

B5G/6Gに向けた 地上系無線通信システムの取組み

児島 史秀

国立研究開発法人 情報通信研究機構 (NICT)

ワイヤレスネットワーク総合研究センター ワイヤレスシステム研究室

E-mail: f-kojima@nict.go.jp

NICTワイヤレスネットワーク総合研究センター オープンラボ2021

特別企画3: パネルディスカッション「NICTが目指すこれからのワイヤレス研究」

2021年2月12日

サマリ: B5G/6Gに向けた研究開発方向性の整理

- コロナ禍に代表される新しい時代の、新しい無線通信要件にも対応
- ▶ 地上系無線システムの研究開発を三本柱のプロジェクトにより進行

NICTの役割:

- ・ 地上系電波利用の有効な提言を行う唯一の国立研究機関
- ・ 電波産業の方向性に合致し、先進的研究開発を公平性ある立場で行い、標準化・認証等を経て成果の社会展開を図る

背景・課題

コロナ禍

少子
高齢化

環境
問題

都市
集中化

QOL

NICT/WSLの B5G/6Gターゲット

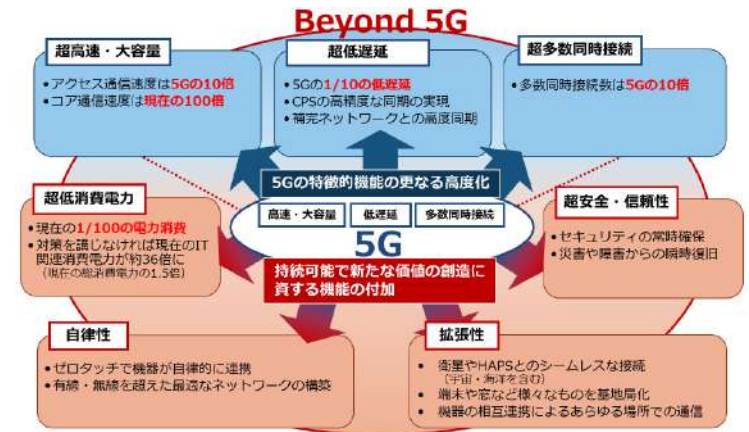
新たな生活様式に準ずる電波システムの
模擬・設計・評価のための電波模擬
技術

※ポイント:

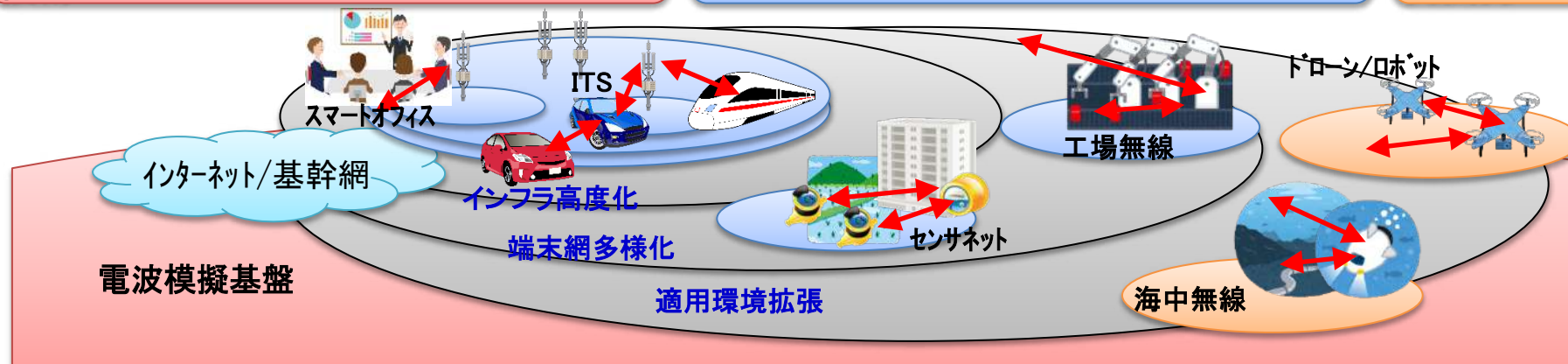
◎標準化・認証化、◎企業・他機関連携、◎地域課題解決

IoT等多様化無線システムを含めた高度
無線アクセス技術の研究開発

ドローン、海中無線等新たな電波利用
分野におけるシステム確立のための研究
開発



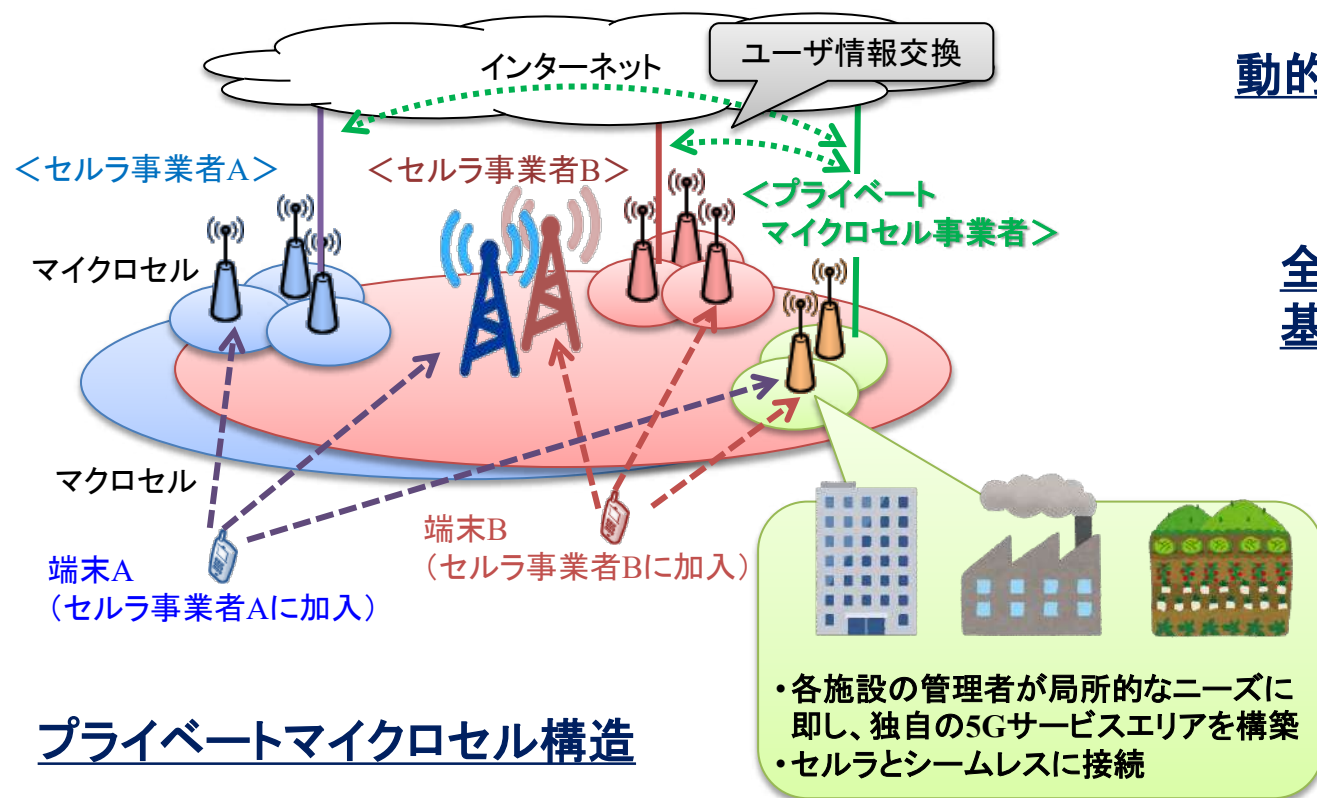
総務省, "Beyond 5G 推進戦略 -6Gへのロードマップ-", 2020/6



B5G/6Gに向けた 研究開発方向性の整理

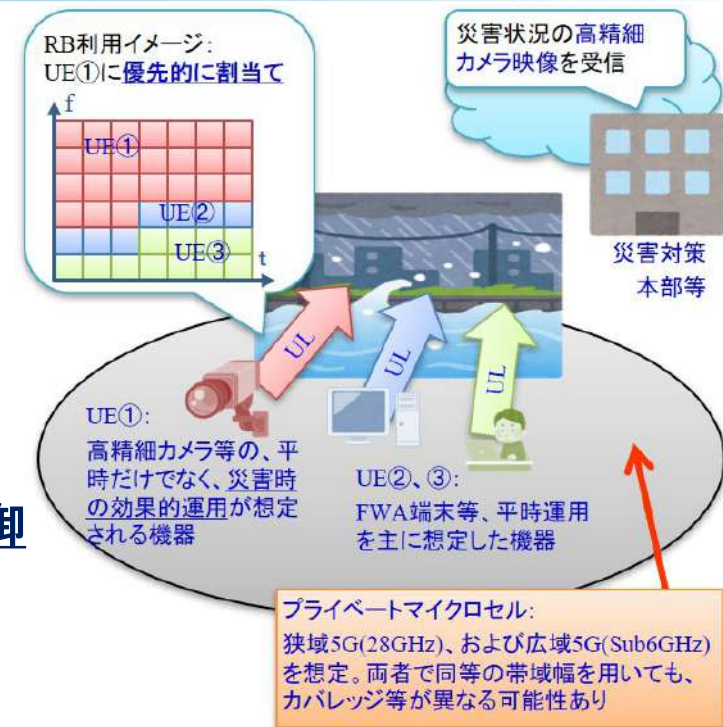
プライベートマイクロセルによる可用性・接続性向上

- 狭域大容量通信サービスエリアを必要に応じ適材適所に展開
 - ▶ 事業者間の連携による柔軟なサービスエリア形成
- 社会実証を見据えた高度化検討を継続
 - ▶ マイクロセル内リソース割当て
 - ▶ 全二重無線通信方式の適用検討

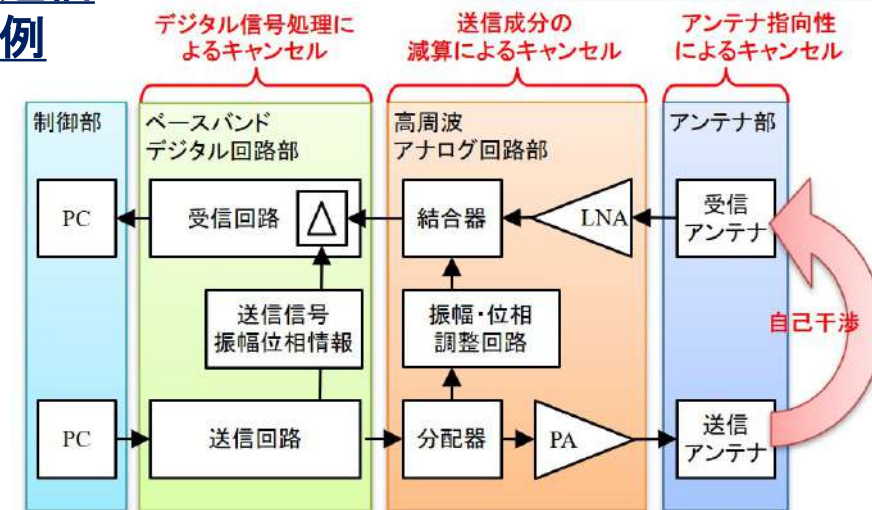


プライベートマイクロセル構造

動的ULリソース割当て制御

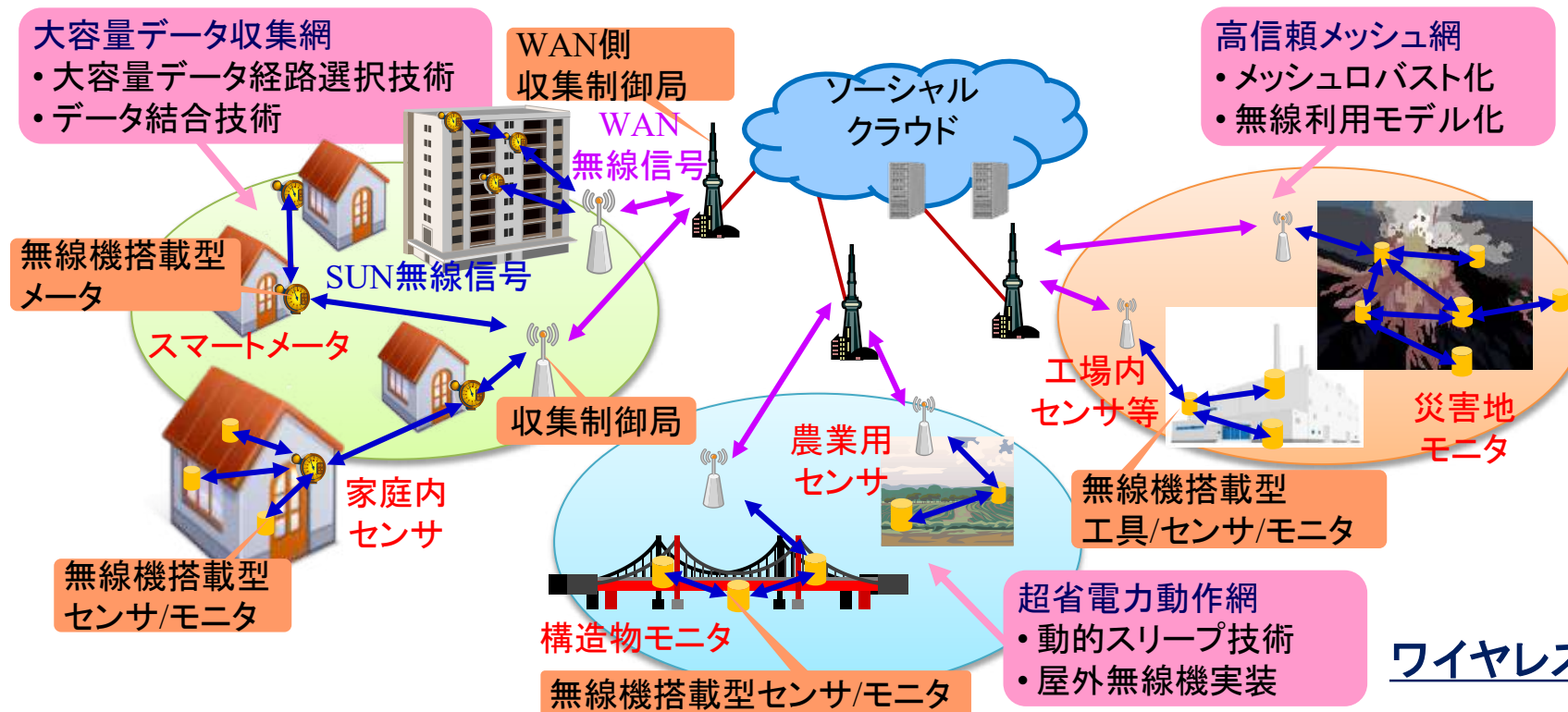


全二重無線通信 基地局構成例



IoTに資するワイヤレスグリッドの研究開発

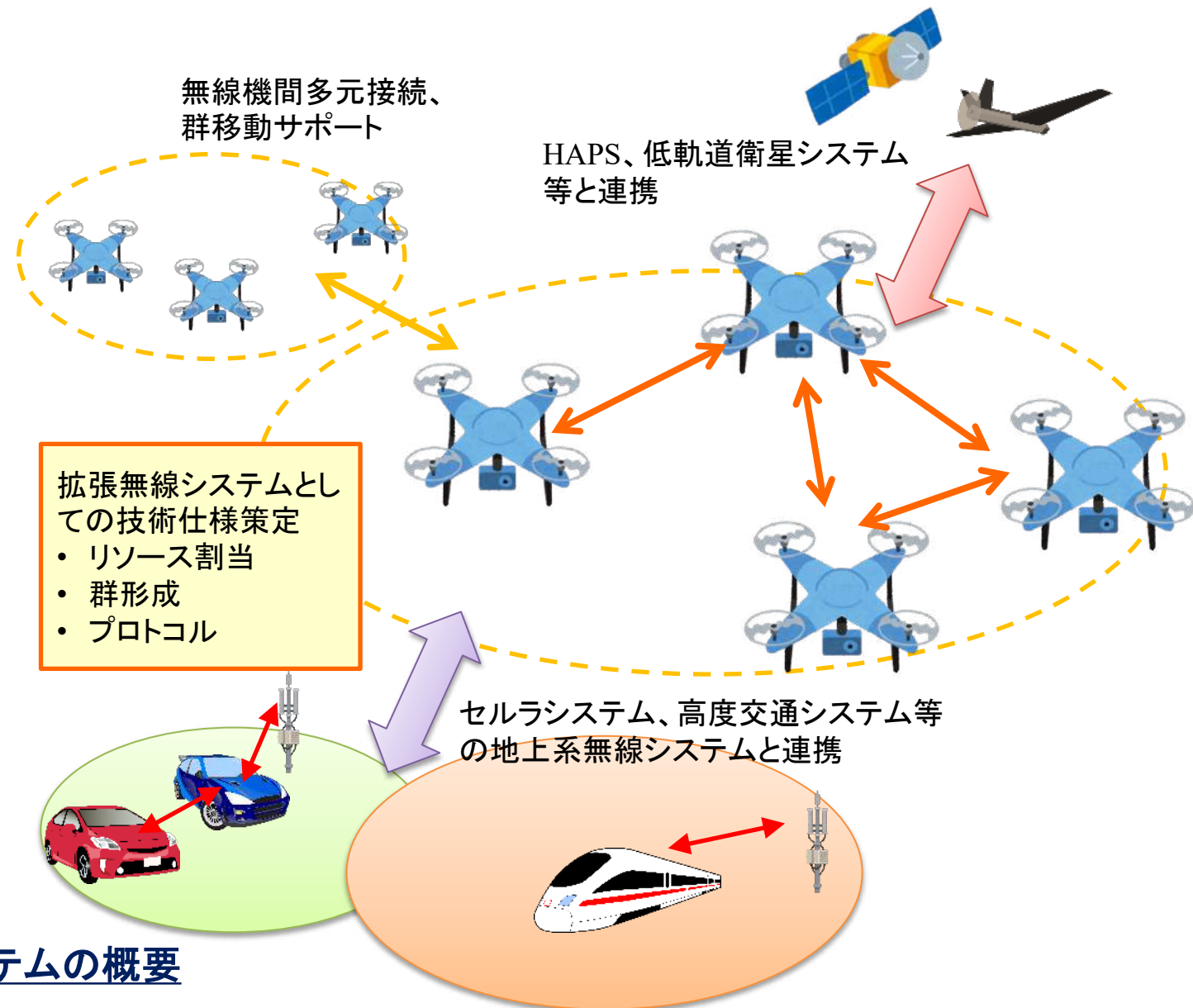
- モノ同士通信に資する無線機網構造(ワイヤレスグリッド)実現のための研究開発
 - ▶ 「ヒト」時代にはありえない条件: 電池駆動で10年以上の動作等
 - ▶ 「ヒト」に囚われない大胆な多様化
- SUNシステムの拡張により、以下の技術要件の確立を検討
 - ▶ 多数端末間の自律分散的な協調動作技術
 - ▶ 付加的制御を有する省電力動作技術



ワイヤレスグリッドの概念

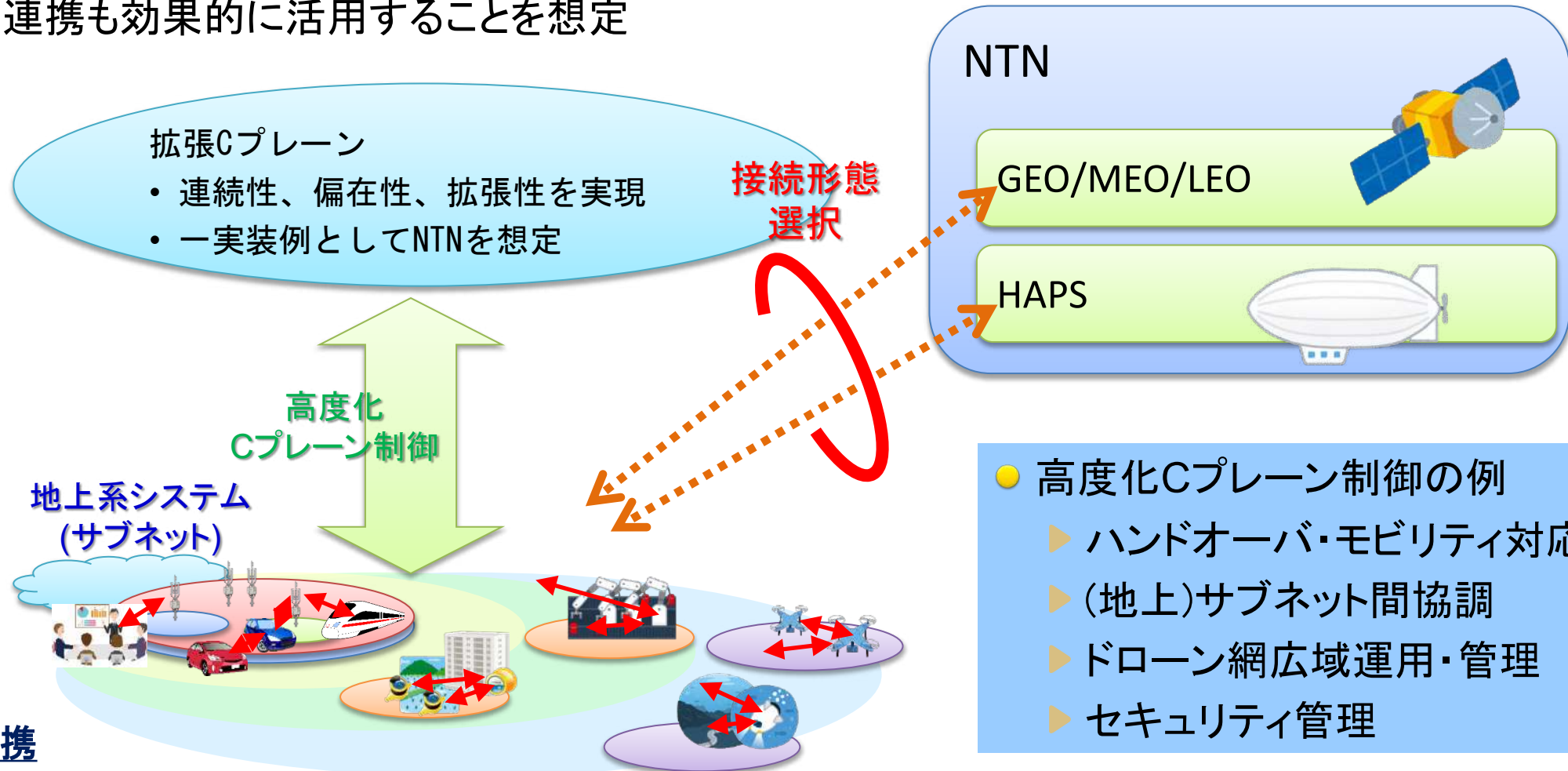
- ドローン／ロボット等を含むモビリティ管理のための拡張無線システムの導入に資する無線リソース割当技術、無線機群形成技術、情報交換プロトコル検討

- ▶ 複数無線機間の多元接続、群移動等のサポートが可能
- ▶ HAPS、低軌道衛星システム、自動運転システム等との接続・連携を想定
- ▶ 地上だけでなく、高さ／空間への無線ネットワーク拡張を実現

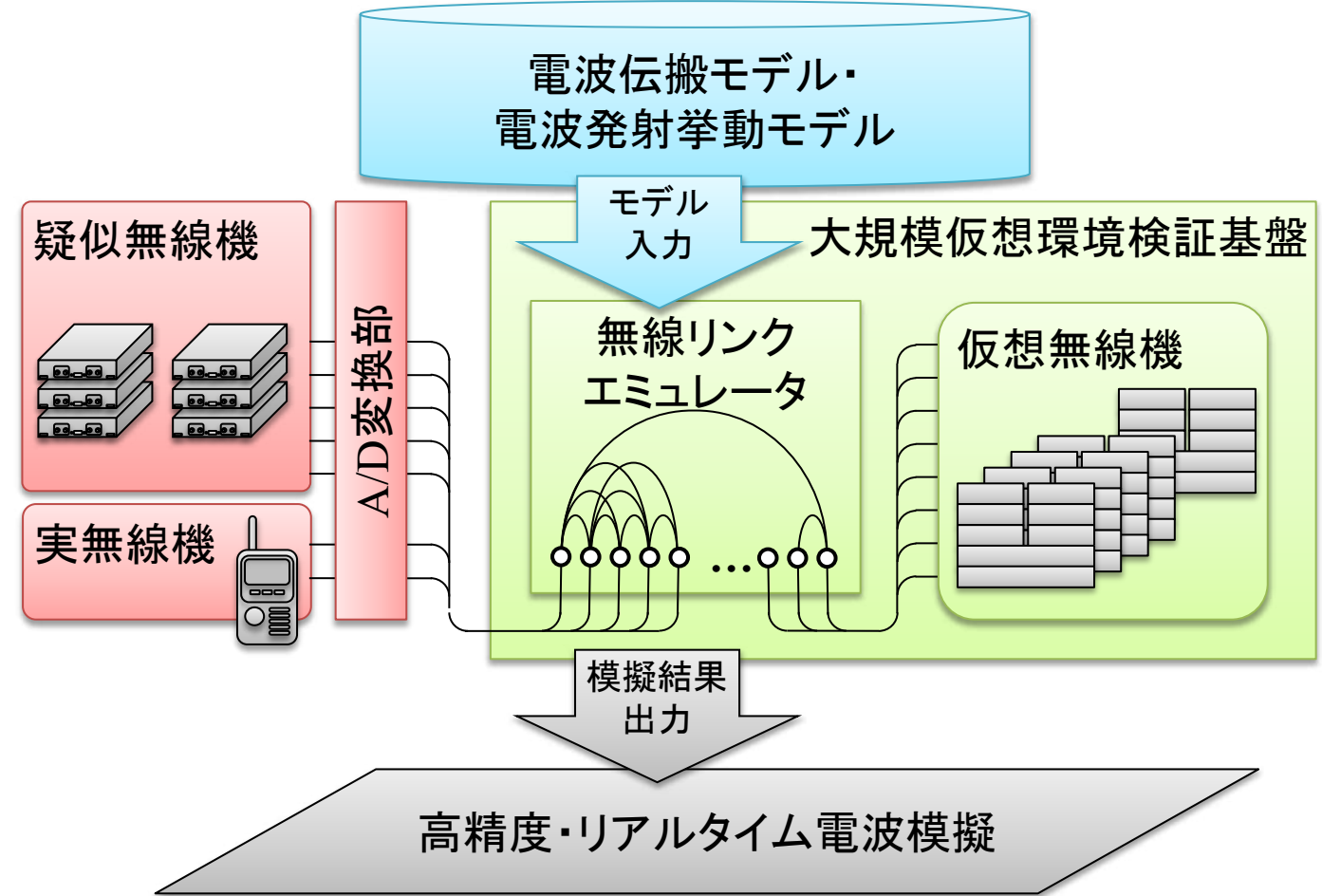


統合モビリティシステムの概要

- 地上系無線通信システム(サブネット)の高度化に不可欠な**拡張Cプレーン**のNTN実装を検討
 - ▶ 拡張Cプレーンの連続性、偏在性、拡張性を実現
 - ▶ 要件に応じてNTNアーキテクチャ(Space/Air borne、Transparent/Regenerative)を選択
- 機構内連携も効果的に活用することを想定



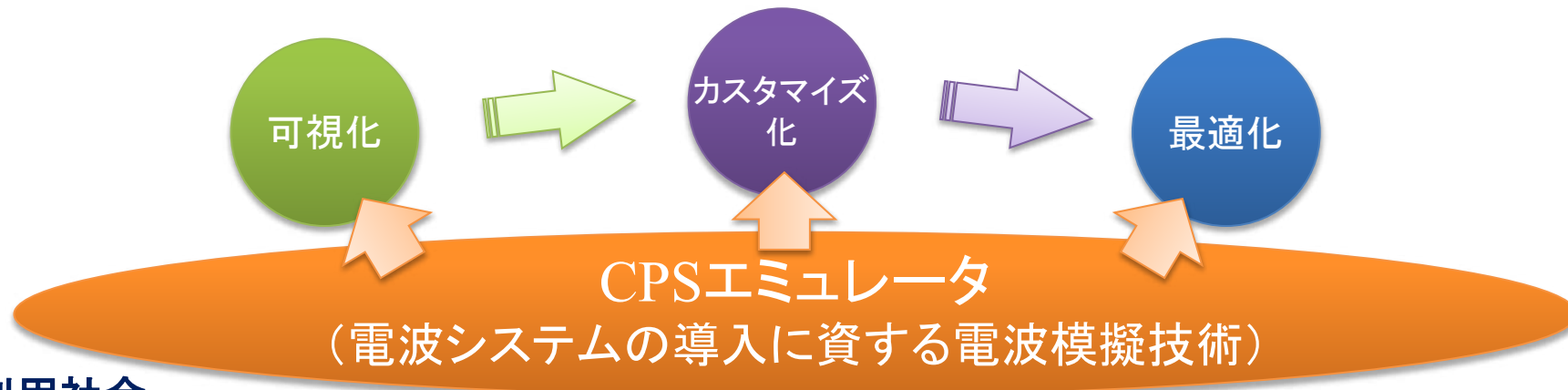
- 高精度、リアルタイム性を特徴とする高度電波模擬技術の検討
 - ▶ 大規模課題環境検証基盤
 - ▷ 大容量サーバ等により実装
 - ▷ 無線リンクエミュレータにおいて外部無線機の動作を相互作用させ、現実の動作を出力
 - ▷ 内蔵する仮想無線機により、仮想的な多数の無線機動作を適用可能
 - ▶ 電波伝搬モデル・電波発射挙動モデル
 - ▷ 検証手法の精緻化のために電磁界解析、レイトラッキング、伝搬モデルを適切に参照しモデル化
 - ▶ 外部無線機
 - ▷ ソフトウェア無線機等の疑似無線機、商用機器を含む実無線機を想定



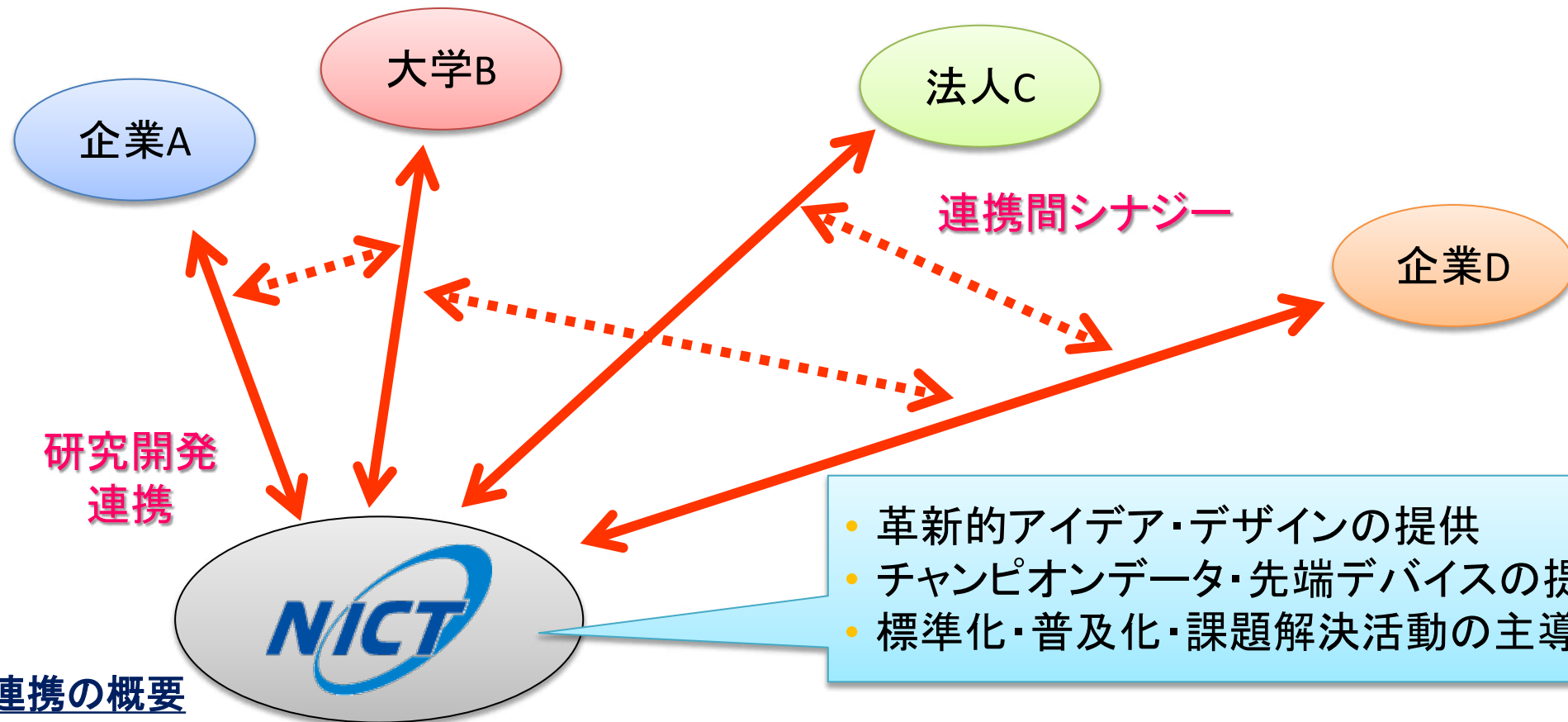
高度電波模擬技術の検討

- 最もハイレベルなゴールは、6G時代の電波利用リテラシの向上と、電波有効利用による安心・安全社会の確立
 - ▶ 電波利用の多様性と透明性を段階的に進行
 - ▶ サイバーフィジカル連携を具現化するCPSエミュレータ技術の適用を前提

電波が「見える」社会	電波が「わかる」社会	電波が「いきる」社会
電界強度や干渉電力等の専門性の高い情報が、一般ユーザにも享受可能な社会	一般ユーザが原理・性質を解し、設定の変更や拡張ができるまでに電波システムのリテラシが向上した社会	システム内／システム間の連携により、ネットワーク環境がオンデマンドで最適に構成される社会
電波の可視化	電波のカスタマイズ化	電波の最適化

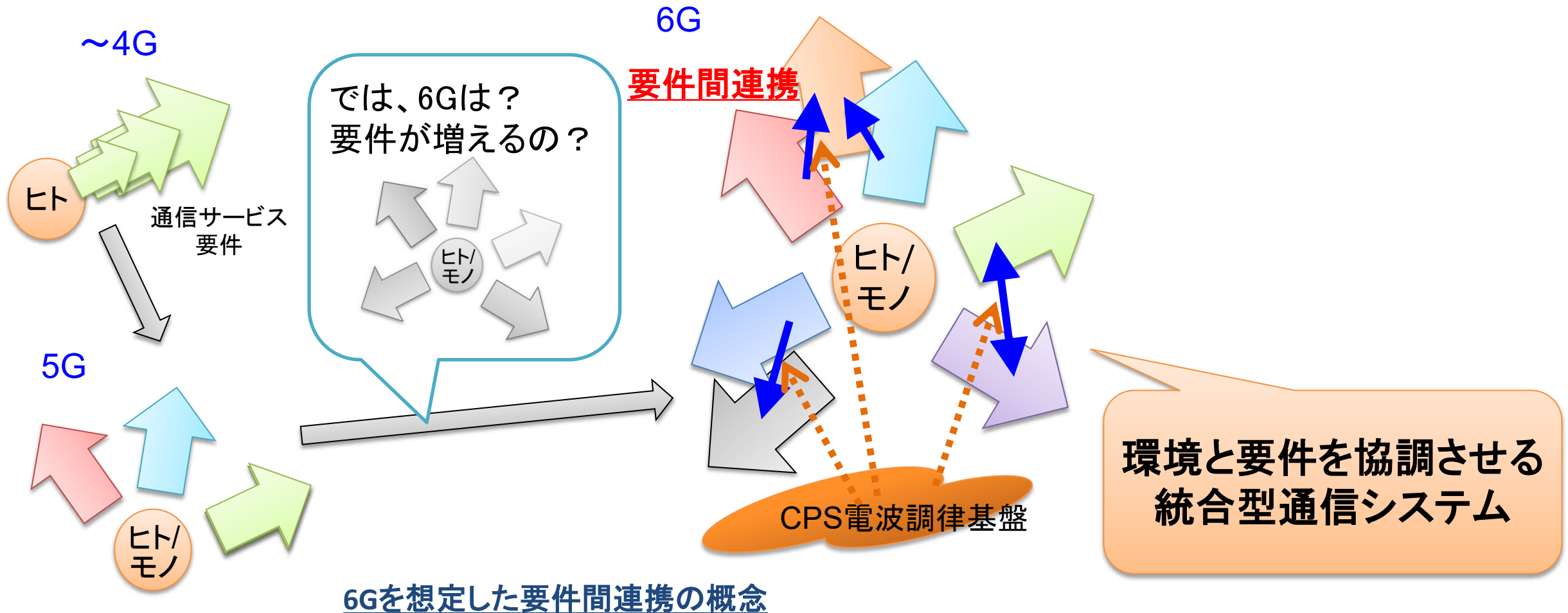


- 国内企業等との研究開発連携を重視する
 - ▶ 国研、中立的組織として、**連携、連携間シナジー**を推進し、社会展開の効率化と国際競争力の向上を目指す
 - ▶ **研究志向を発揮**し、他連携体制(例えば国外アライアンス)に対し差別化・圧倒を図る
- 連携においては、**オープンソース化/知財化**を適切に選択し、NICT技術の着実な社会展開を進める



研究開発連携の概要

- CPS技術を活用したさらなるサービス多様化・高度化に期待
 - ▶ 通信サービス要件の向上、多様化に加えて、要件間連携・調和の可能性を想定



本研究(の一部)は、総務省の委託研究開発(JPJ000254)「第5世代移動通信システムの更なる高度化に向けた研究開発」、および「仮想空間における電波模擬システム技術の高度化に向けた研究開発」により実施した成果を含む。