

招待論文

大学教育の情報化とその組織的課題

喜多 一^{1,a)}

受付日 2014年5月23日, 採録日 2014年8月4日

概要: 知識社会時代を迎える一方で、少子化が進行する現代の日本の大学教育は様々な課題を抱えている。情報技術の利活用はその課題解決の重要な手段となりうるが、同時に、情報技術の利活用自身が大学にとっての重要な課題ともなっている。本稿では大学教育の情報化について、個々の技術ではなく、情報化を推進して行くための組織としての課題と可能性について考察する。

キーワード: 高等教育, 情報化, 組織的課題

Informatization of University Education and Organizational Issues

HAJIME KITA^{1,a)}

Received: May 23, 2014, Accepted: August 4, 2014

Abstract: In movement toward knowledge society, and decrease in younger population, Japanese universities are facing various difficult problems. Utilization of Information and Communication Technologies (ICT) in education is expected to play an important role in solving such problems. However, utilization of ICT itself is also a challenging problem for higher education institutions. This paper discusses the problems in informatization of university education from organizational viewpoints.

Keywords: higher education, informatization, organizational issues

1. はじめに

我が国の大学などの高等教育は様々な問題に直面している。その背景には一方で知識社会時代を迎えて社会の高等教育への期待の高まりがあり、他方で少子化など高等教育を巡る様々な条件が厳しくなっていることがある。情報技術の利活用は他の社会的活動と同様に高等教育の諸課題を解決する有力な手段として期待される。実際、ネットワークやメールサービス、認証系などの基盤的なサービスから、教育用の端末サービス、語学学習環境、学務などの管理業務の電子化、コース管理システムやe-ポートフォリオ、遠隔講義システムなどの情報システムの提供、e-Learning教材などのデジタルコンテンツの開発とその業務の幅はきわめて広い。そして、これらの効果的・効率的な利活用は大学にとって、それ自体が重要な課題となっている。

本稿では大学教育に情報技術を効果的・効率的に活用していくうえでの課題について、個別の技術ではなく組織面での課題について考えたい。以下、大学教育を巡る諸課題を概観したうえで、大学教育の情報化を推進するうえでの検討事項の整理を試みる^{*1}。

2. 大学教育の諸課題

本章では大学教育の情報化を考える前提として我が国の大学が抱える課題を整理しておく。以下、まず、我が国の大学教育が持つ構造的課題を示した後、近年の大学教育をめぐる社会的動向と、それへの組織的な対処としての大学のマネジメントについて整理する。

¹ 京都大学国際高等教育院
Institute for Liberal Arts and Sciences, Kyoto University,
Sakyo, Kyoto 606-8501, Japan

^{a)} kita@media.kyoto-u.ac.jp

^{*1} 筆者は2000年から試行的に大学評価を開始した大学評価・学位授与機構に約3年間勤務した後、2003年から2013年まで京都大学の学術情報メディアセンターで教育用の情報基盤を担当した。2013年からは主務を同大学での教養・共通教育に移し、その改革に従事している。本稿はこれら実務に近い経験から取りまとめたものであるため内容面では国立大学の性格に依存する点も多いことをあらかじめお断りしておく。

2.1 我が国の大学教育の構造的課題

我が国の大学教育が持つ構造的な課題の1つは学士課程における教養教育^{*2}と専門教育の混在である。これは戦後の学制改革の中で、旧制高校を大学に吸収する形で新制大学が構成されたことに由来しており、平成3年の大学設置基準の大綱化での区分撤廃後も、教養教育と専門教育をどのように両立させるかの模索が続いている[1]。これに大学院教育の拡充などが加わり、大学における教育の実施体制が複雑になっている。

もう1つは大学の設置形態による役割の違いである。我が国の大学は設置形態によって大きく、国立、公立、私立に分かれるが、費用のかかる理工系の教育や研究では国立大学の比重が高い。他方で戦後の高等教育の規模拡大は学費負担を家計に依存しつつ文科系の教育を行う私立大学が拡充されたことに負うところが大きい^{*3}。このことから授業料の差とも相まって国立が比較的学力の高い学生を集める点で有利な構造を持っており、景気低迷による家計の逼迫や少子化、学力低下は私立大学により深刻な経営上の課題を突き付けている。しかしながら、大学間の連携、組織化も主として設置形態ごとに行われており、大学界全体として主体的に問題を共有することを難しくしている。

2.2 大学教育を巡る社会的動向

知識社会時代を迎えて世界的に人材育成ニーズが中等教育から高等教育に移ってきている[12]。さらに経済活動のグローバル化にともなって国際的に活躍できる人材の育成、あるいは海外からの留学生の獲得とその教育なども国際的な競争の中での生き残りの方策として重要になっている。

教育内容について見れば専門教育と教養教育のバランスと学術分野ごとの知識・技能の体系的な獲得に加え、近年は汎用的な技能の獲得などがより強く求められている[2]。さらに、社会における様々な専門家育成の要請から、大学院教育が多様化するとともに専門職大学院の設置、複数の学位プログラムの連携など教育プログラムも複雑化している。

教育方法については、従来の講義形式での知識伝達を中心とする学習法から発見学習、問題解決学習、体験学習、調査学習などやグループ・ディスカッション、ディベート、グループ・ワークなどの能動的な学習法(アクティブ・ラーニング)への転換が求められるとともに[3]、授業と自習の関係でも反転授業などが注目されている。

我が国の大学進学率は2012年度で56.2%(短大を含む[4])と50%を超え、トロウの分類でいうユニバーサルアクセス段階[5]に達し、大学教育は、学力レベル、進学

動機、卒後の進路志望などの点で多様な学習者への対応が迫られている。また進学率の上昇にともなって入学試験が学生選抜の機能を果たさなくなってきたり、むしろ高校から大学への接続に配慮し、初年次教育に力点を置くことなどが求められている[6]。このような状況で今後の18歳人口の減少に対して、個々の大学が市場の縮小と受け入れる学生層の変化という経営上の課題に直面している。さらに、MOOC[7]など、教育のオープン化の動向が大学教育の在り方そのものを問い始めていることにも注意を要する。

2.3 大学マネジメントの変化

大学におけるマネジメントにも様々な変化がみられる。先に見たように我が国の大学は様々な課題に直面しており、これに対応して行くためにはマネジメントが重要であることはいうまでもない。個々の大学の主体的なマネジメントを促進するために大学設置基準が大綱化され、国公立大学の法人化など大学の裁量権を拡大する制度面の整備も進められた。本来ならば、制度面での整備のもとで個々の大学が経営能力を主体的に構築し、内発的にそのマネジメントに取り組むべきである。しかしながら、これと並行して複合的な大学評価制度の導入、高等教育の質の保証や単位の実質化の要請、エビデンスやアウトカムの重視、競争的な資源配分への傾斜など様々な事案が矢継ぎ早にそれらを誘導する政策とセットで問われている。個々の大学は内発的なマネジメントの確立よりもむしろこれらの事案に受け身で対応することを余儀なくされている感もある。

3. 教育の情報化への視座

他の様々な業種と同様、情報化は大学教育の改善のツールとして期待される。ここでは大学教育の情報化をどのような視点で考えるべきかを論じたい。

3.1 教育分野は情報化から立ち遅れているのか

しばしば教育分野は情報化から立ち遅れている、という指摘がなされる。実際、教育分野でのICT利用はCAI(Computer Assisted Instruction)以降、様々な試みが行われているが必ずしも教育活動に大々的にICTが利用されているようにも見えない。実際、教室ではコンピュータが使われていないという興味深い調査報告もある[8]。

古い調査例で恐縮であるが米国EDUCAUSEの前身の1つであるEDUCOMが大学教育にコンピュータが役立っている事例を集めた報告がある[9]。この報告で興味深いことは、必然性のあるところでコンピュータが使われているということである。他方で、教育分野で多用される書籍やノートなど紙のメディアについては長年の歴史があり、またメモなどの追記や添削、あるいは数式や図的・空間的表現など、今でもコンピュータではそれを置き換えることで反って手間がかかる長所も少なくない。

^{*2} 多少の意味の相違をとめないながら普通教育、一般教育などとも呼ばれるが本稿では教養教育と呼ぶ。

^{*3} 我が国の高等教育の現状や課題についてはたとえば[13]などを参照。

また教育をサービス業としてみた場合、サービスの受益者との関係を見れば教育の特殊性が分かる。多くのサービス業は提供するサービスの内容が単純で顧客とのコンタクトは比較的短い。サービスを受ける際にも顧客は受動的である。これに対して大学などの学校教育は学生を顧客とするならば、顧客とのかかわる時間が「年単位」と長く、なおかつ顧客の側での主体的な「学習」という活動がその成果に直結する。また、個々の教員が高度な専門性に基づいて教育活動を行っている点も大学という組織の特徴であり、同様の能力を有する複数のスタッフで構成される組織とは運営方法が異ならざるを得ない。

e-Learning や MOOC など新しいメディアを利用した教育がしばしば注目を集めるが、教育の情報化を考えるうえでは、先に述べたような教育という活動の特性とメディアの得失の中でその効果的な利用を考えなければならない。通信制の教育は通学困難な学習者に対して、教育というサービスをどのように成功させるかの歴史でもあり、そこから学ぶことも多いと考える。

3.2 サービスレイヤの上位化

デジタル通信はレイヤモデルを用いてその構成を論じるが、これを一般化すると大学教育の情報化は技術の急速な進歩と普及の中でレイヤの上位化が進行しているととらえられる。従来は計算機（サーバや端末）やネットワークの導入そのものが関心事であったし、インターネットが学術研究から商用利用に発展したことも相まって大学が先導的な役割を担っていた。しかしながら、これらのレイヤは急速にコモディティ化が進んでおり、下位レイヤをプラットフォームと位置付けつつ、大学として考えるべきレイヤはアプリケーションやコンテンツ、あるいは利用者の支援というより上位にシフトしている。図 1 参照。個々の大学にとっては人員の配置には時間がかかり、専門的な業務では業務内容の切替えも難しいが、それゆえサービスレイヤの上位シフトを意識した人事方策が求められる。

またアプリケーションやコンテンツ、利用者支援など上位のレイヤは取り扱う教育内容が多様な大学では個別的になる。情報技術は経済学的にはスケールメリットの効果の大きな分野であるが、上位のレイヤではその個別性ゆえ基

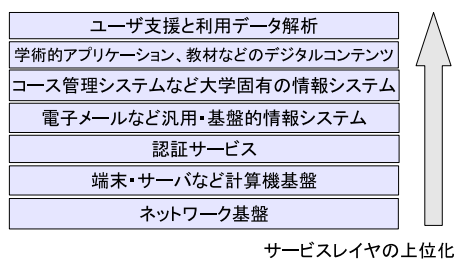


図 1 サービスレイヤの上位化

Fig. 1 Up-shift of ICT service layers.

盤的プラットフォームに比べればスケールメリットを享受しにくい。限られたリソースを有効に活用するためには、大学間の連携などで利用を拡大することなどでスケールメリットをどのように享受するかを考えながら展開する必要がある。

4. 技術開発上の課題

4.1 生産研究としての教育技術開発

大手の製造業では「生産技術」を研究する組織を有している。すなわち、プロダクトイノベーションのための製品の研究開発を行うとともに、それをどのように製造するのか、というプロセスイノベーションの研究開発を行っている。なぜならば、製品の歩留まりはコストに直結するし、仕掛在庫を抱えることは頻繁に生じる製品の切替の足かせになるからである。

教育と研究をミッションとする大学では「何を」教育し、研究するかがプロダクトイノベーションであるとするならば、「どうやって」教育し、研究するかがプロセスイノベーションに相当する。大学教育関連のセンターが設置されている大学も少なくはないが、実際のところ、教育手法が組織的に研究開発され、それが現場に適用されることで教育の改善が大幅に成されてきたかという疑問である。現実には外圧的に FD が語られ、アリバイ作りの FD 活動が行われていることも少なくない。

教育の手法やそこでの ICT 活用については、先に述べたようにサービスレイヤの上位化が進んでいることから、大学における教育と研究という活動内容により深くかかわるようになっていく必要がある。そのためには以下のことを考えなければならない：

実施目標の明確化： 教育現場の実状や将来の在り方をふまえて教育の何を改善したいのかを明確にする。

実施のための協力体制： 教育の研究は「教育内容」と「教育手法」の組合せであり、さらに教育の情報化の研究はこれに加えて「情報技術」が組み合わされる。このことから

- 教育内容を所掌する学部・研究科、あるいは教養教育の実施組織などの教育の実施主体
- 教育手法や評価法、FD の実施などを専門とする大学教育の研究者、目標設定や成果の評価などに関して調査を専門とする IR (Institutional Research) の専門家、あるいは教材開発の専門家
- 情報技術での実装を担当する情報系の研究者や既存システムとの連携などをはかるための情報系センターの担当者

などが緊密に連携する体制が求められる。

目標に沿った評価： さらに、その成果は設定した改善目標、すなわち、「教育の質の向上」や「教育の実施効率

の向上」で評価される必要がある。もちろん成果を学術論文として問うことも推奨されるべきことであるが、後者が自己目的化することは避けなければならない。医学分野などで Translational Research という考え方がある。基礎から応用までを見通した研究のことをいう言葉であるが、教育の情報化についても同様の考え方は重要だと考える。

4.2 エコシステム形成

我が国はロボット研究では世界的にもトップレベルにあるとされているが福島第一原子力発電所の事故で、初動で投入されたのは米仏の機材であったことは記憶に新しい。これは、研究開発の次の段階での事業化において市場とそこでのプレイヤーとしての企業を創出してこなかったことによる。

教育の情報化については大学自身が研究開発の主体でもあり、開発された技術を利用する顧客でもある。しかしながら、情報技術とりわけソフトウェアは単に作れば終わり、というのではなく、継続的に保守し稼働運用させるためのコストがともなう。現在の我が国の多くの大学では研究レベルの試作と試験運用はできて、現場で運用可能なレベルでのシステム開発や継続的な保守などを行うだけの体力は十分とはいえない。オープンソース化によるコミュニティでの保守といった考え方もあるが、ICT ベンダなど複数の大学を顧客にすることでスケールメリットを出せる組織と協業してゆくエコシステムを形成する必要がある。

5. 業務としてのサービス展開の課題

5.1 業務負荷の設計

教育の情報化において、研究レベルの多様な試みは一過的な活動であるが、その成果をふまえ、実際の教育現場にサービスを展開する際には持続的な定常業務（ルーチン）としての運用管理が求められる。このためには

- サービスインに必要な恒常的なリソース（人員、経費など）の確保
- 現行のルーチンから新規サービスを含めたルーチンに移行する一過的な活動（特命業務活動、プロジェクト）[10] としてのリソース確保

が求められる。図 2 参照。

多くの場合、移行プロジェクトのためにリソースを確保することはできて新サービスのために新たなリソースを持続的に獲得することは難しい。幸い、情報技術はコストダウンや性能向上が著しい。また、技術面ではハードウェアの汎用性によるリソースの集約とソフトウェアによる自動化が可能である。これらに着目して、運用管理コストの低減を進め、余力を出すことで新規サービスを実行可能にする必要がある。すなわち、

(1) 現行のサービスの生産性の向上あるいは利用度の低い

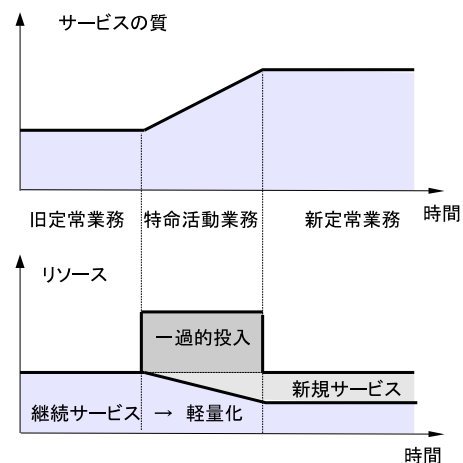


図 2 新サービス導入と業務負荷

Fig. 2 Introduction of a novel service and its operation load.

サービスの終了による余力の創出

- (2) 作られた余裕に見合った新規サービスの設計
- (3) 新規サービスによる生産性の向上にともなうリソース配分の見直し

このうち、(1)、(2)はIT担当部門内で実施可能であるが、(3)については他部署からの人員や経費などの再配置が必要になる。生産性の向上を明示化したうえで大学全体のマネジメントとして取り組まなければならない。

5.2 調達と運用の課題

大学の設置形態に依存した事項であるが情報システムの調達に関しては、国立大学では一定金額を超えるシステム調達では競争入札などが要求される。制度そのものは、公的機関での調達が適正に行われるためのものであるが、情報システムなどではそのための仕様策定に調達側に相当の能力が求められる。また、稼働時のシステムの性能は稼働維持のための技術者の技量に相当依存するが、これをいかに調達仕様に反映させるかも容易ではなく競争入札での情報システム調達を難しくしている。

運用面ではシステム導入後も継続的に稼働させる中で運用を改善することが求められる。そこでは、単に情報システムそのものの稼働維持だけでなく、利用者とのコミュニケーションも重要であり、様々な事象を想定しての危機管理も求められる。

6. 課題解決に向けての方策

6.1 経営戦略への位置付け

ICTに関する経費にはネットワークや情報システムなどの物件費のほかに、ICT関連スタッフの人件費、利用を促進し支援するための利用者教育などの費用があるが個々の大学にとってICTへの投資額は決して小さくはない。大学のICTスタッフの力量はICT調達の成否を大きく左右するし、利用効果はシステムの性能だけでなく、実際の利

用者の行動をどこまで促進できるかで決まる。

教育の情報化に関する課題解決に向けての第1歩は課題そのものを組織として認識し、組織内、組織間で共有して行くことである。そのためには教育の情報化を大学の経営戦略に位置付け、課題を認識したうえでCIOのリーダーシップのもとに組織的に活動することである。実際、米国のEDUCAUSEや我が国の大学ICT推進協議会（AXIES、後述）ではCIOの重要性をその活動に位置付けている。

6.2 人材育成と確保

ソフトウェア領域の人材不足は我が国の長年の課題であるが教育の情報化についても事情は同様である。これに加えて大学固有の事情として従来、個々の学術領域の教育・研究を担う教員と一般的な事務業務を担う事務系職員を中心に大学が構成されてきたことがある。ICT関連業務など高度な専門職を処遇する人事体制も課題である。現実には国立大学について見ると平成4年から平成24年で教員数は約16%増加しているが、事務系職員数は約3%の減少とほぼ横ばいである。これに対してICTには限らないが技術系職員数については約38%の大幅削減が行われており、むしろ時代の要請に逆行している。

他方、大学は人材面で他の組織に比べ2つの利点を持っていることも認識する必要がある。1つは人材育成そのものが教育機関である大学の使命であるということである。たとえば大学教育の情報化を担える人材を育成するプログラムを複数の大学で連携して構成することも考えられる。このプログラムの利点は、大学そのものがシステムの運用のフィールドであり、実利用の場をプログラムに提供しやすいという点にある。情報セキュリティ分野ではIT Keys/SecCap[11]プロジェクトのような大学間連携で人材育成を行っている例もあり、同様のプログラムを大学教育の情報化分野で構想することが考えられる。ただし、これに関しては次の点とも関係し、実フィールドとしての大学にかかわれる十分な時間を確保する意味で修士レベルの大学院教育だけではなく学部教育プログラムから位置付けることが望ましい。

もう1つの利点は先述の点とも重なるが学生の存在である。大学教育の情報化に関する様々な面で学生を有効活用することは大学にとっても学生にとっても価値を生じうる活動である。想定できる業務内容は情報システムの研究開発にとどまらず、システムのフィールドテスト、デジタルコンテンツの作成、利用マニュアルの執筆、英文・和文への翻訳、利用者の支援、利用状況の分析、広報活動などかなり幅広く、情報系の学生でなくとも従事できる業務は多い。学生を積極的に取り組むことは単に労働力の確保というだけでなく、利用者の視点からシステムにかかわれる、学習への理解や大学への帰属意識が高まるという大きな利点がある。もちろん、実務に携わる場合は所定のトレーニング

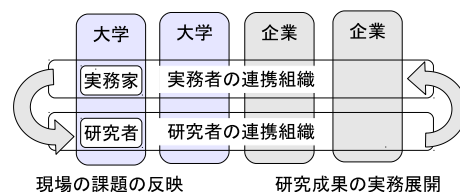


図3 2レベルでの組織間連携

Fig. 3 Inter-organizational collaboration in two levels.

ングの実施や法令などの遵守の誓約が求められるし、適正な契約が必要であるが、これは学生にとっても社会に出る前に実務経験を積めるという利点になる。

6.3 組織間連携

大学教育の情報化については組織間連携も重要である。これについても図3に示すように大きく2系統の組織間連携が求められる。

1つは研究レベルでの連携である。学会などの研究者コミュニティによる情報共有や相互評価あるいは共同研究による経費獲得などがその役割となる。ここで重要なのは「教育の情報化」は4.1節でも述べたように大学にとっての「生産技術研究」である、ということである。同節で述べた特性に配慮し、これを促進するような評価が望まれる。論文の採択などの基準がこれに反する場合は、学会はコミュニティ形成に失敗する可能性がある。

もう1つは、実サービスを運用する実務者レベルの連携である。米国のEDUCAUSEや我が国の大学ICT推進協議会（AXIES）^{*4}の活動はこの段階の組織間連携として位置付けられる。実務ではたとえばCIOとしての組織のICT活用戦略や、運用担当者としての情報システムの導入・更新などの企画、調達、運用改善など学術研究とは異なった興味・関心があり、これに適切に応えて行く組織と活動が求められるのである。

上記のいずれの段階の組織間連携でも配慮すべき点を2つ指摘しておきたい。1つは産業界との連携である。4.2節で述べたように情報技術を研究段階から実利用に展開するうえで産業界とのパートナーシップが欠かせないからである。

もう1つは大学とそこで学ぶ学習者の多様さへの配慮である。大学における研究者の多くは研究指向の大学で勤務しており、規模や設備、経費の点でも、学生の学力の点でも教育の情報化の研究環境としては恵まれている。他方、教育の情報化の受益者はこのような研究大学に限らない。むしろ、学習に問題を抱える学生を多く受け入れている大学こそが教育の改善を社会的に求められているのであるが、そのような大学に勤務する研究者は少ない[14]。組織

^{*4} 日本版のEDUCAUSEを目指して2011年に設立された。大学（正会員）や企業（賛助会員）が会員となる形式で運営される一般社団法人であり、2014年11月現在で正会員76機関、法人会員44社で構成されている。

間連携の中で広く大学界全体に寄与することを考える必要がある。

7. おわりに

本稿では大学教育の情報化について、我が国の大学が置かれている状況をふまえて、その推進のための組織的課題について検討した。課題については研究開発面と業務サービス展開面から問題を整理した。課題に対処する方策については、経営戦略への位置付け、人材の育成と確保、組織間連携の3点を取り上げて論じた。世界規模では教育市場は自動車産業を上回るという報告もある [12]。本書で指摘したような課題を克服し、我が国の大学が教育の情報化について能力構築を進め、我が国の大学教育だけでなく国際社会にいくらかでも寄与できるようになればと考えている。

参考文献

- [1] 吉田 文：大学と教養教育，岩波書店 (2013)。
- [2] 中央教育審議会答申「学士課程教育の構築に向けて」(2008)。
- [3] 中央教育審議会答申「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて」(2012)。
- [4] 文部科学統計要覧 平成 25 年度版。
- [5] 喜多村和之：現代の大学・高等教育，玉川大学出版部 (1999)。
- [6] 川嶋太津夫：高大接続と初年次教育，初年次教育学会編「初年次教育の現状と未来」，世界思想社 (2013)。
- [7] 金成隆一：ルポ MOOC 革命—無料オンライン授業の衝撃，岩波書店 (2013)。
- [8] L. Cuban (著)，小田ほか (訳)：学校にコンピュータは必要か—教室の IT 投資への疑問，ミネルヴァ書房 (2004)。
- [9] Descriptions of 101 Successful Uses of Computer Technology in College Classrooms, The Chronicle of Higher Education (Oct. 16, 1991)。
- [10] P2M Version 2.0 コンセプト基本指針，国際 P2M 学会 (2009)。
- [11] 分野・地域を越えた実践的情報教育協働ネットワーク，情報セキュリティ分野，入手先 (<http://www.seccap.jp/>) (参照 2014-12-18)。
- [12] 酒井美千代：世界の教育産業の全体像，戦略研レポート，三井物産戦略研究所 (2013)。
- [13] OECD (編著)，森 (訳)：日本の大学改革，OECD 高等教育政策レビュー：日本，明石書店 (2009)。
- [14] 杉山幸丸：崖っぷちの弱小大学物語，中公新書ラクレ (2004)。



喜多 一 (正会員)

1959 年生。1982 年京都大学工学部電気工学科卒業。1987 年同大学大学院工学研究科電気工学専攻研究指導認定退学。工学博士。京都大学工学部助手，東京工業大学大学院総合理工学研究科助教授，大学評価・学位授与機構

教授，京都大学学術情報メディアセンター教授を経て 2013 年より同大学国際高等教育院教授。社会シミュレーションや情報教育の研究に従事。電気学会，計測自動制御学会，システム制御情報学会各会員。