

原運発 第2911号
平成14年1月28日

愛媛県知事
加戸守行 殿

四国電力株式会社
取締役社長 大西 淳

定格熱出力一定運転の実施に伴う発電設備の健全性評価書
の経済産業省原子力安全・保安院への提出について

当社では、伊方発電所の効率的な運用を図るため、定格熱出力一定運転の導入を計画しております。

そのため、経済産業省原子力安全・保安院長通達「定格熱出力一定運転を実施する原子力発電設備に関する保安上の取り扱いについて」（平成13・12・12原院第1号）に基づき、伊方発電所第1、第2及び第3号機の発電設備の健全性確認を行い、本日、添付のとおり、健全性評価書を原子力安全・保安院に提出しましたので、ご連絡いたします。

今後、関係箇所のご理解を得ながら、導入に向けての諸準備を進めさせていただきます。

以 上

伊方発電所第 1 号機
定格熱出力一定運転実施に
伴う発電設備の健全性評価書

平成 1 4 年 1 月
四国電力株式会社

目 次

	頁
1．評価方針	1
2．発電設備の健全性評価	1
2.1 タービン・ミサイル評価	1
2.2 蒸気タービン設備の健全性評価	1
2.3 電気設備の健全性評価	2
3．評価のまとめ	2

1．評価方針

伊方発電所第1号機（加圧水型軽水炉：PWR）における定格熱出力一定運転の実施に先立ち、定格熱出力一定運転の実施により蒸気タービンが定格出力を超えて運転する場合の最大の出力状態における、タービン・ミサイル評価、蒸気タービン設備の健全性評価及び電気設備の健全性評価をそれぞれ実施するとともに、発電設備の健全性が確保できる最大の電気出力を評価する。

なお、本評価書中で用いる電気出力は定格電気出力一定運転における定格電気出力（566.0 MW）を100%とする。タービン回転速度は定格電気出力一定運転及び定格熱出力一定運転における定格回転速度（1,800 rpm）を100%とする。また、蒸気流量は原子炉出力100%時の蒸気流量を定格蒸気流量100%とする。

2．発電設備の健全性評価

2.1 タービン・ミサイル評価

過去の運転実績から推測される最大の電気出力を上回る条件として、蒸気タービンの設計最大出力（電気出力で606.0 MW：定格電気出力の107.1%）を用いる。この時の蒸気流量（定格蒸気流量の104.4%）で非常调速装置作動時のタービン回転速度を評価した結果、定格電気出力一定運転時のタービン・ミサイル評価に用いるタービン回転速度（定格回転速度の118%）に対し、定格回転速度の117.8%であるとの評価結果を得た。したがって、これまでのタービン・ミサイルの評価に用いるタービン回転速度は変更する必要がなく、また原子炉等までの距離、原子炉建屋の壁厚等評価に使われるその他のパラメータには変化がないことから、タービン・ミサイルによる原子炉施設への影響を考慮する必要はないとするこれまでの評価結果を変更する必要はないことを確認した。

2.2 蒸気タービン設備の健全性評価

(1) 過去の運転実績から推測される最大の電気出力を上回る条件として、蒸気タービンの設計最大出力（電気出力で606.0 MW：定格電気出力の107.1%）を用いる。蒸気タービンを構成する機器（車室、円板、噴口（噴口静翼含む）、翼、車軸及びカップリングボルト）の強度を、設計最大出力時の蒸気流量（定格蒸気流量の104.4%）、電気出力（606.0 MW：定格電気出力の107.1%）及びこの条件で非常调速装置が作動したときに達するタービン回転速度で評価した。

結果は、以下に示すとおりである。

a. 蒸気タービンの車室については、内圧に対し強度評価を行い許容値を満足すること

を確認した。また、低圧タービンの外部車室内は復水器につながっているため、考えられる最高の外圧（真空度 101.3 kPa）で強度評価を行い、許容値を満足することを確認した。

- b . 蒸気タービンの設計最大出力時の蒸気流量(定格蒸気流量の 104.4%)で定格回転速度の 111%までタービン回転速度が上昇し、非常调速装置が作動した場合でも、タービン回転速度は定格回転速度の 117.8%であるとの評価結果を得た。

この評価結果から、蒸気タービンの円板及び翼(動翼)の強度の評価については、タービン回転速度(定格回転速度の 117.8%)を上回る回転速度(定格回転速度の 120%)で強度評価を行い、許容値を満足することを確認した。

- c . 蒸気タービンの噴口(噴口静翼)、翼(動翼及び静翼)、車軸並びにカップリングボルトについては、蒸気タービンの設計最大出力時の蒸気流量(定格蒸気流量の 104.4%)及び電気出力(606.0 MW: 定格電気出力の 107.1%)を用いて強度評価を行い、許容値を満足することを確認した。

- (2) 蒸気タービンの调速装置について、蒸気タービンの設計最大出力時の蒸気流量(定格蒸気流量の 104.4%)で負荷遮断した場合の性能を評価し、タービン回転速度を非常调速装置が作動するタービン回転速度(定格回転速度の 111%)未満(定格回転速度の 107.4%)にする能力を有するものであることを確認した。

2.3 電気設備の健全性評価

発電機及び主変圧器については、これらの構成部品各部の部材温度上昇の制限によって定められる、それぞれの運転制限曲線をすべて満足する範囲内で発電機を運転することにより健全性は確保される。

定格熱出力一定運転を行っても、適時電力計及び無効電力計により監視を行い、発電機を運転制限曲線の範囲内で運転するため、発電機及び主変圧器の健全性は確保される。

なお、運転制限曲線によって定まる電気出力の上限値は 627.6 MW(定格電気出力の 110.8%、力率 0.996)である。

3. 評価のまとめ

- (1) タービン・ミサイル評価結果については、蒸気タービンの設計最大出力(電気出力で 606.0 MW: 定格電気出力の 107.1%)で運転した場合でも、タービン・ミサイルによる原子炉施設への影響を考慮する必要はないとするこれまでの評価結果を変更する必要はないことを確

認した。

- (2) 蒸気タービンを構成する機器の強度及び调速装置の性能については、蒸気タービンの設計最大出力（電気出力で 606.0 MW：定格電気出力の 107.1%）で運転した場合でも安全上問題がないことを確認した。
- (3) 電気設備については、627.6 MW（定格電気出力の 110.8%、力率 0.996）を上限とした運転制限曲線の範囲内で運転を行えば設備の健全性に問題がないことを確認した。

したがって、定格熱出力一定運転の実施においては、電気出力 606.0 MW（定格電気出力の 107.1%）を上限とした運転制限曲線の範囲内で適時監視を行って運転することにより、発電設備の健全性に問題はない。

以 上

伊方発電所第2号機
定格熱出力一定運転実施に
伴う発電設備の健全性評価書

平成14年1月
四国電力株式会社

目 次

	頁
1．評価方針	1
2．発電設備の健全性評価	1
2.1 タービン・ミサイル評価	1
2.2 蒸気タービン設備の健全性評価	1
2.3 電気設備の健全性評価	2
3．評価のまとめ	2

1. 評価方針

伊方発電所第2号機（加圧水型軽水炉：PWR）における定格熱出力一定運転の実施に先立ち、定格熱出力一定運転の実施により蒸気タービンが定格出力を超えて運転する場合の最大の出力状態における、タービン・ミサイル評価、蒸気タービン設備の健全性評価及び電気設備の健全性評価をそれぞれ実施するとともに、発電設備の健全性が確保できる最大の電気出力を評価する。

なお、本評価書中で用いる電気出力は定格電気出力一定運転における定格電気出力（566.0 MW）を100%とする。タービン回転速度は定格電気出力一定運転及び定格熱出力一定運転における定格回転速度（1,800 rpm）を100%とする。また、蒸気流量は原子炉出力100%時の蒸気流量を定格蒸気流量100%とする。

2. 発電設備の健全性評価

2.1 タービン・ミサイル評価

過去の運転実績から推測される最大の電気出力を上回る条件として、蒸気タービンの設計最大出力（電気出力で606.0 MW：定格電気出力の107.1%）を用いる。この時の蒸気流量（定格蒸気流量の104.4%）で非常調速装置作動時のタービン回転速度を評価した結果、定格電気出力一定運転時のタービン・ミサイル評価に用いるタービン回転速度（定格回転速度の118%）に対し、定格回転速度の117.9%であるとの評価結果を得た。したがって、これまでのタービン・ミサイルの評価に用いるタービン回転速度は変更する必要がなく、また原子炉等までの距離、原子炉建屋の壁厚等評価に使われるその他のパラメータには変化がないことから、タービン・ミサイルによる原子炉施設への影響を考慮する必要はないとするこれまでの評価結果を変更する必要はないことを確認した。

2.2 蒸気タービン設備の健全性評価

(1) 過去の運転実績から推測される最大の電気出力を上回る条件として、蒸気タービンの設計最大出力（電気出力で606.0 MW：定格電気出力の107.1%）を用いる。蒸気タービンを構成する機器（車室、円板、噴口（噴口静翼含む）、翼、車軸及びカップリングボルト）の強度を、設計最大出力時の蒸気流量（定格蒸気流量の104.4%）、電気出力（606.0 MW：定格電気出力の107.1%）及びこの条件で非常調速装置が作動したときに達するタービン回転速度で評価した。

結果は、以下に示すとおりである。

a. 蒸気タービンの車室については、内圧に対し強度評価を行い許容値を満足すること

を確認した。また、低圧タービンの外部車室内は復水器につながっているため、考えられる最高の外圧（真空度 101.3 kPa）で強度評価を行い、許容値を満足することを確認した。

- b . 蒸気タービンの設計最大出力時の蒸気流量(定格蒸気流量の 104.4%)で定格回転速度の 111%までタービン回転速度が上昇し、非常调速装置が作動した場合でも、タービン回転速度は定格回転速度の 117.9%であるとの評価結果を得た。

この評価結果から、蒸気タービンの円板及び翼(動翼)の強度の評価については、タービン回転速度(定格回転速度の 117.9%)を上回る回転速度(定格回転速度の 120%)で強度評価を行い、許容値を満足することを確認した。

- c . 蒸気タービンの噴口(噴口静翼)、翼(動翼及び静翼)、車軸並びにカップリングボルトについては、蒸気タービンの設計最大出力時の蒸気流量(定格蒸気流量の 104.4%)及び電気出力(606.0 MW: 定格電気出力の 107.1%)を用いて強度評価を行い、許容値を満足することを確認した。

- (2) 蒸気タービンの调速装置について、蒸気タービンの設計最大出力時の蒸気流量(定格蒸気流量の 104.4%)で負荷遮断した場合の性能を評価し、タービン回転速度を非常调速装置が作動するタービン回転速度(定格回転速度の 111%)未満(定格回転速度の 107.6%)にする能力を有するものであることを確認した。

2.3 電気設備の健全性評価

発電機及び主変圧器については、これらの構成部品各部の部材温度上昇の制限によって定められる、それぞれの運転制限曲線をすべて満足する範囲内で発電機を運転することにより健全性は確保される。

定格熱出力一定運転を行っても、適時電力計及び無効電力計により監視を行い、発電機を運転制限曲線の範囲内で運転するため、発電機及び主変圧器の健全性は確保される。

なお、運転制限曲線によって定まる電気出力の上限値は 627.6 MW(定格電気出力の 110.8%、力率 0.996)である。

3. 評価のまとめ

- (1) タービン・ミサイル評価結果については、蒸気タービンの設計最大出力(電気出力で 606.0 MW: 定格電気出力の 107.1%)で運転した場合でも、タービン・ミサイルによる原子炉施設への影響を考慮する必要はないとするこれまでの評価結果を変更する必要はないことを確

認した。

- (2) 蒸気タービンを構成する機器の強度及び调速装置の性能については、蒸気タービンの設計最大出力（電気出力で 606.0 MW：定格電気出力の 107.1%）で運転した場合でも安全上問題がないことを確認した。
- (3) 電気設備については、627.6 MW（定格電気出力の 110.8%、力率 0.996）を上限とした運転制限曲線の範囲内で運転を行えば設備の健全性に問題がないことを確認した。

したがって、定格熱出力一定運転の実施においては、電気出力 606.0 MW（定格電気出力の 107.1%）を上限とした運転制限曲線の範囲内で適時監視を行って運転することにより、発電設備の健全性に問題はない。

以 上

伊方発電所第3号機
定格熱出力一定運転実施に
伴う発電設備の健全性評価書

平成14年1月
四国電力株式会社

目 次

	頁
1．評価方針	1
2．発電設備の健全性評価	1
2.1 タービン・ミサイル評価	1
2.2 蒸気タービン設備の健全性評価	1
2.3 電気設備の健全性評価	2
3．評価のまとめ	2

1. 評価方針

伊方発電所第3号機（加圧水型軽水炉：PWR）における定格熱出力一定運転の実施に先立ち、定格熱出力一定運転の実施により蒸気タービンが定格出力を超えて運転する場合の最大の出力状態における、タービン・ミサイル評価、蒸気タービン設備の健全性評価及び電気設備の健全性評価をそれぞれ実施するとともに、発電設備の健全性が確保できる最大の電気出力を評価する。

なお、本評価書中で用いる電気出力は定格電気出力一定運転における定格電気出力（890.0 MW）を100%とする。タービン回転速度は定格電気出力一定運転及び定格熱出力一定運転における定格回転速度（1,800 rpm）を100%とする。また、蒸気流量は原子炉出力100%時の蒸気流量を定格蒸気流量100%とする。

2. 発電設備の健全性評価

2.1 タービン・ミサイル評価

過去の運転実績から推測される最大の電気出力を上回る条件として、蒸気タービンの設計最大出力（電気出力で943.0 MW：定格電気出力の106.0%）を用いる。この時の蒸気流量（定格蒸気流量の105.6%）で非常调速装置作動時のタービン回転速度を評価した結果、定格電気出力一定運転時のタービン・ミサイル評価に用いるタービン回転速度（定格回転速度の118%）に対し、定格回転速度の115.3%であるとの評価結果を得た。したがって、これまでのタービン・ミサイルの評価に用いるタービン回転速度は変更する必要がなく、また原子炉等までの距離、原子炉建屋の壁厚等評価に使われるその他のパラメータには変化がないことから、タービン・ミサイルによる原子炉施設への影響を考慮する必要はないとするこれまでの評価結果を変更する必要はないことを確認した。

2.2 蒸気タービン設備の健全性評価

(1) 過去の運転実績から推測される最大の電気出力を上回る条件として、蒸気タービンの設計最大出力（電気出力で943.0 MW：定格電気出力の106.0%）を用いる。蒸気タービンを構成する機器（車室、円板、噴口（噴口静翼含む）、翼、車軸及びカップリングボルト）の強度を、設計最大出力時の蒸気流量（定格蒸気流量の105.6%）、電気出力（943.0 MW：定格電気出力の106.0%）及びこの条件で非常调速装置が作動したときに達するタービン回転速度で評価した。

結果は、以下に示すとおりである。

a. 蒸気タービンの車室については、内圧に対し強度評価を行い許容値を満足すること

を確認した。また、低圧タービンの外部車室内は復水器につながっているため、考えられる最高の外圧（真空度 101.3 kPa）で強度評価を行い、許容値を満足することを確認した。

- b . 蒸気タービンの設計最大出力時の蒸気流量(定格蒸気流量の 105.6%)で定格回転速度の 111%までタービン回転速度が上昇し、非常调速装置が作動した場合でも、タービン回転速度は定格回転速度の 115.3%であるとの評価結果を得た。

この評価結果から、蒸気タービンの円板及び翼(動翼)の強度の評価については、タービン回転速度(定格回転速度の 115.3%)を上回る回転速度(定格回転速度の 120%)で強度評価を行い、許容値を満足することを確認した。

- c . 蒸気タービンの噴口(噴口静翼)、翼(動翼及び静翼)、車軸並びにカップリングボルトについては、蒸気タービンの設計最大出力時の蒸気流量(定格蒸気流量の 105.6%)及び電気出力(943.0 MW: 定格電気出力の 106.0%)を用いて強度評価を行い、許容値を満足することを確認した。

- (2) 蒸気タービンの调速装置について、蒸気タービンの設計最大出力時の蒸気流量(定格蒸気流量の 105.6%)で負荷遮断した場合の性能を評価し、タービン回転速度を非常调速装置が作動するタービン回転速度(定格回転速度の 111%)未満(定格回転速度の 104.7%)にする能力を有するものであることを確認した。

2.3 電気設備の健全性評価

発電機及び主変圧器については、これらの構成部品各部の部材温度上昇の制限によって定められる、それぞれの運転制限曲線をすべて満足する範囲内で発電機を運転することにより健全性は確保される。

定格熱出力一定運転を行っても、適時電力計及び無効電力計により監視を行い、発電機を運転制限曲線の範囲内で運転するため、発電機及び主変圧器の健全性は確保される。

なお、運転制限曲線によって定まる電気出力の上限値は 976.6 MW(定格電気出力の 109.7%、力率 0.986)である。

3. 評価のまとめ

- (1) タービン・ミサイル評価結果については、蒸気タービンの設計最大出力(電気出力で 943.0 MW: 定格電気出力の 106.0%)で運転した場合でも、タービン・ミサイルによる原子炉施設への影響を考慮する必要はないとするこれまでの評価結果を変更する必要はないことを確

認した。

- (2) 蒸気タービンを構成する機器の強度及び调速装置の性能については、蒸気タービンの設計最大出力（電気出力で 943.0 MW：定格電気出力の 106.0%）で運転した場合でも安全上問題がないことを確認した。
- (3) 電気設備については、976.6 MW（定格電気出力の 109.7%、力率 0.986）を上限とした運転制限曲線の範囲内で運転を行えば設備の健全性に問題がないことを確認した。

したがって、定格熱出力一定運転の実施においては、電気出力 943.0 MW（定格電気出力の 106.0%）を上限とした運転制限曲線の範囲内で適時監視を行って運転することにより、発電設備の健全性に問題はない。

以 上