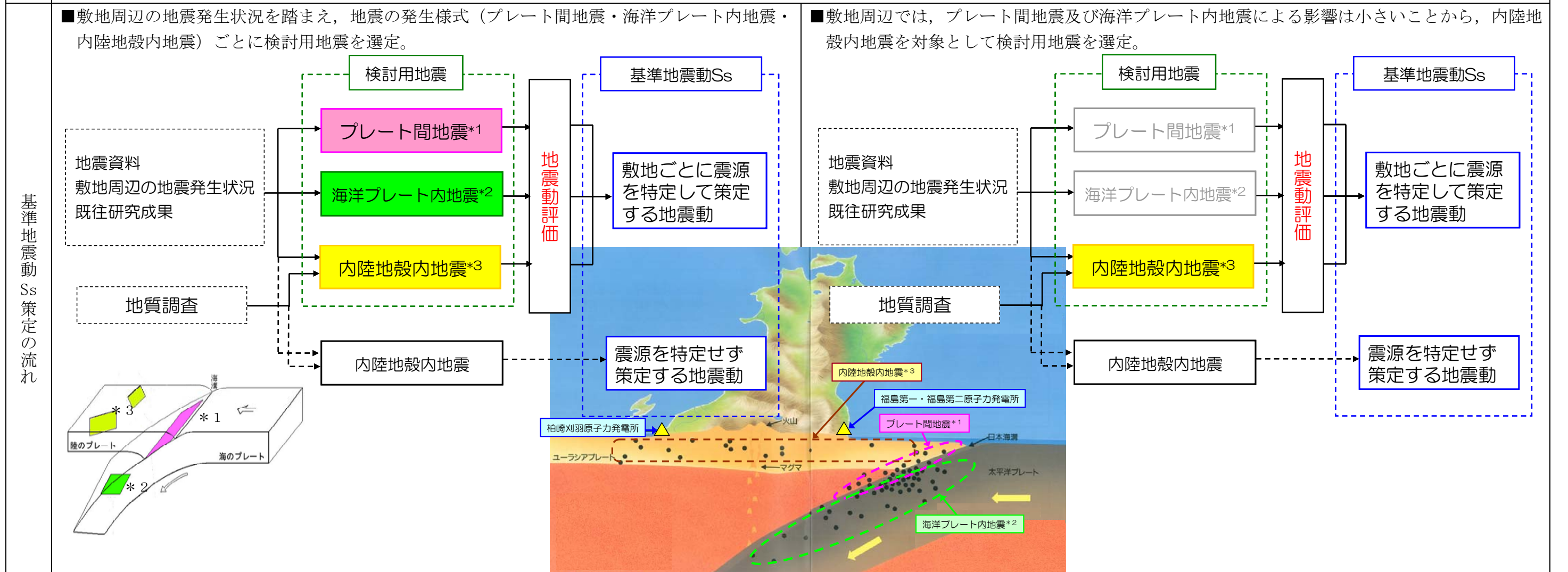
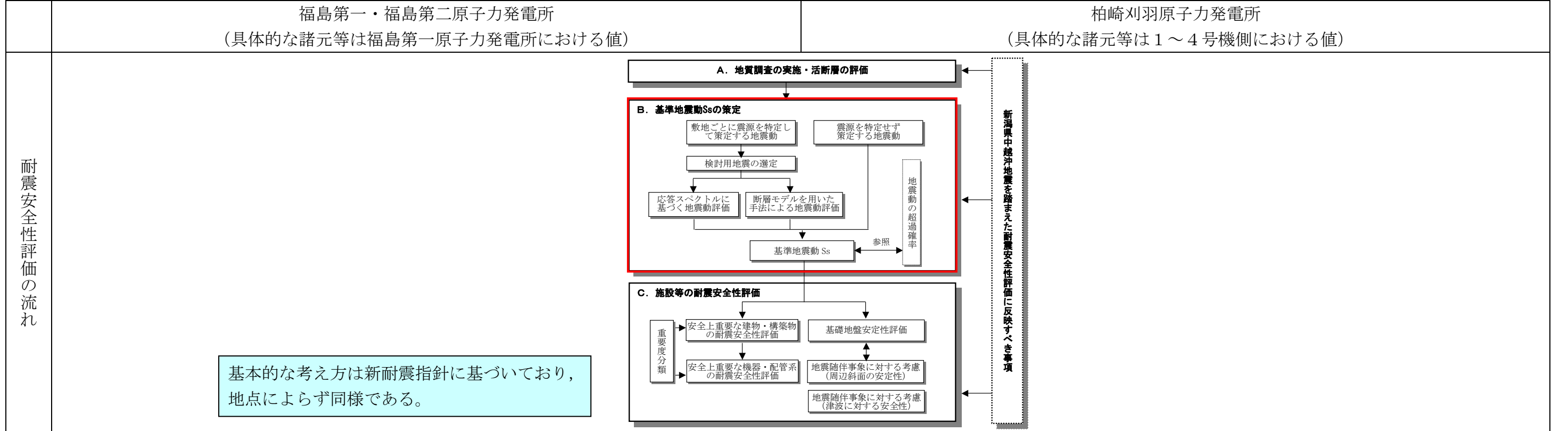


福島第一・福島第二原子力発電所と柏崎刈羽原子力発電所における耐震安全性評価（基準地震動 Ss 策定）の相違について



福島第一・福島第二原子力発電所と柏崎刈羽原子力発電所における耐震安全性評価（基準地震動 S_s 策定）の相違について

福島第一・福島第二原子力発電所
 (具体的な諸元等は福島第一原子力発電所における値)

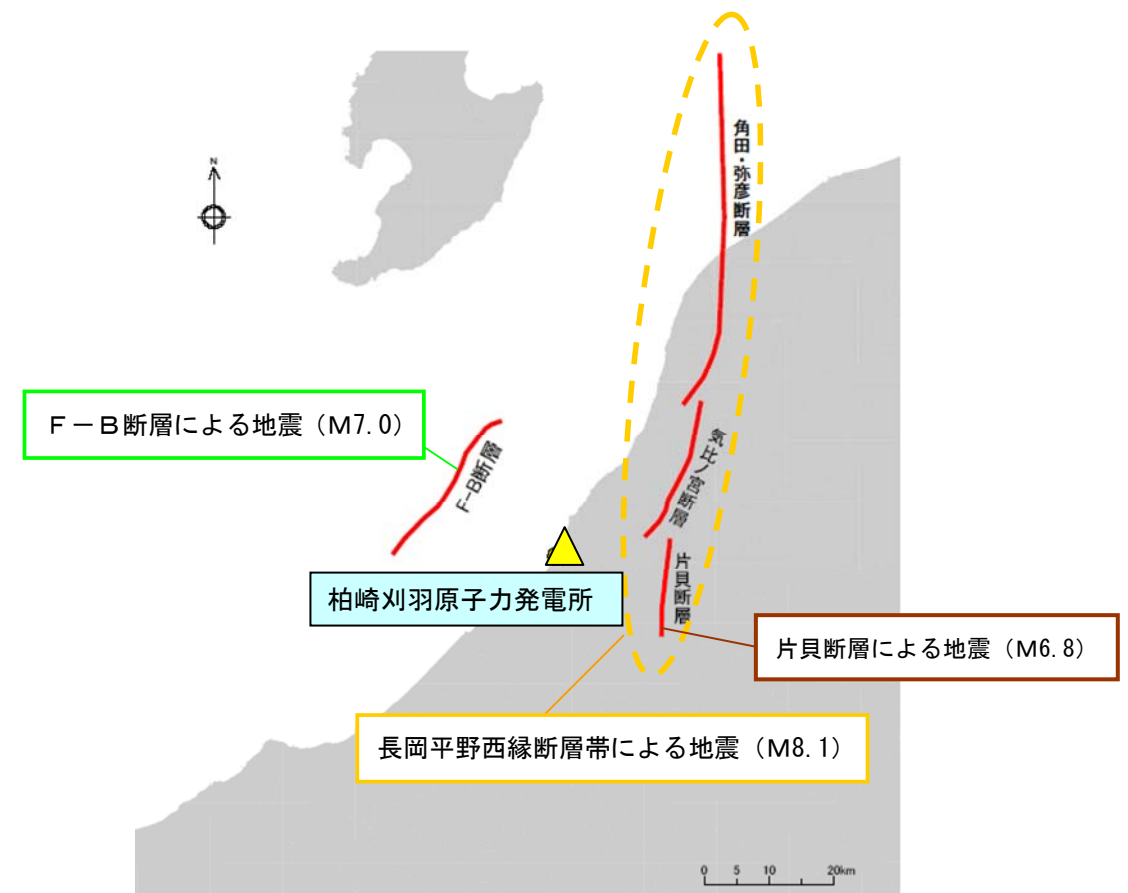
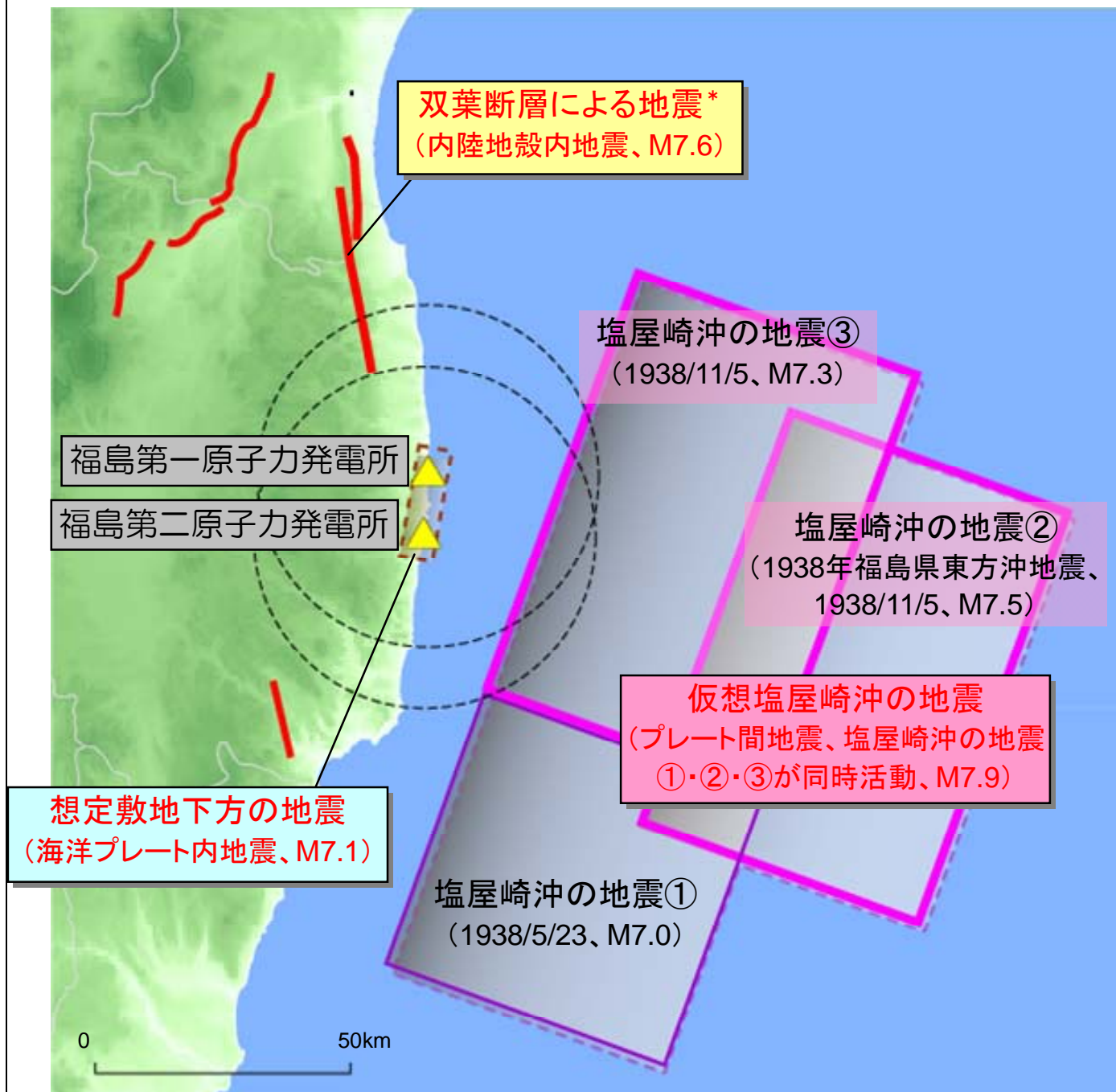
柏崎刈羽原子力発電所
 (具体的な諸元等は1～4号機側における値)

| 地震の種類 | 検討用地震 | マグニチュード M | 等価震源距離 X_{eq} (km) |
|-----------|------------|--------------|-------------------------|
| プレート間地震 | 塩屋崎沖の地震② | 7.5 | 102 |
| | 塩屋崎沖の地震③ | 7.3 | 73 |
| | 仮想塩屋崎沖の地震 | 7.9 | 85 |
| 海洋プレート内地震 | 想定敷地下方の地震 | 7.1 | 81 |
| 内陸地殻内地震 | 双葉断層による地震* | 7.6 | 43 |

| 地震の種類 | 検討用地震 | マグニチュード M | 等価震源距離 X_{eq} (km) |
|---------|----------------|--------------|-------------------------|
| 内陸地殻内地震 | F-B断層による地震 | 7.0 | 13 |
| | 片貝断層による地震 | 6.8 | 14 |
| | 長岡平野西縁断層帯による地震 | 8.1 | 25 |

* 双葉断層の長さは、詳細な地質調査の結果 37km (M7.4) と評価されるものの、地震動評価に当たっては相馬断層を含めた 47.5km を考慮。

検討用地震の選定



福島第一・福島第二原子力発電所と柏崎刈羽原子力発電所における耐震安全性評価（基準地震動 S_s 策定）の相違について

福島第一・福島第二原子力発電所
 (具体的な諸元等は福島第一原子力発電所における値)

柏崎刈羽原子力発電所
 (具体的な諸元等は1～4号機側における値)

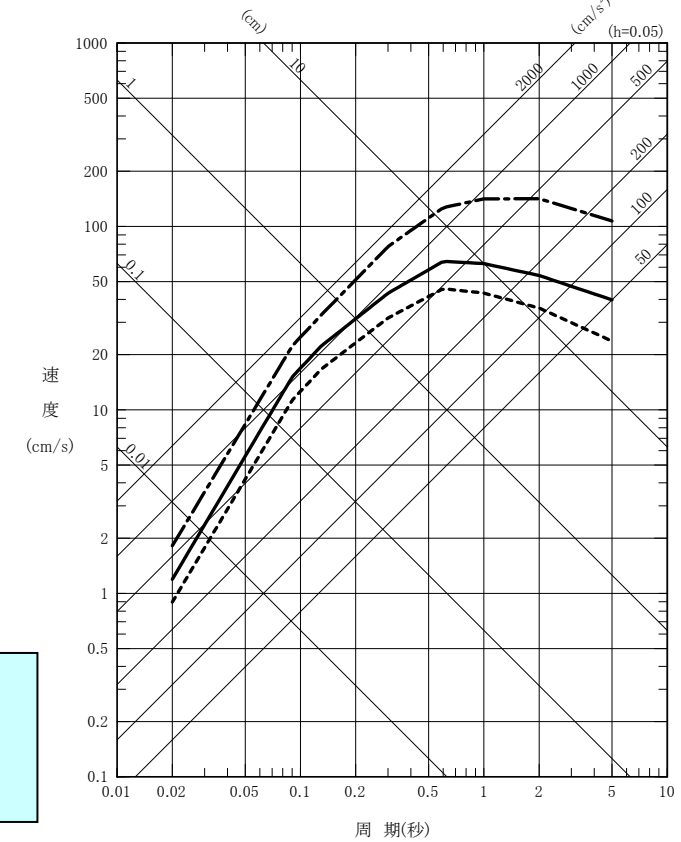
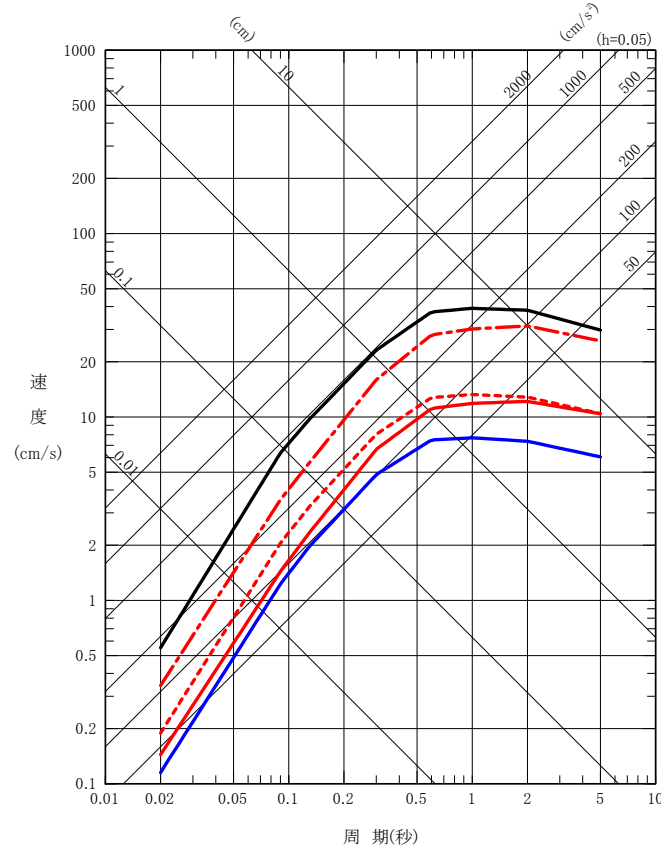
検討用地震の選定

■地震の規模及び敷地までの距離の関係から平均的な地震動レベルを与える経験式 [Noda et al. (2002)] を用いて、まずは敷地地盤の揺れやすさを考慮せずに評価。

■ (同左)

- 塩屋崎沖の地震② (M7.5, $X_{eq}=102\text{km}$)
- - 塩屋崎沖の地震③ (M7.3, $X_{eq}=73\text{km}$)
- · - 仮想塩屋崎沖の地震 (M7.9, $X_{eq}=85\text{km}$)
- 想定敷地下方の地震 (M7.1, $X_{eq}=81\text{km}$)
- 双葉断層による地震 (M7.6, $X_{eq}=43\text{km}$)

- F-B断層による地震 (M7.0, $X_{eq}=13\text{km}$)
- - 片貝断層による地震 (M6.8, $X_{eq}=14\text{km}$)
- · - 長岡平野西縁断層帯による地震 (M8.1, $X_{eq}=25\text{km}$)

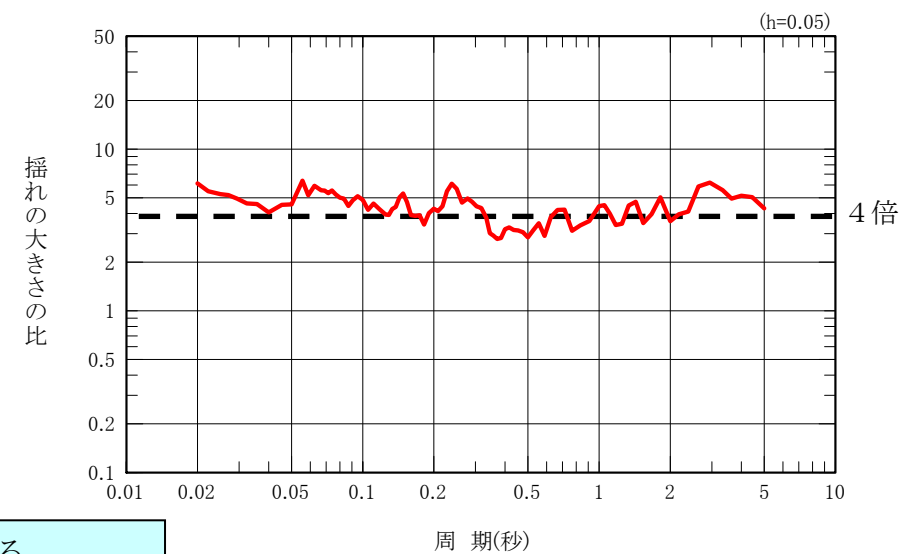
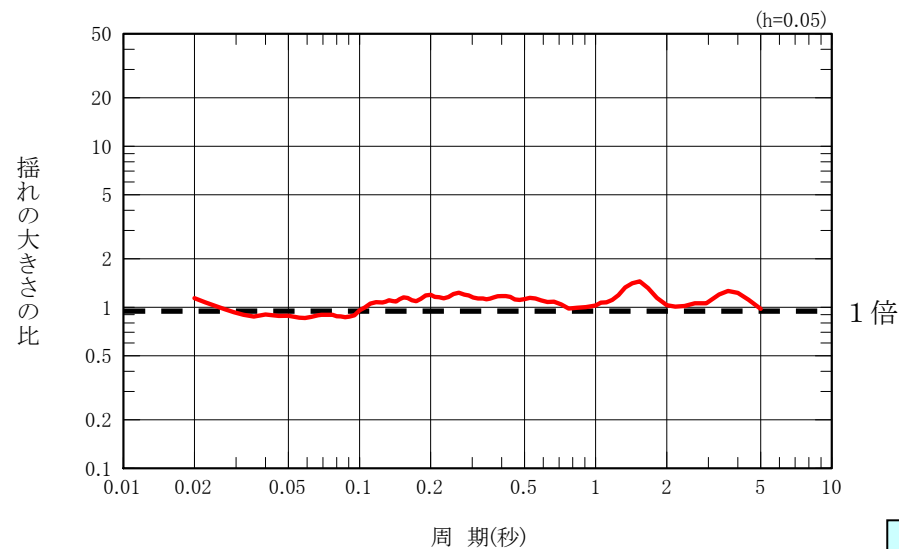


想定している地震の規模及び敷地までの距離が異なる。
 (検討用地震の距離が相対的に近い柏崎刈羽における)
 地震動の方が大きめ

■数多くの地震観測記録に基づく地震動レベルは、Noda et al. (2002)と比較して約1倍。

■2007年新潟県中越沖地震の観測記録に基づく地震動レベルは、Noda et al. (2002)と比較して約4倍(1～4号機側)。なお、5～7号機側については、約2倍。

敷地地盤の揺れやすさ



敷地地盤の揺れやすさが異なる。
 (相対的に柏崎刈羽の方が揺れやすい)

福島第一・福島第二原子力発電所と柏崎刈羽原子力発電所における耐震安全性評価（基準地震動 Ss 策定）の相違について

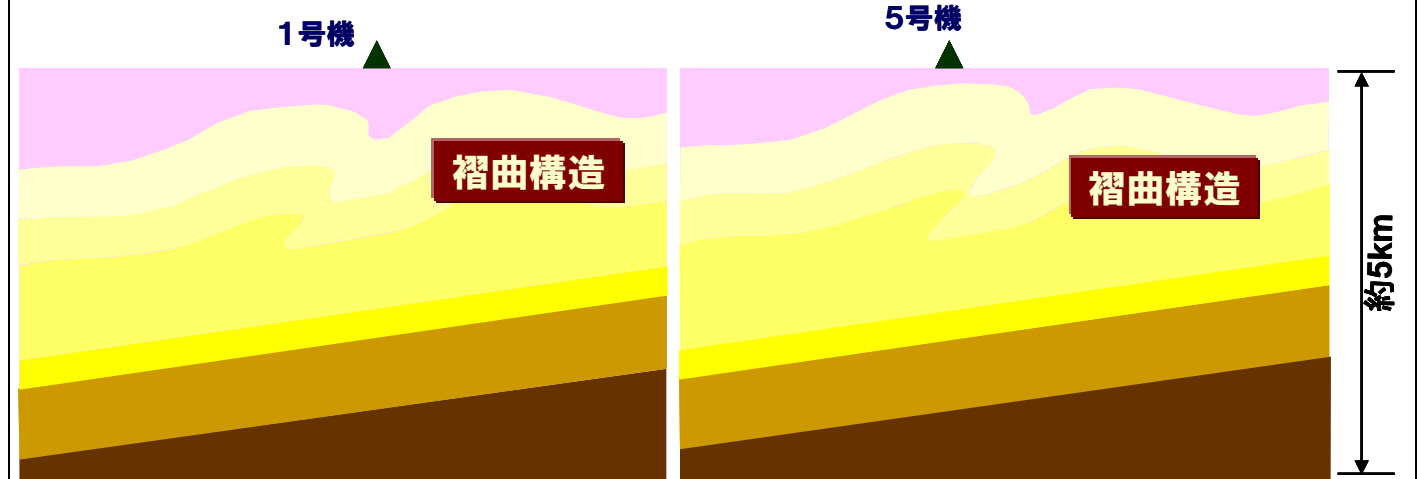
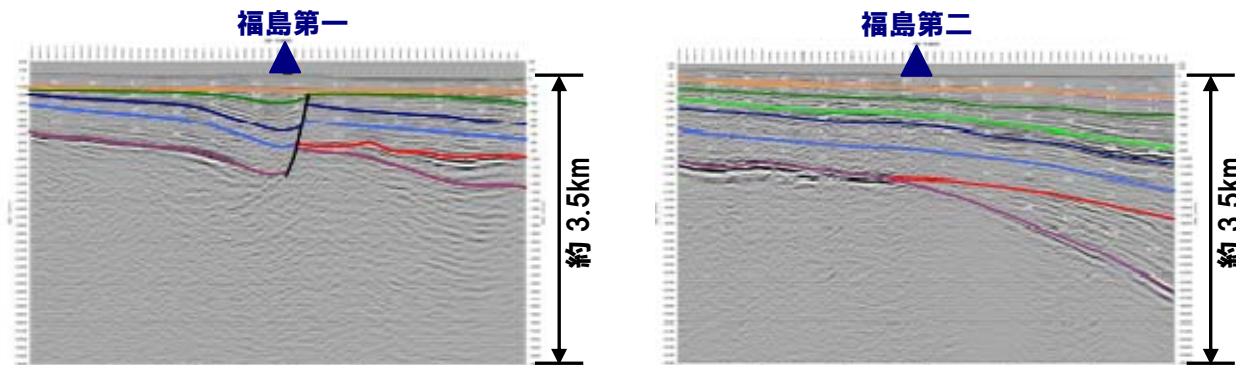
福島第一・福島第二原子力発電所
（具体的な諸元等は福島第一原子力発電所における値）

柏崎刈羽原子力発電所
（具体的な諸元等は1～4号機側における値）

敷地の地下構造

- 福島第一原子力発電所の敷地直下には古い正断層*が認められる。
- 福島第二原子力発電所の敷地地盤は、ほぼ水平に堆積している。

- 敷地直下に褶曲構造が認められ、1～4号機側は向斜軸（下に凸となる構造）の上に、5～7号機側は背斜軸（上に凸となる構造）の上に位置している。



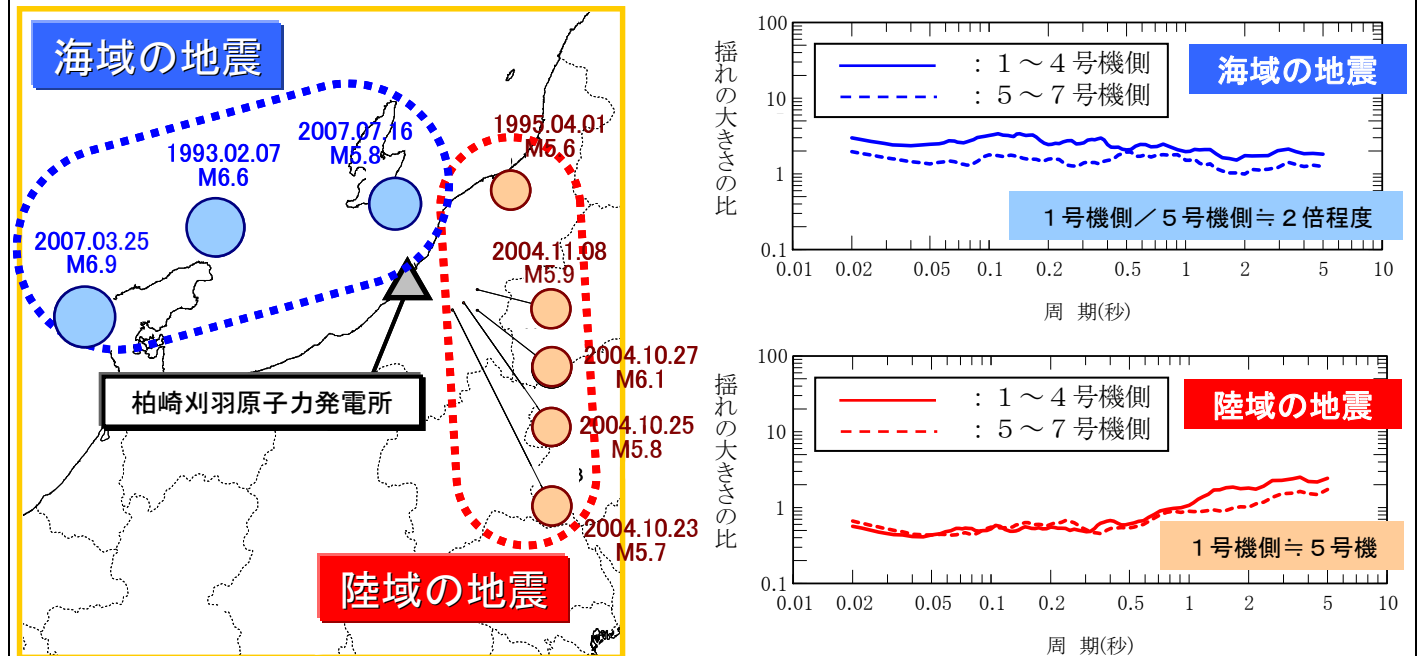
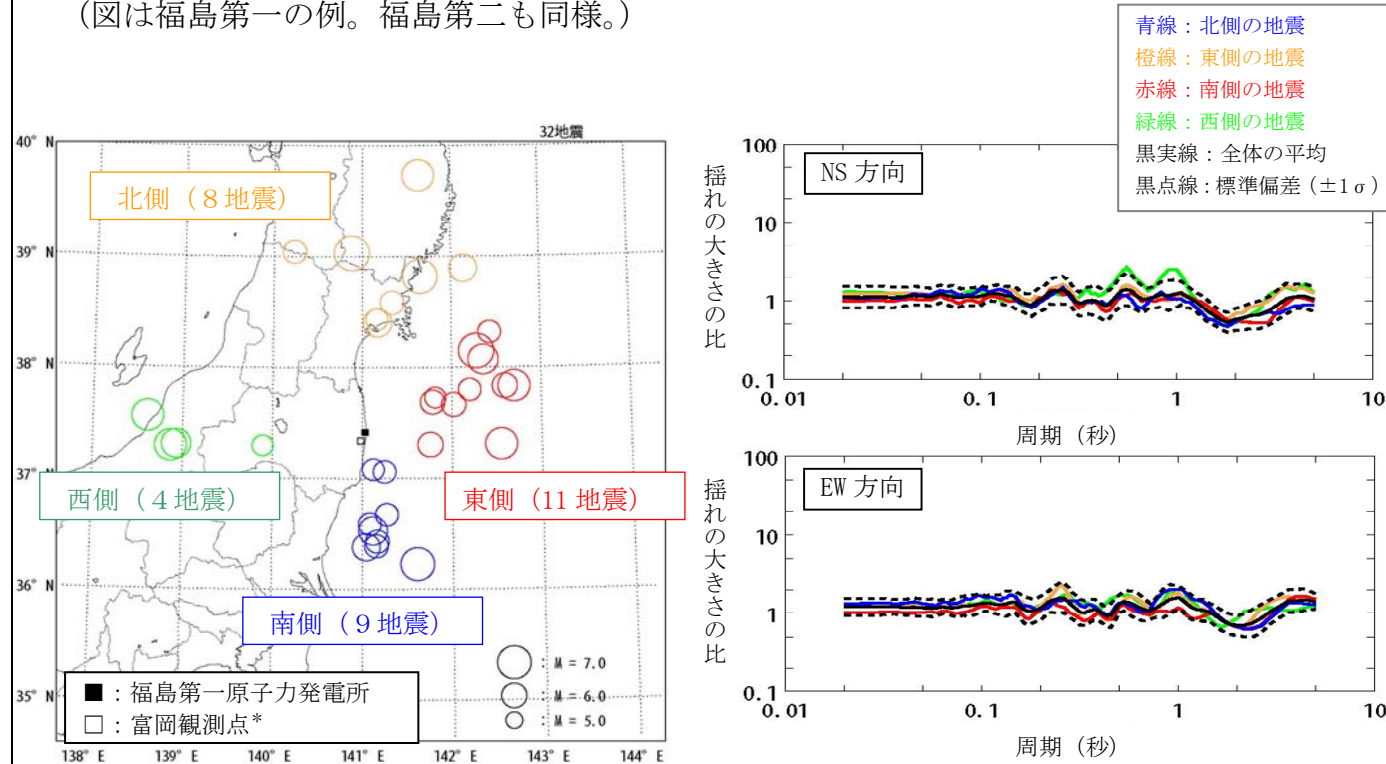
*約200～300万年前以降活動しておらず、耐震設計上考慮する活断層ではない。

- 地震観測記録を震央の方位で分類して地震動特性（揺れやすさ）を比較した結果、地震波の到来方向によって揺れやすさに大きな差はみられないことを確認している。（図は福島第一の例。福島第二も同様。）

- 地震観測記録を海域の地震と陸域の地震に分類して地震動特性（揺れやすさ）を比較した結果、以下の傾向が確認された。

- ① 海域の地震と陸域の地震で揺れやすさの傾向が異なる。
- ② 海域の地震では1～4号機側の方が5～7号機側に比べ2倍程度揺れやすい。

敷地の地下構造が地震動に与える影響



地下構造の影響検討に用いた地震の分布

地震波の到来方向による揺れやすさの比較*

地下構造の影響検討に用いた地震の分布

地震波の到来方向による揺れやすさの比較*

*発生様式の異なる地震を比較するため、発電所から約10km離れた富岡観測点との応答スペクトル比を評価して震源の影響及び伝播経路の影響を除去し、敷地地盤の揺れやすさを評価している。

*いずれの地震も発生様式が同一（内陸地殻内地震）であるため、Noda et al. (2002)との比較により、敷地地盤の揺れやすさを評価している。

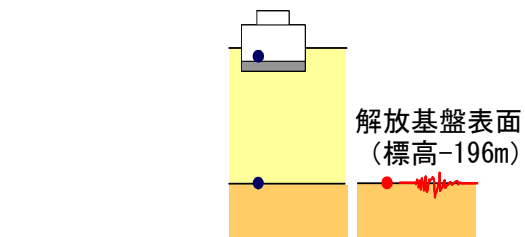
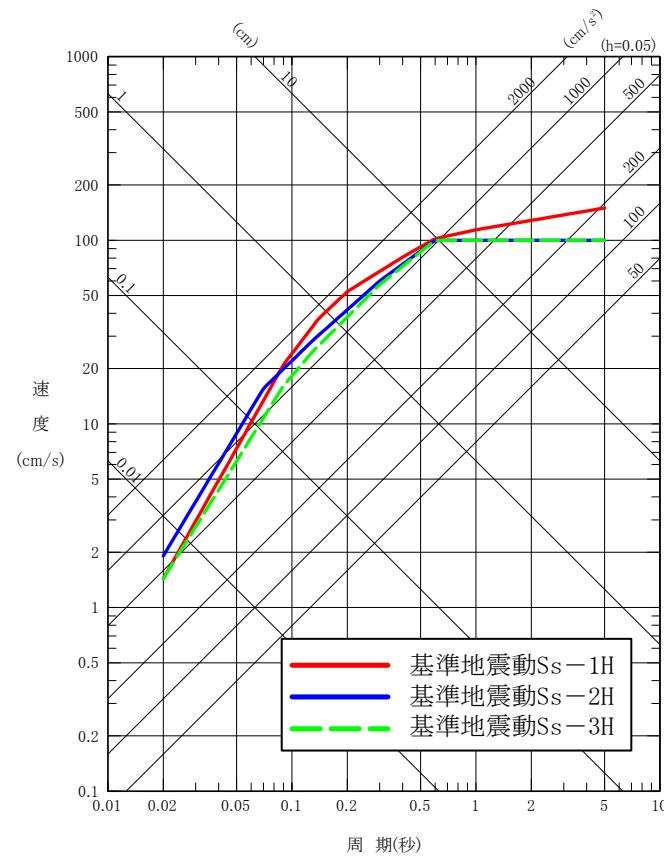
敷地の地下構造が地震動に与える影響は小さい。

上記①を踏まえ、海域の地震と陸域の地震に分類して地震動評価を行うとともに、上記②を踏まえ、1～4号機側と5～7号機側でそれぞれ個別に基準地震動 Ss を策定している。

福島第一・福島第二原子力発電所と柏崎刈羽原子力発電所における耐震安全性評価（基準地震動 Ss 策定）の相違について

福島第一・福島第二原子力発電所
（具体的な諸元等は福島第一原子力発電所における値）

基準地震動 Ss
（解放基盤表面）



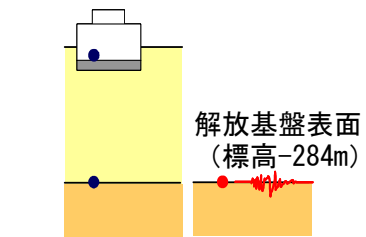
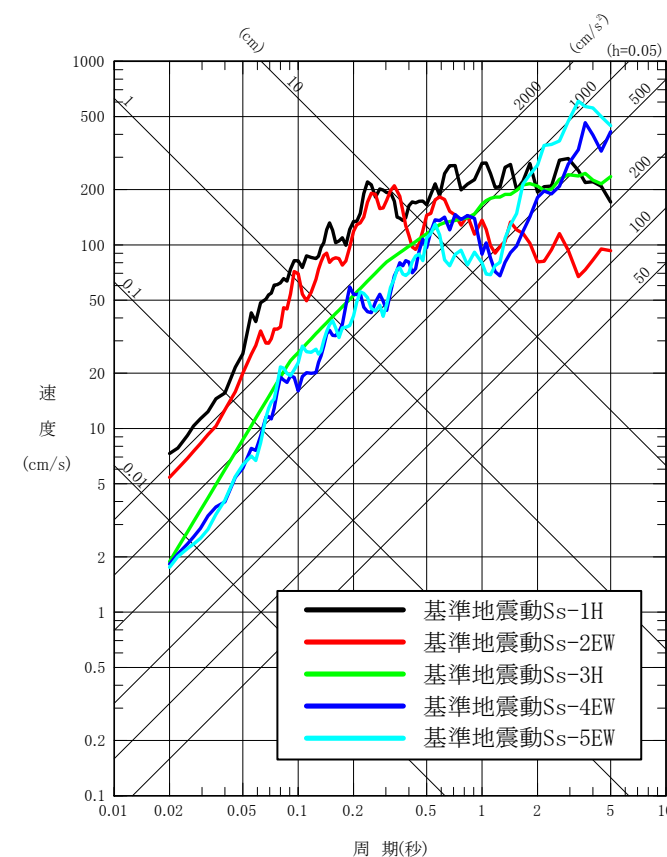
最大加速度（水平方向）

| 基準地震動 | 最大加速度（ガル） |
|-------|-----------|
| Ss-1 | 450 |
| Ss-2 | 600 |
| Ss-3 | 450 |

Ss-1：プレート間地震・内陸地殻内地震の検討用地震の評価結果に基づき策定。
Ss-2：海洋プレート内地震の検討用地震の評価結果に基づき策定。
Ss-3：震源を特定せず策定する地震動

柏崎刈羽原子力発電所
（具体的な諸元等は1～4号機側における値）

基準地震動 Ss
（解放基盤表面）

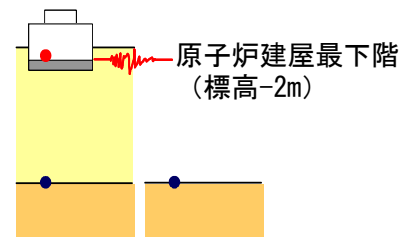
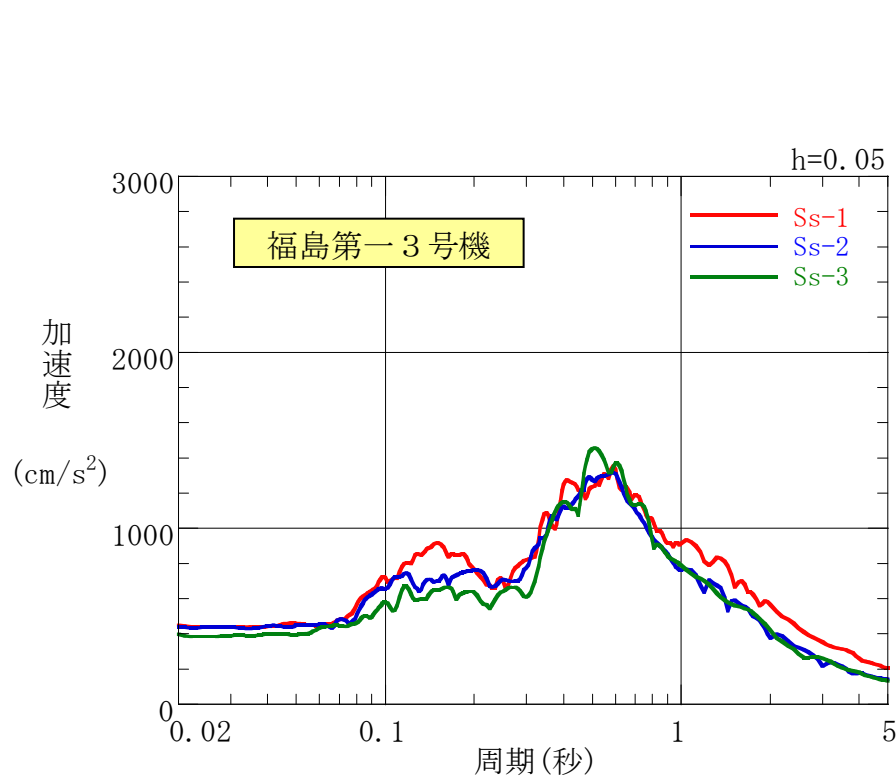


最大加速度（水平方向，東西）

| 基準地震動 | 最大加速度（ガル） |
|-------|-----------|
| Ss-1 | 2300 |
| Ss-2 | 1703 |
| Ss-3 | 600 |
| Ss-4 | 574 |
| Ss-5 | 554 |

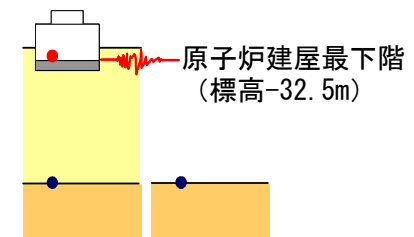
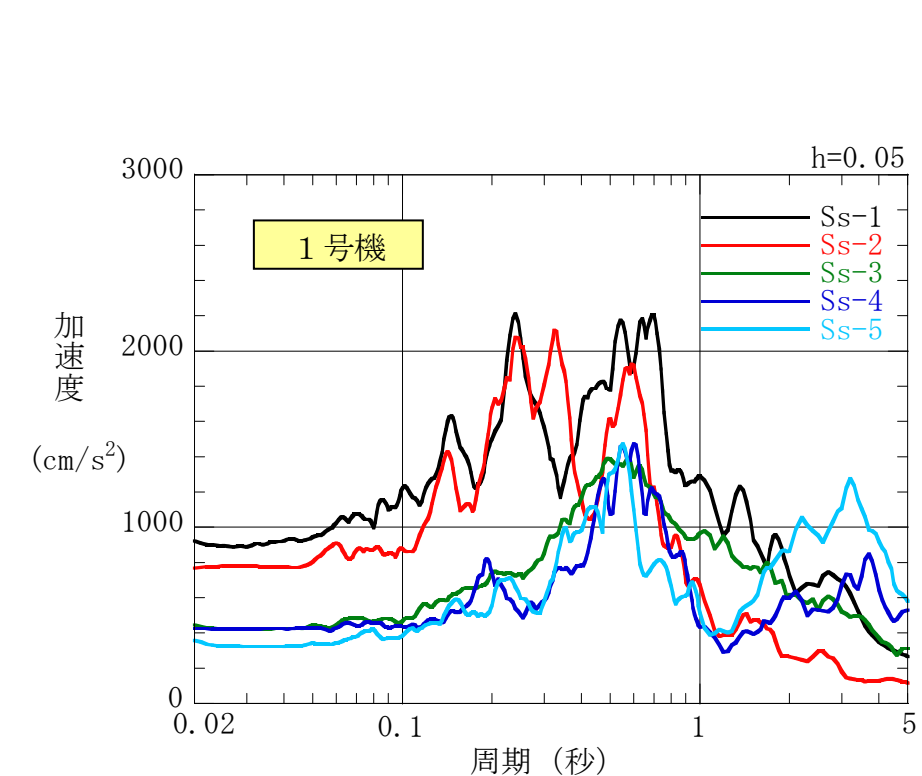
*それぞれ以下の地震動評価結果に基づき策定。
Ss-1：F-B断層・応答スペクトル法
Ss-2：F-B断層・断層モデル
Ss-3：長岡平野西縁断層帯・応答スペクトル法
Ss-4：長岡平野西縁断層帯・断層モデル（応力降下量の不確かさ考慮）
Ss-5：長岡平野西縁断層帯・断層モデル（断層傾斜角の不確かさ考慮）

基準地震動 Ss による応答
（原子炉建屋最下階）



最大加速度（水平方向，東西）

| 基準地震動 | 最大加速度（ガル） |
|-------|-----------|
| Ss-1 | 441 |
| Ss-2 | 429 |
| Ss-3 | 387 |



最大加速度（水平方向，東西）

| 基準地震動 | 最大加速度（ガル） |
|-------|-----------|
| Ss-1 | 873 |
| Ss-2 | 769 |
| Ss-3 | 423 |
| Ss-4 | 427 |
| Ss-5 | 325 |

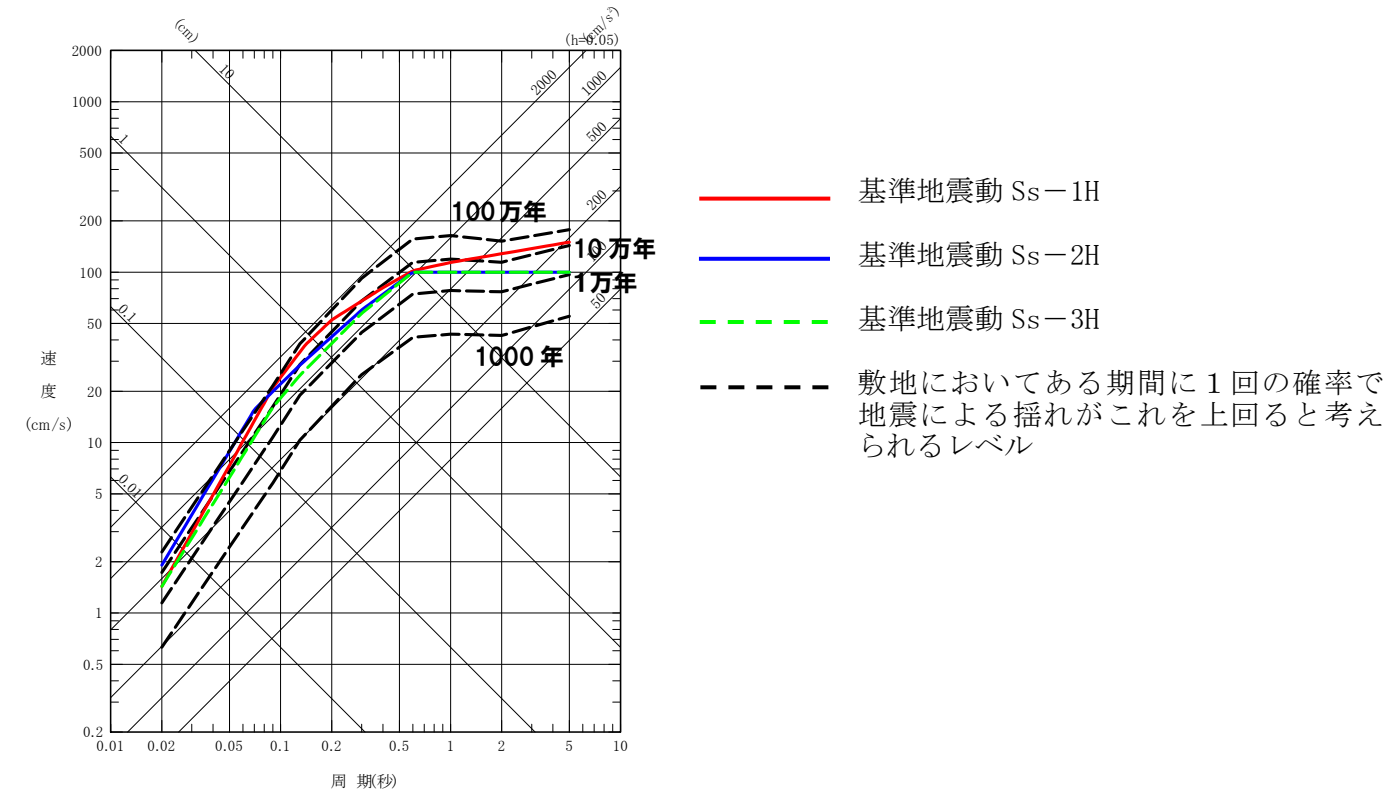
福島第一・福島第二原子力発電所と柏崎刈羽原子力発電所における耐震安全性評価（基準地震動 Ss 策定）の相違について

福島第一・福島第二原子力発電所
 (具体的な諸元等は福島第一原子力発電所における値)

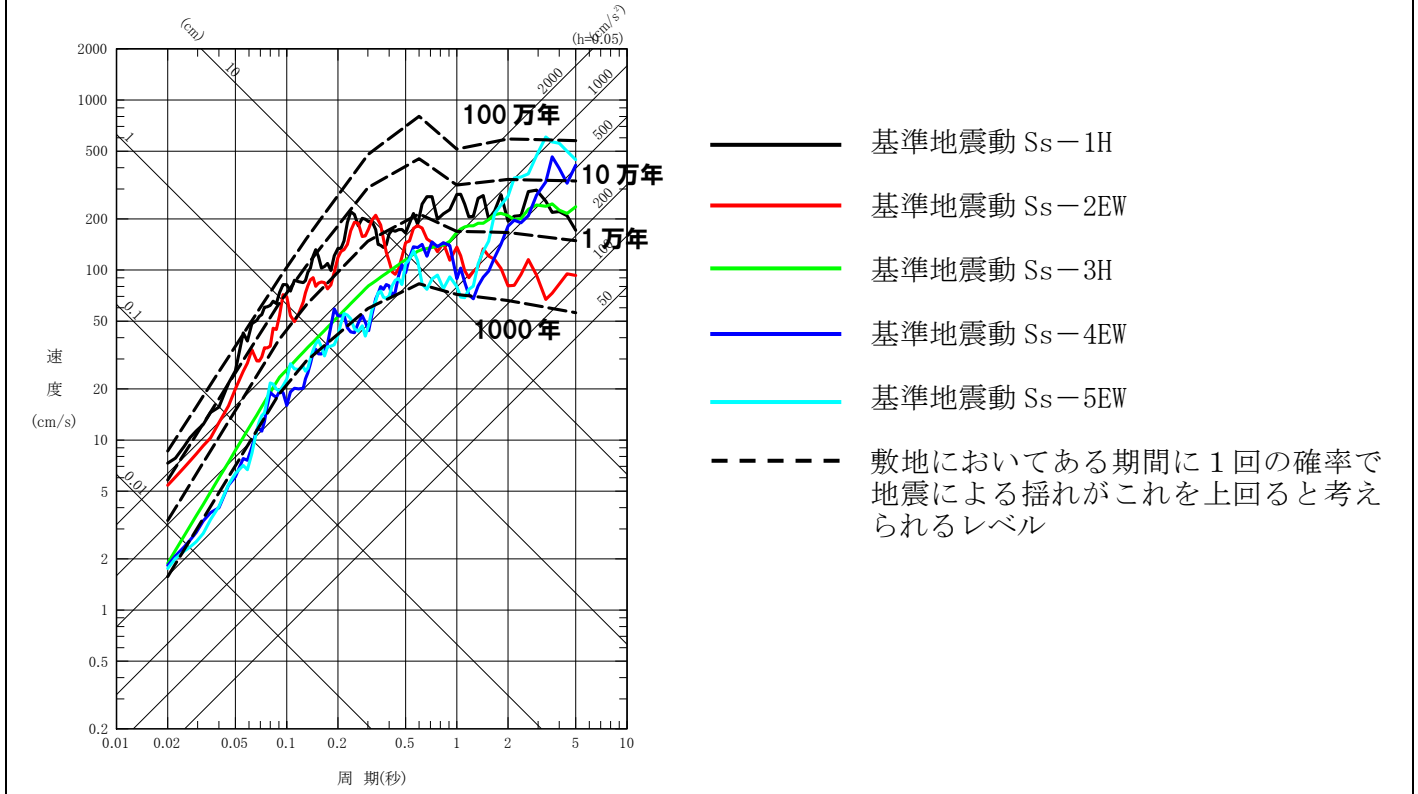
柏崎刈羽原子力発電所
 (具体的な諸元等は1～4号機側における値)

基準地震動 Ss の発生確率

■基準地震動 Ss を上回る揺れが発生する確率は1万年から100万年に1回程度と試算。



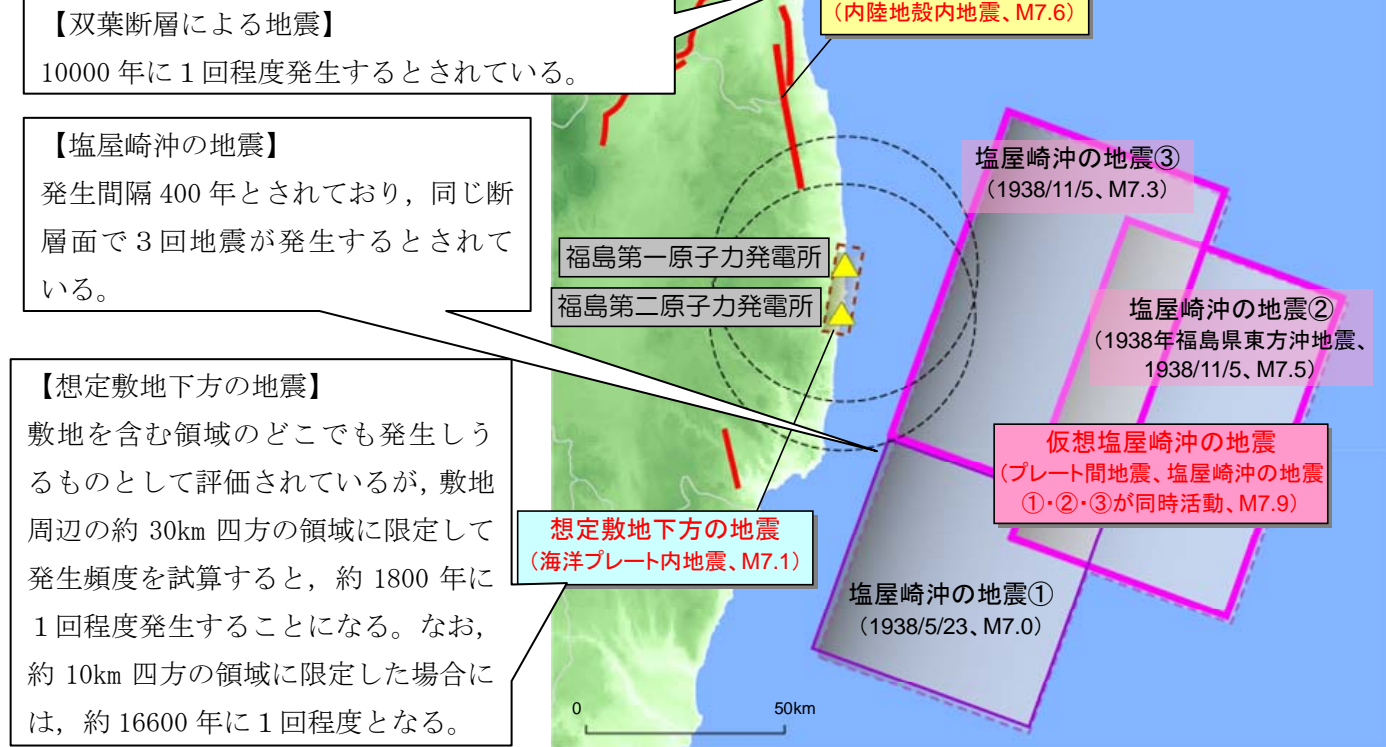
■基準地震動 Ss を上回る揺れが発生する確率は1万年から100万年に1回程度と試算。



基準地震動 Ss を上回る揺れが発生する確率は概ね同程度。

検討用地震の発生頻度(参考)

■国の地震調査研究推進本部による「全国地震動予測地図」を参考にした各検討用地震の発生頻度は以下のとおり。



■国の地震調査研究推進本部による「全国地震動予測地図」を参考にした各検討用地震の発生頻度は以下のとおり。

