

eラーニングの動向と将来

志田 晃一郎 藤川 英司 山田 豊通

高等教育機関におけるeラーニングの重要性について論じる。まずローゼンバーグによるeラーニングの定義を述べ、代表的なアプリケーションを概観し、山本洋雄らによるWBTの効果測定の研究を引用する。第二に東工大、東大、慶応義塾大、信州大学、日本福祉大学など日本の他大学におけるeラーニングの取り組みの実例を紹介する。第三に、学生の満足度を高める方法の一つとして、eラーニングが高等教育機関の生き残りにとって必須の条件であるとされる理由について論じる。第四に、私情協の調査と徳田英幸の4層モデルを引用して、eラーニングを本格的に実施するにはキャンパス情報化のイニシアティブが必要であることを論じる。最後に、武蔵工大でeラーニングを進める道筋について、両キャンパス間の遠隔講義と自習用WBTからはじめて、キャンパス情報化のイニシアティブを確立しながら将来構想を立てていくという方針を提案する。

キーワード：eラーニング，WBT，遠隔講義，キャンパス情報化

1 はじめに

2002年1月17日に世田谷キャンパスで、都立科学技術大学の石島辰太郎学長による「E-Learningの現状と課題」と題する講演が行われた。そこで石島学長は「eラーニングの出現は、大学をはじめとする教育機関に対して、きわめて本質的な変革を迫っている。」と論じられた。eラーニングとはどれほどのものなのだろうか。

IT技術を使った教育は、かつてはComputer Assisted InstructionとかComputer Assisted Educationと呼ばれていた。起源は古いが、長いあいだ失敗の連続であった。しかしWebに代表される情報ネットワークがあまねく行き渡ったことと、教材設計理論(Instructional Design)の進歩によって、ついに費用対効果の点でも実用に耐えるシステムを構築できるようになったのである。今日では、IT技術を使った教育をComputer Based TrainingやWeb Based Trainingと呼ぶこともあるが、より広い概念をあらわす用語としてeラーニングが好まれる傾向にある。この言葉は、コンピュータとかWebといった一つの技術が成功を約束してくれるものではないことを強調している。

企業が先にeラーニングを受け入れ始めた。事業所が分散していると研修所への出張が高くつくので、eラーニングシステムを構築・維持するコストはすぐに取り戻せる。企業向けeラーニングは一つの産業として立ち上がりつつあり、日本でも大規模な展示会(e-Learning WORLD)が、東京ビックサイトで毎年開催されるようになってきている。主催は日本イーラーニングコンソーシアム(<http://www.elc.or.jp/>)である。そのほかにも先進学習基盤協議会(<http://www.aric.gr.jp/>)のような業界団体や、日本ディスタンスラーニング学会(<http://jdla.tmit.ac.jp/>)のような学会が活動している。

教育機関どうしの競争が激しくなるにつれて、eラーニングを含めたキャンパスの情報化が、勝ち残りの一つの条件と考えられるようになってきた。このレポートでは、まずeラーニングを概観し、第二に他大学の例を見て、第三に大学でのeラーニングの利点と必要性を、第四に武蔵工大で想定される利用法と体制作りの大切さについて論じる。

2 eラーニングの定義とアプリケーション

マーク・ローゼンバーグはeラーニングを次の「3つの根本的条件」で定義している[1]。

- (1) eラーニングはネットワークを利用するもので、教育内容や情報の更新、保管、検索、配付、共有が即時に可能である。
- (2) eラーニングは標準的なインターネットテク

SHIDA Koichiro
 武蔵工業大学工学部講師
 FUJIKAWA Hideji
 武蔵工業大学工学部教授
 YAMADA Toyomichi
 武蔵工業大学環境情報学部教授

ノロジーを使い、コンピュータを介してエンドユーザに届けられる。

(3)e ラーニングは、学習というものを非常に広い視野で捕らえ、従来のトレーニング重視の考え方の限界を超えた解決する方法を提示するものである。

- e ラーニングの代表的なアプリケーションには、
- () 遠隔講義 (ディスタンス・ラーニング)、
 - () Web Based Training (WBT)、

の二つがある。それぞれ同期型、非同期型が考えられるので合計4タイプになる。講義を生中継すれば同期型であるが、いったんデータベースに蓄積して、オン・デマンドで送出すれば非同期型になる(図1)。WBT は非同期型が自然だが、受講生を教室に集めて一斉にやらせれば同期型になる。

今日ではこれに加えて、

- () 学習管理システム (LMS)、
- () 学習コミュニティ機能、

が重視されるようになってきている。LMS は、

- ・教材や受講生をシステムに登録し、どの教材をどの受講生に見せるかを管理する。
- ・受講生の学習進捗状況を管理する。

- ・学習効果を測定してレポートを生成する。
- ・受講生の理解度に応じて次に提示する教材を変更する。

などの機能をもつ(図2)。

学習コミュニティ機能は、端末に向かって学習する学生が孤立しないようにするためのものである。オンラインで、

- ・ほかの学生と講義について話し合ったり、
- ・教員やアシスタントに質問や相談をしたり、
- ・履修に関する手続きをしたり、

することによって、端末の向こうにも仲間がいるということを感じさせ、意欲を持続・向上させるためのものである。このためには電子掲示板や電子メールも使われるが、オンラインゲームの技術を使うこともある。これはコンピュータ内に仮想的なキャンパスを造り、自分の分身となるキャラクター(アバター)にキャンパスを歩き回らせるものである。受講生は、アバターを操作することによって、キャンパス内を歩いているほかの受講生のアバターと会話したり、建物に入って学習したり手続きをしたりすることができる。

e ラーニングの効果測定として、山本らの研究がある[2]。それは、CAI による独習、CAI による集合学習、CAI によるグループ学習、教科書を使ったグループ学習の四つの形態について、対面授業と比

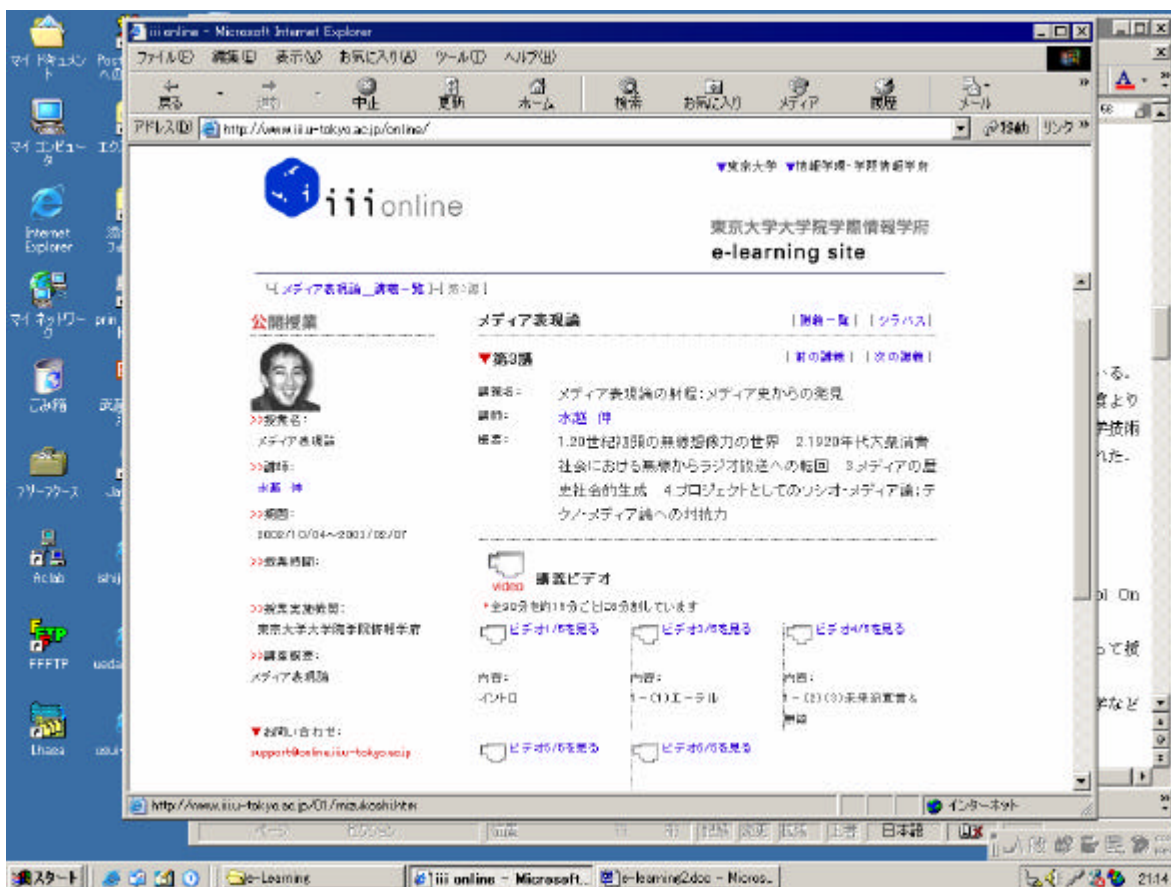


図1：東京大学大学院学際情報学府 iii-online

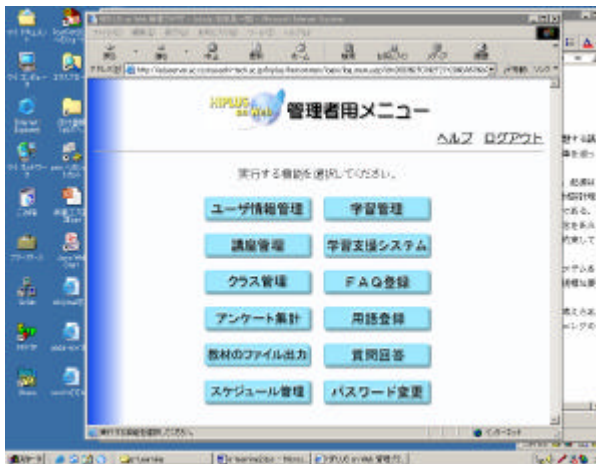


図2：日立電子サービス（株）の電子教材サーバ HIPLUS on Web

較したものである。学習成績については、 \bar{X} は対面授業と有意な差はなく、 σ は偏差値が 1.39 向上し、

では 4.82 ともっとも向上幅が大きかった。これはグループ学習の大切さを表している。事前テストの成績と事後テストの成績の向上幅を調べると、 \bar{X} の独習では上位者の事後テストの成績が対面授業より 3.2 高かったのに対して下位は -0.47 と劣った。一方、 σ の集合 / グループ学習では、下位者の偏差値の向上幅が高くなっている。すなわち成績上位者にとっては WBT の効果があり、下位者の底上げにはグループ学習を加味するとよいという結論になった。学習時間は上位群で 33%、下位群でも 13% の短縮効果があった。

今後注目される二つの分野は「協調学習」と「エデュテイメント」である。「協調学習」とは、グループ学習をオンラインで支援していこうというものである。そういうソフトウェアを「グループウェア」と呼ぶ。上の研究から分かるように、グループ学習はできる学生にできない学生が寄生する形になりがちで、上位の学生は嫌がることも多い。真の協調学習を支援するには、ここに課題がある [3]。

「お勉強」を遊びと峻別すると学習はつらくなる。面白いからやることがそのまま学びになることが理想であり、そのような遊学一致を「エデュテイメント」と呼ぶ。もともとはアメリカのラッパーが始めたことだそうである。日本ではみうらじゅんといとうせいこうによる「見仏記」シリーズが例として挙げられよう [4]。今のところ、ゲームの要素を取り入れた CAI ソフトをエデュテイメントと呼んだりして矮小化しているが、本来はそうでない。

3 大学での実例

3.1 東京工業大学

東京工業大学は、日本における遠隔講義のパイオニアであり、大岡山と長津田の両キャンパスを二十年以

上前から結んでいる。今日では、一ツ橋大学との遠隔授業交換や高校や高専への講義配信（高大連携プロジェクト）も実施している。2002 年度より衛星通信遠隔教育（ANDES）システムを用いて、従来から英語で開講している国際大学院コース科目を、タイ王国国家科学技術開発庁とアジア工科大学に配信している [5]。2002 年は VLSI 設計論、信号処理特論などが配信され、単位として認定された。大阪大学大学院も、タイ国のマヒドン大学やチュラロンコン大学に应用生物工学の授業を配信している [6]。

3.2 慶応義塾大学

慶應義塾大学は、WIDE プロジェクトの一環としてインターネット上での高等教育の研究に取り組んでいる（School On Internet）。その活動には次のようなものが含まれる。

- (1) タイ、ラオス、ミャンマー、インドネシア、マレーシア、ベトナムの 6 カ国 10 大学 1 研究所に衛星通信をつかって授業を配信する SOI ASIA プロジェクト。
- (2) 奈良先端科学技術大学院大学、北陸先端科学技術大学院大学、東京大学、京都大学、千葉商科大学、東京工科大学などと遠隔講義で提携。
- (3) ビジネススクールで夜間遠隔セミナーを開催。将来は MBA コースの一部もネット化の予定。

3.3 東京大学

1999 年度には、これまでの大型計算機センター、教育用計算機センター、図書館の一部を改組・統合して情報基盤センターとした。情報基盤センターは、キャンパス情報化のインフラストラクチャの整備を担うとともに、各キャンパスのネットワーク教室を結び遠隔講義・会議システムの提供や、教材支援サービスも行っている。教材支援サービスには、ホームページ制作・動画コンテンツ制作、CD-ROM コンテンツ制作などのための、

- (1) シナリオ・企画支援、
- (2) 静止画、動画、録音、テキストなどコンテンツ素材の撮影・製作支援、
- (3) ノンリニアビデオ編集、
- (4) オーサリング支援、
- (5) 配信支援、

などがある。

引き続き 2000 年度には「情報学環」と「学際情報学府」という二つの大学院組織を設置し、2002 年度より e ラーニングサイト iii-online を開設した。もう一度図 1 を見ていただきたい。初年度は「自然言語処理

論」、「コミュニケーション・システム」、「情報政策論」、「メディア表現論」の4科目の授業がネット上で公開されている。またシンガポールと提携して Asia e-Learning Network プロジェクトを立ち上げている。

3.4 オンライン通信課程

信州大学工学部では平成14年度よりインターネットを使った遠隔教育による大学院を開講した。信州大学が構築した SUGSI は、講義を収録、蓄積して、資料連動提示型ビデオ・オン・デマンドでインターネット上に再配信を行うシステムの総称である。このシステムには、講義 VOD、インターネットライブ授業をはじめ、遠隔地間での少人数ゼミナールのためのライブゼミ、テレビ会議システム、システム統合のための Web ページ、レポート収集システムが機能として含まれている。このシステムを利用した遠隔受講コースは、社会人を対象にしており、分野によっては博士号まで取得する道が開かれている。開設発表の直後から全国より多数の問い合わせが寄せられたという。

2001年度に開設された日本福祉大学通信教育部の経済学部経営開発学科は、従来の大学の通信教育課程が教材を郵送しているのに対して、インターネットで全面的に教材配付する通信課程である「NFU オンライン」と総称するシステムは、掲示板、学習コンテンツ、仮想キャンパス、会議室、問い合わせ窓口、ファイル保存の機能からなっている。

3.5 実験も遠隔で

都立科学技術大学と科学技術高校の間では、デジタル回路実習を遠隔で行っている。主たる教員は遠隔で指導するが、実験室には補助教員を配置している。実験回路基盤に JTAG テストと呼ばれるモニタ機能を用意し、遠隔でデジタル回路の動作を監視できるよう工夫されている。また、帝京科学大学理工学部と慶應義塾大学理工学部の間では、一年生向けの「自然科学実験・物理学」を遠隔実験で行う計画を進めている。

私立大学情報教育協議会では、サイバーキャンパスコンソーシアム構想を推進している。これは「情報通信技術を活用した新しい教育方法、教育環境について、大学が連携して実践的な研究を行い、望ましい教育を実現・促進するとともに、ネットワークによる連携を促進し、大学運営に寄与する」ことを目的としている[7]。当面の事業内容として十項目挙げられており、ネットワークによる授業の支援及び共同授業の実施や、ネットワークを介した大学知的著作物の権利処理の研究、などが含まれている。

4 eラーニングの必要性

人件費のかかる企業において eラーニングが正当化されることは分かりやすい。では、対面教育が前提の大学で、どのような利益があるだろうか？

- (1) 自習の支援。教える授業から学ぶ授業への進化をうながす一つ的手段になる。また教育の質を保証する仕組みの一環として、理解度の向上や学習時間の確保に利用できる。
- (2) キャンパスが分散している大学では、ひとつのキャンパスで開講した科目を他のキャンパスでも履修できる。これによって講義の選択肢を増やししながら重複の無駄を減らせる。付属校へのサービスも容易になる。
- (3) 大学どうしの連携によるカリキュラムの補完・多様化。特別講義が頻繁に行われたり、世界的に有名な学者の講義が聴けたりする。
- (4) 文部科学省は、定員の増減を自由化する方針を打ち出した。将来はこれまでの定員や通学範囲といった枠を超えて、教育機関のキャパシティが大きくなる可能性がある。その多くの部分を eラーニングが担うと予想される。例えば、日本にいながらにしてアメリカの一流大学のカリキュラムを修めることは実際にできるようになりつつある。一方、第3節で述べた日本の大学がアジアに進出する例の発展として、東南アジアの学生が日本にこなくても日本の大学院に受け入れることも考えられる。
- (5) 未来には、スター教員を擁する人気大学(日本のとは限らない)に学生が集中して、教育の寡占化が起こる。単独で生き残れるのはわずかな一流大学のみ。ほかに eラーニングによる連携によってコンテンツを充実させた大学グループが残り、それ以外は淘汰されると予想される。

このように大学にとって eラーニングは、学生へのサービスを向上させ教育への満足度を高めるための手段なのである。そして、eラーニングの発展とともに大学の教育や経営環境は大きく変わらざるを得ないと考えられる。2001年3月に大学設置基準が改正され、通学制の大学であっても124単位のうち最大60単位までインターネットによる遠隔教育が認められるようになっている。もはや eラーニングへの流れを止められそうもない..

5 体制作り

小規模で限定的な eラーニングは現体制でも可能である。しかし、本格的な実施には支援体制が欠かせない。それにはいくつか理由があるが、一つは WBT にはそれなりの教材設計 (Instructional Design) が必要なことである。Web での表現技法や WBT 教材のデザイン法に熟達するのはおおごとであり、たんに既存の授業や教科書を掲載するだけでは対面授業より劣ってしまうのは当然である。eラーニングは、これまでの教室での講義による教育体系と別の体系をもう一つ作ることに等しい。

私立大学情報教育協議会が平成 13 年度に実施した「私立大学教員による情報機器を利用した授業改善に関する調査の報告」では、電子化の問題点として次のような項目を挙げている。括弧内は回答数である。

- 準備のための環境・体制・経費の負担が大きい (46)
- 最新技術への対応が困難 (17)
- 他者の著作物の権利処理が複雑で大変 (15)
- 電子化しても学生用パソコンなどの機能、学内 LAN の伝送容量などが効果的に活用できる環境がない (13)
- 学外との連携を検討したが学外接続回線の伝送容量が不足している (2)
- 教材を Web などにて公開することについて大学側の理解がない (2)
- その他 (5)

学内支援体制として大切なものはなにかという質問に対しては、次のような回答になっている。括弧内は「はい」と答えた人の割合である。

- 授業支援のためのコーディネータ及び推進体制の確保 (20.4%)
- ティーチングスタッフ及び機器操作スタッフの確保 (20.2%)
- 資料等を簡単に電子化できる施設設備の充実 (18.6%)
- 学生一人一人に一台のノートパソコンを貸与 (12.8%)
- 教員向けの情報研修体制の整備 (12.8%)
- コンピュータ自習室の使用時間を延長 (9.6%)
- 遠隔授業 (地上回線・衛星通信等に対応する施設設備の整備) (3.7%)
- その他 (2.1%)

この結果にもとづき、徳田英幸は大学教育の情報化

における 4 層モデルを提唱した [8] (図 3)。

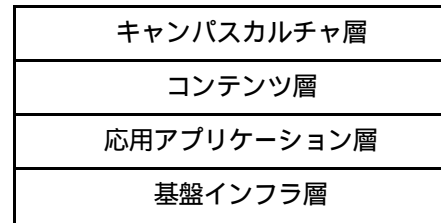


図 3：大学教育の情報化における 4 層モデル

そして、それぞれの層について将来の展望をたてて組織的に推進しなければならないと論じている。具体的には高速なキャンパスバックボーンネットワークやサーバの整備をする機能、教員によるコンテンツ作成を支援する機能など、eラーニングの前提となるキャンパス IT 化のイニシアティブが必要だということである。このような組織は現在の武蔵工大工学部情報処理センターや環境情報学部情報メディアセンターの機能を超えており、すべてのキャンパスを横断するものでなければならない。そういうものを、東大では情報基盤センター、慶応義塾大学ではインフォメーションテクノロジーセンター、青山学院大学では統合メディアセンターと呼んでいる。東京工科大学もメディア環境の充実を図っている大学であるが、図 4 は八王子キャンパス内にある片柳センターフォーデジタルアーツの TV スタジオである。

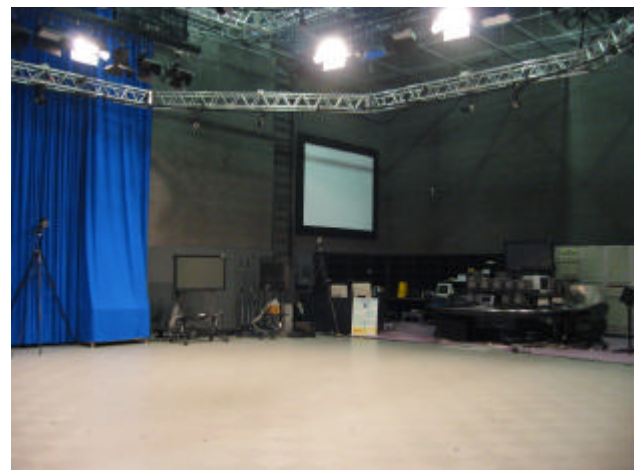


図 4：KCfDA スタジオ

6 武蔵工大で想定される方針

通学制の大学で eラーニングのサービスポリシーを明確に定めるには、

- (1) ネットでしか提供できない教育、
- (2) ネットでも提供できる教育、
- (3) ネットでは提供できない教育、

を区別して議論する必要があるという [9]。すべての

科目,すべての教員が eラーニングを強制されることはない。

武蔵工大の出発点として適当と思われるのは,世田谷横浜両キャンパス間の遠隔講義と,自習のための WBT である。

6.1 キャンパス間遠隔講義

キャンパスをまたいだ履修実績の多い科目などが,まず遠隔講義の候補になる。それには三種類ある。

- (1) 中国語,ドイツ語など語学科目。
- (2) 教職課程に関する科目。
- (3) 地学など都市環境に関する科目。

2002 年には両キャンパスで講演会の中継実験が行われたが,特別な計画と準備が必要であった。その後テレビ会議システムが搬入されたが,どのような体制でどう役立てるのはこれからである。

6.2 WBT

WBT は,これまで一部学科や情報処理センターでの導入事例がある。情報処理センターでは2001 年度より富士通の Internet Navigware というシステムを導入して,プログラミング言語や情報関連の資格取得のための既成の教材を提供している。また,システム情報工学科や電子情報工学科などでも,外注や教員による自製の WBT が使われている(図2)。それが目立たないのは,組織的な支援体制がないためであり,教員や職員の個人的な努力に頼っては限界がある。

6.3 キャンパス情報化のイニシアティブづくり

このような学内での利用を推進しながら技術や経験を積み,環境整備や体制作りを行い,大学間の提携に進む順序ではどうだろうか。横浜キャンパスでは2002 年に教授会の下に「オンライン・キャンパス委員会」を設置し,また有志の「eラーニング研究会」も活動開始して検討を進めている。世田谷キャンパスでは,キャンパス情報化のイニシアティブ(推進力となる母体)の確立を急ぎ,基盤インフラストラクチャをはじめとする4層モデルのすべての面での整備体制を作らなくてはならない。eラーニングと新図書館建設を契機に,強力なイニシアティブによってキャンパス情報化を推進する必要がある。そのためには,

- (1) はじめから全体のビジョンを建てる。
- (2) 十分な投資を行う。

- (3) 専任の職員を割り当てる。ことが欠かせない。

7 おわりに

都立科技大は平成17 年度には都立大学,都立保健科学大学,都立短期大学とともに一つの総合大学に統合されることが決まっている。石島学長にこのことを伺うと,科技大の立場にこだわらず都立四大学すべてがよい方向に向かうようにしたいと淡々と述べられた。武蔵工大は工学部と環境情報学部の二つの学部をもつ文理複合型総合大学である。eラーニングの時代に対応するには,両キャンパスの連絡と協力をいっそう密にして,ますます相乗効果を発揮する以外にはない。

参考文献

- [1] Marc J. Rosenberg 著,中野広道訳,Eラーニング戦略,ソフトバンク刊,2002 年。
- [2] 山本洋雄,中山実,志水康敬,CAI と学習形態との関連における学習効果の比較分析,教育システム情報学会誌 14(1997),No. 3, pp. 57-63。
- [3] 大島純,集中講義における CSCL の利用, e-Learning Forum Winter 2002 2002 年12 月2 日,青山学院大学。
- [4] いとうせいこう,みうらじゅん著,見仏記,角川文庫,1997 年。
- [5] Akinori Nishihara,衛星通信を用いた遠隔講義,第4 回 DSPS 教育者会議 pp. 3-6 2002 年8 月。
- [6] 中嶋幹男,堀内匡,大阪大学サイバースクール,住友信託銀行など,同期型 e-ラーニングの活用事例とその効果, e-Learning Forum Summer 2002 Track L-4 2002 年7 月26 日,東京ビックサイト。
- [7] (社)私立大学情報教育協議会編,授業改善のための IT の活用 2001 年版。
- [8] 私情協主催,平成14 年度教育の情報化フォーラム基調講演,2002 年7 月21 日,関西学院大学。
- [9] 宮崎耕, e-Learning のサービスポリシー,平成14 年度教育の情報化フォーラム講演。