

神戸製鋼所本社ビルにおける環境配慮型技術の導入と運用評価



いずみ たかのり
泉 孝典

生年月日 1982年9月兵庫県生まれ
最終学歴 北海道大学大学院
工学研究科修士課程修了
業務経歴 2008年株大林組入社
2008年守山SC工事事務所
2008年大阪本店設備設計部

●担当した主なプロジェクト
2009年 公務員宿舎伊丹住宅
2010年 阪急天六マンション
2010年 サムスン横浜研究所
2011年 堂島2丁目マンション
2011年 神戸製鋼所本社ビル

■青年技術者のことば

建築の形状操作で空気の流れや光の差し方はコントロール出来る。私は、設備設計者が担うべき役割は、自然の要素を上手く制御し、建物を運用する段階で、機械エネルギーを出来る限り用いない建築計画を目指すことに考えている。平成22年、私は神戸製鋼所本社ビルの新築計画に携わる機会を得た。本プロジェクトでは、自然換気の促進や、傾斜窓による日射負荷抑制などの、省エネルギーを実現するための建築形状について、関係者と何度もスタディを重ねた。このプロジェクトで特に貴重だったのは、形状のスタディと連動でエネルギー低減効果を試算し、意匠性だけでなく、省エネ性能をデザインの指針として形状を決定出来たことだ。環境負荷の低減を目指した特徴的なファサードや自然換気システムは、当建物のアイデンティティーとなっている。一方で、こうした付加価値を持つ技術を導入するためには、追加の初期投資が必要となることが多い。その技術を導入するためには、周囲の理解を得るための説明が必要となるが、それは容易なことではない。私はこの計画を通じて、それは設計者でしか引き出せない価値であり、長期的な視点で見ると有益な仕掛けを、計画に反映する試みこそが重要だと感じた。今後は、この経験をもとに、建物に独自の価値を付加できる設計者であれるよう、日々励んでいきたい。

■すいせん者

大石晶彦
株式会社大林組 大阪本店
建築事業部 設備設計部長

神戸製鋼所本社ビルは、グループ企業各社が入所する神戸製鋼グループの中核である。計画地は阪神淡路大震災で甚大な被害を受けた地区に位置し、折しも計画期間中に発生した東北大震災から、耐震性や事業継続性に配慮した災害に強い建物とすることは必然であった。さらに、この地で歴史を重ねていくうえで、持続可能な建物とするため、多くの省エネルギー技術を採用し、環境配慮型オフィスとして合理的で機能性に優れた建築・設備計画を目指した。

●建築形状による環境負荷低減

ファサード計画

当計画では、日射負荷の低減を図るべく、外周窓面にはLow-e複層ガラスを採用し、外側に向けて8度傾斜をもたせて配置している。日射は、ガラス面に対して、入射角が大きくなるほど反射率が大きくなるというガラスの特性を生かし、傾斜角度ごとの日射負荷の低減率を算定し、意匠性とあわせて検討を重ねた。窓面形状の検討過程を(図-1)に示す。最終的には、ファサードに陰影を持たせるため小庇も設け、清掃のし易さにも配慮し、傾斜は8度とした。その結果、年間の日射負荷は、窓を垂直に配置する場合と比べて81.5%に抑え、空調設備の熱源容量を約10%低減することが出来た。

自然換気システム

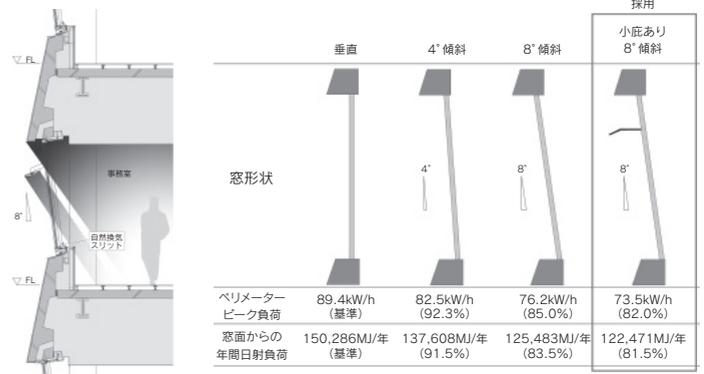
センターコア平面の中央部付近には、2箇所の外部吹抜けのエコヴォイド(図-2)、事務所エリア外周の窓下には、外気取入れが可能な自然換気スリットを設けており、事務所-廊下間および廊下-エコヴォイド間の開口をあわせて手動開放することで、自然換気による冷房負荷の低減を図っている。当システムは執務者により運用されており、自然換気有効時には、館内放送によりシステムの積極利用を促進している。4~6月の梅雨前と9~11月の中間期には空調を停止することが可能で、空調機器の運転時間を抑えることで空調エネルギーの削減を図っている。

●災害への対応

当建物の1階床レベルは、敷地周辺地盤から約1.4mかさ上げすることで「兵庫県発表の津波被害警戒区域図」における想定津波高さを上回る地盤レベル設定としており、電気室などの主要機械室は2階以上に設置することで、万一の浸水を回避する計画としている。また、災害時には5階の講堂・食堂エリアを帰宅困難者を収容する避難拠点として使用することを想定しており、当エリアの各設備を非常用発電機系統としている。その他、受水槽への緊急用遮断弁設置による水源確保や緊急用汚水槽、非常用発電機燃料の備蓄等、災害に対応する設備を備えている。



建物外観



※Low-E(クリア) : Low-e(t=8) + A6 + PW6.8とした場合

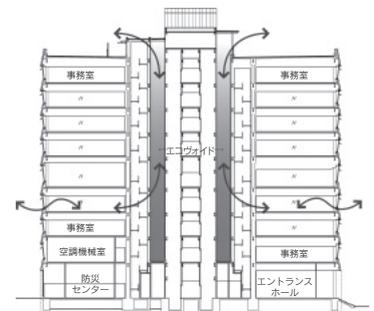
(図-1) 左:断面詳細図 右:外装の検討過程

●運用評価

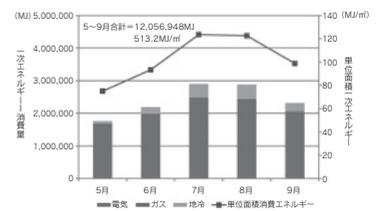
夏期における一次エネルギー消費量を(図-3)に示す。単位面積当たりの一次消費エネルギーは、ピークの7月で123.7(MJ/m²・月)、5~9月合計で513.2(MJ/m²)となっている。一般的な事務所ビルの一次消費エネルギーが年間1700~1800(MJ/m²/年)程度で、暖房期間に比べ冷房期間のエネルギー消費量が多いことを鑑みると、夏期運用段階では非常にエネルギー消費量の少ない建物であることが分かる。要因としては、傾斜窓による日射負荷抑制と自然換気などのパッシブ技術に加え、高効率熱源機器や搬送機器の高効率制御、全館LEDの採用や、明るさセンサーによる照度制御などのアクティブ技術により、建物全体の電力消費が抑えられている。夏期の消費電力ピーク日の電力使用量を(図-4)に示す。消費電力は、空調を立上げる9時に956(kWh)で最大となり、単位面積あたりでは40.6(W/m²)となっている。

●今後の展望

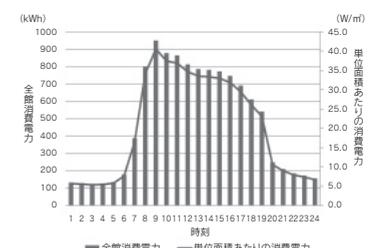
運用を開始して約一年が経過した現在、収集データの解析を行っており、この結果と、建物管理者から得た運用情報より、導入した省エネルギー技術の効果を最大限引き出すべく、最適運用の方法について検討を進めている。



(図-2) 自然換気断面図



(図-3) 一次エネルギー消費量



(図-4) 消費電力ピーク日の電力使用量