

技本第2号
平成23年7月29日

経済産業省
原子力安全・保安院長 寺坂 信昭 殿

福岡市中央区渡辺通二丁目1番82号

九州電力株式会社

代表取締役
社長 真部利應



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への対応について（報告）

平成23年7月22日付け「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への対応について」（平
成23・07・22原院第1号）の指示に基づき、別紙のとおり、まとめましたので
報告いたします。

別紙

玄海原子力発電所3号機の耐震安全性評価のうち原子炉建屋及び原子炉補助
建屋の地震応答解析モデルへの入力データの一部誤りについて

(別 紙)

玄海原子力発電所3号機の耐震安全性評価のうち
原子炉建屋及び原子炉補助建屋の地震応答解析モデルへの
入力データの一部誤りについて

平成23年7月29日
九州電力株式会社

目 次

1. 件名	1
2. 目的	1
3. 経緯	1
4. 入力データの誤りの内容	3
5. 正しいデータを用いた評価結果	4
6. 原因調査	5
7. 推定原因	10
8. 再発防止対策	11
9. 今後の取組み	13

1. 件名

玄海原子力発電所3号機の耐震安全性評価のうち原子炉建屋及び原子炉補助建屋の地震応答解析モデルへの入力データの一部誤りについて

2. 目的

本報告書は、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う玄海原子力発電所3号機の耐震安全性評価(以下「耐震バックチェック」という。)において、原子炉建屋及び原子炉補助建屋の地震応答解析で用いたモデルへ入力したデータに、一部誤りが判明したことに伴い、

- ① 誤りの内容
- ② 正しいデータを用いた地震応答及び応力値の解析
- ③ 入力データに誤りが発生したことの原因究明
- ④ 再発防止対策の策定
- ⑤ 川内原子力発電所全号機及び玄海原子力発電所の他号機についての解析データに誤りがないことの確認

について報告するものである。

なお、玄海原子力発電所3号機の①と②のうち地震応答解析結果については、平成23年7月22日に原子力安全・保安院(以下「保安院」という。)へ報告済みである。

3. 経緯

玄海原子力発電所3号機の耐震安全性評価のうち原子炉建屋及び原子炉補助建屋の地震応答解析モデルへの入力データの一部誤りに関する主な経緯は、以下のとおりである。

- (1) 平成18年9月20日 保安院から発出された「「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う既設発電用原子炉施設の耐震安全性の評価等の実施について(平成18年9月20日付け平成18・09・19原院第6号)」を受け、当社原子力発電所の耐震バックチェックを実施。
- (2) 平成20年3月31日 当社は、玄海原子力発電所3号機に係る、安全上重要な機能を有する主要な施設の耐震安全性を確認した中間報告書「玄海原子力発電所の耐震安全性評価結果(中間報告)(平成20年3月31日付け原発

本第394号)」を保安院へ提出。

- (3) 平成21年3月26日 当社は、玄海原子力発電所1～4号機(3号機は基準地震動の見直しに伴う再評価)に係る、「玄海原子力発電所の耐震安全性評価結果(中間報告)(平成21年3月26日付け原発本第449号)」を保安院へ提出。
- (4) 平成21年6月18日 当社は、玄海原子力発電所3, 4号機に係る、安全上重要な機能を有する全ての施設の耐震安全性を確認した最終報告書「玄海原子力発電所3号機及び4号機の耐震安全性評価結果について(平成21年6月18日付け原発本第80号)」を保安院へ提出。
- (5) 平成21年12月3日 保安院は、「耐震設計審査指針の改訂に伴う九州電力株式会社玄海原子力発電所第3号機耐震安全性に係る中間報告の評価について(通知)(平成21年12月3日付け平成20・03・31原院第9号)」を、当社へ通知。
- (6) 平成23年7月6日 保安院が実施するクロスチェック解析において、保安院から当社へ、玄海原子力発電所3号機の原子炉建屋及び原子炉補助建屋の地震応答解析で用いたモデルへ入力したデータに一部誤りの可能性があるとの連絡。
- (7) 平成23年7月22日 当社は、「玄海原子力発電所3号機の耐震安全性評価のうち原子炉建屋及び原子炉補助建屋の地震応答解析モデルへの入力データの一部誤りについて(報告)(平成23年7月22日付け技本第1号)」を保安院に報告。
- (8) 平成23年7月22日 保安院は、「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への対応について(指示)(平成23年7月22日付け平成23・07・22原院第1号)」を当社へ指示。
- (9) 平成23年7月25日 当社から保安院へ、玄海原子力発電所4号機の原子炉建屋の地震応答解析で用いたモデルへの入力したデータに誤りがあることを連絡。

4. 入力データの誤りの内容

玄海原子力発電所1～4号機及び川内原子力発電所1, 2号機の解析における入力データについて調査を実施した結果、玄海原子力発電所3号機及び4号機において、以下のとおり入力データの誤りがあることを確認した。

なお、玄海原子力発電所1～4号機及び川内原子力発電所1, 2号機の解析における入力データについて、当社及び委託先であるA社(玄海については解析実施者であるB社を含む3社)で、これ以外の誤りがないことを確認した。確認の方法は、玄海1, 2号機約2, 400個、玄海3, 4号機約2, 700個、川内1, 2号機約3, 300個の全入力データについて、以下を実施した。

- ①入力データの算定根拠等について、入力根拠書に痕跡を付けながら、出典や算出過程等が明確となっていることを2人で確認(以下、「ダブルチェック」という。)
- ②電算プログラム上に入力されたデータをプリントアウトしたものに痕跡を付けながら、入力根拠どおり正しく入力されていることをダブルチェック

(1) 玄海原子力発電所3号機

- a. 原子炉建屋地震応答解析モデル(鉛直方向)における質点重量の誤り
原子炉建屋の鉛直方向の地震応答解析モデルの質点重量のうち、質点34(復水タンク上屋の屋上、EL28.00m)の重量について、電算機に入力した値が誤っていた。(添付資料-1参照)

$$(誤) 2.60 \times 10^3 \text{kN} \rightarrow (正) 2.60 \times 10^4 \text{kN}$$

- b. 原子炉補助建屋地震応答解析モデル(水平方向)における基礎側方地盤水平ばね及び回転ばねのばね定数の誤り

原子炉補助建屋の水平方向の地震応答解析モデルにおける基礎側方地盤ばね定数について、水平ばね及び回転ばねの定数として誤った値を使用していた。(添付資料-2参照)

$$\begin{aligned} \text{水平ばね: (誤)} & 5.32 \times 10^7 \text{kN/m} & \rightarrow & (\text{正}) 2.66 \times 10^7 \text{kN/m} \\ \text{回転ばね: (誤)} & 7.50 \times 10^{10} \text{kN}\cdot\text{m/rad} & \rightarrow & (\text{正}) 3.75 \times 10^{10} \text{kN}\cdot\text{m/rad} \end{aligned}$$

(2) 玄海原子力発電所4号機

- a. 原子炉建屋地震応答解析モデル(鉛直方向)における質点重量の誤り

原子炉建屋の鉛直方向の地震応答解析モデルの質点重量のうち、質点16(内部コンクリート、EL0.60m)の重量について、電算機に入力した値が誤っていた。(添付資料-3参照)

(誤) 3.67×10^4 kN → (正) 3.76×10^4 kN

5. 正しいデータを用いた評価結果

(1) 玄海原子力発電所3号機

a. 建屋

(a) 原子炉建屋の耐震安全性について

原子炉建屋について、修正後のデータを用いて鉛直方向の地震応答解析を実施した結果、

- ・ 振動性状(固有振動数、刺激関数)や最大応答(加速度、軸力)の変化は小さいこと
- ・ データ修正前後の質点重量の変化(2.34×10^4 kN)は、建屋全体の重量(2.61×10^6 kN)に対して十分に小さく、建屋の耐震安全性に影響を与えるものではないこと

を確認した。(添付資料-4参照)

(b) 原子炉補助建屋の耐震安全性について

原子炉補助建屋について、修正後のデータを用いて水平方向の地震応答解析を実施した結果、

- ・ 振動性状(固有振動数、刺激関数)や最大応答(加速度、せん断力、曲げモーメント)の変化は小さいこと
- ・ 最大応答せん断ひずみ(0.34×10^{-3})は評価基準値(2.0×10^{-3})に対して十分に小さく、建屋の耐震安全性に影響を与えるものではないことを確認した。(添付資料-5参照)

b. 機器及び配管

耐震バックチェック中間報告書において評価した機器及び配管については、修正後のデータを用いて中間報告書と同様の評価を行った結果、耐震安全性に影響がないことを確認した。(添付資料-6参照)

添付資料

- 1 玄海3号機原子炉建屋地震応答解析モデル データ誤りの箇所
- 2 玄海3号機原子炉補助建屋地震応答解析モデル データ誤りの箇所
- 3 玄海4号機原子炉建屋地震応答解析モデル データ誤りの箇所
- 4 修正後のデータを用いた玄海3号機原子炉建屋の評価結果
- 5 修正後のデータを用いた玄海3号機原子炉補助建屋の評価結果
- 6 修正後のデータを用いた玄海3号機の機器及び配管の評価結果
- 7 修正後のデータを用いた玄海4号機原子炉建屋の評価結果
- 8 修正後のデータを用いた玄海4号機の機器及び配管の評価結果
- 9 既設プラントの耐震性再評価のうち建屋解析・評価実施体制
- 10 入力データの誤りが生じた経緯について
- 11 解析業務におけるクロスチェックによる解析入力ミスの防止について

修正後のデータを用いた玄海3号機原子炉補助建屋の評価結果

1. はじめに

玄海原子力発電所3号機原子炉補助建屋の水平方向の地震応答解析モデルにおける2箇所の基礎側方地盤ばね定数について、水平ばね及び回転ばねの定数として誤った値を使用していたことから、修正後のデータを用いて評価を実施した。

2. 評価方法

修正後のデータを用いた原子炉補助建屋の基準地震動 Ss に対する地震応答解析を実施し、耐震安全性への影響を検討する。

3. 地震応答解析結果

(1) 地震応答解析モデル

地震応答解析モデル及びデータを修正した箇所を図-1に示す。

(2) 固有値解析結果

固有値解析結果を表-1に、各次の刺激関数を図-2に、修正前のデータによるモデル(以下「修正前」という)の解析結果と、修正後のデータによるモデル(以下「修正後」という)の解析結果を比較して示す。

データ修正前後を比較すると、固有振動数及び刺激関数の変化は小さい。

(3) 基準地震動 Ss による応答結果

最大応答加速度分布、最大応答せん断力分布及び最大応答曲げモーメント分布を図-3 に、修正前による解析結果と修正後による解析結果を比較して示す。また、最大応答せん断ひずみを表-2 に示す。

データ修正前後を比較すると、最大応答加速度分布、最大応答せん断力分布及び最大応答曲げモーメント分布の変化は小さい。また、最大応答せん断ひずみ(0.34×10^{-3})は評価基準値(2.0×10^{-3})に対して十分小さく、建屋の耐震安全性に影響を与えるものではない。

添付資料-5 (14/14)

表-2(1) NS 方向 原子炉補助建屋の最大応答せん断ひずみ

基準地震動 Ss	【修正前】		【修正後】		評価 基準値
	最大応答 せん断ひずみ	部位	最大応答 せん断ひずみ	部位	
Ss-1	0.28×10^{-3}	2 部材	0.26×10^{-3}	2 部材	2.0×10^{-3}
Ss-2	0.18×10^{-3}	3 部材	0.18×10^{-3}	3 部材	
Ss-3	0.30×10^{-3}	3 部材	0.30×10^{-3}	3 部材	

表-2(2) EW 方向 原子炉補助建屋の最大応答せん断ひずみ

基準地震動 Ss	【修正前】		【修正後】		評価 基準値
	最大応答 せん断ひずみ	部位	最大応答 せん断ひずみ	部位	
Ss-1	0.33×10^{-3}	3 部材	0.34×10^{-3}	4 部材	2.0×10^{-3}
Ss-2	0.09×10^{-3}	3 部材	0.09×10^{-3}	3 部材	
Ss-3	0.16×10^{-3}	5 部材	0.16×10^{-3}	5 部材	