

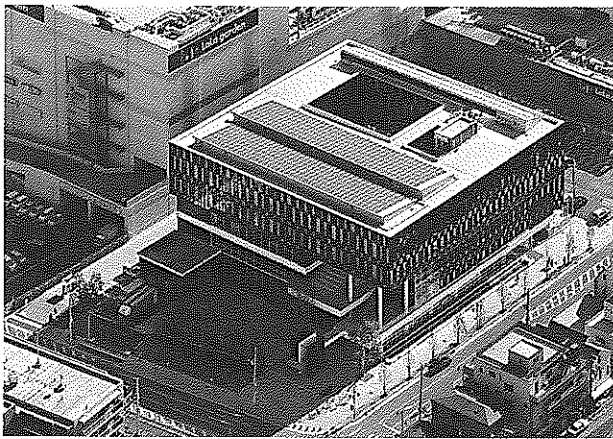
# 特別寄稿

## 省CO<sub>2</sub>の最先端モデル ～東部市域振興ふれあい拠点施設～

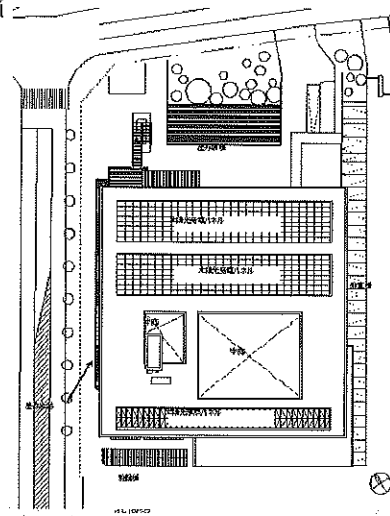
埼玉県都市整備部設備課

東部地域振興ふれあい拠点施設は、埼玉県と春日部市の共同で進めた事業であり、庁舎・事務所・多目的ホールの3つの用途から構成される施設である。地域産業の振興や地域住民の交流・活動を促進する複合拠点施設として整備したものである。

本建物は、環境配慮型施設の「省CO<sub>2</sub>の最先端モデル」として、同種の施設と比べ運用段階のカーボンフットプリントを実現するために、環境負荷削減のための建築的、構造的、設備的手法を取り入れ、それらを融合させた建物である。そして、他の施設の模範となる「環境負荷削減啓発施設」となる。



建物外観



配置図

写真-1 建物外観・配置図

### 1. 建築概要

名称	東部地域振興ふれあい拠点施設	階数	地上6階 塔屋1階
所在地	埼玉県春日部市南1-1-7	主要構造	鉄骨造+木造
用途	庁舎・事務所・多目的ホール	工期	2010年8月～2011年10月
敷地面積	5,212.40 m <sup>2</sup>	設計監理	(株)山下設計
延床面積	10,529.08 m <sup>2</sup>	施工	(株)銭高組

### 2. 建築計画

埼玉県東部地域の新しい交流拠点となる本施設は「活動を街に開くこと」そして「省CO<sub>2</sub>の先端モデルをつくること」をデザインの骨格に据えている。

ホール上部に配置した中庭を通し、自然採光や自然通風が得られ、自然エネルギーを活用した快適な活動環境が実現されている。また、上部の2層は、比較的小さな単位の部屋で構成される機能をまとめ、耐火木造とした。低炭素社会の実現という、現代社会が抱える大きな課題を解決するキーテクノロジーの1つが「耐火木造の技術」であると考えます。図-1に耐火木造部のアクソメを示す。

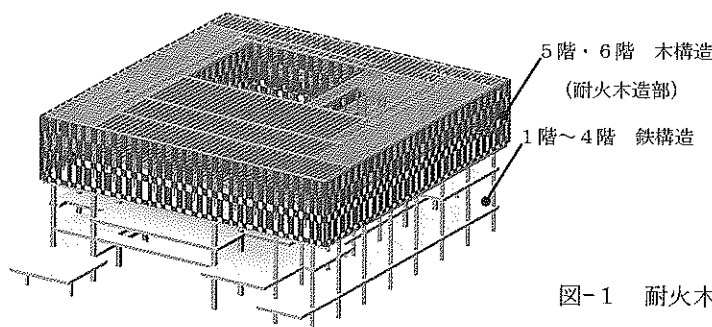


図-1 耐火木造部のアクソメ

### 3. 環境配慮計画

環境配慮計画の手法として、耐火木造の採用の他に再生可能エネルギーを有効に利用する計画とした。井水の複次利用や太陽集熱の有効利用を行い、自然エネルギーを最大限に利用する計画としている。その他の環境配慮計画としては、太陽光発電、LED照明の採用、広範囲にわたる放射空調システム、顕熱潜熱分離空調システム、地中熱利用、ポンプ変流量制御、外気冷房システム、CO<sub>2</sub>濃度による外気量制御、冷温水ポンプ・空調機のインバータ制御などがあり、省エネルギー・省CO<sub>2</sub>化を実現した。

LCCO<sub>2</sub>削減量の試算結果を図-2に示す。比較対象とする類似施設の「標準建物」の建設・運用・改修・廃棄の各段階でのCO<sub>2</sub>発生量は、CASBEE 新築簡易版や林産試験場HPの数値をもとに算出した。また「標準建物」は60年寿命とし、今回計画建物は100年寿命として計算している。耐火木造化によるCO<sub>2</sub>削減効果は、建設段階で、標準建物12.47kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>・年に対し、今回計画5.78kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>・年となり53.7%の削減率となる。また、廃棄段階でも、標準建物6.71kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>・年に対し、今回計画2.87kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>・年となり57.2%の削減率となる。さらに、建設・運用・改修・廃棄の全体では40%近い削減率となった。

次に、運用段階のCO<sub>2</sub>削減量の試算結果を図-3に示す。比較対象とする「標準建物」の消費エネルギー量は、省エネルギー計算の基準値を採用して計算した。また、CO<sub>2</sub>の原単位は、電力が0.332kg-CO<sub>2</sub>/kW、都市ガスが2.290 kg-CO<sub>2</sub>/N m<sup>3</sup>で計算した。「標準建物」に対し、全体として約半分にあたる46.4%の削減を実現した。

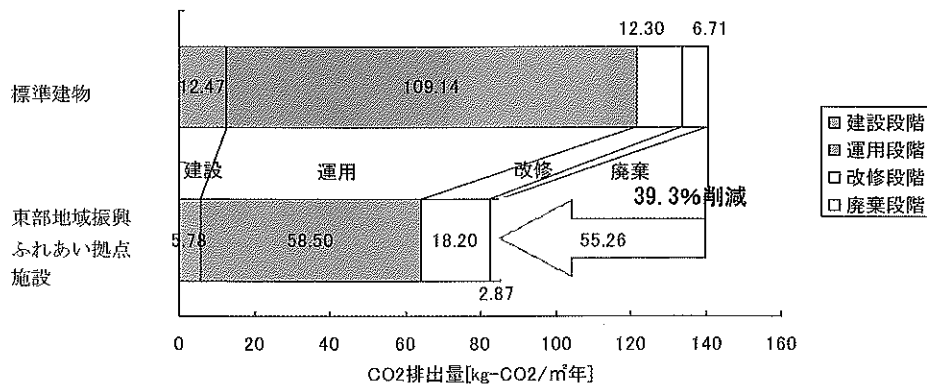


図-2 LCCO<sub>2</sub>削減量の試算結果

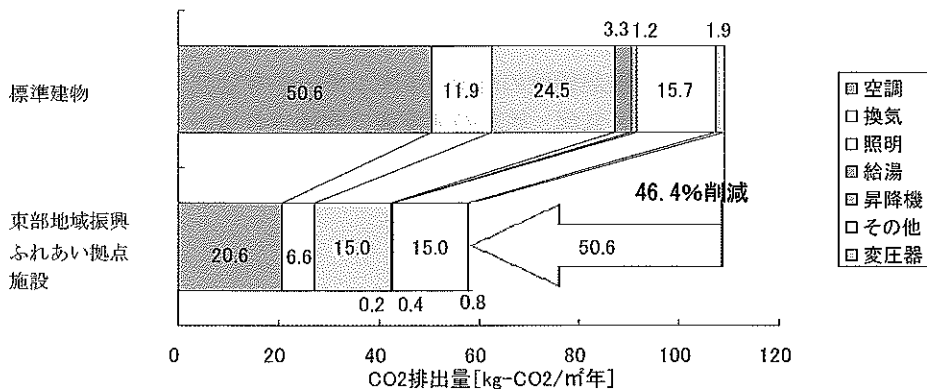


図-3 運用段階のCO<sub>2</sub>削減量の試算結果

#### 3.1 井水の複次利用

井水温度は年間を通し15℃程度と安定しており、この井水を有効に利用する計画とした。複次利用とは、井水の持つ有用なエネルギーを段階的に利用していく手法である。

第1に、直接井水を放射空調用ラジエータの冷熱源としての利用する計画とした。(写真-2・写真-3)。第2に、1次利用の井水を地中熱利用の熱源水として利用する計画とした。ヒートポンプから供給される冷温水は、一般空調用としてだけでなく、ラジエータに供給し、放射空調としても利用している(写真-4)。第3に、熱源水として利用した井水は、敷地西側に計画した修景水路の水源として利用する計画とした(写真-5)。最後に、修景水路の水源として利用した井水は、ろ過装置にて過した後、トイレの洗浄水として利用する計画とした。このように井水の4段階による利用を行うことで、井水の持つ潜在的なエネルギーを有効に利用し、水資源の節約を図った。

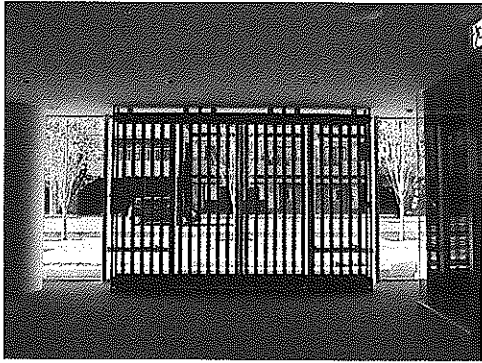


写真-2 チューブ型放射空調用ラジエータ



写真-3 チューブ型放射空調用ラジエータ



写真-4 放射空調用ラジエータ

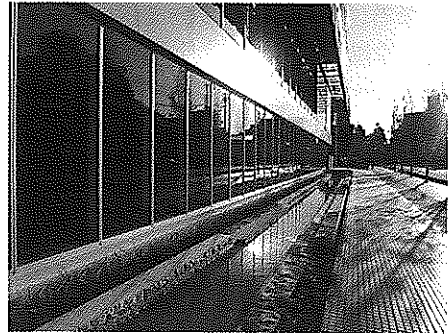


写真-5 修景水路

### 3.2 太陽集熱の有効利用

太陽集熱パネルは、平板型集熱器とし屋上に78枚設置する計画とした。太陽集熱パネルにより集熱された太陽エネルギーは、夏季の多目的ホール・ホワイエ系統のデシカント空調機の再生用熱源、冬季の放射空調用チューブ型ラジエータの温熱源として利用している。また、太陽集熱の余剰分は、通年を通して給湯の昇温用として利用している。

### 3.3 空気調和設備

クールビズやウォームビズへの対応、適切な温熱環境の確保、エネルギーの有効利用を同時に満たす空調システムとした。室内の温熱環境は、室温・湿度・気流・放射の4要素で評価されるが、特に夏季の室温設定を28℃にした場合、湿度のコントロールが重要となる。そのため、顕熱潜熱分離空調システムや放射空調システムを積極的に採用する計画とした。



写真-6 放射空調

### 3.4 地中熱設備

地中熱交換器は浅部帯水層地下水熱回収方式とした。36本の地中採熱管を地盤面から20mから25mの深さに斜めに設置を行い、比較的浅い帯水層から採熱する方式とした。地中採熱ポンプで送水された水は、地中熱交換器で帯水層と熱交換した後、地熱利用水槽230m<sup>3</sup>に貯留され、水冷ヒートポンプチラーの熱原水として利用される。

### 3.5 給排水衛生設備

建物内の給水系統は、春日部市の市水を水源とする上水系統、井水を水源とする雑用水系統の2系統とした。水質保全の観点から過大な水槽容量になることを避け、省エネルギー性も配慮し、上水系統は直結増圧ポンプによる方式とした。また、雑用水系統は、地下水槽を利用した雑用水槽に井水を貯水し、加圧給水ポンプによる給水方式とした。

### 3.6 電力設備

高圧 6.6kV 1回線を架空にて引き込み、電気室内受変電設備にて降圧、建物内各所に電源供給を行っている。高圧変圧器には超高効率モールド型変圧器を採用することにより、一般変圧器（トッランナー式）の負荷損2%を1.2%（38.9%削減）に低減し、ランニング時におけるCO<sub>2</sub>排出量を半減させている。高圧進相コンデンサによる自動力率制御と合わせてエネルギー損失の低減を図った。

### 3.7 照明設備

今回建物では中庭を設け、外側・内側とも昼光を取り込むことが可能な形状とすることによって、照明計画として明るさ制御、点滅制御、人感制御、スケジュール制御を室ごとに組み合わせ、最適な省エネルギーシステムの構築が可能な計画とした。

居室は昼光利用による照明制御及び初期照度補正、ホワイエ・ロビー・廊下などの共用部はスケジュール点灯や点滅制御、便所及び階段は人感センサによる無人時消灯・減光を行うことにより省力化・省エネルギー化を図っている。特に中庭に面した廊下については、昼光を取り込める時間帯は、明るさ制御による減光を行い、夜間はタイムスケジュール制御（点滅制御）をした上で、人感センサ検知による照明点灯を行っている。

### 3.8 太陽光発電設備

太陽光発電パネルは、100kW 発電システムとして屋上に 480 枚設置している（写真-7）。太陽光発電パネルによって得られた発電電力は、自家用受変電設備と高圧系統連系し、施設の電力として利用している。また電力会社への売電メーターも取り付け、中間期等の軽負荷時における余剰電力を廃棄することなく、電力会社への売電を行うことによりエネルギーの有効活用を図っている。発電電力量は、建物における年間電力使用量の約4.8%をまかなうことができる予測である。

### 3.9 その他の環境技術の導入

建築的な手法としては、建物自体の熱負荷抑制のために、Low-e ガラス、西側の日射抑制パネル、4階中庭の屋上緑化、太陽光パネル部を利用したダブルルーフを採用した。また、構造的な手法としては、前述したように5階・6階の耐火木造化により建設時のCO<sub>2</sub>量の削減を図った。

## 4. まとめ

これらの環境技術の導入により、CASBEE 埼玉県のパフォーマンス評価においてSランクを達成している。また、本施設の環境配慮に対する取り組みとその効果について、施設利用者に視覚的に分かりやすくするために環境情報表示システムを導入し、環境ギャラリーにてモニター表示を行い、省エネルギー量・省CO<sub>2</sub>量等の「見える化」を図った。（図-4）

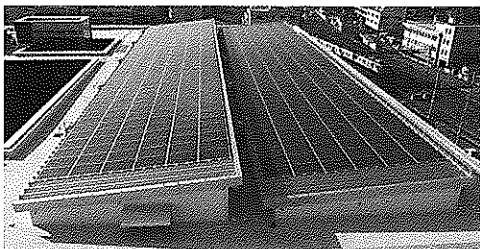


写真-7 太陽光発電パネル

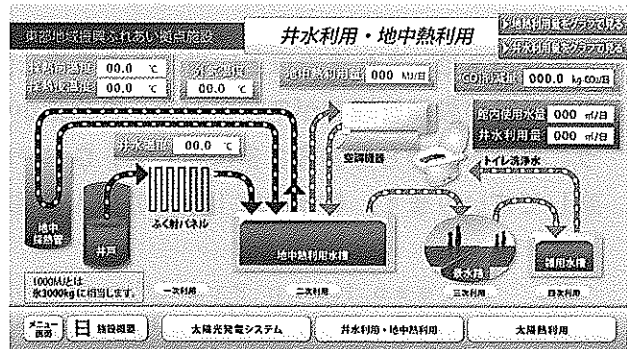


図-4 環境モニターの例