

●（一社）日本冷凍空調設備工業連合会 奨励賞 ● 運転・保守管理部門

クラウドサービス (Ultimate IAQ) による室内空気質の ビッグデータを活用した空調機器の運転適正化による省エネの実現

設備施工者：シー・エイチ・シー・システム(株) 大久保産業(株)

設備所有者：大久保産業(株)

設備の概要

名 称 大久保産業株式会社

所在地 徳島県徳島市昭和町 8 丁目 8

概 要 建家：地上 2 階 延床面積：916.45m²

構造：S造 用途：事務室ビル

1. 技術開発の目的と経過

目的：環境センサー及びクラウドサービスで取得した室内空気質（IAQ；Indoor Air Quality）ビッグデータの分析に基づき、空調機器の設定・運用を改善することにより、電気使用量とCO₂排出量の削減を図る。

経過：令和 6 年 1 月（設計、検討等）クラウドサービス導入検討

令和 6 年 2 月（試作、試験納入等）クラウドサービス導入開始

令和 6 年 3 月（試運転、引渡し等）室内空気質データ取得及びデータ分析に基づく空調機器の設定・運用改善

2. 設備・システムの概要

クラウドサービスにより室内の温度・湿度・CO₂濃度をリアルタイムで遠隔監視し、蓄積されたデータを分析することで、設備（空調機、換気設備等）の設定値や稼働状況を詳細に把握することができる。データ結果に基づいた適正な設定や運転を行うことで、設備の最適な稼働が可能となり、電気使用量とCO₂排出量を削減できる。

対象施設では、室内のCO₂濃度による換気設備の自動制御（CO₂制御）を導入し高い省エネ効果を得られているが、今回新たにクラウドサービスUltimate IAQを導入した。室内の温度・湿度・CO₂濃度の実測データを蓄積・分析し、その結果から空調機の設定（温度、湿度）や換気設備のモード（全熱交換／通常の切り替え）を毎週変更した。結果として、在室者の快適性・生産性を維持しつつ、更なる省エネを実現した。

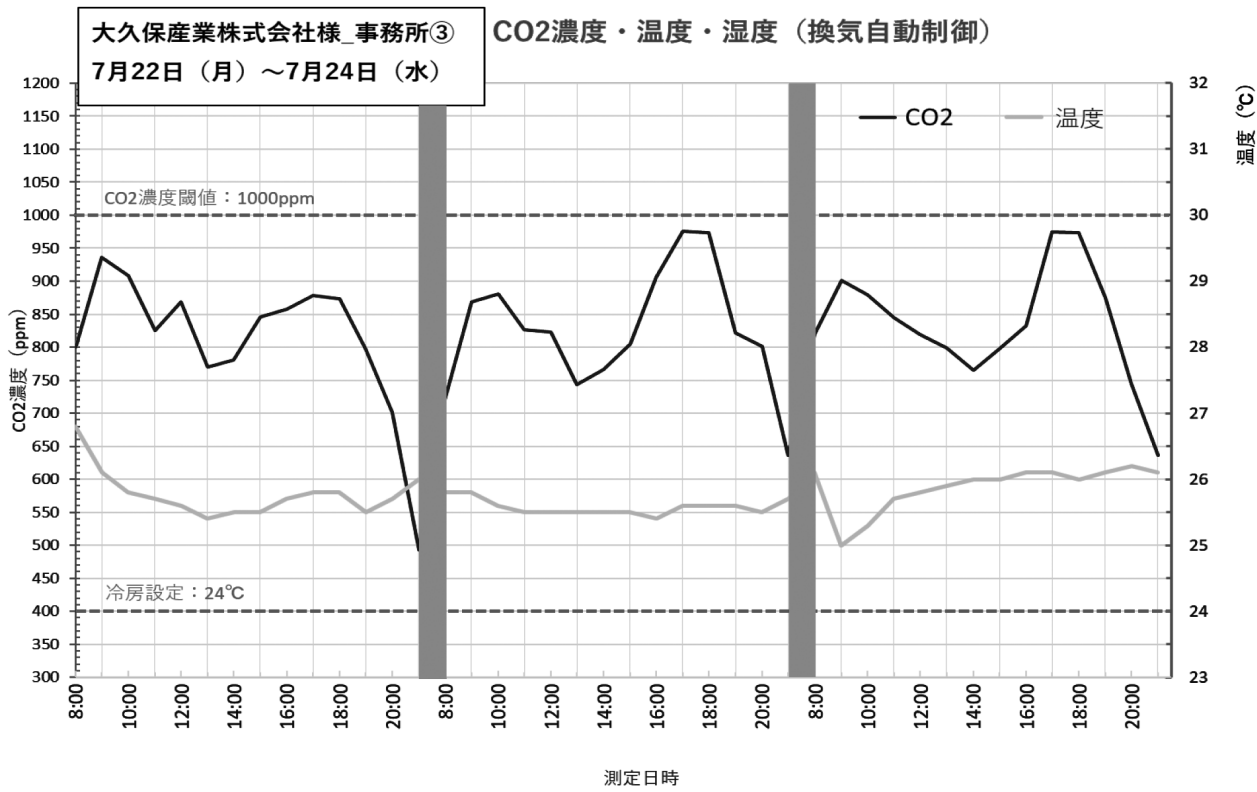
3. 着想

室内空気質（温度・湿度・CO₂濃度等）は、在室者の快適性や生産性に大きな影響を与える。一方、実際の施設では、近年の気候変動による空調負荷の変動、在室者数やレイアウトの変更、センサーの経年劣化、メンテナンス・清掃の不備等により、各種設備の最適運用がなされていないケースが少なくない。とりわけ、中央監視システムが導入されておらず、専門の技術者が常駐していない地方の中小規模の施設では、課題が小さい。

そこで、地方の中小規模の事務所ビルを対象として、クラウドサービスを活用した温度・湿度・CO₂濃度

の実測データを集め、設備機器の設定値や稼働状況との比較・検討を行い、短期間で運用方法を変更することで、省エネの実現を図った。

4. 効果（省エネルギー）



夏季業務時間中の実測データの一例である。例えば、7月、冷房設定温度24℃に対し、室温が25～26℃で推移していた。また、業務時間中はCO₂濃度が規定値（1,000 ppm）を超えていなかったため、ロスナイモードを維持した（1,000 ppmを超える時間帯には、一時的に通常モードで換気を行う運用とした）。在室者へのヒアリングを実施し体感温度やニオイに問題はないと判断できたことから、冷房設定温度を1～2℃上げる運用を行った。窓が開いている場合は窓閉めを行うことで、更なる省エネを図った。夏季だけでなく冬季の期間でも、同様の手法を実施することで1年を通した省エネを可能とした。

上記のように、室内空気質の実測データを分析し、設定値など運用改善を2週間ごとに実施したことで、前年度の電気使用量と比較して合計6.5%の電気使用量を削減することができた。大きな設備投資をしたわけではなく、設備機器の運用改善で達成した数字であり、汎用性が高く有益な結果であると考えている。

	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	合計
R5年度 (kWh)	8,814	6,701	5,651	6,607	8,150	8,852	7,798	5,585	58,158
R6年度 (kWh)	8,508	5,534	5,131	5,806	8,478	7,904	7,326	5,688	54,375
電力使用量の差 (kWh)	－306	－1,167	－520	－801	328	－948	－472	103	－3,783
削減率	－3.5%	－17.4%	－9.2%	－12.1%	4.0%	－10.7%	－6.1%	1.8%	－6.5%

※詳細は【別紙1】大久保産業電気使用量を参照。

5. 投資回収（省マネー）

■イニシャルコスト

- ・クラウドサービスUltimate IAQ 48,000円×3セット＝144,000円
- ・設置工事費（概算）15,000円×3台＝45,000円
- ・合計 189,000円（税抜）

■削減電気料金

削減電気料金＝削減電気使用量（2024年3月～10月）－3,783 kWh×30円/kWh＝－113,490円
→－113,490円÷8か月＝－14,186円/月

※電気料金単価は、大久保産業株式会社宛の四国電力「電気料金等内訳明細書」より参照

■回収年数

イニシャルコスト 189,000円 ÷ 14,186円/月＝13.3か月
→約1年2か月で回収可能

8か月間の削減電気使用量をもとに回収年数を算出した。上記より、1年2か月以内に初期投資を回数できるため、導入メリットが大きいことが証明できた。特筆すべきは、導入に当たって大きな費用や事前準備がかからず、工事も短時間で済み、停電等もないことから、導入する際のハードルが低いことである。

6. 他の建物への応用性・便利性

施設管理の専任技術者の配置や中央監視システムを導入する場合は工事手間や多額のコストが掛かるが、クラウドサービスUltimate IAQの導入に当たっては、複雑なシステムの構築は不要である。また、既設の設備機器やWi-Fi環境が利用できることから、特別な知識やノウハウが不要であり、必要なコストも低く、省スペースで導入可能となっている。地方の中小規模施設でも、容易に室内空気質の遠隔監視や設備機器の自動制御を実現できる。加えて、複数拠点の室内空気質を一括で確認・分析することも可能である。室内空気質のビッグデータを集め、AIを活用することで、最適な温熱環境の予測に基づく設備の更なる運用改善も可能である。さらに、設備の更新時期の予測やレイアウトや用途の変更に応じた最適な運用方法の提案など、多様なニーズに合わせたサービスの展開が可能となる。したがって、他の建物への応用性・便利性は非常に高いと考える。

7. 仕様又は開発製品、システム、部品等の仕様

【別紙2】Ultimate IAQカタログを参照

8. 環境保全、便利性等

CO₂の排出抑制・削減量

- ▲3,783 kWh ÷ 8か月＝▲473 kWh/月
- ▲473 kWh/月×0.000370 t-CO₂/kWh＝▲0.175 t-CO₂/月
- ▲0.175 t-CO₂/月×12か月＝▲2.1 t-CO₂/年

※CO₂排出係数は【別紙3】電気事業者別排出係数内（環境省）の四国電力を参照

9. 工夫した点、発想した点、創作した点、新しい点等、設備の特徴

対象施設では実証実験以前に、LED照明の導入、高効率空調機・全熱交換器の導入、遮熱塗料の塗布、換気設備のCO₂制御、など既に幅広い省エネ対策を行っており、一定の効果を得られていた。

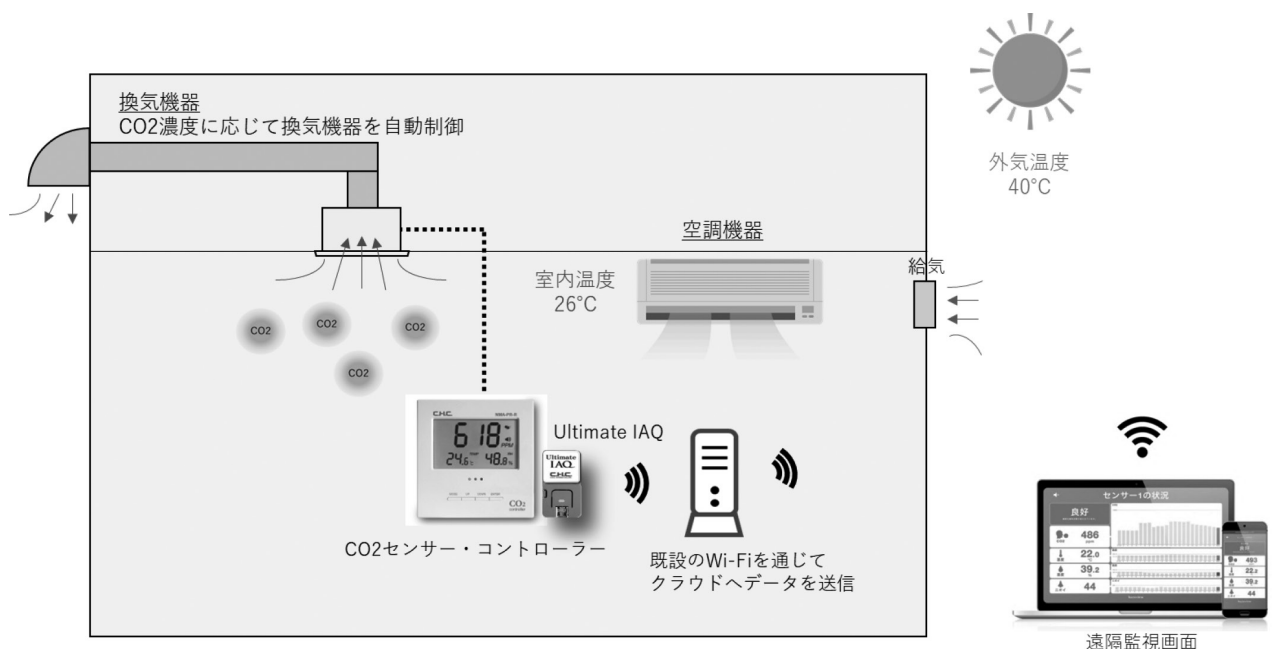
今回、新たにクラウドサービスUltimate IAQを3セット導入し、室内環境の実測データをリアルタイムで正確に把握・分析することで、設備機器の運用改善を実現した。結果として、大きなコストをかけず、在室者の快適性や生産性を損なうことなく、省エネ・省CO₂を実現できる新たな可能性を示すことができた。

10. 市場性、販売状況、適応市場の大きさ、競合品又はシステムとの比較、販売実績（国内、外）等

日本の建物の8割以上を占める中小規模施設では、殆どがバブル期に建設されたものであり、室内環境の可視化・省エネ化が進んでいるとは言えない。また、中小規模施設では、省エネのために多額の時間と費用をかける余裕がないケースがほとんどである。都心部以上に地方では、技術者の不足が深刻である。クラウドサービスUltimate IAQは、そうした地方の中小規模施設をメインターゲットと位置づけたサービスであり、室内環境の可視化および設備機器の省エネを安価かつ容易に実現することができるため、市場性・適応市場は大きいと考えている。

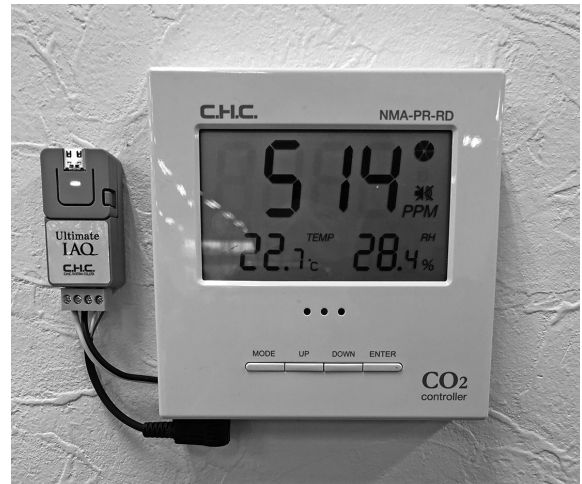
他社製品では、測定・表示・制御・データ蓄積・遠隔監視などの各機能が分離されており、製品本体に加え、取り付け工事費用が大きくなってしまふ。本製品・サービスは、“All in One”であることから、競合品はほとんどなく、競争力が高いと考えている。販売開始から1年で、日本国内で200セットを販売しており、引き合いが順調に増えている。

11. 外観・構造図





建物外観



設置写真

12. 添付資料

- 【別紙 1】 大久保産業電気使用量
- 【別紙 2】 Ultimate IAQカタログ
- 【別紙 3】 電気事業者別排出係数

13. 講評

室内環境の計測値を利用して省エネかつ最適環境を維持することは大型の最新のビルでは一般に行われているが、既存中小ビルでは空調機の温度制御を設定値に示された値に制御する程度が一般的で、設定値を変える場合も人の感覚に頼ってその設定変更に一貫性がない場合も多い。ここでは換気設備の制御器に温湿度やCO₂計測データを取得する機能を持たせ、そのデータをクラウドで監視・分析し運転保守にフィードバックするシステムを構築した。

最小の費用で快適環境・省エネを図る方法として特に小型オフィスビルなどで応用性が高いと評価された。監視・分析結果を制御に反映させる方法についてはさらなる検討が望まれる。