

LED街灯 “ AIR BREEZE ”

- 風のささやきをイメージする光のモニュメント -



企業リポート

池上 俊郎*, 河崎 善一郎**

LED STREET LAMP “ AIR BREEZE ”
Monument of light with wind image for street

Key Words : LED, Street Lamp, Ecodesign

1. はじめに

石油等資源の高騰が大きく展開し、物価の急激な上昇がすでに始まっている。この原稿が世に出る10月の世界は想像を絶しているように思われる。高騰の結果は、温暖化を回避するべく始まった様々な省CO₂、省エネルギー、エコプロダクトの試みを根底から助長し、“脱炭素社会・社会活動の制御”への転換を加速度化しそうな状況である。

2008年9月中旬には北極点の周辺の高氷が消滅することも予測される。8月初め現在のところは昨年の高氷消滅のスピードよりも遅いようであるが予断は許さない。高氷面積の減少は、昨年を超えるように思われる。

私たちの子孫の未来が温暖化の防止の行動にかかっていることは否定できない。温暖化は人為的要因ではないという意見もある。まずは人為的とみなされる要素を根こそぎなくすことだ。それでも温暖化

が進行するならば、太陽を起源とする宇宙の原理であり、人的要因以外の要素を確認するべきである。私は70年代中旬から世界を回り、社会の変化を目撃してきた。30億人が居住するアジアの90年代の台頭と2000年に入ってから産業進行のスピードは、世界の温暖化の進行と並行していると見なさざるを得ない。京都議定書の根拠となる90年の先進国人口は北半球欧米を中心に10億人であった。現在排出対象人口が3倍となっている。

私たちはそれぞれの領域で可能なことを進める必要がある。大きく温暖化防止に貢献できることもある。また、悲観的な未来を乗り越えようとする試みは、ともすれば技術的結果が先行する。建築家としてデザインを行ってきた立場で言えば、このような時代であっても楽しみのある社会を演出することが同時に求められていると考える。デザインの目的は、家庭などの身近な世界の“生活美学”の創造であり、公共的な場所での“社会美学”の創造であった。現在は、カーボンオフセットと並行し、“環境美学”の創造の時代であるとする。デザイナーはビジネスリーダー、テクニカルリーダー、デザインディレクター、さらに政策立案・政策実行者も一体となって、環境負荷減少を果たす新たな商品や空間を創造する時代である。

今回、発表させて頂くLEDの街灯“ AIR BREEZE ”(仮称)は、ささやかな行為のようである。しかし“環境美学”を背景に産学民のチームが創造した省電力システムにより社会に大きく貢献できる内容である。一般的な普通のポールの上にある街灯は、30~50mの距離で大都会に展開している。大阪市内中心部の10Km四方には約10万個の街灯がある。60Wの電球が使われているとして0.6万KW。大阪府下では10倍、6万KWと仮定できる。関西電力の最大電力は約3000万KW/日超である。1日10時



*Toshiroh IKEGAMI

1948年11月生
大阪大学工学部建築工学科卒業(1974年)
現在、京都市立芸術大学 美術学部デザイン科 環境デザイン研究室 教授 建築家 NPO法人エコデザインネットワーク理事長
TEL : 06-6204-5565
FAX : 06-6204-0778
E-mail : ikegami@kcu.ac.jp



**Zen KAWASAKI

1949年1月生
大阪大学大学院工学研究科通信工学専攻博士課程修了(1978年)
現在、大阪大学大学院 工学研究科 電気電子情報工学専攻 環境電磁工学領域教授 工学博士 大気電気学
TEL : 06-6879-7690
FAX : 06-6879-7690
E-mail : zen@comm.eng.osaka-u.ac.jp

間点灯として0.1%程度の影響を与えている。今回のシステムであれば、これが約80%削減できる。照明の消費電力に対する比率は15%に上る。街灯に留まらず家庭やオフィス、公共スペースなどの内外の様々な照明器具に本システムを転用すれば、消費電力を10%削減することも計算上は可能である。“AIR BREEZE”のシステムは、環境負荷削減への大きな影響力を射程においている。

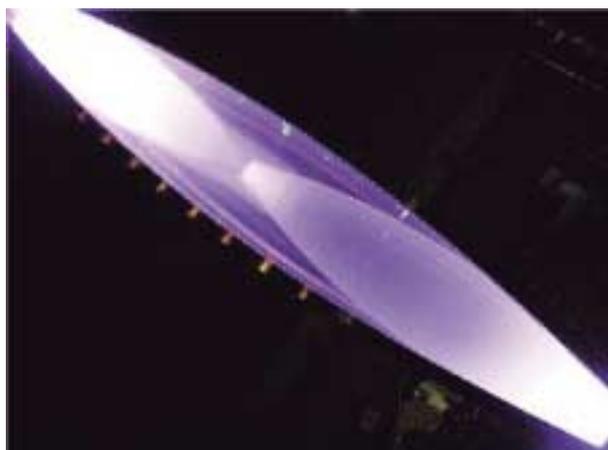


Fig. 1 “AIR BREEZE” 照明中心部分



Fig. 2 “AIR BREEZE” 全景白色発光時



Fig. 3 “AIR BREEZE” 全景緑色発光時見上

2. 概要・目的

NPO 法人エコデザインネットワーク/照明部会が中心となって、産・学・民のチームが創作したものである。省エネルギー性能の高い従来に無い柔らかな光で街を演出する新しい提案である。効率の良いLED利用のシステムを生み出し蛍光灯比で消費電力を約80%減少させた。制御プログラムにより、光の色・強弱を変幻自在に操作し大きな面で表現することが出来る。観光スポットの潜在力のある場所を豊かな光で演出する。

大阪では、中之島など人々に安らぎを与えるウォーターフロントなど景観が人々を引き寄せる場所の演出である。またこれまで注目されなかった場所に景観の魅力を生み話題の場所に変貌させる。環境技術とデザインの感性力の融合により、地球温暖化の課題と精神的豊かさの双方に配慮する都市のイメージを生み出す。我々の活動拠点である大阪において

は、エコデザイン観光都市大阪、“環境先進都市大阪”を演出する。国内各地、アジアを始め世界各地の“場所”を演出する。

3. 解説

1 地球温暖化対策への貢献；

ライフサイクルアセスメントに配慮し環境負荷を小さくしている。素材のリサイクル性を考慮しステンレス、ポリカーボネート、プラスチック等再資源化の容易な素材を使用している。特殊な気体を利用しないことにより製造の容易性を高めている。可能な限りの省電力化をはかる。同時に楽しみを提供し、長寿命化を進め、総合的な省エネルギー性を目指している。2008年現在、政府が目標と掲げる2050年60～80%のCO₂の削減効果達成に寄与することを目的に含んでいる。

2 産・学・民のチーム；

産学民のチームが創造した。民=市民としてNPO法人エコデザインネットワークエコ照明部会。産=企業として、サラヤ株式会社、太陽工業株式会社、株式会社アーバンハウス研究所。学=大学研究機関として、京都市立芸術大学池上俊郎研究室、大阪大学大学院河崎善一郎研究室が参加した。社会的責任、統括、出資、制作、デザイン、システム制御等をそれぞれが分担し実施した。NPO法人を中心として社会的課題を共同で解決するという産学民のビジネスモデルが、生まれたと考える。

3 LEDについて；

LEDは省エネルギー性能の高いことで知られている。耐用時間4～50,000時間。直進性が強い。LEDの克服課題は以下のものである。大型化するほど放熱が増加しエネルギーロスが発生し効率が減少する。発光状態を可変とする場合は制御プログラムを回路設計する必要がある。(利点として豊かな光の演出が出来る。)従来照明光源と比べるとLEDはコストが高く初期投資が大きい。初期投資を短期間で回収できる、照明効果の高いエネルギー効率の良い器具が求められる。利点として、光の3原色であるRGB (RED GREEN

BLUE)の制御により豊かな光の演出が出来る。従って常識にとらわれない発想の転換の要求が生まれる。

これら多様な解決を感性の豊かさとして行うことが“AIR BREEZE”に内在するシステムである。

4 環境技術とデザインの融合

- 従来に無い柔らかな光の創出；

本来直進性があるLEDの発光を、多層のプリズム効果を利用して干渉させ霧状の発光を生み出す。LEDの直進性と屈折を図るプリズム効果の相乗効果により、光源の発光視認性を向上させた。プリズム効果のあるシートを効率良く曲面配置し光が反射拡散するシステムを生み出した。全体として面発光しているように認識でき霧状の発光を生む。中心部に集光するデザイン上の解決が効率を高めている。(意匠権登録済み)数少ない光源によって最大限の照度が生み出されるようなシステムとなっている。外部よりの認識となる景観に対して、従来に無い柔らかな光を創出する。

5 解決項目；

こうしたデザイン上の配慮と制御プログラムにより、小型LEDの発光を光源有効率向上と発熱低減に向け、エネルギーロスの発生を減少させ、発光効率を高めた。

6 消費電力と効果；

“AIR BREEZE”上部の消費電力は、R12W、G28W、B18W 白色時58W。足元部R2W、G3W、B2W 白色時7W 総計66W。一般の40W蛍光灯1.5本分で、上部8本下部1本計9本分に対応する。点灯時の80%超の省エネ効果が見込める。50,000時間稼動すると(18:00～6:00の12時間使用として)10年強光源交換が無く使用に耐える。蛍光灯の10倍使用に耐える。交換手間は10分の1となる。人件費の削減につながる。電気エネルギーの消費に占める照明の比率は15%である。同様の効果が大小の照明機器を通じて社会に広がれば、照明による電力消費だけで現状比12%の削減が可能である。(白熱電球の全廃効果をより効果的に創出する。)

7 街を演出する屋外灯；

LEDのRGB3原色をコンピューター制御し、白色を含め、自由な色彩を生み出す。時間経緯とともに色彩が変化する。自由に演出が可能であり都市景観に安らぎを生み出す。大きな面で自由に表現することが出来る。

都市内の街灯は、通常は5mぐらいの上空から光を照射している。この屋外灯は、高さ3.42m幅36cm奥行き42cmである。全体が光っているが、人間の目線の位置である地上1.2mから上部が中心的発光部分である。光そのものが彫刻のような効果を発する。そよ風を体現する光のオブジェとして心地よい視認性を創る。

8 環境美学と市場創造；

現在社会が求める、環境問題克服型ライフスタイルを、環境美学として都市景観構成要素として社会提案するものである。具体的に、LEDの直進性を生かしながら、柔和な光の表現とする新たなシステムの提案である。

9 環境配慮

エコロジー配慮観光都市大阪のイメージ；

私たちの活動基盤である大阪は、近い将来、目に見える形で変貌していく。中之島地区を始めとするウォーターフロント・大阪駅とその周辺の大阪中心核の再構成など広範に変化する。大阪城を始め様々な歴史地区の再編集、地域に根を張った居住・商業・業務・産業の複合的活性化が展開する。そして演出されることを待つ、さりげない街角がある。こうした大阪の街に、光の楽しみを創出し、省エネルギー性の高い光源で様々な色彩を通じて、明るい光による豊かで安全な街の演出が行える。恋人たち、仲間、家族、世代を超え、国境を超えた人々にこうした明かりを提供する。そして環境問題克服型のエコ観光都市大阪のイメージ創りに貢献する。

10 今後の展開；

幅広い市場の形成・産業形成に向けて

今回は屋外用の大きな製品であるが、コンパクトな構造とすることにより、より身近な屋外領域、家庭や公共の室内領域にも展開できる幅広い市場

を視野に置く。具体的には以下のような分野が視野に置かれている。

現場対応商品 - オーダーメイド商品

A：屋外灯 -

- a-1：街灯-モニュメント型商品
- a-2：街灯-既存ポール型対応商品
- a-3：外構用個別対応商品
- a-4：外構用多機能複合商品
(サイン・アーケード等)

B：屋内灯 -

- b-1：屋内灯-モニュメント型商品
- b-2：屋内灯個別対応商品
- b-3：屋内灯多機能複合商品(サイン等)

C：アートワーク - 芸術性の高い彫塑的照明

カタログ提示商品

A：屋外灯 -

- a-1：街灯-モニュメント型商品
(AIR BREEZE 等)
- a-2：街灯-既存ポール型対応商品
- a-3：外灯・庭園灯
- a-4：屋外用小型商品(門灯・壁面灯・天井灯)

B：屋内灯 -

- b-1：屋内灯-モニュメント型商品
- b-2：屋内灯小型商品
(住居・事務・業務用全般)
- b-3：屋内灯多機能複合商品(サイン等)

C：蛍光灯代用品

以上のように、幅広い商品展開を今回のプリズム効果使用のシステムにより構築可能である。環境問題克服に寄与するとともに多彩な光の演出を通じて“QUALITY of LIFE”生活の質の高さを“環境美学”として展開する。

11 今後の課題と進行；

今後、開発を担当したチームの枠にとらわれず製品化を展開する。チーム構成員はそれぞれの専門領域があり、システムの幅広い商品展開可能性を限られた構成者では展開できないからである。

LEDの開発は日進月歩である。商品の動向を踏まえ、制御装置や使用素材の開発が現在進行している。

12 設置住所；

サラヤ株式会社本町事務所 正面植栽部
(大阪市中央区備後町4-2-4)

4. NPO法人エコデザインネットワークについて

今回“ AIR BREEZE ”制作の中心となった“ エコ照明部会 ”の母体である NPO 法人エコデザインネットワークについて述べたい。

私たちは 2001 年に活動を開始しました。大久保昌一大阪大学名誉教授が初代理事長であり、現在私が理事長を務めています。

NPO 法人エコデザインネットワークは、目的を“ ものづくり、街づくり等のデザイナー集団と、企業、市民、学者、行政が連携する「エコデザインの情報交流と発信の拠点」を構築し、循環・環境共生型社会の早期実現を目指す ”と設定しました。

大きく 4 つの事業内容“ エコデザイン運動 ”“ エコデザイン教育 ”“ グリーンコンシューマーとの連携 ”“ シンクタンク活動 ”に基づいています。

それらを 7 つの事業として展開してきました。交流事業、情報発信事業、コンサルティング事業、啓発事業、研究事業、教育事業、協力事業。

現在以下の部会・研究会を設置して活動しています。AXIS4 研究部会、バイオマス部会、エコ建築部会、エコプロダクツ研究会、エコ照明部会、環境教育部会、広報部会。また公的な研究会や学会の事務局機能も行っています。

7 年間の活動を通じて、エコデザイン活動への自立的行動力が産官学民において評価されつつあります。私たちは、きわめて早い速度で悪化する地球環境問題に対して有効な手法を視覚化し、政策提言、事業化できる“ エコデザイン ”の実行チームでありたいと考えています。

修復不能に入り込みつつある我々の社会の劇的変化を乗り越えるのは、環境負荷増殖に関する人類の過ちを認めた上で、限りない人類への信頼に基づく楽観論を出発点に活動することです。基盤となる地域に根ざし、世界共通の目標にも有効な、“ 未来社会の構図と理論 ”を出発点に、現在手持ちの技術と知恵を駆使して、より性能向上された状態の創造を行うことです。

様々な領域に現在の環境問題を克服する技術がす

でに試行され展開しています。2000 年以降、環境悪化のスピードと、克服技術の進化のスピードは競い合ってきました。エネルギーの中心を内燃機関に依拠する生活への参加者はアジアを中心に 10 億人から 30 億人超に拡大し、大気圏から海底まで現象としての環境悪化は、地球上に広範囲で展開しています。始めに書きましたように社会変化も急展開しています。価値の変化と質の形成が問われています。感性の豊かさを生み出してきたデザインも同様です。エコデザインの役割は相乗効果を求めハイブリッドに克服技術の進化を適用展開していくことです。

NPO 法人エコデザインネットワークは、幅広い活動をメンバーそれぞれが責任を持って展開することによって展開しています。大阪市などとともに開催しています「エコ・プロダクツデザインコンペ 2008」もエコプロダクツ研究会の活動です。

“ IPCC - 国連気候変動に関する政府間パネル第 1 作業部会 ”が、2007 年初頭に第 4 次評価報告書“ 人間活動を要因とする、地球温暖化は確実に進み、循環型社会が実現しても 1.8 の気温上昇があると予測 ”を承認し 1 年が過ぎました。この 1 年間の世界の変化は激的です。2005 年夏にロシアへの接岸が消えた北極海氷は、2007 年 9 月に最小面積となりました。アマゾン流域面積にも匹敵する海氷が夏季に消滅しました。氷の無い海を泳ぎ続ける白熊の映像は繰り返し放映されています。本年 5 月のミャンマーでのハリケーン、幅が数マイルに及ぶアメリカの竜巻等、地球温暖化による気象変動は各地で規模と被害を更新しています。今夏の日本各地の異常な豪雨は 1 時間当たり降雨量 100 mm を超えている例も見られました。大阪の年間降雨量 1300 mm、湯水持続日数 40 日が 2004 年までの基礎数値です。比較すると異常事態に突入していることが認識いただけると思います。

海面上昇等各地での温暖化の進行・化石燃料高騰・素材争奪・生物多様性の喪失・食料危機到来の進行・サブプライム問題に始まるグローバル経済の不安定化等。様々な矛盾をはらみながら一方で、一気に社会は循環型社会に転換が進みつつあります。ロックフェラー家が創業したメジャーにエネルギー戦略の変更を提言する事態が発生しています。

20 ~ 30 年後を担うわれわれの子供たち更に子孫は国家・民族・宗教・貧富・生物種を超え、現在あ

り得るべき未来の創造に直面しています。“選ばれたものすら逃れること”が不可能な“悲観的平等な社会像”が科学的に存在しています。あらゆる生物種の平等な棲息を探ることが、望まれる未来形成を進めます。ささやかな日常活動の結果発生する大きな環境負荷の継続に対して、現実主義者である資本家も将来における修復のために発生する経済負担と現在の負担を比較し、現在の資金の未来に対する有効性、つまり脱温暖化への行動への投資を選択し始めました。楽観主義でしか救えない社会構造に私たちはいます。私たちは、“ユビキタスエコデザイン - いつでもどこでも何でもエコデザイン”と位置づけました。また、地球温暖化に対して生命の力によって克服しようという意思を“COOL HABIT GREEN WORK”で表現し実行の原点に置いています。

今回の“AIR BREEZE”は、“COOL HABIT GREEN WORK”を軸とする“ささやかな日常活動”改変の“エコ照明部会”による試みです。こうした、政策提言、環境課題克服産業モデル、都市構成モデルを産学官民横断型に具体的に構築していくことを大阪にとどまらず国内、海外においても実行を進めています。

読者諸氏の皆様のご支援を、本紙面をお借りしましてお願いいたします。

5. 謝辞

ここに、本PROJECTを進行する上でご協力いただきました各位に謹んでお礼を述べさせていただきます。サラヤ株式会社様。太陽工業株式会社様。株式会社アーバンハウス研究所様。NPO 法人エコデザインネットワーク会員の皆様。ご協力ありがとうございました。

皆様のご援助によりNPO 法人を中心として地球温暖化課題を共同で解決するという産学民のビジネスモデルが、生まれましたことを報告させていただきます。今後もこのような領域横断型の、環境負荷削減ビジネスモデルを大切に発展させたいと感謝しております。



Fig. 4 “AIR BREEZE” 全景青・緑点灯時

巻頭カラー(サマリー)参照