

福浦断層の地震動評価方針（概要）

【評価方針】

- 福浦断層の地震動評価は、重要施設との地表最短距離及び地震規模を踏まえ、「震源が敷地に極めて近い場合」に該当しないものとして「レシピ」で評価を行う。
- 福浦断層は、重要施設との地表最短距離が近いことから、基本震源モデルにおいて、地質調査結果から推定される地震規模に対して大きな地震規模を考慮する。また、地震動評価モデルにおいて、認識論的不確かさを重畳させて評価を行う。さらに、重要施設との地表最短距離が1km程度であることを踏まえ、地震動評価手法において、安全側に、より大きな地震動を与える耐専式も用いて評価を行う。これらにより十分な余裕を考慮した地震動評価を行う。

1. レシピの使用について

- 福浦断層は、重要施設との地表最短距離が1km程度であること、また地震規模がM6.9と比較的小さいことから、「震源が敷地に極めて近い場合」に該当しないものとして「レシピ」で評価を行う。
- また、福浦断層の重要施設との地表最短距離及び地震規模は、美浜サイトの敷地近傍の断層（白木-丹生断層及びC断層）のそれと比較して、大きな違いはない（表1参照）。

表1 福浦断層と美浜サイトの敷地近傍の断層との比較

項目	美浜サイト※1		
	福浦断層 [3.2km ^{※2}]	白木-丹生断層 [15km ^{※2}]	C断層 [18km ^{※2}]
地表最短距離	1km程度	1km程度	2km以上
地震規模	M6.9 ^{※3}	M6.9	M6.9

※1：美浜サイトの審査資料から当社読み取り ※2：地表断層長さ ※3：基本震源モデルの諸元

2. 十分な余裕を考慮した地震動評価の内容について

- 福浦断層は表2、図1に示すとおり、重要施設との地表最短距離が近いことから、地震動評価の過程の各段階（(1)基本震源モデルの設定、(2)地震動評価モデル、(3)地震動評価手法）において十分な余裕を考慮する。

表2 地質調査結果

地表最短距離	地表断層長さ	断層傾斜角
1km程度	約3.2km	60~80°

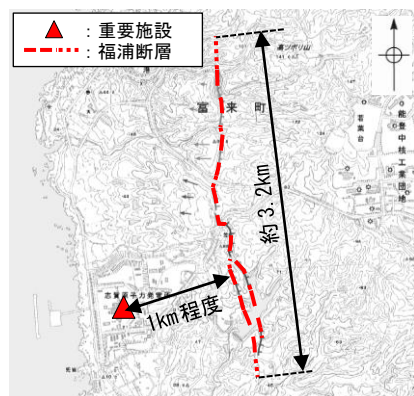


図1 福浦断層の位置図

- 敷地が位置する能登半島は、地質・地質構造から活断層による変動地形を認定しやすい地域である。また敷地周辺の重力異常図によれば、福浦断層周辺に規模が大きく直線的に連続する重力異常急変部は認められない。
- 詳細な地質調査の結果、福浦断層は敷地の1km程度東側に位置する長さが短い孤立した活断層であり、想定される地震規模は小規模なものであると考えられる。

(1) 基本震源モデルの設定

- 基本震源モデルの断層パラメータは、地質調査結果、レシピに基づき設定する。
- 断層傾斜角は、反射法地震探査等の地質調査結果では60~80°であること、また能登半島周辺の地質構造の特徴（インバージョンテクトニクス）や敷地近傍で発生した2007年能登半島地震の震源断層である笹波冲断層帯（東部）の断層傾斜角が60°（反射法地震探査や余震分布を用いた検討により深さ10km程度まで推定）であることを踏まえ、60°とする。（80°については不確かさとして考慮。）
- 地震発生層は、速度構造データを用いた検討や敷地周辺で発生した地震の震源分布を用いた検討等、申請時以降の知見も踏まえ、深さ3~18kmと設定する。（2007年能登半島地震震源域から北西側は、深さ2~18kmと設定。詳細は地下構造評価にて説明。）

表3 地震規模の設定過程

No.	ケース	地震規模	
		Mj	地震モーメント
i	地表断層長さ3.2kmから推定される断層面	6.7	3.4×10^{18} Nm
ii	地震発生層を飽和する断層面	6.9	4.9×10^{18} Nm
iii	基本震源モデル	6.9	7.5×10^{18} Nm

- 地震規模は、地質調査結果から推定すると最大でもMj6.7（地表断層長さ→Mw→Mj（Stirling et al. (2002), 武村(1990)）と小規模であるが（表3 No. i）、審査ガイドを踏まえ、地震発生層を飽和する断層面（断層長さ=断層幅=17.3km）を考慮することとし、Mj6.9と設定する（表3 No. ii, iii）。さらに、断層モデル手法を用いた地震動評価においては、安全側に、地震規模のスケージングの観点からM0=7.5×10¹⁸Nmを考慮する（表3 No. iii）。

- 震源断層面及びアスペリティは、地質調査結果に対して、敷地に最も近付くように配置する。

(2) 地震動評価モデル

- 断層モデル手法を用いた地震動評価においては、敷地に及ぼす影響が大きくなるように、破壊が敷地に向かうような複数の破壊開始点を設定する（図2）。
- また、敷地に及ぼす影響が大きいと考えられるパラメータ（アスペリティの応力降下量及び断層傾斜角（低角及び高角））について不確かさを考慮する（認識論的不確かさについては、それぞれ単独で不確かさを考慮し、偶然的な不確かさについては事前の把握が困難であるため、認識論的不確かさと重畳させて考慮）。
- さらに、福浦断層は、重要施設との地表最短距離が近いことを踏まえ、先行サイトの審査実績を参考に、認識論的不確かさを重畳させて評価を行う（表4）。

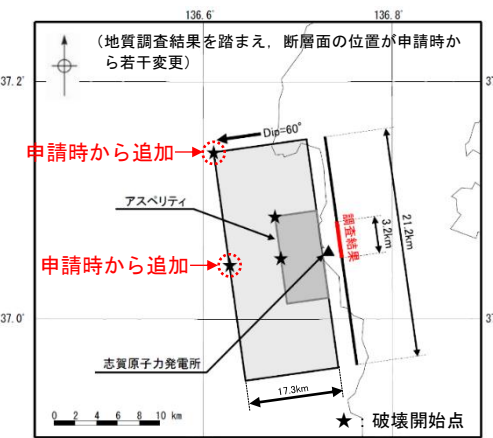


図2 基本震源モデルの配置図

表4 福浦断層の地震動評価ケース

No.	ケース	断層長さ	断層幅	アスペリティ 応力降下量	断層傾斜角	アスペリティ 位置	破壊開始点
1	基本震源モデル	21.2km	17.3km	レシピ	60°	敷地に 近い位置	複数設定
2	アスペリティの応力降下量の 不確かさを考慮したケース	21.2km	17.3km	レシピ×1.5	60°	敷地に 近い位置	複数設定
3	断層傾斜角の不確かさを考慮 したケース（低角）	21.2km	21.2km	レシピ	45°	敷地に 近い位置	複数設定
4	断層傾斜角の不確かさを考慮 したケース（高角）	24.2km	15.2km	レシピ	80° ※	敷地に 近い位置	複数設定
5	不確かさを重畳させたケース	21.2km or 24.2km	21.2km or 15.2km	レシピ×1.5	45° or 80°	敷地に 近い位置	複数設定

■：認識論的不確かさ □：偶然的な不確かさ ■：申請時から追加
※断層傾斜角の地質調査結果（60~80°）を踏まえて設定

(3) 地震動評価手法（応答スペクトルに基づく地震動評価）

- 応答スペクトルに基づく地震動評価において、申請時は、耐専式の策定に用いられた地震諸元との乖離が大きいと判断し（図3）、耐専式を適用範囲外と評価し、NGA等の距離減衰式により評価していたが、福浦断層は、重要施設との地表最短距離が1km程度であることを踏まえ、安全側に、より大きな地震動を与える耐専式も用いて評価を行う（図4）。なお、基準地震動Ss-1については、検討用地震の地震動評価結果が確定次第、検討を行う。

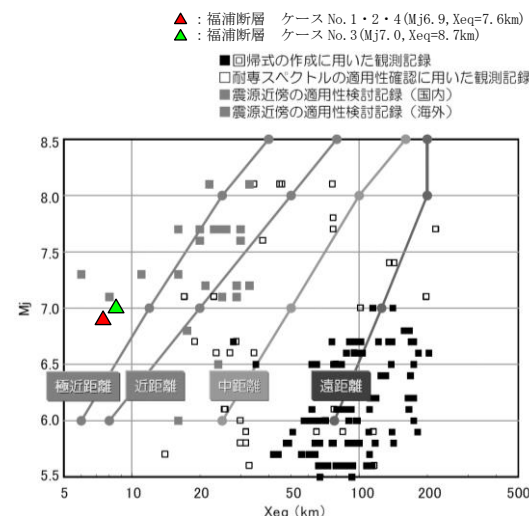


図3 耐専式の適用性検討
東京電力(2009)に一部加筆

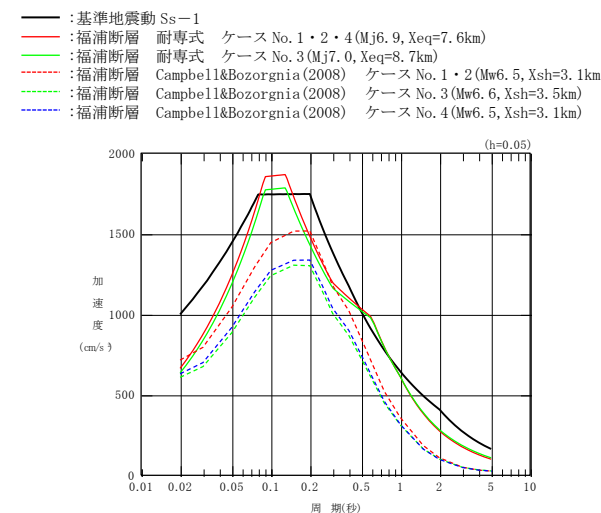


図4 耐専式による評価結果
（水平方向）