





図3 DF改造内容

Fig. 3 DF Conversion

### 2.2.2 燃料ガス系統

ガスエンジンと同様、ガス配管、燃料ガス遮断弁、燃料ガス調圧弁、ガスフィルタなどの機器が追加設備として設置される。本体では燃料ガスマニフォールド、各シリンダへのガス弁の取付が改造内容となる。

### 2.2.3 給・排気系統

過給機について、最適な空気過剰率を確保するためにマッチングの変更を行なう。型式変更は行なわず既存の機器を使用する。また、空気過剰率を制御するための空燃比制御装置を給気系に装備する。

### 2.2.4 燃焼室

通常のディーゼルエンジンの圧縮比は12~13であるため、ガスモードにおいてノッキングリミットを低下させ高出力が確保できなくなる。そのため、ピストン、接続棒を変更しガスエンジンと同等の圧縮比まで低減する改造を行なう。

### 2.2.5 制御系

ガス系統におけるガス弁制御機能を追加し、燃料噴射系におけるガバナ制御をディーゼルモードおよびガスモードの両方に対応できるよう運転シーケンスを作成している。これらは同一のコントローラで制御するようシステムを構築している。

## 3. 性能

要求性能として、国内においては大気汚染防止法などNOx、ばいじん規制があり、また海外においては液体燃料とガス燃料の価格差の大きい場所では極力パイロット燃料

表1 JFE-DF エンジン (新設) ラインアップ

Table 1 JFE-DF Product Engine line up

| エンジン型式                         | 12PC2-6V | 16PC2-6V | 備考                 |
|--------------------------------|----------|----------|--------------------|
| 出力 (ガスモード) (kW)                | 4 800    | 6 400    |                    |
| 出力 (ディーゼルモード) (kW)             | 4 800    | 6 400    |                    |
| 発電効率 (%)                       | 40       | 40       | 発電機端               |
| 燃料消費 (ガス) (Nm <sup>3</sup> /h) | 1 011    | 1 348    | ガスモード運転時 (100%負荷時) |
| 燃料消費 (A 重油) (kg/h)             | 51       | 67       | ガスモード運転時 (100%負荷時) |
| 燃料消費 (A 重油) (kg/h)             | 964      | 1 285    | ディーゼルモード運転時        |

燃料種と低位発熱量：都市ガス 13A (9 700 kcal/Nm<sup>3</sup>), A 重油 (10 200 kcal/kg)

を低減する要求が出される。JFE エンジニアリングでは特殊噴射系と最適圧縮比、空燃比制御により、液体燃料の割合を熱量比で標準 5%のところオプション仕様で 2%以下を達成した。これにより NOx=600 ppm (O<sub>2</sub>=0%), ばいじん量 0.1 g/Nm<sup>3</sup> 以下を達成している。また、発電効率において 40%以上を満足している。

## 4. おわりに

DF エンジンは、ガスエンジンと異なり液体燃料だけでも運用でき、ガス供給が滞るケースが考えられる場合には大きな利点となる。

国内においても震災後の電力供給問題では電力供給を停止できない設備では電力供給源の多重化・燃料の多重化が検討されており、DF エンジンもその対象として注目され始めている。

JFE エンジニアリングではエンジンの DF 転換技術をさらに向上させ、新造 DF エンジン (表 1) の供給も実施していく。

### 参考文献

- 清水明, 松浦和源次. JFE エンジニアリングにおけるデュアルフューエルエンジンの取組. クリーンエネルギー 2012. vol. 21, no. 4. p. 6-9.

### 〈問い合わせ先〉

JFE エンジニアリング

総合研究所

TEL: 045-505-7565 FAX: 045-505-8946

エネルギー本部 発電プラント事業部

TEL: 045-505-7858 FAX: 045-505-7713

ホームページ: <http://www.jfe-eng.co.jp/>