

隊列・自動走行の ビジネス化について

筒井公平

Kohei Tsutsui

株式会社複合物流 / 代表取締役

はじめに

日本の将来を担う「隊列・自動走行のビジネス化」ですが、トータルに研究し、かつ実行に移している人物、企業は我々の他にはないと言っていいでしょう。本論考は、現在これを事業として実際に実行している者として、まさに「現在進行形」において書かせて頂きました。「隊列・自動走行のビジネス化」には、様々な課題が山積しています。自動走行の技術確立においては、高度なセンサー技術や5Gによる通信技術の確立に加え、隊列・自動走行車両を受け入れる「高速道路に直結したターミナル施設の整備」等のハードインフラの整備が前提となります。さらに、物流・商流の「見える化」とデジタル情報化等の情報インフラの整備も表裏一体のものとして必要になって来ます。ハードインフラ整備には、農業・農政の問題、都市計画、震災・環境対応まで含まれています。これらを同時進行でクリアして行かなければなりません。是非、本論考を機会に物流関係者の方に関わらず、広く関心を持って頂ければと期待しております。

I 物流危機終わらせる！

そんなこと本当にできるのかと、疑問とお叱りの言葉を頂きそうです。しかし、現在、我々は「隊列・自動走行のビジネス化」を契機にそれを目指して具体的に動いています。「物流危機は終わらない」（岩波新書・首藤若菜著）という好著があります。労働の視点から物流問題を俯瞰しています。宅配業界を代表するヤマト運輸を事例にしていますが、この本を読むとまさに「物流危機は終わらない」という気持ちにさせられます。膨張する通販と連動して業績を伸ばし、宅配便シェアで半分近くを占めるヤマト運輸は、事業の根幹を揺るがすことに

なった労働問題を解決すべく、ホワイト化を進めました。しかしながら「サービス残業」や長時間労働の是正を進めた途端、業績に暗雲が漂い出しました。是正のための人員確保に必要なファンドを確保すべく、運賃の値上げをしたものの、一旦逃げて行った荷はなかなか戻ってきません。その結果、宅配事業の不安定性が高まっています。業界内シェア46.9%（2016年）を占めるガリバー的寡占企業でも、「ホワイト化」や「働き方改革」は容易ではないのでしょうか。

宅配便を我々の生活の一部として浸透させ、宅配便業界を押し上げてきたのは、紛れもなくアマゾンによる通販でしょう。ヤマト運輸による値上げは、アマゾンを中心とする通販業界の離反を招きました。アマゾンにより業容を拡大させたヤマト運輸ですが、ホワイト化への試みさえ許されないのでしょうか。この間、ヤマト運輸に代わり、同社の宅配事業を担う運送会社が直ちに現れてきますし、更にはアマゾン自身が、宅配事業、物流事業そのものを内製化するという動きが加速化してしまいました。虎の尾を踏んでしまったのでしょうか。

アマゾンは、世界最大の通販会社である一方、世界最大級の物流会社でもあり、クラウドシステムの運営会社でもあります。アマゾンに物を言ったが最後、かような顛末になるのかと思うと、運送業界の置かれた立場と競争の厳しさをまざまざと感じます。

さて、ここまでは物流における「ラストワンマイル」という世界の話です。ヤマト運輸で言えば、「ラストワンマイル（約1.6キロ）」問題は、ヤマト運輸のセンター（営業所）から配送先である個人宅との間における配送の問題ですが、例えば、東名阪を跨ぐような拠点間の物流が必要な場合は、ベースと言われているターミナルが集出荷を担っており、センターから集まった荷を大型トラックに積んで高

速道路を使い、送り先に近いターミナルに輸送しています。ヤマト運輸では、東京圏、名古屋圏、関西圏にそれぞれ大規模なターミナルを設けて、即日配送に対応すべく、ターミナル間を大型トラックが行き交っています。実は、この拠点間輸送については、ヤマト運輸自身は強くなく、ほとんどの部分を下請け運送会社に依存しています。しかしながら、その下請け企業の内、ヤマト運輸の幹線輸送を主に行っていた中堅運送会社の関東西部運輸が、「月に最大246時間の違法な時間外労働」を行っていたと認定され、最終的に事業許可の取り消し処分を2019年4月に受けました。ここでも違法な長時間労働が慢性化していました。即ち、問題は「ラストワンマイル」だけではなく、幹線輸送もこれ以上に深刻だったのです。斯様な下請けの使い方をしていたヤマト運輸にも責任が問われるでしょう。

しかしながら、この幹線輸送の問題は、生産地から消費地へ向けた産業物流に於いては、上記の宅配便の拠点間輸送と比べ物にならない程、深刻で広範囲なものです。ヤマト運輸の問題は、最終商品を小売業の拠点から個人宅に届ける配送におけるものですが、産業物流に於いては、メーカーの工場で生産されたものが、消費経済圏に届かなくなるという性格のものです。また、自動車部品のように、日本中に点在している様々な部品工場から部品を完成車メーカーに輸送するというサプライチェーンに於いても言えます。いわば、産業における基幹物流部分は人体という大動脈に当たり、宅配便における「ラストワンマイル」は毛細血管に当たります。ヤマト運輸の場合は、賃料の値上げで逃げた荷を代替して配送する同業者が直ぐに現れ、我々の生活にはあたかも、何も無かったように推移しています。ところが、生産地から消費地まで数百キロという長距離輸送を担う基幹物流には、斯様な代替をする企業の存在を期待する余

地はなく、そのものの自身の存続が危うくなっています。

長距離ドライバーの高齢化と新規就労者不足により、長距離の基幹物流の担い手が近い将来完全に不足してしまうのです。長距離幹線物流の労働環境は、ラストワンマイルよりも苛烈です。例えば、北海道や九州宮崎や鹿児島からは、20時間近くを掛けて首都圏まで運ぶ必要があり、4時間ごとの休憩が義務付けられていますが、実態は必ずしも守られておらず、一旦、地方を発すると6日程度は自宅に帰ることが出来ません。この間トラック内で車中泊したりしている訳です。さらに、それに見合う報酬として適正な賃金を得ていれば、まだ新たな担い手も現れてきますが、運送費の長期的低落化に合わせて長期間にわたり、長時間労働・低賃金状態が継続し、一般業種との格差も拡大してきました。

ところで、この問題は農産品の輸送に於いて顕著です。首都圏の農産品の7割は北海道や九州などの地方から遠路運ばれてきます。しかしながら、「農産品物流は、トラックによる輸送が大宗を占めているが、トラック業界は、長時間労働や低賃金等の過酷な労働環境から深刻な人手不足を惹起し、長時間労働の短縮等コンプライアンス遵守の要請が高まっている。今後も人手不足がさらに深刻化するなか、トラックドライバーの確保がさらに困難となり、農産品の物流は、今後立ち行かなくなる可能性がある。」(「農産品物流の改善・効率化に向けて」29/3月農水省・経産省・国交省)と指摘しています。まさに、首都圏に住む住民に農産品が届かなくなる可能性があるということで、これは首都圏に限らず大都市圏の消費経済を根底から揺るがすものになります。そして、地方と大都市圏の物流が行われなくなり、同時に地方経済をも衰退させていくのです。

要は、このままの状態が続けば、近い将来、人体でいえば、大動脈破裂のような状況が間違いなくやってくるということです。国の方でも、国土交通省を中心に「物流生産性革命」と称して、鉄道や船舶へのモーダルシフトや中継輸送などを推進していますが、「大動脈破裂」への対策としては、効果は限定的です。

本論の議論の趣旨は、この日本の産業基盤、消費経済の根幹を揺るがす大問題を、第4次産業革命、Society5.0の中心的技術である高速道路での「自動走行」をベースに、これのビジネス化を成し遂げることによって、解決して行こうというものです。

高速道路、特に当初は新東名、新名神を舞台に行われますが、ここでの自動走行の導入により、24時間、365日、積替え時間以外は休みなく自動走行の大型トラックが稼働します。さらに、ターミナル間を行き交う大型トラックは正確なタイムスケジュールの下に運行管理され、積載貨物は画像認識とRFID等により個体ないしはパレット毎に認識されて、各ターミナル間における車両と貨物は全て動態把握されることになります。その結果、現在40%を切る積載効率も大幅に改善し、自動走行による革命的な生産性の改善と、輸送原価の半分を占める人件費の削減等も掛け合わさって、東京・大阪間の運送費は現行の1/3程度にまで持って行くことが可能になります。

文字通り、ディスラプティブ・イノベーションになります。既存の業界関係・従事者との間には様々な軋轢も生じるかと思います。しかし、破綻寸前の基幹物流を出来る限りの自動走行化によって救い出し、それによって浮いた人材は、地域内の配送に振り向けられればと思います。これにより、基幹物流とラストワンマイルの双方が、維持されていくと考えます。

物流を支える運送業界とそこに働くトラックドライバーの置かれた環境の厳しさや複雑な構造は、ヤマト運輸以上に中小運送会社にとって、真の「働き方改革」を浸透させることの難しさを痛感させます。加速するドライバー不足、荷主との力関係、業界内の下請け・孫請けの多重構造、そして、これらの複雑に絡み合った要因による物流危機。しかしながら、我々は「物流危機は終わらない。」というフレーズを、何とか「物流危機を終わらせる。」に置き換えたいと考えています。

II 隊列・自動走行のビジネス化のロードマップ

いよいよ国の行程表に基づく、「2022年の隊列走行のビジネス化」が迫って来ました。従来、走行技術の議論に話題が集中していましたが、ようや

くビジネス化に向け、具体的な論議がなされるようになって来ました。

当社は、国の隊列走行の実証実験プロジェクトがスタートした時から、「ビジネス化に於ける問題点」を関連各省に説いて廻って来ました。そこで、「隊列・自動走行のビジネス化」を、恐らく実際に唯一包括的に進めている者として、その大きな可能性と併せて遂行上の問題点についてご説明致したいと思います。

一方、従来まで、国は「官民ITS構想・ロードマップ2019（高度情報通信ネットワーク社会推進本部・官民データ活用推進戦略会議）」や「自動走行の実現に向けた取組方針 Version2.0（自動走行ビジネス検討会）」等によって、ビジネス化へのロードマップを示してきました。しかしながら、我々は、ここでの検討があまりにも技術的な課題の解決という観点に偏っていて、実際に利用する

官民ITS構想・ロードマップ2019（ロードマップ全体像）



※ 赤字：SIP関連研究開発を含む項目
 1. SIP：総合科学技術・イノベーション会議、戦略的イノベーション創造プログラム

※ 民間企業による市場化が可能となるよう、政府が目指すべき努力目標の時期として設定。

運送業界や、隊列・自動走行に必要なターミナル施設等のインフラ整備を進める開発業者の意見等がほとんど反映されていないことに疑問を抱いてきました。そこで、ここでは現在、実際に進めつつある計画を基に、「隊列・自動走行のビジネス化」について、実践的な議論をして行きたいと思います。既に、計画を進めるに当たっては、いろいろな問題が現れて来ています。これらを解決して行きながら、「自動走行のビジネス化」の実現に向けて邁進して行きます。

まず最初に、「隊列・自動走行のビジネス化」、特に、2025年以降早期の実現を目指している「自動走行のビジネス化」を最終ゴールとした場合に、我々が目指している目標をお示しします。単なる

「物流生産性の革命的改善」に止まらず、現在の我々の生活や日本経済の将来にまで幅広く関わってくる課題を、見事にクリアして行くプロジェクトであることを示します。

III 自動走行のビジネス化で 目指すもの

我々は「自動走行のビジネス化」を通じて、「GDPの成長率、全産業と消費経済の安定、国民の生命の安全、これら夫々の底上げを目指したい。」と考えています。以下、目指すべき項目を示します。

ネットワークで結ぶ「物流新幹線計画」

基幹物流（東名・新東名・名神・山陽道等）を抱える自治体と共に、「自動走行時代のトラックターミナル」整備を進めます。

危機的状態にある基幹物流を第4次産業革命（自動走行）の力で革命的な効率化を！

1. 長距離「ライバー」高効率化（抱い手不足）
2. 非効率的運行（積載率40%の長期停滞）

物流生産性の革命的改善による地域経済の活性化・競争力強化を目指します。

真の「物流生産性革命の実現」

基幹物流でのネットワーク

山陽（浜田・松江・鳥取）四国（高松・宇和島・徳島）と神戸・大阪の間に有人のバス・輸送。神戸からは隊列走行で京都圏へ→山陽、四国地域の長距離を大幅に削減・効率化できます。

1. 基幹物流は、自動走行への移行に伴い、
①貨物・車両の機体状態、②車両運行システムの構築
③実証実験システムの稼働等が積み、大幅な費用削減と積載率の改善が可能となり、物流生産性の革命的改善を実現させます。
(運転手人数1/2-3/4、積載率40%→80%により運送費は1/4以下になる)

青森・本庄・八戸・宮城からの貨物は仙台ターミナルに、山形・米沢・福島からの貨物は仙台ターミナルにコスト削減。仙台・奥羽からは、隊列走行にて首都圏へ→東北地域の長距離を大幅に削減・効率化できます。

域内配送との有機的接続



物流新幹線計画（仮称）

(1)「基幹物流の破綻」の回避と生産性の革命的改善

⇒隊列・自動走行向をベースとした基幹物流ネットワーク(「物流新幹線計画」(仮称)の構築を進めます。

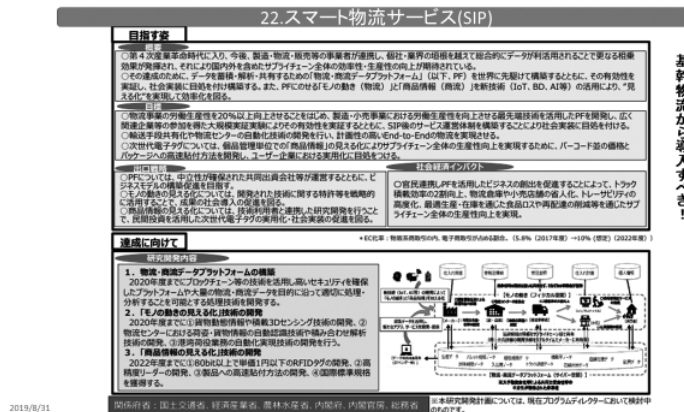
- ①「人的にリスク(ドライバー不足)からの解放」と、それによる「ものが届かなくなるリスク」からの解放」を目指します。
- ②基幹物流の効率性を4～5倍にまで改善、東京⇔大阪間の運送費を現行の1/3以下にさせます。

(2) デジタルトランスフォーメーション(物流の情報産業化)と「サイバーセキュリティ」への対応

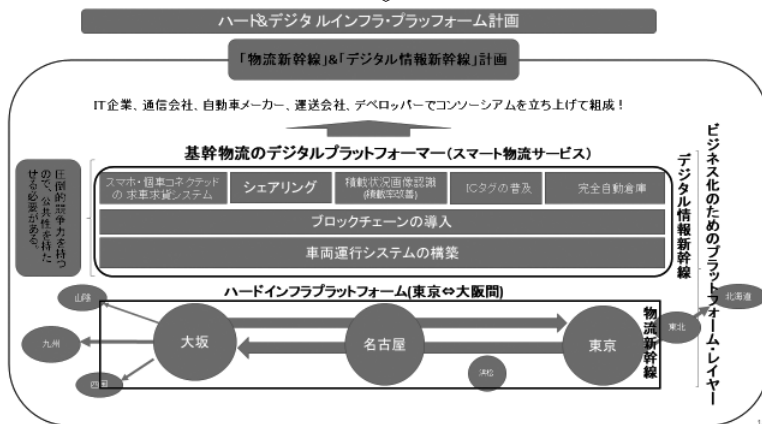
◇「スマート物流サービス(SIP)」の導入

- ①「物流・商流データプラットフォーム」を先行導入し基幹物流の「見える化」を推進します。
- ②ブロックチェーンの導入を前提に、「物流・商流の見える化」システムを構築します。

◇「LaaS」(ロジスティック・アズア・サービス)の確立



スマート物流サービスの導入は最重要で導入しやすい基幹物流から導入すべき！



当社の「ハード&デジタルプラットフォーム計画案」

③「デジタル情報新幹線計画（仮称）」へのサイバーセキュリティ対策を実施します。

(3) 自動車産業の構造転換をアシスト

車両メーカーから「MaaS」「LaaS」「TaaS」への転換を促します。

(4) 大震災への対応と「国土強靱化」

大震災時の被災地は戦場と化す。緊急対応と復興には兵站（ロジスティック）としての「物流新幹線計画」のネットワークとターミナル施設（内陸に設置）が実践的司令塔の役割を担う。このインフラ整備でとてつもない人命が救われます。即ち、一番の「国土強靱化」となるのです。

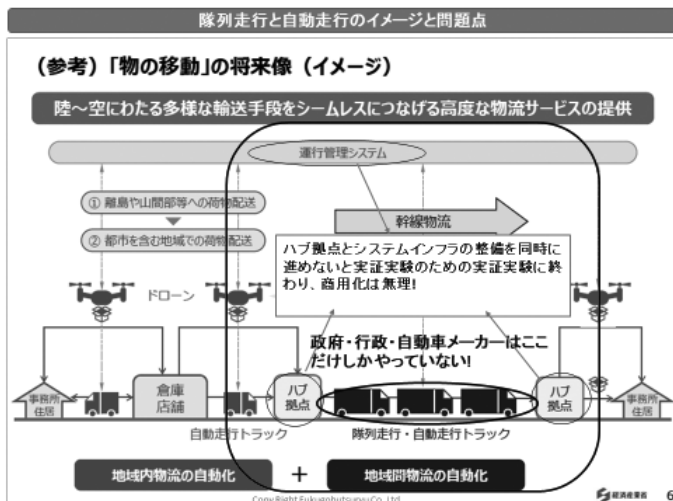
(5) 農産物の輸送力と輸出の強化

農産物輸出での最大ネックは「高い国内輸送費と長距離ドライバー不足」、今後は、そもそも産地から輸出地迄もが届かなくなる時代が来ます。産出地⇔輸出地間の運送がこのリスクから解放され、輸送費が1/3になれば、自然と農産物輸出は増加していくでしょう。

IV | ビジネス化への様々な課題

(1) ビジネス化と言っても・・・

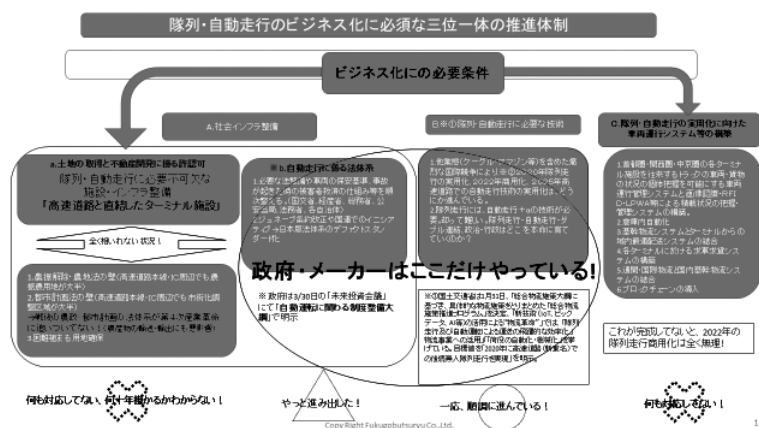
一般的に、国のプロジェクトは、まず当該プロジェクトの技術的な基礎固めのための実証実験からスタートし、その次に、それを施行するための関連各省に跨る法律・規則の制定、最後に社会実装（≒ビジネス化）のために必要な具体策の策定という時系列的な手順を踏みつつ進んで行きます。ところが、これを素直に流せばビジネス化が実現するものではなく、逆にこの手順を踏んでいるうちに、世界の技術革新の波に先を越されてしまうということもありますし（それ程自動走行の技術革新の動きは速い）、いざ、ビジネス化をしようとするところに来て、初めて越えがたいハードルが存在するのに気づいたりするものです。ひょっとすると、そもそもビジネス化は難しいのではないか、乃至はビジネス化が投資採算性の見合わないものになってないか、さらには、複雑過ぎて使い勝手の悪いものになっていないか等、いざ実行に移そうとするといろいろと問題点が顕現してきます。



しかしながら、隊列形成・分離スペースの整備だけではビジネスになりません。そこに貨物が集まる訳ですから、保管や仕分する機能、さらに隊列・自動走行を運行させるシステムの管理棟や車両の整備エリアも当然必要になって来ます。ですからしっかりとした「高速道路に直結したターミナル施設の整備」が必要となる訳です。さて、大変なことになります。「一体、そんなに広い土地があるのでしょうか？」 実はあるのです。しかしながら、先に述べたように、東名・新東名、名神・新名神のICの周辺は農業しか使用してはいけない「農振農

(2) 三位一体の改革の必要性

しかしながら、①は前述の通り10年越しの話であり、③は実際にできるであろうターミナル施設の目途がついてなければ、砂上の楼閣となります。即



【当社「隊列・自動走行三位一体改革案」】

ち、①の成立がベースになって初めて、ターミナル間を走行する車両の運行システムや、その管理体制等を具体的に云々できる訳です。

(3)「物流新幹線計画(仮称)」・・・これが解決策!

当社は、隊列走行も自動走行もビジネス化の時点で必ず、①と③の問題が発生するだろうと見ていました。そこで、隊列走行の実証実験がスタートした時から、①と③の準備に取り掛かりました。また、「隊列走行は東名阪から」という国の方針がありますので、それに対応すべく、首都圏、中京圏、関西圏の3ヶ所に於いて、それぞれ「高速道路に直結したターミナル施設」整備を行い、これに③の機能を加えて、サイバー・フィジカルシステムとしてネットワーク化して行くことを事業構想しました。それを分かりやすく「物流新幹線計画」と称しています。そして現在、ある大手デベロッパーと共に事業計画化し、開発に着手しつつあります。

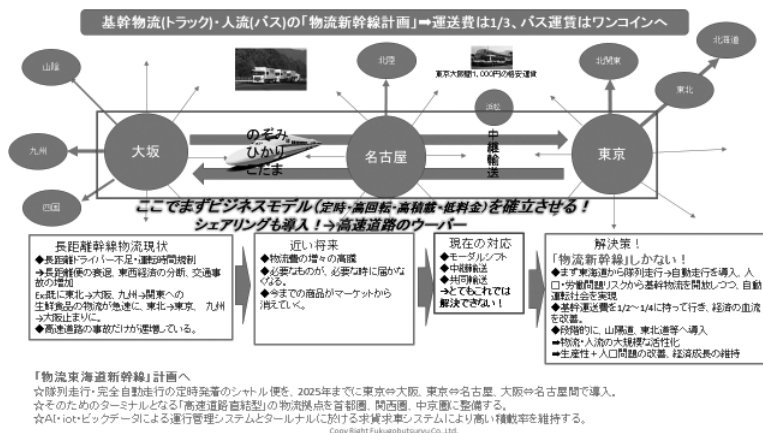
さらに、最近では、既存技術の延長線上で容易にビジネス化が可能なダブル連結トラックの普及に当たっても、①の「高速道路に直結したターミナ

ル施設の整備」が議論されています。(社会資本整備審議会道路分科会基本政策部会第18回物流小委員会)

因みに、ダブル連結トラックの利用者側からの評判は上々で、運行可能な道路も北は東北自動車道・北上江釣子IC～南は九州自動車道の大宰府ICまで対象路線の拡充が行われることとなり、ある地方政令都市からは「隊列・自動走行は当面無理でも、これに備えつつも、先ずはダブル連結トラックに対応すべく、高速道路に直結したターミナル施設からでも整備したい。」とのご相談も頂いています。

(4) 高速道路との連結に掛る費用負担の問題

さて、前出の「物流新幹線計画」のネットワークの構築に於いて、先ずもって最大のハードルとなるのが、「農振解除」や「開発許可」等の問題であることを述べましたが、折角、これをクリアしてもさらなる問題が残ります。それは、高速道路に「隊列・自動走行対応のターミナル施設」を直結させるための費用負担の問題です。直結化には上下線への各出入りに際し、計4本の直結路の確保が必要に



なります。そして、これには大変な費用が掛かります。さらに、折角のインフラ整備なので、地域活性化のために、この4本の直結路を一般車両にも開放しようしますと、高速道路と公道とを接続させることになります。自動走行トラックは、直接ターミナル施設に入ってしまう一般道に出ることはありませんが、東名阪の拠点となるターミナル施設ですから、当然貨物車両の出入りは多く、かつ一般車両も通行可能とすると、その車両台数をこなすためにも、かなりの規模の道路インフラ整備となって来ます。さて、この費用を民間の開発業者に持たせるものでしょうか。本施設の受益者は、大動脈たる基幹物流を行き来する運送業者でもあり、その先にある荷主(企業と個人)、地域の企業・住民でもあるのです。いわば、全産業と全国民と言ってもいいでしょう。現在、「民間施設直結スマートIC」という制度がありますが、これは隊列・自動走行が世に出る前の概念と制度であり、これを単純に全ての連結のケースに適用するには無理があります。高速道路との連結化には様々なケースがあるからです。隊列・自動走行は、破綻の危機に瀕した基幹物流の長距離輸送を革命的に改善するものです。さらに、自動車メーカーに取っては、この「高速道路に直結したターミナル施設の整備」は、自動運転での熾烈なグローバル競争下での、まさに生き残りをかけた戦いにおける前哨戦としての意味を持っています。

国策中の国策として、前述の岩盤規制の解除と共に、「高速道路との連結にかかる費用」に於いては、その制度設計の策定と併せて国が責任を持って対応することが本来の姿ではないでしょうか。

V 隊列・自動走行の経済効果とは

費用負担の問題を提示しても、そもそも隊列・

自動走行を導入した場合の経済効果が絶大なものでなければ、一般の理解も得られないでしょう。ここで問題なのが、既にビジネス化がスタートした①ダブル連結トラックと、②隊列走行、③自動走行と、この内の何が本命として定着して行くのか、ダブル連結トラックの導入から隊列走行のビジネス化まで3年、さらに隊列走行のビジネス化から自動走行のビジネス化まで最短で3年です。やっと、ダブル連結トラックのビジネス化が定着したと思ったら、次々と大きな転換の波が来るわけです。難しいのは、初期投資額の嵩むハードインフラの整備です。どこに射程を合わせて整備すればいいのか、開発リスクを抱えることになります。我々としては、このリスク回避のために、ハードインフラ、即ち「高速道路に直結したターミナル施設」については、ダブル連結トラック、隊列走行、自動走行のいずれにでも対応可能なように整備して行く以外ありません。但し、どのように頑張っても、このハードインフラの整備完了は2025年以降となってしまいます。それだけ時間の掛かる工程なのです。

ところで、もう一方の問題点は、「どの走行形態のビジネスモデルが成立可能で、世界標準として、将来に亘って発展性が確保されるか。」です。私見としては、隊列走行のビジネスモデルについては、かなり複雑なものになってしまい、どのように具体的なイメージを描いていけばいいのか、解を見出し得ません。利用者側の運送会社の方も、そのような状況のようです。一方、自動走行の方については、ハードインフラの整備が完成してくる2025年以降に合わせて、ビジネスモデル構築すべく、準備して行きたいと考えています。丁度その頃には、高速道路の自動走行も技術的な目途がついて来ているでしょう。

一方、自動走行のビジネスモデルの基本はシンプルで、東名阪の3拠点の高速道路内を、ひたすら

24時間休みなく、自動走行車両が行き来します。これにより、現在の東名阪の往復に要する回転効率は、ドライバーの休日、休憩を勘案した、現状の労働環境下の場合と比べて4～5倍に改善します。さらに、長距離便の費用の半分は人件費なので、これがゼロになります。加えて、ターミナル間の貨物と車両をAI管理すれば、現在40%とされる平均積載効率を、倍の80%まで改善することも可能になるでしょう。この結果、仮に自動走行車両の価格が現在の倍になったとしても、東名阪の運送費は、現在の1/3以下に持って行けると試算しています。これが、第4次産業革命の物流版と言える「自動走行の革命的効果」なのです。

VI 農業問題や大震災への対応まで

(1)「農産物の輸出」の最大のネックは・・・

現在、国を挙げて進めている政策が「農産物の輸出1兆円達成」とその後の持続的発展です。「農産物の輸出」に当たっては、官邸主導で農水省、経産省が様々な施策を打ち出しています。しかし、それよりも前に考えないといけないことは、生産地から輸出地までの輸送が既にままならない状況になっていることです。荷捌きに時間が掛かり、大半が長距離便となる農産物の輸送は、誰もやりたがらないのです。

「農産物の輸出」どころか、その内、首都圏にも荷が届かなくなってしまいます。これを解決するに

2 トラック輸送の現状

- 農産品物流は、トラックによる輸送が大宗を占めているが、トラック業界は、長時間労働や低賃金等過酷な労働環境から深刻な人手不足の他、長時間労働の短縮等コンプライアンス遵守の要請が高まっている。

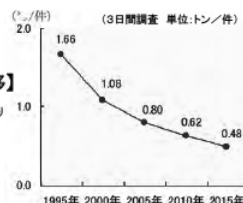
- 特に農産品の輸送は、

- ① 出荷量が直前まで決まらず、出荷待ち、荷下ろし待ち等の手待ち時間の長さや、長距離輸送による長時間の拘束
- ② 手積み手下ろし等の手荷役作業が多く、重労働
- ③ 突然の行き先変更や厳しい品質管理、厳格な到着時間など運行管理が難しい
- ④ 帰り荷がなかったり、小ロット多頻度輸送が求められる

等により、敬遠される場合がある。

【農産品一件あたりの 貨物量の推移】

出典：国土交通省「全国貨物物流動調査（物流センサス）」より
国土交通省物流政策課作成
※ 2015年は速報値。



【トラック業界の労働環境】

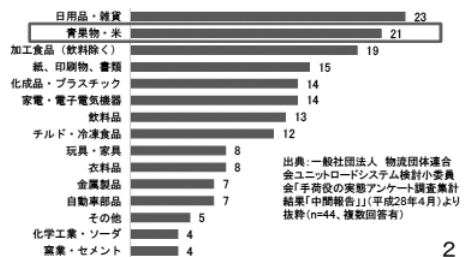
	道路貨物運送業	全産業
所得額	388 万円	489 万円
労働時間	2580 時間	2124 時間

出典：厚生労働省「平成27年賃金構造基本統計調査」

人材確保の実態	必要数が採用できない		必要数を採用できる	
	68.0%		32.0%	
人材不足による運行業務の支障の有無	必要数が採用できない		必要数を採用できる	
	25.3%	44.5%	30.3%	

出典：（公社）全日本トラック協会実施の農況感調査（93回調査）における追加質問の集計により作成

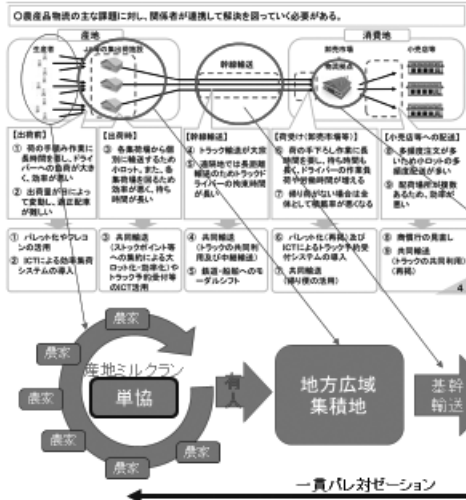
【手荷役作業の多い品目】



出典：一般社団法人 物流団体連合会ユニットロードシステム検討小委員会「手荷役の実態アンケート調査集計結果「中間報告」」（平成28年4月）より抜粋（n=44、複数回答あり）

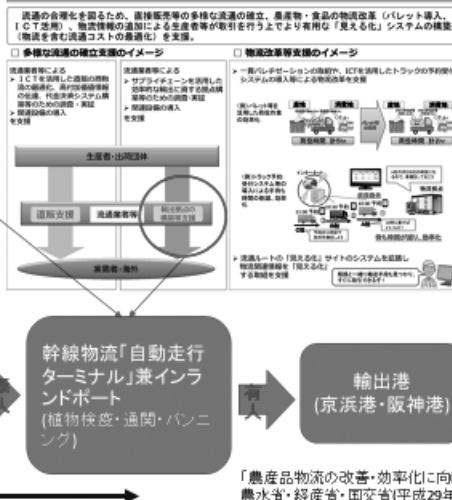
「農産品物流の改善・効率化に向けて」（農産品物流対策関係省庁連絡会議中間とりまとめ 農水省・経産省・国交省

4 農産品物流の課題と対応策(イメージ)



食品流通合理化促進事業

【平成29年度予算概算事業費 1,840(一)百万円】



農産物の自動走行による輸送効率化当事業

は、「自動走行による農産物の輸送」しかありません。農産物の主要産地である東北(例えば福島県)北海道(海峡があるので青森県下)に農産物の集荷拠点としての「高速道路直結型のターミナル施設」を整備、そこから首都圏のインランドポート機能を兼ねた高速道路直結型のターミナルに自動走行車によりコンテナ輸送し、そのまま横浜港から上船させるのです。さすがに、国内輸送費が1/3以下になれば輸出も促進されるでしょう。

現在、国際物流の方でも、AIターミナル化や「港湾のサイバーポート化」が進んでいます。貿易手続きにはいち早くブロックチェーンが導入されています。私は、農産物輸出への最大武器は、「農産物の自動走行による輸送」と考えています。是非、国内農業の再生と地方創生の起爆剤として、東名阪に続き、東北、北海道、九州、その他の地方でも、自動走行対応(=ダブル連結トラックから自動走

行までの全てに対応)の「高速道路直結型ターミナル施設」の整備が進むことを期待して、地道に準備を進めたいと考えております。

(2) 防災としてのロジスティクス (Logistics as a Disaster Prevention)

大震災時に於いて「高速道路直結型のターミナル施設」が、極めて重要な役割を果たします。我々は、「ロジスティクスの司令塔」として、隊列・自動走行の拠点をその様な位置付けにしたいと考えています。

ロジスティクスという言葉と概念が、そもそも軍隊用語であり「兵站」と訳されますが、「後方支援」と言えば、少しは分かりやすくなります。物的流通を意味する物流よりも遥かに広い概念で、「戦地での物資や兵員の調達、輸送、管理をトータルな戦略に基づいて行うことを意味します。この概念

が企業活動の中で特に物流分野に転用され、現在では生産や販売も含む概念に拡張されて用いられるようになったのです。つまり、ロジスティクスとは、「顧客の要求に適合することを目的として、調達・生産・物流・販売を効率的・総合的に行うこと」(OR辞典・(社)日本オペレーションズ・リサーチ学会)を意味しているのです。

ところで、大震災直後の被災現場は、まさに戦場と化しています。その時こそ、ロジスティクス(=兵站)が最重要な役割を果たします。震災直後は、全国から届く緊急支援物資を、如何に早く、確実に、混乱を来さぬよう、被災住民へ届けることが問われます。さらに、復興の際には、食料品や生活物資と併せて土木・建築資材等様々な物資が運び込まれてきます。これらを、「いち早く、必要としているところに効率よく届ける必要」があるわけですが、ここでの対応の巧拙が震災直後に於いては、人命救助を大きく左右し、復興の場面では、そのスピードに大きく影響してくるのです。これは、偏に「防災としてのロジスティクス」を如何に平時から整備しておくことが重要なことであるかということです。東日本大震災の際には、被災直後に全国から集まった緊急支援物資が、うずたかく積まれたまま、肝心な被災者の許へなかなか届かないという事態が発生しました。ここで必要なことは、物資の集積と併せて、効率的に仕分けして輸・配送するというシステムです。これは、物流に限らず、被災直後、人命救助に現場に向かう自衛隊員の派兵や被災患者を病院に送るルートづくりに於いても言えることです。残念ながら、あれだけの大震災があったにも関わらず、学会に於いても「防災としてのロジスティクス」を本格的に採り上げた研究がほとんどありません。

我々は、東名阪をスタートに、行く行くは北海道から九州まで、「自動走行対応の高速道路直結型

のターミナル施設」を整備して行きたいと考えています。これらは、内陸にあるため津波の心配もなく、まさに基幹物流として日本の大動脈に当たる存在となります。

今般、2019年4月に国土交通省は「重要物流道路」という制度を初指定しました。これは、「災害時の救助活動や支援物資の輸送では道路網の早期復旧が重要になる。」ためで、「地震や豪雨などで寸断される被害が生じた場合、国が優先して復旧に当たり、大規模災害への対応を強化し、迅速な復旧に繋げる。」ことを目標にしています。しかし、「重要物流道路」だけ指定し整備しても、災害時の効率的なロジスティクスは組めません。前述の「中間とりまとめ」では、隊列・自動走行のビジネス化では高速道路直結した施設の必要性が明記されています。そして、折角「高速道路に直結したターミナル施設」を整備するのであれば、重要物流道路の整備と併せて、統合的に整備すれば、大災害・大震災時の直後や復興時に於いて両者は一体となって、最大限の効果を発揮するでしょう。

重要物流道路は、代表的なものとしては、新東名や新名神などを中核として3万5千kmが指定されましたが、その中には地域の重要拠点と繋がる高速道路や国道、地方道も指定されました。備蓄基地や総合病院などの災害拠点を結ぶ補完路も計1万5千kmも指定されています。

隊列・自動走行に対応した「高速道路直結型のターミナル施設」は、重要物流道路の中でも、最重要な基幹物流と域内物流の結節点となる位置にあり、次世代のロジスティクス」の最重要拠点となるものです。それは、もう一方では、「防災のためのロジスティクスの司令塔」の役割を果たします。まさに、二つの意味で「国土強靱化」を背負う公共インフラとなります。そういう観点から、国、自治体も本件を捉えてもらえればと願っています。

VII 「スマート物流サービス」(SIP) と 物流のデジタルトランス フォーメーション

内閣府は戦略的イノベーション創造プロジェクトとして、「スマート物流サービス」という国家戦略を打ち出しました。(自動走行プロジェクトはそれより先に、SIPとして採り上げられて進められています。)その中で、その意義・目標として次のように書かれています。「今後、少子高齢化が進む中で更なる変化に的確に対応しつつ、我が国の経済成長と国民生活を支える社会的インフラとしての機能を果たしていくためには、激変するグローバルな動向を常に把握して適宜方策を考え直しながら、その大前提として安全確保を図りつつ、更なる効率化と高付加価値化を図る必要がある。つまり、これからの物流に対する新しいニーズにこたえ、我が国の経済成長と国民生活を持続的に支える「強い物流」を構築する必要がある。「未来投資戦略2018(平成30年6月15日閣議決定)」に於いても、移動・物流革命による人手不足・移動弱者の解消、次世代のモビリティ・システムの構築が記載されている。物流・商流基盤の構築を通じて「Society5.0」の概念であるサイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させ、経済発展と物流・商流の担い手不足等の社会的課題の解決を両立し、人々が快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることが出来る人間中心の社会を目指す。」と大変高邁な思想が示されています。さらに、「アマゾン、アリババ等の巨大プラットフォームはあらゆる技術的な可能性に対して巨大な投資をして技術の開発と実装を進めている…このままでは、過去の例と同様に欧米の巨大プラットフォームのサービスに国内を席卷されたり、外国政府が主導する物流・商流プラットフォームが国内やアジア各国

の物流業界に入り込み、それがアジアのデファクトになったりすることも考えられる。」との危機感を表明している。私も全く同様な危機感を感じております。それは、自分達により隊列・自動走行対応の次世代の物流ネットワークの構築が進み出したことで、その上に載せる物流・商流・情報流・金流のプラットフォーム化が現実を帯びてきたからです。今般の「スマート物流サービス(SIP)」の理念や思想は大変素晴らしいのですが、どうも理念先行なのか、ついてくる企業がなかなか現れないのです。国の本施策に反応しない国内物流関係企業の感応度の悪さや危機感の欠如自体が、日本のデジタルトランスフォーメーションへの対応の遅れを如実に表していると思います。

一方では、サイバー・フィジカル戦略と言っておきながら、役所の縦割りの弊害か、本件のサイバー戦略に対応するフィジカル戦略であるはずの隊列・自動走行とのマッチングの議論が何もなされていないのです。その為、サイバー空間である本SIPの戦略全体の足場がなく具体性に欠け、どこから取り掛かっていいのかイメージが浮かんでこないのです。物流の最大危機は大動脈たる長距離「基幹物流」であり、ここに「自動走行」と併せて、「スマート物流サービス」を導入することがGDPの成長と国民経済の安定に最大効果を発揮すると考えます。従って、「基幹物流への自動走行導入に伴うハードインフラ」をフィジカル空間として、それに対応するサイバー空間の構築が本SIPのメインテーマであるべきと考えます。

高速道路への自動走行導入による生産性改善は現状の4～5倍に達します。最重要・最大効果が見込めるところから資源を投入すべきなのです。まず東名阪の自動走行対応ターミナル施設の整備と運行システムの構築、そしてそこを拠点とした基幹物流⇄域内配送間の「求車求貨システム」を

稼働させ、各ターミナルをデータ処理拠点として、コネクテッド車両とブロックチェーンによって積載貨物の個体動態把握を可能とし、生産拠点から店頭までの商・物・情報流の把握を可能とします。国際物流に於いても、サイバーポート化を目指し「港湾関連データ連携基盤」化が進んでいます。

貿易手続きへのブロックチェーン導入は国際的潮流、国際物流と国内基幹物流は産業物流としてシームレスな存在、従って、両者は統一した情報システムプラットフォームにすべきです。

国際物流も国内基幹物流も同じ産業物流として貨物自体は同一なものが流れているからです。それにも関わらず、両者を分断した情報システムを構築したら新たな非効率が生まれるでしょう。

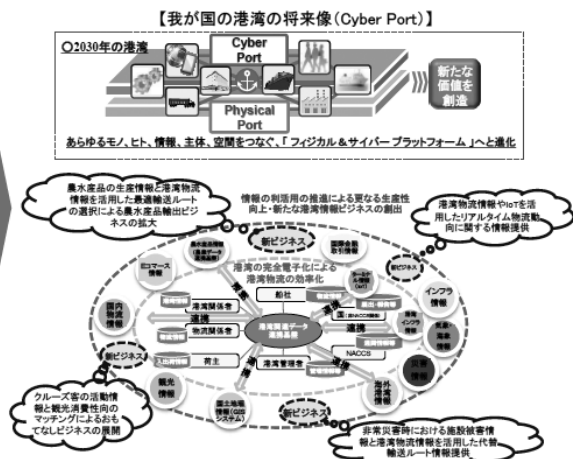
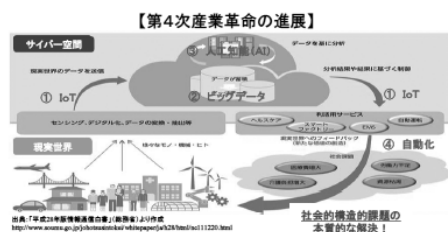
恐らく、ここでも役所の縦割りで、港湾関係の部署と国内物流の部署との緊密な連携がないか

ら斯様な国策の擦れ違いが起こるのだと思います。さらに、各業界内のデータ整備レベルの振幅は大きく、疲弊した運送業界へのデータ入力負荷は回避すべきで、既存データの入力でなく、自動走行ベースのサイバープラットフォームからデータは常時自動収集できるようにすべきであると考えます。さて、アマゾンとアリババ等の世界的プラットフォームによる国内物流・商流・情報流の覇権への懸念ですが、アマゾンは世界最大級の物流会社であり、かつ世界最大級のクラウド機能を持つ巨大システム会社でもあります。

自動走行のハードのプラットフォームが完成されれば、その上にアマゾンの物流とシステム体系を載せれば、恐らく日本の次世代の基幹物流革命は完成してしまうでしょう。アマゾンの物流への投資額は、年間2兆円規模に達しており、トヨタの研

今後の港湾の目指すべき姿

- AI、IoT等の情報通信技術が著しく発展し、様々な技術革新が生まれる「第4次産業革命」とも言われる時代を迎えている中、諸外国においては、情報通信技術を活用した港湾物流効率化の取り組みが加速している。
- こうした状況を踏まえ、我が国の国際競争力を強化するため、我が国の港湾においても新技術を活用した大胆な変革が求められており、あらゆるヒト・モノ・情報をつなぎ、新たな価値を生み出す「フィジカル&サイバープラットフォーム」への転換を目指す必要がある。
- この将来像の実現に向けて、港湾情報処理の効率化や情報の利活用を促進する環境の整備を促進する。



出典：港湾の中長期政策「Port2030」(国土交通省港湾局) 3

究開発費(本年度1兆4,500億円)より大きいのです。現在、ラストワンマイルの方に注目が集まっていますが、破綻寸前の基幹物流に危機感を感じれば、自ら乗り出すことも可能でしょう。その場合、リーテイルばかりか、日本の産業物流までもが外資1社に抑えられてしまい、物流・商流・情報流もアマゾンの掌の中に納まってしまいうでしょう。隊列・自動走行向けのハードインフラのネットワーク化を進めている我々としては、その現実性を実感しているため、隊列・自動走行を運営するシステム系のプラットフォームについて、運送会社、トラックメーカー、通信会社、デベロッパー等が一体となって、コンソーシアムを立ち上げて対応して行くことを強く望んでいます。様々な岩盤規制の中、隊列・自動走行対応の「高速道路直結型のターミナル施設」の整備に動いたデベロッパーは、未開拓の分野に大変なリスクを覚悟して、よく巨大プロジェクトを決断して頂いたと思います。ここから、ディスラプティブイノベーションが始まります。一方、国のSIPの呼び掛けにも反応しない、日本の物流企業の「ゆでガエル状態」には大変危惧を感じています。

VIII 何を優先すべきか

前述したように現在、2019年の1月から特殊車両通行の許可基準が緩和され、まずは新東名等からのダブル連結トラックのビジネス運行が始まり、さらに地方からの要望も強いため2019年8月には通行経路可能区間を東北自動車道(北上江釣子IC)～九州自動車道(大宰府IC)まで拡充されました。3月には、日本通運、ヤマト運輸、西濃運輸、日本郵便の4社は、関東～関西間での幹線輸送での、スーパーフルトレーラー25を活用した共同輸送を開始しました。その後、大手運送会社での利用が広がりつつあります。今後、ダブル連結トラックのビジネス環境を整備すべく、高速道路のサービスエリア・パーキングエリアでの優先駐車できるスペースの確保や休憩場の整備等が進んで行く様です。ダブル連結トラックは、従来技術のままで運行が可能で、特別な技術革新を必要としませんので、導入が容易で、コストパフォーマンスが良いと言えます。

しかしながら、ほぼ全ての運送会社の拠点は、高速道路と直結している訳ではないので、高速道

大型トラック(12m車両)



ダブル連結トラック(21m車両)



ダブル連結トラック(25m車両)



路までの間は一般道を通らざるを得ず、そこでの安全性など、残された問題もあります。

一方、これが漸くビジネスとして定着する頃となる2022年には隊列走行のビジネス化がスタートします。先の「中間とりまとめ」でも「商業化後の普及状況を踏まえながら、専用の走行空間に直結する隊列形成・分離スペースを備えた物流拠点や民間施設直結スマートIC等の整備について検討するべきである。」とされていますが、直結する物流拠点の整備は2022年までには到底間に合いません。また、東名阪の東京側のスタートポイントとされている「海老名南JCT」と御殿場間の新東名の開通が2023年以降となってしまうため、やるとすれば御殿場がスタートポイントとなります。

ところで、通常は基幹物流の拠点は、域内配送エリアとの接点となるべきエリアがベストとされ、出来る限り最終消費地に近いところまで持って行き、あとはラストマイルで対応させることが経済原則となっています。さらに、一旦発地としてのターミナルを出たらそのまま着地としてのターミナルないしは納品地に直行するのが原則となっています。そうすると、隊列の形成のためだけに御殿場まで行き、同一目的地までの車両と上手く待ち合わせて3台の隊列を形成することになります。しかし、御殿場まで運転して来たドライバーの内、2台のドライバーはそこでお役御免となります。このドライバーを有効に活用しようとするれば、上って来た隊列走行の2,3台目に乗り込み、有人で目的地まで運転して行くことになります。これにはドライバーの精緻な乗務管理が必要になって来ます。一体、ドライバーは、当初の出発地点にちゃんと帰れるのでしょうか。さらに国は、1～3台まで、それぞれの車両が異なる運送会社となることを想定していますが、ドライバーの各社への賃金負荷の分配やら、「人×貨物×車両」のシステムの順列組合せが無

限大に近く、どうやってビジネスモデルを構築したらいいのか、皆目見当が付きません。加えて、技術面に於いても、スタート台となるターミナルから隊列形成された隊列全長60m(車間10m)の「列車」をどうやって本線に安全に合流させるか等、技術的・法制度的にも詰め切れていない基礎的課題が多いのです。こんな課題を抱えながら、デベロッパーとしては「高速道路直結のターミナル施設」の建設に対して、トラックメーカーとしては、隊列走行向トラックの車両量産化に対して、運営側としては、システム開発等に対して、それぞれ巨額の投資リスクを決断できるでしょうか。ビジネスモデルがシンプルで、事業収支がきれいにでてくるものでなければ怖くて投資できないでしょう。私が、隊列走行はビジネスモデルが複雑過ぎて対応が困難と言っているのは、こんなところにあります。

一方、単車の自動走行のビジネスモデルは極めてシンプルです。例えば、東京⇄名古屋、東京⇄大阪に夫々、400台、600台の自動走行車両を投入して、夫々のターミナルから20分おきに、24時間休むことなく運行させたとすると、現在の有人での回転率の4～5倍程度の稼働になります。有人走行ではドライバーが寝ている時には、トラックも寝ています。

自動走行では4時間ごとに休憩を取る必要もありません。さらに、ドライバーがいないので、労務管理もなく運行ダイヤも柔軟に変更でき波動への対応も容易です。何よりも、長距離便の費用の半分はドライバーの人件費なので、これが消えてなくなり、人件費の高騰からも解放されます。さらに、各ターミナル間でAIにより車両と貨物の個体の動態管理が可能になるので、低下傾向が続く積載効率(≒40%)も2倍程度に改善させることも可能と考えます。そうしますと、仮に自動走行車両の価格が現行の2倍になり、さらに高回転率による摩耗

の速さを勘案しても、採算性に全く問題なく、東名阪の運送費は1/3以下に抑えることが可能と試算されます。

さて、一度予算がついて動き出して国家プロジェクトは止まりません。ダブル連結トラック、隊列走行、自動走行、これらは全て最重要な国家プロジェクトと言っていいでしょう。しかし、この3つは時系列的に発展して行くもので、ダブル連結トラックは隊列走行への過渡的移行措置であり、隊列走行は自動走行への過渡的移行措置なのでしょう。最終目的は自動走行なのでしょう。それとも、3つのカテゴリーは並列して展開されていくのでしょうか。これらの概念の整理や国としての戦略が見えてこないのです。一体、何を本命として育て上げ、基幹物流の破綻を回避し、さらに自動走行技術で世界と戦っていくのでしょうか。ハードインフラである「高速道路直結型のターミナル施設」の本格整備には、東名阪の3ヵ所だけでも、1,000億円単位の資金がかかります。これを民間だけのリスクで行わなければいけません。しかも、高速道路との直結化には巨額の費用がかかります。我々は現在、これらのリスクを全て抱えたままに、どう転んでもいいように「ダブル連結トラック」「隊列走行」「自動走行」のいずれにも対応できるハードインフラの整備に邁進する他ないのです。いずれにも対応可能にすることは、設計上大変難しいものですが、ハードインフラの整備以上に、ソフトインフラの構築を伴うビジネスモデルの構築は非常に困難です。隊列走行と自動走行では、全くビジネスモデルが異なってくるからです。現在は自動走行のビジネス化への入り口に立っているわけで、自動走行の将来を左右する問題ながら、トータルな議論がないのが残念です。

IX 技術的な課題と ビジネス化に向けた 現実的な対応の必要性について

「何を優先すべきか」について、国のご担当部署に問うと、「そんなこと、自動走行がいいに決まっているでしょう。それが簡単ではないから隊列自動走行というステップが必用なんです。」との回答が返ってきます。では、議論を技術的問題に限ったとして、隊列走行の技術的課題の困難さと自動走行の技術的困難さとを、時間軸とコスト面で比較衡量したことはあるのでしょうか。両者は単独に動いているように思われます。隊列走行の究極的な困難は、60mにも達する隊列車両の一団を、いかにスムーズに本線に合流させることが可能かということです。下手をすると、本線を走行中の車両が隊列の中に突入や追突してしまいます。隊列の先頭が見えた途端、本線走行中の車両は相当減速しないと60mの蛇のような一団を自車の手前に受け入れることは難しいと考えます。一方、自動走行の方は、斯様な心配をすることはないのですが、現在のセンシング技術では80キロのスピードで走行中に、LiDARやカメラ、ミリ波レーダー等のセンサーで前方500mでの状況を正確に捕捉し車両を遅延なく制御できるのかという問題が残っています。安全性を担保できるレベルの技術的なブレイクスルーが必要と考えます。いずれにしろ、両者ともに技術的な課題が存在します。

さて、技術的課題の解決を車両の「完全自律性」に求めるのみがビジネス化への道でしょうか。自動走行において、車両の「完全自律性」を前提とせずとも、道路インフラとの路車間通信で車両を安全に誘導する形はとれないものかと考えます。私は技術面においては素人なのですが、今後、斯

様な点についても専門家の方と詰めていきたいと思えます。

そして、政府目標である「2025年以降早期」という自動走行のビジネス化について、その実現性を確保していきたいと思えます。基幹物流の危機的状况に時間的猶予はありません。

X 司令塔としての 「国家プロジェクト戦略官」の 必要性

「自動走行」も「スマート物流サービス」もSIPとして内閣府の下、進められています。そこでは、業界の代表的企業の専門家や著名な学識経験者が会議の有識者議員やプログラムディレクターとなっており、出口戦略もプログラムディレクターが中心となって立案して行くことになっています。しかしながら、元々同じ総理府の方針の下、「自動走行」と「スマート物流サービス」は、Society5.0(サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会(Society))」を構築して行く中で、表裏一体の関係にあるにも関わらず、夫々が単独で動いているため有機的に交わることがなく、サイバー空間である「スマート物流サービス」が浮いた形となっています。また、既述した通り、「ダブル連結トラック」「隊列走行」、「自動走行」との優先順位等の問題については、各戦略の中だけの議論に終始、各々が並列したままで、夫々の国家戦略をどのように統合して行くのかが見えてこないのです。これでは実際のビジネス化は難しいと言わざるを得ません。著名な学識経験者や当該分野の大企業の技術のトップでも、ビジネス化のための「出口戦略」の立案や、それに向けたプロセスの管理や具体的な

マーケティングと言うのは、異質の分野であって、それをプログラムディレクターに一任するには、任が重すぎると考えます。国家戦略には、ビジネス化が常に可能かどうかを、広域的な視野で追いつけていく、専門の「戦略官」(ストラテジスト)が必要なのではないでしょうか。今般我々は「隊列・自動走行のビジネス化」を自ら行おうとしているため、図らずも、いろいろな問題点が見えてくるのです。これを行うには、経営学的なアプローチとしてMBA的知識をベースに持ち、商社や銀行で巨大プロジェクトのプロジェクトリーダーやフィナンシアレンジャー等を経験した人間位しかいないのではないかと思います。最近、官邸主導でEBPM(Evidence-Based Policy Making)という手法が叫ばれています。「証拠に基づく政策立案」と訳されます。国の政策は納税者の税金が使われるのだから、しっかりと根拠や証拠に基づいて立案するのは当たり前、と思うが実際はそうとは言いきれません。わざわざEBPMという概念を用い、公務員の思考法まで変えようという取組みが各省庁で始まっています。

しかしながら、どうも一旦走り出した国家戦略やSIPは、それが内閣府の下、官邸の権威に裏打ちされてしまうと、ビジネス化が困難なものとして、関係部署や関係業界がある程度共通認識化しているにも関わらず、慣性の法則のままに進んで行く傾向があるようです。誰も本音のことを言い出せなくなる。そういう状況の中でも、冷静、公平に「ビジネス化戦略」を客観的に精査し追いつけていく「国家プロジェクト戦略官」というような存在が必要なのではないでしょうか。私は、EBPMと併せて、国の将来を左右する「国家プロジェクト」やSIPについては、ビジネス化へのアプローチを常に自己検証できるシステムが必要なのではと思います。

XI 自動走行の環境への影響

自動走行システムは、CASEを戦略のベースにすると考えられている。すなわち、Connected (コネクテッド)、Autonomous (自動運転)、Shared & Services (カーシェアリングとサービス／シェアリングのみを指す場合もある)、Electric (電気自動車) がその主要項目となります。それでは、具体的に東名阪のターミナルを行き交う自動走行車両はEV車になるのでしょうか。自動走行とEVとは親和性が高いと言われています。それは、CASEの内、「C」も「A」も「S」に於いても、従来のメカニクな世界からIT企業が制覇する世界へのシフトが行われているので、複雑な内燃機関よりも部品点数が少なく参入が容易なEVが先行されることにあります。

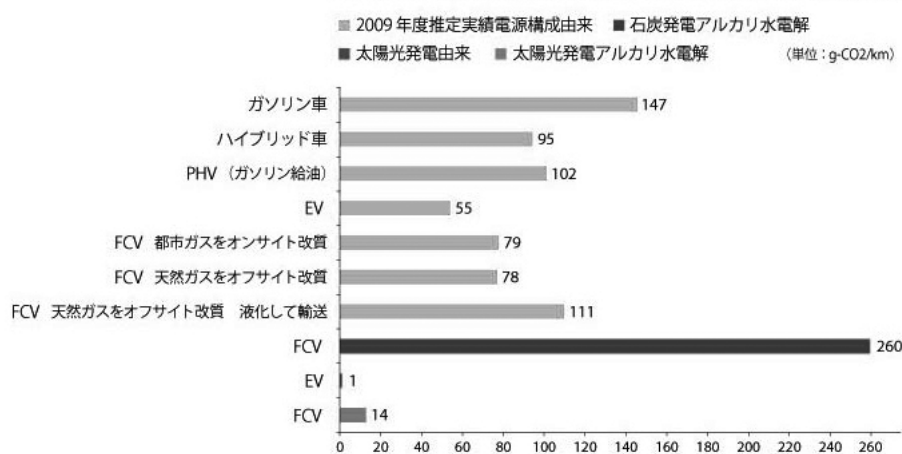
一方、日本政府は、経産省を中心に燃料電池車 (FCV) の技術開発といった脱炭素を後押しすべく、FCVなどの燃料となる水素関連の予算額を19年度当初予算比で3割増やすようです。究極のエ

コカーは何か。Well to Wheelという考え方が定着してきました。走行時の環境負荷だけでなく、一次燃料から変換されて生成されるまでのCO₂発生を加味したものが基準となる。これによると、究極のエコカーといわれているFCVも水素の生成過程によっては最悪の環境負荷を伴うものともなりえます。

自動走行時代の新たな基幹物流システムを構築するに当たって、エネルギー・環境問題も解決したいものです。FCVを普及させるのに絶好のチャンスは、東名阪の大型トラックによる自動走行です。3ヵ所のターミナルに水素ステーションを設けるだけで成立します。

しかも、EVと異なり充填に時間が掛かりません。現行のガソリン車と変わらず数分で行うことが可能です。EVも蓄電池の進化により超急速充電が可能になる時代が近いかもしれません。自動走行の高速道路でのビジネス化がスタートする2025年以降には、全個体電池の量産化が見えてくるか

各自動車の1kmあたりのCO₂排出量比較 (Well to Wheel)



(出所) 日本自動車研究所「総合効率とGHG排出の分析」をもとにウェッジ作成

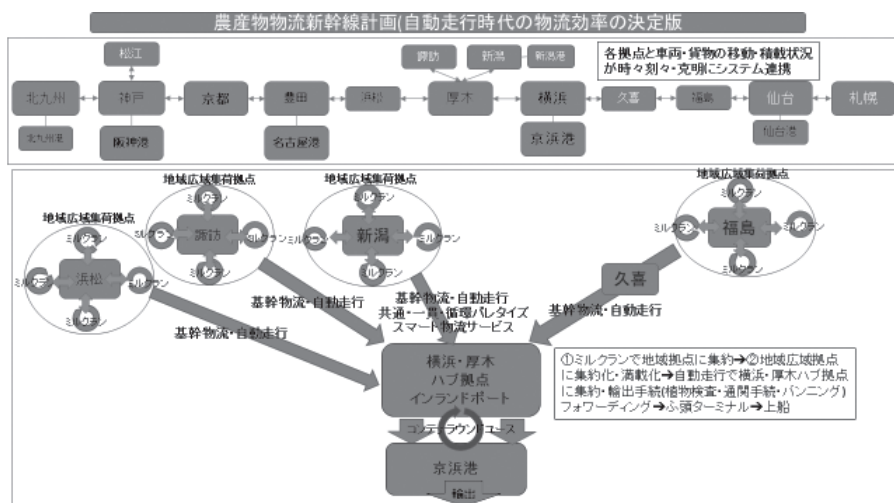
かもしれません。いずれにしろ、東名阪の自動走行は、EV、FCVの普及にも大きなチャンスとなってくるでしょう。これらの動きと併せて究極のエコシステムを目指して、現状の物流体系を再構築、更にはパラダイム転換を図りたいと考えています。

XII 自動走行をベースに物流の パラダイム転換を図ろう!

東名阪に於ける大型トラックの自動走行の導入が社会に与える影響は、単に移動時間における革命的改善だけではありません。これを契機に過去の悪しき慣行も払拭したいものです。例えば、パレットの統一規格化です。

圧倒的な輸送力と効率性により、基幹物流は自動走行に代替されていくでしょう。その際には、従来から問題になっているパレットの統一規格化や一貫パレチゼーションを、当初からシステムとして導入したいと考えています。トラック業界の働き方

改革等により、農産物のパレット輸送による負荷軽減が強く求められています。農水産物の輸送は長距離且つ非効率な手荷役が伴うため、トラック運転手の平均拘束時間は12時間半と工業品や鉱産品など9種類の輸送品目のなかで最長になっています。このため農産物の扱いを減らす運送業者が目立ち始めており、農協など集出荷団体の青果物の出荷運送料は上昇傾向にあります。3省の協議会の報告書(「農産品物流の改善・効率化に向けて」)(農産品物流対策関係省庁連絡会議中間とりまとめ 農水省・経産省・国交省)では「農産品の物流は今後立ち行かなくなる可能性がある」とも言われています。産地から消費地までの間の極めて複雑な流通形態も、一貫パレチゼーションの導入は言うに及ばず、自動走行とそれに伴う産地・消費地に於ける集出荷拠点としての「高速道路直結型のターミナル施設」の整備(「基幹物流の自動走行化」)により、パラダイム転換して行くことになるでしょう。



当社「農産物物流新幹線計画案」

XIII まとめ

「隊列・自動走行のビジネス化」を実現しようとする中で、農業や環境の問題にも触れました。そんなことまで関係してくるのかと思われたかもしれませんが。実は大変関係してきます。農業との関係でいえば、隊列・自動走行対応の「高速道路直結型のターミナル施設」を整備しようとしても、仮にそのエリアが「農振農用地」だったとします。その場合、大切な農地をただ減少させるようなことがあってはいけません。減少に見合うような形での農業への貢献が必要だと考えます。地方と大都市圏とを結ぶ「農産物の自動走行による輸送」と「農産物の集出荷施設の整備」、この機能を備えた物流施設が必用と考えています。また、当該地域の農家の方のためにも近隣大都市圏マーケットへの輸配送の手伝いや物流施設内での「農産物直売場」の併設なども対応して行きたいと思います。環境の問題に於いては、一般に物流施設を開発する際には、大量の大型トラックが集まり大気汚染とCO₂を撒き散らす「嫌悪施設」と考えられ、地域住民や、その意見を反映して自治体からの理解が得られないのでは先に進みません。ですから、折角、基幹物流での自動走行を導入するのであれば、環境にも配慮したFCVを導入したいのです。私はそれが必要条件ではないかと考えています。

少子高齢化が世界一のスピードで進んでいる我が国ですが、その影響が一番早く顕著に出ているのが物流の世界です。物流、特に基幹物流は全ての産業と消費経済の大動脈です。ここでの問題を第4次産業革命、Society5.0の技術と概念で乗り切ることで、日本の将来への可能性が見えてきます。「隊列・自動走行のビジネス化」への本格議論は始まったばかりです。しかし、我々は議論を空論とせず、そのまま実践に移していかなければビジ

ネス化の行程に間に合いません。今後、ビジネス化には、自動走行の技術的課題のブレイクスルーに加え、農政と都市計画との調整、環境への配慮、さらに、安全な運航管理システムの構築、5Gの活用、ブロックチェーンの導入、データセキュリティの問題等、様々な課題と直面して行きます。これらを各業界の方々の知恵をお借りして乗り越えて行きたいと思います。

終わりに

アカデミズムの世界で言えば、「隊列・自動走行のビジネス化」は、従来の物流概念のパラダイム転換になるので、現在の物流学会の範囲を超えた知見を必要としています。この小論文を契機に、様々な分野の研究者の方が関心を持たれ、活発で実のある議論が起きてくることを期待しております。

【付記】

本論稿は、現在連載中の「季刊物流展望」（全国運輸事業研究協議会）における「隊列・自動走行のビジネス化について」を、物流業界以外の方にもご理解頂くべく加筆したものです。

On the “Commercialization of Autonomous Truck Platooning”

Kohei Tsutsui

“End the logistic crisis.” We will resolve the logistic crisis through the commercialization of automated driving on expressways. To the general public, “the last one mile” probably sounds more familiar, but trunk-route logistic connecting production regions and consumption areas, local regions and cities, and city to city is facing an even more critical situation. Using the human body as an analogy, the last one mile is a vein while the trunk route is an artery; but the arteries are failing as the aging of drivers exacerbates the manpower shortage. This problem not only undermines the industrial foundations of the nation and its consumption economy, but also worsens the division and economic disparities between rural and urban areas. We are determined to fundamentally resolve this crisis and create a paradigm shift in the entire logistics by taking advantage of autonomous driving technology, which constitutes the core of the Fourth Industrial Revolution. We will also establish a cyber-physical system by combining hard and soft infrastructures through such measures as the introduction of 5G technology, digitalization of supply chains, and adaptation of the system to IoT.