
2020 年度「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第 2 期

／自動運転（システムとサービスの拡張）

／プローブ等車両情報を活用したアーキテクチャに基づく

物流効率化のための調査・実証」に係る委託業務

実績報告書

2021 年 4 月 3 0 日

株式会社 日通総合研究所

目次

序章 当調査実証事業の概要	1
第1章 トラック物流業界の現状調査	3
1.1 トラック物流業界の動向	3
1.1.1 トラック輸送を中心とした国内貨物量動向	3
1.1.2 トラック運送会社の現状	10
1.2 トラック運転者動向	12
1.2.1 トラック運転者不足の現状	12
1.2.2 今後のトラック運転者の需給ギャップ予測	14
1.3 自動運転適用領域別現状	22
1.3.1 トラック自動運転の進展状況	22
1.3.2 トラック自動運転実装に向けての課題	29
第2章 物流における長時間労働についての実態把握	30
2.1 過去調査にみるトラック運転者長時間労働の実態	30
2.2 トラック運転者の長時間労働に係るアンケート実施結果	33
2.2.1 トラック運転者長時間労働の状況	34
2.2.2 荷待ち時間の発生場面、および要因と対策実施状況	37
2.3 トラック運転者の長時間労働発生要因のまとめ	41
第3章 対策立案および効果試算	42
3.1 トラック運転者の長時間労働抑制に向けての車両等プローブ情報活用策	42
3.1.1 運行データに基づく荷待ち時間把握・分析結果の活用	42
3.1.2 運行・運転前の各種点検・確認業務の自動化	44
3.2 各種情報を活用したトラック運転者の労働時間短縮方法検討と効果試算	45
3.2.1 トラック運転者の長時間労働時間の原因・課題と短縮方法	45
3.2.2 荷待ち時間短縮による労働時間削減効果と情報活用の必要性	46
3.3 運行データ分析の実施	50
3.3.1 運行データ分析実施手順	50
3.3.2 運行データ分析結果と協議への活用	52
第4章 実証実験の企画立案と運営実行及び評価検証	56
4.1 日常点検項目に係る情報取得の実証実験	56
4.1.1 日常点検に関する実証実験の目的	56
4.1.2 現状の日常点検実施	57
4.1.3 実証実験のシステム構成	60
4.1.4 実証実験の手順	61
4.1.5 実証実験スケジュールなど	62
4.1.6 実証実験結果	62
4.1.7 実証実験からイメージされる車両信号や情報を活用した日常点検の将来像	65

4.1.8 日常点検の項目確認に資するデータ把握に係る今後の課題	66
4.2 積載重量計に係る情報取得の実証実験	67
4.2.1 積載重量把握に関する実証実験の目的	67
4.2.3 実証実験のシステム構成	69
4.2.4 実証実験の手順	70
4.2.5 実証実験スケジュールなど	71
4.2.6 実証実験の結果総括	73
4.2.7 実証実験からイメージされる積載重量のリアルタイム把握の将来像	76
4.2.8 積載重量計に係る今後の課題	77
第5章 物流における車両等プローブ情報活用の現状とニーズおよび課題	78
5.1 テレマティクス及び車両プローブ情報等の利活用の現状	78
5.2 アンケート調査にみる車両情報・運行情報の利活用状況 および自動運転への期待	85
5.2.1 車両情報・運行情報等の利活用状況	85
5.2.2 トラック自動運転に対する期待	89
5.2.3 車両情報・運行情報の利活用状況および自動運転への期待のまとめ	92
5.3 将来の自動運転技術活用への期待	93
第6章 物流効率化に有用となる情報やデータの利活用に向けたアーキテクチャ構築	100
6.1 トラック運送業務の自動運転実装・データ連携や活用に向けたロードマップ	100
6.2 物流の社会的課題解決を図る将来のデータ連携/活用に向けたアーキテクチャ整理	105
6.3 調査実証結果の今後の実装化に向けての検討課題	111

序章 当調査実証事業の概要

1 事業の名称

「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第2期／自動運転(システムとサービスの拡張)／プローブ等車両情報を活用したアーキテクチャに基づく物流効率化のための調査・実証」

2 事業実施期間

2020年7月2日～2021年4月30日

3 発注者および受注者

発注者 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)

受注者 株式会社日通総合研究所

4 事業の目的

本事業は、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第2期の「自動運転(システムとサービスの開発)」プログラムにおける自動運転の実装およびプローブ等車両情報の活用領域を、物流トラック分野に拡張していくための初期段階の調査実証を行ったものである。

トラック物流業界ではトラック運転者不足が深刻な状況にある。その重要な理由の一つとして、トラック運転者の労働時間が総じて長時間に及んでいることが挙げられるが、トラック運転者の労働時間が長時間に及ぶ要因として、貨物の積込先または積卸先となる物流拠点に置いて、入出庫作業の順番を待たための「荷待ち」時間が生じていることが指摘されている。この荷待ち時間は、運送事業者やトラック運転者にとっても、また発着荷主企業にとっても何のメリットももたらさない極めて非生産的な時間であり、トラック運転者の労働時間短縮化を図るためにも、解消もしくは縮小していく取組が不可欠である。

本事業ではこの問題を踏まえ、トラックに係る車両等プローブ情報を何等かの形で活用することによって、荷待ち時間の短縮につなげる可能性を検討し、それら情報やデータの利活用に向けたアーキテクチャの検討を図るための基礎調査や実証実験を行うことを目的に実施したものである。

5 本事業における主要取組事項の概要

(1) 運行データの分析による荷待ち時間の把握と、協議用データとしての活用

荷待ち時間縮小には発着荷主企業と運送会社の協力と連携、認識共有が不可欠である。そのためにはトラック運行の業務工程別の所要時間を記録したデータを蓄積し、それを荷主企業とトラック運送会社が共有して実態認識や要因分析、対策立案につなげる取組が必要である。

これを踏まえ、運行管理システムを整備して業務工程別運行履歴データを有する運送会社から、実際の運行データを取得して分析を行った上で意見交換を行い、荷主企業との荷待ち時間縮小に向けた協議に活用し得るものであることを確認した。

(2)運行前の日常点検項目確認や積載重量測定の自動化につなげるためのデータ取得実証実験

トラック運転者不足の深刻化を踏まえると、トラック自動運転の早期実装が望まれるが、商用トラック運行の自動運転の第一段階として、道路上の自動運転の前に、出発前の日常点検その他各種確認作業の自動化を進めることが必要である。日常点検等の自動化は、有人運転においても、運転者の労働時間短縮や作業精度向上に寄与し、間接的に荷待ち時間抑制やトラック運転者の労働時間短縮に寄与する効果が期待される。

そこで、日常点検項目の確認に資する車両信号データを取得する実証実験と、車載機器を用いて積載重量データを把握する実証実験の、2種の実証実験を行った。

5 本報告書の構成

1章では、トラック物流業界の動向を概観した上で、トラック運転者不足の現状と今後の需給ギャップを予測した。併せてトラックの自動運転に係る取組状況を整理した。

2章では、過去に国土交通省等が主体となって行ったトラック運転者の労働時間(拘束時間)の内訳分析と、本事業にて行ったアンケート調査を基に、荷待ち時間がトラック運転者の労働時間長時間化に与える影響度合いや、荷待ち時間の発生要因の確認等を行った。

3章では、1章・2章で確認した調査内容を踏まえ、トラックの車両・プローブ等情報活用による荷待ち時間解消に向けての対策として、前述のとおり「運行データの分析による荷待ち時間の把握、および協議用データとしての活用」と、「運行・運転前の各種点検・確認業務の自動化」の2点を挙げると共に、荷待ち時間削減による労働時間短縮効果の試算と、運行データ分析の実施内容について記載した。

4章では、前章で提起した「運行・運転前の各種点検・確認業務の自動化」を踏まえ、トラック運行に先立ち義務付けられる日常点検項目の確認に資するデータ取得の実証実験と、積載重量の把握に係る実証実験の実施内容と結果等を整理した。

5章では、物流におけるテレマティクス及び車両プローブ情報等の利活用の現状として、トラックメーカーが提供するサービス内容を整理した。併せて、2章に示した運送事業者向けアンケート調査のうち、車両や運行情報の利活用状況、および自動運転に対する期待等に関する回答の集計分析結果をまとめた。

6章では、トラック運送事業における自動運転実装に向けて、トラック運送実務の観点を踏まえたロードマップを提唱すると共に、3章・4章で記載した「運行データの分析による荷待ち時間の把握と協議用データとしての活用」と「運行・運転前の各種点検・確認業務の自動化」の2点に基づき、データ連携／活用に向けたアーキテクチャ整理を行った。

第1章 トラック物流業界の現状調査

1.1 トラック物流業界の動向

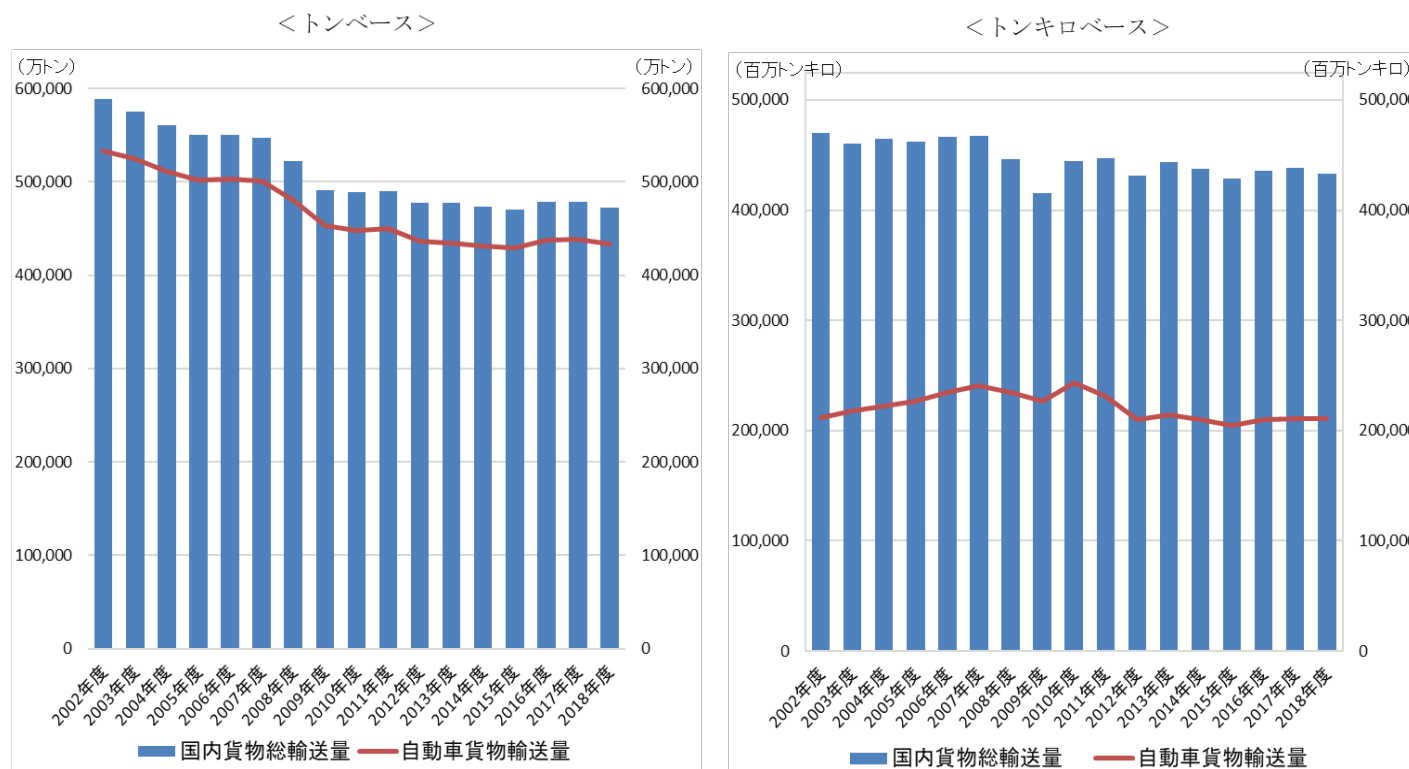
1.1.1 トラック輸送を中心とした国内貨物量動向

(1) 国内貨物量と自動車貨物輸送量の推移動向

① 国内貨物総輸送量と自動車貨物輸送量の推移

国内貨物総輸送量は、トンベース・トンキロベースとも2000年代に入ってから顕著な減少が続いていたが、2012年以降は概ね横ばいで推移している。他方、自動車貨物輸送量は、トンベースでは総輸送量と概ね同様の傾向を辿っている一方、トンキロベースでは2000年代後半に一旦上昇したものの、2011年～2012年に2002年水準まで低落し、以降多少の上下があるものの、概ねこの水準を維持している。

図表 1.1-1 国内貨物輸送量と自動車貨物輸送量の推移

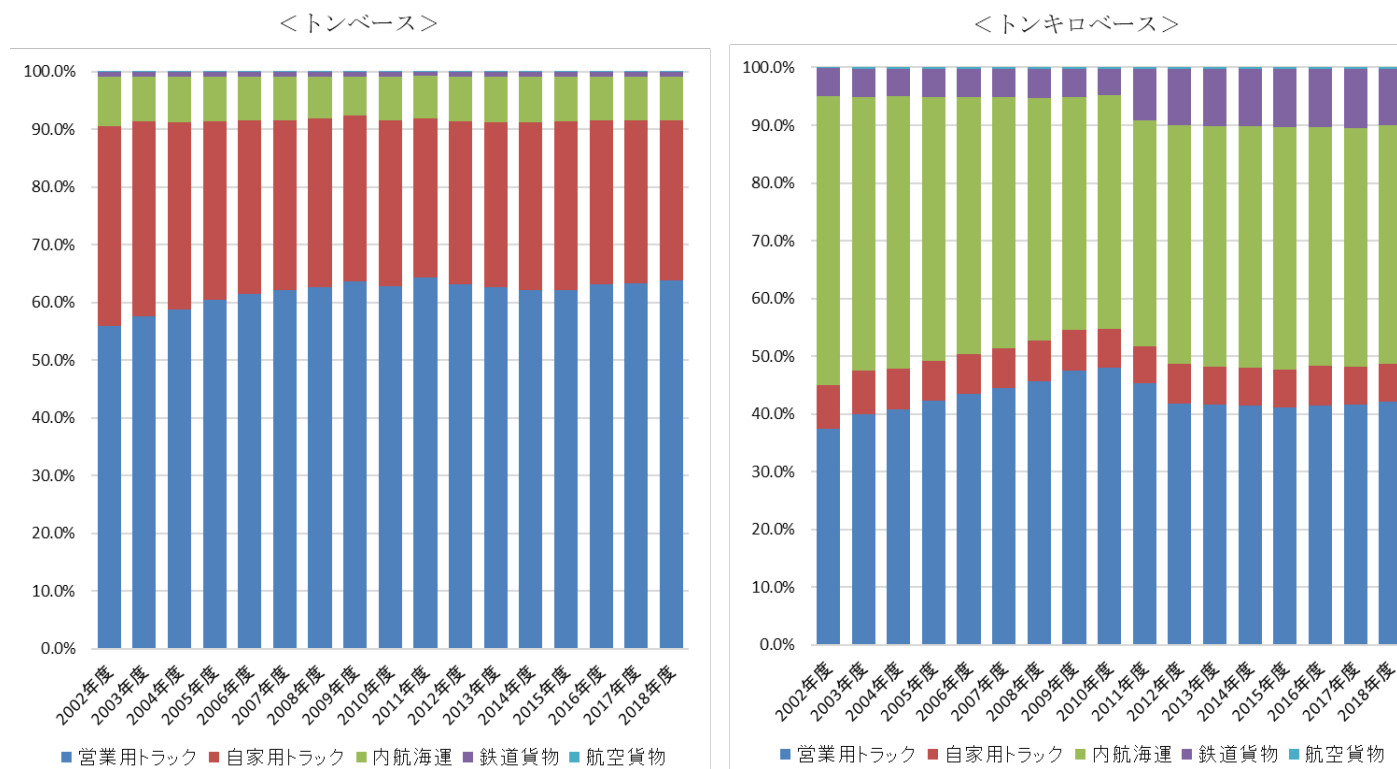


注) 自動車輸送統計の2009年度以前の値は、遡及係数を用いた推計値
出所;国土交通省「自動車輸送統計」「内航船舶輸送統計」「鉄道輸送統計」「航空輸送統計」
より作成

②モード別貨物輸送分担率推移

トラック輸送の貨物輸送分担率は、トンベースでは全モード中一定して 90%以上の極めて高い分担率で推移している。しかし、トンキロベースでは 50%を下回り、ここ数年微減傾向にある。背景としては、長距離輸送において内航船や鉄道等へのモーダルシフトが進展していることが考えられる。

図表 1.1-2 モード別貨物輸送分担率推移



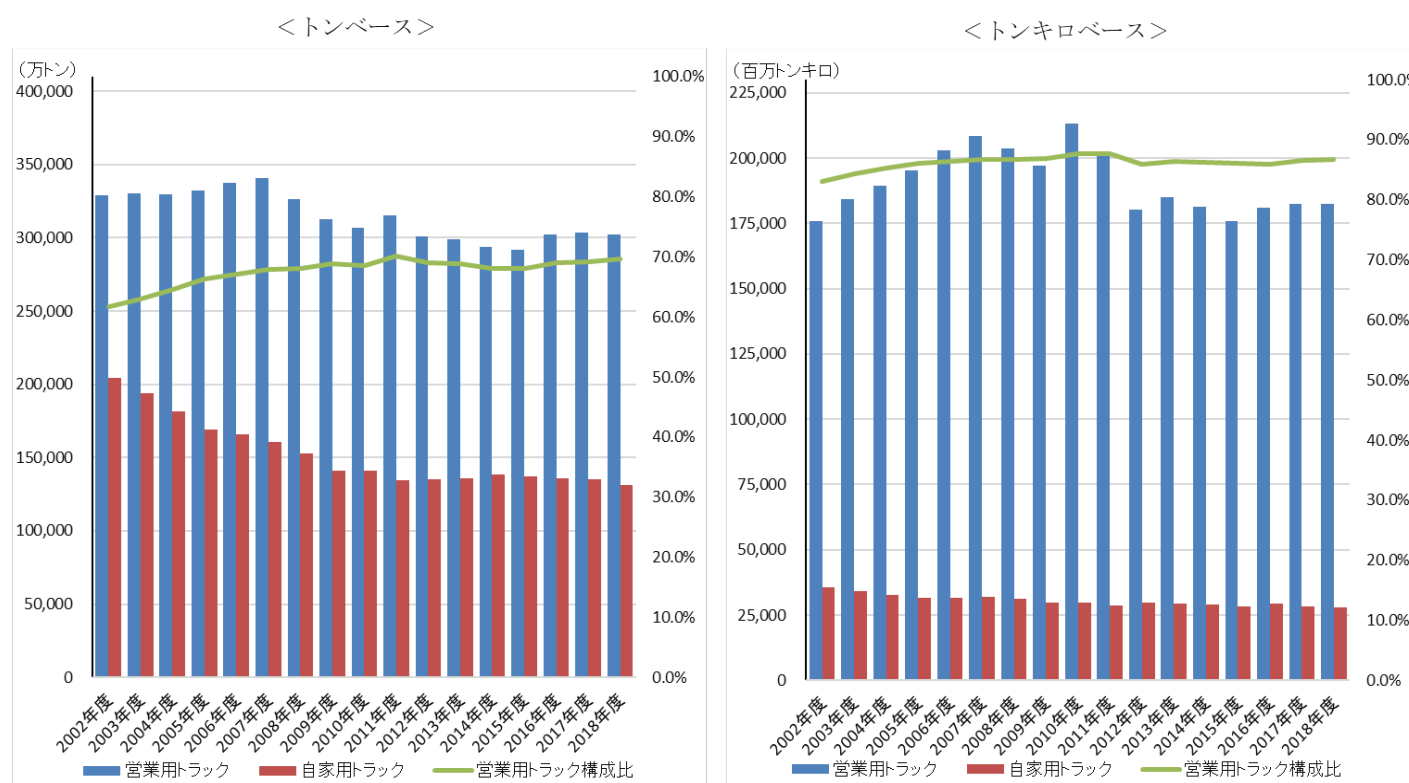
注) 自動車輸送統計の 2009 年度以前の値は、遡及係数を用いた推計値
 出所;国土交通省「自動車輸送統計」「内航船舶輸送統計」「鉄道輸送統計」「航空輸送統計」
 より作成

(2)営業用・自家用別の自動車貨物輸送量の推移動向

営業用トラックでの輸送量が概ね安定しているのに対し、自家用トラックでの輸送量は、2000 年以降、顕著な減少傾向にある。

このため自動車貨物輸送量に占める営業用トラックの輸送量構成比が拡大する結果となっている。営業用トラックによる自動車貨物輸送量の構成比は、トンベースでは 2000 年代前半で 60%弱であったのが、直近では 70%弱まで拡大している。トンキロベースでは、2000 年代前半で営業用トラック輸送量の構成比が 80%を超えていたが、近年は 80%台後半で推移している。

図表 1.1-3 (営業用・自家用別)自動車貨物輸送量推移



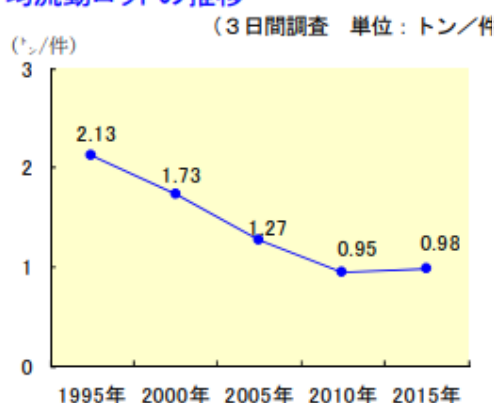
注) 自動車輸送統計の 2009 年度以前の値は、遡及係数を用いた推計値
出所; 国土交通省「自動車輸送統計」より作成

(3)貨物のロット規模の変遷

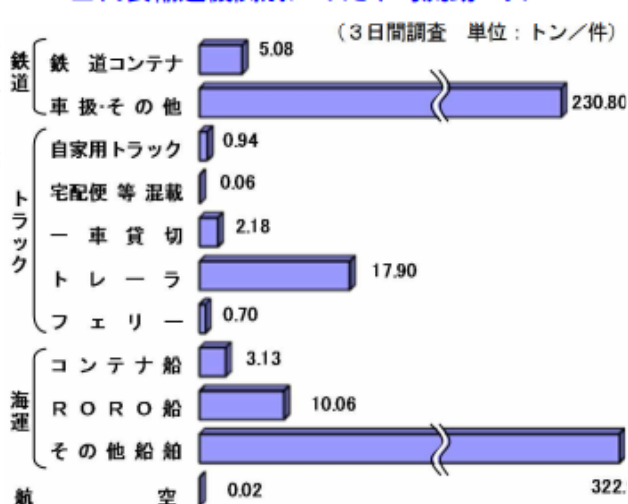
出荷1件あたりの平均貨物量は、2015年度で下げ止まり感を見せたものの、基本的には一貫して低下しており、少重量化傾向がみられる。流動ロット構成比の推移をみると、0.1トン未満の貨物の増加傾向、および0.1トン以上の貨物の減少傾向が顕著となっており、貨物の小口化の動きが進展していることが窺える。このことが貨物総重量減少の大きな要因となっている。

図表 1.1-4 平均流動ロット及び構成比の推移

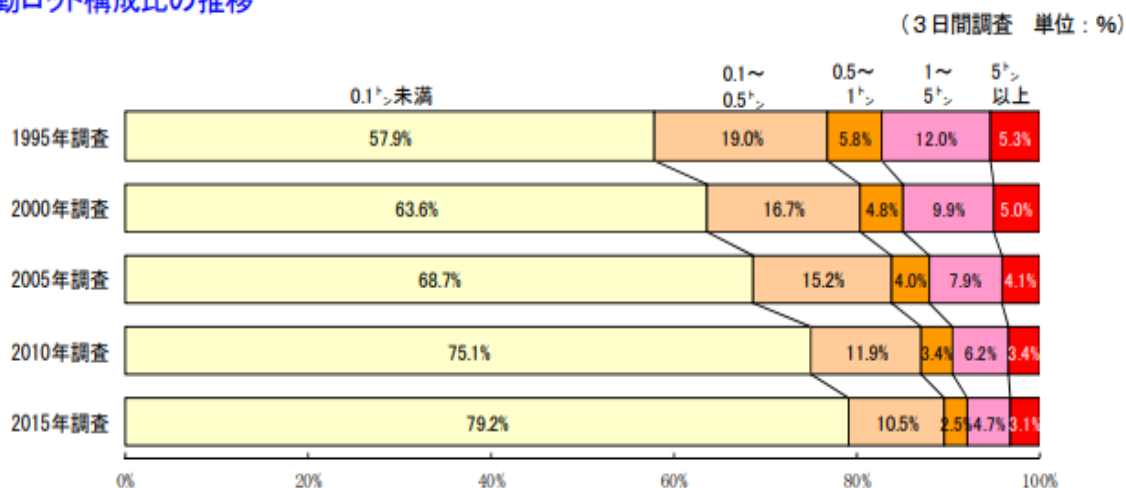
■平均流動ロットの推移



■代表輸送機関別にみた平均流動ロット



■流動ロット構成比の推移



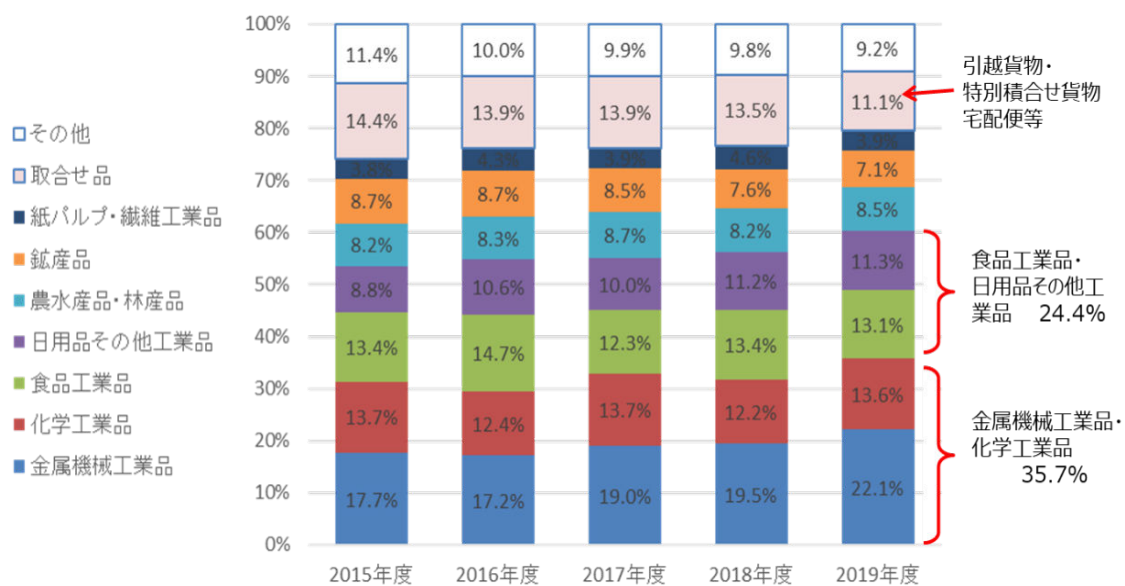
出所;国土交通省「全国貨物純流動調査(物流センサス)」

(4)品目別の営業用自動車貨物輸送量の構成

①営業用貨物自動車の品目別輸送重量構成比

営業用貨物自動車の品目別輸送重量構成比をみると、直近の2019年度では、金属機械工業品・化学工業品等の産業計工業品が約36%、食品工業品・日用品その他の工業品が25%弱を占める。一方、引越貨物や特別積合せ貨物・宅配便貨物等が含まれる「取合せ品」の輸送重量構成比は10%強となっている。

図表 1.1-5 営業用貨物自動車の品目別 輸送重量構成比推移



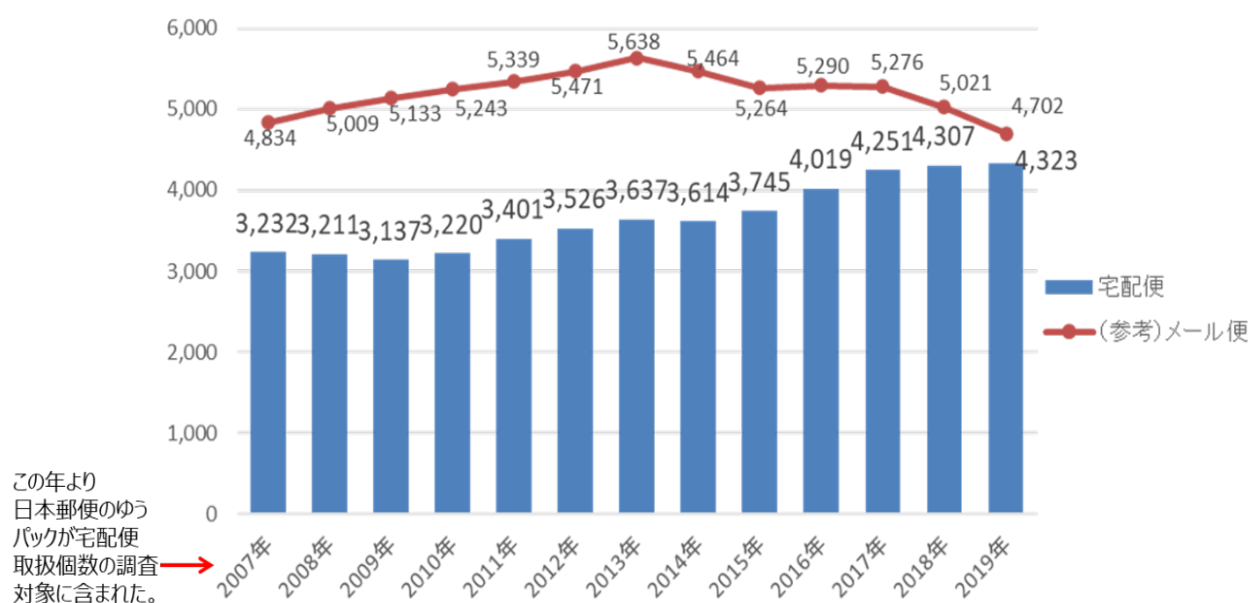
出所;国土交通省「自動車輸送統計年報」を基に作成

②宅配便の貨物取扱個数および自動車輸送量中の構成比

(i) 宅配便貨物取扱個数の推移

通販市場の拡大継続等により宅配便貨物の取扱個数は増加が続き、直近の2019年には12年前より33%増となる4,323百万個の取扱があった。なお参考までに、メール便の取扱量は2014年以降減少傾向にあり、2019年の両者合計の取扱個数は9,025百万個となっている。

図表 1.1-6 宅配便貨物取扱個数の推移



出所;国土交通省資料を基に作成

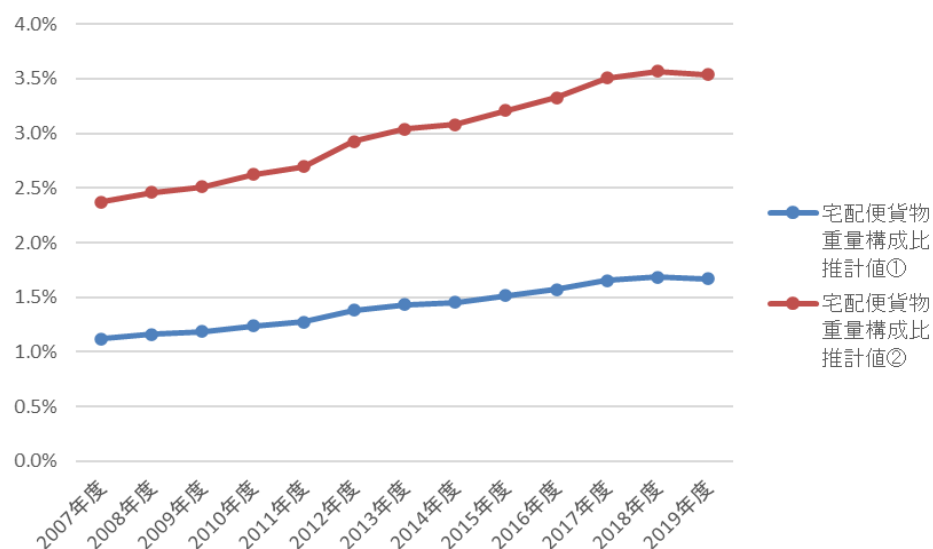
(ii) 宅配便貨物の重量換算推計値と自動車輸送量中の構成比

国土交通省が以前定期的に公表していた「特別積合せトラック調査」等の統計資料から、宅配便貨物の一個あたり重量を 11.8 kg と算定した数値¹を宅配便貨物の平均重量として推計した場合（図表内①）と、宅配便貨物の全てが大手宅配便会社の重量上限値である 25 kg と仮定した場合（図表内②）のそれぞれにつき、営業用貨物自動車輸送総重量中に占める宅配便貨物重量（メール便重量推定値を加算）の構成比を算出すると、一貫して上昇基調にはあるものの、2019 年度で 3.7%以下に留まるものであることが確認できる。今日では宅配便貨物の一個あたり重量は 10 kg 未満のものが多数を占めると推測されることから、実際の宅配便貨物の重量シェアは 3.7%を相当程度下回るものと考えられる。

図表 1.1-7 営業用貨物自動車輸送総重量中に占める宅配便貨物重量のシェア推移

	営業用 貨物自動車 輸送重量	宅配便貨物 取扱個数	①宅配便 貨物重量 推定値	②宅配便 貨物重量 上限値	宅配便貨物 重量構成比 推計値①	宅配便貨物 重量構成比 推計値②
2007年度	3,403,916	3,232	38,143	80,812	1.1%	2.4%
2008年度	3,266,309	3,211	37,892	80,279	1.2%	2.5%
2009年度	3,123,516	3,137	37,016	78,424	1.2%	2.5%
2010年度	3,069,416	3,220	37,994	80,496	1.2%	2.6%
2011年度	3,153,051	3,401	40,131	85,024	1.3%	2.7%
2012年度	3,011,839	3,526	41,607	88,150	1.4%	2.9%
2013年度	2,989,496	3,637	42,913	90,917	1.4%	3.0%
2014年度	2,934,361	3,614	42,643	90,345	1.5%	3.1%
2015年度	2,916,827	3,745	44,190	93,623	1.5%	3.2%
2016年度	3,019,328	4,019	47,420	100,465	1.6%	3.3%
2017年度	3,031,940	4,251	50,166	106,283	1.7%	3.5%
2018年度	3,018,819	4,307	50,823	107,675	1.7%	3.6%
2019年度	3,053,766	4,323	51,017	108,087	1.7%	3.5%

①…宅配便貨物の平均重量を
11.8kgとした場合のシェア
②…宅配便貨物の全てが大手
宅配便会社の重量上限に
相当する25kgとした場合の
シェア



出所;国土交通省資料を基に作成

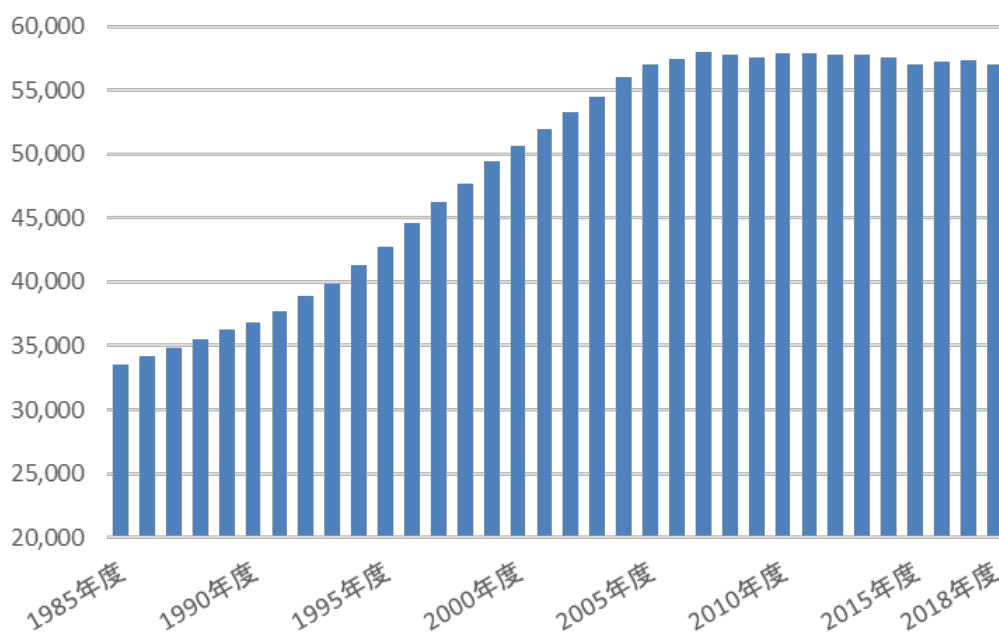
1.1.2 トラック運送会社の現状

物流科学研究所「物流問題研究 No.54「特積みトラック業界の輸送効率化対策と事業戦略についての考察（小野、中田、2004 年）」より。ここで宅配便貨物の平均重量算出の基礎資料とされた国土交通省の「特別積合わせトラック調査」は、今日では行われていない。

(1)トラック運送事業者数の推移

1989 年の物流二法改正による規制緩和を契機に貨物自動車運送事業者数は急増し、ピーク時の 2011 年度末には 1989 年の 1.6 倍に相当する 57,890 事業者まで拡大した。これに伴い過当競争が生じた感があるトラック運送業界であるが、2011 年後は緩やかな減少に転じ、2018 年度末のトラック運送事業者数は 56,990 事業者となっている。

図表 1.1-8 貨物自動車運送事業者数(特積＋一般)の推移

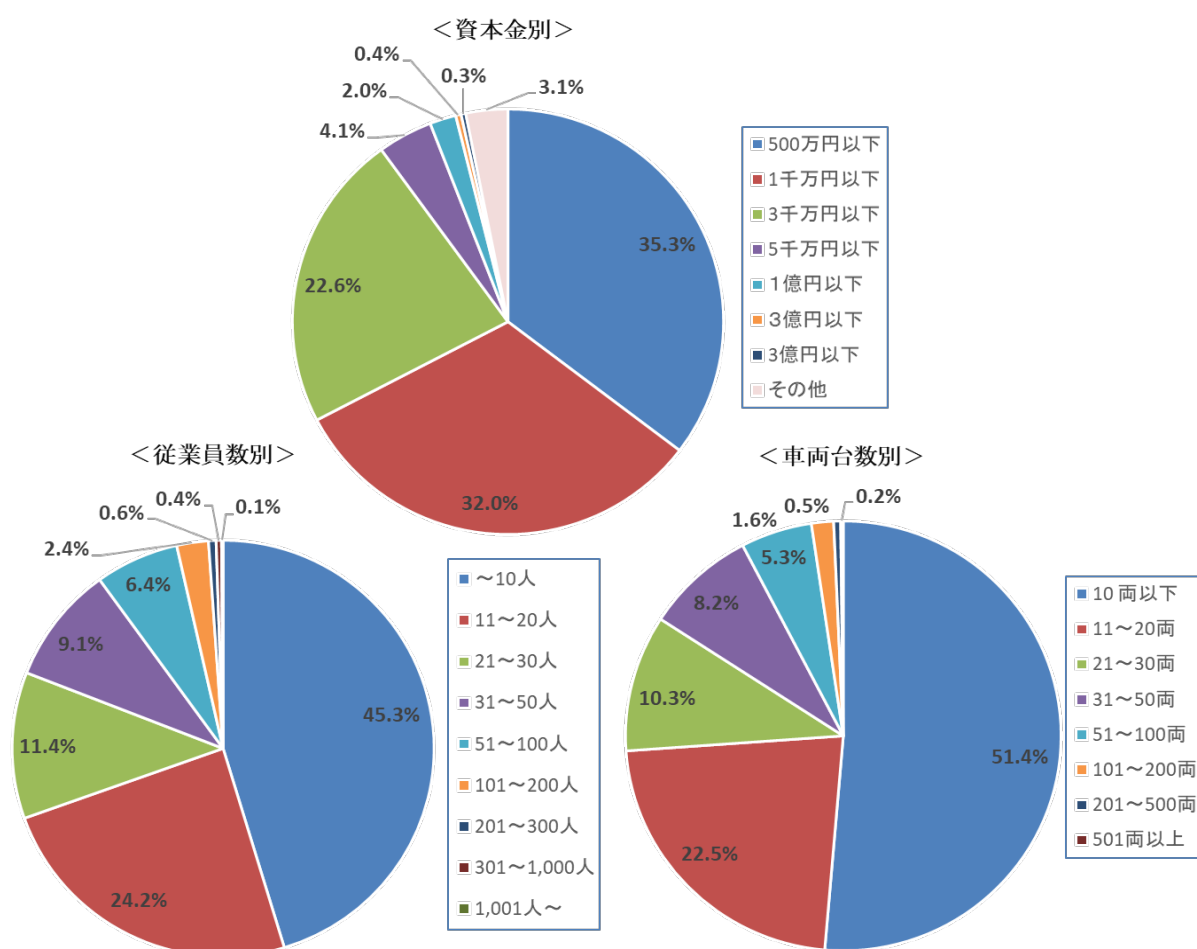


出所;国土交通省資料を基に作成

(2)トラック運送事業者の規模別構成

トラック運送事業者全体の 96.1%に相当する 54,768 事業者が資本金 1 億円以下である等、道路貨物運送業は大半が中小規模の事業者で構成される業種であり、投資余力を有する事業者はごく少数とみられる。

図表 1.1-9 貨物自動車運送事業者の規模別構成比(2019年3月31日時点、特積＋一般のみ)



出所；国土交通省資料を基に作成

1.2 トラック運転者動向

1.2.1 トラック運転者不足の現状

(1)トラック運転者数の推移

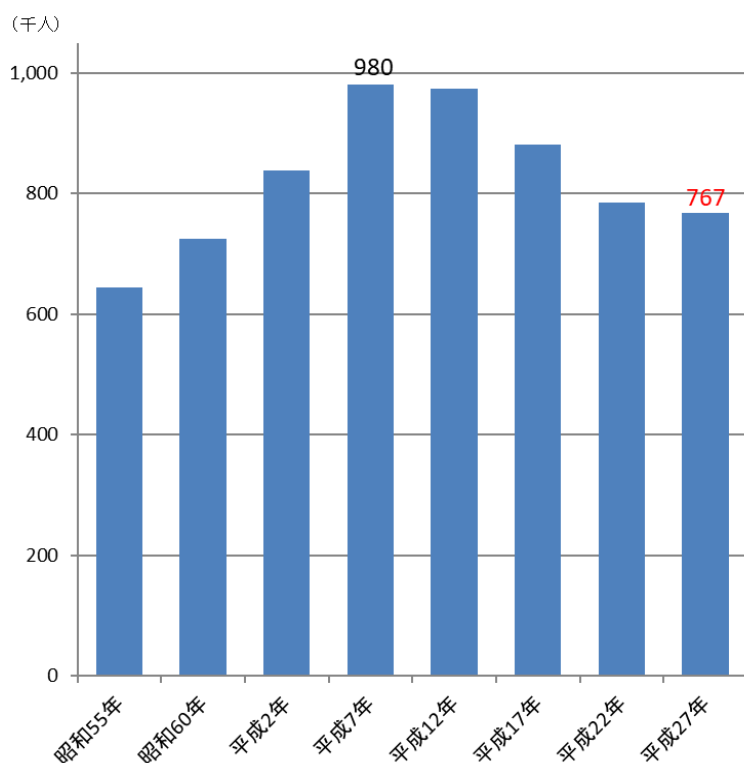
総務省「国勢調査」により、「道路貨物運送業」における「自動車運転従事者」の推移を見ると、1995年の98.0万人をピークに減少しており、直近の2015年においては76.7万人となっている(図表1.2-1)。この20年間で21万人以上減少したことになる。

なお、自動車検査登録情報協会「自動車保有車両数(2021年1月末現在)」により、足元における営業用自動車(トラック)の保有車両数(被けん引車、軽自動車を含む)は146.2万台であり、上記の国勢調査における自動車運転従事者数の2倍近い数値となっている(注:営業用トラックの保有車両数は2015年から大きく増減していない)。

上記の自動車保有車両数の中には稼働していない車両も一部含まれており、実際に運行されている車両数は146.2万台よりも少ないと考えられるものの、トラック運転者1人当たりの車両数が2台近いというのは現実離れしているように感じられる。実際のトラック運転者には、道路貨物運送業における自動車運転従事者以外の職業に従事している者(例えば「倉庫業」における「自動車運転従事者」や「倉庫作業従事者」など)も含める必要があるのかもしれない。

そこで、以下において実施している、営業用トラック運転者の需要量・供給量の予測に際しての足元の数値については、後述するように、経済産業省「経済センサス基礎調査」「経済センサス活動調査」における「道路貨物運送業」(注:貨物軽運送業を除く)の全従業員数に、アンケート調査結果に基づいて算出した「運転手」の比率を乗じて推計したものを使用している。

図表1.2-1 トラック運転者数の推移



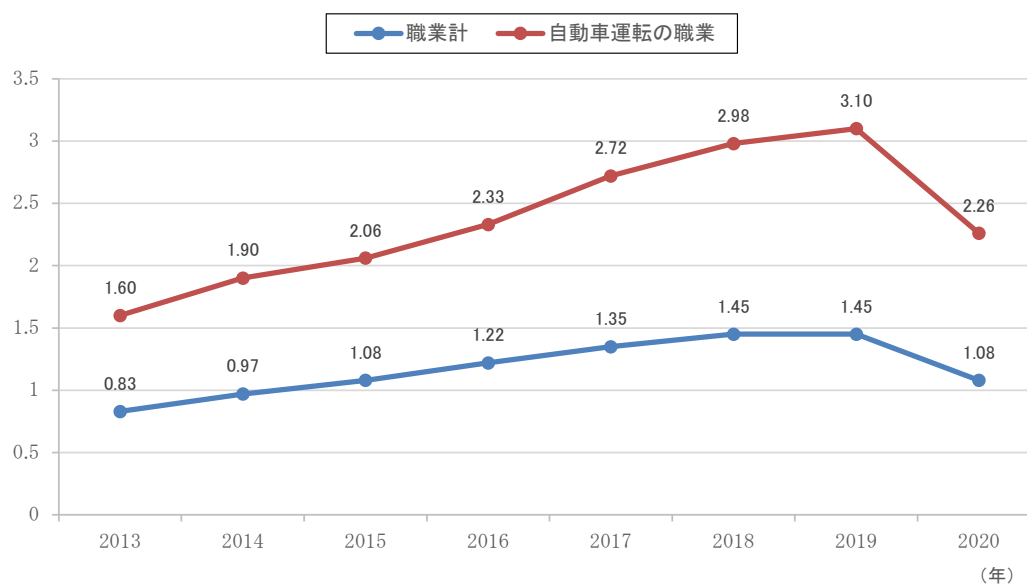
出所;国勢調査を基に作成

(2)トラック運転者不足の現状

厚生労働省「一般職業紹介状況(職業安定業務統計)」では、トラック運転者にかかる有効求人倍率は公表していない。そこで、便宜的に「自動車運転の職業」の有効求人倍率(実数、パート含む常用)で代替することとする。なお、この中にはトラックの他、バスやハイヤー・タクシーの運転者も含まれていることに注意されたい。

図表 1.2-2 に 2013 年(暦年)から 2020 年における自動車運転の職業の有効求人倍率の推移を示す。2013 年後半より、トラック運転者にかかる労働時間に対する規制が強化されたことなどを受け、有効求人倍率は上昇の一途を辿り、2019 年には 3.10 倍まで上昇した。ただし、2020 年については、コロナ・ショックに伴い荷動きが大幅に減退する中で、2.26 倍まで低下している。しかし、職業計(2020 年)の 1.08 倍と比較すると、依然として高い水準にあることが分かる。

図 1.2-2 職業計および自動車運転の職業の有効求人倍率の推移



出所;厚生労働省「一般職業紹介状況(職業安定業務統計)」を基に作成

1.2.2 今後のトラック運転者の需給ギャップ予測

(1) 営業用トラック輸送量の予測

① 国内貨物総輸送量の予測方法

説明変数をタイムトレンド、被説明変数を原単位(=実質GDP100万円当たりの総輸送トン数)とする対数回帰式を推計して、2030年度における原単位を予測した。さらに、当該原単位に実質GDP(予測値)を乗じて、国内貨物総輸送量の将来値を予測した。

原単位の予測に用いた回帰式は以下のとおりである。

$$Y = -1.711 \log(x) + 13.719$$

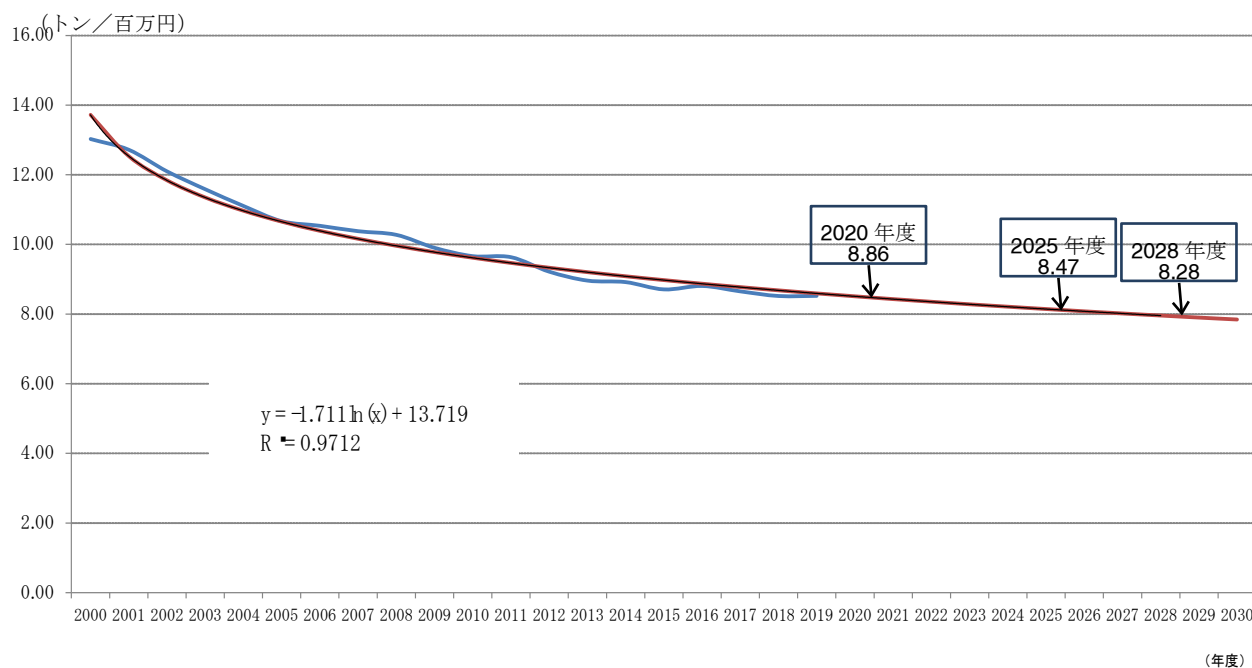
(X:時系列、Y:原単位、 $r^2=0.9712$ 、推計期間:2000～2019年度)

② 原単位の予測値

原単位は年々減少傾向にあり、2000年度に13.63(トン／百万円)であったものが、17年度には8.98(トン／百万円)と、この間で約34%減少している(注:年平均減少率は△2.4%)。

上記推計式より、20年度、25年度、28年度の原単位をそれぞれ8.86(トン／百万円)、8.47(トン／百万円)、8.28(トン／百万円)と予測した(図表1.2-3参照)。

図表 1.2-3 原単位の推移と予測値



③実質経済成長率および実質GDPの予測

国内貨物総輸送量を予測する上で前提となるわが国の実質経済成長率については、非常に難しいものとなっている。すなわち、2020年度においてはコロナ・ショックに伴い大幅なマイナス成長が予測される一方、2021年度はその反動もあって、わが国の潜在成長率(0%台後半)を上回る成長になるとみられるなど、乱高下が避けられない。

そこで、国内貨物総輸送量を予測する上で前提となるわが国の実質経済成長率については、主要な5つのシンクタンクが公表した予測結果(表1)を参考に想定した。なお、5社のうち1社の予測値は暦年ベースであるが、便宜的に年度ベースとみなした。

各社の予測結果をみると、2021～2025年度については、5社とも1%台後半～2%の成長を予測している。一方、2026～2030年度については、1社が0%台前半、1社が0%台半ば、2社0%台後半～1%となっている。

以上5社(2026～2030年度については4社)の予測値の平均を算出し、今後の実質GDP成長率とした(2021～2025年度:1.76%、2026～2030年度:0.68%と想定、図表 1.2-4 参照)。

図表 1.2-4 主要調査機関によるわが国の実質経済成長率の見通し

調査機関	2021～2025 年度	2026～2028 年度	発表日
A社	1.6%	0.3%	2020.7.1
B社	2.0%	0.9%	2020.10.13
C社(暦年ベース)	1.8%	0.5%	2020.11.24
D社(2025年度まで)	1.6%	—	2020.12.15
E社	1.8%	1.0%	2021.1.20
平 均	1.76%	0.68%	

注)標準(メイン)シナリオ

日通総合研究所が2021年3月に発表した2020年度の実質GDPの予測値は525兆5677億円(前年度比△4.9%)であり、これに上記の成長率を乗じて、2025年度および2030年度の実質GDPを計算すると、次ページ図表 1.2-5 のとおりである。

図表 1.2-5 わが国におけるわが国の実質GDPの予測値

	2015 年度	2020 年度	2025 年度	2030 年度	年平均伸び率(%)		
					16～20	21～25	26～30
実質GDP (10 億円)	539,409	525,568	573,475	593,240	△0.52	1.76	0.68

④国内貨物総輸送量の予測

①で示した原単位の予測値に③で示した実質GDPの予測値を乗じることにより得られた国内貨物総輸送量の予測値は図表 1.2-6 のとおりである。

総輸送量増減率は年平均で 2021～2025 年度については 1.21% 増と小幅に増加した後、2026～2030 年度については△0.08%と微減傾向で推移していくものと予測した。

図表 1.2-6 わが国におけるわが国の実質GDPと国内貨物総輸送量の予測値

	15 年度	20 年度	25 年度	30 年度	年平均伸び率(%)		
					16～20	21～25	26～30
実質GDP (10 億円)	539,409	525,568	573,475	593,240	△0.52	1.76	0.68
総輸送量 (百万トン)	4,698.6	4,397.1	4,670.6	4,653.0	△1.32	1.21	△0.08

注) 2020 年度における実質GDPおよび総輸送量は日通総合研究所「2021 年度の経済と貨物輸送量の見通し(改訂)」(2021 年3月)による。

⑤営業用トラック輸送量の予測

④で求めた国内貨物総輸送量の予測値に営業用トラックの分担率(想定値)を乗じて、営業用トラック輸送量を図表 1.2-7 のように予測した。

営業用トラックの分担率は、トラック輸送における自営転換の進展などを受けて、年々上昇してきたが、2011 年度(64.3%)をピークとしていったん低下した。その背景には、東日本大震災の復旧・復興需要の発生を受け、自家用トラックによる建設関連貨物の輸送量が増加したことがあると考えられる。こうした需要が一巡した 2015 年度より営業用トラックの分担率は再び上昇に転じており、足元 2019 年度には 64.8%となった。

今後も荷主企業における物流コスト削減ニーズはより高まっていくと想定される中で、営業用トラックの分担率については、当面高い水準で推移するものと考えられる。

その一方で、砂利・砂・石材など、一定量は自家用トラックにより輸送されると想定される貨物もあるほか、すでにかなり自営転換が進展しているものと考えられることから、営業用トラックの分担率が今後、急上昇するとは考え難く、上昇率は小幅なものにとどまりそうである。そこで、営業用トラックの分担率については、2014 年度(62.0%)から 2020 年度まで 2.70%ポイント(年平均で 0.45%) 上昇していることを受け、今後もこのペースで分担率が上昇していくものと想定した(2020 年度については、日通総合研究所の予測により 64.7%とした)。

この結果、営業用トラック輸送量については、2025 年度に 31.3 億トン、2030 年度に 32.0 億トンに

なるものと予測した。

図表 1.2-7 営業用トラック輸送量の予測値

	15 年度	20 年度	25 年度	30 年度	年平均伸び率(%)		
					16～20	21～25	26～30
総輸送量 (百万トン)	4,698.6	4,397.1	4,670.6	4,653.0	△1.32	1.21	△0.08
営業用輸送量 (百万トン)	2,916.8	2,846.8	3,129.0	3,200.9	△0.48	1.91	0.46
営業用分担率 (%)	62.1	64.7	67.0	68.6	—	—	—

注) 20 年度における総輸送量および営業用トラック輸送量は、日通総合研究所「2020 年度の経済と貨物輸送量の見通し(改訂)」による。

(2) 営業用トラック運転者の需要量の予測

① 営業用トラック運転者の需要量(必要運転者数)の予測手法

必要運転者数につき、鉄道貨物協会が 2013 年度に実施した調査(大型トラック運転者需給の中・長期見通しに関する調査研究)では、営業用トラックの運転者の需給が均衡していた時点における、運転者 1 人当たりのトラック輸送量を原単位とし、当該原単位に将来トラック輸送量を乗じて算出した。

運転者の需給の均衡点は、国土交通省が以前実施していた「交通関連企業景気動向調査」における「人出不足感の DI²」がゼロ近辺となった時点とした。2003 年 9 月調査において、トラックについては、DI がちょうどゼロとなっており、この時点が均衡点であるものと想定した(図表 1.2-8 参照)。

この時点においては、事業者により若干の温度差はあれど、業界全体でみれば人手不足でもなく、また過剰でもなかったといえる。すなわち、「運転者の募集数に対し、ほぼ同数の応募数があった」「運転者に過度の負担をかけることなく業務を遂行できていた」と推測される。

一方、「運転者の募集数に対し、応募数が少ない(必要数に満たない)」「運転者に負担をかけなければ業務を遂行できない」状態は「人手が不足している状態」であると考えられる。本調査では、以下において「運転者の供給量－運転者の需要量(＝必要数)」を「運転者不足数」と定義する。

図表 1.2-8 トラック運転者にかかる人出不足 DI

	平成14年 (2002年)		平成15年 (2003年)		平成16年 (2004年)		平成17年 (2005年)		平成18年 (2006年)		平成19年 (2007年)
	3 月	9 月	3 月	9 月	3 月	9 月	3 月	9 月	3 月	9 月	3 月
不足	7.7	3.4	35.7	14.3	24.0	33.3	47.9	39.6	48.6	43.8	57.4
過剰	38.5	44.8	32.1	14.3	8.0	11.1	6.8	13.5	8.6	6.3	8.8
D I	-30.8	-41.4	3.6	0.0	16.0	22.2	41.1	26.1	40.0	37.5	48.6

出所; 国土交通省「交通関連企業景気動向調査」

² DI は Diffusion Index の略。『交通関連企業景気動向調査』における「人出不足感の DI」は、「人手不足」と回答した事業者の割合から「人手過剰」と回答した事業者の割合を減算して求められ、値が大きいほど人手不足感が強い状況を示す。

化している。すなわち、運転者の労働時間に関する規制が強化されたことから、上記の方法で算出した原単位では過大になる可能性が高い。すなわち、運転者の労働時間が制限される中で、運転者1人当たりのトラック輸送量は2003年度当時よりも減少していると考えられる。

鉄道貨物協会では、2018年度に再度調査(トラック運転者不足の中期的見通しと対応策の検討と提案)を実施しており、その中でのトラック事業者に対するヒアリング調査結果によると、複数の事業者から「2003年度当時と比較して、現在、繁忙期の運転者の労働時間は3割程度減少しているのではないか」という意見が聞かれている。

そこで、繁忙期における労働時間が3割程度減少している一方、通常期および閑散期については、労働時間は大きく変化していない(それほど多くないため、制限がかからない)と想定した。繁忙期に関しては、国土交通省「自動車輸送統計年報」により2018年度の輸送量実績をベースに、9月、11月、12月、1月、3月の5か月とした(図表1.2-9参照)。

なお、自動車輸送統計は現在19年度まで公表されているが、2019年度に関しては、3月はコロナ・ショックによる輸送量の落ち込みがみられたことから、平均的な年度とはみなされないため、2018年度のデータを使用した。

図表 1.2-9 2018年度の各月における営業用トラック輸送量

	月別輸送量(A)	(A)/(B)
4月	230,525	0.916
5月	252,937	1.005
6月	231,773	0.921
7月	232,764	0.925
8月	236,346	0.939
9月	261,635	1.040
10月	255,740	1.017
11月	263,442	1.047
12月	284,546	1.131
1月	263,459	1.047
2月	242,813	0.965
3月	262,839	1.045
年度計	3,018,819	
月平均(B)	251,568	

注) 網掛けの月は繁忙期。

出所) 国土交通省「自動車輸送統計年報」

この結果、年間における運転者の労働時間は2003年度と比較して、平均すると12.5%減少しているものとした。こうした前提をベースとし、以下で2030年度までの営業用トラック輸送量当たりの必要運転者数(原単位)を想定することとした。

なお、2024年度以降は、「標準運送約款」の一部改正から5年が経過し、労働時間に対する規制がいつそう強まることが想定されることから、輸送量当たりの必要運転者数(原単位)はさらに低下する可能性がある。しかし、現時点ではどの程度の規制強化がなされるかは明らかではない。またその

一方で、運転者不足への対応のため、車両の大型化やトレーラ化の進展、あるいは待機時間の削減といった効率化も同時に進むと考えられる。

上記の通り、労働時間にかかる規制強化の影響並びに効率化の影響の度合いについては、予測が難しいため、ここでは両者が相殺し合うことにより、原単位は変わらないものと想定した。

②輸送量当たりの必要運転者数(原単位)の想定

鉄道貨物協会「大型トラック運転者需給の中・長期見通しに関する調査研究」(2013 年度)では、運転者の需給が均衡しているものと想定した 2003 年度における営業用トラック輸送量は 33 億 544 万トン、営業用トラック運転者数は 107 万 179 人(注:総務省「事業所・企業統計調査」、国土交通省統計を基にした推計値)である。これにより、輸送量1千トン当たり必要運転者数(原単位)は約 0.324 人／千トンと算出した。

以下では、この原単位の数値を 0.875 で割り(すなわち、総労働時間が 2003 年度比で 12.5%短くなっていると想定)、輸送量1千トン当たり必要運転者数(原単位)を約 0.370 人／千トンと算出した。

③営業用運転者の需要量の予測

②で示した原単位に、2020 年度、2025 年度、2030 年度の営業用トラック輸送量(それぞれ 28.5 億トン、31.3 億トン、32.0 億トン)を乗じることにより得られた必要運転者数(需要量)は、2020 年度:105.3 万人、2025 年度:115.8 万人、2030 年度:118.4 万人と予測される(図表 1.2-10)。

なお、20 年度は 17 年度と比較して必要運転者数が減少すると予測されているが、これはコロナ・ショックの影響により輸送量が大幅に減少すると予測されるからである。一方、20 年度と比較して 25 年度では増加すると予測されるのは、20 年度における大幅減の反動などもあって、21 年度の輸送量の増加が見込まれるからである。

図表 1.2-10 必要な営業用運転者数の予測値

	17 年度	20 年度	25 年度	30 年度	年平均伸び率(%)		
					17～20	21～25	26～30
必要運転者数 (万人)	109.1	105.3	115.8	118.4	△1.15	1.91	0.46

(3)営業用トラック運転者の供給量の予測

①運転者数の将来予測方法

将来における運転者数については、コーホート法を用いて推計した。コーホート(cohort)とは同時期の間人集団を指すことばで、何も冠さなければ出生コーホート(同時出生集団)を意味する。年齢別・時系列データを、調査の間隔と年齢区分の幅が一致するように配置した「コーホート表」を、縦(加齢効果)、横(時代効果)、斜め(コーホート効果)の方向で分析する手法で、代表的なコーホート分析として知られているのは、将来人口予測である。

例えば、ある年齢(仮に5～9歳)の人口に、ある期間(仮に5年間)の生存率(1－死亡率)を乗じ

ることで期間後(5年後、すなわち10～14歳)の人口を推計する手法をコーホート変化率法と呼ぶ。こうして推計した人口を封鎖人口と呼び、これは転出や転入といった社会移動が無い場合の人口を指す。

年齢階級での生存率の違いを加齢効果、調査期での生存率の違いを時代効果、人口の変化率をコーホート効果と呼ぶが、短期的・中期的な人口予測では時代効果は無いものと仮定される。すなわち生存率に大きな時代差は無いものとされる。

通常は封鎖人口に対して社会移動を加えた人口予測を行う。残存率(1－転出率)と新規率(転入率)の2つの変化率を用いる。こちらの場合は地域の開発行為などによる時代効果を考慮する必要がある場合もある。

運転者数の将来予測に際しては、厚生労働省「賃金構造基本統計調査」の職種(貨物自動車運転者)の年齢階級別データを用いて「標準コーホート表」を作成した。

これを基に時代や年齢、世代というものの効果が、急激に変化するものではなく徐々に変化するという「斬新的变化の条件」を付加し、隣り合う年齢区分、時代区分、世代区分のそれぞれの係数のブレが最小になるように解を決定するという「ベイズ型コーホートモデル」を用いて、コーホート効果すなわち変化率を求めた。この変化率を用いて将来における運転者数をコーホート法により推計した。

なお、足元における運転者数については、経済産業省「経済センサス基礎調査」「経済センサス活動調査」における「道路貨物運送業」(注:貨物軽運送業を除く)の全従業員数に、本調査において実施したアンケート調査結果に基づいて算出した「運転者」の比率(2020年において66.81%)を乗じて推計した。

②将来におけるトラック運転者の供給量の予測値

上記の手法により予測した運転者の供給量の推移を図表 1.2-11 に示す。

大型運転者数は足元の 2020 年度において 34.0 万人(推計値)であったが、2025 年度:31.4 万人、2030 年度:26.9 万人と減少する(2020 年度比で 7.2 万人減、年平均増減率は 2.3%減)と予測した。

また、中型・普通運転者数は 2020 年度において 66.6 万人(推計値)であったが、25 年度:69.8 万人、30 年度:70.2 万人と小幅に増加する(2020 年度比で 3.5 万人増、年平均増減率は 0.5%増)と予測した。「賃金構造基本統計調査」の数値が年ごとにややバラツキがあったことから、それを用いてコーホート分析を実施した結果、予測値に若干の凸凹が認められたが、中型・普通運転者数については、傾向としては横ばいで推移すると考えられる。大型免許の保有が要件となる大型運転者とは異なり、中型・普通運転者数は比較的参入しやすいからである。

この結果、運転者数(合計)は 2020 年度:100.7 万人、2025 年度:101.2 万人、2030 年度:97.0 万人となる見通しである。

図表 1.2-11 営業用トラック運転者の供給量の予測値

	2020年 (推計)	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年
大型貨物自動車 運転者数(人)	340,390	336,095	331,419	326,189	320,497	313,957	306,514	298,079	288,765	278,920	268,799
普通＋中型貨物自動車 運転者数(人)	666,370	699,086	708,521	702,774	699,498	698,190	697,484	697,138	697,889	699,300	701,507
トラック運転者数 合計(人)	1,006,760	1,035,181	1,039,940	1,028,963	1,019,995	1,012,147	1,003,998	995,217	986,654	978,220	970,306

(4) 営業用トラック運転者の需給の予測

前掲の通り、2020 年度における必要運転者数(＝需要量)は 105.3 万人と推計される一方、供給量は 100.7 万人である。こうしたことから、現状においてすでに 4.7 万人の不足が発生しているとみられる。運転者の確保がかなり困難な状況であることは周知の事実であり、現状は「運転者に過度の負担をかけることにより、業務を遂行している」状況だと判断できる。

なお、公益社団法人全日本トラック協会が実施した「第 112 回トラック運送業界景況感(速報)」(2021 年2月発表)によると、2020 年 10～12 月期において、労働力が「不足」している事業者は 7.8%、「やや不足」している事業者は 41.8%となっており、約半数の事業者において不足していることが分かる。

また国土交通省統計によると、2018 年度末における貨物自動車運送事業者(注:霊柩を除く)は 57,368 者であり、全日本トラック協会の調査結果に準拠すれば、約3万の事業者において労働力(注:ほぼトラック運転者と想定する)不足になっている。2020 年度における全体の不足数(4.6 万人)より1事業者当たりの不足数を算出すると 1.6 人となり、この 4.6 万人という不足数は決して過大ではないと考えられる。

今後 10 年先の状況を予測すると、貨物輸送量が緩やかに増加すると見込まれる中で、運転者の需要量も緩やかに増加する一方、供給量は減少が予測されることから、トラック運転者の不足数はさらに拡大していき、2025 年度には 14.6 万人、また 2030 年度には 21.4 万人まで拡大するとみられる(図表 1.2-12)。

図表 1.2-12 営業用トラック運転者の需給の将来予測

	2020 年度	2025 年度	2030 年度
需要量	1,053,365 人	1,157,763 人	1,184,393 人
供給量	1,006,759 人	1,012,147 人	970,307 人
不足	△46,606 人	△145,616 人	△214,086 人

1.3 自動運転適用領域別現状

1.3.1 トラック自動運転の進展状況

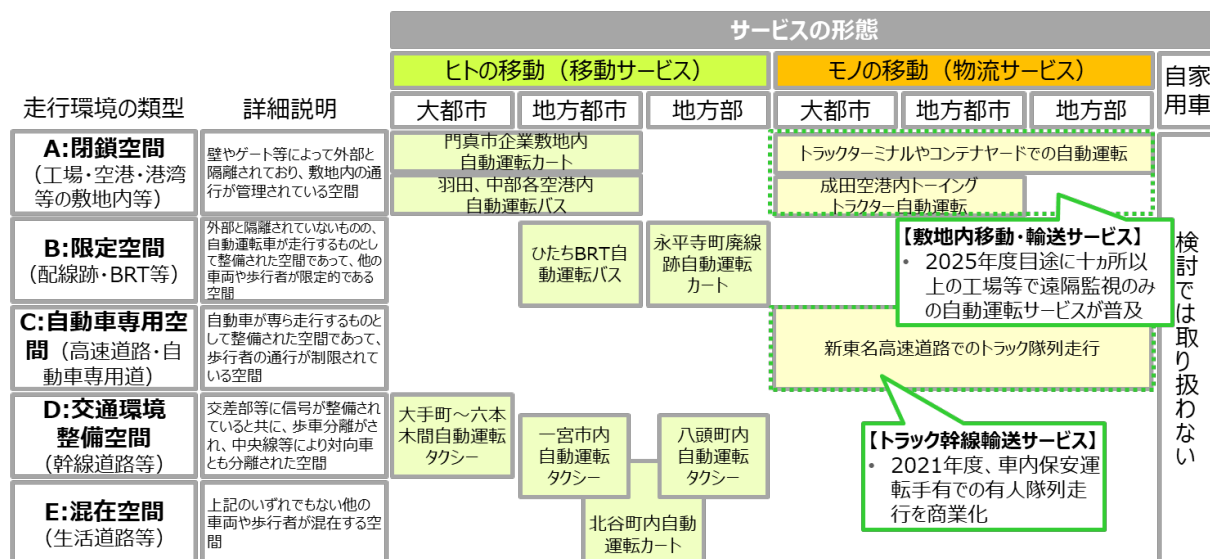
(1)我が国の無人自動運転サービスの実現及び普及に向けたロードマップ

走行環境には、A:閉鎖空間、B:限定空間、C:自動車専用区間、D:交通環境整備空間、E:混在空間の5つの類型があるが、モノの移動(物流サービス)に関しては、敷地内移動・輸送サービス(A:閉鎖空間)やトラック幹線輸送サービス(C:自動車専用空間)での開発が具体化している。

敷地内移動・輸送サービスは2025年を目途に、十カ所以上の工場等で遠隔監視のみの自動運転サービスが普及する計画となっており、トラックターミナルやコンテナヤードでの自動運転や、成田空港内トローリングトラックの自動運転等の取組み事例がある。

トラック幹線輸送サービスは2021年度、社内保安運転手有での有人隊列走行を商業化予定であり、新東名高速道路でのトラック隊列走行等の取組み事例がある。

図表 1.3-1 無人自動運転サービスの実現及び普及に向けたロードマップ



出所;自動走行ビジネス検討会「自動走行の実現に向けた取組み報告と方針」

報告書概要 VERSION 4.0(2020.5.12)に日通総研加筆

(2)我が国におけるトラック自動運転に係る実証実験等

我が国では、①トラック隊列走行実証実験(トラック幹線輸送サービス)、②5G 活用隊列走行実証実験、③横浜港外来トレーラーの自働走行実事業、④レベル4の自動運転実証実験、⑤ラストワンマイルの宅配ロボット等の実証実験が実施されている。

①トラック隊列走行実証実験(トラック幹線輸送サービス)

(i) 後続車無人隊列システムの実証

経産省・国交省事業として、2016 年度から新東名高速道路の一部区間にて、後続車無人隊列走行技術の確立に向けた実証を実施している。2019 年度は、走行区間をこれまでの 30km から 140km に拡大したが、夜間やトンネル等の多様な環境を問題なく走行できている。

政府目標に基づき、2020 年度に新東名で実際に後続車を無人にした形での技術実証を実施することを目指すとしている。

図表 1.3-2 後続車無人隊列システムの実証



出所；自動走行ビジネス検討会「自動走行の実現に向けた取組み報告と方針」

報告書概要 VERSION 4.0(2020.5.12)

(ii) 後続車有人隊列システムの実証

2017 年度に世界初となる、異なる事業者により製造された CACC³を活用した実証を開始した。政府目標に基づき、2021 年度に高速道路での後続車有人システムの商業化を目指すとしている。

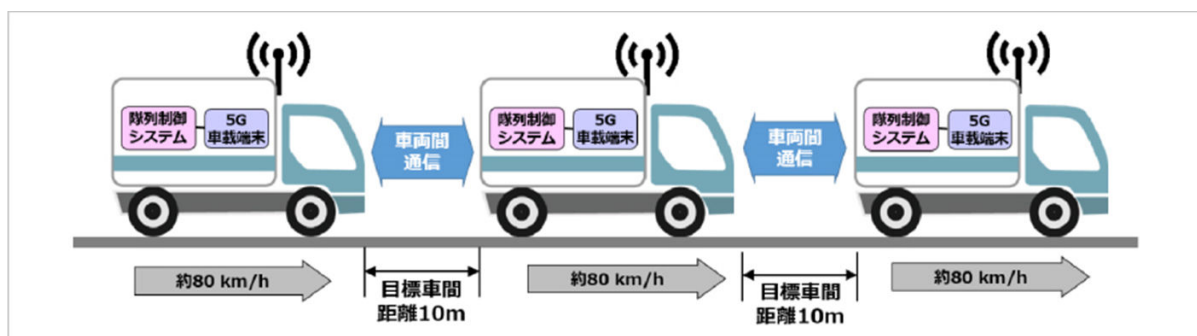
³ CACC（Cooperative Adaptive Cruise Control）：協調型車間距離維持支援システム通信で先行車の制御情報を受信し、加減速を自動で行い、車間距離を一定に保つ機能のこと（出典：経済産業省）

②5G 活用隊列走行実証実験

ソフトバンクと Wireless City Planning は、第 5 世代移動通信システム(以下「5G」)の新たな無線方式(以下「5G-NR」)の無線伝送技術に基づく車両間通信を活用して、新東名高速道路でトラック隊列走行(先頭車両が有人運転で、後続車両が自動運転で先頭車両を追従)の実証実験を実施した。

図表 1.3-3 5G 活用隊列走行実証実験の概要

実証実験の概要	
✓	2020年2月27～28日、新東名高速道路の試験区間（約20km）を時速約80kmで走行する3台のトラック車両間で、5Gの車両間通信を活用して位置情報や速度情報、操舵情報などを共有し、目標車間距離10mでのCACCに加えて、リアルタイムで後続車両の自動操舵制御を実施
✓	実験は一般車両が走行する高速道路（公道）という実用的な環境下で行い、トンネル内を含む試験区間において、10mという短い車間距離での安定した隊列維持に成功



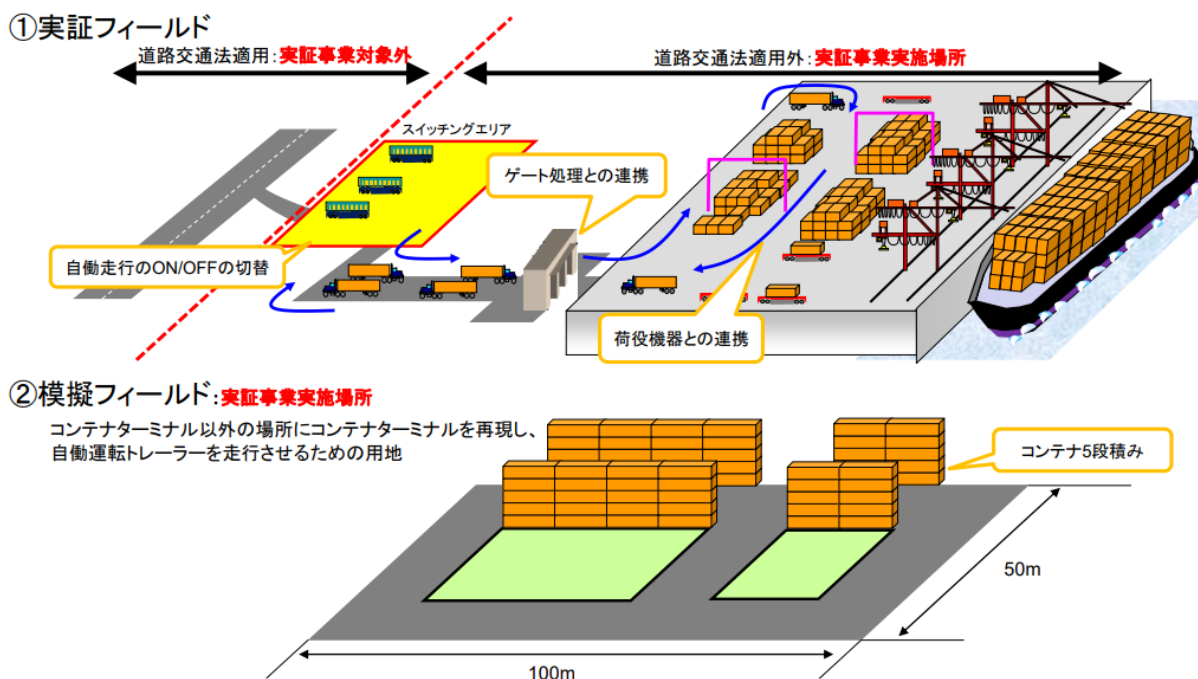
出所;ソフトバンクプレスリリース資料「5G の車両間通信を活用して、
新東名高速道路で車間距離 10M のトラック隊列走行に成功」(2020.3.25)

③横浜港外来トレーラーの自働走行実事業

閉鎖空間での実証実験としては、横浜港南本牧ふ頭における外来トレーラーの自働走行に係る実証事業があり、国土交通省港湾局は令和2年度、港湾における外来トレーラーの自働走行に係る実証事業を開始した。

港湾において自働走行トレーラーを導入する際の安全性を確保するため、外来トレーラーのターミナル内外の走行、ゲート処理との連携、荷役機器との連携等、港湾特有で必要となる事項について安全性の検証を行う。2023年3月までに実験し、実用化を目指すとしている。

図表 1.3-4 横浜港南本牧ふ頭における外来トレーラーの自働走行に係る実証事業



出所;国土交通省「令和2年度港湾における外来トレーラーの自働走行に係る実証事業実証事業実施場所 公募要領」、「外来トレーラー自働化に係る実証事業実施場所のイメージ図」等

④レベル4の自動運転実証実験

UDトラックス、日本通運、ホクレンの3社は、2019年8月5日から2019年8月30日にかけて、中斜里製糖工場周辺の公道から工場入口を経て、てん菜集積場、そこから加工ライン投入口へ横持ちする運搬ルートを、レベル4自動運転技術を活用し、てん菜の運搬業務の無人化を試みる共同実証実験を実施した⁴。

本実験ではUDトラックスの大型トラック「クオン」をベースに開発された車両を使い、RTK-GPS(リアルタイムキネマティック全地球測位システム)や3D-LiDAR、ミリ波レーダー、操舵アクチュエーターなどの自動運転技術を駆使し、およそ1.3キロの運搬ルート(公道、舗装道路、未舗装道路を含む)を時速20キロで自動走行した。

本実験では警察庁が定めた「自動走行システムに関する公道実証実験のためのガイド・ライン」の規定に基づき、車両には運転者が搭乗し、不測の事態に対する有人緊急操縦態勢を確保した上で実施された。さらに独自の安全対策として、公道の使用部分を閉鎖し、また公開実験での構内走行に際しては、走行ルートと観覧席の間にブロックを敷設するなど万全の安全対策が講じられた。

図表 1.3-5 5Gの車両間通信を活用したトラック隊列走行実証実験



出所; 日本通運ニュースリリース資料

⁴ 日本通運ニュースリリース資料「UDトラックス、日本通運、ホクレンが、国内初、一部公道を使用した大型トラックによるレベル4技術の自動運転実証実験を北海道で実施」(2019.8.29)

⑤ラストワンマイルの宅配ロボット

閉鎖空間や自動車専用空間の他には、ラストワンマイルの宅配運転者不足への解決策として、宅配ロボットの開発も進められており、ZMP、Hakobot、楽天、ヤマト運輸・DeNA 等が宅配ロボットの開発に取り組んでいる。

図表 1.3-6 ラストワンマイルの宅配ロボット開発

企業	製品／サービス名	時期	概要
ZMP	無人宅配ロボDeliRo(デリロ) 	商用プログラムは2020年5月にサービス開始	• DeliRo(デリロ)は、ZMP の自動運転ソフトウェア『IZAC』を搭載し、カメラやレーザーセンサで周囲環境を360度認識しながら最大時速 6km で自動走行 • 日本郵便株式会社が行う、全国で初めて物流分野での配送ロボットの活用に向けた公道走行実証実験に使用
Hakobot	自動運転ロボット 	2020年の年末までに日本国内とヨーロッパでの実証実験を開始し、2021年早々に販売開始予定	GPSとLiderからの情報を処理する電子制御で無人自動運転が可能な車両型ロボット
楽天	自動配送ロボット(UGV: Unmanned Ground Vehicle) 	自動配送ロボット(UGV)によるスーパーからの商品配送サービスの実現に向けた、公道走行実証実験を、2020年12月14日(月)から開始	• 横須賀市馬堀海岸地域の住宅地(約200m×約120mの範囲)において、低速・小型の自動配送ロボットを自動走行させ、公道を安全に自動走行できることを実証 • 走行中は、同地域から約5km離れた「横須賀リサーチパーク」から、自動配送ロボットを遠隔監視
ヤマト運輸、DeNA	ロボネコヤマト 	2018年4月24日(火)に自動運転車両を用いた配送の実証実験を実施	「ロボネコヤマト」は、車内に保管ボックスを設置した専用EV車両を使用し、AIによる配送ルートの最適化を行うことで、お届けの時間帯を10分刻みで指定できる次世代物流サービス

資料出所(資料、写真);各社ホームページ

(3)海外におけるトラック自動運転の進展状況

海外においては、フォード、テスラ、スタースカイ・ロボティクス、アインライドなどがトラック自動運転技術の開発や実証事業を実施しており、スウェーデンのアインライドは既にレベル4の公道試験を実施済である。海外では、スタースカイ・ロボティクスやアインライドといったスタートアップ企業の台頭も目立つ。

図表 1.3-7 自動運転技術開発に係る主要企業の近年の動向

国	自動運転の状況
フォード (FORD)	2018 年 6 月には、独フォルクス・ワーゲングループと戦略的提携に向けた各書に調印し、2022 年を目標に中型トラックを世界向けに、商用バンを欧州向けにそれぞれ販売する包括提携を結んだことを発表。 2019 年 9 月には、テキサス州オースティンで自動運転技術を活用した商用サービスを 2021 年にも開始する計画を明らかにし、自動運転タクシーと無人配送の両サービスの展開を視野に入れているとみられる。
テスラ (TESLA)	- 自動運転機能(先進運転支援システム)「オートパイロット」の導入と改良を進める EV 大手。 - 同社のマスク CEO は、レベル5の完全自動運転達成に向けた主要課題の大半を既に解決済みであり、人間による運転が不要の同レベルの完全自動運転の基本機能を 2020 年年内に獲得するとしている。
スタースカイ・ロボティクス (STARSKY ROBOTICS)	2019 年 5 月、米国フロリダ州タンパの高速道路リーロイ・セルモン・エクスプレスウェイにおいて自動運転トラックの試験走行を実施。試験走行は渋滞を避け、昼間に道路を封鎖して行われ、トラックにはテスト運転者が 1 人乗車して走行状況を見守った。 - スタースカイ・ロボティクスは、トラック向けに、加速、減速、ハンドル操作を自動で行うことができる自動運転ソフトウェアを開発しており、運転手がトラックに乗ることなく、監視センターから遠隔で車両を操作することができる無人運転の実現を目指している。
アインライド (Einride)	スウェーデンの Einride は、レベル 4 の自律型キャビンレストラックを使用して公道での試験を既に行っており、道路貨物の運用コストを推定で 60%削減した。

出所;各社ホームページ、JETRO ホームページ、自動運転 LAB ホームページ、
DHL: THE LOGISTICS TREND RADAR 5TH EDITION より

1.3.2トラック自動運転実装に向けての課題

無人自動運転サービスの実現及び普及に向けたロードマップの実現に向けた課題として、下記の6点が挙げられる。

(1)無人自動運転サービスにおける人の役割やシステムの機能

- 車内乗務員や遠隔動作指令者に求められる技能の在り方
- 遠隔型自動運転システムにおける非常時等の対応などの在り方
- 遠隔型自動運転システムが具備すべき機能、技術や遠隔運転手等の操作画面等の在り方

(2)制度等

- 遠隔監視又は遠隔操作における車両台数に応じた運用体制の在り方、定め方
- 自動運転中の事故に関するサービス事業者と製造者間の責任分担の在り方
- サービス事業における法人と運転手個人間の責任分担の在り方

(3)インフラ

- 遠隔監視又は遠隔操作における通信遅延解消のため 5G の活用
- 自動運転車の技術・性能や走行環境等に応じたインフラとの連携(信号協調、V2X⁵等)
- 公道(特に都市部)において安全に乗り降り又は荷下ろしを行う場所の確保

(4)受容性

- (特に都市部・一般道において)多数のステークホルダーとの協力や合意形成の在り方
- 周囲の車両/歩行者に対する、自動運転中であることや次の行動等に関する表示など外部インターフェースの在り方
- 交通ルールを守らない歩行者等への自動運転車の対応の在り方

(5)コスト

- サービス事業のビジネスモデル(特に対象地域、提供サービス、運用体制、収益構造)の在り方

(6)技術

- LiDAR⁶
の製造コスト低減と照射距離の向上 など

⁵ V2X : Vehicle to Everything の略で、車とさまざまなものをつなぐ(コネクテッド)通信技術。V2V (Vehicle to Vehicle : 車車間)、V2P (Vehicle to Pedestrian : 車歩行者間)、V2I (Vehicle to Infrastructure : 路車間)、V2N (Vehicle to Network : 車ネットワーク間) など(出典: ビューローベリタス)

⁶ LiDAR : Light Detection And Ranging (光による検知と測距)の略称で、近赤外光や可視光、紫外線を使って対象物に光を照射し、その反射光を光センサでとらえ距離を測定するリモートセンシング(離れた位置からセンサを使って感知する)方式(出典: ローム)
出所; 自動走行ビジネス検討会「自動走行の実現に向けた取組み報告と方針」報告書概要 Version 4.0 (2020.5.12)

第2章 物流における長時間労働についての実態把握

2.1 過去調査にみるトラック運転者長時間労働の実態

トラック運転者の長時間労働の実態把握を目的とした先行調査としては、2015 年(平成 27 年)に厚生労働省と国土交通省の共同実施による「トラック輸送状況の実態調査」が挙げられる。この調査は、トラック輸送における労働時間の内訳・手待ち時間の詳細、荷役の契約の有無など長時間労働の実態及び原因を明らかにし、労働時間短縮のための対策検討に資することを目的として実施されたものである。この調査の実施から5年以上経過しているが、本調査実証事業においてもトラック運転者の長時間労働問題を検討する上で有用な示唆を得ることができる。

ここでは当調査のうち、トラック運転者 5,029 名を対象に行われた業務工程別の所要時間記録調査から、一運行中における手待ち時間の所要時間や労働時間に及ぼす影響を確認できる調査結果を数点確認する。この調査は、トラック運転者に対して所定の用紙に掲載された各業務の所要時間を記入させたものである。

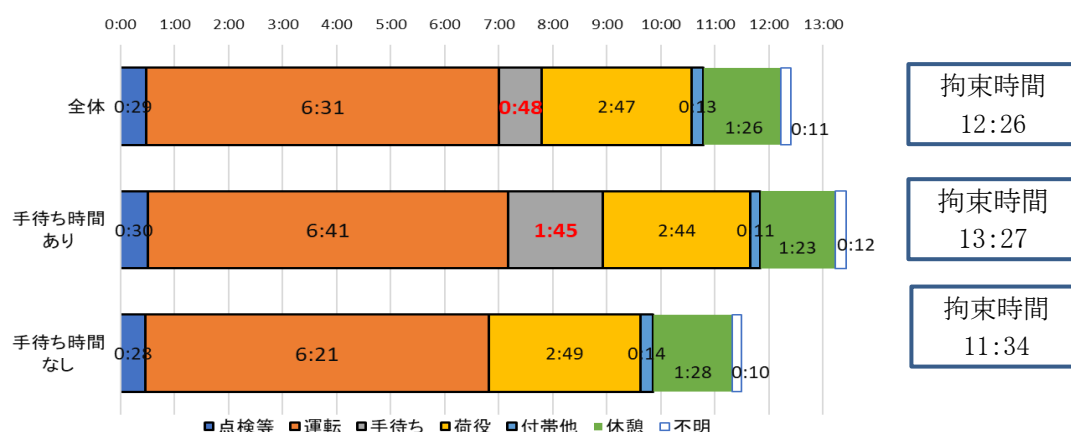
なお、この「トラック輸送状況の実態調査」では、「作業が発生しておらず、作業従事に備えて待機している休憩時間以外の時間」を「手待ち時間」と呼称している。ここで「荷待ち時間」と「手待ち時間」の違いであるが、この調査が行われた 2015 年当時を含め、これら2つの言葉は同じ意味合いで用いられていた。その後 2017 年(平成 29 年)の貨物自動車運送事業輸送安全規則(省令)の一部改正以降、国土交通省の貨物輸送行政に係る各種文書では「荷待ち時間」という表記が使用されるようになった。これを踏まえ、本報告書内でも、過去調査や文献記載内容の引用等一部を除いて「荷待ち時間」と表記する。

(1)一運行あたりのトラック運転者拘束時間とその内訳

調査対象となった運行件数は 27,266 件で、そのうち手待ち時間が発生していた運行業務は 12,537 件(全体の 46.0%)、手待ち時間の発生がなかった運行業務は 14,729 件(同 54.0%)であった。これら運行業務全体におけるトラック運転者の平均拘束時間は 12 時間 26 分で、平均手待ち時間は 48 分であった。

これを手待ち時間の有無別にみると、手待ち時間のない運行では平均拘束時間が 11 時間 34 分であった。それに対し、手待ち時間が発生していた運行における拘束時間は、手待ち時間のない運行より 1 時間 53 分も多い 13 時間 27 分も生じていた。この拘束時間の内訳をみると、手待ち時間が 1 時間 45 分も占めていたことから、手待ち時間がほぼそのまま拘束時間を長時間化させる要因となっていることが確認できる。

図表 2.1-1 一運行あたりのトラック運転者拘束時間とその内訳

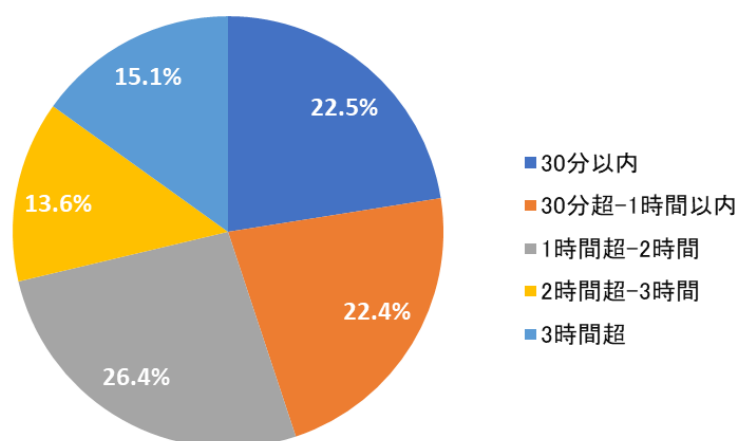


出所;国土交通省・厚生労働省「トラック輸送状況の実態調査結果」(2015 年)より
日通総合研究所作成

(2)手待ち時間の長さ

手待ち時間が発生していた運行業務における手待ち時間の長さの分布をみると、1 時間超から 2 時間以内の手待ち時間発生件数が 26. 4%と最多で、1時間を超える荷待ち時間の発生件数割合が過半数の 55.1%であることが確認される。このうち 3 時間超の極めて長時間の手待ち時間の発生件数の割合が 15.1%もある。

図表 2.1-2 手待ち時間のある運行業務における発生手待ち時間数の構成比



出所;国土交通省・厚生労働省「トラック輸送状況の実態調査結果」(2015 年)より
日通総合研究所作成

(3)輸送品類別の手待ち時間発生状況

手待ち時間の発生状況を輸配送対象貨物の内容別(輸送品類別)にみると、林産品で最も多くの手待ち時間(1時間)が生じており、次いで軽工業品(54分)、金属機械公共品(53分)、雑工業品(50分)で多くの手待ち時間が発生していることが確認される。

図表 2.1-3 一運行あたりのトラック運転者拘束時間とその内訳(輸送品類別)

	9分類 平均	農水産品	林産品	鉱産品	金属機械 工業品	化学 工業品	軽工業品	雑工業品	排出物	特殊品
点検等	0:30	0:28	0:26	0:34	0:29	0:31	0:30	0:31	0:31	0:31
運転時間	6:17	6:39	6:27	6:32	6:10	6:10	6:10	6:20	5:45	6:26
荷待ち時間	0:46	0:39	1:00	0:19	0:53	0:37	0:54	0:50	0:36	0:37
荷役時間	2:46	3:02	2:18	2:02	2:35	2:19	2:59	2:43	1:53	3:06
その他(付帯作業等)	0:13	0:13	0:10	0:06	0:15	0:13	0:11	0:11	0:25	0:15
休憩・不明時間	1:31	1:31	1:23	1:17	1:38	1:24	1:32	1:29	1:25	1:33
拘束時間	12:04	12:32	11:44	10:50	12:00	11:14	12:16	12:04	10:35	12:28
拘束時間中の手待ち時間構成比	6.4%	5.2%	8.5%	2.9%	7.4%	5.5%	7.3%	6.9%	5.7%	4.9%
調査対象運行件数	17,377	1,434	432	327	3,870	2,017	4,012	1,779	178	3,328

出所;国土交通省・厚生労働省「トラック輸送状況の実態調査結果」(2015年)より
日通総合研究所作成

※軽工業品…パルプ、紙、食料工業品、飲料等

雑工業品…衣服・身の回り品、家具・装備品、日用雑貨品、ゴム製品等

特殊品……輸送用容器(コンテナ、段ボール箱等)、取り合わせ品(各種商品積合せ等)

「9分類平均」は全体数値ではなく、輸送品分類不明の運行業務を除外している。

トラック運送において「荷待ち時間」の発生の多い輸送品目は、別の国土交通省調べによっても確認される。特定期間中に30分以上の荷待ち時間発生が確認された運行件数3,892件について輸送品目別にみると、加工食品の輸配送に係るものが最多で398件(全体の10.2%)生じている。その他、30分以上の荷待ち時間が生じた運送件数の多い品目は下表の通りであるが、セメント・コンクリート(輸送品類上は化学工業品に分類)以外は、いずれも上表で長時間の手待ち時間発生が確認された輸送品類に該当する品目である。

図表 2.1-4 30分以上の荷待ち時間が生じたトラック運送件数の輸送品目別内訳と構成比

品目	件数	構成比
加工食品	398	10.2%
建築・建設用金属製品	350	9.0%
紙・パルプ	339	8.7%
飲料・酒	326	8.4%
生鮮食品	281	7.2%
鉄鋼厚板・金属薄板等金属	182	4.7%
セメント・コンクリート	168	4.3%
日用品	141	3.6%

出所;国土交通省「第4回 自動車運送事業の働き方改革に関する関係省庁連絡会議」
(平成30年5月30日)より日通総合研究所作成

2.2 トラック運転者の長時間労働に係るアンケート実施結果

以上にみたように、荷待ち時間がトラック運転者の長時間労働の大きな要因となっているとの認識等に基づき、トラック運送会社の経営職・管理職層に向けて、トラック運転者不足や長時間労働に対する認識を聴取するとともに、トラック運送への情報技術の活用に関する見解、およびトラック自動運転に対する期待度について確認するためのアンケート調査を実施した。

アンケート調査の実施概要は以下のとおりである。

- 調査対象 道路貨物運送業(日本標準産業分類 小分類 441)に該当する
運送会社 2,416 社
 - ・信用調査会社の企業情報データから、資本金 5,000 万円以上の法人
1,166 者(全件)と、資本金 1,000 万円以上・5,000 万円未満の法人
1,250 者(無作為抽出)を対象とした。
 - ・郵送に際しては、代表者または事業担当役員宛として発送した。)
- 調査期間 2020 年 11 月 13 日～同 12 月 3 日
- 調査方法 質問票を郵送により送付。
回答は、回答票の郵送または web 上でのオンライン回答のいずれかを
回答者側で選択する方法とした。
- 聴取テーマ ①トラック運転者不足 およびトラック運転者の長時間労働の背景
②車両情報・運行情報等の利活用状況
③トラック自動運転に対する期待
(※②③の調査結果については5章で記す)
- 回答件数・回答率 416 件(回収率 17.2%)

2.2.1 トラック運転者長時間労働の状況

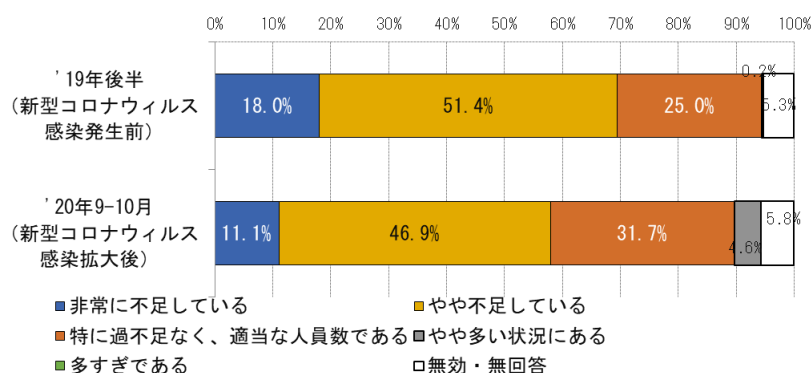
(1)トラック運転者不足の要因と荷待ち時間発生の実態

①トラック運転者不足の状況とその要因

所属先企業におけるトラック運転者の充足状況について。コロナ禍前の2019年後半における状況と、コロナ禍中にあるアンケート調査実施時(2020年9月～10月)の状況について聴取した。

結果、コロナ禍発生前の2019年後半では「非常に」「やや」運転者不足を感じていたとの回答が69.4%あった。一方コロナ禍中の2020年9～10月では、運転者不足を感じるとの回答は11.4%減少して58%に低下したが、依然運転者不足を感じるとの回答が過半数を占める結果となった。

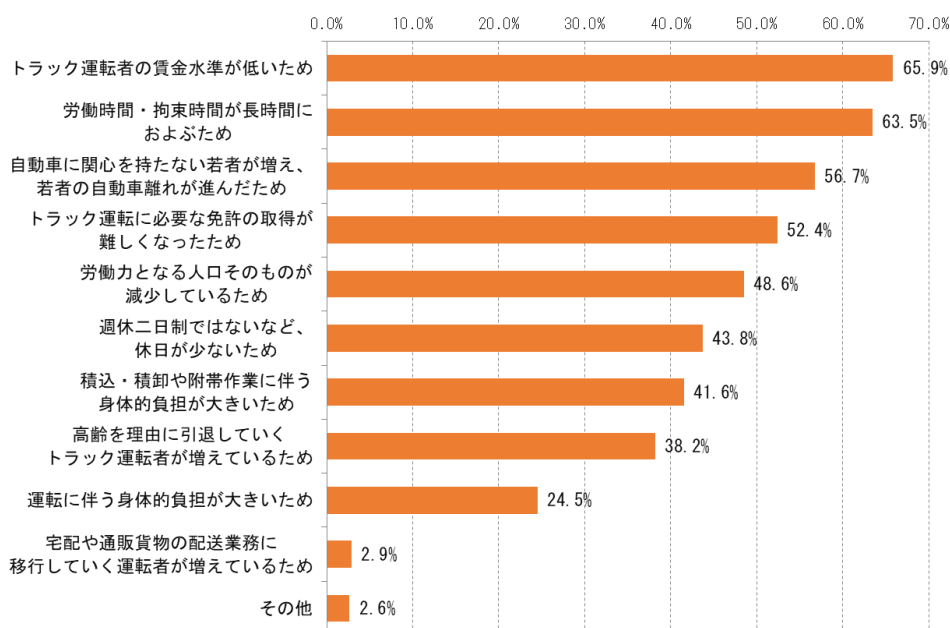
図表 2.2-1 自社のトラック運転者の充足(過不足)感の認識



n=416(以降、アンケート調査回答で特段の注釈を付さないものは全て同様)

このようにトラック運転者不足が発生している要因として考えることを問うたところ、賃金水準の問題と共に労働時間が長時間におよぶことを挙げた回答が6割強あり、これらが運転者不足の主要因と認識されていることが伺える。

図表 2.2-2 トラック運転者不足の要因として考えること



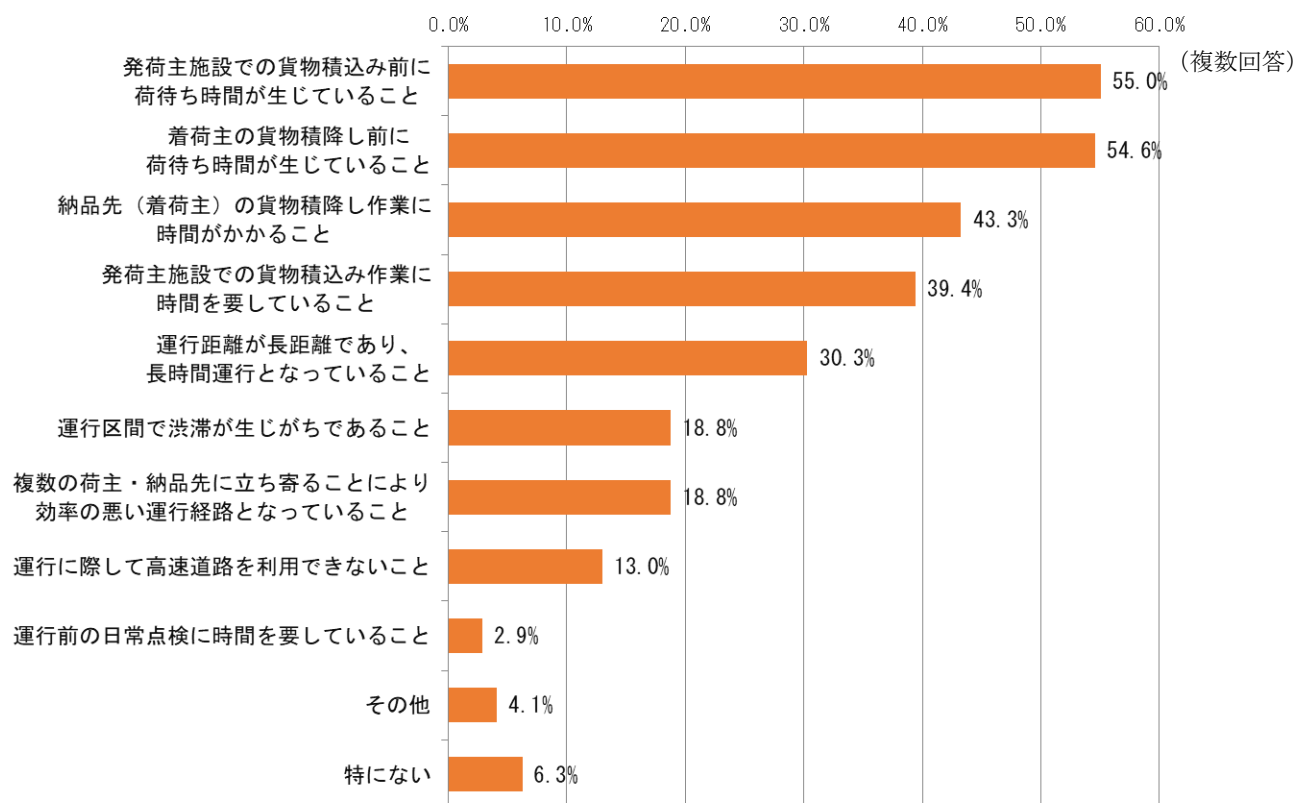
(複数回答)

②トラック運転者の労働時間長時間化を招いている業務上の事象

一連のトラック運送業務の中で、特にどのような業務が運転者の長時間労働につながっていると思うかを質問した。結果、発荷主・着荷主の施設での荷待ち時間発生を挙げる回答がいずれも50%超となり、運送会社側においても荷待ち時間発生を問題視していることが確認された。次いで積込・積卸等の荷役作業を挙げる回答が多い。

これらと比較すると、運行距離の長さや渋滞等、運転所要時間に関する選択肢を挙げる回答は相対的に少数であった。

図表 2.2-3 トラック運転者の労働時間長時間化を招いている業務上の問題

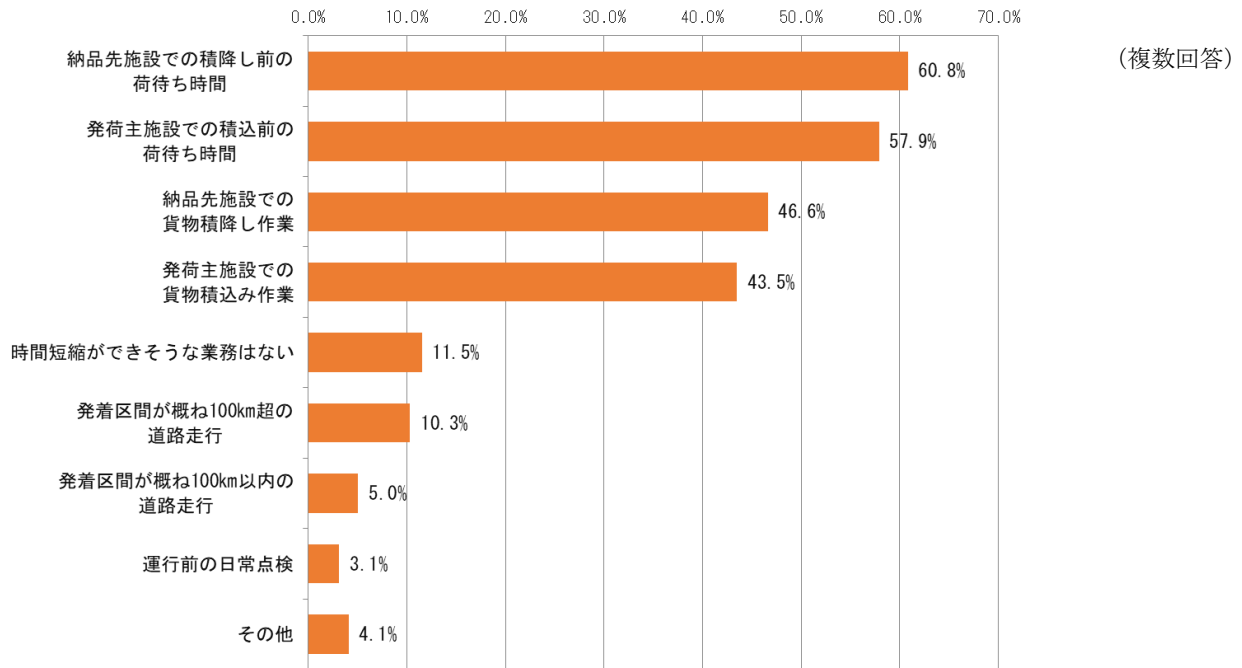


③時間短縮の余地があると考えられる運転者業務

トラック運転者の労働時間長時間化につながる業務上の問題を確認した上で、トラック運転者の労働時間短縮につながると思う業務の有無について尋ねた。結果、納品先や発荷主施設での荷待ち時間については短縮余地ありとの回答が60%前後あった。

荷待ちや荷役作業は時間短縮余地がある一方、運転時間の短縮余地を挙げる回答は、労働時間長時間要因において運転所要時間を挙げる回答と比しても更に少数で、運転時間の短縮余地は限定的と考えられていることが伺える。

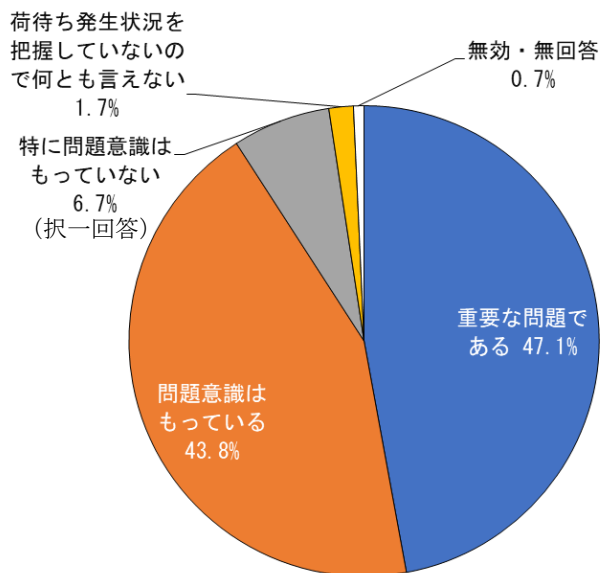
図表 2.2-4 時間短縮余地があると考えられるトラック運転者の業務



④荷待ち時間発生に対する問題意識の有無

トラック運転者の労働時間管理上、荷待ち時間発生が重要な問題であるとの回答が47.1%と半数近くに達し、問題意識は持っているとの回答を併せると90%が問題を有していることが確認された。

図表 2.2-5 荷待ち時間発生に対する問題意識の有無



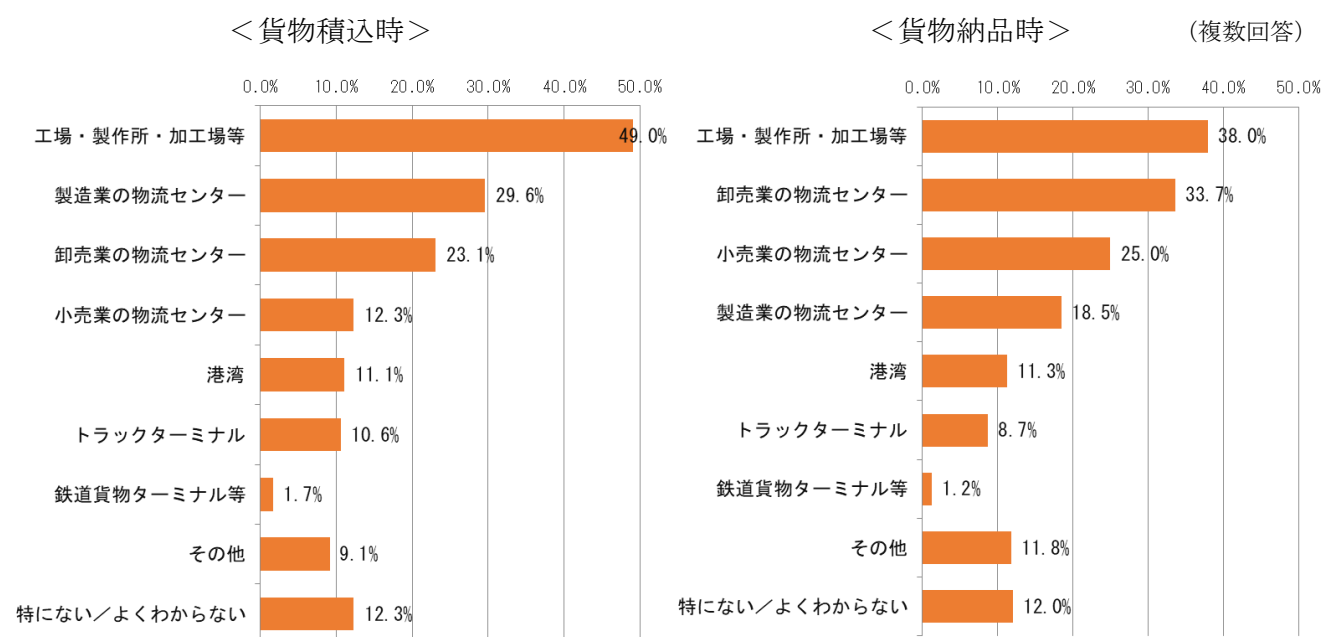
2.2.2 荷待ち時間の発生場面、および要因と対策実施状況

(1) 荷待ち時間の発生場面

① 荷待ち時間が発生する場所

特にどのような場所で荷待ち時間の発生が多い拠点を質問したが、貨物積込時と納品時とでは事情が異なる可能性があることから、それぞれについて回答を求めた。結果、工場や加工場等、および製造業や卸売業の物流センター等の個社の拠点を挙げる回答が多く、港湾やトラック・鉄道ターミナル等の公共拠点での荷待ち発生が多いとする回答数は相対的に少なかった。

図表 2.2-6 荷待ち時間が発生する場所

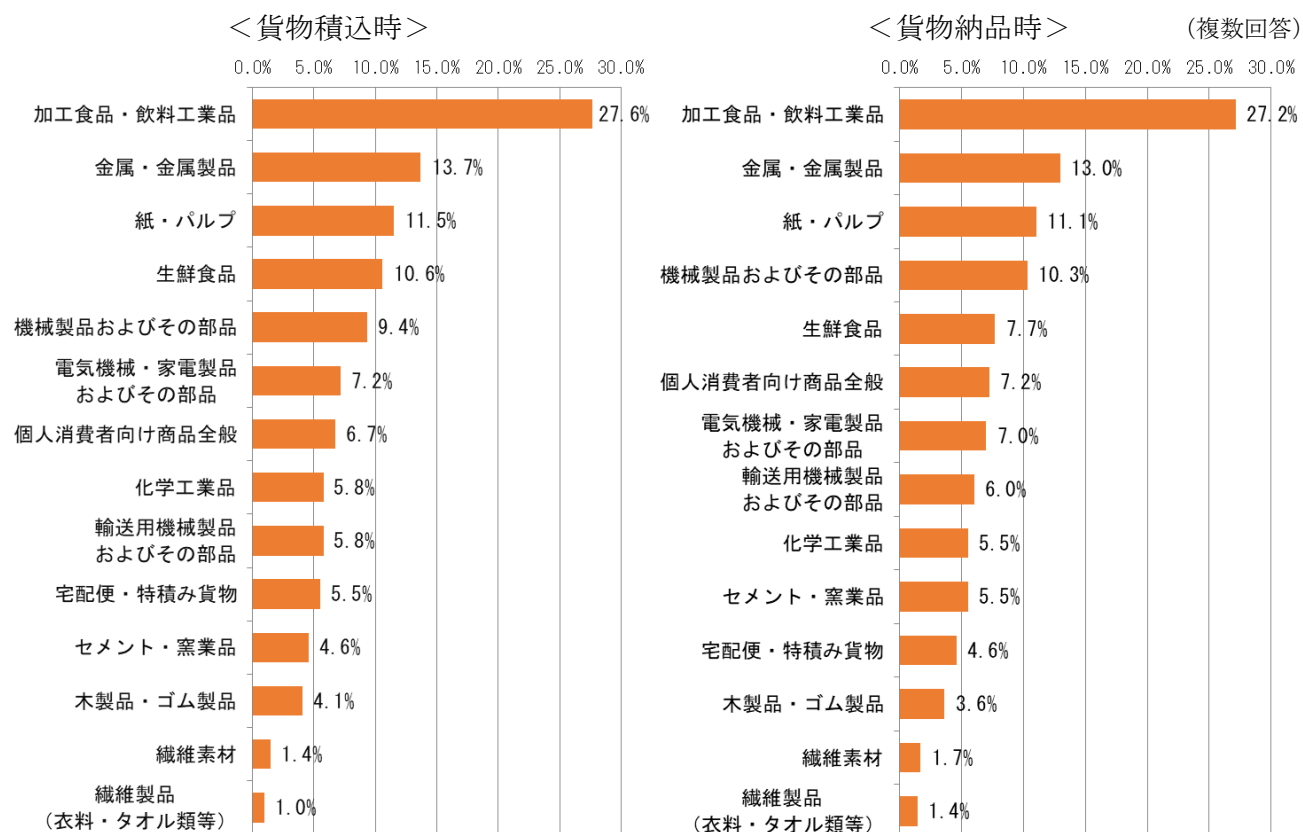


②荷待ち時間が発生する品目

特にどのような品目の取扱で荷待ち時間の発生が多いかについて、同様に貨物積込時・納品時、それぞれについて回答を求めた。結果いずれも、加工食品・飲料工業品での荷待ち発生が多いとする回答が、他の品目と比して圧倒的に多数となった。

品目別の荷待ち時間の発生状況について、貨物積込時と納品時での大きな相違はみられず、特定の品目では発着両拠点で同様に荷待ち時間が発生していることが確認された。

図表 2.2-7 荷待ち時間が発生する品目

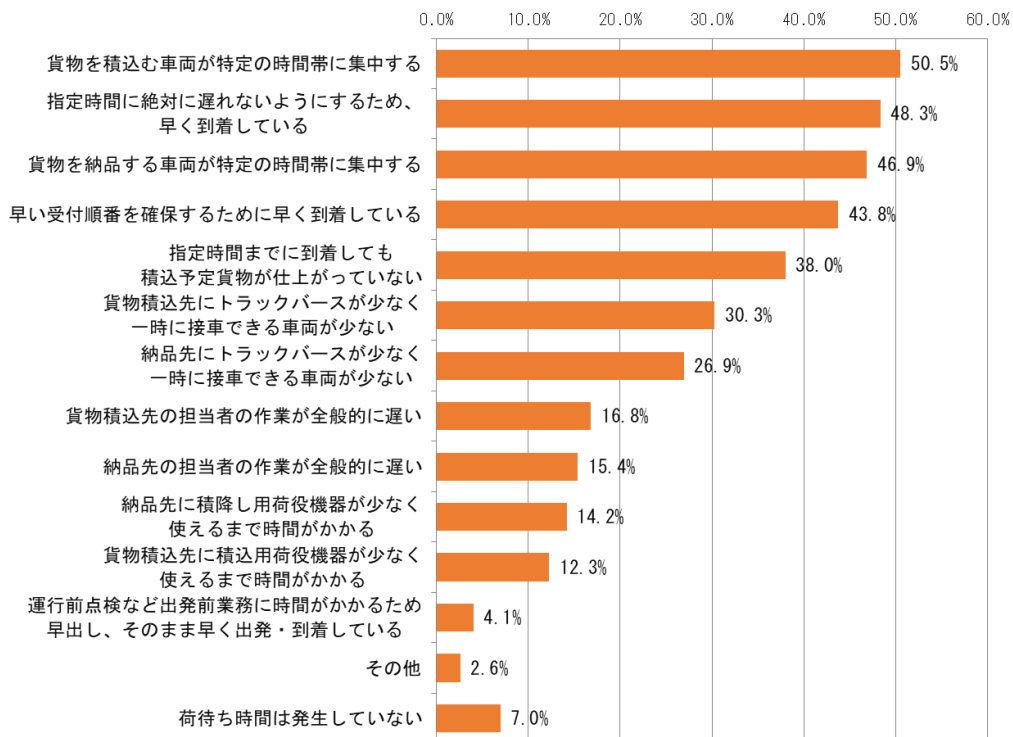


③荷待ち時間が発生する要因

荷待ち時間が発生する背景としては特にどのようなことが挙げられるかを尋ねたところ、トラックが特定時間帯に集中することを理由に挙げる回答が多数であった。特に貨物積込時における車両の集中を挙げる回答が多く、50.5%で最多となったが、納品車両の特定時間集中を挙げる回答も46.9%と半数近くあった。

この他「指定時間に遅れないようにするために早く到着する」「早い受付順番を確保するために早く到着する」等、時間厳守や早期作業完了を図るための行動が、荷待ち時間の発生要因と考えられている点も注目される。さらに「積込貨物が指定時間までに仕上がっていない」といった、明らかに荷主企業側に起因する項目も回答の上位にある点も留意される。

図表 2.2-8 荷待ち時間が発生する要因

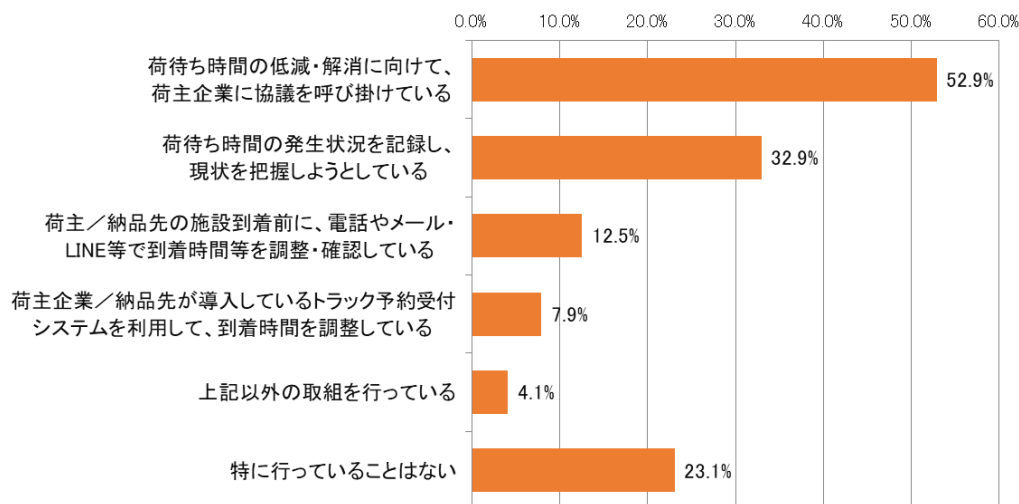


(2) 待ち時間を短くするための対策実施状況

荷待ち時間を短くするための対策として行っていることの有無を尋ねたところ、荷主企業に協議を呼び掛けているとの回答が 52.9%、荷待ち時間の発生状況を記録し、現状を把握しようとしているとの回答が 32.9%あった。

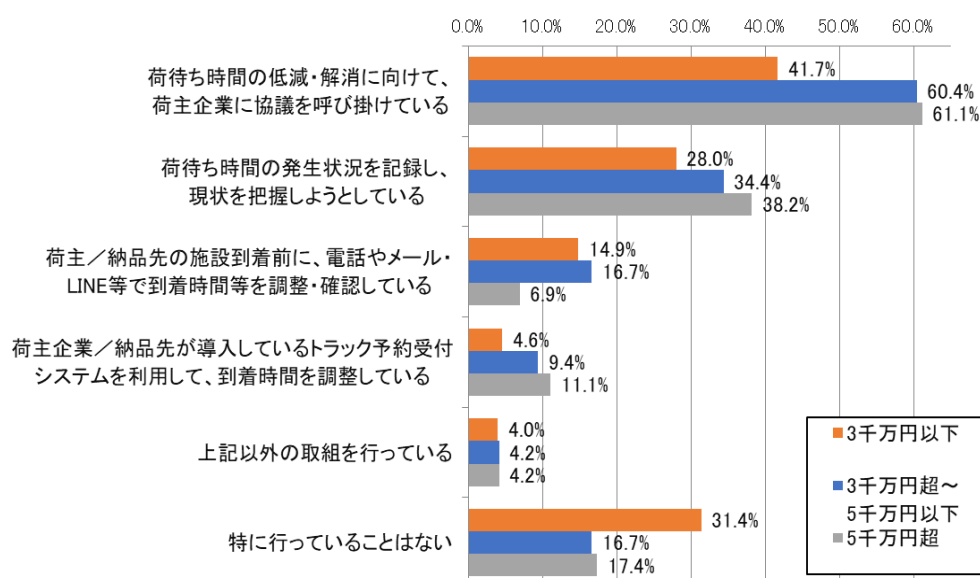
一方で、荷待ち時間を短くするための対策等特に行っていることはないとの回答も 23.1%あった。

図表 2.2-9 荷待ち時間を短くするための対策実施状況



荷待ち時間は発着荷主側都合によって非自発的に発生する作業未発生時間であることから、荷待ち時間の低減に向けては、発着荷主企業との交渉が不可避である。このため、企業力の大小が荷主企業への折衝力に影響するものと考えられる。そこで荷待ち時間を短くするための対策実施状況を資本金金額の大きさ別にみると、全般的に資本金額 3,000 万円以下の企業では、3,000 万円超と比較して対策を行っていない状況が窺える。

図表 2.2-10 荷待ち時間を短くするための対策実施状況（資本金金額別）



2.3 トラック運転者の長時間労働発生要因のまとめ

図表 2.2-1 にみるように、「トラック輸送の実態調査」によれば、トラック運転者の拘束時間中、トラック運転に要する時間の平均は 6 時間 31 分であった。貨物を発地から目的地に送り届けるためにトラックを運転することがトラック運転者の本来業務であるはずである。しかし実際には、トラック運転の所要時間はトラック拘束時間の半分程度にすぎず、荷役作業や荷待ちに多くの時間が費やされていることが、この調査から確認される。

特に重要な問題は、トラック運転者の拘束時間中、全運行件数の平均で 48 分、荷待ち時間が発生している運行に限ると平均 1 時間 45 分もの荷役時間が発生している点である。平均 2 時間強におよぶ荷役作業時間についても抑制策が検討される必要はあるが、発着地での貨物の積込・積卸し作業は業務上不可避であり、これ自体を解消することは困難である。一方で荷待ち時間は、運送事業者には無論、発着荷主企業にとっても付加価値をもたらさない、生産性のない無駄な時間であり、こちらは限りなくゼロに抑制していくことが望ましい。

今回トラック運送事業者に対して行ったアンケート調査においても、トラック運転者の労働時間長時間化を招いている業務上の問題として、発地・着地双方で発生する荷待ち時間を約半数の事業者が挙げており、トラック運転者の労務管理上、荷待ち時間発生を重要な問題と考える運送事業者は90%にもおよぶ。また、効率化によってトラック運転者の労働時間短縮を図る余地についても、荷待ち時間を挙げる回答が最多となっている。

これら荷待ち時間が発生する場所としては、各種業態の発着荷主企業の製造拠点や物流拠点を挙げる回答が上位となり、トラックや港湾等の公共ターミナルを挙げる回答は相対的に少数であった。このため、荷待ち時間抑制に向けては、運送事業者が、貨物出荷元や納品先の製造・物流拠点を運営管理する発荷主や着荷主との個別折衝が基本となる。併せて行政においても、運送事業者が荷待ち時間削減に向けて発着荷主企業との折衝を側面支援する施策の充実化が望まれる。

第3章 対策立案および効果試算

3.1 トラック運転者の長時間労働抑制に向けての車両等プローブ情報活用策

前章では、荷待ち時間がトラック運転者の長時間労働の主因の一つとなっている実情を確認した。そして多くの運送事業者が、荷待ち時間がトラック運転者の長時間労働の大きな要因であると共に、効率化施策を講じることで改善余地はあるとの認識を有していることも確認した。

本事業は、自動運転技術の発展に伴う車両等プローブ情報の利活用領域をトラック物流領域に拡張することをねらいとして、車両等プローブ情報をトラック運転者の長時間労働抑制につなげる方策を検討し、もって物流の効率化に資する可能性を見出すことを目的とするものである。この観点に基づき、車両等プローブ情報をトラック運転者の長時間労働抑制に向けて活用するための方策として「運行データに基づく荷待ち時間把握・分析結果の活用」と、「日常点検や積載重量確認等出発前業務の自動化推進」の2点を挙げることにした。

本節では以下にその概要を記し、詳細は次節および次章にて記述する。

3.1.1 運行データに基づく荷待ち時間把握・分析結果の活用

次節で詳述するが、荷待ち時間は基本的に発着荷主側の事情により発生するものであるため、その抑制に向けては運送事業者側の自助努力だけでは困難であり、発着荷主企業の協力が不可欠である。一方で発着荷主企業側においては、運送事業者側における荷待ち時間の発生の実情を認識していたり、それがトラック運転者の長時間労働につながっているとの問題意識を有していたりする企業は、むしろ少数派である。

その理由として、発着荷主企業側では、自社の貨物を輸配送するトラックが、運転・荷役作業等、どの業務工程にどれだけの時間を要しているといった情報を持ち得ないことが挙げられる。このため当然、トラックが荷主企業の物流拠点に進入してから退出するまでの所要時間や、その滞在時間中における各業務工程別の所要時間等は把握していない。そもそも発着荷主企業側では、トラック運転者の荷待ち時間発生によって業務運営上のマイナスやコスト増加が直接生じるわけではないので、トラックの納品拠点到着見込み時間以外の運行情報については、一般に大きな関心を有していないのが実情である。

したがって、運行履歴情報を荷待ち時間をはじめとした運転者の労働時間抑制につなげるためには、運送事業者側で積極的に運行履歴情報を収集・整備および蓄積管理し、貨物積込・納品先物流拠点での業務工程別所要時間や荷待ち時間等を明らかにした上で、発着荷主企業に提供・共有し、問題提起につなげることが望まれる。しかし、これら運行業務工程別の発生・終了時間の記録はトラック運転者にとって非常に負荷の大きい作業であり、日常業務において手作業で記録させることは実務上現実的ではない。

この問題への対処と蓄積情報の活用を図る上で、車載機器が有効に機能する。すなわち運送事業者側では、トラック運転者に車載機器を用いて運行過程の履歴情報を記録させ、それにより収集・蓄積された運行履歴情報を基に、各物流拠点における荷待ち時間の発生状況を分析する体制を整備する。その上で、その分析情報を発着荷主企業と相互共有することによ

り、荷主企業側に荷待ち時間発生の実情の理解認識を促すとともに、説得力をもって荷待ち時間の解消・縮小に向けての協議や対策立案をはたらきかけることができるようになる。

運行データに基づく荷待ち時間把握・分析自体によって直接荷待ち時間が軽減されるわけではないが、荷待ち時間縮小に向けては運送事業者・発着荷主企業が実情認識を共有することがまず必要であり、不可欠な対策である。

本事業では、運行管理システムを導入しているトラック運送事業者の協力を得て実際の運行データの提供を受け、各運行データにおける拘束時間と運行業務工程別の所要時間、荷待ち時間の発生状況等の分析・集計を行い、その内容をもって当該運送事業者と荷待ちの発生状況や要因分析の協議を行うまでの、初期段階の実証を対象範囲として行った。

このような運行データと分析内容を運送事業者と発着荷主企業が共有して活用する仕組みづくりが極めて重要であり、今後の課題事項となる。

3.1.2 運行・運転前の各種点検・確認業務の自動化

トラック運転者の長時間労働の背景や荷待ち時間発生理由について事業者から話を聴取すると、荷待ち時間は必ずしも閉鎖空間である物流拠点内の事象だけに起因するものではないことが確認される。典型的には、発着荷主企業に指定された時刻までの到着厳守や、物流拠点内の混雑で出入庫バース使用を待たされる事態回避等のため、必要以上に早い時間に出社し、結果的に物流拠点で指定時間まで待機する時間が長くなり、労働時間が長時間化する場合があるとのことである。

これに関連する話で、トラック運転者が運行前の各種点検や確認業務のために早い時間に出社し、結果として上記のように労働時間の長時間化につながるケースがあるとのことである。これら運行前に行うべき点検・確認業務には、車両等プローブ情報の活用により効率的・効果的に実施できる事項もある。

また、トラック運転者不足の深刻化予測を踏まえると、早期にトラック自動運転の実装が望まれるが、商用トラック運行での自動運転の第一段階としては、道路上の自動運転に先立って、トラックに義務付けられる日常点検等、出発前の各種点検・確認作業の自動化を進めることが必要となる。

以上を踏まえ、本調査実証においては、以下の2点に着目し、情報取得に係る実証実験を実施した。詳細は4章に記載している。

(1) 日常点検項目に係る情報取得

道路運送車両法の規定により、事業用トラックは運行開始前に所定の項目に係る「日常点検」の実施が義務付けられている。日常点検等に要する時間自体は30分弱程度(2章の図2.1-1参照)であるが、運送事業者からの聴取によれば、この日常点検で時間を要すること等を懸念して早い時間に出社する運転者が少なくないとのことである。また、日常点検の精度も運転者によりばらつきがあり、客観的な基準や視覚情報に基づき点検できる仕組みを望む意見も聴かれる。

現時点において日常点検項目の全てはカバーできないが、車両から出力される信号をもって、状態をデジタルかつ自動的に確認できる項目がある。本実証事業では、これらのデータを取得して日常点検項目の適否判断をすることで、運転者の日常点検作業に係る負担や時間を軽減させ、結果として荷待ち時間や拘束時間の縮小に寄与するための実証実験を実施した。

(2) 積載重量計に係る情報取得

トラック運転において、所定の最大積載量を超える過積載は厳しく禁じられているが、発荷主先等で貨物積載時に積載重量が適切に把握できない場合がある。積込後に過積載が判明した場合には貨物の積み直しを要することとなり、結果的に労働時間の長時間化や他車両の荷待ち時間発生につながる考えられる。

このような事態を避けるためには、積載重量を把握しながら貨物を積込んでいくことが望ましい。そこで、トラックの軸重に積載重量測定器を取り付けることにより積載重量情報を取得するとともに、積載重量情報をオンラインで伝達する実証実験を行った。

3.2 各種情報を活用したトラック運転者の労働時間短縮方法検討と効果試算

3.2.1 トラック運転者の長時間労働時間の原因・課題と短縮方法

本調査の最大の目的は、車両等プローブデータの利活用を通して、物流・移動サービスの運転者不足の改善・コスト低減等の社会的課題の解決に貢献することにある。

このうち、運転者不足問題の要因としては、運転者の通常業務である運転及び荷積み、荷下ろし作業にかかる時間の他に、物流センターや倉庫等に入場する前の順番待ち時間が発生することにより拘束時間が長時間化していることが挙げられており、こうした長時間労働の主な課題・原因を整理すると概ね以下のような要因が考えられる。

長時間労働の 主な原因・課題	・発荷主の出荷時間が遅れ、荷待ち時間が発生する ・発荷主からの配車指示が遅く、計画的配車ができない ・発荷主からの配車指示が突発的で計画的配車ができない ・発荷主の要求するリードタイム（輸送時間）が短すぎる ・着荷主の庭先での荷役に時間がかかる ・着荷主の庭先で荷待ち時間が発生する ・高速道路を走行せず、一般道路を走行している 等
-------------------	--

これらの課題は、物流現場を担っているトラック運送事業者では認識されているものの、荷主側には意識されていない実態が少なくない。しかし、これらの課題の多くが、トラック運送事業者の自助努力だけで改善、解決できることではなく、荷主側の協力が不可欠である。

荷主の理解を得て荷待ち時間や拘束時間の改善を図るうえで、絶対条件といえるのが「実態の見える化」である。特に「荷待ち時間」が長時間労働の原因となっている現場は多いが、実際の荷役の現場において、本当の時間（データ）が正確に記録されていない事業場が非常に多い。また「荷役時間」も長時間労働の大きな原因となっているが、実際の物流現場において正確な時間の記録は決して十分ではないのが現実である。

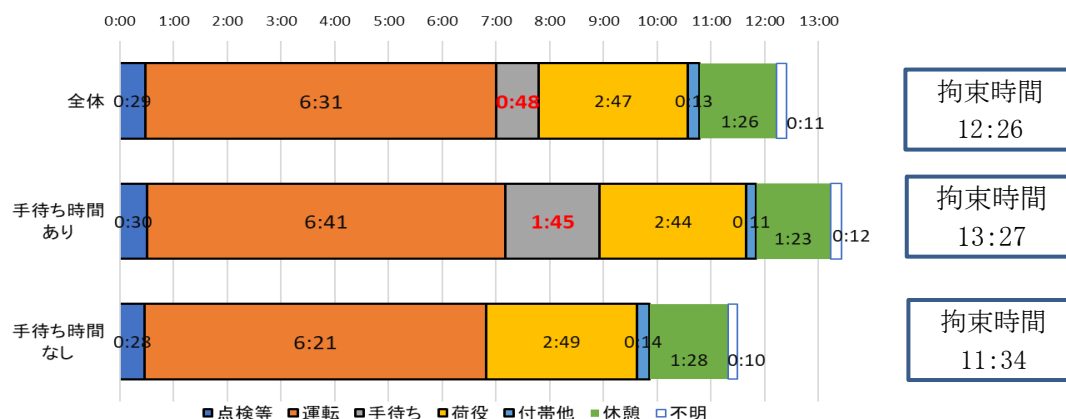
トラック運転者の長時間労働の改善にあたっては拘束時間全体の短縮が必要であり、荷待ち時間や荷役時間などの労働時間を平均何分で、最長、最短は何分かを把握することで現場の見える化を図り、定量的に把握したデータを荷主企業とトラック運送事業者との検討の場で共有化し、荷主企業の理解と改善への協力を得ることが極めて重要である。

本調査では、このなかで「荷待ち時間の解消」にフォーカスしているものの、上記の通り長時間労働の改善が最大の目的であるが、着地で発生している荷待ち時間であっても、発地側、運行中にもその要因はあり、これらが複合的に関連することにより拘束時間、荷待ち時間の長大化につながっている。したがって、荷待ち時間の解消にあたっては車載端末情報やテレマティクス情報、プローブ情報など、輸送の各段階での情報活用が不可欠であるが、本節では前章で取り上げた「トラック輸送状況の実態調査」の結果から、こうした情報の活用により「荷待ち時間」や「荷役時間」が短縮された場合の効果について試算する。

3.2.2 荷待ち時間短縮による労働時間削減効果と情報活用の必要性

第2章でみたように、「トラック輸送状況の実態調査」にみる平均拘束時間は12時間26分で、平均荷待ち⁷時間は48分であり、荷待ち時間がほぼそのまま拘束時間を長時間化させる要因となっていることが確認できた。

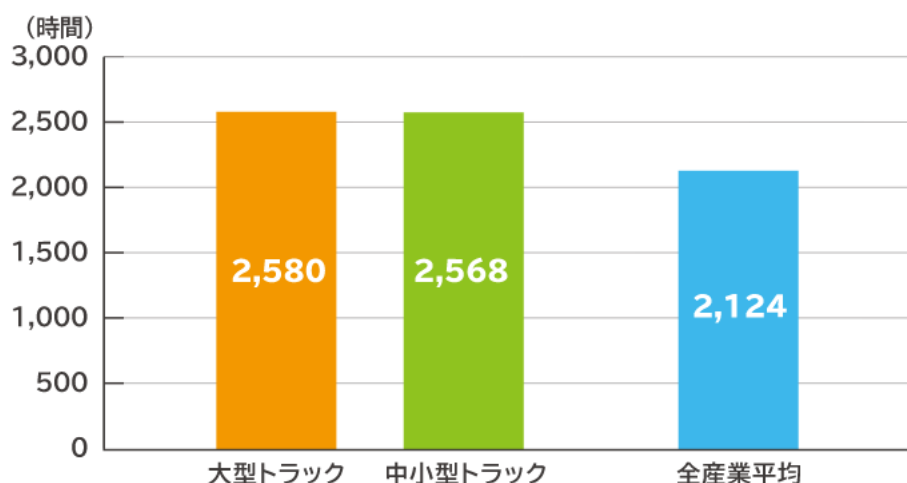
図表 3.2-1 一運行あたりのトラック運転者拘束時間とその内訳(再掲)



出所;国土交通省・厚生労働省「トラック輸送状況の実態調査結果」(2015年)より
日通総合研究所作成

トラック運転者の労働時間は長いと言われているが、これを厚生労働省の「賃金構造基本統計調査(平成30年)」を用いて全産業平均と比較してみると、トラック運転者の年間労働時間は、概ね2割程度長いことがわかる。

図表 3.2-2 トラック運転者の年間労働時間



出所;厚生労働省「トラック運転者の長時間労働改善に向けたポータルサイト」

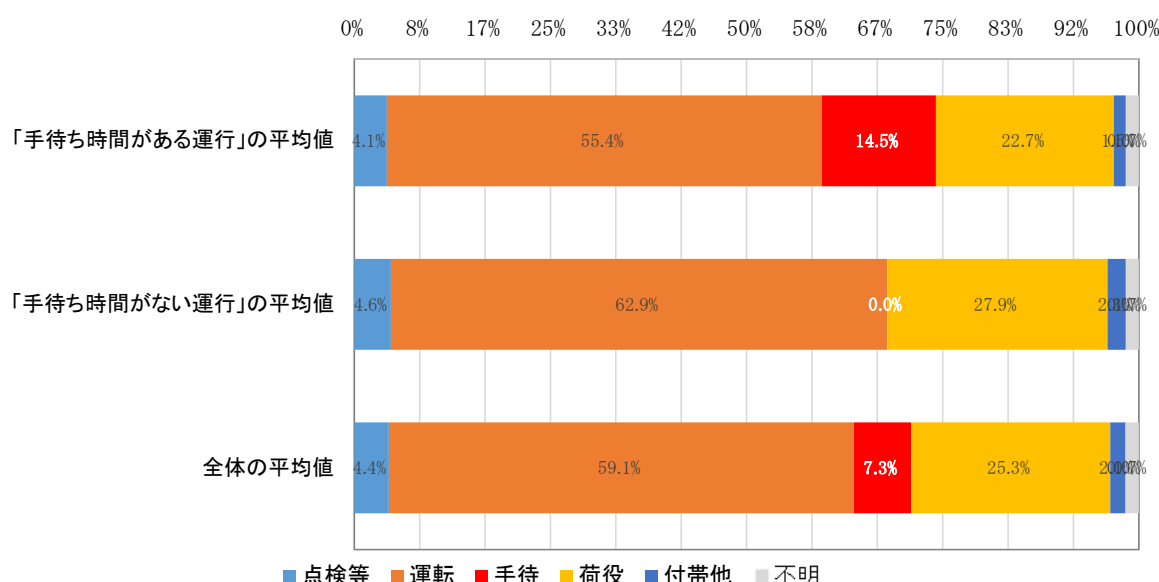
ここでは、この2つの調査結果を用いて、「荷待ち時間」や「荷役時間」が短縮された場合の効果に⁷前章に記した通り「トラック輸送状況の実態調査」では「手待ち」という表現が使われていたが、本章ではこの調査を出典元とする記述についても「荷待ち」という表現に統一表記した。

について、全産業平均と対比しながら試算することとする(トラック運転者の労働時間については大型トラックの 2,580 時間で代表させる)。

ただし、トラック運転者には、「自動車運転者の労働時間等の改善のための基準」(改善基準告示)と呼ばれる運転者特有の労働ルールが存在している。「改善基準告示」には、一般的な労働者とは異なるトラック運転者の労働時間や運転時間、休息期間などの特別な規制が設けられており、他産業ではみられない労働時間と休憩時間を合わせた始業から終業までの時間である「拘束時間」について規定されている。

したがって、厚生労働省の「賃金構造基本統計調査」においては、他産業と平仄を合わせるためにトラック運転者の年間労働時間は「拘束時間」ではなく、休憩時間を含まない「労働時間」で集計されていることから、前ページの図表 3.2-1 から休憩時間を除外し、その内訳をパーセンテージで表したのが下記、図表 3.2-3 である。

図表 3.2-3 一運行あたりのトラック運転者の労働時間の内訳



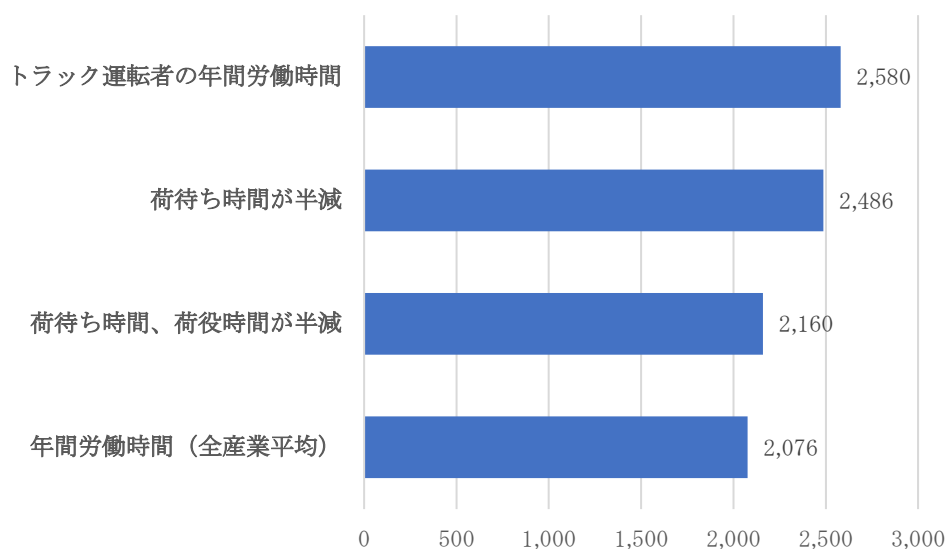
出所;国土交通省・厚生労働省「トラック輸送状況の実態調査結果」(2015 年)より
日通総合研究所作成

上記のように、荷待ち時間がトラック運転者の労働時間に占める割合は全体の 7.3%を占めており、荷役時間については労働時間全体の 25.3%を占めていることがわかる。

この割合を用いて試算すると、トラック運転者の労働時間に占める荷待ち時間は年間で約 188 時間、荷役時間は年間で 652 時間と言うことになる。

ただし、現段階で荷待ち時間、荷役時間が「ゼロ」になるという想定はあまり現実的ではないため、輸送の各段階での情報活用とあわせて荷主から一定の協力が得られるとの前提で、荷待ち時間が半減されたケースと、荷待ち時間、荷役時間がいずれも半減したケースについて試算したのが下記のグラフである。

図表 3.2-4 「荷待ち時間」や「荷役時間」が短縮された場合の労働時間削減効果



出所; 日通総合研究所作成

トラック運転者の年間労働時間である 2,580 時間から荷待ち時間が半減、すなわち 188 時間の半分である 94 時間が短縮されると仮定した場合、年間労働時間は 2,486 時間に短縮される。これに加えて荷役時間も半減、すなわち 652 時間の半分である 326 時間が削減されると仮定した場合、年間労働時間は 2,160 時間まで短縮することが可能となる。

このように、荷待ち時間、荷役時間の削減は労働時間に一定の効果があることは明らかであるが、しかし両社がいずれも半減すると仮定した試算結果でみても、全産業平均の年間労働時間をまだ 83 時間ほど上回っており、拘束時間全体を短縮するためにはさらなる物流効率化と荷主の理解の進展が不可欠であるといえよう。

前述のように、発地側、着地側のみならず、運行中にも長時間労働の要因は存在しており、これらが複合的に関連することにより拘束時間、荷待ち時間の長大化につながっている。

したがって、さらなる拘束時間全体を短縮するためにはさらなる物流効率化と荷主の理解の進展と、そのベースとなる拘束時間や労働実態の「見える化」による情報活用が不可欠であるといえよう。

このような労働実態の「見える化」のために想定されるデータ収集の対象となる情報機器等と、そこから収集されるデータ項目としては下記のようなものが考えられる。

想定される 情報機器等	■ デジタルタコグラフ、ドライブレコーダーなどの車載端末 ■ カーナビゲーションシステム ■ 配車・動態管理システム ■ CAN データ等の車両情報 等
想定される 収集データ 項目	■ 運転速度 ■ エンジン回転数 ■ ブレーキング情報 ■ 燃費情報 ■ 故障分析情報 ■ 車速＝渋滞情報 ■ 位置情報 ■ 天候情報 ■ 目的地等ルート情報 ■ ドライバー作業情報 ■ 車重、温度など積荷情報 等

次節では、車載端末(デジタルタコグラフ)を活用した運行管理システムを導入しているトラック運送事業者の協力により、実際の運行情報に基づき、既存データの活用による拘束時間短縮の実現に向けた可能性について考察する。

3.3 運行データ分析の実施

3.3.1 運行データ分析実施手順

前節で述べたとおり、トラック運転者の拘束時間短縮のためには拘束時間や労働実態の「見える化」が重要であり、その手段としては、既存のデジタルタコグラフ、ドライブレコーダーなどの車載端末をはじめとする情報機器等のデータ活用が想定される。

そこで本調査では、デジタルタコグラフを活用した運行管理システムを導入しているトラック運送事業者の全面的な協力のもと、実際の運行データのうち本調査趣旨に適した地域のデータについて提供を受け、既存データの活用による拘束時間短縮の実現に向けた可能性を検証した。具体的には、当該運行管理システムによって記録されたトラック運転者ごと、勤務日付ごとの拘束時間、運転時間、荷役時間、荷待時間、その他時間（拘束時間中の運転、荷役、荷待以外の時間）を集計し、トラック運転者の拘束時間中に荷待時間等の占める割合等実態を把握した。次に、トラック運送事業者に対するヒアリング調査によって、既存データを活用することで荷待時間及び発生回数の多い特定の車両についてその具体的な荷待場所や原因を特定し、荷待時間の解消とこれに伴う長時間労働の改善に寄与し得ることを確認した。

まず、分析対象データの概要は以下のとおりである。

図表 3.3-1 分析対象データの概要

期間	2020 年 7 月～11 月
件数	671 件

勤務実績明細

- 乗務ごと、**勤務状態区分**ごとの開始終了日時等（分単位、作業端末または勤務実績登録画面から登録された内容）
- **主な分析対象**

勤怠実績、拘束時間管理表

- 従業員ごとの勤怠実績等
- **主な分析対象**

発着情報

- 運行ごとの発着日時、緯度経度、地名等（秒単位、車両移動及びエンジンOFF基準）
- 分析対象外（補助的に参照）

車両マスター等

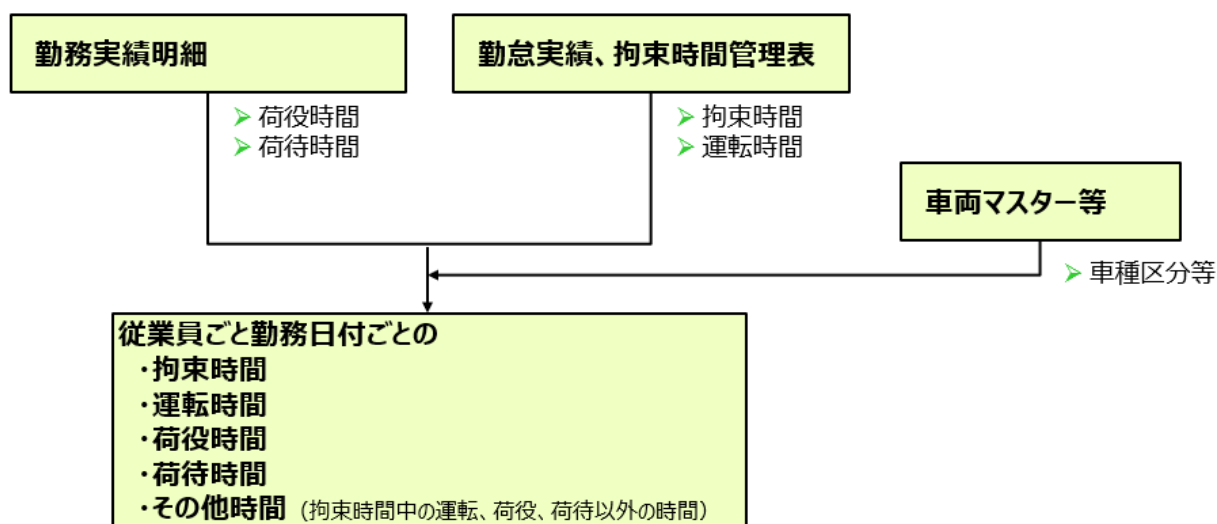
- 使用車両のマスターテーブル及び現地支店による確認表
- **集計・分析作業で参照**

テーブル仕様、区分値定義表

- 各テーブル及び区分値（コード）の仕様
- **集計・分析作業で参照**

当然ながら、既存データはトラック運送事業者の本来の業務に即してそれぞれのデータテーブルに記録されているため、トラック運転者の拘束時間中に荷待時間等の占める割合等を俯瞰するためには既存データ同士を関連付け、必要な情報を生成する必要がある。本調査においては、後述する勤務状態区分ごとに開始終了日時や住所等が記録されている「勤務実績明細」から荷役時間及び荷待時間を把握し、「勤怠実績、拘束時間管理表」から拘束時間及び運転時間を把握した。

図表 3.3-2 分析方法



このうち、「勤務実績明細」には以下に示すとおりトラック運転者の勤務中の勤務状態（作業内容）ごとに開始終了日時や住所等が記録されており、このデータから荷役時間及び荷待時間を把握することができた。また、勤務状態ごとにその住所（地点）情報が記録されていることは、荷待時間の発生状況等を特定する際に不可欠であり、拘束時間や労働実態の「見える化」の重要なポイントである。

図表 3.3-3 勤務状態区分

区分	区分内容
01	乗務開始
02	乗務終了
03	荷積
04	荷卸
05	手待
06	フェリー乗船
07	車両整備
08	乗務開始(同乗)
09	乗務終了(同乗)
10	空シャシ接続
11	空シャシ切離
12	構内作業

区分	区分内容
13	税関立寄
14	付待（荷積）
15	並び
16	コンテナ積込
17	コンテナ卸
18	シャシ接続
19	台切
21	土場切
22	シャシ切離
23	付待（荷卸）
24	作業再開
25	積置

3.3.2 運行データ分析結果と協議への活用

以上の方法によって、トラック運転者ごと、勤務日付ごとの拘束時間、運転時間、荷役時間、荷待時間、その他時間(拘束時間中の運転、荷役、荷待以外の時間)について分析した、本節では、それぞれ車種区分(小型、中型、大型)ごとに合計時間、平均時間、最長時間、最短時間を示す。なお、本分析はトラック運転者の拘束時間中に荷待時間等の占める割合等実態を把握した上で、個別の荷待時間発生状況を特定し、長時間労働の改善に寄与し得ることを確認することが目的であり、当該運送事業者の提供データにおける荷待時間等の長短を評価するものではないことを付言する。

図表 3.3-4 分析結果

【合計時間】

車種	拘束時間	運転時間	荷役時間	荷待時間	その他時間	データ 件数
小型	325:00:00	96:50:00	23:02:00	117:52:00	87:16:00	30
中型	909:12:00	312:50:00	216:03:00	112:59:00	267:20:00	84
大型	6835:28:00	3300:53:00	1537:57:00	563:05:00	1433:33:00	557
総計	8069:40:00	3710:33:00	1777:02:00	793:56:00	1788:09:00	671

【平均時間】

車種	拘束時間	運転時間	荷役時間	荷待時間	その他時間
小型	10:50:00	3:13:40	0:46:04	3:55:44	2:54:32
中型	10:49:26	3:43:27	2:34:19	1:20:42	3:10:57
大型	12:16:19	5:55:34	2:45:40	1:00:39	2:34:25
総計	12:01:35	5:31:48	2:38:54	1:11:00	2:39:54

【最長・最短時間】

車種	拘束時間		運転時間		荷役時間		荷待時間	
	最長	最短	最長	最短	最長	最短	最長	最短
小型	14:06:00	7:03:00	6:21:00	1:12:00	3:28:00	0:00:00	11:20:00	0:12:00
中型	15:37:00	4:50:00	7:32:00	1:06:00	8:14:00	0:00:00	7:12:00	0:01:00
大型	16:00:00	5:30:00	11:33:00	1:25:00	8:05:00	0:00:00	5:14:00	0:01:00

以上のとおり、既存データを活用することによって、トラック運転者の拘束時間中に荷待時間等の占める割合等実態の定量的な把握が可能であることが確認できた。さらに、本調査では以上の分析結果を踏まえて個別のデータに着目し、荷待時間及び発生回数の多い特定の車両に焦点を当て、その具体的な荷待場所や原因を特定し、荷待時間の解消とこれに伴う長時間労働の改善に寄与し得ることを確認すべく、データ提供元である運送事業者へ事例調査(ヒアリング)を実施した。

ヒアリングにおいては、まず荷待時間発生事例として車種区分(小型、中型、大型)ごとに一台ずつ取り上げ、その車両情報、荷待時間、荷待回数、荷待発生地点(住所)を提示した上で、以下の項目について聴取した。なお、ここでは荷待時間の発生理由として想定される内容についても聴取しているが、あくまで運送事業者視点によることに留意する必要がある。

【ヒアリング項目】

- ① 当該具体例に係る認識の有無
- ② 想定される理由(運送事業者視点)
- ③ 改善に向けて既に取り組まれているか否か
- ④ 改善に向けてどのような課題があるか

3つの荷待時間発生事例についてのヒアリング結果は以下のとおりである。

荷待時間発生事例① (ヒアリング結果)

【事例(車両データ)】

- 車種：積載量1トンクラス バン
- 主な荷主：不特定(スポット利用)
- 主な用途：移転・引越や展示会場等への資料機器材運搬等
- 合計荷待時間(7～11月)：42時間5分(46回)
- 平均荷待時間(7～11月)：54分53秒

【現場実態(ヒアリング結果)】

- ① 当該具体例に係る認識の有無
→ 毎回顧客が異なる車両のため、荷待時間については未集計
- ② 想定される理由(運送事業者視点)
→ 業務現場での検品待ちや作業指示待ち
- ③ 改善に向けて既に取り組まれているか否か
→ 1日貸切契約が多く、拘束時間短縮に取り組む意義は他より小さかったが、効率化の観点から、作業スケジュールを調整するなど業務時間の過度な長時間化抑制を実施
- ④ 改善に向けてどのような課題があるか
→ 毎回荷主が異なるため抜本的な改善には時間が必要

荷待時間発生事例② (ヒアリング結果)

【事例（車両データ）】

- 車種：積載量2トンクラス トラック（テールゲートリフター付）
- 主な荷主：不特定（スポット利用）
- 主な用途：移転・引越等
- 合計荷待時間（7～11月）：14時間11分（24回）
- 平均荷待時間（7～11月）：35分27秒

【現場実態（ヒアリング結果）】

- ①当該具体例に係る認識の有無
→ 毎回荷主が異なる車両のため、荷待時間については未集計（事例①と同様）
- ②想定される理由（運送事業者視点）
→ 業務現場での検品待ちや作業指示待ち（事例①と同様）
- ③改善に向けて既に取り組まれているか否か
→ 近年は季節波動により需要過多の傾向で、業務条件を荷主に提示しやすい環境が醸成されていることから、必要に応じて業務スケジュール等について適正となるよう協議
- ④改善に向けてどのような課題があるか
→ 取引の長い荷主に対しては改善のための要望を提示しにくいという営業活動上の事情

荷待時間発生事例③ (ヒアリング結果)

【事例（車両データ）】

- 車種：積載量10トンクラス トラック
- 主な荷主：輸送用機械器具製造業（専属）
- 主な用途：集荷・長距離輸送・納品（夕方出発・集荷、翌日未明納品）
- 合計荷待時間（7～11月）：64時間43分（76回）
- 平均荷待時間（7～11月）：51分6秒

【現場実態（ヒアリング結果）】

- ①当該具体例に係る認識の有無
→ 荷待時間については承知しており、荷主と協議して改善を図った上での現況と認識
- ②想定される理由（運送事業者視点）
→ 高速道路の深夜割引適用待ち
（客先での荷待時間解消のため協議し、集荷・納品時刻の指定に至った経緯有）
- ③改善に向けて既に取り組まれているか否か
→ 拘束時間短縮の必要性は認識しており、高速道路料金の節約よりも重要であることを今回のようなデータ分析に基づいて意識改革を促していくこと等を検討
- ④改善に向けてどのような課題があるか
→ 拘束時間短縮のメリットとさらなる取組の必要性に係る関係者間での認識共有

今回データ提供を受けた運送事業者は、業界内において相対的に高い水準で運行管理や労務管理を実施している事業者だが、本節では、その現場においても一定程度荷待時間が発生していることについて既存データを活用することで明らかにした。また、今回提供されたデータにおいては荷待時間の発生した地点を記録していたことから、ヒアリングではそれぞれの荷待時間について具体的な発生理由までおおよそ特定可能であることを確認できた。ただし、荷待時間の具体的な発生理由を完全に特定するためには運送事業者の情報提供だけでなく、荷主等に対する多面的な調査が必要であり、今回のようなデータ分析結果に基づいて働きかけることが重要である。

今後は、既存データを活用して荷主庭先等での荷待時間の発生状況を関係者間で共有することによって、その具体的場所や原因について特定、協議することを促し、ひいては荷待時間の解消とこれに伴う長時間労働の改善に寄与することが期待される。さらに、将来的にはこうしたデータ活用が自動運転の効果を最大化させるために適した運行計画の立案に資することが期待される。

第4章 実証実験の企画立案と運営実行及び評価検証

4.1 日常点検項目に係る情報取得の実証実験

4.1.1 日常点検に関する実証実験の目的

道路運送車両法において、事業用トラックは運行の開始前に日常点検を実施しなければならないことが規定されており、当該点検に係る実施に時間を要している。日常点検1回当たりの時間は必ずしも多くはないが、事業者全体をみると、保有台数×年間運行回数×日常点検時間となり、日常点検にかかる時間が短縮されることは拘束時間全体が短縮されることに繋がる。また、日常点検で異常が発見されるケースを想定し、トラック運転者心理として早めに出社する傾向があり、この部分の心理負担が軽減されることで早出の抑制に繋がる。

運行形態をみると、トラック運転者は、早めの出社→早めの出発→早めの到着の連鎖で集荷先・配送先への早着、荷待ち時間の発生に繋がるケースも散見される。

一方、近年の大型トラック等は車両制御技術が進展している他、国内外ではFMS、ODBやEDR等の車両信号に係るフォーマットが規定されており、これらが活用できれば、運転者の作業負荷軽減につながり、拘束時間削減に寄与する可能性もある。さらに、現在検討が進められている車車間通信の技術を活用することにより、遠隔で日常点検の指示、実施により無人による自動点検が可能となれば、AT限定免許の運転者、女性運転者等の雇用拡大に繋がる可能性もある。

今日において、このような自動点検の実証実験が可能な車車間通信技術基盤が整備されたトラックとしては、高速道路の隊列走行実証に活用されている大型トラックが考えられる。したがって、隊列走行実証で使用している車両を活用し、日常点検の点検項目のうち、隊列実証車両で車車間通信での車両状態モニターにて把握可能な情報について、情報端末等を利用して車両情報を取得、活用することで点検作業にかかる負荷、時間を軽減し、荷待ち時間や拘束時間全体の削減に資することを目的とする。

4.1.2 現状の日常点検実施

道路運送車両法第47条の2により、貨物自動車運送事業者は、一日一回、その運行の開始前に日常点検を実施する必要がある。

日常点検項目については、日常点検基準別表第1に規定されている。

図表 4.1-1 日常点検基準別表第1

別表第1（事業用自動車、自家用貨物自動車等の日常点検基準）（第一条関係）

点検箇所	点検内容
1 ブレーキ	1 ブレーキ・ペダルの踏みしろが適当で、ブレーキの効きが十分であること。 2 ブレーキの液量が適当であること。 3 空気圧力の上がり具合が不良でないこと。 4 ブレーキ・ペダルを踏み込んで放した場合にブレーキ・バルブからの排気音が正常であること。 5 駐車ブレーキ・レバーの引きしろが適当であること。
2 タイヤ	1 タイヤの空気圧が適当であること。 2 亀裂及び損傷がないこと。 3 異状な摩耗がないこと。 (※1) 4 溝の深さが十分であること。 (※2) 5 ディスク・ホイールの取付状態が不良でないこと。
3 バッテリー	(※1) 液量が適当であること。
4 原動機	(※1) 1 冷却水の量が適当であること。 (※1) 2 ファン・ベルトの張り具合が適当であり、かつ、ファン・ベルトに損傷がないこと。 (※1) 3 エンジン・オイルの量が適当であること。 (※1) 4 原動機のかかり具合が不良でなく、かつ、異音がないこと。 (※1) 5 低速及び加速の状態が適当であること。
5 灯火装置及び方向指示器	点灯又は点滅具合が不良でなく、かつ、汚れ及び損傷がないこと。
6 ウインド・ウォッシャー及びワイパー	(※1) 1 ウインド・ウォッシャーの液量が適当であり、かつ、噴射状態が不良でないこと。 (※1) 2 ワイパーの払拭状態が不良でないこと。
7 エア・タンク	エア・タンクに凝水がないこと。
8 運行において異状が認められた箇所	当該箇所に異状がないこと。

(注) ○1 (※1) 印の点検は、当該自動車の走行距離、運行時の状態等から判断した適切な時期に行うことで足りる。

○2 (※2) 印の点検は、車両総重量8トン以上又は乗車定員30人以上の自動車に限る。

日常点検基準別表第1に基づき実施した記録の様式について国の規定はないが、全ト協では下記のようなひな形が用意されている。

運転者は、運行の開始前に日常点検を実施、整備管理者が当該結果に基づく運行の可否を決定し、運行管理者が乗務前点呼で結果を確認している。

図表 4.1-2 日常点検表ひな型(全日本トラック協会)

日常点検表 (年 月)		登録番号 又は車番														
点検項目・点検内容	日 付	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
運 転 者	エンジンのかかり具合、異音 低速、加速の状態															
	ブレーキ・ペダルの踏みしろ、効き具合															
	駐車ブレーキ・レバーの引きしろ															
	空気圧力計の上がり具合															
	ブレーキ・バルブの排気音															
	方向指示器の点滅具合															
	ブレーキ・オイルのリザーバ・タンクの液量															
	ウインドウォッシャの液量、噴射状態															
	ワイパーの拭き取り状態															
	車 両 の 周 り	ラジエタの冷却水の量														
ファン・ベルトの張り具合、損傷																
エンジン・オイルの液量、液漏れ																
バッテリーの液量																
前照灯、方向指示器、車幅灯、赤警点滅灯、 その他灯火の点灯、点滅具合																
灯火類のレンズ、反射器の 汚れ、変色、損傷状況																
タイヤの空気圧、異状摩耗、亀裂、損傷																
タイヤの溝の深さ																
★ ディスク・ホイールの取付状態 ホイールボルトの損傷、ホイールナットの緩み		★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
エア・タンク内の凝水																
そ の 他	ブレーキ・ペダルの踏みしろ、効き具合 ブレーキ・チャンバのロッドのストローク ドラムとライニングのすり減り															
	番号灯、方向指示器、尾灯、制動灯、後退灯、 非常点滅灯、その他灯火の点灯、点滅具合															
	灯火類のレンズ、反射器の 汚れ、変色、損傷状況															
	座席(シートベルト)の装着状況															
	工具、スペア・タイヤの固定状況															
	非常信号用具、停止表示器材、車検証、 自賠責保険証、点検整備記録簿の車載状況															
	チャート紙の装着状況															
	点検実施者(運転者)															
	前日における異状箇所の処置状況の確認															
	当日の不具合箇所の処置状況の確認															
整備管理者 印 (又は補助者)																

注1：点検の結果、点検良は「レ」印を、点検否は「×」印を記入する。

注2：着色部位の点検は、走行距離、運行時の状態等から判断した適切な時期に行うことで足りる。

注3：斜体文字(★印)部位の点検は、車両総重量8トン以上又は乗車定員30人以上の自動車に限る。

注4：太文字部位は、トラック・バスなどのエア・ブレーキが装着されている自動車の点検項目及び点検内容を示す。

おことわり：この点検表は自主点検項目が加味されております。

商品コード：206 (貨物・バス用)

なお、日常点検未実施の場合、次のような基準により貨物自動車運送事業者は行政処分される。

図表 4.1-3 日常点検未実施時における行政処分の根拠規定

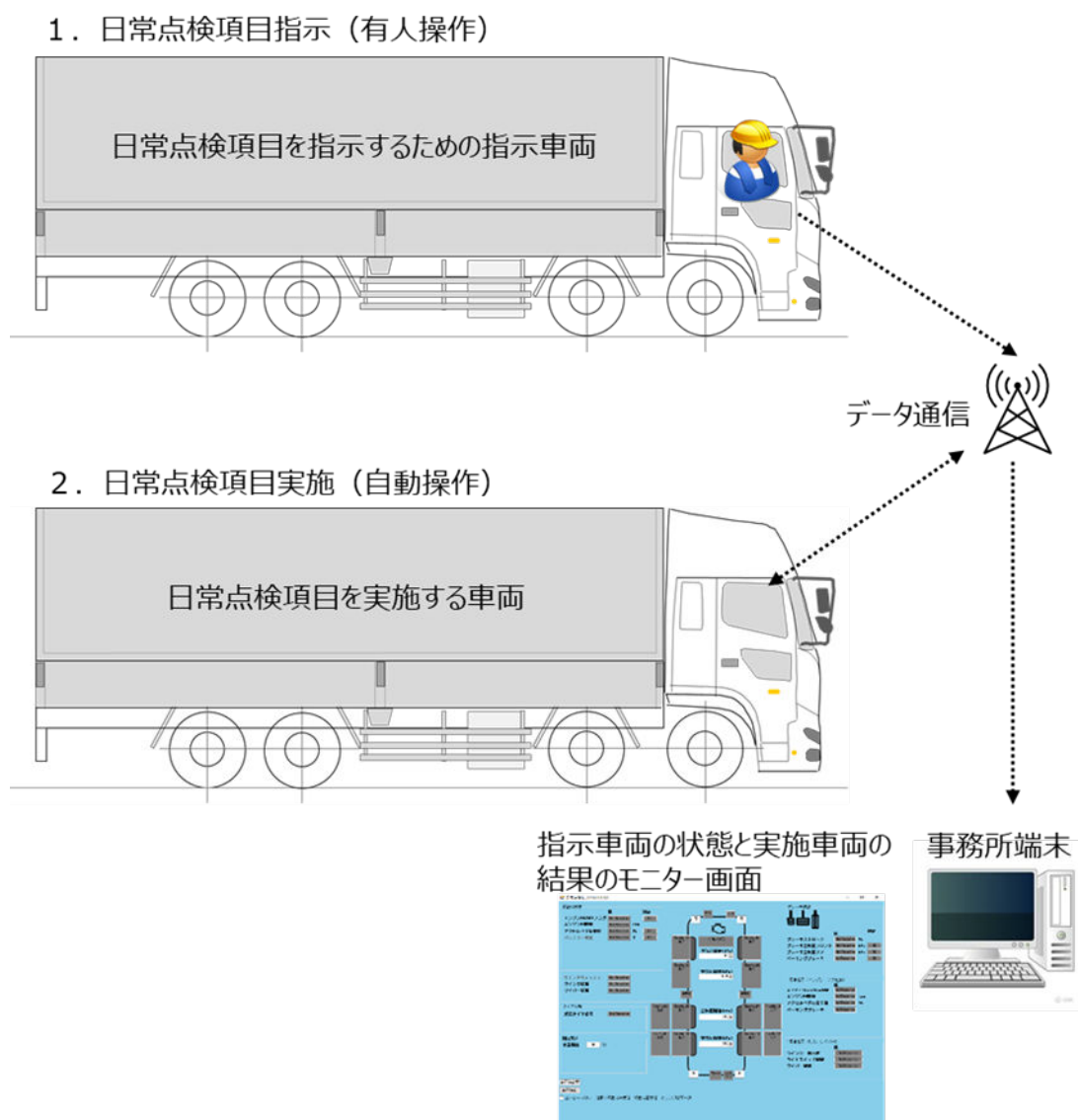
別表				
適用条項	違反行為事項	基準日車等		備考
		初違反	再違反	
法第17条第1項第2号 安全規則第3条の2 (道路運送車両法(以下「車両法」という。)第40～43条、第47条) (車両法第47条の2)	事業用自動車の安全性の確保義務違反 点検整備違反 整備不良車両等 1 整備不良のもの(当日の日常点検時以降に灯火不良になったもの等、偶発的・突発的なものを除く。) 2 不正改造のもの(速度抑制装置又は速度制限(NR)装置の機能不良を故意に放置したものを含める。) 3 自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法不適合車両を使用	10日車×違反車両数 20日車×違反車両数 20日車×違反車両数	20日車×違反車両数 40日車×違反車両数 40日車×違反車両数	
	日常点検の未実施(1台の車両の1月の未実施回数) ① 未実施回数6回未満 ② 未実施回数6回以上15回未満 ③ 未実施回数15回以上	警告 3日車×違反車両数 5日車×違反車両数	3日車×違反車両数 6日車×違反車両数 10日車×違反車両数	

4.1.3 実証実験のシステム構成

実証実験に向けて、下記のとおりシステムを構成した。

- ① 日常点検の項目（点検項目）実施を指示する指示車両を配置。
- ② 指示を受けて、点検項目を実施する車両（実施車両）を配置。
- ③ 指示車両は、有人により、実験予定の点検項目を実施車両に指示。
- ④ データ通信により、指示内容を実施車両に送信。
- ⑤ 実施車両は、指示を受けた点検項目を自動で実施。
- （実施状況を確認するため、また、安全確保のため運転席に要員を配置）
- ⑥ 事務所端末に、指示車両と実施車両の状況を随時送信し、実施状況をモニター画面で確認。

図表 4.1-4 実証実験のシステム構成の概要図



4.1.4 実証実験の手順

①信号取得が可能と思われる点検項目について実施(下記図表 4.1-5 参照)。

②実施手順は以下の通りとした(左ウインカを例として示す)。

- 有人により、指示車両が「左ウインカON」を行う。
- この行為により、実施車両に「左ウインカON」の指示が行われる。
- 実施車両の「左ウインカON」がなされたことを、運転席の要員が目視確認する。
- 事務所端末で作動指示信号の受信し、パソコンのモニター画面で、指示車両と実施車両の「左ウインカ ON」の状況を確認する。
- 目視及びモニター画面で状況を確認することにより、日常点検項目の代用確認の成否を判断。

※指示車両の操作を「疑似端末による日常点検予約・実施」とみなした。

図表 4.1-5 主な日常点検項目と今回の実証実験対象とした点検項目 (黄色ハイライト)

点検箇所	点検項目	点検の実施の方法	実施の有無※
運行中の異常箇所	当該箇所の異常	前日又は前回の運行中に異常	×
運転席での点検	ブレーキ・ペダル	踏みしろ、ブレーキのきき	×
	駐車ブレーキ・レバー	引きしろ(踏みしろ)	○
	原動機(エンジン)	※かかり具合、異音	○
		※低速、加速の状態	○
		※噴射状態	×
	ワイパー	※拭き取りの状態	○
	空気圧力計	空気圧力の上がり具合	○
	ブレーキ・バルブ	排気音	○(注)
エンジン・ルームの点検	ウィンド・ウォッシュ・タンク	※液量	×
	ブレーキのリザーバ・タンク	液量	—
	バッテリー	※液量	△
	ラジエーターなどの冷却装置	※水量	△
	潤滑装置	※エンジン・オイルの量	—
	ファン・ベルト	※張り具合、損傷	—
車の周りからの点検	灯火装置、方向指示器	点灯・点滅具合、汚れ、損傷	○
			△
			×
			×
			×
			×
			×
			×
	タイヤ	空気圧	○
		取付けの状態	×
		亀裂、損傷	×
		異状な摩耗	×
エア・タンク	タンク内の凝水	エアタンクの凝水	×
	ブレーキ・ペダル	※踏みしろ、ブレーキのきき	—

「※」 走行距離、運行時の状態等から判断した適切な時期に実施する項目

「○」 実証実験で実施したもの

「△」 信号取得やハーネス分岐等で実施可能と思われるもの

「×

「注」 ブレーキ・バルブからの排気音は、ブレーキ操作により空気圧が下がることにより確認

4.1.5 実証実験スケジュールなど

①実証実験日程

2021 年 3 月 5 日 (金)	システム動作チェック
2021 年 3 月 8 日 (月)	システム調整、予備実験
2021 年 3 月 9 日 (水)	実証実験

②実験場所(非公開)



4.1.6 実証実験結果

目視と併せて、指示車両モニター画面で状況を確認することにより、日常点検項目の代用確認の成否を評価した。モニター画面では、先導車両で有人操作が行われた際の車両信号を実施車両で取得し、同じ作動を行った場合に、当該箇所を示すアイコンが灰色から緑色に変化するとともに数値が示される仕組みで作成したものである。

結果、対象とした項目全てにおいて、先導車両の有人操作信号を実施車両が取得し、日常点検項目の代用確認に資する情報の取得ができたことが確認された。

①エンジンOFF時

日常点検モニター-Ver1.0.0.0

原動機状態

エンジンON/OFFフラグ	値: NotReceive	判定: OK
エンジン回転数	値: NotReceive	判定: rpm
アクセルペダル開度	値: NotReceive	判定: %
バッテリー電圧	値: NotReceive	判定: V

ウインドウォッシャー

ウインカー状態	値: NotReceive
ワイパー状態	値: NotReceive

タイヤ状態

受信タイヤ番号	値: NotReceive
---------	---------------

温度関係

水温開値	90 °C
------	-------

表示停止中
表示停止

コントロールパネル 注釈: 灰色は未受信 緑色は正常値 オレンジは不一致

ブレーキ状態

ブレーキストローク	値: NotReceive	判定: %
ブレーキ空気圧フロント	値: NotReceive	判定: kPa
ブレーキ空気圧リア	値: NotReceive	判定: kPa
パーキングブレーキ	値: NotReceive	判定: OK

1号車指示 (エンジン、アクセル)

エンジン Start/Stop制御	値: NotReceive	
エンジン回転数	値: NotReceive	判定: rpm
アクセルペダル指令値	値: NotReceive	判定: %
パーキングブレーキ	値: NotReceive	

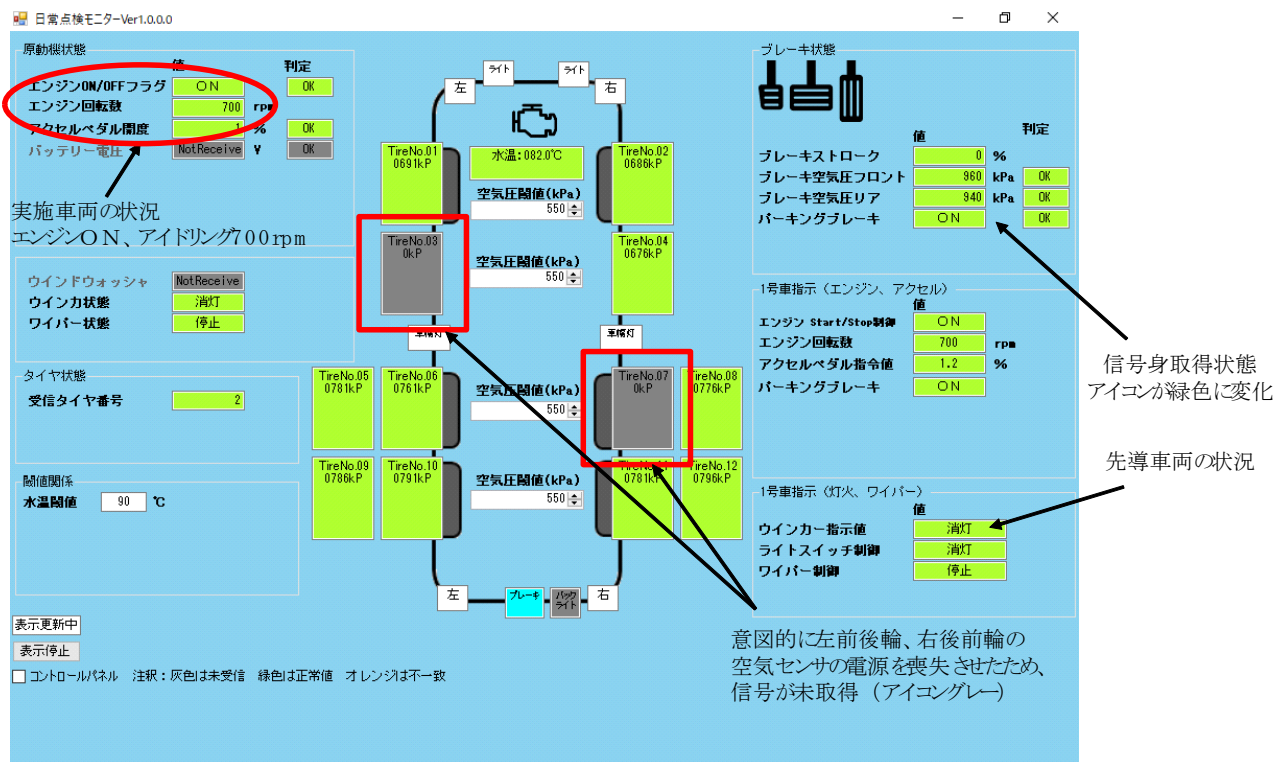
1号車指示 (灯火、ワイパー)

ウインカー指示値	値: NotReceive
ライトスイッチ制御	値: NotReceive
ワイパー制御	値: NotReceive

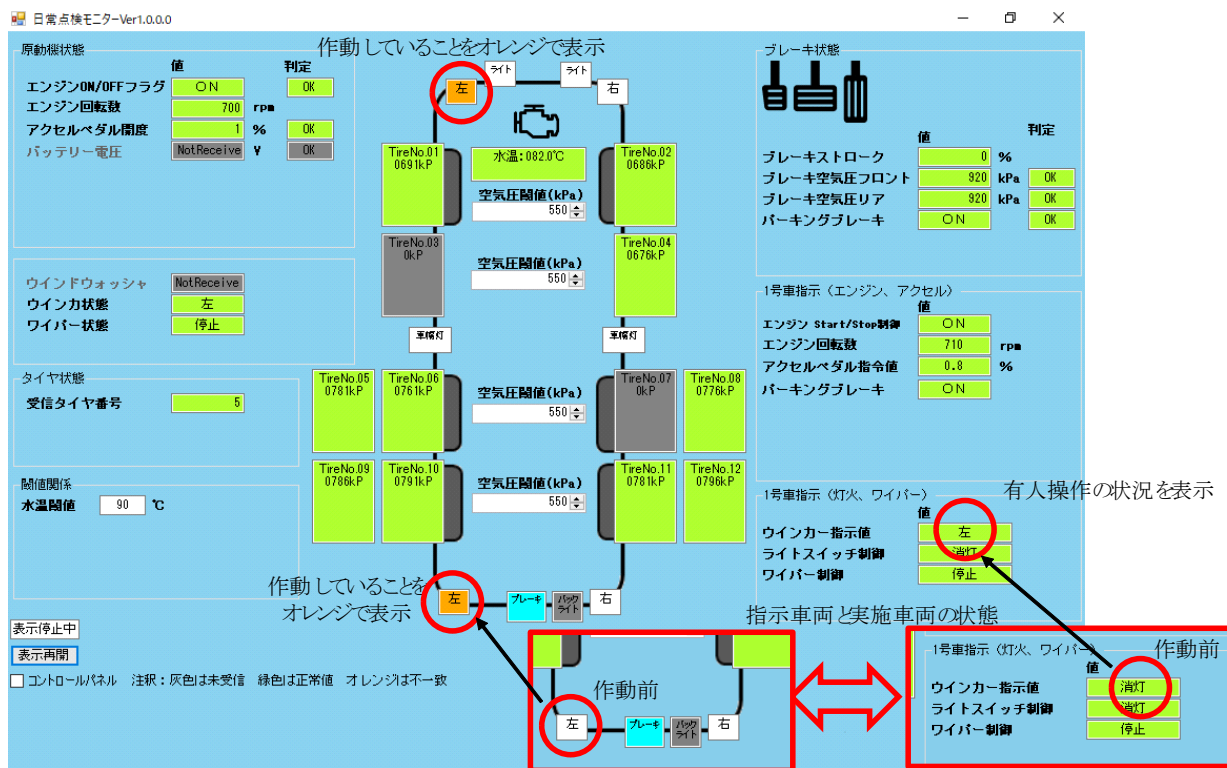
実施車両の日常点検項目実況画面

指示車両の作動状況画面 (有人操作)

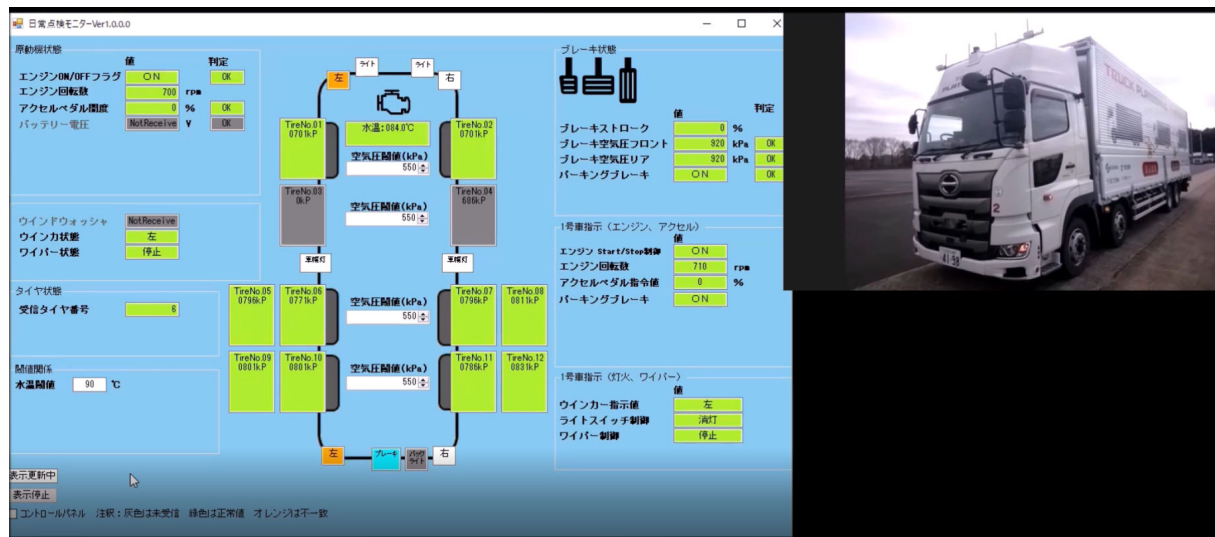
②エンジンON時



③左ウインカ操作時の例



④ディスプレイでモニター画面と車両動作状況を同時に表示・確認



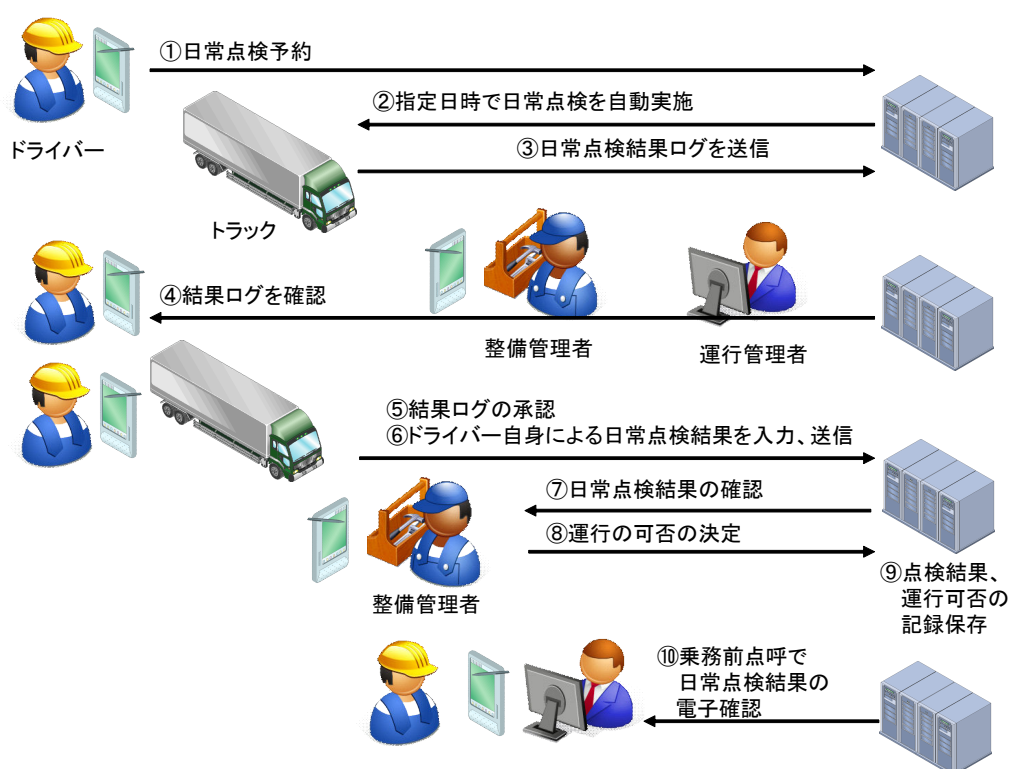
4.1.7 実証実験からイメージされる車両信号や情報を活用した日常点検の将来像

実証実験により精度が確認されたことから、今後、車両信号や情報を活用した日常点検が図られることを想定して将来像を下図に示した。

主なメリットとして、①自動チェックによる効率化・省力化、②運転者、整備管理者、運行管理者が遠隔地でも結果を把握可能、③ペーパーレス化と電子保存が挙げられる。

一方で、デメリット(課題)として①現時点では全ての点検項目を自動化するのは困難である、②車両側の自動実施と電子保存については関係省庁の了承の必要が挙げられる。

図表 4.1-6 トラック車両データを活用した日常点検実装時の手順の流れのイメージ



4.1.8 日常点検の項目確認に資するデータ把握に係る今後の課題

(1)技術面

ブレーキや前照灯等の灯火類については、片切れ等一部不灯火が生じた場合にどのような信号が車両から出力されるのか確認する必要がある。また、車両からの信号で確認できない場合は、ハーネスを分岐・電流クラップより、ランプの球切れなどの状態を確認し、日常点検の結果に反映できるようにする必要がある。

日常点検項目のバッテリーや冷却水等の液量について、電圧・電流・温度等で点検内容の代用となり得るか検討に資するよう、車両から信号取得が可能か検討する必要がある。

タイヤの溝の深さや灯火装置の汚れ・損傷、ワイパーの拭き取り状態等に代表されるように、目視によらなければ確認の難しい項目があるため、日常点検の全てを完全に無人化することには課題が残る。

(2)制度面

現行制度では日常点検の記録と整備管理者の確認、保管が義務付けられているため、日常点検項目を自動確認しても、その結果を紙の記録簿に記帳、保管する必要があり、事務作業の軽減に繋がらない。

4.2 積載重量計に係る情報取得の実証実験

4.2.1 積載重量把握に関する実証実験の目的

荷主先等において貨物を積載する場合、当該貨物の積載重量が把握できないケースが散見されている。仮に積込後に看貫台等で過積載の状況が判明すると、貨物の積み直しが必要となるため、作業時間の増大や他車両の荷待ちに繋がることとなる。

一方、積載時に貨物の正確な積載重量を把握できれば、最大積載量に収まっているか否かがその場で判断でき、法令過積載の抑制につながる他、積み直しが不要となることで他車両の荷待ちの抑制にも寄与する。

したがって、荷台に積まれた貨物の総重量が、その車両の最大積載量に収まっているかについて軸重等により把握し、積載時にリアルタイムで積載重量を把握することができるかどうかを目的とする。

4.2.2 積載重量把握の意義

過積載の有無そのものの記録は定められていないものの、輸送安全規則第8条第1項6号において、車両総重量8トン以上または最大積載量5トン以上の事業用貨物自動車に乗務した運転者は、貨物の積載状況について、乗務記録に記録することが規定されており、貨物自動車運送事業者に対して安全な運行が求められている。

そのため、安全な運行を行わなかった場合は行政処分等が課せられるが、過積載運行については、次のような基準により処分される。

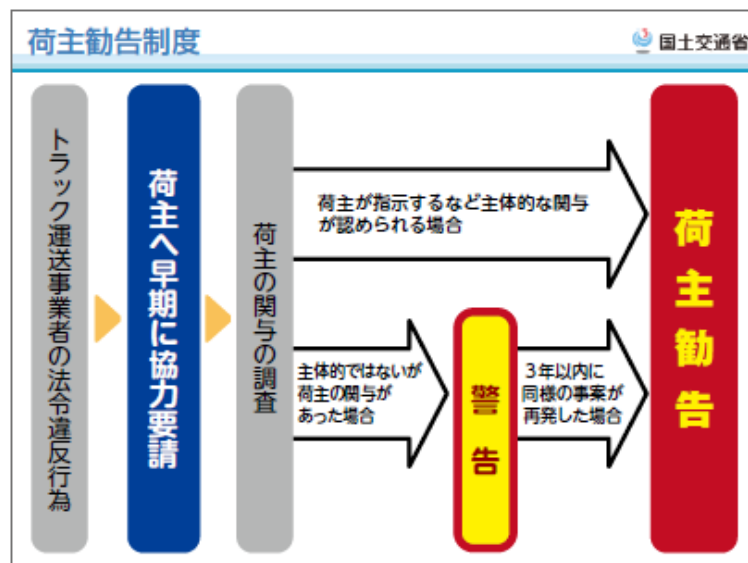
図表 4.2-1 過積載運行に対する処分の根拠規定

別表		基準日車等		備 考
違 反 行 為	事 項	初違反	再 違 反	
適用 条 項				
法第17条第3項	過積載運送の引受け、指示等 1 過積載による運送の引受け ① 過積載の程度が5割未満のもの ② 過積載の程度が5割以上10割未満のもの ③ 過積載の程度が10割以上のもの 2 過積載による運送を前提とした運行計画の作成 3 過積載による運送の指示	10日車×違反車両数 20日車×違反車両数 30日車×違反車両数 10日車 20日車 10日車	20日車×違反車両数 40日車×違反車両数 60日車×違反車両数 20日車 40日車 20日車	
安全規則第4条	過積載運送防止の指導及び監督の怠慢			

一方、荷主が過積載運行を強要する場合もあることから、国では荷主勧告制度を設けている。これは、当該違反行為が荷主の指示によるなど主として荷主の行為に起因するものと認められるときは、国土交通大臣が当該荷主に対し違反行為の再発防止のための適当な措置を執られ、勧告を発動した場合には、当該荷主名及び事案の概要が公表されるものである。

なお、荷主勧告制度は、過積載運行の他、荷待ち時間の恒常的な発生、非合理的到着時間の設定、やむを得ない遅延に対するペナルティ等も該当する。

図表 4.2-2 荷主勧告精度の概要



出所;国土交通省

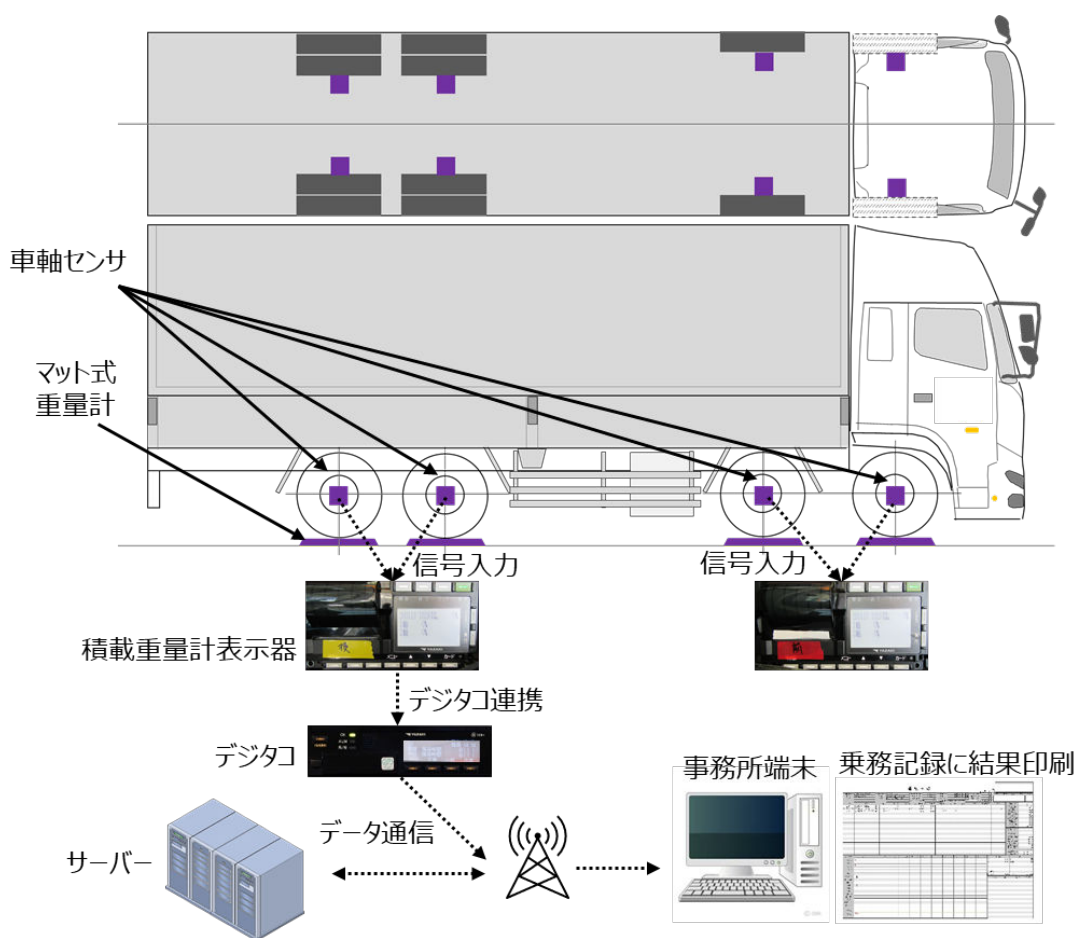
4.2.3 実証実験のシステム構成

実証実験に向けて、下記のとおりシステムを構成した。

- ①ダミーウエイト積載に対する積載重量計の計測結果を確認するため、マット式重量計を設置。
- ②各車軸(4軸×2)に軸重センサを設置。
- ③軸重表示器 2 台をキャブ内に並列設置(表示器の入力が最大 3 軸のため 2 台とした)。
- ④デジタコには後2軸の表示器の信号を送信(デジタコの入力が1系統のため)。
- ⑤デジタコメーカーのサーバーに後2軸のデータを送信、事務所端末で情報取得。
- ⑥取得したデータを乗務記録に出力。

＊ 停車時における積載重量変化を計測可能なセンシングを採用

図表 4.2-3 実証実験のシステム構成概要図



図表 4.2-4 実証実験に使用した主な機器



車軸センサ



車両への取り付け例



マット式重量計



マット上の車両

4.2.4 実証実験の手順

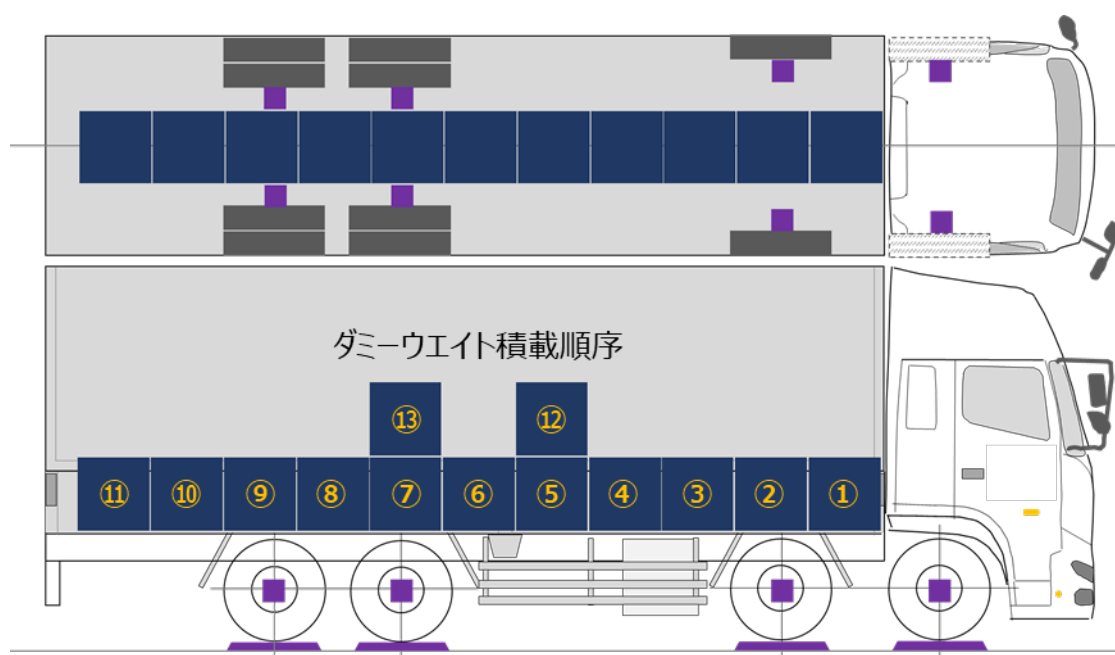
実証実験の手順は次のとおりとした。

- ①空車状態から、ダミーウエイト 1 トンを 1 個単位で積載。
- ②試験車両の最大積載量が 13.9 トン (13,900kg) のため、ダミーウエイトを 13 トンまで積載。
- ③ダミーウエイトの積載順は、基本的にキャブ側 (鳥居側) より順に後方へ向けて 1 個単位で積載。

※積載順は下図の丸数字を参照

- ④ダミーウエイト積載ごとに、マット式重量計、積載重量計表示器の結果を目視により記録。
- ⑤ダミーウエイト 13 トン積載時に、後 2 軸の表示器の合計値をデジタコ側で取得・印刷。
- ⑥全てのダミーウエイトを卸して空車状態に戻す。
- ⑦上記①～⑥を 5 回繰り返し。

図表 4.2-5 実証実験の手順概要図



4.2.5 実証実験スケジュールなど

①実証実験日程

2021 年 1 月 8 日(金)	車軸センサ取付
2021 年 1 月 11 日(月)	積載重量計の校正作業
2021 年 1 月 13 日(水)	実証実験

②実験場所(特定計量器製造事業者)

矢崎エナジーシステム相模原工場
神奈川県相模原市中央区宮下 2-14-3

図表 4.2-6 実証実験現場の様子



ダミーウェイトの積載



ダミーウェイト13t積載時の様子



軸重センサの表示ユニット



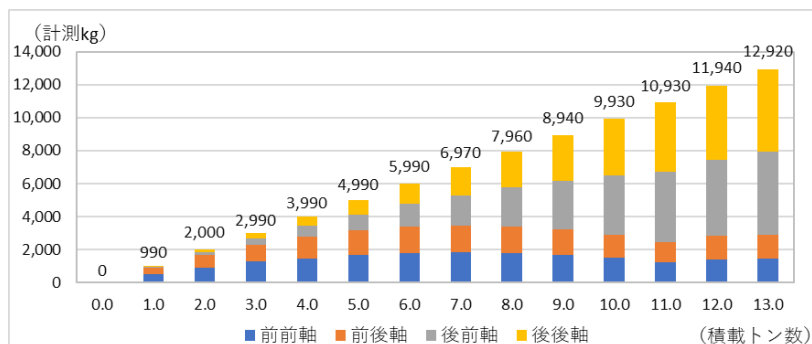
軸重センサの重量表示

4.2.6 実証実験の結果総括

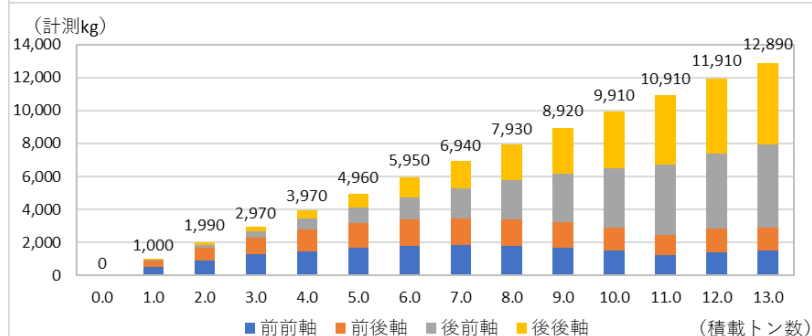
積載トン数ごとの計測結果をグラフに示す。

1～5回目のいずれも積載トン数と計測トン数は近似している。

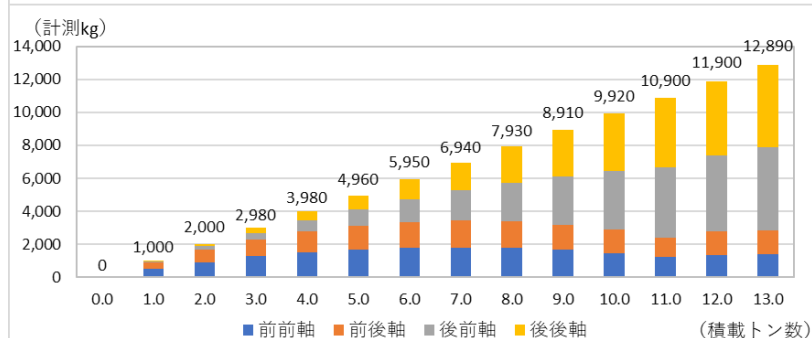
1回目



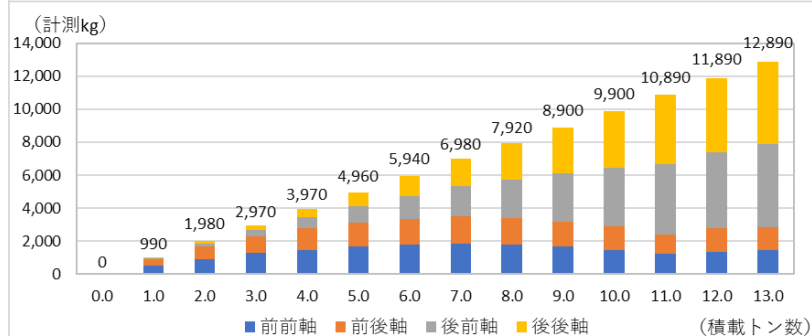
2回目



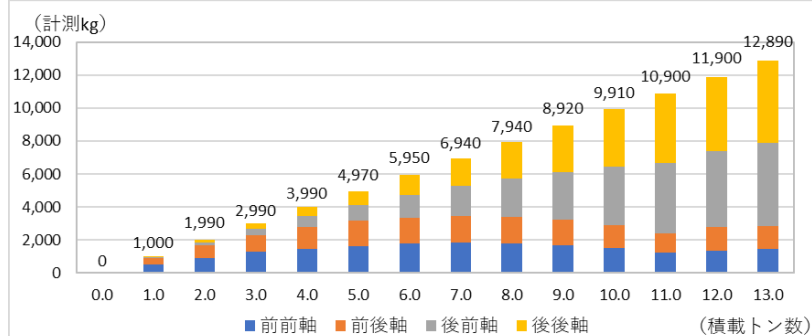
3回目



4回目

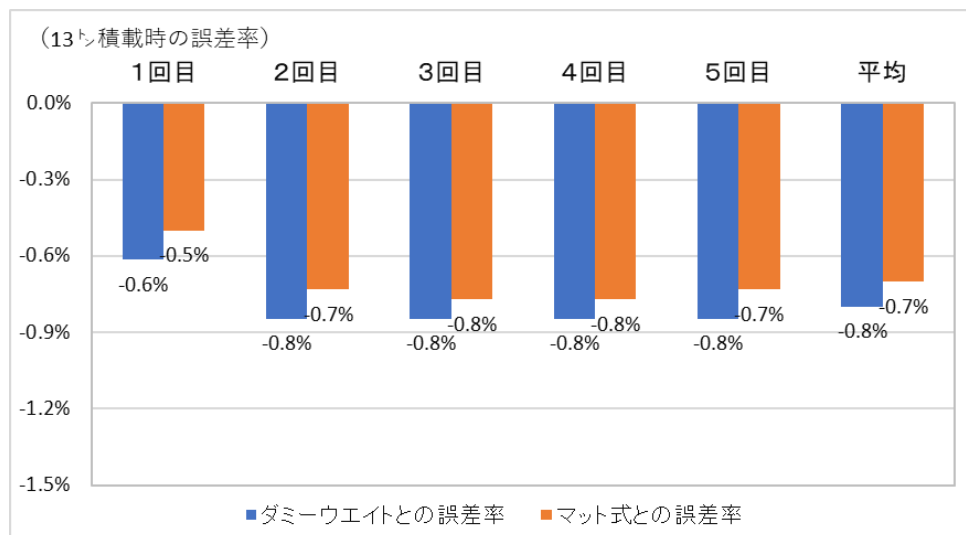


5回目

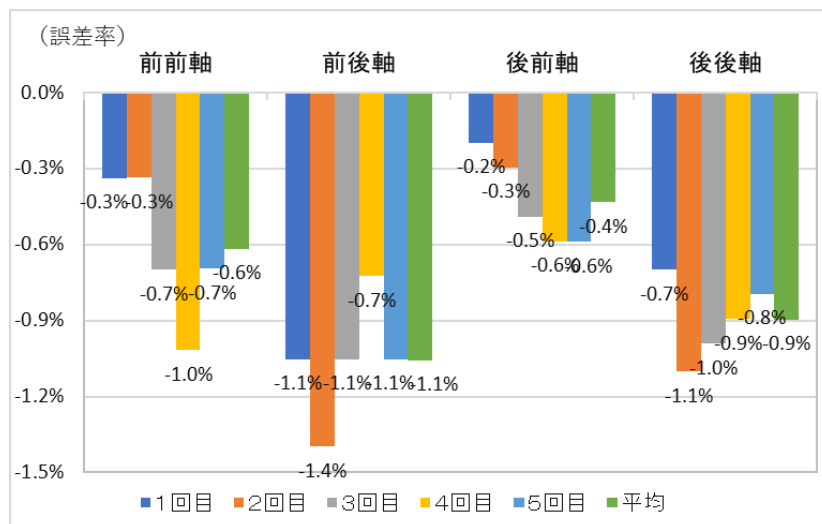


以上のとおり、13tのダミーウエイトの積載実験を5回行った結果、5回の全てで積載重量と軸重センサで計測された重量との誤差率は $\Delta 1\%$ 程度で、5回実施の平均では誤差率 $\Delta 0.8\%$ であった。また、同時に計測したマット式重量計による計測結果と軸重センサの計測結果とを比較した誤差率においても、5回の全てで $\Delta 1\%$ 程度であり、5回実施の平均では $\Delta 0.7\%$ であった。

また、13tのダミーウエイトの積載時の各軸の誤差率(積載重量計とマット式との比較)をみると、いずれの軸も平均で1%程度に収まっている。



(参考)



積載重量データをデジタコによる運転日報へ反映した結果を下記に示す。今回データ連携した後軸の積載重量が赤枠部分に表示される。

運 転 日 報

出力日 21/01/18

P01

日報番号	21011315561600020952	業務員	99999999 テスト	出庫メータ	178.459.29	出庫日時	2021/01/13 15:56	走行時間	0.00	安全		経済		総合		燃費		CO2	
運行日	2021/01/13(水)	車両	00009952 SUP速証車検	入庫メータ	178.459.29	入庫日時	2021/01/13 16:07	アイトリンク時間	0.11										
大検		車種	DTG77リンクカメラ搭載	走行距離	0.00	稼働時間	0.11	停止時間	0.00										
		実車 / 定車	距離	0.00 / 0.00	一般	高速 / 専用道	距離	0.00 / 0.00	0.00 <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>										
No.	作業	住所	着日時	発日時	作業時間	走行時間	アイトリンク時間	所要時間	走行距離	品名	数量	積載状況	重量	始業日時	13/15:56	終業日時	13/16:07	稼業時間	0.11
1	出庫	相模原市中央区宮下二丁目		13/15:56		00:00	00:00	00:00	0.00				10.050 t	代替作業時間	0.00	代替作業時間	0.10	荷積時間	0.00
2	代替作業	相模原市中央区宮下二丁目	13/15:56	13/16:07	00:10	00:00	00:10	00:00	0.00					修理対応時間	0.00	納品時間	0.00	休憩時間	0.00
3	入庫	相模原市中央区宮下二丁目	13/16:07			00:00	00:00	00:00	0.00					入金時間	0.00	重量計	10.050 t	出庫前ALC	
														入庫後ALC		連続走行時間	0.00	最高速 一般	0km/h
														最高速 高速	0km/h	最高速 専用道	0km/h	速放OV回数	0
														回転OV回数	0	Lv	1 2 3 4	急発進・加速	0 0 0 0
														急減速	0 0 0 0				

赤枠部分に重量
が表示される

01/13(水)	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
80km/h	80																							
60km/h																								
40km/h	60																							
20km/h																								
停止																								
アイドリング																								
高速・専用																								
実車																								
荷積																								
荷卸																								
待機																								
休憩・休息																								
他作業																								
自検																								
速検O/Aー																								
回転O/Aー																								
2000rpm																								
1000rpm	1550																							

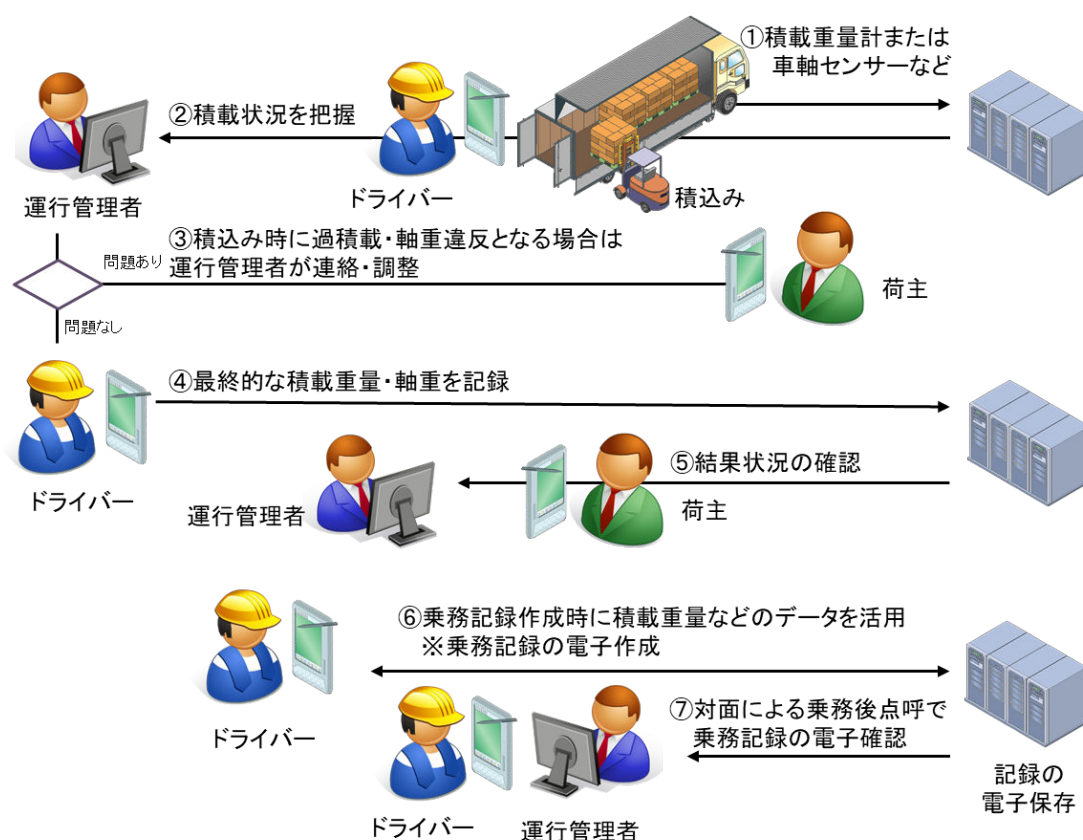
給油量	通料	入口IC	出口IC	金額	精算日時
ガソリン	0.00L ETC				0 06
軽油	0.00L 現金				0 06
(距離)					
合計	0.00L 合計				0 06

4.2.7 実証実験からイメージされる積載重量のリアルタイム把握の将来像

実証実験により精度が確認されたことから、今後、積載重量計の運用が図られることを想定して将来像を下図に示した。

主なメリットとして、①自動運転の制御技術への寄与、②法令遵守に基づいた運行、③乗務記録の合理化、④ペーパーレス化と電子保存が挙げられる。一方で、デメリット（課題）としてインシャルコスト、ランニングコスト面の負担増の問題が残る。

図表 4.2-7 積載重量情報取得の実装時の手順の流れのイメージ



4.2.8 積載重量計に係る今後の課題

(1)コスト面

積載重量計の装着は前項で示したメリットがあるものの、トラック運送事業者にとっては軸重センサ装着にかかるイニシャルコストに加えて、メンテナンスに係るランニングコストが負担増に繋がるのが課題となる。

(2)技術及び運用面

現在の積載重量計について技術的な要素をみると、表示器が3軸トラックまでとなっているため、将来的には4軸トラックへ対応が期待される。また、積載重量計の表示器とデジタコとの連携は確認されたので、4軸トラックへの対応も連携は可能と思われる。運用面を考えると、積卸しのタイミングでデジタコにより記録、作業レコードにその時点で積載された重量、及び各積卸し先個別の積卸し重量の結果が印字できればなお望ましい。なお、通常業務における乗務記録(運転日報)であれば軸重を表記する必要はないが、荷主や行政などへの対応を考慮して各軸重も記録されることも求められる。

運用面をみると、現在の大型トラックは、後軸にエアサスが搭載されているものが多く、エア圧から軸重の把握が可能になりつつある。しかしながら、前軸はリーフサスが主流となっていることから、トラック側で積載重量を把握することは難しいことが予想される。トラックの制御信号の一つとして積載重量計のデータが求められる場合は、車両と車載器間のデータ連係が求められる。

したがって、将来的には、乗務記録としての結果管理に留まらず、トラックから離れた場所でも適宜積載重量が把握できるよう、タブレット端末などで確認できることも必要である。

さらに、複数の関係者によるデータ確認なども考慮して、タブレット端末などに送信されるデータについては、各機器と連携できるよう暗号化された統一フォーマットであることが重要である。

(3)制度面

計量法では、計量器に軸重計としての分類は規定されていない。積載重量計の普及とデータ共有に向けては、長期間使用しても計測精度を確保できることが重要なため、これの把握・検証が求められる他、必要に応じて実施されるメンテナンスの状況を把握しておく必要がある。

なお、いわゆるダンプの自重計の表示の誤差については、「土砂等運搬大型自動車に取り付ける自重計の技術上の基準を定める省令」(昭和43年2月5日 通商産業省令第1号、運輸省令第1号)の第二条(許容誤差)において、プラス表示については25%、マイナス表示の場合は15%とされている。

第5章 物流における車両等プローブ情報活用の現状とニーズおよび課題

本章では物流分野において、車両等プローブ情報の利活用の施策の現状と、運送事業者側のニーズを検証した上で、将来の自動運転技術活用への期待を考察した。すなわち、まず日系トラックメーカー各社のテレマティクスサービスの開発・提供状況を整理・確認した。次いで2章2節で説明したアンケート調査のうち、車両情報・運行情報等の利活用状況と、自動運転に対する期待についての質問に対する回答結果についてまとめた。これらを踏まえて、将来の自動運転技術活用への期待についての考察を行った。

5.1 テレマティクス及び車両プローブ情報等の利活用の現状

日系のトラックメーカー4社は、それぞれに各社独自のテレマティクスサービスの開発、提供を進めている。

テレマティクスサービスの内容に関しては、概ねデジタルタコグラフ機能、車両追跡および動態管理機能、燃費管理機能等が基本となっており、トラックの稼働率向上や安全管理、コスト削減を支援することで、顧客の囲い込みを目的としているため、独自機能の開発も進めている。

ここでは、日系4社のホームページ情報に基づいて、各社のテレマティクス及び車両プローブ情報の利活用状況についてとりまとめる。

(1) ヒノコネクト(日野自動車)

ヒノコネクトは、車両から送られる各種データをユーザーであるトラック運送事業者役に役立つ情報として、直接インターネットで提供するサービスである。

トラック運送事業者に対して、車両の位置データや燃費データ等の稼働データについて、収集した稼働データをベースにユーザー向けに役立つコンテンツとして提供することで、トラック運転者の安全を担保するとともに、運行管理者と整備管理者の負担軽減につながるサービスとして提供されている。

ヒノコネクトで提供されている主な機能に関しては、下記の通りである。

① 緊急対応サポート

事務所の端末から位置情報をリクエストすれば、車両からの位置情報が送信され、インターネット経由で「迅速」「正確」に車両の位置を把握することが可能である。

② 省燃費運転サポート

車両ごとに月次の燃費レポートを自動作成、省燃費運転をサポート、車両ごとに燃費に特化した「エコツリーレポート」を、PDF レポートとして表示することも可能である。

また、走行状態別の燃費情報(前月燃費実績、運転項目レーダーチャート等)を自動的に計算し表示するなど、「簡単」「正確」に燃費情報を把握することが可能である。

③安全な稼働サポート

PCS、ドライバーモニター等の安全装置が作動すると、あらかじめ登録されたパソコンや携帯電話のメールアドレス宛てにメールで通知を送信する。専用 We サイトからは、安全装置が作動した位置を、住所と地図から確認することも可能である。

また、車間距離/車速データ/ドライバーモニター警報/項目別コメント等が記載された「HINO SAFETY REPORT」が PDF で提供され、車両ごとに前月分の安全レポートを確認、安全運転指導等に活用することができる。

④車両管理サポート

ユーザーであるトラック運送事業者の車両の今後1年間の車検・定期点検の予定を一覧で表示、販売会社へ入庫した車両については車検・定期点検の予定と実績が自動更新され、車両管理を効率的に行うことができる。

また、車両に重篤な故障が発生すると、あらかじめ登録されたパソコンや携帯電話のメールアドレス宛てにメールで直接通知するサービスもある。

図表 5.1-1 通知メールイメージ

〇〇〇〇 様

平素はHINO CONNECTをご利用いただき、誠にありがとうございます。

ただ今、メール通知対象のお車より車両状態の確認が必要な事象が発生しております。
現在の車両状態をご確認の上、お客様より整備取引のある日野販売会社にご相談されることをおすすめいたします。

車両登録番号 足立 103 ㏓ 1111
車両号車 1 号
車両状態 安全な場所に停車し、点検・整備を受けてください
発生日時 2019-10-03 13:21:15

下記 URL から HINO CONNECT にログインのうえ、詳細をご確認ください。
<https://xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.com/>

メール管理番号 : [AB264][3078:●●●●5]

このメールはシステムより自動配信されています。
お心当たりがない場合は、お手数ですがこのメールを破棄してください。
このメールにご返信いただいてもご回答できません。ご了承ください。

(お問い合わせ窓口) HINO CONNECT サポート窓口 0120-●●●●

出所;日野自動車株式会社ホームページ

(2) MIMAMORI(いすゞ自動車)

MIMAMORI は、全ての運行データを「MIMAMORI センター」に集約し解析するクラウド型システムである。車両と管理者をつないで、リアルタイムの高度な運行管理を実現することが可能である。インターネットに接続した PC があれば導入可能である。

MIMAMORI で提供されている主な機能に関しては、下記の通りである。

①運行管理サービス

パソコンの地図上でリアルタイムに複数台の車両の位置確認を行うことができる。車両の現在位置は3分おきに自動更新され、表示画面では走行中の車両の進行方向や、車両の状態(休憩、積卸、積載など)、号車名、乗務員名、現在の車速、車両からの警報等も確認可能であり、これに基づいた車両の位置や時間の経過が分析できるため、運行ルートや配送時間の最適化に役立てることも可能である。また、計画通り運行となっているかどうかをリアルタイムで確認できる機能を備えており、登録地点への到着・出発、運行状態、時間遅れをあらかじめ登録されたパソコンや携帯電話のメールアドレス宛てにメール通知する機能もあり、オプションで庫内の温度異常、登録地点以外でのドア開状況なども付加可能である。

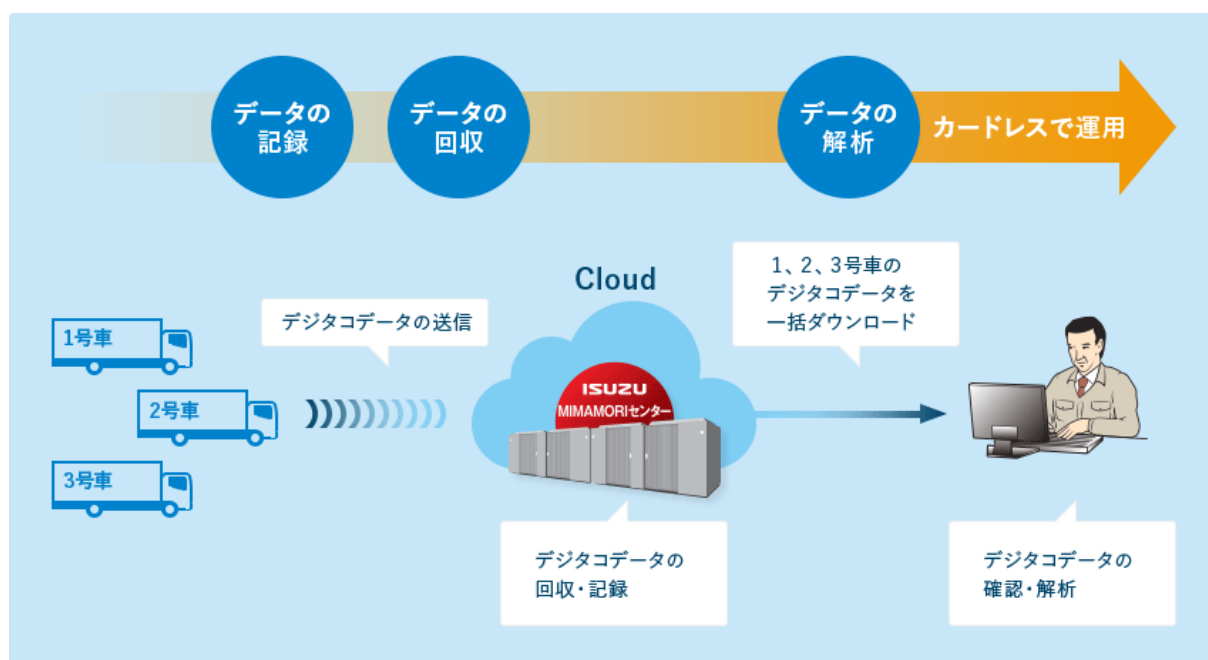
②エコドライブサービス

管理者はシステムを導入している全国の運転者の運転スキル情報(等級や順位)と各運転者の運転操作に応じたトレーニングメニュー出力し、トラック運転者に渡すことで、トラック運転者はそのメニューを基に運転をし、メニュー通りに運転ができるとプラス評価され、等級や順位がアップする仕組みになっており、毎月更新される評価レポートによりトラック運転者のさらなる運転スキル向上へのモチベーションを高めることが可能である。

③法令遵守サービス

インターネットを通じてデジタコデータをダイレクトに事務所のパソコンにデータが送信することで、デジタコデータの記録、回収、解析まで全て他のメディアを介さずに運用できる。また、運行データを収集し、運行管理規定に準拠した帳票で出力可能である。

図表 5.1-2 インターネットデジタコイメージ



出所;いすゞ自動車株式会社ホームページ

(3)トラックコネクト(三菱ふそうトラック・バス)

トラックコネクトは、稼働中の車両情報をインターネット経由でリアルタイムにチェックできるテレマティクスサービスである。トラックが発信する情報は、モバイル回線を経由して三菱ふそう社のクラウド上に蓄積され、ユーザーであるトラック運送事業者は事務所のパソコン上から、あるいはスマートフォン上から、専用 Web ページにアクセスすることにより、車両の現在地や運行状況を把握することが可能である。

トラックコネクトで提供されている主な機能に関しては、下記の通りである。

①車両の位置・軌跡状況把握

稼働車両のリアルタイムな現在位置を地図に表示。それまでの稼働経路や駐停車した時間など、車両の軌跡を把握できる。

各車の運行ルート、安全運転、停車位置情報を、いつでもデスクトップから確認・追跡することが可能である。運行日ごとの運行状況、ルートや、安全性に影響する出来事（急制動、急発進等）の情報を記録することもできる。

また、燃料消費量に基づく燃費情報、さらに走行距離、走行時間、アイドリング時間などの情報も合わせて確認することが可能である。

②全運転情報

急発進、急制動などを感知して、危険運転の傾向がある場合に画面上に表示します。

リアルタイムに安全に影響する出来事を記録、運転安全性の評価向上に資することができるに加え、運転者の安全運転をチェックし、旧制度、急発進などをリアルタイムで感知することができる。

また、過去の危険運転事象を記録保存しておくことで、運転者への安全運転トレーニングに活用することも可能である。

③燃費情報

燃費の推移を日にちごとや月単位で把握。また、燃費の自動計算により燃費のデータをそのつど集計。データのダウンロードも可能である。

保有車両の燃料消費量、燃費情報を、トラック事業者が全社レベルで、および各車両レベルで管理することができる。これにより日別、月別の燃費効率情報をまとめており、季節変動など時間的な傾向を把握することも可能となる。

また、各車両の燃料消費量、走行距離などのデータを CSV 形式でダウンロードすることが可能であり、管理資料作成やデータ分析に活用することができる。

④車両管理

車両の稼働状況を把握できる「車両管理」機能が進化。過去と今月の走行時間やアイドリング時間などを比較できる。

全車両の走行時間、アイドリング時間、停止時間の記録をもとに、保有車両の稼働率を評価することができる。

また、車両別の稼働率比較や、月別の稼働状況傾向分析の可能である。

⑤遠隔診断

エンジンの故障を知らせる DTC(診断トラブルコード)を検知してリアルタイムに通知する。

メーカーによる 24 時間 365 日対応のサポートにより安全性を担保している。トラックから発進される車両の各種情報を 24 時間稼働のサポートセンターでモニタリングし、問題発生時にはメーカーからのサービス提供の段取りや、ディーラーへの入庫予約等をサポートする。

また、発生した診断情報をポータルサイト上で確認することが可能で、より正確な情報に基づいて状況を判断することが可能となる。

図表 5.1-3 遠隔診断のイメージ



発生時	車両名	概要	確認状況
2018年12月06日 16:34	339811	エンジン油圧低下 (640011) VIN 123456789XXXXXXXXX Location: No 123, ABC Road, ABCDEFG	確認中
2018年12月05日 09:01	438271	ギアシフト不可 (2AF1EC) VIN 123456789XXXXXXXXX Location: No 123, ABC Road, ABCDEFG	確認中
2018年12月05日 13:08	632159	BlueTecシステム異常 (151500) VIN 123456789XXXXXXXXX Location: No 123, ABC Road, ABCDEFG	確認済
2018年12月04日 07:24	127638	冷却水温度 高温 (6E000) VIN 123456789XXXXXXXXX Location: No 123, ABC Road, ABCDEFG	確認済

出所;三菱ふそうトラック・バス株式会社ホームページ

⑥オンライン・デジタルタコグラフ

追加機能として「オンライン・デジタルタコグラフ」機能を追加することができる。この機能を使えば、S 他のメディアを介さずに、タコグラフレポートを取得することが可能となる。

これにより、車両が遠隔地にある場合であっても、運行データを確認することが可能となる。

(4) UD Telematics Services (UDトラックス)

UD Telematics Services は、車両を効果的に管理することで、車両の稼働時間を増やし、燃料効率を向上させることで、収益性を向上させることを実現するために設計された無線通信システムである。

UD Telematics Services で提供されている主な機能に関しては、下記の通りである。

①ビジネス管理の強化

ユーザーであるトラック運送事業者が所有するトラックの現在位置や配送の進捗状況、車両の状態等についてリアルタイムで把握することが可能である。

②燃費の最適化

燃料使用量等に関するレポートを提供することにより、燃費の向上につなげることができる。また、燃料使用率から運転者の行動を分析することでトラック運転者のエコドライブ教育にも活用可能であり、さらなる燃費向上とコスト削減につながる。

③モバイルアプリの提供

UD Telematics Services 専用のモバイルアプリを提供している。このアプリをインストールすることでスマートフォンからも簡単にと車両情報の確認や現在位置の追跡などを行うことが可能になる。

図表 5.1-4 UD Telematics Mobile App



出所;UDトラックス株式会社ホームページ

5.2 アンケート調査にみる車両情報・運行情報の利活用状況 および自動運転への期待

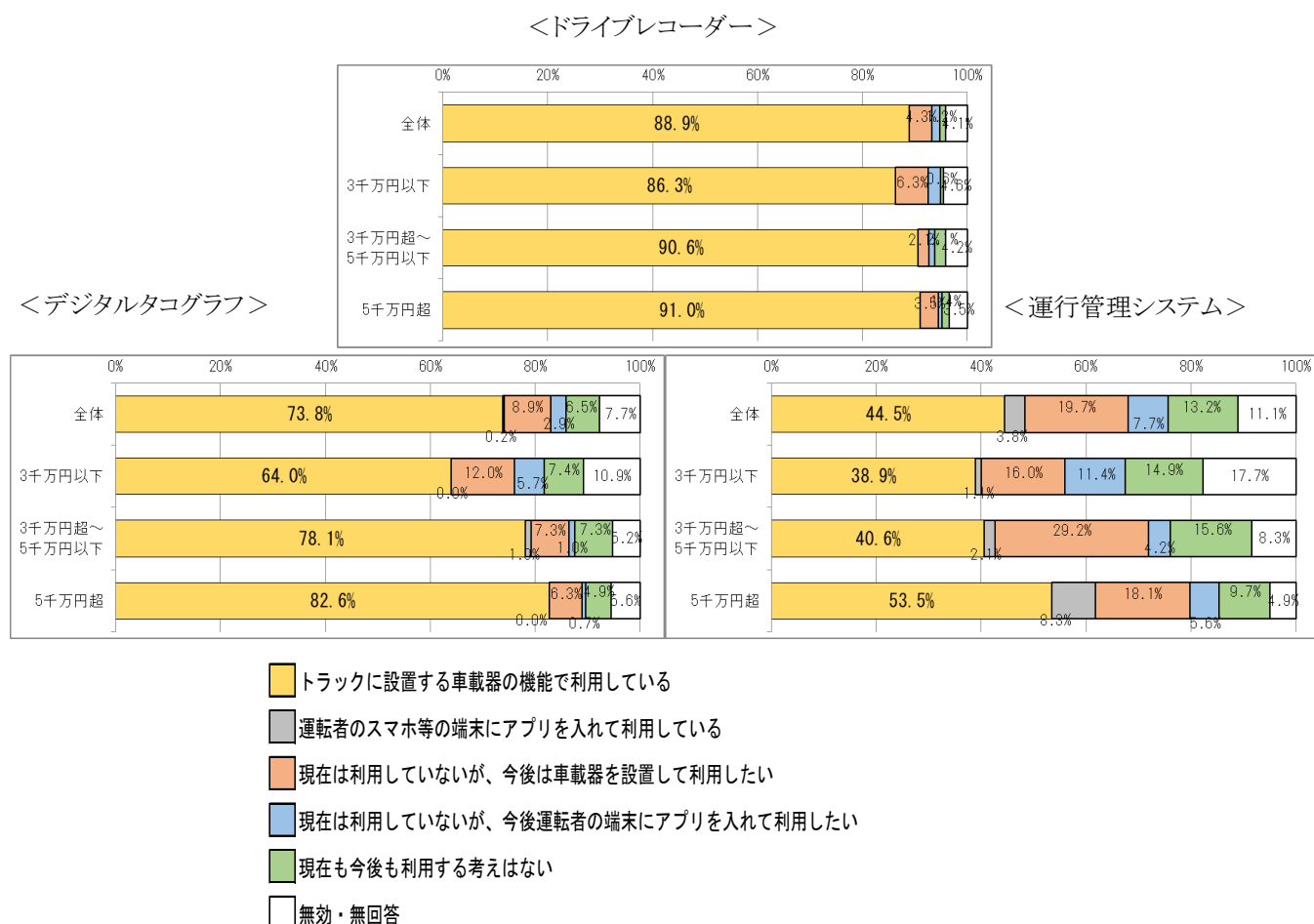
車両情報・運行情報の利活用状況 および自動運転への期待度は、運送事業者の資本金や規模の大小によって相違があることが考えられる。第1章でみたとおり、トラック運送事業者は小規模事業者が圧倒的多数を占め、資本金の大小によって回答傾向が異なる可能性があると考えられることから、資本金金額の区分別に傾向の相違の有無を確認することとした。

5.2.1 車両情報・運行情報等の利活用状況

(1) ドライブレコーダー（ドラレコ）／デジタルタコグラフ（デジタコ）／運行動態管理システムの利活用状況

運送事業者の所有車両における上記機器の利活用状況を尋ねた。ドラレコは事故やトラブル発生時対応の必要性からか、各資本金区分別にみても高い利用度が確認された。デジタコも全体では70%超の事業者で利活用されているが、資本金区分別には3千万円以下層で他と比して利活用割合がやや低い数値となっている。運行管理システムは資本金5千万円超の事業者とそれ以下の事業者とで利活用状況に差異があり、全体でも利活用事業者は50%以下に留まっている。

図表 5.2-1 ドライブレコーダー／デジタルタコグラフ／運行動態管理システムの利活用状況



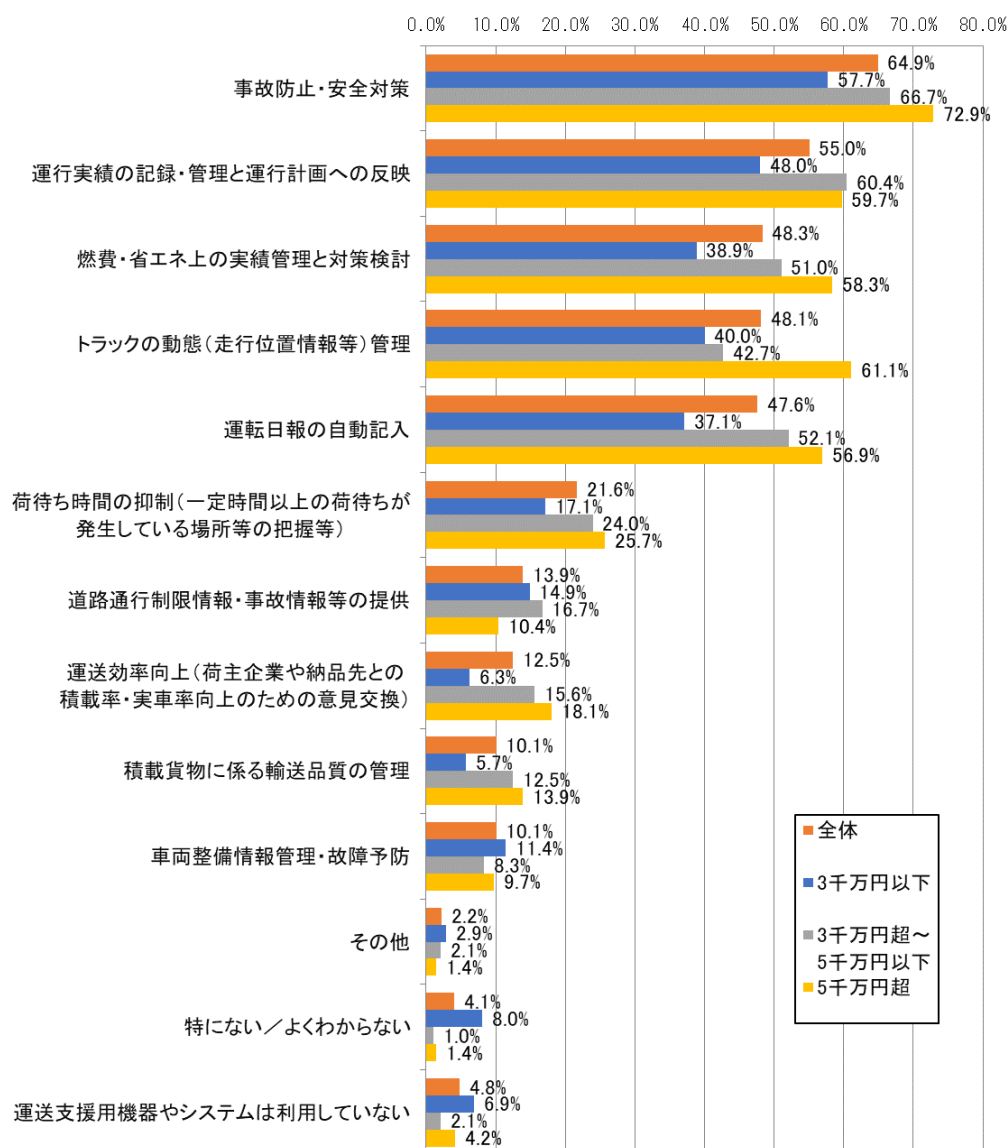
n=416(以降、アンケート調査回答で特段の注釈を付さないものは全て同様)

(2)車両用情報機器の利活用状況

車両用情報機器やシステムの利活用用途を尋ねたところ、事故防止・安全対策や運行実績の記録・管理用途での活用が中心と認識された。一方で効率改善等運行業務の改善用途での活用は限定的とみられる。

資本金区別にみると、いずれの用途についても、資本金規模が大きな事業者ほど利活用している傾向が確認される。

図表 5.2-2 車両用情報機器やシステムの利活用用途

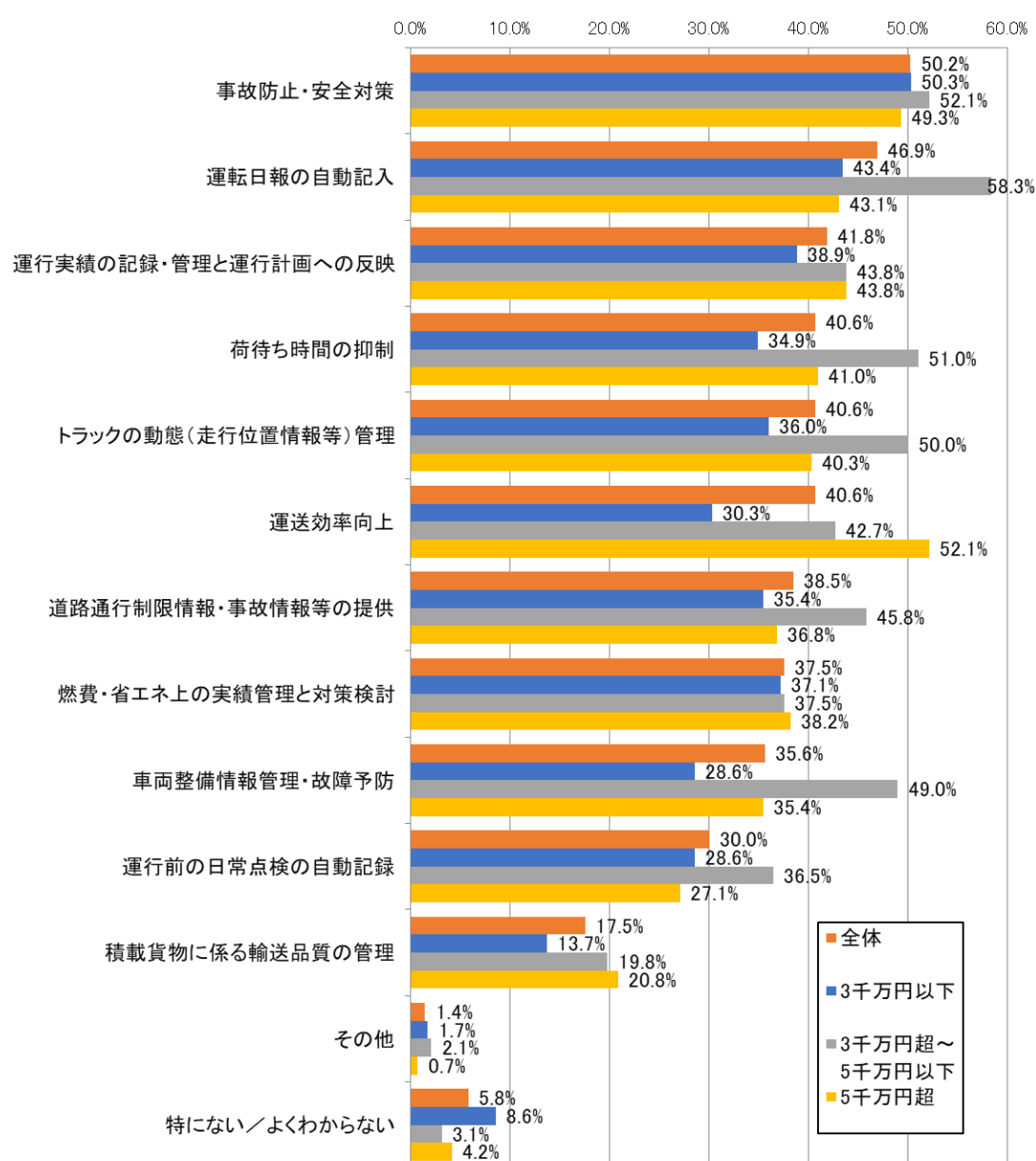


(3) 今後の各種情報活用技術発展により期待する運行管理上の活用用途

車両情報や運行関連情報等、トラック運行に関する各種情報を運送業務の改善や効率化・ムダの解消等に活用する取組の進展によって、どのようなことができるようになると良いと思うか、期待する事項について尋ねた。事故防止・安全対策をはじめ現行車載機器である程度具現化されている用途に加えて、本事業が検討対象とする「荷待ち時間の抑制」が上位に挙げられた。「日常点検の自動記録」についても一定の期待度が示された。

資本金区分別には、全体的に資本金 3 千万～5 千万円の中堅クラスの運送事業者において、各種情報活用技術の運行管理への活用に期待を寄せている傾向が伺え、「荷待ち時間の抑制」「日常点検の自動記録」についても、この層で期待するとの回答が目立った。

図表 5.2-3 今後の各種情報活用技術発展により期待する運行管理上の活用用途



(4)車両や車載機器情報を運転者の労働時間短縮や運送業務効率化に活用する取組への期待等
自由記入による回答を求めたところ、本事業との関連が感じられるものとして、以下のような回答が挙げられた。荷待ち時間抑制との関連が考えられそうなものの他、日常点検や過積載防止の仕組みの実現を期待する意見もあった。

＜荷待ち時間抑制との関連が考えられるもの＞

- 荷主と協力し、入出庫のタイミングなどを車両用情報機器などと連結させ、個人のタイミングではなく、AIなどで最適効率なタイミングで入出庫させるようにしたい。
- 経営基盤が低い事業者でも装着できるよう助成金等の対応をし、業界全体で情報が共有できるようにする(機器装着率が高いほど正確な情報が得られる)。運行計画を入力すると運賃が表示される仕様をお願いしたい。物流センターの荷動きや他社のトラックの積荷や荷待ち情報等、全体の動きが分かるようなもの(が望ましい)。
- 荷積み地、荷卸し地の待機車両情報の共有化。
- 動態管理、運行履歴、道路情報等トラック運送事業者が共通で使えるプラットフォームを国交省等で決めて欲しい。共通プラットフォームでシステムを開発し、バージョンアップさせてほしい。
- 動態管理できれば、労働時間管理ができるため、法律に触れるような運行をなくすことができ、荷主から乗務員への電話もなくなると思われる。荷主側にも運送業の実態、乗務員への負担となっていることを理解してもらう必要があり、その説明に人員を割くことができない。
- 運送会社のみでの努力だけでは効率化やムダの解消は無理だと思います。荷主企業や行政の協力が必要。
- 顧客側で、運行管理システム等を義務付け、物流会社と同様の管理を実施してもらうことで、効率化時短化の考えも発生するのではないかと。

＜日常点検等との関係が伺えるもの＞

- 日常点検は日々実施することではあるが、日常点検を車両自らがを行い結果を記録を行い異常な点をトラック自らが検知できる事。過積載になると車両が運行できないシステム。
- 点検、点呼の自動化と簡略化と行政の理解と認知の促進。

＜その他＞

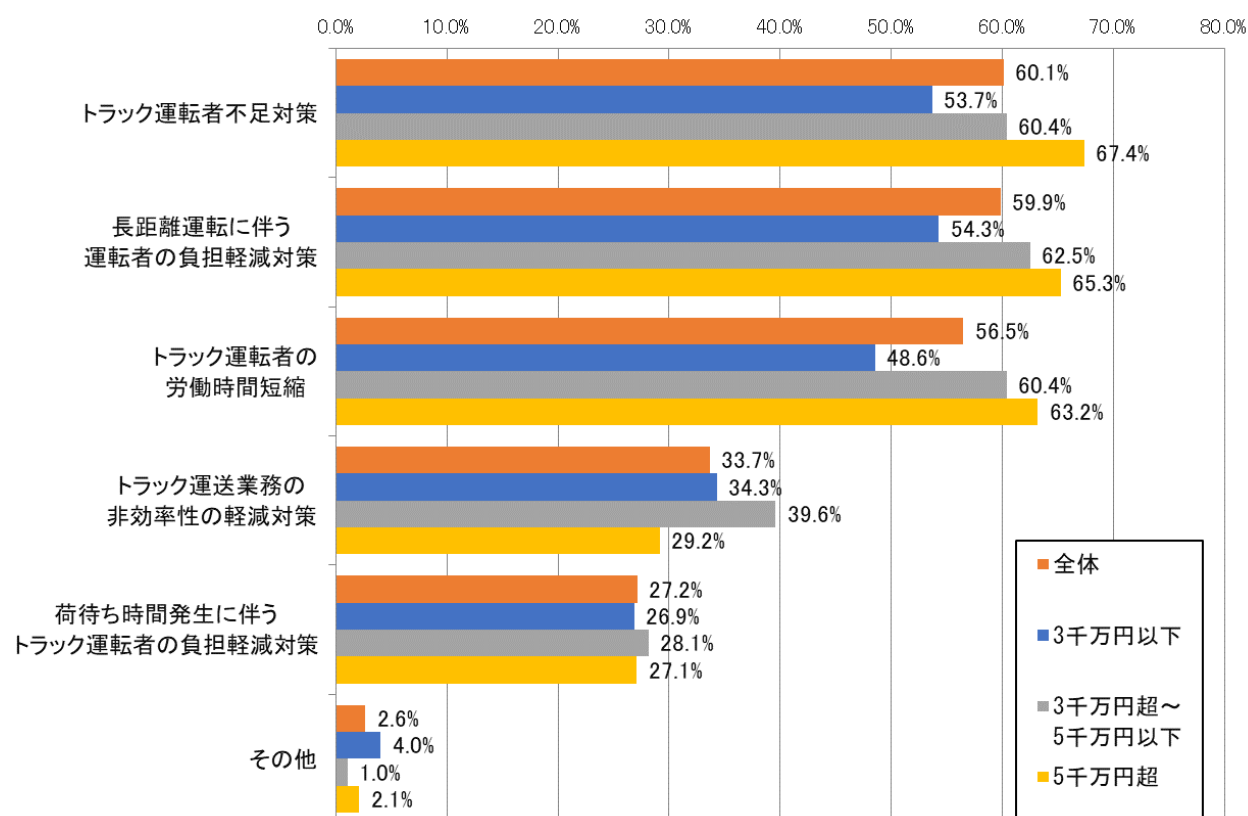
- AIなど活用して事故が起きやすい配車やシフトにならないようなアラームが発せられるとか、運転者の癖を活用できるものを期待している。
- 期待…労務管理の効率化、配車業務の効率化など。問題点…蓄積データの活用やシステム投資、投資後の費用対効果など。
- 様々な物流データの国の買い取り、無料開示。
- 蓄積されたビッグデータの利活用により、効率的に成果を出せる仕組みができれば、乗務員の負担軽減および賃金水準向上、乗務員不足の解消にもつながると期待している。
- 荷主ごとに異なるシステムを利用しているためデータがまとまりにくい。
- プラットフォームを統一して欲しい(同一の規格等)。

5.2.2 トラック自動運転に対する期待

(1) トラック自動運転に対する期待

将来トラックの自動運転が実用化された場合に期待する効果について質問したところ、「運転者不足対策」「長距離運転に伴う運転者の負担軽減」「運転者の労働時間短縮」がほぼ同等の回答数となった。「荷待ち時間発生に伴う運転者の負担軽減」を直接挙げる回答は相対的に低位となった。

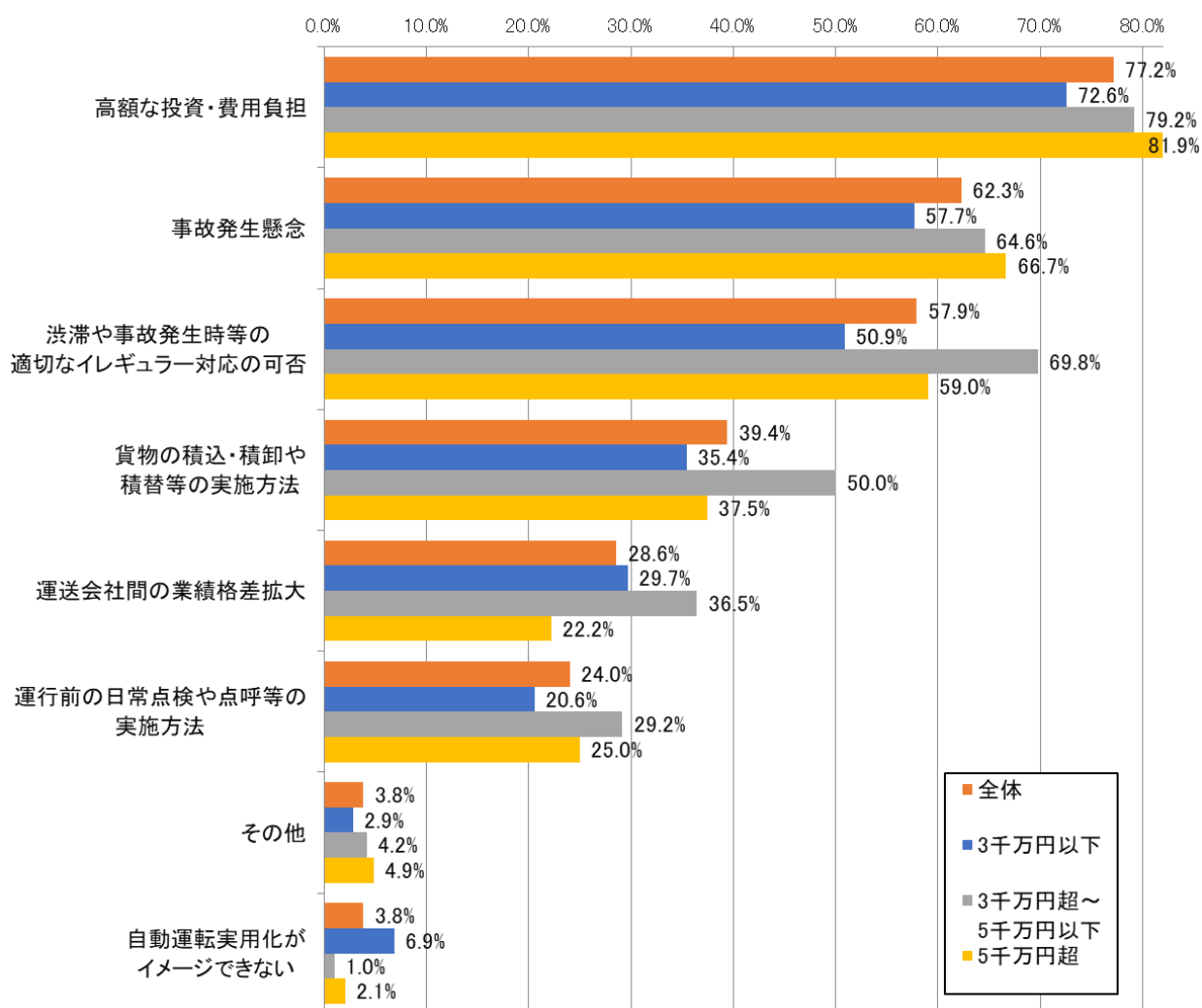
図表 5.2-4 トラック自動運転が実用化された場合に期待する効果



(2)トラック自動運転に対する懸念

同じく将来トラックの自動運転が実用化された場合の懸念点について質問したところ、「高額な投資」の他「事故発生懸念」「渋滞時等の適切なイレギュラー対応の可否」等が上位に挙げられた。これらは以前から指摘られていた課題であるが、隊列走行等の取組の実装がスケジュール化されている中で、そろそろ具体的な対策検討が進められるべき時期にある。

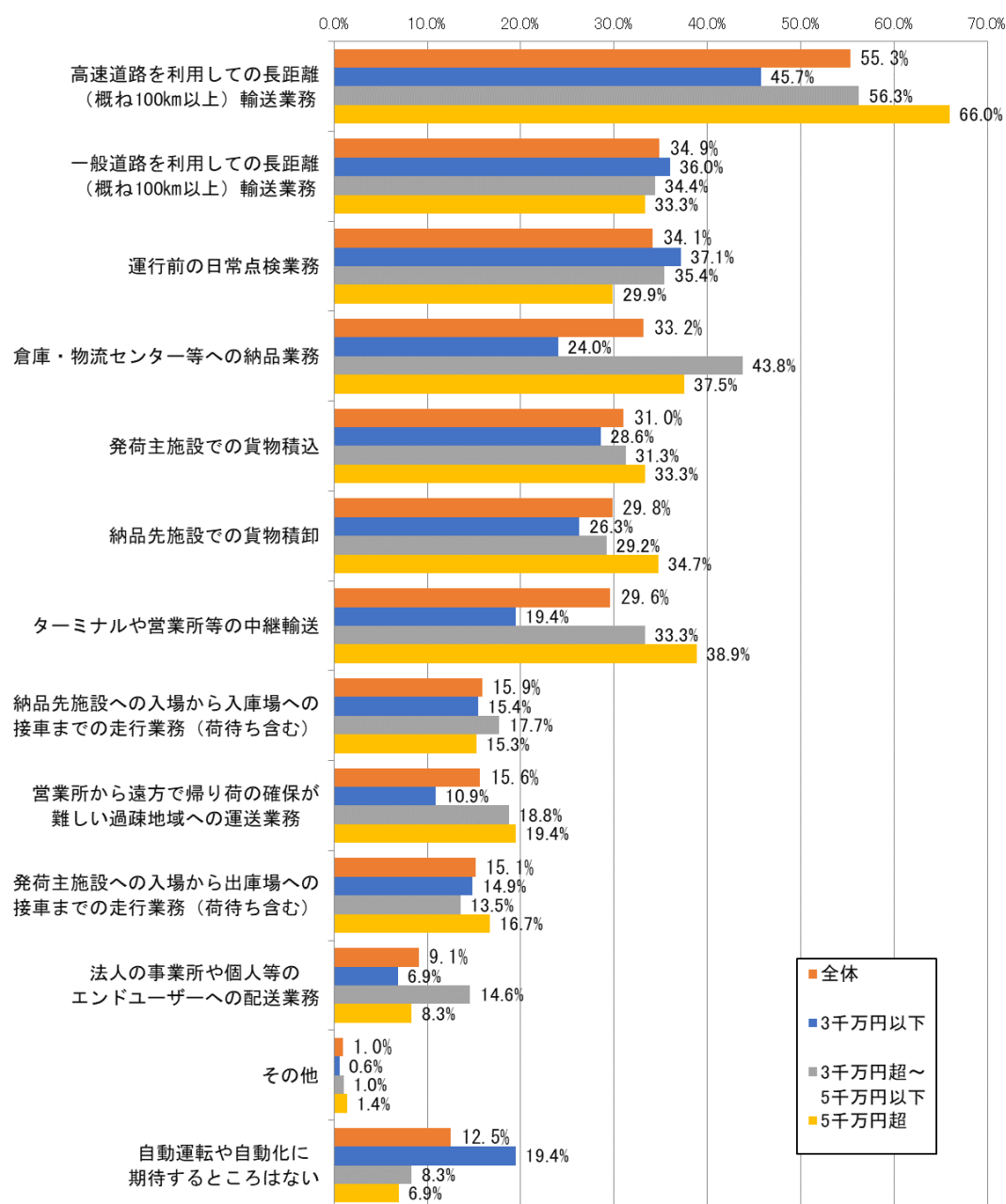
図表 5.2-5 トラック自動運転が実用化された場合の懸念点



(3)トラック自動運転やその前後の業務で自動化技術を活用したいと思う業務

仮に投資額や費用等の制約を一切考えず、トラック自動運転やその前後の業務の自動化ができるとした場合に、自動運転や自動化の技術を活用したい業務について尋ねた。高速道路上での長距離輸送や拠点間の中継輸送を挙げる回答が多かったが、運転外で日常点検業務の自動化に期待する回答が高順位となった点が留意される。日常点検の自動化には、自動運転や自動化への期待が相対的に低い資本金3千万円以下のグループで特に高い支持がある点が特長的である。

図表 5.2-6 トラック自動運転やその前後の業務で自動化技術を活用したいと思う業務



5.2.3 車両情報・運行情報の利活用状況および自動運転への期待のまとめ

本節に係るアンケート調査の一連の回答をみると、車載機器および取得される各種情報の利活用は、事故防止・安全対策や運行実績管理、省エネ対策等が中心となっており、積極的な業務効率化や運行効率改善等への利活用はこれからという感がある。3章の分析用運行データの提供を受けた運行管理システム導入済の運送事業者の事業所でも、現時点では運行履歴の記録データを拘束時間の把握と勤怠管理に活用するに留まり、荷待ち時間の把握や分析には未活用との話であった。

これらは、運送事業者側において情報の利活用を積極的な業務効率化につなげることへの期待度が低いということではなく、現段階ではこのような具体的なイメージを描くに至らない段階であることによると思料される。今後の情報活用技術発展により期待する活用用途については、荷待ち時間の抑制や動態管理等、業務上の効率化や課題対応に関するものが、現状の利活用用途の回答と比して上位にあり、これらに対する潜在的な期待度が窺える。自由回答においても「荷主と協力し、入出庫のタイミングなどを車両用情報機器などに連結」「荷積み地、荷卸し地の待機車両情報の共有化」「顧客側で運行管理システム等を義務付け物流会社と同様の管理を実施してもらう」等、発着荷主企業との連携・情報共有による荷待ち時間抑制につながるとみられる意見がみられた。また、本事業で実証実験を行った日常点検や過積載防止のための情報取得に関する意見もあった。各種情報の利活用による効率化や改善施策への寄与につながる具体案の提示が広がれば、運送会社の期待度も上昇すると考えられる。

自動運転および周辺業務の自動化に関しては、長距離輸送や中継輸送等、納品先で人と接することの重要性の低い運転業務での活用期待は予測された通りである。その中で、日常点検や積込・積卸等作業の自動化に対する期待度の高さが注目される。自動運転推進にあたって乗用車分野と異なるトラック固有の重要な対応事項であることが改めて確認された。

5.3 将来の自動運転技術活用への期待

前節ではトラック運送事業者へのアンケート調査に基づいて、テレマティクスおよび車両プローブ情報等の利活用状況と将来への期待についてとりまとめたが、トラックの自動運転や自動化技術が実用化された場合に適用したい業務として最も多いのは長距離輸送業務で、これに次いで運行前の日常点検業務に活用したいという回答が多いという結果であった。

「自動運転技術」であるので、長距離輸送部分への期待が大きいのはある意味で当然ではあるが、これに次いで日常点検業務に自動化技術を活用したいという声が多いというのは、トラック運送事業者にとって、運転者の負荷軽減には輸送部分だけではなく、運転以外の業務が長時間労働や拘束時間の長大化の要因として強く認識されているということを示している。着先である倉庫や物流センター等での積み卸し作業などの業務がこれに続いていることから、運転者の労働負荷軽減や物流全体の効率化に向けては、自動化技術は運転部分だけでなく、その他の作業部分も同等に重視されていることがわかる。

これらを踏まえて、自動運転技術およびプローブ等車両情報の運送業務における利活用について、トラック運送会社が期待する領域について整理する。

図表 5.3-1 トラック運行における主な業務

営業所			走行			積み込み／荷卸し場所					管理									
日常点検	点呼	積卸し	営業所←幹線道路	幹線道路→←高速道路	高速道路→←高速道路	幹線道路←（休憩・休息地点） ←積卸し場所	受付（入構）	構内での走行、構内駐車場の駐車	指定時間にバースに駐車	扉やアオリの開閉、TGL操作、積卸し荷役、固縛、検品	※バースから出口まで	構内での走行	受付（出構）	操配	乗務記録の作成	定期点検	燃費管理	拘束時間	交通事故防止	貨物事故防止

上記はトラック運行における主な業務で、左から右への時間軸で主な業務を列記している。運転者はまず営業所へ出勤後、車両の日常点検を行い、運行管理者から点呼を受け、運行管理者より運行計画の支持を受けてから乗務を行うことになる。その後貨物の積み卸しや積載状況の点検等を行って営業所を出発、休憩を挟みながら着荷主のところに到着、入構の受け付けを済ませて指定された場所で貨物の積み卸しを行った後、出構の受け付けを済ませて再び出発、ケースによりこれを何カ所かで繰り返した後、営業所に帰庫することになる。帰庫後に運転者から当日の運行業務について記載した運転日報の提出を受けて、管理者側ではこれを確認することにより運行の管理を行っている。

中小零細事業者の多い現在の物流現場においては、こうした一連の流れが概ねペーパーなどを中心としたアナログ媒体により行われており、物流の効率化を阻害する大きな要因ともなっている。

これらの業務領域ごとに自動運転および自動化技術の可能性についてみていく。

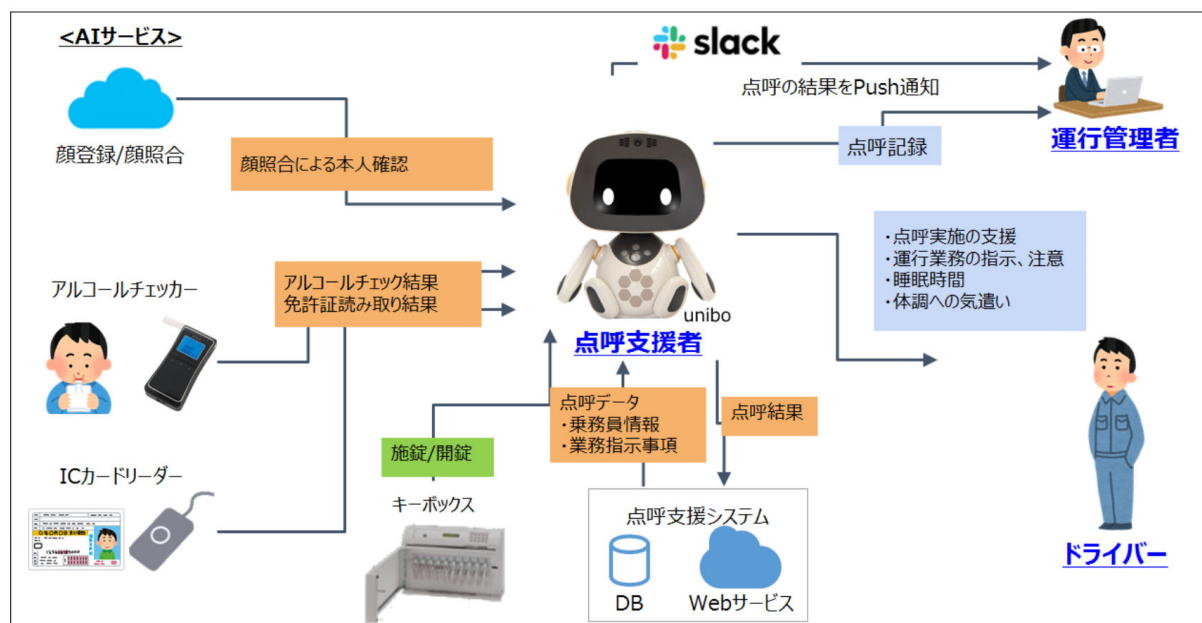
(1)営業所

営業所での業務のうち、自動化技術の期待感が最も高いのが日常点検業務である。これは、出発前の日常点検で異常が発見されると、その対処のために時間を割かねばならず、出発時間が遅れてしまうことにつながるため、そうしたケースを想定し、トラック運転者心理として「早めに出社」してしまう傾向がある。運行管理者もこうしたトラック運転者心理が理解できることや、トラック運転者に気持ち良く乗務して貰うために、敢えてこうした早出に注意しないケースも多く、拘束時間長大化の一要因となっている。したがって、情報端末等を利用して車両情報を取得、活用することで点検作業にかかるトラック運転者の心理的負荷が軽減されることは、早めの出社の抑制に効果がある、トラック運送事業者には認識されている。

早めの出社が抑制されることで、営業所を早めの出発することが抑制され、これにより予定より早めの集荷先、配送先への早着も抑制される。着先への早着は荷待ち時間の発生に繋がる一つの要因であるため、これらを抑制することで荷待ち時間の短縮と、ひいては拘束時間全体の短縮につながることになるのである。

また、点呼業務に関しては、AI 技術を活用した「AI 搭載点呼機器」が開発されており、国土交通省においても 2020 年の総合物流施策大綱の中で AI 等を搭載した点呼機器の認定制度の構築を行うことを明記しており、トラック運送事業者においても AI 搭載点呼機器は非常に関心の高い自動化技術の一つでもある。

図表 5.3-2 AI 等を搭載した点呼機器の概要



出所;株式会社ナブアシストホームページ

https://www.nav-assist.co.jp/products/goods/robot_tenko.html#top

貨物の積み卸しに関しては、本調査でも実施した「積載重量の把握と共有」について、トラック運送事業者の期待が大きい。

物流の現場においては、集荷に行った先で荷主から突然、当初予定していない貨物を追加で積載するよう指示されるケースがある。とくに1車貸切の場合、いくら積んでも運賃は定額であるため、このような突然の要請を受けることは珍しくなく、荷主からの要請であればトラック運転者がその場で拒否することも難しいため、引き受けざるを得ないという事情もある。

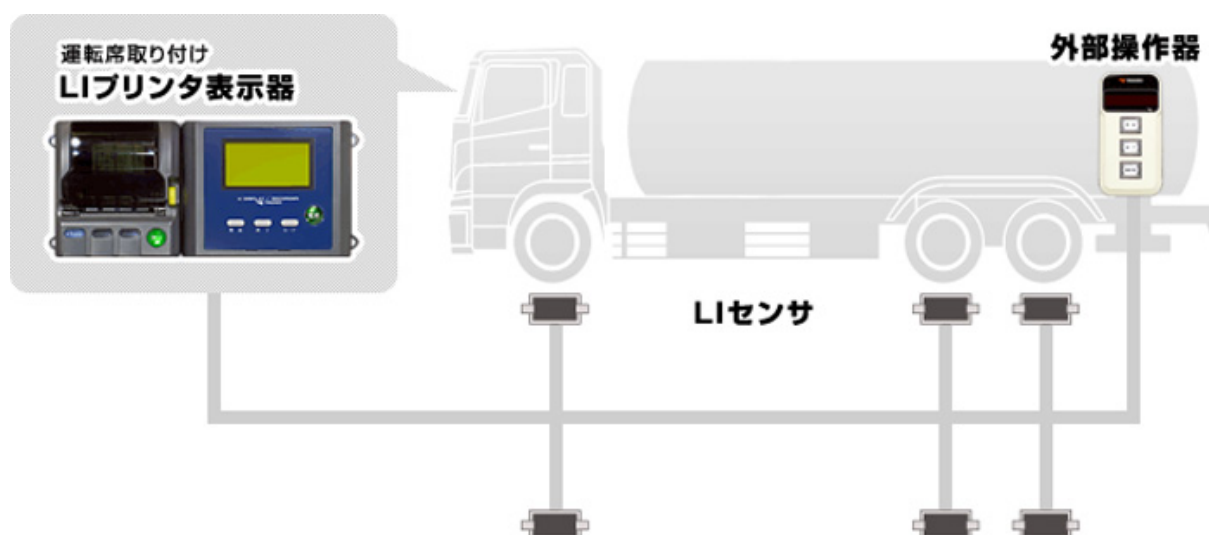
このようなケースで荷主施設に看貫台がなければ、きちんとした積載重量を把握できないまま出発せざるをえず、過積載による運行の一つの要因ともなっている。

荷台に積まれた貨物の総重量が、その車両の最大積載量に収まっているかについて、荷室への荷重や軸重等により積載時にリアルタイムで把握、その場で荷主と共有することで、上記のようなケースでコンプライアンスに違反した状態で走行することを未然に防ぐことができる。

また、もし過積載の状況が積込後に看貫台等で判明すると積み直しが必要となるため、荷待ちや作業時間の増大に繋がるが、これが積載時に把握できることで荷待ちの抑制にも繋がることが期待されている。

積載重量計については3軸車向けには既に商品化されているものの、現状で物流現場への導入に関しては、その制度も含めて更なる確認が必要であると考えられる(詳細について p77「4.2.8 積載重量計に係る今後の課題」の各項目参照)。

図表 5.3-3 積載重量表示計のシステム構成



出所; 矢崎エナジーシステム株式会社ホームページ

<http://www.yazaki-keiso.com/product/li.html>

(2)走行

走行部分の自動化については、第1章でも触れているように、高速道路におけるトラック隊列走行の実証実験が進められているが、これは無人運転に必要な車両技術の検証が中心となっている。ただし、実際の物流の現場では、前述のように運行は運行管理者の指示に基づいて行うことが基本であり、効率的な運行のためには運転部分だけでなく、運行計画の作成段階でテレマティクスおよび車両プローブ情報等の利活用が必要となる。

図表 5.3-4 テレマティクスおよび車両プローブ情報項目と想定される利活用シーン

位置情報	荷待ち場所、時間の把握、到着時間、荷主サービスの向上 等
空車情報	的確な配車、積載効率の向上、動態管理、到着時間に対応したバース受入体制の設定等
渋滞情報	効率的な配送コースの構築 等
故障診断情報	安全性向上、事故率の低下とこれに伴う保険料率低減による事業者の経営効率化、運転者の労働安全衛生の向上 等
事故情報 天候情報	荷主への的確な遅延情報伝達 等
エンジン情報 ブレーキ情報	運転指導を通じた安全性の向上、運転のふらつき、速度の不安定把握による運転者の健康管理、安全管理 等

出所; (株)日通総合研究所作成

こうした情報については、トラックメーカーや車載機器メーカーが個々に開発、システム構成やデータフォーマット等がことなるため、異業種(物流事業者、荷主、トラックメーカー等)間で情報を共有、連携するためには一定の情報開示が必要である。しかし、これらの情報の中には手待ち時間や荷役時間の実態把握のために共有可能な情報＝協調領域に該当するデータがある一方、連携の困難なデリケート情報＝競争領域に該当するデータが存在しており、これらの情報を共有することにはまだ各社の抵抗が大きいのが現状である。

ただし、効率的な運行計画の作成に資するテレマティクスおよび車両プローブ情報の共有に対するトラック運送事業者の期待は大きい。トラックメーカーにとってトラック運送事業者は重要な顧客でもあることから、事業者側の必要な情報をより明確化していくことで、情報共有に対するトラックメーカーの賛同、協力を繋げていくことが引き続き必要であると考えられる。

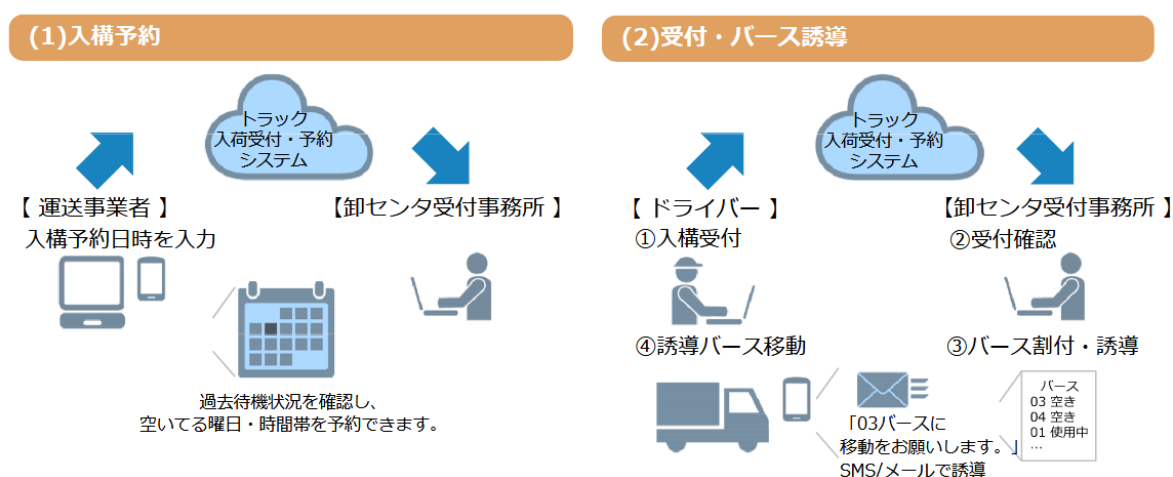
(3)積み込み／荷卸し

厚生労働省及び国土交通省が中央及び各都道府県に設置している「トラック輸送における取引環境・労働時間改善協議会」では、平成 28 年度から平成 29 年度の 2 か年にわたって、荷主企業及びトラック運送事業者等が協力・連携しながらトラック運転者の長時間労働の改善等を図る「パイロット事業」を実施、その成果を「荷主と運送事業者の協力による取引環境と長時間労働の改善に向けたガイドライン」としてとりまとめている。そのなかで、改善に向けた対応として筆頭に掲げられているのが予約受付システムの導入である。

荷主の倉庫や物流センター等では、先に到着したトラックから順番に荷積み・荷卸しが行われるケースも多く、こうした場合、早い順番を取るために必要以上に早い時間帯に倉庫や物流センター等に多くのトラックが到着してしまい、これが荷待ち時間の長大化につながるといったことが多くの現場で起きている。

我が国の加工食品を中心として取り扱う卸売事業者の業界団体である「一般社団法人 日本加工食品卸協会」では、食品物流における過度な運転者待機時間の削減を目的に業界標準型のトラック予約受付システム「N-Torus」を開発している。

図表 5.3-5 N-Torus の機能概要



出所；一般社団法人 日本加工食品卸協会ホームページ

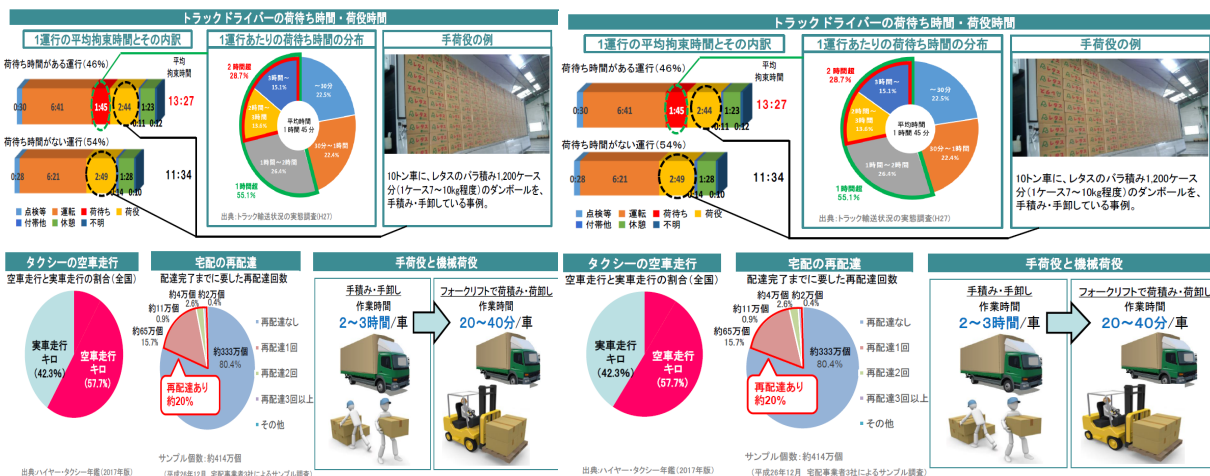
トラック運送事業者の業界団体である公益社団法人 全日本トラック協会では、予約受付システムの導入で運送事業者による手待ち時間の短縮が図られれば、荷主にとってもコストが削減され、お互い WIN-WIN になることから、「「トラック予約受付システム」の市販パッケージソフトについて」というパンフレットを作成、会員企業に配布するなど、トラック予約受付システム導入による受付の自動化に対する業界の期待度は非常に高い。車両の運行情報と着地での入構管理情報とが連動していなければ、着地でのトラックの滞留が危惧されることから、将来的な自動運転の実装に向けてもトラック予約受付システムの普及は必須であると考えられる。

また、「荷主と運送事業者の協力による取引環境と長時間労働の改善に向けたガイドライン」のなかで、改善に向けた対応の2番目として掲げられているのが「パレット等の活用」である。

トラック運送の現場においては、荷主の倉庫や物流センター等での荷役作業をトラック運転者が担う場合が多く、現場によってはフォークリフトなどを用いた「機械荷役」ではなく、トラック運転者自身が手積み・手卸しを行う「手荷役」が行われているケースも少なからず存在している。

これは、機械荷役を行うためには貨物をパレットに積載しなければならず、パレットを使用することでトラック積載時の積載効率がパレットの厚みの分だけ低下するため、野菜や日用品、加工食品など製品単価が安く運賃負担力が低い品目では、積載効率を高めるために手荷役が行われていることが多い。現状、トラック運送事業者は自動化技術以前の、機械荷役の前提となるパレットの導入ですら進んでおらず、これが長時間労働と拘束時間の長大化につながっているという課題を抱えている。

図表 5.3-6 手荷役と機械荷役



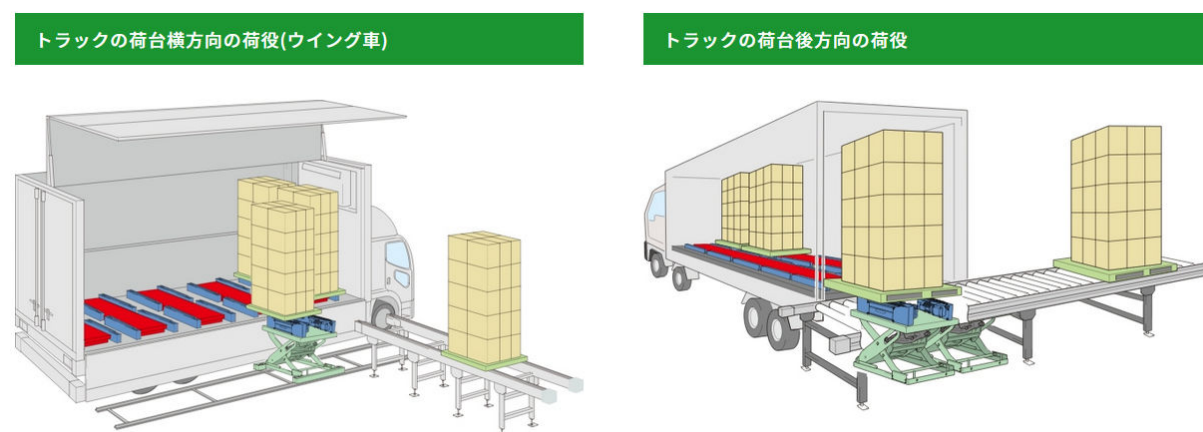
出所;国土交通省ホームページより

手荷役を行っている現場では、パレットを用いた機械荷役を導入することにより荷役時間を削減、長時間労働の改善に繋げることが可能となる。荷主にとっても、荷主側の倉庫内作業員や作業管理者の労働時間短縮等につながることになる。

手荷役が機械荷役となることでトラック運転者の労働負担と長時間労働は飛躍的に改善することから、トラック運送事業者にとってパレット等の導入に関しては非常の要望が高く、また荷役作業の自動化に向けては荷役作業のパレット化は必須であることから、将来的な自動運転の実装に向けてもパレット等の導入と機械荷役の普及は必須であると考えられる。

パレットに積みつけられた貨物を無人で積み卸しする無人化技術に関しては、既に商品化されているサービスもあるものの、施設側にも設置スペースが必要であることに加え、到着する貨物の全てがパレット化されていないならばその効果を最大限に発揮できないため、自動運転の実装化の要件である荷役の自動化に向けても、パレット化の普及は必須であるといえる。

図表 5.3-7 トラック自動積み込み／荷卸しシステム



出所;株式会社メイキコウホームページ

https://www.meikikou.co.jp/system_truckyard/automatic.html

また、積み込み／荷卸しが行われる現場はトラック運送事業者の施設ではなく、荷主側の施設であることが多いため、こうした自動化技術の導入にあたっては荷主の協力が不可欠であり、荷主の理解が伴わなければ、トラック運送事業者だけで推進することは困難であり、自動化に対する荷主事業者の賛同、協力を繋げていくことが必要であると考えられる。

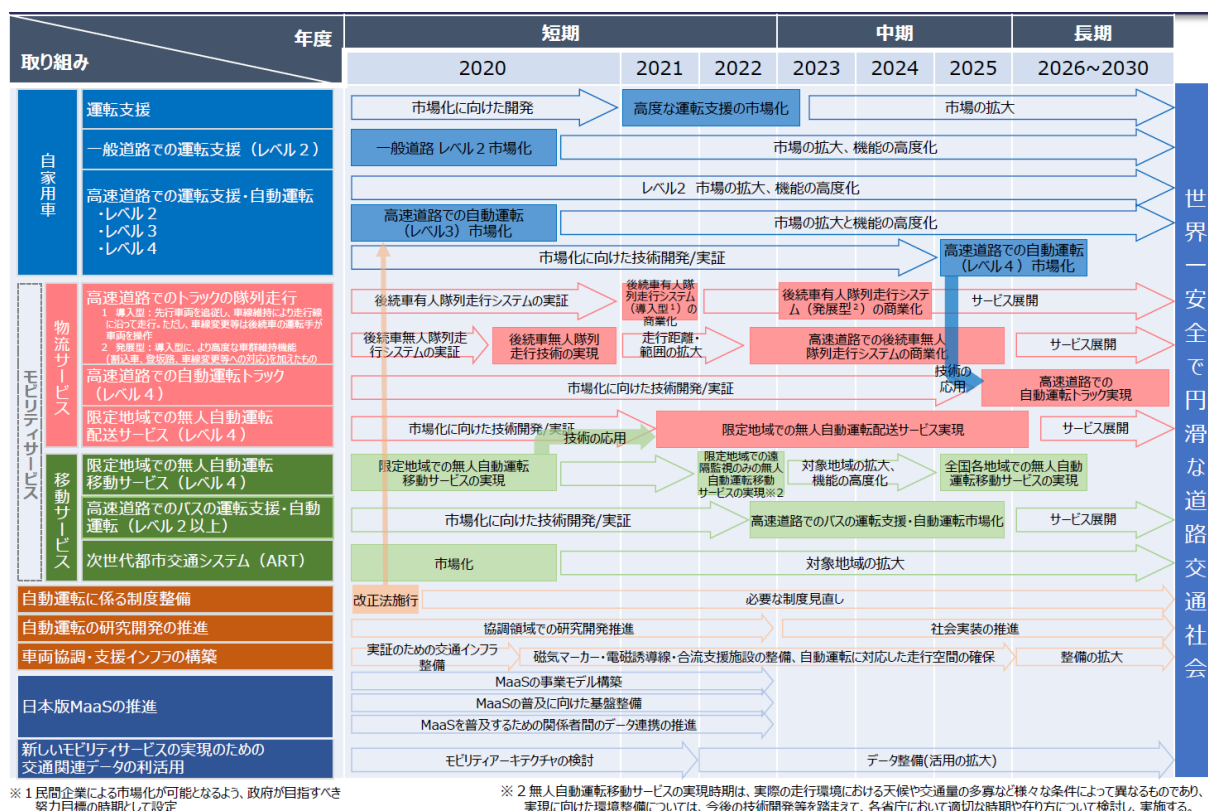
第6章 物流効率化に有用となる情報やデータの利活用に向けたアーキテクチャ構築

6.1 トラック運送業務の自動運転実装・データ連携や活用に向けたロードマップ

第1章でみたように、現在、我が国でトラック運送業務の自動運転にむけては港湾や工場などの閉鎖空間における自動運転、および自動車専用空間における隊列走行の2つの分野で実現に向けた取組が進められている。

これらの取組ではそれぞれに実証実験が進められているが、いずれも「自動運転」にあたっての技術実証を主眼としたものである。高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議の公表している「官民 ITS 構想・ロードマップ 2020」においても、物流サービスの分野では技術開発と実証がその主眼となっており、物流効率化に向けてトラック運送業務全体をどのように最適化するかという視点ではない。

図表 6.1-1 官民 ITS 構想・ロードマップ 2020



出所;官民 ITS 構想・ロードマップ 2020(2020 年 7 月 15 日)

高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議

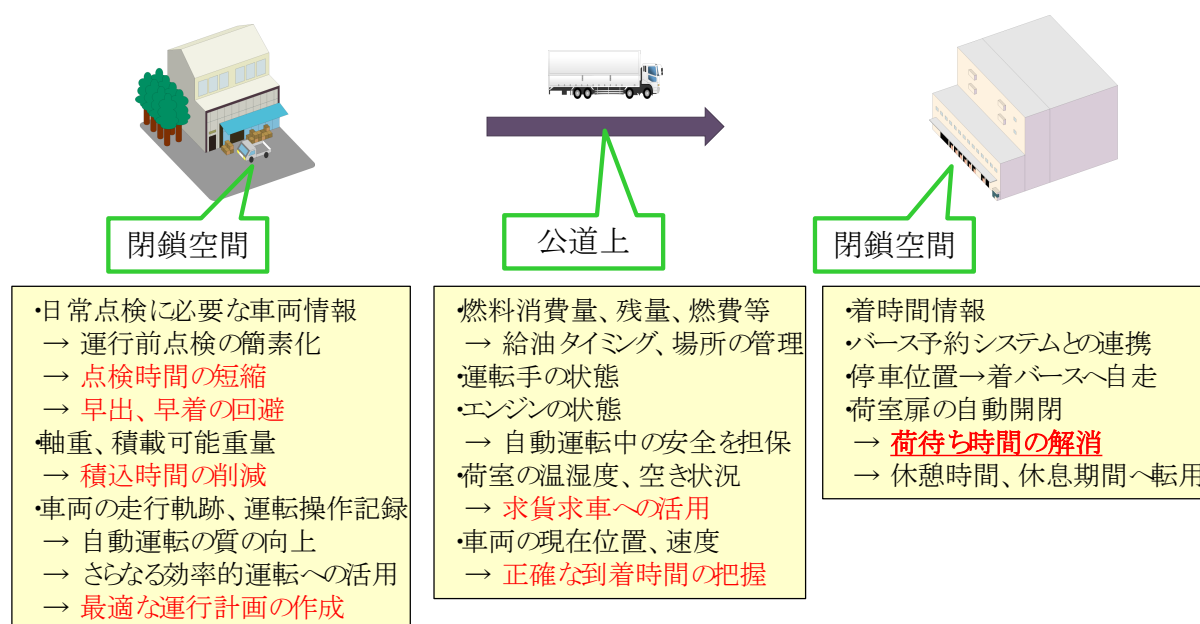
トラック運送業務の自動運転実装に向けては、自動運転自体を目的とするのではなく、トラックのユーザーであるトラック運送事業者がどのようなメリットを享受できるのかが重要であるとともに、自動運転を実用化し普及拡大していくことにより、物流・移動サービスの運転者不足の改善・コスト低減等の社会的課題の解決に貢献することが重要である。

一方、運転者不足問題の要因としては、運転者の通常業務である運転及び荷積み、荷下ろし作業にかかる時間の他に、物流センターや倉庫等に入場する前の順番待ち時間が発生することにより拘束時間が長時間化していることが挙げられている。

長時間労働の改善にあたっては拘束時間全体の短縮が必要で、そのためには運転時間の短縮、荷役負担の軽減、荷待ち時間の解消等、改善に向けた着眼点は複数ある。

本調査のねらいは、物流効率化に向けてトラックの走行・停止状況に係る情報や動態データを、まずは荷待ち・荷降ろし等の附帯作業時間や待機時間の抑制に活用することであるが、この荷待ち時間の解消をとっても、荷待ち時間発生現場の問題だけでなく、その閉鎖空間に至るまでの運行プロセスにおける諸課題にも要因が含まれており、荷待ち時間発生とその解消には輸送プロセス全体を俯瞰的に検討する必要がある。

図表 6.1-2 荷待ち時間の解消に向けた輸送プロセスのイメージ



出所; (株)日通総合研究所作成

図表 6.1-2 に示したように、着地で発生している荷待ち時間であっても、発地側や運行中にも荷待ち時間発生に関係する要因は存在しており、これらが複合的に関連することにより拘束時間、手待ち時間の長大化につながっており、荷待ち時間を初めとした物流の諸課題の解消に向けては、輸送の各段階での情報活用が不可欠である。

こうしたことから、本調査においては自動運転技術およびそこで活用される様々な情報の活用により、我が国の物流が抱える諸課題の改善という問題意識に基づき、第4章にもあるようにトラック運送業務の視点から、物流効率化に向けた実証実験を実施した。

これらの実証実験により、実際の物流現場で労働時間を短縮しようとする場合のひとつのメニューとして、物流現場のデータ化、見える化が必要であり、その上で、情報を共有化し利活用していくことが必要であり、将来的に情報の利活用が、トラックの安全で安定した自動運転のための情報として利活用できることが確認されたが、実際の自動運転実装に向けては一足飛びではなく、いくつかの段階を経ることが必要であると考えられる。

こうしたことを踏まえて、トラック運送業務の自動運転実装にむけては、トラック運送業務の視点から以下の4ステップを経て実現化されるものと想定した。

【フェーズ1】

車両情報、プローブ情報等の活用による運行前、運行後の省力化、効率化

【フェーズ2】

営業所、荷主施設等の閉鎖空間における自動運転（公道上は現状通り）

【フェーズ3】

公道上における自動運転（緊急時、荷役作業のため運転者乗務）

【フェーズ4】

公道上における完全自動運転（荷役作業まで含めた完全無人化）

上記のうち、フェーズ1については、車両情報等の活用により閉鎖空間における運転時以外の省力化、効率化を目指すもので、本調査において実施した実証実験はこのフェーズを対象としたものである。

フェーズ2は工場や物流センターなど、特定の施設内等の閉鎖空間における自動運転をイメージしており、フェーズ3以降が実際に公道上で行われる自動運転を、フェーズ4においては荷役作業までを含めたプロセス全体の自動化をイメージしたものである。

図表 6.1-3 トラック運転業務の自動運転に向けて想定される情報活用のフェーズ

【フェーズ1】 車両情報、プローブ情報等の活用による 運行前、運行後の 省力化、効率化	【フェーズ2】 営業所、荷主施設等の 閉鎖空間における 自動運転 (公道上は現状通り)	【フェーズ3】 公道上における 自動運転 (緊急時、荷役作業の ため運転者乗務)	【フェーズ4】 公道上における 完全自動運転 (荷役作業まで含めた 完全無人化)
- 車両情報を活用した日常点検簡素化 - 運行情報、渋滞情報、天候情報等を活用した運行計画の最適化 - 軸重情報、荷室情報等を活用した積載の効率化 ※ 運転時以外が対象	- 駐車スペースから着バースまでの自走 - 構内複数箇所での巡回荷積み - 工場内での資材置き場からラインまでの横持ち ※ 駐車後は運転者は下車可能	- システムが交通状況を認知、運転操作を行う - システム異常等の緊急時には運転者が対応 - 荷主との取引条件により運転者が荷役等の附随作業を実施	- システムが全行程で交通状況等を認知、運転に関わるあらゆる操作を行う - 緊急時の対応もシステムが行う - 荷室の自動開閉、自動積卸機能等により全行程が完全無人化

出所：(株)日通総合研究所作成

経産省・国交省事業として、2016年度から実施しているトラック隊列走行実証実験では、2020年度に新東名で実際に後続車を無人にした形での技術実証を実施しているが、先頭車は有人であることを前提としており、無人であるのは後続車のみで、且つ運転席は自体無人であるものの、不測の事態に備えて助手席には保安要員を乗車させており、完全な無人による隊列走行ではない。

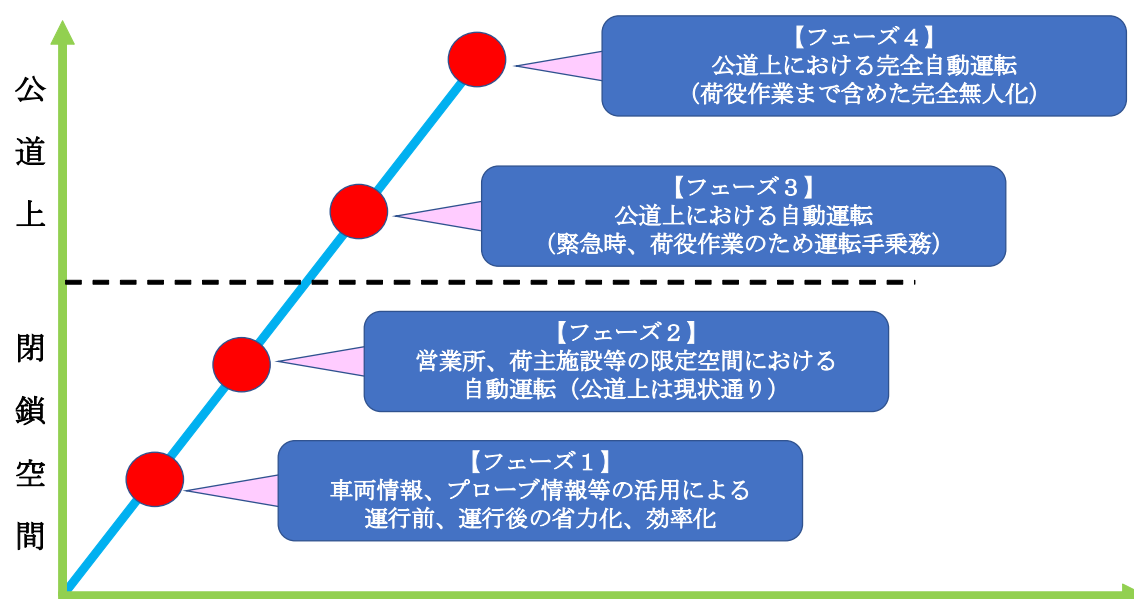
将来的には、後続車無人での商業化を目指すこととなっているものの、隊列走行の前提は先頭車が有人であることであり、現時点で公道上のトラックによる無人による自動運転、すなわちフェーズ2とフェーズ3の間には、まだ高いハードルがあるといえる。

一方で、第3章において既存の運行管理情報の活用により荷待ち時間の解消とこれに伴う長時間労働の改善や、自動運転の実現にむけた運行計画の最適化に寄与することが把握されていることから、こうした情報を関係者間で共有することにより、運行全体の効率化と拘束時間の短縮に効果があることが期待される。

こうしたことも踏まえながら、将来的な完全無人による自動運転の実装化に向けては、フェーズごとに物流効率化に利活用可能なデータの整理と、関係者間での情報共有に向けた地ならしを引き続き行くとともに、情報精度の向上に向けては実証実験によるさらなる検証、ブラッシュアップを継続することが必要であろう。

次ページに「トラック運送業務の自動運転実装に向けたロードマップ」を示す。

図表 6.1-4 トラック運送業務の自動運転実装に向けたロードマップ案



出所: (株)日通総合研究所作成

6.2 物流の社会的課題解決を図る将来のデータ連携/活用に向けたアーキテクチャ整理

(1)基本的な考え方

前項でみたように、物流トラックの自動運転実装に向けては、自動運転自体を目的とした視点ではなく、非効率性を内包するトラック運送業務の効率化につなげて社会的課題の解決に貢献すると共に、トラック運送事業者および従事するトラック運転者がメリットを享受することを第一に考える必要がある。さらに、トラック自動運転の基盤となるデータ通信技術の発展とデータ流通範囲の拡大を踏まえ、車両等プローブデータを物流の社会的課題解決につなげていく施策の具現化が望まれる。

ここで、物流の社会的課題の具体的内容であるが、様々な論点の中から、ここまでの調査・実証および検討内容を踏まえて以下2点を取り上げることが提唱する。

①荷待ち時間の縮小・抑制等によるトラック運転者の長時間労働の改善

1章のトラック運転者数の需給ギャップ予測でみたように、トラック運転者不足は深刻な状況にあるが、その大きな要因の一つがトラック運転者の長時間労働問題である。その内訳をみると、何ら生産性を伴わない荷待ち時間がトラック運転者の労働時間を大きく押し上げている実態が確認され、長時間労働改善を推進する上では、まず荷待ち時間の解消ないし抑制を図ることが最重要課題である。

そのためには3章に見た通り、改善に向けての第一歩の取組として、運行データに基づく実態認識と、運送事業者・発着荷主企業の相互共有が必要である。これに係るデータの事業者間連携が長時間労働の改善に寄与する重要な手段となり得る。

②トラック運転の安全運行確保に向けた点検・確認

トラック自動運転の実装そのものがトラック運転者不足への有効な対策となるが、それによる省人化を推進していく上では、トラック運転だけでなく、トラック運行業務の起点となる運行前の日常点検業務等についても自動化を推進することが必要であることは前述の通りである。ただ一方で、トラックの自動運転に対する安全上の懸念を有する意見があることも事実で、日常点検等の省人化に伴い更にその懸念が増す可能性も否定できない。

また自動運転を考慮しなくても、トラックが関係する重大交通事故の社会的な影響、および関係する個人および事業者の損失は大きく、特にそれが事業者側の車両整備や過積載等のコンプライアンス上の問題による場合は猶更である。

そこでトラック自動運転の実装が進む将来に向けては、本事業の実証実験の対象とした日常点検項目確認に資するデータや積載重量データをはじめ、車両の点検・安全管理に係る他の情報・データを公共機関で一元集約し、行政側で点検整備やコンプライアンスに係るデータを把握できる体制を整備すると共に、トラック運送事業者やトラックメーカー等が必要に応じてデータを閲覧して課題を確認し、改善につなげられる仕組みづくりの検討を提唱する。

以上2点を基本的な考え方として、それぞれの具体的なアーキテクチャを検討する。

(2)荷待ち時間の縮小・抑制に向けた運行データ活用

本件についてのリファレンス・アーキテクチャモデルの整理として、以下を提起する。

図表 6.2-1 荷待ち時間対策に向けた運行データ活用のリファレンス・アーキテクチャモデル案

目的 (戦略・政策)	トラック運転者不足への対応・影響縮小 →トラック運転者の長時間労働是正 →荷待ち時間の抑制・縮小
ルール	- 自動車運転者の労働時間等の改善のための基準(改善基準告示) - 貨物自動車運送事業法(輸送安全規則)
組織 (関係事業者)	- 出荷・運送・入庫に係る物流およびサプライチェーン上の事業者(トラック運送事業者、発荷主企業(出荷元)、着荷主企業(納品先)) - データ出力機材関連メーカー(車載機器メーカー・トラックメーカー) - ソフトウェア開発ベンダー - 関係行政機関(国土交通省、厚生労働省等または外局機関)
サービス (ビジネス)	- 荷待ち時間の発生状況の可視化と直接関係者間での共有環境整備 - 荷待ち時間を含めた総合的な運行業務時間分析 (物流拠点内入出庫バースの混雑状況に応じた拠点内への進入のコントロール) - マクロデータとしての荷待ち時間発生状況の資料化

機能	- 荷待ち時間を中心としたトラック運転者の業務工程別就業時間分析 - トラック運行データの取得・保管およびフィードバック (動態管理・拠点内進入予定車両の交通整理) - セキュリティ管理・データ暗号化
データ	- トラック運行データ、(トラック運行動態管理データ) - トラック運送会社 および発着荷主企業の入出庫先拠点等の個社データ - 外部データ(地図・位置情報、道路交通情報、その他運行データや動態管理データを読み解く上で必要なデータ)
(データ連携)	(データ API を介すことを想定)

アセット (データリソース)	- トラック車両、トラック装備車載機器 - トラック運送事業者 および発着荷主企業の入出庫先事業所
-------------------	--

①目的(戦略・政策)

トラック運転者不足への対応を図ると共に、その悪影響を縮小するためにはトラック運転者の長時間労働の是正が必要である。そのために荷待ち時間の抑制・縮小を図ることが直接の目的となる。

②ルール

サービスを規制するというものではなく、荷待ち時間抑制に向けた取組を後押しする関連法令とし

ては、厚生労働省の告示文書である「自動車運転者の労働時間等の改善のための基準(改善基準告示)や、貨物自動車運送事業法の関係政令である国土交通省省令「貨物自動車運送事業輸送安全規則」等が挙げられる。

③組織

直接の関係者は、運行データの直接の利用者となるトラック運送事業者と、その運行業務に係る発荷主企業・着荷主企業等サプライチェーンの当事者となる事業者である。発着荷主企業は、いずれもトラック運送事業者と運行データを共有活用する事業者として、トラック運転者の荷待ち抑制検討に直接関与するという意味で、直接の関係者に該当する。

加えて、運行データの出力元となる機材等ハードウェアを製造または装備する事業者として、車載機器メーカーやトラックメーカーが関係事業者として挙げられる。さらに、データ分析サービスを提供する事業者として、ソフトウェア開発ベンダーの関与が不可欠となる。

これら民間事業者とともに、国土交通省や厚生労働省またはこれらの外局機関も、大所高所からマクロデータとして荷待ち時間の発生実態を都度把握できることが望ましく、ここに含めることとする。

④サービス(ビジネス)

図表 6.1-5 では4点挙げているが、本調査事業では次の i のみを直接の検討・構想対象としている。ii から iv はここから派生するサービスとして考えられる可能性を提起したものである。

- i 荷待ち時間の発生状況の可視化と直接関係者間での共有環境の整備。すなわち、トラックの運行履歴を分析して、対象発着物流拠点での荷待ち時間を集計・分析し、問題点を指摘した上で、一定期間(一カ月単位を想定)分のデータを運送事業者と発着荷主企業に何等かの形で伝達するサービスを想定する。
- ii 荷待ち時間を含めた総合的な運行業務時間分析。基本的にトラック運送事業者のみを対象とするサービスである。トラック運転者の長時間労働や作業負荷の要因となる業務は荷待ちに限らず、荷役作業や非効率な運転走行時間の発生等も挙げられる。一方で運行データからそれら問題点をトラック運送事業者が分析することは、人的資源の制約を考慮しても極めて難しいと思料される。そこで、一定期間の運行データの記録の内訳を分析し、課題を抽出して運送事業者にフィードバックするサービス提供が考えられる。
- iii 物流拠点内入出庫バースの混雑状況に応じた拠点内への進入のコントロール。i・ii および iv は過去実績を対象に分析・集計するサービスであるが、一方で対象拠点を目的地とするトラックの運行動態を一括してリアルタイム管理できれば、その入出庫バースの混雑状況を都度トラックにフィードバックしたり、進入タイミングの制御をかけたりすることにより、荷待ちの発生をある程度制御する可能性も生じる。そのような交通整理を図るサービスが考えられる。
- iv マクロデータとしての荷待ち時間発生状況の資料化。事業者向けのサービスではなく、行政を対象とするものである。多くのトラック運送事業者の運行履歴データを集約して、トラック運転者の拘束時間とその業務工程別内訳、および荷待ち時間の発生状況を継続的に把握できれば、トラック運送事業者の労務管理に係る実態をより的確に把握し、行政施策の立案に活用することが可能となる。この際、対象事業者や発着拠点の荷主企業の法人名を匿名とするようなデータ処理が必須となる。

⑤機能

上記のサービス機能を成り立たせるための機能として、荷待ち時間を中心としたトラック運転者の業務工程別就業時間分析機能、トラック運行データの取得・保管およびフィードバック機能、動態管理・拠点内進入予定車両の交通整理機能が必要と考える。また、個社データやサプライチェーン間でのみの共有データとして非公表すべきもセキュリティ管理・データ暗号化機能が不可欠である。

⑥データ

トラック運行データ、およびトラック運行動態管理データが中核データとなる。

また、トラック運送会社や個々のトラックおよび運転者を特定して識別するデータ、および発着荷主企業の入出庫先拠点等に関するデータが必要となる。

さらに、外部データとして、地図・位置情報、道路交通情報、その他運行データや動態管理データを読み解く上で必要なデータが連携対象として必要となる。

⑦アセット

図表 6.2-1 に記した通りである。

なお、トラック運行データの取得・送信元デバイスおよびデータ取得の方法としては、車両自体から出力されるエンジン稼働・停止データから運行データを生成する方法と、運行管理システムを搭載した車載機器に、業務工程と開始時間・終了時間、および目的地情報を入力して稼働させる方法とが考えられるが、開発や商品化が進行している後者の車載機器を対象として行うことを想定している。

(3)トラック運転の安全運行確保に向けた点検・確認データ活用

本件は荷待ち時間の抑制とは直接関係しないが、トラックの安全・遵法運行を推進する環境を整備するために提唱するものである。具体的なリファレンス・アーキテクチャモデルの整理として、以下を提起する。

図表 6.2-2 トラック運転の安全運行確保に向けた点検データ等の活用の
リファレンス・アーキテクチャモデル案

目的 (戦略・政策)	▪トラックの安全・遵法運行の推進 →日常点検項目確認に資するデータや適正積載重量確認状況等のデータを含めた、トラック安全・遵法運行に係るデータの一元集約・管理
ルール	▪道路運送車両法 ▪貨物自動車運送事業法(輸送安全規則)
組織 (関係事業者)	▪トラック運送事業者 ▪トラックメーカー・車載機器メーカー ▪国土交通省、警察庁、他関係行政機関
サービス (ビジネス)	▪トラック車両の整備状況や事故情報その他トラックの安全運行・遵法運行を促進するための統計資料の整備(行政機関向け) ▪トラックの交通事故が発生しやすい場所や、運行上の危険情報(ヒヤリ・ハット情報)に関する情報提供、および保有車両の点検整備結果と整備所要費用との関係分析(トラック運送事業者向け) ▪自社開発車両の不具合の有無確認(トラックメーカー向け)
機能	▪トラックの安全・遵法運行に係る一連データにアクセス可能なポータルサイト機能 ▪事故・ヒヤリハット事例の頻発地点に関する情報提供機能 ▪セキュリティ管理・データ暗号化
データ	▪日常点検項目確認に資する車両データ ▪トラック運送会社 および発着荷主企業の入出庫先拠点等の個社データ ▪外部データ(事故発生情報、ヒヤリハット情報、車検情報、車両故障情報)
(データ連携)	(データ API を介すことを想定)
アセット (データリソース)	▪トラック車両(日常点検項目に係るデータ、個車情報含む) ▪積載重量計(トラック積載重量に係るデータ) ▪トラック運送事業者

①目的(戦略・政策)

トラックの自動運転の実装に伴って提唱する「日常点検や積載重量の確認等の自動化」にあたり、点検・測定データを運行管理者にデータ送信する仕組みを整備すると共に、これを機にトラックの安全運行に関連する情報・データを公共データとして一元集約し、トラックの安全運行確保を推進する

ために活用することを目的とする。

②ルール

日常点検を義務付ける法令として、道路運送車両法がある。また、車格に応じて積載重量を規定する法令として、貨物自動車運送事業法(輸送安全規則)がある。その他車両整備等を規定する各種法令が背景となるルールとして挙げられる。

③組織

公共データの集約・整備管理主体としては国土交通省を想定するが、警察庁その他自動車の運行管理に関係する省庁も関係組織として認識する。

データ提供者としてはトラック運送事業者とトラックメーカー、および車載機器メーカー等が挙げられる。

④サービス(ビジネス)

データ整備主体となる行政機関には、トラック車両の整備状況や事故情報その他トラックの安全運行・遵法運行を促進するための統計資料の整備を図ることが可能となる。

トラックメーカーには、自社開発車両において不具合が生じやすい事項を把握し、品質向上につなげるための情報提供を図ることが可能となる。

トラック運送事業者には、トラック運転者への注意喚起を図るため、事故情報やヒヤリハット情報の複数回発生が生じた地点の情報に対するニーズがあると考えられる。また、保有車両の点検整備結果と整備所要費用との関係性を分析し、点検整備の費用対効果の把握につながる情報提供を図ることが考えられる。

⑤機能

トラックの安全・遵法運行に係るデータは複数の行政機関が個別に管理しているので、これらのデータにアクセスするためのポータルサイト機能が必要である。加えて、何等かの切り口で分析集計を行うための機能(e-statのような形式を想定)が必要である。また、今回の実証実験の対象とした日常点検項目の確認データ、および積載重量測定データのデータベース化機能が必要となる。

運送事業者やトラックメーカーに向けては、上記④のサービス提供につなげるためのデータ抽出機能が必要である。

なお、個社情報を伏せて提供するため、セキュリティ管理・データ暗号化機能が不可欠である。

⑥データ

今回の実証実験の対象とした日常点検項目の確認データ、および積載重量測定データは、車両または積載重量計から直接データベース整備事業者に送信される形を想定する。

その他のデータは、各種行政官庁の所管するデータとの連携を図る。またこれに関連して、地図や道路情報等も連携対象として必要となる。

⑦アセット

既述のとおり、日常点検項目に係るデータは、操作信号を発する車両がデータ送信元となるアセットとなり、積載重量に係るデータは積載重量計が送信元アセットとなる。

6.3 調査実証結果の今後の実装化に向けての検討課題

(1) 有用な車両データ項目の探査継続 および車両データの2次加工とフォーマットの検討

トラック運行時間やトラック運転者の労働時間抑制に運行データを利活用することを目的とした検討や調査実証の深耕を図るため、有用な車両データ項目の探査継続や統一データフォーマット策定、および車両・プローブデータや周辺関連データとの連携等を引続き検討する必要がある。車両データについては、荷待ち時間抑制や日常点検項目確認に有用なデータ項目が他に存在する可能性があり、探査継続が必要である。

ただし、トラック車両から一次データとして取得される CAN データについては、トラックメーカーから提供の了承を受けることが難しい。このため、CAN データ等を加工生成した「二次データ」を活用対象とすることが必要となると認識する。この二次データを「協調領域」に属するデータとしてトラックメーカー各社から提供を受けると共に、物流効率化に活用できるものとするためには、統一データフォーマット案整備も検討が必要である。

さらに、車両データだけではカバーしきれないデータ項目も存在することから、車両データや車載機器データ等の連携による有効性拡大の可能性や実装可能性を検討することも重要である。

(2) 運行データに基づく荷待ち時間把握・分析結果の活用による労働時間の短縮

荷待ち時間抑制に向けて、運行データ分析結果を活用する意義が大きいことを踏まえ、今後は運送事業者と発着荷主企業間での、荷待ち時間発生状況の相互情報共有の仕組みづくりに向けた取り組みを推進すべきである。

そのためには、実際の輸送現場で「運送事業者と荷主の双方」で荷待ち時間の発生状況(場所と時間)を見える化し、その情報を共有した上で、荷待ち時間発生の原因追及を行い、その現場改善により荷待ち時間の削減は実現できるかどうかを検証する取組が必要である。

なお、現実問題として、荷待ち時間の情報、個社ベースでは荷待ち時間削減に向けての協議材料としては有用だが、産業・社会一般の共有情報として活用するとした場合、発着荷主企業および運送会社の双方から拒否反応が生ずる可能性が高く、この点が推進上の課題として残されている。

(3) 日常点検項目確認／積載重量把握の実証実験のブラッシュアップ

① 日常点検項目の確認

2020 年事業での日常点検項目確認の実証実験にあたっては、正常な車両の状態で行ったが、異常発生時にも、異常がある旨適切にデータ取得が可能かどうかを検証する必要がある。そこで、灯火類の不灯火等の不具合を生じさせた状態で、日常点検項目の確認画面でその旨が適切に把握できるかどうかを確認し、測定精度を検証する。

また、2020 年事業で実験対象とした日常点検項目は全体の一部に留まる。この対象範囲を拡張することで、実務活用できる仕組みにつなげる道筋がつけられると考える。

ただしこのためには、車両メーカーから点検項目確認に資するデータの前向きな公開協力が不可欠であり、例えば上述のように、何らかの形で生成した二次データを対象とした確認の可否等も検討課題である。

②積載重量把握

2020 年事業の実験では、積載重量の測定値を有線でモニターに伝達したが、実装に向けては、測定値を運行管理者の端末にデータ送信できる仕組みの制作を図る必要がある。

また 2020 年事業では、センサ設置工場において、ダミーウエイトによる積載重量計の精度を検証した。今後は実装に向けて、当該積載重量計を運送事業者の複数トラックに装着し、実運行下における積載重量の把握を行い、現場へのヒアリングなどから有効性の検証を行う必要がある。

以上