

カーボンニュートラル賞

<b>受賞名称</b>
第7回カーボンニュートラル賞 北信越支部 奨励賞
<b>カーボンニュートラル賞選考支部名称</b>
第7回カーボンニュートラル賞選考委員会 北信越支部
<b>業績の名称</b>
P・Fオートメーション（株）本社ビルにおけるZEB実現に向けた取り組み
<b>所在地</b>
富山県富山市池多1831-4
<b>応募に係わる建築設備士の関与</b>
大和ハウス工業株式会社 森 建一

応募者又は応募機関

代表応募者・機関	大和ハウス工業株式会社					
建築主	P・Fオートメーション株式会社					
設計者	大和ハウス工業株式会社					
施工者	大和ハウス工業株式会社					
建物管理者	P・Fオートメーション株式会社					
建物利用者	P・Fオートメーション株式会社					
延床面積	1,332	m <sup>2</sup>				
階数	地上2階	地下-階	塔屋-階			
主用途	事務所					
竣工年月日	2014年12月					

支部選考委員長講評

<p>1 本業績のコンセプト          本業績のコンセプトは、「地球」と「おサイフ」にやさしい環境配慮オフィスの実現に向けて、創エネルギーと消費エネルギーが実質的にゼロとなる建物＝ZEBによる環境負荷とランニングコストの削減を目指すこととしている。</p> <p>2 取り組みの実績と評価          ①省エネルギーへの取り組み・工夫          ・外皮断熱性能の向上（外壁・屋根の高断熱化、Low-E複層ガラス）          ・高効率空調機（温湿度センサー情報による最適制御）、全熱交換器（自動ナイトパージ機構付き）の採用          ・LED照明の採用及び照度センサ・人感センサによる最適照明制御、事務室のタスク・アンビエント方式          ・自然光（昼光）利用として「光ダクト・採光ブラインド・採光クロス・採光窓フィルム」を採用          ・高効率ヒートポンプ給湯器の採用          ・BEMSによる省エネ意識啓蒙（全員参加による省エネ分析・実践組織体制の構築と活動）</p> <p>②再生可能エネルギー利用・工夫          ・太陽光発電システム（建物の電力に充当する自己消費用と全量売電用）の採用</p> <p>3 一次エネルギー消費量の実測結果          ・基準値1,158MJ/年・m<sup>2</sup>、実測値293 MJ/年・m<sup>2</sup>で基準値に対して約75%の削減          ・太陽光発電を加味した場合、実測値-168 MJ/年・m<sup>2</sup>で基準値に対して約114%となり、ZEBを達成</p> <p>4 総合評価          ZEB化に向けて重要な要素は、「消費エネルギーの徹底した削減」と「自然エネルギーによる創エネルギー導入」と捉えて施設整備を行い、実際の運用段階では全員参加型省エネ組織体制による分析・実践により、更なるカーボンニュートラル化を図っている。          このことから、本業務がカーボンニュートラル賞支部奨励賞として相応しいものとして選考する。</p>
--

業績の名称： P・Fオートメーション（株）本社ビルにおけるZEB実現に向けた取り組み

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に関わる取り組みの説明

1 / 4

(1) 建物計画

a) コンセプト

「地球」と「おサイフ」にやさしい環境配慮オフィスの実現に向けて、創エネルギーと消費エネルギーが実質的にゼロとなる建物＝ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー ビルディング）による環境負荷とランニングコストの削減を目指す。

b) ZEB化に向けた取り組み

ZEB化に向けて重要な要素は『①消費エネルギーの徹底した削減』と『②自然エネルギーによる創エネルギー導入』である。

①消費エネルギーの徹底した削減

- 空調エネルギー削減 | 外皮性能向上（高断熱化、Low-E複層ガラス）、  
高効率空調機、全熱交換器
- 照明エネルギー削減 | 光ダクト、タスク・アンビエント照明、  
LED照明（照度/人感センサによる調光制御）、  
太陽光採光窓フィルム、採光ブラインド・採光クロス
- 給湯エネルギー削減 | 高効率ヒートポンプ給湯器（CO<sub>2</sub>冷媒）
- その他 | BEMS

②自然エネルギーによる創エネルギー導入

太陽光発電システム | 68kW（屋根面：20kW、地上面：48kW）



図1 建物外観

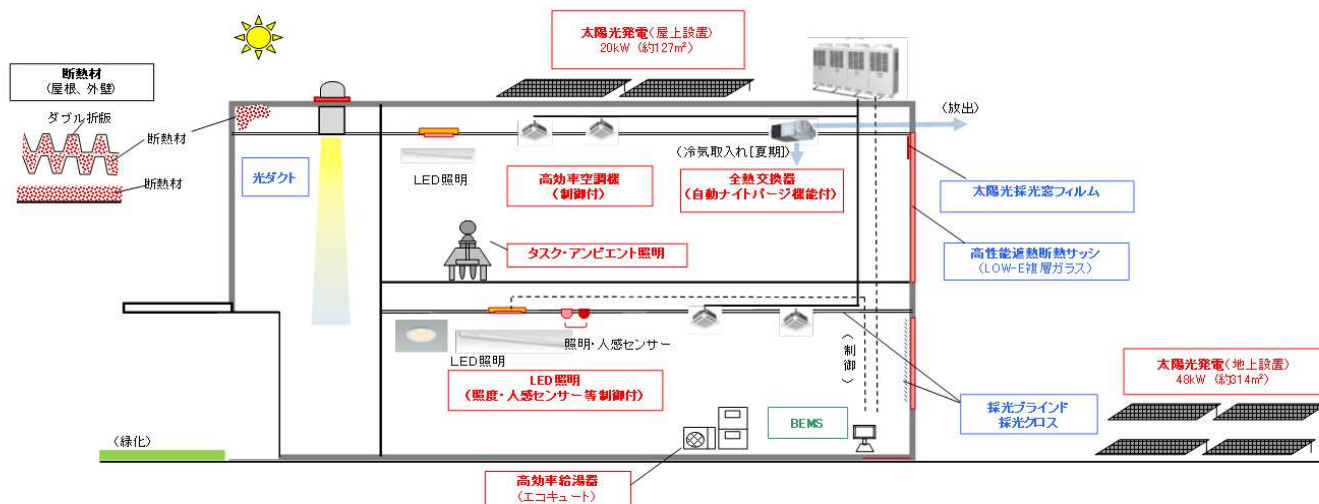


図2 建物概要

表1 空調・換気設備仕様一覧

(2) 技術の取り組み

①省エネルギーへの取り組み・工夫

1. 外皮断熱性能向上

高断熱仕様の外壁・屋根、およびLow-E複層ガラスの採用により、外気からの熱流入を大幅に抑制してPAL値を基準より48%削減することを可能にした。

2. 高効率空調機、全熱交換機導入

施設内の空調設備は空冷ヒートポンプパッケージエアコン（22台）を導入し、高効率な空調が可能である。  
また換気設備は全熱交換機（自動ナイトパーズ機能付き）を導入し、ロスの少ない、かつナイトパーズによる空調負荷低減を可能である。  
さらに温湿度センサー情報を活用した最適制御により、空調エネルギーを基準値より59.9%削減することを可能にした。

<空調機仕様>

- ・空冷ヒートポンプパッケージ（EHP）【22台】
- 能力 | 冷房 162.8kW  
暖房 56.0kW
- 性能 | APF4.9~6.0

<換気機器仕様>

- ・全熱交換機（自動ナイトパーズ機能付き）
- 導入面積 | 事務所全体（400m<sup>2</sup>）
- 風量合計 | 2,350 m<sup>3</sup>/h



図3 建物外皮



図4 空調吹き出し口

業績の名称： P・Fオートメーション（株）本社ビルにおけるZEB実現に向けた取り組み

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に関わる取り組みの説明

2 / 4

(2) 技術の取り組み

①省エネルギーへの取り組み・工夫

3. 照明エネルギー削減

a) LED照明導入

建物における全照明はLED照明を導入し、照度センサ・人感センサによる最適照明制御を実施する。さらに、事務室にはタスク・アンビエント方式を採用し、ハードとソフトの両面から照明エネルギーの削減を可能とした。

b) 昼光利用

自然光（昼光）利用は照明エネルギー削減と快適性向上の手法として有効である一方、窓の付近は明るいが部屋の奥まで光が届かず限定的なシーンでしか活用が難しいという一面がある。オフィス空間でも中央や奥に配置される執光ダクト | 建物内部のエントランス上部に光ダクトを設置し、昼光利用により照明エネルギーを削減する。トップライ

トの形状はより多くの光を取り入れられるようにドーム状を採用し、導光部には高性能反射フィルム



図5 光ダクト

採光クロス | 執務空間には、一般的な白色系壁紙より高輝度で光を拡散反射することが可能な採光クロスを採用。昼光

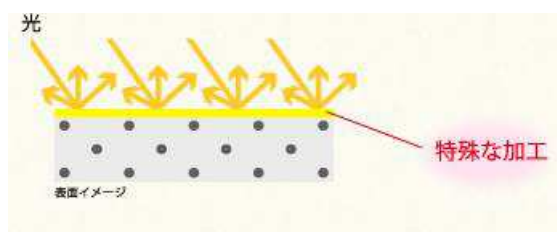


図6 採光クロス

採光窓フィルム | 太陽光をより屈折させる特殊フィルムを窓の室内側に貼ることで、天井を効率的に明るく照射することが可能である。

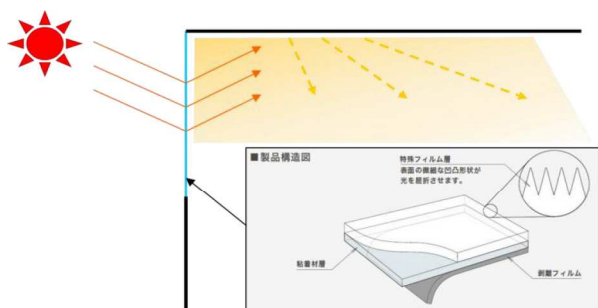


図7 採光窓フィルム

業績の名称： P・Fオートメーション（株）本社ビルにおけるZEB実現に向けた取り組み

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に関わる取り組みの説明

3/4

(2) 技術の取り組み

①省エネルギーへの取り組み・工夫

3. 照明エネルギー削減

b) 昼光利用

採光ブラインド | 特殊フィルムで構成されたスラットにより太陽光を均等に拡散させ、スラット全体で明るくなること

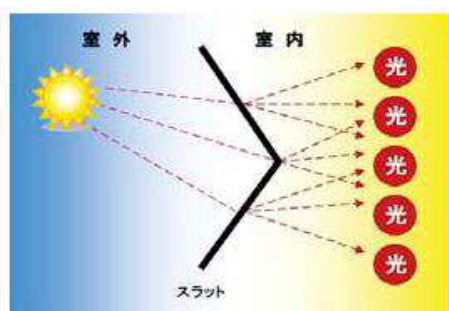


図8 採光ブラインド

以上の技術の導入により、照明エネルギーを基準値より62.4%削減することを可能にした。

3. 給湯エネルギー削減

更衣室のシャワーで利用する給湯熱源には高効率ヒートポンプ給湯器 (CO<sub>2</sub>冷媒、年間給湯効率 (JIS) 3.2) を採用し、

さらに天気、季節に応じた焚き上げ時間シフト制御により給湯エネルギー消費量の削減を図った。

4. BEMSによる省エネ意識啓蒙

設計段階でZEBを実現できる想定であるが、重要なのは実際に運用段階でZEBを実現できるかどうかである。

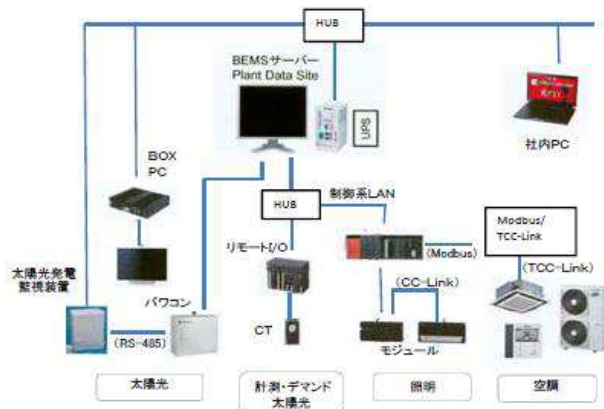
当ビルではBEMSを導入し、エネルギーの見える化から分析、機器制御までを詳細に精度よく実施することが可能である。

また省エネを分析・実践していくための組織体制も構築し、PDCAサイクルをきちんと運用すると同時に全員参加による

意識啓蒙と行動実践も実現することが可能となった。

BEMS仕様

計測項目	168点 (太陽光発電、空調機器、照明機器、コンセント、室内温熱環境)
計測インターバル	1分
見える化画面	ロビーにて常設表示



(a) BEMS構成図



(b) 見える化画面

図9 BEMS



業績の名称： P・Fオートメーション（株）本社ビルにおけるZEB実現に向けた取り組み

■ 業績の概要とカーボンニュートラル化に関わる取り組みの説明

4 / 4

②再生可能エネルギー利用・工夫

1. 太陽光発電システム

建物のエネルギー消費量に充当する創エネルギーとして太陽光発電システムを導入した。

屋上面 | 20kW（約127m<sup>2</sup>）、発電電力は自家消費

駐車場 | 48kW（約314m<sup>2</sup>）、発電電力は全量売電



(a) 屋上



(b) 駐車場

図10 太陽光発電システム

■シミュレーション結果と実測値の比較

2015年4月から2016年3月における当ビルの1次エネルギー消費量の実測結果を示す。

基準値1158MJ/m<sup>2</sup>年に対して、設計値は474MJ/m<sup>2</sup>年となり約59%の削減が可能であった。さらに実測値は293MJ/m<sup>2</sup>年であったため、基準値に対して約75%を実現できた。

また創エネルギー量を加味した場合、設計値で-2MJ/m<sup>2</sup>年、実測値で-168MJ/m<sup>2</sup>年であり、削減率は基準値に対してそれぞれ約100%、約114%でZEBを達成することができた。特に空調エネルギーと照明エネルギーで実測値が設計値よりさらに削減を達成できたことが大きな要因であった。

空調 | 暖房運転においてヒートポンプ式の特性である暖機運転の回数が増えるとエネルギー消費量が多くなることがデータ分析で分かったため、運用改善を行って省エネを実践できた。

照明 | 照明の消し忘れ、退出時の照明OFFなど、BEMSデータ分析と省エネ行動の意識づけを行ったことで省エネを実践できた。

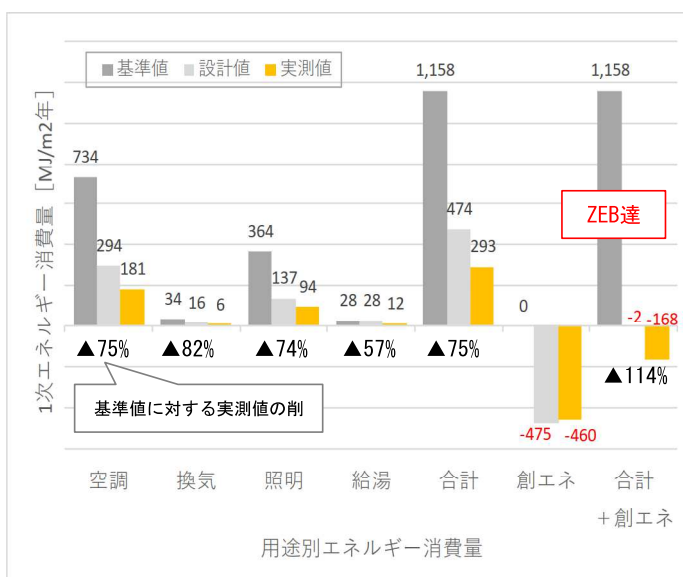


図11 エネルギー消費量シミュレーション/実測結果