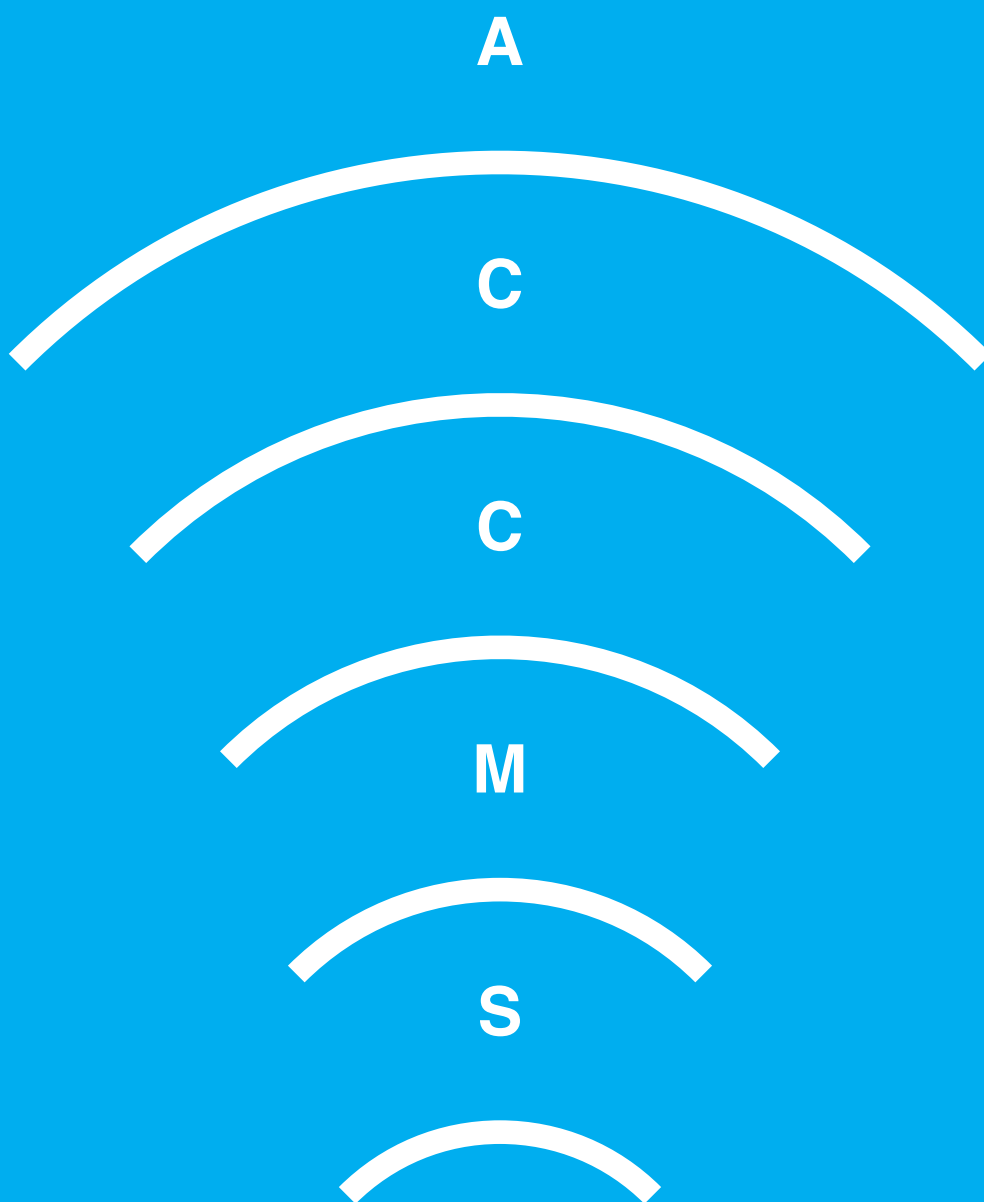


# 京都大学学術情報メディアセンター

Academic Center for Computing and Media Studies, Kyoto University





# 概要 Outline

## 学術情報メディアセンターについて

学術情報メディアセンターは、情報基盤及び情報メディアの高度利用に関する研究開発を行うとともに、その成果を本学における教育研究環境等の高度化に活用するだけでなく、他の大学や他の研究機関の研究者等の共同利用にも供しています。また、情報環境機構、情報部と連携して学内サービスの向上にも貢献しています。

本センターの研究開発はネットワーク研究部門、コンピューティング研究部門、社会情報解析基盤研究部門、デジタルコンテンツ研究部門に連携研究部門を加えた5部門体制で推進しています。研究部門の教員は、関連する大学院への協力、全学共通教育科目の提供など多様な形で大学の教育にも参画しています。また、企業や他の研究機関との共同研究などについても積極的に取り組んでおります。

本センターは、全国8大学の情報基盤系センターから構成されたネットワーク型の共同利用・共同研究拠点である「学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点」(略称JHPCN)の認定を受け、全国共同利用のスーパーコンピュータシステムの運用など、情報メディアの利用活動を幅広く支援しています。

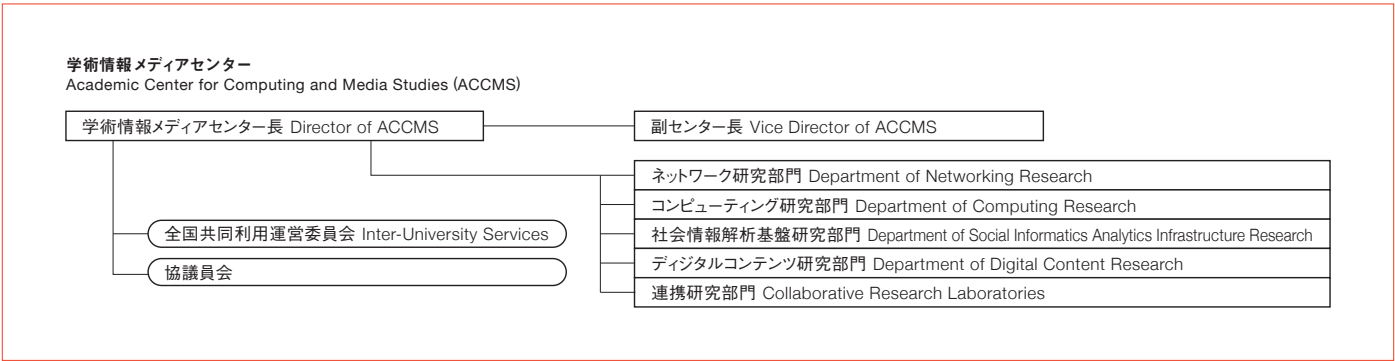
## About the ACCMS

The Academic Center for Computing and Media Studies (ACCMS) conducts research and development related to advanced use of the IT infrastructure and information media. The results are utilized in the enhancement of areas such as the educational research environment of Kyoto University, and are also available for joint use with other universities and research institutions. ACCMS also contributes to the improvement of University services by working in cooperation with the Information Management Department of the Institute for Information Management and Communication.

Research and development at ACCMS are carried out by the Department of Networking Research, Department of Computing Research, Department of Social Informatics Analytics Infrastructure Research, and the Department of Digital Content Research, as well as ACCMS's Collaborative Research Laboratories. In addition, faculty members in these departments contribute to educational activities at the University through cooperation with related graduate schools and public courses. Faculty members are also actively involved in joint research with companies and other research institutions.

ACCMS has established "Joint Usage/Research Center for Interdisciplinary Large-scale Information Infrastructure" (JHPCN), a networked COE with other seven leading supercomputer centers of national universities.

ACCMS provides a broad range of support for utilizing information media and computing, including nation-wide supercomputing service as well.



## 沿革 History

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	
組織の変遷 History of Organization	<div>● 京都大学大型計算機センター設置準備委員会発足 ● 1963 日本学術会議より「学術研究用大型高速計算機の設置と共同利用体制の確立について」政府に勧告</div> <div>● 1963 工学部計算センター 設立準備委員会 発足</div> <div>1966 計算センター 設立 Computing Center</div> <div>1969 大型計算機センター 設置 Data Processing Center ● 1969 センター正式法制化(文部省令第18号)</div>																		
大型計算機システム Large Scale Computer Systems	<div>スーパーコンピュータ Supercomputer System</div> <div>汎用コンピュータ General Purpose Computer</div> <div>UNIXサーバ Unix Server</div> <div>その他サービス The Other Service</div> <div>1960 京都大学デジタル万能型電子計算機第1号</div> <div>● FACOM 230-60(2CPU, 192KW, 0.8MIPS) ● FACOM 230-75(1CPU,512KW,5MIPS) ● FACOM 230-60(2CPU, 384KW, 0.8MIPS)</div> <div>● 全国共同利用開始 ● TSSリモートバッチ処理開始 ● TSSデマンド(会話型)処理開始 ● 媒体変換の運用(FACOM-R) ● オフラインXYプロッタの運用(カルコンプ763/730) ● AD変換の開始(FACOM U-200) ● クローズド・パンチの運用廃止 ● 建物の増改築</div> <div>● グラフィックス・システム導入(FACOM 270-30) ● グラフィックス・システム</div>																		
教育用計算機システム Educational Computer System	<div>KDC-I(HITAC-102B)を工学部電子工学教室が開発。 KDC-I(HITAC-102B) was developed.</div> <div>1960 KDC-I(HITAC-102B)学内共同利用を開始。 KDC-I(HITAC-102B) The Intra-University Services initiated.</div> <div>1965 KDC-II(HITAC 5020) 導入 Introduce of the KDC-II(HITAC 5020)</div> <div>汎用コンピュータ General Purpose Computer</div> <div>端末 Terminal</div> <div>PC</div> <div>WS</div> <div>サーバ Server</div>																		
Kyoto University Integrated Information Network System KUNIS																			



		</														

## 沿革 History

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
組織の変遷 History of Organization																		
	● 情報環境機構 設置 Institute for Information Management and Communication																	
大型計算機システム Large Scale Computer Systems																		
教育用計算機システム Educational Computer System																		
Kyoto University Integrated Information Network System KUINS																		
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
● 情報部 名称変更 Information Management Department			● 企画・情報部 名称変更 Planning and Information Management Department			● 情報部 名称変更 Information Management Department					
HX600 クラス 61.2TFLOPS) サブシステム 8.96TFLOPS) 2000(883TB)			● Cray XE6(32コア×940ノード, 59TB, 300.8TFLOPS) ● Appro GreenBlade 8000 (16コア×601ノード+64GPU, 38TB, 242.5TFLOPS) ● Appro 2548X(32コア×16ノード, 24TB, 10.6TFLOPS) ● ストレージシステム SFA10000(5.0PB) ● Cray XC30(28コア×416ノード, 26TB, 428.6 TFlops) ● Cray XC30 with MIC (CPU:10コア+MIC:60コア)×482ノード, 18.8TB, 583.6 TFlops) ● ストレージシステム SFA12K(3.0PB)			● Cray XC40(68コア×1800ノード, 196.9TB, 5.48PFLOPS) ● Cray CS400 2820XT(36コア×850ノード, 106.3TB, 1.03PFLOPS) ● Cray CS400 4840X(72コア×16ノード, 48.0TB, 42.4TFLOPS) ● ストレージシステム SFA14K(16.0PB) ● ストレージシステム SFA14K(8.0PB)					
ECO CENTER 汎用サーバ ノード, (8コア+12GB)×88ノード NEC iStorage NV7400G (219TB) VMware ESX Server(32ノード), prise Edition(64ノード)			● 汎用サーバシステム Fujitsu PRIMERGY CX250S1 (CPU 16コア×128ノード, メモリ 128GB×128ノード) ● ストレージシステム Fujitsu ETERNUS NR1000 F3240 (450TB) ● ストレージシステム 20TB増設 ● サーバ仮想化ソフトウェア RedHat Enterprise Linux KVM (80ノード), VMWare vSphere 5 Enterprise(48ノード)			● 汎用サーバシステム Fujitsu PRIMERGY RX2530 M2 (CPU 32コア×32ノード, メモリ 256GB×32ノード) ● ストレージシステム Fujitsu ETERNUS NR1000 F8020(1090TB) ● サーバ仮想化ソフトウェア VMWare vSphere 6 EnterprisePlus (30ノード), Oracle VM Server (2ノード)			● アカデミッククラウドシステム(ARCS) オンプレミス Dell PowerEdge R640(28コア×2×16ノード, 128GB×14×16ノード) NetApp A400(SSD 360TB) VMWare vCenter Server 7 Amazon EC2(計540コア,2600GB) Amazon EBS(50TiB/月) Amazon S3(120TiB/月) Amazon Glacier Deep Archive(200TiB/月) Amazon S3(120TiB/月) Amazon EFS(10TiB/月)		
止 の開始			● 仮想サーバホスティングサービスの開始								
第9次システム The Ninth System			第10次システム The Tenth System								
● NEC Express5800 1234 台 Windows7 Enterprise/Vine Linux ● NEC Express5800 135 台(CALL)			● Fujitsu ESPRIMO Q556/R 1215 台 Windows10 ● MacBook Air 565 台 macOS/Windows10								
			● VDI 端末 Windows10 1000 台								
● 端末ブートサーバ(全PC 端末)、Web サーバ、 NFS サーバ、プリントサーバ、DNS サーバ等 ● NEC ECO CENTER ● ファイルサーバ 92TB			● ネットブートサーバ ● 汎用サーバ ● VDIサーバ、VDIサーバ用ストレージ ● ファイルサーバ用ストレージ ● バックアップ用ストレージ								
10Gbps 接続											
高速化実施 ・遠隔地の構内 テム利用規則の制定 システムに			● 桂キャンパス KUIINS の高速化実施(第3段) ● 無線 LAN アクセスポイント設置ガイドライン策定 ● UQ WiMAX との連携サービス開始 ● IPv6 接続サービス開始 ● KUIINS 接続機器登録データベース機能追加 ● 認証付き情報コンセントサービス運用開始			● KUIINS-Air サービス開始 ● SINET5 へ100Gbps 接続 ● SINET5 へ切り替え			● UQ WiMAX の新規受付終了		
● 京都大学が SINET4 へ 10Gbps 接続 ● 桂キャンパス KUIINS の高速化実施(第2段) ● 霊長類研究所 SINET4 に1Gbps 接続 ● 認証付き情報コンセントサービス開始 ● KUIINS 接続機器 登録データベース新規開発			● 汎用コンピュータシステム プロキシサーバ、PPTP サーバ、NAT サーバ、入れ替え ● SSTP、OpenVPN 接続サービス開始 ● 基盤コンピュータシステム更新 ● BCP 対策として、学外データセンタに DNS サーバ、メール中継サーバ設置 ● 館内スイッチにストームコントロール機能を導入 ● KUIINS 無線 LAN 機能拡充			● PPTP、SSTP のサービス提供開始 ● 基盤コンピュータシステム更新 ● KUIINS 接続機器アカウントのサービス開始					
● IPv6 接続サービス開始 証明書自動発行検証プロジェクト)参加 ネットワーク接続 務所ネットワーク接続 参加 キャンパス、宇治キャンパススイッチの高速化実施			● ASEAN 拠点に KUIINS の VPN ルータ設置 ● 吉田・熊取・大津キャンパス間の回線高速化(100Mbps→1Gbps) ● 電気通信事業者届出 ● KUIINS 無線 LAN を利用したキャリア WiFi サービス提供開始 ● 「UPKI 電子証明書発行サービス」参加 ● 館内・末端スイッチ更新開始 ● NII-SOCS 参加			● 多要素認証の開始					
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022

## 進化し続ける情報環境とその高度利用を目指して

本センターは、ネットワーク、スーパーコンピューティング、社会情報解析基盤、学術デジタルコンテンツの4つの技術分野に関する4つの研究部門と連携研究部門とから構成されています。本センターのミッションは、これらの分野の研究成果や最先端技術を、本学の教育研究のために活用するとともに、全国の研究者に対しても共同利用の形で提供し、さらに共同研究により新たな技術を生み出すことにあります。

本センターでは、最先端の性能を持つスーパーコンピュータを設計・導入・運用するとともに、2010年からは8大学の情報基盤系センターが連携した「学際的大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点」を構成しています。これらのセンターを含む我が国の主要なスーパーコンピュータセンターが連携した「革新的ハイパフォーマンスコンピューティングインフラ (HPCI)」により、利用者の多様なニーズに応える計算環境を実現し、スーパーコンピュータのソフトウェアや教育・研究コンテンツの開発のための共同研究を実施しています。

本センターが行ってきた研究開発は、学内で日常的に利用されている情報システム・情報サービスにも生かされています。2002年にサービスを開始した本学のキャンパスネットワークであるKUINS-Ⅲは、その構築・運用技術やセキュリティ対策が多く大学の手本となりました。それに続く無線LANサービスの展開や統合認証システムの導入は、本センターを含む7大学の情報基盤センターと国立情報学研究所による「大学間連携のための全国共同電子認証基盤構築事業」と連動して推進されたものです。クラウドコンピューティングやエッジコンピューティングのような進化し続けるサービスを取り込んで、今後も情報環境機構との密接な連携により、教育研究での情報基盤・環境の最先端の利用をより一層推し進めていきます。

人間・物・環境のセンシング技術、高性能の計算基盤、またそのためのアルゴリズムとソフトウェア、メディア処理・可視化技術、さらにはデータサイエンスや人工知能 (AI) まで、本センターは拡張された計算センターとして、入力・計算・出力を一貫して扱うことのできる基盤と技術を備えています。この資源をより一層活用しながら、学内外の方々と共に 最先端の研究を進め、オープンサイエンス・オープンイノベーションの時代の大学の教育・研究・キャンパス設計に資することを目指しています。大規模に蓄積されつつある教育コンテンツ、学習データ、研究データ、その他の活動データの解析もその一つのターゲットです。

このように、本センターは最先端の研究と実応用の両面を常に追い求めるユニークな活動を続けています。今後とも皆様方のご支援とご理解を賜りますようお願いいたします。



京都大学学術情報メディアセンター  
センター長 岡部寿男  
Director of ACCMS,  
Kyoto University Yasuo Okabe

## Sustainable Innovation of IT Services and Exploitation for Advanced Research

The Academic Center for Computing and Media Studies (ACCMS) is a unique institute that pursues advanced research issues and practical applications for education and research. The mission of ACCMS is not only to apply direct research products and advanced technologies obtained in the research to the infrastructural and multimedia information technology (IT) services in Kyoto University but also to provide them to the nation-wide academic community with which we pursue collaborative research for further advancement. ACCMS has four research departments for networking, supercomputing, social informatics analytics infrastructure, and academic digital contents, in addition to collaborative research laboratories.

ACCMS designs and runs its advanced and high-performance supercomputer system and provides it for wide use both inside and outside our university. On a national level, we took a new step in 2010, when we established a networked COE with seven other leading supercomputer centers of national universities for inter-disciplinary high-performance IT infrastructures. This establishment redefines the importance of collaborative work, which we pursue by providing our computational resources and by cooperating for the development of supercomputing software and academic digital contents.

Research and development achievements of ACCMS are found in a wide spectrum of IT systems and services in our university. For example, we started KUINS-III, the current campus network service in 2002. KUINS-III has been followed by many universities as a model of an architecturally and operationally secure campus network. Deployment of campus-wide wireless LAN service and integrated authentication service was promoted as part of the UPKI inter-university federated authentication and authorization platform conducted by the National Institute of Informatics (NII) and the information infrastructure centers in the seven universities. Incorporating ever-evolving services such as cloud computing and edge computing, we will further promote the cutting-edge use of information infrastructure and the environment in research and education, working closely with the Institute for Information Management and Communication (IIMC).

ACCMS is a growing computing center that can deal with various research demands ranging from input and computing to output. It incorporates sensing technologies of humans and things, high-performance computing power with its algorithms and software, media processing and visualization technologies, as well as data science and artificial intelligence. Through the effective use of these resources, we aim to contribute to education, research, and campus development in universities in the age of open science and open innovation. One of the targets is the analysis and utilization of educational contents, learning records, research data, and activities records.

We look forward to your continued understanding and cooperation.

# 教員一覧 Faculty List

区分		職名	氏名
センター長 Director of ACCMS		教授（兼任） Professor	岡部 寿男 Yasuo Okabe
ネットワーク研究部門 Department of Networking Research	高機能ネットワーク研究分野 Multimedia and Secure Networking Research Laboratory	教授 Professor	岡部 寿男 Yasuo Okabe
		助教 Assistant Professor	小谷 大祐 Daisuke Kotani
コンピューティング研究部門 Department of Computing Research	スーパーコンピューティング研究分野 Supercomputing Research Laboratory	准教授 Associate Professor	深沢 圭一郎 Keiichiro Fukazawa
	メディアコンピューティング研究分野 Media Computing Research Laboratory	教授 Professor	牛島 省 Satoru Ushijima
		助教 Assistant Professor	鳥生 大祐 Daisuke Toriu
社会情報解析基盤研究部門 Department of Social Informatics Analytics Infrastructure Research	教育情報学研究分野 Learning and Educational Technologies Research Laboratory	教授 Professor	緒方 広明 Hiroaki Ogata
		特定講師 Program-specific Lecturer	マジュンダール リトジット Majumdar Rwitajit
		助教 Assistant Professor	堀越 泉 Izumi Horikoshi
	大規模データ活用基盤研究分野 Data Engineering and Platform Research Laboratory	教授 Professor	首藤 一幸 Kazuyuki Shudo
		助教 Assistant Professor	廣中 詩織 Shiori Hironaka
デジタルコンテンツ研究部門 Department of Digital Content Research	マルチメディア情報研究分野 Multimedea Research Laboratory	教授 Professor	中村 裕一 Yuichi Nakamura
		准教授 Associate Professor	近藤 一晃 Kazuaki Kondo
		助教 Assistant Professor	下西 慶 Kei Shimonishi
	大規模テキストアーカイブ研究分野 Large-scale Text Archive Laboratory	教授 Professor	森 信介 Shinsuke Mori
		助教 Assistant Professor	亀甲 博貴 Hiroataka Kameko
連携研究部門 Collaborative Research Laboratories	情報システム分野（機構連携） Information Systems and Communication Technology Laboratory (IIMC Collaboration)	教授（兼任） Professor	中村 素典 Motonori Nakamura
		准教授（兼任） Associate Professor	渥美 紀寿 Noritoshi Atsumi
		特命准教授（機構連携） Associate Professor(specially entitled)	古村 隆明 Takaaki Komura
	メディア情報分野（機構連携） Media Informatics Laboratory (IIMC Collaboration)	教授（兼任） Professor	梶田 将司 Shoji Kajita
		准教授（兼任） Associate Professor	森村 吉貴 Yoshitaka Morimura
		助教（兼任） Assistant Professor	小野 英理 Eiri Ono
	情報教育研究分野（国際高等教育院連携） Information Processing Studies Laboratory (ILAS collaboration)	教授（兼任） Professor	喜多 一 Hajime Kita
	教育イノベーション研究分野 Educational Innovation Laboratory	教授 Professor	飯吉 透 Toru Iiyoshi
	食料・農業統計情報開発研究分野 Agricultural Economics and Information Laboratory	准教授 Associate Professor	仙田 徹志 Tetsuji Senda

(2023年4月1日現在)

## 高機能ネットワーク研究分野

### Multimedia and Secure Networking Research Laboratory

#### ユビキタスネットワーク環境の実現をめざして

いつでも、どこでも、だれもが、簡便にかつ安心して、ネットワークを介して高度なサービスを利用できるユビキタスネットワーク社会。その基盤となるユビキタスネットワーク環境の構築をめざして、次世代、次々世代インターネット技術の研究開発を行っています。学術情報メディアセンターのネットワーク研究部門として、学内外の運用ネットワークを活用した実証的研究を数多く行っています。

#### 研究テーマ

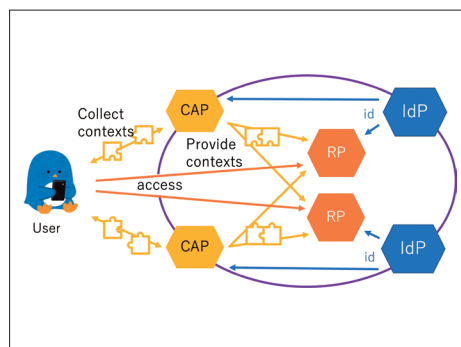
- ・持続的に発展可能なインターネットアーキテクチャとその応用
  - ・ Software Defined Networking、Network Functions Virtualization、Edge Computing の基盤と応用
  - ・ ネットワーク自動設定・運用管理システム
  - ・ ネットワーク制御と連携したネットワークセキュリティ技術
  - ・ インターネット技術の電力ネットワークへの応用
- ・ Zero Trustに向けた認証認可技術
  - ・ Web 認証連携技術
  - ・ コンテキスト情報のプライバシー保護技術
  - ・ アクセスポリシー処理技術
- ・ インターネットにおけるセキュリティ
  - ・ ネットワーク監視システム
  - ・ 高機能不正アクセス検出・防止システム
  - ・ 端末挙動監視分析システム

#### Toward Realizing Ubiquitous Networking

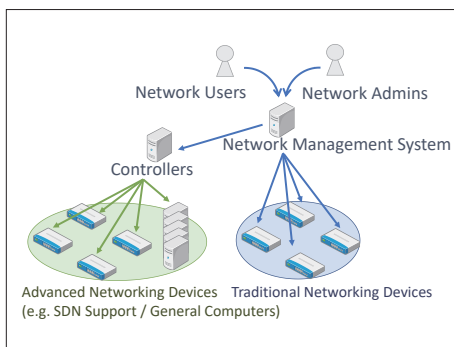
Ubiquitous networking enables everybody to access network service easily elsewhere at any time. The purpose of our research is to develop next-generation networking technologies to establish a ubiquitous networking environment. In addition, as the "Department of Networking Research" in Academic Center for Computing and Media Studies, we are performing several experimental research for running networks inside and outside the university.

#### Research themes

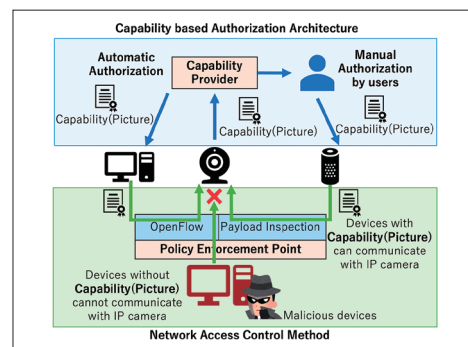
- ・ Network Architecture for Sustainable Advancement of The Internet and Its Applications
- ・ Platform and application of Software Defined Networking, Network Functions Virtualization, and Edge Computing
- ・ Automatic network configuration and operation systems
- ・ Network security with automatic network control technologies
- ・ Application of Internet technologies to power networks
- ・ Access Management Technologies towards Zero Trust
- ・ Identity federation technologies on the Web
- ・ Privacy protection technologies for context data
- ・ Access policy processing technologies
- ・ Security on the Internet
- ・ Network monitoring systems
- ・ High-performance intrusion detection and prevention systems
- ・ Endpoint behavior monitoring and analysis systems



Zero Trustにおける認証連携に適するコンテキスト情報の連携  
Federation of contexts in Zero Trust with identity federation



ソフトウェアを用いたネットワークの制御と管理のアーキテクチャ  
Architecture for Control and Management of Networks by Software



ホームネットワークのアクセス制御  
Access control in home network



# スーパーコンピューティング研究分野

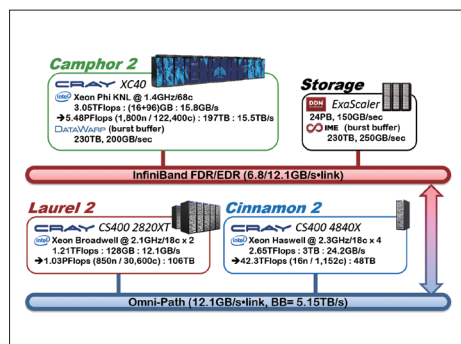
## Supercomputing Research Laboratory

### 計算性能の頂点を目指して

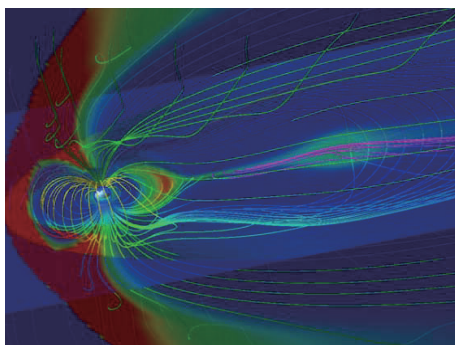
スーパーコンピュータ（スパコン）をはじめとする、パソコンの数万倍・数十万倍の性能を持つ高性能計算システムと、そのソフトウェア技術を研究しています。本研究室のメンバーは、全国8大学のスパコンセンターが連携した「学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点（JHPCN）」の活動を担い、本センターが全国の研究者に提供している6.5PFlops以上の性能を持つ最先端スパコンの仕様設計など、高性能計算システムの構築・運用を行っています。また今後ますます大規模化・複雑化するスーパーコンピュータを、できるだけ効率的に使うためのソフトウェア技術の研究・開発に取り組んでいます。たとえば、100並列以上の計算が可能なメニーコアプロセッサの性能を最大限に引き出すプログラミング技術、計算時間だけでなくプロセッサ間の通信時間も削減する最適化、複数コードを容易に結合する通信ライブラリの開発、消費電力を最小化し計算性能を最大化する技術、省エネルギージョブスケジューリングアルゴリズムの開発など、スパコンを利用した高性能計算の新しい技術とその簡便な利用に向けて研究を進めています。

### 研究テーマ

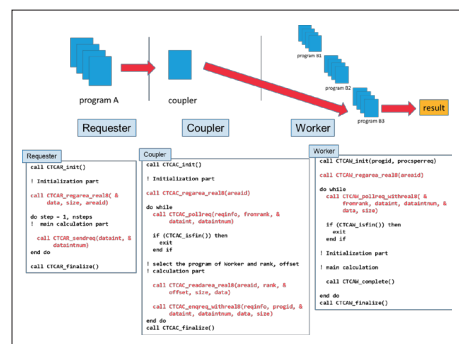
- ・メニーコアプロセッサに適した高性能プログラム生成
- ・大規模電磁流体力学シミュレーションの高性能化
- ・ステンシル計算を対象とした通信の最適化
- ・複数の並列数値計算コードを容易に結合させる連成計算ライブラリの開発
- ・計算の構造に最適なCPUとメモリの消費電力を供給することによる省電力計算の実現
- ・計算機のハードウェア消費電力特性を考慮したジョブスケジューリングアルゴリズム開発



スーパーコンピュータシステムの構成  
Configuration of Supercomputer System



地球磁気圏のMHDシミュレーション結果  
MHD Simulation of Terrestrial Magnetosphere



連成計算ライブラリCoToCoA  
Cross-reference library CoToCoA

### Toward the Summit of High-Performance Computing

We are pursuing research work on high-performance systems and software technology for them. Our members are playing the key role in the collaborative research organization of eight major supercomputer centers named Joint Usage/Research Center for Interdisciplinary Large-scale Information Infrastructures (JHPCN) to provide 6.5 PFlops-plus performance to nation-wide researchers using ACCMS's system. We are also exploring various efficient means to exploit huge computational power of future supercomputers which should become much larger and more complex. Our research issues for this exploration include programming methodology for full exploitation of high-performance given by manycore processors capable of 100-scale parallelism, optimization techniques to reduce not only computational time but also inter-processor communication time, communication library to connect multiple numerical codes easily, technique to maximize the calculation performance with minimization of the power consumption, development of power efficient job scheduling algorithm.

### Research themes

- ・Automatic program transformation for manycore processors
- ・High performance computing of large scale magnetohydrodynamics simulation
- ・Optimization of communication on stencil computation
- ・Development of cross-reference library easily to couple multiple parallel numerical code
- ・Power efficient calculation by the suitable power supply to CPU and main memory considering the configuration of calculation in the numerical code
- ・Job scheduling algorithm considering the power characteristic of computer hardware

## メディアコンピューティング研究分野

### Media Computing Research Laboratory

#### 工学分野の

#### ハイパフォーマンス・コンピューティング

計算科学・計算工学の重要な1分野である計算力学に関する研究を進めています。流体力学に基づく計算モデルの提案や、基礎方程式の離散化法、並列計算機を有効活用する計算アルゴリズム等に関する検討を行い、自由液面流れや多相流、流体と剛体・弾性体との連成運動などを数値的に再現する手法を開発しています。また、流体と固体の熱連成を考慮した多相場解析手法や、圧縮性・非圧縮性流体を統一的に扱う流体計算手法についても研究を進めています。当研究分野は工学研究科社会基盤工学専攻の協力講座である計算工学講座を担当しています。開発された計算手法をスーパーコンピュータ上で実行することにより、流体力学をはじめとする各種の工学的現象の解明と、大規模な工学的応用問題の予測と評価を行っています。

#### 研究テーマ

- ・流体力学に関する計算手法
- ・流体・構造間の力学連成および熱連成などのマルチフィジックス問題の計算法
- ・工学分野の大規模応用計算

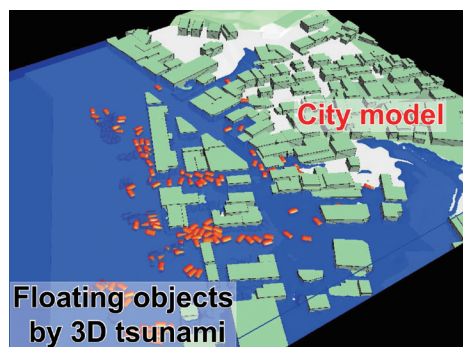
#### High-performance Computing in Engineering

The Media Computing Research Laboratory conducts studies on the computational mechanics, which is one of the important fields in computational science and engineering. Our research focuses on the computational models based on fluid dynamics, new discretization methods of governing equations and numerical algorithms suitable for parallel computations. The computational methods are utilized to predict free-surface flows, multiphase flows and the interactions between fluids and rigid or elastic bodies. In addition, our laboratory also conducts studies on the multiphase computational method for thermal fluid-structure interaction problems and the unified method for compressible and incompressible fluids.

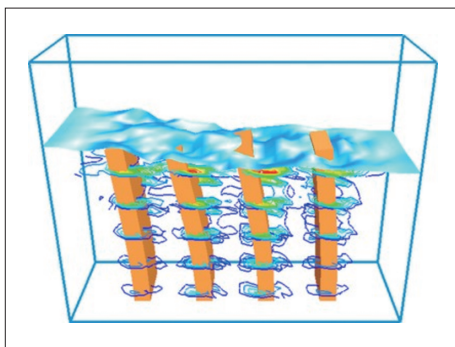
This laboratory is also in charge of Computational Engineering Laboratory in Department of Civil and Earth Resources Engineering in graduate school of engineering. The high-performance computing of the developed methods on supercomputers understand various mechanical phenomena such as fluid dynamics as well as to predict and estimate large-scale actual engineering problems.

#### Research themes

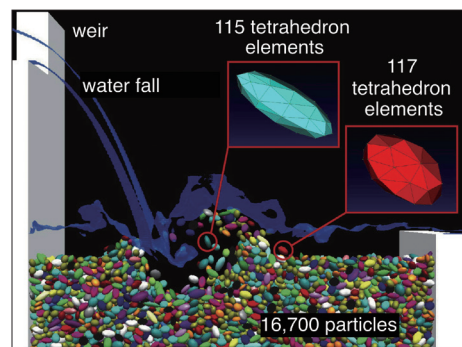
- ・Computational method for fluid dynamics
- ・Prediction of multi-physics problems, such as mechanical and thermal interactions between fluids and structures
- ・High-performance computing to solve large-scale engineering problems



沿岸市街地モデル内を輸送される津波漂流物  
Transportations of floating objects by tsunami flows in a coastal city model



自由水面流れと弾性体の連成計算  
Computation for interaction between free-surface oscillation and elastic plates



落水水流による礫群輸送 (礫数: 約16,700)  
Transportations of about 16,700 gravel particles due to overflow



## 教育情報学研究分野

### Learning and Educational Technologies Research Laboratory

#### データに基づく教育・学習支援

教育・研究活動や問題解決・知識創造活動などの知的な社会活動を、ログデータの分析によって支援する情報技術の研究をしています。日常的な学習や教育のプロセスにおいて、エビデンスとしてデータを蓄積し、そのデータを分析または「見える化」することにより、問題点をみつけたり、傾向を把握したり。例えば、以下の研究テーマがあります。

##### 研究テーマ

- ・教育ビッグデータの蓄積・分析のための情報基盤の研究
- ・ライフログ技術を用いた学習体験共有支援に関する研究
- ・協調学習支援のための知識アウェアネスの研究
- ・センサーネットワークを利用したユビキタス学習支援
- ・デジタル教材の閲覧活動における個人適応の研究
- ・情報セキュリティと情報倫理教育

#### Toward Data-Driven Education

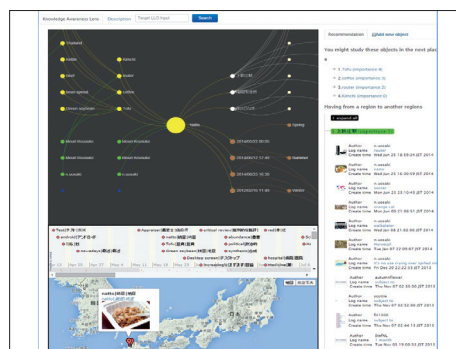
Our research focuses on information technology that supports activities in education and learning by analyzing their log data.

##### Research themes

- ・Development of the infrastructure for accumulation and analysis of educational big data
- ・Analysis of learning experiences by using life log technologies
- ・Knowledge awareness for collaborative learning support
- ・Ubiquitous learning support by using sensor network
- ・Personalization in e-Book
- ・Educational systems for Information security and ethics



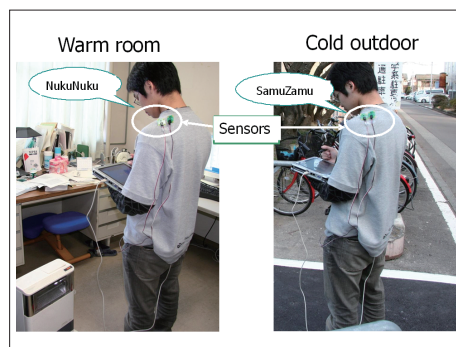
教育活動のログ分析  
Learning analytics of course data



学習ログの時空間分析  
Spatio-temporal analytics of learning logs



ARによる知識アウェアネス支援  
AR-based knowledge Awareness



センサーを用いた言語学習支援  
Language learning support with sensor data

# 大規模データ活用基盤研究分野

## Data Engineering and Platform Research Laboratory

### インターネット規模のデータ基盤を支える研究

数台から多ければ数百万台というコンピュータから成る分散システムの構成法を軸として、大規模データを取り扱うための基盤システムからデータの分析手法まで、研究しています。

#### 研究テーマ

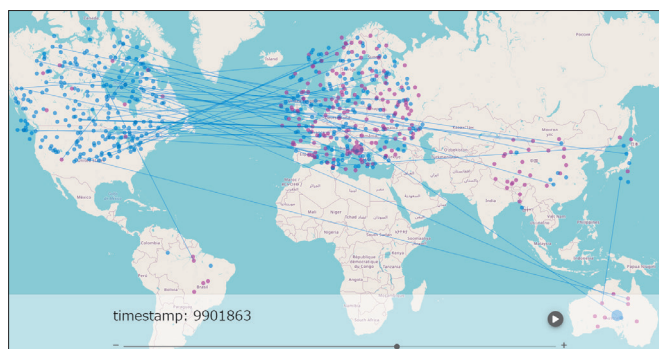
- ・ピア・ツー・ピア (非集中分散システム) のアルゴリズム
- ・大規模分散システムのシミュレーション
- ・ブロックチェーン ネットワーク
- ・非集中分散 機械学習手法
- ・ソーシャルグラフ分析手法

### Researches to support Internet-scale Data Platforms

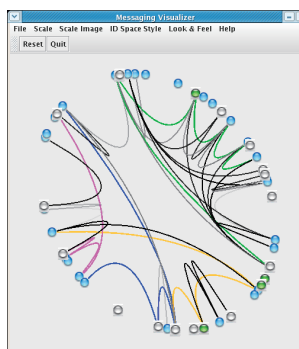
Our research topics range from platforms for large-scale data engineering to data analysis techniques. One of the central topics is distributed systems that consist of a large number of computers, up to several million.

#### Research themes

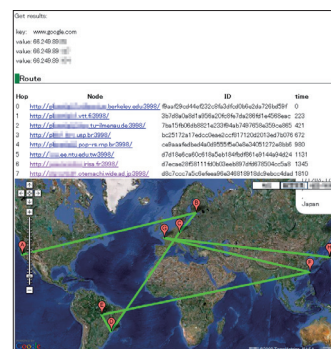
- ・Peer-to-peer algorithms
- ・Simulating techniques for large-scale distributed systems
- ・Blockchain networks
- ・Decentralized distributed machine learning techniques
- ・Social graph analyzing techniques



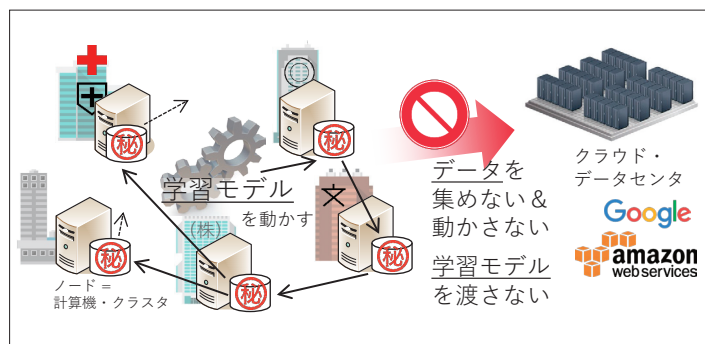
ブロックチェーンネットワーク  
Blockchain networks



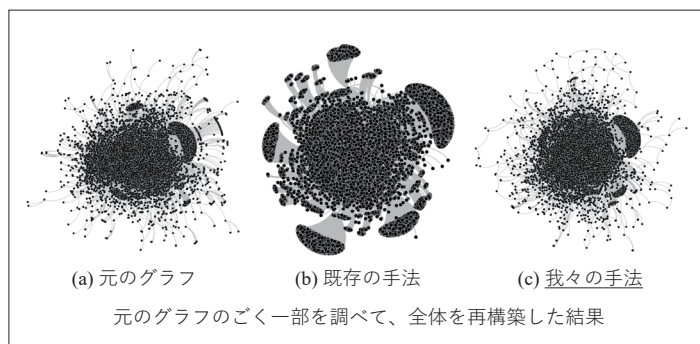
ピア・ツー・ピアのアルゴリズム  
Peer-to-peer algorithms



インターネット上の大規模データベース  
A large-scale database on Internet



非集中分散 機械学習  
Decentralized distributed machine learning



ソーシャルグラフ分析手法  
Social graph analyzing techniques

## マルチメディア情報研究分野

### Multimedia Research Laboratory

#### 人と人、人と情報環境をとりもつ コミュニケーション技術

人間どうしのコミュニケーションや情報環境との中で暮らす人間の間の意志疎通を円滑にするための基礎的な技術やそれを支えるネットワークの高度利用を研究テーマとしています。これは、情報技術や社会基盤の進歩に伴って、膨大な数のコンピュータやメディアに囲まれる社会が来ることを想定し、その中でのコミュニケーションのあり方を探ることを目的としています。

そのために、様々な人間の振舞いからその意図や内部情報を汲み取るための画像、音声、自然言語の処理・認識に関する基礎的研究や、筋電位等の生理的な情報から人間の意図や内部状態に関する情報を取得するための計測・認識手法の研究を行っています。また、人間に小型の記録装置を装着することで、個人やグループの行動を主観的・網羅的に記録し、記憶の補助・知識の伝達・コミュニケーションの分析のために利用する研究も行っています。我々の毎日の活動を一生にわたって記録していくこと (life log) も夢ではなくなりつつあります。

これらの基礎的な技術を用いることにより、ユーザの興味や気持ちに合わせて情報を提示するメディアや、講義・会議をファシリテートしてくれる遠隔コミュニケーション技術などを実現することも重要な研究テーマとなっています。

#### 研究テーマ

- ・筋電を用いた動作意図認識・動作誘導インタフェース
- ・大画面スクリーンに対するポインティングインタフェース
- ・高齢者、認知症者を対象とした見守り技術
- ・グループ行動記録とその効率的な閲覧

#### Support, Enhancement, and Stimulation of Human-human and Human-machine Communications

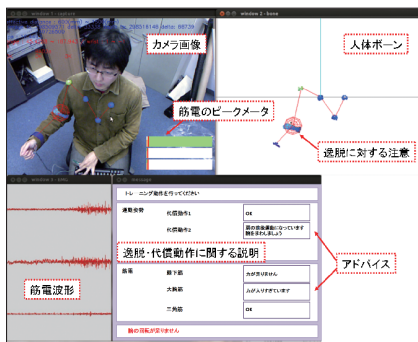
Support, stimulation, and enhancement of communications between humans, and communications between information systems and their users is the main research theme of our laboratory. This research is intended to realize a communication framework for anticipated situations in which we are surrounded by numerous computers, media, and intelligent systems.

Image, audio, and natural language processing for recognizing human behaviors, and estimating human intentions are essential. Physiological signal, e.g., electromyography, measurement for recognizing internal states or intentions of humans is also an important issue. Another topic is long-time recording of human activities and interactions by wearable devices such as small video cameras. It allows us to analyze our communications, to enhance our memory, and to share our experiences.

Based on those technologies, we are developing proactive media, which give appropriate information according to a user's behaviors, intentions, internal states, etc. A smart meeting room for support and facilitation of video conferencing and distance education is also an important target.

#### Research themes

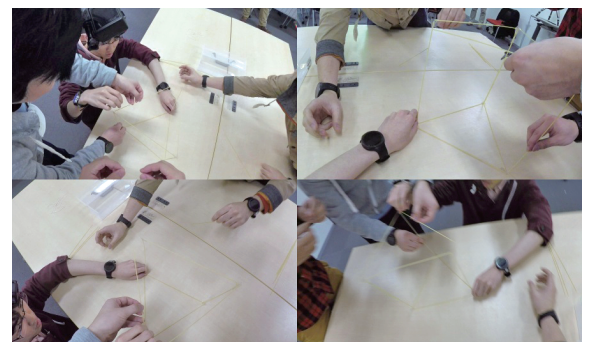
- ・Predictive and Inductive Interface using Electromyography
- ・Gesture-based Pointing Interface for a Wide Screen
- ・Care support technologies for Elderly and Dementia Patients
- ・Recording and Browsing of Group Activity



筋電計測と画像計測を併用したリハビリテーション支援  
Integration of electromyography and visual sensing for assisting self-rehabilitation



大画面スクリーンに対するポインティング動作の分析  
Pointing behavior analysis for a wide screen



装着型カメラによるグループ活動の記録と分析  
Reuse and analysis of group cooperative activity records taken by wearable cameras



## 大規模テキストアーカイブ研究分野

### Large-scale Text Archive Laboratory

#### 音声言語処理を用いた マルチメディアアーカイブの高度化

古来、人類の知は文書に記録されてきました。本分野では、これを理解し新たな知を記述できるコンピューターの創造を目指しています。そのための基盤として、自然言語の理解とそのために必要となる基礎的な自然言語処理の研究を行っています。加えて、データ分析や未来予測などのコンピューターの思考、あるいは映像や音声などの他のメディアを言葉で説明する自然言語生成について研究を行っています。

具体的な対象としては、料理レシピに代表される作業手順書とその実施ビデオ、歴史や地理の調査文献に例示される学知、コンピューターによるゲームの思考やデータ分析などの実世界メディアを扱っています。

研究の成果を応用して、人類の知をコンピューターによって拡張することを目指します。

#### 研究テーマ

- 言語の理解
- 言語の生成
- コンピューターのデータ分析や未来予測の言語化
- メディア処理技術を用いた語学学習支援 (CALL)
- 音声言語情報処理

#### Speech and Natural Language Processing for Multimedia Archives

Since time immemorial human knowledge has been recorded as texts. The researches of this group focus on the computers capable of understanding these texts and describing new knowledge. As a basis we are studying fundamental natural language processing. And we are studying natural language generation to explain data analysis and future prediction by computer or to describe other media such as video and speech. Specifically, we deal with real-world media including procedural texts such as cooking recipes with execution videos, academic knowledge such as history/geography research, and game/data analysis by computers.

We also try to expand human knowledge based on our research results.

#### Research themes

- Language understanding
- Language generation
- Verbalization of data analysis and future prediction by computer
- Computer-assisted language learning (CALL)
- Spoken language processing

**Language Understanding / Generation**

**Procedural text**

1. 両手で油を熱する。セロリと青ねぎとニンニクを加え、1分ほど炒める。
2. アイコンと赤とマカロニと緑を加えて、パスタが煮えかけになるまで煮る。
3. 煮込んだセージをまぶす。

**Flow graph [Mori+, LREC14]**

**Cooking robot [Boffini+, ISER13]**

**Smart kitchen [Hashimoto+, IPM1008]**

**Intelligent search [Yamakata+, SocInfo13]**

言語理解・生成  
Natural Language Understanding / Generation

**Commentary on Computer's Thought**

There is a check mate by 8gP+.

Camera

1. Board recognition by computer vision
2. Symbol grounding by deep learning
3. Automatic generation of language expression

- Collaborating with Univ. of Tokyo

コンピュータの思考の解説  
Commentary on Computer's Thought

**Language Knowledge Acquisition from Big Data**

- Keyboard logs
- TV programs

World's first statistical input method

iPS cells, induced Pluripotent stem cells  
Learn pronunciation from speech

ビッグデータからの言語知識の獲得  
Language Knowledge Acquisition from Big Data

## 情報システム分野(情報環境機構連携)

### Information Systems and Communication Technology Laboratory (in accordance with IIMC)

#### 安心・安全な情報システムを支える技術

クラウド、ビッグデータ、AI(人工知能)などInformation & Communication技術(ICT)により社会は大きく変革しつつあります。そこで、京都大学の教育・研究およびそれに係る業務をベースとして、効率化と情報セキュリティをバランス良く推進します。

現在、主流となっているクライアント-サーバ方式では、ハードウェア(サーバ&ストレージ)、アプリケーションソフト(AP)などがサービスシステムとして構築されています。それらを利用するために利用者は(有線/無線)ネットワークに接続し、サービスの認証・認可として統合認証システムを利用しています。

本分野では、クラウド利用、AP開発方式、学内ネットワーク基盤(KUINS、KUINS-Air)、個人認証(shibboleth、多要素認証、電子証明書)に関する市場動向調査、それらに係る京都大学をターゲットとした実践的な研究・開発を進めています。

また、全学の情報セキュリティを実施している“京都大学CSIRT”など技術面から支援します。さらに、情報システムより収集したデータウェアハウスから得られる情報(経営・研究・教育)を分析して“見える化”し、統計分析および利活用し、学生および教職員の能力向上などのための改善案を経営層に提案する取り組みも実施しています。

#### 研究テーマ

- ・学内外クラウド(IaaS、PaaS、SaaS)利活用の支援
- ・学内ネットワーク(KUINS、KUINS-Air、VPN等)の支援
- ・情報セキュリティ(規程整備、CSIRT活動・連携)の支援
- ・利用者認証の高度化(電子証明書認証、多要素認証)の支援
- ・開発履歴&プログラム解析によるソフトウェアの開発・保守の支援
- ・データ収集・解析・分析に基づく経営、教育・研究の支援

#### Technology for Safety Assured Information System

Society is getting to change greatly by the Information & Communication Technology such as cloud, big data, AI and so on. Therefore, we are engaged in research, development and operation support of information system which promotes efficiency and information security in a well-balanced manner, based on education and research of Kyoto University and its related office works.

Currently, hardware, application software, etc. are constructed as a service system. To use their service system, users connect to network and use the integrated authentication system for authentication and authorization of the services.

We analyze social trends and study on cloud usage, software development methodology, campus network, personal authentication and so on.

In addition, we support "Kyoto University CSIRT" for the campus information security. Moreover, we analyze the data collected from the information system to visualize. Then, we propose policy for the capability improvement of student and faculty from a view point of research & education.

#### Research themes

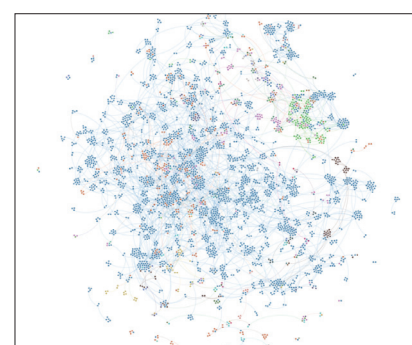
- ・Cloud Service (IaaS, PaaS, SaaS) Utilization Support
- ・Campus Network (KUINS, KUINS-Air, VPN) Support
- ・Information Security (Rules, CSIRT Activity/Collaboration) Support
- ・Advanced Identity Federation (Electronic Certificate Authentication, Multi-Factor Authentication) Support
- ・Software Development and Maintenance Support based on Development Histories and Program Analysis
- ・Administration, Education and Research Support based on Big Data Analysis



京都大学統合認証システム  
Kyoto University Authentication System



キャンパスICTラボ  
Campus ICT Lab



大規模データ分析  
Big Data Analysis

# メディア情報分野(情報環境機構連携)

## Media Informatics Laboratory (in accordance with IIMC)

### 大学をフィールドとした人・社会のための 先端的情報環境の探求

多様な教育研究活動を育む大学を、ICTを活用した次世代の人間社会のあり方を探るためのメディアとして位置づけ、以下のような研究テーマによりアプローチしています。

#### 研究テーマ

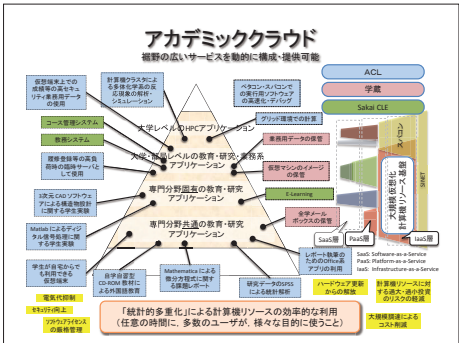
- ・学術の多様性を育むアカデミッククラウド環境
- ・オープンソース・オープンスタンダードによる参加型学びの情報環境
- ・全学研究データマネジメント環境を通じたアカデミックイノベーション
- ・学術情報システムにおけるコミュニケーション支援とその分析
- ・オープンサイエンスにおける非専門家の科学参加の分析と設計
- ・当事者デザインモデルの分析と設計
- ・学術コンテンツ作成のデザインプロセスとコミュニケーションの記録と記述に関する研究

### Investigating Next-generation Information Environment for Human and Society through Field Work at Higher Educational Institution

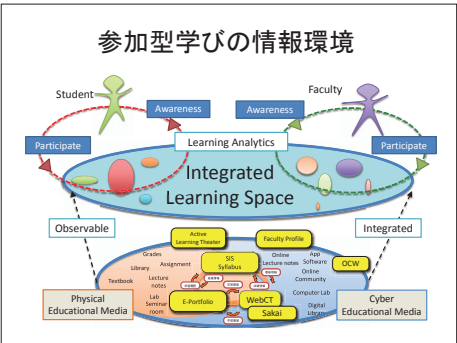
We have been conducting the following research themes to aim to investigate the way of next-generation human society using information and communication technologies by defining university as a media that fosters diverse activities including research and education.

#### Research themes

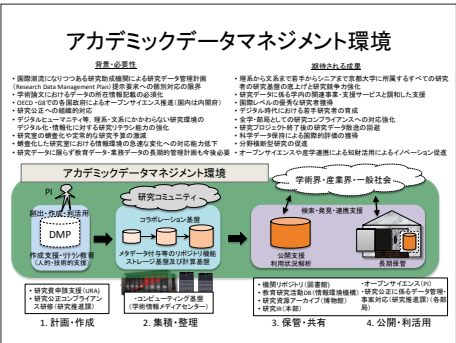
- ・Social computing architecture design and implementation for a large-scale organization
- ・Academic Cloud Environment that fosters academic diversity
- ・Participatory Cyber-Physical Learning Space based on open source and open standard
- ・Academic innovation through institutional research data management environment
- ・Support and analysis on communication for academic information systems
- ・Analysis and design of amateur participation in open science projects
- ・Content design process and communication in non-profit activities
- ・Analysis and design of first-person design model for non-profit activities
- ・Research on record and description of academic contents design process and communication



アカデミッククラウド: 様々な大学が共同で利用可能なスケールビリティに優れた大学特有のクラウド環境  
Academic Cloud: A cloud environment dedicated for higher educational institutions



実世界・仮想世界での学びを支援する参加型学びの情報環境  
Participatory Cyber-Physical Learning Space



研究データマネジメントのためのアカデミックデータマネジメント環境  
Academic Data Management Environment for Managing Research Data



## 情報教育研究分野(国際高等教育院連携)

Information Processing Studies Laboratory (ILAS collaboration)

### 知識社会のための情報教育を求めて

情報教育研究分野では大学における情報教育と教育への情報技術の利活用の研究を進めています。情報教育については一般教育としての情報教育や初学者へのプログラミング教育の内容、教育手法、評価法について研究しています。情報技術面ではエージェントベースの社会シミュレーションなどの研究とその教育への応用を進めています。

#### 研究テーマ

- ・一般情報教育の科目・教材・評価法開発
- ・プログラミング教育
- ・仮想先物市場システムU-Martの開発とその教育・研究への利用
- ・プロジェクト型学習とその支援技術
- ・利用者参加のものづくり

### Toward Education of Informatics in the Knowledge Era

At the Information Processing Studies Laboratory, we are carrying out research in education of informatics and utilization of information technology in education at the university. Regarding education of informatics, information technology, we are studying curriculum, teaching and assessment methods for general education of informatics and education of computer programming for novices. We also study agent-based social simulation and its application to education as research of information technologies.

#### Research themes

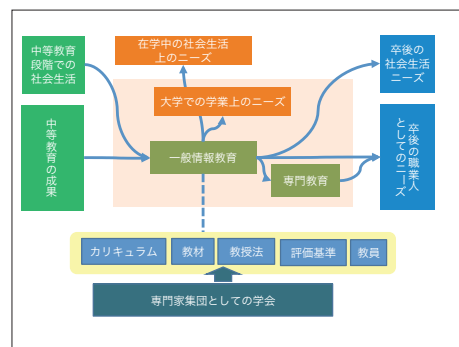
- ・Development of curriculum of informatics for general education
- ・Education of computer programming
- ・Development of 'U-Mart', an Artificial Futures Market System, and its applications to education and research
- ・Project-Based Learning and support technologies for the learning process
- ・Participatory Production



仮想先物市場システムU-Mart  
'U-Mart', an Artificial Futures Market System



複数の利用者が画面を共有して応えるマルチマウスクイズシステム  
Multi-Mouse Quiz System that can be used by multiple users sharing a single display



大学の一般教育としての情報教育のモデル  
Model of education of informatics as general education in universities

# 教育イノベーション分野

## Educational Innovation Laboratory

### テクノロジーと教育の共進化による 個人と社会の無限の可能性の探求

この 30 年間余りに渡り、様々なテクノロジーによって私たちは、「何でも」、「いつでも」、「どこでも」学ぶことが可能になり、高等教育の情景は劇的に革新されてきました。本研究分野は、オープン/オンライン/ハイブリッド・エデュケーション、人工知能 (AI)、ゲーミフィケーション、拡張・仮想現実 (XR・VR) やその他の教育的イノベーションによって実現可能となる教育や社会の未来や、私たちがどのようにして、個人的・集団的に、より効果的かつ有意義な方法で学び教えることが可能になるかを探求します。

また本研究分野では、先端技術やメディアを活用したより柔軟で開かれたな教育システムの開発と普及を通じて、現代や未来における社会や個人の教育的なニーズに応えるための研究開発を行なっています。

#### 研究テーマ

- ・教育システム・文化に関する未来研究
- ・先端テクノロジーを活用した教授法イノベーション
- ・オープンエデュケーションと次世代高等教育
- ・拡張現実 (XR)、仮想現実 (VR) とメタバースの教育的応用
- ・教授法シンセサイザーの開発
- ・社会・組織・課程レベルにおける教育デジタルトランスフォーメーション (DX)
- ・生涯学習のためのデジタルクレデンシャルと学修・学習履歴
- ・データとエビデンスに基づく教育改善・質保証

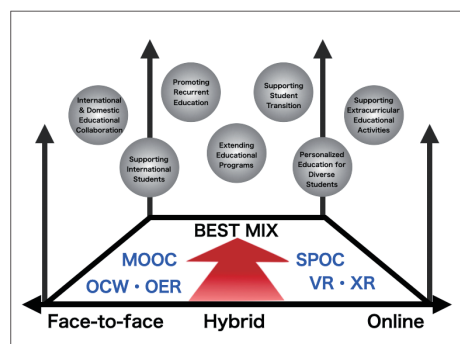
### Exploring Infinite Possibilities of Individuals and Society with Harnessing Technological Evolution and Educational Evolution

Over the last few decades, various emerging technologies have enabled us to learn anything, anytime, anywhere, and the landscape of higher education has been dramatically transformed. Our research explores the future of education and society, enabled by open/online/hybrid education, Artificial Intelligence (AI), gamification, Extended and Virtual Reality (XR & VR) and other educational innovations, as well as how we can personally and collectively learn and teach in more effective and meaningful ways.

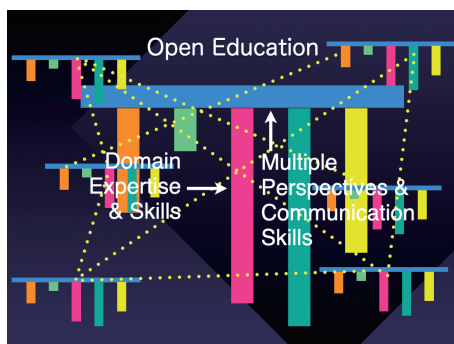
Our research and development effort also engages in the creation and diffusion of more flexible and open educational systems, harnessing advanced technologies and media, to respond to the educational needs of present and future society and individuals.

#### Research themes

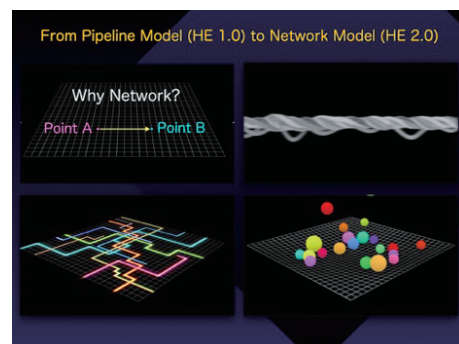
- ・Future studies of educational systems and cultures
- ・Pedagogical innovation harnessing advanced technology
- ・Open education and next generation higher education
- ・Educational application of XR, VR, and metaverse
- ・Development of pedagogical synthesizers
- ・Educational digital transformation at societal, organizational, and programmatic levels
- ・Digital credentials and learning records for lifelong learning
- ・Data- and evidence-based educational improvement and quality assurance



高等教育におけるICT利活用のベストミックス  
Best Mix of ICT Use in Higher Education



オープンエデュケーションと生涯学習  
Open Education & Lifelong-learning



高等教育1.0から2.0への変容  
Transformation from Higher Education 1.0 to 2.0



## 食料・農業統計情報開発研究分野

Agricultural Economics and Information Laboratory

### 統計情報の有効活用を目指して

現代社会はさまざまな情報化が進んでいますが、過去の貴重な資料を体系的に保存し、高度な分析に資する活動も重要視されています。農業は歴史的に経済発展段階において基幹産業であったことから、我が国に限らず貴重な資料が豊富に存在しています。また現在では、農産物あるいは食品製造過程における生産履歴情報、多様化する食料消費パターンの解明など、日常生活の中でも蓄積可能な情報が多数存在しています。食料・農業統計情報開発研究分野では、こうした食料・農業にかかわる統計情報を体系的に保存し、利便性の高い情報提供の手法について研究しています。

#### 研究テーマ

- ・マイクロデータの収集と体系的保存
- ・戦前期農業調査の体系的保存とアーカイブ化
- ・海外農業調査の有効活用手法の開発

### Toward Effective Utilization for statistical Information

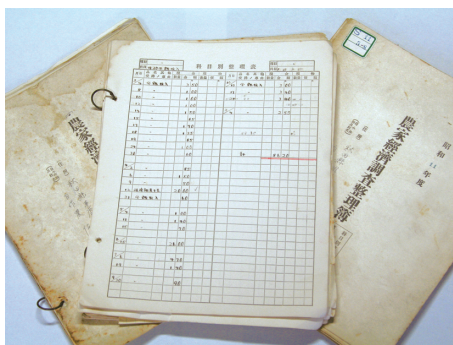
In the present information age, it is necessary to maintain valuable data of the past systematically and to analyze them closely. There is a considerable amount of valuable data of the past related to agriculture in not only Japan but also many other countries because agriculture was the key industry at the stage of economic growth in all these countries. In recent times, many types of data, for example, data on agricultural products, traceability in the food industry, and various patterns of food consumption, have emerged that can be collected in daily life. In our laboratory, we examine methods to collect and maintain agricultural statistical data systematically and techniques to supply important information that can be used easily.

#### Research themes

- ・ Correct and Effective Utilization for Microdata
- ・ Digital Archive
- ・ Development of Effective Utilization Method for Agricultural Survey



デジタルアーカイブ資料の保管状況  
Keeping material for Digital Archives



デジタルアーカイブの資料  
The material for Digital Archives



デジタルアーカイブ資料の撮影風景  
Taking a picture of material for Digital Archives

## This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

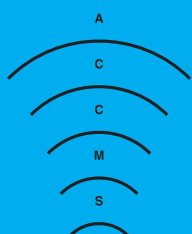




京都大学学術情報メディアセンター  
Academic Center for  
Computing and Media Studies,  
Kyoto University

総合研究5号館 Research Building #5  
北館 North Building

南館 South Building



京都大学学術情報メディアセンター  
Academic Center for Computing and Media Studies, Kyoto University

2023年4月1日発行

〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL 075-753-7400 FAX 075-753-7450 (代表)

Yoshida-Honmachi, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501, JAPAN TEL +81 75 753 7400 FAX +81 75 753 7450

URL [https://www.media.kyoto-u.ac.jp/accms\\_web/](https://www.media.kyoto-u.ac.jp/accms_web/)

E-mail [740jyohokikaku-soumu@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp](mailto:740jyohokikaku-soumu@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp)