

<基本計画書>

第5世代移動通信システムにおける無線アクセスシステムの 相互接続機能に関する研究開発

1. 目的

第5世代移動通信システム(5G)は、超高速、低遅延、多数接続等がシステム要件とされ、その実現に向けた研究開発が世界各国で進められている。広帯域による高速通信を実現するため、5Gではミリ波帯を含む周波数帯の利用が検討されており、幅広い周波数を利用するシステムが混在したヘテロジニアスネットワーク構成となることが想定されている。

よって5Gでは、利用可能な周波数や無線アクセス技術がこれまで以上に国によって異なることとなり、ローミング時に利用できる無線アクセスシステムの種類が制限されることが想定される。そのような状況下においても、複数の通信事業者が提供する無線アクセスシステムを適切に選択し、状況に応じてそれらを組み合わせることで、ローミング環境下においても高品質な通信を確保するための技術が求められている。

本研究開発では、ローミング時における複数通信事業者の無線アクセスシステムを自在に組み合わせるために必要な運用ポリシーの調整を行い、さまざまな状況下で5Gの性能要件を満たすことを可能とする技術の確立を行い、周波数利用効率の向上に資することを目的とする。

2. 政策的位置付け

- ・世界最先端IT国家創造宣言（平成27年6月30日閣議決定）

「Ⅲ. 3. (7) 2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会等の機会を捉えた最先端のIT利活用による「おもてなし」の発信」において「第5世代移動通信システムの実現等について、社会全体のIT化を進展させ、最先端のIT利活用による「おもてなし」を提供し、広く世界に発信することにより、産業競争力の強化を図る」旨の記載、「Ⅳ. 4. 研究開発の推進・研究開発成果との連携」において「世界最高水準のIT社会を実現し、維持・発展させるために、情報通信社会の今後の動向を見据えた研究開発を推進する」旨の記載あり。

- ・世界最先端IT国家創造宣言 工程表（平成25年6月14日決定、平成27年6月30日改定、高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部）

「5. (2) 世界最高水準のITインフラ環境の確保」において「【短期（2015年度）】○通信ネットワークインフラの推進」では「第5世代移動通信システムに求められる多様なニーズに対応するための研究開発等を推進する」、「【中期（2016年度～2018年度）】及び【長期（2019年度～2021年度）】○通信ネットワークインフラの推進」では「第5世代移動通信システムの実現に向けた周波数の

高度利用等を可能とする研究開発及び 5G システム総合実証を推進する」旨の記載あり。

3. 目標

本研究開発では、無線アクセス技術や対応周波数帯が合致しない海外から持ち込まれた端末のローミング接続も考慮し、利用者が異なる周波数や無線アクセス技術を利用している複数の通信事業者網の中から最適な接続先を選定し、状況に応じて組み合わせて同時にローミング接続するとともに、ユーザの利用環境をローミング先にシームレスに構築することが可能な相互接続に対応した無線アクセス制御技術及び端末制御技術を確立することを目標とする。

4. 研究開発内容

(1) 概要

本研究開発では、複数の通信事業者の UHF 帯からミリ波帯までの異なる周波数、異なる無線アクセス技術から構成されるヘテロジニアスネットワークの環境に適用可能な、以下の技術課題について研究開発を行う。

ア 相互接続対応無線アクセス制御技術の研究開発

現在の基地局制御の移動通信システムを前提に、通信事業者の制御の下、通信事業者の運用ポリシーに応じ、複数の通信事業者に同時にローミング接続を行い、異なる周波数や無線アクセス技術を組み合わせて使用する技術を確立するとともに、ユーザの利用環境をローミング先にシームレスに構築することを可能とする無線アクセス制御技術の研究開発を行う。

イ 相互接続対応端末制御技術の研究開発

通信事業者が主導的に制御を行うことに限らず、端末側において接続する通信事業者の選択や通信経路の設定などを可能とする端末制御技術の研究開発を行う。

(2) 技術課題および到達目標

技術課題

ア 相互接続対応無線アクセス制御技術の研究開発

現在の移動通信システムでは、ローミング接続を行う際に単一の通信事業者にのみ接続可能で、複数の通信事業者に同時に接続することができず、また、ユーザの利用環境をローミング先にシームレスに構築することができないことが課題となっている。

この課題を解決するため、現在の基地局制御の移動通信システムを前提に、複数通信事業者に同時にローミング接続するための制御アーキテクチャ及び運用ポリシーの調整や認証機能について研究開発を行う。

イ 相互接続対応端末制御技術の研究開発

現在の移動通信システムでは、複数のローミング先が存在する環境下に

においてローミング元のポリシーによって決められた接続先にしか接続できず、端末能力を最大限に発揮できないことが課題となっている。

この課題を解決するため、現在の基地局制御の移動通信システムを前提に、通信事業者が提供する無線アクセスシステムやそのトラヒック状況等の情報を端末が取得するためのインタフェースやその情報を用いて複数の接続先の組合せを含む最適な接続先を端末主導で決定するアルゴリズムを確立するための研究開発を行う。

到達目標

ア 相互接続対応無線アクセス制御技術の研究開発

- ・ 2 以上の通信事業者による異なる無線アクセスシステムを組み合わせたローミング接続及び認証
- ・ 複数通信事業者への同時ローミング接続を実現するための運用ポリシー調整
- ・ ユーザ利用環境のローミング先へのシームレスな構築

イ 相互接続対応端末制御技術の研究開発

- ・ 複数通信事業者への国際同時ローミング接続時における、1 秒以内の複数通信事業者からの情報取得及び接続先の決定（複数の接続先の組合せを含む）

なお、上記の目標を達成するに当たっての年度毎の目標については、以下の例を想定しているが、提案する研究計画に合わせて設定して良い。

(例)

<平成28年度>

ア 相互接続対応無線アクセス制御技術の研究開発

- ・ 複数通信事業者への同時ローミング接続や異なる無線アクセスシステムが混在する状態での接続を最適に行うための制御アーキテクチャの策定
- ・ 複数通信事業者への同時ローミング接続を実現するための運用ポリシー調整方式の策定
- ・ 複数通信事業者への同時ローミング接続時や異なる無線アクセスシステムへの同時接続時の認証に関する機能要件の明確化
- ・ ユーザの利用環境をローミング先にシームレスに構築するための制御アルゴリズムの策定

イ 相互接続対応端末制御技術の研究開発

- ・ 端末主導による接続先決定機能の要件の明確化
- ・ 制御フレームワークの設計
- ・ 複数通信事業者への同時ローミング接続時における 2 以上の無線アクセスシステムへの同時接続に対応した端末の試作

<平成29年度>

ア 相互接続対応無線アクセス制御技術の研究開発

- ・ 異なる無線アクセスシステムにおける通信事業者間の運用ポリシー調整に関する制御ソフトウェアの試作
- ・ 複数通信事業者への同時ローミング接続時や異なる無線アクセスシステムへの同時接続時の認証フレームワークの設計
- ・ ユーザの利用環境をローミング先にシームレスに構築するための制御ソフトウェアの試作
- ・ 他国の機関(通信事業者、ベンダ、学術研究機関などを想定)と協調したローミング接続に向けたインタフェース調整
- ・ 異なる無線アクセスシステムに対応した基地局の試作

イ 相互接続対応端末制御技術の研究開発

- ・ 制御アルゴリズムの設計及び計算機シミュレーションによる評価
- ・ 制御フレームワークに基づく端末主導による接続先決定機能の実装
- ・ 端末の高度化(通信特性の改善)に係る設計及び試作

<平成30年度>

ア 相互接続対応無線アクセス制御技術の研究開発

- ・ 他国の機関(通信事業者、ベンダ、学術研究機関などを想定)と協調した、2以上の通信事業者による異なる無線アクセスシステムを組み合わせたローミング接続の総合評価

イ 相互接続対応端末制御技術の研究開発

- ・ 制御アルゴリズムを含む制御フレームワークの総合評価

5. 実施期間

平成28年度から30年度までの3年間

6. その他

(1) 成果の普及展開に向けた取組等

①国際連携の取組

本研究開発を進めるにあたっては、平成28年度「戦略的情報通信研究開発推進事業(国際標準獲得型)」研究開発課題「(1) -1 5G(無線)」の受託者と連携し、共同実証を実施するなど一体的に取り組むこと。

②国際標準化等への取組

国際競争力の強化を実現するためには、本研究開発の成果を研究期間中及び終了後、速やかに関連する国際標準化規格・機関・団体へ提案を実施することが重要である。このため、研究開発の進捗に合わせて、国際標準への提案活動

を行うとともに国際標準化機関の検討グループの議長等の先導的地位を確保して積極的に貢献するものとする。なお、提案を想定する国際標準規格・機関・団体及び具体的な標準化活動の計画を策定した上で、提案書に記載すること。

③ 実用化への取組

研究開発期間終了後も引き続き取り組む予定の「本研究開発で確立した技術の普及啓発活動」及び平成35年度までの実用化・製品展開等を実現するために必要な取組を図ることとし、その活動計画・実施方策については、提案書に必ず具体的に記載すること。

④ 研究開発成果の情報発信

本研究開発で確立した技術の普及啓発活動を実施すると共に、総務省が別途指定する成果発表会等の場において研究開発の進捗状況や成果について説明等を行うこと。

(2) 提案および研究開発に当たっての留意点

提案に当たっては、基本計画書に記されている目標に対する達成度を評価することが可能な具体的な評価項目を設定し、各評価項目に対して可能な限り数値目標を定めるとともに、その達成度を評価する際に用いる前提条件及び評価モデルを明示し、従来の技術との差異を明確にした上で、技術課題及び目標達成に向けた研究方法（通信事業者間での調整方法を含む）、実施計画及び年度目標について具体的かつ実効性のある提案を行うこと。また、本研究開発において実用的な成果を導出するための共同研究体制又は研究協力体制について、研究計画書の中にできるだけ具体的に記載すること。本研究開発課題への提案にあたっては、全体提案のみ可能とする（技術課題ア、イごとの提案または各技術課題のうち一部技術の提案（技術課題アのうち、認証機能技術の提案等）は不可）。

4. (2) 技術課題及び到達目標において、技術課題ごとに目標とする諸元を記載しているが、検討の目安として記載したものである。従って、提案に当たっては、提案者が目標とする性能や現行技術による性能等について、できるだけ詳細にその根拠とともに記載すること。

研究開発の実施に当たっては、関連する要素技術間の調整、成果の取りまとめ方等、研究開発全体の方針について幅広い観点から助言を頂くと共に、実際の研究開発の進め方について適宜指導を頂くため、学識経験者、有識者等を含んだ研究開発運営委員会等を開催する等、外部の学識経験者、有識者等を参画させること。また、第5世代移動通信システムの研究開発課題として平成27年度から開始している「超高密度マルチバンド・マルチアクセス多層セル構成による大容量化技術の研究開発」、「高周波数帯・広帯域超多素子アンテナによる高速・低消費電力無線アクセス技術の研究開発」、「複数移動通信網の最適利

用を実現する制御基盤技術に関する研究開発」、及び平成 28 年度から開始する「多数デバイスを収容する携帯電話網に関する高効率通信方式の研究開発」と十分に連携を図りながら進めること。

なお、本研究開発の成果については、「第 5 世代モバイル推進フォーラム」が促進する平成 29 年（2017 年）（予定）から実施予定の 5 G システム総合実証にも適用し有効性を確認すること。