

3,000m² オフィスビルでのケーススタディ

【監修:株式会社アーキテック・コンサルティング】
建築物・建築設備に関する調査研究および技術開発を行い、ライフサイクルCO₂の評価など維持保全に関するコンサルティングを行う。東京都台東区。

はじめに

今回の省エネ基準の改正により公開されている一次エネルギー消費量算定用WEBプログラム(建築物用)は、建築や設備の仕様変更により年間一次エネルギー消費量がどの程度変化するのか、といった省エネ対策の効果検討に活用できます。今回はこのプログラムを用いた小規模オフィスビルでの省エネ対策のケーススタディをご紹介します。

建物モデルの概要

建物モデルの概要は表-1に示すように、6地域に建設されるRC造地上3階・延床面積3,046.1m²の事務所であり、空調設備は各階を別の屋外機系統とした電気式ビル用マルチパッケージエアコン(以降、EHP)を採用し、天井埋込形室内機+全熱交換器によるシステムとしています。照明設備は事務室にシステム天井用の600×600mmモジュール対応のスクエア型器具を用い、その他の廊下・エントランスホール等にはダウンライトを用いています。

空調設備の省エネ対策検討

空調設備の省エネ対策検討ケース(表-2参照)を、CASE-A1(既設の空調設備が10年前の機器)、CASE-A2(最新の高性能EHPに改修)およびCASE-A3(建築の断熱・日射遮蔽対策まで含めた新築想定)とし、空調設備の年間一次エネルギー消費量を比較した結果を図-1に示します。既設(CASE-A1)でも全熱交換器が用い

られているため、年間一次エネルギー消費量が省エネ法基準値より9%低減していますが、最新の高性能EHP(冷房COPは56%向上)とマイコンタイプの全熱交換器(室内外温度により熱交換/換気の自動切替制御が可能)に改修(CASE-A2)することで基準値に対して29%低減しています。また、屋根断熱を強化し窓ガラスに日射熱取得率の低いガラスを用いて建築的な省エネ対策も行った新築(CASE-A3)では、さらに5%の低減が図られ、機器容量も縮小できています。

照明設備の省エネ対策検討

照明設備の省エネ対策検討ケース(表-3参照)を、CASE-B1(既設の照明設備がHf照明・照明制御なし)、CASE-B2(Hf照明に初期照度補正、昼光利用、タイムスケジュール照明制御を加えた改修)およびCASE-B3(LED照明に照明制御を加えた改修)とし、照明設備の年間一次エネルギー消費量を比較した結果を図-2に示します。既設(CASE-B1)は省エネ法基準値より5%上回りますが、Hf照明に照明制御を加えた改修(CASE-B2)を行うことで基準値に対して24%低減となり、さらにLED照明に照明制御を加えた改修(CASE-B3)を行うことで基準値に対して57%低減し、既設のエネルギー消費量の41%まで少なくなっています。

建物全体(全設備)での比較

空調設備と照明設備以外の設備も加えた

建物全体での年間一次エネルギー消費量比較の検討ケースと比較結果を表-4と図-3に示します。建物全体での年間一次エネルギー消費量の省エネ法基準値は1,622MJ/(延床m²・年)で、そのうち74%を空調と照明が占めており、空調と照明の省エネ対策が建物全体のエネルギー低減の鍵を握ると言えます。

建物全体で見るとCASE-C2の空調改修では省エネ法基準値に対して13%低減し、CASE-C4のLED照明(照明制御あり)の照明改修では空調改修を上回り19%低減となります。さらに空調と照明改修を併せた改修(CASE-C5)を行うことで29%の低減が図られ、また、建築的な省エネ対策と太陽光発電も行った新築(CASE-C6)では33%低減まで可能となっています。

省エネ改修・新築によるランニングコストの削減効果の試算(電気料金フラットレート23円/kWhで算出)を図-4に示します。CASE-C4のLED照明改修では既設に対して187万円/年の削減、CASE-C5の空調照明同時改修では296万円/年の削減となり経済的メリットも大きいことがわかります。

今回は、食品スーパーのケーススタディをご紹介します。

<参考資料>
国土技術政策総合研究所資料・建築研究所資料「平成25年省エネルギー基準(平成25年1月公布)等関係技術資料一次エネルギー消費量算定プログラム解説(非住宅建築物編)」平成25年11月

表-1 モデル建物・設備概要

項目	概要
建物用途/建設地	事務所/省エネ基準上の6地域
構造	鉄筋コンクリート造
階数	地上3階・塔屋1階
建築面積/延床面積	1,500m ² / 3,046.1m ²
空調設備	個別分散方式 ビル用マルチパッケージエアコン(電気式)
換気設備	各階排気方式
照明設備	事務室:システム天井照明 廊下・EVホール・エントランスホール:ダウンライト
給湯設備	局所給湯方式・電気温水器
昇降機	常用2台 積載量1,150kg・速度120m/min 速度制御VVVF(電力回生なし)

表-2 空調設備改修ケース

	CASE-A1 既設 (旧型EHP)	CASE-A2 空調改修 (高効率EHP)	CASE-A3 新築 (高断熱・日射遮蔽 高効率EHP)
空調設備	ビル用マルチパッケージ(旧型)+全熱交換器 合計冷房能力:333kW 合計暖房能力:368kW 冷房COP:2.47 暖房COP:2.88 ※SPW-WYP954TF 全熱交換器はバイパス 自動制御なし	ビル用マルチパッケージ(高効率)+全熱交換器 合計冷房能力:333kW 合計暖房能力:368kW 冷房COP:3.87(56%向上) 暖房COP:4.17(48%向上) ※PA-P960UXP3 全熱交換器はバイパス 自動制御あり(マイコンタイプ)	ビル用マルチパッケージ(高効率)+全熱交換器 合計冷房能力:295kW 合計暖房能力:330kW 冷房COP:3.87(56%向上) 暖房COP:4.17(48%向上) ※PA-P960UXP3 全熱交換器はバイパス 自動制御あり(マイコンタイプ)
建築仕様	断熱厚 ・壁25mm ・屋根50mm 窓ガラス ・透明単板8mm	断熱厚 ・壁25mm ・屋根50mm 窓ガラス ・透明単板8mm	断熱厚 ・壁25mm ・屋根100mm 窓ガラス ・Low-Eガラス(エントランスホール) ・熱線反射ガラス(その他室)

※ビル用マルチパッケージの型番・性能はパナソニック社製品

表-3 照明設備改修ケース

	CASE-B1 既設 (Hf照明)	CASE-B2 照明改修1 (Hf照明・照明制御)	CASE-B3 照明改修2 (LED照明・照明制御)
照明器具	Hf照明器具 (事務室) NSU51620PUX9 消費電力:58W/台	Hf照明器具 (事務室) NSU51620PUX9 消費電力:58W/台	LED照明器具 (事務室) LRS5L5-3150LM 消費電力:34.8W/台 (40%低減)
照明制御	照明制御なし	照明制御あり (事務室) ・初期照度補正制御 ・昼光利用制御 (共用部) (廊下・EVホール・エントランスホール・風除室) ・タイムスケジュール制御(ON-OFF)	照明制御あり (事務室) ・初期照度補正制御 ・昼光利用制御 (共用部) (廊下・EVホール・エントランスホール・風除室) ・タイムスケジュール制御(ON-OFF)

表-4 省エネ改修・新築ケース

	CASE-C1 既設	CASE-C2 空調改修	CASE-C3 照明改修1	CASE-C4 照明改修2	CASE-C5 全面改修	CASE-C6 新築
空調設備	旧型EHP + 全熱交換器	高効率EHP + 全熱交換器	旧型EHP + 全熱交換器	旧型EHP + 全熱交換器	高効率EHP + 全熱交換器	高効率EHP + 全熱交換器
照明設備	Hf照明 照明制御なし	Hf照明 照明制御なし	Hf照明 照明制御あり	LED照明 照明制御あり	LED照明 照明制御あり	LED照明 照明制御あり
建築仕様	断熱厚 壁25mm 屋根50mm 透明単板 ガラス	断熱厚 壁25mm 屋根50mm 透明単板 ガラス	断熱厚 壁25mm 屋根50mm 透明単板 ガラス	断熱厚 壁25mm 屋根50mm 透明単板 ガラス	断熱厚 壁25mm 屋根50mm 透明単板 ガラス	断熱厚 壁25mm 屋根100mm Low-Eガラス (エントランスホール) 熱線反射ガラス (その他室)
その他	—	—	—	—	—	太陽光発電 10kW・結晶系 (南向き・傾斜 角30°)

図-1 空調設備改修による省エネ効果

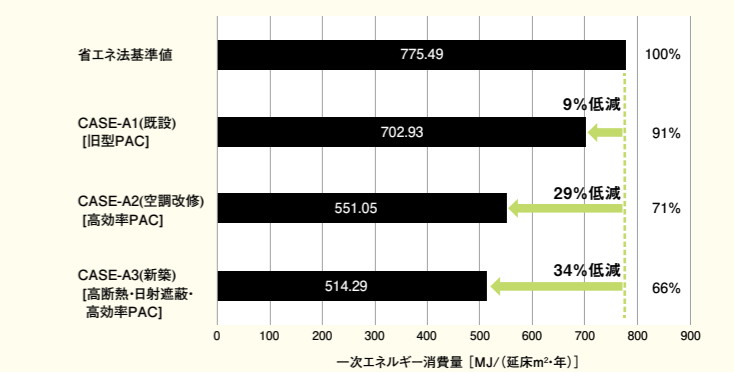


図-2 照明設備改修による省エネ効果

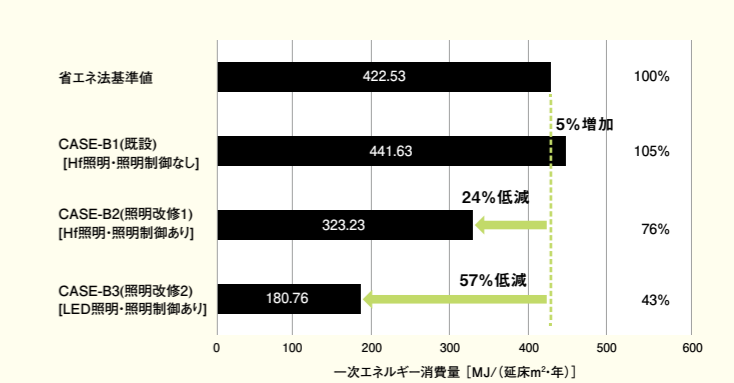


図-3 省エネ改修・新築による省エネルギー効果

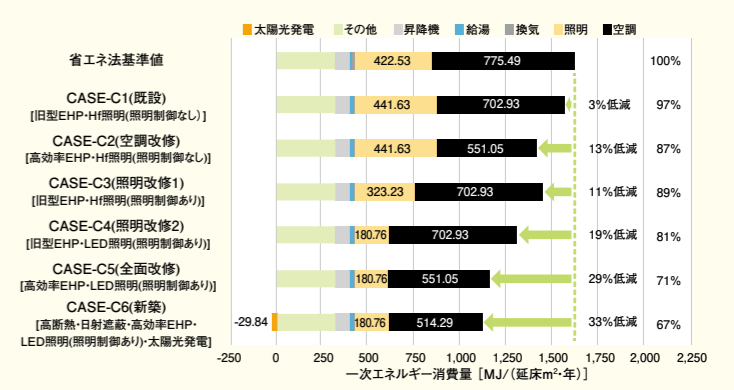


図-4 省エネ改修・新築によるランニングコスト削減効果

