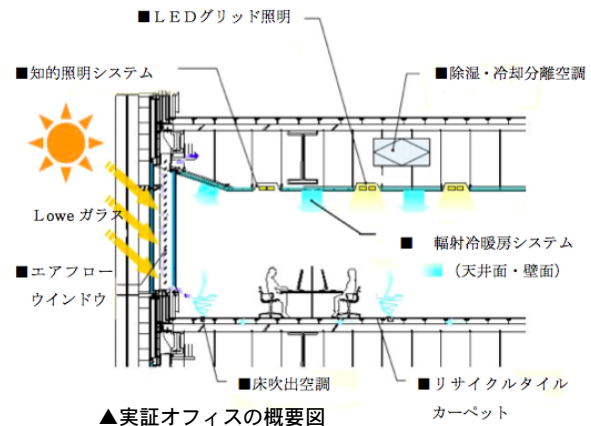


大手町・丸の内・有楽町地区の環境戦略拠点「エコツェリア」の次世代実証オフィス

「LED知的照明システム」「輻射空調システム」複合技術開発事業 内閣府「第10回 産学官連携功労者表彰」環境大臣賞を受賞



▲9月28日開催「第11回産学官連携推進会議」での表彰風景



▲実証オフィスの概要図

※1

三菱地所株式会社は、大手町・丸の内・有楽町地区の環境戦略拠点「エコツェリア」内の「次世代低炭素型技術実証オフィス」における技術開発で、内閣府による「第10回産学官連携功労者表彰」における環境大臣賞を受賞しました。（2012年8月30日内閣府プレスリリースにて受賞者発表）

「次世代低炭素型技術実証オフィス」では、「LED知的照明システム」と「輻射空調システム」を世界で初めて複合導入し、2年度にわたり実用普及化へ向けた実証実験を同志社大学・千葉大学と共同で行い、環境省より「地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）補助事業」の認定を受けて取り組みました。その結果、32%以上の大幅な低炭素化および消費電力削減を実現したことが高い評価につながりました。（実験結果の詳細については添付資料をご参照ください）

受賞概要

賞名： 内閣府 第10回産学官連携功労者表彰「環境大臣賞」
授与者名： 環境大臣
事業名称： 「知的照明および輻射空調システム等を統合的に活用した低炭素型オフィス設備の最適化制御に関する技術開発」
※環境省 地球温暖化対策技術開発事業（競争的資金）補助事業
受賞者名： 三菱地所株式会社 都市計画事業室長 細包憲志 【オフィスイノベーション】
同志社大学大学院工学研究科 教授 三木光範 【知的照明システム】
千葉大学大学院工学研究科 教授 川瀬貴晴 【統合システム評価】 受賞者名後の〔 〕は各者の担当分野

【授賞にあたっての行政評価】

オフィスにおいて、個々の仕事環境に合わせた照明の最適化制御と、ムラの無い輻射空調システムとの連携により、利用者に我慢を強いずに、32%以上の大幅な低炭素化を実現。

※2

技術開発の成果は、現在新築中である当社の環境モデルビル開発「（仮称）茅場町計画」において、実用製品化の段階に高められており、今後、大規模ビルへの導入展開を視野に検討を進めます。

添付資料：◎2011年7月11日 三菱地所フ °レスリリース 「LED知的照明システム」「輻射空調システム」複合導入実験結果

▶「産学官連携功労者表彰」とは

◎大学、公的研究機関、企業等の産学官連携活動において大きな成果を収め、また先導的な取り組みを行うなど、産学官連携の推進に多大な貢献をした優れた成功事例に関し、その功績を称えることにより、我が国の産学官連携の更なる進展に寄与することを目的とする。（2003年度以来、本年度10回目）
◎賞は、内閣総理大臣賞、8つの大臣賞、日本経済団体連合会会長賞、日本学術会議会長賞の計11分野。

実証オフィス技術開発概要

実証オフィスで実現する2つの「世界初」

- 実際に執務するオフィススペースで「知的照明システム」にLED照明器具を使用
- 「知的照明システム」と「輻射空調システム」を融合したオフィススペース

◎「知的照明システム」と「輻射空調システム」等を統合的に管理し、照明・空調の連携によるオフィス低炭素化と就業者快適性向上の最適化制御方法開発、その評価指標の分類および可視化方法（見える化）の技術開発を通じ、高付加価値テナントオフィスの新たな貸し方として、タスクアンビエント型オフィスの製品化技術開発を行った。

◎同志社大学三木教授の研究・協力等により、従来ほぼ均一条件下で提供されてきたオフィス照明に対し、自律分散型制御による「知的照明システム」で就業者個別の好みに応じた照明環境を最適化することに成功。知的生産性向上と低炭素化を同時に実現できることが確認された。

◎千葉大学川瀬教授の研究・協力等により、輻射式空調システムの導入で搬送動力が半減できると同時に、過冷却による不快感を生じない、ムラのない室内温度環境を生み出すことに成功。また、就業者個々のワークスタイルに応じて最適化された統合的オフィス環境が、知的生産性向上に有効であることが確認された。



■大丸有地区環境戦略拠点「エコツェリア」
（千代田区丸の内1-5-1 新丸の内ビル10階）
オフィス部分：約80㎡ 就業者数：11名 照明灯数：24灯
計測期間：2009年10月～2011年1月
（1年分の収集データより分析を実施）

受賞のポイント

1. 技術への貢献

- ◎従来型オフィスの固定概念（一律照明・送風空調）をくつがえす、知的照明と輻射空調の実用化が進んだ。
- ◎知的生産性や快適性を優先した「最適化制御」を追及し、その結果として、利用者に我慢を強いることなく大幅な低炭素化が実現された。

2. 市場への貢献

- ◎既に製品販売されている「輻射式健康冷暖房」（トヨックス製）の、オフィスビル等への採用普及促進に寄与した。
- ◎オフィス用のグリッド型LED照明機器の普及および最適化制御の開発が促進された。

3. 社会・地域への貢献

- ◎実証オフィスを希望者に公開し、低炭素化への新手法を積極手に外部発信する姿勢により、国内のみならず海外からも多くの専門家や技術者が見学に訪れている。
- ◎JFMA大賞奨励賞、同技術賞、JABMEE環境技術優秀賞等 多数受賞により公の評価を得ている。

4. 実証実験から実用普及への連携・波及

- ◎この実証実験から発展し、最新ビルへの全館グリッド型LED照明〔丸の内永楽ビル／2012年竣工／三菱地所〕環境モデルビルのテナント賃貸床への実用提供〔（仮称）茅場町計画／2013年竣工予定／三菱地所〕へ発展。

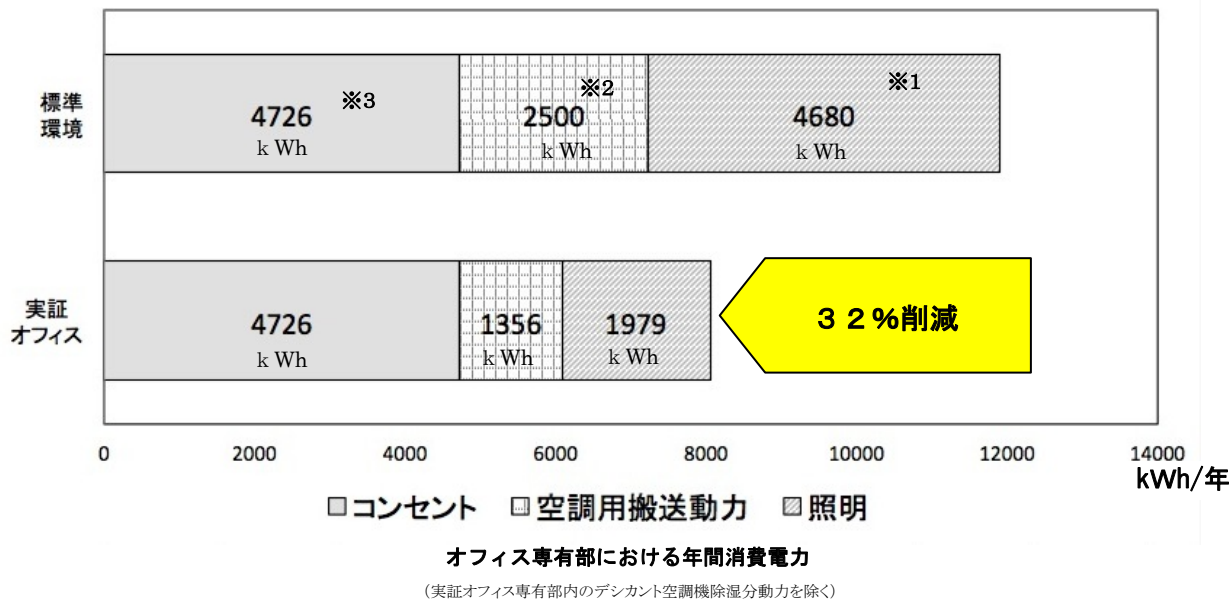
▶※1 エコツェリアとは

三菱地所が2007年5月に大丸有地区の環境戦略拠点と位置づけて新丸の内ビル内に開設。エリア内の環境活動、ビル設備やインフラの高効率化・最適化などの環境技術を実証し、その効果を提示しています。エリア内の企業に対し、それらの環境活動・技術の導入を働きかけると共に、環境関連のセミナーや地球にやさしいライフスタイルの提案を行うイベントを定期的で開催し、丸の内発の新しい「環境文化」の創造を目指しています。

▶※2（仮称）茅場町計画とは

三菱地所が東京都中央区日本橋茅場町一丁目に建設中のテナントオフィスビル。地上10階・地下1階建の「環境モデルビル」で、エコツェリア等での環境新技術実証実験を、実用段階に進めるプロジェクトです。「知的照明システム」と「ハイブリッド輻射空調システム」の複合導入に加え、「二層吹抜自然換気システム」「エコグリッド（日射遮蔽ルーバー）」を採用。CASBEE-Sクラス相当で、一般的なオフィスビルに比べ使用エネルギー（CO2換算）を約45%削減できる見込みです。2013年5月竣工予定。（2012年4月26日プレスリリース）

大手町・丸の内・有楽町地区の環境戦略拠点「エコッツェリア」の次世代実証オフィス
 世界初「LED知的照明システム」「輻射空調システム」複合導入
 1年間の実験の結果、約30%^{*}の節電効果を実証



三菱地所株式会社は、「LED知的照明システム」と「輻射空調システム」を世界で初めて複合導入したエコッツェリア内の「次世代低炭素型技術実証オフィス」において、約1年間(15ヶ月)にわたり実証実験を行った結果、約30%の消費電力削減効果を得ましたのでお知らせします。

今回の成果をふまえ、三菱地所は、東日本大震災後、節電意識が一層高まるなか、新しいワークスタイルの提案と実用化に向けた検討を進めていきます。

記

【結果概要】

1. オフィス全体 (LED知的照明システム+輻射空調システム)

実証オフィスの照明・空調搬送・コンセントにかかわる年間消費電力は8,061kWhとなり、標準的なオフィスに対し、32%削減されました。

2. LED知的照明システム

就業者が「最適」と感じる照明環境を自ら創り出す選択肢があることで、大きな節電効果と、執務中の快適性・知的生産性が両立可能であることが実証されました。

■消費電力を約60%削減

標準仕様の照明^{*1}に比較して、約60%の消費電力削減が可能となりました。

LED照明の採用のほか、就業者が各自の業務内容や体調、気分に合わせて、自由に照明の照度、色温度を操作可能とすることで、不必要な照度の削減・不在箇所消灯の結果、大きな節電効果が得られました。

■350~450ルクスの照度、3500~4200ケルビンの色温度が人気

オフィスビルでは、JIS規格で推奨値とされる机上照度750ルクスの照明が広く普及しています。しかし今回の実験により、就業者は350~450ルクスの照度、昼白色の蛍光灯(5000ケルビン)よりも相対的に温かみのある光色である3500~4200ケルビンの色温度を好むことが明らかになりました。

3. 輻射空調システム

■空調用搬送動力で40%以上の消費電力を削減

天井及び壁面に水を通す「輻射空調」を導入した結果、標準仕様比^{*2}で40%以上の消費電力削減効果が認められました。

■空調環境の快適性向上

送風主体の従来型空調に比べ、局所的な温度差が抑えられるほか、不快な送風音、気流等も軽減され、均質で安定した空調環境が実現されました。また、室内を省エネ温度設定にしても、実際の温度より体感温度が快適であるという輻射空調の特性も実感されました。

【成果と今後の展開】

今回の実験は、オフィス執務環境における「快適性向上」と「省エネ・省CO2」の両立を狙って実施しましたが、結果は予測を十分に裏付けるものでした。

東日本大震災後、節電強化が社会的な要請となっています。三菱地所は、本システムが緊急対応ではなく、抜本的な省エネに資するものと捉え、今後実用化の検討を進めていきます。

また、知的照明やパーソナルファンのような個人で選択調整可能なツールがあれば、就業者は自ら「快適」で「生産性が高まる」仕事環境を創り出すことが確認されています。我慢せず、個人レベルで自由に「選べる」ということが大変重要であり、今回の実証実験でも明らかになった、省エネと快適性・知的生産性の向上を両立したワークスタイルを、今後のオフィスづくりに活かし、提案していきます。

※ 新丸の内ビルの標準仕様照明・新丸の内ビル同等の空調システムと比較

※1 新丸の内ビルの標準仕様である照明(蛍光灯FHP45W・2灯/750ルクス/昼光利用・人感センサーなし)と比較

※2 財団法人省エネルギーセンターの統計値(地域冷暖房熱源・レンダブル比60%以上の新丸の内ビルと同分類ビルを参照)

※3 コンセント消費電力は比較対象とせず実証オフィスの実使用値をスライド(残業等稼働時間が長く、標準値との比較が困難)

・実証オフィスの概要

導入場所: 大丸有地区環境戦略拠点「エコツェリア」(千代田区丸の内1-5-1新丸の内ビル10階)
オフィス部分 約80㎡

計測期間: 2009年10月～2011年1月 (1年分の収集データより分析を実施)

就業者数: 10名 照明灯数: 24灯

・実証実験体制

実施主体: 三菱地所株式会社・一般社団法人大丸有環境共生型まちづくり推進協会(エコツェリア協会)

設計・報告書総括: 株式会社三菱地所設計

輻射空調システム開発・製造: 株式会社トヨックス

輻射空調システム監修・検証: 富山県立大学 准教授 中川慎二・准教授 真田和昭

知的照明システム開発: 同志社大学 理工学部 知的システムデザイン研究室

グリッド天井用LED照明器具製造: シャープ株式会社・三菱電機照明株式会社

知的照明システム設計・検証: 同志社大学 教授 三木光範

実証測定・快適性分析評価: 千葉大学大学院 教授 川瀬貴晴・准教授 宗方淳

リサイクルタイルカーペット製造: インターフェイス オーバーシーズ ホールディングズ インク

空間デザイン: 株式会社乃村工藝社

エコツェリアとは

三菱地所が2007年5月に大丸有地区の環境戦略拠点と位置づけて新丸の内ビル内に開設。エリア内の環境活動、ビル設備やインフラの高効率化・最適化などの環境技術を実証し、その効果を提示しています。エリア内の企業に対し、それらの環境活動・技術の導入を働きかけると共に、環境関連のセミナーや地球にやさしいライフスタイルの提案を行うイベントを定期的開催し、丸の内発の新しい「環境文化」の創造を目指しています。

以上

■参考資料

【実証実験概要】

・実証オフィスの特徴

実証オフィスで実現する2つの「世界初」

- ① 実際に執務するオフィススペースで「知的照明システム」にLED照明器具を使用
- ② 「知的照明システム」と「輻射空調システム」を融合したオフィススペース

【知的照明システムについて】

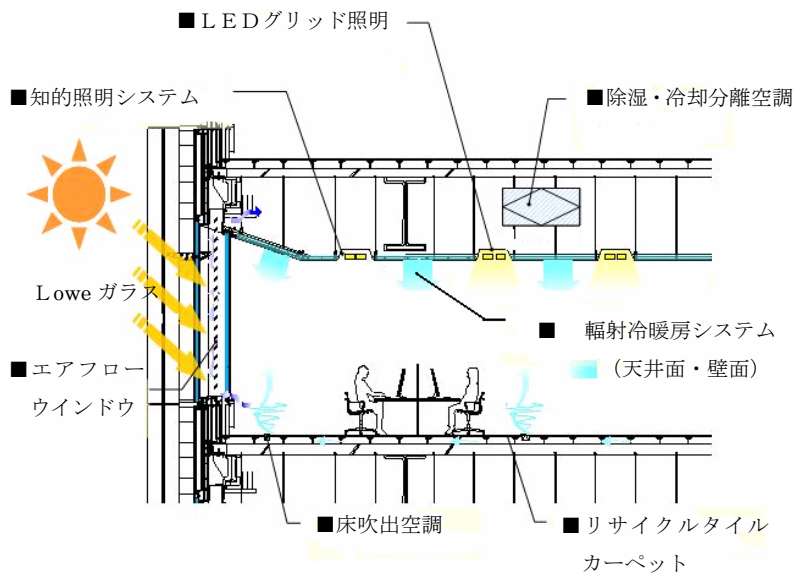
同志社大学理工学部三木光範教授の研究室で開発された人工知能による制御システムと、電気メーカー2社の協力を得て開発したグリッド天井用LED照明器具を採用し、個別制御照明環境を実現。快適かつ省電力な照明システムの在り方を実証。

【輻射空調システムについて】

天井面と壁面双方に採用した「輻射パネル」を主体に、個別調整対応の「床吹出空調」、自然光を取り入れ熱を遮る「高性能窓システム」を組み合わせた統合的な輻射空調環境。

本オフィスは、環境省・経済産業省等からの事業補助金制度を積極活用した産学連携の実証実験スペースです。

<実証オフィスの概要図>



【実証導入した先進技術の概要】

・知的照明システム（グリッド天井用LED照明採用）



電球色



昼白色



全点灯

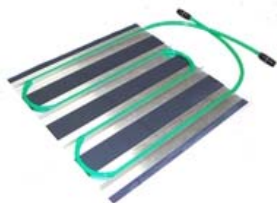
知的照明システムとは、オフィス就業者個人が最も快適と感じる照明の照度・色温度を、各自の机上のパソコンと照度計によって個別に設定・調整することで、必要量のみの照明で個人の最適と全体の最適を自動的に実現するものです。これは、就業者の生産性向上と省エネを両立する画期的な制御システムです。仕事の内容、個人の好み、あるいは体調などに応じて就業者ごとに異なる照度と色温度を使い分けることで、オフィスの快適度・知的創造性・業務効率を生理学的に向上させることができると同時に、低照度を選択することでパソコン画面が見やすくなり、

目の疲労を軽減する効果もあります。

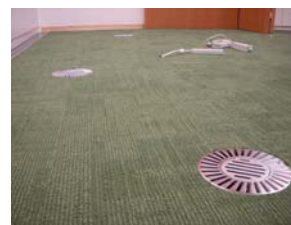
平均照度を均一に設定する一般的な従来型オフィスと比較して電力消費量は半減し、著しい省エネ効果の達成が可能となります。

本システムを開発した同志社大学理工学部三木光範教授と三菱地所は、先に三菱地所本社の一部（在来天井における蛍光灯照明）において知的照明システムの共同実験を実施済みであり、その実証成果を今回実証実験に反映しています。今回はシャープ株式会社と三菱電機照明株式会社の技術協力を得て、最新のグリッド天井用LED照明器具（照度・色温度可変型）が開発され、更なる性能向上と長寿命化を実現しています。

・輻射空調システム（ポンプ水搬送主体）



天井・壁面の輻射パネル



床下吹き出し空調

輻射空調システムとは、熱が物体を介さずに高い温度から低い温度に移行する性質（輻射）を利用して冷暖房を行う空調システムです。

体感温度に働きかける効果が大きいため、冷房時・暖房時ともに、室内を省エネ温度設定にしても、実際の温度より快適に感じるという利点があります。空調設備のファン・ポンプ動力も一般的なオフィスより効率的に削減することが可能となります。また、輻射を主体とした負荷処理となるため、既存の送風主体の環境に比べて、より快適な空調環境をつくりあげます。

今回、熱交換ホース加工技術で実績のある株式会社トヨックス（富山県黒部市）が新規開発した、柔軟なガスバリア樹脂ホースを用いた輻射パネルの採用により、銅管使用によるピンホール漏水の懸念を解消し、長寿命化においても高い性能が期待されます。

今回の実証実験では、天井と壁面に設置した輻射空調を主体としつつ、発熱の偏在、個人の好みに対応する空調としての各席足下の床吹き出し空調（個別調節対応）、除湿の機能を負担するデシカント空調（調湿機能）、自然の光を積極的に取り入れ、日射熱を約85%遮る「自動制御ブラインド＋エアフローウインドウ等による高性能窓システム」（断熱・遮熱効果）と組み合わせた最適化制御を行い、照明システムとあわせて、オフィス全体の省エネ効果と就業者個人の快適性を両立した複合的な輻射空調システムを構築しました。

【環境配慮製品の採用】

・カーボンオフセット証明書付リサイクルタイルカーペット

本オフィスのリニューアルに際しては、極力環境配慮製品の採用に努めました。タイルカーペットについては、環境配慮製品メーカーのパイオニアであるインターフェイス（米国）によるリサイクル製品を採用しています。当該製品はリサイクル率約50%のバックング材を使用しています。同社は製造過程において発生するCO²を独自の環境取り組みでオフセットしており、その成果に対して国際的認証機関よりカーボンオフセット証明書が付与されています。また、同社製品の施工に際しては、従来から一般化している接着剤の床面全面塗布を排し、カーペットの四隅だけを粘着フィルムで固定する「タックタイル」を採用。接着剤の節減、乾燥時間と接着剤臭気の排除を実現しています。

▼実証オフィス部分

