

中電工 岡山統括支社新社屋における ZEB Ready取得について

(株)中電工 岡山統括支社 下久保 夢人・空調管技術部 高橋 恵一

■キーワード／ ZEB・一次エネルギー消費量・パッシブ技術・アクティブ技術

1. はじめに

近年、地球環境問題への取り組みが重要視されており、その対策として省エネルギーとCO₂排出量抑制が必要とされている。建築物においては、とりわけ民生部門での省エネルギー対策の強化が求められており、こうした背景のもとエネルギー消費が正味ゼロとなる建築物(ZEB)が注目されるようになった。

当社は、今回、岡山統括支社新社屋(写真-1)にて、一次エネルギー消費量を基準建物より50%以上削減するZEB Readyを実現した。これにより、ZEB導入実績を一般に公表する先導的建築物のオーナーと定められ、ZEBリーディング・オーナーとなった。建築物省エネルギー性能表示制度(BELS)でZEB認証された事務所ビルが建てられるのは、中国地方で初の事例である。

本稿では、その概要ならびに事例を紹介する。

2. 工事概要

2-1 建物概要

建物名称 (株)中電工 岡山統括支社社屋
建物用途 事務所
所在地 岡山県岡山市南区浜野4丁目2番7号
構造 SRC造 地上3階建て
延床面積 4,836.83㎡

工期 2018年4月～2019年5月
設計 (株)中電工
施工 (株)中電工, (株)岡山エレテック
(現社名: (株)中電工エレテック岡山・鳥取)

2-2 設備概要

【空調設備】

空気熱源ヒートポンプエアコン(ビル用マルチ)
室外機×12台 室内機×59台
(総室外機冷房能力 404kW)
空気熱源ヒートポンプエアコン×2台

【換気設備】

全熱交換器×20台, 天井扇×6台
ストレートシロッコファン×20台
総排気量 21,150m³/h

【給水設備】(直結増圧給水方式)

増圧給水ポンプユニット×1組

【衛生器具設備】

洋風便器×15台, 小便器×8台, 洗面器×16台
洗面カウンター×9組, 掃除流し×4台 等

【給湯設備】

エコキュート460ℓ×1台, 小型電気温水器×3台

【創エネ設備】

太陽光パネル 30kW



写真-1 建物外観

3. ZEBについて

3-1 ZEBの概要

ZEBとは、Net Zero Energy Building(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)の略称で、快適な室内環境を保ちながら、高断熱化・日射遮へい・自然エネルギー利用・高効率設備により、できる限りの省エネルギーに努めることで、建物の年間の一次エネルギー消費量が正味ゼロ、または、おおむねゼロとなる建物のことをいう。

日本では、経済産業省が定めたZEBロードマップによると省エネルギー量および創エネルギー量から、ZEB～ZEB Orientedの4段階にランク分けされている(図-1)。



3-2 ZEBとするための要件

ZEBとするためには、まずその建物の一次エネルギー消費量を基準値より50%以上削減しなければならない。このためには必要なエネルギーを減らすためのパッシブ技術、エネルギーを無駄なく使うアクティブ技術の双方を取り入れる必要がある。①太陽の光、風といった自然エネルギーの活用、②躯体の断熱性能の向上、③高効率な設備機器の導入、④再生可能エネルギーなどの導入、

⑤これらを最適に制御するエネルギー管理システム などにより、建築物をひとつのシステムとして総合的な省エネルギーを追求しなければならない。

4. 社屋の概要

4-1 基本方針

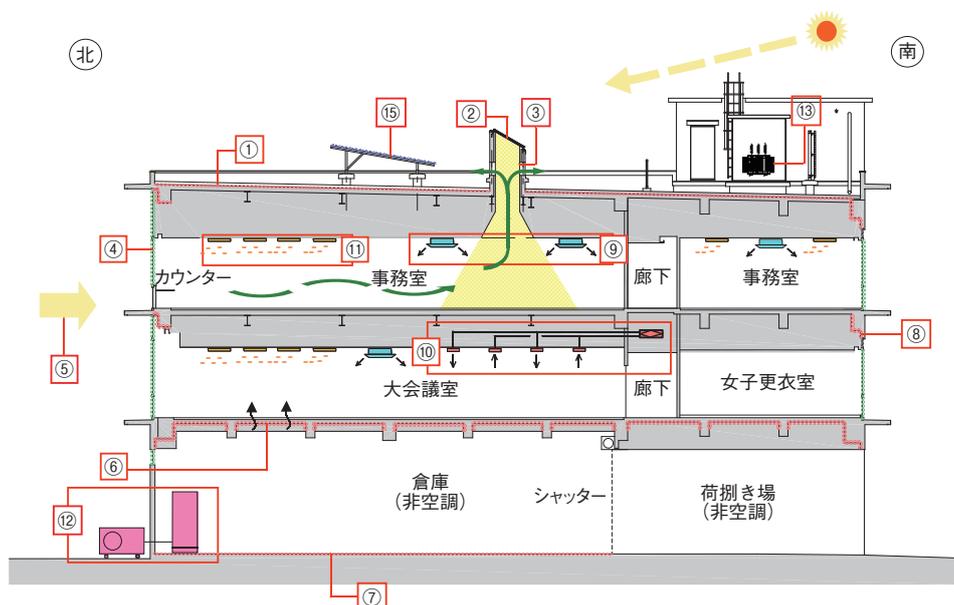
本社屋の消費エネルギーの特性は、事務所ビルであることから日中の空調・照明のウエイトが高い。また、日中外出している勤務者が多いため、本計画は、空調・照明の省エネルギー化を重点に、在室者の変動に対する柔軟性を高くすることを基本方針とした。

4-2 採用した省エネルギー手法

本社屋で計画した省エネルギー技術を表-1および図-2に示す。

表-1 本社屋の省エネルギー技術

【パッシブ技術】	
①屋根の高断熱化	保護コンクリート 硬質ウレタンフォーム(t50)
②トップライト(写真-2)	自然採光(7カ所)
③自然換気(写真-2)	重力換気による搬送動力減
④開口部の高断熱化	Low-Eガラスの採用
⑤北側採光	日射負荷抑制
⑥非空調室からの断熱	硬質ウレタンフォーム(t50)
⑦床下の高断熱化	発泡ポリスチレンフォーム(t25)
⑧外壁の高断熱化	硬質ウレタンフォーム(t50)
【アクティブ技術】	
⑨高効率空調機 (写真-3)	空気熱源ヒートポンプエアコン 個別分散配置
⑩全熱交換器(写真-4)	CO ₂ センサによる換気風量制御
⑪LED照明	画像センサによる在室検知, 昼光・人感センサ
⑫高効率給湯	空気熱源ヒートポンプ給湯機
⑬高効率変圧器	トップランナー変圧器
⑭BEMS	管理点数80点
【創エネルギー】	
⑮太陽光発電	創蓄連携蓄電池制御



4-3 導入効果

前述の省エネルギー手法を導入した場合の一次エネルギー消費量の試算値を表-2に示す。最も削減率が高いのが照明設備で67.4%の削減になるほか、他設備でもおおむね50%近くの削減が見込まれた。給湯設備は事務所の基準が厳しいため増加となったが影響は小さく、全体では基準値の1,053MJ/年に対し、計画値が493MJ/年と53.2%の一次エネルギー消費量の削減ができる試算となった。

表-2 省エネルギー試算値

項目	一次エネルギー消費量(MJ/年)			削減率
	基準値	計画値	削減量	
空調	3,378,000	1,709,640	▲1,668,360	▲49.4%
換気	179,800	92,590	▲87,210	▲48.5%
照明	1,461,200	476,280	▲984,920	▲67.4%
給湯	34,580	67,180	32,600	94.3%
昇降機	36,000	36,000	0	0.0%
合計	5,089,580	2,381,690	▲2,707,890	▲53.2%
単位面積換算	1,053	493	▲560	



写真-2 トップライト兼自然換気口



写真-3 空気熱源ヒートポンプエアコン(ビル用マルチ)

5. 省エネルギー効果

本社屋は、BELS最高ランク5つ星を取得したほか、CASBEE-Sランクも取得した。

実績評価は、BEMSによる年間の計測データと計画エネルギー消費量の比較により実施した。2019年5月に完成し、データ計測を始めて約1年が経過した。図-3は2019年7月~2020年6月までの1年間の一次エネルギー消費量実績をグラフにしたものである。エネルギー消費量の大きい空調、照明設備の実績値は計画値の約25%程度となり、単年のみの評価ではあるが計画を大きく上回った。この要因のひとつとして、現場出勤者の多い当社において日中の在室者が計画時より少なかったことが影響していると推察されるが、引き続き実績値を検証し、



写真-4 全熱交換器

項目	一次エネルギー消費量(MJ/年)		計画比
	計画値	実績値	
空調	1,709,640	471,545	27.6%
換気	92,590	50,209	54.2%
照明	476,280	117,861	24.7%
給湯	67,180	11,836	17.6%
昇降機	36,000	3,924	10.9%
合計	2,381,690	655,374	27.5%

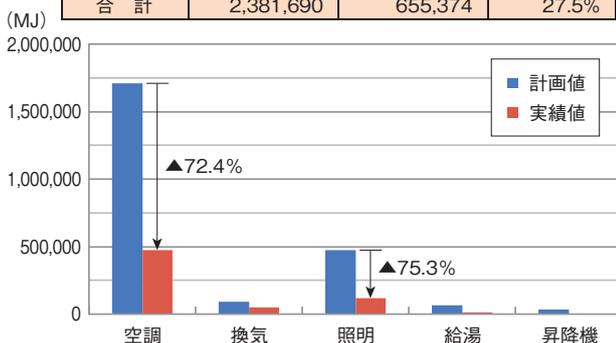


図-3 完成から1年間の一次エネルギー消費量実績

より詳細な評価をしていきたい。また、太陽光発電量は計画では359,420MJの創エネ量を見込んでいるが、詳細な実績値を現在集計中で、今後、データの検証を行う予定である。

6. おわりに

政府は、2020年までに新築公共建築物で、2030年には新築建築物の平均でZEBの実現をめざす目標を掲げており、今後は、ZEB仕様の建築計画がさらに多くなると予想される。本件で培った技術を今後の省エネルギー提案にいかしていきたい。

最後になりましたが、本件の計画、施工に携わった方々をはじめ、本稿執筆にあたり協力・資料提供をいただいた関係者の皆さまに深く感謝いたします。