

平成 22 年度事後事業評価書

政策所管部局課室名：総合通信基盤局 電波部 移動通信課

評価年月：平成 22 年 8 月

1 政策（研究開発名称）

車車間通信の実現に向けた周波数高度利用技術の研究開発

2 達成目標

公共性及び経済的な波及効果が大きく、国際的にも積極的に技術開発等の取組が進められている ITS(Intelligent Transport Systems：高度道路交通システム)分野において、2010 年以降をターゲットとし、周波数を有効に利用しつつ、世界一安全な道路交通社会の構築に寄与する次世代の ITS を実現し、我が国が引き続き本分野で世界をリードしていくための新たな ITS 技術として、従来方式に対して 4 倍以上のシステム容量の増大を可能にする通信技術を確立する。

3 研究開発の概要等

(1) 研究開発の概要

- ・実施期間 平成 19 年度～平成 21 年度（3 か年）
- ・実施主体 民間企業等（研究開発受託者）
- ・概要 安全運転を支援する車車間通信システムの構築に寄与し、周波数の有効利用を実現する次世代の ITS に関する以下の技術について研究開発を行う。

(ア) 適応的的車車間通信技術

車車間通信を前提とした UHF 帯電波伝搬特性を、見通し外交差点等において測定し、電波伝搬モデルの構築を行う。また、交通環境や伝搬環境が変化しても通信品質が保てるように、環境に応じて適応的に変調方式等の伝送方法を制御する通信プロトコルを研究開発し、機能と有効性の確認を行う。

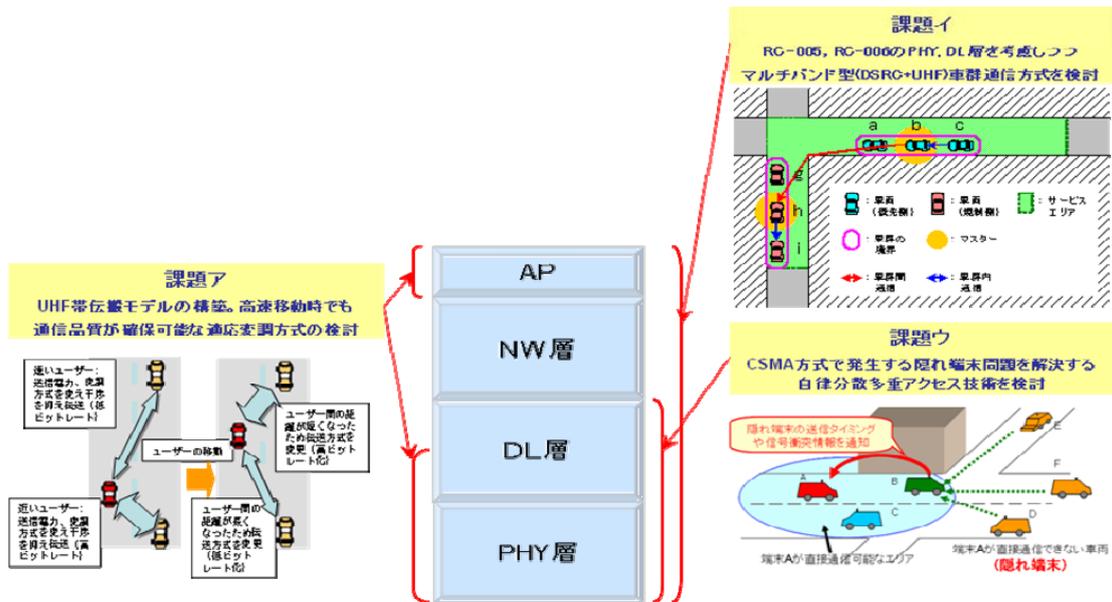
(イ) 車群通信技術

周波数を有効に利用した車車間通信を実現するため、時々刻々と変化する状況の中で車群を形成し、車群内通信と車群間通信の最適な組み合わせにより周波数の有効利用を図る車群通信技術について研究開発を行う。

(ウ) 車車間通信用自律分散多重アクセス制御技術

複数の車が頻繁に位置の変化をする密集地においても、多数の車車間で同時に通信し、アドホック通信における隠れ端末問題を回避可能なアクセス制御技術について研究開発を行う。

・概要図



・総事業費 総額 879 百万円

(内訳)

平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度
348 百万円	284 百万円	247 百万円

(2) 事業等の必要性及び背景

移動通信システムにとって使い勝手のよい 6GHz 以下の周波数帯域 (UHF、低マイクロ波帯) については、携帯電話をはじめとして極めてちゅう密に利用されており、深刻な電波のひっ迫状況が生じている。こうした状況の中、ひっ迫している電波をより有効かつ効率的に活用しつつ、特にニーズの高い移動通信に必要な周波数帯域を確保するためには、移動通信システムにおける周波数の高度利用を実現する研究開発が必要不可欠である。有限かつ希少な電波資源を有効に活用するため、国が主導して研究開発を行う必要がある。

加えて、喫緊に取り組むべき社会的課題の一つとして交通事故死者数の削減が挙げられ、道路交通分野で ITS を最大限に活用して安全な道路交通社会を実現することが期待されている。特に、インフラのない場所でも交通事故削減に寄与する有効な手段と考えられている車車間通信技術を早急に確立する必要がある。

車車間通信の実現に向けて、多数の移動する車両が同時に高い信頼性で、リアルタイム性の高い通信を行うことが求められており、周波数の有効利用を図りつつ、普及に併せて通信可能な車両の収容台数を高める必要がある。このため、本研究開発を実施することにより、DSRC 周波数帯 (5.8GHz 帯) や UHF 帯 (700MHz 帯) の周波数を効率的に利用することで、安全運転支援に資する通信システムの高度化を図る。

(3) 関連する政策、上位計画・全体計画等

- 上位の政策：政策 14 「電波利用料財源電波監視等の実施」
- IT 新改革戦略 (平成 18 年 1 月)
 - 世界一安全な道路交通社会 交通事故死者数 5,000 人以下を達成
 - 「インフラ協調による安全運転支援システム」の実用化により、交通事故死傷者数・交通事故件数を削減する。
- ワイヤレスブロードバンド推進研究会 最終報告書 (平成 17 年 12 月)
 - 5. 4. 3 新しいシステム導入のための普及策
 - 次世代 ITS を構成する各システムが使用する周波数帯が複数となることも想定される。このため、複数周波数帯が利用可能な無線デバイス等の研究開発を推進する必要がある。
- 電波新産業創出戦略 最終報告書 (平成 21 年 7 月)

主な研究開発課題

車車間通信を含むロバストな移動体向け高速無線通信技術の開発

○ 周波数再編アクションプラン（平成 22 年 2 月改訂版）

新しい電波利用の実現に向けた研究開発等

安心・安全ワイヤレス分野

ITS 車車間通信に適した周波数帯として、700MHz 帯を候補として周波数の検討を進める。

4 政策効果の把握の手法

「電波利用料による研究開発等に関する会合」において外部有識者等から評価を受け、政策効果の把握に活用した。また、「特許出願件数」、「論文・学会発表件数」等を参考として、得られた成果に関して調査・分析した。

5 目標の達成状況

本研究開発において、以下の成果が得られたことから、所期の目標は達成出来た。

(ア) 適応的車車間通信技術

市街地の見通し外交差点における電波伝搬特性を測定し、様々な環境での電波伝搬特性の測定結果から、各道路環境について、車車間伝搬特性のモデル化を行った。

適応変調プロトコルを用いた車車間通信のシミュレーションを実施し、当該プロトコルの車車間通信への適用可能性を示した。また、周辺の伝搬環境や車両状況に応じて変調方式を適応的に制御する無線装置を開発し、実証実験を行い、機能及び有効性を確認した。

(イ) 車群通信技術

車群通信技術として、見通し内通信に最適な 5.8GHz 帯を車群内通信とし、見通し外通信に最適な 700MHz 帯を車群間通信として用いる階層型車群通信方式を考案し、従来の車車間通信に対して 4 倍以上の収容台数が得られることを確認した。また、考案方式を実装したマルチバンド車群通信車載器を開発・実証し、有効性を確認した。

(ウ) 車車間通信用自律分散多重アクセス制御技術

端末が多数存在する際に発生する隠れ端末課題への対策を施した自律分散型のアクセス方式を考案し、従来方式と比較してシステム容量（同時通信車両台数）が 4 倍程度向上することを確認した。さらに、考案方式を実装した試作機を開発し、実環境においても有効性を確認した。

併せて、評価手法として多数の車載端末が存在する高負荷環境を模擬する手法を開発し、従来方式と考案方式の混在時の性能評価を行った。

この他、以下のとおり特許出願、論文・学会発表、国際標準化提案を行った。

特許出願件数	論文・学会発表件数	国際標準化提案寄与数
19 件	23 件(うち海外 6 件)	1 件

6 目標の達成状況の分析

(1) 有効性の観点からの評価

本研究開発により、車車間通信システムの構築に寄与し、周波数の有効利用を実現する次世代 ITS の要素技術を確立した。本研究開発の技術を活用することにより、これまでの技術に比べて 4 倍以上の収容台数が確保出来ることを公道等での実証においても確認出来たことから、安全運転を支援する車車間通信の導入・普及に向けて有効性があったと認められる。

(2) 効率性の観点からの評価

本研究開発の実施に当たっては、その開始時に 3 ヶ年を通じた達成目標・実施計画を具体的に定めるとともに、実施年度ごとに実施計画及び予算計画等を立て、外部有識者による評価により進捗状況に応じた実施計画及び予算計画の妥当性を検証するなど、一層の効率化を図りながら遂行したことから、効率性があったと認められる。

なお、評価会において、「伝搬、交通状況モデル、実証実験など、多岐に渡る検討が限られた時

間と費用の制約の中で効率よく行われており評価できる。」との評価を得ている。

(3) 公平性の観点からの評価

本研究開発は、車群通信技術等の新たな通信方式の確立により、効率的な車車間通信を行い収容台数の向上を実現することで周波数の効率的な利用に資するものであるため、無線局の免許人、その他無線通信利用者の受益となることから公平性を有していると認められる。

さらに、安全な道路交通社会の実現に資するものであり、本技術の活用により交通事故の削減につながり、広く社会の受益となることから、公平性を有していると認められる。

(4) 今後の課題及び取組の方向性

車車間通信等を使った安全運転支援システムの導入後においては、システム容量を増大させることが課題であり、その解決のためには本研究開発が有効であることから、引き続き、当該研究成果の導入に向けた技術検証を進めるとともに、ITS 分野の学会等へ積極的に展開、標準化活動を行うことが必要である。

7 政策評価の結果

本研究開発により、車車間通信における高度な電波の有効利用を実現する技術が確立されるとともに、特許出願や国際標準化提案なども着実に実施されるなど、当初の目標が達成されていることから、本研究開発の有効性及び効率性等が認められた。

8 学識経験を有する者の知見の活用に関する事項

第8回「電波利用料による研究開発等の評価に関する会合」（平成22年5月18日）において、外部有識者から以下の御意見等をいただいたため、本研究開発の評価に活用した。

- 設定した目標は達成され、実用化への道を広げた研究開発であり、総合的に見て有益であったと判断される。
- 研究会ではあるが論文賞を受賞するなどの実績があり、十分な研究成果を上げたと考えられる。
- 伝搬、交通状況モデル、実証実験など、多岐にわたる検討が限られた時間と費用の制約の中で効率よく行われており評価できる。

9 評価に使用した資料等

- IT 新改革戦略（平成18年1月19日 IT 戦略本部決定）
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/060119honbun.pdf>
- ワイヤレスブロードバンド推進研究会 最終報告書（平成17年12月）
- 電波新産業創出戦略 最終報告書（平成21年7月）
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02kiban09_090713_1.html
- 周波数再編アクションプラン（平成22年2月改訂版）
http://www.soumu.go.jp/main_content/000057523.pdf