

# 建物自体が設備機械 次世代型データセンター

第13回環境・設備デザイン賞 II 建築・設備統合デザイン部門  
福島白河第一データセンター  
株式会社日本設計  
株式会社IDCフロンティア  
清水建設株式会社  
新菱冷熱工業株式会社



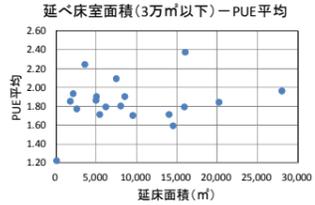
## 建築と機械設備が一体となった外気の高度利用による省エネルギーシステム

### データセンターの役割と課題

クラウドコンピューティングなどIT技術の発展により、IT機器は所有するものから利用するものに変化している。その結果、データセンターへの情報集約が進み、データセンターでのエネルギー消費が急増し、その削減は喫緊の課題となっている。

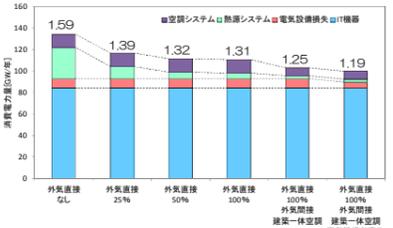
本施設では、**PUE (Power Usage Effectiveness) < 1.2を目標**とし、その省エネルギー性能を達成するために、建築・電気設備・空調設備の総合的なエンジニアリングにより、冷却に必要な多量外気の導入・空気流通に適した建築形態及び建築と設備の融合を図った建築一体型空調システムを構築した。

※ 米国サ・グリーン・グリッドより、データセンターの省エネルギー性評価指標として2007年に提唱され、現在では世界的に利用される指標となっている。  
PUEとはデータセンターの全消費電力をデータセンター内のIT機器消費電力で除した比率で、PUEが1.0に近づくほど、データセンターの効率は高い。  
グリーンIT推進協会が2010年度に調査した日本国内のデータセンターの平均PUEは1.74である。



### PUE < 1.2を達成するためのシナリオ

1. 外気冷房を基本とした空調システムを導入
2. 給排気経路の抵抗低減によりファン動力を削減し、搬送動力を従来の60%を目標とする。
3. 超高効率変圧器・超高効率UPS等の採用により受変電設備やUPSでの電力ロスを削減。受変電設備でのロスを1%程度、UPSでのロスを2%程度を目標とする。



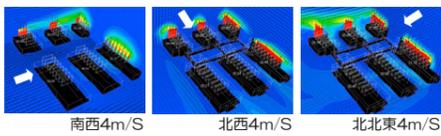
### モジュール型の配棟計画

IT機器設置需要、技術革新に対応するモジュール型データセンターのメリット

1. 設計・施工の標準化、試運転調整期間の短縮により、IT機器設置需要に対し、短期間での対応が可能。
2. 段階的な建設によりサーバールーム内の空きスペースの管理と、建設投資時期の適正化を図ることが可能。
3. 運用実績から次期モジュールへの多様なフィードバック、IT技術革新への対応が可能。

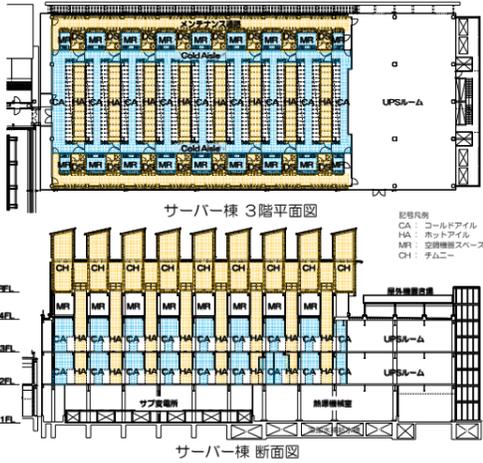


外気の高度利用を行うため、CFDシミュレーションにて、空気取入れ部での適切な風速、温度が維持できるように、隣接間隔、チムニーの高さを検証し、最終的に建設される予定の6棟を配置した。



### サーバー室内のモジュール

コールドアイルの冷気と、ホットアイルの暖気を分離することで、空調負荷を最小とし、省エネルギー化を図る。



### 呼吸する外皮とソーラーチムニー

サーバールームの冷却風量は、最大1,450,000m<sup>3</sup>/hに及び、サーバーからの熱排気を棟外へ排出することをサーバー冷却の基本とし、建物側面から給気し、塔状の建物上部に排気口を設け、自然にエアフローが形成される建築形態とした。



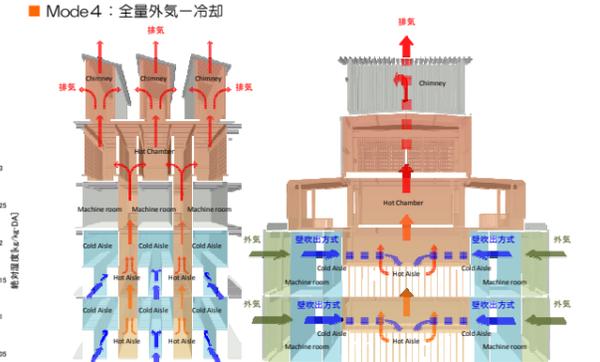
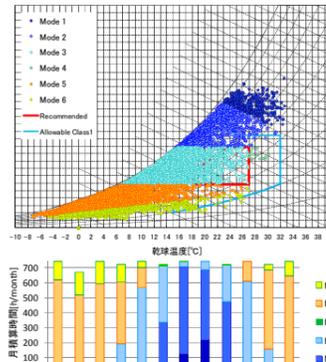
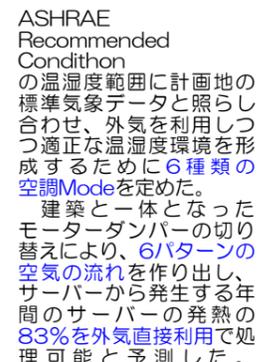
大量の外気を導入する給気面  
外部騒音対策として、吸音ルーバーで覆う

廃熱を排気するチムニー  
防風板で外部強風の影響を低減

チムニー内部と整流板  
高性能防水ガラリから自然光が差し込む

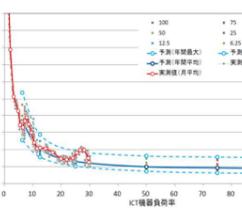
### 6パターンの空気の流れをつくる建築

サーバーから発生する多量の熱を処理するサーバー棟を、一つの空調装置と捉え、サーバー冷却に必要な多量の空気の流路をサーバー棟内のコールドアイル、ホットアイル、メンテナンスアイルを利用し、人と空気の動線を兼用して形成した。  
サーバー棟は、建築機能・空調機能を融合して計画された建築一体型空調システムである。



### 運用後の実績とその検証

実績値から算出されるPUEはIT機器負荷率の増加に伴い、およそPUE予測曲線をたどり低減している。  
2014年10月のPUEは125であり、継続して実施している運用改善と合せIT機器負荷率50%付近で目標であるPUE < 1.2が達成される見込みである。



### その他の環境デザイン



### 環境・設備デザインの評価

評価項目	評価内容	評価結果	備考
A. 環境性 (環境)	01 省エネルギー	○	0.2
02 省資源性	○	0.2	
03 省材料性	○	0.2	
04 省コスト	○	0.2	
05 省環境負荷	○	0.2	
B. 機能性 (技術)	06 信頼性	○	0.2
07 耐久性	○	0.2	
08 安全性	○	0.2	
09 省スペース	○	0.2	
10 省コスト	○	0.2	
C. 社会性 (環境)	11 省エネルギー	○	0.2
12 省資源性	○	0.2	
13 省材料性	○	0.2	
14 省コスト	○	0.2	
15 省環境負荷	○	0.2	
D. 経済性 (LCC)	16 省エネルギー	○	0.2
17 省資源性	○	0.2	
18 省材料性	○	0.2	
19 省コスト	○	0.2	
20 省環境負荷	○	0.2	

