

令和3年2月13日の福島県沖の地震を踏まえた東京電力福島第一原子力発電所の耐震設計における地震動とその適用の考え方(2回目)

令和3年9月8日
原子力規制庁

1. 経緯・趣旨

令和3年7月7日の第18回原子力規制委員会で議論した標記の考え方について、7月12日の第92回特定原子力施設監視・評価検討会(以下「1F検討会」という。)での議論を経て東京電力ホールディングス株式会社(以下「東京電力」という。)から提出された意見を踏まえ、東京電力福島第一原子力発電所(以下「1F」という。)の耐震設計における耐震クラス分類と地震動の適用の考え方を整理した。今回はその内容とともに、今後の審査の進め方を諮るもの。

2. 1Fの耐震設計における地震動とその適用の考え方に対する東京電力の意見

(1) 第18回原子力規制委員会(令和3年7月7日)における議論

- 1Fの耐震設計に用いる地震動については、東京電力が平成26年に策定し、1F検討会において議論した検討用地震動(最大加速度900gal)が基本であり、その上で、個別の施設の状況に応じた地震動を設定することが必要である。
- 耐震クラス分類上のBクラスより耐震性の高い分類としてB+クラスを設けること等について、1F検討会において東京電力の意見を聞くべきである。

(2) 東京電力の意見(令和3年8月6日提出資料から抜粋)

耐震設計の考え方は、原子力規制庁が示した案と概ね同じであるが、以下の点について確認・要望をしたい。

<確認事項>

- Ss900(Sクラス)、Sd450(B+クラス)に対する機能維持について

ここで維持を要求する機能は、放射性物質の閉じ込め機能など、公衆への放射線影響を防止または緩和する機能と考えていいか。

<要望事項>

以下について、規制文書の中に付記していただきたい。

- 供用期間が短い新設設備については、廃炉作業への影響やリスクの早期低減に対して、耐震設計の実現とリスク除去に要する時間のバランスを考慮し、合理的な範囲内で耐震設計を進めることが出来る。
- 移行に伴う暫定的な対応として、申請中の案件や設計がある程度進んでいるもので、Bクラス^{*1}であるがより耐震裕度を上げているもの(従来のSs^{*2}機能維持)は、B+クラスとして扱うことが出来る。

※1：別添に示す耐震クラス分類の考え方に基つかずに分類したもの

※2：新規制基準によらない基準地震動（最大加速度 600gal。水平 1 方向及び鉛直方向の組合せを考慮。）

3. 1 Fにおける安全上の観点からの耐震クラス分類と地震動の適用の考え方

上記 2. に示した原子力規制委員会における議論と東京電力の意見を踏まえ、別添のとおり、耐震クラス分類と地震動の適用の考え方を整理した。

4. 今後の方針について

今後は、別添に示す考え方に沿って審査を進めることとし、当該考え方に基づく東京電力の耐震性確保に向けた取組状況等については、1 F 検討会において、適宜確認していく。

以上

別添資料

別添 : 1 F の耐震設計における耐震クラス分類と地震動の適用の考え方

参考資料

参考 : 令和 3 年 2 月 13 日の福島県沖の地震を踏まえた東京電力福島第一原子力発電所の耐震設計における地震動とその適用の考え方（令和 3 年 7 月 7 日第 19 回原子力規制委員会 資料 3）

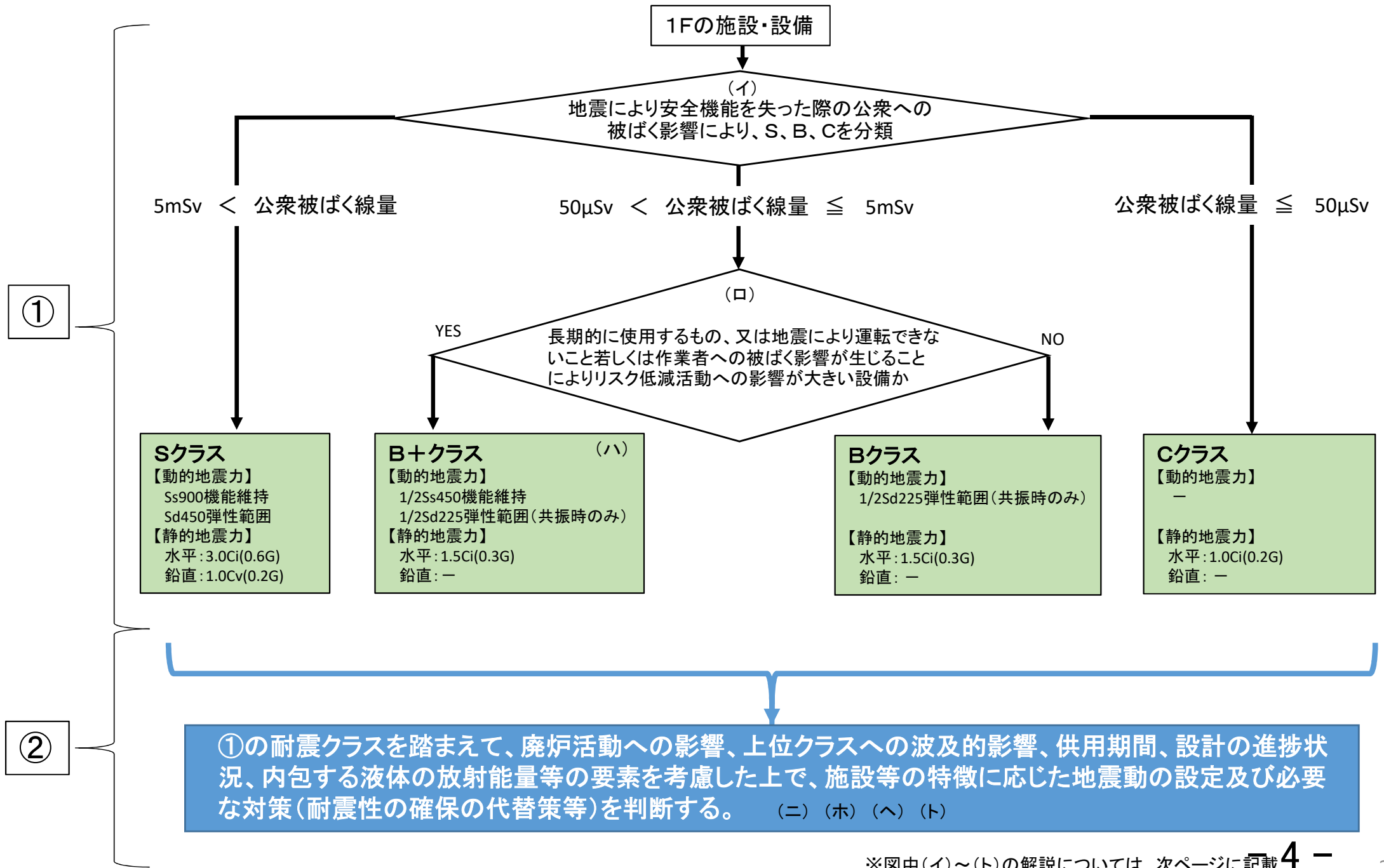
1Fの耐震設計における耐震クラス分類と地震動の適用の考え方

1Fの施設・設備の耐震評価においては、以下の2つを考慮して適用する地震動を設定するとともに、必要に応じて求める対策を判断する。

①耐震クラス分類(S、B+、B、C)

②廃炉活動への影響、上位クラスへの波及的影響、供用期間、設計の進捗状況、
内包する液体の放射エネルギー 等

耐震クラス分類と施設等の特徴に応じた地震動の設定及び必要な対策を判断する流れ



【(イ)：地震により安全機能を失った際の公衆被ばく影響】

- 核燃料施設等の耐震クラス分類を参考にして、地震による安全機能喪失時の公衆被ばく線量により、S、B、Cを分類する。液体放射性物質を内包する施設・設備にあつては、液体の海洋への流出のおそれのない設計を前提とした線量評価によるものとする。

【(ロ)：通常のBクラスよりも高い耐震性が求められるB+クラスの対象設備の要件】

- 「運転できないこと若しくは作業員への被ばく影響が生じることによりリスク低減活動への影響が大きい設備」の具体例は以下のとおり。
 - ・ 建屋滞留水・多核種除去設備などの水処理設備、使用済燃料をプールからより安定性の高い乾式キャスクへ移動させるために必要な燃料取出設備等。
 - ・ 閉じ込め・遮へい機能喪失時の復旧作業における従事者被ばく線量が1日当たりの計画線量限度を超える設備等。

【(ハ)：B+クラスの1/2Ss450機能維持】

- Ss900の1/2の最大加速度450galの地震動に対して、運転の継続に必要な機能の維持や閉じ込め・遮へい機能の維持を求める。

【(ニ)：上位クラスへの波及的影響】

- 上位クラスへの波及的影響がある場合、原則上位クラスに応じた地震動を念頭に置くが、耐震クラス分類の考え方と同様に、下位クラスによる波及的影響を起因とする敷地周辺の公衆被ばく線量も勘案し、適切な地震動を設定する。

【(ホ)：地震力の組合せ】

- 地震力の算定に際しては、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせる。

【(ヘ)：液体放射性物質を内包する設備】

- 多核種除去設備等で処理する前の液体等、放出による外部への影響が大きい液体を内包する設備については、Ss900に対して、海洋に流出するおそれのない設計とすることを求める(滞留水が存在する建屋、ALPS処理前の水や濃縮廃液を貯留するタンクの堰等)。これ以外の液体を内包する設備については、上位クラスの地震動に対する閉じ込め機能の確保又は漏えい時の影響緩和対策を求める*。

*：設備自体を耐震CクラスからBクラスに格上げ、周囲の堰等に上位クラスの地震動に対して閉じ込め機能を維持する、漏えい時に仮設ホースによる排水等の機動的対応を講ずる等により、海洋への流出を緩和する措置を想定。

【(ト)：耐震性の確保に対する代替措置】

- 耐震性の確保の代替策として、機動的対応や耐震性の不足に起因するリスクを早期に低減させるための対策を講ずるとしてもよい。具体例は以下のとおり。

例1：B+クラス設備の1/2Ss450機能維持の手段としては、耐震性の確保の他、機動的対応(予備品への交換、可搬型設備の運用等)による代替手段を想定。

例2：中低濃度タンクや吸着塔一時保管施設等の耐震性の不足に起因するリスクを早期に低減させる対策として、耐震性の高い建屋やタンクへの移替え及び移管、スラリー安定化処理設備や海洋放出設備による処理等を早期に行うことを想定。

現在申請中の主な案件に新たな耐震クラス分類及び地震動の適用の考え方を当てはめた場合の分類例

案件	① 耐震クラスの評価	② 地震動の設定における考慮要素
大型廃棄物保管庫の架台等の設置	S or B+ 地震による機能喪失時の公衆被ばく線量評価の評価条件を要確認(地震により吸着塔が転倒等した場合の内包物漏えいによる線量評価を要精査)	<ul style="list-style-type: none"> ● 長期間使用 ● 吸着塔内に液体放射性物質が内包されていること ● Ss600を用いた耐震設計、建屋の建設が進んでいること
使用済Cs吸着塔一時保管施設(第三施設)の変更	S or B+ 地震による機能喪失時の公衆被ばく線量評価の評価条件を要確認(地震によりHICが転倒等した場合の内包物漏えいによる線量評価を要精査)	<ul style="list-style-type: none"> ● 長期間使用 ● HICを収納するボックスカルバートに対するクレーンの波及的影響 ● HIC内に液体放射性物質が内包されていること
2号機燃料取り出し装置の設置	B+ 燃料取り出しまでの期間は約2年	<ul style="list-style-type: none"> ● 燃料取り出しまでの期間は約2年 ● 使用済燃料プールへの波及的影響 ● Ss600を用いた耐震設計が進んでいること
1号機大型カバーの設置	B+ ガレキの撤去や燃料取り出しまでの期間は約6年	<ul style="list-style-type: none"> ● ガレキの撤去や燃料取り出しまでの期間は約6年 ● 原子炉建屋、使用済燃料プール等へのカバーの落下による波及的影響(カバー落下時のダスト飛散等による線量評価を要精査) ● Ss600を用いた耐震設計が進んでいること ● カバーを原子炉建屋側面で全荷重を支持する構造(外壁コンクリートの劣化・損傷状況を要精査)