

カーボンニュートラル賞

受賞名称
第7回カーボンニュートラル賞 中国・四国支部 奨励賞
カーボンニュートラル賞選考支部名称
第7回カーボンニュートラル賞選考委員会 中国・四国支部
業績の名称
阿南市新庁舎「大規模吹抜け空間とソーラーボイドを有する環境共生建築」
所在地
徳島県阿南市富岡町トノ町12番地3

応募に係わる建築設備士の関与

株式会社 日建設計	小倉 良友
	水出 喜太郎
	澤村 晋次
	上野 圭介
	藤井 拓郎

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	阿南市					
設計者	株式会社 日建設計					
施工者	株式会社朝日工業社					
施工者	東光電気工事株式会社					
検証者	大阪大学大学院工学研究科 教授 山中俊夫					
検証者	福井大学学術研究院 講師 桃井良尚					
延床面積	20,704	m ²				
階数	地上7階	地下1階	塔屋-階			
主用途	事務所					
竣工年月日	2017年3月					

支部選考委員長講評

<p>地方都市の中心地域という立地のなかで、低炭素まちづくりの推進、運用と改善、さらにその成果の普及を目指して当建物は計画、建築されている。</p> <p>ソーラーボイドを用いた自然換気、エコルーフ、サーマルトンネル（地中熱利用）、屋上緑化・木製ルーバーによる日射遮蔽と最大限の負荷低減が図られているにも関わらず、意匠との整合が取られており、十分な計画性がうかがえる。</p> <p>また、高効率空調熱源や全館LED照明の採用と最新の省エネルギー機器の採用とあわせ、夏期設定温度の緩和という高いハードルを、シーリングファンによる気流の付加により実現されていることは我慢しない省エネのお手本といえる。</p> <p>あなんフォーラムの大屋根に設けられた建築と一体化したエコルーフは、県産木材を活用した断熱、自然採光と大規模太陽光発電パネルによる創エネを組合せ、自然エネルギーをうまく活用されている。</p> <p>風、地中熱、自然光などの地域の気候特性と県産木材を活用した木製ルーバーや断熱、徳島特産のさつま芋を利用した屋上緑化などの地域の特性をふんだんに活用し、省エネ・省CO2の実現と普及拡大を図られている点は大変素晴らしいと、支部奨励賞に相応しいと評価します。</p>
--

業績の名称： 阿南市新庁舎「大規模吹抜け空間とソーラーボイドを有する環境共生建築」

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に関わる取り組みの説明

1 / 4



1. 具体的な低炭素・環境コンセプト

新庁舎を中心とした業務ビルや商店街、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を推進し、運用段階での省CO₂成果・知見をより広範な地域へと普及展開することを目指した計画とした。

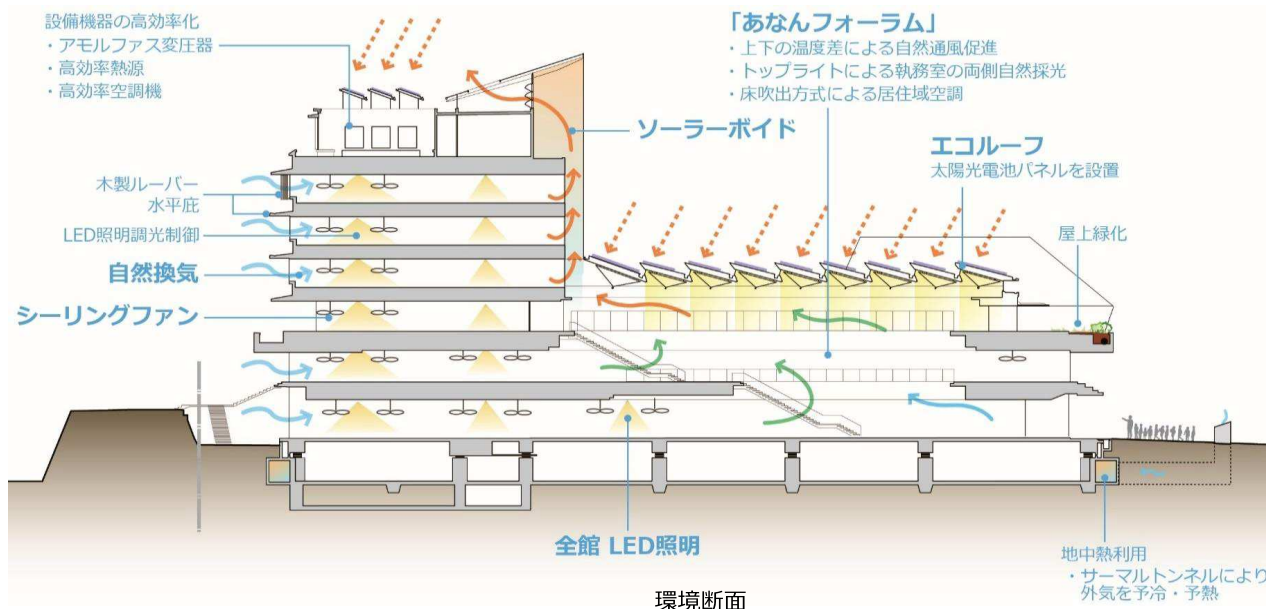
・ 建築と一体化した負荷削減と自然エネルギー利用

- ①ソーラーボイドを用いた自然換気 ②大規模吹抜け空間上部のエコルーフ
- ③地中熱利用（サーマルトンネル） ④屋上緑化、木製ルーバーによる日射遮蔽

・ 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

- ⑤シーリングファン、高効率熱源機器 ⑥全館LED照明（地場産業製）

所在地	: 徳島県阿南市
敷地面積	: 9,003.24㎡
建築面積	: 4,886.30㎡
延床面積	: 20,704.24㎡
構造	: S造、一部RC造(免震構造)
階数	: 地上7階、地下1階
主用途	: 事務所、駐車場
工期	: 2013年3月～2017年3月



業績の名称： 阿南市新庁舎「大規模吹抜け空間とソーラーボイドを有する環境共生建築」

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に関わる取り組みの説明

2 / 4

2. 個別の低炭素技術について

①ソーラーボイドによる自然換気計画



ソーラーボイド外観写真

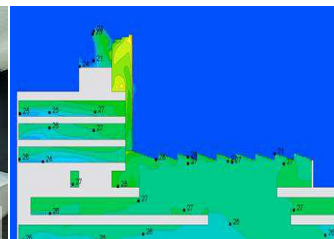
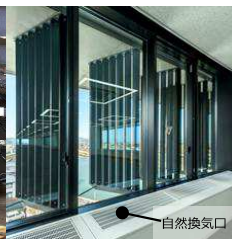
本庁舎における自然換気は、中間期の日中及び夜間に、各階窓台の換気口から外気を取り入れ頂部に熱溜りを持つソーラーボイドから温度差換気により排気する方式である。またシーリングファンの気流感を付加することで快適性を補って自然換気期間を拡張し、熱源と空調機を運転せずに冷房負荷を処理できる期間を長くする制御を行い、中間期の省CO₂を実現する計画とした。約18mの高さがあるソーラーボイドは誰でも見え建築デザインにも組み込まれることで、環境教育の面でもアピールしており、「グリーンボイド」と名付けて見学者等に説明している。

高層用の自然換気性能を確保するため、ソーラーボイドは西側と東側の低層用2か所と真ん中の高層用1か所の計3本のボイドに分かれており、ボイド頂部にて合流して排気する計画となっている。中間期における実測調査の結果、低層部、高層部を平均して、

10回/h換気以上の性能を確保していることを確かめた。



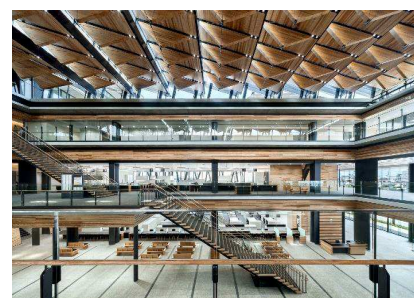
ソーラーボイド頂部排気口と室内給気口写真



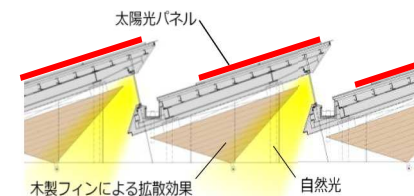
自然換気CFD解析結果

②大規模吹抜け空間上部のエコルーフ

新庁舎の低層部に位置し、開かれたワンストップサービスを象徴する空間である「あなんフォーラム」の大屋根に、建築と一体化したエコルーフを設置した。大規模太陽光パネルによる創エネと軽量で熱を蓄えにくい県産木材を用いた断熱と自然採光機構を組み込んだ省エネ性能を有する計画となっており、断熱性能に関して太陽光パネル・通気層・野地板・空気層・杉板により断面が構成されており、日射遮蔽効果が非常に大きく確保できる計画となっている。シミュレーションと実測において、**夏期における天井表面温度が32℃以下**であり、室温も良好であることを確かめた。また、柔らかい自然採光と照明制御によりあなんフォーラムでの日中の照明電力を削減する計画としている。ノコギリ状の天井面から分離された三角形木材は県産木材の存在感をより高め、目に見える形で省CO₂を実現している。



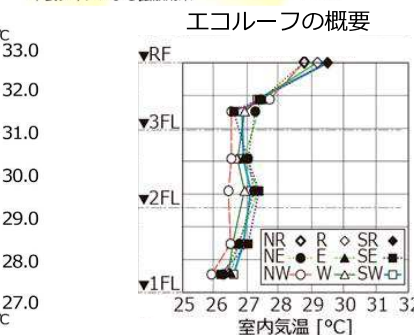
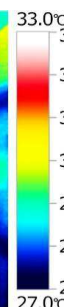
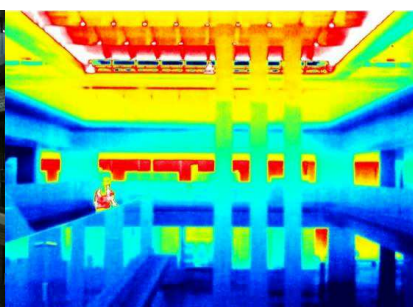
あなんフォーラム内観写真



エコルーフの概要



夏期代表日におけるサーモカメラ熱画像



夏期実測による室温分布 (2017/8/23 16:00)

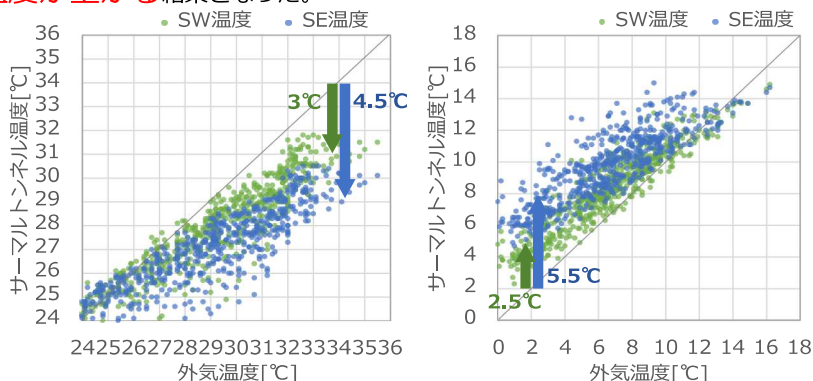
業績の名称： 阿南市新庁舎「大規模吹抜け空間とソーラーボイドを有する環境共生建築」

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に関わる取り組みの説明

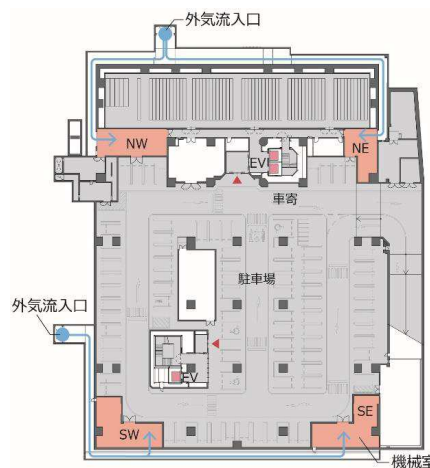
3 / 4

③地中熱利用（サーマルトンネル）

地下1階の駐車場躯体の周りに最長で約80mの外気予冷予熱用のサーマルトンネルを計画した。外気温度とサーマルトンネル終点である南東側、南西側機械室の夏期冬期空調時間帯の温度プロットを確認すると、**夏期は外気温度が比較的高い34℃の時にトンネル長さが最長となる南東側で約4.5℃外気温度が下がり、冬期は外気温度が比較的低い2℃の時に南東側で約5.5℃外気温度が上がる**結果となった。



南東側、南西側サーマルトンネル内温度と外気温度
(2017年夏7~9月(左)、冬12~2月(右)の空調機運転時間帯)



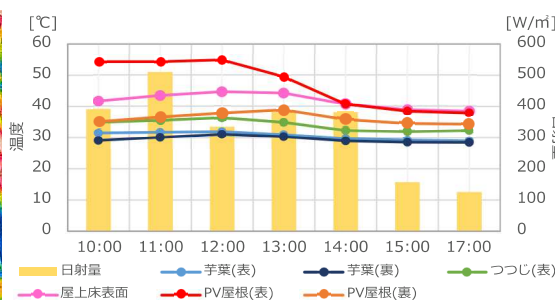
サーマルトンネルの範囲（B1F）

④屋上緑化、木製ルーバーによる日射遮蔽

低層階屋上に徳島特産のさつま芋とつつじを千鳥配置に植えて屋上緑化を形成し、屋根からの冷房負荷の削減を図った。実測結果では、正午までの太陽光パネルの表面温度が55℃程度と最も上昇し、屋上RC床表面温度が最大45℃程度、芋の葉の表面温度は概ね30℃程度と低下する傾向であった。**芋の緑化により最大15℃以上表面温度を低下させている**ことが分かった。また、県産木材を用いた西面日射遮蔽ルーバーを計画しペリメータ部の日射負荷削減を図った。



低層階屋上緑化部分のサーモカメラ画像
(2017/7/4 14:00)



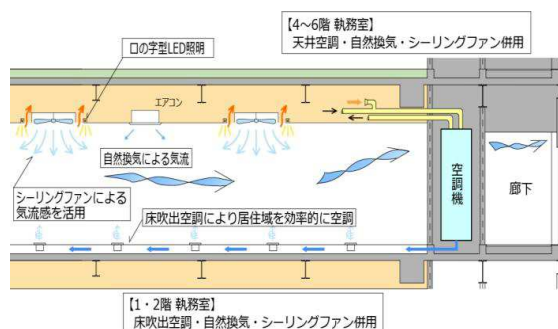
時刻別表面温度計測結果



日射遮蔽木製ルーバー写真

⑤-1 シーリングファン

執務室における空調計画として、自然換気とシーリングファン、機械空調のハイブリッド空調により可能な限りエネルギー消費を抑制する空調システムを考えた。夏期にはシーリングファンによる緩やかな気流を付加することで28℃設定でも快適となる計画とし、省CO₂と健康・快適性を両立させる空調方式を実現した。シーリングファンは自然換気期間の拡張や、**28℃空調の快適性を補う効果を持つ上に、ファン1台あたりの消費電力は約20Wと小さく、省電力な機器としての特徴を持つ。**



執務室の空調システム

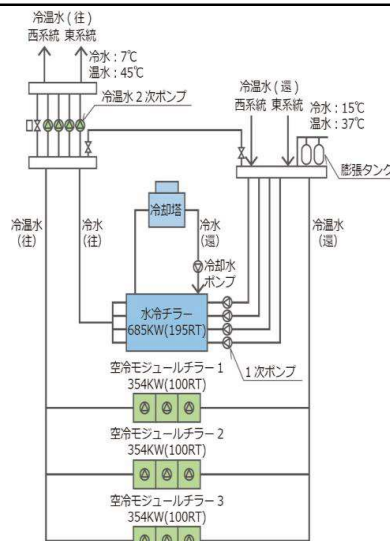
業績の名称： 阿南市新庁舎「大規模吹抜け空間とソーラーボイドを有する環境共生建築」

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に関わる取り組みの説明

⑤-2 高効率熱源機器

高層棟屋上に空冷モジュールチラー、冷却塔を設置し、最上階の7階機械室に冷房専用の水冷チラーを設置し、季節切替えによる冷温水方式とした。

熱源機器と1次ポンプと冷却塔を含むCOP値を算出した結果、冷房：4.0～5.0、暖房：3.0～4.0を実現した。盛夏にはCOPの差が縮まるが、これは空冷モジュールチラーも高効率機種であり、かつ夏期外気温度が30℃を超えた際に水を噴霧し、さらに効率を上げる高効率仕様としたことの効果であるためであることから、夏期冷却は効率が高く水使用量も少ない水冷チラーを主体に運用し、期間を通じて高いCOP実績を示している。



空調熱源システムフロー図

⑥全館LED照明

執務室のLED照明は**アンビエント照明**に**よりの750Lx以上を確保**し、**タスク照明**は設置しない計画としている。また、自動調光により、**昼光利用制御、適正照度制御**を行い、省エネルギー性と作業空間の適正な照度を確保している。更に、下面の発光面を乳白色アクリルパネルでカバーし、LEDの高輝度・眩しさを抑制し、**「口」の字照明**による**作業面に対して均一な配光**を確保し、かつ、室内空間に方向性を感じさせない計画としている。執務室以外でも地場産業であるLED照明器具を全館に採用し、省エネルギーを実現した。(LED照明のLED素子は、地場産業製で地産地消となっている。)



月別熱源生成熱量と熱源機器COP



執務室LED照明とシーリングファン写真



議場のLED照明写真



1階執務室のLED照明写真



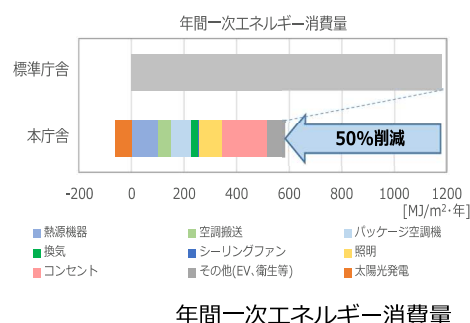
月別用途別電力消費量

3. 一次エネルギー消費量実績とCO₂排出量

竣工後1年間(2017年4月～2018年3月)の**一次エネルギー消費原単位は、585MJ/m²・年**となった。日本サステナブル建築協会非住宅建築物の環境関連データベース(DECL)の2009年による官公庁の全国平均値(1,183MJ/m²・年)の**50.5%削減**となる。

また、太陽光発電による再生可能エネルギー利用量は62MJ/m²・年となり、およそ建物全体のエネルギーの約10%を発電した結果となった。

CO₂排出原単位についても**31.5kg-CO₂/m²・年**とい非常に小さい値となった。



年間一次エネルギー消費量