

データセンターにおける 節電対策マニュアル

改訂版 (Ver1.3)

平成24年6月21日

日本データセンター協会

目 次

1.	本文書の目的と概要	P2
2.	IT 機器の節電対策	P4
2.1.	既存 IT 機器の物理的な節電対策	P4
2.2.	既存 IT 機器のソフトウェア制御による節電対策	P7
2.3.	新規 IT 機器購入時の節電対策	P9
3.	ファシリティの節電対策	P10
3.1.	運用面での節電対策	P11
3.2.	設備面での節電対策	P33
4.	2012年度補助金制度一覧表	P47
5.	問い合わせ先	
	(1) IT 製品提供ベンダの情報発信・問合せ先	P49
	(2) ファシリティの情報発信・問合せ先	P51

1. 本文書の目的と概要

(1) 背景と目的

東日本大震災などの大規模災害の影響により電力不足が発生すると、計画停電や電力規制が行なわれることとなり、これに対応すべく備えが必要となってきます。

本文書は、データセンターにて対応可能な節電対策をまとめることにより、日ごろから節電対策を意識いただくとともに、着実な実行を促進することを目的として作成したものです。

なお、本書に記載の内容はデータセンターだけでなく、一般のサーバールームやオフィスなどに設置されている IT 効な項目も多く含まれていますので、日本データセンター協会の会員はもちろん、会員外の皆様におかれましても広く活用されることを推奨いたします。

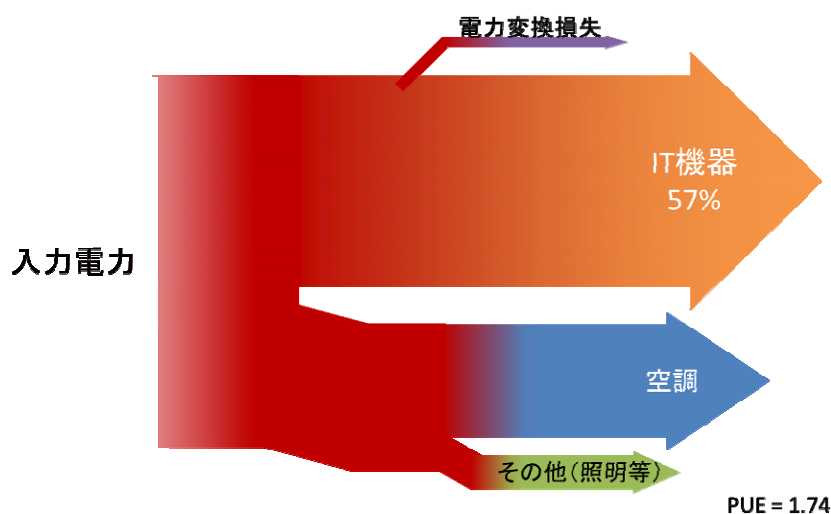
(2) データセンターのエネルギー消費

現在、新設されているデータセンターは、延床面積が数千から数万 m² の建物に 10MW から 30MW の受電設備を備えており、その規模は、高層オフィスビルを超えて、大規模工場に匹敵する電力を消費することが、前提となっています。

グリーン IT 推進協機会が 2010 年度に経済産業省の委託を受けて測定を行った結果によると、日本のデータセンターの平均 PUE※は 1.74 となっており、データセンター全体に供給される電力のうち 57%が IT 機器で消費されることになります。

$$\text{PUE} = \frac{\text{データセンター全体の消費電力}}{\text{IT 機器による消費電力}}$$

※PUE 米国のデータセンター省エネ関連団体であるグリーングリッドが提唱しているエネルギー効率を示す指標。データセンター内の IT 機器が消費する電力の何倍の電力が、データセンター全体に供給され使用しているかを示す。



この場合、仮にデータセンターのサーバーの10%を停止すると、サーバーを冷却する空調機や電気設備も削減することができ、全体で10%程度の節電が期待できます。

しかしながら、今やIT機器は、私たちの生活を支えている重要な情報通信基盤となっており、サーバーを停止することはそう容易ではありません。

そこで、残りの43%に値する電気や空調設備におけるエネルギー効率を向上させることが、データセンターにおける節電を実現するために必要不可欠となります。PUEが2.0以下のデータセンターの場合、設備面での節電対策は、ほぼ実施済みであることが多いため、運用面での節電対策が有効です。

一方、PUEが2.0を超えるようなデータセンターの場合は、IT機器による消費電力と空調設備による消費電力が同等、あるいはそれ以上となっているため、サーバーラック配列の見直しを行ったうえで、運用面に加えて、設備面での節電対策による節電効果が期待できます。

【注意事項】

各記載項目の具体的な対策については、章末に記載の問合せ先に確認をお願いします。

本文書そのものの内容に関しては下記の日本データセンター協会 事務局までお問合せ下さい。

特定非営利活動法人日本データセンター協会

TEL : 03-6705-6149

Email : info@jdcc.or.jp

2. IT 機器の節電対策

2.1 既存 IT 機器の物理的な節電対策

(1) 電源の完全停止

一般的なサーバーでは、電源をコンセントに挿しただけの状態でも BMC (Basic Management Controller) などの機能が稼動するため、待機電力が必要となります。

サーバーの電源をスイッチ押下・シャットダウンコマンドなどで停止させる場合、電源をコンセントから抜く、あるいは給電停止機能付き電源コンセントの活用による相応の対応を行なうことで待機電力を抑制し、節電することができます。



(2) ラック内配線

ラック内のネットワークケーブルや電源ケーブルの配線を束ね、整理することにより、冷却風の通気性を確保することができます。

これにより空調機やファンの稼動を抑制することができます節電につながります。

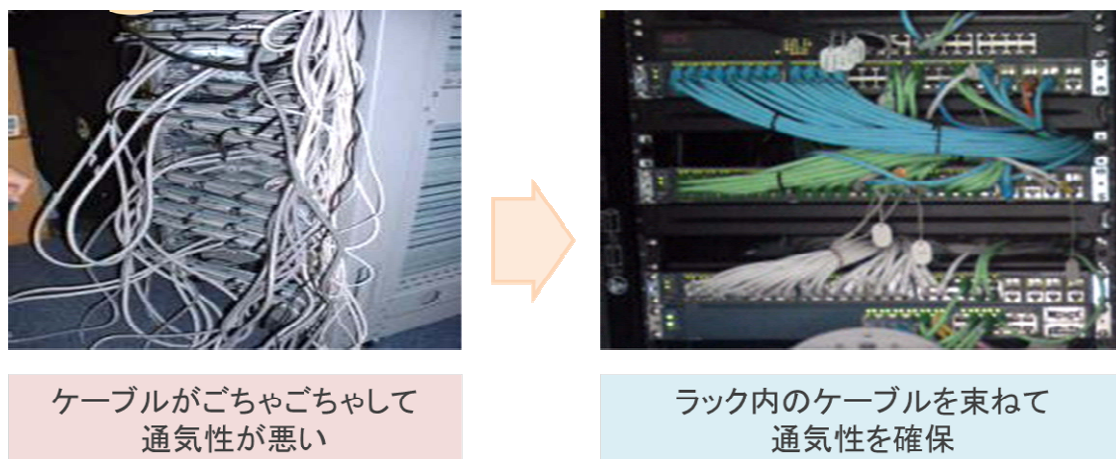


図 2.1 ラック内配線改善事例

(3) フィルタ及びファンの清掃

サーバーやストレージのフィルタ清掃や、筐体内のファン部分などの粉塵の清掃を行うことで、通気性が確保できます。

これにより空調機やファンの稼働を抑制することができ節電につながります。

(4) 電源の非冗長構成運用

サーバーやストレージには電源モジュールの万一の故障を想定し、冗長電源オプションが装備されているものがあります。

各サーバーの実使用電力において、冗長の場合と非冗長の場合との電源効率を比較し、非冗長の場合の方が電源効率が良く、かつ、電源モジュールの故障がシステムの運用に影響が少ないと判断される場合には、冗長電源オプションを外すことで節電することができます。

【注意事項】

冗長電源を前提とする機器では、冗長電源を外すことにより、逆に故障状態と判断され、冷却ファンスピードの上昇などによる効率の悪化を招く場合もあります。

この対処のためには、実使用電力の測定が必要となります。測定については個々に購入元にお問合せ、ご相談下さい。

(5) 空調設定温度の最適化

一般的なサーバーは各ベンダで動作保証温度の上限を 35℃としているケースが多く、理論上の吸い込み温度は概ね 35℃まで上昇可能です。

ただしサーバールームの空調設備のほとんどは UPS (バッテリー) を介して給電されていないため、停電時 (非常用発電機への切替時含む) には空調機が停止します。

給電が再開され空調機が立ち上がるまでの時間、冷却機能の一部またはその全てを喪失するため、前述の期間は時間と共にサーバールーム内の温度が上昇します。

したがって、平常時における空調機の温度設定はこれを想定した温度設定となっています。(図1の「イ」または「ウ」)

図1で示す『ウ』のように、停電時の温度上昇の最大値が著しく低いサーバールームは、物理的に設定温度の引き上げが可能であり、節電の余地があります。

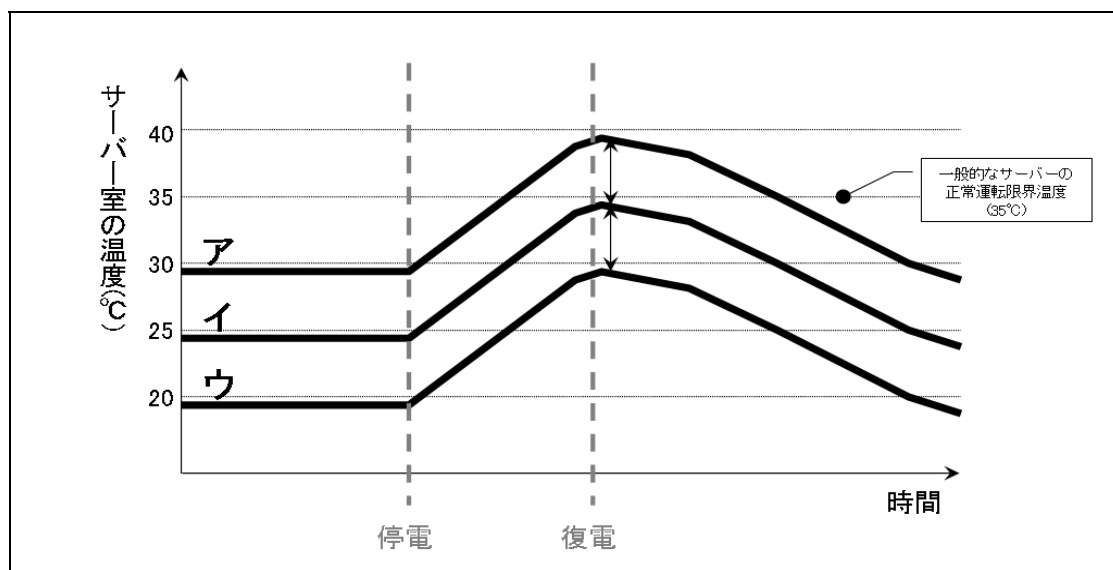


図 2.2 停電時のサーバールームの温度変化

【注意事項】

この対策は、複数の顧客が混在しているデータセンターや、温度条件の低い機器が混在している環境では対応困難な場合があります。

また、冷却用のファンなどが付いている機器では設定温度があがることにより冷却ファンが高速で回転しサーバーの消費電力が上がる場合がありますので、機器設置責任者への確認を行なったうえでの対処が必須です。

2.2 既存 IT 機器のソフトウェア制御による節電対策

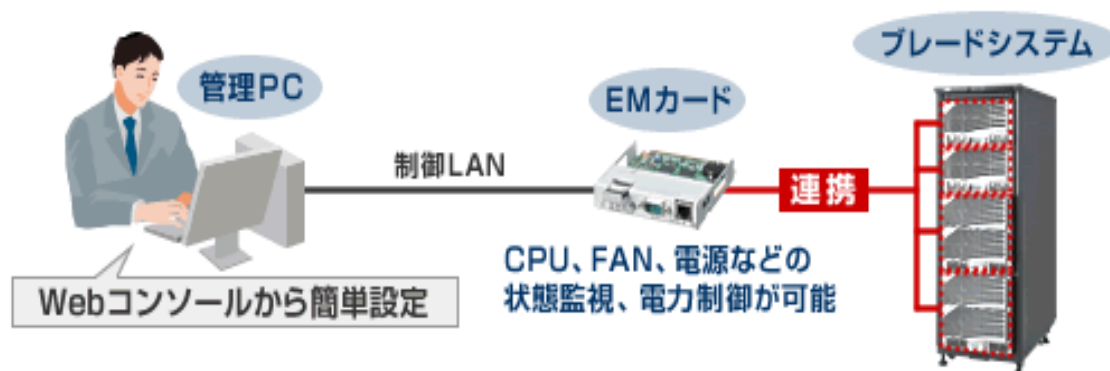
(1) サーバー省電力機能の設定

サーバーにはアイドル状態での CPU コアの消費電力を 0 に近い値まで下げることで、アイドル時の消費電力を削減する省電力機能が備わっているものがあります。また、オペレーティングシステム (OS) にはプロセッサに搭載された複数のコアのうち、できるだけ少ない数のコアに処理を集中させ、残りの使っていないコアを“保留 (一時停止) 状態”にすることで、消費電力を抑制する機能が備わっているものがあります。

これらの省電力機能はハードウェアの BIOS と OS にそれぞれ装備されており、これらの省電力機能を有効にすることにより、節電することができます。

【注意事項】

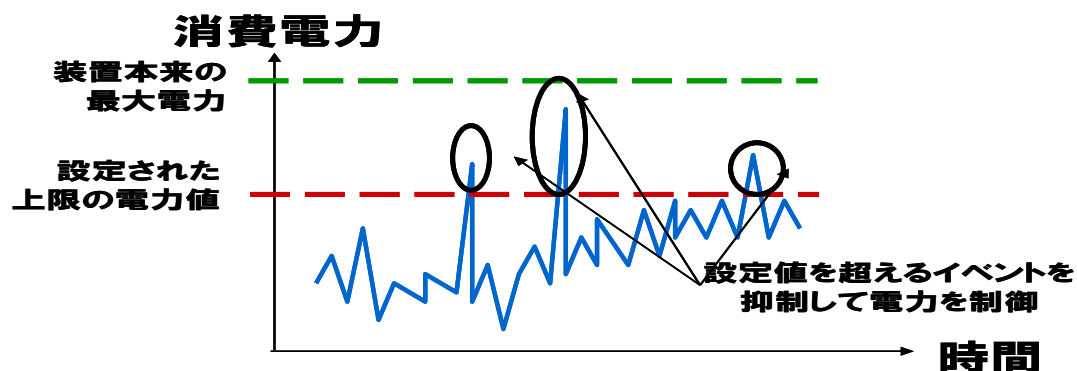
この機能は、機種によって工場出荷時に有効設定されているもの、機能そのものが搭載されていない場合もありますので、個々に確認が必要です。



(2) 上限電力設定機能の活用

サーバーには自身の電力消費が上限値を超えそうになった場合、プロセッサのクロックを落とすなどの処理によって自動的に電力消費が抑えられる上限電力設定機能が備わっているものがあります。サーバーごとの上限電力設定機能を有効にすることで、節電することができます。

【注意事項】 この機能は機種によって設定方法が異なり、機能が搭載されていない場合がありますので、個々に確認が必要です。



(3) I/O デバイスの無効化

サーバーの I/O デバイスを有効にしており、待機電力が発生します。サーバーの BIOS にて、I/O デバイスを Disable に設定することにより節電することができます。

(4) ストレージの省電力機能を活用

ストレージには長期間アクセスしないハードディスクドライブ (HDD) 群のドライブ回転を停止する MAID 機能が備わっているものがあり、この機能を活用することで節電することができます。

本機能は各ストレージベンダ提供のソフトウェアより設定することができます。また、ベンダ毎にソフトウェアの提供形態が異なる場合がありますので、個々に確認が必要です。

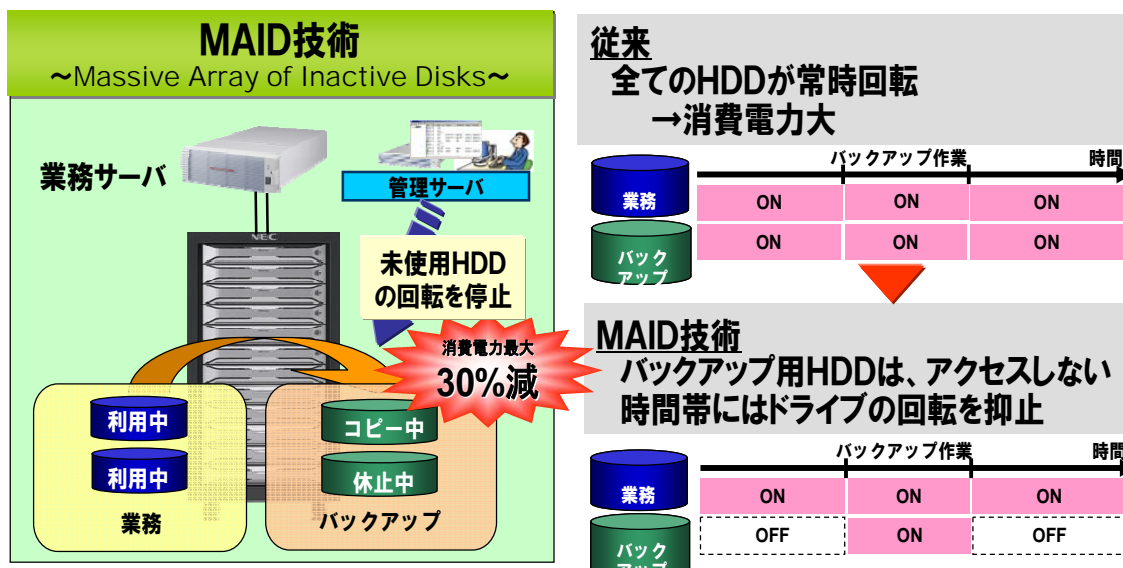


図 2.5 MAID 機能概念図

(5) ネットワーク機器の帯域幅の最適化

ネットワーク機器の消費電力は帯域幅によって異なりますが、ネットワーク機器によっては帯域幅を設定する機能が備わっているものがあります。

最適な帯域幅に動作モード (1G、100M など) を設定変更することにより、節電することができます。

2.3 新規 IT 機器購入時の節電対策

(1) 省電力サーバーの購入

省電力機能を持たない旧式のサーバーは、最新のサーバー (省電力 CPU)、省電力メモリ、高効率電源、2.5 インチハードディスクドライブ、SSDなどを搭載しているものに置き換えるだけで、節電できるケースがあります。

また、構成を組む場合にメモリやハードディスクドライブの容量の大きいものを選択し搭載するメモリの数やハードディスクの数を減らすことにより節電ができます。

(2) 仮想化機能

仮想化機能の活用により稼働ハードウェア台数を最適化することで、稼働している物理サーバーの台数を減らすことができ、節電することができます。

なお、仮想化機能を活用したサーバー台数の削減については、対象サーバーの稼働状況 (処理速度、必要主記憶容量、稼動アプリケーションなど) によって効果が異なります。

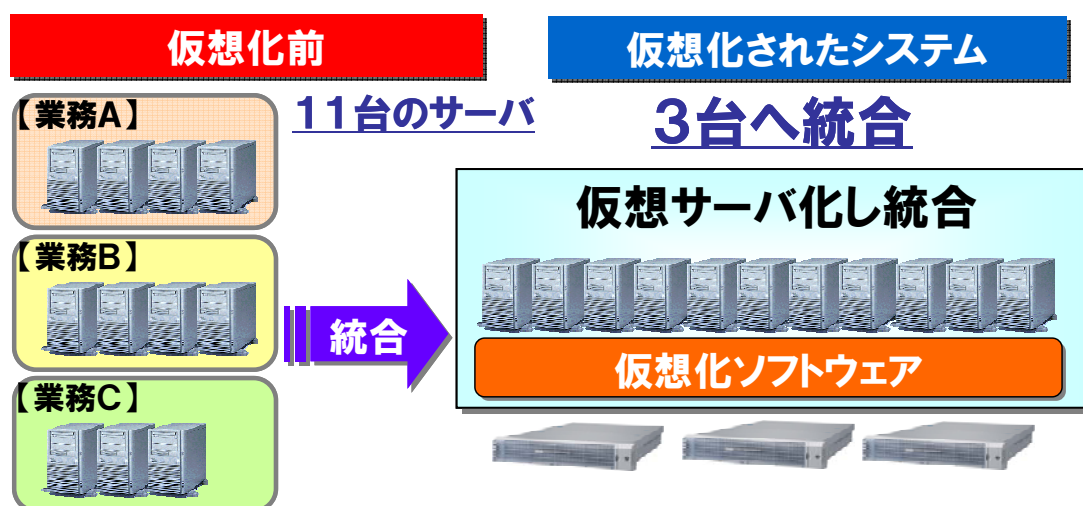


図 2.6 仮想化概念図

(3) 新型ストレージの購入

新型のストレージを購入することで、性能向上によるパフォーマンス当たりの消費電力低減、ハードディスク大容量化による容量当たりの消費電力削減、省電力ドライブの選択が可能になること、などにより節電することができます。

(4) 光ケーブルのネットワーク

ネットワークケーブルをこれから敷設する場合、メタルケーブルより省電力な光ケーブルを採用することにより、節電することができます。

3. ファシリティの節電対策

電力不足の長期化が予想されていますが、需要が高まる夏に向けて節電を達成するための事例をご紹介します。

節電対策としては、投資が必要な項目と、運用での対応が可能な項目があります。

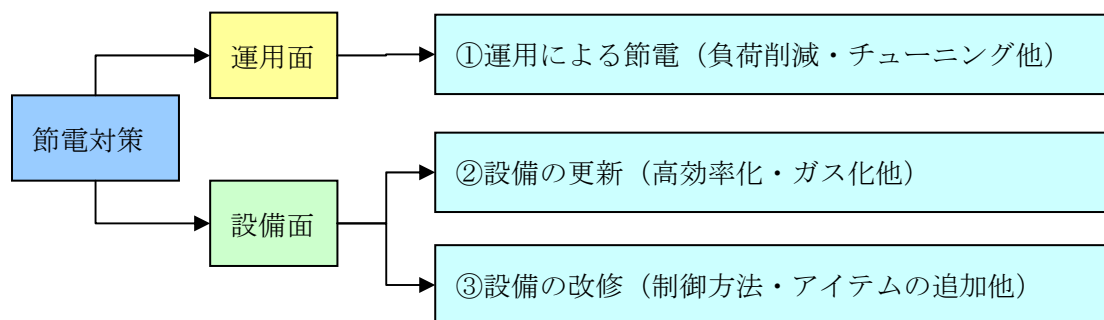


図 3.1 節電対策概念図

東京都が実施するトップレベル・準トップレベル事業所の認定項目の中で、建物・設備に係る要件（重み係数が高い項目）を以下に示します。

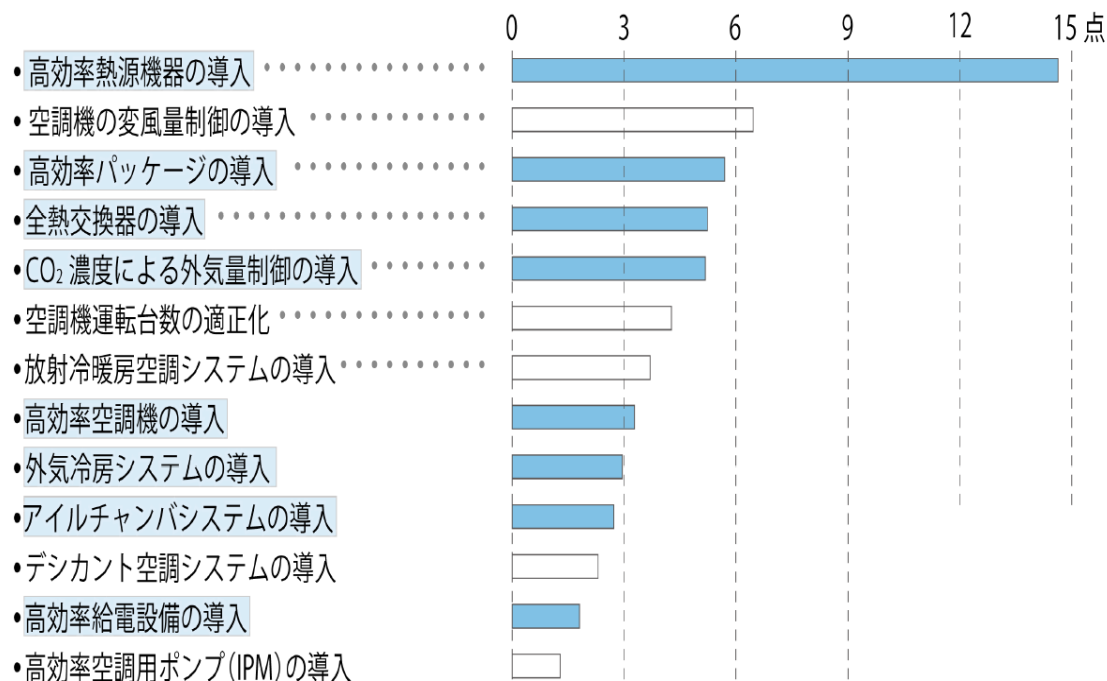


図 3.2 トップレベル・準トップレベル事業所（建物・設備に係る要件(重み係数が高い項目)）

3.1 運用面での節電対策

今すぐに行える運用面での節電対策をご紹介します。

(1) 冷房設定温度の緩和

室内の温度設定値を緩和することにより、空調システムの効率がアップし空調エネルギーの削減をすることができます。パッケージ空調の場合は、コンプレッサ（熱源機）の効率がアップすることにより消費電力の削減が図れ、セントラル空調方式の場合は、送水ポンプが変流方式の場合、搬送ポンプの動力削減が図れます。なお、温度設定値の緩和は、外気を導入しているエリア（例：事務室、電気室等）と導入していないエリア（サーバールーム等）では効果に違いが出てきます。（外気を導入しているエリアの冷却負荷には外気分も含まれており、外気負荷の処理熱量が設定値を緩和することにより削減され分多くなります）なお、外気を導入しているエリアでは、1℃緩和することにより、COP が約 10% アップし、外気を導入していないエリアでは、1℃緩和することにより、COP が約 1% アップします。（パッケージ空調機の場合）

【注意事項】

サーバーラックの吸気温度が場所によってばらつきがある場合、温度をある一定範囲になるように一度整えてから、温度設定値を緩和させる必要があります。（ばらつきがある場合、温度設定値を変更すると、温度の高いところはそのまま設定変更分スライドする可能性があり、変更分だけ温度が上昇します）

また、平常時だけでなく、空調が停止してしまう等の異常時でも、利用者との契約やASHRAE など規定の温度条件を満たせることを考慮しなければなりません。

このため、設定温度を緩和するにあたっては、CFD を使ったシミュレーションを行うなど十分な検証を行うことが重要です。

（資料提供：アズビル株）

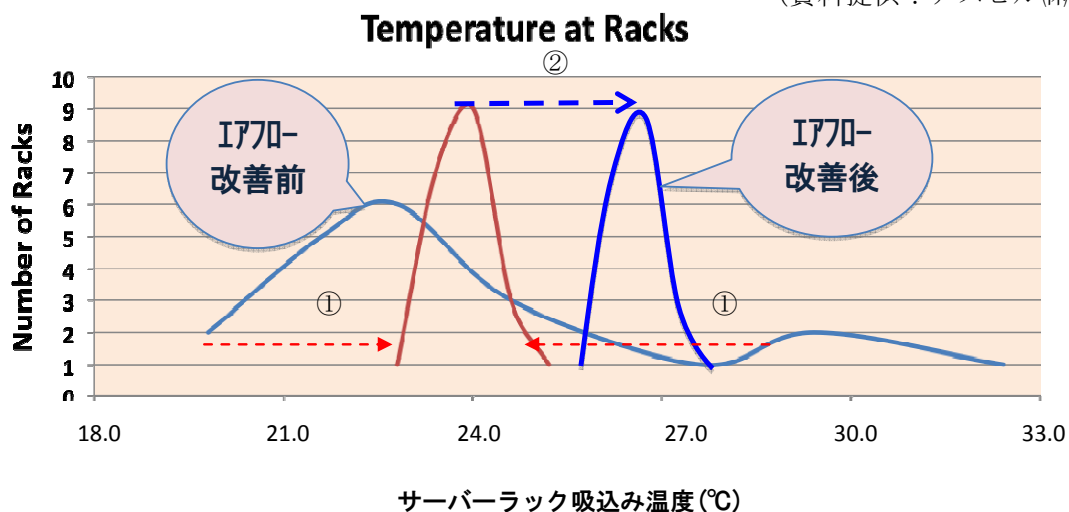


図 3.2 温度設定変更の注意事項

クラス	推奨温度°C(DB)	推奨湿度(%)	許容温度°C(DB)	許容湿度(%)
A1	18~27	25~60	15~32	20~80
A2			10~35	20~80
A3			5~40	8~85
A4			5~45	8~90

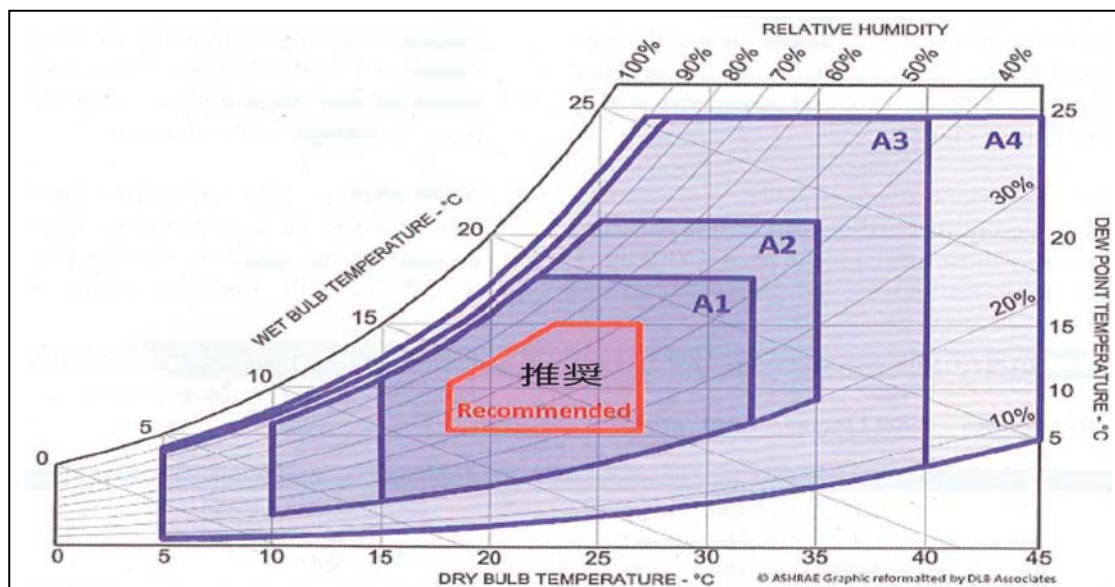


図 3.3 ASHRAE 2011 Thermal Guidelines for Data Processing Environments

(2) 冷凍機の出口冷水温度の変更

冷凍機の出口冷水温度の変更は、熱源機の効率がアップすることにより、消費エネルギーの削減を図ることができます。但し、効果が期待できないケースもありますので、事前の調査が必要です。

一般的に、ターボ冷凍機の場合は、出口冷水温度を 1°C 上げることにより、COP が約 2%、吸収式冷凍機の場合は、COP が約 3% アップします。

【注意事項】

サーバールームの高負荷エリアの空調機においては、空調機が 100% の能力で処理している場合は、熱源からの送水温度が上昇すると、温熱環境が悪化する可能性がありますので事前に、現在の空調機の稼動状況を把握してから設定値を緩和する必要があります。

熱源の搬送ポンプが変流方式で温度設定値の緩和を行った場合、冷水量が増加し増エネルギーになる場合があります。

このため、冷水温度を上昇するにあたっては、空調機ファンのインバータ化や運転台数の見直しなどを同時に行いながら、サーバー室の温度条件を適正に保つ必要があります。

(資料提供：アズビル株)

(3) 外気導入量の最適化

外気取り入れ量は設計と条件による人員などから設定されていますが、実際の運用では設計と条件よりも人数などが少なく基準を大きく下回る CO₂ 濃度となっている場合があります。

このために CO₂ が基準値を超えない範囲で外気取り入れ量を減らし空調機及び熱源エネルギーを削減できます。特に外気温度が高くなる夏季昼間時間帯の外気導入量を抑制すると、室内の熱負荷が低減するため、その効果が大きくなります。

・実施手順

CO₂ センサー、モーターダンパ及び自動制御装置を導入する。

CO₂ センサーによる計測値により取り入れ外気量を制御して、CO₂ 基準値上限付近にて運用する。

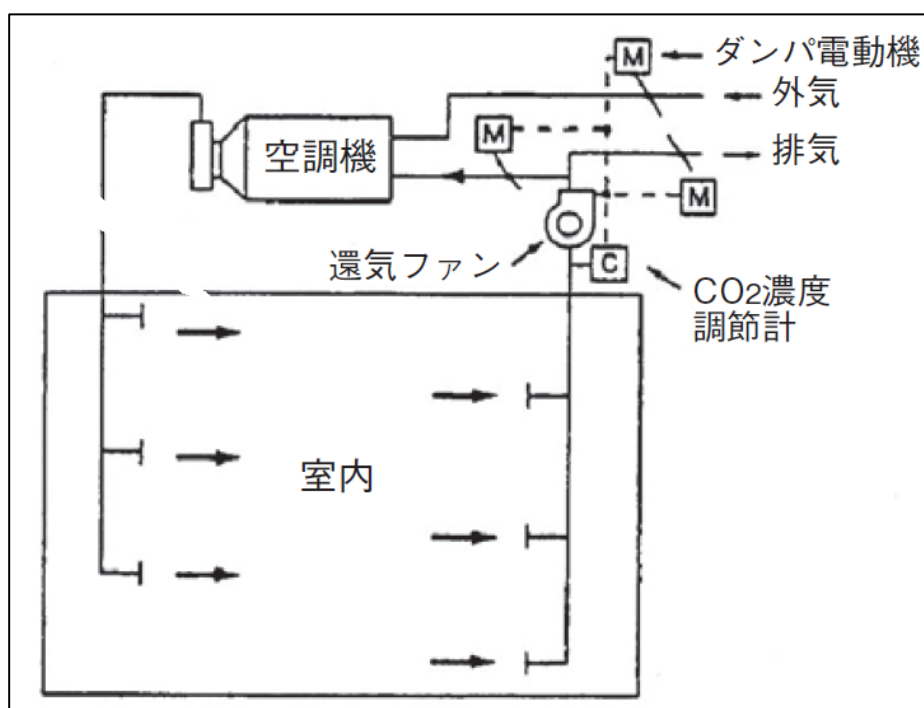


図 3.4 CO₂ 濃度による外気取り入れ量制御概念図

【注意事項】

建物用途が事務所の場合で、事務室等の居室に該当する場合は建築物における衛生的環境の確保に関する法律（ビル管法）の対象となり、CO₂ 濃度を 1,000ppm 以下に制限する必要があります。

建物用途が通信施設の場合、ビル管法は適応されません。

また、サーバールームも非居室となりますので、外気取り入れ量の規定はありません。

(資料提供：(株)朝日工業社)

(4) インバータによる風量の調整

ファン・ポンプを商用電源で駆動させる場合、電動機が定速運転するためファンの風量やポンプの流量をダンパやバルブにより調整する方式が一般的に採用されています。この方式では、風量や流量を下げてもダンパやバルブの損失が発生し、電動機の軸動力の低減は期待できません。一方、風量や流量は回転速度に比例するため、インバータにより電動機の回転速度を変化させることで風量や流量を調整できます。使用する電力は回転数の3乗に比例するので大幅な省エネルギーを図ることができます。

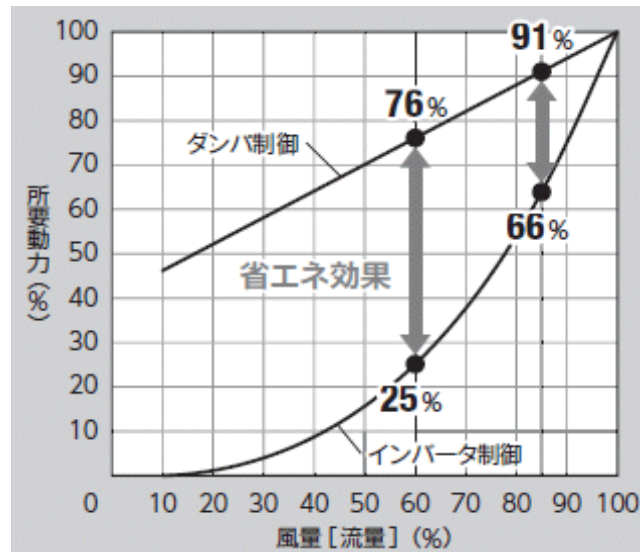


図 3.5 ダンパ (バルブ) 制御をインバータ制御にした場合の省エネ効果

① インバータによる節電試算例

運転パターンを風量 85% : 2,000 時間運転/年、60% : 2,000 時間運転/年
電動機出力を 15kW×1 台としたとき

・ダンパ (バルブ制御) の場合の年間消費電力

$$(15\text{kW} \times 91\% \times 2,000 \text{ 時間}) + (15\text{kW} \times 76\% \times 2,000 \text{ 時間}) = 50,100\text{kWh}$$

・インバータ使用の場合の年間消費電力

$$(15\text{kW} \times 66\% \times 2,000 \text{ 時間}) + (15\text{kW} \times 25\% \times 2,000 \text{ 時間}) = 27,300\text{kWh}$$

年間の消費電力が約 45%削減となります。

出展：日本電機工業会 伸びゆくインバータ

(資料提供：(株)朝日工業社)

【注意事項】

インバータによる風量の調整を行うことにより、室内の温度コントロールに加えて、空調機の風量とサーバーの吸気量とのバランスを保つことが可能となり、冷却効果を向上し、空調機運転の最適化を図ることが可能です。

サーバーの吸気量を考慮せずに、単純に空調機の風量を抑制することは、ホットスポット (熱だまり) 発生要因となりうるため、注意が必要です。

(5) 空調機の高効率運転 (運転ポイントの調整)

一般的に、空調機の稼働台数を少なくしたほうが、空調機全体の消費電力は少なくなると思われていますが、空調機の電力-効率特性によっては、そうなるとは限りません。例えば、ある空調機 (電算用パッケージ) の運転データを分析すると、効率が良いのは圧縮機の運転状態として「インバータのみ」、あるいは「インバータ+定速一台運転」であることがわかります。

このように、空調機が持つ電力-効率特性を利用し、高効率ポイントで運転できるように空調機一台一台を設定することで、空調稼働台数を減らさなくても空調機全体の消費電力を削減することができます。

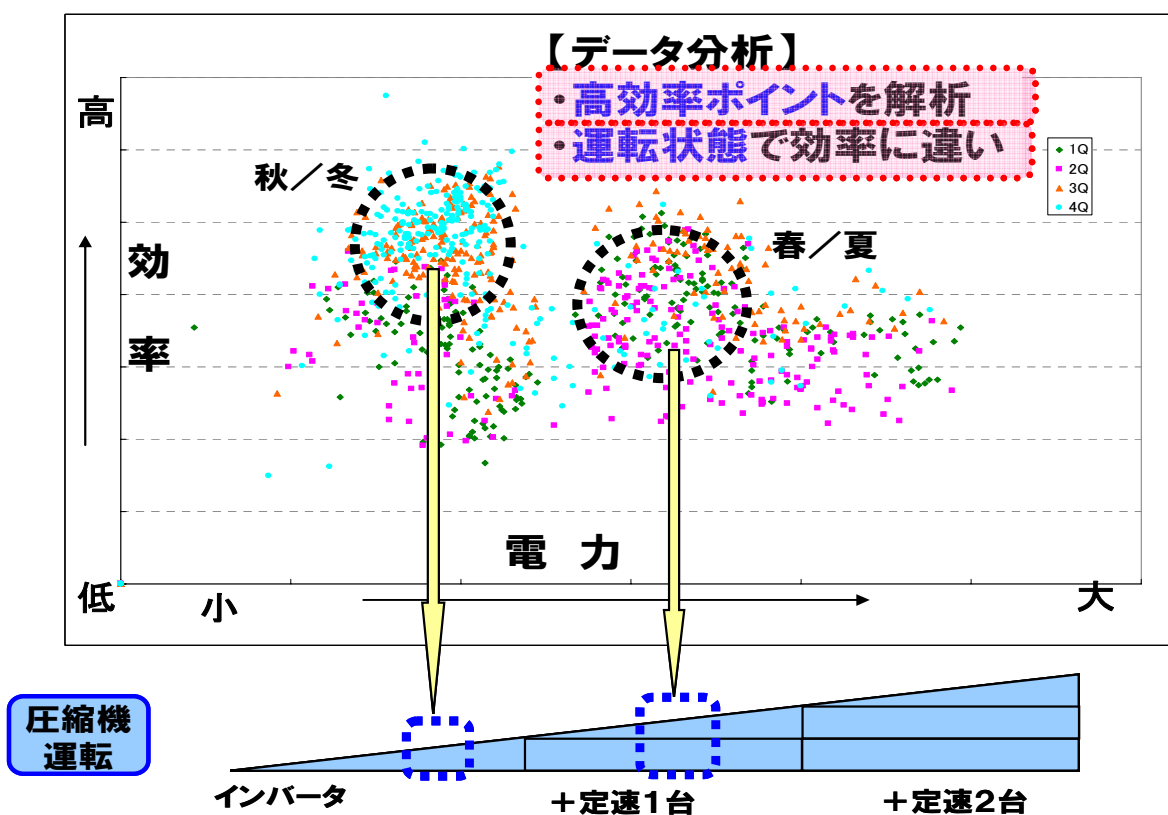


図 3.6 圧縮機の運転状態と効率

【運転データから見えた空調運用のツボ！】

1. 「電力」と「効率」を計測し、その空調機の高効率ポイントを把握する。
2. 「運転台数を減らす」ではなく、「高効率ポイントでの運転を維持させる」。
3. どの空調機でもデータ収集が可能とは限らない。また、空調機の種類によって特性は異なるので、詳細はメーカーに確認すること。(今回の事例は「MACS-IV」)。

(資料提供：NECビッグロープ)

(6) 空調機の間欠運転・輪番停止

室内環境が満足している場合、空調機の間欠運転・輪番停止を行い、消費エネルギーの削減を図ることができます。

一般事務エリアであれば、節電周期毎に1回停止し、温度が上限温度設定値を超えた場合、空調機を起動させます。サーバールームの場合では、室内の温熱環境を見ながら、冷却能力に余裕がある場合、空調機を数台停止させることが可能です。

【注意事項】

空調機を停止させる場合には、以下のような問題が発生させないように注意が必要です。

- ・空調機を停止させたエリアで、元々風が出にくい部分（床下のケーブルが風の流れを阻害している）があると、そこで更に風量が足りなくなり、熱問題が発生する。
- ・空調機を停止させたことにより、周辺の空調機からの冷風がそこに流れ込み、意図していないエリアの風量が不足し、熱問題が起きる。
- ・空調機にてサーバーの排熱を回収している為、空調機を停止させた場合、排熱が戻りにくくなり、熱問題が発生する。

また、上記の問題は空調機の運転パターンを変更した場合（空調機の運転台数は同じ）でも、同様な問題が起きる可能性があります。

そこで、空調機の運転台数もしくは運転パターンの変更によって、このような問題が発生しないかを確認する手段として、熱気流シミュレーション (CFD) があります。CFDは、サーバールームをシミュレーションソフト上で再現をし、仮想空間の中で空調機の運転台数もしくは運転パターンの変更を行い、予め起こりえる事象を確認することができます。

(資料提供：アズビル株)

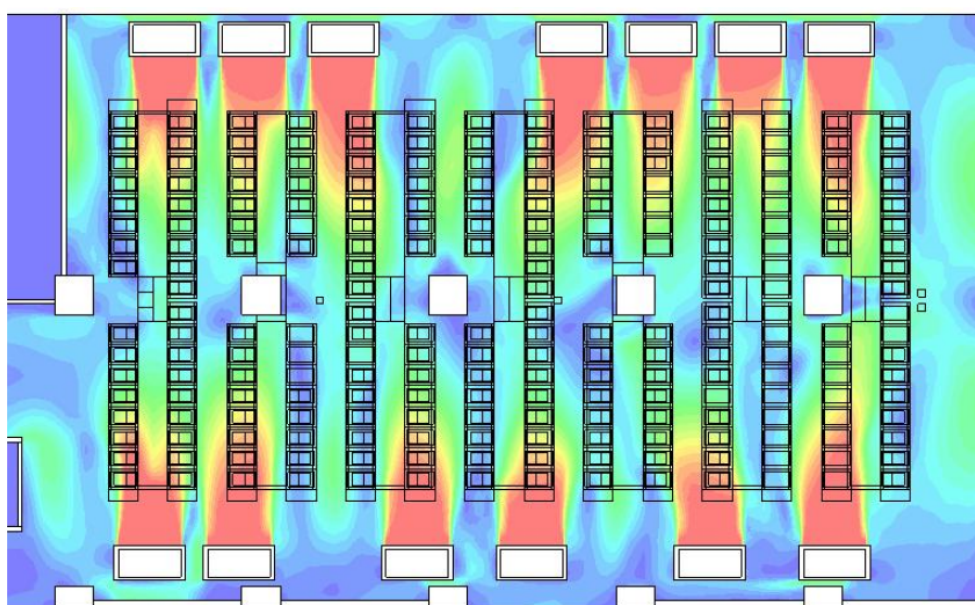


図 3.7 熱気流シミュレーション (フリーアクセスフロア内気流分布)

空調機的能力管理を行うに当たっては、エネルギー使用の大きい機器や長時間運用されている機器などを確認し、運転管理を行うことが重要です。

① 空調機の効率 (COP 管理)

空調機の効率は、外気温度や設定温度、空調機の稼働率によっても変化します。

空調機の効率を管理する事によって、適正でかつ省エネ効果の高い運用管理を行う事が出来ます。

空調機の効率 (COP) 管理

空調機の定格消費電力 (kW) に対しての定格冷房能力 (kW) を表したものです。この数値が大きい程、エネルギー効率の良い機器ということになります。

$$\text{COP} = \frac{\text{空調機の定格冷房能力 (kW)}}{\text{空調機の定格消費電力 (kW)}}$$

② 空調機の稼働率管理

空調機の稼働率が低い場合、空調機の停止の検討や、新たに設置するIT機器の熱処理が行えるか否かの検討材料に使用できます。また稼働率が高い場合、空調機の増設等の検討材料に使用できます。

空調機の稼働率の管理

空調機には自動制御機能があり、設定温度と室内温度に応じて、空調機の冷房能力を制御しています。

稼働率は、制御された冷房能力 (kW) に対しての定格冷房能力 (kW) で表したものです。

$$\text{稼働率} = \frac{\text{空調機の制御された冷房能力 (kW)}}{\text{空調機の定格冷房能力 (kW)}}$$

(資料提供：日比谷総合設備株)

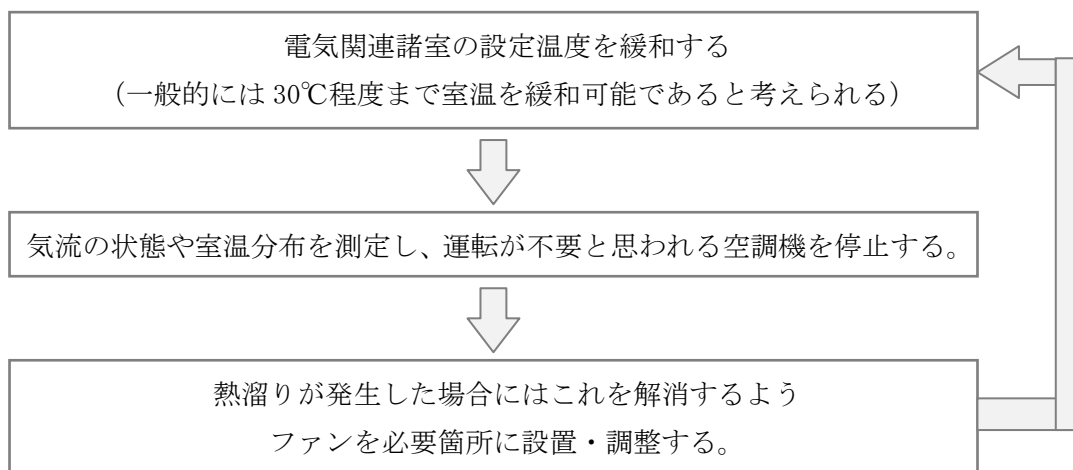
(7) 電気関連諸室空調機の停止

特高室やサブ変、UPS 室の空調に使用されるエネルギー量は、全エネルギー消費量の 5% 程度になるものと想定されます。

電気関連諸室に関してはサーバールームのように、顧客から厳格な温度管理が求められることが少ないことから、パッケージ等の空調機を停止することが可能となる例が多く、昨年実際にこれを実施し効果が得られたセンターもあることから、検討して見る価値の高い節電対策と考えられます。

また、外気冷房が可能であれば、更なる節電効果が期待できることから、投資効果の高い対策と考えられます。

具体的な節電方法としては、



これを繰り返し、空調機を停止しても、室温が維持されていることを確認する。

【注意事項】

UPS のバッテリーについては、室温が上昇すると寿命が短くなるため、バッテリー寿命を考慮した室温に設定する必要があります。

また、外気温によって、設定温度が維持できなくなることもあるため、その日の最高気温に注意を払いながら、様子を見る必要があります。

(資料提供：鹿島建設株)

(8) 冷凍機・冷却塔のメンテナンス実施

凝縮器に使用される冷却水は冷却塔などを經由する開放型循環水系が一般的であり、メンテナンスを怠ると冷却水を通過する熱交換器（チューブ）にスライム汚れやスケールなどが付着して熱交換性能が著しく低下する場合や腐食障害を起こす場合があります。

ターボ冷凍機の熱交換器の洗浄により（蒸発温度と冷水出口温度、もしくは凝縮温度と冷却水温度の差が大きい場合は洗浄により熱交換器の性能を回復します）冷凍機動力を最大で約 10%低減できます。



冷凍機熱交換器水室ケース内に付着したスケール



冷凍機熱交換器（チューブ）洗浄後

図 3.8 熱交換器内部写真

冷却塔で消費されるエネルギーは冷却塔に空気を誘引する送風機を駆動するモータと、冷却水を循環させるポンプを駆動するモータに供給される電気エネルギーです。

冷却塔のメンテナンス（保守管理）については、年間を通して計画を立てることが機器の耐久性・省エネルギー性・安心安全性の確保の観点から必要になります。



冷却塔充填材にスケール・藻が付着して目詰まりしている状態



充填材洗浄作業後

図 3.9 冷却塔写真

【注意事項】

循環水が外気と接触して熱交換される機能をもつ充填材（熱交換器）は、スケールや藻が大量に付着すると、通風抵抗が増加し通過風量が減少するため、熱交換効率が著しく低下します。

その結果、循環水の温度が下がらなくなり、エネルギー効率を低下させます。

また、充填材に藻、スケール等が付着し目詰まり状態となると、循環水が均一に流れにくくなり、内外部偏った散水状態になり熱交換効率が著しく低下します。

スケール等の付着物がひどい場合には、自重で座屈する事もあります。

これらの問題を解決するためには、充填材の定期的な清掃が必要となりますが、充填材自体も洗浄時の破損や紫外線等により劣化が進みますので、10年間程度を目安に交換が必要となります。

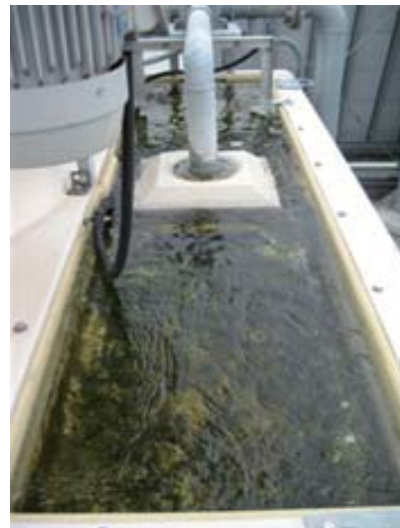
熱交換を盛んにさせる為の大量の風を起こす送風機の駆動部の、送風機ベアリングの不具合・ファンベルトの摩耗による浴う風量不足、ギア減速機の場合は油面位置などをメンテナンスする必要があります。



送風機駆動部



散水パイプの目詰まり



上部水槽の日光・温度による藻や細菌の繁殖

(出展：日本冷却塔工業会・冷却塔のメンテナンスより)

図 3.10 冷却塔写真

また、散水パイプの目詰まり、上部水槽の日光・温度による藻の繁殖による散水障の点検が必要です。

冷却塔は、常に清潔に保つことで、冷却能力の低下や故障などのトラブル、レジオネラ菌等の発生を未然に防ぐことができます。

(資料提供：新日本空調(株))

(9) 空調機コイルの洗浄

空調機の熱交換コイルは、使用を繰り返すことで、ホコリや汚れが蓄積され、熱交換を妨げるだけでなく、風量も減少させ能力低下や、搬送動力の増加を起します。



熱交換コイルの目詰まり



熱交換コイル洗浄後

図 3.11 空調機コイル写真

空調機の熱交換コイルを洗浄することで詰まったホコリや汚れを取り除き、熱交換効率の改善、通風効率を向上させ、消費電力・快適性を改善します。

空調機器の運転時の負担も軽減し、耐用年数の延長にもつながります。

また、冷房・除湿時の水分とホコリで発生する臭いや細菌の発生も抑え、衛生面の改善も図れます。

【注意事項】

機器運転中は室内のホコリを吸い込み、ホコリはさまざまな箇所に付着しますが、熱交換器・送風機・ドレンパンについてのホコリが、熱交換を妨げるだけでなく、風量も減少させ能力低下を起します。またカビ、悪臭、水もれ、異常停止の原因にもなります。

(資料提供：新日本空調株)

(10) エアフィルタの清掃

エアフィルタはコイルフィンや送風機のランナーに塵埃が付着し風量が低下して空調効率が低下するのを防ぎます。

空調機のエアフィルタを清掃することで圧力損失が低減し、ファン動力が低減します。

フィルタは、定期的に清掃する必要があります。

フィルタの詰まりは消費電力の増加や故障要因となる為、フィルタ清掃は非常に重要です。現在実施されているフィルタ清掃の回数を増やすことも是非ご検討下さい。

【注意事項】

エアフィルタのろ材は、汚染空気をろ過する量の増加につれて、捕集された粉塵がフィルタに蓄積し、目詰まりを生じ、所定量の粉塵を捕集すれば、そのフィルタの圧力損失は著しく増加し、集塵能力は低下、再飛散のおそれもでてきます。

このため、比較的細かい汚染物をとる中高性能フィルタや超高性能クラスのフィルタは、再生が難しいため定期的に交換する必要があります。

また、比較的粗大な汚染物をとるプレフィルタは、再生し易いため水による洗浄あるいは掃除機による吸引などによって定期的に再生し使用します。

そのため、フィルタの種類に応じたメンテナンスをこころがけることにより設備への負担をも軽減することができ、経済的な空調システムの運営が可能となります

(資料提供：新日本空調株)

(11) 屋外機への散水

夏の暑い日に庭や道路に水を撒く(打ち水)と涼しくなります。これは水が地面を冷やす事にもよりますが、主に水が蒸発熱を奪って地面を冷やすからです。

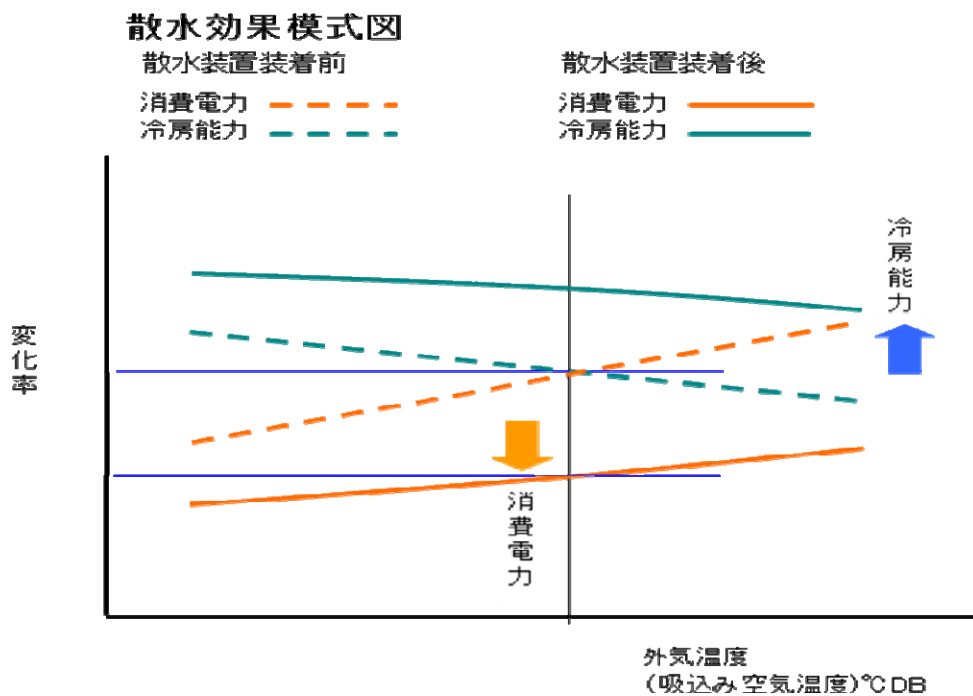
屋外機への散水は、“打ち水”の原理でエアコン室外機に水を噴霧することにより、エアコンの運転を安定化させ冷房の効率を向上します。

冷房負荷が大きな夏季のピーク時間に限り、屋外機の熱交換機に散水を行うことで、冷房力の増強と節電になります。専用の散水システムを設置することで恒常的な対策が可能になりますが、設備投資が必要になります。



図 3.12 散水概念図

(出典：オーケー機材株式会社カタログ)



(出典：オーケー機材株式会社カタログ)

図 3.14 散水効果概念図

屋外機への散水により、水の蒸発潜熱を有効利用して、屋外気からの排熱温度を低下させます。屋外機の熱交換器に水を噴霧して省エネと高圧カットを防止します。

屋外機の設置場所が狭い場合、猛暑時に凝縮圧力を低下させて、高圧カットを防ぎます。

それによって冷房シーズンの使用電力量 (kWh) を 16～20%※削減。最大需要電 (kW) を 16～20%※低減し、電力基本料金を約 20%※削減します。

その結果、水使用量を含めたトータルコストが最大 15～18%削減※できます。とくに夏場の使用電力が多い場合にお役に立ちます。

※地域、据付状態、運転時間、使用条件により異なります。

【注意事項】

上水を水処理せずに噴霧する場合は、スケール（塩化物）の付着によりフィンを傷め、熱交換効率の低下を招きます。

純水器を通した処理水を噴霧することが理想ですが、上水をそのまま利用する場合はコイル洗浄が必要か否か、事前にメーカーに確認することをお勧めします。

(資料提供：新日本空調㈱)

(12) ラックや床の隙間を塞ぐ

ラックや床の隙間から空気が漏れていると、空調効率が下がってしまいます。ラック内の未実装部分をブランクパネルで隙間を塞いだり、床下からのケーブル立ち上がり開口の余分な隙間を塞いだりすると、無駄な冷気の吹き出しが削減され空調効率が上がります。また、排気がラック内に滞留している場合ラック搭載型の排気ファンを取り付けラック内の排熱を取り除くことも有効な対策となります。

(資料提供：アズビル㈱)

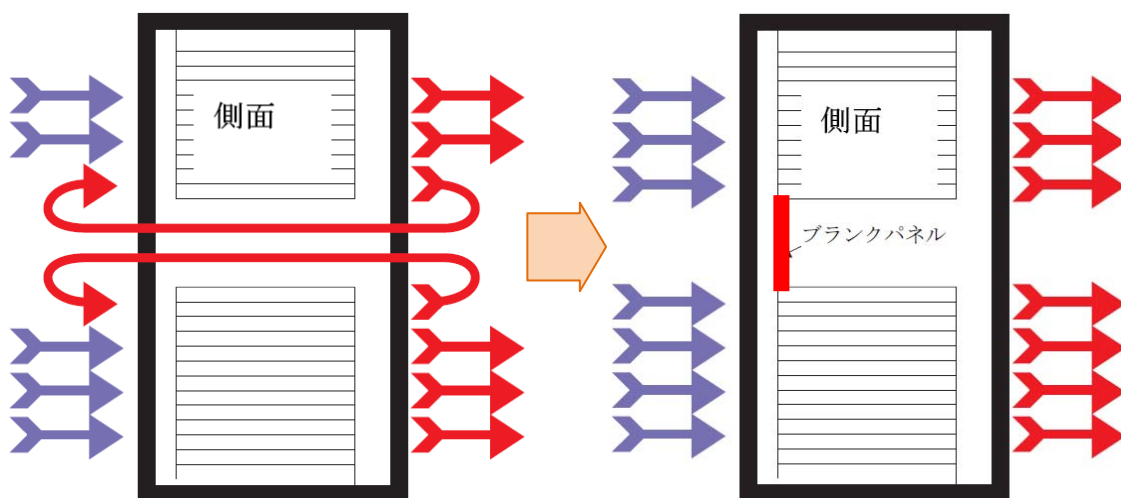


図 3.15 ブランキング効果概念図



ケーブルカットアウト防止商品
バンドウイットコーポレーション CoolBoot™



ブランキングパネル
CompuSpace LC PlenaFill

図 3.16 参考写真

サーバールーム内（フリーアクセスフロア内も含む）で多量のケーブルが集中する場所では airflow 障害の原因となるため、ケーブルルートの見直しやケーブルの整理、不要ケーブルの撤去を行うことで空調効率を良くなり節電ができます。

【注意事項】

作業を行う際は、十分な事前調査が必要となります。また、サーバー室内の作業が主となりますので安全に十分留意する必要があります。

(資料提供：三機工業株)

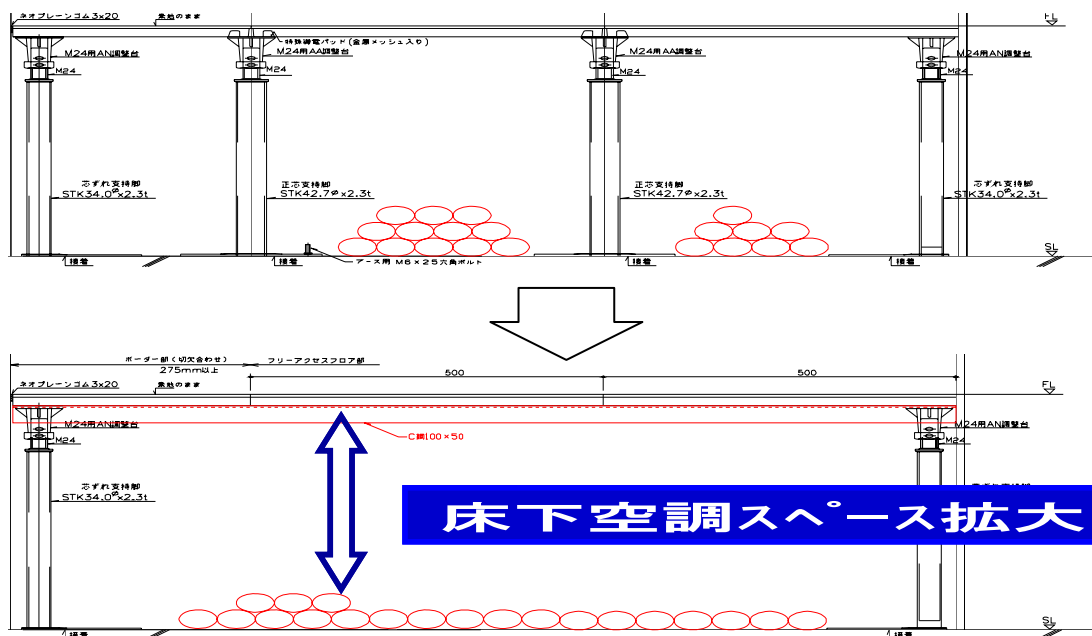
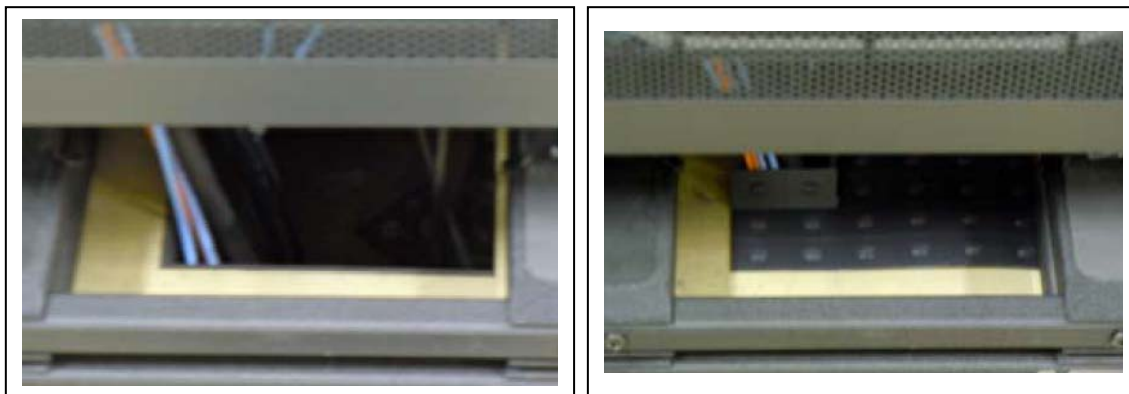


図 3.17 配線整理概念図

二重床に空いているダメ穴をふさぐことでも、空調効率が改善されます。

(資料提供：日比谷総合設備株)



塞ぎ前

ダメ穴塞ぎ後

図 3.18 床開口部ダメ穴塞ぎ例

(13) 蓄熱システムの活用

昼間のピーク時間帯に使われる電力を夜間へ移行するため、蓄熱システムを活用することも有効な節電対策です。

蓄熱システムは、熱源機と空調機の中に蓄熱槽を設けて、夜間電力で冷房用の冷水や氷を蓄熱槽に蓄え、この熱エネルギーを昼間の空調に利用します。

これにより、昼間、熱源機を停止、または稼働を低減することができ、使用電力の削減が可能となります。

蓄熱システムを利用するためには、熱源機、空調機以外に蓄熱槽の設置スペースが必要となるため、データセンターでは、新設時に地下スラブなどを利用した蓄熱槽を構築する初期実装が前提となっています。

蓄熱槽の運転方法により、

- ① 熱源機を停止
- ② 熱負荷変動分を蓄熱槽で賄うことで熱源機の定負荷運転を実現
- ③ 冗長用の熱源として蓄熱槽を使用

と、その利用法は複数存在し、それぞれに最適な運転パターンが存在します。

(資料提供：(株)アット東京)

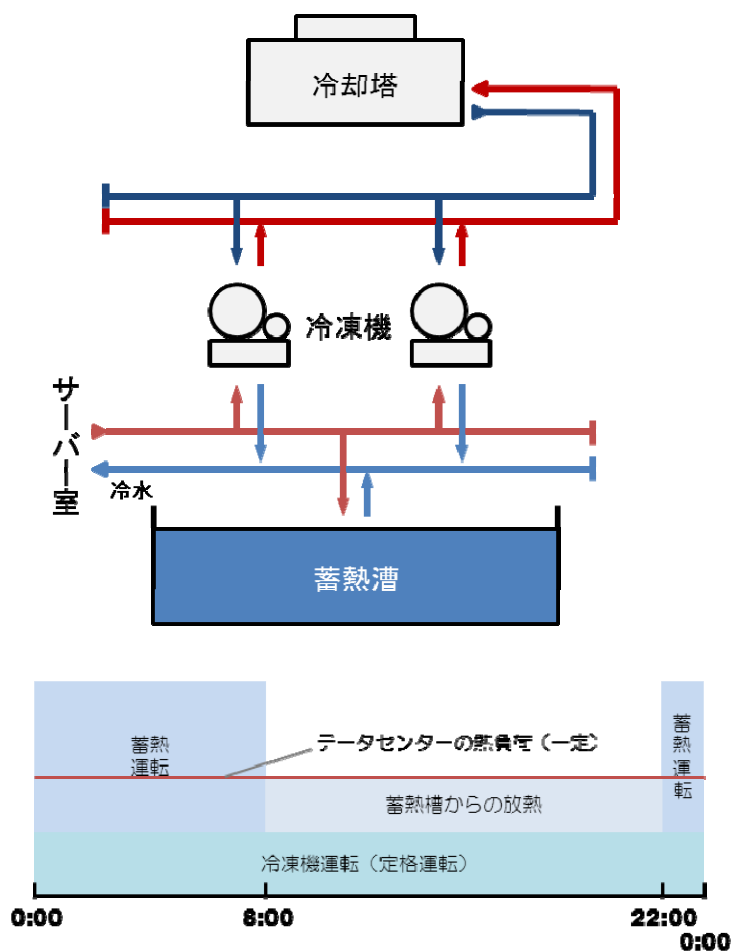


図 3.19 蓄熱槽運転方法例

(14) 地域熱供給

熱源プラントから、複数の建物に配管を通して、冷水・温水（蒸気）を供給する地域熱供給（地域冷暖房）が、データセンターの近隣に存在する場合には、地域熱供給から、冷水や温水の供給を受けることにより、熱源設備の稼働を停止、または低減することができます。

【注意事項】

導入にあたっては下記の点で注意が必要です。

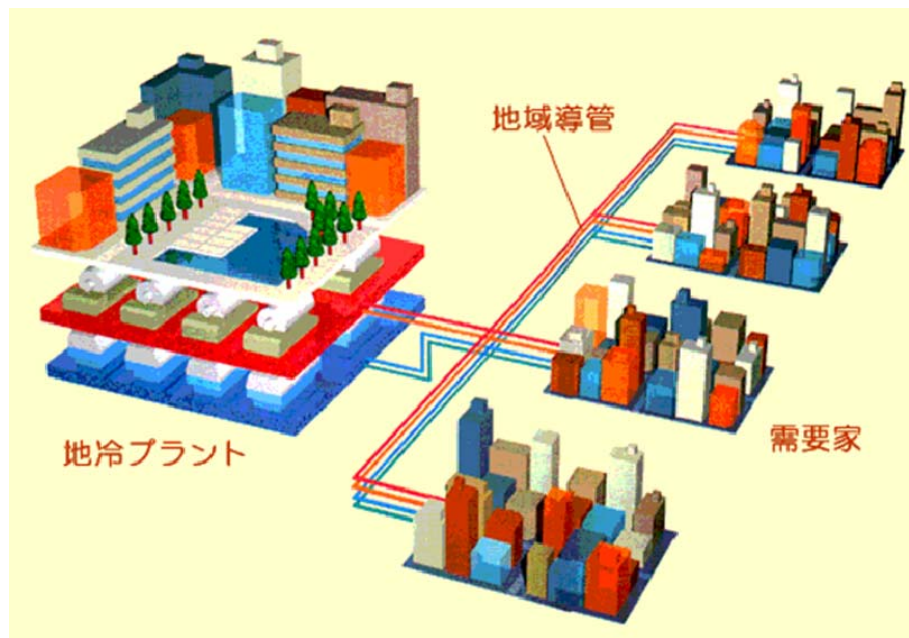
- ① 熱単価が高い
- ② 地域熱供給会社の供給条件に依存する
- ③ 冷温水を熱交換器を介して受けるため、ロスが発生し、冷水温度が高くなる

特に、データセンターにおいては、24 時間 365 日電気だけでなく、空調設備の安定した稼働が重要なため、冷水供給が途絶えたときの備えについて、十分な対策が必要です。

主な対策は、下記のとおりです。

- ① サーバルーム以外の熱源として利用する
- ② 熱負荷変動分の熱源として利用する
- ③ データセンターの冷水温度を上昇させた運用に変更する

(資料提供：(株)アット東京)



出典：(社)日本熱供給事業協会

図 3.20 地域熱供給概念図

(15) 使用していない機器の停止

① 変圧器

変圧器は、負荷がない場合においても損失（無負荷損）が発生していますので、停止しても問題のない変圧器については一次側の遮断器（開閉器）を切ることによって無負荷損がなくなり、電力が削減できます。

【注意事項】

- ・変圧器へ電源を投入する際に、過渡的に大きな電流（励磁突入電流）が流れ機器の誤動作を生じる可能性があり、変圧器に対しても負担がかかるため、頻繁な入切は推奨できません。
- ・変圧器を停止中も日常的な点検管理は必要です。

② UPS

UPSを並列接続で使用している場合、UPS合計容量に対して使用している負荷が少なくUPSを停止しても問題のない場合は、UPSを停止することで電力が削減できます。

【注意事項】

- ・電源システムの運用方法を変更する場合は、バックアップに対する検討も必要です。
- ・停止した機器の日常的な点検管理は必要です。

(資料提供：三機工業株)

(16) 照明の間引き点灯及び消灯

照度を落としても作業上・運用上問題のない場所については、照明の間引き点灯又は調光機能による減光、常時人がいない場所については消灯を行うことで電力が削減できます。



① 間引き点灯、減灯の例

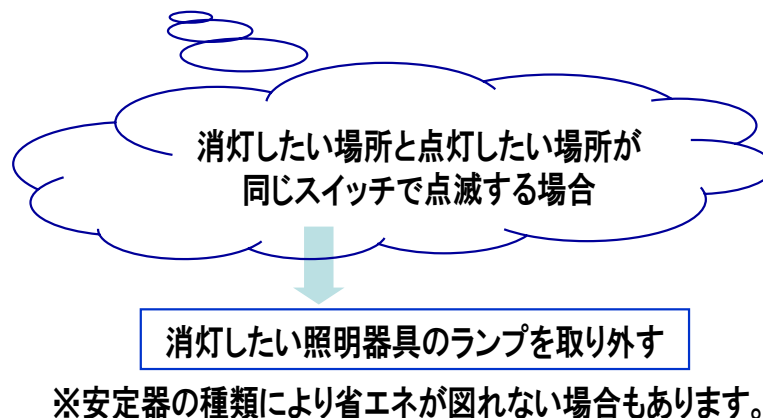
- | | | |
|-----------------------|---|-------------|
| 日中、外光により明るさの確保できる場所 | → | 間引き点灯、減光、消灯 |
| 廊下、ELVホール、エントランス等の共用部 | → | 間引き点灯 |
| 机にタスク照明を設置している事務室 | → | 間引き点灯、減光 |
| 屋外の外灯 | → | 間引き点灯、消灯 |
| 階段 | → | 減光 |

② 消灯の例

- ・ トイレ、湯沸室等の常時使用していない場所
- ・ 日中、外光により十分な明るさの確保できる場所
- ・ サーバルーム (無人時)

消灯したい場所と点灯したい場所が同じスイッチで点滅する場合は、消灯したい照明器具のランプを取り外すことで対応してください。

トイレ、湯沸室等の常時使用していない場所 → 人感センサーによる自動消灯
サーバー室(無人時)



【注意事項】

一部の蛍光灯器具においては、ランプを取り外しても節電効果が得られず、点灯時よりも多い電流が流れる場合があるため、問題がないか確認が必要です。

労働安全衛生規則（604 条）により労働者を常時就業させる場所の作業面の照度は精密な作業 300 ルックス以上、普通の作業 150 ルックス以上と決められています。

（資料提供：三機工業株）

照明を間引くことにより、点灯する照明が減少します。このため、点灯中の電球が切れた際には、速やかな交換が必要となります。特に、サーバールームにおいて対策を行う場合には、作業ミスを防ぐ観点からも、サーバールームに入室するエンジニアと、適切なコミュニケーションをとりながら実施することが理想です。

(17) エネルギー使用分析による最適な設備チューニングの実施

BEMS等を利用し、センターのエネルギー使用状況を時系列的に把握するとともに、この情報を基に、省エネ診断を実施し、制御パラメータやチューニング等の具体的な省エネ計画を立案することにより、運用面での効果的な節電が可能となります。

① BEMSを利用した定期的なエネルギー消費状況の分析

BEMS等を利用しエネルギー消費の実態を定期的に分析しておくことにより、節電効果の大きい項目、節電すべき項目について常に把握しておくことが重要です。

(エネルギーレポート等の提供サービスを実施する会社もあります)

② 省エネ計画の立案

エネルギー使用状況の定期的な分析(省エネ診断)を行い、省エネ計画を立案します。

【省エネ診断例】

- ・2年目：実負荷の確認と運転方法確立
- ・3年目：潜在的な省エネ余地の探究
- ・10年目：長期運転実績の評価と保全も含めた改善
(簡易省エネ診断サービスを行う会社もあります)

③ 省エネ改善

省エネ計画に基づき、各種制御パラメータやバルブ調整を行い、設備を最適な状態にチューニングします。

(資料提供：鹿島建物総合管理(株))



図 3.21 省エネ診断、省エネ改善概念図

3.2 設備面での節電対策

(1) 高効率機器への更新

① 空調機器

空調機器は時代とともに効率が向上しております。なかでもパッケージ空調の場合、最新の機器では年間 COP=4 (1 のエネルギーを使用したときに利用できるエネルギー量の比率で、COP=4 とは4倍のエネルギーが利用できる) を超える高効率の製品が販売されています。

また、ターボ冷凍機や空冷チラーユニットの場合、稼働率の低い場合での効率が大幅に改善されて、年間での効率が飛躍的に改善されております。インシヤルコストはかかりますが、高効率機器への更新は有効な省エネルギー対策となります。

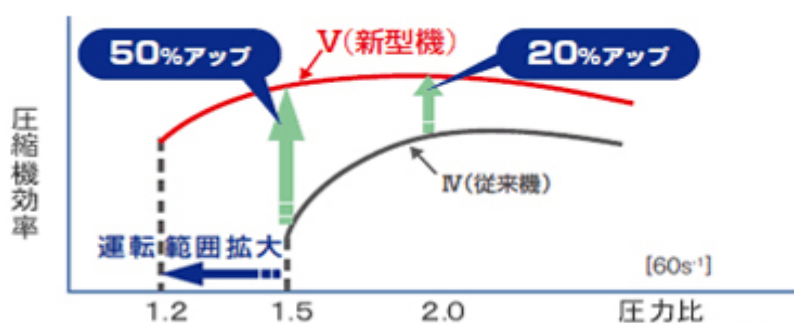
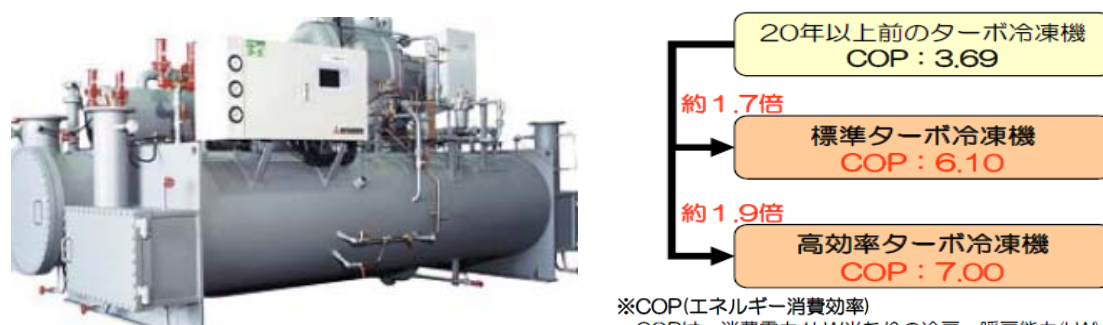


図 3.22 パッケージエアコンの圧縮器効率比較



※COP(エネルギー消費効率)
COPは、消費電力1kW当たりの冷房・暖房能力(kW)を表したものです。
この値が大きいほど、エネルギー効率が良いといえます。
(COP=Coefficient of Performance)

図 3.23 ターボ冷凍機の COP 比較

【注意事項】

指定された冷媒と異なる冷媒を冷凍空調機器に封入すると、機械的不具合・誤動作・故障の原因となり、場合によっては安全性確保に重大な障害をもたらすおそれがあります。

特にプロパンなどハイドロカーボン(HC)系を成分とした冷媒は燃焼性があり、漏れ等が生じた場合、火災や爆発など重大災害に至るおそれがあり大変危険です。

封入冷媒は、機器付属の説明書あるいは機器本体の銘板等に記載されていますので、必ず指定された冷媒を封入してください。

(資料提供：日立アプライアンス(株)、日比谷総合設備(株))

② 電気機器

最近の電気設備機器は旧来の機器より効率の良いものが多く、これらの機器を採用することで電力が削減できます。

(省電力機器の例)

- ・ 変圧器 …… アモルファス変圧器 (軽負荷時)
- ・ U P S …… 軽負荷時においても効率のよいUPD
- ・ 照 明 …… エネルギー効率のよい照明器具 (LED ランプ、Hf 蛍光灯等)
- ・ 照明の制御 …… 初期照度補正、人感センサ・照度センサ制御、スケジュール制御等)

(資料提供：三機工業株)

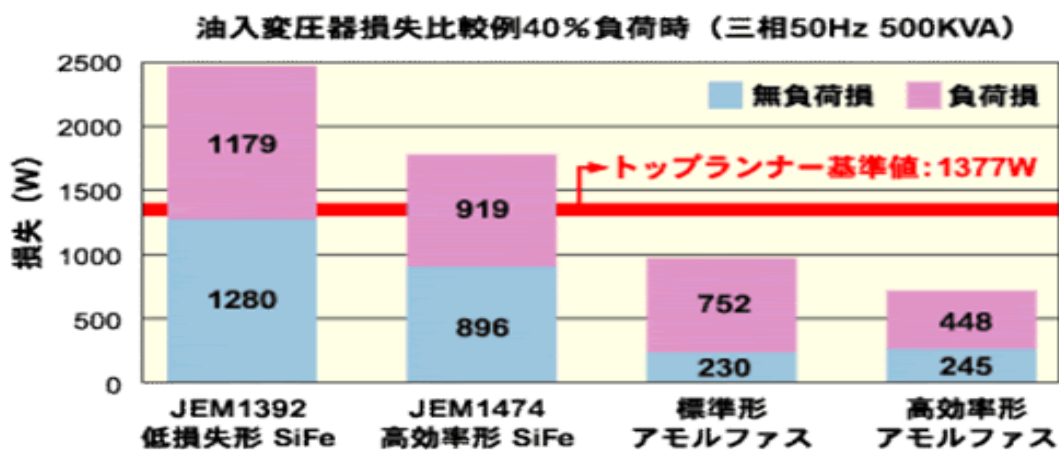


図 3.24 変圧器の省エネ性能比較

UPS の効率比較

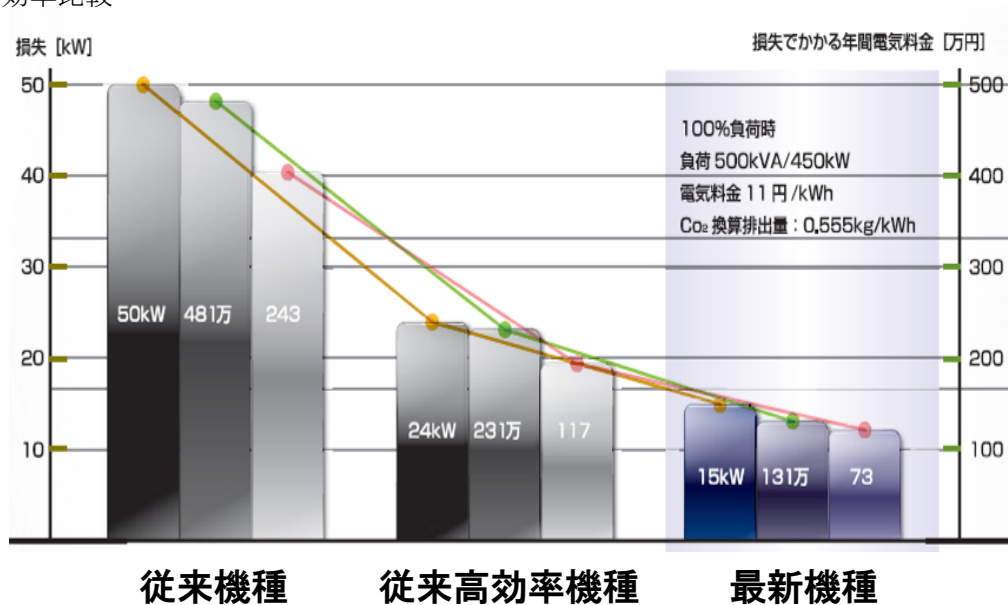


図 3.25 UPS の省エネ性能比較

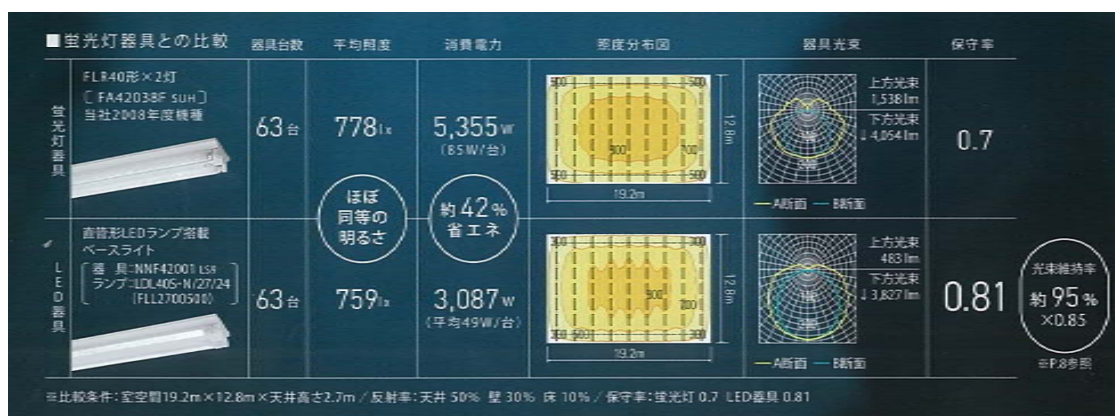


図 3.26 照明器具の省エネ性能比較

照明制御 (初期照度補正、人感センサ・照度センサ制御、スケジュール制御等)

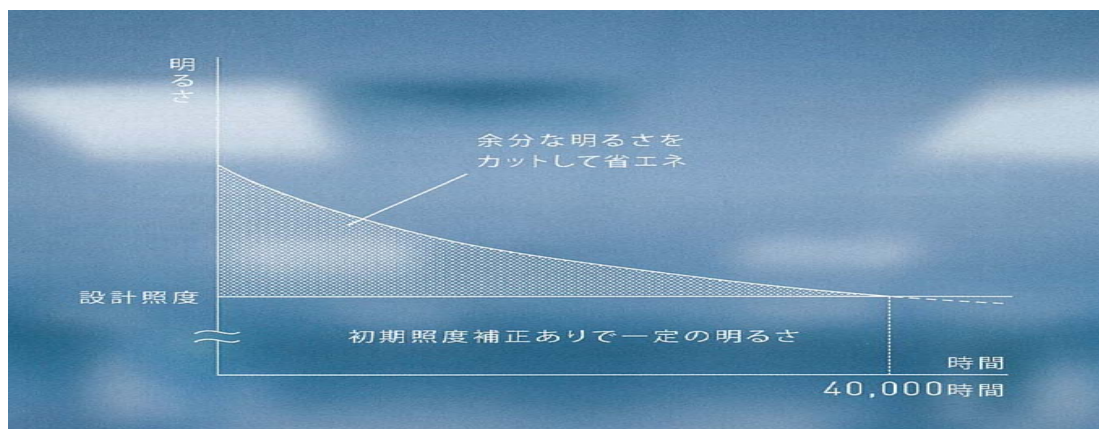


図 3.27 初期照度補正概念図

③ 進相コンデンサの設置

進相コンデンサを設置し負荷力率を改善することで、節電や基本料金の割引が期待できます。

進相用コンデンサは、高圧側に設置する場合と低圧側に設置する場合があります。高圧側に設置する場合は基本料金の割引と大容量一括設置による設備コスト及びメンテナンス面でメリットがあります。低圧側に設置する場合は基本料金の割引と線路・変圧器損失の低減が期待できます。

軽負荷時にコンデンサを投入したままの場合、進み力率となり節電にならないことがあります。このため、高圧側にコンデンサを設置した場合、コンデンサを自動的に入切して力率の調整を行う自動力率調整装置を設置する場合があります。

【注意事項】

電力量料金は有効電力量で計量されるため、力率に応じた割引・割増は基本料金に含まれます。

(資料提供：三機工業(株))

(2) キャッピング (チャンバーも同義) の実施

ラック背面のホットアイルの熱気はラック列の上部や側面を回り込んで、ラック前面のクールドアイルの冷気と混ざり、熱問題を起こすだけでなく空調能力・効率を下げる要因となります。このため、ラック列をパネルで囲い、熱気と冷気を完全に分離するのがキャッピングです。

キャッピングには、冷気を囲い込む方式と熱気を囲い込む方式の二種類があります。さらに、キャッピングされた空間をダクトでサーバー室側面の空調室内機に引き込む方式と、ラック列ごとに局所冷却の空調室内機を設ける方式があります。クールドアイル/ホットアイルのどちらかをキャッピングする、またはラック内のショートサーキットを防止するブランキングパネルを設置する等の対策で、室温のばらつきを小さくできれば、室温設定を高めにする事が可能となり、省エネルギーが実現できます。

【注意事項】

ラック内で逆向き (排気面が前面/側面) のサーバーもしくはルーター等があった場合には、キャッピング内に熱気 (もしくは冷気) が回り込み、キャッピングの効果を落とす場合があります。

元々床からの冷風量が少ない場合には、クールドアイルをキャッピングした場合には、冷風が足りなくなり、熱問題が起きる可能性があります。

キャッピングの効果を出すには、ブランキングパネルを併用し、排熱の回り込みを防ぐ必要があります。

(資料提供：アズビル(株)、鹿島建設(株))

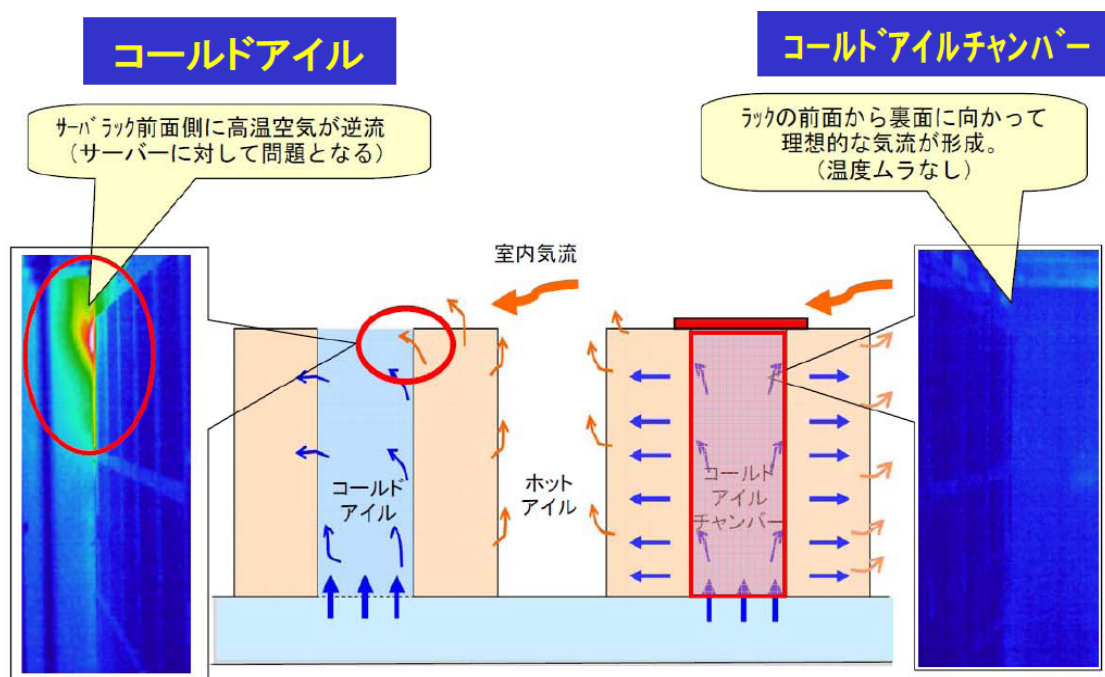


図 3.28 キャッピング (チャンバー) 概念図

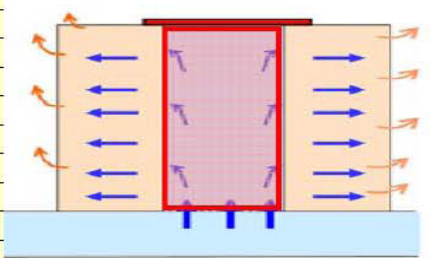
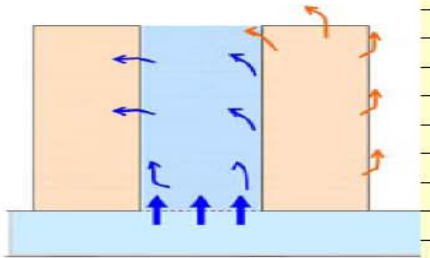
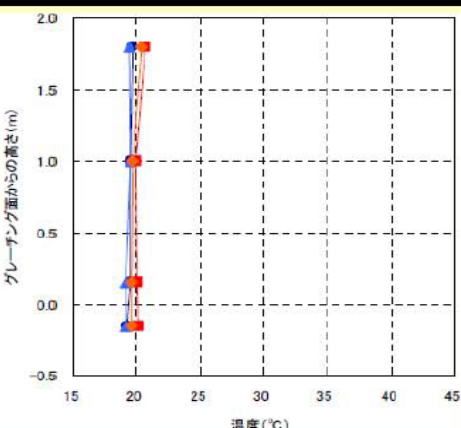
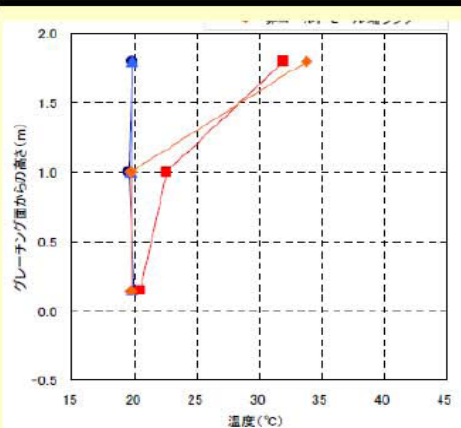
空調方式	コールドアイルチャンバー空調方式 (今回ご提案)	コールドアイル/ホットアイル方式 (従来方式)
参考写真		
気流分布	チャンバー効果によりラックの前面から裏面に向かって理想的な気流が形成される。	室内の気流により、ラック背面から前面側に暖気が逆流する場所が発生する可能性がある。
速度分布	冷風速度のばらつきが小さい。 (実測結果: 1.0~1.5m/sec)	冷風速度のばらつきが大きい。 (実測結果: 0.5~2.0m/sec)
温度分布	上下温度差がほとんどない。 (実測結果: 20°Cで一定)	上下方向の温度差が大きい。 (実測結果: 20°C~34°C)
省エネ性	給気温度分布が一様であることから、吹出温度の設定値を上げることが可能。 * 室温設定値を2°C上げた場合 (省エネ効果: 10%程度)	場所による温度分布(特に上下方向)が大きいため、条件の悪い場所にあわせて冷房にならざるを得ない。 過冷却のエリアが発生しやすい
総合評価	◎	○
温度分布		

表 3.1 従来方式ーキャッピング (チャンバー) 方式 比較表

(3) 屋上高温化防止コンクリートパネルの設置

KAEL (Kajima Anti Energy Loss) パネルは、屋上の高温化防止を目的とした保水性ポーラスコンクリートパネルです。

保水性素材を用い、空隙のあるポーラス形状のコンクリートパネルを形成することで、保水性・通気性を確保し、室外機吸込温度を 3℃程度下げる効果があり、空調機の効率が向上します。(散水との併用により更に空調効率を向上させることが可能となります)

高温化防止性能

① 遮熱塗料
② 保水形状
③ ポーラス形状

表面に塗布された遮熱塗料による遮熱・断熱と、コンクリートの空隙による通気と保水で放熱性を高め、高温化防止を実現しています。

パネル特性

パネル単体

パネル形状により、既存施設への設置も容易で、屋上緑化と比べ施工性が高く建物リニューアル時に最適です。また、省メンテナンスで済むのも特徴です。

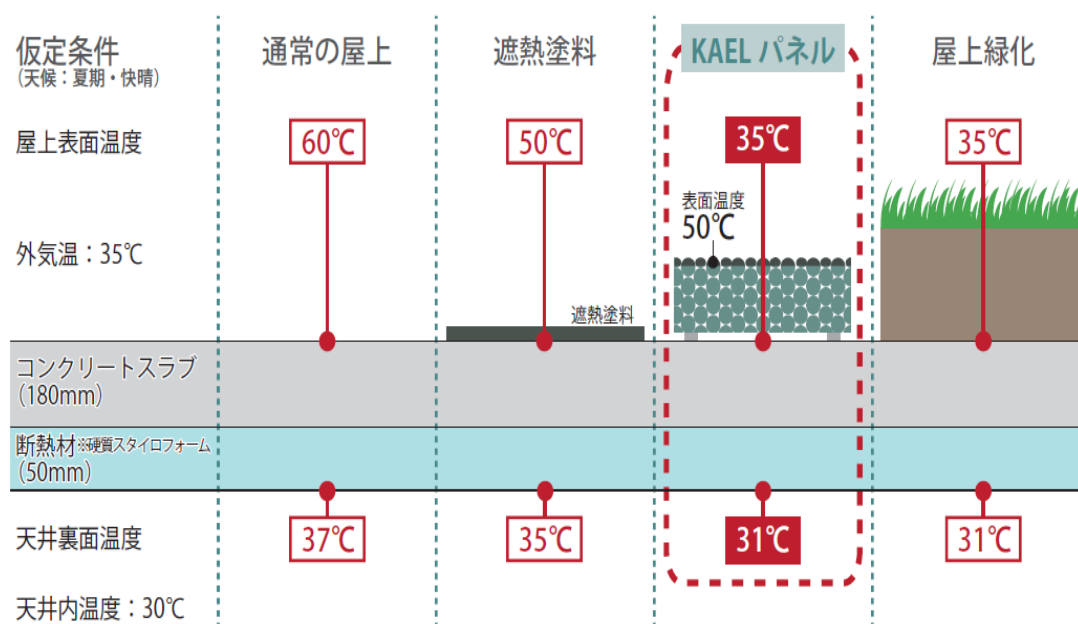


図 3.29 屋上高温化防止コンクリートパネルの概要

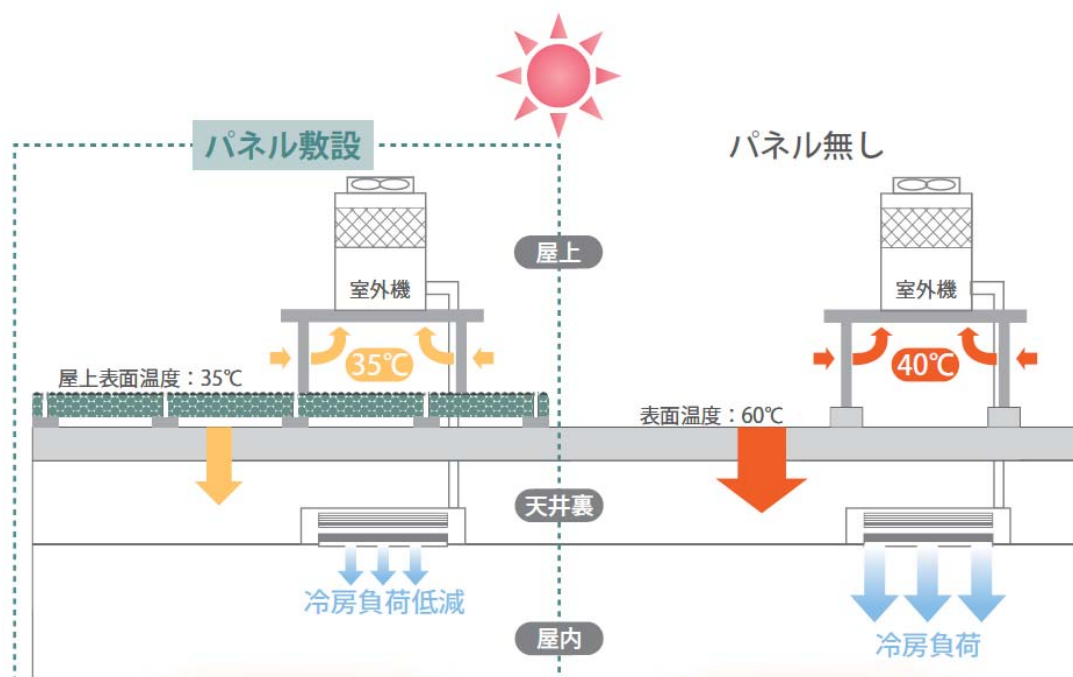


図 3.30 屋上高温化防止コンクリートパネルの特色

実証実験による効果の確認

パネルを敷設した屋上での温度実測で、空調室外機の吸入空気温度を外気に対して3～5℃低下させ、パネルが敷設された屋上床は15～20℃温度上昇を抑える効果を確認した。

(資料提供：鹿島建設株)

■実験条件

時期：2009年8月
 場所：東京都近郊
 天候：快晴
 最高気温：36℃
 最低気温：28℃
 最大風力：2m
 建物高さ：30m

■実験結果 (パネル床上方10cmの温度変化)

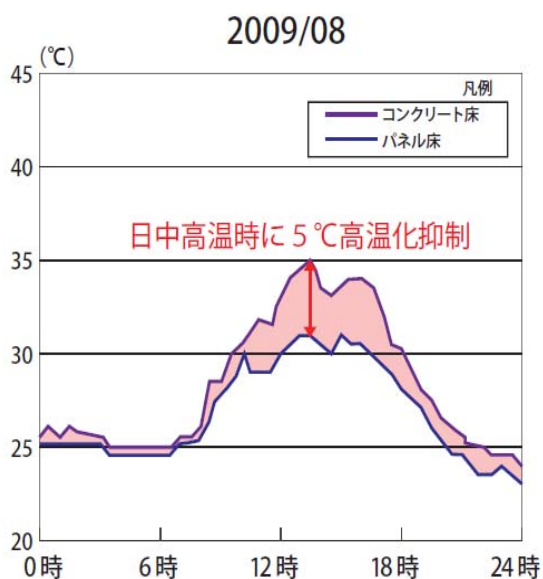
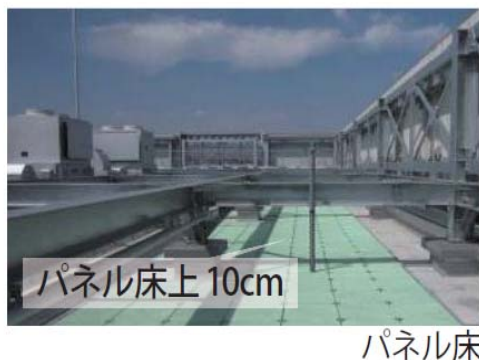


図 3.31 屋上高温化防止コンクリートパネルの実証実験結果

(4) 省エネサーバーへのリプレース、仮想化と空調の連動制御

サーバー用途に合わせて、ファンレス、省電力 CPU サーバーを採用することで電力削減が図れます。

同時にサーバーの仮想化を導入し、サーバーのハードウェアを削減することにより、IT消費エネルギーを図ることが可能になります。

また、今後仮想化技術等を導入した場合、負荷の変動が平面的/時間的に生じる可能性があります。その為、空調方式についても負荷変動に追従できる仕組みが今後必要になると考えられています。

現在負荷変動に対応できる仕組みは以下のとおりです。

- ・ 負荷変動に合わせた空調機台数制御
- ・ 負荷変動に合わせた空調機ファン風量制御
- ・ 負荷変動に合わせた床ファン風量制御
- ・ 負荷変動に合わせた床ファン風量制御+空調機台数制御

【注意事項】

上記のような省エネ制御導入した場合には、同時にフェールセーフ（空調機故障時の対応、負荷が急増した場合の対応等）の考え方を導入することが必要です。

(資料提供：アズビル(株))

参考：負荷変動に合わせた床ファン風量制御+空調機台数制御
アズビル(株) AdaptivCOOL

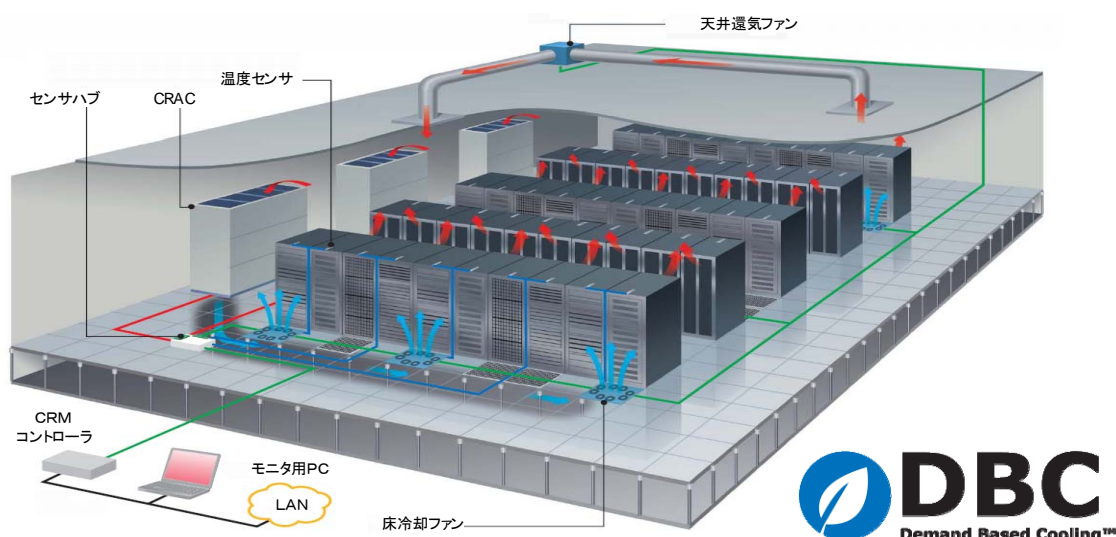


図 3.32 負荷変動に合わせた床ファン風量制御+空調機台数制御参考図

(5) フリークーリング、外気冷房の導入

外気と熱交換し冷房を行うフリークーリングや外気を直接利用し冷房を行う外気冷房は夏季であっても夜間などは利用可能であり、年間を通じると大幅な空調省エネが図れます。

①フリークーリング

フリークーリングとは、外気湿球温度が低い時に、冷却塔を利用して冷水を生成し、負荷側に冷水を供給するシステムです。

その為、フリークーリング使用時には、熱源機を停止させることができ、1次エネルギーの削減を図ることが可能です。

【注意事項】

既設の建物に導入する際には、設備や配管の見直しが必要となります。

②外気冷房

外気冷房とは、室内と外気の温度（エンタルピ）を比較し、外気冷房が有効な時期は、積極的に外気導入量を増やし、室内負荷を除去します。

【注意事項】

外気湿度が低い時期（例：冬季）に外気を導入した場合、加湿エネルギーが増加する可能性があります。外気導入量を増加させる必要がありますので、既設建物では、設備だけでなく外気取入口や外気ダクトの見直しが必要になります。

(資料提供：アズビル株)

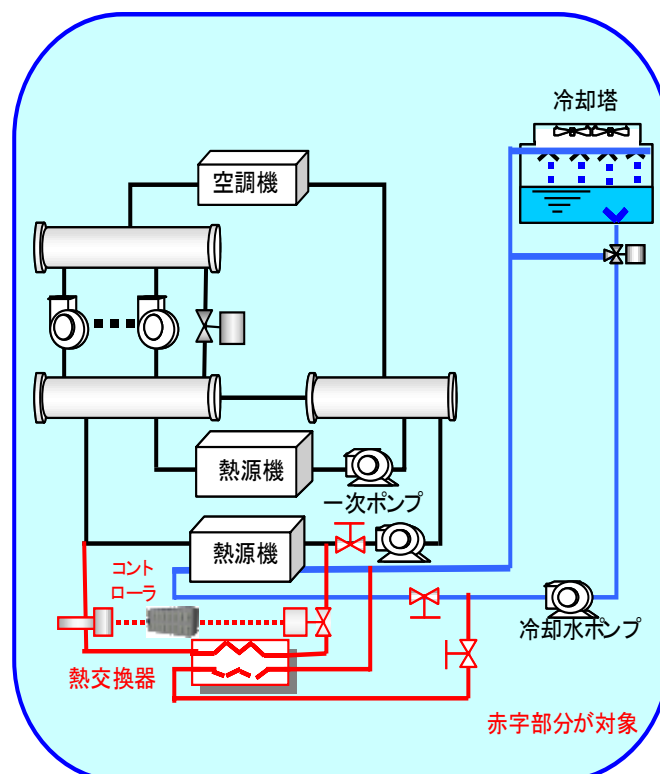


図 3.33 フリークーリング参考図

(6) 電力の見える化

受変電機器、分電盤、動力盤、PDU 盤、PDF 盤等に電力、電力量、電流等の計測、計量を可能とし、どこで・どれだけ電気を使用しているかを把握する（見える化）ことで次の省エネに向けて改善点を抽出し、継続的に節電が可能となります。

データセンターのエネルギー指標としては、『PUE/DCiE』があり、以下に概要を示します。（詳細については、JDCC：PUE/DCiE 計測方法に関するガイドラインを参照のこと。）

① PUE/DCiE の概要 (PUE/DCiE 計測方法に関するガイドライン 抜粋)

PUE および DCiE は 2007 年にグリーングリッドが提案した指標です。

本指標により、データセンターのエネルギー効率を実測することにより、エネルギー効率の改善の必要性の判断を可能にします。

② PUE について

PUE は、データセンター（総施設）の全消費エネルギーを IT 機器の消費エネルギー（電力量）で割ったものである。データセンター（総施設）が IT 機器の何倍の消費エネルギーで稼働しているかをみる指標です。

PUE は 1.0 以上の数値を示し、数値が 1.0 に近づくほど、データセンターのエネルギー効率は良くなります。

$$PUE = \text{データセンター（総施設）の全消費エネルギー} / \text{IT 機器の全消費エネルギー}$$

③ DCiE について

DCiE は、PUE の逆数であり、パーセンテージで指標を表す。データセンター（総施設）で消費するエネルギーの何%が IT 機器の消費エネルギーかをみる指標です。

DCiE は 100%に近いほどデータセンターのエネルギー効率は良くなります。

$$DCiE = (1/PUE) \times 100 (\%)$$

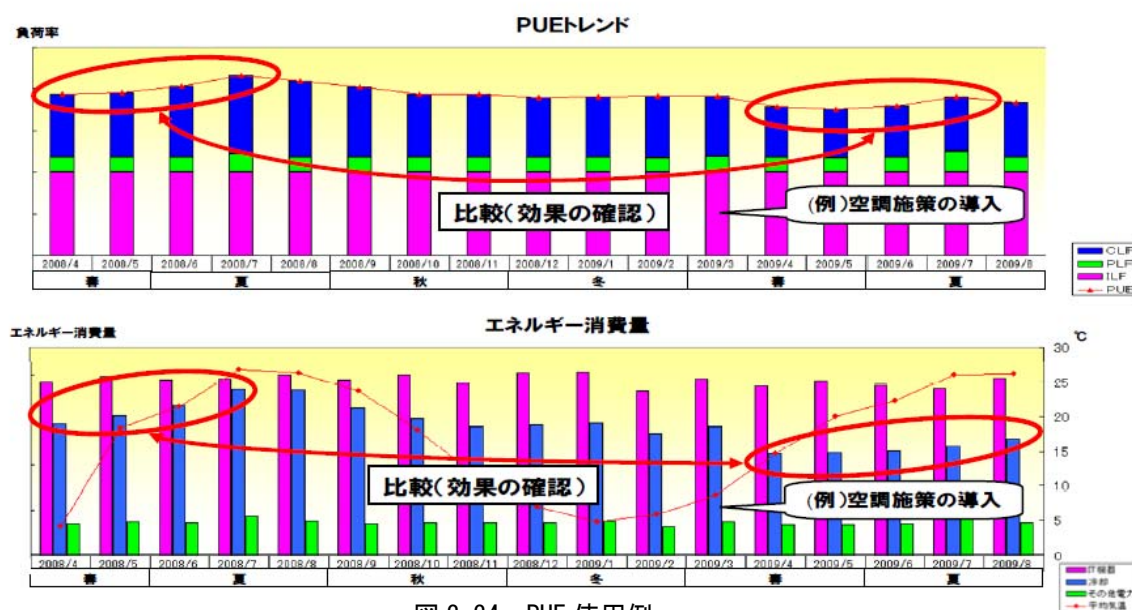


図 3.34 PUE 使用例

(7) IPM モータへの更新

汎用モータは、電磁誘導の原理で回転子導体に電流が流れることで電磁力が発生し、回転力を発生させています。このため回転子に損失（二次銅損）が発生します。汎用モータに対して、磁石を用いる IPM モータは回転子に電流が流れないため損失が発生しません。

また、永久磁石により磁束を発生させるためモータ電流が少なくて済みます。このため、汎用モータに比べて損失を低減可能です。

IPM モータは専用インバータ（ドライブユニット）と共に構成されます

(資料提供：(株)朝日工業社)

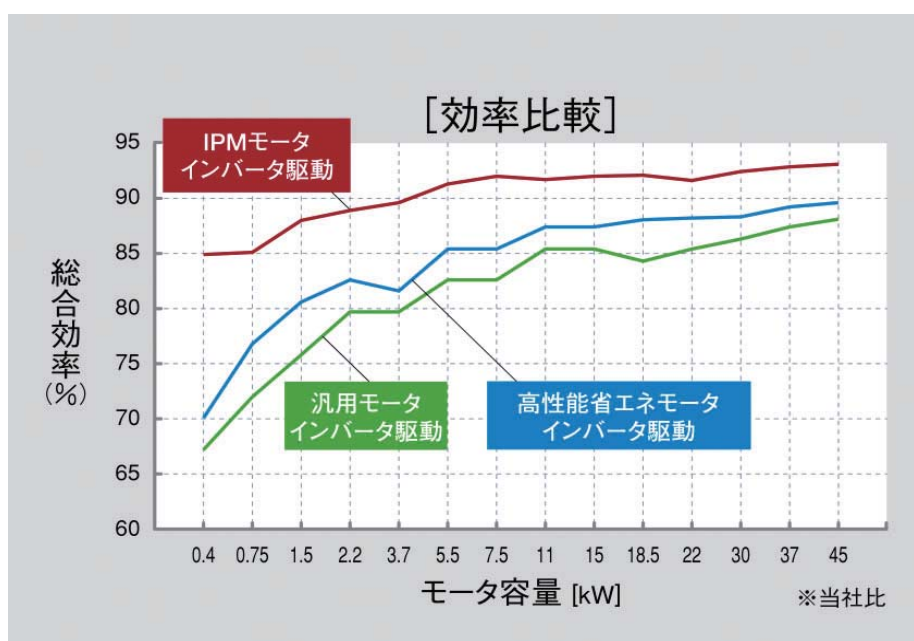
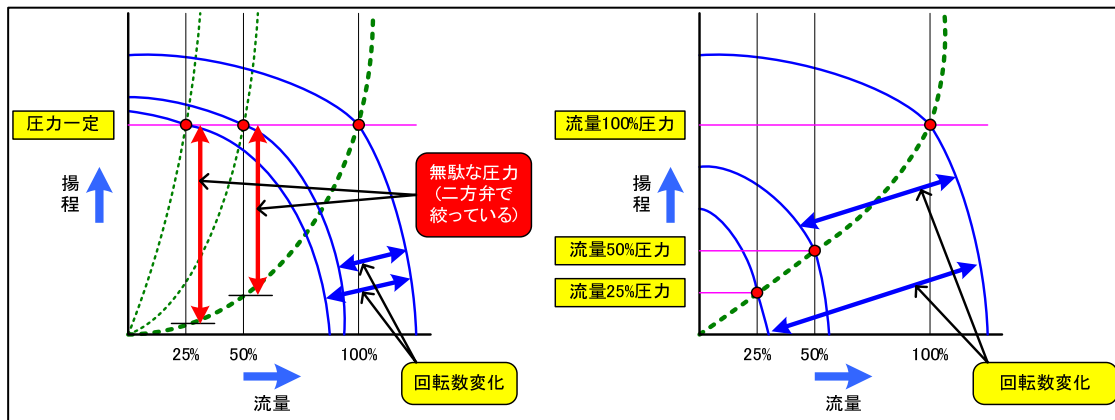


図 3.35 IPM モータと一般モータの効率比較

(8) 変揚程インバータ制御の採用

一般的にポンプのインバータ制御は吐出圧力を一定に制御する定揚程インバータ制御ですが、流量の変動に合わせた必要圧力で制御する変揚程インバータ制御にすることにより更なる省エネルギーとなります。負荷変動や未実装部分がある場合に効果を発揮します。

(資料提供：(株)朝日工業社)



定揚程インバータ制御

変揚程インバータ制御

図 3.36 インバータ制御比較図

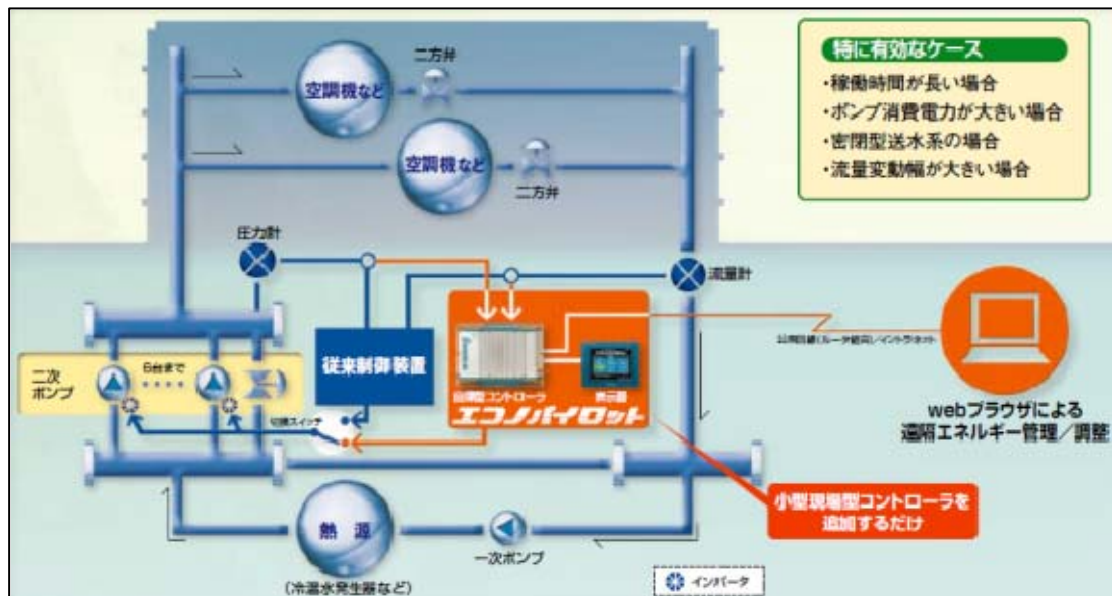


図 3.37 変揚程インバータ導入概念図 (横河電機株式会社カタログより引用)

<http://www.yokogawa.co.jp/stardom/ecplt/econo-pilot-index.htm>

(9) 再生可能エネルギーの利用によるピークカットの実現

太陽光発電、風力発電などの再生可能エネルギーを利用することで、最大使用電力の削減（ピークカット）と省エネが図れます。

電力量が小さく、自然環境に左右されるため、IT 機器電力には不向きですが、共用部などに対して再生可能エネルギーを利用することで、省エネが図れます。

また、商用電源のみに頼らない電力源の確保につながります。



図 3.38 再生可能エネルギー事例

【注意事項】

再生可能エネルギーでの発電は気象条件に左右されるため、確実なピークカットを行いたい場合は、蓄電設備との併用が必要となります。

(資料提供：三機工業(株)、鹿島建設(株))

(10) ガスタービンコージェネレーション (GT コージェネ) によるピークカット

燃料を投入することで、GT コージェネから電力および蒸気が発生します。

この蒸気を吸収式冷凍機に投入することで冷水を発生させ、この冷水により空調電力を削減できます。(図 3.39)

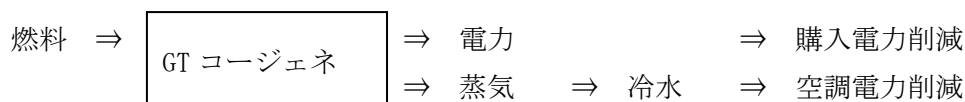


図 3.39 コージェネによる節電フロー

(試算条件)

GT コージェネ性能：燃料 555m³_N/h、発電電力 1,660kW、補機動力 60 kW、蒸気量 5t/h

電気空調 : COP 2.6

運転時間 : 8,000 時間/年

原油換算係数 : 商用電力 0.254kL/MWh、都市ガス 1.161kL/km³_N

(計算結果)

1,700kW クラスの GT コージェネを導入した場合、発電電力分 1,600kW と空調電力削減分 1,690kW を合わせて合計 3,290kW のピークカットが可能となります。(図 3.40)

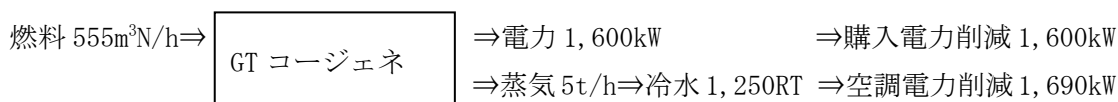


図 3.40 GT コージェネによる節電効果

(GT コージェネによる省エネ効果)

GT コージェネ導入前：原油換算 6,685kL/年

GT コージェネ導入後：原油換算 5,155kL/年

↓

省エネ量：原油換算 1,530kL/年 (省エネ率 約 23%)

GT コージェネ導入により約 23%の省エネとなります。

(資料提供：川崎重工業株)

4. 2012 年度 補助金制度一覧表

NO	Keyword	補助対象設備	対象		事業名 / 公的機関	補助対象者
1	民生・産業用	省エネルギーシステムに係わる設備費用 及び工事費用 ・ガスCGS ・高効率冷凍機、 ・高効率バーナ ・INV制御 など	新設	民生	エネルギー使用合理化事業者支援事業	建築主(民間) ESCO事業者 リース事業者 / 環境共創イニシアチブ(経産省) TEL 03-5565-4463 http://sil.or.jp/energy_cutback/?archives=0
	産業					
	省エネ設備機器全般		既設	民生		
	省エネ高効率機器			産業		
	高効率熱源、INV 中小企業者対応 先端性のある提案			民生		
2	民生・産業用	高効率ガス空調設備 熱源機、冷却塔、ポンプ、室外機(GHP、 GHPチャラー)、室内機(GHP、エアハン、 ファンコイルユニット)及びその運転に必要な 付属機器と工事費	新設	民生	高効率ガス空調設備導入促進事業	全業種 民間企業 ESCO事業者 リース事業者 / 都市ガス振興センター(経産省) 事業部 ガス空調普及促進グループ TEL 03-3502-5902 http://gasproc.or.jp/kuchou/index_2012.html
	産業					
	高効率ガス空調		既設	民生		
	高効率ガス空調			産業		
	高効率ガス空調			民生		
3	民生・産業用	天然ガスを高度利用し、省エネ及び省CO2 の見込まれる設備(家庭用以外) 設計費、既存設備撤去費、新規設備機器費 (含む計測装置)、新規設備設置工事費(含 む改造工事費)、敷地内ガス管敷設費(但し、 本支管工事及びLNG貯蔵・気化設備(は除く)	新設	民生	エネルギー使用合理化事業者支援事業 (民間 団体等分、天然ガス分)	全業種 民間企業 ESCO事業者 リース事業者 / 都市ガス振興センター(経産省) 事業部 天然ガス普及促進グループ TEL 03-3502-5596 http://www.gasproc.or.jp/ngas/gaiyou.html
	産業					
	油から天然ガスへの転換 の提案に最適		既設	民生		
	・ボイラー、CGS更新			産業		
	・GHP/冷温水発生機			民生		
4	民生・産業用	高効率型天然ガスコージェネレーション設備 天然ガスコージェネレーション活用型 エネルギー供給設備 燃料電池 設計費、設備費(含む計測装置)、工事費	新設	民生	ガスコージェネレーション推進事業費 補助金	全業種 民間企業 ESCO事業者 リース事業者 / 都市ガス振興センター(経産省) 事業部 CGS普及促進グループ TEL 03-3502-5550 http://www.gasproc.or.jp/coreene/index.html
	天然ガス使用			産業		
	コージェネレーション		既設	民生		
	排熱回収利用設備も対象			産業		
	排熱回収利用設備も対象			民生		
5	民生・産業用	・太陽熱利用 ・温度差エネルギー ・バイオマス熱利用 ・雪氷熱利用 ・地中熱利用 (に係る設計費(基本設計を除く)、設備 費、工事費(既設構築物撤去費、建屋を 除く)及び諸経費	新設	民生	再生可能エネルギー熱利用加速化 支援 対策事業費補助金	建築主(民間) ESCO事業者 リース事業者 / 新エネルギー導入促進協議会(経産省) TEL 03-5979-7621 http://www.nepc.or.jp/renewable/index.html
	新エネルギー利用促進			産業		
	新エネルギー利用促進		既設	民生		
	新エネルギー利用促進			産業		
	新エネルギー利用促進			民生		
6	民生・産業用	固定全量買取制度に不参加の発電設備 再生可能エネルギー発電システム(太陽光、 バイオマス、地熱、風力、小水力発電)の 機器費・工事費	新設	民生	独立型再生可能エネルギー発電システム等 導 入支援対策費補助金	再生可能エネルギ- 発電事業者 / 新エネルギー導入促進協議会(経産省) TEL 03-5979-7621 ホームページ未発表
	再生可能エネルギー発電			産業		
	余剰電力買取制度		既設	民生		
	余剰電力買取制度			産業		
	余剰電力買取制度			民生		

節電対策マニュアル改訂版 (Ver1.31)

補助率など	認定要件(評価項目)など	補助金	公募期間	平成24年度予算
		上限額		補助金採択実績
■A 単独事業 補助率:補助対象経費の1/3以内 *原則単年度事業 *補助対象経費15億円以上は複数年度事業可 ■B 連携事業 補助率:補助対象経費の1/2以内 *複数事業者による複数事業所における事業 *原則単年度事業 *補助対象経費15億円以上は複数年度事業可 ■事業期間 単年度事業 交付決定日～平成25年1月31日	■省エネ効果 省エネルギー量 原油換算500kL以上削減、または省エネルギー率1%以上 ■費用対効果 ■政策的意義 ■社会的・技術的意義 ■技術の普及の可能性、先端性 ■技術の普及の可能性、先端性 ■事業完了後1年間のデータの報告・成果発表の義務あり	A. 単独事業 50億円 B. 連携事業 50億円	A/B 共 H24.4.20～5.21	平成24年度予算 180億円 参考 平成23年度 1次 応募270件 決定248件 57億円 2次 応募88件 決定72件 10億円
■補助率: 補助対象経費の1/8以内 ■原則単年度事業 ■実績報告書提出(事業期間) 事業完了後30日以内又は平成24年11月30日のいずれか早い日まで	■使用燃料: 天然ガスを主原料とするガスを使用 ■対象事業: 下記に示す場合において、節電に貢献できるもの (ア) 電気空調を撤去し、ガス空調へ転換する場合。 (イ) 新築建物や既存建物でガス空調を新設する場合。 (ウ) 既存建物でガス空調を増設する場合。 (エ) 既存のガス空調設備を大容量に更新する場合。(但し、補助対象は容量増分のみ) ■対象設備: 指定する高効率ガス空調機器(センターのホームページに公開する型式のもの)を設置する設備。	なし	H24.4.2～11.15	平成24年度予算 48億円(23年度繰越分) 交付順に審査、交付決定。 予算削いで適切
■補助率: 補助対象経費の1/3以内 ■原則単年度事業 ■事業期間 交付決定日～平成25年2月15日	■更新・改造にて天然ガスを主成分とするガスを使用する事 ■エネルギー消費型設備の基準に該当する事 ■省エネ効果5%以上、CO2削減量25%以上を満足する事 ■補助対象経費における燃料消費量削減効果による投資回収が4年以上の事業である事 ■燃焼設備に燃料使用量測定専用の計測装置を取り付けること ■申請条件を満足すればガス温水器からガス温水機への更新も適用可能	18億円	H24.4.20～6.6	平成24年度予算 38.8億円 参考 平成23年度実績 1次 応募555件 決定344件 38.48億円
■補助率: 民間団体 : 補助対象経費の1/3 地方自治体:補助対象経費の1/2 ■原則単年度事業 最長4年度事業も可能 ■事業期間 交付決定日～平成25年2月15日	高効率天然ガスコージェネレーションの場合 ■発電出力:10kW以上(単機出力:10,000kW未満) ■省エネ率(1) 10kW以上500kW未満:10%以上 (2) 500kW以上:15%以上 ■省エネルギー原単位(省エネルギー量÷定格発電出力) (1) 10kW以上500kW未満:0.12kL/kWh以上 (2) 500kW以上:0.19kL/kWh以上	5億円	H24.4.20～6.15	平成24年度予算 33億円 参考 平成23年度実績 応募 1件 決定86件 18.92億円
■補助率: 補助対象経費の1/3以内 ■原則単年度事業 最長4年度事業も可能	■太陽熱利用:集熱面積≥100㎡ ■温度差エネルギー:供給能力≥628GJ/h、省エネ≥10% 総合効率≥80%、依存率≥40%以上 ■その他:バイオマス、水力、地熱、雷氷熱利用の規定あり ※各要件の詳細規定は別途確認	10億円	H24.5月中旬～6月中旬	平成24年度予算 40億円 参考 平成23年度実績 1次 応募54件 決定48件 太陽熱利用 28件、温度差エネルギー 1件 バイオマス 8件、雷氷熱利用 1件 地中熱利用 12件
■補助率: 補助対象経費の1/3以内	■固定価格買取制度に加入しない発電事業者(余剰電力買取制度加入者は対象) ■再生可能エネルギー発電方法 太陽光、バイオマス、地熱、風力、小水力利用の発電設備	不明	未定	新規 平成24年度予算 9.8億円

5. 問い合わせ先

(1) IT 製品提供ベンダの情報発信・問合せ先

●デル株式会社

- ・ 簡単にできるサーバー電力のモニタリングとバジェット設定

<http://ja.community.dell.com/techcenter/b/weblog/archive/2011/03/27/475.aspx>

- ・ サーバ・ストレージ関連情報発信

<http://www.dell.com/jp/business/p/enterprise-products>

- ・ 問い合わせ先

スモール アンド ミディアムビジネスセールス本部(従業員数 500 人までの企業の方)

電話番号：0120-912-037

月曜日～金曜日（祝日を除く）8:00～20:00 土曜日 10:00～18:00

法人営業本部(従業員数 500 人以上規模の企業の方)

電話番号 044-556-1628

●日本アイ・ビー・エム株式会社

- ・ サーバー製品の省電力設定と計画停電時の対応についての情報

http://www.ibm.com/systems/jp/electricity_supply/sysxblade.html

- ・ サーバ・ストレージ関連情報発信

<http://www.ibm.com/systems/jp/>

- ・ 問合せ先

ダイヤル I B M お客様相談センター

フリーダイヤル：0120-04-1992

月曜日～金曜日(祝日を除く) 9:00～18:00

●日本電気株式会社

- ・ サーバ・ストレージ関連情報発信

<http://www.nec.co.jp/products/computer/server.html>

- ・ 問合せ先

NEC ファーストコンタクトセンター

電話番号：03(3455)5800

月曜日～金曜日(祝日を除く) 9:00～12:00/13:00～17:00

●日本ヒューレット・パッカート株式会社

- ・ 今回の節電対策に向けた弊社ソリューションに関する問合せ窓口
setsuden@hp.com
- ・ 電話での問合せ先(一般的な問合せ)
カスタマー・インフォメーションセンター
電話番号 ; 03-6416-6660
月曜 - 金曜 09:00-19:00 土曜 10:00- 17:00
(日曜、祝祭日、5月1日、年末年始など日本 HP の休業日を除く)

●株式会社日立製作所

- ・ サーバ・ストレージ関連問い合わせ先
HCA センタ (ハイタック・カスタマ・アンサセンタ)
フリーダイヤル : 0120-2580-12
受付時間 : 9:00~12:00、13:00~17:00 (土日祝、年末年始、指定休日を除く)

●富士通株式会社

- ・ 富士通のサーバー情報
<http://primeserver.fujitsu.com/>
- ・ 製品・サービスについてのお問い合わせ
富士通コンタクトライン 0120-933-200
受付時間 9:00~17:30 (土・日・祝日・年末年始)

●日本オラクル株式会社様

- ・ BCP 支援ポータル
<http://www.oracle.co.jp/bcp/>
- ・ サーバ・ストレージ関連情報
<http://www.oracle.com/jp/products/index.html#cn02-Server>
- ・ 問い合わせ先
Oracle Direct
<http://www.oracle.com/jp/direct/index.html>
電話番号 : 0120-155-09
月曜日~金曜日 (祝日を除く) 9:00~12:00 / 13:00~18:00

(2) ファシリティの情報発信・問合せ先

●空気調和・衛生工学会

夏季の業務用ビル並びに住宅における節電対策の留意点

<http://www.shasej.org/>

●経済産業省

・「節電」へのご協力のお願いについて

<http://www.meti.go.jp/setsuden/index.html>

●東京都

・節電のお願い→事業所で出来る省エネ・節電対策

<http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/setsuden/index.html>

・トップレベル事業所

http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/large_scale/cap_and_trade/toplevel.html

●株式会社アット東京

経営企画本部 石橋 雄司

e-mail : Ishibashi.Yuji@attokyo.co.jp

●NECビッグロブ株式会社

基盤システム本部 児山正之

e-mail : mkoyama@biglobe.co.jp

●鹿島建設株式会社

IDCプロジェクト室 市川 孝誠

e-mail : k-ichikawa@kajima.com

●新日本空調株式会社

首都圏事業本部 ファシリティソリューションセンター 坂下 行範

e-mail : SAKASHITAY@snk.co.jp

●三機工業株式会社

東京支社電気技術部 笹澤 由孝

e-mail : yoshita_sasazawa@eng.sanki.co.jp

- アズビル株式会社
ビルシステムカンパニー 営業本部 営業2部2グループ 佐藤 修
e-mail : o.satou.bd@azbil.com

- 株式会社 朝日工業社
本店 第一設計部 常盤 祥司
e-mail : shoji-tokiwa@asahikogyosha.co.jp

- 日比谷総合設備株式会社
東京本店 エンジニアリング本部 設計積算部 内園修二
e-mail : syuji_uchizono@hibiya-eng.co.jp

- 鹿島建物総合管理株式会社
IDC室 吉田 保志
e-mail : ya-yoshida@kajima-tatemono.com

- 川崎重工業株式会社
営業技術グループ 吉田 武志
e-mail : yoshida_tak@khi.co.jp

**日本データセンター協会は
一日も早い日本の復興を下支えします。**

特定非営利活動法人日本データセンター協会

TEL : 03-6705-6149

Email : info@jdcc.or.jp

