

空調運転データを活用した設備設計の最適化とクラウド型遠隔空調サービス

Equipment design optimization using air conditioning operation data and cloud-type remote air conditioning service

ダイキン工業株式会社 空調営業本部 事業戦略室

Daikin Industries, Ltd. Air Conditioning Sales Headquarters Business Strategy Office

桐木 学

Manabu KIRIKI

キーワード:クラウドサービス(Cloud Service), ZEB(net Zero Energy Building),
空調データ(Air conditioning Data), 遠隔監視(Remoto Monitoring),
エネルギーマネジメント(Energy Management),

1. はじめに

空調は多くのエネルギーを消費する機器であり、また冷媒として使用されるフロンはオゾン層への影響や温室効果がある。一方で、コロナ禍における空気、換気対策、特に学校や高齢者施設などにおける熱中症対策、工場など働く環境の改善など空調機器の必要性は高まっている。これまでも製品の性能向上による省エネ性の高い機器の普及や地球温暖化係数が小さく安全な冷媒への転換など環境負荷低減に取り組んできたが、今後は運用面における更なる空調運転の無駄の排除と安全で快適な空気環境の提供が求められる。

空調機器の運転データは、運用の状態を知ることにつながる多くのデータ項目を持っている。例えば、運転時間や設定温度、室内の吸込み温度、サーモオン時間などである。これらの膨大なデータを分析にかけることで、どのような空調の利用がされていたのかを知ることができる。

今回、脱炭素社会の実現にむけて、空調運転データを活用した最適な空調機器選定による ZEB 推進と運用後の空調運転データ活用による先進的なエネルギーマネジメントを紹介すると共に、空調の運転データ取得や新たなサービスを提供するクラウド型空調コントロールサービス「DK-CONNECT(ディーケイコネクト)」を紹介する。

2. 空調運転データを活用した設備設計の最適化による既存建物の ZEB 提案

ZEB(net Zero Energy Building)は、省エネや再生可能エネルギーを利用することで一次エネルギー消費量を限りなくゼロにするという考え方であり、脱炭素社会実現において重要な取組みである。ZEB の実現には、まず建物内の環境を適切に維持する為に必要なエネルギーを減らすことから計画していくことになる。その中でも、外皮性能の向上は重要であり、外皮の性能が上がると熱負荷が小さくなり、その熱負荷に合わせて設備容量を最適化することで省エネ効果が大きくなる。

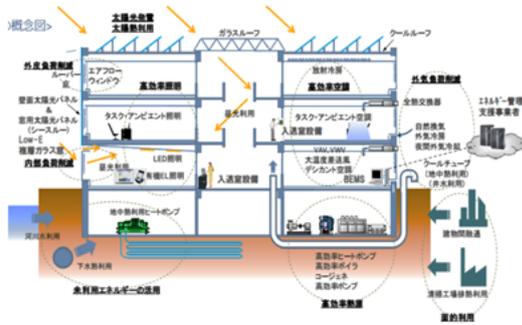
既設建物の ZEB を計画する場合、建物の外皮を大規模に改修することは困難である為、必要とする熱負荷を最適化することが有効である。新築設計時は、蛍光灯照明やデスクトップ PC の利用を想定していたため、内部発熱負荷も多かったが、その後、リニューアルで LED 照明やノート PC の採用により、熱負荷も低減している。また、設計時に想定していた在室人数で運用しているとは限らない。現状の空調負荷の実態は、空調運転データを分析することで把握することが可能になる。ダイキンが提案する「普及型 ZEB」は、ZEB の計画が比較的困難な既設建物であっても、現状の空調運転データを計測、分析することで建物が必要とする熱負荷容量を導き出して空調容量の最適化を行う。これに加えて、高効率機器や換気設備との連動、照明の制御を組み合わせることで既設建物の ZEB 化を実現する。

(図1) ダイキンの目指す「普及型ZEB」

「汎用技術を使った設備更新」によりZEBの普及を狙う

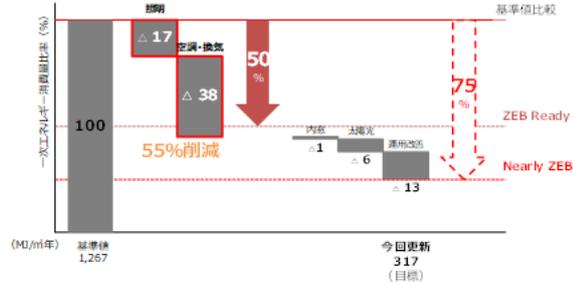
【従来のZEB化技術】

多くの要素技術が必要なため導入ハードル高い



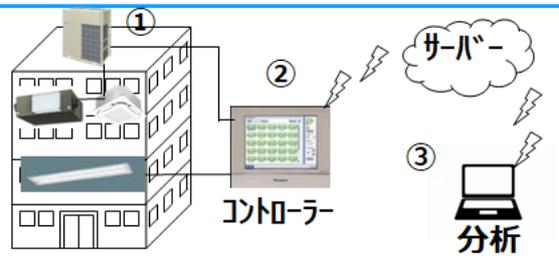
ダイキンの目標

空調・換気、照明設備更新のみでZEB Ready達成する



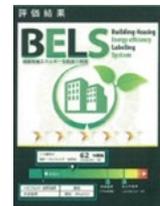
ダイキンのZEB更新の特徴

- ① 潜熱顕熱分離空調システム
- ② 空調・換気+照明一括制御
- ③ 空調運転データの分析による最適な空調機器の選定



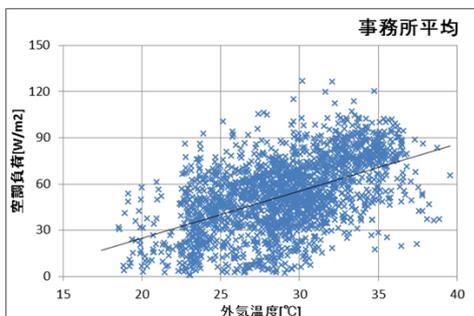
■ 空調運転データの分析による最適な空調機器の選定

○中規模既存建物におけるZEB更新計画の例
 ダイキン工業福岡ビル
 所在地: 福岡県博多区
 用途: 事務所ビル
 構造・階数: S造, 地上4階/塔屋1F
 延床面積: 2,620 m²



BELS で“ZEB Ready”を取得

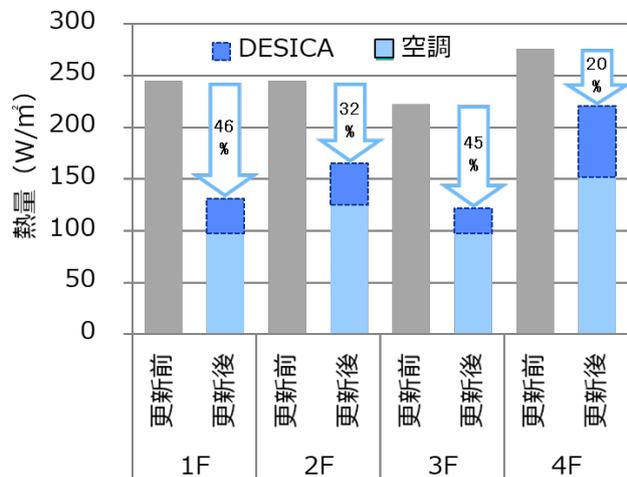
1) 空調運転データの分析



2) 設計要件の見直し

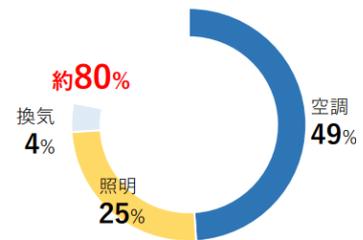
当初設計より20年経過
 ・在室人数減少
 ・OA機器高効率化
 ・照明LED化

3) 空調機器の選定



3. 空調運転データ活用による遠隔エネルギーマネジメント

一般的なオフィスビルにおける電力消費比率(図2)によると、空調は49%、照明は25%、換気は4%の割合で全体の凡そ80%を占めており、これらの設備を継続的にかつ、最適な運用を行うことはエネルギーマネジメントにおいて重要である。また一方で、近年、働き方の改革や感染症対策により施設における設備の利用環境の変化が著しい。例えば、在宅勤務、リモートワークの推奨、シェアオフィスの活用、換気量の増大などがこれにあたる。



(図2)一般的なオフィスビルにおける電力消費率
※出典:資源エネルギー庁

設備を運用するにあたり、このような激しい環境変化がある中で設計段階とは異なる条件で利用されることが今後も想定される。故に、変化する利用環境の実態に即し、かつ継続的な省エネ運用がますます求められることになっていくだろう。

このような運用や環境の変化に対応したエネルギーマネジメントとして、空調運転データ活用による遠隔エネルギーマネジメント「EneFocus α」を2020年よりサービス開始している。本サービスの特徴は、空調分析の専門家が遠隔から空調運転データを取得して、データ分析とお客様へのヒアリングを行い、実際の利用環境の実態に即した運用改善を行うことができるのが特徴である。

■サービスの概要

- ① 時間ごとの空調運転データを室内機ごとに計測してセンターへ蓄積。蓄積した膨大なデータを自動分析して、使用実態をランキング形式で可視化し、運用改善すべき室内機の設定を行う。
- ② 専門家による運転データの分析結果の報告書説明とお客様へのヒアリングを基に、快適性を損なわないきめ細やかな運用改善を計画する。
- ③ 遠隔からお客様の手間をかけずに、空調機の自動制御設定を最適化して、運用改善を実施する。
- ④ 定期的な運用改善協議により、継続的な省エネサポートを実施する。

(図3) 遠隔エネルギーマネジメントサービスの概要



1 空調機の使用状況を把握



1日の消費電力量ランキング

No.	系統名	消費電力量
1	エントランス	76kWh
2	3階廊下 南	50kWh
3	2階廊下 南	38kWh
4	施設長室	32kWh
5	階層1	30kWh
6	階層2	30kWh
7	階層3	29kWh

建物全体、室内機ごとに使用状況を把握します。

2 運転データ・ヒアリングを基に運用改善



運転データ・ヒアリングで見た課題から、快適と省エネが両立するポイントを見つけ出します。

3 協議にて決定した運用改善を実施



施設に適した空調機のスケジュールを集中コントロールへ設定・自動制御化

運用開始後は、ダイキンにて遠隔操作が可能ですのでお客様に手間は掛かりません。



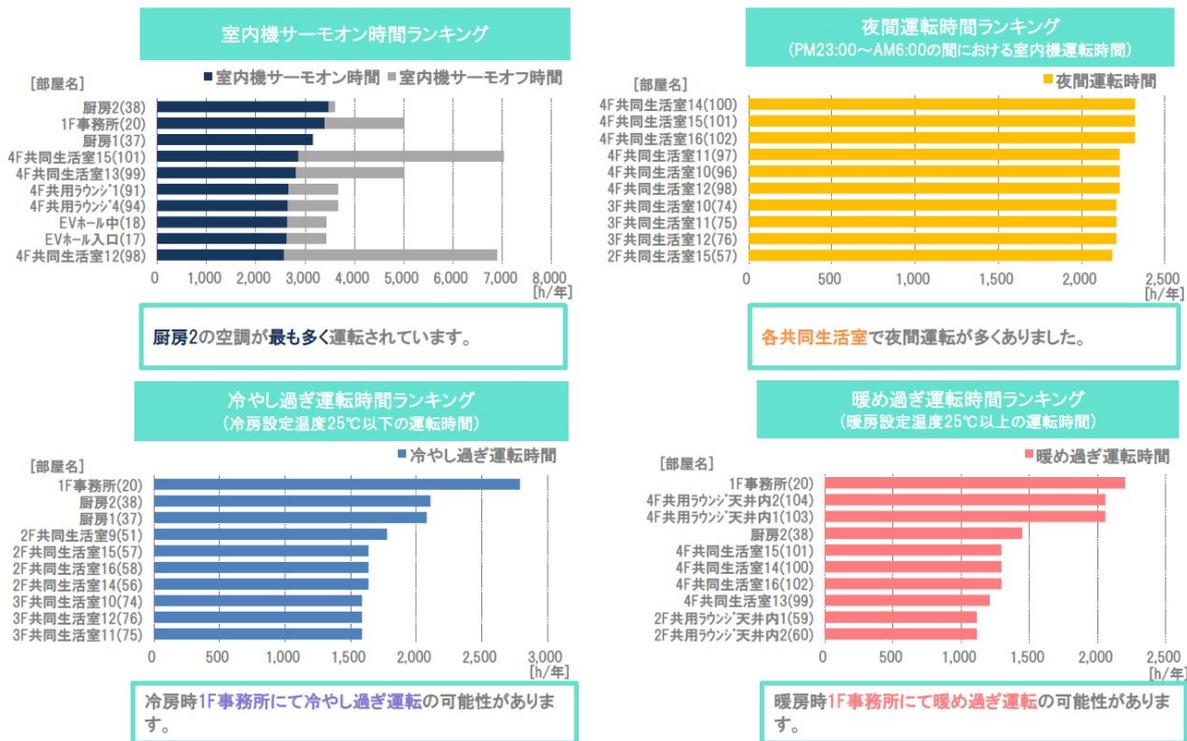
ダイキンの遠隔操作で一元管理

4 データを基に更なる省エネ改善を提案



運用開始後は、報告書を基に、更なる運用改善を協議します。定期的な運用改善協議により、継続的な省エネをサポートします。

(図4) 空調運転データ自動分析の例

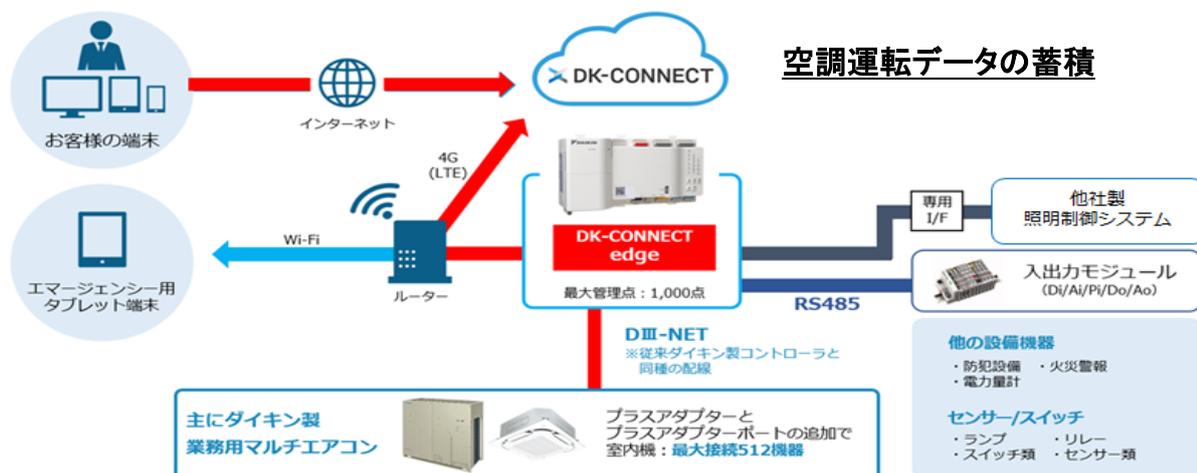


4. クラウド型コントローラによる空調運転データの蓄積と新たな遠隔空調サービス

空調運転データの活用を更に促進すべく、クラウド型の空調コントロールサービス「DK-CONNECT(ディーケイコネクト)」を2021年6月より開始した。本システムは、空調機(ダイキン製)や照明設備、換気設備、エネルギー計測機器をクラウド型コントローラに接続することで運転データやエネルギーデータの蓄積、双方向通信による遠隔からの操作監視が可能になる(※注1)。

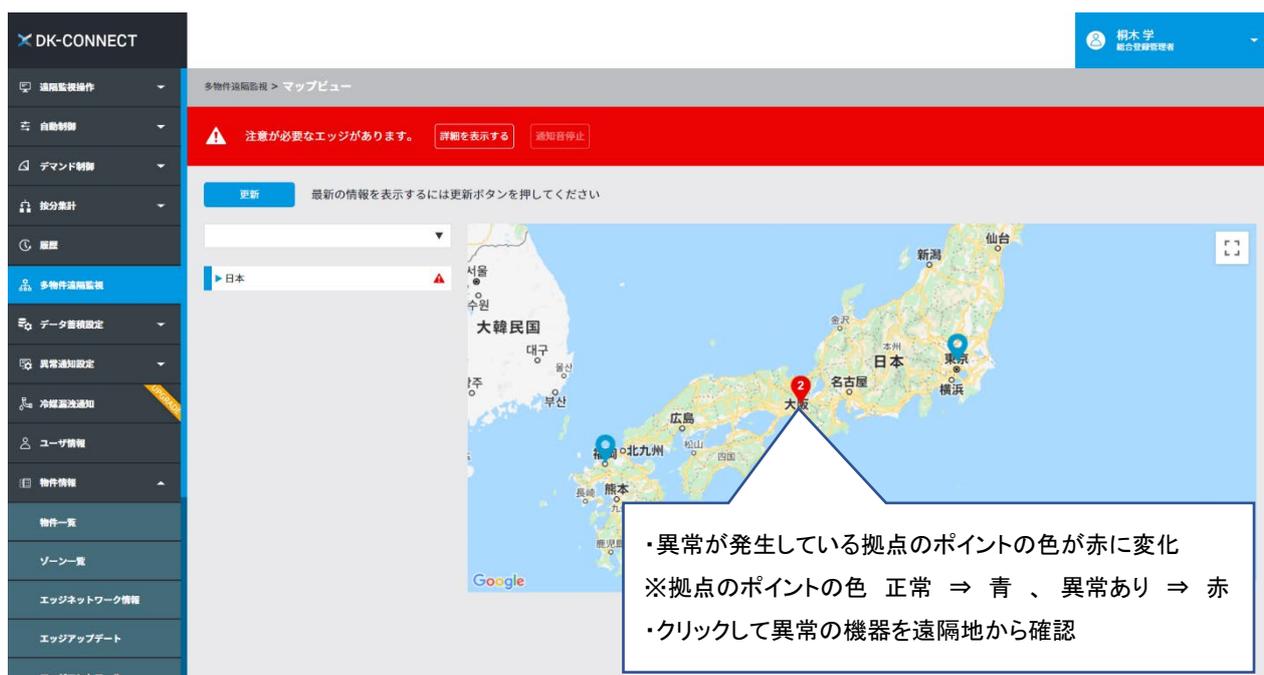
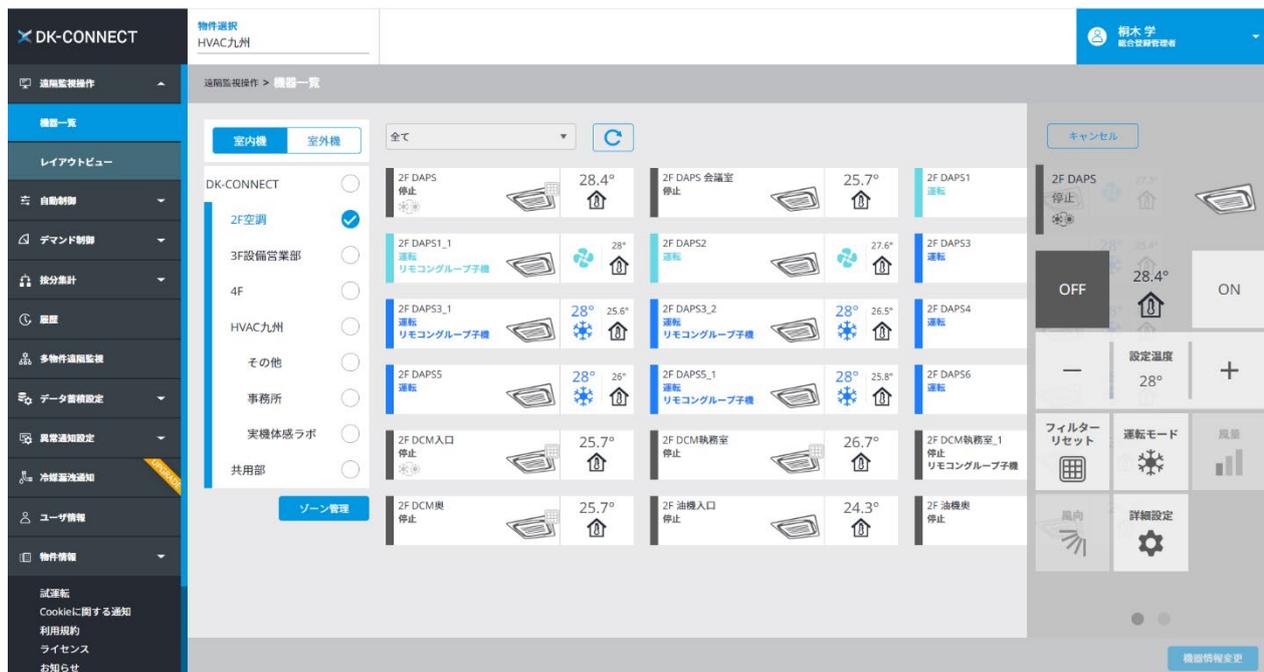
クラウド型のコントローラの特徴の一つは、ビルを多拠点に展開するオーナーやそれを管理するビル管理会社、あるいは大学のように複数の建物を管理する上で、遠隔から一元管理することで省力化を図ることができる。このような群管理のシステムは中央監視として以前より存在するが、比較的大規模な施設で採用されているケースが多い。これに対し、「DK-CONNECT」は中規模ビルでも採用の多い空調集中管理コントローラとして導入できる。従って、中央監視システムと比べて安価にシステムを構築することができるので、中小規模の施設でも比較的採用し易い。また、コントローラ複数台をクラウド上で一括管理することで、10,000㎡以上のビル施設でも導入可能である。

(図5) DK-CONNECT システム概要



(※注1) サービス契約(有償)が必要。

(図6)DK-CONNECT 監視画面の例



5. まとめ

今回、更なる省エネが求められる中で、空調運転データをどう活用していくのかについて紹介させて頂いた。空調は、地域、設置場所、利用環境、利用者などの多くの条件のもとに使用するエネルギーも大きく異なってくる設備である。空調の運転データからはこうした利用の実態を読み取ることができ、活用することで非常に効果的な運用改善が期待できる。しかしながら、一方で空調機をクラウド接続すること(空調運転データを取得すること)はまだまだ普及が進んでいない。

今後、空調運転データのエネルギーマネジメントの有効性に加え、利用者の利便性向上、管理者の省力化、故障予知や遠隔対応による安心などのコンテンツを充実することで空調機のネット接続を促進していきたい。