

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

基準地震動の策定について コメント回答

平成29年11月29日
東京電力ホールディングス株式会社

陸域の地震の検討用地震について

片貝断層～気比ノ宮断層による地震の影響検討

■ 片貝断層～気比ノ宮断層の連動を対象に、陸域の地震の検討用地震の選定に与える影響を確認する。

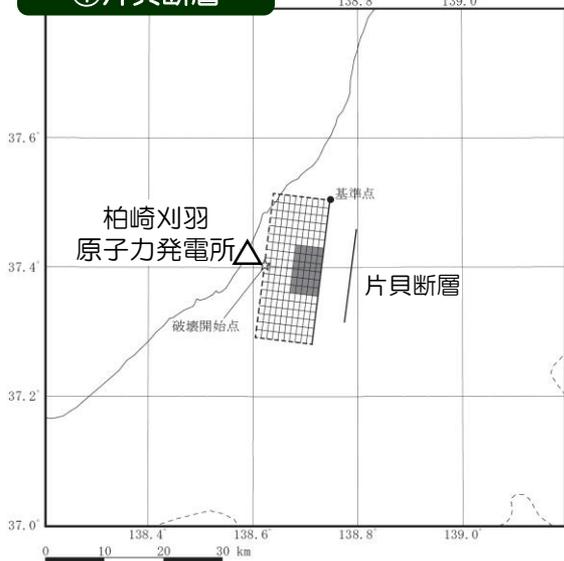
震源モデルの設定

- 地震規模については、中越沖地震の知見を踏まえて評価する。但し、保守的に下限をM6.8とする。
- 片貝断層～気比ノ宮断層については、敷地に近い位置となるように、長岡平野西縁断層帯のセグメントを用いて震源モデルを設定した。

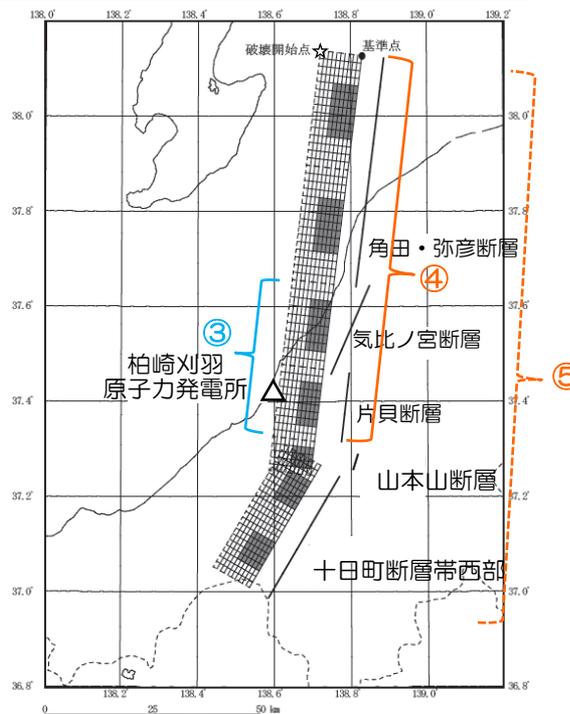
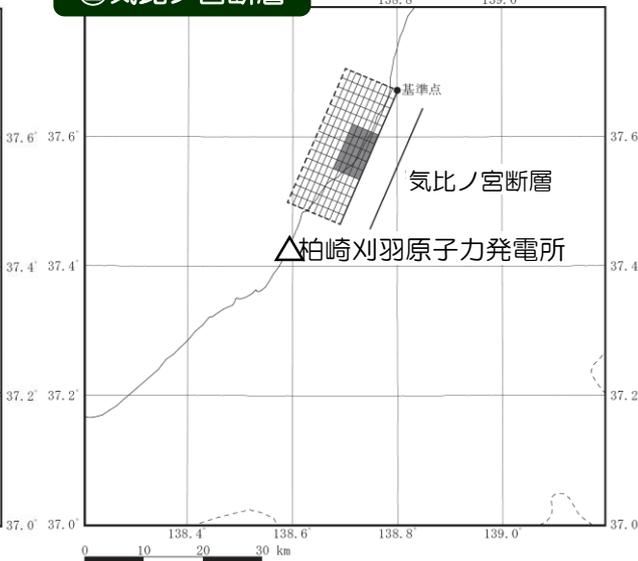
検討ケース	断層長さ (km)	傾斜角 (°)	地震規模	等価震源距離Xeq (km)	
				荒浜側	大湊側
①片貝断層	16	50	6.8	14	14
②気比ノ宮断層	22	50	6.8	21	20
③片貝断層～気比ノ宮断層	37	50	6.8	16	15
④長岡平野西縁断層帯	91	50	7.5	25	25
⑤長岡平野西縁断層帯～十日町断層帯西部	132	50	7.7	26	26

- ③片貝断層～気比ノ宮断層
- ④長岡平野西縁断層帯
- ⑤長岡平野西縁断層帯～十日町断層帯西部

①片貝断層



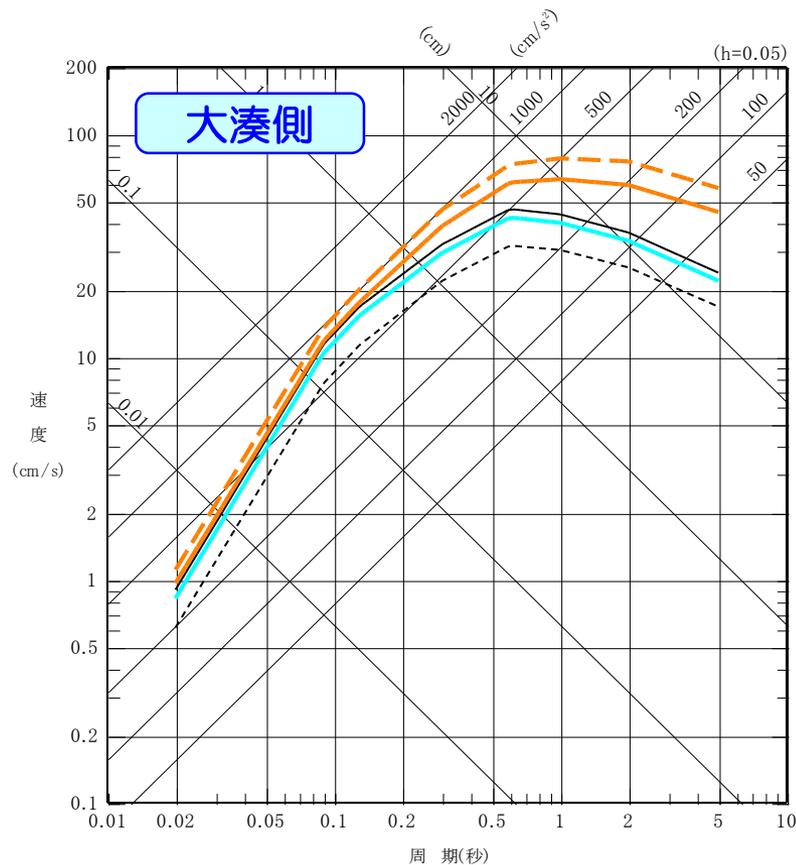
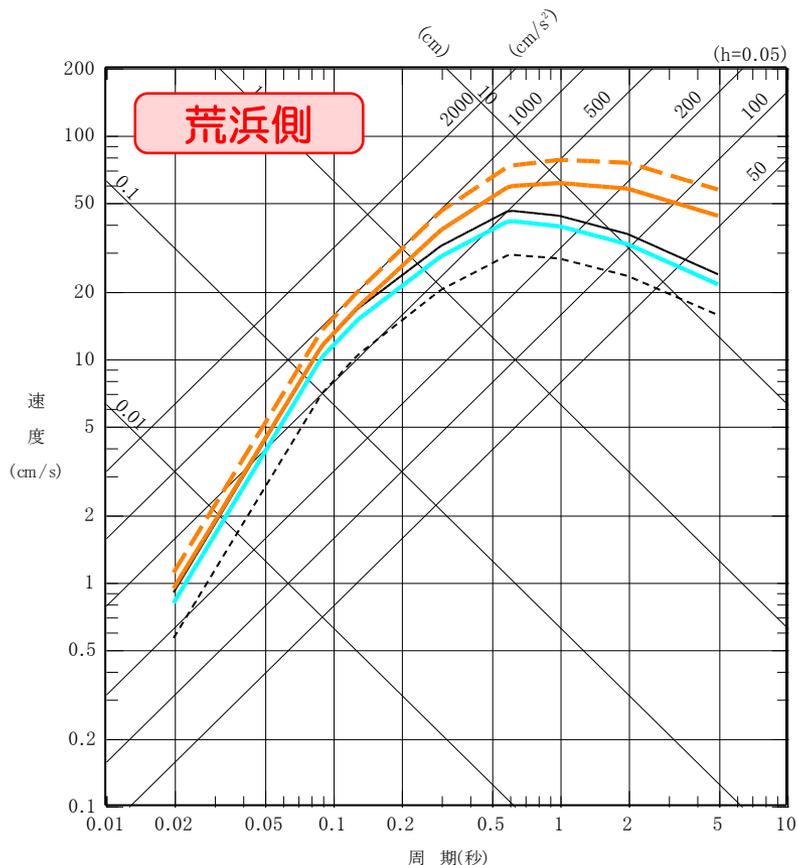
②気比ノ宮断層



検討用地震の選定に対する影響

■ 敷地への影響は長岡平野西縁断層帯による地震及び長岡平野西縁断層帯～十日町断層帯西部による地震が大きく、現状評価で問題ないことを確認した。

- ①片貝断層による地震(M6.8, $X_{eq}=14\text{km}, 14\text{km}$)
- - - ②気比ノ宮断層による地震(M6.8, $X_{eq}=21\text{km}, 20\text{km}$)
- ③片貝断層～気比ノ宮断層による地震(M6.8, $X_{eq}=16\text{km}, 15\text{km}$)
- ④長岡平野西縁断層帯による地震(M7.5, $X_{eq}=25\text{km}, 25\text{km}$)
- - - ⑤長岡平野西縁断層帯～十日町断層帯西部による地震(M7.7, $X_{eq}=26\text{km}, 26\text{km}$)



※等価震源距離(X_{eq})は赤字が荒浜側、青字が大湊側
地震規模については、中越沖地震の知見を踏まえて策定

【参考】中越沖地震を踏まえた地震規模の設定

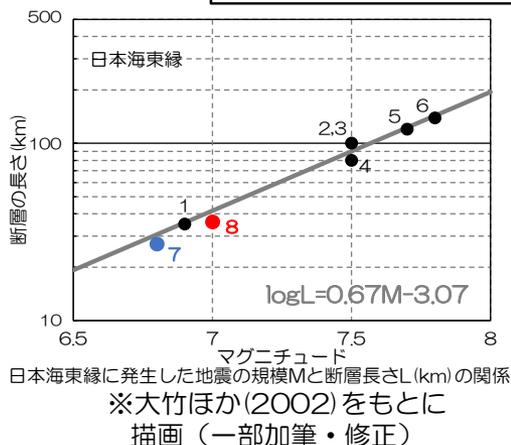
- 中越沖地震が既に発生している地震であることを踏まえ、中越沖地震の物理量を保持するよう、スケーリング則に従いマグニチュードを評価する。
- 具体的には、断層幅が飽和した場合の「地震モーメント(M_0)と断層面積(S)に関するスケーリング則」(①式)、及び「地震モーメントと M_j の関係を与える武村(1998)式」(②式)に基づき、マグニチュードを評価する。

$$M_0 \propto S^2 \dots \text{① 式}$$

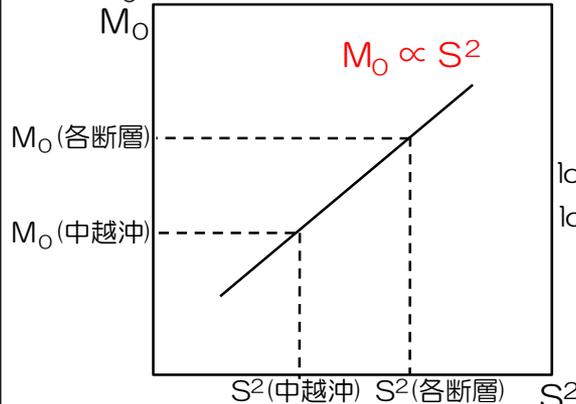
$$\log M_0 = 1.2 M_j + 10.7 \dots \text{② 式}$$

- 中越沖地震の面積は以下とする。
 $27\text{km} \times 20\text{km} = 540\text{km}^2$

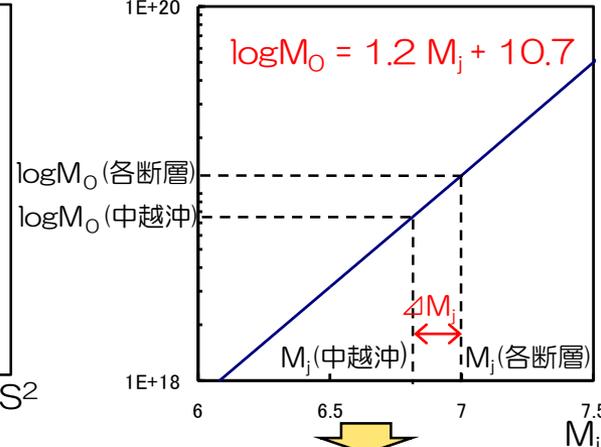
- 既往の文献における、 M_j と断層長さの関係に着目。
- 中越沖地震の周辺で発生した地震のマグニチュード M_j と断層長さの関係には相関性が認められ、中越沖地震の「断層長さ27km：マグニチュード M_j 6.8」は、既往地震の傾向とよく整合。



M_0 とSのスケリング(断層幅飽和の場合)



$\log M_0$ 武村(1998)



$$\frac{M_0(\text{各断層})}{M_0(\text{中越沖})} = \left\{ \frac{S(\text{各断層})}{S(\text{中越沖})} \right\}^2$$

$$\Delta M_j = \left[\frac{1}{1.2} \right] \left\{ \text{Log} \left[\frac{M_0(\text{各断層})}{M_0(\text{中越沖})} \right] \right\}$$

$$\Delta M_j = \left[\frac{2}{1.2} \right] \left\{ \text{Log} \left[\frac{S(\text{各断層})}{S(\text{中越沖})} \right] \right\}$$

各断層による地震の M_j
 $= M_j(\text{中越沖: } 6.8) + \Delta M_j$
 ※例 F-B断層(36km)の時
 $M_j = 6.8 + 0.2 = 7.0$

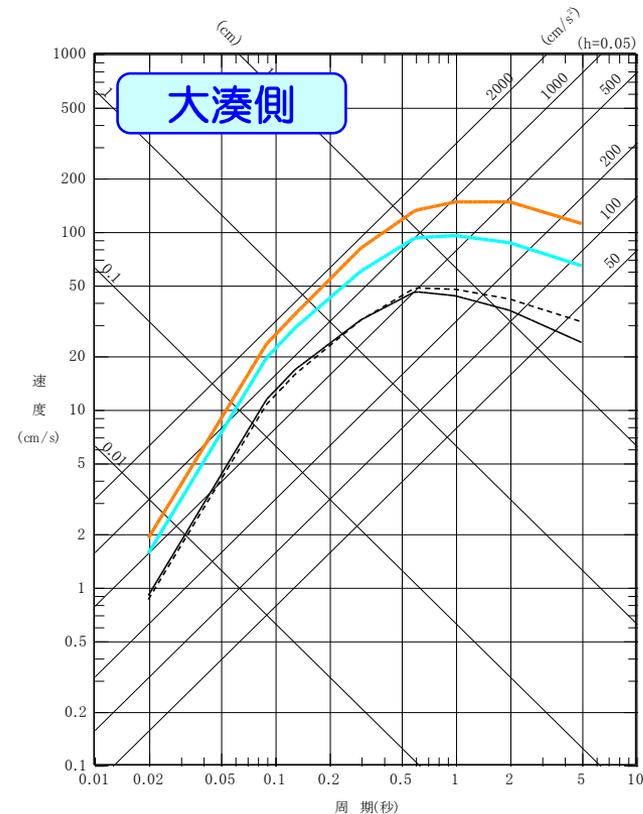
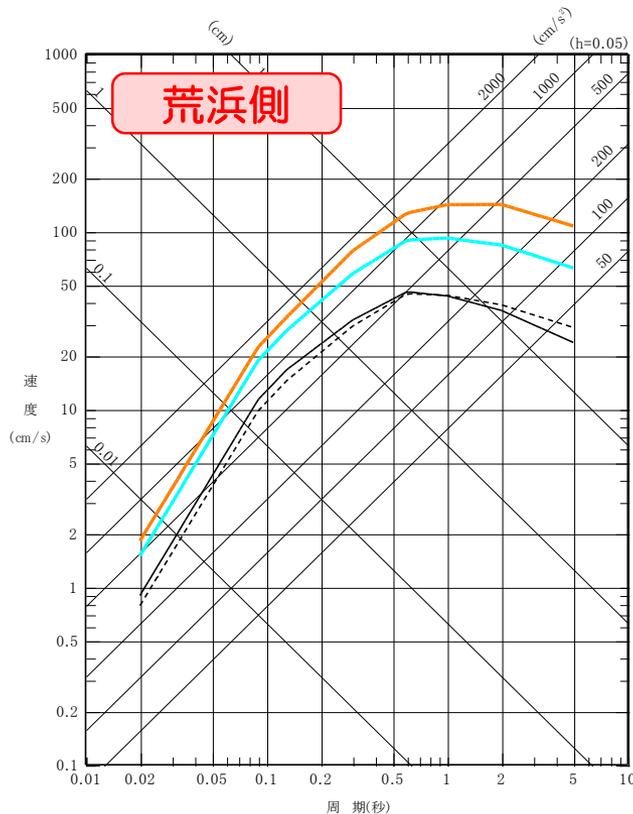
No.	地震	M	L(km)	出典
1	1828年越後三条地震	6.9	約35	宇佐美(1996)
2	1833年庄内沖地震	7.5	100	相田(1989)
3	1940年積丹半島沖地震	7.5	100	Satake(1986)
4	1964年新潟地震	7.5	80	Abe(1975)
5	1983年日本海中部地震	7.7	120	Sato(1985)
6	1993年北海道南西沖地震	7.8	139	Tanioka et al. (1995)
7	2007年新潟県中越沖地震	6.8	27	各機関公表値
8	F-B断層による地震	7.0	36	設定値

【参考】松田(1975)によりMjを設定した場合

■ 地震規模を松田(1975)により評価した場合においても、敷地への影響は長岡平野西縁断層帯による地震が最も大きいことを確認した。

検討ケース	断層長さ (km)	傾斜角 (°)	地震規模	等価震源距離Xeq (km)	
				荒浜側	大湊側
①片貝断層	16	50	6.8	14	14
②気比ノ宮断層	22	50	7.1	21	20
③片貝断層～気比ノ宮断層	37	50	7.4	16	15
④長岡平野西縁断層帯	91	50	8.1	25	25

- ①片貝断層による地震(M6.8, Xeq=14km, 14km)
- - - ②気比ノ宮断層による地震(M7.1, Xeq=21km, 20km)
- ③片貝断層～気比ノ宮断層による地震(M7.4, Xeq=16km, 15km)
- ④長岡平野西縁断層帯による地震(M8.1, Xeq=25km, 25km)



※長岡平野西縁断層帯～十日町断層帯西部による地震については長大断層であり、松田(1975)による式の適用範囲外であるため、対象外とした。