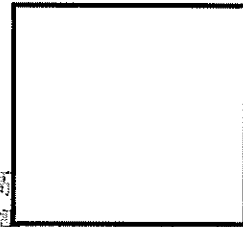


工事計画認可申請書
(伊方発電所第3号機の変更の工事)

原子力発 第20195号
令和2年 9月 10日

原子力規制委員会 殿

経済産業大臣
梶山 弘志 殿



住所 香川県高松市 〇〇号
氏名 四国電力株式会社

取締役社長 長井 啓
社長執行役員



電気事業法第47条第1項の規定により別紙のとおり工事の計画の認可を受けたいので申請します。

別紙

伊方発電所第3号機

工事計画認可申請書

本 文

令和2年9月

四国電力株式会社

目 次

- I. 工事計画書
- II. 工事工程表
- III. 変更を必要とする理由を記載した書類
- IV. 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第四十三条の三の九
第一項の認可申請をした年月日を記載した書類
- V. 添付書類

I. 工事計画書

一 発電所

1 発電所の名称及び位置

名 称	伊方発電所
位 置	愛媛県西宇和郡伊方町

2 発電所の出力及び周波数

出 力	890,000kW
第3号機	890,000kW
周波数	60Hz

(一) 原子力設備
 3 計測制御系統設備
 加圧水型原子力発電設備に係るものにあつては、次の事項
 1 制御方式及び制御方法
 (2) 原子炉の制御方法
 制御棒の位置の制御方法(一次冷却材の温度の制御を含む。)、一次冷却材の温度の制御、加圧器の圧力、加圧器の水位の制御方法及び安全保護系の制御方法
 (1/4)

変 更 前	変 更 後
<p>発電用原子炉の制御は以下の方法(注2)で行う。</p> <p>a 制御棒の位置の制御方法(一次冷却材の温度の制御を含む。) 制御棒は制御グループと停止グループとに分け、制御グループ制御棒クラストは1次冷却材平均温度とタービン負荷に比例するプログラマ平均温度との差(主信号)及び中性子束信号とタービン負荷信号との差(補助信号)を加算し許容値内に保つことにより、プラントの出力変化に追従するように自動制御される。また、手動制御も可能である。停止グループ制御棒クラストは、制御グループ制御棒クラストとともに炉心に挿入することにより、原子炉を出力状態から速やかに高温停止させる。</p> <p>b 一次冷却材のほう素濃度の制御方法 化学体積制御設備は、1次冷却材中のほう素濃度調整により、高温停止状態から低温停止状態までの1次冷却材温度の変化、キセノン、サマリウム等の核分裂生成物量の変化及び燃料の燃焼に伴う比較的ゆるやかな反応度変化の補償を行う。1次冷却材のほう素濃度調整は、フィードアンドブリード方式の4つの制御モード(「自動補給」、「希釈」、「急速希釈」及び「濃縮」)のいずれかかによって行う。</p> <p>c 加圧器の圧力、加圧器の水位の制御方法 (a) 加圧器の圧力の制御方法 加圧器の圧力を制御することにより1次冷却材の圧力を一定に保つ。 このため、加圧器には加圧器スプレイ弁、加圧器速がし弁及び加圧器ヒータを設置し、原子炉運転中は加圧器の圧力変動に応じて、加圧器スプレイでの冷却による減圧調整又は加圧器ヒータでの加熱による加圧調整の組合せにより加圧器の圧力の制御を行う。 なお、加圧器スプレイの能力を超えるような圧力上昇があった場合には、加圧器速がし弁の作動により圧力上昇を阻止する。</p> <p>(b) 加圧器の水位の制御方法 加圧器水位プログラマに基づき1次冷却材平均温度に比例した加圧器基準水位を設定し、出力変化に伴う1次冷却材の体積変化が基準水位に一致するように制御する。この加圧器基準水位と加圧器水位との偏差信号に従い、化学体積制御設備の充てんライン流量を自動調整して加圧器水位の制御を行う。</p>	<p>発電用原子炉の制御方法</p>
<p>制御方式及び制御方法</p>	<p>制御方式及び制御方法</p>

変 更 後

変 更 前

d 安全保護系の制御方法
(a) 安全保護系の制御方法

イ 原子炉非常停止信号による原子炉非常停止機能

原子炉非常停止信号の作動回路は多重チャネル構成で“2 out of 4”方式などの論理回路及び原子炉トリップ遮断器で構成され、原子炉非常停止を行う。

原子炉非常停止信号の検出部及び論理回路部^(註4)は、検出部又は論理回路部の電源喪失等が生じた場合において、原子炉非常停止信号を発生するとともに、警報を中央制御室に表示する。

原子炉非常停止信号の論理回路は、マイクロプロセッサを用いたデジタル制御装置を適用し、検証及びハードウェアと統合されたシステムに対する妥当性確認を行ったソフトウェアを使用する。

d 安全保護系の制御方法
(a) 安全保護系の制御方法

イ 原子炉非常停止信号による原子炉非常停止機能

原子炉非常停止信号の作動回路は多重チャネル構成で“2 out of 4”方式などの論理回路及び原子炉トリップ遮断器^(註3)で構成され、原子炉非常停止を行う。

原子炉非常停止信号の検出部及び論理回路部^(註4)は、検出部又は論理回路部の電源喪失等が生じた場合において、原子炉非常停止信号を発生するとともに、警報を中央制御室に表示する。

(註1) 発電用原子炉の制御方法

制御方式及び制御方法

原子炉非常停止信号の作動回路

マイクプロセッサを用いたデジタル制御装置

シグナルタスク方式

デジタル制御装置の個数

論理回路：4

自己診断
マイクプロセッサの停止、通信の遮断等を早期に検知し、警報を発生するとともに、保護機能喪失の場合は当該チャネルをトリップ状態とする

環境
温度

0～50℃

湿度

10～95%RH

放射線量

放射線の影響のないこと（非管理区域に設置）

応答時間

□秒以下

プロセッサ信号がデジタル制御装置に入力されてから、原子炉非常停止信号が原子炉トリップ遮断器へ出力されるまで。ただし、チャネル間データ通信を行わない原子炉非常停止信号は、□秒以下

データ通信

計測制御系と電氣的及び機能的に分離

外部ネットワークとの遮断

外部ネットワークへの直接接続なし

(註1) 発電用原子炉の制御方法

制御方式及び制御方法

後 更 変

ロ	<p>工学的安全施設作動信号による工学的安全施設の作動機能 工学的安全施設作動信号の作動回路は多重チャネル構成で“2 out of 4”方式などの論理回路及び作動装置で構成され、工学的安全施設を起動させる。 工学的安全施設作動信号の検出部は駆動源の喪失が生じた場合において、フェイル・セーフとなり、工学的安全施設作動信号が発信する。ただし、一部の検出部[※]及び論理回路部は、駆動源の喪失が生じた場合において、工学的安全施設作動信号を作動させず原子炉施設への安全上の支障がない状態を維持する設計(フェイル・アズ・イズ)とし、駆動源が喪失したことを運転員が確実に認知できるよう中央制御室に警報を表示する。なお、単一チャネルの駆動源が喪失した場合においても、残りのチャネルによって安全保護系の機能は確保される。 工学的安全施設作動信号の論理回路は、マイクログプロセッサを用いたデジタル制御装置を適用し、検証及びハードウェアと統合されたシステムに対する妥当性確認を行ったソフトウェアを使用する。 ※原子炉格納容器スプレイ作動信号(原子炉格納容器圧力異常高)を指す。</p>
---	--

前 更 変

ロ	<p>工学的安全施設作動信号による工学的安全施設の作動機能 工学的安全施設作動信号の作動回路は多重チャネル構成で“2 out of 4”方式などの論理回路及び作動装置で構成され、工学的安全施設を起動させる。 工学的安全施設作動信号の検出部は駆動源の喪失が生じた場合において、フェイル・セーフとなり、工学的安全施設作動信号が発信する。ただし、一部の検出部[※]及び論理回路部は、駆動源の喪失が生じた場合において、工学的安全施設作動信号を作動させず原子炉施設への安全上の支障がない状態を維持する設計(フェイル・アズ・イズ)とし、駆動源が喪失したことを運転員が確実に認知できるよう中央制御室に警報を表示する。なお、単一チャネルの駆動源が喪失した場合においても、残りのチャネルによって安全保護系の機能は確保される。 ※原子炉格納容器スプレイ作動信号(原子炉格納容器圧力異常高)を指す。</p>
---	---

(注1) 発電用原子炉の制御方法

制御方式及び制御方法

(注1) 発電用原子炉の制御方法

制御方式及び制御方法

工学的安全施設作動信号の作動回路		
種 類	マイクログプロセッサを用いたデジタル制御装置	
演算処理方式	シングルタスク方式	
デジタル制御装置の個数	論理回路：4	
自己診断	マイクログプロセッサの停止、通信の遮断等を早期に検知し、警報を発信するとともに、異常な信号を出力しないようにする	
環境条件	温度	0～50℃
	湿度	10～95%RH
	放射線量	放射線の影響のないこと(非管理区域に設置)
応答時間	□秒以下 プロセッサ信号がデジタル制御装置に入力されてから、工学的安全施設作動信号が出力されるまで	
データ通信	計測制御系と電氣的及び機能的に分離	
外部ネットワークとの遮断	外部ネットワークへの直接接続なし	

変 更 前		変 更 後	
(注1) 発電用原子炉の制御方法	(注1) 発電用原子炉の制御方法		
制御方式及び制御方法	制御方式及び制御方法		
イ 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備の制御方法(注5) 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備の作動信号による原子炉出力抑制機能 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備の作動信号の作動回路は、“2 out of 3”方式の論理回路及び作動回路で構成され、原子炉出力抑制を行う。 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備の作動信号の検出部及び論理回路部は、検出部又は論理回路部の駆動源の喪失が生じた場合において、緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備の作動信号を作動させず原子炉施設への安全上の支障がない状態を維持する設計(フエイル・アズ・イズ)とし、駆動源が喪失したことを運転員が確実に認知でききよう中央制御室に警報を表示する。 ロ 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための1次冷却材のほう素濃度の調整 原子炉トリップに失敗した場合の1次冷却材のほう素濃度調整として、炉心に十分な量のほう酸水を注入する。	変更なし		

(注1) 核燃料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第43条の3の9第1項の規定に係る工事計画の記載(電気事業法第47条第1項の規定に係る工事計画では、「原子炉の制御方法」と記載。)

(注2) 記載の適正化を行う。既工事計画書には、方式と記載。

(注3) 記載の適正化を行う。既工事計画書には、作動回路と記載。

(注4) 安全保護系は、検出部から動作装置入力端子までをいい、安全保護系に必要な単一の信号を発生させるまでを検出部、それ以降を論理回路部という。

(注5) 未臨界維持機能に関する記載(核燃料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第43条の3の9第1項の規定に係る工事計画の記載。)

1 0 計測制御系統設備の適用基準及び適用規格

- ・ 実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈
(平成 25 年 6 月 19 日原規技発第 1306194 号)
- ・ 発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の解釈
(平成 17 年 12 月 15 日原院第 5 号)
- ・ 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
(平成 25 年 6 月 19 日原規技発第 1306195 号)
- ・ IEEE Std 383-1974 垂直トレイ燃焼試験
- ・ UL 1581 (Fourth Edition) 1080.VW-1 垂直燃焼試験
- ・ 不正アクセス行為の禁止等に関する法律
(平成 11 年 8 月 13 日法律第 128 号)
- ・ 安全保護系へのデジタル計算機の適用に関する規程 (JEAC4620-2008)
- ・ 原子力発電所安全保護系の設計規程 (JEAC4604-2009)
- ・ デジタル安全保護系の検証及び妥当性確認に関する指針 (JEAG4609-2008)
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針重要度分類・許容応力編
(JEAG4601・補-1984)
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG4601-1987)
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG4601-1991 追補版)
- ・ JSME S NC1-2005/2007 発電用原子力設備規格 設計・建設規格

Ⅱ. 工事工程表

今回の変更の工事の工程は、第1表に示すとおりである。

第1表 工事工程表

項目	令和3年												令和4年				
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月			
計測制御系統設備														—	○		

— : 現地工事の期間
 ○ : 工事の計画に係る全ての工事が完了した時

Ⅲ. 変更を必要とする理由を記載した書類

変更を必要とする理由

伊方発電所第3号機においては、設備の保守性向上の観点から、安全保護系ロジック盤の取替えを行うこととしており、これに合わせて安全保護系の論理演算機能に、マイクロプロセッサを用いたデジタル制御装置を適用する。

IV. 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第四十三条の三
の九第一項の認可申請をした年月日を記載した書類

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第四十三条の三の
九第一項の認可申請をした年月日

令和2年 9月10日

(設計及び工事計画認可申請書番号：原子力発 第20194号)

V. 添付書類

下記の書類は、「原子力発電工作物の保安に関する省令第15条第1号の規定に基づく指示について（原規技発第13070801号 20130628商第22号 平成25年7月8日）」に基づき、添付しない。

- 1 発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書
- 2 安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書
- 3 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書
- 4 発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書
- 5 耐震性に関する説明書
- 6 計測装置の構成に関する説明書並びに計測範囲及び警報動作範囲に関する説明書
- 7 デジタル制御方式を使用する安全保護系等の適用に関する説明書
- 8 設計及び工事に係る品質管理の方法等に関する説明書