



夢はバラ色

環境負荷軽減を目指して： サイバーメディアセンターITコア棟

森原 一郎*

Aiming at environmental load reduction:
Cybermedia Center IT Core Annex

Key Words : Data center, Cooling system, Cooling efficiency, Environmental load



1. はじめに

CO₂排出規制等環境対策が全世界的に議論され、我が国においては電力需給の逼迫や電気料金の高騰が課題になっています。一方、情報通信関連の機器は、小型高性能化、省エネルギー化が飛躍的に進んでいます。それら機器の導入・利用も大幅に拡大しており、トータルでの消費電力の増加や発熱量の増加が課題になっています。そこで、サイバーメディアセンターでは、全学的な環境負荷軽減と運用コスト削減に貢献するため、エネルギー効率の良いデータセンターとしてITコア棟を建設し、学内のサーバ等のIT機器をITコア棟に収容するハウジングサービスを提供しています。本稿では、ITコア棟での特徴的な取組み、並びに、ハウジングサービスの概要を紹介します。

サイバーメディアセンター吹田本館の耐震改修と全国共同利用設備であるスーパーコンピュータの更改に合わせて計画し、昨年(2014年)9月に竣工しました。

2階建て延べ床面積が約2000m²で、1階に電気設備室、窒素ガス消火設備室、冷却設備室、2階にサーバ室、UPS(無停電電源装置)室のレイアウトです。サーバ室は面積約560m²、床耐荷重1.1t/m²で、60cm幅の標準サーバラックを240ラック設置可能です。

冷却設備は、水冷設備としてターボ冷凍機3台と

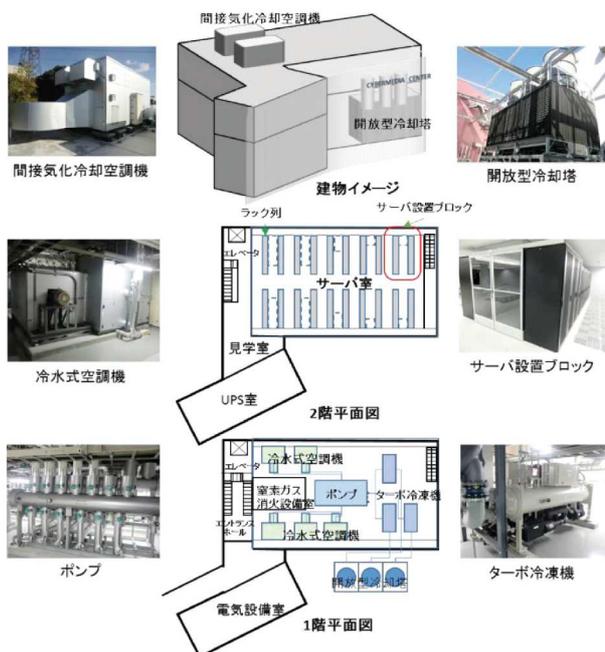
2. ITコア棟の概要

ITコア棟の建設は、サーバ室を併設していたサ



* Ichiro MORIHARA

1954年5月生
京都大学大学院工学研究科数理工学専攻
修了(1980年)
現在、大阪大学情報推進機構
特任教授(常勤) サイバーメディアセン
ター副センター長兼務 修士(工学)
数理、情報
TEL: 06-6879-8984
FAX: 06-6879-8988
E-mail: morihara@cmc.osaka-u.ac.jp



開放型冷却塔3台、空調設備として冷水式空調機5台と間接気化冷却空調機2台を備えており、水冷と空冷を合わせて熱負荷 1,300kW 以上に対応できます。

電源設備としては、単相三線 200-100(V) 300kVA、三相三線 200(V) 2,800kVA、三相三線 400(V) 500kVA で、多様なニーズに対応できるようにしています。

3. IT コア棟の特徴

1) エネルギー効率の良い冷却システム

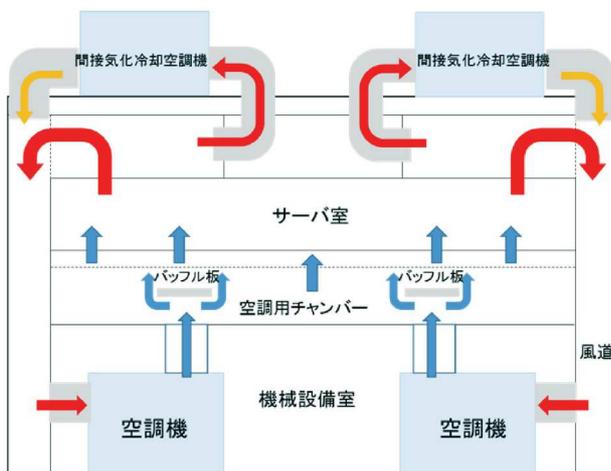
熱負荷密度が非常に高いスーパーコンピュータを設置するため、水冷と空冷の両方に対応できる強力かつ効率の良い冷却システムを構築しています。

屋外に設置して外気や気化熱を利用することによって水を冷やす開放型冷却塔と1階のターボ冷凍機の組合せで冷却効率を向上し、冷水を冷水式空調機とスーパーコンピュータ等の水冷システムに供給します。

空調は、ターボ冷凍機から冷水の供給を受けて空気の冷却を行う1階の冷水式空調機に加え、外気と気化熱を利用して空気を冷却する屋上の間接気化冷却空調機で冷却効率を高めるとともに、アイルキャッピング方式により空気循環を制御して冷却効率を更に向上しています。

1階の冷水式空調機で冷却された空気は1階と2階の間にある空調用チャンバーに送られ、ここで拡散されてサーバ室に冷気が送られます。

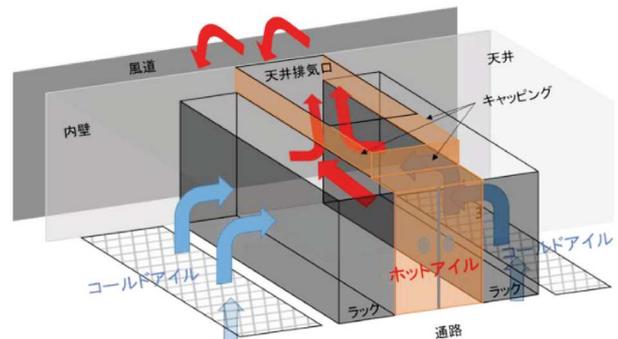
サーバラックはラック列2列を1ブロックとして、ブロック毎にコールドアイル（冷たい空気の通路）とホットアイル（熱い空気の通路）に区画し、コー



空調の仕組み

ルドアイルとホットアイルで空気が混流しないようにアイルキャッピングを行っています。

ラックに設置されたサーバ等のIT機器はコールドアイルから吸気し、ホットアイルに排気を行います。ホットアイルの暖気は天井の排気口から排気され、壁の風道を通して1階の空調機に還流されます。天井裏の暖気の一部は、屋上の間接気化冷却空調機に吸入され、外気と気化熱により冷まされた空気が風道に戻されます。



アイルキャッピングによるサーバ冷却の仕組み

1階と2階の間の空調用チャンバーと天井裏に大きな空間を確保して風圧の拡散を行うことにより、均等な機器冷却と空調機等のファンの負荷軽減を実現しています。また、スーパーコンピュータや汎用サーバ等の運転状況に合わせて冷却機等の稼働制御をきめ細かく行うため、センサーによる温度（水、空気）や冷却機等の運転状況のモニタリングを行って冷却効率を可視化ができるマネジメントシステムを導入しています。

2) 安定した電力供給が可能な電源システム

電源システムとしては、概要でも紹介しましたが、多様で十分な容量の電源を用意しています。また、サイバーメディアセンター吹田本館に設置している発電機（200kV）から配電可能にし、サービス停止の影響が大きい基幹系システムについては、長時間停電時でも自動的に配電回路を切り替えてサービスを継続できるようにしています。

また、大規模共用型UPSや直流電源を将来的に導入することを想定して、UPS室を設けています。

3) 安心安全なセキュリティ管理システム

サーバ室への入退出は静脈認証とICカードによ

り管理し、許可・登録された運用担当者だけが入退出できるようにするとともに、入退出の情報を記録して確認できるようにしています。

サーバ室内は多数のシステムでの共同利用のため、ラック単位に施錠可能にしてセキュリティを確保するとともに、キー管理の強化と運用の効率化を目的に、認証によって権限のあるキーだけを取り出せるキー管理システムを導入しています。また、監視カメラによるサーバ室の遠隔監視を行い、入退室、作業状況、事故発生等を監視して、一層のセキュリティ確保と安全確保を行っています。

その他、消火設備として、安全で環境にも影響のない窒素ガス消火設備を導入しています。

4. ハウジングサービスの概要

ハウジングサービスは、サーバ等の機器を設置してシステムを稼働させるために必要なスペースと設備（空調、電源、ネットワーク等）を提供します。スペースとしては、サーバ室内にサーバラックを設置可能な4ブロック（96ラック相当）をハウジングサービス用に提供します。（残り6ブロックは、スーパーコンピュータ、PCクラスタ、事務基幹系システム等で利用しています。）

サービスとしては、大きく分けて以下の2種類があります。

- i) ユニット単位のハウジングサービス：サイバーメディアセンターが用意した共用ラックに利用者のサーバ等の機器を設置し、共用の集約スイッチや電源盤を利用できるサービス（基本的に10ユニット以下）
- ii) ラック単位のハウジングサービス：ラック、ア



ITコア棟サーバ室

イルキャッピング、集約スイッチ、電源盤、等の設備を利用者が用意し、空調、電源（分岐盤）、ODINS（大阪大学総合情報通信システム）のコアスイッチ等と接続するための光ファイバーを利用できるサービス

5. ハウジングサービス利用料

ハウジングサービスは、基本的に消費する電力と利用する設備に応じて以下の考え方で利用料を負担頂きます。

- ① ハウジングする機器の電気料：基本的に電源盤に電気使用量メータを付けて測定しますが、電源盤を共用するユニット単位のハウジングサービスの場合は機器の定格電源から算定します。
- ② 空調等 IT コア棟全体の共通設備の電気・水道料と保守費（点検、消耗品等にかかる費用含む）を①に比例して負担頂きます。
- ③ ユニット単位のハウジングサービスで利用する共用のラック、集約スイッチ、電源盤等については、機器利用料を①に応じて負担頂きます。

なお、サービス内容、利用料等の詳細については文末のハウジングサービス窓口までお問い合わせください。

6. おわりに

IT コア棟の運用は始まったばかりで手探りの状態ですが、今後は冷却装置の運転状況や冷却効率のモニタリング・分析により運転制御やエアフローの改善を行い、一層のエネルギー効率改善を図りたいと考えています。また、IT コア棟は、100%サーバが収容された状態で最適な設計がされていますので、ハウジングサービスの利用拡大は喫緊の課題です。学内サーバの集約を強力に推進し、IT コア棟のエネルギー効率の向上を図るとともに、全学的な環境負荷軽減と経費削減にも貢献したいと考えています。是非、ハウジングサービスの活用をご検討くださいますようお願い致します。

ハウジングサービス窓口

情報推進部情報基盤課ハウジングサービス担当

Email : housing@cmc.osaka-u.ac.jp

http://www.cmc.osaka-u.ac.jp/?page_id=368