

大光電機新技術研究所における 設備計画について

(株)大林組 本社設備設計部 藤 井 梢

■キーワード／技術研究所・IoT・統合制御システム

1. はじめに

大光電機(株)は、昭和23年に設立された照明設備、照明器具を製造、販売する照明メーカーである。本プロジェクトは、既存倉庫を解体した跡地に、鶴橋・東大阪に点在する試験室、展示室、設計や営業拠点を統合した新技術研究所を建設するというものであった。

本稿では、厳しい温度条件を求められる試験室の空調方式と、事務所で採用した新無線調光システム「D-SAVE」を応用したIoT技術による建築設備の統合制御システムについて紹介する。

2. 建築概要

建 物 名 称	大光電機(株) 新技術研究所
所 在 地	大阪府東大阪市角田1-6-48
建 物 用 途	1階：試験室・展示室 2階：事務所
建 築 主	大光電機(株)
設計・監理	(株)大林組一級建築士事務所
施 工	(株)大林組
工 事 期 間	(解体)2015年10月～2016年2月 (新築)2016年2月～2017年1月
敷 地 面 積	4,983.46㎡
建 築 面 積	2,347.98㎡
延 面 積	3,920.88㎡
構 造	RC／S造(柱・梁：RC／S, 耐震壁：RC)
階 数	地上2階 塔屋1階
最 高 高 さ	12.447m
最 高 軒 高	8.447m



写真－1 外観

3. 建築計画

本敷地の南側には、国道308号線と阪神高速が走る(図-1)。南側からの振動と騒音を考慮し、物理的に距離をとるため敷地の北側に建物を配置した。さらに、厚さ350mmの外壁で囲み、窓をほとんど設けない計画とした。

この「外に閉じる」壁構造は、外周部に柱型が出てこないため、さまざまな試験機器をレイアウトしやすく、窓が不要という照明の試験室・展示室の特徴にあった合理的な構造である。内部に出てくる構造体は、4本の鉄骨柱と2枚の耐震壁のみであり、2階には柱のない約72m×13mの大きな事務室が広がる。外周部には、人の出入りと、光と空気を取り込む必要最低限のスリットが設けられているが、事務室の採光は主に北側に配置された中庭から確保する(写真-2)。「内に開く」事務室は、安定した温熱環境と光環境を実現し、庭と連続する心地の良い執務空間となっている。

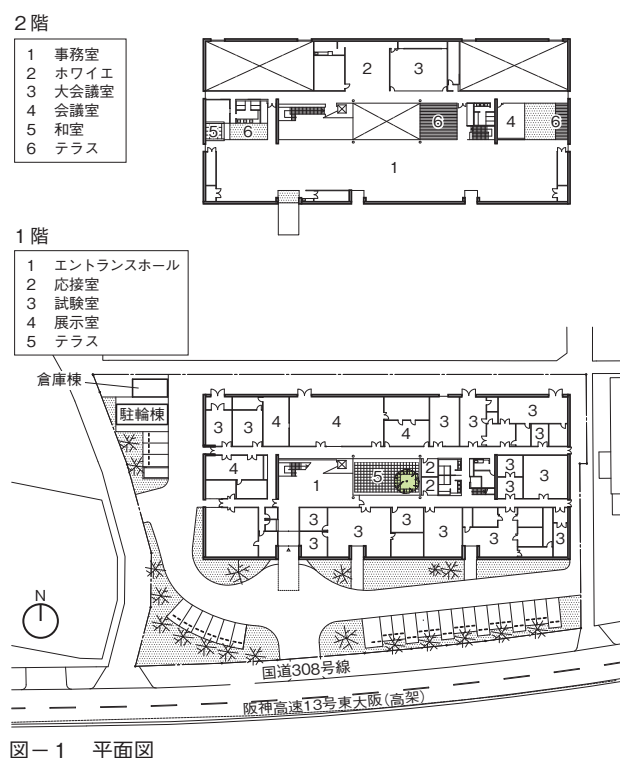


図-1 平面図

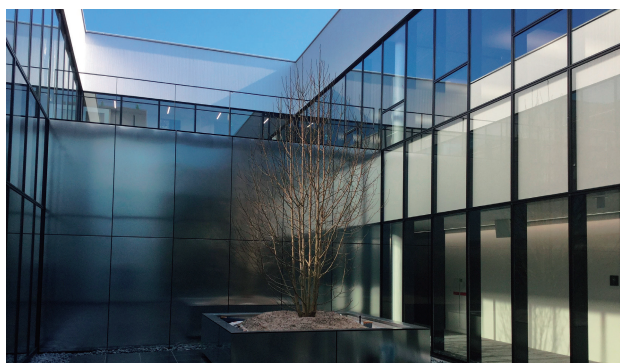


写真-2 中庭

4. 測光室の空調計画

1階の試験室のうち、測光室とよばれる製品の照度を計測する室がある。この室は、JIS条件下にて照度測定を行う必要があるため、室温 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度75%以下を保たなくてはならない。図-2に空調システム図を示す。24時間365日運転するこの室は、冷房専用パッケージと電気ヒーターを用いて除湿再熱により空調を行っている。また、外気処理パッケージより1回/h程度の外気を導入し、室を正圧に保つことで、他室からの空気の流入を防いでいる。さらに、循環ファンを併用し、循環風量を20回/h程度とすることで温度精度を保っている。

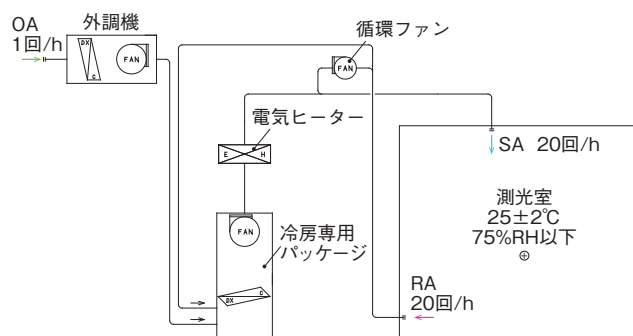


図-2 測光室空調システム図

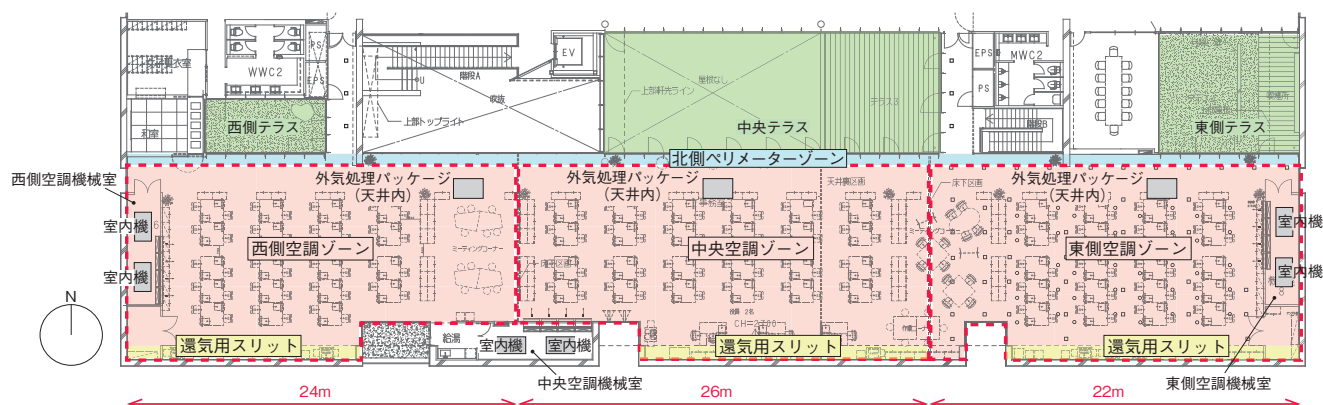
表-1 主要空調設備概要(建物全体)

全てEHP	
室外機合計容量(冷房能力)	約700kW
恒温室	室温 $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度75%以下
測光室 1	冷房専用設備用エアコン室外機28kW、床置きダクト型28kW
測光室 2	冷房専用設備用エアコン室外機22.4kW、床置きダクト型22.4kW
積分球室	冷房専用設備用エアコン室外機14kW、床置きダクト型14kW
測光室・積分球室 外気処理系統	室外機16kW、外気処理14kW
2階事務室	室外機61.5kW×3台、床置きダクト型14kW×3台
2階事務室 外気処理系統	室外機61.5kW、外気処理14kW×3台

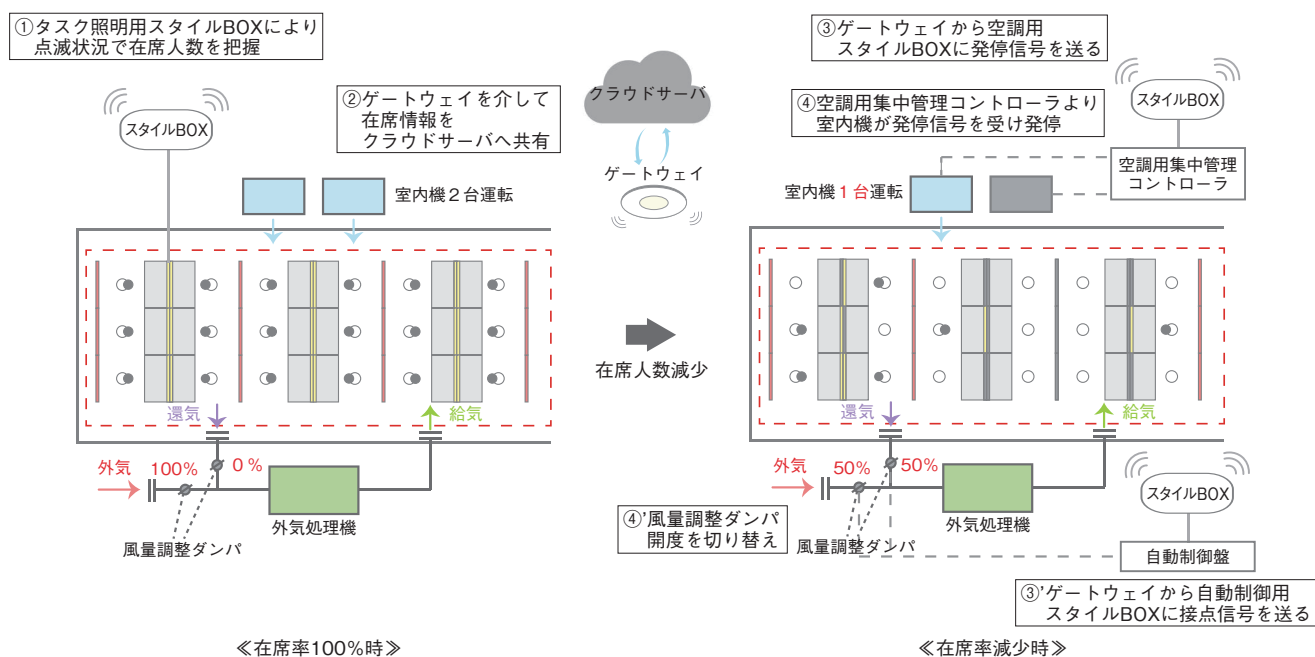
5. IoT技術による統合制御システム

大光電機が保有する新無線調光システム「D-SAVE」は、インターネットのクラウド上に制御用アプリケーションを載せることにより、インターネットにつながった照明器具を自在にコントロールすることで、施設の省エネ性や快適性(サーカディアン等)に配慮した照明制御が可能なシステムである。

IoTとはInternet of Thingsの略で、パソコン類以外のモノをインターネットに接続し、離れたモノの状態を知ったり、操作したりすることができる技術であるが、D-SAVEは、照明器具以外にも無線制御端末器に接続可



図－3 事務室平面図



図－4 タスク照明と空調の連動制御

能なモノであれば、インターネットに接続できる汎用性の高いIoT技術である。従ってクラウド上にさまざまなアプリケーションを載せて、照明器具以外の建築設備をタイムリーに制御し、建物全体のパフォーマンスを向上させることが期待されていた。今回開発したさまざまな建築設備の統合制御システムの中の1つである、タスク照明と空調の連動制御について紹介する。

事務室の平面図を図－3に示す。空調ゾーンごとに、床置き型室内機を2台ずつ、外気処理パッケージを1台ずつ設置している。本建物では、タスクアンビエント照明の省エネ効果を検証するため、アンビエント照明のみで机上照度750lx確保する器具を設置しているが、通常はその調光率を40％程度とし、在席時はタスク照明を点灯して机上照度を確保し、外出等で長期不在時はタスク照明を消灯する一般的な運用がなされている。これを利用した連動制御のシステム概要を図－4に示す。タスク照明の点滅状況により在席率が高いと判断した場合には室内機は2台運転し、一方、在席率が低いと判断した場合には、室内機を1台運転に切り替える。また外気処理

については、同じく在席率が高いと判断した場合には、外気取り入れダクト側の風量調整ダンパ開度を100％、還気ダクト側の風量調整ダンパ開度を0％として新鮮外気を全風量取り入れる。一方、在席率が低いと判断した場合には、外気取り入れダクト・還気ダクトに設置された風量調整ダンパ開度を共に50％とすることで、外気取り入れ量を減らして空調負荷の低減をはかる。

これらの連動制御はクラウド上にアプリケーションがあるために、在席率の判断数値や制御のロジックを運用に併せて容易に改善できることも、IoT技術を活用する大きなメリットとなる。

6. おわりに

空冷ヒートポンプパッケージを用い、恒温室の空調、またIoT技術を応用した照明との連動制御を行った。IoTはインターネットに接続されたものから入る多くの情報を多面的に見ることにより、クラウドにあるアプリケーション(頭脳)の機能を高めることが可能な技術で、今後の展開が期待される。