



自動配車ソリューション「TOMAS」のご紹介



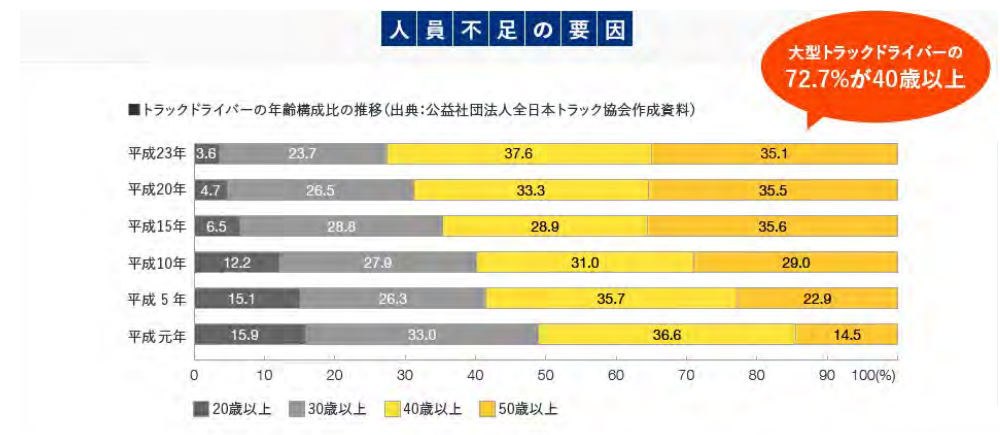
株式会社 ジェイ・ビー・クラフト

はじめに

ドライバー不足・人材問題はいまや大きな社会問題です。

現在、様々な企業が①ドライバー不足や、②高齢化する配車マンの後継問題、③働き方改革による労働時間短縮と三重の課題に頭を抱えている状況にあります。

少子高齢化により今後ますます大きな問題となると思われるこれらの課題に対し、最新の自動最適化アルゴリズムを用いた自動配車ソリューションをご提供することで運送業界の業務改革を実現したいと考えています。

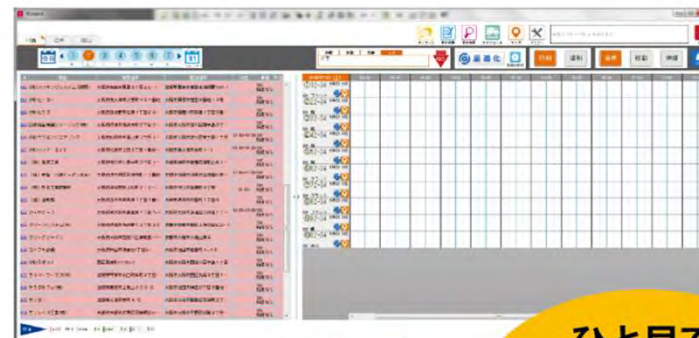


What is Tomas ?

TOMASとは？

最新の数理計画法を用いた最適化アルゴリズムによる自動配車機能と
ドライバーが持つスマホ機能とのシームレスな連携により、配車業務の
最大効率化を図るためのソリューションです。

【スケジュール画面／未手配】



ずらりと並んだ
配送オーダーを
素早く最適に配車！

自動配車

ひと目で
スケジュールを
把握できる
ビジュアル画面

【スケジュール画面／手配済み】



ドライバーも
リアルタイムで
確認できる

シームレス
連携

【スマホ画面】



feature of TOMAS

TOMAS の特長

TOMAS は以下の 3 つの機能で配送業務の最大効率化を図ります。

1. 自動スケジュール機能

最新の数理計画法を用いたアルゴリズムにより
最適な配車計画を自動生成します。

コストダウンと売上アップ

人件費削減

燃料費節約



2. 自動進捗管理機能

車両が配送地点に到着するとドライバーが
持つスマホの座標位置から、自動的に
配送進捗状態を更新します。

手間いらず

正確な実績報告

タイムリーなトラブル回避

3. 自動到着お知らせメール機能

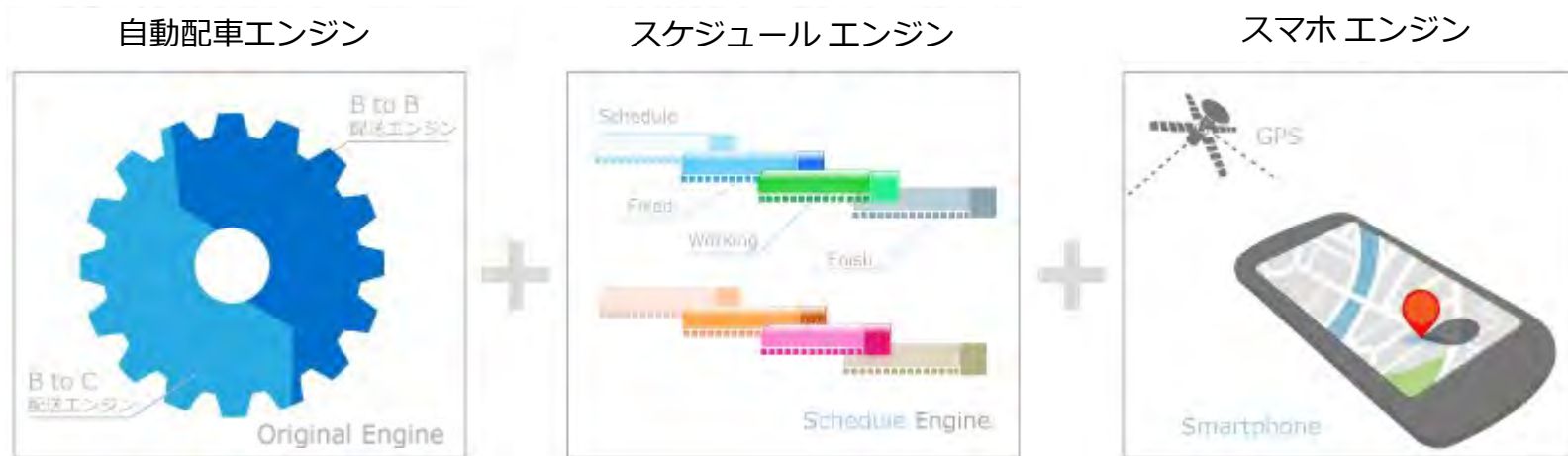
進捗状況に応じて配送先へ到着予定時間のメールを
自動的に送信します。

不在配達の減少

顧客満足の向上

System Configuration of Tomas

TOMASは下記の3つの機能から構成されています。



最適経路探索に関わる様々な学術論文を参考にアルゴリズムを開発しています。計算処理速度向上及び精度向上の為の様々な仕組みを実装した完全オリジナルの自動配車エンジンです。様々な業務形態に合わせてカスタマイズも可能です。

1万サロンに導入済みの美容室向けPOSシステム (SALONPOS)の優れたユーザーインターフェースをベースに改良を加えたスケジュールエンジンです。ITに疎い方でも直感的に操作して頂けます。

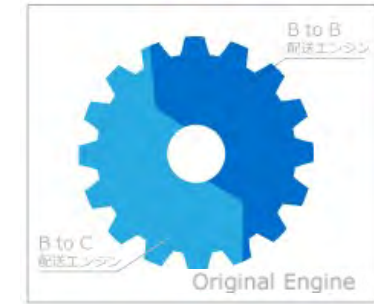
モバイルでのスケジュール確認、GPSによる自動進捗管理、PCとのシームレスなコミュニケーション、QRコード認識による商品管理など、スマホの機能をフルに活用し業務効率UPを図ります。



Original VRP Engine

TOMASの自動最適化エンジンは車一台毎の個別最適ではなく、全配送案件の振分け～配送順～経路選択までの全体最適化処理を行うので会社の利益の最大化に貢献します。

処理モード、処理オプションにより汎用的なエンジンとしてご活用頂けます。



(1) 処理モード

最適化モードは大きく下記の2つに分かれます。

- ① B 2 Cモード : 配送センターで纏めて荷積みを行い、各拠点に配送を行う宅配パターンに特化したモードです。
- ② B 2 Bモード : 企業に訪問し集荷した荷物を別の企業に配送を繰り返すパターンに特化したモードです。

(2) 進化したB 2 B機能

- ① 1 案件複数積み卸し (立寄先対応) . . . 複数の積作業と複数の卸作業を1 案件と処理する事が可能です。
複数積卸案件の間に他の混載案件を入れてスケジュールする事も可能です。
- ② 日跨ぎ案件対応 . . . 積置き案件など複数日を跨いだ案件も適正にスケジュールします。
- ③ 利益最大化対応 . . . 最適化エンジンの目的関数に売上／コスト（車両、人件費）の概念を入れる事で、
庸車も含めた配車全体の利益の最大化を考慮した最適化が可能になります。
- ④ 総稼動時間、総走行距離の最小化 . . . 利益の最大化だけではなく、総稼動時間、総走行距離の最小化を目的関数とした設定
を調整する事で、利益よりもドライバーの稼動を減らす事を優先する事も可能です。
- ⑤ 各種 制約条件対応 . . . 積荷に関する制約やドライバー、車両、各積卸地に関する各種制約にも対応可能です。
(マスタ化が必要です)

Original VRP Engine コンプライアンス完全対応



■厚生労働省の改善基準告示によるコンプライアンス基準に完全対応が可能です。

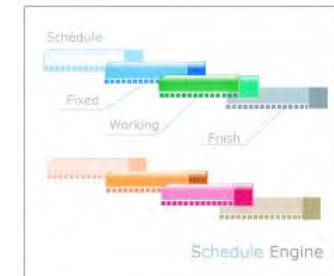
スマホでの稼働実績を元にドライバー毎に国が定めるコンプライアンスを適正に守るスケジュールを自動生成します。

- ①拘束時間の制限
- ②休息時間の確保
- ③運転時間（ハンドルタイム）の制限
- ④休憩時間の確保



Schedule Engine

TOMASのスケジュールエンジンは以下のような特徴を持っています。



①スケジュールバーで多くの情報を表現



- ①受注ナンバー
- ②荷受先名称
- ③荷受作業時間
- ④荷受指定時間（アリ / ナシ）
- ⑤配送先への移動時間
- ⑥配送先名称
- ⑦配送指定時間
- ⑧荷受指定時間（アリ / ナシ）
- ⑨次案件への移動時間

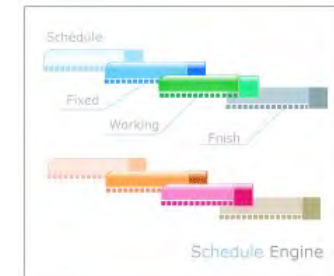
②同時積載時の複雑なスケジュールの表現も解りやすく表現

同時積載OK時のバーの見方

同時積載 OK の場合は、以下の図のように複数行を重ねて表現します。



Schedule Engine



③バーの色で作業の進捗ステータスを表現

予定～作業中～終了などの進捗状況をバーの色で表現しますので、一目で各スタッフの状況が把握出来ます。
トラブル時には赤く発色し、いち早い対応を促します。



進捗ステータス



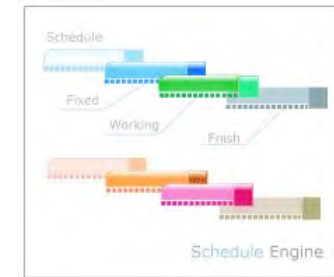
仕掛中の案件は緑になります。

未着手の案件は青になります。

前の案件が遅れてしまい、次の案件の到着に影響が出る場合はワーニングの赤になります。

完了した案件はグレーになります。

Schedule Engine



◇スケジュールされた案件はM A P機能で経路を確認頂けます。

◇全てのトラックの現在位置も表示されます。

直線表示では無く、実際に走る経路の表示も可能です。



直線表示



経路表示



Smart Phone

T O M A S のスマホアプリは以下のような特徴を持っています。

①スケジューラーとシームレスに連動

T O M A S で自動最適化されたスケジュールはパソコンのスケジュール画面に表示されると同時に、スマホにもリアルタイムに連携されます。

②リアルタイム実績管理

スマホの G P S 情報を元に、ほぼリアルタイムの所在地が確認出来ます。

ドライバーは、案件毎の進捗を自ら連絡しなくとも、予定案件の荷受先または配送先への接近、離脱により荷受・配送の作業の完了を自動的に把握し、スケジューラーに反映させます。

③コミュニケーション機能

各案件のバーを押下する事で、案件の詳細内容の把握が可能です。

また案件詳細画面に各案件毎のコミュニケーション機能がある為、案件を指定せずとも、管理者と案件毎のコミュニケーションが可能です。



Smart Phone

④Google Map 連携機能



スマホの訪問スケジュールに表示されている地図マークをタッチする事でGoogle Mapに連動します。
Google Mapに自動的に現在位置と、訪問先の企業の住所を連携する為、ワンタッチでGoogle Mapの経路案内が開始されます。



ワンタッチでGoogleMapに連動
お客様までの経路をナビゲート

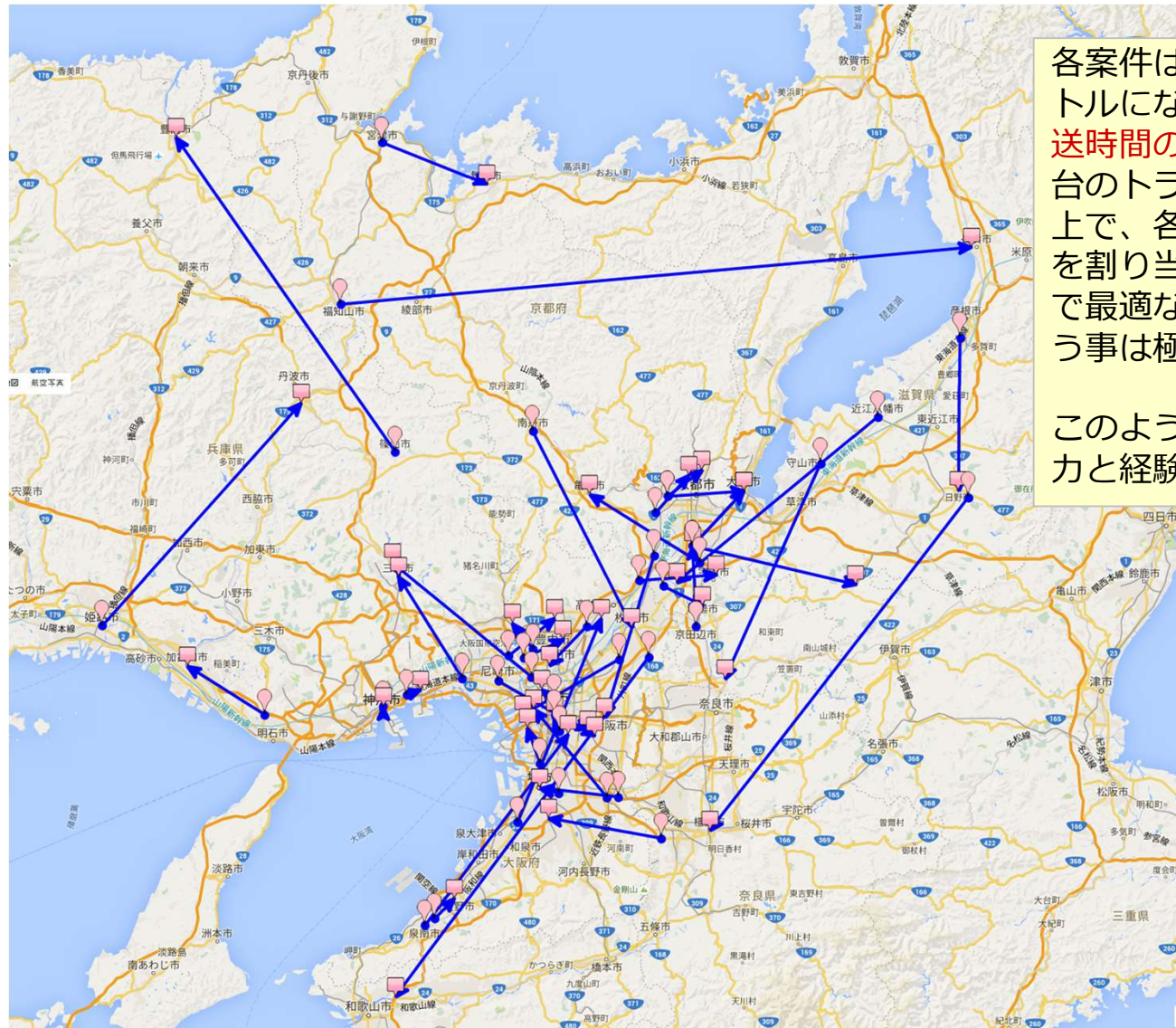


※ 都度、訪問先の住所を設定する必要が無いので、カーナビよりも便利にお使い頂けます。

※ Google Mapは常に新しい地図になっている為、カーナビよりも精度の高い経路案内が期待出来ます。

自動最適化による効果例

荷物の集荷、配送を繰り返す配送案件（50件）を最大10台のトラックで配送するケースについて検証を行います。



各案件は「荷受～配送」がベクトルになり、かつ荷受時間、配送時間の時間指定もある為、何台のトラックが必要かを考えた上で、各トラックに適切に案件を割り当て、配送順を考えた上で最適なスケジュールリングを行う事は極めて困難な作業です。

このような配車業務には高い能力と経験値が必要となります。



自動最適化による効果例

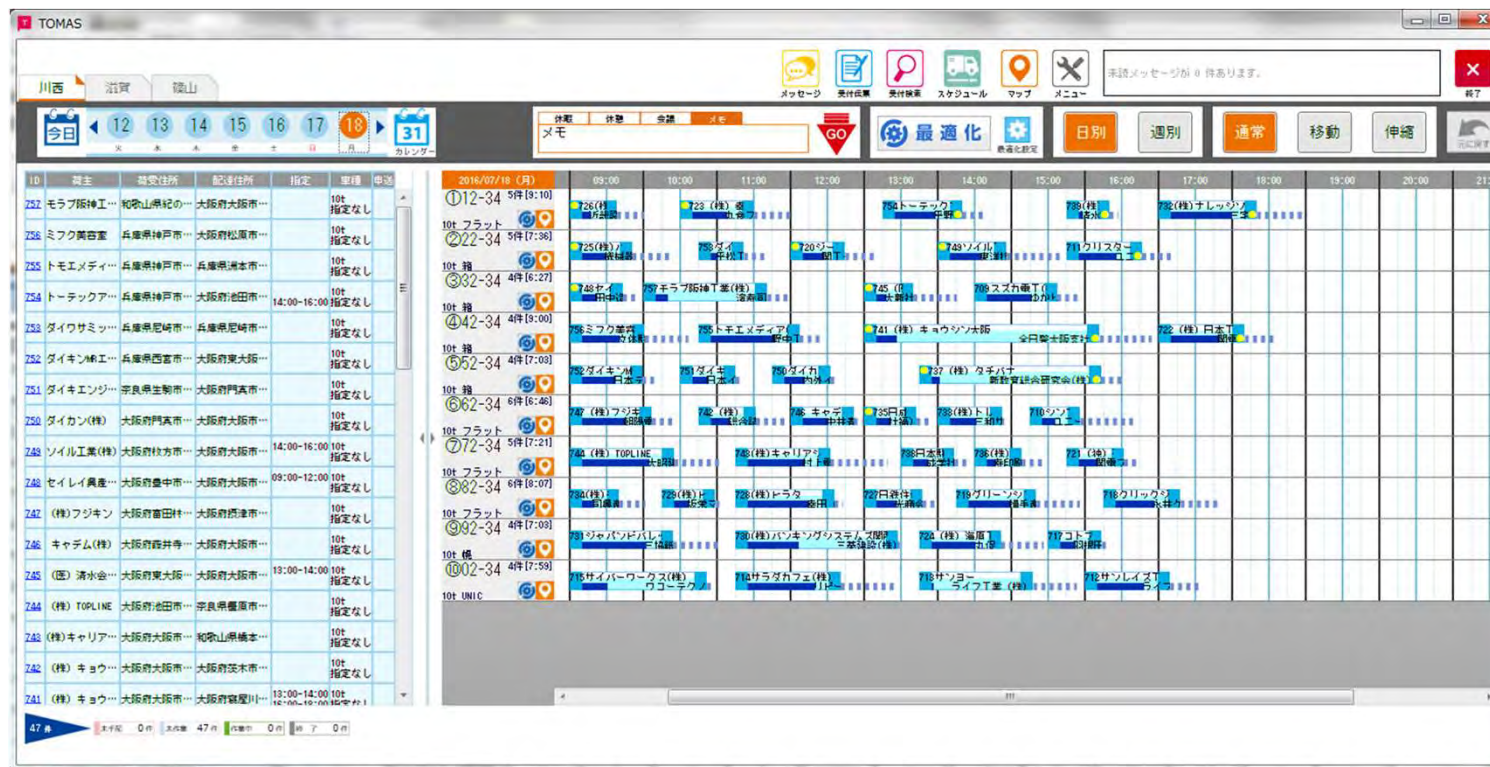
ケース1：手動スケジュール

弊社社員が各案件を手動で個別にトラックに割当てた場合のスケジュール結果です。

※TOMASの経路計算機能により経路計算済みです。

※時間指定案件に向けて待ち時間が目立ちます。

※必要な車両台数は10台です。



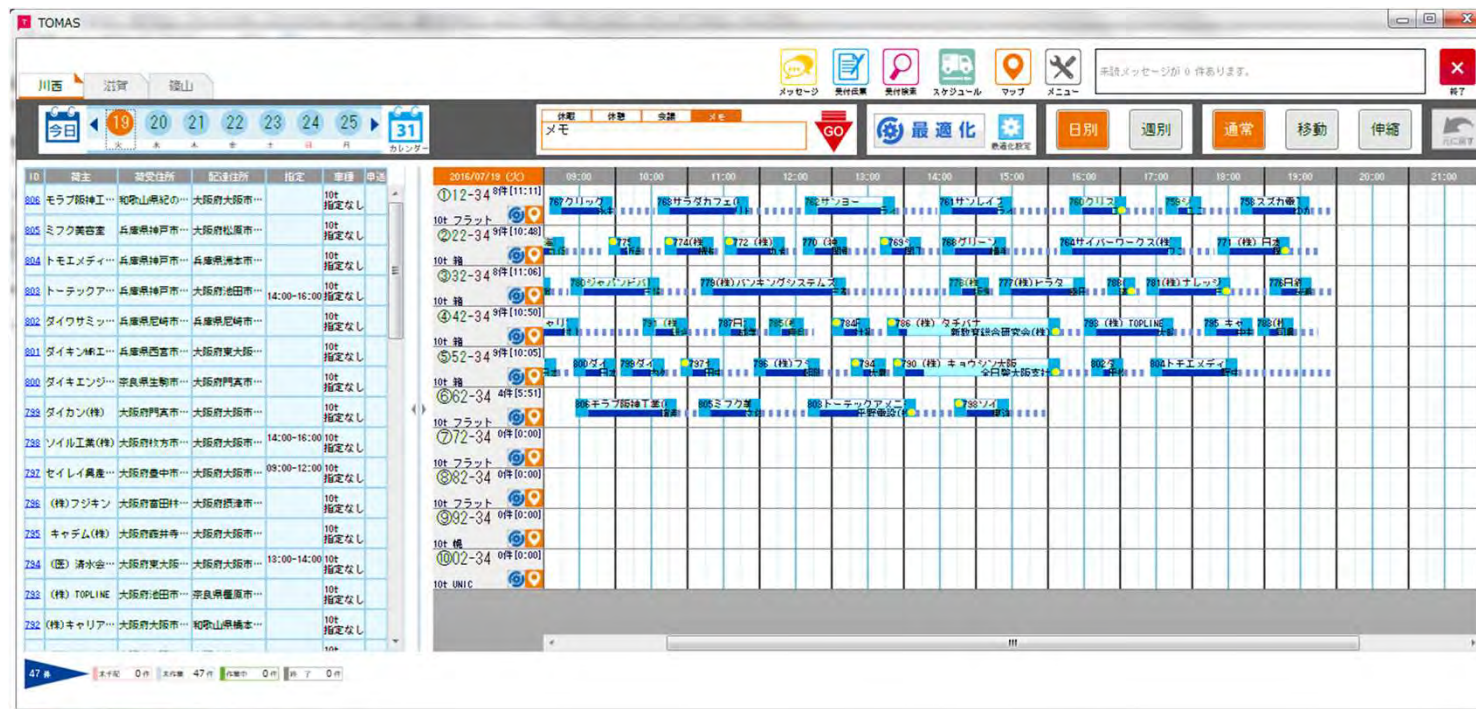
自動最適化による効果例

ケース2：自動最適化 同時積載NG

TOMAS（自動配車）によるスケジュール結果です。

※同梱をしないオプションとしています。

※必要な車両台数は6台です。



	時間
①	11:11
②	10:48
③	11:06
④	10:50
⑤	10:05
⑥	5:51
⑦	
⑧	
⑨	
⑩	
合計	59:51
平均	9:58

手動スケジュール比較	
時間	16:41
削減効果	22%

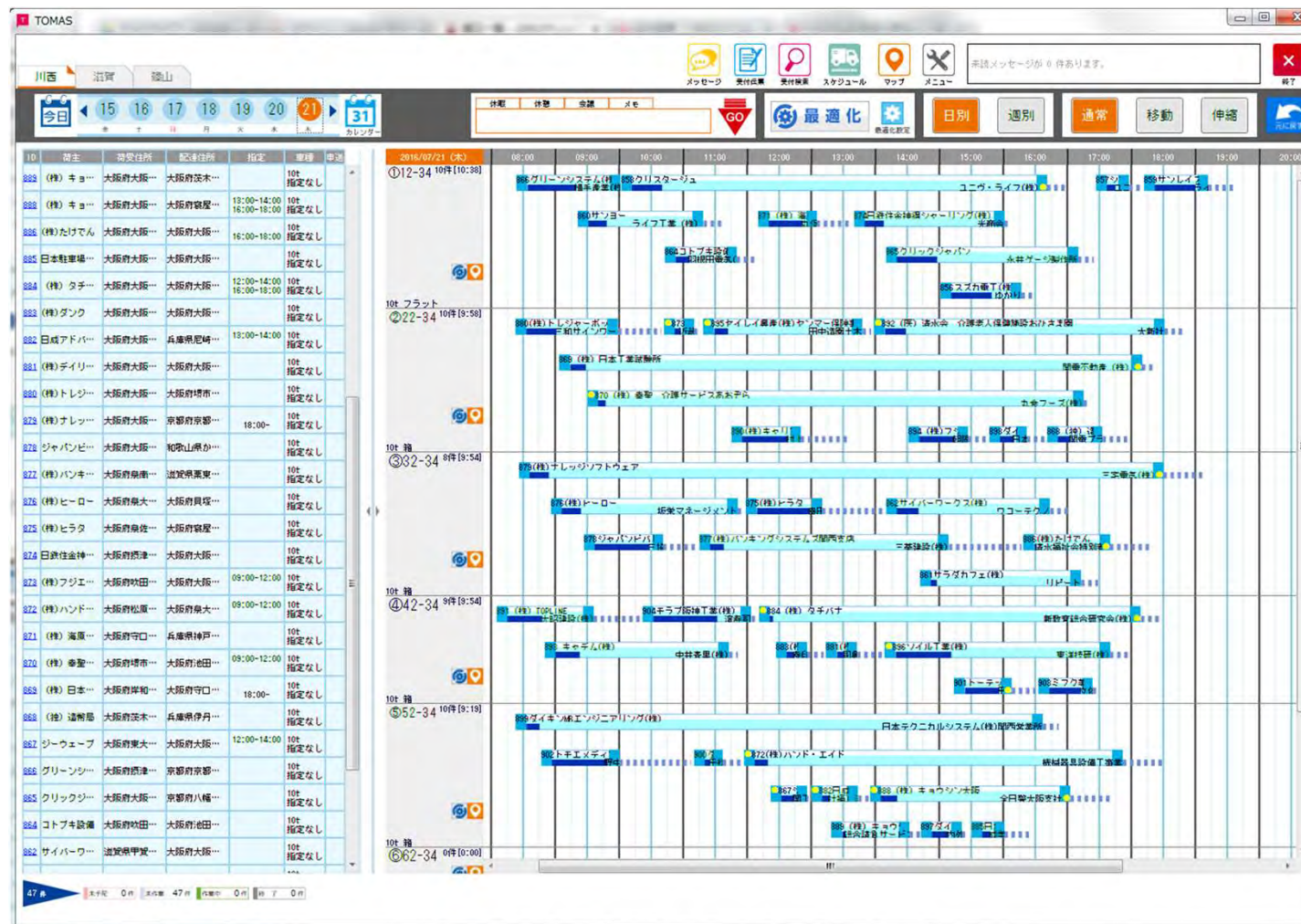
自動最適化による効果例

ケース3：自動最適化 同時積載OK

TOMAS（自動配車）によるスケジュール結果です。

※同梱をするオプションとすることで配送効率をあげています。

※必要な車両台数は5台です。



	時間
①	10:38
②	9:58
③	9:54
④	9:54
⑤	9:19
⑥	
⑦	
⑧	
⑨	
⑩	
合計	49:43
平均	9:56

手動スケジュール比較	
時間	26:49
削減効果	35%

■導入事例 1

(対象企業)

大手運送企業：約1500台トラック及びトレーラーを150名の配車マンで配車している。



(課題)

配車マンが高齢化して来ており、後継者を急ぎ育てる必要がある。
兼ねてからの人材不足に加えて、配車マンのノウハウが暗黙知となっており、後継者の育成が極めて困難な状況にある。

当課題の解決の為に、全国の配車に関するソリューションをくまなく調査・検討されたが、マッチする仕組みがない事が判明。

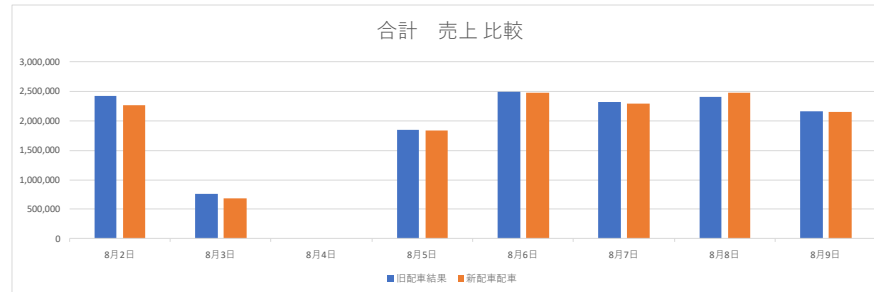
自社内に研究所（別会社）を作り、**2年掛かりで独自にAIシステムを構築**、過去の受注伝票、配車結果を機械学習させる事で配車マンと同等の作業が出来ることを期待したが、結果として**正解率30%と大きく期待外れの結果に終わった。**⇒**深層学習では配車システムの構築は不可能**

(ソリューション)

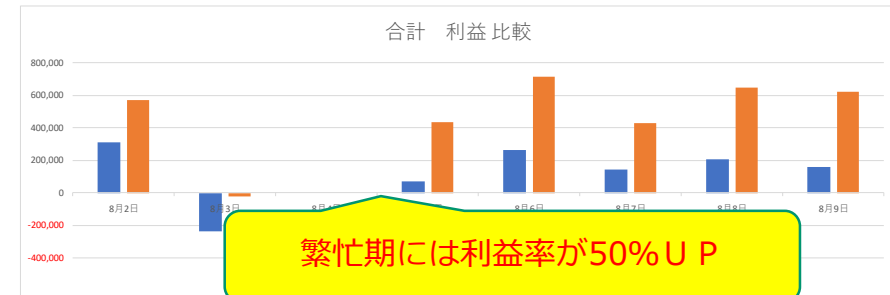
弊社との約1.5年間の研究プロジェクトの後、2019年4月より本格開発をスタート。
厚生労働省のコンプライアンスやトラック属性、積卸先毎の各種制約を完全に守った上で完全自動配車を実現。**利益の最大化を目的関数にした最適化処理**とした事により、実績データとの比較テストでは**利益率が通常期で30%UP、繁忙期では50%UP**となるなど劇的な改善効果が見られている。

導入事例 1

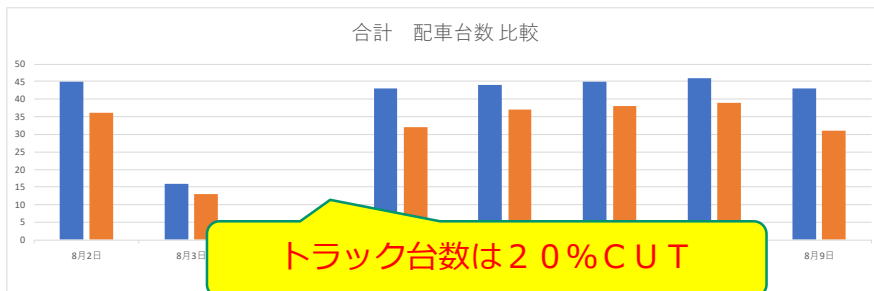
過去の配車実績と新配車システムの配車結果の比較では**劇的な改善効果**（利益UP／コストダウン）が見られている。



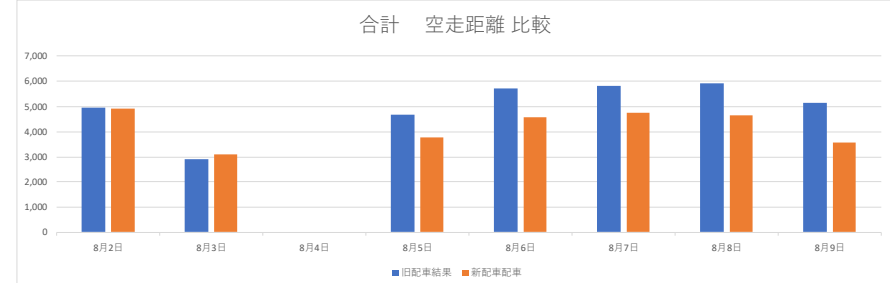
売上比較	8月2日	8月3日	8月5日	8月6日	8月7日	8月8日	8月9日
旧配車結果	2,421,317	757,787	1,845,219	2,495,185	2,320,445	2,405,403	2,162,400
新配車配車	2,255,999	682,492	1,834,369	2,479,748	2,290,392	2,480,475	2,146,234



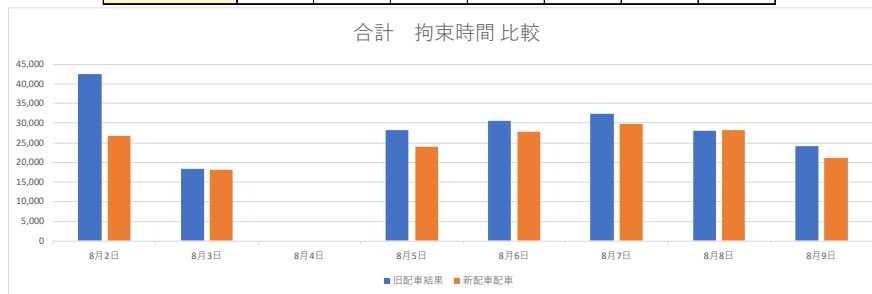
利益比較	8月2日	8月3日	8月5日	8月6日	8月7日	8月8日	8月9日
旧配車結果	307,813	-235,054	68,963	264,962	144,378	207,280	157,539
新配車配車	569,315	-19,611	434,629	717,555	430,365	647,551	623,068



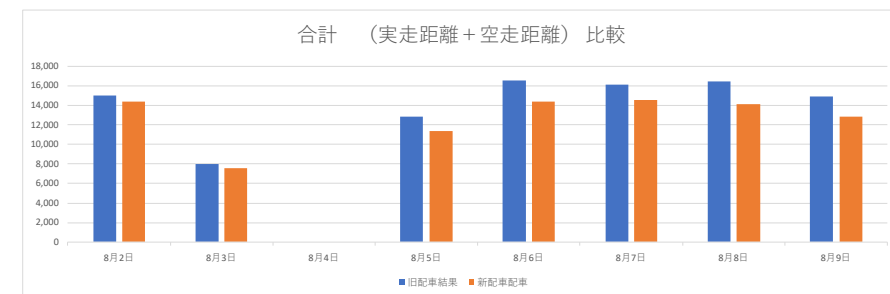
配車台数比較	8月2日	8月3日	8月5日	8月6日	8月7日	8月8日	8月9日
旧配車結果	45	16	43	44	45	46	43
新配車配車	36	13	32	37	38	39	31



空走距離比較	8月2日	8月3日	8月5日	8月6日	8月7日	8月8日	8月9日
旧配車結果	4,946	2,900	4,667	5,717	5,831	5,926	5,137
新配車配車	4,918	3,092	3,786	4,587	4,735	4,654	3,571



拘束時間比較	8月2日	8月3日	8月5日	8月6日	8月7日	8月8日	8月9日
旧配車結果	42,461	18,433	28,185	30,644	32,333	28,115	24,107
新配車配車	26,744	18,236	23,958	27,875	29,855	28,158	21,128



空走距離比較	8月2日	8月3日	8月5日	8月6日	8月7日	8月8日	8月9日
旧配車結果	15,021	7,979	12,827	16,521	16,113	16,422	14,933
新配車配車	14,401	7,517	11,336	14,340	14,563	14,141	12,802

■ 導入事例 2

(対象企業)

大手レンタカー、シェアカー運営企業

(課題)

レンタカーの乗り捨て対応やシェアカーの新規配備、メンテナンスの為に回収作業をアルバイトを使って行っているが、回送先から回送元への移動は公共交通機関を利用する為、非常に複雑なスケジュールとなっている。

スケジュール立案には複数人の配車マンが一日掛かりで行っており、時間が掛かる上に、効率的なスケジュールとなっているかの検証方法が無い。



今後業務を拡大して行く上で、当業務の効率化及びスケジュールの効率化が課題となっている。

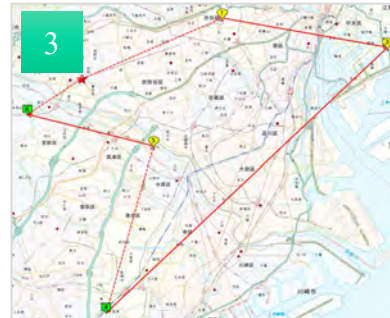
(ソリューション)

TOMASは公共交通機関には対応していなかったが、これに対応することで同社の課題に対応。



■導入事例 2

実データを用いたテストでは約20%の効率化が実現出来ている。



■導入事例 3

(対象企業)

大手美容メーカー アフターサービス子会社

(課題)

当社は大手美容メーカーの親会社の顧客サロン（美容室／デンタルクリニック）のアフターサービス業務を120名のサービススタッフ（サービスカー120台）で対応している。

一日平均500件の修理依頼の他に、約300件の定期点検、メンテナンスの契約もあり、3名の管理者ではスケジュールのコントロールが仕切れない為、管理者は各担当者への作業の割り振りのみ行い、一日のスケジュールは各担当者に任せている為、無駄なスケジュールや待ち時間が発生している。

また個人にスケジュールを任せている為、スケジュールの見える化が進まず、給湯器の故障など緊急案件の割り振りに苦勞をしている。

(ソリューション)

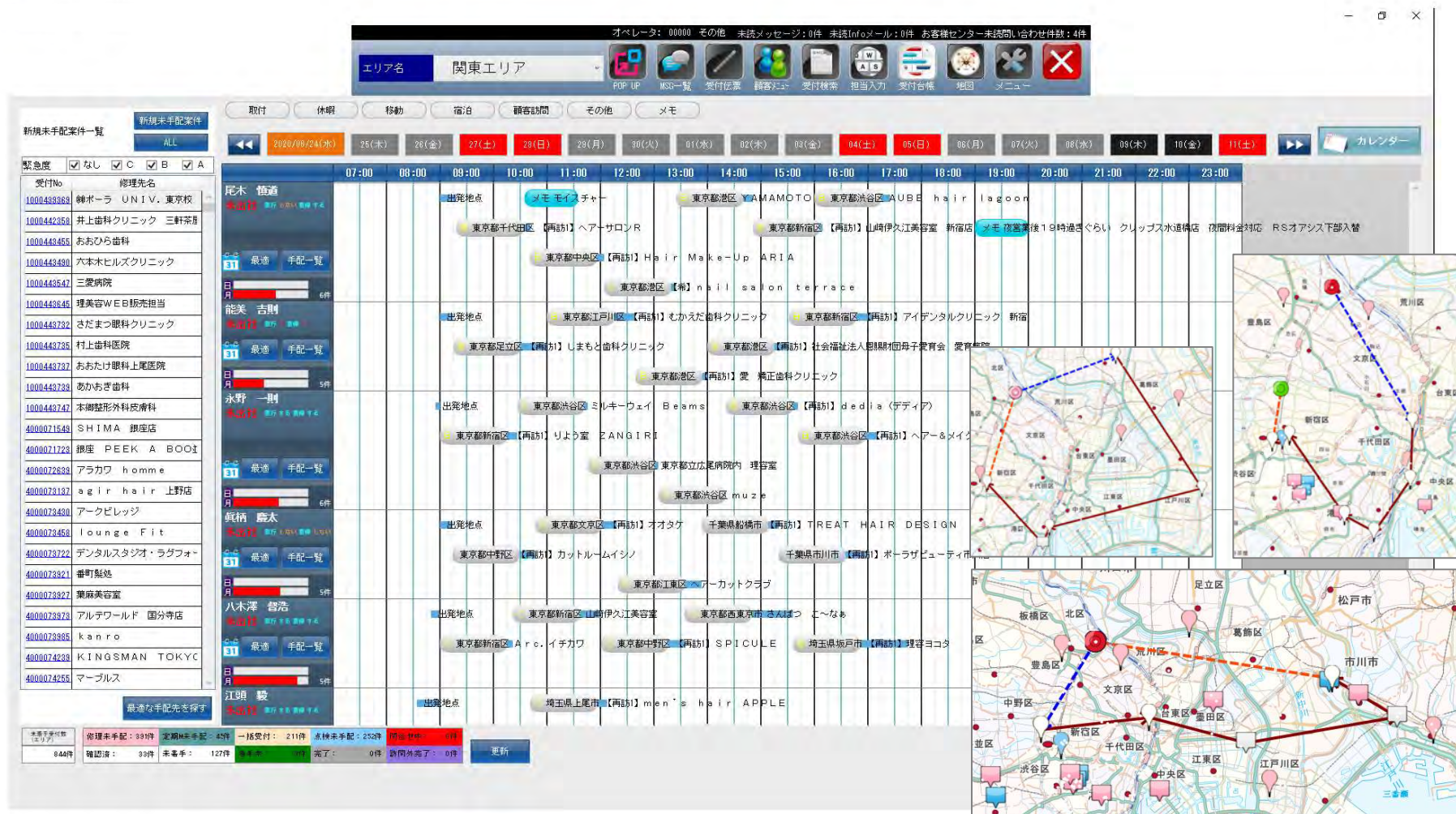
美容室／デンタルクリニックの修理依頼は内容により緊急度が大きく違うこと、定期点検、定期メンテナンスなどは、3ヶ月程度の期間の中で対応をすれば良い事を踏まえ、各案件毎の優先順位に従い、向こう5日間のスケジュールを自動作成。

複数の拠点をまとめてエリア単位で最適化を実施、かつ複数日に跨って最適化処理を実施する事で移動距離・時間が35%改善。サービス時間も含めた業務全体でも27%の業務効率化が実現。



■導入事例 3

事前の単拠点・単日のテストでは走行時間・走行距離は約 20 %の効率化の見込みだったが、複数拠点・複数日を纏めて最適化する事で走行時間・走行距離は約 35 %の削減が可能となった。



■導入事例 4

(対象企業)

フードデリバリー業（仕出し業）

(課題)

フードデリバリー業界は、個々の配送拠点の規模が小さいが故に拠点毎の配車マンの人数はほとんどが1名のみと言う状況であり、高齢化に伴う後継者育成問題だけでなく、日々の業務の中で急な病欠や退職に対するリスクも大きな課題となっている。

注文から配送までの時間が平均して1時間以内と非常に短時間であり、配送の予約時間を守りつつ、リアルタイムに効率的な配車を行うには、長年の配車経験と瞬時の判断能力が必要とされ、非常に高い能力が必要とされる。

求められる能力に比して報酬は決して高いとは言えず、なり手が少ない。また若手を育てるにも大きな教育期間が必要であり、多くが育つまでに退職をすると言う問題に悩まされている。

(ソリューション)

大手企業仕出し料理企業と提携し、フードデリバリー業界向けパッケージを作成している。

配車マンは無人化が実現、かつスマホで経路案内も出来ることから、ドライバーも新人から即戦力として活用出来ると大変喜んで頂けている。



■導入事例 4

フードデリバリー業界NO. 1ソフト「宅配エンジェル」と業務提携（データ連携）を行っています。



宅配エンジェル

リアルタイムデータ連携

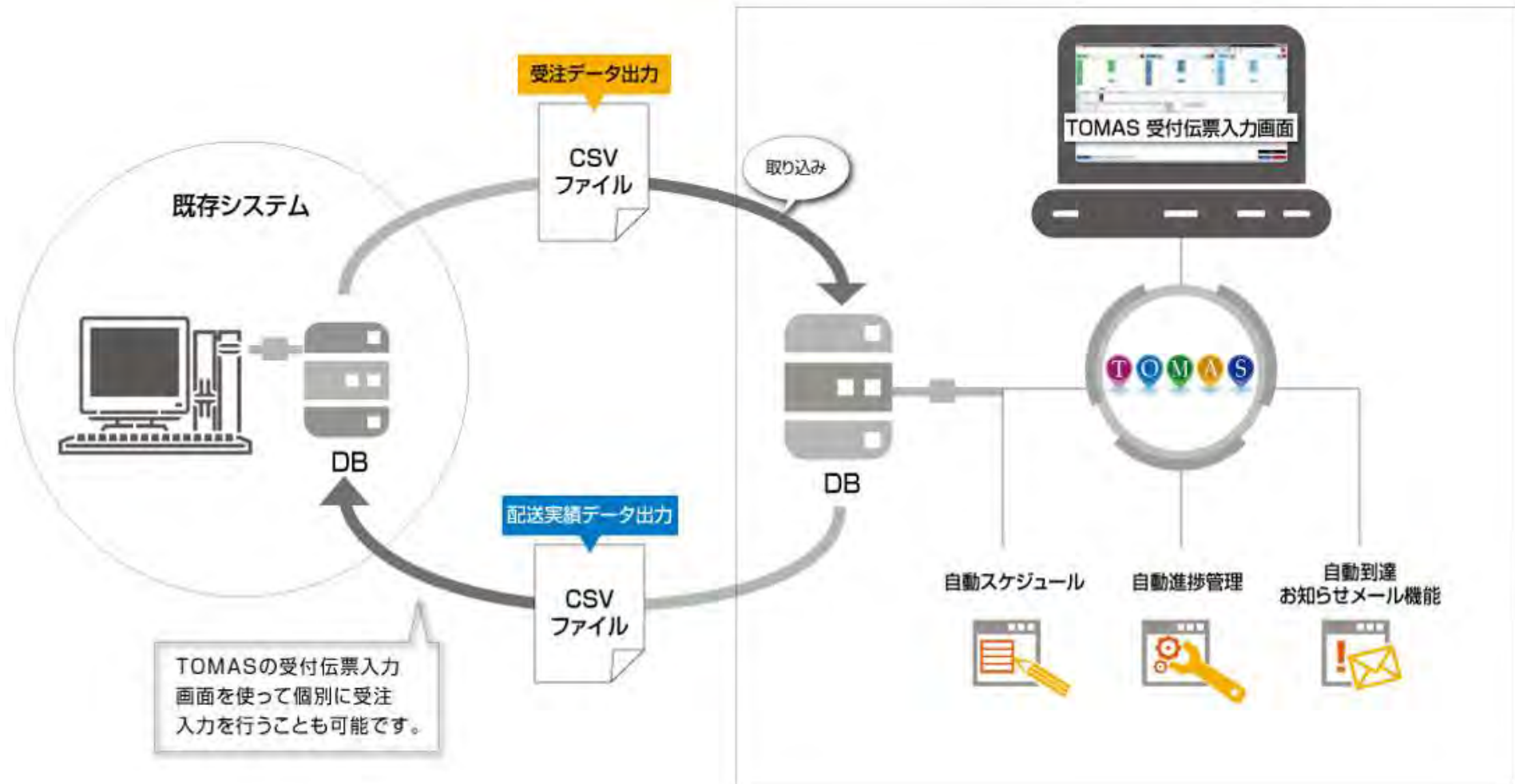
宅配エンジェルにて注文情報を受けると、TOMASに受注データが連携されます。



受注データが追加される度に、全ての既存スケジュールの見直しを含めた全体最適をリアルタイムに行う為、常に最適なスケジュールとなります。

Systems Construction

既存システムとのデータ連携により、TOMASの機能を活用して頂けます。



■TOMAS 紹介動画

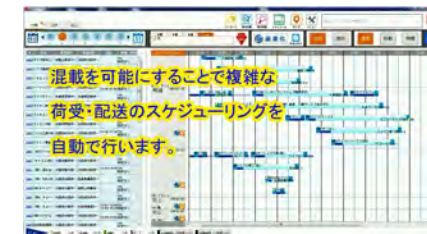
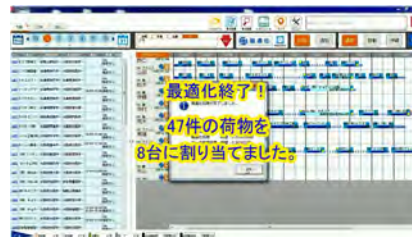
①宅配パターン

<https://youtu.be/3h8xtHgMU9Q>



②荷受配送パターン

<https://youtu.be/hd5gfCjISRQ>



③自動進捗管理

<https://youtu.be/NBWrvRkXgfg>

