

**テクニカルツアー ①**

**東京ガス港北ニュータウンビル（アースポート）**

アースポートは、「ライフサイクル省エネルギー（建物の建設から廃棄までのライフサイクルで地球環境負荷を低減する）」をコンセプトとし、建築・環境・設備の手法を総合的に結集した地球環境共生型のビルであり、自然エネルギーを効率良く活用するために、様々な工夫を施している。2010年に、2030年でのZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）化を目指した改修を実施し、ZEB化技術の実証を行っている。



写真-1 竣工当時のアースポート

**1. 改修概要**

アースポートは建築から運用・廃棄までのライフサイクルで環境の負荷低減を図る“ライフサイクル省エネルギーオフィス”として1996年に誕生した。昼光利用や自然換気等により既に省エネ・省CO<sub>2</sub>が進んでいるビルであったが、2010年にさらに改修を施し、一般テナントビルと比較して一次エネルギーを4割削減することを目指して以下の①～③の対策を実施した。

表-1 アースポート概要

施主	東京ガス都市開発株式会社
改修設計	株式会社日建設計
改修施工	大林組
所在地	神奈川県横浜市
延床面積	5,645 m <sup>2</sup>
規模	地上4階、塔屋1階
構造	RC, SRC, S, W
竣工	新築：1996年3月 改修：2010年10月
用途	オフィス、ショールーム

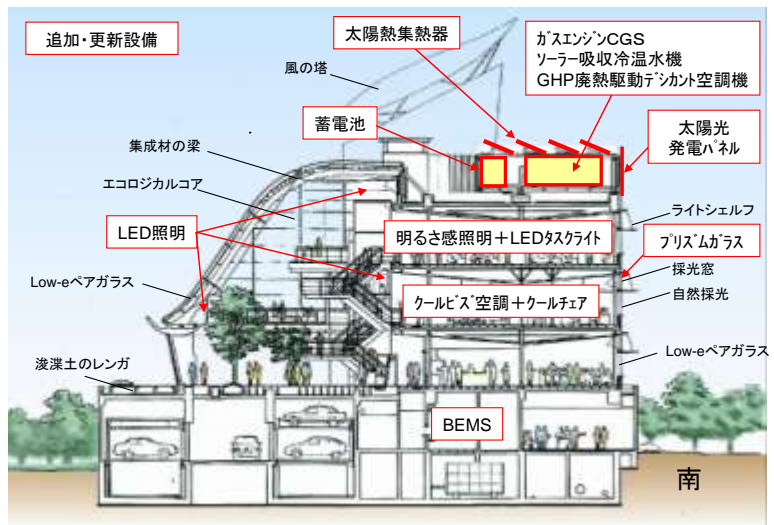


図-1 改修概要

**①太陽熱、CGS及びGHPチラーの廃熱を最適利用する省エネ・省CO<sub>2</sub>空調システム**

定格熱出力約100kWの真空管式太陽熱集熱器を屋上に設置し、天候等により集熱量が変動する太陽熱を最優先で利用しながら35kWのコージェネ(CGS)の廃熱で補完し、ソーラー吸収冷温水機を用いて安定的に空調を行う。その際、温水の温度レベルに応じて、カスケード的にガス吸収冷温水機とデシ



図-2 空調システムフローの概要

カント空調機で利用することにより、最大限に熱を活用して高効率化を実現している。

二次側空調機にはデシカント空調機を採用し、室内温度を比較的高く保ちつつ湿度コントロールを行い快適性と省エネ・省CO<sub>2</sub>の両立を目指している。デシカントローター再生用熱源にGHPチラーの廃熱を利用することにより、新たなエネルギー使用なしに快適な空調を実現した。

### ②自然採光を活用した次世代照明制御システム

既に導入済みの自然採光の利用拡大、アンビエント領域での明るさ感重視照明の導入、タスク照明や共用部へのLED高効率照明の導入、人感センサーによるON-OFF制御、エリアごとの照度コントロールによる最適制御など省エネ効果を発揮する技術を実証している。既設の照明に反射板を設置し、天井面を照射することにより部屋全体の明るさ感を得ている。また、南側欄間の採光部にプリズムガラスを導入し、西日の時間帯でも眩しくならず採光できるよう工夫している。



写真-2 明るさ感重視型照明

### ③太陽光発電と高効率CGS等を組み合わせた電力統合制御システム

建物屋上部分の防音壁の南および西側に21.5kWの太陽光パネルを設置し、太陽光パネルによる比較的短周期の発電電力の変動を蓄電池で、比較的長周期の変動をコージェネ(CGS)で補完することにより、デマンド削減効果を担保するとともに総発電出力の安定化を実現した。



図-3 電力統合制御システム

## 2. ZEB化に向けて

2010年の改修では、再生可能エネルギーと廃熱を最大限利用した高効率システムと最先端技術の組合せにより、一般テナントビルと比較して大幅な省エネ・省CO<sub>2</sub>を実現した。

今後、さらなる高効率機器の導入や近隣施設とのエネルギー融通による面的利用を検討し、地域としての省エネ・省CO<sub>2</sub>に貢献していくとともに、2030年までにZEB化を目指していく。

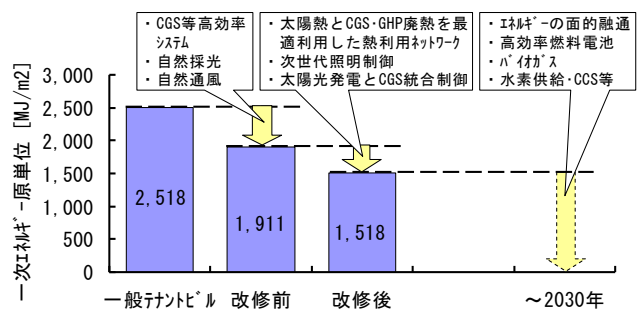


図-4 ZEB化のイメージ

## テクニカルツアー ②

## 慶應義塾大学 日吉キャンパス協生館

テクニカルツアーの二番目の見学先「慶應義塾大学日吉キャンパス協生館」（2008年7月竣工）は、地球温暖化対策、ヒートアイランド対策、長寿命化対策やまちなみ景観への配慮をした地球環境に優しい建築であり、CASBEE横浜認証制度の第一号として、最高位「S」ランクの認証を受けている。

## 1. 概要

慶應義塾日吉キャンパス（神奈川県横浜市港北区日吉）は、7学部（1・2年生）、3研究科の約11,000人が集う銀杏並木が象徴的なキャンパスである。

協生館は、学生・教職員の利用はもちろんのこと

と“開かれた学塾”として、地域との連携を図り多様な人々、世代との交流を體現し、“協力して生きる力”を育むことのできる環境を創出し、大学が掲げる“環境・安全・健康キャンパス”をテーマに慶應義塾創立150年記念の一環として設立された。

- ・敷地面積：約 352,357 m<sup>2</sup>（キャンパス全体）
- ・建築面積：約 7,363 m<sup>2</sup>
- ・延床面積：約 38,207 m<sup>2</sup>
- ・階数：地上7階、地下2階（中間層免震）

## 2. 建築構造

協生館は、3つの大学院の教室、研究所、藤原洋記念ホール、50m 国内公認プールをはじめとした大学体育施設や研究宿泊施設の他、地域に開かれた支援施設、保育施設、開放型体育館などの様々な施設により構成され、建物を貫通する吹き抜け空間でそれらを連結した高度に複合化された建物である。吹き抜け空間により多様な施設を連結することによって、人の流れや視線の連続性を高め、新たなコミュニケーションを誘発する安全な大学施設を実現している。



至聖園  
図 - 1 キャンパス全景 (\*1)



図 - 2 協生館 (\*1)

協生館は、教育研究施設としての高い安全性、建物の長寿命化など実現するため地下1階と1階の間に免震層を設けた中間層免震を採用している。地震レベルに応じてオイルダンパーの減衰係数を切り替えるセミアクティブ免震システムを採用し、中小地震時における地震レベルにも対応する、耐震性、居住性に優れた免震構造建物になっている。

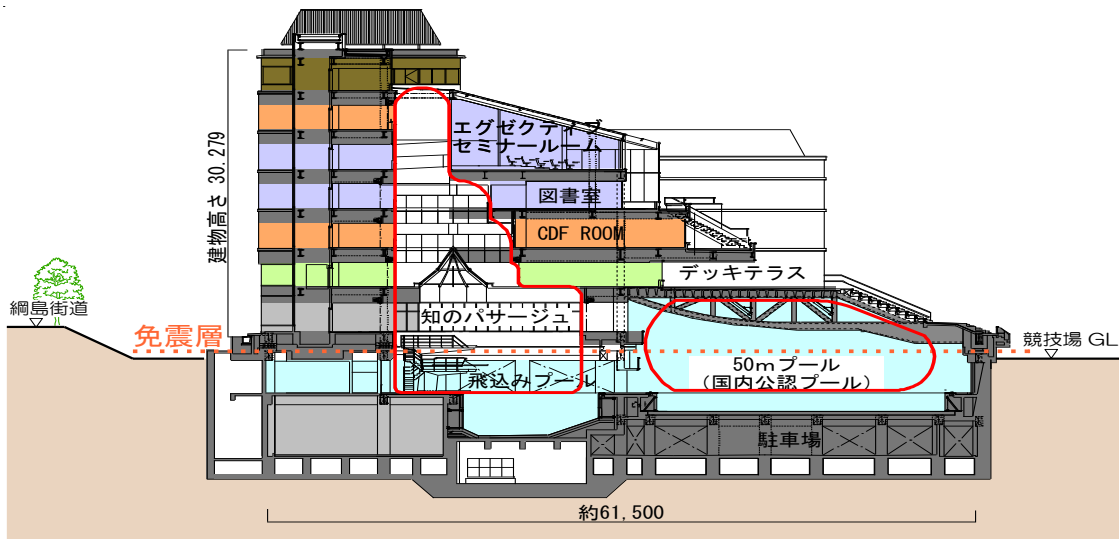


図 - 3 協生館 断面図(\*1)

### 3. 設備概要

#### (1) 電気設備

電源設備は、日吉キャンパス全体の主電気室として電力会社より高圧本線予備線受電し、キャンパス内の各変電所へ高圧分岐送電している。コージェネレーション（以下、CGS）発電機は高圧で商用系統と連系し、昼間の電力ピークカットを行う。照明制御システムや人感センサーによりきめ細かく照明の点滅制御を行い、消費電力の低減を図っている。

- \*受変電設備：6.6kV 本線予備線受電、設備容量：7,750kVA
- \*非常用発電機：屋外型ディーゼル発電機、6.6kV750kVA
- \*蓄電池設備：非常照明用、操作用、長寿命形鉛蓄電池
- \*電灯コンセント設備
- \*弱電設備：テレビ共聴設備、電話配管設備、インターホン設備、駐車管制設備、便所警報設備、入退室管理設備、監視カメラ設備
- \*防災設備：非常照明、誘導灯、自動火災報知設備、非常放送設備、非常用コンセント等

#### (2) 空調設備

熱源方式は中央熱源方式を採用し、冷熱源は排熱投入型吸収冷温水機（以下、ジェネリンク）、ガス吸収冷温水機並びに氷蓄熱システム等によるガス・電気のベストミックス熱源としている。CGSは電気を主として運転し、発生した熱で夏期はジェネリンクにより冷房を行い、冬期は熱交換器により給湯・暖房・プール昇温に利用することで、年間を通じて



図-4 CGS(左) (\*1)



図-5 屋内プール (\*1)

高い総合効率の実現を目指している。

冷熱源構成は CGS からの排熱量に見合った容量のジェネリンク、ガス吸収冷温水機、ブライントーボ冷凍機（氷蓄熱システム）と夜間の小負荷対応用の空冷ヒートポンプチラーとなっている。また、温熱源はジェネリンクと2回路式真空式温水器を採用し、研修宿泊施設、屋内プールなどの温熱負荷需要に対応している。

冷・温水送水システムは2ポンプシステムとし、インバータ制御より2次ポンプの搬送動力削減、また、冷却水量の多い吸収冷温水機については冷却水変流量システムを採用し、低負荷時には冷却水量を50%まで絞り、搬送動力を削減している。

冷凍機冷却取り出し温度は7℃、冷却水温度差は10℃差の大温度差とし、搬送動力の削減を図った熱源システムとしている。

表-1 主要機器の能力

主要機器	能力
ガスエンジン CGS	発電出力 350kW
排熱投入型吸収冷温水機（ジェネリンク）	1,266kW
ガス吸収冷温水機	1,266kW
ブライントーボ冷凍機	製氷 650kW 追掛 914kW
氷蓄熱槽	6,505kWh
空冷ヒートポンプチラー（小負荷対応）	246kW
真空式温水器（2回路式）	2,330kW×3台

### (3) 中央監視設備

1階の防災センターに設置している中央監視設備は、ネットワーク BA サーバー方式を使用し、上位通信は BACnet を採用したオープンシステムとしている。中央監視装置と2次側の分散制御装置（Icont）以降の機器は異なるメーカーにて構成されている。また、BEMS 装置を導入し、設備台帳管理機能、エネルギー管理機能を備えている。主な機能として、各計測ポイントの一日分の履歴をファイル管理する機能や、エネルギー消費量や機器単体 COP、CGS 総合効率、システム COP 等を計測・演算する機能を有し、設備機器の効率的な運転管理を支援するシステムとなっている。

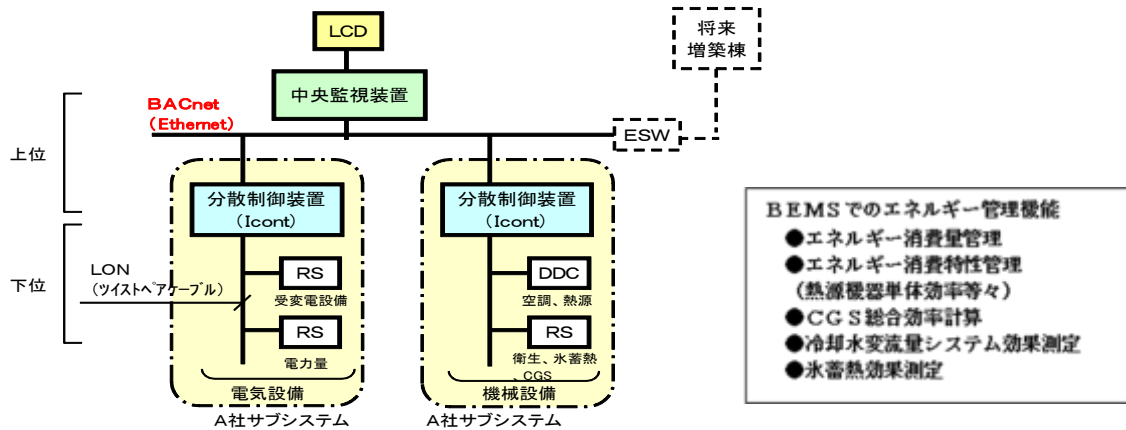


図 - 6 中央監視盤<sup>(※1)</sup>

#### 4. 環境負荷低減効果について

以上の取組みから、各 CEC (エネルギー消費係数) を統合した ERR (エネルギー利用の低減率) では建物全体で 25.5% となっている。

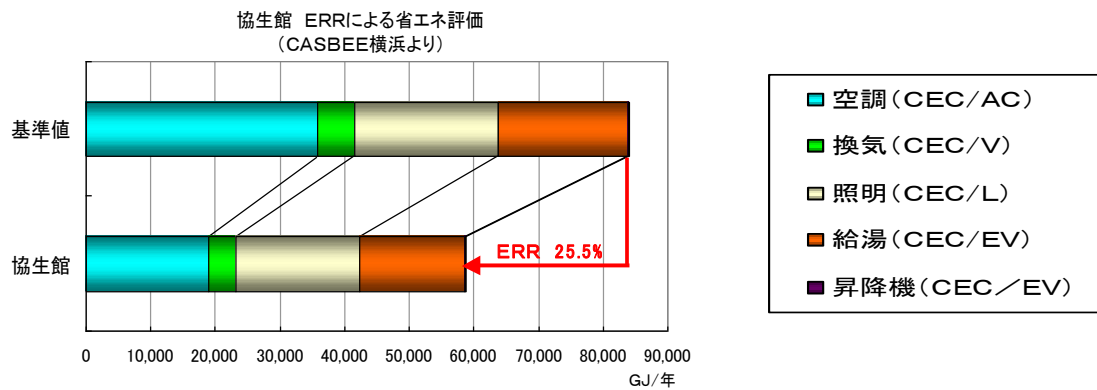


図 - 7 ERR による省エネ評価 (CASBEE 横浜より)<sup>(※1)</sup>

(※1) テクニカルツアー説明資料 (㈱三菱地所設計) より引用