

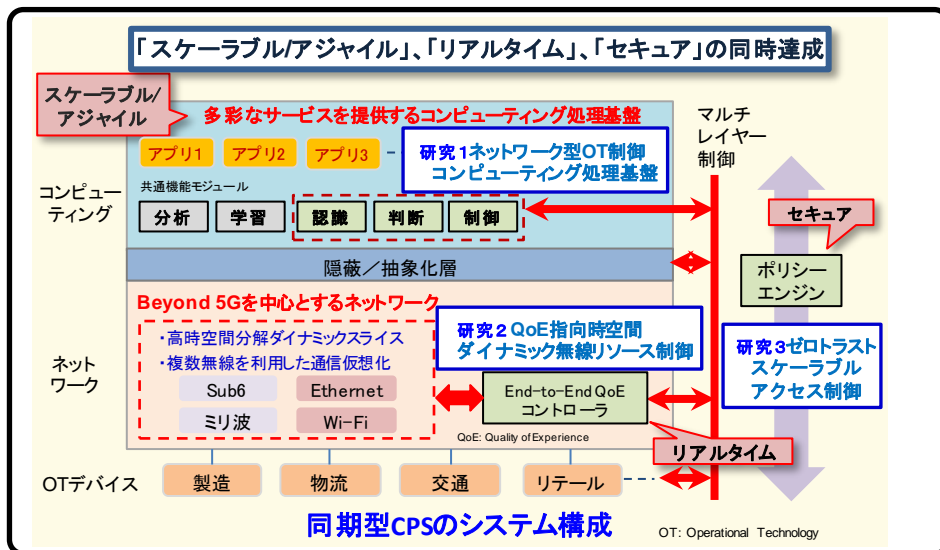
1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名 Beyond 5Gで実現する同期型CPSコンピューティング基盤の研究開発
- ◆受託者 日本電気株式会社、国立大学法人東京大学
- ◆研究開発期間 令和3年度～令和6年度(4年間)
- ◆研究開発予算(契約額) 令和3年度から令和4年度までの総額975百万円(令和3年度459百万円)

2. 研究開発の目標

令和6年度までに超高速・大容量、超低遅延、超多接続Beyond 5Gと密連携してOTレベルのリアルタイム処理を実行し、OTとITが融合した多彩なサービスが提供可能となる同期型CPSを実現するために、ネットワーク型OT制御コンピューティング処理基盤、QoE指向時空間ダイナミック無線リソース制御技術、ゼロトラスト・スケーラブルアクセス制御技術を確立する。また適用例として工場/倉庫の遠隔OT制御を想定した実証実験にて、生産効率10倍を達成する。

3. 研究開発の成果



研究開発項目2-a

アップ/ダウンコンバータ信号テスト環境を構築し、28GHz帯における出力電力、通信品質を計測した。また、メタサーフェス位相制御の基本動作を数値解析等により確認した。

研究開発項目2-b

異種RATを仮想化しシームレスな切替を行う無線仮想化制御アルゴリズムを開発し、実機評価を実施。移動時における往復遅延の低減効果を確認した。

研究開発項目2-c

QoE予測技術として通信品質の変動予測に向けた無線通信ネットワークの状態推定方式を開発。シミュレーション評価を実施し、有効性を確認した。

研究開発項目1

ネットワーク型OT制御基盤およびルールベースAI(タスクプランエンジン)について机上評価・実機評価を実施し、全体アーキテクチャおよび要件定義を策定した。

研究開発項目3

ゼロトラストに基づくOTネットワークのアクセス制御ポリシーの自動生成技術について、基本検討・ソフトウェア試作を実施し、自動化により少ないポリシー設定で詳細なアクセス制御が可能であることを確認した。

4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案・採択	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
5 (5)	1 (1)	1 (1)	10 (10)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)

※ 成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

トピックス

- (1) 本研究開発の成果を活かすため、“東京大学とNEC、Beyond 5G技術の確立に向け「Beyond 5G価値共創社会連携講座」を開設”、その共同広報を実施(2/15)した。この広報の記事は、新聞(電子版含む)4紙に掲載された。
- (2) 令和3年度の成果数はすべて計画を達成した(一部超過)。特許国内出願5件、外国出願1件、研究論文1件、査読付収録論文1件、収録論文1件、一般口頭発表10件を実施した。

5. 今後の研究開発計画

研究開発項目1

OT制御共通基盤及びプランニングエンジンの仕様検討、及び試作を行うと共に、ネットワーク型OT制御コンピューティング処理基盤に実装するネットワーク遅延フィードバック制御の要件検討、及び実験を行う。

研究開発項目2-a

6GHz以上、特に28GHz出力電力とカバレッジ、通信品質の計測による、空間分解能を把握する。特に28GHz以上のミリ波において信号テスト環境を構築し、アップ/ダウンコンバータを用いた通信の確立を実現する。より現実的な伝搬環境を想定したメタサーフェス制御の検討・評価を行う。

研究開発項目2-b

よりシビアな無線環境での使用や要求性能の高いアプリケーションに対応するため、複数のRATを同時に使用する冗長制御技術を検討し、時空間ダイナミックフロー制御への適用を図り、時空間ダイナミックフロー制御技術の確立を行う。

研究開発項目2-c

QoEを考慮に入れたネットワーク制御を実施するため、2-b)で2021年度に技術開発を行ったRAT切り替え技術とEnd to End QoEコントローラを結合した制御方式を確立し、適用効果をシミュレーション評価、及び試作実装を用いた評価によって明らかにする。

研究開発項目3

ゼロトラストの概念に基づくOTネットワークの詳細なアクセス制御を低コストで行うため、同期型CPS内部の挙動を監視し、ネットワークや関連リソースの動的な変化に追従したポリシーの自動生成と、それを反映して適用可能なアクセス制御基盤の試作実装、評価を行う。