

<基本計画書>

車車間通信技術を活用したネットワーク構築に関する研究開発

1. 目的

現在、特定の利用目的のために割り当てられている周波数において、空間的・時間的に利用可能な周波数帯を移動通信システムに活用し、既存業務への影響を回避しつつ柔軟かつ高度に周波数を活用するための技術に関する研究開発と、その技術を利用したシステムの実用化、標準化に関する検討が世界各国で行われている。しかしながら、準静止状況ではなく、高速で移動する移動通信システムについては、既存業務への影響が動的に変化する可能性があることから、その影響を十分に予測するための技術が十分確立されていない状況である。

一方、移動通信システムのなかでも平時のみならず災害時においても自律的な活動が可能な自動車において、既存業務への影響を回避しつつ柔軟かつ高度に周波数を活用し車車間通信を可能としネットワーク構築を実現することは、平時から高密度な周波数割当てが可能となるとともに、災害時においても利用可能な周波数を迅速に活用可能となり、有限希少な電波資源の拡大につながるとともに、来るべき次世代ワイヤレスブロードバンドのための周波数確保が期待できる。

このことから、6GHz 以下の帯域において、既存業務への影響を回避しつつ柔軟かつ高度に周波数を活用し、車車間通信が可能となるネットワーク技術を確立することで、周波数の有効利用の促進に資することを目的とする。

2. 政策的位置付け

- ・日本経済再生に向けた緊急経済対策（平成 25 年 1 月 11 日 閣議決定）

「Ⅱ. 1. (2) 研究開発、イノベーション推進」において、「イノベーション創出による需要喚起と成長への投資促進を図るため、(中略) 先端的な情報通信技術の確立など、研究開発プロジェクト等を推進する」旨、及び下記項目が記載されている。

①研究開発プロジェクトの推進

- ・イノベーションを創出する情報通信技術の利活用推進・強固な基盤整備（総務省）

- ・知識情報社会の実現に向けた情報通信政策の在り方（平成 23 年情報通信審議会諮問第 17 号 平成 24 年 7 月 25 日答申）

Active Japan ICT 戦略「アクティブコミュニケーション戦略～堅牢・高性能な重層的ブロードバンドネットワークの展開～」において、「ホワイトスペースの周波数高度利用技術」等、「電波の有効利用を実現する新たなワイヤレスシステムの研究開発」を行う旨が記載されている。

- ・新たな情報通信技術戦略工程表（平成 24 年 7 月 4 日改訂 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部）

「3.（2）我が国が強みを持つ情報通信技術関連の研究開発等の推進」において、「引き続き、新世代・光ネットワーク、次世代ワイヤレス、（中略）の研究開発」を行う旨が記載されている。

「3.（3）i）デジタルコンテンツ市場の飛躍的拡大」において、「超高精細・高臨場感映像技術の開発及び標準化」を推進する旨が記載されている。

- ・グローバル時代における ICT 政策に関するタスクフォース国際競争力強化検討部会最終報告書（平成 22 年 12 月 総務省）

研究開発戦略 主な取組

1. 主な取組の概要

- いつでもどこでも接続可能なブロードバンドワイヤレス技術の研究開発
 - ・（前略）ホワイトスペース等の更なる電波の有効利用技術の研究開発等を実施し、その早期導入を図る。

3. 目標

平時のみならず災害時においても自律的な活動が可能な自動車による車車間通信について、平時から既存業務への影響を回避しつつ柔軟かつ高密度な周波数割当てを可能とし、また災害時においても利用可能な周波数を迅速に活用できるようにするため、既存業務への影響を回避しつつ車車間通信を可能としネットワーク構築を実現するための技術の確立を目標とする。

4. 研究開発内容

(1) 概要

自動車はバッテリーを持ち自律的な活動が可能なことから、携帯電話や自営通信網のエリア外や災害時に携帯電話基地局等が損壊した場合など、車車間通信は他の通信手段が利用できない際の通信手段として期待されている。

また、災害時、自動車は簡易的な避難所としても利用されることが多く、車車間通信により自動車間の通信を確立しネットワークを構築することは、携帯電話が使えないことが多い災害時には非常に有効である。

このことから、平時のみならず災害時において車車間通信により情報伝達手段を確保するため、既に特定の利用目的のために割り当てられている周波数において、空間的・時間的に利用可能な周波数を、移動通信システム（車車間通信）により利用可能としネットワークの構築を実現する技術を確立する。

(2) 技術課題および到達目標

技術課題

ア システム間動的周波数管理技術の開発

空間的・時間的に利用可能な周波数を活用して車車間通信を行う場合、高速で移動する車載端末が既存業務に対して時々刻々と変化する干渉を与えるおそれがあることから、車車間通信から既存業務への干渉を回避する必要がある。このため、車車間通信を行う自動車の位置情報管理を行う二次利用システム管理技術、自動車の位置情報に基づき与干渉・被干渉エリアの推定を行う時変干渉エリア推定技術、これらの干渉エリア推定結果に基づいて利用可否判定・使用周波数選定を行う二次利用システム用利用周波数制御技術からなる、既存業務である一次利用システムと二次利用システム間の動的周波数管理技術の開発を行う。

また、利用可能な周波数を活用する自動車が複数存在する場合、利用周波数が動的に干渉し、通信品質が著しく低下する可能性がある。このことから、動的周波数管理技術と連動した、複数の自動車の位置情報に基づき相互の干渉量の推定を行う二次利用システム間の干渉推定と、干渉推定結果に基づき使用周波数や出力等の調整を動的に行う複数の二次利用システム（車車間通信）間の運用周波数調整を行う二次利用システム間の動的周波数管理技術の開発を行う。

イ 可搬型基地局—二次利用システム間通信技術の開発

アで開発した技術を運用管理する管理サーバと連携するための管理サーバアクセス技術、被干渉センシング技術により可搬型基地局と自動車間での通信を可能とする可搬型基地局—二次利用システム間通信技術の開発を行う。開発にあたっては、可搬型基地局は静止して運用することとし、複数の高速で移動する自動車搭載端末との通信を可能とする。既存の携帯電話システムで用いられている方式（3G や LTE）に基づき検討する。

ウ 二次利用システム間通信技術の開発

アで開発した技術を運用管理する管理サーバと連携し、自動車同士の通信である二次利用システム間通信（車車間通信）を実現する管理サーバアクセス技術、被干渉センシング技術により移動通信二次利用システム間通信技術の開発を行う。開発にあたっては、既存の車車間通信の方式である 700MHz 帯安全運転支援システムで用いられている方式に基づき検討する。

エ 二次利用システム（車車間通信）によるネットワーク構築検証

アからウで開発した技術を用いることで、既存業務への干渉を回避しつつ車車間通信によりネットワークを構築できることを検証する。検証にあたっては、実用時におけるネットワークの展開シナリオを検討し、求められる性能・規模を明確化した上で、二次利用システム（車車間通信）によるネットワークの構築の検証を行う。

到達目標

6GHz 以下の周波数帯において既存業務と周波数を共用しながら車車間通信を実現し、特定の移動通信システム向け周波数帯において、本研究開発で開発する技術を用いた共用の有無のみの比較により、2 倍以上の周波数利用効率を実現する。また、災害時一部地域において既存業務(一時利用システム)が一部使用不能となった際、一時的に空いた周波数を活用した車車間通信により、一次システムがダウンしていない地域までの中継通信を可能とするネットワーク構築を可能とする。個別の技術目標を以下に示す。

ア システム間動的周波数管理技術の開発

- ・ 自動車の移動性を考慮した既存業務との与干渉／被干渉計算に基づいた共用条件及び移動する複数の自動車間の共存を可能とする動的周波数管理フレームワーク及び制御アルゴリズムを確立する。

イ 可搬型基地局-二次利用システム間通信技術の開発

- ・ アで開発される管理フレームワークと関係動作可能な携帯電話システムで用いられている方式に基づく可搬型基地局と、それと通信可能な自動車に搭載可能な端末を開発する。運用場所まで移動・配置された可搬型基地局と端末が、移動中であっても既存業務への影響を回避しつつ通信することを可能とする。

ウ 二次利用システム間通信技術の開発

- ・ アで開発される管理フレームワークと関係動作可能な移動通信システム間通信方式に対応した通信装置を開発する。複数の車載された端末が、移動中であっても既存業務への影響を回避しつつ相互に通信を可能とする。

エ 二次利用システム(車車間通信)によるネットワーク構築検証

- ・ アで開発される管理フレームワーク、及びイ・ウでそれぞれ開発される可搬型基地局・自動車搭載端末を連携させ、関係動作の検証を実施する。これにより特定の周波数帯における周波数利用効率を2倍以上に増大させる。
- ・ 平常時・災害時それぞれにおける車車間通信によるネットワークの展開シナリオを検討し、求められる性能・規模を明確化し、それに基づいた収容トラフィック量等の基礎評価を実施することで、目標の達成可能性について評価を行う。また、この展開シナリオに基づき可搬型基地局-二次利用システム間通信、二次利用システム間通信の混在環境における既存業務への干渉回避統合システムの構築により、既存業務に悪影響(harmful interference)を与えることなく通信を行うことを可能となることを検証する。

5. 実施期間
平成 24 年度

6. その他

(1) 成果の普及展開に向けた取組等

①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。

②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 27 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。

(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こと。また、従来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、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。

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。

なお、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。