

ハウジング CAD の歴史と今後の住宅ビジネスへの展開

Housing CAD History and Future Housing Business Developments

森 山 嘉 通

要 約 日本ユニシスが3次元住宅設計CADシステムの開発を開始した1980年代から約40年、プラットフォームは大型汎用コンピュータ、エンジニアリング・ワークステーション、パーソナルコンピュータと変遷があったものの、家や部材の形状だけではなく、家の仕様、部材属性を持った3次元家モデルを一貫して継承してきた。近年、住宅メーカーでは、この家モデルが持つ情報を邸情報データベースに取り込み、見積システムなどの設計システムの周辺や設計工程以降の生産、施工、アフターメンテナンスなどの住宅業務後工程にまで連携し、業務の効率化、情報の共有化を図る動きが顕著になっている。日本ユニシスは今後、この家モデルの正確性と情報の充実を図り、住宅メーカーの基幹システムとしての役割の拡大とCAD以外の新サービス分野にも参画し、住宅・住設業界の発展に貢献していく。

Abstract About 40 years since the 1980s when Nihon Unisys began developing a three-dimensional housing design CAD system, we have consistently inherited the 3D house model with specifications and member attributes as well as shapes of house and members, though the platform has changed from large general-purpose computers, engineering workstations to personal computers. In recent years, it is prominent for housing manufacturers to incorporate the information of this house model into the house information database and to link it to the surroundings of design systems such as estimation systems, post-design processes such as production and construction, and post-housing processes such as after-maintenance so that they can improve the efficiency and the sharing of information. In the future, to contribute to the development of the housing and housing industry, Nihon Unisys will improve the accuracy and information of this house model, expand the role of the housing manufacturer as a core system, and participate in new service fields other than CAD.

1. は じ め に

住宅設計（ハウジング）CADは単に「設計したプランの図面を作成すること」については成熟期を迎え、今後、飛躍的な発展を遂げる余地は少ない。しかし、昨今、建設業界ではBIM（Building Information Modeling）^{*1}に代表される3次元モデルの標準化による業界共通利用が提唱されており、戸建住宅業界でもその動向が注目されている。日本ユニシス株式会社（以降、日本ユニシス）は施主満足度の向上と住宅業界の業務改善に更に寄与すべく、戸建住宅の3次元モデルや部材の情報（部材間の関係、属性、数量）をネットワークを介して共通利用できる仕組みや、家を買う人、住む人のための新しいサービスを提供する。本稿では、住宅CADの歴史と展望、そして住宅ビジネスへの日本ユニシスの取り組みについて述べる。

2章では日本ユニシスの住宅CADパッケージ開発の歴史、3章では世の中の住宅CADに対する期待の変遷、4章では住宅設計業務の課題と対応、5章では日本ユニシスの住宅業界向けの新しい取り組みを紹介する。

2. 日本ユニシスの住宅 CAD への取り組み

日本ユニシスは1970年代から、橋梁、自動車部品などの設計を皮切りに製品設計のコンピュータ化 (CAD)、製品製造のコンピュータ化 (CAM)、解析のコンピュータ化 (CAE) に取り組んできた。住宅における CAD の活用はそれに少し遅れて1980年、住宅メーカー S 社との共同で、3次元による住宅設計の開発を開始し、1984年に大型汎用コンピュータとグラフィック端末による3次元住宅設計システム HousingCAD が誕生した。その後、プラットフォームの変遷に伴い、HCAD/WS (EWS)、DigiD[®] (PC)、DigiDmeister[®] (PC) と、商品を開発、販売してきたが、中核となる3次元家モデル^{*2}をコンピュータ内に構築するコンセプトは今なお継承している (図1)。

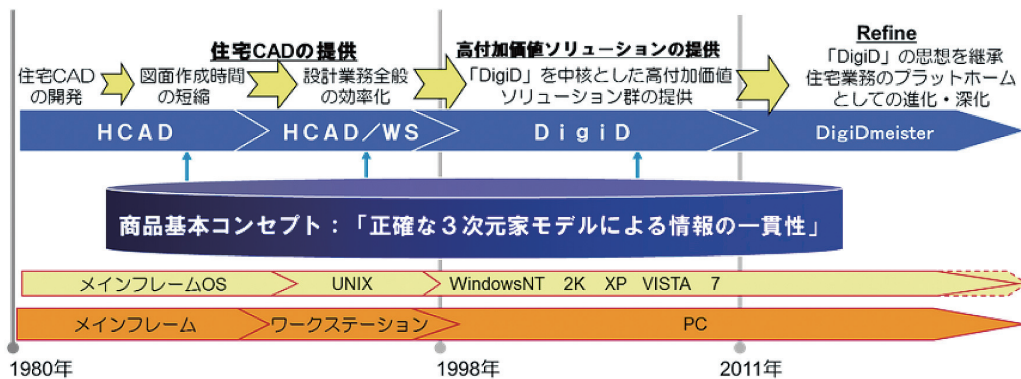


図1 日本ユニシスの住宅 CAD の歩み

3. 住宅 CAD への期待の変遷

注文住宅は自動車、電化製品などの一般的な工業製品と異なり、完成した実物を購入前に確認することができない。したがって、設計者は施主にイメージを伝えるために内観・外観の手書きパース図^{*3}などを手間暇かけて作成してきた。近年の住宅設計の3次元化により、施主へのパース図作成サービスのスピード向上、設計品質の向上、設計業務の標準化が進んでおり、また、3次元家モデル情報を共有できる仕組みを構築し、周辺や後工程のシステムとの連携強化、およびアフターサービスの充実のための情報として活用する動きが顕著になっている。本章では住宅CADの3次元化の意義と利用価値の拡大について述べる。

3.1 コンピュータによるドラフティング

日本ユニシスが3次元住宅CADの開発を開始した1980年当時、世の中の住宅設計におけるコンピュータの活用は図面をドラフターで手書きする代わりに、画面に向かって平面図、立面図等の線、文字をドラフティングできる程度であった。また、施主は平面図、立面図の2次元図面だけでは外観や内観の空間イメージを掴むことが難しいため、設計者は、別に外観・内観・鳥瞰パース図 (図2) をドラフティングしていた。

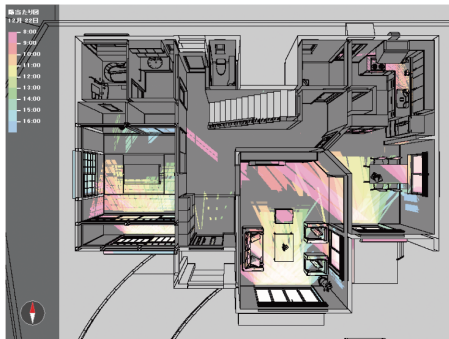
3.2 家モデルの3次元化

1980年代半ばの家モデルの3次元化により、設計者は内外観の見せたい方向から見せたい部分を選択し、そのままパース図を作成することができるようになった。更に、日本ユニシス

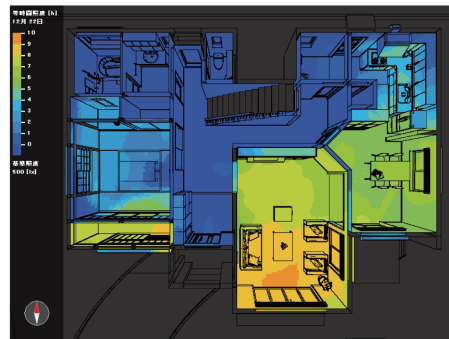


図2 パース図（左から外観，内観，鳥瞰）

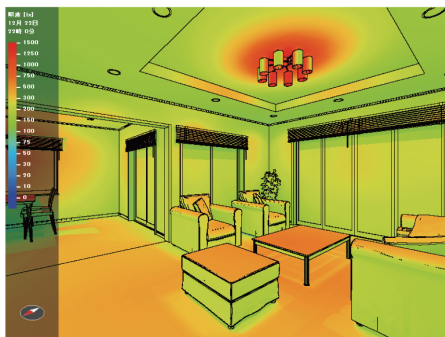
《昼光シミュレーション》陽当たり図



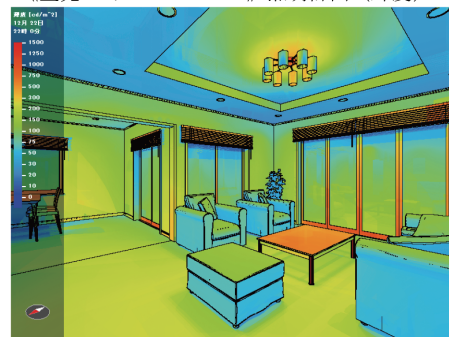
《昼光シミュレーション》等時間照度図



《昼光シミュレーション》照明計画（照度）



《昼光シミュレーション》照明計画（輝度）



《風向シミュレーション》内部流れ線表示



《風向シミュレーション》複数棟外部流れ線表示

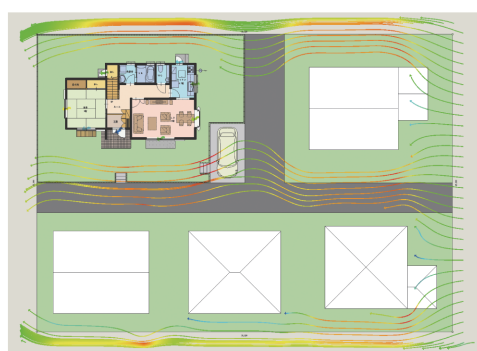


図3 住環境シミュレーション事例

が開発した CG システム AIREALMEISTER では 3 次元モデルでの VR (Virtual Reality)^{*4} や日照、影の計算、また、3 次元流体解析とその可視化による風の流れ、温度変化などの日本ユニシス独自のシミュレーション (図 3) が可能となり、施主に現実的な空間イメージを伝えることも容易に実現できるようになった。

3.3 邸情報データベースの活用

2010 年頃までの 3 次元家モデルは図面作成、プレゼンテーション画像作成、シミュレーション可視化のための単なる中間ファイルの位置付けであった。これが、2010 年代には家モデルを積算などの設計の周辺システムや生産、発注などの後工程のシステムと密連携したい、社内外の関係者が簡単に設計情報を共有したいとのニーズが高まり、家モデルの構成要素 (屋根、外壁、部屋の床・壁・天井、基礎など) 毎の形状や部材と部材の位置関係、部材の型番、耐久年数などの製品情報を一元管理するための邸(てい)情報データベース^{*5} (図 4) の構築が一部の住宅メーカーで開始された。

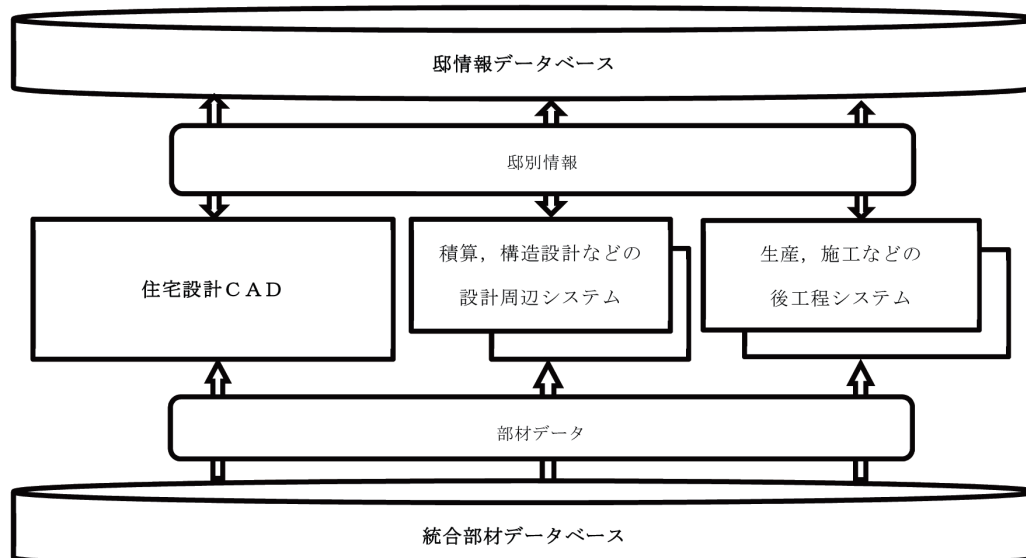


図 4 設計 CAD および周辺システム統合管理イメージ

3.4 統合部材データベースの活用

住宅の業務フェーズ (図 5) 毎に違うシステムを使って運用している住宅メーカーがほとんどである。各業務が使用するシステムの部資材データは各システムで個々にマスタを構築しメンテナンスしており、多くの会社で一元管理されていなかった。3.3 節の邸情報データベースで家モデルが使用する部資材データを一元管理するために、各システムが使う住宅部材データを統合管理できる統合部材データベース (図 4) の必要性も高まった。

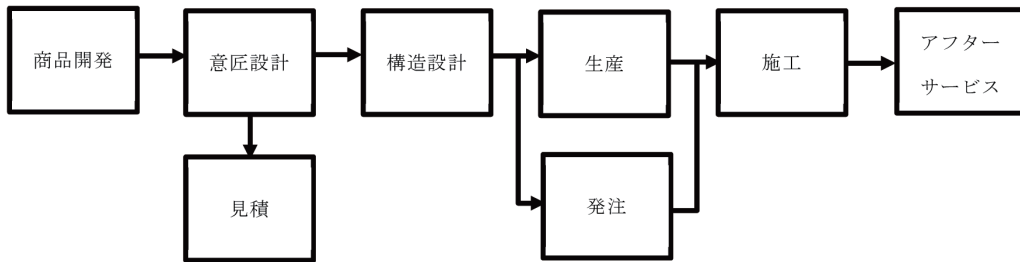


図5 住宅業務の主な流れ

3.5 3次元 CAD の役割の変化

本章で述べてきたように、住宅設計 CAD は図面、確認申請帳票などの各種アウトプットを作るための設計者の道具から、現在、住宅メーカーの業務全般に関わる基幹システムとしての重要な役割を担うまでになっている。

4. 住宅 CAD 周辺システムの課題と今後の展開

住宅メーカー全般で設計情報を最大限に活用するための邸情報データベース、統各部材データベースを構築したいとのニーズはあるが、既存システムとの連携など個別でスクラッチ開発しなければならない部分が多く、期間とコストが膨大にかかることで、実現は一部の住宅メーカーに限られているのが実状である。機能およびデータにおいて、標準と個別をうまく棲み分けることができれば、設計全般を支援するプラットフォーム（図6）の実現が可能となる。

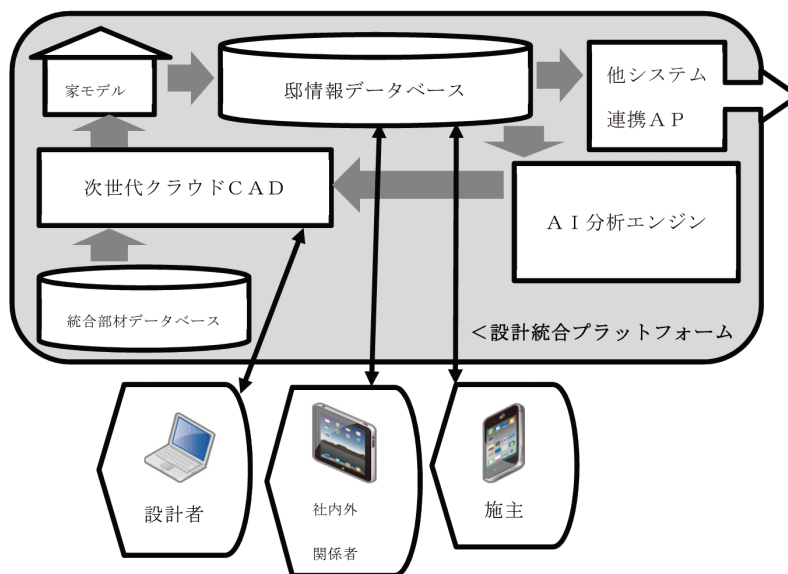


図6 設計統合プラットフォームイメージ

5. 住宅ビジネスの新たな展開

これまで日本ユニシスの住宅・住設業界とのビジネスは、CAD による設計およびその周辺システムのパッケージ販売、カスタマイズ対応が主だったが、近年のネットワーク環境の急速

な発展やその影響による施主嗜好の変化により、新たなサービスビジネスも展開している。本章では家を売りたい、買いたい人のために日本ユニシスが提供するサービスサイト「MY HOME MARKET[®]」と、家に住んでいる人への IoT サービスについて紹介する。

5.1 住宅のネットワーク販売

住宅販売におけるネットワークの利用は住宅商品、建材のプロモーションや住宅展示場への予約などが主な用途であったが、若い世代を中心に施主の意識が変化し、住宅のような高額で、かつ単一ではない商品でも、家のコンセプトやデザインが解り易く、嗜好に合致していれば、ネットワーク環境で家の購入を検討したいコンシューマーが少なからず存在することが解ってきた。そこで日本ユニシスは2018年、「MY HOME MARKET」という規格住宅^{*6}に特化した販売支援サービスを開始した。外観形状や内部の間取りを固定し、住宅設備、棚などの造作、家具などの選択を限定することで、ビジュアルなイメージ画像と価格をスマートフォンで瞬時に確認できる。

本サービス開始時は、規格住宅に特化した住宅メーカやフランチャイズチェーンが主なターゲットと捉えていたが、施主嗜好や販売方法の多様化と、全国展開している大手住宅メーカのニーズもあり、住宅メーカの商品特性や規模の大小に関わらず、引き合いが増加している。

5.2 IoT 住宅への取り組み

IoT (Internet of Things) の考えは2000年頃から提唱されていたが、商品や概念が一般的になったのは、ネットワークの高速化、スマートフォンなどのデバイスの普及、センサー機器の低価格化が進んだ2010年代半ば頃からである。住宅においても、ドア・窓、住設機器、家電のセンサーが得た情報（開閉などの動き、スイッチ ON・OFF、音、振動、温湿度、画像など）がネットワークを介して連携され、新たな価値を生み出す商品やサービスが業種業態を問わず広く検討されている。日本ユニシスも2017年の経済産業省「IoTを活用した社会システム整備事業（スマートホームに関するデータ活用環境整備推進事業）実証実験」のIoT基盤の開発を皮切りに、住宅IoTのシステム構築に携わっている。各種センサーからの情報を蓄積し、認証基盤やサービサーと情報連携するプラットフォームや居住者向けサービスを提供する予定である。

6. お わ り に

約40年前に住宅CADのあるべき姿を検討した住宅メーカS社の方々と日本ユニシス関係各位の先見性と、現在までこのコンセプトを継承、発展させてきた方々の弛まない努力と熱意に敬意を表す。日本ユニシスが提供する住宅CADおよび様々な住宅ソリューションサービスが、今後の住宅・住設業界を支える基盤として、更に貢献していくことを確信し、本稿の結びとする。

* 1 「BIM」とは3次元のリアルタイムでダイナミックなモデリングソフトウェアを使用して建物設計および建設の生産性を向上させるための3次元モデルで、建物形状、空間関係、地理情報、建物部材の数量や特性が含まれる。

* 2 「家モデル」とは日本ユニシスが住宅CADの内部出力データとして、家の構成要素（屋根、

外壁、屋内、屋外、基礎) 毎に 3 次元形状と構成要素の関係を定義したもの。

- * 3 「パース図」とは家の屋外や屋内から見た画郭を線図で表現した図面。
- * 4 「VR」とは現物・実物ではないが機能として本質は同じであるような環境をコンピュータ内に作り出すこと。日本語では人工現実感、または仮想現実と表現される。
- * 5 「邸情報データベース」とは設計した邸（プラン）の顧客情報、家モデルにある構成要素の座標値、関係の他、使用している部資材の型番、耐久年月などで、システム間連携や施主へのアフターサービスの基礎情報を格納したもの。
- * 6 「規格住宅」とは外観形状や部屋の間取りを固定し、住設機器などの選択範囲も限定したもので、設計や営業の手間を削減することで、自由設計より価格を抑えることができる商品。

- 参考文献**
- [1] 柳生孝昭, 「CAD における database の問題(1)～(10)」, PIXEL No.22 ～ 31 連載, 1984 ～ 85 年
 - [2] 篠田博水, 「3 次元住宅モデルに基づく住宅設計一貫システム」, ユニバック技報, 日本ユニバック, 通巻 8 号, 1985 年 2 月
 - [3] 長谷川貢一・山科隆伸, 「住宅 CAD システム「DigiD」における新技術」, ユニシス技報, 日本ユニシス, Vol.18 No.2, 通巻 58 号, 1998 年 8 月
 - [4] 吉田学, 「住空間シミュレーションシステムにおける熱流体プログラム実装技術」, ユニシス技報, 日本ユニシス, Vol.32 No.3, 通巻 114 号, 2012 年 12 月
 - [5] 岩佐大輔, 「BIM としての住宅 CAD システム「DigiD」」, ユニシス技報, 日本ユニシス, Vol.32 No.3, 通巻 114 号, 2012 年 12 月
 - [6] 三菱総合研究所, 「IoT を活用した社会システム整備事業（スマートホームに関するデータ活用環境整備推進事業）/調査報告書」, 経済産業省発刊, 2018 年 3 月

執筆者紹介 森 山 嘉 通 (Yoshimichi Moriyama)

1987 年日本ユニシス(株)入社。以来、住宅設計 CAD および住宅 IoT の開発、導入、運用支援など一貫して住宅業界向けサービスに従事し、現在に至る。

