

I はじめに

18世紀に蒸気自動車が登場し、19世紀後半にはガソリン自動車が、そして20世紀初頭に大量生産体制が確立されて大衆化した自動車は、人々の足、物流の要を担うものとして欠かせない存在となっている。また3万点にも上るとされる多種多様な部品生産から、自動車そのものはもちろん、自動車を利用したサービスまでを含めると、膨大な量の雇用を生み出している経済の歯車でもある。

自動車は、これまで乗車する人による操縦を必要としてきたが、近年自動運転という新たな技術を搭載しようとしている。移動の幅、自由度の飛躍的な向上が見込め、制約の中にあつた人々の社会参加、人口減少と高齢化の進む地域における様々な社会的課題を解決し得る可能性を秘めている。

しかし、現実の社会に溶け込ませていくにあたって、受けられる側の社会の体制が整っていないという課題もある。本教材では、完全自動運転車が人間とその社会に与えるインパクトについて考えることを通じ、新しい技術とともに発展する社会の望ましい形を模索することを試みる。

II 学習目標

1. 技術革新によって、自分や周囲の人の生活の質の向上が見込めるということを出発点に、現在の社会が抱える課題を見出し、新技術によってそれらをどのように解決できるかについて考えられるようにする。
2. 新技術は直ちに社会に取り入れられる訳ではなく、現実には当てはめるにあたって様々な場面の想定が必要だということを考えられるようにする。
3. 新技術が人間とその社会に与えるインパクトについて考えることを通じ、技術の適切な運用と、社会発展の望ましい形について模索する。

III 授業の流れと解説

1. (1) 移動に関する需要を想起させる対話文をきっかけに、自身の日常生活において完全自動運転車があつたとしたらどんなメリットがあるか、社会的効用の視点から考える。
(2) / (3) より広い領域＝物流（トラック）や公共交通（バス）などの事例から、それぞれの自動運転化が社会の発展にどのように寄与できるか考える。
2. (1) 部分的な自動運転技術は実用化され、普及しつつある中、自動運転化で先行する飛行機、電車と比べながら、クルマの自動運転化と普及への課題について考える。
(2) 社会的課題の解決手段となる完全自動運転車には、技術開発以外にも現実の社会に溶け込ませていくには未だ多くの課題がある一例として、「トロッコ問題」を提示して考える。
(新しい技術を人間とその社会が受容していくにあたり、適切に運用するとはどういうことか、望ましい社会の発展の形とはどのようなものなのかについて考える。)

【空欄の想定解答例】“⇒”以降では、議論を深めるためのさらなる視点を掲載しています。

WS 1- (1) 個人／マイカーのメリット

交通事故が減る（安全性が向上する）／高齢者・障がい者の移動の自由が拡大する／目的地まで何もせずに移動できる／何かをしながら移動できる／通学に使えるようになる など

【参考】自動運転については『自動運転の現状と課題』（トラフィケーション No.42）

http://www.jaef.or.jp/6-traffic-cation/Traffi-Cation_no42.pdf

⇒ 「移動の自由」とはどういうことか、「自由権」も合わせて考えてみましょう。

WS 1- (2) 物流／トラックのメリット

ドライバー不足が解消される／ドライバーの負担が軽くなる／配送が効率化できる／人件費など物流コストが下がる／効率的に走るので CO₂ の削減につながる など

WS 1- (3) 公共交通／バスのメリット

ドライバー不足の解消／ドライバーの人件費が抑えられ、バス路線の採算性が上がり赤字路線も存続できる など

【参考】石川県輪島市の自動走行カートについては『自動走行カートが結ぶ「人」と「町』』（トラフィケーション No.46）

http://www.jaef.or.jp/6-traffic-cation/Traffi-Cation_no46.pdf

【参考】茨城県境町の自律走行バスについては『自律走行バスは域内交通の切り札となるか』（最新のクルマ・交通情報）

<http://www.jaef.or.jp/6-kurumajuku/johokan/latest-news/index.htm#ch04>

WS 2- (1) 電車の無人自動運転の課題

今ある駅が自動運転に対応できていない／駅そのものを改修しなければならないので多額の費用がかかる／ホームドアの設置など安全対策が現状では不十分 など

注) 現在、無人自動運転を行っている電車の路線は、高架橋やトンネルといった一般の人が線路に近づくことができない構造になっており、乗客と線路が完全に分離された状態が保たれています。新交通システムという言葉からもわかるように、これらは全て最初から無人自動運転を前提にした新しいシステムです。

既存の線路でこれを実現するためには、踏切をなくす必要があり、民家などの近くを通る場合には侵入できないように壁を設置するなどの対策が必要です。

また駅ではホームドアなどの設置が不可欠です。

⇒ これらに係る対策費用は、公共交通機関の安全対策として不可欠であり、将来的に予測される運転手不足への対応策としての先行投資としても考えることができます。多額の費用負担が見込まれる中、既存の鉄道の自動運転化をどのように進めるべきか、考えてみてはいかがでしょうか。

WS 2- (2) 自動運転車の課題について

あらかじめ走行するルートが決められていないので、電車に比べてコントロールが難しい／飛行機や電車の運航・運行ルートには、現状でも進入してくるものは少ないが、道路には多くの歩行者や自転車がいち、何が起こるかかわからない／自動運転車でないクルマも走っていて、走り方もそれぞれ異なる など

⇒ 無人自動運転化されている一部の鉄道路線（p.3 参照）とその他路線との運行条件・環境の違いを調べてみましょう。

WS 2- (3) 自動運転車の普及に必要と思うステップ

まずは交通事故を事前に回避する技術を高める／道路の環境を整備する（通信設備やガードレール、歩行者用通行路など）／車に搭載する AI が適切に判断できるかについての審査を厳しくする／完全自動運転が走れる道路を限定してから徐々に拡大していく など

【参考】トロッコ問題について

- 犠牲者の数で判断すべき（結果を重視する意見＝幸福の総量を重視）
- 年齢や性別などから、誰を守るべきか優先付けした上で、判断すべき（動機を重視する意見＝普遍的な価値を重視）

※「トロッコ問題」は1960年代にイギリスの哲学者によって提起された思考実験で「ある人に危害を及ぼさないために、他の人を犠牲にするのは許されるか？」というジレンマを扱っています。

自動運転車の実現が近づくに伴い、「トロッコ問題」がこれまでの思考実験から、現実的な解決方法を決めなければならない問題になってきました。完全自動運転車が一般の道路を走行する際、トロッコと似たような状況に陥った場合にどのような選択をするかという問題です。

自動運転車の実現には、技術的な課題のみならず、このような倫理的な側面も踏まえながら解決を図っていく必要があります。

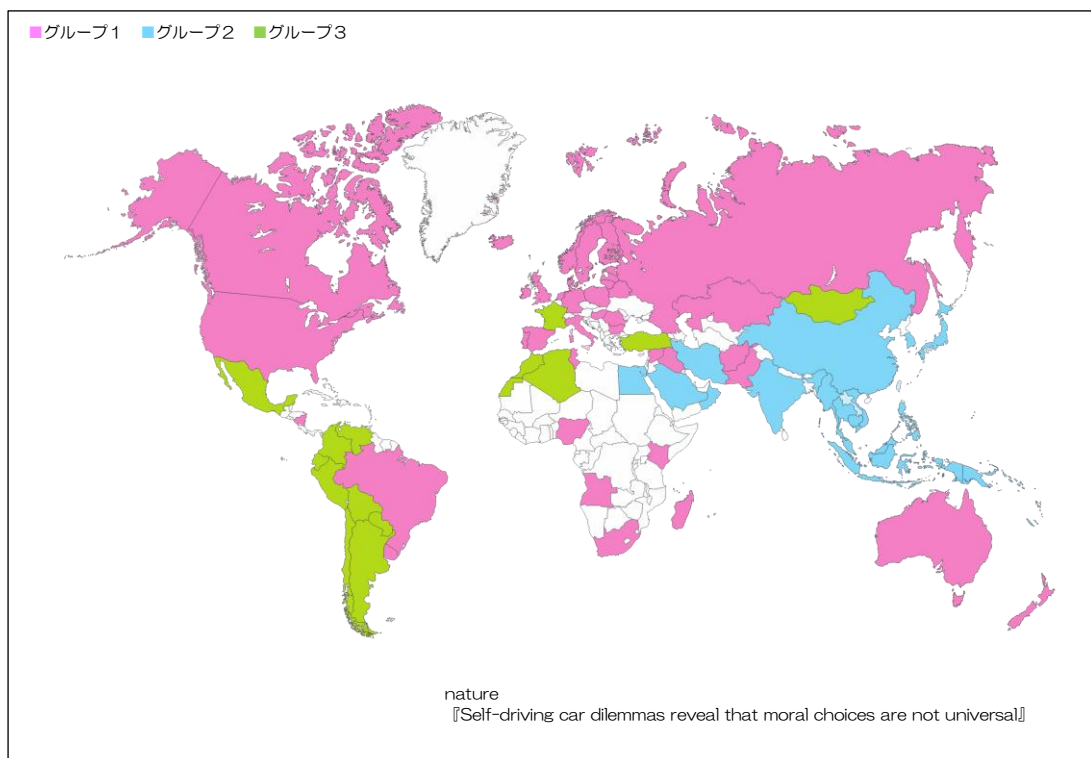
【参考】トロッコ問題における異なる価値観

以下は、世界を3つのグループに分け、若者、高齢者、金持ち、ペットなど、それぞれのどちらを助けようとするかという実験の結果です。

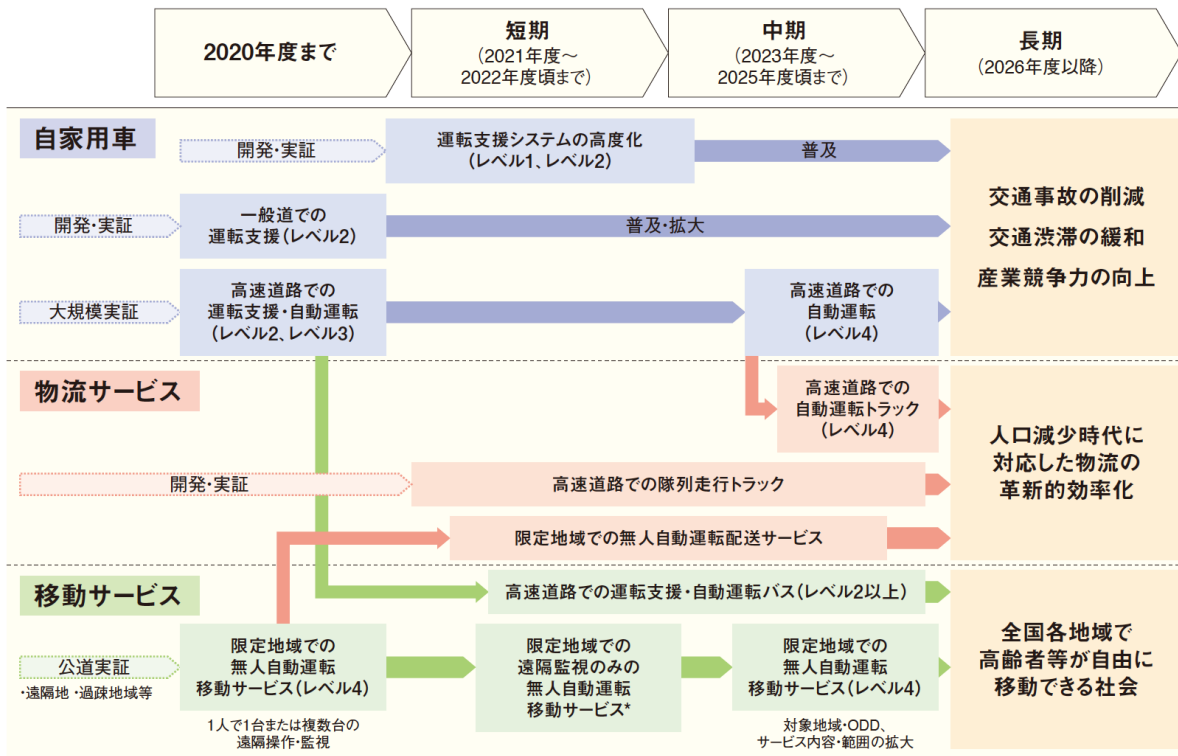
- グループ1：北米やヨーロッパ諸国を含むキリスト教が支配的である国。
 - グループ2：日本やインドネシアなど、儒教やイスラム教の強い国。
 - グループ3：中南米及びフランス、旧フランス植民地の国。
- グループ1は何もしない（不作為）という選択をする傾向がある。
 - グループ2は歩行者や規則を守っている人を救おうとする傾向がある。
 - グループ3は男性より女性、高齢者より若者、地位の高い人の方を救おうとする。

このように、国の歴史的・宗教的背景、経済状況、さらに社会的な構造といった要因が、人々の価値観に深く絡んでいるということが指摘されている。

マサチューセッツ工科大学の研究結果によるグループ区分



【参考】自動運転の市場化・サービス実現のシナリオ



出典：『日本の自動車工業 2021』（一社）日本自動車工業会／原典：官民 ITS 構想・ロードマップ これまでの取組と今後の ITS 構想の基本的考え方

【参考】自動運転のレベル：完全自動運転は“レベル5”に当たります。

	レベル	内容
運転支援 (衝突回避)	レベル1	加速*1、操舵*2、制動*3のどれかひとつを自動車が行う
	レベル2	加速、操舵、制動の複数の操作を自動車が行う
自動運転	レベル3	加速、操舵、制動のすべてを特定の場所*4で自動車がを行い、緊急時のみ運転者が対応
	レベル4	すべての動作を特定の場所で自動車がを行う
	レベル5	【完全自動運転】すべての動作を自動車がを行い、ドライバーは全く関与しない

注) すべての操作をドライバーが行っている段階を「レベル0（ゼロ）」と言う。

2020年4月1日から「レベル3」が解禁となっている。

最初のレベル3対応車が2021年に市場投入された（ホンダ『レジェンド』）。

- *1 加速（アクセル）の自動化＝クルーズコントロール（アクセルペダルを踏むことなく速度を一定に維持する機能）や、渋滞の原因とされる道路の下り坂から上り坂に切り替わるサグ部での自動加速による渋滞回避システムなど。
- *2 操舵（ハンドル）の自動化＝レーンチェンジアシスト（車線変更支援システム）やレーンキープアシスト（車線維持システム）、またインテリジェントパーキングアシスト（車庫や目標のスペースに駐車する機能）など。
- *3 制動（ブレーキ）の自動化＝衝突被害軽減ブレーキ（前車や歩行者を検知して衝突回避を行う）、信号見落とし防止システムなど。
- *4 高速道路など、道路側のシステムが整備されている道路で、交通状況を認知して行う。



【参考】当財団の動画学習サイト「早わかりクルマ塾」の中の『人、クルマ、そして夢。』では“自動運転”に関する試乗動画を紹介しています。自動運転車の“いま”がわかります。ぜひご覧ください。

<http://www.jaef.or.jp/6-kurumajuku/johokan/people-automobile-dream/index.htm>