

テナントオフィスビルで国内初のZEB Ready認証取得 ～ JS博多渡辺ビル～

大成建設(株) 設計本部 設備計画部 豊原 範之
大成建設(株) 九州支店 設計部 石村 佳子

■キーワード／事務所・設備計画・ZEB

1. はじめに

COP21(パリ協定)を受け、日本は温室効果ガスの削減目標を「2030年までに2013年度比26%削減」という高い目標を掲げた。この削減目標を確実に達成するために、家庭・業務部門(建築分野)においては、40%削減が政策目標とされており、建築分野は徹底的な省エネルギーに対する取り組みが喫緊の課題となっている。

ZEBは、2014年の「エネルギー基本計画」において、「2020年までに新築公共建築物で、2030年までに新築建築物の平均でZEBの実現をめざす。」という政策目標が示されている。その後、2015年12月に経済産業省よりZEBの定量的な定義がなされ、「ZEB Ready」(50%省エネルギー相当)、「Nearly ZEB」(75%省エネルギー相当)、「ZEB」(100%省エネルギー相当)の3段階のZEBレベルが示された。さらに2016年には、「地球温暖化対策計画」の中で、建築物の省エネルギー対策として、ZEBの推進が施策として示されるなど、国の政策目標として、ZEBの普及・展開が求められ、BELSによるZEB認証制度も開始された。(2019年2月にはZEB Oriented(30%または40%省エネルギー相当)の定義が追加されている。)

また、2015年9月の国連サミットにおいて、2030年に向けた持続可能な開発のための国際目標として、17のゴールと169のターゲットから構成されたSDGs(Sustainable Development Goals: 持続可能な開発目標)が掲げられた。国内では、「SDGsアクションプラン2019」が閣議決定され、8分野の優先課題が示された。その中の優先課題のひとつに「省エネ・再エネ、気候変動対策、循環型社会」が示されており、「ZEH・ZEBによる住宅・建築物の省エネルギー化・低炭素化の促進」が一層求められている。

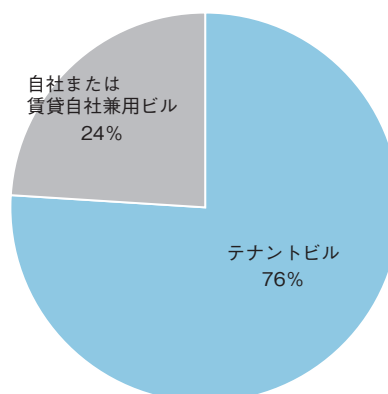
本稿で紹介するJS博多渡辺ビル(写真-1)は、BELS認証制度において、テナントオフィスビルとして国内初のZEB Ready認証を2017年3月に取得し、2018年2月に完成した建物である。



写真-1 JS博多渡辺ビル外観

2. テナントオフィスビルでのZEBの意義

国内のオフィスビルにおいて、テナントビルの比率は、全体の76%を占めている(図-1)。これまでのZEB化オフィスビルは、全て自社ビルで実現されており、テナントビルでの実績はなかった。これはテナントオフィスビルの場合、光熱費はテナントがエネルギー使用量に応じて負担することが一般的であることから、建物オーナーは、テナント専有部の省エネルギー化には関心が薄い傾向があるためである。



出典：日本ビルディング協会連合会の調査
図-1 賃貸オフィスビルの比率

また、海外では建物の省エネルギー性能を示すラベリング制度が普及しており、省エネルギー性能に応じてテナントの賃料には格差が生じ、省エネルギー建物の資産価値向上につながっている。このような省エネルギー性能ラベリング制度により、テナント入居者は、省エネルギー建物を選択しやすくなり、建物オーナーは、省エネルギー建物を指向することが確認されている。

日本でも、BELSによるZEBの認証制度が始まったことにより、今後、環境性能の高いオフィスビルの資産価値が向上し、テナント誘致に対しても有利になると予想されることから、テナントオフィスビルにおいてもZEB化の推進が期待されている。ただし、テナントオフィスビルの場合、建設コストを抑える必要もあるため、ZEBの実現にあたっては、汎用的かつローコストで、さらにWEBプログラムで評価可能な省エネルギー技術を主として導入する計画が求められる。

JS博多渡辺ビルは、2017年3月にテナントオフィスビルとして初めてBELSによるZEB Ready認証(図-2)を取得した。主に汎用化技術をベースに計画しており、今後のテナントオフィスビルのZEB化への普及・波及につなげたいと考えている。次章より、本建物概要を紹介する。



図-2 BELS認証

3. 建物概要

3-1 建築概要

建物名称 JS博多渡辺ビル
所在地 福岡県福岡市博多区住吉4丁目1番地
建築主 渡辺地所(株)、(株)サンライト
用途 事務所(テナント)
構造 鉄骨造
階数 地下なし/地上7階
延床面積 6,173㎡
設計監理 大成建設(株)
九州支店 1級建築士事務所
施工 大成建設(株) 九州支店
工期 2016年12月～2018年2月

3-2 設備概要

<衛生設備>

- ・給水設備
：上水(市水)受水槽+加圧給水方式
：中水(福岡市再生水)躯体水槽+加圧給水方式
- ・給湯設備：貯湯式電気温水器
- ・排水設備：屋内合流方式
- ・衛生器具：節水器具および自動水栓
- ・消火設備：屋内消火栓

<空調設備>

- ・熱源設備：高効率モジュールチラー(外調用)
- ・空調設備：空気熱源ヒートポンプエアコン
(ビルマルチ)
- ・換気設備：外調機(全熱交換器組込)
- ・排煙設備：機械排煙(避難安全検証法適用)

<電気設備>

- ・電力引込：地中高压1回線引込
- ・受変電：屋外キュービクル式
- ・照明設備：グリッド天井用LED照明(600lx)
- ・昇降機：乗用15人乗り×3台
- ・発電機：防災/保安兼用(72時間対応)
- ・弱電設備：TV共同受信、通信配線
- ・防災設備：自火報、非常放送、非常照明等
- ・エネルギー監視：BEMSによる遠隔監視

4. ZEB Ready化の実現に向けた計画概要

4-1 設計コンセプト

ZEBを実現させるにあたり、「熱負荷の低減」、「自然エネルギーの活用」、「高効率機器の採用」の3つの設計コンセプトを掲げた。本建物を計画するにあたっては、この3つのコンセプトを軸に、T-ZEBシミュレータ(当社オリジナルZEB化検討ツール)による検証を行い、高断熱・高遮熱なファサードを持つ建築計画と、昼光利用による自然エネルギーの活用や、高効率機器の採用等により、環境負荷が低く、ランニングコストも抑えた設備計画を行った(図-3)。

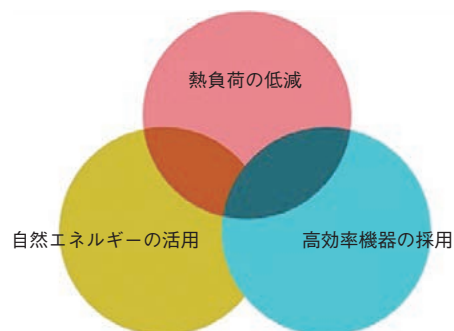


図-3 ZEB化建物の3つのコンセプト

また、テナントオフィスビルの基本的な機能として、「テナントの要望にフレキシブルに対応できる快適なオフィス」であり、「非常時にも安心できる安全性、信頼性の高い建物」であることもめざした。

4-2 高断熱・高遮熱なファサード計画

ZEB化をめざす建築計画としては、外皮性能の向上が不可欠である。基準階のオフィスの窓の主方位を北面とし、外壁の開口率を約20%程度に抑え熱負荷の低減をはかると同時に、北面の安定した昼光の利用を可能とした。外壁は押出成形セメント板(60mm)＋吹付ウレタン(40mm)、サッシは高遮熱型Low-Eガラスを採用した。また、屋根にはポリスチレンフォーム(30mm)を採用し、高断熱・高遮熱な外装計画により、空調負荷の低いファサードを実現した。

4-3 ZEB Ready化に向けての設備計画

本建物はテナントビルであるため、汎用的な設備をメインにしたZEB化をめざした。特にZEB化に寄与した省エネルギー技術は図-4のとおりである。

- ① 高遮熱型Low-Eガラスや外壁、屋根の断熱による熱負荷の低減および設備機器容量の低減
- ② LED照明・昼光利用制御・外気量制御

照明器具はLED照明とし、昼光明りさセンサにより調光制御を行い、適切な照度を確保しつつ消費電力を削減した。また、CO₂センサにより、外調機からの風量をVAV制御することにより、熱源と搬送動力を削減した。



図-4 断熱強化、昼光利用・外気量制御

③ 次世代・人検知システム

人の在・不在を検知する人検知センサ情報に基づき、照明と空調をきめ細かく制御し、消費エネルギーの最小化を実現するT-Zone Saver(当社オリジナル技術)を採用した(図-5)。照明はベース照度を600lxとしたうえで、人検知センサに基づきLED照明器具の照度を1灯単位で制御した。空調も人検知センサにより、冷房時の設定温度の緩和や冷媒蒸発温度の緩和を行うことで、照明と空調の消費電力を抑える制御を可能とした。

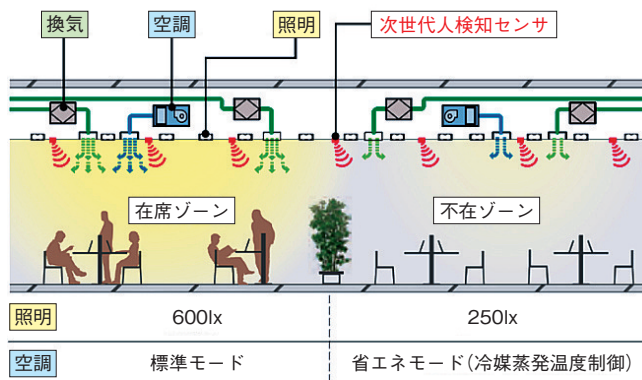


図-5 T-Zone Saverによる照明・空調制御

- ④ トップランナー機器の採用
 - ・高効率ビルマルチエアコン
 - ・高効率チラー
 - ・全熱交換器
- ⑤ ファンのインバータ制御
 - ・CO₂濃度により外気風量制御
 - ・時間帯によるトイレ排気風量制御
- ⑥ エレベーターの再生電力利用

4-4 WEBプログラムによるエネルギー削減率

省エネルギー計算WEBプログラムにより、基準値と比較して設計一次エネルギー消費量の削減率は52%(BEI=0.48)となり、ZEB Readyを達成できた(図-6)。

エネルギー削減に効果があった設備は、照明エネルギー82%減、空調エネルギー42%減であった。

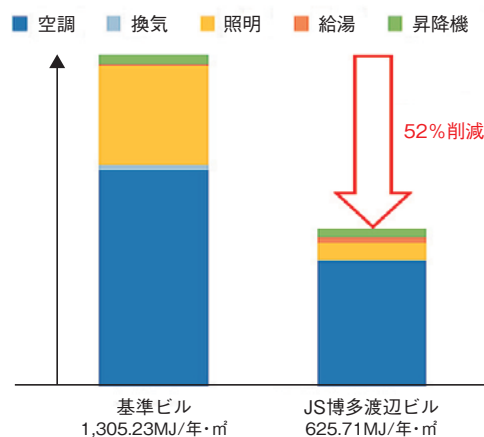


図-6 一次エネルギー消費量の比較

5. 快適性とさらなる省エネ性向上の取り組み

本建物においては、ZEBに加えて、快適性向上にも取り組んでおり、新開発の「採光」と「遮光」を併せ持つT-Light Blind(当社オリジナル技術)も導入した。この採光ブラインドは、特殊形状の固定式反射スラットにより、さまざまに変化する太陽高度でも、安定的に室内の天井まで太陽光を照射することが可能であり、快適性とさらなる省エネルギー性の向上が期待される(図-7)。

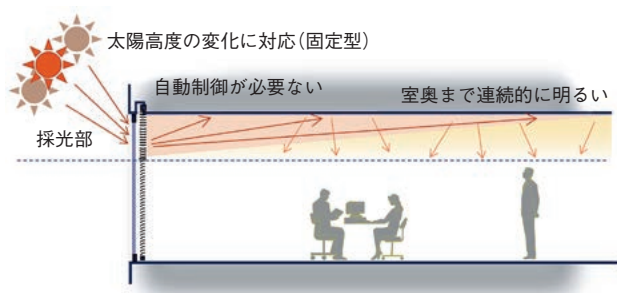


図-7 T-Light Blind概念図

また、最上階の執務室ペリメータ側のOAフロアに潜熱蓄熱材を敷設し、外気冷熱活用による省エネルギーや、床暖房効果・余熱活用による環境改善も実施した。

6. 運用段階での取り組み

ZEBは、設計図の省エネルギー性能により評価されるが、そのポテンシャルを最大限引き出すためには、運用段階でのエネルギーサポートが必要である。そこで、本建物において、BEMSのエネルギー情報を、弊社のエネルギー専門部署においてリアルタイムに確認・検討し、アドバイスが可能な遠隔エネルギーサポート体制を構築し、実施した(図-8)。

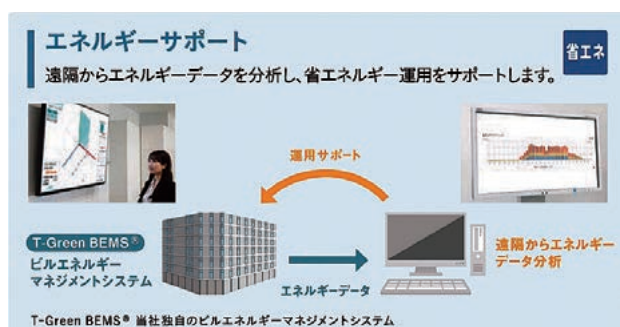


図-8 遠隔エネルギーサポート

1次エネルギー消費量の計画値は、基準値に対して52%減(BEI=0.48)であった。完成後1年間(2018年6月～2019年5月)の一次エネルギー消費量の実績値は、基準値に対して63.4%減(BEI=0.37)、計画値に対して23.8%減となり、運用実績においてもZEB Readyを達成した(図-9)。

運用実績値が計画値を下回っていることについてはエネルギーサポートによる運用改善の成果に加えて、WEBプログラムにおいて、計算できない未評価技術による省エネルギー効果も寄与していると推察される。

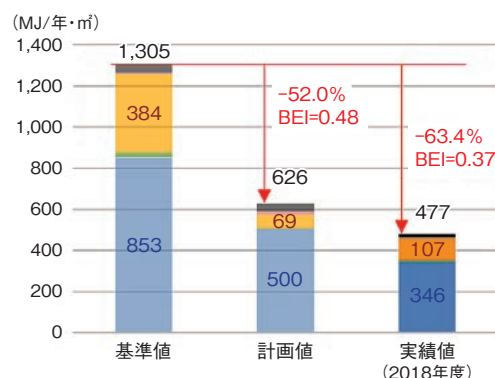


図-9 一次エネルギー運用実績値

7. まとめ

2030年までに新築建物の平均でZEBを実現するためには、オフィスビルの大多数を占めるテナントオフィスビルでのZEBの実現が不可欠である。また、SDGsアクションプラン2019でも、8分野の優先課題の中で、ZEBの推進が求められている。

本建物の特徴でもある、汎用設備を主としたZEB Readyの実現を契機に、今後のテナントオフィスビルのZEB化を全国に普及展開することで、SDGs達成に向けても貢献できると考える。