

# 情報通信研究機構として今後取り組むべき 重点研究開発分野・課題



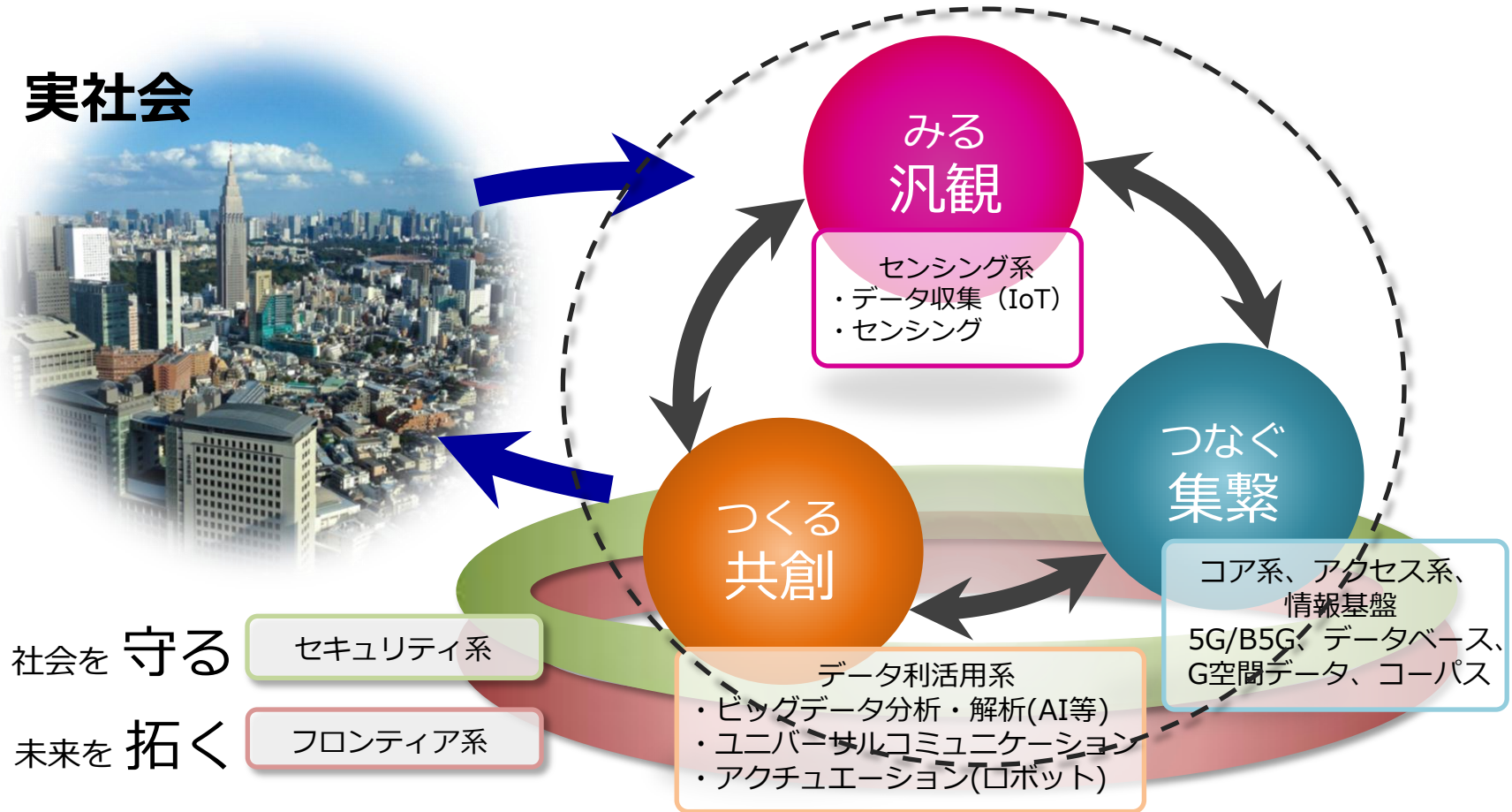
独立行政法人 情報通信研究機構

平成27年3月10日

# ICT社会価値創造基盤の構築に向けて

新たな社会価値創造、社会システムの変革→世界最先端の未来社会の実現  
～ソーシャルICT革命による世界最先端の未来社会の実現～

実社会



# 重点研究開発分野①

## みる 汎観

(センシング系)

- サイバー空間に情報を入力する技術群。
- 従来の電磁波センシングに加え、センサネットワーク技術も含め、IoT時代にフィジカル空間からサイバー空間への入力を行う技術群。
- そのための基礎技術の一部も含む。

## つなぐ 集繋

(コア系)

- フォトニックネットワーク技術に代表される、コア系のネットワークを構成する情報通信基盤技術。
- アクセス系から入力、出力される情報をシームレスに広空間（グローバル）につなぎ、安定かつ高品質で伝送・処理するための技術。
- 衛星通信を含む。

(アクセス系)

- 無線通信技術に代表されるアクセス系のネットワークを構成する情報通信基盤技術（一部の有線系を含む）。
- IoT時代の多種多様な物理空間からの入力情報を柔軟に收容し、コアネットワークを通じて広空間（グローバル）に接続し、スムーズに取得できるようにする技術（コア系とのシームレスな連携）。
- 接続先で取得される情報群を目的に応じてヒューマンインタフェースで処理、利用できる形にする技術（ヒューマンインタフェース系とのシームレスな連携）。
- 無数にある接続端末間またはコア系を通じて繋がる広域に分散したアクセス系間におけるコミュニケーション技術（コア系技術、ヒューマンインタフェース系技術との緊密連携）。

# 重点研究開発分野②

## つくる 共創

### (データ利活用系)

ヒューマンインタフェースを含む

- ネットワークを介して伝達あるいは入力される情報を人間と間をシームレスに接続する技術群。
- 音声認識技術、翻訳技術、情報分析技術等の現在のユニバーサルコミュニケーション分野で行っている研究開発。
- 画像分析系、ロボット系、脳情報応用研究系の技術も含む。
- データ利用技術全般を守備範囲にすることも要検討。その場合、統合データ（WDS）などのアクティビティも有効な部分として含むことも検討課題となる。

## 守る

### (セキュリティ系)

- 情報通信そのものの安全確保という観点で研究開発を実施。
- 適時的対応重視で研究設計を行う必要があることから、長期的視点として描ききれない要素にも柔軟に対応可能な分野設計を行う。
- “ネットワーク”セキュリティに限定することなく、情報・コンテンツ等に付随するセキュリティという観点も含めて、広義の情報通信セキュリティを対象領域として扱う。

## 拓く

### (フロンティア系)

- 情報通信全分野に共通する基盤技術を基礎的アプローチで研究開発する分野。
- 脳情報の基礎研究等も含む。
- 電磁波計測基盤系の研究開発も含む。
- 現在の未来ICT分野が中心

# みる 汎観（センシング系）

- サイバー空間に情報を入力する技術群。
- 従来の電磁波センシングに加え、センサネットワーク技術も含め、IoT時代にフィジカル空間からサイバー空間への入力を行う技術群。
- そのための基礎技術の一部も含む。

## リモートセンシング技術及びそのデータ処理技術

- ・ 最先端気象観測レーダ等の技術及びそのデータ処理技術
- ・ 航空機搭載合成開口レーダ（SAR）の高度化

## 高周波電磁波によるセンシング技術

- ・ 300-600GHz帯広帯域スペクトラム計測
- ・ 無線機器用計測技術の確立
- ・ 高周波電磁波によるアクティブセンシング技術開発
- ・ 高周波電磁波領域における超高感度受信技術

## 非破壊センシング・イメージング技術

- ・ 電磁波による非破壊材料計測技術

## 宇宙環境計測技術

- ・ 電離圏観測のグローバル化、大気圏・電離圏結合全球モデルを用いた予測技術開発
- ・ 磁気圏シミュレータ高度化、衛星観測データによる放射線帯モデルの開発
- ・ 太陽活動モニタリングのための電波観測システム構築

## センサネットワーク技術

- ・ センサネットワーク構築技術
- ・ センサネットワークデータ処理技術

# つなぐ 集繋 (コア系)

- フォトニックネットワーク技術に代表される、コア系のネットワークを構成する情報通信基盤技術。
- アクセス系から入力、出力される情報をシームレスに広空間（グローバル）につなぎ、安定かつ高品質で伝送・処理するための技術。
- 衛星通信を含む。

## 光通信基盤技術

- 高密度高精度送受信技術（パラレルフォトニクス）の開発
- 光ファイバ利用高速RF波形転送技術の開発
- 広帯域センシングRF信号（空港レーダ等）光転送技術の開発

## フォトニックネットワークシステム技術

- 1端子あたり1Pbps級交換ノードを有するマルチコア光ネットワーク技術の開発
- 光空間スーパーモード伝送技術の開発

## 災害に強い光ネットワーク技術

- 動的な波長資源管理にもとづくダメージコントロール技術の確立

## 衛星通信技術

- 100Mbps級宇宙・海洋ブロードバンド衛星通信機器の実現
- 10Gbps級地上-衛星間光データ伝送の実現

## 光統合ネットワークのテストベッド展開 に向けた運用技術

- 400Gbps再構成可能光交換ネットワーク運用技術の確立

# つなぐ 集繋 (アクセス系)

- 無線通信技術に代表されるアクセス系ネットワークを構成する情報通信基盤技術（一部有線系含む）。
- IoT時代の多種多様な物理空間からの入力情報を柔軟に收容し、コアネットワークを通じて広空間（グローバル）に接続し、スムーズに取得できるようにする技術（コア系とのシームレスな連携）。
- 接続先で取得される情報群を目的に応じてヒューマンインタフェースで処理、利用できる形にする技術（ヒューマンインタフェース系とのシームレスな連携）。
- 無数にある接続端末間またはコア系を通じて繋がる広域に分散したアクセス系間におけるコミュニケーション技術（コア系技術、ヒューマンインタフェース系技術との緊密連携）。
- 電波～光までのあらゆるスペクトラムを使用。

## ユーザの利用環境や要求を認識した ネットワーク構築・制御技術

- ビッグデータ、人工知能等を活用したネットワーク構築・制御自動化技術の開発
- 利用形態に基づく最適プロファイル自動選択による高効率センサネットワーク構築技術の確立

## 5G/Beyond 5Gに向けた モバイルネットワーク技術

- 異種システム間協調統合による超高効率モバイル網構築技術の確立
- 超高速・極低消費電力光アクセス基盤技術
- 光ファイバを利用した無線アクセス・コア融合ネットワーク技術
- 高周波～光を含む周波数帯を利用した大容量ワイヤレス伝送技術

## 災害時を含むあらゆる環境で利用できる ワイヤレスネットワーク技術

- 大規模災害後でも残存するワイヤレス網資源を活用して継続的な運用を可能とするネットワーク構成・管理技術の確立
- 集中制御局を必要としない超多数ユーザを收容可能な分散制御型グループ通信技術
- あらゆる環境を通信可能エリアとする高信頼ワイヤレス伝送技術

# つくる 共創 (データ利活用系)

- ネットワークを介して伝達あるいは入力される情報を人間と間をシームレスに接続する技術群
- 音声認識技術、翻訳技術、情報分析技術等の現在のユニバーサルコミュニケーション分野で行っている研究開発
- 画像分析系、ロボット系、脳情報応用研究系の技術も含む。
- データ利用技術全般を守備範囲にすることも要検討。その場合、統合データ (WDS) などのアクティビティも有効な部分として含むことも検討課題となる。

## 音声翻訳・対話システムの多言語化・多分野化・高精度化・高度化

- 東京五輪までに10言語について、生活一般分野に関して実用レベルの音声翻訳・対話システムを実装
- 環境音自動判別等、現場音声に対する認識精度向上技術の確立
- 多言語複数人環境における音声対話システムの実現
- 自動換言処理に基づく自動翻訳汎用化等の同時通訳技術
- 結束性や談話構造等、文脈把握による自動翻訳高精度化技術

## 社会知解析技術

- Web、科学技術論文、白書等から社会問題を自動検出し、問題に対する回答・仮説を提示するシステムの開発
- ソーシャルネットワークサービスにおける議論をリアルタイムで解析して要約を提示するシステムの開発

## 空間構造に関する解析・理解技術 (画像分析系)

- 画像や映像等を用いて空間構造意味解析や物体認識等、ロボットの目となるような技術を開発

## 脳内の感覚統合メカニズムにもとづく 快適・高質な生活・情報通信技術

- 感覚機能の脳内表現解析等による高齢者感覚能力維持手法の開発
- 感覚統合機能の心理物理・脳活動解析による五感情報再現技術

## アクチュエーション技術 (ロボット系)

- ロボット制御やアクチュエーションに必要な、ロボット系の「頭脳」実現に繋がる技術



# 守る（セキュリティ系）

- 情報通信そのものの安全確保という観点で研究開発を実施。
- 適時的対応重視で研究設計を行う必要があることから、長期的視点として描ききれない要素にも柔軟に対応可能な分野設計を行う。
- “ネットワーク”セキュリティに限定するのではなく、情報・コンテンツ等に付随するセキュリティという観点も含めて、広義の情報通信セキュリティを対象領域として扱う。

## サイバーセキュリティ技術

- 能動的サイバー攻撃観測網の構築
- 未来型サイバー攻撃分析・対策・可視化技術の研究開発
- サイバーセキュリティ・ユニバーサル・リポジトリの研究開発

## プライバシー保護技術

- パーソナルデータ利活用に適用されるプライバシー保護技術の研究
- プライバシー対策支援ツールの開発・試験運用

## セキュリティ技術の自動化

- セキュリティ対策業務自動化の促進に資する技術を構築

# 拓く（フロンティア系）

- 情報通信全分野に共通する基盤技術を基礎的アプローチで研究開発する分野。
- 脳情報の基礎研究等も含む。
- 電磁波計測基盤系の研究開発も含む。
- 現在の未来ICT分野が中心。

## 脳情報通信

- ・ 脳情報通信システム、BMIの研究開発、脳計測技術、高次脳機能型情報NW

## 量子ICT

- ・ 量子フォトリックNW：基礎理論、量子鍵配送、量子フォトリック伝送
- ・ 量子ノード技術：光量子制御、量子インターフェース、量子計測標準

## ナノICT

- ・ 有機無機ハイブリッド技術：超高速光制御、界面制御（動作安定化）
- ・ 革新的センシング技術：生物センシング、環境センサ、環境リスク検出
- ・ 単一光子検出器：多ピクセル化（高速化、高機能化）、広波長帯域化
- ・ 省電力デバイス技術：超伝導スピントロニクス、省電力論理回路

## バイオICT

- ・ バイオ情報素子構成技術：細胞機能制御、分子・細胞ネットワーク形成
- ・ バイオ情報抽出技術：機械学習手法の検討、情報蓄積・縮約機構抽出
- ・ バイオシグナル収集技術：生体システム顕微鏡観測、生体応答抽出法

## 高周波・THz

- ・ 超高周波無線通信基盤技術：半導体デバイス、集積回路、アンテナ、THzデバイス測定、THzスプリアス評価
- ・ 高周波光源技術：THz帯周波数コム、導波路、異種材料集積化

## 電磁波計測基盤

- ・ 時空標準技術：標準時および周波数標準の安定な発生と供給のための技術開発、超高精度周波数標準の実現、周波数標準の新たな利活用領域拡大
- ・ 電磁環境技術：先端EMC計測技術の研究開発、生体EMC技術の研究開発