

**「ダブル連結トラック導入ならびに中継輸送実施による輸送効率化と  
ドライバー労務環境改善の実現に向けて」**

株式会社バンテック  
名久井悠希

<目次>

1. 序論	1-2
1. 1 本論文の趣旨	1-2
1. 2 輸送効率化とドライバー労務環境改善を目指す目的	1-2
1. 3 改善対象ルートの概要	1-2
2. 本論	
2. 1 改善対象ルートの現状把握	1-3
2. 2 問題の把握と要因の分析	1-3
2. 3 分析結果と改善施策	1-4
2. 4 数値目標と達成時期	1-4
2. 5 改善施策の内容	1-4~5
2. 6 改善施策導入後の対象ルート運行概要	1-6
2. 7 効果の検証	1-6~8
2. 8 ロードマップ	1-8
3. 結論	
3. 1 まとめ	1-8
3. 2 今後の目標	1-9
3. 3 最後に	1-9

## 1. 序論

### 1. 1 本論文の趣旨

筆者が所属している株式会社バンテックは、主に自動車部品物流に強みを持つ、総合物流企業である。数あるサプライチェーンプロセスの中で、特に調達プロセスに関する物流業務に強みを持っている。

筆者が所属する「輸送サービス営業部」は、弊社の国内輸送サービスに特化した営業組織として活動しており、その中でも特に比率が高い案件として、大手自動車メーカーの「調達物流」に関する輸送案件を取り扱っている。

本論文は、物流技術管理士資格認定講座で学んだ内容を踏まえ、調達物流における新規格車両導入による輸送効率化と、中継輸送によるドライバーの労務環境改善について論じるものである。尚、機密保持ならびに現在車両の導入手続中であることから、数値に若干の加筆訂正を加えていることをご了承ください。

### 1. 2 輸送効率化とドライバー労務環境改善を目指す目的

昨今、物流業界、特にトラック輸送業界では、長時間運行が問題となっている。弊社も例外ではなく、ドライバーの負担軽減の方策に苦労しているのが現状である。弊社においても輸送の改善を進めてはいるが、本論文で説明するような「新規格車両開発」というアプローチでは検討していなかった。筆者が輸送効率化とドライバーの労務環境改善を求める目的は、新規格車両導入による、ドライバー1名当たりの輸送生産性の向上と、長距離・長時間運行の輸送ルートに対し、中継輸送方式を取り入れることによる、ドライバーの1運行当たりの拘束時間の適正化を図るためである。

### 1. 3 改善対象ルートの概要

本論文で改善対象とする輸送ルートは、大手自動車メーカー手配の自動車部品調達の輸送ルートである。栃木地区の自動車部品サプライヤー数社より、愛知県名古屋市にある自動車部品製造工場へ輸送するルートとなる。主な前提条件は下記の通りである。

- (1) 荷量 : 208.3 m<sup>3</sup>/日 60.9t/日
- (2) 輸送距離 : 往復 972km
- (3) 拘束時間 : 往復 約 16 時間 (荷役作業・休憩・待機時間含む、最大値)
- (4) 輸送台数 : 日当たり トレーラ 5 台
- (5) 稼働日数 : 21 日/月

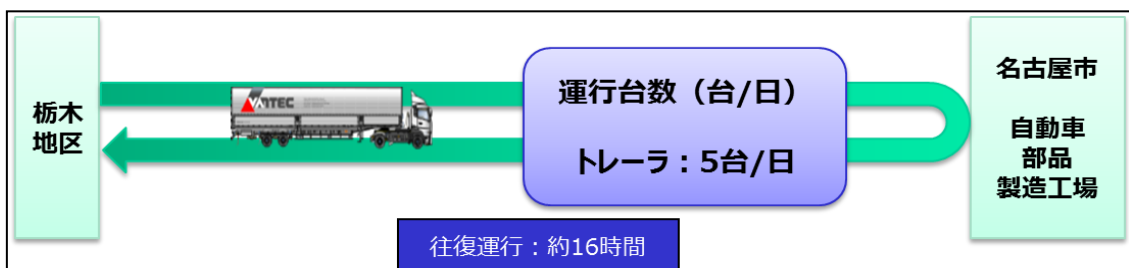


図- 1 改善対象輸送ルート 概要

## 2. 本論

### 2. 1 改善対象ルートの現状把握

本輸送ルートは、栃木地区～名古屋地区の運行となるが、輸送距離は往復で 972km と長距離運行となり、拘束時間が最大 16 時間となる。「自動車運転者の労働時間等の改善の基準」では、1 日の最大拘束時間は「16 時間」、週の中で 15 時間を超える勤務は「週 2 回」までと定められており、現状はトレーラ 1 台の運行を、3 名の日替わり体制で運行している。そのため昨今のドライバー不足により、将来的には当該ルートの運行に支障を来す可能性がある。

また、顧客との輸送料率契約は「個建て」での契約となっており、荷量に対する収益を確保するには「輸送生産性向上」がキーポイントとなる。つまり、荷量に対し最少の車両台数で輸送しなければ、コストがかかり収益を確保することができない。

そのため、車両当たりの貨物積載率を向上させる活動に現在取り組んでいる。しかしながら、出荷タイミングや納入時間指定が厳しく、改善活動は頭打ちになっている。さらに昨今のドライバー不足で人材リソースが限られているため、ドライバー 1 名当たりの輸送量を増やすことが急務であるが、現行、弊社ではトレーラの積載荷量以上に輸送量を増やすことはできないため、現時点では具体的な手立てが見つかっていない状態である。

### 2. 2 問題の把握と要因の分析

上記 2. 1 で説明した現状から、第 6 単元で学んだ手法を利用して、与件・制約条件・問題点を分類した。その結果を下の表- 1 に簡潔にまとめた。

与件	・栃木⇒愛知の長距離輸送 ・個建てでの輸送料率契約 ・長時間運行
制約条件	・トレーラでの輸送のため、それ以上積載荷量を増やせない
問題	・輸送生産性向上の手立てが見つからない ・ドライバーの拘束時間が長いため、法令抵触の恐れがある

表- 1 現状に対する与件・制約条件・問題

上記のとおり、問題点として「ドライバーの拘束時間が長いため、法令抵触の恐れがある」「輸送生産性向上の手立てが見つからない」の 2 点を定義した。この 2 点の問題は何がネックになっているのか、どんな改善施策を打つべきかを、R-f 分析を行って検討した。その結果を表- 2 にまとめた。

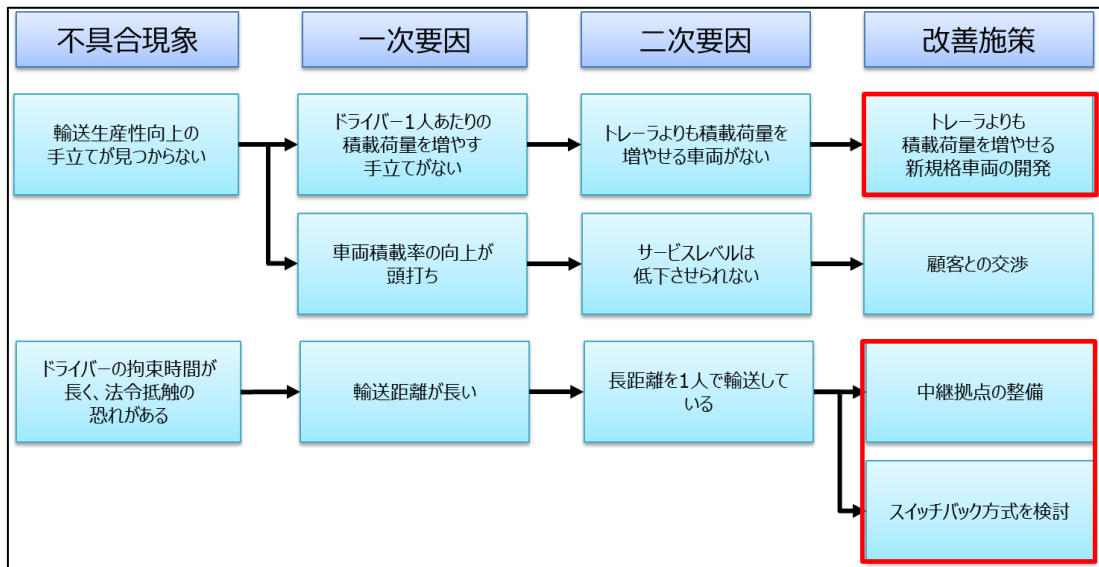


表- 2 R-f 分析結果

### 2. 3 分析結果に基づく改善施策

R-f 分析の結果に基づき、改善施策として以下 2 つの施策を行うこととした。

- (1) トレーラよりもドライバー 1 名当たりの積載荷量を増やせる「ダブル連結トラック」の開発
- (2) 輸送ルートにおける中継拠点の整備と、ドライバーを交替する「スイッチバック方式」の採用

### 2. 4 数値目標と達成時期

上記改善施策の数値目標と、達成時期を設定した。

- (1) 数値目標：ダブル連結トラック導入による効率化の効果として、運行台数 1 台/日 削減。付随して、台数削減による CO2 排出量を年間 5%削減する。
- (2) 達成時期：2019 年 4 月から、運行開始とする。

### 2. 5 改善施策の内容

- (1) トレーラよりもドライバー 1 名当たりの積載荷量を増やせるダブル連結トラックの開発

ドライバー 1 名当たりの積載荷量を増加させるため、車両メーカーと共同で、「ドーリー連結・分割式ダブル連結トラック」を開発した。本車両は、道路法に基づく車輛制限令に定められている、特殊車両通行許可上限の全長「21m」<sup>1</sup>となる。積載荷量はトラック 1 台と比較して「190%」、トレーラ 1 台と比較して「160%」の増加が見込める。

<sup>1</sup> フルトレーラの全長は最大 19mまでであったが、民間企業からの提案を受け、特区制度を活用した特例措置を実施（H22～H24：静岡県、愛知県、福岡県、岩手県、宮城県）し、特段の弊害が生じていないことが確認できたことから、平成 25 年 11 月以降、最大 21mに通達が変更された。（全国展開された。）

※出典：国土交通省ホームページ <http://www.mlit.go.jp/common/001108759.pdf>

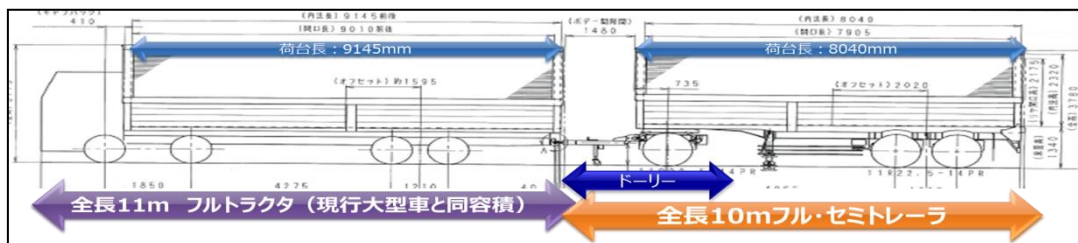


図- 2 全長 21m ドーリー連結・分割式ダブル連結トラック 概要

既に全長 21m のダブル連結トラックは、「センターアクスル式フルトレーラ」として存在しているが、「ドーリー連結・分割式」は他社に先駆けた仕様となる。本車両の特徴は、「ドーリー」と呼ばれる連結補助装置を切り離すことにより、「フルトラクタ（前部）」と「セミトレーラ（後部）」に分割して運行することが可能となる。また、切り離したセミトレーラは、トラクタを連結しても全長が 12m 以内に収まる為、特殊車両通行許可を取得する必要なく運行が可能である。そのため、顧客先が、ダブル連結トラックの入構に対応していない場合でも、貨物の集荷・納入が可能となる。



図- 3 全長 21m ドーリー連結・分割式ダブル連結トラック 特徴

現在、国土交通省主導で「ダブル連結トラック実験」が、新東名高速道路をフィールドに行われており、既に 4 社が全長 23m~25m の車両を用い、実証実験に参加している。

しかしながら、以下の課題が顕在化した。

- ① 特殊車両の内、特例 8 車種のうち 5 車種（バンセミトレーラ・バンフルトレーラ等）の連結車両総重量（GCW）の上限は、道路法第 47 条の 2「限度超過車両の通行の許可等」で定められている、「44t」となっている。そのため、車両の連結全長の長大化により、車両総重量（GVW）が増加すると、最大積載重量が減少するトレードオフが発生する。
- ② 特殊車両通行許可の申請に大幅な時間が掛かる、ならびに一般道において通行できるルートはかなり限られる。
- ③ 全長 23~25m のダブル連結トラックが、連結状態で入構できる拠点が、顧客・自社含め限られるため、フレキシブルな運行ルートを組むことができない。  
（特積み業者のように、常に一定の運行ルートであれば適している）。
- ④ 新東名高速道路以外に、全長 23m~25m の駐車・休憩スペースがない。

上記問題の解決には相当の時間がかかると想定される。そのため、上記問題点が軽減できる、ドーリー連結・分割式ダブル連結トラックの開発に至った。

## (2) 輸送ルートにおける中継拠点の整備と「スイッチバック方式」の採用

栃木地区～愛知地区の中継拠点として、静岡県富士市にある、弊社の富士営業所を中間拠点として設け、ドライバーを交替するスイッチバック方式を採用した。

弊社保有の拠点を活用することで、ダブル連結トラックが余裕を持って旋回できる駐車スペースの確保ができること、自社給油施設があるため、給油作業と乗務員交代が一気に可能であること、スイッチバック輸送に必要なドライバーの人員が確保できることを考慮し選定した。

## 2. 6 改善施策導入後の対象ルート運行概要

2. 3の通り、2点の改善施策を導入した、改善後の運行概略図は以下の通りとなる。

(改善前の運行概略図は図- 1 参照)

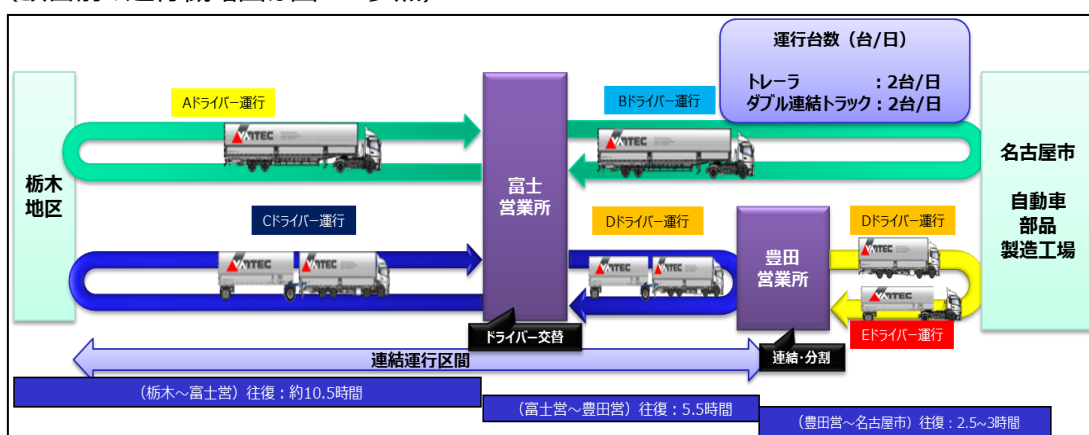


図- 4 改善施策導入後の運行概略図

改善施策導入後は、すべての車両において、富士営業所を基点に中継輸送を行う。トレーラについては、1台の運行をAドライバーとBドライバーの2名で行う。

ダブル連結トラックの運行は、栃木方面をCドライバー、名古屋方面をDドライバーの2名で運行を行う。しかしながら、名古屋市の顧客先工場は、全長21mの状態では入構できない。そのため、途中の豊田営業所において、フルトラックとセミトレーラの切り離しを行う。フルトラック側はDドライバーが引き続き乗務するが、セミトレーラ側についてはトラックを連結し、豊田営業所所属のEドライバーにより運行を行う。

## 2. 7 効果の検証

2. 3で述べた改善施策の導入により生じる定量的効果・定性的効果は以下の通りとなる。

### 定量的効果

#### (1) ダブル連結トラック2セット導入による、トレーラ1台分の運行台数・コスト削減

ダブル連結トラック導入により、ドライバー1名当たりの積載荷量を増加させることができるため、本輸送ルートにおいて、5台/日の運行を、4台/日にすることができ、トレーラ1台分/日の運行本数を削減することができる。

よって、日当たり原価削減効果として、¥55,950/日、月間原価削減効果として、¥1,174,950/月の効果が得られる。

付随して、CO2 の年間排出量についても、現状の運行と比べて約「83.3t-CO2/年」、比率として「6.7%/年」の年間排出量削減効果が見込める。

(第 10 単元テキストを参考に、燃費法にて計算)

(2) 中継輸送実施による、1 日当たりのドライバー拘束時間の適正化

表- 3 は、改善施策導入前後の、ドライバー当たりの拘束時間を 2 週間のスケジュールに落とし込んだものである。黄色のハッチング部は、拘束時間が長く、法令抵触のリスクがある。表- 3 の通り、中継拠点でのドライバー乗換えを行うことで、ドライバー1 名当たりの、1 運行当たりの拘束時間を減少させることができる。よって、法令抵触リスクを回避することができる。また、1 台の運行を 3 名が交替で運行するのではなく、2 名の週変わりで行うことが可能となる。そのため、運行の際にドライバーのシフトが組みやすいといった、運用上のメリットも生まれる。

改善前

号車	車格	運行	ドライバー	拘束時間 (h/日) ※2週間														拘束時間 2週合計 (h/2週)	拘束時間 2週平均 (h/2週)	
				月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日			
1号車	トレーラ	栃木⇄愛知	A	16.0			16.0							16.0				16.0	64.0	32.0
			B		16.0			16.0							16.0				48.0	24.0
			C			16.0						16.0			16.0				48.0	24.0
2号車	トレーラ	栃木⇄愛知	D	16.0			16.0							16.0				64.0	32.0	
			E		16.0			16.0							16.0			48.0	24.0	
			F			16.0						16.0			16.0				48.0	24.0
3号車	トレーラ	栃木⇄愛知	G	16.0			16.0							16.0				64.0	32.0	
			H		16.0			16.0							16.0			48.0	24.0	
			I			16.0						16.0			16.0				48.0	24.0
4号車	トレーラ	栃木⇄愛知	J	16.0			16.0							16.0				64.0	32.0	
			K		16.0			16.0							16.0			48.0	24.0	
			L			16.0						16.0			16.0				48.0	24.0
5号車	トレーラ	栃木⇄愛知	M	16.0			16.0							16.0				64.0	32.0	
			N		16.0			16.0							16.0			48.0	24.0	
			O			16.0						16.0			16.0				48.0	24.0



改善後

号車	車格	運行	ドライバー	拘束時間 (h/日) ※2週間														拘束時間 2週合計 (h/2週)	拘束時間 2週平均 (h/2週)	
				月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日			
1号車	トレーラ	栃木⇄富士	A	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5											52.5	26.3
			B																	52.5
		富士⇄愛知	C	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5				8.5	8.5	8.5	8.5	8.5				85.0
2号車	トレーラ	栃木⇄富士	D	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5											52.5	26.3
			E									10.5	10.5	10.5	10.5	10.5				52.5
		富士⇄愛知	F	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5				8.5	8.5	8.5	8.5	8.5				85.0
3号車	W連結トラック	栃木⇄富士	G	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5											52.5	26.3
			H									10.5	10.5	10.5	10.5	10.5				52.5
	W連結トラック フルトラック	富士⇄豊田	I	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0											35.0	17.5
			豊田⇄名古屋		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0											15.0
	W連結トラック フルトラック	富士⇄豊田	J									7.0	7.0	7.0	7.0	7.0			35.0	17.5
			豊田⇄名古屋										3.0	3.0	3.0	3.0	3.0			15.0
フルトレーラ	豊田⇄名古屋	K	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0				3.0	3.0	3.0	3.0	3.0			30.0	15.0	
4号車	W連結トラック	栃木⇄富士	L	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5											52.5	26.3
			M									10.5	10.5	10.5	10.5	10.5				52.5
	W連結トラック フルトラック	富士⇄豊田	N	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0											35.0	17.5
			豊田⇄名古屋		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0											15.0
	W連結トラック フルトラック	富士⇄豊田	O									7.0	7.0	7.0	7.0	7.0			35.0	17.5
			豊田⇄名古屋										3.0	3.0	3.0	3.0	3.0			15.0
フルトレーラ	豊田⇄名古屋	P	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0				3.0	3.0	3.0	3.0	3.0			30.0	15.0	

表- 3 改善前後比較

## 定性的効果

本ダブル連結トラックを導入することによって、現在国土交通省が主導している「生産性革命」プロジェクトのうち、「Project16：道路の物流イノベーション」の取り組みへ貢献をすることができ、物流業界における新技術として、対外への企業アピールにつながる。また、本輸送ルートの対象顧客においては、本車両の導入により、輸送車両における新技術の導入による省人化、省力化、環境負荷低減等の効果を得ることができる。また、対外へのアピールによる宣伝効果が見込める。

## 2. 8 ロードマップ

下記、表-4のロードマップに従い、2019年4月から運行開始できるように推進していく。現時点においては、車両の発注ならびに車両の製作途中であり、納車は2019年2月ごろを見込んでいる。納車までに、特殊車両通行許可の取得を進める。現在、特殊車両通行許可の審査件数が非常に多くなっており、許可取得まで時間がかかることが想定される。そのため、納車までに必ず完了できるよう、関係各所と調整をしながら進めていく。また、全長が21mと長大なため、ドライバーの教育を重点的に行うことを予定している。弊社グループの研修施設を利用し、10名程度のダブル連結トラック専用ドライバーを育成し、安全に運行できるよう取り組む。運行開始後は、KPIの取得を行い、導入前後の生産性・コスト・CO2排出量の削減効果・効率化効果の確認と、PDCAサイクルに則り、導入後の振り返りと今後の方針立てを行う予定としている。

No	大項目	小項目	2018年												2019年							
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	
1	車両投資	本体見積り	→	→	→																	
2		リース見積り	→	→	→																	
3		導入車両選定			→	→																
4		車両本発注							→													
5		車両製作・納車																				
6	運行認可	交差点図面取り寄せ																				
7		交差点軌跡図作成																				
8		道路事業者相談																				
9		特車許可申請																				
10		特車許可承認																				
11		運行開始																				
12	人材対応	ドライバー選定																				
13		ドライバー教育																				
14	振り返り	効果確認																				
15		振り返り																				

表-4 ロードマップ

## 3. 結論

### 3.1 まとめ

本論にて、ダブル連結トラック導入によるドライバー1名あたりの輸送生産性の向上と、中継輸送の導入によるドライバー労務環境改善を試みた結果、ドライバー1名あたりの積載荷量向上による、運行台数減少とコスト低減、および1運行あたりの拘束時間の低減による、法令抵触リスクの回避が可能になる見込みである。本取り組みの結果を踏まえ、長距離輸送における輸送生産性・労務環境改善モデルとして、今後、弊社のその他輸送ルートにも展開していき、より効率的な輸送スキームを構築していければと考えている。



### 3. 2 今後の目標

本論文で説明した、ダブル連結トラックの社内外での導入普及を進め、中継拠点におけるスイッチング輸送と組み合わせた、より効率的な輸送網を構築していきたい。今後は、自社グループ内での共同輸送に取り組んでいくが、将来的には、異業種間での「ダブル連結トラックの、後部セミトレーラを利用した共同輸送」の取り組みを行っていききたいと考えている。これを行うことにより、限られたリソース（人財・車両）を取り合うのではなく、シェアリングしていくことで、自社では改善できなかった「輸送のムダ」を取り除くことが可能となる。そのため、本論文で述べた仕様のダブル連結トラックを、業界内でのスタンダードとするべく、関係各所と連携しながら、導入普及の活動をしていききたいと考えている。

### 3. 3 最後に

本論文作成にあたり、現在進行中ではあるが、筆者が取り組んでいる活動を振り返ると、物流技術管理士資格認定講座で学んでいることが、実践できていた部分と、「こういうやり方もあるのか」という気づきがあったと感じた。今後も本講座で学んだことを、少しでも実践できるように意識して業務に取り組んでいきたい。

最後にこの論文の執筆に関し、ご講義頂いた各講師の皆様を始め、事務局の皆様や共に受講されている各企業の皆様、受講の許可を頂いた上司の皆様方に、文末ではあるが厚く感謝申し上げます。

執筆時は計画段階であり、実際の仕様や運行と異なる場合があります

#### 【参考文献】

- ・物流技術管理士資格認定講座テキスト 第 4 単元
- ・物流技術管理士資格認定講座テキスト 第 6 単元
- ・物流技術管理士資格認定講座テキスト 第 10 単元
- ・物流技術管理士資格認定講座テキスト 第 12 単元
- ・社内資料（本論文に使用している図表は、すべて筆者作成）
- ・国土交通省「生産性革命」ホームページ「Project16:道路における物流イノベーション」  
<http://www.mlit.go.jp/common/001246176.pdf>
- ・厚生労働省ホームページ「トラック運転者の労働時間等の改善基準のポイント」  
<https://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/roudou/gyousei/kantoku/dl/040330-10.pdf>