

インテリアデザイン教育における CAD 利用の研究^{*}

— 専用 CAD と汎用 CAD による比較検討 —

A Study of CAD Utilization in Interior Design Education

— Comparative Examinations between CAD for Exclusive Use and that for General Use —

千 里 政 文

Masafumi CHISATO

I は じ め に

私たちは、様々な危険から身を守るため、古くから建物の中で生活し、より安全でかつ快適な空間を求め、専門知識を持った建築家やデザイナーにより住空間がデザインされてきた。しかし日本では、2025年には、人類が未だ経験したことのない65歳以上の人口が20%を超える超高齢社会への突入が予想され、その一方で少子化の進行等、人類史上例のない急激な社会変化がおきている。この様な急激な社会変化に伴い、住環境においては障害者をはじめ、子どもから高齢者まで、全ての人を使う事の出来るユニバーサルデザインの研究が進められているが従来の表現方法や知識だけでは対応が困難になりつつあり、その様な状況から、建築・インテリアの表現手法においては、コンピュータによる設計製図、すなわちCAD(コンピュータによる設計支援)やCG(コンピュータグラフィック)による様々な角度からの設計計画の検討が出来る様になり、コンピュータは欠かす事が出来ない道具となった。しかし、CADやCGで図面等を作成するには、設計のための専門教育はもとより、ある程度コンピュータの専門知識が必要であり、企業によっては、CADシステムの導入に設備投資をしたものの専門知識を持った人材の不足などにより設備が放置されている場合も多く見られる。そこで、大学におけるCAD教育のあり方について方向性を見いだすため研究を行った。

II 研 究 方 法

設計は従来から手作業により行われているが、設計製図は、デザインの変更があるたび何度も作成する必要があり、図面はクライアント側がある程度製図の知識が無ければ理解する事が難しい為、パースや模型でプレゼンテーションを行う場合が多いが、製図同様に作成し直すには時間と経費がかかる。

この様な状況から、大企業だけでなく、小規模の設計事務所においてもCADと呼ばれる、コンピュータによる設計支援システムが積極的に取り入れられる様になってきた。これは、ここ

^{*}本研究は、「北海道女子大学短期大学部特別研究費規定」による平成10年度「特別研究」の助成を受け行った。

数年パーソナルコンピュータや CAD の性能が大幅にアップし、従来出来なかった表現が可能となった事や、建築・インテリアデザイン用の専用 CAD システム (図 1) の価格が下がった事やフリーウェア (一定の条件で無料で使用出来るソフト) でありながらも高性能な汎用 CAD の JW_CAD (図 2) の出現、そして建築確認申請図面等の CAD データによる提出が一部の地域で認められ始めている事などが挙げられる。

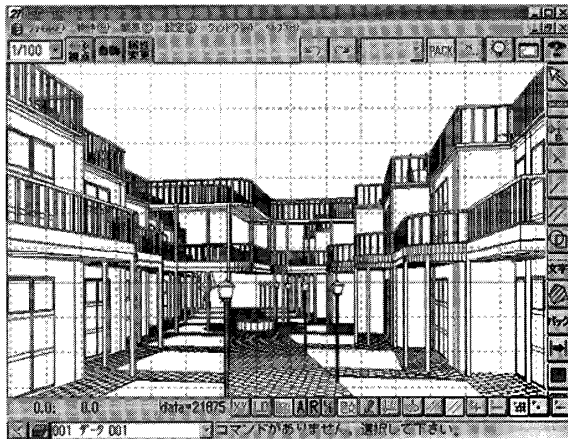


図 1 専用 CAD による学生作品 (福井コンピュータ ARCHITREND21)

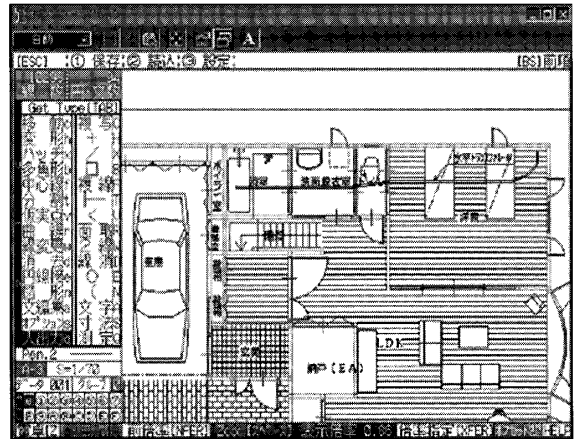


図 2 汎用 CAD による学生作品 (フリーウェア JW_CAD)

また、CAD の使われ方も従来とは異なり、手書と同じ図面を迅速に作成あるいは修正するためにだけでなく、3次元図面や CG (コンピュータグラフィック) の自動作成が可能な専用の CAD (図 2) もあり、さらに現存していない室内空間をコンピュータ上で動き回ることのできるウォークスルー機能などバーチャルリアリティ (仮想現実) の体験などを通してクライアントへデザインをより解りやすく伝える事が出来る。またインターネット等で知られる WAN (広域情報網) や LAN (構内情報網) により図面の引き渡しをするシステムもあり専門家同士でリアルタイムな意見交換ができるものも普及し始めている。しかし、その一方で専用・汎用 CAD や CG の操作ができるデザイナーは現在不足気味で、会社によっては CAD を導入したものの、デザイナーが仕事をしながら操作訓練のために時間を削ぐのが難しいために使われていない場合もある。このような現状をふまえ、本研究は、大学における CAD 教育のあり方を見いだす事を目的としている。

研究方法としては、現在使われている建築・インテリアの専用 CAD と汎用 CAD をデザイン業界で一般的に使われている CG 等のソフトと連動させることにより、比較検証を行い、CAD システムのあり方を研究した。

III 大学における CAD 教育のあり方

今日では企業において CAD が積極的に取り入れられている。しかし、大学における CAD 教

育は始められたばかりであり、教育方法を模索しているのが現状と考えられる。そこで、H大学のインテリアデザインコースで実際に行われているCAD教育(平成6年から)において、実際に汎用CADと専用CADを使用した授業を展開し比較を行った。

●使用した汎用CADソフト

JW_CAD (フリーソフト), AutoCAD LT, VectorWorks (旧 MiniCAD), MicroGDS Professional+Micro 建築製図 (MicroGDS 専用プラグイン)

●使用した専用CADソフト (建築・インテリア用)

ARCHITREND21

●使用したCGソフト

3D Studio VIZ (汎用CG), RenderWorks8 (VectorWorks 専用 Rendering ソフト), Piranesi (汎用 Rendering ソフト), ARCHITREND トマト Ver2 (ARCHITREND21 専用 Rendering ソフト), Adobe Photoshop 4.0.1J (画像加工ソフト)

1. 汎用CADと専用CADの特徴

CADソフトにはそれぞれに特性があるが、表現方法で分類すると、2次元と3次元に分けられ、入力作業に関しても異なっている。今回の研究で使用した汎用CADは、2次元が中心(簡易的な3次元の表示も可能)のJW_CADとAutoCAD LT、3次元と2次元の両方が使える、VectorWorks(旧MiniCAD)とMicroGDS Professional+Micro 建築製図 (MicroGDS 専用プラグイン)である。また、専用CADに関しては、基本入力には2次元の平面図が中心であるが、リアルタイムの3次元表現が可能なものを使用した。

CADには建具や家具、図面の複写など様々な便利な機能があるが、実際の図面の書き方は、汎用CADと専用CADでは異なり、汎用2次元CAD(図3)では、部屋の広さ等を決めた基準線を書き、そこに柱、壁の厚み、窓や戸などの開口部等をマウスにより一本一本ディスプレイ上に線を画くため、手書きの図面とほぼ同じ感覚で図面を作成する事が出来る。さらに3次元CAD(図4)では高さが加えられているため、操作がより複雑になる傾向がある。一方、専用

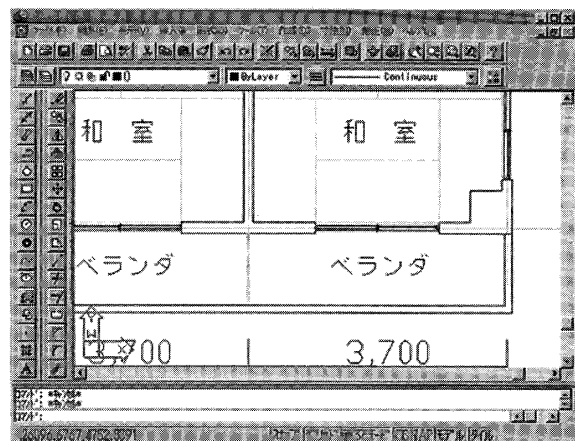


図3 汎用2次元CAD (Autodesk: AutoCAD LT)

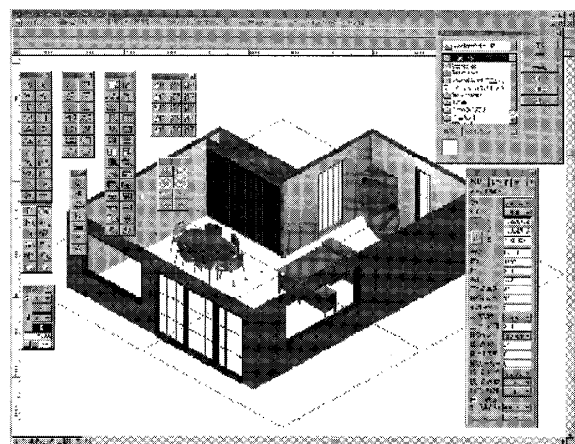


図4 汎用3次元CAD (A&A: VectorWorks)

CAD (図5) は、あらかじめ壁・天井・床等の材質や高さを登録した部屋を間取りごとに配置し、建具や家具を配置し、壁の厚さや柱の太さ、さらに高さ等をコンピュータが計算しリアルタイムで立体的に表示される。すなわちプランニング用紙に間取りを書く感覚で図面が作成され、3次元化等の大部分の作業が自動化されている。

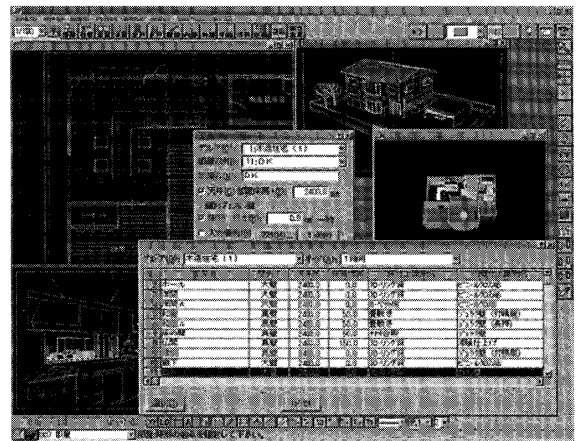


図5 専用CAD (福井コンピュータ ARCHITREND21)

2. CADの種類の違いによる学生の反応について

通常的设计は、クライアントのライフスタイルなどを考慮しデザインコンセプトなどに十分な時間をかけ、設計図書が作られる。内容としては、平面図や配置図、立面図、断面図、展開図、パース (透視図や投影図) や模型など、平面 (2次元) から立体 (3次元) の順に行われる。場合によってはこの行程を繰り返す事により完成度の高い設計がされる。本研究では2次元の汎用・3次元の汎用・専用の3種類のCADで授業展開し、CADの違いによる学生の反応について調査分析を行い以下に示している。

- ① 2次元の汎用CADは、使用方法を教えやすいが、模型等で立体的に確認した際、自分が考えていた物と異なり、設計をし直す場合が見られた。これは、作図方法が手書きの製図に近い為、操作方法を教える事により学生自身で作図が出来る。その反面、平面的に設計して行くため、模型等の立体で形を確認した際自分の意図と異なりやすいと考えられる。さらに、平面で表現した図面では、第三者に意匠を伝えるににくい事が多く見られた。

授業展開としては、手書き同様の製図の手順やディテール (詳細) 表現の学習も出来るが、基本的な設計はプランニング用紙やスタディー模型等で完成された図面をCADに入力するための操作方法が授業の中心になり、手書き図面の延長上でCADを利用するだけになってしまいがちであった。

- ② 3次元の汎用CADは、2次元の汎用CADに比べ使用方法を教えるのが若干難しいが、模型等で立体的に確認した際にも、自分が考えていた物とほぼ同様となり、さらにCADで入力をしながら問題等に気づき設計の完成度を上げられる場合が見られた。これは、平面と同時に高さも考慮しながら立体的に図面を作図するため、手書きの製図と手順が異なり、2次元CADに比べ操作方法が複雑になるためと考えられる。また複雑な立体に対する汎用性も高く、高低差等を含め明確な空間デザインが容易に行え、第三者に意匠が伝えやすい。

授業展開としては、立体的に確認しながらCAD入力が行われたため、CADソフトの操作方法と、デザインの形や表現方法が授業の中心になった。

- ③ 専用 CAD は、汎用 CAD に比べ、入力等の操作方法にかなりの違いがあるが、使用方法は教えやすく、模型等で立体的に確認した際にも、自分が考えていた物とほぼ同様となった。

これは、ある程度決められた升の中に部屋の広さを選択し、建具等を入力していくため、手書きの製図と違い作図の多くが簡略化され、作図した図面はリアルタイムで様々な角度から形が表示され確認しながら図面を作成出来るためと考えられる。さらに立体的に表現されるため、高低差等を含め明確なデザインが容易で、第三者に意匠が伝えやすい。

授業展開としては、プランニング用紙等で考える感覚で 3 次元の CAD 入力出来るため、CAD 上でのプランニングや設計変更も行う事が出来、操作方法や CAD 入力にかかる時間が減らせるため、設計プラン等の設計内容の検討が授業の中心になった。しかし、大部分が自動化されているため、手書き同様の製図の手順やディテール等を理解しないまま設計が行われる危険性や、複雑な形を作成する場合表現が制限され一部印刷後に修正する場合も見られた。

3. インテリアデザイン教育における CAD のあり方について

CAD には汎用 CAD と専用 CAD があり、最終的には設計図書を完成させる事が目的ではあるが、ただ図面を書くだけでは手書き図面とそんなに変わらない。しかし、それぞれの CAD に操作方法や機能における違いを理解したうえで、汎用 CAD と専用 CAD の長所を効果的に活用し、両 CAD を併用した授業を展開する事により、設計のデザインを考えるための道具として効果的に活用が出来ると考えられる。

実際に本研究で使用した 3 種類の CAD を総合的に見ると、使用方法の教えやすさとしては、専用 CAD、2 次元汎用 CAD、3 次元汎用 CAD の順であったが、ディテール(詳細)表現では 2 次元汎用 CAD、考えていたデザインを正確に表現出来るのは、3 次元汎用 CAD・専用 CAD であった。授業展開としては、2 次元汎用 CAD は操作方法が授業の中心で、3 次元汎用 CAD では操作方法とデザインの形や表現方法が中心であった。さらに専用 CAD では設計プラン等の設計内容の検討が授業の中心であったが、複雑な形を作成する場合、一部修正する必要も見られた。

以上の事から、CAD をデザインのためのツールとして使用するのであれば、2 次元の汎用 CAD よりも立体的に確認しながら設計出来る専用・3 次元汎用 CAD の方が、デザインを考えるためには効果的である。すなわち 2 次元の設計データを 3 次元のデータへ変更し、さらに 3 次元データを CG ソフトと連動させることにより、ワイヤーフレーム等の線だけの表現から材質や光陰を面で表現する事で実際の空間をシュミレーションする事が出来、手書き図面では出来なかった活用出来る。

今後の CAD 教育の方向性として、空間を表現する事が重用視されるのではないかと予想し、3 次元汎用 CAD から始め、応用段階として専用 CAD を使用し、そのデータを元にさらに細かいディテールを汎用 CAD で修正する授業展開をする必要があると考え、以下の 3 つの教室と研究室をイントラネットで結びデータを共有化する事により授業を展開(図 6)し、CAD に

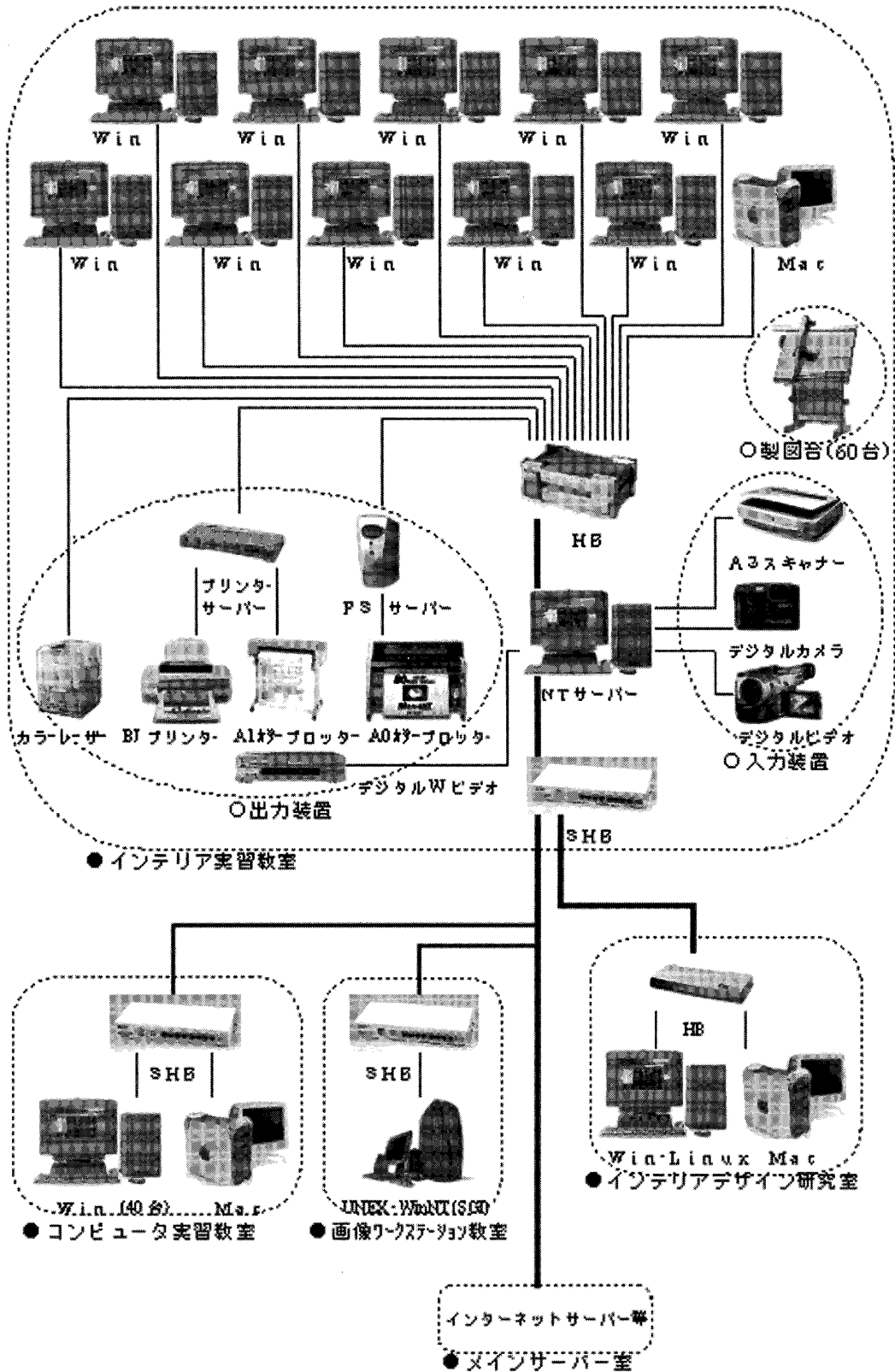


図6 ネットワーク構成図

対する柔軟性と立体的に多方向からデザインを行う能力が育成出来ると考える。

● コンピュータ実習教室においては、汎用 CAD・CG の基本的操作と CAD による表現方法を

学ぶ。

- インテリアデザイン実習室では、製図台(ドラフター)や専用CADを使い、設計プランニング等を学び、汎用CAD・CGを組み合わせ柔軟性のある表現方法を学習する。
- 画像ワークステーション教室においては、CADデータを動画やウォークスルー等のCGに高速で表現し、実際の空間を仮想的に表現したデザインを学習する。
- インテリアデザイン研究室では、各教室と研究室を光ケーブルを中心にしたLANで結び、授業外における学生の質問への返答や遠隔指導により、学生の学生意欲の向上と、ネットワーク社会におけるデザインプロセスについて学習する。

IV ネットワークによるCAD利用

専用CADや汎用CAD、さらにCG等の複数のソフトを連動させる事により、CADを画だけの道具からデザインするための道具として使用する事が出来る。この時作成された図面はコンピュータのデータとしてソフト間でやり取りされるため、手書き図面のように書き直す必要はない。反面、CADデータは容量が大きくなりフロッピーディスクでは収まりきらない場合や、ソフトメーカーの違いやDOS・Windows・Mac・Linux等それぞれのOSでデータ保存形式が違い、共通化を進める働きもあるものの、ソフト間の相性等は完全に互換されてはいないのが現状である。この様な中データの受け渡しには、紙、圧縮データを入れたフロッピーディスク、光学ディスクやジップ等のリムーバブルディスクが使われているが、ネットワーク(情報網)構築が数万円から出来るようになったため、コンピュータが2台以上ある企業ではLANやWANを利用する場合が増えつつある。

大学の授業においても、LANやWANを活用し各教室や学生の自宅、設計事務所等を結び、サーバ内に蓄えられたデータを異種OS間で共有する事により、グループで1つの作品を分業して作成したり、企業との共同作業を行う等、情報ネットワーク網を活用し新しいデザインプロセスについて学習出来る様にする必要があると考える。

V おわりに

インテリアデザインにおける今後のCAD教育においては、手書きによるスケッチ・プランニング・設計製図・パースなどの十分な訓練は必要不可欠であるが、単なる手書き図面の延長としてCADを使用するのではなく、時代のニーズに応じる事の出来るCADによる表現手法を学習する必要がある。そして設計の学習方法として、従来、平面図や立面図など平面的な二次元の製図から学ぶ事が多いが、私たちが生活している空間は奥行きのある三次元の空間であるため、インテリアデザイン学習の早い段階から三次元CADやCGにより多方向からデザインを学び、その後二次元による正確な製図を行う方が、より立体的にデザインできる感性を身につける事ができると考えられる。さらに、専用・汎用CADや学生達が簡単に自宅で使用できるフリーウェア等を組み合わせる事や、LANやインターネットによるデータの共有、素材の収集

等を活用する事により、急激な時代の変化に対応した大学教育と社会に役立つ人材に育成ができるものとする。

使用 CAD ソフト

著作者団体 jw__software club : JW__CAD (汎用 CAD)
 Autodesk : Auto CAD LT (汎用 CAD)
 Autodesk : 3D Studio VIZ (汎用 CG)
 A&A : VectorWorks8J2 旧 CAD Mini CAD (汎用 CAD)
 A&A : RenderWorks8 (VectorWorks 専用 Rendering ソフト)
 informatix : MicroGDS Professional (汎用 CAD)
 informatix : Micro 建築製図 (MicroGDS 専用プラグイン)
 informatix : Piranesi (汎用 Rendering ソフト)
 福井コンピュータ : ARCHITREND 21 Ver2 (専用 CAD)
 福井コンピュータ : ARCHITREND トマト Ver2 (専用 CG)
 Adobe : Adobe Photoshop 4.0.1J (画像加工ソフト)

参 考 文 献

- 1) 千里政文・佐藤克之「北海道における高齢者配慮住宅のコストに関する調査研究」『北方圏生活福祉研究所年報 第2号』学校法人浅井学園北方圏生活福祉研究所 1997, 3
- 2) 大関慎・永野光一・千里政文「芸術とメディア (その1)」『北海道女子大学短期大学部研究紀要 第35号』北海道女子大学短期大学部 1998, 11 303~306 頁
- 3) 千里政文・永野光一・大関慎「芸術とメディア (その2)」『北海道女子大学短期大学部研究紀要 第36号』北海道女子大学短期大学部 1999, 3 105~110 頁
- 4) 千里政文「第3節インテリアと生涯学習」北海道女子大学生涯学習研究所『北海道女子大学生涯学習叢書1 生涯学習社会の課題探求』1999, 1 37~44 頁
- 5) 江崎伴雄『マルチメディアとは何か~コンピュータの進化と最新利用』日本生産性本部 1993, 10) 西垣通『マルチメディア』岩波新書 1994, 6
- 6) 技術系コンピュータグラフィックス編集委員会『コンピュータグラフィックス<技術系 CG 標準テキストブック>』画像情報教育振興協会 1995, 5
- 7) 松本紳『マルチメディアビギナーズテキスト』東京電機大学出版局 1997, 5
- 8) 泉博史『メディア・ニュー・ジェネレーション』毎日コミュニケーションズ 1997, 10
- 9) 浅田彰『科学と芸術の対話』NTT 出版 1998, 3
- 10) 武邑光裕『メディアの遺伝子-デジタル・ゲノムの行方』昭和堂 1998, 5
- 11) 建築知識『パドマガ』建築知識 1997-1999