

「地震応答解析モデルに用いる鉄筋コンクリート造部の減衰定数に関する検討」
に関する基本ロジック（耐震建物 10）

- 「JEAG 4601-1987」には、建物・構築物の鉄筋コンクリート造部（以下、「RC 造部」という）に対して減衰定数 5%が慣用的に使用されている値として示されており、再処理施設等の建物・構築物の地震応答解析においても、RC 造部の減衰定数を 5%とすることを基本としている。
- 本資料では、以下に示す先行発電炉の実績を踏まえた検討（①～④）及び影響確認（⑤，⑥）を実施し、再処理施設等の建物・構築物の地震応答解析に用いる RC 造部の減衰定数の設定の妥当性について補足的に説明している。
- 検討は、先行発電炉の実績も踏まえ、以下①～④のとおり実施した。
 - ①：減衰定数の設定方法の確認
まずは、再処理施設等の建物・構築物の地震応答解析モデルが、「JEAG 4601-1987」及び「JEAG 4601-1991 追補版」で提案されているとおり、減衰特性を建物・構築物の材料減衰、履歴減衰（復元力特性）及び地盤への逸散減衰の組合せとして適切にモデル化されていることを示した。
 - ②：既往の知見の整理
次に、減衰定数の振幅依存性に関する検討として、既往の知見や観測記録の整理結果の確認^{論点Ⅰ}を行うとともに、再処理施設等の建物・構築物の地震時の応答レベルの確認を行った。そして、両者の比較から、再処理施設等の建物・構築物の RC 造部の減衰定数を 5%と設定することは妥当であると考察した。
 - ③：建屋材料減衰が応答の及ぼす影響
さらに、建物・構築物の減衰作用に関する検討^{論点Ⅱ}として、建物・構築物及び地盤を一体とした場合のひずみエネルギー比例型モード減衰定数の分析を行った。その結果、再処理施設等の建物・構築物については、地盤への逸散減衰による影響が非常に大きく、支配的な要因となっており、RC 造部の減衰定数の設定が、結果に与える影響が小さいことを確認した。
 - ④：観測記録に基づく確認
最後に、再処理施設の分離建屋を対象に、観測記録を用いたシミュレーション解析^{論点Ⅲ}を行い、減衰定数を 5%とした解析結果が観測記録よりも大きな値となることを確認することで、当社の地震応答解析モデルの妥当性について検証した。

- また、上述の検討①～④に加え、以下⑤、⑥の観点で影響確認も実施した。
 - ⑤： 単純な構造体である屋外機械基礎については、構造の複雑さによる減衰効果が期待しにくいことから、弾性設計用地震動 Sd を用いた評価において減衰定数を h=3% とした影響確認を行い、影響が無い（5%の結果とほぼ一致する）※1ことを確認した。
 - ⑥： 燃料加工建屋については、既設工認時に当時の発電炉の安全審査の実績を考慮して、RC 造部の減衰定数を 3%として設定した経緯があり、今回の燃料加工建屋の建物・構築物の地震応答解析においては、既設工認における設定を踏襲し 3%としている。
ただし、当社としては、燃料加工建屋の減衰定数も 5%が妥当であると考えているため、5%の応答解析を別途実施し、影響が無い（3%の結果とほぼ一致する）※1ことを示した。

※1： 減衰定数 5%の結果と 3%の結果がほぼ一致するのは、検討③に示す理由による。

- また、上述の検討①～④については、多くの先行発電炉で実績がある手法だが、当社施設への適用に当たっては、以下の論点Ⅰ～論点Ⅲがあると考えており、各論点に対して以下のように整理しているため、妥当であると判断した。

論点Ⅰ：当社施設に既往の知見を適用することの妥当性

既往の知見や観測記録の整理結果は発電炉を対象にしたものであるが、再処理施設等の建物・構築物は、発電炉の建物・構築物と地震応答解析に係る構造的特徴及び想定する地震動に関して類似性を有することから、発電炉に対する知見を、再処理施設等に適用しても差し支えないと判断した。

論点Ⅱ：代表として選定した建物・構築物の妥当性

建物・構築物の減衰作用に関する検討は、構造的特徴及び想定する地震動に関する類似性を踏まえ、建屋としては燃料加工建屋を、屋外機械基礎としては安全冷却水 B 冷却塔を代表とした検討を行っており、そこから得られた知見を、再処理施設等の建物・構築物全体に適用して差し支えないと判断した。

論点Ⅲ：代表として選定した建物・構築物の妥当性

シミュレーション解析は、再処理施設等の建物・構築物のうち、地震計を設置している建屋の中で偏心率の大きい分離建屋を代表として検討を行った。再処理施設等の建物・構築物は、構造的特徴及び想定する地震動に関する類似性を有することから、捩じれの影響が出やすい偏心率の大きな分離建屋を対象とした検討で妥当性を検証できれば、その他の建物・構築物も同様の説明ができると判断した。

- 当社は、先行発電炉の実績を踏まえた検討及び影響確認の結果を踏まえ、再処理施設等の建物・構築物の地震応答解析に用いる RC 造部の減衰定数は、5%とすることが妥当であると判断している。

以上