

# 大成札幌ビル



## ● 継続的な運用改善による 省エネルギー性能の向上とZEB Readyの実現

申請者 | 大成建設株式会社、大成有楽不動産株式会社  
設備オーナー | 大成建設株式会社 札幌支店

### 自然エネルギーを効率的に活用した省エネルギー対策

大成札幌ビルは、2006年6月に竣工した建物である。執務室の空調は、躯体蓄熱空調と床吹出空調の併用方式とし、熱源システムは、建物の空気熱源ヒートポンプチラーにフリークーリング用冷却塔を組み合わせている。その他にも、自然換気・外気冷房・太陽光追尾型採光装置などの自然エネルギーを効率的に活用する計画を行った。

竣工以来、継続的な省エネルギー対策活動を行い、省エネルギー性を向上させてきた。さらに、竣工後10年目の2016年に、ZEBの定義が出されたことをきっかけに照明をLED化するなどのZEB Ready改修を実施したが、運用実績では改修前よりも増エネルギーになってしまった。

そこで、2017年度には、遠隔監視によるエネルギーサポートを行い、翌日の天気予報情報をもとに躯体蓄熱運転時間の予測・制御を行った。冬期は躯体温度が過加熱とならないよう調整を行い、中間期・夏期には、フリークーリングも積極的に活用するなどの運用改善を行った結果、運用実績でもZEB Readyを実現することができた。

### 床スラブのコンクリート躯体を活用した蓄熱システム

床スラブのコンクリート躯体のみを蓄熱媒体とする躯体蓄熱方式を採用している。熱源システムは、空気熱源ヒートポンプチラーとフリークーリング専用の密閉式冷却塔を採用した。冷房時にはフリークーリング冷水またはチラー冷水を、熱交換器を介して、17～20℃にした高温冷水を通水して冷却蓄熱を行う。また、加熱時はヒートポンプの温水を直接通水することで加熱蓄熱を行う。

室内はスケルトン天井であり、夏期は冷やされた床スラブがそのまま天井放射冷房となる。室稼働時間中に天井付近の熱気がスラブに吸熱されることで放熱が行われる。また、床吹出空調を併用しているため、床スラブ内の吹出気流による熱移動によっても放熱が行われる。

図1 竣工後9年間の1次エネルギー消費量

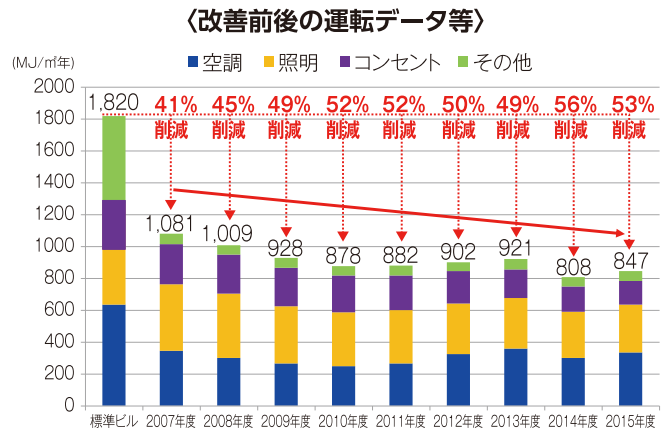


図2 ZEB Ready改修工事概要

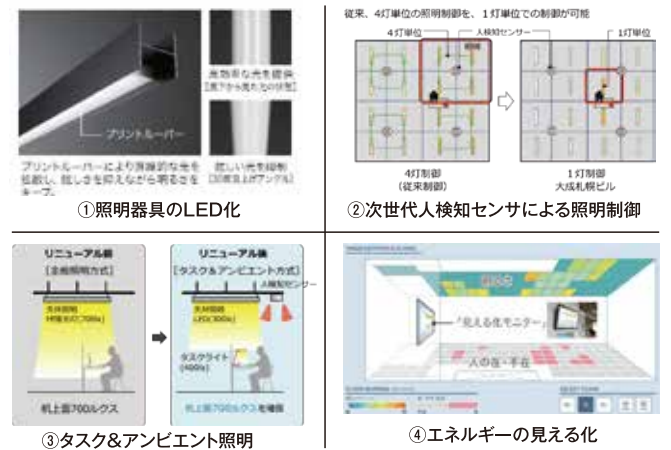
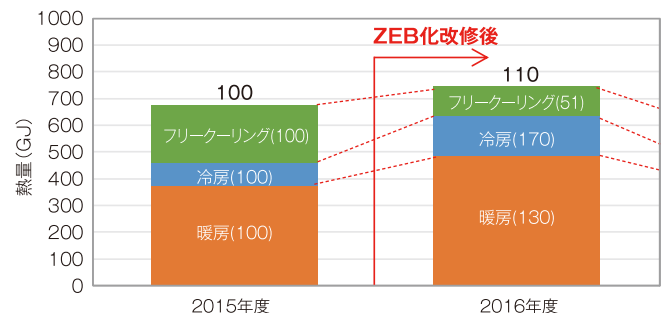


図3 ZEB改修前後の熱源エネルギー使用量



継続的な運用改善の取組みによりZEB Readyを実現

図1は、竣工後9年目までの本建物の一次エネルギー消費量である。継続的な運用改善の取組みにより、竣工後8年目の2014年には、標準ビル(1,820MJ/m<sup>2</sup>年)比で、▲56%を達成していたが、翌年の2015年に経済産業省によりZEBの定義が出され、改めてZEBの定義に基づく省エネルギー計算を行ったところ、基準ビル(1,132MJ/m<sup>2</sup>年)比で、▲32%となり、ZEB Ready(▲50%省エネルギービル)に達していないことがわかった。これを受けて、2016年にZEB Readyを目指し、照明のLED化やエネルギーの見える化モニタの導入などの改修工事を行った(図2)。

2016年度(改修後)の熱源運用実績は、2015年度(改修前)より10%悪化した(図3)。原因を分析すると、2016年度は平年よりも冷房時の自然エネルギー利用率が低下したと、暖房時の躯体蓄熱温度が週末にかけて上昇し、過加熱状態で運用していたことがわかった(図4)。

そこで2017年度は、遠隔エネルギーサポート体制(図5)を整え、ビル管理室のBEMSデータをリモートで収集し、翌日の天気予報情報を基にした躯体蓄熱パイプに冷温水を供給するフリークーリングとヒートポンプチャラーの蓄熱運転時間の予測制御を行った。

自然エネルギーの利用率が大幅に上昇

継続的な運用改善の取組みにより、2016年の冷房時の自然エネルギー利用率は50%を下回っていたが、2017年は78%に上昇した。また、暖房時の躯体蓄熱温度は一週間を通して安定し、過加熱を防止し暖房熱源のエネルギー消費量を削減することができた(図6)。

図7は、2015年～2017年度の月別熱源使用量比較である。ZEB Ready改修を行った、2016年は冷房熱量が42%、暖房熱量は25%増大したが、遠隔エネルギーサポートを実施した2017年は、冷房熱量は減少し、暖房熱量は2015年とほぼ同等の値で運用することができた。この運用改善により、2017年度は、2016年度よりも運用エネルギーの削減を実現。基準値から▲50.7%の一次エネルギー消費量となり、ZEB Readyを達成することができた(図8)。

道内のZEBを先導する建物として、先進性をアピール

以上のように、竣工後の継続的な運用改善により、省エネルギー性と快適性の向上に取り組んできた。今回、さらにZEB Ready改修を行い、その翌年にエネルギー遠隔サポートも実施し、設備的な改修に加えて、エネルギーサポートによる運用改善の効果を確認することができた。

本建物には、北海道内外から多くの見学者が訪れており、ZEBを先導する建物として、アピールしていきたいと考えている。また、今回のエネルギー遠隔サポートで得た知見を他のZEB建物の運用においても反映させる予定である。

図4 冷房時の自然エネルギー利用率

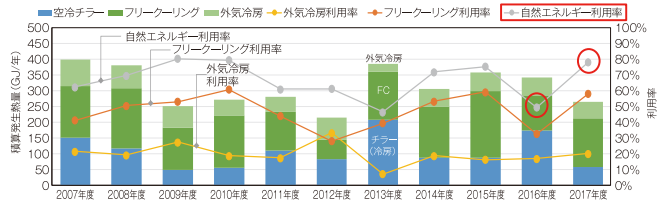


図5 ZEBエネルギー遠隔サポート概念図

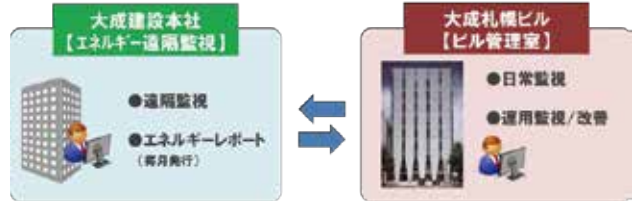


図6 躯体温度予測運転前後のグラフ

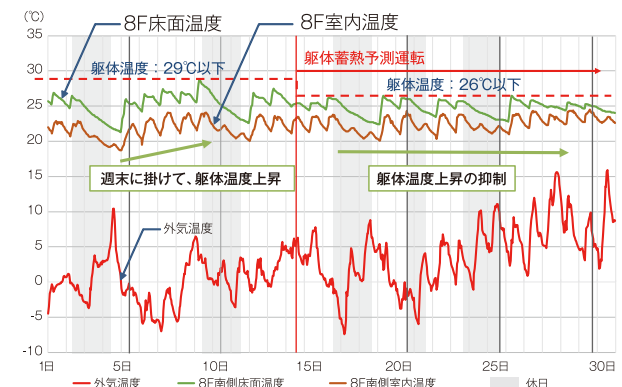


図7 ZEB改修前後の熱源エネルギーの月別データ

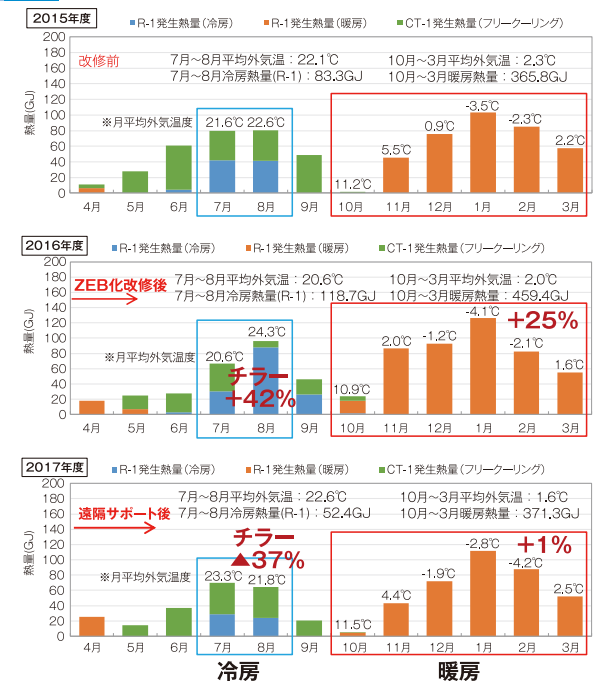


図8 ZEB改修後の1次エネルギー消費量の推移

