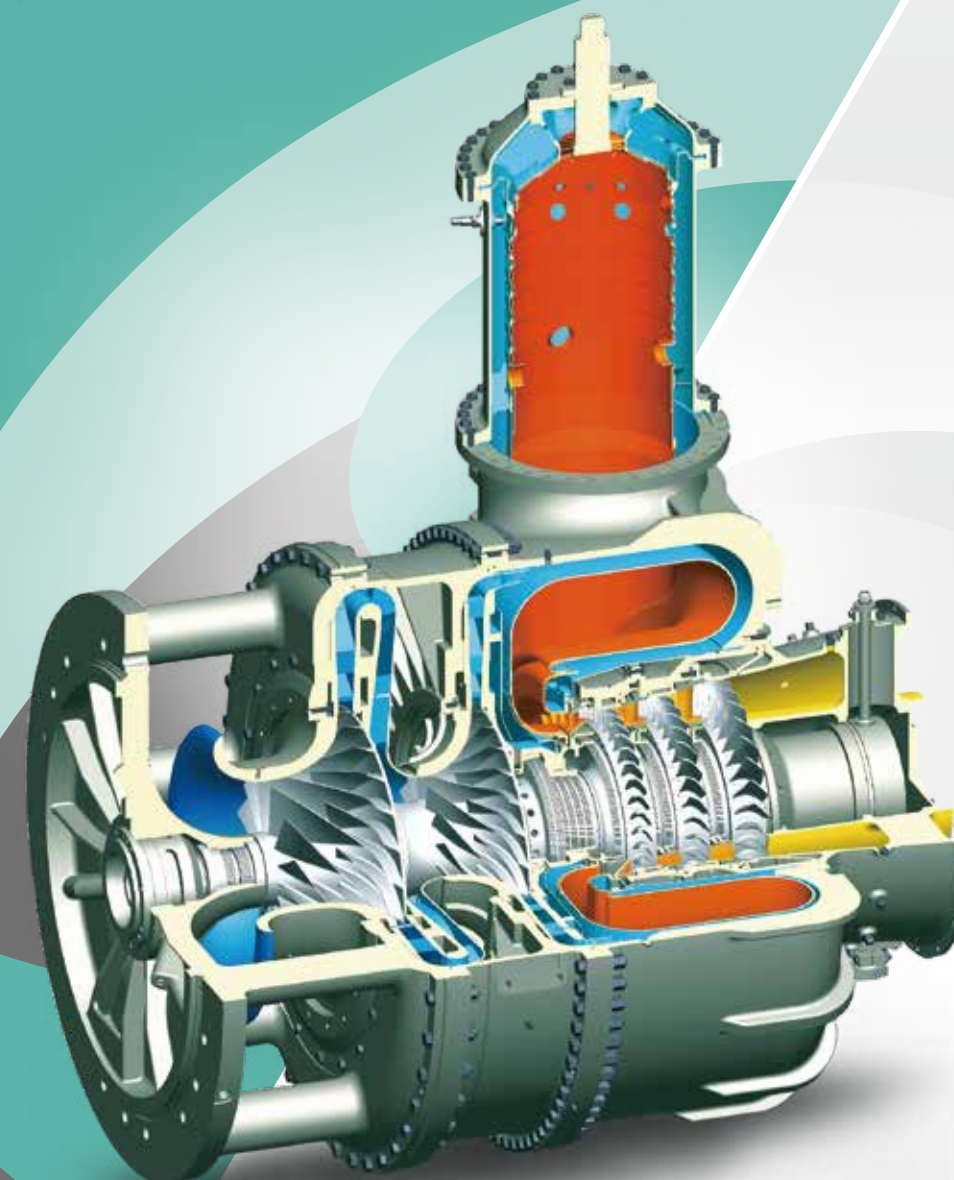


カワサキガスタービン

ガスタービンの知識

24-8



GREEN
Gas Turbines

川崎重工業株式会社

エネルギーソリューション&マリンカンパニー

<http://www.khi.co.jp/energy/>

営業本部 国内常用発電営業部

東京本社 〒105-8315 東京都港区海岸1丁目14-5
TEL: 03-3435-2232

関西支社 〒530-0057 大阪市北区曽根崎2丁目12-7 (清和梅田ビル 16F)
TEL: 06-6484-9311

販売会社

株式会社カワサキマシンシステムズ

<http://www.khi.co.jp/corp/kms/>

本社 〒530-0057 大阪市北区曽根崎2丁目12-7
(清和梅田ビル 16F)
TEL: 06-6484-9320

東日本営業部 〒105-8315 東京都港区海岸1丁目14-5
TEL: 03-3435-2380

西日本営業部

中部営業課 〒450-6041 名古屋市中村区名駅1丁目1-4
(JR セントラルタワーズ)
TEL: 052-388-2207

関西営業課 〒530-0057 大阪市北区曽根崎2丁目12-7
(清和梅田ビル 16F)
TEL: 06-6484-9322

九州営業課 〒812-0011 福岡市博多区博多駅前1丁目4-1
(博多駅前第一生命ビル)
TEL: 092-481-8557

ガスタービンは空から陸へ

ガスタービンの作動原理	3
ガスタービンの種類	4
ガスタービンの構造	5
ガスタービンの特長	6
時代が求める発電設備	7
カワサキグリーンガスタービンの製品群	8
ガスタービンの歴史	9
Q & A	11

～受け継がれた技術 積み重ねた信頼と実績～

小形で力が強く、しかも静かで安全な動力源を求めて、原動機はすでに200年以上の歴史を築いてきました。

機械文明の発展を支え、時代の要求を着実に満たしてきたその技術は、レシプロエンジンの限界を極めるとともに、ジェットエンジン、ガスタービンの技術的完成期を迎えて、さらに進歩の速度を加えています。

もちろん、現在使われているガソリンエンジンやディーゼルエンジンは、独自のメリットをもって、今後もますます利用範囲を広げていくでしょう。しかし、これらのエンジンが基本としている往復運動は、小形・大出力化していく上で、それ自体が大きな障害となっていることも事実です。

しかも往復運動を行うこれらのエンジンがすでに発達
の頂点にあり、今後大きな革新的発展を期待することが難しいだけに、その難点をもたないガスタービンが、新しい駆動源としてクローズアップされてきたのです。

ガスタービンといえば、取り扱いの難しいものと考えられがちですが、歴史的にみても、また航空機によって育てられてきた技術であることからしても、蒸気タービンやディーゼルエンジンなど、他の原動機と変わらぬ操作性や信頼性をもっています。

いかに安全で扱いやすく、しかも優れた特長を備えた原動機であるか―以下、作動原理から種類、構造などの各項目で、ガスタービンの魅力をご紹介します。

ガスタービンは 小形で大出力化しやすい回転機関です。

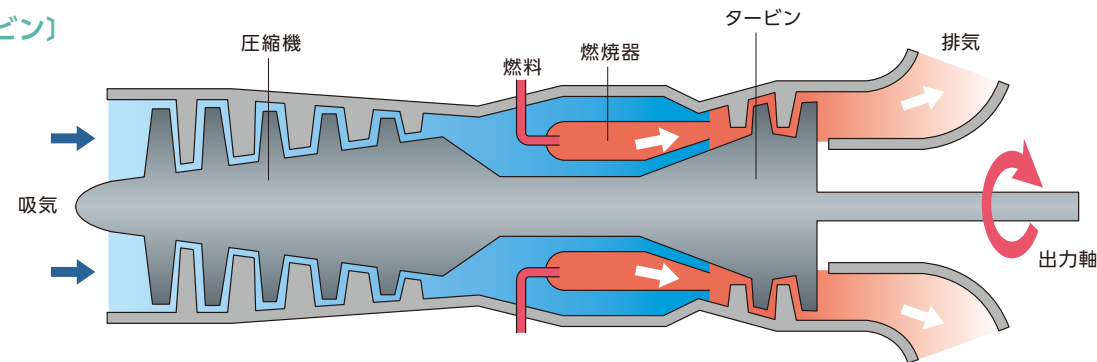
ガスタービンの作動原理

ガスタービンは、ディーゼルエンジンやガソリンエンジンと同じ内燃機関の一種であり、その作動原理も下図で対比させたように、吸気・圧縮・燃焼（膨張）・排気という同じサイクルで作動しています。しかし、その基本運動が、レシプロエンジンの往復運動に対して、ガスタービンは回転運動であるという大きな相違点があります。

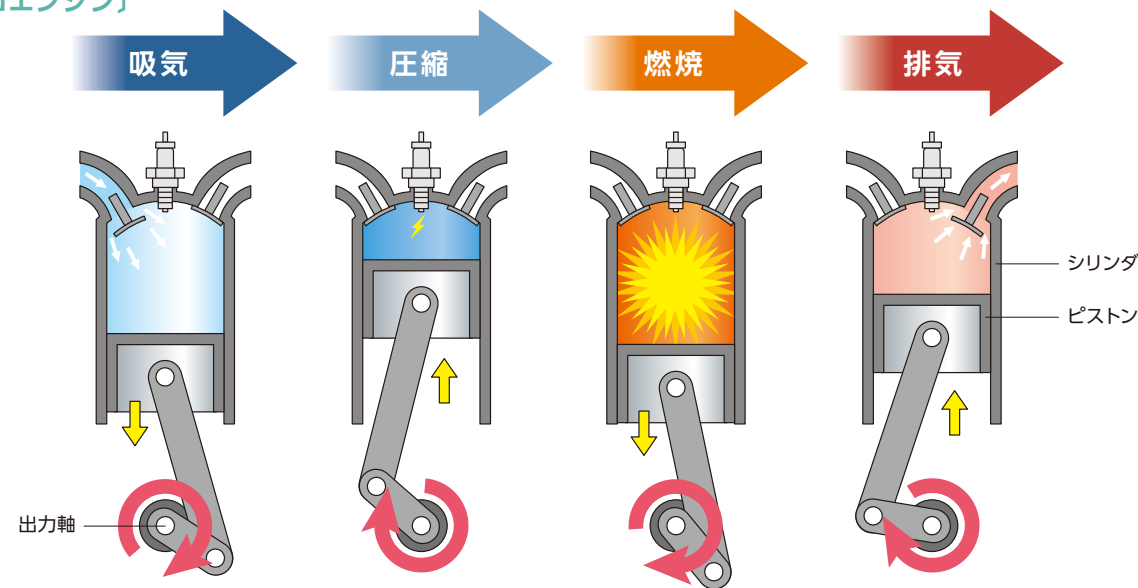
ガスタービンの基本原理は、下図に示したように、吸入した

空気を圧縮機で圧縮し、この圧縮空気を燃焼器に導いて燃料を連続的に燃焼させて高温・高圧のガス（燃焼ガス）を発生させます。このガスをタービン（円板に多数の翼をつけた翼車）で膨張させて得られる回転エネルギーの一部で圧縮機をまわすとともに、残りのエネルギーを出力軸で取り出すのが、産業用ガスタービンの作動原理です。

【ガスタービン】



【レシプロエンジン】



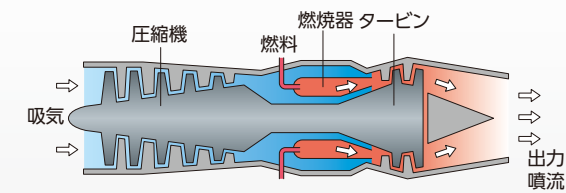
ガスタービンがレシプロエンジンと違う点

- 1 回転機関であるため、往復運動を回転運動に変えるメカニズムが要りません。
- 2 レシプロエンジンはその構造上、作動流体を増やして出力を高めるとことが困難ですが、ガスタービンは作動流体を連続的に多量に処理できますので、大出力化が極めて容易です。
- 3 レシプロエンジンはサイクルの全行程をシリンダーとピストンだけで行いますが、ガスタービンは、圧縮は圧縮機、燃焼は燃焼器、膨張はタービンで、それぞれ専門的にを行います。
- 4 レシプロエンジンは断続的に燃焼しますが、ガスタービンは連続燃焼で、一度着火して起動させると、燃料供給を停止させるまで燃焼が続きます。

ガスタービンには 構造や熱サイクルの違いでいろいろな種類があります。

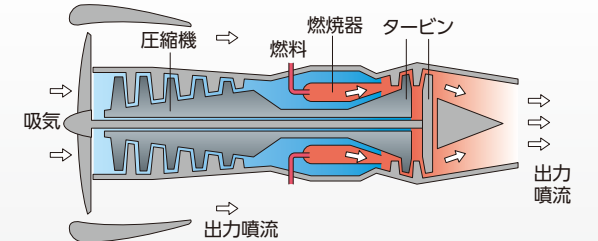
構造・機能からみたガスタービンの種類

1 ターボジェットエンジン



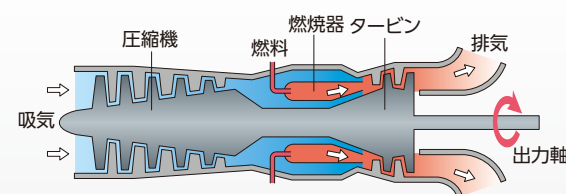
ジェット噴流を利用して推進力を得る最も基本的な形式のガスタービンで、構造的にも最も簡単なタイプです。このエンジンは高速飛行する航空機に適しており、超音速旅客機、ジェット戦闘機のエンジンとして利用されています。

2 ターボファンエンジン



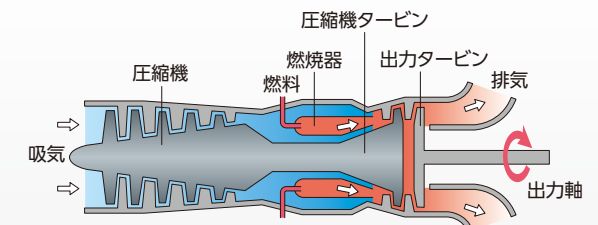
ターボジェットエンジンの後ろに別のタービンを置き、それによってエンジン前部の大きなファンを回すもので、このファンによって空気流量を増やし、推進力を増大させています。この形式のものは騒音も少なく、亜音速域で燃費が少ないため、現在ほとんどの旅客機用のエンジンとして使われています。

3 1軸式ガスタービン



出力を回転力として取り出すガスタービンで、タービンと圧縮機とが機械的に結合されているものです。タービンの出力の一部は圧縮機駆動用に使われ、残りが出力軸へ取り出されます。用途としては交流発電機駆動用などのように定速回転を要求されるものに適しています。

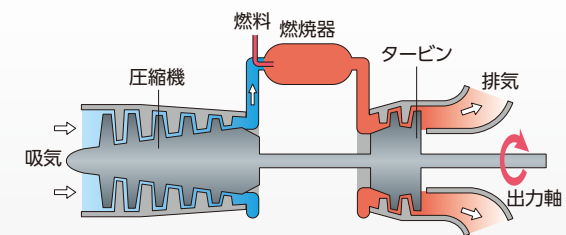
4 2軸式ガスタービン



圧縮機タービンの後に別のタービンを置き、燃焼ガスを膨張させて得られたエネルギーを回転力として取り出すようにしたものです。この後ろのタービンを出力タービンと呼びますが、その出力タービンと圧縮機タービンが機械的に結合されていないため、出力タービンは任意の回転数を選ぶことができ、回転数域の広いものを駆動するのに適します。プロペラ機、ヘリコプタのほか、ポンプ・コンプレッサ駆動、船用主機、発電機駆動などにも広く使われます。

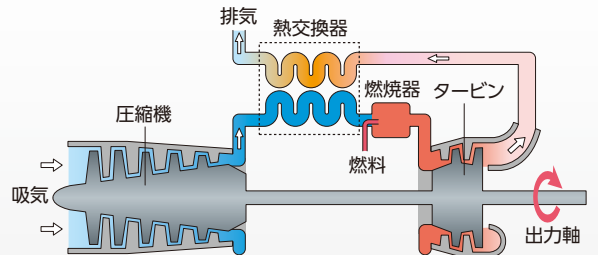
熱サイクルからみたガスタービンの種類

1 単純開放サイクル



大気中から吸い込んだ空気を、圧縮、燃焼、膨張というサイクルの終了後、排ガスとして大気中に放出する形式のガスタービンを単純開放サイクルガスタービンと呼びます。構造が最も簡単で軽量・小形化できるため、航空機用およびその転用形ガスタービンはもちろん、現在使われている産業用ガスタービンのほとんどはこのサイクルになっています。

2 再生サイクル



開放サイクルの一種ですが、排ガスをそのまま大気中に放さず、熱交換器を通して排熱を回収し、これによって圧縮空気を加熱し、その分だけ燃料を節約するサイクルです。熱交換器をつけるため、重量・寸法に制約のある航空機用には使えませんが、陸船用ガスタービンでとくに燃費を重視する場合に、この方式がとられることがあります。

簡潔な構造から生まれる信頼性と
安定した力こそガスタービンの生命です。

小さな機械に大きな力
ガスタービンの特長は他にもたくさんあります。

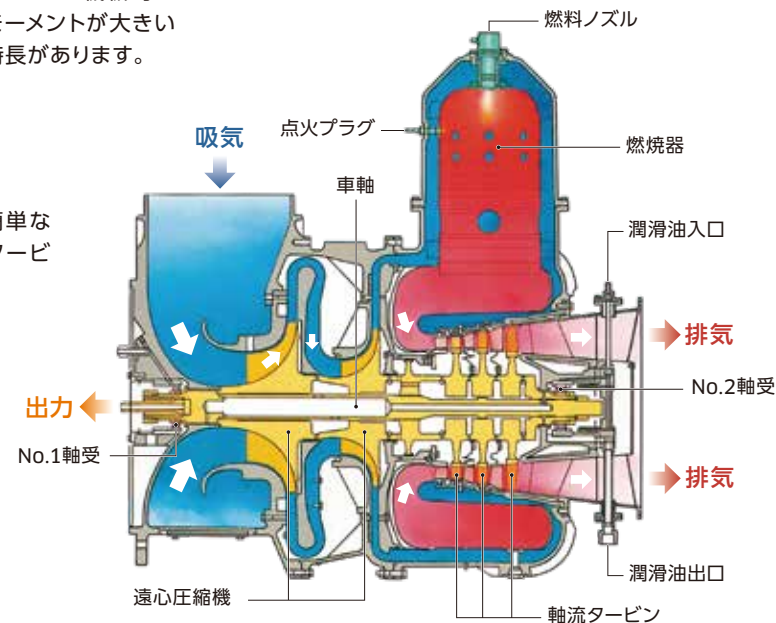
カワサキグリーンガスタービンの構造

1軸式ガスタービン

1軸式ガスタービンは、出力軸、圧縮機、タービンが機械的に結合されて一体となっているもので、慣性モーメントが大きい
ため、負荷変動に対する速度変化が小さい特長があります。

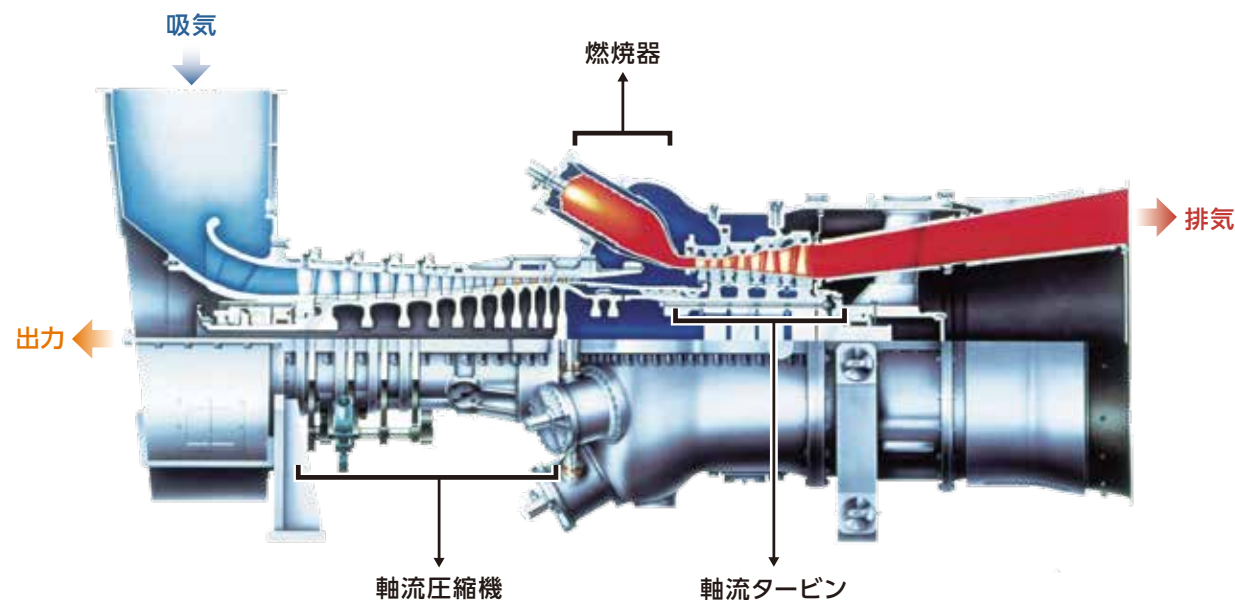
小形ガスタービンの構造例

小形ガスタービンでは、圧縮機は構造の簡単な遠心圧縮機を、燃焼器は筒形燃焼器を、タービンには軸流式を採用しています。



中大形ガスタービンの構造例

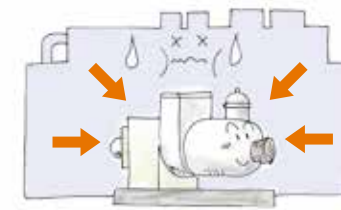
中大形ガスタービンでは、圧縮機は効率が高く通過風量の大きな軸流式を、燃焼器は筒形燃焼器を軸周りに複数個配置する多缶形を、タービンは効率の高い軸流式を採用しています。



カワサキガスタービンの特長

小形で軽量

ガスタービンは同出力のレシプロエンジンと比較しても、はるかに高速で回転しています。しかもレシプロエンジンは作動流体の流れが間欠的であるのに対し、ガスタービンは連続的であるため、短時間当たりに多量の作動流体を処理する、つまり出力を増大させることができます。つまり、ガスタービンは本質的に小形・軽量ながら大出力を出せるという特長を備えているわけです。



振動が少ない

往復運動を基本とするレシプロエンジンと違ってガスタービンは回転運動だけであるため、運動の不釣り合いによる振動がほとんどありません。また、ねじり振動も生じないため、ディーゼルエンジンなどの設置時に必要となる基礎工事などの十分な対策は、ガスタービンには必要ありません。従って、設置にあたって場所や基礎構造に制約をうけません。



冷却水が不要

レシプロエンジンの場合には、シリンダ内での燃焼温度が高いため、シリンダを水で冷やさなくてはなりません (小出力のものは空冷)。しかし、単純開放サイクルのガスタービンは、機関周辺の通風だけでよく、冷却水が不要です。従って、ラジエーターや冷却水用の配管が不要で、工事費が安いだけでなく、メンテナンスも容易で設置場所も自由に選べます。



優れた耐震性能

ディーゼルエンジンのように振動対策として防振ゴム、スプリングなどの弾性支持方式をほとんど必要としないため、地震波のような低周波の振動と共振現象を起こすことが少なく、耐震性能が優れています。



環境にやさしい

ガスタービンはディーゼルエンジンに比べて最高温度がタービン材料の耐熱性の制限を受けて低いため、NOxの発生も少なくその対策も容易です。ちなみに、ガスタービン、ディーゼルエンジンそれぞれのNOx値を比較してみました。

ガスタービン	10～250ppm (灯油・軽油・A重油・ガス燃料) (O ₂ =16%換算値)
ディーゼルエンジン	500～1,300ppm (軽油・重油) (O ₂ =13%換算値)



騒音対策が容易

ガスタービンの騒音は、そのほとんどが吸排気騒音であり、しかも高周波音が主であるため、消音対策が比較的容易です。また、騒音発生源が小さいため、ガスタービン全体を防音パッケージで被うことができ、効果的な防音対策がはかれます。機器から1メートルの地点で計測した騒音レベルを比較しました。

ガスタービン	75～85dB (A) (防音パッケージで被った場合) ※
ディーゼルエンジン	100dB (A) 以上 (排気消音器をつけた場合) 75～85dB (A) (小形で防音パッケージで被った場合)

※二重パッケージ 55dB (A) 対応可



“高速回転”のガスタービンは 発電設備の駆動源として理想的な原動機です。

時代が求める発電設備



ガスタービンが航空機用エンジンとして発達して来たのは「小形軽量で大出力を得られる」という魅力のためですが、この原動機が、これから陸に、あるいは海に広がっていくためには、必ずしもそれだけの魅力で十分だとはいえません。冷却水が要らないこと、高速回転機関であることなど、ガスタービン特有の魅力が評価され、利用されていくことになります。

ガスタービンの魅力を十分に活かせるもの、ガスタービンだから可能なものが、いくつかあります。そのひとつが、非常用を中心とする小・中容量の発電設備です。

一般ビルやホテル、病院、工場などで、防災用、非常用として使われる小・中容量の発電設備は、災害時や停電時に、早く確実に起動し、いち早く全負荷投入できる設備でなくては価値がありません。その意味からも、ガスタービンは発電設備の駆動源として理想的な条件を備えています。

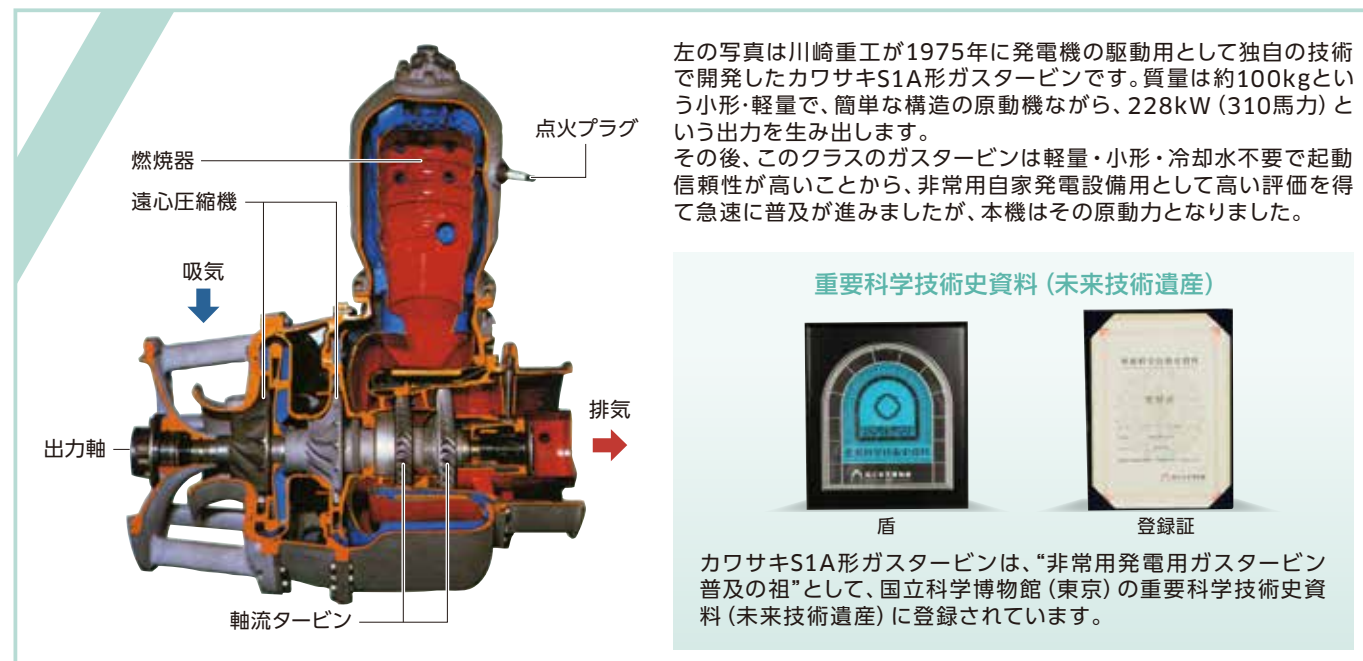
川崎重工が、発電設備用として独自の技術で開発した、カワサキグリーンガスタービンの場合、これら駆動源の慣性

力が大きいために、瞬間的な過負荷に対しても止まることなく対応できます。つまり、ガスタービンを駆動源とする発電設備は、瞬間的な大電力を必要とする大形のポンプ・モータなどを起動する場合、極めて有利となるわけです。

また、カワサキグリーンガスタービンは1軸式ですから回転速度の変動が小さく、ディーゼルエンジンや2軸式ガスタービンを採用した発電設備では得られない、安定した良質の電気を得ることができます。

さらに、冷却水が要らないことも、発電設備の駆動源として有利です。ガスタービンは自己空冷式ですから、冷却水が不要です。従って、凍結や災害時の断水による障害がなく、定置式の場合は設置場所を自由に選ぶことができます。

川崎重工では、小形・軽量ゆえに運搬・据付が有利であるなど、発電設備にとって理想的な条件を備えたガスタービンの開発を行い、これを駆動源とした発電設備のシリーズ化をはかっています。



川崎重工ではガスタービンを駆動源にして さまざまなニーズにお応えしています。

カワサキグリーンガスタービンの多彩な製品群

■非常用ガスタービン発電設備 （カワサキPUシリーズ）

非常用ガスタービン発電設備『カワサキPUシリーズ』は定格出力187.5kVAから6,000kVAまで全20機種をラインナップ。屋上設置も屋内設置も可能で、運転・メンテナンスが容易な設備として高く評価され、このクラスにおける、わが国の非常用発電設備市場では圧倒的な納入実績とシェアを誇っています。



■ガスタービンコージェネレーションシステム （カワサキPUCシリーズ）

コージェネレーションシステムとは、1次エネルギー（燃料）を燃焼してガスタービンを駆動し、複数の2次エネルギー（電気、蒸気など）を同時に連続的に取り出すシステムです。また、コンバインドサイクル発電システムとは、ガスタービン発電と蒸気タービン発電を組み合わせ、燃料の燃焼によって得られる高温の熱エネルギーから電力を最大限に取り出すシステムです。

川崎重工は、定格出力1,500kWから32,000kWクラスまで標準16機種のコージェネレーションシステムと、同10,000kWクラスから90,000kWクラスまでのコンバインドサイクル発電システムをラインナップしています。



■ポンプ駆動用ガスタービン （カワサキMDシリーズ）

カワサキMDシリーズは、豊富な実績をもつガスタービン発電設備の経験と技術をもとに、1981年から研究開発をすすめ、1986年に1号機を完成させたポンプ駆動用のガスタービンです。

冷却水不要、低振動、低騒音、優れた起動信頼性など、ガスタービンならではの長が、排水機場における設備の信頼性向上と、操作・維持管理の簡素化を実現し、納入実績を重ねています。



原理の誕生からすでに2世紀

技術的な信頼性は航空機用エンジンで実証されています。

ガスタービンの歴史

ガスタービンの歴史は古く、すでに18世紀末には基本原理が誕生し、その実用化もすすめられてきましたが、その後に出現したガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、蒸気タービンのめざましい発展の陰にかくれて、長い間、目のみることができませんでした。といっても、技術の進歩が止まっていたわけではありません。ガスタービンは、他の原動機の発展とともに着実に研究・開発がすすめられ、技術的にもじっくりと練りあげられた段階で、第2次大戦後の本格的な実用化時代を迎えています。

長い年月をかけた技術的基礎があったために、大戦後の発展はめざましく、流体力学、熱力学、耐熱材料などの進歩

とともに、とくに航空機用エンジンとして発展し、すでにこの分野では他の原動機を完全に駆逐しています。

この急速な発展の影響を受けて、軸出力形式の産業用ガスタービンもめざましい進歩を遂げました。航空機用ガスタービンと、はじめから産業用に使うことを目的として開発された重構造形ガスタービンの2系統に分かれて、それぞれに技術を練りあげてきたのです。

とくに高効率化、大出力化がすすんだことによって、各分野からの需要も増大し、現在では各種プラント用、発電用、船用の動力源として広く使われています。

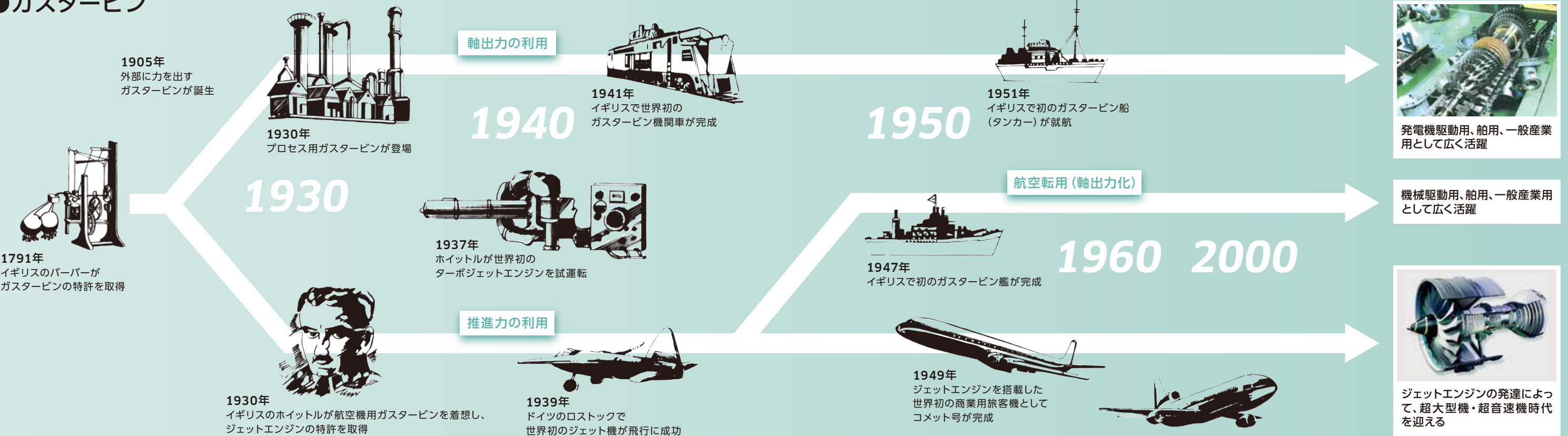
空で生まれたガスタービン（航空転用形）

航空機用ガスタービンが推進装置として多大な成功を収めて以来、その出力を回転力として取り出し、陸船用の原動機として使おうという考えから、航空転用形ガスタービンが誕生しました。航空機用エンジンがもつ軽量・小形・大出力という特長をそのまま生かすとともに、空で培われてきた高い信頼性を陸船用に利用しようとしたわけです。心臓部に実証済みのエンジンを使うことから、技術的困難が少なく、生産設備もほぼ航空機用のものを使用できるという利点もありました。こうして航空転用形ガスタービンは1950年代末から本格的に実用化され、現在、ポンプ・圧縮機等の機械駆動用、船用、一般産業用などに使われています。

陸で生まれたガスタービン（重構造形）

重構造形ガスタービンは、もともと陸上や海上で動力源として使われることを目的にして開発がすすめられてきました。このため、航空機用ガスタービンのように重量寸法に対する大きな制約を受けることがなく、従って蒸気タービンと同じように、重く頑丈で長寿命なものとして生まれました。航空機用ガスタービンの技術を活発に採り入れて改良を重ね、さらに相次ぐ技術革新によって高性能化、大出力化することができ、利用度を増しています。現在では、ガス燃料など燃料の多様化にも対応でき、発電機駆動用、船用、一般産業用などに広く普及しています。

●ガスタービン



●その他のエンジン

1712年
イギリスのニューコメンが大気圧利用の蒸気機関を発明

1769年
イギリスのワットがニューコメンの蒸気機関を改良し、本格的な蒸気機関を完成

1869年
ドイツのオットー及びランゲンがガスエンジンを考案

1885年
ドイツのダイムラーがガソリンエンジンを考案

1894年
ドイツのディーゼルがディーゼルエンジンを考案

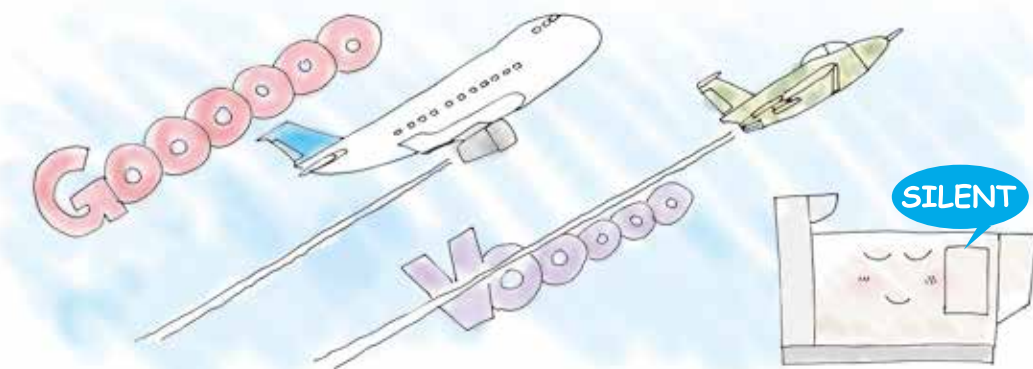
1959年
ドイツのバンケルがロータリーエンジンを考案

Q & A

あなたの疑問にお答えします。

Q1 ジェット機のように騒音が大きいのではないかな？

ガスタービンが発生する騒音は吸排気音がほとんどであり、機械騒音はほとんどありません。しかもガスタービンの噴出力を利用する旅客機やジェット機の場合には、この吸排気が推進力に直接関係しますので吸排気音を消すことは困難ですが、産業用ガスタービンの場合は、消音器などを装備することによって吸排気の消音対策を容易に講じることができます。また、ガスタービンそのものがディーゼルエンジンや蒸気タービンに比べて小さく、吸排気音も高周波音が主であるため、消音対策が比較的容易であり、通常はガスタービン全体を防音パッケージで被うことによってパッケージ外で75～85dB(A)程度に低減することができ、周囲環境や状況などからの要求によっては、さらに騒音を低くすること(二重パッケージ:55dB(A))も容易です。

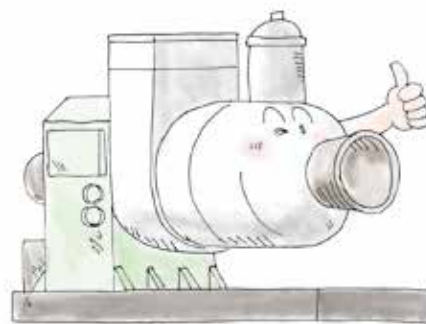


Q2 爆発などの重大故障が起きるのではないかな？

ガスタービンの最高圧力は、産業用のもので0.6～2MPa程度です。これに対して最近の蒸気タービンの最高蒸気圧力は、超大容量機の場合25MPaを超えるものもあり、またディーゼルエンジンではシリンダ内のピーク圧力が最高20MPaにも達しています。圧力の高い蒸気タービンやディーゼルエンジンは、それに見合った設計をしていますので、圧力の高低をもって一概に安全、危険を判断することはできませんが、一般的にいうと圧力が低いということはそれだけ危険性が低いといえます。

また、ガスタービンはその高速回転による強い遠心力に耐えられるように、十分な強度をもった材料でつくられており、万一タービンなどの回転体が壊れても、外に飛び出すことはありません。

さらに産業用ガスタービンの場合は、数々の保安装置が組み込まれており、異常が発生した場合には自動的に燃料供給がカットされ、停止するようになっています。



Q3 C重油が使えないので不経済ではないかな？

ガスタービンのタービン部は高温の燃焼ガスにさらされますので燃料の中にナトリウム、バナジウム、硫黄といった物質が含まれていると、高温の燃焼ガスにさらされるタービンが腐食し、著しく寿命を縮めることになります。従ってこれらを多量に含むB・C重油は特別な燃料処理を施さない限り使用できません。

しかし、他の原動機でも、実際に陸上で使用する場合には環境問題との関係もあって、これらの重質油を使用することは難しく、また使用する場合には脱硫装置や脱硝装置など公害防止装置を設ける必要があり、単純に燃料の価格だけで経済性を比較することはできません。

陸上で使う燃料は、ガス燃料(都市ガス、天然ガス、プロパンガス)、灯油、軽油、A重油に限られてきています。その意味では、これらすべての燃料を使うことのできるガスタービンは極めて融通性に富んでいるといえます。

また、将来的には水素燃料やHVO燃料(水素バイオ燃料)など、カーボンニュートラル(CN)対応の燃料の使用も図られつつあります。



Q4 保守点検に手間がかかるのではないかな？

ガスタービンは、ディーゼルエンジンや蒸気タービンに比べて部品点数が少なく、かつディーゼルエンジンにおけるピストンとシリンダのような摺動部がありませんので、保守点検は極めて簡単で、手間のかかるものではありません。

従って、設置場所での保守作業はガスタービンの本体の目視チェックや燃焼・潤滑油系統のチェックなど簡単な日常点検のほか、定期的なガスタービン高温部の点検だけで十分です。これに必要な技能も複雑な特殊なものではなく、短期間の講習や訓練によって容易に習得できます。

また、中小形の産業用ガスタービンの場合、部品交換作業は少ない人員で迅速に行えますし、大がかりな保守整備作業は専門の工場で行われるため、常に安定した高い品質と性能が維持できます。



Q5 たいへん高価なものという感じがするが？

ガスタービンは、一般に高価な耐熱材料を使い、かつ精密加工が必要なため、値段が高いというイメージがありますが、最近では量産化、加工技術の進歩もあって、価格的にもディーゼルエンジンや蒸気タービンと比較して遜色のないものとなっています。しかもガスタービンの場合にはディーゼルエンジンや蒸気タービンに比べて部品点数が少なく、構造も簡単なため、特に大型の場合には付帯設備も含めるとディーゼルエンジンや蒸気タービンに比べてむしろ安価にさえなっています。



Q6 ほかの原動機に比べて熱効率が低いのではないかな？

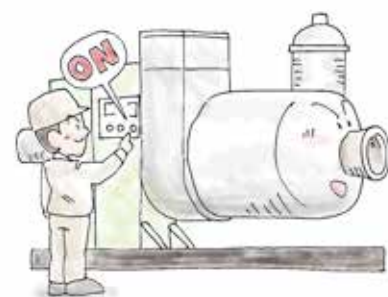
熱機関の効率は、サイクルの最高温度に大きく左右されます。レシプロエンジンの場合は燃焼が断続的であり、サイクル毎に新しい冷たい空気を吸入し、シリンダやピストンが冷却され、外部からも冷やすことができるので、この最高温度を大きくとることができます。ところがガスタービンのタービン部は連続的に高温ガスにさらされ、かつ冷却も容易でないため、あまり温度を高くすることができず、従って効率が比較的低く、燃料消費量はどうしても多くなります。

しかし、技術革新による熱効率の向上はめざましく、新しい耐熱材料の開発や冷却技術の向上によって、熱効率はますます高くなる傾向にあります。またガスタービンの種類の項で触れましたが、熱効率を改善するために熱交換器によって排ガスの熱を排熱回収し、燃料消費量を少なくする「再生サイクルガスタービン」などもあります。

Q7 運転操作が難しいのではないかな？

運転操作は他の原動機より簡単です。通常は簡単なボタン操作だけで運転ができます。またガスタービンは補機の数も少なく、しかも多くの補機がガスタービン本体によって直接駆動されるため、運転操作の自動化が容易であり、無人運転が可能です。

すでに世界には、ガスタービンを使った非常用発電設備、コージェネレーションシステム、データセンター向け非常用発電設備などが多数あり問題なく運転されています。



Q8 排気温度が高く、危険ではないかな？

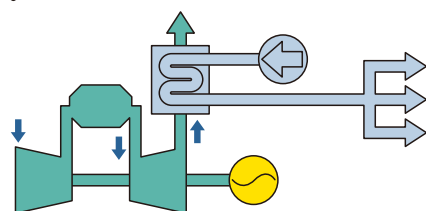
確かにガスタービンの排気温度はディーゼルエンジンなどに比べて高くなります。熱効率が低く、冷却水への放熱がないために高くなるわけで、ディーゼルエンジンの400～450℃に対して、単純開放サイクルガスタービンでは450～650℃となります。

しかしこの排気は、航空機のジェットエンジンを除いては、すべてディーゼルエンジンと同様に断熱材を巻いた排気ダクトを通じて放出しますので、直接人体や器物に触れることはありません。

むしろ逆に排気温度が高いために排熱回収が容易であり、コージェネレーションシステムやコンバインドサイクル発電システムとして安全かつ有効に利用することができます。

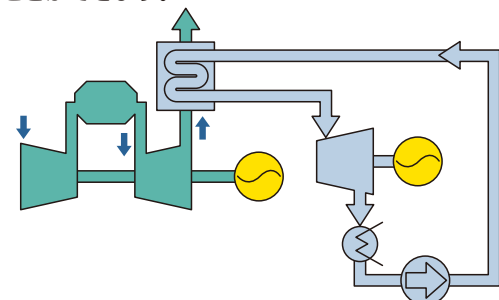
【コージェネレーションシステム】

ガスタービンの排熱をボイラに導き、排熱回収により蒸気を発生させ、その蒸気をプロセス用途や吸収冷凍機の熱源など多目的に利用しようとするものです。これによって総合効率は80%以上となり、極めて効率の高いシステムを組むことができます。



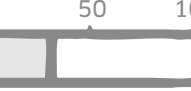
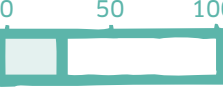
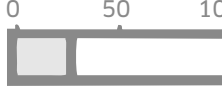
【コンバインドサイクル発電システム】

ガスタービンの排熱によって蒸気を発生させ、その蒸気で蒸気タービンを駆動させ発電するシステムをコンバインドサイクル発電システムと言います。このシステムでは、最新の大形蒸気タービンプラント以上の高い発電効率（約50%）を得ることができます。



Q9 ほかの原動機とどのように違うのですか？

ガスタービンを他の原動機と比べてみると、ガスタービンがどのように優れているのかが良くわかります。

1,000kW級		比較項目	20,000kW級	
ガスタービン	ディーゼルエンジン		ガスタービン (当社L20A)	蒸気タービン (ボイラとの組合せ)
 1.19×1.34×2.0m	 2.0×2.3×3.0m	寸法	 6.6×2.3×2.7m	 5.6×4.2×2.6m
 1,600kg (ガスタービン本体)	 6,500kg (エンジン本体)	質量	 16t (ガスタービン本体)	 41t (タービン+減速機)
 灯油・軽油・A重油・ガス燃料	 軽油・A重油・ガス燃料	燃料	 ガス燃料	 灯油・軽油・重油・ガス燃料 (ボイラ燃料)
 24%	 30~35%	熱効率	 34%	 30~32%
 75~85dB (A) (防音型)	 75~85dB (A) (防音型)	騒音	 85dB (A) (防音型)	 100dB (A)
 ほとんどなし	 大きい	振動	 ほとんどなし	 ほとんどなし
 不要	 不要	冷却水	 160m³/hr	 6,000~10,000m³/hr
 30~40秒	 10~30秒	起動性	 50分	 2~3時間
 容易	 容易	運転の難易度	 容易	 容易ではない