美浜発電所第３号機
高浜発電所第１,２,３,４号機
火災感知器増設に係る
設計及び工事計画認可申請

耐震関係他について

２０２２年１１月

関西電力株式会社

１．耐震関係における大飯３，４号機との差異について

本設計及び工事計画における耐震性に係る基本設計方針を以下に示す。

（基本設計方針（抜粋））

火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、地震時及び地震後においても、火災防護上重要な機器等の耐震クラス及び重大事故等対処施設の区分に応じて、機能を保持する設計とする。具体的には、機器の構造強度の確認、加振試験又は解析・評価による機能保持の確認結果を踏まえ、火災感知設備及び消火設備全体としての機能が保持される設計とする。

本設工認においては、火災感知設備のうち火災感知器及び火災受信機盤が評価対象であり、各火災感知器の支持構造及び火災受信機盤の構造毎に入力地震動による強度評価を行っている。また、火災感知器及び火災受信機盤のタイプ毎に加振試験を行い、最大床応答加速度が電気的機能の保持ができることを確認した加振台の加速度以下であることを確認している。

以下に先行の大飯３，４号機と後続の美浜３号機、高浜１，２，３，４号機との差異について整理する。

（1） 火災感知器

火災感知器の支持構造について、大飯３，４号機との差異を第1-1表及び第1-2表に示す。

ａ．基本的な支持構造の構造計画

第 1-1 表　基本的な支持構造の構造計画における差異

支持構造の差異　○：有　●：無　採用なし：－

No.	設備名称（Ｏ３４）	感知器等の名称（Ｏ３４）	Ｍ３	Ｔ１２	Ｔ３４
1	煙感知器（アナログ） 熱感知器（アナログ）	アナログ式の煙感知器 アナログ式の熱感知器 アナログ式でない熱感知器	○ 煙・熱	●	●
2	熱感知器（防爆）	アナログ式でない防爆型の熱感知器	●	●	●
3	炎感知器	アナログ式でない炎感知器	●	●	●

b．基本的な支持構造以外の構造計画

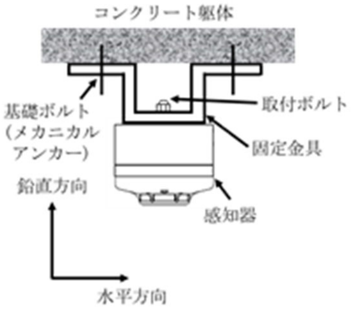
第 1-2 表　基本的な支持構造以外の構造計画における差異

支持構造の差異　○：有　●：無　採用なし：－

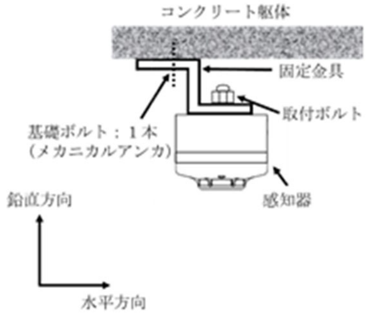
No.	設備名称（O３４）	感知器等の名称（O３４）	Ｍ３	Ｔ１２	Ｔ３４
1	煙感知器（アナログ）① 熱感知器（アナログ）①	アナログ式の煙感知器 アナログ式の熱感知器	●	●	●
2	煙感知器（アナログ）② 熱感知器（アナログ）②	アナログ式の煙感知器 アナログ式の熱感知器	●	●	●
3	煙感知器（アナログ）③ 熱感知器（アナログ）④	アナログ式の煙感知器 アナログ式の熱感知器	－	●	●
4	煙感知器（アナログ）⑤ 熱感知器（アナログ）⑤	アナログ式の煙感知器 アナログ式の熱感知器	●	●	●
5	熱感知器（アナログ）⑤	熱サーモカメラ	●	●	●
6	煙感知器（防爆） 熱感知器（防水）	アナログ式でない防爆型の煙感知器 アナログ式の防水型の熱感知器	●	●	●
7	熱感知器（防爆）①	アナログ式でない防爆型の熱感知器	○	－	－
8	熱感知器（防爆）②	アナログ式でない防爆型の熱感知器	－	●	●
9	熱感知器（防爆）③	アナログ式でない防爆型の熱検出装置	●	●	●
10	炎感知器①	アナログ式でない炎感知器	●	●	－
11	炎感知器②	アナログ式でない炎感知器	○	－	－
12	炎感知器③	アナログ式でない防水型の炎検出装置	●	●	●

ｃ．まとめ

支持構造について、美浜３号機のアナログ式の煙感知器、アナログ式の熱感知器、アナログ式でない防爆型の熱感知器及びアナログ式でない炎感知器に差異がある。これは、固定金具の形状が異なるものである。第 1-1 図に構造図を示す。



大飯３，４号機



美浜３号機

第 1-1 図　火災感知器の構造図

固定金具の形状に差異はあるものの、応力発生値は許容値に対して十分に小さく、耐震評価結果に問題はない。

また、加振試験については、火災感知器単体での試験として共通の値であり、大飯３，４号機と差異はない。

（２）　火災受信機盤

火災受信機盤の構造について、大飯３，４号機との差異を第 1-3 表に示す。

第 1-1 表　火災受信機盤の構造における差異

構造の差異　○：有　●：無　採用なし：－

No.	設備名称（Ｏ３４）	種別（Ｏ３４）	Ｍ３	Ｔ１２	Ｔ３４
1	火災受信機盤①	自火報盤（既設）	●	●	●
2	火災受信機盤②	自火報盤（新設）	－	－	●
3	火災受信機盤③	総合操作盤（新設）	●	●	－
4	火災受信機盤④	熱サーモカメラ（既設）	●	●	●

火災受信機盤の構造については、大飯３，４号機と差異はない。

以　上

２．本設計及び工事計画における火災の感知以外の設計への影響について

本設計及び工事計画は、火災の感知に係るバックフィット要求に対応するため火災感知設備の設計を変更するものであるが、実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準（以下「火災防護審査基準」という。）の改正点を踏まえ、既工認における火災防護設計（火災発生防止、火災の感知・消火及び火災の影響軽減）への影響及び変更点について整理する。

（１）火災防護審査基準の改正点について

火災防護審査基準の改正により「2.2.1(1)　火災感知設備」に関する要求事項が明確化された。火災防護審査基準を以下に抜粋し、明確化された事項を下線にて示す。

【火災防護審査基準　抜粋】

2.　基本事項

2.2　火災の感知・消火

2.2.1　火災感知設備及び消火設備は、以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。

(1)　火災感知設備

①各火災区域における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や予想される火災の性質を考慮して型式を選定し、早期に火災を感知できるよう固有の信号を発する異なる感知方式の感知器等（感知器及びこれと同等の機能を有する機器をいう。以下同じ。）をそれぞれ設置すること。また、その設置に当たっては、感知器等の誤作動を防止するための方策を講ずること。

②<u>感知器については消防法施行規則（昭和３６年自治省令第６号）第２３条第４項に従い、感知器と同等の機能を有する機器については同項において求める火災区域内の感知器の網羅性及び火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令（昭和５６年自治省令第１７号）第１２条から第１８条までに定める感知性能と同等以上の方法により設置すること。</u>

③外部電源喪失時に機能を失わないように、電源を確保する設計であること。

④<u>中央制御室</u>で適切に監視できる設計であること。

改正後の火災防護審査基準のうち、②については感知器等の設置に係る要求事項が明確化されたものである。また、④については、中央制御室における適切な監視に係る要求事項について要求事項が明確化されたものである。

なお、上記以外の要求事項（火災発生防止、火災の消火及び火災の影響軽減含む）に変更はない。

（２）既工認における火災防護設計への影響及び変更点について

火災防護審査基準の改正を踏まえた美浜３号機及び高浜１，２，３，４号機における火災防護設計の変更有無について、補足説明資料3-11にも示している表の各発電所における記載内容を集約し、第2-1表に示す。

火災の感知に関する設計については、火災防護審査基準の改正により今回明確化された要求事項に対応するため、既工認から変更となる。

また、火災発生防止、火災の消火及び火災の影響軽減に関する設計については、火災防護審査基準の要求事項に変更はなく、火災の感知と独立した設計であり、既工認から設計を変更する必要はなく、本設計及び工事計画においても変更しないことから、既工認における火災発生防止、火災の消火及び火災の影響軽減に関する設計に影響はない。

なお、火災防護審査基準の改正により今回明確化された②及び④の要求事項に対応する設計以外についても基本設計方針等の記載を変更する箇所はあるが、記載の適正化であり、適正化した設計内容は既工認の設計内容を変更するものではない。

第2-1表　既工認における火災防護設計の変更有無（１／３）

火災防護審査基準に基づく設計項目		高浜３，４号機	美浜３号機	高浜１，２号機
2.1 火災発生防止	2.1.1 (1)①発火性・引火性物質の漏えい拡大防止	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	②火災に対する配置上考慮	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	③換気ができる設計	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	④防爆型の電気・計装品の使用、接地	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	⑤イオン交換樹脂他の金属容器保管等	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	(2)可燃性蒸気・微粉対策、静電気防止	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	(3)発火源の金属製本体収納他	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	(4)水素漏えい対策	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	(5)放射性分解による水素等の滞留防止	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	(6)過電流による加熱、焼損防止	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	2.1.2 不燃性、難燃性材料の使用	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	2.1.3 落雷、地震等による火災発生防止	火災の感知と独立した設計であり変更なし		

第 2-1 表　既工認における火災防護設計の変更有無（２／３）

火災防護審査基準に基づく設計項目		高浜３，４号機	美浜３号機	高浜１，２号機
2.2 火災の感知・消火	2.2.1 (1)①異なる種類の感知器設置、誤作動防止	各エリアに異なる種類の感知器を設置する設計であり変更なし		
	②消防法施行規則に基づく感知器設置（バックフィット要求での明確化）	感知器等の設置方法について明確化されたことから設計に変更有		
	③外電喪失時の火災感知設備電源確保	火災受信盤に専用の蓄電池を設置、非常用電源から受電可能な設計であり変更なし		
	④中央制御室で適切に監視できる設計（バックフィット要求で記載適正化）	中央制御室で適切に監視できる設計であり変更なし		
	(2)①自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備の設置（各種設計要求含む）	感知器と独立した設計であり変更なし	消火設備用感知器を一部兼用するが、消火設備の自動消火機能に影響を与えないため変更なし	感知器と独立した設計であり変更なし
	消火器、消火栓の設置	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	消火用照明器具の設置	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	②消火剤に水を使用する消火設備の水源及びポンプ等に対する設計	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	③消火剤にガスを使用する消火設備に対する作動前の警報吹鳴設計	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	2.2.2 地震等による火災感知・消火設備の機能維持	感知器等の耐震上の機能保持に関する設計であり変更なし		
	2.2.3 消火設備の破損時等の溢水影響の確認	火災の感知と独立した設計であり変更なし		

第 2-1 表　既工認における火災防護設計の変更有無（３／３）

火災防護審査基準に基づく設計項目		高浜３，４号機	美浜３号機	高浜１，２号機
2.3 火災の影響軽減	2.3.1 (1)安全停止機能を有する機器等を設置する火災区域を 3 時間以上の耐火壁により分離	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	(2)安全停止機能を有する機器等の系統分離対策	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	(3)放射性物質貯蔵・閉じ込め機能を有する機器等が設置される火災区域を３時間以上の耐火壁により分離	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	(4)換気空調設備の悪影響防止対策	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	(5)中央制御室の火災発生時の排煙設計	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	(6)油タンクの排気設計	火災の感知と独立した設計であり変更なし		
	2.3.2 原子炉の安全停止に関する火災影響評価	火災の影響軽減対策として当該エリア内に設置した感知器に期待しているものはなく、火災影響評価に影響を与えるものではないため変更なし		