

既設再処理施設「発電用原子炉施設に関する
耐震設計審査指針」等の改訂に伴う耐震安全性
評価報告書の再点検について(報告)

【公開版】

2011年12月

日本原燃株式会社

本書の記載のうち、内の記載事項は公開制限情報に属するものであり、公開できませんので削除しております。

日本原燃株式会社

目次

1. まえがき	1
2. 報告内容	2
3. 入力データの誤りに関する再点検	2
4. 当社の今後の取り組み	17
5. まとめ	17

表－1 再点検対象（基準地震動 S_s の策定）

表－2 再点検対象（基礎地盤の安定性評価）

表－3－1、表－3－2 再点検対象（安全上重要な建物・構築物）

表－4－1～表－4－3 再点検対象（安全上重要な機器・配管系）

表－5 再点検対象（屋外重要土木構造物）

表－6 基礎の耐震安全性の再評価結果

表－7－1 主排気筒の各部材の耐震安全性の再評価結果

表－7－2 主排気筒脚部のアンカーボルト（材料：SM490）の引張応力再評価結果

表－7－3 主排気筒脚部のコンクリートの圧縮応力再評価結果

1. まえがき

日本原燃株式会社（以下、「当社」という。）は、平成19年11月2日付で「既設再処理施設の「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う耐震安全性評価報告書」（以下、「耐震安全性評価報告書」という。）を提出し、平成20年10月7日付、平成21年4月16日付、平成21年6月26日付及び平成21年12月4日付で一部補正を実施した。これに対し、原子力安全・保安院から平成21年6月29日付で「日本原燃株式会社再処理施設の「耐震設計審査指針」等に照らした耐震安全性評価の確認結果について」（平成19・11・02原院第13号、平成21年12月11日一部改訂）及び原子力安全委員会から平成22年12月9日付で「「日本原燃株式会社再処理施設の「耐震設計審査指針」等に照らした耐震安全性評価の確認結果について」に対する見解」（22安委決第36号平成22年12月9日原子力安全委員会決定）により、当社の耐震安全性評価に関して妥当であると評価を受けた。

その後、平成23年7月22日付で原子力安全・保安院からなされた指示「九州電力株式会社玄海原子力発電所第3号機の原子炉建屋及び原子炉補助建屋の耐震安全性評価における入力データの誤りを踏まえた対応について（指示）」（平成23・07・22原院第1号）に基づき点検を行い、当社の調査対象である建屋の入力データに誤りがなかったこと、及び入力データに誤りが無いことのチェック体制に問題がなかったことを、平成23年8月22日付の「九州電力株式会社玄海原子力発電所第3号機の原子炉建屋及び原子炉補助建屋の耐震安全性評価における入力データの誤りを踏まえた対応について（報告）」にて原子力安全・保安院に報告している。

また、平成23年8月11日付の指示「東京電力株式会社福島第二原子力発電所第2号機の原子炉建屋の耐震安全性評価における地震応答解析モデルの設定の誤りを踏まえた対応について（指示）」（平成23・08・11原院第1号）に基づき、当社の調査対象である施設の入力データに誤りがなかったことを平成23年8月26日付の「東京電力株式会社福島第二原子力発電所第2号機の原子炉建屋の耐震安全性評価における地震応答解析モデルの設定の誤りを踏まえた対応について（報

告)」にて原子力安全・保安院に報告している。

本報告書は、平成23年8月22日付で原子力安全・保安院から新たな指示「耐震安全性評価報告書の再点検について（指示）」（平成23・08・22原院第1号）がなされたことを受け、耐震安全性評価報告書の再点検を実施し、その結果を取りまとめたものである。

2. 報告内容

当社が提出した耐震安全性評価報告書について、各評価・検討項目（基準地震動 S_s の策定、基礎地盤の安定性評価、安全上重要な建物・構築物、安全上重要な機器・配管系及び屋外重要土木構造物の耐震安全性評価）に係る解析を対象として、入力データに誤りがないか再点検を行った結果を次項以降に報告する。

ただし、「九州電力株式会社玄海原子力発電所第3号機の原子炉建屋及び原子炉補助建屋の耐震安全性評価における入力データの誤りを踏まえた対応について（指示）」（平成23・07・22原院第1号）及び「東京電力株式会社福島第二原子力発電所第2号機の原子炉建屋の耐震安全性評価における地震応答解析モデルの設定の誤りを踏まえた対応について（指示）」（平成23・08・11原院第1号）に基づいて既に調査結果の報告を行ったものについては除く。

3. 入力データの誤りに関する再点検

再点検の対象となる耐震安全性評価の各評価・検討項目は以下の通り。

- ・ 基準地震動 S_s の策定（表－1）
- ・ 基礎地盤の安定性評価（表－2）
- ・ 安全上重要な建物・構築物（表－3－1～表－3－2）
- ・ 安全上重要な機器・配管系（表－4－1～表－4－3）
- ・ 屋外重要土木構造物（表－5）

(1) 再点検方針

当社は、再点検の対象とした各評価・検討項目について、委託先（解析者）が実施した解析に対して、解析業務の調達から耐震安全性評価報告書の確認の各段階において、以下に示す方針により再点検を実施した。なお、この考え方は、当社における現状の社内規定に基づく品質保証体制に盛り込まれている。

解析業務の調達

当社が解析業務の委託において、耐震安全性評価報告書の提出時の品質保証活動に基づく要求事項を委託仕様書により委託先（解析者）へ要求していることを確認する。

解析業務の計画

当社からの品質保証活動に基づく要求事項が委託先（解析者）の品質保証計画書、業務計画書等へ反映されていることを確認する。

計算機プログラムの検証

解析業務において使用した計算機プログラムが妥当であることを委託先（解析者）が提出した資料を用いて確認する。

入力根拠の明確化

計算機プログラムへ入力したデータの妥当性及び設定根拠が明確になっていることを、委託先（解析者）が提出した資料等を用いて確認する。

入力結果の確認

計算機プログラムへの入力が正確に実施されていることを、委託先（解析者）が提出した資料等を用いて確認する。

解析結果の検証

計算機プログラムによる解析結果が妥当であることを、委託先（解析者）が提出した資料等を用いて確認する。

耐震安全性評価報告書の確認

解析結果が適切に耐震安全性評価報告書に反映されていることを、委託先

(解析者)が提出した資料等を用いて確認する。

但し、安全上重要な機器・配管系及び屋外重要土木構造物に関する上記④～の確認については、平成19年11月2日付で提出した耐震安全性評価報告書の確認の過程ですでに実施しているため、上記④～⑦の確認が当時、確実に実施されていることについて再点検を行った。

(2) 再点検結果

再点検方針に基づき、再点検を行った結果を以下に示す。

解析業務の調達

当社は、各評価・検討項目の解析業務において、耐震安全性評価報告書の提出時の品質保証活動に基づく要求事項を委託先(解析者)へ要求していることを委託した解析業務の委託仕様書により確認した。

解析業務の計画

当社は、各評価・検討項目の解析業務において、当社より要求している品質保証活動に基づく要求事項が、耐震安全性評価報告書の提出時点において委託先(解析者)が提出した品質保証計画書、業務計画書等に反映されていることを確認した。

計算機プログラムの検証

当社は、各評価・検討項目の解析業務において、使用している計算機プログラムについて、委託先(解析者)が提出した計算機プログラム概要等により妥当性が確認された計算機プログラムであることを確認した。

入力根拠の明確化

当社は、各評価・検討項目の解析業務において、委託先(解析者)が当社の要求に対して提出、整備した入力データの妥当性が確認できる入力根拠書に基づき、計算機プログラムへ入力したデータの妥当性及び設定根拠が明確になっていることをダブルチェックにより確認した。その結果、安全上重要

な建物・構築物に係る解析の一部に誤りを発見した。誤りの内容等については、次項の（3）①及び②に示す。

その他の各評価・検討項目に係る解析業務については誤りがないことを確認した。

入力結果の検証

当社は、各評価・検討項目の解析業務において、委託先（解析者）が提出した入力根拠書及びエコーデータを用いて計算機プログラムへの入力が正確に実施されていることをダブルチェックにより確認した結果、上記④にて確認した誤りに伴う誤った入力結果以外に誤りがないことを確認した。

解析結果の検証

当社は、各評価・検討項目の解析業務において、委託先（解析者）が提出した入力データを含む出力データシート等を用いて計算機プログラムから出力された結果が妥当であることをダブルチェックにより確認した結果、上記④にて確認した誤りに伴う誤った解析結果以外に誤りがないことを確認した。

耐震安全性評価報告書の確認

当社は、各評価・検討項目の解析業務において、委託先（解析者）が提出した入力データを含む出力データシート等を用いて解析結果等が耐震安全性評価報告書に反映されていることをダブルチェックにより確認した。その結果、上記④にて確認した誤りに伴う耐震安全性評価報告書の誤った記載以外に、安全上重要な建物・構築物の一部に誤りを発見した。誤りの内容等については、次項の（3）③及び④に示す。

その他の各評価・検討項目に係る解析業務については誤りがないことを確認した。

エコーデータ：計算機プログラムからの出力データシートの中に含まれる入力
データ

(3) 耐震安全性評価における解析の誤りの内容及び原因

上記の点検において、確認された個々の誤りの内容及びその原因は以下のとおりである。

主排気筒における入力データの誤り

a. 誤りの内容及び確認に至る経緯

主排気筒の地震応答解析においては、地震応答解析モデルに1/4モデルを用いていることから、筒身部の地盤ばねの剛性及び減衰係数についても1/4モデル用に変換しなければならなかったが、鉛直方向の筒身部に用いる地盤ばねについてフルモデル用の剛性及び減衰係数を誤って計算機プログラムへ入力した。

【剛性】 (誤) 1.013×10^8 (kN/m) → (正) 2.533×10^7 (kN/m)¹

【減衰係数】 (誤) 1.448×10^6 (kN・s/m) → (正) 3.514×10^5 (kN・s/m)¹

耐震安全性評価報告書の提出時の入力根拠書^{※2}を用いた確認においては、当社は委託先（解析者）に対し「解析に用いるデータの根拠が明確になっていること」及びこれに基づき「解析に用いるデータが正しく計算機プログラムに入力されていること」を要求していた。委託先（解析者）は、解析担当者が入力根拠書を作成し、その入力根拠書に記載された数値が計算機プログラムに入力されていることを確認していた。しかし、入力データ等の妥当性を確認するために必要な入力根拠書の各数値を算出する過程については確認を行っていなかった。

一方、今回の再点検においては、委託先（解析者）が実施した入力根拠書を用いた妥当性の確認において、入力根拠書に記載された数値の算出過程も含めた確認を行ったことにより、上記の誤りを発見した。

※1 正しい値は1/4モデル用の値

2 入力根拠書：解析にあたり委託先（解析者）が作成した計算機プログラム等に入力する数値及びその根拠を示した資料

b. 耐震安全性への影響

正しいデータを入力して地震応答解析を実施し、その結果を用いて検討を実施している主排気筒関連施設に生じる応力等の発生値を算出した結果、いずれも評価基準値を下回っており、耐震安全性に影響がないことを確認した。(表－6及び表－7参照)

c. 入力データの誤り発生の原因

耐震安全性評価報告書の提出時の誤りの原因は以下のとおりである。

【委託先（解析者）において誤りが発生した原因】

計算に用いた地震応答解析モデルは、筒身部、鉄塔部及び基礎部を含めて主排気筒全体を1/4モデルとしている。さらに、基礎部については筒身部及び鉄塔部それぞれについて地盤の影響を考慮するために地盤ばねをモデル化している。

筒身部の地盤ばねを除くほとんどの入力データは算出された数値をそのまま計算機プログラムへ入力できる1/4モデル用の数値となっていた。

地震応答解析モデルのうち、鉛直方向の解析モデルは、耐震安全性評価報告書の提出に向けて新たに作成されたモデルである。

この鉛直方向の地震応答解析モデルのうち、筒身部の地盤ばねの算定にあたっては、まず、フルモデル用のばね値を算出し、その後、1/4モデル用の数値を算出する必要があった。

入力根拠書には、筒身部の鉛直方向の地盤ばねの数値として、フルモデル用の数値が記載されており、その他の地盤ばねの数値は全て1/4モデル用の数値が記載されている中で、フルモデル用の数値が混在しており、誤りを起こしやすい状態にあった。

解析担当者^{*1}が入力根拠書を作成する際には、筒身部の地盤ばね値が

フルモデル用の数値であることや、モデル化範囲が1/4であることを入力根拠書に図を用いて明記する等、数値の妥当性確認が可能な入力根拠書として整備しておらず、また入力根拠書に記載の鉛直方向の地盤ばねの数値のみが計算機プログラムの入力データとなる数値となっていなかったことから誤りが発生した。

【委託先（解析者）において誤りを発見できなかった原因】

確認担当者^{※2}は、入力根拠書に記載された地盤ばねの数値と計算機プログラムへの入力データの数値が整合していることを確認していた。しかし、地盤ばねの数値がフルモデル用の数値であることやモデル化の範囲が1/4であることを入力根拠書の中に図を用いて明記することにより、数値の妥当性確認が可能な入力根拠書となっていなかったため、入力データの算出過程及び考え方までは確認していなかったことから誤りを発見することができなかった。

【当社が誤りを防げなかった原因】

耐震安全性評価報告書の提出時においては、委託先（解析者）に対し解析に用いるデータの根拠が明確になっていること及びこれに基づき解析に用いるデータが正しく計算機プログラムに入力されていることを要求していたものの、入力根拠書の作成方法として、解析担当者以外の確認担当者等が数値の位置づけや算出過程等の妥当性の確認が可能な資料の整備まで要求していなかったため、誤りの発生を防ぐことができなかった。

※1 解析担当者：委託先（解析者）において入力根拠書の作成及び計算機プログラムへの入力等を行う担当者

※2 確認担当者：委託先（解析者）において入力根拠書と計算機プログラムへの入力結果の整合性等の確認を行う担当者

d. 再発防止策

今回の再点検においては、委託先（解析者）が入力根拠書に関して、モデル化の考え方や入力データの算出過程が明確な資料を用いて確認を行っている。さらに、誤りの発見漏れを確実に防止する観点から、当社も上記資料の確認を行っている。

また、現在の社内規定に基づく品質保証体制においては、解析業務の各段階において解析に用いる数値の算出過程を含め妥当性を確認するようになっている。

上記のような今回の再点検における確認体制は、現在の品質保証体制と同等であり、その体制に基づいた再点検の実施の中で誤りを発見することができたことから、現在の品質保証体制は、同様の事象の発生を防ぐことができ、現状の品質保証体制の変更は必要ないと考える。

一方、より確実に誤りを防止することを目的として、当社は委託先に対して「入力根拠書の作成にあたっては、実際の計算機プログラムに入力する数値を記載するとともに、その数値の算出過程が確認できるような資料とすること」を確実に要求することとする。

第1 非常用ディーゼル発電設備用重油タンク室(以下、「F2」という。)基礎、使用済み燃料受入れ・貯蔵施設用安全冷却水系冷却塔A(以下、「F1(A)」という。)基礎及び使用済み燃料受入れ・貯蔵施設用安全冷却水系冷却塔B(以下、「F1(B)」という。)基礎における発生応力の算定の誤り

a. 誤りの内容及び確認に至る経緯

F2基礎、F1(A)基礎及びF1(B)基礎の評価に用いる応力（曲げ応力、せん断応力）は、係数（ $\gamma = \frac{\text{基準地震動}Ss\text{による接地圧}}{\text{設計時の接地圧}}$ ）を設計時の発生値に乗じて算出する方針としていたが、F2基礎、F1(A)基礎及びF1(B)基礎の解析においては係数（ γ ）ではなく係数（ $\frac{1}{\gamma}$ ）の逆数（ $\frac{\text{設計時の接地圧}}{\text{基準地震動}Ss\text{による接地圧}}$ ）を設計時

の発生値に乗じて基礎の応力を算定する誤りがあった。

耐震安全性評価報告書の提出時の計算書の確認においては、当社は委託先（解析者）に対し、計算書における計算結果と耐震安全性評価報告書へ記載する数値の整合性の確認を要求していた。委託先（解析者）は計算機プログラムによる出力データを用いて計算書の数値を確認していたものの、その資料の中で、係数（ ）を求める際の計算方法を記載していなかった。

一方、今回の再点検においては、係数（ ）の算出過程が明確化された資料で確認を行ったことにより、上記の誤りを発見した。

計算書：委託先（解析者）において、計算機プログラムの解析結果を用いて応力の計算を行った資料

b. 耐震安全性への影響

正しい算定結果においては、応力の発生値はいずれも評価基準値を下回っており、各施設の耐震安全性に影響がないことを確認した。（表－6 参照）

なお、上記の計算結果は他のF2、F1(A)及びF1(B)関連施設の検討に用いられることはなく、影響を受ける検討結果がないことを確認している。

c. 算定誤り発生の原因

耐震安全性評価報告書の提出時の誤りの原因は以下のとおりである。

【委託先（解析者）において誤りが発生した原因】

解析担当者が、計算書を作成する際に、係数（ ）の算出過程を明確にした資料を用いて確認を行っていなかったため、算出過程において分母と分子を取り違える誤りが発生した。

【委託先（解析者）において誤りを発見できなかった原因】

確認担当者が、係数（ ）の算出が明確に記載されていない計算書で確認を行ったことにより、計算書に記載の数値と耐震安全性評価報告書に記載の数値が整合していることを確認したが、係数（ ）の算出過程までは確認していなかったことから誤りを発見することができなかった。

【当社が誤りを防止できなかった原因】

耐震安全性評価報告書の提出時においては、委託先（解析者）に対し、計算書における計算結果と耐震安全性評価報告書へ記載する数値の整合性の確認を要求していたものの、計算書に係数（ ）の算出過程を記載することまでは要求していなかったため、誤りの発生を防ぐことができなかった。

d. 再発防止策

今回の再点検においては、委託先（解析者）が計算書における個々の数値の算定過程、根拠等を含め整備した資料を用いて確認を行っている。さらに、誤りの発見漏れを確実に防止する観点から、当社も上記資料の確認を行っている。

また、現在の社内規定に基づく品質保証体制においては、解析業務の各段階において解析に用いる数値の算出過程を含め、その妥当性を確認するようになっている。

上記のような今回の再点検における確認体制は、現在の品質保証体制と同等であり、その体制に基づいた再点検の実施の中で算定の誤りを発見することができたことから、現在の品質保証体制は、同様の事象の発生を防ぐことができ、現状の品質保証体制の変更は必要ないと考える。

一方、より確実に誤りを防止することを目的として、当社は委託先に対

して「計算書の作成にあたっては、個々の数値の算出過程、根拠等が明確化された資料として作成すること」を確実に要求することとする。

F1(A)基礎及びF1(B)基礎における耐震安全性評価報告書への記載誤り

a. 誤りの内容及び確認に至る経緯

F1(A)基礎及びF1(B)基礎の評価基準値について、その数値の算定結果に誤りはなかったものの、耐震安全性評価報告書への記載にあたり誤りがあった。

【F1(A)基礎 曲げ応力の評価基準値】

(誤) 1447(kN・m/m) (正) 1446(kN・m/m)

【F1(B)基礎 曲げ応力の評価基準値】

(誤) 3030(kN・m/m) (正) 3039(kN・m/m)

耐震安全性評価報告書の提出時の計算書の確認においては、当社は委託先（解析者）に対し、計算書における計算結果と耐震安全性評価報告書へ記載する数値の整合性の確認を要求していた。委託先（解析者）は計算機プログラムによる出力データを用いて計算書の数値を確認はしていたものの、計算書に関する算出過程における数値処理の方法を明確にしていなかった。

一方、今回の再点検においては、計算書における数値の算出過程の確認を行ったことにより、上記の誤りを発見した。

b. 耐震安全性への影響

評価基準値の耐震安全性評価報告書への記載誤りであり、応力の発生値はいずれも評価基準値を下回っており、各施設の耐震安全性に影響がないことを確認した。（表－6）

なお、上記の計算結果は他のF1(A)及びF1(B)の関連施設の検討に用いら

れることはなく、影響を受ける検討結果がないことを確認している。

c. 耐震安全評価報告書への記載誤り発生の原因

耐震安全性評価報告書の提出時の誤りの原因は以下のとおりである。

【F1(A)基礎：委託先（解析者）において誤りが発生した原因】

委託先（解析者）が計算書に記載する値の数値処理に関して、四捨五入する際の桁数についての考え方を明確にしていなかったため、解析担当者が、最終的な評価基準値について、計算書において1回目の四捨五入を行い、計算書から耐震安全性評価報告書への転記を行う際に2回目の四捨五入をしていたことから誤りが発生した。

(誤) 1446.48(kN・m/m)	1446.5(kN・m/m)	1447(kN・m/m)
(正) 1446.48(kN・m/m)		1446(kN・m/m)

【F1(A)基礎：委託先（解析者）において誤りを発見できなかった原因】

確認担当者は、計算書に記載された数値と耐震安全性評価報告書に記載された数値が整合していることを確認していたが、計算書における数値処理のうち、数値を四捨五入する際の桁数についての考え方まで確認を行わなかったため、耐震安全性評価報告書の記載の誤りを発見することができなかった。

【F1(B)基礎：委託先（解析者）において誤りが発生した原因】

解析担当者が作成した計算書の記載の数値は正しい値であったが、耐震安全性評価報告書への記載時に転記ミスがあった。

【F1(B)基礎：委託先（解析者）において誤りを発見できなかった原因】

確認担当者は、解析担当者が作成した計算書に記載された数値と耐震安全性評価報告書に記載された数値が整合しているかどうかを確認したが、解析担当者が作成した計算書に記載の数値が判読しにくかったが、数値の算出過程を確認しなかったため、誤りを発見することができな

った。

【F1(A)基礎及びF1(B)基礎：当社が誤りを防げなかった原因】

当社は、耐震安全性評価報告書の提出時においては、委託先（解析者）に対して、計算書に記載の数値と耐震安全性評価報告書に記載の数値が整合することを要求していたが、計算書における数値処理の方法、算出過程及び算出過程の確認方法を明確にすることを要求していなかったため、誤りの発生を防ぐことができなかった。

d. 再発防止策

今回の再点検においては、委託先（解析者）が計算書における個々の数値の算定過程、根拠等を含め整備した資料を用いて確認を行っている。さらに、誤りの発見漏れを確実に防止する観点から、当社も上記資料の確認を行っている。

また、現在の社内規定に基づく品質保証体制においては、解析業務の各段階において解析に用いる数値の算出過程を含め妥当性を確認するようになっている。

上記のような今回の再点検における確認体制は、現在の品質保証体制と同等であり、その体制に基づいた再点検の実施の中で算定の誤りを発見することができたことから、現在の品質保証体制は、同様の事象の発生を防ぐことができ、現状の品質保証体制の変更は必要ないと考える。

一方、より確実に誤りを防止することを目的として、当社は委託先に対して「計算書における数値処理の方法を明確化すること」を確実に要求することとする。

非常用電源建屋用安全冷却水系冷却塔A,B（以下、「G10」という。）基礎における耐震安全性評価報告書に記載すべきケースの誤り

a. 誤りの内容及び確認に至る経緯

G10基礎のせん断応力の発生値及び評価基準値については、解析に誤りはなかったものの、耐震安全性評価報告書には応力比最大ケースの値を記載すべきであったが、ケースを取り違え、誤った発生応力と評価基準値を転記した。

【G10基礎 せん断応力の発生値】

(誤) 54(kN/m) (正) 75(kN/m)

【G10基礎 せん断応力の評価基準値】

(誤) 4219(kN/m) (正) 4231(kN/m)

耐震安全性評価報告書の提出時の計算書を用いた応力比最大ケースの選定においては、当社は委託先（解析者）に対し、計算書と耐震安全性評価報告書の整合性の確認を要求していた。委託先（解析者）は上記の確認の際に、応力比の記載の無い計算書を用いて確認を行っていた。

一方、今回の再点検においては、応力比の記載のある計算書を用いて確認を行ったことにより、上記の誤りを発見した。

b. 耐震安全性への影響

発生応力及び評価基準値の耐震安全性評価報告書への記載誤りがあった。発生応力が評価基準値を下回っており、施設の耐震安全性に影響がないことを確認した。（表－6 参照）

なお、上記の計算結果は他のG10関連施設の検討に用いられることはなく、影響を受ける検討結果がないことを確認している。

c. 耐震安全評価報告書への記載誤り発生の原因

耐震安全性評価報告書の提出時の誤りの原因は以下のとおりである。

【委託先（解析者）において誤りが発生した原因】

解析担当者が耐震安全性評価報告書へ応力比最大ケースを記載するにあたり、計算書を用いていたものの、計算書に応力比を記載するなどして応力比最大ケースを選定する手順を取らなかったことから応力比最大ケースの選定を誤った。

【委託先（解析者）において誤りを発見できなかった原因】

確認担当者が、応力比の記載のない計算書を用いて、発生応力及び評価基準値が耐震安全性評価報告書に転記されていることを確認したが、応力比の記載のある計算書を用いなかったため、応力比最大ケースの選定を誤った。

【当社が誤りを防げなかった原因】

耐震安全性評価報告書の提出時においては、委託先（解析者）に対して、計算書において応力比最大ケースを選定する過程を明確にすることを要求していなかったため、誤りの発生を防ぐことができなかった。

d. 再発防止策

今回の再点検においては、委託先（解析者）が計算書における個々の数値の算定過程、応力比等を明確にした資料を用いて確認を行っている。さらに、誤りの発見漏れを確実に防止する観点から、当社も上記資料の確認を行っている。

また、現在の社内規定に基づく品質保証体制においては、解析業務の各段階において解析に用いる数値の算出過程も含め妥当性を確認するようになっている。

上記のような今回の再点検における確認体制は、現在の品質保証体制と同等であり、その体制に基づいた再点検の実施の中で算定の誤りを発見することができたことから、現在の品質保証体制は、同様の事象の発生を防

ぐことができ、現状の品質保証体制の変更は必要ないと考える。

一方、より確実に誤りを防止することを目的として、当社は委託先に対して「計算書における応力比最大ケースの算出過程を明確化すること」を確実に要求することとする。

4. 当社の今後の取り組み

現在の社内規定に基づく品質保証体制においては、解析業務の各段階において解析に用いる数値の算出過程を含め妥当性を確認するようになっており、上記と同様の誤りを防ぐことができるようになっていることから、現状の品質保証体制の変更は必要ないと考える。

一方、より確実に誤りを防止する観点から、今回と同様の解析業務に関して、当社は委託先（解析者）に対して、仕様書等により、以下の事項を確実に要求することとする。

入力根拠書の作成にあたっては、実際の計算機プログラムに入力する数値を記載するとともに、その数値の算出過程が確認できるような資料とすること。計算書の作成にあたっては、個々の数値の算出過程、根拠等が明確化された資料として作成すること。

計算書の作成にあたっては、計算書における数値処理の方法を明確化すること。

計算書の作成にあたっては、計算書における応力比最大ケースの算出過程を明確化すること。

5. まとめ

再点検の結果、主排気筒の地震応答解析における入力データの誤り、安全上重要な建物・構築物の応力の算定誤り及び安全上重要な建物・構築物に関する耐震安全性評価報告書の記載誤りが確認されたが、正しい数値による解析及び評価を実施した結果、施設の耐震安全性に影響を及ぼすものではないことを確認した。また、その他の耐震安全性評価の各評価・検討項目について、入力データ及び条

件設定に誤りがないことを確認した。

今回の再点検において確認された誤りについては、現在、解析業務の調達から耐震安全性評価報告書の確認にいたる各段階において確認すべき事項を明確にして管理すべきことが当社の品質保証体制に盛り込まれており、今回発見された誤りと同様の事象の発生を防ぐことができる品質保証体制となっているが、上記4.の取り組みを確実に実施することにより、今後はこのような誤りがないように努めていく。

以上

表－1 再点検対象（基準地震動 Ss の策定）

評価・解析名称
応答スペクトルに基づく地震動評価
断層モデルを用いた地震動評価
模擬地震波作成

表－2 再点検対象（基礎地盤の安定性評価）

建屋名称
精製建屋
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋

表－３－１ 再点検対象（安全上重要な建物・構築物）

建屋名称（建物）	備考
使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	
使用済燃料輸送容器管理建屋 輸送容器保管庫	
使用済燃料輸送容器管理建屋 トレーラエリア	
前処理建屋	
分離建屋	
精製建屋	
ハル・エンドピース貯蔵建屋	
制御建屋	
主排気筒管理建屋	
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	
ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	
チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋	
非常用電源建屋	
高レベル廃液ガラス固化建屋	
第1ガラス固化体貯蔵建屋東棟	
第1ガラス固化体貯蔵建屋西棟	

※印：「九州電力株式会社玄海原子力発電所第3号機の原子炉建屋及び原子炉補助建屋の耐震安全性評価における入力データの誤りを踏まえた対応について（指示）」に対して報告した範囲

表－３－２ 再点検対象（安全上重要な建物・構築物）

基礎名称（構築物）
第1非常用ディーゼル発電設備用重油タンク室
第2非常用ディーゼル発電設備用燃料油貯蔵タンク基礎
主排気筒基礎
北換気筒基礎
安全冷却水B冷却塔基礎
非常用電源建屋用安全冷却水系冷却塔A，B基礎
使用済み燃料受入れ・貯蔵施設用安全冷却水系冷却塔A基礎
使用済み燃料受入れ・貯蔵施設用安全冷却水系冷却塔B基礎

表-4-1 再点検対象（安全上重要な機器・配管系）

建屋名称	機器・配管名称
使用済燃料受入れ・ 貯蔵建屋	バスケット仮置き架台
	バスケット搬送機A, B
	燃料貯蔵ラック
	燃料移送水中台車
	バスケット取扱装置
	燃料取出し装置A, B
	第1チャンネルボックス切断装置A, B
	燃料取扱装置
前処理建屋	清澄機A, B
	計量・調整槽
	ハル洗浄槽A, B
	第1,第2よう素追出し槽A, B
	溶解槽A, B
	燃料横転クレーンA, B
	安全冷却水A冷却塔
分離建屋	抽出塔
	第1洗浄塔
	第2洗浄塔
	プルトニウム分配塔
	TBP洗浄塔
	高レベル廃液濃縮缶A
精製建屋	プルトニウム濃縮液ポンプCグローブボックス
	プルトニウム濃縮液ポンプA, E, Dグローブボックス
	よう素フィルタ第1、第2加熱器
	よう素フィルタ後置フィルタ
	プルトニウム濃縮液一時貯槽
	プルトニウム溶液供給槽
	プルトニウム溶液一時貯槽
	プルトニウム濃縮缶
—	主排気筒
—	北換気筒
—	安全冷却水B冷却塔

表-4-2 再点検対象（安全上重要な機器・配管系）

建屋名称	機器・配管名称
ウラン・プルトニウム 混合脱硝建屋	脱硝装置グローブボックスA, B
	一時貯槽第1グローブボックス
	脱硝皿取扱装置第1グローブボックスA, B
	脱硝皿取扱装置第2グローブボックスA, B
	脱硝皿取扱装置第3グローブボックスA, B
	脱硝皿取扱装置第4グローブボックスA, B
	脱硝廃ガス処理グローブボックス
	硝酸プルトニウム移送グローブボックス
	定量ポットグローブボックスA
	定量ポットグローブボックスB
	廃ガス処理第1グローブボックス
	廃ガス処理第2グローブボックス
	廃ガス処理第3グローブボックス
ウラン・プルトニウム 混合酸化物貯蔵建屋	貯蔵ホール
非常用電源建屋用安全冷却 水系冷却塔A, B基礎	冷却塔A, B
高レベル廃液 ガラス固化建屋	第1, 第2高レベル濃縮廃液貯槽
	ガラス溶融炉A, B
	通風管
	収納管
第1ガラス固化体貯蔵建屋 (東棟)	第1ガラス固化体貯蔵建屋床面走行クレーン

表-4-3 再点検対象（安全上重要な機器・配管系）

建屋名称	機器・配管名称
前処理建屋	
分離建屋	
精製建屋	
高レベル廃液 ガラス固化建屋	



: 公開制限情報

表－5 再点検対象（屋外重要土木構造物）

洞道名称
T X 6 0
T Y 2 0
A T 0 6

表－6 基礎の耐震安全性の再評価結果

名称		応力分類		発生値	評価基準値
主排気筒基礎	筒身部	曲げ (kN・m/m)	誤	<u>16314</u>	297639
			正	<u>14372</u>	297639
		せん断 (kN/m)	誤	<u>991</u>	16567
			正	<u>873</u>	16567
	鉄塔部	曲げ (kN・m/m)	誤	<u>24979</u>	107328
			正	<u>23300</u>	107328
		せん断 (kN/m)	誤	<u>2038</u>	17491
			正	<u>1901</u>	17491
第1非常用ディーゼル発電 設備用重油タンク室(F2)基礎		曲げ (kN・m/m)	誤	<u>1101</u>	2436
			正	<u>1265</u>	2436
		せん断 (kN/m)	誤	<u>218</u>	876
			正	<u>250</u>	876
使用済み燃料受入れ・ 貯蔵施設用安全冷却水系 冷却塔 A(F1(A))基礎		曲げ (kN・m/m)	誤	<u>287</u>	<u>1447</u>
			正	<u>652</u>	<u>1446</u>
		せん断 (kN/m)	誤	<u>251</u>	1603
			正	<u>573</u>	1603
使用済み燃料受入れ・ 貯蔵施設用安全冷却水系 冷却塔 B(F1(B))基礎		曲げ (kN・m/m)	誤	<u>287</u>	<u>3030</u>
			正	<u>255</u>	<u>3039</u>
		せん断 (kN/m)	誤	<u>539</u>	3757
			正	<u>479</u>	3757
非常用電源建屋用安全冷却水 系冷却塔 A,B(G10)基礎		せん断 (kN/m)	誤	<u>54</u>	<u>4219</u>
			正	<u>75</u>	<u>4231</u>

下線部が変更箇所

表－7－1 主排気筒の各部材の耐震安全性の再評価結果

評価対象 設備	耐震 クラス	評価 部位	位置	応力 分類	発生値 (N/mm ²)		評価基準値 (N/mm ²)	応力比 ^{*1}
					誤	正		
主排気筒	A	筒身部	J-K	圧縮	誤	<u>29.4</u>	204.4	<u>0.15</u>
					正	<u>32.5</u>		204.4
			J-K	曲げ	誤	<u>67.3</u>	216.4	0.32
					正	<u>67.5</u>		216.4
		支柱材	G-H	圧縮	誤	<u>195.7</u>	338.6	0.58
					正	<u>196.0</u>		338.6
			G-H	曲げ	誤	<u>60.2</u>	357.5	0.17
					正	<u>60.6</u>		357.5
		斜 材	E-F	圧縮	誤	<u>140.6</u>	241.7	0.59
					正	<u>141.0</u>		241.7
			E-F	曲げ	誤	-	357.5	-
					正	-		357.5
		水平材	I	圧縮	誤	<u>81.4</u>	204.8	0.40
					正	<u>81.8</u>		204.8
			I	曲げ	誤	<u>9.6</u>	258.5	<u>0.04</u>
					正	<u>11.5</u>		258.5

表－7－2 主排気筒脚部のアンカーボルト（材料：SM490）の
引張応力再評価結果

評価部位	発生値（引張） (N/mm ²)		評価基準 (N/mm ²)	応力比 ^{*1}
筒身脚部	誤	<u>77</u>	325	<u>0.24</u>
	正	<u>72</u>		325
鉄塔脚部	誤	<u>152</u>	325	<u>0.47</u>
	正	<u>155</u>		325

表－7－3 主排気筒脚部のコンクリートの圧縮応力再評価結果

評価部位	発生値（圧縮） (N/mm ²)		評価基準 (N/mm ²)	応力比 ^{*1}
筒身脚部	誤	<u>2.7</u>	24	<u>0.12</u>
	正	<u>2.9</u>		24

1 応力比は、発生値／評価基準値を示す。

2 下線部が変更箇所