

# バーチャル・デザイン・スタジオのシステム構築とその実践 —WWW利用による外部者参加型設計教育への試み—

## A System Construction of the Virtual Design Studio and the Practice - The Trial to the Outside Person Participative Teaching Design by the WWW Utilization -

衣袋洋一\*

芝浦工業大学システム工学部

埼玉県大宮市深作溜井原307

TEL 048-687-5835 FAX 048-687-5836

E-mail: itai@sic.shibaura-it.ac.jp

Abstract: This study has restructured“ VDS ”that was published by Youichi Itai in 1998 as a Japan Universities Association for Computer Education thesis“ Architectural design education without the drafting board and Intranet ”in order to make it a“ Web communication tool, ”more responsive to the participation of outside advisers. I present possibilities, the significance, and the result of its education system.

Keywords: VDS, WWW communication tool, adviser, esquisse

### 1. はじめに

1998年度第6回情報教育方法研究発表会で「製図板のない建築設計教育とイントラネット」を発表した際、「今後の展望として、よりインタラクティブなものを提示できるという意味で、CAADシステムにVRを用い、仮想3次元空間共有と空間、形態をシミュレーションする役割を持たせること、学生からの指摘を受けたイントラネットの充実、デジタルツールの有効性を踏まえたDAD( Digital Architectural Design) およびVDS ( Virtual Design Studio) による新たな教育方法開発およびその基礎研究に精進し、CAAD設計教育のみではなく他の授業へのイントラネットの有効利用をはかるべき邁進するものである」と「むすび」で述べた。

本研究は、前発表の電子メールによる通信、WWWによる表示、およびデータベース等々として個別に構築された従来の「イントラネット」および「VDS」を、統一された、よりレスポンスの高い外部者参加型「WWWコミュニケーションツール」として再構築し、情報技術IT ( Information Technology) による新たな教育方法としての可能性とその意義及び実践結果を発表するものである。

### 2. 研究の経緯

1998年度より、芝浦工業大学システム工学部環境システム学科3年生の授業「居住環境デザイン演習」において「VDS」の実験がHTMLベースで展開された(図1)。当初、学生自身がHTMLを書き込み、図面とテキストをアップロードし、ホームページが作成されていた。授業終了後、アンケートをとった結果、「ホームページとしてきれいに表現するよりも、その人の思考の軌跡が順序を追って見えた方が、より有効ではないか」、「ホームページを作成する作業が煩わしい」、「エスキス(実施設計の前処理段階の設計。漠然とした機能、寸法、空間、形態等が描きこまれた初期設計)チェックから掲載までにタイムラグが生じてしまう」<sup>[1]</sup>という学生の意見が大勢を占めた。

1999年度授業開始にあたって、学生とアドバイザーの間で、よりレスポンスの高い情報交換が可能なVDSシステムに向けた基本的な見直しを行い、HTML形式の記述からMicrosoft社のASP ( active server pages) への転換をはかり、新たなWWWコミュニケーションツールの構築に至った(図2)<sup>[2]</sup>。

その結果、図面の作成、アップロード、エスキスの掲示板スタイルでの表示といった一連の流れの中で行うことができるようになり、HTMLベースのVDSに比べ、高いインタラクティブ性(双方向性)を獲得することができた。

### 3. 研究の目的

本研究は、「時間」と「場所」に関わらず(非同期・非同室)、学生へのエスキス、建築設計教育への支援を目的とした1999年度版「VDS」システムの更新、およびネット

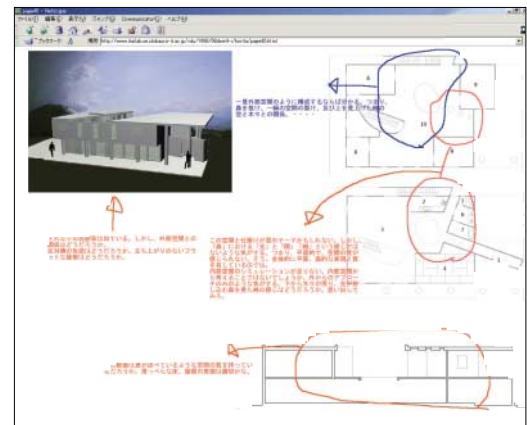


図1 1998年度VDS

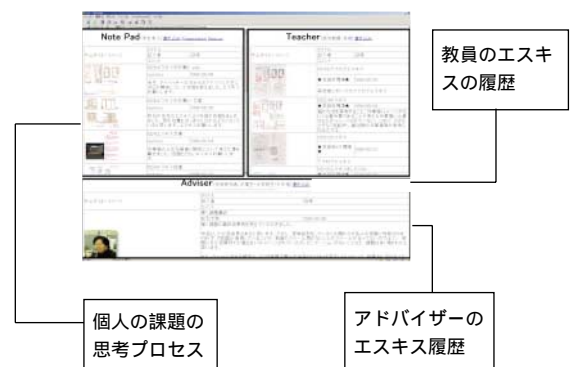


図2 1999年度VDS

\* Youichi Itai  
Shibaura Institute of Technology

ワーク上で新たに展開される「WWW利用による外部者参加型設計教育」の実験的試みを目的とする。

#### 4. 2000年度VDSシステム

##### (1) システム構築にあたって

2000年度VDSを構築するにあたって、1999年度VDS終了後に行った学生、アドバイザーへのアンケート調査を手がかりに、以下の点を主として更新をはかった。

- 時間に関する問題（タイムラグ）
  - ア．時間の自由さという利点は、反面、学生と教員、アドバイザー間での情報交換にタイムラグを生じさせ、レスポンスという点で問題が生じた。
  - イ．教員および複数のアドバイザーによるVDSの人為的構成を行った結果、複数のエスキス、意見が少ない時間差で集まるため、学生が困惑した。
  - ウ．複数のエスキス、意見それぞれに対するレスポンスが難しいという意見が見られた。これらの問題に対し、更新履歴フレームに学生の進捗状況をベースに時系列順に図面を掲載していくことで、対話的なインタフェースをアドバイザーと学生の間に構築した。
- ファイル形式に関する問題
  - ア．1999年度試行した画像書き込みによるVDSは、1998年のHTML中心のシステムよりは、学生の煩雑さの解消、データの処理という点では改善された。しかし、1999年度アンケート調査より、データの種類の（ベクターデータ・ラスタデータ等）を図面の質によって変更できたほうがよいのではという多くの意見が上がり、2000年度はブラウザのプラグイン機能を用いることで多様なファイル形式（画像・テキスト・PDF・VRML）を標準としてサポートした。
  - イ．1999年度は、画像を用意した上でエスキスを行うように設定していたため、1回のエスキスが学生にとっても、アドバイザーにとっても負担となっていた。2000年度は、メールの代わりに文章、画像のみ等でも可能なように改善した。
  - ウ．データの多様化は情報の量、見やすさにもつながる。しかし、1999年度のシステムでは図面としての見やすさを求めた結果、精度の高い、巨大な画像ファイルをWWW上で閲覧させることになり、アドバイザーの環境（回線速度等）によっては問題が生じた。NCネットワーク・コラボレーションを行う場合は、相互の環境を考慮に入れたプレゼンテーション・ファイルを作成しなければならない。
  - エ．プラグイン導入はサーバサイドのスクリプトを変更することなくシステムの永続的バージョンアップを可能にした。

回線速度に関する問題  
1999年度、個人ページのレイアウトが学生、教員、アドバイザーという三つのフレームに掲載され（図2）<sup>2)</sup>、すべての画像を、一度にダウンロードしてしまうプログラムであったため、エスキス画像が増えるとともに大量の画像をダウンロードすることになった。結果としてアクセスビリティが大きく下がってしまった。

2000年度は、表示させる情報を一度に大量に送付するのではなく、ユーザー側に選択してもらう形式をとった。これにより必要な画像（情報）だけをダウンロードすることができ、レスポンスがあがり、閲覧性が大きく向上した。また、ダウンロード前にファイルの容量、種類を表示することでユーザーが自分の環境に合わせたダウンロードを行えるようにした。

データベースの有効利用  
設計を行う際、有用な情報をデータベースとして積極的に提供していくために、VDSシステム上で、過去作成されたWWWデータおよび現在作成している「思考支援データベース」との連携可能なシステムに再構築し、データベースとVDSとの統一をはかった（図3）。学生は設計、エスキスで生じた疑問点、アドバイザーから指摘

された内容、言葉を研究室の思考支援データベースから全文検索し、他のWWW、ページに移行することなくVDS上で検索・閲覧することが可能となった。

検索方法は、学生は参考、気になった「概念的な言葉」、または発想する際に引用した「言葉」を、アドバイザーは学生が参考にすべき「概念」、「言葉」を「キーワード」という形で記述し、サーバ上で全文検索を行うシステムである。このことによって、学生とアドバイザーの間で「言葉の意味」の共有がスムーズになり、コミュニケーションを取る上で大きな助けとなることを期待した。

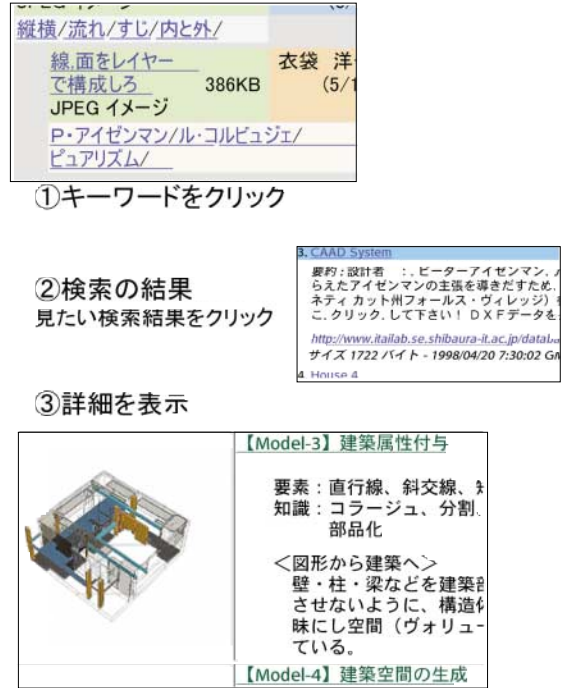


図3 データベース検索システム

##### プログラム構造の変更

1999年度のプログラムはASPスクリプトファイルとACCESSデータベースをユーザーごとに作成したため、プログラムの変更が生じた際、人数分のスクリプトをすべて変更しなければならなかった。2000年度は、これらのユーザーごとに分けられたスクリプトファイルの一つに統合し、クエリー（問い合わせ）と変数を用いることでスクリプトとしての簡略化をはかった。

この結果、一つのプログラムの変更が、即全員に反映され、管理者の手間を大きく省くことが可能になり、バージョンアップをスムーズに行う体制が構築できた。

##### (2) 本VDSの特徴

###### 他の研究との関係

FTPプロトコル、テレビ会議としてのNetmeeting等を利用して米国MIT、熊本大学および京都工芸繊維大学間のVDS、京都工芸繊維大学と東京電機大学間のVDS、東京工芸大学と神奈川大学間、東京工芸大学と東海大学間の講評時における遠隔授業およびSCSを利用して行われている法政大学の市ヶ谷校舎と厚木校舎間の遠隔授業等々、「VDS」「遠隔授業」は昨今、様々な形で研究、実践されている<sup>3)</sup>。しかし、すべてのシステムが「同期・非同室」型、かつ参加者はほとんどが大学関係者であり、外部者が参加する際、施設、環境設備等の関係から、各自の職場、自宅ではなく、施設が整っている大学に出かけていかねばならない、という問題が生じる。

本研究のVDSは、外部者に対して時間的にも、場所的にも負担を掛けることなく、さらにWWW参照可能な

PC環境であるならば、外部アドバイザーの各職場、自宅等から参加可能である点が、前記システムと大きく異なる点である。

時間的制約としての「同期・非同期」および場所的制約としての「同室・非同室」の採用は、VDSを利用することで、いかなる「授業形態」をとるかに関わる問題である(表1)。

表1 VDS・NCネットワークコラボレーションスタイル

	Synchronous-同期	Asynchronous-非同期
同室	時間,空間,情報を共有 ミーティングテーブルをメタファーとした発想支援	時間的距離の克服,空間を共有 ホワイトボードによる伝言板
非同室	空間的距離の克服 時間の共有 ビデオ会議	時間,空間的距離を克服 情報を共有 デジタル掲示板

非同期非同室型のシステムの採用

Face to Faceによる個人、集団の通常授業を行う一方、教える側と教えられる側(学生)が時間と場所に制約されることなく、WWW上において、設計教育(エスキス)を継続的に行うことができる「非同期」「非同室」型の教育(エスキス)システム=VDSシステムをコミュニケーションツールとして構築した。

その結果、時間と場所にとらわれない教育活動、相互情報交換が可能となり、設計事務所、建設会社等実務に携わっている外部者の方々がアドバイザーとして参加できる制度の導入を可能とし、自由な時間に学生の図面参照、エスキス図面のアップロードを行うことができ、非常に有効な教育的手段となった。

システム構築にあたって

- ア. 外部参加者に対する配慮として、時間、場所を問わない自由な参加、読み書きの安易さ、インタラクティブなシステム。
- イ. 他のVDSシステム、SCSとは異なり過剰なハード、ソフトウェアの施設、設備環境に依存しない。つまり、WWWに接続できる一般環境であれば誰でも参加できるシステムである。
- ウ. ネットワーク上で常に問題となる外部侵入者に対するセキュリティを十分考慮すること。提案するVDSシステムの大きな特徴は、構築されたサーバが所属する組織の管理・セキュリティシステム(ファイアウォール等)に依存しない。つまり、セキュリティシステムとしてのファイアウォールに、侵入される可能性のある特定ポートに穴をあけていない。
- エ. 上位組織(この場合は大学)のアカウントがない外部者であっても、研究室発行のID、パスワードで研究室サーバに直接アップロードが可能、つまり、管理が研究室中心である。
- オ. IPアドレスの未取得者および他のプロバイダーからでもアクセス、アップロード等が可能である。

等々を考慮し、外部アドバイザーと学生との間で時間と場所にとらわれず、スムーズな相互情報交換が可能な外部者参加型「WWWコミュニケーションツール」のVDSシステム構築に心がけた(図4)。

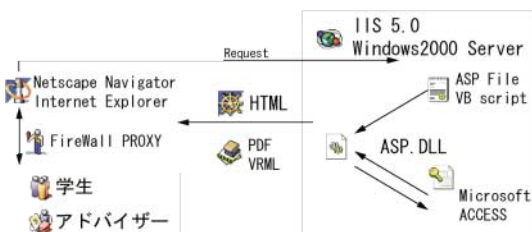


図4 ASPアルゴリズム

VDSとデータベースとの一体化

今回のシステム、プログラム開発によって、研究室WWWサーバ上に蓄積されてきたデータベースとリンクがされ、直接VDS上から検索可能となり、よりよい建築設計教育環境を提供することができる(図3)。他のVDSとは大きく異なる点でもある。

(3) システム構成

1998年度に構築したVDSシステムは、学生のホームページをアドバイザーが閲覧し、コメント、エスキスをメール(画像は添付ファイル)で行うものであった。その結果、学生自身が毎回アップロードのためにHTMLを記述するという煩雑な手続きを踏む必要があり、学生とアドバイザー間にインタラクティブな関係を構築するには至らなかった。

1999年度のVDSシステムにおいては、Microsoft社のASP(Active Server Pages)を用いることで、「図面の閲覧」「ダウンロード」「エスキス」「アップロード」を継続的に行うことができるWWWアプリケーションの構築を目指した。「ASP」はスクリプト処理をサーバで行うためセキュリティに優れ、Visual BasicやJavaといった汎用性の高い言語を使うことが可能となり、かつ、生成されるACCESSデータベースはActive X(Windows上で様々なプログラミングをするときに基本となる「枠組み」「きまり」の総称)を用いることで、Access Excelのデータとして二次的な利用が可能になった。

以上、1998年度HTML形式、1999年度ASPの採用等々より、2000年度VDSシステムの構成を、

- 履歴、思考履歴が分かりやすい画面構成、
- 数種類のデータが取り扱えるファイル形式の採用、
- 参照データ(画像、テキスト、VR、PDF)の選択方式、

等々を中心に、1999年度VDSシステムを基本として更なる改良を加えた。

(4) システム内容

二つの相互情報交換

新たなIT(WWWおよびASP技術)の導入は、外部者参加型のアドバイザー制度を基本とした、時間と場所にとらわれない、よりインタラクティブな相互情報交換が可能となる。学生は、通常授業(face to face)およびWWW授業といった異なる形式の授受や大学組織に限定されない知識の享受を受ける(図5)。

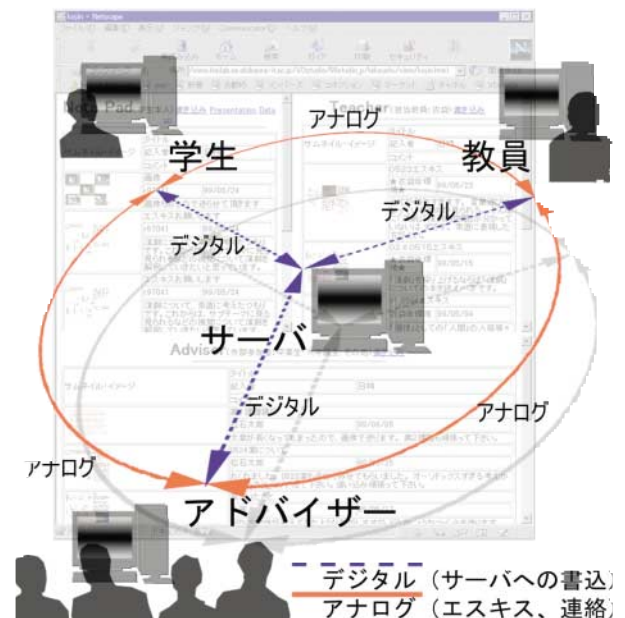


図5 相互情報交換概念図

ホームページ構成

1999年度においては、電子メール等による相互情報交換を禁止し、教員 - 学生 - アドバイザー間のすべての情報交換をVDS上で展開するためのホームページ（1999年度版：図2，2000年度版：図6）を用意した。設計プロセス（履歴）は全員に公開・記録され、教員・アドバイザーからの一般的な連絡事項やコメント、受講者（学生）からの課題の設定に関する質問は、このページの「質問・回答・意見・コメント」を利用して行われた。

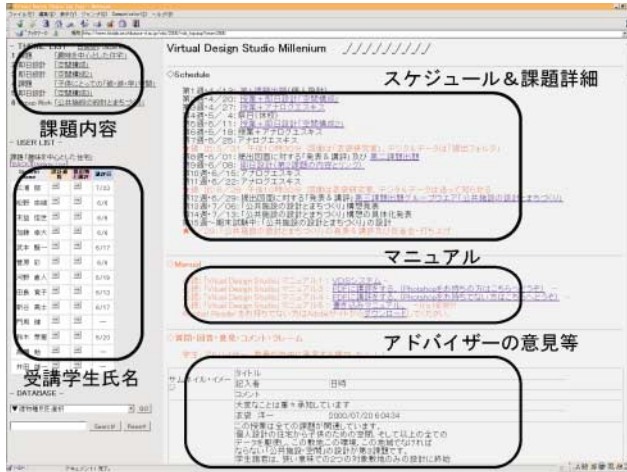


図6 VDSトップページ

1999年度および2000年度VDSの最大の利点は、学生各自の課題の設計と思考プロセス（履歴）を常時表示させておくことが可能となると同時に、教員・アドバイザーのエスキスのフォームを学生各自のページに統一することにより、図面のエスキスはもちろんのこと、文章による説明も簡単に参照することが可能になった。

この結果、HTML記述による1998年度VDSに比べ、はるかにコミュニケーション手段、コラボレーション環境等、相互情報交換が充実し、スムーズな授業進行は言うまでもなく、情報交換の回数、特にエスキスの回数が飛躍的に増加した。

5. 実践

(1) 掲載・参照データ

図7は、VDSに掲載された学生の図面に対して、アドバイザーが参照、ダウンロードし、自分のコンピュータにあるアプリケーションを用いて書き込み、ネットワーク上のVDSに書き込んだ「デジタルエスキス」の図面とコメントである。

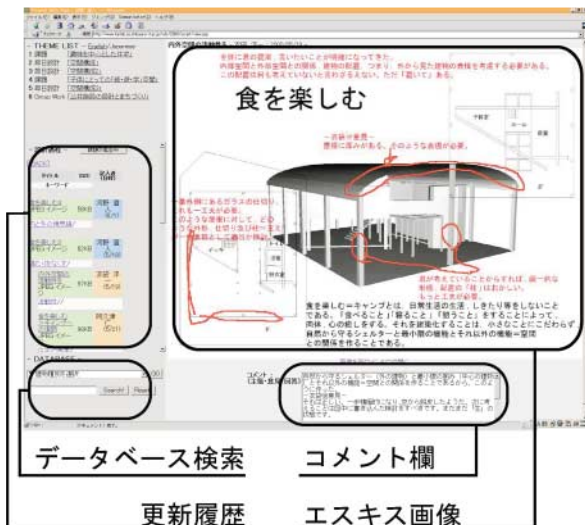


図7 画像・テキストによるVDS

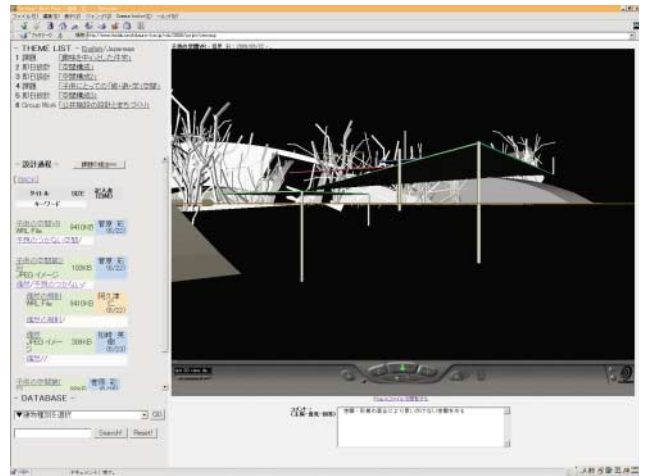


図8 VRによるVDS

図8は、新たに参照ファイル形式として加わった「VRML」で、学生が書き込み、掲載したVDSである。アドバイザーは、図6のマニュアルからダウンロードしたプラグインソフトでVRツールを操作し、学生の提案した3次元空間、形態を動かし（4次元）、図面のみでは得られない仮想3次元で参照、エスキスを行う。

さらに、上記のデータ以外に、アップロードされた画面サイズ、解像度に頼らず、詳細に図面等を参照する必要が生じる外部アドバイザーによるエスキス、講評の際、プラグインソフト（Acrobat Reader）を利用することで、ODF図面を拡大参照することができるよう、掲載データファイル形式を拡張した。

(2) VDSの管理、運営上の問題点

ASPを用いることで、ユーザー間にインタラクティブな空間を形成することができた一方、HTMLベースのシステムにおいて学生に委ねられていた管理上の問題が、管理者サイドが対応すべきものとして取り扱われるようになった。

1998年度のHTMLベースのシステムにおいては、管理者はWWWサーバを用意し、いくつかのセキュリティ上の設定を行うだけで、表示に関する日常的エラーなどの問題の多くはHTMLを作成している学生自身が処理することで済んでいた。一方、1999年度から試みてきたASPを用いたサーバサイドのアプリケーションにおいては、書き込みエラー等の諸問題への対応は、管理者自身に委ねられ、大きな負担となった。しかし、HTMLベースのシステムでは目に見えなかった多くの問題点やノウハウを、管理者側で把握することが可能となり、VDS運営上大きな効果があったといえる。

2000年度VDSを管理運営するにあたり、蓄積されたノウハウ、管理情報を積極的に共有することで、管理システムの簡略化、複数の人数による管理体制、日常的なバージョンアップ、問題への対応等々をスムーズにはかることができ、大きな効果を上げることができた。

管理システムは図9のごとくであり、管理上の問題点をWWW上に共有することでスムーズな管理を行うことができ、また、ユーザーからのフィードバックやエラーの報告はメーリングリストを通じて全管理者に配信された。つま

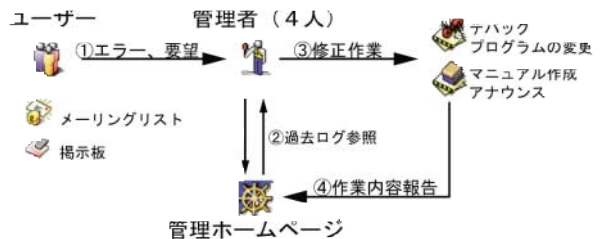


図9 VDS管理体制

り、学生およびアドバイザーに対して、正常に表示されないページのHTMLソース、エラーメッセージをメールで管理者に送ることをルール化した。これにより、日常的にユーザーからのフィードバックを得られ、共有できる体制となり、操作上のミスが頻発している箇所に対する注意、マニュアルの迅速な作成、掲載、バグ修正への迅速な対応等を行うことができた。

システムの立ち上げ当初は、プログラムのスクリプティングミスやブラウザの設定等、サーバサイドに関する問題が頻発していた。しかし、今回の管理体制においては比較的容易に対応することができた。

単純なサーバサイドのASPプログラムと複雑なクライアントサイドのプラグインといった分業体制によるVDSシステムと管理体制を目指したが、クライアントが使用しているコンピュータ環境、通信環境の中に、導入したプラグインがオーバースペックになり、授業進行やシステムの複雑化（プラグインの導入など）につれ、クライアントサイドの通信およびハードウェア環境等々に、多くの問題点が出てきたのも事実である。サーバサイドでのエラーには比較的容易に対応できるが、クライアントのコンピュータのスペックや通信回線速度などによる問題は管理者としての対応が非常に困難であり、インターネットベースのクライアントサーバシステムのもつ構造的な欠点であるとも言える。

修整した最終VDSシステムでは、ファイル容量やプラグインの有無、種類などを表示し、ユーザーが自分の環境にあった情報（画像、PDF、VR等々）を選択させ、閲覧することで解決した。結果として閲覧性は向上したが、外部アドバイザーに与えられる情報に偏りが出てしまい、根本的な解決には至っていない。

ちなみに、学生や外部アドバイザーの情報環境は、学生にあっては、大学の施設および自宅のコンピュータの併用、外部アドバイザーは主に勤務先のコンピュータで作業を行い、勤務日以外の場合は自宅のコンピュータを使用していた。大学と自宅、勤務先等との通信回線に関しては、学生は12名中3名が、アナログ回線でRAS（リモートアクセスサービス）を利用していた。外部アドバイザーは、勤務先、自宅とも8名中6名がISDN、2名はアナログ回線で、プロバイダ経由でVDSにアクセスしていた。

## 6. 実践結果

### (1) 学生アンケート調査（受講学生12名中12名回答）

受講学生が12名であり、アンケートとして人数は少ないが、授業で体験した意見であり、実際に即したアンケート結果として十分意味を持つと考える。

アンケート項目のうち、直接「VDS」に関わるものは「時間と場所」、「他の学生へのアドバイス」、「学生同士のディスカッション」、「作業履歴（試行履歴）」等々があげられる。1999年度と2000年度の数量的な多少の変化はあるが、VDS上による情報相互交換および情報の公開は、他学生へのアドバイザーの情報閲覧や学生同士の意見交換（ディスカッション）には効果があることが読み取れる。

「外部アドバイザー制度」に関する項目としては、「アドバイザーの意見」、「他の学生へのアドバイス」、「アドバイスの理解度」、「アドバイスの的確性」、「アドバイザーへのレスポンス」等々をあげることができる。

の学生の高い評価は、外部アドバイザー制度そのものが成功していると言って良い。「アドバイスの理解度に関する学生の評価」の低さは、1999年度と2000年度学生の違いの範囲であると見てよいが、アドバイザーそのものが最も悩んでいたところである。「レスポンスに関する評価」の低さは、学生の積極性に関わるものであるが、通常の授業との関係で今後考慮していく必要がある。「自発性に関する評価」の低さは、授業の形態、方法（最終課題はNCネットワークコラボレーションによる集団設計作業）によって自発性を引き出すことも行っているが、今後の検討課題である。

情報の質、内容、伝達方法に関する学生の評価を知り得



る項目は、「情報の質の違い」、「デジタル化による意図の伝達」、「伝達への不安」、等々があげられる。VDSによるデジタル授業と通常授業において得られる情報の違い、つまり、正確、冷静な記号集積のデジタル情報と、人間の表情、言葉のニュアンスから得られる通常授業による情報の違いの認識とともに、デジタル情報による相互交換への「不安」のあらわれとも言える。

### (2) 外部アドバイザーアンケート調査（設計事務所・建設会社等の実務に携わっている衣袋研究室の卒業生8名）

1999年度と2000年度のシステムの機能、完成度等を比較するため、両年度に参加した外部アドバイザー8名に対してアンケート調査を行った。主な回答は下記のごとくであった。

#### 質問1 VDSを設計課題に導入することにどう思われますか

- ・課題設計でエスキスの機会が増えることについては良い。
- ・学生が図面等を掲載しない限りは前に進まない。すばやく回答、返答を促すことになる。
- ・システムはやはり「ツール」「手段」であり、「目的」ではないが、手段も増えれば、有効なツールになると考える。
- ・先生以外のいろいろな人からエスキスを受けられるのが良い。
- ・アドバイザーによって考えていることが様々であり、学生はいろいろな視点からの意見が得られて良い。
- ・学部、学科の枠をなくす効果があると思う。

#### 質問2 VDSを使うことによる効果はどう思われますか

- ・場所と時間を気にせず参加できる。
- ・時空を超えたコミュニケーションが可能になり、ネットワーク時代の一つの在り方だと考えている。
- ・相手方の反応が掴めない。会話から得られることがあると考えており、欠落する事柄が多いようにも思う。
- ・逆説的に、人に会うことの重要性が増すものとも考える。

**質問3** 現在のVDSシステムの使い勝手はどうですか

- ・データが重く、外部からアクセスするのが辛い部分がある。画像とテキストのうまい使い分けが必要では。
- ・前年度に比べ、技術も見やすさも大変に向上した。反面、コンピュータ環境（通信速度等）を整備するのが大変。
- ・時々画像が送れないことがあったが、使い勝手が良い。
- ・システムとして簡便である。
- ・プラグインの導入でクライアント側の負荷が極力軽くなった。

**質問4** 相互情報交換（教員？アドバイザー？学生間のつながり、またその方法）についてどう思われますか

- ・課題設計の場合、設計コンセプトが重要な部分であると思われる。CGと文章のみで意見交換するには外部アドバイザーとして限界を感じる。学生の人柄、性格を事前対面で知ったほうが的確なアドバイスができるのでは。
- ・学生1人に複数のアドバイザーがつくのはよいが、学生と教員、学生とアドバイザー以外に、アドバイザー同士の情報交換が必要では。各自のアドバイス内容を見ているが、学生に対して、それぞれが勝手なコメントすると、学生の方が迷ってしまう危険もありそう。
- ・ほとんど自由に発言させていただいたと感じている。
- ・かなり刺激を受けた。しかし、学生の反応を見ると、こちらのアドバイスが伝わっていない点が見受けられた。
- ・アドバイスを受け入れるかどうか判断するのは学生であり、アドバイザーは異なる視点からの考え方を提示することと理解している。やり取りを重ねていくこと自体に大きな意味があり、このシステムの本来の主旨であると思う。
- ・伺いを立てるのではなく、アドバイザーを使いこなす。その程度の迫力が欲しい。
- ・本人は言いたいことが伝わっていると思っているのかもしれないが、実際に見ているとよく分からないことが多い。せっかく時間に制限がないのだからもっと頻繁にやり取りをするべき。VDS上のエスキスと直接会ってのエスキスを比べたときに、1回の内容では直接のほうが多くの情報のやり取りができるし、相手に伝えることもできる。VDS上では時間が関係ないのだから回数で内容を濃くすることだと思う。

**質問5** VDSの今後のあり方について

- ・今年度のシステムとしては大きな方向性を生み出したと考えられる。
- ・今年度のコメント内容は次年度もそのまま使えると思うので、データベース化し、次年度の早い時期に受講学生が見ることを義務づけるべき。そうすることによって一歩進んだところからVDSをスタートすることを望む。
- ・ワールドワイドに開かれている、研究室関係以外の外部者の声を拾うことも面白いかもしれない。

**質問6** 昨年度のシステムと比べて、どのような違いが感じられましたか

- ・システム自体はわかりやすくなってきたが、その分データが重くなっている。テキストのコメントだけでも一覧できるようになっていると、他の人のコメントも見やすくなると思う。
- ・様々なデータ形式（画像、テキスト、VR、PDF）での表示が可能となり、学生の表現技術の向上が見られる。

**質問7** キーワード検索機能へのご意見をお聞かせください

- ・同じ課題が何年か続くとも有効となるかもしれないが、勝手に付けているキーワードを、ある程度限定したほうがよい。
- ・多くのデータベースがあるにこしたことはないが、キーワードによって最低でもそれとマッチング、意識された建築名が検索されたら学生側としては参考にしやすいと思う。

**(3) アンケート結果**

以上、学生と外部アドバイザーの回答結果から、本研究の主題である「VDS」および「外部者参加制度」の当初の目的であった、

学生と外部アドバイザーのインタラクティブな相互情報交換の可能性

WWW公開による学生同士の知的交流と（相互刺激とディスカッション）

VDSシステムによる非同室、非同期の効果

軽量システムの簡便さとその有効性

様々なデータ、情報の表示による教育的効果

VDSとデータベースの一体化によるエスキスの効率向上

等々に関しては成果をあげることができたと言ってよい。

今回の課題設計を進めるにあたって、教員による通常授業（Face to Faceアナログエスキス）と外部アドバイザーを中心としたVDS上のデジタル授業（エスキス）との間で連続性を保ち、アドバイザーが混乱を招かないよう、あらかじめ学生に対しては、通常授業で受けたエスキス結果を即座にVDSにアップロードすることを申し述べた。しかし、レスポンスの悪い学生があり、外部アドバイザーは、アナログエスキス以前の古いデータにデジタルエスキスを行い、修整データをアップロードすることになった。一方学生は、アドバイザーの新たなエスキスとは無関係に、アナログエスキスによって変更された新たな図面をVDSに掲載してしまい、外部アドバイザーに混乱を招くことになった。

教員と外部アドバイザーは、通常授業で行うアナログエスキスとVDS上のデジタルエスキスの進み具合、内容等を相互に熟知している必要がある。つまり、教員とアドバイザー相互の情報の的確な共有化、進行の状況を把握する仕組みをきちんと構築するとともに、アドバイザーの回答にあるように、教員と外部アドバイザーのそれぞれの役割分担を、VDSを開始する前に明確にすべきであることがわかった。学生へのルールの徹底化とともに今後の課題である。

**7. むすび**

本VDSシステムは、他の教育機関のVDS、遠隔授業およびSCSとは比較にならないほど簡易なシステムであり、機能性、維持管理、組織内外からのアクセスの容易さ等々において十分に力を発揮した。さらに、本研究の主題である「WWW利用による外部者参加型設計教育」は、VDS終了後の学生アンケートと外部アドバイザーからの意見にあるように、教員、アドバイザー、学生にとって、非常に刺激的であり、緊張感があり、個人と個人、個人と集団といったFace to Faceの在来型の通常教育のみでは得られない経験、知識、質的な継続性、情報の公開性を得ることができた。その結果、素質のある学生個人の能力を伸ばすこととは言うまでもないが、外部アドバイザーの的確なる助言、他の学生の図面、アドバイス参照等々の情報の公開が、学生相互のディスカッションを引き起こし、受講学生全体のレベルを上げることができたと言える。反面、学生はVDSを通じて、記号、画像、図面等々といったデジタルデータによる情報伝達、プレゼンテーション、および自分の考えている内容を正確に相手に伝えることの難しさを痛切に体験し、今後への課題となった。

以上のことから、WWW利用による「VDS」と「外部者参加」の相乗効果により、本研究は大きな成果をあげたと言って良い。

最後に、教室、研究室の通常授業とWWW利用のデジタル授業を交互に行ってきたが、今後、両者の長・短所を考慮し、IT革命、情報化社会に向けた建築設計教育へのVDSシステムの改善、技術的發展をはかると同時に、本システムの汎用性を考慮し、若干のプログラム変更による他分野、他の授業等への応用をはかり、IT、ネットワーク時代への授業モデルへと発展させる所存である。

この研究にあたり、受講学生諸君、研究室の学生諸君および貴重な時間を割いてくれました卒業生諸君に謝辞を表します。

**参考文献**

[1]衣袋洋一他:CAAD設計教育におけるDADの展開.日本建築学会 第21回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集, pp.205-210. 1998.

[2]衣袋洋一他:CAAD設計教育の展開 - エスキスシステムとしてのVDS-日本建築学会第22回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集, pp.151-156. 1999.

[3]眞鍋信太郎他:ビデオ会議による遠隔地講評を設計製図教育に応用する試み-インターネット上のビデオ会議における可能性の検討.日本建築学会第22回情報・システム・利用・技術シンポジウム論文集, pp.257-260. 1999.