

# 1.5MW 発電用高効率ガスエンジン 及びコンテナ発電セットの開発

Development of 1.5MW High Efficiency Gas Engine and Container Type Generation Set



汎用機・特車事業本部  
エンジン営業部 発電システムエンジン課  
☎(042)761-2056

この度、当社は中華人民共和国広東省東莞市に、“素早く移動、素早く設置、素早く発電”を製品コンセプトとする、新規開発した1.5MWクラス高効率ガスエンジンを搭載したコンテナ型発電セットを納入した。当社製希薄燃焼型ガスエンジン(GSA型及びGSR型)は、1993年に発売し、世界トップレベルの発電効率と低公害性を両立したコージェネレーション用ガスエンジンとして1MW以下の出力レンジをカバーしてきた。近年になって、原油価格の高騰やシェールガス採取技術の確立による天然ガス価格の低下によりガスエンジンのニーズが高まるとともに、温暖化対策や省エネルギーのため、電力確保だけでなく、熱・蒸気エネルギーを有効に活用できるコージェネレーションのニーズが急増した。以上の背景を受けて新規開発を行った1.5MWクラスの高効率ミラーサイクルガスエンジン及び本エンジンを搭載したコンテナ型発電セットの紹介を行う。

## 1. 1.5MW 高効率ガスエンジン

三菱GSRガスエンジンシリーズは中高速のガスエンジンで、高い熱効率を達成するためにミラーサイクルシステムを適用している。ミラーサイクルガスエンジンのラインナップ及び主要緒元を表1に示す。これまでの最大発電出力は1MWであったが、国内・海外で需要の一層の増加が見込まれる1.5MWクラスの出力レンジを対象とする高出力高効率ガスエンジンを開発した。

上記エンジンを搭載したボンネット型発電セットを汎用機・特車事業本部の敷地内に6台設置した。これはBCP(Business Continuity Plan)対応として停電時の工場の操業を確保するとともに、発電セットの各種実証運転を行うことを目的としており、平成24年3月より運転を開始した。実証検証では、長時間連続運転試験、DSS(Daily Start and Stop)運転による発停影響把握試験、メンテナンス間隔延長試験、信頼性向上試験を初め、各種試験を実施している。

表1 GSRミラーサイクルガスエンジンラインナップ一覧

型式			GS6R	GS6R2	GS12R	GS16R	GS16R2	GS16R2
シリンダ数			6	6	12	16	16	16
	ボア/ストローク	mm	170/180	170/220	170/180	170/180	170/220	170/220
60Hz 機	回転数	min <sup>-1</sup>	1200	1200	1200	1200	1200	-
	発電出力	kW	305	380	610	815	1000	-
50Hz 機	回転数	min <sup>-1</sup>	1500	1000	1500	1500	-	1500
	発電出力	kW	320	315	700	930	-	1500

## 2. 1.5MW 高効率ガスエンジンの主な特徴

この度新たに開発した 1.5MW クラスのガスエンジンには、以下の技術を適用している。

- (1) 高熱効率燃焼技術
  - ・ 熱効率を向上させるため、膨張比を大きくとれるミラーサイクルシステムの適用
  - ・ CFD を活用し低 NO<sub>x</sub> と高燃焼効率を両立させた燃焼仕様の適用（1.5MW クラスで世界最高レベルの発電効率 42.1% [メタン価 80, +5% 尤度を含む] を達成）
- (2) 高効率高圧縮比過給技術
  - ・ 高ミラー度を達成するために必要な、自社製高効率高圧縮比過給機の適用
- (3) 制御技術
  - ・ 熱効率を向上させるため、ノックマージンを最小にできるノッキング抑制制御
  - ・ 希薄燃焼方式では最高レベルの初期負荷投入量 30% を可能とした最適空燃比制御技術
  - ・ ブラックアウトスタートでエンジン始動から 100% 定格負荷までの到達時間を約 2 分以内を可能とする制御技術
- (4) ラジエータ対応仕様技術
  - ・ 従来の冷却塔仕様に対し、断水時の BCP 対応を可能とするリモートラジエータ仕様に対応可能な最適燃焼仕様の適用

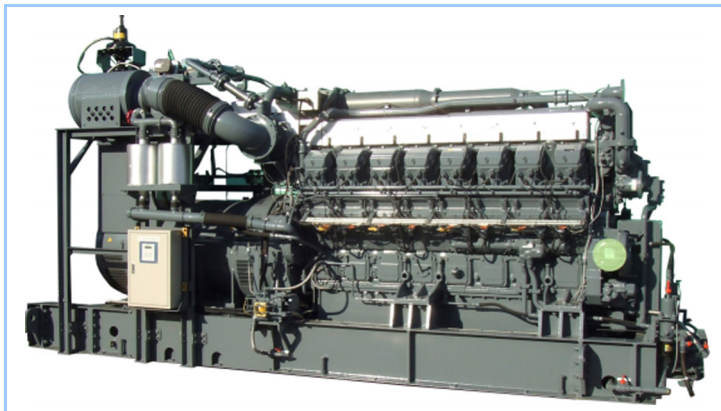


図1 1.5MW/1500min<sup>-1</sup>ミラーサイクルガスエンジン発電セット

## 3. コンテナ型発電セット

従来の発電セットは、発電セットや補機類を個別に据え付け、配管・配線等を行っていたため、発電セットを設置してから送電開始まで少なくとも約 30 日程度の日数が必要であった。一方海外では電力網のインフラが未だ十分に整備されていない地区も多く、電力需要に対し少しでも早く送電を開始したいというニーズが多い。このため、「素早く移動、素早く設置、素早く発電」を製品コンセプトとする可搬式のコンテナ型発電セット「MEGANINJA (商標出願中)」を開発した。

(MEGANINJA : Mitsubishi Energy Gas Package NINJA Series)

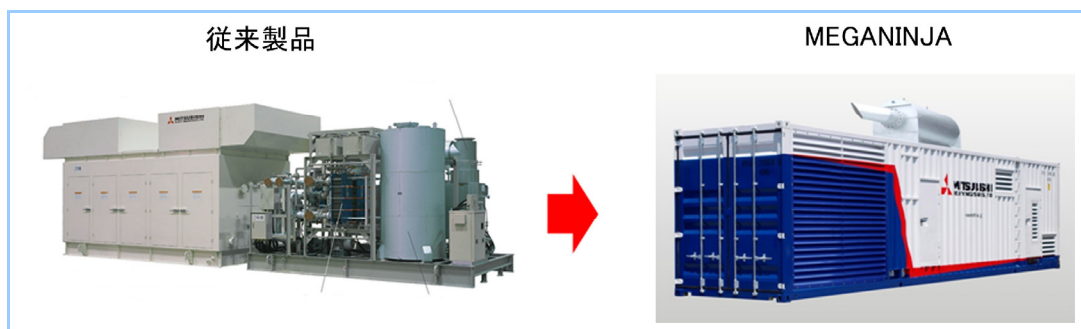


図2 従来発電パッケージと新開発の MEGANINJA

## 4. コンテナ型発電セットの特徴

この度新たに開発したコンテナ型発電セットは、以下を特徴としている。

- (1) 素早く移動
  - ・ モノジェネ仕様の場合には、発電システム一式を搭載した 40Ft コンテナだけで発電への対応が可能
  - ・ コージェネ仕様の場合には、発電用 40Ft コンテナの他に熱供給ユニット関連一式を搭載した 20Ft コンテナを組み合わせることで適用することが可能
- (2) 素早く設置
  - ・ 置くだけ工法を採用し、外部との各種配管、配線をコネクタ方式にすることで、設置に要する工数を大幅に削減。
- (3) 素早く発電
  - ・ (1), (2)により、発電用コンテナを発電予定場所に搬入した後、24 時間以内での送電が可能となった。(従来は、発電セットの設置から送電開始まで約 30 日が必要)

また、これまで大規模なメンテナンス作業には約1～2週間程度の日数を必要としていたが、本コンテナ型発電セットの場合には、常に予備機を事前準備しセット毎交換するだけで直ちに発電が開始できるため、お客様にとって運転停止期間の最小化が実現できるというメリットが生じる。

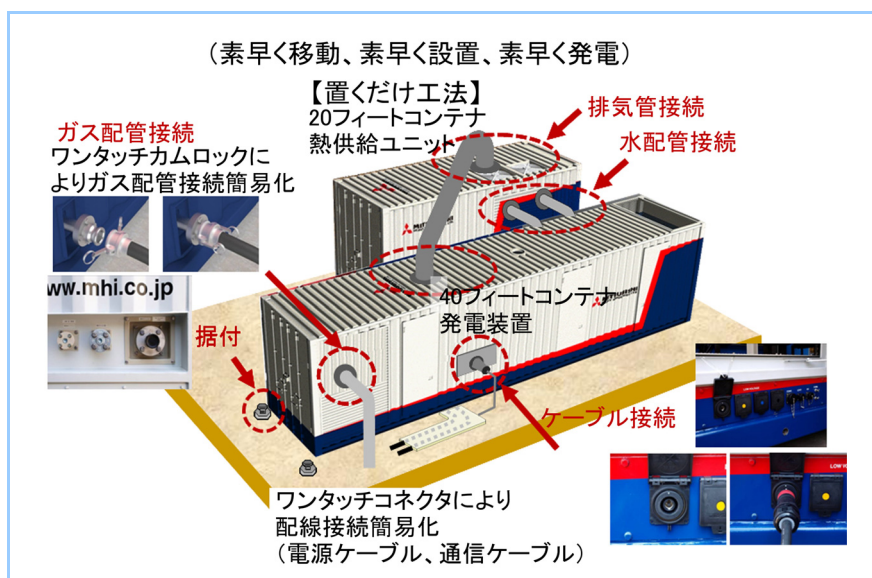


図3 置くだけ工法の概要

## 5. まとめ

今回新規開発した高効率ガスエンジン及びコンテナ型発電セットは、現在も継続して効率向上(発電効率、総合効率)、低公害化、信頼性向上に取り組んでおり、地球環境問題、エネルギー問題に大きく貢献していきたいと考える。