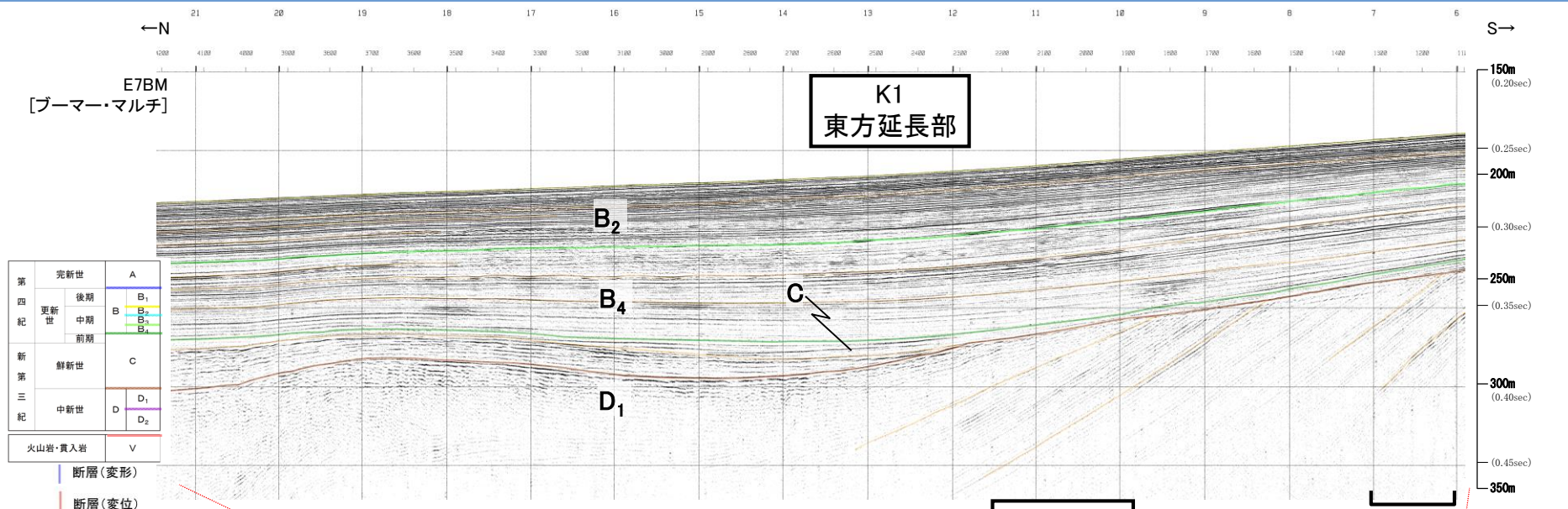


凡例

- 主な活断層のうち後期更新世以降の活動が認められないもの
- 主な活断層のうち後期更新世以降の活動が否定できないもの
- No. 中国電力(横音波)探査測線 (S波)
- W 中国電力(横音波)探査測線 (ウォーター・ガング・シングルチャンネル)
- E 中国電力(横音波)探査測線 (エガング・マルチチャンネル)
- W 中国電力(横音波)探査測線 (ウォーター・ガング・マルチチャンネル)
- P 中国電力(横音波)探査測線 (P波)

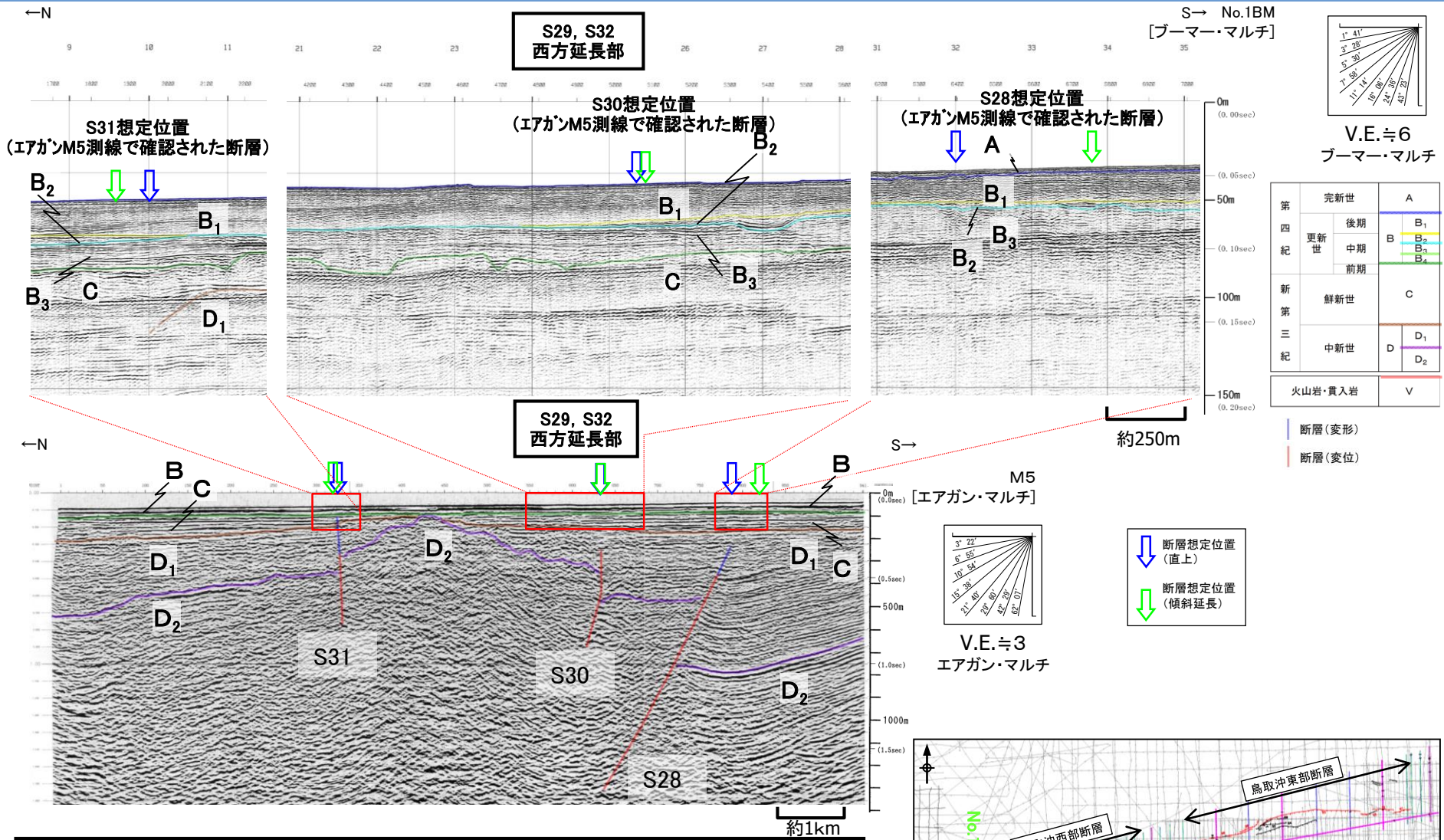
- ・地震本部(2022)では、東部区間を約26km、中部区間を約42km、西部区間を約26km、合わせて約94kmの活断層として評価している。
- ・地震本部(2022)では、西部区間について、「この区間は、産業技術総合研究所の調査範囲より西側まで連続することが中国電力株式会社(2014)によって示されており、その評価に従って西端を決めた」と記載されている。
- ・既許可評価では、地震本部が参考とした中国電力(2014)以降に当社が実施した音波探査結果を踏まえ、後期更新世以降の断層活動が認められない測線を断層端部として、西端のNo.1測線から東端のE7測線までの約98kmを評価している。
- ・鳥取沖東部断層+鳥取沖西部断層は、当社が実施した音波探査結果(追加調査含む)により、後期更新世以降の活動が確実に評価できていることから、地震本部(2022)を踏まえ、既許可における断層評価長さを見直す必要はないと評価した。

2. (5) 伯耆沖断層帯(鳥取沖東部断層+鳥取沖西部断層との比較) 鳥取沖東部断層の東端(音波探査解析図)



・当社が実施した精度や信頼性の高い音波探査結果によると、鳥取沖西部断層+鳥取沖東部断層の東端にあたるK1撓曲東方延長部において、C層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

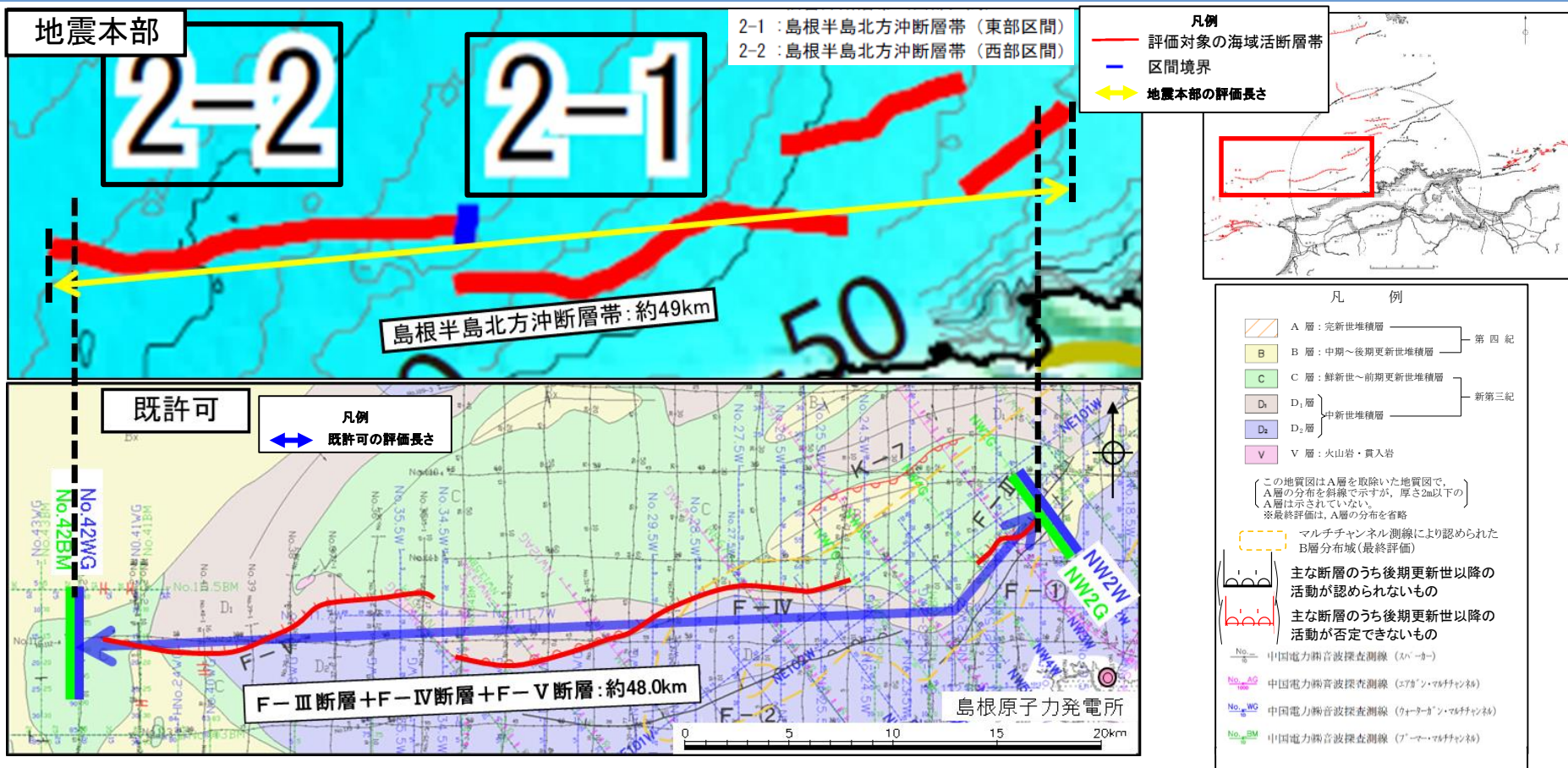
2. (5) 伯耆沖断層帯(鳥取沖東部断層+鳥取沖西部断層との比較) 鳥取沖西部断層の西端(音波探査解析図)



・エアガン記録において認められたS28断層, S30断層及びS31断層は, ブーマー記録においてB₃層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。
・また, 当社が実施した精度や信頼性の高い音波探査結果によると, 鳥取沖西部断層+鳥取沖東部断層の西端にあたるS29断層及びS32撓曲西方延長部において, C層以上に変位や変形は認められない。

2. 基準地震動への影響評価

(6) 島根半島北方沖断層帯(F-Ⅲ断層+F-Ⅳ断層+F-Ⅴ断層との比較)



- ・地震本部(2022)では、東部区間を約30km、西部区間を約20km、合わせて約49kmの活断層として評価している。
- ・地震本部(2022)では、「中国電力株式会社によって活断層として評価されているため(中国電力株式会社, 2014), 評価対象とした。」と記載されている。
- ・既許可評価では、地震本部が参考とした中国電力(2014)以降に当社が実施した音波探査結果を踏まえ、後期更新世以降の断層活動が認められない測線を断層端部として、西端のNo.42測線から東端のNW2測線までの約48.0kmを評価している。
- ・F-Ⅲ断層+F-Ⅳ断層+F-Ⅴ断層の評価長さは島根半島北方沖断層帯よりもわずかに短いですが、当社が実施した音波探査結果(追加調査含む)により、後期更新世以降の活動が確実に評価できていることから、地震本部(2022)を踏まえ、既許可における断層評価長さを見直す必要はないと評価した。

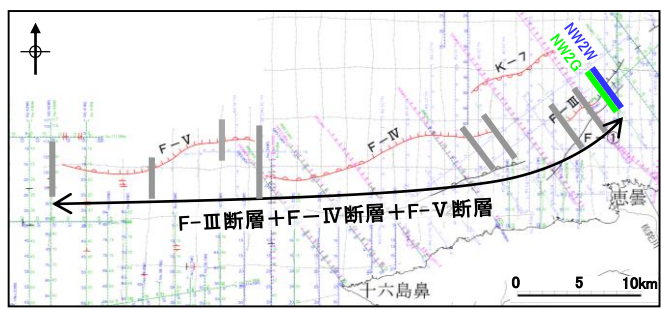
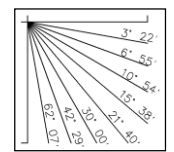
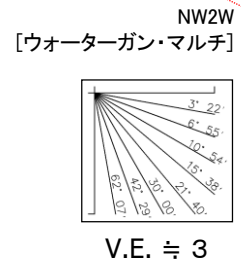
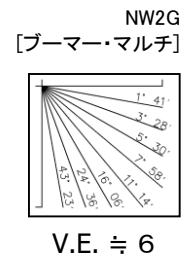
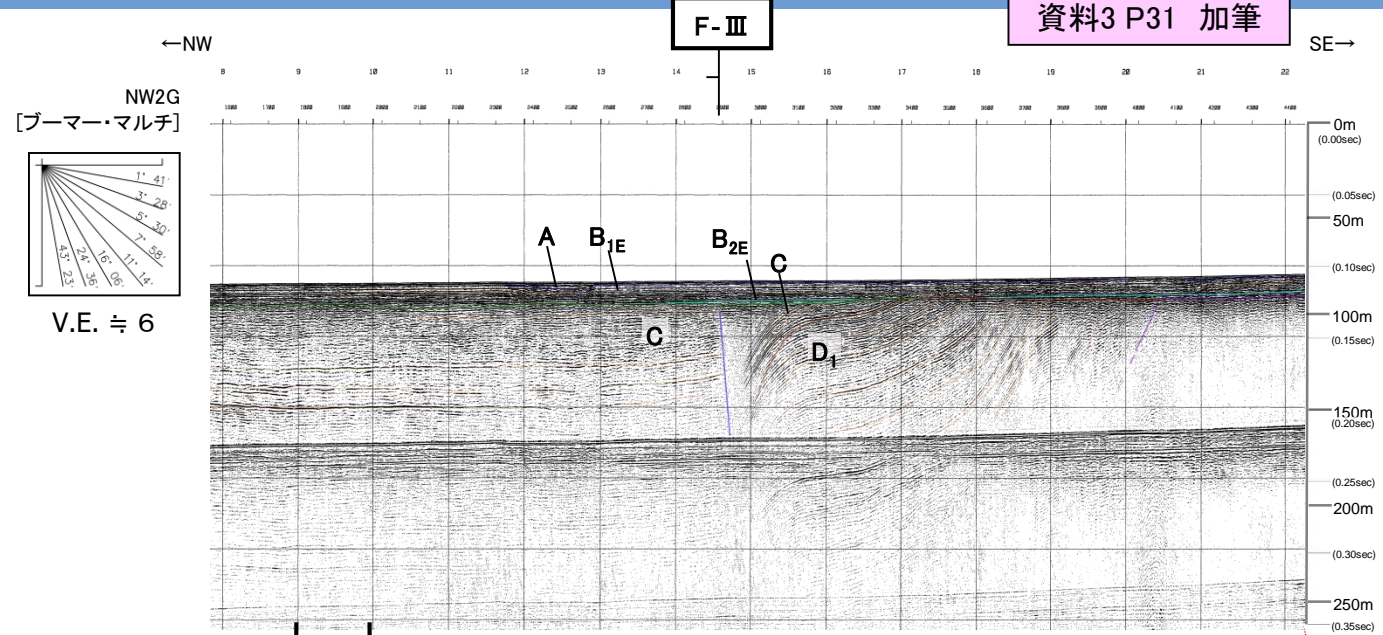
2. (6) 島根半島北方沖断層帯(F-Ⅲ断層+F-Ⅳ断層+F-Ⅴ断層との比較)

F-Ⅲ断層の東端(音波探査解析図)

第972回審査会合
資料3 P31 加筆

第四紀	更新世	後期	A
	更新世	中期	B _{1E}
		前期	B _{2E}
	第三紀	鮮新世	C
中新世		D ₁ D ₂	
火山岩・貫入岩			V

断層(変形)
断層(変位)



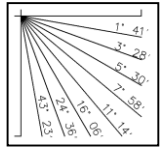
・当社が実施した精度や信頼性の高い音波探査結果によると、F-Ⅲ断層+F-Ⅳ断層+F-Ⅴ断層の東端にあたるF-Ⅲ断層は、D₂層に変位、D₁層及びC層に変形が認められるが、B_{2E}層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

2. (6) 島根半島北方沖断層帯(F-Ⅲ断層+F-Ⅳ断層+F-Ⅴ断層との比較)

F-Ⅴ断層の西端(音波探査解析図)

第972回審査会合
資料3 P39 加筆

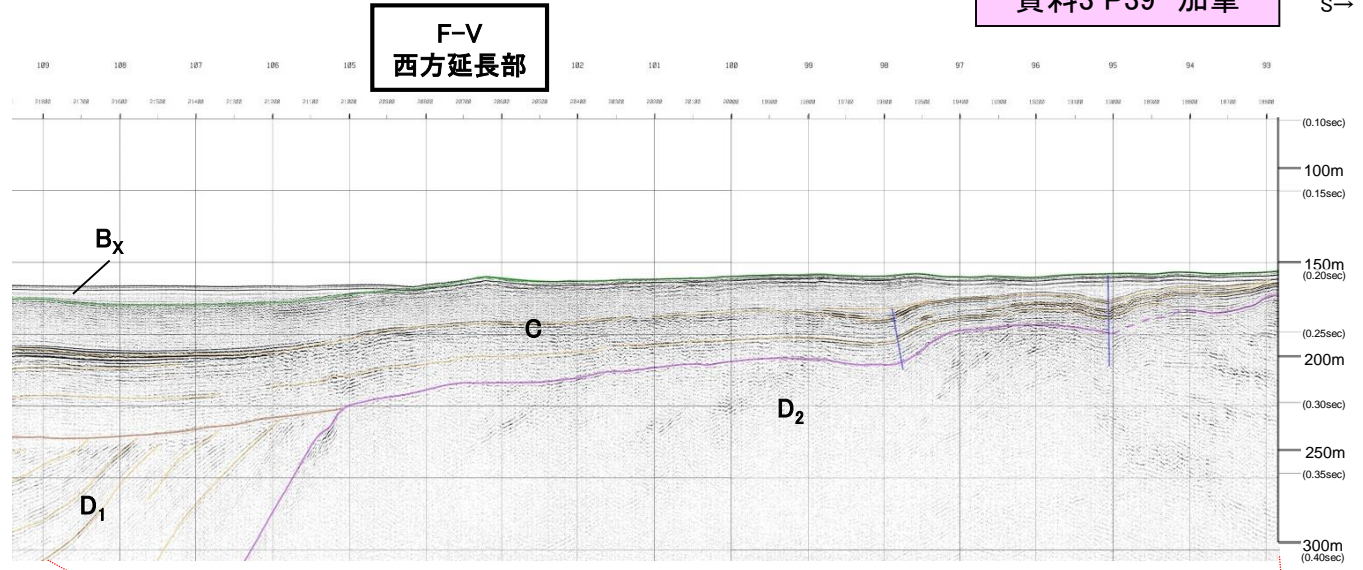
No.42BM
[ブーマー・マルチ]



V.E. ≒ 6

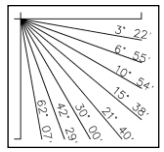
第四紀	完新世	A	
	更新世	後期	B _x
		中期	
前期	C		
新第三紀	鮮新世	D ₁	
	中新世		D ₂
		火山岩・貫入岩	V

断層(変形)
断層(変位)

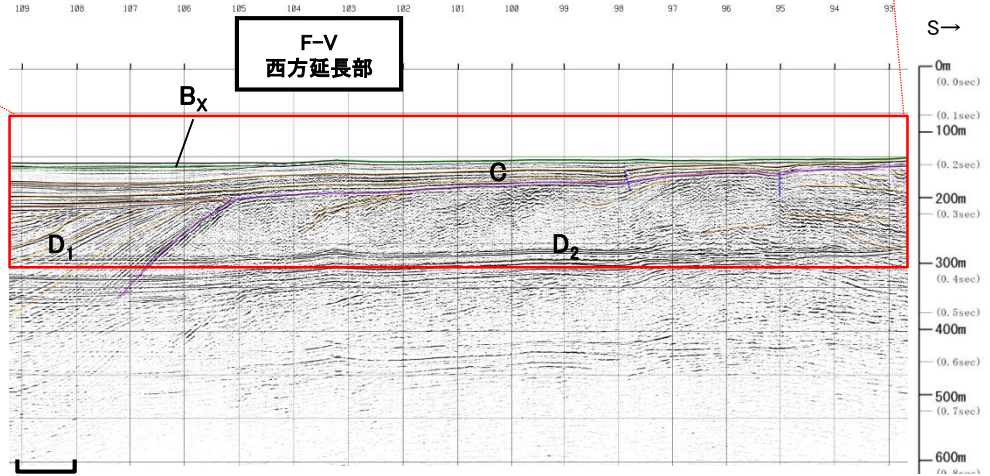


約250m

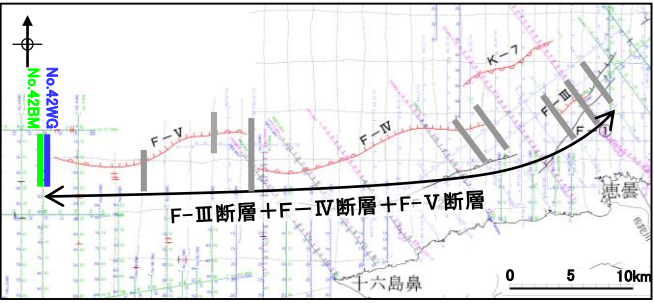
No.42WG
[ウォーターガン・マルチ]



V.E. ≒ 3



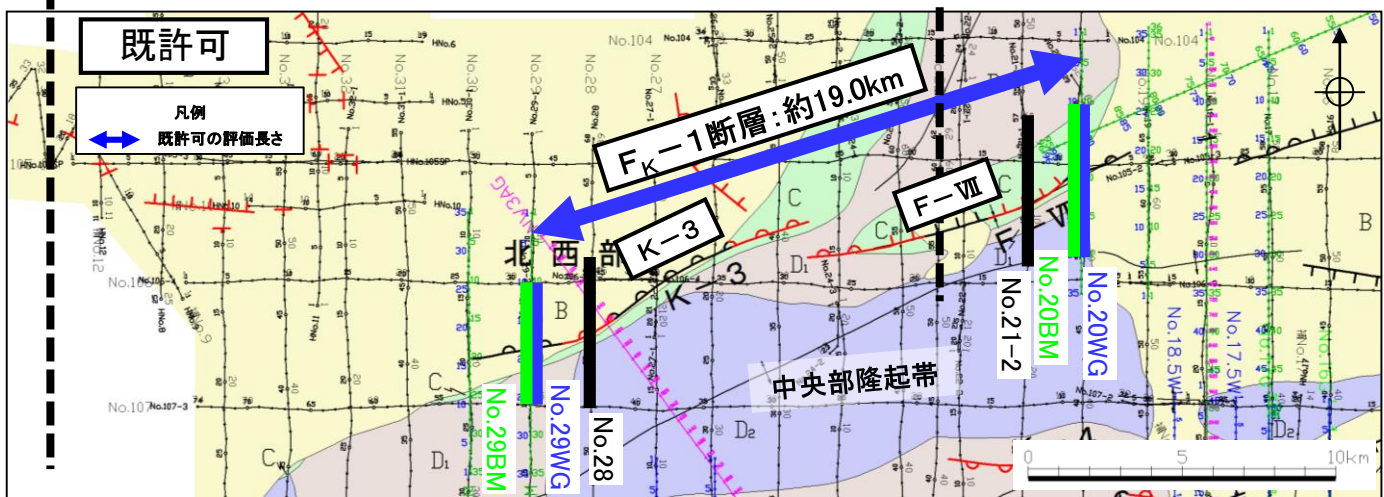
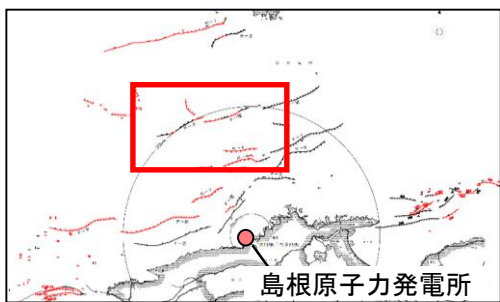
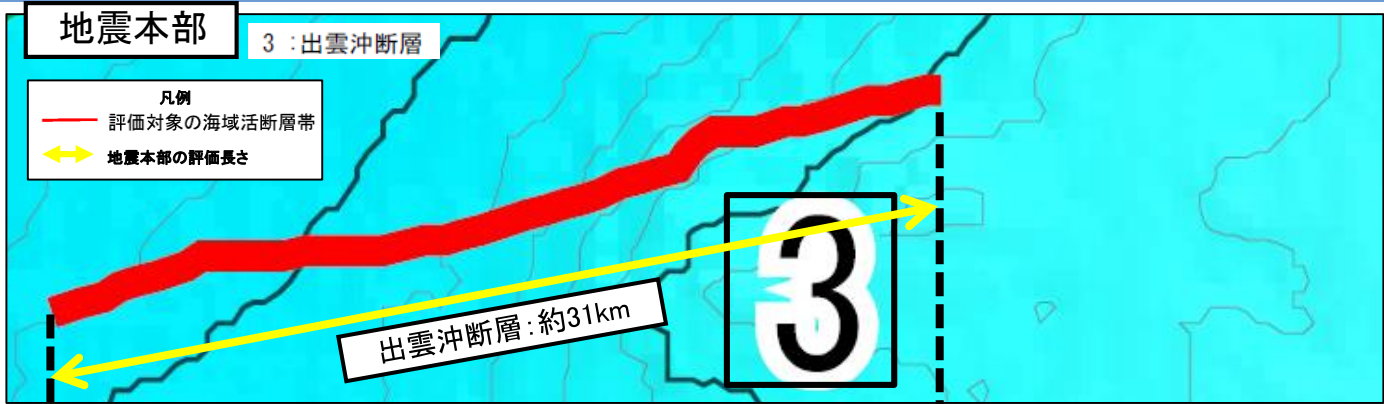
約250m



・当社が実施した精度や信頼性の高い音波探査結果によると、F-Ⅲ断層+F-Ⅳ断層+F-Ⅴ断層の西端にあたるF-Ⅴ断層西方延長部において、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

2. 基準地震動への影響評価

(7) 出雲沖断層(F_K-1断層(F-VII断層+K-3撓曲)との比較)



凡例

A層	完新世堆積層	第四紀
B層	中期～後期更新世堆積層	
C層	鮮新世～前期更新世堆積層	新第三紀
D ₁ 層	中新世堆積層	
D ₂ 層		
V層	火山岩・貫入岩	

(この地質図はA層を取除いた地質図で、A層の分布を斜線で示すが、厚さ2m以下のA層は示されていない。)
※最終評価は、A層の分布を省略

マルチチャンネル測線により認められたB層分布域(最終評価)

主な断層のうち後期更新世以降の活動が認められないもの

主な断層のうち後期更新世以降の活動が否定できないもの

No. 中国電力誘音波探査測線 (ノーターガン)

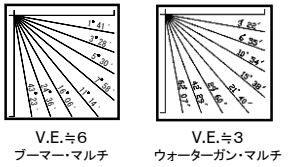
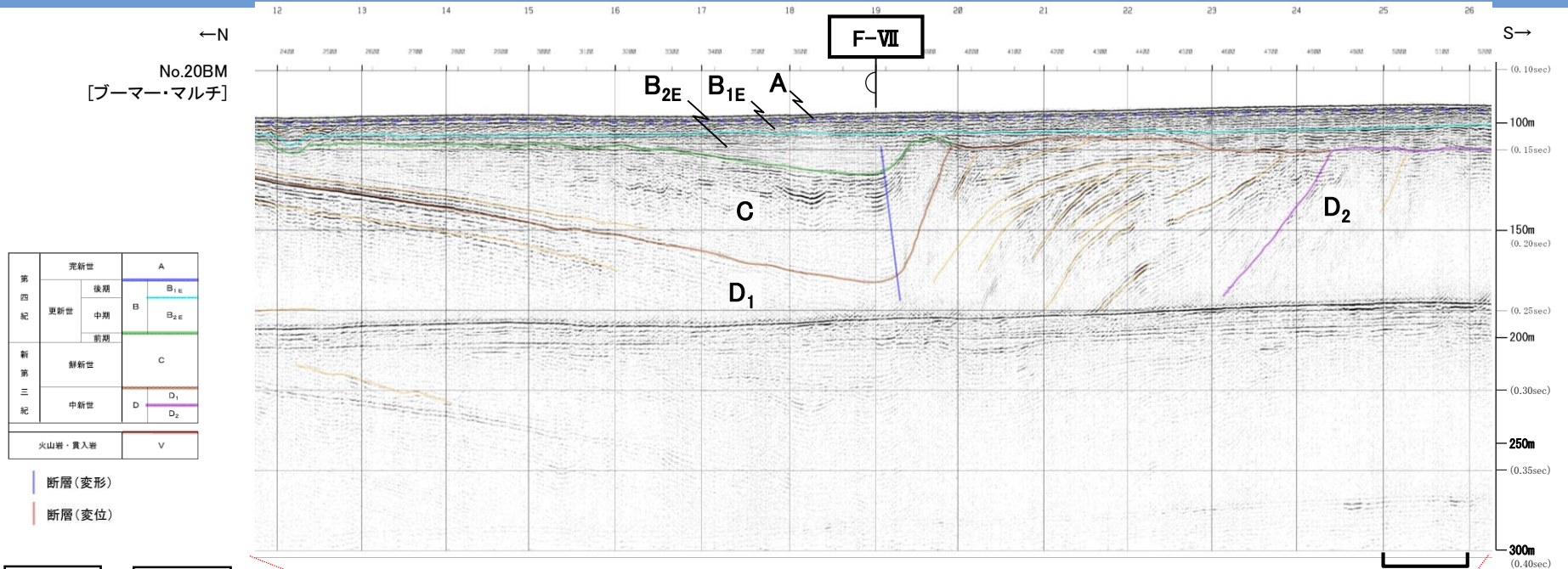
No. AG 中国電力誘音波探査測線 (エアガン・マルチチャンネル)

No. WG 中国電力誘音波探査測線 (ノーターガン・マルチチャンネル)

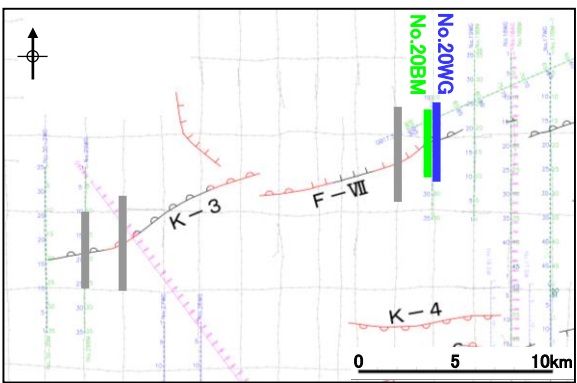
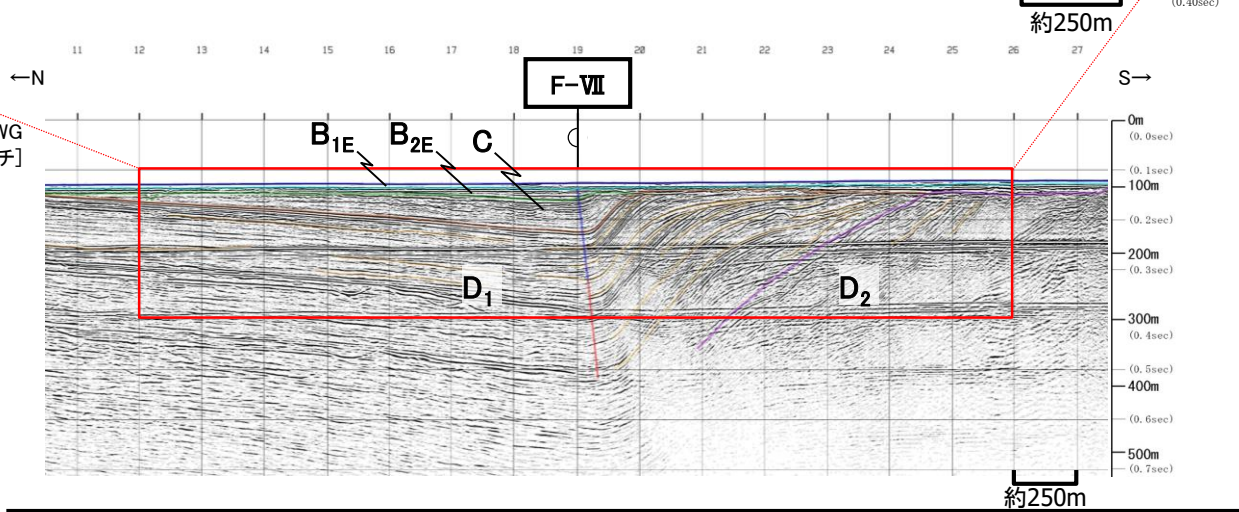
No. BM 中国電力誘音波探査測線 (ブーマー・マルチチャンネル)

- 地震本部(2022)では、約31kmの活断層として評価している。
- 地震本部(2022)では、「中国電力株式会社(2014)によって活断層として評価されている長さ約30kmの断層トレースを活断層とした」と記載されている。ただし、地震本部が参考とした中国電力(2014)においても、F_K-1断層は19kmと評価していることから、地震本部(2022)の評価の根拠の詳細は不明である。
- 既許可評価では、地震本部が参考とした中国電力(2014)以降に当社が実施した音波探査結果を踏まえ、後期更新世以降の断層活動が認められない測線を断層端部として、西端のNo.29測線から東端のNo.20測線までの約19.0kmを評価している。
- F_K-1断層の評価長さは出雲沖断層帯よりも短いですが、当社が実施した音波探査結果(追加調査含む)により、後期更新世以降の活動が確実に評価できていることから、地震本部(2022)を踏まえ、既許可における断層評価長さを見直す必要はないと評価した。

2. (7) 出雲沖断層(F_K-1断層(F-VII断層+K-3撓曲)との比較) F_K-1断層の東端(音波探査解析図)

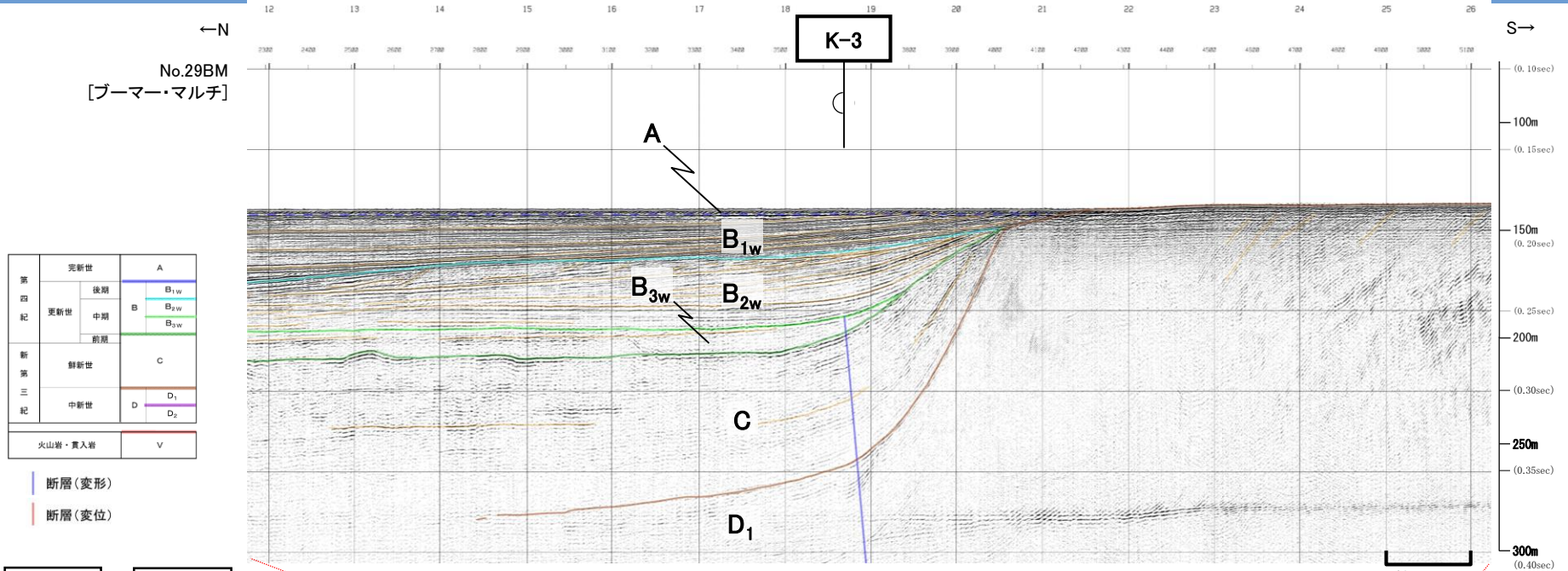


No.20WG
[ウオーターガン・マルチ]



・当社が実施した精度や信頼性の高い音波探査結果によると、F_K-1断層の東端にあたるF-VII断層は、B_{2E}層下部までに変形が認められるが、B_{2E}層上部以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

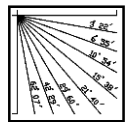
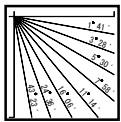
2. (7) 出雲沖断層(F_K-1 断層($F-VII$ 断層+ $K-3$ 撓曲)との比較) F_K-1 断層の西端(音波探査解析図)



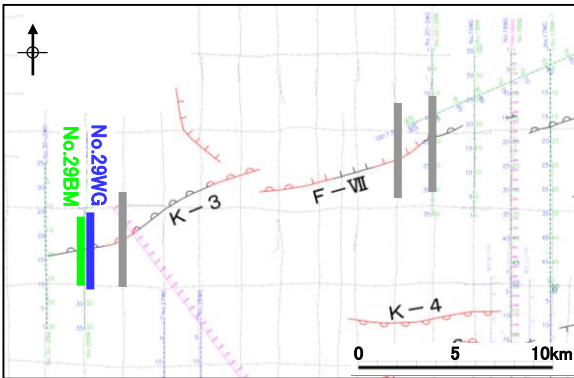
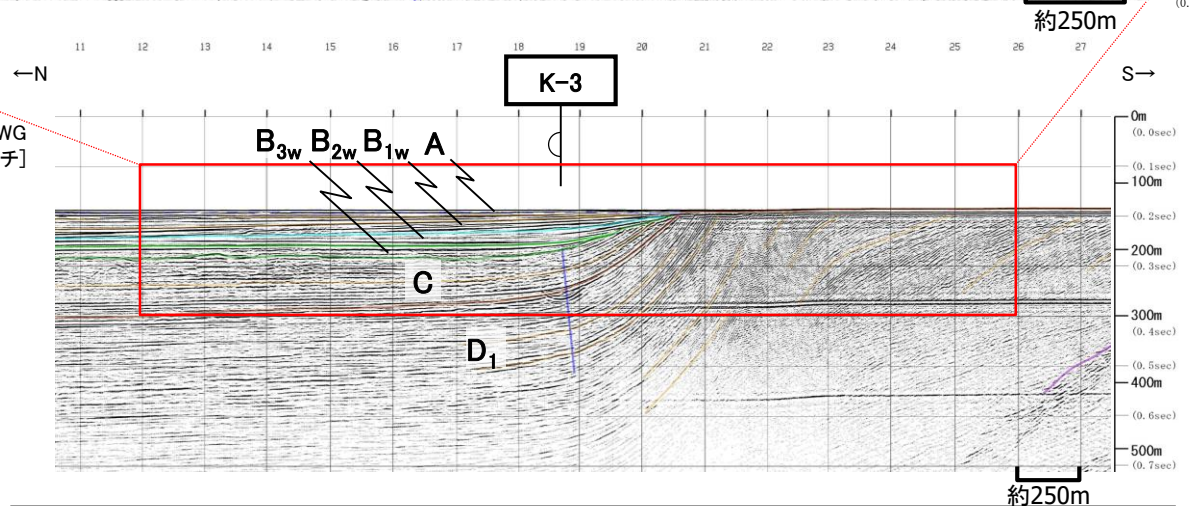
第四紀	更新世	後期	A
	更新世	中期	B _{1w} B _{2w} B _{3w}
		前期	B
	第三紀	鮮新世	C
中新世		D ₁ D ₂	
火山岩・貫入岩			V

断層(変形)

断層(変位)



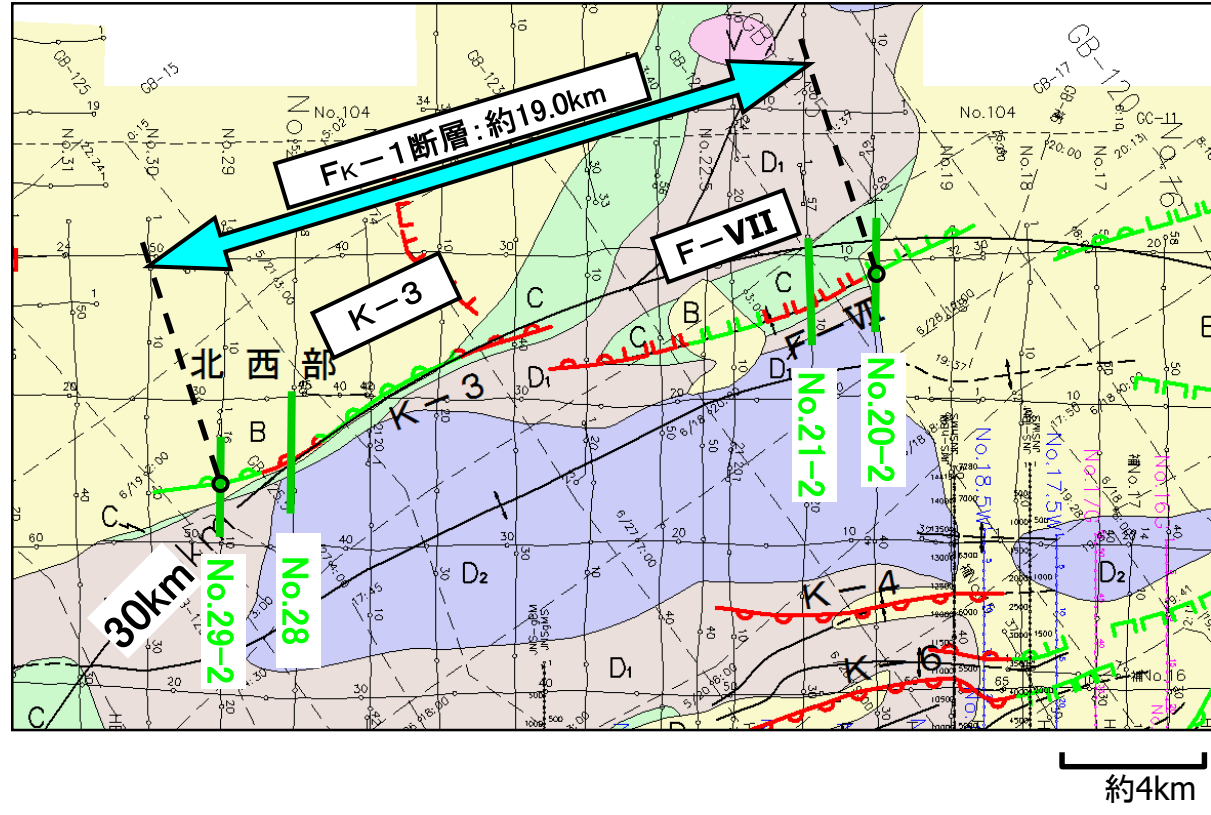
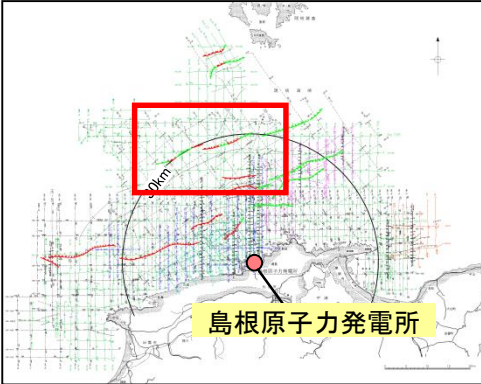
No.29WG
[ウォーターガン・マルチ]



・当社が実施した精度や信頼性の高い音波探査結果によると、 F_K-1 断層の西端にあたる $K-3$ 撓曲は、 B_{3w} 層までに変形が認められるが、 B_{2w} 層以上に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

2. (7) 出雲沖断層(F_K-1断層(F-VII断層+K-3撓曲)との比較)

【参考】F_K-1断層の評価結果



地質時代	地層名			
	全球	東部 海域	北西部 海域	その他 海域
第四紀	完新世	A		
	後期	B _{1E}	B _{1W}	B _X
	中期	B _{2E}	B _{2W}	
前期	B _{3W}			
新第三紀	鮮新世	C		
	中新世	D ₁		
		D ₂		

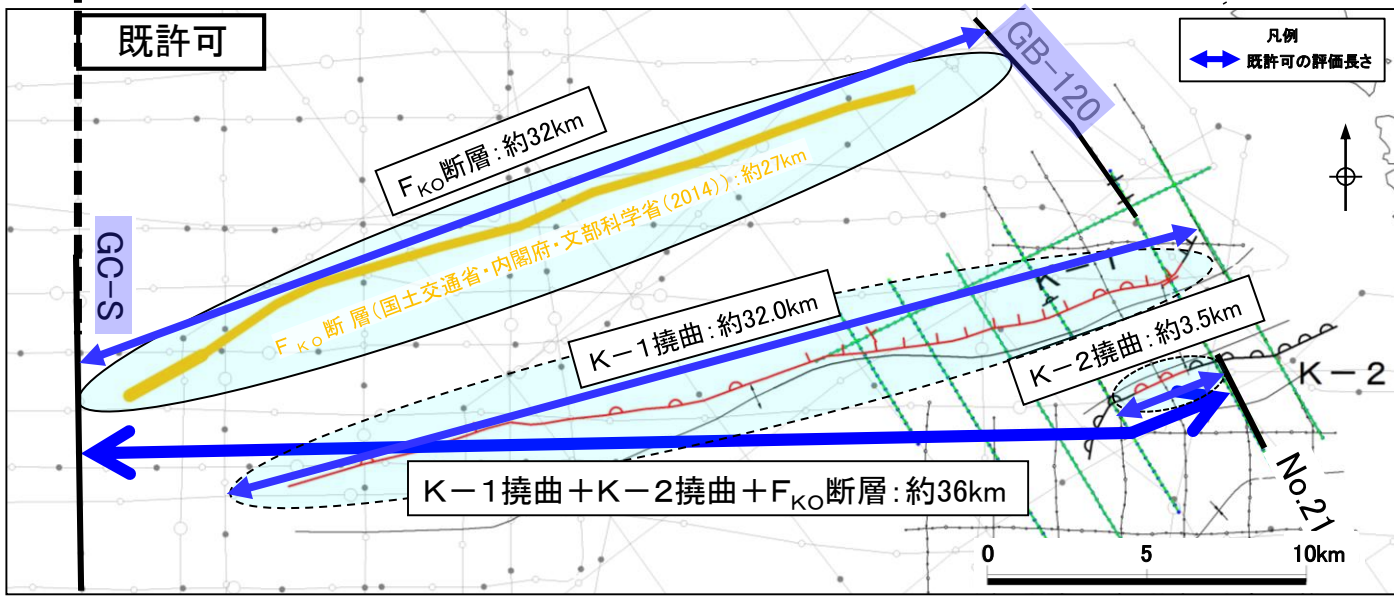
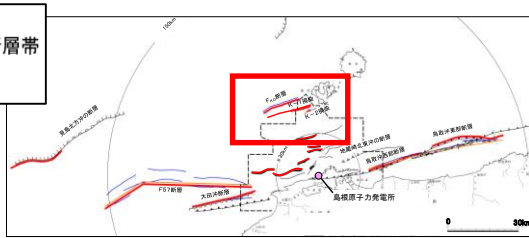
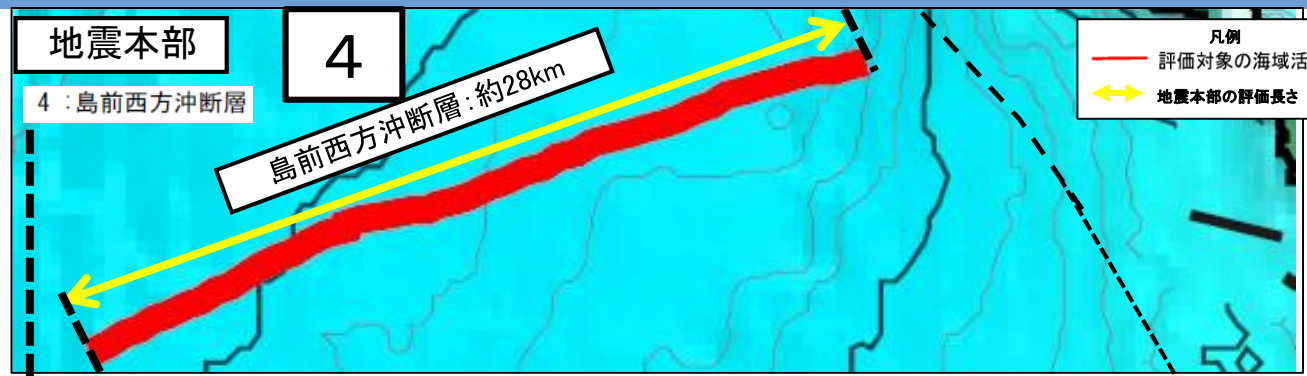
火山岩・貫入岩	V
---------	---

- 地層境界
- ┌└┐ 断層および断層番号
- ┌└┐ 伏在断層および断層番号
- ┌└┐ 連続性のない断層
- ┌└┐ 連続性のない伏在断層
- ┌└┐ 撓曲および撓曲番号
- ┌└┐ 背斜 (破線は伏在)
- ┌└┐ 向斜 (破線は伏在)

・F-VII断層+K-3撓曲は走向が概ね一致しており近接することから、一括して「F_K-1断層」と呼ぶ。
 ・F_K-1断層は、F-VII断層の東端からK-3撓曲の西端までの約19.0kmを評価した。

2. 基準地震動への影響評価

(8) 島前西方沖断層(K-1撓曲+K-2撓曲+F_{KO}断層との比較)



- ・地震本部(2022)では、約28kmの活断層として評価している。
- ・既許可評価では、島前西方沖断層に対応する位置にF_{KO}断層を評価しており、その評価長さは、他機関(産業技術総合研究所)の音波探査記録に基づき、断層が認められなくなる測線を断層端部として西端のGC-S測線から東端のGB-120測線までの約32kmを評価している。
- ・既許可評価は、地震本部(2022)と同様、他機関(産業技術総合研究所)の音波探査記録より長さを設定しており、調査精度に差異はないが、F_{KO}断層は島前西方沖断層より長い。更に、既許可評価においてはF_{KO}断層の南東に近接するK-1撓曲及びK-2撓曲との連動も考慮した約36kmを評価していることから、地震本部(2022)より保守的な評価となっているため、地震本部(2022)を踏まえ、既許可における断層評価長さを見直す必要はないと評価した。

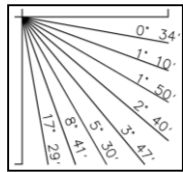
2. (8) 島前西方沖断層(K-1撓曲+K-2撓曲+F_{KO}断層との比較)

F_{KO}断層の西端(音波探査解析図)

第四紀	完新世	A	
	更新世	後期	B _x
		中期	
新第三紀	鮮新世	C	
	中新世	D ₁	
		D ₂	
火山岩・貫入岩		V	

断層(変形)

断層(変位)



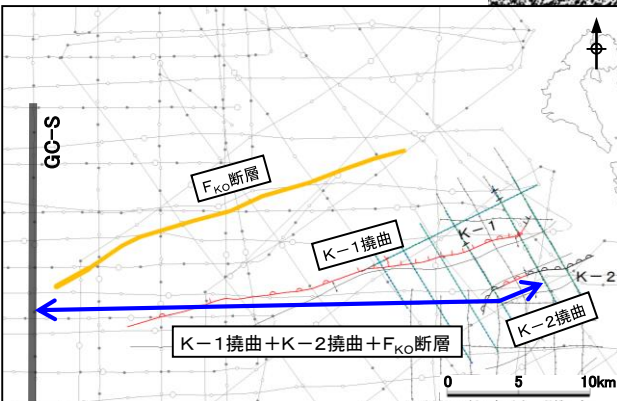
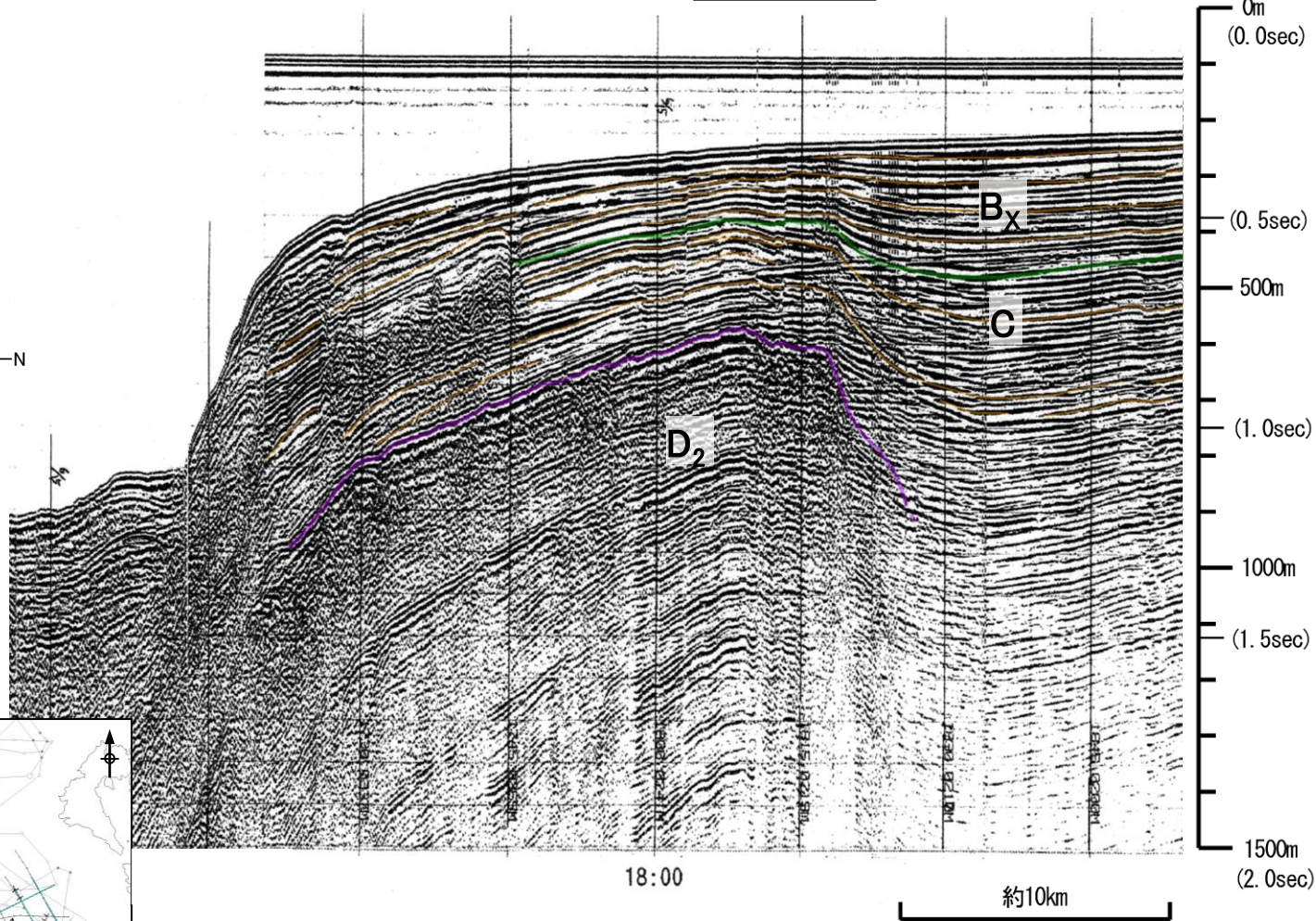
V.E. ≒ 18

←N

F_{KO}
西方延長部

GC-S
[産業技術総合研究所(エアガン・シングル)]

S→



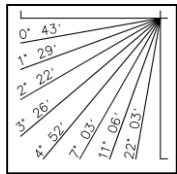
・K-1撓曲+K-2撓曲+F_{KO}断層の西端部にあたるF_{KO}断層西方延長部において、D₂層上面以上の明瞭な変位やフラワーストラクチャーは見られず、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

2. (8) 島前西方沖断層(K-1撓曲+K-2撓曲+F_{KO}断層との比較)

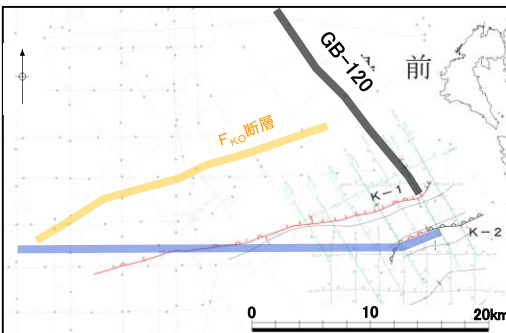
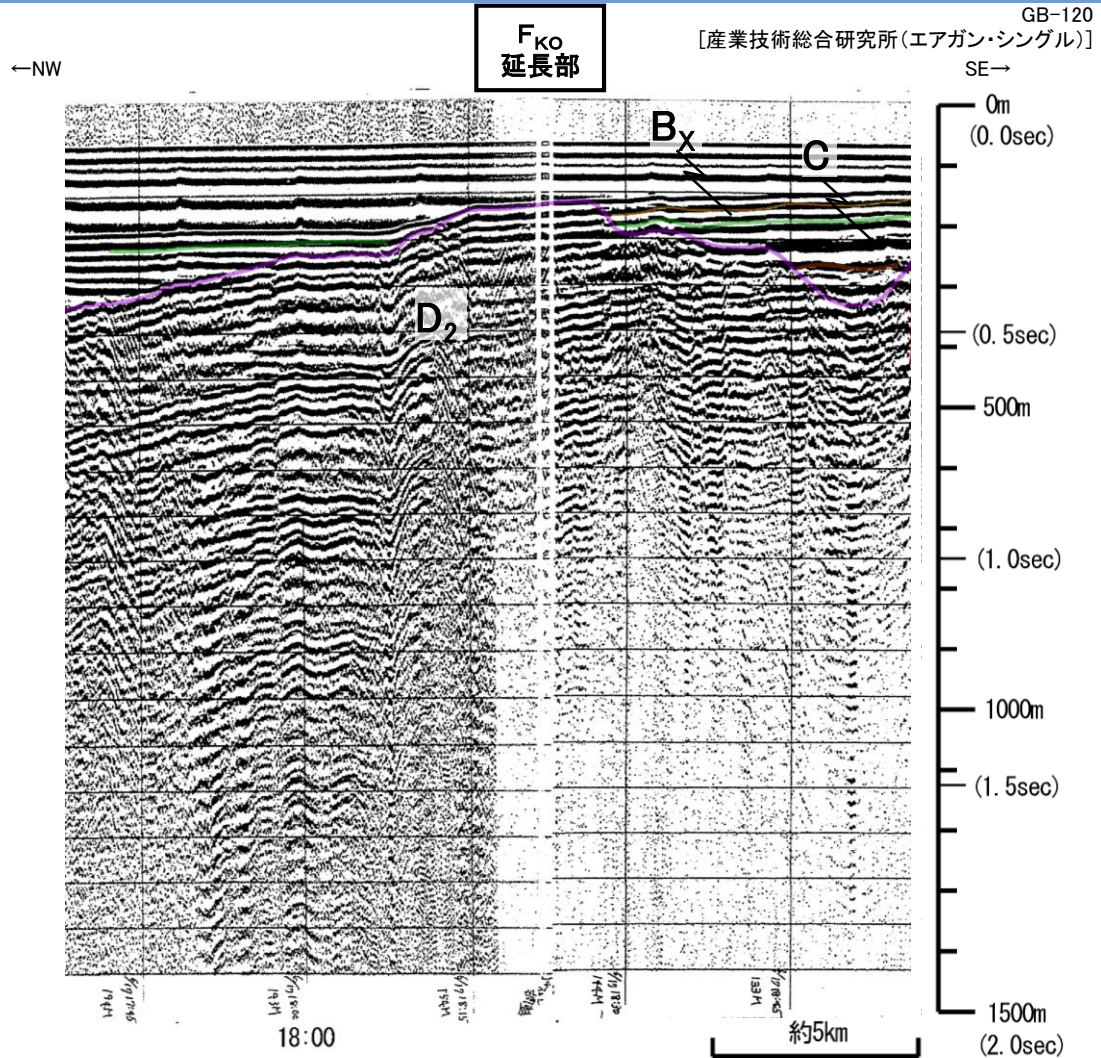
F_{KO}断層の東端(音波探査解析図)

第四紀	完新世	A
	更新世	B _x
	後期	
新第三紀	鮮新世	C
	中新世	D ₁
		D ₂
火山岩・貫入岩		V

断層(変形)
断層(変位)



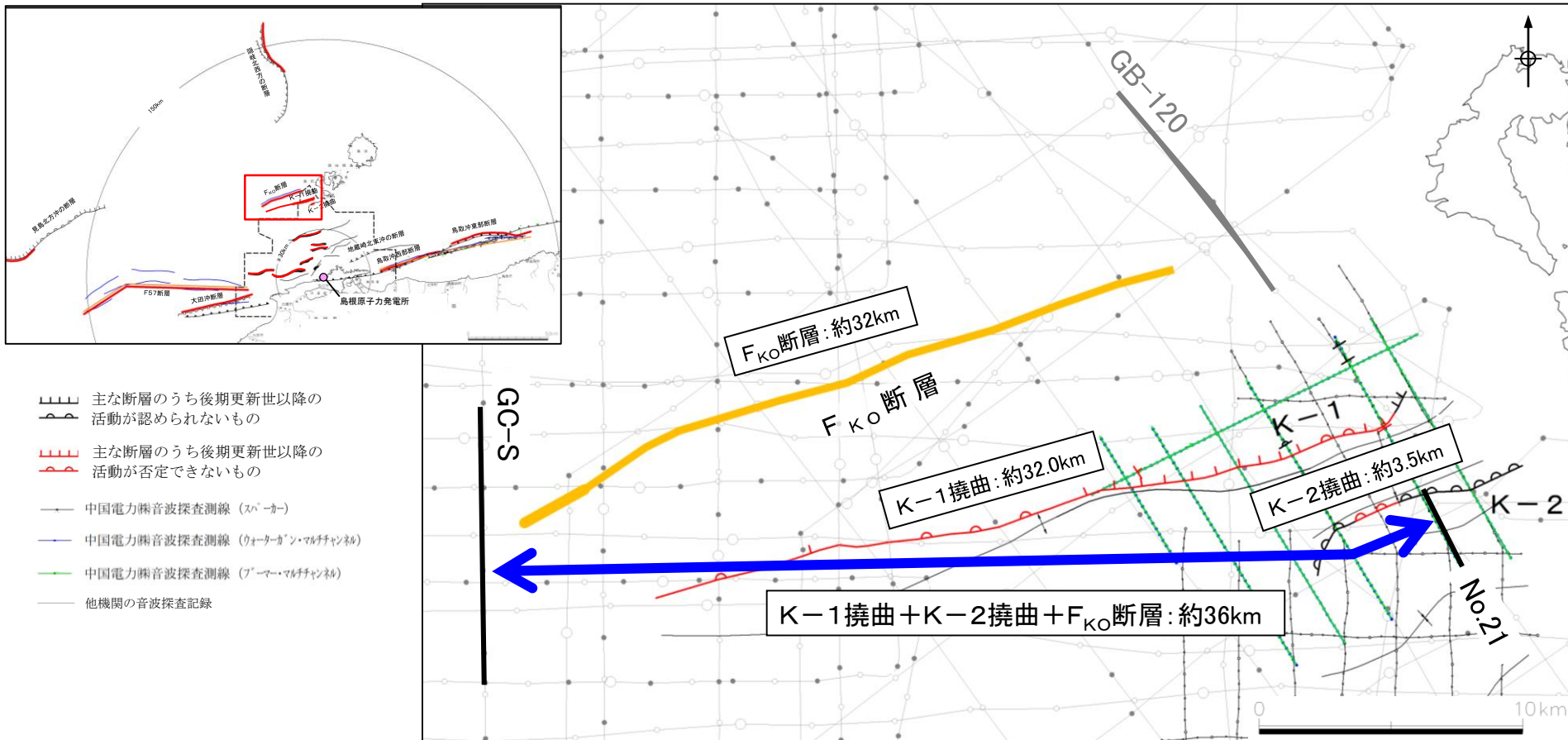
V.E. ≒ 14



・F_{KO}断層延長部において、GC-U測線等で見られるF_{KO}断層に特徴的なD₂層上面以上の明瞭な変位やフラワーストラクチャーは見られず、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

2. (8) 島前西方沖断層(K-1撓曲+K-2撓曲+F_{KO}断層との比較)

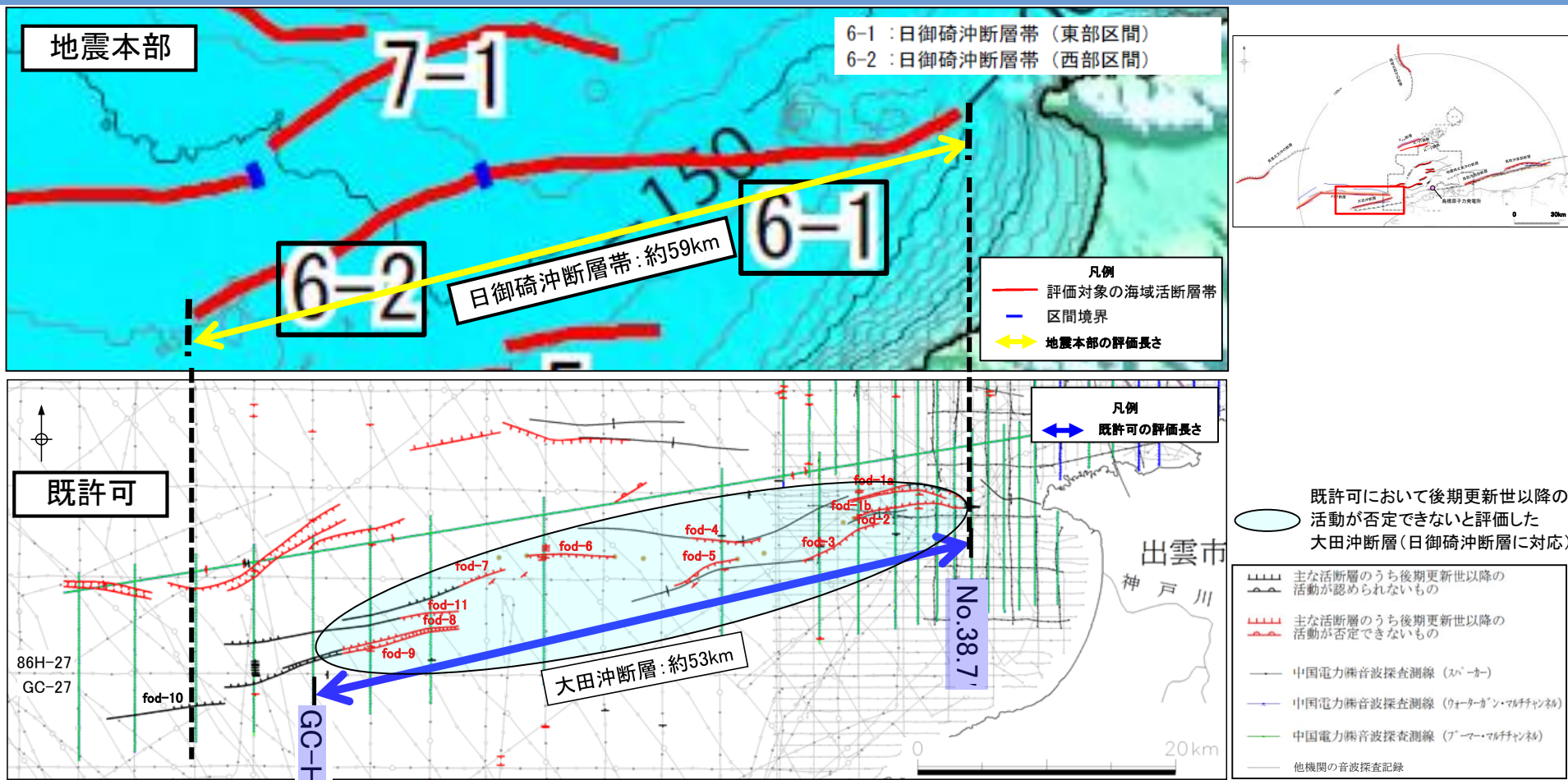
【参考】F_{KO}断層の評価結果



- ・K-1撓曲及びK-2撓曲は、敷地前面海域北部に位置する2条の複背斜構造の北縁を形成する、東北東-西南西方向の走向、北落ちの断層であり、地質構造上の類似性が認められ、撓曲間の距離が近いことから、連動するものとして評価した。
- ・F_{KO}断層は、断層主部では国土交通省・内閣府・文部科学省(2014)の評価に基づき震源として考慮する活断層として取り扱い、後期更新世以降の断層活動が認められないGB-120測線からGC-S測線までを考慮し、最大約32.0kmを評価した。
- ・K-1撓曲及びK-2撓曲は北落ちの撓曲であることから南傾斜の断層面が想定され、一方、F_{KO}断層は音波探査記録から断層面はほぼ90°の傾斜であり、両断層は地下深部で会合しないことから、連動の可能性は低いと考えられるが、K-1撓曲に隣接して国土交通省・内閣府・文部科学省(2014)にF_{KO}断層が記載されていることを踏まえ、K-1撓曲、K-2撓曲及びF_{KO}断層の連動を考慮した場合の最大約36kmを評価長さとした。

2. 基準地震動への影響評価

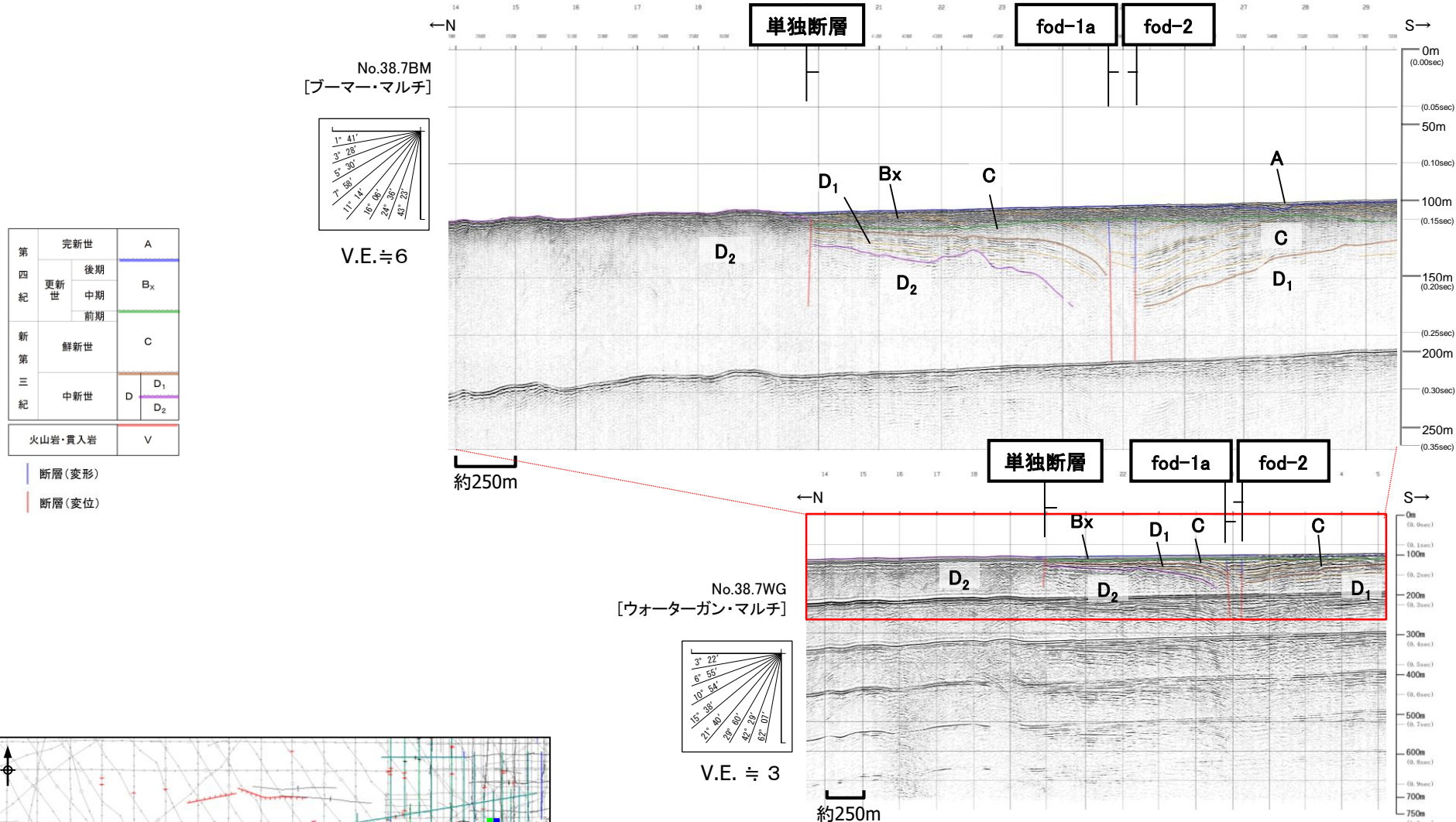
(9) 日御碕沖断層帯(大田沖断層との比較)



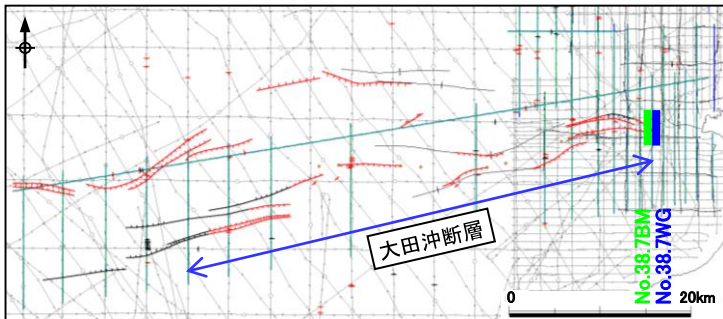
- ・地震本部(2022)では、東部区間を約35km、西部区間を約25km、合わせて約59kmの活断層として評価している。
- ・既許可評価では、地震本部が参考とした中国電力(2014)以降に当社が実施した音波探査結果を踏まえ、後期更新世以降の断層活動が認められない測線を断層端部として西端のGC-H測線から東端のNo.38.7測線までの約53kmを評価している。
- ・大田沖断層の評価長さは日御碕沖断層帯よりも短いですが、当社が実施した音波探査結果(追加調査含む)により、後期更新世以降の活動が確実に評価できていることから、地震本部(2022)を踏まえ、既許可における断層評価長さを見直す必要はないと評価した。

2. (9) 日御碕沖断層帯(大田沖断層との比較)

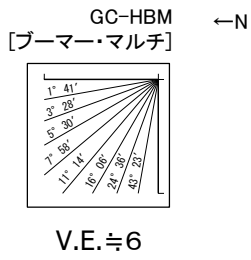
大田沖断層の東端(音波探査解析図)



- ・大田沖断層の東端はfod-1a断層及びfod-2断層に相当する。
- ・当社が実施した精度や信頼性の高い音波探査結果によると、fod-1a断層は、C層下部までに変位、C層上部に変形が認められるが、Bx層に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。
- ・また、fod-2断層は、C層下部までに変位、C層上部に変形が認められるが、Bx層に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

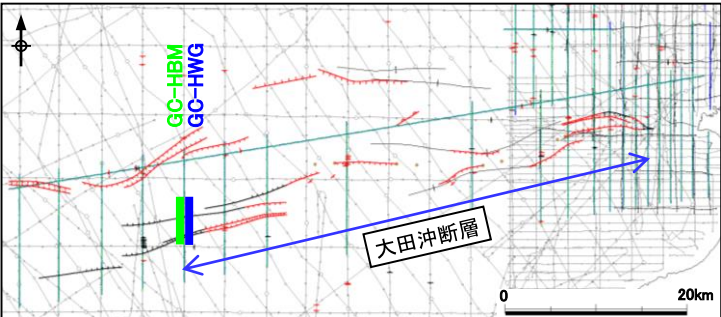
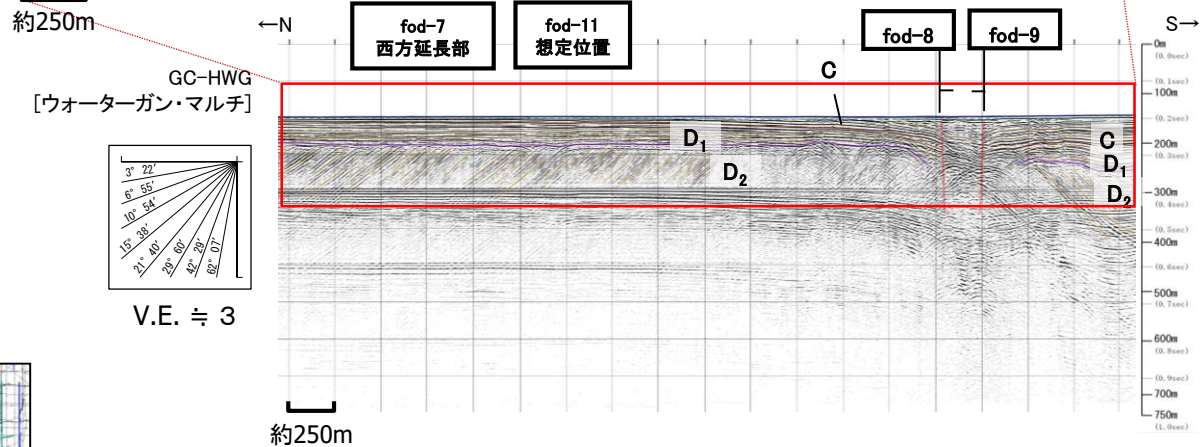
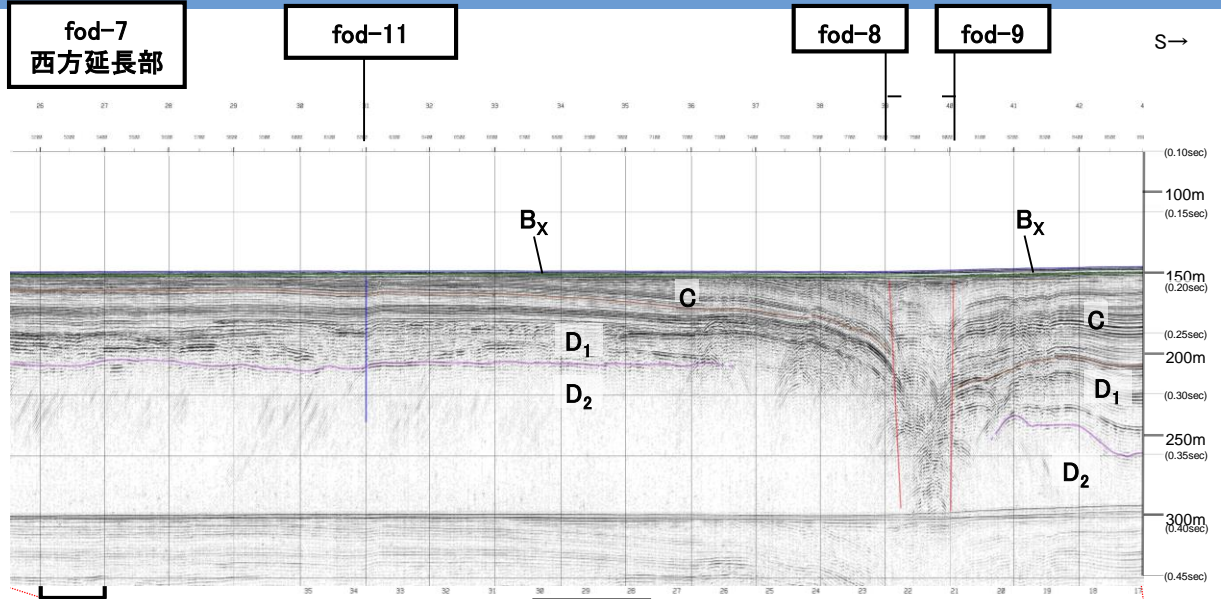


2. (9) 日御碕沖断層帯(大田沖断層との比較) 大田沖断層の西端(音波探査解析図)



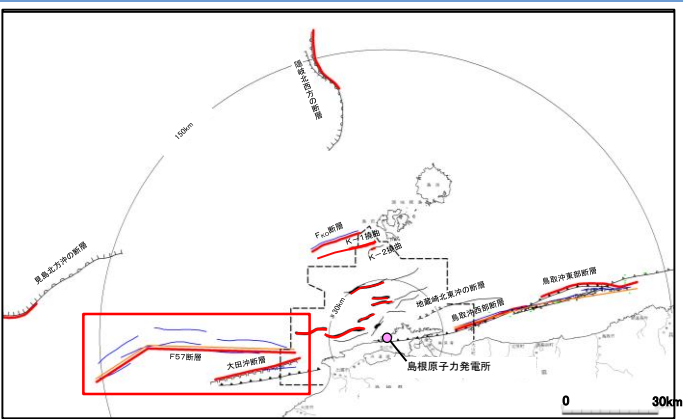
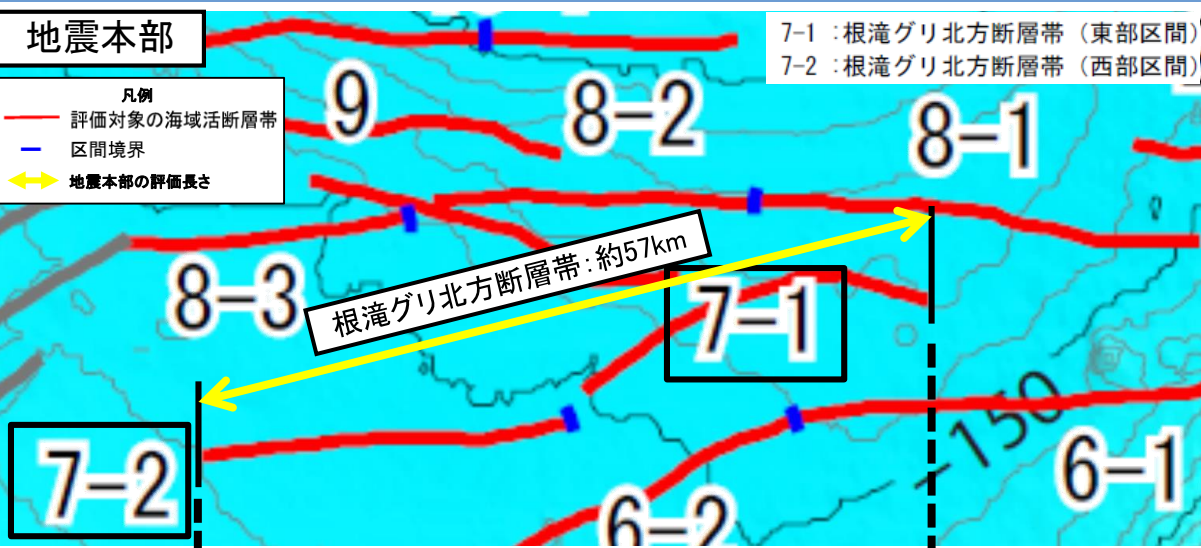
第四紀	完新世	A	
	更新世	後期	B _x
		中期	
前期	C		
第三紀	鮮新世	C	
	中新世	D ₁ D ₂	
火山岩・貫入岩		V	

断層(変形)
断層(変位)

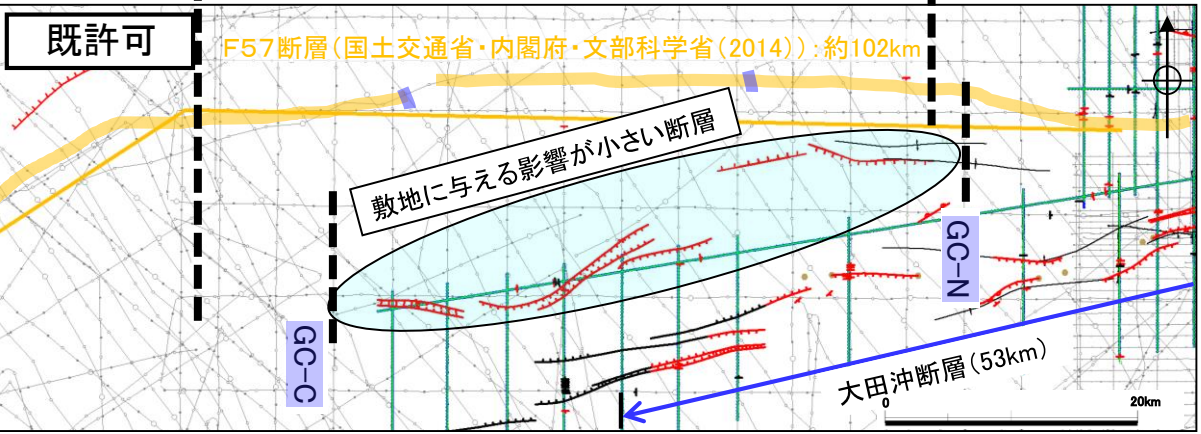


・大田沖断層の西端はfod-8断層及びfod-9断層に相当する。
 ・当社が実施した精度や信頼性の高い音波探査結果によると、fod-8断層及びfod-9断層はC層までに変位が認められるが、B_x層に断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

2. 基準地震動への影響評価 (10) 根滝グリ北方断層帯(既許可評価との比較)



- 主な断層のうち後期更新世以降の活動が認められないもの
- 主な断層のうち後期更新世以降の活動が否定できないもの
- $\frac{No_{10}}{10}$ 中国電力(憐音波)探査測線 (スパーカー)
- $\frac{No_{10}}{10}WC$ 中国電力(憐音波)探査測線 (ウォーターガン・マルチチャンネル)
- $\frac{No_{10}}{10}BM$ 中国電力(憐音波)探査測線 (ブーマー・マルチチャンネル)
- 他機関の音波探査記録



- 評価対象の海域活断層帯 (東部区域)
- 海域の短い活断層 (東部区域)
- 区間境界
- 「日本海における大規模地震に係る調査検討会(2014)」に記載の断層トレース
- 地震本部(2022)による根滝グリ北方断層帯に対応する断層

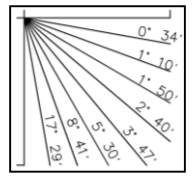
- ・地震本部(2022)では、東部区間を約26km、西部区間を約29km、合わせて約57kmの活断層として評価している。
- ・既許可評価では、他機関(産業技術総合研究所)の音波探査記録及び地震本部が参考とした中国電力(2014)以降に当社が実施した音波探査結果を踏まえ、後期更新世以降の断層活動が否定できない区間が認められるがその分布は断続的であり、周辺の大田沖断面及びF57断層に比べて短いことから、敷地からの距離を考慮すると敷地に与える影響が小さい断層と評価していた。
- ・当該区間の断層については、地震本部(2022)と同様、他機関(産業技術総合研究所)の音波探査記録により評価しており、調査精度に差異がないことから、地震本部(2022)の知見を踏まえ、長さ約57kmの「根滝グリ北方断層帯」として評価を見直す。

2. (10) 根滝グリ北方断層帯(既許可評価との比較) 敷地に与える影響が小さい断層の東端(音波探査解析図)

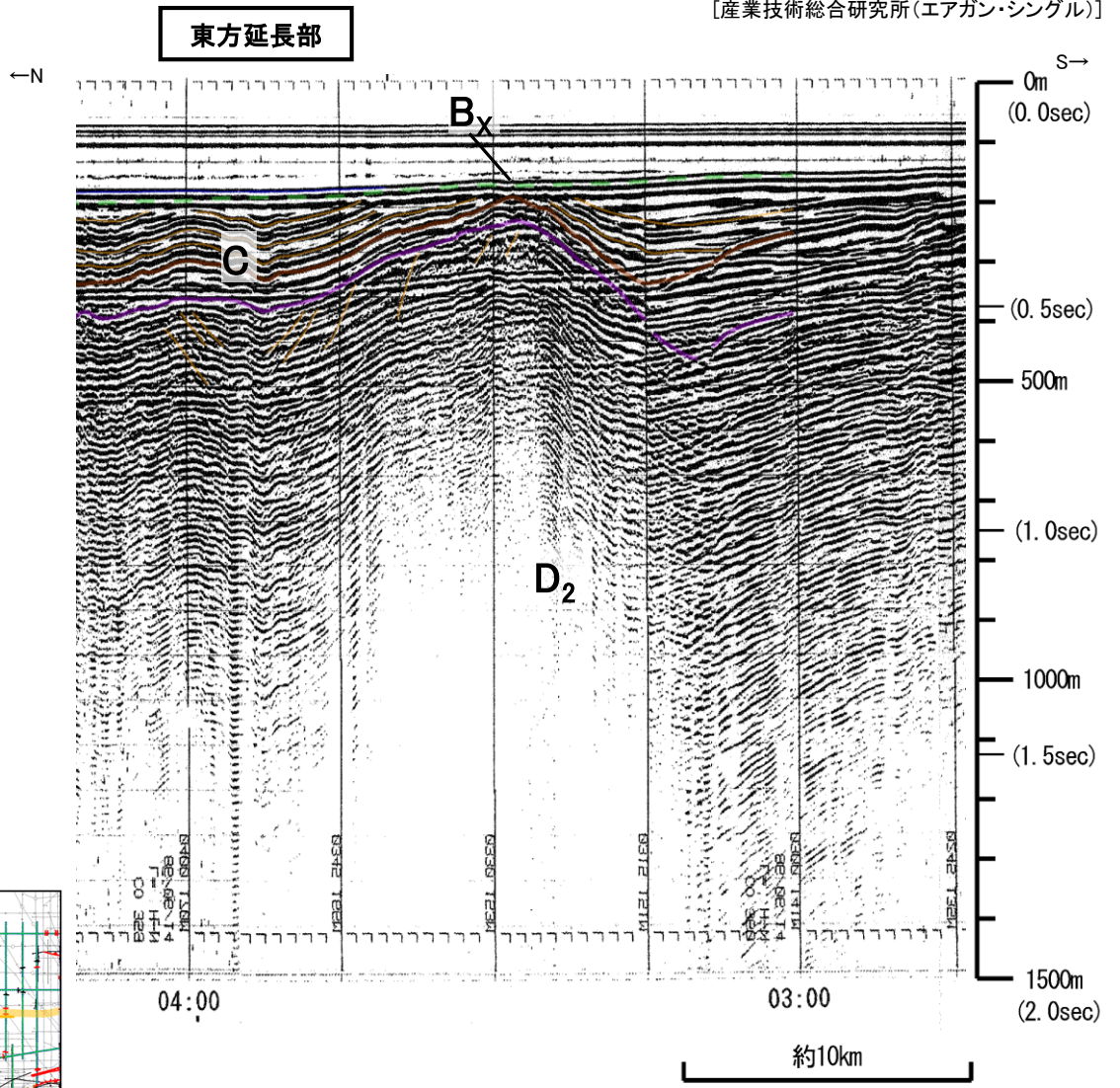
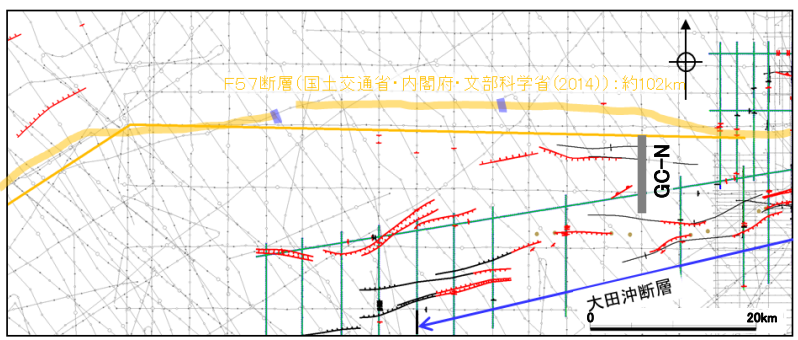
GC-N
[産業技術総合研究所(エアガン・シングル)]

第四紀	完新世	A
	更新世	B _x
	後期	
新第三紀	鮮新世	C
	中新世	D ₁
		D ₂
火山岩・貫入岩		V

断層(変形)
断層(変位)



V.E. ≒ 18



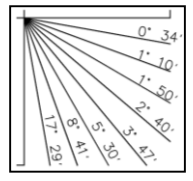
断層東方延長部において、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

2. (10) 根滝グリ北方断層帯(既許可評価との比較) 敷地に与える影響が小さい断層の西端(音波探査解析図)

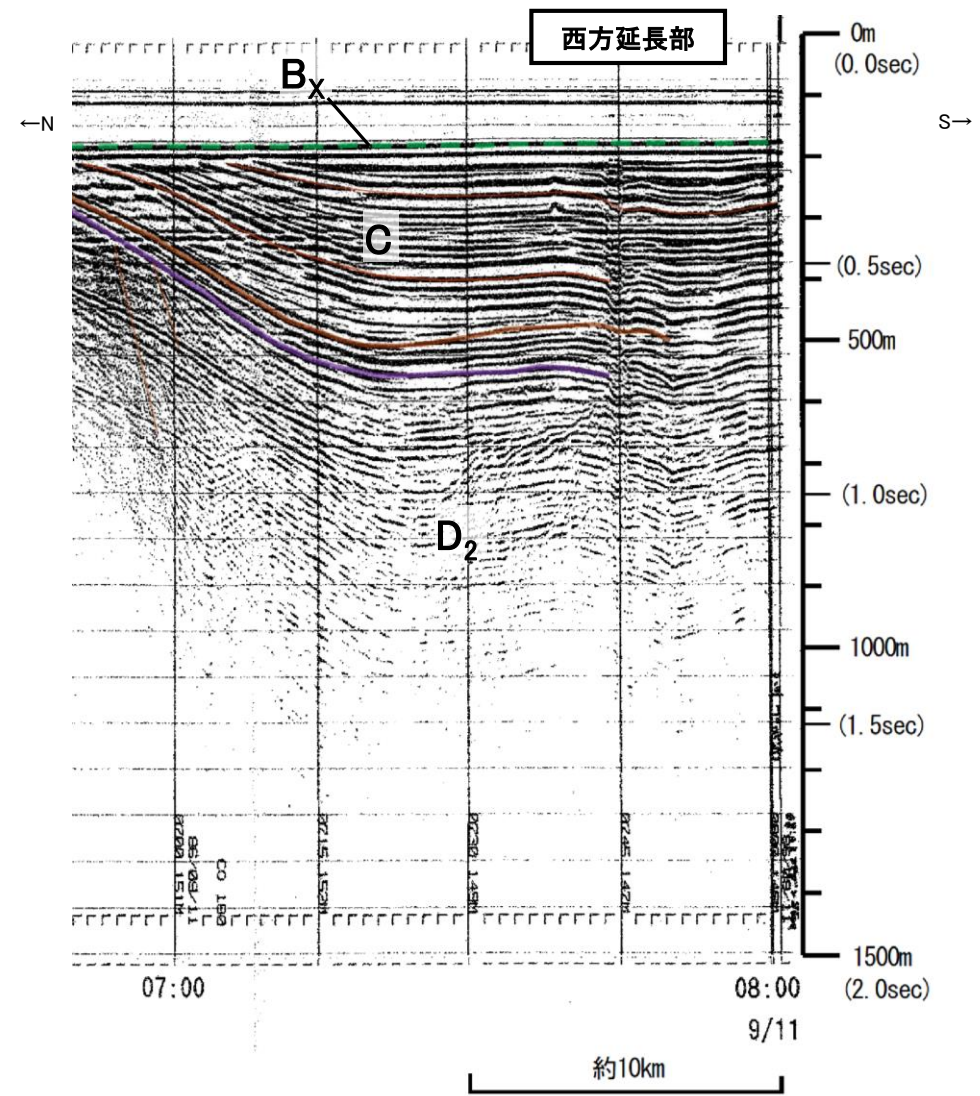
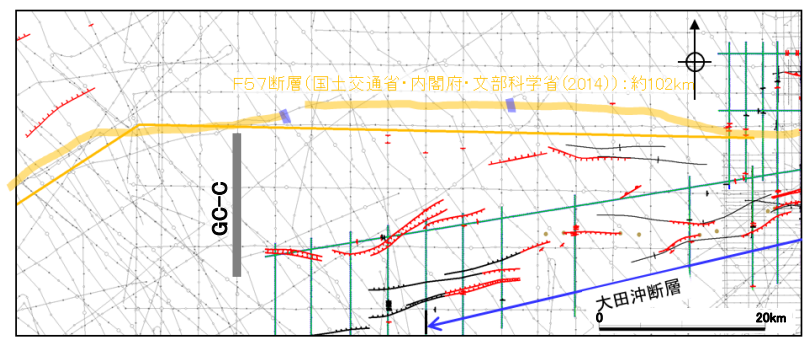
GC-C
[産業技術総合研究所(エアガン・シングル)]

第四紀	完新世	A
	更新世	B _x
	後期 中期 前期	C
新第三紀	鮮新世	D
	中新世	D ₁
		D ₂
火山岩・貫入岩		V

断層(変形)
断層(変位)

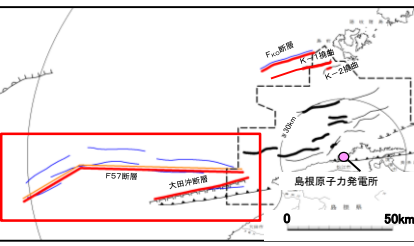
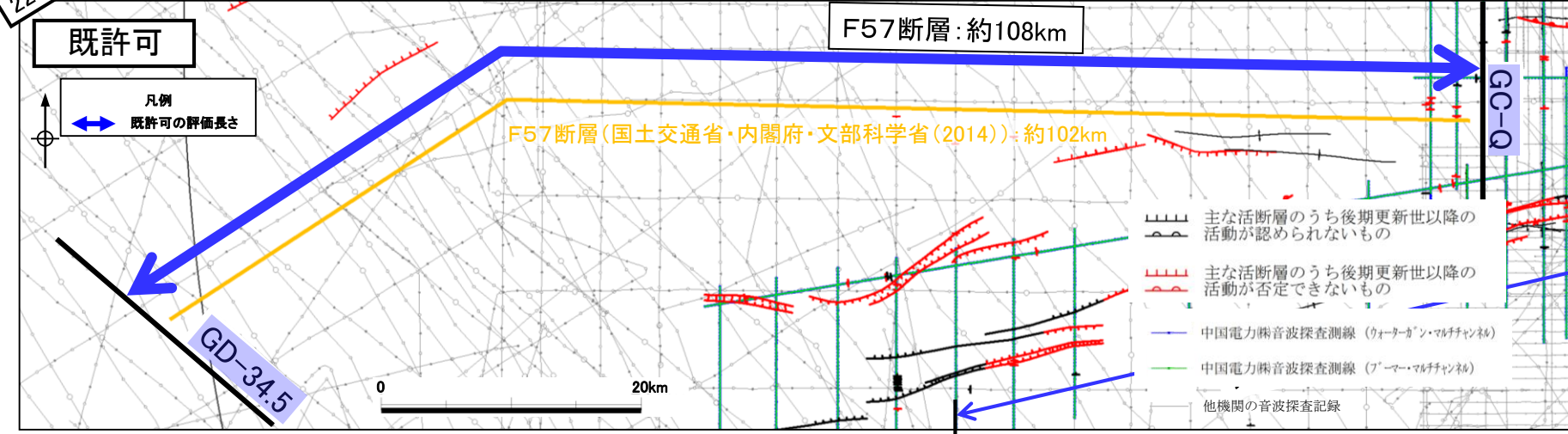
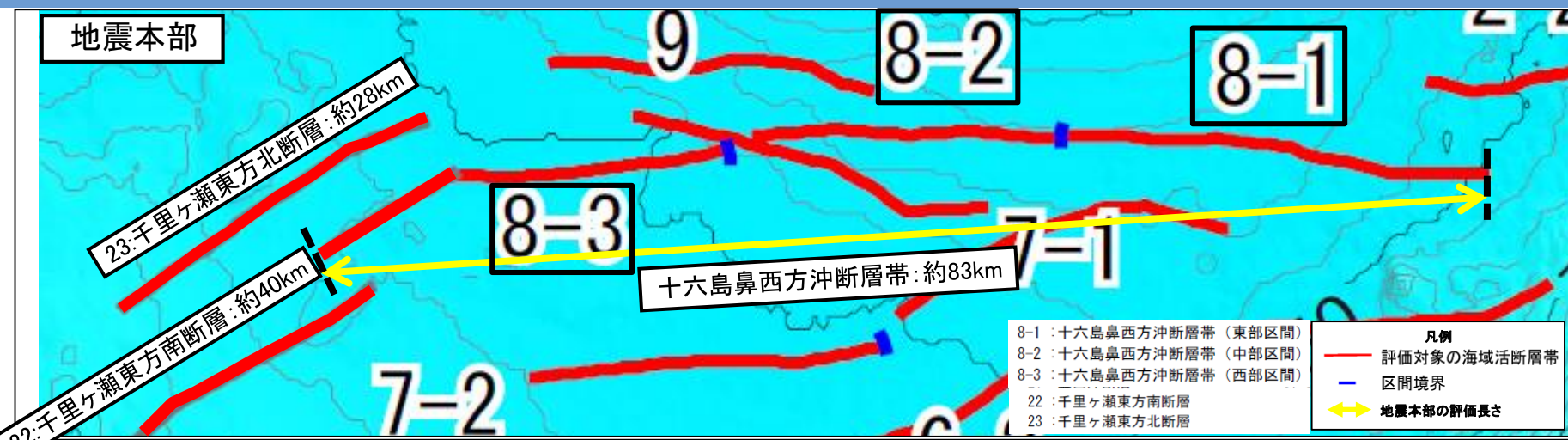


V.E. ≒ 18



断層西方延長部において、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

2. 基準地震動への影響評価 (11) 十六島鼻西方沖断層帯(F57断層との比較)



- ・地震本部(2022)では、約83kmの活断層として評価している。
- ・地震本部(2022)では、「調査検討会(2014)※」におけるF57断層は、本断層帯と中部区域にある千里ヶ瀬東方南断層を合わせた断層に相当する。」と記載されている。また、西側の千里ヶ瀬東方南断層については、「走向が約30°異なり、ブーゲー重力異常にも不連続が認められることから別の断層帯と評価した」と記載されている。
- ・既許可評価では、国土交通省・内閣府・文部科学省(2014)におけるF57断層を評価しており、その評価長さは、他機関(産業技術総合研究所)の音波探査記録に基づき、断層が認められなくなる測線を断層端部として西端のGD-34.5測線から東端のGC-Q測線までの約108kmを評価している。
- ・既許可評価は、地震本部(2022)より保守的な評価となっていることから、地震本部(2022)を踏まえ、既許可における断層評価長さを見直す必要はないと評価した。

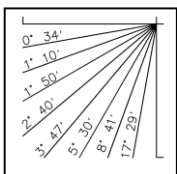
※国土交通省・内閣府・文部科学省(2014): 日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書

2. (11)十六島鼻西方沖断層帯(F57断層との比較)

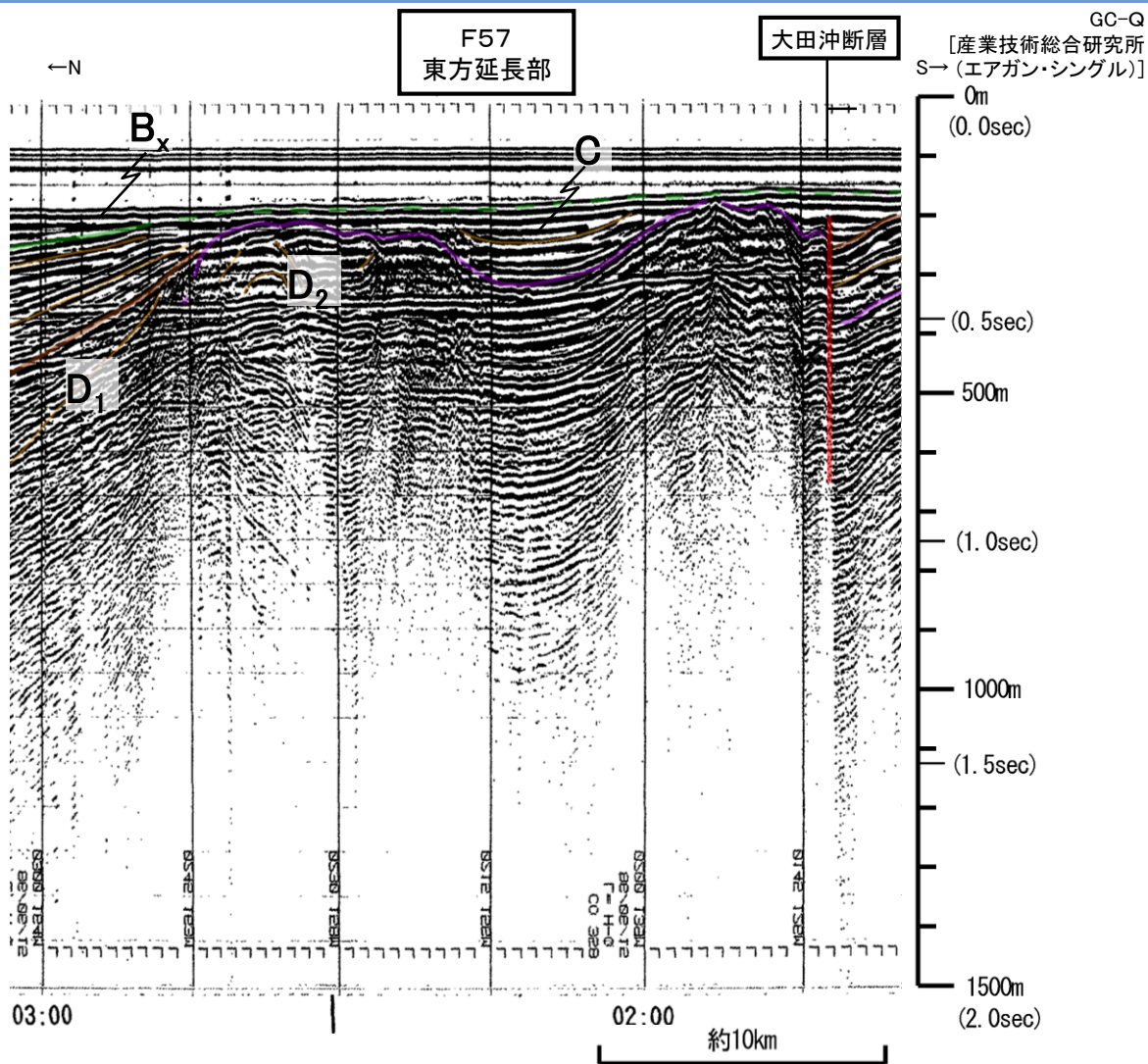
F57断層の東端(音波探査解析図)

第四紀	完新世	A
	更新世	B _x
	後期	
新第三紀	鮮新世	C
	中新世	D ₁
		D ₂
火山岩・貫入岩		V

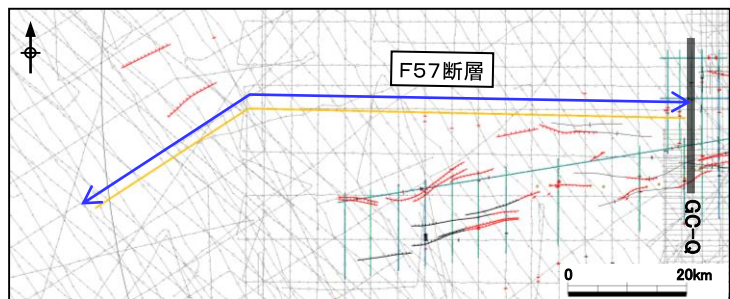
断層(変形)
断層(変位)



V.E. ≒ 18



・F57断層東方延長部において、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。



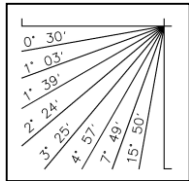
2. (11)十六島鼻西方沖断層帯(F57断層との比較)

F57断層の西端(音波探査解析図)

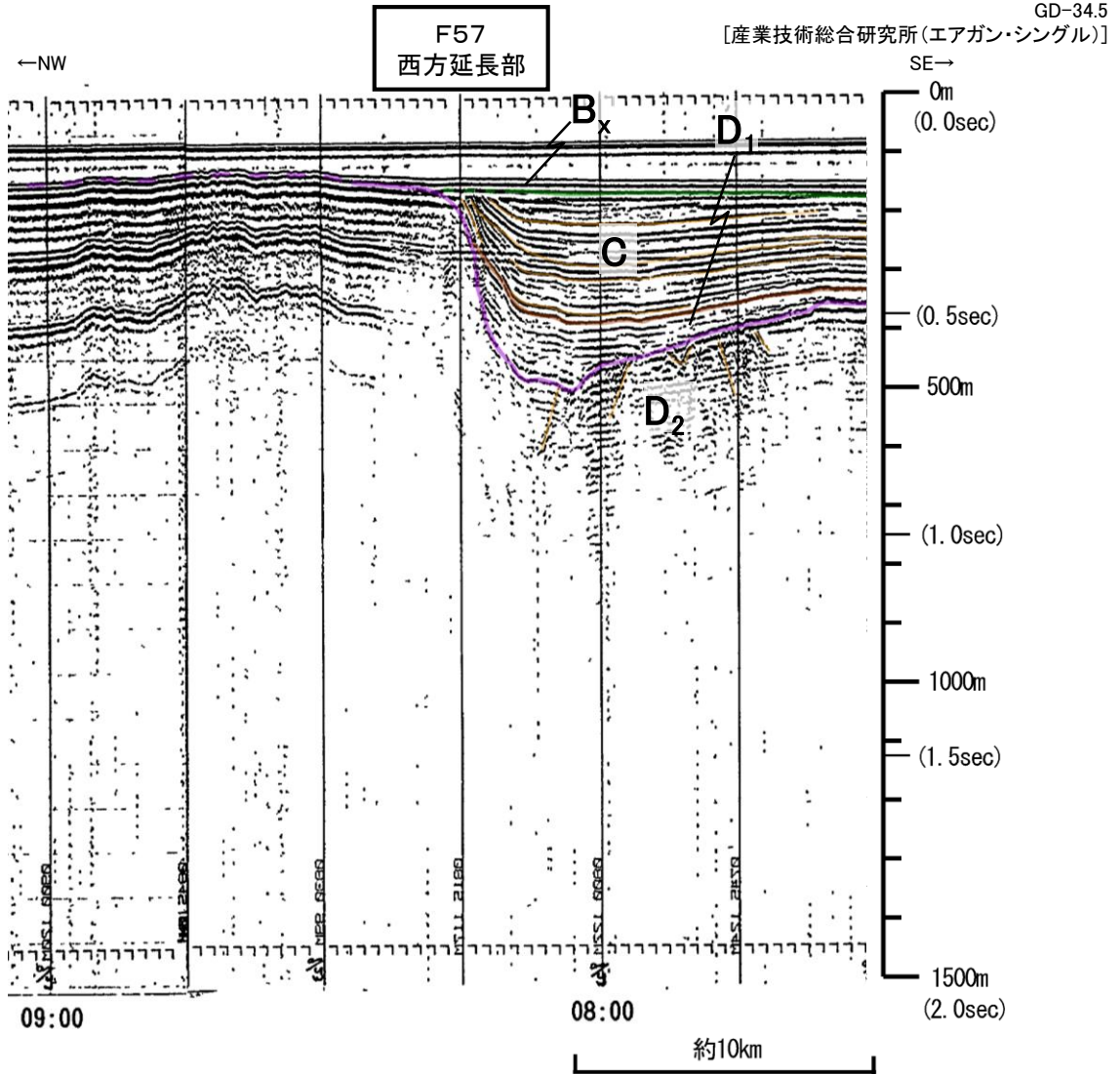
第四紀	完新世	A
	後期	B _x
	中期	
更新世	前期	C
新第三紀	鮮新世	D ₁
	中新世	
	火山岩・貫入岩	

断層(変形)

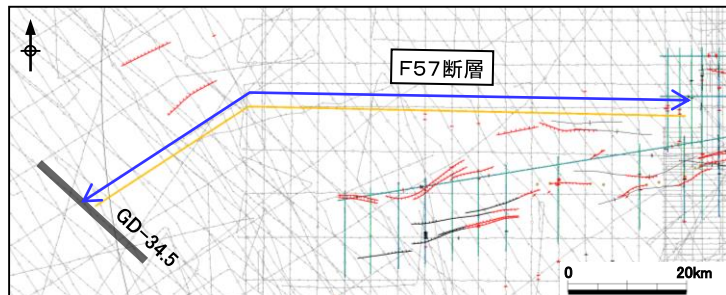
断層(変位)



V.E. ≈ 20



GD-34.5
[産業技術総合研究所(エアガン・シングル)]



・F57断層西方延長部において、断層活動を示唆する変位や変形は認められない。

2. 基準地震動への影響評価

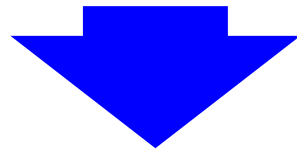
(12) 敷地に与える影響が大きい文献断層と既許可で評価済の断層との対比結果のまとめ(1/2)

地震本部(2022)		既許可評価		対比結果を踏まえた評価
断層名	評価長さ	断層名	評価長さ	
1. 伯耆沖断層帯	約94km	鳥取沖東部断層+鳥取沖西部断層	約98km	既許可評価では、地震本部(2022)が参考とした中国電力(2014)以降に実施した音波探査の結果を踏まえて後期更新世以降の活動が確実に評価できていることから、既許可における断層評価長さを見直す必要はないと評価。
2. 島根半島北方沖断層帯	約49km	F-Ⅲ断層+F-Ⅳ断層+F-V断層	約48.0km	既許可評価では、地震本部(2022)が参考とした中国電力(2014)以降に実施した音波探査の結果を踏まえて後期更新世以降の活動が確実に評価できていることから、既許可における断層評価長さを見直す必要はないと評価。
3. 出雲沖断層	約31km	F _K -1断層 (F-Ⅶ断層 + K-3撓曲)	約19.0km	既許可評価では、地震本部(2022)が参考とした中国電力(2014)以降に実施した音波探査の結果を踏まえて後期更新世以降の活動が確実に評価できていることから、既許可における断層評価長さを見直す必要はないと評価。
4. 島前西方沖断層	約28km	K-1撓曲+K-2撓曲+F _{K0} 断層	約36km	既許可評価では、地震本部(2022)と同様、他機関(産業技術総合研究所)の音波探査記録より長さを設定しており、調査精度に差異はないが、既許可評価の方が保守的な評価となっていることから既許可における断層評価長さを見直す必要はないと評価。
5. 日御碕沖断層帯	約59km	大田沖断層	約53km	既許可評価では、地震本部(2022)が参考とした中国電力(2014)以降に実施した音波探査の結果を踏まえて後期更新世以降の活動が確実に評価できていることから、既許可における断層評価長さを見直す必要はないと評価。
6. 根滝グリ北方断層帯	約57km	敷地に与える影響が 小さい断層として評価	—	既許可評価では、後期更新世以降の断層活動が否定できない区間が認められるがその分布は断続的であり、周辺の大田沖断面及びF57断層に比べて短いことから、敷地からの距離を考慮すると敷地に与える影響が小さい断層と評価していたが、当該区間の断層については、地震本部(2022)と同様、他機関(産業技術総合研究所)の音波探査記録により評価しており、調査精度に差異はないことから、地震本部(2022)を踏まえ、長さ約57kmの断層として評価を見直す。
7. 十六島鼻西方沖断層帯	約83km	F57断層	約108km	既許可評価では、地震本部(2022)と同様、他機関(産業技術総合研究所)の音波探査記録より長さを設定しており、調査精度に差異はないが、既許可評価の方が保守的な評価となっていることから既許可における断層評価長さを見直す必要はないと評価。

2. 基準地震動への影響評価

(12) 敷地に与える影響が大きい文献断層と既許可で評価済の断層との対比結果のまとめ(2/2)

- 地震本部(2022)は、中国電力(2014)の評価も含めた各機関のデータをもとに鮮新世以降の地層に変位を与える断層・撓曲を活断層と認定している。一方、既許可では、伯耆沖断層帯、島根半島北方沖断層帯、出雲沖断層、日御碕沖断層帯については、2014年以降に当社が実施した追加調査を踏まえた精度や信頼性のより高い結果をもとに、後期更新世以降の活動が認められない音波探査測線を断層端部として評価している。
- 島前西方断層及び十六島鼻西方沖断層帯については、2014年以降に当社が実施した追加調査範囲外であるが、近接する断層や撓曲の連動も考慮し、既許可評価の方が地震本部(2022)よりも保守的な評価となっている。
- 根滝グリ北方沖断層帯については、既許可評価では後期更新世以降の断層活動が否定できない区間が認められるがその分布は断続的であり、周辺の大田沖断面及びF57断層に比べて短いことから、敷地からの距離を考慮すると敷地に与える影響が小さい断層と評価していたが、当該区間の断層については、地震本部(2022)と同様、他機関(産業技術総合研究所)の音波探査記録により評価しており、調査精度に差異がないことから、地震本部(2022)の知見を踏まえ、長さ約57kmの「根滝グリ北方断層帯」として評価を見直す。



上記の敷地に与える影響が大きい検討対象断層のうち、既許可の断層評価長さを見直した「根滝グリ北方断層帯」について、基準地震動評価への影響を確認する。

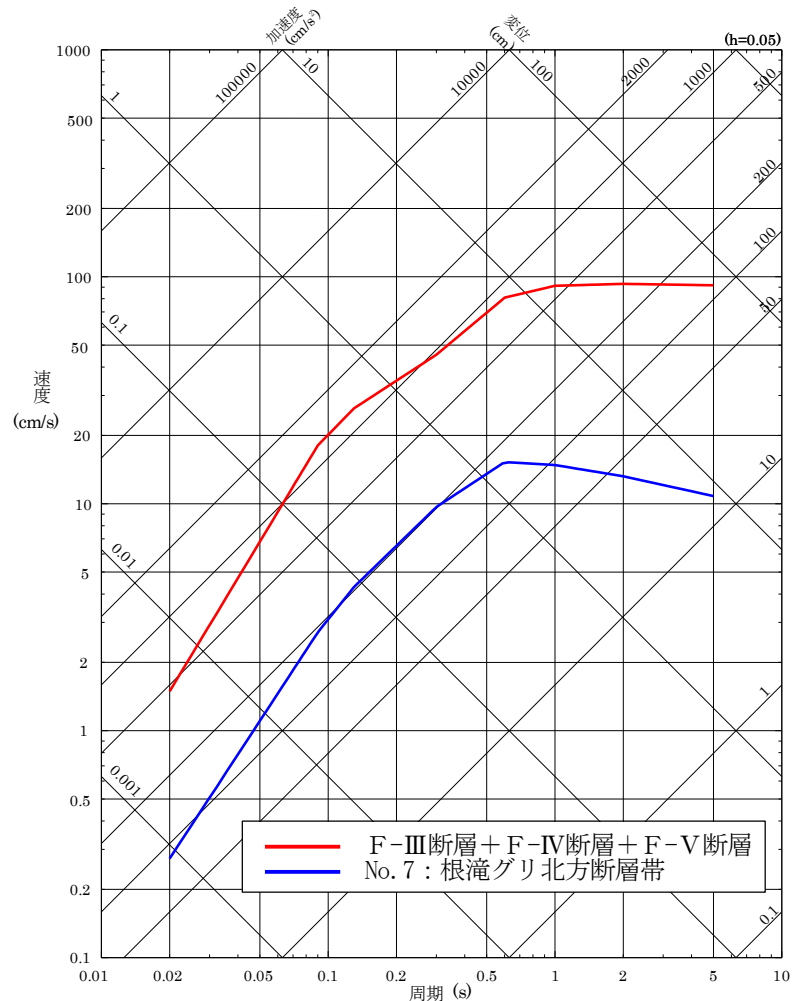
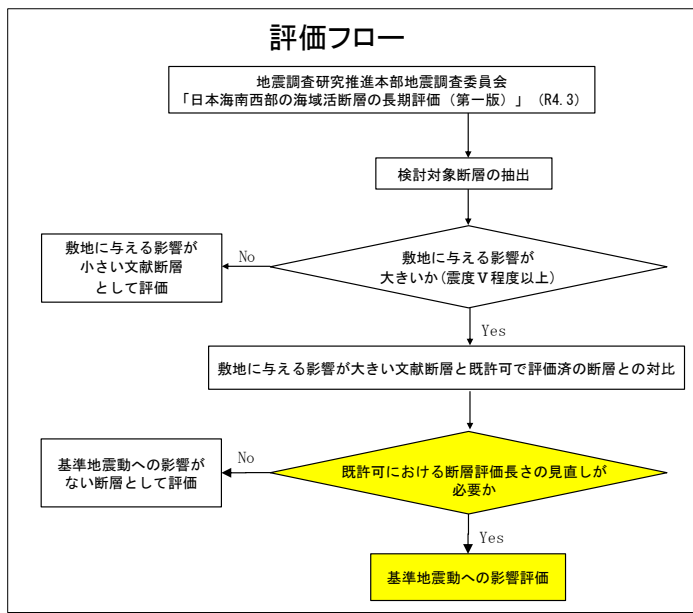
2. 基準地震動への影響評価

(13)「根滝グリ北方断層帯」の基準地震動評価への影響について

- 地震本部(2022)を踏まえ、既許可の断層評価長さを見直した「根滝グリ北方断層帯」により発生する地震と、既許可の検討用地震である「F-Ⅲ断層+F-Ⅳ断層+F-Ⅴ断層による地震」を耐専式に基づく地震動評価により比較した。
- その結果、「根滝グリ北方断層帯による地震」の地震動評価結果は、「F-Ⅲ断層+F-Ⅳ断層+F-Ⅴ断層による地震」の地震動評価結果を上回らないことから、基準地震動への影響はないことを確認した。

No.	断層名	断層長さ (km)	マグニチュード M	等価震源距離 Xeq(km)※	備考
	F-Ⅲ断層+F-Ⅳ断層+F-Ⅴ断層	48	7.6	19.4	検討用地震として選定
7	根滝グリ北方断層帯	57	7.8	92.0	

※地震本部記載の活断層については、「ほぼ垂直:90°，高角:60°，中角を45°」に基づき断層傾斜角の矩形断層を仮定してXeqを設定



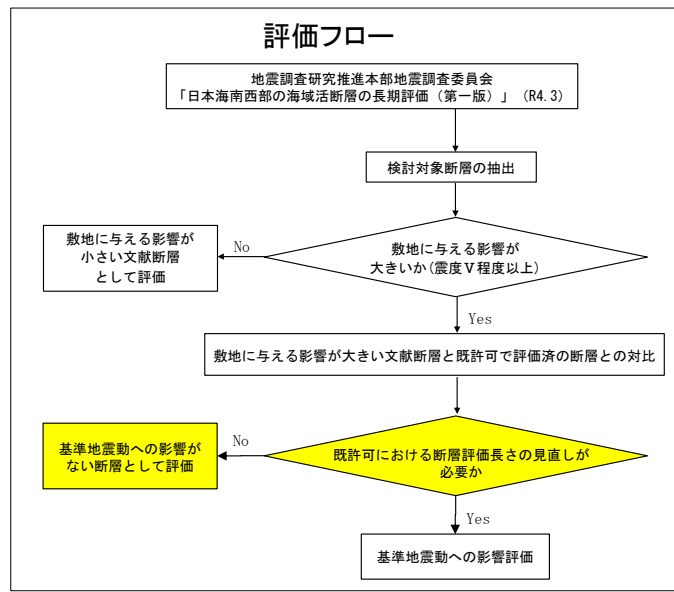
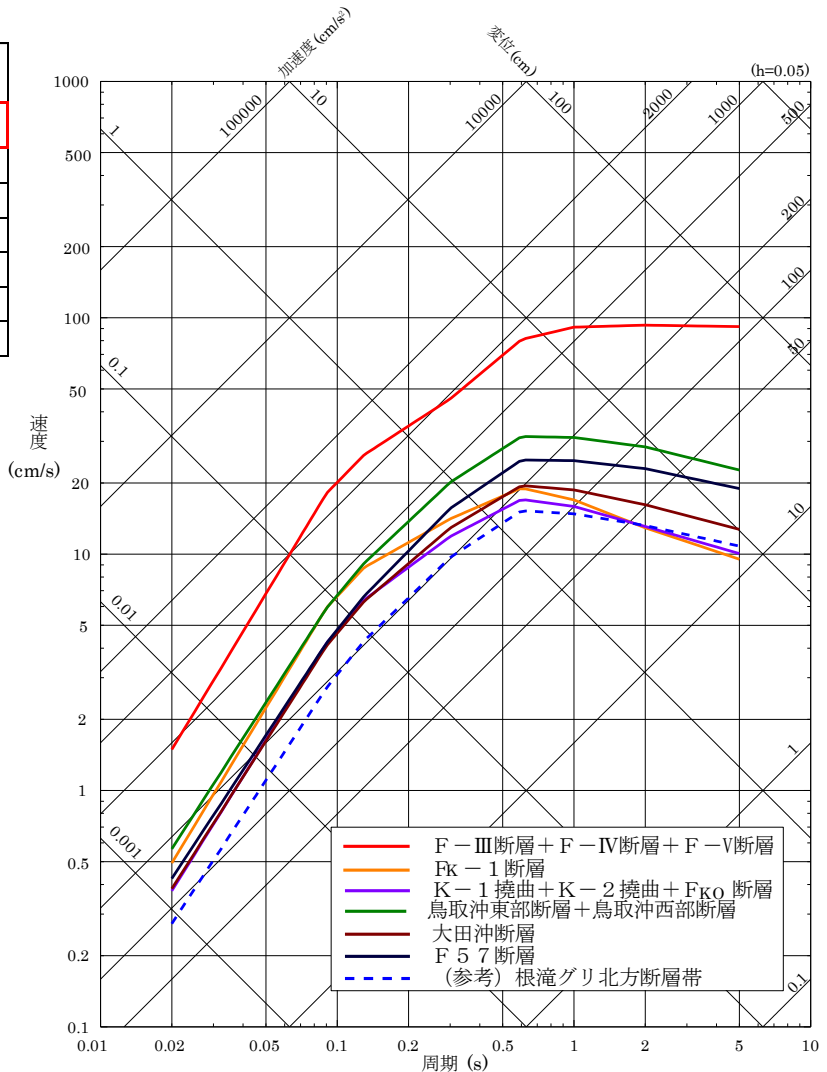
2. 基準地震動への影響評価

【参考】「根滝グリ北方断層帯」以外の対応する既許可の当社断層評価による検討用地震との関係

■ 地震本部(2022)の敷地に影響を与える影響が大きい検討対象断層のうち、「根滝グリ北方断層帯」以外の各断層について、それらに対応する既許可の断層の耐専式による地震動評価結果を検討用地震である「F-Ⅲ断層+F-Ⅳ断層+F-Ⅴ断層による地震」の評価結果と比較して以下に示す。

断層名	断層長さ (km)	マグニチュード M ^{※1}	等価震源距離 Xe _q (km) ^{※2}	備考
F-Ⅲ断層+F-Ⅳ断層+F-Ⅴ断層	48	7.6	19.4	検討用地震として選定 No.2: 島根半島北方断層帯に対応
F _K -1断層	19	7.0	28.2	No.3: 出雲沖断層帯に対応
K-1撓曲+K-2撓曲+F _{KO} 断層	36	7.4	49.4	No.4: 島前西方冲断層帯に対応
鳥取沖東部断層+鳥取沖西部断層	98	8.2	71.1	No.1: 伯耆冲断層帯に対応
大田冲断層	53	7.7	63.8	No.6: 日御碕冲断層帯に対応
F57断層	108	8.2	89.8	No.8: 十六島鼻西方冲断層帯に対応
(参考)根滝グリ北方断層帯	57	7.8	92.0	

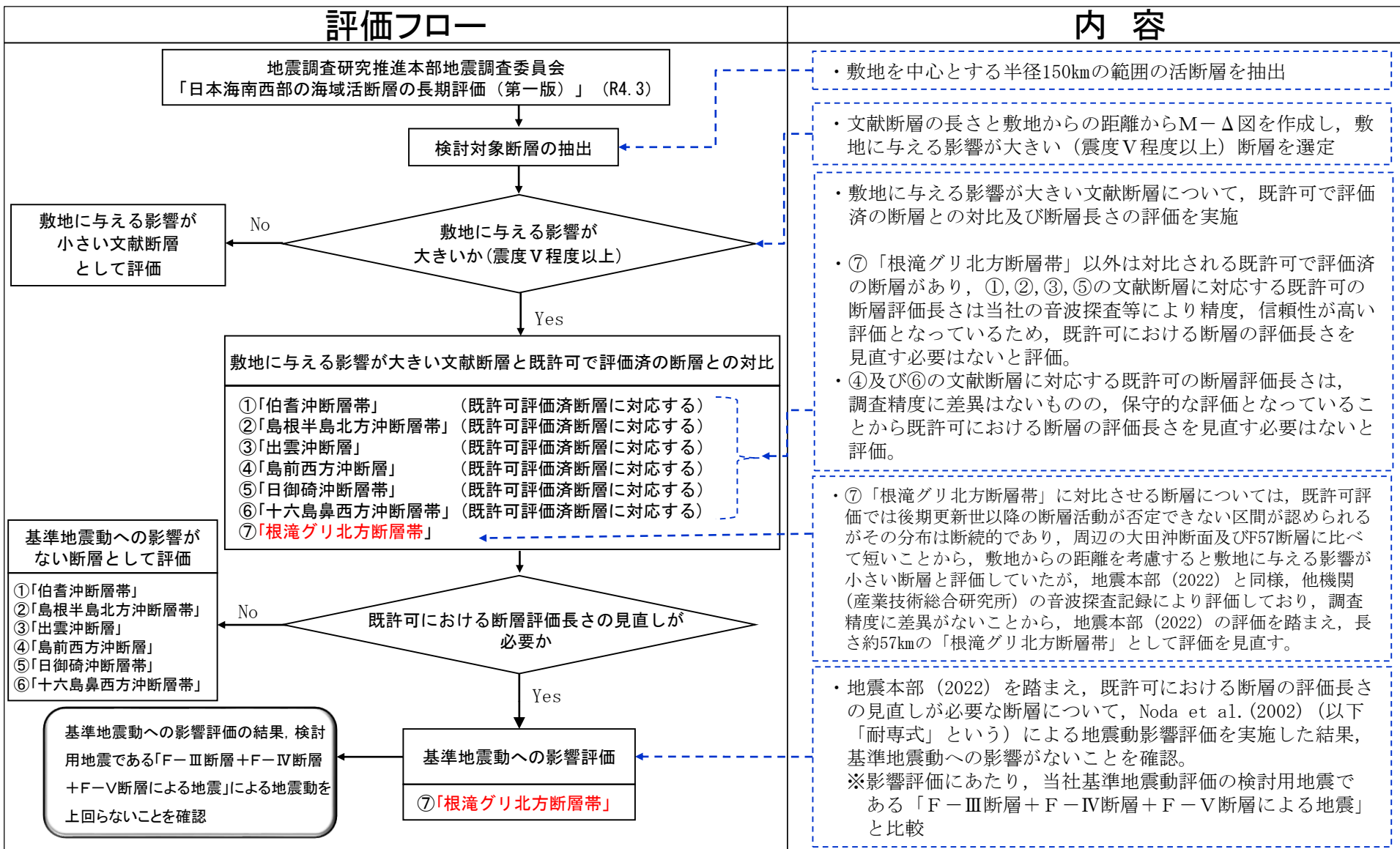
※1 松田(1975)による断層長さ L とMの関係式により算定
 ※2 既許可評価における活断層は断層傾斜角 70° の矩計断層を仮定して設定
 地震本部記載の活断層は、「ほぼ垂直: 90° , 高角: 60° , 中角: 45° 」に基づき断層傾斜角の矩形断層を仮定して設定



2. 基準地震動への影響評価

(14) 基準地震動への影響評価(まとめ)

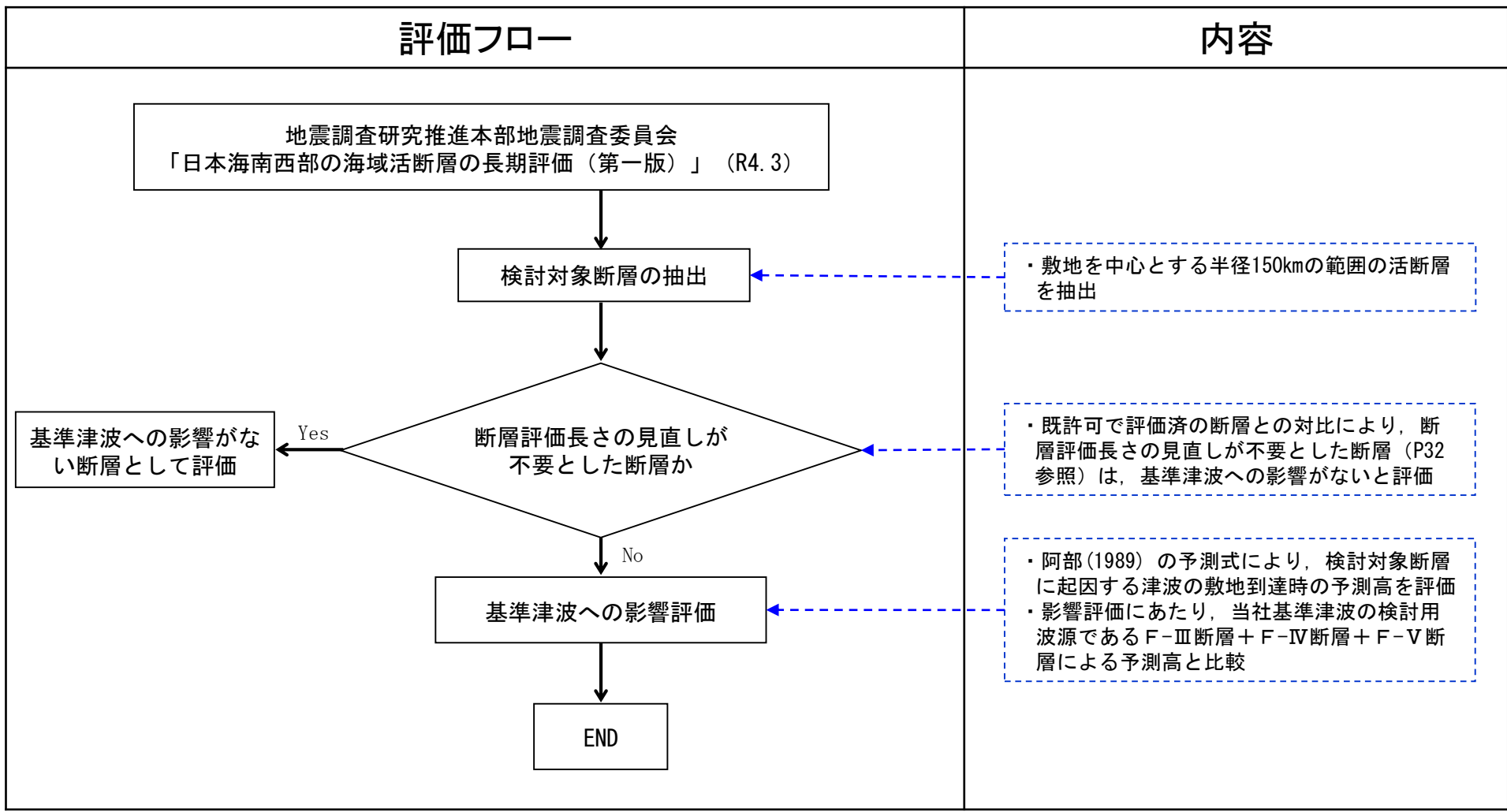
・地震本部の「日本海南西部の海域活断層の長期評価(第一版)」を踏まえた基準地震動への影響評価のまとめを下記に示す。



3. 基準津波への影響評価

(1) 長期評価を踏まえた基準津波への影響評価フロー

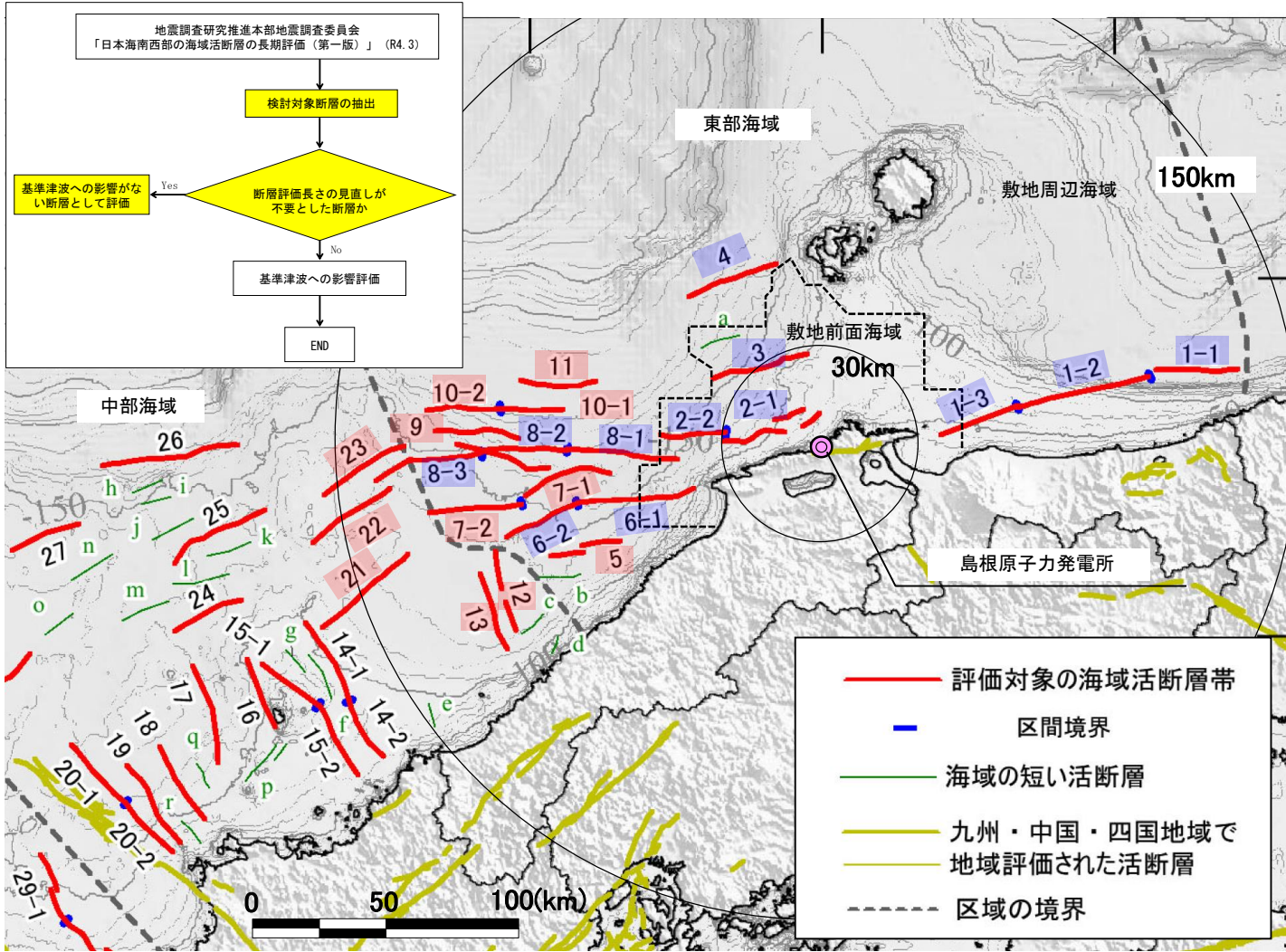
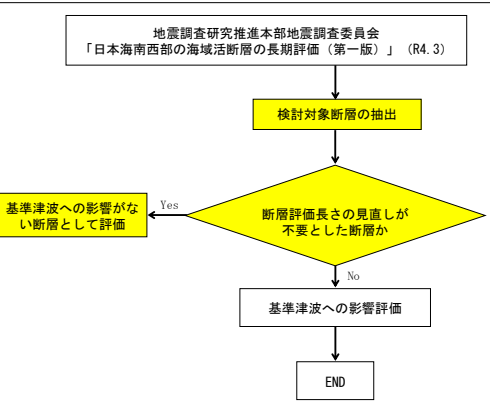
・地震本部が「日本海南西部の海域活断層の長期評価(第一版)」を公表したことを踏まえ、下記評価フローに基づいて、基準津波への影響評価を実施する。



3. 基準津波への影響評価

(2) 検討対象断層の抽出

・敷地を中心とする半径約150kmの範囲に示された断層を検討対象として抽出した。
 ・上記のうち、基準地震動への影響評価において、既許可で評価済の断層との対比により、断層の評価長さの見直しが不要とした断層は、基準津波への影響がないと評価した。



- | | |
|------|----------------------------------|
| (東部) | 1-1 : 伯耆沖断層帯 (東部区間) |
| | 1-2 : 伯耆沖断層帯 (中部区間) |
| | 1-3 : 伯耆沖断層帯 (西部区間) |
| | 2-1 : 島根半島北方冲断層帯 (東部区間) |
| | 2-2 : 島根半島北方冲断層帯 (西部区間) |
| | 3 : 出雲冲断層 |
| | 4 : 島前西方冲断層 |
| | 5 : 江津冲断層 |
| | 6-1 : 日御碕冲断層帯 (東部区間) |
| | 6-2 : 日御碕冲断層帯 (西部区間) |
| | 7-1 : 根滝グリ北方断層帯 (東部区間) |
| | 7-2 : 根滝グリ北方断層帯 (西部区間) |
| | 8-1 : 十六島鼻西方冲断層帯 (東部区間) |
| | 8-2 : 十六島鼻西方冲断層帯 (中部区間) |
| | 8-3 : 十六島鼻西方冲断層帯 (西部区間) |
| | 9 : 石見冲断層 |
| | 10-1 : 石見冲断層帯 (東部区間) |
| | 10-2 : 石見冲断層帯 (西部区間) |
| | 11 : 石見冲北断層 |
| (中部) | 12 : 浜田冲断層 |
| | 13 : 三隅冲断層 |
| | 14-1 : 須佐冲断層帯 (北部区間) |
| | 14-2 : 須佐冲断層帯 (南部区間) |
| | 15-1 : モドロ岬冲断層帯 (北部区間) |
| | 15-2 : モドロ岬冲断層帯 (南部区間) |
| | 16 : 見島近海断層 |
| | 17 : 卯持ノ瀬東方断層 |
| | 18 : 向津具冲断層 |
| | 19 : 角島冲東断層 |
| | 20-1 : 角島冲西断層帯 (北部区間) |
| | 20-2 : 角島冲西断層帯 (南部区間) |
| | 21 : 益田冲断層 |
| | 22 : 千里ヶ瀬東方南断層 |
| | 23 : 千里ヶ瀬東方北断層 |
| | 24 : タツモチ東方断層 |
| | 25 : ウマモチ北西断層 |
| | 26 : 対馬海盆南方断層 |
| | 27 : 長門はるか冲断層 |
| | 28 : 対馬北東冲断層 |
| | □ : 検討対象断層 |
| | □ : 検討対象断層のうち、断層評価長さの見直しが不要とした断層 |

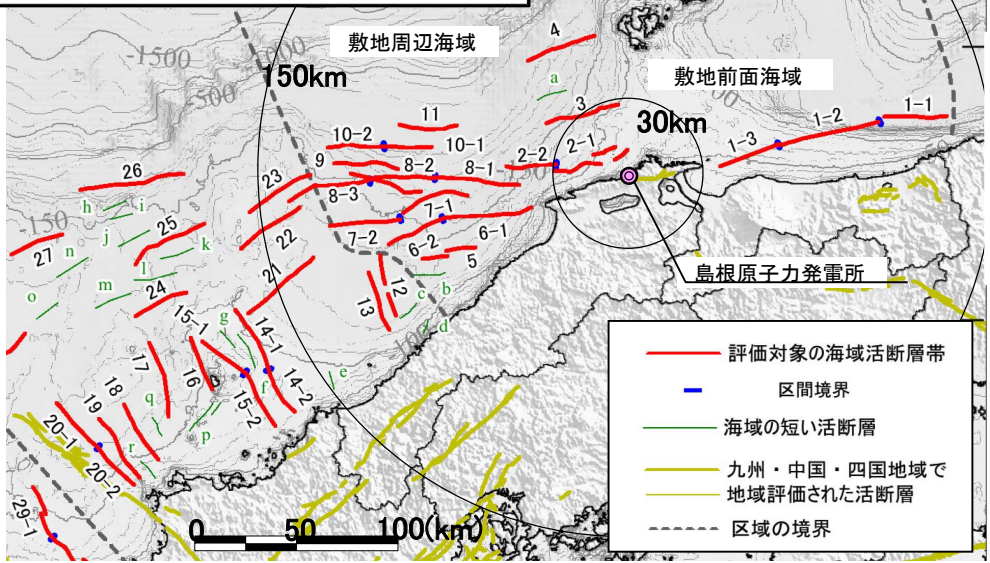
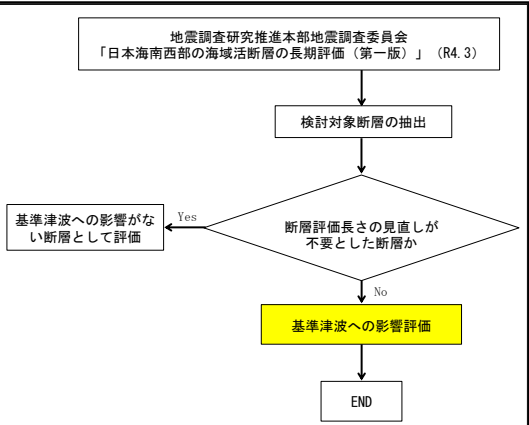
地震本部(2022)の長期評価に一部加筆

3. 基準津波への影響評価

(3) 簡易予測式による津波高さの検討

・阿部(1989)*の予測式により、検討対象断層の津波の予測高を算定した結果、当社基準津波の検討用波源であるF-Ⅲ断層+F-Ⅳ断層+F-Ⅴ断層による予測高より低いことを確認した。

・以上のことから、地震本部(2022)による基準津波への影響がないと評価する。



阿部(1989)の予測式による予測高の算定結果

断層(図中の番号)	断層長さ L (km)	津波の伝播距離 Δ (km)	Mw	予測高 H (m)
F-Ⅲ断層+F-Ⅳ断層+F-Ⅴ断層	48	24	7.3	3.6
江津冲断層 (5)	22	80	6.8	0.4
根滝グリ北方断層帯 (7-1, 7-2)	57	96	7.4	1.2
石見冲南断層 (9)	27	106	6.9	0.3
石見冲中断層帯 (10-1, 10-2)	42	101	7.2	0.7
石見冲北断層 (11)	23	84	6.8	0.3
浜田冲断層 (12)	25	108	6.9	0.3
三隅冲断層 (13)	25	114	6.9	0.3
益田冲断層 (21)	35	148	7.1	0.4
千里ヶ瀬東方南断層 (22)	40	144	7.2	0.5
千里ヶ瀬東方北断層 (23)	28	141	7.0	0.3

*阿部勝征(1989): 地震と津波のマグニチュードに基づく津波高の予測, 東京大学地震研究所彙報, Vol.64

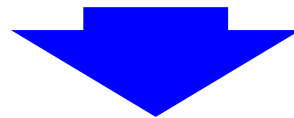
4. まとめ

■ 基準地震動への影響評価

- ・「根滝グリ北方断層帯」については、既許可評価では後期更新世以降の断層活動が否定できない区間が認められるがその分布は断続的であり、周辺の大田沖断面及びF57断層に比べて短いことから、敷地からの距離を考慮すると敷地に与える影響が小さい断層と評価していたが、当該区間の断層については、地震本部(2022)と同様、他機関(産業技術総合研究所)の音波探査記録により評価しており、調査精度に差異がないことから、地震本部(2022)の知見を踏まえ、長さ約57kmの「根滝グリ北方断層帯」として評価を見直した。
- ・敷地に与える影響が大きい文献断層のうち、「根滝グリ北方断層帯」以外の文献断層については、対応する既許可で評価済の断層との対比の結果、既許可の断層評価長さを見直す必要はないと評価した。
- ・既許可における断層評価長さを見直した「根滝グリ北方断層帯」について、耐専式による地震動評価を実施した結果、「根滝グリ北方断層帯による地震」の地震動は既許可の検討用地震である「F-Ⅲ断層+F-Ⅳ断層+F-Ⅴ断層による地震」の地震動を上回らないことから、基準地震動への影響はないと評価した。

■ 基準津波への影響評価

- ・地震本部(2022)において、敷地を中心とする半径約150kmの範囲に示された断層を対象に、阿部(1989)の予測式により検討対象断層の津波の予測高を算定した結果、当社基準津波の検討用波源であるF-Ⅲ断層+F-Ⅳ断層+F-Ⅴ断層による予測高より低いことを確認したことから、基準津波への影響はないと評価した。



以上のことから、地震本部(2022)の知見を踏まえても、基準地震動及び基準津波への影響はないことを確認した。