

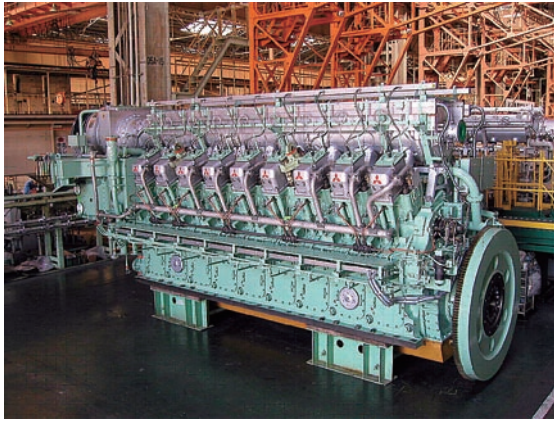
# 高効率大型ガスエンジン コージェネシステムによる CO<sub>2</sub> 削減

## Reduction of CO<sub>2</sub> by High Efficiency Large Gas Engine Cogeneration System

小宮山正仁\*<sup>1</sup>  
Masahito Komiya

勝見政芳\*<sup>2</sup>  
Masayoshi Katsumi

遠藤浩之\*<sup>3</sup>  
Hiroyuki Endo



地球温暖化防止に対する関心が高まる中、CO<sub>2</sub> 排出量の少ない天然ガスを燃料とする発電システムが注目されている。これに対し当社は6 MW 級の大型ガスエンジン MACH-30G を開発し実用に供してきた。本報では MACH-30G の発電効率向上の取組み及びモジュラーデザインによる現地施工の品質確保などに加え、排気ガスなどからの熱回収を含めた総合熱効率について紹介する。

### 1. はじめに

京都議定書の実行期間(2008年～2012年)の開始や、その後の温室効果ガス削減のロードマップを協議する COP13 バリ会議の開催など地球温暖化防止のニーズが高まる中、温暖化の原因となる二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の排出量が少ない天然ガスを燃料とするガスエンジンが注目されている。さらにガスエンジンは、酸性雨の原因となる硫黄化合物(SO<sub>x</sub>)や人体に有害な窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)の排出が少なく、温暖化のみならず地球環境問題に対する優れた発電システムとして関心を集めている。

ここでは、3000 kW 以上の大型ガスエンジン MACH-30G<sup>(1)</sup>の効率向上への取組み、モジュラーデザイン化(MD化)による現地施工の品質確保と工程短縮及び総合熱効率に着目したCO<sub>2</sub>削減量などガスエンジンコージェネシステムの優位性について紹介する。

### 2. 発電効率向上の取組

2000年に従来の火花着火ガスエンジン及びディーゼルエンジンをベースにパイロット燃料を使用した MACH-30G ガスエンジンの開発を行い、環境に優しく工場の省エネにも寄与する点が評価され、2007年末までに国内138基、海外19基の受注を達成している。

ガスエンジンコージェネシステムを導入されたお客様のニーズ共有化及びテストプラントとして信頼性検証、性能改善を目的に、2002年より初号機と2号機



図1 当社横浜製作所内発電所  
2002年10月より運用開始し、稼働率は99%以上を達成している。

を当社横浜製作所金沢工場内に発電所として設立し運用を開始した(図1)。

本テストプラントを有効に活用することにより、実機での効率改善を図2に示すような形で達成してきた<sup>(2)</sup>。具体的には、当初の効率42.5%から図2に記載の種々改善策を採用することによって、現在では44.5%の効率を得ている。今後は、更なる改善策により48%レベルを目指して対応中である。

### 3. ガスエンジンプラントの構成及びMD化

ガスエンジンプラントは、エンジン及び発電機のほかに燃料ガス・パイロット燃料油・潤滑油・冷却水・圧縮空気・吸排気等の補機、電気設備などが構成要素となっている。

\*<sup>1</sup> 横浜製作所原動機技術部プラント設計課主席

\*<sup>2</sup> 横浜製作所原動機技術部ディーゼル設計課主席

\*<sup>3</sup> 技術本部横浜研究所流体・伝熱研究室主席

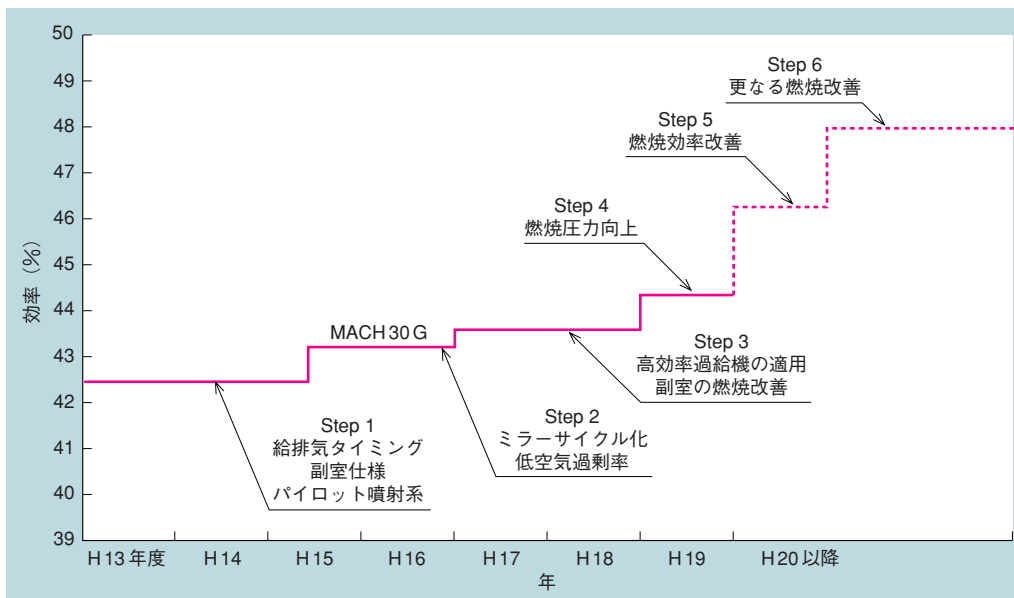


図2 効率向上のステップ  
2002年の発売以来、各種打ち手により効率向上を図っている。

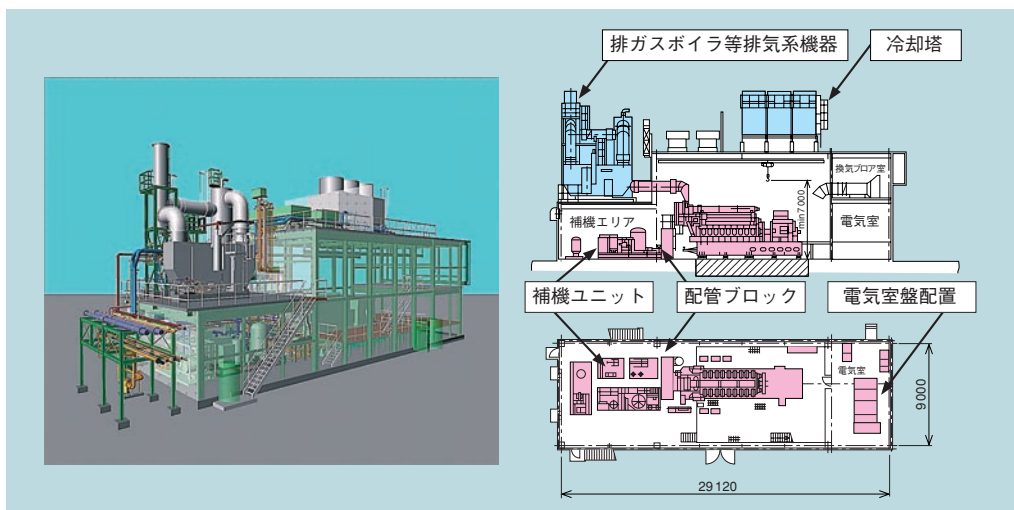


図3 6MW プラント設計例  
ガスエンジンプラントの各ユニットをモジュール化することにより工期短縮、品質確保を図っている。

お客様のニーズや設置場所の規制等により、熱回収機器や脱硝装置などの公害対策機器が追加になるケースがある。

基本的な補機関連設備をモジュール化して、場合に依りて組み合わせるモジュラーデザイン (MD) を採用し、多様なお客様のニーズへの対応と現地施工の品質向上及び工程短縮の両立を実現した (図3)。

MACH-30Gは、始動性、負荷への応答性に優れる、気温変化による効率の低下が少ないなどのエンジン特有の優位性に加えて、エンジンの状態を遠隔で監視することによりお客様へのサービス充実に役立っている。具体的には、燃焼制御に利用している気筒ごとの筒内圧力や各種温度データを遠隔監視システムで収集

し (図4)、そのトレンドを解析することにより運転中のエンジンのコンディションを把握している。

#### 4. 総合熱効率

CO<sub>2</sub>削減のためには、発電効率のみならず排気ガス及び冷却水、潤滑油等からの熱回収を加味した総合熱効率が重要であるが、某プラントではこの熱回収効率を33%にまで高め、総合熱効率として77%を達成した (低温水回収を含めれば80%以上)。

この高効率はエネルギー消費を抑制し、従来と比較すると以下のようなCO<sub>2</sub>削減効果に相当する。

- 電力に関するCO<sub>2</sub>削減量は、約9000 ton/年
- 熱 (蒸気・温水) に関するCO<sub>2</sub>削減量は、約

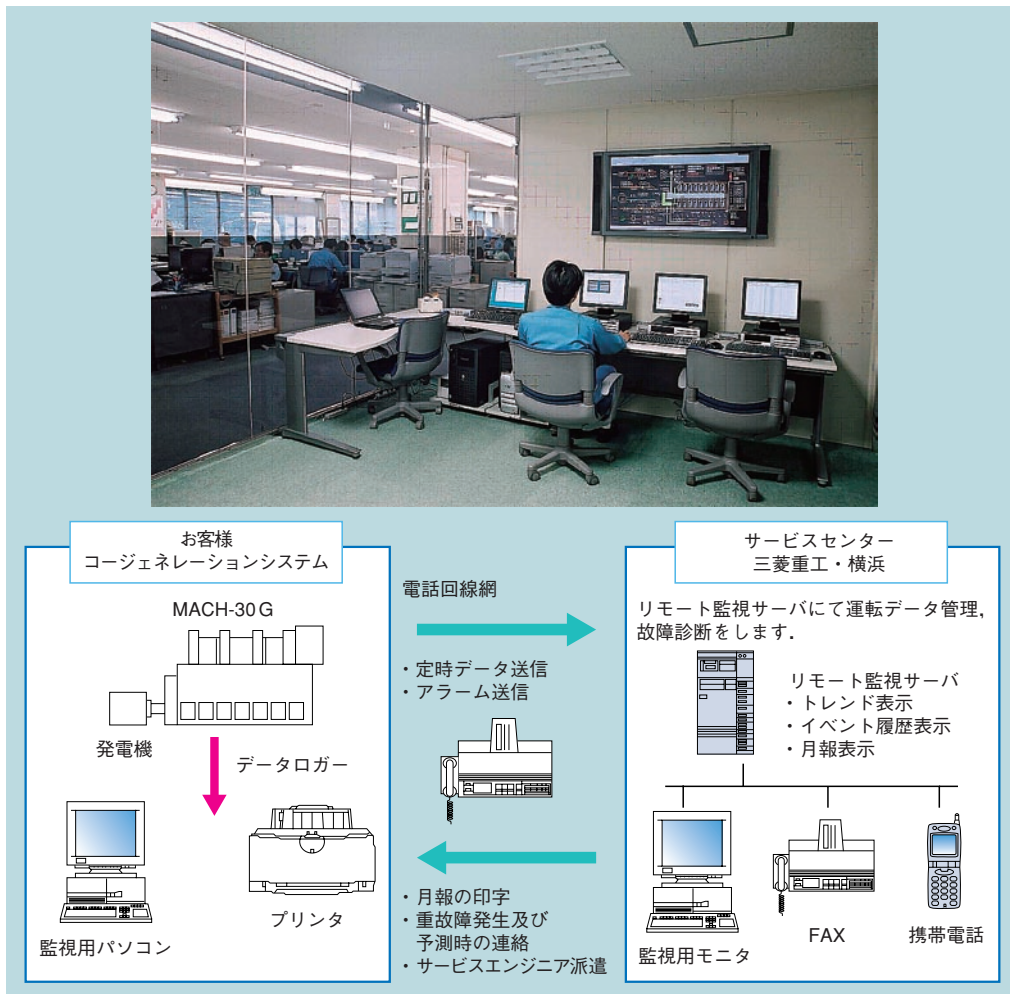


図4 遠隔監視システム  
お客様プラントと当社サービスセンターを結び、きめ細かいサービスに役立っている。

6 000 ton / 年  
と、合計で年間 15 000 ton 程の CO<sub>2</sub> 削減効果が見込まれる。

### 5. ま と め

MACH-30G ガスエンジンは、2002 年発売以来その高い効率と、遠隔監視システムなどを活用した信頼性で国内外で 150 基以上の受注実績を達成した。

今後とも高効率化と信頼性向上を図り、お客様の地球温暖化防止活動と経済性向上に貢献していく所存である。

### 参 考 文 献

- (1) 中野良治ほか, 高出力ガス機関 KU30GA の開発, 三菱重工技報 Vol.38 No.4 (2001) p.202
- (2) 中野良治ほか, 次世代 MACH-30G ガスエンジンの開発, 三菱重工技報 Vol.41 No.1 (2004) p.22



小宮山正仁



勝見政芳



遠藤浩之