「M7A」シリーズの最新型で、世界最高水準の熱効率34%を誇るガスタービン「M7A−03」の構造

“時代の要請”に応え、貢献するガスタービン

地球環境保全や省エネルギーへの取り組みが世界的に要請されている中、エネルギー利用効率の高いコージェネレーション（電熱併給）システム※1や複合サイクル発電プラント※2への期待度はきわめて高い。とりわけガスタービンを利用したシステムは、NOx（窒素酸化物）など有害ガスの排出量が少なく、また、高温の排熱を再利用できて総合熱効率が高くなることから、環境にやさしいエネルギー供給設備として高い評価を得ている。

川崎重工は1974年に初めて純国産の産業用ガスタービンを自社開発して以来、中小型の分野で9,000台以上の納入実績を持ち、国内では圧倒的なシェアを誇っている。

「M7A」シリーズは7,000kW級のガスタービンで、1993年に初代の「M7A−01」、1999年には高出力型の「M7A−02」が開発された。これに次ぐシリーズ最新機種が「M7A−03」である。

なお、「M7A」シリーズは、発売以来全世界で約100台納入実績があり、累積の運転時間は約200万時間に上っている。

※1:ガスタービン発電設備の排出ガスに含まれる熱を排熱回収ボイラで回収して蒸気を発生させ、電力と熱（蒸気や熱水）を併給するシステム。
※2:ガスタービン発電設備の排出ガスに含まれる熱を排熱回収ボイラで回収して蒸気を発生させ、その蒸気で蒸気タービンを回して発電する二段構えの発電システム。

高い効率と信頼性を兼ね備えた「M7A−03」

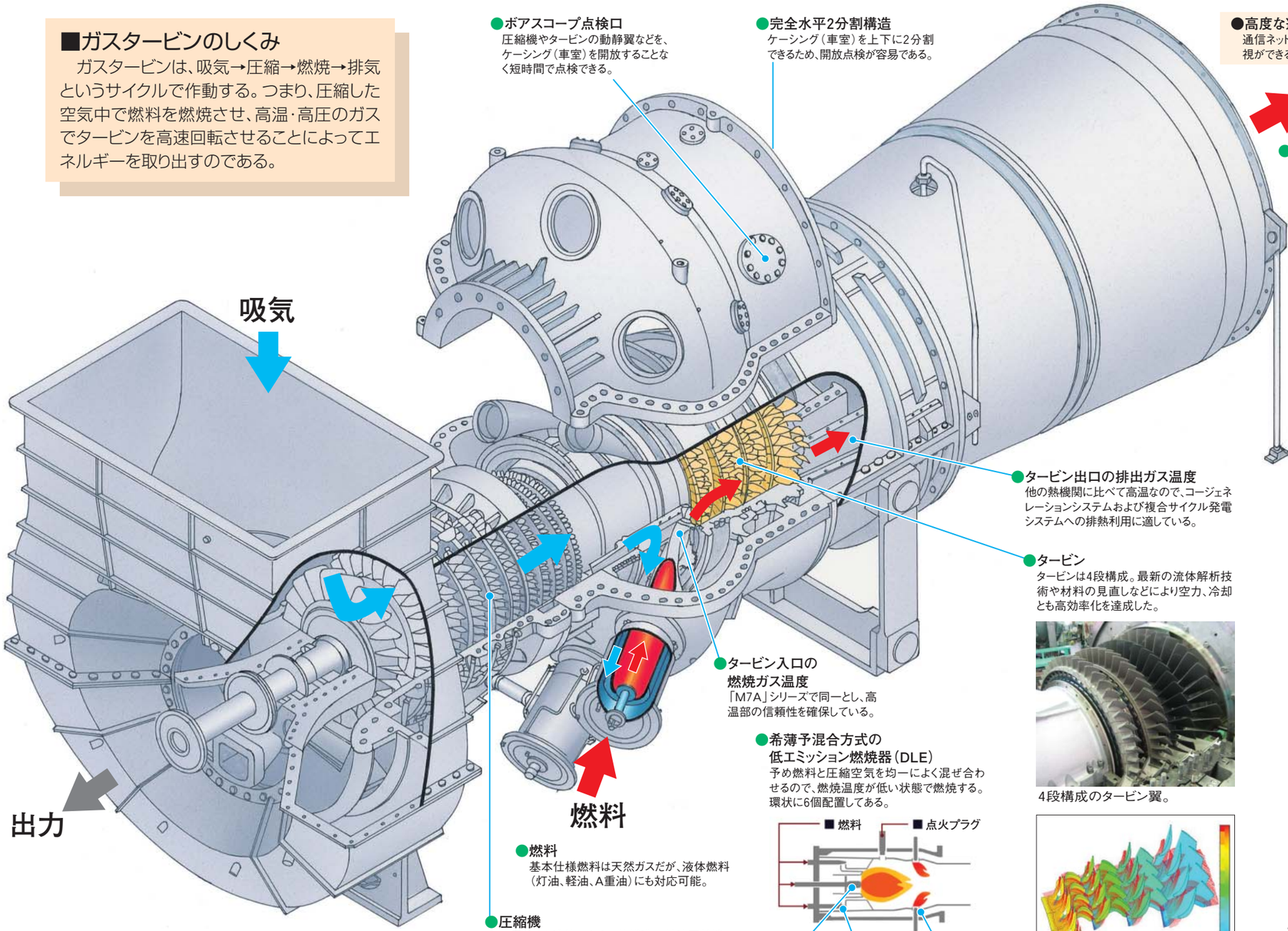
「M7A−03」は、「M7A」シリーズで培ってきた運転実績をベースに、最新技術を投入してさらなる性能向上を図ったもので、以下の特長を備えている。

●ガスタービン単体の熱効率は、このクラス最高水準の34%。
●「M7A」シリーズ他機種との主要諸元や構造部品共通化による高い信頼性の確保。
●排出ガスのクリーン化対策として「ドライ低エミッション燃焼器（DLE）」を採用。排出ガスに含まれるNOx量を国内で初めて、世界最高レベルの15ppm（天然ガス使用時）に対応可能とした。

この「M7A−03」は2007年の発売以来、海外を中心に約10台を受注。うち4台はすでに運用を開始しており、順調な稼働を続けている。また、内外から多くの問い合わせや引き合いが寄せられている。

■ガスタービンのしくみ

ガスタービンは、吸気→圧縮→燃焼→排気というサイクルで作動する。つまり、圧縮した空気中で燃料を燃焼させ、高温・高圧のガスでタービンを高速回転させることによってエネルギーを取り出すのである。



●ボアスコープ点検口
圧縮機やタービンの動静翼などを、ケーシング（車室）を開放することなく短時間で点検できる。

●完全水平2分割構造
ケーシング（車室）を上下に2分割できるため、開放点検が容易である。

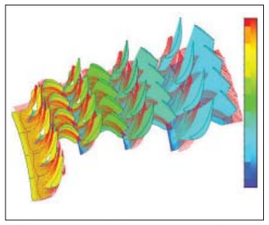
●高度な運転支援システム
通信ネットワークを用いて遠隔監視ができる。

●タービンの排出ガス
排出ガスに含まれるNOx（窒素酸化物）値は世界最高レベルの15ppmに対応可能。

●タービン出口の排出ガス温度
他の熱機関に比べて高温なので、コージェネレーションシステムおよび複合サイクル発電システムへの排熱利用に適している。

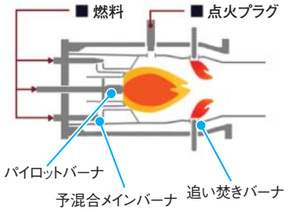
●タービン
タービンは4段構成。最新の流体解析技術や材料の見直しなどにより空力、冷却とも高効率化を達成した。

4段構成のタービン翼。


4段タービン全段の流体解析例。

●タービン入口の燃焼ガス温度
「M7A」シリーズで同一とし、高温部の信頼性を確保している。

●希薄予混合方式の低エミッション燃焼器（DLE）
予め燃料と圧縮空気を均一によく混ぜ合わせるので、燃焼温度が低い状態で燃焼する。環状に6個配置してある。



DLE燃焼器

●燃料
基本仕様燃料は天然ガスだが、液体燃料（灯油、軽油、A重油）にも対応可能。

●圧縮機
電子ビーム溶接による一体構造の軸流圧縮機。段数は11段で、圧力比は16（空気を16気圧に圧縮する）。最新の流体解析技術を用いて高効率化を達成した。また、静翼可変構造（前方4列の静翼の取り付け角度が可変）採用により、起動特性、部分負荷性能の向上を図った。

■ガスタービン「M7A−03」の納入例

ムンクスヒュー製紙
ウンターユーヘン工場
（ドイツ）

出力:約7,000kW（10℃）
本設備導入によるCO2削減量:3万t／年

ブリジストンタイランド
ノンケー工場（タイ）

出力:約7,000kW（20℃）
本設備導入によるCO2削減量:
1万1,000t／年

フリッパ製紙
ミルテンベルグ工場（ドイツ）

出力:約7,500kW（10℃）
本設備導入によるCO2削減量:
1万7,000t／年