

中央自動車工業株式会社東京支社新築工事 設計報告 ～ZEB Ready 取得へ向けた取組方法～

友安 武真 大澤 一人

本物件は中央自動車工業（株）の東京支社として事務用途を主とし、自動車用ボディコーティングの実演、展示等の機能を備えている。本報では、建物概要、空調・衛生設計内容および機器選定の留意点などZEB Ready達成に寄与した項目について報告する。

1. はじめに

中央自動車工業（株）は自動車用ボディコーティングを主力としたケミカル製品の開発・販売等、自動車部品・用品及び新商品並びに関連サービスの開発・販売・輸出入を行っている。大阪市の本社をはじめ全国に支店・営業所、海外にも拠点を構えており、本物件は東京支社の新築計画である。写真1に建物外観を示す。

事務用途を主として、3階に執務室を、2階に自動車の洗浄やコーティングを行う実験室とコーティングした自動車の展示室を設けている点が特徴である。建物外形は階を上がるごとにセットバックする構成とし、3階から5階までの各階にルーフバルコニーと機器置場を配置している。4階の一部にはグループ会社が入居するため、セキュリティの区画に加え空調も別系統としている。また、高効率機器の採用等により、ZEB Readyを取得した。

2. 建物概要

名称 : 中央自動車工業株式会社東京支社
所在地 : 東京都板橋区高島平1-2-15
建物用途 : 事務所
構造 : S造
階数 : 地上5階
建築面積 : 1,072m²
延床面積 : 3,798m²



写真1 建物外観

設計者 : (株) 藤木工務店 一級建築士事務所
施工者 : (建築) (株) 藤木工務店
(空調) 東洋熱工業 (株)
(衛生) 東洋熱工業 (株)
(電気) 丸電工業 (株)
工期 : 2023年10月～2025年3月

3. 空調設備概要

3.1. 空調設備

空調設備はフロアごとに系統を分けたビル用マルチエアコン（冷暖切替型）を基本として構成している。ただし、3階系統は執務室に加え会議室および応接室も同一系統としているため、快適性に配慮し冷暖同時型を採用した。

1階は、エントランスホールおよびエレベーターホール、階段室を1系統として、冷暖切替型のビル用マルチエアコンにより空調を行っている。吹出方式は床吹出方式を採用し、隣室に設置した天井隠蔽型室内機からの給気を、床下を介して対象室へ導入する方式とした。

2階は、展示室系統とロッカールーム・トイレ系統に分け、それぞれ冷暖切替型のビル用マルチエアコンによる空調とした。実験室は、実務エリアとデモンストラーションエリアがスライディングウォールで仕切られており、さらに実務エリアはビニールカーテンにより2分割される運用を想定しているため、計3系統に分け個別パッケージエアコンにより空調を行っている。実験室の天井は、大部分を光幕天井が占めていることから、隣室に室内機を設置した。また、制気口の位置は自動車の洗浄・コーティングに影響を与えないよう、風が直接当たらない位置に調整した。

3階は、執務室・会議室・応接室を対象として冷暖同時型のビル用マルチエアコンにより空調を行っている。ただし、執務室の一部については、BCP対応エリアに設定されており、非常電源系統として単相200Vにて機器選定する必要があったため、個別パッケージエアコン6台による空調とした。また、執務室は日中は社員の在館人数が少ない為、コンパクト型天井カセット式室内機に人感センサーを設置し、自動で省エネ運転を行う制御を導入している。写真2に3階執務室の内観を示す。

4階は大会議室系統および別会社の執務室・会議室系統の2系統、5階はラウンジ系統の1系統をそれぞれ冷暖切替型のビル用マルチエアコンによる空調とした。



写真2 3階執務室

3.2. 換気設備

居室の換気機器は直膨コイル付全熱交換器を基本とした。3階執務室のBCP対応エリアにおいては、単相200Vで使用できるヒートポンプデシカント方式の調湿外気処理機「DESICA」（ダイキン製）を採用し除湿・加湿性能を確保した。

1階屋内駐車場は、床面積の合計が500m²以上の場合14CMH/h・m²の換気量を確保する必要があるが、本物件では外部との開口を床面積の10%以上確保し、機械換気設備を不要とした。ただし、自動車の排気ガス等が駐車場内に滞らないようエアー搬送ファンを配置した。

2階実験室は、空調と同様に、自動車の洗浄・コーティングに対する影響を考慮し、自動車に風が直接当たらない位置に制気口を配置した。

3.3. 自動制御設備

自動制御設備は高機能集中管理コントローラー「インテリジェントタッチマネージャー」（ダイキン製）を3階執務室に配置し、ビル用マルチエアコン・個別パッケージエアコン・直膨コイル付全熱交換器・DESICAを一括管理可能とした。

4. 給排水衛生設備

4.1. 給排水設備工事

給水は、1階は直圧方式、2階～PH階は直結増圧方式とし、1階に直結増圧給水ポンプを配置して各所へ給水する方式とした。給湯は、2階洗濯室の洗濯機および流し台用としてエコキュートを設置し、その他のトイレ手洗いや給湯室等には局所式の電気温水器を設置した。

排水は建屋内汚雑分流方式とした。汚水は水槽を介さずに既存の公共樹（1カ所は新設）に接続、雑排水は雑排水槽を介してポンプアップした後、建屋内2階駐車スペースからの排水を含むため、オイルトラップを経て既存の公共樹に接続とした。雨水は雨水貯留槽に貯めた後、ポンプアップにて既存の公共樹に接続とした。

4.2. 消火設備概要

消火設備は屋内消火栓（易操作性1号）を各階に設置した。また1階屋内駐車場については、床面積が500m²を超えるため、泡消火設備を設置した。

2階実験室は消防法にて「自動車の修理又は整備の用に供される部分」に該当し、床面積が200m²以上の場合には泡消火設備が必要となるが、設置不要となるように建築で室面積200m²未満に調整した。

5. ZEB Ready 達成に向けた設計留意点

5.1. ZEBの概要

ZEBとは「室内及び室外の環境品質を低下させることなく、負荷抑制、自然エネルギー利用、設備システムの高効率化等により、大幅な省エネルギーを実現した上で、再生可能エネルギーを導入し、その結果、運用時におけるエネルギー（あるいはそれに係数を乗じた指標）の需要と供給の年間収支（消費と生成、又は外部との収支）が概ねゼロもしくはプラス（供給量>需要量）となる建物」¹⁾と定義されている。これを受け、更に4つに定義づけがなされている。図1にZEBの省エネルギーについてのイメージ図を示す。

『ZEB』：以下の①、②のすべてに適合した建築物

- ① 基準一次エネルギー消費量から50%以上の削減（再生可能エネルギーを除く）
- ② 基準一次エネルギー消費量から100%以上の削減（再生可能エネルギーを含む）

Nearly ZEB：以下の①、②のすべてに適合した建築物

- ① 基準一次エネルギー消費量から50%以上の削減

（再生可能エネルギーを除く）

- ② 基準一次エネルギー消費量から75%以上100%未満の削減（再生可能エネルギーを含む）

ZEB Ready：再生可能エネルギーを除き、基準一次エネルギー消費量から50%以上の一次エネルギー消費量削減に適合した建築物

ZEB Oriented：延床面積10,000m²以上、かつ以下の①及び②の定量的要件を満たす建築物

- ① 該当する用途毎に、再生可能エネルギーを除き、基準一次エネルギー消費量から規定する一次エネルギー消費量を削減すること
 - A) 事務所等、学校等、工場等は40%以上の一次エネルギー消費量削減
 - B) ホテル等、病院等、百貨店等、飲食店等、集会所等は30%以上の一次エネルギー消費量削減
- ② 「更なる省エネルギーの実現に向けた措置」として、未評価技術（WEBPROにおいて現時点で評価されていない技術）を1項目以上導入すること

以下に本建物におけるZEB Ready達成に向けた設計留意点述べる。

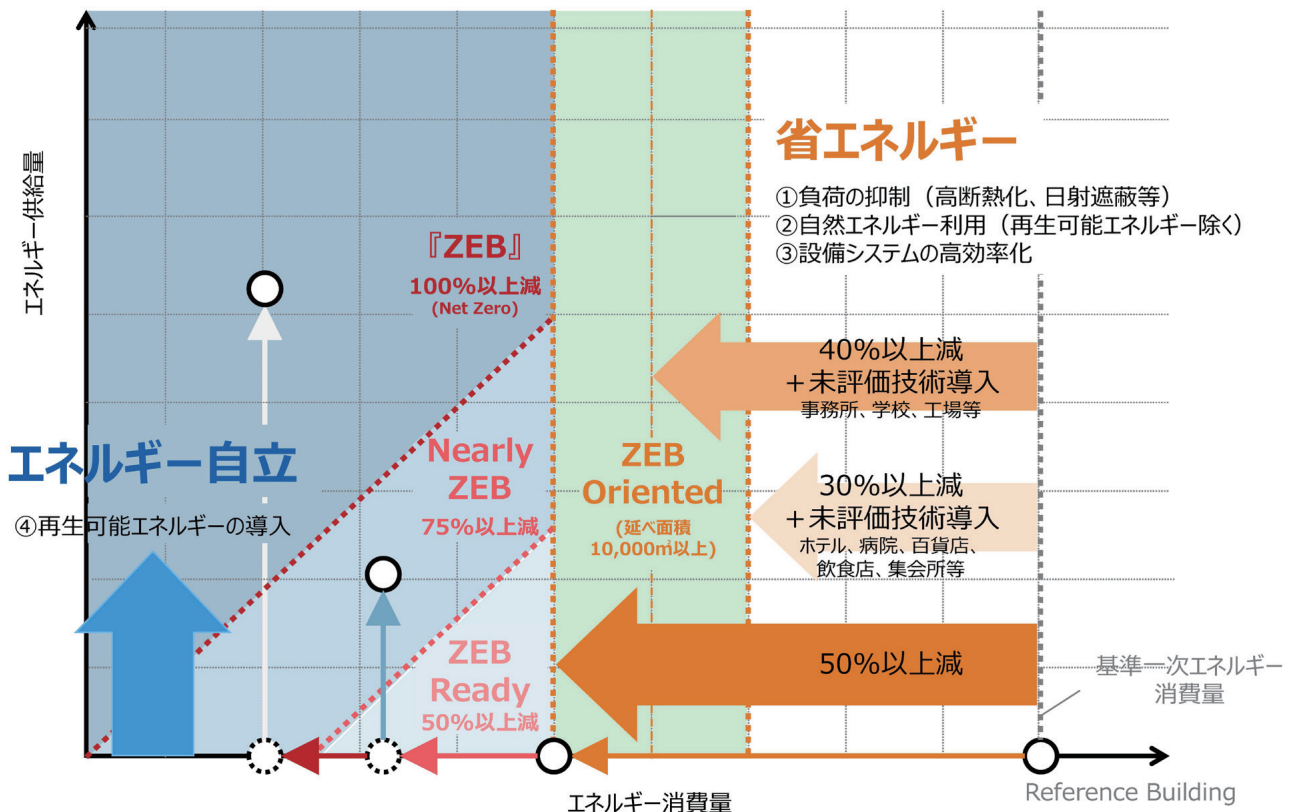


図1 ZEB定義 イメージ²⁾

5.2. 外皮性能

外壁・屋根の高断熱化を図るとともに、窓は熱貫流率および日射熱取得率の低いLow-E複層ガラスを採用し、熱の出入りを抑制している。

下記①～③に本物件にて採用した外皮仕様を示す。

- ① 窓仕様:Low-E複層ガラス (Low-E膜1層、乾燥空気、日射遮蔽型、中空層幅12mm)、熱貫流率1.8、日射熱取得率0.4
- ② 外壁断熱材:現場発泡硬質ウレタンフォームA種1H 50mm (0.026W/m・K)、外壁熱貫流率0.42~0.46
- ③ 屋根断熱材:高性能グラスウールマット50mm (0.044W/m・K)、屋根熱貫流率0.74

5.3. 高効率機器

冷暖切替型ビル用マルチエアコンは、ダイキン製VRV X (高COPタイプ) にて選定を行った。VRV X (ハ

イグレード) と比較しても更にCOPが向上したシリーズである。表1に高COPタイプとハイグレードのCOP比較を示す。高COPタイプの室外機の外形はハイグレードより大きくなるという留意点があり、配置検討にて設置スペースが十分確保できていることを確認した。

冷暖同時型は冷暖切替型より標準入力法計算においては数値が大きくなってしまいう傾向にあるため、1系統のみの採用とし、BEI低減を図った。

5.4. 照明設備

照明はLED照明を採用し、さらにZEB設計ガイドラインを参考に設計照度を定めた。建築設備設計基準(令和3年度版) 4)における一般的な事務室の明るさは750lx (消費電力9W/m²) であるが、従来の紙媒体での作業からPCでの作業が一般的になっていることから、500lx (消費電力6W/m²) として照明エネルギー消費量

表1 VRV Xシリーズ COP比較³⁾

	8馬力	10馬力	14馬力	20馬力	30馬力
冷房能力	22.4kW	28kW	40kW	56kW	85kW
VRV X (高COP) : 採用	4.13	3.82	4.12	3.81	3.92
VRV X(ハイグレード)	4.08	3.30	3.88	3.29	3.73
暖房能力	25kW	31.5kW	45kW	63kW	95kW
VRV X (高COP) : 採用	4.62	4.40	4.46	4.38	4.42
VRV X(ハイグレード)	4.36	4.09	4.25	4.09	4.22

(本物件にて選定した室外機を抜粋)

南面 立面図

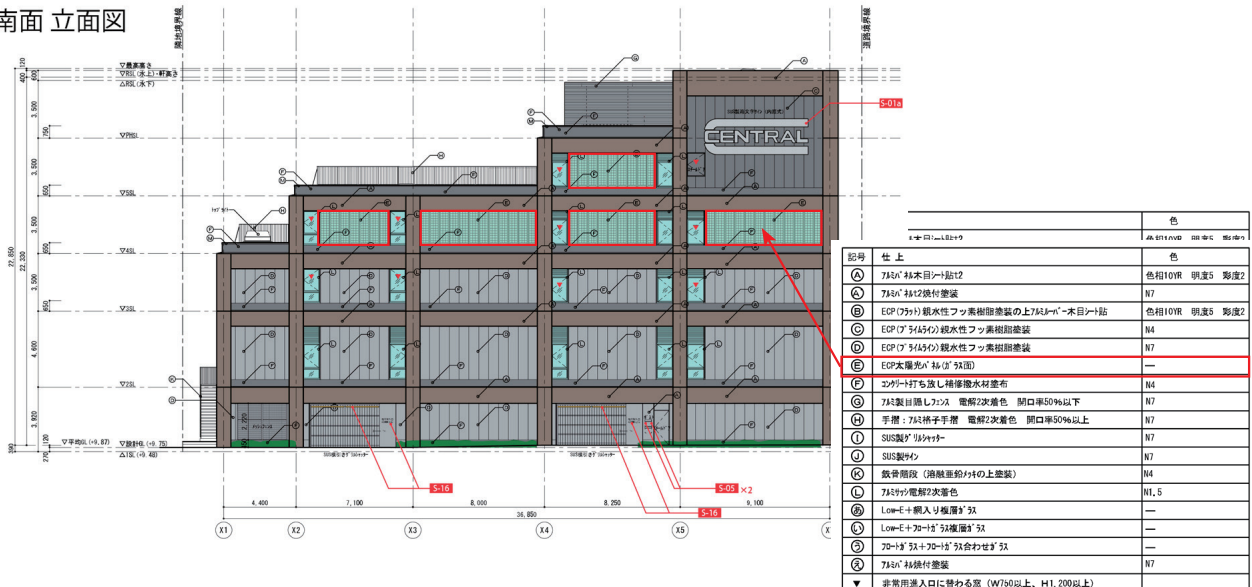


図2 建物南面 立面図

を低減した。また、高効率照明器具の採用、明るさセンサーによる自動調光制御、人感センサーによる自動調光、点灯・消灯制御の採用により、ZEB Ready取得に寄与した。

5.5. 太陽光発電

図2に示す通り建物南面の外壁の一部にアスロック一体型太陽電池（以降、ASW）を取り付けた。発生電流はパワーコンディショナー（以降、PCS）に集電し、PCSは集電した直流電力を並列する商用電力に同期した交流電力に変換し、負荷側へ供給する。

ASW：0.09kW×49枚=4.41kW

PCS：容量4.4kW

5.6. その他

その他、エネルギー消費性能計算においてZEB Ready達成に寄与した項目を述べる。

直膨コイル付全熱交換器は、熱交換換気とエレメントをバイパスさせる普通換気とを自動で切替えるバイパス制御機能を有し、エネルギー消費の低減に寄与している。

エネルギー消費性能計算において、給湯配管の保温仕様は上位から順に保温仕様A～Dと裸管の5種類に分類される。本建物では保温仕様Bを採用している。保温仕様Bでは、呼び径が32未満の配管にあっては、保温材の厚さが20mm以上、また保温材はJIS A 9504のロックウールもしくはグラスウールの保温筒を用いる。

6. 計算結果

一次エネルギー消費量およびBEIの計算結果を表2、図3に示す。表2に示す通り、全体としてのBEIは0.46となり、ZEB Readyを満たす数値となっている。換気のBEIが小さい要因としては、駐車場の換気をエア搬送ファンのみ（3.2 換気設備参照）としたことが大きく影響している。

7. おわりに

建物の設計・施工を行うにあたり省エネルギーやZEBへの対応が必須となった現在において、本物件がZEB Ready 取得事例として今後の設計・施工の参考となることを切に願う。また、ZEBプランナー登録事業者としてZEB普及への取組を行っていきたい。

謝 辞

本工事に当たり、中央自動車工業（株）様、（株）藤木工務店様、丸電工業（株）にはご指導ご協力を頂き厚く御礼申し上げますとともに、今後とも何卒よろしくお願い申し上げます。

参考文献

- 1) ZEBロードマップフォローアップ委員会：これからの環境建築の方向性 ZEB設計ガイドライン<ZEB Ready・小規模事務所編>、pp9、2018年
- 2) ZEBロードマップフォローアップ委員会：平成30年度 ZEBロードマップフォローアップ委員会とりまとめ、pp18、2019年
- 3) ダイキン工業株式会社：業務用マルチエアコン 総合カタログ、pp78-82、2022年8月
- 4) 一般社団法人 公共建築協会：建築設備設計基準令和3年版、pp351、2021年建築消防実務研究会：建築消防のadvice 2025

表2 WEBプログラム計算結果

単位：MJ/m²年

	基準値	設計値	BEI
空調	561.58	303.16	0.54
換気	319.82	77.55	0.24
照明	297.83	148.41	0.50
給湯	7.72	11.91	1.54
昇降機	21.33	21.33	1.00
計	1,208.34	562.37	0.47
太陽光 (PV)	0	-6.75	-
計 (PV 含)	1,208.34	555.63	0.46

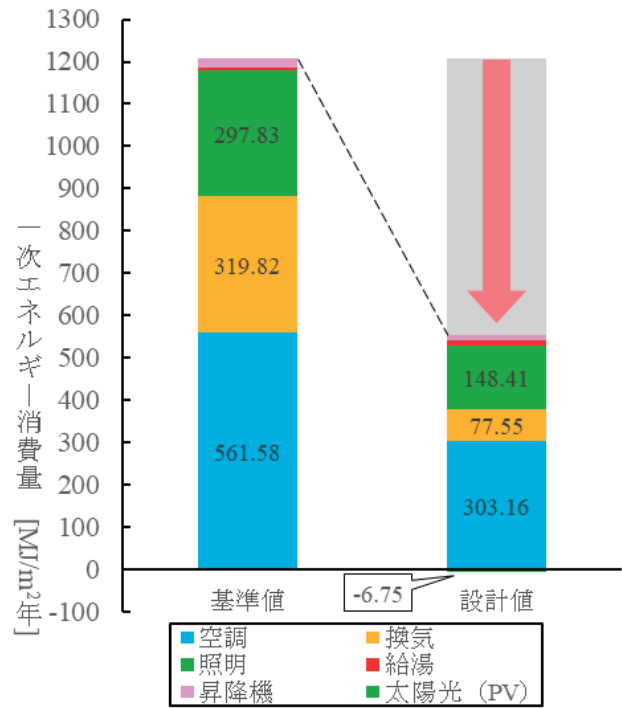


図3 WEBプログラム計算結果