

水道施設設計指針

2 0 1 2

社団法人 日本水道協会

表-8.9.2 ガスタービン発電設備とディーゼル発電設備の比較

| 項目 | ガスタービン発電設備 | ディーゼル発電設備 |
|--------|--|---|
| 動作原理 | 熱エネルギーを直接回転運動に変換（回転運動機関） | 熱エネルギーを一旦往復運動に変換し、それを回転運動に変換（往復運動機関） |
| 始動性能 | 停電後、電圧確立までの時間がやや長い（20~40秒） 寒冷時の暖機運転が必要 | 停電後、電圧確立までの時間が短い（5~40秒） 寒冷時の暖機運転が必要（低温始動がやや困難） |
| 負荷投入 | 電圧確立後、即時全負荷投入が可能 | 電圧確立後、即時全負荷投入が不可 (過給器付は特に問題) |
| 無負荷運転 | 無負荷運転が可能 | 不完全燃焼とカーボン付着から好ましくない |
| 燃料消費率 | 低速と高速時の燃料消費率の差が少ない 従って低速域で不利となる190~500g/PS·hr | 150~230g/PS·hr |
| 使用燃料 | 天然ガス、軽油 (A重油、B重油、C重油、灯油、プロパン) | A重油 (B重油、C重油、軽油) |
| 冷却水 | 空冷式のため冷却水は不要で断水の影響がない | 冷却水が必要（ラジエータ式の場合は不要） |
| 使用空気量 | 燃焼用及び冷却用空気が多量に必要なため、給排気設備が大規模となる (ディーゼル機関に比べ2.5~4倍) | 燃焼用及び室温冷却用空気は少量でよい |
| 振動 | 振動少なく防振装置が不要 | 振動大きく防振装置が必要 |
| 騒音 | 音源が高周波のため消音対策が容易 | 消音対策が容易ではない（低周波、大振動） |
| 体積及び重量 | 小型軽量のため設置スペースが小さく、基礎工事が簡単 | 大型大重量のため、設置スペースが大きく、基礎工事が大規模となる |
| 耐震性 | ダクト及び配管の対策が必要 | 防振装置のストップ等の対策が必要 |
| その他 | 定期的な保守時の作業が多く、時間とコストがかかる 発停や回転数の変更が頻繁な用途には不向き | 軽負荷運転は不都合なため、常に全負荷に近い運転ができるような容量を選択する |

る容量等のうち最も大きい容量のものとする。

また、発電機容量及び原動機出力は連続定格値とする。

1. 発電機出力

発電機出力は、次式により算出する。

$$G = R_G \cdot K$$

ここに

G ：発電機出力 (kVA)

R_G ：発電機出力係数 (kVA/kW)

K ：負荷出力合計 (kW)

発電機出力係数 (R_G) は、次の4つの係数をそれぞれ求め、それらの最大値とする。

R_{G1} ：定常負荷出力係数と呼び、発電機端における定常時負荷電流によって定まる係数

R_{G2} ：許容電圧降下出力係数と呼び、電動機などの始動によって生ずる発電機端電圧降下の許容量によって定まる係数

R_{G3} ：短時間過電流耐力出力係数と呼び、発電機端における過渡時負荷電流の最大値によって定まる係数

R_{G4} ：許容逆相電流出力係数と呼び、負荷に発生する逆相電流、高調波電流分の関係などによって定まる係数

なお、 $R_{G1} \sim R_{G4}$ 及び次項の原動機出力における $R_{E1} \sim R_{E3}$ の各係数算出の詳細は、日本内燃力発電設備協会規格「NEGA C 201 自家発電設備の出力算定法」を参照する。

2. 原動機出力

原動機出力は、次式により算出する。

$$E = R_E \cdot K$$

ここに

E ：原動機出力 (kVA)

R_E ：原動機出力係数 (kVA/kW)

K ：負荷出力合計 (kW)

特殊コントローラ
掲載

原動機出力係数 (R_E) は、3つの係数をそれぞれ求め、それらの最大値とする。

R_{E1} ：定常負荷出力係数と呼び、定常時の負荷によって定まる係数

R_{E2} ：許容回転速度変動出力係数と呼び、過渡的に生ずる負荷急変に対する回転速度変動許容値によって定まる係数

R_{E3} ：許容最大出力係数と呼び、過渡的に生じる最大値によって定まる係数

3. 発電機出力及び原動機出力の整合

自家用発電設備として組み合わせる発電機及び原動機の出力を次式に示す整合率 (MR) で確認し、当該値が1以下となっていることが必要である。また、適切な組合せとしては当該値を0.7以上としておくことが望ましい。

なお、整合率が1を超える場合にあっては、原動機出力の見直しを行い、当該出力の割増しを行うことにより1以下とする。

$$M_R = \frac{G \cos \theta}{E \cdot \eta_g}$$

ここに

M_R ：整合率

G ：発電機出力 (kVA)

$\cos \theta$ ：発電機の定格力率 (0.8)

η_g ：発電機効率

E ：原動機出力 (kW)

また、発電機出力係数 (R_G) 及び原動機出力係数 (R_E) の実用上望ましい範囲は、次のとおりである。

$$1.47D \leq R_G \leq 2.2$$

$$1.30D \leq R_E \leq 2.2$$

ただし、 D は負荷の需要率である。