

■カーボンニュートラル賞

受賞名称 第4回カーボンニュートラル賞 関東支部 奨励賞
カーボンニュートラル賞 選考支部名称 カーボンニュートラル賞選考委員会 関東支部
業績名称 東京スクエアガーデン ー低炭素化に取り組む次世代の都市型環境モデルビルー
所在地 東京都中央区京橋3丁目1番1ほか

応募者又は応募機関

代表応募者・機関	清水建設株式会社
建築主	第一生命保険株式会社、片倉工業株式会社、清水地所株式会社、京橋開発特定目的会社、ジェイアンドエス保険サービス株式会社 プロジェクトマネージメント業務受託 東京建物株式会社
設計者	基本設計・監修 日建設計・日本設計委託業務共同企業体 実勢設計・監理 清水・大成（仮称）京橋3-1プロジェクト設計監理共同企業体
施工者	清水・大成（仮称）京橋3-1プロジェクト新築工事共同企業体
建物管理者	株式会社 第一ビルディング
性能検証委託	川瀬貴晴 教授 国立大学公人 千葉大学大学院工学研究科 川瀬研究室

建物概要

延床面積	117,461 m ²		
階数	地下4階	地上24階	塔屋2階
主用途	テナント		
竣工年月日	2013年3月		

業績の概要

■定性的な実績

1) 省エネルギーへの取り組み・工夫

まるごと省CO₂ ・大庇low-Eガラスの外装 ・高効率熱源と搬送システム ・LED照明 など

2) 低カーボンエネルギーへの転換

※ 特に無し

3) 再生可能エネルギー利用・工夫

・地中熱利用 ・太陽光発電システム ・自然換気システム ・外気冷房

4) カーボンクレジット等

※ 該当無し

5) その他

・テナントサービスシステムの開発と導入

■定量的な実績

・一次エネルギー消費量の省エネ率を算定するための参照値（ベースライン）の根拠・出典名

2,301 (MJ/年・m²)・東京都環境局「東京都★省エネカルテ（H23実績）」

・一次エネルギー消費量の業績の実績値

1,327 (MJ/年・m²)

・CO₂排出量の合計

51.93 (kg-CO₂/年・m²)

・CO₂削減率

42.3 %

支部選考委員長講評

東京スクエアガーデンは、京橋地区の都市再生街づくりを考え、従来の環境技術に加え、地域や入居者が能動的に低炭素化に関与することが出来るシステムを構築。また、複合用途ビルを都市型環境モデルビルの実現とテナントビルとして最高峰の低炭素化ビルを目指して計画された。

省エネルギー手法として、大庇、LowEペアガラス、全館LED、明人感センサー、高効率熱源、自然換気制御、オートコミッションングを採用し、再生可能エネルギーは、太陽光発電を採用している。

都市に建つテナントビルでありながら、多種の省エネルギーの取組や工夫がなされ、またエネルギー利用の工夫としてテナント入居者が低炭素化に取り組むシステムを構築しており、事業者・建物管理者・建設者・テナント入居者の四位一体となった取組みがまさしく次世代の都市型環境モデルビルであると評価できる。

一般社団法人建築設備技術者協会カーボンニュートラル賞運営委員会

業績の名称：東京スクエアガーデン ―低炭素化に取り組む次世代の都市型環境モデルビル―

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に係わる取り組みの要旨

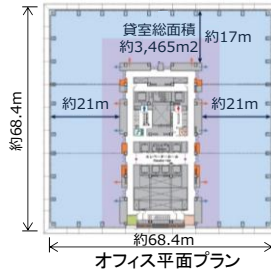
計画の概要

四位一体となった次世代の都市型環境モデルビル

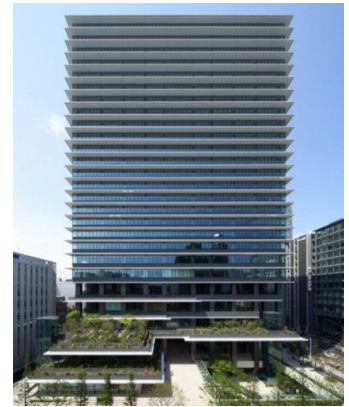
事業者・建物管理者・建設者・テナント入居者の四位一体となった低炭素化を目指して

永きにわたり日本の経済・文化を牽引してきた京橋地区の都市再生を目的としたまちづくりを考え、従来の建物の環境技術に加え、本建物では地域や入居者が能動的に低炭素化に関与することができるシステム構築に取り組んだ。本建物は事務所・商業・医療・文化施設等のテナントが入居した複合用途ビルであり、これまでの事業者・建物管理者・建設者(三位)に加え、入居者(テナント)も参画し、四位一体となって低炭素化に取り組む次世代の都市型環境モデルビルの実現とテナントビルとして最高峰の低炭素化ビルを目指した。

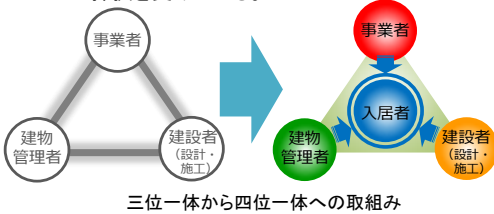
尚本事業は、国土交通省「平成22年第1回住宅・建築物省CO2先導事業」としての採択を受けている。



オフィス平面プラン



建物外観



三位一体から四位一体への取組み

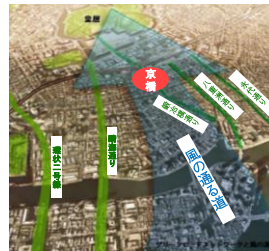
敷地面積	8,131.39m ²
建築面積	5,627.56m ²
延床面積	117,460.96m ²
階数	地下4階、地上24階、塔屋2階
構造	地下部 鉄骨鉄筋コンクリート造、地上部 鉄骨造(制振構造)
熱源	電気熱源利用+改良もぐり埋型水蓄熱槽
空調	事務室系統 空調機+単一ダクト方式 店舗系統 外調機+ファンコイルユニット方式
照明	LED(明るさセンサー+人感センサーによる自動調光制御)
再生エネ	太陽光発電パネル、地中熱利用ヒートポンプ空調

建築・設備概要

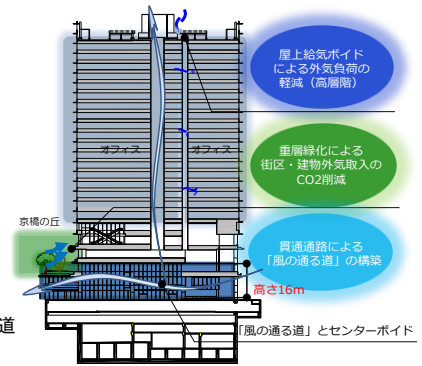
地域と連携した低炭素街区の形成

建物中央部を横断する貫通路と壁面線後退により、東京都が推進する東京湾の海風を内陸に導く「風の通る道」と「グリーンロードネットワーク」の強化に寄与している。また建物内部の熱排気を効率的に処理するための「センターボイド」やオフィス(高層階)の外気取入は、外気温度が地上部より低い屋上からの取入を行う給気ボイドの創出を行い、外気負荷の低減を図った。更に「京橋の丘」をはじめとする低層階の重層緑化を図り、地域のクールスポットを形成している。

6階には「京橋環境ステーション」を設置し、最先端の環境技術を紹介し普及を図る「エコテクカン」、環境問題に関する情報や取組の発信や区民と環境活動の場として利用できる「中央区環境情報センター」低炭素化対策の窓口となり推進する「AEMセンター」、様々な領域のキーパーソンとともに「エコなまちづくり」を学び、考える「エコまち塾」の開催など環境に対する課題を建物単体として捉えるのではなく、地域・街区の連携を含めた環境活動を実践する事で地域との関わりを大切にし、地域への貢献を実施した。



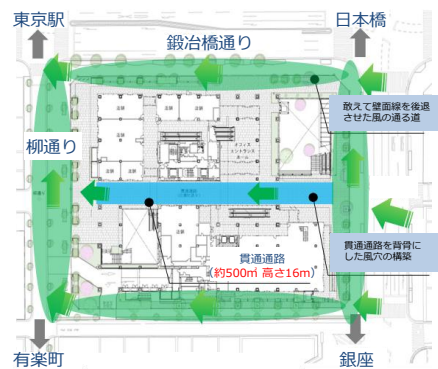
グリーンロードネットワークと風の通る道



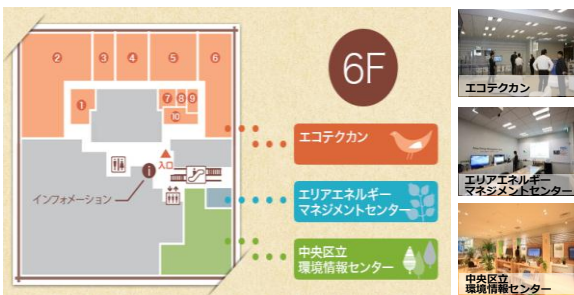
「風の通る道」とセンターボイド



重層的緑化空間の創出



「風の通る道」を提供する貫通路



周辺地域との交流を図る「京橋環境ステーション」



地域のクールスポットとなる「京橋の丘」

入居者・建物管理者が自ら低炭素化に取り組むサービスの提供

様々な負荷形態のあるオフィステナント入居者に対し、一元化したエネルギー管理を提供し、低炭素化を促進する仕組みとして、テナントサービスシステム(TSS)を構築した。テナント入居者は自席のパソコンにて、TSSを通じ低炭素化に向けたエネルギー要素の設定変更を行うことができ、建物全体の低炭素化へ貢献することができる。また建物管理者が得られた運転データの解析や分析を行わず、あらかじめ演算式を作成し、コミショニングシートを自動でアウトプット可能で、そのものに見える化・結論表示を行うACS(オートコミショニングシステム)を開発した。本システムを利用することで、建物管理者は運用時におけるエネルギー評価を容易に行うことができ、運用管理・改善を通じて、低炭素化に取り組むことができる。これにより、従来の省CO2技術に加え、CO2削減に向け目標を持ち、実行する事が難しかったテナントビルの更なる低炭素化促進を図るものである。(TSS+ACS)の取組みでベンチマークより6%の低減を実現した。



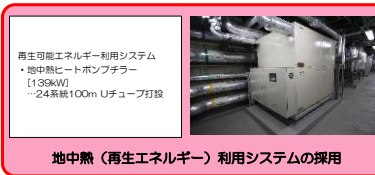
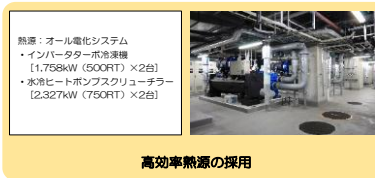
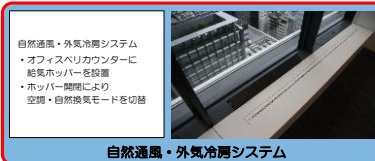
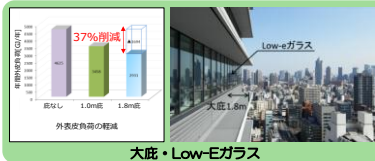
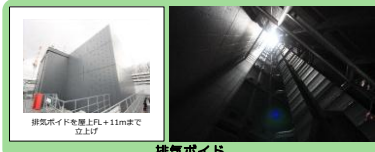
ACS・TSSの開発・導入による更なる低炭素化に向けた取り組み

業績の名称：東京スクエアガーデン —低炭素化に取り組む次世代の都市型環境モデルビル—

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に係わる取り組みの要旨

省エネルギーの取組み・工夫

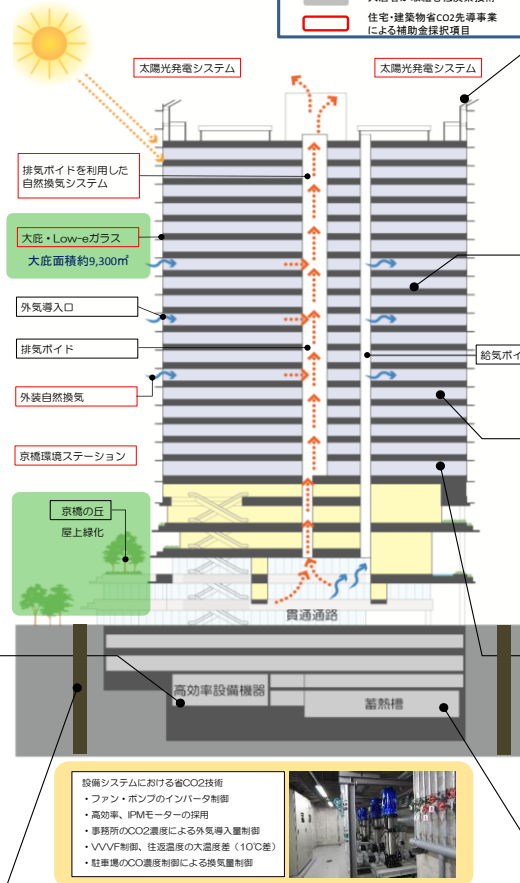
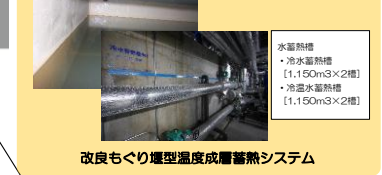
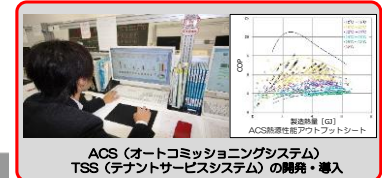
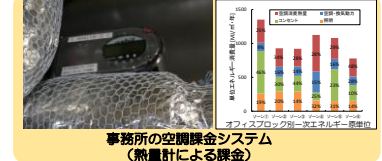
まるごと省CO2ビル



環境指標

GASBEE(2008年度版)	Sランク
東京都建築物環境計画書制度	段階3相当
DBJグリーンビルディング認証	プラチナ

- 建築的低碳素手法
- 再生可能エネルギー利用
- 自然エネルギー利用
- 設備技術による低炭素化
- 入居者が取組む低炭素技術
- 住宅・建築物省CO2先導事業による補助金採択項目



都市型環境モデルビルとしての取組み

地域低炭素化のモニュメントとなる外装 —PAL値 169 MJ/m²・年—

オフィス階(7~24階)にはPC製作による1.8mの大庇(設置面積約9,300m²)を形成し、高断熱化外装と共に、外表皮負荷の抑制を図っている。大庇設置による熱負荷の軽減効果は、庇が無い場合と比較し、試算値で年間約37%となる。窓ガラスにはLow-Eガラスを採用し、外部からの熱負荷を徹底的に削減する。建物全体のPAL値は169 MJ/m²・年となり、国内トップクラスの性能を有する。

高効率熱源・高効率搬送システム

本建物はオール電化熱源を採用し、高効率熱源(インバーター冷凍機)と大容量かつ改良もぐり堰型の水蓄熱槽との組合せにより高効率な運転を目指した。冷凍機と蓄熱槽を1対1の組合せとし、蓄熱槽以降の2次側は低層系統と高層系統に分けて送水している。更に高効率モーター・IPMモーターの採用、ファン・ポンプのインバータ制御、往還温度の大温度差制御、空調機のインバータ等、搬送動力の徹底的な削減を図った。

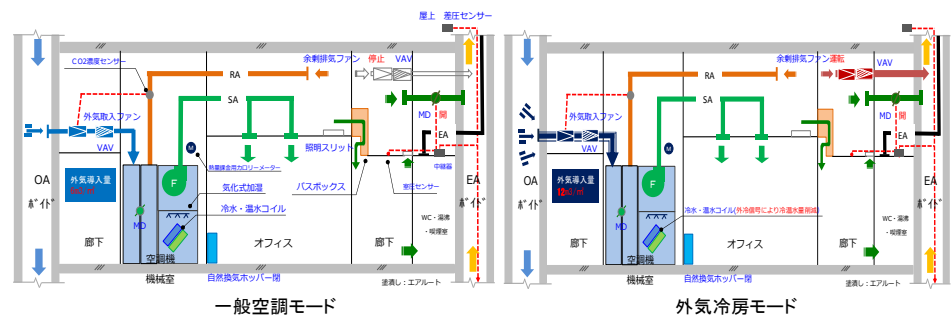
オフィスにおける低炭素化技術

空調・換気モード切替システム

室内・外部環境に併せて空調・換気切替モードを制御し、一般空調・外気冷房・ナイトパージ・自然換気を創出し、室内環境と省CO2を両立。更に外気取入CO2制御による外気負荷の徹底的削減

LED照明制御

VAVゾーニング毎に設置した明るさセンサー・人感センサーによる自動調光制御



一般空調モード

外気冷房モード

業績の名称：東京スクエアガーデン ー低炭素化に取り組む次世代の都市型環境モデルビルー

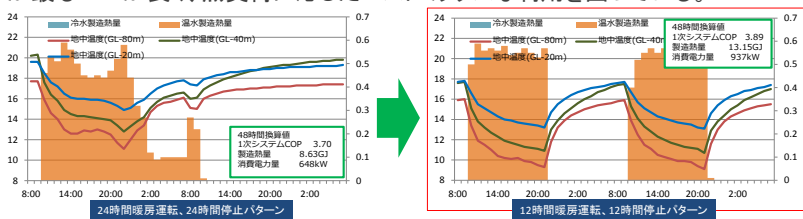
■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に係わる取り組みの要旨

再生可能エネルギー利用システム

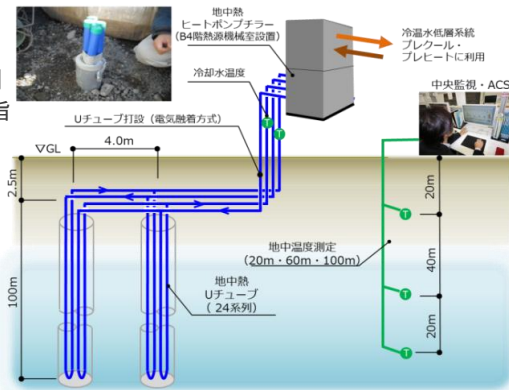
地中熱利用空調システム

商業システムのプレクール・プレヒートに有効活用 ー▲13,568kwh(従来空冷ヒートポンプチラー COP=3.0との比較)ー

本街区は地下水の水脈のある地域であり、再生可能エネルギー利用として地中熱を空調用として用いる取組みを行った。システムは蓄熱槽を介さず、長時間の運転が予想される低層部(商業システム)の冷温水系統のプレクール・プレヒートを目的に利用している。運用時には、冷暖切替パターンや運転時間調整によるCOP向上を目指し、実機において検証を行った、現在は夜間を中心とした12時間運転・12時間停止が最もCOPが良く、熱負荷に応じたベストミックスな利用を図っている。



最適COPによる運用を目指して



地中熱利用空調システム

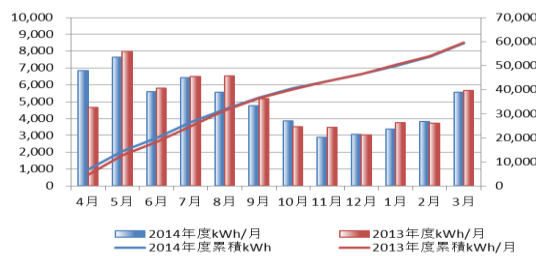
太陽光発電システム

建物全体の創エネに貢献 ー年間発電量 59,270kWhー

定格発電量50kWの太陽光パネルを屋上外周面4方位に設置し、建物全体に供給している。2014年度の全負荷相当時間は約1,200時間となり、計画時の試算発電量41,347kWを43%上回る高い発電実績となった。



屋上外周面に設置された太陽光パネル



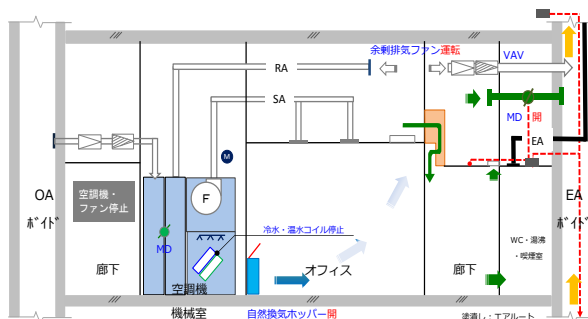
太陽光発電システムによる発電電力量

自然エネルギー利用システム

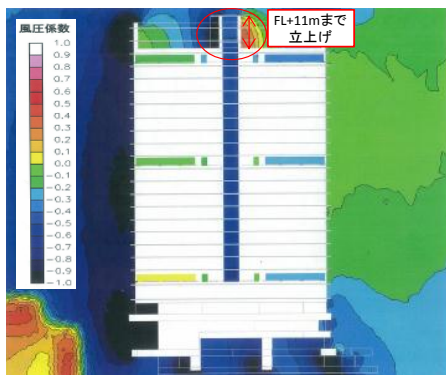
自然換気システム

自然換気システムの利用によるエネルギー削減効果 ▲21.8%

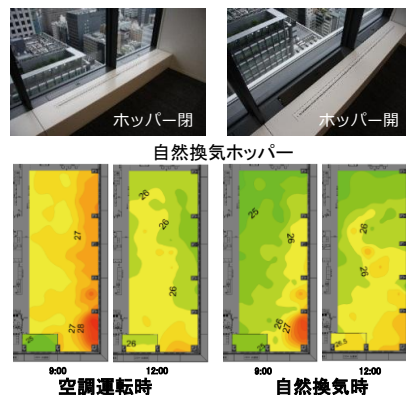
オフィス全方位のペリカウンターに、自然換気用の給気ホッパーを設置している。動作は、自然換気が有効である外気温度・湿度条件が満足されると、テナントサービス画面に自然換気有効の表示がされ、手動にてホッパーを開放する事により、空調が停止し、自然換気モードに切り替わる。流入した外気はオフィス照明スリットを介して、廊下に流入し、屋上FL+11mまで立ち上げたEA(センターボイド)より排出される。モデルフロアにおいて、中間期の空調運転・自然換気の実測調査を行った結果、室内の温熱環境は空調運転時・自然換気時の分布に大きな偏りは無く、良好な室内環境が得られた。また自然換気モード運転時には、空調熱量及び空調換気動力が大幅に低減するため、通常空調時の平均エネルギー消費量の合計が約2,000 MJ/日であるのに対し、自然換気日では約1,600 MJ/日となり、2割以上のエネルギー削減が確認されている。



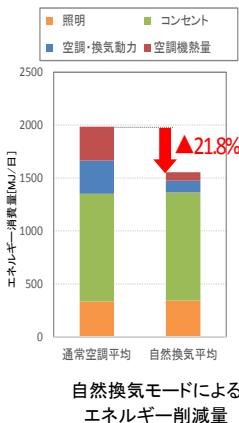
自然換気モード



ボイド通風力解析による煙突効果のシミュレーション結果



自然換気ホッパー
空調運転時 自然換気時
オフィステナント内温度分布実測結果



自然換気モードによるエネルギー削減量

業績の名称：東京スクエアガーデン – 低炭素化に取り組む次世代の都市型環境モデルビル

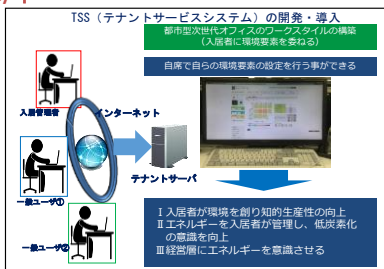
■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に係わる取り組みの要旨

エネルギー利用の工夫（入居者・建物管理者が自ら低炭素化に取り組むサービスの提供）

TSS(テナントサービスシステムの開発・導入)

オフィス入居者が自ら低炭素化に貢献 ▲5,429GJ/年

オフィス入居者自らが低炭素化に関心を持ち、エネルギー削減を実施可能な仕組みとして、テナントサービスシステム(TSS)を開発・構築した。次世代都市型オフィスの新しいワークスタイルの構築と低炭素化を目指し、単にエネルギーの見える化に留まらず、入居者が自ら空調温度設定、照度設定、空調スケジュール等を設定・変更することで、低炭素化と環境品質の融合に資するシステムである。



TSS (テナントサービスシステム) の機能

機能コンセプト	機能一覧
I 親しみ易く、操作性が良い	屋内外環境情報 ユーザーアクセス権限設定
II 低炭素化を触発できる	温度・照度・自然換気・ナイトバージ・空調スケジュール設定・操作履歴
III 低炭素化が実感できる	エネルギー消費量 (電力・熱源) の見える化
IV 競争意識を感化させる	ゾーニング毎の順位づけ エネルギー削減に応じた称号の付与
V 建物管理者とテナントが双方に情報共有できる	建物管理者からのお知らせ機能 建物管理者⇄テナント間のFAQ機能

TSS(テナントサービスシステム) 概要

TSS機能一覧

TSS操作画面例

自然換気有効表示

室温設定

照度設定

エネルギー消費量表示

自然換気開め忘れ表示
常に換気口の開閉状況が確認できる

- 常時表示**
各機能 (I~V) への移行 (直感的に機能を判断し易く、アクセスし易い機能)
- I 環境情報**
自然換気有効/無効判断・外部降雨情報
自然換気が有効条件であれば明るい色に遷移する。降雨情報含めて常時表示。
- II 低炭素化触発機能**
照度設定・ナイトバージモード設定
自然換気は許可されれば、自然換気口を開けて良く、運動して空調機の運転は停止
- III 低炭素化触発機能**
空調温度設定。VAVゾーニング毎基準温度から±3°Cの設定幅が可能。(ゾーニングボタンを触る)
- IV 低炭素化促進・啓蒙**
冷暖房時に温度を変更した場合の低炭素化効果を常時表示。

AGS(オートコミッションシステム)

建物管理者が取り組む低炭素化サービス(ACS)の開発・導入 ▲3,741GJ/年

エネルギー評価と低炭素化技術の性能評価がタイムリーで容易に把握可能な自動演算オートコミッションシステム(ACS)を開発導入した。建物管理者による運用改善やファインチューニングのためのツールと、事業者・官庁・入居者に向けた報告書機能を有し、誰が見ても管理しやすい16種類の性能評価シートを構築し、低炭素化を促進した。

ACS (オートコミッションシステム) による16種類のコミッションシート

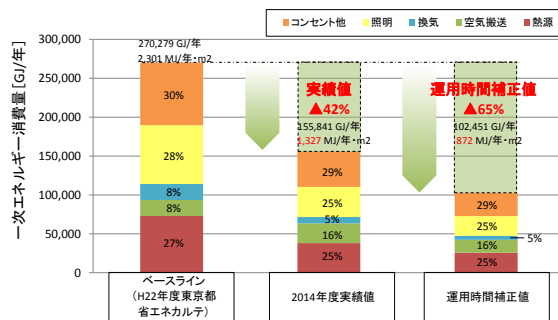
エネルギー種別	用途別・エリア種別	低炭素化技術種別	再生エネルギー評価シート
I エネルギー一覧 II エネルギー料金 III 設備種別電力消費量一覧 IV 上水・雑用水消費量一覧	I フロア/エリア別エネルギー消費一覧 II フロック別エネルギー(オフィス)消費一覧	I 熱源性能評価(熱源種別・蓄熱槽等(4棟棟)) II 変風量・変流量導入評価 III 空調・換気1744-低減 IV 駐車場CO2濃度制御評価 V 厨房排水・雨水利用	I 地中熱利用空調評価シート II 太陽光発電電量評価シート

ACSによるアウトプットシート

一次エネルギー削減量実績

ベースラインに対し一次エネルギー削減量▲42%を達成

本建物の一次エネルギー消費量のベースラインは、H22年度東京都省エネカルテに記載されている各用途ごと(事務所・商業・医療・文化)に算出され、建物全体で270,279GJ/年(2,301MJ/年・m2)である。これに対し、2014年度の運用実績値は155,841GJ/年(1,327MJ/年・m2)となり、約42%の削減実績となった。更に計画時の照明稼働時間である3,000h/年に対し、運用時には約1.5倍の4,608h/年であった。入居率及び運用時間を考慮し、基準運転時間を補正した場合には、一次エネルギーとして約65%の低減が試算される。このように事業者・建物管理者・建設者・テナント入居者の四位一体の取り組みにより、運用時間の長い複合用途ビルでありながらも、建物全体で大幅な低炭素化が達成されている。



2014年度一次エネルギー消費量実績