

信州大学インターネット大学院の現状と将来計画

不破 泰¹⁾・國宗 永佳¹⁾・新村 正明²⁾・和崎 克己¹⁾・
師玉 康成²⁾・中村 八束²⁾

信州大学では、2002年度より大学院工学系研究科情報工学専攻において、2004年度より工学部情報工学科において、それぞれインターネット大学院とインターネット大学を開講している。開講に至るまでには有効な教材形態の研究や、各種システムの研究開発など様々な準備を行った。また、開講以後も常に教材やシステムの改善を行っている。本稿ではこれらの現状と将来的な計画について述べる。

キーワード

e-Learning、バーチャル大学

1. はじめに

信州大学大学院工学系研究科情報工学専攻では、2002年度よりインターネット大学院^[1]を開講している。インターネット大学院ではインターネット上の教材で学習を行うことによって単位を取得する。またメールや掲示板を用い、指導教員や他の学生との情報交換を行いながら研究を進める。これらの学習と研究を行うことで、大学院を修了することができる。

開講から3年間で200名以上の学生が入学しており、その大半は社会人である。また、2004年度より工学部情報工学科においてインターネット大学^[2]を開講しており、社会人教育の場を提供している。

本稿では、インターネット大学院・大学の設立までの準備と現状、そして将来の計画について述べる。

2. 設立への経緯・準備

インターネット大学院・大学の最も重要な部分は、Web上で教材を用意しているということである。仕組みとしては簡単なことであるが、大学として責任を持って提供するためには、この教材によって確実に知識が身に付く有効なものである必要がある。そのため、どのような形態の教材が有効であるかを明らかにしなければならない。さらに、有効な形態の教材を数多く用意し提供しなければならない。

また、学生にとって必要な事務的なサポートについて

も、インターネット上で提供するための様々なシステム開発が必要である。これらの準備を全て整えて、初めてインターネット大学院・大学の開講が可能となる。

本章では、信州大学がこれまでに行ってきた準備について述べる。

2.1 有効な教材形態の研究

工学部情報工学科では、1995年よりネットワークを活用した教材の研究を開始した。様々な形態の教材を作成し、授業における試行とその評価より教材に改良を加えて、再び評価するという過程を繰り返すことによって学習効果の高いe-Learning教材の形態について調査を行った。その結果、解説文と図・アニメーションを中心とし、各単元の終わりに自律型の演習問題を置いたドリル型教材の場合、従来の対面型一斉授業方式に比べて、知識の定着度が高く、学習を途中でリタイヤする学生の割合が少ないという特徴が出る事が明らかとなった^[3]^[4]^[5]。これは以前に通学している学生に対して行った調査で明らかになったもので、全体的に成績が良くなり、

表1 CAI実施前後の成績とリタイヤ率

成績	CAI実施前	CAI実施後
優 (3点)	97名	119名
良 (2点)	30名	58名
可 (1点)	44名	0名
不可 (0点) (うちリタイヤ者)	15名 (11名)	8名 (3名)
合計	186名	185名
平均	2.12	2.56
標準偏差	1.03	0.71
リタイヤ率	5.9%	1.6%

¹⁾ 信州大学大学院工学系研究科

²⁾ 信州大学工学部

ばらつきが少なくなっていることも分かる(表1)。学生アンケートで調査した結果、e-Learning教材を用いた方が従来の授業より内容に対する興味が増したとの回答が多くあり、このことがe-Learning教材によりリタイヤ率が低下した理由であると考える。

2.2 教材の開発

上述したドリル型教材を基本形態とし、同学科教員による情報工学専門科目のe-Learning教材開発が開始された。教材開発は現在も精力的に行われており、2004年4月現在67科目が完成し、Web上で提供している。実際に提供しているe-Learning教材の例を図1に示す。

また、我々はインターネット大学院・大学におけるe-Learning教材をバーチャルな世界での履修に限定して考えてはいない。現在も電子回路に関するe-Learning教材では、実習用の回路キットを学生に送付し、教材の指示に従って回路を設計・製作し、演習を行っている(図

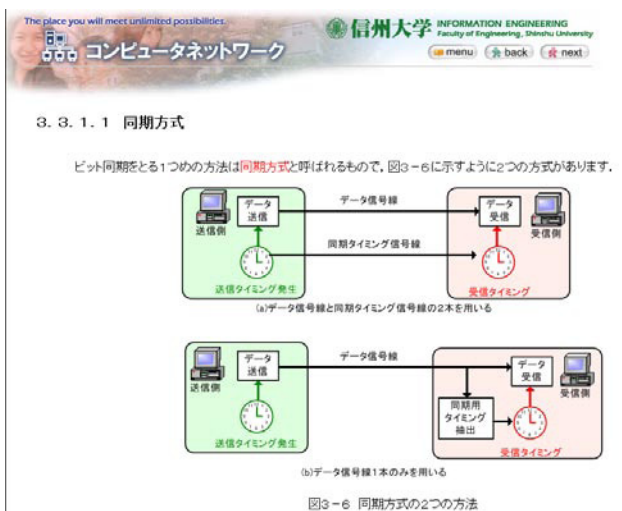


図1 e-Learning教材の例

2)。我々の目指しているe-Learningは、いつでもどこでも学ぶことができる教育環境を実現することであり、バーチャルであるかどうかは問わない。

2.3 その他の準備

教材の開発と並行して、Webゼミナールシステムや質問システム、レポート提出システム、履修状況把握システム、成績管理システム等の学生のネットワーク上での学習支援システムを教員が開発し、順次実用化している[6]~[11]。

我々が開発したレポート提出システムでは、学生によるレポートの提出、教員による評価・採点といった操作が全てWeb上で実現されている(図3)。

また履修状況把握システムでは、各教員が担当している学生の履修状況をWeb上の画面からチェックすることができる(図4)。さらに、様々な事務手続きをサポートするために、インターネット上の学務係を設けた(図5)。

インターネット大学院・大学に入学する人は、様々なスキルを持った社会人が大半であり、履修計画や履修期間は人により異なる。また、学習を開始してからも仕事の都合等によって、履修に割くことのできる時間が変動してしまうことも考えられる。これらに柔軟に対応するため、次の履修制度を用意した。

- 早期修了制度
条件を満たすことにより、1年ないし1年半での修了を可能とする。
- 長期履修制度
予め申請することにより、2年間の学費で最長4年間までの履修を可能とする。

また、厚生労働省の教育訓練給付金制度の認定も受け、修了後に払った授業料のうち、規定額をハローワーク(公

図2 電子回路作成のe-Learning教材

図3 レポート提出システム

学籍番号	名前	担当	CAI進捗状況	状態	学生情報	進捗詳細	履修科目
02TA509H	高野 誠	不破 泰	0/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
02TA519G	高野 誠	不破 泰	237/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
02TA527A	高野 誠	不破 泰	175/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
02TA532G	高野 誠	不破 泰	198/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
02TA543D	高野 誠	不破 泰	165/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
02TA549A	高野 誠	不破 泰	174/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
02TA577G	高野 誠	不破 泰	202/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
02TA588D	高野 誠	不破 泰	191/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
02TA589A	高野 誠	不破 泰	135/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
02TA598C	高野 誠	不破 泰	135/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
02TA604H	高野 誠	不破 泰	224/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
02TA607B	高野 誠	不破 泰	199/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
02TA611A	高野 誠	不破 泰	112/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
02TA614E	高野 誠	不破 泰	280/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
03TA018J	高野 誠	不破 泰	182/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
03TA025H	高野 誠	不破 泰	0/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
03TA028F	高野 誠	不破 泰	235/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
03TA028B	高野 誠	不破 泰	141/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
03TA032A	高野 誠	不破 泰	206/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
03TA033J	高野 誠	不破 泰	203/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
03TA043F	高野 誠	不破 泰	87/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目
03TA051G	高野 誠	不破 泰	180/331	学籍	学生情報	進捗詳細	履修科目

(a) 各学生の進捗状況表示画面

進捗状況詳細 (203/347)

CAI進捗状況 ■■■■■■■■■■ 203/347

凡例
受講予定科目
受講予定科目: 単位取得済み
単位取得済み科目
未定科目

課題名	担当教官	進捗状況
マイクロコンピュータ	アサノテビッド	0/19
マイクロコンピュータ演習	アサノテビッド	2/2
情報論理学	中村 八東	6/6
論理回路	井澤 裕司	9/9
C言語(基礎)	不破 泰	12/12
C言語(応用)	和崎 克己	9/9
Java言語(基礎)	和崎 克己	5/7
CG演習	不破 泰	11/11
CG演習(応用)	新井 正明	8/8
Linux入門	山崎 浩	9/9
UNIX基礎	海谷 治彦	9/9
情報通信ネットワーク	不破 泰	0/15
コンピュータネットワーク	山崎 浩	10/10
データベース, SQL	海尻 賢二	1/1
IT技術演習	和崎 克己	0/5
グラフ理論	中村 八東	7/7
暗号理論(整数論)	中村 八東	2/2
情報セキュリティ	不破 泰	4/11
状態機械論	中村 八東	4/4
集合論	中村 八東	4/4

(b) 各科目の進捗状況表示画面

図4 進捗状況把握システム

図5 インターネット大学院ネット学務係

共職業安定所) から受け取ることも可能とした。

3. インターネット大学院・大学の開講

前章で述べた準備と、e-Learningによる単位認定を可能とした大学設置基準の改定をふまえ、大学院工学系研究科情報工学専攻において、2002年4月より社会人を対象としたインターネット大学院コースを開講した。

開講以来3年間、毎年70名を超える学生が同コースへ入学している。学生の大半は30代、40代の正社員で、

所在は全国各地にわたっている。また、主な学習時間は深夜であることから、社会の第一線で忙しく働いている人がe-Learning教材を効果的に用いて学んでいることがわかる(3.2章参照)。また、同大学院博士後期課程への入学者は毎年増えている。

さらに工学部情報工学科では、2004年4月から3年次編入生を対象に学部教育インターネットコースを開講しており、第1期生22名が入学した。

これらのコースについて、インターネット大学院・大学と称しているが、実際には通常の大学院工学系研究科情報工学専攻・工学部情報工学科でインターネット上の講義を用意している形式になっていること以外、通学している学生と学費・入学条件等において何ら変わりはない。

また、社会人学生が入学するためには会社の許可を得た上で受験する必要がある。これは、入学後会社を休んで大学に通う必要があるための措置である。しかし、インターネット大学院・大学では入学試験と学位論文の公聴会以外には原則として通学する必要がないため、会社を休む必要はない。このため、会社の許可を不要とした。

3.1 入学人数

インターネット大学院には、2002年度生81名、2003年度生73名、2004年度生71名の意欲ある学生が入学し、既に40名以上の学生が修了している。さらに、大学院博士後期課程でもインターネット上で研究指導を受けることができる環境を整えたところ、2002年度生3名、2003年度生10名、2004年度生21名が入学した。

また、3年次編入学制度を利用して2004年度に開講したインターネット大学でも、42名の社会人が受験し、22名が入学している(表2)。

表2 インターネット大学院・大学の入学生数

年度	インターネット大学院		インターネット大学
	博士前期	博士後期	学部3年次編入
2002	81	3	
2003	73	10	
2004	71	21	22
計	225	34	22

3.2 学生構成

インターネット大学院学生の年齢は、30代、40代が全体の7割以上を占めており(図6)、フルタイムで働いている人が8割以上を占めている(図7)。また、主な学習時間は平日・休日を問わず、21時以降である(図8)。このことから、社会の第一線で働いている人が本大学院の学生の大多数を占めていることがわかる。さらに在住地域から分るように、信州大学がある長野県に在住している人が多いわけではなく、全国各地に学生がいることがわかる(図9)。

このように、e-Learning教材によって可能となったインターネットを活用した教育環境には、多くの社会人からの強いニーズがある。

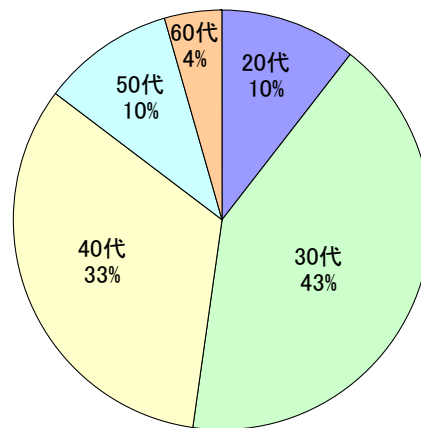


図6 年齢構成

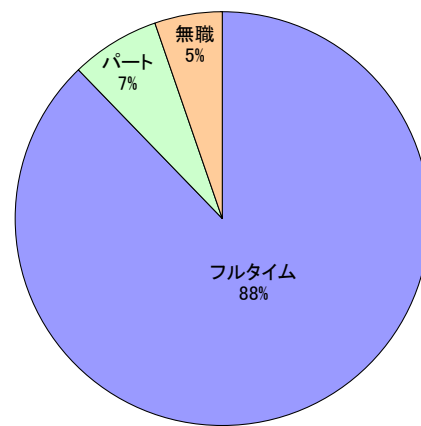


図7 職業構成

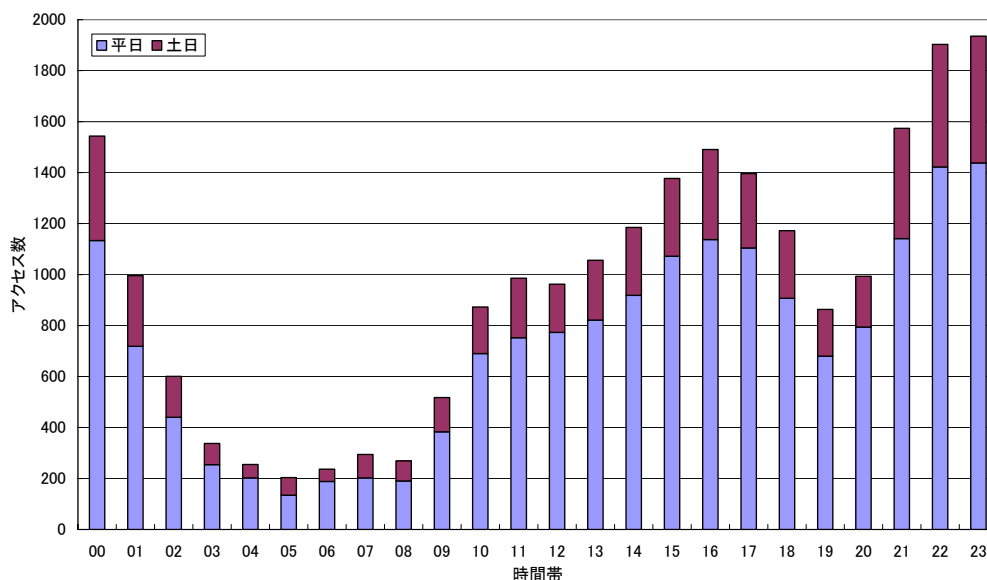


図8 平日・土日の時間帯別アクセス数

4. 学生による評価

本年度、我々はインターネット大学・大学院で学ぶ社会人学生264名に対して、インターネット大学院でのe-Learningの形態や社会人教育支援の取り組みについてのアンケートを行い、115名から回答を得た。

(1) e-Learningによる教育制度について

信州大学ではインターネット大学とインターネット大学院（博士前期課程、博士後期課程）を設けており、さらにそれぞれの課程における科目等履修制度も設けている。これらの教育制度に対する評価を図10に示す。回答者の多くが博士前期課程の学生であるため、自らが所属している修士学位の課程に対する評価が高くなっている。しかし、他の課程についても役に立たないという回答は非常に少なかった。

(2) e-Learning教材の形態について

インターネット大学院では様々な形態のe-Learning教

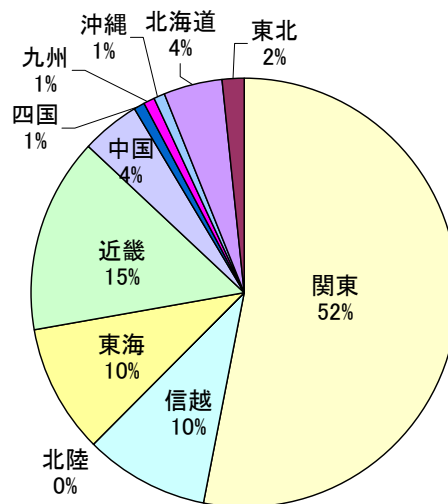


図9 在居住地構成

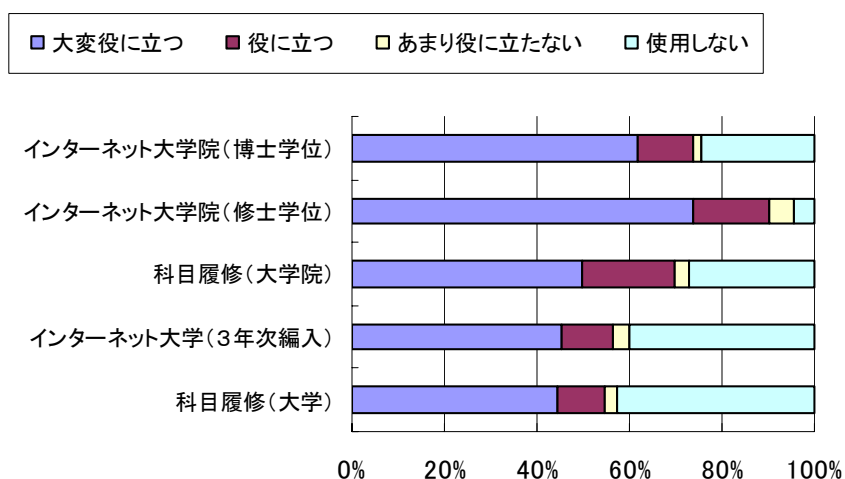


図10 e-Learningによる教育制度について

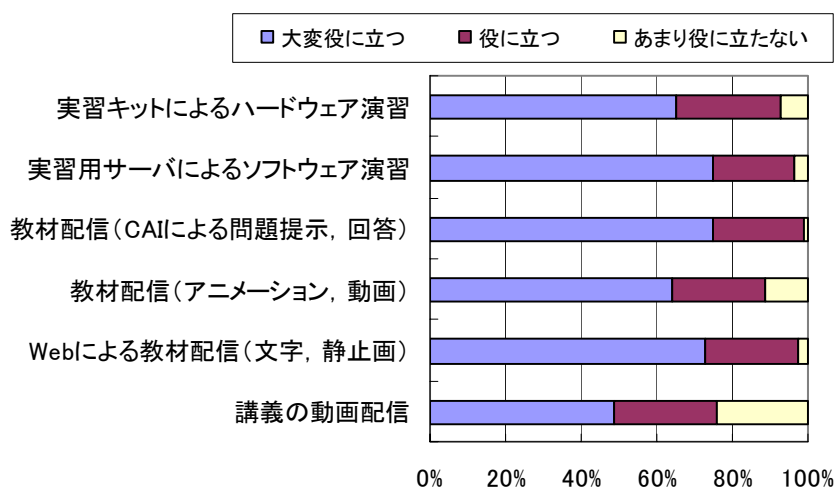


図11 e-Learningの教育形態について

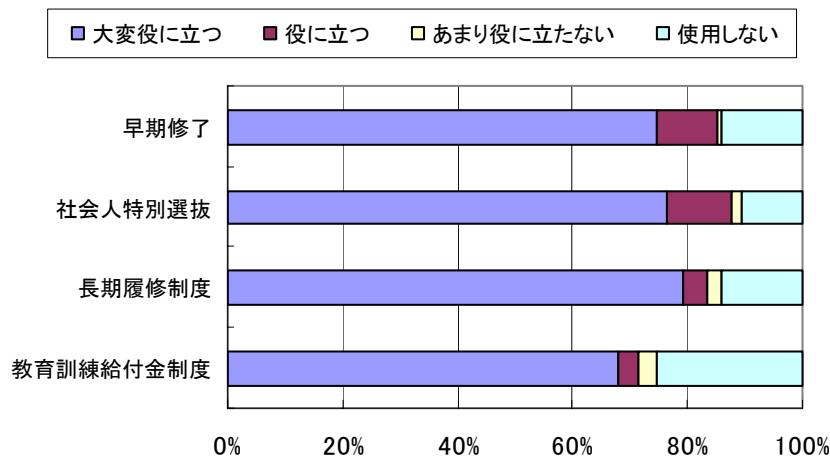


図12 社会人教育を支援する取り組みについて

材を提供している。これらの教材に対する評価を図11に示す。それぞれの教材について高い評価を得たが、講義中の映像と資料をVOD配信する形態についてはやや評価が低くなった。

(3) 社会人教育を支援する制度について

インターネット大学院では、社会人教育を支援するために様々な取り組みを行っている。これらの取り組みに対する評価を図12に示す。それぞれの取り組みについて、いずれも高い評価を得た。

5. 将来計画

「信州大学の理念と目標」には、「大学を人々に開放し、関連各界との緊密な連携・協力を進める」とともに「世界に開かれた大学とし、信州の国際交流の大きい推進力となります」とあり、大学を多くの人々が共有する学びの場として広く開放する方針を明記している。そして、我々はこれまでのインターネット大学院・大学の経験から、e-Learning教材の充実が大学の理念・目標の達成に大きな効果があると考えている。

これまで、インターネット大学院・大学では多くの社会人に対して学習環境を提供してきた。さらに我々はe-Learning教材の充実やe-Learning運用体制の拡充など、様々な方策を計画している。本章ではこれらの方策について述べる。

5.1 国際化

インターネット大学院で提供しているe-Learning教材の中には、信州大学と協力関係にある海外の大学教員が作成したものがある。また、インターネット大学院・大学には、アジアを中心とした海外からの入学希望も寄せられている。そのため、英語と中国語を中心として教材の多国語化に取り組む。

5.2 ユニバーサルデザイン化

インターネット大学院の1期生には、身体に障害を持つ人が入学している。これまで毎日通学することが障壁となって、学ぶ機会を逸してきた障害者にとって、e-Learningは新たな教育機会を提供する貴重な場となった。また、これまでに多くの障害者からの問い合わせが寄せられており、その中には視覚障害者からの問い合わせもあった。視覚障害者はコンピュータに表示された教材のテキストを、音声合成で読み上げることによって学ぶことが可能である。しかし、我々が作成してきたe-Learning教材に含まれている動画や静止画は読み上げることができない。また、マウスを使うことができない視覚障害者はキーボードを使って操作するため、利用面についてのさらなる配慮が必要である。

そこで、我々は様々な障害を持つ人も学ぶことができる学習環境をe-Learningを利用して構築することとした。現在工学部情報工学科では、視覚障害者の協力を得ながら、ユニバーサルデザインに関するガイドラインの策定に取り組んでいる。

5.3 教材ツール・支援ツール等の開発

先に述べた通り、我々はインターネット大学院・大学におけるe-Learning教材をバーチャルな世界での履修に限定して考えてはいない。今後はこれを更に発展させ、新しいe-Learning教材ツールや支援システムの開発を行う。

既に工学部情報工学科では、インターネットに接続して学生と教員が回路の波形観測をインターネット上で共有して実験を行うことができる、インターネット対応オシロスコープの開発を終了している。また、これを学生に配布するとともに、2004年度後半より関連教材の提供を始める。

5.4 教材の標準化

これまで、工学部情報工学科では他大学からe-Learning教材作成やインターネット教育についての問い合わせ、見学、講演依頼を数多く受けている。また、現在他教育機関への支援の一環として、複数の教育機関の教員がインターネット大学院の学生として、教材作成について学んでいる。

また、e-Learning教材の他大学との流通を考え、教材をSCORMに準拠したものとして作成し、ライブラリを構築することを計画している。

5.5 運用面の整備

教材作成ができる教員を育成するため、これまでに多数の教材を作成してきた教員グループが環境整備と教材作成の支援を行っている。今後、教員グループの教員を増やすとともに、教材作成のノウハウをデータベース化するなどして支援体制を強化していく。

また、教材を提供するためのネットワーク・サーバの保守運営を行うための体制は既に確立しているが、外部データセンターへのホスティングを行うなどして、より高度な保守運営を行う。

5.6 教材の評価

現在インターネット大学院・大学では、学生からの問い合わせを受けるWeb上の掲示板を設置し、公開している。この掲示板には週平均22通以上の書き込みがあり、学習支援に有効であることが実証されている。また、この掲示板での質問や指摘を受けて教員は常に教材を見直しており、教材への評価としても有効である。

さらに今後は、専門家による評価も取り入れて、より有効な教材を作成していく。

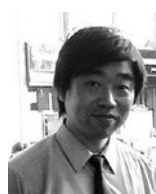
6. まとめ

信州大学大学院工学系研究科情報工学専攻および、工学部情報工学科では以前から効果的なe-Learning教材についての研究を行ってきた。また、学生をサポートするための各種システムを開発してきた。これらの成果を踏まえて、2002年度よりインターネット大学院、2004年度よりインターネット大学を開講し、200名を超える社会人学生に学習の場を提供してきた。

現在はこれまでの過程で得た知見に基づいて、今後はe-Learning教材の国際化やユニバーサルデザイン化をはじめとして、教材の更なる充実と運用体制の拡充を計画している。我々は、これらの計画を実現することによって、これまで以上に多くの人々に対してよりよい学習環境を提供することができると考えている。

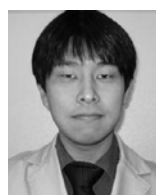
参考文献

- [1] “信州大学インターネット大学院”、<http://sugsi.jp/>.
- [2] “信州大学インターネット大学”、<http://www.int-univ.com/SUSI/>.
- [3] 不破 泰、師玉康成、和崎克己、中村八東：“信州大学インターネット大学院計画について”、教育システム情報学会誌、Vol. 19, No. 2, pp.112-117, 2002.
- [4] 新村正明、不破 泰、和崎克己、師玉康成、中村八東、大下眞二郎：“信州大学インターネット大学院におけるマルチメディア教材の利用と履修状況について”、教育システム情報学会研究報告、Vol. 2002, No. 1, pp.33-38, 2002.
- [5] 不破 泰、中村八東、山崎 浩、大下眞二郎：“Webを用いたCAIシステムによる大学講義の高度化とその評価”、教育システム情報学会誌、Vol. 20, No. 1, p.27-38, 2003.
- [6] Masaaki Niimura, Yasushi Fuwa, Katsumi Wasaki, Yasunari Shidama, Yatsuka Nakamura, Shinjiro Oshita: “Shinshu University, Graduate School of Science and Technology on the Internet”, Proceedings of the International Conference on Advance in Infrastructure for Electronic Business, Education, Science, Medicine and Mobile Technologies on the Internet (SSGRR-2003s), Vol. 1, No. 56, pp.1-6, 2003.
- [7] 山崎 浩、國宗永佳、中村八東：“Web上のテスト問題出題システムの開発”、電子情報通信学会技術研究報告(ET2002-110)、Vol. 102, No. 697, pp.91-95, 2003.
- [8] 國宗永佳、不破 泰、新村正明、和崎克己、師玉康成、中村八東：“信州大学インターネット大学院におけるサーバ運用の高信頼化について”、電子情報通信学会技術研究報告(CQ2003-35)、Vol. 103, No. 178, pp.13-17, 2003.
- [9] 國宗永佳、和崎克己、新村正明、師玉康成、中村八東、不破 泰。“遠隔講義におけるストリーミングメディアと電子出版物の連動手法”、教育システム情報学会研究報告、Vol. 18, No. 2, pp.17-19, 2003.
- [10] 國宗永佳、新村正明、和崎克己、不破 泰、師玉康成、中村八東：“信州大学インターネット大学院におけるCAIサーバの高信頼性化”、平成16年度工学・工業教育研究講演会講演論文集、pp.145-146, 2004.
- [11] 國宗永佳、新村正明、和崎克己、不破 泰、師玉康成、中村八東：“e-Learning教材の学習進捗状況に基づいた提示範囲制御”、教育システム情報学会第29回全国大会講演論文集、pp.329-330, 2004.



ふ わ やすし
不破 泰

1981年信州大学工学部情報工学科卒業、1983年同大学院修士課程修了、同年信州大学工学部情報工学科助教授1992年博士(工学)(名古屋工業大学)。2003年信州大学大学院工学系研究科教授。暗号処理、ネットワーク、画像処理等の研究に従事。教育システム情報学会、電子情報通信学会、情報処理学会、IEEE、MIZAR学会各会員。



く に ね ひ さ よ し
國宗 永佳

1998年信州大学工学部情報工学科卒業、2000年同大学院博士前期課程修了、2003年同大学院博士後期課程修了。博士(工学)。同年信州大学特別研究員、2004年信州大学大学院工学系研究科助手。システムの正当性についての形式検証、e-Learningに関する研究に従事。教育システム情報学会、電子情報通信学会各会員。



にいむら まさあき
新村 正明

1988年信州大学工学部情報工学科卒業、1990年同大大学院修士課程修了、同年長野県職員採用、2002年信州大学工学部情報工学科助手、同年博士(工学)。ネットワーク、ハードウェア記述言語、ハードウェアの正当性に関する研究に従事。電子情報通信学会、日本デザイン学会各会員。



しだま やすなり
師玉 康成

1978年法政大学工学部卒、1990年信州大学工学部助手、1991年同大学助教授、1995年同大学教授。博士(工学)。非線形系の数理的・数値的解析法、ファジイシステム、ニューラルネットワークとその応用に関する研究に従事。IEEE、計測自動制御学会、電子情報通信学会、日本応用数理学会、日本ソフトウェア学会、日本ファジイ学会、MIZAR学会各会員。



わさき かつみ
和崎 克己

1991年信州大学工学部卒、1993年同大学大学院(工学系研究科博士前期課程)修了、1994年同博士後期課程退学、同年長野工業高等専門学校助手、1998年信州大学工学部助手、2001年同大学助教授、2003年信州大学大学院工学系研究科助教授。博士(工学)。並列システム、システムの安定性および正しさ、デジタル回路の数値モデルに関する研究に従事。IEEE、電子情報通信学会、情報処理学会、電気学会、画像電子学会、日本産業技術教育学会、日本工学教育協会、MIZAR学会各会員。



なかもら やつか
中村 八束

1966年東京工業大学理工学部数学科卒、1968年同大大学院修士課程了、1971年同大大学院博士課程了。博士(工学)。1977年信州大学工学部情報工学科教授。エントロピーの数値的研究、パターン認識の理論、並列処理系の研究、ネットワークの研究、ロボットの計算機制御の研究、数学言語とデータベースの研究、画像処理のトポロジー理論、コンピュータウイルスの研究、ハードウェア工学、CAIの研究(誤答解析とオーサリングシステム)、ペトリネットの研究、インターネットの研究に従事。電子情報通信学会、MIZAR学会各会員。

The Current Activities and the Future Plan of Graduate School of Science and Technology on the Internet, Shinshu University

Yasushi Fuwa¹⁾ · Hisayoshi Kunimune¹⁾ · Masaaki Niimura²⁾ ·
Katsumi Wasaki¹⁾ · Yasunari Shidama²⁾ · Yatsuka Nakamura²⁾

Shinshu University, Graduate School of Science and Technology on the Internet (SUGSI) was established in 2002, and the undergraduate course on the Internet (Shinshu University, School on the Internet; SUSI) was established in 2004. Before the establishment of SUGSI, we investigated about proper type of e-Learning materials and developed the systems to provide many services for students, and we are improving our materials and the systems. In this paper, we describe about the current activities and the future plan of SUGSI and SUSI.

Keywords

e-Learning, Virtual University

¹⁾ Graduate School of Science and Technology, Shinshu University

²⁾ Faculty of Engineering, Shinshu University