

AIを活用したサーバ室の空調制御 ～データセンター温度との闘い～

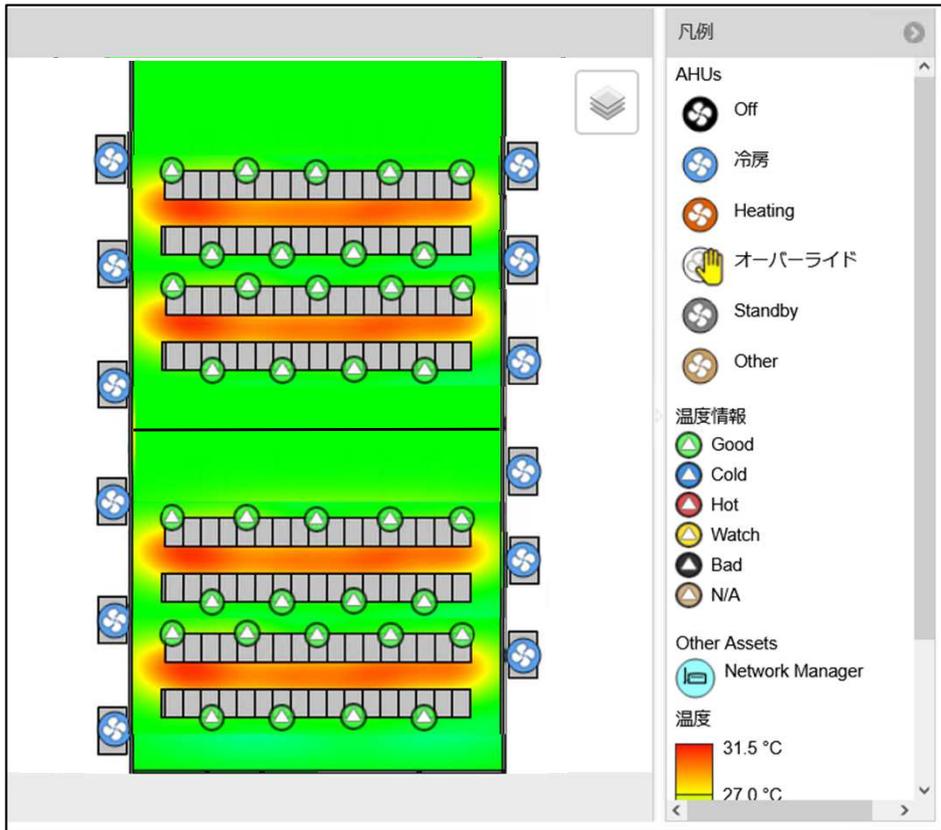
2025年4月

株式会社 Q T n e t

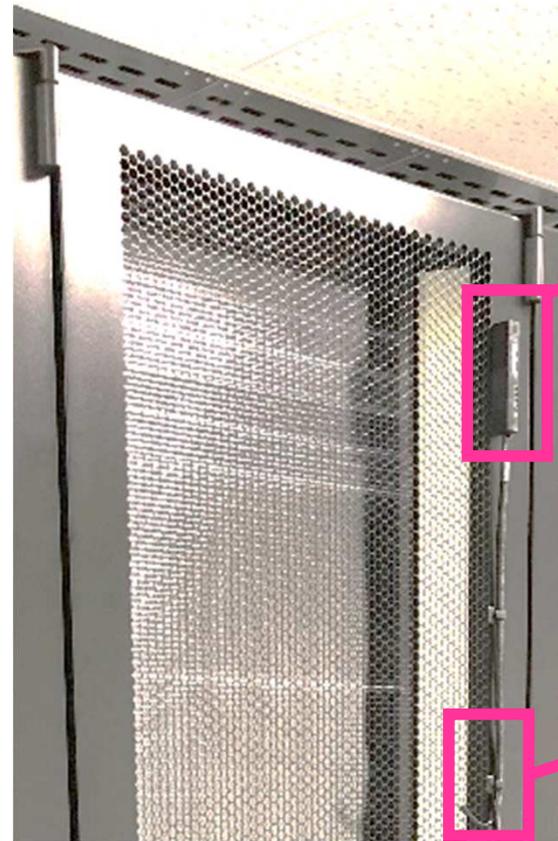
概要 (AI空調制御システム)

ラックに後付けされた温度センサーを常に自動計測し、そのデータを基に空調機を制御して、結果を学習することで最適な空調環境と省エネを実現するスマート制御システムです。弊社データセンターでは、2022年3月よりAI空調制御システムを導入しています。

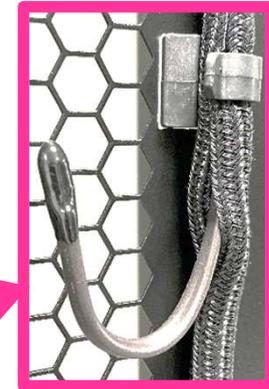
マップ画面 (イメージ)



温度センサー写真



温度
センサー



送信部



概要（AI空調制御システム）

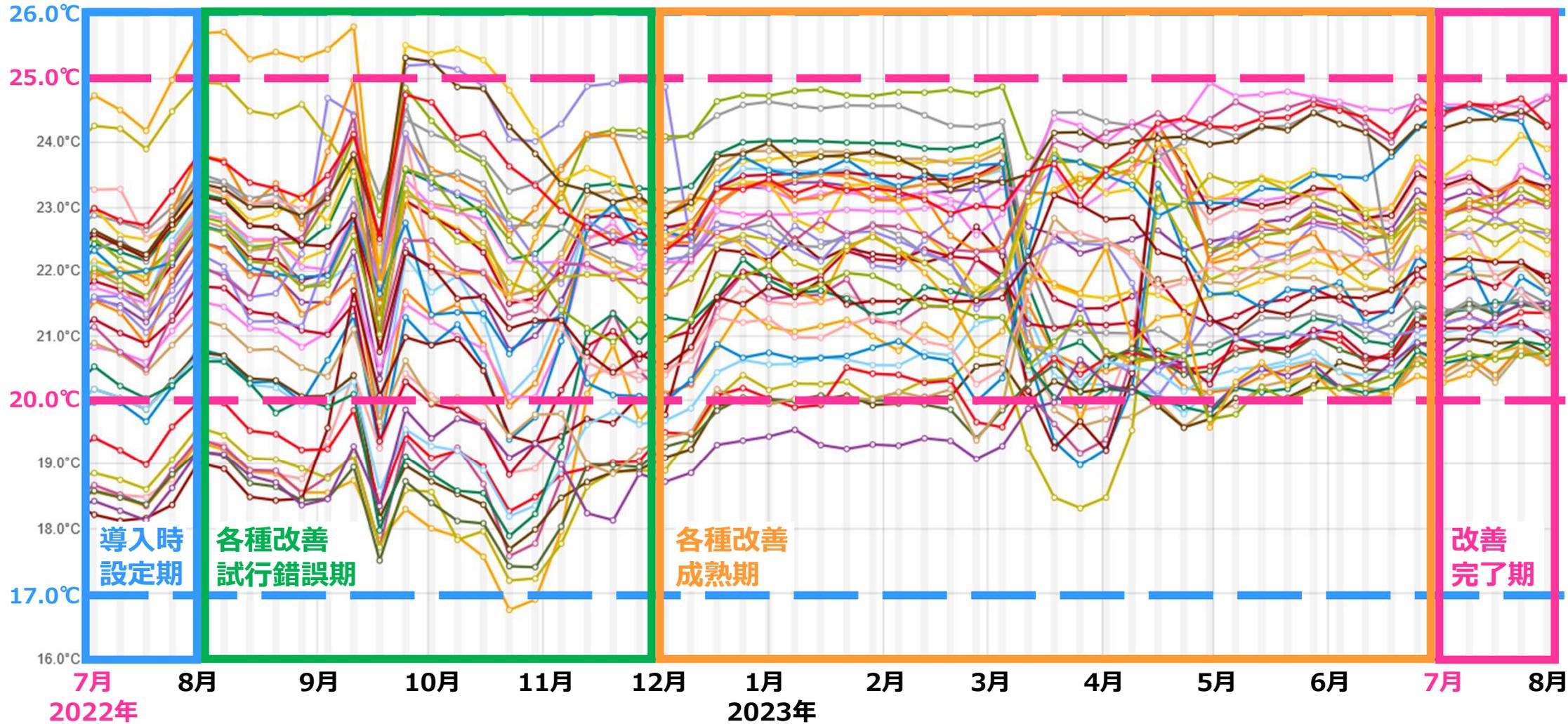
■ 導入効果として期待されること

- 消費電力削減
- 室内温度環境の適正化
- 見える化・レポート機能
- 信頼性の向上

サーバ室温度推移例

■ 架上部温度推移例

2022年3月よりAI空調制御システムを導入したが、当初は効果的な制御ができておらず、2022年8月以降各種改善策を実施し、以下のような結果が得られた。



消費電力低減例

■消費電力低減例(1ヶ月間)

①のグラフ

- ・2022年7月の空調機毎の消費電力
- ・空調機毎でばらつきがある
- ・平均値は約10.3kW

②のグラフ

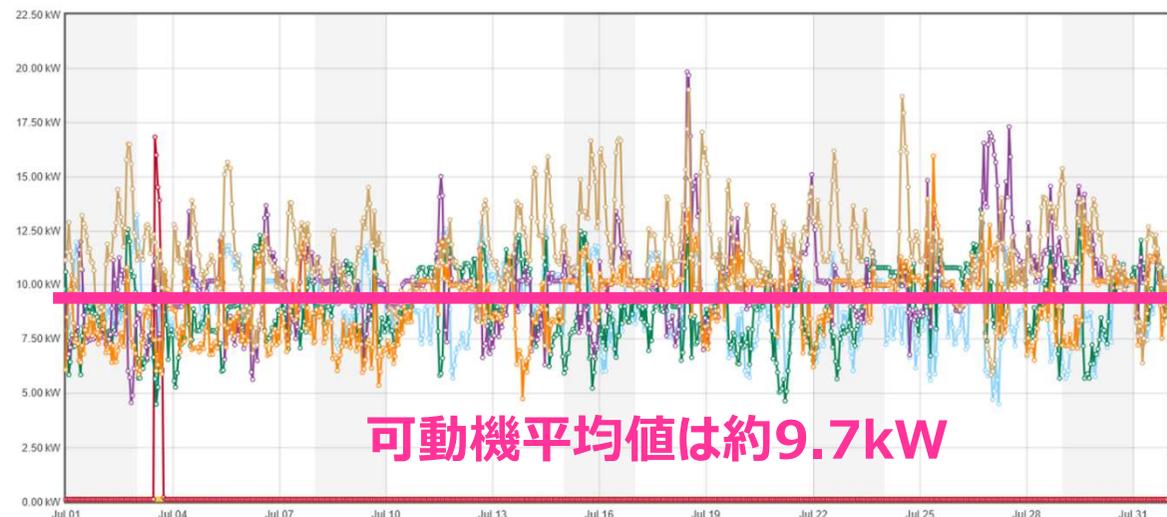
- ・2023年7月の空調機毎の消費電力
- ・全体的に同じような値で稼働
- ・平均値は約9.7kW

なおAI制御では、常にどの空調機がどの温度センサーにどの程度影響を与えるかを確認しており、空調機の温度設定を細かく制御しデータ蓄積しているため、波形に変動があります。

①2022年7月



②2023年7月



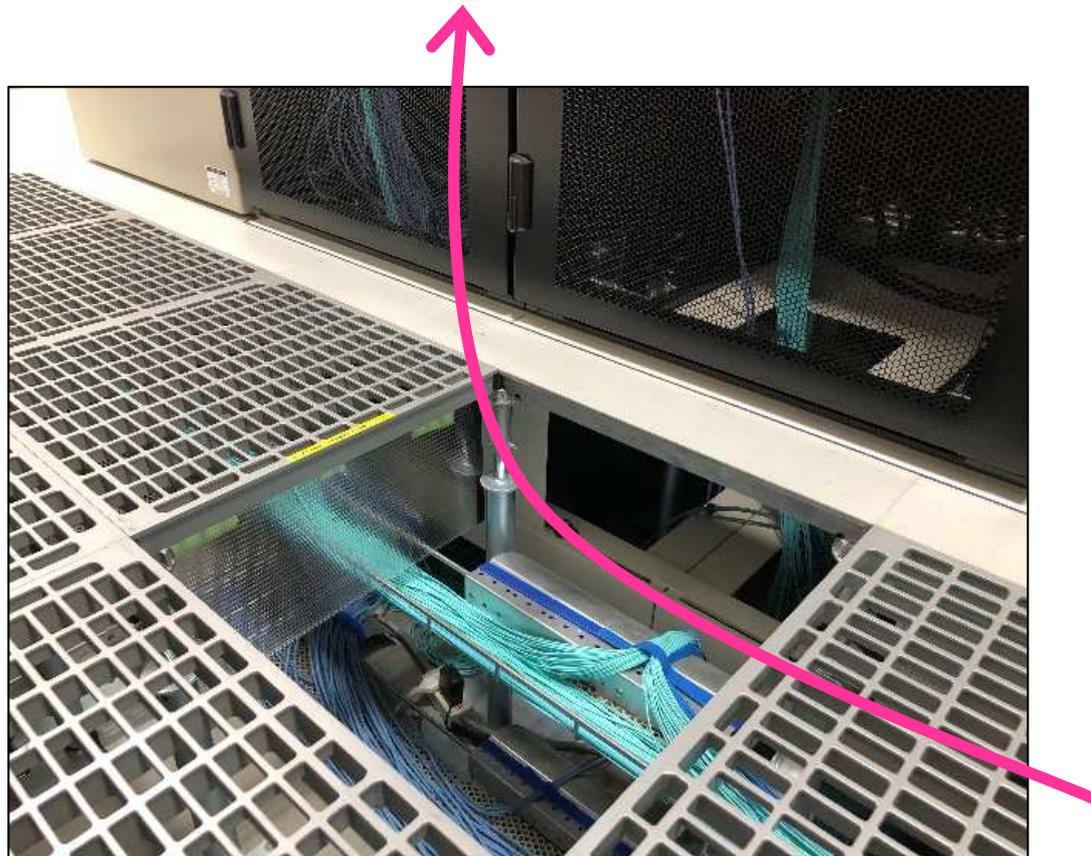
- コールドアイルの冷気吹き出し改善
- フリアク内部の冷気循環改善
- 天井開口改善
- ハウジングエリア過冷却改善

改善策①

■コールドアイルの冷気吹き出し改善

床面からの冷気の吹き出しが弱く、温度上昇傾向が強い部分が見られたため、当該部分のスリットパネルを増やし、また導風板も設置。

これにより床面からの冷気の吹き出しが増え、温度上昇が抑えられた。



改善策②

■ フリアク内部の冷気循環改善

空調機とコールドアイル吹き出し位置の関係により、空調機から離れた位置の冷気の到達が弱い部分が見られた。

このため、フリアク下に導風板を設置し、空調機から離れた部分にも冷気が流れるようになり、床面からの冷気の吹き出しが改善された。



改善策③

■ 天井開口改善

未契約ラック上部の天井スリットを閉じて運用していたため、空調機近傍の天井スリットが開いていない場合は、**戻り気流の温度が当該空調機付近の温度実態を反映していないものもあった。**

このため、天井スリットを全て開けることで、**温度が高いセンサー付近の空調機が強めに稼働するようになり、離れた箇所の過冷却が軽減された。**



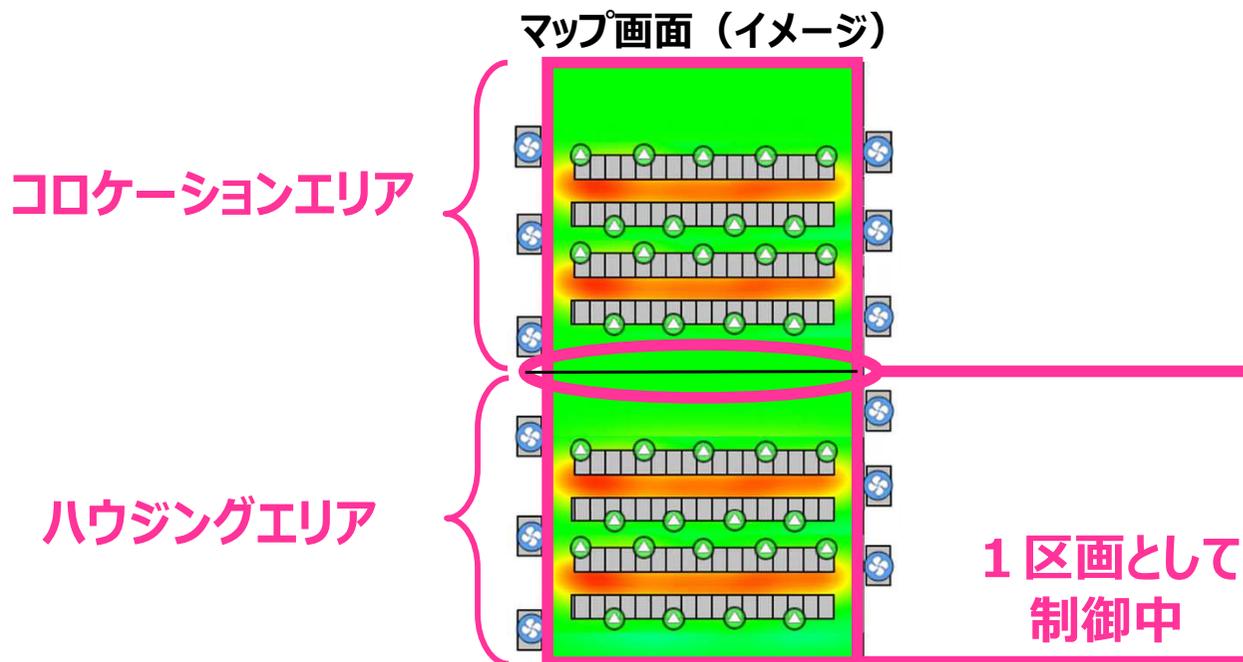
改善策④

■ハウジングエリア過冷却改善

弊社データセンターではサーバ室の室内でコロケーションエリアとハウジングエリアに分かれている箇所があるが、AI空調制御システムでは1区画として制御している。

ハウジングエリアはキャッピングされ冷却効率が良く、コロケーションエリアはキャッピングされておらず冷却効率が悪いので、区画全体で見るとハウジングエリアは過冷却となっていた。

このため、区画ケージ下部のフリアク内に区画ケージ同様仕切りを設けることで、**ハウジングエリアの過冷却の軽減が観られた。**



良かった点や注意点

■ AI空調制御を導入して良かった点

空調機が故障しても、他の空調機が補完するよう自動制御がかかり（温度が上がっているラックの冷却に一番影響力が高い空調機が優先的に稼働する）、運用者の稼働が格段に軽減された。

また、過冷却にならぬよう、最適な空調機の運転状態が保たれるため、消費電力も削減された。

■ AI空調制御導入時の注意点

AI空調制御を導入したとしても、吹き出し口の改善や気流の改善など、ある程度人の手で調整を行わないと効率的な制御にならないことがわかった。

■ 人に起因する課題点

温度センサーはラックの前面に設置しているが、お客さまが、ホットアイルからの熱気の逆流を防ぐブランクパネルを外されている場合があり、これに起因して温度センサーの温度が上がっていることがある。

このため、ブランクパネル設置のお願いを地道に続ける必要がある。

■ システムに起因する課題点

コロケーションエリアの持ち込みラックに温度センサーを設置している場合、お客さまによるラック撤去時に、温度センサーを外す必要がある。

運用者ではシステム上の温度センサー登録を不使用状態にできず、メーカーへの発注が必要となるが、対応費用が安価でないため、隣接ラックなどに仮設置して対応している。

まとめ

ラック状況に応じて、吹き出し口調整や気流調整を人の手で適切に実施することで、その後の運用はAIが学習しながら最適な運転状態が保たれている。また、人やシステムに起因する課題はあるものの、大きな負担になるものではない。

このため、全体としては運用者の対応が軽減され、効率的なDC運用に寄与していると評価している。