

お悩み相談室

113 コージェネレーションシステム導入事例(その1)

TMES設備お悩み解決委員会

相談 106

顧客からコージェネレーションシステムを導入したいという相談がありました。どのように検討したらよいでしょうか。

◎コージェネレーションシステムとは

電力料金の高騰やグローバルなCO₂削減ニーズ、さらには大規模自然災害による停電の頻発など、現在、改めてコージェネレーションシステム(以下「CGS」と記す)が注目されています。CGSは熱電併給とも訳され、発電機による発電に加え、その排熱を有効利用することで総合効率を高め、大幅な省エネを達成できるシステムです(図1)。

図1中の火力発電は、最新の高效率発電所の発電効率が仮に50%だとしても、CGSで排熱を有効利用した場合は1.8倍の総合効率90%であり、いかにCGSが省エネであるかがわかります。

◎CGSの種類

・内燃機と燃料の種類

内燃機はエンジン、ガスタービン、燃料電池などが普及しており、ガス(都市ガス、LPG)、液体(重油、灯油など)に加え、木質チップ、バイオガスなどを燃料とすることも可能です。

・発電容量

定置用には数千kW級のものまでありますが、一般建物や工場などに設置されているCGSでは、150~2000kW級が普及しています。

・設置コスト

表1に発電設備の設置コスト例を示します。当然ですが容量が大きいほどkW単価は低くなり、CGSに着目すると火力発電所単価の2~5倍程度とかなり高価で、後述するとおり、年間稼働時間の長さが導入のポイントになります。

・マイクロCGS

一般に、100kW以下の小型CGSをマイクロCGS(以下「μCGS」と記す)と呼びます(図2)。現在、中~大型機の普及が一段落している中、エネ

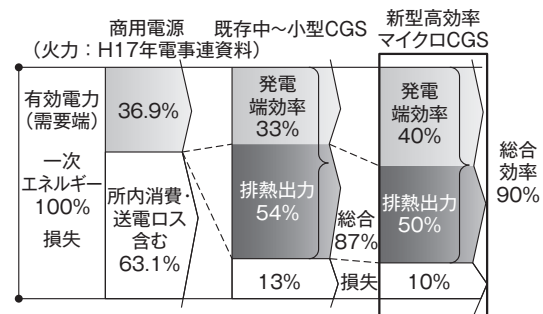


図1 発電効率と総合効率の比較

表1 各種発電設備の設置コスト比較

種類	原子力	天然ガス火力	石炭火力	CGS			
				ガスエンジン	ガスタービン	ガスエンジン	マイクロCGS
容量	1000MW	1000MW	700MW	2MW	2MW	300kW	35kW
設置コスト	2704億円	1000億円	1000億円	4億円	3.8億円	9000万円	1580万円
設備単価	27万円/kW	10万円/kW	14.3万円/kW	20万円/kW	19万円/kW	30万円/kW	45万円/kW

注) 2023年10月時点のインターネット掲載情報を基に筆者が作成。設置コストには機器単体費用と設置工事費用が含まれる。

ルギー消費量が相対的に大きく、今まで導入が困難だった小~中規模建物(病院、ホテル、商業施設など)での大幅な省エネと電力デマンド抑制が求められています。そのため、改修工事での設置が容易で、かつ、省エネ・BCP・VPP(仮想発電所)に貢献でき、またバイオガスなどの親和性が高いμCGSが注目されています。

◎μCGS導入のポイント

CGS導入のポイントは、単刀直入に言えば「年間稼働時間をいかに長くできるか」にかかっています。用途にもよりますが、一般にCGSは熱主電従で運転され、排熱が利用できない場合には停止させます。なぜなら、排熱の利用割合が50%以下(排熱を半分以上捨てている状態)では、電力・燃料単価から、CGSを停止し、商用電力+既存熱源を運転するほうが安価だからです。

稼働時間を長くする方策は以下のとおりです。

- ①発電機は大き過ぎない容量・台数を選定する。
- ②夜間と夏期~中間期の温熱負荷が一定量以上存在する建物用途・系統を選定する。
- ③発電機容量は②より選定し、電力負荷は②で想定した容量で商用側に逆流しないために設定する最低買電量を確保する。

温熱負荷には給湯負荷、暖房負荷、除湿・再熱負荷などがありますが、これらが通年にわたり一定量存在する建物に、病院、ホテル、半導体工場、製薬工場や研究施設などがあります。

「メンテナンス性に優れたメーカー・機種を選定」も要検討項目です。たとえば、不着火の原因となる点火プラグは、材質変更により交換頻度を通常の数倍に延長させた機種が開発されています。また、エンジンのオーバーホール(以下「OH」と記す)時に現地作業を行わず、整備済みエンジンに「載せ替える」ことで、停止時間の大幅短縮と工場でのOH品質向上を図った機種もあります。

「レジリエンス(強靱性)」も重要なファクターで、具体的にはまずBCPが挙げられます。昨今、停電時の重要設備や避難施設への電力供給の必要性の高まりから、都市ガスの場合、3日分程度のLPGボンベを備蓄しておき、停電時にLPGに切

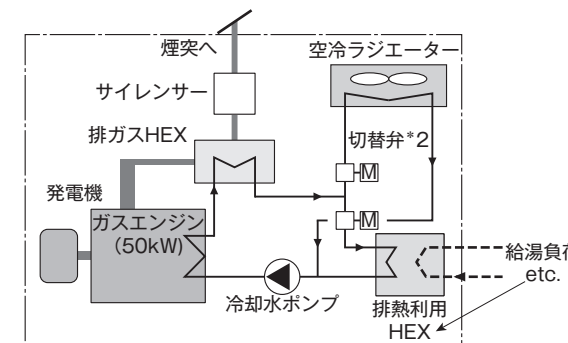


図2 μCGS(50kW)のユニット構成例

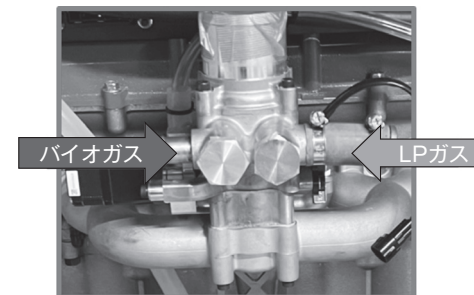


図3 混焼対応ミキサー

り替えて必要特定負荷のみに電力供給します。

「再生可能エネルギーの受け皿としての活用」もポイントになります。現在注目されているバイオガスは、発生量が少ない上に量の変動もあって、なかなか利用しづらい側面があります。これに対し、μCGSは小型ゆえに比較的容易に対応可能であり、化石燃料との混焼に際して、混合比をワンタッチで変更できるミキサー(燃料混合器)を搭載した機種も開発されています(図3)。

今回は、μCGSの具体的な選定方法や導入検討事例などについて紹介します。

(TMES 岡村 明彦(オカムラ アキヒコ))

本委員会では読者の皆様からの「お悩み相談」をお待ちしています。

◆送り先

〒101-8460 東京都千代田区神田錦町3-1
(株)オーム社「設備と管理」編集部
設備お悩み相談係

また、バックナンバーの記事をTMESホームページ(右記QRコード)でご覧いただけます。

