High Performance Analysis On Gas Engine - Gas Turbine Combined Cycle

正 辻 正 (舞鶴高専) 学 ○石橋 泰 (舞鶴高専)

Tadashi TSUJI, Maizuru National College of Technology, 234, Aza Shiroya, Maizuru, Kyoto 625-8511
Yasushi ISHIBASHI

1 緒 言

環境問題 (CO₂) に対処する技術のひとつとして高効率発電が益々重要視されている。本論文ではガスタービンの上流にガスエンジンを複合した Compound System について低圧作動の船用ガスタービンを採用して性能の向上・改善の評価を行った。

2 Compound System の性能

Compound System の基本構成を Fig. 1 に示す。

GE (単独効率約 42%LHV) と低圧 GT (TIT: 1200℃級) を組み合わせた Compound System において GE, (GT+GE) ならびに ETCS (Engine-Turbo Compound System) の性能を評価した。

Fig. 1 Engine-Turbo Compound System (ETCS) Configuration

Fig. 2 に GE 入口圧力に対する GE ならびに (GT+GE) の発電端効率を高圧 GT (TIT: 1150℃級) と対比して示す。低圧 GT を採用する際の利点は次のとおりである。

- (1) GE 入口圧力 (GT との取合圧力) を低くすることで標準 GE からの効率低下の抑制が可能である。
- (2) (GT+GE) は ETCS 内で ERGT (Engine Reheat Gas Turbine) を構成する。「GE 単独あるいは GT 単独よりも両者を複合した ERGT が高効率を示す」点が Compound System の特徴であり、本研究の低圧 GT Compound は高圧 GT Compound よりも高い性能を発揮している。

次に、Fig. 3 に CC と ETCS のエネルギーバランスを示す。

ETCS と ERGT は燃料入力エネルギー比率で表現し、両者の差で ST を示している。高圧 GT・ETCS(1)のシステム効率 49.8%LHV に対して、低圧 GT・ETCS(2)では 59.5%LHV まで向上する。このうち RGT の熱効率は GE 排気 900℃の条件 (HT/HP-SO) において 40.8%から 44.7%に改善される。GE の単機効率 42%LHV を超える高効率を低圧 GT・ERGT(2)で達成できる点が本提案の最大の特徴である。

Fig. 2 Effect of GE Suction Pressure on GE and ERGT Performance at Engine Exhaust of 900°C

Fig. 3 Energy Balance of Engine and Turbines in CC and ETCS

3 結 論

本研究では、低圧 GT (TIT1200℃級) 適用の Compound System においてその高効率を試算した。GT と ST の通常複合発電では出力・効率が 6100kW・46.01%LHV であるのに対して、Compound System を構成することで 12840kW・59.5%LHV の高性能を得ることが可能と推定される。

4 参考文献

辻 正, ガスエンジンとガスタービンの複合による複合発電システムの最適化および高性能化, 日本機械学会論文集, 070 巻 696 号 B 編, 2004. 8, pp2227-2234, 論文 No. 03-1176