「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

3.3.2.16　データセンター

1．データセンターの設備とエネルギー消費の概要

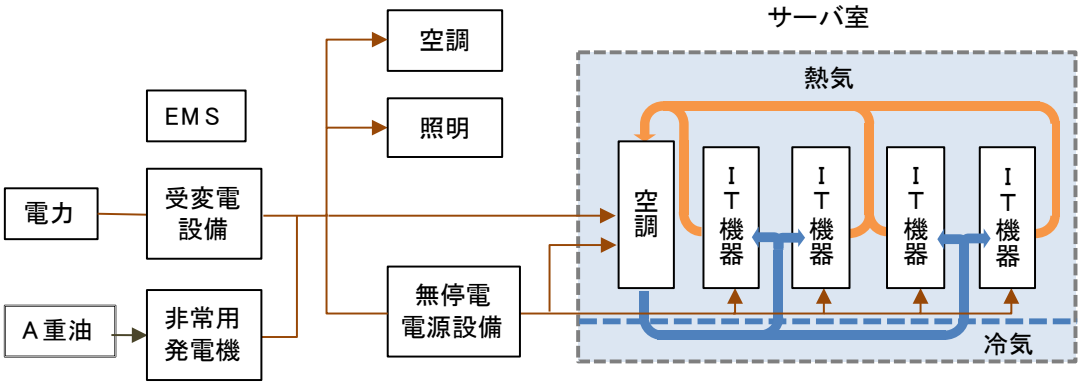


図 3.3.2.16-1 データセンター（空冷方式）の設備とエネルギーフローの例

データセンターにはラックに収められた IT 機器（サーバ、ストレージ、ネットワークスイッチ）、空調設備、電源設備（無停電電源（UPS）、非常用発電機、変圧器などの設備がある。

サーバ室の冷却方式には大別して、気流により装置を冷却する空冷方式（間接外気冷却方式、直接外気冷却方式）と、冷水等により冷却する液冷方式とがあり、間接外気冷却方式ではパッケージ空調機と熱交換器、直接外気冷却方式では空調機と外気導入設備、液冷方式では冷凍機、冷却塔等が使用される。

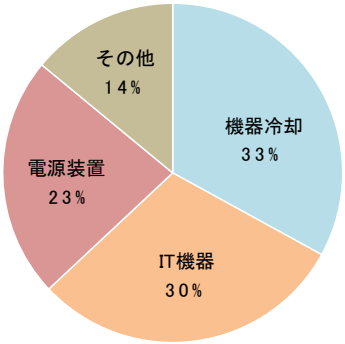


図 3.3.2.16-2
データセンターの典型的な用途別電力消費量構成の例

memo
データセンターでは、サーバ、空調設備、電源設備の消費電力が大きい

その他、バックアップ用蓄電池、ガス系消火設備、避圧ダクトが設置されている。これらの機器が使用するエネルギーはほぼ 100%電気である。サーバの消費電力量と空調の電力量がほぼ同じであるほか、電源設備の消費電力も大きい。

2．データセンターに特有なエネルギーロスの例

●サーバ室の冷却に伴うエネルギーロス

・過大な送風動力

少ない空間に IT 機器を高密度に配置するために空気の流路を十分に確保できず、必要な空気量を確保するために空調機の送風量を大きく運用せざるを得ない結果、送風動力が増大する。

・不良な空気流路

ラックや床の隙間から空気が漏れていると、サーバ排気が空調冷気と混じったり、供給された空調冷気の一部が IT 機器を冷却せずに空調機に戻ったりするため、空調機の効率が低下する。

memo
サーバの空気吸込口における温湿度に関する基準等は十分確認しておく必要があります。

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

3．対策候補選定時に考慮すべき事項

●サーバの空気吸込口における温湿度はサーバの安定稼動を左右する要素の一つであるため、温湿度に影響をおよぼす対策を検討するにあたっては、受診事業所の設ける基準等を確認しておく必要がある。

●24 時間稼動の場合が多く、また、セキュリティ対策が厳重であるため、機器の導入・工事を伴う対策提案をする場合は工事の実施可否、工事の期間等を確認する必要がある。

●データセンターとしてのエネルギー効率（付帯設備電力効率（PUE）＊1など）の評価を実施していることがあるので、それを活用して対策につなげられる場合がある。

＊1 **PUE**
➡ 用語解説 1)

4．診断ポイントと対策技術

工程等	診断ポイント	対策種類	対策の例	シート番号
空調	サーバ排熱が室内に拡散していないか。ラックや床の隙間から空気が漏れていないか	運用改善	ラック列パネルで囲うことによるホットアイルとコールドアイル＊2の分離（キャッピング）。 ブランクパネルの設置によるラック内での冷気側への熱気の漏れ防止	
	サーバ室の室温は低過ぎないか		サーバ室の室温の最適化（部分的な温度上昇（ホットアイル）を、サーバ配置見直し等による気流の改善により平均化する）	A11316 C11316
	［液冷空調方式の場合］冬季（外気湿球温度が供給冷水温度よりも低くなる時期）に冷房負荷がある場合に、フリークーリングしているか	部分更新・機能付加	フリークーリング＊3の導入（フリークーリングで達成できる温度は外気湿球温度プラス数度である。また、寒冷地では負荷が減少すると凍結の可能性があるため、夜間の負荷が小さい場合は注意が必要）	
	［液冷空調方式の場合］冷凍機による冷房を行なっている場合、大温度差送水を行なっているか	設備導入	大温度差送水の導入（大温度差対応のコイルの採用が必要）	
	サーバラックの集積度は高いか（例えば 5～8kW／ラック以上）		局所冷却システムの導入（集積度が高い場合は、エネルギー効率およびスペース効率の点で全体冷却システムよりも有利である）	
	空調に関するその他の対策 ☞ 3.3.3.1 空調システム			
EMS	EMS を導入して見える化、ロス把握を行っているか	設備導入	EMS の導入	A32031
電力	再エネ 100%電力への変更を検討したか	電力低炭素化	再エネ 100%電力への変更	

memo

サーバラックの吸気温度に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。

＊2 **ホットアイルとコールドアイル**

ラック背面から排出される熱気の通り道をホットアイルと言う。
ラック前面に供給される冷気の通り道をコールドアイルと言う。

＊3 **フリークーリング**
➡ 用語解説 2)

memo

空調の設定温度を緩和する場合は、空調停止等の異常時にも規定条件が満たされることをシミュレーション等により十分に検証する必要があります。

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

参考資料

［1］『CO_2削減ポテンシャル診断　【実践ガイドライン 2019】』（環境省）
［2］『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）』（日本データセンター協会）

用語解説

1）付帯設備電力効率（PUE）

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で使用されているかを示す指標。

2）フリークーリング

冷凍機を止めて冷却塔の冷却水を直接あるいは熱交換器を介して冷水を供給する方法。熱交換器、切り替えバルブ、自動制御等の導入が必要となる。関連機器の制御等は湿球温度をもとに行なうこと。冷凍機を稼動させずに冷水を供給できるので冷凍機のランニングコスト低減も可能となる。