



「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)・自動走行システム」

自動走行システムの実現に向けた諸課題とその解決の方向性に関する調査・検討における自動走行システムの高度化及び普及展開に向けた社会面・産業面の分析に関する調査

概要版

平成29年3月

東京大学生産技術研究所

調査の背景・調査内容



- 調査の背景
 - 自動走行システムの高度化及び普及展開の推進のために、以下の事柄が必要
 - 日本国内外における社会的・産業的な影響や変化に伴うリスクの明確化、対処方策、長期的な視点のシナリオ策定
 - 自動走行システムに対する国民の更なる理解。
- 調査内容
 - 社会・産業に対するインパクトの明確化及び中長期シナリオの策定に向けた基礎検討
 - 産学官が連携したオープンな検討体制の構築

大学の専門家等を中心にした検討体制の構築



氏名	所属	専門
糸久 正人	法政大学 社会学部 准教授	技術経営
今井 猛嘉	法政大学大学院 法務研究科 教授	刑法
植原 啓介	慶応義塾大学 環境情報学部 准教授	情報通信
○大口 敬	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 教授	交通制御工学
垣内 秀介	東京大学大学院 法学政治学研究科 教授	民事手続法
北村 友人	東京大学大学院 教育学研究科 准教授	教育学
塩見 康博	立命館大学 理工学部環境システム工学科 准教授	交通工学
菅沼 直樹	金沢大学 新学術創成研究機構 未来社会創造研究コア 自動運転ユニット 准教授	ロボット工学
中村 彰宏	横浜市立大学大学院 国際マネジメント研究科 教授	公共経済
森本 章倫	早稲田大学 理工学術院 社会環境工学科 教授	都市計画
ポンサトーン・ ラクシンチャ ラーンサク	東京農工大学 機械システム工学科 准教授	機械力学制御
山崎 吾郎	大阪大学 COデザインセンター 特任准教授	文化人類学

○は座長



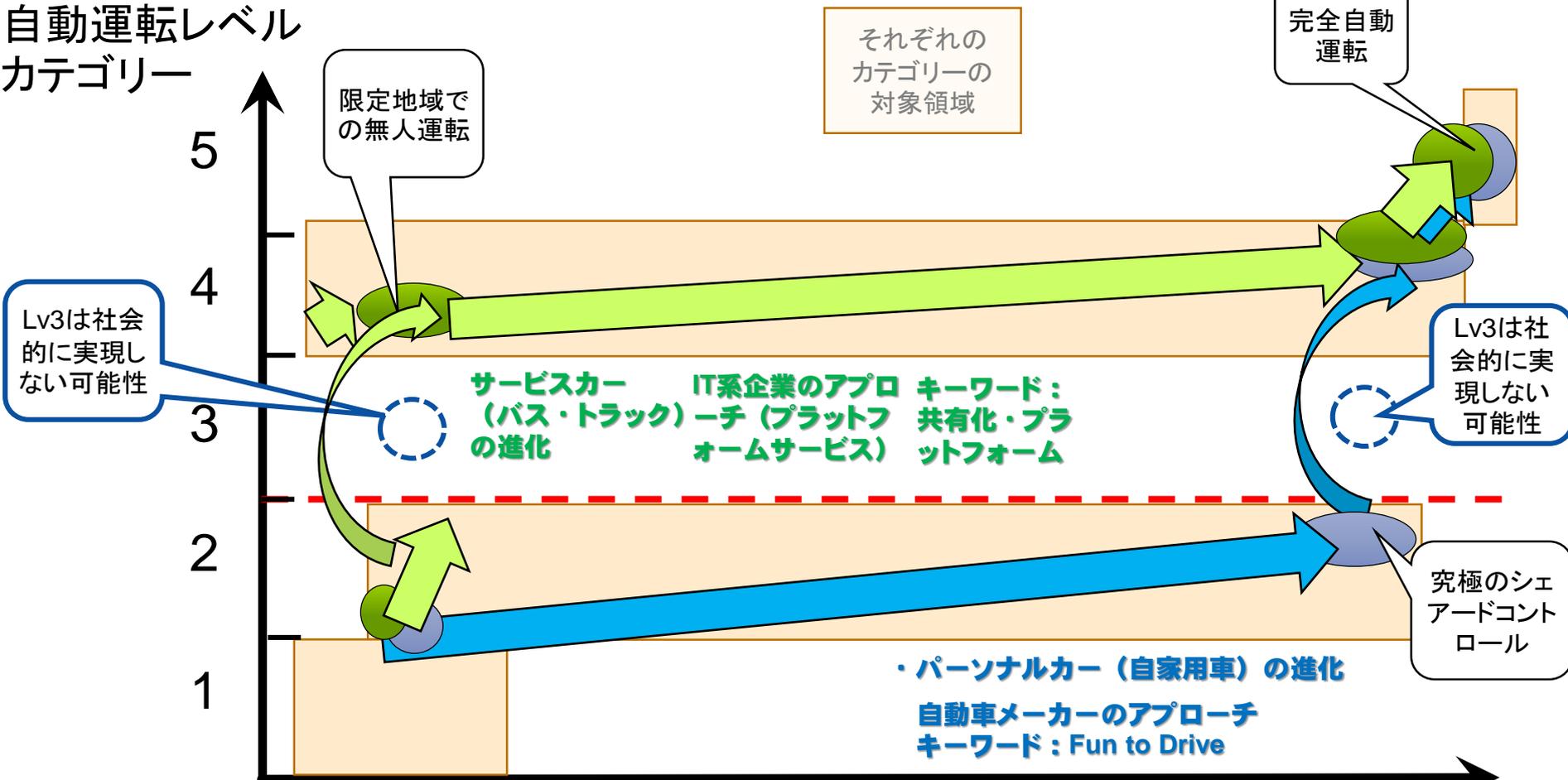
自動走行システムの進化の姿

- 自動走行システムの進化の姿は二極化 (Lv2, Lv4)
 - Lv3の乗客は、事実上、現状の法律上のドライバーと同じ責任を課される (運転免許が必要、飲酒はダメなど)
 - Lv3は必要に応じて乗客がドライバーに変わる。最先端の技術で対応できない状況で人間に替わっても安全性は確保できないため、法的には危険。(誰もLv3の運転手になりたがらない)
 - 社会的ニーズを分類すると、Lv2又はLv4に分類される
 - 実証実験などドライバのレベル(スキル)が高い場合Lv3は存在しうるが、一般的にはドライバはLv3車両を好まない
- 社会・産業インパクトを考える上では、Lv2、Lv4を中心に議論すべき

自動走行システムの進化の姿(案)



自動運転レベル
カテゴリー

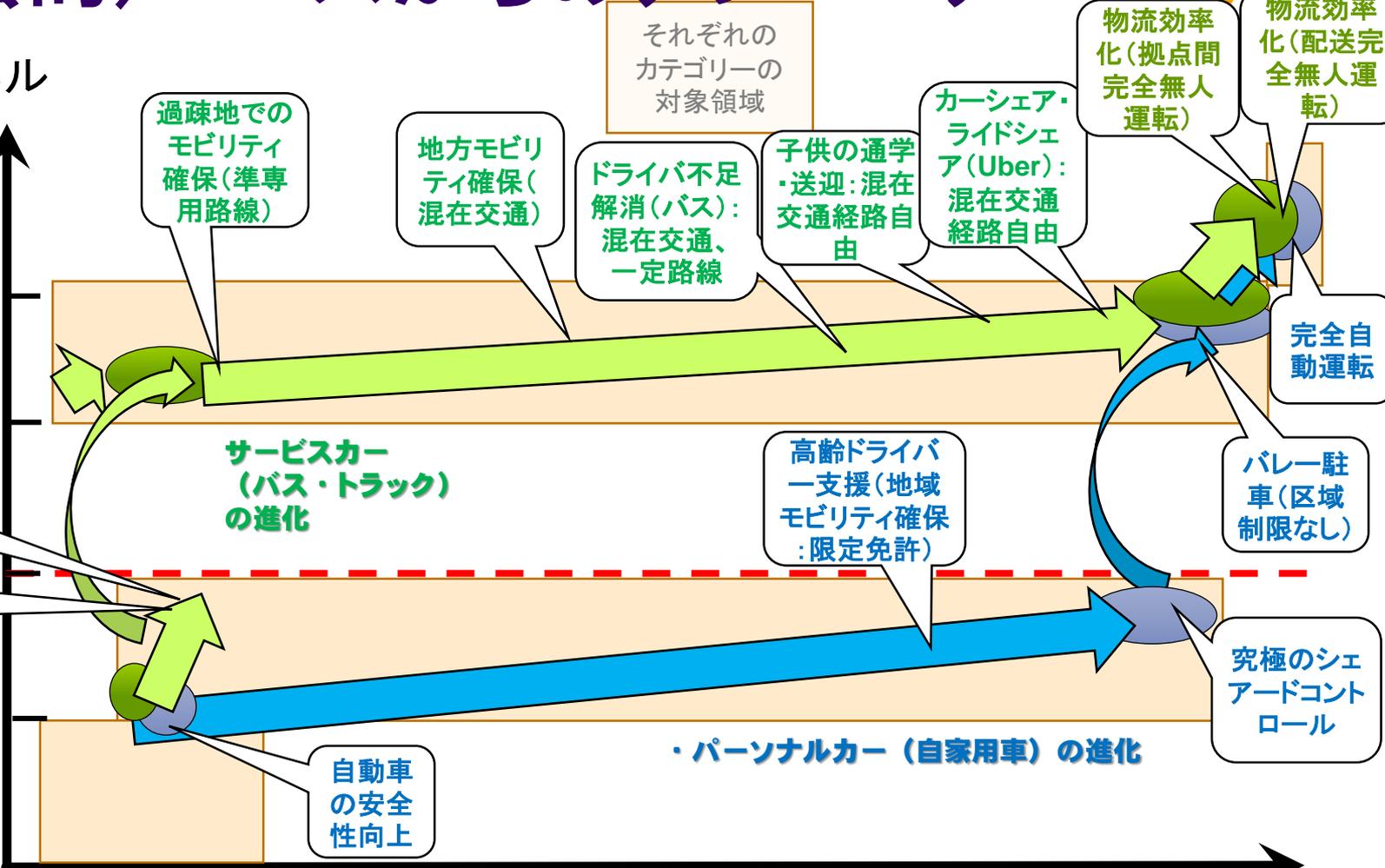


高度化・対象環境の拡大化

自動走行システムの進化の姿(案): (社会的)ニーズからのアプローチ

自動運転レベル
カテゴリー

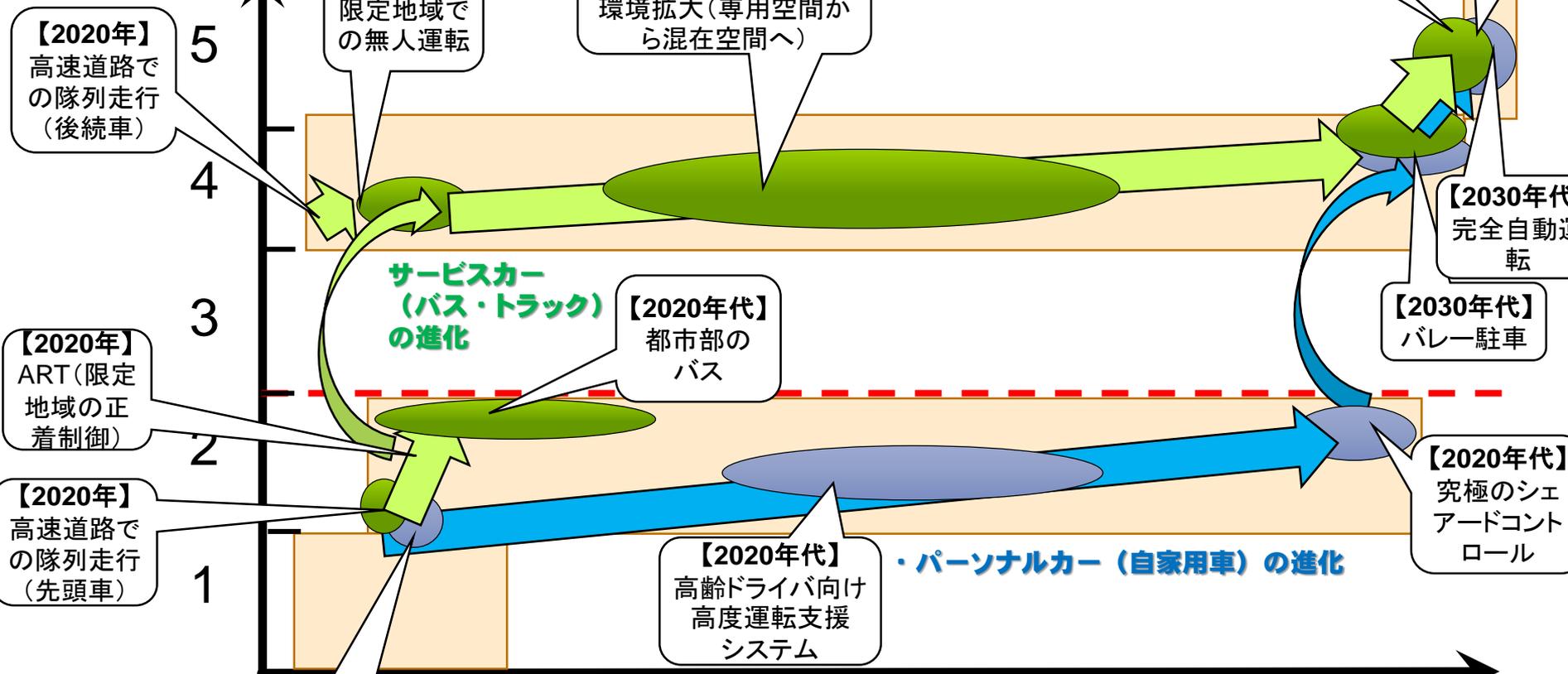
5
4
3
2
1



高度化・対象環境の拡大化

自動走行システムの進化の姿 (ロードマップ案)

自動運転レベル
カテゴリー



【2016年】
日産セレナ、
テスラ...

高度化・対象環境の拡大化



期待されるインパクトの分類

● 進化の二極化を踏まえ、インパクトを分類

	Lv2の高度化	Lv4	共通
人流・パーソナルカー	<ul style="list-style-type: none"> ・交通事故削減(高齢ドライバ)(+) ・交通制約者支援(高齢ドライバ)(+) ・免許制度(緩和)への影響(+)等 		<ul style="list-style-type: none"> ・移動の楽しみ(+)等
人流・サービスカー(バス)	<ul style="list-style-type: none"> ・ドライバ不足解消(限定免許)(+) ・バスサービス向上(正着制御)(+) 	<ul style="list-style-type: none"> ・交通制約者支援(+) ・地方創生・地方活性化、過疎化対策(+) ・都市、地方システム、国土計画、まちづくりへの影響(+,-) ・公共概念と費用負担への影響(+,-) ・社会的便益と追加義務付与への影響(+,-) 	<ul style="list-style-type: none"> ・運行コスト縮減(+) ・ドライバ不足解消(+) ・移動の楽しみ(+)等
物流・サービスカー(トラック)	<ul style="list-style-type: none"> ・ドライバ不足解消(限定免許)(+) ・運転手運転負担軽減(+)等 	<ul style="list-style-type: none"> ・物流、流通コスト縮減(+) ・ドライバ不足解消(+)等 	<ul style="list-style-type: none"> ・物流、流通コスト縮減(+) ・一般車両の走行への影響(-) ・隊列構築・解消による影響(新たな道路インフラ整備)(+,-)等
共通事項		<ul style="list-style-type: none"> ・社会的受容性、倫理哲学への影響(+,-) ・法制度への影響(+,-) ・新たな保険のニーズ(+) ・インフラ構造、維持管理水準への影響(+,-) ・新たなインフラ(高精度地図)整備への影響(+,-) ・走行台キロ、渋滞、環境負荷の増加(-) ・税、料金、受益者負担等への影響(+,-) ・医療・介護、健康・福祉への影響(+) ・移動中の人の活動の変化(+) ・交通教育への影響(無人車両)(+,-) ・新たな免許制度への影響(-) ・自動車産業、周辺産業への影響(+,-)等 	<ul style="list-style-type: none"> ・サイバー攻撃、テロリスク(-) ・環境負荷低減(+,-)等

自動車産業へのインパクト



- 自動運転車は、普及初期段階は公共交通及びシェアリングサービスに活用される場面が多い
 - 購入費の高さ、維持管理・点検の高い技術力の確保
 - 自動運転車の普及はシェアリングサービス市場の拡大と連動
- シェアリングサービスの進展→Fan to DriveからFan to Moveの世界への変化→顧客とモビリティ・サービスをむすぶ「サービスプラットフォーム」の覇者が新たなエコシステム（生態系）の覇者
 - 例: GoogleはOS (Android)を無償提供し、端末メーカーの仲間づくりを行い、サービスプラットフォーム (google play)の普及を加速
- 製品の複雑化に伴い、産業構造はクローズ・インテグラル型（垂直統合）からオープン・モジュラー型（水平分業）に進化
 - オープン・モジュラーの世界では、モジュールごとにWinner-Take-Allのデファクト・プレーヤーが生まれやすい。
 - 例: IT産業のインテル、マイクロソフト、Google、Facebookなど
 - 自動走行システムにおいても、デファクト・プレーヤーの候補となりうる企業が存在。

自動車産業へのインパクト



- 既存完成車メーカーの完全自動運転車をつくるインセンティブに立ちはだかる壁
 - 交通事故の責任問題
 - ドライバーの過失にはなりにくいおそれ
 - 事故の責任を取ってまで完全自動運転を社会実装させるのか？
 - ビジネス縮小の可能性(?)
 - 完全自動運転とシェアリングが進めば、完全自動運転車両の稼働率が上昇、クルマの保有台数は減少。
 - そうしたクルマのデザインやHMIは、標準化志向が求められる可能性。
 - 一方で、高稼働率及び高水準な維持管理・点検の必要性からの買い換えサイクル短縮により、販売台数の維持・増加を促す制度設計によるインセンティブ維持も有効では？



期待されるインパクトにおける留意事項・検討事項

● インパクトが発揮されるための前提条件等の整理

	Lv2の高度化	Lv4	共通
人流・パーソナルカー	<ul style="list-style-type: none"> ・高齢ドライバーの交通事故対策に必要なLv2技術の具体化 ・高齢ドライバーの交通制約者支援に必要なLv2技術の具体化 等 		<ul style="list-style-type: none"> ・移動を楽しくする条件整理
人流・サービスカー(バス)	<ul style="list-style-type: none"> ・バスのサービス向上につながる条件整理 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・交通制約者支援に必要なLv4技術の具体化、コスト構造分析 ・地方創生・地方活性化、過疎化対策に必要なLv4技術の具体化 ・コスト構造分析(インフラ整備条件を含む) ・都市、地方システム、国土計画、まちづくりへの影響の具体化 ・公共概念と費用負担への影響整理 ・社会的便益精査と追加義務付与によるコスト分析 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・運行コスト構造分析 ・移動を楽しくする条件整理
物流・サービスカー(トラック)	<ul style="list-style-type: none"> ・ドライバー負荷軽減につながる条件整理 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・物流・流通全体のコスト構造分析 ・ドライバー不足緩和につながる条件(労働基準法上の位置づけ)整理 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・物流全体のコスト構造分析 ・一般車両への影響整理、悪影響最小化の条件整理 ・隊列構築・解消に伴う影響整理(新たなインフラ整備等)、悪影響最小化の条件整理 等
共通事項	<ul style="list-style-type: none"> ・免許制度(緩和)の整理 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・社会的に受け入れられる条件、倫理哲学にかかる分析整理(乗客やオペレータの受容性を含む) ・法的責任の明確化、セーフティーネットの確立 ・必要となるインフラ構造、維持管理水準の明確化 ・必要となる新たなインフラ(高精度地図など)の整備水準・更新等にかかるコスト分析 ・走行台キロ、渋滞、環境負荷の影響分析 ・税、料金、受益者負担等の影響分析 ・医療・介護、健康・福祉への影響分析 ・移動中の人の活動の変化分析 ・交通教育への影響分析 ・新たな免許区分の必要性検討 ・自動車産業、周辺産業への影響 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・サイバー攻撃、テロリスクの影響分析 ・環境負荷低減への影響分析 等

社会・産業に対するインパクトにか かる検証・評価



- (政策)評価指標(KPI)、進化(実用化)に向けたフォローアップすべき項目の検討の提案
 - 自動走行システムの進化(実用化)の進捗を現すKPI
 - 技術(Lv2、Lv4)の普及状況(例:出荷台数等)
 - 技術の高度化・対象環境の拡大化状況(例:関連法規や基準の自動運転普及を目的とした改定・追加の件数)
 - サービス(隊列走行・ラストワンマイル等)の実用化状況(例:サービス実用化箇所数)
 - 進化(実用化)が意義あるものになるためにフォローアップすべき項目
 - 社会受容性の高まり状況(例:実証実験・実用化箇所数など)
 - シェアリングサービスの高まり状況(例:シェアリングサービス利用者数・利用台数など)
 - 新たなサービスの実現・創出状況(例:新ビジネス企業数など)
 - 自動車産業の変化状況(例:水平分業体制への変化状況など)

検討スケジュールの立案



- 今後2～3年で検討すべき内容の提案
 - 社会受容性
 - 自動運転車の導入リスク(事故がゼロにできないシステム、社会的ジレンマなど倫理的課題を抱えたシステム)の社会的許容促進
 - 他のドライバーとの関係、歩行者・自転車等との関係(広義のHMI)
 - 乗客の受容性(1人で乗れるのか、子供だけで乗れるのか、乗っていて心地よいものか)、
 - 実績の積み上げ、一般市民への広報・啓発戦略 等
 - 自動走行システムの導入・運用における公的資金導入と市場原理との関係性整理
 - 公共の概念の再整理(公共交通の再定義)
 - 都市のデザインとの関係
 - 移動サービスコスト構造の変化による居住立地の変化
 - 市場の創造、マーケティングの必要性
 - ビジネスモデル実証(ビジネスエコシステムの検討)
 - ニーズ(利用者・社会システム)とシーズ(技術)のマッチング
 - 国際的な相互理解のための欧米諸国をはじめとする国際連携



検討スケジュールの立案

- 中・長期で実施すべき内容の提案
 - 新たな免許区分の必要性検討(Lv2限定免許等)
 - 法的責任の明確化、セーフティネットの確立
 - より受容される(新たな)交通ルールづくり
 - 必要となるインフラ構造、維持管理水準の明確化
 - 走行台キロ、渋滞、環境負荷の影響分析(交通マネジメントの枠組みの変化分析を含む)
 - 国際標準化、基準策定等国際的な連携の枠組み、推進体制、方向性検討
 - 途上国をターゲットとした、安価普及型低機能な自動走行システムの検討(新たなマーケットの開拓)

産学官連携体制の構築に向けた案、 進め方の提案



- 現在の検討体制の継続・拡充
 - IT関係、セキュリティ系、マーケティング系、医療系専門家の追加
- 学のall Japan組織(受け皿)検討
 - 今後の自動走行システムの種々の検討のための、幅広い分野の専門家が集まった、学のall Japan組織(受け皿)検討の必要性
- 産官学連携体制
 - AICEのような組織(産の資金拠出、官からの支援の受け皿)に加えて、学からのリソース提供(特任教員の派遣等)による産官学連携体制の必要性