

令和3年度

AI・IoT等を活用した更なる

輸送効率化推進事業費補助金

(トラック輸送の省エネ化推進事業)

ベストプラクティス

令和4年10月

目次

1. 概要	1
a. 令和3年度補助事業実施概要	1
i. スケジュール	1
ii. 補助金交付結果	1
iii. トラック事業者と荷主等との連携メニューの概要	2
b. トラック事業者と荷主等との連携による省エネルギー効果	3
i. 基礎集計	3
ii. 連携メニューAB組み合わせ別の省エネルギー改善率	4
2. ベストプラクティス集	5
a. 事例の選定条件	5
b. 事例の選定結果	5
c. ベストプラクティス集	7

1.概要

令和3年度に実施した「トラック輸送の省エネ化推進事業」では、トラック事業者と荷主等との連携を要件に「車両動態管理システムの導入」、「予約受付システム等の導入」の一部を支援し、当該システムを活用したトラック事業者と荷主等との共同による輸送の効率化を実証してきた。

本資料は、トラック事業者と荷主等との連携取組による省エネルギー化が進んだ事業者を選定し、ベストプラクティス集として取りまとめ、これから省エネルギー化の取組を行おうとするトラック事業者等の参考に資することを目的としている。

a. 令和3年度補助事業実施概要

i. スケジュール

令和3年度の事業実施スケジュールは下表に示す通りである。

表 1-1 実施スケジュール

年月日	内容
令和3年5月31日	公募公表
令和3年6月14日～6月25日	1次公募(公募期間12日間)
令和3年7月5日～7月16日	2次公募(公募期間12日間)
令和3年7月26日～8月6日	3次公募(公募期間12日間)
令和3年12月24日	事業完了期限①:令和3年11月11日までの交付決定者
令和4年1月24日	事業完了期限②:令和3年11月12日以降の交付決定者 ※データ取得期間:荷主連携前後実働10日間以上

ii. 補助金交付結果

最終的な補助金交付件数は以下の通りである。

● 補助金交付結果

交付件数: 1,109件 金額:3,588,120,000円 台数: 29,476台

内訳 :車両動態管理システム 件数: 1,106件 金額: 3,545,098,000円 台数: 29,426台

予約受付システム等 件数: 3件 金額: 43,022,000円 台数: 50台

iii. トラック事業者と荷主等との連携メニューの概要

取組実施にあたり、表 1-2 に示すトラック事業者と荷主等との連携メニュー（以下「連携メニュー」という。）の取組区分AとBから、少なくとも各1メニューを必ず選択・実施することを申請要件とし、結果の確実性の担保と多様な連携策の実施を図った。

表 1-2 トラック事業者と荷主等との連携メニューリスト

取組区分	省エネにつながる効果	No.	トラック事業者と荷主等との連携メニューの例	
A	①荷待ち・遅延解消	1	・事前の車両到着予定時刻の共有（車両受入れスペース確保や作業準備・中継拠点で積み替えや車両の準備等による待ち時間削減）	
		②輸送効率化	2	・輸送距離及び輸送時間の削減（配送順や輸送ルートの見直し、車両重量や車高で通行可能なルートの確認、高速道路等の利用による時間短縮）
	3		・交通状況等に応じた案内誘導による最適な輸送ルートの選択（混雑道路の回避等、荷主への到着予定時刻のお知らせ、交通規制による迂回）	
	4	・積荷量に対する適正なサイズの車両配車（小ロット配送～大量輸送への対応、同一方面への荷物の集約）		
B)	①荷待ち・遅延解消	5	・予約受付システム等の導入による荷主側の受入れ体制の整備（予約受付システム等の活用、積卸人員の確保等の荷主側における作業体制構築）	
		6	・発着時刻の調整（発荷主と着荷主間での配送計画の見直しによる時間指定の調整、車両待機時間発生の原因の解消）	
		7	・納品日・時間の平準化の提案（荷主との協議による配送計画の見直し、納品日の分散化、午前納品から午後・夜間に転換、輸送時間帯拡大等）	
	②輸送効率化	8	・積載余力がある車両の有効活用（混載化・共同化や積み付け方法改善による積載率向上、求貨求車システムや受注情報事前共有システム等との連携等）	
		9	・納品頻度見直しや配送ロット引き上げによる輸送頻度の削減（過剰サービスや在庫管理の見直し、満載での輸送、車両大型化等、配送依頼の前倒し、同一方面への荷物の集約）	
		10	・帰り荷確保など空荷車両の有効活用（実車率向上、配送依頼の前倒し、同一方面への荷物の集約、求貨求車システムやパレット等管理システム等との連携による帰り荷の把握）	
		11	・他社とのドライバーや作業者の共有（業務量変動や長距離輸送での作業待機時間の削減、乗員交代による休息アイドリング時間削減等、受注情報事前共有システムやパレット等管理システム等による引継ぎ効率化）	
		12	・荷主の自家輸送からトラック事業者による輸送への転換（混載や共同輸送による積載率向上等、輸送方法の転換による輸送ルートの見直し、受注情報事前共有システム等の活用による転換促進）	
		13	・他社との共同配送や倉庫の共同化（他社との共同配送、混載化等、他社との倉庫の共同化、自社倉庫の活用等、受注情報事前共有システムやパレット等管理システム等の活用による共同配送の促進）	
		14	・物流拠点や倉庫の適正配置・統廃合による効率化（輸送ルートを考慮した移設等、荷受け場所の調整、自社倉庫の活用等）	
		15	・工場直送への転換（地域物流拠点を經由せずに工場から卸・小売 DC へ直送、輸送ルートの短縮や冷蔵冷凍温度の維持等による燃費向上）	
		16	・モーダルシフトの推進（長距離・大量輸送の鉄道・船舶利用等輸送機関のダイヤに合わせた発着時刻の調整、）	
	その他	輸送効率化		・燃費悪化原因解明による効率的な輸送の提案（区分 A・B のいずれにも該当しない連携策）

b.トラック事業者と荷主等との連携による省エネルギー効果

i. 基礎集計

トラック事業者と荷主等との連携による省エネルギー効果について、取組完了事業者の省エネルギー改善率^{※1}の平均は16.7%であった。

※1 本事業では、省エネルギー改善率の計画値が1%以上であることを申請要件としている

表 1-3 省エネルギー改善率の集計値

集計項目	省エネルギー改善率
平均値	16.7%
最大値	68.4%
最小値	1.9%
中央値	12.6%

■省エネルギー改善率の算出方法について

$$\text{省エネルギー改善率 [\%]} = \left(1 - \frac{\text{荷主連携後の燃料使用量/トン・キロ}}{\text{荷主連携前の燃料使用量/トン・キロ}} \times 100 \right)$$

ii. 連携メニューAB組み合わせ別の省エネルギー改善率

連携メニューA・B 組合せ別の件数と省エネルギー改善率(%)の平均※2を以下に示す。

表 1-4 連携メニュー区分 A・B 組み合わせ毎の件数と省エネルギー平均改善率

メニューNo.	A-1		A-2		A-3		A-4		区分B計	
	(件)	(%)	(件)	(%)	(件)	(%)	(件)	(%)	(件)	(%)
B-5	2	3.5%	-	-	-	-	-	-	2	3.5%
B-6	253	12.1%	386	18.1%	20	20.3%	4	20.3%	663	15.9%
B-7	50	15.8%	15	15.5%	1	8.8%	-	-	66	15.6%
B-8	4	19.2%	197	14.9%	6	13.7%	-	-	207	15.0%
B-9	26	20.3%	16	20.3%	2	37.0%	2	30.2%	46	21.4%
B-10	23	25.6%	74	23.9%	5	11.6%	-	-	102	23.7%
B-11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-14	-	-	2	33.9%	-	-	-	-	2	33.9%
B-15	16	16.1%	-	-	1	27.7%	1	35.1%	18	17.8%
B-16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
区分A計	374	14.2%	690	17.9%	35	18.7%	7	25.2%	1,106	16.7%

※2 取組完了 1,106 件(車両 29,450 台)における平均値

メニューNo.凡例			
区分 A			
A-1	事前の車両到着予定時刻の共有		
A-2	輸送距離及び輸送時間の削減		
A-3	交通状況等に応じた案内誘導による最適な輸送ルートを選択		
A-4	積荷量に対する適正なサイズの車両配車		
区分 B			
B-5	予約受付システム等の導入による荷主側の受入れ体制の整備	B-11	他社とのドライバーや作業者の共有
B-6	発着時刻の調整	B-12	荷主の自家輸送からトラック事業者による輸送への転換
B-7	納品日時間の平準化の提案	B-13	他社との共同配送や倉庫の共同化
B-8	積載余力がある車両の有効活用	B-14	物流拠点や倉庫の適正配置・統廃合による効率化
B-9	納品頻度見直しや配送ロット引き上げによる輸送頻度の削減	B-15	工場直送への転換
B-10	帰り荷確保など空荷車両の有効活用(実車率向上)	B-16	モーダルシフトの推移

2.ベストプラクティス集

a. 事例の選定条件

車両動態管理システムの導入事業者のうち自己評価結果等の報告データを基にした評価項目の値が比較的高い事業者(ただし、外的要因の影響が大きいと考えられるものは除外)、及び予約受付システム等の導入事業者に対してヒアリングを実施し、そのヒアリング結果から事例の選定・作成を行った。

■評価項目について

- ・省エネルギー改善率 :P4「省エネルギー改善率の算出方法」参照
- ・荷待ち待機時間減少値 :荷待ち待機時間の平均減少値(分/台・日)

b. 事例の選定結果

前述a. の選定条件をもとにベストプラクティスを選定した。
選定事例の評価項目結果一覧および取組概要を以下に示す。

表 2-1 選定事例の評価項目結果一覧

事例 No.	導入システム	実施台数(台)	トン・キロあたりの燃料使用量 (l/t・km)		省エネルギー改善率	荷待ち待機時間減少値 ^{※1} (分/台・日)
			取組前	取組後		
1	車両動態管理システム	6	0.080	0.034	57.4%	60
2	車両動態管理システム	5	0.076	0.033	56.9%	83
3	車両動態管理システム	3	0.230	0.192	16.6%	92
4	予約受付システム等 (受注情報事前確認システム)	5	0.067	0.063	5.8%	6

※網掛け:選定の根拠となった評価項目

表 2-2 選定事例の取組概要

事例 No.	導入システム	取組概要	
		区分Aメニュー	区分Bメニュー
1	車両動態管理システム	1 <ul style="list-style-type: none"> ・荷待ち待機時間と早着による待機時間を計測し、削減のための運行計画を作成 ・荷待ち時間の削減のため、車両の位置情報を荷主と連携し作業準備を依頼 	6 <ul style="list-style-type: none"> ・出庫から到着までの走行データを抽出し曜日、時間帯で集計、分析し、待機時間削減が可能な出発時間に変更 ・親会社の運行計画と、待機時間を削減できると考えられる運行計画をすり合わせ、親会社と協議を実施
2	車両動態管理システム	1 <ul style="list-style-type: none"> ・車両位置情報と道路情報から荷積み・荷卸し場所への到着時間を算出し、荷主と情報をリアルタイムで共有 	6 <ul style="list-style-type: none"> ・荷主と協議し事前に発着時刻を調整し、かつ精度を高めるため運行管理者から荷主に現在地を都度報告 ・荷主側に到着予定時刻での受入れ準備を依頼し荷待ち時間を削減
3	車両動態管理システム	2 <ul style="list-style-type: none"> ・運送計画(運送ルート、時間等)とアイドリング時間の燃料消費量のデータを荷主と共有し、荷待ち時間や渋滞の影響を削減する運行計画の作成を行うことを提案 	6 <ul style="list-style-type: none"> ・運行データから待機時間が発生する原因を調査し、改善策を検討 ・車両受け入れ作業予定時間をシステム入力・管理することで作業を効率化
4	予約受付システム等 (受注情報事前確認システム)	2 <ul style="list-style-type: none"> ・受注情報事前確認システムにより、荷積地ごとの品目・数量等の配送依頼情報をデータ化し、配車に要する時間を短縮 	8 <ul style="list-style-type: none"> ・受注情報事前確認システムによりデータ化された出荷品目・数量をトラック事業者と共有することで、車単位での積載率向上となる配車計画を策定

c. ベストプラクティス集

前述b. で選定したベストプラクティスについて、各事業者の事例を次ページ以降に示す。

事例 No.1

発着時刻調整による待機時間の削減

事業者

トラック事業者 : 従業員数 約 75 名、取組車両 6 台、営業拠点 2 箇所

協力荷主等 : 発荷主 1 社(自動車部品加工・輸送会社)、着荷主 1 社(発荷主と同一)

主な輸送品 : 自動車部品

問題・課題

- 荷主(親会社)による運行計画では、長い待機時間の発生による燃料消費の悪化が起きているため、待機時間が少なくなるような運行計画への転換が必要
- 荷主側の指定到着時間に合わせた出発は早着が多く、早着による荷待ち待機が長時間化

概要

○ 到着予定時刻の共有することで、待機時間・燃料使用量を削減

- ・ 運行状況を荷主側とリアルタイムで共有し、荷主側が事前に受入れ体制を整えられるように到着予定時刻を伝達する事で、待機時間を削減
- ・ 荷主側が作成する運行計画と実際の運行記録を対比させ、計画通りに運行されない場合の原因を検証し、自社の運行管理者が到着予定時刻の見直しを行い、待機時間を削減



受入れ体制の構築

天候、事故等を考慮した最適なルートを選定

トラック事業者と荷主等の連携内容

- 車両動態管理システムにより走行状況を把握し、早着や遅延が判明次第、トラック事業者から荷主側に運行状況の共有を行い、荷主側の受入れ体制の適宜変更を依頼
- これまでの荷待ち待機時間の記録をトラック事業者から荷主へ共有したうえで、排気ガスによる環境負荷の低減を目指すことを理由として、長時間化している待機時間の削減となる運行計画を提案

導入システムと活用方法

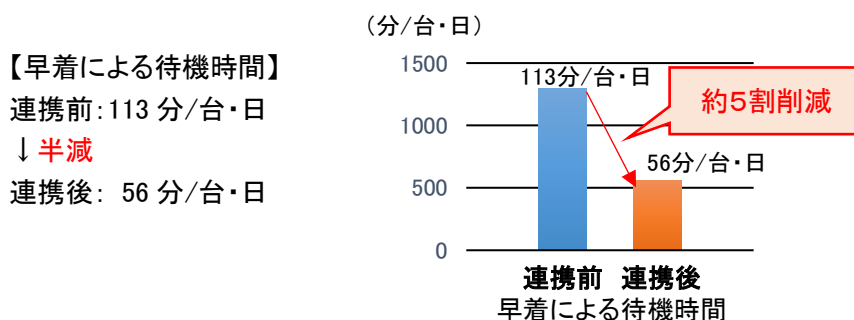
- 車両動態管理システムの構成: GPS デジタコ
- GPS 位置情報によって配送ルートを記録し、出発時間・到着時間の記録と合わせて評価・比較することで、燃料消費が少なくかつ待機時間が削減できる運行計画の立案に活用
- 過去の出発から到着まで運行状況のデータを記録し、到着時刻の予測に活用

改善した点・工夫した点

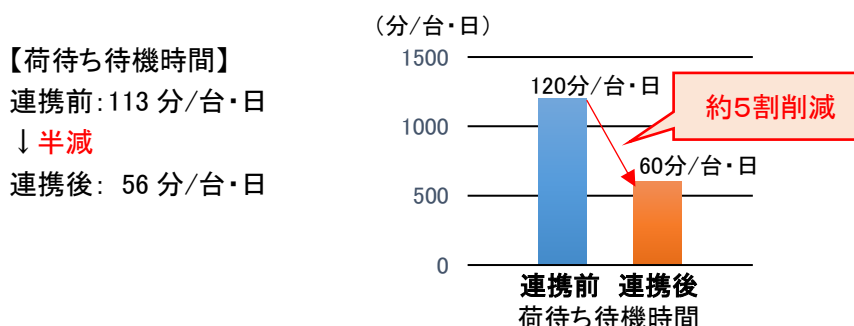
- 車両動態管理システムから抽出された荷待ち待機時間、早着待機時間のデータと出発時間、到着時間の相関関係を図表にし、ドライバーの省エネ運転の意識を高めるための研修に使用
- 地区により冬場は雪による通行止めや渋滞が発生するため、システムから抽出した走行データを分析し、渋滞、天候を加味した精度の高い到着予定時刻を算出

取組の効果

- 荷主側と連携し早着時でもすぐに荷積み荷卸しが実施されることで、早着による待機時間を削減



- 到着予定時刻を連携することで、荷待ち待機時間を削減



- トン・キロあたりの燃料使用量は、連携前 0.08 l/t・km から 連携後約 0.034 l/t・km に減少

今後の取組・課題

- 車両動態管理システムの機能に備わっている運転日報データを活用し、配送ルートや待機時間だけではなく、運転の状態(カーブを曲がる際の速度、急加速、ブレーキ状況など)も解析し、運転技術の向上による省エネ運転を徹底
- 今回は荷主側がグループ企業であったため連携がスムーズであったが、グループ外企業の荷主でも同様の向上が図れるよう、車両の到着時刻予測が荷積み卸の事前準備に役立つことを説明して行き、省エネの取組みを拡大

事例 No.2

位置情報を用いた配送ルート選定と到着時刻共有による荷待ち時間の削減

事業者

トラック事業者 : 従業員数 13 名、保有車両 13 台(うち取組車両 5 台)、営業拠点 1 カ所
協力荷主等 : 発荷主 1 社(仮設資材リース会社)、着荷主 1 社(建築資材、木材の運送会社)
主な輸送品 : 住宅建材(木材)、レンタル機材(プレハブ、鉄板)、ユニットハウスなど

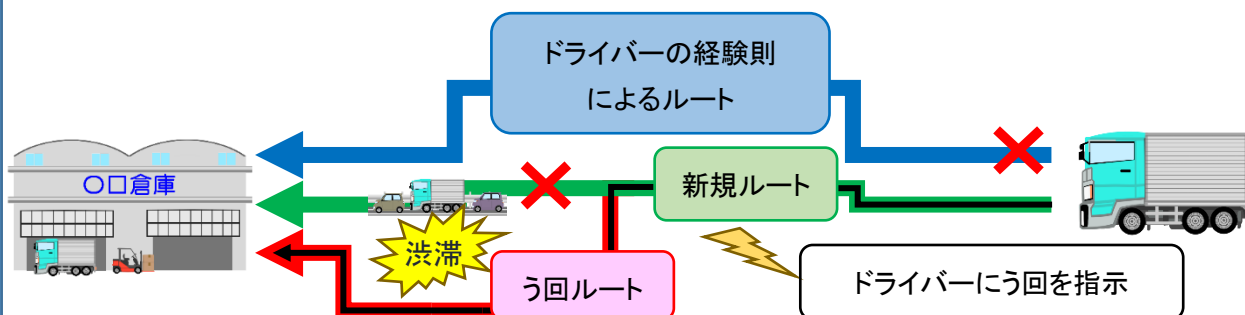
問題・課題

- 到着遅延を避けるために早めに出発することによる早着待機時間の発生

概要

以下により、荷待ち時間を削減することで燃料使用量を削減

- 配送ルートの見直し
 - ・ ドライバーの経験に頼った配送ルートから、車両動態管理システムを活用した走行時間、走行距離、アイドリング時間の解析による効率的な配送ルートに転換することで、荷待ち時間を削減
- 到着時刻の共有
 - ・ 配送ルートの見直しにより、予想される到着時刻をもとに荷主と発着時刻の調整を行い、事前に荷主側で車両の受入れ準備を行うことで、荷待ち時間を削減
 - ・ 交通状況などに応じて、到着時刻に変更がある場合は、逐次荷主へ連絡し、正確な到着予定時刻を共有することで、事前に受入れ体制を整えることで、荷待ち時間を削減



トラック事業者と荷主等の連携内容

- 到着予定時刻を荷主へ共有することで、予定よりも早く到着するトラックに対しての受入れ準備を調整
- う回などで配送ルートを変更した場合、到着予定時刻をもとに荷主と受入れ体制の調整を実施

導入システムと活用方法

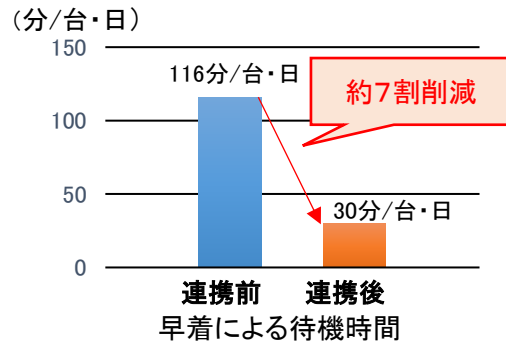
- 車両動態管理システムの構成: GPS デジタコ、運行管理ソフト
 - ・ 車両位置情報を基にした荷主へ共有する到着予定時刻の算出に利用
 - ・ 車両位置情報、交通情報を基に交通状況を把握し、必要に応じて運行管理者からドライバーへルート変更を指示

改善した点・工夫した点

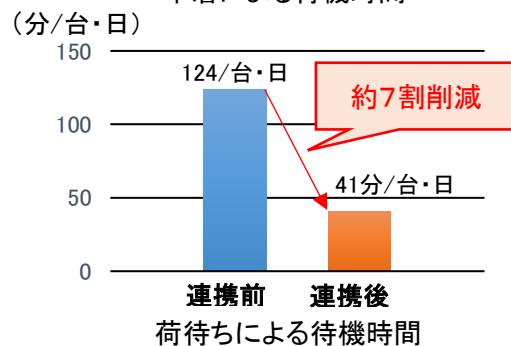
- 提案時に、荷主の取組への理解度を深めまた協力を得るために、システムを熟知した担当者が同席して機能の説明・指導を実施

取組の効果

- 到着時刻の共有と荷主側での事前の荷積み荷卸し準備により、早着による待機時間が1台1日あたり連携前 116 分から連携後 30 分に減少



- 発着時刻を調整した結果、荷待ち待機時間が1台1日あたり連携前 124 分から連携後 41 分に減少



- トン・キロあたりの燃料使用量は、連携前 0.076 l/t・km から 連携後 0.033 l/t・km に減少

今後の取組・課題

- 販売会社に協力を依頼し、さらに車両動態管理システムの習熟度を向上
- 環境に配慮した運転方法をドライバーへ指導し、今回の取組以外の省エネ対策についても推進

事例 No.3

燃料消費の多い配送ルートの見直しと到着時刻共有による荷待ち時間の削減

事業者

- トラック事業者 : 従業員数 約 14 名(取組実施営業所内)、保有車両 25 台(うち取組車両 3 台)、
営業拠点 2 箇所
- 協力荷主等 : 発荷主 1 社(倉庫業、梱包サービス業)
- 主な輸送品 : 複写機、複合機、本

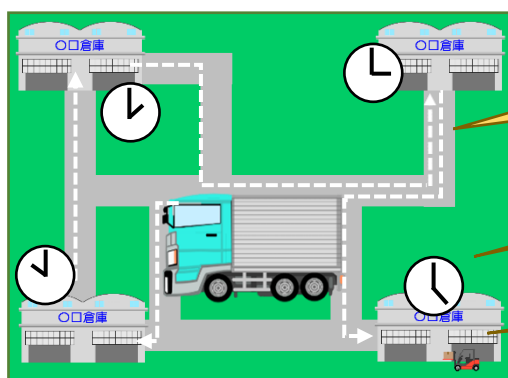
問題・課題

- これまでの配送で発生している走行時間、荷待ち時間、荷積み荷卸し時間の長時間化の改善

概要

走行距離、走行時間、荷待ち時間を削減することで燃料使用量を削減

- 配送計画とアイドリング時間の関連性を調査し以下を実施
 - ・ アイドリングが長時間発生している配送ルートについての見直し
 - ・ 配送ルートの見直しにより、荷主と到着時刻を調整し、荷待ち時間も削減
- 荷主等の車両受入れ準備の実施
 - ・ 荷主へ到着予定時刻を共有するとともに荷受け準備を依頼し、荷待ち時間を削減



アイドリング時間が少なくなるよう
配送ルートを策定

到着時刻を調整

事前の荷受け準備によって荷待ち時間を削減

トラック事業者と荷主等の連携内容

- 荷主に対する到着予定時刻の共有と、予定時刻までの荷主による事前荷受け準備の実施を依頼
- 配送ルートの見直しと荷積み開始予定時刻については荷主と協議

導入システムと活用方法

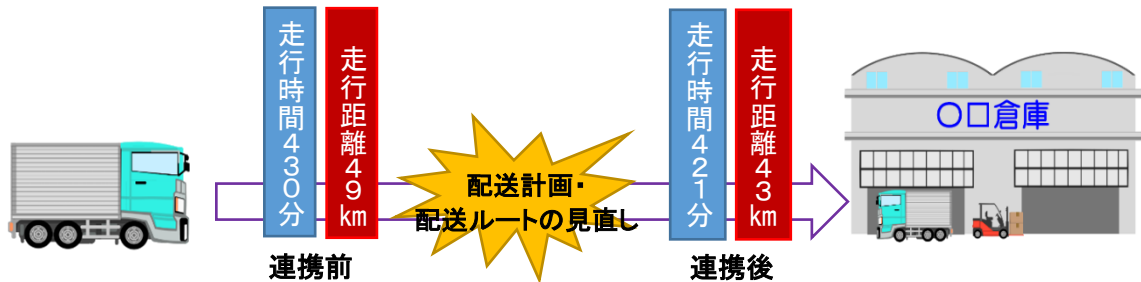
- 車両動態管理システムの構成: GPS デジタコ、車両動態管理システム
- 走行時間、走行距離、配送ルート、荷役作業時間を集計し、配送計画や配送ルートの見直しに活用
- 日ごとに荷待ち時間を集計し、荷主への提案材料や連携後の荷主への実績報告として活用

改善した点・工夫した点

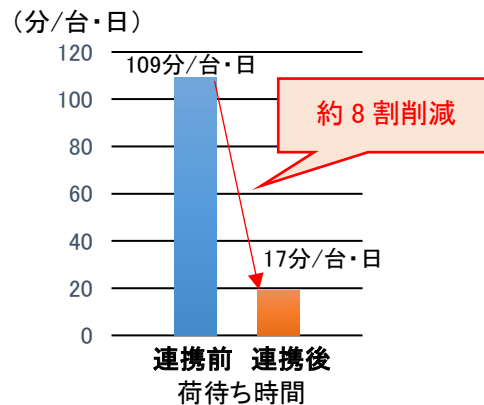
- 荷主の協力を得るため、提案時に荷主側にも作業時間短縮などの面でメリットがあることを提示

取組の効果

- 配送計画、配送ルートの見直しにより、長時間のアイドリングが発生しているルートを回避することで、車両1台1日あたりの走行時間を約9分削減
- 目的地までの最も効率的なルートを選定することで、走行距離を1台1日あたり約6km削減



- 荷主との発着時刻の調整及び発着時刻に合わせた荷受けの事前準備によって、車両1台1日あたりの荷待ち時間を約90分削減



- トン・キロあたりの燃料使用量は、連携前 0.230 l/t・km から 連携後約 0.192 l/t・km に減少

今後の取組・課題

- さらなる燃料使用量の削減のため、導入したシステムの機能について習熟を図る

事例 No.4

受注情報事前確認システムによる荷待ち時間の削減と積載率の向上

事業者

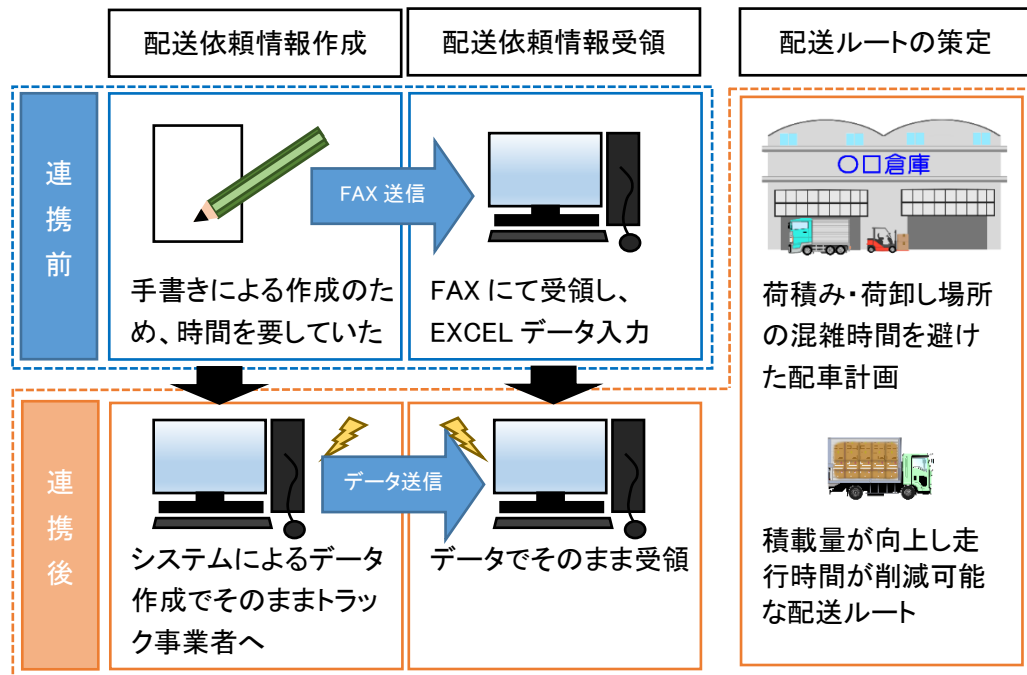
荷主等 : 従業員数 1,362 名(グループ全体)、営業拠点 9 箇所(うち導入拠点 6 箇所)
協力トラック事業者: 貨物事業子会社、保有車両 114 台(うち取組車両 5 台)
主力輸送品 : 野菜・果物

課題

- トラック事業者への配送依頼が手書きや手動計算による作成と FAX を使用したアナログ運用のため、情報の誤りによる車両の選定ミスや情報処理に時間を要することから配送開始までの猶予がないことから非効率となってしまう配送ルートを効率化

概要

- システムの導入によって荷主では出荷予定の品目・数量・等級などをデータ化
- データを配送依頼情報としてトラック事業者へ提供
- トラック事業者にて配送依頼情報をもとに積載量の向上、走行時間や荷待ち時間の削減に考慮した配送ルートを策定し運行



トラック事業者と荷主等の連携内容

- システムによる荷主からトラック事業者への配送依頼情報の精度向上と早期共有化

導入システムと活用方法

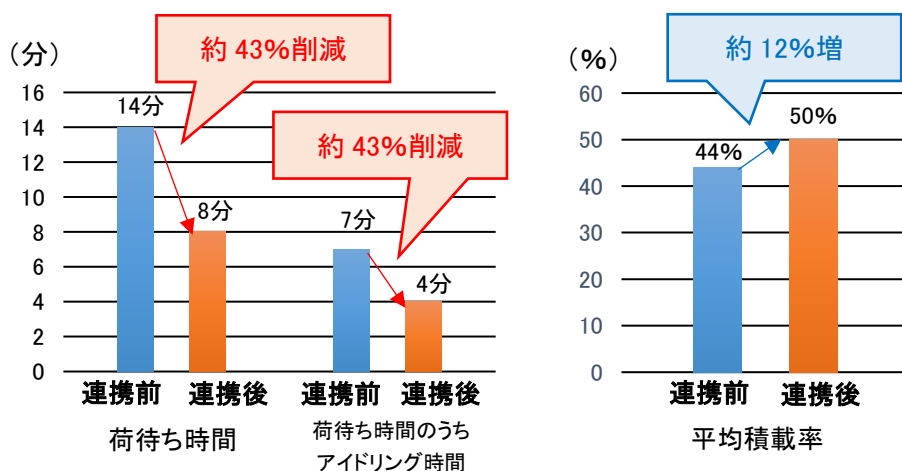
- 受注情報事前確認システム: システムソフトウェア、帳票機能ライセンス、リモート接続ソフトウェア
- ・ 配送依頼情報をもとにトラック事業者にて配送ルートの策定や車両の選定などに活用

改善した点・工夫した点

- 輸送品目が青果のため、天候などによって輸送量が日々大きく変動するため、トラック事業者へ正確にかつ早急に情報共有することに重点をおいて作成。
- 配送依頼情報としてデータ化する項目について、効率的な配送計画が策定できるよう拡大

取組の効果

- 受注情報事前確認システムの導入により配送依頼情報のトラック事業者への共有の正確性向上と早期共有が実現した結果、荷待ち時間が連携前 14 分/台・日から連携後 8 分/台・日に削減された。そのうちのアイドリング時間についても連携前 7 分/台・日から連携後 4 分/台・日に削減された。
- 同様に配送ルートを見直した結果、走行時間が連携前 480 分/台・日から連携後 475 分/台・日に削減された。1 台あたりの平均積載率は、連携前 44%から連携後 50%に向上した。



- 取組の結果、トン・キロあたりの燃料使用量は、連携前 0.067 l/t・km から 連携後 0.063 l/t・km に減少

今後の取組・課題

- 他のトラック事業者に対しても同様の取組について展開
- 配送依頼情報を当日や翌日だけでなく週間予測で見通しをトラック事業者に共有することで、事前の配送計画を可能にするよう機能の拡張を検討
- 荷積み、荷卸し時間を短縮化させるため、荷積みから荷卸しまでを一貫してパレット輸送をする体制の整備