R6年度先進的デジタル技術実証事業

ＡＩを活用した ルート最適化による自動配車システム （仮称：『収集運搬DXシステム』）

成果報告資料

2024年12月27日

テクノウイング株式会社

technowing BUSINESS COMPUTING & NETWORK ADVISER

目次

1．道路貨物運送業の概況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 2 ～ P10

2．宮城県内の道路貨物運送企業顧客の共通課題・・・・・・・・・・・・・・ P 11

3．本事業の目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 12

4．『収集運搬DXシステム』の全体構成 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 13

5．連携する『Loogia』について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 14 ～ P17

6．『収集運搬DXシステム』の概要 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 18 ～ P21

7．『収集運搬DXシステム』試作品の実証方法 ・・・・・・・・・・・・・・・ P 22 ～ P23

8．事業目標・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 24

9．本事業の実施スケジュール・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 25

10. 実証評価方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 26

11. 実証評価結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 27 ～ P34

12. 成果に基づく今後の事業展開・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ P 35

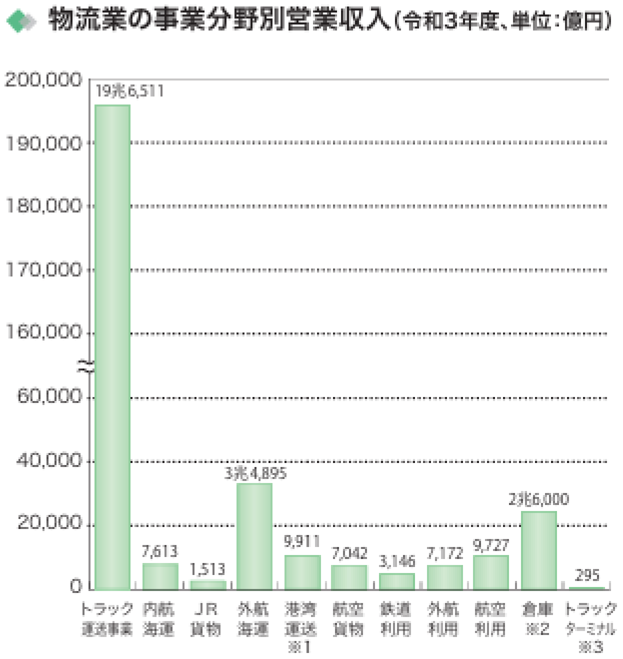
technowing
BUSINESS COMPUTING & NETWORK ADVISER

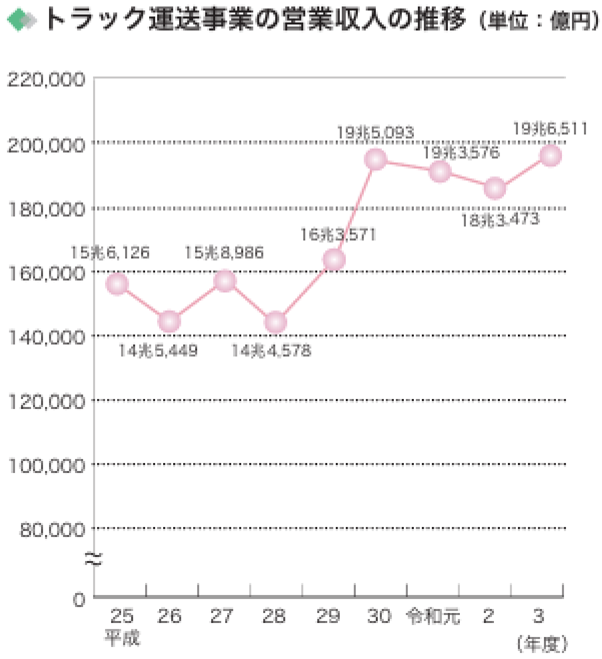
1．道路貨物運送業の概況

①トラック運送事業の経営環境（出典：日本トラック協会/日本のトラック輸送産業現状と課題20204）

・トラック運送事業の市場規模は年間約20兆円

　トラック、鉄道、外航海運、航空、倉庫など、わが国の物流事業全体の市場規模はおよそ30兆円です。
　このうち、トラック運送事業の市場規模は、令和3年度において19兆6,511億円で、物流市場全体の64.7%を占めています。





資料：国土交通省
（注）：※１＝令和２年度の値で報告書提出事業者617者分
　　※２＝推計値
　　※３＝兼業事業を含む

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

②トラック運送事業の規模別事業者数

・一般貨物自動車運送事業の９９％以上が中小企業

　中小企業基本法では「資本金3億円以下又は従業員300人以下」の企業を中小企業と規定していますが、これによると、一般貨物自動車運送事業者の99%以上が中小企業ということになります。

トラック運送事業の規模別事業者数（令和５年３月末現在、単位：者）

車両規模別

業種＼両	10以下	11〜20	21〜30	31〜50	51〜100	101〜200	201〜500	501以上	計
特別積合せ	14	11	11	33	51	81	69	44	314
一　般	29,756	13,158	5,950	4,711	2,981	902	242	49	57,749
特　定	281	18	5	3	2	0	0	0	309
霊　柩	4,557	142	25	20	6	4	1	0	4,755
計	34,608	13,329	5,991	4,767	3,040	987	312	93	63,127
構成比(%)	54.8	21.1	9.5	7.6	4.8	1.6	0.5	0.1	100.0

従業員規模別

業種＼人	10以下	11〜20	21〜30	31〜50	51〜100	101〜200	201〜300	301〜1,000	1,001以上	計
特別積合せ	8	8	7	20	54	74	44	72	27	314
一　般	26,533	13,716	6,471	5,260	3,870	1,366	318	168	47	57,749
特　定	251	34	10	8	5	1	0	0	0	309
霊　柩	4,198	280	99	76	49	24	8	18	3	4,755
計	30,990	14,038	6,587	5,364	3,978	1,465	370	258	77	63,127
構成比(%)	49.1	22.2	10.4	8.5	6.3	2.3	0.6	0.4	0.1	100.0

資料：国土交通省
(注)：1. 各項目の構成比については、四捨五入しているため、合計と一致しない
2. 各表の特別積合せの計数は、一般の外数として計上している
3. 一般には霊柩を兼業している事業者を含む。 霊柩の事業者は専業者のみ

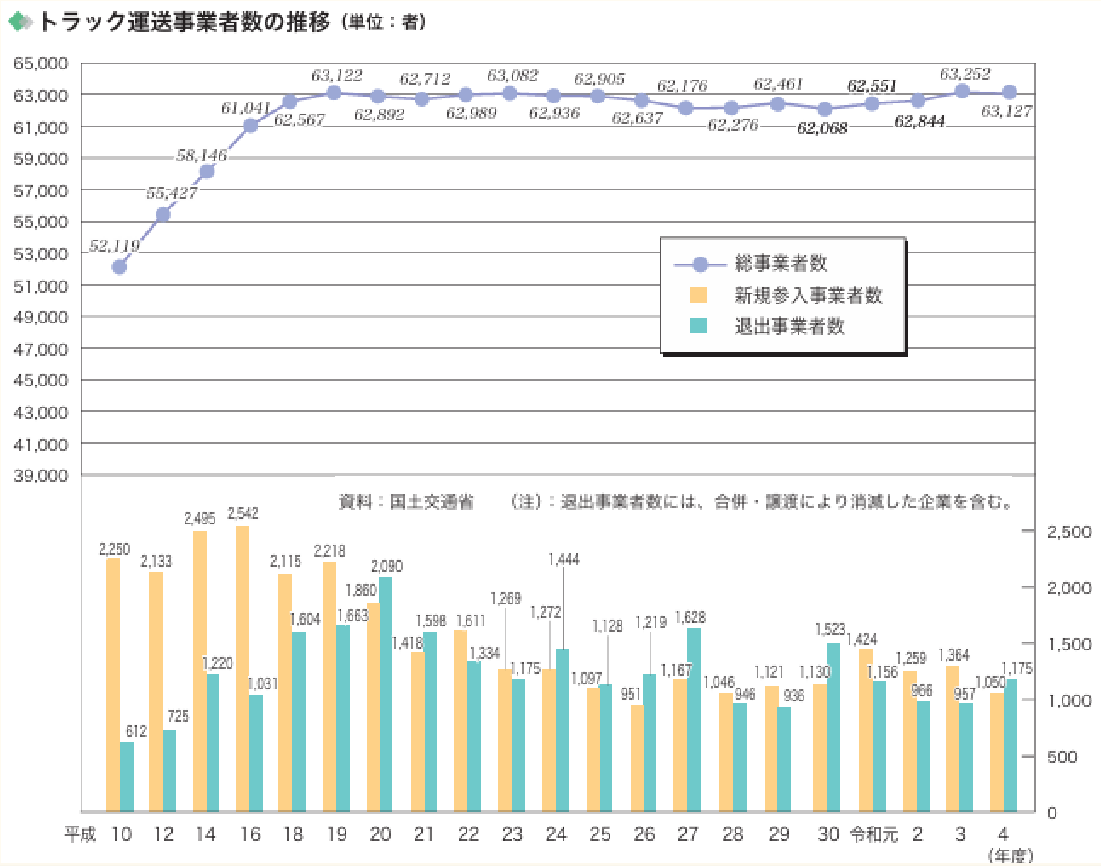
Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

1．道路貨物運送業の概況

③規制緩和以降、事業者数は1.5倍に

・輸送需要が伸び悩む中で業者間の競争激化

平成2年の貨物自動車運送事業法施行以降、トラック運送事業の規制緩和によって新規参入事業者が急増し、平成19年度末には1.5倍以上の6万3千者を超えました。しかし、輸送需要が伸び悩む中で事業者間の競争が激化状況に。



Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

1．道路貨物運送業の概況

④典型的な労働集約型産業

・輸送コストの中で人件費比率が最大

全日本トラック協会が毎年公表している「経営分析報告書」によると、運送コストの中に占める比率が最も高いのが人件費で、トラック運送事業は、典型的な労働集約型産業といえます。

さらに「2024年問題」への対応とあわせ、最近の運転者不足のために人件費が上昇し、令和4年度の全国平均では 37.4% にのぼるなど、約4割で推移しています。次いで、燃料油脂費が高く14.7%となっており、3年間連続で上昇しています。

◆ 一般貨物運送事業損益明細表(全体の平均値)　[1者平均額（千円）・構成比（%）]

	全体					
	令和2年度		3年度		4年度	
	金額	構成比	金額	構成比	金額	構成比
営業収益	231,981	100.0	243,207	100.0	253,830	100.0
運送収入	230,103	99.2	240,756	99.0	251,304	99.0
貨物運賃	219,258	94.5	231,426	95.2	239,093	94.2
その他	10,845	4.7	9,330	3.8	12,211	4.8
運送雑収	1,878	0.8	2,451	1.0	2,526	1.0
営業費用	232,992	100.4	245,438	100.9	253,741	100.0
運送費	198,468	85.6	210,788	86.7	215,577	84.9
人件費	92,215	39.8	90,778	37.3	94,850	37.4
燃料油脂費	27,744	12.0	33,323	13.7	37,308	14.7
ガソリン代	1,151	0.5	1,370	0.6	1,391	0.5
軽油費	26,050	11.2	31,370	12.9	35,307	13.9
その他	543	0.2	583	0.2	610	0.2
修繕費	13,564	5.8	13,943	5.7	14,731	5.8
事業用自動車	12,799	5.5	13,346	5.5	14,063	5.5
その他	765	0.3	597	0.2	668	0.3
減価償却費	14,785	6.4	13,735	5.6	13,730	5.4
事業用自動車	13,805	6.0	12,861	5.3	12,688	5.0
その他	980	0.4	874	0.4	1,042	0.4
保険料	4,672	2.0	4,600	1.9	4,531	1.8
施設使用料	2,790	1.2	2,682	1.1	3,135	1.2
自動車リース料	4,297	1.9	4,169	1.7	4,553	1.8
施設賦課税	1,303	0.6	1,365	0.6	1,358	0.5
事故賠償費	242	0.1	264	0.1	290	0.1
道路使用料	8,539	3.7	8,929	3.7	9,352	3.7
フェリーボート利用料	644	0.3	898	0.4	1,134	0.4
その他	27,673	11.9	36,102	14.8	30,605	12.1
傭車費等	10,048	4.3	13,653	5.6	13,041	5.1
一般管理費	34,524	14.9	34,650	14.2	38,164	15.0
人件費	20,744	8.9	20,065	8.3	21,818	8.6
その他	13,780	5.9	14,585	6.0	16,346	6.4
営業損益	−1,011	−0.4	−2,231	−0.9	89	0.0
営業外収益	4,936	2.1	5,354	2.2	6,194	2.4
金融収益	344	0.1	290	0.1	323	0.1
営業外費用	1,713	0.7	1,604	0.7	1,673	0.7
金融費用	1,157	0.5	1,082	0.4	1,044	0.4
経常損益	2,212	1.0	1,519	0.6	4,610	1.8
集計事業者数（者）	2,687	100%	2,826	100%	2,532	100%
営業利益計上（者）	1,190	44%	1,111	39%	1,076	42%
経常利益計上（者）	1,522	57%	1,519	54%	1,432	57%

資料：全日本トラック協会「経営分析報告書 令和４年度決算版」
(注)：端数処理の関係で合計が一致しない場合がある

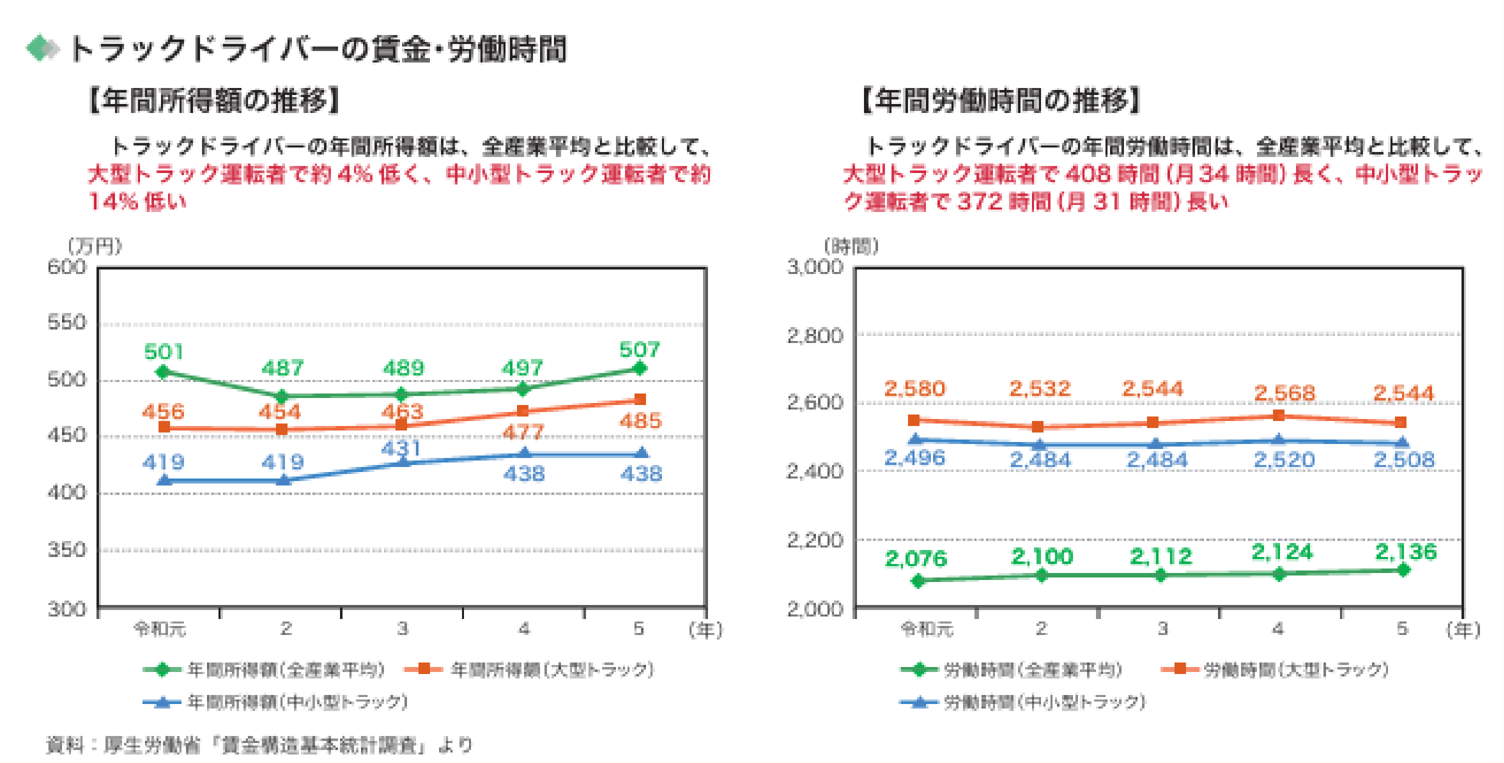
Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

1．道路貨物運送業の概況

⑤トラック・ドラーバーの賃金水準と年間労働時間

・長時間労働/低賃金

厚生労働省の統計によると、道路貨物運送業の賃金水準は全産業平均に比べて低い水準で推移しています。
その一方で、トラック・ドライバーの年間労働時間は、全産業平均と比較して長時間となっています。



Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

1．道路貨物運送業の概況

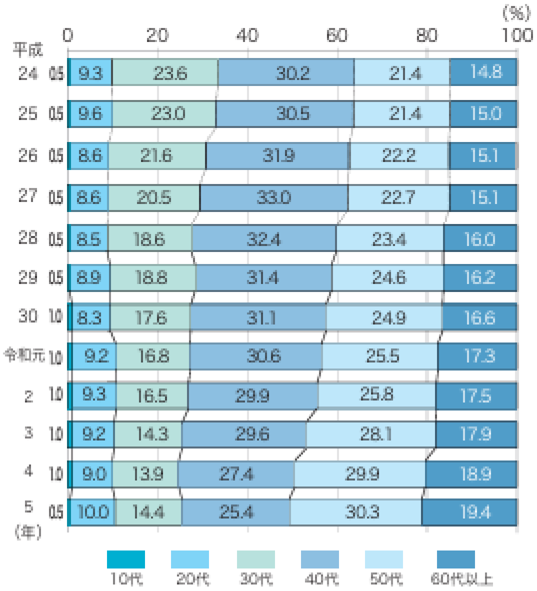
technowing BUSINESS COMPUTING & NETWORK ADVISER

⑥少子・高齢化の進展と若年労働力不足

・50歳以上が４９．７％を占める

　総務省の調査によると令和5年現在、トラック運送事業に従事する就業者数は全体で約201万人、このうちドライバー等輸送・機械運転従事者数は約88万人と横ばいで推移しています。
　また、トラック運送事業を含む自動車運送事業は、中高年層の男性労働力に強く依存しており、令和5年においては、40歳未満の若い就業者数は全体の24.9%である一方で、40歳以上50歳未満が25.4%、そして50歳以上が49.7%を占めるなど、高齢化が年々進んでいます。
　さらに、女性の比率については就業者全体で20.4%、輸送・機械運転従事者では3.4%と依然として低い状況にあります。

◆ 道路貨物運送業 年齢階級別就業者構成比（単位：%）



（注）：端数処理の関係で合計が一致しない場合がある

◆ 道路貨物運送業 就業者数の推移（単位：万人）

年	道路貨物運送業					
	就業者数			輸送・機械運転従事者数		
	総数	男性	女性	総数	男性	女性
平成24	182	150	32	83	81	2
25	187	153	34	84	83	2
26	185	151	33	83	81	2
27	185	151	34	80	78	2
28	188	153	35	83	81	2
29	191	156	35	83	81	2
30	193	155	38	86	84	2
令和元	196	156	40	87	84	3
2	194	155	39	85	82	3
3	199	159	40	84	82	3
4	201	160	41	86	83	3
5	201	161	41	88	85	3

資料：総務省「労働力調査」より作成
（注）：1. 就業者：自営業主、家族従業者、雇用者（役員、臨時雇、日雇を含む）
2. 輸送・機械運転従事者：「道路貨物運送業」における輸送・機械運転従事者は主に自動車運転従事者
3. 端数処理の関係で合計が一致しない場合がある

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

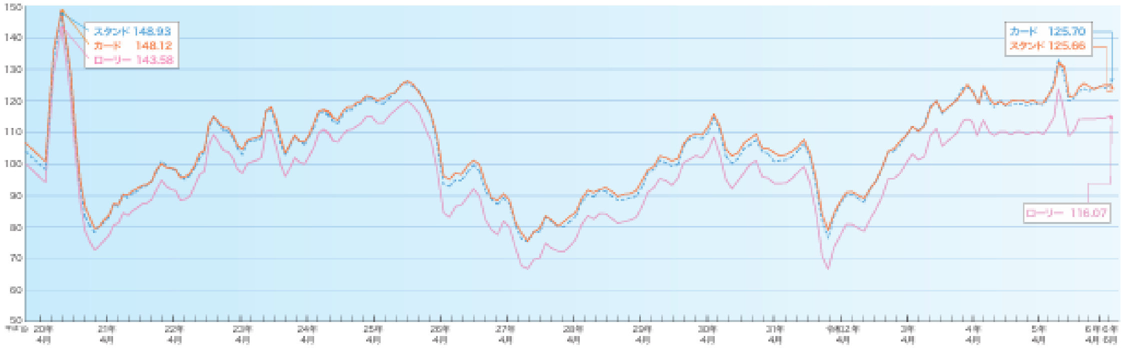
⑦燃料価格の動向

・平成20年をピークに原油価格の大幅な変動

国内の軽油価格は、平成20年をピークに原油価格の大幅な変動とともに大きく変化しています。
特に、ウクライナ情勢の長期化を受けて、軽油価格の高止まり状況が続いています。

軽油価格の推移（全国）

資料：全日本トラック協会調べ　（注）：消費税抜き。　平成19年度は年度平均



トラック燃料消費量の推移（単位：キロリットル）

資料：国土交通省「自動車輸送統計年報」、「自動車燃料消費量統計年報」

	年度	平成29	30	令和元	2	3	4
軽油	営業用	15,584,935	15,650,276	15,421,972	14,774,593	15,688,862	15,255,655
	自家用	6,637,169	6,658,948	6,710,368	6,161,352	6,335,920	6,338,262
	計	22,222,104	22,309,224	22,132,340	20,935,945	22,024,782	21,593,917
ガソリン	営業用	67,427	70,946	72,433	67,393	71,536	78,340
	自家用	2,384,312	2,351,153	2,287,422	2,107,424	1,954,684	2,133,590
	計	2,451,739	2,422,099	2,359,855	2,174,817	2,026,220	2,211,930
合計	営業用	15,652,362	15,721,222	15,494,405	14,841,986	15,760,398	15,333,995
	自家用	9,021,481	9,010,101	8,997,790	8,268,776	8,290,604	8,471,852
	計	24,673,843	24,731,323	24,492,195	23,110,762	24,051,002	23,805,847
営業用が消費する燃料のうち軽油の占める割合		99.6%	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%	99.5%

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

⑧トラック運送事業の「働き方改革」への取り組み

・令和6年4月からは、時間外労働時間の上限規制960時間の適用

労働基準法改正を含む「働き方改革関連法」が、平成30年6月に成立しました。
これにより、令和6年4月からは、自動車運転業務における時間外労働の上限規制（年960時間）が適用されました。

働き方改革関連法の施行スケジュール

法律・内容		2018年度（平成30）	2019年度（令和元）	2020年度（令和2）	2021年度（令和3）	2022年度（令和4）	2023年度（令和5）	2024年度（令和6）
労働基準法	時間外労働の上限規制（年720時間）の適用【一般則】		4月1日から大企業に適用	4月1日から中小企業に適用	→	→	→	→
労働基準法	時間外労働の上限規制（年960時間）の適用【自動車運転業務】	自動車運転業務については、改正法施行後5年後の特例適用までの間、過労死等の防止の観点から、改善基準告示の総拘束時間等の改善について速やかに検討を開始する（衆議院・参議院の附帯決議より）						4月1日から適用
労働基準法	改正改善基準告示				「改善基準告示」の見直し		周知期間	4月1日から適用
労働基準法	月60時間超の時間外割増賃金率引上（25%→50%）の中小企業への適用						4月1日から適用	→
労働基準法	年休5日取得義務化		4月1日から適用	→	→	→	→	→

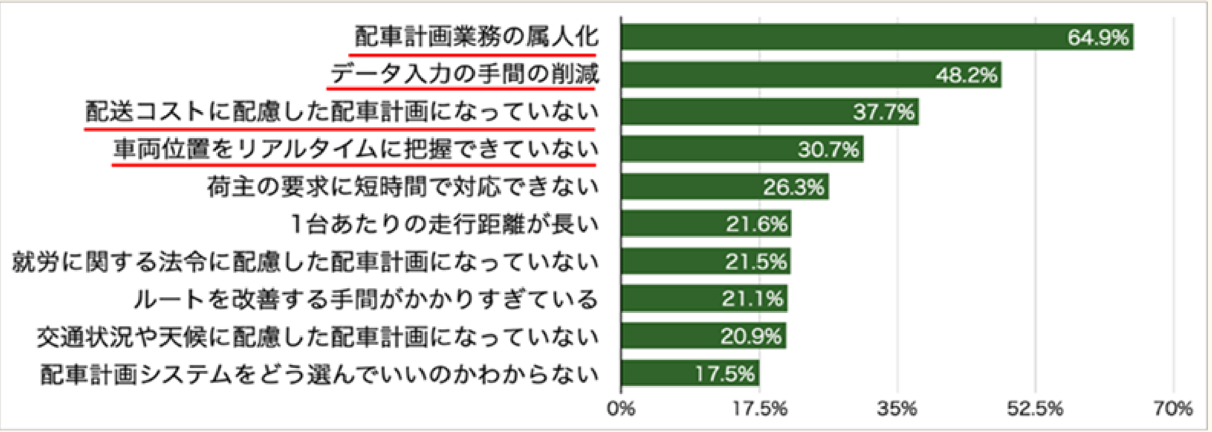
Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

1．道路貨物運送業の概況

「物流の2024年問題」の解決へ向けて

・ITC活用の推進と現状

　国土交通省は令和元年に、トラック運送事業の生産性向上等に資する手引きとして、ITツールの機器ごとの導入効果やITツールを活用した長時間労働改善等に向けた取り組みを紹介する「中小トラック運送業のためのITツール活用ガイドブック」を作成・公表しています。
　しかし、『道路貨物運送業が効率的に利益を上げるための生命線である配車計画については、熟練したベテランの担当者が長年の経験に基づく“勘どころ”を頼りに策定している現場も少なくない状況で、こうした業務の属人化が現場の問題点として浮上しているという、調査結果となっています。



国内最大の物流ニュースサイトLOGISTICS TODAY編集部2019年調べ
物流企業に対して実施した“配車計画システムに関する実態調査”

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

2．宮城県内の道路貨物運送企業顧客の共通課題

■再資源等の収集運搬業務における企業顧客4社の共通課題

※弊社受託開発事業の建設廃材、非鉄金属・アルミや廃タイヤなど再資源の
収集運搬と中間処理を事業とする宮城県内企業顧客4社の共通する経営課題

① 収集運搬業務全体がベテラン社員の経験に依存している状況が続いており、紙ベースの手作業が多く、人手が足りない中での業務負荷が大きい

② 配車計画やルート作成はベテラン社員の「特殊業務」となりシステム化が実現できず後進の育成も図れていない

③ ドライバー不足の状況下で2024年問題対策が求められる燃料費の高騰もあり採算が取れない収集ルートが多発する

共通課題

■手作業による業務負荷

■ベテラン依存

■人手不足・2024年問題

■コスト高・環境負荷

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

3．本事業の目的

■収集運搬事業者のニーズに対応するＡＩを活用したルート最適化による自動配車システム（仮称：『収集運搬ＤＸシステム』）の早期製品化

before

■手作業による業務負荷

■ベテラン依存

■人手不足・2024年問題

■コスト高・環境負荷

収集運搬事業者のニーズに対応した製品化内容

①収集指示書を基にしたルート最適化による自動配車計画で作業負担軽減と作業時間短縮へ

②スマホ・タブレットによる収集ルート確認やナビ機能活用、収集伝票電子化等で働き方改革へ

③ 収集作業均等化や効率化で2024年問題対策とコスト削減・ＣＯ２削減へ

after

■自動化・合理化・簡素化

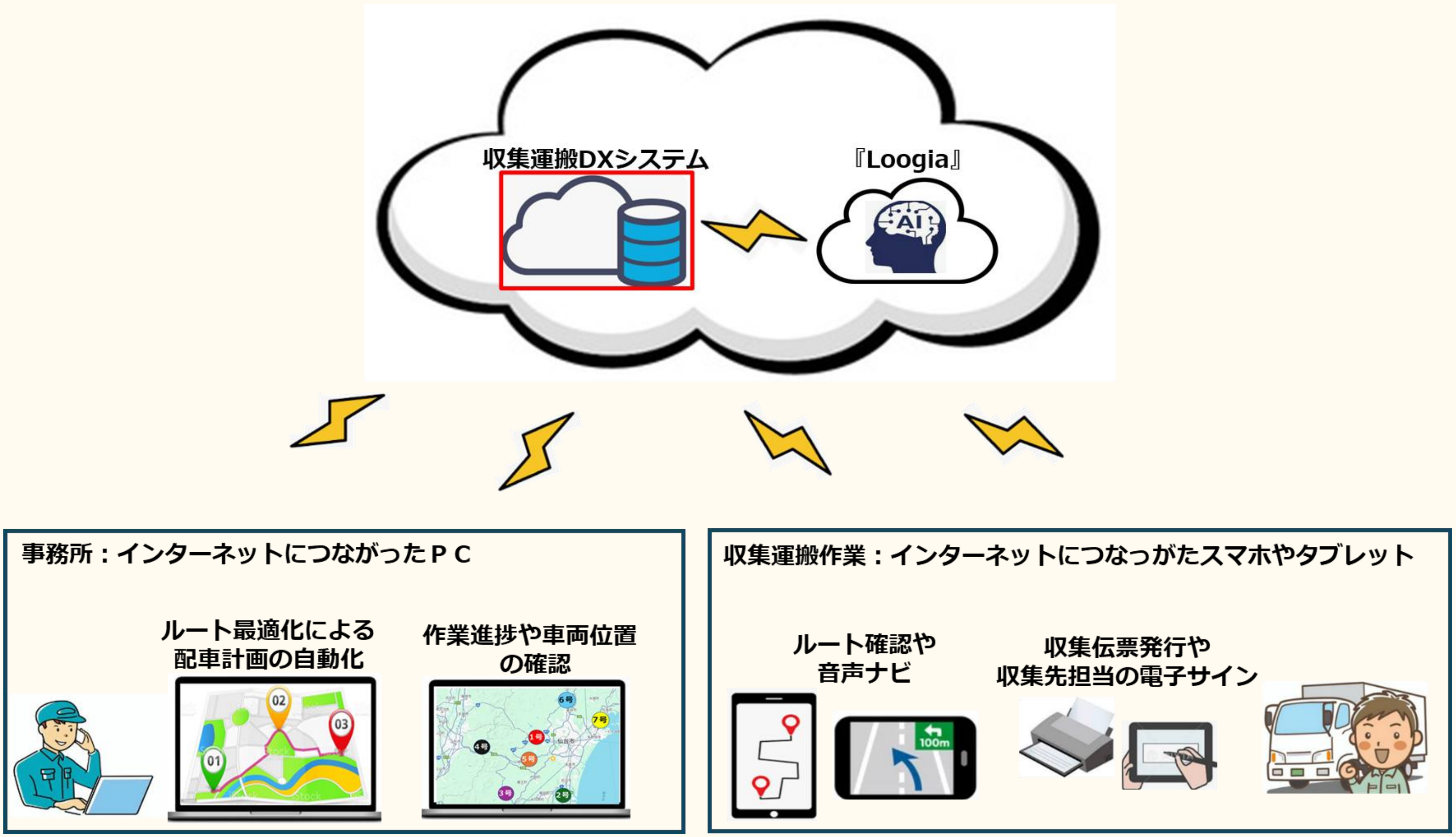
■2024年問題対策・働き方改革

■コスト削減・環境負荷軽減

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

４．『収集運搬ＤＸシステム』の概要：全体構成

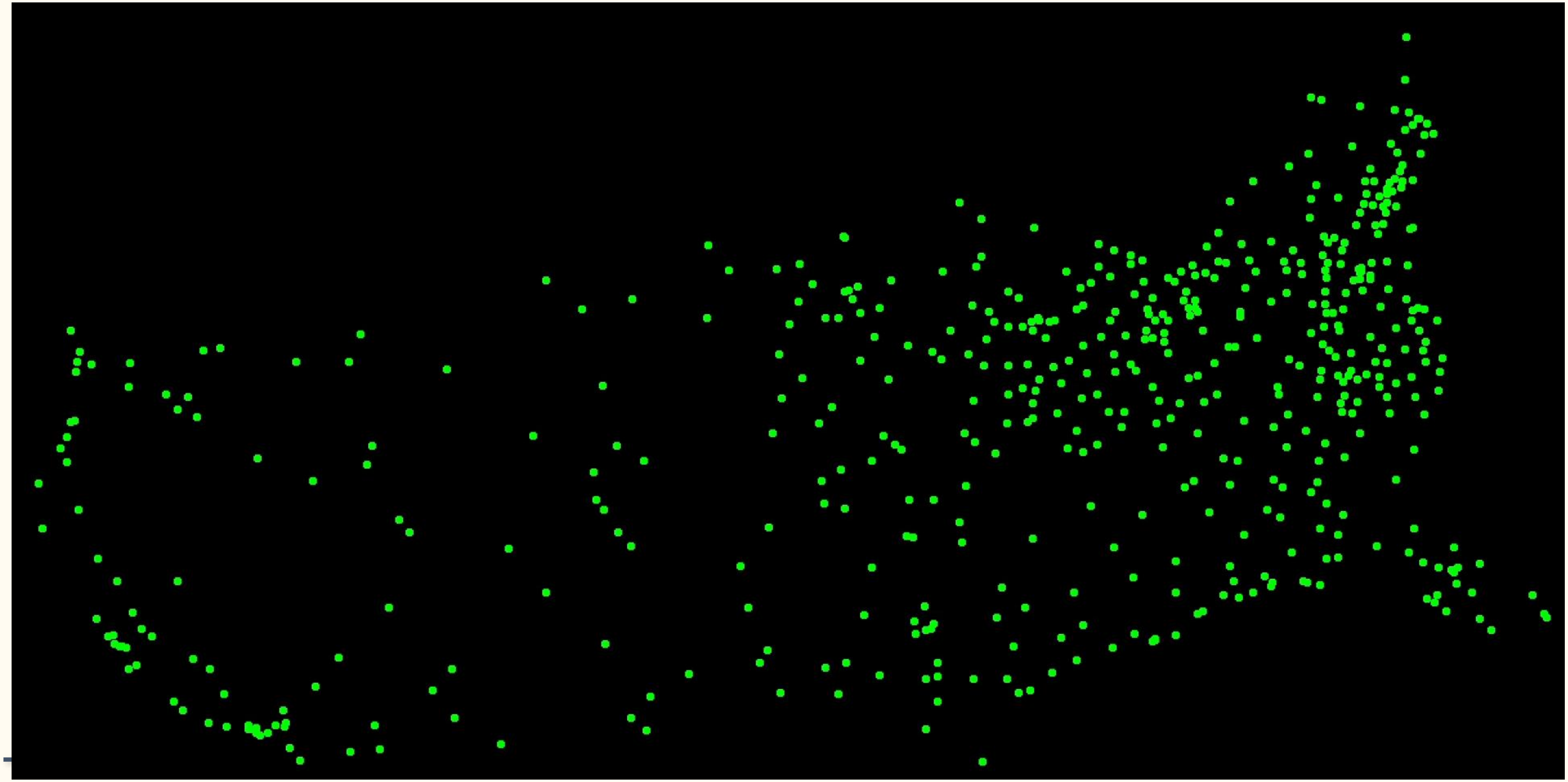
■AIを活用したルート最適化による自動配車システム（仮称：『収集運搬DXシステム』）の構成



Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

5-①. 連携する『Loogia』について

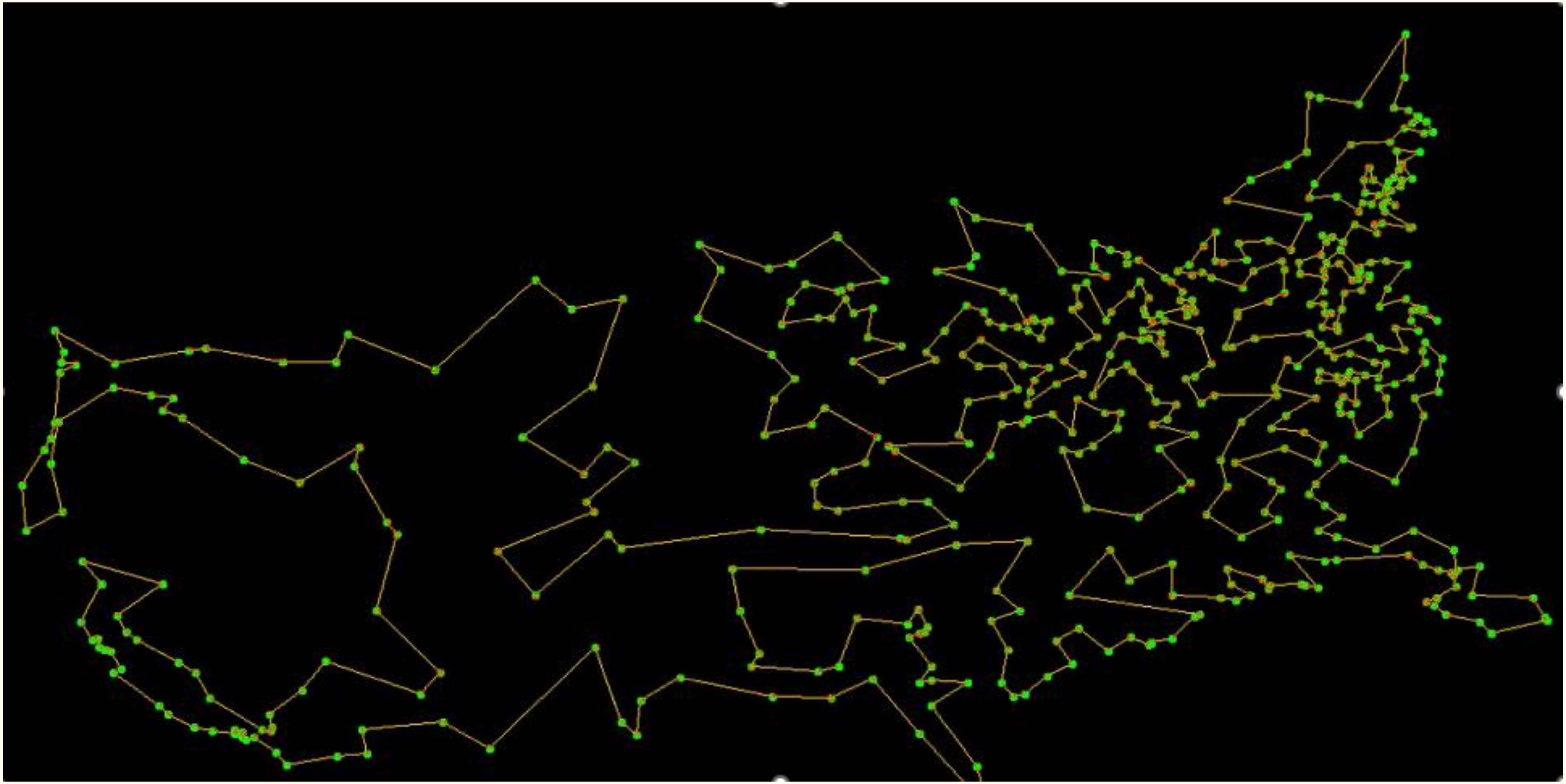
5－①国内最高峰のアルゴリズムで圧倒的な計画精度と実用性を実現したルート最適化を提供
（例: 米国の全主要都市を一度ずつ訪問する最短ルート探索）



Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

5．連携する『Loogia』について

5 –①国内最高峰のアルゴリズムで圧倒的な計画精度と実用性を実現したルート最適化を提供
（例: 米国の全主要都市を一度ずつ訪問する最短ルート探索）



Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

5．連携する『Loogia』について

technowing
BUSINESS COMPUTING & NETWORK ADVISER

5－②『 Loogia』開発元の株式会社オプティマインド会社概要

会社概要

Loogia
- Produced by OPTIMIND -

弊社は名古屋大学発のスタートアップ企業です
コア技術である「組合せ最適化アルゴリズム」を軸に事業を展開しています

社名	**株式会社オプティマインド（OPTIMIND Inc.）**
設立	2015年6月22日
役員	代表取締役社長　松下健 取締役CPO　斉東志一 取締役COO　吉川治人 社外取締役　砂田重文（三菱商事株式会社） 社外取締役　出路貴規（スパークス・グループ株式会社） 常勤監査役　岩田修 社外監査役　藤田豪（株式会社MTG Ventures）
技術顧問	久保幹雄　（東京海洋大学 海洋学部流通情報工学科 教授） 柳浦睦憲　（名古屋大学 大学院 情報学研究科 教授） 橋本英樹　（東京海洋大学 海洋工学部 流通情報工学科 准教授）
社員数	62名(2023.11時点)
主要株主	SPARX Asset Management Co., Ltd. Mirai Creation Fund、TOYOTA、三菱商事、TIER IV、TERRADA、Logistics Innovation Fund、KDDI、MTG Ventures
認定称号	経済産業省 J-startup　J-Startup 名古屋大学発ベンチャー　名古屋大学

『Loogia』の導入実績　**導入企業累計200社超**

（代表的な導入企業様）

日本郵便 JP POST　SAGAWA　LAWSON　CO·OP
東邦液化ガス　Pasco　every24　YUASA ユアサ商事株式会社
泉州屋　CGC　METAL1st STATION 前田鐵鋼株式会社　asahi アサヒロジスティクス
カンリクグループ　shin-ei NEXUS　SHOKUBUN

イケア・ジャパン株式会社　株式会社アイスコ　相模石油株式会社　シーシーエスコーヒー株式会社

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

5．連携する『Loogia』について

5-③『Loogia』API連携による開発の目的

再資源の収集運搬企業の共通する経営課題解決に向けたシステム化要件として、ベテラン社員の経験依存となり長年システム化が実現できていない「何トン車」を「何台」で「どの収集先」に「どの順番」でという配車計画全自動化のシステム開発が課題となりました。

採択された仙台市の「プロフェッショナル人材活用による中小企業の課題解決支援事業」の事業活動を通し、課題となった配車計画全自動化のシステム化実現について東北大学に相談をした際に、名古屋大学の柳浦教授を紹介され、柳浦教授が技術顧問であるオプティマインド社のアルゴリズムを利用した全自動配車『Loogia』を紹介いただいた。（R5年3月）

『Loogia』の国内最高峰アルゴリズムで算出されるルート最適化による配車計画の機能や性能、また、大手企業での導入実績等は他社の追随を許さない差別化されたサービスである。
しかし、配車計画に特化したサービス提供であり、収集運搬業務に必要となる収集指示書のデータ化やドライバーがスマホやタブレットを活用したルート確認や音声ナビ、収集伝票発行機能や、事務所で収集状況や車両位置の確認をする機能などのカスタマイズ開発は対応しておらずシステム開発部署を持たない中小零細企業での利活用には限界がある。

そこで、株式会社オプティマンド社に弊社の製品化・事業化への目的や開発内容に理解を求め、ＡＰＩ連携における技術的支援に必要な契約合意（令和6年5月締結）を得て、『Loogia』と連携した『収集運搬ＤＸシステム』の試作品開発の取り組みを始めたものである。

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

6． 『収集運搬DXシステム』の概要

6-① 『Loogia』連携によるルート最適化

a).収集依頼を『収集運搬ＤＸシステム』に入力し、『Loogia』と連携可能な収集指示データを作成する

b).『Loogia』で計算された“どの車両”で、“どの収集先”へ、“どの順番”で、の配車計算結果を取り込む

c).配車計算結果から、収集先をピンで、収集順をピン内の数値で、収集ルートを走行経路で電子地図上に表示させ、配車計画が一目でわかるように表示する

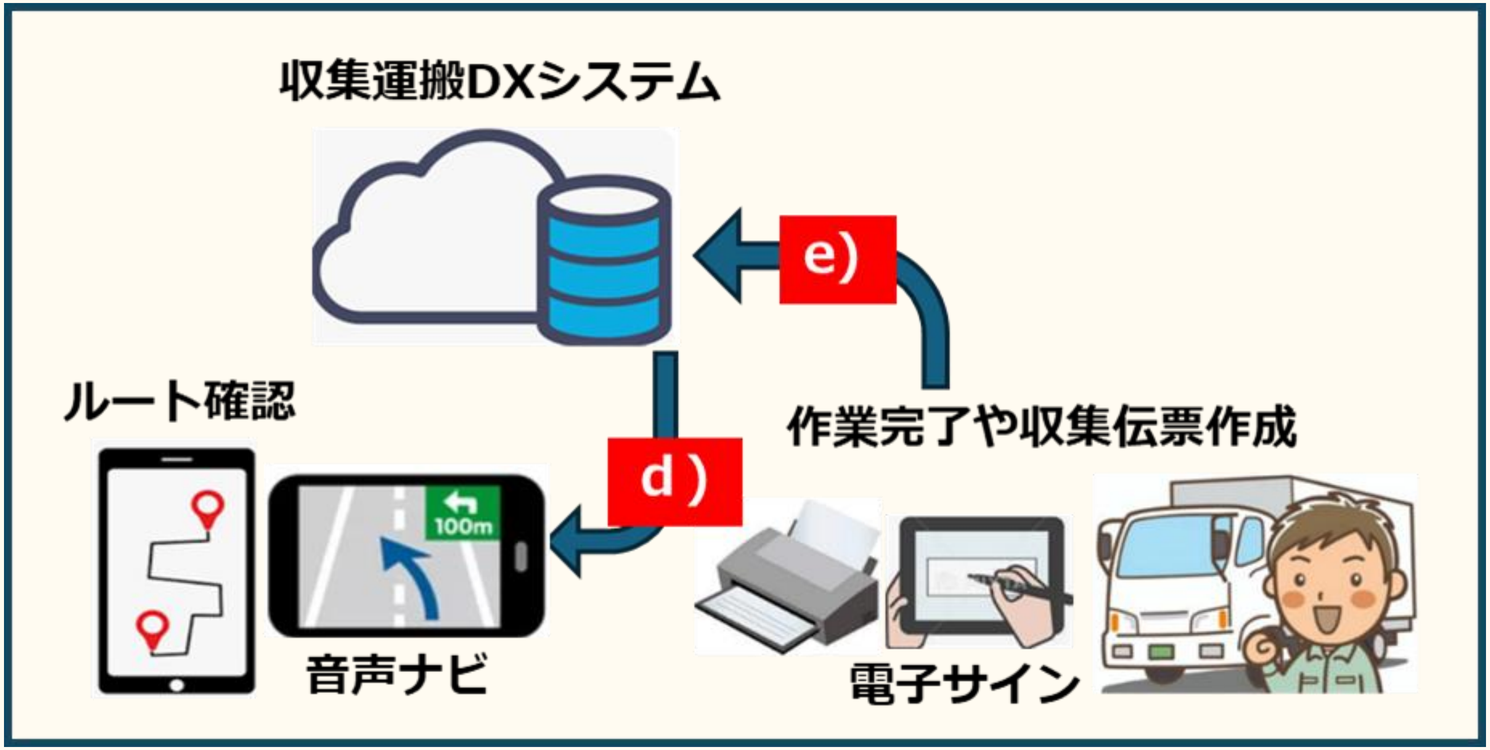
Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

6．『収集運搬DXシステム』の概要

6 -②ドライバー向け収集運搬支援サービス

d).ドライバーのスマホやタブレットに最適化されたルートの確認や収集順にナビ機能が作動する

e).ドラーバーのスマホやタブレットで収集作業完了や収集伝票入力（伝票作成）ができる



Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

6．『収集運搬DXシステム』の概要

6-③収集作業進捗と車両位置の管理

f).現在の作業進捗状況（収集番号白抜き＝収集完了）を電子地図上に表示できる

g）ドライバーのスマホやタブレット端末のGPSによる車両の位置情報を電子地図上に表示できる

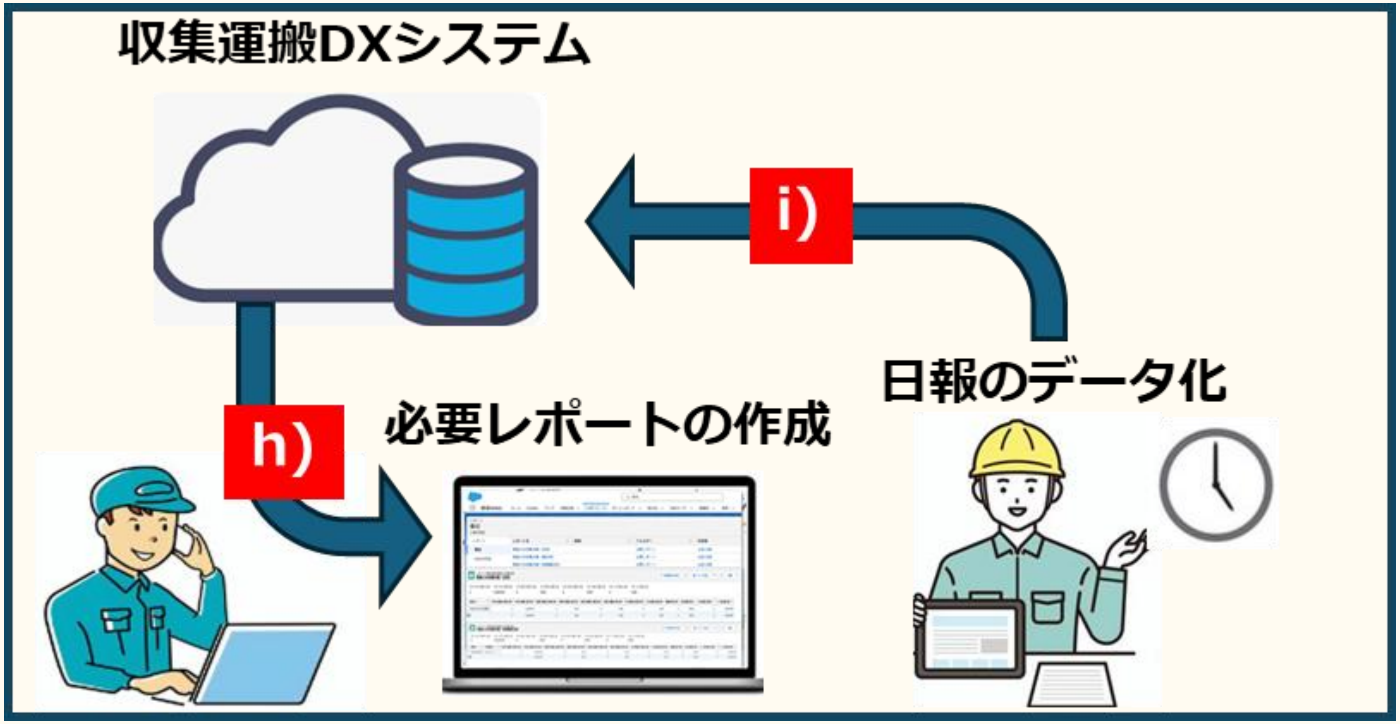
Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

6．『収集運搬DXシステム』の概要

6 -④必要なレポートや日報等の作成

h).収集実績表や統計表などの必要なデータをレポート形式で作成できる

i).収集作業完了や収集伝票をベースに作業日報をデータ化できる



Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

7．『収集運搬DXシステム』試作品の実証方法

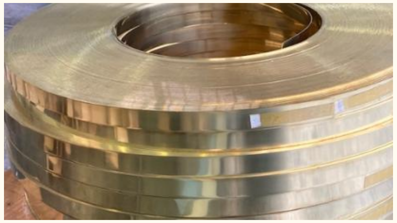
7-①実証場所　：宮城県内の受託開発企業顧客であり共同体である収集運搬企業

■収集依頼受付業務

■配車計画業務

■収集運搬車両

■代表的な収集物（非鉄・金属・アルミ等）



Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

7．『収集運搬DXシステム』試作品の実証方法

7-②実証方法：収集実績ルートと『収集運搬DXシステム』のルート最適化による効果比較の実証

a).共同体企業の一定期間の収集運搬業務に関する事務作業時間の測定

b).上記一定期間の収集実績を『Loogia』に手動設定し、総走行キョリ・総走行時間の計算結果を取得する

c).試作品『収集運搬ＤＸシステム』活用による収集運搬業務に関連する事務作業時間と上記a)の事務作業時間比較による時間短縮効果及び操作性・実用性を評価する

d).上記b)の収集実績の収集指示書を『収集運搬ＤＸシステム』に入力しルート最適化による総走行キョリ・総走行時間と、上記ｂ)の収集実績による総走行キリ・総走行時間による比較を実証評価する

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

8．事業目標

本事業『収集運搬ＤＸシステム』の試作開発及び実証評価による事業目標

before

■手作業による業務負荷

■ベテラン依存

■人手不足・2024年問題

■コスト高・環境負荷

①収集指示書データを活用した自動配車計画
　で作業負担軽減と作業時短縮へ
　※配車計画は自動化による誰でもできる作業に
　※現在の事務作業時間の３０%以上削減

②スマホ・タブレットで収集ルート確認やナビ機能
　による作業支援と収集伝票の電子化へ
　※若手（未経験者）単独による収集運搬の実現
　※収集作業前の確認作業時間の70%以上削減

③ 作業の均等化や効率化で2024年問題対策
　とコスト削減・ＣＯ２削減へ
　※作業の均等化で残業時間５０%以上削減
　※燃料費等収集コスト15%以上削減

after

■自動化・合理化・簡素化

■2024年問題対策・働き方改革

■コスト削減・環境負荷軽減

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

9．本事業の実施スケジュール

No	作業項目	R6年７月	８月	９月	10月	11月	12月	R7年 1月	2月	３月
1	本事業内容の確認									
2	試作品開発要件・仕様の定義									
3	試作品開発環境構築・整備									
4	試作品開発									
	『Loogia』API連携									
	『収集運搬DXシステム』による作業指示書入力									
	『収集運搬DXシステム』による自動配車計画									
	『収集運搬DXシステム』によるドライバー向け収集支援サービス									
	『収集運搬DXシステム』による収集作業進捗と車両位置の管理									
	『収集運搬DXシステム』による必要なレポートや日報等の作成									
5	試作品のテスト及び改修									
6	実証評価									
	実証評価環境の手配・構築									
	実証用・収集先・車両・担ドライバー等のデータ整備									
	共同体企業の収集運搬に関連する総実作業時間の把握									
	共同体企業の収集運搬実績ルートの把握									
	共同体企業の収集運搬実績ルートのLoogiaによる”手動”実績計算									
	共同体企業の収集運搬実績総走行キョリ・総走行時間の算出									
	操作説明等による共同体の実証評価環境整備									
	★試作品『収集運搬DXシステム』活用による操作性・実用性の評価									
	★試作品『収集運搬DXシステム』を活用した最適化ルートによる効果測定									
7	業務適応上の課題抽出と対策									
8	実証報告									

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

１０．具体的な実証評価方法

◎共同体における過去（令和5年11月21日）の収集作業実績と
◎『収集運搬DXシステム』活用によるのルート最適化による収集作業計画との
作業時間や走行キョリ比較による作業効率化の効果測定（実証評価）を実施した。

a). 共同体企業の収集運搬業務に関する受付から配車計画の作業時間の把握。
（令和5年11月21日、68件分の収集依頼）

b). 上記収集実績ルートを『Loogia』に手動設定し、収集実績ルートによる
総走行キョリと総走行時間の計算結果を取得。

c). 試作品『収集運搬ＤＸシステム』の活用による収集運搬業務に関連する
入力作業等の作業時間と上記a).の作業時間比較による作業時間短縮効
果及び操作性・実用性の評価。

d). 収集実績ルートの収集指示書を『収集運搬ＤＸシステム』に入力しルート
最適化による配車計画計算と、上記ｂ).の収集実績ルートによる総走行キョ
リや総走行時間による比較の実証評価。

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

１１．実証評価結果

１１-①共同体における過去（令和5年11月21日）の収集受付～配車計画の測定作業時間

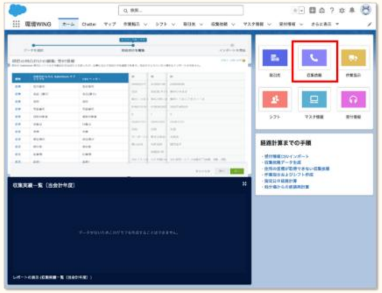
■収集依頼受付業務（68件）

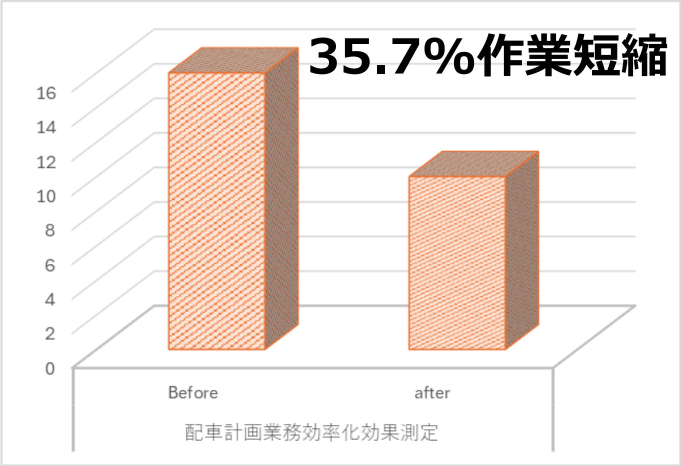
作業時間
<u>3名で延べ16時間</u>

■配車計画業務（手書きによる指示書作成）

10-②『収集運搬ＤＸシステム』活用による収集依頼受付から配車計画の測定作業時間

<u>作業時間・・10時間</u>





Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

１１．実証評価結果

１１-③共同体における過去（令和5年11月21日）の収集作業実績

収集実績ルートを『Loogia』に手動設定し、収集実績ルートによる
総走行キョリと総走行時間の計算結果を取得。

車両台数・・・8台

- **総稼働業時間**
  <u>60時間32分</u>・・7時間49分/1台平均
- **走行時間**
  <u>35時間32分</u>・・4時間26分/1台平均
- **走行キョリ**
  <u>1039.34Km</u>・・129.92Km/1台平均

『Loogia』手動セットによる収集実績の走行時間及び走行距離計算結果　　2023年11月21日

ID	ドライバー名	注文件数	出発時刻	帰着時刻	総稼働時間 (hh:mm)	走行時間 (hh:mm)	走行距離 (km)	作業時間 (hh:mm)	休憩時間 (hh:mm)	使用車両
1	ドライバー1	8	9時30分	17時23分	06:53	03:53	107.27	02:00	01:00	0999
2	ドライバー2	10	9時30分	18時46分	08:16	04:46	143.39	02:30	01:00	0352
3	ドライバー3	6	9時30分	17時48分	07:18	04:48	128.53	01:30	01:00	0353
4	ドライバー4	8	9時30分	17時21分	06:51	03:51	107.66	02:00	01:00	0483
5	ドライバー5	7	9時30分	17時21分	06:51	04:06	119.77	01:45	01:00	0486
6	ドライバー6	8	9時30分	18時17分	07:47	04:47	144.03	02:00	01:00	0539
7	ドライバー7	10	9時30分	18時52分	08:22	04:52	150.51	02:30	01:00	0616
8	ドライバー8	11	9時30分	18時44分	08:14	04:29	138.18	02:45	01:00	0679
総計	8	68			60:32	35:32	1,039.34	17:00	08:00	
平均		8.5			07:49	04:26	129.92	00:15	01:00	

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

１１．実証評価結果

１１-④試作品『収集運搬ＤＸシステム』活用による前項③収集実績の
ルート最適化による自動計算結果

車両台数・・・<u>７台</u>

- **総稼働時間**
  <u>49時間47分</u>・・7時間49分/1台平均
- **走行時間**
  <u>25時間47分</u>・・3時間41分/1台平均
- **走行キョリ**
  <u>902.66Km</u>・・128.95Km/1台平均

『Loogia』ルート最適化による走行時間及び走行距離計算結果　2023年11月21日

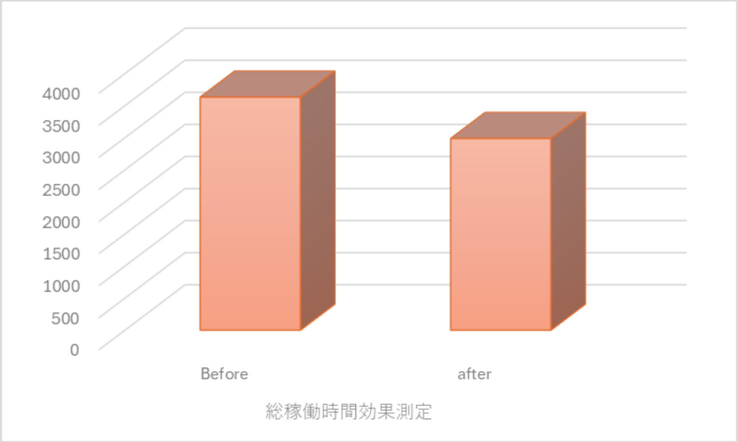
ID	ドライバー名	注文件数	出発時刻	帰着時刻	総稼働時間 (hh:mm)	走行時間 (hh:mm)	走行距離 (km)	作業時間 (hh:mm)	休憩時間 (hh:mm)	使用車両
1	ドライバー1	10	9時30分	17時32分	07:02	03:32	128.50	02:30	01:00	0999
2	ドライバー2	9	9時30分	17時29分	06:59	03:44	131.09	02:15	01:00	0352
3	ドライバー3	11	9時30分	17時44分	07:14	03:29	117.78	02:45	01:00	0353
4	ドライバー4	8	9時30分	17時33分	07:03	04:03	149.90	02:00	01:00	0483
5	ドライバー5	11	9時30分	17時41分	07:11	03:26	107.25	02:45	01:00	0486
6	ドライバー6	9	9時30分	17時36分	07:06	03:51	134.08	02:15	01:00	0539
7	ドライバー7	10	9時30分	17時42分	07:12	03:42	134.06	02:30	01:00	0616
総計	7	68			49:47	25:47	902.66	17:00	07:00	
平均		9.7			07:49	03:41	128.95	00:15	01:00	

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

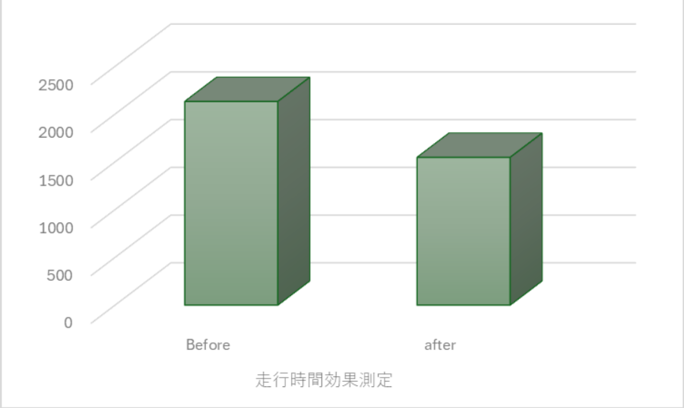
１１．実証評価結果

１１-⑤試作品『収集運搬ＤＸシステム』活用によるルート最適化による効果測定結果

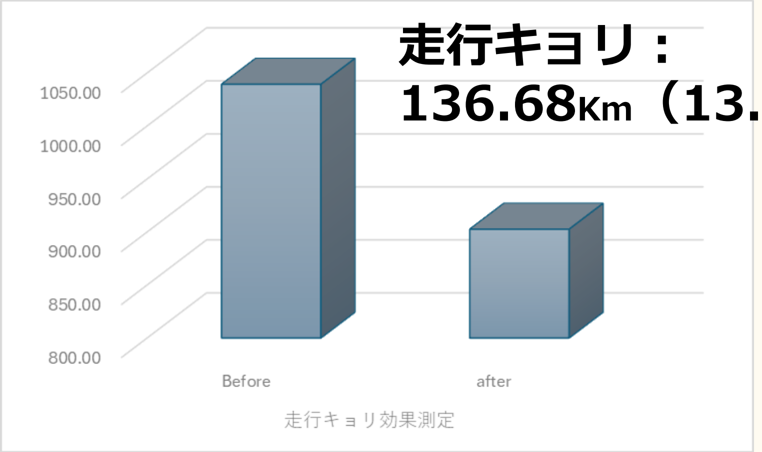
総稼働時間：
10時間45分（17.7%）作業短縮



走行働時間：
9時間45分（27.4%）作業短縮



走行キョリ：
136.68Km（13.1%）作業短縮



Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

１１．実証評価結果

１１-⑥管理者（収集依頼受付から配車計画）による試作品活用の実証

収集依頼受付入力によりルート最適化の自動計

作業状況や車両位置を確認する動態管理

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

１１．実証評価結果

１１-⑦収集作業者（ドライバー）による試作品活用実証

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

１１．実証評価結果

１１-⑧実証評価における共同企業体の意見（管理者）

自動配車及び自動ルート作成機能（管理者）

・収集依頼入力の操作にも慣れ配車計画までの作業時間が大幅に短縮できた。
・収集作業の総稼働時間や総走行距離が想定以上に短縮できた。
・自動配車、ルート作成された作業完了時間が全車両ほぼ同じ時間となり、収集作業時間の短縮だけでなく残業時間の削減につながった。
・管理者向けシステムの操作性や、動態管理の見やすさなどは大変良い。
・住所から座標データを取得したことで、入力した住所と電子地図の表示位置にズレが生じた件数が想定以上に多かった。
・一度収集ルートの自動計算をすると再計算は管理者側でしかできないが、収集作業者の端末でも再計算できる機能が欲しい。

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

１１．実証評価結果

１１-⑧実証評価における共同企業体の意見（収集作業者）

自動配車及び自動ルート作成機能について
・実際の収集住所と電子地図表示のズレがある。
・収集地点のズレが発生するので、タブレットやスマホだけでの収集は難しい。
（紙の指示書を無くせない）
・収集作業者用の端末でもルートの再計算ができるようにして欲しい。

タブレット（アプリ）の操作性・使用感
・タップする回数が多いのでもっとシンプルな入力にして欲しい。
（文字の大きさも工夫して欲しい）
・収集伝票入力の収集物選択方法をもっと簡単に出来るようにして欲しい。
・２つのアプリを切り替えるのでは無く、１つのアプリで操作できるようにして欲しい。
・タブレット上で他の収集作業状況を見れるようにして欲しい。
・収集作業が完了しても収集順の番号が消えないようにして欲しい。

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved

１２．成果に基づく今後の事業展開

１）試作品の改良（実証評価の意見を基に試作品の改良）
①収集地点の緯度経度データのズレ調整（受付時の座標チェック機能）
②最適化ルート自動作成後のルート順の手動変更機能
③複数の収集品があるある場合の一括完了ができる簡潔な操作方法
④他車の作業進捗状況の共有機能

２）改良後の試作品による実証評価
① 前項改善案をベースに試作品の改良を行い再度共同体企業での実証評価
（令和7年４月予定）
③自治体における収集作業での実証評価（令和7年5月予定）

３)製品化（宮城・山形・福島県内の収集運搬企業を中心の営業活動へ）

Copyright © 2024 Techno-wing Co.,Ltd. presentation. All rights reserved