

「常陽」新規制基準適合に係る耐震評価の設計成立性について

現在の耐震評価結果が暫定値となっている経緯

- ① 「常陽」新規制基準適合に係る原子炉設置変更許可申請書の補正（第1回：平成30年10月）において、Ss-D、Ss-1～5を設定した。建物解析及びFRS設定等を実施し、機器・配管系の耐震補強措置について検討を進めた。
- ② 第2回補正（令和3年12月）において、標準応答スペクトルを考慮した地震動評価に伴いSs-6を設定した。建物解析及びFRS設定等を実施し、Ss-6を新たに考慮して、機器・配管系の耐震評価（必要に応じて補強措置検討）を進めた。
- ③ 審査において、Ss-6の策定方法について指摘をいただいた。指摘を踏まえて再設定し、5/13審査会合でSs-6を確定した。
- ④ 上記③と別に、建物への入力地震動算定に係わる解放基盤表面位置の地盤物性値（弾性波速度等）をHTTRと同一とするよう再検討の指摘をいただいた。再設定し、令和4年4月から、Ss-D、Ss-1～5+Ss-6について、建物解析及びFRS設定等を再実施し、また、順次、機器の耐震評価（必要に応じて補強措置検討）を再実施した。
- ⑤ さらに、5/30審査会合において、地盤安定性評価及び解放基盤表面位置から建物への入力地震動算定に係わる地盤物性値の設定方法について指摘をいただいた。HTTRのデータを拡充するのではなく、「常陽」のデータに切り分けて使用することについて、6/20審査会合で受入れを表明した。見直した地盤物性値は、7/22審査会合で確定した。Ss-D、Ss-1～5+Ss-6について、建物解析及びFRS設定等を再々実施しているところである。
- ⑥ 上記経緯により、現在、提示できる耐震評価結果が暫定値となっている（基本的に、上記①又は②をインプットとしたもの）。

今後のスケジュール

- ・ 上記⑤のとおり、現在、Ss-D、Ss-1～5+Ss-6について、建物解析及びFRS設定等を再々実施している。
- ・ 原子炉建物・附属建物に係るFRS設定は8月末を予定している。主冷却機建物については、9月中旬にFRSを設定できる予定である。また、建物解析の評価結果の提示時期については、11月上旬となる見込みである。

耐震評価に関連して提示を予定している資料

耐震評価にあたっては、必要に応じて、耐震補強を行い、建物、機器・配管系の解析・評価結果について、基準を満足させる必要がある。これまでの検討から、「常陽」では、耐震補強として、1次系配管*1（炉周囲の遮へいコンクリート内を除く）のサポート改造、2次系配管*1のサポート改造、主排気筒の補強、燃料交換機の補強等を予定しているが、これらについては、人員のアクセスが可能であり、かつ個々の工事が大規模ではないことから、耐震設計が成立する。現在、作成中の Ss-D、Ss-1～5+Ss-6 を用いても同様である。

一方、原子炉容器*2、安全容器*3、炉周囲遮へいコンクリート内の1次系配管や原子炉格納容器については、人員がアクセスし、サポートを追加等する工事の実施が不可能であるため、耐震評価結果は厳しいものとなる。また、耐震補強を予定していない主中間熱交換器*1も同様である。さらに、主中間熱交換器については、作成中の Ss-D、Ss-1～5+Ss-6 を用いた結果として、耐震補強を実施することになった場合、工事規模が大きく、工事工程に大きな影響が生じる。動的機能維持が要求される1次主循環ポンプポニーモータについては、ポニーモータが取り付けられる主モータの上部スラスト軸受について、鉛直荷重に対する裕度が1.2倍と小さいことから、本機器の評価が満足できれば他の機器の動的機能維持評価についても問題ないことが示せるものと考えられる。

なお、現在、原子炉建物・附属建物、主冷却機建物の耐震補強は予定していない。耐震評価結果は厳しいものとなるが、最終的な結果として、耐震補強が必要となった場合にあっては、人員のアクセスが可能であり、当該工事の技術的な成立性に懸念が生じない。

「常陽」新規制基準適合に係る耐震評価の設計成立性については、上記に鑑み、Ss-D、Ss-1～5+Ss-6 を用いた原子炉容器、安全容器、炉周囲遮へいコンクリート内の1次系配管や原子炉格納容器、並びに主中間熱交換器の耐震評価結果等により確認いただくことをエビデンスとしたい。

- *1： 原子炉冷却材バウンダリ（1次主冷却系や1次補助冷却系の配管他（炉周囲の遮へいコンクリート内を除く））や冷却材バウンダリ（2次主冷却系の配管や補助冷却機他）等の主要な機器では、耐震補強工事の実施を見込んでいる。なお、主冷却機にあっては、現在、耐震補強工事を予定していないが、仮に、工事が必要となった場合にあっては、人員のアクセスが可能であり、耐震設計が成立する。
- *2： 今後、1次系配管の耐震補強設計の進捗により、評価結果が変わる可能性がある（例：配管反力の低下に伴う原子炉容器及び主中間熱交換器のノズルの評価結果の変動）が、1次系配管の耐震補強設計は、原子炉容器及び主中間熱交換器の設計成立性を優先して検討するため、その設計成立性は確実に確保できる。なお、炉心構造物は原子炉容器に対して剛性が高く、原子炉容器で比較的裕度の低いノズル部よりも十分裕度が見込めるため、原子炉容器の設計成立性確認により代表できる。
- *3： 安全容器はBDDB資機材として基準地震動 Ss による評価を行う。

<提出資料（予定）>

1. 原子炉建物・附属建物、主冷却機建物の地震応答解析

(1) 解析結果の評価

※ まずは、暫定値を用いた資料を提示する。最終版提示時期は、11月上旬となる見込みである。

(2) 地震観測シミュレーションによる地震応答解析モデルの妥当性確認

※ 建物解析及びFRS再設定と独立しており、8月中旬に最終版を提示できる見込みである。

(3) 機器・配管系の解析に用いる設計用床応答スペクトル

※ 最終版提示時期について、9月下旬を予定する。

2. 原子炉格納容器、原子炉容器、安全容器の耐震評価（工事のアクセス性の観点から選定）

※ 最終版提示時期は、9月下旬を予定する。

3. 1次冷却系配管の耐震評価（炉周囲遮へいコンクリート内に配置される耐震Sクラスの1次主冷却系配管、1次補助冷却系配管）（工事のアクセス性の観点から選定）

※ 最終版提示時期は、9月下旬を予定する。

4. 主中間熱交換器の耐震評価（万一、補強が必要になった場合の影響の大きさの観点から選定）

※ 最終版提示時期は、9月下旬を予定する。

5. 1次主循環ポンプポニーモータの動的機能維持（暫定FRSでの裕度が小さいため、万一、補強等が必要になった場合の影響の大きさの観点から選定）

※ 最終版提示時期は、10月下旬を予定する。