

[2. 認証取得・評価建物事例紹介]

大成建設技術センター ZEB実証棟

ZEB Demonstration Building, TAISEI CORPORATION

熊谷 智夫

TOMOO KUMAGAI

(大成建設株式会社 設計本部 部長)

梶山 隆史

TAKAFUMI KAJIYAMA

(大成建設株式会社 設計本部 室長)

山口 亮

AKIRA YAMAGUCHI

(大成建設株式会社 設計本部 シニア・エンジニア)

田中 拓也

TAKUYA TANAKA

(大成建設株式会社 技術センター 主任)

吉田 三香

MIKA YOSHIDA

(大成建設株式会社 設計本部)

プロジェクト概要

建物名称 大成建設株式会社技術センター ZEB実証棟

所在地 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町344-1

建築主 大成建設株式会社

設計・監理 大成建設株式会社一級建築士事務所

施工 大成建設株式会社横浜支店

LEEDコンサルタント (株)ヴォンエルフ

敷地面積 34,821.92m²

建築面積 427.57m²

延床面積 1,277.32m²

構造 鉄筋コンクリート造 (一部PC造)

階数 地上3階, 塔屋1階

工期 2013年8月~2014年5月

会議室他：空冷ヒートポンプパッケージ

■衛生設備概要

給排水設備 直圧給水

ガス設備 都市ガス

その他 節水型衛生器具, 雨水利用設備

□認証取得

2014年 LEED-NC v3 Platinum取得

2014年 CASBEE 新築 Sランク (自己評価)

2014年 BELS ★★★★★取得

はじめに

近年、欧米諸国をはじめとした世界各地でZEB (net Zero Energy Building) を目指したプロジェクトが増えてきており、国内でもZEBの実現に向けた取組みが本格化してきている。そこで我々は、国内でのZEBの実現・普及を目的とした「都市型ZEB」(都市部のオフィスビルをターゲットとしたZEB) をコンセプトとし、その第一号として大成建設株式会社技術センター ZEB実証棟 (以降、ZEB実証棟) を建設した(写真-1, 写真-2)。

本建物は、基本構想段階から環境建築としての性能を

■電気設備概要

電力引込み 6.6kV 1回線 (既存棟より)

受変電設備 屋外キューピクル形
油入200kVA (灯動兼用変圧器)

発電設備 燃料電池 4.2kW

(CGS) 小型ガスエンジン 5.0kW

蓄電池設備 リチウムイオン蓄電池22kWh

照明器具 大成オリジナルLED照明

有機ELタスクライト

照明制御 次世代人検知センサー (人感・昼光利用)

中央監視設備 T-Green BEMS (自社開発BEMS)

太陽光発電設備 単結晶タイプ, 有機薄膜タイプ

入退室管理設備 非接触ICカード

その他 スマートコンセント, 太陽光採光装置

■空調設備概要

熱源設備 発電機排熱, 蓄熱槽, 吸着式冷凍機

空調方式 アンビエント空調: 躯体放射冷暖房

タスク空調: 外気処理兼用パーソナル床吹出空調



写真-1 建物外観

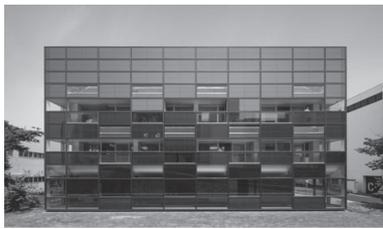


写真-2 建物全景

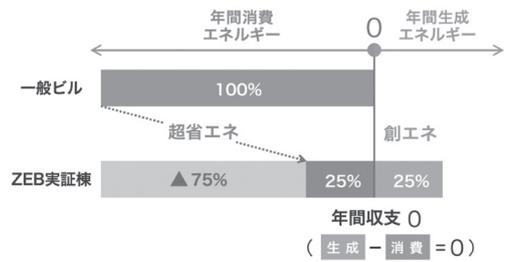


図-3 年間1次エネルギー収支

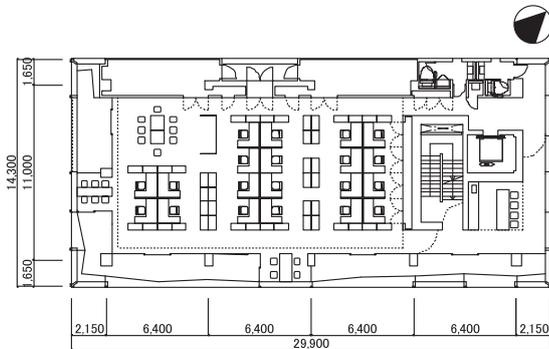


図-1 基準階(2F)平面図

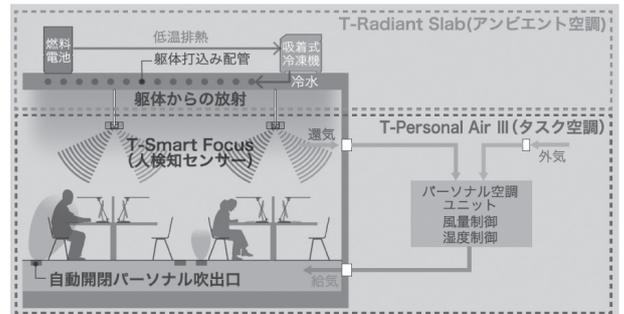


図-4 空調システム概念図

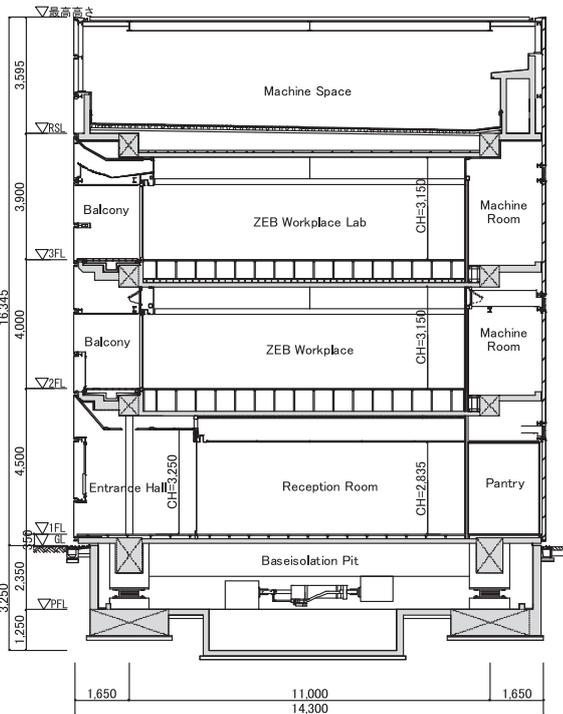


図-2 断面図

1階には会議室と展示スペースを備え、2、3階を研究員の事務室として使用している。建築的特徴のひとつに、バルコニーを備えたオフィスビルであることが挙げられる。日射制御、自然換気、自然採光などの省エネ機能を持たせた上で、屋外ワークスペースとして知的生産性向上を図る狙いもある(図-1、図-2)。

2. 設備概要

2.1 基本コンセプト

設備分野の基本方針は、①タスク&アンビエント思想に基づくパーソナル化による超省エネと②建物全体を利用した創エネ設備計画である。

ZEB実証棟では年間1次エネルギー収支で0(ゼロ)を実現するため、一般ビル比で▲75%の超省エネルギーを目標とし、残りの25%の消費エネルギーを太陽光発電による創エネルギーで相殺する計画である(図-3)。

2.2 空調設備概要

空調計画として、自然換気の積極的利用と内部発熱の減少による空調負荷の削減を見込んだ上で、コージェネによるアンビエント空調の高効率化を図っている。また、パーソナル空調の設計においては、人検知センサーを利用した自動化をベースに個人に自己選択性(調節機能)を付加することで必要など所に適正量のサービスを提供し、満足度の最大化を図る計画としている(図-4)。

2.3 照明設備概要

照明計画では、自然光採光システムを導入し、人検知センサー・明るさセンサーのセンシング技術を用いた最適照明制御による低照度アンビエント照明とした。また、有機ELタスクライトの採用により、十分な明るさ感を確

高める要素を積極的に取り入れ、国内のみならず国際的な情報発信を意図して、CASBEEはもとよりLEEDやBELSといった環境建築に関する評価制度を積極的に活用した事例である。

1. 建物概要

建物は大成建設(株)技術センターの敷地内のほぼ中央に位置し、研究員の事務所棟および新規開発技術の実用化に向けた実証実験棟の役割を併せ持つ。

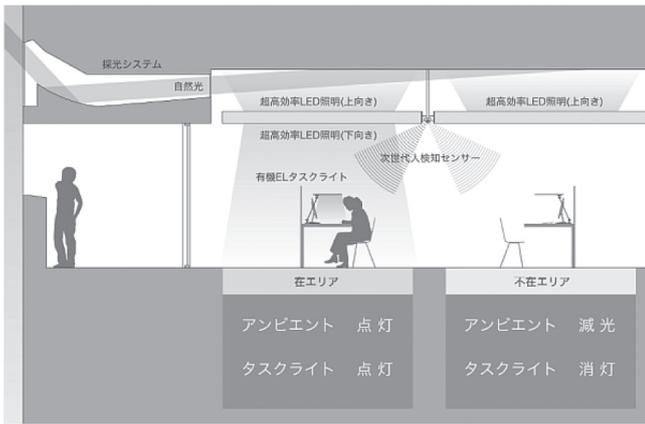


図-5 照明システム概念図

保しながら照明エネルギーを最小化する計画である (図-5)。

2.4 創エネ設備概要

建物全体を有効利用した太陽電池計画として、屋上には発電量重視の単結晶型太陽電池パネルを設置、壁面部分には将来の発電技術として有望な「有機薄膜太陽電池」を外壁ユニットに組み込んで設置した。

3. 環境建築認証制度の活用

3.1 LEEDに関する取組み

ZEB実証棟は、2014年10月にLEED-NC v3において、国内初の「Platinum」認証を取得した。スコアは87/110点であり、水資源やエネルギーの効率利用の項目で高い評価を得た (図-6)。

認証取得後数ヶ月が経過したが、社内外から予想以上の反響があり、LEEDに対する期待度・注目度の高さを実感している。以降、各項目別にその内容を紹介する。

1) Sustainable Site

敷地の選定に関して設計段階では与条件となるが、代替交通手段に関する項目は国内都市部に位置する敷地であれば満足している場合が多い。

本件では、鉄道駅からは少し距離があるが、路線バスや専用シャトルバスの利用が評価された。

また、駐輪スペースの確保にはシャワー設備の付属が求められるなどの点も配慮が必要であった。

2) Water Efficiency

日本よりも水資源が貴重な国の基準であるため、節水型衛生器具の採用はほぼ必須事項である。

今回は、更に雨水の中水利用による水資源の節約が評価され、満点を獲得している (図-7)。

3) Energy and Atmosphere

本建物の最大の評価ポイントであるエネルギーの項目では、eQUESTによるエネルギーシミュレーションを行い、満点 (19/19点) の評価を得た。新規開発技術の導入や汎用機器であっても複雑な制御により省エネを図る



図-6 LEED-NC「Platinum」認証書

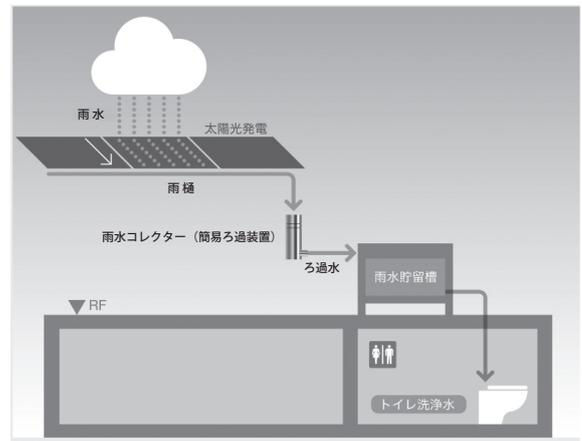


図-7 雨水の中水利用

場合には、適切なモデル化とその根拠資料・説明が求められ、申請・評価に時間を要するため、認証工程に余裕を見込んでおく必要がある。

サイト内の再生可能エネルギーに関する項目では、年間の太陽光発電量を算出・申請し、満点 (7/7点) 評価であった。グリーン電力を購入する際、国内の証書で申請可能であるが、グリーン電力証書単価としては米国の方が安価であるため、費用と調達日数により判断するのがよい。

また、本プロジェクトは、第三者機関による全体を通じたエンハンスドコミッションングを実施することで加点点評価を受けている。

4) Materials and Resources

既存ビルの再利用等が評価項目に含まれており、通常プロジェクトの場合には対応が難しい。

また、再生製品の利用やFCS認証木材等に関して、現時点で国内製品での対応は難しい。本項目に対しては、今後、国内のLEED対応建材リストの整備など業界を挙げての対応に期待したい。

5) Indoor Environmental Quality

他の項目にも同様に言えることだがLEEDの認証取得にあたっては、設計段階だけでなく、施工・運用段階の対応も評価の対象となるため、施工業者、メーカーを含めた協力体制が不可欠である。施工関係者がある程度定まった段階で関係者への説明会や必要提出書類の整理を行うことが重要で、このタイミングで認証スコアを見直し、再度評価ランクを確認する必要がある。



写真-2 LEED-NC「Platinum」プラーク

本項目の場合、事前に施工中の室内空気質管理計画書を作成し、具体的な対策方法を明記、その確認として写真等で記録することで遵守を徹底し、申請書類として提出した。

また、VOC対策では、接着剤等のVOC放出量に配慮が必要であるが、現時点では国内材料の情報整備が十分でない。

一方、居室としての室内環境評価では、タスク&アンビエント思想によるパーソナル化として、照明や空調に調節機能を設けている点が評価された。

最後に、LEED認証取得後の現在は、プラーク（写真-2）の購入・掲示、見学者への説明などによるグリーンビルディングの普及活動に努めると共に、竣工後10ヵ月を目途に運用段階のコミッションングを行う予定である。

3.2 BELSに関する取組み

ZEB実証棟は、2014年4月より新しく始まった「建築物省エネルギー性能表示制度（Building Energy-efficiency Labeling System：略称“BELS”）」において、「★★★★★」の評価を受けた。評価指標である「BEI（Building Energy Index）は0.14で、照明、空調における超省エネと太陽光発電による創エネにより達成した。BELS最高ランク「★★★★★」の評価を受けた建築物は本件が第一号である。評価は平成11年基準からの読み替え法による BEI_{ERR} により行った（図-8）。 BEI_{ERR} は旧省エネ法のCECの数値に基づいて算出するBEIであり、省エネ法の届出が2014年4月1日以降にされた建築物を除き適用可能な指標である。

BELS申請に必要な図書等は省エネ法に基づく届出に必要な図書と同一である。したがって省エネ法で用いられる計算プログラムで評価できない設備システムを採用した場合、別設備に読み替えて計算するなど、工夫が必要となる。

ZEB実証棟では熱源として夏期は燃料電池の排熱温水



図-8 BELS「★★★★★」認証

から吸着式冷凍機で冷水を製造し、冬期は燃料電池の排熱温水を直接利用するシステムを採用しているが、計算プログラムに入力できないため、夏期はガス焚冷温水発生機、冬期はガス焚ボイラーと読み替え、ガス消費量を加算した。この読み替えが妥当であるかが評価機関の審査のポイントとなった。審査においては（一財）住宅性能評価・表示協会や、省エネ計算プログラムを所管するIBEC（（一財）建築環境・省エネルギー機構）の意見も参考にし、最終的には安全側の読み替えを採用し、 BEI_{ERR} を算出した。

また、売電を行う太陽光発電はBELSの評価対象とすることができないが、ZEB実証棟では発電した電力を建物内で利用するほか、余った電力は敷地内の他の建物に供給可能とし、外部へは売電されないシステムとなっている。これにより、太陽光発電による創エネの全量が評価され、消費エネルギーから差し引くことができた。

おわりに

本プロジェクトは「都市型ZEB」のモデルプロジェクトである。「ZEB実証棟」を第三者機関により客観的に評価していただくことを目的にLEEDやBELSの環境建築認証制度を活用した。いずれもCASBEE（建築環境総合性能評価システム）とともに今後普及が期待される認証システムであり、環境建築を正当に評価し、世の中に発信できる制度として成熟していくと考えられる。今後もこれらの評価制度を活用し、環境配慮ビルの提案に積極的に取り組んでいきたい。

（2015年1月27日 原稿受理）



LEED Certification Review Report

This report contains the results of the technical review of an application for LEED® certification submitted for the specified project. LEED certification is an official recognition that a project complies with the requirements prescribed within the LEED rating systems as created and maintained by the U.S. Green Building Council® (USGBC®). The LEED certification program is administered by the Green Building Certification Institute (GBCI®).

Taisei Zero Energy Proving Building

Project ID: 1000033485
Rating system & version: LEED-NC v2009
Project registration date: 06/17/2013



Construction Application Decision

CERTIFIED: 40-49, SILVER: 50-59, GOLD: 60-79, PLATINUM: 80+

LEED FOR NEW CONSTRUCTION & MAJOR RENOVATIONS (V2009)

ATTEMPTED: 89, DENIED: 0, PENDING: 0, AWARDED: 87 OF 110 POINTS

SUSTAINABLE SITES 22 OF 26

- SSp1 Construction Activity Pollution Prevention Y
- SSc1 Site Selection
- SSc2 Development Density and Community Connectivity
- SSc3 Brownfield Redevelopment
- SSc4.1 Alternative Transportation-Public Transportation Access
- SSc4.2 Alternative Transportation-Bicycle Storage and Changing Rooms
- SSc4.3 Alternative Transportation-Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicles
- SSc4.4 Alternative Transportation-Parking Capacity
- SSc5.1 Site Development-Protect or Restore Habitat
- SSc5.2 Site Development-Maximize Open Space
- SSc6.1 Stormwater Design-Quantity Control
- SSc6.2 Stormwater Design-Quality Control
- SSc7.1 Heat Island Effect, Non-Roof
- SSc7.2 Heat Island Effect-Roof
- SSc8 Light Pollution Reduction

WATER EFFICIENCY 10 OF 10

- WEp1 Water Use Reduction-20% Reduction Y
- WEc1 Water Efficient Landscaping
- WEc2 Innovative Wastewater Technologies
- WEc3 Water Use Reduction

ENERGY AND ATMOSPHERE 33 OF 35

- EAp1 Fundamental Commissioning of the Building Energy Systems Y
- EAp2 Minimum Energy Performance Y
- EAp3 Fundamental Refrigerant Mgmt Y
- EAc1 Optimize Energy Performance
- EAc2 On-Site Renewable Energy
- EAc3 Enhanced Commissioning
- EAc4 Enhanced Refrigerant Mgmt
- EAc5 Measurement and Verification
- EAc6 Green Power

MATERIALS AND RESOURCES 4 OF 14

- MRp1 Storage and Collection of Recyclables Y
- MRC1.1 Building Reuse-Maintain Existing Walls, Floors and Roof
- MRC1.2 Building Reuse, Maintain 50% of Interior
- MRC2 Construction Waste Mgmt
- MRC3 Materials Reuse
- MRC4 Recycled Content

MATERIALS AND RESOURCES CONTINUED

- MRC5 Regional Materials
- MRC6 Rapidly Renewable Materials
- MRC7 Certified Wood

INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY 8 OF 15

- IEQp1 Minimum IAQ Performance Y
- IEQp2 Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control Y
- IEQc1 Outdoor Air Delivery Monitoring
- IEQc2 Increased Ventilation
- IEQc3.1 Construction IAQ Mgmt Plan-During Construction
- IEQc3.2 Construction IAQ Mgmt Plan-Before Occupancy
- IEQc4.1 Low-Emitting Materials-Adhesives and Sealants
- IEQc4.2 Low-Emitting Materials-Paints and Coatings
- IEQc4.3 Low-Emitting Materials-Flooring Systems
- IEQc4.4 Low-Emitting Materials-Composite Wood and Agrifiber Products
- IEQc5 Indoor Chemical and Pollutant Source Control
- IEQc6.1 Controllability of Systems-Lighting
- IEQc6.2 Controllability of Systems-Thermal Comfort
- IEQc7.1 Thermal Comfort-Design
- IEQc7.2 Thermal Comfort-Verification
- IEQc8.1 Daylight and Views-Daylight
- IEQc8.2 Daylight and Views-Views

INNOVATION IN DESIGN 6 OF 6

- IDc1.1 Innovation in Design
- IDc1.1 Innovation in Design
- IDc1.2 Innovation in Design
- IDc1.2 Innovation in Design
- IDc1.3 Innovation in Design
- IDc1.3 Innovation in Design
- IDc1.4 Innovation in Design
- IDc1.4 Innovation in Design
- IDc1.5 Innovation in Design
- IDc1.5 Innovation in Design
- IDc2 LEED® Accredited Professional

REGIONAL PRIORITY CREDITS 4 OF 4

- WEc1 Water Efficient Landscaping
- WEc2 Innovative Wastewater Technologies
- WEc3 Water Use Reduction
- EAc1 Optimize Energy Performance
- EAc3 Enhanced Commissioning
- EAc5 Measurement and Verification

TOTAL 87 OF 110

LEED NC v3 PLATINUM Scorecard