

「箱の家シリーズ」

「箱の家・1」がスタートしたのは1995年である。「箱の家」のシリーズ化を始めたのは「箱の家・5」からだが、その時、僕は以下のような「箱の家」のコンセプトをまとめた。

- 1) ローコストであること。
- 2) コストパフォーマンス(コスト当たりの性能)が高いこと。
- 3) メンテナンス(維持管理)が容易であること。
- 4) 自然のエネルギーを最大限に利用していること。
- 5) 構造がしっかりしていること。
- 6) 内部が開放的で、一室空間的であること。
- 7) 天井の高い、ゆとりのある空間を備えていること。
- 8) 将来の住まい方の変化に対応できる柔軟性を備えていること。
- 9) 単純な箱型のデザインであること。
- 10) コンパクトだが、大きく見えること。

「箱の家シリーズ」はこのコンセプトにしたがって展開し、10年間の間に約80戸の「箱の家」が完成した。この間に「箱の家」の性能は少しずつ進化し、「箱の家」のコンセプトも多面的な検証を受けてきた。現在でもこのコンセプトに大きな変化はないが、最近になって、それは一つの方向に収斂し始めた。一言でいうなら「サステイナブル化」である。今回紹介する二つの「箱の家」は、サステイナブルな「箱の家」の二つの典型例である。

「建築の4層構造」とサステイナブル・デザイン

以前から、僕は「箱の家」のコンセプトをより広い建築観に統合したいと考えていた。そのために考案したのが「建築の4層構造」(別表参照)である。これは建築を総合的にとらえるためのマトリクスである。

「建築の4層構造」に込められているのは、以下のような建築観である。

- 1) すべての建築は、物質性、エネルギー性、社会的機能性、記号性という4つの層を備えている。
- 2) 4つの層は建築をとらえる視点に対応し、すべての建築は4つの層によってとらえることができる。
- 3) 4つの層は、それぞれ独立したサブシステムであるが、何らかの関係で互いに結びついている。
- 4) 4つの層のいずれかを変化させると、他の層も必ず変化する。しかしその変化は一義的ではない。
- 5) それぞれの層は、デザインを成立させるプログラムと、それを解決する技術を備えている。
- 6) デザインはどの層からスタートしても構わないが、かならずすべての層を通過しなければならない。
- 7) 4つの層を調整し、一定の関係をつくり出すことが、建築のデザイン行為である。

なぜ4層であり、なぜ各層が独立したサブシステムなのか。この点についてはさまざまな根拠を挙げることができるが、ここでは詳しく説明する余裕がない。一点だけはっきりいえるのは、マトリクスの左端にも示したように、「建築の4層構造」は建築学のジャンルに対応しており、プラグマティックにも有効だということである。

建築の4層構造

層 (建築学の領域)	様相 (建築を見る視点)	プログラム (デザインの条件)	技術 (問題解決の手段)	サステイナブルデザイン (現代建築のプログラム)	時間 (歴史)
第1層：物理性 (材料・構法・構造学)	物理的な モノとして見る	材料・部品 構造・構法	生産・運搬 組立・施工	再利用・リサイクル 長寿命化	メンテナンス 耐久性・風化
第2層：エネルギー性 (環境工学)	エネルギーの 制御装置として見る	環境・気候 エネルギー	気候制御装置 機械電気設備	省エネルギー LCA・高性能化	設備更新 エントロピー
第3層：機能性 (計画学)	社会的な 機能として見る	用途・目的 ビルディングタイプ	平面計画・断面計画 組織化	家族・コミュニティ 生活様式	コンバージョン ライフサイクル
第4層：記号性 (歴史・意匠学)	意味を持った 記号としてみる	形態・空間 表象・記号	様式・幾何学 コード操作	リノベーション 発見としてのデザイン	保存と再生 ゲニウス・ロキ

「建築の4層構造」の背景にあるのは、モダニズム・デザインとサステイナブル・デザインに関する以下のような主張である。

- 1) 機能主義あるいはプログラム主義とは、機能性（第3層）を優先するデザイン思想である。
- 2) 技術主義とは、物質性（第1層）を優先するデザイン思想である。
- 3) モダニズム（近代主義）とは、機能主義と技術主義が結びついたデザイン思想である。
- 4) ポストモダニズム（歴史主義）とは、モダニズムが拒否した記号性を優先するデザイン思想である。
- 5) 昨今のサステイナブル・デザインは、エネルギー性（第2層）に注目したデザイン思想である。
- 6) しかしながら、本来のサステイナブル・デザインは4つの層すべてにかかわり、それらを統合することによって成立する。

つまり「建築の4層構造」は、モダニズムのデザイン思想をサステイナブル・デザイン思想へと展開させ、統合するためのマトリクスと見てよいだろう。

「建築の4層構造」によれば、サステイナブル・デザインのテーマはエネルギー問題だけに限定されない。マトリクスの右端の覧が示しているように、サステイナブル・デザインには、それぞれの層に対応したテーマが存在している。それぞれのテーマは独自に追求することができるが、サステイナブル・デザインにおいては、それらが統合されねばならない。こうして「箱の家シリーズ」のコンセプトは「建築の4層構造」に統合され、新たな展開を示すことになった。

「箱の家83」：普及版アルミエコハウス

NEDO（新エネルギー・産業技術開発機構）の研究助成を受けて「アルミエコハウス（正式名称は「エコ素材住宅」）」が完成したのは1999年である。「アルミエコハウス」はアルミニウム合金を主構造とし、屋根や外壁などのシェルター、屋根のダブルスキン、間仕切、家具に至るまで、建築要素に可能な限りアルミを使った実験住宅である。ここではプランニング・バリエーションのスタディから始まり、構法と性能のシミ

ュレーション、部材の製作と組立、完成後の性能測定と居住実験にいたる総合的な検証が行なわれ、アルミニウムを主構造とする住宅の可能性と問題点が明らかにされた。

「箱の家 83」は「アルミエコハウス」の普及版として設計された。普及版の実現までに 4 年を要したことになるが、これだけ時間がかかったのは技術的な問題があったからではない。アルミニウム構造基準に関する行政の体制整備が遅れたためである。2003 年 5 月に国土交通省の通達が出され、ようやく通常の確認申請手続きが可能になった。「箱の家 83」はアルミニウム構造の住宅として確認申請を受けた第 1 号である。「箱の家 83」では「アルミエコハウス」で検証したアルミニウム構造の可能性を生かしながら、そこで明らかになった問題点を解決し、なおかつ一般的なコストで実現することをめざした。

「建築の 4 層構造」にしたがって、設計上のポイントを挙げると以下の通りである。

第 1 層：構造システムは「アルミエコハウス」と同じ、アルミニウム合金押出材による軸組構法である。軸組システムはジョイント数が少なくて済むので組立が容易であり、アルミニウムの加工精度を生かした DIY への展開可能性が高い。標準部材で 1 スパン最大 4m が可能であり、部材重量は 50 kg 程度である。グリッドシステムによるプラン・ヴァリエーションの自由度も魅力的である。屋根や外壁では断熱性はもちろん遮音性に注意する必要がある。2 階床スラブはアルミハニカムパネルからアルミ押出材に変更した。「アルミエコハウス」で用いたハニカムパネルは高性能だが、大量生産してもコストが下がらないからである。今回は試みなかったが、押出材は中空部分を多機能に使える可能性もある。

第 2 層：「アルミエコハウス」で試みた屋根ダブルスキンは、夏期の気候に絶大な効果があることが分かった。しかし屋根と切り離してダブルスキンを取り付けることは、構造、防水、ヒートブリッジなどの点で問題が多い。今回は屋根と外壁の断熱材の外周に通気層を通すことによって、ダブルスキンの原理を簡易な構法で実現することができた。階段室吹抜上には換気と採光用の高窓を設置している。断熱層は一般的な断熱サンドイッチパネルに変更した。熱容量を確保するための水蓄熱式床暖房を 1 階床全面に敷き込んだ。これは普及版アルミエコハウスの標準仕様である。給湯と空調の熱源は「アルミエコハウス」と同じくヒートポンプによる貯湯方式（エコキュート）である。

第 3 層：プランニングは、軸組構造システムと断熱パネルのサイズを調整した 3.6m グリッド上で展開している。中庭を中心とした一室空間的住居であり「箱の家シリーズ」の標準プランの一つである。

第 4 層：「箱の家」のコンセプト通り外形は単純な箱型で、東面のファサードはできるだけシンプルな表情にまとめている。外装は、外壁をアルミニウムサイディングに、屋根をガルバリウム鋼板葺きに変更した。これもコストダウンのためである。開口部はアルミサッシですべてペアガラスとし、アルミニウム構造体とは熱的に切り離している。アルミニウム製の台所カウンターはさらにチューンアップした。家具類は当初アルミニウムで考えたが、コスト的に難しいので通常の「箱の家」と同仕様としている。

まだまだ解決すべき問題は多いが、とにかく「箱の家：鉄骨造シリーズ」と同程度のコストで実現できたことが最大の収穫である。今後はアルミ押出材の断面を利用した構造部品の多機能化や、アルミの軽量性と精度を生かした DIY への展開を試みたいと考えている。

「箱の家 87」：箱の家版個室群住居

「箱の家シリーズ」の主要テーマの一つは「一室空間住居」である。これは家族と住居と関係に対する僕な

りの提案である。なぜ一室空間的住居を提案するのかについては、すでに詳しく論じている（本誌 2003 年 4 月号）。そこで僕は以下のように結論づけた。

「一室空間によって共同生活を営みながら、家族のメンバーがそれぞれ自分の空間をもてば、夫婦、子供、老人が同居できるような住まいになりうるのではないか。ぼくはこれを「箱の家版・個室群住居」と名づけたい。これは核家族のためだけでなく、もっと多様な家族を許容する住居の提案である。」

「箱の家 87」は箱の家版・個室群住居のプロトタイプとして設計された。これに近い「箱の家」はこれまでにもいくつかあるが、「箱の家 87」のように明解な平面計画をもったものは初めてである。

「建築の 4 層構造」にしたがって、設計上のポイントを整理してみよう。

第 1 層：構造システムは集成材の軸組構造である。外周に 1.8mピッチで通し柱を立てて必要な耐力壁を確保し、内部には最小限の柱しか立てていない。屋根、外壁とも断熱サンドイッチパネルによる外断熱構法で、基礎も外断熱している。サッシはアルミサッシですべてペアガラスである。

第 2 層：建物正面が東に向いているので、テラスの上部全面に夏期の朝日をカットするためのルーバーを取り付けている。1 階床面全面に水蓄熱式床暖房（アクアレイヤー・システム）を敷き込み、基礎のコンクリートスラブと共に熱容量を確保している。これは最近の「箱の家」の標準仕様である。

第 3 層：2 層吹抜けの家族室と、それに面した開放的な個室がダイアグラム通りに並んでいる点がこの住宅の特徴である。このようなプランであれば、子供が成長し、家族構成が変わっても対応できる。最終的には高齢者の集合住宅としても使用できるだろう。

第 4 層：外装はすべてガルバリウム鋼板のサイディングで統一している。内装仕上げはなく、断熱パネルをそのまま薄い白色で塗装している。

「箱の家」の今後

「建築の 4 層構造」によって、サステナブルな「箱の家」の多様なテーマが明らかになった。

材料と構法（第 1 層）においては、集成材造を基本としながら、鉄骨造とアルミニウム造を展開していくことになるだろう。アルミニウム造では、可能なかぎり部品化を推し進めることによって、組立と施工の合理化、工期の短縮、DIY とインフィルの可能性を追求したい。

エネルギー面（第 2 層）では、水蓄熱式床暖房を改良して輻射冷房の可能性を追求してみたい。「箱の家」の気候制御の定量的研究も大きなテーマである。冬期のダイレクトゲイン利用や夏期の輻射熱対策が、どこまで有効かも検討すべきテーマである。

プランニング面（第 4 層）では、「箱の家版・個室群住居」の展開が当面のテーマである。いずれはそれを集合させ、スケルトン・インフィル・システムと統合化させたい。

「箱の家」の展開（第 4 層）について、現在、僕にはふたつの大きな夢がある。ひとつは「箱の家」によって街並みをつくることである。低層なら 2, 3 階建てで、高層ならスケルトン・インフィルを使えば可能になるだろう。もうひとつは、「箱の家版・リノベーション」を追求することである。「箱の家」のコンセプトがリノベーションにどこまで通用するだろうか。その可能性は「建築の 4 層構造」に「時間」を導入することによって明らかになるのではないかと考えている。