水戸市本庁舎

外観

はじめに

水戸市本庁舎は、茨城県の中部に位置し、東日本大震災により被災した旧庁舎に代わる防災や市民サービスの拠点として「安全で市民が快適に利用できる庁舎」を基本方針として整備が進められ、2018 年末に竣工した。

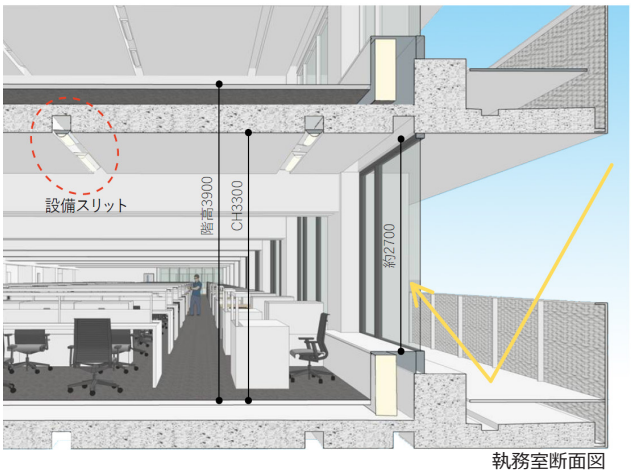
庁舎のコンセプトとして、①総合防災拠点として安全性が高い庁舎、②全ての人にやさしい庁舎、③質の高い市民サービスを実現できる庁舎、④市民に開かれた親しみやすい庁舎、⑤環境にやさしい庁舎、の 5 つのテーマをかかげ計画をおこなった。

執務室の無天井化と設備スリットの構築

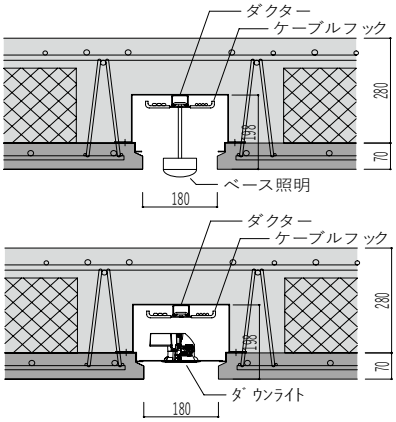
無天井化により地震時の設備機器落下による 2 次被害を抑止することは、安全面を確保する上で重要なポイントの 1 つである。天井仕上げが無い場合、通常は天井仕上げに埋め込まれる電気機器を、スラブの下に露出設置する設計が一般的である。

本施設では、構造体である床スラブにスリットを設け、そのスリットに照明器具やスピーカー、自動火災報知器の感知器などを収納することで無天井化による安全性を確保するとともに、建築デザインと一体化することによりシンプルで機能的な空間を実現した。執務室エリアは無天井化するため、床板は小梁が不要な厚さ 350mm のボイドスラブとしている。ボイドスラブの採用により無天井化とした執務室は、3,900mm と比較的低い階高でありながら有効高さ 3,300mm を実現した。昼光シミュレーションにより、バルコニー床面の反射が昼光利用として効果があることを確認した。有効高さを確保するため設けたスリットは、天井面に設置される機器類の寸法と将来的なメンテナンスを考慮し、幅 180mm とした。

照明器具は配光が広い直付タイプを採用し、発光面がスラブ下端になる高さに設置することで、天井面が暗くならないように配慮した。照明器具の間には設備プレートを取付け、照明器具と同様に、非常照明、スピーカー、感知器などを設置できるようにしている。また、設備スリット内にダクターとケーブルラックを設置する事で、構造体であるボイドスラブに影響を与えること無く、器具の増設や移設も可能としている。



執務室断面図



設備スリット断面図

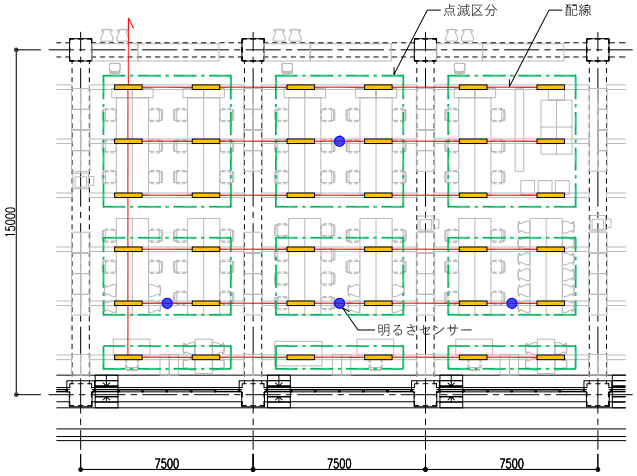
照明の通信制御

照明の点滅制御は、点滅区分毎にスイッチ用の配線（もしくは電源線）を布設することが必要となり、点滅区分の変更には配線工事が伴うのが一般的である。本施設は、ボイドスラブを採用した無天井であることから、スラブ打ち込み配管を極力行わないことを前提とし、通信制御方式による個別制御システムとした。

個別制御システムは、従来の配線による制御と異なり、照明器具毎にアドレスを設けることで、間仕切り追加による点滅区分の変更に容易に対応できるレイアウトフリーシステムとしている。同時に、照明器具単位で出力の設定も可能とし、用途や場所にあわせた照度の調整も容易に変更可能ともものとしている。電力計量は照明器具 1 枚ごとに計量可能であるが、計量単位はセンサー区分毎としている。

レイアウトフリー

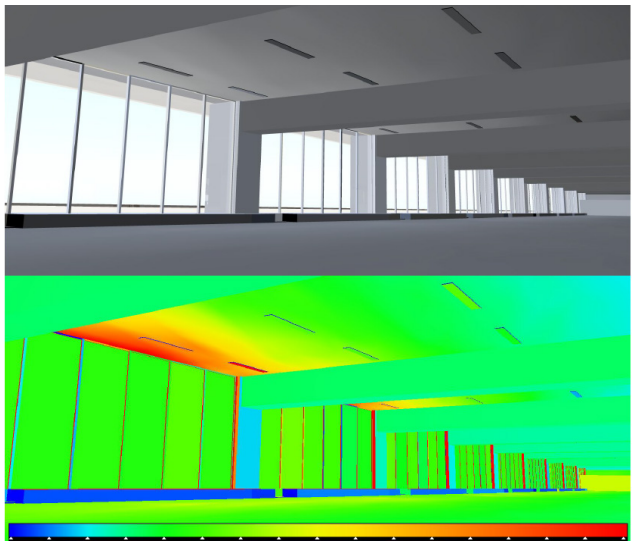
個別制御システムは、照明器具毎にアドレスを設けることで、従来の配線による制御と異なり、間仕切り追加による点滅区分の変更に容易に対応できるレイアウトフリーシステムとなっている。同時に、照明器具単位で出力の設定も可能となっており、用途や場所にあわせた照度の調整も容易に可能となっている。



レイアウトフリーシステム

省エネルギー

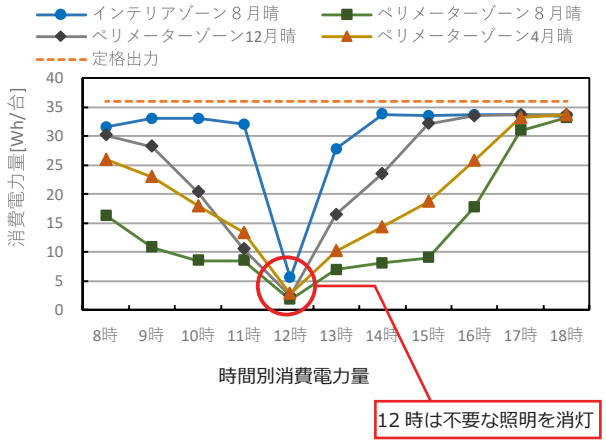
執務室は、自然エネルギーである昼光を積極的に利用することを前提にシミュレーションを行い、座席毎に明るさの調整がしやすいタスク・アンビエント照明を採用した。アンビエント照明は、照度 400lx とし、明るさセンサーをペリメーターゾーンとインテリアゾーンに分けて設置した。特に、ペリメーターゾーンでは日射による環境が座席毎に異なるため、細かなエリア毎に設置し、制御しやすいシステムとしている。

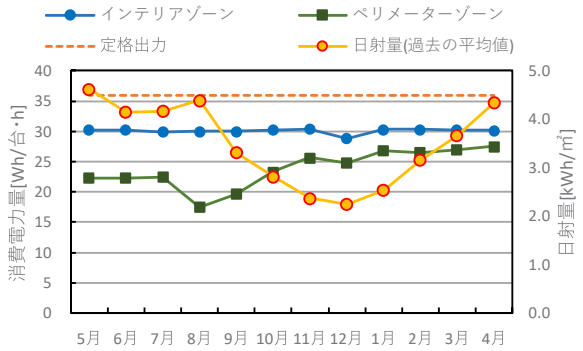


昼光シミュレーション　執務室

計量結果

明るさセンサー区分ごとの過去 1 年分の電力量データを収集・分析を行っており、4 月、8 月、12 月晴天の照明器具 1 台あたりの時間別電力量と平日業務時間の器具 1 台あたりの月別電力量を下記に示す。時間別ではペリメーターゾーンにおいて、日射量と連動して適切に調光制御されていることが確認できた。また、月別では例年日射量が多い 5 月は雨が多かったため、8 月が最も低い結果となっている。





まとめ

アンビエント照明の年間省エネルギー率（消費電力量 / 定格電力量）は、ペリメーターゾーン 0.66、インテリアゾーン 0.84、執務室全体で 0.75 となった。単位面積あたりの消費電力量は、定格出力 4.06Wh/ ㎡に対して 3.04Wh/ ㎡となっている。

変化する光環境、在席、将来の間仕切り変更に対して、照明を適切に制御することが照明電力の削減につながると考えれらる。無天井化とした場合でも設備スリットの構築、個別制御システム、タスク・アンビエント照明により、レイアウトフリーと省エネルギーを実現できている。