

カーボンニュートラル賞

受賞名称
第11回カーボンニュートラル賞 近畿支部
カーボンニュートラル賞選考支部名称
第11回カーボンニュートラル賞選考委員会 近畿支部
業績の名称
京都市役所分庁舎 地産エネルギーを活用したKYOTO-STYLE ZEB庁舎の実現
所在地
京都市中京区寺町通御池上る上本能寺前町488番地

応募に係わる建築設備士の関与	
株式会社日建設計	田中 宏昌
同上	豊村 幸毅

応募者又は応募機関

代表応募者・機関	株式会社日建設計		
建築主	京都市		
設計者	株式会社日建設計		
施工者	三建設備工業株式会社		
施工者	アズビル株式会社ビルシステムカンパニー		
検証者	株式会社日建設計総合研究所		
延床面積	24,061	m ²	
階数	地上4階	地下2階	塔屋-階
主用途	官公庁		
竣工年月日	2019年6月		

支部選考委員長講評

<p>本施設は環境モデル都市である京都市の新庁舎であり、景観への配慮と徹底的な省エネ・創エネ・低炭素とを両立し京都ならではの ZEB 庁舎の実現を目指して建設された。</p> <p>京都の豊富な井水や木材、太陽熱を最大限活用した地産エネルギー利用による高効率熱源システムの構築、建築高さを抑え景観に配慮しつつ省エネを実現する空調システムの工夫など、多様な課題に対する環境配慮技術を融合し、実績ベースで ZEB Ready (CO₂ 削減率59%※) を実現したこと、また地産地消の再生可能エネルギーの徹底的な活用など他の建築物にも展開できる手法を示したことは高く評価できる。</p> <p>※コンセントを含む (コンセントを除く場合68%)</p> <p>【建築計画との融合】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・光と風を取り入れる中庭、緑化ルーバーと水平多段庇による日射遮蔽と自然換気 ・露出型段ボールダクト・放射空調 (ダクトレス化) により天井高を高く確保 (建築高さ制限に対する工夫) <p>【設備計画による省エネ技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・井水熱利用と太陽熱・ペレットボイラ・コジェネの 3つの高温熱を組み合わせた地産熱利用の高効率熱源システム (庁舎全体の工事完了時の熱融通による熱源最適化も考慮) <p>【再生可能エネルギー利用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電、太陽熱の直接利用、井水熱の直接利用、木質ペレットの温熱直接利用 <p>【先進性・独創性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・井水熱を3段階でカスケード利用することで、再生可能エネルギー利用を最大化 <p>【普及性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・京都府内に豊富に存在する井水や木質ペレットの再生可能エネルギーとしてのポテンシャルは高く、これらの徹底利用は他の建築物にも展開できる好事例 ・環境性の高い段ボールダクトの汎用性の高い利用 (執務室における露出型利用)

関与した建築設備士の言葉

京都市は、COP3開催、京都議定書誕生の地として、環境配慮に対する先進的な取り組みを実施している一方で、京都らしい景観の維持にも取り組んでいます。そのような背景の中、京都市役所分庁舎は市のシンボルとなる新庁舎として、景観への配慮と徹底的な省エネ・低炭素が求められました。そこで、地元産木材を使ったペレットや井水熱などの地産エネルギーの徹底活用と、放射空調など省エネでありながら高さを抑え景観と調和する工夫の組み合わせにより、京都ならではのZEB（“KYOTO-STYLE ZEB”）庁舎の実現を目指しました。今後、他の庁舎や京都市内の建物の省エネ化をはじめ、本成果が社会の中で少しでも役立てば幸いです。本プロジェクトにおいて、多大なるご協力を頂きました京都市関係者の皆様、及び工事関係者の皆様に深く御礼申し上げます。

（田中 宏昌 豊村 幸毅 : 株式会社日建設計）

業績の名称： 京都市役所分庁舎 地産エネルギーを活用したKYOTO-STYLE ZEB庁舎の実現

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に係わる取り組みの説明

1/4

1. 業績の概要

新築庁舎のZEB化に向けた取り組みである。環境モデル都市である京都市では、新庁舎建物（分庁舎、延床面積24,060㎡）においても景観への配慮と徹底的な省エネ・低炭素が求められた。そこで、「**景観と調和する環境配慮技術**」、「**地産エネルギーを活用する環境配慮技術**」という2つの技術を融合させ、京都ならではのZEB（“**KYOTO-STYLE ZEB**”）庁舎の実現を目指した。豊富に存在する地産エネルギー（地産産の木材、地下水熱、太陽熱等）を活用した熱源システムと放射空調や露出型段ボールダクトにより建物高さを抑える等の景観配慮の工夫を組み合わせ、省エネ化を図ったことが特徴である。一次エネルギー消費量実績は**397 MJ/㎡/年（コンセント除く、H28年省エネ基準比68%減）**となり、実績ベースで**ZEB Ready**を達成した。



写真 1 外観写真

2. 背景・経緯・建築設備概要

(1) 背景

京都市役所は、1927年に本庁舎が建設され、その後、西庁舎、北庁舎が増築されてきた。建物は、近代建築物として歴史的・文化的価値を有しつつも、耐震性、執務スペースの分散化・狭隘化、市民スペース不足、バリアフリー化など多くの課題を抱えていた。それらの課題の解消とともに、防災拠点としての市庁舎の整備のために、「本庁舎」を免震化して改修し、「北庁舎」と「西庁舎」を建て替え、隣接敷地に「分庁舎」を新築する計画となった。本応募は「**分庁舎**」の**ZEB化**に取り組んだ内容を対象とする。京都市は、COP3開催、京都議定書誕生の地として、様々な環境配慮に対する先進的な取り組みをしており、2009年に環境モデル都市に選定されている。市のシンボルとなる本建物においても、京都の景観に対する配慮と徹底的な省エネ・創エネの両立が求められた。



写真 2 中庭写真

(2) 経緯

市庁舎整備に係るプロジェクトの歩みを図1に、配置図を図2に示す。1997年の新庁舎整備懇談会の設置から長期間に渡り、構想・計画、設計を経て、2019年6月に本応募の対象である分庁舎が供用を開始した。新庁舎整備計画としては、2025年予定の新北庁舎完成をもって完了の予定である。

(3) 建築設備概要

建築概要を表1に、設備概要を表2にそれぞれ示す。

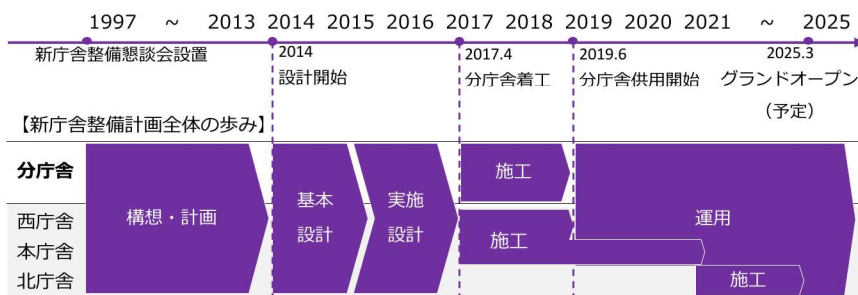


図1 プロジェクトの歩み



図2 敷地配置図

表1 建築概要

項目	概要
所在地	京都府京都市
用途	事務所（市庁舎）
敷地面積	8715.53 ㎡（隣接消防庁舎含む）
建築面積	4261.02 ㎡
延床面積	24060.54 ㎡
階数	地上4階、地下2階
高さ（最高部）	SGL+17.66 m（軒高15m）
構造	S造、一部RC造・SRC造（柱頭免震）

表2 設備概要

項目	概要
熱源設備	排熱投入型ガス吸収式冷温水発生機、ガス吸収式冷温水発生機 井水熱源HPチャラー、木質バイオマスボイラ
空調設備	主に外調機+FCU又はビル用マルチエアコン
給排水設備	飲用水・雑用水2系統給水、汚水雑排水合流方式
再エネ設備	太陽光発電：発電電力200kW 太陽熱パネル：92kW 井戸：口径300φ×深度100m×3本 三井循環方式（揚水×1、還水×2の井戸を順次切替利用）

3.カーボンニュートラルへの取組 ー全体概要

取り組んだカーボンニュートラルへの取組の全体概要を図3に示す。

①景観と調和する環境配慮技術

京都の景観と調和する建築計画と環境配慮技術の調和の取れた計画を目指した。

②地産エネルギーを活用する環境配慮技術

京都の豊富な井水や木材、太陽熱を最大限活用した地産エネルギー利用による省エネルギーシステムを構築した。



図3 カーボンニュートラルへの取組概要

4.カーボンニュートラルへの取組 ①景観と調和する環境配慮技術

本敷地は第4種高度地区として、建物軒高さが15m以下に抑えられ、さらに旧市街地型美観地区として、歴史的市街地の趣のある町並みを維持する必要がある。周囲とスケール感や外観を調和させることが求められた。この建築的な制約の中で、新しい庁舎として機能性・快適性と徹底した省エネルギー性の両立を実現した。

(1)再生可能エネルギー利用型放射空調システム

階高を抑えながら天井高を確保するとともに、京都の豊富な井水や木質ペレットといった地産の再生可能エネルギーを最大限活用するために、再生可能エネルギー利用型天井放射空調システムを導入した。

■井水を利用した放射空調による潜熱分離

室内顕熱処理は放射パネル、外気潜熱処理はOAフロア利用の床吹出による外気潜熱処理空調機による潜熱・顕熱分離空調とした。放射パネルや外気の予冷予熱には再生可能エネルギー(井水熱)を熱源を介さずに直接利用した。これらの井水熱の直接利用の工夫により、熱源による低温冷水の生成を最小化し、熱源での消費エネルギー削減を実現した。

(2)露出型段ボールダクトの開発

加工性・施工性・環境性に優れた段ボールダクトを利用し、吹出口と一体化させた露出型プロダクトとして開発した。開発したゴムノズル吹出口の工夫による快適性と省エネルギー性の両立を実現した。また、表面の光沢性を生かし、明るさ感を向上させ、照明エネルギー削減にも寄与した。



写真3 段ボールダクト

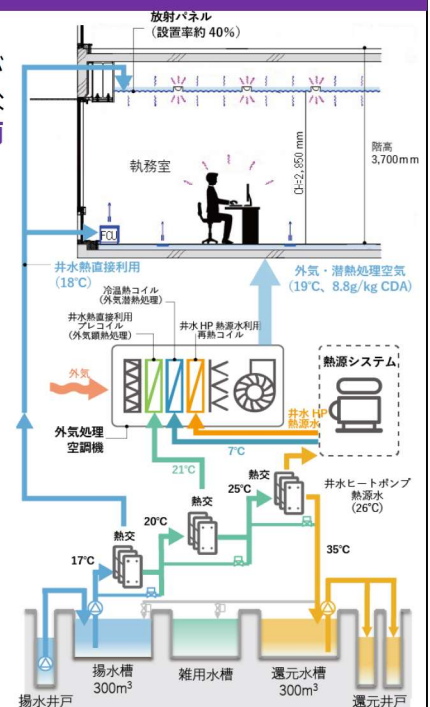


図4 放射空調システムの概要

5.カーボンニュートラルへの取組 ②地産エネルギーを活用する環境配慮技術

地産エネルギーを活用する環境配慮技術を用いて、徹底した省エネルギー庁舎とした。図5に熱源フロー図と熱源システム上の計画の工夫点を示す。

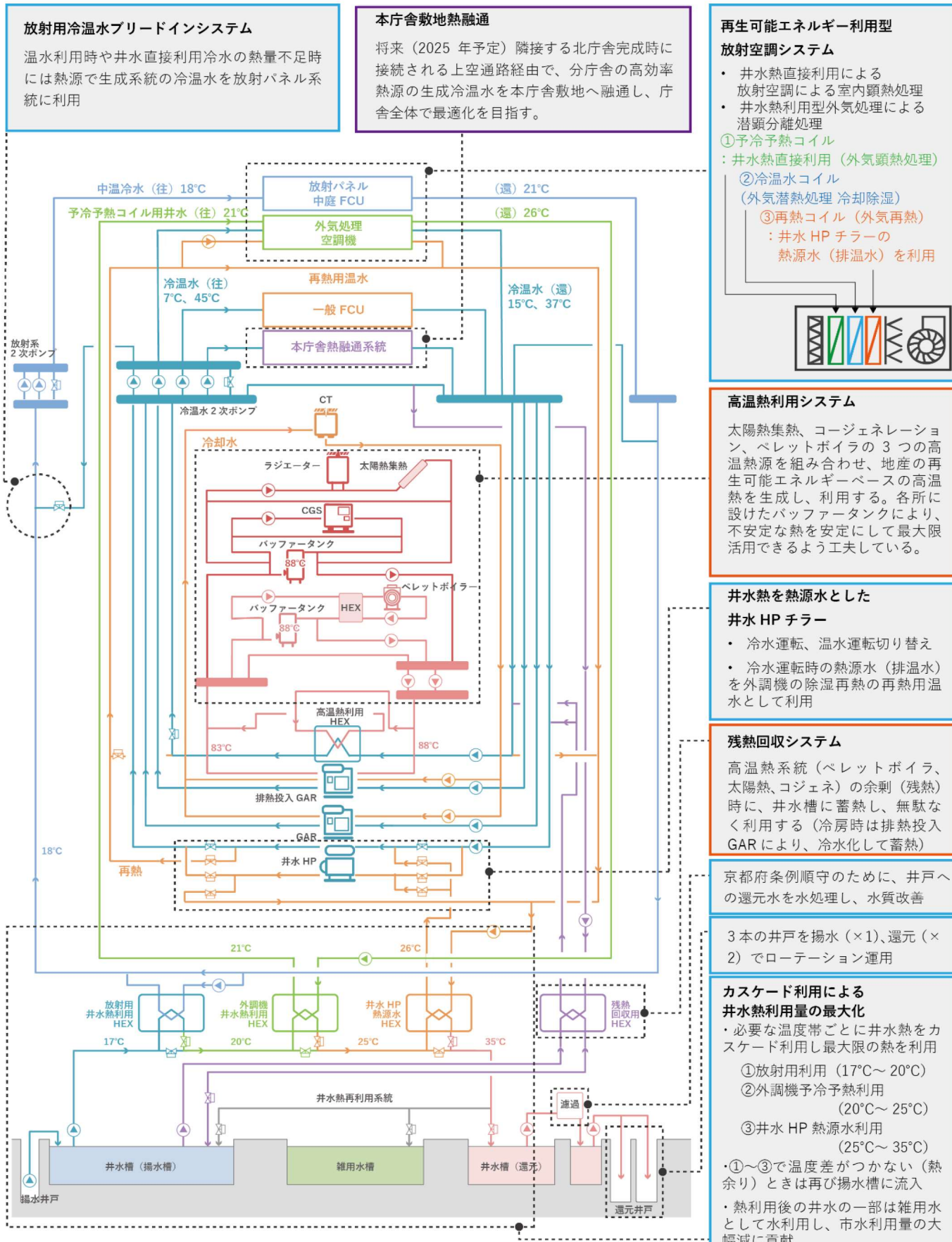


図5 熱源フロー図と地産の再生可能エネルギー利用のための工夫の概要

6. 建物全体の省エネ性能実績

高い省エネルギー性能を発揮し、2020年1月～12月の1年間の実績において、68%削減（H28年省エネ法基準比、コンセント除く）を達成し、実績ベースで**ZEB Ready**を達成した。（図6）

■ 建物全体エネルギー消費量実績（H28年省エネ法基準比）

- ・1次エネルギー消費量実績：9,550 GJ/年（**397 MJ/m²/年, 68%削減**）：コンセント除く
：14,728 GJ/年（**614 MJ/m²/年, 59%削減**）：コンセント含む
- ・創エネ（太陽光発電量）：1,708 GJ/年

■ CASBEE 京都-新築 Sランク（BEE=3.5）（図7）

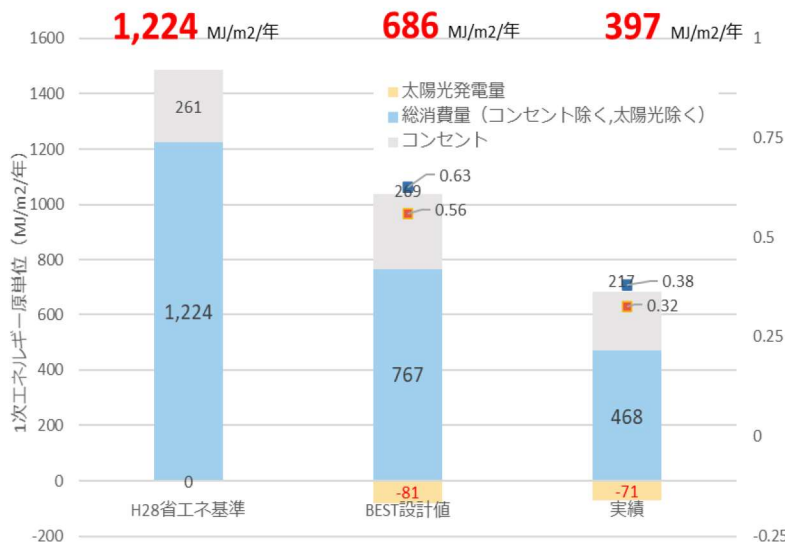


図6 1次エネルギー消費削減量

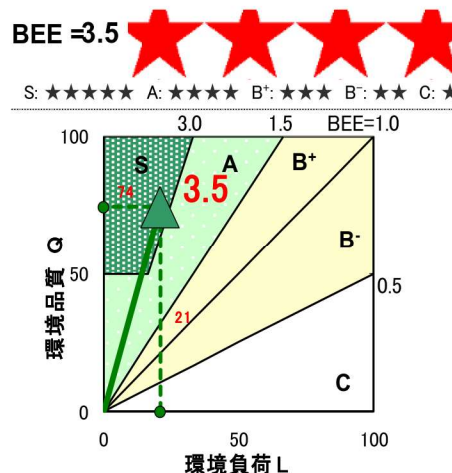


図7 CASBEE評価結果

7. まとめ

評価項目ごとに取り組みのポイントについて記載する。

① 省エネルギーへの取り組み・工夫

・ 京都の景観に配慮した省エネシステム

高さ制限が厳しい敷地において、15mの高さに地上4階建とする場合、従来手法では天井高が低くなり、面積の大きな執務室において圧迫感が大きくなる。本建物では、露出型段ボールダクトや放射空調によるダクトレス化の工夫により、天井高を高く確保し、開放感の大きな大空間執務室と省エネを両立した。

・ 伝統的なパッシブ手法を現代風にアレンジ

中庭や庇等伝統的な京都の意匠を現代風にアレンジしたデザイン手法により独創的でありながら京都らしい意匠性の中で省エネを実現した。また、地産木材の利用により建設時CO₂排出量削減にも貢献した。

・ 普及性の高い再生可能エネルギー利用型放射空調

一般的には50%程度の敷設率となる放射パネルをパネル形状の工夫等により40%程度に削減し、経済性の観点で波及効果のある放射空調を実現した。

・ 環境性と耐震性の高い段ボールダクト空調

執務室における露出型利用という新たな使い方を提案した。経済性・環境性・耐震性に優れる段ボールダクトの汎用性の高い利用方法と言える。

・ KYOTO-STYLE ZEBの見える化と行動変容

多くの人々が利用する庁舎という特性を生かし、エントランスのサイネージにて、広く一般市民・職員へKYOTO-STYLE ZEBの取組を見える化し、行動変容を促すことで、省エネ活動の波及に貢献している。

② 脱炭素燃料への取り組み、工夫

・ 地産の木質バイオマスペレットの最大活用

地産エネルギーを利用した熱源としてペレットボイラを組み合わせ、最大限利用できるシステムを構築した。

③ 再生可能エネルギー利用・工夫

・ 京都の地産の再生可能エネルギーの効率的な利用

井水熱を3段階でカスケード利用することで、再生可能エネルギー利用の最大化を図った。また、井水熱利用と太陽熱・ペレットボイラ・コジェネの3つの高温熱を組み合わせた地産熱利用システムで、京都ならではの地産エネルギーを利用した高効率熱源システムを構築した。井水やペレットは京都府内に豊富に存在しポテンシャルは高いため、他の建築物にも波及する好事例となる。