

省エネルギー技術を結集した 新設計技術棟の建設

春日宏之*
大田日出夫*

Construction of Office Building Concentrated on Energy-saving Technologies

Hiroyuki Kasuga, Hideo Ota

要旨

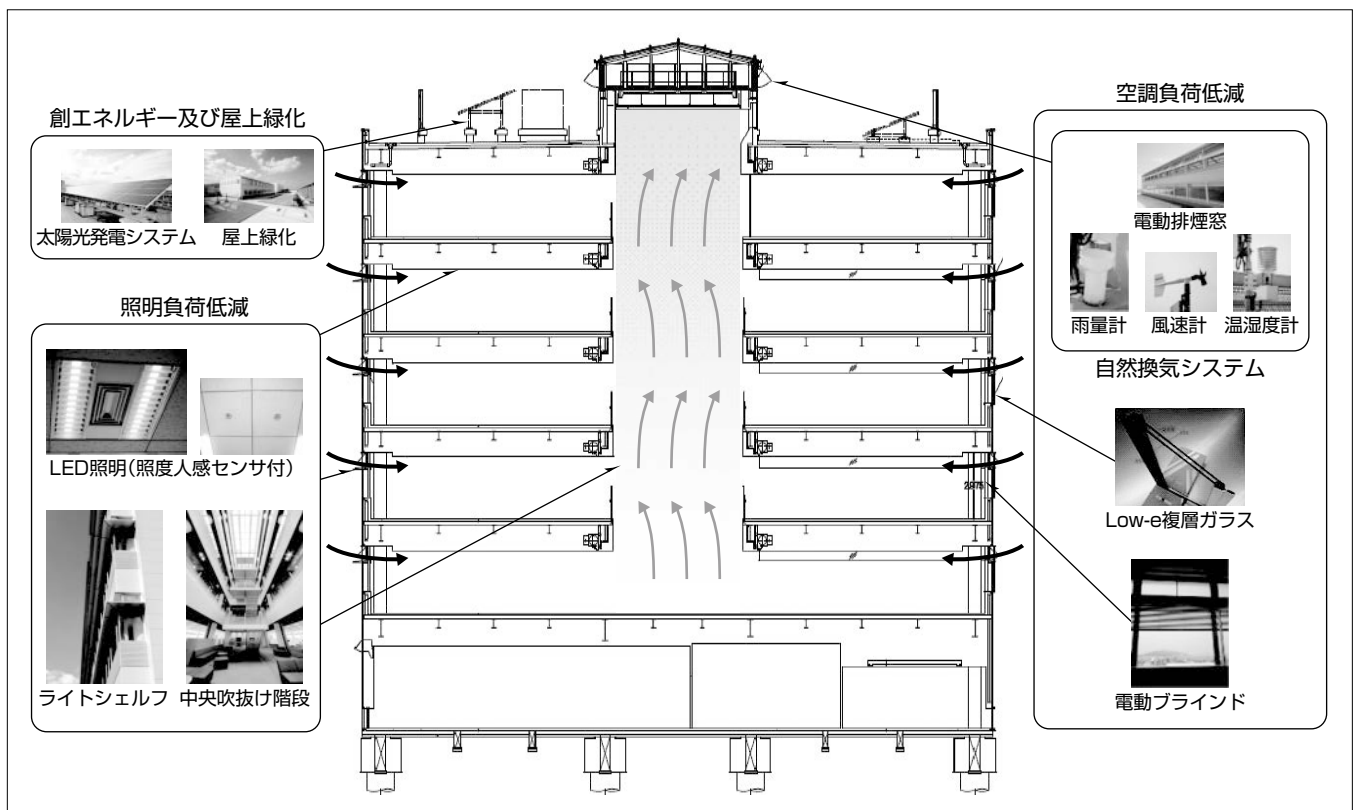
三菱電機パワーデバイス製作所は、低炭素社会実現に向けて製品力強化と継続的な事業拡大、市場ニーズにあった新製品開発の加速を図っていくために、パワーデバイスの開発・設計場所である福岡地区に設計技術棟 (Power Device Innovation Center：略称PI棟) を建設した。“連携強化推進”“研究所とのコラボレーション促進”“顧客への高いホスピタリティ”“環境性能の確保”を建設コンセプトとして設計技術棟の建設検討を開始し、福岡県及び福岡市から“グリーンアジア国際戦略総合特区”の指定法人に指定されたことから、国内外の顧客来場の機会に“グローバル環境先進企業”をアピールできる環境配慮型ビルを目指した。

当社の環境配慮・省エネルギー製品のフル活用、自然エネルギー(光、風)を積極的に取り入れることに主眼を置き、

建設コンセプトの部門間連携強化と合わせて検討した結果、“中央吹き抜け階段”を採用し、これがPI棟の大きな特徴になっている。本稿では次に挙げるPI棟に採用した省エネルギー技術について述べる。

- (1) 照明負荷低減
- (2) 空調負荷低減
- (3) 創エネルギー及び屋上緑化

これらの省エネルギー技術を適用した設備を当社が誇る“Facima BA-SYSTEM”で監視・制御し有効に稼働させることによって、年間560MWh(236t-CO₂)のエネルギー削減が見込まれる。このような取組みが福岡市に認められ、CASBEE福岡(建築物環境配慮制度)で当社初の最高ランク“S”を取得した。



PI棟に採用した主要な省エネルギー技術

PI棟を象徴する中央吹き抜け階段を中心に、自然エネルギー(光、風)の積極的活用、当社の最先端省エネルギー技術の積極的導入によって環境性能を確保し、“グローバル環境先進企業”をアピールできる環境配慮型ビルを実現した。

*パワーデバイス製作所

1. ま え が き

低炭素社会実現に向けて、世界規模で省エネルギー家電、ハイブリッド自動車・電気自動車が普及するとともに、鉄道網の整備、風力・太陽光発電を中心とする再生可能エネルギーへの転換が期待されている。省エネルギー・創エネルギー製品にはパワーデバイスが不可欠であり、パワーデバイスのトップメーカーとして、当社の市場におけるポジションを確固たるものとする必要がある。そのためにも製品力強化を図り、継続的な事業拡大と市場ニーズにあった新製品開発を加速していくために、次の3項目を目的に最新の設計技術棟建設に取り組んできた(図1, 表1)。

(1) 開発・設計部門統合による開発スピードの加速

パワーデバイス製作所の主要な国内事業拠点は福岡・熊本・兵庫であるが製品力強化に必要な開発・設計部門は福岡地区に集結している。開発・設計部門が福岡地区構内に分散しているため1か所に統合することで開発スピードを加速させる。

(2) 開発・設計スペースの確保

今後の開発・設計負荷増に対応するためにスペースを確保する。

(3) 新機種開発用検証ラインの確保

新機種開発・生産用の開発検証ラインを整備するためのスペースを確保する。



図1. 新設計技術棟(PI棟)の全景

表1. 建設諸元

建築面積	1,892m ²
延べ面積	10,988m ²
階数	6階建て
用途	事務所
構造種別	鉄骨造(S造)
東西	59.4m
南北	29.4m
最高高さ	30.9m

2. PI棟の建設コンセプト

PI棟の建設コンセプトは、次のとおりである。

(1) 連携強化推進

開発・設計部門を中心に共通部門を含めた全方位での連携強化を図り開発スピードを加速する。そのために、人が集まりコミュニケーションが活性化する出会いの場を提供し、開放感が感じられる空間によって創造性を誘発する。また、部門間の壁を取り除いたオープンで人員増減に柔軟に対応できる執務環境を確保する。

(2) 研究所とのコラボレーション促進

社内研究所等の駐在エンジニアとの開発効率アップに配慮した長期間リラックスして滞在できるコラボレーション環境を構築する。

(3) 顧客への高いホスピタリティ

顧客(社外, 社内他事業本部)との大小会議・セミナーや長期滞在型の打合せなどに幅広く対応できるパブリックエリアを構築する。また、パワーデバイスと環境技術とのつながりが子供から大人まで実感・アピールできるショールームを構築し、顧客へのホスピタリティ(おもてなし)を図る。

(4) 環境性能の確保

自然エネルギー(光, 風)の積極的導入及び断熱性能向上と各種省エネルギー技術・自社省エネルギー製品の積極的な導入を図ることによって環境性能を確保しエネルギー消費の可視化を図る。国内外の顧客来場の機会に“グローバル環境先進企業”をアピールできる環境配慮型ビルを目指し、“中央吹き抜け階段”(図2)を採用するとともに最新の省エネルギー技術を導入した。



図2. 中央吹き抜け階段

3. PI棟に採用した省エネルギー技術

3.1 照明負荷低減

PI棟で最も環境(エネルギー)負荷の大きい“照明設備”では、全館LED照明を採用するとともに照度・人感センサによるきめ細かい照明制御を行い、またライトシェルフによって得られる自然採光によって照明負荷を低減した(年間453MWh削減(191t-CO₂))。

3.1.1 全館LED照明

PI棟執務エリアのLED照明器具を三菱電機照明制御システム“メルセーブNET”によって4ユニット単位で制御し、人がいない空間でムダになりがちな照明を人感センサで減光又は消灯している(表2)。

また、昼間はLED照明の明かりに窓からの自然光がプラスされ窓際は特に明るくなり過ぎるため、照度センサで自然光の分だけ照明光を減光し照明負荷を低減した(図3, 表3)。

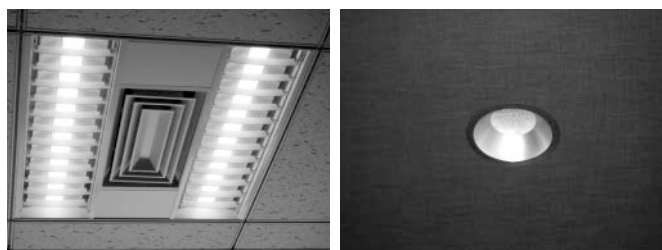
3.1.2 自然採光の積極的活用

(1) 中央吹き抜け階段

自然エネルギー(光, 風)を積極的に取り入れるとともに、部門間の連携強化を図るために導入した中央吹き抜け階段

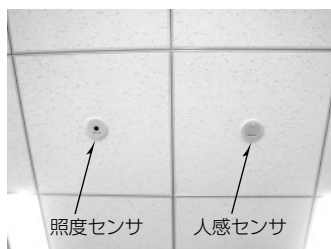
表2. 人感センサ設定条件(執務エリア)

	設定照度	
不在になってから25分後	45%	約450ルクス
その後5分間不在の場合	0%	約0ルクス



(a) LED照明

(b) LEDダウンライト



(c) 照度・人感センサ

図3. LED照明及び照度・人感センサ

表3. 照度センサ設定条件(執務エリア)

	設定照度	
目標設計照度	70%	約700ルクス
照度下限率(窓際側)	45%	約450ルクス
照度下限率(室内側)	60%	約600ルクス

によって、屋根から2階フロアまでを明るく照らし照明負荷を低減した(図2)。

(2) ライトシェルフ

PI棟の窓(東・西・南面)にはライトシェルフという庇(ひさし)を設けており、夏の直射日光による眩しさを遮り、冬の暖かい日差しを招き入れる。ライトシェルフによる反射で自然光を天井面に取り込み照明負荷を低減している(図4)。

3.2 空調負荷低減

3.2.1 自然換気システム

室内温度と外気温度及び湿度、風速、降雨状況を各種センサ類で監視し、Facima BA-SYSTEMで外気が室内条件と同等になった際に、自動で執務エリア及びトップライト(中央吹き抜けの天窗)の排煙窓を開放するとともに空調機を停止するシステムを構築した(表4, 図5, 図6)。

中間期(春, 秋)における執務エリアの空調を自動で自然換気に置き換えることによって空調負荷を低減した(年間57MWh削減(24t-CO₂))。

3.2.2 Low-e複層ガラス

PI棟の窓ガラス(北面を除く)には、Low-e(Low emissivity)複層ガラスを採用しており、ガラスの表面に特殊な

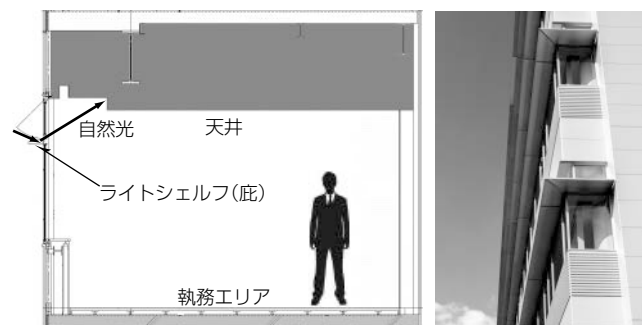


図4. ライトシェルフ

表4. 自然換気システム設定条件

項目	設定条件(排煙窓 開放成立条件)		遅延時間 ^(注1) (分)	
			条件成立時	条件不成立時
温度	23℃	< 外気温度 < 27℃	3	3
湿度	50%RH	< 外気湿度 < 70%RH	3	3
風速	風速	< 2 m/s	2	2
雨量	雨量	< 0.2mm/h	30	1

(注1) 各項目の設定条件に対して観測値の変動が激しい場合、排煙窓の開閉頻度が増加し故障の原因となるため、条件成立時(不成立時)に遅れ時間を持たせたもの。

RH: Relative Humidity

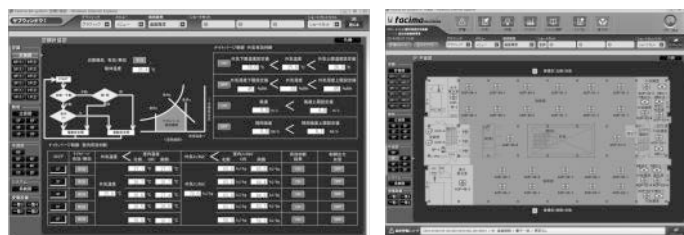


図5. Facima BA-SYSTEMの画面

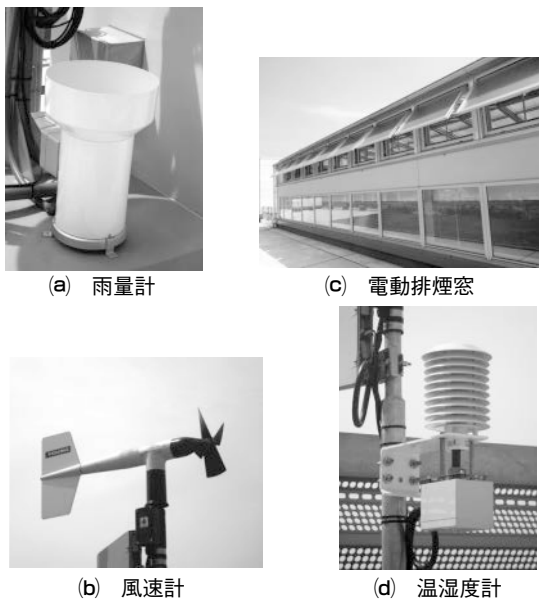


図 6. 自然換気システム

表 5. 電動ブラインド開閉設定条件

時刻	エリア	ブラインド角度
7:00	北	全開
	南	全閉(スラット角度:水平)
	西	全閉(スラット角度:水平)
	東	全閉(スラット角度:垂直)
20:00	全部	全閉(スラット角度:垂直)



図 7. 電動ブラインド



図 8. 太陽光発電システム

コーティング処理(金属及びその酸化物等で構成された非常に薄い膜)を施し、外気の熱を室内に伝達しにくくし空調負荷を低減した。また結露を軽減してカビ・腐食を防止するとともに防音対策、紫外線カット効果が期待できる(年間16MWh削減(7t-CO₂))。

3.2.3 ブラインド制御

室内の窓には電動ブラインドを設置しており、日中はリモコンによる手動開閉動作で明るさ調整を行っている。夜間に室内照明の明かりが構外に漏れて、地域住民への“光害”にならないよう、タイマ制御で自動的に電動ブラインドを開閉している。さらに夏期早朝時における日射負荷を軽減するために、エリアによって開閉角度条件を設定して自動開閉している(表 5, 図 7)。



図 9. 屋上緑化システム



図10. CASBEE福岡による環境性能評価結果

3.3 創エネルギー及び屋上緑化

3.3.1 31.32kW太陽光発電システム

屋上の北側及び南側に、31.32kW太陽光発電用モジュールを155m²設置し、パワーコンディショナ等の機器類を棟内屋上電気室に設置して2014年度中に発電開始予定である(図 8)。発電した電気でPI棟の消費電力の一部をまかなう。PI棟 1階ショールームに表示装置を設置し、日々の発電量と積算値を表示し発電量の見える化を図る(年間34MWh発電(14t-CO₂))。

3.3.2 屋上緑化システム

太陽光発電設備に併設し、姫高麗芝及び多年草を76.8m²(16.0m×4.8m)植え、屋上緑化システムを構築した(図 9)。

4. CASBEE福岡(環境配慮制度)認証の取得

福岡市では、延べ床面積が5,000m²を超える建築物を新築・増改築する場合、“福岡市建築物環境配慮に関する指導要綱”に基づき、工事着手の21日前までに“建築物環境配慮計画書”を行政に届け出る必要がある。届出の際、環境配慮の取り組み内容を“CASBEE福岡”で評価し提出する必要がある。“CASBEE福岡”とは建築物の環境性能を評価して格付する手法であり、今回のPI棟では当社初の最高ランク“S”を取得した(図10)。

5. む す び

PI棟は、今後も“グローバル環境先進企業”の象徴として、省エネルギー活動及び改善を推進していく。