

**7号機健全性に係る点検・評価に関する報告書  
(建物・構築物編)(案)  
に対する第6回小委報告からの変更点について**

**平成20年10月21日**

**東京電力株式会社**

# 1. 経緯

## H20.08.21 第6回 設備健全性・耐震安全性小委員会にて紹介

柏崎刈羽原子力発電所7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)(案) <平成20年8月8日>

## H20.09.01 原子力安全・保安院に点検・評価報告書を提出

柏崎刈羽原子力発電所7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) <平成20年9月1日>

## H20.09.25 原子力安全・保安院に点検・評価報告書改訂版を提出

柏崎刈羽原子力発電所7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) <平成20年9月25日>

# 1. 経緯

報告書の変更は、記載充実のための変更であり、本質的な内容を変更しているものではない。


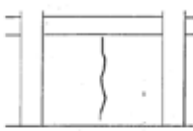

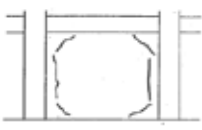
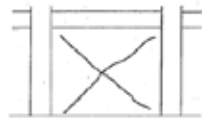
変更箇所は主に、耐震・構造設計小委員会 構造WGで頂いたコメントの反映と、報告書の内容を充実するために、構造WGでご紹介した各種検討資料を取り込んだものである。

## 2. 報告書(案)からの主な変更点

### (1) ひび割れ種類の分類表の追加

「4.点検」にひび割れ種類の分類表を記載し、地震によって発生したことが否定できないひび割れがどのようなものかを示した。(報告書p4-2)

表-4.2.1 ひび割れ種類の分類

| 番号 | ひび割れ種類   | 発生原因等   |
|----|--|---|
| ①  | 不規則なひび割れ<br>  | 主に躯体表面部の乾燥収縮により発生する、不規則なひび割れ。コンクリート打設後1~2年程度で伸張は収束する。   |
| ②  | 縦方向ひび割れ<br>   | 周囲を柱・梁等で拘束された壁面の縦方向に生じるひび割れ。コンクリートの乾燥収縮に起因する。コンクリート打設後1~2年程度で伸張は収束する。   |
| ③  | 温度収縮ひび割れ<br>  | 躯体厚の比較的薄い壁に発生する、一方のみの斜めひび割れ。昼夜の温度差や乾燥収縮が原因で発生するひび割れ。  |
| ④  | 水平ひび割れ   | 躯体の打継ぎ部、打設後に生じたコールドジョイント等に沿って発生した水平方向のひび割れ。   |
| ⑤  | 拘束ひび割れ<br>    | 周囲を拘束された境界部に生じる乾燥収縮ひび割れ。柱・梁等により拘束された壁部の境界面に発生する。  |
| ⑥  | 地震時ひび割れ<br> | 地震時水平力により壁部に生じる斜めひび割れ。地震の繰返し荷重によりX型に生じるのが特徴。今回の調査では、下記に示すひび割れを地震によって発生したことが否定できないひび割れとした。<br>・ 上記の①~⑤に分類できないひび割れ<br>・ 既往調査で記録されているひび割れのうち①~⑤に分類されない伸張のあったひび割れ |
| ⑦  | 古いひび割れ   | ひび割れのエッジ部が丸くなっていたり、ひび割れ部にゴミ等の目詰まり、塗装部の変色、あるいは既往調査跡等、明らかに古いひび割れとわかるもの。(⑥に分類されたひび割れを除く)。  |

## 2. 報告書(案)からの主な変更点

### (2) 点検結果の文章の充実

「4.3点検結果」の各構造物の点検結果の文末に、地震によって発生したと否定できないひび割れについては、今後 適切な補修を行う計画としている旨を追記。(報告書p4-6～p4-21)

#### (例)4.3.1原子炉建屋の点検結果

##### (1) 耐震性能

##### a) 耐震壁

耐震壁において、～(省略)。以上のことから、点検の結果、耐震壁には異常が認められないと判断した。なお、耐震壁において今回の点検により確認された、今回の地震によって発生したことが否定できないひび割れについては、今後適切な補修を行う計画としている。

## 2. 報告書(案)からの主な変更点

### (3) 耐震健全性評価の文章の充実

「5. 耐震健全性評価」の各構造物の耐震健全性評価結果の文末に、裕度を有している旨を追記。(報告書p5-23～5-108)

(例) 5.1.5 耐震健全性評価結果(鉄筋コンクリート部)

(1) 耐震壁の鉄筋コンクリート部

地震応答解析～(省略)。以上のことから、耐震壁の鉄筋コンクリート部は概ね弾性範囲にあると判断されるとともに裕度を有しており、耐震健全性は確保されているものと評価した。

## 2. 報告書(案)からの主な変更点

### (4) 総合評価結果の文章の充実

「6.2 総合評価結果」に健全な状態が保たれた理由として、設計段階に見込まれる余裕が起因している旨を追記。(報告書p6-2)

#### 6.2. 総合評価結果

点検においては、原子炉建屋、タービン建屋、排気筒、非常用取水路の各部位で要求性能を損なうような事象は確認されなかった。地震応答解析においても、評価基準を満足するとともに余裕を有していることを確認したことから、設備健全性が確保されているものと評価した。

また、想定を上回る地震動が作用したにも関わらず、健全な状態が保たれた理由については、設計時に建築基準法の3倍の静的地震力に工学的判断による余裕を加えた設計用地震力を設定していたことや配筋量設定時の余裕など設計段階で見込まれる余裕に起因するものであることを確認した。(参考資料18参照)

以上のように、点検と地震応答解析の両面から評価を行った結果、7号機の原子炉建屋、タービン建屋、排気筒、および非常用取水路についての健全性が確保されているものと評価した。

## 2. 報告書(案)からの主な変更点

### (5) 参考資料の充実

「参考資料6 原子炉建屋の追加検討モデルによる加速度応答スペクトルについて」の追加

床の柔軟性を考慮した多軸質点系モデル(追加検討モデル)による解析結果として、加速度応答スペクトルについて、シミュレーション解析モデルと比較した図を各床レベル毎に掲載。

「参考資料9 タービン建屋の復元力特性の評価方法について」の追加

タービン建屋の耐震壁(外壁)、耐震壁(内壁)、補助壁のそれぞれの復元力特性の評価方法について掲載。



## 2. 報告書(案)からの主な変更点

### 「参考資料11 タービン建屋のパラメータスタディ」の追加

タービン建屋のシミュレーション解析による建屋中間階の床応答スペクトルの観測記録との合致度の向上を目的として、建屋剛性、および地盤ばね定数等をパラメータとした追加解析結果を掲載。

### 「参考資料12 タービン建屋の耐震健全性評価に関する追加検討」の追加

タービン建屋のシミュレーション解析による建屋中間階の床応答スペクトルが、東西方向で解析結果が観測記録を一部の周期帯で下回っているため、基礎下位置での入力地震動を、解析結果と観測記録の整合性が向上するように係数倍して入力した地震応答解析を行い、建屋の耐震健全性を再評価した結果を掲載。

## 2. 報告書(案)からの主な変更点

「参考資料13 7号機取水路A系の底版に認められる軸方向のひび割れの成因について」の追加

当該ひび割れは、ひび割れ性状(角が丸く変色している)や、ひび割れ深さ(鉄筋まで達していない)などから、今回の地震前から存在しており、ひび割れ深さが浅く鉄筋に達しておらず、ひび割れ幅も小さいことから、構造的に問題ないひび割れである旨を掲載。

「参考資料14 7号機非常用取水路の解放基盤表面における推定地震動を用いた地震応答解析による評価」の追加

非常用取水路の健全性評価にあたっては、7号機原子炉建屋の基礎マット上での地震観測記録から入力地震動を算定して地震応答解析を実施しているが、参考として、7号機解放基盤表面における推定地震動を用いて健全性評価を行った結果を掲載。

## 2. 報告書(案)からの主な変更点

### 「参考資料16 7号機非常用取水路の曲げひび割れに関する検討」の追加

7号機取水路(一般部)を対象に、曲げひび割れ発生の可能性について、点検と地震応答解析の両面から、さらに詳細な検討を行った結果を掲載。

### 「参考資料17 7号機非常用取水路の軸方向の評価」の追加

7号機非常用取水路について、軸方向の応力度と、ブロック間相対変位量について検討を行った結果を掲載。

## 2. 報告書(案)からの主な変更点

「参考資料18 原子炉建屋の耐震設計上の安全余裕について」の追加

中越沖地震により想定を上回る地震動が作用したにもかかわらず、原子炉建屋が健全な状態に保たれた理由について、設計時に建築基準法の3倍の静的地震力に工学的判断によって余裕を加えた設計用地震力を設定していたことや配筋量設定時の余裕などによるものであることを掲載。

## 2. 報告書(案)からの主な変更点

「参考資料19 原子炉建屋の乾燥収縮等によって生じる拘束応力によるひび割れ発生の検討」の追加

「参考資料20 タービン建屋の乾燥収縮等によって生じる拘束応力によるひび割れ発生の検討」の追加

原子炉建屋、タービン建屋においてコンクリートの乾燥収縮等による拘束応力によって、ひび割れが生じないレベルの地震時応力によってもひび割れが生じる可能性があることを掲載。