

2024年2月7日

新技術・新事業等の説明会「維持保全におけるDX推進」

主催：公益社団法人ロングライフビル推進協会（BELCA）

15:45 – 16:15

BAS・BEMSによる 建物設備管理業務の省力化・高度化

アズビル株式会社

ビルシステムカンパニー マーケティング本部

西 洋祐

azbil

本日の内容

BAS・BEMSによる建物設備管理業務の省力化・高度化 ～BAS・BEMSの将来に向けた進化とその活用について～

- はじめに：BAS・BEMSとは
- 設備管理業務に対するBAS・BEMSの位置付け

➤ 設備管理業務の省力化・高度化：取り組み例

- ・中央監視オペレータの日々の作業支援 ←
- ・AIによるVAVフォルト検知 ←
- ・CFDシミュレーションによる室内ウェルネス環境の可視化 ←
- ・新たなセンシングデバイスを用いた空調制御 ←
- ・エネルギー管理業務支援 ←
- ・熱源エネルギー最適化シミュレーションの活用 ←

現状機能 + α

- savic-net™ G5
- ビル向けクラウドサービス
- 赤外線アレイセンサシステム
- ネクスフォート™

先進技術応用(試行)

- AI
- CFDシミュレーション
- 最適解導出シミュレーション

- おわりに：2030年に向けて

はじめに : BAS・BEMSとは

BAS: Building Automation System (BAシステム)

建物の各種自動制御機器およびそれらをネットワークで接続して監視制御する中央監視システム

BEMS: Building Energy Management System (EMS)

または **Building and Energy Management System**

建物のエネルギー管理システム、または、建物のエネルギー消費、設備稼働、設備保守メンテナンス、ファシリティマネジメントなどに関わるデータを管理するシステム

補足 :

- ✓ BASやBEMSを総称して **BMS** (Building Management System) と呼ぶこともある。
- ✓ 国際規格ISO16484-1:2010では、ビルディングオートメーションおよび自動制御システムを **BACS** (Building Automation and Control System) と称している。

アズビルが提供するBAS・BEMS：中央監視システムイメージ

- ・ビル向けクラウドサービス
- ・総合ビル管理サービス BOSS-24™



savic-net™ G5

(セービック ネット)

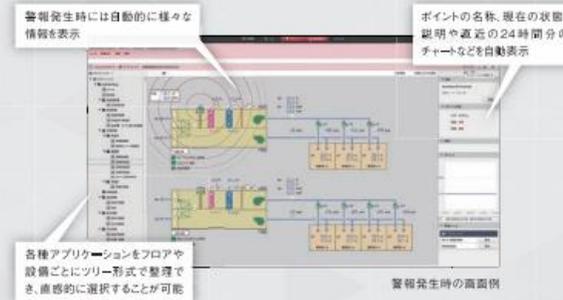
統合制御で 最適な管理を実現

統合コントローラが各種設備を統合し、連携制御することで、建物全体の省エネルギーや安全性・利便性の向上を実現します。



管理業務の負荷を軽減する 監視機能

確認を要する画面が自動的に表示され、トラブル発生時の対応がスムーズに。監視用のPCは汎用PCを利用でき、複数台設置することもできます。



クラウドサービス

快適性と安心、省エネルギーを 実現する自動制御

独自の環境制御技術によりコントローラが多様なセンサを使ってアクチュエータを制御し、居住者の快適な温熱環境と建物の省エネルギーを実現します。



蓄積されたデータで 管理品質を向上

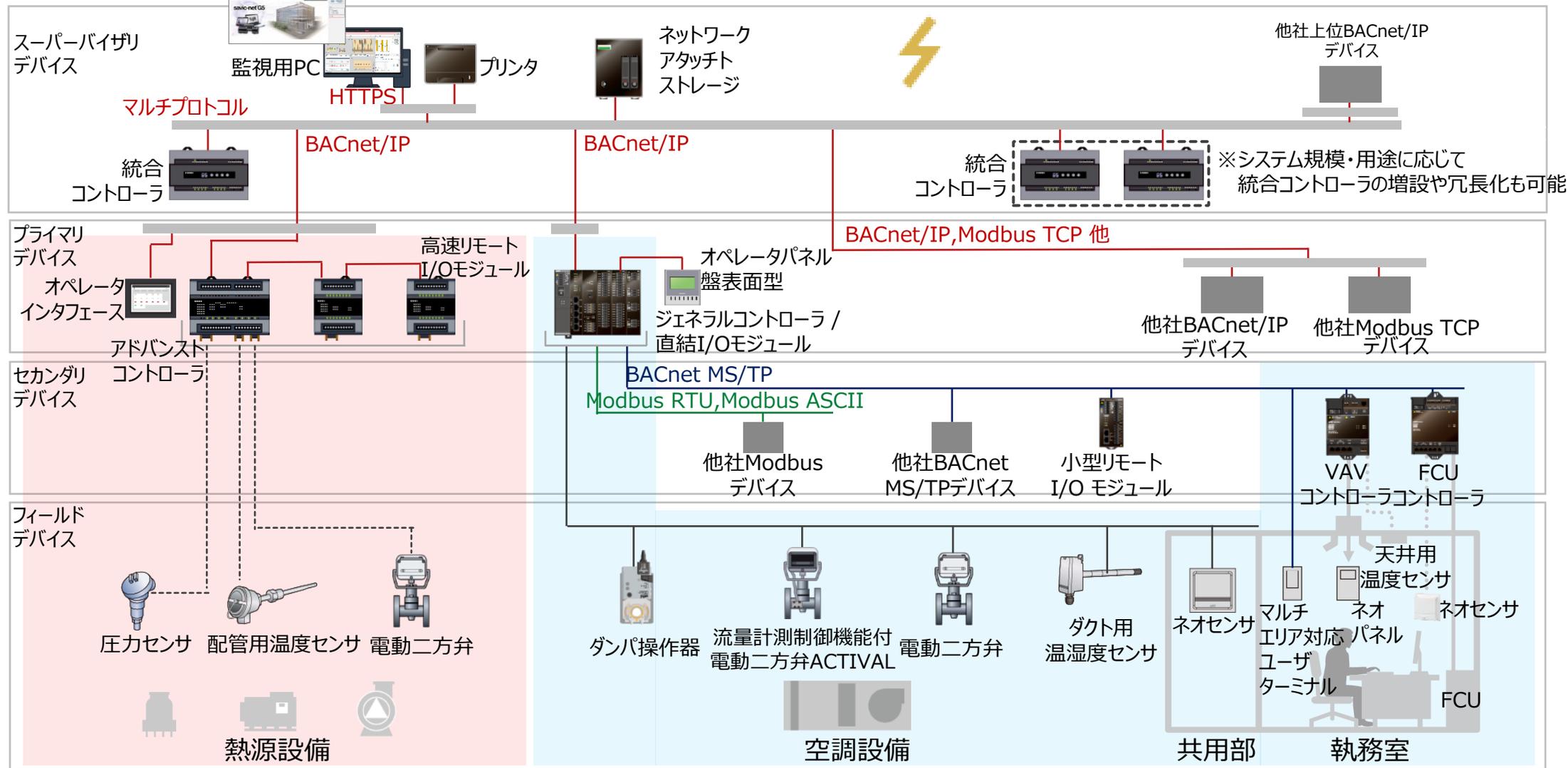
チャートや日週月年報、警報・状態変化・操作情報の履歴を活用することで、管理品質の向上が図れます。クラウドサービスを利用すれば、さらに効率的な管理を実現できます。



表示画面例

アズビルが提供するBAS・BEMS：システム構成

- ・ビル向けクラウドサービス
- ・総合ビル管理サービス BOSS-24™



BACnet は ASHRAEの商標です
 Modbus is a trademark and the property of Schneider Electric SE, its subsidiaries and affiliated companies.
 savic, savic-net, BOSS-24は アズビル株式会社の商標です

アズビルが提供するBAS・BEMS：ビル向けクラウドサービス [1/2]



エネルギー管理機能

エネルギーの見える化、分析

建物外からモニタリング、少数の人員で多くの建物を集中管理

- データ自動収集
- グラフ表示
- 報告書自動作成

設備管理機能

設備管理業務の効率化

ビル管理の方法を統一、管理情報の共有により業務効率を向上

- 作業管理
- 台帳管理
- 稼働実績管理

空調照明操作機能

執務者の利便性

一人一人の要求に応え、オフィス利用環境を向上

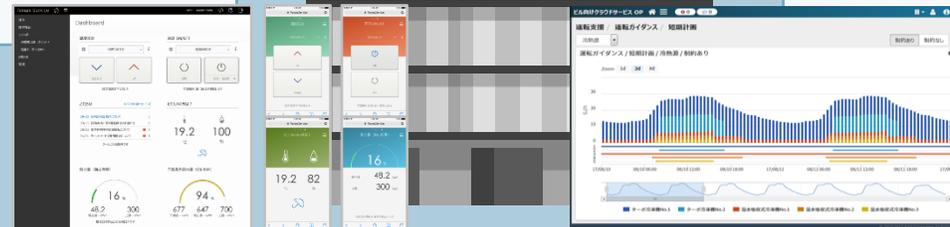
- 空調設定
- 空調予約
- 照明発停

熱源最適運転機能

最適な設備運転の支援

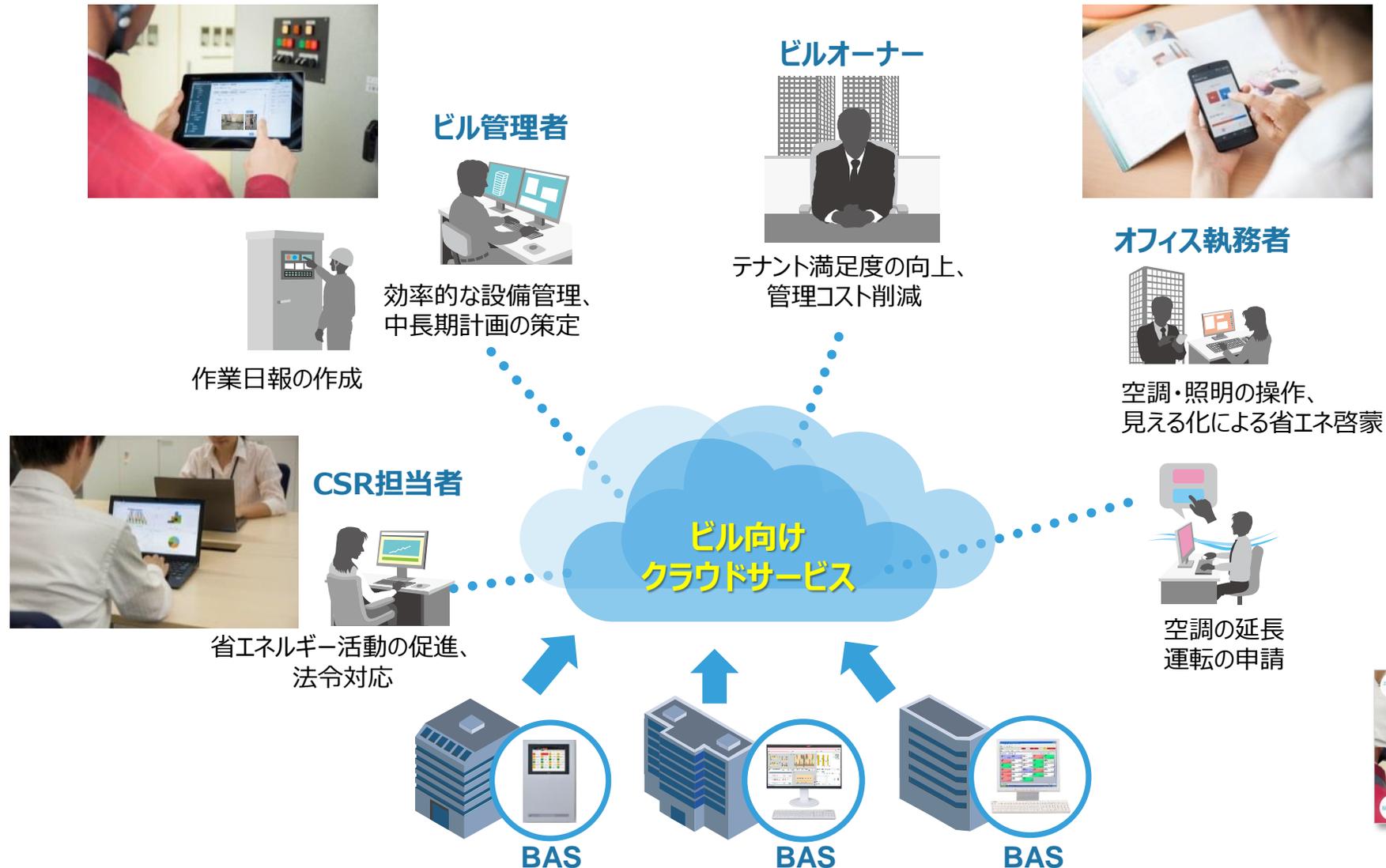
熟練管理者に代わり、システムが熱源運転をサポート

- 負荷予測
- 運転ガイダンス

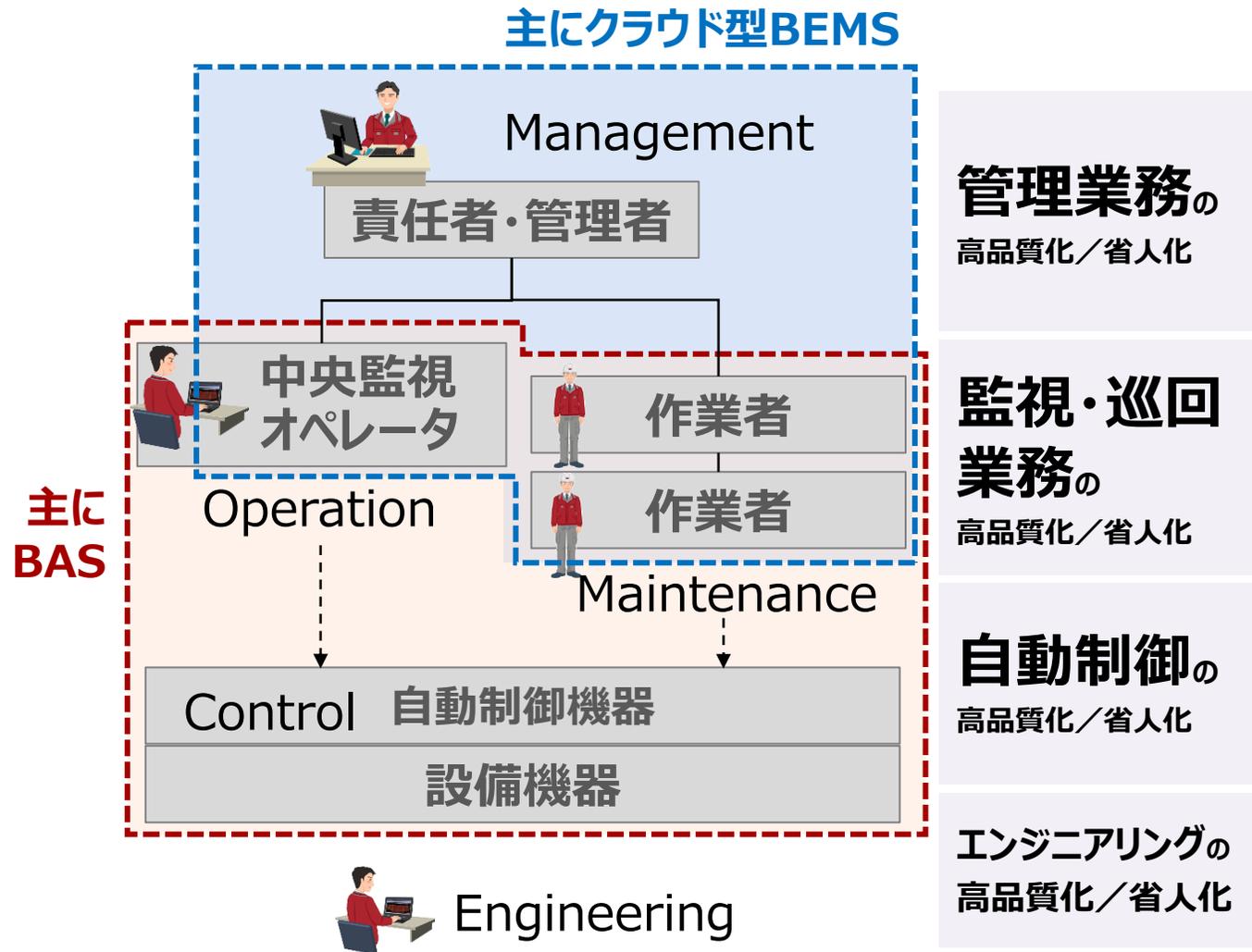


アズビルが提供するBAS・BEMS：ビル向けクラウドサービス [2/2]

建物内外の様々なユーザーが、必要な情報を活用できます



設備管理業務に対するBAS・BEMSの位置付け



中央監視オペレータの日々の作業支援



BAS標準機能例

基本画面機能

システムステータス表示・警報通知
ポイント一覧表示・グループ表示・詳細表示
デバイス一覧表示・詳細表示
グラフィック表示・チャート表示・画面ナビゲーション など

監視機能

アナログ上下限監視
積算増分監視
状態継続時限監視
状態変化回数監視 など

データ管理機能

日週月年報データ
各種ログデータ
集中検針データ

各種データ出力 (CSV)
フレキシブルレポート出力 (汎用表形式ソフト用) など

制御機能

発停/設定値変更のスケジュール制御
数値演算・条件演算
火災時制御・停復電時制御
自家発負荷配分制御
電力デマンド制御
最適起動停止制御 など

標準機能の有効活用とともに、汎用的な電子データの活用による業務DX化

BAS付加機能



統合コントローラで稼働する付加機能

Python言語による開発



PCで稼働する付加機能

任意のプログラミング環境による開発

汎用化された開発環境を利用した付加機能開発の促進、およびその標準機能化

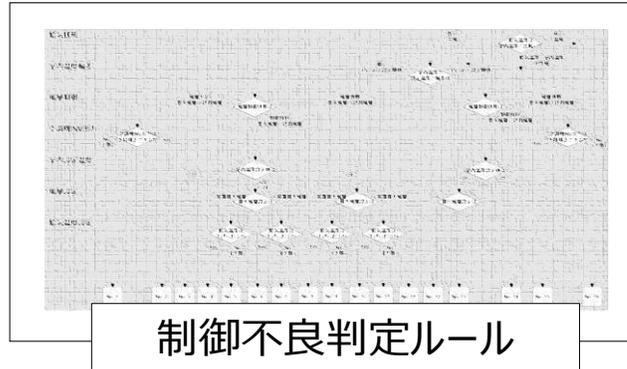
AIによるVAVフォルト検知



大量のVAV装置



× 数千台

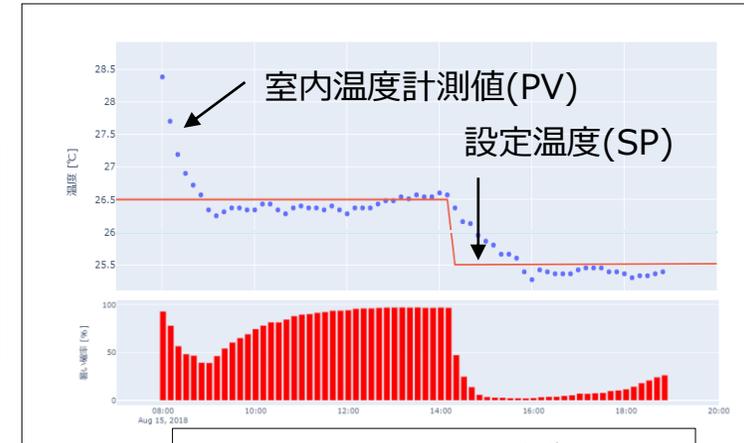


VAV
フォルト
検知

テナント
クレーム
予測

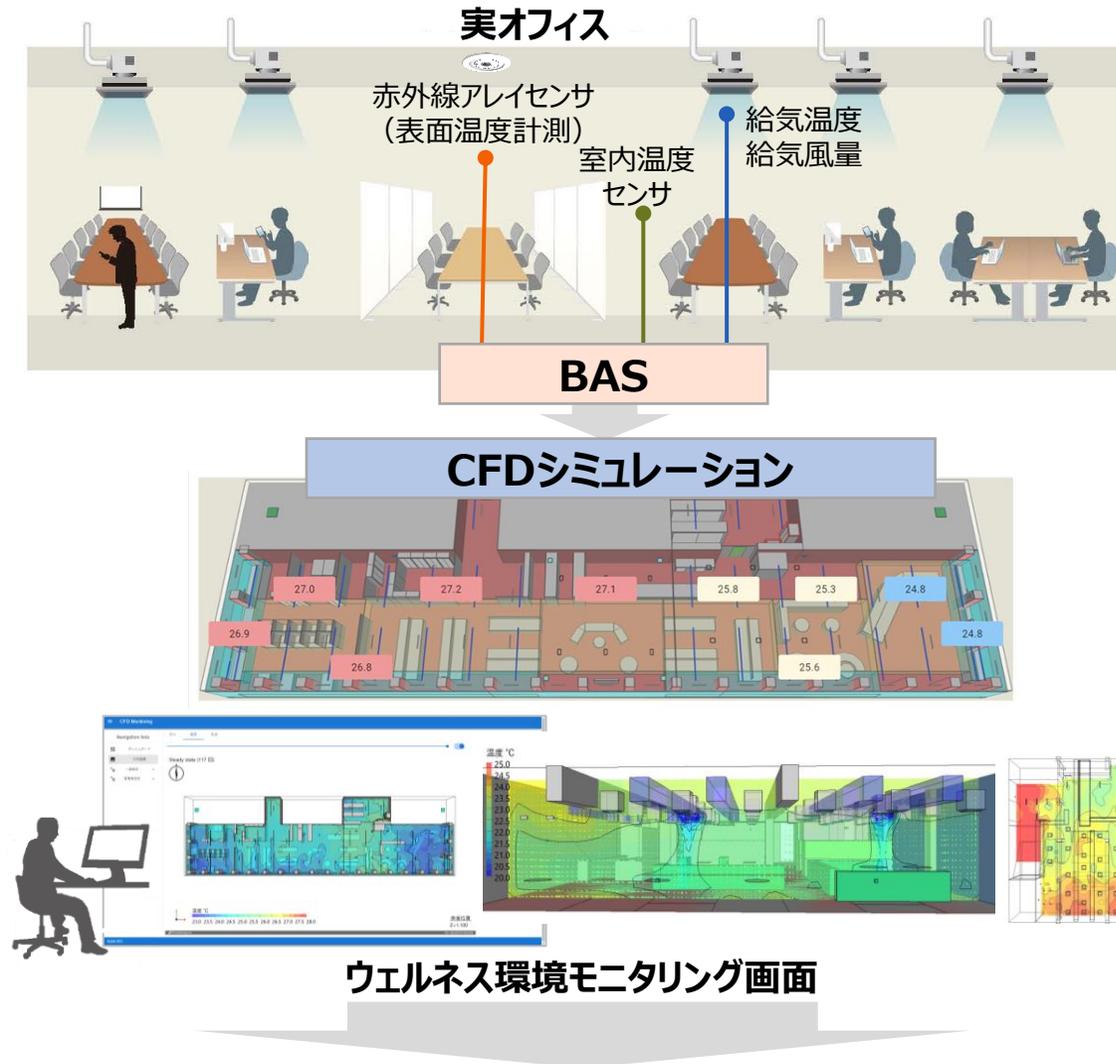


設定値の適正化を
クレーム発生前に実施



CFDシミュレーションによる室内ウェルネス環境の可視化

CFD: Computational Fluid Dynamics (数値流体力学)



空間の快適度や空気の淀み状況を可視化
(現状および過去状況)



室内温熱環境把握・クレームレス化
オフィスレイアウト検討への活用

新たなセンシングデバイスを用いた空調制御システム：赤外線アレイセンサ

点ではなく 面で計測

いままでは

室内温度センサ



壁面や天井面の1点で 温度を測っていました



これからは

赤外線アレイセンサ



赤外線アレイセンサで 部屋全体の熱負荷を測ります

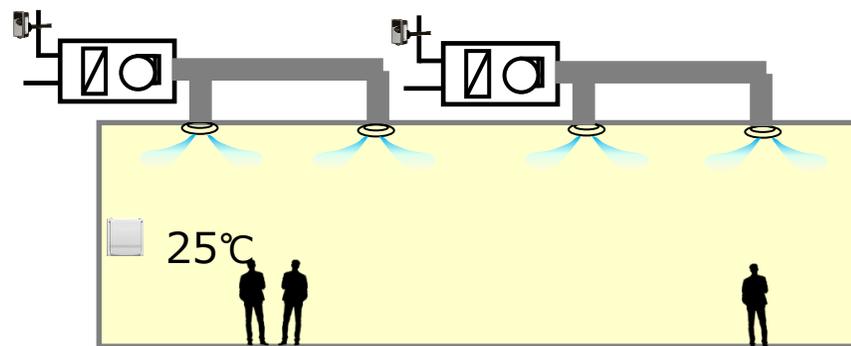
赤外線アレイセンサを用いた空調制御

負荷の急増に追従するフィードフォワード制御 ⇒ 空調不快時間の低減、クレーム低減

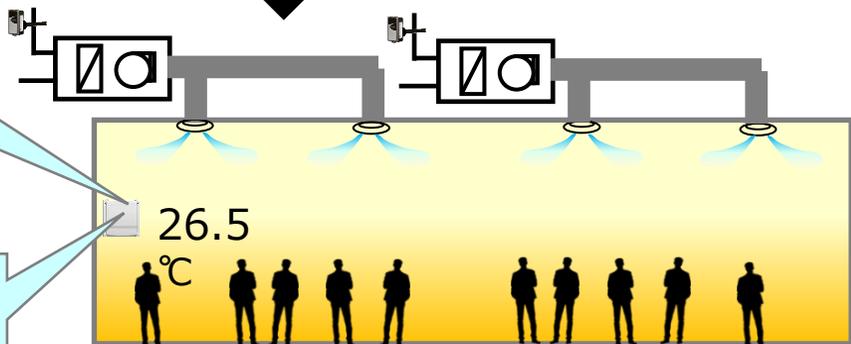
赤外線アレイセンサを用いた制御は、センサが捉える室内の表面温度（熱負荷）に対して即座に給気温度と給気風量を制御するため、室内温度センサの計測値に応じた制御と比較して、応答性が高く、かつ、室内温度センサ位置に左右されない空調制御となる

通常空調の場合

室温が上がってから空調を強めるため、負荷急増時は、室温が高くなり、クレームとなることもある



人数急増（空調負荷急増）

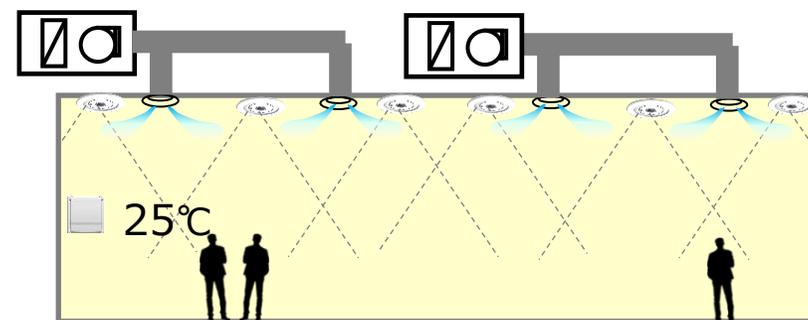


室温センサが温度上昇を検知するまで、空調は強くならない

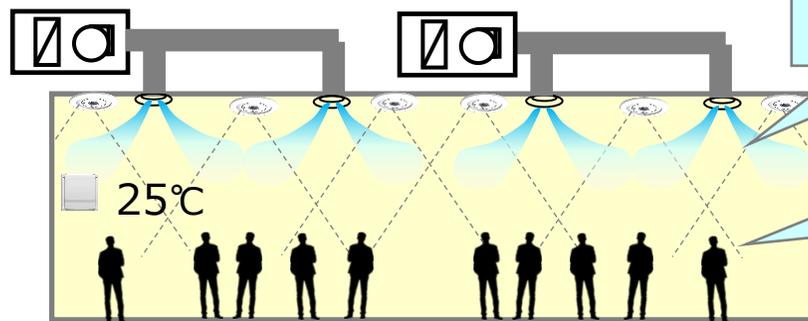
室温センサの設置位置が適切でないと、空調をうまく追従させるのが難しい

赤外線アレイセンサの場合

負荷急増を表面温度で捉えるため、室温が上がる前に、空調を強めることができる



人数急増（空調負荷急増）



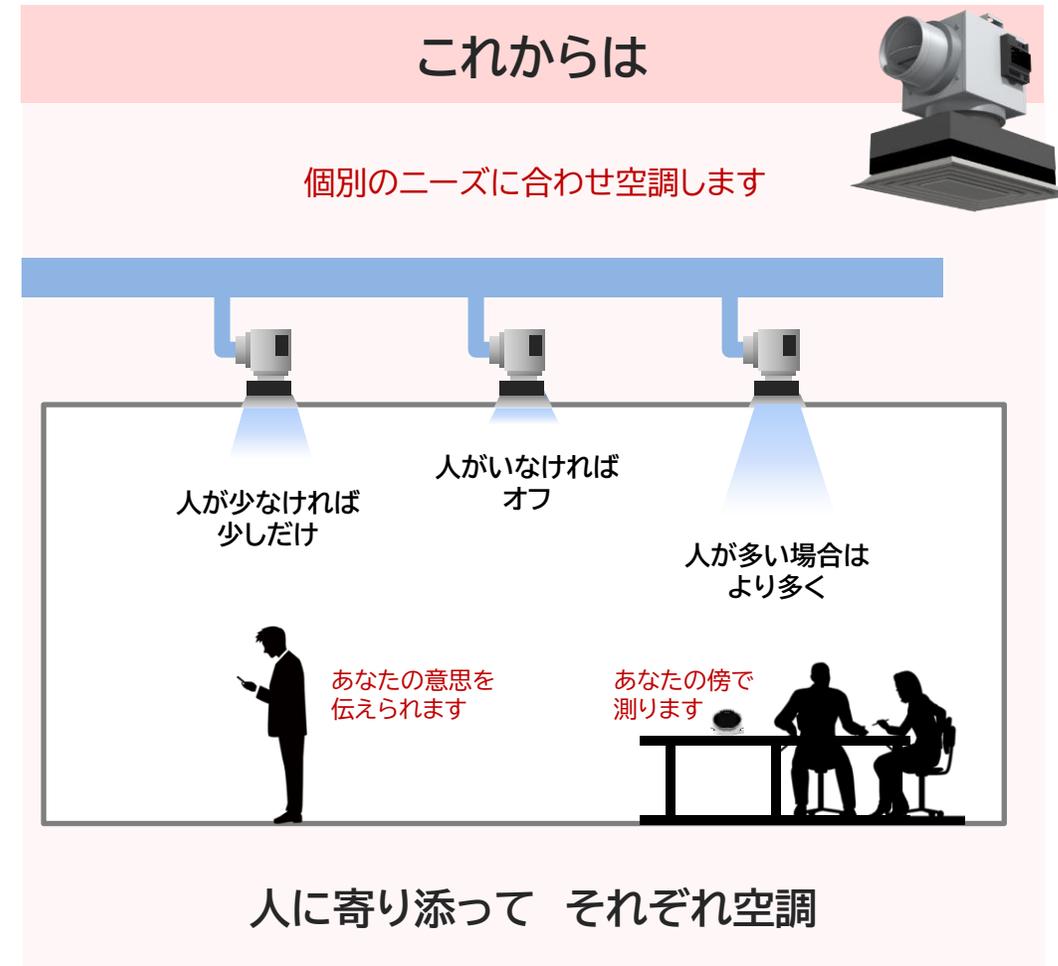
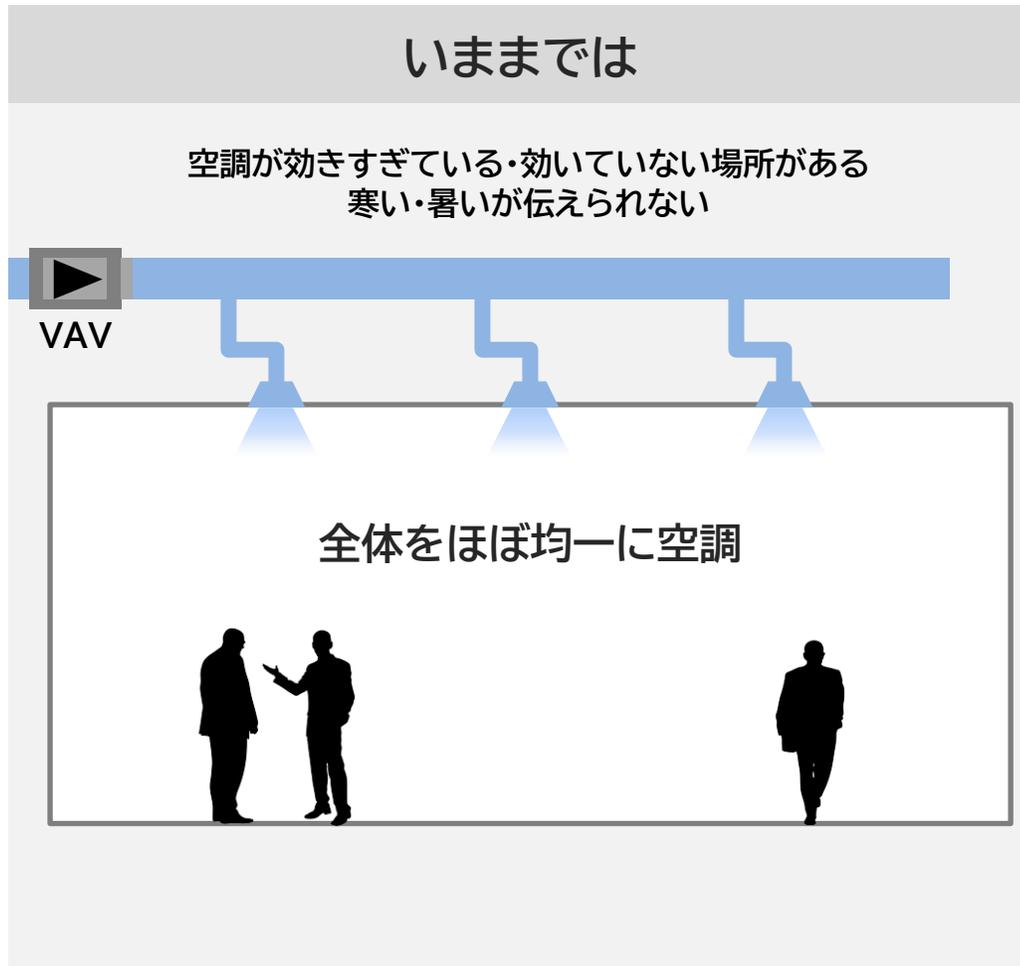
赤外線アレイセンサで、負荷の急増を捉えて、室温が上がる前に空調を強くする

室内負荷を面で捉えることができる

新たなセンシングデバイスを用いた空調制御システム：吹出口の風量制御装置

ニューノーマルな時代の空調のあり方です

人を中心に考えたら こうなりました



セントラル空調向け セル型空調システム ネクスフォート™DD (吹出口単位の細分化空調)

共創、知的生産の場として重要性が高まるオフィスに、快適性、生産性、創造性の向上を提供します



savic-net™G5

ネクスフォート空調コントローラ

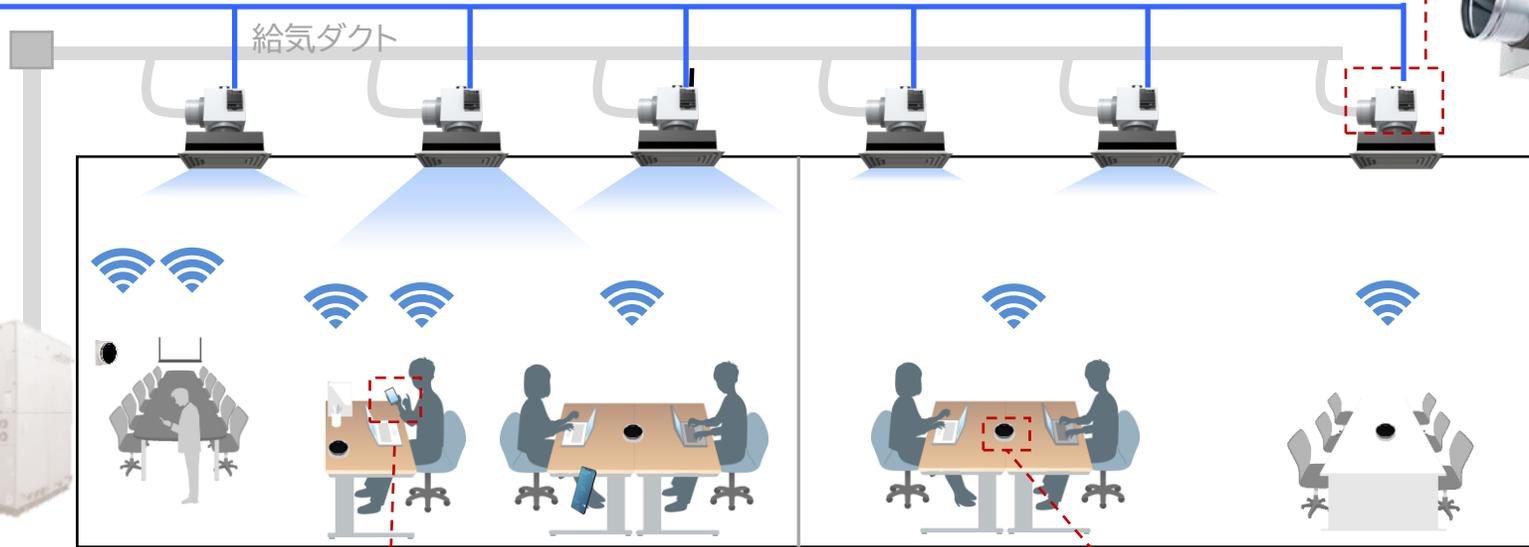
BAシステムのリモートとして吹出口ダンパと空調機を統合制御します

吹出口ダンパ

コントローラとBLE送受信機を備えた、給気の吹出口に組付ける制御ダンパボックスです

- 冷温水2方弁制御
- 加湿制御
- ファン変風量制御など

空調機



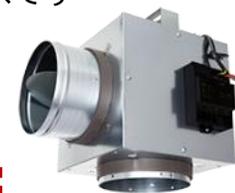
スマートフォンによる空調操作

ワーカーのスマートフォンにインストールし空調のON/OFFや温度設定を行います



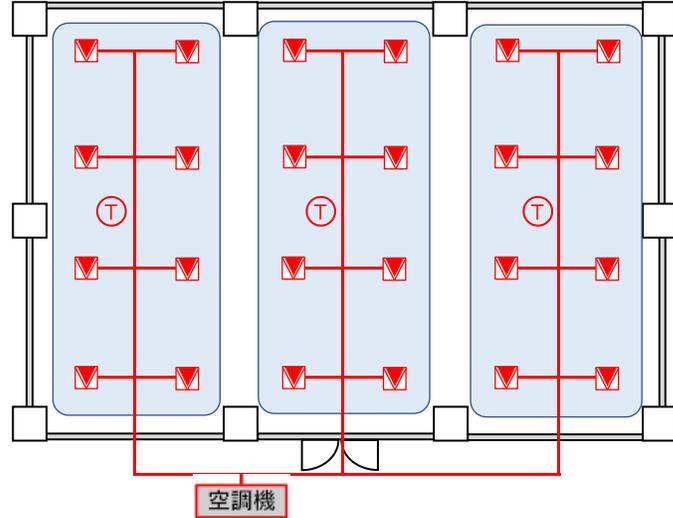
WP(ワークスペース)センサ

机上や壁面に設置し、温度、湿度、照度の計測値をBLE通信で吹出口ダンパに送信します



新たなセンシングデバイスを用いた空調制御：吹出口の風量制御装置

テナント入居前：ネクスフォートDD空調設備

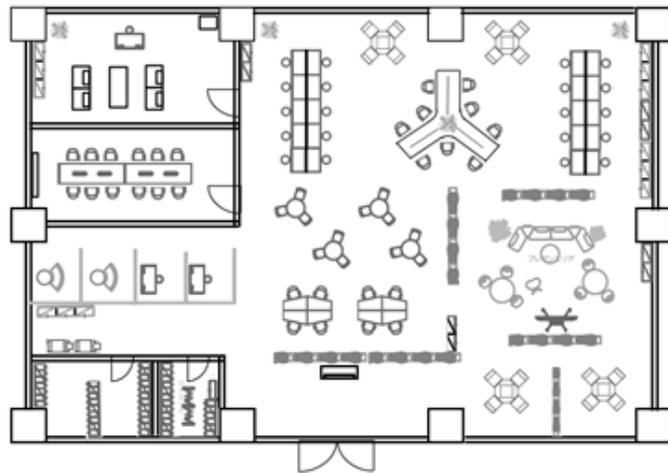


レイアウトに合わせて空調ゾーンを設定し
必要な場所にワークスペースセンサを設置することで
それぞれの使われ方に合った細分化空調を実現

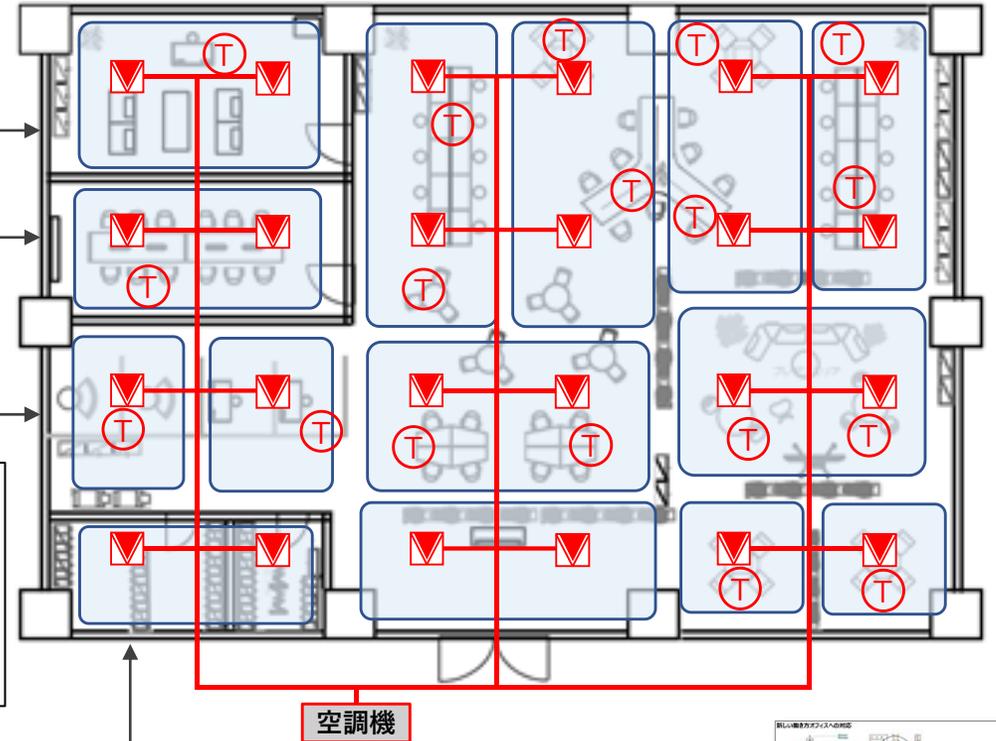


温度・湿度・照度計測

テナントレイアウトプラン



仕切られた会議室：個別センサで空調制御、利用時の操作も自由に

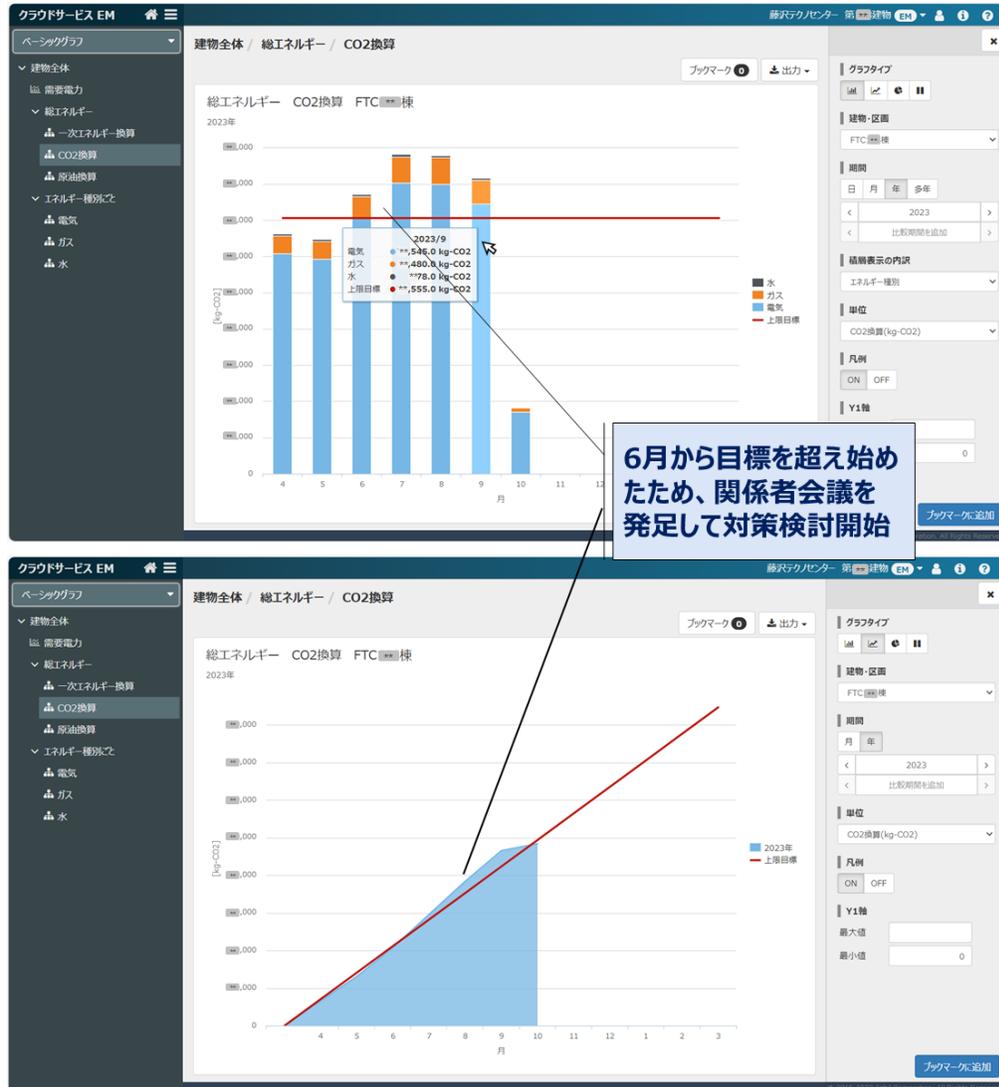


個人ブース：
個別センサと個
別操作による
空調で集中力
を高める

人がいない更衣室やエントランスなど：
最小風量運転とすることで省エネ



■ 自社建物でのCO2排出量月次管理グラフ例（ブラウザ画面）



■ エネルギー使用量・CO2排出量報告書の作成と共有

従来の運用	クラウド型BEMSでの運用
<p>社内への報告（月次エネルギーレポート）</p> <ul style="list-style-type: none"> BASデータ出力 エクセル集計 レポート作成 	<p>社内でのエネルギー使用量・CO2排出量の共有</p> <ul style="list-style-type: none"> クラウドが自動集計・自動レポート作成 社員はWeb閲覧&ダウンロード



アズビルが解き明かす「エネルギー管理」

建物の省エネルギーに先駆的に取り組んできたアズビルがノウハウをお客様にお知らせします。

※ENEFORT (energy & comfort) は、お客様にエネルギーと安心・快適につながる情報をお届けするWebページです。

※ENEFORTはアズビル株式会社の商標です。



【第1回】 エネルギー管理の必要性

企業価値を高めるためにエネルギー管理に取り組みませんか？

建物の省エネルギーに先駆的に取り組んできたアズビルがノウハウをお知らせします。



【第2回】 エネルギー管理の第一歩

「エネルギー管理の取り組み」まずすべきこととは？

管理の指針となるエネルギー管理標準を定めて、日常管理を遵守しましょう。



【第3回】 エネルギー管理は組織で取り組む

その組織は機能していますか？

関係者が一体となってエネルギーの削減に努め、脱炭素を目指す活動を推進しましょう。



【第4回】 エネルギーの消費状況を把握する <NEW>

現在のエネルギー消費量を把握していますか？

どんなエネルギーをどの設備でどれくらい使用しているかを見える化しましょう。



熱源エネルギー最適化シミュレーションの活用

入力

熱源情報
(構成・機器仕様)

需要データ
(冷水・温水・電気・蒸気・他)

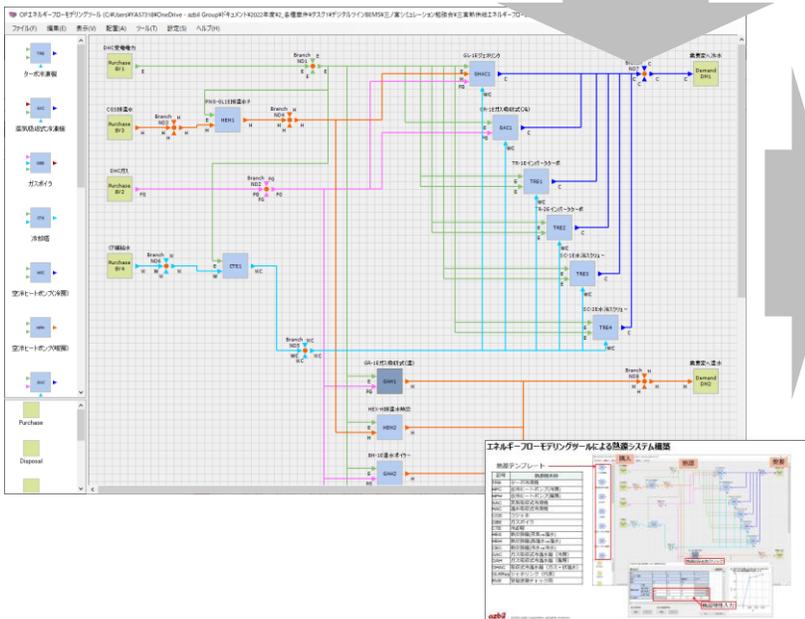
エネルギー契約
(電気・ガス・DHC熱・他)

機器運転上の諸制約
(運転時間・発停回数・他)

目的
(コスト最小・CO2最小・COP最大)

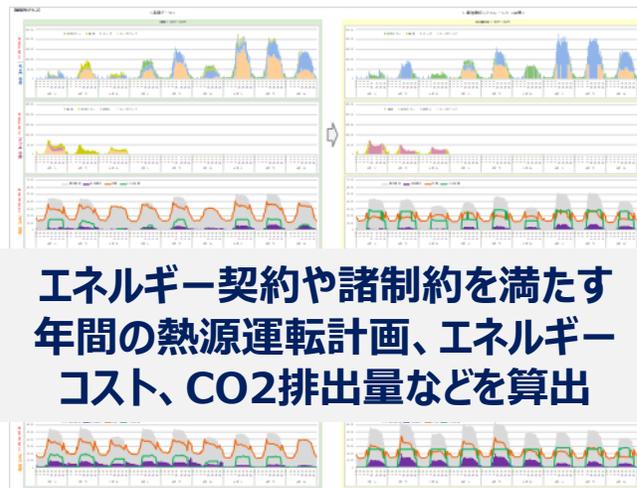
活用例

- ✓ CO2排出量削減目標設定
- ✓ エネルギー契約種別に応じたコスト比較(契約電力見直し)
- ✓ 契約電力遵守やDR(デマンドレスポンス)要請対応のためのコジェネレーション設備や蓄熱設備の運用検討
- ✓ 熱源設備改修パターンの比較



熱源エネルギー 最適化シミュレーション

熱源システムの運用を
混合整数線形計画問題として
モデル化し、
数理最適化演算プログラムに
より解を求める



エネルギー契約や諸制約を満たす
年間の熱源運転計画、エネルギー
コスト、CO2排出量などを算出

おわりに：2030年に向けて

建物設備自動運転のレベル分け (アズビルにて独自設定)

レベル5：建物設備 完全自動運転

- BCP対応もシステムが自動的に実施(災害発生時にも適切に自動運転を継続、状況に応じてアラームと対応案を提示)

レベル4：特定変動条件下における完全自動運転 (建物用途や設備内容に大幅な変更が無い状態において)

- 設備の経年変化にシステムが適応して制御を継続
- 空調熱負荷変動にシステムが適応して制御を継続

レベル3：各種目標設定に対する自動運転 (設備情報がシステムに与えられている状態において)

- 目標(CO2排出量、エネルギーコスト、執務空間の快適性/生産性等)を設定すると、システムが適切な制御動作を選択して自動運転、稼働開始後も状況に応じて制御動作を変更して自動運転を継続、システムが対応できない状況では即座にオペレータに通知
- 遠隔複数棟監視やアラーム処理高度化などにより通常オペレータ業務を大幅に省力化

レベル2：特定条件下での自動運転 (高度自動制御)

- 特定箇所の制御方法や設定を、システムが判断して自動的に改善する

レベル1：運転支援 (現状)

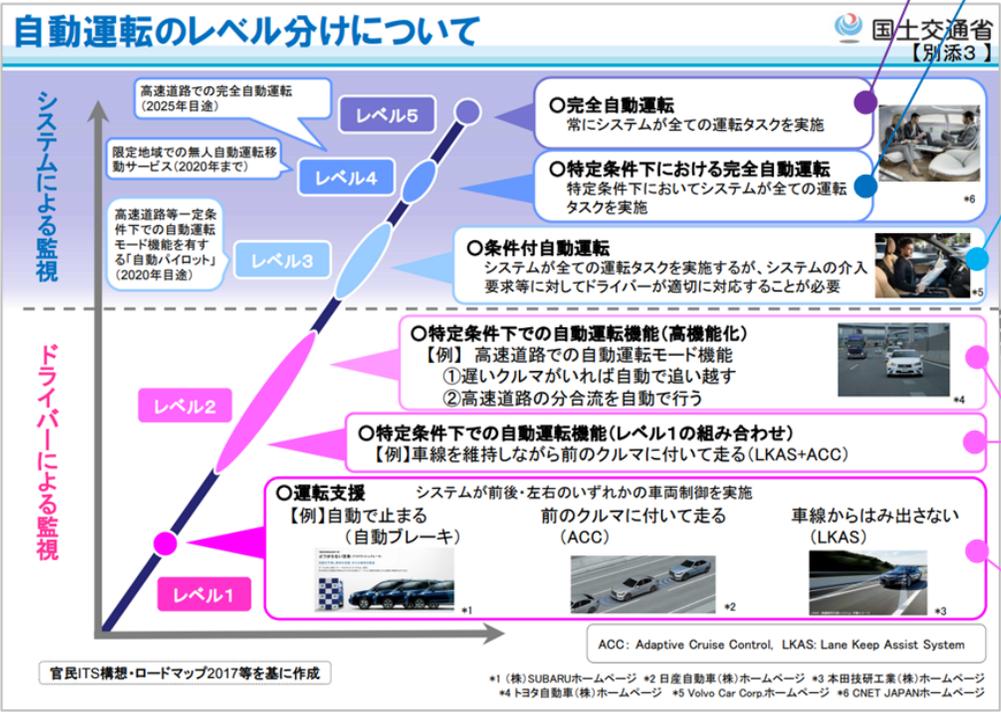
- 人が制御方法・制御メニューを必要に応じて選び、人が適切に設定する

レベル0：自動運転なし

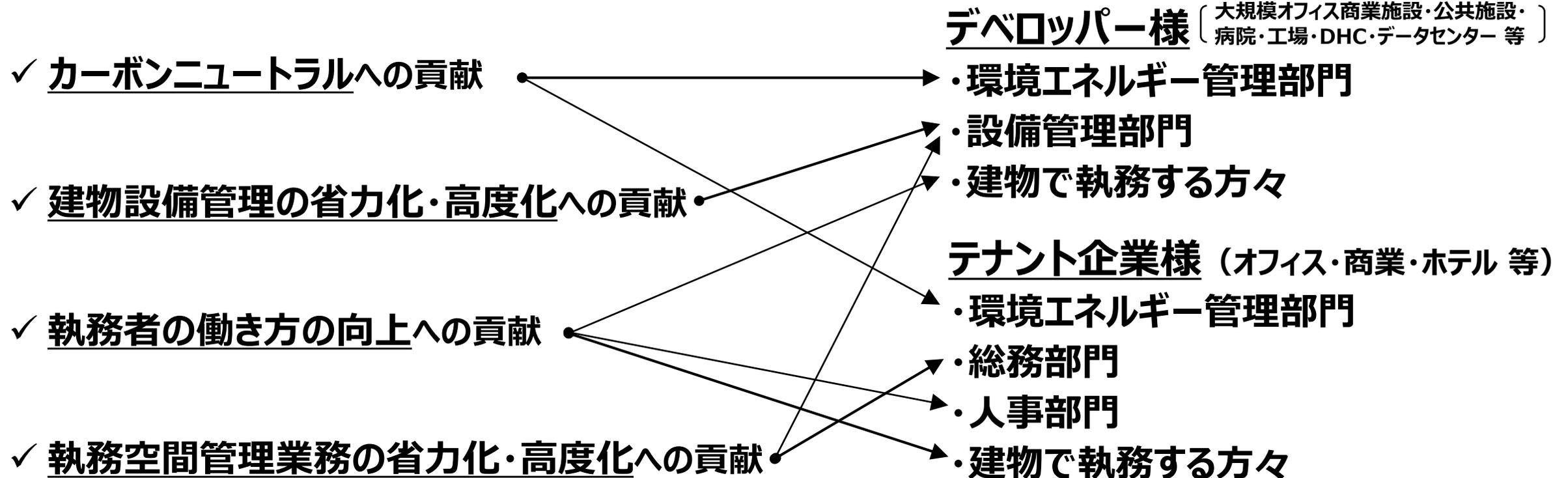
- システム上の制御ロジック無し/すべて手動で設定



国土交通省「自動運転のレベル分けについて」
<https://www.mlit.go.jp/common/001226541.pdf>



おわりに



BAS・BEMS

azbil

Human-centered automation