

コンテナモジュール IZmo

IT モジュールと空調モジュール（直接外部冷却方式）で構成。小さなコンテナに効率よく IT 機器を収容し高発熱を冷却することを可能にしている。IT 機器単位でモジュール化することにより「柔軟な拡張性」でコスト削減。「外気冷却方式」で省エネ化を実現している。



▲白井 DCC センター長 加藤 佳則さん



▲松江 DCP センター長 細木 正司さん

データセンターにおける銅の需要

①サーバーラックへの電力供給

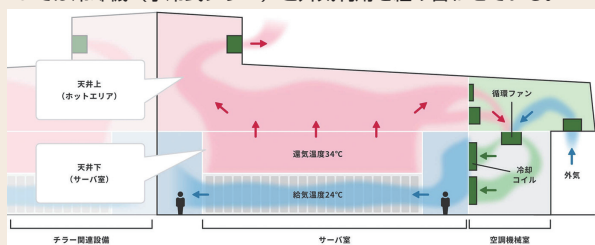
銅電線（電力用電線・ケーブル）／接続用端子
1 ラックあたり 230V30A を基本とし、最大で 20kw 程度まで拡張可能（白井モジュール棟の例）



②空調（IT機器冷却）

熱交換器／水冷用銅配管

データセンターの設備で最も電力を使用するのが IT 機器冷却だ。IIJ では冷却機（水冷式チラー）と外気利用を組み合わせている。



▲「直接外気冷却」壁吹き出しで排熱を回収する方式。条件外は屋上の空冷チラー＋冷水コイルに切替え、加湿・除湿で室温を整える。



DC にはエネルギー効率を測定する指のひとつに PUE (Power Usage Effectiveness: 電力利用効率) というものがある。これは、『DC 全体の消費電力』÷『IT 機器の消費電力』で算出され、1 に近いほど効率が良い指標となるもの。松江 DCP／白井 DCC はいずれも年間平均 1.3 台での運用となっている。資源エネルギー庁が示す対象事業者の目指すべき水準は 2030 年までに 1.4 以下であるが、両拠点はこの水準をすでに満たした運用を続けていることになる。

白井では 2019 年 5 月に 1 期棟（約 700 ラック）が稼働し、2023 年 7 月に 2 期棟を追加。年間平均 PUE 1.3 台の省エネとなるのが「直接外気冷却」だ。屋外の空気をフィルタで塵や花粉を除去し、そのままサーバ室に取り込み、サーバラックを冷却する。コンプレッサの稼働を減らせるため、空調由来の消費電力と発熱が下がり、結果として配電側のロスも抑えやすくなる。気候条件に合った「外気を賢く使う」運用を前提に、電源・空調・監視の各系統が作り込まれている。また特徴としては、コンテナ型（モジュール型）DC であることだ。コンテナごとにサーバラックを置く「IT モジュール」とファンとフィルタを備え、直接外気冷却を行っている「空調モジュール」をセットにして運用。このユニットを必要数だけ並べ、需要に応じて段階的に増やすイメージで拡張していく。コンテナ型は増設が速く、基礎と幹線（電源・ネットワーク）だけ先に用意しておけば、ユニットを追加するだけで収容力を増やせる。



松江データセンタパーク（DCP）

設置ラック数	約 700 ラック
空調方式	外気／空冷チラーハイブリッド方式
最大受電電力	4 メガワット
受電方式	高圧受電（2 系統）
UPS	N+1 冗長構成
非常用発電機	24 時間以上の連続運転

データセンターの実像と未来 松江データセンタパーク×白井データセンターキャンパス 株式会社インターネットイニシアティブ（IIJ）

白井データセンターキャンパス（DCC）

設置ラック数	敷地全体で 6,000 ラック規模まで拡張を想定
空調方式	外気／空冷チラーハイブリッド方式
最大受電電力	50 メガワット
受電方式	特別高圧ループ受電
UPS	N+1 冗長構成
非常用発電機	発電用燃料備蓄 72 時間以上（最大負荷時）



「2011 年に完成した松江 DCP は DC の立地要件に合致する条件を複数備えています。まず冷涼な気候。外気そのものを冷却に使える日が比較的多く、空調用の電力を抑えやすい点。また、災害リスクが相対的に低めと評価されており、この松江 DCP が首都圏や関西圏のバックアップサイトになりうるという一面もあります。都市近接・省エネ・拡張性を同時に満たせる立地が島根県松江 DCP の強みです」。

松江 DCP の設計思想は省エネ運用。その立地要件に合致する条件を複数備えています。まず冷涼な気候。外気そのものを冷却に使える日が比較的多く、空調用の電力を抑えやすい点。また、災害リスクが相対的に低めと評価されており、この松江 DCP が首都圏や関西圏のバックアップサイトになりうるという一面もあります。都市近接・省エネ・拡張性を同時に満たせる立地が島根県松江 DCP の強みです」。

ここ数年、国内外でデータセンター（以下 DC）の建設が加速している。生成 AI やクラウド利用の拡大を背景に、事業者の設備投資は明らかに増えた。一方で、「建設ラッシュに銅の供給が追いついていないのではないか」という声も聞かれる。真偽は地域や時期で差があるにせよ、電力を安全かつ効率的に運ぶために銅が不可欠である以上、需給の緊張が話題になるのは自然なかもしれない。

要となるのが「直接外気冷却」だ。屋外の空気をフィルタで塵や花粉を除去し、そのままサーバ室に取り込み、サーバラックを冷却する。コンプレッサの稼働を減らせるため、空調由来の消費電力と発熱が下がり、結果として配電側のロスも抑えやすくなる。気候条件に合った「外気を賢く使う」運用を前提に、電源・空調・監視の各系統が作り込まれている。また特徴としては、コンテナ型（モジュール型）DC であることだ。コンテナごとにサーバラックを置く「IT モジュール」とファンとフィルタを備え、直接外気冷却を行っている「空調モジュール」をセットにして運用。このユニットを必要数だけ並べ、需要に応じて段階的に増やすイメージで拡張していく。コンテナ型は増設が速く、基礎と幹線（電源・ネットワーク）だけ先に用意しておけば、ユニットを追加するだけで収容力を増やせる。

千葉県北部のエリア、国内有数の DC 集積地として知られる「世界の印西」（印西市）に隣接しており、最寄り駅から車でわずか約 5 分の距離。ニュータウン、工業団地が広がるエリアで超高圧の受電インフラや送電ルートの増強が進んだ広域電力系統にアクセスしやすく、大容量の受電に適した立地だ。

白井の設計思想を要約するキーワードがハイパースケール化とデータキャンパスである。ハイパースケール化とは、IT 電力・ラック数・建屋数を段階的に拡大しつつ、運用の自動化と標準化部材の採用でスケールメリットを引き出す考え方だ。単独棟で完結させず、複数棟を束ねる「キャンパス」として、幹線・空調・監視・セキュリティなどの共通機能を横断的に最適化していく。徒歩での見学であったが、松江 DCP と比べると約 2.5 倍の敷地面積で約 4 万㎡という大きさを感じさせるスケール感であった。