

省エネ・照明デザインアワード(環境省)に見る 照明技術・空間デザイン

EHS&S 研究センター上級技師 兼 環境技術部長 (元 環境省環境専門調査員) 塚田 敏彦

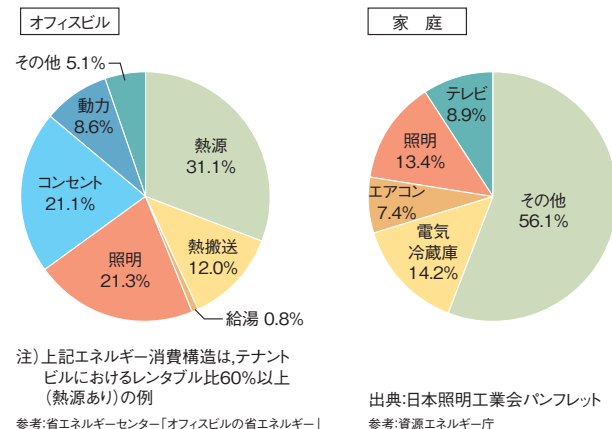
Keyword：省エネルギー，LED，多灯分散，タスクアンビエント，サーカディアンリズム，輝度シミュレーション

1. 環境省における高効率照明の推進

2013年9月に公表されたIPCC、気候変動に関する政府間パネル第5次評価報告書第1作業部会報告書では、地球温暖化は疑う余地がなく、温暖化の主要な原因は人間による影響であることが極めて高いと報告されている。また、11月に開催されたCOP19において、我国の2020年度の新しい温室効果ガス削減目標を、原発稼働ゼロを前提として2005年度比3.8%削減すると発表した。目標達成のためには現時点でも世界最高水準のエネルギー効率をさらに20%改善する必要がある、温暖化対策の重要性がより一層増している。

建物におけるエネルギー消費量のうち、照明エネルギーはオフィスで21.3%、家庭で13.4%を占めている。この照明エネルギーを、LEDなどの高効率照明の普及により削減するために、環境省では「省エネ・照明デザインアワード」を2010年度から開催しており、昨年度で4回を重ねた。

筆者は2012年・2013年の2年間、環境省において「省エネ・照明デザインアワード」を担当しており、本稿では環境省の了解のもとにアワードの概要を紹介する。



2. 省エネ・照明デザインアワードの概要

アワードの目的は、優れた省エネ効果を達成しながら魅力的な空間を創り出している、省エネルギー型の照明

デザインの普及であり、単にLEDを導入するだけでなく、照明の配置、照度、色合い等、デザイン性も重視した照明空間を表彰し、環境省のホームページや冊子等で先進事例として全国に紹介している。

公募は次の3部門に分けて行い、応募書類をもとに審査を行い、部門ごとにグランプリ1点と優秀事例を選出している。

- 1) 公共施設・総合施設部門
- 2) 商業・宿泊施設部門
- 3) まち、住宅、その他部門

審査は次の4項目で採点、評価している。

- ・省エネ照明設置効果からみた有効性。
- ・デザイン性、先進性、独創性、快適性。
- ・モデルとしての再現可能性。
- ・実用性、経済性。

審査委員は、次の外部専門家4名に依頼している。

審査委員長	大谷義彦	日本大学名誉教授
審査副委員長	石井幹子	石井幹子デザイン事務所代表
審査委員	落合 勉	M&O デザイン事務所代表
審査委員	泥 正典	日本照明工業会専務理事

2013年度の応募総数は51件あり、そのうち表彰数は21件(グランプリ3件、優秀事例18件)で、4年間の合計では271件の応募と91件の表彰となり、首都圏、愛知、関西の大都市を中心に表彰事例は広がりつつある。

3. 省エネ・照明デザインアワード2013 グランプリ

昨年度のアワードにおける、上記3部門のグランプリ受賞施設を紹介する。

3.1 公共施設・総合施設部門グランプリ：大船渡市民文化会館・大船渡市立図書館(リアスホール)

<建築計画>

プロポーザルにより設計者が選定された後、地域住民とのワークショップを2年間に50回以上開催して、建築のプログラムや形態に対するイメージを建築家がまとめ上げている。図書館の併設や、地域の景観的特徴であるリアス海岸をイメージさせる形態は住民の思いを反映したもので、結果として地域に愛される建物となり、完成後に発生し



事業者・所在地：岩手県大船渡市，竣工年：2009年
 建築設計：新居千秋都市建築設計，照明設計：ピーエーシー， エステック

写真1 リアスホール外観とレストラン

た東日本大震災でも被害はほとんどなく，非常用発電機を設置しているため避難施設として活用された。

＜照明計画＞

「建築に寄り添う明かり」「市民の思いを表現する明かり」をコンセプトとしている。設計段階では蛍光灯で計画していたが，着工時期がLED黎明期であったため，着工後にホワイエやレストラン部分等，できる限り設計変更によりLED化している。目指したのはLEDの光の直進性と高メンテナンス性，小型化を活用した従来光源ではできなかった明かり環境の設えである。ホワイエ等におけるコンクリート打ち放しにLEDを埋め込んだ照明や，レストランにおける特注のアップライトと下向き照明を組み合わせた，スリムなアームライトの開発により，内側にせり出した内壁やコンクリートの目地などを効果的に照らして，空間に寄り添う照明やアクセントとなる照明となっている。

3.2 商業・宿泊施設部門グランプリ：ダイエー相武台店

＜照明計画＞

売り場照明の総LED化が図られた店舗としては，ダイエーとして4番目であり，サインや駐車場などの外構やバックヤードなども含めたLED化としては初の店舗となる。店の主役となるのは商品であり，商品の演出と省エネを両立させるために，「照明計画と内装計画の連



事業者：ダイエー
 竣工年：2013年
 所在地：神奈川県座間市
 建築設計：イチケン東京支店一級建築士事務所
 照明設計：パナソニックエレクトロニクス社



写真2 ダイエー相武台店外観と売り場

動による効果的・効率的な売り場演出」「照明器具の効率的な運用」をコンセプトとしている。

従前のスーパーでは売り場全面の天井にベース照明を設け，それに冷蔵ケース内の照明やスポットライトを追加する照明計画が一般的であったが，相武台店ではスポットライトを使うコーナーはベース照明をなくし，通路はスポットライトや冷蔵ケース内照明からの「漏れ光」の効果を初めから考慮に入れている。また，空間の明るさ感を出すために，壁面を丁寧に照明することにより，ベース照明を大幅に削減している。これらにより平均1,000lxが通例とされていたスーパーの照度を700lxに低減することが可能となった。照射する商品の色に即した演色性のLEDを採用している。

さらに窓面近くの照明には昼光センサー，売り場内のリーチインの冷凍ケースや化粧室には人感センサーによる点灯制御を採用している。

3.3 まち，住宅，その他部門グランプリ：高輪フォーラム

＜建築計画＞

東京都港区高輪の緑豊かな高台にある，三菱グループの迎賓館となる旧岩崎家の別邸「開東閣」に隣接する，同グループの研修施設と社員寮からなる複合施設である。

設計コンセプトは，「交流・環境・記憶の森」の創造。研修施設はグループ全体のコミュニケーションを活性化する施設として，中庭を中心に回廊型の諸室配置とし，敷地入口から建物まで70mのアプローチの正面となる施設の顔には広いホワイエを配置。照明のLED化をはじめ，Low-Eガラスの採用，太陽光発電パネル，太陽熱温水パネルの設置のほか，北海道産カラマツの集成材による木造建築としている。隣接する「開東閣」とともに敷地の歴史を継承発展する計画となるよう，アプローチ部分を含む既存樹木をできるだけ残すとともに，「開東閣」側に建つ社員寮の建物高さを，既存樹木以下に抑えて景観に配慮している。



事業者：三菱地所
 竣工年：2013年
 所在地：東京都港区高輪
 建築設計：三菱地所設計
 照明設計：ライティングM

写真3 高輪フォーラム研修施設外観と中庭の枝垂れ桜

<照明計画>

既存樹木が続く長いアプローチを奥行き感のある景観とするために、樹木全体を照らさずにポイントを絞って効果的な場所に光溜まりを設け、リズム感の創出と同時に周囲の住宅地への光害の配慮をしている。シンボルツリーとなる中庭の枝垂れ桜を引き立たせるため、中庭前面のホワイエは、ペリメーターに設置したダウンライトのリバウンド光で天井を照らして、中庭への視線の抜けを確保するとともに、中庭後方の廊下は間接照明で壁面を照らして背景としている。

4. グランプリ・優秀事例に見る照明技術

4.1 建築化照明

天井や壁など建築の一部として照明を内蔵し、グレアレスで建築と調和する照明手法で、LED照明は小型なので建築化照明に適している。

<アーツ前橋>

商業施設を美術館へコンバージョンした事例である。既存の外壁に30cmの隙間をあけて、10mmのアルミパンチングメタルで新しい外装を新設。建物頂部の外壁とパンチングメタルの間にライン状のLED照明を設置し、直進性の高い光を下方方向に照射して、漏れ光で外装を演出している。

4.2 多灯分散

一室に複数の照明器具を分散して配置する照明方式である。部屋の用途や行為に応じて照明シーンを切り替えることができ、適切な配置と使い方を検討することで省エネルギーを実現できる。

<ウェリス代官山猿楽町>

リビングの照明にダウンライト調光機能付きの多灯分



写真4 アーツ前橋外観



写真5 ウェリス代官山猿楽町リビング



写真6 明石リハビリテーション病院の病室



写真7 札幌信用金庫営業窓口、午前の照明（上）と午後の照明（下）

散照明を採用し、シーン設定機能も付加することでライフスタイルに合わせた光環境を複数設定し、スイッチ一つでそれを再現可能にしている。

4.3 タスクアンビエント照明

手元作業に必要とされるタスク（目的）照明と、空間全体の明るさを確保するアンビエント（環境）照明を分けて考える、多灯分散型の照明手法である。タスク照明は個人の好みや作業内容により、自由な調色ができるため、「調光・調色が容易」であるLED照明の特性を活かしやすい。

<医療法人白鳳会 明石リハビリテーション病院>

個室全体を照らす上配光のアンビエント照明、読書など手元作業の照度を確保する下配光のタスク照明、常夜灯の3つを一体化した壁面ブラケット照明を下に並ぶメディカルコンソールと同寸法で開発している。

4.4 サーカディアンリズム

太陽光の1日の変化に合わせて照明の照度や色温度を変化させ、人間に備わっている1日のリズムに合わせる快適な照明手法である。

<札幌信用金庫 札幌駅北口支店>

開店から閉店までの太陽の動きに即して、空間全体の色温度や照度が変わる。支店を訪れる顧客と、そこで働くスタッフの快適性に配慮した照明を実現している。一



写真8 穂の国とよはし芸術劇場の外観(上)とイベント開催時(下)

つの光源の中に白色系と赤色系の2色のチップを埋め込み、それらを別系統で調光することで色味の変化を作り出している。

4.5 調光・調色機能によるシーン演出

従来光源よりも調光調色が著しく容易になったLEDにより、シーンに応じたさまざまな変化や制御が可能である。
＜穂の国とよはし芸術劇場＞

イベント開催時(ハレ)と通常時(ケ)の違いを表現するために、フライタワーを照らし出す外観照明と内観ホワイエ天井照明の色味が変わる。通常時はブルーをベースに落ち着いた色味でゆったりと、イベント時には華やかな色彩でダイナミックな動きをするオーロラのような照明としている。

4.6 輝度シミュレーション

従来の照明計画は照度を基準に配灯されてきたが、人間の目は空間を構成する面が反射する光(輝度)に基づき明るさ感を判断している。これを基準に内装材や空間状況と連動させた配灯計画をすることにより、立体的に明るさ感をシミュレーションして行う照明計画である。
＜阪神三宮駅＞

照明メーカー独自の輝度シミュレーションソフトと実地



写真9 阪神三宮駅コンコース内観



写真10 赤坂Kタワー外観とモックアップ検証(下)



写真11 ダイエー相武台店窓際昼光センサー設置エリア(上)と冷蔵ショーケース人感センサー設置エリア(下)

検証を実施した。複雑な形状を持つ天井デザインを効果的に浮かび上がらせつつ、省エネで交通施設に求められる安全・安心な明るさ感を確保している。

4.7 モックアップ・実地による検証

輝度や照度のシミュレーションを実施しても、最終的かつ繊細な照明調整は、モックアップや実地による検証が不可欠である。

＜赤坂Kタワー＞

夜間における外観イメージを決定づける、建物コーナー部の照明設置にあたっては、モックアップによる検証が数回繰り返された。

4.8 昼光センサー・人感センサーとの併用

点灯時間がかからない、点灯を繰り返しても光源寿命に影響しないLEDの特徴を活かした省エネ手法である。

<ダイエー相武台店>

外光利用エリアには昼光センサーによる自動調光制御を導入し、約40%の省エネを達成している。

冷蔵ショーケース庫内照明や店内のトイレには人感センサーを導入し、自動点滅制御による省エネを実施して、約30%の省エネを達成している。

5. まとめ

「省エネ・照明デザインアワード」の前身として、2008年から開催されていた「省エネ照明デザイン事業」を入れると、環境省での省エネ照明推進施策は6年となるが、この間のLED照明の発展・普及には著しいものがある。前身の「省エネ照明デザイン事業」はLEDの黎明期にあたり、導入アドバイスをするものであった。「省エネ・照明デザインアワード」の初期においては、「省エネ」と建築空間と一体となった地球環境や人々に寄与する「良い照明」の両立がテーマとなっていたが、現在ではLEDをはじめとする高効率照明の導入は当然になり、その上でいかに良い照明を作り出すかにウェイトがシフトしてきている。

2013年度のデザインアワードの表彰作品は、設計・工事期間がその数年前であり、LED製品の種類は十分で

はなかったため、メーカーへの製品仕様確認をはじめ、新規に共同開発やオリジナル照明器具をデザインしているものが少なくない。

LEDの発展は従来照明の代替という形で目ざましく普及してきたが、小型、調光・調色や制御が容易、点滅による寿命への影響がない、可視光通信が可能等のLEDの特徴を活かした照明は、これからさらに進化が期待される。

〔参考文献〕

- 1) IPCC 第5次評価報告書の概要－第1作業部会（自然科学的根拠）－、環境省
- 2) 省エネ・照明デザインブック2013、環境省
- 3) 環境省、<http://shoene-shomei2013.jp/>、2014.4.1
- 4) 照明器具カエル BOOK、一般社団法人日本照明工業会



つかだ としひこ
塚田 敏彦

EHS&S 研究センター上級技師 兼 環境技術部長
(元 環境省環境専門調査員)
CASBEE 建築評価員、LEED AP、一級建築士
日本建築学会地球環境委員会サステナブルビル
ディング評価指標委員会、JFMA FM 戦略企画研
究部会会員

Synopsis

Lighting Technology and Spatial Design seen in the Energy-Efficient Lighting Design Awards 2013

Toshihiko TSUKADA

Of the energy consumed by buildings, lighting energy accounts for 21.3% in offices and 13.4% in households. The Ministry of the Environment is promoting reductions in lighting energy through the spread of high-efficiency forms of lighting such as LEDs. As a step in this process, the “Energy-Efficient Lighting Design Awards” have been promulgated since 2010 for the purpose of spreading new “energy-efficient lighting designs” that create appealing spaces at the same time as realizing outstanding energy-saving effects.

In this paper, the author taking part in “Energy-Efficient Lighting Design Awards” at the Ministry of the Environment introduces an overview of the awards presented in 2013 from the perspectives of the three grand-prix-winning entries and the eight lighting-related technologies listed below.

- Architectural Lighting
- Multiple Diffuse Lighting
- Task & Ambient Lighting in Sustainable Design
- Circadian Rhythm in Lighting Design
- Shaping Scene with Light Intensity and Color
- Tuning Design with Brightness Simulation
- Design Assessment with Mock-ups and On-site Surveys
- Combined Adoption of Daylight and People Sensors

Remarkable advances have been made in LEDs in recent years, spurring a consequent dramatic increase in their use. Whereas, in the early stages of the “Energy-Efficient Lighting Design Awards,” the preponderance of instances of the introduction of LEDs was relatively large, now, the introduction of LEDs has become a matter of course and the preponderance has shifted to how to create even better means of lighting. Even greater improvements in the performance of LEDs are foreseen in the future, and further advances are anticipated in lighting taking advantage of the characteristics of LEDs, for example, such as compactness, ease of dimming, color-tuning and control, free of the effects on the life cycle caused by flickering, and capability of visible-light communication.