

SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)

自動走行システム

研究開発計画

(平成26年3月27日版)

内閣府

研究開発計画の概要

1. 経緯・意義

平成 25 年に閣議決定された「世界最先端 IT 国家創造宣言」では、「2018 年を目途に交通事故死者数を 2500 人以下とし、2020 年までに世界で最も安全な道路交通社会を実現する」そして、このために「車の自律系システムと車と車、道路と車との情報交換等を組み合わせ、2020 年代中には自動走行システムの試用を開始する」とされている。この国家目標を達成し、世界一の道路交通社会が実現することによって得られる価値は社会的にも産業的にも大きく、世界に対するわが国としての貢献に資すると考えられる。

2. 目標・出口戦略

① 交通事故低減等 国家目標の達成

車・人・インフラ三位一体での交通事故対策を実行する技術基盤と実行体制を構築し、交通事故低減等 国家目標を達成する。

② 自動走行システム^{*1)}の実現と普及

ITS による先読み情報を活用し、2017 年までに準自動走行システム(レベル 2)、2020 年代前半に準自動走行システム(レベル 3)を市場化する。さらに 2020 年代後半以降に完全自動走行システム(レベル 4)の市場化^{*2)}を目指す。これにより、現在の自動車業界の枠を超えた新たな産業創出を図る。

③ 東京オリンピック・パラリンピックを一里塚として飛躍

2020 年の東京オリンピック・パラリンピックでは一里塚として、東京の発展と高齢化社会を見据えた、わが国の次の世代に資する次世代交通システムを実用化する。これをもとに、交通マネジメントとインフラをパッケージ化した輸出ビジネスを創出する。

3. 研究開発内容

上記目標・出口戦略をバックキャストした上で、必要とされる研究開発テーマは、下記の通り^{*3)}。2014 年着手テーマは 24 件、国の施策に落とし込めていない未定のテーマは 5 件となった。

[I] 自動走行システムの開発・実証

- ① 地図情報高度化(グローバルダイナミックマップ)の開発 (警 2, 警 3, 総 1, 経 2, 国 1, 未定テーマ数 1)
- ② ITS による先読み情報の生成技術の開発と実証実験 (警 1, 警 2, 警 3, 総 1, 経 3, 国 1)
- ③ センシング能力の向上技術開発と実証実験 (経 1, 経 2, 経 4, 内 1)
- ④ ドライバーモデルの生成技術の開発 (警 5)
- ⑤ システムセキュリティの強化技術の開発 (総 2, 経 1)

[II] 交通事故死者低減・渋滞低減のための基盤技術の整備

- ① 交通事故死者低減効果見積もり手法と国家共有データベースの構築 (内 2)
- ② ミクロ・マクロデータ解析とシミュレーション技術の開発 (経 1)
- ③ 地域交通 CO2 排出量の可視化 (未定テーマ数 1)

[III] 国際連携の構築

- ① 国際的に開かれた研究開発環境の整備(国際オープン型研究所) (内 1)
- ② 自動走行システムの社会受容性の醸成 (内 1)
- ③ 国際パッケージ輸出体制の構築 (未定テーマ数 1)

[IV] 次世代都市交通への展開

- ① 地域交通マネジメントの高度化 (警 2, 経 1, 国 1, 未定テーマ数 2)
- ② 次世代交通システムの開発 (警 4, 警 5)

4. 実施体制

渡邊浩之がプログラムディレクターとして推進委員会を運営する。研究開発計画及び技術戦略の立案と出口戦略に関する議論は官民協働で実施し、公募要領や調達の発注仕様書等は官にて作成する。

*1) 自動走行システムの用語および自動化レベルの定義については、P3 の図表 1, P4 の図表 2 を参照。

*2) 完全自動走行システム(レベル 4)の市場化については、試用時期を想定。

*3) ()内は想定施策名および未定のテーマ数を示す。詳細は図表 5-1, 2 を参照。

1. 意義・目標等

(1) 背景・国内外の状況

自動走行システムには
交通事故の低減
交通渋滞の緩和
環境負荷の低減
高齢者等の移動支援
運転の快適性の向上

という効果が期待され、国内外での関心が急速に高まってきている。欧州では昨年終了した FP7(第 7 次 Framework Programme)での研究開発支援に引き続き、Horizon2020 として自動走行システムの研究開発の実施が決まっている。また、米国ではミシガン州での協調型運転支援システムの 3000 台規模での実証実験の成果に基づき、米国連邦運輸省(USDOT)は自動走行システムの検討に着手した。このように欧米それぞれにおいて、官民連携による自動走行システムの開発やその普及に向けた環境整備の検討が進んでおり、まさに開発競争といった様相を呈している。

また、わが国における交通事故の現状は、これまで国、地方公共団体、関係民間団体ならびに国民を挙げた長年にわたる努力の成果により、交通事故死者は減少してきてはいるものの、近年減少率は鈍化してきており、平成 25 年 6 月に閣議決定された「世界最先端 IT 国家創造宣言」で掲げられている「2018 年を目途に交通事故死者数を 2500 人以下とし、2020 年までに世界で最も安全な道路交通社会を実現するとともに、交通渋滞を大幅に削減する。」という国家目標の実現は大変厳しい状況である。特に、交差点事故や歩行者事故、自転車・二輪車事故は大きな課題であり、自動車のみならず交通環境の改善や人への啓発等を含めた統合的なアプローチで取り組む必要がある。

一方、自動車の走行機能は、認知、判断、操作の 3 要素で構成される。車両に設置したレーダー等を通じて走路環境を認識する技術(自律型システム)と、車両外部から通信を利用して走路環境を認識する技術(協調型システム)がある。自動走行システムの実現には、この両者が統合され、3 要素が高度化される事が必要である。交通事故死者数を低減するためには、自律型システムのみでは前述の課題解決は難しく協調型システムにて補完していく必要がある。

(2) 意義・政策的な重要性

平成 25 年 6 月に閣議決定された「世界最先端 IT 国家創造宣言」では、「車の自律系システムと車と車、道路と車との情報交換等を組み合わせ、運転支援技術の高度化を図るとともに、実用化に向けた公道上での実証を実施し、2020 年代中には、自動走行システムの試用を開始し、これにより前掲の国家目標を実現するとされている。わが国は、過去 20 年以上にわたって世界最先端の ITS に係わるシステムを開発・導入し、現在も最大の輸出産業として自動車産業を抱える。欧米諸国が国策として自動走行システムの研究開発を推進する中、わが国はこれに先駆けて開発・実用化及び普及を進める。これにより前掲の国家目標を達成し世界一の道路交通社会を実現することによって、国民が享受する価値は社会的にも産業的にも大きい。

一方で、ITS ならびに自動走行システムの分野は関係する省庁も多く、技術面、制度面のみならず社会需要面、法制度面まで含めた多面的な検討が必要であり、府省及び官民が連携して開発を進めていかなければならない。

また、グローバル商品である自動車にとって国際標準化も重要であり、現場主義に基づく実証実験により効果を最大化し、国際連携及び市民理解・賛同を得ていく SIP の取り組みは必要不可欠である。

(3) 目標・狙い

① 社会的目標

- ・交通事故死者低減(2500 人以下/年)、交通渋滞の緩和等の国家目標を達成する。達成時期については、今後ロードマップの立案及び安全施策の交通事故死者低減効果の予測を可能にする技術開発により明らかにするとともに PDCA のサイクルを回していく。

② 技術的目標

自動化レベル及びそれを実現する自動走行システム・運転支援システムの定義^{*4)}を図表 1 に示す。

図表 1 自動化レベル及びそれを実現する自動走行システム・運転支援システムの定義

自動化レベル	概要	左記を実現するシステム	
レベル1	加速・操舵・制動のいずれかを自動車が 行う状態	安全運転支援システム	
レベル2	加速・操舵・制動のうち複数の操作を 同時に自動車が行う状態	準自動走行システム	自動走行 システム
レベル3	加速・操舵・制動を全て自動車が 行い、緊急時のみドライバーが対応する状態		
レベル4	加速・操舵・制動を全てドライバー以外が 行い、ドライバーが全く関与しない状態	完全自動走行システム ^{*5)}	

- ・2017 年までに信号情報や渋滞情報等のインフラ情報を活用した準自動走行システム(レベル 2)を市場化する。さらに、2020 年代前半を目途に準自動走行システム(レベル 3)を市場化し、2020 年代後半以降には完全自動走行システムの市場化^{*6)}を目指す。
- ・また、わが国の発展に資するため、2020 年の東京オリンピック・パラリンピックでは、東京において準自動走行システム(レベル 3)を先駆けて実用化する。
- ・国際的に開かれた研究開発環境を整備し、地球的規模の課題解決に向けた新しい国際連携体制を確立する。

尚、車両システムと道路システムの高度化に伴う、自動走行システムの実現期待時期を図表 2 に示す。

*4) 今後、欧州等を含む自動走行車等の定義を巡る国際的動向に、わが国として積極的に参加する一方で、それらを踏まえつつ、国際的整合性の観点から必要に応じて見直すことを検討する。

*5) ここで完全自動走行システムが「有人か無人か」は定義していない。

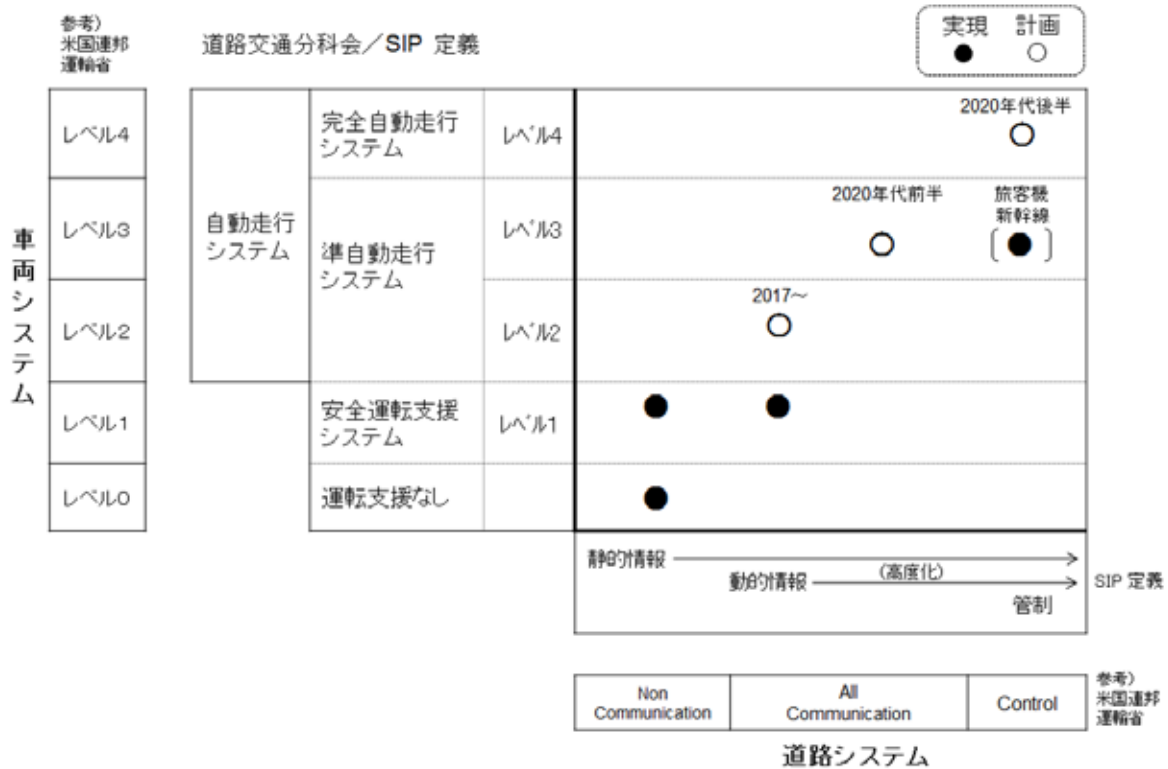
この理由は

- ① 自動走行システムの定義は、関係府省・学・民間の専門家がこれまで議論を重ねてきた実績を基本に、時代の変化分を修正していくものである
- ② 国際商品である自動車は適度な標準化が必要であり、国際的な整合性が必要である
- ③ 技術や環境は変化を続けるものであり、定義を厳密にせず、自由度を高めることが技術開発や実用化の促進に繋がる
- ④ 自動車市場は多様な価値観のお客様が、様々な環境でご使用いただく商品であるため、技術のみで決めることはできない

等の判断による。

*6) 完全自動走行システム(レベル 4)の市場化については、試用時期を想定。

図表 2 自動走行システムの実現期待時期



③ 産業面の目標

i) 産業創出

- ・自動走行システム関連の新産業は裾野も広い。車載通信機、路側通信機、携帯通信機等の情報通信機器の市場を中心とした大幅な市場拡大が期待できる。
- ・また、自動走行システムの実用化によって、ダイナミックマップ^{*7)}基盤技術やプローブ情報等との新たな技術が進化し、これらの情報の整備／運用／活用サービスといった、新たな産業を創生する。更に、この IT・ITS の技術と競争領域の高度化された自動車の走行技術が組み合わせると、「機械が人に合わせ、支援する」新たな価値をもたらす。
- ・さらに、次世代公共交通システムや交通弱者・歩行移動支援システム等の技術と地域の交通マネジメントサービスとインフラをパッケージ化した輸出ビジネスを創出する。

ii) 世界シェア

国際連携を図りつつ自動走行システムに関する標準化をリードし、また、協調型システムにおいては先行者の優位性を活かし、世界のトップランナーとしての地位を確立する。

2. 出口戦略

(1) 交通事故死者低減等 国家目標の達成

車・人・インフラ三位一体での交通事故対策を実行する技術基盤と実行体制を構築し、「官民 ITS 構想・ロードマップ」に記載された国家目標を達成する。

運転支援システムおよび自動走行システムの開発並びに実用化・普及促進を行うとともに、交通事故死者のデータ解析とシミュレーション技術を進化させ、安全施策の効果予測と検証を可能とする

*7) 自動走行システムにおいて進路生成のために、従来の道路線形を示す地図情報に加え、道路の構造や走路の環境等の情報を統合化したデジタルな地図情報

技術を開発する。また、複数の関係者を統合する実行体制の検討を行い、その上で、国家目標の達成に向け進捗・管理するしくみを構築する。

(2) 自動走行システムの実現と普及

2017 年までに信号情報や渋滞情報等のインフラ情報を活用した準自動走行システム(レベル 2)を市場化する。さらに、2020 年代前半を目途に準自動走行システム(レベル 3)を市場化し、2020 年代後半以降には完全自動走行システムの市場化^{*8)}を目指す。

(3) 東京オリンピック・パラリンピックを一里塚として飛躍

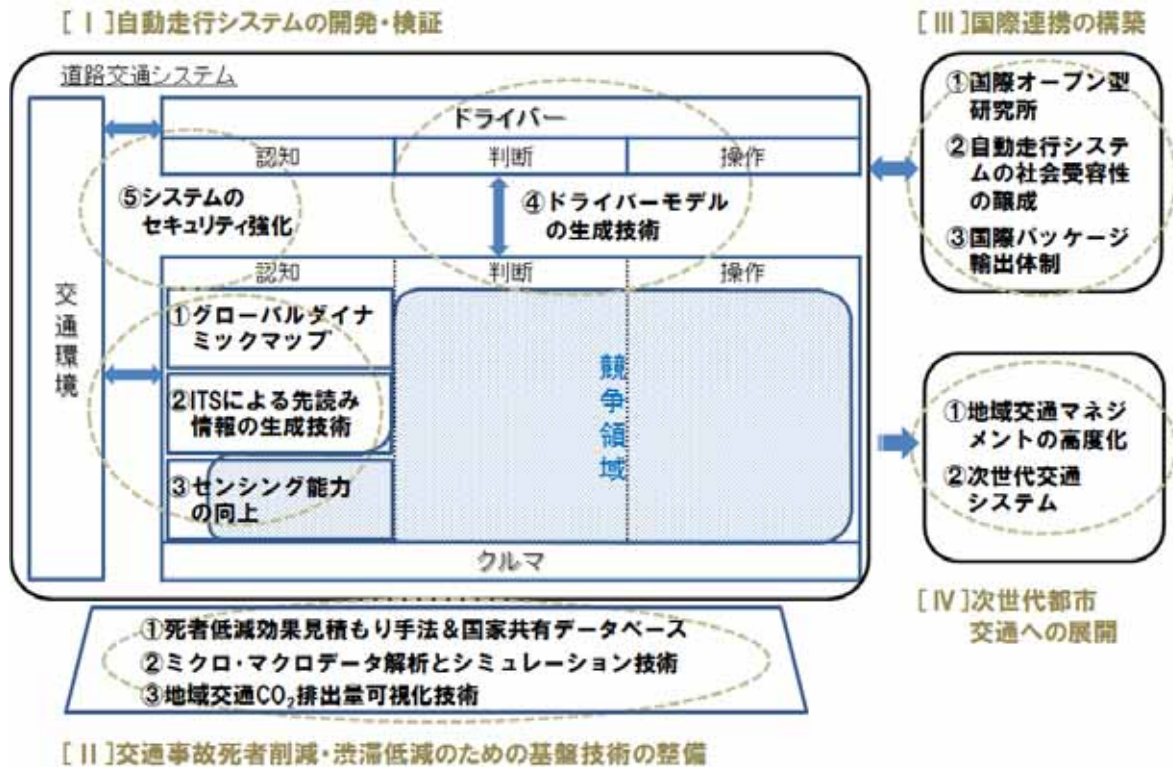
2020 年の東京オリンピック・パラリンピックでは一里塚として、東京の発展と高齢化社会を見据えた、わが国の次の世代に資する次世代交通システム(公共道路交通システム、交通弱者の歩行・移動支援システム)を実用化する。

3. 研究開発の内容

上記目標・出口戦略を、バックキャストिंगした上で必須の開発テーマを以下にまとめた。現在、必要と思われる研究開発と施策テーマは 29^{*9)}件に対し、投資要請または準備完了のプロジェクトテーマは 24 件、将来の要請を見越して未定としたテーマは 5 件となった。

研究開発テーマは自動車産業自らが中心となって実施する車両の自律型システム等の競争領域に対し、SIP では、官民連携での取り組みがより必要な基盤技術および協調領域(協調型システム関連)についての開発・実用化を主として推進する。SIP 自動走行システムで推進する研究開発テーマを分類したイメージを下記 図表 3 に示す。

図表 3. SIP 自動走行システム 研究開発テーマの分類

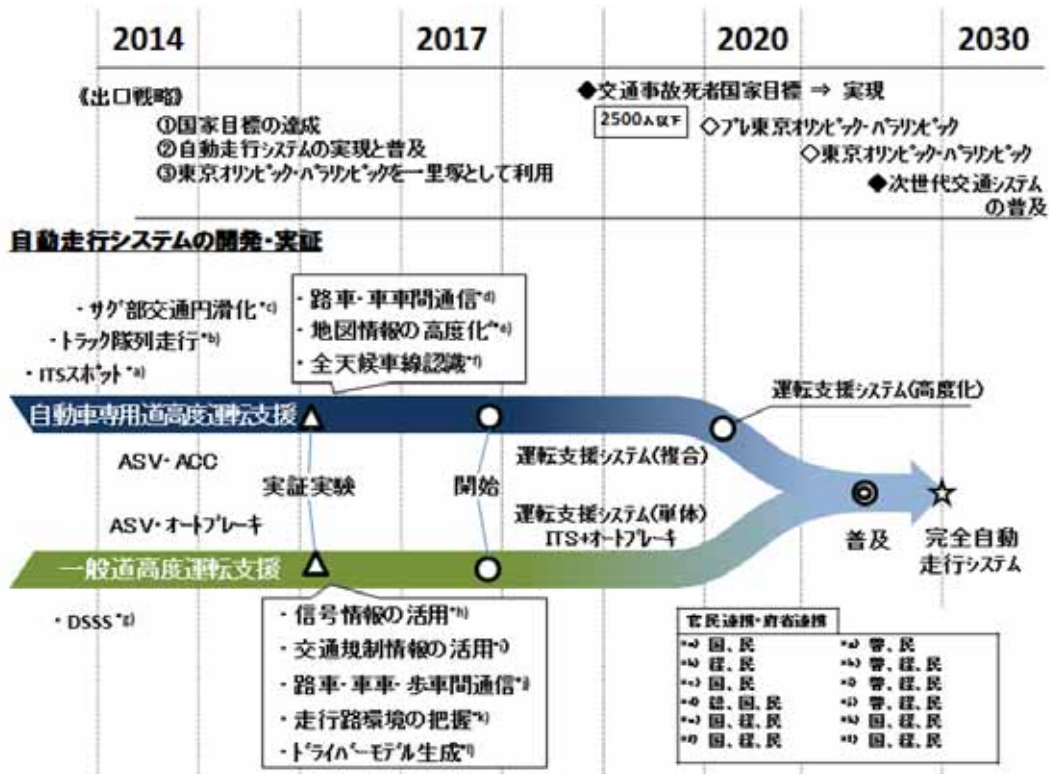


*8) 完全自動走行システム(レベル 4)の市場化については、試用時期を想定。

*9) ()内は想定施策名を示す。詳細は図表 5-1, 2 を参照。

[I] 自動走行システムの開発・実証

図表 4. 事故低減のための SIP 自動走行システム ロードマップ



これまで国で検討されてきた自動走行システムは主に自動車専用道での支援が議論の中心であった。これはエリアを絞ることによって技術的なハードルが下がりより早期に実現が図れるためであるが、交通事故死者低減の国家目標達成を考える上では一般道も対象とする必要がある。

SIP では図表 4 に示す通り、これまでの取り組みを活かしつつ、自動車専用道・一般道においてシームレスに運転支援が行えるよう開発を進めていく。

地図情報の高度化技術(グローバルダイナミックマップ)の開発

自動走行システムを実現するために必要な

- (1) 交通規制等の交通管理情報 (警 2)
- (2) 車両や歩行者等の交通状況の情報 (警 3, 総 1)
- (3) 周辺構造物等の走行路の環境情報 (経 2)
- (4) 詳細な道路管理情報 (国 1)
- (5) 情報のアッセンブリと構造化 (〈未定^{*10)})

の統合された地図データベース(グローバルダイナミックマップ)を開発実用化する。

2014 度はダイナミックマップ構築のためのアーキテクチャを検討するとともに、道路管理情報、交通管理情報、交通状況情報、走行路環境情報の取得方法の開発と試行を行う。

ITS による先読み情報の生成技術の開発と実証実験

車両が自らの進路上の交通環境を適切に把握して、必要な制御や支援を実現するにあたり

- (1) 信号情報等に代表される動的な交通管理情報の取得 (警 1, 警 2, 経 3)
- (2) 路側センサーや車車間通信等による高精度、高信頼性交通状況の取得 (警 3, 総 1)

*10) 〈未定〉は 2014 年度着手未定のテーマを示す。詳細は図表 5-1, 2 を参照。

- (3) 歩行者通信端末による歩行者の動静状況把握と歩行者への移動支援の実現 (警 3, 総 1)
 - (4) 道路有効活用のための案内情報の取得 (国 1)
- が必要となり、上記 4 点すべてについて、開発・実証実験に着手する。

センシング能力の向上技術開発と実証実験

自動走行システムの技術レベルは、認知、判断、操作の 3 要素と合流等の個別調停や渋滞緩和等の全体最適を実現する道路システムの通信及び管制機能の高度化のレベルが大きく左右する。以下 4 テーマをプロジェクト化する。

- (1) 車両の環境認識センサー性能の高度化 (経 1)
- (2) 高度画像認識性能評価に供する映像認識システムの開発・実証 (経 2)
- (3) 全天候車線識別技術 (経 4)
- (4) 完全自動走行や全体最適を実現する管制システム (内 1)

ドライバーモデルの生成技術の開発

高齢者等様々な特性を踏まえた運転行動データに基づいた危険予測シミュレーション技術の構築や、交通弱者への移動支援システムの開発に資するため、2014 年度は

- (1) 交通弱者を含めたドライバーの運転行動分析を通じたドライバーモデル生成 (警 5)
- を実施する。

システムセキュリティの強化技術の開発

車車間/路車間/歩車間通信等を用いた車両や歩行者・自転車の検知システムの実用化を進めるにあたり、外部からのサイバー攻撃、いわゆる「なりすまし」等のセキュリティ上の脅威への防御対応を行うため

- (1) 通信システムのセキュリティ (総 2)
 - (2) 車両システムのセキュリティ (経 1)
- の開発に着手する。

[II] 交通事故死者低減・渋滞低減のための基盤技術の整備

交通事故死者低減見積もり手法の開発と国家共有データベースの構築

交通事故死者低減の国家目標達成のためには、運転支援システムの交通事故死者低減効果を正確に見積もる技術が必要である。2014 年度は開発の優先度等を定めるため以下の研究を行う。

- (1) 交通事故死傷者低減効果見積もり手法の開発 (内 2)

マイクロ・マクロデータ解析とシミュレーション技術の開発

次世代交通システムを検討する上で、基本システムコンセプトが検証可能な国家として統一した交通環境シミュレーションが必要である。2014 年度はこのシミュレーションの検討に着手する。

- (1) ミクロ・マクロ連動シミュレーションシステムの開発 (経 1)

地域交通 CO2 排出量可視化技術の開発

渋滞緩和による環境負荷低減効果見積もりのために、CO2 排出量による指標化技術を開発する。

- (1) 地域交通 CO2 可視化技術の開発 (未定^{*10)})

*10) 〈未定〉は 2014 年度着手未定のテーマを示す。詳細は図表 5-1, 2 を参照。

[Ⅲ] 国際連携の構築

国際的に開かれた研究開発環境の整備(国際オープン型研究所)

自動走行システムに関する基本的な理念の形成や国際標準化を進めるために、国際的に開かれた研究開発の拠点を作り、研究開発の早い段階から海外の関係者と協働する環境を整備する。このため

- (1) 自動走行システムの国際協調活動の推進 (内 1)
 - (2) 自動走行システムの国際動向調査の集約 (内 1)
- を 2014 年度より着手する。

自動走行システムの社会受容性の醸成

自動走行システムの実用化・普及のためには、一般市民の理解を深め社会受容性を醸成していく必要がある。また、自動走行システムに対するドライバーの期待と実像の間に乖離が生じないようにするために

- (1) ドライバーと自動走行システムの役割に関する研究 (内 1)
- を推進する。

③ 国際パッケージ輸出体制の構築

自動走行システムを東南アジア等へパッケージ輸出するビジネスの確立に向けて、必要な体制を構築する。

- (1) 交通マネジメントサービスとインフラのパッケージ輸出に関する研究 <未定*10>

[Ⅳ] 次世代都市交通への展開

① 地域マネジメントの高度化

交通事故死者を確実に低減するためには、現場となる地域の交通環境や人の行動様式を変えていく必要がある。このために

- (1) 地域交通安全活動のための基盤整備と地域支援 (警 2、経 1)
- (2) 道路有効活用の推進 (国 1)
- (3) マルチモーダルの推進 <未定*10>
- (4) 異常気象・災害時の移動支援システムの開発と実装 <未定*10>

の内(1)、(2)について検討に着手し、(3)、(4)は 2015 年度以降着手する。

② 次世代交通システムの開発

2020 年の東京オリンピック・パラリンピックを SIP 自動走行システムの一里塚として捉え、わが国の将来の発展に資する次世代交通システムの実用化に向け、以下の開発に着手する。

- (1) 次世代公共道路交通システムの開発 (警 4)
- (2) 交通弱者・歩行支援システムの開発 (警 5)

*10) <未定>は 2014 年度着手未定のテーマを示す。詳細は図表 5-1, 2 を参照。

図表 5-1 SIP 自動走行システム 研究テーマ(Ⅰ)

テーマ名	関係施策		協力 省庁	備考
	SIP想定施策	省庁個別関連施策		
[Ⅰ] 自動走行システムの開発				
① 地図情報の高度化技術(グローバルダイナミックマップ)の開発				
(1) 交通規制などの交通管理情報	警2		経	
(2) 車両や歩行者などの交通状況の情報	警3、総1			
(3) 周辺構造物などの走行路の環境情報	経2		国	
(4) 詳細な道路管理情報		国1		
(5) 情報のアセンブリと構造化				未定
② ITSによる先読み情報の生成技術の開発と実証実験				
(1) 信号情報などに代表される動的な交通管理情報の取得	警1、警2、経3			
(2) 路側センサーや車車間通信による高精度、高信頼性交通状況の取得	警3、総1		国	
(3) 歩行者通信端末による歩行者の動静把握と歩行者への移動支援の実現	警3、総1		国	
(4) 道路有効活用のための案内情報の取得		国1		
③ センシング能力の向上技術開発と実証実験				
(1) 車両の環境認識センサー性能の高度化		経1		
(2) 高度画像認識性能評価に供する映像認識システムの開発・実証	経2		国	
(3) 全天候型車線識別技術	経4			
(4) 完全自動走行や全体最適を実現する管制システム	内1			
④ ドライバーモデルの生成技術の開発				
(1) 交通弱者を含めたドライバーの運転行動分析を通じたドライバーモデル生成	警5			
⑤ システムセキュリティの強化技術の開発				
(1) 通信システムのセキュリティ		総2	国	
(2) 車両システムのセキュリティ		経1		

図表 5 - 2 SIP 自動走行システム 研究テーマ(Ⅱ)

テーマ名	関係施策		協力 省庁	備考
	SIP想定施策	省庁個別関連施策		
[Ⅱ] 交通事故死者低減・渋滞低減のための基盤技術の整備				
① 交通事故死者低減見積り手法の開発と国家共有データベースの構築				
(1) 交通事故死傷者低減効果見積り手法の開発	内2		警、総 経、国	
② ミクロ・マクロデータ解析とシミュレーション技術の開発				
(1) ミクロ・マクロ連動シミュレーションシステムの開発		経1	警、総、国	
③ 地域交通CO2排出量可視化技術の開発				
(1) 地域交通CO2可視化技術の開発				未定
[Ⅲ] 国際連携の構築				
① 国際的に開かれた研究開発環境の整備(国際オープン型研究所)				
(1) 自動走行システムの国際協調活動の推進	内1		警、総 経、国	
(2) 自動走行システムの国際動向調査の集約	内1		警、総 経、国	
② 自動走行システムの社会受容性の醸成				
(1) ドライバーと自動走行システムの役割に関する研究	内1		警、国	
③ 国際パッケージ輸出体制の構築				
(1) 交通マネジメントサービスとインフラのパッケージ化に関する研究				未定
[Ⅳ] 次世代都市交通への展開				
① 地域マネジメントの高度化				
(1) 地域交通安全活動のための基盤整備と地域支援	警2	経1	総、国	
(2) 道路有効活用の推進		国1		
(3) マルチモーダルの推進				未定
(4) 異常気象・災害時の移動支援システムの開発と実装				未定
② 次世代交通システムの開発				
(1) 次世代公共道路交通システムの開発	警4		総、経、国	
(2) 交通弱者・歩行支援システムの開発	警5		総、経、国	

【警察庁】

警 1. 信号情報の活用による運転支援の高度化

自動走行を実現するためには、車両が信号情報をリアルタイムに認識した上で制御を行う仕組が不可欠であることから、インフラから車載機へ提供する信号情報と、車両の自律系システムとの連携等を行うための開発を行う。車載システム開発や実証等については経済産業省が開発支援を行い、路側システムについては警察庁が開発・整備を行う。

研究開発期間は、2014 年度～2016 年度。

警 2. 交通規制情報の活用による運転支援の高度化

自動走行を実現するためには、車両が車両通行止め等の交通規制情報をリアルタイムに認識した上で制動を行う仕組が不可欠であることから、各都道府県警察で管理している交通規制情報を電子化しデータ構築を行う。2 年目以降は、交通規制情報を車両に伝達するシステムの実証モデルの整備・検証を行う。

研究開発期間は、2014 年度～2016 年度。

警 3. 電波を活用した安全運転支援システム(DSSS)の高度化

自動走行を実現するためには、車両の見通し外に存在する交通情報をリアルタイムに車両に提供し、出会い頭衝突等を防止することが不可欠であることから、総務省、国土交通省(自動車局)と連携して、電波を活用した安全運転支援システムの公道実証実験を実施し、通信プロトコルの策定やシステム普及版の開発を行う。

研究開発期間は、2014 年度～2016 年度。

警 4. 次世代公共道路交通システムの開発に向けた基本設計

2020 年東京オリンピック・パラリンピックに向けた次世代公共交通システムの構築のための基礎調査を行う。来日する選手や観客の利便性と経済合理性(安全・確実かつスムーズ)を兼ね備えた移動を実現するために必要とされる機能や自動走行システムの活用可能性を検証し、基本設計を行う。プレオリンピックの開催時(2019 年度)までに公共交通優先システム(PTPS)を高度化すること及び開催後のお台場臨海都市での活用、地方での普及等を出口と想定。

研究開発期間は、2014 年度～2019 年度。

警 5. 交通弱者及び歩行者の移動支援システムの開発に向けた基本設計

2020 年東京オリンピック・パラリンピックに向け、車いす等を利用する歩行弱者や高齢者の安全・安心かつ円滑な移動の支援を実現する技術開発のための基礎調査を行う。特に過去のパラリンピックの事例を調査・分析することで、障がい者や高齢者の移動に必要なとされる要素を抽出し、その結果を踏まえて、基本設計を行う。プレオリンピック開催時(2019 年度)までに歩行者等支援情報通信システム(PICS)を高度化すること及び超高齢化が進行するわが国の課題解決に資すること等を出口と想定。

研究開発期間は、2014 年度～2019 年度。

【総務省】

総 1. ICTを活用した次世代ITSの確立

道路上での様々な交通状況においても自動走行システムの高度な安全性を確保するため、近接する車両や歩行者等の間で互いに位置・速度情報等をやり取りする車車間・路車間・歩車間通信、また、

天候等、周りの環境の影響を受けずに交差点やその周辺等の車両・歩行者の存在等を把握可能なインフラレーダー(路側設置型高分解能ミリ波レーダー)等を組み合わせることにより、一般道や自動車専用道での事故回避等を図る高度運転支援システムの開発を行う。

このようなシステムの開発にあたっては、実際に一般道等において、状況の異なる複数の交差点等にて多数の車載器搭載の自動車や歩行者等が行き交う環境を模擬的に設け、その中でのシステム動作等の検証や結果の開発作業へのフィードバック等を行うことが欠かせないことから、このような大規模実証実験を併せて実施する。

研究開発期間は、2014年度～2016年度。

(一部研究開発内容は2014年度～2018年度。また、2016年度終了予定の内容についても、次世代交通システム等の実現に必要な情報通信システムの応用技術等について2017年度、2018年度に取り組む予定。)

【経済産業省】

経2. 「走行映像データベース」の構築技術の開発及び実証

自動走行システムの実現のための周辺環境センシング能力を向上させるためには、インデックス(正解値)が付された走行映像データベースを構築し、画像認識技術の性能評価を可能とすることで、画像認識技術の開発の効率化を実現することが不可欠であり、欧米では、官民が協調して走行映像データベース構築に向けた取組も進展しているとの指摘もある。加えてこのデータベースは自動走行システム実現のためのもう一つの重要な技術である地図情報の高度化にも活用が可能である。画像認識技術の性能評価に資するとともに、グローバルダイナミックマップ作成にも活用できる統一した官民共通の走行映像データベースを構築し、開発効率化と地図データベースの高度化を実現する。

研究開発期間は、2014年度～2017年度。

経3. 信号情報等のリアルタイム活用技術等の開発及び実証

警察庁が整備を進めている次世代光ビーコンシステム等を活用し、信号情報をリアルタイムに自動車に送信し、信号切り替えのタイミングの伝達や停車時のアイドリングストップ支援、発進遅れ防止等を行うことにより、交通事故の低減や燃費向上、渋滞低減等に貢献する。

車載器の産業化等の観点から経済産業省が、交通安全等の観点から警察庁が関与する。

研究開発期間は、2014年度～2017年度。

経4. 全天候型白線識別技術の開発及び実証

自動走行システムでは走行経路を算出するために白線を識別し創成することが必要であり、悪環境下でも白線区分線認識を可能にする全天候型の白線識別技術の確立が不可欠である。

これまでの技術でカバーできなかった雪や雨、照度変化等に影響されず、コスト面にも優れた全天候型の白線識別技術(レーンマーカ及びセンサー)を開発する。

研究開発期間は、2014年度～2018年度。

【内閣府】

内1. 自動走行システムの実現に向けた諸課題とその解決の方向性に関する調査・検討

図表5-1,2に示すとおり、目標実現のためになすべきことは幅広い。しかしながら、限られたリソースを有効に使うためには、実現時期を考慮したタイムリーな着手が必要である。以下に示す主な項目については、内閣府において調査をすすめ、推進委員会において実現イメージや時期の明確化を十分審議したうえで研究開発に着手する。

<主な調査項目候補>

- ・公道実証実験データの収集・分析・蓄積・予測を行う基盤システムの開発
- ・ドライバーモデル生成のための高齢者・交通弱者の運転行動モデルの開発
- ・国際的に開かれた研究開発環境の整備(国際オープン型研究所)
- ・自動走行システムの社会受容性の醸成(国内開催の国際会議等)
- ・地域交通安全と環境・災害対応のための基盤整備・地域活動の推進
- ・自動走行システムを活用した交通システムの開発
- ・自動走行システム車両の走行状況管理情報の活用 等

研究開発期間は、2014 年度～2015 年度(P)

内 2. 交通事故死者低減の国家目標達成に向けた調査・検討

交通事故死者低減の国家目標達成に向け、それぞれの研究開発がどの程度貢献できるのか、現時点での定量的な見積もりは困難であるため、PDCA を回していくために必要な調査・検討を行う。

- ・交通事故死者低減効果見積もり解析手法の開発 等

研究開発期間は、2014 年度～2015 年度(P)

省庁個別関連施策

なお、関係各省庁が独自に取り組んでいる関連施策も参考までに記載する。各施策と上述の協調領域における研究内容との関係は、研究内容の各項目下段に「関連施策」として以下の各施策の番号を記載して示している。

総 2. 次世代 ITS の確立に向けた通信技術の実証

実用環境を想定したテストコース等での実証を通じて、車車間通信技術等を活用した安全運転支援システムの早期実用化に必要な検討課題の抽出・検証を行い、実用アプリケーションが十分機能できるよう通信の信頼性、相互接続、セキュリティ機能を確保・考慮した通信プロトコルを策定。

経 1. 次世代高度運転支援システム研究開発・実証プロジェクト

- ・危険予測アルゴリズムの構築:ベテランドライバーと同等以上の危険予測の実現
- ・センシング技術:悪天候時も含め、常時、広い範囲を高精度に計測する技術の実現
- ・フェールセーフ、セキュリティ対策技術:コンピュータ異常時の安全確保等を備えた信頼できるシステムの実現

国 1. ITS 技術を活用した円滑、安全・安心な道路交通の実現への取組

プローブ情報の活用によるきめ細やかな渋滞対策、交通安全対策の実施等の検討を進めるとともに、自動車技術の飛躍的向上を踏まえた運転支援システムの検討を行う。

4. 実施体制

(1) 政府内の連携を最大限に活用した実施体制

ITS 分野は、平成 8 年 7 月に「高度道路交通システム(ITS)推進に関する全体構想」が策定され、関係省庁の動きが一本化されて以降、カーナビゲーションや VICS、ETC 等の研究開発とともに、その普及に向けた取り組みを政府だけでなく産業界も含めて極めて密接な連携により推進してきた。これにより、わが国は世界的にも最先端のインフラ協調型 ITS が実現している。

SIP では、これまでの実績・経緯を踏まえ、実施の効率性・得られる効果を最大化することを重視して、現在の政府内での連携体制や新たに設置される推進委員会を活用しつつ、関係各省庁が最も得意とする研究内容を直接担当するという体制により施策推進の迅速化、予算執行の効率化を図ることとする。

関係各省庁は、プログラムディレクターや推進委員会を補佐し、研究開発計画の検討、研究開発の進捗管理、自己点検の事務の支援、評価用資料の作成、関連する調査・分析等、必要な協力を行う。

(2) 研究責任者の選定

研究開発計画及び技術戦略の立案と出口戦略に関する議論は官民協働で実施し、公募要領ならびに調達等の発注仕様書等は官にて作成する。

関係各省庁は、本計画に基づき、研究責任者を公募により選定する。研究責任者の選定審査の事務は、それぞれの省庁が行う。

審査基準や審査員等の審査の進め方は、関係各省庁がプログラムディレクター及び内閣府と相談し、決定する。審査には原則としてプログラムディレクター及び内閣府の担当官も参加する。

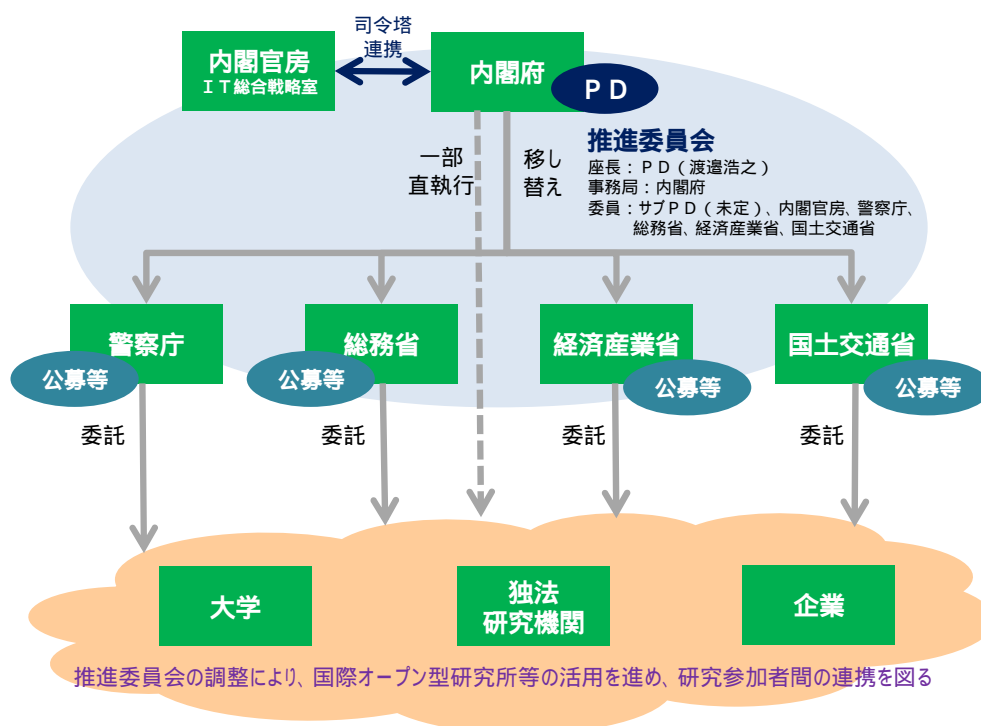
研究責任者の利害関係者は当該研究責任者の審査に参加しない。利害関係者の定義は、当該審査を行う関係各省庁の関連規定等に基づくものとする。

(3) 研究成果の最大化、成果展開の効率化のための工夫

自動走行システムに関する研究開発の成果を実用化・事業化していくためには、個々の要素技術の開発だけでなく、システムを構成する道路・自動車・二輪車・ヒト、すべてに対して安全に全体最適化を図ることが必要である。さらには、重要な輸出財としての位置付けも鑑み、推進委員会の中に国際連携や将来に向けた成果の実用化について検討を進めるワーキンググループ(WG)を個別に設置して、研究活動のフォローや内容の見直し等を適時適切に行うこととする。推進委員会や WG の構成員任命にあたっては、本研究開発が、自動車業界の枠を越えた新たな産業を創出する可能性も有していることから、幅広い分野の英知を結集することを念頭におく。また、国際連携に関連しては、国内の施設を活用した「国際オープン型研究所」の構想を実現化し、世界最先端のわが国の ITS 環境を活かして、海外の英知も集結させた研究開発を行う。

いうまでもなく、世界で勝てる輸出財に育てるには、わが国の技術力を強固なものとし、商材として実用化・実装することが肝要である。そのためには、推進委員会において官民一体となり、関係者が協調して取り組むべき技術・テーマ(協調領域技術・テーマ)とその方向性、優先度等を明確化するとともに、研究開発成果のスムーズな事業化と水平展開を図る。具体的には、「2. 研究開発の内容」に掲げた協調領域技術・テーマについて、SIP で実施する研究開発だけではなく、関係各省庁の関連施策や産業界、学界の取り組み等も俯瞰しつつ、必要な検討を機動的に実施していくこととする。

図表 6 実施体制



5. 知財に関する事項

研究開発の成功と成果の実用化・事業化による国益の実現を確実にするため、優れた人材・機関の参加を促すためのインセンティブを確保するとともに、知的財産等について適切な管理を行う。

なお、本件の研究開発成果に関する扱いは、以下に規定する内容を除いて、当面の間は、今後策定されることが想定される戦略的イノベーション創造プログラムに係る運用指針(ないしはそれに相当するものも含む。以下、「運用指針」という。)を準用することとする。

(1) 推進委員会による知財の扱いの調整

本件の研究開発成果に関する論文発表及び特許等(以下、「知財権」という。)の実施許諾に関する調整等は、推進委員会で行うこととする。開催する際は、必要に応じて外部有識者を招へいすることとする。

(2) 関係各省庁による知財権の取扱ルールへの配慮

本件の実施体制に鑑みて、推進委員会による知財権の扱いに係る調整等にあたっては、運用指針の他、関係各省庁による知財権の取り扱いのルールも考慮することとする。

6. 評価に関する事項

(1) 評価主体

PD と関係各省庁が行う自己点検結果の報告を参考に、ガバニングボードが外部の専門家等を招いて行う。この際、ガバニングボードは分野または課題ごとに開催することもできる。

(2) 実施時期

- 事前評価、毎年度末の評価、最終評価とする。
- 終了後、一定の時間(原則として3年)が経過した後、必要に応じて追跡評価を行う。
- 上記のほか、必要に応じて年度途中等に評価を行うことも可能とする。

(3) 評価項目・評価基準

「国の研究開発評価に関する大綱的指針(平成24年12月6日、内閣総理大臣決定)」を踏まえ、必要性、効率性、有効性等を評価する観点から、評価項目・評価基準は以下のとおりとする。評価は、達成・未達の判定のみに終わらず、その原因・要因等の分析や改善方策の提案等も行う。

意義の重要性、SIPの制度の目的との整合性。

目標(特にアウトカム目標)の妥当性、目標達成に向けた工程表の達成度合い。

- ③ 適切なマネジメントがなされているか。特に府省連携の効果がどのように発揮されているか。
- ④ 実用化・事業化への戦略性、達成度合い。

最終評価の際には、見込まれる効果あるいは波及効果。終了後のフォローアップの方法等が適切かつ明確に設定されているか。

(4) 評価結果の反映方法

- 事前評価は、次年度以降の計画に関して行い、次年度以降の計画等に反映させる。
- 年度末の評価は、当該年度までの実績と次年度以降の計画等に関して行い、次年度以降の計画等に反映させる。
- 最終評価は、最終年度までの実績に関して行い、終了後のフォローアップ等に反映させる。
- 追跡評価は、各課題の成果の実用化・事業化の進捗に関して行い、改善方策の提案等を行う。

(5) 結果の公開

- 評価結果は原則として公開する。
- 評価を行うガバニングボードは、非公開の研究開発情報等も扱うため、非公開とする。

(6) 自己点検

研究責任者による自己点検

PDが自己点検を行う研究責任者を選定する。(原則として、各研究項目の主要な研究者・研究機関を選定)

選定された研究責任者は、5.(3)の評価項目・評価基準を準用し、前回の評価後の実績及び今後の計画の双方について点検を行い、達成・未達の判定のみならず、その原因・要因等の分析や改善方策等を取りまとめる。

PDによる自己点検

PDが研究責任者による自己点検の結果を見ながら、かつ、必要に応じて第三者や専門家の意見を参考にしつつ、5.(3)の評価項目・評価基準を準用し、PD自身、関係各省庁及び各研究責任者の実績及び今後の計画の双方に関して点検を行い、達成・未達の判定のみならず、その原因・要因等の分析や改善方策等を取りまとめる。その結果をもって各研究主体等の研究継続の是非等を決めるとともに、研究責任者等に対して必要な助言を与える。これにより、自律的にも改善可能な体制とする。

これらの結果を基に、PDは関係各省庁の支援を得て、ガバニングボードに向けた資料を作成する。

関係各省庁 SIP 施策基本計画

【警察庁】

信号情報の活用による運転支援の高度化(警1)

交通規制情報の活用による運転支援の高度化(警2)

電波を活用した安全運転支援システム(DSSS)の高度化(警3)

次世代公共道路交通システムの開発に向けた基本設計(警4)

交通弱者及び歩行者の移動支援システムの開発に向けた基本設計(警5)

【総務省】

ICTを活用した次世代ITSの確立(総1)

【経済産業省】

「走行映像データベース」の構築技術の開発及び実証(経2)

信号情報等のリアルタイム活用技術等の開発及び実証(経3)

全天候型白線識別技術の開発及び実証(経4)

「信号情報の活用による運転支援の高度化」基本計画

1. 目的

安全運転支援・自動走行システムには、①交通事故の削減、②交通渋滞の緩和、③環境負荷の低減、④高齢者等の移動支援、⑤運転の快適性の向上という効果が期待され、特に超高齢化社会を迎える中「世界一安全」な道路交通社会を目指す我が国にとって安全運転支援・自動走行システムを早期に実用化し、普及させていくことは極めて重要である。

安全運転支援・自動走行システムの実現に当たっては、自動車が信号情報をリアルタイムに認識し、制御を行う仕組みが不可欠である。そこで、路側システムから自動車へ提供する信号情報と、自動車の自律系システムとの連携等を行うための技術開発を行い、運転支援の高度化を図る。

2. 政策的位置付け

ITSは、平成25年6月14日に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針」において、これを活用して「第9次交通安全基本計画」に基づく取組、すなわち、最先端のIT等を用いて、人と道路と車とを一体のシステムとして構築し、安全性、輸送効率及び快適性の向上を実現するとともに、渋滞の軽減等の交通の円滑化を通じて環境保全に寄与することを推進することとされている。具体的には、交通情報の収集・提供環境の拡充や安全運転支援システムの整備推進を図ることとされている。

また、同日に閣議決定された「日本再興戦略」においては、路車間通信等を用いた安全運転支援装置・安全運転支援システム及び自動走行システム、渋滞予測システム、物流システムの構築によるヒト・モノの安全・快適な移動の実現を国家プロジェクトとして進めることとされている。また、「世界最先端IT 国家創造宣言」（平成25年6月14日閣議決定）において、車の自律系システムと車と車、道路と車との情報交換等を組み合わせ、運転支援技術の高度化を図るとともに、実用化に向けた公道上での実証を実施することとされている。さらに、平成25年6月7日に閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略」においても、世界に先駆けた次世代インフラの整備に関し重点的に取り組む事項として、高度交通システムの実現が挙げられており、この中で、道路交通情報の集約・配信技術や交通管制技術等の開発を推進することとされている。総合科学技術会議では、府省・分野の枠を超えた横断型のプログラムである「戦略的イノベーション創造プログラム」（S I P）を創設し、「自動走行システム」を含む11課題に重点的に対応していくこととしている。

3. 研究開発内容

(1) 概要

信号情報を提供する路側システムと自動車の車載システムとが連携を行うための技術開発を行う。

(2) 技術課題および到達目標

技術課題

路側システムと車載システムとが連携の上、自動車側で信号情報を認識・処理し、自律制御に生かす技術を開発する。

到達目標

路側システムから提供される信号情報を活用した、自動車の安全運転支援機能の高度化を実現する。

スケジュール（予定）

<平成26年度>

- ・ 路側システムの開発・整備

<平成27年度>

- ・ 路側システムと車載システムとの連携に関する検証

「交通規制情報の活用による運転支援の高度化」基本計画

1. 目的

安全運転支援・自動走行システムには、①交通事故の削減、②交通渋滞の緩和、③環境負荷の低減、④高齢者等の移動支援、⑤運転の快適性の向上という効果が期待され、特に超高齢化社会を迎える中「世界一安全」な道路交通社会を目指す我が国にとって安全運転支援・自動走行システムを早期に実用化し、普及させていくことは極めて重要である。

安全運転支援・自動走行システムの実現に当たっては、自動車が交通規制をリアルタイムに認識し、制御を行う仕組みが不可欠である。そこで、各都道府県警察で管理している交通規制情報を集約し自動車に提供する仕組みを構築し、運転支援の高度化を図る。

2. 政策的位置付け

ITSは、平成25年6月14日に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針」において、これを活用して「第9次交通安全基本計画」に基づく取組、すなわち、最先端のIT等を用いて、人と道路と車とを一体のシステムとして構築し、安全性、輸送効率及び快適性の向上を実現するとともに、渋滞の軽減等の交通の円滑化を通じて環境保全に寄与することを推進することとされている。具体的には、交通情報の収集・提供環境の拡充や安全運転支援システムの整備推進を図ることとされている。

また、同日に閣議決定された「日本再興戦略」においては、路車間通信等を用いた安全運転支援装置・安全運転支援システム及び自動走行システム、渋滞予測システム、物流システムの構築によるヒト・モノの安全・快適な移動の実現を国家プロジェクトとして進めることとされている。また、「世界最先端IT 国家創造宣言」（平成25年6月14日閣議決定）において、車の自律系システムと車と車、道路と車との情報交換等を組み合わせ、運転支援技術の高度化を図るとともに、実用化に向けた公道上での実証を実施することとされている。さらに、平成25年6月7日に閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略」においても、世界に先駆けた次世代インフラの整備に関し重点的に取り組む事項として、高度交通システムの実現が挙げられており、この中で、道路交通情報の集約・配信技術や交通管制技術等の開発を推進することとされている。総合科学技術会議では、府省・分野の枠を超えた横断型のプログラムである「戦略的イノベーション創造プログラム」（S I P）を創設し、「自動走行システム」を含む11課題に重点的に対応していくこととしている。

3. 研究開発内容

(1) 概要

交通規制情報を自動車に提供するために、各都道府県警察で管理している交通規制情報を集約し自動車に提供するモデルシステムを整備し検証する。

(2) 技術課題および到達目標

自動運転を実現するに当たり、自動車が安全で確実に走行するためには、自動車が道路の交通規制を確実に把握して必要な制御をかけることが必須である。そのためには、交通規制情報が、自動車にとって認識・処理されやすい形でリアルタイム

に提供される必要があるところ、以下を技術課題及び到達目標として設定する。

技術課題

ア 全国の交通規制情報の収集・管理

現在、警察庁で保有する交通規制のデータは、都道府県が実施している膨大な交通規制のごく一部に限られており、自動運転の実現に資するデータとしては不十分な状況にある。そこで、都道府県で実施している全ての交通規制情報をデジタル化し一元的に集約できる仕組みを構築することが必要不可欠である。

イ 交通規制情報の自動車への提供・活用

デジタル化し集約した交通規制情報の中から、走行している自動車に対し、必要な交通規制情報を提供（伝達）する仕組みを構築することが必要不可欠となる。そこで、交通規制情報を自動車に伝達するモデルシステムを整備し検証を行う。伝達媒体（手段）は、①光ビーコン、②FM多重放送、③無線、④携帯電話回線等が想定されることから、これらの種類の伝達媒体を活用したモデルシステムを整備する。また、自動車は、提供された交通規制情報を認識し、交通規制に従った制御を行うことが求められる。

到達目標

ア 全国の交通規制情報の収集・管理

都道府県で実施している全ての交通規制情報をデジタル化し一元的に集約できるシステムを構築する。システムの構築に当たっては、データ入力におけるヒューマンエラー等が極力排除され、情報の精度・信頼性が確保されるとともに、簡便で使いやすいものとなるようにする。

イ 交通規制情報の自動車への提供・活用

走行している道路の交通規制情報を不足なく自動車に提供（伝達）するモデルシステムを構築して検証を行い、適切な伝達媒体（手段）を比較検討の上、選定する。また、交通規制の箇所が地図と適切にリンクした形で伝達されるよう、そのリンク付けについても、適切な方法を選定する（（例）DRMリンク、緯度・経度等）。また、自動車が、提供された交通規制情報を認識し適切に制御する仕組みの開発・実証を行う。

スケジュール（予定）

<平成26年度>

- ・ 交通規制情報収集・管理モデルシステムの基本調査
- ・ 交通規制情報伝達モデルシステムの基本調査
- ・ 交通規制情報を制動等に活用する仕組みの基本調査

<平成27年度>

- ・ 交通規制情報収集・管理モデルシステムの整備
- ・ 交通規制情報伝達モデルシステムの整備
- ・ 交通規制情報を制動等に活用する仕組みの開発・実証

<平成28年度>

モデルシステム等の検証

「電波を活用した安全運転支援システム（DSSS）の高度化」基本計画

1. 目的

安全運転支援・自動走行システムには、①交通事故の削減、②交通渋滞の緩和、③環境負荷の低減、④高齢者等の移動支援、⑤運転の快適性の向上という効果が期待され、特に超高齢化社会を迎える中「世界一安全」な道路交通社会を目指す我が国にとって安全運転支援・自動走行システムを早期に実用化し、普及させていくことは極めて重要である。

自動車の安全運転支援や自動走行を実現するためには、路側に設置したセンサにより自動車の見通し外も含めた周囲の状況を把握し、自動車に対して交通事故防止に資する交通情報をリアルタイムに提供することが不可欠である。そこで、電波を活用して刻々と変化する交通情報を自動車に提供するシステムを開発・検証し、運転支援の高度化を図る。

2. 政策的位置付け

ITSは、平成25年6月14日に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針」において、これを活用して「第9次交通安全基本計画」に基づく取組、すなわち、最先端のIT等を用いて、人と道路と車とを一体のシステムとして構築し、安全性、輸送効率及び快適性の向上を実現するとともに、渋滞の軽減等の交通の円滑化を通じて環境保全に寄与することを推進することとされている。具体的には、交通情報の収集・提供環境の拡充や安全運転支援システムの整備推進を図ることとされている。

また、同日に閣議決定された「日本再興戦略」においては、路車間通信等を用いた安全運転支援装置・安全運転支援システム及び自動走行システム、渋滞予測システム、物流システムの構築によるヒト・モノの安全・快適な移動の実現を国家プロジェクトとして進めることとされている。また、「世界最先端IT 国家創造宣言」（平成25年6月14日閣議決定）において、車の自律系システムと車と車、道路と車との情報交換等を組み合わせ、運転支援技術の高度化を図るとともに、実用化に向けた公道上での実証を実施することとされている。さらに、平成25年6月7日に閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略」においても、世界に先駆けた次世代インフラの整備に関し重点的に取り組む事項として、高度交通システムの実現が挙げられており、この中で、道路交通情報の集約・配信技術や交通管制技術等の開発を推進することとされている。総合科学技術会議では、府省・分野の枠を超えた横断型のプログラムである「戦略的イノベーション創造プログラム」（S I P）を創設し、「自動走行システム」を含む11課題に重点的に対応していくこととしている。

3. 研究開発内容

(1) 概要

自動車の安全運転支援や自動走行を実現するためには、路側に設置したセンサにより自動車の見通し外も含めた周囲の状況を把握し、自動車に対して交通事故防止に資する交通情報をリアルタイムに提供することが不可欠である。

そこで、電波を活用し、「右・左折時衝突防止支援システム」や「歩行者横断見落とし防止支援システム」など、交差点において刻々と変化する車両や人の通行状況を把握して安全情報の提供を行う安全運転支援システム（DSSS）について、

公道実証実験を実施し、通信プロトコルの検討・策定や普及版システムの開発を行う。

(通信プロトコルの検討・策定については「ICTを活用した次世代ITSの確立」と連携して実施)

(2) 技術課題および到達目標

技術課題

ア 通信プロトコルの検討・策定（「ICTを活用した次世代ITSの確立」と連携して実施）

自動走行を実現するためには、路側に設置したセンサにより自動車の見通し外も含めた周囲の状況を把握し、自動車に対して交通事故防止に資する交通情報をリアルタイムに提供することが不可欠である。そこで、電波を活用して刻々と変化する交通情報を自動車に提供する安全運転支援システム（DSSS）に必要な路車間通信の要求条件の検討を実施する。具体的には、車車間/路車間の混在環境での通信性能の要求条件の検討を実施する。

○想定される課題

- ・ 近接する路側インフラ等の電波干渉
- ・ 複数車載機が存在する交通環境下での通信

イ 普及版システムの開発

警察庁では平成24年度に電波併用型の安全運転支援システム（DSSS）を開発し、25年にはITS世界会議東京においてデモンストレーションを実施してきたところであるが、今後、システムの普及に向けては、運転支援のために要求される機能を満たしつつも安価なシステムとする必要がある。

到達目標

ア 通信プロトコルの検討・策定（「ICTを活用した次世代ITSの確立」と連携して実施）

次のような課題を解決しつつ、自動車と路側インフラとの間で確実に通信を成立させる。

- ・ 電波が干渉することなく、自動車に正確に情報を提供できること。
- ・ 道路上の自動車と路側インフラとが適切に通信できること。

イ 普及版システムの開発

普及版システムの開発を行う。開発に当たっては、付加すべき機能、システムの構成、オプション等について検討を行い、1基あたりのシステム単価が信号機1基当たりと同等以下となることを目標とする。

スケジュール（予定）

<平成26年度>

- ・ 通信プロトコルの検討・策定
- ・ 普及版システムの検討・設計

<平成27年度>

- ・ 通信プロトコルの検討・策定
- ・ 普及版システムの開発・整備

<平成28年度>

- 通信プロトコルの検討・策定
- 普及版システムの整備・検証

「次世代公共道路交通システムの開発に向けた基本設計」基本計画

1. 目的

2020年には、東京オリンピック、パラリンピックが、その前年にはプレオリンピック、パラリンピックが予定されている。大会開催期間中、会場周辺においては、道路交通の混雑が予想されるため、会場周辺における交通の安全と円滑を確保するためには、公共交通を活用したスマートな交通の実現が必要となってくる。

また、地方においては、人口減による交通需要の減少から公共交通の廃止が相次いでいるが、超高齢化社会を迎えた我が国では、高齢者の移動手段としての公共交通の活用の在り方についても検討していく必要がある。

そこで、利便性と経済合理性を兼ね備えた、次世代公共交通システムの開発に向けた検討を行う。公共交通の活用に係る先進的な取組については、東京オリンピック・パラリンピック開催後も、お台場臨海都市において活用されるとともに、それらがベストプラクティスとして地方都市等へ普及していくことが期待されている。

2. 政策的位置付け

ITSは、平成25年6月14日に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針」において、これを活用して「第9次交通安全基本計画」に基づく取組、すなわち、最先端のIT等を用いて、人と道路と車とを一体のシステムとして構築し、安全性、輸送効率及び快適性の向上を実現するとともに、渋滞の軽減等の交通の円滑化を通じて環境保全に寄与することを推進することとされている。具体的には、交通情報の収集・提供環境の拡充や安全運転支援システムの整備推進を図ることとされている。

また、同日に閣議決定された「日本再興戦略」においては、路車間通信等を用いた安全運転支援装置・安全運転支援システム及び自動走行システム、渋滞予測システム、物流システムの構築によるヒト・モノの安全・快適な移動の実現を国家プロジェクトとして進めることとされている。また、「世界最先端IT 国家創造宣言」（平成25年6月14日閣議決定）において、車の自律系システムと車と車、道路と車との情報交換等を組み合わせ、運転支援技術の高度化を図るとともに、実用化に向けた公道上での実証を実施することとされている。さらに、平成25年6月7日に閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略」においても、世界に先駆けた次世代インフラの整備に関し重点的に取り組む事項として、高度交通システムの実現が挙げられており、この中で、道路交通情報の集約・配信技術や交通管制技術等の開発を推進することとされている。総合科学技術会議では、府省・分野の枠を超えた横断型のプログラムである「戦略的イノベーション創造プログラム」（SIP）を創設し、「自動走行システム」を含む11課題に重点的に対応していくこととしている。

3. 内容

利便性と経済合理性を兼ね備えた、次世代公共交通システムの開発に向けた検討を行う。

その一つとして、これまで警察では、光ビーコンを使用し、バス等の公共輸送機関を優先的に走行させる信号制御を行い、定時運行と利便性の向上を図るシステム（PTPS）を構築・整備してきたところであるが、その高度化に向けた基本設計を行い、その後モデル実証を行う。

スケジュール（予定）

平成26年度～28年度：PTPS高度化に向けた基本設計

平成29年度～31年度：モデル実証

「交通弱者等の移動支援システムの開発に向けた基本設計」基本計画

1. 目的

2020年には、東京オリンピック、パラリンピックが、その前年にはプレオリンピック、パラリンピックが予定されている。大会開催期間中、観客等による交通の混雑が予想される中、車イス等を利用する交通弱者や歩行者の移動支援はオリンピック・パラリンピックの成功に係る重要な要素となっている。

また、交通弱者等の移動支援は、超高齢化社会を迎えた我が国では今後検討していくべき重要な社会課題となっている。

そこで、利便性と経済合理性を兼ね備えた、交通弱者等の安全・安心かつ円滑な移動支援を実現するための技術開発、方策に関する検討を行う。交通弱者等の移動支援に係る先進的な取組については、東京オリンピック・パラリンピック開催後も、お台場臨海都市において活用されるとともに、それらがベストプラクティスとして地方都市等へ普及していくことが期待されている。

2. 政策的位置付け

ITSは、平成25年6月14日に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針」において、これを活用して「第9次交通安全基本計画」に基づく取組、すなわち、最先端のIT等を用いて、人と道路と車とを一体のシステムとして構築し、安全性、輸送効率及び快適性の向上を実現するとともに、渋滞の軽減等の交通の円滑化を通じて環境保全に寄与することを推進することとされている。具体的には、交通情報の収集・提供環境の拡充や安全運転支援システムの整備推進を図ることとされている。

また、同日に閣議決定された「日本再興戦略」においては、路車間通信等を用いた安全運転支援装置・安全運転支援システム及び自動走行システム、渋滞予測システム、物流システムの構築によるヒト・モノの安全・快適な移動の実現を国家プロジェクトとして進めることとされている。また、「世界最先端IT 国家創造宣言」（平成25年6月14日閣議決定）において、車の自律系システムと車と車、道路と車との情報交換等を組み合わせ、運転支援技術の高度化を図るとともに、実用化に向けた公道上での実証を実施することとされている。さらに、平成25年6月7日に閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略」においても、世界に先駆けた次世代インフラの整備に関し重点的に取り組む事項として、高度交通システムの実現が挙げられており、この中で、道路交通情報の集約・配信技術や交通管制技術等の開発を推進することとされている。総合科学技術会議では、府省・分野の枠を超えた横断型のプログラムである「戦略的イノベーション創造プログラム」（SIP）を創設し、「自動走行システム」を含む11課題に重点的に対応していくこととしている。

3. 内容

利便性と経済合理性を兼ね備えた、交通弱者等の安全・安心かつ円滑な移動を支援するための技術開発、方策に関する検討を行う。

その一つとして、これまで警察では、歩行者（特に高齢者、視覚障害者）の安全を支援することを目的として、信号の状態を音声で知らせたり、歩行横断時の青時間を延長したりして、交通事故の防止を図るシステム（PICS）を整備・運用してきたところであるが、こうしたPICSの高度化に向けた基本設計を行い、その後モデル実証を行

う。

また、無信号交差点や横断歩道外を横断する場合を含め、歩行者の交通事故被害を防止するため、国内の交差点等における運転者の運転行動や歩行者の横断行動等の実態把握、行動モデルの分析を行い、運転者や歩行者の支援方策について検討を行う。

スケジュール（予定）

平成26年度～28年度：PICS高度化に向けた基本設計

行動モデルの分析、歩行者等支援方策の検討

平成29年度～31年度：モデル実証

ICT を活用した次世代 ITS の確立

基本計画書（案）

1. 目的

自動運転（自動走行）システムには、①交通事故の削減、②交通渋滞の緩和、③環境負荷の低減、④高齢者等の移動支援、⑤運転の快適性の向上という効果が期待され、特に超高齢化社会を迎える中、世界一安全な道路交通社会を目指す我が国にとって、関連技術の開発やその普及に向けた環境整備は極めて重要である。自動走行システムを実現するためには、従来の自動車単体での運転支援技術（自律型）の更なる高度化に加え、車と車、インフラ、歩行者等をつなぐ高度な無線通信技術を活用した運転支援技術（協調型）の早期実用化が不可欠である。

本事業では、公道での実証等を通じて、車車間・路車間・歩車間通信でやりとりする情報やインフラレーダーで収集する情報等を組み合わせたシステムを開発し、ICTを活用した高度な安全運転支援システムの実現を図る。

2. 政策的位置付け

「日本再興戦略」（平成 25 年 6 月 14 日閣議決定）において、車車間通信、路車間通信等を用いた安全運転支援装置・安全運転支援システム及び自動走行システム、渋滞予測システム、物流システムの構築によるヒト・モノの安全・快適な移動の実現を国家プロジェクトとして進めることとされている。また、世界最先端 IT 国家創造宣言（平成 25 年 6 月 14 日閣議決定）において、車の自律系システムと車と車、道路と車との情報交換等を組み合わせ、運転支援技術の高度化を図るとともに、実用化に向けた公道上での実証を実施することとされている。さらに、科学技術イノベーション総合戦略（平成 25 年 6 月 7 日閣議決定）においても、歩行者・自動車双方への交通安全に係る迅速な情報提供や支援、渋滞等の削減、利便性の向上を図りつつ、交通事故死者数ゼロを目指し、世界一安全・快適な道路交通を実現することとされている。総合科学技術会議では、府省・分野の枠を超えた横断型のプログラムである「戦略的イノベーション創造プログラム」（SIP）を創設し、「自動運転（自動走行）システム」を含む 11 課題に重点的に対応していくこととしている。

3. 目標

（1）政策目標（アウトカム目標）

交通事故死者数 2500 人以下/年を達成する。達成時期については今後ロードマップを作成し、PDCAを回すことによって明らかにしていく。

(2) 研究開発目標（アウトプット目標）

本研究開発では、ICT を活用した次世代 ITS の確立のため、以下の区分により研究開発を実施する。

- I. 自動運転（自動走行システム）に必要な車車間通信・路車間通信技術の開発
- II. 歩車間通信技術の開発
- III. インフラレーダーシステム技術の開発

4. 研究開発内容

I. 自動運転（自動走行）システムに必要な車車間通信・路車間通信技術の開発

① 概要

自動運転（自動走行）システムの実現に必要な高い信頼性を有する車車間通信・路車間通信技術を確立するため、公道における実証実験を通じて、多数の自動車が存在する状況等において車車間通信・路車間通信のメッセージセットの妥当性や、アプリケーションの成立性の検証を行うとともに、通信された情報を自動車の制御に反映するために必要な通信技術の開発を行い、その結果を踏まえ通信プロトコルを策定する。

② 技術課題

ア 車車間通信を利用した安全運転支援システムの実用化に向けた要件整理

車車間通信を利用した自動運転（自動走行）・安全運転支援システムの実用化するためには、車車間通信に必要とされる性能要件の明確化が必要である。具体的には、多数の自動車が存在する状況において、対象とする自動車の情報を的確に伝えるための要件や、車載機搭載車両と非搭載車両が混在している状況で必要とされる要件、様々な場面における支援に必要な情報をドライバーへ報知するタイミングや方法等の要件を検討し、実用化に向けたガイドラインを策定する。

イ 路車間通信の要求条件の検討

自動運転（自動走行）を実現するためには、路側に設置したセンサにより自動車の見通し外も含めた周囲の状況を把握し、自動車に対して交通事故防止に資する交通情報をリアルタイムに提供することが不可欠である。そこで、電波を活用し、「右・左折時衝突防止支援システム」や「歩行者横断見落とし防止支援システム」など、交差点において刻々と変化する安全情報を自動車に提供するシステムに必要な路車間通信の要求条件の検討を実施する。具体的には、車車間/路車間の混在環境条件での通信性能の要求条件の検討を実施する。

（「電波を活用した安全運転支援システム（DSSS）の高度化」事業内容の再掲）

ウ 車車間通信・路車間通信の通信プロトコルの開発

交差点、合流部等が混在する複雑な道路環境下および、時々刻々と変化する交通状況の中、多様な車両等が存在する公道において、自動運転（自動走行）システムを実

現していくためには、車両同士がお互いに適切な相手を特定し、確実に動作可能な通信プロトコルの開発が必要である。

具体的には、上記ア、イの検討を踏まえ、時々刻々と変化する交通状況や、緊急車両、一般車両等、多種多様な車両・多数の通信相手等が混在する公道において実証実験を実施し、車車間通信、路車間通信が協調して動作する通信プロトコルについて検証するとともに、自動車の制御に反映するための車車間通信・路車間通信のメッセージセットの妥当性や、アプリケーションの成立性および、実装したセキュリティの処理を含む遅延時間の検証を行う。また、自律型制御等に用いられているセンサ情報や、既に実用化されている車間自動制御、路外逸脱警報などの自律型システムと、車車間通信・路車間通信技術を活用した協調型システムによって取得されたデータを効果的に連携させる際に必要となる通信技術を開発する。

③ 到達目標

実用環境下(多数の車両(緊急車両、バス、一般車両等が混在する公道)において、多数の車載機が交差点に存在する場合でも、確実に通信を成立させる。

II. 歩車間通信技術の開発

見通しの悪い交差点等で発生する歩行者・自転車事故を削減するため、歩行者・自転車の位置・速度等の情報を自動車に提供し衝突を回避するなどの歩車間通信技術について、専用端末を利用した直接通信型、携帯電話ネットワーク利用型のそれぞれについて開発を行う。

(1) 専用端末を利用した直接通信型歩車間通信技術の開発

① 概要

行動予測が難しく、自動車に比べ移動の自由度が高い歩行者・自転車等の事故を低減するため、直接通信方式により情報伝送を行う専用端末を利用した歩車間通信技術を開発するとともに通信プロトコルを策定する。

② 技術課題

ア 歩車間通信の要求条件の検討

交通事故削減に資するサービスの抽出と、歩車間通信に求められる通信の要求条件を検討する必要がある。具体的には、事故要因分析に基づいた通信エリア、メッセージセット等の検討を行う。

イ 歩車間通信の通信プロトコルの開発

上記アの検討を踏まえ、上記 I. で検討する 700MHz 帯安全運転支援通信システム(車車間通信・路車間通信)の通信プロトコルと互換性を有する歩車間通信システムの通信プロトコルが必要である。

ウ 実環境における実証及び課題の抽出

歩行者・自転車等の事故を低減するためのサービス実現のためには、歩行者にとっての携帯のしやすさや自転車への設置のしやすさを考慮した小型専用端末の実現と実用環境におけるアプリケーションの成立性の検証が必要である。具体的には、上記ア、イを踏まえたアプリケーションソフトウェアの開発、歩行者への携帯、自転車等への設置に向け、携帯性を考慮した小型化技術の開発、バッテリー特性や省電力に関する技術、高度位置精度技術の開発を実施する。

また、上記技術を実装した専用端末による公道での実証実験を通じ、課題を抽出し、その結果を、上記イに反映する。

エ 高度位置精度技術の開発

歩行者・自転車等は、自動車に比べ移動の自由度が高く、車道以外の場所を移動する可能性がある。このことから、従来のGPSをベースにした位置計測技術では制度が不十分であることから、準天頂衛星を活用した高度位置精度技術が必要である。

③ 到達目標

多数の車両、歩行者、自転車が混在する実際の道路環境下において、上記アで定める歩車間通信エリアにおいて、積算パケット到達率 95%以上を達成する歩車間通信システムを実現する。

(2) 携帯電話ネットワーク利用型歩車間通信技術の開発

① 概要

交通事故死者数削減のため、普及している携帯電話ネットワークを利用した歩車間通信システムを開発するとともに、これまで活用されてこなかった様々な情報を組み合わせることにより、システムの高度化を図る。

② 技術課題

ア 携帯電話ネットワーク利用型アプリケーション動作検証技術の開発

多数の歩行者が存在する状況においても、対象とする歩行者の情報が的確に自動車に伝わる必要があるとされる。そのため、本研究においては、携帯電話回線を利用したサーバクライアント型通信システムを構築し、自動車や歩行者の情報をサーバで一括して収集、管理し、衝突の可能性のある自動車と歩行者を抽出し、それぞれの位置情報、速度情報、進行方向情報等から衝突までの時間を算出し、その時間に応じて該当する自動車や歩行者に情報提供や注意喚起を報知するためのプラットフォーム技術を確立する。

また、携帯電話回線使用に係る通信遅延の影響や、クライアント端末のバッテリー特性や省電力に関する技術や最適な情報タイミングや情報の提示方法に関する技術を確立する。

具体的には、ネットワーク機器を制御する機能、ネットワーク経由で情報収集する機能、収集した情報を蓄積するデータベース機能、クライアントの情報に基づいた衝

突判定機能、ネットワークの資源を管理する機能、セルフテスト機能や情報ログ取得ならびに解析機能の各機能を実行するためのハードウェア・ソフトウェア連携システムを構築する。

イ 携帯電話ネットワーク利用型情報収集・配信技術の開発

本検討では、衝突事故などの危険が発生する直前での対策ではなく、それよりも更に遡った時点から交通事故を防ぐという観点で、上記アの検討であるリアルタイムな注意喚起、制御の方式を補完、または精度向上を図るために、過去、または現在蓄積されている様々なビッグデータを収集、統合分析、配信する技術開発や運用方法を検討する。具体的には、過去の事故発生分析情報、道路のコンディション情報、気象情報、交通プローブ情報、そして歩行者プローブ情報等が関連すると想定し、それらを上記アで開発するプラットフォームを介して、効率的かつ効果的にセンターから端末に配信するビッグデータ解析情報配信技術を検討する。

③ 到達目標

多数の車両、歩行者、自転車が混在する道路環境下において、有効な情報提供が行われる歩車間通信システムを実現する。

Ⅲ. インフラレーダーシステム技術の開発

交通事故死者数削減のため、人や車といった小さな対象物を検知可能な 79GHz 帯高分解能レーダーを用いて、交差点等の様々な交通環境や気象・環境条件下で信頼性高く対象物検知・識別を行うことが可能なインフラレーダーシステムの実現に向けて、検出信頼性、耐干渉性および耐環境性に優れたインフラレーダー技術の開発を行うとともに、安全運転支援に資するための路車連携技術の開発を行う。

(1) インフラレーダーへの要求条件の検討

① 概要

交差点等での交通事故死者数削減に向けて、実際の交通環境を踏まえてインフラレーダーに求められる要求条件を検討、明確化する。

② 技術課題

様々な交通環境、交通シーンによって、インフラレーダーに許容される誤検出率や死角発生率は異なってくる。また、事故態様によって、インフラレーダーに求められる（車両・二輪車・人の）対象物判別率も異なる。さらに、設置状況や利用場所によって、温度条件や防塵性等の求められる耐環境性能が規定される。従って、交通事故死者数削減に向けてインフラレーダーが有効な交通環境、削減する事故態様を明確化した上で、必要な要求条件を整理・検討し、明確化することが必要である。

③ 到達目標

インフラレーダーを活用すべき交通シーンを明確化し、そこでの要求条件(検出率、対象物判別率、耐環境性能等)を確立する。

(2) レーダー検出信頼性向上技術の開発

① 概要

交通事故死者数削減に向けた、インフラレーダーの実現のため、79GHz 帯高分解能レーダーを用い、レーダー検出の信頼性を向上させる技術を開発する。

② 技術課題

79GHz 帯高分解能レーダーでは、広角(110°)・高速(100msec)で距離分解能20cm、角度分解能5°の技術が実現されており、車・二輪車・人を分離して検知することができている。しかし、実際のインフラセンサーとして、車・二輪車・人を検知して安全運転支援に資するためには、誤検出を防ぐとともに、実際の設置シーンでの死角の発生を防ぐことにより、真に検知すべき対象物のみを確実に漏れなく検知できる必要がある。また、対象物検知に加えて、その対象物が車、二輪車、または人であることを認識することも必要である。そのため、様々な交差点条件における誤検出条件の収集・分析を行うとともに、対象物認識機能の開発を行い、さらに複数台以上のレーダー連携による死角発生条件の分析・対策により、検出信頼性向上技術の開発を実施する。

③ 到達目標

交差点の設置条件下で、79GHz 帯高分解能レーダーとして信頼性の高い検出性能を実証するために、可視カメラとの連動による対象物毎の検出性能に関する実証データを収集し、評価する。これに基づき、79GHz 帯レーダーの測位結果や反射強度、ドップラーシフトを用いて、歩行者や自転車を道標等と識別するとともに、オートバイを含む複数車両の追跡や車種の判別を行う識別信号処理技術を確立する。具体的には、大型車、普通車、オートバイなどの判別率95%以上を目標とする。

また、大型車両等の存在により生じる死角対策として、120度以上の視野角を有する79GHz 帯レーダーを複数台設置し、各レーダーが出力する物標・測位データを統合し、交差点全域のID管理機能を実現する交差点死角対策技術を確立する。

(3) システム間干渉低減技術の開発

① 概要

今後、車載レーダーとして普及しつつあるFM-CWレーダーや、新たなパルス圧縮レーダーの飛躍的な利用拡大が想定される。交差点内等に多くのレーダーが混在することが想定される場所、これらのレーダーを共存させるため、システム間干渉低減技術を開発する。

② 技術課題

今後、車載レーダーとして普及しつつあるFM-CWレーダーや、新たなパルス圧縮レ

ーダーの飛躍的な利用拡大が想定される。現在のミリ波レーダー技術では、FM-CW レーダー、パルス圧縮レーダー間の干渉低減アルゴリズムの開発が進みつつある。これを、様々な実利用シーンでの実効性を確保できるレベルまで干渉低減技術を確立するとともに、その実効性を検証する必要がある。

③ 到達目標

複数のインフラレーダーと複数の車載レーダー間で生じる複雑な電波干渉に対して、干渉低減技術の性能評価を可能とする干渉評価シナリオの策定と、統計的なデータ解析を可能とする屋外試験を実施する。瞬時の干渉発生を検知した上で長時間のデータ蓄積を可能とする複数台の 79GHz 帯レーダー装置を開発試作し、テストコースや試験フィールド等の再現性が確保された屋外環境で伝搬試験を実施する。

具体的な技術検証としては、送信タイミングや送信周期をランダム化する時間制御や、相互相関が低い符号化方式の導入、及び 3GHz 以上の帯域幅を利用可能な 79GHz 帯において中心周波数を可変することを含む複数の干渉低減技術について、伝搬実験によりその有効性を見極めるとともに、79GHz 帯レーダーシステムへの実装技術として確立する。具体的には、交差点内に 2 台以上のインフラレーダー、3 台以上の車載レーダーが存在する場合でも共存可能とすることを目標とする。

(4) 耐環境性能補償技術の開発

① 概要

交通事故死者数削減のためには、インフラレーダーで収集した情報を自動車に提供する技術が必要である。このことから、路車協調技術の開発を実施する。

② 技術課題

79GHz 帯高分解能レーダー技術として、実用化に向けて 79GHz 回路技術の開発や、屋外環境を想定した温度補償技術の開発が進められている。今後は、多様性に富む実環境での実用化・実利用に向けて、寒冷・酷暑条件下での回路・レーダー装置としての耐環境性データを蓄積し、あらゆる環境で誤りなく動作するための技術を確立することが求められる。

③ 到達目標

多様な実環境条件下で、79GHz 帯高分解能レーダーの耐環境性能を検証するため、降雨、降雪、低温/高温などの悪環境において検出性能に関する環境条件データベースを構築する。また、(1)において実現する歩行者、自転車の識別機能や複数車両の判別機能を備えたインフラレーダーセンサーに対して、降雨や降雪時の静止背景除去に関する評価結果を蓄積することで、環境条件の変化に伴う誤検出の発生を抑えるための検出性能補償技術を開発する。具体的には、検出時間 100ms 以下において、あらゆる環境で誤検出の発生率を 10%以内に抑えることを目標とする。

また、環境変化によるハードウェア性能の劣化を補償するために、レーダー装置を構成する筐体レドムやミリ波アンテナ RF モジュールといった検出性能へ与える影響

の大きい主要部品については、レドムに生じる水膜や着雪の影響を定量化して回線設計に反映するとともに、79GHz帯集積回路チップや実装基板の温度特性を考慮したミリ波モジュール実装技術を開発する。具体的には、レーダー装置が摂氏-20度から+55度より広い温度範囲で動作することを目標とするモジュールの実装技術を開発する。

(5) 路車協調技術の開発

① 概要

交通事故死者数削減のためには、インフラレーダーで収集した情報を自動車に提供する技術が必要である。このことから、路車協調技術の開発を実施する。

② 技術課題

インフラレーダーを活用して安全運転支援を実現するためには、検知された対象物の情報を活用する手法、技術が不可欠である。そのためには、例えば交差点において、検知された対象物（車、二輪車、人等）のうち、事故につながりうる状態にある対象物を抽出する技術と、これらの情報を車に提供するための路車間通信連携技術の開発が必要となる。

③ 到達目標

インフラレーダーによる検知情報を安全運転支援に活かすための情報提供手段の検討・開発、その一環としての路車間通信に対するデータ連携技術の開発、フィールド検証により、路車協調技術を確立する。

5. 研究開発期間

区分Ⅰ、Ⅱについては、平成26年度から平成28年度

(平成28年度終了予定であるが、次世代交通システム等の実現に必要な情報通信システムの応用技術等について2017年度、2018年度に取り組む予定。)

区分Ⅲについては、平成26年度から平成30年度までの5年間

6. その他 特記事項

(1) 提案及び研究開発にあたっての留意点

- ① 提案に当たっては、基本計画書に記されているアウトプット目標に対する達成度を評価することが可能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、目標を達成するための研究方法、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、及び達成度を客観的に評価するための実証実験の方法について具体的に提案書に記載すること。
- ② 本研究開発成果を確実に展開し、アウトカム目標を達成するため、事業化目標年度、事業化に至るまでの実効的な取組計画(標準化活動、体制、資金等)についても具体的に提案書に記載すること。
- ③ 複数機関による共同研究を提案する際には、研究開発全体を整合的かつ一体的に行えるよう参加機関の役割分担を明確にし、研究開発期間を通じて継続的に連携するための方法について具体的に提案書に記載すること。
- ④ 技術開発動向や市場動向を踏まえ、本研究開発成果を活用した製品やサービスの国際的な普及と展開に向けた、国際的な標準化活動を提案すること。
- ⑤ 研究開発成果の実証実験の実施、評価及び改良等を可能な限り行う提案とすること。また、研究開発成果の組み合わせや改良を第三者が自由に行えるような成果提供方策(デファクト推進コミュニティやオープンソースコミュニティに対する技術文書の開示、オープンソースコードの提供、リファレンスモデルの提供、相互接続試験の実施等)、及び研究開発終了後にも研究開発成果の継続的な改善を可能とする方策を提案すること。
- ⑦ 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、将来的な利用者となる企業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、将来的な利用者となる企業等を参画させること。
- ⑧ 研究開発の実施に当たっては、国際動向を踏まえ、海外との調和を考慮して検討すること。

(2) 人材の確保及び育成への配慮

- ① 研究開発によって十分な成果が創出されるためには、優れた人材の確保が必要で

ある。このため、本研究開発の実施に際し、人事、施設、予算等のあらゆる面で、優れた人材が確保される環境整備に関して具体的に提案書に記載すること。

- ② 若手の人材育成の観点から行う部外研究員受け入れや招へい制度、インターンシップ制度等による人員の活用を推奨する。これらの取組予定の有無や計画について提案書において提案すること。

(4) 研究開発成果の情報発信

- ① 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、実用に向けて必要と思われる研究開発課題への取組も実施し、その活動計画や方策については具体的に提案書に記載すること。
- ② 研究開発成果については、原則として、政府としてインターネット等により発信を行うとともに、マスコミを通じた研究開発成果の発表、講演会での発表等により、広く一般国民へ研究開発成果を分かりやすく伝える予定であることから、当該提案書には、研究成果に関する分かりやすい説明資料や図表等の素材、英訳文書等を作成し、研究成果報告書の一部として報告する旨の活動が含まれていること。さらに、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旨を提案書に記載すること。
- ③ 本研究開発終了後に成果を論文発表、プレス発表、製品化、ウェブサイト掲載等を行う際には「本技術は、総務省の『ICTを活用した次世代 ITS の確立』による委託を受けて実施した研究開発による成果です。」という内容の注記を発表資料等に都度付すこととする旨を提案書に明記すること。

※本基本計画書は別途担当省庁の評価プロセスに付すこととする。

「走行映像データベース」の構築技術の開発及び実証

実施計画書

1. 目的

自動車乗車中の交通死亡事故件数は平成5年をピークに減少に転じているが、平成24年が1,417件、平成25年が1,415件と、ここ数年減少幅が逡減しており、引き続き厳しい状況にある。特に、65歳以上の自動車乗車中の交通死亡事故件数は、平成24年は591件であったが、平成25年は613件と逆に増加に転じており、対策が急務である。平成25年の事故要因の内訳を見ると、65歳以上では運転操作不適や一時不停止の割合が高く、認知や判断能力が低下する高齢者等の運転支援の必要性は極めて高い。また、交通渋滞に伴う時間やエネルギーの浪費は、甚大な損失をもたらしており、渋滞対策も喫緊の課題である。

近年、研究開発や実用化が進められている自動走行システムは、人的ミスに起因する交通事故の削減や、交通流の円滑化による経済その他の損失の低減に大きく貢献するとともに、新たな付加価値の創造を通じて経済成長にも寄与すると期待されているが、その性能向上や更なる普及拡大のためには、カメラやレーダー等による周辺環境認識技術の発展が欠かせない。実際、現在の周辺環境認識技術は、前方を走行する車両のように比較的大きな物体の認識にとどまらず、歩行者や自転車などの、より小さく、複雑な動きをする物体の認識までも対象としつつあるが、認識率の向上や誤認率の低減等について、まだまだ発展途上の状況にあり、今後、その開発を加速させていく必要がある。

その開発のプロセスにおいて大きな負担となっているのが、現実の道路を長距離走行することによる技術の検証プロセスである。新たな技術を開発するたびに長距離を実走行するのは時間的にも資金的にも大きな負担であるので、実走行と同等の検証をシミュレートできる標準的なシステム(走行映像データベース)が期待される場所であるが、このシステムには大規模な走行映像データが必要となることや、周辺環境認識技術が認識すべき(潜在的)危険事象へのタグ付けの自動化などに技術的な課題があり、未だ我が国では本格的な開発に手がついていないのが現状である。他方、欧米では公的な取組としてこのようなシステムの開発が既に着手されており、これが今後の周辺環境認識技術開発の基盤的なツールとなる可能性があるだけでなく、将来的には製品化された周辺環境認識技術の標準的な評価ツールとして機能する可能性を懸念する声もある。

このような状況を踏まえ、本事業では、周辺環境認識技術の性能評価手法の基礎となる、走行映像データベースの構築技術の開発及び実証に取り組む。

2. 政策的位置づけ

「日本再興戦略」(平成25年6月14日閣議決定)では、「ヒトやモノが安全・快適に移

動することのできる社会」を実現するため、「交通事故・渋滞が劇的に減少し、距離や時間を意識させないコスト・スピードで物流サービスが提供される社会の実現を目指す。さらに、究極的には交通事故のない社会の達成を目指す。」が、その際、「高齢者の反応速度等の身体・認知機能の低下を補完する技術等を確立する必要があるが、事態を開する新技術の多くは研究段階にとどまり、社会実装が進んでいない。」との認識から、自動走行システムの構築を国家プロジェクトとして推進し、このための研究開発と実証を集中的に進めるとされている。本事業はこの取組の一環として実施されるものである。

また、「科学技術イノベーション総合戦略」（平成25年6月7日閣議決定）においては、重点的に取り組むべき課題として「高度道路交通システムの実現」を掲げており、「ITS技術の高度化による、より先進的な交通安全支援・渋滞対策技術や道路交通情報の集約・配信技術、交通管制技術、利便性向上技術の開発を推進する。この取組により、歩行者・自動車双方への交通安全に係る迅速な情報提供や支援、渋滞等の削減、利便性の向上を図りつつ、交通事故死者数ゼロを目指し、世界一安全・快適な道路交通を実現する。」としている。さらに、「世界最先端IT国家創造宣言」（平成25年6月14日閣議決定）においては、「ITS（Intelligent Transport Systems）技術の活用により、交通事故の危険や交通渋滞が回避される、安全で、環境にやさしく、経済的な道路交通社会を実現する」等のため、「高度運転支援技術・自動走行システムの開発・実用化等を推進する」とされ、「2018年を目処に交通事故死者数を2,500人以下とし、2020年までには、世界で最も安全な道路交通社会を実現する（交通事故死者数が人口比で世界一少ない割合になることを目指す）とともに、交通渋滞を大幅に削減する」ことを掲げている。本事業は、これらの決定の趣旨も踏まえて推進されるものである。

3. 目標

（1）政策目標（アウトカム目標）

「日本再興戦略」が目指す「交通事故・渋滞が劇的に減少し、距離や時間を意識させないコスト・スピードで物流サービスが提供される社会の実現」「究極的には交通事故のない社会の達成」に貢献する。また、「世界最先端IT国家創造宣言」等に掲げられた「2018年を目処に交通事故死者数を2500人以下とし、2020年までには、世界で最も安全な道路交通社会を実現するとともに、交通渋滞を大幅に削減する」との目標の達成に貢献する。

（2）研究開発目標（アウトプット目標）

本事業では、以下のI，IIについて成果を得ることにより、周辺環境認識技術の性能評価に活用可能な走行映像データベースの構築技術を確立する。（具体的な目標については次項を参照のこと。）

I. 走行映像データの収集

高解像度カメラやセンサ等を搭載した車両による走行映像データの収集

II. 走行映像データへのタグ付け技術の開発

走行映像データから、潜在的な危険性を有する障害物(歩行者、自転車、他の車両等)が撮影されているシーンを抽出し、これらの位置及び種類を自動的に判別(タグ付け)する技術の開発

4. 研究開発内容

I. 走行映像データの収集

高解像度カメラを搭載した車両で公道を走行し、走行映像データを収集する。IIで開発する技術の実証が十分可能となるよう、様々な環境(道路の形状、路面の状態、天候、周囲の交通状況、周囲の構造物等)について10万km以上の走行映像データを収集する。なお、周辺環境認識技術は、グローバルな製品であることを踏まえ、走行映像データには、国外のものを含むものとする。また、カメラの解像度はハイビジョン解像度以上とし、車両周囲360°について撮影を行う。加えて、カメラ系以外の情報を用いる周辺環境認識技術の性能評価にも活用できるよう、高解像度カメラによる撮影の他、ブレーキ、ステアリング等の車両情報や、車両の周辺に存在する障害物等との距離情報も合わせて取得する。

II. 走行映像データへのタグ付け技術の開発及び実証

走行映像データから、潜在的な危険性を有する障害物(歩行者、自転車、他の車両等)が撮影されているシーンを抽出し、これらの位置及び種類を自動的に判別する技術(タグ付け技術)を開発する。

加えて、タグ付け技術をI.の走行映像データに適用して構築された走行映像データベースによる周辺環境認識技術の評価が、実走行による評価と同等であることを検証する。

なお、本事業の成果によって構築される走行映像データベースが産業界で標準的なものとして活用されることを目指し、開発体制や技術仕様等の決定にあたっては十分な検討を行う。

5. 研究開発期間

平成26年度から29年度までの4年間。

信号情報のリアルタイム活用技術の開発及び実証

実施計画書

1. 目的

自動車乗車中の交通死亡事故件数は、平成5年をピークに減少に転じているが、平成24年に1,417件、平成25年に1,415件と、ここ数年減少幅が逡減しており、引き続き厳しい状況にある。

また、交通渋滞に伴う時間やエネルギーの浪費は、甚大な損失をもたらしている。我が国における渋滞による経済的損失も膨大であるとの指摘もあり、渋滞対策も喫緊の課題である。

本事業では、路側のインフラから自動車へ提供される信号情報（進行方向にある交差点までの距離情報、交差点に設置された信号機の赤信号の残時間情報等）を活用した青信号時の発進支援や赤信号時の停止支援等の技術を開発するとともに、その実用性を実証することにより、交通事故や交通渋滞の削減等に貢献する。

2. 政策的位置づけ

「日本再興戦略」（平成25年6月14日閣議決定）では、「ヒトやモノが安全・快適に移動することのできる社会」を実現するため、「交通事故・渋滞が劇的に減少し、距離や時間を意識させないコスト・スピードで物流サービスが提供される社会の実現を目指す。さらに、究極的には交通事故のない社会の達成を目指す。」が、その際、「高齢者の反応速度等の身体・認知機能の低下を補完する技術等を確立する必要があるが、事態を打開する新技術の多くは研究段階にとどまり、社会実装が進んでいない。」との認識から、自動走行システムの構築を国家プロジェクトとして推進し、このための研究開発と実証を集中的に進めるとされている。本事業はこの取組の一環として実施されるものである。

また、「科学技術イノベーション総合戦略」（平成25年6月7日閣議決定）においては、重点的に取り組むべき課題として「高度道路交通システムの実現」を掲げており、「ITS技術の高度化による、より先進的な交通安全支援・渋滞対策技術や道路交通情報の集約・配信技術、交通管制技術、利便性向上技術の開発を推進する。この取組により、歩行者・自動車双方への交通安全に係る迅速な情報提供や支援、渋滞等の削減、利便性の向上を図りつつ、交通事故死者数ゼロを目指し、世界一安全・快適な道路交通を実現する。」としている。さらに、「世界最先端IT国家創造宣言」（平成25年6月14日閣議決定）においては、「ITS（Intelligent Transport Systems）技術の活用により、交通事故の危険や交通渋滞が回避される、安全で、環境にやさしく、経済的な道路交通社会を実現する」等のため、「高度運転支援技術・自動走行システムの開発・実用化等を推進する」とされ、「2018年を目処に交通事故死者数を2,500人以下とし、2020年までには、世界で最も安全な道路交通社会を実現する

(交通事故死者数が人口比で世界一少ない割合になることを目指す)とともに、交通渋滞を大幅に削減する」ことを掲げている。本事業は、これらの決定の趣旨も踏まえて推進されるものである。

3. 目標

(1) 政策目標 (アウトカム目標)

「日本再興戦略」が目指す「交通事故・渋滞が劇的に減少し、距離や時間を意識させないコスト・スピードで物流サービスが提供される社会の実現」「究極的には交通事故のない社会の達成」に貢献する。また、「世界最先端IT国家創造宣言」等に掲げられた「2018年を目処に交通事故死者数を2500人以下とし、2020年までには、世界で最も安全な道路交通社会を実現するとともに、交通渋滞を大幅に削減する」との目標の達成に貢献する。

(2) 研究開発等の目標 (アウトプット目標)

本事業では、路側インフラから提供される信号情報を活用した車両の急発進・急減速等を抑制する等の技術を開発するとともに、その実用性を実証することにより、交通事故や交通渋滞の削減等に貢献する。具体的には、

I. 信号情報を活用した運転支援システムの開発

信号情報を活用した、交通事故や交通渋滞の低減に効果のある運転支援システムの開発

II. 信号情報を活用した運転支援システムの実証

I. 等で開発した技術を利用した、信号情報を活用可能な公道での実証実験

4. 研究開発等の内容

I. 信号情報を活用した運転支援システムの開発

今後、順次設置される予定の次世代光ビーコンから得られる信号情報を活用した、交差点での交通事故の防止や交通渋滞の低減に効果のある運転支援システムを検討・考案し、開発する。

II. 信号情報を活用した運転支援システムの実証

I. で開発したシステムを信号情報が活用可能な公道で実証し、その費用対効果を含む事業性を評価するとともに、ドライバの受容性の確認を行う。これらを十分な信頼性をもって実施するため、実証実験は50人以上のモニタの参加を得て行う。

5. 研究開発等の期間

平成26年度から平成29年度の4年間。

全天候型白線識別技術の開発及び実証

実施計画書

1. 目的

ドライバーの漫然運転や居眠り運転等による車線逸脱が原因と思われる交通死亡事故は、平成 25 年の全交通死亡事故（4,278 件）のうち、847 件と大きな割合（約 20%）を占めている。市場では既に、車載カメラを用いて路上の白線を認識し、車線維持を支援するシステムが開発されている。しかし、車載カメラを用いた既存の車線維持支援システムでは、降雨時等の悪天候時やトンネルの出入り口付近等、照度が急激に変化する環境下において、白線識別性能が大幅に低下し、車線維持支援が困難となる。識別率を向上させるため、例えば車線に磁気マーカを設置し、車載磁気センサにて磁気マーカとの距離を検出して車線維持に活用する技術等が検討されてきたが、整備コストや保守コストが高く、実用化には至っていない。

そこで本事業では、悪天候時や照度が急激に変化する環境下においても正確に白線を識別でき、かつコスト面にも優れた技術を開発する。本技術によって車線維持支援システムの性能を向上することにより、ドライバーの運転負担を軽減し、車線逸脱事故の大幅な削減に貢献する。

2. 政策的位置づけ

「日本再興戦略」（平成 25 年 6 月 14 日閣議決定）では、「ヒトやモノが安全・快適に移動することのできる社会」を実現するため、「交通事故・渋滞が劇的に減少し、距離や時間を意識させないコスト・スピードで物流サービスが提供される社会の実現を目指す。さらに、究極的には交通事故のない社会の達成を目指す。」が、その際、「高齢者の反応速度等の身体・認知機能の低下を補完する技術等を確立する必要があるが、事態を打開する新技術の多くは研究段階にとどまり、社会実装が進んでいない。」との認識から、自動走行システムの構築を国家プロジェクトとして推進し、このための研究開発と実証を集中的に進めるとされている。本事業はこの取組の一環として実施されるものである。

また、「科学技術イノベーション総合戦略」（平成 25 年 6 月 7 日閣議決定）においては、重点的に取り組むべき課題として「高度道路交通システムの実現」を掲げており、「ITS 技術の高度化による、より先進的な交通安全支援・渋滞対策技術や道路交通情報の集約・配信技術、交通管制技術、利便性向上技術の開発を推進する。この取組により、歩行者・自動車双方への交通安全に係る迅速な情報提供や支援、渋滞等の削減、利便性の向上を図りつつ、交通事故死者数ゼロを目指し、世界一安全・快適な道路交通を実現する。」としている。さらに、「世界最先端 IT 国家創造宣言」（平成 25 年 6 月 14 日閣

議決定)においては、「ITS (Intelligent Transport Systems) 技術の活用により、交通事故の危険や交通渋滞が回避される、安全で、環境にやさしく、経済的な道路交通社会を実現する」等のため、「高度運転支援技術・自動走行システムの開発・実用化等を推進する」とされ、「2018年を目処に交通事故死者数を2,500人以下とし、2020年までには、世界で最も安全な道路交通社会を実現する(交通事故死者数が人口比で世界一少ない割合になることを目指す)とともに、交通渋滞を大幅に削減する」ことを掲げている。本事業は、これらの決定の趣旨も踏まえて推進されるものである。

3. 研究開発目標

(1) 政策目標 (アウトカム目標)

「日本再興戦略」が目指す「交通事故・渋滞が劇的に減少し、距離や時間を意識させないコスト・スピードで物流サービスが提供される社会の実現」「究極的には交通事故のない社会の達成」に貢献する。また、「世界最先端IT国家創造宣言」等に掲げられた「2018年を目処に交通事故死者数を2500人以下とし、2020年までには、世界で最も安全な道路交通社会を実現するとともに、交通渋滞を大幅に削減する」との目標の達成に貢献する。

(2) 研究開発目標 (アウトプット目標)

本事業では、降雨時等の悪天候時やトンネルの出入り口付近等、照度が急激に変化する環境下でも適用可能で、コスト面にも優れた白線識別技術を実現することを目的として、以下の研究開発を実施する。

I. 白線材料の開発

悪天候時や照度が急激に変化する環境下でも、I I. に述べるセンシングシステムによって識別され、コストや走行安全面で実用性のある白線材料・形状等の開発

I I. センシングシステムの開発

悪天候時や照度が急激に変化する環境下でもIで開発した白線を識別することができるセンシングシステムの開発

I I I. 開発した白線識別技術の実証

I. 及びI I. で開発した技術を用いた実証

4. 研究開発内容

I. 白線材料の開発

白線に用いる材料の種類、及び道路等に敷設する際の形状等を検討し、悪天候時や照度が急激に変化する環境下でも識別可能な全天候型の白線材料を開発する。開発にあたっては、実用化の観点から既存の白線材料と同等のコストとする。また、白線の形状が車両の走行安全性に影響を及ぼさないよう、安全面にも留意する。

I I . センシングシステムの開発

悪天候時や照度が急激に変化する環境下でも白線識別が可能なセンシングシステム（センシングデバイス及び認識アルゴリズム等）を開発する。開発にあたっては、既存の車載センシングシステムとの機器の共用の可能性を追及するなど、コスト面で事業性を有するものとなるようにすること。

I I I . 開発した白線識別技術の実証

I . 及び I I . で開発した技術を用い、安全面及び白線識別性能の実証を行う。安全面については、白線形状等が車両の走行安全性に影響を及ぼさないことを走行試験等により検証する。

また、白線識別性能については、悪天候時や照度が急激に変化する環境下を走行する際にも識別率が 99%以上であり、かつ、センシングシステム～白線間の距離の推定値と実測値の平均誤差が 3cm 以下であることを目標とする（走行時速 80km/h）。

5 . 研究開発期間

平成 26 年度から平成 30 年度までの 5 年間。