

平成21年6月16日

柏崎刈羽原子力発電所6号機「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果報告書（改訂版）等の東京電力株式会社からの提出について

原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、東京電力株式会社（以下「東京電力」という。）から、柏崎刈羽原子力発電所6号機建屋・設備の耐震安全性の評価結果をとりまとめた報告書を、平成21年5月19日に受領したところです。

その後、当院の審議会における審議経過を踏まえ、その結果を反映した改訂版の報告書及び同発電所6号機原子炉建屋等のひび割れの補修結果等に関する報告書を、本日、受領しましたので、お知らせします。

地震・津波、地質・地盤合同WG及び構造WG

1. 東京電力は、同発電所の耐震安全性評価の基となる基準地震動やそれを踏まえた耐震強化用地震動に対し、同発電所6号機の安全上重要な建物・構築物及び機器・配管系の耐震安全性評価に係る地震応答解析（地震による建屋等の振動の解析）及び地震随件事象（津波等）に関する評価を進め、本年5月19日に、当該評価結果が当院に提出されました（同日発表済み）。
2. その後、東京電力は、当院の審議会における審議経過を踏まえた同発電所6号機耐震安全性評価の同7号機との比較検討及び弾性設計用地震動Sdに対する確認等を行っていたところですが、同社は、その結果を反映させた報告書（改訂版）をとりまとめ、本日、当院に提出されました。
3. また、当院は、新潟県中越沖地震に対する同発電所6号機建物・構築物に係る健全性評価結果を取りまとめ、東京電力に通知していますが（本年2月12日発表済み）同社は、健全性に問題はないものの、同号機で確認された原子炉建屋等のひび割れの補修結果等についても報告書を取りまとめ、本日、当院に提出されました。
4. 当院としては、本日、東京電力から提出されたこれらの報告書について、専門家の意見を聞きながら厳正に確認するとともに、同発電所6号機の補修が適切に行われていることを確認してまいります。

別添1 柏崎刈羽原子力発電所6号機「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果 報告書 改訂の概要（東京電力作成）

別添2 「柏崎刈羽原子力発電所6号機原子炉建屋およびタービン建屋におけるひび割れ補修報告書」および「柏崎刈羽原子力発電所6号機原子炉建屋屋根トラスおよび排気筒における高力ボルト点検報告書」の概要（東京電力作成）

（本発表資料のお問い合わせ先）

原子力安全・保安院 原子力発電安全審査課 川原、島村

電話 03-3501-6289

柏崎刈羽原子力発電所6号機
「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
耐震安全性評価結果 報告書 改訂の概要

主な改訂内容

1. 弾性設計用地震動 Sd に関する検討内容の充実

原子力安全・保安院から示された耐震安全性評価における弾性設計用地震動 Sd による確認等についての指示事項にもとづき、前回報告時の原子炉建屋の評価結果に加え、主要な機器・配管系の評価を行いました。

その結果、いずれも発生値が評価基準値を満足しており、これらの設備が概ね弾性状態にあることを確認しました。(表1)

表1 弾性設計用地震動 Sd による主要設備の耐震性評価結果

| 機能 | 評価対象設備 | 評価部位 | 応力分類 | 発生値 (Sd) | 評価基準値 (AS) |
|-------|----------|-----------------|-------|----------|------------|
| 止める | 炉心支持構造物 | シュラウドサポート | 一次一般膜 | 121 | 246 |
| 冷やす | 残留熱除去ポンプ | 原動機台取付ボルト | 引張 | 12 | 444 |
| | 残留熱除去系配管 | 配管 | 一次 | 130 | 219 |
| 閉じ込める | 原子炉圧力容器 | 基礎ボルト | 引張 | 97 | 499 |
| | 主蒸気系配管 | 配管 | 一次 | 128 | 281 |
| | 原子炉格納容器 | サブプレッションチェンバ出入口 | せん断 | 15 | 137 |

2. 国の審議会の議論等を踏まえた主な変更点

(1) 耐震安全性評価における7号機との比較

原子力安全・保安院が実施した6号機および7号機の機器・配管系の耐震安全性評価結果の比較により抽出された設備について評価結果の比較を実施し、6号機の評価は7号機の評価と同等であるとの結果を追加しました。

(2) 中越沖地震の観測記録における上下動が大きいことに関する観測記録の分析および理由、耐震安全性評価への影響の考察

新潟県中越沖地震時に原子炉建屋基礎版上での地震観測記録において、6号機で大きい上下動を観測したことの原因分析および耐震安全性評価への影響について整理を行い、耐震安全性評価の妥当性を損なう影響を与えることはないことを確認した結果を追加しました。

(3) 耐震強化工事を実施した耐震安全上重要な設備の耐震性評価に関する整理

原子力安全委員会での議論を踏まえ、耐震強化工事を実施した耐震安全上重要な設備について、工事前および工事後それぞれの状態において、弾性設計用地震動 Sd および基準地震動 Ss による応答値を算出し、耐震性評価に関する整理を行った結果を追加しました。(表2)

表2 耐震強化工事を実施した主要な設備に関する整理

(単位：MPa)

| 設備名 | | Sd 応答値 | A_S | Ss 応答値 | A_S |
|----------|-----|--------|-------|--------|-------|
| 主蒸気系配管 | 強化前 | 167 | 281 | 241 | 375 |
| | 強化後 | 128 | | 201 | |
| 残留熱除去系配管 | 強化前 | 193 | 219 | 315 | 363 |
| | 強化後 | 130 | | 192 | |

：配管の応答値は一次応力を示す。

以 上

「柏崎刈羽原子力発電所6号機原子炉建屋およびタービン建屋におけるひび割れ補修報告書」および「柏崎刈羽原子力発電所6号機原子炉建屋屋根トラスおよび排気筒における高力ボルト点検報告書」の概要について

【位置付け】

本報告書は、「新潟県中越沖地震に対する東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所6号機の建物・構築物の健全性評価に係る報告書（平成21年2月12日付 平成20・12・25 原院第9号）」に記載のある指示事項に基づき、「6号機原子炉建屋およびタービン建屋のひび割れ補修」および「6号機原子炉建屋屋根トラスおよび排気筒の高力ボルト点検結果」についてとりまとめ、本日（平成21年6月16日）原子力安全・保安院に提出したものである。

【6号機原子炉建屋およびタービン建屋におけるひび割れ補修】

（1）補修範囲

ひび割れの補修は、「柏崎刈羽原子力発電所6号機新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検・評価報告書（建物・構築物編）（改訂1）」に記載した原子炉建屋、タービン建屋の以下のひび割れを対象に実施した。

- ・耐震壁、補助壁および遮へい壁の「新潟県中越沖地震によって発生したことが否定できないひび割れ」
- ・堰その他の設備に該当する壁・床のひび割れ

6号機原子炉建屋およびタービン建屋のひび割れの補修本数を表-1および表-2に示す。

表-1 地震によって発生したことが否定できないひび割れ補修本数

| | 部位 | 実施本数 |
|--------|------|-----------------|
| 原子炉建屋 | 耐震壁 | 24 |
| | 補助壁 | 52 |
| | 遮へい壁 | 9 ¹ |
| タービン建屋 | 耐震壁 | 167 |
| | 補助壁 | 36 |
| | 遮へい壁 | 11 ¹ |
| 合計 | | 299 |

1：遮へい壁は、報告書に記載のもののみ。

表-2 堰その他の設備のひび割れ補修本数

| | 部位 | 実施本数 ² |
|--------|----|-------------------|
| 原子炉建屋 | 堰 | 63 |
| タービン建屋 | 堰 | 115 |
| 合計 | | 178 |

2：堰のひび割れは、エリア箇所を示す。

(2) 補修方法

ひび割れの補修方法および材料は以下のとおりとした。

- ・耐震壁、補助壁および遮へい壁（壁面）のひび割れ補修方法

ひび割れ幅 0.2mm を超えるひび割れについては、エポキシ樹脂注入による補修を実施した。

ひび割れ幅 0.2mm 以下のひび割れについては、「発電所建物ひび管理・補修要領」に基づき補修を実施した。

また、エポキシ樹脂注入工法の詳細な手順については、日本建築学会「鉄筋コンクリート造建築物の耐久性・診断および補修指針（案）・同解説」 5.5 補修材料および補修工法を参考に実施した。

- ・堰その他の設備（床面）のひび割れ補修方法

堰その他の設備におけるひび割れについてはすべて「発電所建物ひび管理・補修要領」に基づき補修を実施した。

- ・補修材料

注入材料は、JIS A 6024 に定められた、建築補修用注入エポキシ樹脂の品質に適合するものとした。

(3) まとめ

対象となるひび割れについて全て補修を実施し、当社は適切に補修されたことを下記の検査項目毎の記録または立会により確認した。

- ・材料検査 : 製造メーカーの品質記録を全数記録確認
- ・施工工程検査 : 施工者のチェックリストを全数記録確認
- ・外観目視検査 : 補修後の現地を全数立会確認

【6号機原子炉建屋屋根トラスおよび排気筒の高力ボルト点検結果】

(1) 点検箇所

原子炉建屋屋根トラスおよび排気筒の高力ボルトの点検は、以下のとおり実施した。

- ・原子炉建屋屋根トラス

主トラスのうち、地震応答解析結果により、最大応力度発生箇所の下弦材および斜材の接合部各2箇所を点検対象箇所とした。

- ・排気筒

斜材のうち、地震応答解析結果により、最大応力度発生箇所を含む7箇所を点検対象箇所とした。

なお、原子炉建屋屋根トラスおよび排気筒において、本点検箇所を含むいずれの接合部においても、地震による塗膜剥離は確認されていない。

(2) 点検方法

・ サンプリング

各点検箇所のうち、点検可能なボルト数の10%以上のボルトを点検対象ボルトとして任意にサンプリングした。

・ マーキング

点検対象ボルトに対し、ボルト・ナット・座金および部材にわたるマーキングを施した。

・ トルクレンチによる締め付け

トルクレンチを用いて、所定のトルク値で締め付けを行った。締め付けには、ダイヤル形トルクレンチを用いて、締め付トルク値以上であることを確認した。

(3) まとめ

原子炉建屋屋根トラスおよび排気筒の高力ボルト摩擦接合部において、高力ボルトの点検として、トルクレンチによる締め付けを行った結果、高力ボルトのゆるみ等の異常は確認されなかった。

以 上