カーボンニュートラル賞

受賞名称

第13回カーボンニュートラル賞 近畿支部 奨励賞

カーボンニュートラル賞選考支部名称

第13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

ザ・パック株式会社本社における環境負荷低減に向けた取り組み

所在地

大阪府大阪市東成区東小橋2丁目9-3

応募に係わる建築設備士の関与

株式会社竹中工務店	持留 崇志

応募者又は応募機関

代表応募者・機関	株式会社竹中工務店						
建　築　主	ザ・パック株式会社						
設　計　者	株式会社竹中工務店						
施　工　者	株式会社竹中工務店						
延 床 面 積	5,031		㎡				
階　　数	地上7階	地下-階	塔屋-階				
主　用　途	事務所						
竣 工 年 月 日	2023年3月31日						

支部選考委員長講評

本件は、約50年間建増しを繰り返してきた旧本社を取り壊した上で、隣接する土地を新たに購入して、地上7階建て、延べ床面積が約5,000㎡の本社オフィスに建て替えたものである。

戸建住宅やマンションが高密度に集積する周辺環境のため、開口部ディテールの工夫やインナーテラスの設置により、見合いを軽減して近隣住民と従業員双方のプライバシーに配慮すると共に、外周部窓を開けると建物中央部に設けたエコボイドを通じて自然換気を発生させるシステムとして、街の空気や音を感じながら快適に過ごすことが可能な施設とされている。

外装は高断熱外装、Low-e複層ガラスの採用に加えて、内部にテーパー壁を設けたホリの深い窓とすることでガラス面付近への直達日射を低減されている。執務室の照明は人感センサー/明るさセンサーによる減光制御、トイレ及び廊下は人感センサーによるON/OFF制御、空調はAPF値の高い高効率機を採用し、換気はCO_2濃度により風量を自動調整する全熱交換器による個別換気とされ、18.3kWの太陽光発電パネルが屋上に設置されている。

建物中央部に設けられたエコボイドとトップライトによる、2～5階執務室の自然換気を導入するにあたっては、CFD解析により周辺建物群の影響や、窓形状による通風性能の確認、トップライトのサイズ・開度のシミュレーションを行い、執務室にて2回以上の換気回数を確保するための事前検証がなされている。

以上の取り組みにより、CASBEE-Sランク（BEE＝3.1）と、太陽光発電による創エネ込みでBEI＝0.43（設計値、実績値共）を達成され、ZEB Readyの認証を取得されている。本件での採用技術は派手さがないものの、コストパフォーマンスの良い汎用的な手法をしっかりと積み上げることで、省エネ性能の高い環境建築となっており、今後のカーボンニュートラル社会実現に向けた、中小規模省エネオフィスとして良いモデルケースであると考えられる。

また、OAフロアや断熱発泡剤、ビニル床シート、タイルカーペットなどには再生材利用製品や後にリサイクルが可能な素材を含む製品を採用することで、オペレーショナルカーボンだけでなくエンボディドカーボンも低減し、ホールライフカーボン削減に配慮がなされており、カーボンニュートラル賞支部奨励賞に相応しい施設と評価する。

業績の名称：　ザ・パック株式会社本社における環境負荷低減に向けた取り組み

■ 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．はじめに

総合パッケージメーカーの本社建替計画である。建築主は創業地での事業継続の想いから、約50年間建増しを繰り返してきた建屋を取り壊した上で隣接する地を新たに購入し、本社オフィスを一新することにした。

戸建住宅やマンションが高密度に集積する環境の中、周囲への配慮をしながら外部環境をどのように取り込むかが課題の一つであった。開口部ディテールの工夫やインナーテラスにより、見合いを軽減して近隣住民と従業員双方のプライバシーに配慮すると共に、外周部窓を開けると建物中央部に設けたエコボイドを通じて自然換気を発生させるシステムとして、街の空気や音を感じながら快適に過ごすことが可能な計画とした。

脱炭素社会の実現に向けたハードとしての高い環境性能の確保はもちろんのこと、建築を通じた従業員への環境啓蒙や将来への冗長性を示すことによって、街の変化とともに成長していけるワークプレイスを実現した。ここを起点として内と外、WORKとLIFEをつなぎ、活き活きとしたイノベーション溢れる場が生み出されていくことを期待している。

図1－1　建物外観

図1－2　敷地図・敷地周辺写真

2．環境配慮計画

図2に示す通り、今回計画では環境配慮に加え従業員の快適性向上、建物の安全性と更新性に配慮した。外装断熱性能の向上・各種設備に対する省エネ技術の採用・再生可能エネルギー利用といった要素が大きく環境負荷低減に寄与している。

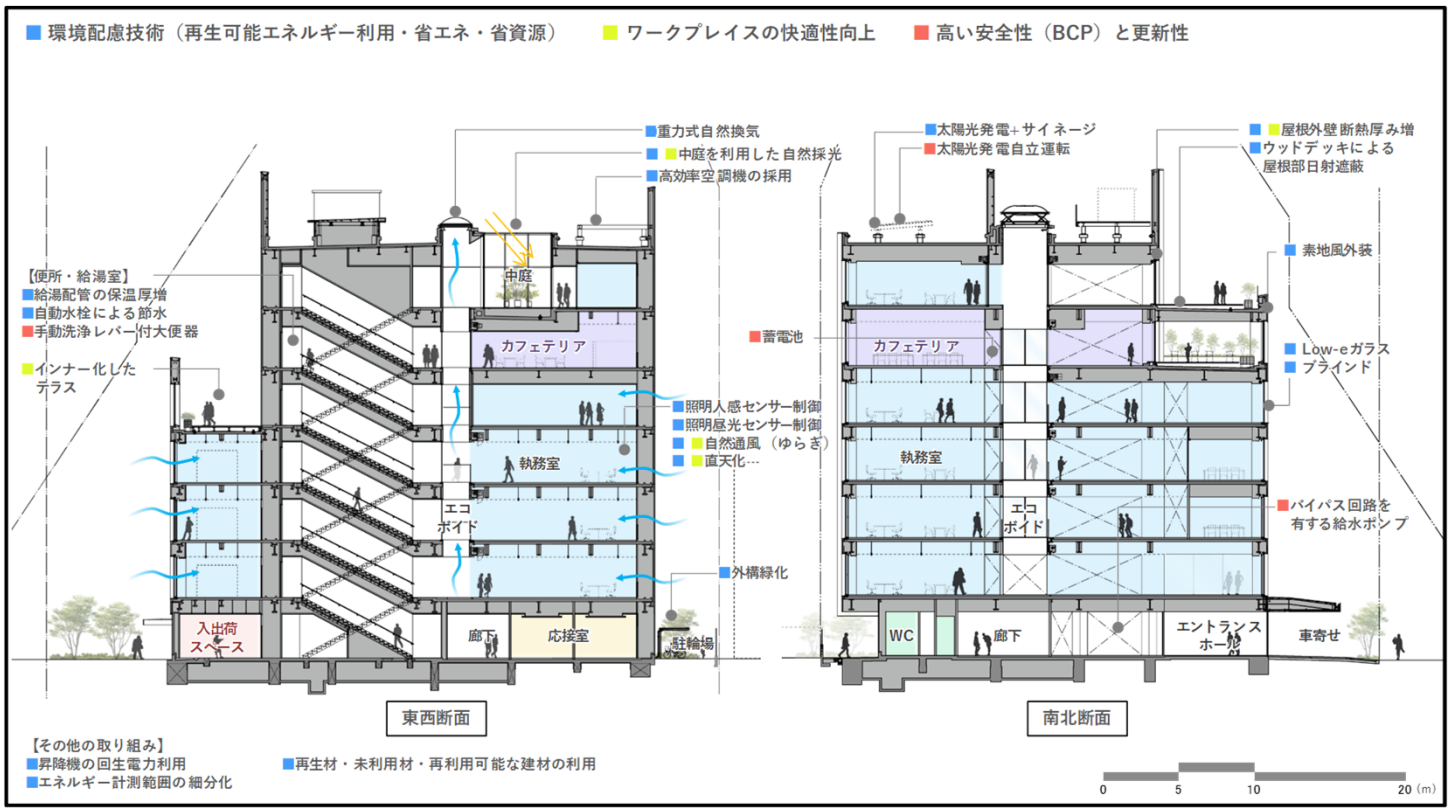

図２　建物断面構成図

この資料は、受賞者の了解を得て建築設備技術者協会から公開している資料です。個人で使用するに留め無断転載等を禁止します。

２．１．省エネ・周辺環境に配慮した外装計画

空調負荷削減による省エネを図るため、高断熱外装を意識した。外壁の断熱材は75㎜の厚みとし窓ガラスはLow-e複層ガラスを採用することで断熱性を向上させている。窓形状にも配慮し、開口率の目標を定めて開口を絞ると同時に周囲からの見合いにも配慮した窓形状とした。内部にテーパー壁を計画すると共にホリの深い窓とすることでガラス面付近への直達日射を低減している。（図2－1）

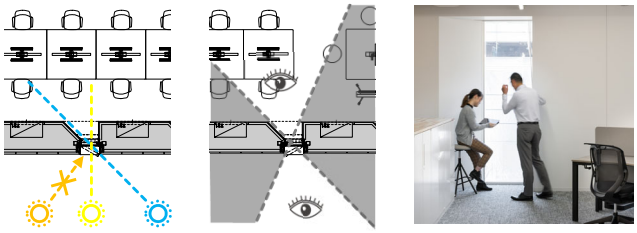

図2－1　日射取得と見合いに配慮した窓形状

２．２．各種設備に対する省エネ技術

・執務室照明には人感センサーと明るさセンサー2種類の制御を併用した。ベースとして昼光制御による減光、不在エリアはさらなる減光を行うことで省エネを図っている。トイレ及び廊下は人感センサーによるON/OFF制御とすることで消し忘れを回避し省エネルギーを図った。（図2－2）

図2－2　照明制御方式

・前述した高断熱な外装計画により空調機器の容量低減を図ると共にAPF値の高い高効率室外機を採用している。

・個室の換気には全熱交換器を採用し、熱ロスの少ない換気を行っている。室内CO2濃度を検知して風量を自動調整することで省エネと良好な空気室の確保を図った。（図2－3）

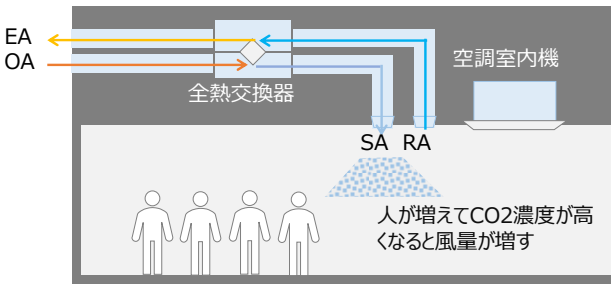

図2－3　全熱交換機のCO2濃度風量制御

・給湯室の水栓をセンサーによるON/OFFとして無駄な水使用を押さえた。利用頻度を学習して運転する電気温水器も採用することで省エネルギーを図った。

・省エネ計算上含まれないコンセントも含め、照明、空調換気機器それぞれに対して消費電力が計測できるよう分電盤内に計測機器を設置し、エリア・カテゴリー別に電力消費量を把握できるようにした。計測値を分析し、運用段階での省エネ検討に活用している。（図2－4）

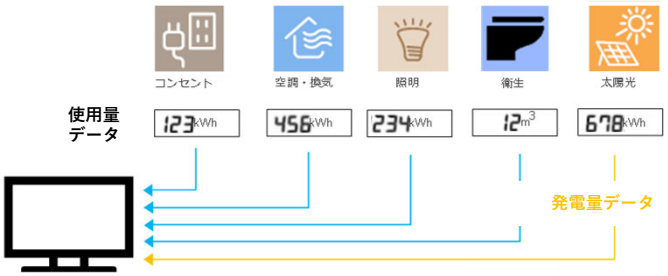

図2－4　エネマネシステムによる消費エネルギー分析

・屋上に定格18.3kWの太陽光パネルを設置し、再生可能エネルギー利用を図った。ピークカット、停電時活用も出来るよう蓄電池を併設している。（図2－6～2－8）

２．３．エコ建材の採用

OAフロアや断熱発泡剤、ビニル床シート、タイルカーペットなどには再生材利用製品や後にリサイクルが可能な素材を含む製品を採用することで、オペレーショナルカーボンだけでなくエンボディドカーボンも低減し、ホールライフカーボン削減に配慮した。（図2－5）

図2－5　エコ建材・関連マーク

図2－6　蓄電池

図2－7　太陽光パネル

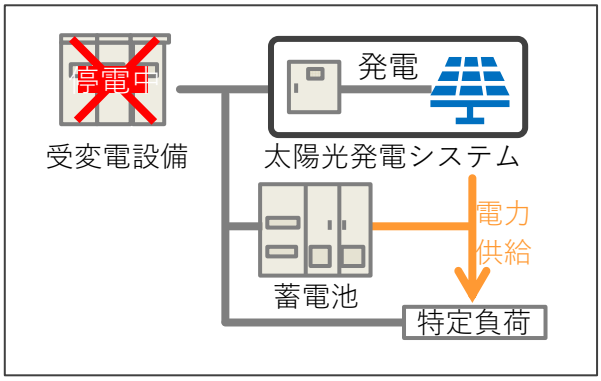

図2－8　停電時給電システム

この資料は、受賞者の了解を得て建築設備技術者協会から公開している資料です。個人で使用するに留め無断転載等を禁止します。

２．４．エコボイドを活用した自然換気

●自然換気の計画概要

建物中央部にエコボイドと呼ぶ空洞を設け（図2－9～2－11）、2階～5階執務室の外壁窓から風を取り込み、頂部トップライトへと抜ける温度差による自然換気を狙った。

●シミュレーションによる事前検証

周辺の複雑な建物群の影響を考慮するため、CFDにより敷地周囲モデルを含めた気流性状解析を行った。風を取り込む窓廻りは形状が特殊であることから、部分的なシミュレーションも行い縦すべり出し窓の通風性能も緻密に検証した。自然換気のシミュレーション解析結果として、執務室にて最大2回(以上)の換気回数を確保できる性能を確認の上、エコボイドおよび頂部トップライトのサイズ・開度を確定した。（図2－12、2－13）

●自然換気の運用方法

頂部のトップライトは、運用面に配慮して自動開閉するよう計画し、気象条件によって制御している。執務室側では従業員が自由に働く環境を選択できるように手動開閉による縦すべり出し窓を採用した。また、窓開閉のタイミングが分かるよう、自然換気の好条件を知らせるお知らせランプを執務室に配している。（図2－14）

２．５．建物の省エネ性能

前述した省エネ技術により、設計時の省エネ性能は一次エネルギー消費量の基準値1.130MJ/m2・年に対して設計値が485MJ/m2・年となりBEI=0.43を達成した。（図2－15）
特に、BEI/AC=0.49、BEI/L=0.30と空調・照明に関する取り組みが大きく寄与した。空調容量低減のために外装断熱性能向上を図った点（BPI=0.66）も重要なファクターである。

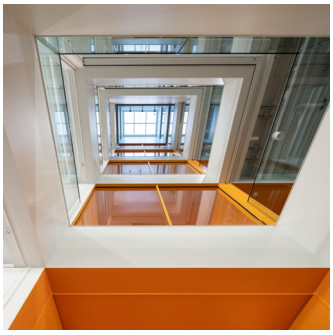

図2－9　エコボイド見上げ

図2－10　自然換気イメージ

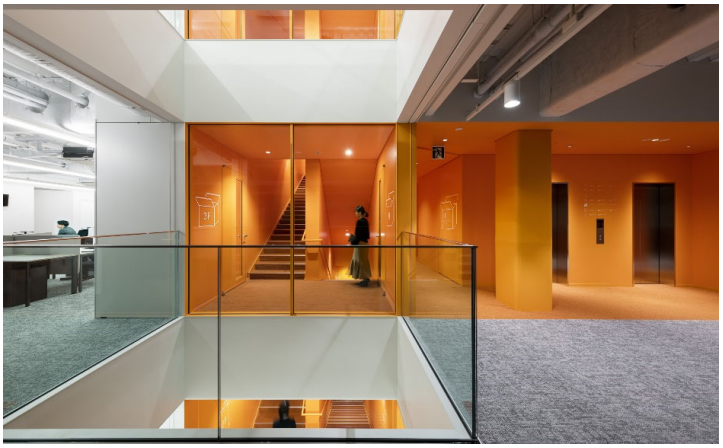

図2－11　執務室からエコボイドを見る

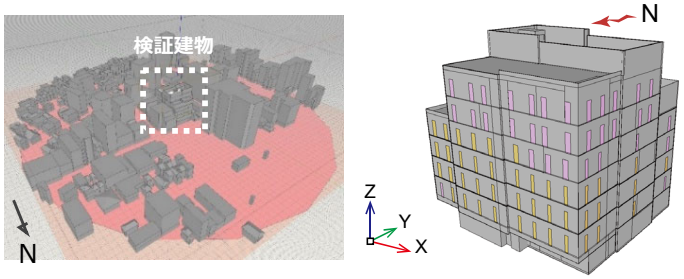

図2－12　全体モデル（左）建物モデル（右）

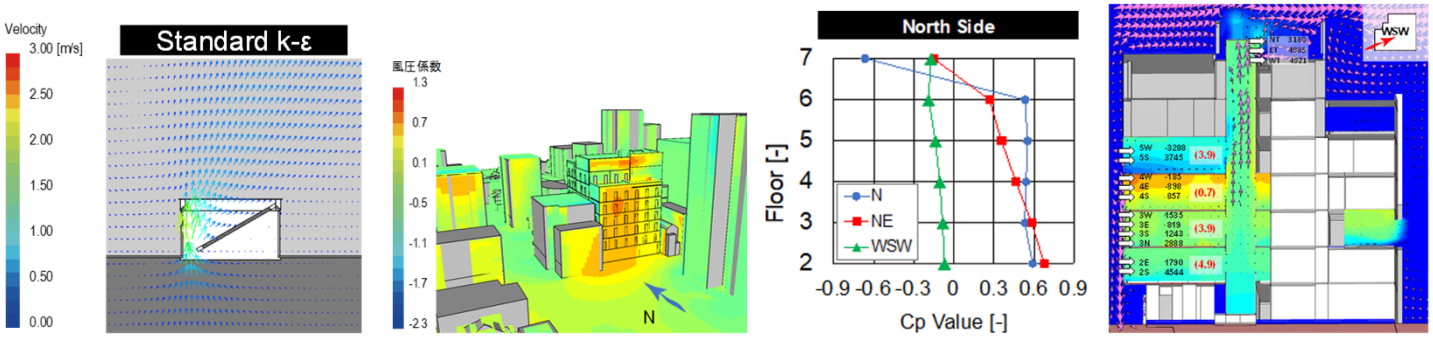

図2－13　（左から）窓近傍の風速ベクトル・建物外周部の風圧係数・風圧係数結果・解析結果

図2－14　（左から）屋上トップライト・環境計測機器・執務室内お知らせランプ

この資料は、受賞者の了解を得て建築設備技術者協会から公開している資料です。個人で使用するに留め無断転載等を禁止します。

２．６．環境配慮認証取得・補助金制度活用

前述した省エネ性能に対し、設計段階のZEB Ready認証取得を達成した。自然通風やボイドからの採光に対する室内環境性能向上という要素も評価され、CASBEE-Sランク（BEE=3.1）の認証も取得した。次世代省CO2中小規模オフィスのモデルの1つとして社会への波及効果も認められ、サステナブル建築物等先導事業（省CO2先導型）の補助金制度にも採択された。

３．竣工後の省エネ性能評価

竣工後、2023年5月～2024年4月の1年間の消費電力、太陽光発電量を計測・分析し、中間期においては自然換気の効果実測調査を行った。

３．１．消費電力量

全体としては7月～9月の冷房期と1月～3月の暖房期にピークが来る結果となった。

３．２．自然換気の効果検証

2023年春・秋、2024年春・秋に実測を行った。2023年秋に行った実測では、7階ボイド部で測定した風速から風量を求めると2階～5階の窓を開放した状態で最大で13,000CMH（2階～5階全体で換気回数2.3）程度の風量が通過していることが分かった（図3－1）。また、通風による温度降下の様子を2階で確認すると、窓開閉後約15分で2°C程度温度が下がることが確認された（図3－2）。実測に併せて従業員へのアンケートも実施したが、半数以上から満足側の評価が得られ（図3－3）、以降も自然換気運用を継続することに対して約8割の従業員から受容出来る旨の回答が得られた。アンケートを通じて今回計画したシステムを知った従業員もおり、自然換気利用・省エネに対する啓発となった。

３．３．太陽光発電量

太陽光発電量は年間合計で約23,200kWhとなった。計画時の建物の消費電力に対しては年間で約7%程度の電力を賄うことができている。また、基準値の約20,100kWhよりも1割程度多く発電する結果となった。

３．４．設計値と実績値の比較

省エネ計算での基準値に対して、実績値（その他を除く・太陽光発電量含む）は57%の削減率となり、設計時と同じ削減率となった（図3－4）。初年度ということもあり、自然換気の運用はこれから増えていくと考えられるため、次年度はさらなる削減率になることを期待している。

４．まとめ

本計画では従来技術の積み上げにより省エネ性能の高い環境建築を目指した。設計段階の狙い通りの運用により一次エネルギー消費量は設計時とほぼ同等となった。今回の取り組みを今後のプロジェクトにも展開していきたい。

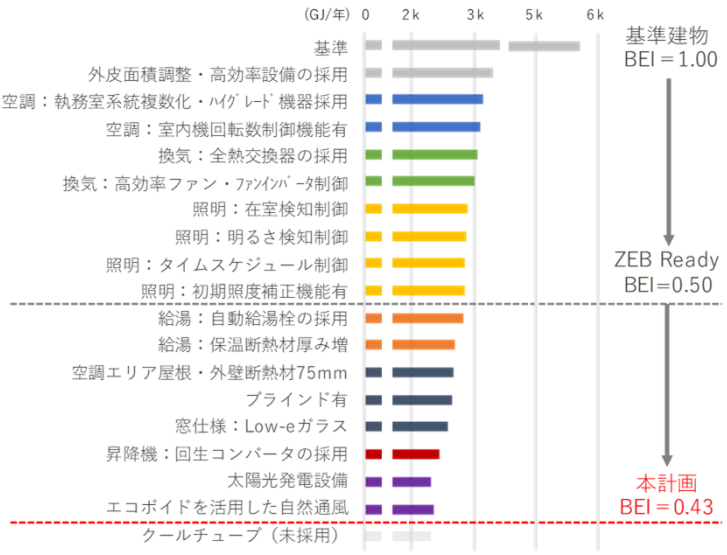

図2－15　一次エネルギー消費量(GJ/年)の低減効果

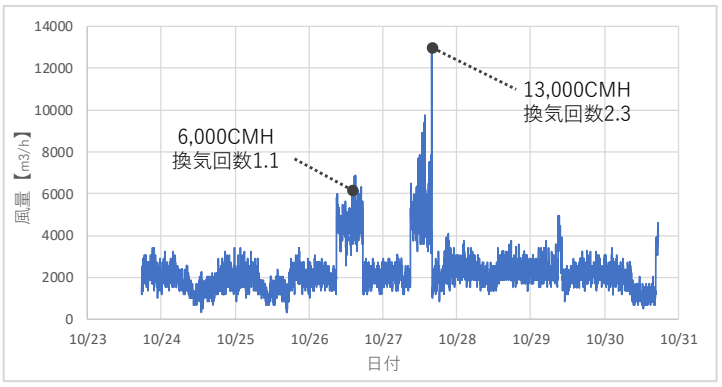

図3－1　7階ボイド部における通風量・換気回数

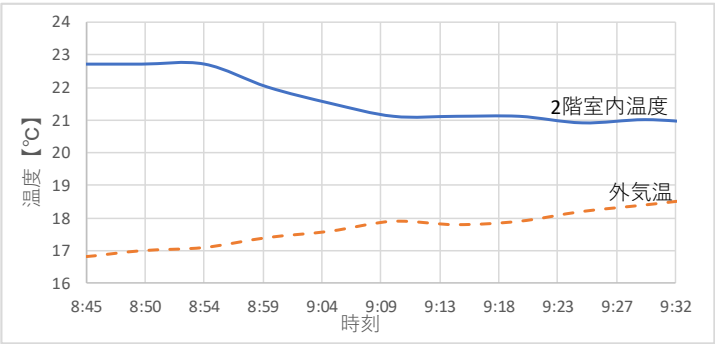

図3－2　2階窓開閉後の温度推移（10/29）

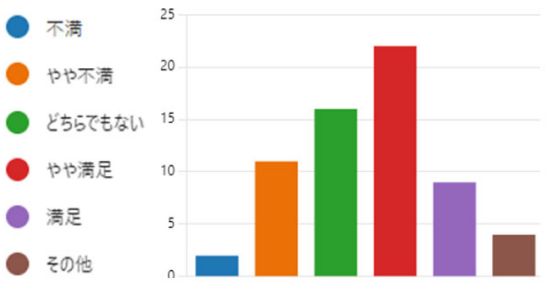

図3－3　アンケート結果（自然換気に対する満足感）

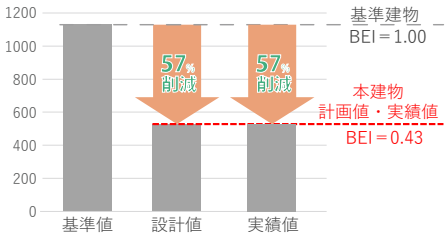

図3－4　一次エネルギー消費量(GJ/年)の比較

この資料は、受賞者の了解を得て建築設備技術者協会から公開している資料です。個人で使用するに留め無断転載等を禁止します。