

# 解説 記事

## 伊方発電所 3号機 再稼働までの道のり

四国電力株式会社 原子力本部 企画グループ  
新山 耕市 Kouichi NIYAMA

### 1. はじめに

伊方発電所 3号機は、平成 23 年 4 月に定期検査入りして以降、5 年以上の歳月をかけ、安全性の向上に取り組み、本年 9 月に通常運転を再開した。再開に至るまでには、国が定めた新規制基準への適合性確認検査および立地地域への情報発信や理解活動等が行われている。本稿では、このうち再稼働時の保安検査や、立地自治体との協議の様子等について紹介する。

### 2. 再稼働時の保安検査

再稼働前に行われる国の検査としては、ハード面の検査（使用前検査、施設定期検査）とソフト面の検査（保安検査）があり、ここでは再稼働前に行われた保安検査の対応状況について紹介する。

主な保安検査とその実施期間は以下のとおり。

#### ■平成 28 年度第 1 回保安検査

<検査期間：5/9～5/27>

#### ■安全上重要な保安検査

・燃料装荷に係る保安検査

<検査期間：6/23～6/29>

[燃料装荷実績：6/24～6/27]

・重大事故対応訓練に係る保安検査

<検査期間：7/12～7/20>

[訓練日：7/14、15、19]

・ミッドループ運転に係る保安検査

<検査期間：7/20～7/22>

・起動時に係る保安検査

<検査期間：8/5～8/24>

[原子炉起動：8/12、臨界：8/13、並列：8/15]

このうちの、平成 28 年度第 1 回保安検査および重大事故対応訓練に係る保安検査について、以下に対応状況を紹介する。

#### 2.1 平成 28 年度第 1 回保安検査

「伊方発電所原子炉施設保安規定」（以下、「保安規定」という。）は、新規制基準の施行を受け、平成 25 年 7 月 8 日付けで変更認可申請を行い、平成 28 年 4 月 19 日に認可され、4 月 27 日より施行した。平成 28 年度第 1 回保安検査では、認可・施行された保安規定の改正内容が、適切に保安活動が実施できるよう社内規定（内規、マニュアル類）に反映されているか、また、実際に遵守できているかという観点で検査が行われた。

総勢 30 名の検査官による検査は、5 月 9 日から 27 日の 3 週間に亘り、文書・記録および現場の確認が行われた。このため、日頃、保安検査対応を行っている課が取り纏めを行い、検査範囲が広範・多岐に亘ることから、「品質保証」、「運転管理」、「重大事故等」の 3 つの検査対応チームを作った。更に本店原子力部からも保安規定変更認可申請後の審査対応を行ったメンバーを応援として加え、全所を挙げて対応する体制を整備した。

検査は、条項毎に質問回答をまとめた約 300 枚のチェックシートを説明する形で進化した。指導事項に加え、社内規定の記載の充実など自ら気づいた事項も含めて速やかに改善するなど、真摯に対応した。

#### 2.2 重大事故対応訓練に係る保安検査

4 月 27 日に施行した「保安規定」には、『重大事故の発生および拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力を満足することおよび有効性評価の前提条件を満足することを確認するための成立性の確認訓練を年 1 回以上実施すること』と規定している。また、この成立性確認訓練を『3 号炉の初回の起動前までに実施する』とも規定している。このため、訓練は、原子炉起動前で比較的現場作業が少ない「原子炉格納容器漏え

い率検査」時期の7/14、15の2日間行うことで計画し、訓練に係る保安検査は7/12から開始された。

訓練対象シーケンスは、重要事故シーケンスのうち『雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧破損）』を選定し、訓練は、運転員10名、緊急時対応要員（宿直者）22名、参集要員17名の計49名で行った。（図1,2）



図1 中型ポンプ車による海水補給作業



図2 中型ポンプ車による海水補給作業（ホース敷設）

訓練計画にあたり、夏場の気温の高い状況において、全面マスクと汚染防護服を着用しての訓練となることから、装備、休憩、水分補給等の配慮は行っていた。訓練当日は負荷の高い活動を連続して行ったこと等もあり、訓練対象者が熱中症を発症し訓練から離脱したが、力量を有する他の要員により訓練を継続することとなった。

この訓練結果を踏まえ、速やかに作業手順、訓練装備、体調管理面等において改善を図った上で7月19日に一部再訓練を行い、20日に保安検査を終了した。

また、発電所災害対策要員全員の習熟度を上げるため、習熟度の向上を図る個別の訓練、習熟度の向上を検証する検証訓練を、自主的な取り組みとして実施した。

今回の重大事故対応訓練に係る一連の対応から、個々の訓練対象者（発電所災害対策要員）は、重大事故発生時の対応において必要な力量は有した上で、今後、如何なる過酷な状況においても確実に事故収束を図ることが重要であると考えている。このため、引き続き、作業手順、資機材、装備の改善、充実を図るとともに、反省事項等

を確実に反映し習熟度の向上を図るため、効果的な訓練を継続していくこととした。

### 3. 立地地域への情報発信・理解活動

#### 3.1 地域住民への情報発信・理解活動

東京電力福島第一原子力発電所の事故に伴い、東京電力や規制側の国のみならず、原子力発電所を有する他の電力事業者に対する国民の信頼が大きく損なわれている。加えて、資源の乏しい我が国において、混沌として先行きの見えない世界情勢の今、国民の皆様へ安定したエネルギーを供給するために必要な原子力発電所の運転を安定して継続的に実施していくためには、国が定めた規制基準に適合することは勿論のこと、発電所立地地域の皆様のご理解とご協力が不可欠であることは言うまでもない。四国電力は、「地域と共に生き、地域と共に歩み、地域と共に栄える」ことを基本理念とし、お客さまとのふれあいを大切に、より親しまれ信頼される企業を目指して、様々な活動を実施しており、訪問対話は、その主な活動の一つである。（図3）



図3 訪問対話活動〔四国電力ホームページより〕

四国電力では、昭和63年から毎年、伊方発電所の立地地域である伊方町や周辺市町を中心とする地域のお客さまのお宅へ、四国電力の社員自らがお伺いし、伊方発電所の状況についてご説明するとともに、地域のお客さまが抱かれている不安な気持ちやご意見を直接伺い、対話を通じて疑問や不安を解消できるよう努めている。現在、この活動は伊方発電所から半径20km圏内の地域（伊方町・八幡浜市・大洲市〔一部〕・西予市〔一部〕）のお客さま約2万8千戸を対象に実施している。伊方発電所3号機の再稼働前となる本年5月～6月にも、約1ヶ月間、のべ約1,400人を動員して実施し、立地地域住民の皆様のご理解を得ることに努めた。

なお、これ以遠の原子力災害対策重点区域である30km圏内についても、各地域の自治会・自主防災組織の団体等を中心に丁寧なご説明を行っている。

### 3.2 立地自治体への情報発信・理解活動

伊方発電所の立地自治体である愛媛県・伊方町と四国電力との間で、伊方発電所に関し、発電所周辺の安全確保および環境保全について、最大の努力をする責務を有することを確認し、一層の徹底を期することで、地域住民の福祉に資することを目的として、安全協定を締結している。

この安全協定において、四国電力は、原子炉施設等発電所の主要な施設を設置・変更するときは、その計画について、あらかじめ、自治体と協議し、その了解を得ることとなっており、今回の新規制基準に基づく原子炉設置変更許可申請についても、協議の対象となっている。

愛媛県では、原子力発電所周辺の安全確保および環境保全に資するため、伊方原子力発電所環境安全管理委員会と、環境専門部会および原子力安全専門部会を設置している。環境監視の方法（緊急時に係るものを含む）、環境放射線等の調査測定結果および放射性廃棄物の環境への放出状況等については環境専門部会において、発電所の主要な施設の設置、変更等に係る安全対策および発電所の保守・運転に係る安全対策等については原子力安全専門部会において、自治体が独自に検討・評価を行い、その結果は環境安全管理委員会の審議を経て愛媛県知事に報告される。

委員は学識経験者等から構成されており、会議は一般に公開されるとともに、資料や議事録は自治体のホームページに掲載される。

四国電力では、平成25年7月の新規制基準適合性審査の申請日当日に、自治体に対し協議の申し入れを行い、伊方発電所3号機において実施している安全対策（新規制基準において強化・追加された機能・性能）等に関し、委員会や専門部会等において説明を行っており、また、規制側も適宜委員会等に召集され、審議状況等について説明している。審議の内容は多岐に渡るが、主な論点として、耐震・耐津波性能、自然現象に対する考慮（火山、竜巻、森林火災）、火災に対する考慮、電源の信頼性およびシビアアクシデント対策が挙げられた。

原子力安全専門部会では、極めて専門的な技術的内容について審議されている。その一方で、この審議を通して、地域の皆様にも伊方発電所の安全性についてより深くご理解して頂くため、原子力安全専門部会での説明に

用いる資料は、原子力規制委員会の審査用に作成したもののからより明確で丁寧な内容に改訂したり、資料を新しく追加したりといった工夫を凝らして作成し、終始、専門的な内容についても可能な限りわかりやすく説明することに努めた。

また、福島第一原子力発電所の事故を受け、愛媛県知事より追加の安全対策を行うよう要請があり、この要請にも四国電力は真摯に答えている。その要請は、国の基準を上回る電源対策（追加の電源ルート敷設）や、安全上重要な設備が1000ガル程度の揺れに対しても実的に耐えられることを確認した更なる揺れ対策といったものなどである。これらについても原子力安全専門部会等で可能な限り丁寧に説明を行った結果、平成27年10月に伊方発電所3号機の再稼働について自治体から了承された。なお、こういった取り組みは、一般の方にもわかりやすいよう、四国電力のみならず、立地自治体においてもパンフレットを作成している。（図4）

## 4. おわりに

本年9月7日、伊方発電所3号機は使用前検査に合格し、通常運転を再開したが、福島第一原子力発電所の事故を経験した我々原子力事業者としては、二度とあのような事故を起こしてはならないとの決意のもと、安全を最優先とし、重大事故対策や当社独自の対策を実施するなど、とりうる対策を自主的かつ継続的に進めてきた。今後も更なる安全性・信頼性の向上に向けて不断の努力を積み重ね、リスクの低減を図っていく。

また、地元の皆さまを中心にフェイス・トゥ・フェイスの対話活動を継続して実施するなど、さまざまな理解活動を通じ、これからも伊方発電所の状況などについて、丁寧にご説明を行っていく。

（平成28年11月30日）

## 著者紹介

著者：新山 耕市  
所属：四国電力株式会社 原子力本部  
企画グループ  
専門分野：保全業務

# 伊方発電所 3号機の安全性について

- 新規規制基準適合性審査の確認結果
- 愛媛県独自の追加安全対策の確認結果

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震では、東京電力福島第一原子力発電所の原子炉は緊急停止したものの、その後大津波に襲われ、全電源喪失により冷却機能を失うに至り、放射性物質が大量漏えいする深刻な原子力災害を引き起こしました。

四国電力㈱の伊方原子力発電所が立地している愛媛県では、事故直後から、国の要求等を上回る追加安全対策を四国電力に求めてきました。

また、国においても、事故を教訓として、原子力規制体系を根本から見直し、独立した原子力規制委員会を設置するとともに、新たな規制基準を策定し、四国電力が平成25年7月8日に申請した伊方発電所3号機の原子炉設置変更の基準適合性審査を実施してきた結果、約2年に及び審査を経て、平成27年7月15日に許可しました。

愛媛県にも、四国電力から国への申請と同時に設備変更等の事前協議があり、国の審査と並行して、県の伊方原発環境安全管理委員会原子力安全専門部会において、国の審査を踏まえた安全性や、県から要請した追加安全対策について確認してきましたが、平成27年8月28日の伊方原発環境安全管理委員会において、それぞれ妥当であることが確認されました。

今回その確認内容をパンフレットにまとめました。皆様のご理解の一助になれば幸いです。

平成27年10月 愛媛県

### Contents

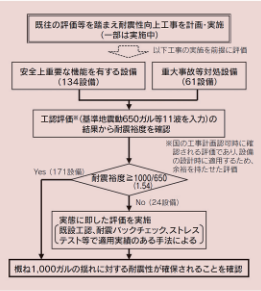
- 01 新規規制基準の概要
- 02 耐震性能
  - ・ 基準地震動
  - ・ 耐震設計
- 03 耐津波性能
  - ・ 基準津波
  - ・ 耐津波設計
- 04 火山、電巻、外部火災への対策
- 05 電源の信頼性
- 06 シビアアクシデント対策
- 07 愛媛県が四国電力に独自に要請した追加安全対策
- 08 国の基準を上回る更なる揺れ対策
- 09 伊方原発環境安全管理委員会原子力安全専門部会による検討経緯

## 国の基準を上回る更なる揺れ対策

愛媛県からの更なる揺れ対策の要請に対して、四国電力から、平成27年7月に、各設備の実態に即した評価を行った結果、概ね1,000ガルの揺れに対する耐震性が確保されることを確認した旨報告があったため、その評価手法及び評価結果が妥当であることを確認しました。

また、この報告に沿った耐震性向上工事が完了したことを受けて、9月29日に原子力安全専門部会が現地調査を実施、10月2日には知事も現地視察し、工事が適切に完了していることを確認しました。

### ■ 耐震裕度確保の取組の流れ



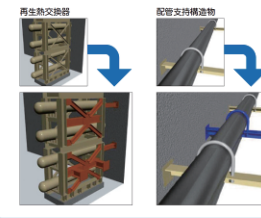
### ■ 取組の位置付け

愛媛県からの「更なる揺れ対策」の要請に対する四国電力の自主的取組については、国の規制基準及び評価方法に基づいて耐震安全性が確保されるということをもそもその基本認識とし、一方で、余裕の小さい設備・機器について、各設備の実態に即した評価を行い、必要に応じて耐震性向上工事を実施するもので、安全・安心の更なる向上を図るための取組です。

### ■ 四国電力の報告内容

「取組の位置付け」を踏まえたうえで、今回の四国電力の評価については、安全上重要な機能を有する195設備について、新規規制基準に基づく審査で確認された新たな基準地震動を用いて、国の工事計承認可、耐震バックチェックおよびストレステストにおいて適用実績のある方法等により評価を行った結果、概ね1,000ガルの揺れに対する耐震性が確保されることを確認したものであり、四国電力の評価手法及び評価結果は妥当であることを確認しました。

### ■ 耐震性向上工事例



### ■ 四国電力の今後の対応

四国電力には、県民の皆様等への説明に当たっては、国の規制基準に基づき耐震安全性は確保されることを伝えつつ、評価結果を正確に説明するとともに、今回得られた数々の数字のみにとらわれることなく、耐震性向上はもとより、発電所全体の安全性向上に常に取組んでいくことを求めています。

## 愛媛県が四国電力に独自に要請した追加安全対策

### ● これまでの経緯及び8項目の要請内容

愛媛県では、福島第一原発事故を受けて、新規規制基準の施行以前から、四国電力に対して、更なる揺れ対策や電源対策等の7項目の追加安全対策を要請してきました。これらは、国からも「全国的にも特筆すべき数々の取組」として、高く評価されています。平成27年7月には8項目を追加要請しました。

### 四国電力への追加安全対策の要請

- 1 原子力本部の松山市への移転  
→H23.6.29移転
- 2 国の基準を上回る電源対策  
→H24.3完了(亀浦変電所からの配電ルート(新設))
- 3 国の基準を上回る更なる揺れ対策  
→概ね1,000ガル以上の耐震性確保の対策の実施  
【県の伊方原発環境安全管理委員会原子力安全専門部会にて「工事7」を含め確認済】
- 4 「えひめ方式」※による異常通報連絡の更なる徹底  
※正常状態以外の全ての事態を県に速やかに報告し、県が公表  
【平成25年9月に実施した通報連絡訓練(県民向け)の取組(実施)を確認し、再度要請】
- 5 地元住民に対する真摯な説明  
→伊方原発から20キロ圏内約28,000戸の戸別訪問等を実施  
(H23年度からH27.8までに計6回実施)
- 6 原子炉容器の劣化の確認試験の前倒し  
【伊方1号機・2号機定期検査中の点検で、原子炉容器の劣化を調べうる配管試験中の耐震性評価(速度・応力)が向上していること(例)は、H23.8.12に3回の実験結果(測定)を公表した。】  
→H23.10に試験片取出。H25.7に同様な試験の結果報告済
- 7 県内全市町への伊方発電所異常時連絡連絡情報の提供  
→H23.11.1から運用開始
- 8 緊急時の作業スペースの確保  
【伊方原発の敷地の施設で取組むべき作業条件を確保し、平成27年7月17日に公開確認済】  
→H27.10.2に工事計承認等の報告

県からの要請に対し、四国電力は、左記のとおり一つひとつに対応してきました。

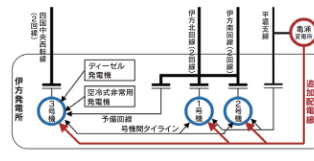
ただ、緊急時の作業スペースの確保については、工事計画等の報告を受け、できるだけ早い完成を目指しております。

また、「えひめ方式」による異常通報連絡(戸別訪問)による地元住民への真摯な説明については、将来にわたって積極的に実施してまいります。

このため、愛媛県では、引き続き四国電力の取組を見守っていくこととしています。



### ■ 追加の電源確保対策



発電所内の電源が万一喪失した場合に備え、電源車が標高32mの場所に配備され、起動訓練により直ちに給電できる状態となっているほか、追加の電源確保対策として、発電所近くの標高約100mに位置する亀浦変電所からの追加配電線をH24.3までに敷設済です。

## 伊方原発環境安全管理委員会原子力安全専門部会による検討経緯

愛媛県では、伊方原子力発電所の安全対策や環境監視等について検討・評価する機関として、伊方原子力発電所環境安全管理委員会を設置しており、そのもとに技術的事項を審議する原子力安全専門部会と環境専門部会を設置しています。

原子力安全専門部会の委員には、原子炉工学、原子炉材料工学、原子炉計測制御、ヒューマンファクター、放射線医学、地震工学、地盤工学、構造地質学等の専門家に就任していただいています。

本パンフレットは、この原子力安全専門部会において、下表のとおりそれぞれ2年及び3年にわたる検討を経てとりまとめられた結果を、愛媛県ができるだけわかりやすくとりまとめたものです。

### 【新規規制基準適合性審査に関する検討経緯】

No.	開催日	審議内容
-	H25.7.8	四国電力が国へ新規規制基準に基づく原子炉設置変更許可申請、同時に事前協議
1	H25.7.17	原子力規制委員会から新規規制基準の概要を聴取、四国電力から申請の概要を聴取
2	H25.9.11	重点確認項目を整理するとともに、四国電力から審査状況等を聴取
3~12	H25.10.16~H27.4.21	四国電力から審査状況等を聴取、基準地震動、基準津波などの各項目について順次審議
-	H27.7.15	原子力規制委員会が原子炉設置変更許可
13	H27.7.22	原子力規制委員会から審査結果について説明を聴取、国への確認事項を審議、決定
14	H27.8.12	国への確認事項に対して原子力規制委員会から回答、部会報告書案を提示
15	H27.8.19	部会報告書案について審議、決定

No.	開催日	現地調査内容
1	H25.10.17	重大事故等対応設備等の状況を確認
2	H26.1.28	訓練の実施状況を確認
3	H27.4.22	新緊急時対応所での研修から活用までの訓練を確認

### 【更なる揺れ対策に関する検討経緯】

No.	開催日	審議内容
-	H24.6.18	四国電力が伊方3号機の安全上重要な134設備の1,000ガル以上の耐震安全性確保を報告
-	H27.7.24	四国電力が伊方3号機の安全上重要な195設備の1,000ガル以上の耐震安全性確保を報告
1~6	H24.9.4~H27.8.12	更なる揺れ対策に係る取組状況について審議 195設備について概ね1,000ガルの揺れに対する耐震性が確保されることを最終的に確認

No.	開催日	現地調査内容
1	H27.9.29	耐震性向上工事が完了を確認

### 愛媛県原子力安全対策課

〒790-8570 愛媛県松山市一帯町目4番地2  
Tel. 089-912-2340 Fax. 089-931-0888

● 愛媛県原子力情報ホームページ  
http://www.ensc.jp/

● 愛媛県原子力情報アプリ (スマホ用)  
ダウンロード用QRコード (iPhone, Android 共通)



図4 伊方発電所3号機の安全性について [愛媛県ホームページより]