

より良い執務環境と節電を両立できる照明を模索する

神奈川県横浜市

横浜市は、平成23・24年度に本庁舎の全ての照明をLED化した。交換した照明器具は約5000本。この大規模な入れ替えに当たり、市では、事前に実証実験をして照明器具を決めた。またLEDからさらに一歩進んだ、節電と快適性を両立する新しい執務室の照明システムも試験的に導入している。横浜市の照明による節電の取り組みを取材した。

本庁舎全ての照明のLED化に踏み切ったきっかけは、東日本大震災だった。横浜市では震災以前から「地球温暖化対策事業本部」を設け節電にも積極的に取り組んでいたが、震災後の電力不足の深刻化を受けてその取り組みをさらに強化。その年の5月には新たに「温暖化対策統括本部」を立ち上げ、6月には「横浜市

節電省エネ対策基本方針」を策定。市の節電・省エネ対策を加速させた。

実証実験で安全性を確認

その一連の流れのなかで決まっていたのが照明のLED化だった。大きな予算が動く事業だけに、通常であれば入札をして、安価に導入できる業者を決めるところだろう。しかし市がまず実施したのは、複数のメーカーのLED照明灯を設置して行う「実証実験」だった。その理由について、温暖化対策統括本部プロジェクト推進課の山田英幸さんは「当時はLED照明が普及し始めた時期で、まだ統一の規格もなく、実績のない会社の新規参入も多くありました。照明はただ節電できればいいわけではありません。品質に問題があ

れば職員の健康を害しますし、器具が落ちるなどすれば人命に関わる大事故になってしまいます。それだけに、まず実験をして安全性を確認することが重要だと考えたのです」と語る。

実はその前年に照明をLED化した札幌市では、照明を変えたことで「気分が悪い」「非常に目が疲れる」などの体調不良を訴える職員が出て問題になっていた。その原因は「ちらつき」だった。LED照明に内蔵された、交流電源を直流に変換する整流器の性能が不安定だったためにちらつきが出てしまったと推測され、結局、札幌市では設置したLED照明灯の一部を取り替えた。「入札だけで業者を選定すれば、札幌市と同じ問題が発生する恐れがあります。当時はどの規格ならば安全かという客観的な数値がありませんでしたから、自分たちで検証してみるしかなかったのです」と山田さんは言う。

職員の主観をアンケート調査

実証実験は、まず協力企業を募集するところから始まった。その際、

使用電源や寸法など仕様の条件はもちろん、「ちらつきの原因となる電流波形やノイズ対策についてデータを提出すること」という条件をつけた。「価格だけを追求する業者を避け、安全性に対する知識等も有する業者に絞りたいと考えたので」と山田さんは言う。その結果、24社あった応募のなかから9社を選考した。

実験の場は、8階執務室（温暖化対策統括本部）と3階執務室（総務局総務課・管理課）の2か所で、8階には6社、3階には3社のLED照明が設置された。3階で働く総務局管理課管理係長の澤井利光さんは、まず「メーカーによってこんなにも違いがあるのか」と驚いたと言



(右から) 総務局管理課管理係長・澤井利光さん、温暖化対策統括本部プロジェクト推進課・山田英幸さん、総務局管理課管理係・勝田早織さん

う。「1社の製品だけ見ていると気づきませんが、比較すると、見た目も色も明るさも違いました」

実験では、まず「消費電力」「照度」を測定。この2項目は、製品ごとに多少のばらつきはあるものの、大きな差は見られなかった。しかし「ちらつき」を確認するために携帯電話のカメラで照明を見る簡易検査では、9製品中3製品で、明らかに筋（モアレ）が見られるなど「ちらつき」が確認された。

また、測定調査とは別に職員へのアンケート調査も実施した。実験の場となった執務室で常時働く40人と、そこによく出入りする62人の職員を対象に、「ちらつき」「グレア（まぶしさ）」「色合い」「外観」の4項目について主観的な評価を聞いたものだ。

結果（表1）は、「ちらつき」「色合い」については製品間にあまり差がなかった。最も心配していた「ちらつき」の評価に大きな差がなかったのは、事前に「ちらつき」への何らかの対策をしている製品に絞ったことが功を奏したと推測される。一方で、差が顕著に現れたのが「グレア（まぶしさ）」だった。いくつか

の製品で「まぶしすぎる」という声があったのだ。山田さんは「『まぶしすぎる』と指摘された製品は、照度が高いわけではありませんでした。LEDの光は直進性があるため、光をうまく拡散して管全体から均等に発光させる必要があるのですが、光の拡散性が低い照明ではまぶしすぎると感じられたようです。また⑦は管の透明度が他と比較して高く、発光部が目につきやすいため、外観もグレアも『気になる』という声が多くありました」と話す。消費電力や照度を測るだけでは分からないことが、この主観評価から見えてきた。

製品で「まぶしすぎる」という声があったのだ。山田さんは「『まぶしすぎる』と指摘された製品は、照度が高いわけではありませんでした。LEDの光は直進性があるため、光をうまく拡散して管全体から均等に発光させる必要があるのですが、光の拡散性が低い照明ではまぶしすぎると感じられたようです。また⑦は管の透明度が他と比較して高く、発光部が目につきやすいため、外観もグレアも『気になる』という声が多くありました」と話す。消費電力や照度を測るだけでは分からないことが、この主観評価から見えてきた。

表1 アンケート結果（職員による3段階の主観評価）

製品番号	ちらつき	グレア (まぶしさ)	色合い	外観
① 電源内蔵型	2.9	2.3	2.7	2.9
② 電源外付型	2.9	2.2	2.5	2.8
③ 電源外付型	2.8	2.5	2.7	2.9
④ 電源外付型	2.9	2.7	2.6	2.9
⑤ JEL801 規格型	2.9	2.7	2.6	2.7
⑥ 電源内蔵型	2.9	2.6	2.7	2.9
⑦ 電源外付型	2.6	2.1	2.4	1.7
⑧ JEL801 規格型	2.9	2.6	2.7	2.4
⑨ 電源内蔵型	2.7	2.5	2.6	2.6
平均	2.8	2.5	2.6	2.6

無理のない節電で職場が明るく

市では実証実験の結果に加え、故障の有無や互換性の高さなども考慮して、業界規格JEL801（※）
 対応の製品の優位性が認められると
 まとめ、その仕様で入札を実施し、
 全館の照明を入れ替えた。危惧していた体調不良や不具合を訴える職員もなく、自然に職場に馴染んだという。「明るくなったと喜ぶ声が多かったですね」と話すのは総務局管理課管理係の勝田早織さんだ。「以前は節電のために少し無理をして照明を間引きしていた部署もありました。それしか節電の方法がなかったからです。今も昼休みには照明を暗くするなど継続して節電に取り組んでいますが、無理をしなくてもよい分、以前より明るくなりました」

肝心の節電効果はというと、澤井さんは「照明全体の電力が3割弱程度節電できています」と言う。以前より明るくなったうえに節電できているのだから、照明のLED化は成功といえるだろう。ただどうしても気になるのは、初期の導入費用が決して安い額ではないという点だ。実際、澤井さんは「減価償却には42年

くらいかかる計算です」と言う。損得勘定だけで考えれば、決して得たとは言えない。しかし山田さんは「市として率先して節電に取り組む姿勢を示すことが大切です。横浜市は国の『環境未来都市』に選ばれており、市が中心となって温暖化対策に取り組んでいくという意味で、全館LED化には大きな効果があったと思います」と語る。

タスク・アンビエント照明を試験的に導入

さらに横浜市では、LED化の次の一手をも考えている。それが平成26年度に横浜市保土ヶ谷区役所で試験的に導入した「タスク・アンビエント照明」だ（タスク・アンビエント照明については14ページ参照）。保土ヶ谷区総合庁舎は築45年超と古く、エネルギー効率は決して良くない。震災後は極端な照明の間引きや冷暖房設備の一部休止など、来庁者や職員の快適性がある意味犠牲にしながら節電に取り組んできた。総務部総務課予算調整係長の黒田美夕起さんは「既設の建物でも導入でき、かつ快適性と節電を両立できる方策

※その後、JEL801がJIS規格化された

1日の照明の動き

営業中（窓口営業開始～12:00、13:00～窓口営業終了）
照度センサーが執務室に入る日差しを検知しながら、一定の明るさ（600ルクス程度）を保つよう自動調整する。来庁者がいるときは、人感センサーによりダウンライトを追加点灯し、接客にふさわしい明るさ（カウンター机上面で1000ルクス程度）を確保する。



昼休み（12:00～13:00）

執務室の明るさを抑える（350ルクス程度）。通路の明るさはそのまま。



営業終了後

執務室・通路共に明るさを抑える（執務室350ルクス程度、通路200ルクス程度）。職員は作業の状況に応じてデスクライトを追加点灯し、執務に必要な明るさ（600ルクス程度）を確保。



がないかと考え、横浜市役所初のモデル事業として庁舎の一部にタスク・アンビエント照明を導入しました」と語る。

今回、庁舎2階に導入した照明は、教科書的なタスク・アンビエント照明とは少し違う。「職員の執務環境はもちろん、訪れる区民の方々のことも考え、役所の機能にふさわしい独自のタスク・アンビエントを考えました」と黒田さんが語る照明のコンセプトは、「1日の時間・人の動きに合わせて、エコで快適な光に自動コントロールする照明」だ。

設置された「照度センサー」により空間の明るさを一定に保ち、外光が入る昼間は自動的に減光するなど、

職員が手で光を調節しなくとも自動で節電してくれる。また来庁者に対応するカウンターの上や打ち合わせスペースには「人感センサー」を設置。人がいないときは自動的に暗くなり、人が来れば点灯する。さらに注目すべきなのは、「タイマースケジュール」による照度の自動制御だ。

窓口営業終了後の17時30分になると、誰の目にも分かる程度にふっと照明が暗くなる。残業をする職員は、必要ならば各自の机に設置されたデスクライト（タスク照明）を使用することで、十分な明るさを確保できる。「導入当初は『なんだか急に暗くなって寂しい』と戸惑う職員もいましたが、今では照明の変化で時間の

区切りを感じやすくなったようです。メリハリの利いた執務が定着し、残業抑制に結びつくことも期待できそうです」と黒田さんは言う。デスクライトの使用には個人差があり、黒田さんは「端末を見ながら数値を打ち込んだり、細かい図面を確認する作業が多い部署では、デスクライトの使用率が高いですね。また若い職員よりも年配の職員のほうがよく使っているようです」と言う。個人の好みや業務の内容で照明を使い分けられるのも節電に効果的だ。

また、これは節電には直接関係ないが、空間の用途に応じて照明を変えているのも面白い。「2階の半分を占める税務課は、お金の徴収をす

る業務にふさわしいよう壁面への白色間接照明を加え、清廉な印象を与える明るい空間を演出。一方、地域振興課や区政推進課があるエリアは自治会関係者や区民活動団体などが集まって打ち合わせをすることが多いので、なごやかな雰囲気演出する温かみのある色合いの照明を多用しています」と黒田さんは言う。

タスク・アンビエント照明の導入により、対象フロアの照明による電力は約5割削減。間引きによる無理な節電をしなくなった分、全体的に以前より明るくなり、目標だった執務環境の向上と節電の両立に成功した結果だ。予算の都合で、全館に導入できないのは残念だが、既存の建物でも照明を変えることで快適性と節電を兼ね備えた環境を実現できるということが証明された意味は大きい。

今、横浜市では新市庁舎の整備計画が進んでおり、環境未来都市にふさわしい庁舎として先進的な設備技術の採用も予定されている。全館LED化から続く市の照明の実験的な取り組みで得た結果は、きつと新市庁舎の計画に影響を与えることだろう。どんな環境にやさしい庁舎ができるのか、今から楽しみだ。