

10,000m² オフィスビルでのケーススタディ

はじめに

最終回は、現在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)を用いた10,000m² オフィスビル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¹⁾は表-1に示すように、省エネ基準上の6地域に建設されるRC造・地上9階・地下1階・塔屋1階の延床面積10,000m²の事務所であり、空調設備は中央熱源方式または個別分散方式とし、照明設備は事務室にシステム天井用スクエア型器具(600×600mmモジュール対応)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。その他の設備は表-1の通りです。

空調設備改修の省エネ効果

空調設備改修による省エネ効果検討ケースは表-2に示すように、CASE-A1~A2(吸収冷温水機:旧型/高効率型)、CASE-A3~A4(空冷HPチャラー:旧型/高効率型)、CASE-A5~A6(ビル用マルチエアコン:旧型/高効率型)とし、空調制御は全て採用します。各ケース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。中央熱源方式(CASE-A1~A4)に対して個別分散方式(CASE-A5・A6)の方がエネルギー消費量は少なくなっており、高効率型のビル用マルチエアコンを採用した改修ケース(CASE-A6)が省エネ基準値に対して38%低減と最も効果が大きくなっています。

空調制御仕様別省エネ効果

中央熱源方式(高効率型吸収冷温水機を採用)の空調設備における各種制御仕様別の省エネ効果を図-2に示します。空調機変風量制御(CASE-B5)が、空調制御なし(CASE-B1)に対して41%低減と最も効果が大きくなっており、B2~B5のすべての制御を採用する(CASE-B6:前述CASE-A2と同様)ことで省エネ基準値に対して19%低減となります。

照明設備改修の省エネ効果

照明設備改修による省エネ効果を図-3に示します。既設を想定したCASE-C1(Hf照明・照明制御なし)では省エネ基準値に対して5%増加となりますが、Hf照明に初期照度補正、昼光利用、タイムスケジュール制御を加えた改修(CASE-C2)では23%低減となり、LED照明(照明制御なし)に改修した場合(CASE-C3)は39%の省エネ効果が期待できます。さらに、LED照明に照明制御を加えた改修(CASE-C4)では、基準値に対して56%も低減しています。

照明制御仕様別省エネ効果

LED照明とした場合の各種照明制御の省エネ効果を図-4に示します。昼光利用制御(CASE-D3)が最も効果が大きく、照明制御なし(CASE-D1)に対して17%低減となっており、次いで初期照度補正制御(CASE-D2)が13%低減となっています。

建物全体(全設備)での比較

空調設備と照明設備以外の省エネ法対象設備(換気、給湯、昇降機)も加えた建物全

【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。

体での年間一次エネルギー消費量の比較検討ケースと結果を表-3と図-5に示します。建物全体の省エネ基準値は1,509MJ/(延床m²・年)で、そのうち空調と照明で65%を占めることから、空調と照明の改修方法が省エネ効果に大きく影響を及ぼします。既設(CASE-E1)を、中央熱源方式(旧型冷温水機、熱源台数制御+二次ポンプ変流量制御+定風量制御)による空調設備とHf照明(照明制御なし)とした場合は、年間一次エネルギー消費量が基準値に対して26%増加となります。これに対して、同じ中央熱源方式で空調設備改修を行う場合、高効率型冷温水機とし空調機変風量制御を採用する(CASE-E2)と基準値に対して11%低減(既設CASE-E1に対して30%低減)となりますが、高効率型ビルマルチを用いた個別分散方式(CASE-E3)とすることで基準値より20%低減(既設より36%低減)となり、より多くの省エネ効果が期待できます。また、CASE-E3に加えて照明設備をLED照明(照明制御あり)に改修する(CASE-E7)ことで更なる省エネ効果が図れ、基準値に対しては47%とエネルギー消費量を半減させる結果となることがわかります。

おわりに

4回にわたり、改正省エネ基準と各種ケーススタディをご紹介しましたが、皆様が建築設備改修(省エネ改修)を行う際の参考になれば幸いです。

<参考資料>
1) 国土技術政策総合研究所・建築研究所「平成25年省エネ基準(非住宅建築物)・一次エネルギー消費量算定用WEBプログラムの解説」平成26年9月16日

表-1 モデル建物・設備概要¹⁾

項目	概要
建物用途/建設地域	事務所 / 6地域(省エネ基準)
構造	鉄筋コンクリート造(RC造)
階数	地上9階、地下1階、塔屋1階
建築面積/延床面積	1,500m ² / 10,000m ²
空調設備	中央熱源方式または個別分散方式 事務室:吹出口+吸込(天井チャンパーレタン)
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(スクエア型器具) 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	各階WC・湯沸室:電気温水器 9階食堂厨房:ヒートポンプ給湯機
昇降機	常用2台・非常用1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	CASE-A2	CASE-A3	CASE-A4	CASE-A5	CASE-A6
空調方式	中央熱源方式			個別分散方式		
熱源機器	ガス直燃吸収冷温水機(旧型)	ガス直燃吸収冷温水機(高効率型)	空冷HPチャラー(旧型)	空冷HPチャラー(高効率型)	電動ビル用マルチパッケージエアコン(旧型)	電動ビル用マルチパッケージエアコン(高効率型)
	熱源COP 冷房:1.10 暖房:0.84	熱源COP 冷房:1.30 暖房:0.87	熱源COP 冷房:2.83 暖房:3.18	熱源COP 冷房:4.02 暖房:3.43	熱源COP 冷房:2.54 暖房:2.94	熱源COP 冷房:3.75 暖房:4.07
空調機器	各階AHU(ゾーニング:北側インテリア、南側インテリア、ベリメータ)、一部FCU(EVホール、清掃員控室、更衣室)			室内機(ゾーニング:北側インテリア、南側インテリア、ベリメータ)+全熱交換器		
空調制御	熱源台数制御、冷温水一次ポンプ(定流量)、冷温水二次ポンプ(変流量回転数制御・台数制御)、空調機(変風量回転数制御、外気カット制御)			室内機(定風量)、全熱交換器(バイパス制御)		

*建築仕様はすべて同じ

表-3 省エネ設備改修ケース

	CASE-E1(既設)	CASE-E2(空調改修1)	CASE-E3(空調改修2)	CASE-E4(照明改修1)	CASE-E5(照明改修2)	CASE-E6(空調・照明改修1)	CASE-E7(空調・照明改修2)
空調設備	中央熱源方式(旧型吸収冷温水機)	中央熱源方式(高効率型吸収冷温水機)	個別分散方式(高効率型ビルマルチ)	中央熱源方式(旧型吸収冷温水機)	中央熱源方式(旧型吸収冷温水機)	中央熱源方式(高効率型吸収冷温水機)	個別分散方式(高効率型ビルマルチ)
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
	事務室 初期照度補正 昼光利用 共用部 タイムスケジュール(ON-OFF)	事務室 初期照度補正 昼光利用 共用部 タイムスケジュール(ON-OFF)	事務室 初期照度補正 昼光利用 共用部 タイムスケジュール(ON-OFF)	事務室 初期照度補正 昼光利用 共用部 タイムスケジュール(ON-OFF)	事務室 初期照度補正 昼光利用 共用部 タイムスケジュール(ON-OFF)	事務室 初期照度補正 昼光利用 共用部 タイムスケジュール(ON-OFF)	事務室 初期照度補正 昼光利用 共用部 タイムスケジュール(ON-OFF)

図-1 空調設備改修による省エネエネルギー効果

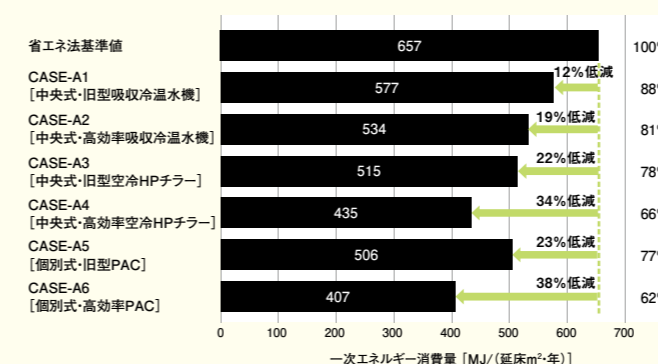


図-2 空調制御仕様別省エネルギー効果

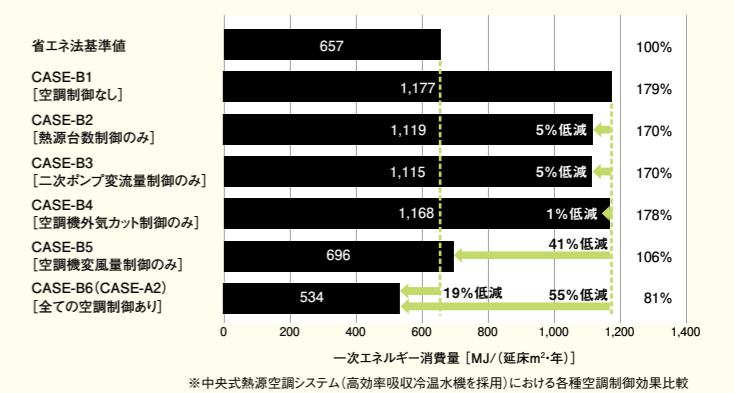


図-3 照明設備改修による省エネルギー効果

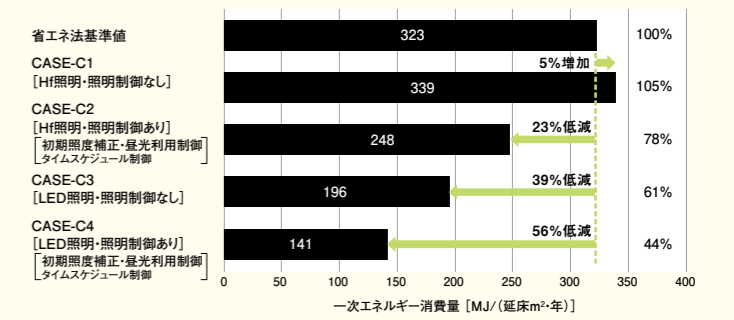


図-4 照明制御仕様別省エネルギー効果

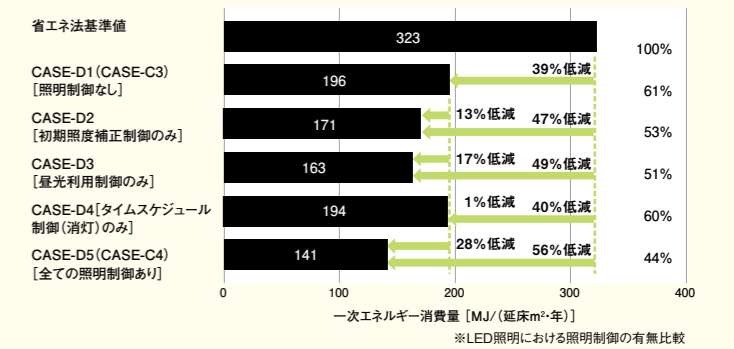


図-5 省エネ設備改修による省エネルギー効果

