

# 先導的環境都市『阿南』の市庁舎整備を中心とした取組み Effort centering on the city government office improvement of pioneering and environmental city, “Anan”

株式会社日建設計 設計部長

Nikken Sekkei Ltd.

岡田 泰典

Yoshinori OKADA

キーワード：環境政策（Environmental Policy）、市庁舎（City Government Office）、  
環境教育（Environmental Education）、自然エネルギー（Renewable Energy）、LED（LED）

## 1. はじめに

近年、異常気象等の発生の原因とも言われている地球温暖化問題は益々深刻となり、地方都市における対策も必要不可欠な状況となっている。将来的には国全体の人口減等による CO<sub>2</sub> 発生量は減少傾向と予想されているものの、世界全体では増加していくことが見込まれていることから地方都市における省 CO<sub>2</sub> への取組みも継続していかなくてはならない。

今回、阿南市におけるまちづくり計画における環境政策策定内容について示し、その中核となる新市庁舎の建替え計画における先導的な環境技術の内容とエネルギー消費、CO<sub>2</sub> 排出量の実績について紹介したい。

## 2. 阿南市における環境政策について

阿南市における上位、関連計画を以下に紹介する。以下の内容は「阿南市庁舎周辺・富岡地区先導的都市環境形成計画」<sup>1)</sup>（平成 23 年 3 月策定 以下「先導的都市環境形成計画」）を引用している。

- ① 環境基本計画（平成 10 年 3 月策定）
- ② 緑の基本計画（平成 11 年 12 月策定）
- ③ 阿南市地域新エネルギービジョン（平成 19 年 2 月策定）

阿南市地域新エネルギービジョンは、エネルギー資源枯渇への懸念、地球温暖化を中心とした環境問題の深刻化を受け、公共施設への新エネルギーの導入の方針性と次世代エネルギーパーク構想の策定を行った。

次世代エネルギーパーク構想では、市庁舎をメイン拠点と位置付け、新エネルギーの率先導入や新エネルギーの普及啓発活動の拠点としての整備施策が定められている。

- ④ 第 2 次阿南市環境保全率先行動計画（平成 19 年 4 月策定）

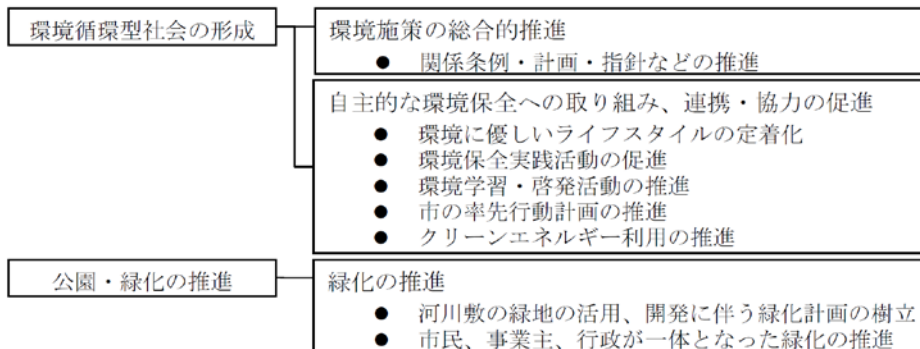
阿南市が自ら事業者・消費者であるとの立場から、日常の業務の中で率先して環境負荷の低減を図ることを目的としたものであり、その行動計画を定めている。また、下記のように電気使用量・施設燃料使用量の削減や廃棄物リサイクル率の向上等を取り組み内容と定め、平成 23 年度末までに 565t/年の CO<sub>2</sub> 削減を目指している。

行動目標（全施設）

項目	目標値	重点的に実施する対策
電気	2.7%以上削減	始業前、閉庁後の消灯の徹底、空調、送風機の運転時間の短縮
灯油	6.9%以上削減	冷暖房運転時の温度設定の適正
公用車の燃料	2.0%以上削減	アイドリングストップ、公共交通手段の利用、更新車両の小型化
事務用品のグリーン購入率	100%	グリーン購入の推進
用紙類の使用枚数	5.0%以上削減	両面コピー、ペーパーレスの徹底
廃棄物のリサイクル率	60%以上	全施設で排出されるゴミの分別徹底

⑤ 総合計画（平成23年3月策定）

総合計画では、「Ⅲ基本計画第3章美しくひかり輝くまちを創る」において、環境に配慮した都市づくりの基本方針と主な施策を定めている。



⑥ 都市計画マスタープラン（平成23年3月策定）

- ・地球温暖化防止の1方策として、資源やエネルギーの循環・効率化を進め、循環型社会の形成をめざす。
- ・阿南市全体を次世代エネルギーパークとして位置づけ、メイン拠点の市役所新庁舎を中心に新しいごみ処理施設や阿南市科学センターなどの施設に新エネルギーを導入し、ネットワーク化を進め、身近な施設で新エネルギーを体験し、普及啓発を図る次世代エネルギーパークを推進する。
- ・新庁舎建設に当たり、庁舎や駐車場周辺の公共空地においては、自然エネルギーの利用等、環境負荷（CO<sub>2</sub>）の低減を図り、市民の憩いの場や快適な空間を創り出します。また、行政が率先してCO<sub>2</sub>の削減や地球温暖化対策に取り組む姿勢を広く発信し、市民の環境配慮や意識向上を図り、エコまちづくりを推進する。

以上のように阿南市は地球温暖化の一方策として、資源やエネルギーの循環・効率化を進め、循環型社会の形成を目指し、そのために行政が率先して省CO<sub>2</sub>の削減や地球温暖化対策に取り組むことを目標とされている。加えて市民、企業、教育機関、行政が連携して「次世代エネルギーパーク」を整備し、新エネルギー利用への市民の意識醸成とライフスタイルの変換を進め、新庁舎はそのメイン拠点としての役割を果たすことが求められている。更に、LEDを活用した「光のまち」を全国発信する等、環境に配慮した次世代のまちづくりを推進している。なお「先導的都市環境形成計画」ではこれらを踏まえた具体的な環境改善効果の数値目標を掲げ進行管理を行っている。

### 3. 阿南市庁舎の建替えにおいて採用した省 CO2 技術の紹介

#### 3. 1. 建築概要

旧庁舎は、昭和 41 年に建設された老朽化した建物で、今後、高い確率で発生が予想される南海・東南海地震に耐えられる構造ではなかったことから、高い耐震性や安全性を確保した建物として、また、大地震等の発生時には救援・救助活動や災害復旧活動を迅速に行うための機能を有し、情報の収集・発信をする防災拠点施設として建替えられた。また、「先導的都市環境形成計画」の基本理念である、「市が率先して環境負荷低減を図り、事業者・市民の自主的・積極的な取り組みを促すこと」を受けて、本計画においては様々な省 CO2 技術を積極的に採用することで、国土交通省が所管する平成 23 年度住宅・建築物省 CO2 先導事業（現サステナブル住宅・建築物先導事業）のプロジェクトとして庁舎としては全国で 2 例目、四国では民間プロジェクトも含め初めての採択を受けた。

新しい庁舎は、旧庁舎と同一敷地で建替える必要があったことから、北側の高層棟を I 期工事で建設し、II 期工事で南側の低層部を増築するという 2 段階の施工を経ている。この過程を経て完成した新庁舎は、広大な低層部を基壇とし、その上に高層部が立ち上がる特徴的な姿をしている。

表 3-1 建築概要

敷地面積	9,003.24 m <sup>2</sup>
建築面積	4,886.30 m <sup>2</sup>
延床面積	20,704.24 m <sup>2</sup>
構造	S 造、一部 RC 造（免震構造）
階数	地上 7 階、地下 1 階
竣工	2015 年 1 月（第 I 期：北側高層部） 2017 年 3 月（第 II 期：南側低層部）
熱源方式	水冷スクロール冷凍機 200RT モジュール型空冷 HP チラー 300RT
空調方式	(1,2 階：市民ゾーン) 全空気式床吹き出し空調、 シーリングファン、自然換気 (3~6 階：執務ゾーン) 外気処理空調機、ビル用マルチエアコン、 シーリングファン、自然換気 (議場ゾーン) 全空気式床吹き出し空調



写真 3-1 建物外観

#### 3. 2. 環境コンセプトと採用した環境技術

計画においては、この新庁舎そのものによって業務ビルや商店街、住宅が集まる中心区域における民生部門（業務・家庭）での低炭素型まちづくりが推進され、運用段階での省 CO<sub>2</sub> 成果・知見をより広範な地域へと普及展開する役割を果たすことを目標とした。その概念を図 3-1 に示す。

具体の設計においては、阿南市らしさをうまく建築に取り込みながら以下の特徴的な省 CO<sub>2</sub> 技術を採用し、それらをできる限り市民に目に見える形で表現した。主な取り組みを環境技術計画断面（図 3-2）に示す。

##### I. 建築と一体化した負荷削減と自然エネルギー利用

- ① ソーラーボイドによる自然換気、シーリングファンによる自然換気期間拡張と夏場の 28℃快適空調により、熱源

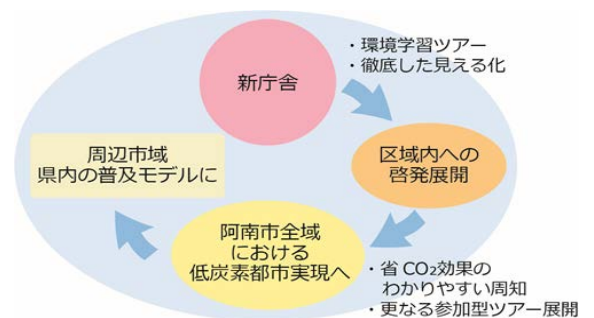


図 3-1 省 CO<sub>2</sub> 技術普及サイクルのイメージ

設備・空調設備の省エネ・省 CO<sub>2</sub> を実現する。

- ② 新庁舎の開かれたワンストップサービスを象徴する、「あなんフォーラム」の大規模太陽光パネル、自然採光によって目に見えるかたちで省 CO<sub>2</sub> を実現する。
- ③ サーマルトンネルの外気予冷予熱、徳島特産のさつまい芋等での屋上緑化菜園、県産木材の外部日除けルーバー・庇の導入で、建築的な負荷削減を実現する。

## II. 高効率の設備システム導入による徹底したエネルギー有効利用

- ④ 高効率冷凍機と搬送動力を全面インバータ化した熱源システムの採用により徹底した省 CO<sub>2</sub> を実現するシステムとする。
- ⑤ 全館照明設備の LED 化ときめ細かい調光制御を採用し、照明電力を削減して省 CO<sub>2</sub> を実現する。

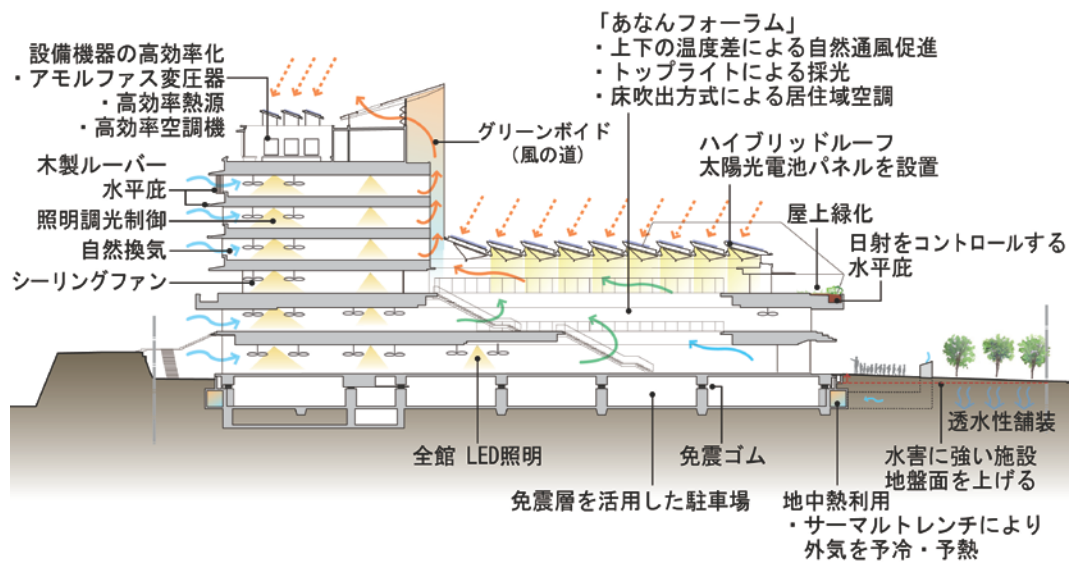


図 3-2 環境技術計画断面図

## 4. 阿南市新庁舎のエネルギー消費実績と CO<sub>2</sub> 排出量について

### 4. 1. エネルギー消費、水使用実績と CO<sub>2</sub> 排出量について

2017 年 4 月からの 1 年間のエネルギー消費量の実績と水消費量の実績を図 4-1 に示す。Ⅱ期工事が完成し、建物全体の運用開始は 5 月からではあるものの、エネルギー消費量は約 12,100GJ/年 (約 585MJ/m<sup>2</sup>・年) となり標準的な庁舎 (1,183MJ/m<sup>2</sup>・年) ②から約 50%削減。水消費量は約 7,730 m<sup>3</sup>/年 (約 0.37m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・年) となり標準的な庁舎 (0.68m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・年) ②から約 45%削減となった。また、100kW の太陽光パネルで年間約 10%の一次エネルギー消費量を削減していることも把握できた。

水消費量について、飲用水消費量は夏期の冷却塔補給水と冬期の加湿用水としての使用により増加しており、雑用水は夏期の緑化散水による増加が見られた。

月別用途別電力消費量を図 4-2 に示す。夏期 8 月の冷房用だけでなく、冬期 12~2 月の暖房用電力消費が非常に大きいことが分かる。夏期よりも冬期で消費量が多い結果となっている原因として、夏期は空調設定下限温度固定 (28°C) とシーリングファンによる運用の効果によりエネルギー消費がより小さくなったものと考えられる。本建物に 280 台設置しているシーリングファンの電力消費量は建物全体の消費量に比べ非常に小さく、5~10 月に運転し、7,8 月の最大月でも全体の 0.5%に満たない状況であることを確認した。

年間の CO<sub>2</sub> 排出量は、全電化建物である本庁舎の電力消費量から算出した結果、約 660t-CO<sub>2</sub>/年であり、こ



の値は「先導的都市環境形成計画」での想定（約 1,323t-CO<sub>2</sub>/年）の約半分の排出量と目標を大きく下回った。

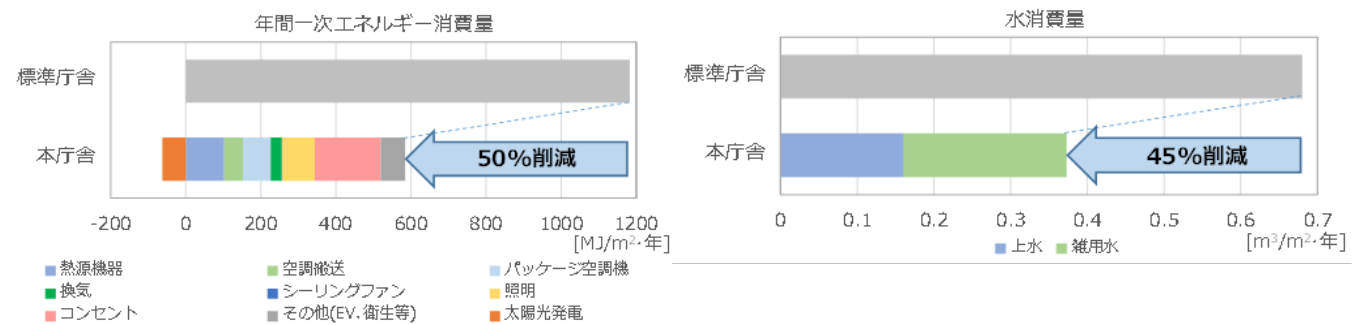


図 4-1 年間一次エネルギー消費量（左）と水消費量（右）（2017 年度実績）

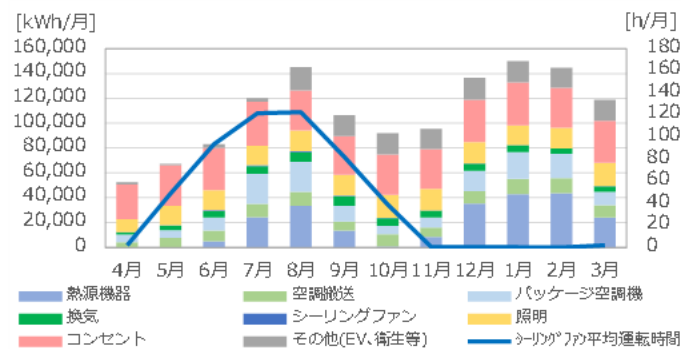


図 4-2 月別用途別電力消費量（2017 年度実績）

#### 4. 2. 環境教育について

竣工後約 1 年を迎えた本庁舎は、2017 年 5 月～2018 年 3 月までに 74 団体（地元協議会、全国・四国の自治体関係等）、総数 1,266 名の見学案内を行った。1 階エントランスに設置しているデジタルサイネージにて見える化モニターによる本庁舎の環境性能のリアルタイム表示を行い、環境アピールも実施している。見える化モニターの画面には、阿南市のイメージアップキャラクター「あななん」を登場させ、画面を見た人に興味を持ってもらう工夫も施している。（図 4-3）

建物見学案内や見える化モニターによる環境啓発だけでなく、屋上緑化の芋堀り等も地元の幼稚園と協力して実施した。（写真 4-1）



図 4-3 見える化モニター画面イメージ



写真 4-1 幼稚園児の芋堀り風景

## 5. まとめ

今回、阿南市のまちづくり計画における環境政策策定内容について示し、その中核となる新市庁舎の建替え計画における先導的な環境技術の内容と市庁舎全体のエネルギー消費、CO<sub>2</sub>排出量の実績について紹介した。

本庁舎は、市民、来庁者が自然換気用ソーラーボイド、あなんフォーラムの大屋根エコルーフ、シーリングファン、屋上緑化（徳島県産の芋栽培）、LED 照明等の環境にやさしい建築を見て感じられ、運用段階での省CO<sub>2</sub>成果・知見をより広域へ普及展開する計画とし、標準庁舎と比べ、年間一次エネルギー消費量で約 50%削減、水消費量で約 45%削減を実現した。また、CO<sub>2</sub>排出量は、先導的都市環境形成計画での想定（約 1,323t-CO<sub>2</sub>/年）の約半分の排出量であることも確かめられた。

建物運用後、官・民・学が一体となり自然換気性能やあなんフォーラムの温熱環境性能、床吹出空調やシーリングファンを用いた執務室の温熱環境性能等の個別の環境技術の性能検証を行い、計画段階から想定していた性能が確保されていることを確認しており、竣工後約 1 年間で 70 を超える団体、1,200 人を超える見学者を受け入れ環境建築の普及に努めている。

国土交通省が所管する住宅・建築物省 CO<sub>2</sub> 先導事業（現サステナブル住宅・建築物先導事業）のプロジェクトとして、運用後 2 年目以降の更なる省 CO<sub>2</sub> への取組みも阿南市、設計者、施工者、学識者が一体となり積極的に実施する予定である。

### <参考文献>

- 1) 阿南市庁舎周辺・富岡地区先導的都市環境形成計画 ，阿南市，平成 23 年 3 月
- 2) 非住宅建築物の環境関連データベース検討委員会平成 20 年度報告書，財団法人建築環境・省エネルギー機構，2009 年 5 月