

European Lighting

幅広い分野にわたって進化する LED 照明 — 欧州の事例を紹介

モーリー・ライト

大陸と英国の両方を含む欧州地域は、世界でも最も急速にLED照明の導入が進んでいる地域の1つである。本稿で紹介するように、最近のプロジェクトとしては、標準屋外照明、エレガントな屋内建築プロジェクト、魅力あふれるエンターテインメント照明・アート照明・ファサード照明、小売や美術館といった要求の高い分野向けに最高の品質を備える照明などが存在する。本稿では、欧州全域にわたる事例をまとめ、LEDがもはや最も経済的に発展している地域に限られた技術ではないことを明らかにしたいと思う。実際、本稿では、ラトビアのプロジェクトのほか、北アフリカのプロジェクトも紹介している。北アフリカは確かに欧州には含まれないが、そのプロジェクトは欧州の影響と雰囲気の色濃く漂わせる都市で行われたものである。欧州各地域からの一流デザイナーがこれらのプロジェクトを手掛けており、すべての地域の照明デザイナー・仕様定義者、そして固体照明(SSL:Solid State Lighting)製品開発者にとって、照明業界の最新需要を学ぶ機会になると思う。

ロンドンのサーペントイン・パビリオン2016

建築家ビャルケ・インゲルス氏(Bjarke Ingels)率いる建築事務所ビャルケ・インゲルス・グループ(BIG: Bjarke Ingels Group)は、ロンドンのサーペントイン・ギャラリー(Serpentine Galleries)にあるサーペントイン・パビリオン2016(Serpentine Pavilion 2016)を建造した。サーペントイン・ギャラリーは、ケンジントン・ガーデンズ(Kensington Gardens)にある現代アートギ

ャラリーである。高さ14mのこの建造物は、建築家がファスナーに見立てた半透明のブロックで構成されている。ファスナーを開けた中には、カフェとバーを併設する大きな屋内スペースが広がり、「サーペントイン・パーク・ナイト」(Serpentine Park Nights)プログラム用の夜間イベント会場として使用されている。同建造物の照明を供給したのは、独ツムトーベル社(Zumtobel)傘下の照明ブランドacdcである。この建造物は、半透明のファイバガラス

フレームを積み上げる形で構成されており、インゲルス氏が目指したのは、ベースから発せられた光が壁をつたい上がって建造物を浮き上がらせるような照明効果だった。照明は頂上で薄暗くなり、暗い夜空に溶け込んでいく。照明器具は視界から見えないように工夫されている。エンジニアリング企業の米エイコム社(Aecom)とツムトーベル社のチームが照明設計を担当した。エイコム社は、地上に100ルクス、バーに200ルクス、非常口に平均10ルクスが必要と仕様を定めた。ツムトーベル社は、長方形のファイバガラス要素の光透過特性を測定した上で設計をシミュレーションし、ファイバガラスの光特性、壁が内側に傾いていること、そして光レベルを高くした場合にグレアが生じる可能性があることから、アップライトだけでは必要な光レベルが得られないとの結論に達した。最終的に同チームは、周囲のベンチ席の背後に隠された照明器具からアップライトを当てることと、地上から4.3mの高さにacdcのスポットライト「Plaza 10」をいくつか配置することにした。ベンチ



背後の照明器具には「Plaza 20」が採用され、幅広の楕円形の光線パターンによって光が均等に放射されるようにした。「夜間の照明が建造物の形状を際立たせ、昼間のパビリオンの外観との一貫性を保つことが私たちにとって重要だった」とBIGのシニアデザイナーであるマリア・ソーレ・ブラーボ氏 (Maria Sole Bravo) は述べた。「ファイバグラスボックスを建造物の上方に行くほど薄くすることで、建造物をさらに軽量かつ透明にしている。それに同調させて、地上からの照明は、低い位置のボックスの方が明るくなるようにして、建造物の最上部が暗闇に溶け込むように演出している」(ブラーボ氏)。

ワルシャワ・スパイアの建築照明

220mというポーランドで2番目の高さを誇る建造物に現在、米フィリップス・カラーキネティクス社 (Philips Color Kinetics) による中東欧最大規模の照明が設置されている。中心ビジネス地区に最近建築されたワルシャワ・スパイア (Warsaw Spire) というこの建造物は、地上160mの高さに位置するファサード上に調色可能なダイナミック照明が装備されている。照明は、およそ40mの高さにわたってこのビルの各側面に対称的に設置されている。ひも状の照明製品「iColor Flex」には合計で8万個もの個別に制御可能なライトポイントがある。加えて、照明器具「ColorGraze MX4」によってビルの屋根が照らされ、「ColorReach Powercore」によって屋根の上の尖塔が照らされている。同ビルの建設中に、ビルのオーナーらは照明を使って「I love Warsaw」のメッセージを市民に発信した。「ワルシャワ・スパイア上のイルミネーションは、ビルを同市と市民に開放するための私たちのアイデア



の1つだ。例えば、サッカー欧州選手権UEFAユーロ2016の開催中は、ポーランドのチームを応援し、試合結果を表示した。これによってビルは、同市のハイライトとともに活気づくことができる」とビルを開発したベルギーのゲラムコ社 (Ghelamco) 社長を務めるヨルン・ヴァン・デル・トゥーレン氏 (Jeroen van der Toolen) は述べた。一方、照明はシンプルな携帯端末で制御することができる。フィリップス・カラーキネティクス社によると、従来のビルのファサード照明よりも消費電力は75%少なく、数km離れた場所からも見えるという。

カールスルーエのスケートパーク

価格の低下に伴い、屋外娯楽施設はLED採用照明を導入する機が熟した状態にあり、自治体や企業はそれによって省エネを図ることができるが、あるスケートパークでのプロジェクトからは、驚くべき別の側面が明らかになった。つまり、ちらつき (フリッカー) のない照明が必要で、最新のSSL製品ならばそれが可能だということであ

る。独オスラム社 (Osram) はドイツのミュンスターを拠点とする照明設計企業DSGN コンセプト社 (DSGN Concepts) と提携して、照明器具「Floodlight 20」をドイツのカールスルーエに新設されたスケートパークに供給した。このプロジェクトでは、トレーニングや共有を目的にスケートイングの技を録画できる照明を設置することが要件の1つだった。「スケート時のほぼすべての動作が録画される。超スローモーションでの録画は特に人気が高い。個々のアスリートの能力と強い感情表現を最も如実に伝えることができるからだ。この点から、スローモーションにちらつきがないことが重要である。私たちは照明によってそれを達成した」と、DSGN コンセプト社社長のインゴ・ナショルド氏 (Ingo Naschold) は述べた。オスラム社によると、スマートフォンのスローモーション録画でも120~240fps (frames per second: フレーム毎秒) のフレームレートが使用され、他のカメラなら最大480fpsものフレームレートが用いられる場合もあるという。多くの電気照明製品において、人間の目には見えない揺らぎがカメラによって捉えられてしまい、連続する各フレームの光レベルに違いが生じてしまう。オスラム社は、このスケートパークのような用途だけのために



Floodlight 20を開発した。娯楽施設をターゲットとした照明器具をプロスポーツ競技場の照明として使用した経験から学んだ教訓を適用したと同社は述べた。ナショルド氏は、この投光照明がカールスルーエのスケートパークにぴったりだと思っており、「カールスルーエに新しく建設されたスケートパークに対し、オスラム社という提携先を見つけることができ、同社はこの独創的なコンセプトをプロフェッショナルに、かつ、照明技術の面でも最高のレベルで実装してくれた」と述べた。

トルコのEXPO 2016

トルコのアンタルヤは2016年、同国初となる国際園芸博覧会EXPO 2016を4月から10月まで開催した。112ヘクタールの会場で開催されたこの博覧会にはかなりのエリア照明が必要で、照明は、「花と子供達」を公式モットーとするこの博覧会のメインテーマである自然とサステナビリティに合致したものにする必要があった。アンカラの照明デザイナーであるニヤジ・アヴジュ氏(Niyazi Avcı)は、独セルックス社(Selux)を照明システムの供給業者として選定した。このプロジェクトは多数の要素で構成されていたが、最も目を引く設置物は15mのポールで、それぞれ15個の「Selux Olivio Grande」ヘッドランプがポールの周りにらせん状に取り付けられた。ポールは、メインエントランスと、EXPOタワーと広場近くの目立つ場所に配置された。デザインは、自然で心地よい環境を築き上げることを目的としており、実際、「Olivio Sistema」デザインシリーズの照明器具は、セルックス社いわく自然の花を模した形状で、同博覧会の園芸というテーマに沿っていた。歩道や、VIPビルとプレス



センター周辺などの他のエリアには、エリア照明「Selux Astro」によって円形の対称的な光が注がれた。控えめなこれらの照明は、ライトエンジンの周囲に青色のリングがエフェクトとして施されており、風景にスタイリッシュな雰囲気を含めるとともに、セルックス社いわく、それよりも目立つポールに「心地よくハッとするようなコントラスト」を与えていたという。

伊ブレナーハイウェイのトンネル

欧州には、世界中の他のどの地域よりも多数のハイウェイトンネルがあり、ドライバーは多くのルート上で太陽の下とトンネルの中を何度も繰り返す空間を移動することになるため、これらのトンネルを安全に照らすことが不可欠である。米クリー社(Cree)は最近、

新しい照明をA22ブレナーハイウェイ(Brenner Highway)に供給した。A22は、イタリアのポー平原とA1ハイウェイを結び、最終的にはオーストリアとドイツまで続く重要なルートである。イタリアの町カステルロットの近くに位置するカステルロット(Castelrotto)とサントスバルド(Sant'Osvaldo)のトンネルには、1964年に当時の慣行に従って照明が取り付けられたが、その照明は現在の規制当局が推奨する光レベルを満たしていなかった。イタリアのトレントにある高速道路管理会社アウトストラダ・デル・ブレンネロ社(Autostrada del Brennero S.p.A.)は、2007年にトンネル照明の取り替え計画に着手し、当初はコストと保守のバランスを図り、LEDと高圧ナトリウム(HPS:High Pressure Sodium)ランプのハイブリッドシステムを取り付ける計画だった。しかし、LED採用照明の改良がますます進み、コストが低下したことから、すべてLED照明を使用することができるようになった。最終的に、686個のクリー社製照明器具「LEDway E-Tunnel」が取り付けられ、年間消費電力は746,000kWhから435,000kWhに低下した。おそらくそれよりも重要な点は、ドライバーにとって照明が大幅に改善されたことである。HPSランプは演色性に劣ることが広く知られており、クリー社によると、



LED 照明は演色指数(CRI: Color Rendering Index)が比較的高いため、さんさんと照りつける太陽の光からトンネル照明への切り替わりがドライバーにとって格段にスムーズになるという。さらに、新しい照明は最大出力の75%で動作可能で、それでも規制要件を満たす。同システムは14万時間稼働すると見込まれている。

ラトビアの国立美術館

欧州は多くの美術館があることで有名で、そのような施設のますます多くが、貴重な美術品に当てる照明をLEDに変えている。例えば、本誌では数年前に、アムステルダム国立美術館(Rijksmuseum:ライクス・ミュージアム)における大規模なLED改修工事を取り上げた(<http://bit.ly/Ls8HzB>)。当初、美術館館長がSSLへの移行を検討する動機になっていたのは、エネルギー効率が高くなることと保守要件が緩和されることだった。しかし、LED技術の進歩に伴い、SSLに移行すれば来館者の体験も向上できるようになりつつある。バルト海に面したラトビアのリガにある国立美術館(National Museum of Fine Arts)は最近改修工事を終え、「多感覚に訴える体験」と同館が呼ぶものを来館者に与えている。伊リネア・ライト・グループ社(Linea Light Group)が供給した



照明は、美術品を周囲のアーキテクチュアと融合させ、「来館者を感情的に導く」ことを意図したものとなっている。このプロジェクトには、美術品が展示される屋内スペースに加えて、ドイツの建築家であるヴィルヘルム・ノイマン氏(Wilhelm Neumann)が設計したバロック様式のファサードに当てる照明も含まれていた。美術品を対象とするプロジェクトの大部分は、リネア社が提供するプロジェクタ型の照明器具「Sunrise and Vektor」をベースとしている。1300個の照明器具の大半が、DALI(Digital Addressable Lighting Interface: デジタル調光照明インタフェース)ネットワークとの接続性を備え、遠隔制御可能である。照明器具は主に天井トラックに取り付けられているが、正確なビーム制御によって、光が確実に対象の美術品に当てられるようになっている。

アルジェの国際会議場

アルジェは、欧州大陸と反対側の地中海南側に位置する都市だが、明らかに欧州の雰囲気醸し出しており、実際長年にわたってフランスの支配下にあった。同市は最近、北アフリカ最大規模のコンベンションセンターである

Centre International Conferences (CIC)を建設した。この複合施設建設には、さまざまな照明関連の課題が伴った。そのデザインは、地元の建築様式に倣うことを意図しつつ、同市が呼ぶところのハイパーモダンなデザインも取り入れたものになっている。この施設には、8045m²に芝生、12,160m²に大理石が敷き詰められている。6300m²のスペースに6000人が収容可能なテベッサ・オーデトリウム(Theveste Auditorium)はおそらく、その課題を最も象徴している。伊Bライト社(B Light)が直線形照明器具「Inserto Mini Slim CL」を天井用に供給した。それらによって、ライトプレートと同社が呼ぶものが構築されている。さらに、この照明器具のカラー版によって、天井に円形デザインのダイナミックなハイライトが施されている。デザイナーらは、相関色温度(CCT: Correlated Color Temperature)が3000K、CRIは93と非常に高い光源を選択した。DMX制御システムがこのデザインを基盤で支えている。CICのその他のエリアには全く異なる照明が求められた。例えば、700人を収容するそれよりも小さなDjmelia会議室では、建築様式に溶け込むように照明



器具「Atlas」が木製パネルにはめ込まれた。接続スペースと廊下には、照明器具「Inserto Medium 105 Edge」が柱などの場所に設置された。

バルセロナのレストラン OhBo

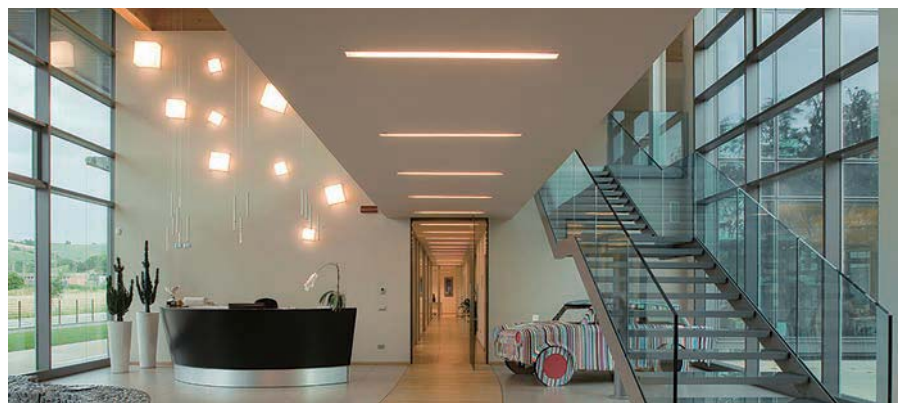
ホスピタリティ照明は、LEDを取り扱う照明デザイナーにとって難しい課題の1つである。レストランなどのスペースによく使われている昔ながらのハロゲン電球はCRIに優れ、心地よい温白色の光を作り出すからである。しかし、LED部品、ランプ、照明器具設計の技術が進歩したことで、このような要件の厳しい環境にもSSLを適切に導入できるようになりつつある。例えば、米ソーラー社 (Soraa) 製のランプが最近、ロンドンのおしゃれなレストランに設置されており (<http://bit.ly/1kxAH6T>)、本誌も2016年にはコペンハーゲンで行われたホテル・レストランの改修事例を紹介した (<http://bit.ly/2f4AM10>)。バルセロナのサンジェルバシ地区では、スペインのランプライティング社 (Lamp Lighting) が、レストラン OhBo の「Farm to table」(ファームトゥーテーブル：生産者(農場)から消費者(食卓)まで)の理念に合ったデザインでLED技術を提供した。スベ

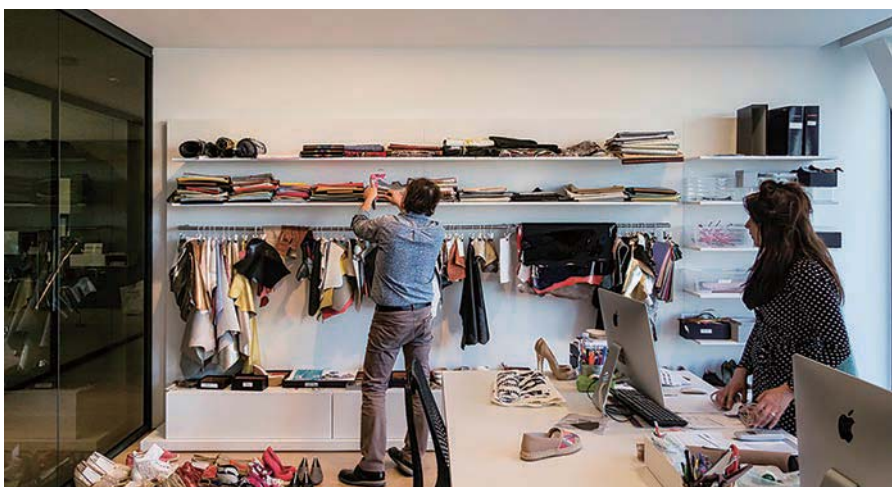
インのイザベル・ロベス・ビラルタ+アソシアドス社 (Isabel López Vilalta + Asociados) が、再生材料を利用して素朴な雰囲気を表現した内装デザインを担当した。照明には、独特な筐体が洗練されたシェルとヒートシンクとしての役割を果たすランプライティング社のプロジェクト照明「Imag」が設置された。COB (Chip On Board) LED 技術を採用するこの製品によって、食事客のテーブルに均等な光が注がれる。

フェルモのヴァルテナ社 ボックス工場

商業施設は、LED採用照明がいち早く導入された分野の1つで、当初は照明の高い電気料金を抑えることが目的だった。エネルギー効率が高いこと

は、今でもこの分野におけるSSL導入を促す最大の要因だが、最新設計には、照明器具の形状という観点でのLEDの柔軟性と、LED光源の高い品質も反映されている。その例としては、独ライカカメラ社 (Leica Camera) の施設でのプロジェクトを取り上げた本誌の記事を参照してほしい (<http://bit.ly/2eFIVtB>)。より最近では、リネア・ライト・グループ社が、イタリアのフェルモにある伊ヴァルテナ社 (Valtenna) の新しいボックス工場において、照明デザイナーのステファノ・ダロッソ氏 (Stefano Dall'Osso) によるプロジェクトを実施した。ヴァルテナ社は、サステナビリティを同社の計画および製造システムの理念として掲げており、木材やガラスなどの天然素材を使用するなど、建物全体にわたってそのテーマを表現することを求めた。ダロッソ氏には、そのテーマに合った照明を設計し、できる限り自然光や昼光を取り入れることが任せられた。最終的にダロッソ氏は、このプロジェクト用にカスタムメイドの照明器具を開発した。直接照明としての蛍光灯に加えて、LEDを採用する間接照明が壁に取り付けられ、高い天井へと光を拡散するとともに、むき出しになった木製の表面をドラマチックに浮き上がらせている。建物には、差し込む自然光に応じた自動





調光機能が備えられており、地域の規制によって義務付けられる500ルクスの光レベルを維持するようにシステムがプログラムされている。

イタリアにあるフットウエアメーカー、レ・シーラ社オフィス

イタリアのポルト・サンテルピーディオを拠点にハイセンスなフットウエアを提供するレ・シーラ社 (Le Silla) は、オフィスと工場を収容する建物に、高級小売照明に近い照明デザインを求めている。従業員は、新商品の開発において色を適切に評価する必要がある。同社は現在、靴に加えてバッグやビーチファッションも手掛けており、ファッション性を重視した事業を展開する同社としては、ターゲット顧客や流通チェーンに見合うシンボリックな役割を果たす建物が必要だった。さらに同社は、そのスタイリッシュなデザインに、昼光を取り入れてサステナビリティのテーマを添えたいと考えた。この建物にはガラス製の壁が多く採用されている。イタリアの建築スタジオ ipalmini のイヴァン・パルミニ氏 (Ivan Palmi) が、カナダのエルコ社 (ERCO) が供給した照明を用いたデザインを統括した。最終的なデザインはミニマリスト

(最小限主義)と表現されるもので、埋め込み型の照明にその思想が反映されている。LEDを採用することで、建物はEN 12464によって定められる光レベルの規制要件に準拠しつつ、設置する照明器具の数を最小限に抑えることができた。フラッド型またはワイドフラッド型の光線を放つダウンライトによって作業台を直接照らすとともに、壁面照明が間接照明の役割を果たす。パルミニ氏は光のCCTを、多くの商用オフィスで用いられるよりも高い3000Kとした。エルコ社によると、この暖かい照明は、理想的な作業環境を作り出すとともに、多くの商品の飽和色をレンダリングするという。照明は1%にまで滑らかに調光することができる。

デュッセルドルフのテオドール・フリードナー・ハイスクール

教育機関も、LED照明が本質的に備える省エネ効果が一部の早期導入につながった応用分野の1つだが、当然ながら、学生を照らす光の品質が最優先課題である。ドイツのデュッセルドルフにあるテオドール・フリードナー・ハイスクール (Theodor Fliedner High School) で行われたプロジェクトには、SSLに取り替えたことによるいくつか

のメリットがはっきりと示されている。同校では多くの教育機関と同様に、T8蛍光灯が長い間使用されてきた。しかし、これらの照明にはちらつきなどの潜在的な問題があって理想とは程遠く、また同校は、定期的に漏出するはずのランプ内の有害な水銀について懸念していた。同校は独LEDリニア社 (LED Linear) にLEDを採用する代替照明の供給を求め、7つの教室の照明を取り替えた。休暇中にさらなる改修工事を実施することも予定された。教室の天井にむき出しになった梁が、直線形照明を取り付ける理想的な方向とは垂直に並んでいたことが、このプロジェクトを困難にした。LEDリニア社は同校と協力して、同社の直線形照明製品「Xoominaire」をこのプロジェクト用にカスタマイズした。柔軟な形状が可能というLEDに固有の特徴を利用して、同社は、梁の間の天井スペースの長さに正確に一致するカスタム長の照明器具を製造した。これにより、教室の机の並びとは垂直方向に実質的に連続して直線形照明を取り付けることができた。LEDリニア社によると、このデザインによって水平面と垂直面の両方の均等性が最適化されるという。つまり学生は、机の上の作業面と、壁に取り付けられたホワイトボードや



ビデオ画面の両方が見やすくなる。CCTが4000Kの照明によって2200 lm/ftの出力が達成されている。

英オックスフォード・ブルックス大

英国のオックスフォード・ブルックス大 (Oxford Brookes University) は19世紀に創立された由緒ある大学だが、建築学校が有名で、先進的な教育機関として定評がある。したがって同校が、キャンパス内の3つの建物にわたって無線照明制御システムを設置することにしたのも意外ではなかった。このシステムは、自然光レベルと占有状況に応じた適応制御と調光機能によって30%の省エネ効果を直ちにもたらした。英ハーバード・テクノロジー社 (Harvard Technology) が同社の無線技術「EyeNut」を同プロジェクトに提供し、同校と協力して制御方法を確立した。ハーバード・テクノロジー社は、CIBSE (Chartered Institute of Building Service Engineers: 公認建築設備技術者協会) の内装照明指針に照らし合わせて建物内の照明の監査を行った。その結果、照明レベルはCIBSEが推奨するレベルよりも15%～45%高かったことが明らかになった。CIBSEの推奨レベルに合わせることで、同校の消費電力はさらに27%削減され、消費電力は合計で50%未満にまで引



き下げられた。オックスフォード・ブルックス大のエネルギー管理者であるステーブ・ホルトム氏 (Steve Holtom) は、「照明制御システムの導入によって、これほどまでの節減効果が得られるとは考えてもいなかった。今度は、学生居住棟を含む他の建物にもEyeNutを導入することを検討している。システムが既に配備されているので、非常に簡単かつコスト効率よくEyeNutを他の建物に設置することができる」と述べた。同校によると、無線ネットワークによって3つの建物で合わせて年間1万3000ポンド (1万5885ドル) ものコストが削減できたという。

ミラノの現代的な居住用アパート

住居用のLED照明は、従来の電灯の形状を踏襲するものが主流だが、小さなLED光源を有効活用してまったく新しいデザインを生み出す照明メーカーも増えている。伊ブッツィアンドブッツィ社 (Buzzi & Buzzi) は、交換用ランプを使用してLEDと従来光源が選択できるものと、完全にLEDのみを採用するものの2種類のスタイリッシュな照明器具を開発している。同社はさまざまな製品を、イタリアのミ

ラノのポルタ・ガリバルディ地区にある居住用アパートを対象としたプロジェクトに供給した。このプロジェクトは、利用可能なLED技術の幅広さを象徴している。ミラノが欧州における最先端の流行の発信地であることは間違いなく、このアパートのデザインからも洗練された雰囲気が否応なしににじみ出ている。整った上品なキッチンを照らすのは、真っ白なガラス製ディフューザーを備える埋め込み型ダウンライト「Mini Secret」だ。寝室には、ナイトスタンドの上に長いじょうごに似た照明 (その名も「Funnel」[英語で「じょうご」の意]) が、比較的長いケーブルによって天井から吊り下げられている。Funnelは状況に合わせて調光可能である。浴室の壁には照明器具「Invisiled LED」が埋め込まれており、建造物の一部として実質的に隠されている。ブッツィアンドブッツィ社は、照明器具に新素材を採用している点においても革新的である。このアパートプロジェクトで使用された製品には、同社の「AirCoral」という素材が使われている。同社によると、この素材は環境に優しく、汚染物質を生成せず、抗菌性に優れ、光触媒効果があるという。

LEDJ

