

平成21年 2 月 19 日
原子力安全対策課
(2 0 - 9 8)
<14時資料配付>

大飯発電所 3、4 号機の低圧／高圧タービン取替計画に係る了解について

関西電力株式会社から平成20年10月 9 日に安全協定に基づき事前了解願いのあった、大飯発電所 3 号および 4 号機の低圧／高圧タービン取替計画について、県およびおおい町は、本日これを了解した。

なお、取替工事にあたっては、労働安全衛生活動に的確に取り組むとともに、日本原電(株)敦賀発電所 2 号機で発生した高圧タービン車室からの蒸気漏れ事象等を踏まえ、品質保証活動に万全を期すよう要請した。

〈事前了解の概要〉

海外で発生した低圧タービン円板の翼取付部での応力腐食割れ事象を踏まえ、予防保全対策として、低圧タービンについて全一体ロータの採用や材料の強度変更等により、応力腐食割れに対する耐性の向上を図った最新型に取替える。

また、高圧タービンについても、信頼性向上の観点から低圧タービンと併せて取り替える。

なお、今回の蒸気タービンは最新の設計手法を用いることにより、タービンの効率が向上し、定格熱出力一定運転において、電気出力が最大約 4 % 上昇する。

問い合わせ先(担当：吉田)
内線2352・直通0776(20)0314

(参考)

大飯発電所3, 4号機 低圧／高圧タービン取替計画に対する
事前了解に係る経緯

平成20年10月9日・・・・・・ 関西電力(株)は、県およびおおい町に安全協定に
基づく「事前了解願い」を提出

〃 〃・・・・・・ 関西電力(株)は、国に工事計画届出書（定格熱出力
一定運転実施に伴う発電設備の健全性評価を含
む）を提出

〃 10月13日・・・・・・ 福井県原子力安全専門委員会で計画を審議

〃 11月5日・・・・・・ 福井県原子力環境安全管理協議会で計画を審議

〃 12月22日・・・・・・ 経済産業省は、定格熱出力一定運転実施に伴う
発電設備の健全性評価の確認結果について公表

平成21年2月19日・・・・・・ 県およびおおい町は、関西電力(株)に対し、安全
協定に基づき事前了解

大飯発電所 3， 4 号機の低圧／高圧タービン取替計画

1. 取替理由

海外で発生した低圧タービン円板での応力腐食割れ（以下、「S C C」という。）事象に鑑み、予防保全対策として、低圧タービンを材料の強度変更や、全一体型ロータ構造の採用等、信頼性の向上を図った最新型の蒸気タービンに取替える。

また、高圧タービンについても、信頼性向上の観点から低圧タービンと併せて取り替える。

2. 取替内容

（1）低圧タービン

低圧タービン（3 基）は、動翼を取り付けている円板部の材料として S C C に対する感受性が低い材料を使用した全一体型ロータを採用する。

また、最新設計を用いた完全 3 次元流体設計翼*および長翼化した最終翼等を採用する。

（2）高圧タービン

高圧タービン（1 基）は、外部車室、翼環を耐食性に優れた材質に変更するとともに、振動応力を低減した翼を採用することにより、信頼性の向上を図る。

また、最新設計の 3 次元流体設計翼*等を採用する。

今回の取替えに伴い、タービン性能の効率が向上することにより、従来から実施している原子炉定格熱出力一定運転において、電気出力が最大約 4 % 上昇する。
(図－ 1、 2 参照)

※ 翼を通過する蒸気の流れによる損失を抑えるよう設計した翼

3. 工事計画

3 号機：第 1 5 回定期検査時（平成 2 2 年度予定）

4 号機：第 1 4 回定期検査時（平成 2 3 年度予定）

4. 県の確認結果

県としては、県原子力安全専門委員会および県原子力環境安全管理協議会にて審議したほか、国の審査結果を踏まえ、取替計画の健全性について確認した。

(確認結果の概要)

○設計最大出力状態について

過去の定格熱出力一定運転の実績から推定される電気出力が、タービン取替後の設計最大出力を上回らないことが確認されている。

○タービンミサイルについて

タービンミサイルが発生したとしても、原子炉格納容器、使用済燃料ピットに到達する可能性は小さいと評価されている。

○蒸気タービンについて

車室、円板、翼、車軸等の強度や回転数について、技術基準や日本工業規格等に基づき、所要の安全率を用いた評価を行い、許容値を満足することが確認されている。

○電気設備について

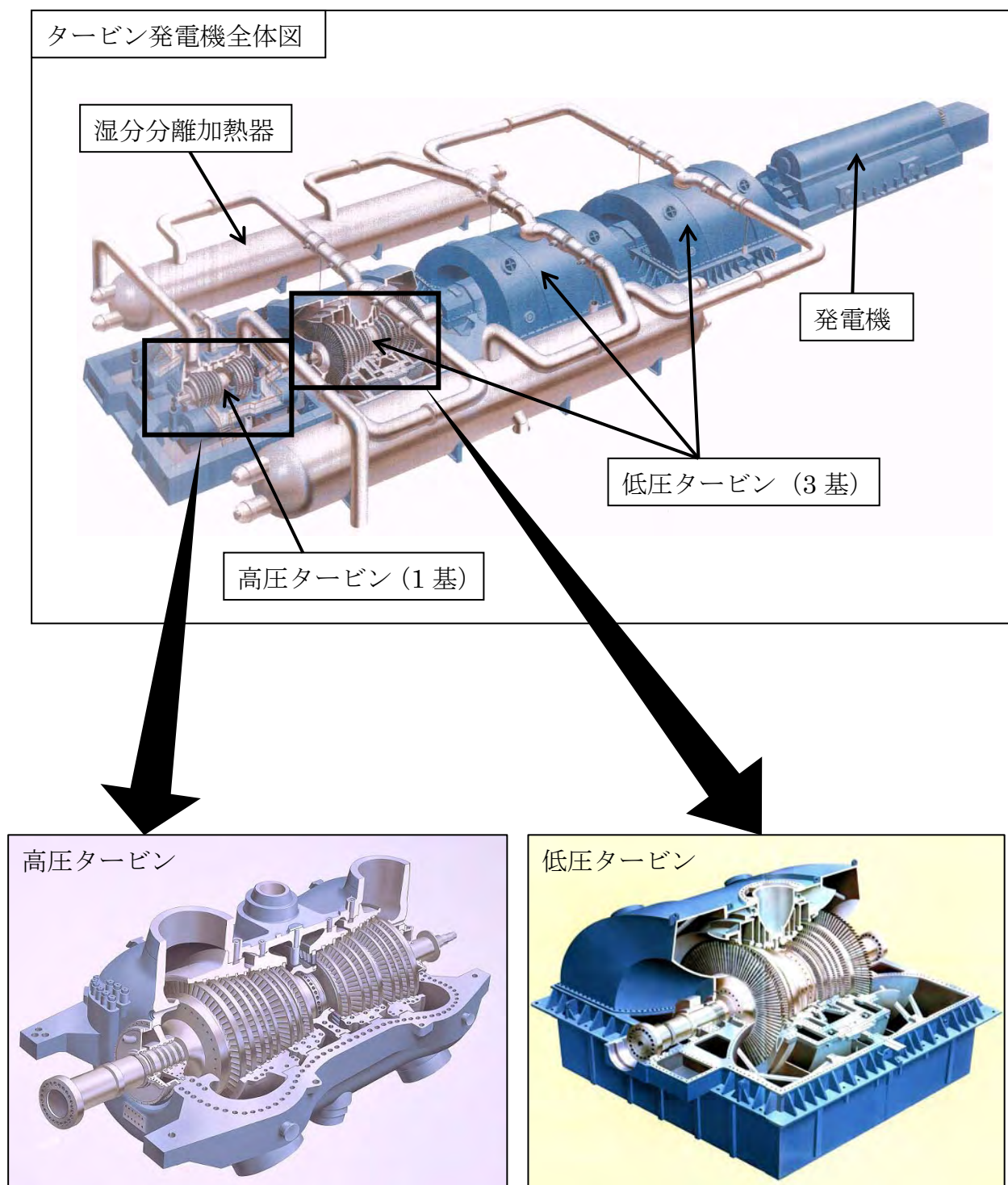
取替後も運転制限曲線を満足する範囲内で発電機を運転することにより、健全性は確保されるものと評価されている。

○その他

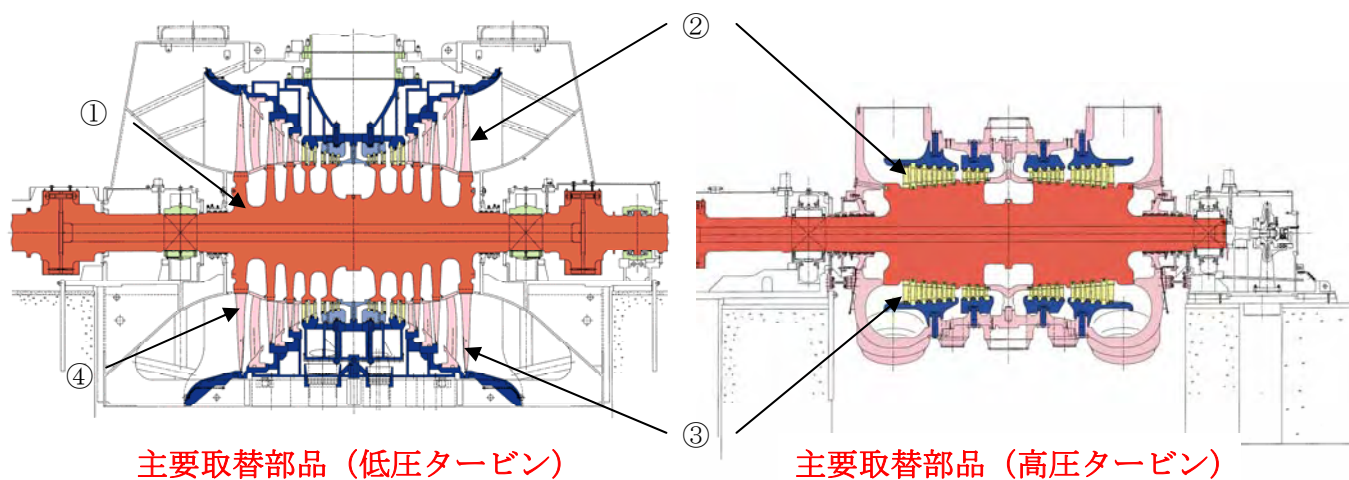
日本原電(株)敦賀2号機の高圧タービン車室からの蒸気漏れ事象を踏まえ、タービンを製作する際、溶接時の熱処理は電気パネルヒーター等を用いて確実にを行うこととしており、低温割れの対策が採られている。

中部電力(株)浜岡発電所5号機蒸気タービン損傷事象を踏まえ、設計段階において、低負荷運転時に発生するランダム振動や負荷遮断時に発生するフラッシュバック蒸気による流体加振力が翼に与える影響について評価が行われており、各翼とも損傷に至る可能性はないことが評価されている。

蒸気タービン発電機概要図



低圧／高圧タービン取替計画概要図

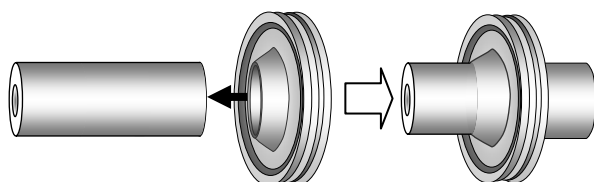


- . . . 低圧ロータ
 . . . 内部車室
- . . . 最終翼群
 . . . 上流段翼
- . . . 翼環
 . . . その他

- . . . 高圧ロータ
 . . . 翼環
- . . . 翼
 . . . 外部車室

①全一体ロータの採用（SCC 予防保全対策）

- ・SCC 感受性が低い低強度材（降伏応力の低い材料）を使用した全一体ロータを採用



【円板を加熱後、軸に挿入した
ロータ（焼きばめ）】

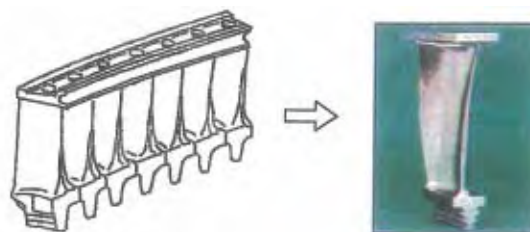
【軸と円板を一体
成型したロータ】

【取替前】

【取替後】

②完全 3 次元流体設計翼の採用（効率向上技術）

- ・従来の平行翼から 3 次元形状とすることにより、翼を通過する蒸気の流れにより発生する損失を低減



③ISB 翼の採用（信頼性向上技術）

- ・遠心力による翼の振り戻りを利用してかみ合わせた全周綴り構造の採用により、振動応力を低減（ISB : Integral Shroud Blade）



④最終翼の長大化（信頼性/効率向上技術）

：44 インチ→54 インチ

- ・最終段動翼を長大化し、蒸気流速を減速させることで、翼振動応力を低減
- ・最終段動翼を長大化し、排気損失を低減



44 インチ翼 54 インチ翼