

委員からの意見

- 塩見委員からの意見 P 1
- 福田委員からの意見 P 3
- 浜岡委員からの意見 P 5
- 大口委員からの意見 P 7
- 羽藤座長からの意見 P 11

1. 高速道路

(1) 物流

早急な対策として物理的に分離された物流専用車線、GPS 測位精度低下を補足するためのビーコン、ターミナルなどを設置することに異論はありませんが、

- ・ この施設整備に関して、誰がどのような形でコストを負担するのか、
- ・ これによる便益をどのように算定し、具体的に B/C として成立しうるか、
- ・ (便益の算定方法にも関係するが) すでに供用されている区間中の 1 車線を物流専用車線とすることにより、一般車線へはどのような影響があるか、

について、具体的な検討を行う、あるいはルール化を進める必要があるように思います。特に、一般車線への影響は、車線減による容量低下と大型車混入率の低下のバランスで決まり、場合によってはサービスレベルが著しく低下する区間も存在すると思いますので、その点も考慮して設置区間や運用方法（長距離バスは専用車線を利用可能とする、あるいは HOT・ETL としての運用を行うなど）の検討をするべきです。

(2) 人流

自動運転の長距離バスは上述の専用車線を走行する形にするのが良いと思います。その場合、一般道路と高速道路の結節点（要はバス停）を整備していく必要があります。特に、高速バスも隊列化することで運行効率が上がるため、上述の物流ターミナルは人流のターミナルとしても利用することを前提としても良いかもしれません。

レベル 3 の自家用車が高速道路を走行する未来は近いと思いますが、自動車業界が色々と道路側に要求をしているように、現状では不安な点が残ります。そこで、道路側から自動運転モードを解除すべき区間や交通状況を設定し（動的 ODD 情報）、ETC2.0 などを用いてドライバーにリアルタイム情報として提供する（場合によっては、規制する）と良いように思います。

(3) 中長期的な取り組み

安全上、当座は上述のように物理的に分離して運用することになるかと思いますが、相対的に自動走行車両の割合が増える将来的にはソフト的な制御と規制の組み合わせで運用するのがコストの観点からも望ましいと思われます。例えばイギリスでは図のような形でソフト的な車線規制を行っており、2019 年 6 月からは red X 違反に罰則が課せられるようになりました。日本の場合、現状ではカラーコーンにおいて車線規制をするしか方法がありませんが、あまりにも前時代的と言わざるを得ません。



道路側から交通状態をきめ細かく制御できるようにすることは、自動運転云々に関わらず必要不可欠なことであり、そのための施設整備や制度の確立を進めていくべきだと思います。

2. 一般道路

(1) 早急に対応すべき事項

中山間地域での道の駅を拠点とした移動サービスには社会的なニーズは高い一方、自動運転を活用したサービスを実導入するには相当なコストを要し、必ずしもビジネスとして成立するとは限らないように思います。

自動運転によるサービスを導入するための費用とそれに対応したサービスレベルの関係を整理し、現行のコミュニティバスやデマンドサービスなどと比較して、各自治体が導入の可否を決定する仕組み作りをした方が良いと思います。その際、道路の立場からは、これまでの実証実験の結果を整理した上で、自動運転車両による移動サービスを許可する道路設備の基準に関する指針を整備するのが喫緊の課題だと思えます。

(2) 中長期的な取り組み

既存の交通手段とのネットワーク化が重要だと思います。移動の需要に応じて適切な輸送機関は自ずと決まってくるし、それに必要なインフラへの投資レベルも異なります。多様な自動運転サービスの階層化とそのシステム化が必要になると思います。

自動運転走行空間の在り方に関する私的意見

2019年10月7日

東京工業大学 環境・社会理工学院

准教授 福田 大輔

1. 高速道路（トラック隊列走行）

- 有人トラック隊列走行（後続車有人走行）導入の意義として、例えば「トラック隊列走行の商業化実現に係る官民検討会：中間とりまとめ」（2019.3）では、（1）後続車両運転者の負担軽減効果、（2）省燃費効果、（3）その他の効果〔安全運転に寄与する装置の大幅普及後の追突事故件数削減効果や隊列走行の車車間通信技術普及後の坂道渋滞削減効果等〕を掲げています。
- 他方、現在の我が国では、（1）に関してはトラックドライバー不足と紐付けて議論されることが多いように思われます、せいぜい「ドライバーが一人少なくて済む」といった位の検討しかなされていないように思われる。（2）に関しては、車間距離近接によるいわゆるスリップストリーム効果によるエネルギー節約効果等の検証等は数多くなされているもの、ネットワーク規模でどれくらいの改善効果があるのかなどについての知見はほとんど見られません。さらに（3）については、実証的知見等はほぼ無い状況と言えるように思われます。
- 実験段階を経て実用段階に進んで、特に商用化や社会実装を念頭に置くと、トラック隊列走行という「社会システム」を利用するか否かの意思決定は、ドライバーや物流企業側の自由裁量に委ねられることになるでしょう。どのようなインセンティブ（例えば、生じた便益の適切な再配分メカニズム）をユーザー側に与えれば、上述の（1）～（3）の効果を実現できるかについての制度的検討も、走行空間に関する中長期的な議論の中では必要だと思われます。それを考えるにあたっては、SA・PA内部の連結スペースや近隣の専用レーン設置の検討といったマイクロ・短期の視点では不十分でしょう。広域かつ中長期の視点として、例えば、ネットワーク全体としてのトラックの最適ルーティング（隊列形成場所や時間の選択を含む）、関連インフラの空間的な最適配置、ベネフィット還元のための統合情報システムの構築などについても検討する必要があるのではないのでしょうか（Sun and Yin, 2019）。

2. 高速道路（一般車両）

- 特に「“走行環境情報”をインフラ側から車両側にどのように提供するのか」についてコメントします。自動運転に限らず通常の車両にも言えることですが、混雑による“戦略的意思決定”の状況下での個々のドライバーの合理的な意思決定（経路・時刻・車線等の選択）は、社会全体にとって合理的（e.g. 総旅行時間が最小化された状況）なものとなる保証はありません。リアルタイム交通情報等を闇雲に個々のドライバーに提供するだけでは、却って全体効率を低下させる可能性もあります（例. 並走ルート間で時間的に交互に渋滞が発生するハンチング現象（大口他, 2005）など）。

- 交通流の全体最適化の観点に立ったとき、提供する情報の内容や質については十分留意する必要があります。 場合によっては、嘘のシグナル情報を提供することが社会最適を達成するような場合もあります (Iwase, Tadokoro and Fukuda, 2017) .

3. 一般道路 (中山間地域)

- (意見というより質問です) 全国各地の実証実験のデータ等について、今後どのような分析をされていくのでしょうか。車両挙動については軌跡レベルでの細かい挙動が得られていると思いますが、併せて、周辺環境状況等の(動的な)データ等も得られているのでしょうか?
- 分析はおそらく各実証実験の協議会の単位で行われるのかもしれませんが、全ての事例にまたがった“メタ分析”的な検討もなされることで、運転条件等が異なったときに挙動にどのような違いが出るのかなど、統計的に明らかにできるようになるのではと思われる。

4. 全体

- 車両の“Electrification”も、自走運転車の走行空間を検討する上では考慮すべきではないでしょうか。Autonomous と Electrification は密接に関連します。一般車両のEV化は言うまでもなく、大型トラックのEV化も現在急速に進んでいます(例。最大積載量 >11.5 トンかつ航続距離 >400km, カナダ Lion Electric 社製) .
- こうした車両のシェアが増えつつある近未来を考える上では、特に、固定充電ステーション、バッテリー交換ステーション、ワイヤレス給電施設、給電レーン等を含めた充電関連施設の社会的に最適空間配置に関しても、併せて検討する必要があると思われる。

参考文献

1. Iwase, T., Tadokoro, Y. and Fukuda, D.: Self-fulfilling signal of an endogenous state in network congestion games. *Networks and Spatial Economics*. Vol. 17, Issue 3, pp. 889-909, 2017.
2. 大口敬, 佐藤貴行, 鹿田成則: 渋滞時の代替経路選択行動に与える交通情報提供効果, *土木計画学研究・論文集*, Vol. 22, pp. 799-804, 2005.
3. Sun, X. and Yin, Y.: Behaviorally stable vehicle platooning for energy savings. *Transportation Research Part C*, Vol. 99, pp. 37-52, 2019.

中間提言へのコメント

浜岡秀勝（秋田大学）

【将来像の必要性】

短期的に実施すべき事項、中長期的視点で考える事項と分けているのは良い。ただ、これらを包含する将来像も示してもらいたい。最終的な姿としての将来像があって、初めて、技術的動向や実施の容易性などの観点を踏まえながら、短期的および中長期的な事項に分類できる。なお、中長期的視点については、短期的視点と同様に、自動運転サービスの具体例をもとに構成する方法もある。その場合は、①自動運転のレベル、②対象とする道路、③利用する車種との三軸をもとに、時間軸にて示すことが重要。列挙された論点は、どれも将来の自動運転社会に関する検討事項ではあるが、その関係性がわかりづらい。逆に、先述したとおり、自動運転社会の姿を示したのちに、その実現のため、どのような検討が必要かまとめる方法もある。イメージの共有により活発な議論も可能となる。自動運転社会ではどのような道路空間を思い描いているか示してもらいたい。

【短期的事項への追加】

短期的事項に、暫定二車線道路における自動運転専用車線の整備を含められないでしょうか。自動運転専用車線は、6車線区間であれば3分の1の車線利用となるが、4車線区間になると2分の1の車線利用となり、交通への負荷が大きくなる。そこで、先行的に暫定二車線区間にて専用車線を整備し、4車線区間での自動運転専用車線の整備にかかる課題などを確認する。高速道路を自動運転するトラックは、需要の高い都市間での効率的運用という視点のほかに、需要の比較的低い地方部における運転手の代替（サービスの維持）との視点もある。

【道路インフラからの発信】

自動運転車は双方向通信を備えるべきではないか。セキュリティ、非常時の対応などの面から、双方向通信は必要と思う。自動車は動くセンサーでもあるため、情報を獲得できると道路管理の更なる高度化を図れる。具体的には、自動運転車をミニ管理車両（路側線の見づらいたちを報告、道路の損傷を報告、スリップ路面の報告、など）として活用できる。車両との通信については、たとえば国道に設置された光ファイバーを利用できないだろうか。以前、秋田にて実施した冬期の道路情報提供において、携帯電話の不感地帯を補完するために、光ファイバーの利用を検討した。

以上を踏まえ、双方向通信機能がないならば自動運転は認めないとの考えのもと、双方向通信を標準にできないだろうか。これまで、自動運転車両側等からは道路へのリクエストを受けているが、逆に道路インフラからリクエストを発信するのも重要と思う。

【過渡期の検討】

超長期には全てが自動運転車で、アマゾン倉庫内を商品棚が縦横無尽に走行するような環境が、道路空間に訪れるのではないか。車線幅員は車両幅とほぼ同じで良いため、現状の道路幅員が変わらないとしても、車線数は増加する（4車線道路が6車線道路に）。また、車両の速度・加減速を統一すると、車間距離を短くできる。これらは、交通容量を高めることとなり、交通渋滞の緩和をもたらす。

しかし、これはあるときに一瞬で切り替わるのではない。現在の道路環境から徐々に変化した結果としての最終的な姿である。したがって、過渡期において安全かつ円滑を損なうことなく、このような姿へ如何に変化させるかという視点も重要である。

【GPSの補完】

道路に機器を埋めるのは短期的には良いと思うが、長期的には大丈夫だろうか。メンテナンスを考えると、道路付属物からの通信などで代替する方法も考えられるため、検討してほしい。

【一般道路の限定地域における移動サービス】

ここでは、車両の走行速度は時速 20 キロに満たない。これは、速い自転車と同じ速度。そのため、一般車両とは同じ道路空間を共有するが、一般車両とは異なる整理も必要と思う。限定地域であることを踏まえ、その地域全体からみた望ましい姿を検討してもらいたい。

【社会への発信】

中間とりまとめは、これまで実施してきた実証実験等を踏まえたものになる。そのため、得られた知見などまとめた部分も必要ではないか。実データに基づく検証結果は大きな意味を持つ。例えば、一般道路の限定地域における移動サービスにおいては、これまでの実証実験での総走行距離や手動運転が必要となった場所の特性、社会実装しやすいシステムなどの知見が得られ、自動運転における道路インフラからの支援の重要性を再認識している。

○2021 年後続有人隊列への対応 [基本的に、まだ極めて少量の想定]

- ・本線隊列走行中に合流部に差し掛かったら合流支援する
 - 1) まずは情報提供
 - 2) 将来計は流入タイミングをずらす：具体的には、合流部並行区間よりも上流でタイミングを計って、かち合わないようちよっと遅らせるようにする
＜本来はランプメータリングとして実現すべき＞
- ・本線隊列走行中に分流部手前で、分流車に十分余裕をもって最外側車線へ誘導
[隊列には、その後方や周辺車に隊列であることを常に周知する仕組みは必要]

○2022 年以降、高速道路で後続無人隊列

- ・思想として、現状の車両側の技術に追従するのではなくて、道路側が車両技術の発展すべき方向性を示唆するような道路設計・運用を目指すべき。
- ・「後続無人隊列」の後続車は「自動運転車」ではなく前方車に電子的に牽引されるトレーラと位置づけることで、早期の実現を可能とする法解釈とされる
- ・ただし、実際にはこれが実現されることで自動運転技術が社会実装され、技術水準の向上に貢献できる。後続車の技術は実質 Level4 車両であり、これが十分に成熟して Level4 が広い範囲の ODD で実現すれば、実は隊列を組む必然性は無くなる（短距離追従による空気抵抗低減で得られるエネルギー消費削減目的を除いて）。
- ・むしろ、後続無人電子牽引トレーラは、本線外で隊列を形成してから本線へ流入し、本線上の隊列は、隊列のまま本線から流出する必要がある。これは本線隣接地域で隊列の形成・離脱を担う施設・空間が必要なことになる。であれば、行政指導により、逆に隊列形成・離脱施設だけでなく、今以上に戦略的に物流施設を本線直結のランプで整備し、これに隊列形成・離脱のみならず、荷役機能もこなす高度な機能を導入すべきである。この点で、事務局から提唱されているような専用施設・専用ランプによる流入・流出を設けることが望ましい。
- ・本線走行区間も、専用・優先レーン化したほうが望ましいが、将来隊列形成をせずに、ドライバレストラックが走行するようになるとするなら、必ずしも隊列を形成する必然性は無くなる公算は高い。しかし、リスク管理として、隊列トラックや自動運転 Level4 トラックを専用空間して、それ以外の人が入在して運用される車両の走行空間から分離することは一案である。本線中央部を専用車線することで、一般車両に車線変更で専用車線に流入しそこから離脱させると、これにより生じるリスクまで評価すれば、中央部車線を専用化、そこに専用のランプで流入・流出（例：首都高の実質的なディスニーランド専用ランプ）までを完全にコントロールするだけの価値はあるに違いない

○限定地域サービス (2020 まで Level4 / 2025 迄 100 箇所程度) & 都市内ラストワンマイル

- ・「これを実現する道路空間構造 + 導入する車両 + サービス形態 + 特例ルール」を様々なタイプのパッケージとしてデザインし、実社会で試行的実装を多数実施して、その成果を評価するようなスキームを設けていってはどうか。
- ・「実装」の位置づけでも、様々な取組みを試行的に行って知見を蓄積することが重要

○高速道・自家用車 2020 まで Level3 | 高速道・自家用 2025 目途に Level4

- ・ 区間線のメンテ水準向上：英国のような道路鋸活用など維持管理費用が増えない工夫
- 将来、適用領域を拡大することを十分に想定して、たとえばマーキングを頻繁に直すような維持管理コスト増に直結する対応は十分に慎重であるべき。
- ・ 基本的に屋外環境で風雨にさらされ、光環境も多様で、木の葉をはじめ飛来物も存在し得る空間では、一定の頻度でマーキングが途切れる・見えなくなるのは当然、という前提でシステムを設計すべき。
- ・ 擾乱になる法定外表示、臨時的な工事等による障害物設置、表示などへの対応：
 - 施工・竣工・完了検査等の位置情報を含めた電子化とオープンデータ化。
 - 臨時的設置物等に、情報タグや位置マーカなどの IoT 技術により位置情報（例：相対距離）をセンシング可能にする。
- 道路管理業務マネジメントの効率化を主たる目的として取り組むべき
- ・ 路側、路上などの ITS 路側機・標識などを、緯度経度情報を持つ位置マーカ化させる

- ・ 【分合流支援】分合流支援において、本線車の状況を合流車に提供することで、適切なギャップを選ぶ、という支援が有効なのは、ある程度本線交通が空いている状況である。すなわち、本線車は合流車をほとんど意識する必要がなく、合流車は本線車の交通状況を認知して、自ら適切なギャップを選択する（一方通行の情報利用）だけで良い。都市高速では、しばしば合流区間長が短く、合流車から本線車の状態を認知できる距離・時間が不足する。都市部では空間的な制約で不足する合流区間長の延伸は極めて困難である。こうした場面で V2I 技術を活用して本線車の情報を合流車に提供すれば、自動運転車の合流支援になるだけでなく、合流を苦手とする自動車運転者に対しても適切な情報を提供できるため、情報インフラ整備の効果が期待できる。
- ・ また渋滞中の安定したファスナー合流を実現するため、渋滞発生後に合流地点を限定する動的インフラ運用と適切な合流順番をインフラ側が情報提供する機能を実現できると、自動運転車に対して有効なだけでなく、渋滞中の合流時に他車両との相互作用を苦手とする自動車運転者に対しても安心して利用できるような機能提供が期待できる。
なお、高密度な非渋滞交通流の都市高速での合流のような、人間でも合流が難しい条件では、合流車・非合流車・周辺関係車両同士で極短時間に相互作用が働いており、合流車には経験と勘にもとづく瞬時の認知・判断・動作が求められる。現状および近未来のセンサおよび AI 技術で、このような高度な相互作用判断を自動運転車と人の運転車の混在流で実現することは不可能と思われる。自動運転車同士のみでこうした相互作用を実現することは容易かもしれないが、混在状態が近未来に一気に解消するとは想定できず、道路側のセンサ・通信インフラを整備しても、こうした場面で自動運転が合流を安全・円滑に実現することに寄与できるかどうかは疑問が残る。
- ・ 本来、ヒトの運転でも自動運転でも、効率的で安全に合流を実現できるためには、合流部の並行区間の十分な長さや線形の確保により十分に相互を認知し、かつ調整行動をする余裕のあるだけの走行空間の質の確保、が重要（非渋滞時／渋滞中は条件が異なる）。
- 日本は、極めて短区間の合流部や SA と PA で区間長が異なる、2 車線合流部などさまざまな合流区間長の条件があり、かつ(最低限必要な)加速に必要な長さで設計されており、こうした合流の相互作用は考慮されていない。しかし、本線車との相互作用を考慮

した最適区間長という設計思想を入れて、複数車線分の合流需要がある区間の場合には、（たとえばドイツのように）1車線ずつ別々に合流区間を取るなどして、十分に安全かつ確実に相互作用を起こすことができれば、自律的センサをベース（+車車間通信）の自動運転車でも十分に合流は可能なはず

- ・【一般論】人間にも優しい設計思想の徹底が、技術的に未熟な自動運転にも有効なはず。

○総論

- ・自動運転技術の導入を前提に、他の交通手段・交通モードとのバランスを再構築し、道路利用による個人移動、乗合移動、物資輸送の自動運転車を、既存モードも含めた利点・欠点の整理にもとづいて、総合交通体系の再構築を行う。
- ・道路上、鉄道、海運、航空との棲み分けを、計画時点で予想される将来技術を想定しながら計画・設計していくべき。
- ・さらに、結節点（乗換え・積替え・ラストマイル・ターミナルや駅前広場など）の計画・デザインこそ十分に配慮して、シームレスにストレスフリーな移動・乗換え・乗継ぎ／荷捌き・配送管理ができる（ロボット技術導入も含む）ように再考すべき。
- ・路外施設の人の出入り動線の再考（例：交差点部・角地から人の出入りやものの搬入出をさせない）、など。

[参考資料]

日経新聞寄稿記事（2019年9月4日朝刊）



おおくち・たかし 64年生まれ。東京大博士。専門は交通制御工学。東大生産技術研究所ITSセンター長

自動・無人運転などの技術でヒトやモノの「移動」が革命的に変貌すると言われる。しかし人口集中傾向の大都市と、過疎化・高齢化が進む地方部では環境は大いに異なる。テレワークやサテライトオフィスなど働き方の変化、ネット通販のさらなる進展もある。人流・物流であらゆる条件が激変する中、未来のまちの姿を提示してみたい。

大都市では効率性が優先される。料金決済や相互乗り換え、アクセス機能などを究極まで高め、自動化された鉄道、地下鉄、バスなど多様な乗り合い交通が主な人流を支える。無人タクシーや自動運転シェアカーは限定的に使用される。高齢者や荷物が多い場合には低速・無人・少人数乗り合いサービスが提供される。ヒトやモノを運ぶ自動運転の移動体が幹線移動ネットワークを大量に移動し、人の運転より詰めた車間、狭い幅員で走れるので、同じ車道幅員でも、より多くの移動体が通行できる。

「移動革命」実現の課題 ①

大口敬 東京大学教授

人口規模に応じた設計を

ポイント

- 都市では乗り合い型の自動交通が基盤に
- 地方では有人車両が地域に有益な場合も
- 街路と車両のデザインは一体的な視点で

とすると混雑は減りそうだが、大都市では高い潜在需要圧力があるので渋滞が解消するとも限らない。あらゆるものがインターネットにつながるIoT技術、ビッグデータ、リアルタイムモニタリングと人工知能(AI)の利用で、全ての交通の時間と経路を割り振れば、完全に渋滞解消できる可能性はある。

ただし渋滞させないことを制約条件にすると、利用の事前入力が必要で、望みの事前入力が必須で、変更の余地は急病などを除き極めて限られる。ふと景色

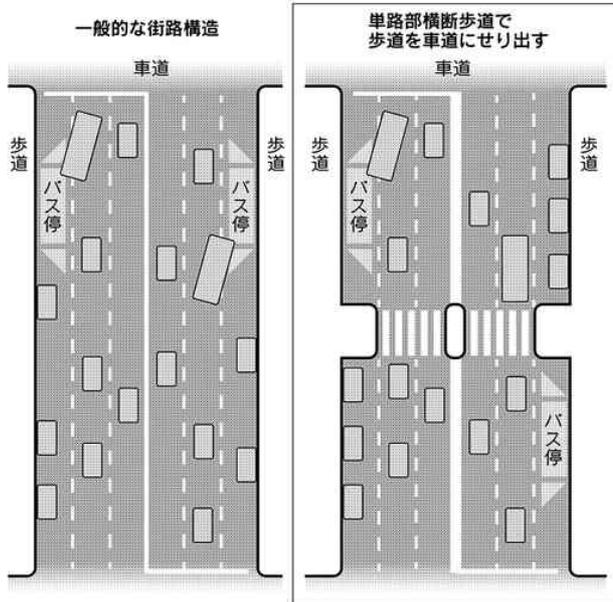
に足を止めるような、気まぐれな行動はほかられよう。いくら大都市とはいえ、渋滞排除のために時間と場所をどこまで管理されることとは人々に認められないかもしれない。

中小都市は、周縁部は無人タクシーや自動運転シェアカーなどが、都市内では自動運転のバスなどが都市間鉄道や高速バスなどの駅に継ぎ目無しに接続される。この場合、中心部には歩いて楽しいにきわい満足した魅力的なまちを形成するようになるだろう。

中心部は歩行者優先だが、高齢者などのために低速・無人・少人数乗り合いサービスも提供される。中心部への個別移動によるアクセスを都市構造の変革により極力排除し、都市内のバスなどを再編して高い利便性を確保する。大都市より空間に余裕があるので、街路空間を再構築し、歩行者を優先した交通マネジメントが実現される。

大都市、中小都市とも乗り合いバスの機能は重要だ。自動運転で停留所への正確な停車やスムーズな加速減速が実現され、通信で交通信号と連動して最小限の

ヒトとクルマの双方に配慮した街路設計



停止となり、高速走行を実現する。会社・系統・交通手段をまたぐ物理的・金銭的バリアを無くし、快適に利用できるようにする。

図は、街路空間の再構築例として、横断歩道部で歩道をせり出して、車両と横断待ち歩行者が相互に視認性を高め、路上駐停車や停留所のバスによる本線走行影響を排除する工夫である。この歩道せり出しは、自動運転の歩行者検知をも確実にする。

地方部では、自動化された農業機械などにより、豊かな自然も相まって都会とは違った価値を創出するだろう。生活を支える移動は、無人タクシー型の個別移動もあれば、ワンマンバスの反対で、ドライブインバスが話し相手や防犯のために乗務員が乗る小型のバスもある。無人化で過疎化を加速させるのではなく、職も確保する。乗員は車内での物品売買や、行き先での見守りサービスなど多様な機能を果たせる。

荷物の授受や荷さばきは、無人化が難しい場合がある。地方では小型乗り合いバスに物資を混載する手もある。へき地や離島では、ドローンによる物資集配送も活用されるだろう。

に、ドライブインバスの移動体と歩行者との間など、人と機械の円滑な意思疎通・協働を実現する技術開発も極めて重要である。

既存のクルマすべてに自動運転機能を追加すれば、交通安全性能は飛躍的に向上する。これは何もドライブインバスにする必要はない。運転操作に不安な要素(瞬時の認知・判断・操作や、車庫入れなどの複雑な操作)を自動運転機能で支援する特別な車両を定義し、こうした車両に限定した免許制度をつくる。運転免許を返納せずとも、この限定免許に移行すれば、最近問題になっているような人的ミスによる事故は大幅に低減できる。

運送事業や運転の第2種免許も、この特別な車両に限り適用条件を緩和すればよい。運転手不足に苦しむ地方部のバスや物流の維持に大きく貢献し、提示した各未来像へ向けた第一歩となる。ただし、この特別な車両の開発とその性能保証や検査、この特別な車両なら安全に運転できる能力判定技術とこれを免許制度設計に反映する作業を同時に進めなければならない。

従来の行動パターンを変革する必要もある。都市中心部では乗用車の乗り入れを今より制限し、比較的高速・大量輸送のバスを機能強化し、あわせて低速・無人・少人数乗り合いサービスを導入する。これを成立させる鍵は、乗りたくなる格好しい車両、快適な全天候型乗り換え空間、サブスクリプション(定額課金)方式による見かけ上の無料

化などである。

自動運転のような新技術では、制度設計や人を引きつける魅力や価値の創出も重要である。大型・小型・超小型乗り合い、無人タクシー、低速・無人・少人数乗り合いなど様々なタイプの新たな移動サービスを実現するためには、おのおの魅力的なデザインが自動運転の移動体が必要である。使われる空間・環境条件は多様なため、対象となる街路などのインフラデザインと、法制度やビジネス成立条件などと一体的に考えなくてはならない。

交通とは、ある目的達成に伴う派生需要である。したがって、バス・トラックなど移動・輸送のみを取り出して民間サービスとして成立させるのは元来無理がある。目的行動や物品売買にコストをも付けようが自然なのである。

近年、道の駅などで低速・無人・小型・少人数乗り合いサービスの社会実験が盛んであるが、限定地域の限定サービスであれば、街路空間を再構築し、こうしたインフラと移動体をセットにして、革新的なサービスをデザインするところまで踏み込んで欲しい。

交通には渋滞や環境影響など外部経済の問題も生じ得る。目的には情報通信で代替できることもある。移動・輸送の自動化・高度化を進めるうえで、公共財・公共サービスの側面も含めて、交通の持つこうした特徴・意義をよく理解し、最新技術を活用した新たなサービス設計手法の確立が求められる。

掲載日 2019年9月4日 日本経済新聞 朝刊 26ページ ©日本経済新聞社 無断複製転載を禁じます。

自動走行のための道路空間に関するメモ

- 1) 自動走行対応型道路の認証機関の設置
 走行距離・道路インフラ・通信インフラの整備状況・運営者の与信に基づく審査機関の設置は必要不可欠。
- 2) 国道工務所・NEXCOにおける地域自動走行データセンターの構築
 道路交通センサスをベースとした走行車両データのリアルタイムDBへ更新を図り、道路空間の用途の再配分・制御に向けた基盤DBの構築を図る。
- 3) 一般道への普及に向けたレーン・駐車・交差点制御の検討
 高速道路と拠点をつぶラストワンマイルと Autonomous District(自動走行街区)の整備をパーキングチケット・レーン運用・交差点信号の一体的制御によって実現する。
- 4) ターミナル機能=広域ネットワーク計画への組み込みと整備目標設定
 拠点=バスタネットワークとして位置づけ、路線計画延長の目標設定と道路法における道路整備目標の改定に着手する。
- 5) 自動走行による都市形態の最適化に向けた空間整備財源確保
 5Gを通信基盤とするETC3.0の開発仕様を検討し、交差点・交流制御への展開可能な仕組みとプライシングを組み合わせた新国道の実現に向けた総合的な財源確保は必須。

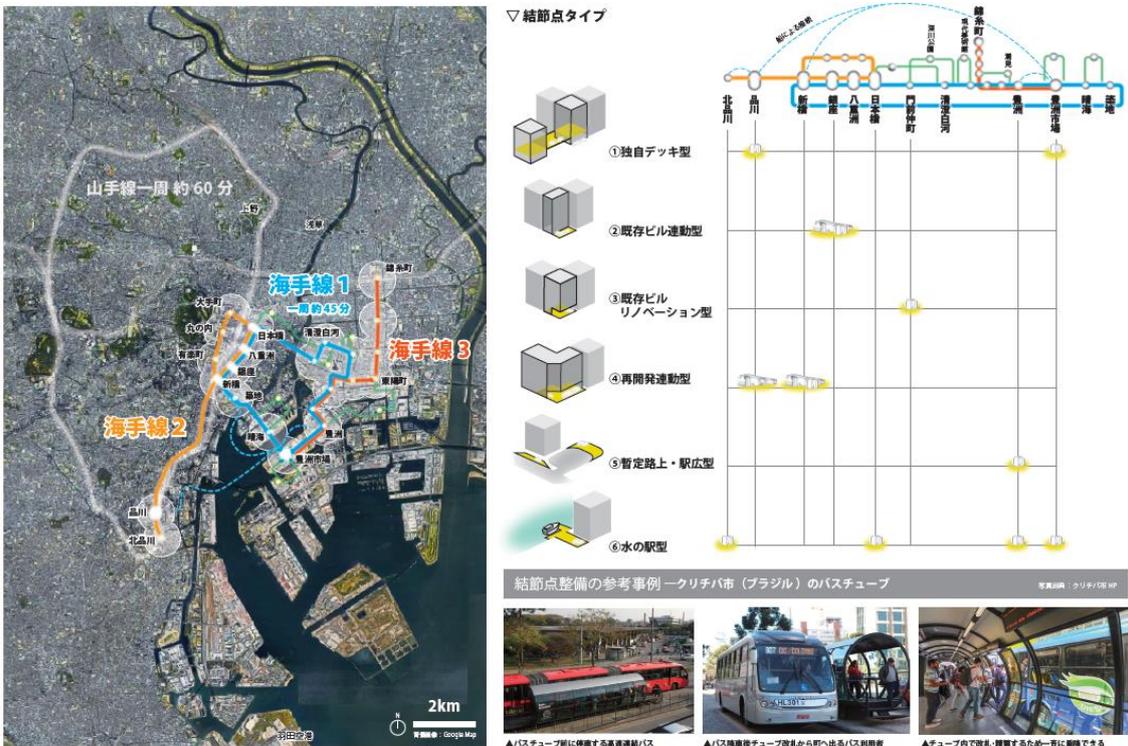


図 海の手線構想