

2020年度

「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／自動運転（システムとサービスの拡張）／自動運転に係る海外研究機関との共同研究の推進に向けた連携体制の構築」

成果報告書

2021年3月

国立大学法人東京大学

「本報告書は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（N E D O）の委託業務として、国立大学法人東京大学が実施した「戦略的イノベーション創造プログラム（S I P）第2期／自動運転（システムとサービスの拡張）／自動運転に係る海外研究機関との共同研究の推進に向けた連携体制の構築」の2020年度成果を取りまとめたものです。

従って、本報告書の著作権は、N E D Oに帰属しており、本報告書の全部又は一部の無断複製等の行為は、法律で認められたときを除き、著作権の侵害にあたるので、これらの利用行為を行うときは、N E D Oの承認手続きが必要です。」

2020年度

「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／自動運転（システムとサービスの拡張）／自動運転に係る海外研究機関との共同研究の推進に向けた連携体制の構築」

目次

| | |
|--------------------------------------------------|-----|
| 1. SIP-adus の国際連携窓口として、海外研究機関との連携環境整備と研究テーマ形成の促進 | 5 |
| 1.1 政府レベルの国際連携における、海外研究機関との連携に向けた環境整備 | 5 |
| 1.1.1 日独連携政府間会議の開催運営 | 5 |
| 1.1.2 欧州委員会との事務局間会合の開催運営 | 9 |
| 1.1.3 日 EU 連携ストラクチャの構築 | 12 |
| 1.1.4 日 EU 連携活動レポートの作成と High-level ミーティングの実施 | 13 |
| 1.1.5 国際連携の研究領域やスキームを調整するプロセスの整理 | 15 |
| 1.1.6 SIP 国際連携窓口としての対応 | 20 |
| 1.2 専門家レベルにおける、海外研究機関と連携する研究テーマ形成の促進 | 71 |
| 1.2.1 「モビリティ・イノベーション連絡会議」の開催 | 71 |
| 1.2.2 日独連携研究テーマ形成の促進 | 81 |
| 1.2.3 日 EU 連携、Horizon 2020 を軸とした連携研究テーマの調査、支援 | 83 |
| 1.2.4 国内の学学連携に向けた情報共有サイトの作成 | 86 |
| 1.2.5 新たな国際連携研究テーマの検討 | 87 |
| 1.3 自動運転関連研究者のデータベースの拡充 | 102 |
| 1.3.1 本年度の実施内容 | 103 |
| 1.3.2 データベース記載内容の保護および利用についての規約案 | 103 |
| 1.3.3 利活用推進のための倫理審査手続きの実施 | 105 |
| 1.3.4 自動運転研究者データベース記載内容の利活用検討 | 106 |
| 1.3.5 インターネットを用いた本年度更新作業の実施 | 109 |
| 2. 自動運転分野における国際連携の研究を促進する組織の設立計画の立案並びに調整 | 114 |
| 2.1 持続的な連携モデル（組織形態、構成員等）の検討 | 114 |
| 2.1.1 国内活動状況の調査 | 115 |
| 2.1.2 想定される国内類似組織の調査 | 119 |
| 2.1.3 新組織に求められる活動内容の検討 | 122 |
| 2.1.4 海外事例、ドイツの産学連携プロジェクト（UNICARagil）の調査 | 123 |
| 2.2 組織設立計画の立案（2021年度下期に準備委員会の設定）ならびに調整 | 126 |

1. SIP-adus の国際連携窓口として、海外研究機関との連携環境整備と研究テーマ形成の促進

1.1 政府レベルの国際連携における、海外研究機関との連携に向けた環境整備

1.1.1 日独連携政府間会議の開催運営

2019年度に引き続き、政府間会議及び各個別研究分野の日独連携の進捗推進を図るべく、図 1-1-1-1 の日独連携体制案に基づき、Coordinating Secretariat (CS)として各会議に対し以下の運営を実施した。(1)、(2)に政府間会議の運営内容について記す。

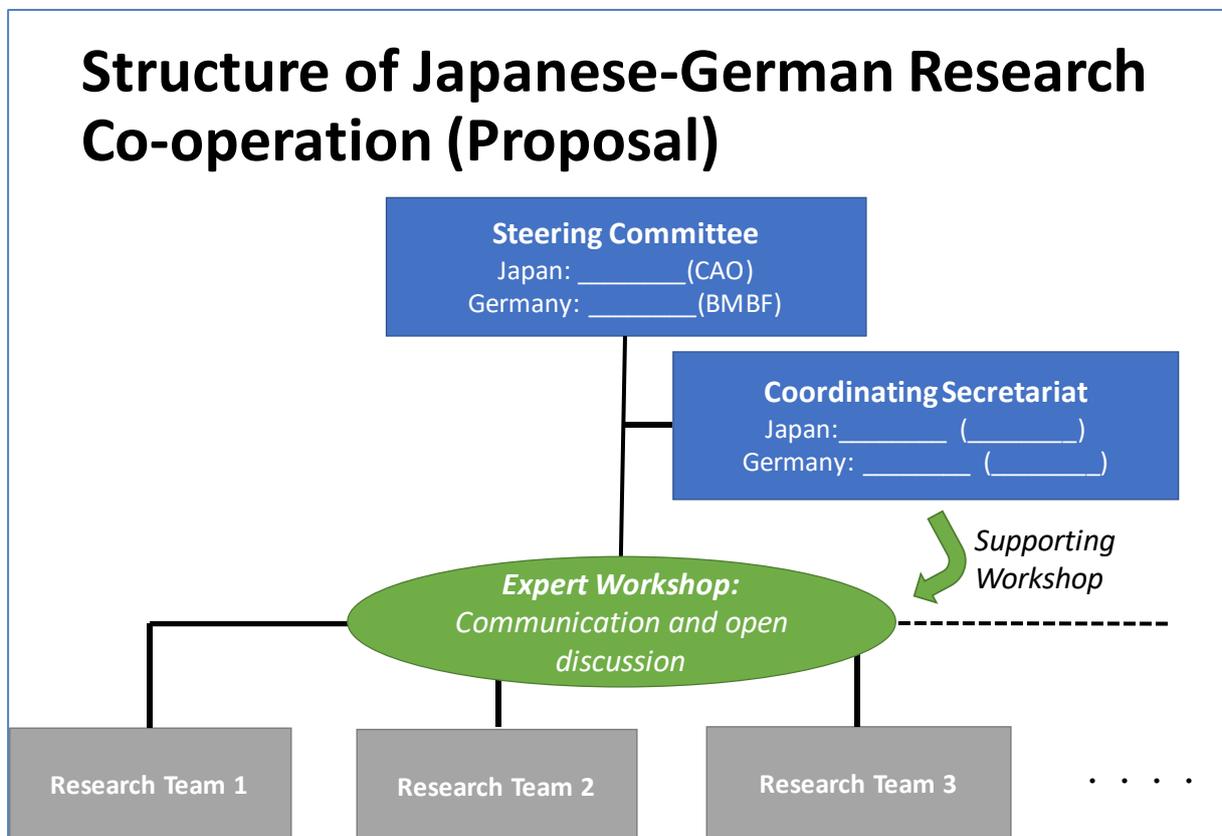


図 1-1-1-1 日独連携体制（案）

(1) 内閣府が実施する政府間会議

内閣府がドイツ BMBF と実施する会議（Web 会議）について、各種運営を実施した（表 1-1-1-1 の通り）。

表 1-1-1-1 日独連携政府間会議の実施内容（全て Web 会議）

| 日時 | 参加者 | 会議内容 |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2020/4/16 17:30-18:30 | （日本側） 内閣府・古賀参事官、村田氏 NEDO・田中氏 東京大学・梅田 （ドイツ側） Mr. Reinhold Friedrich (Deputy Director), Division 512 Dr. Beate Müller, VDI/VDE Innovation + Technik GmbH | <会議内容> ・次回ステアリング委員会の日程、議題、参加者の論議 ・新規連携分野（Safety Assurance, Cybersecurity）の連携提案の評価 |
| 2020/5/11 17:30-18:30 | （日本側） 内閣府・古賀参事官、村田氏 NEDO・田中氏 東京大学・梅田 （ドイツ側） Dr. Beate Müller, VDI/VDE Innovation + Technik GmbH | <会議内容> ・次回ステアリング委員会開催に向けた準備状況の確認（出席者状況、資料準備状況、当日の運営方法等） |
| 2020/5/29 17:30-19:30 | （日本側） 葛巻 PD ほか （ドイツ側） Dr. Herbert Zeisel, Deputy Director General “Research for Digital Transformation” at the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) ほか | <会議名称> 3rd Steering Committee Meeting Japanese-German Research Cooperation on Connected and Automated Driving （表 1-1-1-2） |
| 2020/9/11 16:00-17:00 | （日本側） 内閣府・古賀参事官、村田氏 NEDO・田中氏 東京大学・梅田 （ドイツ側） | <会議内容> ・SIP-adus WS 2020 の情報共有 ・次回 Expert workshop に向けた内容論議 |

| | | |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Dr. Beate Müller, VDI/VDE Innovation + Technik GmbH | |
| 2020/10/1 17:30-18:30 | (日本側) 内閣府・古賀参事官、村田氏 NEDO・田中氏、池田氏 東京大学・梅田 (ドイツ側) Mr. Reinhold Friedrich (Deputy Director), Division 512 Dr. Beate Müller, VDI/VDE Innovation + Technik GmbH | <会議内容> ・ SIP-adus WS 2020 の情報共有 ・ 次回 Expert workshop の日程、議題、参加者の論議 |
| 2020/10/12 16:30-17:30 | (日本側) 内閣府・古賀参事官、村田氏 NEDO・田中氏、池田氏 東京大学・梅田 (ドイツ側) Dr. Beate Müller, VDI/VDE Innovation + Technik GmbH | <会議内容> ・ 次回 Expert workshop 開催の進め方に関する論議 (参集依頼先、発表者、当日の運営方法等) |
| 2020/11/25 18:00-20:00 | (日本側) 葛巻 PD ほか (ドイツ側) Dr. Herbert Zeisel, Deputy Director General “Research for Digital Transformation” at the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) ほか | <会議名称> 4th Bilateral Expert Workshop for the Japanese-German Research Cooperation on Connected and Automated Driving (表 1-2-2-1) |
| 2020/12/18 18:00-19:00 | (日本側) 内閣府・古賀参事官、村田氏 NEDO・田中氏、池田氏 東京大学・梅田 (ドイツ側) Mr. Reinhold Friedrich (Deputy Director), Division 512 Dr. Beate Müller, VDI/VDE Innovation + Technik GmbH | <会議内容> ・ 次回ステアリング委員会開催に向けた日程、内容の論議 ・ 日米欧三極会議での Expert workshop 報告に関する相談 |

(2) 第 3 回 Steering Committee 会議

Safety Assurance と Cybersecurity に関する日独連携提案書の提出を受け、第 3 回 Steering Committee 会議が開催された。概要は表 1-1-1-2 の通り。

表 1-1-1-2 第 3 回 Steering Committee 会議概要

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>日時：2020 年 5 月 29 日</p> <p>場所：Web 会議</p> <p>参加者：</p> <p>ドイツ：BMBF：連邦教育研究省（議長：Deputy Director General, Zeisel 氏、Friedrich 氏）、BMWい：連邦経済エネルギー省、ドイツ連邦共和国大使館東京、VDI/VDE-IT（Coordinating Secretariat）</p> <p>日本：内閣府（議長：葛巻 PD、有本サブ PD、垣見参事官、古賀参事官他）、経済産業省、在独日本大使館、東京大学（大口、鹿野島、梅田、Coordinating Secretariat）、NEDO</p> <p>主な議事：</p> <ul style="list-style-type: none">● 現在の日独連携状況の確認（Human Factors, Impact Assessment of Socio-economic Benefits）● 新規連携プロジェクト（Safety Assurance、Cybersecurity）に関する提案書評価結果と承認に向けた議論● その他、将来の日独連携についての議論 <p>結果概要：</p> <ul style="list-style-type: none">● 既に連携をスタートさせている 2 分野について、日独専門家より状況説明を行い、進捗状況を確認した。一部 COVID-19 による影響が出ているものの、日独双方で活動が進捗していることを確認した。● 新規連携プロジェクト（Safety Assurance、Cybersecurity）について、提出された日独連携提案書に基づき、連携プロジェクトの内容評価と審議を行った。結果、両分野とも非常に重要な分野であり緊急性のある内容、ということで提案内容に基づき連携を開始することで承認された。● ドイツ側調整事務局より、次のステップとして今回承認した Safety Assurance と Cybersecurity について、SIP-adus WS2020 の時期を想定した第 4 回日独専門家ワークショップ開催の提案があり、本提案内容を基に検討を進めることで合意した。 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

1.1.2 欧州委員会との事務局間会合の開催運営

(1) 日 EU 連携の背景

欧州委員会が進める研究開発枠組みプログラム Horizon 2020 において、米国、アジア・オセアニア等の海外との連携を推奨しており、2018年4月に SIP-adus 葛巻 PD と欧州委員会研究・イノベーション総局 (DG-RTD) との間で実施した意見交換会を機に、欧州委員会と日 EU 連携の形を検討してきた。

2019年11月に実施した欧州委員会との個別会合にて、正式な Twinning による連携 (公募段階からの調整) は長時間を要し実行が困難なことから、SIP-adus のプロジェクト期間 (2018-22年度) も考慮して、既存の自動運転関連の EU プロジェクトとの連携を探索することとした。その後 SIP-adus に関連する Horizon 2020 のプロジェクトリストを欧州委員会より受領し、具体的な日 EU 連携のプロジェクト候補の検討を行ってきた。

(2) 欧州委員会との事務局会議の開始、運営

日 EU 連携のプロジェクト連携検討状況を把握し、連携活動を推進するため、欧州委員会研究・イノベーション総局 (DG-RTD) との事務局レベルでの定期会合を新たに開始した。2020年度は、以下計7回の事務局間会合を実施した (表 1-1-2-1)。

表 1-1-2-1 欧州委員会 (DG-RTD) との事務局間会合実施内容 (全て Web 会議)

| 日時 | 参加者 | 主な会議内容 |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 2020/5/8 16:00-17:00 | (日本側) 内閣府・古賀参事官、松本氏 東京大学・梅田 (欧州側) Mr. Ludger Rogge, Dr. Tom Alkim (European Commission, DG-RTD), Dr. Tom Kuczynski (Delegation of the EU to Japan) | ・日 EU 連携プロジェクト の検討状況確認 ・日 EU 連携スキームの論 議 ・今後の定期的な事務局間 会合の開催について |
| 2020/7/17 16:00-17:00 | (日本側) 内閣府・古賀参事官、松本氏 NEDO・田中氏 東京大学・大口、鹿野島、梅田 | ・COVID-19 の状況確認 ・SIP-adus Workshop 2020 の情報共有と Keynote speech の登壇依頼 |

| | | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>(欧州側)</p> <p>Mr. Ludger Rogge, Dr. Tom Alkim (European Commission, DG-RTD)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・日 EU 連携プロジェクトの状況確認 |
| <p>2020/10/2 16:00-17:00</p> | <p>(日本側)</p> <p>内閣府・古賀参事官、松本氏 NEDO・田中氏、池田氏 東京大学・大口、鹿野島、梅田</p> <p>(欧州側)</p> <p>Mr. Ludger Rogge, Dr. Tom Alkim (European Commission, DG-RTD), Dr. Tom Kuczynski (Delegation of the EU to Japan)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ COVID-19 の状況確認 ・ SIP-adus Workshop 2020 の情報共有と Keynote speech の状況確認 ・日 EU 連携プロジェクトの状況確認 ・ Annual Status Report 作成に向けた相談 |
| <p>2020/12/2 18:30-19:30</p> | <p>(日本側)</p> <p>内閣府・古賀参事官、松本氏 NEDO・田中氏、池田氏 東京大学・大口、鹿野島、梅田</p> <p>(欧州側)</p> <p>Mr. Ludger Rogge, Dr. Tom Alkim (European Commission, DG-RTD), Dr. Gediminas Ramanauskas, Dr. Tom Kuczynski (Delegation of the EU to Japan)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・最近の活動状況確認 ・日 EU 連携プロジェクトの状況確認 ・ Annual Status Report の内容論議 ・ 2021 年 ITS 世界会議に向けたジョイントセッション提案の論議 |
| <p>2021/1/15 17:00-18:00</p> | <p>(日本側)</p> <p>内閣府・古賀参事官、松本氏 NEDO・田中氏、池田氏 東京大学・大口、鹿野島、梅田</p> <p>(欧州側)</p> <p>Mr. Ludger Rogge, Dr. Tom Alkim (European Commission, DG-RTD)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・最近の活動状況確認 ・日 EU 連携プロジェクトの状況確認 ・ Annual Status Report 最終化にむけた内容確認 ・ 2021 年 ITS 世界会議ジョイントセッション提案に関する内容論議 ・ Annual Report Meeting の開催に向けた相談 |

| | | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>2021/2/12 17:00-18:00</p> | <p>(日本側) 内閣府・古賀参事官、松本氏 NEDO・田中氏、池田氏 東京大学・大口、鹿野島、梅田 (欧州側) Mr. Ludger Rogge, Dr. Tom Alkim (European Commission, DG-RTD)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・最近の活動状況確認 ・Annual Report Meeting の開催時期、議題、参加者に関する論議 ・2021年 ITS 世界会議ジョイントセッション提案内容の確認 |
| <p>2020/3/4 18:00-19:00</p> | <p>(日本側) 内閣府・古賀参事官、松本氏 NEDO・田中氏、池田氏 東京大学・大口、鹿野島、梅田 (欧州側) Dr. Tom Alkim (European Commission, DG-RTD), Dr. Tom Kuczynski (Delegation of the EU to Japan)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・Annual Report Meeting 開催に向けた準備状況の確認 (出席者状況、資料準備状況、当日の論議内容等) |

1.1.3 日 EU 連携ストラクチャの構築

継続的な日 EU 連携の枠組みとして、日 EU 各プロジェクト間での連携をベースとし、事務局間でプロジェクト間の連携状況をモニター、サポートする体制を核とした日 EU 連携ストラクチャ案を作成し（図 1-1-3-1）、欧州委員会側に提示、合意した。

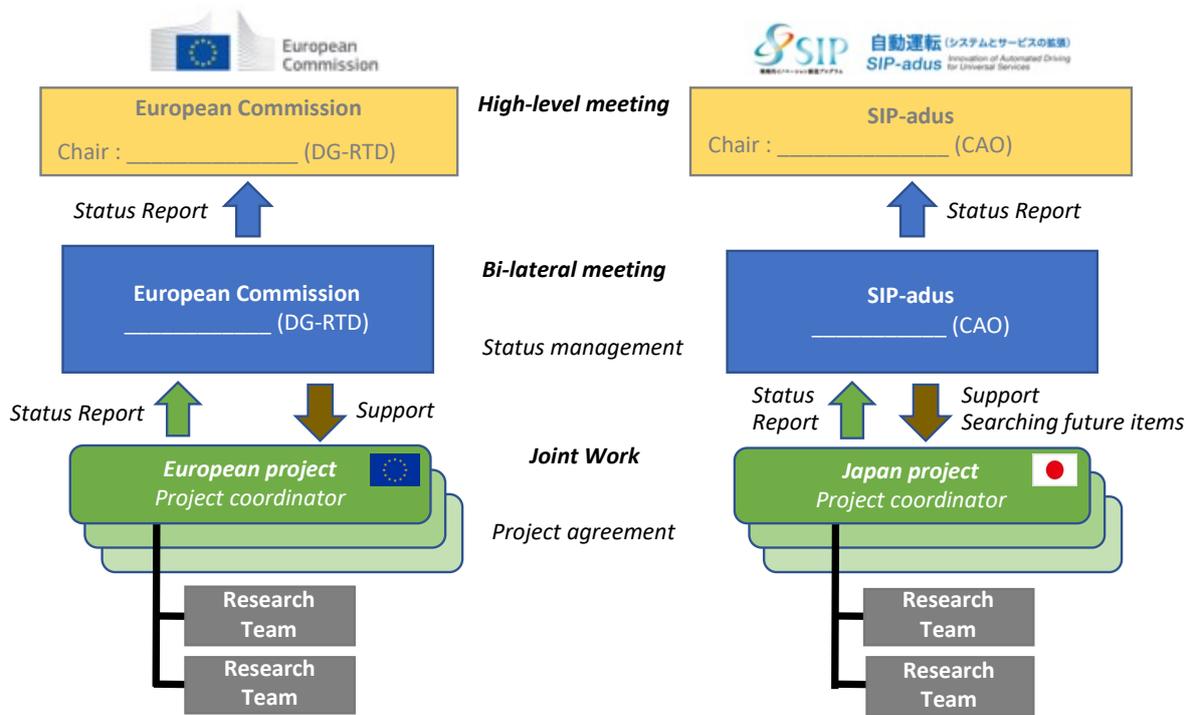


図 1-1-3-1 日 EU 連携ストラクチャ

1.1.4 日 EU 連携活動レポートの作成と High-level ミーティングの実施

(1) 日 EU 連携活動レポートの作成

2019年11月に実施した欧州委員会との打ち合わせ以降、推進してきた日 EU 連携活動の内容をまとめ、高級事務レベルへの連携活動レポート（Annual Status Report）を作成することで欧州委員会側と合意、初版として2020年の活動内容をまとめた報告書（表 1-1-4-1、図 1-1-4-1）を作成した。

表 1-1-4-1 2020年 Annual Status Report の内容（目次のみ掲載）

| |
|---------------------------------------------------------|
| Executive Summary |
| 1. Activities of European - Japanese cooperation on CAD |
| 2. Project Collaboration Activities |
| 2.1. Trans AID - ITS Japan/UTmobI |
| 2.2. HEADSTART - SAKURA/DIVP |
| 2.3. HADRIAN - SIP-adus Human Factors |
| 2.4. SHOW - ITS Japan/UTmobI |
| 3. Future possibilities |
| 3.1. Opportunities from European perspective |
| APPENDIX |



図 1-1-4-1 Annual Status Report 表紙

(2) Annual Report Meeting の開催

(1)の Annual Status Report の完成を受け、日 EU 連携の活動報告と今後の更なる連携について議論するため、Annual Report Meeting と称した High-level Meeting を開催した（表 1-1-4-2）。

表 1-1-4-2 欧州委員会との Annual Report Meeting 概要

日時：2021年3月12日

場所：Web会議

参加者：

欧州：欧州委員会 DG-RTD：研究・イノベーション総局（議長：Head of Unit, Froissard 氏）、駐日 EU 代表部

日本：内閣府（議長：葛巻 PD、有本サブ PD、垣見参事官、古賀参事官他）、SIP-adus 国際連携テーマリーダー、経済産業省、欧州連合日本政府代表部、東京大学（大口、鹿野島、梅田）、NEDO

主な議事：

- SIP-adus の活動内容紹介
- 欧州委員会の活動内容紹介
- “Annual Status Report”の概要説明
- 日 EU 連携の更なる連携に向けた論議

結果概要：

- SIP-adus、欧州委員会（DG-RTD）双方よりお互いの取組み内容を紹介し、最新の活動内容について情報共有を行った。欧州委員会側からは、2021年から新たに始まる研究・イノベーション枠組み計画（Framework Programme）、Horizon Europe の内容や Horizon 2020 で新規に立ち上がった2つのプロジェクト（AWARD, Hi-Drive）について紹介があった。
- 日 EU 連携の更なる連携の方向性として、日本側よりプロジェクトでの合同ワークショップ等の可能性を提案、一方欧州側からは今後の連携項目として関心がある研究分野の紹介があり、欧州側で立ち上がる新規プロジェクトに関する日本との連携について期待が寄せられた。
- 今後、事務局間で更なる情報交換を行いながら継続して更なる連携の可能性を議論する。

1.1.5 国際連携の研究領域やスキームを調整するプロセスの整理

海外研究機関との連携に向けた環境整備として取組んできた政府レベルでの国際連携に関し、日独連携、日 EU 連携の取組みをベースに研究領域やスキームを調整するプロセス、具体的な連携レベルの整理を行った。

(1) 政府レベルでの国際連携研究活動調整プロセス

国際連携の構築手法としては、a) トップダウン方式、b) ボトムアップ方式、c) その他の方式、の大きく 3 つの手法が考えられる。

各手法による調整プロセスのフローを図 1-1-5-1～1-1-5-3 に示す。a) トップダウン方式では、政府間での連携活動に関する公式な決定を受け、事務局レベル会合により連携の枠組みをまず整え、その後専門家含めた具体的な連携活動内容の調整、合意を行っていく。一方、b) ボトムアップ方式では、研究者が個別に活動している協力、連携体制をベースに、この連携体制を政府間の協定として位置づけていく形となる。c) その他の方式は想定される形の一つとして、上記二つの手法の中立的な形が考えられ、政府間で公式な協定等は結ばないものの、ある程度トップダウン的に政府間で連携の合意を取りつつ、具体的な連携活動内容は専門家間ベースで決めていくような形が考えられる。

なお、連携の形態は互いの研究プロジェクト期間やファンディングスキーム等によって異なると考えられるため、連携に向けては早期の段階で互いの状況を考慮した連携スキームを作成し、合意することが重要である。

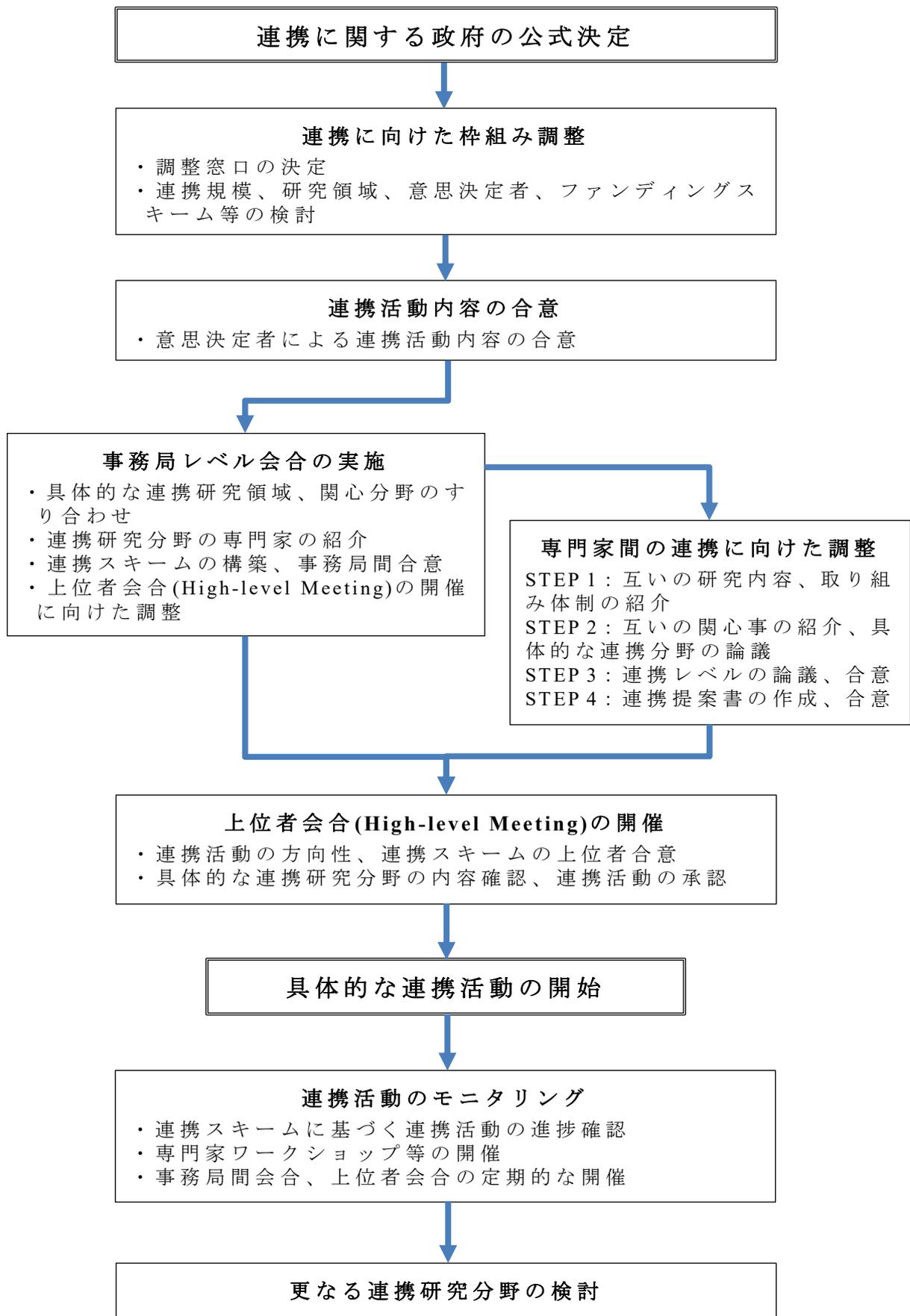


図 1-1-5-1 トップダウン方式による国際連携研究活動の調整プロセス

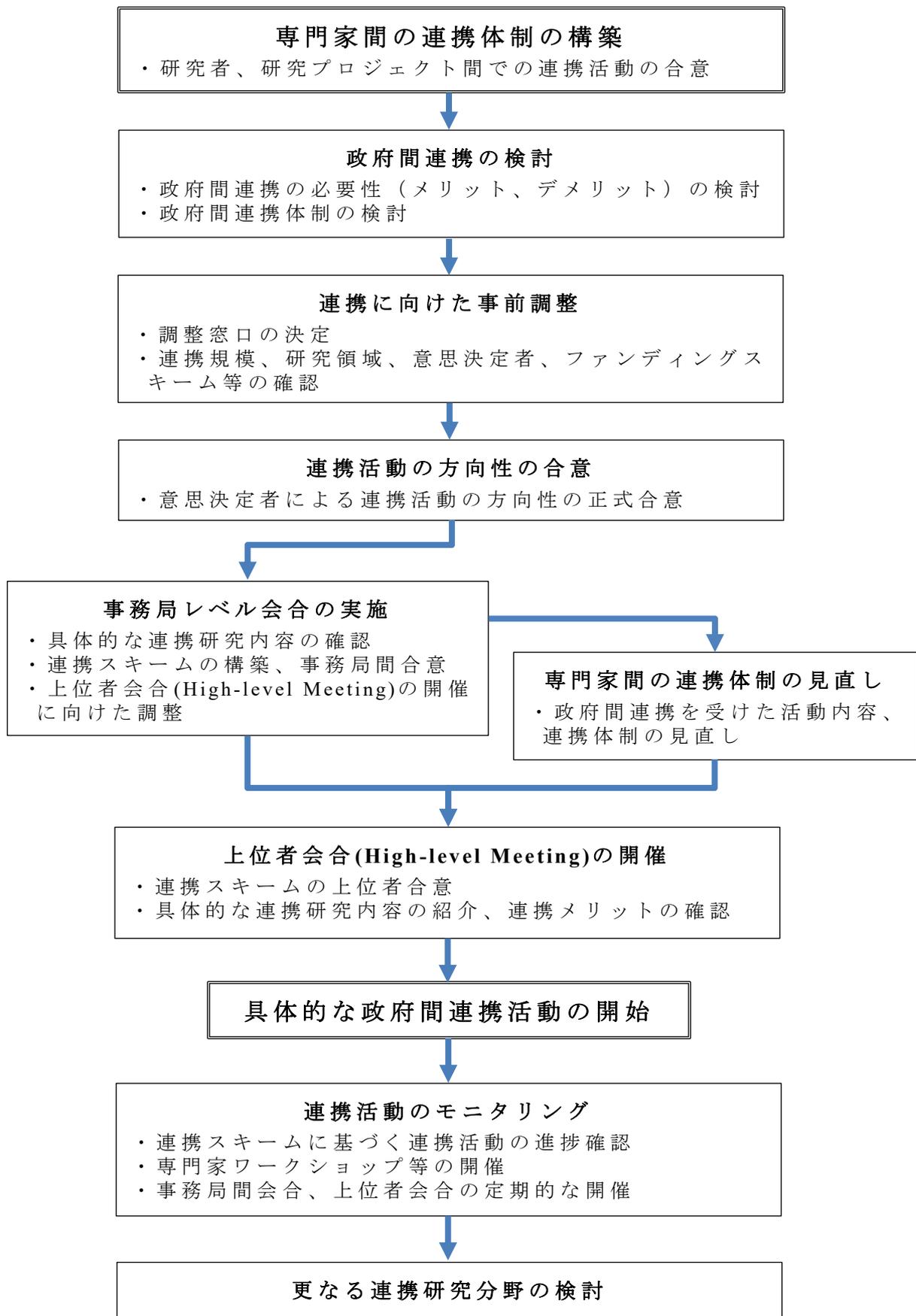


図 1-1-5-2 ボトムアップ方式による国際連携研究活動の調整プロセス

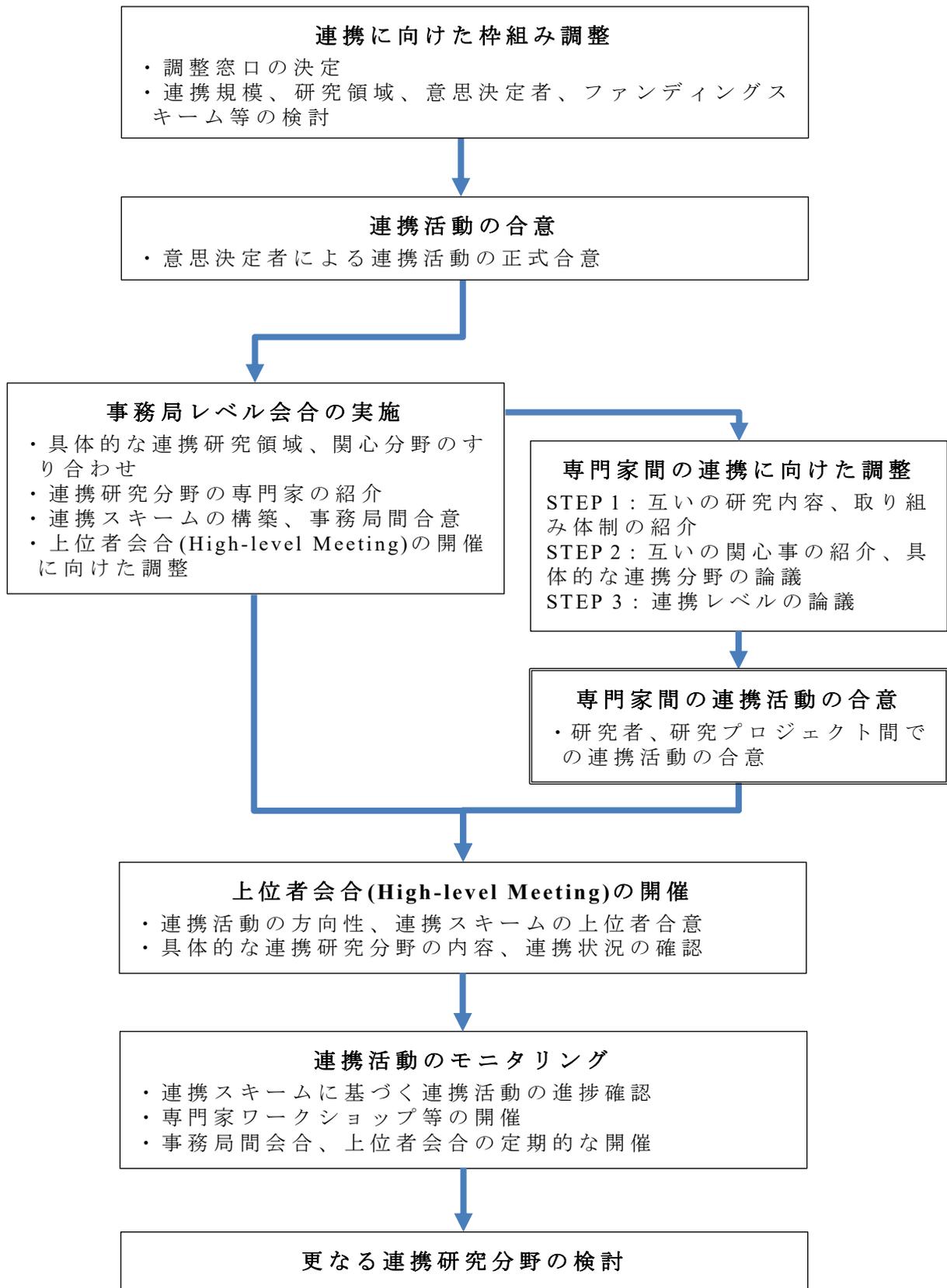


図 1-1-5-3 その他国際連携研究活動の調整プロセスの例

(2) 連携体制

実際の政府レベルでの連携体制は、(1)で述べた構築手法やファンディングスキーム等により異なると考えられるが、持続可能な連携体制を構築する上では、意思決定者（Steering）、調整事務局（Coordinating）、専門家（Expert）の三者が連携した体制とすることが重要である。特に政府側の意思決定者と各専門家を繋ぐ調整事務局の機能が実効ある連携体制を実現する上で必要不可欠である。

(3) 連携内容のレベル

具体的な連携領域が政府レベルで合意されれば、専門家間で具体的な連携内容の調整が行われる。実際の連携レベルは互いの研究プロジェクト内容や状況により異なるが、想定される連携レベルとして、過去の事例をベースに以下のような3つのレベルに整理した（表 1-1-5-1）。

表 1-1-5-1 想定される連携内容のレベル

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><連携レベル 1></p> <ul style="list-style-type: none">・ 専門家間による情報交換、意見交換・ 互いのワークショップ、セミナー等への招待 <p><連携レベル 2></p> <ul style="list-style-type: none">・ 共同のワークショップ、セミナー等の開催・ 各研究テーマの専門家間による技術ミーティングの実施・ 共同の研究レポート等、出版物の発行 <p><連携レベル 3></p> <ul style="list-style-type: none">・ 研究データの相互活用・ 共同研究、実験の実施・ 研究者の相互派遣等、人材交流の実施 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

1.1.6 SIP 国際連携窓口としての対応

(1) SIP-adus ワークショップ 2020 の Keynote speech 登壇者に係る調整

Automated Vehicle Symposium(AVS) (2020/7、オンライン開催) 及び欧州委員会との事務局間会合の機会等を活用し、SIP-adus ワークショップ 2020 のオープニングセッションにおける米国運輸省高官及び EU 政府高官の Keynote speech の登壇依頼を行い、最終的に以下の高官に登壇いただいた。

米国：

Diana Elizabeth Furchtgott-Roth氏 (Deputy Assistant Secretary for Research and Technology, United States Department of Transportation, United States of America)

EU：

Patrick Child氏 (Deputy Director General, Directorate-General for Research and Innovation, European Commission)

(2) SIP-adus ワークショップ 2020 の Plenary Session “Regional Activities”の企画、運営

ITS Japan と共同で、プレナリーセッション”Regional Activities”の企画・運営を実施した。今回の SIP-adus ワークショップ プレナリーセッションは事前収録によるオンライン配信の形式となったが、”Regional Activities”のセッションは海外登壇者の収録を兼ねたライブセッション形式で実施し、収録後に参加者によるディスカッションを実施した。

概要は表 1-1-6-1 の通りである。

表 1-1-6-1 SIP-adus ワークショップ 2020 “Regional Activities”セッション概要

| セッションの概要 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">• 自動運転レベル4モビリティサービスの実用化に向けた日米欧各地の取組アップデート及び COVID-19 の経験に基づくモビリティサービスの課題を共有した。• 今回は収録を兼ねたライブセッション形式で実施し、収録後に自動運転レベル4モビリティサービスの実用化に向けた課題について論議を実施。• 日本の活動報告<ul style="list-style-type: none">▶ 持続可能なモビリティエコシステム確立に向けた大学間連携、及び柏の葉地区における自動運転バス長期営業運行実証実験の取組み▶ 自動運転バスを使った実証実験における、オペレーションから見た自 |

自動運転車両の実用化における課題

- 欧米の活動報告
 - ▶ フランスでの自動運転車の安全性と社会受容性に関する実証実験、及び社会経済へのインパクトを評価する SAM プロジェクトの取り組み
 - ▶ EU 都市エリアでの実証実験を通じ、持続可能な都市のモビリティ促進のため、Shared, Connected, electrified の自動運転を支援する SHOW プロジェクトの狙い
 - ▶ オーストリアでの「車両、インフラ、運用」の総合的視点による自動運転 Level 4 での移動サービスのスナップショット
 - ▶ ドイツでの自動運転評価テストベッドの紹介と自動運転 Level 4 の移動サービスを目指す UNICARagil プロジェクトの概況
 - ▶ 米国での自動運転による公共交通移動サービスの実証実験動向と米国における自動運転物流サービスの最新動向

セッションの成果

- 日米欧から自動運転に関する専門家が参加し、自動運転レベル 4 モビリティサービスの実用化に向けた日米欧各地の取り組み紹介と課題について論議を実施。
- 自動運転レベル 4 モビリティサービスの実現に向けては依然として多くの課題があり、以下のような取り組みが必要との意見があった。
 - ▶ 関連する多くのステークホルダーと地域連携、産官学連携等を通じてエコシステムを構築する
 - ▶ 単に自動運転車両を導入する、というのではなく、システムやサービスを導入するという考え方を持つ
 - ▶ インフラ側のサポートは、安全だけでなく効率や環境への影響も含め統合的に考える
 - ▶ サービスの導入に向けては、街の将来をどうするかをクリアにし、自動運転の専門家と市民等関係者とのコミュニティを作る必要がある
- ライブセッション参加者概要：海外 14 名、日本 21 名

(3) 海外における自動運転に関する関連技術動向の収集

COVID-19の影響により、Transport Research Arena(TRA) (2020/4、於フィンランド・ヘルシンキ)、ITS World Congress (2020/10、於米国・ロサンゼルス)は開催中止となったが、完全オンラインにて開催された Automated Vehicle Symposium(AVS) (2020/7、米国)、EUCAD 2nd Webinar (2020/9、欧州)、European Transport Conference(ETC) (2020/9、欧州)、EUCAD 3rd Webinar (2020/10、欧州)、ITS European Congress (2020/11、欧州)、Transportation Research Board(TRB) (2021/1、米国)の会議を聴講し、自動運転関係技術動向の情報収集を行った。概要を以下（次項以降①～⑤）に記す。

① Automated Vehicle Symposium(AVS)聴講概要 (2020.7.27-30)

A. 全体を通じた所感

- ・ コロナ禍の影響もあり、物流配送の自動運転に注目が集まっている印象を受けた。ただ、コロナ禍の対応についてはまだ先が見えない状況の中で各自模索している様子が感じられた。
- ・ 米国政府から自動運転試験のデータ共有化や自動運転の安全性評価に向けたパブリックコメントの募集等、取組み内容が紹介されたが、即時に法制化を意味するものではなく、ある程度時間がかかるものと推察される。一部からは米国での法制化の遅れによる普及への影響について懸念する声が出ている。
- ・ 6-7年前に、完全な自動運転車が2020年までに提供されると言われていたが、現状はそうになっていないことを人々は認識しており、より現実的な議論がなされている。
- ・ Zoomを使った Breakout セッションの実施やヴァーチャルポスターセッションの実施等、今後の新しい国際会議のやり方として参考になる情報が得られた。
- ・ 参加者リスト上では、アカデミア関係は米からの参加が殆どで、海外からの参加は非常に少ない状況だった。

B. 聴講セッション概要

(a) Symposium Welcome (カリフォルニア大学 Steven Shladover 先生)

- ・ 過去を振り返ると、2013年には、ウォールストリート金融会社が、Googleの自動化プログラムは2020年までに利益を上げると予測していた。また同じ年の別のウォールストリートの会社は、完全自動化の車両は完全なEVよりも前に来ると述べていた。そして、2014年には、多くの主要な自動車OEMが2018年から2020年までに完全な自動化を消費者に提供すると予測していた。
- ・ 我々は今2020年にいる。そしてその予測が過去のものだったことに気付いている。
- ・ 自動運転に係るパブリック、プライベートセクターの人々が正しい決定をするために、信頼でき権威ある情報にアクセスできる必要がある。これが正にこのシンポジウムが役に立てることである。
- ・ 我々は単なる希望ではなく、現実をみて話をしている。自動運転化に関し現在何が機会で何がチャレンジか現実的な評価を探している。我々は正しい

決定をするために必要とされる多くの分野横断的なトピックにフォーカスしている。

- ・今年プログラム内容を考えたとき、我々は 2020 年が、過去の自動運転に関する多くの予測ターゲット年であることに気がついた。我々は予測に対し事実がどうなっているかを伝えるべき。我々は、現実が膨らんでいた期待とまだ一致していない状況にある。
- ・それに加え、我々は COVID-19 による巨大な不安を抱えている。現時点で今後どのようになるか聡明な予測をすることは非常に難しい。

(b) Tuesday Keynote Address (米国ホワイトハウス Chief Technology Officer, Michael Kratsios 氏)

- ・米国は、自動化車両の安全かつ革新的な開発、テスト、および展開における世界のリーダーであり続ける必要がある。
- ・トランプ政権は、次世代の移動技術をサポートするための強力な行動を取っている。2017年にトランプ大統領は UAS 統合パイロットプログラムの開始を FAA に指示し、農村地域における小包配達、医薬品供給輸送、災害被害評価、農業支援への道を開く規制のブレークスルーをもたらした。また、法規制をアップデートし、研究開発を活性化して、超音速民間飛行を復活させるよう取り組んでいる。
- ・トランプ政権は自動運転車が輸送の未来に不可欠であると信じている。39の州で 500 台以上の車両でテストが行われ、民間部門、イノベーター、政府のリーダー、学術専門家が安全な自動運転技術の進化に取り組んでいる。米国は、安全、セキュリティ、透明性、および技術の成長に力を注ぐことにより、リーダーシップを確保する。
- ・今年の 2 月、NHTSA は Nuro の申請を一時的に免除し、低速自動車両配達サービスを展開できるようにした。直近では 6 月に NHTSA が新しいイニシアチブを立ち上げ、自動運転車両の透明性と安全テストイニシアチブの取り組み、AV テストと呼ばれるオンラインプラットフォームを通じて自動運転のテスト活動をパブリックと共有した。AV テストを通じて、国民は自分達の州やコミュニティでの自動運転活動について詳しく知ることができ、連邦政府は重要な情報をより適切に共有することができる。
- ・今年初めに、ホワイトハウスと US-DOT は自動運転車両に関連する最初の統合されたガイダンスである AV4.0 をリリースした。AV4.0 は、連邦政府が研究活動をより適切に調整し、自動運転技術を安全に機関のミッションに統合し、革新を妨げる規制を回避するためのフレームワークを提供する。

- ・トランプ政権は、自動運転のイノベーターや起業家が米国の人々に大きな利益をもたらすことができるように、ここ米国で環境を作るために取り組んでいる。この技術には、米国人の命を救い、雇用を創出し、今後何年にもわたって米国人の繁栄をサポートする力があると私たちは深く信じている。

(c) U.S. Department of Transportation Automated Vehicle Research Activities
(US-DOT Deputy Assistant Secretary, Finch Fulton 氏)

- ・ AV 4.0 が今年初めにリリースされ、数十億ドル規模の予算が自動運転システムの研究に投資されている。今年 は Nuro による初めての無人配送車両の運行に対する除外を適用した。
- ・ Nuro のケースに留まらず、自動運転システムのテストやデモは 20 の州の 89 の異なるプロジェクトで行われている。我々はリーダーシップを示し続け、新技術の理解のために投資をし、将来のガイダンスやルールメイキングを形成する。
- ・ キーポイントの一つとして、我々が今取り組んでいるのが CARMA プログラムである。これは重要なプラットフォームで、マルチモーダルであり、自動運転技術に影響し、安全性を向上させ、操作性を向上させる。
- ・ 最近、SAE は 協調運転の自動化を定義する SAE J3216 をリリースした。我々のプラットフォームはオープンソースソフトウェアとして利用可能で、パブリック、プライベートセクター間の研究やコラボレーションをサポートする。
- ・ 関連するプロジェクトの一つとして、インフラ管理者が工事区域データのサードパーティの使用を可能にする Work zone data exchange プロジェクトがある。工事区域のデータへのアクセスを通じて、より安全で効率的な移動ができることを目的としている。
- ・ 9つのキーとなる NPRM(Notice of Proposed Rulemaking)があり、自動運転システムの法的なバリアを取り除いていく。我々は小型自動車だけでなく商用車や無人配送車も考慮し自動運転技術をどのように法制化するか検討を進めていく。
- ・ これらの車両の実際の運用について、最初のステップとして NHTSA が自動運転システムの安全原理に関し ANPRM を発行する。

(d) Wednesday Keynote Address (NHTSA Deputy Administrator, James Owens 氏)

- ・我々の殆どはテレワークを続けているが、データ収集やリサーチ、ルールメイキングといった活動は中断していない。事実、先月 NHTSA と DOT は自動運転システムの開発・試験に関する透明性、安全性、パブリックエンゲージメントを推進する最初のプログラムを立ち上げた。AV テストは公共、マニュファクチャラー、開発者、オペレータ、全てのレベルの政府を繋いで自動運転システムの開発・試験の情報をボランティアに共有する最初のプラットフォームである。
- ・US-DOT の Chao 長官のリーダーシップに感謝している。彼女が何度も言っている通り、安全は我々のナンバーワンプライオリティである。
- ・現時点、公共で売られている完全自動運転の車両はない。ドライバーはいつでもアクションできるように準備しておく必要がある。プロトタイプの試験は限られたエリア、目的の範囲で除外が認められている。
- ・今年の初め、NHTSA は Nuro の除外規定を認めた。条件として車両のオペレーションに関するレポートを必須とし、適用する地域のコミュニティへの積極的な働きかけを求めている。NHTSA は自動運転システムの安全な開発と試験に特に関心がある。
- ・二つのルールメイキングの取組みがある。一つは自動運転システムを装備した車両に対する法的アプローチを変えるための ANPRM の発行に取り組んでいる。自動運転車両の安全フレームワークの作成、透明性のある評価等についてパブリックコメントの募集を予定している。もう一つは、従来の運転装置を持っていない車両の認証に係る衝突法規の改定に関するパブリックコメントの募集である。
- ・NHTSA は現在サイバーセキュリティ、ベストプラクティスのアップデートに取り組んでいる。これは 2016 年に初版がリリースされ、アップデートのドラフト版が内部レビュー中である。
- ・今年後半に NCAP の変更をアナウンスする。新たな衝突回避技術や歩行者安全を含めた項目の追加を考えている。

(e) Hard Truths from Journalism's Best

ジャーナリストによる自動運転動向の論議

- ・自動運転は以前に想定したよりタイムラインは長くなっている。4、5年前に自動運転技術にどんどん投資していた時とは状況が異なる。パンデミックによる見直しが行われるのは間違いない。今後はクリアなロードマップが必要になるだろう。
- ・選挙により、NHTSA や US-DOT の方針がガラッと変わる可能性もある。

- ・ 米国では法規の欠如により自動運転の普及が遅れるという話があったが、残念ながらそれが現実になってしまった。
- ・ 現在は各地域で実証実験を個別に実行しており、全体でどうなっているのか把握するのが難しい。
- ・ 今はパートナーシップを結んでそこに投資する方向になっている。研究開発も整理が進んでおり、全てが生き残るのは難しい。
- ・ Amazon と Zoox の動きに興味がある。 Amazon は自動車メーカーではないが物流を通じて動かし方を知っている。Zoox も非常に良い自動運転技術を持っている。どこと組んでどう動くのか関心がある。
- ・ LiDAR は今後も冗長性確保の観点で必要になるだろう。
- ・ 今後は物流が鍵になる。 Nuro の取組みは非常に興味深い。マーケットもドライバー不足で自動運転技術を必要としている。
- ・ 自動運転はデリバリーが最初に来ると思う。ロボタクシーも来るだろうが最初はかなり限られたエリアに限定されるだろう。乗用車は当面 Lv3 にフォーカスするだろうが、Lv3 ではドライバーとのやり取りが必要になるので、人間とのインタラクションをどうするのか、非常に関心がある。

(f) Greater Mobility in a Post COVID World

Lyft 社によるコロナ後の自動運転の方向性についてのプレゼンテーション

- ・ 米国の 76%が通勤時一人で運転しており、駐車スペースが大きな問題となっている。1日の平均の車の使用率は 5%であり、自動運転により移動の効率を上げ、駐車スペースの問題を解決できる可能性がある。
- ・ 自動車による環境への問題も深刻で、Lyft 社では 2030 年までに 100% EV をコミットしている。
- ・ COVID-19 による 3 つの変化
 - 1) 安全への意識。より安全に移動する方法を考える必要がある。
 - 2) コミュニティへのサポート。Lyft 社では生活必需品のデリバリー向けの新しいプログラムを作った。
 - 3) マイクロモビリティへのシフト。 4 月から 5 月で利用者が +118% となった。
- ・ マイクロモビリティへのシフトにより道路をどのように使うかの変化が起きている。 生活道路での車の制限やパーキングメーターの撤去が起きている。

- ・ 自動運転車では人をどこで拾って、どこで降ろすかが非常にクリティカルで、このドロップオフの場所の確保も上記の動きによってできるようになるだろう。
- ・ 将来的にはマイクロモビリティの場所を使って自動運転車のドロップオフができるようになれば移動が便利になる。
- ・ 自動運転により人との接触を最小化できる。車内のデザインも変わり、貨客混載のフレキシビリティを持ったデザインになる。抗菌材料も使われるだろう。
- ・ 自動運転業界への影響について。今後も Amazon と Zoox のような連携が起きるだろう。今後は Collaboration, Consolidation, Partnerships がより重要になってくる。

(g) Lessons Learned from Uber Crash

2018年にアリゾナで起きた Uber の死亡事故を受けた振り返り

- ・ 誰かが起こした事故はみんなの事故。今回の事故は Uber だけでなく業界全体に影響を及ぼした、ということを強調したい。
- ・ 安全の文化とは何か？ どうやってそれを測り証明するか？
- ・ 事故が起こった際、Uber 内部と外部の安全レビューを行った。専門性に欠けていることがわかった。組織が複雑でレポートラインがはっきりしていなかった。安全に対する取組みに加え、組織的なマネジメントの変更も行った。オープンで公正な文化を提唱した。安全リスクのオーナーを安全部署から機能のリーダーに移した。
- ・ リスクマネジメントプロセスを 安全リスクベースの判断ができるよう組織的に見直した。個々の要素だけではなく、全体の繋がりを見て安全のリスクを評価するようにした。
- ・ 事故を起こす前は公道でできるだけ多くの距離を自動運転で走ることに注力していたが、事故後はシミュレーションや開発試験の検証のために公道を走るように 運用上の考え方が変わった。
- ・ 車両オペレータの名称を Entire group mission specialist に変更した。
- ・ Lv2 のような高度運転支援技術に関して、システムには限界があり、試験をして Fail するのは問題ない。ポイントはそのような場合に どのような安全ガードがなされているか。
- ・ 自動運転の試験について、NCAP は衝突安全の評価しかなく、法的面で遅れている。いつ完全に安全な自動運転が実現するかと聞くとメーカーによって

違う答えが返ってくる。それが実現できるまでは衝突回避システムを採用し、コネクテッド技術を捨てるべきではない。

(h) Investment / Capital Updates

COVID-19 を受けた状況について、投資家によるディスカッション

- ・ 自動運転タクシーになると、たくさんの命を救える。正しい方向なのは間違いない。COVID-19 の影響はあるが、まだ上り段階にいると思う。我々は正しい方向に向かっている。
- ・ 自動運転は難しいということを人々は認識しており、最初の期待大の時期は過ぎている。ロボタクシーや自動運転トラックなど、最近では複数のトレンドがある。デリバリーロボットの動きはパンデミックを受けて加速している。一方でロボタクシーはまだやるべきことがたくさんある。投資家にとっては、インフラ等投資する多くの機会がある。
- ・ 過去にはなかったフードデリバリーもユースケースになってきた。
- ・ どの規模のインフラ整備を行うのか、まず法的な環境を理解することが必要。
- ・ 投資のタイムラインについて、我々はバリュービルディングだけでなく、M & A のポテンシャルを見ている。実際この市場は非常に大きく、M&A のポテンシャルはとても高い。多くの投資機会がある。
- ・ 通常は 2~3 の会社に投資する、1 つに投資するのは危険。モビリティ分野での戦略的に良い例はトヨタ。
- ・ 自動運転は人より物の移動への展開が増える。小型配送ロボットは法制面でも有利で安全面もやりやすい。COVID-19 の影響で Amazon の需要が増えた。家までの完全自動配送は大きな可能性がある。テレオペレーションも絶対に必要になる。
- ・ V2X と DSRC は有効だが、実際は展開していくのが非常に難しい。法制化のフレームワークが必要。
- ・ 街中の移動が全てロボタクシーになるのは馬鹿げた話ではない。今回の COVID-19 を機会と捉え、より安全で良い方向に進むべき。
- ・ COVID-19 によりニューノーマルになり、いろんなものがハイブリッドになる。バランスよく効率的に進めることが大事。

(i) How do we regulate automated vehicles out on the road?

オーストラリア全国交通委員会 (National Transport Commission) によるオーストラリアでの自動運転法制化の取組み内容紹介

- ・ 政府のゴールはオーストラリアにおいて全ての自動化レベルの自動運転車の

展開のために End-to-end の法規化をすること。

- 法制化に向けたフレームワーク
車両レベル: Road Vehicle Standards Act → Vehicle Standards/Roadworthiness
ドライバーレベル: 運転免許証 → 道路交通ルール
- 5つの Key Questions
 - 1) 誰が自動運転車をコントロールするのか?
 - 2) 最初に市場投入する際、どうやって自動運転車が安全であることを保証するのか?
 - 3) ライフを通じてどのように自動運転車を安全に操作するのか?
 - 4) 自動運転車の傷害保証をどうするか?
 - 5) データアクセスの運営をどうするか?
- 2番目の疑問について、自己認証の評価基準を米国を参考に作成した。但しオーストラリアでは登録時に情報提供を必須として提案している。
- 政府は今年6月、自動運転車の法制化に関し国で統一したアプローチを取ることを合意した。
- 一般的な安全義務は、国民に信頼を、企業に柔軟性を与える。インプットより結果にフォーカスする。潜在的な適用、ODD、ビジネスモデルの範囲をサポートする。会社による正しい安全の責任を保証する。
- オーストラリアでの自動運転実証実験は、2017年にガイドラインを発行。年末までに新しいガイドラインを発行予定。
- 自動運転車法規の原則: 安全が優先、リスクをマネージする、国際調和、技術ニュートラル。

(j) Singapore AV Trial Testbed

CETRAN*によるシンガポールでの自動運転実証実験の取り組み紹介

*CETRAN: Centre of Excellence for Testing & Research of Autonomous Vehicles

- シンガポールは国内の移動が増えており、人手不足が深刻である。また、車両の増加が限界に来ており、スペースがない。
- Car Lite Estates コンセプト: シェアモビリティによりプライベートカーを減らす。
- シンガポールは高齢化問題と人手不足により自動運転が必要。
- 多くの政府と企業が参加してシンガポールでの自動運転実証実験に取り組んでいる。
- CETRANは試験プロシージャを含めた基準の開発、自動運転の実証実験を行う。

- ・ 自動運転実証実験プログラム。ポイント to ポイントのモビリティや物流、最近では COVID-19 の影響もありユーティリティ車両にも取り組んでいる。
- ・ 実証実験に向け 3 つのマイルストーンを設定。
- ・ One north での実証実験。5.9GHz 帯の DSRC を有している。シンガポールの西側エリアを自動運転のテストベッドとして拡大する予定。
- ・ Technical Reference : 2019 年に最初のリリース。来年の Q1 に次のリリースを予定。
- ・ 自動運転はすぐには実現しないが、技術基準も作っており、技術ができれば政府は受け入れる体制ができています。
- ・ COVID-19 により、プライベートカーの利用へシフトするようなスペースはシンガポールにはない。公共交通機関を利用する以外にオプションはない。
- ・ 物流面で人手不足により自動運転の要望が出ている。

(k) The Path to Contactless Delivery and AV Operations at Scale

Nuro の自動配送サービスの取り組み紹介

- ・ Nuro のミッション：毎日の生活のためにロボティクスの利益を加速すること
- ・ 43%のトリップは買い物と用足しであり、人がやる必要のないものである。自動配送により人々はこの時間を他の好きなことに使用することができる。
- ・ 無人配送車は乗員を乗せないのので、車両外側の安全のみにフォーカスすることができる。これにより 自動化を早く実現できる。
- ・ Nuro の車両は普通車両の 2/3 の幅で 普通車より狭く、軽く、俊敏である。
- ・ 以下四つの会社と戦略的パートナーシップを結んだ。今後もパートナーシップを拡大していく。
 - 米ナンバー1スーパー Kroger
 - 世界ナンバー1小売業者 Walmart
 - ナンバー1ピザ配送会社 Domino
 - 米ナンバー1薬局チェーン CVS
- ・ COVID-19 は Nuro に多くのことを教えてくれた。先月以降、配送の申し込みが大幅に加速した。現在 1/3 の家庭がオンラインで食品を購入している。また、非接触配送の価値も学んだ。これは実際健康への利益をもたらしている。パンデミックを受け、非接触でドアの開閉ができるように改良した。病院への自動配送車による食事提供を行い、サポートした。
- ・ 現在、Nuro は 65,000 を超える家庭に配送サービスを実施している。

② EUCAD2020 2nd Webinar 聴講概要 (2020.9.8)

A. EUCAD2020 2nd Webinar : What is the current status and what challenges exist in the safety validation of automation technology?

- ・自動運転技術の安全評価をテーマとしたウェビナー。米コンシューマーレポート、Volvo、Euro NCAP、BOSCH、IDIADA からプレゼンが行われた。

B. 各プレゼンテーションの概要

(a) 米コンシューマーレポートのプレゼンテーション

- ・ ADAS 技術に関する消費者の混乱をなくすため、関係団体と協力し以下の分類を実施した。
 - 衝突警報、衝突回避・被害軽減、運転操作支援、駐車支援、その他運転支援システム
- ・ 車線維持技術に関し、以下二つの異なるアプローチがある。
 - 車が車線からはみ出そうとした時に車線内に戻るように作動するシステム
 - 車が常に車線の中央を走行するように制御するシステムこれらの違いを評価するのがコンシューマーレポートのゴールである。
- ・ 2018 年に実施した高機能 ADAS の評価結果の紹介。以下 5 つのカテゴリーで評価を行った。
 - Capability & Performance
 - Ease of Use
 - Clear When Safe to Use
 - Keeping Driver Engaged
 - Unresponsive Driver
- ・ 新しい評価結果を今年の秋に公表予定。
- ・ Euro NCAP 等他の評価団体とハーモナイズする事は重要。そうでないと自動車メーカーはついて来られなくなる。

(b) Volvo 社のプレゼンテーション

- ・ 我々は”Driving Assistance”を開発している。”Ride Assistance”ではない。
- ・ システムがより頼もしくなると、人間の操作は少なくなる。よって人々はシステムが作動している間、システムに注意をより払わなくなる。
- ・ 信頼できるシステムは何かエラーが起こった時、操作者にそれを知らせるのが難しい傾向がある。

- ・ ADEST プロジェクトでの実験
 - 被験者は 30 分間、介入の必要がないパーフェクトな自動運転システムの運転を行った後、システムが反応できない物体が出てくる。
 - システムの限界に対し Low、Mid、High の 3 段階レベルの教育を実施。
 - 3 つの監視リマインダー条件（リマインダーなし、視覚注意、注意＋ハンズオンホイールのリマインダー）を設定。

実験結果：教育レベルや監視リマインダー条件に関係なく、全ての条件でほぼ同様の衝突率となった。

- ・ 衝突した人は何を思ったか？
 - 自動運転システムに対し高い信頼を持っていた。
- ・ 高い信頼をしていた人の一般的なコメント
 - 車両が認識し回避コントロールをしてくれていると思っていた。
 - 車両は良い運転性能を持っていた。
 - 運転中、安全に感じていた。
- ・ 学んだこと
 - システムの運転性能が完璧だと、それが 自動化に対する期待とのミスマッチを生む。
 - 自動化に対する期待とのミスマッチは、どのように教育されたか、どんなタイプのもので衝突するか、手がステアリングにあったかどうか等に 関係なく作られる。
- ・ 自動運転車との関わり

自動運転の性能が高い信頼を経験する時、それが本当に高い信頼であるか、そうでなければあなたが自動運転に対する期待とのミスマッチを検知できるか確かめること。もしミスマッチを検知したなら、車両制御の正確さを落とし、機能を停止すること。

(c) Euro NCAP の自動運転評価に関するプレゼンテーション

- ・ 1 回目の自動運転技術の結果を 2018 年に公表。ドライバーとシステムの関係を評価した。殆どの車はバランスが取れていた。シトロエンや BMW はドライバー主体で、テスラは車主体という結果となった。
- ・ Euro NCAP では自動運転を Assisted, Automated, Autonomous の 3 つで定義。この 3 つの自動化レベルと、4 つのシーン (Parking, City, Inter-Urban, Highway) で自動運転の評価を行っていく。
- ・ 2020 年のリリースに向けた評価: Driver Engagement, Vehicle Assistance, Safety Backup の 3 つの評価から自動運転のスコアを計算する。

- ・スコアバランス：Driver Engagement と Vehicle Assistance 評価は両方をバランスよく成立させるのが良い自動運転システム（例；車両のアシスト性能が良くても、それがドライバーにきちんと伝わるものでなければ良い自動運転システムとは言えない）。両方の評価の悪い方の点数を評点として計算する。
- ・2回目の自動運転技術の評価結果を10月に公表予定。全部で10メーカーの車両評価結果を公表予定。

(d) BOSCH 社のプレゼンテーション

VV-Methods プロジェクトの紹介

- ・PEGASUS ファミリーは高速道路や都市環境下における自動運転システムの開発、テスト方法、ツールにフォーカスしている。現在は”VV-Methods”と”SET Level 4to5”の二つのプロジェクトが進行中。
- ・VV-Methods プロジェクトの概要
 - ドイツ連邦経済エネルギー省 (BMWi) のファンドによるプロジェクト (トータル予算 47M€)
 - プロジェクト期間は 2019/7～2023/6 (4年間)
 - 自動車メーカー、サプライヤ、研究機関含め多くのパートナーが参画
- ・VV-Methods プロジェクトの主なゴール
 - ゴール 1：テスト空間のシステムチックなコントロール
 - ゴール 2：システムとコンポーネントのメーカー定義のインターフェース
 - ゴール 3：リアルワールドの試験からシミュレーションへの著しいシフト

(e) IDIADA のプレゼンテーション

HEADSTART プロジェクトの紹介

- ・HEADSTART の Methodology アプローチ
 - 国際、国家プロジェクトの最先端の分析
 - 現在および過去のプロジェクトとの調和
 - 分析データの共通データベースの活用
 - 選定した適切なシナリオの試験
- ・最先端の評価が公に利用可能
 - ワールドワイドなプロジェクトからの情報
 - 自動運転の機能要件、Key Enable Technologies (KETs)
- ・HEADSTART Methodology はライブプロセス
 - Methodology を洗練するための専門家のインプットを歓迎
 - KETs は全体プロセスで考慮

- ▶ ハーモナイズされた **Methodology** を維持し、違うデータベースにも適用
- プロシージャにより全体の確認プロセスの実適用を続ける
 - ▶ いくつかの KETs は当然インテグレートされる（例：V2X+ポジショニング）
 - ▶ いくつかの特別なパスが必要（例：サイバーセキュリティ）
 - ▶ オープンシナリオ（ASAM の OpenScenario のことと思われる）の拡張・増大は継続中
- 次のステップ
 - ▶ プロジェクトへのテストツールチェーンを現在開発中
 - ▶ 選定したユースケースのデモを来年実施予定（Highway Pilot, Traffic Jam Chauffeur, Truck platooning）
 - ▶ デモは 2021 年の後半に計画中

③ European Transport Conference (ETC) 聴講概要 (2020.9.9-11)

A. European Transport Conference (ETC) 2020

- ・ 欧州の輸送・交通分野の専門家・団体が参加する「欧州交通協会 (Association for European Transport)」が主催する年次会議。今年で 48 回目となる。
- ・ ETC は欧州の輸送専門家や研究者が一堂に会して、輸送・交通分野の幅広い範囲にわたって政策問題、調査結果、および最善手法に関する最新情報を発表・交換する機会となっている。

B. 聴講セッション概要

(a) The Future of Transport – Competition and How it will be delivered in the future

PwC による COVID-19 を踏まえたモビリティの動向調査

- ・ 近年、モビリティシステムは、顧客ニーズの変化を中心とした大きな変革が始まり、市場や技術に対するそれらの回答によって形作られている。
- ・ 2020 年初め以降、この流れは我々がまだ経験し続けている衛生緊急事態の社会経済状況によって加速されている。
- ・ 2019 年と 2020 年に実施された調査で明らかになったように、新しく起こっている要素は、需要とそのセグメンテーション (新しい「ペルソナ」) を特徴付けている：サービス時間と手頃な価格、モビリティサービスの柔軟性の必要性、旅行体験のデジタル化、搭乗中の快適さ、衛生化の新しい特徴付け、混雑した車両の回避、ソーシャルディスタンスの必要性など、これらは進化する顧客ニーズのほんの一例である。
- ・ 新しいデータ、統合されたアプローチ、適切な分析ツールを使用して、このようなモビリティトランスフォーメーションを理解し解釈するための新しいフレームワークが、より高い柔軟性、差別化、カスタマイズを目指すモビリティサービスを再設計するために必要である。
- ・ 市場での持続可能性と競争力を開発するため、統合されたアプローチが特に必要である：「従来の」輸送事業者は、他のモビリティサービスとの統合に向けて進化する。さらに、統合されたモビリティ情報、流通、販売、および支払いサービスを提供するサードパーティプラットフォームが開発されている。さらに、オンデマンドサービスの大規模開発を含む需要管理や、サービス容量の最適化された利用のために、新しいサービスが設計されている。
- ・ データのアクセシビリティ、品質、共有は、モビリティサービスの顧客体

験と経済的持続可能性を向上させるために必要な条件である。例えば、データ拡張戦略やデータ駆動型 B2B サービスを徐々に開発することで、収益性が向上し、ビジネスリスク、特に交通収益の不確実性に関連するリスクを軽減できる。

- ・ 異なるオペレータとトランスポート・モード、情報およびデータ統合プラットフォーム間の統合プロセスは、お客様に統合された情報だけでなく、統合されたサービス計画と提供の面でも重要である。
- ・ モビリティシステムのガバナンスは、例えばモビリティ機関などの新たな役割を持ってここ数年開発されてきた。そのため、モビリティシステムをサポートする技術のガバナンスにも同様のアプローチが必要である。これは、輸送需要と供給に関連する輸送データの相互運用性と可用性を確保するために必要である。

(b) Autonomous Mobility: A Review of the Benefits and Drawbacks

AECOM アイルランドによる自動運転のモビリティに関するメリット、デメリットの考察

- ・ 何故自動運転なのか？ メインは安全。自動運転により事故を減らすことが可能だが、これを証明するのは難しい。
- ・ 自動運転の実現までにかかる時間：安全なオペレーションで実現するには 2050 年以降までかかるという話もある。
- ・ 自動運転の大きな問題の一つがコスト。特に LiDAR のコストが高い。
- ・ 顧客が支払ってもよいと思う価格：2020 年の調査では、完全自動運転技術の追加に支払う額は平均で 6,000 ドル、最大で 11,900 ドル。低いケースだと 3,000 ドル。
- ・ 法的責任の問題：全ての調査研究の中で共通した課題。自動運転技術を受け入れる上で最も重大なバリア。過去に多くの試みがなされてきたが、完全に成功したものはない。理由は事故時に責任を持つエージェンシーの問題、データの記録・プライバシー・共有の問題、法的なフレームワークや法規の不確かさ。
- ・ 交通へのインパクト：
 - 利点：よりインフラからの情報を活用した判断ができるようになり、交差点での渋滞が減る可能性
 - 欠点：自動運転導入時の混在交通下での安全の問題。自動運転車両のシェアによる走行距離の増加。不必要な移動の増加。
- ・ 環境へのインパクト：移行期間では CO2 が増える可能性がある。

- ・個人的な見解としては、自動運転のメリットは安全性の向上。課題として法的責任やプライバシーの問題がある。これらはまだ解決できていない。

(c) A future with no drivers?

チャルマース工科大による自動運転の導入に関するインタビュー調査等の結果報告

- ・理論的には、シェアドモビリティの考えに基づくと、持続可能な交通システムは化石燃料を使わないシステムと論じられる。
- ・調査の狙い：
 - 異なるステークホルダーによる自動運転車の理解、自動運転車の能力・限界、アーバンモビリティへの影響に関し更なる知見を得る。
 - 将来のユーザー、自動運転車の開発者、(シティプランナーのような)意思決定者の3グループ間で自動運転車に関連するイメージや期待と不安を特定し、比較する。
- ・調査の方法：
 - 3つのアクティブグループへのインタビュー
 - ・一般市民(将来のユーザーとして)
 - ・交通、都市プランナー(意思決定者として)
 - ・エンジニア(自動運転車の開発者として)
 - 敏感さの調査:グループインタビューの実施1週間前にビデオリンクと質問状を送付
 - グループ内外のパターンの特定
 - 行動と相互作用による特徴づけ(物理的な人工物で調べる)
- ・質問内容：
 - (当時の10年後)2029年に街のどこで自動運転車を見らと思うか?
 - それは何に使われているか?
 - それはいつ使われているか?
 - 誰が、なぜ使っているか?
- ・インタビューでの主なコメント：
 - もし自動運転が市街地の中心を走り出したら誰が必要なインフラのお金を払うのか?
 - 高齢者が自動運転の恩恵を受けるかもしれない
 - 責任は個人への質問ではなく、システム全体への質問
- ・インタビューの結果：
 - User, Planners, Developersの3グループとも移動パターンは自動運転の導

入により劇的には変化しないと考えている。

- ▶ 3グループとも自動運転の導入が街の車の数を減少させると期待している。
- ▶ Concern はグループにより異なる結果となった。
- User や Planner の自動運転に対するイメージはメディアの情報によって作られている。
- グループの誰も責任を取ろうとしていない。

(d) Driving the future today - global status, challenges, and opportunities for cities

Atkins Acuity による自動運転全般の現状分析 & 今後の動向報告

- 都市モビリティのニューフォームに関する世界競争が起こっている。
- ポテンシャル技術ロードマップ：2025年までに Lv3、2030年までに Lv4、Lv5 は 2030年以降
- 道路効率の改善：道路の多様な使用から普通車と自動運転車のレーン分離へ。
- 移動の将来需要をマネジメントする必要がある。フリーの市場では自動運転車の展開は結果として総合的に都市のフリートが小さくなってもより集中的な車両使用、通行の結果となる。そのため、都市は利用可能な道路ネットワークの範囲で自動運転車の展開がモビリティの強化につながるように明確なポリシーと戦略を作る必要がある。
- 将来法規のオプション。法規は純粋な技術より明確な政策の意図とゴールを反映しなければいけない。
- 暫定的な結論：
 - ▶ コネクテッドと自動化モビリティは“意地悪な(Wicked)問題”である。
 - ▶ CAV はモビリティの将来を変えるが、魔法の弾ではない。
 - ▶ 技術は革新し、成熟していくが、政策、法規、倫理が鍵となる。
 - ▶ 我々は CAV が利益をもたらすが、リスクも認識し抑えるよう計画すべきである。
 - ▶ 自動車は無人化する前に電動化するだろう。
 - ▶ 都市にとっての優先はまだ公共交通、徒歩、自転車とともにある。
 - ▶ 将来の計画はメディアのごまかしではなく、ハードデータと経験による証拠に基づき、何を、誰によって決める必要があるのかの論理的なロードマップとリンクする必要がある。

(e) Learning lessons from pilots with driverless shuttles in The Netherlands

オランダ Goudappel Coddeng 社によるオランダでの無人シャトル実証実験にて学んだ内容の紹介

- ・オランダでは 36 以上の自動運転シャトル実証実験プロジェクトを実施している。公共交通事業者、自動車 OEM、技術会社、道路機関等、様々なステークホルダーが参画。
- ・パブリックとプライベートによる実証実験の違い：
 - パブリック：政府による方向性と管理。政府側の技術的な知識が必要。学ぶ観点からの実証実験。
 - プライベート：ビジネス観点での実証実験。市場関係者がしばしば資金を投資。ビジネスモデルの知見を得る。
- ・技術的な教訓
 - 環境が変わるとシャトルはそのまま使えない。
 - 障害物がある場合にシャトルは事前にプログラムされたルートから逸脱できない。
 - 走行ルートはシャトルの性能に強く左右される。
- ・他の道路ユーザーとの相互作用
 - オランダでは“トラムベル”の装着が義務付けられており、スチュワードが操作する。“トラムベル”以外に他の道路ユーザーとアクティブにコミュニケーションできない。
 - 低速でも、歩行者が予測できない道路ユーザーである。
- ・自動運転から逸脱するケース
 - 複雑な交通環境をモニターするため、計画的に停止するケース。
 - 計画外の停止：GPS 信号のロス、物体の誤検知、ルート上の道路工事等
 - 気候条件：オーバーヒートの影響が数ケースだけ見られた。夏は草木の影響が出やすい。
- ・ビジネスケースが難しい。全実証実験が政府の助成金で実施されており、現在は無料で運行している。ビジネスとして成り立つためにはスチュワードなしの運行が不可欠。
- ・インフラのモディファイとしてラインや道路標識の追加、制限速度の低減等を検討している。
- ・2016 年当初の目的は法的な範囲内で自動運転シャトルを走らせることだった。現在では知見を得ることに加え、実際に交通需要に対応することが目的の一つとなっている。
- ・考察
 - 実証実験の数はこの 3 年で増加した。
 - 継続して学んだ知見を共有することがより重要になってきている。
 - 実証実験のフォーカスは未だ車両とインフラの関係にある。

- ▶ 自動運転シャトルは交通システムの付加的機能を満たすことができる。
- ▶ COVID-19 の影響で NAVYA の車両がフランスから戻って来られなくなりストップしているケースがある。
- ▶ オランダでは法的には無人運転は可能だが、まだ実施していない。2020 年後半にはスチュワードなしを試験する予定。

(f) Automated Shuttle Services in Public Transport

ノルウェー産業科学技術研究所(SINTEF)によるノルウェーでの自動運転シャトル実証実験にて学んだ内容の紹介

- ・ノルウェーでの自動シャトルバスの歴史
 - ▶ 2009 年に最初の実証実験を実施 (CityMobile)。2018 年に法的に認められた。
 - ▶ 2018-20 年に 混在交通下で 5 つの大規模実証実験を実施。
 - ・ SmartFeeder Research Project: パブリックとプライベートの関係者との連携。
 - ・ 5 つの大規模実証実験。2 つはまだ運行中。3 つ目の実証実験 (Gjøvik Pilot) では幾つかの技術的な問題があり、Easymile 側が Update し対応した。4 つ目の実証実験 (Kongsberg Pilot) は 冬期の実証実験、通常のバスと同様に料金を取って運用を行った。5 つ目の実証実験 (Oslo Pilot, Ruter) ではハイヤーオーダーシステムを採用。
 - ・ 実証実験から得られた知見
 - ▶ 自動運転シャトルバスはまだ初期段階だが、それでも 混合交通下で運行可能。左折に課題あり。
 - ▶ 技術開発が将来の安全において重要な役割を果たす。
 - ▶ 低速走行のため、追い越しによる危険がある。
 - ▶ 社会受容性について。乗客は満足しており、安全に感じている。
 - ▶ 冬期はセンサーの特別メンテナンスが必要。道路のメンテ、路面条件の確認も必要になる。
 - ▶ 社会へのインパクト。移動パターンの違いはまだ評価できていない。
- (参考) ノルウェーでの自動運転の状況
- ▶ 現時点、ノルウェーでは 遠隔操作は認められていない。
 - ▶ 現時点、大型バスの実証は行われていない。

④ EUCAD2020 3rd Webinar 聴講概要 (2020.10.27)

A. EUCAD2020 3rd Webinar : Is automated driving the answer for sustainable transport?

- ・自動運転が持続可能な移動手段の答えとなるか？をテーマとしたウェビナー。USDOT、国土技術政策総合研究所、Institute of Transport Economics、独ハンブルグ市からプレゼンが行われた。

B. 各プレゼンテーションの概要

(a) USDOT Volpe Center からのプレゼンテーション

- ・自動運転車をもたらすインパクト。安全、移動行動等様々なところに影響を及ぼす。
- ・潜在的な Benefit(B)と Disbenefit(DB)
 - 安全：衝突の減少(B)。新たな形態の衝突(DB)。
 - 車両オペレーション：車線維持等、より順応な車両(B)。混合交通下での対立、技術の受容性(DB)
 - ネットワークの効率：情報処理量の増加により、移動時間が減少し運行間隔が短くなるかもしれない(B)。誘発された移動需要により渋滞が増えるかもしれない(DB)。
 - 土地利用：駐車場に使っていたスペースが使えるようになるかもしれない(B)。スプロール現象が起きるかもしれない(DB)。

→どのような自動化を行うかによって異なる。

- ・エネルギー、排ガスへの影響は非常に複雑なインパクト。
- ・注意と不確実さ：まだ存在しないもののインパクトを測ろうとしている。
- ・情報通信技術により電源負荷が増大する可能性がある。
- ・隊列走行はトラックでエネルギー消費の減少に効果がある。
- ・ACC、CACC 試験の分析：CACCは速度の変動が小さいが、ごちない挙動となる場合がある。高い応答のCACCは潜在的なトレードオフを導く可能性がある；より短い車間は道路容量の増加と移動時間の減少につながるが、ユーザーの快適性やエネルギーの減少の最大化をもたらさないかもしれない。
- ・移動行動：移動の容易さや今まで移動できなかった人々が移動できることにより、移動が増加。

・ 結論 :

- ▶ 自動運転により、よりスムーズな交通、電動化へのシフト、ライドシェアリングの機会等によりエネルギーの節約、排ガスの減少につながる可能性がある。
- ▶ 一方で、移動の増加、乗客ゼロの移動等によるオフセットが発生するかもしれない。
- ▶ モードのシフトや土地利用の変化は広大で不確かな影響を持っている。

(b) 国土技術政策総合研究所からのプレゼンテーション

- ・ 道の駅を中心とした過疎地域での自動運転実証実験の取組み紹介。日本の取組み内容のため、記載は割愛。

(c) Institute of Transport Economics からのプレゼンテーション

- ・ 自動運転車は渋滞の減少、移動時間の減少等、様々な効果が期待されている。インパクトをどうやって予測するか?
- ・ 交通シミュレーションを幅広く使用。自動運転車の市場普及度をファンクションとしてモデル化。検討結果はインパクトの方向性を示すが、自動運転車の市場普及レベルとその規模により大きく異なる。
- ・ 道路安全へのインパクトとして交通事故への影響を評価した。自動運転車の市場普及率と事故発生数の関係は普及率が上がるにつれ事故発生数が減少する傾向だが、相関がそれほど高くなくばらつきが大きい。予測は非常に幅広くなっており、不確定要素が大きい。
- ・ 全てが自動運転車になると安全性が改善するという一致した意見があるが、どれだけ安全性が改善するかの見積もりは幅広く変化する。歩行者や自転車といった自動化されていない道路ユーザーへのインパクトは良くわからないままである。
- ・ 自動化の普及率が 10% とか低い段階ではシミュレーションでも死者が増えるケースがある。レベル 3 の車両が増えればそのリスクは増える。
- ・ 自動化により車の運転を禁止するのであれば二輪車の運転も禁止すべきである。二輪車は事故のリスクが高く、自動運転により人の運転が二輪に流れるのは避けるべきである。

(d) 独ハンブルグ市からのプレゼンテーション

- ・ハンブルグ市ではモビリティの転換のため統合化されたモビリティ戦略を設定；
 - ▶ 2030年までに都市鉄道、バス、フェリーといった統合化された公共交通だけでなく、オンデマンドやシェアサービスを提供する。
 - ▶ 顧客の公共交通の経験が安定してポジティブであること。
 - ▶ 統合化された公共交通が普段の生活の最も明確な移動オプションであること。
 - ▶ 全ての移動における統合化された公共交通のシェアを2030年に30%まで増加させ、持続可能な交通オプションの強化に貢献する。
- ・統合化された公共交通によるモビリティの転換：ゴールは誰もが5分以内にモビリティサービスにアクセスできること。
- ・HEAT (Hamburg Electric Autonomous Transportation) プロジェクト。EVの自動運転シャトルバスを走らせる。車両、インフラ、コントロールセンターの3つのレイヤーを繋ぐアプローチ。
- ・本プロジェクトを通じ、ユーザーのニーズや受容性を調査している。
- ・ビジョンとして、ハンブルグ市は自動運転車のサポートによる最適化された移動システムを目指しており、自動運転により長期的には交通流の改善や安全性の向上、中短期的には将来のインフラ需要の調査や実際の運行経験の取得、車両とインフラ間のデータ交換の経験等を得ることを目指している。
- ・COVID-19 禍においても本プロジェクトの活動は継続している。物流に関しては別のプロジェクトがハンブルグ市で動いている。

⑤ ITS European Congress 聴講概要 (2020.11.9-10)

A. ITS European Congress

- ・ COVID-19 の影響により 4 月に予定していた Transport Research Arena(TRA) が中止になったこともあり、ITS European Congress として完全 Virtual の形で二日間にわたり開催。
- ・ Total で世界 39 カ国から 623 名が参加。うち 87%が欧州からの参加であった。

B. 聴講セッション概要

(High level session 概要は ITS European Congress POST-SHOW Report の和訳より抜粋し引用)

(a) High level session : Resilient Mobility

- ・ 必然的に COVID-19 によるこれまでと将来の旅行への影響に議論の焦点が当てられた。多くの点で、パンデミックは輸送レジリエンスのストレステストであり、「レジリエンス」を達成不可能なセキュリティ目標としてではなく、予期せぬ混乱から回復する能力として解釈する必要性を示した。「100%レジリエンス」という概念は意味を持たない、つまりレジリエンスはスペクトルであり、ゴールは破壊（崩壊）の迅速な特定とそこからの迅速な回復である。
- ・ パンデミックは、電子メールとビデオ会議からの通信需要の急速な成長を促した。サイバーテストを強化し、ハッキング防止プロセスを強化する必要性は、早い段階で取組まれてきた。これは自動運転車から予想される V2V および V2I 交通がこれらの要求を増加させ、より迅速な対応が必要となるという重要な教訓だった。しかし、ネットワークの管理者は旅行者の行動変化を理解することにあまり精通していなかったので、多くの場合において反応が遅かった。
- ・ デジタルツイン（デジタルプレイグラウンドとも呼ばれる）の使用により、分析および修正ツールの迅速なテストと試行を可能にし、レジリエンスの計画とライブインシデント管理を大幅に支援できる。これは、よく設計されたツインが天候や輸送時以外の影響を探ることができる、都市や大都市圏に特に当てはまった。しかし、デジタルツインは基本的にモデルであり、リアルタイムデータへの高速オープンアクセスに依存する。展開の進行が遅いのは、技術の制限ではなく、データ共有の欠如の結果である。
- ・ マルチモーダルなリアルタイム情報がすべての旅行オプション、時刻表、価格で利用可能な場合、ユーザーの個人的な観点から旅のレジリエンスが強

化される。異なるモビリティの利害関係者は、異なる最終的な目標を持っているが、データアクセスに関する官民連携なしでは、どちらのセクターも最大の利益を得ることはできない。 kongress参加者のインライン調査では、90%以上がモビリティのレジリエンスに対する責任は官民の共有義務であると考えている。

- 今日のインフラの多くは、かなり近代的な設備を持っているが、それは古い設計哲学に基づいており、コネクテッドカーと自動運転車の成長に対処するため、追加の投資が必要になっている。 CAV から予想される V2V と V2I 交通に加えて、現在は静かなセクター、ビジネス to ビジネスやビジネス to 政府で発展するであろう。これは、通常時でさえ貨物のレジリエンスの議論が乗客のレジリエンスよりも強いので、乗客よりむしろ貨物輸送のために行われるであろう。

(b) High level session : New Mobility

- 「新しいモビリティ」は、本質的にデジタルベースであり、国境や製品を越えて相互運用可能である。 ただ多くの都市はイノベーションに対応するための明確な政策や戦略がない。 イノベーションは空白のキャンパスでは起こらず、緩和した法的枠組みで行う必要がある。適切に設計されたデジタルツインは、新しいサービスの影響テストを可能にするかもしれない。良いデータは、優れたサービスを構築するために不可欠であり、これには官民の連携、オープンデータ標準、相互運用性のインターフェースが不可欠であることを全ての関係者が認識している。潜在的な新しいプレーヤーは、レガシーシステムを放棄できなかったことを受け入れる必要がある。モビリティの未来はオプションであり、旅行者にとっては、単なる車の旅行でなく、全てのモードを含めることや所有する解を持たないことを意味しなければならない。
- モビリティへのユーザーアクセス性は慎重に計画する必要がある。サービス品質の目標も乗客と貨物の領域で同じであるべきである。サービス品質は従来の交通業界にとってチャレンジだった。それは主に対政府とのビジネスモデルで行われてきたが、これは既に変化しており、将来のモデルはビジネス、政府、ユーザー、インフラ間のデータフローがより複雑な組み合わせである。
- 都市生活への世界的な傾向が強い中、政府は都市と地方のサービス、特に都市の貨物と旅客サービス間に主な違いがないことを保証するため、より多くの考えを与える必要がある。同様に、都市はモビリティの提供と革新を奨励するための枠組みについてもっと考える必要がある。 全ての政策は、オ

オープンデータとオープンスタンダードの利用と使用を保護しなければならない。

- 共同作業は非常に重要である。政府は変化を好まず、迅速に変化することはできなかったが、モビリティの提供とモビリティ管理の両方が急速に変化していることを認識する必要がある。主な利害関係者は、お互いの計画と問題を理解し、協力する必要がある。
- 展開を計画する前に要件とインパクトを議論するため、市民と無人のモビリティは将来のメインユーザーと影響を受ける関係者（市民）を巻き込む必要がある事が明らかになった。対話の枠組みと条件を作るためには、市民だけでなく、全ての利害関係者間と信頼を築く必要がある。持続可能な都市モビリティ計画に関する EU ガイドラインは、これを行うための確立された枠組みを提供している。基盤技術（マルチモーダル情報、旅行プランナー、シームレスな発券と支払い）を展開することは、通常はシンプルだが、進歩を遅らせる問題は、サービス提供者がビジネスモデル、都市、政府のビジネスモデル変更に消極的で、特に競争と価格設定に対する政策の目標設定が遅く、性能レベルと品質への監視が弱く、民間への公共データの公開とその逆に消極的だったことである。
- MaaS スキームの重要なアクションは、新しいモードやサービスプロバイダーの追加を容易にすることであり、スマートカードは、効率的かつ効果的な方法としてますます認識されている。重要な結論は、1つのデバイスで支払いを簡素化し、発券をデジタル化することが、MaaS の開発にとって不可欠であるという点である。

(c) High level session : Green Mobility

- 欧州グリーンディール 2050 は、2050 年までに気候中立化 - 温室効果ガスの正味排出量ゼロの経済を約束している。輸送は 2 つの主要な排出者の 1 つだが、早期に遵守に必要な戦略を設定する動きがあれば、目標は達成可能と考えられている。このソリューションは、電気自動車のエネルギー生成面を政策に織り込む必要があったため、エンジン車を排除する単純なプロセスではなかった。2050 年の目標を達成するため、普遍的な政治的意志を生み出し、ガバナンス体制を改正し、必要な行動の変化を支援するためのインセンティブと罰則の組み合わせを導入するためのアクションを今行う必要がある。
- また、COVID-19 がアクションを遅らせる口実として使用されないようにする必要がある。パンデミックは、大気の質を非常に迅速に改善し、道路空間

を再割り当てする動機を提供し、根本的な理由が明確に説明されれば旅行者の行動を変えることができることを示しており、何らかの形でモビリティ計画をサポートした。また、2030/2040年の将来のモビリティの世界がどのようなものかを示し、私たちが考えているよりもレジリエンスが低いことを明らかにした。

- ・ユーザーの行動を適応させる議論は、モビリティが他の多くの社会活動を機能させるのに重要であり、セクターの持続可能性を向上させることが優先課題であることを示した。多くの側面で低価格であると論じられる輸送価格を見る必要がある。電気自動車の価格は、車を作るための完全な経済的ライフタイムコストとそのコンポーネント部品を表すものではない。道路利用者は完全な社会的コストを満たしておらず、小売部門はユーザーから行動の全コストを隠すオンライン購入の無料配送で顧客の選択に影響を与えることを目指している。輸送コストを適切に測定し、ユーザーにはっきりと見えるようにすることが重要である。
- ・MaaSは、統合された発券と支払いにリンクされ、統合された空間計画の一部は、変化に対するロバストな基盤を提供した。空間計画の側面は重要である。住宅、ビジネスレジャー、輸送のニーズは密接にリンクしており、単独で見るべきではない。
- ・パネリストは、2050年の目標に向けての道を描くよう求められた。2050年は遠く離れているように見えるかもしれないが、今すぐ変更プロセスの計画と実装を開始する必要がある。様々な利害関係者は、より緊密に協力し、知識を共有し、従来のやり方への挑戦を受け入れなければならない。

(d) High level session : Visionary Mobility

- ・前の3つのテーマは、様々な開発と課題を考慮したが、持続可能でスマートで安全で効率的というモビリティの共通目的に適合していた。また、共通の障壁を特定することも可能だった。COVID-19による安全上の懸念から、強調されたパーソナルカーへの選択を避けるために個人を説得したり、インセンティブを与えることは困難だった。効率を損なうことなくよりグリーンなモビリティにすることは確かに可能だが、それは個人ではなく集団的な行動のタスクである。
- ・モビリティの計画は通常、乗客のモードに焦点を当てるが、貨物セクターも同様に重要である。デジタル化は、商品の移動がより持続可能になるのを助け、長く複雑なサプライチェーンの効率を助ける結果となった。しかし、

物流業界はやや保守的であり、しばしば旅客旅行にとってより革新的なステップであるものを小さな進化の変化と考えている。

- 全ての利害関係者がより緊密に協力する必要があるという広範な合意が得られた。しかし、価値あるソリューションが既に展開されているが、異なるモードでこの「横方向の学習」を奨励することが困難なことがあった。
- 将来のモビリティは、特に COVID-19 後の世界では、デジタル化によって可能になる様々な新しいソリューションに関連しモディファイされた社会モデルを必要としている。これは、地方政府や各国政府が規制とガバナンスの枠組みを近代化する必要があるということである。全ての利害関係者は、ガバナンスと規制がモビリティの需給の両方の変化を維持または制約できることを認識する必要がある。特に都市は、全ての利害関係者とユーザーが協力して目標、問題、解決策に取り組むために、より多くのことを行う必要がある。
- 都市におけるもう一つの重要な展開は、需要のレベルを受け入れ、それに対応しようとする従来モデルを変えることである。COVID-19 はサイクリングやウォーキングなどの行動的なモードや、より小範囲のマイクロモビリティサービスへの道路空間の再割り当てといった供給側の変更に関する実験を可能にした。パンデミックは、より多くの共同ステークホルダーの働きを引き起こし、何か混乱があってもあまり変更を加えないというレッスンをもたらした。
- パネリストは、今後 5 年間で可能性の高い変化と課題についてコメントを求められた。予想される変化には、より意図的な計画（デジタル化の継続的な成長）と新しいタイプの利害関係者を持ち込みイノベーションの速度を上げる旅行者の行動変化があった。課題には以下のようなものがあった。COVID-19 に対する過剰反応の後、公共交通機関が安全な選択であることを旅行者に説得すること。市当局、規制当局、サービスプロバイダー、およびユーザーが共通の善のために一緒に働くのを保証すること。ユーザーが新しいモビリティフレームワークへの行動適応を可能にすること。革新的なサービスを実装し、レガシー製品と新製品をブレンドすること。相互運用性を維持すること。
- モビリティネットワーク管理に関するセッションでは、単純な交通管理から旅行者の経験を最適化する目標を持つモビリティネットワーク管理への移行が示された。これを達成するには、従来の道路ネットワーク運営と、簡素化されたユーザーインターフェイスを使ったマルチモーダルモビリティサービスやサプライヤの関連する旅行者サービスを統合することにかかってい

る。これは結果として、互いに協業するための競合商業組織と公共セクター、「Co-opetition」と呼ぶような共同プロセスを必要としている。

- 5G と AI を使用して車両やシステムを変革することは、組み合わせによる相乗効果を強調した。エンジンが車両の心臓である場合、AI は脳であり、5G は神経系である。AI ツールは、一般的なネットワーク管理だけでなく、インシデントやエッジ検出や状況認識のために、ますます展開されている。5G との融合は迅速なリアルタイムデータ転送を提供し、移動環境における協調認識のような新しいサービスの幅を広げている。
- 多くの都市は、より安全で効率的で持続可能なモビリティを実装し、多くの場合、パーソナルカーから公共交通機関への移行、アクティブな輸送、共有サービスに基づき大気を改善するという同じ目標を持っている。オンデマンドまたはデマンド対応型輸送（時刻表のないモビリティとも見なすことができる）のモビリティは、新しいモビリティ世界における重要な第 4 の要素として見られるようになった。全てのこれらの変更は、センシティブな規制、オープンデータ、オープンスタンダード体制を組み合わせたデジタル化に関連している。
- COVID-19 流行の制約によって強化された電気自動車の急速な進化と最近の軽車両の発展は、繁栄するセクターとして電動マイクロモビリティを確立した。現在の問題は、規制が混在し、ヨーロッパ全体の支払いオプションや物理的な充電インフラに関する合意がないことである。これらに対するアクションが早急に必要である。様々な議論の中で、オープンスタンダードと相互運用性プラットフォームを通じた異なる機能モジュールの組み合わせによるゲイン、サービスへの簡単なアクセスや単独の登録によるユーザーへのメリット、競合する商業組織が互いに公共セクターと協力する必要性、という多くの共通の脅威があった。イノベーションは緩い規制によって加速されたが、サービスプロバイダーのオープンスタンダードやより密接に特化した規制（おそらく利害関係者の「オーケストレーション」と見られる方が良い）が市場アクセス、競争、相互運用性、欧州横断ローミングを保護するために必要、といった経験が得られた。ITS の全ての側面に関する統治フレームワークは、最初からユーザーを巻き込むために必要とされ、それらはモビリティ R-Evolution における関係者および共同決定者である。

(e) Business cases for traffic management and AV applications

1) The beef for the business in C-ITS

フィンランド VTT より、C-ITS におけるビジネスについて企業視点で調査を行った結果報告

- ・ NordicWay2(C-ROADS) : C-ITS の展開プロジェクト。10 を超えるビジネスエコシステムによって展開。会社視点から期待や不安、学んだことを見つけ出すため 2019-20 年に詳細な調査を実施。
- ・ 契約がととてもチャレンジングで時間がかかる。特に GDPR (General Data Protection Regulation、EU 一般データ保護規則)。あとサービス契約。
- ・ 多くの会社としての痛み：厳しい競争環境下でユーザーを引きつけること。個々のプライベートユーザーからは薄い収入。製品開発投資。熟練した従業員の欠如。
- ・ 得られるもの：新しいビジネス機会。新しいデータへのアクセス。エコシステムによる新たな国内外でのネットワーキング。
- ・ ビジネスモデル：公共データがあるなら、公共で共同出資する必要がある。個々のプライベートユーザーからは収入が見込めないかもしれない。傑出して有望なスケールアップパートナー候補はナビ装置メーカーと大規模フリートオーナー。
- ・ 公共関係者の役割：ネットワーキングやエコシステムの構築。重要なファシリテーターであり続けるかもしれない。
- ・ 結論：推進力を維持するために、エンドユーザーや社会にポジティブなインパクトを加えること。エコシステムにおいて産業界にビジネスとなる利益をもたらすこと。今は実行可能なビジネスモデルを促進するのに重要な時期に来ている。
- ・ 今年の終わりに最終結果を公表予定。

2) Socrates2.0

オランダ水運管理局から欧州 SOCRATES2.0 プロジェクトの内容紹介

- ・ ソクラテスはパブリックとプライベート機関の協力を目的としている。利益を共有し、道路ユーザー、道路管理者・交通センター、サービスプロバイダー・自動車メーカーにとって Win-win-win となる交通マネジメントを目指す。
- ・ アムステルダムの実証実験：渋滞のルート回避のユースケース
- ・ アントワープの実証実験：有料道路のダイナミックプライシング適用による安定した交通流へのマネジメント
- ・ 道路ユーザーは明確な利益が得られないとリルートしない。
- ・ 道路事業者にとっては車両損失時間の減少がベネフィット。リルート数のバランスが重要。リルートコストはインセンティブコストで決まる。

- ・社会的な最適化：車両損失時間の減少とリルートコストの差分が最大になるように最適化する。
- ・報酬のあり・なしでテストを実施。報酬のやり方は社会のゴールによる。
- ・アントワープでの実証結果。時間が延びる場合でも 74%のバウチャー提供が受け入れられた。 平均許容時間は約+10分。

3) Perspective from an End-User organization

RACC*が取り組んだ3つの事例から学んだ内容の紹介

*RACC: REIAL AUTOMÒBIL CLUB DE CATALUNYA, バルセロナに本拠を置く自動車クラブ

- ・ RACC はバルセロナにベースを置く 1 千万人の顧客を持つエンドユーザー組織とサービスプロバイダー。
- ・ RACC が実施した 3 つの取り組み
 - i) B2G TM2.0 : 12000km の道路ネットワークの交通マネジメント。
旅行時間、渋滞アラート、天候アラートのサービス提供。
 - ii) C-ROADS Spain : クラウドサービス。Open Access IoT プラットフォームを使用。道路工事や停車車両といった道路情報の提供。
 - iii) C-MOBILE : 都市環境での高品質情報（道路工事、歩行者警報、二輪接近情報等）の提供。
- ・ 3 つの事例から学んだこと
 - B2C(Business to Customer)に対する支払意思はバンドルでも低い。 データ提供サービスの方がより可能性がある。
 - B2G(Business to Government) はコスト低減次第。
 - ワークフローを特定し、クラス分けし、サービスする優先順位を決めるため、”data journey”を定義する必要がある。
 - リアルワールドでのベネフィットを定義する必要がある。
 - 普遍的な利益を提供するようなサービスや、特定の場所や状況で利益をもたらすサービスを提供する。

4) How to achieve a real phase transition

Dots 社*から自動運転の適用に向け、フェーズ以降に必要な内容の紹介

*Dots 社 : ラトビアに本拠を置くソフトウェア、AI の IT 会社

- ・ C-ITS は Connected より Cooperate。
- ・ 幾つかのチャレンジ
 - 多くのブロックが同時に動く
 - 公衆の認知度の低さ

- ▶ スマートフォンエコシステムへの取り組み
- ▶ 多くのプロジェクトがあるがプログラムは少ない。
- ・ フェーズ移行とは何か？：外部要因による頻繁な小変化の INPUT に対して大きな OUTPUT の変化が起こること。
- ・ フェーズ移行を達成するために何が必要か？：最終的には Cooperative ITS として常に連携すること。分割した機能ではなくシステムの部分としての施行。システムベースのセカンドオーダーインセンティブを探す必要がある。ファーストオーダーの要求や罰則だけでなくセカンドオーダーの要求や罰則を考慮する。これらを達成するのにツールとデータプラットフォームが必要。ITS の全体論的な観点が必要。

5) From C-ITS to CCAM*

*CCAM: Connected, Cooperative and Automated Mobility

欧州委員会モビリティ・運輸総局（DG-MOVE）からの C-ITS の取組紹介

- ・ Cooperative ITS：規模の大きい協力が必要
- ・ 機会：道路安全の向上、交通効率の改善、データ収集等
- ・ チャレンジ：ビジネスレベルより大きな社会レベルでのベネフィット。
- ・ 最初にベネフィットが見えにくい。
- ・ C-ROADS のサポート。25 箇所のサービスを展開。
- ・ C-ITS から CCAM へ：次のステップとして Cooperative, Connected, Automated 全てを繋げて進めていく。
- ・ 共通の戦略的アジェンダを作った。最初の Call は来年始めにオープンになる予定。
- ・ 特にインフラサイドで投資レベルが高くなり、より協力したアプローチや投資が必要となる。実行していく上で必要な強いコミュニティを作り、投資していく必要がある。
- ・ 結論
 - ▶ CCAM のステークホルダーコミュニティは C-ITS よりもさらに広がる。
 - ▶ CCAM における新たな EU パートナリシップは以下を行う必要がある；
 - ◇ 共通の説明とクリアな戦略を開発する。
 - ◇ より持続可能な移動をサポートするイノベーティブなモビリティサービスを提供する。
 - ◇ 投資を育むために必要なコミュニティを形成する。
 - ▶ 投資レベルも高くなり、特にインフラサイドにおいて調整されたアプローチや投資の確実性なしでは成立しない。
 - ▶ 効果的に開発と展開活動をリンクさせる必要がある。

- ・これは欧州でキーとなる投資エリアである。(グリーンディールやスマート & サステイナブルモビリティ戦略をサポートする)
- ・公共投資がまだ必要である。欧州委員会は継続して投資していく。

(f) Electro-micromobility

1) Electrified L-category Vehicles in European Cities

ギリシャの学術研究機関、ICCS による都市交通システムにおける電動 L カテゴリー車のデモを行う ELVITEN プロジェクトの取組みで得られた知見の紹介

- ・6つの都市でデモを実施。異なるカテゴリーの EV を導入。革新的なパーキング & チャージサービス。デモ実施にあたり 大きなデータバンクを構築。
- ・使用用途：
 - 仕事用が約 66%、レジャーが約 23%、買い物が約 9%。
 - デイリー使用者は充電場所を使っていなかった。
 - 走行距離は充電場所への移動が高かった。
- ・デモ実施後の受容性：実施後に使用したいと思う割合が増加した。
- ・利用者の普段の移動手段：ガソリン二輪車 24%、自動車 18%、公共交通 18%、自転車 16%、徒歩 8%。
- ・リスクと課題：
 - 交通ルールがクリアでない。
 - メンテナンスコストが高い。
 - 盗難、暴力行為。
 - 適切な関係者のネットワークが不可欠。
- ・車両製造者に向けたガイドライン：
 - フリーとマネジメントを容易にする為のオープンバックエンド。
 - 統合されたナビゲーションシステムがユーザーにとってプラス。
 - 天候の影響に対する保護策を考える。
 - 盗難、暴力行為への保護サービスを提供。
 - バッテリー容量がユーザーの期待に合致すること。急速充電のオプション。
- ・計画機関に向けたガイドライン：
 - 政策：自家用車の削減、都市部への車両制限、EL-Vs へのルールやインセンティブ。
 - ローカルエコシステムの構築。
 - 市民の参画：EL-Vs の使用や機能についての認知度、関心の醸成。
 - 統合したサービス：MaaS の推進、マルチモーダルの推進。

- ・ 法的改善が車両登録や保険の簡素化、充電ハブの認証等のために必要。
- ・ EL-Vs の使用：ロックダウンにより一時急激に落ち込んだが、その後は COVID-19 前よりむしろ利用者が増加している。
- ・ パンデミックを通じて思うこと：ユーザーの行動が変化している。環境的に持続可能であることを再度考える時に来ている。

2) Towards 3P Partnerships

ギリシャ、テッサロニキ市で取組んだマイクロモビリティ導入の取組み紹介

- ・ テッサロニキ市では 70%の人が都市のモビリティの質が不十分だと感じている。
- ・ ボトルネックの課題：地形的に南から北に移動するのに中心部の密集地域を通らないといけない。現在の移動手段は自家用車と公共バスで 6 割以上。解決策の一つにマイクロモビリティが考えられる。
- ・ マイクロモビリティ導入に向けたチャレンジ：法規の改定が必要。95%の購入決定が感情や潜在意識によるもの。
- ・ Voltaro の結成：MaaS をやっていく。知識やデータドリブンによる決断。産官学連携。市民グループも参画。
- ・ 3 年間の取組み成果：
 - e スクーターがギリシャで 1 位の都市に。
 - 電動車が平均で 50% 増加。グリーンエネルギーコミットメントに貢献。これが非常に大事。

3) Standardization as the way forward for electric mobility

EV 充電の標準化に向けた動向の紹介

- ・ EV の爆発的な成長：2030 年までに 3 台に 1 台が EV に。欧州内の充電ポイントは 2030 年までに 5 千万箇所になる。
- ・ EV 充電は今後、通りや路上等、様々な場所で実施可能になる。
- ・ 標準化、相互運用性（充電方式等）とローミングが鍵になる。これらが、利用者が EV に切り替えるかの鍵となる。
- ・ 欧州のローミングはまだ混在ネットワークであり、統合する必要性がある。
- ・ インドでのローミングに関し、リーディングエネルギーシンクタンク（CEEW）と連携。

4) DEKRA, global Safety partner（DEKRA のマイクロモビリティの安全に関する

る取組み紹介)

- DEKRA はもともと安全に関する認証機関。最近アメリカでマイクロモビリティの取組みを開始した。
- e スクーターは 2018 年以降、世界的なブームになっている。 COVID-19 により更に増加している。
- e スクーターのエコシステムにおける 6 つのチャレンジ：
速度、公共交通機関との融合、危険な乗り方（乗り方の講習がない）、破壊行為、個人のガバナンス、インフラの欠如
- 法規がないと事故の原因になる。 仏では 35%の事故が歩行者との衝突、ベルリンでは年 350 件の事故。
- 昨年 DEKRA はマイクロモビリティの安全標準を発行。 8 つのエリアで 120 の試験ポイントがある。
- マイクロモビリティを安全で持続可能なものにするための 360° アプローチ。
- DEKRA はマイクロモビリティに関する様々なサービスを行っている。

(g) An international citizens' dialogue on driverless mobility

1) Key lessons for decision-makers

Missions Publiques*による自動運転に関する市民ダイアログの取組み紹介

*Missions Publiques:公共政策に関する市民ダイアログ等を実施しているフランスの独立機関

- 21 世紀の市民はガバナンスやパートナーとして大きく異なる。
- 自動運転はガバナンスの問題になっている。社会での受け入れが重要になっている。
- 市民は説得すべき市場であり、政策市場ではない。これはもはや機能しない。また、市民は共同意思決定者と考えるべきでもない。そのように考えると多くの困難がある。
- 今まで世界 24 の都市で市民ダイアログを実施してきた。市民からの 3 つのメッセージを紹介する。
 - i) 自動モビリティの話をするとき、市民は我々にベネフィットがあると考える。個々の快適さだけでなく、コミュニティへのベネフィットを考える。共通の Goods を改善する。
 - ii) インダストリだけが環境保護を考えるものではない。環境問題は NGO 等いろいろな団体に関係する。インダストリがあるデータを保有すると、信頼性が 50% 下がるという結果もある。
 - iii) 市民に対し付加価値をつけるものをデモによって示すこと。

2) Industry perspective

Keolis 社*が実施してきた自動運転実証実験から得られた知見の紹介

*Keolis 社：国際的に公共交通システムの運営を行っているフランスの交通会社

- ・ 4年前からフランスで自動運転実証実験を開始。
- ・ フランス以外にも US、カナダ、オーストラリア、スウェーデン等で実証実験を開始。
- ・ 自動化のサービスアプローチとして鍵になる流れは4つ
 - まず何より安全が確保されていること
 - 監督・管理
 - マネジメントの変化
 - 市民の受容性
- ・ デイバートの方法に関する優先順位
 - i) ガバナンス
 - ii) テリトリーのデザイン
 - iii) Skills の開発
 - iv) 顧客経験の改善
- ・ 乗客のフィードバックから学んだこと：全体的にはとても良く、高い満足度。しかし改善点もある。営業速度の問題（遅すぎる）。運転のフレキシビリティ。頻度・長さの問題。
- ・ 市民のガバナンスへの期待：国の機関への期待が大きい。プライバシーデータの保護が鍵となる。またレギュラトリーフレームワークも必須。パートナーシップと共同デザインが成功の鍵となる。

3) Hamburg Electric Autonomous Transportation

ハンブルク市での自動運転プロジェクト（HEAT）の取組み紹介

- ・ 2018年から混在交通下でプロトタイプのEV自動運転シャトルによる実証実験を実施。コロナの影響で 10/23 から 3人乗車で試験を開始、最終的にはフル乗員（7人）を目指す。
- ・ 最高速度は 25km/h。バスコントロールセンターでの監視を行っている。
- ・ ハンブルク市との親密な連携、SIEMENS、DLR 等が参画しコンソを形成。2018年に開始し、来年末まで実施予定。
- ・ Key Objectives :
 - i) 安全と技術：混合交通下でどれだけ有効か？
 - ii) カスタマーの受容性：周りの交通者含め反応はどうか？
 - iii) 新しい自動運転車のビジネスモデル

- ・ハンブルク市の戦略：2030年までにより交通のコーディネートを目指す。

Door to Door の安定したポジティブな顧客経験を提供する。

- ・都市の観点からやるべきこと：
 - 地域の公共交通オペレータとの協力と調整
 - マニファクチャラーとのダイアログの強化
 - 自動運転実証の更なる試験、実行のための標準要件の開発
 - 安全試験の法的フレームワークへの取り組み

4) An EC-DG MOVE perspective

欧州委員会モビリティ・運輸総局（DG-MOVE）からの市民参加の取り組み紹介

- ・2013年の持続可能な都市モビリティパッケージ。8つの原則の一つに市民や関係するステークホルダーの巻き込みがある。
- ・2016年に市民参加のレポートを発行し、2019年に第2版のガイドラインを発行。ここでも市民と関連するステークホルダーの巻き込みに言及している。
- ・CCAM EU パートナリシップを準備している。エンドユーザーと市民の巻き込み、CCAM の認知度の向上、ポテンシャルベネフィットや不利益についての公共討論を育むこと。
- ・2030年までに100の気候ニュートラル都市を作ることがミッション。このために市民のエンゲージメントセッションを実施。共同決定としての巻き込みが重要。

⑥ Transportation Research Board(TRB)聴講概要 (2021.1.5-29)

A. TRB2021

・ TRB は今回が 100 回目の記念大会。例年米国ワシントン DC で開催されているが、今年は COVID-19 の影響により完全 Virtual での開催となった。1/5 ~15 で各委員会が開催され、1/21~29 で Lectern セッション、ポスターセッション、展示等が行われた。

B. 参加した委員会の情報概要

(a) 1/5 Pedestrian and AV interactions subcommittee

1) Autonomous shuttle deployment

Michael Baker International 社より、米国 COLUMBUS 市での自動運転シャトルの取組み内容紹介

- ・ Linden Transit Center と St. Stephens を結ぶルート。
- ・ 2 台の EasyMile EZ10 を使用し、Level4 のサービスを実施。車椅子用の搭乗ボードを用いたアクセス性の評価試験を実施。
- ・ COVID-19 禍では シャトルを使った食料品の配送サービスを実施。

2) Curbside Management and Pedestrian Safety

バージニア工科大学交通研究所から Curbside マネジメントの取組み紹介

- ・ Curb 空間の競争が激化。シェアドモビリティや自動運転により、状況がより複雑になっている。
- ・ Curbside マネジメント：すべてのユーザーを考慮。安全・アクセス・モビリティ・交通渋滞等のバランスをとる。
- ・ 歩行者中心の考え：歩道、自転車レーンとしての継続使用、車両の入退出等の断続的な使用、ソーシャルディスタンスの確保。
- ・ Safe-D プロジェクト：大都市-小都市間の Curbside マネジメントの比較、全ユーザーの安全性向上のため車両マネジメントの効果を調査する。2021 年 2 月から開始予定。

3) Personal Delivery Devices - overview, policy & implications

ノースカロライナ大学 Highway Safety Research Center より、Personal Delivery Devices の内容紹介

- ・ ロボット配送技術の特徴：ローカルな交通量の削減、自動運転車よりシンプル (ODD の減少)、“非接触”配送

- ・ Personal Delivery Devices (PDD)の定義：自動運転技術を有し荷物を運ぶ電力で動くデバイス。これは Vehicle ではない。Sidewalk Delivery Robot として知られている。
- ・ PDD の事例：Starship, Amazon Scout, FedEx Roxo, Ford Digit 等様々な事例がある。Nuro は PDD ではない。
- ・ PDD の特徴：多用途、多様なタイプ、多様なフリート。サービスモデル、サイズ、速度、Regulator による違いがある。Regulator はオープンクエスチョン。コロラド州では法的に認められていない。
- ・ 何を規制するか？州法に含まれている例：速度、重量、サイズ、オペレーション範囲、人間による監視、優先通行権等
- ・ 研究ニーズ：自動運転車と Automated Guided Vehicle に加え PDD がある。PDD は安全の基準がないのが課題。

4) Update on PAVE activities related to pedestrians & AVs

米国 Partners for Automated Vehicle Education (PAVE)からの取組み紹介

- ・ PAVE：自動車メーカーやベンチャー等、様々な会社が参加する組織。全てのロードユーザーの安全を改善することが目的。
- ・ アメリカでの歩行者事故：2019 年は 6,590 人の歩行者が死亡。これは全交通死者の 17%を占める。
- ・ VRU(Vulnerable Road User) Safety に対する取組み：ADAS 技術（歩行者・自転車検知 AEB（トヨタ）、3D LiDAR センサーによる夜間歩行者 AEB (Velodyne)、AIによる予測警報）、自動運転技術（Mobile eye や Cruise の技術）がある。
- ・ 歩行者安全に関する更なる取組み：Nuro のエクステリアエアバッグ、歩行者の存在を自動運転車に知らせるスマートフォンベースの技術、SAE の自動運転車安全コンソーシアム等の紹介。

5) Highlights from LSAV TCRP report

アメリカ海洋大気庁（NOAA）より、昨年 6 月に発行した公共交通の低速自動運転車についてのレポート（LSAV Final report）の紹介

- ・ 米国で計画中、および実施された低速自動運転車（LSAV）プロジェクトを調査し、そこで得られた結果、知見を実務者ガイドとしてまとめた。
- ・ 発表者から、現在の実証実験で取得しているデータは交通機関のニーズと観点が異なり、あまり助けにならない、とのコメントがあった。

6) Communicating Safe Behavior Practices to VRU

バージニア工科大学交通研究所より、VRU（歩行者，自転車等，自動車から保護すべき対象となる交通参加者）の安全を改善するためのメッセージ方法を検討するプロジェクトの紹介

- ・プロジェクトの目的：歩行者、自転車、バイク間のハイリスクな行動をターゲットにしたアウトリーチフレームワークの開発による VRU 安全の改善。
- ・ 2つの Phase アプローチ（Phase1：VRU にとってハイリスクな行動の要因の特定と優先順位づけ、Phase2：安全でない行動を変えるためのアウトリーチ戦略の開発）と 16 のタスク。
- ・ VRU と自動化の相互作用との関連性：自動化との **Potential interaction** による変化（新たなアフォーダンス、新たなチャレンジ）、VRU に対し関連する変化を伝えるためのメッセージ送信は有益と考えられる。

7) Pedestrian Focus AVS 2020

AVS2020 から歩行者安全に関する内容の紹介

- ・ **Local Roadmaps for AV : A Workshop to Develop Local Strategies**
政策に関するワークショップ。将来達成するための個々の都市区画 & 可能性のある政策戦略にフォーカス
- ・ **Multitask Learning for Intent Prediction of Vulnerable Road Users**
歩行者の行動を自動運転車がどのように捉え、判断するか？ 注意、歩き方、向きに基づき道路横断の意図を判断。
- ・ **Evaluating the Safety Benefits of a Midblock Crossing Smartphone Application: The Role of a Ped. Tech. Test Bed**
スマートフォンアプリを使った V2P のテストベッドでの取組み紹介。

(b) 1/14 Vehicle-Highway Automation Committee

新たな自動運転プログラム活動とリサーチノートに関する概要

1) Highly Automated Systems Safety Center of Excellence

USDOT が新たに設立する Highly Automated Systems Safety Center of Excellence (HASS COE) の紹介

- ・ HASS COE 設立の趣旨：
 - DOT にて 高度自動化技術の安全性を見直し、評価・検証ができるようにする。
 - 自動化と自動化技術に関する専門知識の DOT 内でのセンター部署として機能。

- DOT のすべての運営管理局と協力し、高度に自動化されたシステムのサポートを提供
- HASS センターは DOT がやっている 法認証関係を引き継ぐ訳ではない。
- ITS の共同研究やイノベーションを調整、加速させるのが HASS COE のミッション
- 自動運転の安全な展開に向けた要素：労働力 & 専門知識 → 技術 → インフラ → 政策
- Collaborative Innovation がキー。産官学の連携を促進する。統合したエコシステムを構築する。

2) Policy roadmap to advance automated vehicle innovation

米国の自動車業界団体（Alliance for Automotive Innovation）が作成した政策ロードマップの紹介。以下 3 つのピラーと 14 の提言。

- ピラー 1：大規模な自動運転展開のための規制改革
 - ✓ 提言 1：自動運転用の新しい車両クラスの作成
 - ✓ 提言 2：「操作不能にすること」の禁止に対する適用範囲を明確にする
 - ✓ 提言 3：全国自動運転実証プログラムの確立
 - ✓ 提言 4：免除申請プロセスを改善する
 - ✓ 提言 5：自動運転車の免除の上限を引き上げる
 - ✓ 提言 6：革新的な規制アプローチを受け入れる
- ピラー 2：連邦、州、国際政策の調和
 - ✓ 提言 7：従来の連邦および州の役割を維持する
 - ✓ 提言 8：各州の自動運転政策を整合する
 - ✓ 提言 9：州交通法との整合
 - ✓ 提言 10：国際フォーラムでのリード
- ピラー 3：長期的な目標達成するための基礎の構築
 - ✓ 提言 11：業界標準の促進
 - ✓ 提言 12：安全保証フレームワークに関する知識の構築
 - ✓ 提言 13：自動運転車用道路インフラの準備
 - ✓ 提言 14：自動運転車に関する米国リーダーシップのサポート

3) ITS America new Committee for Automated Vehicles: Purpose and Plans

ITS America で新たに立ち上がる自動運転に関する委員会の紹介

- 新しい常任諮問委員会 (Standing advisory committee)
 - ✓ 自動運転の常任諮問委員会

- ✓ 新興技術の常任諮問委員会
- ✓ オンデマンドモビリティの常任諮問委員会
- ✓ スマートインフラの常任諮問委員会
- ✓ 持続可能性とレジリエンスの常任諮問委員会
- ✓ V2X/コネクテッド交通の常任諮問委員会
- 安全で暮らしやすいコミュニティ
 - ✓ 交通安全の改善、渋滞インパクトの削減
 - ✓ より購入可能なモビリティオプションの創出
 - ✓ 移動アクセス、貨物輸送の改善
 - ✓ よりクリーンな空気等
- 委員会のゴール：政策と法的フレームワークを提唱する。自動運転の政策とプログラムに沿った活動に取り組む
- 政策を作り、今年 6 月の ITS America BoD で承認し、Congress、USDOT、交通関係者に伝えていく。
- 新しい委員会は ITS America のメンバー全員が参加可能。

4) Attitudes, Behaviors, and Choices toward AV

アリゾナ州立大学より、変化させる交通技術に関するサーベイ（T4 サーベイ）結果の報告

- この研究はジョージア工科大学、サウスフロリダ大学との共同研究。
- COVID-19 前の 2019 年に調査を実施。 フェニックス、アトランタ、オースチン、タンパで計 3358 件のサンプルを取得。
- 所有車両、住居の場所、現在の移動パターン、カーシェアの状況、自動運転等について調査。
- 質問 1：自動運転車の乗車や購入意欲に関する回答
 - ✓ 自動運転車の乗車意欲に関する傾向：自動運転車に乗りたくないという人は一定数存在する。
 - ✓ 自動運転車の購入意欲：初期から購入意欲のある人は 5-18%。
 - ✓ 安全への懸念：約 7 割の人が自動運転車の失陥を懸念している。これは年を追うごとに増加傾向にある。

<メッセージ>

- ✓ 世間は自動運転車に対し特に技術的な信頼面で懐疑的である。
- ✓ 自動運転技術に対する信頼を促進するため、教育や認知についてやるべきことがたくさんある。
- ✓ 世間の信頼を得るためにはもっと実証実験が必要。

- ・ 質問 2：自動運転車の適用に対する判断・姿勢(Attitude)の重要性
 - ✓ 判断・姿勢による影響が大きい。技術知識を持っている人はUber、Lyftのような配車サービスをよく使っており、自動運転車の購入意欲も高い。またプライバシーを気にする人は購入意欲が低い。
 - ✓ 配車サービスを知っていて、使っている人ほど自動運転車の購入意欲が高い傾向が見られる。

<メッセージ>

- ✓ 判断・姿勢(Attitude)は自動運転車の普及過程で重要な役割を持っている。今までの予測モデルは判断・姿勢に対し十分な注意を払ってこなかった。
- ✓ 自動運転車に対する判断・姿勢や認知の形成に積極的に取り組む必要がある。そのためにもっと実証実験が必要。
- ・ 質問 3：どの程度まで人々は移動するか？
 - ✓ 通勤・通学に対し、どこまで余計に時間がかかっても自動運転車を利用するか？約半数が5分以内、平均は9分。
 - ✓ 人々は子供の送迎ではなく、ちょっとした用事や日用品・食料等の受け取りに自動運転を使いたいと思っている。
 - ✓ 自動運転によりある程度の人々が追加の移動、より良い場所への移動、長距離移動をしたいと思っている。

<メッセージ>

- ✓ 自動運転車は通勤・通学での用途では増えないかもしれない。しかし物の移動や追加の自由な移動、長距離移動で自動運転車の走行が増える。
- ✓ 自動運転車は幾つかのアクティブモード、相乗り、乗り継ぎ移動に置き換わるだろう。
- ・ 質問 4：自動化の将来において、人々はどの程度まで乗り物を共有するか？
 - ✓ 米国において、通勤での乗合いは減少しており、シェアリングは成功していない。
 - ✓ 配車サービスで相乗りしているのは11%のみ。うち6%は知人との相乗り。
 - ✓ 自動運転による他人との相乗り配車サービスを使用すると答えた人は20%。知人との相乗りであれば約40%。

<メッセージ>

- ✓ 何もしなければ自動運転の配車サービスが多大な規模で起こることは計算できない。
- ✓ 所有、単独運転、移動の価格が問題で、自動運転の普及が後退する可能性がある。

→このようなシェアリングの現状で持続可能な自動運転車の将来は達成できるのか？

・ COVID-19 後の動向

- ✓ 在宅勤務の増加、飛行機による個人移動・出張の減少。オンラインショッピングの増加。
- ✓ COVID-19 後の方がより持続可能に見える。

・ まとめ：

- ✓ この T4 サーベイは自動運転車に対しチャレンジングな絵を描いている；低い適用と信頼、共有しない、通勤移動は増えない。
- ✓ 技術とパンデミックの影響の複雑な相互関係はよくわかっていない。
- ✓ 自動化と移動行動社会の強いダイアログが必要。
- ✓ 持続可能で効果的な自動運転の将来を事前にデザインするために、移動行動のデータを統合する。

(c) 1/15 Challenges and Opportunities of Road Vehicle Automation (CORVA) subcommittee

International Panel として日米欧からの最新情報があり、2021年の自動運転に向けた論議が行われた。ここでは International Panel での米欧からの情報を掲載。

1) CCAM - EU perspective on Automated Driving

欧州委員会からの欧州の自動運転の取り組みに関する最新情報

・ Sustainable and Smart Mobility Strategy

- ✓ 2020年12月に発行。欧州グリーンディールに沿った内容となっており、幾つかのキーとなるマイルストーンを設定。2030年までに自動化モビリティを大規模に展開する。
- ✓ ビジョンを現実にするための10のキーとなる行動エリア（フラッグシップ）を提示。
- ✓ フラッグシップ 6 - Making connected and automated multimodal mobility a reality：委員会は Horizon Europe の下、想定された CCAM の新たな欧州パートナーシップとともにリサーチ&イノベーションを進める。

・ Connected, Cooperative and Automated Mobility

- ✓ 取り組まなければいけないチャレンジ
 - 鍵となる技術開発は依然として必要。
 - 加盟国、欧州レベルでの正しい法的フレームワークをセットしなければならない。

- ▶ 自動運転車が幅広い交通システムと統合し他のモビリティと相互作用しなければならない。
 - ▶ ユーザー、社会による CCAM 技術の受容と信頼を各ステップで育む必要がある。
- New Project under Horizon 2020 : Call for 2020 で採択された新たな二つのプロジェクトの紹介。Horizon 2020 ではこれが最後のプロジェクトとなる。
AWARD-All Weather Autonomous Real logistics operations and Demonstrations (H2020-ART05)
 - ✓ 1/18 週にキックオフした新規プロジェクト。仏 Easymile 社がコーディネーター。
 - ✓ 様々な実環境下で自動配送システムの展開に向けた実証、不利な環境下での自動運転システムの開発、実環境下での自動運転配送のデモを行う。
 - Hi-Drive (H2020-ART06)
 - ✓ 乗用車の自動運転実証実験プロジェクト、実質 L3-Pilot の後継。2021 年 7 月にスタートし 2025 年 6 月末まで活動。
 - ✓ より複雑な状況下での自動運転技術開発を行い、ODD の拡張を目指す。

2) USDOT Automation Research

USDOT から米国自動運転関連の政策面の動き、およびリサーチ活動の紹介

• Policy and Regulation

- ✓ Automated Vehicles Comprehensive Plan を 1/11 に発行 (<https://www.transportation.gov/av/avcp>)。これは今までの ADS2.0, AV3.0, AV4.0 の内容をまとめたもの。
- ✓ 最近のルールメイキング活動
 - ▶ FMVSS のテストプロシージャの適用解釈に関する Notice を昨年 12 月に発行。1/20 までコメント募集。
 - ▶ National Standards for Traffic Control Devices の改訂 Notice を昨年 12 月に発行。3/15 までコメント募集。
 - ▶ 自動運転システムの安全に関するフレームワークの ANPRM(Advance notice of proposed rulemaking)を昨年 11 月に発行。2/1 までコメント募集。
 - ▶ 自動運転システムの乗員保護に関する NPRM を昨年 3 月に発行。これは 1/14 に Final rule として発行された。

• Automation Research Funding Awards

- ✓ 自動運転デモの補助金。試験は COVID-19 の影響で遅れている。
- ✓ ATCMTD アワードは 1 年延長し 21 年度も実施する。 20 年度採択された 10 件のうち、自動運転に関するものは 2 件。
- ✓ Inclusive Design Challenge。 今年の夏から秋にかけてステージ 2 をアナウンス予定。
- Automation Research - Safety Updates -
 - ✓ Safety research の概要は以下；
 - 法規のアップデートと最新化（法的バリアと意図しない結果の除去）
 - ADS システム安全性能（試験法、安全性能メトリクス、機能安全）
 - ADAS の評価、試験法開発（フィールドスタディ、利益計算、ユーザーアクセプタンス等）
 - Human Factors（信号、テルテール、他の道路ユーザーとのコミュニケーション等）
 - 乗員保護（代替キャビンの配置、シート位置）
 - ✓ Tech-Celerate Now：トラックの ADAS 適用をプロモートするプログラム。
 - ✓ Automated Vehicles and Adverse Weather (AVAW)：様々な天候下で Lv2 車両を走行。今冬も TRC でテストを計画中。
- Automation Research - Cooperative Driving Automation Update -
 - ✓ CARMA プロジェクト：自動運転技術や V2X 技術による交通システムの改善にフォーカス。CARMA は交通（Traffic）、信頼性（Reliability）、貨物輸送（Freight）の 3 つのユースケースを想定。
 - ✓ トラック隊列走行プロジェクト。 Phase2 ではカリフォルニアからテキサスまでのルートを走行。隊列走行による燃料消費の改善効果も計測する。
 - ✓ Traffic Optimization for Signalized Corridors (TOSCo) Phase II：Ford や GM 等の OEM 主導によるジョイントプロジェクト。低速幹線道路（35-45mph）での Connected vehicles に関する研究がメイン。交差点の制御による燃費向上を狙う。
- Automation Research - Policy & Planning Tools Update -
 - ✓ 自動運転に関するモデリングとシミュレーション
- Automation Research - Infrastructure Updates -
 - ✓ インフラアップデートの取組み。 車道を試験用にどのようにフレキシブルに使用するか。
 - ✓ 自動運転車への準備、インフラへの投資。

- ✓ トラック隊列走行による橋への影響（構造的な安全への懸念）。

C. Lectern セッション聴講概要

本年の TRB は新型コロナウイルス感染症をテーマとしたセッションが多くみられたことに加え、モビリティにおけるデータ利活用に関連した講演が見られた。

ここでは、1月21日から25日にかけて行われた Lectern セッションの中から、以下3件の内容を中心にまとめたものを報告する。

(a) **Open Science in Transportation: Challenges and Opportunities in a COVID-19 Era**

(b) **Now and in the Future: What can We Expect from Highly Automated Vehicles?**

(c) **From Traffic Flow Modeling of Connected and Automated Vehicles to Transportation Guidelines, Policies and Specifications: Lessons Learned and Opportunities Missed**

3件のセッションではデータの収集と活用を行う点が含まれている。講演では、データ利活用について Open Science[1]に即した取組みに言及したものが多かった。自動運転においては、車両などに搭載されるセンサーを活用してデータを収集する機会が増加すると考えられる。データの取り扱いについては、利活用の方法を含め、継続的な検討が求められているといえる。

TRB で取り上げられていた交通分野におけるデータ利用の取組みとしては、米国運輸省（United States Department of Transportation : US DOT）により開設されているレポジトリである、Repository and Open Science Access Portal : rosap で各種データの公開を進めていることが例として挙げられる[2]。rosap は各種報告書やデータセット、データを処理するためのプログラムを提供しており、このようなレポジトリを用意することは、資料へのアクセスを容易にする手段であると言える。このようなレポジトリは Open Science の取組みに沿ったものである。なお、この活動は米国の National Science and Technology Council から発表されているガイドライン、Harnessing the Power of Digital data for Science and Society[3][4]に沿って議論がなされ、実現されている。

COVID-19 が米国の交通に与えた影響についても、Bureau of Transportation Statics[5]の特設サイトである、COVID-19 Related Transportation Statics にて統計データが公表されている。

情報共有に向けた課題の一つとして rosap の紹介とともに述べられていたのは、過去の研究資産や報告書に対しては、計算機の可読性が低いという問題点である。最近では機械学習をはじめとした計算機による文章の処理や数値の処

理が一般化しているが、これらは処理対象となるデータが計算機で読み取れる形式であることを前提としている。そうでない場合は計算機が読み込める形式へ変換しなければならない。特に過去の資料についてはこれが顕著である。従来、このような計算機の可読性を検討して資料が作成され、保管されていたわけではないことから、過去の資料の再利用についての課題が存在すると指摘されていた。

ただし、Open Science は Data Sharing と同義では無い。Data Sharing では、以下の観点が求められるとの言及があった。

- Data minimization
- Purpose Definition, Privacy by design
- Trust (actors or architecture)
- Transparent protocols

つまり共有する目的やデータ保護の観点、共有データの最小化などの観点を念頭に置いた取組みが Data sharing の際には求められる。

公道上のデータ計測とその活用については、現状の交通に対する調査を行うための取組みが進められているところである。米国の Federal Highway Administration からは交通流観測を行う計測車両の紹介があった。この計測車両は、人間のドライバーによる運転行動を測ることが目的であるから、計測車両の存在が行動に影響を与えないようにするため計測機器を目立たないようにしている。欧州委員会 Joint Research Center (JRC) からは、ドローンを活用して交通流調査を行った、highD データセット[6]を引用して国連法規 UN-R157 で規定された車頭時間の分布とデータセットに収められた計測値の比較について紹介があった。

今回調査した Lectern セッションではデータ活用の具体的な事例が多く紹介されていた印象である。欧州委員会 JRC の発表では、新しいテクノロジーの導入には技術的な議論だけでは不十分であるとの意見も述べられており、交通分野、特に自動運転に関連した課題においては、技術開発の分野だけに限らない広い範囲でのデータ活用が検討されつつあると思われる。

参考文献

- [1] 小野英理、オープンサイエンスの概説と展望、システム／制御／情報、Vol.63, No.3, pp. 101–106, (2019年)
- [2] US Department of Transportation, rosap, <https://rosap.ntl.bts.gov/>, 2021年4月4日閲覧
- [3] National Science and Technology Council, Harnessing the Power of Digital data for Science and Society: Report of Interagency Working Group on Digital Data to Committee on Science of the National Science and Technology Council, 2009
- [4] https://www.nitrd.gov/about/harnessing_power_web.pdf, 2021年4月4日閲覧
- [5] US Department of Transportation, Bureau of Transportation Statics Covid-19 Related Transportation Statics, <https://www.bts.dot.gov/covid-19>, 2021年5月6日閲覧
- [6] highD The Highway Drone Dataset, <https://www.highd-dataset.com/>, 2021年5月6日閲覧

1.2 専門家レベルにおける、海外研究機関と連携する研究テーマ形成の促進

1.2.1 「モビリティ・イノベーション連絡会議」の開催

大学・研究機関における研究開発テーマ、実証実験テーマ等の調査を行うとともに、国際研究状況の情報共有を行い、SIP第2期自動運転終了後を見据えた国際連携の可能性を有する研究テーマについて探索を行うため、東京大学モビリティ・イノベーション連携研究機構が幹事を担い13大学14センター／ユニットから成る「モビリティ・イノベーション推進連絡協議会」を核として、広範な分野から大学の専門家を中心とした検討会のメンバー及び、産業技術総合研究所（AIST）、日本自動車研究所（JARI）、交通安全環境研究所（NTSEL）、理化学研究所（RIKEN）をメンバーに加えた、国内の学学連携及び自動運転関連研究を進めるアカデミアの増加に資する「モビリティ・イノベーション連絡会議」（以下、「連絡会議」という）を開催した。

本連絡会議の構成員は表1-2-1-1の通り。

表 1-2-1-1 モビリティ・イノベーション連絡会議構成員（2020年4月時点）

| モビリティ・イノベーション推進連絡協議会（会長：須田 義大） | |
|----------------------------------------------|--|
| ・金沢大学 新学術創成研究機構 未来社会創造コア 自動運転ユニット | |
| ・九州工業大学 自動運転・安全運転支援総合研究センター | |
| ・群馬大学 研究・産学連携推進機構 次世代モビリティ社会実装研究センター | |
| ・慶應義塾大学 モビリティカルチャー研究センター | |
| ・筑波大学 人工知能科学センター | |
| ・東京大学 モビリティ・イノベーション連携研究機構 | |
| ・東京農工大学 スマートモビリティ研究拠点 | |
| ・東北大学 未来科学技術共同研究センター | |
| ・同志社大学 技術・企業・国際競争力研究センター | |
| ・同志社大学 モビリティ研究センター | |
| ・名古屋大学 未来社会創造機構 モビリティ社会研究所 | |
| ・日本大学 生産工学部 自動車工学リサーチ・センター | |
| ・明治大学 自動運転社会総合研究所 | |
| ・横浜国立大学 持続可能なモビリティシステム研究拠点 | |
| 自動走行システムの社会的影響に関する検討会（座長：大口 敬） ^{※1} | |
| ・法政大学 糸久正人准教授（技術経営） | |
| ・法政大学大学院 今井猛嘉教授（刑法） | |

| |
|--------------------------------------|
| ・慶應義塾大学 植原啓介准教授(情報通信) |
| ・東京大学 大口敬教授(交通制御工学) |
| ・東京大学大学院 垣内秀介教授(民事手続法) |
| ・香川大学 紀伊雅敦教授(都市・交通計画) |
| ・東京大学大学院 北村准教授(教育学) |
| ・名古屋大学大学院 倉地亮特任准教授(サイバーセキュリティ) |
| ・東京大学大学院 佐倉統教授(科学技術社会学) |
| ・立命館大学 塩見康博准教授(交通工学) |
| ・同志社大学 田口聡志教授(行動経済学) |
| ・中央大学 中村彰宏教授(公共経済) |
| ・東京農工大学 ポンサトーン・ラクシンチャランサク教授(機械力学制御) |
| ・早稲田大学 森本章倫教授(都市計画) |
| ・大阪大学 山崎吾郎准教授(文化人類学) |
| ・同志社大学 山本達司教授(会計学・金融ファイナンス) |
| 国立研究開発法人等 |
| ・産業技術総合研究所(AIST) |
| ・日本自動車研究所(JARI) |
| ・交通安全環境研究所(NTSEL) |
| ・理化学研究所(RIKEN) |
| ・筑波大学 国際産学連携本部 川本雅之 教授 ^{※2} |

※1 モビリティ・イノベーション推進連絡協議会参加の有識者を除く

※2 2020年10月末日をもって退会

開催した連絡会議の主な議題は表 1-2-1-2 の通り。

表 1-2-1-2 モビリティ・イノベーション連絡会議の主な議題

| 開催時期 | 主な議題 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2020年8月 | <ul style="list-style-type: none"> ・自動運転関連研究データベースの19年度調査結果、データベース運用に向けた論議 ・モビリティ・イノベーション連絡会議のホームページ案の紹介 ・国際研究動向の共有 ・国際連携研究テーマの進捗状況報告 |
| 2020年10月 | <ul style="list-style-type: none"> ・SIP第2期自動運転後の学学連携活動の構想紹介 ・国際研究動向の共有 ・国際連携研究テーマの進捗状況報告 |

| | |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2021年3月 | <ul style="list-style-type: none">・自動運転関連研究データベースの整備状況報告、データベース更新作業の連絡・モビリティ・イノベーション連絡会議のホームページ公開に向けた相談・国際研究動向の共有 |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

各回の連絡会議の議事概要を表 1-2-1-3～1-2-1-5 に示す。

表 1-2-1-3 第 7 回 モビリティ・イノベーション連絡会議 議事概要

令和 2 年度 第 7 回 モビリティ・イノベーション連絡会議 議事概要

1 日時：令和 2 年 8 月 6 日（木） 16:00～17:50

2 場所：WEB 開催形式

3 出席者

構成員 群馬大学 小木津准教授、東北大学 鈴木教授、日本大学 栗谷川准教授、明治大学 中山教授、法政大学 今井教授、名古屋大学 倉地特任准教授、中央大学 中村教授、一般財団法人 日本自動車研究所 内田副部長、理化学研究所 中川グループリーダー・小出研究員、東京大学生産技術研究所次世代モビリティ研究センター／東京大学モビリティ・イノベーション連携研究機構 須田教授・大口教授・中野教授・鹿野島准教授・岩崎特任研究員・霜野特任研究員・内村特任研究員・梅田特任研究員

オブザーバー 内閣府 古賀氏

事務局 社会システム株式会社（東野氏、金子氏）

支援

4 議事概要

(1) 須田機構長 挨拶

(2) 前回議事概要の確認

(3) 自動運転関連研究のデータベースの拡充

・資料 2 について説明。

(主な議事)

- ・MI 連絡会議メンバーでの共有だけ理解であったが、データベースの提供方法や公開範囲はどのように想定しているか。
- ・共有は MI 連絡会議メンバーの内部のみで、一般公開は想定していない。ただし、研究者を紹介してほしいなどの問い合わせに対して、関係者の同意が得られた情報のみ加工して提供することを想定している。
- ・各省庁で様々な委員会が開かれており、その公表資料を横断的に見られるとよいと思うが、どのように考えられているか
- ・研究者に情報提供を依頼しているが、今後は公開情報を収集し、取り込んでアップデートしていければと思っている。
- ・省庁により観点も異なり、公開情報の所在を知らないということもあるので、公開情報を収集することは意義がある。
- ・他省庁の関連事業を把握していない担当者も見受けられるので、整理すると有用ではないか。また、特に地方自治体や行政機関では人材リソースの知見が少ないため、早急に利用できるかといいが、どのぐらいの時期から利用できるのか。
- ・必ずしも研究分野ではないが、検討会のメンバーになっている例もみられる。直接関連しない研究者も範囲に入ることがあるかもしれない。
- ・今年、データベースの仕組みについて同意いただくことを考えている。研究者、省庁、産業界、関連団体にとって価値があるものと考えており、問題が発生しないよう手続きを踏んで進めていきたい。一方で早く利用したいという要望があれば、個人情報の取扱いについて配慮しつつ、MI 連絡会議内での個別相談は対応することも考えられる。

(4) モビリティ・イノベーション連絡会議のホームページについて

・資料 3 について説明。

(主な議事)

- ・連絡会議には有識者として個人の方もいるが、個人の研究者情報の取扱いはどうにするべきか。
- ・専門領域として参加しており、利益相反がない限りは事前の同意を得た上で、公開することはよいのではないか。
- ・連絡会議に参加いただいている個人、組織の広報機能を担いたいと考えており、原案を考え、相談させて頂きたい。
- ・個人として参加している場合、所属組織のシンボルマークの利用は手続きが大変であるので配慮して頂ければと思う。
- ・個人の方にどのようにお願いするか検討し、情報掲載などについて事務局からお願いするので協力をお願いしたい。

(5) 国際連携について

・資料 4 について説明。

(6) Level4 モビリティサービス実現に向けた検討

・資料 5 について説明。

(主な議事)

- ・実験の取り組みとして、複数台ではセンターを経由した通信と見えるが、車対車の通信は実験に含まれないのか。
- ・車両は V2X を使うため Connect 機能、環境対応として電動化が必要の意味である。V2X という意味合いとして、車対車も含めた様々な物に接続するイメージであり、信号機や路上カメラ、遠隔操作センターとの接続も含まれる。
- ・自動運転はオンラインロードマップとのコミュニケーションがキーとなるが、オンラインロードマップが実際の環境に即時適応できないと思われる。車両のカメラから見た環境とのすり合わせを車上コンピューターが行うという実験は含まれるのか。
- ・今後検討を進める部分であり、様々な機関や同様の技術を保有している方と共同して取り組むことを考えている。
- ・現状は机上の空論の域を出ない部分もあるが、実地の場の知見をもとにリアリティのある実際の運用に関する法律的な制約、あるべき姿が見えてくると思うので、情報交換しつつ、検討をしていきたいと考えている。
- ・通信遅延や切断があるためリアルタイムではない情報を取得する仕組みであるが、ルート限定であればやりやすい。
- ・オンラインロードマップは様々なやり方があり、協調領域をうまく協同して組み合わせてやっていくことになるのではないかと。
- ・街中で自動運転の実現を考えると、自動運転のバス等が現状変化を伝え、更新するスキームを構築することで一般的に活用されるダイナミックマップの更新にも寄与できるのではないかとという提案ができると思われる。
- ・そのような枠組みを産学協同して作っているが、学術の分野にどう紐づけて発展させていくかが課題である。
- ・法律の議論が机上の空論、法学の議論のみであったため、実験場面での事例を踏まえてより安全を高めるより細かい法的な規制の検討が必要と思われる、緻密な技術開発とつながった議論に入っていけると良いと感じている。
- ・柏での実証実験は、海外との連携はされているのか。
- ・Safety Assurance の Head Start(乗用車系の安全性能検討)の担当者にモビリティサービスの切り口で連携の話をしている。SHOW プロジェクトの参画が多く、SHOW と NDA を交わして様々な形で連携を取るように進めている。
- ・どのような切り分けで乗用車とモビリティサービスを区別しているのか。想定されるアクシデントの対処方法が異なるのか。
- ・事故発生時の位置付けはあくまでも道路交通法上の車両と同じであろう。Lv4 の課題の洗い出し中で、モビリティサービスの実現のためという議論になりがちだが、緑ナンバーのサービスだけではない貢献も世論にあるという発言であった。
- ・既存の法律では道路交通法が該当するが、道路交通法だけでよいのかまだ解決されていない問題だと思う。実験されている方々と話して、今の法律で行けるところ、行けないところを切り出す、良い機会に来たのではないかと。
- ・モビリティサービスは決められたルートであるのに対し、どこでも走れる車と大きく条件が異なっている。どこでも走れる汎用的な検討も必要だが、難題に取り組むにあたり、できるところから進めていく形でよいのではないかと考えている。

(7) 今後の予定

・今後、2回の開催を予定。対面開催を原則とするが、状況を見てWEB開催または併用の可能性もある。

以 上

令和 2 年度 第 8 回 モビリティ・イノベーション連絡会議 議事概要

1 日時：令和 2 年 10 月 28 日（水）13:00～14:40

2 場所：WEB 開催+ 対面形式

3 出席者

構成員 WEB 参加：

慶應義塾大学 川嶋名誉教授、筑波大学 伊藤教授・川本教授、東北大学 鈴木教授、名古屋大学 森川教授、日本大学 石橋教授、法政大学 今井教授 糸久准教授、香川大学 紀伊教授、名古屋大学 倉地特任准教授、東京大学 佐倉教授、立命館大学 塩見准教授、中央大学 中村教授、大阪大学 山崎准教授、国立研究開発法人 産業技術総合研究所 北崎センター長、独立行政法人自動車技術総合機構 交通安全環境研究所 河合部長、理化学研究所 中川チームリーダー・小出研究員

対面参加：

同志社大学 三好教授、東京大学生産技術研究所次世代モビリティ研究センター／東京大学モビリティ・イノベーション連携研究機構 須田教授・大口教授・中野教授・鹿野島准教授・霜野特任助教・内村特任研究員・梅田特任研究員

オブザーバー 内閣府 古賀氏、荒木氏

事務局 社会システム株式会社（東野氏、金子氏）

支援

4 議事概要

(1) 須田機構長 挨拶

(2) 前回議事概要の確認

(3) 今後の学学連携について

・資料 2 について説明。

(主な議事)

・ポストコロナで、これまでスケールの密なところを前提としたようなものに対して、より分散化した形であったり、特に地方への展開という意味であれば、都心の地価が差も下落し、むしろ地方に対して分散化する流れが見えてきているという点では前向きに捉えられているというのがあるというので、そういったことを考えたモビリティ社会とビジョンというのが非常に大事なことだと思う。

・ポストコロナに向けたモビリティ・ビジョンについては、10/24（土）UTmobI トークショー 2020 を開催した。

・大変面白いアプローチだと思うが、Sustainable という表題があまり適していないのではないか。

(4) 国際連携について

・資料 3 について説明。

(主な議事)

・世界的な会議について、対面で行ってきた会議をオンラインで置き換えるという形で、進めていくということだと思うが、オンラインになるとやり方も少し変わるのではないか。

- ・対面開催でないと、新しい出会い、そこから発想、新たなプロジェクトの芽が起るといった機会が作りにくくなってきている。

(5) Level4 モビリティサービス実現に向けた検討

- ・資料 4 について説明。

(主な議事)

- ・東京大学として、SIP のネクストフェーズに向けて、今後どのようなことを行っていくべきか、どのような体制をとるべきか検討している。また、自動運転が社会の中で使われることで世の中がより良くなるようにしていくポイントの議論をしてきた。地域限定、条件限定で Lv4 をサービスとして提供されることによって、人やモノの移動を支えていくことが今後の社会生活に価値があるだろう。

(6) その他

(主な議事)

- ・名古屋大学では、11 月から高蔵寺ニュータウンでの自動運転の実証実験を、予定通り実施する。今年度中に、ほかに 4～5 箇所を計画しているが、いずれも実施予定である。
- ・前回の議事録で Lv4 実現に向けての課題として道路交通法が触れられているが、技術の方がどのあたりに懸念を持たれているのか。
- ・Lv2 をベースにオーナーカーの高度化が進んでいくと思われる。一方で、人が運転する、二種免許や事業免許がないと実現できない移動のサービスについて、もう少し人の関わりがなくても実現しようとする社会制度を変えていく必要がある。
- ・各国でサービスを意図して Lv4 を実現するための様々な実証実験については、今あるオーナーカーを発展させることは別の文脈での取り組みが活発化している。どのようなフレームで扱っていくのかはもっと議論を深められないとならない。

(7) 今後の予定

- ・今年度は本会議をあと 1 回実施予定である。

以 上

令和 2 年度 第 9 回 モビリティ・イノベーション連絡会議 議事概要

1 日時：令和 3 年 3 月 12 日（金）10:00～11:00

2 場所：WEB 開催

3 出席者

構成員 WEB 参加：

慶應義塾大学 川嶋名誉教授、東北大学 鈴木教授、日本大学 栗谷川准教授、法政大学 糸久准教授、香川大学 紀伊教授、名古屋大学大学院 倉地特任准教授、立命館大学 塩見准教授、同志社大学 三好教授・佐藤教授、中央大学 中村教授、明治大学 中山教授、理化学研究所 中川チームリーダー・小出研究員、一般財団法人 日本自動車研究所 内田副部長、東京大学生産技術研究所次世代モビリティ研究センター／東京大学モビリティ・イノベーション連携研究機構 須田教授・大口教授・中野教授

対面参加：

東京大学生産技術研究所次世代モビリティ研究センター／東京大学モビリティ・イノベーション連携研究機構 鹿野島准教授・霜野特任助教・内村特任研究員・梅田特任研究員・岩崎特任研究員

オブザーバー 内閣府 古賀氏、荒木氏

事務局 社会システム株式会社（東野氏、金子氏、久銘次氏）

支援

4 議事概要

(1) 須田機構長挨拶

(2) 前回議事概要の確認

・資料 1 について説明。

(3) 研究者データベースについて

・資料 2 について説明。

(主な議事)

- ・これは内閣府から受託している一環で行っている業務でもあり、委託側にとって価値があるものにすると同時に、参加者にメリットがあるようにしていく必要がある。とくに産業界で価値を認めて貰えるようにする方策の示唆が欲しい。
- ・試用した感想として、web フォームで入力する形となったのは入力し易くハードルが下がった。
- ・キーワード欄に入力すべき分量、書き方がわからず、登録のハードルになるおそれがある。データベース設計者側から積極的に説明（学会発表時等のキーワードを羅列するなど）をフォームに追記するとよい。入力しやすくなるようバージョンアップを続けてほしい。
- ・テキストマイニング分析では、生データで LDA したために直接関係ないワードが抽出されて精度が落ちているようである。抽出する単語を名詞や複合名詞などに限るなどの処理をすればよい。
- ・連絡会議構成員が自分の所属されている組織に展開して欲しい。将来に向けた重要なデータベースになる。

(4) 連絡会議のホームページについて

・資料 3-1、3-2 について説明。

(主な議事)

- ・説明文の内容は、機関によっては、研究所全体の説明よりチームの説明の方が分かりやすいことがある。
- ・組織単位の構成員がベースとなっている。今後、個人の構成員にもリンクできる仕組みについて検討する。
- ・これまで個人の資格で構成員であったが、新たに大学内でモビリティに関わる研究センターが立ち上がっており、もしもこのセンターが組織単位の構成員に応募したい場合の手続きについて確認の発言があった。大学の場合は、モビリティ・イノベーション推進連絡協議会に参加の申請をし、協議会メンバの合意を得れば組織単位の構成員として登録されることが確認された。
- ・ホームページには組織単位の構成員についてしか説明文を記載しない想定になっているが、日本の文系研究者は組織で活動することは大変稀なことも踏まえて、今後、個人の構成員の情報も掲載できるようにすることを検討する。

(5) 国際連携について

- ・資料 4 について説明

(6) その他

- ・内閣府より情報共有
SIP 第 2 期自動運転中間成果発表、社会受容性シンポジウム、地域自動運転サミット (3/25~26) について

(7) 今後の予定

- ・来年度も年 3 回の開催とし、検討内容は DB、国際連携、学学連携の情報共有を予定している。
- ・オンラインを活用することで、現地参加が難しい方にもご参加いただけるなど、新しい活動やネットワーキングにつなげる等連絡会議も高みを目指していきたい。

以上

1.2.2 日独連携研究テーマ形成の促進

(1) 新規連携活動開始に向けたサポート

日独連携の研究テーマに関し、既に連携を開始している2分野（Human Factors, Socio-economic Impact）に加え、新たな連携研究テーマとして Safety Assurance, Cybersecurity の2分野について、“Coordinating Secretariat”として日本側専門家のサポートを行うとともに、ステアリング委員会での承認に向けた連携提案内容の評価を行った。

両連携テーマは、2020年5月に開催した日独連携ステアリング委員会にて審議され、研究開発計画の開始が承認された。

<新規に開始した日独共同研究計画の概要>

• Safety Assurance

自動運転に求められる最大限の安全性評価のために、信頼できる効率的な試験手続きが必要となる。複雑な電子システムとソフトウェアの安全を確保するため、仮想空間での試験環境が求められている。このプロジェクトでは、検証、モデリング、シミュレーションを適用するための評価手法を開発する。

• Cybersecurity

車両のネットワークへの接続の増加並びに自動化及び自律化による複雑性の増加により、現代の自動車における脆弱性は増大している。このプロジェクトでは、開発プロセス段階で既に開始されている初期段階における現代の自動車の潜在的なセキュリティの脅威を検出し、排除する手法を開発する。

(2) 第4回日独連携 Expert Workshop の開催支援

日独連携の個別連携研究テーマの研究促進のため、日独政府（内閣府、独 BMBF）の高級事務レベルが参加する日独連携 Expert Workshop の開催を支援した。開催概要は表 1-2-2-1 に示す通り。

表 1-2-2-1 第4回日独連携 Expert Workshop 開催概要

| |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>日時：2020年11月25日</p> <p>場所：Web会議</p> <p>参加者：</p> <p>ドイツ：BMBF：連邦教育研究省（Deputy Director General Zeisel氏他）、Safety Assurance 専門家、Cybersecurity 専門家、Socio-economic Impact 専門家、VDI/VDE-IT（Coordinating Secretariat）他</p> <p>日本：内閣府（葛巻 PD、各サブ PD、垣見参事官、古賀参事官他）、Safety Assurance 専門家、Cybersecurity 専門家、東京大学（大口、鹿野島、梅田）他</p> <p>主な議事：</p> <ul style="list-style-type: none">● Socio-economic Impact の取組み紹介&論議● Safety Assurance の取組み紹介&論議● Cybersecurity の取組み予定の紹介 <p>Workshop 概要：</p> <ul style="list-style-type: none">● 「Socio-economic Impact」の取組みについて、11/9 に実施したセッション内容を中心にプレゼンテーションを実施。日独同一アンケートによる個人の受容的態度に関する日独の違いや、COVID-19 を受けた生活変化について議論が行われた。● 「Safety Assurance」の取組みについて、日独双方よりプレゼンテーションを実施。その後の論議では、今後 Euro NCAP に対する意見反映に向けコミュニケーションルートを作っていくことや、独側の OEM 参加体制についての説明があり、最後に来年春に Safety Assurance の専門家会合を実施予定であることが示された。● 「Cybersecurity」の今後の取組みについてプレゼンテーションを実施。今後日本側で”Threat Intelligence”と”Vehicular Honeypots”、独側で”Platform and Hardware Security”と”Security Composition for Automotive systems of systems”について取組んでいくことが示された。● 最後に今後も継続して日独連携を進めていくことを確認した。 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

1.2.3 日 EU 連携、Horizon2020 を軸とした連携研究テーマの調査、支援

欧州 Horizon 2020 の下で実施されているプロジェクト（HEADSTART、SHOW 等）を軸とした連携研究テーマについて、各プロジェクトが主催する Webinar に参加し活動内容の情報収集を行うとともに、連携可能性の検討を行った。

日 EU 連携候補として、欧州 HEADSTART との連携活動につき、専門家間の意見交換のサポートを実施した。

(1) HEADSTART プロジェクトとの連携活動支援

欧州委員会（DG-RTD）より HEADSTART プロジェクトの担当者を紹介していただき、連携活動を開始した。なお、2 回目以降は関連する日 SAKURA プロジェクトのメンバーにも参加いただき、SAKURA プロジェクトとの合同会議の形で実施している。

本学としては、“Coordinating Secretariat”として先方との打ち合わせの日程調整、日本側メンバーへの参集依頼、会議資料の共有等のサポートを行い、計 4 回の会議開催支援を行った。支援内容を表 1-2-3-1 に示す。

表 1-2-3-1 HEADSTART プロジェクトとの会議支援内容

| 日時 | 参加者 | 主な会議内容 |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2020/6/23 19:00-20:30 | （日本側） SIP-adus 国際連携テーマリーダー（Safety Assurance）、神奈川工科大学、内閣府、経済産業省、東京大学、他 （欧州側） HEADSTART プロジェクトコーディネータ、プロジェクトマネージャ、欧州委員会（DG-RTD）、他 | <ul style="list-style-type: none"> ・参加メンバー紹介 ・SIP-adus 取組み紹介 ・DIVP 取組み紹介 ・HEADSTART 取組み紹介 ・今後の連携の方向性に向けた論議 |
| 2020/9/30 16:00-18:00 | （日本側） SIP-adus 国際連携テーマリーダー（Safety Assurance）、神奈川工科大学、JARI（SAKURA プロジェクト）、 | <ul style="list-style-type: none"> ・HEADSTART プロジェクトの最新活動紹介 ・SAKURA/DIVP プロジェクトの取組み紹介 ・今後の連携に向けた論議 |

| | | |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>内閣府、経済産業省、東京大学、他 (欧州側)</p> <p>HEADSTART プロジェクトコーディネータ、プロジェクトマネージャ、ERTICO、他</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・安全性評価、論証に関する技術ディスカッション |
| <p>2020/11/17 17:30-19:30</p> | <p>(日本側)</p> <p>SIP-adus 国際連携テーマリーダー (Safety Assurance)、神奈川県工科大学、JARI (SAKURA プロジェクト)、内閣府、経済産業省、東京大学、他 (欧州側)</p> <p>HEADSTART プロジェクトコーディネータ、プロジェクトマネージャ、ERTICO、他</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ ASAM との連携状況の紹介 (HEADSTART) ・ SAKURA プロジェクトデータベースの紹介 ・ Scenario based testing & validation に関する意見交換 |
| <p>2021/1/14 17:00-19:00</p> | <p>(日本側)</p> <p>SIP-adus 国際連携テーマリーダー (Safety Assurance)、神奈川県工科大学、JARI (SAKURA プロジェクト)、内閣府、経済産業省、東京大学、他 (欧州側)</p> <p>HEADSTART プロジェクトコーディネータ、プロジェクトマネージャ、ERTICO、他</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ Scenario database interaction, Test selection and environment allocation, Test metrics and analysis method に関する連携可能性の論議 |

(2) HEADSTART プロジェクトの活動情報収集

HEADSTART プロジェクトとの連携活動を進めるにあたり、情報収集として HEADSTART が主催するイベント（表 1-2-3-2）に参加し、日本側の専門家と情報共有を行った。

表 1-2-3-2 HEADSTART イベント概要

| 日時 | タイトル | 主な内容 |
|--------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2020/5/11-15 | HEADSTART Week | <ul style="list-style-type: none">・ HEADSTART プロジェクト概要・ Overall methodology and processes for testing and validation of automated vehicles・ Truck platooning ユースケースへの HEADSTART Validation methodology の適用・ Traffic jam chauffer ユースケースへの HEADSTART Validation methodology の適用・ 自動運転における HEADSTART Cybersecurity validation |
| 2020/10/22 | HEADSTART Mid-term event | <ul style="list-style-type: none">・ Scenario based Validation・ HEADSTART Methodology の紹介・ Positioning, Communication(V2X) and Cybersecurity・ From Methodology to Procedure・ HEADSTART ユースケースの取組み紹介・ HEADSTART Expert Network・ 今後の取組み紹介 |

1.2.4 国内の学学連携に向けた情報共有サイトの作成

過年度に引き続き、本年度もホームページの更新・拡充作業を行った。国外に向けた情報発信を企図し、本年度は次の方針に沿った作業を実施した。

- モビリティ・イノベーション連絡会議（以下、MI 連絡会議）へ参加する大学及び研究機関の紹介文は和文だけでなく、英文による記載も行う。英文による紹介文がない大学、研究機関においては、掲載に必要な検討材料として、現在各機関から公表されている和文を翻訳したものを用意することとした。
- MI 連絡会議へ参加する機関のロゴ画像、および日本地図を用いることで、海外からのアクセスに対し、参加機関の所在地をわかりやすく示すこととして改修作業を行った。
- 今回準備するホームページについては、いずれの参加機関に対しても中立であることを示すため、独自のドメインを取得することとした。

ホームページのドメインは大学であれば、～～～.ac.jp となることが多い。一方、～～～の部分には各大学の名前が入る（例えば、東京大学であれば u-tokyo となる）ため、大学・研究機関の連合体である MI 連絡会議のホームページのドメインとして、一つの大学の名前を用いることは望ましくない。本事業では、ホームページ公開を公開するにあたり、新しく専用のドメイン apmi.jp を取得した。ドメインに含まれる apmi は、「モビリティ・イノベーション連絡会議」を英訳した、「Alliance for Promoting Mobility Innovation」の略称である。

次年度の展望として、ホームページ公開後に継続して情報発信を行う仕組みづくりがあげられる。なお、本件ホームページについては、今後 MI 連絡会議より構成機関へロゴ画像および紹介文の利用について承諾を得たのち、許諾に伴う改修が発生する場合は必要な措置を行い、公開する予定である。

1.2.5 新たな国際連携研究テーマの検討

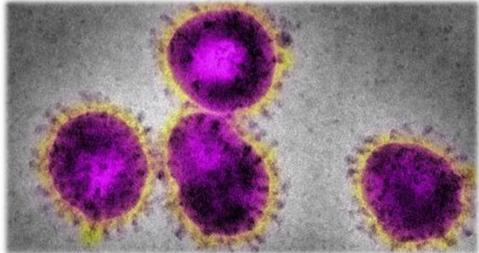
(1) Level 4 Mobility Service 実用化の取組み

SIP 第2期自動運転終了後を見据えた国際連携研究テーマとして、Level 4 Mobility Service 実用化研究について ITS Japan と連携・協調し、国内関係組織と相談しながら計画案の策定等を行った。以下、2021/3/2 開催の ITS 推進フォーラムにて発表した、本活動に絡む国際動向、および東京大学モビリティ・イノベーション連携研究機構の取組み内容をまとめた資料を示す。



Level 4 Mobility Service実用化にむけた 欧米の動向

- COVID-19の影響
- 国際動向
 - 欧州
 - 米国



写真出典:WHO公式情報特設HP

3



COVID-19禍の旅行パターン



- 移動が激減
 - 歩行、運転、公共交通による移動が異なった傾向で変化

Walking / Driving / Transit

| | Singapore | Cape Town | Dubai | London | Milan | Mumbai |
|------------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|
| First case | Jan 23 | Mar 11 | Jan 29 | Feb 12 | Feb 23 | Mar 11 |
| Baseline | 0% | | | | | |
| Recovery | Jan 13 | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

公共交通による移動の回復が遅れている

注)全ての地域で全ての交通機関が整備されていない場合あり

<https://www.bloomberg.com/graphics/2020-coronavirus-transportation-data-cities-traffic-mobility/>

4



COVID-19禍による交通利用者の関心



移動形態に対する好み

➢ 他人と同乗する交通モードを避けたい

感染症が終結した際どのような交通モードを活用するか PUBLIC TRANSPORTATION IS SUFFERING BECAUSE OF THE PANDEMIC

共用交通での利用しない比率が高い



出典: World Economic Forum, OLIVER WYMANの報告書

- 歩行
- 個人: 非駆動
- 共用: 非駆動
- 駆動2輪
- 駆動4輪
- 乗合
- TaxiまたはRide share
- 公共交通

When the pandemic ends, which means of transport do you plan on using for your daily or weekly commute to your workplace or place of study within 2 hours of home?



利用しない比率

<https://www.weforum.org/agenda/2020/07/masks-subway-disinfectant-how-to-make-commuters-feel-safe-after-covid-19>

5



移動・物流の自動化動向: COVID-19の経験

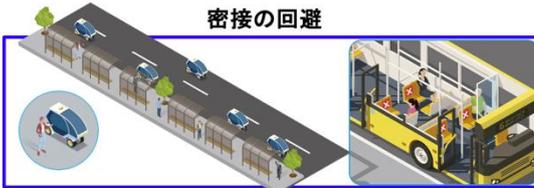


対処すべき課題

環境への関心



密接の回避



除菌



マイクロモビリティの活用



道路、路側利用の変革



医療品、物資の無人配送



6



欧州におけるMobility Serviceの実証実験



各国各地で実証実験が進行中

➢ 単純な環境、低速、保護道路等での公道試験が進むが、永続的なビジネス展開には至っていない



SPACE: The Shared Personalised Automated Connected vEhicles



出典: <https://space.uitp.org/initiatives>

7



米国におけるMobility Serviceの実証実験



■ 多くの地域で実証実験が進行中: 出典AVS2020

青字はUSDOT支援プロジェクト

➢ 単純な環境、低速、保護道路等での公道試験が進むが、永続的なビジネス展開には至っていない

各地の実証実験



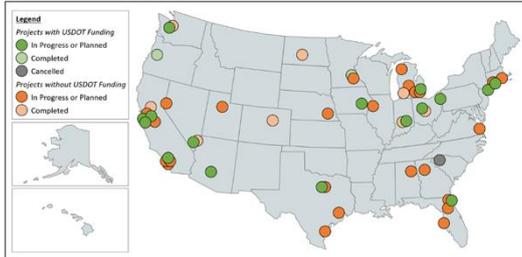
Rochester Automated Shuttle Pilot



Bishop Ranch SAV Pilot Program



Texas A&M University Smart Shuttle Demonstration



University District AV Project



Arlington Driverless Shuttle Pilots



Columbus Smart Circuit and Linden Leap



I-Street



Houston METRO's Project

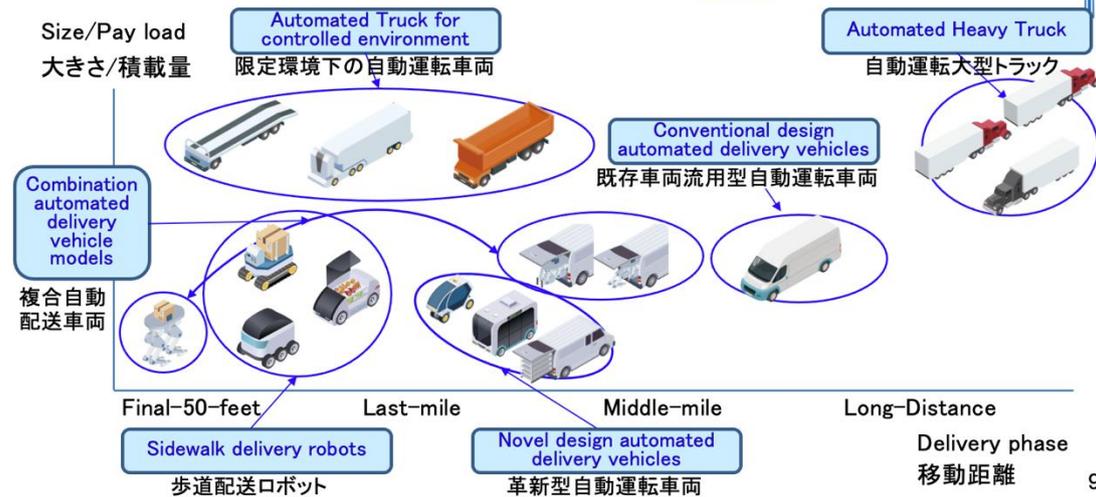
8



物流の自動化動向



■ 移動距離と積載量による分類: USDOTの分類用語(英語部)追加



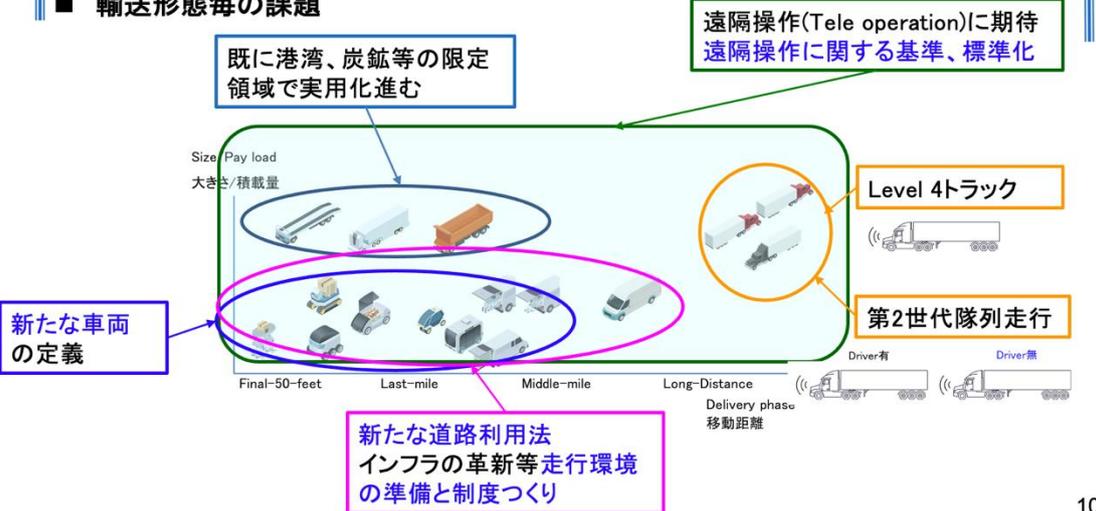
9



物流の自動化進化と課題



■ 輸送形態毎の課題



10



移動・物流の自動化動向概況

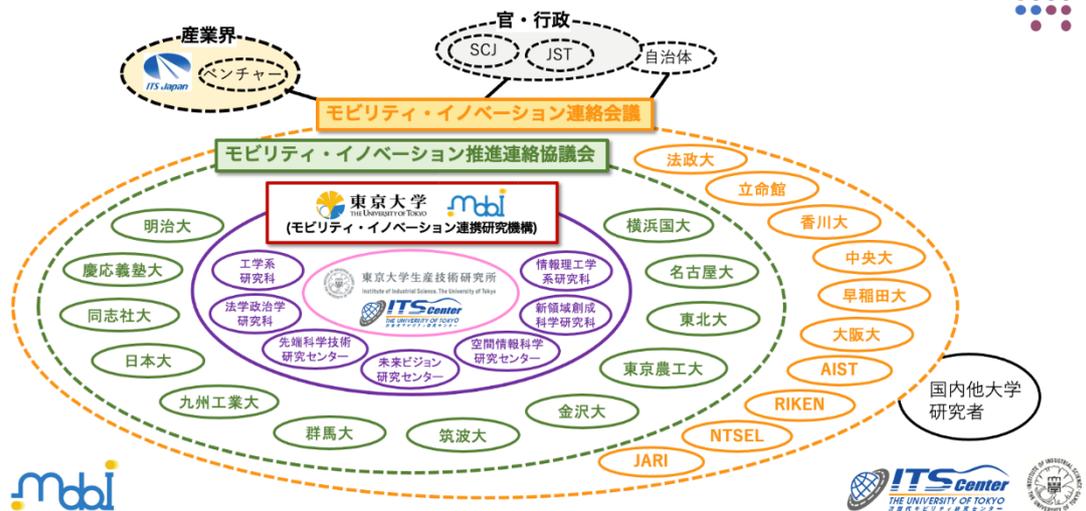


- COVID-19の影響は甚大であり、今後の物流、移動には**新たな対応が必須**
- 大幅に減少した「移動」により、**関係業界の収益への影響は大きく**、事業の見直し、再編などの動きがみられる
- **移動の自動化**は、Physical distanceの確保による**乗車定員の減少**、**除菌作業**などの追加等でより厳しい環境での実現が必要
- **物の移動は増加傾向**にあり、各種の配送事業自動化の動向がみられる
- **トラック輸送**は第2世代自動化として**限定条件付きLevel 4化**に向けた取り組みに進化
- Lest-mileから**Final 50 feet**に向けては、様々な配送ロボットの検討が進む
- **新しい車型の導入**、**走行路の確保**など技術課題に加えた**非技術課題の解決**が必要
- **テレオペレート(遠隔操作)**による補完の取り組みが進むが、**運営基準の統一**などの仕組みづくりの重要性が指摘されている
- **インフラ**、**道路利用の変革**などもCOVID-19禍を機会に拡大
- 欧米政府による自動化に向けた**障壁の緩和**などの対応も進化

11

モビリティ・イノベーション連携研究体制の構築

モビリティ・イノベーションを推進するため、大学間連携、国際連携を積極的に行っていく



柏市での自動運転バス営業運行長期実証実験

- 2019年11月1日から2021年3月31日までの長期にわたる運行
- 平日1日あたり3往復の運行を予定 (その他試乗便運行)
- 実施主体：柏ITS推進協議会、東武バスイースト (株) による運行
- 2021年1月18日より新型車両での運行



実証実験運行ダイヤ

| 時刻 | 柏の葉キャンパス発 (基礎棟前・環境棟前) | 時刻 | 柏の葉キャンパス発 (環境棟前) |
|----|-----------------------|----|-------------------|
| 08 | 00 10 20 30 40 50 | 08 | 10 20 30 40 50 |
| 09 | 00 10 20 30 40 50 | 09 | 00 10 20 30 40 50 |
| 10 | 10 20 30 40 | 10 | 00 10 20 30 40 50 |
| 11 | 40 | 11 | 50 |
| 12 | 35 40 | 12 | 50 |
| 13 | 25 40 | 13 | 05 50 55 |
| 14 | 15 40 | 14 | 35 50 |
| 15 | 40 | 15 | 50 |
| 16 | 40 | 16 | 50 |
| 17 | 00 10 20 30 40 50 | 17 | 00 10 20 30 40 50 |
| 18 | 00 10 20 30 40 50 | 18 | 00 10 20 30 40 50 |
| 19 | 00 10 20 30 40 50 | 19 | 00 10 20 30 40 50 |



※国土地理院の地理院タイルに実証実験ルートを加筆して掲載



柏市での自動運転バス営業運行長期実証実験

柏の葉スマートシティコンソーシアム（国土交通省スマートシティモデル事業）

- 令和元年5月31日「先行モデルプロジェクト」※に選定
- これまでの公民学のまちづくりに加え、AI/IoTなどの新技術の導入によりデータ駆動型の「駅を中心とするスマート・コンパクトシティ」の形成、MaaSの実現を目指す
- 今回の実証実験はこの活動の一つに位置づけ

※事業の熟度が高く、全国の牽引役となる先駆的な取組を行うもの

◆対象区域



◆新技術・データを活用した都市・地域の課題解決の取組

| AEMSの進化 | 視点施設間のアクセス | 公共空間の整備・管理 | 健康支援 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ・域内施設のエネルギー関連データプラットフォーム構築 ・データ活用予測による電力融通率化 | <ul style="list-style-type: none"> ・自動運転による事業用自動車（緑ナンバー）の実証運行 ・駅周辺交通の可視化・モニタリング | <ul style="list-style-type: none"> ・人流解析・環境センシングに基づく開発計画、空間デザイン ・AI解析による道路等の予防保全型維持管理 | <ul style="list-style-type: none"> ・健康拠点でのデータ収集、健康サービス提供 ・医療機関における人流データを活用した患者の待ち時間軽減 |
| <p><エネルギー></p> | <p><モビリティ></p> | <p><パブリックスペース></p> | <p><ウェルネス></p> |
| データプラットフォーム | | | |



柏市での自動運転バス営業運行長期実証実験

運行に向けた関係者の連携



技術開発 サービス実現

- 先進モビリティ株式会社
- 三菱オートリース株式会社
- 損害保険ジャパン株式会社
- BOLDLY株式会社
- パシフィックコンサルタンツ株式会社

学内(学学)連携

- 東京大学 **モビリティ・イノベーション連携研究機構 (UTmobility)**
- 東京大学 生産技術研究所 ITSセンター
- 東京大学大学院新領域創成科学研究科

地域協力・理解

- 柏ITS推進協議会
- 柏市
- 東武バスイースト株式会社
- 三井不動産株式会社
- 柏の葉アーバンデザインセンター (UDCK)



Level 4 Mobility Service実用化に向けた取り組み

コンセプト：協調型システムを活用し、持続可能なモビリティサービスの社会実装を目指す

検討案

監視カメラ、防犯カメラの活用

全ての道路利用者をつなげる

5Gの活用

遠隔監視・操作技術による安全性の強化

協調型道路インフラの導入

磁気マーカー

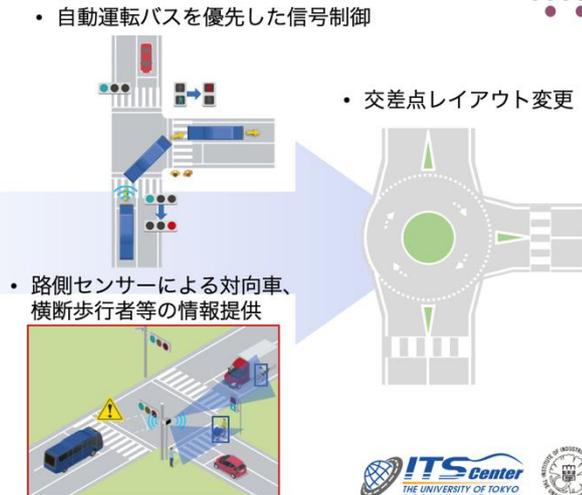


Level 4 Mobility Service実用化に向けた取り組み

検討案

実用化に向けた課題例：交差点の右折 対応案（例えば・・・）

- ・ 対向車、右折先の横断歩行者・自転車



Level 4 Mobility Service実用化に向けた取り組み

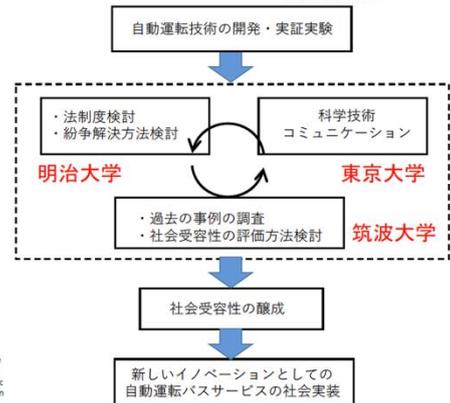
非技術課題への取り組み

ELSI課題



ELSIを踏まえた自動運転技術の現場に即した社会実装手法の構築

東京大学



RRR¹の取り組み

*RRR¹: Responsible Research and Innovation



出典: https://rri-tools.eu/documents/10184/181230/RRR+Generic_final+version.pptx/



Level 4 Mobility Service実用化に向けた取り組み

非技術課題への取り組み

柏の葉 市民フォーラムの開催



①自動運転バス試乗会（45分）

日時：2021年3月13日（土）
14:00, 14:45, 15:30, 16:15

場所：つくばエクスプレス
「柏の葉キャンパス駅」付近

②ワークショップ（オンライン）

日時：2021年3月20日（土）
14:00～17:00

場所：Zoomにて開催
（ニコニコ生放送にて配信予定）



案内サイト：<https://sites.google.com/view/ad-forum-kashiwa/>

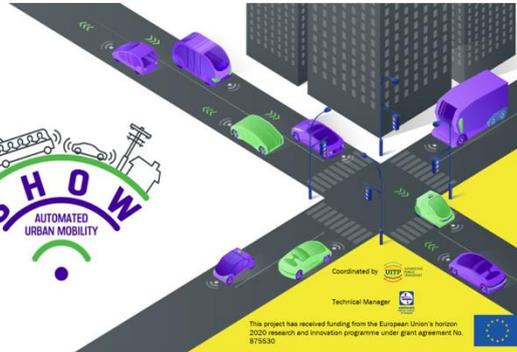


Level 4 Mobility Service実用化に向けた取り組み



国際連携活動（欧州SHOWプロジェクトとの連携）

- 昨年9月にITS Japanと連名でNDAを締結
- Level 4実現に向けた活動の中で得られた知見を世界で共有し、早期実装化を目指す



Level 4 Mobility Service実用化に向けた取り組み



- 柏での自動運転バス長期実証実験を通じてLevel4実現に向けた様々な課題を洗い出し、様々な関係者と連携しながら、それらを解決するための取り組みを行う

柏の葉キャンパス自動運転バス実証実験
(長期間の継続実施)



限定地域でのLevel 4実用化

文理融合
産学、学学連携
国際連携



まとめ



- 東京大学モビリティ・イノベーション連携研究機構（UTmobility）は、モビリティイノベーションを推進するため、大学間の学学連携、国際連携を進めている。
- 柏市において、関係者とエコシステムを構築し、2019年11月より長期の自動運転バス実証実験を実施している。本実証実験を通じLevel 4実現に向けた課題の洗い出しを行っている。
- Level 4モビリティサービスの実現に向け、非技術課題も含めた課題解決の取り組みを行なっていく。



(2) 欧州 TransAID プロジェクトとの連携活動

Level 4 Mobility Service 実用化研究に関し、ITS Japan と共同で欧州 Horizon 2020 傘下の TransAID プロジェクトとのワークショップを 2020 年 4 月に実施し、情報を TransAID プロジェクトの Web ページに掲載した。

(参考) TransAID プロジェクト Web 掲載ページ

<https://www.transaid.eu/2020/04/20/eu-japan-7-8-4-workshop-presentations-are-available/>

(3) 欧州 SHOW プロジェクトとの連携活動

Level 4 Mobility Service 実用化研究に関し、ITS Japan と共同で欧州 Horizon 2020 傘下の SHOW プロジェクトとの連携活動を行った。

具体的には、9 月に ITS Japan と東京大学モビリティ・イノベーション連携研究機構が連名で SHOW プロジェクトと NDA (秘密保持契約) を締結し、連携に向けた活動を開始した。SHOW プロジェクトと行った会議の内容は表 1-2-5-1 の通り。

表 1-2-5-1 SHOW プロジェクトとの会議開催内容

| 日時 | 参加者 | 主な会議内容 |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 2020/9/9 17:00-18:00 | (日本側) ITS Japan、東京大学 (欧州側) SHOW プロジェクトコーディネータ、UITP | ・ ITS Japan/UTmobI の取組み紹介 ・ SHOW プロジェクト取組み紹介 ・ 今後の進め方、NDA 締結に向けた論議 |
| 2020/10/27 17:00-18:00 | (日本側) ITS Japan、東京大学 (欧州側) SHOW プロジェクトコーディネータ、VEDECOM | ・ 連携に向けた互いの関心事の紹介 ・ 今後の連携に向けた論議 |
| 2020/12/14 19:00-20:00 | (日本側) ITS Japan、東京大学 (欧州側) SHOW プロジェクトコーディネータ、VEDECOM | ・ SHOW ユースケースと対比した柏自動運転バスの取組み紹介 ・ 今後の情報交換に向けた論議 |

| | | |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2021/3/3 17:00-18:00 | (日本側) ITS Japan、東京大学 (欧州側) SHOW プロジェクトコーディネータ、VEDECOM、IDIADA、AIT | <ul style="list-style-type: none"> ・ SHOW 側からの連携に向けたトピック紹介 ・ 連携のレベル、連携アイデアの論議 |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|

(4) 欧州 SHOW プロジェクトの活動情報収集

SHOW プロジェクトとの連携活動を進めるにあたり、情報収集として SHOW が主催するイベント（表 1-2-5-2）に参加し活動内容の把握を行った。

表 1-2-5-2 SHOW イベント概要

| 日時 | タイトル | 主な内容 |
|------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2020/9/18 | SHOW 1st Pan-European Workshop | <ul style="list-style-type: none"> ・ CCAV in Cities: Opportunities, challenges and expectations ・ Keynote by ICC ・ Road Mobility: Are we on the Brink of a new Era? ・ The Future of Road Transport. JRC perspective on the implications of a Connected, Cooperative and Automated Mobility ・ SHOW プロジェクト概要紹介 ・ SHOW ユースケース紹介 ・ SHOW ビジネスケースの論議 |
| 2020/12/16 | SHOW 1st Concertation Workshop | <ul style="list-style-type: none"> ・ Lessons-Learned & Best Practices from selected projects (L3PILOT, FABULOS, AVENUE) ・ Hands-on sessions between SHOW consortium and other Project Coordinators & members ・ Plenary session – Presentation of the results |

(5) 欧州委員会発行「協調型自動運転車の倫理」に関するレポート調査

自動運転技術の社会実装に向けては、技術面の課題解決のみでなく、ELSIと呼ばれる倫理的、法制度的、社会的課題のような非技術領域への取組みが必要である。そのため、SIP第2期自動運転終了後を見据えた国際連携研究テーマの可能性検討として、非技術的領域における欧州での取組み状況を把握するため、欧州委員会が2020年9月に発行した「協調型自動運転車の倫理」に関するレポートを和訳し内容把握を行った。和訳文章からの抜粋を表1-2-5-3に記す。

表 1-2-5-3 「協調型自動運転車の倫理」レポート和訳抜粋

「協調型自動運転車の倫理」に関する報告書は、欧州委員会の道路交通における自動運転モビリティが提起する具体的な倫理問題に関して助言すべく設置された専門家グループの取組みを紹介するものである。本報告書の目的は、利害関係者が協調型自動運転車（Connected and Automated Vehicles, CAV）の開発と規制に倫理的視点を体系的に盛りこむことを支援することにより、CAVへの安全で責任ある移行を促すことである。

本報告書では、CAVの将来の開発と使用に関して、EU条約とEU基本権憲章に定める倫理的・法的な基本原則に基づき、交通安全、リスク、ジレンマ；データとアルゴリズムの倫理；責任という3つの主題にわたる倫理問題に対処する以下20の提言を行っている。

<20の倫理的提言>

1. CAVで確実に死傷者を減らす

CAVが安全性を高めると証明するためには、CAVの性能を公平に評価しCAVの社会的利益を公に示せるような、交通安全に関する客観的な基準値と一貫した測定基準を確立することが重要である。

2. 本質的な安全設計により危険な運転を防ぐ

CAVの設計にあたっては、人間中心のAIの考えに沿い、利用者視点を中心に据えなければならない。CAVのインターフェースと利用者体験の設計にあたっては、故意または不測の誤用、不注意、疲労等、既知のCAV利用者の使用パターンに配慮することが重要である。

3. 責任ある公道走行試験に関する明確な基準を定める

新技術を実験する過程で交通参加者の生命が危険にさらされることがあってはならない。交通参加者の安全を危険にさらすことなくイノベーション

ョンを進められるように、新しい施設と段階的な試験方法を考案すべきである。

4. CAVの安全性を高める交通規則の改正を検討し、既存の規則の除外になりうるケースを調べる

交通規則はあくまで交通安全の手段であり、それ自体が目的ではない。CAVの導入にあたっては、状況を慎重に検討して (a)交通規則を変更する、(b)特定の交通規則について適用除外とする、(c)制御を人間に引き継いで交通規則の遵守如何を判断させる、などの対応を取る必要がある。

5. 交通弱者への不平等をただす

CAVは、とりわけ交通弱者に対して、道路の（新たな）危険に適応してもらおうとするのではなく、CAVの方がこれら交通弱者に自分の振る舞いを合わせるべきである。

6. リスク配分原則と倫理原則によりジレンマを乗り切る

不可避な事故状況におけるCAVの振る舞いを正確に規制することは不可能かもしれないが、安全の向上と交通利用者の種別間の平等を追求する中で、CAVによるリスクの継続的統計分布から有機的に生じるものであれば、CAVの振る舞いはそうした状況下で倫理的だと考えることができる。

7. 情報プライバシーとインフォームドコンセントを守る

CAVを運用するには、車両・その利用者・周辺環境に関する大量の静的・動的データの多様な組み合わせの収集と処理が前提となる。CAVに関する情報プライバシーの道徳的・法的な権利を保護するには、新しい政策や研究や産業界の慣行が必要になる。

8. 利用者自身の選択やインフォームドコンセントの選択肢を追求し、模範事例を業界標準にする

CAVサービスの同意に基づく利用者契約については、よりきめ細かな代替手法が必要である。そのような代替手法の策定にあたっては、(a)「イエスかノーか」の同意モデルではなく、臨機応変で継続的な同意形式を選べるようにする、(b)競争や消費者保護法を活かして消費者の選択を可能にする、(c)同意だけに頼ることなく高度の保護を提供する業界標準を編み出さなければならない。

9. 交通参加者のカテゴリーレベルで個人を守る施策を立案する

政策立案者は、研究者の支援を得て、カテゴリーレベルにおける個人の権利を保護する法的ガイドラインを作成するとともに、同一データをめ

ぐるデータ対象者間の要求や、データ対象者・データ管理者・その他の当事者（保険会社等）間の紛争を解決するための戦略の概要を示すべきである。

10. データ収集と関連する権利について利用者や歩行者に知らせるための透明性のある戦略を策定する

CAVは公共・プライベート空間を移動しながら、対象者の合意を得ぬまま監視し、交通関連データを収集し、さらに後日これを研究・開発・その他目的に利用することがある。CAVの活動区域における交通参加者や歩行者に対し、直接・間接的に彼らのプライバシーを危険に曝しうるデータ収集が行われていることを知らせる透明性のある戦略が必要である。

11. 取扱いに差をつける差別的なサービス提供をさせない

CAVは、利用者の個人やカテゴリーを差別したり、利用者間の大規模な社会的不平等を生じたり強めたりしないように設計・運用しなければならない。また、インクルージョンを促進する積極的な措置を講じるように設計しなければならない。

12. CAVのアルゴリズムを監査する

アルゴリズムに基づくCAVシステムの設計・運用による不本意な影響の検出に特に対応した、アルゴリズムに基づく監査ツールやリソースの開発に投資することを推奨する。これには、CAV独自の現場での実験・試験・評価の手段や方法の開発が含まれている。

13. CAV関連の高価値データ集合を、公共・公開のインフラ資源として特定し、保護する

地理データ、衛星データ、気象データ、事故・ニアミスに関するデータなど、CAVの設計・運用・利用に特に有用で価値のあるデータは、CAV関連分野における自由なイノベーション、競争、公平な市場環境を支えるインフラ資源にリンクされる限り、これを明らかにし、自由でオープンな状態に保つべきである。

14. アルゴリズムの決定における不透明性を減らす

CAVの意思決定をAIベースで説明できる利用者本位の方法とインターフェースを開発すべきである。CAV技術の機能の説明に使う手法と語彙は透明性があり分かりやすく、CAVシステムの能力、目的はオープンに伝達され、結果は追跡可能にすべきである。

15. データ・アルゴリズム・AIに関するリテラシーと市民参加を促進する

個人も国民も、プライバシー等の権利を行使するために、また CAV の利用形態やサービスを能動的・独立的に精査したり、質問したり、利用を見あわせたりするために必要なツールについて十分に知らされ、これを備えていなければならない。

16. CAV に関わる様々な行為者の義務を明らかにする

CAV の製造、配備、利用に関わる個人や組織のネットワークは巨大かつ複雑なため、CAV とその利用者が倫理的・法的な規範や基準を遵守するようにする責任は誰が負うべきなのか、不確かになることがある。この問題に対処するには、全ての個人や組織が、誰が・何を・どのように行う義務があるのかを知っている必要がある。これは、CAV の倫理的な設計・配備・使用に際して様々な関係者が負う義務を描いたマップを作成し共有することで実現できる。

17. CAV に関わる義務に責任を負う文化を育てる

自分の義務を知っているだけでは、それを履行できる、進んで果たすことにはならない。例えば、安全文化を築いてきた航空業界の経験や、看護の文化を築いてきた医療現場の経験と同様に、CAV の設計と使用についてもその責任を負う新たな文化を育ててゆくべきである。

18. CAV の振る舞いについての説明責任（説明義務）を果たす

「説明責任」はここでは、何らかの出来事とその出来事における自分の役割を説明する義務から生じる責任の具体的形態として定義される。公平な説明責任制度には、(a) CAV に関する公式・非公式の討論の場と説明責任のメカニズムが構築されている、(b) 様々な関係者がシステムの運用を正当化する義務を十分に認識しており、その義務を果たすことができる、(c) CAV がその一部をなすシステムが、複雑すぎず、不透明すぎず、予測不可能なものでない、ことが必要である。

19. CAV の振る舞いについての道徳的・法的な過失責任を誰が負うべきかを判定する公平なシステムを推進する

誰が責任を負うべきかを公平に判定する基準を開発することは、CAV が係わる避け得た事故に責任を負う行為者に対する社会的圧力や不名誉などの非難と罰則を合理的に行う道徳的・社会的慣行の鍵となるものであり、また CAV が係わる事故に対する法的責任を誰が負うべきかを判定する公平で効果的なメカニズムでもある。公平性と責任の原則に沿って、避け得た被害の無罪放免やスケープゴート化のいずれをも防がねばならない。

20. CAV が関わる事故等の被害者に補償する公平で効果的な仕組みを作る

CAV に問題が起きた場合の責任の所在を明確かつ公平に定める法的なルールを作る必要がある。これには新しい保険制度の創設も含まれる。これらの規則は、イノベーション促進をかねた被害者への公平な補償とのバランスをとるべきであり、また補償費用の公平な分担を図るべきである。これらの法的責任の制度は、時として（例えば、「無過失」責任制度により）過失責任を負う者が見つからない場合にも機能することがある。

これらの提言は、3つの利害関係者グループ（製造者・配備者（自動車メーカー、サプライヤ、ソフトウェア開発者、モビリティ業者等）、政策立案者（欧州委員会や加盟国の省庁など国内・EU・国際的な機関で働く人々）、研究者（大学・研究所・企業の R&D 部門に勤務する人々））にとって実行可能なものとなっている。

本報告書が採用した「責任ある研究とイノベーション」のアプローチに沿って、利害関係者は、専門家の専門知識に基づいて、本報告書が示した一般的原則と提言を運用と実践に進めるなかで、専門家とのさらなる協力を行うべきである。

欧州レベルでは、協調ネットワーク型自動運転モビリティ（CCAM）の単一プラットフォーム、特に将来の CCAM に関する欧州パートナーシップは、本報告書の提言の多くをフォローする上で、重要な役割を果たすことができる。欧州パートナーシップは、CCAM の複雑かつ分野横断的なバリューチェーンの全ての関係者を結集し、首尾一貫した長期的な研究・イノベーション（R&I）アジェンダを開発する予定である。このアジェンダでは、CCAM 技術とインフラの分野での R&I 活動だけでなく、社会的側面・利用者による受容・倫理的諸問題にも取り組む予定である。

CAV に関わる政策立案者・研究者・製造者・配備者は、本書の提言から一歩踏み込んで、それを自らに関わる特定の政策・産業の領域に持ち込み、実現可能な実施の条件と時期を定め、政策や実践に必要な具体的なツールを明らかにする必要性に、度々迫られるはずである。

本提言は、CAV への期待に応じて、より安全で、よりクリーンで、より効率的な欧州の輸送システム実現への歩みを、責任を持ってスピードアップするのに貢献することを目的としている。本提言は、政策立案者には規制の立案や更なる研究を要するテーマにおいて指針を提供し、製造者・配備者には倫理的に正当な方法で CAV 技術を開発する上で自信を与え、研究者には CAV 関連の生産的な研究分野への方向性を示している。本専門家グループがいま

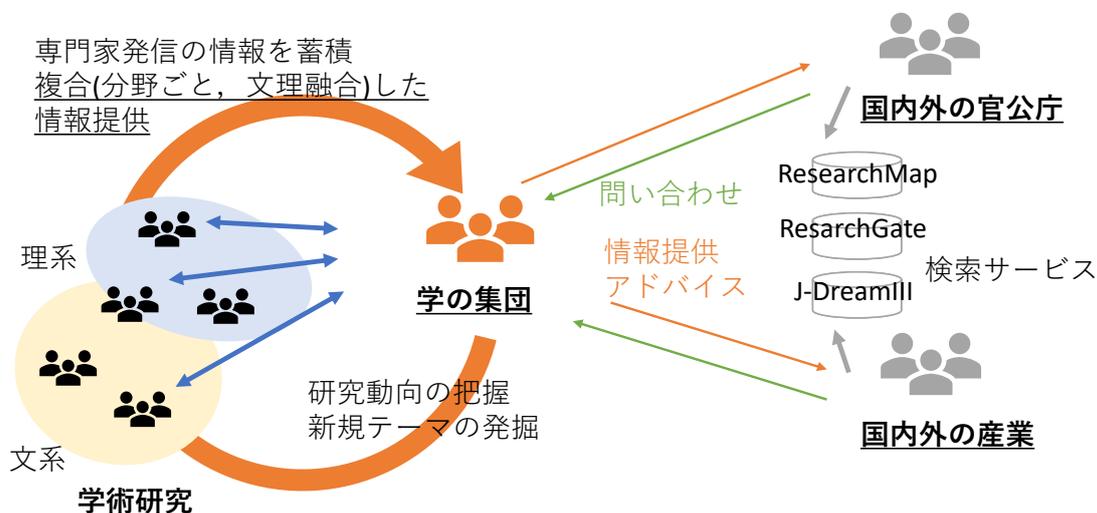
だカバーしきれぬ倫理上の問題意識分野があること、倫理的指針の策定は同時に進行する社会的・技術的發展と相互作用する継続的なプロセスであることを認識しながら、本報告書とその提言は、将来の CAV の研究・開発・配備・関連する倫理問題に関する更なる議論が發展するための、建設的な土台となるものである。

1.3 自動運転関連研究者のデータベースの拡充

自動運転分野は、これまで技術開発領域が主に注目されてきており、産業界では自動車メーカー、部品メーカーなど、大学では工学系や理学系などの研究者による取組みが行われてきた。近年、自動運転の社会実装を目指す取組みが活発になるにつれて、社会受容性など、これまで技術領域では取り扱わなかった領域、いわゆる非技術領域に係る議題を取り扱う必要が出てきている。

最近の自動運転に関する研究開発では、技術領域と非技術領域を横断する、分野横断的な取組みが期待されている。これを加速するためには、自動運転という共通の話題の観点から、技術領域と非技術領域を俯瞰的に把握する取組みが求められている。これを旨とし、本事業では継続的に自動運転研究者データベースの構築を行っている。

本事業の目的の一つは自動運転に係る産官学連携の促進である。本データベースはこれの促進に利すると期待されている。図 1-3-1 は、自動運転に関する産官学連携を行う際の一つの窓口として、学の集団がいる姿を描いたものである。自動運転研究者データベースはそれを管理する学の集団が活用することにより、国内外の官公庁、産業界の目的と合致した研究者や組織などを紹介することが期待される。



学による自動運転の連携組織によるハブ機能
専門家知見が反映される産学連携活動の推進

図 1-3-1 自動運転研究者データベースを用いた学集団からの産学連携推進

1.3.1 本年度の実施内容

過年度に続き、2020年度も自動運転研究者データベースの更新と整備を実施した。本年度はデータベースの質を向上させることを目的として、以下4点の活動を実施した。

- (1) データベース記載内容の保護および利用についての規約案を整備
- (2) 利活用推進のための倫理審査手続きの実施
- (3) データベース記載内容の利活用検討
 - ① データベース記載内容の整理
 - ② 機械学習による記載内容分析の試行
 - ③ 公開されている文献データと研究者データベースとの活用可能性
- (4) インターネットを用いた本年度更新作業の実施

1.3.2 データベース記載内容の保護および利用についての規約案

データベース構築の際には個人情報保護の観点について留意しなければならない。自動運転研究者データベースには、個人情報として研究者の氏名および連絡先が含まれる。今後の研究活用を目指す際に、個人情報保護が求められることから、データベースの運用に関する規約案（表 1-3-2-1）を作成し、第8回モビリティ・イノベーション連絡会議（2020年8月6日）にて、概要を紹介した。

この規約案は国内研究者のデータ収集を対象としたものであるが、国外の場合、特にEUでは、一般データ保護規則：General Data Protection Regulation（以下：GDPR）の取組みが始まっており[1]、EUを含む欧州経済領域（EEA）域内の個人に対するデータの取り扱いに対する規制が存在する。本事業では、EU域、特にドイツを中心に研究協力の促進が一つの目的として挙げられている。EU域内の研究者に対する情報収集については、GDPRに沿った対応が求められることとなる。この点については引き続き検討が必要である。

表 1-3-2-1 自動運転研究者データベース規約案の要点

| 観点 | 内容 |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|
| 管理 | 当面の間、東京大学モビリティ・イノベーション連携研究機構が管理する。 |
| 準拠・運用 | 独立行政法人等個人情報保護法の趣旨に則り、関連する法令及び「東京大学の保有個人情報等の適切な管理のための措置に関する規則」等に準拠し、制定する。 |

| | |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| データの保管および管理 | データベースの複製、送信を禁止する。また本データベースが記録されている機器及び媒体の外部への送付又は持ち出しを禁止する。 |
| データベースにアクセスするコンピュータの限定 | 本データベースを操作する際に使用するコンピュータを情報ネットワーク接続する際は、東京大学の学内ネットワークに限る。 |
| 作業員へのアクセス権限の付与 | 本データベースへのアクセス権限は限定された者のみに与える。 |
| 作業員のアクセス権限取得の要件 | 本データベースにアクセス権限を有する者は、個人情報保護、情報システムの管理、運用及びセキュリティ対策に関する教育研修を受講するものとする。 |
| 利用範囲 | 利用に際し、当初定めた利用目的を超えないこと。 |
| 情報提供者への説明 | データ取得に際し、あらかじめ本人に利用目的を明示すること。 |
| 委託業務 | 本データベースに含まれる個人情報を外部に提供する際は、提供先における利用目的、利用する記録範囲、記録項目、利用形態等について書面を取り交わす。 |

この規約案に沿って自動運転研究者データベースの運用を検討し、本事業実施期間内での自動運転研究者データベース運用案を作成した。図 1-3-2-1 に運用案の概略を示す。自動運転の研究に関する問い合わせが産官学などからあった場合、事務局となる東京大学モビリティ・イノベーション連携研究機構（UTmobI）が窓口として応じる。この問い合わせがあったことを、研究者データベースへの情報提供を行ったモビリティ・イノベーション連絡会議（MI 連絡会議）へ通知し、問い合わせ内容について審議を行う。その後、研究者データベースの記載内容をもとに、MI 連絡会議から連絡が取れる適切な研究者へ問い合わせがあった旨を連絡し、問い合わせ内容に対する回答をもらう。再び、事務局である UTmobI から、産官学の問い合わせ先に対して回答を行う。

研究者データベースの記載情報は、MI 連絡会議を通じ収集を行うが、利用目的の説明や同意書の取得は事務局である UTmobI により実施する。UTmobI は研究者データベースの記載内容に対する分析を MI 連絡会議に提示し、情報共有を行う。

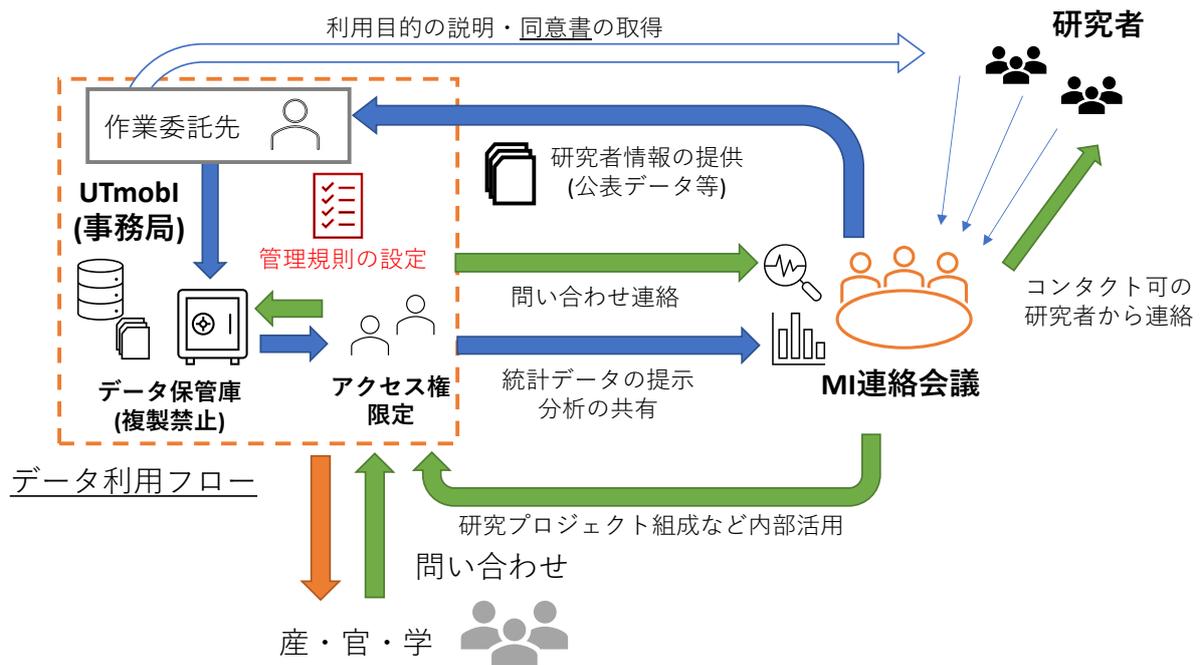


図 1-3-2-1 本事業実施期間内の自動運転研究者データベース運用案

1.3.3 利活用推進のための倫理審査手続きの実施

自動運転研究者データベースの記載内容を今後活用するにあたり、事務局である UTmobI の属する東京大学において、活用に向けた研究を実施する際に求められる倫理審査専門委員会による審査を受けた。研究者データベースの一つの目的は自動運転の研究動向を調査することであり、これは研究的な側面を含む。また、研究的な側面の一つの成果は学術成果としての公表であり、これは研究者データベースの価値を向上させる観点からも有望である。そのため、データ収集および保管、その活用について研究実施の可否について専門員会の審査を受け、自動運転の研究動向の調査・研究に向けた準備を実施した。

1.3.4 自動運転研究者データベース記載内容の利活用検討

(1) 自動運転研究者データベース記載内容の整理

研究者データベースの記載内容について整理を行った。対象は2019年の研究者データベースである。2019年のデータベース記載内容を表1-3-4-1に示す。

研究者データベースに登録されている223件について、科研費分類に沿って研究者の専門分野を調査した。表1-3-4-2は専門分野の参考として科研費分類[2]に従った区分けでの専門分野の割合である。情報系と工学系の記載内容が全体の79%、文系の分野が15%、その他、医学系、材料系、化学系、環境系の記載が6%含まれていると推測される。このことから、研究者データベースは文系・理系の研究者を含んでいると考えられる。

なお、科研費分類は学術研究の体系化を目的としたものではないため、表1-3-4-2の結果は、広く使われている科研費の区分をもとに研究者データベースの大域的な傾向を示すものであることに注意されたい。表1-3-4-2の結果だけでは、研究者データベースが広く文系・理系の研究を網羅していると論ずることは難しい。

表 1-3-4-1 研究者データベース（2019年度版）の記載内容

| No. | 記載項目 |
|-----|---------------------|
| 1 | 氏名 |
| 2 | 所属・職位 |
| 3 | 連絡先（ただし、ブランクとしている） |
| 4 | 研究キーワード |
| 5 | 自動運転に関連した研究テーマ |
| 6 | 参考情報，研究者個人のホームページなど |
| 7 | 記載内容の記入者名（連絡先） |
| 8 | 更新日 |

表 1-3-4-2 研究者データベース（2019年度版）の研究者所属分野の概要

| 区分け | 割合 |
|--------------|-----|
| 文系 | 79% |
| 工学系・情報系 | 15% |
| その他（材・化・医・環） | 6% |

(2) 機械学習による記載内容の分析

自動運転研究者データベースの記載内容を分析することで、自動運転をテーマとした個別の研究課題が持つ多様性や、類似性を見出すことができると期待される。本事業では、研究題目を対象として自然言語処理を行うことで、多様性や類似性について定量的な議論を行うことを目指し、手法に関する検討を行った。具体的には、研究者データベースの研究テーマ名称を対象としたトピックモデル[3]による単語の分類分けを行うプログラムを Matlab により作成した。トピックモデルはテキストマイニング手法の一つであり、先行研究では研究分野における動向の分析に用いられているとの紹介もある[4]。

(3) 公開されている論文誌データと併せた分析への期待

図 1-3-4-1 は研究者データベースの活用について概要を表した図である。本プロジェクトでは、ネットワーク分析による研究分野の広がりに対する分析と、自然言語処理により研究題目の類似性や多様性の分析への活用を検討している。

研究動向を調査する手法の一つに、共著関係に着目してネットワークを表現するグラフを作成するものがある。人工知能の分野の共著関係に基いて研究者のネットワークを可視化する試みが松尾らにより報告されている[5]。ロボット工学分野では、内藤らによりロボット工学分野の研究動向や、研究プロジェクトが分野の発展に与えた影響を分析した研究が報告されている[6]。また他の分野でも建築における応用[7]や人文分野における応用も見られる[8]。これらの手法は数理・工学的な手法をもとにして、人文科学的な議論を行う点から分野横断的な側面が強い。グラフを用いた分析については、人文科学では社会ネットワーク分析[9]として知られている。

本事業では自動運転に関する研究動向を分野横断的に俯瞰して捉えることを目標としていることから、これらの先行研究を参考として、自動運転を題材とした分析を行うこととした。本年度はこれを目指し、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）のインターネット文献レポジトリサービスである J-stage で公開されている自動車技術会論文集（自動車技術会）[10]の文献情報に含まれる、著者・論文題目・掲載年を対象に、グラフを描画するプログラムを Matlab により作成した。このプログラムは、先述した研究分野の動向を観察する内藤らの先行研究[6]と同様の手法により、共著関係からグラフを作成する機能を有する。作成されたグラフから研究分野の推移、自動運転に強く関連する分野に属する研究者は、機械、電気、情報、土木など、単独の研究分野においてのみ活躍しているのではなく、複数の小分野にわたり研究をしているのか、これま

で仮説的に言われてきたことを解明する予定である。この解明を行う際に、本事業で収集されている自動運転研究者データベースの記載内容は一つの規範となる資料として扱うことが期待される。

共著関係はネットワークを構築する要素の一つであるが、論文の題目にある類似性も一つの要素であると言える。本事業で収集している研究データベースの研究キーワードを分析した結果は、論文題目の分析をする際の参照データとして活用することが期待できる。

機械学習などを用いた手法では、学習させる際のデータが持つ属性は結果に大きく影響を及ぼす。本事業で収集している研究者データベースは「自動運転」を対象としているため、属性が既知であり、モビリティ・イノベーション連絡会議を通じて専門家の知見を反映することが可能なデータを持つと期待される。

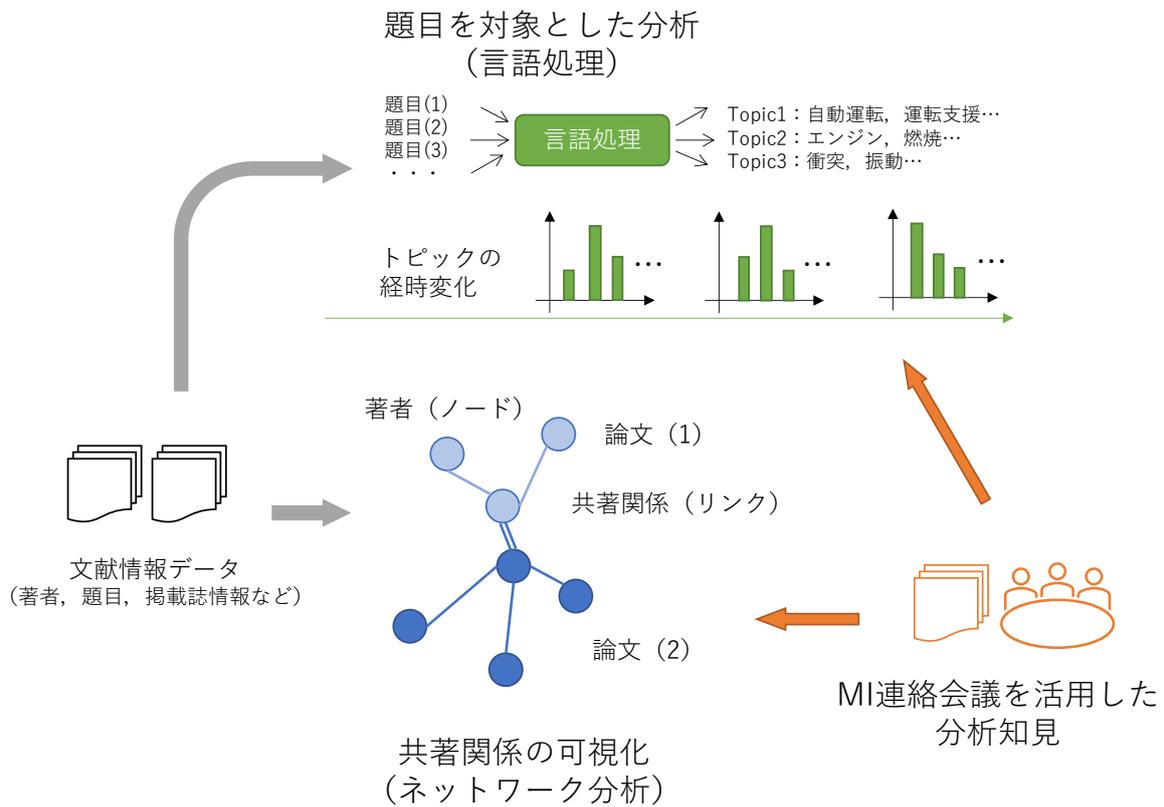


図 1-3-4-1 ネットワーク分析および言語処理のイメージ

1.3.5 インターネットを用いた本年度更新作業の実施

昨年度までは自動運転研究者データベースの更新作業について、各機関担当者にとりまとめを依頼する形で研究者データベースの更新に必要な情報収集を実施していた。しかし、研究者データベース記載内容について、記載のある個人々人に対する同意取得が望ましいことから、更新依頼はモビリティ・イノベーション連絡会議を通じて行うものの、本データベースに関する説明やデータの記入は個人々人に対して行うこととした。加えて、2020年初頭からの新型コロナウイルス感染症拡大を防止するため、在宅勤務の奨励など新しい生活様式が求められている状況を鑑みると、郵送による調査は難しいことから、本年度はインターネットを活用したオンライン調査方式により更新を実施することとした。

図 1-3-5-1 は本年度試行した研究者データベースの更新フローを示したものである。データ収集の事務局として民間の調査機関へ外注を行った。実施に際し、外注先と協議の上、以下のように進めることとした。

まずモビリティ・イノベーション連絡会議に参加している各大学・研究機関の参加者（コンタクトパーソン）へ事務局から調査依頼の連絡を発出する。コンタクトパーソンから、各大学の研究者へ呼びかけを行う。調査内容（表 1-3-5-1）の記入は東京大学で用意したオンライン調査フォームを利用する。問い合わせは事務局へ集約し、適宜 UTmobI と共有する。

過年度データの承諾についても、当初は郵送による承諾書の収集を予定していたが、オンラインによる許諾取得へ変更することとした。過年度データ利用承諾についても、図 1-3-5-1 と同様のフローにより実施することとし、本年度収集したデータと昨年度以前のデータの照会を行った。

表 1-3-5-2 に示す組織や、表 1-3-5-3 に示す大学に所属する研究者など、モビリティ・イノベーション連絡会議に参加しているコンタクトパーソン 44 人へ対して更新の依頼（図 1-3-5-2）を発出し、集計時点で 24 件の入力を得た。このうち、過年度の研究者データベースにも登録があったものを確認したところ、22 件であった。

本年はデータ更新体制の刷新を行うまでの検討に時間を要し、実際のデータ収集期間が 2 週間程度であったことから更新数の減少が生じたものと思われる。次年度以降は、過年度収集データの利用許諾の取得と、引き続き自動運転研究者のデータ収集を行う予定である。調査件数は、データ収集の期間を長めに設けること、研究者データベースの情報発信について、学術講演会への参加など学術研究の場における積極的な発表を行うことで、更新数の増加を図りたいと考えている。

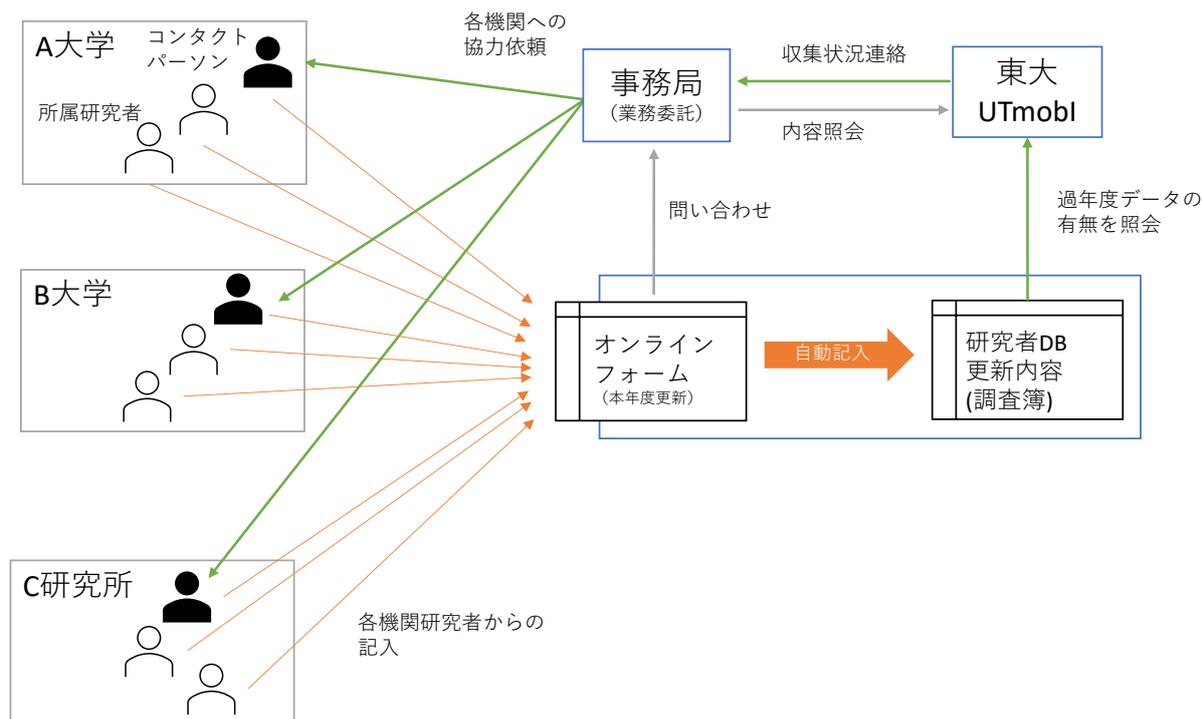


図 1-3-5-1 インターネットの活用による自動運転研究者データベース更新フロー

表 1-3-5-1 自動運転研究者データベース調査入力フォームにおける調査項目

| No. | 記載項目 |
|-----|------------------------------------------------------------|
| 1 | 氏名 |
| 2 | 所属・職位 |
| 3 | 連絡先 |
| 4 | 所属先の種類 (大学、大学以外の教育機関、企業、公的研究機関から選択) |
| 5 | 専門分野 (自由記述、複数記述可) |
| 6 | 自動運転に関連して所属している学会 (自由記述、複数記述可) |
| 7 | 自動運転に関連する研究のテーマ名 (自由記述、複数回答可) |
| 8 | 自動運転に関する研究キーワード (3つまで) |
| 9 | 自動運転に関する研究を開始してからの年数 (5年未満、10年未満、20年未満、30年未満、それ以上 から選択) |

表 1-3-5-2 自動運転研究者データベースの更新依頼を送付した大学組織・
研究機関

| | | | |
|-----------|---------------------|--------------------|----------|
| 金沢大学 | 新学術創成研究機構 | 未来社会創造コア | 自動運転ユニット |
| 群馬大学 | 研究・産学連携推進機構 | 次世代モビリティ社会実装研究センター | |
| 九州工業大学 | 自動運転・安全運転支援総合研究センター | | |
| 慶應義塾大学 | モビリティカルチャー研究センター | | |
| 筑波大学 | 人工知能科学センター | | |
| 東京大学 | モビリティ・イノベーション連携研究機構 | | |
| 東京農工大学 | スマートモビリティ研究拠点 | | |
| 東北大学 | 未来科学技術共同研究センター | | |
| 同志社大学 | 技術・企業・国際競争力研究センター | | |
| 同志社大学 | モビリティ研究センター | | |
| 名古屋大学 | 未来社会創造機構 | モビリティ社会研究所 | |
| 日本大学 | 生産工学部 | 自動車工学リサーチ・センター | |
| 明治大学 | 自動運転社会総合研究所 | | |
| 横浜国立大学 | 持続可能なモビリティシステム研究拠点 | | |
| 産業技術総合研究所 | ヒューマンモビリティリサーチセンター | | |
| 日本自動車研究所 | 安全研究部 | | |
| 交通安全環境研究所 | 自動車安全研究部 | | |
| 理化学研究所 | 革新知能統合研究センター | | |
| 理化学研究所 | 生命機能科学研究センター | 網膜再生医療研究開発プロジェクト | |

表 1-3-5-3 自動運転研究者データベースの更新依頼を送付した研究者が
所属する大学

| | |
|--------|--------|
| 名古屋大学 | 同志社大学 |
| 東京大学 | 中央大学 |
| 法政大学 | 東京農工大学 |
| 慶應義塾大学 | 早稲田大学 |
| 香川大学 | 大阪大学 |
| 立命館大学 | 同志社大学 |

参考文献

- [1] 個人情報保護委員会, GDPR (General Data Protection Regulation: 一般データ保護規則), <https://www.ppc.go.jp/enforcement/infoprovision/laws/GDPR/>, 2021年3月28日閲覧
- [2] 日本学術振興会 科学研究費助成事業「審査区分表」(平成30年度助成に係る審査より適用) https://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/03_keikaku/data/h30/h30_beppyu2-1.pdf, 2021年4月3日閲覧
- [3] 塚井誠人, 原祐輔, 山口敬太, 大西正光, 土木計画学の研究トピックスの変遷, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.74, No.5, pp.I_349-I_358, 2018
- [4] 武井美緒, 藤野友和, 中野純司, トピックモデルを用いた研究動向の分析, 統計数理, Vol.68, No.2, pp.219-231, 2020
- [5] 松尾豊, 石田啓介, 森純一郎, 友部博教, 石黒周, 松原仁, 研究者ネットワーク抽出検索システム, 第19回人工知能学会年次大会講演予稿1 A3-05, 2005
- [6] 高橋正也, 比屋根哲, 林雅秀, 社会ネットワーク分析による農山村集落の今後を担うリーダーの構造—岩手県西和賀街 S 集落の事例—, 林業経済研究 Vol.55 No.2, pp.33-43, 2009
- [7] 内藤理, 佐藤啓宏, 工藤俊亮, 池内克史, 日本におけるロボット工学の研究者のネットワーク分析, 日本ロボット学会誌 Vol.30 No.6, pp.629~638, 2012
- [8] 渡辺俊, 科学研究費助成事業に見る建築学研究の社会ネットワーク分析, 日本建築学会計画系論文集, Vol.78, No.683, pp.281-288, 2013
- [9] 安田雪, 社会ネットワーク分析: その理論的背景と尺度, 行動計量学, Vol.21, No.2, pp.32-39, 1994
- [10] (公社)自動車技術会, 自動車技術会論文集, <https://www.jstage.jst.go.jp/browse/jsaeronbun/-char/ja>, 2021年5月7日閲覧

2. 自動運転分野における国際連携の研究を促進する組織の設立計画の立案並びに調整

2.1 持続的な連携モデル（組織形態、構成員等）の検討

自動運転分野の学術研究を連携して行うにあたり、既に組成された学学連携体制を有効活用しつつ、自動車産業の国際競争力の強化に資する組織の設立が期待されている。

本年度は平成30年度戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期自動運転（システムとサービスの拡張）自動運転に係わる海外研究機関との共同研究の指針に向けた基礎調査（東京大学）[1]において調査した国内の事例、及び昨年度の国内活動状況調査結果をもとに、国内における自動運転の取組みについて継続して情報収集を行うとともに、想定される組織形態の具体的な事例を調査し、想定される新組織の組織形態、運営方法について検討を行った。

また、海外事例については、昨年度調査した自動車分野における代表的な事例であるドイツのアーヘン工科大学の自動車工学研究所 IKA と、その産学連携組織である FKA の取組み内容調査として、両組織が参画する UNICARagil プロジェクトの活動調査を行った。

2.1.1 国内活動状況の調査

(1) 大学を中心とした取組み

国内の自動運転分野における各大学の取組み状況について、名古屋大学により伊豆高原で行われた実証実験の調査を行った。この取組みでは、自動運転車両に対する遠隔での監視および操縦を試みていた。

監視と操縦を行う側へはモニターに映された車外と車室内の映像および音声伝送されている。監視者は、異常事態があれば適宜、自動運転車両に対して指示を行う。遠隔操縦は画面1面に対して操作用のハンドルとペダルがついたものである。運転感覚を再現するため、模擬的な力覚もハンドルで再現している。

車両は小型のEVであり、運転席を除くとおおむね6名程度が乗車できるスペースを持つ。車両の最高時速は時速15km/h未満である。車外向けのHMI (Human Machine Interface) として電光掲示板を備えている点(図2-1-1-1)が特徴的であり、このHMIが歩行者や自転車をはじめとした周辺の交通参加者へ与える影響がどの程度であるかは興味深い点である。



図 2-1-1-1 車両に取り付けられた車外向け HMI

また、その他の大学の取組み調査として、弊学が主催するモビリティ・イノベーション推進連絡協議会(今年度は全て Web 会議、第1回はモビリティ・イノベーション連絡会議との併催、表 2-1-1-1)を通じて情報交換を行った。

表 2-1-1-1 モビリティ・イノベーション推進連絡協議会開催内容

| 日時 | 情報交換先 | 内容 |
|------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2020/8/6 | 東北大学、日本大学、名古屋大学、法政大学、立命館大学、中央大学 | COVID-19 を受けた状況について参画大学研究者との情報交換・意見交換を実施 |
| 2020/12/12 | 金沢大学、筑波大学、東北大学、同志社大学、名古屋大学、日本大学 | <ul style="list-style-type: none"> ・ポストコロナに向けたモビリティ・ビジョンの紹介（東京大学） ・福島イノベーションコースト構想の紹介（東北大学） ・静岡県下田での自動運転バス実証実験の取組み紹介（名古屋大学） |

(2) 民間による取組み

自動運転に対する民間の取組みとして大阪の万博記念公園で行われた BOLDLY による実証実験の調査を行った。この実証実験は、自動運転車両（NAVYA ARMA）で公園内を回遊させ、その車内で解説映像を流すという、移動に付加価値を与えることを狙っていると考えられる。自動運転車の車内には透過型のディスプレイが設置されており、この画面に VR アバターを表示させ、回遊する地点ごとに解説が行われる。

自動運転を活用したサービスの一つとしては実用性が高いものであると考えられる。公園内ということもあり、混在交通とはいえ、自動運転車以外はほぼ歩行者という環境であることから、環境的な統制は取りやすいと考えられる。一方、公園内固有の課題としては、樹木剪定が頻繁にできないことなどがあげられる。

監視と操縦を行う側へはモニターに写された車外と車室内の映像および音声は伝送されている。監視者は、異常事態があれば適宜、自動運転車両に対して指示を行う。

(3) 官による取組み

経済産業省、国土交通省自動車局で実施している中型自動運転バス実証実験事業のうち、北九州空港を拠点として行われた実証実験について現地調査を行った。この実証実験では、車両は一般の路線で用いられるバス車両と同型のものが用いられている。実験では、自動運転バスは北九州空港と最寄り駅を結ぶバス路線と同じルートを走行し、途中でバス停への正着制御のデモンストレーションを実施した。

本実証実験の特徴的な取組みとして、インフラ協調の試みがあげられる。図2-1-1-2は交差点の状況を計測するために信号灯器に設置されたセンサーである。自動運転に関する取組みは車両だけにとどまらず、インフラ協調など、多分野にわたる取組みが推進されている現状が表れている。



図 2-1-1-2 信号灯器に設置されたセンサー（案内板の右側および信号灯器内）

(4) 国内における自動運転研究発表の状況

ここでは、国内での自動運転に関する研究動向について、自動車技術会 2020 年秋季大会学術講演会の講演予稿集をもとに調査した内容を記載する。なお、ここで取り上げた文献は、研究動向の一例として挙げるものである。

講演の全件数 341 件のうち、題目に「自動運転」の語を含むものは 21 件であった。題目には明示的に自動運転という語を含まないが、研究背景などで自動運転への言及が見られるものは、ここで挙げた 21 件以外にも複数の発表が存在した。

高度運転支援機能や自動運転機能を搭載した車を運転しているドライバーを対象としたもの[2]や、それにとどまらず、これらの機能を搭載した車の周囲にある、別の車のドライバーに与える影響の検討[3]は引き続き高度運転支援や自動運転の機能に対して行われている研究である。

また、自動運転の実現に伴い生じると予想される課題へ取組んだものもある。例えば、乗り物酔いそのものの定量化を試みる研究[4]では、乗り物酔いは自動運転でも引き続き存在する課題であるとの研究背景を述べている。その他、自動運転車両の減速時における乗員の心理評価を分析する研究[5]や、自動走行時の挙動が乗員の乗り心地へ与える影響について言及したものもある[6]。自動運転車内における乗車姿勢の変化が及ぼす影響を背景として、衝突安全に関する研究へ取り組んでいるもの[7]も見られた。いずれも、自動運転が普及したときにおいても、引き続き重要な論点となる可能性を持つ研究課題である。

このように、自動運転の機能開発だけでなく、自動運転が実現された場合に予想される課題への取組みも見られる。

2.1.2 想定される国内類似組織の調査

SIP 第 2 期自動運転終了後を見据えた持続的な組織形態として、平成 30 年度戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第 2 期自動運転（システムとサービスの拡張）自動運転に係わる海外研究機関との共同研究の指針に向けた基礎調査（東京大学）[1]から下表（表 2-1-2-1）のような形態が考えられる。

今年度は学を中心とした組織形態の一つとして、表 2-1-2-1 における学会（社団法人）のような組織形態について、具体的な組織人員体制、予算等を検討するため、類似組織の調査を行った。

表 2-1-2-1 持続的な組織形態の比較

| | 技術研究組合 (例：AICE) | 学会（社団法人） (例：土木学会) | NPO 法人 (例：ITS Japan) |
|-----------------|----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|
| 設立方法 | 主務大臣認可＋登記 | 登記のみ | 所轄庁の認証＋登記 |
| 設立期間 | N/A | 2 週間程度 | 4～6 ヶ月 |
| 設立時の資金 | なし | なし | なし |
| 外部資金等の受け皿となりえるか | 可 (補助金を受ける計画あり。組合員からの賦課金徴収、利用が一般) | 可 (外部資金による調査研究事業を実施。学会員からの会費徴収、利用が一般) | 可 (法人格を持つので基本可能) |
| 人材の確保 | 各組合員からの参画（出向不要）、大学への研究費を拠出することで研究者の確保可 | 学会員として確保（学生会員、一般会員） | 会員として確保（各企業、大学から） |
| 継続性 | 目的が達成されると解散（ただし、2 期目を検討する組合も有） | 半永続的に活動 | 半永続的に活動 |

(1) 交通工学研究会

① 設立目的

交通工学研究会は、道路交通に関する社会の要請に応じて多様で先進的な研究を行い、その成果を広く還元することにより、道路交通の安全と円滑化を通して社会の健全な発展に寄与するとともに、交通工学に携わる技術者を育成することを目的としている。

② 交通工学研究会のあゆみ

交通工学研究会は、事務局を東京大学生産技術研究所内におき、会員 400 余名の任意団体として発足した。

1966 年（昭和 41 年）の設立以来、当会は交通工学に関する調査研究を中心に活動してきたが、事業規模が大きくなり社会的地位や責任を明確にする必要性や、任意団体のままでは受託研究を受けにくいとの問題が顕著になってきた。

これらの課題を解決し、健全な運営を期するため、当会は 1978 年（昭和 53 年）の常務理事会で社団法人化を図ることを決定し、1979 年（昭和 54 年）に社団法人化されている。

また、2011 年 4 月 1 日からは、公益法人制度改革に伴い「一般社団法人交通工学研究会」として活動を行なっている。

③ 組織の構成

大学、道路交通関連メーカー・研究所、建設会社等、UTMS 協会、国土交通省道路局・都市局、警察庁

④ 組織の人員体制（2019 年度）

会員数：正会員 1512 名、学生会員 132 名、団体会員 186 団体

⑤ 活動予算規模（2019 年度）*

正・学生会員会費収入：約 1590 万円、団体会員会費収入：約 1480 万円

事業収益（受託研究事業、出版事業等）：約 8140 万円

*交通工学研究会 Web ページ掲載の「第 10 回通常総会議案」より抜粋

(2) 日本モビリティ・マネジメント会議（JCOMM）

① 設立目的

一般社団法人日本モビリティ・マネジメント会議（JCOMM 法人）は、適切な形のモビリティ・マネジメント（MM）が日本国内において効果的に広範に推進されていくことを支援することを目的として、日本モビリティ・マネジメント会議（以下、JCOMM）の持続的な開催・運営を主たる事業として展開していくための法人である。

② 事業内容

一般社団法人 JCOMM は、（社）土木学会の事業運営小委員会である JCOMM 実行委員会から支援を受けつつ JCOMM を主催していくほか、同実行委員会の活動として推進してきた JCOMM ホームページの管理、JCOMM ニュースレターの発行等の事業活動を行っている。

1. 日本モビリティ・マネジメント会議の開催及び運営
2. JCOMM 賞の審査並びに授与
3. モビリティ・マネジメントに関する技術の普及
4. モビリティ・マネジメントに関わる調査及び研究
5. モビリティ・マネジメントに関する広報並びに出版
6. モビリティ・マネジメントに関する記録文書収集・保管の整備
7. モビリティ・マネジメントに関する国際交流
8. 前各号に掲げる事業に附帯又は関連する一切の事業

③ 組織の構成

大学、地方行政、交通関連メーカー・研究所、建設コンサルタント等
（なお、事務局は京都大学都市社会工学専攻藤井研究室内となっている）

④ 組織の人員体制（2019 年度）

会員数：個人会員 120 名、法人会員 29 団体、行政会員 24 団体

2.1.3 新組織に求められる活動内容の検討

最近では、従来の自動運転関連の研究に加え、COVID-19の経験を通じて新たな社会（New normal）の模索が始まっており、モビリティにおいても移動・物流双方においてNew normalに適した新たなモビリティのあり方を考える必要がある。こうした新たなモビリティのあり方検討にあたっては、技術面のみならず社会科学・倫理的側面を考慮する必要があり、様々な分野における叡智の結集が求められている。

上述した背景を踏まえ、今年度はSIP第2期自動運転終了後に新組織に求められる活動内容について検討を行い、活動内容案として表2-1-3-1に示す通り整理した。なお、本活動内容については、組織形態によって一部を実施しない可能性があることに留意する必要がある。

表 2-1-3-1 新組織に求められる活動内容（案）

< 政策・施策への提言 >

- ・ 新たなモビリティ社会に向けた政策、施策への提言
- ・ 政府関係の有識者会議への委員派遣

< 叡智の結集と社会への寄与 >

- ・ 新たなモビリティ社会に向けた提言に基づく研究開発の実施による社会実装の推進
- ・ 幅広い学術ネットワークを活用した分野横断的な研究開発の推進
- ・ 幅広い学術ネットワークの更なる拡充（研究者データベースの構築）
- ・ 有識者の叡智と産業界のニーズとのマッチングの推進

< 国際連携 >

- ・ 海外研究機関、プロジェクトとの連携
- ・ 国際調和の推進

< 人材育成、研究成果の社会還元 >

- ・ 定期的な学術発表・学術セミナーの開催
- ・ 研究成果に関する刊行物の発行
- ・ 若手研究者の育成、モビリティ人材の輩出

2.1.4 海外事例、ドイツの産学連携プロジェクト(UNICARagil)の調査

昨年度調査した自動車分野における代表的な事例であるドイツのアーヘン工科大学の自動車工学研究所 IKA と、その産学連携組織である FKA の取組み内容調査として、両組織が参画する UNICARagil プロジェクトの活動調査を行った。

ここでは、特にレベル 4 の自動運転を推進する産学連携プロジェクトである UNICARagil の中間成果報告資料を調査した。この成果報告は、中間成果報告会が新型コロナウイルス感染症拡大に伴い中止となったものの代わりに発行されたものである。

UNICARagil は、レベル 4 自動運転機能を活用した無人車両の研究プロジェクトとして 2018 年 4 月から推進されているドイツの研究開発プロジェクトである。連邦教育研究省から 2600 万ユーロの助成を得て、アーヘン工科大学を代表として、表 2-1-4-1 の参画機関により実施されている。

プロジェクトでは、それぞれ機能が異なる AutoSHUTTLE, AutoCARGO, AutoTAXI, AutoELF の 4 つの無人車両を想定し、これを運行するための周辺技術として、クラウドを活用した管制システムや、無人航空機 (Info-bee:インフォビー) と連携した交通状況、交通に寄与する周辺環境の情報を遠隔で取得することについて検討している。表 2-1-4-2 に各開発項目を示す。

安全性についても検証を進めている。UNICARagil では機能を持つモジュールを組み合わせて車両を構成する。これは乗用車をはじめとした現行の自動車とは異なる構成となっている。安全性評価プロセスも UNICARagil ではモジュールごとに取り組むことを検討しており、これまでの一つの統合されたシステムとしての車両に対するものとは異なる。ISO26262 に基づく議論を進めるとしながら、これらの違いを考慮した安全性評価の枠組みを検討している。

表 2-1-4-1 UNICARagil プロジェクト参加機関と担当内容

| 研究機関 | プロジェクトでの担当 |
|--------------|----------------------------------------------------|
| アーヘン工科大学 | 構造設計, 駆動モジュール、クラウド活用・機能, AutoSHUTTLE ユースケース、インフォビー |
| ダルムシュタット工科大学 | 安全な停止挙動の開発、高精度自己位置推定 |
| カールスルーエ工科大学 | AutoCARGO ユースケース、運動計画の設計 |
| シュトゥットガルト大学 | メカトロニクス設計 |

| | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| ミュンヘン工科大学 | HMI, AutoTAXI ユースケース |
| パッサウ大学 | IT セキュリティ |
| ウルム大学 | 汎用センサモジュール開発、車両周辺モジュールのモデリング |
| ブラウンシュヴァイク工科大学 | セキュリティ、AutoELF ユースケース 分散システムの通信 |
| flyXdrive GmbH | インフォビー（スタートアップ企業） |
| iMAR Navigation GmbH | ロバスト自己位置推定 |
| Atlatec GmbH | カメラベースの自己位置推定開発 |
| IPG Automotive GmbH | シミュレーション開発 |
| Valeo Schalter und Sensoren GmbH | センサー開発 |
| VIRES Simulationstechnologie GmbH | シミュレーション開発 |
| Schaffler Technologies AG & Co. KG | ホイールハブドライブ開発 |
| Maxion Wheels Germany Holding GmbH | 専用ホイール開発 |

※：GmbH は有限会社、AG&Co.KG は株式・合資会社に対応する

表 2-1-4-2 UNICARagil プロジェクト開発項目

| 開発項目 | 内容 |
|------------|----------------------------|
| AutoSHTTLE | バス機能を持つ公共交通向け車両 |
| AutoTAXI | ライドシェアを想定した公共交通向け車両 |
| AutoCARGO | 無人配送機能を持つ運送用車両 |
| AutoELF | 個人・家族向けの移動サービスを提供する占有できる車両 |
| Info-bee | 上空から交通状況の遠隔監視機能を実現する無人航空機 |

UNICARagil は、従来の自動車開発とは全く異なるアプローチを行う、研究成果を広く活用するという目的の下、意図的に大規模な企業へ頼っていないという記述もあり、今後の産官学連携や本事業で取り組んでいる新組織の検討に際し参考となる情報を含んだプロジェクトであると言える。

参考文献

- [1] 内閣府、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期自動運転（システムとサービスの拡張）自動運転に係わる海外研究機関との共同研究の指針に向けた基礎調査報告書、2019年2月、http://www.sip-adus.go.jp/rd/rddata/rd02/402_s.pdf、（2021年5月7日閲覧）
- [2] 加藤洋子，澤間祐人，榎本恵，関根道昭，自動運転中のセカンダリアクティビティの作業負荷と運転引継ぎの関係についての実験的，検討自動車技術会2020年秋季大会学術講演会予稿集，講演番号310，（2020）
- [3] 本間亮平，若杉貴志，小高賢二，自動運転車のMimimumRiskManeuverの違いが後続車へ与える影響（第2報）-交通量の異なる状況における後続車への影響要因の実験的検討-，自動車技術会2020年秋季大会学術講演会予稿集，講演番号304，（2020）
- [4] 坂東静，塩具有里，平尾章成，実走行環境における乗員の車酔い定量化の手法の開発，立原誠也，竹原昭一郎，松岡正憲，西澤幸男，権窓利博，自動運転時の制動に関する心理的評価の傾向分析，自動車技術会2020年秋季大会学術講演会予稿集，講演番号311，（2020）
- [5] 立原誠也，竹原昭一郎，松岡正憲，西澤幸男，権窓利博，自動運転時の制動に関する心理的評価の傾向分析，自動車技術会2020年秋季大会学術講演会予稿集，講演番号301，（2020）
- [6] 立原拓実，長濱章仁，和田隆広，駐車車両回避時の運転嗜好性をオンライン学習する自動運転システムの提案，自動車技術会2020年秋季大会学術講演会予稿集，講演番号080，（2020）
- [7] 安部英和，水野幸治，田中良彦，ラップベルトと骨盤上前腸骨棘の相互作用に関する研究，自動車技術会2020年秋季大会学術講演会予稿集，講演番号288，（2020）

2.2 組織設立計画の立案（2021年度下期に準備委員会の設定）ならびに調整

本項では、2.1の検討を踏まえ、海外の産官学が連携した研究機関とも対峙し、日本固有の課題にも対処できる、自動車産業の競争力に資する組織を検討する。

組織の設立に向けては内閣府等と連携しながら、関係府省庁、業界団体等各所とのコンセンサスを得た上で、タイムスケジュールを整理し、組織概要（法人格、参加メンバー、規模、機能、評価制度等）、組織設立に必要な規則等を取りまとめる必要がある。

今年度は政府関係者を中心に新組織設立の背景ならびに2-1-3で検討した新組織に求められる活動内容案の説明を行い、新組織設立に向けた意見徴取を行った。また、学の関係者には第8回モビリティ・イノベーション連絡会議（2020年10月開催）において同様の説明を行い、意見徴取を行った。

また、SIP-adus関係者との意見交換を4回（4月、9月、11月、12月）実施し、SIP第2期自動運転終了後の具体的な新組織の設立に向けた論議、それに向けた準備活動内容等の論議を行った。