

東京大学における教育の情報化の取り組み

古田 元夫・永田 敬・吉田 眞・山口 和紀・
山内 祐平・中原 淳

近年、情報通信技術の急速な進展にともない、「大学教育を改善・補完する手段」として情報通信技術を利用できるようになってきた。本論文は、東京大学における「教育の情報化」の歴史と今後の展望を述べることを目的とする。具体的には、1) 個別の学部・研究科、支援センターにおける取り組み、2) 本年より立ち上がった全学的な取り組みである「UT OCW (東大オープンコースウェア)」「TREE : Todai Redesigning Educational Environment (東京大学 教育環境リデザインプロジェクト)」について紹介する。

キーワード

教育の情報化、東京大学、UT Open Courseware、TREE

1. まえがき—東京大学における「教育の情報化」の基本的な方針—

昨今、社会の情報化に伴って、大学教育の現場においても「教育の情報化」という言葉を頻繁に耳にするが、その意味する处は様々なのである。本稿では「情報通信技術 (IT) を活用することによって教育環境の向上を図る」という意味において、これを使用し、東京大学における教育の情報化の取り組みについて述べる。

東京大学がこれまでに実践し、かつ将来も目指すべき教育の内容とそれに相応しい教育形態のあり方を考慮すると、本学におけるそれは概ね次のように位置づけられるだろう。すなわち、従来からの対面授業を中心とする教育を補完・強化するための支援ツールとして「ITを活用した教育」を位置づけ、主として本学に学ぶ学生に対する教育効果の向上と学内の教育リソースの効率的な活用を目指す取り組みである。

このようなビジョンは、教育活動の主体である授業そのものをIT化する取り組み、いわゆる「ITによる授業の配信」とは一線を画すものである。東京大学の教育をITのみを介して提供することは困難であるとの判断から、あるいは、時間・空間を共有する対面授業によってのみ生まれる教員・学生の連帯がこれまでの教育に重要な役割を果たしてきたとの自負から、現行の教育方式を組織的にWBT(Web Based Training)に置き換えることや、ビジネスとしての遠隔教育サービスを展開することは、現状で本学が取り組むべき課題ではないと考える。

一昨年、東京大学教育企画室では学内のIT活用状況の簡単な調査を行った。この結果を見てみると、遠隔授業やメディア教材の利用など、各局・センターあるいは教員個人を単位とした多くの取組みが既になされていることがわかる (図1参照)。

本アンケートは必ずしも組織的に、かつ厳密な方法論に基づいて実施されたものではなく、実状をわずかに把握しているに過ぎない。しかし、この集計結果からも、教育におけるIT活用に関して学内で相当数の試行的実践が為され、今後、全学的な取組みを展開するために十分なシーズがあること、講義資料の公開を除いて、現在の実施数を上回る将来の実施希望がある (十分なニーズがある) ことが明らかである。同時に通信教育的な遠隔教育サービスは殆ど行われていない。このような現状を踏まえても、教育の情報化に対する東京大学の全学的な取組みに関する基本的な方針として「ITを活用することによって対面授業の補完・強化を図り、学内の教育リソースを最大限に活かす」ことは、妥当かつ実効的であると判断できる。

その方針に基づいて、東京大学は「今後の教育の情報化」の指針として、以下を設定した。「情報通信技術」を東京大学の教育、知の創造活動の中に、どのように位置づけるか、という基本方針である。

a) 知の公開の手段として

シラバスや講義映像・資料を体系的に提供する「知の公開ポータルサイト (仮称)」を構築する。これにより、学内においては学生・教員が学部・大学院教育を俯瞰的に把握することが可能となり、学外には大学の知を広く社会に還元することが可能とな

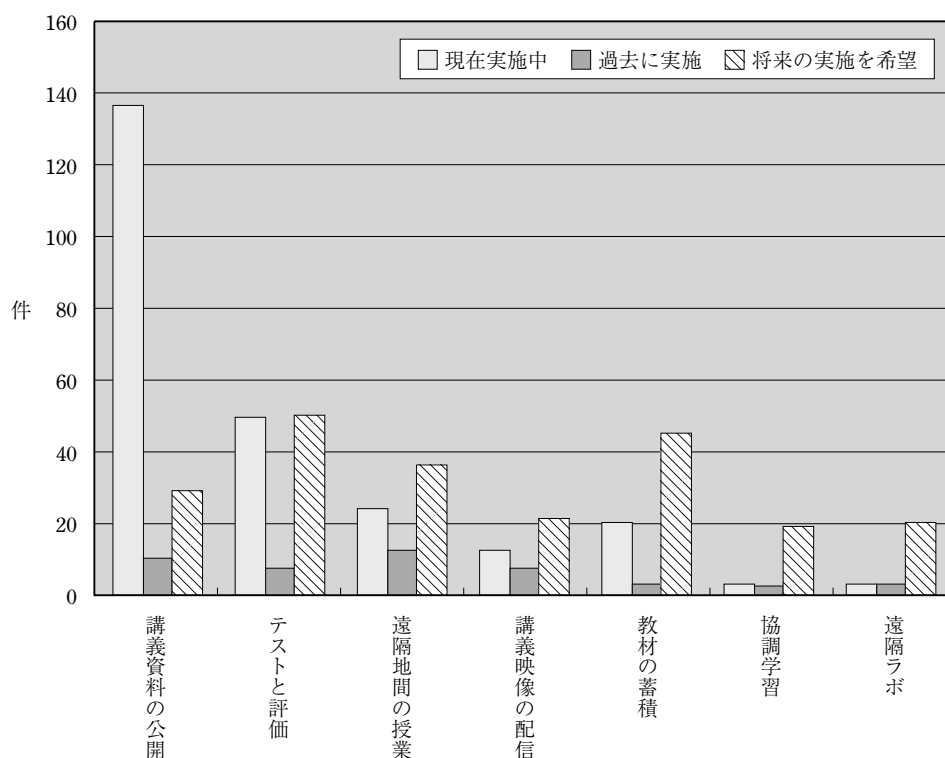


図1 教育におけるIT活用

る。なお、「知の還元」の意図する処は、ITによる授業の配信等の教育サービス事業ではない。「知」を創造し実践する場である大学は、その「知」を広く公開し共有すべきという認識は、既に東京大学のミッションの中に組み込まれている。本取り組みは、この認識の延長線にある。

b) 授業改善の手段として

IT活用の支援体制を整え、Webによる講義資料の配布や個別学習、コンピュータテストによる評価、電子掲示板などを用いた協調学習システムなどを対面授業に組み込むことにより、教育効果の向上を図る。

c) 遠隔教育の手段として

本郷・駒場・柏キャンパス間に組織的な遠隔授業の実施体制を整備し、学習機会の拡大と教育カリキュラムの効率的な運用を図る。

本稿では、2節において各学部、研究科、支援センターにおける「教育の情報化」に関する代表的な取り組みを紹介する。3節では「教育の情報化」に関する全学的な取り組みである「UT OCW (UT Open Courseware: 東大オープンコースウェア)」「TREE (Todai Redesigning Educational Environment: 東京大学教育環境のリデザイン) プロジェクト」の概要を述べる。

2. 各学部・研究科・支援センターでの試み

2.1 工学系における取り組み

2.1.1 基本理念と環境、課題

東京大学における工学教育の目標は、「高度化、学際化、多様化する科学技術の分野で、国際的にリードする多彩な人材を育成すること」である。ここで特徴的なことは、東京大学の学部教育は、教養学部での1、2年生の前期教育課程と、専門学部における3、4年生の後期教育課程とが判然と分かれていることである。このことにより、後期課程の教育は教養学部における前期教育の上に成り立っており、逆に教養学部における教育は後期の専門学部における教育 (late specialization) のための準備段階としての意味を持っている。幅広い教養教育と、高度専門教育の効果的な結合が、全学的な課題である。

前期教育での「市民的エリートの養成」の素地に、後期の教育の中で“専門知”を身に付けていくかが、工学部が目標とする教育にとって大変重要となる。これは、大学教育システム面の課題であると同時に、学生が前期と後期課程のカリキュラムを一貫して理解し、各自が自律的に学習する環境を自ら作ることができるようになっていくか、という問題でもある。さらには、工学全体から見れば、教養課程から工学部、工学関連の研究科、そして大学を超えた企業・研究開発機関などの知と活動の体系との相互関係を全体として俯瞰でき、理解できるようにしていくことが重要となる。

これは、工学系でこれまで進めてきている工学知の構

造化・可視化の課題でもある。このような支援手段を用意しながら、学生が自律的に学習することのできる「セルフオリエンテーション」と「テラーメイド学習」環境を構築し提供していくことが、本年4月に新たに発足した工学教育推進機構の大きな課題である（藤原2005）。

工学教育に対しては、近年特に、外部、社会環境の急激な変化と進展によって、以下の観点からの専門教育改善の必要性が強く認識されている。

- (1) 工学領域の拡大と専門の深化：これらは、工学知の急激な膨張とともに、個々の専門分野の細分化の原因となっている。これによって、工学に携わる科学者・技術者にとって、科学技術全体を俯瞰すること、あるいは隣接・近接領域との相互交流・作用を持つことが難しくなっている。（例えば、東京大学工学部は現在17学科28コースで、共通科目・演習などを含む約950科目を提供している。）

このような状況を改善し、将来へ向けて予防するには、個々の分野、及びそれらの全体との関係を俯瞰・把握できるようにすることが必要となる。さらに、細分化し深化しているからこそ、基盤となる工学基礎をしっかり身につけることが重要である。

- (2) 地球規模での、複雑で多様な問題の顕現化：広い視点から多くの要素が関係し、かつシステムとしての総合性が要求される課題が格段に増えており、複雑かつ広範囲の知識、技術を要する活動が多くなっている。

このための学際的・融合的な学術探求と問題解決が必要であり、多様な専門領域の融合・学際領域における新たな学術の創成が求められている。このためには、専門間の壁を低くし、専門間で協力しながら行なう創造活動の醸成が必要である。

- (3) グローバル化の進展：工学分野での活動、即ち、「取組む問題、留学・人的交流、職場・活動の場」が、グローバルで国境を超えたものとなり、多様な（技術分野だけではない）人々との国際的協調が必要となっている。

国際的な視点から世界をリードする人材、発展を支える人材、国際的に活躍できる人材の育成が緊急な課題となっている。

以上の課題に対して、工学系研究科・工学部では継続的な改善を行ってきたが、その取り組みをより強化するために平成14年に大学院工学系研究科に教育プロジェクト室と、国際化推進室（GWP）の2つの機能を設置した。さらに、各々の機能がその活動の枠を広げながら、さらに連携して工学教育改革を進めていくために、平成17年4月にこれらの機能を包括して工学教育推進機

構を設立した。

以下では、まず本機構の活動の概要を説明し、次いで特に本稿のテーマである教育の情報化支援の視点からの内容を紹介する。

2.1.2 工学教育推進機構の活動

複雑かつ高度化した社会と工学領域の中で、学生は自分の位置づけが判らず方向に迷う場合が多くなるであろう。さらに、このような場合だけでなく、教育機会の多様化により多様な学力・背景・経歴を持った学生を含めて、自分の属性、特性、方向性を勘案して、あるいは方向を探索するために「学生自身が自分の方向づけをして、自分自身の将来像をきちっと自立的に考えること」、即ち、「セルフオリエンテーション」が極めて重要になってきている。この上で、自分の方向に合ったコース・カリキュラムを自分で形成できる「テラーメイド型」の学習・教育環境の整備も必要となろう。

セルフオリエンテーションは、特に高等教育においては昔から大事な学習姿勢であったが、前述のような「多様化」の状況にあっては、グローバル化や地球規模での問題に対応するために、“自分自身による方向づけをできること”が以前にも増して重要になってきている。これに対する対応策として、「工学知の構造化と可視化」を提唱し推進してきているが、これは、東京大学での共通概念である「知の構造化と知の開放」に対応したものである（小宮山 2005）。この第1歩として、大学では最も身近であり知としてまとまった単位である「シラバス（講義要綱）の整理と体系化」と、その結果に基づく「シラバスの可視化」、そして、これらを利用した「セルフオリエンテーション」、「テラーメイド学習」のためのツールの提供を進めている。このために、工学基礎教育を充実し、専門間の壁を低くし、国際コミュニケーション力を強化する方策も重要な課題として取り組んでいる。

以上のような観点から、工学教育推進機構の初期の展開は、「シラバスの整理・体系化」「可視化」と「セルフオリエンテーション」に加えて、「国際化推進」という4本の柱から成り立っている。表1に本機構の主要な活動内容と、対応する情報化の施策を示す。この表から判るように、工学知の構造化関係と創造性工学関連だけでなく、国際化関連においても情報化ツールが有力な教育支援の手段となっている。

2.1.3 教育の情報化の原則

「大学における講義は対面形式が基本であり、“いわゆるe-Learning”がこれにとって変わるものではないし、なりえない」という認識に基づき、ITに限らず支援ツール、手法類は利用者の意思と選択で可能なものを利用すること、そして工学教育推進機構では利用者の立場の尊重から、学生の利益、教員の便宜の支援を行うことを原則と考えている。

“現場”における対面でのインタラクションによって、参加者が共有して展開していく「講義」の効果を一層高め、豊かにし、知的交流と刺激に満ちたものにすることが主眼である。そして、このために利用可能な方法、技術、システム、ツール類を、教員と学生自身が、自らの意思で自由に選択して利用することが基本と考えている。(結果として、いわゆる *blended learning* に近い概念となる。) 工学教育推進機構のような共通組織としては、このための情報提供・発信、その前段の情報収集、学内外の他組織との交流も大切である。

2.1.4 工学知の構造化と可視化

まずは、今日最も普通に利用できる共通手段である Web ページ上で、学生、教員が自由に検索、選択し、カリキュラム全体、個別科目相互の関係を見ることができ、そしてその先の理解を支援することに注力している。実現にあたっては、提供側が“あるべき”と考える形ではなく、利用者が自ら種々の目的に沿って(あるいは、特定の目的無しに自由に)、能動的に情報を得ることができる形態とすべく配慮している。

現代の知は、例えば「水環境における課題群」について見てみると、「健康問題、安全な生活、都市、水資源、河川、生物、細菌、酵素、DNA、RNA、分子」というように、大きなものから微小のものまでが並び、これらに対して、あらゆる学問、科学、技術要素が結びついている。実際の講義科目は、これらの個別要素や要素のあるまとまりを中心に構成され、その内容を表したものがシラバス(講義要綱)となっている。このような、体系全体を一人で理解し見渡せる専門家は、まず居ないと言ってよいであろう。

そこで、これを可能にすることを目指し、知の構造化と可視化の単位として、前述のように最も身近な「シラバス」をまず基本として、講義科目の探索を Web 上で種々の観点からできるようにしている。全体の表示体系としては、2次元の表示(Web上で公開)に加えて、3次元表示(オフライン)を試行している。

2次元表示の場合には、“知の世界”として、東京大学工学部という空間における科目(シラバス・知)の位置表示と、当該分野全体における空間(例えば、情報分野では、情報学事典〔弘文堂発行〕の項目分類を利用)での位置表示の2通りで示している。3次元表示については、「基礎↔非基礎」、「解析的↔統合的」、「量的↔質的」、「自然物↔人工物」、などといった種々の属性軸に対して、個々の科目属性値の数値レベルにより空間位置を表示する手法を試行している。現状では、利用者の端末能力と通信速度の制限を考慮して、オフライン表示に止まっている。また、基礎データは手作業で修正、変更を行っている。以上の分析やデータ作成のために、別途講義録を電子化してキーワードを抽出することなども試行している。今後、UT OCW で利用している Mima Search (3

節参照)での表示を行なっていく予定である。

以上に加えて、シラバス参照(一般にも公開)の際に、各科目で、その前・後・並行履修科目、分野情報などのリンク関係を表示し、リンク表示した科目名をクリックすることによりそのシラバスも参照することができる機能も開発して提供している。元情報は担当教員が当該欄に事前投入し、これを形態素分析の上、結合関係として表示している。なお、工学部と工学系大学院のシラバスシステムは別であったが、2005年度に統合して全体を見ることができるようになっている。

2.1.5 遠隔講義支援、IT 利用支援

工学系研究科・工学部は、本郷キャンパスを本拠地としているが、柏、駒場Ⅱキャンパスに関係研究施設と研究科が分散しており、さらに、秋葉原、東海地区などとの分散オフィスとの教育・研究連携が必要となっている。工学系研究科の個々の専攻を中心に、新領域創成研究科、情報理工研究科などとも連携して、これら地区間の講義・ゼミや会議などを適宜遠隔で行なっている。さらに将来の利用動向を勘案しながら、共通講義室を含めて設備・ツール類の整備を進めているところである。

工学系では、既に数多くの教員が、学部・大学院での担当講義・演習などの講義録や補足資料の公開、宿題・課題、小テストの実施などに Web (学科や教員自身のホームページ) や各種管理システムなどを利用して様々な工夫を凝らしている。今後は、自己の講義に対してこれを行ないたい、ツール類を利用したいと考えている教員や学科と、これらの先行者に対して、要望に応じて共通の支援を行なう予定である。当面は、学生の多様化への対応の意味も含めた、共通講義、特別講義類の Web コンテンツ化の支援を行っている。これらは、3節の UT OCW との連携も考慮して行なう予定である。

2.1.6 国際化推進

多岐にわたる工学系分野の研究成果を、迅速に判り易く世界に発信でき、世界をリードできる人材の育成のために、国際的なコミュニケーション能力の開発が必須である。このために、大学院生向けに「科学技術英語」能力向上のための共通講義を行っている。この活動では、特に英語論文作成法、英語プレゼンテーションコンテンツ作成法の講義資料を、本年10月より工学系ホームページにアップロードし、学生の用に供する予定である。一方、学部学生向けには、英会話力を強化するために Special English Lesson を進めており、視聴覚ツールを活用している。

国際的な教育・研究活動の支援については、大学院外国人卒業生に対して工学系研究科の研究成果などについて常に最新情報を提供するネットワークを構築している。これには、日本人卒業生で海外在住の人もアクセス可能になっており、工学系研究科の現状と将来の展望に関する情報を簡単に入手できるようになっている。この

表1 工学教育推進機構の活動と教育の情報化支援

活動分野		主要な情報化、および支援施策		備考
		施策	公開レベル	
工学知の構造化教育	学部、大学院のカリキュラム・シラバスの体系化	総合教務システム	Web・学内公開	注1
		シラバスシステム	Web・一般公開	
		シラバスの電子案内	Web・一般公開（一部）	
	工学教育の構造化・可視化	シラバス体系の2次元表示	Web・一般公開	注1、2
		同上、3次元表示	一部CD-ROM	
	IT支援、遠隔講義環境の整備	キャンパス間講義、ゼミ、e-learning、会議	学内	注3
創造性工学教育	学融合領域の工学教育の創出	バーチャルデパートメント	学内	
	工学系共通教育の充実・推進	コンテンツ化と整備	当面学内	
	ものづくり実験教育、プロジェクトの支援	キャンパス間連携利用可能ツールの整備	当面学内	注4
国際連教育、国際化支援	海外大学・大学院との相互乗入教育	（インターンシップ・教員研修受入れ、派遣など）		注4
	国際的なコミュニケーション能力開発	科学技術英語教育（論文・プレゼン）視聴覚ツール	本学大学院生	
		Special English Lesson 視聴覚ツール	本学工学部3、4年生	
	国際的な教育・研究活動の支援	外国人卒業生ネットワーク構築、英文コンテンツ／システム	Web・外国人卒業生及び海外在住卒業生	
		国際会議支援用コンテンツ	Web・一般公開（一部）	
		研究科活動紹介（英語）	Web及びCD-ROM	
啓蒙、情報発信、交流		講演会、セミナー、検討会	公開＋学内	注5

注1. シラバスシステムの機能として、着目する科目とその前・後・並行履修科目間の関係を表示する“科目間関係の表示機能”も実装済

注2. 3次元表示については、いくつかの手法を試行中

注3. 各専攻、学科にて、個別の施策も実施

注4. 各専攻、学科の施策と補完的に支援

注5. 学内の教育・講義・実験などの活動と連携させて多面的に実施

ための英文コンテンツの作成とシステム開発も工学教育推進機構の重要な活動の一部である。

さらに工学系大学院に所属する教員が主催し、東大構内で開催される国際会議への支援も進めており、一部はWebを通して一般公開されている。広報活動として、工学系研究科の研究成果に対して英文紹介ビデオを作製しているが、そのデジタル化情報は、WebとCD-ROMで世界に向けて情報発信している。

2.2 教養学部における取り組み

「教養学部」の教育の情報化を検討する際に、本学独自の学部教育の特徴を考慮する必要がある。91年に実施された大学設置基準の大綱化に伴って、多くの国立大学（当時）が一般教育を担う「教養部」を廃止した中で、東京大学は大学院重点化後も「総合文化研究科・教養学部」を堅持し、リベラル・アーツ教育を基盤とする学部教育の実施体制を保持した。図2に示すように、本学の

学部教育は前期課程（教養教育）と後期課程（専門教育）の柔軟な結合によって構成された二層の教育課程となっている。さらに、既述したように前期課程教育においては、専門を定めない文・理6科類の学生に対して横断的な教育を実施し、2年次の「進学振分け」で後期課程諸学部への進学を決定するlate specialization方式を採用している。このため、前期課程は文科生・理科生を合わせて約6,700名の学生が在籍する教育課程となっている。

このように、本学の前期課程教育では、大学院総合文化研究科・教養学部が1、2年生を対象とする教養教育に責任をもち、学問の基盤となる学力の養成を目的とした授業（基礎科目）を展開すると共に、先端研究を教育に反映させることにより、現代の知の領域を幅広くカバーする多様かつ豊富な授業メニュー（総合科目）を提供し、“総合知”の形成と学習への動機づけに貢献してきた。この教育コンセプトと教育実績は内外の教育現場に先見的な影響を及ぼしている。

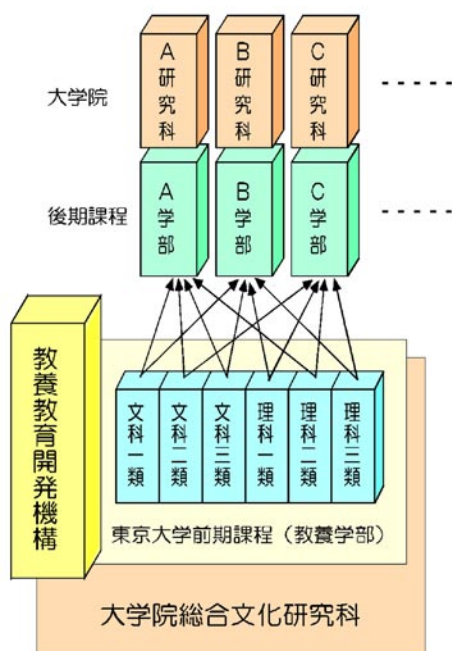


図2 二層構造の学部教育体制

一方で、学生の能力・気質・学習履歴の多様化によって、前期課程教育には、学生の基礎学力の形成を促しつつ、それぞれの個性や能力、キャリア形成のニーズに対応する柔軟な教育プログラムが求められている。その要請に応えるために、東京大学は「教育シーズの探索と育成」・「教養教育の国際標準」・「教育モデルの開発と発信」を3本の柱とする教養教育先端イニシアティブ事業を推進している。この教育事業の一環として、03年度には「特色ある大学教育支援プログラム(文部科学省)」として『教養教育と大学院先端研究との創造的連携の推進』が採択され、さらに05年度からは文部科学省特別教育研究経費の支援を受け、教育改革・教育開発を任務とする教養学部附属「教養教育開発機構 (Komaba Organization for

Educational Development : KOMED)」を設置した。

教養教育開発機構は、

- 斬新な教育シーズの探索・育成を組織的に実施し、21世紀における教養教育のモデルを世界的な視野に立って発信する
- 東京大学教養学部のこれまでの実績を踏まえて、全国の大学の教養教育開発センターとして機能し、大学教育の改革に貢献する
- 国内・国際的なコラボレーションを通して、日々教育の実践に関わる教員のモチベーションを高め、教育の現場を活性化させる

ことを目的としており、教育改革・教育開発について各種の企画・立案を行うとともに、具体的な取組みとして、アカデミックツールとしての外国語教育を実施する「ライティングセンター」プログラム、科学する心・力を涵養する自然科学導入教育プログラム「サイエンスラボ」の開発を進めている (<http://www.komed.c.u-tokyo.ac.jp/>)。

以上、前期課程教育における教育体制と教育改革・開発体制について述べてきたが、約6,700名の学生数、多数の学生が履修する共通性の高い授業科目の開講状況、さらには06年度には新学習指導要領に沿って初等中等教育を受けた入学者を迎えることなどを考慮すると、本学の前期課程教育は、より一層の「ITを活用した教育支援」を必要とする段階にある。今後の取組みとして、次のようなITを利用した双方向学習システムの提供、ユビキタス学習環境の構築などを挙げるができる。

- 双方向・個別対応型自習支援システム

授業のみに頼ることなく、学生が自分の学習課程を設計しつつ、高い学習レベルを実現するための、きめ細かな自習支援システムを開発する。外国語をはじめとする多様な科目に導入し、やる気を引き出し、幅広い学力をつけさせる (図4)。



図3 教養教育先端イニシアティブ



図4 双方向・個別対応型自習支援システム



図5 ユビキタス教育環境

表2 「ITを使った教育開発COLイニシアティブ」研究会

	題 目	講 師
第1回	Webを利用した外国語学習支援サイトの構築	田中久美子（情報基盤センター助教授）
第2回	情報処理教育用教材『はいばーワークブック2004年度版』の開発	増原英彦（総合文化研究科助教授）
第3回	図形科学授業に関する学生授業評価とITを利用した授業改善の試み	鈴木賢次郎（総合文化研究科教授）
第4回	駒場の英語教育の実践と課題：永久革命「英語教育システム」の見果てぬ夢	高田康成（総合文化研究科教授）
第5回	コンサルタントの知恵－使われるソフトウェアシステムを構築するには－	中谷多哉子（(有)エス・ラグーン）
第6回	工学部教育プロジェクト室の実践と教育改革－工学知の構造化と可視化－	大場善次郎、吉田 眞 （工学部教育プロジェクト室教授）
第7回	e-learning手法の学部教育への活用について	山内祐平（情報学環助教授）
第8回	MITのオープン・コース・ウェアと国際ネットワーク	宮川 繁（マサチューセッツ工科大学教授）
第9回	駒場語学教育の近未来形「LINKイニシアティブ」	石田英敬（情報学環教授）
第10回	語学学習支援サイト「天神」の活用について	石田英敬（情報学環教授）

○ 知が偏在する教育環境の整備

ユビキタスIT環境を教室・キャンパス各所・図書館などに導入し、いつでもどこでも知にアクセスできるモノと情報の連携ネットワークを構築する。出欠管理・習熟度チェックから、課題学習、読書、学習関心のオリエンテーションまで、柔軟な学びの仕組みを整備する（図5）。

また、「特色ある大学教育支援プログラム」では、このようなIT活用による教育支援の取組みについて方向性を検討し、教員間で情報を交換・共有するために、「ITを使った教育開発COLイニシアティブ」研究会を開催している（表2）。

前期課程では本年度冬学期からWeb機能を利用した教務システム（UTask）の運用を開始する。これによって前期課程に在籍する全ての学生の履修・成績の管理を

一元化すると共に、年間開講数1,200におよぶ授業科目のシラバスがWeb上に公開され、学生各自が授業科目群・カリキュラムをWeb上で把握し、履修登録・成績確認・進学志望届け等の教務手続きを行うことが可能となる。これはIT活用による教務環境の改善事業の一環である。

2.3 学際情報学府の取り組み

2.3.1 学際情報学府とiii online

学際情報学府は独立大学院であるために、多種多様な学生が集まっている。2003年度までは、実践情報学コースという社会人学生をターゲットとしたコースが設けられており（現在は、社会人特別選抜枠に変更）、マスコミ関係者やシステムエンジニアなど、学生の2割から3割が社会人という状況であった。

学際情報学府に入学する社会人は、銀行や製造業につとめている一般的な社会人に比べ、比較的時間に自由がきく代わりに、忙しくなる時期とそうでない時期が交互にやってくる。たとえば、広告代理店に勤めている場合、コマーシャルの撮影などで1ヶ月間は仕事が超過密スケジュールで入るが、企画段階ではそれほど時間に制約がないという状態である。

このような状況では、講義に毎回出席することは難しくなる。iii onlineが始まる前は、出席しなければ自動的に欠席になり、全く講義の情報が手に入らない状態であった。2回、3回と欠席が続けば、当然講義の理解に影響が現れてくるので、教育水準の確保上、大きな問題となっていた。

通常社会人向けの大学院では授業を夜間に開講することによって、この問題を解決している。しかし、フルタイムの学生は昼間に授業が開講されることを望んでおり、学際情報学府で授業を夜間に持ってくることは、非現実的だった。そこで、教務委員会で話にでたのが、授業を撮影してオンデマンド配信するというプランである。

iii onlineは、そのようなプランにおいて実現した2002年4月に始まった学際情報学府のeラーニングサイトである。iii onlineは、学部・研究科レベルでは東京大学初のeラーニングサービスであった。

2.3.2 iii onlineの概要

本節ではiii onlineの概要を説明する。iii onlineのシス

テムは文部科学省メディア教育開発センター（当時）のチームが開発したものであり、後にexCampusというオープンソース（誰でも無料で自由に改変して使える）ソフトウェアとして公開されている（<http://www.excampus.org/>）。

iii onlineは、大きくゲスト向けのサービスと、学生向けのサービスに分けることができる。

ゲスト向けの画面は、青色をベースにデザインされており、この画面では登録なしで授業を閲覧することができるようになっている。

ビデオのアイコンを押すと、およそ15分×6つにカットされた授業の映像を見ることができる。ストリーミングはReal形式 300kbps エンコーディングで行っている。Real形式を選んだのは、利用者としてWindowsユーザー、Macユーザー、Linuxユーザーが混在しているからであり、エンコーディングレートは、ブロードバンドで十分スピードがでない場合でも対応できるという観点から設定してある。15分にカットしたのは、90分の映像を一気に見るのは大変だからである。利用者アンケートからも、朝30分、会社の休憩時間に30分、夜帰ってから30分見ると行ったような分割視聴が日常的に行われていることが明らかになっている。

ビデオは、パワーポイント連動型ではなく、カメラで撮影したものをそのまま流している。理由はパワーポイントを使う授業スタイルを教員に押しつけるのは良くないと判断したからである。OHPを使う人もいれば、ホ



図6 iii online ゲスト向けの画面

ホワイトボードの方がインタラクティブにできるという教員もいる。そういう多様な授業スタイルを認めなければ、eラーニングを導入すると、かえって授業がやりにくくなるということになりかねない。日常的にeラーニングを展開する場合には、「eラーニングだから」といった制約条件を減らすことが重要である。

データのアイコンを押すと、授業の資料を見ることができる。資料はすべてPDFファイル形式にしてある。これも前述の通りユーザー側が多様な環境にいるためである。

アンケート調査では、実際に利用するときには、このPDFファイルを印刷し、それをノートとして使いながら授業を聞いている。

ゲスト向けサービスでは、著作権処理ができていないもの、学生の発表など授業に影響がでると考えられるもの、教員が公開しない方がよいと判断したものをのぞいてすべての授業映像を見ることができる。

iii onlineの学生向けサービスは、赤色をベースとしてデザインされている。登録したユーザーIDとパスワードを入れることによって、このサービスを利用することができる。学生向けサービスは、ゲスト向けサービスのすべての機能に加え、学生向けだけに公開される授業や資料の情報と掲示板サービスを利用することができる。

表3 iii onlineで閲覧可能な授業の一覧

配信年	講義名	授業者
2002	自然言語処理論	辻井潤一
	コミュニケーション・システム	原島 博
	メディア表現論	水越 伸
	情報政策論	浜田純一
	学際情報学概論	各教員
2003	情報リテラシー論	山内祐平
	情報記号論	石田英敬
	情報進化論	佐倉 統
	シミュレーション・システム	荒川忠一
2004	学際情報学概論	各教員
	文化・人間情報学基礎	水越 伸・山内祐平
2005	学際情報学概論	各教員
	ネットワーク経済論Ⅱ	田中秀幸

掲示板は、授業によってさまざまな方法で利用されているが、図7に示したのは、2004年夏学期に行われた文化・人間情報学基礎という演習形式の授業で利用された例である。この授業は、コミュニケーションと教育領域の古典的研究者6名に関する文献購読の授業であり、1

The screenshot shows the 'iii online' interface. At the top, there's a navigation bar with 'ゲスト' (Guest) and 'メンバー' (Member) tabs. Below it, there are links for 'TOP', '授業' (Lecture), 'プロフィール' (Profile), and 'ログアウト' (Logout). The main content area is titled '文化・人間情報学基礎III 掲示板一覧' (Culture/Human Information Science Foundation III Discussion Board List). It shows a list of discussion boards, with the selected one being 'ヴィゴツキーの発表を受けてのディスカッションボード' (Discussion board responding to Vygotsky's presentation). The interface includes fields for '説明' (Description), '関連する講義' (Related lectures), '設置日' (Installation date), '最終更新日時' (Last update date), 'メッセージ数' (Message count), '表示' (Display), and '内容表示' (Content display). Below this, there's a section for '▼10件のトピック(1-10)' (▼10 topics (1-10)). The topics listed include 'ヴィゴツキー班への質問' (Question to the Vygotsky group), '削除されました' (Deleted), 'デュイ班のテーマ:『QQ主義』を整理する!' (Dui group's theme: Organizing 'QQism'), and several other topics related to '構成主義' (Constructivism) and '社会主義' (Socialism).

図7 iii online学生向けの画面



図8 iii onlineのメリット

週目に担当のグループが発表を行い、それを受けて、残りのグループがオンライン上でディスカッションをしながら、その研究者に関する疑問を掘り下げていき、その成果を2週目に発表するというサイクルで構成されている。

学生は基本的にeラーニングと通常の授業を好きに組み合わせる利用することができる。仕事の都合でほとんど全回eラーニングで受講する学生もいれば、2、3回だけeラーニングで受講する学生もいる。

2.3.3 iii onlineの評価

利用動向を確認するために、2002年夏学期授業終了後に、iii onlineに利用者登録した全学生（大学院生）130名に対してアンケート調査を実施した。有効回答数は62（有効回答率47.7%）であった。このうち社会人学生の回答者は16名（有効回答数に占める割合25.8%）である。

iii onlineのメリットは「時間的拘束からの解放」、「体力的に楽であること」、そして「効率のよい学習」である。社会人学生にとくにこの傾向が強くみられたことが特徴的である。特にe-Learningで受講してみたいという総合評価項目では、5段階スケールで4.64という好成績をマークしている。

この調査から、iii onlineが当所の目的としていた「社会人大学院生の学習機会」という目標はほぼ達成できているものと考えられる。

iii onlineは2002年4月に運用を開始したが、ほぼ1年たった2月20日現在で、稼働実績を集計したものが以下の表である。

表4 2002年度の稼働実績

ヒット数	107万ヒット
利用者数	のべ46347人
映像配信時間	5474時間
学外からのアクセス率	93.5%

サーバのアクセスログと、同時期におこなった外部からの利用者へのアンケート調査を照らし合わせると、興味深いことが明らかになってきた。授業によって人気・不人気があるのだが、各授業に数百人の外部利用者がついており、数としては、1) 40代の社会人男性 2) 30代子育て中の主婦 3) 受験を考えている大学院生予備軍がベスト3になった。このことから、iii onlineは、新しいオンラインコミュニティを開拓することに成功したといえるだろう。大学院の情報公開としては一定の成果を確認することができた。

2.4 情報基盤センターの支援サービス

情報基盤センターは、教育用計算機システムの運用をはじめとして、全学に対してe-Learningの情報基盤を提供している。本節では、それを概説する。

2.4.1 教育用計算機システム

教育用計算機システム（ECCS：Educational Campus-wide Computing System <http://www.ecc.u-tokyo.ac.jp/>）は、東京大学の学生や教職員の教育や研究を支援するために、情報基盤センターが運用しているコンピュータシステムである。

ECCSには、駒場キャンパスの情報教育棟と駒場図書館、本郷キャンパスの総合図書館などを中心に、1300台以上の端末がある。特に情報教育棟には、約700台のiMac（Mac OS X）と約170台のVID（Windows/Linux）を集中して配置している。各端末はブートサーバからOSをダウンロードして利用するようにしており、同じ端末を前に使った学生の操作の影響を受けるなどのトラブルの可能性を抑えている。端末のOSのアップデートはブートサーバで行えばよく、ハードディスクを使わないため端末の故障も少なく、メンテナンスしやすい。少ない職員で多数の学生に安全な端末環境を提供するために、このような方式を採った（安東・田中 2004）。

各端末には、プログラミング言語環境としてJava、数式処理ソフトウェアのMathematica、オフィスアプリケーションのMS OfficeとSun StarSuite、描画アプリケーションのPhotoshop Elements、CADソフトウェアのAutoCADと3ds max、PDF編集が可能なAdobe Acrobatなどのソフトウェアをインストールしてある。ECCSは主に大学1、2年生を対象とした情報リテラシー教育やプログラミング教育の授業で活用されてきたが、2004年3月から運用している現ECCSでは、前述のように各種のソフトウェ

アが端末上で利用できるようになったことから、図学や語学、統計学など、これまでであればコンピュータを用いることの無かった授業でも活用されるようになった。これらの授業では、学生がコンピュータを道具として用いることで学習内容の理解を深めており、その点でECCSが教育の情報化を支援しているといえよう。

ECCSには他に、メールサーバ、講義用ウェブサーバ、学生用ウェブサーバ、ファイルサーバ、ネットワークストレージ (WebDAV)、Mac OS Xサーバ、Solarisサーバ、Windowsサーバ、無線LANと有線LANの携帯端末接続環境がある。ただし、いくら良いシステムがあっても使いこなせない学生が多ければ授業では使えない。ECCSに関しては、教養学部が「はいぱーワークブック」(HWB、<http://hwb.ecc.u-tokyo.ac.jp/>) という自習教材を用意して、利用できる環境を整えている。

2.4.2 英語教材配信支援

教養学部1、2年生の必修科目である英語 I では、宿題のリスニング教材をMP3形式の音声ファイルで配布している (<http://real1.itc.u-tokyo.ac.jp/Listening/>)。このリスニング教材は、継続的な学習を促すために英語部会がほぼ毎週入れ替えている。また、授業への出席を促すために教室で通知されるパスワードを入力しないとその週の分が視聴できないようにしている。情報基盤センターは、教材を配信するサーバを提供するとともに、英語部会が教材の入替えやパスワードの設定を簡単に行えるインタフェースを開発している。この配信の試みは既に3年目を迎えるが、教材のダウンロード数は次第に増えており、2005年度は各教材のダウンロード数が2,000から3,000に達している。

2.4.3 学習管理システム「CFIVE」

情報基盤センターでは、コンピュータを用いた学習管理システムであるCFIVE (Common Factory for Inspiration and Value in Education) を2004年4月から運用している (<http://cfive.itc.u-tokyo.ac.jp/>) (関谷他 2004)。

従来から行われている対面型の授業においても、レポートの回収やテストの採点などに学習管理システム (LMS: Learning Management System) が利用されるようになってきている。そこで、情報基盤センターではLMSの導入を検討したが、数千人規模での運用性、商用のLMSを用いた場合のコストや機能 (必要以上に高機能)、教員からの要求に応じたサポート・カスタマイズ、などの点から、既存のLMSの中には適当なものがなかった。そこで、日本ユニシスの協力を得て独自に開発したのがCFIVEである。機能としては、お知らせ機能、FAQ機能、課題レポート管理機能、教材管理機能、テスト機能、掲示板機能、成績管理機能などを持たせた。CFIVEは独自に開発したソフトウェアであり、著作権の制約がなかったため、オープンソースとして無償でソースコードを公開することができた。

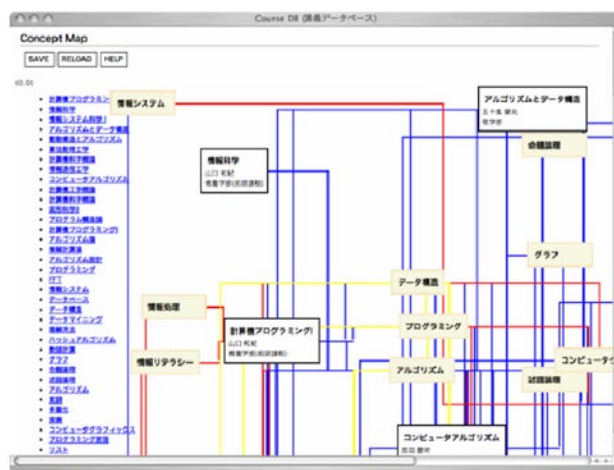


図9 講義データベース

学内でCFIVEの提供を開始してから一年が経過し、のべ30以上の授業で利用された。受講者数が800人を超える授業を含めて、これまで人手がかかっていた処理が軽減できたと、概ね好評価を得ている。

2.4.4 講義データベース

学術分野の複雑化や領域の細分化、更には領域横断的な分野も生まれていることから、大学において個々の学部や学科が行う教育の範囲を把握し難くなっている。多くの組織はシラバスを公開しているが、その講義で何を学ぶ事が出来るのか、他の組織の講義とはどのように関わるのかを理解するのは難しい。そこで、情報基盤センターでは、学内のシラバス情報を集め、講義同士の関係を明らかにしたオンラインシラバスとして「講義データベース」を構築している。2005年6月現在、約600の講義のシラバス情報を提供している (<http://coursedb.itc.u-tokyo.ac.jp/>) (Sekiya and Yamaguchi 2004)。

講義データベースでは、各講義を受講することで得られる知識や受講するために必要となる知識を、概念間の上位下位や部分全体の関係で定義されたオントロジーを用いて記述する。これにより、互いに関連がありそうな講義を探したり、講義同士の先行関係などを知ることができる。

2.4.5 遠隔講義支援

遠隔教育支援のためにH. 323ベースのテレビ会議システムの貸出し、多地点接続ユニット (MCU: Multipoint Control Unit) の運用を行っている (<http://elearn.itc.u-tokyo.ac.jp/>)。

また、本郷と駒場には遠隔講義室を設け、学内の利用に供している。特に、駒場の遠隔講義室の設計では、過去の経験を活かして以下のような配慮をした。

- ▶ 接続性の良いH. 323ベースのテレビ会議システムと、画質の良いMPEG2レベルのコーデック装置

の両方が使えるようにした。

- ▶ 授業の中継では音の明瞭さが非常に重要であるので、通信装置内蔵のものにエコーキャンセラーを追加した。
- ▶ 教卓に向けてプラズマディスプレイを天吊りし、その近くにリモコンカメラを設置した。これにより遠隔教室の様子を確認するときに、自然にカメラ目線の映像を撮ることができる。
- ▶ 教壇周囲の天吊りマイクにより、マイクを持たなくても収録ができるようにした。また、臨場感を伝えるために教室中央の天井に雑音取り用のマイクを埋め込んだ。
- ▶ 講師の顔が逆光で暗くなることを防ぐためにスポットライトを設けた。
- ▶ 授業を邪魔せずに、リモコンカメラの操作、授業



図10 遠隔講義室
(天井にリモコンカメラ、ガンマイクなどが設置してある)



図11 調整室
(リモコンカメラで撮影した映像やガンマイクで拾った音から選択して収録できる)

の収録、インターネット中継ができるように、遠隔講義室の奥に調整室を設けた。この調整室では、他の2つの演習室の授業を収録することもできる。

2.4.6 教育用ビデオコンテンツの制作・配信

情報基盤センターでは、授業の撮影、編集、著作権処理、インターネットストリーミング配信によるVOD (Video on Demand) 化の支援を行っている。ここでは学生が受講している実際の授業を収録するために、次のような工夫をしている (<http://elearn.itc.u-tokyo.ac.jp/>)。

- ▶ 授業の妨げにならずに撮影できるように機材の選択や配置を工夫している。
- ▶ 過去の経験から音の明瞭さが重要であることが分かっているが、教室の音取りの環境は良くないので、音取りの手段を工夫している。
- ▶ 著作権処理をしやすい映像を撮るように、カメラワークを工夫している。

3. 全学としての取り組み

3.1 UT Open Courseware

UT Open Courseware (以下、UT OCV: 東大オープンコースウェア) は、東京大学で開講されている授業科目のカレンダー、シラバス、講義ノートや教材などを無償で公開するためのWebサイトである (図12)。

本年度は、理学部・理学系研究科、工学部・工学系研究科、医学部・医学系研究科、数理科学研究科、新領域創成科学研究科、学際情報学府で開講されている総計10の授業科目についてOCWによる公開を実施する。公開は原則として日本語・英語で行い、今後は毎年10授業程度を目指してコンテンツを増やす予定である。2005



図12 UT Open Courseware

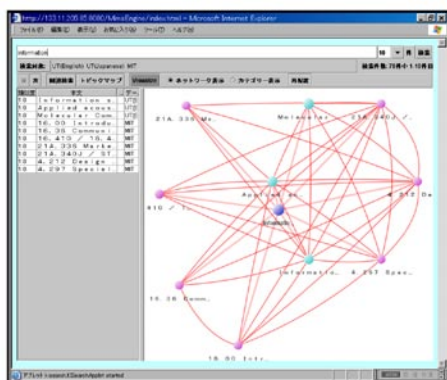


図13 MIMA Search

年8月には、坂井修一教授「論理回路基礎」「コンピュータハードウェア」、小山博史特任教授「臨床生命情報学」の公開を予定している。また冬学期には、小柴昌俊名誉教授、佐藤勝彦教授、家 泰弘教授、小宮山宏総長らがオムニバスで担当する「学術俯瞰講義」をストリーミングビデオで公開する。

UT OCWの特徴のひとつは、シラバスを横断的に検索し、俯瞰的に可視化することのできる「知の構造化ツール：MIMA Search」を実装していることである（図13）。MIMA Searchを用いると、東京大学で開講されている授業のみならず、OCW形式で公開された他大学の多くの授業シラバスを横断的に検索し、俯瞰することが可能となる。UT OCWは東京大学が推し進める「知の構造化」を、教育の面から支援する事業の一環として位置づけることができる。

現在、UT OCWは東京大学教育企画室に設置された「教育の情報化プロジェクトチーム」を母体とするUT OCW事務局で運営されている。

3.2 TREE

2節で概説したとおり、東京大学では、これまで各学部・研究科単位で教育環境の改善に尽力してきた。それらの個別の試みは引き続き継続していくが、2005年より全学組織である教育企画室が企画立案機能を担い、各部局が緩やかに連帯しつつ教育環境の改善に取り組む全学的なプロジェクトTREE（Today Redesigning Educational Environment：東京大学教育環境リデザインプロジェクト）を発足させた（図14）。

TREEプロジェクトは、各部局の協力・ニーズのもと、情報通信技術を活用した教育環境の整備を全学的に推進することをめざす。そのミッションは下記の3点にまとめられる。

- ・ 情報通信技術を活用した「東京大学の教育の改善」に全学体制で取り組む
- ・ 情報通信技術を活用した教育環境について最新の研究成果、他大学の動向を把握する



図14 TREEプロジェクト

- ・ 世界のリーディングユニバーシティとして、「未来の教育環境のあり方」を社会に広く提案する

具体的にどのような取り組みをすすめるかについては現在、プランニングを行っている。現在のところ、下記のようなサービスの立ち上げを画策している。

1）Today TV

東京大学では、入試の複線化による物理・生物などの未履修生の増加、大学院拡充による留学生・社会人大学院生などの増加を背景として、学生の多様化に対応できる教育機会を提供することが全学の課題となっている。

Today TVは、こうした学生を対象とした数学、物理、生物、情報科学基礎などの基礎講義のストリーミングビデオアーカイブになる予定である。

4. まとめ

本稿で筆者らは、東京大学における「教育の情報化」の歴史と今後の展望を述べた。東京大学では、個別の学部・研究科、個別の学部・研究科に設置した各教育推進機構を中心に実施される諸計画に加え、全学単位のプロジェクトを実施し、「教育の情報化」を推進する。「UT OCW（東大オープンコースウェア）」「TREE：Today Redesigning Educational Environment（東京大学教育環境リデザインプロジェクト）」の諸プロジェクトがこれまでに立ち上げられている。

（平成17年8月22日受付）

参考文献

安東孝二・田中哲朗（2004）、大規模分散ネットワーク環境における教育用計算機システム2、教育用計算機環境の

事例2.3. Mac OS X編、情報処理学会会誌、Vol. 45、No. 3、2004年3月、pp.243-246

藤原毅夫 (2005)、「東京大学工学部における工学教育改革の実験」、IDE 2005年5月号、pp.42-47

小宮山宏 (2005)、総長就任にあたって「世界一の総合大学を目指しましょう」

http://www.u-tokyo.ac.jp/gen01/b_message_public10_j.html

関谷貴之・寺脇由紀・尾上能之・山口和紀 (2003)、オープンソース学習管理システム CFIVE、メディア教育研究、No. 2、pp.73-81

Sekiya, T. and Yamaguchi, K. (2003), Knowledge Systematization of Online Syllabus and Curriculum Design, ITHET 2003, 4th International Conference on Information Technology Based Higer Education and Training, pp.343-347, Marrakech, Morocco, 2003.



ふるた もとお
古田 元夫
学歴

昭和51年(1976年)3月東京大学大学院社会学研究科修士課程修了。昭和53年(1978年)3月同上博士課程中退。平成2年(1990年)学術博士(東京大学)。平成15年(2003年)ベトナム国家大学ハノイ校名誉博士

職歴

昭和53年(1978年)4月東京大学教養学部助手。昭和58年(1983年)4月東京大学教養学部助教授。平成7年(1995年)4月東京大学教養学部教授。平成8年(1996年)4月東京大学大学院総合文化研究科教授。平成13年(2001年)2月～15年(2003年)2月。東京大学大学院総合文化研究科長・教養学部長。平成16年(2004年)4月～17年(2005年)3月東京大学副学長。平成17年(2005年)4月東京大学理事・副学長
専門 ベトナム現代史



ながた たかし
永田 敬

総合文化研究科・教養教育開発機構・教授。教育の情報化プロジェクトチームリーダー。1954年大阪生まれ。1982年東京大学大学院理学系研究科博士課程修了(理学博士)。同大理学部助手、助教授、教養学部助教授。岡崎国立共同研究機構分子科学研究所助教授を経て1998年より現職。専門は分子科学。教養学部附属教養教育開発機構を兼務。



よしだ まこと
吉田 真

大学院工学系研究科教授。工学教育推進機構、教育プロジェクト室担当。専門は、情報化技術を用いた工学教育、情報ネットワーク・サービスとその運用・管理。工学博士(東京大学)。電子情報通信学会(フェロー)、情報処理学会、IEEEの各会員。TM Forum Fellow、Advisor。JNSA顧問。



やまぐち かずのり
山口 和紀

1979年東京大学理学部数学科卒。1981年東京大学理学部助手。1985年理学博士(東京大学)。1989年筑波大学電子情報工学系講師。1992年東京大学教養学部助教授。1999年東京大学情報基盤センター教授。コンピュータのためのモデリング全般に興味を持つ。



やまうち ゆうへい
山内 祐平

大学院情報学環助教授。情報技術を用いた学習環境のデザインについて、開発研究とフィールドワークを連携させた研究を展開している。主著として「デジタル社会のリテラシー」(岩波書店)、「社会人大学院へ行こう」(NHK出版)など。日本教育工学会研究奨励賞・論文賞受賞。



なかほら じゅん
中原 淳

東京大学大学院総合教育研究センター講師・TREEプロジェクトコーディネータ。東京大学教育学部、大阪大学大学院人間科学研究科、文部科学省メディア教育開発センター助手をへて2005年4月より現職。大阪大学博士(人間科学)。大学教育の情報化、企業の人材育成に関する研究、携帯電話を活用した学習システム開発など。主編者として「eラーニング・マネジメント」(オーム社)、「社会人大学院へ行こう」(NHK出版)、「ここからはじまる人材育成ーワークプレイスラーニング入門」(中央経済社)、「大学eラーニングの経営戦略：成功の条件」(東京電機大学出版会)などがある。2004年、フルブライト奨学金により渡米、米国マサチューセッツ工科大学客員研究員。日本教育工学会研究奨励賞・論文賞を複数受賞。

Remodeling the Educational Environment with Information Technology in the University of Tokyo

Motoo Furuta · Takashi Nagata · Makoto Yoshida · Kazunori Yamaguchi ·
Yuhei Yamauchi · Jun Nakahara

As the information technology has been advanced recently, we have been utilizing it in order to improve and supplement the education in the university. The purpose of this paper is to explain how we have done in the past, and what we will achieve in the near future. First, we report some trials in each department. Secondly we discuss UT OCW (UT Open Courseware) and TREE (Todai Redesigning Educational Environment) that we launched this year.

Keywords

Remodeling the educational environment, the University of Tokyo
UT Open Courseware, TREE (Todai Redesigning Educational Environment)