

お悩み相談室

10 自然エネルギーを利用した冷却システムの導入

設備お悩み解決委員会

相談9

コージェネレーションシステム（以下「CGS」と記す）用発電機の更新に際して、出力を増加させることになりました。発電機室内の熱負荷が増加し、室温が40℃に達する見込みですが、冷却用エアコンを室内に増設するスペースと使用電力の余裕がありません。現状に即した冷却能力増強の手法はないでしょうか。

相談のような環境であれば、自然エネルギーを利用した冷却システムの導入を検討できます。このシステムで製造する冷却水は、外気湿球温度以上になりますが、より高温の室内を冷却するには、十分な能力を発揮します。

以下に、発電機室の冷却能力増強に自然エネルギーを利用した事例を紹介します。

●発電機室の冷却システム

図1に、発電機の出力増加後の冷却システムを示します。

この建物では、出力500kWの発電機3台を用いたCGSを運用しています。発電機の周囲温度は40℃以下に維持する必要がありますが、発電機運転中のエンクロージャ内部温度は44℃に達するため、冷却能力の増強が必要になります。

従来は、換気設備と冷却用エアコンによって、室内の冷却を行っていました。出力増加後は前述の設備に加え、冷却塔（放熱能力338kW）と各発電機のエンクロージャ内部に設置したドライコイル（冷却能力112kW）により、熱負荷の増加に対応しています。

●発電機の運転状況

CGS用発電機の運転スケジュールは、平日8:00から18:00を基本としています。電力需要がピークとなる夏期昼間は3台同時、その他の期間は1台または2台の発電機をローテーション運転しています。

発電機の運転時間を図2に示します。発電機3台の合計運転時間は年間4415時間でした。そのうち最大運転時間は7月度の709時間、最小運転時間は10月度の105時間になります。

●熱負荷と冷却量の収支

CGS用発電機運転による年間熱負荷と冷却システムの年間冷却量は表1のとおりです。

図3に示すように、冷却システムの冷却量は、発電機運転による熱負荷を常に上回っています。この差は、同室内の廃熱ボイラや他の機器からの廃熱を処理した熱量になります。

●試算による使用電力比較

新設した冷却システムの年間冷却量を既設と成績係数が同等の冷却用エアコンで処理した場合、年間使用電力は次のようになります。

$373[\text{千kW}] \div \text{成績係数} 3.05 = 122[\text{千kW}]$
 新設した冷却システムが要した電力は、冷却塔と循環ポンプを合わせて、年間26千kWです。よって、冷却用エアコンで処理した場合の電力と比べて、年間96千kWほど新設した冷却システムの使用電力が少ないという結果になりました。自然エネルギーを利用した冷却システムを導入

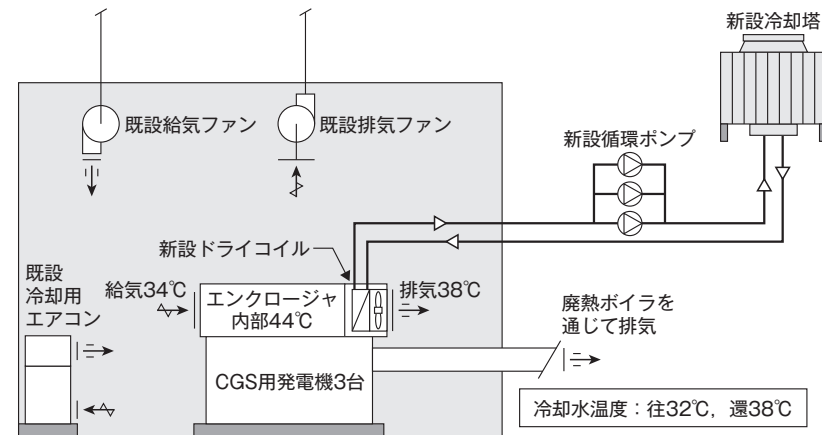


図1 発電機室の冷却システム(夏期)

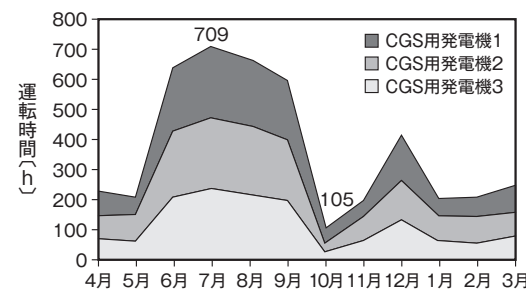


図2 発電機の運転時間

表1 熱負荷と冷却量(年間)

熱負荷・冷却量の合計 〔千kW〕		熱負荷・冷却量の内訳 〔千kW〕	
熱負荷	581	発電機本体	481
		発電機補機	100
冷却量	826	新設した冷却システム	373
		換気設備	264
		冷却用エアコン	189

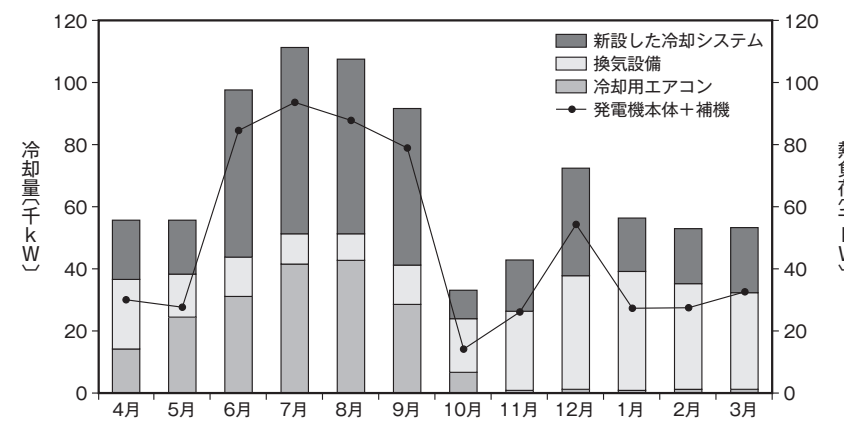


図3 熱負荷と冷却量の推移

したことで、出力増加後も発電機周囲温度を40℃以下に維持できました。また、冷却用エアコンの増設に比べて少ない電力で運用したことで、建物所有者に感謝されました。

* * *
 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

(高砂丸誠エンジニアリングサービス 平井 則行〔ヒライ ノリユキ〕)