

モビリアAPDシステムについて

結城英嗣*・森本卓雄**

1. はじめに

モビリア株式会社は、家具・インテリア商品の輸出入・製造・販売およびインテリア工事の企画設計・施工を主要業務としている。CADの導入・運用の主眼は、これまでのところ、顧客を対象とする対外的な方面に重点を置いている。昭和58年初頭に機種の設定を行なった。主に、開発段階での立ち上りの早さ、実務段階での応答性の良さ、そして出力成果物の品質とその改善予測にもとずき、米国インターグラフ社3次元汎用CADに決定した。同年夏より、ワークステーションの操作方法およびプログラム言語等の講習を受け、同年10月にPDP11ベースのシステムをシステム管理部に導入した。そして同月内に、システム収納キャビネットの組立プログラムを稼働、翌59年1月に、システムキッチンの作図プログラムを、同年夏に置き家具レイアウトシステムを、秋に日影計算プログラムをそれぞれ稼働させている。この間59年春に、VAX11ベースにシステムアップした。昭和60年2月よりCAD設計室を新設し、それまでの開発重点から実務運用へと一歩踏み込んで、CADの当社における有効分野を検証すると同時に、スタッフのオン・ジョブ・トレーニングに力点を置いて来た。61年1月よりオフィス企画部と部門名を改め、CAD運用の中心をオフィス企画に位置づけた。「モビリアAPDシステム」とは、こうした経緯で組み立てて来た当社のアプリケーションソフトで、Architectural Planning Designの略である。現在

* 正会員 モビリア(株)オフィス企画部部长

** 正会員 同、システム開発部取締役部長

のハード構成は、グラフィックワークステーション2台、ホストコンピュータのVAX11/751 1台、ディスクが160M、80M各1台、DEC標準MT 1台、システムコンソール 1台、漢字ターミナル・同プリンター各1台、ペンプロッター 1台である。

2. 適用業務とシステム概要

2-1) オフィスコンサルタント

本業務には大別して次の三段階がある。

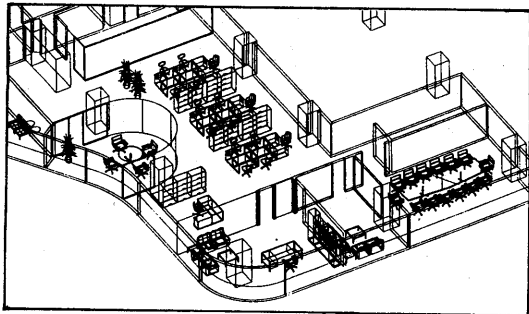
①新規オフィスの企画・設計

②オフィス移転の実施

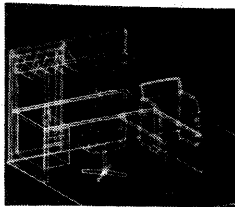
③組織変更・拡大のフォロー

これらのうち、①がもっとも初期のもので、対象企業の経営思想から事業計画・システム開発計画・業務内容・人員規模、そして通信技術なども含めた外的条件の将来予測のもとに、その企業にとってあるべき姿のオフィスを提案し、その実現にむけて企業内での意志決定を支援する業務である。土地の取得までが終了して建築設計に入る前にあったA社の場合、経営者層からのヒアリングと敷地の法的条件等から各部門のゾーニングを行ない、想定建物の外観を作成した。まず、各部門の機能別に標準ワークステーションを作成し、これを所定の人数にしたがって平面レイアウトする。そして全組織にわたって面積の過不足なくゾーニング出来ているかどうかを検証しながら一次プランを作成し、図面として仕上げた。建物外観は、平面形想定の後、3次元データを作り、アプローチ側からのアイレベルのパースや、鳥瞰パースなどの画像を作成した。次に、社員全員からアンケート手法によって現状の業務にもとづく収納量などのデータ

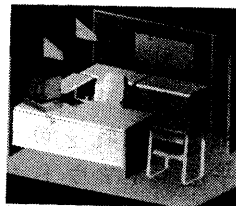
を入取し、これに経営的判断やペーパーレス化などの将来予測を盛り込んで、必要収納量等を算定した。これらの結果にもとずき、各標準ワークステーションの詳細設計を行ない、3次元データ作成の後、アイソメトリック画像を作成した。一方、一次プランに対する各様の意見を取り込みながら修正を行ない、最終のオフィスプランを提出した。この最終プランでは、部門全体の3次元データにもとずいて、部門長からのオフィス内の情景や、部門スタッフ間の見えがかりを画像として作成した。また、建築躯体に対する空調・照明・配線などの設備上の要件や、オフィス家具の概算コストをグレード別に提示しており、いわゆる「インテリアビル」としての要件をCADを中心とする手法で提案したものである。



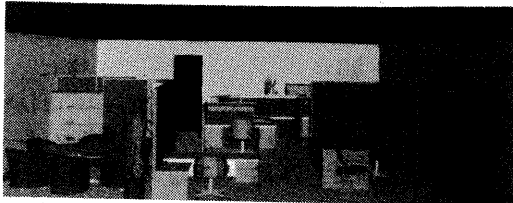
1. オフィスゾーニング・アイソ図



2. ワークステーション



3. ワークステーション



4. オフィス内観 アイレバルのパス図

B社の場合は、組織拡大にともなう移転計画に対するコンサルタントで、②の段階である。手法上①に共通する点もあるが、すでに建築躯体が完成している点で、より詳細なレイアウト上の調整が要求される。天井の照明やスプリンクラー、床のコンセント位置等とのレイアウト上の整合性を検証しながら平面プランを作成し、社内意見のヒリまじめのために、基本案から最終案にいたるまでをコンサルタントした。そして、移転時の物品の移動・搬入・設置などのコーディネートも、CADによる図面をもとに行なう業務である。

③の段階は、定期・不定期の組織変更などにおいて、合理的なレイアウト変更を提案する業務で、特に、継続的にデータを管理することが有効である。いわゆる「ファシリティ・マネジメント」がこの業務で、レイアウト変更の結果を作業指示・物品の補充・電話線の移動指示図面として作成し、かつ次回の変更の元図とできる。

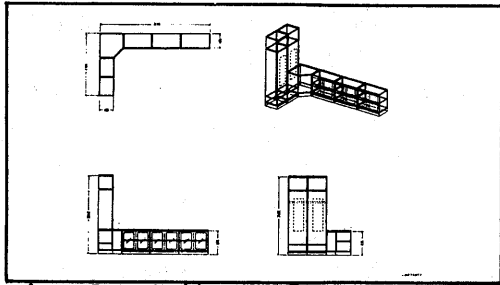
2-2) 家具販売支援

従来、家具の販売においては、顧客がいただいているイメージを読みとり、部屋の形状・意匠などにもとずいて商品選定を行ない、レイアウト図面や見積内容が承認されて成約に至る。当社では、こうした営業業務において、以下の3システムをCADでサポートしている。

- ① システム収納キャビネット
- ② システムキッチン
- ③ 置き家具

モジュール化された部材を、顧客の要望や部屋の形状にあわせて組み立てるのが①のシステムで、対話形式のプログラムによって、部材の形式・モジュール数・種別・扉の開き勝手・天板の有無などを数値入力し、あらかじめ登録してある部材の3次元図形を自動的に組み立てる。成果物として三面図

- ・アイソ図・部材集計表を作成する。
- ・必要に応じてパース画像を作成する。

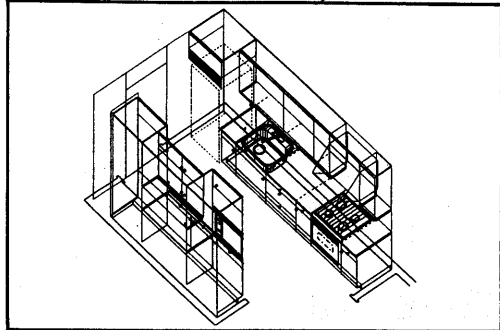


5. システム収納三面図

SYSTEM PRICE DISCUSSION			
CLIENT	DATE	PAGE	
	03/22/95		
- MONTELLA CORPORATION TEL: 03-55217341			
MODEL CODE	QUANTITY	UNIT PRICE	AMOUNT
YC20-AU240-WH	1	480,000	480,000
YC20-AU400-WH	1	550,000	550,000
YC20-D1240-WH	1	9,000	9,000
YC20-D1440-WH	1	12,000	12,000
YC20-EF340-WH	1	10,200	10,200
YC20-FS440-WH	2	9,700	19,400
YC20-ID440-WH	8	9,400	75,200
YC20-MB440-WH	1	9,000	9,000
YC20-MS300-WH	1	43,700	43,700
YC20-MR400-WH	1	20,000	20,000
YC20-RS310-WH	1	2,000	2,000
YC20-RS310-WH	1	40,000	40,000
TOTAL AMOUNT	19	**	371,000

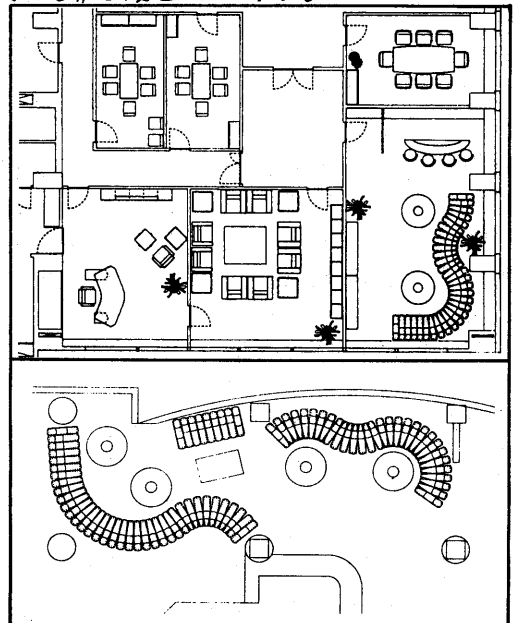
6. システム収納部材集計表

②は、システムキッチンの対話形式3次元作図システムで、平面上の基準点を画面上で入力することによって、あらかじめ設定された規格寸法のキャビネットの並び具合を作図することができ、扉の絵柄は、同様に基準点の入力のみで自動作画するサブルーチンを扉の型式ごとに用意してある。ガス器具等の組み込み機器類は、あらかじめ3次元図形を登録してあり、品番と位置の指定のみで入力する。成果物は、主に三面図・アイソ図で、必要に応じて部材集計表・パース画像を作成する。



7. システムキッチン・アイソ図

③は、ソファ・テーブル・デスク・チェアなどの置き家具のレイアウトシステムである。商品のサイズや形状そして色やテクスチャーなど素材の持つ性質が、インテリア意匠と重要なかわりを持っている。そのため、施主の思い入れも強い場合が多い。また、同じ家具でも、レイアウトの仕方によってインテリアが大きく変わるものである。したがって、単にどの商品を販売するかではなく、どの様にレイアウトして使用するかも含めて提案し、商品選定の承認を得る必要がある。まず、部屋の平面を入力したあと、あらかじめ登録してある家具の2次元図形を呼び出し、位置と方向を画面入力してレイアウト図を作成する。その後、必要に応じて壁・窓・出入口・その他の造作部分等を3次元化する。また、2次元の家具図形を、やはり登録してある3次元図形と置き換え、アイソ図やパース画像を作成する。家具の集計表は2次元図形によるレイアウト結果から得ることができ、主要な3段階のグレードで概算見積を作成する。



8. 家具レイアウト図

2-3) 企画協力

インテリア・建築、さらには地域開発などのプロジェクトにおいて、外部の設計体に対する企画協力業務にもCADを運用している。大別すると以下の4分野である。

- ① 内観検討
- ② 外観検討
- ③ 日影検討
- ④ 地形検討

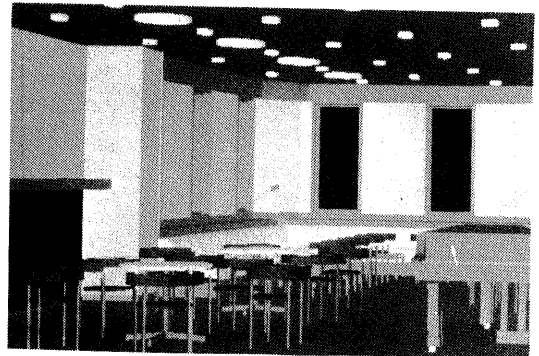
ここでは、設計者が施主をはじめとする関係者に対して、設計内容をわかりやすく説明することに主眼を置いている。さらに、設計業務の様々な様相の中で、目的にあった成果物をタイムリーに提供することをねらっている。インテリア設計の初期の段階では、壁面のみを3次元化し、二、三の代案とともにアイソ図で施主と打ち合わせることが出来る。その後、設計内容がしぼられた段階でより詳細に造作部分などを3次元化し、意匠上の見せ場をパース画像として提示する。

建築の企画においても同様で、初期の企画段階から、設計受注をして基本設計にいたるまで、それぞれの状況にあったデータの作り方をしている。たとえば、建物のボリュームのみをマッス状に表現したレベルから、窓枠の詳細部分までも3次元化したレベルまで段階をあけて使用している。また、同一敷地のデータの上に、代案の建物を参照させ、比較検討を行なっている。

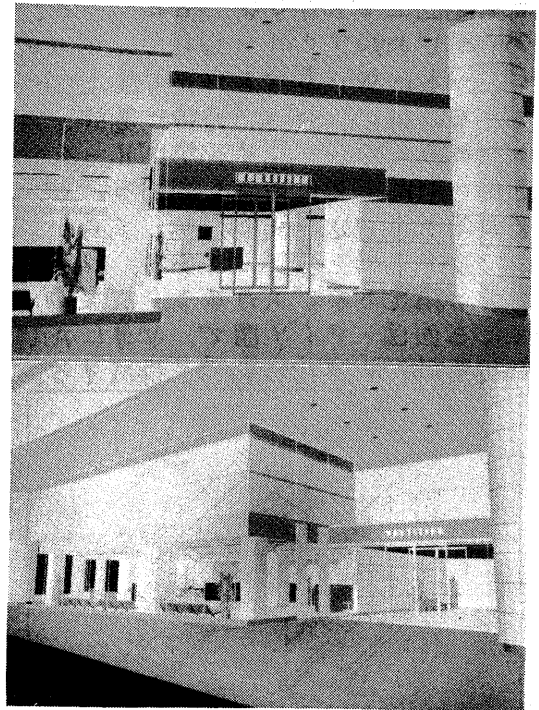
日影検討では、対話形式のプログラムで、建築物体を平面をもとに画面入力し3次元データを作成する。また、処理地点の真北や受影面の高さなどを画面上のメニューを使用して入力する。その後、バッチプログラムで格子点上の日影計算を行ない、その結果から、日影図を自動作画させる。成果物は、時刻日影図・等時間日影図・指定日影バーチャートの3種である。

地形検討では、地図をもとに等高線をデジタル化し入力し、これをプログラムで解読して格子状の3次元地形データを自動生成させる。

以上のように、建物の内部から外部まで、データを共有できるので、たとえば、遠方から建物に近づく、中に入って、さらに外を見ると言ったシミュレーションが可能である。さらに、その建物の日影を、周辺の建物状況などとあわせて検討することが出来る。



9. 内観検討・ラウンジ



10. 外観検討・テナントビル

3. データベースについて

3-1) 登録図形

当社で作成して来た登録図形には、次の各種がある。

- ① システム収納の部材 (3次元)
- ② システム・キッチン部材コード
および付属機器類 (3次元)
- ③ 置き家具図形 (2次元・3次元)
- ④ 図面用シンボル (2次元)
- ⑤ 内・外観点景 (3次元)

これらの内、①～③については、製品名・コード・サイズ・フロアなどの属性データをあわせて登録しており、集計表の作成が出来る。

特に、③の登録図形を用いるレイアウト作業では、かなりの試行錯誤をとまなうので、作業時の応答性に与える登録図形のデータサイズの影響が大きい。また、結果的に多数の家具を同一平面にならべる場合には、デスク上の作業域のみならず、プロット時の中間ファイルのための領域などを確保しなければならない。さらには、図面や画像を作成する際の処理時間にかかぬ。したがって登録図形の構成要素を最少限にする必要がある。その一方で、家具の方向や形式が判別でき、意匠的な特徴を現れす必要もある。こうした諸点のバランスを考慮した結果、まず、二次元図形でレイアウト作業を行ない、画像化の必要に応じて、3次元図形に置きかえることを原則とした。そして、2次元図形は可能なかぎり抽象化を試みた。さらに応接セットやオフィスワークステーションなどで良く使用される基本レイアウトパターンを重ねて登録し、作業性の向上を計っている。

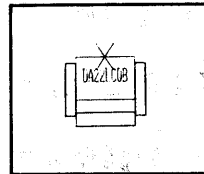
3-2) パラメトリック図形

対話形式の作図コマンドで、以下の各種がある。

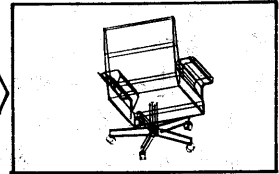
- ① 立方体作成コマンド
- ② 階段・らせん階段コマンド
- ③ バルコニー作成コマンド

④ 壁作成コマンド、その他

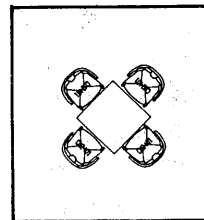
これらのコマンドは、多様な図形を各々の類型化したプログラムで保存できる点で大変便利であると同時に、データベースとしての記憶領域の節約に大きく貢献している。



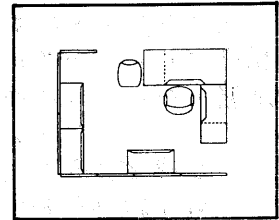
11-1. 2次元図形



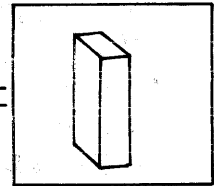
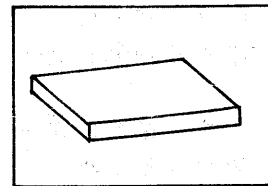
11-2. 3次元図形



12-1 基本パターン



12-2 基本パターン



13. パラメトリック図形の概念図

4. 入力方法について

4-1) 入力支援コマンド

実務でCADを使えるか否かは、データ入力の労力と時間を、どこまで切りつめられるかによっていると言えよう。インターグラフシステムは、標準メニューにかなりの程度に必要なコマンドが網羅されている。しかし、その多くは、汎用システムであるための基本的なコマンドである。APDシステムでは、これらの基本コマンドの使用時に特定の制約を与え、より合理的に入力できる様なコマンド類を用意している。以下に代表例を示す。

- ① 指定方向と、その垂直方向のみに入力点を補正するコマンド

これは、"デジタルジグ"入力による2次元図面のトレース作業を特に想定

したもので、明示的に座標方向に折れまがる線分で構成される建築図に有効である。

② 参照点までの三軸成分のうち、指定成分のみを入力するコマンド。これも建築図に特有かと思われるが、基準となる物にそえて位置決めをする際に有効である。

③ 任意の二点間の等分点を、選択して入力するコマンド。

これらのコマンド類は、対話型のプログラムで、カーソルによって画面上から入力するものである。その際、手の操作スピードの方が、プログラム内の演算に比べて、かなり遅いこともあり、インタープリターを介したベシック言語で充分に対応できている。

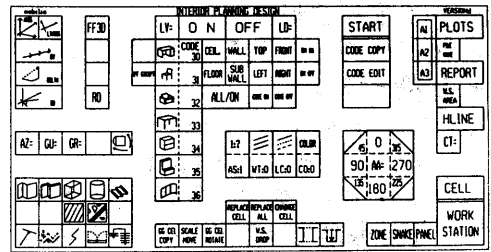
- ④ 通り木の自動生成プログラム
- ⑤ 壁線を基準線上の節点入力によって自動生成するプログラム
- ⑥ 壁と壁の交叉部を自動的に切り抜くプログラム。

これらのプログラムは、すでに置かれている図形要素を処理するために、データの読み込みに時間を要する。ちなみに、一つの図面内容は、ほぼ平均250~500 Kバイトにおよんでいる。インターグラフィックのシステムでは、図形データへのアクセスを、ファイルプロセッサを通じてハード的に高速化しているが、この基本機能を有効に利用するために、これら④~⑥の場合には、フォートランを使用してプログラムしている。

4-2) 業務別のコマンドメニュー

システム収納、システムキッチン、置き家具等に対応して、それぞれに主要なコマンドの起動、個定的なパラメータの入力、登録図形の呼び出し指定などを、専用のメニューから行なっている。各メニューのタッチは、やはり対話形式のコマンドによって、メニューの名称、デシタイガー上の原点入

かのみで行なう。



14. コマンドメニュー

5. 成果物について

5-1) 成果物の形式と用途

標準のインターグラフィックシステムから得られるグラフィカルな成果物には、

- ① X Yペンプロッターによる図面
- ② カラーCRTに表示される画像の二種がある。

①は、システム収納・システムキッチンなどの三面図・アイソ図、家具のレイアウト図、インテリア・建築物のアイソ図などを出力している。用紙はあらかじめ図面枠を印刷した上質およびトレッシングペーパーを使用している。必要に応じて、これらのコピーなどの二次加工物を使用する。特に設計の初期段階では、これら図面のみで打ち合わせを行ない、打ち合わせ内容をメモするなどして修正作業にフィードバックさせている。遠隔地に対しては、図面の郵送あるいはファクシミリにて電送する。

②の画像は、グラフィックワークステーションのカラーCRTに表示して見せるのが効果的であるが、多くの場合はカメラ撮影によって、カラープリントやカウースライドを二次的に使用している。必要に応じて一連の画像をビデオカメラによってコマ撮りし、映像に動きを持たせる。これらの二次的加工成果物は、取扱いが軽便なうえ、同時に多数の関係者に提示できることが可能である。関連資料ヒヒキにスライドによって説明することにより、その

場での質疑応答や、関係者同士の討議を通して、意志決定の促進に非常に有効である。

5-2) 画像の作り方について

CADあるいはCGなどの分野における技術の進歩にはめざましいものがあるが、実務レベルでの使用を考えると、マシンの操作性や応答性、システムの安定性、マシンのコストなど、改善されなければならぬ問題が少なくない。こうした現状で考えざるを得ないのは、画像のコストパフォーマンスである。成果物としての画像の表現力や説得力を、あらゆる作成コストとの様にバランスさせて運用するかが重要と言えよう。画像を使用する目的と状況を充分把握した上で、どの様なデータ作りをすれば有効であるかを、そのつど考慮する必要がある。たとえば、設計業務の流れを段階的に整理すると、

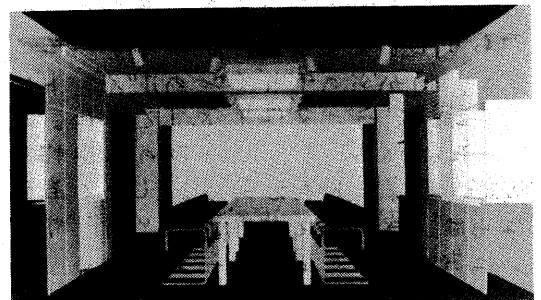
- ① 設計者が施主に対して設計受注するためのデザインプロポーザル
- ② 設計依頼を得たのちに、与条件の詳細な検討をふまえて、設計結果を施主にプレゼンテーションする段階
- ③ 確定した設計内容を施工者に指示する段階

の様におけることが出来る。そして、段階を進めてとりにかわされる情報量が増大し、より詳細となる。これらの段階に応じて必要かつ可能な画像を合理的に作成することが重要である。たとえばインテリア設計の初期には、ゾーニングを示す仕切り壁のみの3次元化などが有効であろう。画像使用の目的によっては、精度を要する事項や、視点のとり方、作成にかけられるコストなども異なるが、一般的には、極力不用な要素は表現しない一方で、表現したい部分に的をしぼってデータ作成することが効果的と言える。初期の段階から、ある程度の現実感を表現したい

場合には、ゾーニングのデータに加え、代表的な家具図形をとりあえず使用するこども可能である。

もう一つ画像作成上忘れていけない点は、一画面として表現する対象の範囲と、CRTのピクセルの精度との相対性である。つまり、いくら詳細なデータを作成しても、ピクセルのサイズに吸収されてしまったのでは意味がない。この点を考えると、インテリアの画像と、建物の外観とが同程度の手間になる。つまり、小さい物ほど細かく、大きな物ほど粗くデータ作りすることが合理的である。

次に視点のとり方についてみると、インテリア・建築設計で用いる画像としては、アイレベルからのパース画像が現実性の点で重要と言えよう。実体験の可能な視点からのシミュレーション画像は心理的にも説得力を持つものと考えられる。その一方で、限られた点数の画像から、対象物のデザイン上の諸要素を構成的に理解させるためには、アイソ図や鳥瞰パースも有効である。さらに、特殊で重要な意味を持つ視点を発見することが効果的である。たとえば、オーテオ・ビジュアルルームの例の様に、プロジェクターに視点を取ることにより、室内のテーブルなどによるスクリーンに対する干渉の有無や程度を検討できる。その他、室内での視認性や閉鎖性を視点のとり方を変えて作成した画像で評価できる。



15. オーテオ・ビジュアルルーム

6. おわりに.

当社のCADの使用実績の中で、有効であったと考えられる事例を以下に示す。

① フレキシブルジョイントのソファの成約=対象家具の構成とレイアウト形状を、室内形状にあわせて正確に図示でき、見積等の対応がすばやくできたことが有効であったと考えられる。

② 外部設計者に対するインテリアデザインでの企画協力=3次元アイソ図による基本3案の提示と、空間構成にかかわる設計者の意図を合理的に表現できた点で効果があったと考えられる。

③ 外部設計者に対する建築設計での企画協力=3次元図形による外観検討によって、当初から2案提示を容易にでき、さらに、次の段階として、それら初期2案の複合案を3案としてタイムリーに提示できた点で有効であったと考えられる。

④ オフィスコンサルタントの有償受注=各フロアのゾーニングおよびレイアウト図の提示を段階的に提示し、かつ、ワークステーションの3次元データにもとづくアイソ画像によって、対象業務ごとの設計思想が効果的に伝達できた点。

この他にも、タイルカーペットのシミュレーションや、壁面タイルの色のシミュレーションなどの利用例もある。こうした事例で用いて来た画像は、かならずしも完全なものではなかったが、常に、何がそのデザインのポイントかを意識してデータ作りをしてきた。こうした点において、CADの有用性を検証して来たと言えよう。しいて言うならば、専門家と非専門家とのデザインにおけるコミュニケーション・ツールとして、APDを成長させて行きたいと考えている。最後に、当システム

の開発にあたって、フォートランプログラムなど開発の中心的役割を担った井手信義氏(システム開発部所属)、および、日常の業務にあたっている北村文彦・林美木子両氏(オフィス企画部所属)に謝意を表す。