

トラック輸送におけるIT、AI、IoTの活用について

Utilization of IT, AI and IoT in truck transportation



井上 豪：一般社団法人東京都トラック協会 総務部次長

略 歴

1974年埼玉県生まれ。1997年駒澤大学法学部法律学科卒業。2000年駒澤大学大学院法学研究科私法学（民事訴訟法学）専攻修士課程修了。全国信用協同組合連合会、日本投信委託株式会社（現 岡三アセットマネジメント株式会社）コンプライアンス部を経て現職。物流経営士（第1445号）。日本物流学会会員。2015年度より流通経済大学客員講師。

1. はじめに

2019年8月、大手電機メーカーによる「空飛ぶクルマ」試作機の浮上実験成功が報じられた。試作機には、同社が蓄積してきたテクノロジーを駆使して新たに開発した飛行制御ソフトウェアなどが搭載されているという。

ライト兄弟による世界初の有人動力飛行から100年余り、今や人類は車を飛ばそうと試みている。有名なアニメーション映画よろしく、「飛ばないクルマはただのクルマ」と揶揄される時代が訪れるのかもしれない。

IT（Information Technology / 情報通信技術）や、第4次産業革命のキーワードであるAI（Artificial Intelligence / 人工知能）、IoT（Internet of Things）、ビッグデータ、ロボットなどの最先端テクノロジーは、国内外のあらゆる産業において成長戦略のカギを握るとともに、労働力不足を解決する有効な手段である。

トラック運送業界は、運転者や事務員の高齢化が顕著となる中、若年層や女性の就業者数が伸び悩み、新たな人材の確保が思うように進んでいない。そのため、IT、AI、I

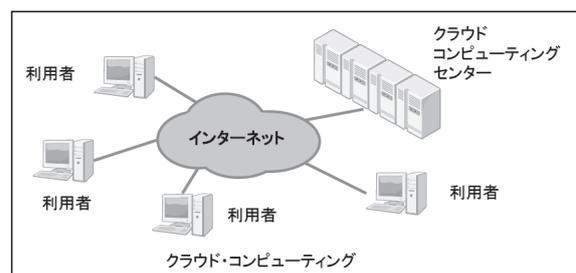
oTの活用が無人化や省力化に繋がるとして、大きな期待が寄せられている。

本稿では、トラック輸送におけるIT、AI、IoTの主な活用方法を概観した上で、その有用性と課題について検討する。

2-1. クラウド型運行管理システム

クラウド（cloud）とは、ユーザーがサーバーやパソコンのデータを長期間保管しておくためのストレージ（補助記憶装置）やネットワークなどのインフラ・ソフトウェアを持たなくても、インターネットを通じてサービスを適時適量に利用できるもので（図表1）、ソフトウェアを提供するサービスであるSaaS（Software as a Service）、開発環境を提供するサービスであるPaaS（Platform as a

図表1



出所：（公社）全日本トラック協会「中小トラック運送事業者のためのITベスト事例集」より抜粋

Service)、サーバー（インフラ）を提供するサービスであるIaaS（Infrastructure as a Service）などに分類される。インターネットに接続するパソコンがあればサービスを利用できることから、設備投資の資金が乏しく、大規模なハードウェアの導入が難しい中小・零細のトラック運送事業者にとっては、比較的手軽に活用できる。

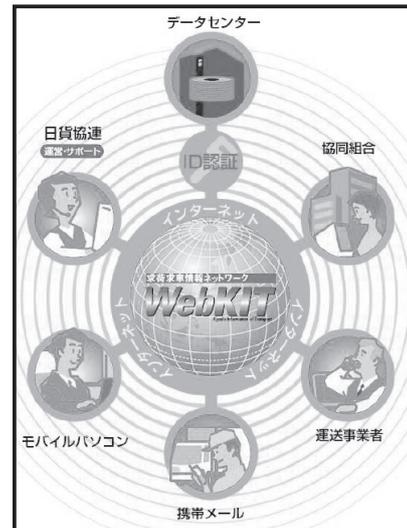
クラウド型運行管理システムには、運行日報の自動作成、運転者の作業状態の表示、車両の現在位置の表示、事務所からのメッセージ送信、車両の走行軌跡の表示、庫内温度のグラフ表示、運転者の安全運転評価(点数化)、車両別の経費（燃料費等）集計、車両別の燃費把握、運転者の運転時間・拘束時間の管理など、様々な機能がある。

トラックに装着したデジタルタコグラフに記録される運転速度、エンジン回転数、運転時間、現在位置などの運行データがクラウドセンターに送信されることにより、帰庫後のメモリーカード読み取りなどの作業が省略されるほか、2日以上の上長距離運行時も交通状況や納品先の待ち時間の把握、中間点呼などの労務管理が確実に実施できるメリットがある。

2-2. 求荷求車のマッチング

全日本トラック協会が開発し、日本貨物運送協同組合連合会が運営する、荷主が輸送したい貨物と目的地までの輸送を終えたトラックの帰り便（求荷求貨）とのマッチングシステムであるWebKIT（ウェブキット）を

図表2



出所：(公社)全日本トラック協会「中小トラック運送事業者のためのITベスト事例集」より抜粋

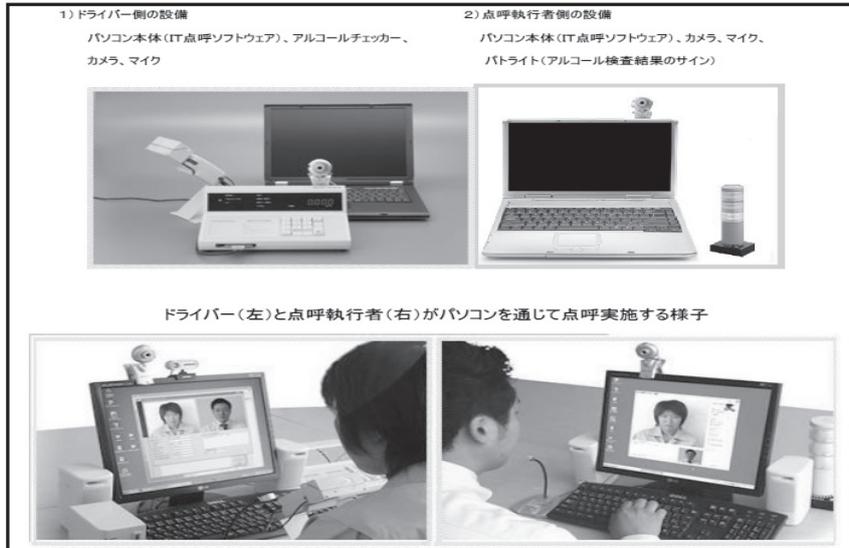
活用するトラック運送事業者も増えている（図表2）。

WebKITは、インターネットに接続できるパソコンやプリンタ以外の特別な設備は不要で、トラック運送事業者は、会員登録を行ってIDとパスワードを取得すれば利用できる。

画面には、積卸地をマッピングした地図が都市区分単位で表示されるほか、貨物や車両の画像データを提供・閲覧して荷姿や車両形状等を事前に確認できるため、トラブルを未然に防ぎ、円滑な取引を行うことが可能となる。また、各種情報が可視化されていることから、業界に精通した熟練者でなくても配車業務を進めやすい。

貨物や車両の登録データは、CSV（Comma Separated Values）ファイル形式で一括してインポート・アウトポートすることができるため、大量の求荷求車情報を処理する場合や、自社の配車システムと連携させて利用する場合に便利であり、省時間化・省

図表3



力化に繋がる。

2-3. 点呼管理システム(IT点呼)

いわゆる「IT点呼」と呼ばれるもので、テレビ電話やPCカメラ、アルコール検知器等のIT機器を使用し、画面を通して点呼者と運転者が擬似的に対面で点呼を行うものである(図表3)。

通常、トラック運送事業者の営業所における点呼は対面で行う必要があるが、安全性優良事業所(Gマーク取得事業所)など、一定の条件を満たした事業者は、IT機器を使った点呼の代用が認められている。

IT点呼の一般的な手順は、まず、運転者

が免許証を読み取り機に差し込むと、本人認証や免許証の有効期限などのチェックを行い、運転者の顔をパソコンの画面に表示する。続いて、運転者がアルコールチェッカーにストローで呼気を吹き入れ、アルコール濃度の検知を行う。体温計、血圧計、血糖計で健康状態を測定できる機器もある。運転者に確認した事項は、点呼記録としてデータ登録される。

なお、日本貨物運送協同組合連合会では、2019年6月からAIロボットによる点呼機器の取扱いを開始した(図表4)。点呼業務をロボットが支援するもので、通常の点呼に加え、AIを利用した違反・事故予測を基に運転者へ注意喚起するとともに、ウェアラブル端末連携で運転者の体調管理を行うこともできる。運行管理者の点呼業務の省力化が期待されている。

図表4



出所：日本貨物運送協同組合連合会ホームページより抜粋

2-4. 原価計算システム

国土交通省が実施した原価計算に関するア

ンケート調査によると、トラック運送事業者の約6割が何らかの形で原価計算を実施しているものの、電卓で計算した結果を手書きしているケースが3割以上と、未だアナログに頼った方法で行われているのが実態である。原価計算の範囲も車両単位や運賃・料金単位に留まっており、取引先別、運行ルート別、時間単位・事業所別の原価計算まで実施している事業者は少ない。

トラック運送の原価には、トラックに直接紐付けられる運行費（燃料費、エンジンオイル費、一般修理費、車検整備費、定期点検費、タイヤチューブ費、タイヤのローテーション・交換工賃、ディーゼルエンジンに必要な尿素水費）、通行料等（高速道路利用料、フェリー利用料、駐車場の施設利用料）、車両費（トラックの減価償却費）、車両税（自動車取得税、自動車重量税、自動車税）、車両保険費（自賠責保険、任意保険、運送保険、運送業者賠償責任保険、運送業総合保障保険等）、運転者人件費などのほか、一般管理費にあたる役員・運行管理者・整備管理者の人件費、事務所維持費用、各種消耗品費、事務用品費、通信費や、備品運搬費、インタンク設置・維持費、車庫等施設費にあたる間接費といったトラックに紐付けできない費用もあり、その項目は多岐にわたる。

トラック輸送の原価を正確に把握し、適正な運賃・料金を収受するには、1時間あたりの固定費や1kmあたりの変動費の算出、運行ルート別・取引先別の原価計算を行う必要がある。そのためには、原価計算専用のソフトやシステムの導入が不可欠であり、省力化や

省人化にも繋がる。

なお、全日本トラック協会は、必要なデータを入力するだけで原価計算ができる表計算シートを会員向けに公開しているほか、都道府県トラック協会でも原価計算セミナーを実施し、原価計算のIT化を推進している。

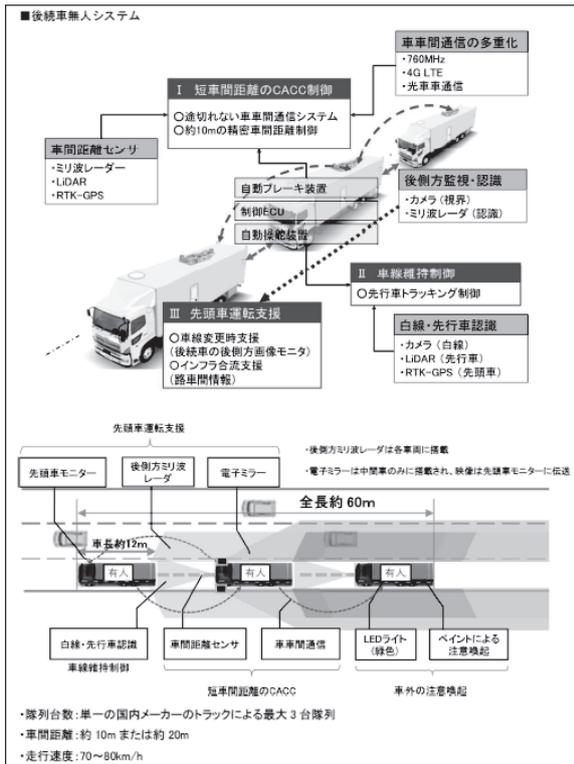
2-5. トラックの隊列走行

トラック運転者不足への解決策として期待されているのが、先頭車両のみが有人で後続車両が無人のトラック隊列走行である。

国土交通省及び経済産業省では、早ければ2022年の商業化に向けて、2020年度に新東名高速道路での後続車両が無人のトラック隊列走行の実現を目指している。走行距離の拡大を通じて、トンネル等の道路環境や夜間走行も含めた多様な自然環境下での技術検証と信頼性向上を図るため、今後、新東名高速道路において、トラック隊列走行の公道実証実験を実施するとしている。

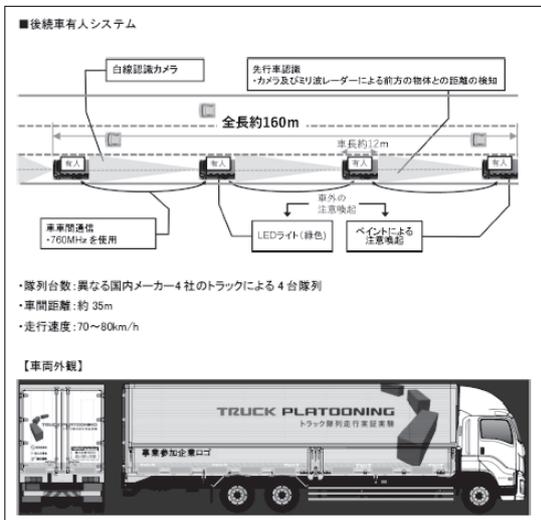
具体的には、運転者が手動で運転する先頭車両の後方に1台または複数台の無人のトラックを短車間距離で電子的に連結して走行する後続車両無人システムを用いて、時速70～80kmで車間距離約10m～20mの車群を組んで走行するほか、運転者が手動で運転する先頭車両の後方に1台または複数台の有人のトラックが協調型車間距離維持支援システムや車線維持支援システム等により運転支援される後続車両有人システムにより、時速70～80kmで車間距離約35mの車群を組んで走行する（図表5・図表6）。

図表5



出所：国土交通省ホームページより抜粋

図表6



出所：国土交通省ホームページより抜粋

後続車両無人システムでは、車両間通信による制御システムにより、有人の先行車両が無人の後続車両を牽引するとともに、後方・側方の画像や情報を基に、先行車両の運転者が周辺の監視を行う。また、道路に白線がない地点等でも後続車両が先行車両を追従できる先行車両トラッキングセンサや、先行車両

と後続車両との車間距離を一定に保つ、ミリ波レーダによる車間距離センサなどを活用し、隊列を維持する。

国土交通省及び経済産業省では、この実証実験を通じて、開発中の後続車両無人システム等の実現に向けて必要となる機能が設計通り作動することの確認や信頼性の向上、長期データの蓄積を行うとともに、周辺走行車両の乗員からどのように認識されるかという被視認性や印象、周辺走行車両の追い越し等の挙動に及ぼす影響等も確認するという。

2-6. 物流施設でのAI・ロボット活用

物流施設は、荷主から輸送依頼を受けた貨物をトラック輸送に繋ぎ、製品・商品を顧客や消費者まで安全・確実に届けるための重要な結節点である。

これまで、首都圏における物流施設は、商品の発注から納品に至るまでの生産・輸送等にかかるリードタイムを短縮する観点から、消費地に近く、トラック輸送の利便性が高い臨海部を中心に建設されてきた経緯がある。しかし、臨海部での用地確保が難しくなりつつあることから、近年は、新たな道路の開通が進んでいる圏央道周辺での建設が増加している。こうした物流施設では、AIやロボット等を活用し、倉庫内作業の生産性向上や効率化を図っている。

省力化の方策としては、荷役作業時に装着するパワーアシストスーツや、コンピュータと作業員間での音声会話によりピッキング、棚補充、入庫、出荷、棚卸などを行うボイスピッキングシステムなどが挙げられる。なお、

日本能率協会研究所の調査によれば、パワーアシストスーツ市場は、2018年後半に主要メーカー各社が低価格の新製品を投入したことから、2019年度には販売台数が大きく伸長し、2023年度には約8,000台にまで拡大すると予測している。

省人化・無人化の方策としては、入荷時の搬送・格納を行う自動フォークリフト、在庫の保管・棚卸を行う棚卸ロボット・ドローンやロボット倉庫、出荷時の商品・製品の移動を行う低床式無人搬送機、アーム型ロボットによるピッキングや梱包などがある。

その他、ID情報を埋め込んだRFタグのデータを非接触で読み書きするRFID (radio frequency identifier)、商品情報が記録されたバーコードをハンディターミナルで読み取り、倉庫内の在庫数の管理や把握をリアルタイムで行うWMS (Warehouse Management System：倉庫管理システム)などの活用も倉庫内作業の生産性向上や効率化に有効な手段である。

3. おわりに

IT、AI、IoT、ビッグデータ、ロボットなどの最先端テクノロジーがトラック輸送のあり方を大きく変えることは間違いない。

その一方で、大半が中小・零細規模であるトラック運送事業者は、IT化の推進に振り向けるだけの資金や、専門的なスキルを持った人員の確保が難しい。これは、トラック運送業界が過当競争の激化や取引の多層化によって運賃水準が低下し、商いも利益も薄い

「薄利薄売」の状況に陥っていることに加え、長時間・重労働・低賃金といった厳しい労働環境から、パソコンなど電子機器の扱いに慣れた若年層の労働力を十分に確保できていないという事情がある。同業他社との差別化や荷主ニーズへの対応を図るためにも、トラック輸送におけるIT化の推進は至上命題であるが、方法や時期を見極めることなく導入することはリスクが大きい。

社内で十分な協議を行わないまま、デジタルタコグラフ、ドライブレコーダーなどの車載器や点呼管理システム、原価計算システムなどの管理ツールをやみくもに導入すれば、運転者は自分の運転行動のすべてが管理者に監視され、その評価が給与などの待遇に反映するのではないかという不信感や不安感を抱き、労働のモチベーションを低下させるおそれがある。また、管理者が最新のシステムを活用できなければ、「仏作って魂入れず」で、まさに宝の持ち腐れとなりかねない。求荷求貨ネットワークについても、単に形式的な情報公開しか行わず、人的なコミュニケーションを怠れば、十分な帰り荷を確保することは難しい。ひいては、アナログながらも長年にわたって築き上げてきた荷主とのパートナーシップや運転者・事務員との信頼関係、顧客・消費者に対する安全・確実な輸送ノウハウを失いかねない。

IT、AI、IoTの導入は、人的労働力や人の存在が不要という意味ではない。また、いかに技術が進歩しても、貨物が一切の輸送手段を介さず、瞬時に移動することはあり得ない。「機械でもできること」と「人にしか

できないこと」との切り分けを行い、IT、AI、IoTとマンパワーを適材適所で活用しなければならない。その判断を行うのは人である。そして、何よりトラック輸送のエンドユーザーもまた人であることを決して忘れてはならない。IT、AI、IoTがマンパワーの補完として人と協働することが、次世代のトラック輸送を創造することになる。

<参考資料>

- ・「中小トラック運送事業者のためのITベスト事例集」(公益社団法人全日本トラック協会)
- ・「日本のトラック輸送産業－現状と課題－2019」(公益社団法人全日本トラック協会)
- ・シービーアールイー株式会社ホームページ(最終閲覧:2019年8月24日)
- ・日本電気株式会社ホームページ(最終閲覧:2019年8月24日)
- ・首相官邸ホームページ(最終閲覧:2019年8月24日)
- ・内閣府ホームページ(最終閲覧:2019年8月24日)
- ・国土交通省ホームページ(最終閲覧:2019年8月24日)
- ・厚生労働省ホームページ(最終閲覧:2019年8月24日)
- ・経済産業省ホームページ(最終閲覧:2019年8月24日)
- ・公益社団法人全日本トラック協会ホームページ(最終閲覧:2019年8月24日)
- ・一般社団法人東京都トラック協会ホームページ(最終閲覧:2019年8月24日)

<追記>

本稿で述べた内容は、筆者の個人的な見解である。