



YANMAR

常用・コージェネレーションシステム
総合カタログ
2016.7

COGENERATION SYSTEM



ヤンマーエネルギーシステム株式会社

はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

Q & A

CS〔お客様の満足〕をテーマに…… トータルライズされたグループシステム。

エンジン技術をベースにした先進のテクノロジー。

その成果を具体化し、完成商品とする緻密な生産体制。

ここから送り出される独自の商品群がそれぞれの現場でよりよくお使いいただき、満足していただくための諸活動。

調査、研究からはじまり、開発、生産、販売、アフターケアまでの全プロセスについて、

YANMAR ブランドの完ぺきな機能を保証するために

トータルなグループシステムを組み上げています。

社内の各部門、専門のパートを受け持つ関連会社、それは世界中をネットワーク。

「お客様の満足」を共通のテーマとして、

それぞれが特徴と機能をフルに発揮して活動を行っています。

**ヤンマーのエネルギーシステム (Energy System) 事業は、
省エネルギー (Energy)、環境性 (Ecology)、経済性 (Economy) など、
お客様にベストな発電・駆動・空調システムをご提供し、
それらシステムをライフサイクルで総合的にサポートします。**

ヤンマー“地球環境憲章”を制定。グループ全体で地球環境の保全へ。

自然と人間との接点で事業を展開しているヤンマーは、環境問題への認識と対応が企業使命であり、社会的責務でもあります。

グループを構成する全社・全社員がその認識を深め、人びとの豊かな暮らしと地球環境との調和を実現する技術・商品およびサービスを、社会に提供していくための活動の指針として「ヤンマー地球環境憲章」を制定。

全社的推進母体として地球環境委員会を設置し、総合的な環境保全活動を推進しています。

1. 環境保全に寄与する技術の確立と、商品・システムの開発・提供に努める。
2. 事業活動において環境への配慮を徹底し、環境負荷の低減を図る。
3. 工場・各事業所では、その地域社会の環境保全・自然保護活動などに積極的に参画する。
4. 環境保全に関する情報を広く社会に提供する。



エネルギー分野



- 非常用ディーゼル・ガスタービン発電システム
- 常用発電・コージェネレーションシステム
- ポンプ駆動用システム
- 太陽光発電システム
- ガスエンジンヒートポンプ空調システム
- マイクロガスコージェネレーションシステム
- バイオガスコージェネレーションシステム

産業・建設機械分野



- 産業用エンジン
- 建設機械
- 汎用機器（投光機、可搬式発電機）

農業分野



- 農業機械
- ジョントディアトラクター
- 無人ヘリコプター
- ホビーファーム機器
- 農業施設

マリン分野



- プレジャーボート、フィッシングボート
- 海洋システム機器、生物飼料
- 船用主機、補機

コンポーネント分野



- 油圧機器
- トランスミッション
- 工作機械

[生産活動への取組み]

ISO9001/14001
認証取得

平成4年7月ヤンマー尼崎工場は、品質管理システムに関する国際規格であるISO9001の認証を取得。さらに、平成9年6月に環境マネジメントに関する国際規格ISO14001の認証を取得しました。



平成17年 ◎ 350kWコージェネ
優秀省エネルギー機器
日本機械工業連合会 会長賞

◎ 350kWコージェネ
日本ガス協会 技術賞

平成24年 ◎ EP370G, EP400G
(一社)日本ガス協会技術賞受賞

平成26年 ◎ EP700G
(一社)日本ガス協会技術賞受賞



21世紀の分散型エネルギーシステム 先進技術一生かします、電気と熱のエネルギー。

分散型エネルギーシステムは、
ガスエンジン・ディーゼルエンジンなどの
原動機で発電機を駆動して電気を得ます。

さらに、コージェネレーションでは、
その冷却水や排気ガスより熱を回収し、
給湯や冷暖房に利用することにより、
総合効率の高い経済的な
『21世紀型のエネルギーシステム』です。

南極昭和基地において、
その優秀性と高い信頼性が実証されており、
新本社ビル (FLYING-Y BUILDING) にも導入しました。
お客様の規模や用途に適切なシステムをご提案し、
業界トップクラスの実績を誇っています。



ガスコージェネレーションシステム
(FLYING-Y BUILDINGのみの特別塗装)



Next Energy System



CONTENTS		Page
1	はじめに ●CS [お客様の満足] をテーマに ●21世紀の分散型エネルギーシステム ●コージェネレーションシステム	1～6
2	システム ●システムの計画 ●必要な資格 ●ご採用事例	7～10
3	ラインアップ ●ガスエンジンラインアップ ●ディーゼルエンジンラインアップ	11～16
4	主仕様 ●ディーゼル発電ユニット ●電気システム ●ガスエンジン発電ユニット ●システムフロー ●発電機 ●システムレイアウト ●制御盤類	17～28
5	監視システム ●遠隔監視システム	29～30
6	周辺機器 ●排熱回収ボイラ ●放熱装置 ●吸収冷温水機(ジェネリンク) ●常用防災兼用機 ●熱交換器 ●ガスヒートポンプエアコン	31～35
7	関連法規 ●関連法規マトリックス ●大気汚染防止法 ●電気事業法 ●省エネルギー法 ●消 防 法	36～40
8	技術検討 ●発電機室 ●燃料系統 ●防振検討 ●冷却水系統 ●防音検討 ●排気系統 ●換気検討 ●換気検討	41～48
9	税制・融資 ●優遇税制 ●融資制度 ●補助金制度	49～50
10	Q&A ●全国ネット ●ヤンマーとは ●原動機の比較 ●DEG発電スケジュール ●環境保全とコージェネ ●GEG発電スケジュール	51～58

はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

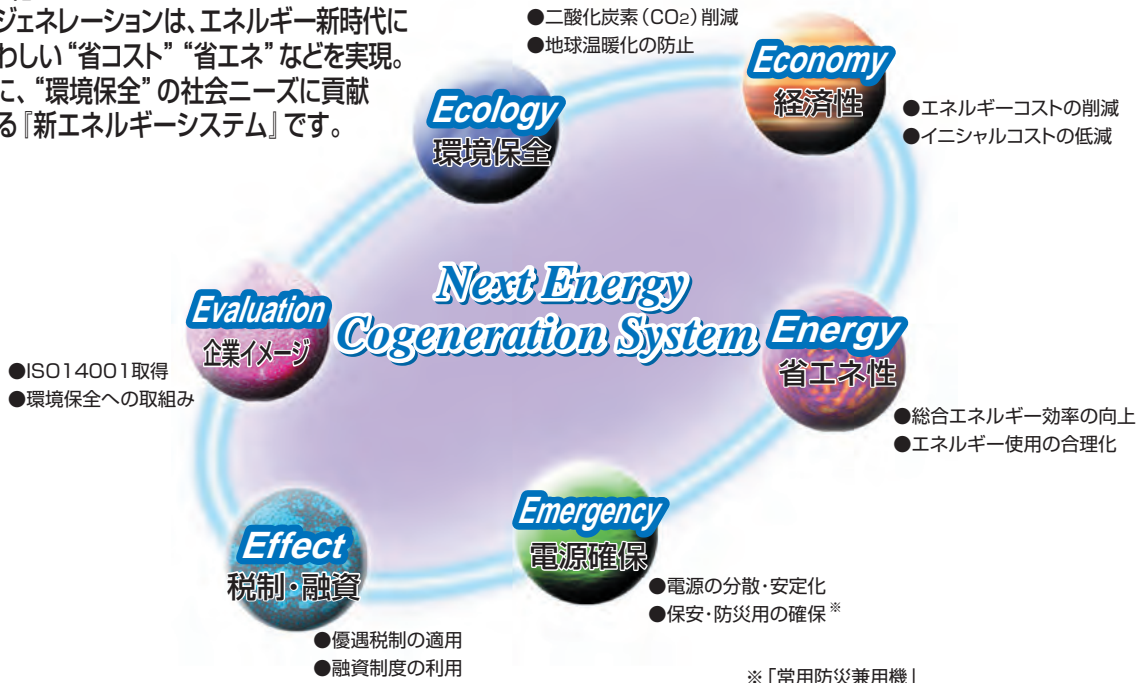
Q & A

コージェネレーションシステム Cogeneration System

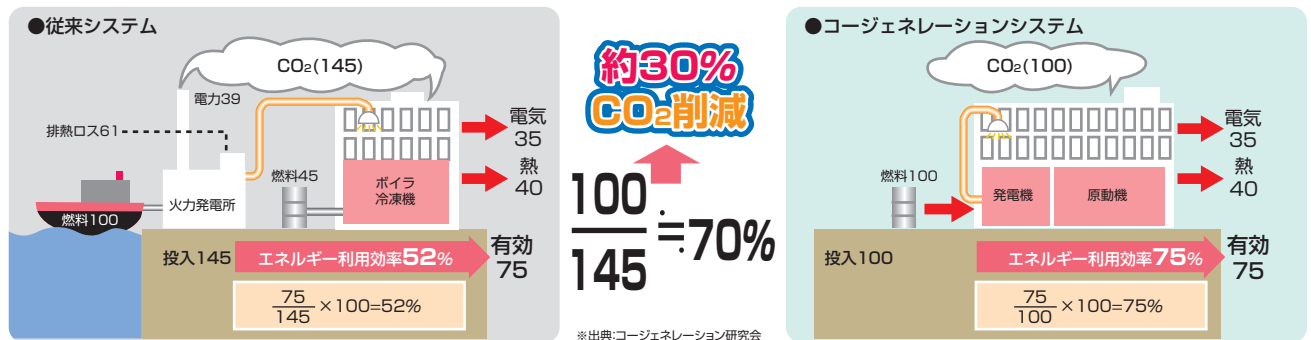
省エネルギー、環境性、経済性、BCPに優れた 電気と熱エネルギーを供給する コージェネレーションシステム

■コージェネレーションの効果

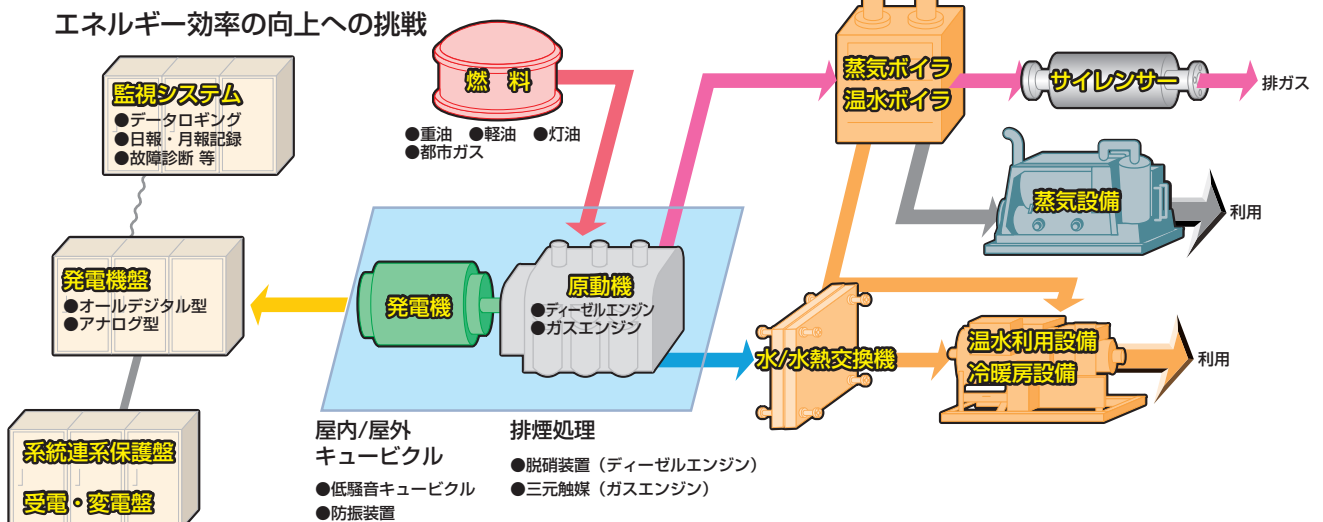
21世紀のエネルギーシステム！
コージェネレーションは、エネルギー新時代に
ふさわしい“省コスト”“省エネ”などを実現。
さらに、“環境保全”の社会ニーズに貢献
できる『新エネルギーシステム』です。



■従来とコージェネシステムの比較



■コージェネシステムの構成



はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

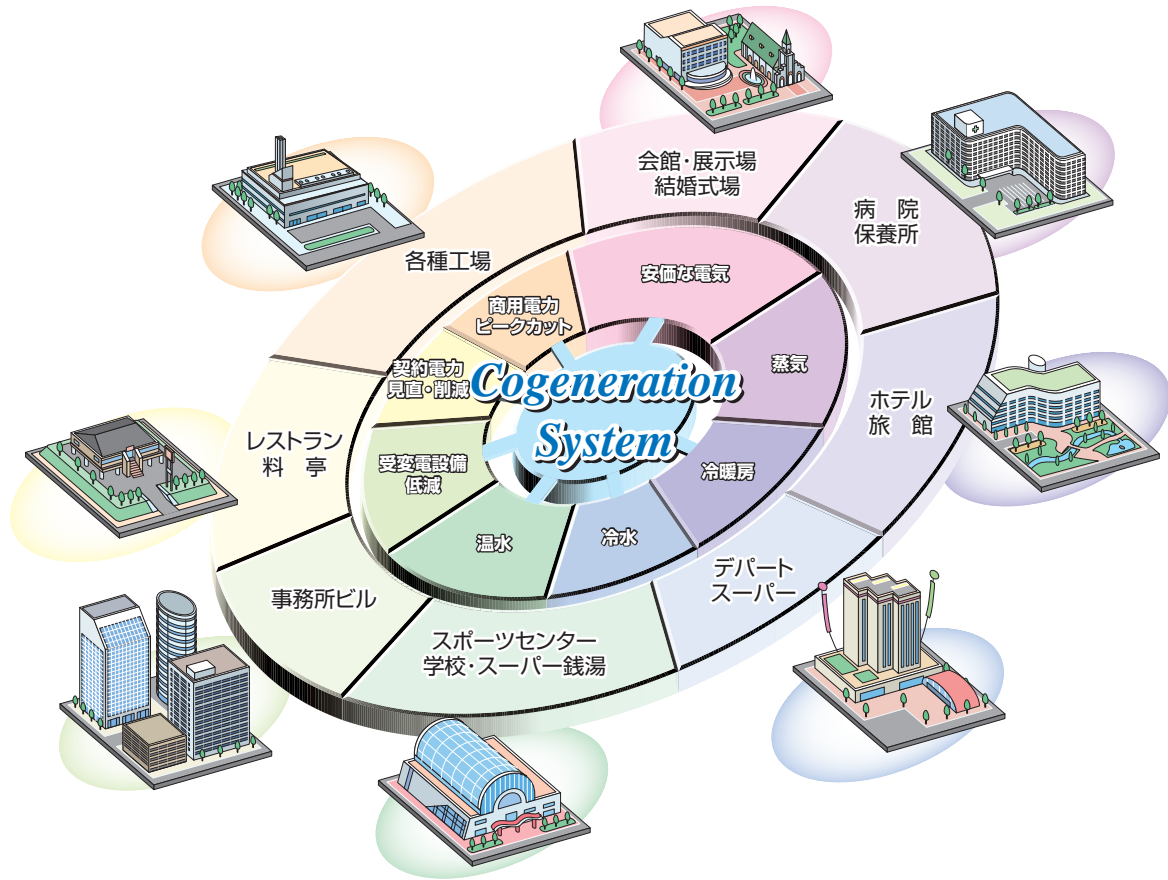
関連法規

技術検討

税制・融資

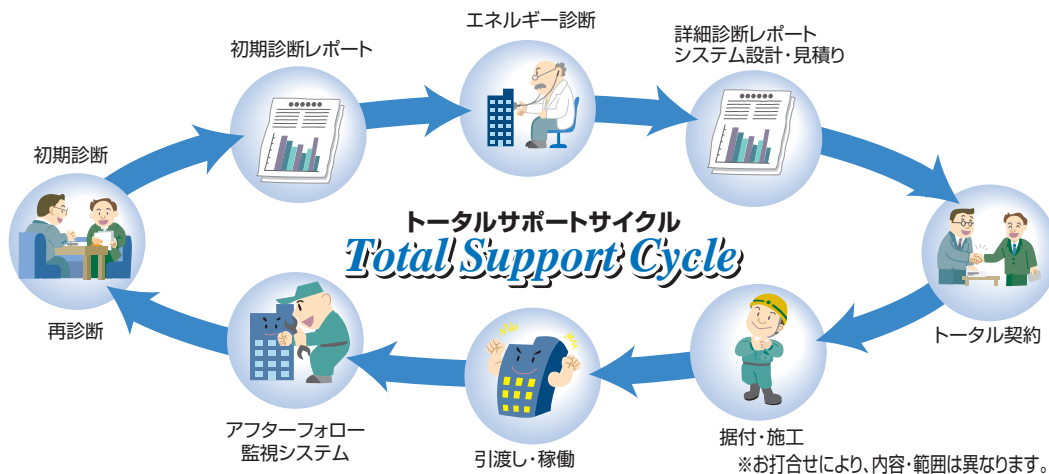
Q & A

■コージェネレーションの用途



■ライフサイクルでサポート

導入前診断からアフターフォローまでトータルサービスでお応えします。



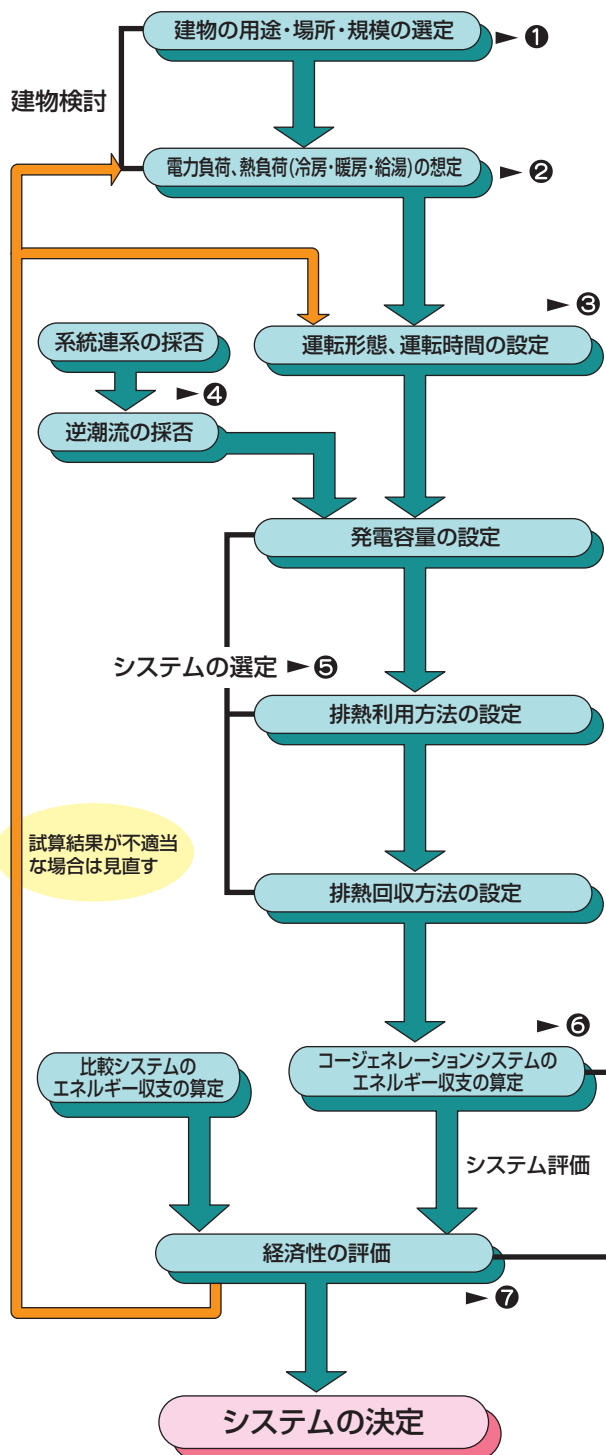
システムの計画 System Planning

プランニングには系統的なステップ トータル設計で最適なシステム構築

一般に建物を計画(設計)する場合、企画→基本計画→基本設計→実施設計→施工という手順を踏み、各段階ごとに各種の検討を繰り返し、建築主と設計者の間で合意しながら計画を進めていきます。

コージェネレーションを計画する場合も、建築計画の各段階に応じた設計、評価や判断が必要です。

■計画・検討のフロー



① 建物の用途・場所・規模の選定

コージェネレーションシステムの導入では、下記のような特性を持っている建物であれば、導入に適しているといえます。

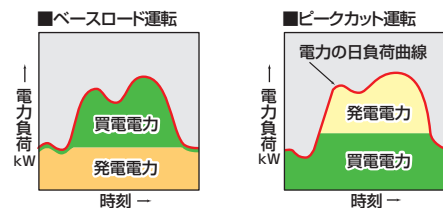
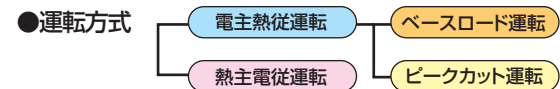
- (1)年間を通じて安定した電力負荷、熱負荷がある建物
- (2)電力負荷と熱負荷の時刻別発生パターンが類似の建物
- (3)建物の熱電比が比較的高い建物
- (4)病院やコンピュータセンターなどでエネルギー源を複数化し、万が一に備えたい場合
- (5)特別高圧受電を回避したい場合

② 電力負荷・熱負荷の想定

建物のエネルギー需要を知るためには、電力負荷(動力、照明、制御ほか)および熱負荷(冷暖房、給湯など)の推定と、そのエネルギー消費量の解析とが必要になります。

③ 運転形態、運転時間の設定

建物の状態に基づき適切な運転方式を設定します。



一般的には、電力負荷曲線と排熱の利用を考慮して発電容量を決め、運転は電主熱従システムが制御も容易で総合効率も高く、ベースロード運転が多く採用されています。

④ 系統連系と系統分離、逆潮流

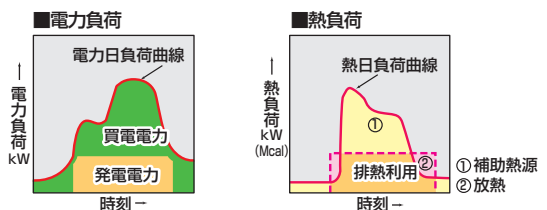
発電電力と商用電力の2系統を連系させて使うのが系統連系。2系統を分けて使うのが系統分離です。一定の条件を満たせば、発電電力を電力会社に売電(逆潮流)も可能となります。

⑤ システムの選定

①～②を基にシステムを選定します。まず発電容量を決め原動機を定めます。建物への排熱利用用途などを選定し、トータルシステムを決定します。

⑥ 電力・熱エネルギー収支

電力・熱負荷のそれぞれについて、年間のエネルギー消費量を計算します。



⑦ 経済性の評価

イニシャルコスト	ランニングコスト	総合の評価
設備の増加と低減を考慮し、総合的なイニシャルコストの増額分を算出します。	双方のエネルギー(電力・ガスなど)消費量を求め、年間ランニングコストを求めます。	イニシャルコストとランニングコストの両方を考慮し、経済性を評価します。

はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討



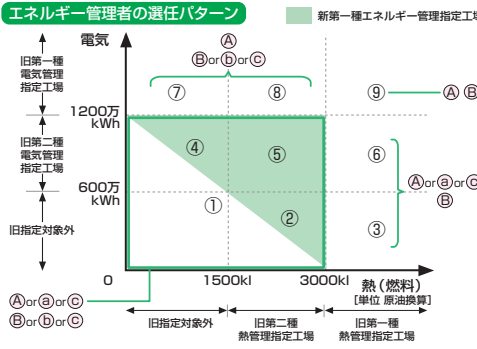



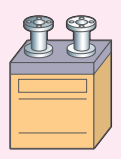
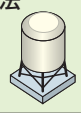
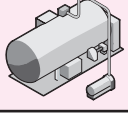
税制・融資

Q & A

必要な資格 Necessary Licenses

システムによって関連のライセンスが必要 一般の施設管理での資格者でOK!

コージェネレーションシステムの導入・運転・管理には、おおむね次の関連資格でクリアできます。

法令名	資格者	コージェネシステム	備考
電気事業法 	①電気主任技術者 ②ボイラ・タービン主任技術者	必要 第3種電気主任技術者で可。 また、5000kW以上、もしくは、5000kW未満であっても電圧5万V以上の特高ユーザーであれば、第2種電気主任技術者が必要になります。 ガスタービンコージェネシステムの場合のみ。	最大出力1000kW未満の発電所の場合は、不選任・外部委託も可能。 一定要件を満たせば、経済産業局への申請のみで選任可。 ・法第43条(主任技術者)
エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法) 	①電気管理士 ②熱管理士 ③電気講習修了者 ④熱講習修了者 ⑤新講習修了者	エネルギー管理者の選任パターン 	但し、全ての工場で中長期計画作成時は①、②の参考が必要
大気汚染防止法 	大気汚染公害防止管理者	排出ガス量により第3種又は第4種が必要。 排出ガス量が4万Nm ³ /h以上の工場、事業所は大気関係第3種公害防止管理者、4万Nm ³ /h未満は第4種が必要。	認定講習あり ・法第6条
騒音規制法 	騒音関係公害防止管理者	不必要	7.5kW以上のモータがある時は届出必要 ・法第6条、別表第一
振動規制法 	振動関係公害防止管理者	不必要	7.5kW以上のモータがある時は届出必要 ・法第4条、別表第一
労働安全衛生法 	ボイラ技士 ①2級ボイラ技士 ②ボイラ取扱技能講習修了者 ③特別教育を受けた者	必要(排熱利用のため排熱回収ボイラを設ける場合) 伝熱面積が60m ² を越える貫流ボイラ又は50m ² 以下の水管ボイラの場合 伝熱面積が10m ² を越え60m ² 以下の貫流ボイラの場合 伝熱面積が10m ² 以下の貫流ボイラの場合*)	排熱ボイラの伝熱面積が6m ² (蒸気ボイラ)、28m ² (温水ボイラ)、60m ² (貫流ボイラ)未満は不要 *)最高使用圧力が1MPa以下の場合 ・法第24条
消防法 	危険物取扱者	必要(取扱種類により甲、乙、丙種があります)	通常は丙種又は乙種4で可 ・法第13条
高圧ガス保安法 	高圧ガス取扱主任者	気体燃料:LPG、CNGなどで、貯蔵が指定数量以上の場合は必要 気体燃料(都市ガスなど)の常用防災兼用機で、予備燃料(LPG、CNGなど)が指定量以上の場合は必要	・法第16、17条、24条の2、28条

※ご必要な資格取得制度をご紹介・ご案内などいたします。
ご必要な委託先・機関をご紹介・取次ぎなどいたします。

はじめに
システム
ラインアップ
主仕様
監視システム
周辺機器
関連法規
技術検討
税制・融資
Q & A

必要資格

ご採用事例 Applications

ヤンマー コージェネレーションシステム さまざまな分野に幅広く採用されています

■南極昭和基地 様

研究施設



- 納入時期：1983年8月
- システム：発電+暖房+給湯
- 使用燃料：A重油
- システム構成機器
ディーゼルエンジンコージェネシステム
6RL-T×160kW×3台
1995年11月 S165L-UT×240kW
1998年11月 S165L-UT×240kW
各1台更新

■システムの概要

エンジン冷却水排熱利用で高温水を貯え、解氷・造水に利用するとともに、省エネルギー形の逆浸透式脱塩装置でクリーンな飲料水を供給し、また、風呂・厨房に給湯するシステムです。エンジン排気ガス排熱を回収し、暖房に利用するとともに燃料油の予熱にも使用しています。

■東京工科大学 様

学 校



- 納入時期：2015年1月
- システム：発電+冷暖房
- 使用燃料：都市ガス13A (非常時メタンガス)
- システム構成機器
ガスエンジンコージェネシステム
EP700G×700kW×3台
排熱ボイラ 0.78MPa(8kgf/cm²)×6台
蒸気二重効用吸収冷凍機、温水単効用吸収冷凍機、シェルアンドチューブ式蒸気/水熱交換器、プレート式水/水熱交換器

■システムの概要

常用発電機と非常用発電機を兼用。常時の電力供給には都市ガスを使って発電し、商用電源と系統連系運転。排熱エネルギーは空調に利用し、全体のシステム効率を向上させています。

■コープこうべ 新食品工場 様

工 場



- 納入時期：2014年3月
- システム：発電+冷房+蒸気
- 使用燃料：都市ガス13A (常用)
- システム構成機器
ガスエンジンコージェネシステム
EP400G×400kW×2台
排気ガスボイラ、ジャケット水タンク

■システムの概要

ガスエンジン発電機によって最大800kWの発電を行い、食品工場内の電力をまかなうとともに、冷却水ジャケット部の排熱を温水吸収式冷凍機の熱源とし、排気ガス排熱を排熱回収ボイラにて蒸気回収しています。

採用事例

はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

Q & A

分散型電源の常用発電システム。さらに熱エネルギーを有効利用するコージェネレーションシステム。南極昭和基地を初め、ホテル、病院、デパート、学校や工場など、いろいろな施設で活躍しています。

■仙台ニコン様

工場



- 納入時期：2007年3月
- システム：発電+蒸気+給湯
- 使用燃料：都市ガス13A
- システム構成機器
ガスエンジンコージェネシステム
EP350G×350kW×3台
排気ガス蒸気ボイラ

■システムの概要

環境、省エネ性を考慮してクリーンで高効率のガスエンジンコージェネを導入しました。コージェネから発生した熱は、蒸気及び温水として回収され、工場のプロセス蒸気や給湯に利用されています。

■東北福祉大学様

研究施設



- 納入時期：2008年3月
- システム：発電+給湯
- 使用燃料：都市ガス13A
- システム構成機器
ガスエンジンコージェネシステム
EP350G×350kW×2台
排気ガス蒸気ボイラ

■システムの概要

ガスエンジン、燃料電池、太陽光発電を電源とするマイクログリッドシステムです。コージェネから発生した熱は温水として回収し同じ敷地内の病院や老人養護施設の給湯用として利用されています。さらに、非常用の防災電源を兼用しています。

■セイレイ工業様

工場



- 納入時期：2004年4月
- システム：発電+蒸気
- 使用燃料：都市ガス13A
- システム構成機器
ガスエンジンコージェネシステム
EP400G×400kW×3台
排気ガス蒸気ボイラ

■システムの概要

本システムは高効率ミラーサイクルガスエンジン発電ユニットで、発電電力は商用電力と系統連系し工場内に給電しています。また、エンジン本体と排気ガスから排熱を回収し、温水と蒸気として工場内設備に利用することにより、エネルギーコストを削減するとともに、環境負荷を低減しています。

はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

Q & A

採用事例

ガスエンジンラインアップ
Gas Engine Line Up

環境性に優れた ガスエンジン発電シリーズ
施設の規模や用途にあわせて、最適なシステムにお応えします

50Hz用 ガスエンジン発電システム

発電機出力		系統連系の場合			
kVA	kW	1500min ⁻¹		1900min ⁻¹	
50	50			CP25D1 × 2台	
70	70				CP35VC × 2台
125	100			CP25D1 × 4台	
125	125			CP25D1 × 5台	
150	150			CP25D1 × 6台	
175	175				CP35VC × 5台
200	200			CP25D1 × 8台	
245	245				CP35VC × 7台
⋮	⋮			CPシリーズ複数台で対応	
389	370	EP370G × 1台			
737	700	EP370G × 2台	EP700G × 1台		
1168	1110	EP370G × 3台			
1474	1400	EP370G × 4台	EP700G × 2台		
⋮	⋮	EP-Gシリーズ複数台で対応(最大8台)			

60Hz用 ガスエンジン発電システム

発電機出力		系統連系の場合			
kVA	kW	1800min ⁻¹		1900min ⁻¹	
50	50			CP25D1 × 2台	
70	70				CP35VC × 2台
125	100			CP25D1 × 4台	
125	125			CP25D1 × 5台	
150	150			CP25D1 × 6台	
175	175				CP35VC × 5台
200	200			CP25D1 × 8台	
245	245				CP35VC × 7台
⋮	⋮			CPシリーズ複数台で対応	
421	400	EP400G × 1台			
842	800	EP400G × 2台	EP800G × 1台		
1263	1200	EP400G × 3台			
1684	1600	EP400G × 4台	EP800G × 2台		
⋮	⋮	EEP-Gシリーズ複数台で対応(最大8台)			

(注) 1. CPシリーズは、低圧 (AC200V)、インバータ制御
2. EP-Gシリーズは、高圧 (AC6600V) 連系仕様

はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

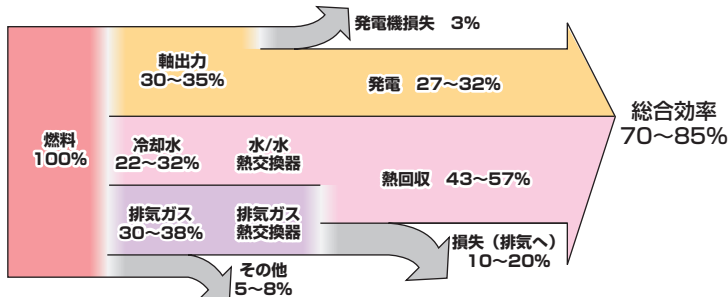
税制・融資

Q & A

ガスエンジン Gas Engine

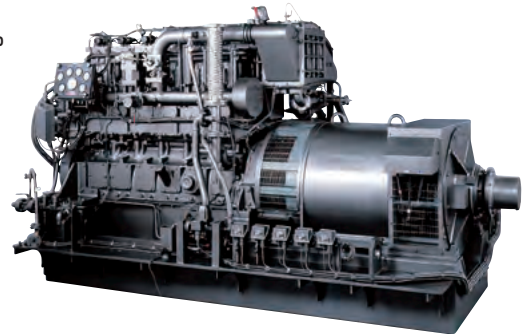
ガスを燃料に希薄燃焼方式のエンジン 環境保全性 (NOx) に優れ、熱エネルギーの回収が容易

■ガスエンジンコージェネシステム



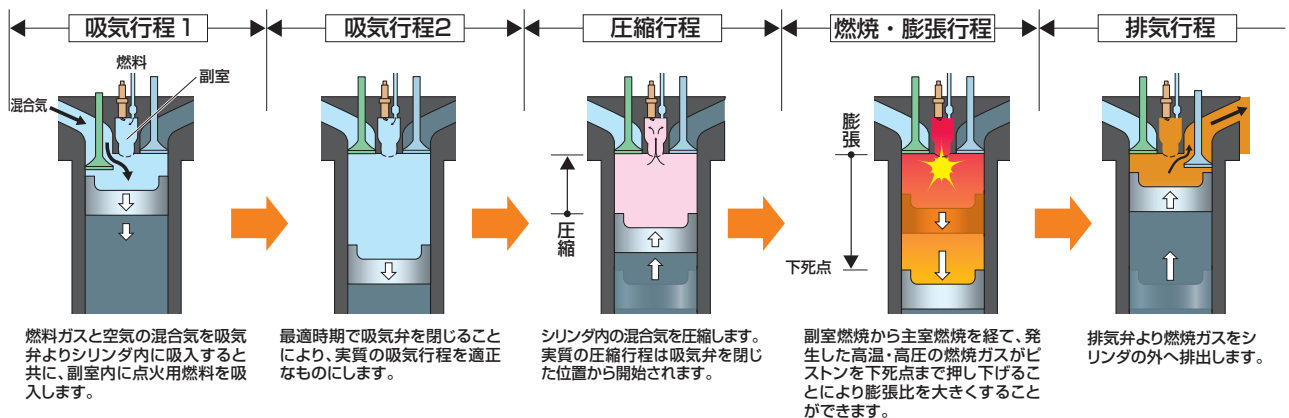
- 軸出力は32~35%であるが、排気温度が400~600℃と高く、負荷による変化が少ないので熱利用率が高い。
- 冷却水および排気ガスの排熱回収が容易で、排熱回収率は43~57%まで可能。
- 運転音が低い。

ガスエンジン・コージェネレーションシステムは、熱の需要が主体となる用途に最適で、都市ガス供給が発達した都市部ホテル・病院・学校・事務所ビル・工場などに採用されています。

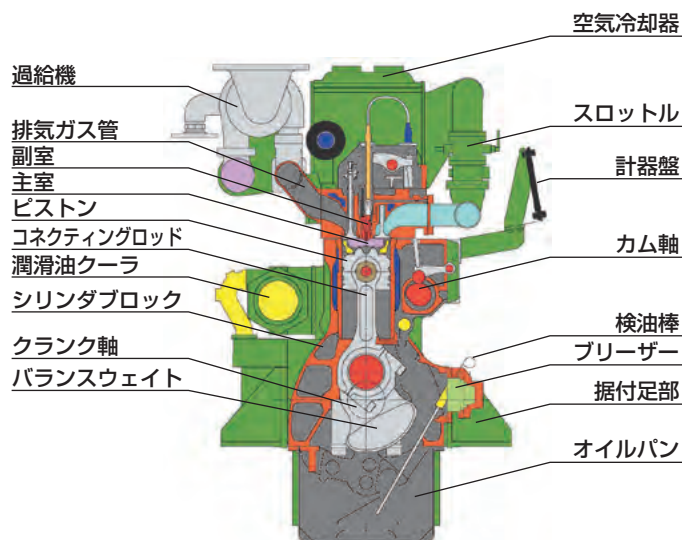


■リーンバーンミラーサイクルの原理と行程

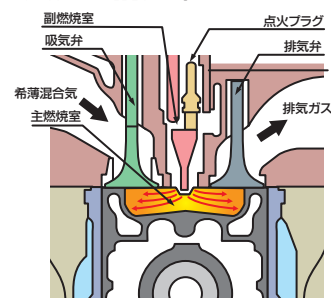
吸気弁開閉時期の制御による“最適圧縮比・高膨張比”と“高過給”により、熱効率の高いシステムを実現しました。ミラーサイクルは、先進技術として、各種支援事業(補助金)申請にも有利です。



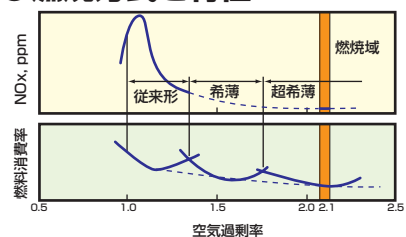
■構造と特長



●燃焼室構造(リーンバーン方式)



●燃焼方式と特性



はじめに

システム

ラインアップ

ガスエンジン

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

Q & A

EPGシリーズ

発電容量：370・400kW

機能別ユニットをコンパクト化 **Ene Power**



本機は、仕様・オプション等により異なります。

■ユニット主要目

項目	形式 単位	EP370G (AYG20L-SE)		EP400G (AYG20L-SE)		
		蒸気+温水回収仕様	温水回収仕様	蒸気+温水回収仕様	温水回収仕様	
発電機	定格出力	kW	370	400		
	形式	—	ブラシレス 三相交流同期発電機			
	周波数	Hz	50	60		
	電圧	V	6600			
	極数	P	4			
	力率	%	95 (遅れ)			
発電ユニット	定格出力	kW	382	434		
	形式	—	立形直列水冷4サイクル			
	シリンダ数	—	6			
	内径×行程	mm	φ155×180			
	総排気量	L	20			
	回転速度	min ⁻¹	1500	1800		
	使用燃料	—	都市ガス13A			
	燃料消費量※1	m ³ N/h	80.0	87.6/86.1※2		
	潤滑油	—	ヤンマーGLA40			
	始動方式	—	セルモータによる電動式			
	燃焼方式	—	副室式リーンバーンミラーサイクル (ポートインジェクションシステム採用)			
冷却方式	—	高温側・低温側：ユニット別置冷却塔による				
過給方式	—	空気冷却器付排気ガスタービン				
NOx排出濃度※2	ppm	≤200		≤150/200		
バックージ	制御盤	—	発電機コントローラ搭載自立型 (遠隔監視端末付)			
	潤滑油タンク	L	520 (補給用)			
	排気消音器	—	吸音膨張式			
	運転音	dB(A)	75 (機側1m・11方向エネルギー平均)			
ユニット補機	乾燥質量	kg	13800	14100		
	熱回収機器	—	蒸気ボイラ	温水ボイラ	蒸気ボイラ	温水ボイラ
	放熱機器	—	熱交換器			
	乾燥質量	kg	4300	3500	4300	3500
オプション対応	—	ボイラレス仕様 屋内オープン仕様		ブラックアウトスタート 防災兼用 脱硝装置 2重防振 耐塩害		

(注) ※1 燃料低位発熱量=40.6MJ/m³N時の換算値で裕度は+5 (%)と致します。

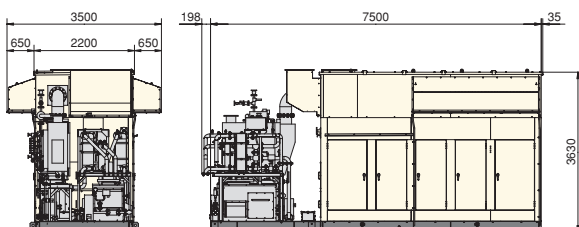
※2 EP400Gは、NOx排出基準値により150/200ppmに区分されます。詳しくは販売店に問合せ下さい。

●オプションについては販売店へ問合せ下さい。

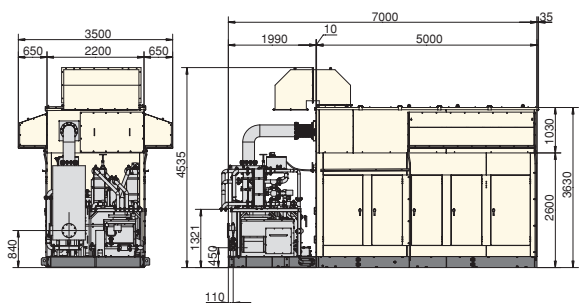
●性能・仕様は、改良・改善の為予告なく変更する場合があります。

■外形寸法図

〔蒸気+温水回収仕様〕



〔温水回収仕様〕



はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

EPG

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

Q & A

EPGシリーズ

発電容量：700・800kW



本機は、仕様・オプション等により異なります。

■ユニット主要目

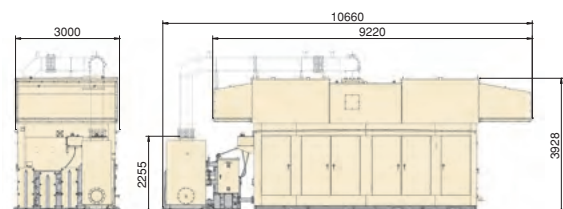
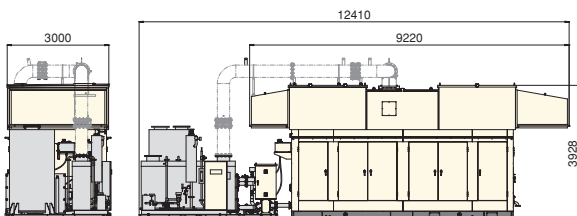
項目	形式	EP700G (AYG40L-SE)		EP800G (AYG40L-SE)	
		蒸気+温水回収仕様	温水回収仕様	蒸気+温水回収仕様	温水回収仕様
発電機	定格出力	700		800	
	形式	三相交流同期発電機		ブラシレス三相交流同期発電機	
	周波数	50		60	
	電圧	V		6600	
	極数	P		4	
	力率	%		95 (遅れ)	
発電ユニット	定格出力	722		825	
	形式	立形V列水冷4サイクル			
	シリンダ数	—		12	
	内径×行程	mm		φ155×180	
	総排気量	L		40	
	回転速度	min ⁻¹		1500	
	使用燃料	—		都市ガス13A	
	燃料消費量※1	m ³ N/h		172.2	
	潤滑油	—		ヤンマーGLA40	
	始動方式	—		セルモーターによる電気式	
	燃焼方式	—		副室式リーンバーンミラーサイクル (ポートインジェクションシステム採用)	
	冷却方式	—		高温側・低温側：ユニット別置冷却塔による	
過給方式	—		空気冷却器付排気ガスタービン		
NOx排出濃度	ppm		≤200		
パッケージ	制御盤	—		発電機コントローラ搭載 (遠隔監視端未付)	
	潤滑油タンク	L		780 (補給用)、260 (循環用)	
	排気消音器	—		吸音膨張式	
	運転音	dB(A)		75 (機側1m、エネルギー平均)	
ユニット補機	乾燥質量	kg		21000	
	熱回収機器	—		蒸気ボイラ	
	放熱機器	—		温水ボイラ	
	乾燥質量	kg		熱交換器	
オプション対応	—		7400		
	—		5400		
	—		5800		
	—		4250		
	—		ボイラレス仕様		
	—		屋内オープン仕様		
	—		ブラックアウトスタート		
	—		防災兼用		
	—		脱硝装置		
	—		2重防振		
	—		耐塩害		

(注) ※1 燃料低位発熱量=40.6MJ/m³N時の換算値で裕度は+5 (%)と致します。
●オプションについては販売店へ問合せ下さい。
●性能・仕様は、改良・改善の為予告なく変更する場合があります。

■外形寸法図

(蒸気+温水回収仕様)

(温水回収仕様)



はじめに

システム

ラインアップ

EPG

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

Q & A

ディーゼルラインアップ DEG Line Up

豊富にそろったディーゼル発電シリーズ
施設の規模や用途にあわせて、最適なシステムにお応えします

50Hz用 ディーゼル発電ユニット (A重油)

注7) $\frac{\text{発電機出力 (kW)}}{\text{機関所要出力 (kW)}} \geq \frac{\text{発電機出力 (kW)}}{\text{発電機効率 (}\eta\text{)}}$

発電機出力		機関所要出力	系統連系の場合			系統分離の場合		
kVA	kW	kW	750min ⁻¹	1000min ⁻¹	1500min ⁻¹	750min ⁻¹	1000min ⁻¹	1500min ⁻¹
75	60	66.7			6HAL2C※ (92)			
100	80	89.0						6HAL2C※ (115)
125	100	110.4			6HAL2C-T※ (120)			
135	108	119.1						6HAL2C-T※ (150)
165	132	145.1			6HAL2C-HT※ (162)			
180	144	158.2						6HAL2C-HT (202)
187.5	150	164.8			6HAL2C-DT (196)			
220	176	193.4						
225	180	197.6						
250	200	219.5		6NY16L-SN (279)			6NY16L-SN (279)	6HAL2C-DT (245)
275	220	241.5						
312.5	250	273.5						
500	400	434.3						
512.5	410	445.2		6EY18ALW (550)			6EY18ALW (550)	
562.5	450	488.6						
625	500	542.9						
650	520	555.0		6EY18ALW (640)			6EY18ALW (660)	
700	560	597.7						
735	588	638.4						
755	604	655.8		6EY22ALW (800)			6EY18ALW (800)	
930	744	798.3					6EY22ALW (880)	
1015	812	877.8					6EY22ALW (880)	
1187.5	950	1019.3		6EY22ALW (1100)			6EY22ALW (1020)	
1280	1024	1098.7					6EY22ALW (1180)	
1370	1096	1176.0		6EY26LW (1330)				
1560	1248	1326.2					6EY22ALW (1370)	
1600	1280	1360.3		6EY26LW (1470)				
1725	1380	1463.4						
1750	1400	1484.6				6EY26LW (1620)		
1905	1524	1616.1		8EY26LW (1960)				
2165	1732	1832.8				6EY26LW (1840)		
2300	1840	1947.1				8EY26LW (1960)		
2500	2000	2116.4		6N330L-EN (2140)				
2750	2200	2328.0				8EY26LW (2450)		
2890	2312	2446.6		8N330L-EN (2670)				
3125	2500	2634.4						
3625	2900	3039.8				8N330L-EN (3089)		

- (注) 1. 適用発電機出力は、力率 (cos φ) 80% (遅れ) の一般的な常用発電機の効率から計算しています。機種選定の際には弊社支社・支店または特約店にご相談下さい。
 2. 表中の () 内の値は、エンジン出力 (kW) を示します。
 3. 表中の機種選定は、燃料油がA重油の場合を示します。灯油や低質油などを使用される場合はご相談下さい。
 4. エンジンの冷却方式 (一系統冷却、機関駆動ラジエータ冷却など) によっては、本選定表と相違することがあります。
 5. 表以外の出力が必要な場合はご相談下さい。
 6. ※印機種は、大気汚染防止法上の“ばい煙発生施設”の対象外 (燃料消費量 50ℓ/h未満) を示します。
 7. ピークカット用の場合も、系統連系・系統分離により出力が異なります。

はじめに

システム

ラインアップ

50 Hz

仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

Q & A

ディーゼルラインアップ DEG Line Up

豊富にそろったディーゼル発電シリーズ 施設の規模や用途にあわせて、最適なシステムにお応えします

60Hz用 ディーゼル発電ユニット (A重油)

注7) $\frac{\text{発電機出力(kW)}}{\text{機関所要出力(kW)}} \geq \frac{\text{発電機効率}(\eta)}$

発電機出力		機関所要出力	系統連系の場合				系統分離の場合			
kVA	kW	kW	720min ⁻¹	900min ⁻¹	1200min ⁻¹	1800min ⁻¹	720min ⁻¹	900min ⁻¹	1200min ⁻¹	1800min ⁻¹
100	80	88.2				6HAL2C※ (102)				
112.5	90	99.2								6HAL2C※ (128)
125	100	109.9								
140	112	122.7				6HAL2C-T※ (162)				
180	144	157.4								
220	176	192.6				6HAL2C-HT (196)				6HAL2C-T (202)
225	180	196.9				6HAL2C-DT (222)				
250	200	219.3								6HAL2C-HT (245)
275	220	241.8								
312.5	250	274.7				6NY16L-UN (353)				6HAL2C-DT (278)
375	300	326.4							6NY16L-UN (353)	
400	320	348.2								
500	400	434.3								
562.5	450	488.6		6EY18ALW (550)				6EY18ALW (550)		
595	476	516.8								
625	500	542.9								
637.5	510	553.7								
725	580	623.0		6EY18ALW (640)				6EY18ALW (660)		
740	592	635.9								
765	612	657.4								
800	640	686.7		6EY22ALW (800)				6EY18ALW (800)		
930	744	798.3								
1025	820	877.9						6EY22ALW (880)		
1125	900	963.6		6EY22ALW (1100)				6EY22ALW (1020)		
1190	952	1019.3								
1280	1024	1095.2						6EY22ALW (1180)		
1375	1100	1169.0		6EY26LW (1330)				6EY22ALW (1370)		
1560	1248	1326.2								
1612.5	1290	1368.0		6EY26LW (1470)						
1725	1380	1466.5								
1905	1524	1619.6					6EY26LW (1620)			
2160	1728	1836.3					6EY26LW (1840)			
2300	1840	1953.3					8EY26LW (1960)			
2500	2000	2120.9		6N330L-EN (2140)						
2875	2300	2439.0					8EY26LW (2450)			
3125	2500	2645.5		8N330L-EN (2670)						
3625	2900	3030.3					8N330L-EN (3089)			

- (注) 1. 適用発電機出力は、力率 (cos φ) 80% (遅れ) の一般的な常用発電機の効率から計算しています。機種選定の際には弊社支社・支店または特約店にご相談下さい。
 2. 表中の () 内の値は、エンジン出力 (kW) を示します。
 3. 表中の機種選定は、燃料油がA重油の場合を示します。灯油や低質油などを使用される場合はご相談下さい。
 4. エンジンの冷却方式 (一系統冷却、機関駆動ラジエータ冷却など) によっては、本選定表と相違することがあります。
 5. 表以外の出力が必要な場合はご相談下さい。
 6. ※印機種は、大気汚染防止法上の“ばい煙発生施設”の対象外 (燃料消費量 50ℓ/h未満) を示します。
 7. ピークカット用の場合も、系統連系・系統分離により出力が異なります。

はじめに

システム

ラインアップ

60 Hz

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

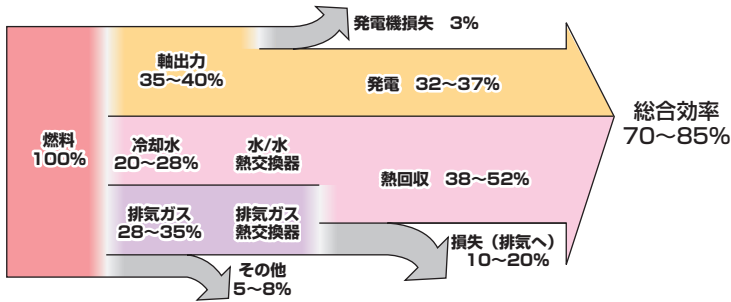
税制・融資

Q & A

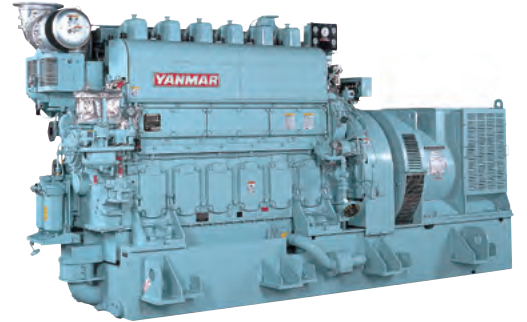
ディーゼルエンジン Diesel Engine

ドイツRudolf Diesel博士の製作したエンジンに始まり
発電機・ポンプ・船舶など幅広い用途に用いられます

■ディーゼルコージェネシステム



ディーゼルエンジン・コージェネレーションシステムは、電気の需要を主体とした用途に最適で、観光ホテルや工場などで採用されています。

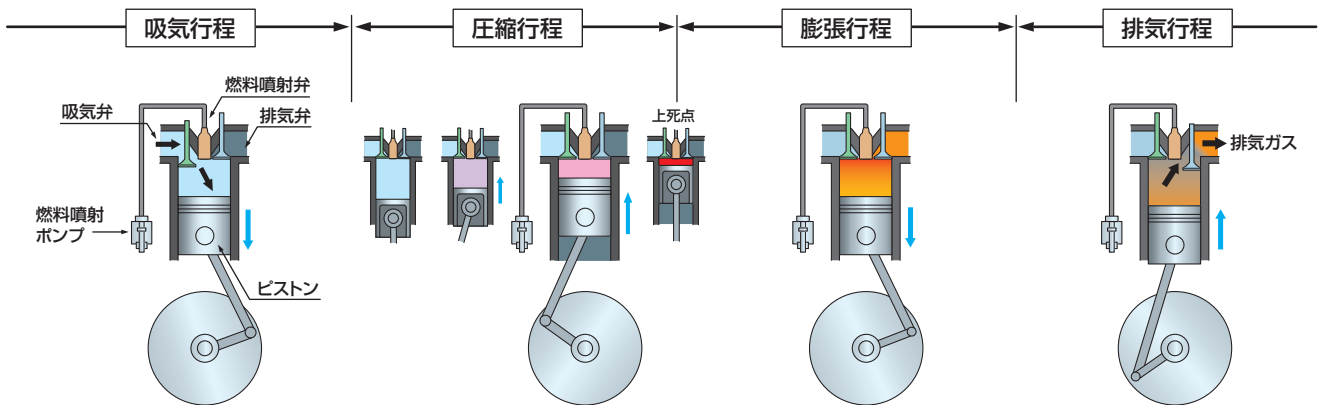


- 軸出力は35~40%で他の原動機に比べ最も高い。
- 部分負荷時の軸出力低下が少ない。
- 冷却水排熱は20~28%で温水として比較的容易に回収でき、300~500℃の排気ガスの放熱量は30~35%で温水または蒸気として回収できる。排熱回収は38~52%程度可能。

■ディーゼルエンジンの原理と行程

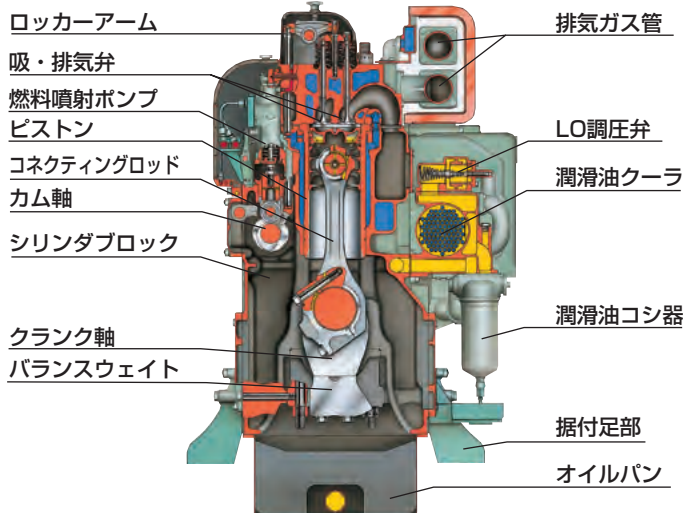
ディーゼルエンジンは、シリンダ内に吸い込んだ空気をピストンで圧縮し、高温となった圧縮空気中に燃料を霧状に噴射し、自己点火を起こし爆発燃焼させて動力を得る方式です。

下記に、4サイクルディーゼルエンジンの作動原理と行程を示します。



- ピストンが上死点付近にあるとき吸気弁は開いており、ピストンが下死点へ向って動くときシリンダ内の圧力は大気圧より低くなり、空気を吸気弁より吸い込む。
- ピストンは上死点に向い運動を続ける。このとき、吸・排気弁は閉じられ、シリンダ内の空気が圧縮される。圧力は3~4.5MPaに上昇し、温度も450~600℃に達する。
- 圧縮行程の上死点少し前で燃料噴射弁から燃料を噴射すると、燃料油は200℃付近で自然発火・爆発・燃焼により燃焼室内の圧力が急上昇しピストンは下死点に向う。
- 下死点付近で排気弁が開き燃焼ガスは外部へ導かれ、ピストンが下死点から上死点へ向う間に、シリンダ内の残留ガスが外部へ排出される。

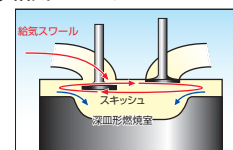
■構造と特長



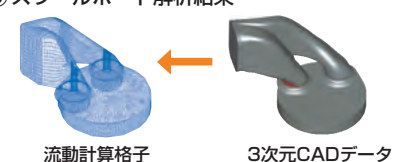
① 混合気形成の促進



② 給気スワール



③ スワールポート解析結果



はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

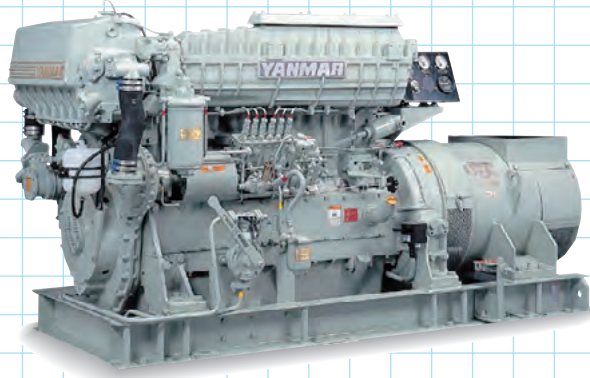
税制・融資

Q & A

6HAL2シリーズ

発電容量: 80~200kW

80~200kWの間で最適容量の選定が可能



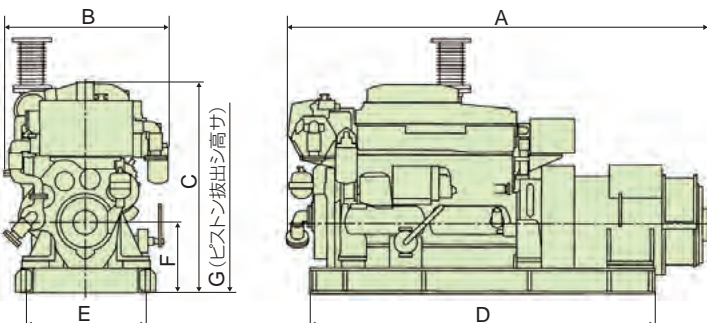
本機は、仕様・オプション等により異なります。

■ユニット主要目

項目	形式	単位	6HAL2C		6HAL2C-T		6HAL2C-HT		6HAL2C-DT	
			(50Hz仕様)	(60Hz仕様)	(50Hz仕様)	(60Hz仕様)	(50Hz仕様)	(60Hz仕様)	(50Hz仕様)	(60Hz仕様)
発電機	定格出力	kW	80	90	108	144	144	176	176	200
	形式	—	ブラシレス三相交流同期発電機							
	周波数	Hz	50	60	50	60	50	60	50	60
	電圧	V	6600							
	極数	P	4							
	力率	%	80 (遅れ)							
発電ユニット	定格出力	kW	92	102	120	162	162	196	196	222
	形式	—	立形直列水冷4サイクル							
	シリンダ数	N	6							
	内径×行程	mm	130×165							
	回転数	min ⁻¹	1500	1800	1500	1800	1500	1800	1500	1800
	回転方向	—	出力軸 (ハズミ車) 側より見て左							
	使用燃料油	—	A重油 (JIS 1種2号相当以上、セタン価≥45)							
	燃料消費量	ℓ/h	23.9	27.2	29.3	42.4	39.6	52.6	47.2	57.1
	使用潤滑油	—	APIサービス分類 CD級							
	始動方式	—	セルモータ式 (標準) またはエアモータ式 (オプション)							
	燃焼方式	—	直接噴射式							
	潤滑方式	—	歯車ポンプによる自動注油式							
	冷却方式	—	別置電動ポンプによる強制循環清水冷却式							
過給方式	—	—	排気ガスタービン			排気ガスタービン (空気冷却器付)			—	—
大気汚染防止法	—	対象外			適用			対象外		適用
発電ユニット乾燥質量	kg	3200		3900		3900		3900		

- (注) ●エンジン定格出力は、系統連系時を示します。
 ●発電機定格出力は、発電機の効率により異なることがあります。
 ●燃料消費量は、エンジン定格出力時の消費量を示し、裕度を+5%とします。
 (使用燃料油: A重油 低位発熱量 42.7MJ/kg (10.2Mcal/kg)、比重 0.85)
 ●乾燥質量は参考値であり、発電機メーカー、機器仕様、付属品などにより異なります。
 ●仕様・数値は、改良・改善のため予告なく変更する場合があります。

■外形寸法図



概略寸法表

単位:mm

記号	6HAL2C	6HAL2C-T	6HAL2C-HT	6HAL2C-DT
A	3000	3100	3400	3400
B	1000	1200	1200	1200
C	1400	1500	1500	1500
D	2100	2200	2500	2500
E	850	1000	1000	1000
F	650	650	650	650
G	1450	1450	1450	1450

注 ユニット寸法は代表的な参考値です。
 発電機メーカーの違いによって異なります。

はじめに

システム

ラインアップ

6HAL

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

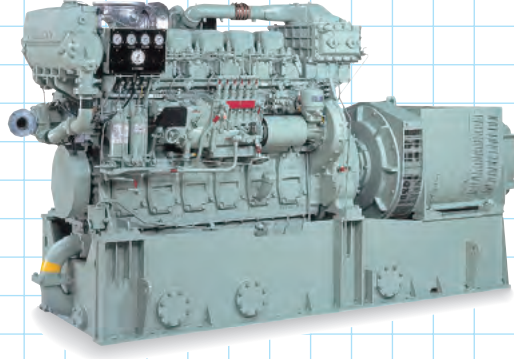
税制・融資

Q & A

6NY16シリーズ

発電容量: 250~320kW

公共施設に多くご採用の発電容量



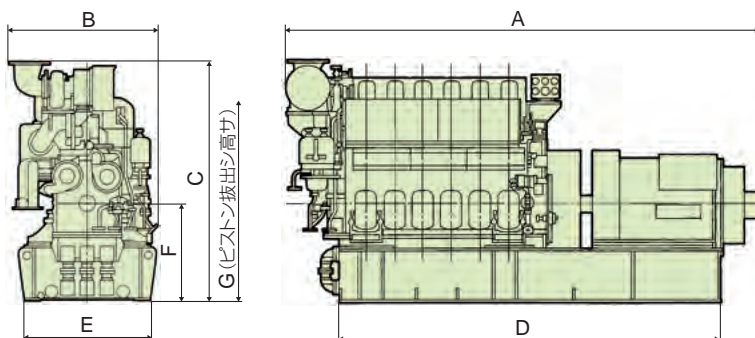
本機は、仕様・オプション等により異なります。

■ユニット主要目

項目	形式	6NY16L-SN		6NY16L-UN	
		単位	(50Hz仕様)	(60Hz仕様)	(60Hz仕様)
発電機	定格出力	kW	250		320
	形式	—	ブラシレス三相交流同期発電機		
	周波数	Hz	50		60
	電圧	V	6600		
	極数	P	6		
	力率	%	80 (遅れ)		
発電ユニット ディーゼルエンジン	定格出力	kW	279		353
	形式	—	立形直列水冷4サイクル		
	シリンダ数	N	6		
	内径×行程	mm	160×200		
	回転数	min ⁻¹	1000		1200
	回転方向	—	出力軸 (ハズミ車) 側より見て左		
	使用燃料油	—	A重油 (JIS 1種2号相当以上、セタン価≧45)		
	燃料消費量	ℓ/h	67.5		86.6
	使用潤滑油	—	APIサービス分類 CE級		
	始動方式	—	圧縮空気式 (空気直入れ)		
	燃焼方式	—	直接噴射式		
	潤滑方式	—	歯車ポンプによる自動注油式		
	冷却方式	—	別置電動ポンプによる強制循環清水冷却式		
	過給方式	—	排気ガスタービン (空気冷却器付)		
大気汚染防止法	—	適用			
発電ユニット乾燥質量	kg		6800		6600

- (注) ●エンジン定格出力は、系統連系時を示します。
 ●発電機定格出力は、発電機の効率により異なることがあります。
 ●燃料消費量は、エンジン定格出力時の消費量を示し、裕度を+5%とします。
 (使用燃料油: A重油 低位発熱量 42.7MJ/kg (10.2Mcal/kg)、比重 0.85)
 ●乾燥質量は参考値であり、発電機メーカー、機器仕様、付属品などにより異なります。
 ●仕様・数値は、改良・改善のため予告なく変更する場合があります。

■外形寸法図



概略寸法表 単位:mm

記号	6NY16L-SN・UN
A	3600
B	1400
C	1800
D	3000
E	1200
F	800
G	1950

注1.ユニット寸法は代表的な参考値です。
 発電機メーカーの違いによって異なります。
 2.共通台床組込潤滑油サンプタンク仕様の場合です。

はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

6NY

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

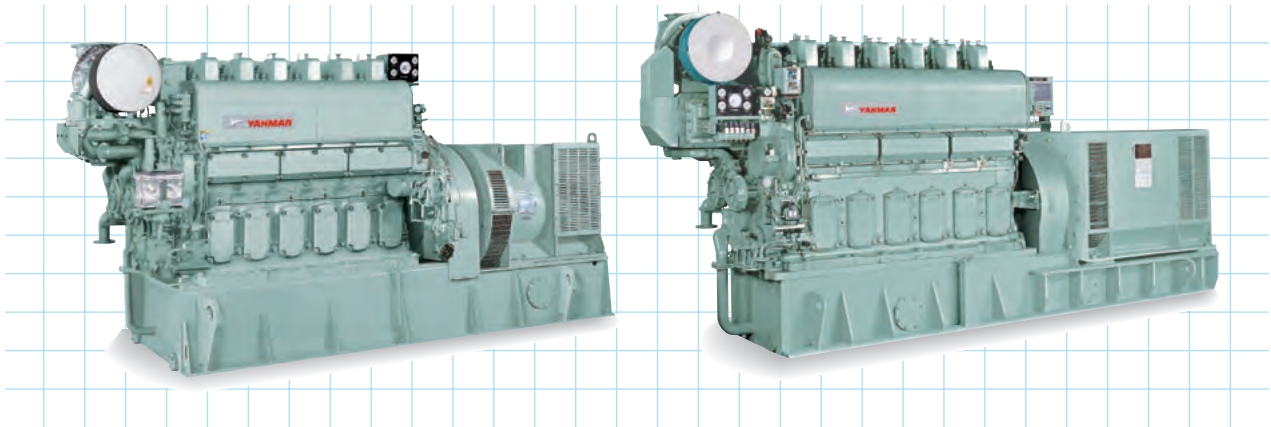
税制・融資

Q & A

6EY18,22シリーズ

発電容量：500~1024kW

中速ディーゼルが軽量&信頼性を兼備



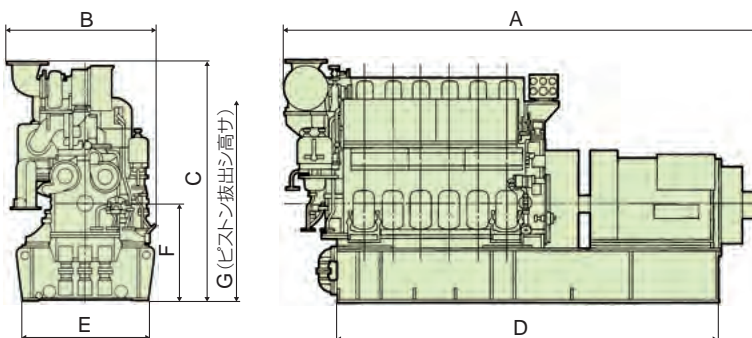
本機は、仕様・オプション等により異なります。

■ユニット主要目

項目	形式	単位	6EY18ALW				6EY22ALW							
			(50Hz仕様)	(60Hz仕様)	(50Hz仕様)	(60Hz仕様)	(50Hz仕様)	(60Hz仕様)	(50Hz仕様)	(60Hz仕様)				
発電機	定格出力	kW	500		588		592		744		1024			
	形式	—	ブラシレス三相交流同期発電機											
	周波数	Hz	50	60	50	60	50	60	50	60	50	60		
	電圧	V	6600											
	極数	P	6	8	6	8	6	8	6	8	6	8		
	力率	%	80 (遅れ)											
発電ユニット ディーゼルエンジン	定格出力	kW	550		640		800		1100					
	形式	—	立形直列水冷4サイクル											
	シリンダ数	N	6											
	内径×行程	mm	180×280				220×320							
	回転数	min ⁻¹	1000	900	1000	900	1000	900	1000	900	1000	900		
	回転方向	—	出力軸（ハズミ車）側より見て右											
	使用燃料油	—	A重油（JIS 1種2号相当以上、セタン価≥45）											
	燃料消費量	ℓ/h	129.5	126.9	150.6	148.4	189.2	185.5	258.9	252.4				
	使用潤滑油	—	APIサービス分類 CE級 または CD級											
	始動方式	—	エアモータ式											
	燃焼方式	—	直接噴射式											
	潤滑方式	—	歯車ポンプによる自動注油式											
	冷却方式	—	別置電動ポンプによる強制循環清水冷却式											
過給方式	—	排気ガスタービン（空気冷却器付）												
大気汚染防止法	—	適用												
発電ユニット乾燥質量	kg	13000					21000							

- (注) ●エンジン定格出力は、系統連系時を示します。
 ●発電機定格出力は、発電機の効率により異なることがあります。
 ●燃料消費量は、エンジン定格出力時の消費量を示し、裕度を+5%とします。
 （使用燃料油：A重油 低位発熱量 42.7MJ/kg (10.2Mcal/kg)、比重 0.85）
 ●乾燥質量は参考値であり、発電機メーカー、機器仕様、付属品などにより異なります。
 ●仕様・数値は、改良・改善のため予告なく変更する場合があります。

■外形寸法図



概略寸法表

単位:mm

記号	6EY18ALW	6EY22ALW
A	4700	5900
B	1500	1850
C	2300	2850
D	4000	5100
E	1500	1550
F	950	1150
G	2600	3100

注1.ユニット寸法は代表的な参考値です。
 発電機メーカーの選いによって異なります。
 2.共通台座組込潤滑油サブタンク仕様の場合です。

はじめに

システム

ラインアップ

6EY

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

Q & A

6,8EY26シリーズ

発電容量：1248~1840kW

大規模な施設や工場に向けた大型ユニット



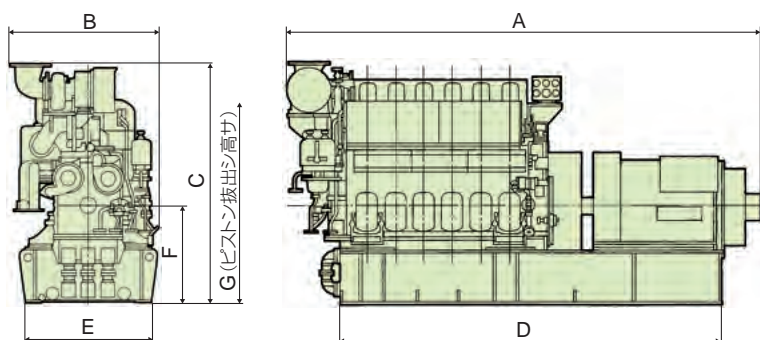
本機は、仕様・オプション等により異なります。

■ユニット主要目

項目	形式	単位	6EY26LW				8EY26LW	
			(50Hz仕様)	(60Hz仕様)	(50Hz仕様)	(60Hz仕様)	(50Hz仕様)	(60Hz仕様)
発電機	定格出力	kW	1248		1380		1840	
	形式	—	ブラシレス三相交流同期発電機					
	周波数	Hz	50	60	50	60	50	60
	電圧	V	6600					
	極数	P	8	10	8	10	8	10
	力率	%	80 (遅れ)					
発電ユニット ディーゼルエンジン	定格出力	kW	1330		1470		1960	
	形式	—	立形直列水冷4サイクル					
	シリンダ数	N	6				8	
	内径×行程	mm	260×385					
	回転数	min ⁻¹	750	720	750	720	750	720
	回転方向	—	出力軸（ハズミ車）側より見て右					
	使用燃料油	—	A重油（JIS 1種2号相当以上、セタン価≧45）					
	燃料消費量	ℓ/h	306.7	303.6	339.0	335.6	461.2	454.3
	使用潤滑油	—	APIサービス分類 CE級 または CD級					
	始動方式	—	エアモータ式					
	燃焼方式	—	直接噴射式					
	潤滑方式	—	歯車ポンプによる自動注油式					
	冷却方式	—	別置電動ポンプによる強制循環清水冷却式					
	過給方式	—	排気ガスタービン（空気冷却器付）					
大気汚染防止法	—	適用						
発電ユニット乾燥質量	kg	34500				47000		

- (注)
- エンジン定格出力は、系統連系時を示します。
 - 発電機定格出力は、発電機の効率により異なることがあります。
 - 燃料消費量は、エンジン定格出力時の消費量を示し、裕度を+5%とします。
(使用燃料油：A重油 低位発熱量 42.7MJ/kg (10.2Mcal/kg)、比重 0.85)
 - 乾燥質量は参考値であり、発電機メーカー、機器仕様、付属品などにより異なります。
 - 仕様・数値は、改良・改善のため予告なく変更する場合があります。

■外形寸法図



概略寸法表 単位:mm

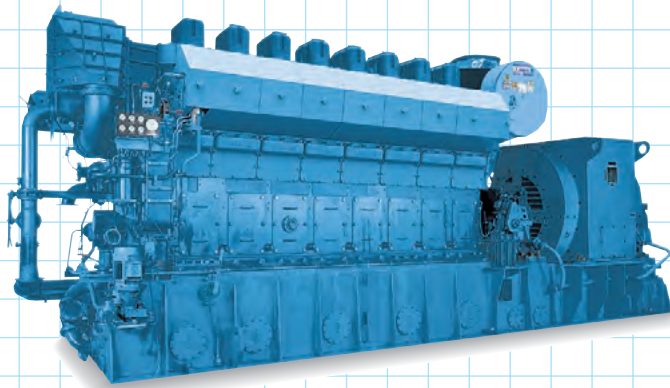
記号	6EY26LW	8EY26LW
A	6600	8500
B	3720	2150
C	2000	3650
D	5500	7400
E	2010	2010
F	1450	1450
G	3950	3950

注1.ユニット寸法は代表的な参考値です。
発電機メーカーの違いによって異なります。
注2.共通床組込潤滑油サンプタンク仕様の場合です。

6,8N330シリーズ

発電容量：2000~2500kW

大規模な施設や工場に向けた大型ユニット



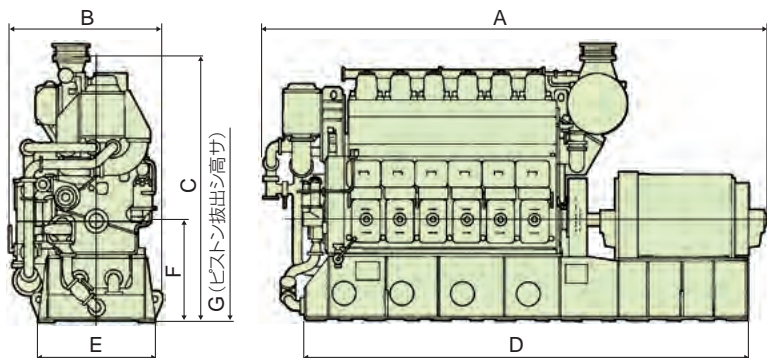
本機は、仕様・オプション等により異なります。

■ユニット主要目

項目	形式	単位	6N330L-EN		8N330L-EN	
			(50Hz仕様)	(60Hz仕様)	(50Hz仕様)	(60Hz仕様)
発電機	定格出力	kW	2000		2500	
	形式	—	ブラシレス三相交流同期発電機			
	周波数	Hz	50	60	50	60
	電圧	V	6600			
	極数	P	8	10	8	10
	力率	%	80 (遅れ)			
発電ユニット ディーゼルエンジン	定格出力	kW	2140		2670	
	形式	—	立形直列水冷4サイクル			
	シリンダ数	N	6		8	
	内径×行程	mm	330×380		330×380	
	回転数	min ⁻¹	750	720	750	720
	回転方向	—	出力軸 (ハズミ車) 側より見て左			
	使用燃料油	—	A重油 (JIS 1種2号相当以上、セタン価≧45)			
	燃料消費量	ℓ/h	491.7	491.7	618.7	618.7
	使用潤滑油	—	APIサービス分類 CE級			
	始動方式	—	圧縮空気式 (空気直入れ)			
	燃焼方式	—	直接噴射式			
	潤滑方式	—	歯車ポンプによる自動注油式			
	冷却方式	—	別置電動ポンプによる強制循環清水冷却式			
	過給方式	—	排気ガスタービン (空気冷却器付)			
大気汚染防止法	—	適用				
発電ユニット乾燥質量	kg	61800		74500		

- (注) ●エンジン定格出力は、系統連系時を示します。
 ●発電機定格出力は、発電機の効率により異なることがあります。
 ●燃料消費量は、エンジン定格出力時の消費量を示し、裕度を+5%とします。
 (使用燃料油：A重油 低位発熱量 42.7MJ/kg (10.2Mcal/kg)、比重 0.85)
 ●乾燥質量は参考値であり、発電機メーカー、機器仕様、付属品などにより異なります。
 ●仕様・数値は、改良・改善のため予告なく変更する場合があります。

■外形寸法図



概略寸法表

単位:mm

記号	6N330L-EN	8N330L-EN
A	7400	9600
B	2400	2400
C	4000	4100
D	6800	9600
E	1800	1800
F	1500	1500
G	3900	3900

注1.ユニット寸法は代表的な参考値です。
 発電機メーカーの違いによって異なります。
 2.共通台組込潤滑油サブタンク仕様の場合です。

はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

Q & A

6・8・N・3・3・0

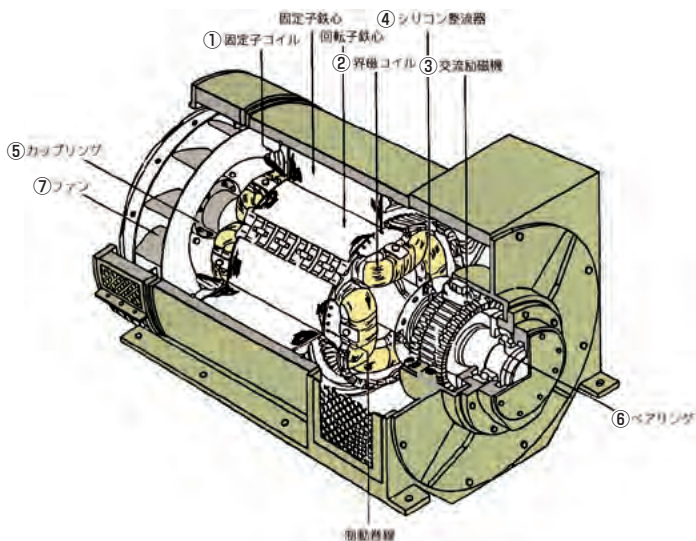
発電機 Generator

常用・コージェネの発電には、一般に「三相交流同期発電機」が組み合わされます。

■発電機の構造例

同期発電機は、界磁コイルの直流励磁用に、回転電機子型の交流励磁機を同一軸上に設け、この出力をシリコン整流器で直流に変換し、コイルに供給する方式が一般に採用されます。

① 固定子コイル	回転磁界を受け電圧を発生、負荷電流を流す。
② 界磁コイル	回転磁界（主磁束）を発生させる。
③ 交流励磁機	主磁束用の電力を発生させる。
④ シリコン整流器	交流励磁機で発生した交流電力を、直流電力に変換する。
⑤ カップリング	原動機と直結し動力を伝達する。
⑥ ベアリング	回転部の重量を支え、安定に回転させる。
⑦ ファン	回転部に取付け、冷却用空気を流す。



●回転数と極数

発電機における周波数と回転速度は次式の関係です。

$$f = \frac{Ns \times P}{120} \text{ (Hz)}$$

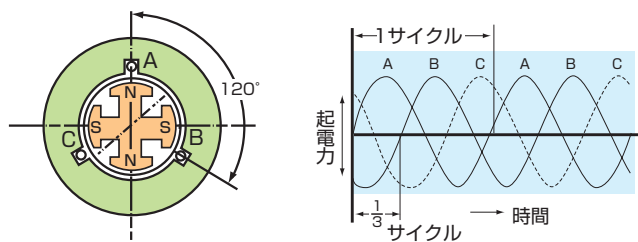
ここに、 f : 周波数 (Hz)
 Ns : 回転速度 (min^{-1})
 P : 極数

極数	構造と波形	50Hz	60Hz
4極		1500rpm	1800rpm
6極		1000rpm	1200rpm

●三相起電力

三相交流同期発電機は、固定子鉄心内に120°ずつ間隔をとって3本の導体A・B・Cを配置し、この中で磁石（回転子鉄心）が回転すれば、各導体にそれぞれ1/3サイクル位相がずれた起電力が発生します。

このA・B・C導体に発生した起電を総合して発電機の三相起電力といいます。



三相交流同期発電機の原理

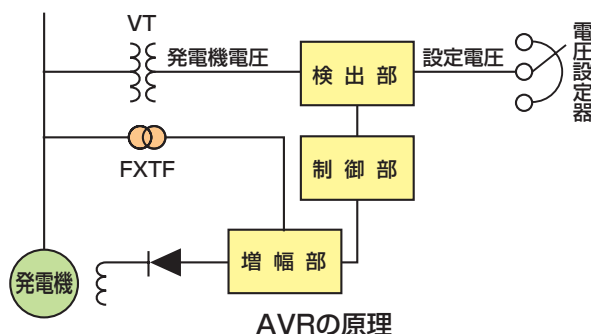
三相起電力の波形

●自動電圧調整器

(AVR: Automatic Voltage Regulator)

出力電圧は、電機負荷の変動や各部の温度変化等により変動します。これを防ぐため励磁電流を自動で制御して、発電電圧を一定に補正する装置が自動電圧調整器 (AVR) です。

発電機電圧と設定電圧の偏差を検出し、制御部が信号を送り、増幅部で励磁電流を制御して、発電電力を一定にします。



AVRの原理

制御盤類 Control Panel

常用・コージェネの盤類は、発電制御盤、自動同期盤、変圧器盤、所内共通補機盤、系統連系保護継電器盤、直流電源盤、負荷切替盤などがあります。

■発電制御盤

発電制御盤は、遮断器、計器用変成器等の主回路機器と、システムの運転・停止の制御、計測および保護監視の機能を有しています。

盤面には、計測のメータ類、制御スイッチ、保護継電器、表示機器等が設けられています。

最近では、コンピュータ搭載のデジタル方式の導入・採用も進んでいます。

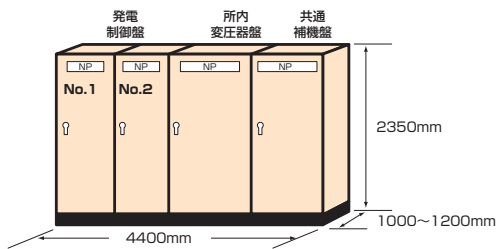
■所内変圧器盤

所内変圧器盤は、発電室に設置する発電ユニットおよびその関連機器類に、その運転に必要な電気を供給するものです。

供給の区分では、動力用AC200V系と制御用DC100/24V系の2電力系統となります。施設の分電盤より直接供給されるケースもあります。直流電源盤が必要なシステムもあります。

■盤面の構成(ご参考)

●FF型(裏面メンテナしタイプ)



■自動同期盤

自動同期盤は、同期発電機を他の電源と並列運転する際に、自動で相回転方向、端子電圧、位相および周波数を一致させて、遮断器を投入する機能を有しています。

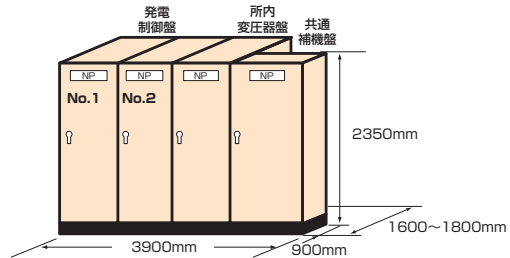
複数台の常用・コージェネが設置される場合は、それぞれの発電制御盤内の機能で、自動同期を行う場合があります。

■共通補機盤

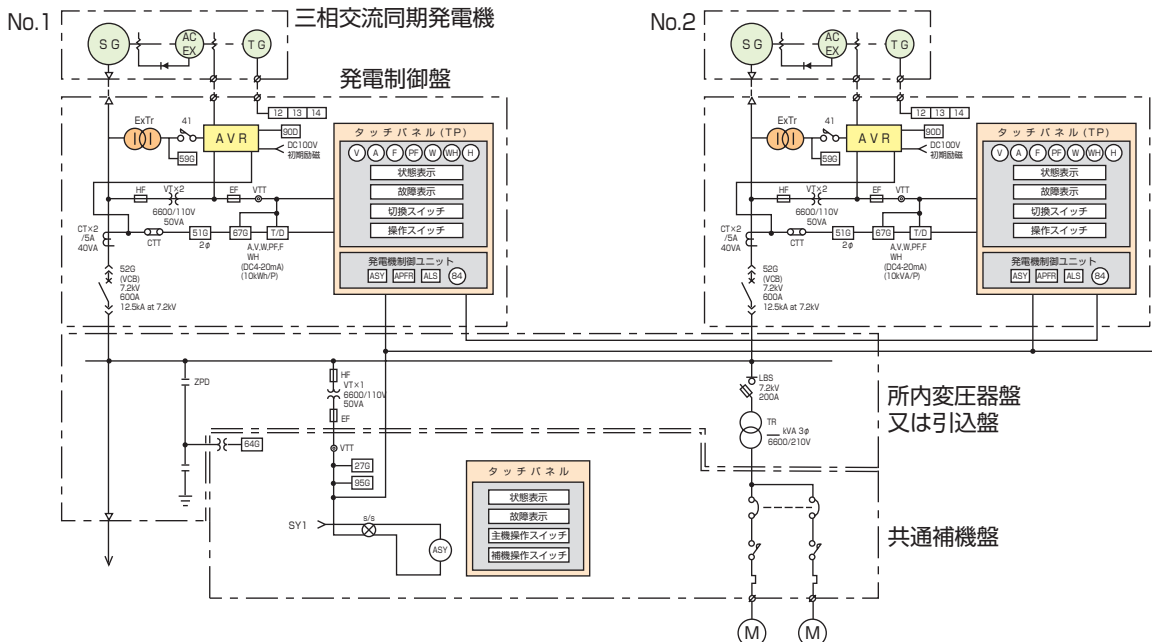
共通補機盤は、システムで使用される補機類の運転制御を行うもので、補機回路数が少ない場合は、発電制御盤に収納することもあります。

構成機器は、配線用遮断器、電磁接触器および熱動型過負荷継電器で、盤面には操作スイッチと故障表示などが設けられています。

●FR型(裏面メンテナありタイプ)



■発電機と盤 単線結線図(例)



電気システム Electric System

■電力供給ライン

コージェネレーションシステムは、電力供給の信頼性確保が設計の基本となります。設計では以下の点に留意します。

① コージェネ補機への給電

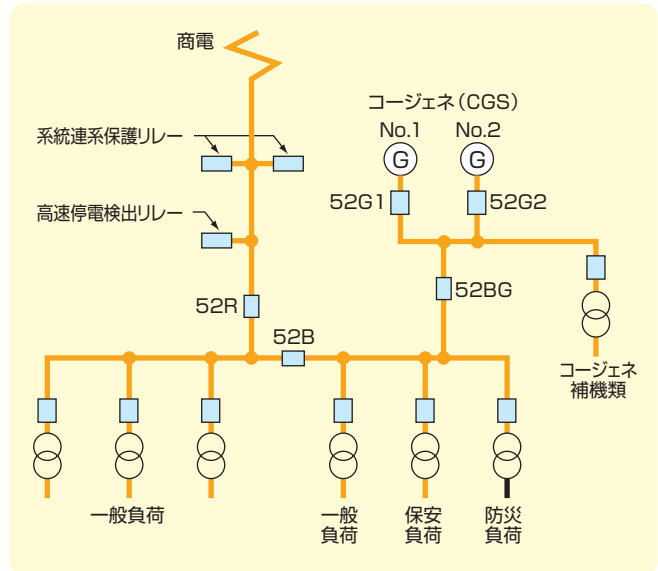
停電時にコージェネシステムを稼働させるためには、その補機へ給電し運転する必要があります。停電時に確実にコージェネを稼働できるように、その電源はより発電機の近い位置から取るほうが良いといえます。

② 高速停電検出リレーの設置

非常モードへ移行を迅速・確実にこなうため、停電をいち早く検出する必要があります。系統連系保護リレーとは別に、高速停電検出リレーを主幹線に設置することをお勧めします。

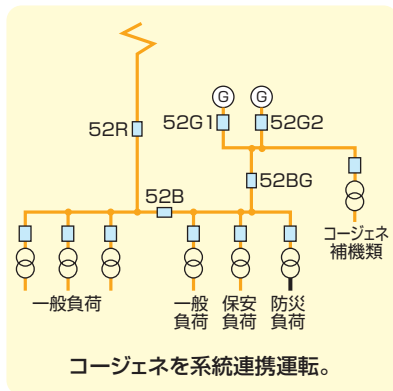
③ 保安負荷への電力供給

火災信号を受けられるようにすれば、火災でない停電時に保安負荷に電力供給が可能な設計となります。電気系統の設計は、非常時の負荷の運用方法などにより、いくつかのバリエーションが考えられます。



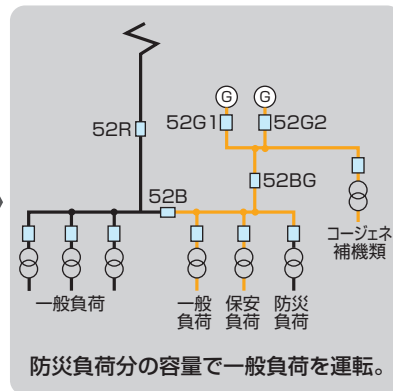
①通常状態

コージェネレーションシステムが、商用電力と系統連系運転をしており、施設全体に電力を給電しています。



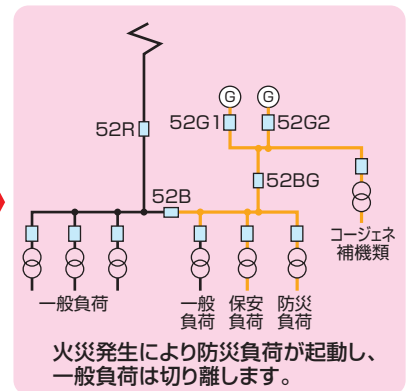
②停電発生

コージェネが非常用発電設備として、保安負荷に電力を供給します。火災でないので防災負荷停止で、その分一般負荷へ給電できます。



③停電+火災発生

コージェネが非常用自家発電設備として、防災負荷と保安負荷に電力を供給します。この際、一般負荷は切り離されています。



1 受電用保護継電器

コージェネレーションシステムの有無に係らず受電回路の保護として必要な継電器です。

記号	名称	用途
OCR-H	過電流継電器 (瞬時要素付)	需要家構内の過負荷、短絡事故を検出し、受電用遮断器を開放します。
OCGR (DGR)	地絡過電流継電器 (地絡方向継電器)	需要家構内の地絡事故を検出し、受電用遮断器を開放します。

2 系統連系用保護継電器

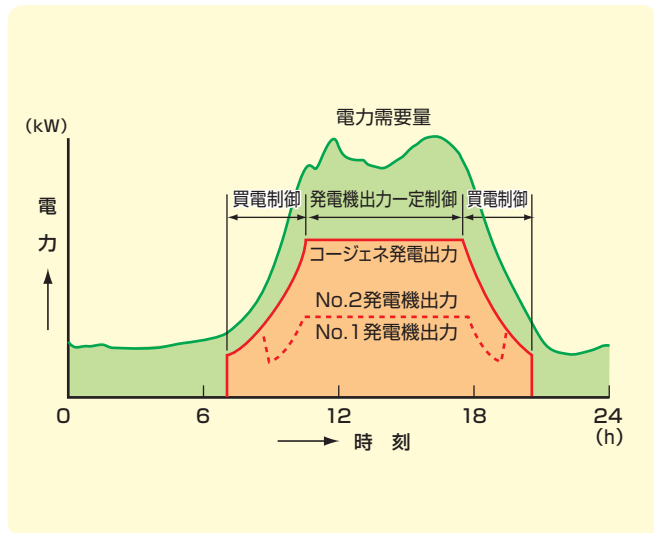
系統連系技術要件ガイドラインでの必要な保護継電器です。

記号	名称	用途
UVR	不足電圧継電器	発電設備の発電電圧が低下した場合、これを検出し時限をもって発電機を解列します。
OVR	過電圧継電器	発電設備の発電電圧が上昇した場合、これを検出し時限をもって発電機を解列します。
DSR	短絡方向継電器	系統の短絡事故の保護のため、これを検出し発電設備を当該系統から解列します。
OVGR	地絡過電圧継電器	系統の地絡事故の保護のため、これを検出し発電設備を当該系統から解列します。
RPR	逆電力継電器	逆潮流がない場合単独運転防止のため、逆電力検出し発電設備を当該系統から解列します。
UFR	周波数低下継電器	単独運転防止のため、周波数低下を検出し発電設備を当該系統から解列します。
OFR	周波数上昇継電器	単独運転防止のため、周波数上昇を検出し発電設備を当該系統から解列します。
UPR	不足電力継電器	逆潮流がない場合、系統からの電力が小さくなった時、これを検出して発電設備を当該系統から解列します。ただし、機能的二重化を採用する場合に用います。

■電力需要に運転台数制御

複数台のコージェネ(発電機)を設置する場合は、電力負荷の需要に応じて運転する発電機の台数を制御する機能を、『運転台数制御』といいます。

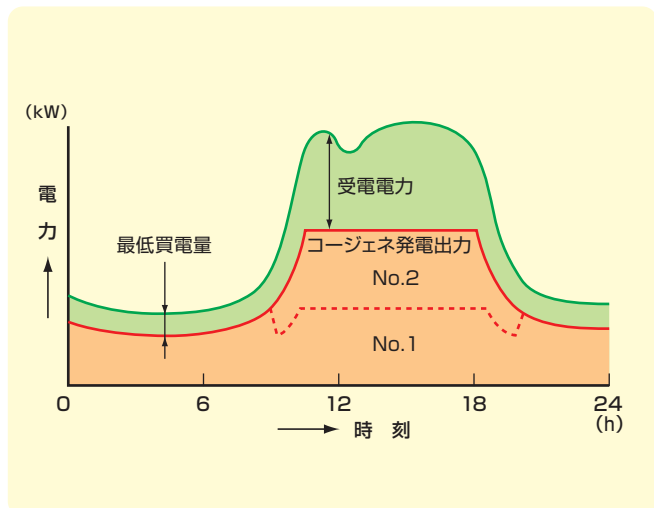
買電電力量を常に監視し、買電電力が「最低買電量+発電機1台分の出力」を目安として1台目を運転し、出力を増加させ規定出力まで上昇します。(最低買電量は確保)さらに買電電力が増加したのを確認して、2台目が運転して1台目と同期負担ののち、定格発電まで上昇します。買電電力が減少した場合は、2台の発電機出力を同時に減少させ(最低買電量は確保)、規定出力になったら2台目を停止します。さらに買電電力が減少したら1台目も同様に制御して停止します。



■電力の最低買電量制御

系統連系する場合は、施設の全電力負荷が発電対象となります。しかし、ある時点で全電力を発電していて、大きな負荷が急に停止して全電力負荷の急減となり、発電機の発電減少制御が間に合わず、瞬間的に電力側へ逆に送電(逆潮流)してしまう事態が懸念されます。

その際には、受電側の逆電力継電器が検出し、発電設備を当該系統から解列します。この様な状態をさけるために、通常は発電機に余裕があっても常時一定量の買電を行う方法『買電制御』を採用し、最低買電量を確保します。この最低買電量は、施設内の最大負荷(ポンプ等)の停止でも逆潮流させない電力量と、電力会社との協議によって定められるリレー整定値などによって決まります。



■商用停電時の対応

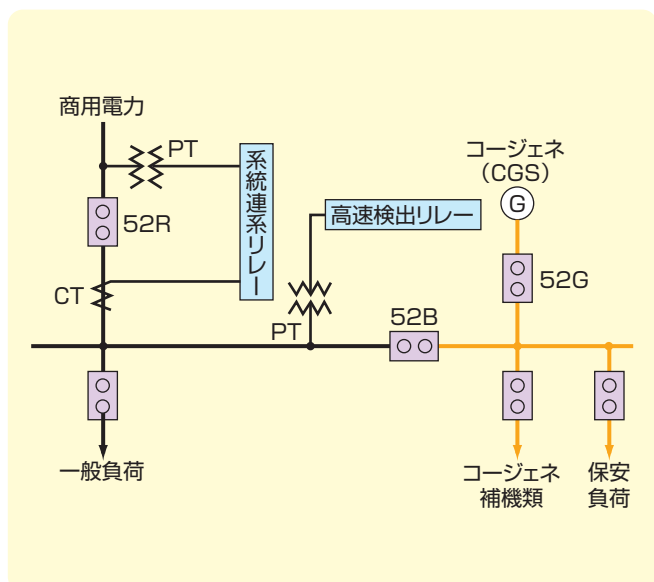
商用電力が停電した場合にコージェネシステムを運転させるには、コージェネ電源からその補機類が運転でき、さらに他の負荷へ給電できるようにしておく必要があります。

①CGS運転中に商用停電した場合

保安負荷へ電力供給を継続したい場合は、高速度検出リレー(不足電圧+周波数低下を組み合わせた継電器)を設けて、停電を速やかに検出して52Bを解列します。この場合保安負荷の総容量は、コージェネ発電出力からその補機類の容量を差し引いた電力量以下とします。

②CGS停止中に商用停電した場合

保安負荷へ電力供給したい場合は、ブラックアウトスタート方式を採用し、停電信号によりコージェネ発電機を起動させ、発電した電力でその補機類を運転し、保安負荷に電力を供給します(保安負荷の総容量は同上)。

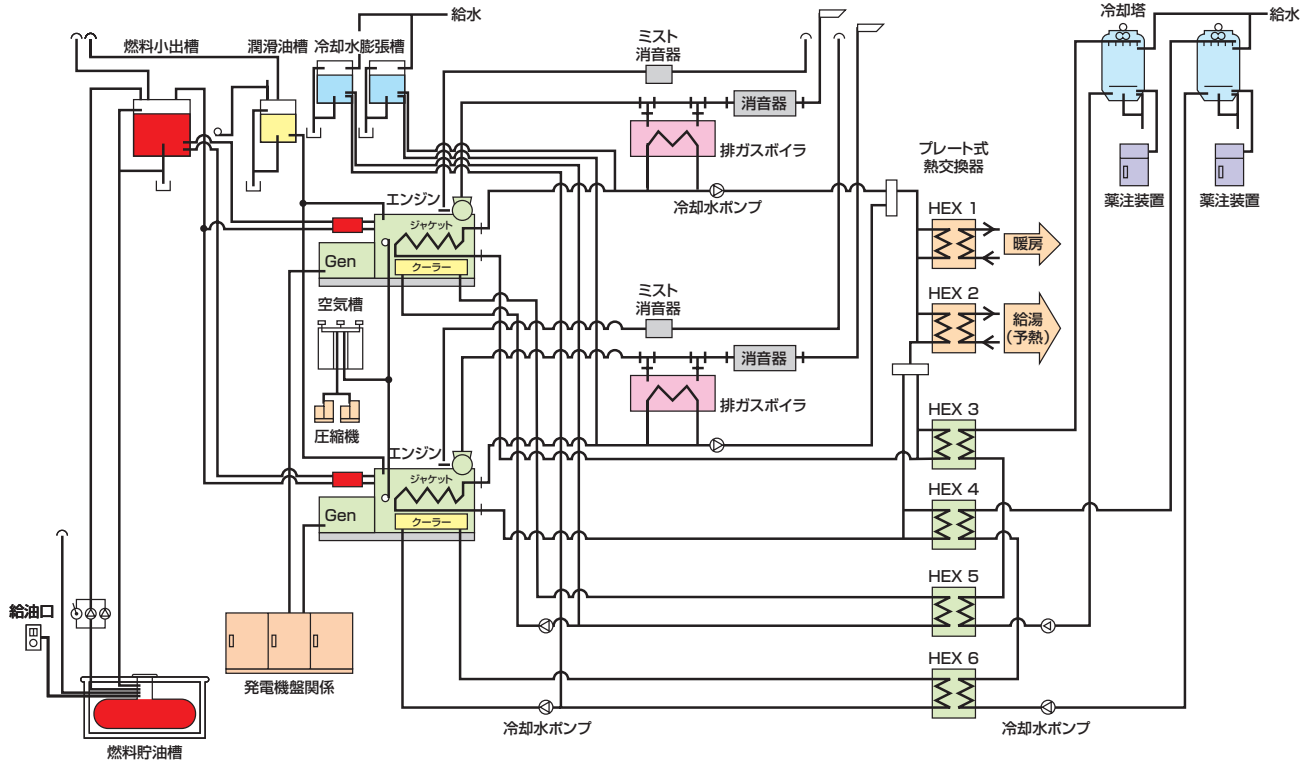


システムフロー System Flow

システムの各系統を分類し 燃料、冷却水、排気ガス、温水、蒸気、空気、電気

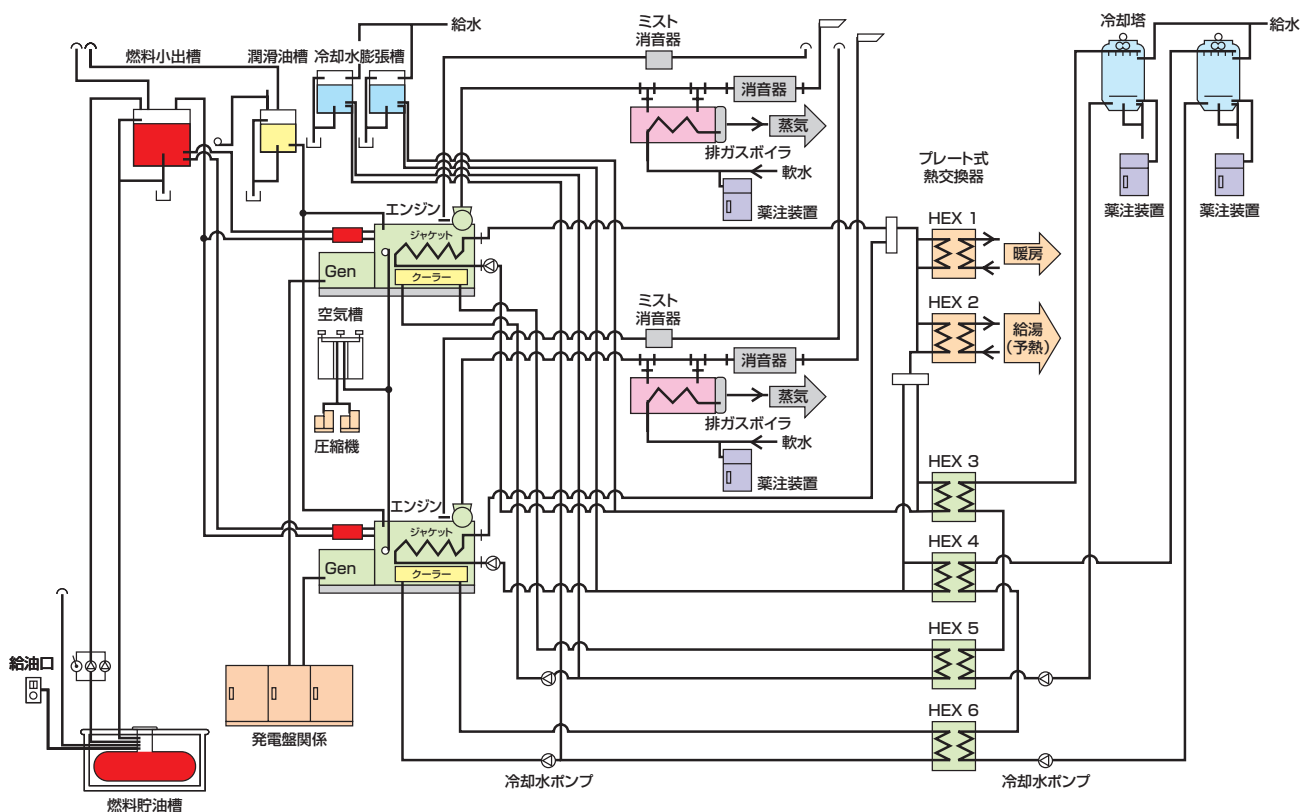
温水回収タイプ

ご参考用



蒸気+温水回収タイプ

ご参考用



はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

Q & A

システムフロー

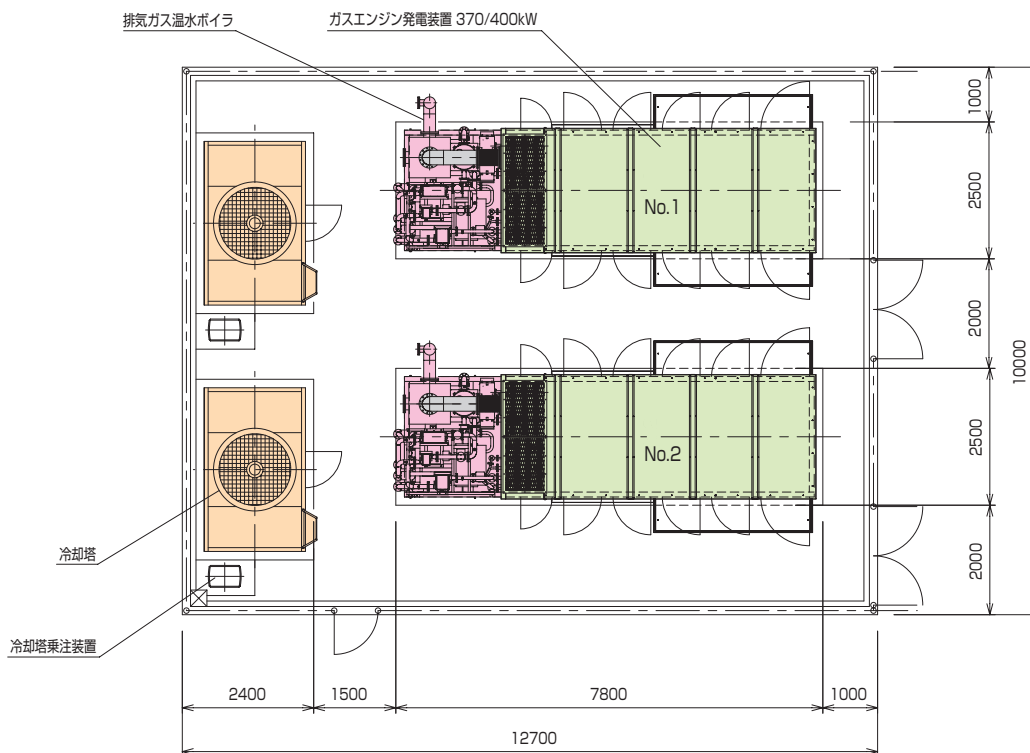
システムレイアウト System Layout

オールインワンタイプ **Ene Power** (EPシリーズ) の 省スペースレイアウト

ガスエンジンコージェネレーションシステム

■EP370/400G×2台 (排気ガスからの熱回収仕様)

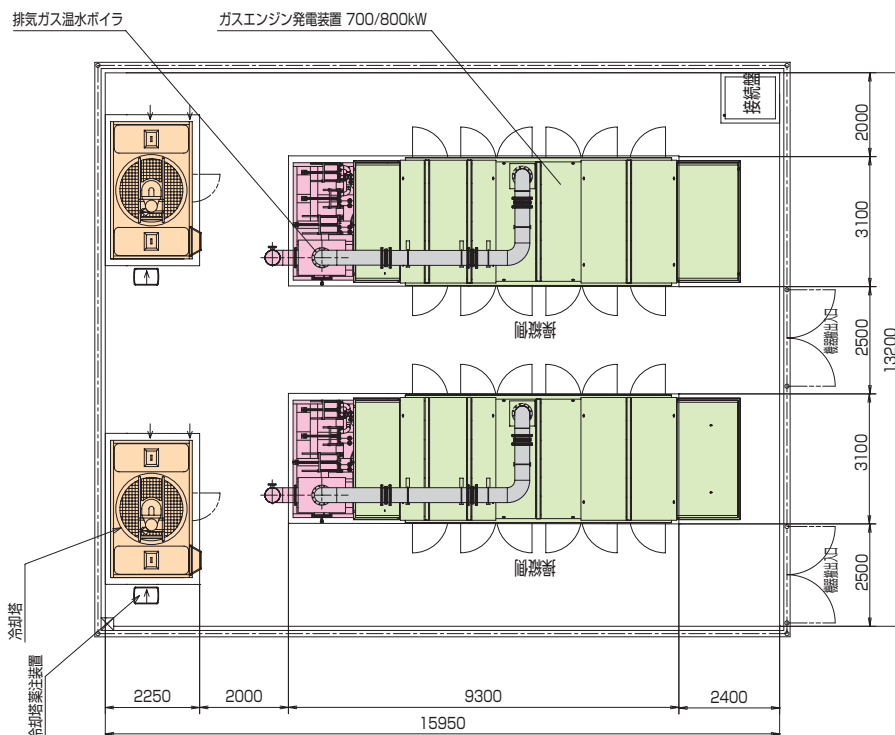
ご参考用



ガスエンジンコージェネレーションシステム

■EP700/800G×2台 (排気ガスからの熱回収仕様)

ご参考用



はじめに

システム

ラインアップ

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

Q & A

遠隔監視システム Monitoring System

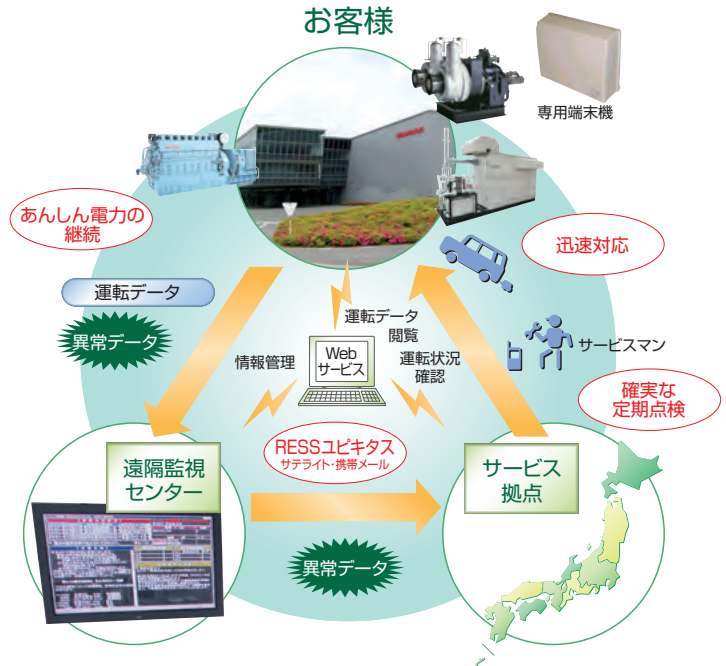
■24時間、設備を見守るRESS遠隔操作

ヤンマーRESS (Remote Energy Support System) 遠隔監視システムは電話回線を介してコージェネレーションを始めとするお客様の設備を24時間見守ります。

●RESSの効果

- RESSユビキタスで迅速メンテ
- 傾向分析で計画メンテ
- シミュレーションで最適運用

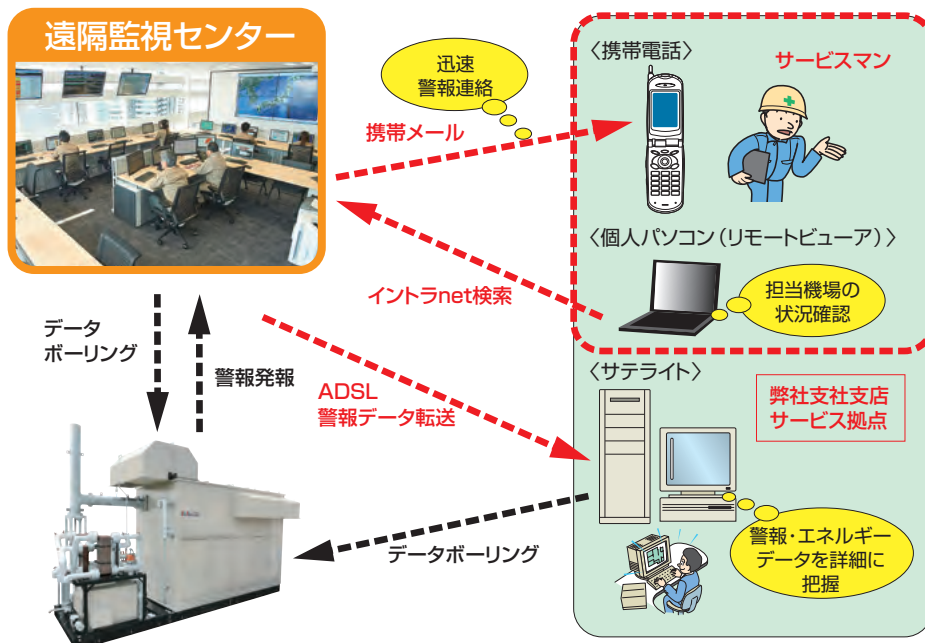
【ヤンマーRESS遠隔監視センター】



■いつでもどこでもRESS情報で迅速メンテ

●RESSユビキタス

- 設備で発生した異常は一旦センターで監視するだけではなく、弊社サービス拠点のサテライト、サービスマンの携帯電話に即配信されます。
- また拠点や携帯電話からもRESSセンターにアクセスが可能のため、いつでもどこでもRESSユビキタスに基づく迅速なメンテナンスのネットワークとなっています。



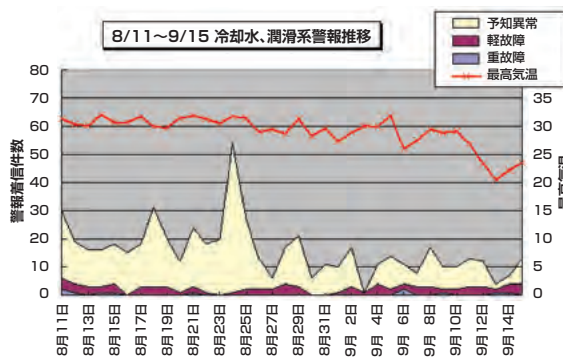
■データの傾向分析で計画メンテ

センターに蓄積されたデータはあらゆる角度から分析され、計画メンテと確実な予防保全に威力を発揮しています。

●分析しやすいセンターの画面構成



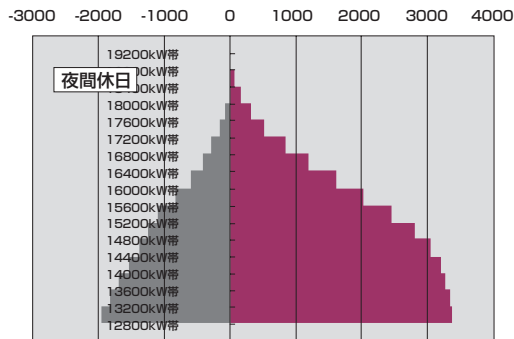
●夏期は特別な監視体制を実施



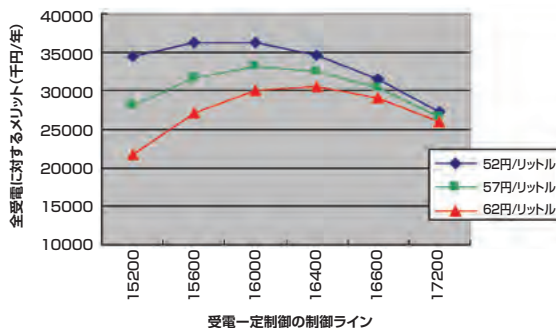
■稼動シミュレーションで最適運用のご提案

燃料価格の変動やお客様の負荷変化に応じてRESSデータに基づくシミュレーションを実施し、時代時代にあった最適な設備運用をご提案させていただきます。

●負荷帯域別運転時間



●運転メリットのシミュレーション



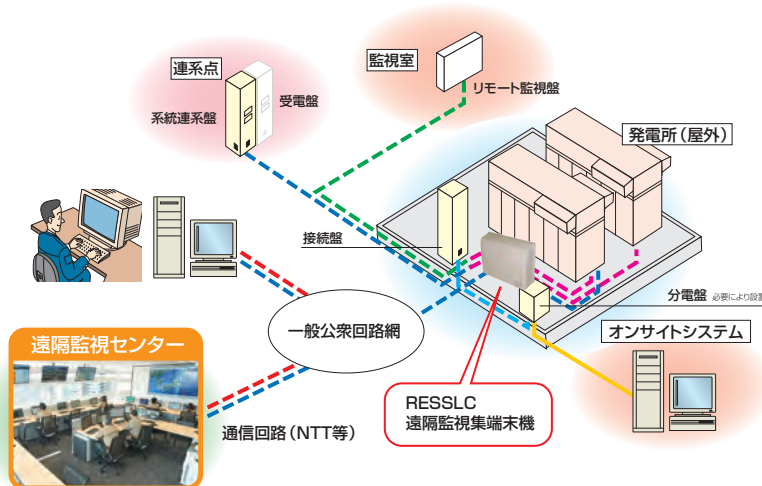
■RESSはコラボレーション監視にも対応

●ESCO様とはサテライトで

ESCO事業者様の現場ではESCO会社のオフィスにもサテライト監視コンピュータを設置することで両社が綿密な情報連携をしながら対応させていただきます

●お客様とはオンサイトパソコンで

お客様のお手元にオンサイト監視パソコンを設置していただくことでRESS遠隔監視センターとより密接に連携した運用管理が可能となります。(別売)



排熱回収ボイラ Heat Recovery Boiler

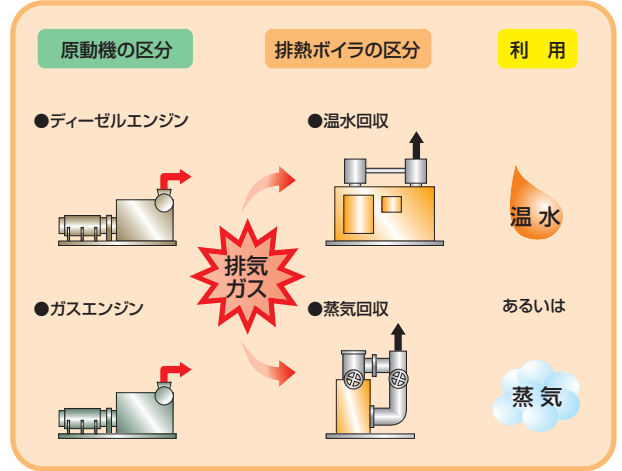
ボイラ技術がコージェネをさらにシステムアップ！ 熱エネルギーのプランナーとして 排熱回収ボイラ

■排熱回収ボイラとは

原動機(ディーゼルエンジン・ガスエンジンなど)から排出される高温の排気ガスは、熱エネルギーとして活用できる温度と量を持っています。

これを可能な限り回収して、コージェネレーションシステムの熱回収=総合効率のアップ⇒エネルギーコストの低減を図るのが、排熱回収ボイラです。

●システム組合せ



■ボイラの種類

【フィンチューブ式】

- 温水回収
 - ディーゼルエンジン
 - ガスエンジン
- 蒸気回収
 - ディーゼルエンジン
 - ガスエンジン

■ボイラの特長(一般事項)

1. 熱回収の維持

排ガス出口温度を抑え、熱エネルギーを回収し、システム効率アップに貢献。

2. 温度監視装備

機体に指示温度計を装備しており、熱回収の状態が把握できます。

3. サービス体制

全国ネットワークのサービス体制で、点検・維持管理や緊急に対応します。

●排熱回収温水ボイラ

機器仕様 (標準例)

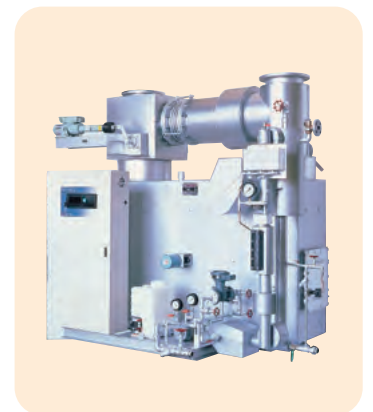
項目	単位	ディーゼルエンジン用		
発電容量	kW	300	500	1000
最高使用圧力	MPa	0.1	←	←
流量	m³/h	2100	2800	7200
排気ガス				
入口温度	℃	345	375	300
出口温度	℃	200	←	←
圧損	mmAq	100	←	←
温水				
流量	m³/h	20	30	45
入口温度	℃	85	←	←
出口温度	℃	89.7	90.1	90.1
回収熱量	MJ/h	389.0	640.5	941.5
電源				
電圧	V	200	←	←
消費電力	kW	2.0	2.7	3.2
伝熱面積(法定/有効)	m²	4.8/16	7.9/26	15.3/70
製品質量	kg	2300	2600	4300
法規				
適用区分	—	小型ボイラ	←	ボイラ
取扱資格	—	事業主による特別教育	←	2級ボイラ技士



●排熱回収蒸気ボイラ

機器仕様 (標準例)

項目	単位	ディーゼルエンジン用		
発電容量	kW	500	1000	2000
最高使用圧力	MPa	0.98	←	←
流量	m³/h	2800	7200	12200
排気ガス				
入口温度	℃	375	300	330
出口温度	℃	230	225	←
圧損	mmAq	100	←	←
蒸気				
圧力	MPa	0.78	←	←
発生蒸気量	kg/h	212	282	670
給水温度	℃	60	←	←
回収熱量	MJ/h	534.6	711.2	1689.7
電源				
電圧	V	200	←	←
消費電力	kW	1.7	2.4	3.1
伝熱面積(法定/有効)	m²	9.9/39	19.4/77	32.4/128
製品質量	kg	2400	3700	5500
法規				
適用区分	—	小型ボイラ	ボイラ	←
取扱資格	—	事業主による特別教育	ボイラ取扱技能講習終了者	2級ボイラ技士



はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

Q & A

吸収冷温水機

Absorption (ジェネリンク)

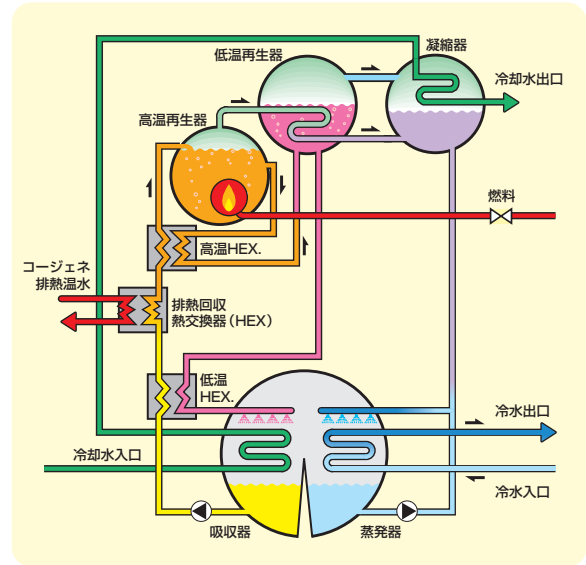
吸収冷温水機は、コージェネの排熱温水を有効利用
排熱投入型(ジェネリンク)は、さらに進化した省エネシステム

■排熱投入型 吸収冷温水機 (ジェネリンク)システム概要

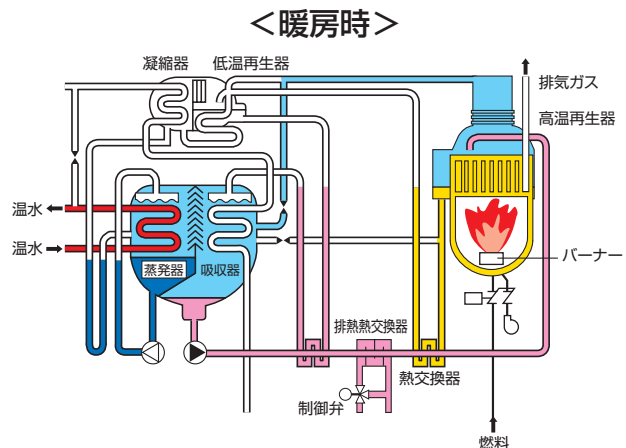
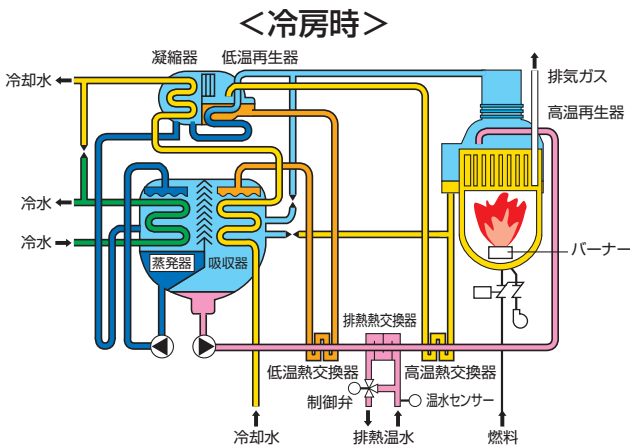
排熱投入型の吸収冷温水機(ジェネリンク)は、排熱を熱源とする専用の冷凍機を設置して冷房するのではなく、吸収冷温水機で直接排熱の冷房利用を行うものです。

二重効用の吸収冷温水機の稀吸収液のラインに排熱回収熱交換器を設置し、コージェネシステムからの排熱温水を投入します。排熱温水との熱交換により吸収液を予熱しておくことにより、高温再生器において吸収液から冷媒を発生させるために、消費する燃料の量を減らすことができます。

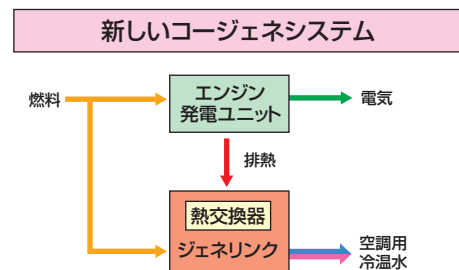
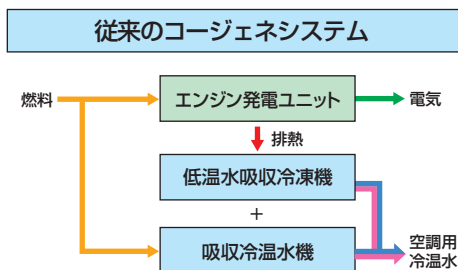
排熱温水の投入により吸収冷温水機の冷房時の燃料消費を削減することで、実質的に排熱の冷房利用を行えることになります。



■サイクルフロー図



■従来システムとの比較



■ジェネリンクの特長

1. 省エネ性向上、ランニングコスト低減

排熱利用効率が高く(COP=0.7~0.9)、定格運転時には燃料消費量を10%以上削減。部分負荷時には排熱を優先的に利用するため、燃料消費量の大幅な削減が可能です。

2. 部分負荷でも排熱さらに有効利用

部分負荷時には、定格に比べ大幅に燃料消費量を削減します。低負荷時には、排熱(温水)単独運転が可能で、さらに経済的です。

3. 排熱温水管をつなぐだけの簡単施工

エンジン発電ユニットとの制御上の取り合いが不要で、設計施工が簡単です。

4. 排熱利用の制御工事が不要

制御設計のエンジニアリングや、イニシャルコストが大幅に低減します。

5. コンパクト・省スペース設計

従来の吸収冷温水機に排熱回収熱交換器を付加したシンプルな構造で、省スペース化が実現。

はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

吸収冷温水機

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

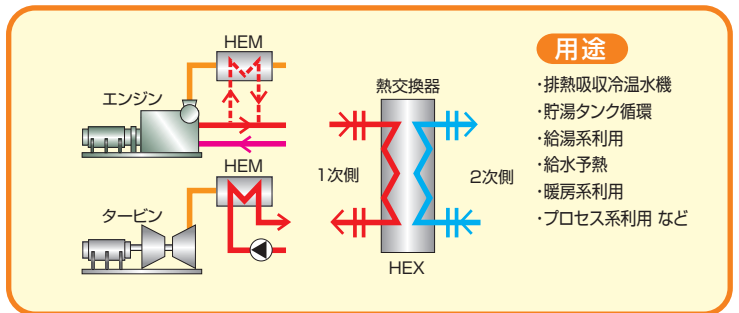
Q & A

熱交換器 Heat Exchanger

熱エネルギーの伝達にさまざまところで
作動流体、エネルギー量、スペース、メンテ性などで多様な製品

■水/水熱交換器とは

コージェネレーションシステムは、一般に軸出力で発電機を駆動し電気エネルギーを得、排気ガスやジャケット冷却水より熱エネルギーを得ます。この熱エネルギーを利用設備に効率よく容易に受け渡す機器が「熱交換器」です。
(右図をご参照下さい。)



■熱交換器の種類

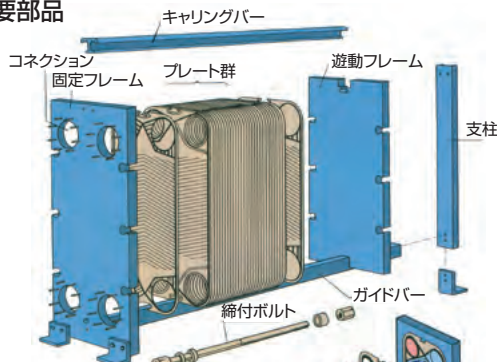
熱交換器にはプレート式、シェルアンドチューブ式(多管式)、2重管式、スパイラル式等いろいろありますが、熱回収時の温度レベルや回収総熱量、許容の設置スペース、メンテナンスの容易性、コスト等により使い分けられています。

現在のところ、小型軽量で熱通過率が高く保守管理や増設の容易なプレート式が主流となっており、また、シェルアンドチューブ式(多管式)も一般的です。

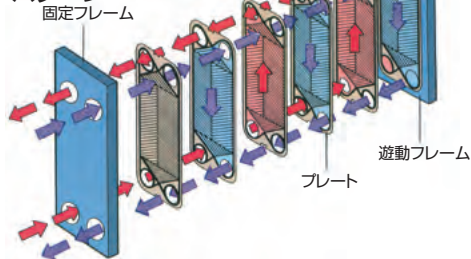
●プレート式熱交換器

伝熱板(チャンネルプレート)の大きさ(面積)が系列化されており、その使用枚数で熱交換器としての熱交換容量と通水抵抗を加減できる。用途にあわせた選択範囲が広く、システムの最適化検討がしやすい。また、分解組み立てが容易なため、点検清掃も比較的簡単である。

■主要部品



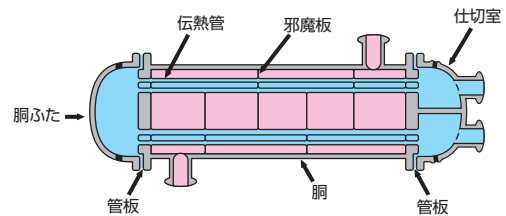
■フローパターン



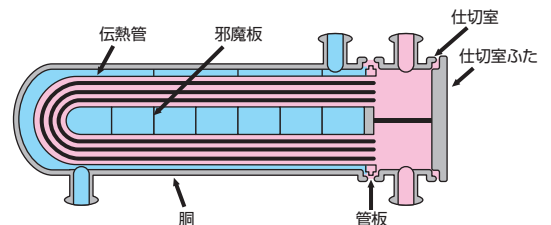
●シェル&チューブ式熱交換器

細いチューブの内外に熱を授受する水を流し、熱交換を行うものである。配管工事の施工にいいように、U字型に曲げたものもある。細長い形状をしており、システムに対しマッチし難い部分もあるが、設置方法次第では配管の一部として使いやすいという側面もある。

■全固定式



■U字管式



■機器仕様の確認事項

コージェネのシステムフロー図あるいは特記仕様書より、右記の項目を記入の上、各販売会社あるいは各製作メーカーへ問合せを行ないます。
ヤンマーの販売会社担当者にご相談下さい。

●お問合せ表

会社名	担当者	住所	連絡先	工事名称	システム名称	備考	平成 年 月 日	
							高温側	低温側
項目	単位	高温側	低温側					
流体名	-							
流量	m ³ /h							
入口温度	℃							
出口温度	℃							
圧力損失	kPa							
交換熱量	MJ							
設計温度	℃							
設計圧力	kPaG							
適用法規	-							
その他	-							

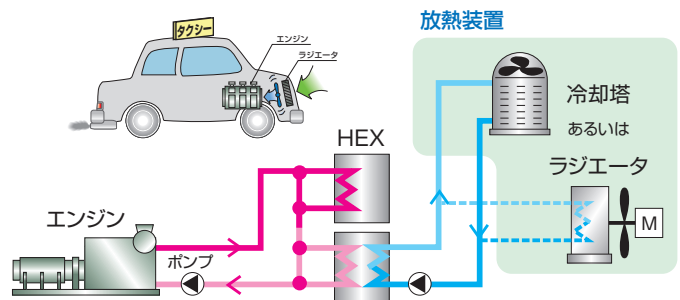
放熱装置 Cooling Unit

電気と熱のアンバランス時に余剰熱を放熱 空調を中心に 中型～大型のラインアップより選択

■放熱装置とは

コージェネレーションシステムで回収熱が余ったときには、その熱の放散が必要です。この放熱装置として一般的には「冷却塔」が用いられ、小規模システムや設置場所での冷却水の状態(量、水質など)や条件によっては、ラジエータが用いられます。

(右図をご参照下さい。)



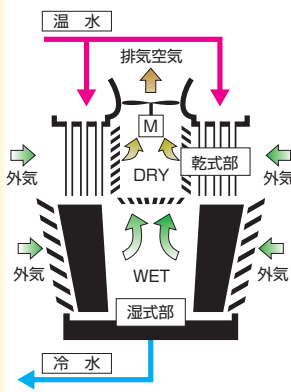
■放熱装置の種類

空調用が中心の冷却塔は、中型から大型までフルラインアップされ、日本の水質の良いこと、装置自体がユニット化されまとまっていること、ならびに大容量のエンジンにも組み合わせ可能なこと等から、現在では一般的に用いられています。

ラジエータ方式は、水処理、白煙の問題が生じることなく取り扱い易く、また、水の不足している地域やシステムをシンプル化する場合に用いられることがあります。

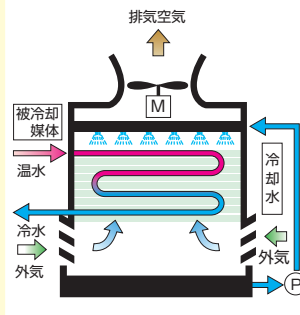
●開放形冷却塔

冷却水が直接大気と接触する方式で、空気と水の接触部に充てん材を設け、接触面積と時間を大きくして冷却効果を高めている。充てん材は耐食性があり通気抵抗や偏流、キャリーオーバーの少ない形状が開発されており、大別して水膜形と水滴形とがある。冷却水が直接大気と接触するため、大気中の汚染物質が冷却水に吸収され、また冷却水が自己蒸発によって濃縮作用するので水質が悪化しやすい。



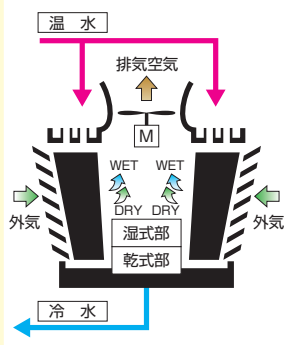
●密閉形冷却塔

循環する冷却水を直接散水せず、冷却塔内に設けられた熱交換器を通して密閉回路を作り、この熱交換器に別系統の水を散水し、蒸発冷却させることにより、熱交換器と散水用の水自体を冷却する方式である。密閉形は開放形の充てん材の代わりに熱交換器を設けているので、大気と冷却水の直接接触がないため冷却水の水質の劣化防止に有効である。



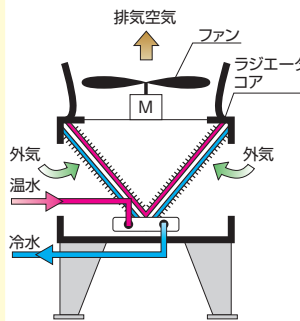
●白煙防止形

冷却塔から排出される高温、高湿の空気が冬の低温の空気や梅雨時の湿度の高い空気と混合し霧入り空気となって白煙を発生することがある。これは水蒸気が凝縮し、霧入り空気と生ずるものである。対策としては、冷却塔内に加熱源としては被冷却水自身を用いる方法と、蒸気、温水など他の熱源を使用する方法があるが、省エネルギーのため被冷却水自身で加熱することが多い。



●ラジエータ

ラジエータ(空冷熱交換器)は、フィンチューブ管束に強制的に通風することによってフィンチューブ内の流体を冷却する装置である。また、水処理、白煙の問題が生じることがなく取り扱い易い。通風方式にはファンによる押入式と吸出式がある。また、設置方式には小型のものに適する垂直型と比較的大型のものに適する水平型とがある。



■機器仕様の確認事項

常用発電・コージェネのシステムフロー図あるいは特記仕様書より、右記の項目を記入の上、各販売会社あるいは製作メーカーへ問合せを行ないます。
ヤンマーの販売会社担当者にご相談下さい。

●お問合せ表

平成 年 月 日

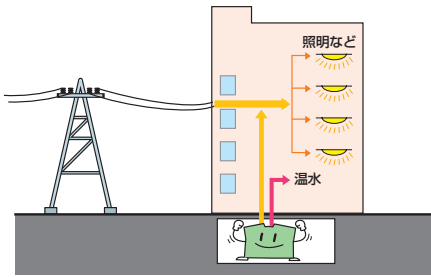
会社名	様	冷却流体	—	
担当者	様	入口温度	℃	
住所	〒	出口温度	℃	
連絡先	TEL. FAX.	水流(流量)	m ³ /h	
タイプ	開放型・密閉型	交換熱量	MJ/h	
外形	丸型・角型	外気温度	℃	
音仕様	標準・低騒音・超低騒音	周波数	Hz	50・60
白煙防止	要・否	電圧	V	200・220
台数	台	余裕率	%	
備考		騒音規制	—	
		関係図類	—	

常用防災兼用機 Normal and Back up Dual use System

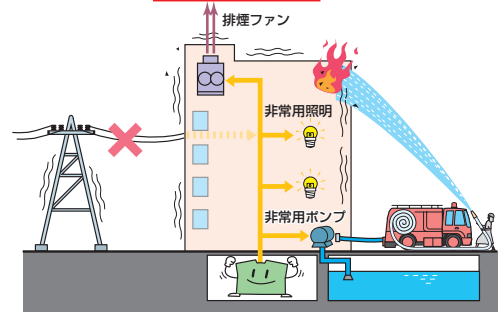
非常用発電を兼ね備えた常用発電 これからのコージェネレーションシステム

コージェネレーションシステムが、万一の非常時に防災負荷をまかなうための非常用発電装置として、常用と非常用の両機能を兼用するシステムです。常用発電設備としていつも稼働していますので、停電・災害・火災時などに対しても、必要な電気負荷へすぐさま電力を供給します。

通常時



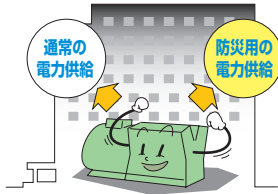
非常時



兼用コージェネのメリット

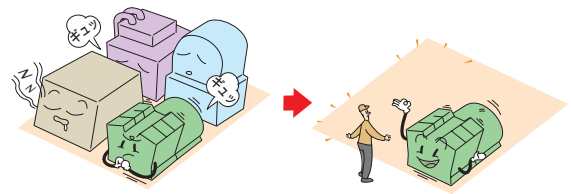
1. 電力供給の信頼性向上

常用発電機として常に運転していますので、災害時の急な起動に対しても安心です。また、停電時にも保安負荷への給電が可能です。



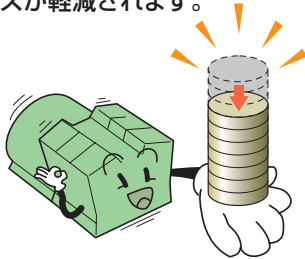
3. スペースを有効に活用

常用・コージェネ発電設備と非常用発電設備が同一ですので、施設の設置スペースを有効に使うことができます。



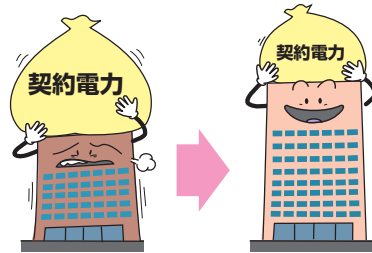
2. メンテコストを低減

原動機本体のメンテナンスは、常用設備として定期的に行われていますので、非常用としての特別なメンテナンスが軽減されます。

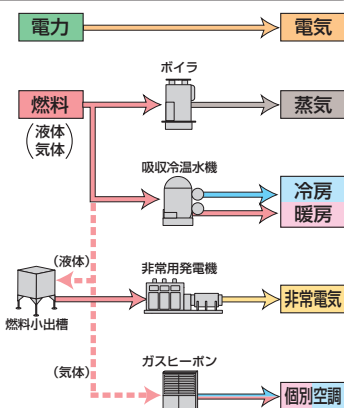


4. 省エネルギーで省コスト

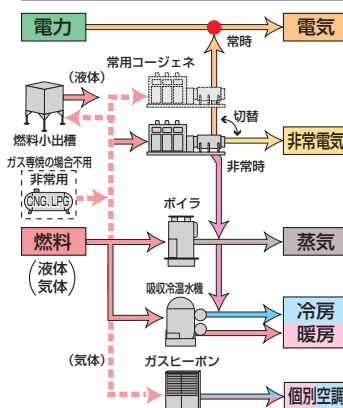
契約電力を低減させ、受電設備を軽減できます。電気代、燃料代など、エネルギーコストがトータルで低減できます。



非常用の通常システム



兼用のコージェネレーションシステム



常用防災兼用の注意事項

都市ガスを燃料としたコージェネシステムを非常用に兼用するためには、以下の要件が必要です。

- ① 設置台数は複数台 (2台以上) とする。
- ② 兼用機の設備容量は、1台で防災負荷を十分分担できる容量とする。
- ③ 非常時には40秒以内に防災負荷への電力供給が行える。

はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

兼用機

関連法規

技術検討

税制・融資

Q & A

関連法規 Applicable Laws

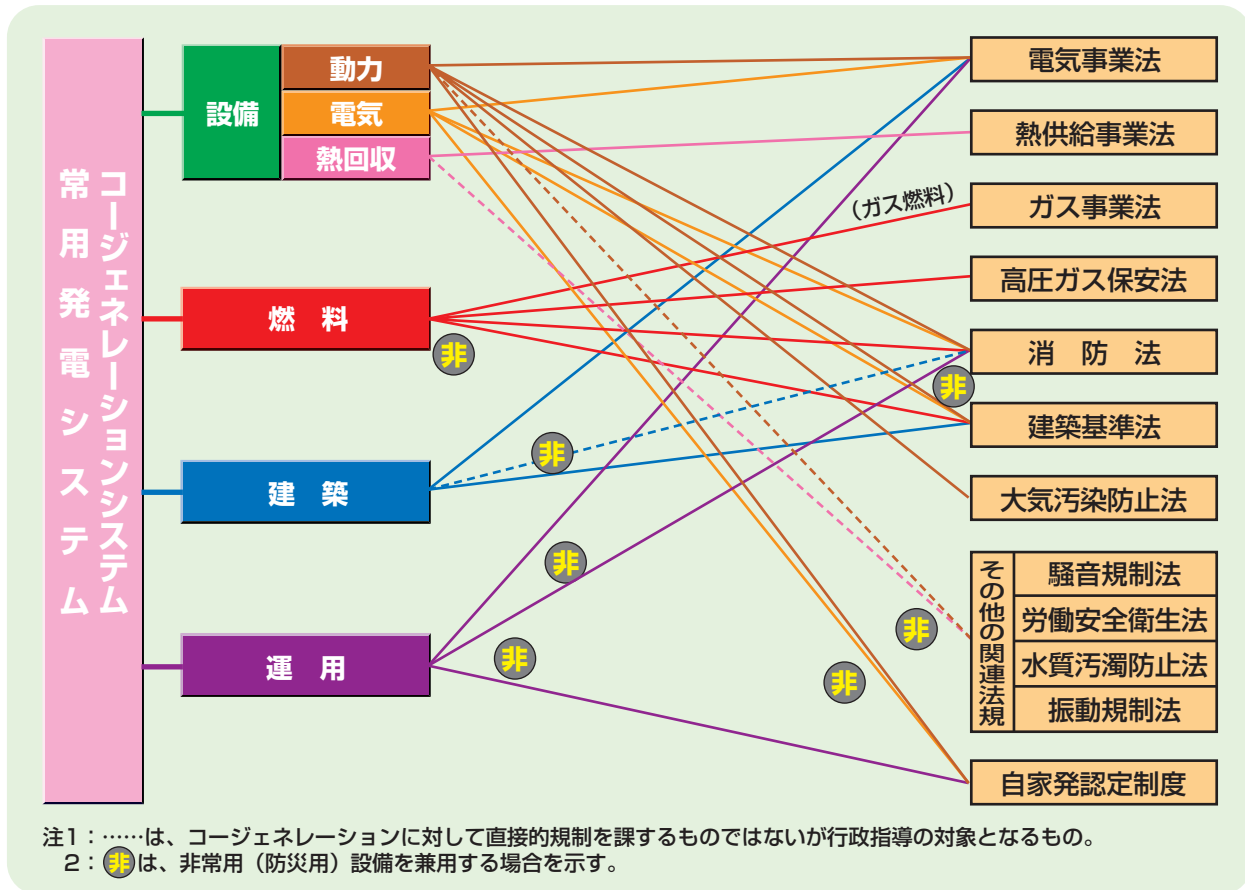
システムの導入に安全のため各種の法規と関連 その発展に法制面の環境整備と規制の緩和

■関連法規マトリックス

日本国内においてコージェネレーションシステムを導入する場合、設備の構成、容量、用途等によって各種の法的規制が行われています。しかし、規制緩和の流れによる二度の電気事業法の改正など、システムの健全な発展の観点から法制面での環境整備が大きく促進されました。

規制対象は多岐ですが、設備・燃料・建築・運用の4つに大きく分類することができます。

●関連法規と規制対象



■規制緩和の進展

電気事業法改正によって、コージェネレーションで実現が可能な発展形態を示す。

新事業形態	電力の卸供給事業（入札制度）		特定電気事業（許可）		一の建物のエネルギー供給事業（許可不要）	
	産業用コージェネ・産業用リパワリング	独立発電事業者(IPP)	大規模エリア	小規模エリア	業務用建物	独立発電事業者(IPP)
規模	数千kW～十数万kW	数万kW以上	数万kW	数千kW	数百kW～数千kW	数百kW以上
イメージ	 (例:産業用リパワリング)	 (例:コンビインドサイクル)	 (例:地域冷暖房+電力供給)	 (例:地域冷暖房+電力供給)	 (例:地点熱供給+旧特定供給)	 (例:地点熱供給+旧特定供給)
	自家発・自家消費と売電事業	売電を主目的とした発電事業	地域冷暖房規模地域への電力と熱の供給	2～3棟の複数近傍建物への電力と熱の供給	一建物・一構内に限った電力と熱の供給（第三者が実施も可能）	
	<ul style="list-style-type: none"> ・入札規模：数千kW以上 ・応札価格：電力会社から提示される回避可能原価以下 		<ul style="list-style-type: none"> ・供給する電気料金が電力会社の料金よりも安い ・自前の設備だけで電力供給が可能 ・電力は地点建物へ供給、熱は地域冷暖房地域へ供給 		<ul style="list-style-type: none"> ・自家発自家消費の取扱い、諸手続きは簡素化 	

はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

マトリックス

関連法規

技術検討

税制・融資

Q & A

電気事業法

Electricity Business Act

公益事業たる電気事業の基本法

ユーザーの利益保護、事業の健全な発達、安全の確保、公害の防止

■電気事業法の動向

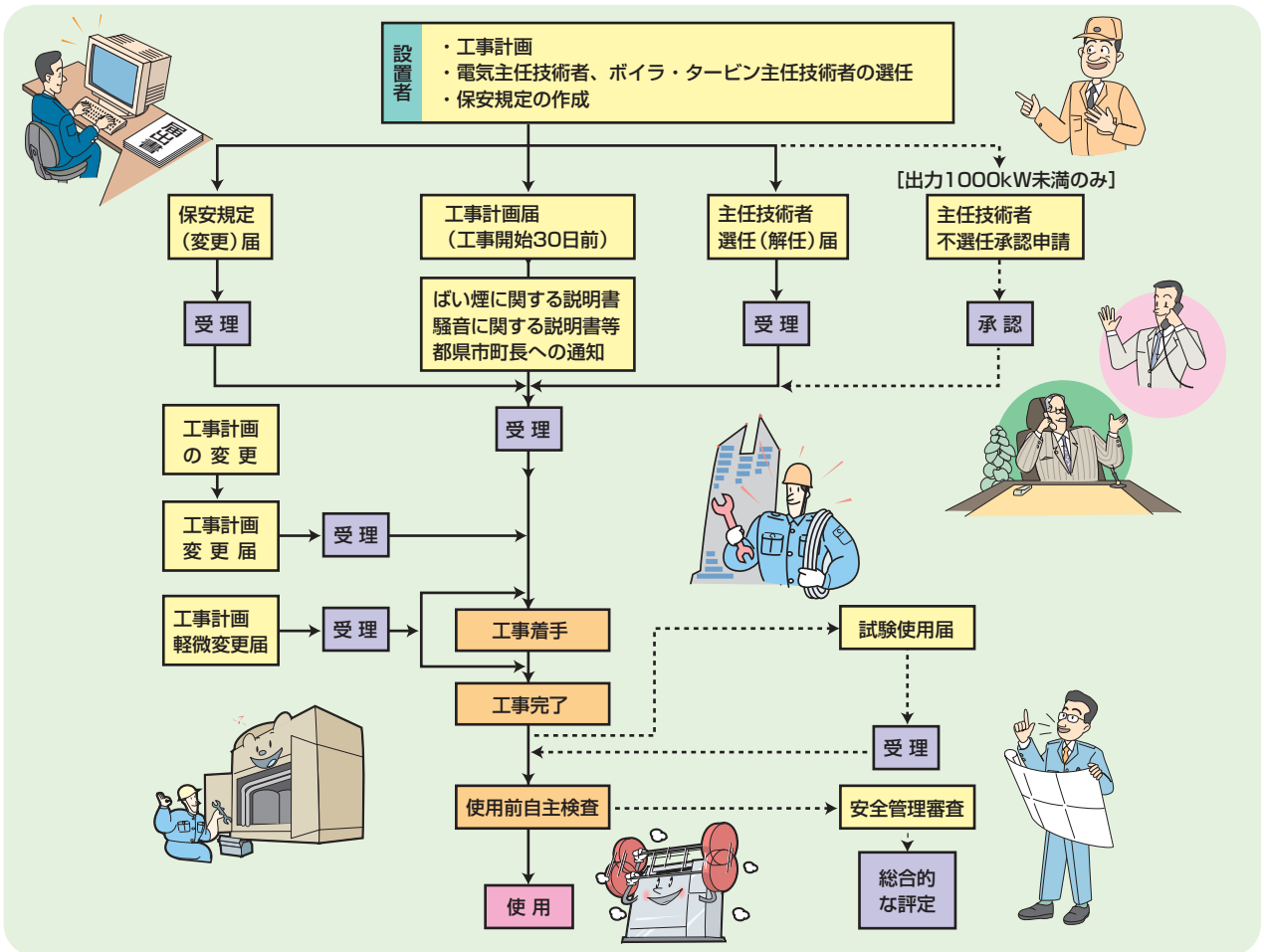
電気事業法上の規制は、最近の3回にわたる法改正等によって大幅に緩和されています。

1995年の改正（施行）では、工事計画の原則届出化、多段階検査の廃止、自主検査の導入など緩和が実施されたほか、卸供給事業（IPP）や特定電気事業の制度創設、一建物内の電力供給の自由化などが盛り込まれました。

2000年の改正（施行）では、特別高圧需要家への電力小売自由化となる特定規模電気事業や電力小売託送等の制度が創設されました。更に工事計画認可を廃止して事前届出とし、国による使用前・定期検査を廃止、法定自主検査化するとともに、設置者等の自主検査体制を総合的に評価する安全管理審査制度が創設されるなど、保安規制の大幅な緩和が実施されました。

2005年 電力小売自由化の範囲拡大、分散型電源による供給の容易化が実施されました。

●設置の手続きの流れ



●主任技術者の選任・届出

◇電気主任技術者

発電設備	主任技術者の要件
ディーゼルエンジン	第1種、第2種、第3種いずれかの電気主任技術者免状の交付を受けている者
ガスエンジン	
ガスタービン	
燃料電池	

(注) ただし、発電所ごとに選任する必要はなく、当該発電所を管理する事業場を直接管理統括する事業所ごとに選任すればよい。

◇ボイラ・タービン主任技術者

発電設備	主任技術者の要件
ディーゼルエンジン	(不用)
ガスエンジン	
ガスタービン	第1種、第2種いずれかのボイラ・タービン主任技術者免状の交付を受けている者
燃料電池	

(注) ガスタービンについては、出力1万kW未満であれば当該発電所を管理する事業場を直接管理統括する事業所ごとに選任すればよい。燃料電池については、変圧器の最高使用圧が98kPa未満のものは不要。

●電気主任技術者の不選任

1997年9月の省令改正により、一定規模未満（発電設備の場合は出力1000kW未満）の場合は電気主任技術者の選任に代えて、電気保安協会または電気管理技術者協会会員に委託できるよう緩和拡大されました。

はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

Q & A

消防法 Fire Service Act

燃料エネルギーに関しては消防法の規制、 システムの位置、構造および管理基準は火災予防条例

■消防とは

消防は、国民の生命、身体および財産を火災から保護するとともに、水害・地震等の災害を防除し、被害を軽減することを任務としています。

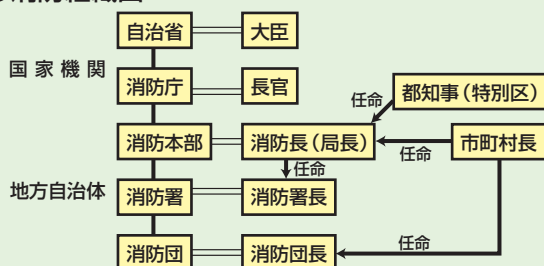
このための法律として、次の二法があります。



①消防組織法:組織に関すること

消防組織は、自治省の外局機関としての消防庁を頂点に、消防の執行部隊である市町村の消防本部、消防署、消防団から成立している。

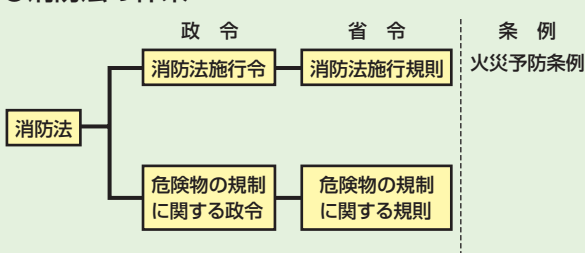
●消防組織図



②消防法:災害を予防するもの

消防法は全9章から成るが、関連の政令、省令、条例が別に制定されている。常用コージェネに関連するものは、第3章「危険物」と第4章「消防の設備等」である。

●消防法の体系

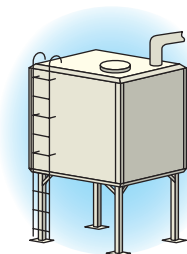


■燃料の貯蔵・取扱い

液体燃料を利用した設備は、一般に指定数量以上の燃料（危険物）を貯蔵または取扱うため、貯蔵所、取扱所の設置（変更）許可申請等を行わなければなりません。

●消防法関係申請等手続き一覧

届出等名称	提出先	提出者	提出時期	関連法令	備考
・危険物貯蔵所（取扱所）設置許可（変更）申請 （地下タンク貯蔵所 一般取扱所 屋内貯蔵所 屋内タンク貯蔵所 簡易タンク貯蔵所）	市町村長等	設置者	許可後着工 （目安30日前）	・消防法11条 ・危政令6、7条 ・危規則4、5条	指定数量以上 灯油 1000ℓ A重油 2000ℓ
・少量危険物の貯蔵取扱届出	市町村長等	設置者	工事着手前	・火災予防条例準則46条	・1日の貯蔵取扱量が指定数量の1/5以上 指定数量未満
・発電設備設置届出	所轄消防署	設置者	設置工事開始前	・火災予防条例準則44条10号	・設備設置場所の図面 ・設備のカタログ、説明書、承認図面等



（出典）（財）石油産業活性化センター「石油コージェネシステム」より抜粋

●危険物の指定数量

分類	性状	引火点(℃)	例	指定数量(ℓ)
第2石油類	液体	21以上70未満	灯油・軽油	1000
第3石油類	20℃で液体	70以上200未満	重油	2000

■火災予防条例準則

火を使う機器の位置、構造および管理の基準は、法令、規則等で定められているほか、火災予防条例準則により詳細に定められています。主に関係ある項目は、下記のとおりです。

- ・第3条 炉
- ・第4条 ボイラ
- ・第9条2 ヒートポンプ冷暖房機
- ・第11条 変電設備
- ・第12条 発電設備
- ・第13条 蓄電池設備
- ・第17条2 火を使用する設備に附属する煙突
- ・第30条 指定数量未満の危険物の貯蔵及び取扱いの基準

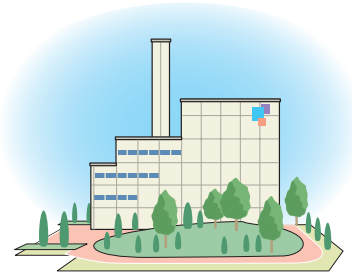
■大気汚染防止法とは

大気汚染防止法は、工場、事業所等から発生するばい煙、粉じん等を規制対象としています。規制するばい煙は10種類程度指定されていますが、常用発電・コージェネレーションシステムに係わるばい煙は、窒素酸化物、硫黄酸化物、ばいじんの3種類です。

規制は、ばい煙発生施設ごとの規制基準である『排出基準規制』と、工場、事業所等を単位とした『総量規制』があり、ばい煙の種類ごとに下表のように設定されています。

●規制対象と種類

対 象	種 類	窒素酸化物	硫黄酸化物	ばいじん
		排出基準規制 (設備毎の規制基準)	一般排出基準 有	有
	特別排出基準	—	有	有
総量規制 (工場、事業所単位の基準)		有	有	—



■内燃力発電設備のNOx排出基準、指導要綱など

(NOxの単位：ppm)

原動機	区 分		大気汚染防止法		東京都指導要綱			大阪府指導要綱			愛知県指導指針	
	ディーゼルエンジン	ガスエンジン	規 模	規 模	第1種地域	第2種地域	規 模	総量規制地域	その他地域	規 模	名古屋市以外全域	
規制対象 重油換算 ℓ/hr以上	ディーゼルエンジン		50		5			30			50	
	ガスエンジン		35		5			30			35	
	ガスタービン		50		50			30			50	
ディーゼルエンジン	シリンダ径 400mm以上	1200(O ₂ =13) 3150	重油換算 25 ℓ/h 以上	2000kW以上	110(O ₂ =13) 289	270(O ₂ =13) 709	300	500	重油換算 200 ℓ/h 以上	200(O ₂ =13) 525		
				2000kW未満	110(O ₂ =13) 289	500(O ₂ =13) 1313				重油換算 50 ℓ/h 以上 200 ℓ/h 未満	400(O ₂ =13) 1050	
	シリンダ径 400mm以下	950(O ₂ =13) 2494	重油換算25 ℓ/h未満	380(O ₂ =13) 998	500(O ₂ =13) 1313							
ガスエンジン	600		重油換算50 ℓ/h以上	200	500	重油換算 150 ℓ/h 以上	100	150	重油換算 35 ℓ/h 以上	200		
			重油換算50 ℓ/h未満	300	500	重油換算 150 ℓ/h 未満	150	200				
ガスタービン	70(O ₂ =16) 294		気体燃料	50000kW以上	10(O ₂ =16) 42	10(O ₂ =16) 42	20000~ 150000kW	30	45	気体燃料	35(O ₂ =16) 147	
				2000kW以上 50000kW未満	25(O ₂ =16) 105	35(O ₂ =16) 147						
				2000kW未満	35(O ₂ =16) 147	50(O ₂ =16) 210						
			液体燃料	50000kW以上	10(O ₂ =16) 42	10(O ₂ =16) 42	2000~ 20000kW	80	120	液体燃料	50(O ₂ =16) 210	
				2000kW以上 50000kW未満	25(O ₂ =16) 105	50(O ₂ =16) 210						
				2000kW未満	35(O ₂ =16) 147	60(O ₂ =16) 252						

(注1) 酸素濃度0%以外の規制値は、()内にO₂濃度を記載。下線の値は、O₂=0%換算値
 (注2) 東京都の第1種地域とは、23区および武蔵野市、三鷹市、調布市、保谷市、狛江市 第2種地域とは、第1種地域以外の地域
 (注3) 大阪府の総量規制地域とは、大気汚染防止法の総量指定地域
 (注4) 上記以外に道府県、市にて指導要綱・指針があります。

■省エネ法の目的

エネルギーの使用の合理化に関する法律は、内外におけるエネルギーをめぐる経済的社会的環境に応じた燃料資源の有効な利用の確保を目的として、・・(中略)・・エネルギーの使用の合理化に関する所要の措置の他、その使用の合理化を総合的に進めるために必要な措置等を講じています。

■省エネ法改正の要旨

1997年12月開催「地球温暖化防止京都会議」(COP3)を背景に、1999年4月環境問題とエネルギーの有効利用への対応策として、使用合理化の推進のため施行されました。

●ポイント

1 トップランナー方式の導入
(機械器具に係る措置の強化)

エネルギー消費効率が増進されている商品化されている製品のうち、最も優れている機器の性能以上にする。



2 エネルギー管理指定工場の区分

年間エネルギー使用量	区分	工場・事業場の設置者		措置事項
燃料(熱)と電気の合算		以下の5業種 ●製造業 ●鉱業 ●電気供給業 ●ガス供給業 ●熱供給業	・左記を除くすべての業種(例えば、オフィスビル、デパート、ホテル、学校、病院、官公庁、遊園地など) ・左記5業種の本社ビル等の事務所	民生業務部門の強化 ■エネルギー管理員の選任 ■中長期計画の作成・提出 ■中長期計画作成の際のエネルギー管理士の参画 ■定期報告書の提出
3000kI以上	第一種エネルギー管理指定工場	●第一種特定事業者	●第一種指定事業者	■エネルギー管理員の選任 ■(記録に代え)定期報告書の提出
1500~3000kI未満	第二種エネルギー管理指定工場	●第二種特定事業者(全業種)		■エネルギー管理員の選任(エネルギー管理士の資格が必要) ■中長期計画の作成・提出 ■定期報告書の提出
1500kI未満				

●エネルギー管理指定工場・事業場の目安

操業 業種	24時間操業		1日10時間操業	
	電力平均デマンド	ボイラ平均蒸発量	電力平均デマンド	ボイラ平均蒸発量
第1種 (製造業主体)	約1660kW以上	約6t/h以上	約4000kW以上	約14t/h以上
第2種 (業種指定なし)	約830kW以上	約3t/h以上	約2000kW以上	約7t/h以上

(注) 上表はいずれも25日/月操業の場合です。



発電機室

Generator Room Design

常用・コージェネレーションシステムの専用ルーム 設計、建築、設備でトータルプランニング

常用・コージェネレーションシステムは、電気エネルギーを発生するため、「発電設備」という点で『電気事業法』との係わりがあります。また、「電気設備に関する技術基準」、「発電用火力設備に関する技術基準」等の規制を受けます。さらに、燃料（液体・気体）を使用しますので、安全と防火について『消防法』も適用されます。

■電気事業法に基づく留意点

電気事業法第39条に基づき「電気設備に関する技術基準を定める省令」により、規制されてることになります。原動機、発電機等は、すべてこれらの法規に基づいて製作され、据付なくてはなりません。

常用・コージェネシステムは、一般的に常時発電する装置であるため、「非常用予備電源装置」とは区分され、「発電所」の取扱いを受けます。（電気設備に関する技術基準を定める省令第1条）

「発電所」とは、一般の人が自由に出入りできないように、“さく”“へい”等で区切られた場所に設置しなければなりません。この場合の“さく”“へい”等の条件は、以下のようになります。

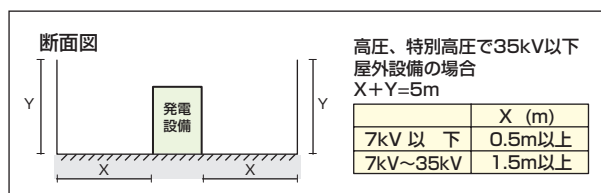
1. 屋外設置の場合

- さく、へい等を設けること
- 出入口に立ち入りを禁止する旨を表示すること
- 出入口に施錠装置その他適当な装置を施設すること

2. 屋内設置の場合

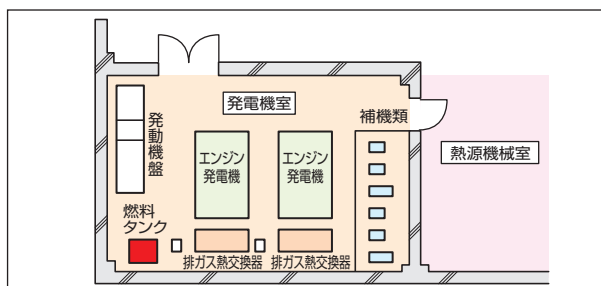
- さく、へい等を設け、その出入口に立ち入りを禁止する旨を表示し、施錠装置その他適当な装置を施設すること
- 堅ろうな壁を施設し、その出入口に立ち入りを禁止する旨を表示し、施錠装置その他適当な装置を施設すること

[さく、へい等の条件]



一般に発電システムは、建物の屋内に設置することになりますが、この場合には「発電所」として専用で設け、発電設備を設置するように計画します。

[発電機室と熱源機械室]



■消防法に基づく留意点

発電設備を設置する場所の構造については、消防法第9条と第17条に基づく、消防法施行規制および火災予防条例（地方条例）によって、「非常用発電設備」と同等の設置基準が適用されます。

1. 屋外設置の場合

屋外仕様のシステムは、地上設置・屋上設置が可能です。ただし、隣接する建築物、工作物からは、3m以上の距離をとる必要があります。（電気事業法上の「さく」「へい」等の設置が必要）また、31m以上の屋上設置については、所轄消防署との事前協議が必要です。

2. 屋内設置の場合

1) 発電機室の構造

法的な規制の概要は、以下のとおりです。

- ① 水が浸入または浸透するおそれのない構造であること
- ② 可燃性または腐食性の蒸気・ガス・粉じん等が発生したり、滞留するおそれのないこと
- ③ 不燃材で作られた壁（壁の内部も不燃材）、床、柱および天井で区画され、かつ、窓および出入口に甲種防火戸または乙種防火戸を設けた部屋であること
- ④ 排気筒は、防火上有効な構造とすること
- ⑤ 不燃専用室において、配線、ダクト等が躯体を貫通する隙間は、不燃材で有効に埋め戻すこと
- ⑥ 火災発生のおそれのある設備、火災拡大の要因となるおそれのある可燃物、その他保安点検の妨げになる物を置かないこと
- ⑦ 点検操作に必要な照明設備がもうけられている
- ⑧ 発電設備は、土間または金属以外の不燃材料で作った床の上に設けること
- ⑨ 発電設備は、防振のための措置を講じた床または台上に設けること。なお、地震対策も考慮すること
- ⑩ 自家発電設備の機器、配線、盤等は、床、壁、支柱等に堅固に固定すること

以上のような消防法上の設置基準があります。

キュービクル自家発電設備基準に適合するものは、防火的に区画された専用室以外に設置することができます。

2) 発電機室の換気

発電機室には、屋外に通じる有効な換気装置を設けることとされています。この換気方式には、自然換気方式と強制換気方式がありますが、原則として強制換気とします。

システム機器類の機能的・合理的なレイアウト

3) 機器類の配置

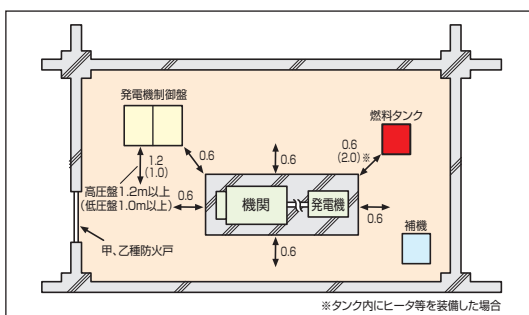
発電機室の機器配置は、保守・点検が容易に行えるよう法令などによって、各機器との保有距離が定められています。機器の配置決定にあたっては、以下のことに注意する必要があります。

- ① 消防用設備等技術基準、火災予防条例、同施工規則により、自家発電設備の各機器の保有距離は、次表のように定められています。これを図示すると下図のようになります。

●各機器の保有距離(その1)

保有距離を確保しなければならない部分		保有距離
発電機と内燃機関とを連結したもの	相互間	1.0m以上
	周囲	0.6m以上
	操作面	1.0m以上
操作盤	点検面	0.6m以上。ただし、点検に支障とならない部分については、この限りではない
	換気面	0.2m以上
	列の相互間	0.6m以上。ただし、架台等を設けることによりそれらの高さが1.6mを超える場合にあっては1.0m以上
蓄電池	点検面	0.6m以上
	操作面	1.0m以上
充電装置	点検面	0.6m以上
	操作面	1.0m以上
キュービクル式蓄電池設備	操作面	1.0m以上
	点検面	0.6m以上。ただし、キュービクル式以外の変電設備、発電設備、蓄電池設備又は建築物と相対する場合にあっては1.0m以上

●平面図による例



●各機器の保有距離(その2)

保有距離を確保しなければならない部分		保有距離
燃料タンク(小量該当)と内燃機関	予熱する方式の内燃機関	2m以上(通常通電するヒータを持つ機関)ただし、防火上有効なしゃへい物を設けた場合はこの限りでない。
	その他の方式の内燃機関	0.6m以上(通常通電するヒータをもたない機関)

*他の保有距離は(その1)と同じです。

- ② 配管用と配線用ピットが交錯せず、しかも分離できるように補機類の配置を決めます。なお、各系統の配管は、極力短くなるようにします。
- ③ 部屋出入口の近い位置に、機関の始動盤監視部分および発電機盤の盤面を近づけます。発電機盤は、発電機主回路ができるだけ短くなるよう発電機端子引き出し口近くに配置します。

■発電機の基礎

発電ユニットの基礎は、自重および機関運転により生じる加振力に十分耐える強度を有し、運転によって発生する振動が、機器および建物に有害な影響がないように配慮します。

建物と原動機の共振等を防ぐため、構造建物関係の方と十分な打合せが必要です。

① 固定基礎の場合

基礎の質量を大きくして振動を減衰させる方法で、その概略の大きさは、一般的に次式により決めます。

$$Wf = (2.5 \sim 3.5) \times W$$

ここに、Wf：基礎質量(kg)

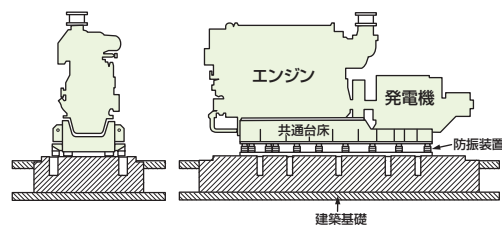
W：発電ユニット質量(kg)

(Maleerの実験式の一部修正による)

② 防振基礎の場合

建物内に設置する場合は、一般に発電ユニットの共通台床下部に防振装置を挿入して、基礎に伝達される振動を小さくする方式が採用されます。

この場合ユニットは、起動時および停止時の共振点通過時に、通常より大きな振動を発生しますので、各配管系統の接続部には、フレキシブル管を使用する必要があります。



■発電機室の大きさ

システムの構成、設置する機器の範囲、各機器のメーカーの違い等により異なりますが、発電容量別と原動機別でのめやすは、以下のようになります。

(具体的な計画は、販売会社(店)とお打ち合わせ下さい)

ご参考

●ディーゼル発電ユニット 2台案

単位:m

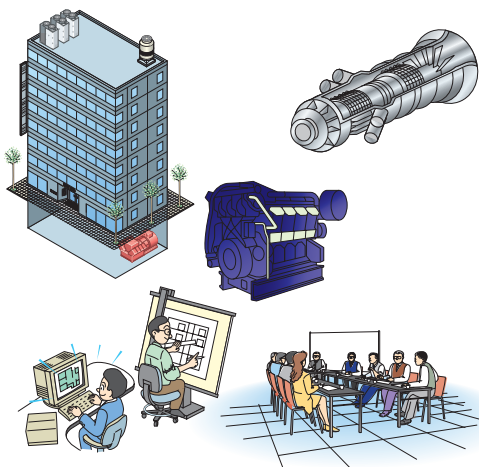
発電機出力(kW)	機種選定(参考)	長さ(L)×幅(W)×高さ(H)
250(2台)	6NY16L-SN	12.0×13.0×4.5
500(2台)	6EY18ALW	14.0×14.0×5.0
1000(2台)	6EY22ALW	16.0×15.5×6.0
1300(2台)	6EY26LW	16.0×16.0×6.5
2000(2台)	6N330L-EN	17.0×18.0×6.5

原動機より発生した振動は、その基礎→建築躯体等を通じて、その他のところに伝わります。

常用・コージェネシステムが完成した段階で、問題点が発見されても対策を講じることは困難ですから、システム設計計画にあたっては、初期の段階から使用機器の特性や建物の構造特性を把握し、十分な検討を行って対策を講じておく必要があります。

■建築での配慮

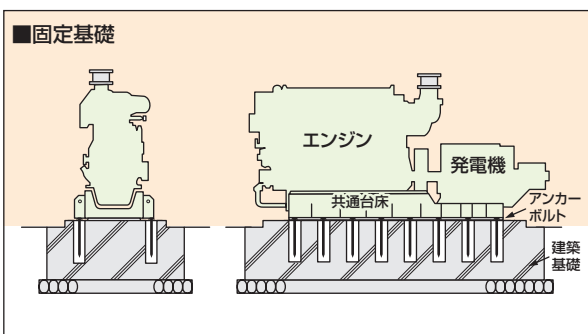
- ① 常用・コージェネシステムを設置する場所は、振動上の問題の少ない地下に計画することが一般的に望ましい。建物の中間階等に設置する場合には、防振対策に細心の注意を必要とします。
- ② 原動機の種類や機種によって、発生する振動数が異なるため、採用予定の原動機の振動周波数および加振力を十分把握する必要があります。
- ③ 建物と原動機との共振を防ぐため、事前に建物の固有振動数を確認のうえ、設置場所、防振装置の検討や建築梁の検討を行います。
- ④ エンジンは往復動機関であり、ガスタービンは回転機関なので、その振動特性は異なります。それら特性に合わせた処置をします。
- ⑤ 設計、構造建築、設備機器などの関係者にて、十分な打合せと対策計画を実施します。



■基礎の検討

発電機室の基礎で記述のように、特に発電システム本体より生じる振動が、機器および建物に有害な振動を及ぼさないように計画します。

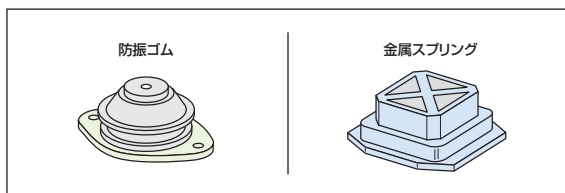
(前44ページをご参照下さい)



■機器類の防振

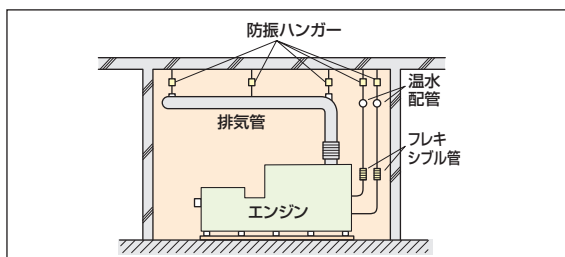
発電ユニットの共通台床と基礎とは、防振装置を介して固定するのが一般的です。

防振装置には、防振ゴム、金属スプリング、空気バネなどがあります。一般に、低回転速度機には防振ゴム、高回転速度機には金属スプリングを使用します。防振ゴムと金属スプリングの組合せ装置や空気バネ装置は、高い防振効果を得るために使用されます。

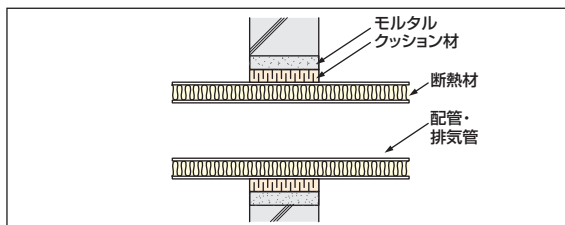


■管、ダクトの防振

- ① 原動機からの振動は、排気、温水、冷却水、燃料の配管などを伝わり、思わぬ場所で振動が発生する場合があります。振動がこれらの配管を介して建築躯体に伝わらないように、配管に防振ハンガーや防振支持材を使ったり、フレキシブル管を用いて振動の絶縁を行う必要があります。



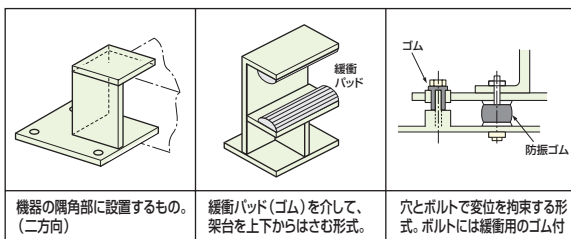
- ② 壁、天井や床の貫通部は、施工後に穴埋め補修の工事が必要となります。この際、防振および断熱のためのクッション(不燃)材を介してモルタル詰めを行います。



■地震の対策

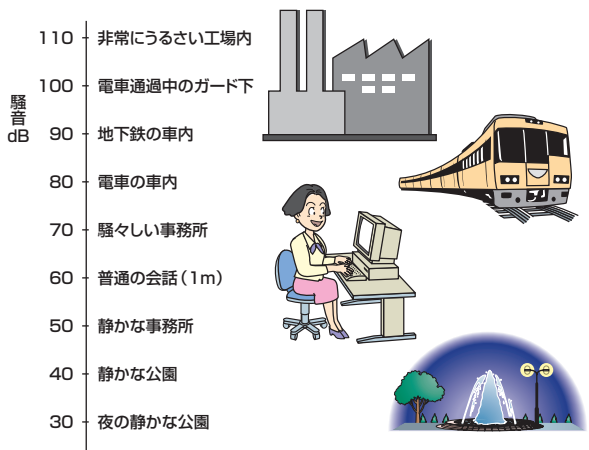
防振装置で設置された機器は、通常の運転振動ではその機能を果たし、地震時の過大振動にはあるギャップで固定させるストッパー構造を取り付けます。

以下にその例を示します。



騒音は、聴覚や知覚に関するものであり、人間の情緒や感情に影響するため、その判定や目標値を設定するのはむづかしいものです。日常のわれわれの身近にある状況で、その騒音のレベル・大きさは次表であり、一般的な判断のめやすを示します。

●環境と騒音レベル



■騒音防止について

原動機の種類や機種によって異なりますが、基本的な方法は、発電ユニットで音源対策をするか、発電機室を設けて防音対策をするか、という2つに区分されます。

両方を採用した2重対策は、より有効で低騒音化が可能となります。また、排気管やダクトの騒音についても、条件によってはその対策が必要となります。

1.音源の対策

原動機などからの発生騒音を防ぐため、各機器のパワーレベルと周波数成分を分析し、最適な防音対策を行います。

①エンクロージャ

原動機を防音体(エンクロージャ)で囲うと、メンテナンスが若干しにくくなりますが、室内への騒音を抑えることができ、よりよい作業環境を維持することができます。しかし、この機器によるインシタルコストは増加します。

②発電機室の場合

発電機室から外部へ音が伝わるのを防ぐため、その壁、床や天井は、所定の遮音性能を持った構造(通常は厚めコンクリート)で囲います。発電機室の内壁および天井は、クロス張りグラスウール吸音材で内張りをします。出入口の扉は気密性の高い防音扉とし、扉の周囲にはスポンジゴム製のシール材を使用します。

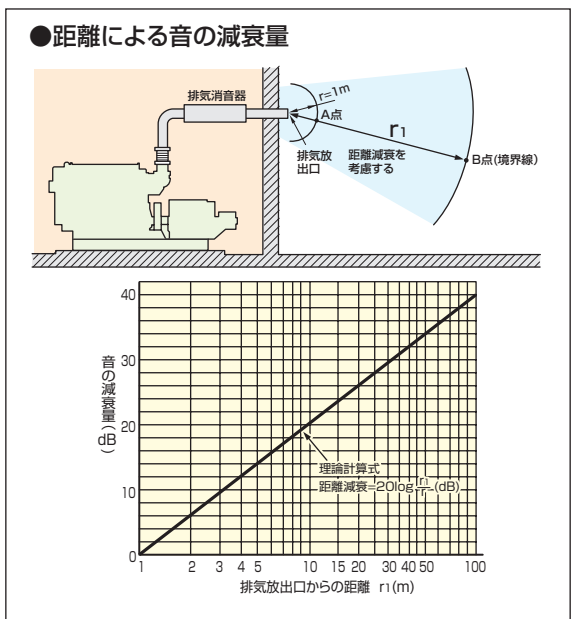
③屋外設置の場合

屋外設置では、パッケージ型システムを採用します。それでも道路や敷地境界で騒音が問題となる場合は、遮音壁を設置し透過音の減衰と回折効果によって、音の減衰効果を図るケースがあります。

2.排気管、ダクトの対策

原動機の発生騒音や発電機室の拡散騒音は、排気管やダクトなどを伝わり、それらが通る廊下や部屋および外部に放出されます。

原動機の排気管から出る騒音は、サイレンサー(消音器)等の設置により、排気口から1mでの騒音を75~80dB(A)以下に抑えるのが一般です。騒音規制法や協定等で、敷地境界線における規制がある場合は、概略として次の方法にて使用する消音器を選定します。



<手順>

- ①境界線における規制値を確認します。
- ②境界線から排気管出口までの距離を測り、上のグラフによって音の減衰量を求めます。
- ③風の方向や周囲の条件などに影響されるため、減衰量はその値の約70~80%程度とします。
- ④次式により、排気管出口1mにおける排気音(dB)がどの程度でよいか目標値を求めます。

$$A = B + [(0.7 \sim 0.8) \times 20 \log \frac{r_1}{r}] \text{ (dB)}$$

ここにA:排気管出口1mにおける排気音目標値

B:敷地境界線における騒音規制値

r1:敷地境界線までの直線距離(m)

r:1(m)

煙道、煙突などに排気管を接続する場合は、排気通路体積が大きくなり消音効果があります。

消音器の選定は、販売会社(店)にご相談下さい。

■騒音規制

「騒音規制法」は、騒音に関する標準的な規制値があります。さらに、各自治体毎に、区域と時間帯によって音量基準(単位:ホン)が定められていますので、それに従う必要があります。

燃料系統 Fuel System

設計、建築、設備でトータルプランニング

常用・コージェネシステムを導入し稼働するには、燃料供給が重要な項目です。

一般に燃料は、液体ではA重油・軽油・灯油が、気体では都市ガス13A・LPガス プロパン・ブタン等が用いられます。

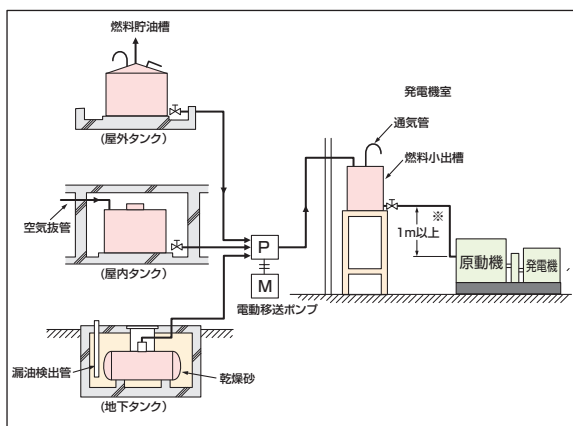
その供給や貯蔵については、消防法、ガス事業法や高圧ガス取締法等の適用を受けます。

■液体燃料の場合

燃料供給の方法は、一般にタンクローリー車からの給油を考慮して屋外貯蔵式となります。屋内設置の場合は、給油ボックスを設置し屋外から給油できるようにします。

屋外貯蔵式の場合は、周囲状況や施設計画等によって、地上貯蔵式と地下貯蔵式に分れます。燃料貯油槽の容量は、施設での燃料使用量やタンクローリー車の給油頻度あるいは季節変動等によって決めます。

施設全体は燃料貯油槽で賄われますが、発電機室には専用の燃料小出槽が設けられます。この燃料小出槽は、原動機へ直接燃料を供給するためのものです。



※機械によって異なるのでご相談下さい。

燃料小出槽への補給は、その付属のレベルスイッチから信号によって、自動的に燃料移送ポンプの運転・停止が行われ、常に一定範囲の油量が確保されます。

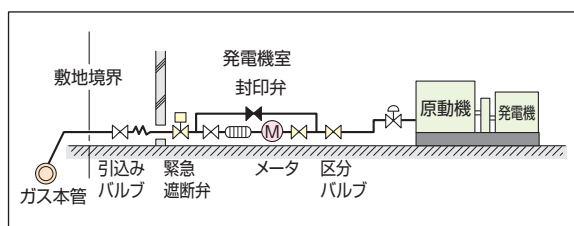
燃料移送ポンプの供給容量は、一般に通常燃料消費量の2～3倍とし、台数は安全面より必ず2台を装備し、一定期間ごとに交互運転(使用)を行います。(1台は予備機とします)

燃料貯油槽が発電機室と遠い場合、燃料貯油槽のレベルが低い場合には、燃料移送ポンプは発電機室に設置せず、燃料貯油槽の近くに設置しなければなりません。

■気体燃料の場合

供給が都市ガスの場合は、区分バルブまでの配管の漏れ検査等、ガス事業法関連法令に定められる保安の措置については、ガス供給業者が責任をもって行います。また、(社)日本ガス協会の耐震設計指針に基づき、地上31m以上の純鉄骨構造の建物および地上4.1m以上の高層建物のガス配管と付属設備を対象に、耐震設計が実施されています。

ガス配管の設計・施行については、所轄官庁およびガス会社等と十分に協議し、指示を受けた場合には、施工業者はそれに従う必要があります。



ガス燃料を利用する要点は、ガスを漏らさないことですが、万一に漏れた時のために滞留させない工夫をし、さらに引火源を周辺に置かない様にする事です。また、ガス漏れ検知警報装置を備え、緊急時にガスの供給を遮断できるように、緊急遮断装置を設けます。

ガス燃料の供給系統は、高圧のガスで供給される場合には、フィルタ装置を設けるのみで良くなります。しかし、一般的な低圧のガス供給の場合には、原動機の入口に必要なガス圧まで昇圧させるため、ガス圧縮機(コンプレッサ)が必要となります。

■貯蔵する気体燃料

ガス・コージェネレーションシステムで常用防災用兼用機とする場合には、気体燃料をその規定に準拠して貯蔵する必要があります。この時、高圧ガス保安法、建築基準法などの規制を受けます。

【高圧ガス保安法】

高圧ガスについては次のように定義しています。

- ①圧力が1MPa以上のガス
- ②圧力が0.2MPa以上の液化ガス

これらを使用する場合は、次の規制を受けます。

高圧ガス保安法		内 容
液化石油ガス保安規制	一般高圧ガス保安規制	
液化石油ガス	圧縮天然ガス	
1.5kg以下	0.15m ³ 以下	規制なし(法第15条)
1.5kg超～3000kg未満	0.15m ³ 超～300m ³ 未満	貯蔵の基準(法第15条)
3000kg以上	300m ³ 以上	<ul style="list-style-type: none"> ◎高圧ガス貯蔵所に該当し、知事の許可が必要(法第16条) ・この他各種の基準あり(法第18～21、36、37、63条) ◎特定高圧ガス消費施設に該当し、知事への届出が必要(法第24条の2) ・特定高圧ガス取扱主任者の選任が必要(法第28条) ・この他各種の基準あり(法第24条の3、4、5、第27、28、32、35-2、36、37、63条)

冷却水系統

Cooling Water System

1・2系統冷却方式と水質レベル

クーリングタワー、ラジエーターで適した放熱システム

原動機＝エンジンを円滑に運転するためには、運転中に冷却水を常時循環させ、水温を適温に保っておく必要があります。そのため、冷却水から余剰熱を取り去り、大気に放熱する必要があります。

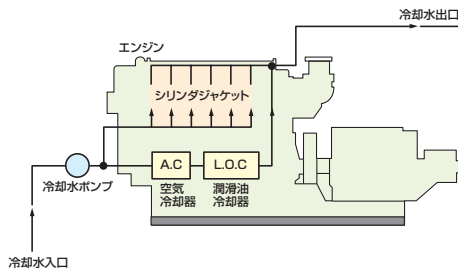
冷却を大きく分類すると、エンジン本体のジャケット部と冷却器部（潤滑油と過給空気用）となります。これら熱関係機器を配管にて連結し、エンジンの保護、冷却熱の回収を行うために、冷却水系統の設備が構成されます。

■冷却水系統

●1系統冷却方式

エンジン入口で冷却水を分流し出口にて合流し、同一の冷却水が循環している方式です。小中型機関に採用されることが多くあります。

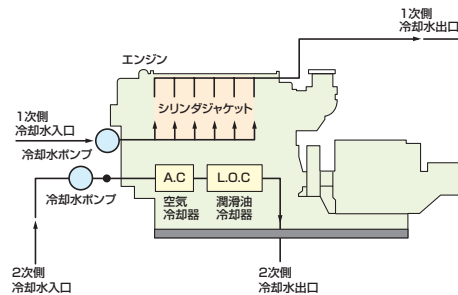
エンジン出力的には、2系統冷却方式に及びませんが、外部配管がシンプルで、配管工事費は低コストです。潤滑油や給気の熱も回収でき、総合的な熱回収率は良くなります。



●2系統冷却方式

エンジン本体の冷却と空気冷却器＋潤滑油冷却器の冷却系統を分離し、それぞれの冷却水が循環している方式です。常用・コージェネの中大型機関に多く採用されます。

外部配管が少し複雑で、配管工事費はその分割高となります。冷却器側の熱回収は低温となり、これを上手に活用する必要があります。



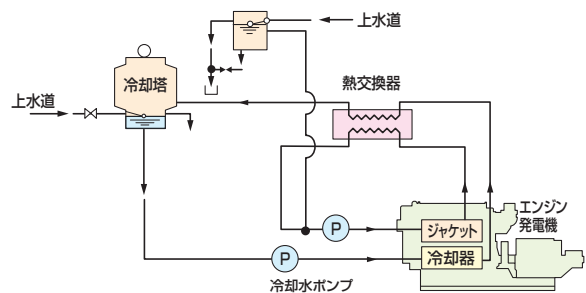
コージェネレーションシステムは、冷却熱を回収し活用するところと、冷却熱を余剰熱として放熱するところが必要です。機器の特性とコスト等を十分に把握し、システム全体のバランスを考えた総合的な設計・計画を行います。

■代表的なシステム

常用・コージェネシステムは、運転時間が長くまた長期にわたって稼働しますので、冷却水の消費ができるだけ少なくなるように、冷却水系統の設計が必要です。また、冷却水質によって、それに適した冷却方式を計画します。

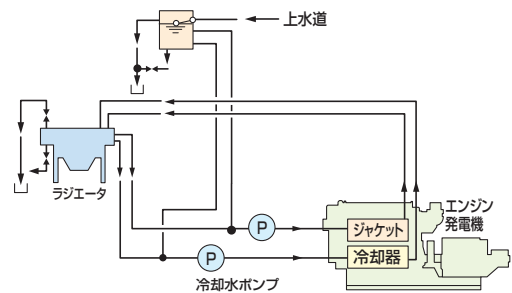
●良質水を使用する場合

上水道や軟水器等の使用により良質な水源がある場合は、次のような冷却システムを一般に採用します。開放タイプの冷却塔では、大気に放熱する際に気化熱として水を消費します。



●補給水が少ない場合

ラジエータによる冷却システムをおすすめします。密閉回路式で水の消費が少なくてすみますが、高温となるため良質水の補充は必要です。なお、寒冷地では、不凍液を混入して凍結を防止できます。



はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

冷却水系統

技術検討

税制・融資

Q & A

排気系統 Exhaust System

パワーユニットの性能をキープ 効率よいエキゾーストライン計画

常用・コージェネレーションシステムの排気系は、原動機の排気口、排熱回収ボイラ、消音器、そして排気管や煙突などから構成されます。

屋内に設置される場合は、排気管が長くなったり、曲がり部が多くなる場合があります。

配管計画で排気管系内の摩擦抵抗を少なくすることで、原動機の出力・効率を低下させないように、背圧を許容値以下になるように排気管径を選定する必要があります。

■許容の背圧

原動機の機種やタイプによって、許容できる背圧が規定されています。経時変化や安全率を考慮して、その規定値以下する必要があります。

●背圧の一般値(ご参考)

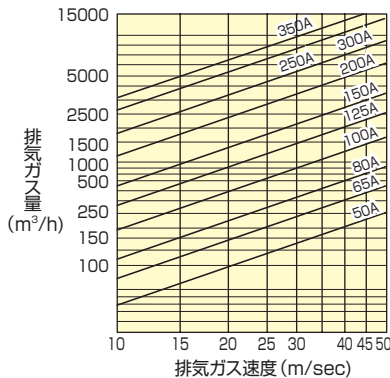
原 動 機		一般背圧(Pa)
ディーゼル エンジン	小型クラス	1960~2940
	中大型クラス	2450~3430
ガ ス エンジン	三元触媒	2940~3920
	超希薄燃焼	2450~3430

■排気管のサイズ(簡易)

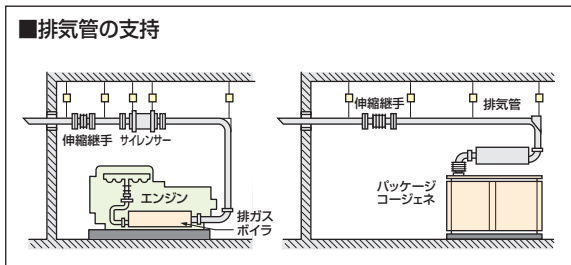
原動機の排気ガス量より、次式と次表を使用して、排気管のおおよその管径を選びます。

$$V = \frac{Vg}{3600 \times A}$$

ここに、 V : 排気ガス速度(m/sec)
Vg : 排気ガス量(m³/h)
A : 排気管断面積(m²)



■排気管の支持



■背圧(抵抗損失)の計算

排気管路の背圧(抵抗損失)H(Pa)は、次式の要領で求めます。

$$H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5$$

ここに、 H₁: 排気管の圧力損失(Pa)
H₂: エルボ等の曲部抵抗(Pa)
H₃: 排熱回収ボイラの抵抗(Pa)
H₄: 消音器の抵抗(Pa)
H₅: 排気管末端部の抵抗(Pa)

① 排気管の圧力損失 H₁ (Pa)

$$H_1 = \mu \times \frac{\rho V^2}{2D} \times L$$

μ: 摩擦係数 ρ: 排気ガス密度(kg/m³)
L: 直管長さ(m) V: 排気ガス速度(m/sec)
D: 排気管内径(m)

② エルボ等の曲部抵抗 H₂ (Pa)

$$H_2 = \mu \times \frac{\rho V^2}{2} \times a \times n$$

a: 曲管部の数 n: 相当直管長さ

③ 排気ボイラの抵抗 H₃ (Pa) と ④ 消音器の抵抗 H₄ (Pa) は、機器の仕様によります。

⑤ 排気管末端部の抵抗 H₅ (Pa)

吐出部分で発生する動圧98Paを加えます。

排気管が煙突に接続される場合は、さらに煙突の抵抗圧損を加え通風力を減じたものが、原動機の許容背圧以下となるようにします。

■設計・施工上の注意

- ① 排気管は、できるだけ短く曲げ部分が少なくなるように、据付場所と管経路を選定します。
- ② 原動機は、始動・停止時に振動しますので、配管立上げ部に吸収用の撓み管を挿入します。
- ③ 排気管は、排気ガス温度によって伸縮しますので、原動機との接続部に無理な力がかからないように、排気管を吊下げ支持します。
- ④ 排気管の熱膨張での伸びは、1m当り4~6mm程度あり、配管を固定する場合には、途中に伸縮継手を挿入し、熱膨張を吸収させます。
- ⑤ 原動機を複数台設置する場合は、原則として別々の単独排気管とします。やむをえず合流させる場合は、排気の逆流や干渉等がないように配慮が必要になります。
- ⑥ 排気管は高温になるため、配管の材質を考慮するほか、火災予防および室温の上昇を防ぐため、十分な断熱施工を行います。
- ⑦ 水の溜まるおそれのある箇所には、ドレン配管を設置します。また、適切なドレン勾配をとるように配慮します。

換気検討 Ventilation Design

ベンチレーションシステムも省エネで

発電機室で原動機を運転すると、原動機や発電機、排熱回収装置、排気管などからの放熱により、室温が上昇します。発電機室内を所定温度以下に保つため、換気装置を設けます。

一般に夏季においても、発電機室内は40℃以上にならないように、外気を供給して換気を行ないます。必要換気が十分にとれない場合には、換気装置と空調機を併用するケースもあります。

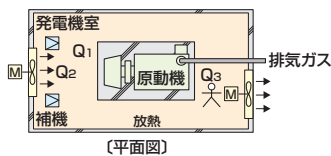
換気量の算定

発電機室の換気量Qは、次式で計算します。

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

ここに、
 Q_1 : 燃焼に必要な空気量 (m³/h)
 Q_2 : 室温維持に必要な空気量 (m³/h)
 Q_3 : 運転員に必要な空気量 (m³/h)

・ 給気量 $Q_{in} = Q_1 + Q_2 + Q_3$ (m³/h)
 ・ 排気量 $Q_{out} = Q_2 + (Q_3)$ (m³/h)



① 燃焼に必要な空気量 Q_1 (m³/h)

原動機で燃料を燃焼させるために必要な空気量で、基本的には次式によって計算します。

$$Q_1 = A_0 \times \lambda \times G \times N \frac{273 + T}{273}$$

ここに、
 A_0 : 完全燃焼に必要な理論空気量
 ・ 液体燃料の場合 Nm³/kg
 ・ ガス燃料の場合 Nm³/Nm³
 λ : 空気比
 G : 燃料消費量
 ・ 液体燃料の場合 Nm³/kg
 ・ ガス燃料の場合 Nm³/Nm³
 N : 原動機の台数
 T : 吸入空気温度

② 室温維持に必要な空気量 Q_2 (m³/h)

発電機室内を夏季においても40℃以内に保ち、原動機出力低下を防ぎ、室内作業環境の保全等に必要空気量で、次式によって計算します。

$$Q_2 = \frac{G \times H \times Ft}{\Delta t \times Cp \times \rho}$$

ここに、
 G : 燃料消費量
 ・ 液体燃料の場合 kg/h
 ・ ガス燃料の場合 Nm³/h
 H : 燃料の低位発熱量
 ・ 液体燃料の場合 KJ/kg
 ・ ガス燃料の場合 KJ/Nm³
 Ft : システムの放熱率
 (一般には7~10%仮定)
 Δt : 温度差 7~10℃
 Cp : 空気低位比熱 1.01KJ/kg・℃
 ρ : 空気密度 1.165kg/m³

③ 運転員に必要な空気量 Q_3 (m³/h)

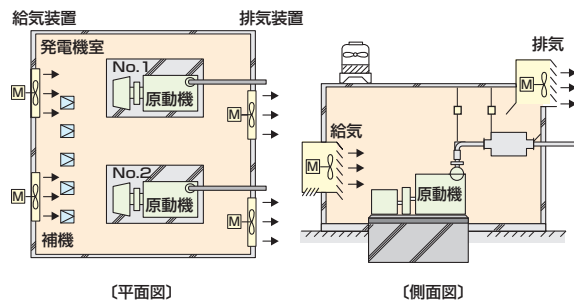
建築基準法施行令で定められる換気量(床面積1m²当り10m³/h)と、労働基準法で定める機械室の換気量(1時間当り10~15回/h)とを考慮しなければなりません。しかし、通常は室温40℃以下を保つための換気量ははるかに多く、運転・保守員の人数nに、1人当り必要な換気量30m³/hを乗じた空気量とします。

$$Q_3 = n \times 30 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

空気分布と風量バランス

常用・コージェネレーションシステムは、本体や機器からの発熱などにより、発電機室の換気量が大きな量となります。室内の空気の流れが悪いと、高温の箇所や部分が発生し、機器類に支障や不具合が生じます。つぎのような点に留意する必要があります。

- ① コージェネレーションシステムの換気方法は、一般に第1種換気(給気機+排気機)方式を採用します。
- ② 吹出口は下向きに設けて、できるだけ低い位置で機器に吹き付けます。吸込口はできるだけ高い位置に設けて、空気の流れを良くします。
- ③ 一般には給気量を排気量より若干多くして、発電機室を正(プラス)圧に保ちます。



省エネ・その他

発電機室の換気装置は、その駆動動力が大きくなるので、次のような対策で省エネを検討する必要があります。

- ① 発電ユニットを複数台設置の場合は、換気装置の運転台数制御等で換気を調整し、その動力の削減を図ります。
- ② 換気ダクトの長さを極力短くし、曲がり部分を少なくすることで、圧力損失をできるだけ少なくして、ファン動力を軽減します。
- ③ 給排気ダクトの設置関係に注意し、ショートサーキット(再循環)を防止します。
- ④ 敷地境界での騒音規制を考慮し、必要な場合は騒音対策を実施します。
- ⑤ 外気導入口近くにほかに煙突や排気口がないか、雨水や塵埃の巻き込みや吸込みなどないように注意します。

はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

換気検討

技術検討

税制・融資

Q & A

優遇税制 Taxing Incentive

「設備投資を決断するチャンス」 エネルギー需要と供給面対策に国がバックアップ

補助事業名[公募期間(参考)]	事業内容	補助対象・補助率
生産性向上設備投資促進税制 [平成26年1月20日～平成29年3月31日] ■お問い合わせ先 経済産業省 経済産業政策局 (TEL:03-3501-1565)	事業者の生産性向上につながる質の高い設備投資を重点的に支援する制度。生産性向上設備を直接購入し、かつ1年以内に事業の用に供した場合、減価償却資産の特別償却又は税額控除ができる。	税制優遇措置 ●平成26年1月20日～平成28年3月31日 即時償却または税額控除 ●平成28年4月1日～平成29年3月31日 特別償却または税額控除
コージェネレーションに係る課税標準の特例措置 [平成27年4月1日～平成29年3月31日] ■お問い合わせ先 (財)コージェネレーション・エネルギー高度利用センター (TEL:03-3500-1612)	コージェネレーション設備に係る固定資産税を軽減する制度。 また、国・地方自治体等の補助金併用可。	固定資産税の課税標準を導入年度より3年間課税価格の5/6に軽減

※1: 上記内容は、平成26年6月現在の補助事業に基づいたものとします

※2: 補助事業により詳細が異なるため、補助対象・公募期間等は、執行団体へお問合せください

融資制度 Financial Support

省エネルギーへの積極的な取組みと推進 金融機関が低利融資でコージェネをサポート

■日本政策金融公庫

Japan Finance Corporation for Small Business

- 種類 『環境・エネルギー対策資金』
- 対象 コージェネレーションシステム(天然ガスに限る)
- ご利用の方 非石油系都市ガス等の石油代替エネルギーを使用するために必要な設備を設置する方
- 金額 ①直接貸付 7億2千万円
②代理貸付 1億2千万円

【窓口】 公庫支店窓口までお問い合わせ下さい。



補助金制度 Incentives

さらに有利な公的補助金の制度 国、開発機構、財団法人より事業費を支援

補助事業名 [公募期間 (参考)]	事業内容	補助対象・補助率
分散型電源導入促進事業費補助金 (うちガスコージェネレーション推進事業) [平成26年4月18日～6月10日] ■お問い合わせ先 (一社) 都市ガス振興センター (TEL:03-3502-5550)	天然ガスコージェネレーションによる分散型電源を導入する事業者に対し、補助金を交付することによって、省エネルギーや電力需給の安定化等を図ることを目的とする。 (バイオガスは除く)	<ul style="list-style-type: none"> ●合計発電出力が5kW以上10000kW未満 ●合計発電出力500kW以上の設備は省エネ率15%、その他は10% ●新增設・リプレースが対象 ●廃熱利用機器も補助対象 ●地方自治体等: 1/2以内 ●民間団体: 1/3以内 上限額:5億円/1事業
分散型電源導入促進事業費補助金 (うち自家発電設備導入促進事業) [1次公募:平成26年5月16日～6月6日] [2次公募:平成26年6月9日～7月10日] ■お問い合わせ先 みずほ情報総研(株)自家発補助金事務局 (TEL:03-5289-7184)	電気の供給力を強化し、電力需給の安定化に資することを目的として、自家発電設備の新增設・増出力、休止・廃止設備の再稼働に対して、設備の導入補助や燃料費の補助を行います。	<ul style="list-style-type: none"> ●規程期間内までに、新たに自家発電設備を設置すること。 ●これまでの稼働実績と比較して合計20kW以上増出力し、1日4時間以上(9時～20時の間を1時間以上)稼働すること。 ●中小企業: 1/2以内 ●その他: 1/4以内 上限額:5億円/1事業
エネルギー使用合理化事業者支援事業 [平成26年6月9日～平成26年7月1日] ■お問い合わせ先 (一社) 環境共創イニシアチブ (TEL:03-5565-4773)	産業分野の更なる省エネルギー化を推進するため、工場・事業場等の既設設備を先端的な省エネルギー設備に置き換える際、費用を補助する。	<ul style="list-style-type: none"> ●工場・事業場等全体のエネルギー使用量が1%以上または500kl(原油換算)削減されること ●1/3以内 上限額:50億円/1事業 ※補助金100万円以下は対象外
低炭素価値向上に向けた二酸化炭素排出抑制事業補助金 [平成26年4月8日～平成26年5月12日] ■お問い合わせ先 (一社) 低炭素社会創出促進協会 (TEL:03-3502-0704)	低炭素社会の創出を促進するため、公共性が高い社会システムの整備に当たり、二酸化炭素排出抑制のため、技術等を導入する事業に対して、補助金を交付する。	<ul style="list-style-type: none"> ●都市ガス、LPGのいずれかを燃料として使用すること ●発電出力5kW以上 ●未使用品であること ●燃料消費量・廃熱利用量の計測装置を取り付けること 以下条件により異なる <ul style="list-style-type: none"> ●災害時等対応型施設補助対象経費の1/2 ●事業化計画策定事業 (FS事業) ・設備導入事業
建築物省エネ改修等推進事業 [平成26年4月21日～5月22日] ■お問い合わせ先 独立行政法人建築研究所 (TEL:03-3222-6750)	建築物の省エネルギー改修等を促進するため、民間事業者等が行う省エネ改修工事等に対し、事業費の一部を補助する。	<ul style="list-style-type: none"> ●建築物の躯体 (外皮) の省エネ改修を行うものであること ●改修前と比較して15%以上の省エネ効果が見込まれること ●省エネ改修等に係わる事業費合計が500万円以上であること ●1/3以内 上限額:5,000万円/1事業 注) 設備費用の上限は2,500万円

※1: 上記内容は、平成26年6月現在の補助事業に基づいたものとします

※2: 補助事業により詳細が異なるため、補助対象・公募期間等は、執行団体へお問合せください

はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

補助金制度

税制・融資

Q & A

全国ネット
Network

全国に広がるヤンマー-ES会 会員店 お客様に経済メンテと安心をお届け

発電設備の点検整備は、ヤンマーエネルギーシステム株式会社・販売会社とES会が対応します。
ご用命は各地区のヤンマーエネルギーシステム支社・支店・販売会社のサービス部門へ!

① 札幌支店 発電カスタマーサポート部

〒004-0004 北海道札幌市厚別区厚別東四条4丁目8-1
電話:011-809-2260 FAX:011-809-2201

- ② 道南サポートセンター
- ③ 道東サポートセンター

④ 仙台支店 カスタマーサポート部

〒983-0013 宮城県仙台市宮城野区中野3丁目1-5
電話:022-258-4366 FAX:022-258-8890

- ⑤ 青森営業所
- ⑥ 盛岡営業所
- ⑦ いわき営業所

⑧ 東京支社 発電カスタマーサポート部

〒104-0028 東京都中央区八重洲2丁目1-1
電話:03-3517-5972 FAX:03-3517-5986

- ⑨ 神奈川営業所
- ⑩ 北関東営業所
- ⑪ 東関東営業所

⑫ 高松支店 カスタマーサポート部

〒769-0101 香川県高松市国分寺町新居508-2
電話:087-874-9115 FAX:087-874-9120

⑬ 福岡支店 カスタマーサポート部

〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前1丁目2-5 紙与博多ビル3F
電話:092-441-0731 FAX:092-473-0667

- ⑭ 南九州営業所
- ⑮ 北九州サポートセンター
- ⑯ 大分サポートセンター
- ⑰ 熊本サポートセンター
- ⑱ 長崎サポートセンター
- ⑲ 鹿児島サポートセンター
- ⑳ 宮崎サポートセンター

㉑ ヤンマー沖縄(株) エネルギーシステム 営業部カスタマーサポートグループ

〒901-2223 沖縄県宜野湾市大山7丁目11-12
電話:098-898-8076 FAX:098-898-8082

● 本社 カスタマーサポート部

〒530-0014 大阪府大阪市北区鶴野町1-9 梅田ゲートタワー
電話:06-7636-6112 FAX:06-7636-2661

⑫ 名古屋支店 発電カスタマーサポート部

〒461-0005 愛知県名古屋市中区東桜2丁目13-30 NTPプラザ東新町8階
電話:052-979-5215 FAX:052-937-4885

⑬ 静岡営業所

⑭ 金沢支店 発電カスタマーサポート部

〒920-0365 石川県金沢市神野町東70番地
電話:076-240-0715 FAX:076-240-0714

⑮ 大阪支社 発電カスタマーサポート部

〒661-0001 兵庫県尼崎市潮江1丁目3-30 KDIビル3F
電話:06-4960-8158 FAX:06-4960-8159

⑯ 広島支店 カスタマーサポート部

〒731-5145 広島県広島市佐伯区隅の浜3丁目1-31
電話:082-923-4113 FAX:082-924-1614

⑰ 山口営業所

⑱ 山陰サポートセンター



● 本社
● 支社・支店
● 営業所

はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

Q & A

全国ネット

ヤンマーとは What's YANMAR

Q:ヤンマーってほんとうはどんな会社? A:高効率エネルギー変換システムの総合企業

1912年(明治45年)の創業以来、「エンジンを企業基盤として、工業・漁業・農業の合理化と近代化を図る」ことを使命として、エネルギー効率が高く、経済性に優れたエンジンと、それを搭載した機器類の開発・普及に努め、エネルギー資源の有効活用と豊かな社会の創造に取り組んできました。

陸用、船舶用、農業用、建設用の機器・システムからコージェネレーションシステムと、「エネルギー変換技術を核として、高効率なパワーユニットとエネルギーシステムをお客様へ提供していく企業」へと成長。独自の技術開発力と環境対応技術を基に、お客様が満足され喜んでいただける商品とサービスを提供しつづける企業をめざしています。

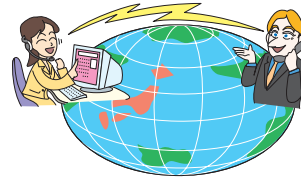
1 あらゆる市場に

陸用では、非常用・常用発電やコージェネ及び作業機駆動用にと、施設や設備のさまざまなシステム。船舶用では、漁船・商船の主機や補機あるいは港湾施設や設備など。日本で...世界で...各地で活躍。さらに、農業・建設用の機械類や流通の定温コンテナなど、社会生活の基礎をサポートしています。



2 ワールドワイドな展開

日本国内の7販売会社が、都道府県別に商品提供～サービスまで責任をもって遂行。さらに、販売店や特約店と緊密な連携を保ち、その展開を実施します。海外は、アメリカ・アジア・ヨーロッパの世界3極を軸として、トライアド・パワーによる世界標準を基点にしてグローバルに事業を展開しています。



3 業界トップクラス

事務所ビル、ホテル、病院、学校、官公庁や工場に、防災(非常)用発電やポンプ駆動設備では、過去35年間を通じて累計約60000台の実績があります。1980年初、いち早くコージェネシステムのトータル商品化を実施。累計2300台以上の実績があります。いずれの市場でも業界トップクラスの実績です。



4 省エネ・環境に対応

創業以来「1滴の燃料も有効に」と、約1世紀前より『燃料報国』=省エネルギーに取り組んできました。また、『地球環境憲章』を制定するとともに、国際品質管理基準 ISO9001認証はもちろん、国際環境基準 ISO14001の認証を、各工場が取得しました。2000年4つの『省エネルギー賞』を受賞しました。



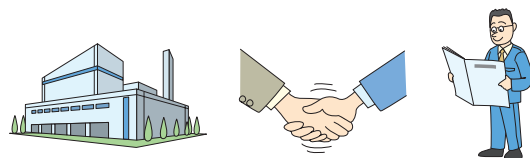
5 業界初の監視システム

コージェネシステムは、船舶の発電設備の応用から始まり、船舶業界ではこれらを常時監視し、主要なデータを定期的に自動記録(データロガー)させます。この方式を進化させ陸用に開発、独自のフルタイム監視システムによって、プロの目でお客様と連携しながら運用・管理・アドバイスをさせていただきます。



6 製造メーカーの責任

設備や機器類の製造を行うのがメーカーです。この性能や品質を管理し、市場における製品保証を行います。また、製造・運用の期間中は、メンテナンスパーツ類の供給確保の必要があります。これらに総合的な責任を持ち、お客様と共同してその診断・設計・施工・メンテナンスを一括して行います。



原動機の比較

Power Unit comparison

Q:ディーゼルエンジン、ガスエンジンどう違う?

A:施設の用途や目的にあわせて、各ユニットの特性でチョイス

コージェネレーションシステムの原動機は、システムを設置する建物の用途、エネルギーの利用形態などに応じて選定します。原動機となるガスエンジン、ディーゼルエンジンについて主な項目と特性を、以下に示します。

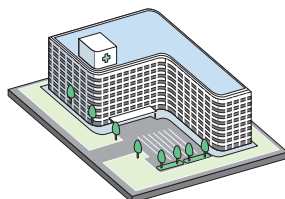
項目		区分	ガスエンジン	ディーゼルエンジン
主な燃料			都市ガス・LPガス	A重油・軽油・(灯油)
排熱回収			排気ガス：温水または蒸気 冷却水：温水	排気ガス：温水または蒸気 冷却水：温水
単機発電容量			5~800kW	60~2900kW
発電効率(LHV)			29~41%	32~42%
総合効率			70~85%	70~85%
排熱温度	排気ガス出口		380~550℃	350~430℃
	熱交換器出口		150~200℃	200℃以上
	冷却水		85℃前後	70~85℃
運転音			ディーゼルよりやや小 95~98dB(A)	低周波数が高い 102~105dB(A)
振動			ディーゼルより少ない 防振対策は必要	比較的大きめ 設置に留意が必要
NOx対策	燃焼改善		希薄燃焼	噴射時期遅延
	排ガス処理		三元触媒	接触還元脱硝
	実績		どちらも規制クリア どちらも実績多数	一般地区：燃焼改善 規制地区：組合せ方式
技術展望			・オールインワン商品化 ・セラミック、ミラーサイクル	・小型軽量とパッケージ化 ・燃焼最適化と低燃費化
特長			・排気ガスがクリーン ・熱回収が容易 ・排熱高温で高利用率	・発電効率が高い ・導入実績が豊富 ・小型~大形までラインアップ

(注)：各項目は、一般的な数値と内容でありご参考のものです。

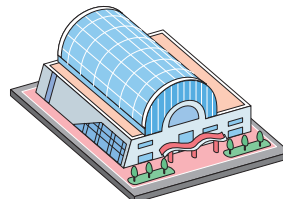
※上記の各特性と施設の業種による電気・熱エネルギーの需要パターンより、最も適したシステムを計画します。



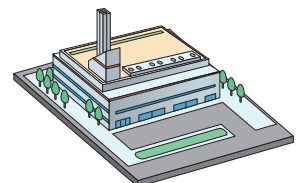
ホテル・旅館



病院・保養所



スポーツセンター・学校



各種工場

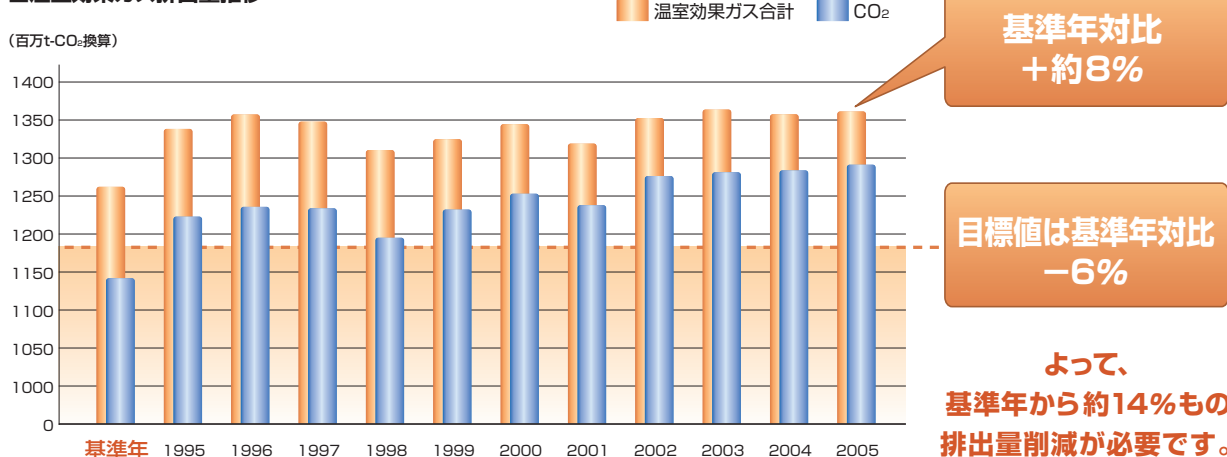
Q:地球温暖化防止対策とは? コージェネでなぜCO₂削減?
A:世界共通の課題で義務です。エネルギー利用率の高さが有効

CO₂排出量の削減は、わたしたちの緊急課題です!

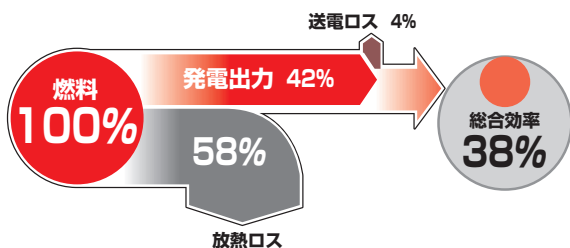
京都議定書により、日本は2012年までに基準年(1990年)から6%の温室効果ガス排出量削減を約束しています。しかし、現状では逆に増加しており、温室効果ガスの9割以上を占めるCO₂排出量削減が大きな課題となっています。

■温室効果ガス排出量推移

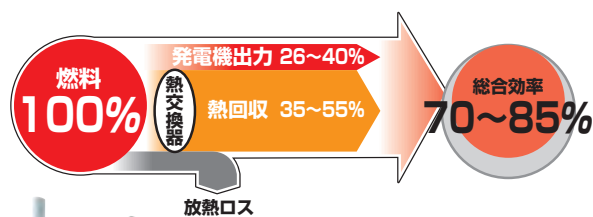
(百万t-CO₂換算)



●従来方式の例(火力発電)



●コージェネレーション方式



省エネルギー 高効率のオンサイトシステム

コージェネレーションシステムは、施設で必要とするエネルギーを製造するオンサイトシステム。従来の発電方式と比べて、送電に伴うロスがなく、廃棄していた排熱を有効に回収利用することができます。これにより総合的なエネルギー利用率は、従来方式の38%に対してコージェネシステムでは70~85%と非常に高くなり、大幅な省エネルギーを実現するとともに、CO₂削減にも貢献します。

環境安全性 二酸化炭素(CO₂)排出の比較

近年の地球温暖化問題の原因の一つとして、CO₂排出量の増加が取り上げられています。コージェネレーションシステムは、発電するとともに排熱を有効利用することにより、従来の発電方式と比べて約33%ものCO₂排出量の削減が可能となります。



◎条 件

コージェネシステムEP400G温水回収仕様年間運転時間4000時間

排熱利用率: 90%

都市ガスボイラ(ボイラ効率: 90%)

CO₂排出係数

電力: 0.689kg-CO₂/kW(火力平均排出係数)

系統電力削減によるCO₂削減量算定ガイドラインの概要(07年7月策定)

13A: 0.05608kg-CO₂/MJ

単位発熱量: 40.6MJ/m³N

単位量当りのCO₂排出量: 2.277tCO₂/千m³N

杉の木1本あたりの年間CO₂吸収量: 14kg

地球温暖化防止のための緑の吸収源対策による (環境省・林野庁)

CO₂削減=539.6tCO₂/年

Q: ガスエンジンCGS導入のスケジュールは?
A: 一般の手続きと計画はつぎのとおりです。

■ガスエンジン コージェネ システム 諸手続きスケジュール例

所定手続	適用・備考
大工程	●標準的な工程の一例を示している。(新築) 内示
機器の設計・製作	●製作期間は機種・仕様などで異なる。 詳細設計
<p>経済産業局(発電課・施設課)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●工事計画の届出(ばい煙発生施設に関する記述含む) ●保安規定(変更)届 ●電気主任技術者選任届 ●電気主任技術者不選任承認申請 	<ul style="list-style-type: none"> ●10000kW以上は届出。10000kW未満は工事計画の届出不要。ただし、ばい煙発生施設に該当する場合は届出が必要 ●点検内容、単線結線図等。 ●1000kW以上の発電所を設ける場合。 ●電気保安協会または電気管理技術者協会会員等へ委託する場合は、主任技術者の不選任の申請をする必要がある。(1000kW未満の発電所を設ける場合)
<p>各地方自治体</p> <ul style="list-style-type: none"> ●定置型内燃機関設置届(東京都、大阪府、愛知県等) ●指定工場設置許可申請(神奈川県) 100kW未満はばい煙発生施設の届出 ●ばい煙発生施設設置届 各地方自治体はばい煙発生施設の届出 	<ul style="list-style-type: none"> ●NOx規制を行なっている自治体の場合。 ●経済産業局への工事計画届出対象未満で、燃焼能力が重油換算35ℓ/h以上の場合。
<p>所轄消防署</p> <ul style="list-style-type: none"> ●発電設備設置届 	
<p>労働基準監督署</p> <ul style="list-style-type: none"> ●排熱ボイラ設置届 ●ボイラ取扱作業主任者 	<ul style="list-style-type: none"> ●小型ボイラの場合、設置届のみ。(設置工事開始の30日前) ●届出は不要であるが、選任しておくこと。(小型ボイラは選任も不要)
<p>系統連系する場合</p> <p>電力会社</p> <ul style="list-style-type: none"> ●系統連系事前協議 	<ul style="list-style-type: none"> ●系統連系する場合は、可及的に早い時期に電力会社に出向き、調整したほうが良い。 ●協議内容を要約し、合意書を作成する。 <p>訪問 予備折衝</p>
<p>非常用発電機と兼用する場合</p> <p>所轄消防署</p> <ul style="list-style-type: none"> ●少量危険物貯蔵・取扱届 ●消防用設備等設置届 ●特認申請(消防法施工令第32条) <p>都道府県庁</p> <ul style="list-style-type: none"> ●建築確認申請 <p>日本内燃力発電設備協会</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ガス導管に係わる評価申請 	<ul style="list-style-type: none"> ●液体燃料の貯蔵が指定数量未満で指定数量の1/5以上の場合。(発電設備設置届と一緒に届出) ●消防法上の防災負荷の予備電源として使用する場合。(完工後4日以内に届出) ●都市ガスによる常用防災兼用機の場合。(消防法施工令第32条) ●建築基準法上の防災負荷の予備電源として使用する場合。 ●都市ガス単独供給発電設備の場合。 <p>申請 書類作成</p>

はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

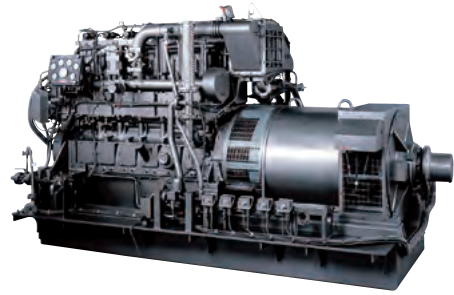
周辺機器

関連法規

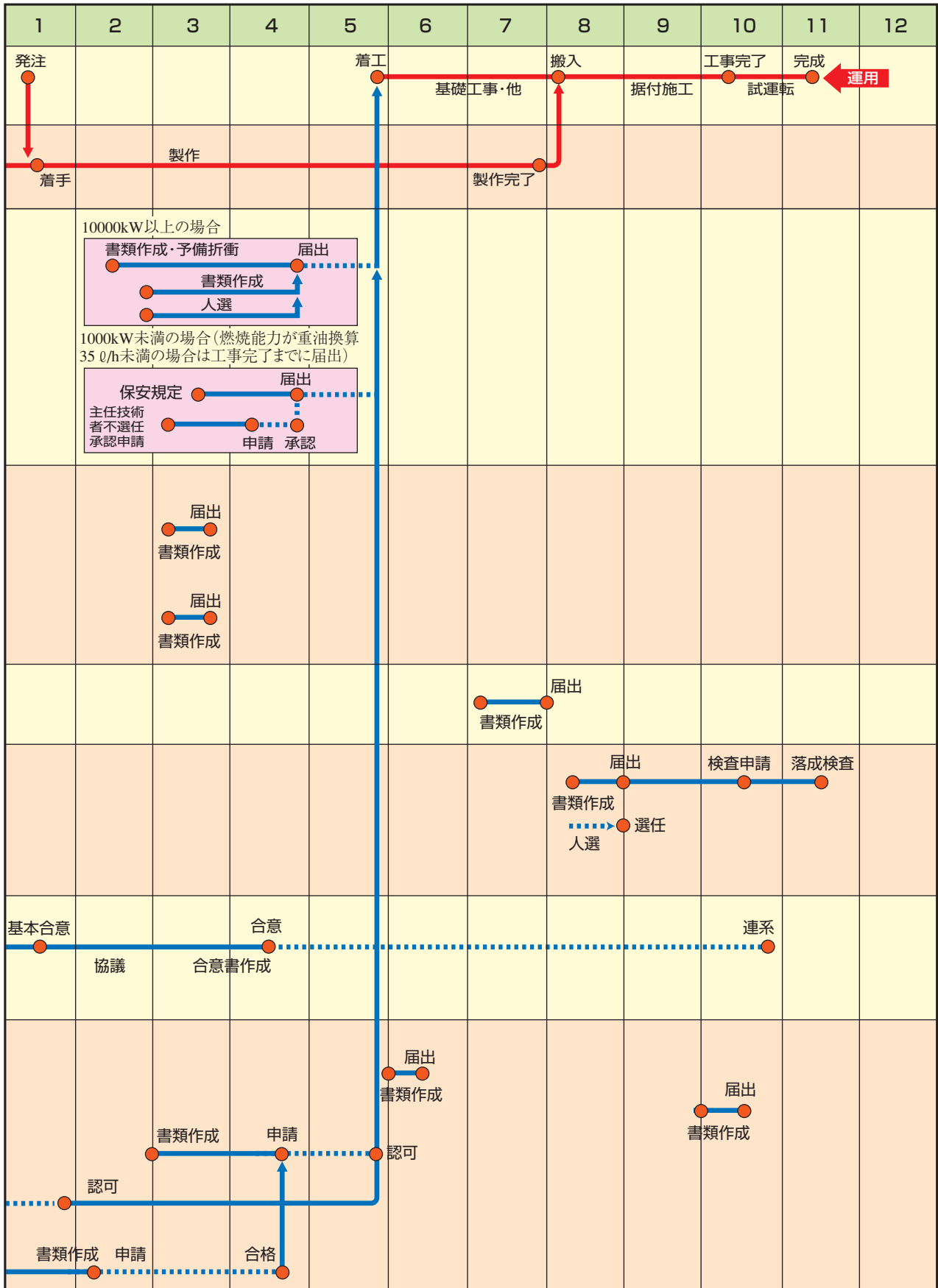
技術検討

税制・融資

Q&A



(月数)



(出典)通産資料調査会「コージェネレーション総合マニュアル」をもとに編集

はじめに

システム

ラインアップ

主仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

Q&A
GEGスケジュール

Q: ディーゼルCGS導入のスケジュールは?
A: 一般の手続きと計画はつぎのとおりです。

■ディーゼル常用・コージェネ システム 諸手続きスケジュール例

所定手続	適用・備考
大工程	<ul style="list-style-type: none"> ●標準的な工程の一例を示している。(新築)
機器の設計・製作	<ul style="list-style-type: none"> ●製作期間は、機種・仕様などで異なる。
<p>経済産業局(発電課・施設課)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●工事計画の届出 (ばい煙発生施設に関する記述含む) ●保安規定(変更)届 ●電気主任技術者選任届 ●電気主任技術者不選任承認申請 	<ul style="list-style-type: none"> ●1000kW以上は届出。 1000kW未満は工事計画の届出不要。ただし、ばい煙発生施設に該当する場合は届出が必要 ●点検内容、単線結線図等。 ●1000kW以上の発電所を設ける場合。 ●電気保安協会または電気管理技術者協会会員等へ委託する場合は、主任技術者の不選任の申請をする必要がある。 (1000kW未満の発電所を設ける場合)
<p>各 地 方 自 治 体</p> <ul style="list-style-type: none"> ●定置型内燃機関設置届(東京都、大阪府、愛知県等) ●指定工場設置許可申請(神奈川県等) 100kW未満はばい煙発生施設の届出 ●ばい煙発生施設設置届 各地方自治体はばい煙発生施設の届出 	<ul style="list-style-type: none"> ●NOx規制を行なっている自治体の場合。 ●経済産業局への工事計画届出対象未満で、燃焼能力が重油換算50 l/h以上の場合。
<p>労働基準監督署</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ボイラ設置届 ●ボイラ取扱作業主任者 	<ul style="list-style-type: none"> ●小型ボイラの場合、設置届のみ (設置工事開始の30日前) ●届出は不要であるが、選任しておくこと (小型ボイラは選任も不要)
<p>系統連系する場合</p> <p>電力会社</p> <ul style="list-style-type: none"> ●系統連系事前協議 	<ul style="list-style-type: none"> ●系統連系する場合は、可及的に早い時期に電力会社に出向き、調整したほうが良い。 ●協議内容を要約し、合意書を作成する。
<p>所轄消防署</p> <ul style="list-style-type: none"> ●発電設備設置届 ●少量危険物貯蔵・取扱届 ●危険物貯蔵・取扱所設置許可申請 ●危険物取扱作業主任者選任届 ●特認申請(消防法施工令第32条) <p>都道府県庁</p> <ul style="list-style-type: none"> ●建築確認申請 	<ul style="list-style-type: none"> ●液体燃料の貯蔵が指定数量未満で指定数量の1/5以上の場合。 (発電設備設置届と一緒に届出) ●指定数量以上の場合。 ●指定数量以上の場合。 ●防災(非常)用発電機と兼用する場合。

はじめに

システム

ラインアップ

仕様

監視システム

周辺機器

関連法規

技術検討

税制・融資

Q & A

定期点検制度

常用パッケージ型発電システムは、高い信頼性・安全性と共に、低コスト・省エネ・環境性に優れた能力を発揮します。この心臓部は高性能のガスエンジンを採用し効果を上げていますが、本設備は使用条件も苛酷で、長時間稼働し発電品質の維持と、高性能を維持する為に正しい取り扱いと運用計画に従った定期的なメンテナンスが必要です。

いつまでもこのシステムを、快適・安全・経済的にご使用していただくために、この重要性をご理解して頂き、ご購入の際には、同時に定期点検契約を結んでください。詳しくは、支社、支店あるいは販売会社にご用命ください。

定期
点検契約

=

定期点検
1,000h毎

+

遠隔監視
運用支援

+

技 術
サービス

⚠️ ご注意とお願い

- ご使用の前に「取扱説明書」などをよくお読みのうえ、正しくお使い下さい。
- このカタログに記載している内容は、使用条件（気温・気圧・湿度・高度など）、使用目的（運転時間・用途など）、性能（適用範囲・特性値など）や、用語・表現方法等について当社規格に基づいて記載しています。
- 商品（製品）の仕様や性能等については、お打合せ、納入仕様書、完成図書、取扱説明書、技術資料などにより、お確かめください。

ヤンマーエネルギーシステム株式会社（本 社）〒530-0014 大阪府大阪市北区鶴野町1-9 梅田ゲートタワー
TEL.06-7636-2658 FAX.06-7636-0217

●札幌支店 〒004-0004 北海道札幌市厚別区厚別東四条4丁目8-1
TEL.011-809-2200 FAX.011-809-2201

●仙台支店 〒983-0013 宮城県仙台市宮城野区中野3丁目1-5
TEL.022-258-4366 FAX.022-258-8890

（いわき営業所）〒971-8124 福島県いわき市小名浜住吉字飯塚44-1
TEL.0246-58-5811 FAX.0246-58-5688

（盛岡営業所）〒020-0852 岩手県盛岡市飯岡新田5地割45-1
TEL.019-632-1687 FAX.019-638-8781

●東京支社 〒104-0028 東京都中央区八重洲2丁目1-1 ヤンマー東京ビル
TEL.03-3517-5744 FAX.03-3517-5767

（北関東営業所）〒340-0203 埼玉県久喜市桜田2-133-6
TEL.0480-57-1351 FAX.0480-57-1354

●名古屋支店 〒461-0005 愛知県名古屋市東区東桜2丁目13-30 NTPプラザ東新町8階
TEL.052-979-5211 FAX.052-937-4881

●金沢支店 〒920-0365 石川県金沢市神野町東70
TEL.076-240-0715 FAX.076-240-0714

●大阪支社 〒661-0976 兵庫県尼崎市潮江1丁目3-30 KDIビル3F
TEL.06-4960-8157 FAX.06-4960-8159

●広島支店 〒731-5145 広島県広島市佐伯区隅の浜3丁目1-31
TEL.082-923-4475 FAX.082-924-1614

（山口営業所）〒745-0814 山口県周南市鼓海2丁目118-53
TEL.0834-25-2101 FAX.0834-25-4010

●高松支店 〒769-0101 香川県高松市国分寺町新居508-2
TEL.087-874-9115 FAX.087-874-9120

●福岡支店 〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前1丁目2-5 紙与博多ビル3F
TEL.092-441-0556 FAX.092-473-0667

（南九州営業所）〒891-0132 鹿児島県鹿児島市七ツ島1丁目4-13
TEL.099-261-7955 FAX.099-262-5068

●沖縄支店 〒901-2223 沖縄県宜野湾市大山7丁目11-12
TEL.098-898-3127 FAX.098-898-3156

●ヤンマー沖縄株式会社

（本 社）〒901-2223 沖縄県宜野湾市大山7丁目11-12
TEL.098-898-8076 FAX.098-898-8082

●ヤンマーホームページ <http://www.yanmar.com/jp/>

●商品についてのお問い合わせは右記へ



この印刷物は、植物油インキを使用しています。

- 本カタログは、2016年7月現在のものです。
- 仕様、性能は改良・改善などにより、予告無く変更することがあります。
- 商品の色は、印刷の関係上、実物と異なる場合があります。