

CREST

「光と情報・通信・センシング・材料の 融合フロンティア」

研究総括

中野 義昭

(東京大学 大学院工学系研究科 教授)



科学技術振興機構

文部科学省 令和6年度 戦略目標・研究開発目標

- 文部科学省では、組織・分野の枠を超えて基礎研究を戦略的に推進するため、根本原理の追求と政策的な意思を結びつける「戦略目標」及び「研究開発目標」を定めるとともに、同目標の下で国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）及び日本医療研究開発機構（AMED）において戦略的創造研究推進事業及び革新的先端研究支援事業を実施しております。
- この度、論文動向等の分析の他、有識者へのヒアリング等を通じて、科学的価値や経済・社会的インパクト等、多角的な観点から議論し、「戦略目標」及び「研究開発目標」を策定しました。

新たな価値創造につながる研究・社会基盤の強化

- 1 自律駆動による研究革新（JST）
- 2 新たな社会・産業の基盤となる予測・制御の科学（JST）



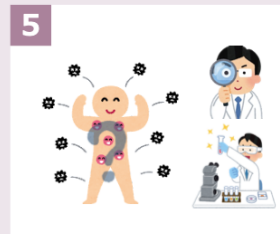
社会課題解決に資する挑戦的な技術開拓

- 3 持続可能な社会を支える光と情報・材料等の融合技術フロンティア開拓（JST）
- 4 選択の物質科学～持続可能な発展型社会に貢献する新学理の構築～（JST）



生命現象解明に向けた未踏領域への挑戦

- 5 「生命力」を測る～未知の生体応答能力の発見・探査～（JST）
- 6 性差・個人差・個人内の変化の解明と予測への挑戦～ヒトを平均でとらえる医療からの脱却に向けて～（AMED）

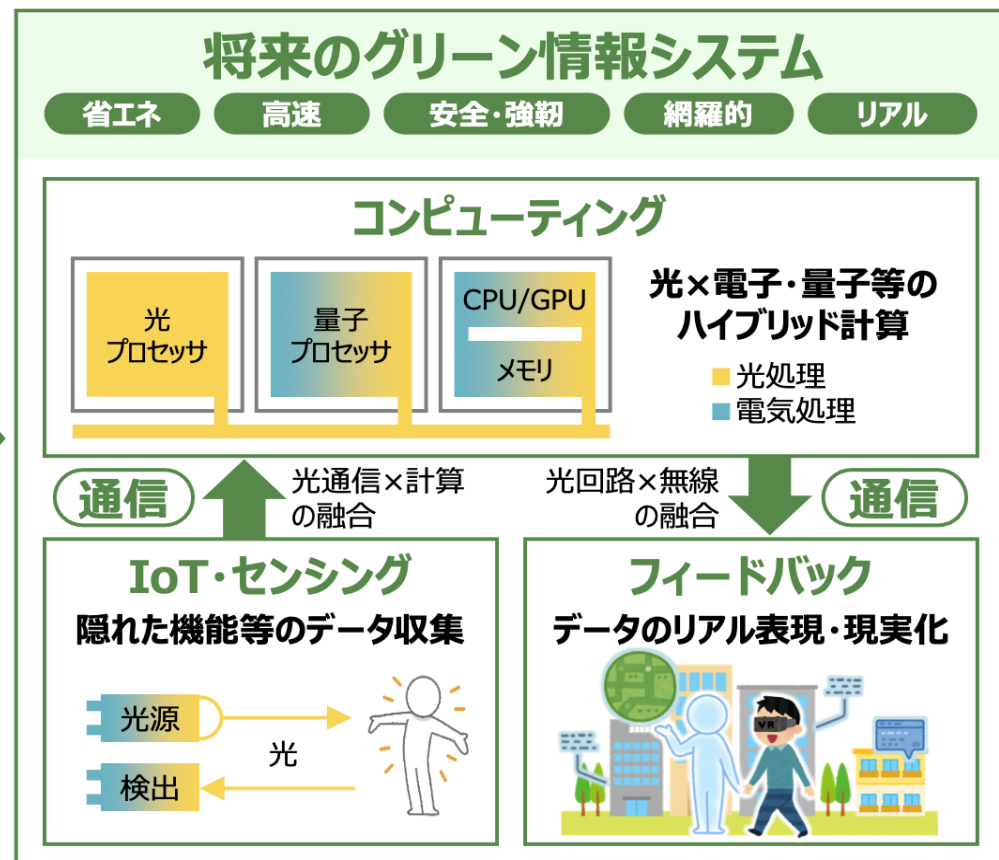
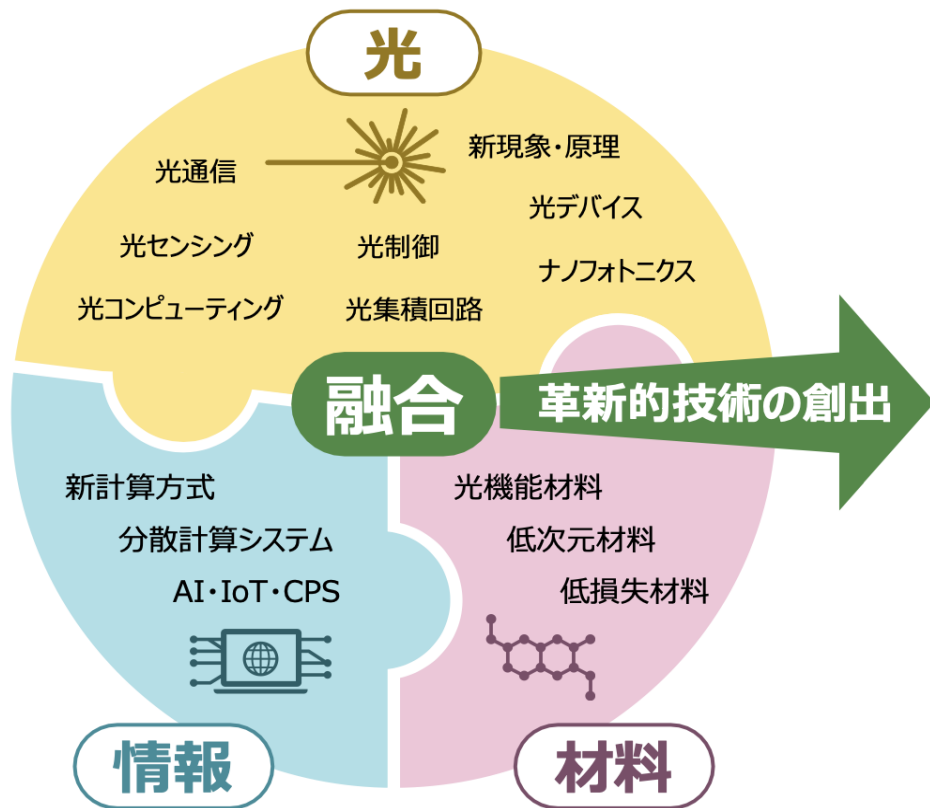


3 持続可能な社会を支える光と情報・材料等の融合技術フロンティア開拓

電子に依存する従来技術の限界打破へ向けて
光と情報・材料等の科学を融合



将来のグリーン情報システム実現の鍵となる
革新的な基盤技術・利用技術を創出



将来像

グリーン情報システムによる社会課題解決を通し、人と自然が共存する持続可能な社会に貢献

健康増進・リスク検査

食料安定供給

生産性最大化

移動経路等最適化

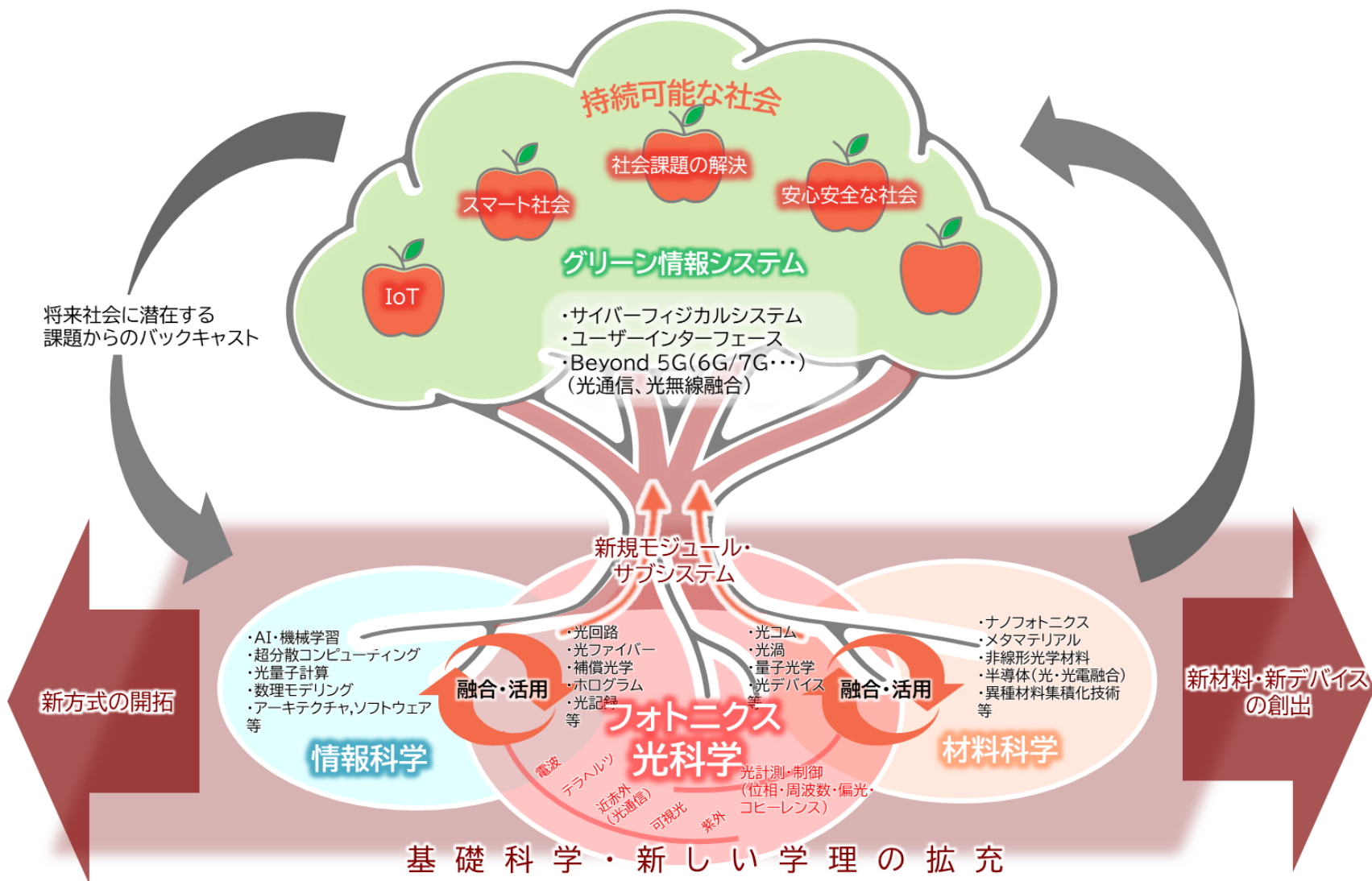
災害予測

環境負荷低減・管理

生物多様性保全

など

領域の目指す研究のイメージ



(1) 光の真価を発揮する原理・要素技術の創出

将来の情報システムでの活用を見据えて、光の潜在能力を最大限引き出せる究極的な光電変換・制御等の要素技術を、新たな理論・材料等を導入して創出するもの。また、光の基礎原理・新現象等を物性や量子性に踏み込んで追究するもの。例えば、光の振幅・位相・空間・偏光・周波数等の様々な自由度を駆使して光デバイス・光回路のスケールビリティ・制御性・効率等を極限まで高めるための学理や技術の創出など。

(例)

- 光に係る新現象・新光物性の開拓と新規デバイスへの応用
- 省エネルギーかつ超高速、超並列、多段接続の可能な光原理の開拓
- 画期的高効率の光電変換材料・デバイスの開発
- メタマテリアル・メタサーフェス・ナノフォトニクスの新展開、など

(2) 光と異分野のハイブリッド技術の開発

光と情報等の科学の融合により、光や電子だけでは突破できなかった従来の性能限界を超える光×電子・量子等のハイブリッド技術を開発するもの。この際、物性物理・材料科学等に基づく光デバイスに係る研究と、情報科学に基づく数理モデル・アーキテクチャ・ソフトウェア等に係る研究の相補的な協調・融合を図るもの。このような科学の融合により、光と電子・量子等のハイブリッドシステムを統一的に扱える設計理論・実装方法等を創造し、従来限界を打開できるシステムを実証するもの。

(例: 情報)

- 光の極限性能を生かした計算と通信の技術開発
- 光コンピューティングと古典コンピューティングの融合による省電力計算基盤の構築
- ハードウェアとソフトウェアのコデザインによる高効率アーキテクチャ
- 光演算によるAIシステム

(例: 通信)

- 光ファイバ無線通信(RoF)に係る研究
- 光通信とエッジ・インネットワークコンピューティングの融合に係る研究

(例: センシング)

- 高エネルギー効率・低消費電力・高解像度のセンサーやディスプレイ技術の開発
- CPSに関連するデバイスやシステムの設計最適化に係る研究
- テラヘルツ波を用いたセンシングと通信向けの技術
- 現実と変わらないバーチャルな世界を実現するAR/VRディスプレイ、など

(3) 持続可能な情報社会へ向けた光の革新的利用技術の開拓

将来の情報システムにおいて重要となるコンピュータ・通信・IoTデバイス等の要素間の連携やサイバー空間と実世界の連携を強化するため、光の革新的な利用技術を開拓するもの。さらに、環境・食料・医療・製造等の様々な分野の社会課題を、光を利用する情報システムで解決するコンセプトを提示するもの。

(例)

- 光電融合に基づくコンピュータシステム(エッジ・クラウド連携、光量子古典融合システム)に係る研究
- 光と情報の融合による医療技術に関する研究
- チップ上での光化学合成技術
- 環境スケーラブルな光活用技術の開拓、など

領域アドバイザー

氏名	ご所属	役職
大橋 弘美	古河電気工業株式会社	シニアフェロー
川西 哲也	早稲田大学 理工学術院	教授
齊藤 普聖	北海道大学 大学院情報科学研究院	教授
西山 伸彦	東京工業大学 工学院	教授
早崎 芳夫	宇都宮大学 オプティクス教育研究センター	教授
原井 洋明 ※就任予定	情報通信研究機構 ネットワーク研究所	研究所長
三沢 和彦	東京農工大学	理事(経営戦略・人事担当)・統括理事・副学長

※上記7名に加え、3名の就任を予定

研究期間と研究費

- 提案課題の目標に応じた複数の研究者からなるチーム構成
- 研究期間： 5.5年以内
- 予算規模： 下記の二タイプ

予算規模	期間中総額	採択件数目安
タイプⅠ	3億円以上, 5億円以下	1～2課題
タイプⅡ	1.5億円以上, 3億円未満	3～4課題

領域運営の方針

採択されたCRESTチームと、本研究領域の他のCRESTチーム、および今回同時に発足したさきがけ「光でつなぐ情報と物理の融合分野」の研究者との積極的な交流や連携が図れるように、合同会議や合同シンポジウムを行うなど、交流を促進する仕組みを取り入れた領域運営を目指します。これにより、年代や分野を超えた研究者のネットワークが形成されるよう努めてまいります。また採択チームには、2019年度に開始したCREST「独創的原理に基づく革新的光科学技術の創成」を始めとするJST内の関連する研究領域との交流や連携、国内外の主要な研究者との共同研究を含めた交流や連携を期待します。

研究総括からのメッセージ

- 実績に基づく自分の強みをまず中心において下さい。
- 自然科学の基本原理・学理を基盤にして下さい。
- 大言壮語するも中身の無い提案, 中身はしっかりしているも目標が小さい提案, のどちらも相応しくありません。夢のある目標と堅実な中身を期待します。
- 領域横断, 分野融合は「言うは易し行うは難し」です。ほとんどの場合「融合」せず, 「寄せ集め」に終わります。寄せ集めに終わらないことを確信させるに足る説得力を持った提案を期待します。