

SIP 自動運転 (システムとサービスの拡張) 中間成果報告書

< 解説 >

内閣府総合科学技術・イノベーション会議が司令塔となり、府省連携・産官学連携でイノベーションの創造を目指す5年間のプログラムであるSIP(戦略的イノベーション創造プログラム)は2018年から第2期が始まり、2020年でマイルストーンとなる3年間の期間が過ぎた。本書では、その12課題のひとつであるSIP自動運転(システムとサービスの拡張)のこれまでの取り組みを「中間成果報告書」としてまとめた。以下に各章の構成および内容について解説する。

第1章 SIP第2期自動運転(システムとサービスの拡張)

日本政府は「第5期科学技術基本計画」において「Society5.0(超スマート社会の実現)」(図1)を掲げており、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)はSociety5.0実現に向けた中核的なプログラムと位置づけられている。

Society5.0とは『サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会(Society)』と定義されている。その中でも、自動運転は高精度3次元地図を始めとする新たなデータ産業の創生やセンサーなど様々なデバイス産業の拡大による経済発展、そして安全で安心な移動手段の確保という社会

的課題の解決への貢献への期待から、Society5.0実現に向けての重要な技術とされ、SIP第1期に引き続き、SIP第2期でも12課題のひとつとして採択された。

SIP自動運転の取り組み内容としては、産官学連携のプロジェクトという特徴を活かし、業界として協調して取り組むべき課題について議論し、これらの協調領域のテーマを中心に研究開発を進めている。(図2)

SIP第2期の位置づけやSIP第1期での主な成果、そしてSIP第2期の目標・出口戦略、主な研究内容、取組体制などの説明を第1章「SIP第2期自動運転(システムとサービスの拡張)概要」にて説明している。

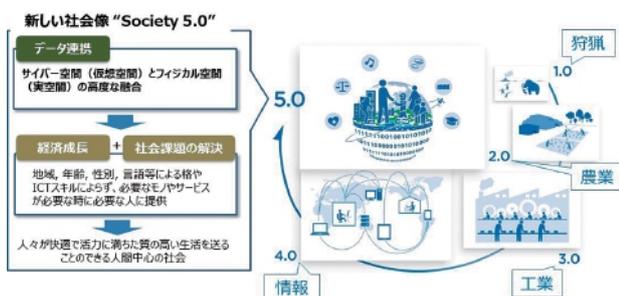


図1 Society5.0



図2 協調領域の技術および課題

第2章 | 交通環境情報の構築と活用

自動運転の実現のためには、“ローカライズ”や走行経路計画に用いるための高精度3次元地図情報を始め、交通規制情報、事故情報、渋滞情報、信号情報などの交通環境情報の構築と配信が必要である。

我々はこの自動運転に必要な交通環境情報のデータベースを“ダイナミックマップ”と呼び、図3に示すような4つのレイヤーで層別したコンセプトで整理している。

SIP自動運転ではこのダイナミックマップの構築を協調領域のテーマとして、プロジェクトのひとつの柱に位置づけ活動している。SIP第1期では実証実験結果に基づき、高精度3次元地図の生成と配信を行うダイナミック基盤株式会社（DMP）が2017年に設立され、2018年からは全国の自動車専用道路の高精度3次元地図約3万

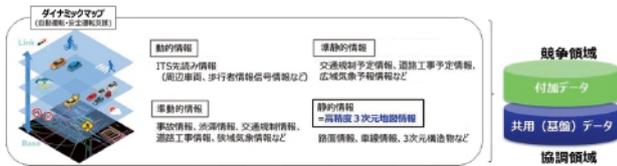


図3 ダイナミックマップ

kmの配信を行っている。

SIP第2期では、この高精度3次元地図に紐づける動的な情報として、信号情報、規制情報、渋滞末尾情報、落下物情報および高速道路合流部付近の本線の車両情報を自動運転の実現にとって優先順位が高い情報として位置づけ、その構築を目指し取り組んでいる。（図4）

これら「交通環境情報の生成に係る技術開発」とその「交通環境情報の配信に係る技術開発」に関する取り組みを第2章「交通環境情報の構築と活用」にまとめた。

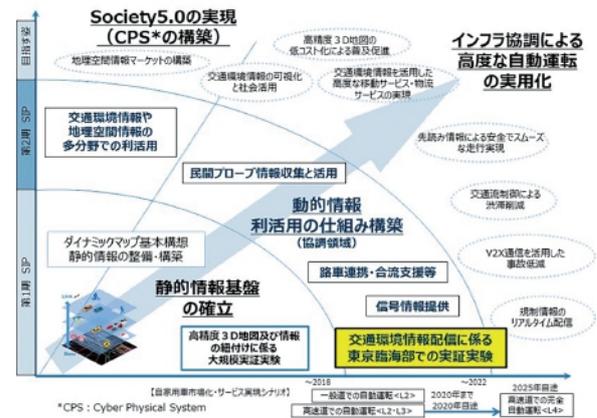


図4 交通環境情報のロードマップ

第3章 | 自動運転の安全性の確保

自動運転の最大の課題は安全性の確保である。システムが運転を行う自動運転に対する不安や恐れは、自動運転に対する社会的受容性にも大きく影響するとともに、ひと度事故が起きた場合には、自動運転開発自体が止まってしまう可能性も大きい。このため、安全性の確保に加えて、安全性の証明も必要である。

SIP自動運転では、“実証実験”を研究開発の重要な取り組みと位置付け、PDCA（Plan-Do-Check-Action）を回し、現場での安全性および有効性の検証を進めている。

SIP第2期では東京臨海部の公道で実証実験（Field Operational Test; FOT）を企画し、国内外の自動車会社やサプライヤー、ベンチャー企業、大学など合計29機関の参加を得て、先に述べた動的な交通環境情報の有効性や精度、フォーマットなどについて参加者からフィードバックを得ながら標準化づくりに取り組むとともに、参加者は自ら持ち込んだ自動運転車両の安全性の検証を行った。（図5）

この東京臨海部実証実験の内容及び結果について、第3章に「東京臨海部実証実験」としてまとめた。

一方で、安全性の検証には事故を模擬した危険な環境での評価が必要となるため、公道での実証実験だけでなく、実験フィールドでの検証や仮想空間での評価（シミュレーション）も不可欠である。SIP第2期では、自動運転車両にとって重要なセンサー性能の評価ができる一致性の高いシミュレーション環境の構築を目指し「仮想空間における安全性評価環境の構築」を重点テーマとして



図5 東京臨海部実証実験

取り組んでいる。（図6）

自動運転車両は外部から交通環境情報を通信で得ながら走行することからサイバー攻撃が大きな脅威となる可能性が高い。このため、SIP第2期ではもう一つの重要テーマとして、「新たなサイバー攻撃手法と対策技術に関する調査研究」にも取り組んでいる。これらの取り組みは第3章の、「安全な自動運転社会の実現」の中に記載している。

加えて、安全性確保のためにはハード面だけでなく、ユーザーへの安全教育や交通参加者とのコミュニケー

ションの在り方の工夫でも補完していく必要があると考えており、これらの取り組みについても同じく、第3章の「安全な自動運転社会の実現」に記載している。



図6 DIVPの取り組み

第4章 自動運転のある社会

SIPは、社会的課題の解決を目指し“基礎研究から実用化・事業化までを目指す”プログラムである。

日本の過疎地においては、地域公共交通の採算性悪化が進み、高齢者を中心とした住民の移動手段の確保が喫緊の課題であることから、一日も早く自動運転等による移動サービスの実現が望まれている。

このためSIP第2期では、複数の地方の推進団体及び自治体と組み、電磁誘導線方式のゴルフカートを7人乗りに改良した車両を用い長期実証実験を行ってきた。この結果、道の駅「かみこあに（秋田県上小阿仁村）」では、乗務員は地元のボランティアが勤め、予約を中心としたオンデマンドサービスと定時運行を組み合わせて、地元ニーズに合ったサービスの提供が2019年末から開始されている。（図7）

これらの取り組みについては、第4章の「地域社会における自動運転移動サービス」の中で紹介している。

また、自動運転を普及させていくためには、自動運転

の正しい理解を促すとともに、そのメリット・デメリットを具体的に示しつつ、様々なインパクト（影響）を定量化していく必要があると考えている。

このため、SIP第2期では社会的受容性に関する定点観測として大規模なアンケート調査を毎年行うとともに、自動運転による事故低減効果の見積もり手法や社会的経済的なインパクトの見積もり手法の開発にも取り組んでいる。

その他にも、交通弱者に対する自動運転技術の活用として「視野障害を有する者に対する高度運転支援」の有効性に関する検

証を医工連携にて取り組んだ。これらはすべて第4章の「自動運転の社会的受容性」にまとめた。



図7 秋田県上小阿仁村での移動サービス

第5章 Society5.0実現に向けたデータ連携・活用

ここまで紹介してきたように、自動運転の実用化のためには高精度3次元地図や交通環境情報等を始め、様々な地理系データが必要であり、SIP自動運転ではその研究開発に取り組んでいる。一方、冒頭で述べたように、Society5.0の目指す社会は、自動運転のみならず他分野とのデータ連携を含めたサイバー・フィジカル空間の実現である。

このためSIP第2期では、政府や企業のもつ様々な地理系データの連携・活用を促進するために、データの所在と形式を示すカタログの整備とマッチングの機会を与えるポータルサイトの構築が必要であると考え、2021年

春に「MD Communit」を立ち上げた。（図8）この取り組みとデータ活用に向けたアプリコンテストの紹介を第5章の中で「データ連携の促進」としてまとめている。

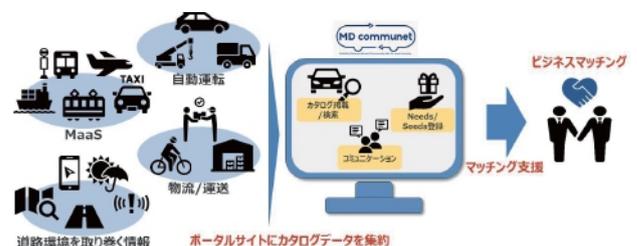


図8 MD Communit

第6章 | 国際連携の推進

これまで紹介してきた通りSIP自動運転では、自動運転のいち早い実現に向け、協調領域の技術開発や社会的受容性の醸成に取り組んでいる。一方、自動車は国際商品であり、自動運転についても日本国内だけで成立するようなものでは、競争力もなく普及拡大も難しい。このため、SIP発足当初から国際協調に向けた国際連携には力を入れており、国内の標準化団体と連携を強化しつつ、国際標準化にも積極的に取り組んでいる。特に、SIP第

2期ではダイナミックマップ、ヒューマンファクター、安全性評価、コネクティッド・ビークル、社会経済インパクト、サービス実装推進を国際連携の重点テーマとおき、テーマリーダーが中心となり推進している。加えて、SIP自動運転の国際連携の窓口として、“国際連携コーディネーター”を置き日独連携や日EU連携を中心に、積極的にネットワークの構築を図っている。これらの活動については第6章の中で「国際連携と国際標準化活動」としてまとめた。

第7章 | その他

これまで説明したようにSIP自動運転では、多岐にわたるテーマに取り組んでおり、紙面の制約から本「中間成果報告書」に掲載できていない施策も多い。本編からは漏れたが、将来特に役にたつと思われる研究成果に関して、簡単な紹介を行うとともに、その報告書が入手できる情報を第7章に「その他」として記述している。

社会的受容性の醸成に関しては、継続的な情報発信と様々なステークホルダーとのコミュニケーションが必要であると考え、第4章の「自動運転の社会的受容性」に記述した研究開発以外にも、長期戦略に基づく「市民ダイヤログ」、「ジャーナリスト向け試乗会」、「成果発表会」

などの広報活動を行ってきた。これらの様子についても第7章にて、簡単に紹介している。

最後になるが、SIP自動運転の主な施策と大日程を図9に示した。

SIP自動運転では第2期の5年間の内で3年目にあたる2020年をマイルストーンに置き、実用化の目途付けを行うとともに、残り2年間で実用化・事業化に向けたステージに移行していくことを目指して活動してきた。これらの施策に関しては成果の最大化を図るため、現在各施策の事業者間の連携、および他府省の施策との連携を強化しつつ進めている。

	18年度	19年度	20年度	2020マイルストーン	21年度	22年度	2022到達目標
[I] 実証実験 企画・推進		東京臨海部実証実験 企画・整備等	実証実験実施	<ul style="list-style-type: none"> 19年10月から実証開始、技術確立及び標準化 2020年までに限定地域Lv4移動サービスを実現 	レガシ化/実用化の検討		<ul style="list-style-type: none"> 東京臨海部でのインフラ実装の見極め 首都高速での合流支援システム実用化 ART地方展開（実証実験→実用化） 移動サービスの実用化事例拡大（5ヵ所以上）
[II] 技術開発		信号情報提供技術の開発	交通環境情報の構築と配信（車両プローブ情報の活用）	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転技術への活用に向けた標準仕様策定の策定 交通環境情報の標準化・ガイドライン化見直し 国際標準化仕様策定の策定 	V2I改修及びV2N実証実験	本格運用に向けた実証・体制構築	<ul style="list-style-type: none"> 標準仕様による信号情報配信の環境・体制の構築（2024年以降、順次配信開始） 車両プローブを活用した交通環境データの配信の環境・体制の構築（2023年以降、順次配信開始）
		狭域・中域情報の収集・統合・配信	仮想空間での安全性評価環境の構築	<ul style="list-style-type: none"> 標準P/FのI/F標準化、ADAS試験の再現性実証 IDS評価体制の構築、評価方法の策定 	実証実験	事業化に向けたデータベース構築	<ul style="list-style-type: none"> データP/Fを継続運用できる組織の設立 第3者評価機関での活用開始
		新たなサイバー攻撃手法と対策技術	地理系データ 自動運転アーキテクチャの構築	<ul style="list-style-type: none"> ポータルサイトの実装、データ流通の効果検証 コミュニケーション方法策立案・教育に対する検証・試行 ユースケース及び課題整理 	IDS評価のガイドライン化	試験運用	<ul style="list-style-type: none"> IDS評価手法の確立、JASPARのガイドラインへの反映 地理系データの多用途展開のためのポータルサイトのサービス開始
		自動運転の高度化に則したHMI・教育方法	自動運転システムの選定に係る調査		標準化	標準化	<ul style="list-style-type: none"> 外向けHMI ISO標準への反映 安全運転教育プログラム及び教材の作成
		市民等に向けた情報発信と理解促進	社会的経済的インパクトの評価		ロードマップの作成	ロードマップへ反映	<ul style="list-style-type: none"> 官民ITS構想・ロードマップへの反映
[III] 社会的受容性の醸成		視野障害を有する者に対する高度運転支援		<ul style="list-style-type: none"> Web/SNS認知度UP イベントの成功 効果測定・評価 自動運転の影響の定量的推計 運転支援システム設計のガイドライン策定 	長期戦略に基づく理解促進	サービス実装推進WGにてブラッシュアップ	<ul style="list-style-type: none"> ポストSIPのWeb・SNSの継続運営に向けた体制の整備・構築 インパクト評価に基づくアクションプランの官民ITS構想・ロードマップへの提案 教育システムの開発
[IV] 国際連携		SIP-adus WS / 海外との共同研究	知財戦略の構築	<ul style="list-style-type: none"> 国際連携の強化 / 国際標準化の推進 標準化/特許戦略を策定 	継続的な連携活動の推進		<ul style="list-style-type: none"> 「国際標準化」目標別途 継続的な産学連携組織の設立

図9 SIP自動運転の主な施策と大日程