

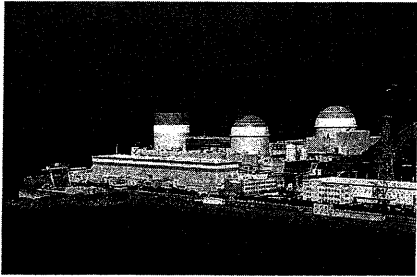
第六章 電気事業

第一節 伊方発電所

一 伊方発電所の概況

我が国には現在運転中の商業用原子炉が五二基あり、アメリカ、フランスに次いで、世界で第三位の原子力発電保有国となっている。その供給量は、我が国の総発電電力量の約二七割（平成一五年度）を占めており、原子力発電は我々の生活に大きく貢献している。

伊方発電所は、伊方町九町九越に建設され、用地面積は約八六万平方メートル（うち、一五万平方メートルは海面埋立）である。伊方発電所一号機（加圧水型軽水炉、五六万六〇〇〇キロワット）は、昭和五二年九月三〇日に営業運転開始、二号機（加圧水型軽水炉、五六万六〇〇〇キロワット）は、昭和五七年三月一九日に、また、三号機（加圧水型軽水炉、五六万六〇〇〇キロワット）は平成六年一月一五日に、それぞれ営業運転を開始した。以来、三基とも順調に運転を続けている。



伊方発電所

伊方発電所の概要

	1号機	2号機	3号機
位 置	愛媛県西宇和郡伊方町九町		
敷 地 面 積	約86万平方メートル（内約15万平方メートル海面埋立）		
設 置 者	四国電力株式会社		
原 子 炉 形 式	加圧水型軽水炉 2ループ	同左	加圧水型軽水炉 3ループ
電 気 出 力	56万6,000kW	同左	89万kW
燃 料 集 合 体	121体	同左	157体
建 設 工 事 費	約780億円	約1,200億円	約3,190億円
1次公開ヒアリング			昭和57年11月18日
電 調 審 承 認	昭和47年2月25日	昭和50年3月17日	昭和58年3月18日
2次公開ヒアリング			昭和60年10月4日
原子炉設置許可	昭和47年11月29日	昭和52年3月30日	昭和61年5月26日
着 工 年 月 日	昭和48年6月15日	昭和53年2月21日	昭和61年11月1日
初 臨 界 年 月 日	昭和52年1月29日	昭和56年7月31日	平成6年2月23日
試 験 送 電 開 始	昭和52年2月17日	昭和56年8月19日	平成6年3月29日
営 業 運 転 開 始	昭和52年9月30日	昭和57年3月19日	平成6年12月15日

伊方発電所の運転実績

年 度	発電電力量 (百万kWh)				設備利用率				全電力に占める割合
	1号機	2号機	3号機	計	1号機	2号機	3号機	計	
平成15年度	3,942	5,022	6,112	15,076	79.3	101.0	78.2	84.9	40
14	4,463	4,147	6,954	15,564	90.0	83.6	89.2	87.9	41
13	4,249	3,288	6,469	14,006	85.7	66.3	83.0	79.1	39
12	3,119	3,884	7,796	14,799	62.9	78.3	100.0	83.6	39
11	4,004	4,962	5,695	14,661	80.5	99.8	72.8	82.5	44
10	4,370	3,946	6,508	14,824	88.1	79.6	83.5	83.7	45
9	3,995	3,810	6,386	14,191	80.6	76.8	81.9	80.1	43
8	3,763	3,853	7,432	15,048	75.9	77.7	95.3	85.0	47
7	3,810	4,934	6,171	14,915	76.6	99.2	78.9	84.0	47
6	4,067	3,956	2,285	10,308	82.0	79.8	100.0	84.5	42
5	3,658	3,790		7,448	73.8	76.4	-	75.1	29
4	4,722	3,662	-	8,384	95.2	73.9	-	84.5	33
3	3,558	4,588	-	8,146	71.6	92.3	-	81.9	32
2	3,846	4,113	-	7,959	77.6	83.0	-	80.3	32
元	3,775	3,966	-	7,741	76.1	80.0	-	78.1	35
昭和63年度	4,798	3,732	-	8,530	96.8	75.3	-	86.0	40
62	3,895	4,926	-	8,821	78.3	99.1	-	88.7	42
61	3,926	4,005	-	7,932	79.2	80.8	-	80.0	39
60	3,878	3,899	-	7,777	78.2	78.6	-	78.4	36
59	4,372	3,971	-	8,343	88.2	80.1	-	84.1	39
58	4,070	4,403	-	8,473	81.9	88.6	-	85.2	41
57	3,704	4,329	-	8,034	74.7	87.3	-	81.0	41
56	3,715	1,529	-	5,244	74.9	100.0	-	75.8	28
55	2,992	-	-	2,992	60.3	-	-	60.3	16
54	3,047	-	-	3,047	61.3	-	-	61.3	17
53	3,082	-	-	3,082	62.2	-	-	62.2	18
52	3,478	-	-	3,478	94.7	-	-	94.7	21
累 計	103,174	91,365	61,808	256,346	78.5	83.6	85.2	81.8	

(注) 営業運転開始日 (1号機S52.9.30、2号機S57.3.19、3号機H6.12.15) からH16.3.31までの実績

▽ 電力の供給

伊方発電所の発電設備容量(出力)は二〇二万二〇〇キロワットで、発電電力量は一五〇億七六〇〇万kWh(平成一五年度)である。四国における総発電電力量は三七四億六二〇〇万kWh(平成一五年度)で四国の発電電力量の約四〇割が原子力で占められている。

ちなみに、全国の総発電電力量をみても、原子力はその約二七割(平成一五年度)を占めており、資源に乏しい我が国の現状からみても今後原子力発電の重要性はいつそう高まるものと思われる。

伊方発電所の建設に当たっては、常に最新技術の導入が図られてきた。たとえば、一号機の建設に当たって、プラント用淡水源として海水淡水化装置の導入や温排水対策で深層取水・水中放流方式の採用など、二号機においては、格納容器上部ドーム型しゃへい壁採用や、アスファルト固化装置の採用などによる固体廃棄物発生量の低減など、三号機においては、炉心領域の溶接部をなくしたり、蒸気発生器伝熱管の新しい材質を採用するなど、新技術の導入に積極的に取り組んでいる。

また、伊方発電所の運転実績は、平成一五年度においては、一号機三九億四二〇〇万kWh、二号機五〇億二二〇〇万kWh、三号機六一億一二〇〇万kWh、合計一五〇億七六〇〇万kWhとなっている。また、伊方発電所の発電電力量と設備利用率の推移は、次表のごとくである。

▽ 保守点検

原子力発電所は、電気事業法の規定に基づき、運転が開始された日、又は定期検査が終了した日から一年を経過した日以降、一三月を超えない時期に運転を停止し、原子炉本体、原子炉冷却系統設備、蒸気タービンなどについて国の検査を受けなければならないこととされている。

伊方発電所における定期保守点検状況は、一号機において平成一五年度までに二一回、二号機一六回、三号機七回の定期検査が行われている。

▽ 安全協定

我が国の原子力発電所は、設計、建設、運転の各段階で、法令に基づいて、国により厳しく規制、監督されている。一方、発電所周辺住民の健康と安全を守ることは、地方公共団体の責務である。このため、地方公共団体と電力会社の間に安全協定が結ばれている。

伊方町は、昭和五一年三月三十一日、愛媛県とともに四国電力と安全協定（伊方原子力発電所周辺の安全確保及び環境保全に関する協定）を締結した。更に三号機増設の申し入れに伴い、昭和六〇年四月一九日安全協定の見直しと改定が行われた。

安全協定の概要は、事前協議、事前連絡、定期報告、異常時の措置連絡、資料提出、立ち入り調査、間接被害補償、違背時の措置、原子力の基数制限、などである。

▽ 異常時の通報と公表

安全協定では、伊方発電所で異常事態が発生した場合、愛媛県及び伊方町へ、直ちに電話による通報と、事態の

経過に応じ速やかに文書で連絡することとなっている。この異常事態の定義には、従来から種々論議のあるところであった。

この定義や体制が大きな問題としてクローズアップされたのは、平成八年一月一日に発生した三号機の蒸気噴出事故であった。二次系とはいえ、夜間二時間以上にわたり亀浦地区を中心に轟音がびびき渡り、周辺住民を不安に陥れた。この事故で、四国電力が安全協定に基づく通報事象と判断したのは発生から二時間後、しかも夜間で初期対応が不十分であったため、通報する側、受ける側共に、異常時の連絡並びに広報体制を全面的に見直すこととなった。四国電力では、連絡要員の常時配置や通報要領の策定と一斉同時ファックスの設置等を行い、町では緊急会議の設置や情報収集体制の整備、担当者への携帯電話やポケットベルの配備を行った。更には各家庭に防災無線の個別受信機設置を急ぎ、初動体制の改善が図られた。

もう一つの大きな要因は、平成一一年一月に発生した三号機非常用ディーゼル発電機点検中の不具合の発生である。この発電機は、定期検査において分解点検を行い一月二六日試運転を行ったところクランク室の安全弁が作動したため停止し、クランク室を点検したところクランクピン軸受部に焼き付きを確認、翌二七日潤滑油系統にスポンジの残留を確認、更に、三〇日クランク軸に微少なゆがみが確認され、現状のままでは使用不能と判断し、通報連絡したものである。

四国電力では、この不具合に対し、当初、定期検査中に起こったもので軽微な調整で対応でき、安全協定の異常事態には該当しないとしていたが、その後の調査で機器の調

公表区分別異常発生件数

年 度	A 区分	B 区分	C 区分	計
平成12年度	5	10	49	64
13	5	6	29	40
14	3	10	33	46
15	5	11	30	46

整では対応できないことが判明し、通報と公表を行い、結果的に四日間の通報遅れとなったものである。

この問題は、安全協定の運用解釈を定めた『確認書』の改定に発展し、平成一二年二月、「その他異常事態」の解釈として新たに「通常運転時、定期検査時、核燃料の輸送中その他のあらゆる場合において、正常状態以外のすべての事態が発生したときをいう」が追加された。

その後、県・町は、報告を受けた事項について原則即時公表してきたが、平成一三年四月、異常時通報連絡公表要領が定められた。この要領では、異常事態を、直ちに公表するA区分、通報連絡後四八時間以内に公表するB区分、毎月一〇日に前月分を公表するC区分の三段階に区分することとした。

A区分は、①放射性物質の異常放出 ②原子炉の計画外停止 ③発電所従事者の異常被曝 ④大規模な地震・異常音の発生など社会的影響が大きくなる恐れがある事態 ⑤その他特に重要と認められる事態 など。

B区分は、①管理区域内の設備の異常 ②重要な計器の機能低下・指示値の有意な変化 ③運転上の制限が一時的に満足されないとき など。C区分は、A及びB以外の事項。

また町では、平成一六年四月一日から原子力広報要領を定め、原子炉が緊急停止したときなど七項目については防災行政無線施設を使って町内一斉放送することとし、事故時等の情報提供に努めている。

以上の公表区分別異常発生件数は、前ページ表の通りである。

▽ 環境放射線等の監視

発電所周辺の環境放射線等の調査については、国が基本的な方針を定め、地方自治体と電力会社が調査計画を立て、実施している。

愛媛県では、環境放射線の常時監視体制を一層強化するため、テレメータシステムを採用し、伊方町民会館内に



設置している中央監視局では、九町越のモニタリングステーションの他、町内七カ所のモニタリングポストから送られてくるデータ进行处理しながら、環境放射線を昼夜連続して監視している。また、処理したデータは、愛媛県衛生環境研究所及び愛媛県庁の副監視局にも電送している。

この他、四国電力が測定している発電所の放水口や排気筒での放射性物質濃度等についても同様に中央監視局に収集している。

このようにして収集したデータに異常があった場合には、直ちに愛媛県と伊方町の監視端末に表示されると共に自動電話通報により、関係機関及び担当者に通報することになっている。

また、伊方町では、県の委託を受け、環境放射線の測定や環境放射能調査のための環境試料採取等を行っている。伊方発電所では、愛媛県のシステムとは、別に独自の監視体制をしいている。発電所敷地境界に設けられている四カ所のモニタリングポスト、県のものと隣接して設けられているモニタリングステーション一カ所では、連続的に環境放射線を測定し中央制御室に電送している。

これら、連続的な監視の他、行政と施設者が重複し、また、補充しながら、定点における積算線量、海水、河川水、海底土、陸上、海生生物、陸生植物、農産物など環境試料の放射性物質の種類と量などを分析・測定している。

▽ 温排水対策

伊方発電所では、温排水対策として、深層取水・水中放流方式が採用されている。

深層取水とは、取水口を深層に設置し、低温海水を取り入れることで、一・二号機では水深約一七メートルから、三号機では水深約一九メートルの深層から取水している。

水中放流とは、温排水を水中に放流することで、浮上するまでに周囲の海水と混合させて温度を下げることで、

一・二号機では放水口の前面に透過堤を設け、水深約八メートルの放流口から放射状に放流し、三号機では護岸部の水深約八メートルの放水口から約二〇度の俯角（下向きの角度）をもって放流している。

伊方発電所では、これによって、海水温度摂氏一度の上昇範囲は、放水口から最も遠いところで約二キロメートル（水理模型実験からの予測）となっている。

二 二号機の増設

四国電力から、愛媛県と伊方町に三号機増設の申し入れがなされたのが、昭和五十五年五月のことである。一号機の運転開始から三年目、二号機はまだ建設途中だった。更に、米国スリーマイルアイランド原子力発電所が事故を起こしてから一年二カ月、日本中で原子力防災の見直し議論の真っ最中であった。

また、これに先立つ五一年締結の安全協定で「原子炉総数は二機を限度とする」と定めている。そう簡単に返答できる問題ではない。福田町長は、一年四カ月の熟慮の結果、五六年九月、伊方町議会全員協議会で、三号機増設促進の意思を表明した。一部には、住民投票との声もあったが、最終的には議会制民主主義の結論を尊重することとした。

昭和五十六年一〇月 愛媛県議会で建設促進を決議

昭和五十七年一〇月 通産省主催で第一次公開ヒアリング開催

昭和五十八年 三月 第九一回電源開発調整審議会承認

昭和五十九年一二月 漁業補償契約最終調印

昭和六〇年 四月 安全協定改訂

昭和六〇年 六月 準備工事開始



昭和六〇年一〇月 原子力安全委員会主催第二次公開ヒアリング開催

昭和六一年一〇月 本格工事開始

平成 三年 八月 工事進捗率五〇％に到達

平成 三年 一二月 原子炉格納容器など主要設備据付工事開始

平成 六年 一月 燃料装荷

平成 六年 二月 初臨界

平成 六年 一二月 営業運転開始

と進められた。

三 主な改良工事

▽ 蒸気発生器の取替

伊方発電所一・二号機の蒸気発生器については、毎回の定期検査において伝熱管の全数を検査し、補修を行い、安全を確保してきた。ところが近年、新しい改良型蒸気発生器に取り替えることが技術的に確立してきたことから、中長期的に見た発電所への信頼感、保守性、経済性向上の観点から、伊方一・二号機蒸気発生器の取り替えが行われた。

取り替え工事は、一号機については、平成一〇年度の第一七回定期検査時（平成一〇年六月竣工）、二号機については、平成一三年度の第一五回定期検査時（平成一四年一月竣工）に実施された。

▽ 原子炉容器上部ふたの取替

原子炉容器上部ふたは、外半径が約二メートルの半球形をしており、上部には長さ約六メートルの制御棒駆動装置が取り付けられている。また、このふたは、原子炉容器にボルトで取り付けられており、毎年実施される定期検査において燃料交換のため取り外され、その際点検が行われ、健全性が確認されている。しかしながら、一九九一年、フランスのブジェー発電所において、原子炉容器上部ふたのひび割れが発見され、その後も海外のプラントで損傷が発生し、改良型のふたに取り替えが行われている。

一方、国内では、定期的に点検を実施してきており、伊方発電所を含めてすべての原子力発電所で損傷は発生していないが、発電所の信頼性をより一層向上させるため、改良型のふたに取り替えが行われることとなった。

伊方発電所での取り替えは、一号機については、平成二年度の第一九回定期検査時に（平成一三年二月完了）、二号機については、平成一三年度の第一五回定期検査時（平成一四年一月完了）に取り替えられた。

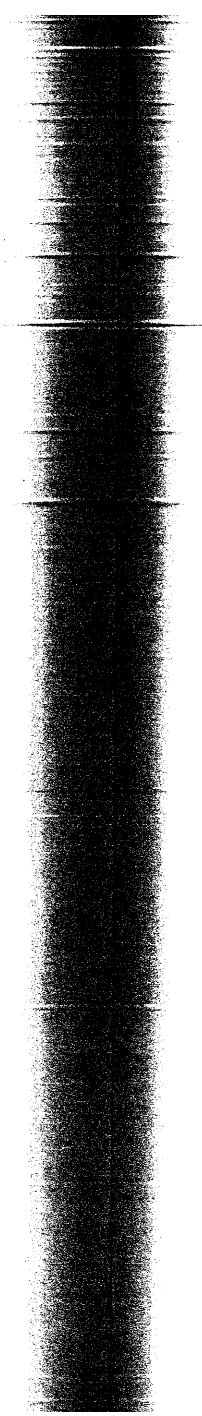
▽ 使用済燃料プール貯蔵能力増強工事

青森県での再処理工場の建設が遅れていることから、近い将来、発電所の使用済燃料プールの余裕が足りなくなることを想定し、三号機プールの貯蔵能力を約八一〇体から約一八〇〇体に増強した。増強工事は平成一二年二月に始まり、翌年三月に完了した。

四 主な運転上の改良点

▽ 定格熱出力一定運転

出力には、電気出力と原子炉熱出力（原子炉で発生する熱エネルギー）とがある。従来は届出た電気出力で年間を



通じて一定に保つために原子炉の熱出力を調整する運転を行って来た。原子炉の熱出力を一定に保つ運転を導入することにより、海水温が下がる冬季は、より効率よく電気出力が得られることになる。この定格熱出力一定運転は、三基とも平成一四年四月から導入し、年間約二割の発電電力量の増加が見込まれている。

▽ 高燃焼度燃料

高燃焼度燃料とは、燃料中の燃えるウランの割合を示す濃縮度を高めて、原子炉内でより長く使用（燃焼）できるようにした燃料のことを言う。伊方発電所では第一ステップとして、平成四年から順次ウラン濃縮度を三・四割から四・一割に高めた燃料を採用している。平成一六年の一号機第二二回定期検査からは第二ステップとして、ウラン濃縮度を四・八割に高めた燃料を採用する。以後三号機、二号機の順に導入が計画されている。ステップ二燃料の採用により、燃料の使用期間を従来の平均約三年から、約四年に延長することができ、使用済燃料発生量を約二割低減できる。

▽ プルサーマル計画

発電中に原子炉内で生まれるプルトニウムを、使用済燃料から再処理して取り出し、ウランと混ぜ合わせて作った燃料をMOX燃料（ウラン、プルトニウム混合酸化物燃料）と呼ぶ。このMOX燃料を現在の原子力発電所で使用することをプルサーマルと言う。四国電力では、平成二二年度を目途に三号機で導入する計画を立て、平成一六年五月一〇日に安全協定に基づき町に事前協議の申し入れがあった。町では同年十一月一日に国の安全審査を受けることについて了解し、審査後改めて審議することを付加して文書で通知した。安全審査は申請後約一年を要する見込である。

五 発電所にかかわる組織

昭和四五年九月、伊方町への原子力発電所立地を決定した四国電力は、同年一〇月八幡浜市に伊方原子力建設準備所を開設、その後、工事進捗の度合に応じて、様々な組織が新設改廃された。
伊方発電所に関わる現地駐在役員・組織の変遷及び責任者は、次の通りである。

伊方駐在役員

常務取締役	長島 修	昭和四四年	六月二八日	昭和五八年	六月二九日
常務取締役	川中宣一郎	昭和五八年	六月二九日	昭和六〇年	六月二八日
取締役	山下 嘉治	昭和四五年一〇月	一日	昭和四八年	七月三十一日
取締役	富田 昌明	昭和四九年	五月三〇日	昭和四九年	五月三十一日
取締役	長島 修	昭和五〇年	五月二八日	昭和五四年	六月二八日
取締役	仙波 員弘	昭和五四年一〇月	一日	昭和五八年	六月二九日
取締役	小野 道男	昭和六〇年	六月二八日	昭和六二年	六月二六日
取締役	石原 寿	平成元年	六月二九日	平成二年	三月三十一日
取締役	山下 一彦	平成五年	十一月二四日	平成六年	三月三十一日
取締役	石井 一典	平成五年	六月二九日	平成七年	六月二九日
取締役	丹下 和明	平成七年	六月二九日	平成九年	六月二七日
取締役	太田 克己	平成九年	六月二七日	平成一一年	六月二九日
取締役	武智 泰三	平成九年	六月二七日	平成一一年	六月二九日

伊方原子力建設準備所	取締役	四宮 幸生	平成一一年	六月二九日	平成一五年	六月二七日
伊方原子力建設所	所長	山下 嘉治	昭和四五年一〇月	一日	昭和四八年	六月一四日
	所長	山下 嘉治	昭和四八年	六月一五日	昭和四八年	七月三十一日
	所長	富田 昌明	昭和四八年	八月一日	昭和四九年	五月三十一日
	所長	長島 修	昭和四九年	六月一日	昭和五四年	九月三〇日
	所長	仙波 員弘	昭和五四年一〇月	一日	昭和五七年	三月一八日
	所長	仙波 員弘	昭和五二年	九月三〇日	昭和五三年	一月三〇日
	所長	長島 修	昭和五三年	二月一日	昭和五四年	九月三〇日
	所長	仙波 員弘	昭和五四年一〇月	一日	昭和五七年	三月一八日
	所長	小野 道男	昭和五七年	三月一日	昭和六〇年	二月二八日
	所長	小野 道男	昭和六〇年	三月一日	昭和六一年	二月二八日
	所長	石原 寿	昭和六〇年	三月一日	昭和六一年	二月二〇日
	所長	石原 寿	昭和六一年	二月二日	平成二年	三月三十一日
	所長	吉岡 正行	平成二年	四月一日	平成四年	二月二九日
	所長	石井 一典	平成四年	三月一日	平成六年	二月一四日
	所長	野中 広	昭和五二年	九月三〇日	昭和五七年	三月一八日
	所長	仙波 員弘	昭和五七年	三月一九日	昭和五七年	九月三〇日
	所長	櫻本 成幸	昭和五七年	三月一九日	昭和五九年	九月三〇日
	所長	千葉 幸	昭和五九年	一〇月一日	昭和六二年	二月二八日

三号機対応

所	長	山下 一彦	昭和六二年 三月 一日	平成 元年 七月三十一日
所	長	石井 一典	平成 元年 八月 一日	平成 四年 二月二十九日
所	長	丹下 和明	平成 四年 三月 一日	平成 九年 六月二十七日
所	長	武智 泰三	平成 九年 六月二十七日	平成 一一年 六月二十九日
所	長	四宮 幸生	平成 一一年 六月二十九日	平成 一五年 六月二十七日
所	長	柿木 一高	平成 一五年 六月二十七日	現在

六 行政訴訟

我が国初の原子力発電所の安全審査を争点にした行政訴訟として注目された伊方発電所一号炉訴訟は、昭和五三年四月の松山地裁判決、昭和五九年一二月の高松高裁判決を経て、平成四年一〇月二十九日に最高裁第一小法廷で判決があった。同小法廷は「原子力発電所を安全とした国の判断に不合理な点はなく、設置許可は適法」として、上告を棄却した。

一方、二号炉訴訟は昭和五三年六月に増設許可取消を求めて松山地裁に提訴されたのち、平成一二年一二月一六日に同地裁で「断層群の活動に関する判断の誤りをもって、安全審査が不合理で違法だとはいえない」などとして、請求棄却の判決が言い渡された。二号炉訴訟は六九回の口頭弁論のち松山地裁で判決があったが、その後高松高裁への抗告は行われていない。