

柏崎刈羽原子力発電所における平成 19 年新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動に係る報告書の見直しについて（概要）

平成 20 年 9 月 22 日
東京電力株式会社

当社は、経済産業省原子力安全・保安院から受領した指示文書^{*1}に基づき、平成 19 年 7 月 16 日新潟県中越沖地震（以下、「中越沖地震」という）の地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動の検討を行い、平成 20 年 5 月 22 日に「柏崎刈羽原子力発電所における平成 19 年新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動に係る報告書」（以下、「前回報告書」という）を提出した。

その後、経済産業省原子力安全・保安院によるご審議、原子力安全委員会、自治体による委員会からのご意見を踏まえ、主に前回報告書の基準地震動に係る部分の見直しを行い、経済産業省原子力安全・保安院に本日報告したものである。以下に前回報告書から見直しを行った点についての概要を示す。

* 1：指示文書

「柏崎刈羽原子力発電所における平成 19 年新潟県中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び耐震安全性への影響評価について」（平成 19 年 7 月 16 日付平成 19・07・16 原院第 1 号）

1. 今回の地震時に取得された地震観測データの分析
2. 今回の地震に対する安全上重要な設備の耐震安全性の確認

「平成 19 年新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の安全確保について」（平成 19 年 7 月 16 日付平成 19・07・16 原院第 2 号）

今回の地震時に取得された地震観測データの分析及び安全上重要な設備の耐震安全性の確認を進めること。

1. F - B 断層の不確かさに関する見直し

前回報告書では、F - B 断層の断層長さについて、地質調査結果より F - B 褶曲群の活動的な区間は約 27km であると考えられるが、安全評価上の不確かさとして、断層長さを約 34km と考慮していた。

今回は、「柏崎刈羽原子力発電所敷地周辺海域及び陸域の活断層に対する耐震・構造設計小委員会合同WGの検討状況の整理（案）」（平成 20 年 8 月 26 日、原子力安全・保安院）を踏まえ、F - B 断層の断層長さとして、活断層評価における断層長さの不確かさを考慮して、約 36km とすることとした。

2. 長岡平野西縁断層帯の不確かさに関する見直し

前回報告書では、地質調査結果より、長岡平野西縁断層帯を構成する角田・弥彦断層、気比ノ宮断層及び片貝断層は 3 断層が同時に活動したことを示唆する地形・地質情報が認められないこと等から、基本的にはそれぞれ単独で活動すると考えられるものの、地震調査研究推進本部による評価結果^{*2}等を参考に、長岡平野西縁断層帯の不確かさとして、これらの 3 断層が同時に活動する場合を考慮して断層長さを 91km と評価し、さらに

震源に関する不確かさとして応力降下量を標準の 1.5 倍と評価したケースを考慮していた。

今回は、委員会における審議内容等を踏まえた上で、「検討用地震による地震動の評価における震源モデルの不確かさの考慮について」(平成 20 年 9 月 4 日、原子力安全・保安院)に基づき考慮する不確かさの整理を行い、断層長さを 91km と評価した上で断層傾斜角の不確かさとして中越沖地震の知見に基づき 35° とするケースを追加して考慮することとした。

* 2 : 地震調査研究推進本部による評価結果「長岡平野西縁断層帯の長期評価について」
(平成 16 年 10 月 13 日)

地震調査研究推進本部では、様々な調査結果や研究成果に基づき、長岡平野西縁断層帯で発生する地震について、地震の規模(マグニチュード)、一定期間内に地震の発生する確率などを評価している。

(地震調査研究推進本部：地震に関する調査研究を推進する国の機関)

なお、地質調査結果を踏まえ、敷地に大きな影響を及ぼすと考えて選定したこれらの活断層を図 1 に、活断層の主な諸元を表 1 に示す。

また、F - B 断層の断層長さ 34km とした前回の評価結果と、36km とした今回の評価結果を比較したものを図 2 に、長岡平野西縁断層帯の傾斜角を 50° とした前回の評価結果と、傾斜角を 35° とした今回の評価結果を比較したものを図 3 に示す。

3 . 基準地震動 Ss の見直し

上記の見直しに伴い、基準地震動 Ss についても以下の通り見直しを行った。

- Ss - 1 (F - B 断層・応答スペクトル): 断層長さを 34km から 36km に変更
- Ss - 2 (F - B 断層・断層モデル): 断層長さを 34km から 36km に変更
- Ss - 3 (長岡平野西縁断層帯・応答スペクトル): 従来の検討に傾斜角 35° を加え評価
- Ss - 4 (長岡平野西縁断層帯・断層モデル): 従来から変更なし
- Ss - 5 (長岡平野西縁断層帯・断層モデル): 傾斜角を 35° としたケース

なお、 については、前回報告書に示した長岡平野西縁断層帯の傾斜角を 50° とした断層モデルによる基準地震動である。

上記の内容を踏まえ、基準地震動を見直した結果、1 ~ 4 号機の解放基盤表面における基準地震動の最大加速度は 2,300 ガル、5 ~ 7 号機の解放基盤表面における基準地震動の最大加速度は 1,209 ガルとなった。

これをもとに、原子炉建屋基礎版上の地震動を評価した結果、1 ~ 4 号機側の最大加速度は約 700 ~ 850 ガル、5 ~ 7 号機側の最大加速度は約 610 ~ 740 ガルとなった。

図 4 に 1 号機と 5 号機における基準地震動応答スペクトルの重ね書きを、表 2 に各号機における地震動評価結果を示す。

4 . 今後の耐震安全性評価

当社は現在、施設の耐震安全性の向上を図るため、1～7号機の全てに対して原子炉建屋基礎版上で1,000ガルの揺れを想定し、設備の耐震クラスに応じた工事を実施している。今回の基準地震動の見直しについては、原子炉建屋基礎版上の地震動を評価した結果から、この耐震強化工事に影響を与えるものではないものと考えているが、今後、見直した基準地震動による施設の耐震安全性評価を進めていく。

以 上

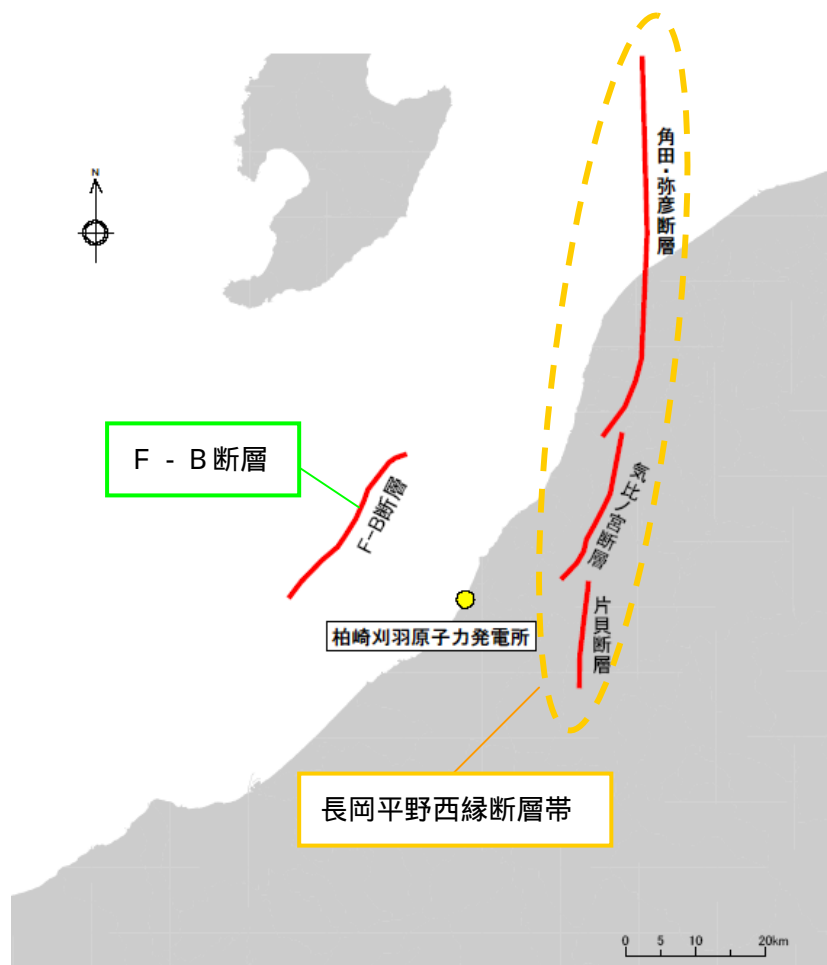


図1 敷地に大きな影響を及ぼすと考えて選定した活断層

表1 敷地に大きな影響を及ぼすと考えて選定した活断層の主な諸元

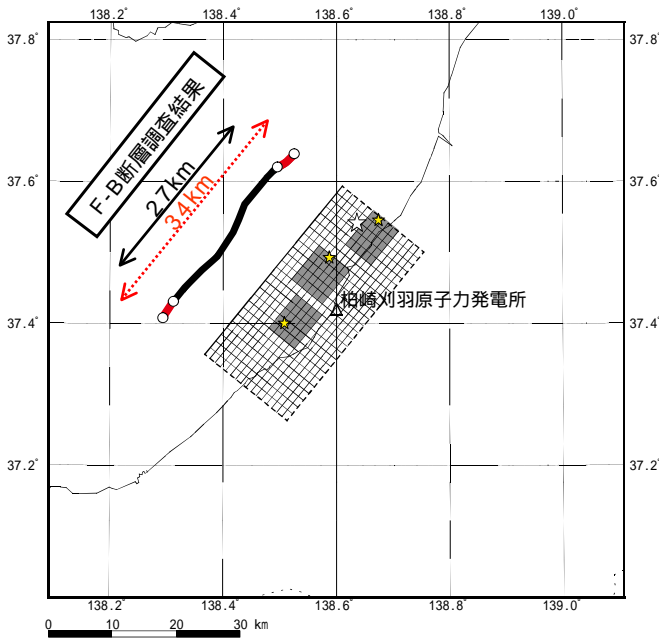
活断層		断層長さ	地震規模		傾斜角*4	備考
F-B断層		約36km*1 (約27km)	36km	M7.0*2	南東傾斜 35°	安全評価上、全長を約36kmと評価
長岡平野 西縁断層帯	角田・弥彦断層	約54km	91km	M8.1*3	西傾斜 50°	安全評価上、同時に活動することを考慮
	気比ノ宮断層	約22km				
	片貝断層	約16km				

1: 当社調査結果に基づく断層長さは約27kmであるが、安全評価上全長を約36kmと評価。

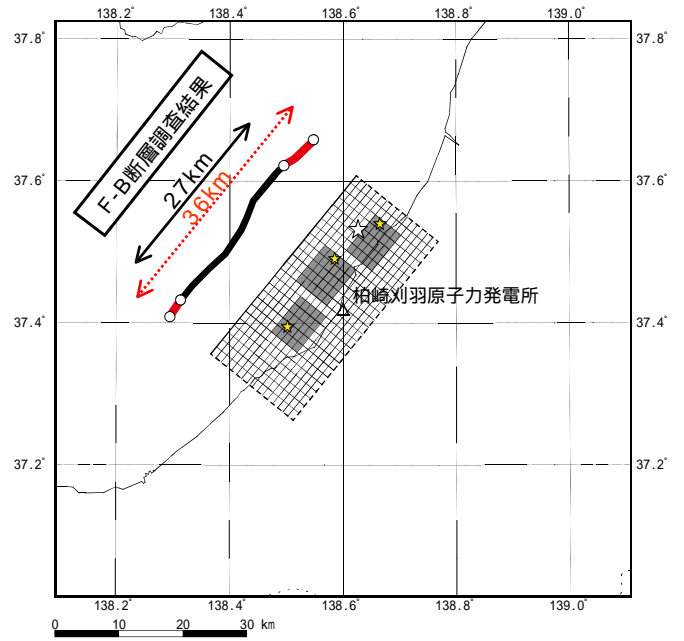
2: 新潟県中越沖地震の震源断層面積と地震規模の関係に基づき、マグニチュード(M)を想定している。

3: 地表断層の長さから松田(1975)による式を用いてマグニチュード(M)を設定している。

4: 傾斜角: 断層面の水平面からの傾き。

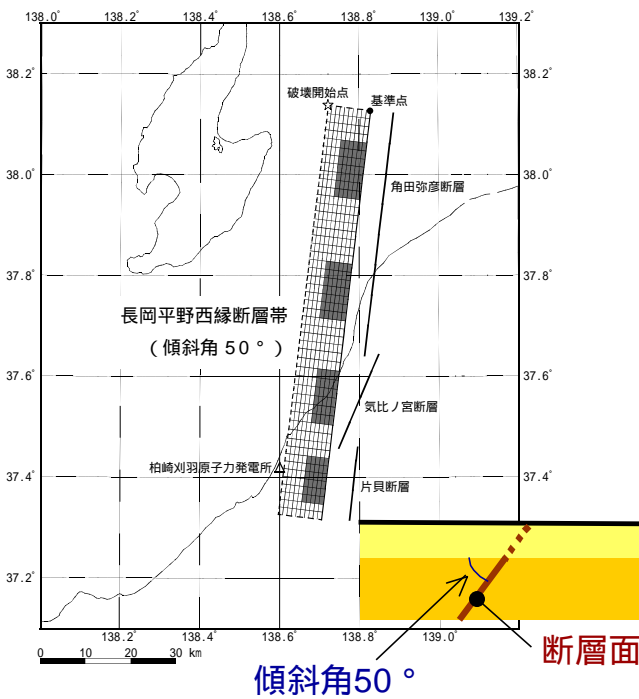


前回の評価
(断層長さ 34km)

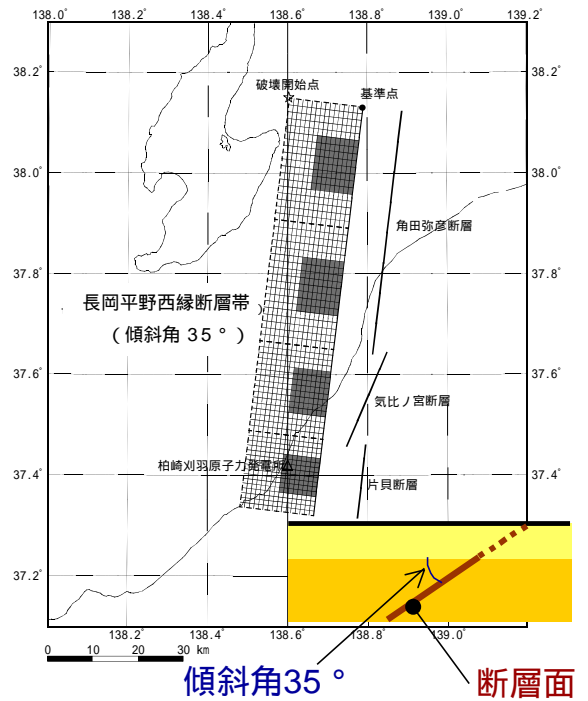


今回の評価
(断層北端を延長した断層長さ 36km)

図2 F - B断層 断層長さの評価結果



前回の評価
(傾斜角 50°)



今回の評価
(傾斜角 35°)

図3 長岡平野西縁断層帯 傾斜角の評価結果

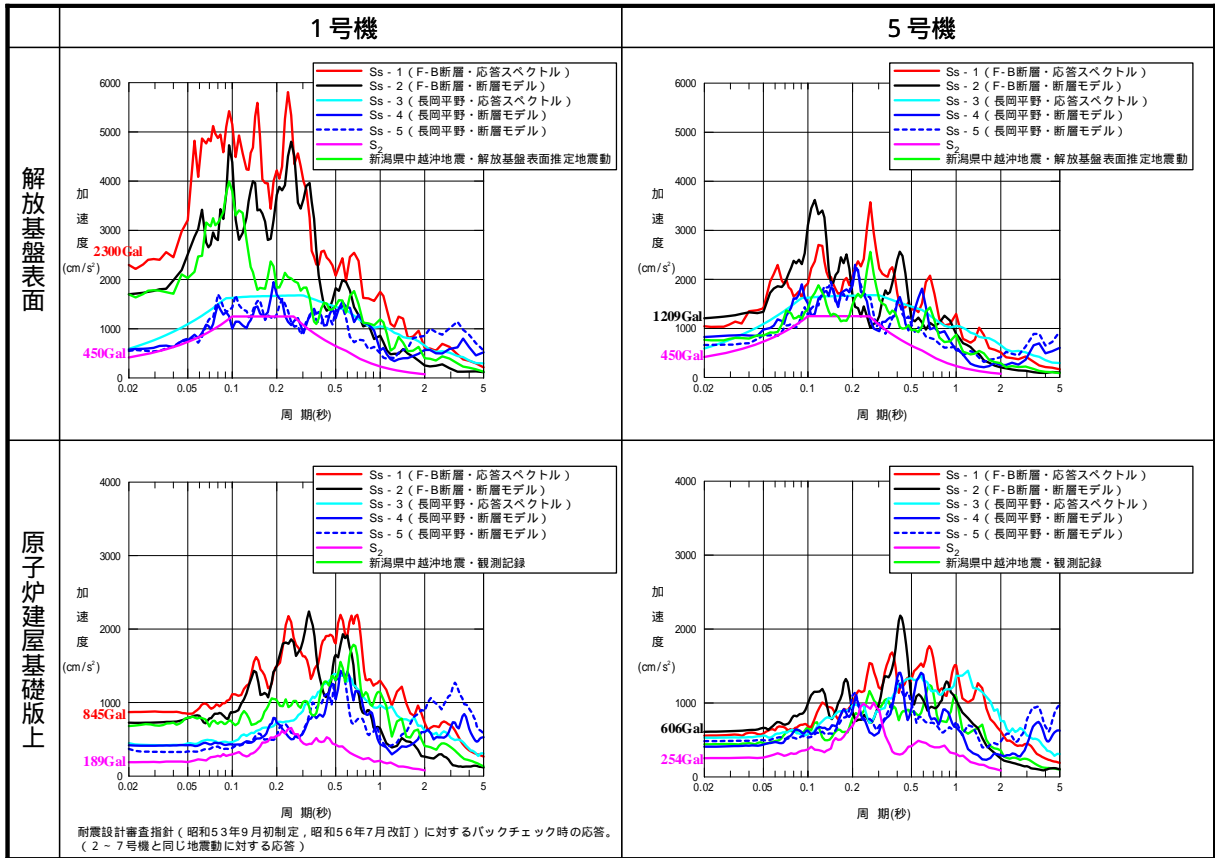


図4 1号機と5号機における基準地震動応答スペクトル

表2 各号機における地震動評価結果

数値は東西方向の値、括弧内は5/22報告時の値(単位:Gal)

対象とする地震動	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機	7号機
新潟県中越沖地震 (観測値)	680	606	384	492	442	322	356
基準地震動Ssによる応答 (原子炉建屋基礎版上)	845 (829)	809 (739)	761 (663)	704 (699)	606 (543)	724 (656)	738 (642)
基準地震動Ssの最大値 (解放基盤表面)		2,300 (2,280)			1,209 (1,156)		