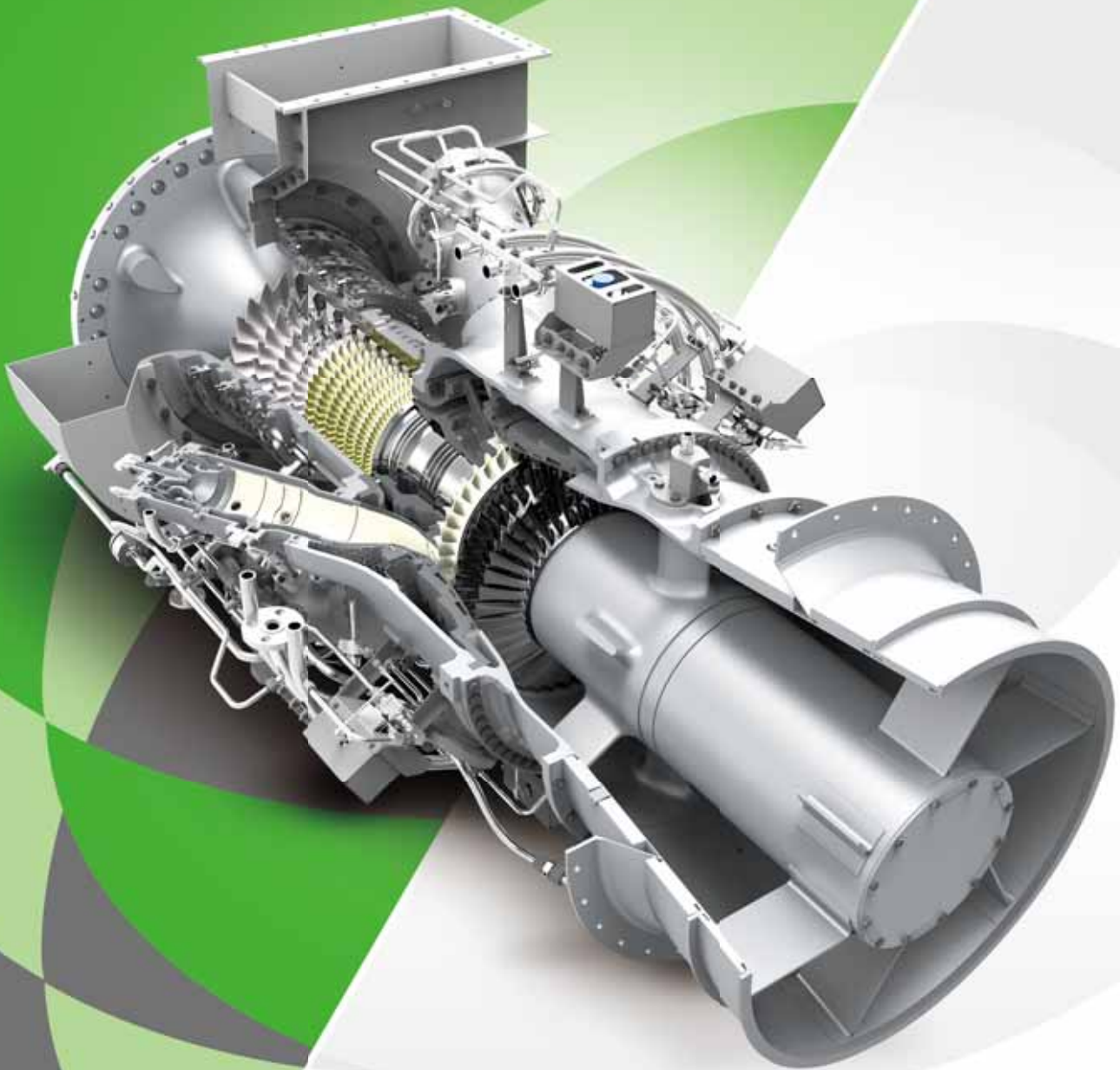


カワサキガスタービン コージェネレーションシステム

25-07



 **GREEN**
Gas Turbines

(MW)

進化し続ける技術、 積み重ねてきた実績と信頼

川崎重工は産業用ガスタービンのパイオニアメーカーとして、
人間と地球の課題を同時に解決するために、
世界トップレベルのシステムを提案しています。

1972年

自社技術による
産業用ガスタービンの
開発に着手



1977年

国産初の非常用ガスタービン
発電設備を納入



1984年

コージェネレーション
システム初号機納入



1998年

M7A形ガスタービン用
ドライ低NOx燃焼器を開発



1988年

コージェネレーションシステム用M1A-13形ガスタービン搭載の
GP1500 (PUC15) 初号機販売

1993年 GP1500が「優秀省エネルギー機器賞」受賞

1993年 毎日新聞社殿向けチェンサイクルコージェネレーション
システムGP1500が「優良消防防災システム賞」受賞



1997年

熱電比可変形
コージェネレーションシステム
PUC60 PLUSの初号機販売



1995年

自社開発の
ドライ低NOx燃焼器を搭載の
GP1500D (PUC15D)
初号機販売

1996年

1,500kW用ドライ低NOx
燃焼器の開発において
「ガスタービン学会技術賞」受賞



1993年

コージェネレーションシステム用
M7A-01形ガスタービン搭載の
PUC60初号機販売

1996年

中型高効率ガスタービンM7Aが
「優秀省エネルギー機器賞」受賞

累計
100MW

コンバインドサイクル発電
システムの初号機納入

累計
500MW



NEDO (新エネルギー・産業技術総
合開発機構) からの委託研究であ
るセラミックガスタービン開発プロ
ジェクトにおいて、300kWクラス
世界最高の熱効率42.1%を達成

1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004

第1号ガスタービンの誕生から40余年。川崎重工は「エネルギーの有効利用や地球環境への配慮を実現」し、「お客様に充実したサービスを提供できるガスタービン」を理念に掲げ、常に技術力の向上に努めてきました。カワサキグリーンガスタービンは刻々と変化する時代のニーズに対応し、世界のマーケットで評価され、着実に納入実績を伸ばしてきました。地球環境保護、お客さまの課題、常に変化する環境に対し、川崎重工は絶え間なく挑戦し、更なる進化に取り組んでいます。

1,440MW

累計
1,000MW

2012年
コージェネレーションシステム用
L30A形ガスタービン搭載の
PUC300D初号機販売

2013年
L30A形ガスタービンが
「日本産業技術大賞審査委員会
特別賞」受賞

2011年
コージェネレーション
システム用M1A-17D形
ガスタービン搭載の
PUC17D初号機販売

2016年
PUC17Dが平成28年度日本ガス協会
「技術賞」受賞

2017年
コージェネレーションシステム用
M5A-01D形ガスタービン搭載の
PUC50D初号機販売

2018年
M5Aガスタービンが
日刊工業新聞社「十大新製品賞」受賞
M5Aガスタービンが
コージェネ財団「コージェネ大賞2018」受賞

2019年
PUC50Dが
日本ガス協会「技術賞」受賞

2004年
L20A形ガスタービンを駆動源とした
50MW級コンバインドサイクル型
コージェネレーションシステム納入

2001年
コージェネレーションシステム用
L20A形ガスタービン搭載の
PUC180の実証プラントが
明石工場で運転開始

2009年
コージェネレーションシステム用M7A-03形
ガスタービン搭載のPUC80D初号機販売

2010年
M7A-03形ガスタービンのDLE燃焼器の
開発において、「日本ガスタービン学会技術賞」受賞



PUC17D、PUC30D、PUC50D、PUC80D、
PUC300DがLD-Tech製品*の認証を受ける

(2018～2023年度認証、2025年度申請予定)

*エネルギー消費量削減又はCO₂排出削減の最高性能(LD-Tech
水準)を満たす製品。

LD-Tech=エネルギー期限CO₂削減に最大の効果をもたらす先導
的(Leading)な脱炭素技術(Decarbonization Technology)

*2018～2020年度はL2-Tech

2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 年度

※コージェネレーションシステム国内販売容量推移グラフ

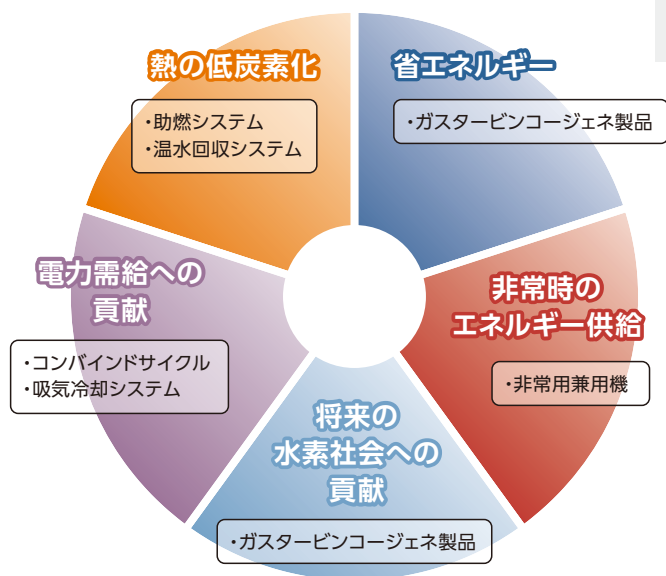
コージェネレーションシステムの特長

コージェネレーションシステム導入のメリット

コージェネレーションシステム（コージェネ）は燃料をタービンなどに投入することで発電し、発電時に生じる廃熱を有効活用する高効率なシステムです。これまでコージェネは経済性、省エネルギー、熱の低炭素化の価値が認識されてきました。東日本大震災以降、コージェネは電力供給への貢献、非常時のエネルギー供給（BCP※への貢献）、さらにはSDGs（持続可能な開発目標）や水素社会への貢献といった様々な価値を有していることから、国のエネルギー政策や環境政策において、重要な位置づけを担っています。

※BCP (Business Continuity Plan) 事業継続計画

カワサキガスタービン コージェネレーションシステムの 提供価値



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

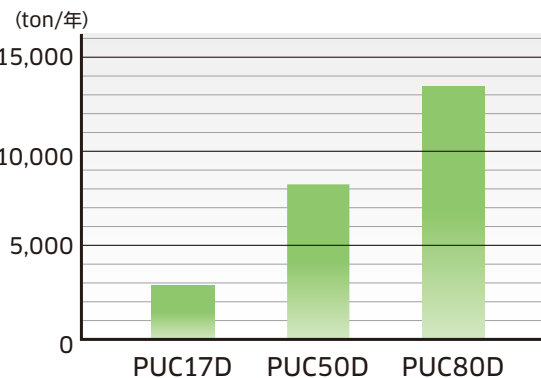
世界を変えるための17の目標

対応するSDGsのゴール※

※SDGsアイコンは「Kawasaki Report 2018」および一般財団法人コージェネレーション・エネルギー高度利用センター「コージェネレーションのSDGsへの貢献参照ガイド」を基に掲載しています。

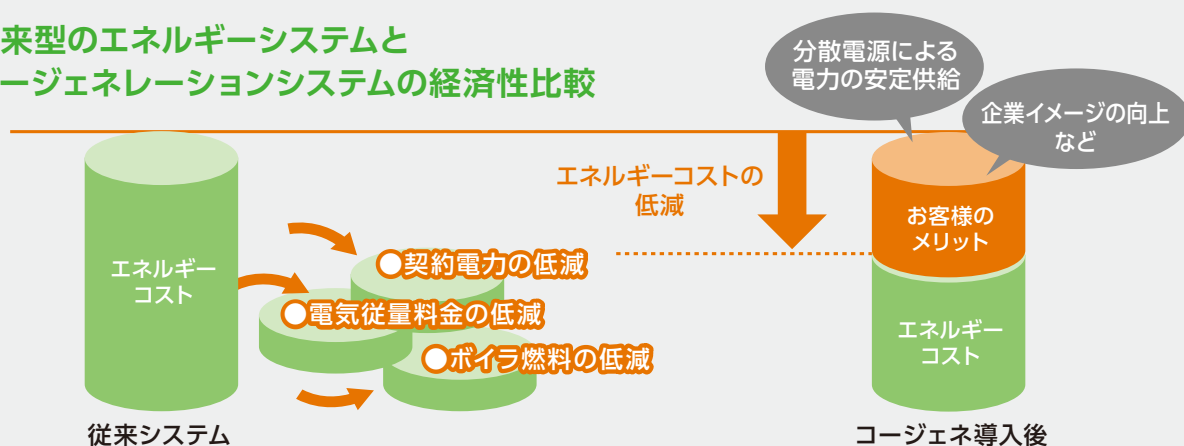


CO₂削減量



比較対象：商用電力+ガス焚きボイラ、吸気15℃、蒸気圧力：0.78MPaG、年間8,000時間運転
CO₂排出係数：電力0.496kg-CO₂/kwh、都市ガス2.29kg-CO₂/m³N

従来型のエネルギーシステムと コージェネレーションシステムの経済性比較



導入効果事例

食品工場様納め PUC17D (追焚装置付) × 1台

年間約**7%**の
省エネルギーに
貢献



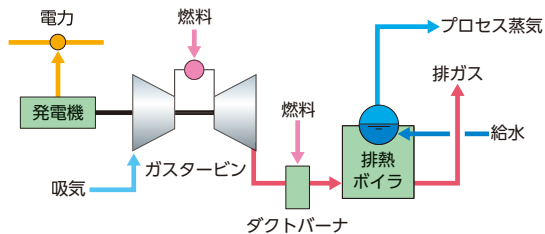
導入
効果

当社天然ガス焚ガスタービンと追焚付排熱ボイラの導入により、年間約7%の省エネルギーに貢献。

設備能力

ガスタービン発電出力：約1,620kW
送気蒸気量：約10.1t/h

設備フロー図



電気機器工場様納め PUC50D (追焚装置付) × 1台

工場全体の
約**25%**の
省エネルギーに
貢献



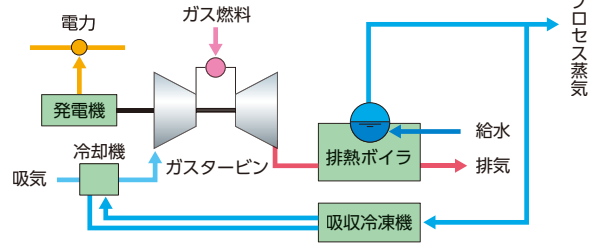
導入
効果

LNGを燃料とする当社ガスタービンと吸気冷却器の導入により、工場全体で年間約25%の省エネルギーに貢献。

設備能力

ガスタービン発電出力：約4,425kW
送気蒸気量：約10.2t/h

設備フロー図



化学工場様納め PUC80D (追焚装置付) × 3台

年間約**18%**の
省エネルギーに
貢献



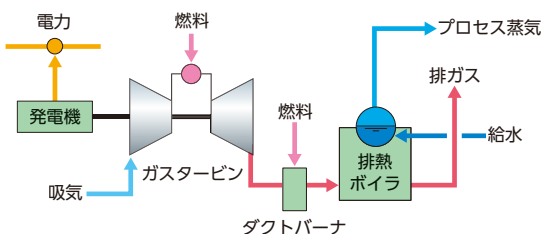
導入
効果

重油焚ボイラからガスタービンコージェネレーションへ更新することにより、年間約18%の省エネルギーに貢献し、約30%のCO₂を削減。

設備能力

ガスタービン発電出力：約22,500kW
送気蒸気量：最大90t/h

設備フロー図



化学工場様納め PUC300D (追焚装置付) × 1台



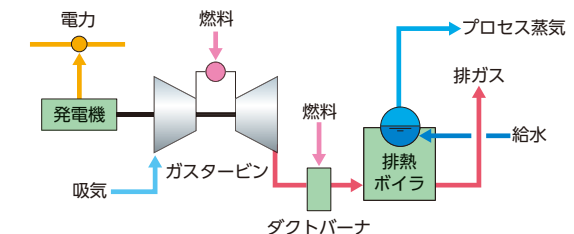
導入
効果

都市ガスを燃料とするガスタービンコージェネレーションの導入により、既設の蒸気タービン発電設備と合わせて工場内の電気をほぼ全量自家発電設備で賄うことが可能。

設備能力

ガスタービン発電出力：約29,050kW
送気蒸気量：最大105t/h

設備フロー図



更なる性能への追及

カーボンニュートラル 社会実現に向けて

「我が国は2050年までに
温室効果ガスの排出を全体として実質ゼロにする」

この政府方針により、日本国内において、従来のCO₂排出量削減を目的とした『低炭素化』からCO₂排出量ゼロを目指す『脱炭素化』へのシフトが求められています。

川崎重工は、脱炭素化へのソリューションとして、利用時にCO₂を排出しないクリーンなエネルギーである“水素”を活用し、世界に先駆けてCO₂フリー社会実現に向けて挑戦します。



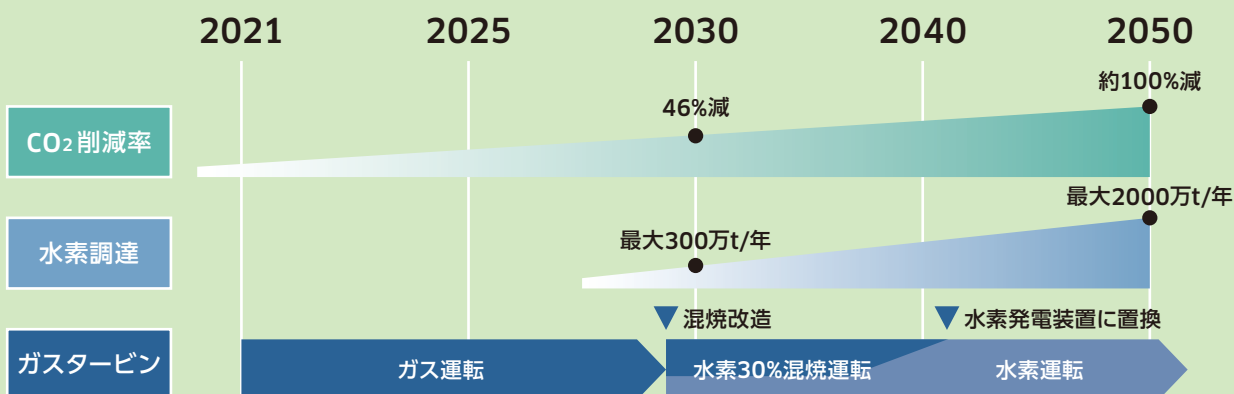
※CCS(Carbon Dioxide Capture and Storage)：二酸化炭素回収・貯留

水素ガスタービン開発の取り組み

- 脱炭素社会に向けたエネルギー転換として、1.7MW～30MWの幅広いレンジで、高効率なDLE燃焼の水素30%混焼ガスタービンを製品化します。*1
- 既設ガスタービン発電装置を一部改造することで水素30%混焼を可能にします。
- 脱炭素社会に向け2030年度までに水素専焼マイクロミックス燃焼器を製品化します。

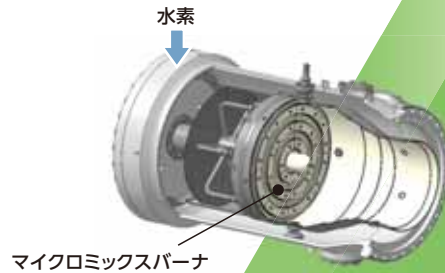
*1 開発スケジュールは水素ガスタービン開発ロードマップで参照

水素ガスタービン普及イメージ

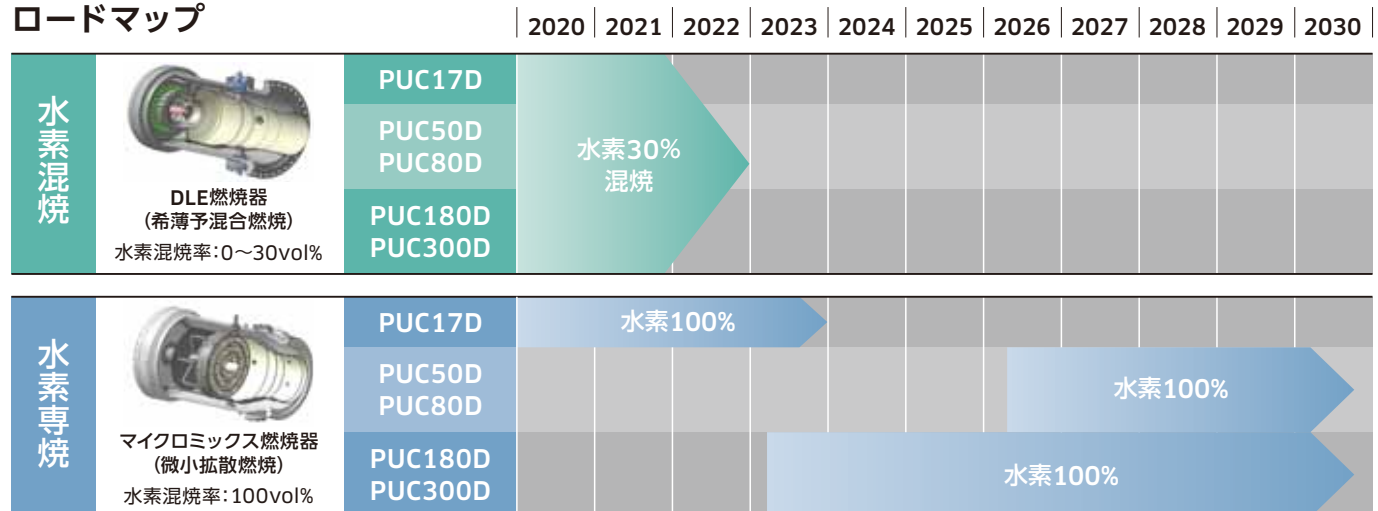


水素専焼マイクロミックス燃焼器(微小ドライ燃焼)

- 微小な水素火炎を用いた低NOx燃焼技術
- ✓ 水素100%燃焼可能
- ✓ 高効率かつ低環境負荷を達成
- ✓ NOx低減に水噴射や蒸気噴射不要



水素ガスタービン開発 ロードマップ



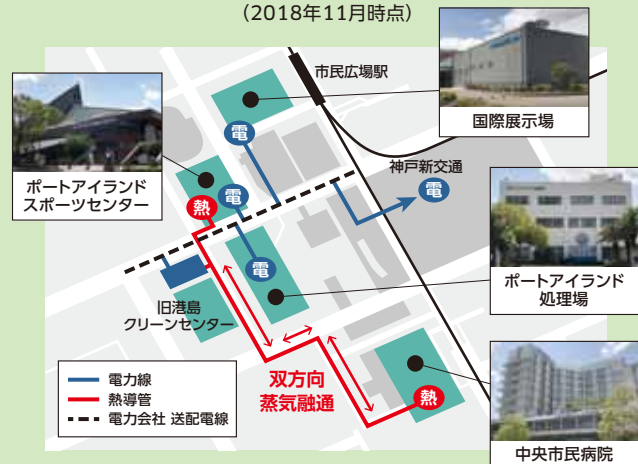
世界初! 水素100%ガスタービンによる地域熱電供給



水素を燃焼とする1MW級ガスタービン発電設備を用いて、地域レベルでの「電気」「熱」「水素」を効率的に利用するシステムの技術開発・実証を行いました。この事業はNEDO※の課題設定型産業技術開発費助成事業(2015~2020年度)として、大林組や神戸市等と共同で実現しました。水素による電力と熱の供給を実際に市街地で行う世界初の取り組みとなります。

神戸水素CGSエネルギーセンター エネルギー供給先

(2018年11月時点)



実証期間	燃料	ガスタービン燃焼器
2017年 ~ 2018年	天然ガス + 水素0~100%	拡散燃焼器
2019年 ~ 2020年	水素100%	水素専焼 マイクロミックス燃焼器

※NEDO: 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
【事業体制】川崎重工、大林組、神戸市、関西電力、岩谷産業、Kenes、大阪大学、関西大学



BCP対応※コージェネレーションシステム

※BCP(Business Continuity Plan)事業継続計画

災害時の備えとして
ガスタービンのご採用もご検討下さい。

昨今、自然災害が多発しています。大きな災害が起きると、自社を守るだけでなく、周囲を助けられるとその後の復旧も早くなると考えます。



このような状況でも

- 1 製造を維持したい
早期に再開したい
- 2 近隣やその地域の
非常電源として
役立てたい

**解決策の1つとして
カワサキガスタービンが
あります**

カワサキガスタービンを駆動源とするコージェネレーションシステムは、電気・熱を自在に生み出すだけでなく、万が一に備えて、自前の電源を持つことでお客様の電源セキュリティの向上を可能にしています。

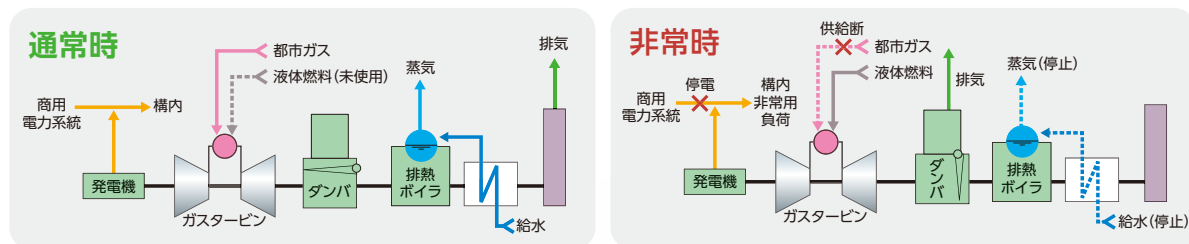
想定される
ケース
その1

停電しても再起動して電源を確保したい！

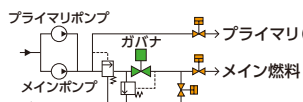
*非常用兼用機の液体燃料での再起動時は電気のみ供給になります。

1 高効率非常用兼用コージェネ PUC17D 非常用兼用機

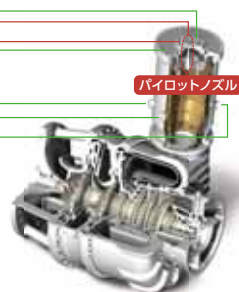
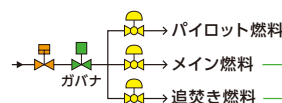
通常時は、ガス燃料でDLE燃焼による低NOx且つ高効率運用を行います。非常時は、液体燃料によるブラックアウトスタートで40秒始動が可能なシステムです(ただし、液体燃料ではDLE燃焼はできません)。また、運転中にガス⇄液体の燃料切替ができますので、状況に応じたフレキシブルな運用が可能になります。



液体燃料制御ユニット



ガス燃料DLE制御ユニット



M1A-17DLS形ガスタービンの例
(PUC17D搭載機)

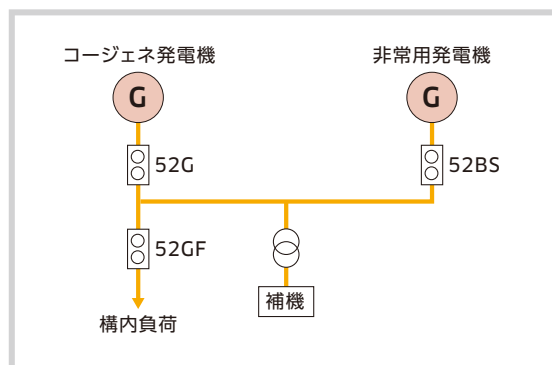


2 ブラックアウトスタート(BOS)対応

ガス燃料の場合も非常用発電機やその他の仮設電源等と組み合わせることで、全ての機種・ガスタービンモデルでブラックアウトスタートが可能となります。これにより、商用電力システムの停電が続いてもコージェネレーションシステムの始動、運転が可能になり、構内負荷への給電が可能になります。

運用手順

- 1 52GFを解列して、非常用発電機を運転し、52BSを投入
- 2 補機へ給電後、コージェネ発電機を運転して、52Gを同期投入
- 3 52BSを解列して、非常用発電機を停止
- 4 52GFを投入して、停電していた構内負荷へ給電を開始



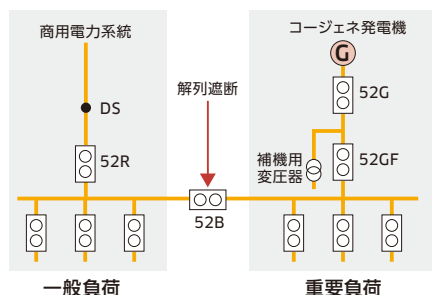
想定される
ケース
その2

右の方法により、カワサキガスタービンは運転継続を図り、電気・蒸気の供給を可能にします。

停電や瞬低に備えて用心したい！

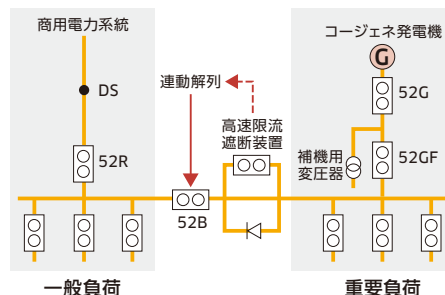
1 不足電圧継電器を用いた母連遮断器の解列による重要負荷への給電継続

運転継続を必要とする生産設備が多数存在する場合に用いられます。瞬低発生時には、高速不足電圧継電器によって母連遮断器52Bを解列させ、重要負荷への給電を継続させます。



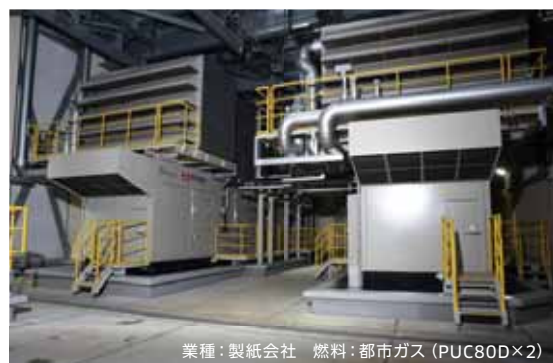
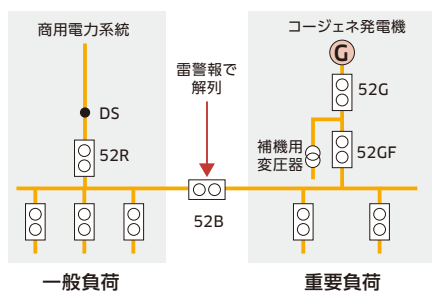
2 高速限流遮断装置の解列による重要負荷への給電継続

高速限流遮断装置を採用することによって、系統電圧低下時における重要負荷設備への悪影響を最小限に抑えます。発電機設備の運転継続に対する信頼性も大きく向上します。



3 雷警報によって運転員が事前解列

瞬低による電圧低下が生産設備へ非常に大きな悪影響を与える場合に採用されます。瞬低を発生させる雷対策として、雷警報に従って、運転員が母連遮断器52Bを解列し、警報の解除とともに母連遮断器52Bの再同期投入を行ないます。



カワサキガスタービンは停電中にも環境に配慮しています。

自立運転対応 DLE

従来は、商用電力系統との連系中のみガス燃料のDLE燃焼による低NOx運転を行っていましたが、自立運転中もガス燃料でDLE燃焼を継続することで、環境に対する配慮と電源セキュリティ向上を両立させることが可能です。長時間の停電時にも低NOx運転を行い、工場内の電力負荷を背負い、操業を継続することが可能です。

★当社は、非常用ガスタービンを1977年に初めて納入しました。
今日までいくつかの大きな災害を経験しており、その知見を活かした製品づくりをしています。

停電時の稼働状況 (カワサキガスタービン非常用発電設備の調査結果)

カワサキガスタービンは、停電時の稼働実績からも高い信頼性を誇っており、大災害に備えることが可能です。

東日本大震災 (2011年3月11日) における稼働状況



新潟豪雪停電 (2005年12月22日) における稼働状況



首都圏大停電 (2006年8月14日) における稼働状況



阪神・淡路大震災 (1995年1月17日) における稼働状況



※1: 定期整備未実施によるものでした。
※2: 調査残件からの起動失敗の連絡は1件もありません。
※3: 運転中に4件の異常がありました。燃料系・電気系・オーバーロードなど外部要因によるものでした。
※4: 保護装置など外部要因によるものでした。

カワサキガスタービンコージェネレーションシステムの特長

カワサキガスタービンの特長

カワサキガスタービンは、小形・軽量で大出力・冷却水が不要で環境に優しいなど、ガスタービンならではの魅力に加え、純国産の信頼性と充実したサービスが評価されて、開発以来、急速な発展を遂げてきました。

なかでも、ガスタービンコージェネレーションシステムは多種多様な燃料に対応できる自社開発のガスタービンを駆動源とし、総合効率では世界最高水準の80%以上を達成。CO₂の削減にも大きな効果をもたらしています。

駆動源は、 純国産ガスタービンです。

ガスタービンは自社で開発・設計・製作していますのでブラックボックスがありません。初号機納入以来40余年ー川崎重工は、ガスタービンコージェネレーションのパイオニアメーカーです。

環境対策にも 高度な技術力を 発揮しています。

低エミッションのDLE (Dry Low Emission) 燃焼器により、大気汚染防止法を大幅に下回るNOx値となっています。

パイオニアメーカーの 実績は豊富です。

国産ガスタービンのコージェネレーション国内第1号機の実績とともに、国内外で750台を越える圧倒的な実績を誇っています。

非常用発電として 兼用も可能です。

ガス燃料と液体燃料のデュアルフューエルシステム採用により、停電時にも液体燃料でブラックアウトスタート可能です(通常時はガス燃料で熱電併給運転)。

純国産だから、 アフターサービスも 安心です。

全国にきめ細かくサービス網を広げ、充実したアフターサービス体制を整えています。短時間で部品供給、メンテナンスが可能です。

充実したラインナップを 構成しています。

多種多様な導入目的、使用条件にお応えしてきた実績を基に、システムのバリエーションを広げ、出力1~90MWクラスまでの豊かなラインナップを整えました。

多様な燃料に対応できます。

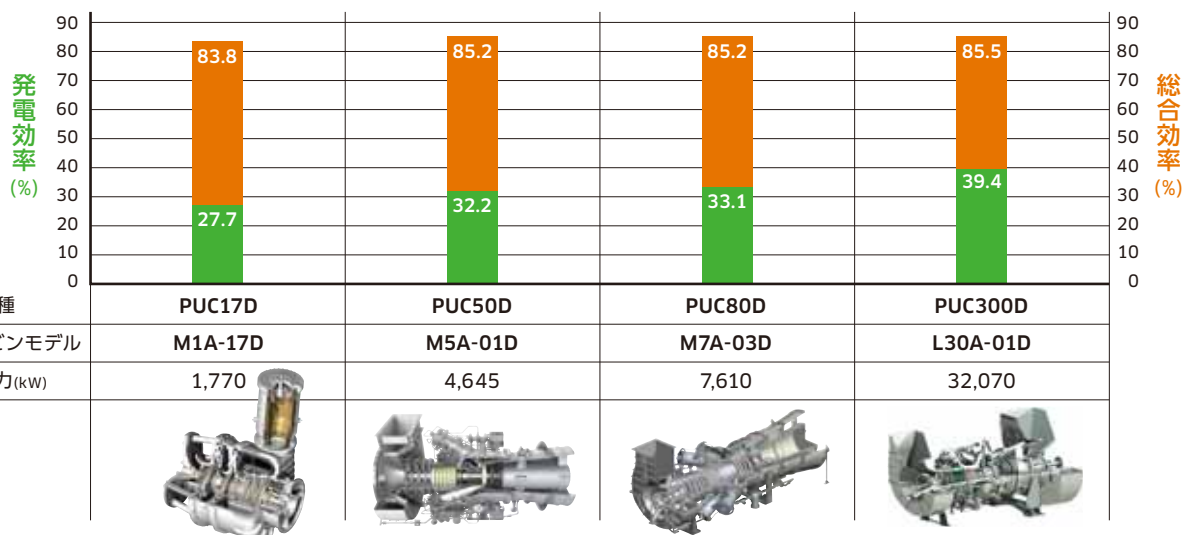
カワサキガスタービンの燃焼技術は、時代の最先端を進んでいます。工場が発生する副生水素を有効利用するニーズにお応えするため、PUC17では水素専焼を開発しPUC80Dでは水素20%混焼を開発し製品化しました。もちろん都市ガス、天然ガス、LPG、灯油、軽油、A重油にも対応できます。



水素CGS活用 スマートコミュニティ技術開発

世界最高水準の効率を実現します。

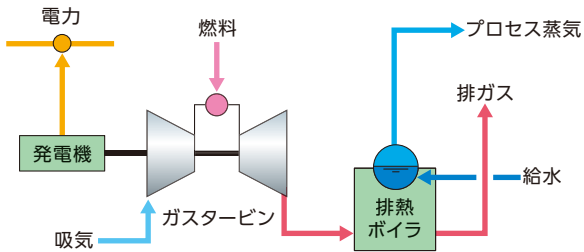
コージェネレーションシステムの効率 (主要機種)



多種多様なシステムバリエーション

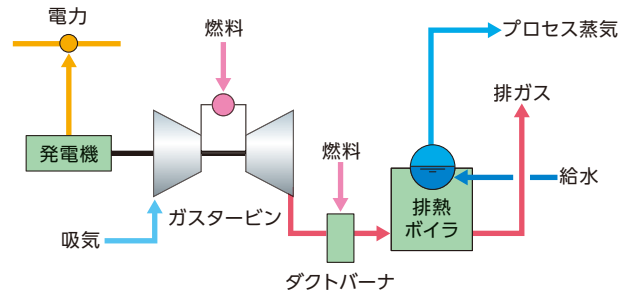
自社開発のガスタービンを駆動源としたカワサキガスタービンは、電気や蒸気の必要量・使用目的など、お客さまそれぞれのニーズに合わせ無駄のないシステムを提案し、設備を構築します。お客さまの課題と地球環境の保護を同時に解決する最適なシステムをご検討下さい。

基本システム



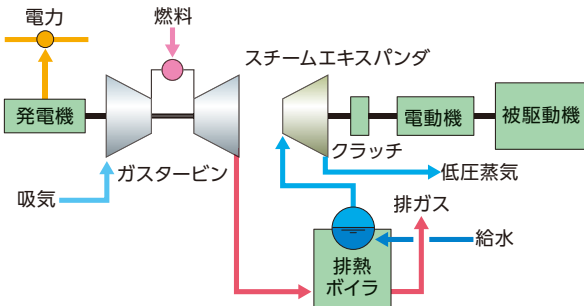
- ガスタービン出力軸に接続された発電機により発電を行い、更にガスタービン排ガスから熱エネルギーを蒸気として回収します。

追焚システム



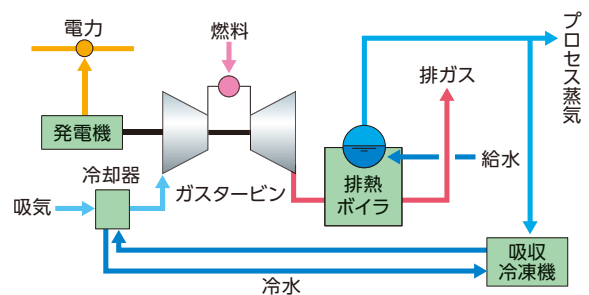
- ダクトバーナにより追焚きを行い、蒸発量の増加を図ります。
- フレッシュエアの供給を行えば、ガスタービン停止中にもボイラのための運転が可能となります。

動力利用システム



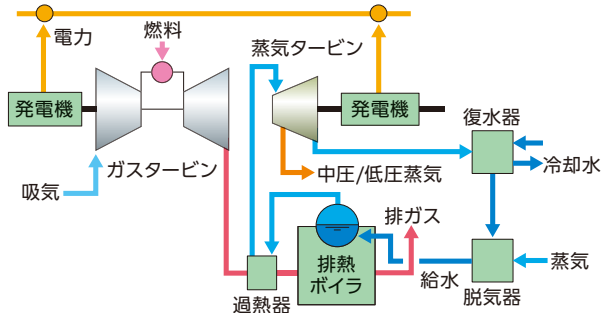
- 排熱ボイラからの発生蒸気でスチームエキスパンダを回し被駆動機（空気圧縮機、発電機、ガス圧縮機等）を駆動します。

吸気冷却システム



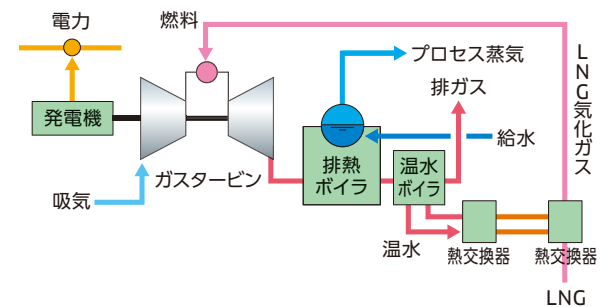
- 発生蒸気を熱源として吸収冷凍機を運転し、できた冷水でガスタービンの吸気を冷却し、夏期のガスタービン出力を増加させます。

コンバインドサイクル発電システム



- 発生蒸気で蒸気タービンを回し、発電機を駆動します。
- 蒸気タービンは、蒸気負荷条件に応じて抽気、背圧、復水から選択します。

温水回収システム



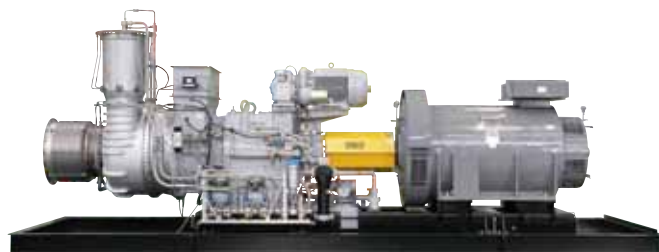
- 排熱ボイラの排気下流側に設置した温水ボイラにより、更なる排熱回収効率のアップを図ります。
- 発生した温水はLNGサテライト設備の気化熱源として利用します。

ラインナップ (ガス燃料・都市ガス13A)

発電端出力1,500kWから30,000kWクラスまでの
コージェネレーションシステムをラインナップしています。

ガスタービンシリーズ	M1シリーズ					M5A	
機種	PUC15D	PUC15	PUC17D	PUC17	PUC30D	PUC50D	
ガスタービンモデル	M1A-13D	M1A-13A	M1A-17D	M1A-17	M1T-13D	M5A-01D	
発電出力 (kW)	1,470	1,515	1,770	1,885	2,910	4,645	
燃料消費量 (m ³ N/h)	542	572	567	624	1,087	1,279	
排ガス量 (m ³ N/h)	22,390	23,140	22,610	22,800	44,760	48,690	
蒸発量 (kg/h)	5,050	4,790	5,130	5,280	10,180	10,910	
送気蒸気量 (kg/h)	5,050	4,790	5,130	5,280	10,180	10,910	
NO _x 低減方式	DLE	水噴射	DLE	水噴射	DLE	DLE	
NO _x 値 (ppm) (O ₂ =0%換算)	75	84	35	130	80	52.5	
DLE運転範囲 (%)	75 ~ 100	-	70 ^{*1} ~ 100	-	80 ~ 100	50 ^{*3} ~ 100	
発電端効率 (%)	24.1	23.5	27.7	26.8	23.7	32.2	
熱回収効率 (%)	57.8	52.0	56.1	52.5	58.1	53.0	
総合効率 (%)	81.9	75.5	83.8	79.3	81.8	85.2	

【条件】 ガスタービン：吸気温度15℃ 大気圧力=101.3kPa (高度0m相当) 吸気圧損=0.98kPa 排気圧損=2.45kPa (PUC50D/80/80Dは2.94kPa PUC70D/180/180Dは3.43kPa PUC300Dは3.92kPa)
 燃料：都市ガス13A LHV= 40.6MJ/m³N *他のガス燃料に関してはお問合せ下さい。
 排熱ボイラ：蒸気圧力=0.78MPaG (PUC80は2.06MPaG PUC180は2.94MPaG (飽和)) 給水温度=60℃ ブロー無し
 *排ガス量は参考値です。
 *PUC17D、PUC17は標準でホットスタートが可能です。M7シリーズはオプションでホットスタート対応可能です。
 ※1 オプションとしてDLE運転範囲の拡大が可能です。
 ※2 オプションとして35ppm (O₂ = 0%換算) が可能です。(DLE運転範囲は70~100%)
 ※3 オプションとして低負荷DLE運転が可能です。25~50%負荷で大防法を満足します。



M1A-17D形ガスタービン



M5A-01D形ガスタービン



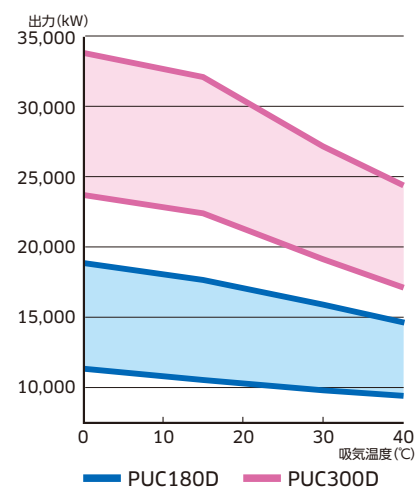
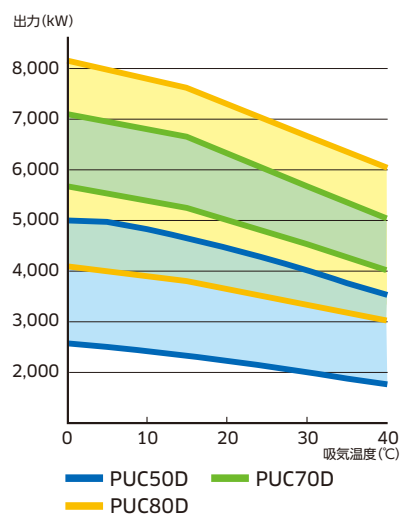
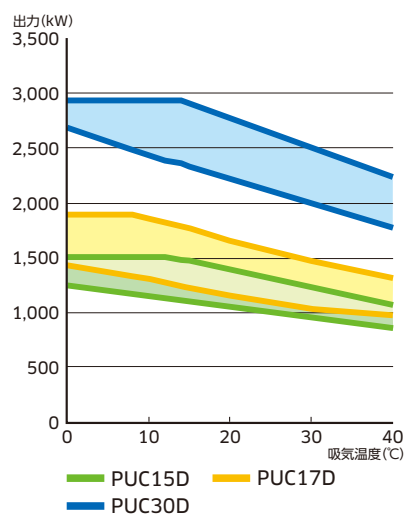
M7A-03D形ガスタービン



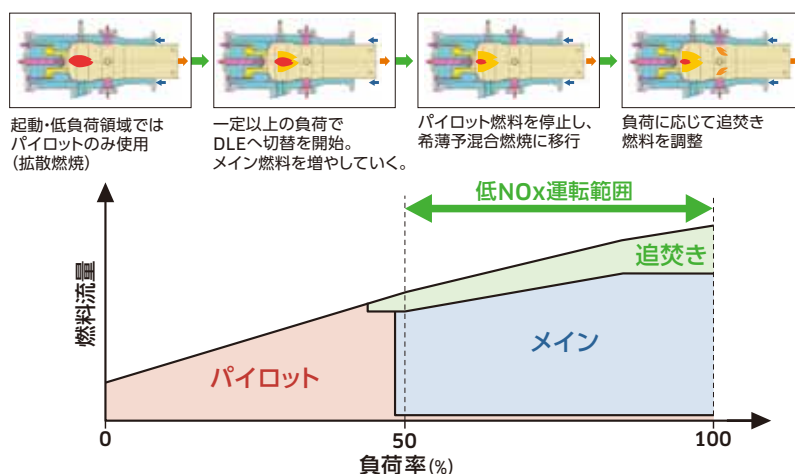
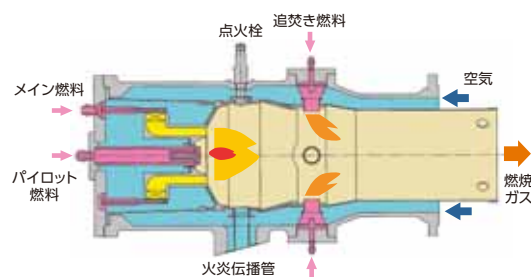
L30A-01D形ガスタービン

M7Aシリーズ			L20Aシリーズ		L30A
PUC70D	PUC80D	PUC80	PUC180D	PUC180	PUC300D
M7A-02D	M7A-03D	M7A-03	L20A-01D	L20A-01	L30A-01D
6,550	7,610	8,060	17,530	18,750	32,070
1,939	2,040	2,086	4,639	4,775	7,223
75,270	76,130	77,860	167,700	175,200	247,500
16,390	17,130	15,260	38,800	33,600	53,710
16,390	17,130	12,660	38,800	27,700	53,710
DLE	DLE	蒸気噴射	DLE	蒸気噴射	DLE
80	52.5 ^{*2} / 35	150	52.5	210	52.5
80 ^{*1} ~ 100	50 ^{*3} ~ 100	-	60 ^{*1} ~ 100	-	70 ^{*1} ~ 100
30.0	33.1	34.3	33.5	34.8	39.4
52.5	52.1	38.1	51.9	36.5	46.1
82.4	85.2	72.4	85.4	71.3	85.5

出力特性 (DLE燃焼方式)



DLE燃焼器の概要 (PUC80Dの場合)



ラインナップ^①(非常用兼用機)

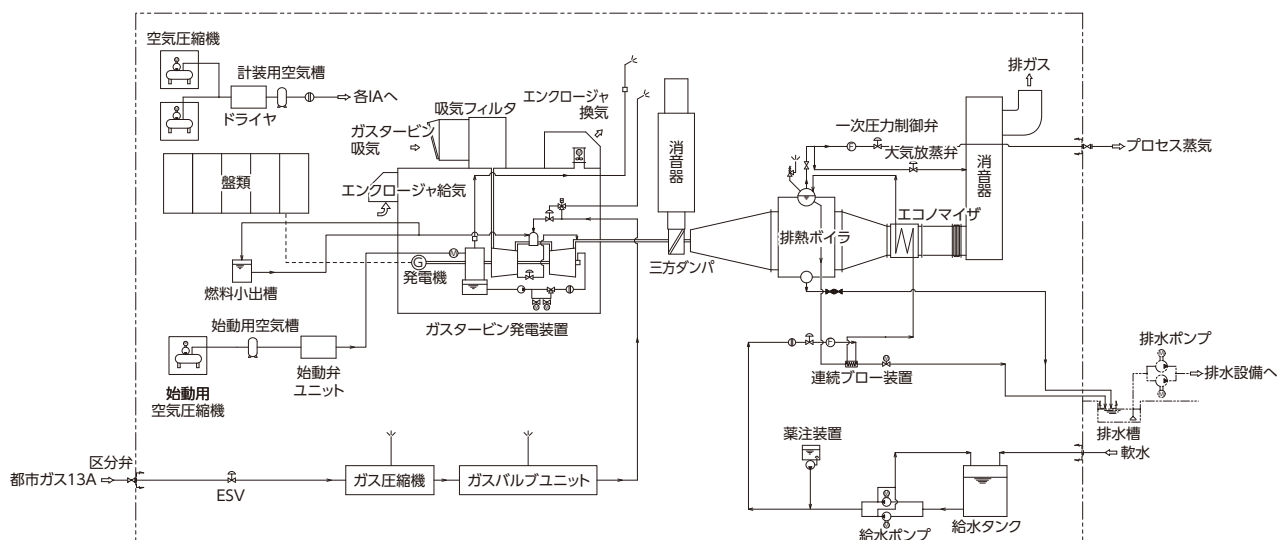
発電端出力1,200kWから3,000kWまでの非常用兼用コージェネレーションシステムをラインナップしています。
通常時の燃料は都市ガス13Aで、防災時等の非常時の燃料は液体燃料を使用するデュアルフューエルシステムとします。

ガスタービンシリーズ		M1シリーズ			
機種		PUC12	PUC15	PUC17D	PUC30
ガスタービンモデル		M1A-13A		M1A-17DLS	M1T-13A
通常時	発電出力 (kW)	1,215	1,515	1,770	2,930
	ガス燃料消費量 (m ³ N/h)	485	572	567	1,121
	排ガス量 (m ³ N/h)	23,270	23,140	22,610	46,170
	蒸発量 (kg/h)	3,770	4,660	4,980	9,060
	送気蒸気量 (kg/h)	3,770	4,660	4,980	9,060
	NO _x 低減方式	水噴射		DLE	水噴射
	NO _x 値 (ppm) (O ₂ =0%換算)	84	84	70	100
	発電端効率 (%)	22.2	23.5	27.7	23.2
	熱回収効率 (%)	48.2	50.6	54.5	50.2
	総合効率 (%)	70.5	74.1	82.2	73.4
非常時	防災出力 (kW) ^{注1}	1,085	1,085	1,220	2,130
	防災時燃料消費量 (L/h) ^{注1}	507	507	554	1,018

【条件】 ガスタービン：吸気温度15℃ 大気圧力=101.3kPa (高度0m相当) 吸気圧損=0.98kPa 排気圧損=2.45kPa
 (通常時) 燃料：都市ガス13A LHV= 40.6MJ/m³N *他のガス燃料に関してはお問合せ下さい。
 排熱ボイラ：蒸気圧力=0.78MPaG 給水温度=60℃ ブロー無し *排ガス量は参考値です。
 (非常時) 燃料：LS-A重油 (PUC17Dは灯油) LHV=35.94MJ/L (灯油 LHV=33.62MJ/L) *他の液体燃料に関してはお問合せ下さい。
 注1：防災出力、防災時燃料消費量は、外気温度40℃、NO_x低減水噴射無、拡散燃焼運転時の数値を示し、発電のみの運転を行うものとします。
 *詳細についてはお問い合わせください。



システムフロー図



ラインナップ (コンバインドサイクル)

コンバインドサイクル発電システムは、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絞り出す、まさにエネルギーのカスケード利用そのものです。

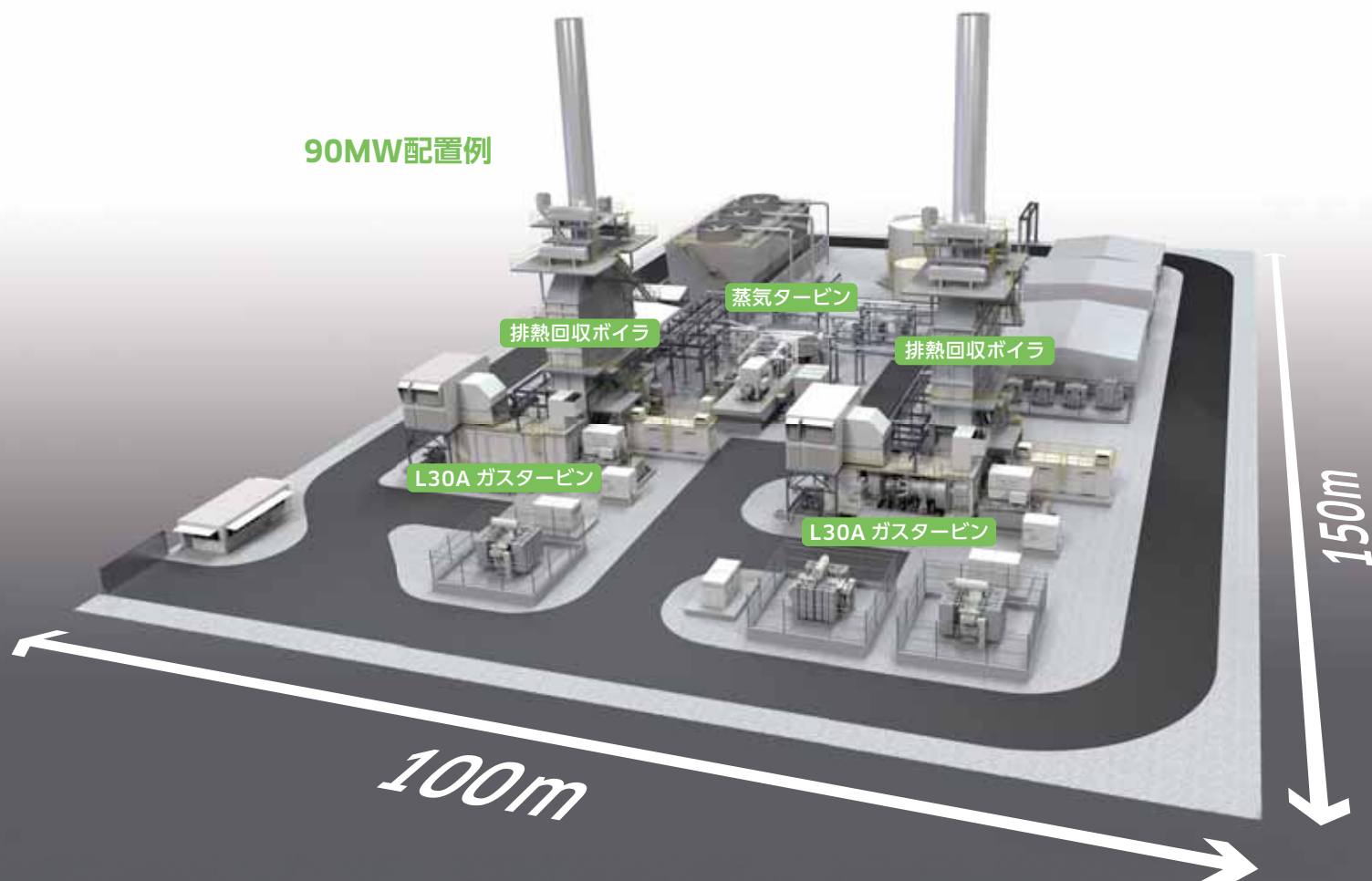
当社のコンバインドサイクルは、高い熱効率と高性能・高信頼性を誇る自社開発ガスタービンM7A(8MW級)と、その相似構造で開発したL20A(20MW級)及びL30A(30MW級)をキーハードとした10～90MW級の発電システムです。とりわけL30Aは、このクラスでは世界最高水準の熱効率を達成しています。

また、蒸気タービンを抽気式や背圧式にすることで熱電比可変が可能のため、工場や事業所の電力デマンド、蒸気デマンドやエネルギー単位に合わせた最適な容量設定が可能です。

ガスタービンシリーズ	M7シリーズ		L20Aシリーズ		L30Aシリーズ	
発電容量	10MW	20MW	25MW	50MW	45MW	90MW
ガスタービンモデル	M7A-03D		L20A-01D		L30A-01D	
機器構成	ガスタービン 1基 + 蒸気タービン 1基	ガスタービン 2基 + 蒸気タービン 1基	ガスタービン 1基 + 蒸気タービン 1基	ガスタービン 2基 + 蒸気タービン 1基	ガスタービン 1基 + 蒸気タービン 1基	ガスタービン 2基 + 蒸気タービン 1基
ガスタービン発電出力 (kW)	7,610	15,220	17,530	35,060	32,430	64,860
蒸気タービン発電出力 (kW)	2,880	5,940	7,490	15,100	12,100	24,600
合計発電出力 (kW)	10,490	21,160	25,020	50,160	44,530	89,460
燃料消費量 (m³N/h)	2,040	4,080	4,639	9,278	7,222	14,444
NOx低減方式	DLE	DLE	DLE	DLE	DLE	DLE
発電端効率 (%)	45.6	46.0	47.8	47.9	54.7	54.9

【条件】 ガスタービン：吸気温度15℃ 大気圧力=101.3kPa (高度0m相当) 吸気圧損=0.98kPa
 燃料：都市ガス13A LHV= 40.6MJ/m³N *他のガス燃料に関してはお問合せ下さい。
 *運転諸条件など詳細につきましてはお問合せください。

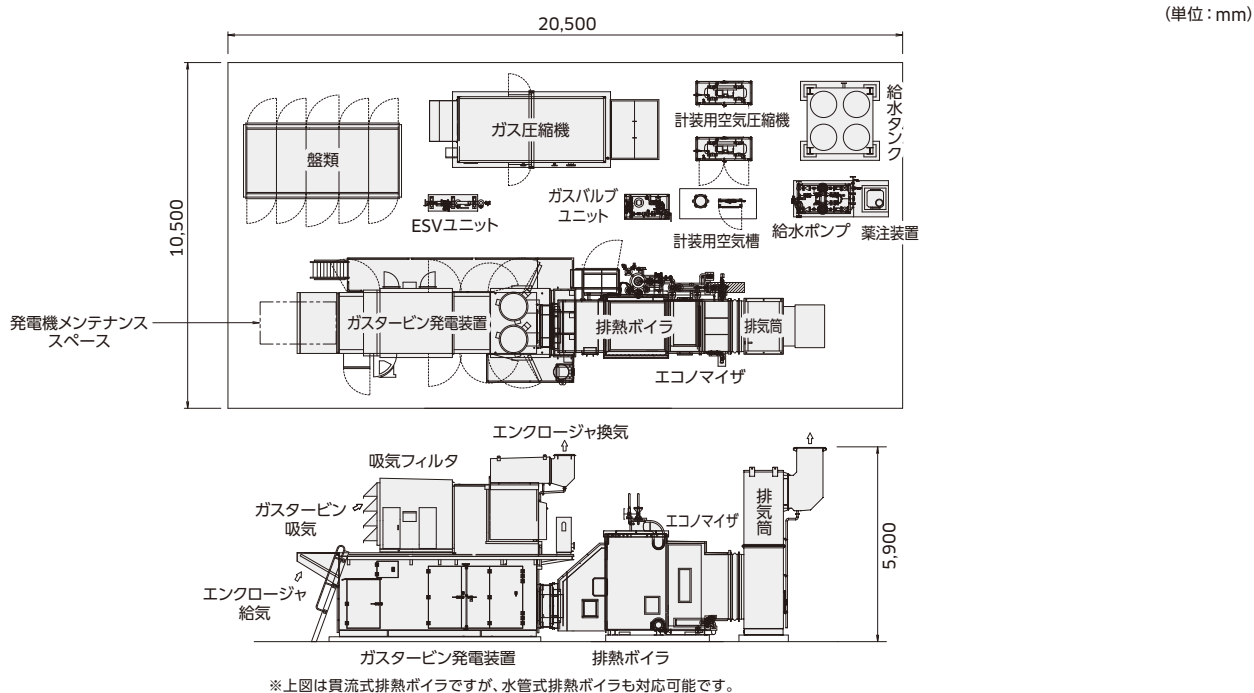
90MW配置例



配置図・システムフロー図

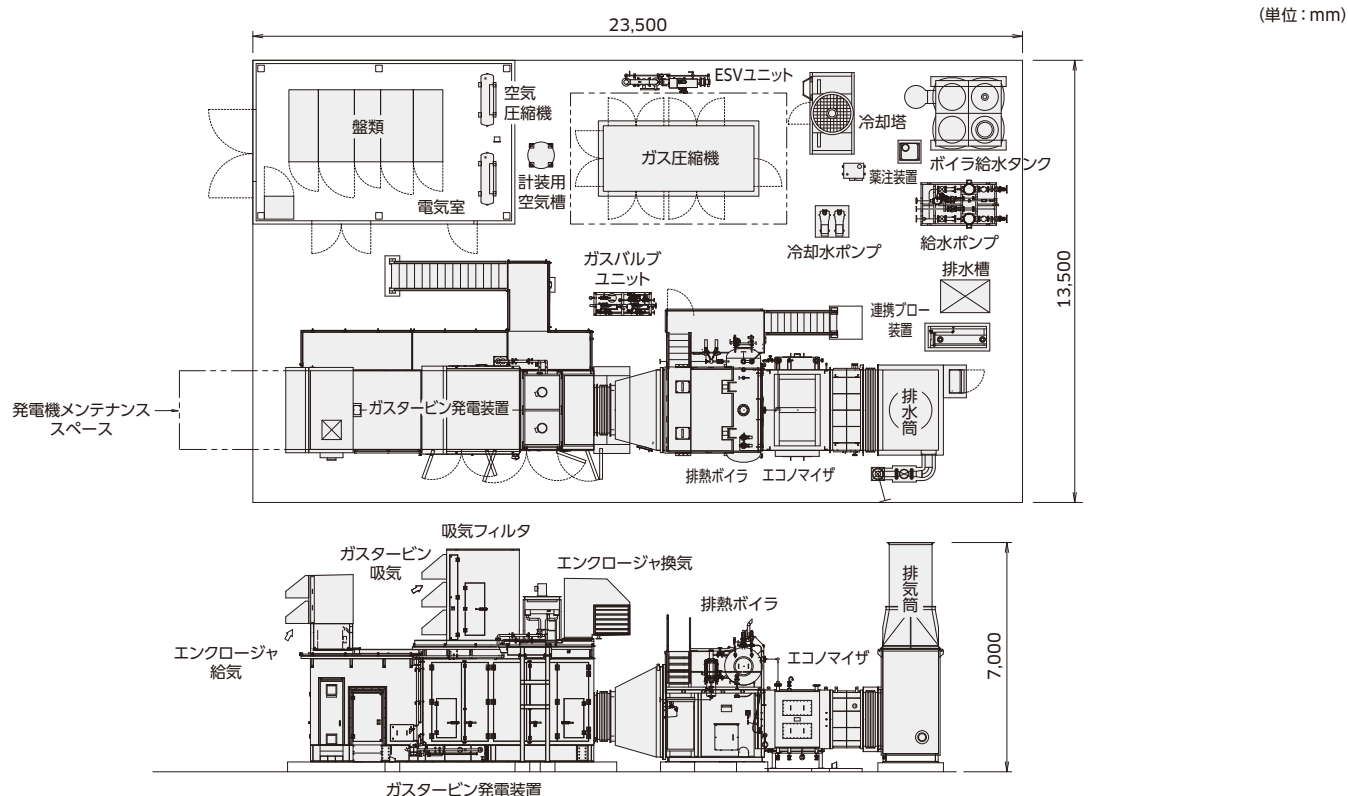
PUC17D

配置図



PUC50D

配置図



M1/ M5シリーズ ご参考用設置寸法

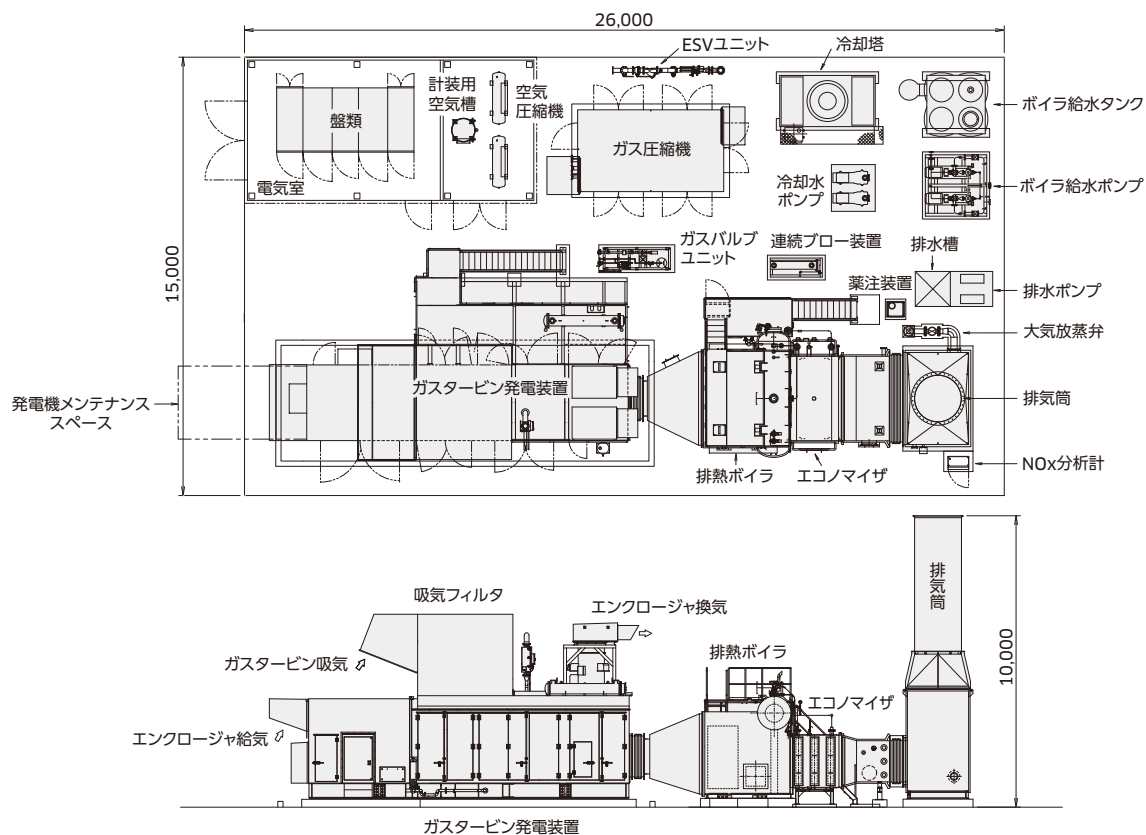
(単位: mm)

機種		PUC15D	PUC17D	PUC50D
プラント寸法	L	20,500	20,500	23,500
	W	9,500	9,500	13,500
発電装置寸法	長さ	5,500	6,100	8,650
	幅	1,650	1,850	2,400

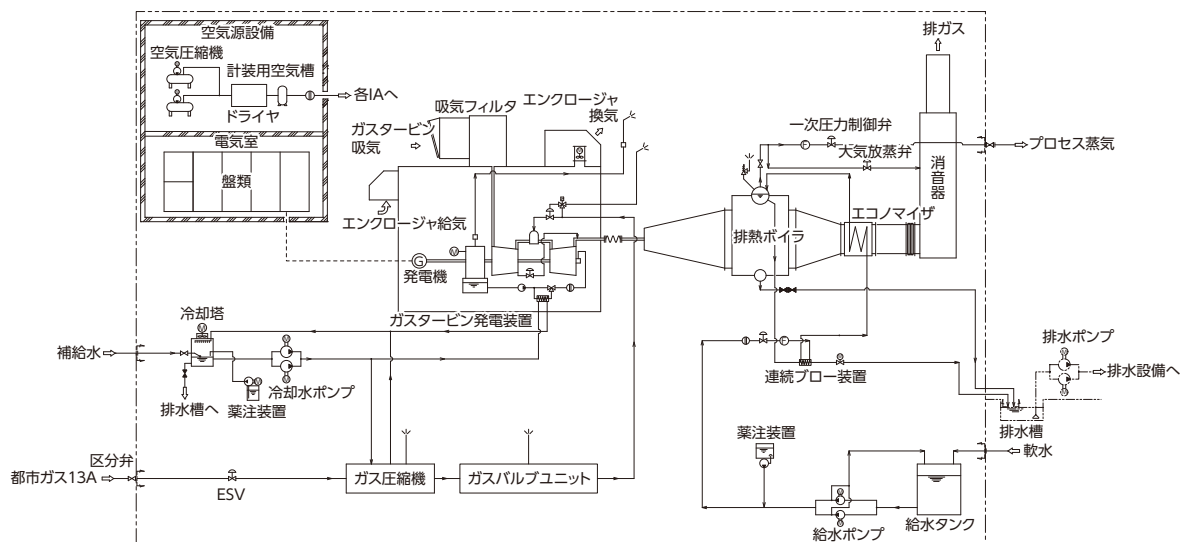
PUC80D

配置図

(単位: mm)



システムフロー図



M7シリーズ ご参考用設置寸法

(単位: mm)

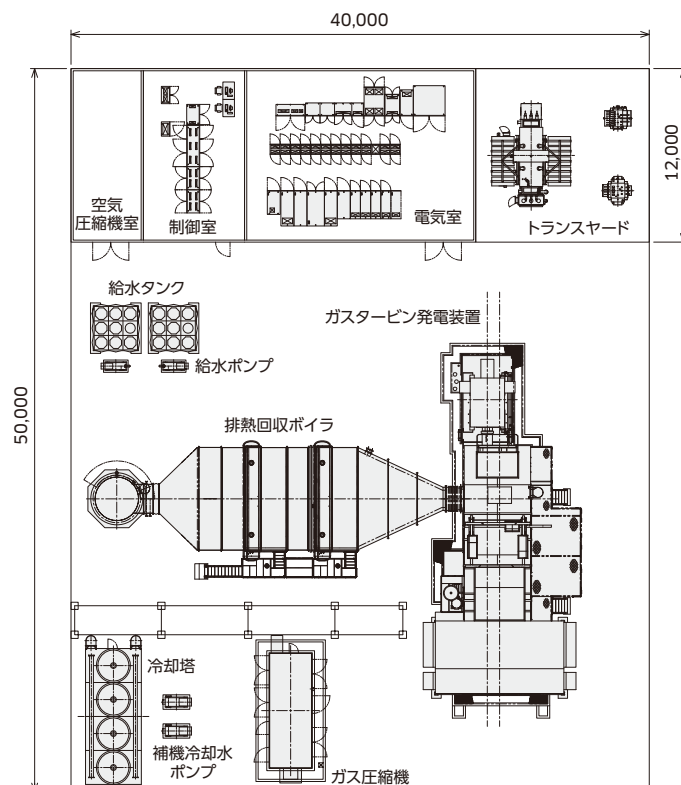
機種		PUC70D	PUC80D	10MWコンバインド	20MWコンバインド
プラント寸法	L	26,000	26,000	40,000	58,000
	W	15,000	15,000	28,000	32,000
発電装置寸法	長さ	10,500	11,000	11,000	11,000
	幅	2,000	2,600	2,600	2,600

配置図・システムフロー図

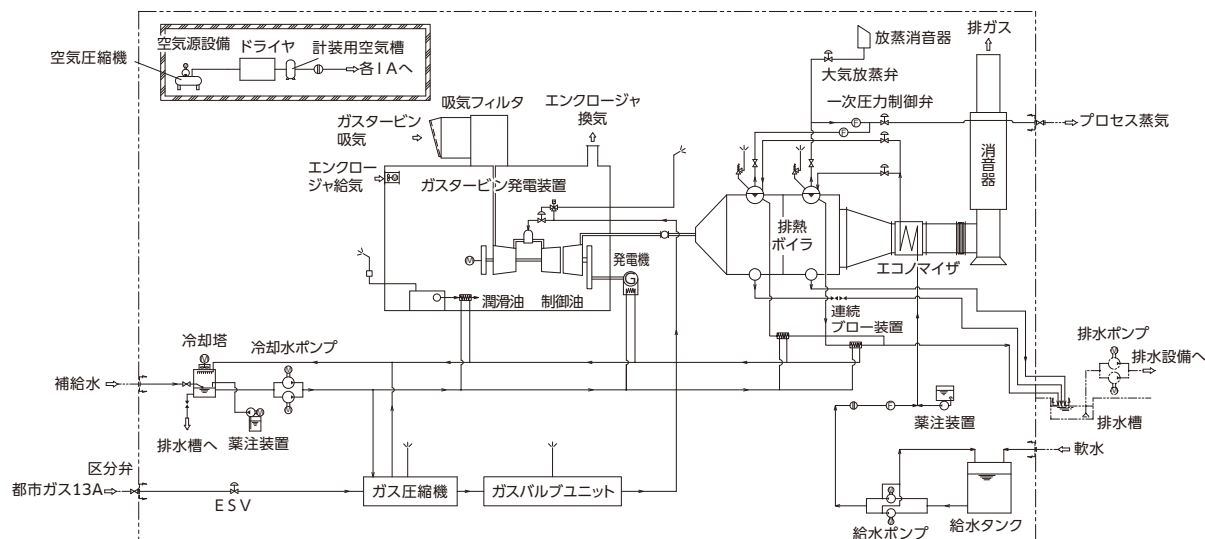
PUC300D

配置図

(単位：mm)



システムフロー図



L20A/L30Aシリーズ ご参考用設置寸法

(単位：mm)

機種		PUC180D	25MWコンバインド	PUC300D	45MWコンバインド	50MWコンバインド	90MWコンバインド
プラント寸法	L	42,000	45,000	50,000	60,000	70,000	146,000
	W	25,000	45,000	40,000	60,000	60,000	96,000
発電装置寸法	長さ	17,400	17,400	23,500	23,500	17,400	23,500
	幅	3,500	3,500	4,600	4,600	3,500	4,600

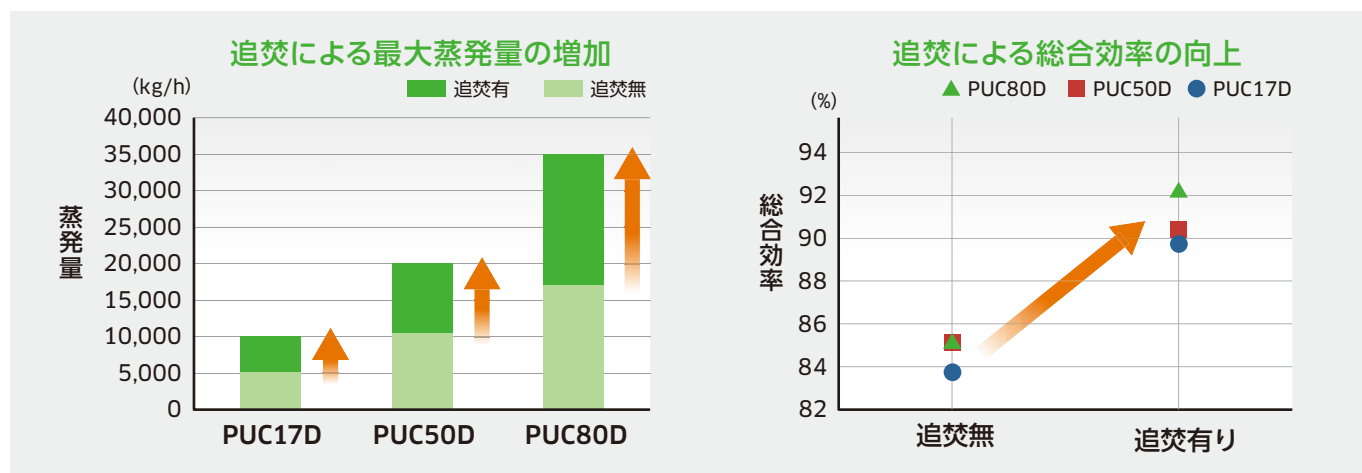
*詳細についてはお問い合わせください。

追焚システム

追焚システムは、ダクトバーナにより排気ガス中の酸素を使用し、追焚することで、ボイラ入口温度を上昇させ、蒸発量の増加を図るシステムです。追焚システムにより、最大蒸発量は約2倍に増加するため、蒸気負荷変動に対する追従範囲が大きくなります。(追焚ターンダウンは標準7:1。条件によっては10:1も対応可能です。)
また、ガスタービン出口の排ガス利用により総合効率が向上します。

機種	PUC17D		PUC50D		PUC80D	
運転方式	追焚無	追焚有り	追焚無	追焚有り	追焚無	追焚有り
発電出力 (kW)	1,770	1,765	4,645	4,630	7,610	7,590
追焚燃料消費量 (m³N/h)	-	299	-	547	-	1,042
最大蒸発量 (kg/h)	5,130	10,000	10,910	20,000	17,130	35,000
エコ出口排ガス温度 (°C)	120	113	116	106	121	93
総合効率 (%)	83.8	89.8	85.2	90.5	85.2	92.3

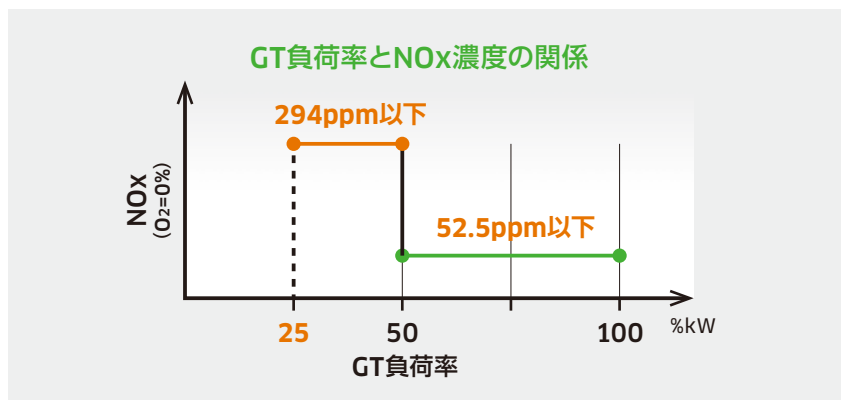
【条件】 ガスタービン：吸気温度15℃ 大気圧力：101.3kPaA (高度0m相当)
燃料：都市ガス13A LHV：40.6MJ/m³N 排気圧損：追焚無2.94kPa 追焚有3.43kPa (PUC17Dの場合、追焚無2.45kPa 追焚有2.94kPa)
蒸気圧力：0.78MPaG 蒸気温度：飽和 給水温度：60℃ ブロー無 ターンダウン：標準7:1 (追焚バーナの最大燃焼量と最低燃焼量の比)



低負荷DLE運転

対象機種：PUC50D、PUC80D

PUC50D、PUC80Dにおいて、25%kWから50%kWまで大防法を満足するDLE運転可能な燃焼システムを開発しました。ご希望があればオプションとして本仕様を追加できます。



ホットスタート

対象機種：PUC17D、PUC80D

下表の機種においてガスタービン停止直後でも再始動可能となるホットスタート仕様を商品化しました。

ホットスタート対応機種		
機種	PUC17D	PUC80D
ホットスタート	可能 (標準仕様)	可能 (Option)

サービスネットワーク

川崎重工は自社開発のガスタービンと独自のテクノネットと呼ばれる通信ネットワークを用いた遠隔監視システムを採用し、運転状況を把握することで迅速かつ的確なサービスをお客さまに提供しています。

365日24時間サポート体制

設備の運転・管理をお客さまと一体になって行なうために、迅速・確実・誠実な24時間サポート体制を展開しています。

予備エンジンを常時在庫

ガスタービンは全て自社開発で、予備機、部品も常時完備しており、迅速な対応が可能です。

メーカー直営のサービスを提供

サイトより入手した遠隔データを基に設備の日常点検、保全の指導や技術支援を行います。

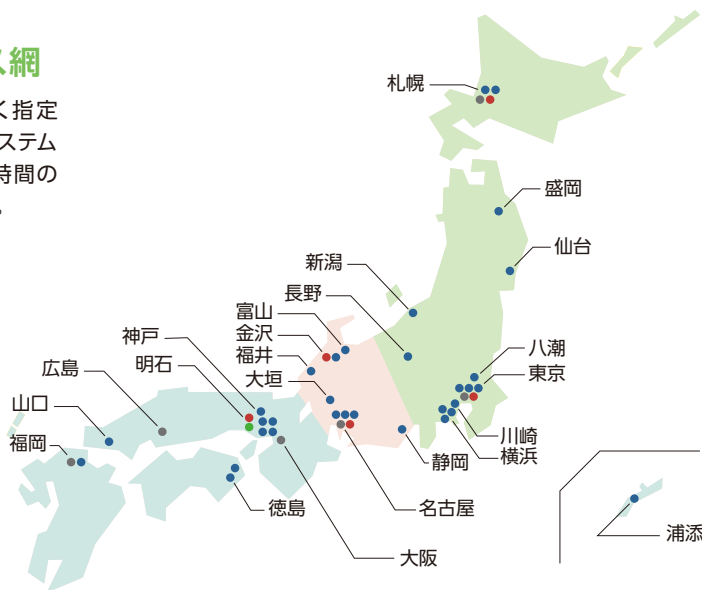
豊富なメンテナンス契約方式

お客さまのニーズに合わせたメンテナンス契約方式をご用意しています。

国内に、きめ細かく張り巡らしたサービス網

全国各地にサービス拠点を配置するとともに、きめ細かく指定サービス店網を広げています。また、コージェネレーションシステムに対しては、お客さまと主要サービス拠点を回線で結び、24時間の監視を行うとともに、迅速・確実な維持管理に努めています。

- 川崎重工業(株) 明石工場
- 川崎重工業(株) 国内営業所
- (株)カワサキマシンシステムズ事業所
《ガスタービンサービス部門》
- 指定サービス店



信頼を高める充実のアフターサービス体制

お客さまと主要サービス拠点を回線で結ぶことで、瞬時にそのサイトの情報を入手することが可能となり、迅速かつ的確な維持管理に寄与しています。

テクノネット（遠隔監視装置）

1. 運転状況の把握

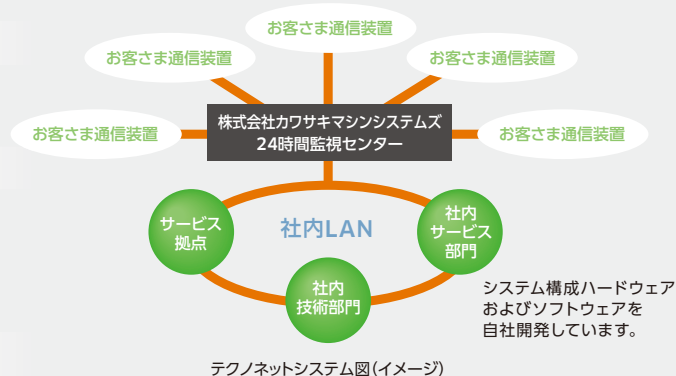
年間を通じて発電設備の運転状況をモニターする事で、機器ごとの状態を的確に把握致します。

2. 運用サポート

遠隔監視装置により、運転が正常に行われていることを適宜確認すると共に、運転に問題が発生した場合には、適切な措置を助言、実施する為に24時間体制で対応できるようにしています。

3. 迅速な対応

万一のトラブル時には故障診断データによる迅速な対応が可能になり、機器停止時間を大幅に短縮する事ができます。



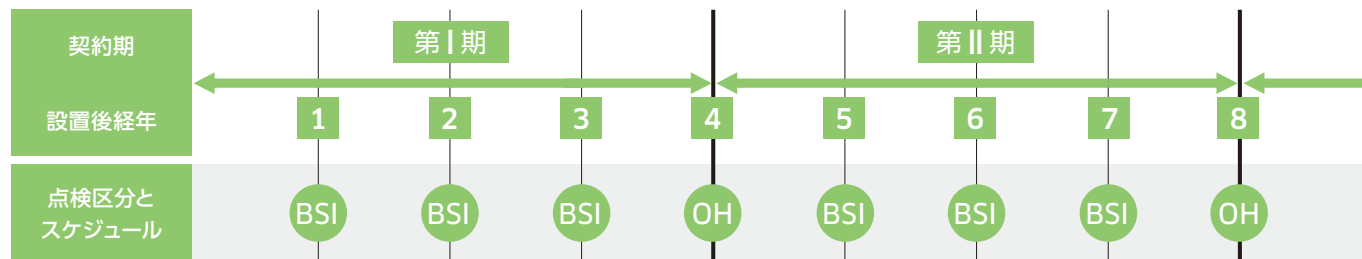
テクノネット 高度利用に向けて

高速インターネット網の拡大により、これまで実現できなかったサービスも可能になりつつあります。現在は、設備不具合が発生した時に迅速な対応を実現するためにテクノネットを活用していますが、不具合の予兆を事前に捉えて突発停止を極力抑える検討を始めています。

メンテナンス

川崎重工では、お客さまの大切なガスタービンを安心して長くお使いいただくため、法定検査を含め定期的な点検を実施しています。

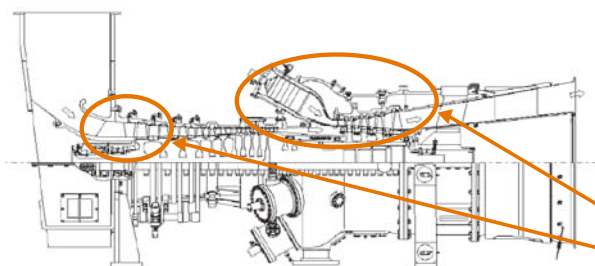
ガスタービンメンテナンススケジュール例 (PUC80Dの場合)



※機種、使用燃料、運転条件により点検周期は異なりますので詳細はお問合せ下さい。

ボアスコープ点検 (BSI点検)

内視鏡 (ボアスコープ) を用い、タービン及び圧縮機部の目視点検を実施します。



点検内容

オーバーホール (OH点検)

現地にて整備済のパワーセクションと交換し、メンテナンス期間を短縮します。
持ち帰ったパワーセクションは、当社明石工場で本体を全分解し、要修理部品、寿命到達部品の交換を実施します。

現地でのパワーセクション交換



整備後パワーセクションを現地へ



明石工場での整備



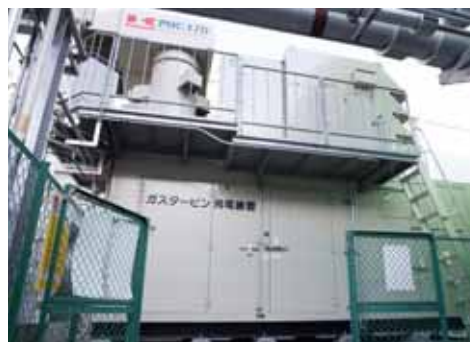
主な法定定期検査

項目	準拠法規	対象施設	期間
定期事業者検査	電気事業法／電気事業法施行規則	1,000kW 以上のガスタービン (ガス圧縮機に限る)	1 万 kW 未満：3 年以内 1 万 kW 以上：2 年以内
定期安全管理審査	電気事業法／電気事業法施行規則	1,000kW 以上のガスタービン (ガス圧縮機に限る)	定期事業者検査終了後 1 カ月以内 (目安)
ボイラー性能検査	労働安全衛生法／ボイラー及び圧力容器安全規則	労働安全衛生法のボイラーに 該当するボイラー	原則 1 年

※システム構成、使用用途により適用法規及び対象検査が変わりますので、詳細はお問合せ下さい。

設置例

ガスタービンコージェネレーションのパイオニアとして確かなシェアを築き、さらに実績を広げています。お客さまの多種多様な導入目的、使用条件にお応えしながら、今もなお拡大を続けています。



PUC17D

〔業種〕
製紙会社
〔設置場所〕
屋外
〔燃料〕
都市ガス



**PUC17D
非常用兼用機**

〔業種〕
化学会社
〔設置場所〕
屋外
〔燃料〕
都市ガス・灯油



PUC50D

〔業種〕
電気機器
〔設置場所〕
屋外
〔燃料〕
LNG



**50MW
コンバインド**

〔業種〕
エネルギー供給
〔設置場所〕
屋外
〔燃料〕
都市ガス



PUC80D

〔業種〕
化学会社
〔設置場所〕
屋外
〔燃料〕
都市ガス



PUC80D×3

〔業種〕
化学会社
〔設置場所〕
屋外
〔燃料〕
都市ガス



PUC80D

〔業種〕
電気機器
〔設置場所〕
架台上設置
省スペース対応
〔燃料〕
都市ガス



PUC80D×2

〔業種〕
製紙会社
〔設置場所〕
架台上設置
省スペース対応
〔燃料〕
都市ガス



PUC180D×1台

〔業種〕
化学会社
〔設置場所〕
屋外
〔燃料〕
都市ガス

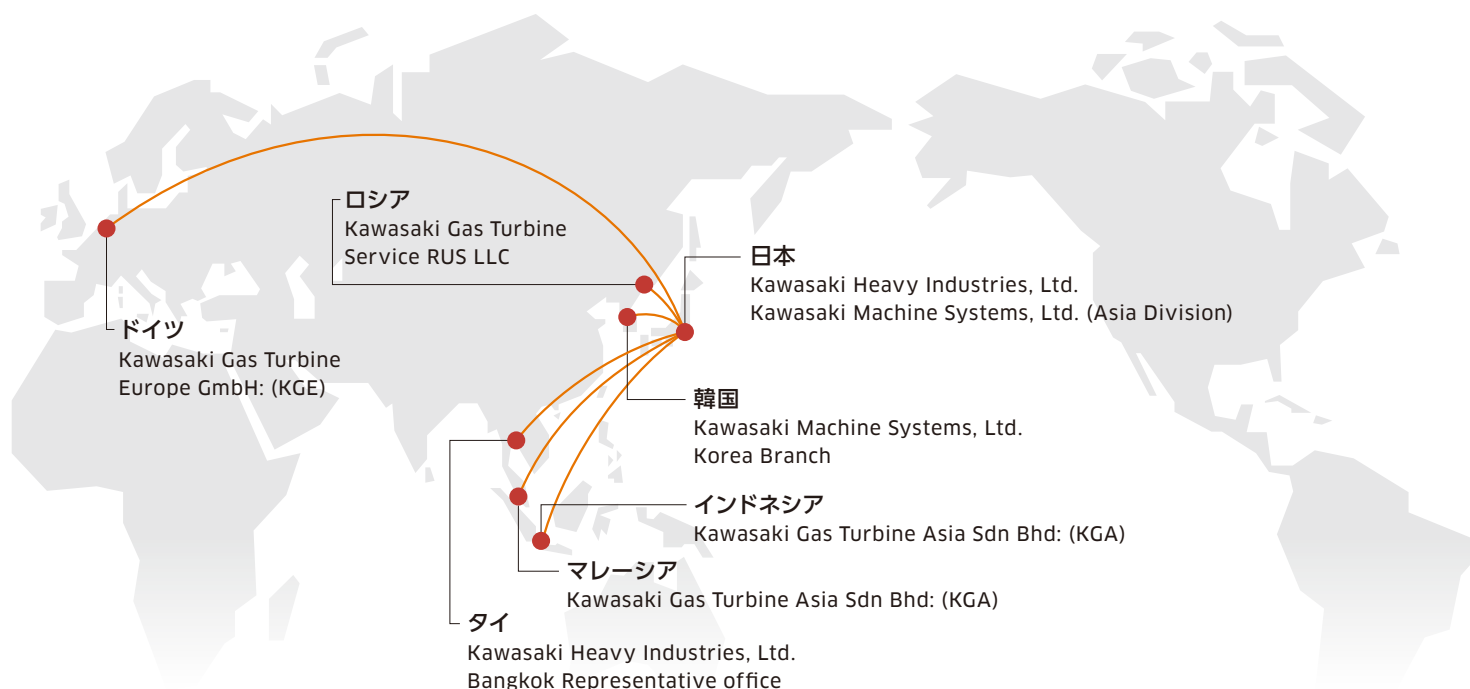


PUC300D

〔業種〕
化学会社
〔設置場所〕
屋外
〔燃料〕
都市ガス

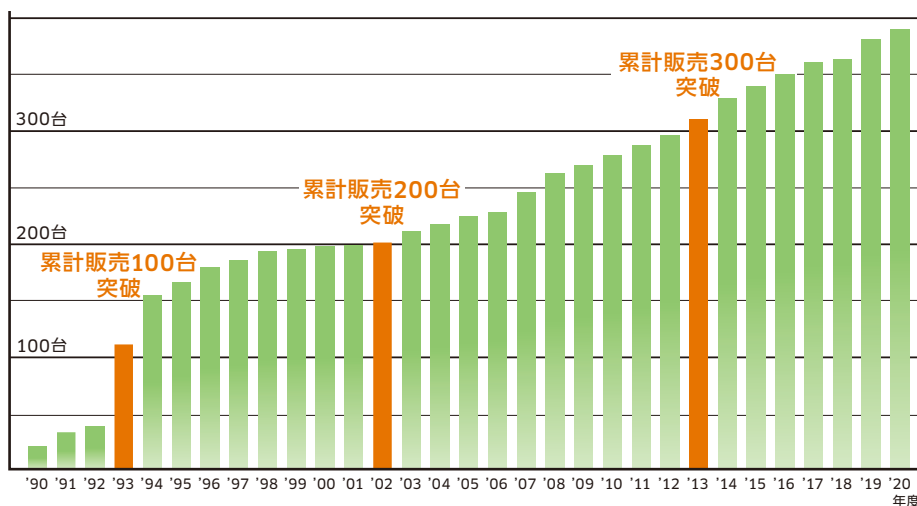
海外拠点

ヨーロッパ・ロシア・東南アジアに販売・サービス拠点を設け、お客様へのきめ細かな販売・サービス活動を実施しております。



海外累計販売台数

世界各地に拠点を配置し、張り巡らされた販売・サービス体制を構築しているカワサキガスタービンは、国内実績のみならず、世界のマーケットにおいても高く評価され、着実に納入実績を伸ばしています。



海外設置例



中東某所 (化学工場)



ドイツ (製紙工場)



ポルトガル (電力会社)

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

エネルギーソリューション&マリンカンパニー

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

営業本部 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

株式会社カワサキマシンシステムズ

統括本部ガスタービンサービス本部

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

東部事業所 〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台2-5-1 (御茶ノ水ファーストビル 9F)
TEL: 03-5280-9190

中部事業所 〒456-0016 愛知県名古屋市熱田区五本松町7-30 (熱田メディアウイング 1F)
TEL: 052-265-9624

西部事業所 〒673-8666 兵庫県明石市川崎町1-1 (川崎重工業㈱明石工場内)
TEL: 078-921-8588