

2017年4-6月期

フィデリティ
日本インサイトレポート

自動運転における
日本の戦略と
日本企業の事例

はじめに

IoT、ビッグデータ、AIなど、昨今のIT技術の発展により、これまでの産業や人々の働き方が変化するだけでなく、社会の仕組み自体が変わろうとしています。こうしたテクノロジーを起点とした大きな潮流は、“第4次産業革命”と称され、主要国では今や国家戦略として取り組んでいます。

前回のレポートでは、IoT技術を中心とした次世代社会インフラの構築に際し、身の回りの様々な機器がネットワークでつながっており、多種大量な情報のやり取りが行われるため、ネットの負荷を考えると、これまでのクラウド技術に加え、“エッジ”、“フォグ”といった技術が必須となると紹介しました。そうした中、2020年東京オリンピック・パラリンピックを梃子にした実証実験の場として他国をリードするイニシアチブや日本企業の優位性について詳述しました。

今回のレポートでは、日本が抱える社会的な問題の一つとして働き方改革が掲げられている中、労働者不足がとりわけ深刻な物流システムにおける「自動運転」に焦点を当てて議論します。

自動車の自動運転は、高速道路、一般道路等での走行に際し、人的ミスによる事故の低減、ドライバーの運転負荷減少を目的とした「自律型自動運転」と、二酸化炭素の低減や燃費の向上、交通流の改善や渋滞の低減を主な目的とした「隊列自動走行」が挙げられます。“自動運転”というと、Google CarやAppleの自律型自動運転が注目されており、Google CarやAppleの実験等が先行しているようにみえます。しかし、様々な環境下で自律的に自動運転する技術は、処々の技術そのもののハードルが高く、さらに道路交通インフラや法整備も必要不可欠となる「自動運転」の分野では、「隊列自動走行」の方が実現性が高いと言われています。こと日本では、先述の物流における労働者不足の解決をめざし、早期実現性の高い「隊列自動走行」に期待が集まっています。「隊列自動走行」は、2018年度よりいよいよ実証実験が始動し、2020年度には1つの車線を複数台の車が隊列を組んで走る自動運転システムを新東名高速道路で実用化する目標を掲げています。国家・企業ともに体系だった取り組みを見せている「隊列自動走行」分野において、日本は世界に先駆けて実用化が進むものと期待されます。

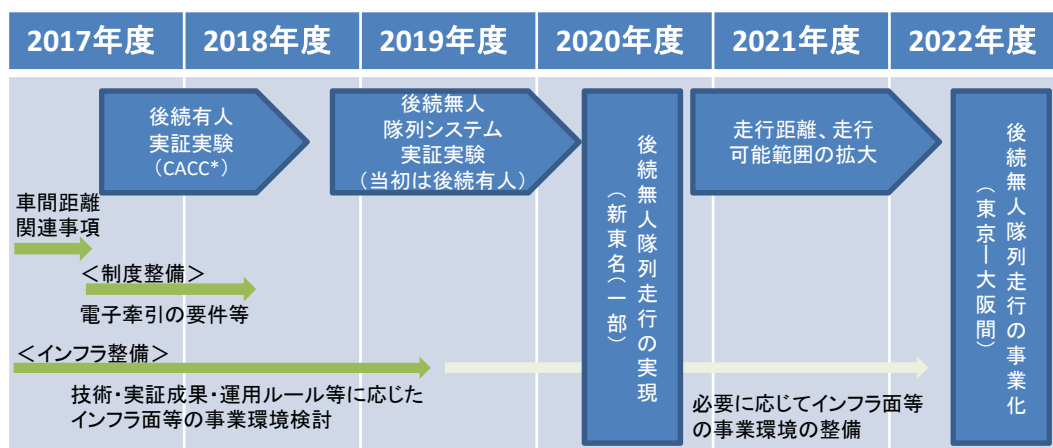
本稿では、そうした官民の取り組みの一例を紹介し、日本政府の戦略やいくつかの日本企業の現状について考察します。

社会的問題解決へ向けた 「自動運転」への取り組み

2017年5月30日、政府は「官民ITS*構想・ロードマップ2017」をリリースしました。高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部(IT総合戦略本部、本部長安倍晋三首相)がまとめた同資料では、新たに「物流サービスへの自動運転システムの活用」が加わりました。日本の物流においては、生産性の改善やドライバー不足への対応、安全性の向上、省エネルギーなどの社会的問題解決に向けた観点から自動運転システムに対する期待が高まっています。このため、高速道路での物流に関しては、トラックの隊列自動走行、完全自動運転トラックの実現をまずは目指し、その後、地域内での配送として限定地域での無人自動運転サービスを活用した配送につなげる模様です。まさに人口減少時代に対応した革新的・効率的物流の一步が踏み出されようとしています。こうした流れの中、自動車メーカー、サプライヤーによる独自の公道実証から、いよいよ2017年以降、政府、民間企業による官民一体となったプロジェクトによる公道実証実験が本格化します。

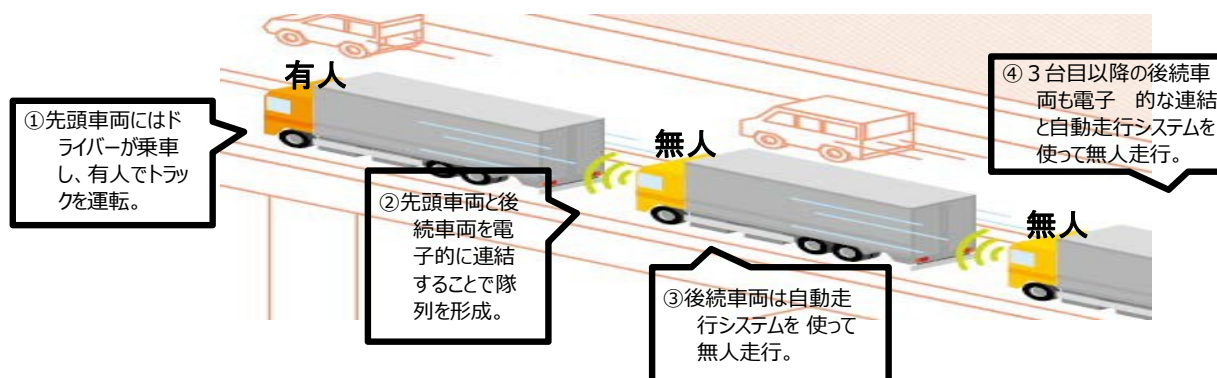
*ITSとは、道路交通の安全性、輸送効率、快適性の向上等を目的に、最先端の情報通信技術等を用いて、人と道路と車両とを一体のシステムとして構築する新しい道路交通システムの総称です。

高速道路での隊列自動走行実現に向けた工程表(概要)



*CACC(Cooperative Adaptive Cruise Control : 協調型車間距離維持支援システム)レーダーを用いて前方に走行する車両との車間距離を一定に保つ技術であるACC(Adaptive Cruise Control)に加え、車車間通信により、他社の加減速情報を共有することでより精密な車間距離制限を行うシステム。すでに実用化済み。
出所: 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部の資料をもとにフィデリティ投信作成

隊列自動走行トラックのイメージ



出所: 国土交通省の資料よりフィデリティ投信作成

高速道路での隊列自動走行トラックの実現

同資料によると、隊列自動走行トラックの実現にあたって、過去のテストコースでの隊列自動走行の実証や、現在取り組んでいるダブル連結トラックの実験の状況を踏まえてインフラ面等の事業環境について必要な検討を行うとともに、2017年度から、車間距離に関連した事項に係る検討等を踏まえつつ、既存技術であるCACCを活用した後続車両有人の2台隊列自動走行による公道実証試験を開始する予定となっています。さらに、社会受容性等を確認した上で、2018年度からは、後続無人隊列システムの公道実証試験を開始する模様です。

また、このような公道実証が可能となるよう、必要な制度・インフラの整備の在り方について検討を進めています。具体的には、2018年度までに、車両に係る電子牽引の要件、3台以上の連結を念頭にした25m超え隊列自動走行のための要件等について検討する予定です。また、実証試験の成果や運用ルール等に応じて、2019年度までにインフラ面等の事業環境を検討し、これらを踏まえ、2020年度に高速道路（新東名）での後続無人隊列自動走行を実現し、その後、走行距離、走行可能範囲の拡大を図り、2022年度以降に高速道路（東京大阪間）の長距離輸送等において後続車両無人の隊列自動走行の事業化実現を目指していく予定と述べられています。

大規模実証実験の内容（内閣府資料より）

- 平成29年9月頃から、関東地方を中心に高速道路や一部の一般道なども用いて、大規模実証実験を実施予定。関係メーカー等参加の下、ダイナミックマップの検証等を実施。
- オープンな場で、より多くの目で評価し、今後の研究開発にフィードバック。
- 海外メーカーを含め、国内外に参加を呼び掛け、国際連携、更なる産学官協調を促進。

＜実施期間＞平成29年度～30年度（29年9月頃から開始予定）

＜参加者＞各自動車メーカー、部品メーカー、大学・研究機関、海外メーカー等

＜主な実験内容等（関係者にて精査中）＞

■ 高速道路（各自動車メーカーが当面進める自動走行システム開発への対応）

- ・カーブなど様々な走路環境でのダイナミックマップの有効性、精度検証
- ・車車間通信による分合流部走行支援に係る実証

・2-3時間（200～300km）連続走行時のドライバー状態検証等

■ 一般道（東京都における次世代都市交通システムの実用化に向けた検証等）

- ・次世代都市交通システム試作車を用いた走行検証
- ・公共車両優先システム（PTPS）を用いた機能検証等

■ テストコース・テストベッド（安全を確保した上での実験、反復評価等）

- ・サイバー攻撃などセキュリティ上の脅威に対する動作検証等

<ご参考：国土交通省資料より>

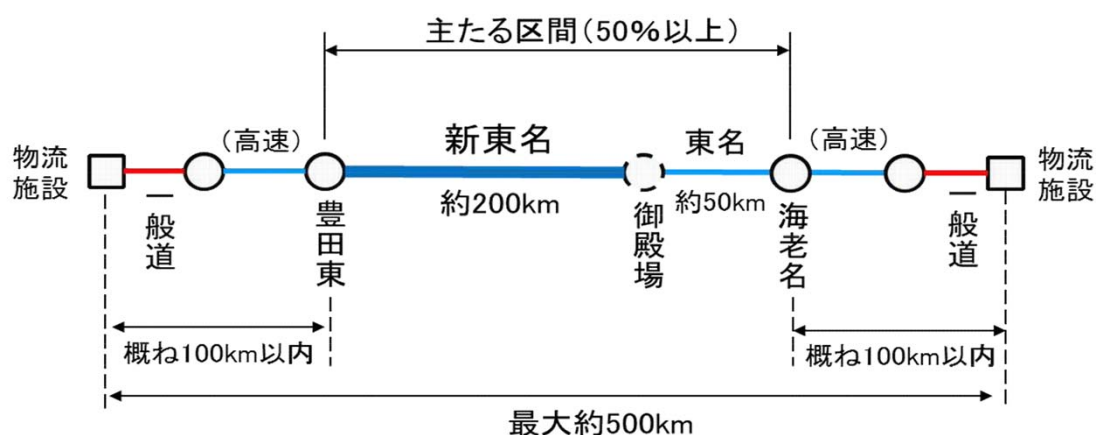
物流の主要幹線でかつ道路線形も良い「新東名」を主区間とする輸送ルートで実験

① 輸送ルートのうち50%以上について新東名を通行

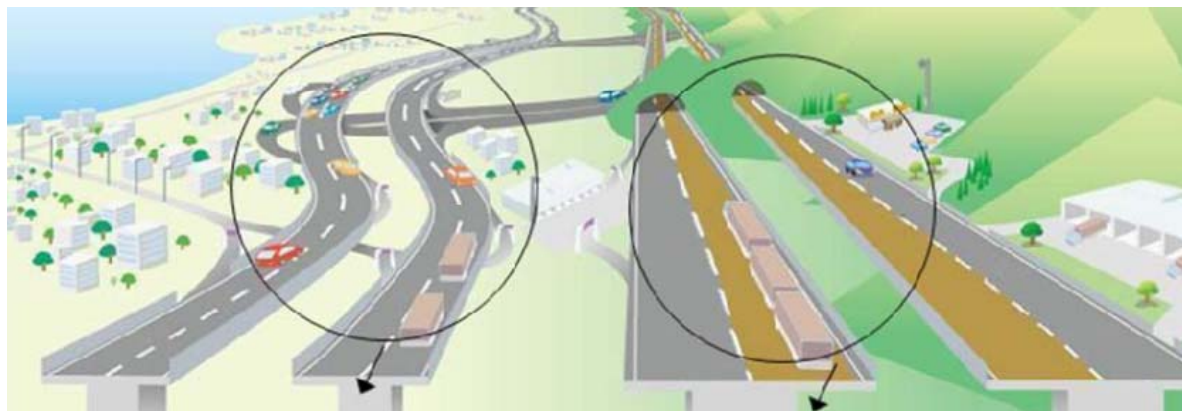
- ※ 新東名は、未整備の海老名～御殿場間を含む約250km区間とする
- ※ 海老名、豊田東から先は、概ね100km以内(都市高速道路は対象外)
- ※ 一般道分を含め最大で500km程度の走行が対象となる

② 一般道を通行する場合は、物流施設から直近のIC利用を原則

- ※ 一般道での誘導車の有無は個別に審査した上で判断



隊列自動走行コンセプトとしては2種類策定されている



主な項目	コンセプトⅠ	コンセプトⅡ
概要	一般車と混在した中で隊列自動走行	一般車が走行しない専用レーンで無人隊列自動走行
目的	トラックの省エネ化と交通流の改善	トラックの省エネ化と省人化
隊列形態	3台隊列自動走行(混合交通からの制約)	4台以上の隊列自動走行
隊列形成	走行レーン走行中に隊列形成	ドライバ乗降場にて停止中に隊列形成
ドライバー有無	全車ドライバー乗車	先頭車のみドライバー乗車、後続車は無人

出所:新エネルギー・産業技術総合開発機構の資料よりフィデリティ投信作成

完全・無人自動運転の物流への活用

<高速道路での完全自動運転トラックの実現>

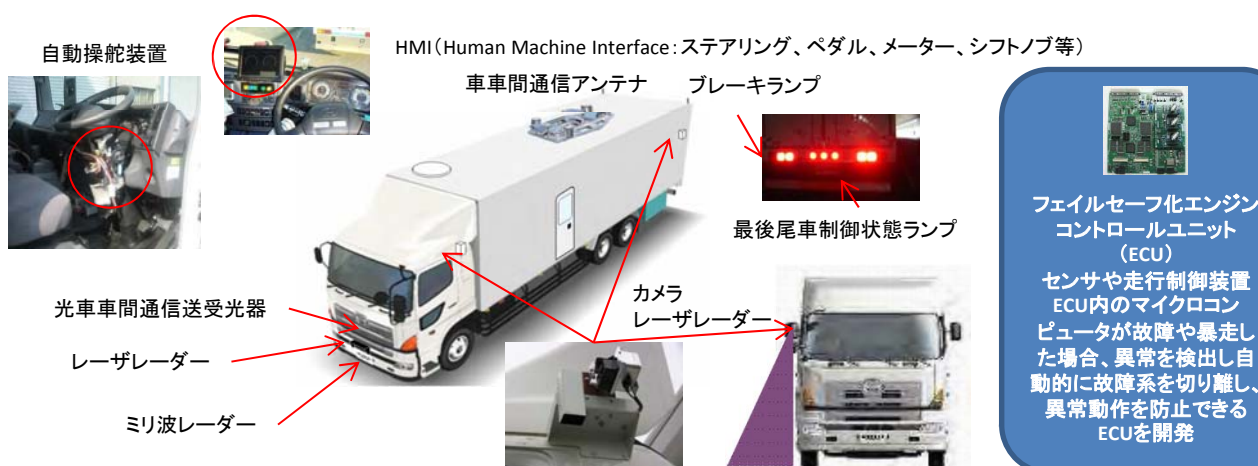
隊列自動走行運転を優先的に取り組むとして、その後は、自家用車における完全自動運転の開発・実証の成果や、海外におけるベンチャー企業を含む民間企業等による自動運転トラックの実証結果などを踏まえ、高速道路での完全自動運転トラックの実現を目指す模様です。完全自動運転トラックは、隊列自動走行と比較して、ドライバー不足等の課題解決に対しより効果的となることが期待されます。このため、自家用車における自動運転システムの技術面での進展や、隊列自動走行トラックの実証実験の成果等を鑑みつつ、高速道路での完全自動運転トラックについては、2025年以降の実現を視野に検討を進めるとしています。

<限定地域での無人自動運転配送サービスの実現>

さらに、革新的・効率的物流の実現にあたっては、高速道路等の幹線輸送の効率化のみならず、ユーザーへの配達を含む小口配送面での物流の効率化も喫緊の課題となっています。このような中、ヤマト運輸はじめ民間企業による配送サービスでの自動運転の活用に係る実証試験が開始されています。同資料によると、まずは限定地域での無人自動運転移動サービスの技術を応用する形で、2020年以降、限定地域の無人自動配送サービスが実現することを目指す模様です。具体的には、例えば、過疎地域での中心地から集落拠点への往復輸送、集落内における個別宅周回配送サービス等が実現すれば、その後、サービス対象やその地域が拡大していくことが期待されます。また、このような取り組みを制度面でも推進するため、例えば、自動運転車両を活用して旅客運送と貨物運送の両方を行うモデル実証実験を想定し、旅客車両による貨物運送のための要件の整理等を2018年度目途に進めることとするようです。

隊列自動走行車構成(例)

制御装置名		方式
センサ系	白線認識装置	カメラ/レーザレーダーの2重系
	車間距離・障害物検出装置	ミリ波レーダー/レーザレーダーの2重系
アクチュエーター系	操舵制御装置	PMモータ
	ブレーキ制御装置	電子制御ブレーキシステムの2重系
車車間通信		無線/光通信の2重系
HMI (Human Machine Interface)		運転席：ディスプレイおよび警報音、最後尾車後部：ランプ

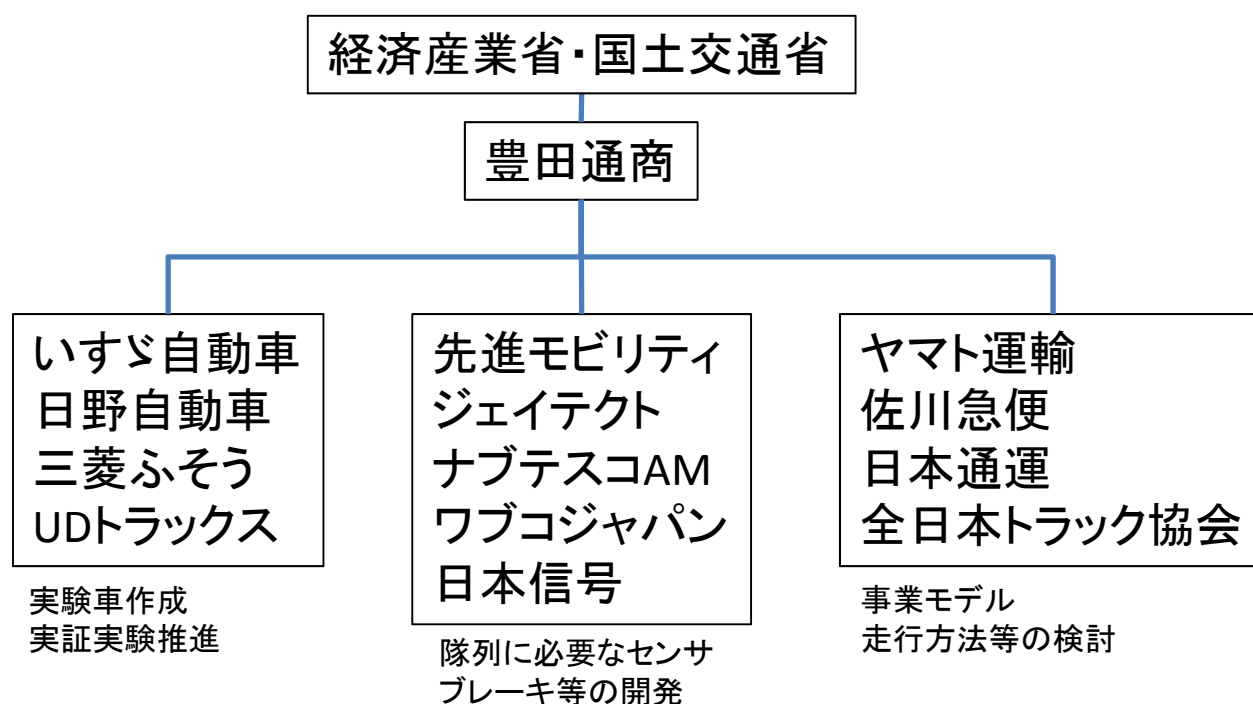


出所：日本自動車研究所の資料をもとにフィデリティ投信作成

隊列自動走行で注目される日本企業例

昨年9月に行われた経済産業省、国土交通省による3年間の自動走行プロジェクト「スマートモビリティシステム研究開発・実証事業」の公募に対し、豊田通商が「トラックの隊列自動走行の社会実装に向けた実証」に提案し、受託することとなりました。トラック隊列自動走行の実用化に向けた「技術開発」、「実証実験」、「事業面での検討」をトラックメーカーや物流事業者、その他関係各社と協業して2018年度までに実施する模様です。下図の通り、実証実験の推進では実験車作成する民間企業として、いすゞ自動車、日野自動車、三菱ふそうなどが挙げられています。また、隊列に必要なセンサ、ブレーキ等の開発では、ジェイテクト、ナブテスコ、日本信号などが参加する模様で、事業モデルとして走行方法等の検討では、ヤマト運輸、佐川急便、日本通運などが参画する予定となっています。

隊列自動走行実証事業の主な実施体制

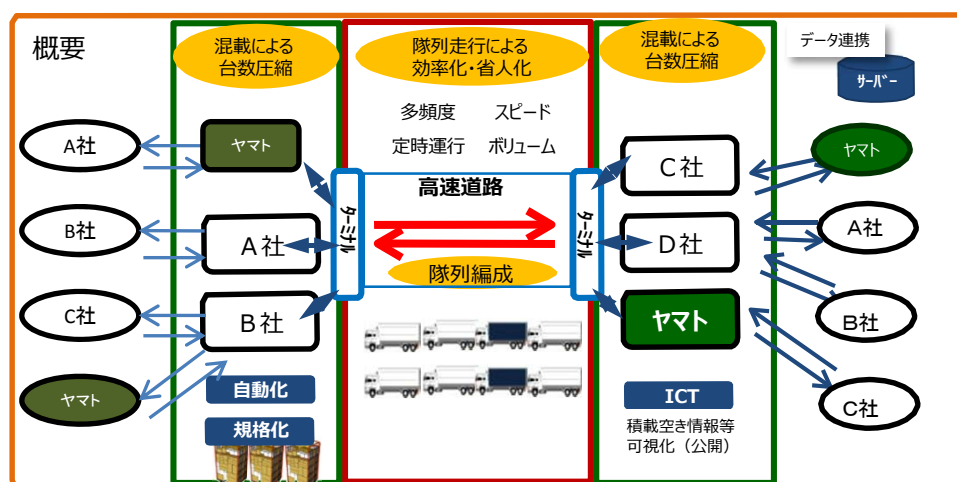


出所：国土交通省の資料よりフィデリティ投信作成

事業モデルに対する取り組み

ヤマト運輸は、政府に事業環境の整備を要望しており、実用化にあたっては、連結台数や車間距離の考え方、運転免許など後続車両の扱いの整理に加え、通行区分設定や割り込み防止策など特別ルールも必要になる見通しです。隊列の形成・分離用の専用ターミナルなどインフラ整備も重要となります。ヤマト運輸は将来、複数の物流事業者が高速道路に隣接した専用ターミナルにいったん集まり、荷物を混載した上で隊列自動走行することを想定しており、省人化や台数圧縮による効率化を見込んでいます。最終的に先頭車両からの完全無人化も狙い、輸送だけでなく貨物の積み下ろしまでの自動化も目指しています。

隊列自動走行導入イメージ 各物流拠点を活用しつつ、高速道路の内外隣接地に整備された隊列拠点を組み合わせ、物流業界全体でプラットフォーム化を進めたい意向



出所：ヤマト運輸の資料よりフィデリティ投信作成

ヤマト運輸では、運行約10,000台のうち域外への中・長距離幹線が約4,400台、うち東名大区間発着が約1,650台と中・長距離幹線の約4割を占めます。現状、東京・関東と関西区間では、1日750台、750人のドライバーが稼働しています。検討中の区間は東名大の幹線区間で運行台数約300台を想定して効果測定*を行ったところ、隊列5台想定でドライバーは300人から60人に減らせ、人件費と燃料費だけで年間8億6千400万円の削減効果が見込めると試算しています。さらに昼夜を問わず走行が可能となったり、九州線や東北線等への広がりを見せれば輸送効率はさらに高まる模様です。同社の試算では2020年頃に業界全体で輸送量に対して10万人程度の人員不足が生じると予想しており、まさに隊列自動走行が喫緊の課題となっていることは言うまでもありません。

*前提条件：運行台数300台、区間は厚木・滋賀間400Km、走行5時間、燃費4Km/リットル、後続車燃費10%減、燃料費100円/リットル、人件費1,800円/時間

成長に向けた官民一体の戦略的な取り組み

政府は、2017年6月9日に「未来投資戦略2017—Society 5.0の実現に向けた改革」を発表しました。

足元の雇用・所得環境が改善を続ける一方、日本経済の潜在成長力は特に労働投入という観点から将来にわたり構造的な制約を抱えています。生産性の向上という観点から第4次産業革命（IoT、ビッグデータ、人工知能（AI）、ロボット、シェアリングエコノミー等）のイノベーションをあらゆる産業や社会生活に取り入れて様々な社会課題を解決する「Society5.0」の実現を目指すことで、中長期的な成長力を取り戻そうとしています。とりわけ、働き方改革による成長と分配の好循環の実現にあたっては、「移動革命の実現」をひとつの戦略として挙げて、物流効率化と移動サービスの高度化を進めることで、深刻化する人手不足や生産性の飛躍的向上が大いに期待されます。

海外と比べ、日本は官民の取り組みが一体化して進んでおり、実現性の高い自動運転技術のひとつである隊列自動走行に関しても、今年から大規模実証実験が始まろうとしています。技術的な進展のみならず、法規制等の整備も同時に行われ、かつ海外の規範や技術も取り込むことで、東京オリンピック・パラリンピックまたはそれ以降に向けた商業化の実現性も高まるものと思われます。また、実証実験に向けた企業選定もある程度進んでおり、今後さらに追従する企業も現れることで、自動運転そのもののノウハウ蓄積も期待されます。このように社会的問題も多い日本だからこそ、その解決に向けた取り組みに関しては官民一体となった体系だったアプローチが可能と考えます。弊社でも、こうした戦略的な取り組みを俯瞰し、全体的なシステムや技術的な優位性などを確認しつつ、より魅力的な投資機会に対する各進度を高めていきたいと考えています。

ご注意

- 当資料は、フィデリティ・インターナショナルが作成した英語版のレポートをもとにフィデリティ投信が翻訳・編集したものです。正確性・完全性についてフィデリティ・インターナショナルおよび当社が責任を負うものではありません。
- 当資料に記載の情報は、作成時点のものであり、市場の環境やその他の状況によって予告なく変更することがあります。また、いずれも将来の傾向、数値、運用結果等を保証もしくは示唆するものではありません。
- 当資料に記載されている個別の銘柄・企業名については、あくまでも参考として申し述べたものであり、その銘柄又は企業の株式等の売買を推奨するものではありません。
- 当資料にかかわる一切の権利は引用部分を除きフィデリティ・インターナショナルおよび当社に属し、いかなる目的であれ当資料の一部又は全部の無断での使用・複製は固くお断りします。
- 投資信託のお申し込みに関しては、下記の点をご理解いただき、投資の判断はお客様自身の責任においてなさいますようお願い申し上げます。なお、当社は投資信託の販売について投資家の方の契約の相手方とはなりません。
- 投資信託は、預金または保険契約でないため、預金保険および保険契約者保護機構の保護の対象にはなりません。
- 販売会社が登録金融機関の場合、証券会社と異なり、投資者保護基金に加入しておりません。
- 投資信託は、金融機関の預貯金と異なり、元本および利息の保証はありません。
- 投資信託は、国内外の株式や公社債等の値動きのある証券を投資対象とし投資元本が保証されていないため、当該資産の市場における取引価格の変動や為替の変動等により投資一単位当たりの価値が変動します。従ってお客様のご投資された金額を下回ることもあります。又、投資信託は、個別の投資信託毎に投資対象資産の種類や投資制限、取引市場、投資対象国等が異なることから、リスクの内容や性質が異なりますので、ご投資に当たっては目論見書や契約締結前交付書面を良くご覧下さい。
- ご投資頂くお客様には以下の費用をご負担いただきます。

申込時に直接ご負担いただく費用: 申込手数料 上限 4.32%(消費税等相当額抜き4.0%)

換金時に直接ご負担いただく費用: 信託財産留保金 上限 1%

投資信託の保有期間中に間接的にご負担いただく費用: 信託報酬 上限 年率2.0844%(消費税等相当額抜き1.93%)

その他費用: 上記以外に保有期間等に応じてご負担頂く費用があります。目論見書、契約締結前交付書面等でご確認ください。

ご注意) 上記に記載しているリスクや費用項目につきましては、一般的な投資信託を想定しております。費用の料率につきましては、フィデリティ投信が運用するすべての公募投資信託のうち、徴収する夫々の費用における最高の料率を記載しておりますが、当資料作成以降において変更となる場合があります。投資信託に係るリスクや費用は、夫々の投資信託により異なりますので、ご投資をされる際には、事前に良く目論見書や契約締結前交付書面をご覧下さい。

フィデリティ投信株式会社

金融商品取引業者: 関東財務局長(金商)第388号

加入協会: 一般社団法人投資信託協会、一般社団法人日本投資顧問業協会

FMA17063002 CSIS170713-4