

「ICTを活用した次世代ITSの確立」のうち「Ⅲインフラレーダーシステム技術の開発」

実施研究機関：パナソニックコネクト株式会社

研究開発期間：平成26年度～30年度

研究開発費：H26年1.45億円、H27年1.06億円、H28年0.93億円、H29年1.12億円、H30年0.84億円・・・計541百万円

担当課室名：移動通信課 新世代移動通信システム推進室

1. 目的

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。

交通事故死亡者削減のため、人や車といった小さな対象物を検知可能な79GHz帯分解能レーダーを用いて、交差点等の様々な交通環境や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。

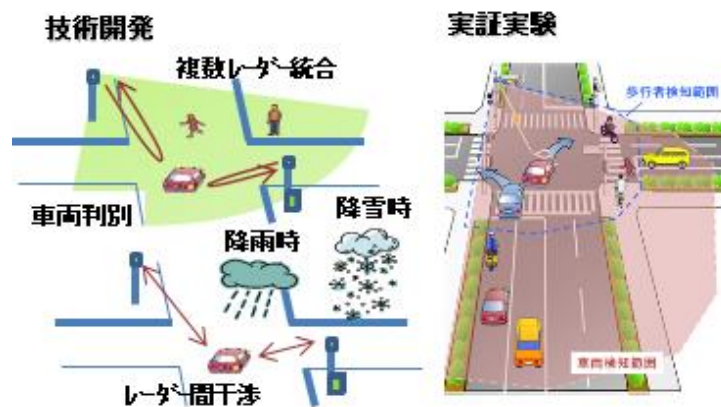
2. 政策的位置付け

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、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。

本研究開発は、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の自動走行システムに係る研究開発の一部として実施。

3. 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。



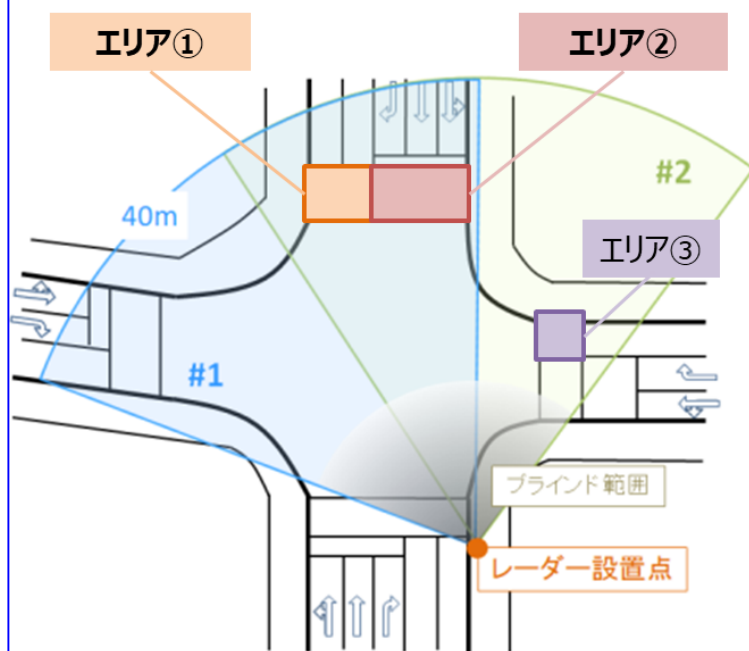
2. 研究開発成果概要

■ ミリ波レーダーセンサーと検知ソフトウェア技術による歩行者存在検知の実現

- 人物等、比較的小さな物体を検知しづらいとされていたミリ波レーダーを、検知アルゴリズム(ソフトウェア実装)により歩行者検知可能化

横断歩道エリアを区分して、雨天の環境下で存在検知性能を評価

- 歩行者横断の青信号時間を対象とし、オクルージョン発生時は除外
- 検知保持時間を200msに設定し、検知・誤検知の時間率を解析



評価の対象とした横断歩道エリア

◆ エリア① (車両流出側の遠方横断歩道)

検知率 : 95.3 % (評価時間 : 198秒)

誤検知率 : 0.6 % (評価時間 : 295秒)

◆ エリア② (車両流入側の遠方横断歩道)

検知率 : 94.1 % (評価時間 : 303秒)

誤検知率 : 1.9 % (評価時間 : 295秒)

◆ エリア③ (車両流出側の近傍横断歩道)

検知率 : 100.0 % (評価時間 : 65秒)

誤検知率 : 1.7 % (評価時間 : 453秒)

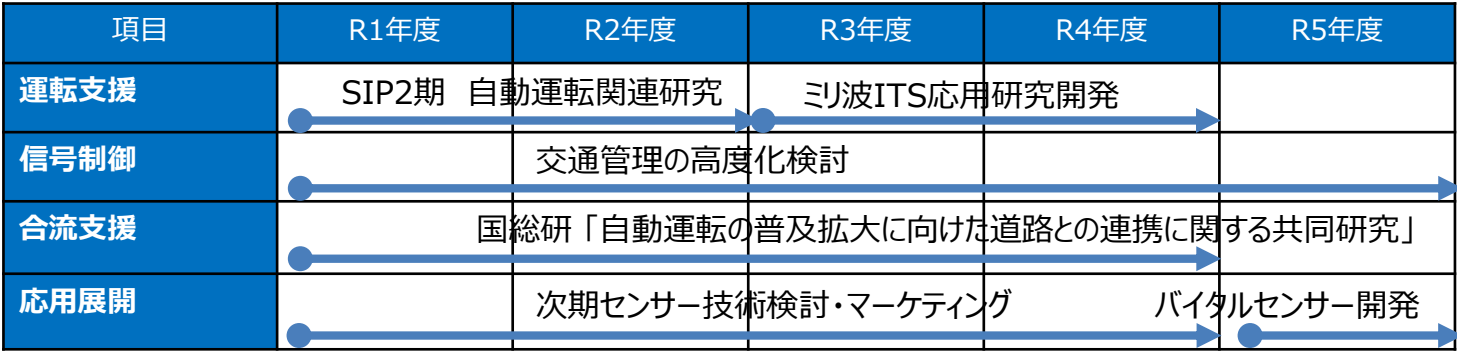
<レーダー設置状況>



3. 政策目標の達成状況（経済的・社会的な効果）等

＜政策目標(アウトカム目標)の達成状況＞

項目	数値目標等	進捗・達成状況
運転支援 (V2X活用)	5 G 活用等の次期研究 開発実績	・「SIP第2期／自動運転／狭域・中域情報の収集・統合・配信に係る研究開発」を受託、研究開発成果であるミリ波レーダーによるセンシング技術を活用 ・総務省「第5世代移動通信システムの更なる高度化に向けた研究開発」にて5G-V2X通信制御とレーダー追跡機能を融合するITS向け研究開発実施(2022年度完了)
信号制御	試験機導入実績 (1 か所以上)	・交通の管理における信号制御高度化の検討実施 ・ミリ波レーダー感知器の導入効果を机上検討 (2019～2020年度)
合流支援	試験機導入実績 (1 か所)	・「国土技術政策総合研究所主導の「自動運転の普及拡大に向けた道路との連携に関する共同研究」に参画し完了、路側センサーの仕様化と情報提供の検証に貢献
応用展開 (逆走検知)	現地展開実績	・逆走検知以外の用途展開も見据えたレーダーセンシング技術を検討し、人物検知における環境条件下での検知信頼性や検知エリアの広さを活かせるユースケースを想定し、機能改善、提案を繰り返し、非接触型ミリ波行動・バイタルセンシングシステムを事業展開(2024年度～)



3. 政策目標の達成状況（経済的・社会的な効果）等

＜新たな市場の形成、売上げの発生（GDP等増大）、国民生活水準の向上＞

ミリ波レーダーセンサーによりバイタルサインを監視し、歩行や運動レベルの分析、人間の活動の識別、転倒等を検出監視のシステムの事業展開(2024年度～)

【主な特徴】

- ①プライバシー保護のためカメラ設置できない居室やエリアにおいても個人特定すること無く、人物の行動やバイタルレベルをセンシング・検知
- ②暗闇設置可能なセンサーデバイス、消灯の影響を受けずに検知
- ③ 1 台のセンサーで部屋全体をカバー

【想定顧客】

高齢者住宅や保護施設等の運用・管理者

3. 政策目標の達成状況（経済的・社会的な効果）等

＜知財や国際標準獲得等の推進＞

	H30以前	R1	R2	R3	R4	R5	合計
査読付き誌上発表論文数	1(1)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(1)
査読付き口頭発表論文数 (印刷物を含む)	7(7)	1(1)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	8(8)
その他の誌上発表数	5(1)	1(1)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	6(2)
口頭発表数	23(6)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0)	0(0)	23(6)
特許出願数	31(17)	3(1)	2(2)	0(0)	0(0)	0(0)	36(20)
特許取得数	2(1)	7(3)	2(1)	4(3)	5(2)	7(5)	27(15)
自己実施件数	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
実施許諾件数	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
国際標準提案数	4(4)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	4(4)
国際標準獲得数	2(2)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	2(2)
受賞数	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
報道発表数	3(3)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0)	3(3)
報道掲載数	4(1)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	4(1)

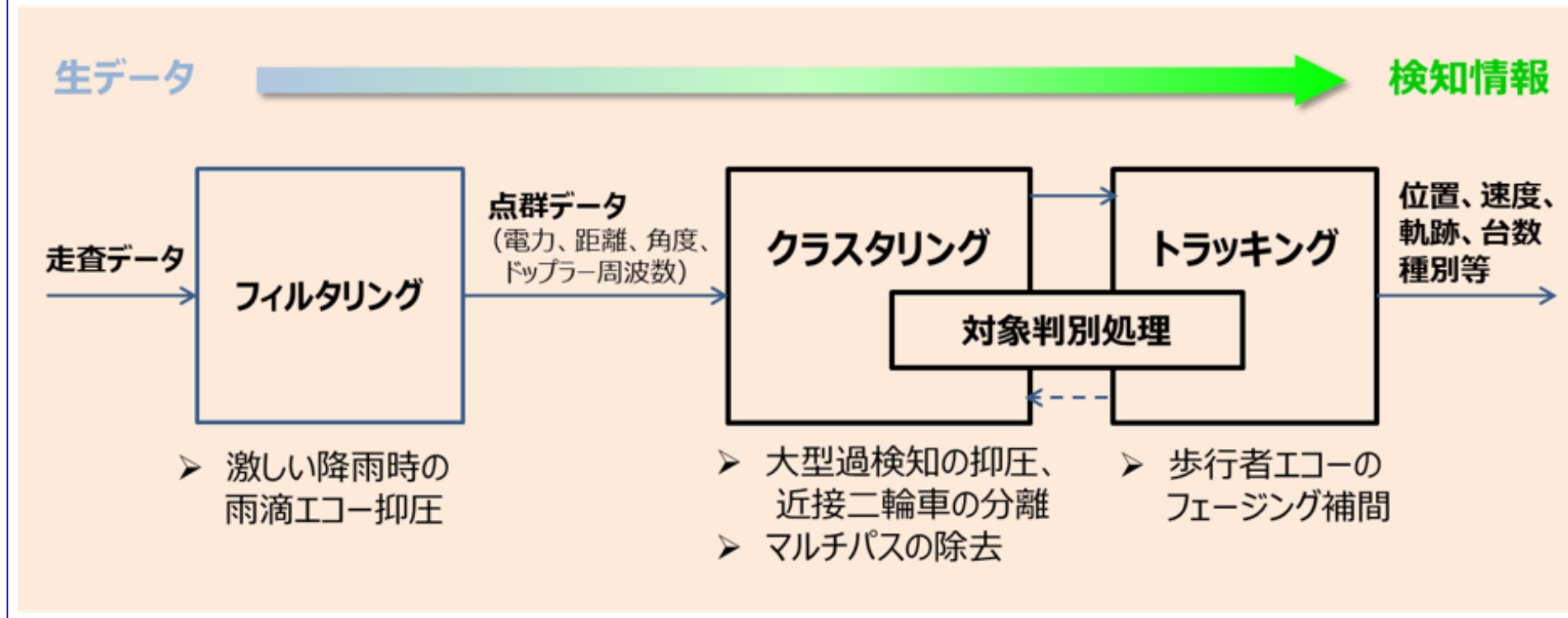
注1:各々の件数は国内分と海外分の合計値を記入。(括弧)内は、その内海外分のみを再掲

4. 研究開発成果（アウトプット目標）から生み出された科学的・技術的な効果

＜新たな科学技術開発の誘引＞

■ コア技術(検知ソフトウェア)の確立

高分解能レーダーに対応したアルゴリズム開発としてクラスタリング・トラッキング処理を改良



【実証結果】

歩行者存在検知率95%(誤検知率2%) 及び 交通流量計測精度95% @実道交差点

5. 副次的な波及効果

＜副次的な波及効果＞

＜研究成果の実用化＞

- ✓ 歩車間通信技術の研究開発と連動した取り組みに位置づけ、実用化活動を継続。
自動運転支援の路側センサーシステムとして、ITS Japan 協調型ITS委員会のITSスマートポール・インフラ検討WGにおいて路側システムの仕様検討に参画し、複数の省庁・企業連携を促進
- ✓ 国土交通省及び東日本高速道路株式会社等が主管する高速道路の逆走車対策技術に関するフィールド検証試験に公募し、平成30年12月、逆走車を検知する路側センサーの現地展開技術の一つとして選定。開発したレーダー検知ソフトウェアをコア技術として、その後のバイタルセンスシステムへ展開、事業推進中（2024年8月～）

＜国際標準化／異分野開拓＞

- ✓ 安全支援を実現するITS無線通信の標準化活動として、ITS情報通信システム推進会議に参画し、ITU-Rへの寄書や会合に継続して対応、ミリ波レーダーセンサー適用ユースケース等の提案を実施。技術開発に留まらず、涉外・標準化に寄与できる人材も育成
(ITU-R SG5 WP 5A、NEW REPORT ON “Intelligent Transport Systems (ITS) Usage in ITU Member States”、採択：2018年11月19日)
- ✓ 自動車交通分野を超えた応用展開に向けて、鉄道会社に対して線路内への侵入検知や踏切内の転倒検知等への活用を提案、適用アプリケーション拡大に向けた実証実験を推進

6. アウトカム目標の達成に向けた取組計画の達成状況等

＜アウトカム目標の達成に向けた取組計画の達成状況＞

関連する要素技術間の調整等、研究開発の方針について幅広い観点から助言を頂くともに、研究開発の進め方について適宜指導を頂き、複数の機関の連携を図る上で有効な体制であった。

＜周知広報活動の実績＞

「SIP第2期／自動運転（システムとサービスの拡張）／狭域・中域情報の収集・統合・配信に係る研究開発」及び「第5世代移動通信システムの更なる高度化に向けた研究開発」を受託し、本研究開発の成果を活用して実施

平成 31年2月開催のSIP 自動走行システムの成果発表会では、パネル展示に加えて実機を用いた動態展示を実施

2019年10月開催のITS世界会議シンガポールにおいて耐環境性に優れた79GHz帯3Dレーダー技術を展示、自動運転社会に向けた車載及びインフラレーダーとして訴求

「第26回 ITS世界会議シンガポール2019」に出展 | 車載関連 | 製品・サービス | プレスリリース | Panasonic Newsroom Japan : パナソニック ニュースルーム ジャパン

＜その他の特記事項に係る履行状況＞（研究開発終了後も行うべきものについて）

SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）・自動走行システムに係る研究開発の一部である総務省の『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として発表資料等に注記の上、成果発表を実施

7. 政策へのフィードバック

＜国家プロジェクトとしての妥当性、プロジェクト設定の妥当性＞

I C Tを活用した高度な安全運転支援システムの実現のためには、複数の技術開発とインフラ整備を伴うことから民間のみならず国家プロジェクトとしての推進が必須である。

＜プロジェクトの企画立案、実施支援、成果展開への取組み等に関する今後の政策へのフィードバック＞

本技術研究開発を通じて、交差点の路側センサーとして高分解能な79GHz帯レーダーの特徴を活かしたソフトウェア技術を開発し、歩行者や自転車等の検知性能を評価、および車載レーダーが存在する条件でのシステム共存や激しい降雨等の悪天候における機能検証を実施し、実使用条件におけるシステムの有効性を示すことができた。

本研究取り組みによりインフラレーダーは、歩行者や自転車等の検知のセンシング手段として認知されることとなった。

成果応用展開に向けては、人物検知における環境条件下での検知信頼性や検知エリアの広さを活かせるケースを想定し、お客様要望伺いと提案を繰り返し実施し事業化にたどりつけた。

今後の実用化に向けては、路側のインフラ設備に係わることもあり、情報収集インフラとしてのセンシング手段の指定等、事業化の継続的な後押しがないと民間の投資を継続することは難しい。特に一般道路における将来のインフラ整備（交通信号、道路照明等）に関して、省庁横断の共通ロードマップが策定された上で戦略的な投資計画が実施されることが望まれる。