

環境性能とデザインに優れた「メタルビル® 建築」の展開

Development of “Metal Building”

Superior in Environmental Performance and Design

1. はじめに

近年、世界的な温暖化問題の高まりのなかで、建築物の環境性能に注目が集まっている。建築物は長期的なエネルギー効率と環境負荷を左右する存在であり、もの造り企業が属する産業セクターの建築物も例外ではない。

企業にとって工場・倉庫などの産業系建築は、日々の操業を支え、従業員の就業環境を形成する基本インフラであるにとどまらず、エネルギー費用・保守費用など、年々確実に積み上がっていく操業コストに影響を与える。

さらに、産業系建築の意匠性・デザイン性は、他セクターの建築物と比べると省みられることが少なかったが、グローバル経済のなかで事業を発展させつつ、地域との共生と優秀な人材の確保を目指す企業にとって、工場建築のデザインは自社の企業文化と職場環境を表象・発信し、地域の信認と人材を誘引するための大きな要素となる。欧米先進企業の工場建築にみられる高いデザイン性はすでによく知られているが、日本においても、工場建築といえども、高い意匠性が求められる時代になってきた。

メタルビル® 建築は、JFE シビルが全国展開する、非住宅産業建築向けのシステム建築である。JFE シビルは、上記の背景を受け、もの造り企業の事業継続に多面的に寄与するため、環境性能とデザインに優れたメタルビル建築を展開する試みを始めている。本稿では、メタルビル建築のこれまでの歩みと、これからの展開について紹介する。

2. メタルビル建築の歩みと展開

2.1 外装システムの導入と展開

メタルビル建築は、JFE シビルが米国から技術導入し、1972年に我が国初めてのシステム建築として販売を開始した。鉄骨・屋根・壁・建具を完全に標準化した全金属製のシステム建築は、軽量鉄骨造スレート外装が主流であった当時の産業系建築に大きなインパクトを与えた。

以来、メタルビル建築は製造業・物流業を主な顧客として、延べ1300万平方メートルを超える販売実績を重ね、時代を先取りしたシステム建築のパイオニアとして高い評価を得ながら、日本のもの造りを支える元気な地方企業の工

場建築を中心に採用されてきた。

メタルビル建築が顧客から評価を受けながら着実に販売実績を積んできた最大の理由は、高耐久性・低保守コストで美しい意匠性の2回塗装・2回焼付けカラー鋼板を使用し、断熱性能と遮音性能に優れた環境にも人にも優しいユニークな外装システムを、時代に先駆けて装備した点にある。

日本で特に評価されて拡販したのは、金属サンドイッチパネル外壁の先駆けで、断熱性・耐久性および施工性に優れたKBパネルシリーズ(図1)、および水密性の高い2重巻きハゼと最大150mmまでの厚みを有する高断熱マットを特徴とするユニークな浮き屋根システムKルーフ21®(図2)である。

メタルビル建築の外装システムは、日本の自然環境に適

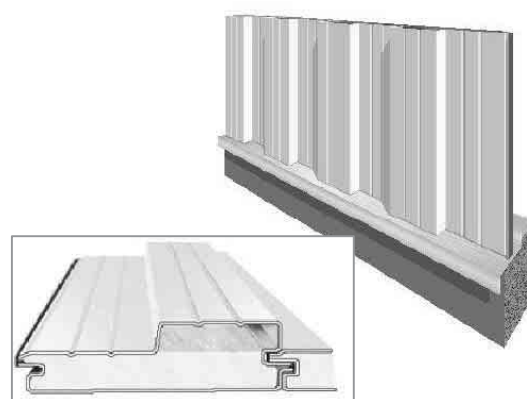


図1 「KBパネル」シリーズの外観と断面

Fig.1 “KB Panel,” Wall system of metal building

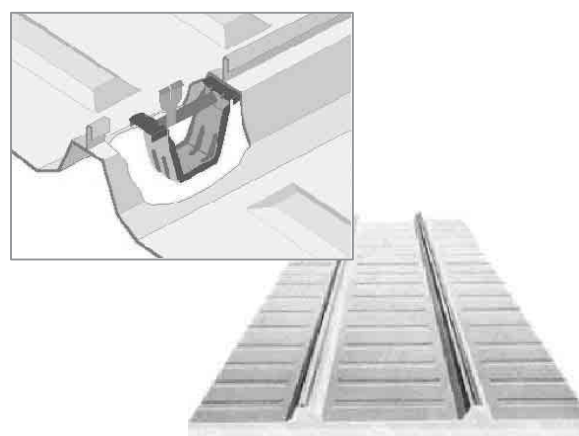


図2 「Kルーフ21R」の外観とクリップ

Fig.2 “K roof 21,” Roof system of metal building

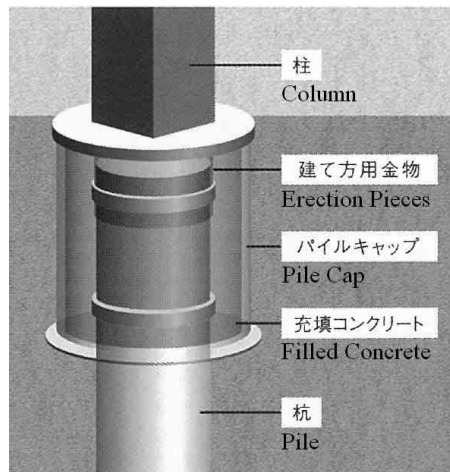


図3 “Ichi-Ichi Kiso,” Non-footing column pile joint
Fig.3 “Ichi-Ichi Kiso,” Non-footing column pile joint

合させるため、K ルーフ 21 の棟部・縦重ね部改良による防水性の向上、軒部・けらば部補強による耐風性向上、現場成形工法の開発による大型長尺屋根対応など、日本独自の改良も行っている。KB パネルシリーズと K ルーフ 21 は、導入から現在に至るまで、ともにメタルビル建築の主力外装システムである。

2.2 構造システムの展開

メタルビル建築の構造システムは、導入当初は海外のシステム建築と同じテーパースチール（せいが応力勾配に即して変化する比較的薄肉の断面を有する溶接 H 形鋼）であったが、国内に浸透しつつあった圧延 H 形鋼を主部材に使用して平屋から複層建物へ適用範囲を拡大し、1981 年の新耐震設計法をはじめ国内の法規制に対応しながら、日本独自の技術を展開してきた。

近年は、全ボルト接合の鉄骨工法であるネオフレーム¹⁾、短工期の直接基礎工法ネオベース、短工期で環境に優しい工業化杭基礎工法のキャップ式いちいち基礎²⁾（図3）、および外壁大組工法 NFEW（ユニット胴縁工法）を実用化した。

いずれも、耐震性と信頼性に優れ、工業化によって工期とコストの縮減を志向した構造システムである。

3. メタルビル建築の環境性能と新しい展開

3.1 メタルビル建築の環境性能

メタルビル建築は、導入当初より高い断熱性能を最大の特徴としてきた。多様な建材を選択できるようになった現在でも、メタルビル建築は優れた断熱性能を誇っており、それらが建築外装トータルでシステム化され、しかもコストパフォーマンスが高いという特徴をもって、メタルビル建築の実績は着実に推移している。

図4は、在来の工場建築では標準といえる軽量気泡コン

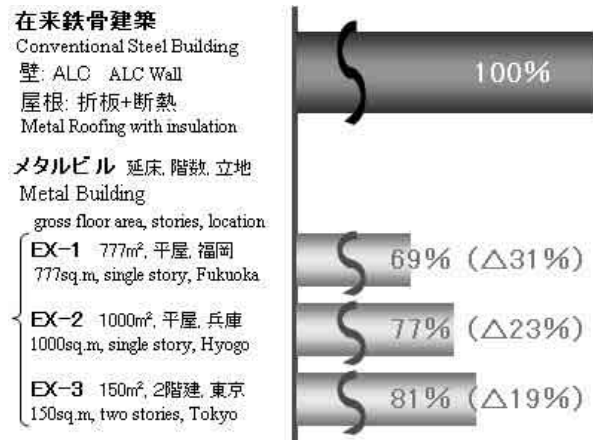


図4 メタルビル建築の年間空調負荷比較例
Fig.4 Comparison example of annual air conditioning energy between conventional building and “Metal Building”

クリート外壁（ALC、厚さ 100 mm）と長尺カラー折板屋根（鋼板厚さ 0.8 mm、ガラス長繊維裏貼断熱材厚さ 4 mm）の建築と、メタルビル建築の年間空調エネルギーを比較したものである。

建築物の空調負荷は、一般に建築規模・立地条件などによって影響を受けるため、空調負荷の多寡は一様ではないが、図4よりメタルビル建築は、空調エネルギーの縮減にメリットを発揮することが分かる。暖房負荷の大きい比較的寒冷な地域では、外装システムの断熱性能が寄与して、この傾向がさらに強まる。

3.2 メタルビル建築の新しい展開

メタルビル建築のこれからの展開としては、従業員の就業環境および地域環境の保全、操業エネルギーコストおよび外装劣化に対する保守コストの縮減、グローバル・ユニークな顧客の企業文化を表象するデザインなど、施主事業の継続性と発展性に寄与しうる建築を目指して、環境とデザイン両面の付加価値強化に注力していく。

3.2.1 外装システムへの機能性鋼板導入

外装システムは、JFE スチールと JFE 鋼板によるカラー鋼板技術の進化に合わせて、カラーガルファン、ガルバリウム鋼板[®]を採用してきたが、さらに JFE エコガル³⁾（JIS（日本工業規格）該当の 5%アルミ - 亜鉛系新めっき鋼板）への切り替えを予定している（2009 年度）。JFE エコガルは、表面が平滑で、高光沢カラー鋼板下地として優れており、クロメートフリーの化成皮膜で環境にも優しい。

また KB パネルシリーズは、全面的に防汚カラー鋼板 JFE カラーアピアクリーン⁴⁾に切り替えるとともに、メタリック調の高意匠性鋼板である JFE ディンプルカラーをオプションとして準備する（2009 年度）。

JFE カラーアピアクリーンは、排気ガス中の微粒子などによって残る雨筋を親水性塗膜によって解消し、経年劣化



(a) スタンダード
Standard grade



(b) エコロジー（ルーバー）
Ecology grade applying louver

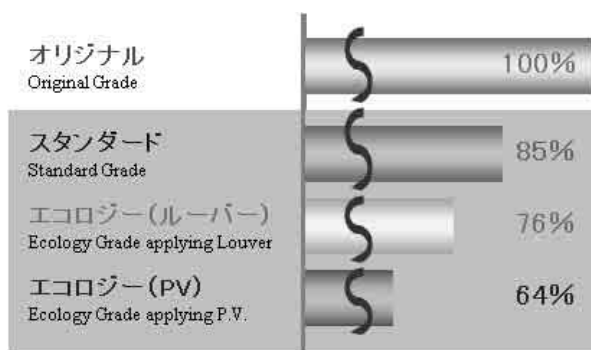


(c) エコロジー（PV）
Ecology grade applying photovoltaic generation system

図5 「メタルビル建築」の新しいグレード
Fig.5 New grade of “Metal Building”

を感じさせずに永く美観を保持できる特長を持っている。
また、JFE デインプルカラーは、メタリック調の美しさが

際立つと同時に、3コート塗装によって耐久性も向上し、
高級感のある外観を実現できる。



延床規模, 階数, 立地: 441㎡, 2階建の2階部分, 東京
Gross Floor Area, Stories, Location: 441sq.m, 2nd floor of two stories, Tokyo

図6 グレード別の年間空調負荷比較

Fig.6 Comparison of annual air conditioning energy between original grade, standard grade, ecology grade (applying louver), and ecology grade (applying photovoltaic generation system)

3.2.2 メタルビル建築の新しいグレード

メタルビル建築の環境性能をさらに強化するため、図5に示すような平屋建てのヤードおよび2階建の付帯事務所からなる典型的な工場建築をモデルにして、新しいグレードを提案する

まず、KBパネルとKルーフ21から構成される「オリジナル」グレードの意匠性と断熱性を向上させた、図5(a)に示す「スタンダード」グレードを新しく加えた。

さらに、スタンダードグレードを基本に、窓面に意匠性の高いルーバーを配して夏季の日射を制御し空調負荷を縮減した図5(b)の「エコロジー (ルーバー)」グレード、および太陽光発電装置を壁面と窓面に搭載することでエネルギー負荷の軽減と同時に「環境共生」の企業メッセージを発信する、図5(c)のような「エコロジー (PV)」グレードを設けた。

3.2.3 新しいグレードの環境性能

図6は、図5に示したモデル建物を対象として、オリジナルグレードと各グレードの環境負荷を試算したものであ

る。環境負荷は、モデル建物の付帯事務所部分に関する年間空調エネルギー負荷を比較・評価したものである。エコロジー (PV) グレードは、年間発電エネルギーが環境負荷から軽減されるものとして評価している。その他の試算条件は、図6に示している。

図6に示すように、新しいグレードでは、オリジナルグレードよりもさらに環境性能を高めている。

JFEシビルは、オリジナルグレードからエコロジーグレードまで、近代的でスマートな意匠性と、先進的な環境性能のパッケージを組み合わせながら、次世代のメタルビル建築を提案していく。

4. おわりに

メタルビル建築は、日本の産業系建築分野において高い環境性能を付与することで建築物のライフサイクルにおける付加価値を切り拓いてきた、環境建築のバイオニアである。

この特長をさらに強化するため、JFEグループのさまざまな技術を組み合わせた環境技術複合型システム建築を目指して、JFEシビルは今後も活動を続けていく所存である。

参考文献

- 1) 亀田哲二郎ほか. 高力ボルトと補強金物で構成された鋼構造接合部に関する研究 その1~4. 日本建築学会学術講演梗概集. 2003-09.
- 2) 日本建築総合試験所. キャップ式いちいち基礎工法. 建築技術性能証明評価概要報告書. GBRC性能証明第06-03号. 2006-05.
- 3) 藤沢英嗣ほか. Zn-5% Alめっき鋼板「JFEエコガル®」. JFE技報. 2009, no. 24, p. 1.
- 4) 機能性カラー鋼板「きわみ®」, 「オアシス®」, 「アピアクリーン®」, 「ガルフレックス®」および機能性めっき鋼板「サニータ®」. JFE技報. 2009, no. 24, p. 42.

〈問い合わせ先〉

JFEシビル システム建築建材販売カンパニー
TEL: 03-3864-5845 FAX: 03-3864-5844
ホームページ: <http://www.jfe-civil.com>