

東京電力フュエル&パワー(株) 富津火力発電所2号系列 H-100 形ガスタービン換装工事

TEPCO Fuel & Power, Inc. Futtsu Thermal Power Station H-100 (110) Gas Turbine Replace



三菱日立パワーシステムズ株式会社
エンジニアリング本部 電力PJ総括部
日立プロジェクト推進部
ターボマシナリー本部 GT技術総括部
中小型ガスタービン技術部

H-100 形ガスタービンは、その高効率が認知され、既設旧型ガスタービンのリプレース用として、既存の発電プラントの効率向上を目的とするお客様に採用されてきた。このたび、東京電力フュエル&パワー(株)富津火力発電所2号系列のリプレースとして、H-100形(50Hz)を採用した。リプレースを実施することにより発電プラントのプラント効率向上及び CO₂ 排出削減にも貢献し、現在2号系列1号と5号の更新が完了し商業運転を実施している。

1. はじめに

東京電力フュエル&パワー(株)富津火力発電所2号系列は、商業運転開始から約 30 年を経過している。既設の 1100℃級ガスタービンを H-100 形ガスタービンに短期間でリプレースし、高効率化を達成した。今回納入した H-100 形ガスタービンは、2010 年に初号機が営業運転を開始した 60Hz 機での運転実績を反映して開発した 50Hz 機の初号機である。本報ではリプレースの概要について紹介する。

2. リプレース工事の概要

2.1 リプレース工事の基本方針

2号系列1~7号(7軸)のガスタービンを、順次 H-100 形ガスタービンへリプレースする。リプレースに当たって、以下の条件を考慮した。

- (1) 既設設備を最大限流用し、更新範囲を最小範囲とした。
- (2) 既設のガスタービン設置スペースに収め、周辺機器の流用を図った。
- (3) 排熱回収ボイラ(HRSG)、蒸気タービンを流用した。なお、HRSG は、燃焼温度上昇により、HRSG 入口ガス温度が上昇することから高圧過熱器を一部改造し、既設蒸気条件と同等とした。
- (4) ガスタービンの更新に伴い、制御装置を一部改造した。

2.2 H-100 形ガスタービンの概要

H-100形ガスタービンは、全世界に170台以上の出荷実績のあるH-25形ガスタービンの比例拡大をベースにヘビーデューティ形としては世界最大容量の2軸型ガスタービンとして設計された。H-100形シリーズには、60Hz用と50Hz用の2タイプがあり、その基本仕様を表1に示す。また、図1にH-100形ガスタービンの断面図と上半ケーシングを開放した写真を示す。

H-100形(50Hz)は、H-100形(60Hz)に比べ、空気圧縮機風量及び燃焼温度を増加させている。空気圧縮機は風量増加に伴い圧力比20に対応した17段の軸流圧縮機で、可変速運転に対応させた。燃焼器は多缶式10缶で、H-25形ガスタービン等で実績のある乾式低NO_x燃焼器をベースに、燃料ガスと空気の混合特性を改善することで更なる低NO_x化を実現している。ター

ピンは軸流式で2軸型4段(高压2段, 低压2段)の構造で, 高压タービンはH-100形(60Hz)の構造を採用し, 低压タービンはタービン翼を最適化設計することで高効率化を図っている。

出力は 118MW, ガスタービンの単体効率は 38.3% (LHV: Lower Heating Value) であり, ヘビーデューティ型のガスタービンとしては, 同クラスでトップクラスの効率となっている。

表1 H-100形シリーズガスタービン基本仕様

項目	H-100形	H-100形	
	60Hz	50Hz	
形式	ヘビーデューティ形2軸式		
圧縮機	軸流式 17 段		
燃焼器	多缶式 10 缶		
タービン	軸流式4段(高压2段+低压2段)		
出力	105.8MW	118MW	
効率	38.2% (LHV)	38.3% (LHV)	
定格回転数	4580/3600rpm	4580/3000rpm	
1 on 1 コンバインド サイクル性能	出力	150MW	169.6MW
	効率	55.1% (LHV)	55.8% (LHV)
2 on 1 コンバインド サイクル性能	出力	305.7MW	344.5MW
	効率	56.1% (LHV)	56.7% (LHV)

LHV : Lower Heating Value

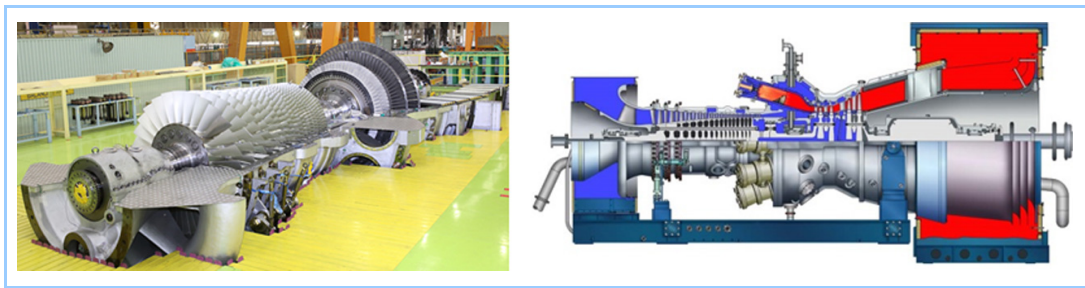


図1 H-100形ガスタービン

3. プラント計画概要

リプレース前後におけるプラント性能を表2に示す。当初計画以上の性能を達成し, 高効率化に貢献した。

表2 リプレース後のプラント性能

	リプレース前	リプレース後	
	計画値	計画値	実機
プラント出力	167.6MW (15°C)	159.37MW (15°C)	168.48MW (15°C)
出力増加量	ベース	-4.91% (相対値)	+0.53% (相対値)
プラント効率	48.66%LHV (15°C)	54.28%LHV (15°C)	54.40%LHV (15°C)
効率向上量	ベース	+5.62% (絶対値)	+5.74% (絶対値)

LHV: Lower Heating Value

注) リプレース後のプラント性能は New&Clean 状態(ボトミング劣化補正済)を示す。

4. 今後の展開

H-100 形ガスタービンは, 更なる高効率化, 高出力化及び燃料多様化のニーズにも応えるべく, 開発を進めている。高压ロータと低压ロータが分離している2軸機の特長を活かし, 機械駆動用のドライバーにも適しており, Oil&Gas プラントへの適用も可能である。