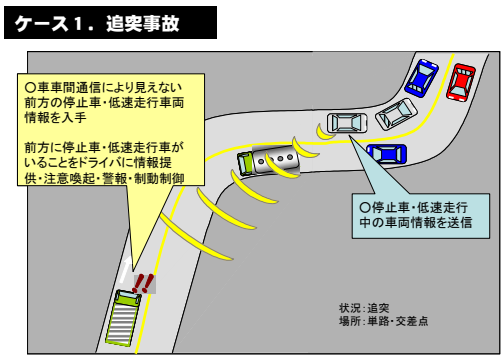
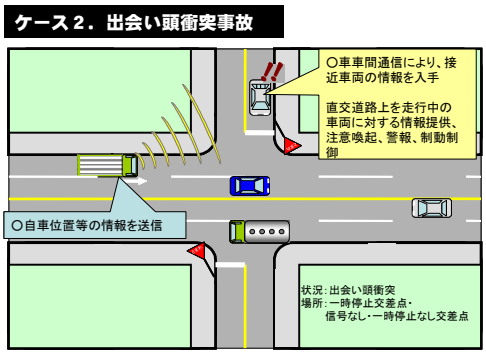
5.2.2 総務省

安全運転支援情報通システム実用化のための調査及び実証

交通事故死亡者数の削減のために、追突事故や出会い頭衝突事故等の交通事故の未然防止に資する安全運転支援情報通信支援システムの実用化が期待されていた。

総務省では、その安全運転支援情報通信支援システムのための車車間通信及び路車間通信システムについて、平成 19 年度から通信特性の明確化や有効性の検証等を実施 実証で 波メデ





この実証により、電波メディアとしては 700MHz 帯の有効性が示されたことから、平成 21 年 7 月 28 日の情報通信審議会情報通信技術分科会において、「ITS 無線システムの技術的条件」のうち「700MHz 帯安全運転支援通信システムの技術的条件」の審議が開始された。平成 23 年 8 月 3 日に「700MHz 帯安全運転支援通信システムの技術的条件」について一部答申を受けたことから、平成 23 年 12 月 14 日に 700MHz 帯高度道路交通システムの導入に関する省令改正等の制度整備を行った。平成 25 年 4 月 1 日から免許局である路側機が全国で開設可能となり、併せて車載器についても技術基準適合証明の認定を受けることが可能となっている。

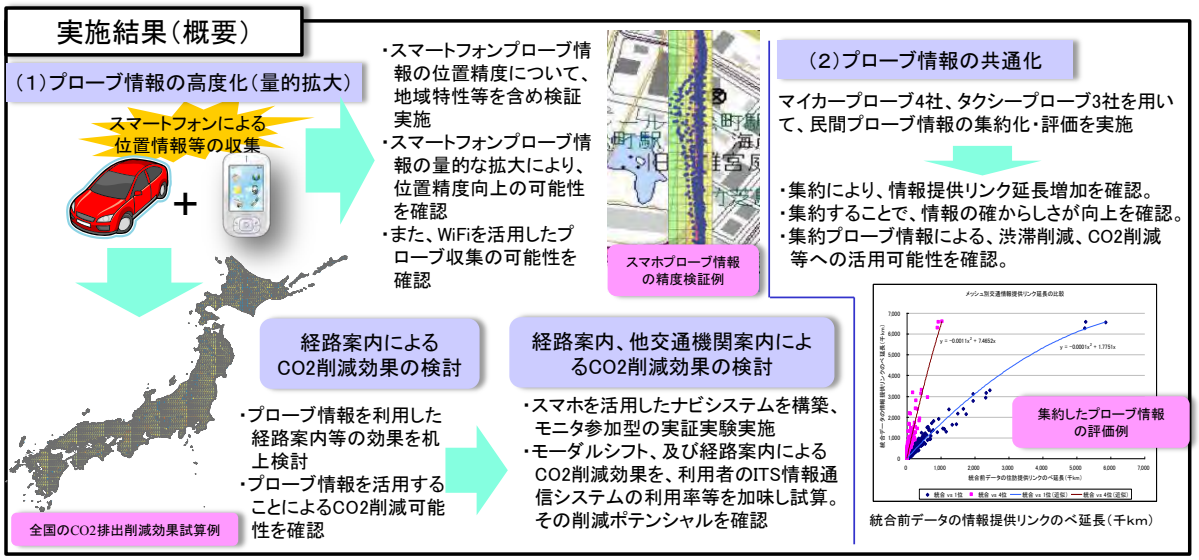
今後、交通事故死亡者数をさらに削減していくためには、追突事故や出会い頭衝突事故等の交通事故の未然防止に資する安全運転支援システムの車載器及び路側機の普及に向けた対策が必要である。

低炭素社会の実現に向けた ITS 情報通信システムの調査及び実証

人・モノの移動のグリーン化に向けて、プローブ情報の集約・活用の効果検証等による交通渋滞の削減に向けた取組を、政府として進めていくこととされていた。

総務省では、交通渋滞の削減等を通じた低炭素社会の実現のため、自動車の速度・位置情報等を収集・配信するＩＴＳ情報通信システムのデータ内容・通信方法の高度化等による効率的な交通情報の収集・配信の調査及び実証を、平成 22 年度から平成 24 年度まで実施した。

本事業では、プローブ情報の量的拡大に向けた高度化として、スマートフォンから収集されるプローブ情報の位置精度に関して地域特性等を含めた検証や、スマートフォンプローブ情報の位置精度の低さをプローブ情報の量的な拡大により補完できる可能性の検討を行った。また、ICT を活用することによる渋滞削減及び CO_2 排出量削減への効果を検証するため、スマートフォンを活用したシステムを構築し、モニタ参



今後の課題としては、プローブ情報の収集・活用にあたり、今後増加することが予測される通信ネットワークへの負荷軽減に向けて、通信ネットワークの効率的な利用のための検討が挙げられる。

5.2.3 経済産業省

プローブ情報の集約化・共有化の推進事業

１．背景・施策開始前の状況・課題

現在、事業者の多くは独自方式によってプローブ情報を収集・加工・配信し、事業者間の積極的なプローブ情報の集約化や相互利用が進まないため、プローブ情報の利点を最大限活かしていない現状である。

一方、東北での大震災直後、各自動車メーカーの協力で被災地域の通行実績情報を集約して公開。 プローブ情報の集約化・共有化の先行的事例としてその可能性が確認された。

こうした背景から、本施策では、各事業者がそれぞれに運用・管理しているプローブ情報を集約化した上で共有し、相互利用することによる、交通流円滑化、環境負荷低減を目指した。

２．施策について

１）平成２３年度事業

プローブ情報の集約化・共有化により、密度の高い詳細な交通情報提供等が可能となることを想定し、交通シミュレーションにより CO_2 排出量削減効果を計測した。

複数の異なるプローブ情報を効率的に集約化・共有化するための技術の確立に向けた、プローブ情報の加工・応用等の技術を調査・研究し、プローブ情報を活用するサービス全体の段階的な実現時期を検討した。

車両から車両情報(CAN 情報)を直接収集する集約構造モデルを構築したうえで、通信を介して車両情報を直接収集することが可能な車載システムを試作した。

２）平成２４年度事業

民間テレマティクスサービスや商用車のプローブ情報、CAN 接続可能な小型車載器による様々なデータ項目からなるプローブ情報を集約化・共有化するプローブ情報システムを構築した。さらに、愛知県豊田市において１か月間の実証実験を実施し、エコ運転支援アプリケーションや経路案内アプリケーションによる情報提供を行い、その有効性を実証した。

また、プローブ情報が現状に比して格段に大量・多様となった場合を想定し、ビッグデータ活用事例収集や、自動車以外の業界へのヒアリング調査、関連技術動向の調査を実施することにより、自動車以外の情報との融合も含め、実現可能となるアプリケーション、実現のための条件・課題を整理した。

３．成果

１）平成２３年度事業

プローブ情報の集約化・共有化を再現した交通シミュレーションにより、集約化・共有化するとともに、プローブ収集車両、提供車両が普及拡大により CO_2 排出量削減効果が増大することを確認した。また、車両から収集可能と思われるプローブデータを調査し、こうしたデータを活用したプローブ情報サービスについて、収集難易度等に応じて段階的に発展するロードマップを作成した。

車両から車両情報（CAN 情報）を直接収集し、これら情報をサービス事業者等が各々の権限に応じて利用可能とするシステムを試作した。

２）平成２４年度事業

愛知県豊田市を対象に、乗用車のテレマティクスサービスより得られるプローブデータ、タクシーの運行管理システムより得られるプローブデータ、小型車載機より得られる様々な CAN 情報を集約化・共有化し、これらデータを活用したアプリケーションとして、経路案内及びエコ運転支援情報提供サービスを実証した。また、これらの多様な情報の組合わせにより、より多くの道路での情報提供が可能となること及びこれらをエコ運転支援に活用することによる CO_2 削減効果を実証するため、CAN 情報より得られた詳細な運転挙動データを用いて運転行動と CO_2 排出の関係をモデル化した。

また、自動車等の移動体から時々刻々と収集されるビッグデータを活用したサービスを検討するとともに、これらビッグデータを含むプローブ情報システムを次の社会システムとして定着させるための技術的・非技術的課題と対応方策を検討した。

４．「社会還元」実現までの現在の課題と今後の計画

プローブ情報について集約化・共有化の環境が整うことにより、渋滞対策のほか、災害対策等におけるデータの相互利用促進が期待できる。

「社会還元」実現に向けては、プローブ情報の集約化・共有化対象車及びサービス利用車両の普及拡大、さらに、集約化・共有化されたプローブ情報の利活用環境の整備を促進することにより、様々なサービスの実現に寄与することが必要である。

自動車の有するデータの流通促進に向けては、情報共有プラットフォームの標準化、通信コストの低減、情報提供者のプライバシー確保、自動車が外部と安全に通信・情報交換できるためのセキュリティ確保等が重要な課題となる。

エネルギーITS 推進事業

１．背景・施策開始前の状況・課題

我が国では、地球温暖化の原因となる CO_2 排出量のうち、約 2 割が運輸部門から排出されており、うち約 9 割が自動車分野から排出されている。その内訳として乗用車が約 6 割、貨物車・バスなどの大型車が約 4 割となっているが、小型化や電動化などの省エネ対策が難しい大型車の CO_2 対策が課題となっている。

また、自動車分野からの CO_2 排出量削減策として、自動車単体対策の他に ITS 施策による交通流改善が挙げられ、その適切な運用のためには、施策導入による CO_2 削減効果を定量的に評価することが必要である。

評価技術の研究はこれまでも行われていたが、評価ツールとして満足すべき要件が提示されていないことや検証手順や検証用データの透明性が低いものもあった。そのため、国内外の研究者間で評価ツールの要件や検証手順について合意された信頼される評価手法が必要である。

２．施策について

ITS を積極的に導入することによって交通流の円滑化が図られ、渋滞が解消されることにより、渋滞中に絶えず行われる加減速や停止中のアイドリング状態での無駄な燃料消費が低減され、延いては自動車から排出される CO_2 の削減が図られる。このような省エネルギー・地球温暖化対策への効果が高い ITS （エネルギーITS）の実用化を促進し、運輸部門のエネルギー・地球環境対策を進めるため、平成 20 年度から 5 年計画で「エネルギーITS 推進事業」を開始した。同事業では、**「自動運転・隊列走行技術の研究開発」**及び**「国際的に信頼される効果評価方法の確立」**の２テーマが実施された。

２．１　自動運転・隊列走行技術の研究開発

２．１．１　実施内容

幹線高速道路の大型トラック輸送において多大な CO_2 排出量削減効果が期待できる本テーマでは、自動運転・隊列走行を実現するための要素技術（自律走行技術、走行環境認識技術、位置認識技術、車車間通信技術、自動運転・隊列走行制御技術、省エネ運転制御技術）を開発するとともに、要素技術を組み込んだ隊列走行実験車を開発し、電子的に接続した大型トラック 3 台以上の自動運転・隊列走行システムを実現する。

２．１．２　成果

本事業では、事業 3 年目の中間目標として時速 80ｋｍ、車間距離 10ｍでの大型トラック 3 台隊列走行の実現、事業 5 年目の最終目標として、自動運転・隊列走行に係る要素技術の確立と一般車両との混合交通下で、時速 80ｋｍ、車間距離４ｍ

で、大型・小型混在でのトラック 4 台隊列走行の実現を掲げた。さらには、事業 3 年目に中間目標を達成した後に実用化を推進するための取り組みとして、１）CACC（Cooperative Adaptive Cruise Control）の実用性検証、２）トレーラー型トラックへの適応性検証、３）成果の広報の充実、を追加して実施した。

事業最終年度である平成 24 年度には、開発目標である混合交通下で時速 80km、車間距離 4m での大型・小型混在でのトラック 4 台隊列走行技術の開発を達成し、年度末の 2 月下旬に 1 週間をかけ、約 350 名もの関係者を招き試乗デモを含む実証実験を行った。混在交通下での時速 80ｋｍ、車間距離 4m での 4 台隊列走行技術は、欧米の同様のプロジェクトと比べても世界トップレベルであるとともに、実用化を意識して安全性・信頼性を確保した多重系のシステムを搭載している点で他のプロジェクトとは一線を画している。また燃費低減効果も時速 80km、車間距離 4m、3 台隊列走行時で平均 15%以上改善できることを実証した。

また、自動運転・隊列走行を実現する要素技術として以下のものを開発した。1）安全性・信頼性・ロバスト性を大幅に向上させるための制御アルゴリズム、多重系自動操舵装置、故障しても安全側に状態遷移するフェイルセーフ制御装置等の走行制御技術、２）道路白線・車両等を認識するアルゴリズムや、自車両から対象物までの距離・方位等を高精度で検出する走行環境認識技術、３）高精度 GPS による位置認識技術や、トンネル内での位置認識技術、４）車両制御情報や隊列管理情報等を車両間で情報交換するための信頼性の高い車車間通信技術、５）高精度で信頼性の高い車線維持制御アルゴリズムや、車間距離制御アルゴリズム、隊列走行用ＨＭＩ（Human Machine Interface）技術等の自動運転・隊列走行制御技術、６）優秀なエコドライバをモデル化するとともに、自車周辺の交通環境に適応できる省エネ運転制御技術。

開発した要素技術のうち、横方向の自動操舵を行う車線維持制御システムは、（トラックの前後側面にカメラとレーザーレーダを装着することにより）短車間距離での隊列走行に対応できるとともに、様々な道路曲率にも柔軟に対応でき、ベテランドライバと同等以上の車線維持制御性能を達成した。同技術は、現在我が国で実用化されている車線維持支援システムの高度化、延いては自律運転の実用化につながる技術である。

また、前後方向の車間距離を自動制御する高精度車間距離制御システムは、短車間距離での隊列走行の急制動時でも追突しない安全性と、先頭車の加減速変化に対しても安定的に車間距離を維持できる車間距離制御性能を達成した。なお、高い安全性・信頼性を実現するため、光と無線による 2 重系の車車間通信を用いた。

開発した要素技術を部分的に切り出すことにより社会への還元を早めるため、国内トラックメーカー4 社の協力を得て、CACC（車車間通信を用いた車間距離制御システム）を搭載した市販トラックベースの実験車両を製作し、CACC により安全で安定した 4 台隊列走行が実現可能であることを実証した。また製作した CACC 実験車を用いて、物流事業者ドライバーに実際に運転していただき、受容性の評価実験を行った。その結果、安全性向上面、燃費向上面、運転負荷軽減面等について高い評価をいただいた。

また、開発した自動運転・隊列走行システムを高速道路の幹線輸送で実用化することを想定した場合には、トレーラー型トラックの方が運用面での自由度が広がるため、開発したシステムをトレーラー型トラックに搭載可能かどうかの検証を行った結果、大きな問題なく搭載可能であることが検証された。

２．１．３　社会還元実現までの現在の課題と今後の計画

自動運転・隊列走行を実用化するための短期・中期・長期に分けた導入シナリオとして、2020 年までの実用化を目指したコンセプト X（中車間距離、横方向マニュアル、縦方向自動制御、全車有人＝CACC）、2020 年ないし 2030 年での実用化を目指したコンセプト Y（短車間距離、縦横方向自動制御、全車有人）、2030 年以降での実用化を目指したのコンセプト Z（専用道、超短車間距離、縦横方向自動制御、隊列後続車無人）をベースとした導入・実用化シナリオを策定した。

この導入・実用化シナリオに沿って実用化を推進するためは、技術以外の課題（法・制度、社会受容性等）克服が必要であり、その方面での検討を進めていく。

２．２　国際的に信頼される効果評価方法の確立

２．２．１　実施内容

本テーマでは、効果評価方法確立のために、以下に記す 6 つのサブテーマに分けて研究を推進した。

(1) ハイブリッドシミュレーション技術開発

全国規模（マクロスケール）から交差点規模（マイクロスケール）まで、スケール間の相互影響を考慮できる交通流シミュレーションを構築する。

(2) プローブによる CO_2 モニタリング技術の開発

車両プローブデータ等より交通状況を推計し、リアルタイムで得られるデータか

ら主要高速道路や一般道路の CO_2 排出量を推計する技術を開発する。

(3) 車両メカニズム・走行状態を考慮した CO_2 排出量推計モデル開発

ITS 施策導入により車両走行パターンが変化すると CO_2 排出量も変化する。このような走行状態変化や車両メカニズムを考慮した CO_2 排出量推計技術を開発する。

(4) 交通データ基盤の構築

国内外に散在する交通関連データについて、国際的に統一管理できるデータウェアハウスを構築し、評価ツールの検証データや入力データ等の効率的な活用を図る。

(5) CO_2 排出量推計技術の検証

構築する効果評価ツール群より求められる CO_2 排出量の精度検証を行なうとともに検証手順を定め、評価手法全体を信頼性を高める。

(6) 国際連携による効果評価手法の相互認証

海外の研究者と連携して国際的なネットワーキングの促進により国際的に信頼される効果評価方法を確立し、その成果を国内外に発信する。

２．２．２　成果

前述した 6 つのサブテーマの研究推進により、以下に挙げる成果を得た。

(1) 効果評価ツールの構築

ITS 導入による CO_2 削減効果を定量的に評価できる手法および技術開発として、効果評価ツールの開発を進めた。平成 22 年度には同ツールのプロトタイプを完成させ、東名高速における大型車隊列走行の効果評価や、東京 23 区における e スタート（エコドライブの一種）実施時の効果評価を実施し、その評価過程を通して得られた知見やデータをツールの改良につなげた。また、国際ワークショップやウェブミーティングにより欧米の研究者とツールに関する協議を重ね、平成 24 年度に ITS 施策による CO_2 排出量削減効果を定量的に評価するツールを完成させた。さらに、検証用のベンチマークデータセットや、その他の有用な交通流データを有効活用する国際交通データベース（ITDb）を構築した。これはツールの効率的運用を支援するものである。今回構築した効果評価ツールは、次に記す国際連携の場で合意された要件を満足しており、このツールの適用により、各種 ITS 施策導入による CO_2 低減効果の定量的評価が可能となった。

(2) 国際連携と国際共同レポートの発行

効果評価手法の国際相互認証のため、欧米の研究者との共同研究体制を構築し、5 ヵ年で 10 回の国際ワークショップと 1 回の国際シンポジウムを通して、CO_2 削減効果評価手法に関する議論を進めた。この議論により、評価の対象とする ITS 施策、ITS 施策の評価手法として満足すべき要件、および効果評価ツール（図 5-22 の"モデル"にあたる）の検証手法等について合意するとともに、合意した内容を国際共同レポート「Guidelines for Assessing the Effects of ITS on CO_2 Emissions