

国内の昇降機設備及び ZEBへのビル設備納入事例

羽坂佳穂里*
Kahori Hasaka
飯田隆義*
Takayoshi Iida

Latest Supply Record of Mitsubishi Elevators and net Zero Energy Building in Domestic Market

要旨

近年の昇降機は、縦の移動手段としてだけでなく、建築と一体になったコンセプトに基づき、高いレベルの機能性やデザイン性が要求されている。

東京・有明に建設された“東京国際展示場”は展示面積を拡張する増築工事が行われ、南展示棟と駐車場棟として竣工(しゅんこう)した。展示場を利用する人誰にでも使いやすいエレベーターを目指して、大型の丸ボタンの採用と、かご内の液晶インジケータやアナウンスに緊急時4か国語ガイドを導入している。

池袋に竣工した“ダイヤゲート池袋”は、建築の“大樹を植える”というコンセプトがエレベーターの随所に生かされたデザインになっている。

また、オフィスビル等では省エネルギー化の取組みが更に加速しており、その一つとしてZEB(net Zero Energy Building)が注目を集めている。三菱電機は、昇降機設備だけでなく、空調、換気、照明、給湯などZEBの対象になる設備を全て扱っていることから、全国各地でZEB化に向けた設備設計支援を推進している。

(株)阿部建設上越支店では、当社製高効率機器の導入などによって、設計段階で省エネルギー率79%減にして*Nearly ZEB*を達成した。加えて、運用段階での更なる省エネルギーを目指し、人の入退室と換気設備を連動させる換気の省エネルギー制御を導入している。



東京国際展示場



ダイヤゲート池袋

最近竣工した代表的な昇降機納入事例

国内の最近竣工したモニュメンタルビルへの昇降機納入事例を示す。近年、昇降機は縦の移動手段としてだけでなく、建築のコンセプトに合わせたデザイン性や機能性が求められている。

1. ま え が き

近年の昇降機は、縦の移動手段としてだけでなく、建築と一体になったコンセプトに基づき、高いレベルのデザイン性や機能性が要求されている。

また、オフィスビル等で省エネルギー化の取組みが加速している。当社は、昇降機設備だけでなく、空調、換気、照明、給湯などの多くのビル設備を扱っていることから、これらの設備に関する知識を活用し、ビルトータル視点でのZEB化設備設計支援を推進している。

本稿では、最近竣工したビルに当社が納入した昇降機設備と、ZEBプランニング事例について述べる。

2. 国内の昇降機設備納入事例

2.1 東京国際展示場

2.1.1 建 物

東京国際展示場は、日本最大級のコンベンションセンターであり、“東京ビッグサイト”の名称で親しまれている施設である(図1)。

この特徴的な逆三角形の外観の会議棟、西展示棟及び東展示棟の3棟と2016年に完成した東新展示棟からなるこの施設に、このたび、展示面積を更に拡張するための増築工事が行われ、南展示棟と駐車場棟として2019年6月に竣工した。

2.1.2 昇降機設備

増築棟の昇降機設備は、乗用9台、人荷共用4台の合計13台のエレベーターを納入している。

南展示棟は2層に分かれており、1層当たり二つのホール、最大四つのホールとして使用でき、エレベーターは展示場の利用者の移動を支えている。会議棟や西展示棟からの連絡通路を抜けた先の南展示棟のエントランスには、インフォツリーと呼ばれる吹き抜け空間に2台のシースルーエレベーターが設置され、開放的な印象を与えている。

かご内の液晶インジケータとアナウンスは、通常時は日本語と英語の2か国語、地震などの緊急時には日本語と英語のほかにも中国語(簡体字・繁体字)、韓国語での表示とアナウンスをする4か国語ガイドを導入し、外国の人でも安心してエレベーターを利用できるように配慮している(図2、図3)。

また、乗用エレベーターのかご内と乗場のボタンには、押すとボタン全体が点灯する直径50mmの大型の丸ボタン



図1. 東京国際展示場(右側が南展示棟)



図2. かご内



図3. かご室と操作盤



図4. 1階乗場

を採用するなど、誰にでも使いやすいエレベーターを目指した(図4)。

2.2 ダイヤゲート池袋

2.2.1 建 物

ダイヤゲート池袋は、首都圏有数かつ西武鉄道最大のターミナル駅である池袋駅の南側に、同社の旧本社敷地に加えて西武鉄道池袋線の線路をまたぐ高さ約100mの超高層ビルとして2019年2月に竣工した(図5)。

池袋の新たなシンボルとなる“大樹を植える”を建築のコンセプトとし、低層部の強固なV字型の柱は“樹(き)の幹や根”を、中間免震層を挟んだ高層部を“豊かに繁(しげ)る枝と葉”に見立てている。また、建物外観は鉄道のダイヤグラム(運行図表)をイメージさせるひし形に配したプレートが特徴的なデザインである。



図5. ダイヤゲート池袋



図6. 1階エレベーターホール

また、最先端のオフィスビルとして中間免震構造の採用や2回線受電による電力供給、非常時に備えた上下水設備の確保や非常用発電機など、事業継続計画(Business Continuity Plan: BCP)への配慮を行って防災性の向上を図っている。

2.2.2 昇降機設備

昇降機設備は、オフィス用のエレベーターとして低層バンク用4台、高層バンク用6台の計10台を納入した(図6)。

各エレベーターは、3階と4階の間に設けられた中間免震層を貫通するため、ガイドレールに非常止め荷重を引張荷重で支持する方式を採用している。

“大樹を植える”というビルのコンセプトから、エレベーターの昇降路は樹の幹に当たり、“水の通った瑞々(みずみず)しさ”を表現するために乗場にガラス壁を採用している。そのガラス壁の中から点灯するホールランタンは、“水滴が光る姿”をイメージしている(図7)。

かご内は左右非対称のデザインで、扉側から見て右側は黒色のメタリック塗装、天井にはダウンライトを五つ配置している。左側は、正面のステンレス鏡面の壁の側部に埋め込まれた照明が左側の白色パール塗装の壁を照らしている(図8)。



図7. 1階乗場



図8. かご室

3. ZEBへの設備納入事例

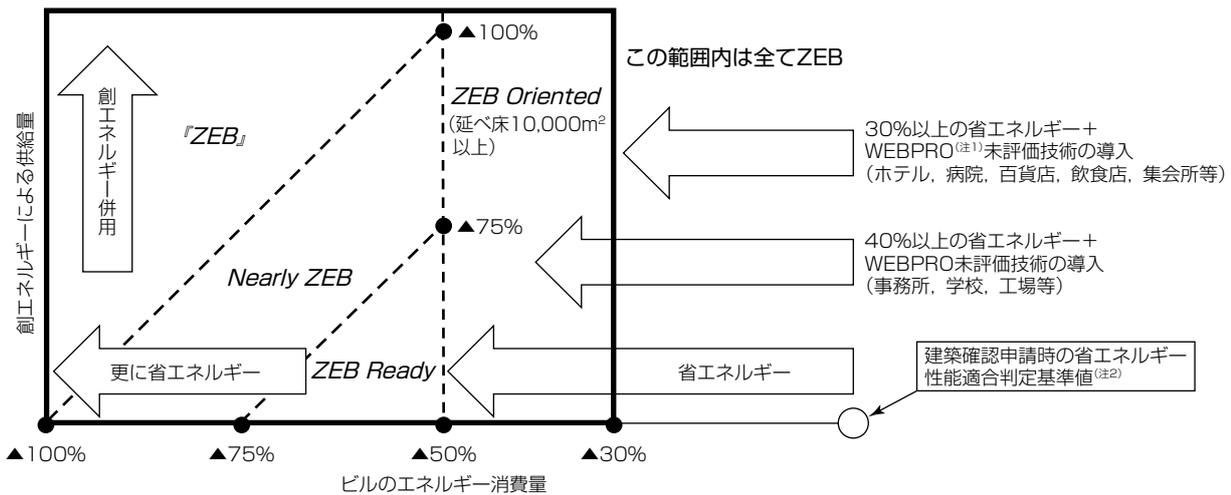
3.1 ZEBとは

大雨や猛暑など、極端現象と呼ばれる異常気象が多発し、その原因と目される地球温暖化への対策が世界的に喫緊の課題になる中、その中心的な対策になる省エネルギーの重要度は増している。このような状況下、2008年に北海道で開催された第34回主要国首脳会議(洞爺湖サミット)で、国際エネルギー機関(IEA)から先進各国に対しZEBへの取組み加速が勧告された。これを受け、日本でもZEBに対する取組みが本格化し、政府主導でビルや住宅など、建築物の省エネルギー化に向けた積極的な取組みが進められている。特にビルの省エネルギーについては、2014年に閣議決定されたエネルギー基本計画の中で、2020年までにZEBの実現を目指すとの政策目標が掲げられたことを受け、近年、建築・不動産市場が大きく動き始めている。

日本のZEBには、定性的定義と定量的定義があり、そのうち定性的定義は次のように定められている⁽²⁾。

“先進的な建築設計によるエネルギー負荷の抑制やパッシブ技術の採用による自然エネルギーの積極的な活用、高効率な設備システムの導入等により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネルギー化を実現した上で、再生可能エネルギーを導入することにより、エネルギー自立度を極力高め、年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロとすることを目指した建築物”

また、定量的定義は図9のように定義されている⁽²⁾。グラフの横軸は、ビルの設計段階で建築物省エネ法に基づいてビルごとに算出される一次エネルギー消費量であり、右端がそのビルの基準一次エネルギー消費量になる。縦軸は、太陽光発電などによる再生可能エネルギーの供給量を示している。



(注1) WEBPRO：国土交通省所管の建築研究所が公開している建築物のエネルギー消費性能計算プログラムの通称
 (注2) 建築物省エネ法に基づいて算出される値

図9. ZEBの定量的定義⁽¹⁾

ここで4種類定義されているZEBシリーズについて述べる。ビルに定められる横軸右端の基準一次エネルギー消費量に対し、省エネルギーだけで50%以上低減、さらに再生可能エネルギーによる創エネルギー分を含めても75%未満になるビルは“ZEB Ready”，省エネルギーと創エネルギーを合わせて75%以上100%未満の低減になるビルは“Nearly ZEB”，省エネルギーと創エネルギーを合わせて100%以上低減になるビルは『ZEB』と定義される。また、延べ床10,000m²以上のビルでは、建物用途に応じて省エネルギーだけで30%又は40%以上低減し、さらに一次エネルギー消費量を算出するプログラム(エネルギー消費性能計算プログラム(非住宅版)、通称WEBPRO)内で未評価とされる技術を導入した場合に“ZEB Oriented”と定義される。

なお、一次エネルギー消費量の計算対象設備は、“空調設備、空調設備以外の機械換気設備、照明設備、給湯設備及び昇降機”の5設備であり、OA機器等、ビルの運用開始後にテナント等が持ち込む設備などは計算対象外になる点に注意が必要である。

当社は、ビルに設置される空調、換気、照明、給湯、昇降機、受変電設備など、多くのビル設備製品を扱っているため、これら設備の高効率化でビルの省エネルギー化に貢献できる。さらには、これらの設備に関する知識を活用することでビル建築時に実施される設備設計の最適化に寄与でき、ひいてはZEBの実現にも貢献できることから、ビルトータル視点でのZEBプランニングを積極的に推進している。

次節では、当社がZEB化のプランニングと設備納入を行い、2019年度に竣工した物件事例の一つについて述べる。

3.2 納入事例物件の概要

2019年度の代表的なZEBプランニング事例として、(株)阿部建設上越支店について述べる。物件の全景を図10に、概要を表1に示す。このビルは、設計段階でNearly ZEBを達成した地上3階、1,167m²の事務所ビルである。

3.3 ZEB関連の特徴

目標とするZEBランクであるNearly ZEBを実現するために、ZEB向けの設備を総合的にプランニングした。空調設備については、高効率なパッケージエアコン及び全



図10. (株)阿部建設上越支店の全景

表1. 物件概要

所在地	新潟県
建物用途	事務所等
規模	1,167m ² 地上3階
竣工年	2019年
ZEBランク	Nearly ZEB
代表的な導入設備	空調 : 高効率パッケージエアコン/ 高効率ルームエアコン/全熱交換機
	換気 : DCファン
	照明 : LED照明器具(各種制御付き)
	昇降機: 高効率エレベーター
	創エネルギー : 太陽光発電

エネルギー管理: BEMS
 BEMS: Building Energy Management System

熱交換機を主体にプランニングし、空調省エネルギー率で65%減を達成した。空調対象室以外の換気設備はDCブラシレスモータ搭載の高効率機種を選択し、換気省エネルギー率85%減を達成した。照明設備は人感検知制御、明るさ検知制御、ゾーニング制御が可能なLED照明を選定し、照明省エネルギー率68%減を達成した。昇降機は、インバータ制御とギヤレスを採用し、昇降機省エネルギー率11%減を達成した。最終的に創エネルギーも含む合計の省エネルギー率は80%減になり、設計段階で*Nearly ZEB*を達成した。達成状況のまとめを表2に示す。

3.4 設備連携による更なる省エネルギー

先述のとおり、設計段階で*Nearly ZEB*を達成しているが、運用段階で更なる省エネルギーを図るため、換気の省エネルギー制御(以下“入退室換気連携制御”という。)を導入した。入退室換気連携制御のイメージを図11に示す。この制御は、入退室情報から把握した在室人数情報を基に、リアルタイムで換気設備を制御することで、換気による外気導入量を適切にコントロールし、空調負荷を低減することを目的とするものである。この制御によって、換気設備そのものの無駄運転を減らして省エネルギーに貢献するだけでなく、不要な外気取り込みを減らすことで空調負荷低減を図り、空調の省エネルギー効果も期待できる。

表2. 一次消費エネルギーと省エネルギー率

分類	一次消費エネルギー(MJ/年m ²)		省エネルギー率 (設計値/基準値)
	基準値	設計値	
空調	511.06	175.12	0.35
換気	45.35	6.51	0.15
照明	301.94	94.36	0.32
給湯	32.23	81.78	2.54
昇降機	9.98	8.87	0.89
創エネルギー		-192.57	
合計	900.56	174.07	0.20

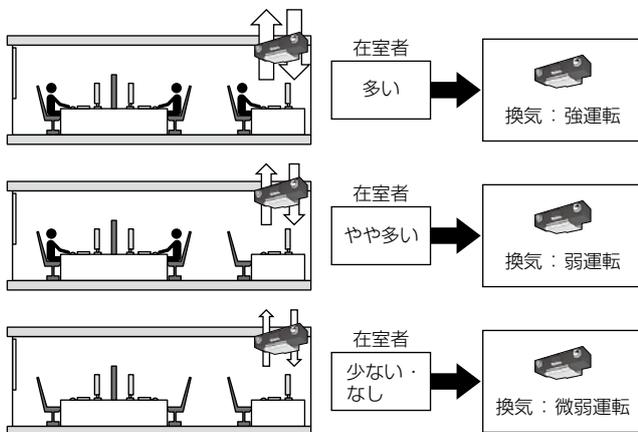


図11. 入退室換気連携制御のイメージ



図12. ビル総合ソリューションBuilUnity

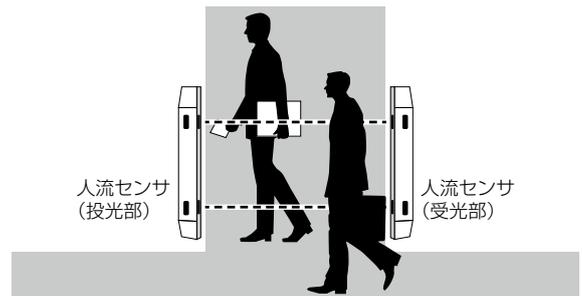


図13. 人流センサ活用のイメージ

入退室換気連携制御を行うためには、入退室情報と換気設備を連動させる連携機能が必要になるが、この機能をBuilUnity(BEMS)に実装することで実現した(図12)。また、図13に示すとおり、BuilUnityは人流センサで得た情報から、在室人数を計測・管理する機能も備えている。

3.5 ZEB+に向けた取組み

当社は、ZEB化にとどまることなく、ビルの更なる付加価値向上を目指す取組みとして“ZEB+(ゼブ・プラス)”のコンセプトを掲げている。この章でも取り上げたセキュリティシステムと空調・照明設備などの連携による省エネルギー率向上や、利便性、快適性の同時向上などもその一つであり、今後もZEB+のコンセプトの下、更なる付加価値の提供を目指した技術開発にも取り組んでいく。

4. むすび

最近竣工したビルに当社が納入した昇降機設備と、ZEBプランニング事例について述べた。今後も、ビルの付加価値向上に寄与できるよう、昇降機の能力や機能性の向上はもちろんのこと、ビル設備全体の省エネルギーの向上に取り組んでいく。

参考文献

- (1) 経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー対策課：ZEBロードマップフォローアップ委員会とりまとめ(2018)