



最先端技術を適用した最新鋭・大容量 発電用ガスタービン

J形ガスタービンでは、実績のあるG形に、国家プロジェクトとして実施した「1,700℃級ガスタービン技術開発」の成果である高温化要素技術を適用し、タービン入口温度1,600℃を実現しました。

M501J Series

ガスタービン単体出力
33-42万kW級

コンバインドサイクル出力
48-61万/97-123万kW級
(1on1/2on1)

コンバインドサイクル効率
64%超

商用機の累計運転時間(J Series)

63万時間超

M701J Series

ガスタービン単体出力
44-56万kW級

コンバインドサイクル出力
65-82万kW級
(1on1)

コンバインドサイクル効率
64%超

圧縮機

圧縮機は、三次元先進設計による軸流式で、前方段での衝撃波発生による損失を低減し、中・後方段での摩擦損失を低減することで性能向上を図りました。この設計コンセプトは、三次元CFDによる解析、実機スケールモデルを使っでの高速試験圧縮機試験にて十分に検証を行っています。可変式の入口案内翼と圧縮機前方3段の可変静翼を制御することにより、起動時の運用安定性を確保し、また、コンバインドサイクル運転時には、部分負荷性能の改善を図っています。

燃焼器

J形ガスタービンの燃焼器は、実績あるG形ガスタービンの蒸気冷却式燃焼器をベースに設計しています。
タービン入口温度は、G形に比べて100℃高い1,600℃ですが、

燃料と空気のより均質な混合を促進させる改良形燃料ノズルを採用し、燃焼領域の局所火災温度を抑えることで、G形と同等レベルのNOx排出濃度を達成しました。

タービン

第1～第4段動翼には空冷翼を採用し、外部の冷却器で冷却した圧縮機吐出空気により冷却しています。

第1～第4段静翼も空冷翼で、第1段静翼は、圧縮機吐出空気、第2～第4段は圧縮機中間段からの抽気で冷却しています。

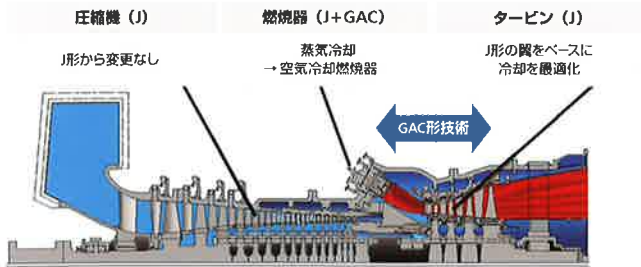
国家プロジェクトとして実施した「1,700℃級ガスタービン技術開発」の成果である高性能冷却技術および先進遮熱コーティング(TBC)を適用し、タービン入口温度の上昇にもかかわらず、G形並の翼メタル温度を実現しました。

空気冷却式JAC形の開発

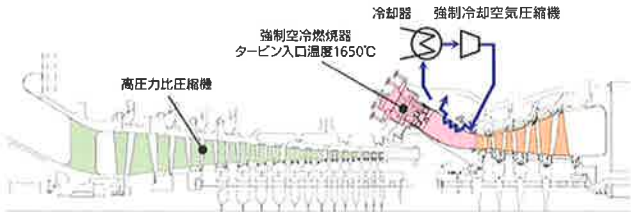
JAC (J-series Air-Cooled)形ガスタービンは、燃焼器の冷却を蒸気冷却から空気冷却に変更したもので、J形ガスタービンと同レベルの性能を保ちながら、起動時間を短縮するなど高い運用性を実現します。

JAC形の特徴

圧縮機とタービンのフローパスはJ形と同じ形状です。空気冷却燃焼器に合わせてタービン動静翼の冷却構造が最適化されました。燃焼器はGAC形で実績のある空気冷却方式で、J形で検証した低NOx技術を適用しています。



J形ガスタービンでは、燃焼器に蒸気冷却方式を採用していますが、タービン入口温度を高く維持したまま空冷化できれば、コンバインドサイクルのさらなる高効率化と運用性の改善が期待できます。MHPSは、J形の最新機種として空気冷却方式のJAC形ガスタービンを市場投入しており、コンバインドサイクル運転により、発電効率は64%以上に達します。



※強制空冷システムの概略図(東北電力株式会社との共同研究)
圧縮機出口(燃焼器車室)から抽気した空気を外部クーラで冷却し、その後強制冷却空気圧縮機で昇圧、燃焼器の冷却に用いたのち再び車室に戻す系統

強制空冷システムの特徴は、次のとおりで、当社の「複合サイクル発電プラント実証設備」で検証が行われています。

- 外部クーラの廃熱をボトムサイクルに回収することにより、効率の良いシステムとすることが可能です。
- 燃焼器の冷却構造を最適化することで蒸気冷却と同等以上の冷却性能が得られます。
- 蒸気冷却方式に比べ、起動時間の短縮が可能です。

