

# 情報分野の今後の研究開発課題

令和4年3月

文部科学省 研究振興局 参事官（情報担当）

# 情報分野の今後の研究開発課題

情報委員会において、Society 5.0の実現に向けて、研究DXを支える研究開発デジタル基盤も活用したAI・データ駆動型研究を含めて、今後我が国として進めるべき情報分野の研究開発課題を選定した。

## 【人間理解に基づく情報科学の新潮流の探求】

- ・概要：脳機能・構造の解明等に向けた取組等を通じて人間にとっての「情報」に対する理解を深め、その理解に基づき人間・社会・文化を記述するモデル化技術等の情報科学技術を創出するとともに、情報科学技術が人間・社会・文化に与える影響を予測・分析し、人間・社会・文化の脆弱性を克服するための科学と技術を創造する。
- ・留意点：日本語言語モデルなど日本固有の情報への配慮、人文・社会科学系との連携、新たな情報科学技術の開発に伴い生じる負の側面の解消に向けたバイ・デザインでの取組

## 【Society 5.0の社会実装に向けた信頼確保のための基盤の構築】

- ・概要：データ流通、AI・ロボット利用の進展を踏まえ、これらの信頼性の高度化や可視化・共有・保証を実現する情報科学技術の創出を目指すとともに、法制度や社会受容性等の観点からも研究し、データ駆動型社会とそれを支える情報技術基盤を構築する。

## 【カーボンニュートラルを中心とする社会課題解決を支える情報科学技術の開発】

- ・概要：カーボンニュートラルに向けた政策・技術の効果をシミュレーションする基盤や分散型エネルギーシステムにおける電力需給調整等に資する制御技術等の情報科学技術による環境問題解決のための研究と、再生可能エネルギーの利用による不安定電源下での情報通信システムの安定稼働や機械学習の処理の省電力化を可能とするコンピューティング技術等の情報科学技術自身が地球環境に与える負荷を低減させる研究とを組み合わせ、総合的な環境問題解決を目指す等、社会課題解決を支える情報科学技術を開発する。

# 情報分野の今後の研究開発課題と関連する研究開発テーマ

**【人間理解に基づく情報科学の新潮流の探求】**脳機能・構造の解明等に向けた取組等を通じて人間にとっての「情報」に対する理解を深め、その理解に基づき人間・社会・文化を記述するモデル化技術等の情報科学技術を創出するとともに、情報科学技術が人間・社会・文化に与える影響を予測・分析し、人間・社会・文化の脆弱性を克服するための科学と技術を創出する。

ヒト情報学	社会を形成する生物種としての人類、すなわち「ヒト」の認知・学習・行動変容等に関するメカニズムへの本質的な理解を深めるための情報処理技術やモデル化技術、理解に基づいて、あるいは、完全に理解しえないことを前提とした上で、 <b>自然と調和のとれた活力ある社会や文化を創出するための、情報通信技術の創出を目指す。</b>
情報脳科学	<b>脳機能・構造の解明に情報科学と脳科学とが共同で取り組むことで、</b> 脳科学的な人間の振舞いに即した新たな言語理解や推論の仕組み等のAIの基本技術の開発とともに、 <b>情報科学の新たな方法論の創出を目指す。</b>
コグニティブセキュリティ	インターネットやSNSの普及によるフェイクニュースやインフォデミック、ソーシャルエンジニアリングなどにより、人々に対する誹謗・中傷や世論の操作、組織への標的型攻撃など、社会に悪影響を与える事態が社会問題化している。人文・社会科学の知見も活用して、情報技術が <b>人間の認知、心理、思考、意思決定などローカル・グローバルな社会経済活動に与える影響を分析・予測するとともに、人間・社会・文化の脆弱性に対する攻撃の検知・防衛</b> に関する研究開発を行う。

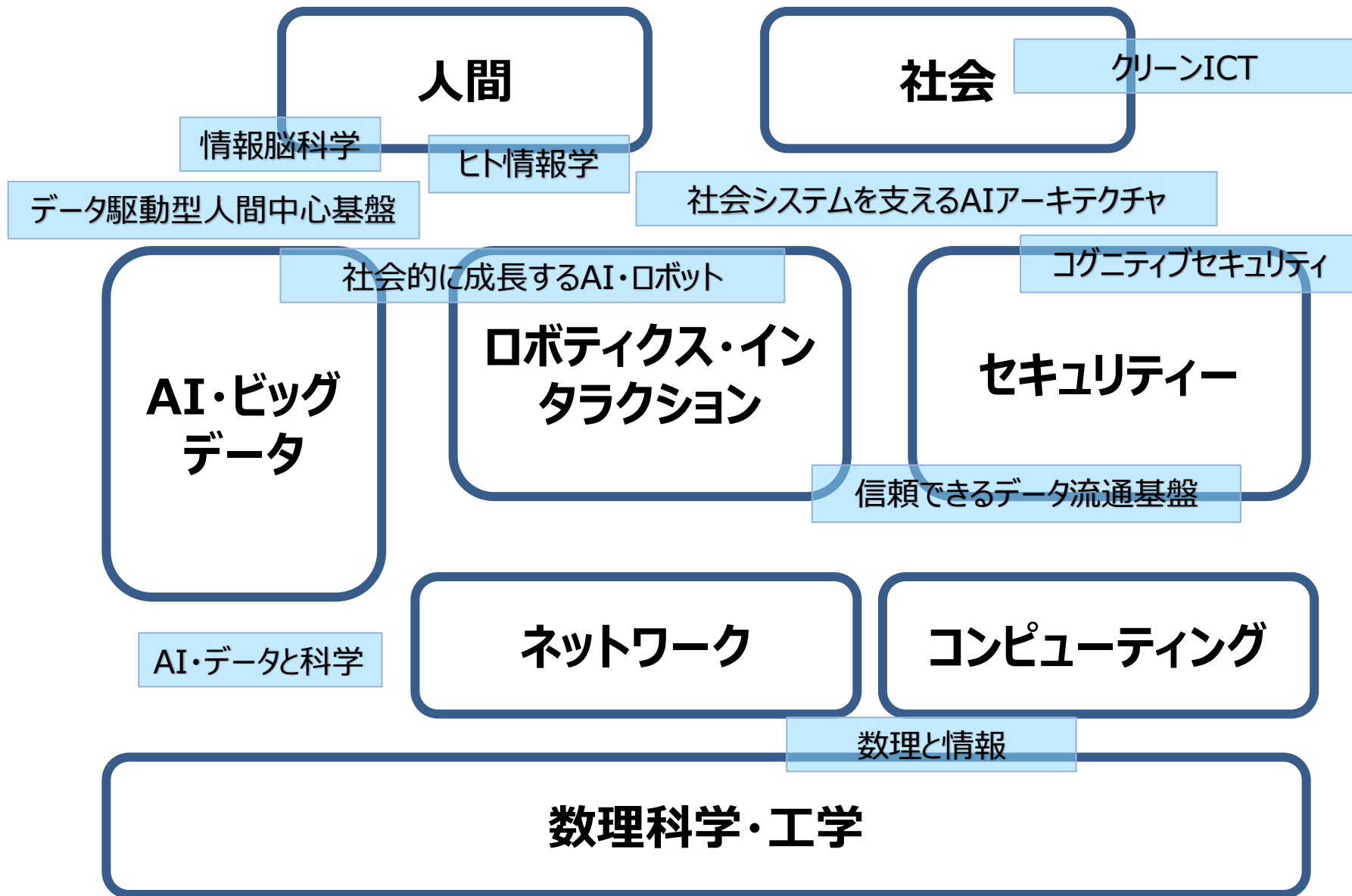
**【Society 5.0の社会実装に向けた信頼確保のための基盤の構築】**データ流通、AI・ロボット利用の進展を踏まえ、これらの信頼性の高度化や可視化・共有・保証を実現する情報科学技術の創出を目指すとともに、法制度や社会受容性等の観点からも研究し、データ駆動型社会とそれを支える情報技術基盤を構築する。

信頼できるデータ流通基盤	データの利活用の重要性が増すにつれ、人、モノ、組織、社会制度、コンテンツなど <b>さまざまな実在の間でのデータ流通</b> が必要になる。これらの間でのDFFTやデータローカライゼーションにも対応し、データの提供側・利用側の双方にとって <b>信頼できるデータ流通を実現するための基盤技術</b> の研究開発を行う。
データ駆動型人間中心基盤	社会活動において生み出される <b>人の情報・心理状態から自然環境データまでの多様なデータを活用し、</b> 社会・経済的分析等も加えて、「人から人への意思の伝達」、「人と人との合意形成」、「人と社会の相互理解」、「人と自然環境調和」を実現する <b>ビッグデータサービスやAIサービスを提供できる次世代のデータ駆動型の人間中心の社会基盤</b> を開発する。
社会システムを支えるAIアーキテクチャ	AI技術が様々な社会システムに組み込まれた世界( <b>ユビキタスAI</b> )において、処理性能・安全性・信頼性・エネルギー効率等を経済、法制度、国際関係等まで考慮して最適化するトータルなAI処理系の分散協調アーキテクチャや適応的群戦略創発の理論・実装・数理解析基盤を開発する。
社会的に成長するAI・ロボット	<b>人間の社会的行動を理解し、自らも社会的・倫理的・道徳的規範に基づいた社会的行動をとることができるAI・ロボット</b> の実現を目指す。インタラクションを通じた規範の学習と実装、言語的/非言語的な社会的合図の理解にもとづく対応、身体性を介した自らの行為と世界の関係の学習、人間とAI・ロボットの協調・共創活動の向上、さらにロボットの自律性や人間とAI・ロボットの相互作用のレベル向上に伴う倫理と安全性の検討、メタバース等のサイバー空間活用の発展に伴う人間とAI・ロボットが共生する社会における制度の研究等が求められる。

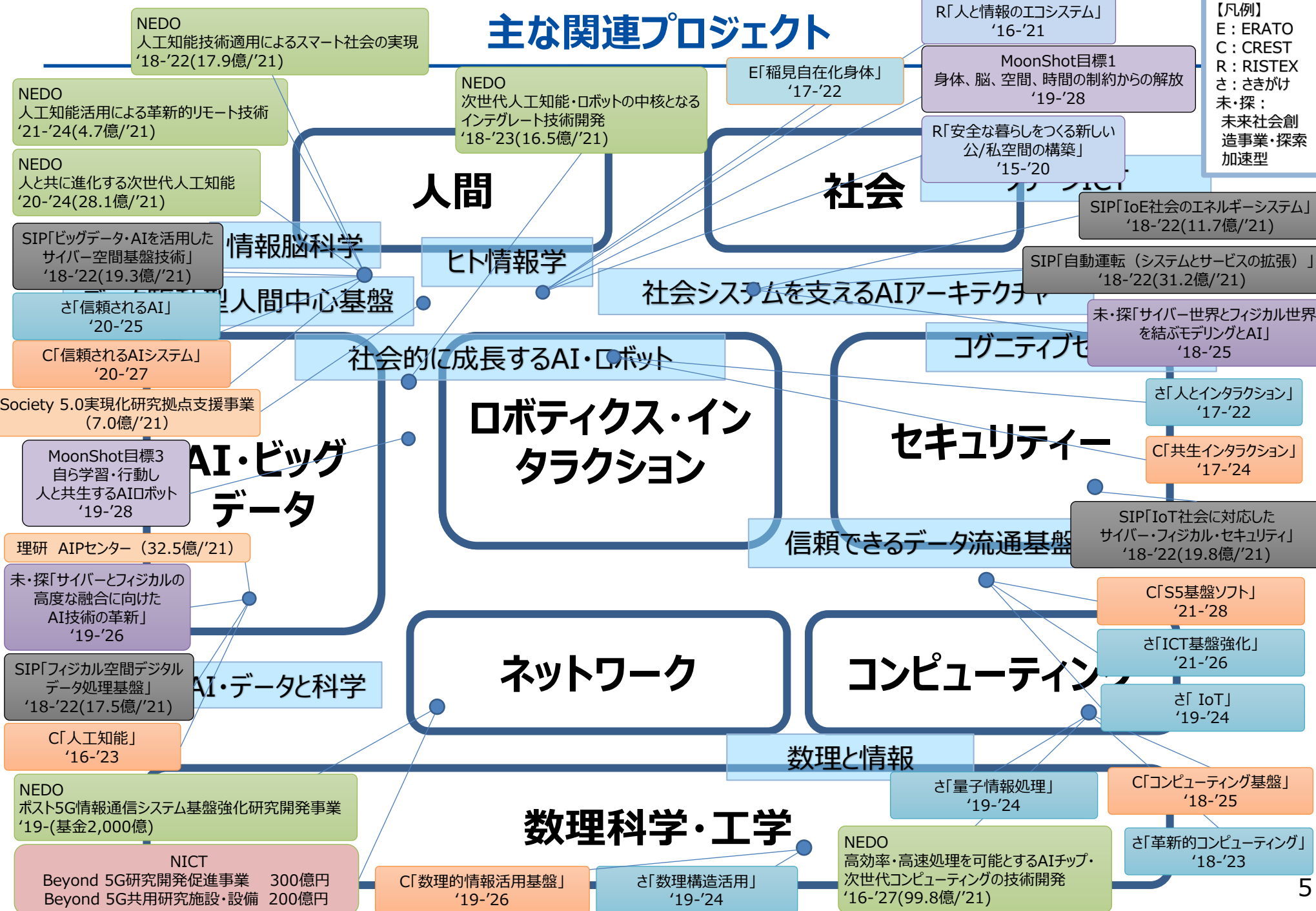
**【カーボンニュートラルを中心とする社会課題解決を支える情報科学技術の開発】**カーボンニュートラルに向けた政策・技術の効果をシミュレーションする基盤や分散型エネルギーシステムにおける電力需給調整等に資する制御技術等の情報科学技術による環境問題解決のための研究と、再生可能エネルギーの利用による不安定電源下での情報通信システムの安定稼働や機械学習の処理の省電力化を可能とするコンピューティング技術等の情報科学技術自身が地球環境に与える負荷を低減させる研究とを組み合わせ、総合的な環境問題解決を目指す等、社会課題解決を支える情報科学技術を開発する。

グリーンICT	<b>地球環境問題の解決を目指した「Clean by ICT」と「Clean of ICT」、</b> ならびに、これらの「 <b>融合技術</b> 」を創出する。地球環境の「by」と「of」の研究者が連携することにより、環境問題の解決法が新たな環境問題を生み出す（例えば、気候変動シミュレーションのためにデータセンターCO <sub>2</sub> 排出量が増加する、環境センサーデバイスが新たなゴミ問題になる、など）ことのない、総合的な環境問題解決を目指す。
AI・データと科学	<b>AI・データ駆動型科学によって科学的発見・理解を拡大・加速</b> する。人間の持つ現状の認知限界・認知バイアスを超えて、科学的知見・社会にとっての新たな価値の発見の可能性を拡大するとともに、仮説生成・探索から実験による評価・検証という一連のプロセスを高度化し、我が国が強みを持つマテリアル、インフラ、防災、医療等の分野との連携によりAIの社会実装を加速する。AI・データ駆動型科学の核となる大規模データの経済・社会的分析手法や汎用モデル化手法の研究を行う。
数理と情報	<b>数理科学・数理工学と情報科学・情報工学の連携・融合による新しい理論・技術の構築</b> を目指す。

# 研究開発テーマの位置付け



# 主な関連プロジェクト



# 研究開発課題案の検討に当たり協力を得た有識者

情報委員会で議論する研究開発課題案を作成するため、JST CRDSでとりまとめられた俯瞰報告書をベースとし、JST CRDS、有識者の協力を得て検討を行った。

名前	所属・役職
井上 弘士	九州大学大学院システム情報科学研究院情報知能工学部門・教授／ 情報処理学会システム・アーキテクチャ研究会・主査
大倉 和博	広島大学大学院先進理工系科学研究科・教授／情報処理学会知能システム研究会・主査
大武 美保子	理化学研究所革新知能統合研究センター認知行動支援技術チーム・チームリーダー
影広 達彦	(株) 日立製作所研究開発グループテクノロジーイノベーションセンタ統括本部先端AIイノベーションセンタ・センタ長
木俵 豊	国立研究開発法人情報通信研究機構・経営企画部長／ 情報処理学会データベースシステム研究会／情報処理学会フェロー
木村 朝子	立命館大学情報理工学部情報理工学科・教授／情報処理学会ヒューマンコンピュータインタラクション研究会
佐藤 健	国立情報学研究所情報学プリンシプル研究系・教授
清水 佳奈	早稲田大学理工学術院・教授／情報処理学会バイオ情報学研究会
関嶋 政和	東京工業大学情報理工学院情報工学系・准教授／情報処理学会数理モデル化と問題解決研究会・主査
日高 浩太	日本電信電話（株）研究企画部門プロデュース担当兼R&D推進担当・担当部長
藤吉 弘亘	中部大学工学部ロボット理工学科・教授／情報処理学会コンピュータビジョンとイメージメディア研究会・主査
森 達哉	早稲田大学理工学術院基幹理工学部・教授／ 情報処理学会コンピュータセキュリティ研究会、セキュリティ心理学とトラスト研究会
山口 弘純	大阪大学大学院情報科学研究科・教授／情報処理学会モバイルコンピューティングと新社会システム研究会・主査
渡辺 晴美	東海大学情報通信学部組込みソフトウェア工学科・教授／情報処理学会組込みシステム研究会