

2 【津波】基準津波

- ・ 2 号機の審査以降に公表された新知見等により、基準津波に変更はないか
- ・基準津波の選定
- ・秋田県モデルを検討対象波源モデルとして選定しないことについて

- ・ 2 号機の審査以降に公表された新知見等により、基準津波に変更はないか

2号炉設置変更許可で審査済の内容と3号炉設置変更許可審査での新規説明内容

項目	2号炉設置変更許可※1で審査済みの内容	3号炉設置変更許可審査での新規説明内容
基準津波の策定	<ul style="list-style-type: none"> 水位上昇側は、「施設護岸又は防波壁」の評価水位が最高となる波源を基準津波として策定する。加えて、上記で策定された波源の1～3号炉取・放水槽の評価水位を上回る、又はほぼ同値となる波源についても安全側の評価を行う観点から基準津波として策定する。検討の結果、基準津波1、基準津波2及び基準津波5を策定した。 水位下降側は、「2号炉取水口」の評価水位が最低となる波源を基準津波として策定する。加えて、上記で策定された波源の2号炉取水槽の評価水位を下回る、又はほぼ同値となる波源についても安全側の評価を行う観点から基準津波として策定する。検討の結果、基準津波1、基準津波3、基準津波4及び基準津波6を策定した。 策定された基準津波を基に、年超過確率の参照及び基準津波に対する安全性(砂移動評価)を評価した。 地震調査研究推進本部(2022)は、基準津波の策定に影響がないことを確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> 2号炉本体許可以降に収集した知見、査読論文や行政機関による報告書について、最新知見の調査プロセスに基づき、基準津波の策定に反映が必要となる知見を抽出した。(次頁参照) 水位上昇側は、評価地点が2号炉本体許可と同様のため、各検討項目における評価水位最高ケースの選定及び基準津波の策定に変更がない。 水位下降側については、2号炉本体許可と同様に、地震による津波の想定、地震以外の要因による津波の想定等について検討を実施し、「3号炉取水口」の評価水位が最低となる波源について、各検討項目における評価水位最低ケースの選定及び基準津波の策定を行う。加えて、上記で策定された波源の3号炉取水槽の評価水位を下回る、又はほぼ同値となる波源についても安全側の評価を行う観点から基準津波として策定する。検討の結果、基準津波1、基準津波3及び基準津波7を策定した。※2 策定された基準津波を基に、年超過確率の参照及び基準津波に対する安全性(砂移動評価)を評価した。※3
年超過確率の参照		
基準津波に対する安全性(砂移動評価)		

※1 2号炉設置変更許可(2021.9.15)(以下、「2号炉本体許可」という。)又は2号炉特定重大事故等対処施設及び所内常設直流電源設備(3系統目)設置変更許可(2024.10.23)

※2 3号炉設置許可申請書(2022.6.29)で基準津波7として策定していた秋田県(2013)は、最新の知見である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(2021)(以下、「文科省・東大地震研(2021)」という。)を再精査した結果を踏まえ、検討対象波源モデルとして選定しないことに伴い、日本海東縁部(2領域連動モデル)の波源モデルを基準津波3及び基準津波7として策定した。(秋田県(2013)の波源モデルの取扱いに係る経緯について、補足資料「13 審査経緯を踏まえた主な変更点」に示す。)

※3 秋田県(2013)の波源モデルについては、文科省・東大地震研(2021)を踏まえ、基準津波の策定に係る検討対象波源モデルとして選定しないこととしたため、年超過確率の参照についても、秋田県(2013)の波源モデルを検討対象波源モデルとして選定しない。

最新知見の調査プロセス

・令和7年2月7日審査会合における指摘事項のうちコメントNo.1への回答として、「津波評価」を対象に、以下のプロセスで最新知見※を調査した。

※最新知見の収集期間は、2号炉本体許可(2021.9.15)以降を基本とする。

【主な情報収集範囲】

○各検討項目に関連し、「複数の専門家による客観的な評価が掲載されている国内外の最新の文献・論文を扱う学会」及び「公的機関」

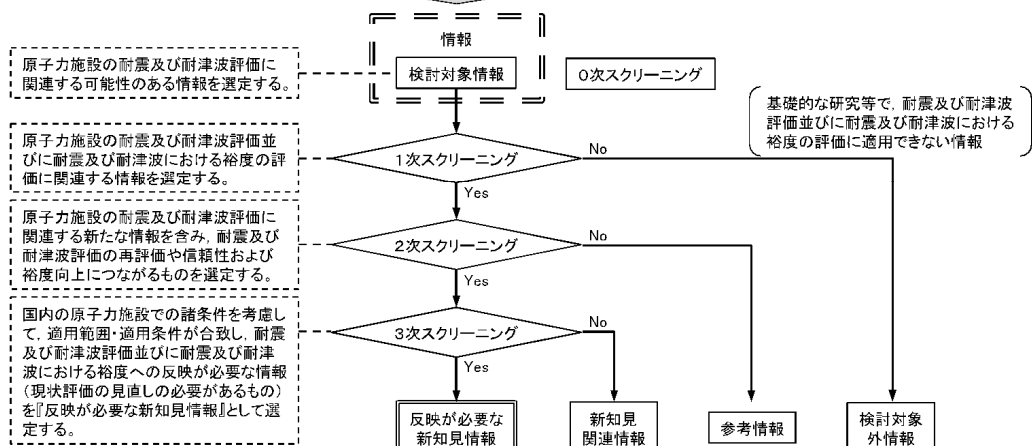
日本地震学会 日本第四紀学会 日本海洋学会 地盤工学会 日本地球惑星科学連合 中央防災会議 経済産業省 海上保安庁
 日本地震工学会 日本地質学会 日本火山学会 土木学会 歴史地震研究会 地震予知連絡会 産業技術総合研究所 海外学術論文 等
 日本活断層学会 日本地理学会 日本計算工学会 日本コンクリート工学会 地震調査研究推進本部 環境省 気象庁

【最新知見の調査プロセス】

○広く「津波評価」に関連する知見を収集

○収集した知見に対し、津波評価のうち島根サイトに関連する知見を絞り込み

○過去に説明済みの評価に、反映が必要となり得る知見を抽出



最新知見の調査結果

・前頁より収集した知見のうち、現状(既許可)の評価に反映が必要となり得る知見(「反映が必要な新知見情報」及び「新知見関連情報」)を津波評価における検討項目ごとに整理を行い、以下の知見①・②を抽出した。

検討項目		文献調査を用いた検討内容	新たに抽出した知見		参照先 (本編資料)
既往津波	文献調査	日本海における既往津波の発生状況を網羅的に抽出した。	過去に説明済みの評価に、反映が必要となり得る知見は抽出されなかった。		
	既往津波の再現性の検討	既往津波の再現性検討における津波痕跡地点を網羅的に抽出した。	過去に説明済みの評価に、反映が必要となり得る知見は抽出されなかった。		
	津波堆積物調査	敷地周辺及び山陰地方を対象とした津波堆積物調査を網羅的に抽出した。	過去に説明済みの評価に、反映が必要となり得る知見は抽出されなかった。		
地震による津波	海域活断層から想定される地震による津波の検討	島根原子力発電所敷地周辺海域における海域活断層を網羅的に抽出した。	知見①: 海域活断層に関する知見	地震調査研究推進本部(2022)	P.55
	日本海東縁部に想定される地震による津波の検討	日本海東縁部に想定される波源モデルを網羅的に抽出した。	過去に説明済みの評価に、反映が必要となり得る知見は抽出されなかった。		
	行政機関による津波評価	島根原子力発電所敷地周辺海域及び日本海東縁部を対象に、行政機関が評価した波源モデルを網羅的に抽出し、波源モデルのパラメータについて最新の科学的知見を基に検討した。	知見②: 行政機関が評価した波源モデルに関する知見	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(2021)	P.125～129, P.147～153, P.154～162
地震以外の要因による津波	海底地すべりに起因する津波	島根原子力発電所敷地前面海域及び敷地周辺海域における海底地すべり地形を網羅的に抽出した。	過去に説明済みの評価に、反映が必要となり得る知見は抽出されなかった。		
	陸上地すべりに起因する津波	島根原子力発電所敷地周辺沿岸部に分布する陸上地すべり地形を網羅的に抽出した。	過去に説明済みの評価に、反映が必要となり得る知見は抽出されなかった。		
	岩盤崩壊に起因する津波	島根原子力発電所敷地周辺沿岸部に分布する岩盤崩壊の可能性のある地点を網羅的に抽出した。	過去に説明済みの評価に、反映が必要となり得る知見は抽出されなかった。		
	火山現象に起因する津波	火山現象に起因する津波の敷地への影響が想定される第四紀火山を網羅的に抽出した。	過去に説明済みの評価に、反映が必要となり得る知見は抽出されなかった。		

地震調査研究推進本部(2022)の影響検討

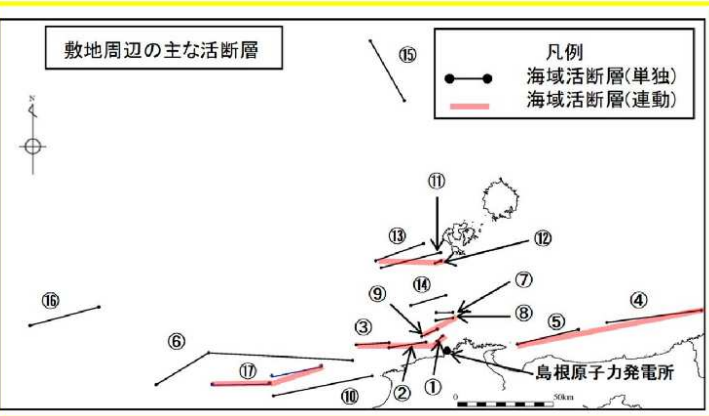
・敷地周辺海域において後期更新世以降の活動を考慮する断層及び撓曲を対象とし、それらの連動を考慮した上で、阿部(1989)⁽³⁷⁾の予測式により津波の予測高を検討する。検討に当たっては、地震調査研究推進本部(2022)⁽³⁸⁾に示される断層について、2号炉本体許可で評価済の活断層との対比を行い、断層の評価長さの見直しを行った「根滝グリ北方断層帯」についても、検討対象断層とした。^{※1}
・なお、地震調査研究推進本部(2024)に示される断層については、地震規模、敷地との距離及び被害地震による痕跡記録を踏まえると、敷地への影響が小さいと評価した。^{※2}

※1 地震調査研究推進本部(2022)による敷地への影響評価結果について、補足資料「3-2 海域活断層から想定される地震による津波の検討(1)土木学会に基づく検討」に示す。
※2 地震調査研究推進本部(2024)による敷地への影響評価結果について、補足資料「3-2 海域活断層から想定される地震による津波の検討(1)土木学会に基づく検討」に示す。

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～F-V断層(①+②+③)	48.0	24	7.3	3.6
鳥取沖東部断層～鳥取沖西部断層(④+⑤) ^{※3}	98	84	7.7	2.7
F57断層(⑥)	108	103	7.7	2.2
K-4～K-7撓曲(⑦+⑧+⑨) ^{※4}	19.0	12.9	6.7	1.8
大田沖断層(⑩)	53	67	7.3	1.4
K-1撓曲+K-2撓曲+F _{K0} 断層(⑪+⑫+⑬)	36	50	7.1	1.2
F _K -1断層(⑭)	19.0	28.4	6.7	0.8
隠岐北西方の断層(⑮)	36	149	7.1	0.4
見島北方沖の断層(⑯)	38	201	7.1	0.3
根滝グリ北方断層帯(⑰)	57	96	7.4	1.2

※3 鳥取沖西部断層+鳥取沖東部断層(以下、「鳥取沖東部断層～鳥取沖西部断層」という。)
※4 K-4撓曲+K-6撓曲+K-7撓曲(以下、「K-4～K-7撓曲」という。)

・予測高が最高となるF-Ⅲ～F-V断層を対象に概略・詳細パラメータスタディを実施する。



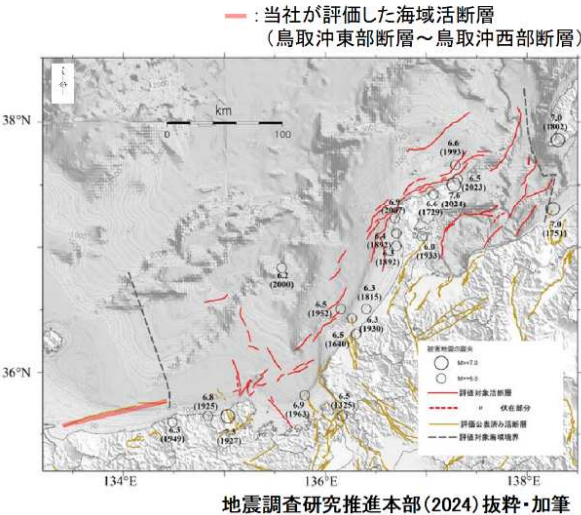
地震調査研究推進本部（2024）の影響検討

・地震調査研究推進本部(2024)⁽³⁷⁾の評価対象の海域活断層及び本編資料「1.文献調査」の主な被害地震の震央を以下に示す。

・本編資料「1.文献調査」に記載のとおり、島根半島に影響を与えたと考えられる地震津波として、地震規模及び津波の発電所近傍の痕跡記録より、1983年日本海中部地震津波、1993年北海道南西沖地震津波が挙げられる。一方で、地震調査研究推進本部(2024)では、兵庫県北方沖～新潟県上越地方沖の海域活断層が示されているが、この領域における被害地震による痕跡記録は敷地周辺で確認されていない。

・また、当社が評価した敷地周辺の主要な海域活断層と比較すると、地震調査研究推進本部(2024)に示される海域活断層は敷地から遠く、地震規模が同程度以下と評価した。

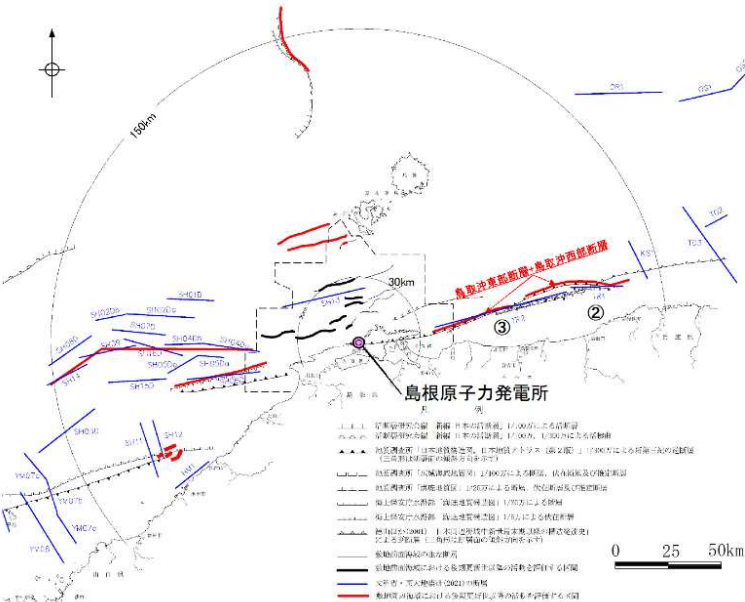
以上のことから、地震調査研究推進本部(2024)に示される断層については、地震規模、敷地との距離及び被害地震による痕跡記録を踏まえると、敷地への影響が小さいと評価した。



文科省・東大地震研（2021）の影響検討（敷地周辺海域）

・文科省・東大地震研(2021)において松江市の最大水位上昇量が示される波源モデルのうち、最大水位上昇量が最大となるTR1+TR2について、津波の敷地への影響を検討した。

・検討の結果、TR1+TR2は当社が評価済みの鳥取沖東部断層～鳥取沖西部断層に対応しており、断層の長さ及び敷地からの距離を考慮すると、鳥取沖東部断層～鳥取沖西部断層から想定される地震による津波の敷地への影響を下回ると評価した。

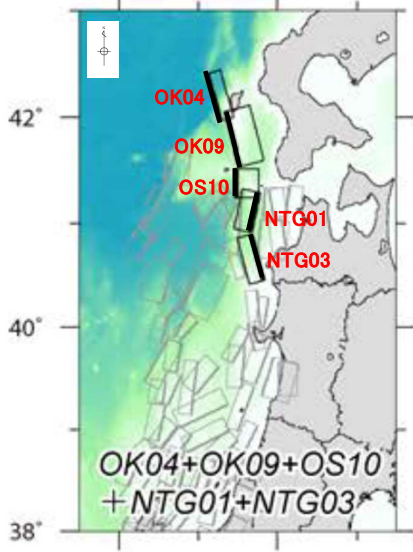


No.	波源モデル	断層名	断層長さL(km)	敷地からの距離※Δ(km)	考察
②+③	TR1+TR2	TR1	25.3	84.2	断層の長さ及び敷地からの距離を考慮すると、左記断層による津波の敷地への影響は、当社が評価済みの「鳥取沖東部断層～鳥取沖西部断層(L=98km, Δ=84km)」から想定される地震による津波の敷地への影響を下回ると評価した。
		TR2	66.0		

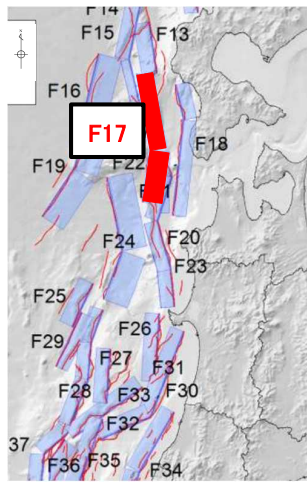
※ 当社が読み取った端部座標に基づき算定

文科省・東大地震研（2021）の影響検討（日本海東縁部）その1

- 国土交通省・内閣府・文部科学省（2014）に示されるF17断層付近において、文科省・東大地震研（2021）が連動を考慮した断層長さが最大となる断層は「OK04+OK09+OS10+NTG01+NTG03」である。
- 両者の波源モデルについて、地震規模及び断層パラメータを比較した結果、Mw及び傾斜角は同程度、すべり量については、F17断層の方が2倍程度大きい。
- 以上より、「OK04+OK09+OS10+NTG01+NTG03」から想定される地震による津波の敷地への影響は、F17断層から想定される地震による津波の敷地への影響よりも小さいと評価した。



文科省・東大地震研(2021)より引用・加筆



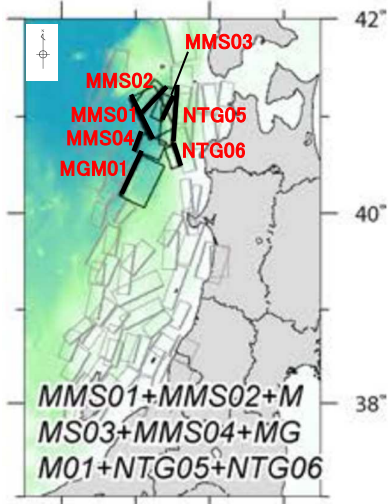
国土交通省・内閣府・文部科学省(2014)より引用・加筆

出典※	断層名	モーメント マグニ チュード Mw	断層長さ (km)	断層幅 (km)	傾斜角 (°)	すべり 量 (m)
文科省・ 東大地震研 (2021)	OK04	7.77	50.9	19.8	45	2.65
	OK09		60.0	30.0	30	3.54
	OS10		30.6	27.0	30	2.40
	NTG01		43.1	23.3	40	2.64
	NTG03		51.0	21.9	45	2.79
国土交通省・ 内閣府・文部 科学省 (2014)	F17	7.78	135	21.5	45	平均 6.00

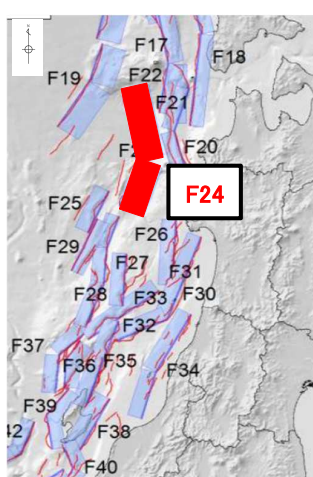
※ 両者の地震規模及び断層パラメータについては、文科省・東大地震研（2021）及び国土交通省・内閣府・文部科学省（2014）より引用

文科省・東大地震研（2021）の影響検討（日本海東縁部）その2

- 国土交通省・内閣府・文部科学省（2014）に示されるF24断層付近において、文科省・東大地震研（2021）が連動を考慮した断層長さが最大となる断層は「MMS01+MMS02+MMS03+MMS04+MGM01+NTG05+NTG06」である。
- 両者の波源モデルについて、地震規模及び断層パラメータを比較した結果、Mw及び傾斜角は同程度、すべり量については、F24断層の方が2倍程度大きい。
- 以上より、「MMS01+MMS02+MMS03+MMS04+MGM01+NTG05+NTG06」から想定される地震による津波の敷地への影響は、F24断層から想定される地震による津波の敷地への影響よりも小さいと評価した。



文科省・東大地震研(2021)より引用・加筆



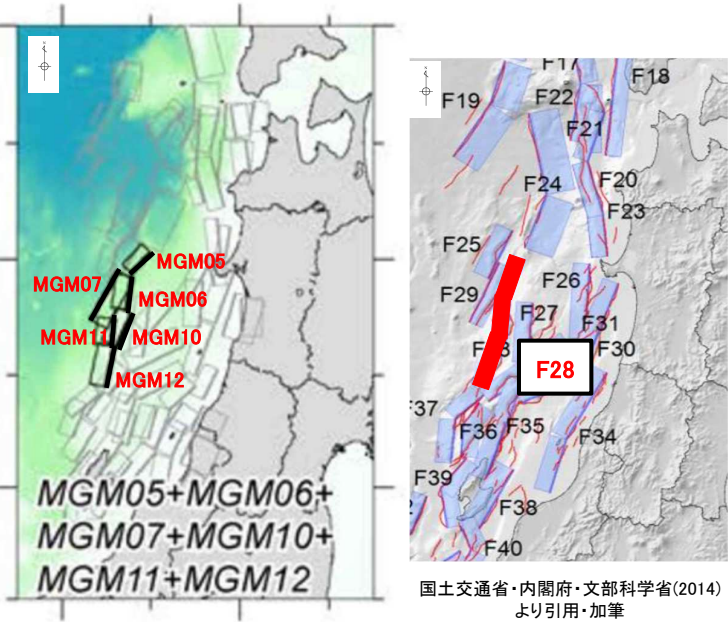
国土交通省・内閣府・文部科学省(2014)より引用・加筆

出典※	断層名	モーメント マグニ チュード Mw	断層長さ (km)	断層幅 (km)	傾斜角 (°)	すべり 量 (m)
文科省・ 東大地震研 (2021)	MMS01	7.85	53.2	33.4	25	3.44
	MMS02		40.6	18.2	40	2.22
	MMS03		29.7	18.0	45	1.88
	MMS04		21.8	33.1	25	2.19
	MGM01		53.2	33.8	25	3.46
	NTG05		65.0	21.8	45	3.07
	NTG06		24.8	18.6	55	1.75
国土交通省・ 内閣府・文部 科学省 (2014)	F24	7.86	132	28.2	30	平均 6.00

※ 両者の地震規模及び断層パラメータについては、文科省・東大地震研（2021）及び国土交通省・内閣府・文部科学省（2014）より引用

文科省・東大地震研（2021）の影響検討（日本海東縁部）その3

- ・国土交通省・内閣府・文部科学省(2014)に示されるF28断層付近において、文科省・東大地震研(2021)が連動を考慮した断層長さが最大となる断層は「MGM05+MGM06+MGM07+MGM10+MGM11+MGM12」である。
- ・両者の波源モデルについて、地震規模及び断層パラメータを比較した結果、Mw及び傾斜角は同程度、すべり量については、F28断層の方が2倍程度大きい。
- ・以上より、「MGM05+MGM06+MGM07+MGM10+MGM11+MGM12」から想定される地震による津波の敷地への影響は、F28断層から想定される地震による津波の敷地への影響よりも小さいと評価した。

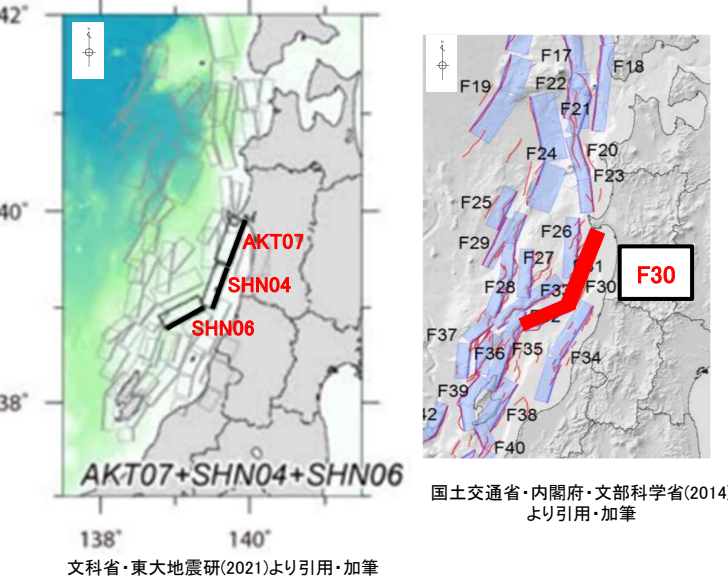


出典※	断層名	モーメント マグニ チュード Mw	断層長さ (km)	断層幅 (km)	傾斜角 (°)	すべり 量 (m)
文科省・ 東大地震研 (2021)	MGM05	7.72	26.9	19.1	50	2.27
	MGM06		32.8	21.2	45	2.64
	MGM07		54.3	23.0	40	3.54
	MGM10		34.8	22.8	45	2.82
	MGM11		26.5	22.8	45	2.46
	MGM12		40.1	22.6	45	3.02
国土交通省・ 内閣府・文部 科学省 (2014)	F28	7.67	126	18.0	45	平均 5.18

※ 両者の地震規模及び断層パラメータについては、文科省・東大地震研(2021)及び国土交通省・内閣府・文部科学省(2014)より引用

文科省・東大地震研（2021）の影響検討（日本海東縁部）その4

- ・国土交通省・内閣府・文部科学省(2014)に示されるF30断層付近において、文科省・東大地震研(2021)が連動を考慮した断層長さが最大となる断層は「AKT07+SHN04+SHN06」である。
- ・両者の波源モデルについて、地震規模及び断層パラメータを比較した結果、MwはF30断層の方が大きく、傾斜角は同程度、すべり量については、F30断層の方が2倍程度大きい。
- ・以上より、「AKT07+SHN04+SHN06」から想定される地震による津波の敷地への影響は、F30断層から想定される地震による津波の敷地への影響よりも小さいと評価した。



出典※	断層名	モーメント マグニ チュード Mw	断層長さ (km)	断層幅 (km)	傾斜角 (°)	すべり 量 (m)
文科省・ 東大地震研 (2021)	AKT07	7.64	53.5	23.9	45	3.01
	SHN04		51.9	21.7	50	2.82
	SHN06		51.4	23.2	45	2.91
国土交通省・ 内閣府・文部 科学省 (2014)	F30	7.79	153	19.3	45	平均 6.00

※ 両者の地震規模及び断層パラメータについては、文科省・東大地震研(2021)及び国土交通省・内閣府・文部科学省(2014)より引用

- ・以上のことから、文科省・東大地震研(2021)に示される日本海東縁部の波源モデルによる津波の敷地への影響は、国土交通省・内閣府・文部科学省(2014)に示される日本海東縁部の波源モデルによる津波の敷地への影響よりも小さいと評価した。