

物流最適化

トラック単位の注文から
トラックの荷台の座席単位の注文へ

Air Business Club

2025年 8月 28日



株式会社 **Air Business Club**

代表者 | 大堀 富生

所在地 | 草津office
滋賀県草津市野路東1丁目1-1
立命館大学BKCインキュベータ206

電話番号 | 077-598-5713（代）

設立 | 2019年3月11日

資本金 | 2,500万円



<https://air-bc.com>



代表取締役CEO 兼 最高開発責任者

大堀 富生

システムエンジニア

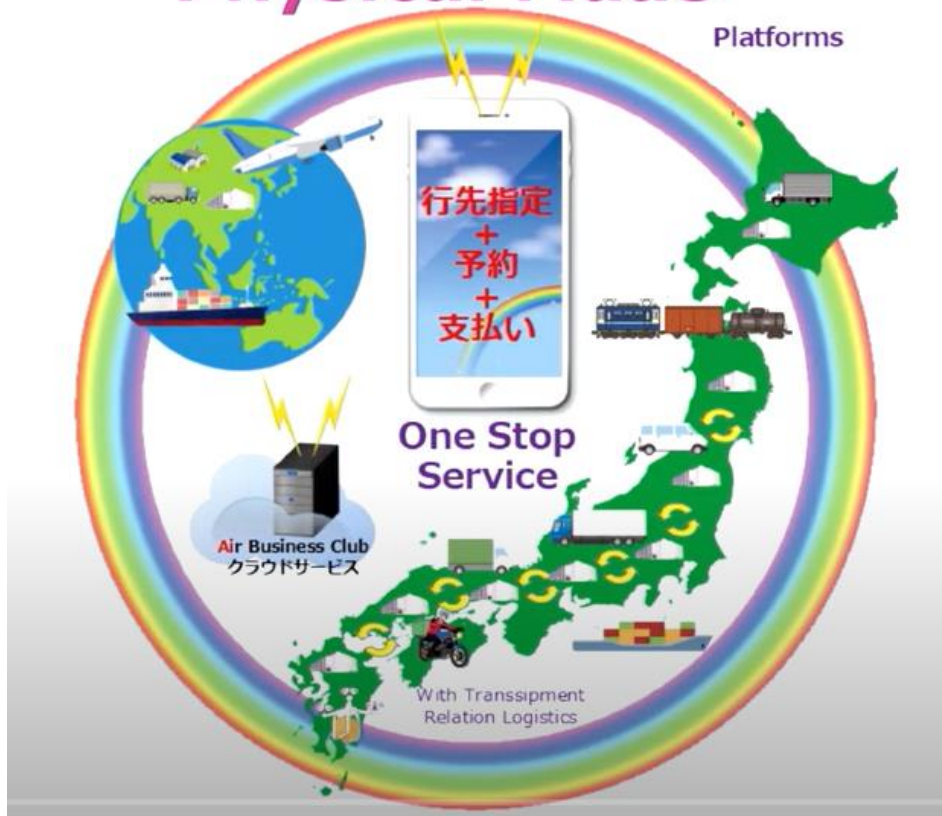
システム開発会社にて自治体基幹システムなどの開発を多数経験
1996年、世界初のインターネットによる求貨求車システムを考案
開発、社会実装。今のインターネットによる求貨求車の先駆け
メーカーにて工場の生産管理・工程管理システムを構築
商社にてERPシステム・貿易システムを構築
倉庫運送会社にて2002年、西日本最大の自動倉庫システム統括

メーカーから商社、倉庫運輸、小売りとサプライチェーンの川上から
川下までの現場と企画システムを経験

新しい物流のあり方を考えAir Business Clubを設立。



Physical MaaS



■ Physical MaaS®とは

MaaS（Mobility as a Service）が「人の移動最適化」なら、Physical MaaS®は「モノの移動最適化」を目指す。

■ ポイント

- 荷台や倉庫を「座席化・アドレス化」
- インターネットの packets 通信のように小口単位で輸送
- トラック荷台を「空席チケット予約」のように見える化
- 幹線～地域～ラストマイルを統合する物流のMaaS

■ 効果

- 積載率向上（40% → 60%以上）
- ドライバー不足対策（2030年35%不足をカバー）
- 物流コスト削減（売上高物流費率の低減）
- CO₂削減（台数最適化による環境効果）
- 農業・地域物流や共同配送に応用可能

■ 位置づけ

MaaS ... 人の移動の最適化

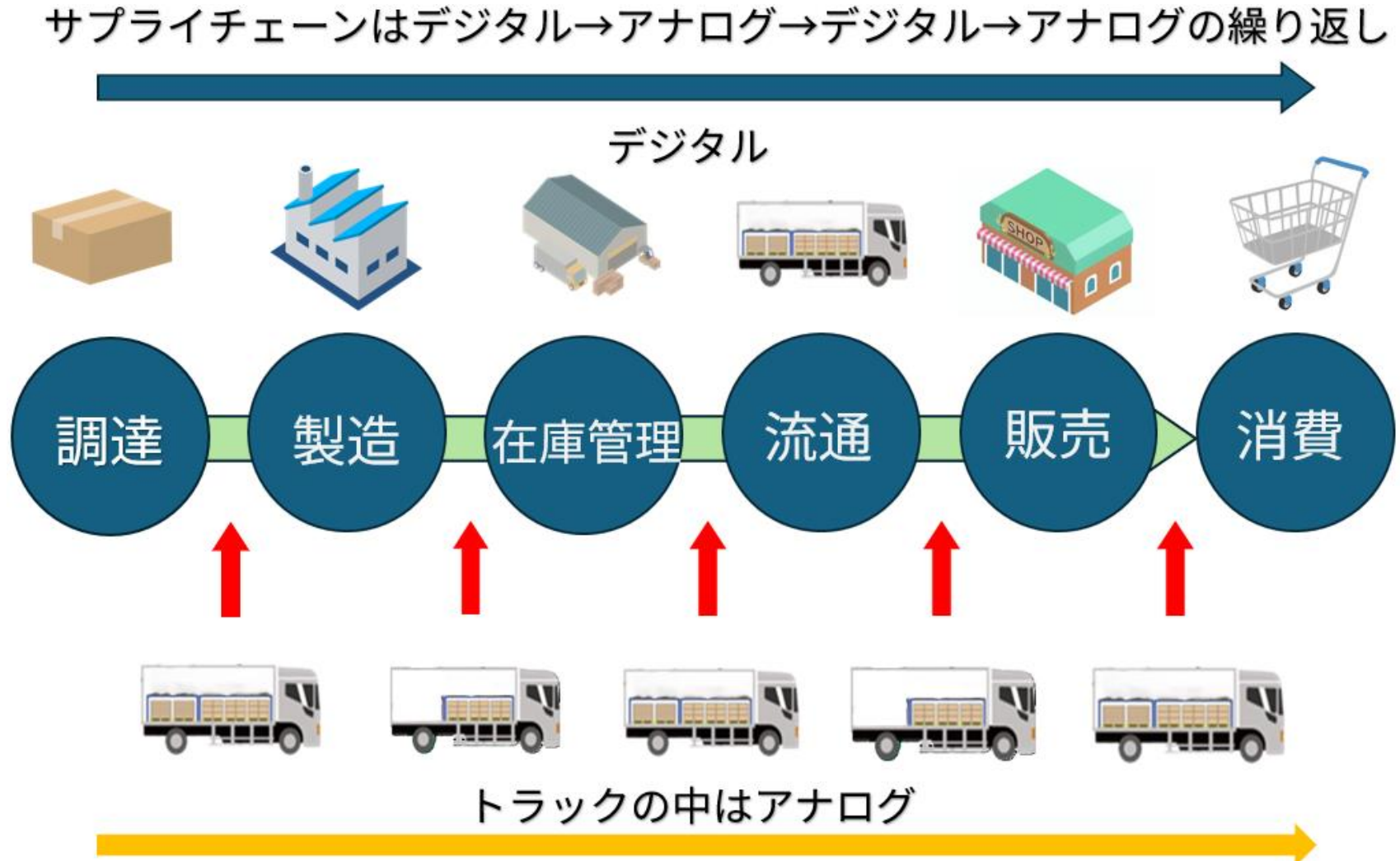
フィジカルインターネット ... 物流の思想

Physical MaaS® ... 物流のサービス化・運用モデル



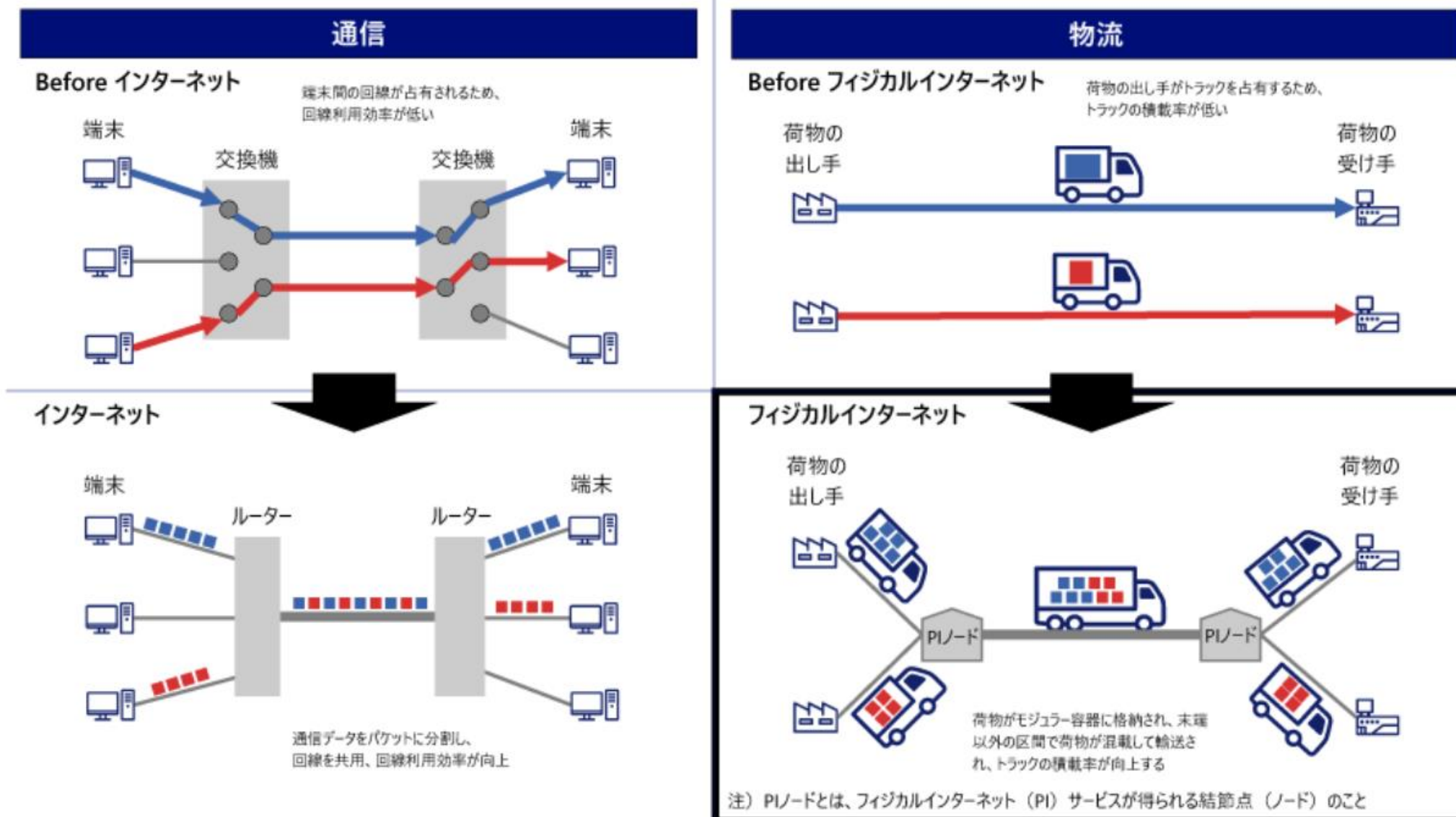
Air Business Club

トラックの荷台の中がアナログだから





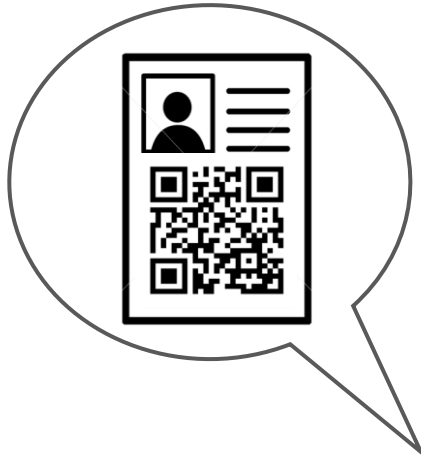
パレット通信型ネットワークの仕組み





荷台の標準化・デジタル化をパレットで実現

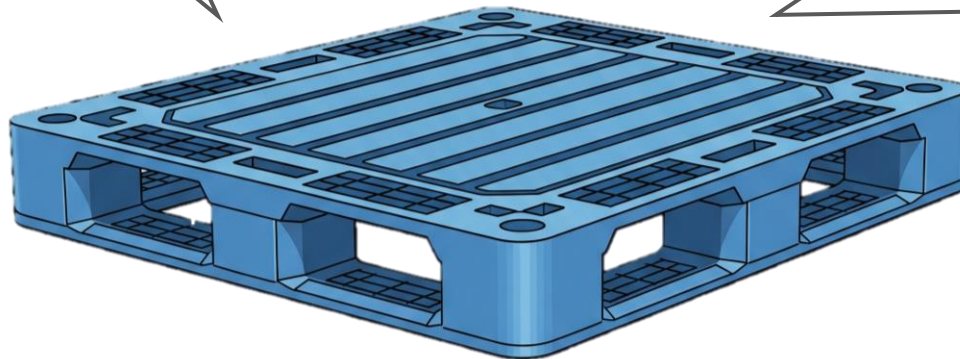
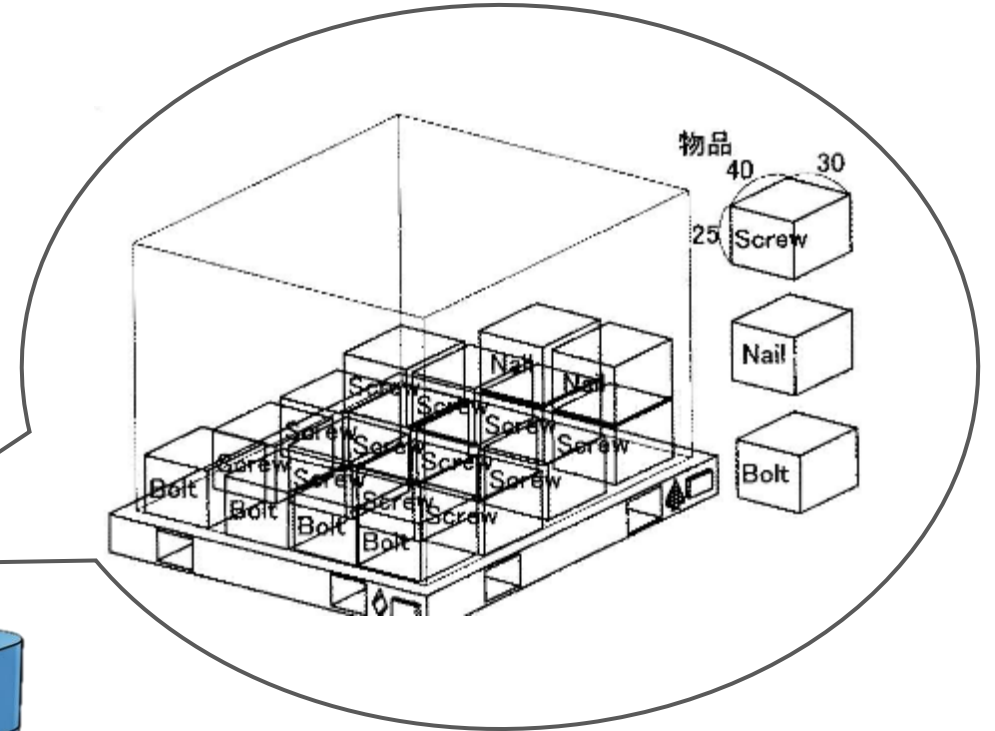
荷主情報・目的地等



運送ルート

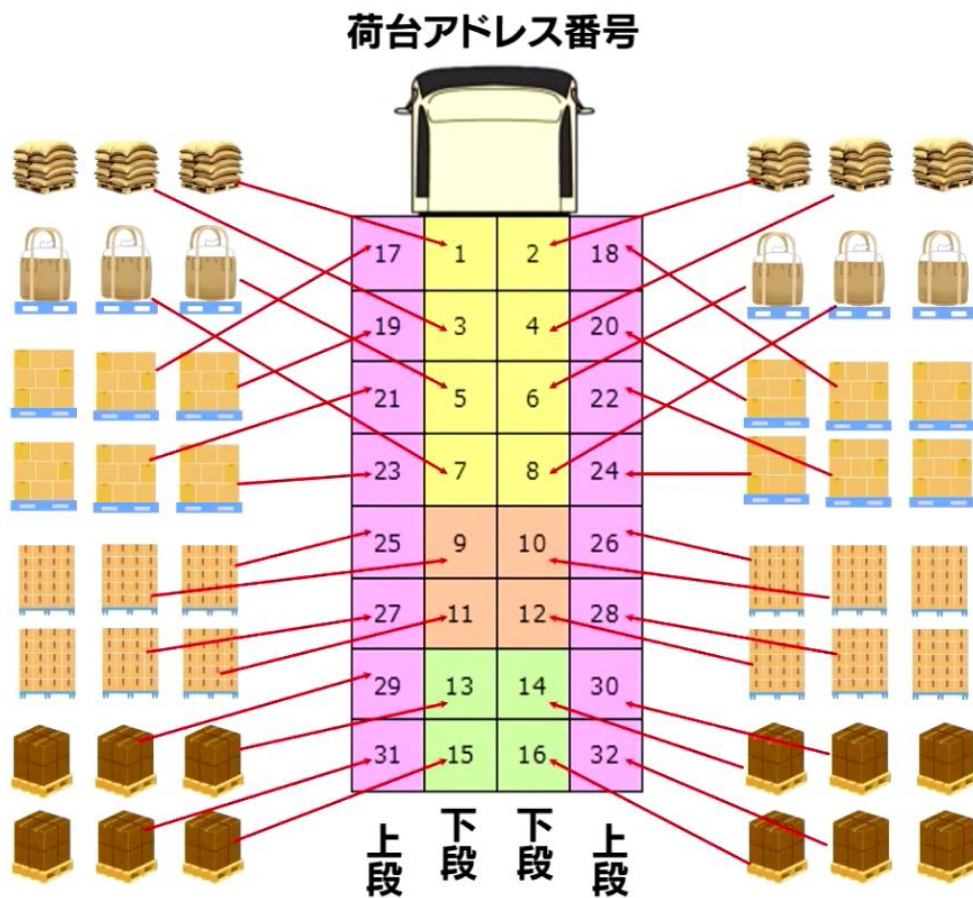


パレットの方向・積み荷





荷台をパレットサイズで区切りアドレス付与、AI最適化を実現



【図19】

チケット発行

物流システム チケット販売

60

601 発送地点 集積センターAB

602 発送日時 2018 年 1 月 1 日 10:00

603 目的地 集積センターXY

希望到着日時 2018 年 1 月 2 日 AM

604 発送者 住所

連絡先

605 荷受人 住所

連絡先

サイズ 小型 内容物 米 冷蔵の有無 普通

上記の条件で 検索

606 チケットは検索により以下に候補が表示されます

607 経路1(A→C→B、時間指定あり) 代金:***

経路2(A→C→B、時間指定なし) 代金:***

経路3(A→D→E→B、時間指定なし) 代金:***

608 決定

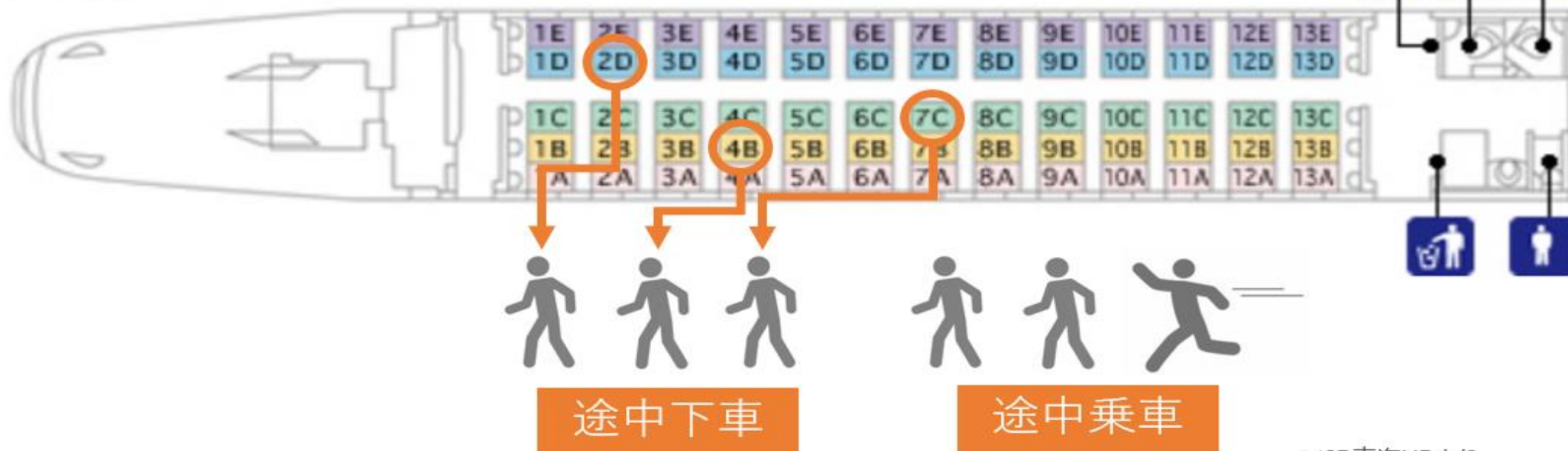


新幹線のような空席管理の実現

結節点（駅）



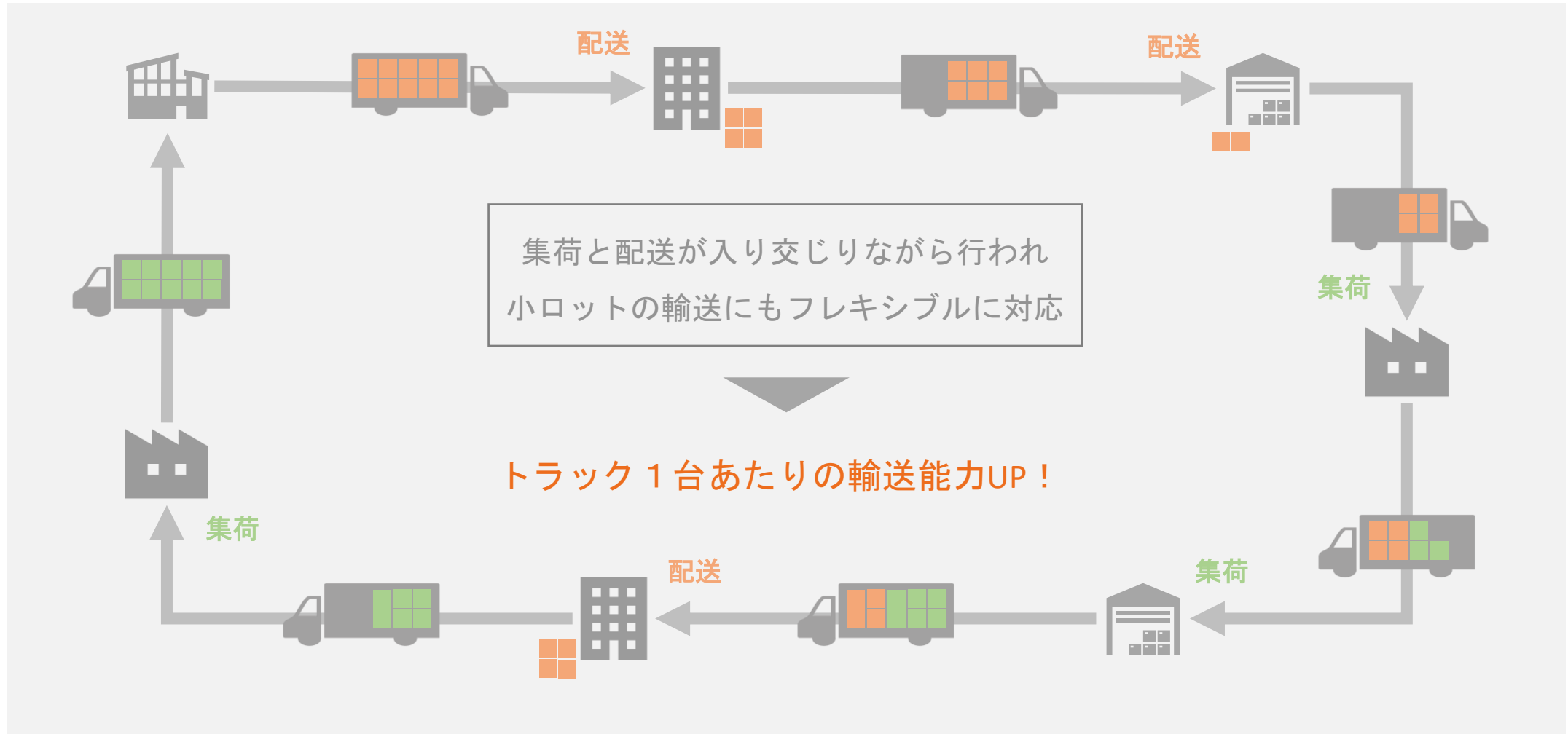
停車駅：東京、品川、新横浜、名古屋、京都、新大阪、・・・



※JR東海HPより

2. 共有リソースの利用 (1) /地域物流 (オンデマンド)

集配混交輸送





ダイヤ編成とダイヤ運行で自動運転やカルガモ走行を支援



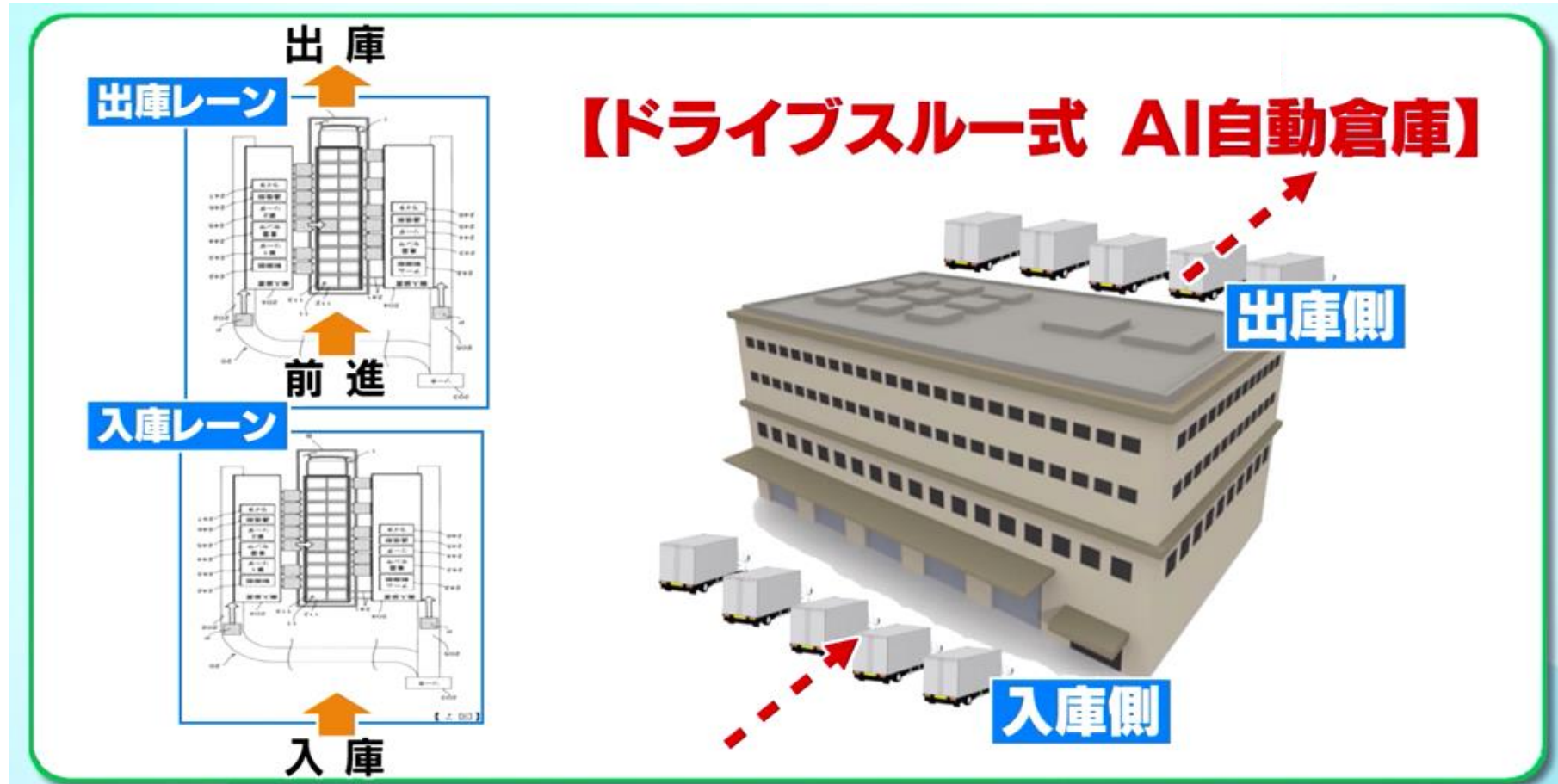
積載効率・移動時間
を考慮して作成



運行ダイヤ

TC	第1便	第2便	第3便	第4便	第5便
〇〇〇	9:15	9:30	9:45	10:00	10:15
〇〇〇	9:25	9:40	9:55	10:10	10:25
〇〇〇	9:40	9:55	10:10	10:35	11:00
〇〇〇	10:05	10:20	10:35	10:50	11:05
〇〇〇	9:15	9:25	9:35	9:45	9:55
〇〇〇	9:25	9:45	10:05	10:25	10:45
〇〇〇	9:40	10:05	10:30	10:55	11:20
〇〇〇	10:05	10:20	10:35	10:50	11:05

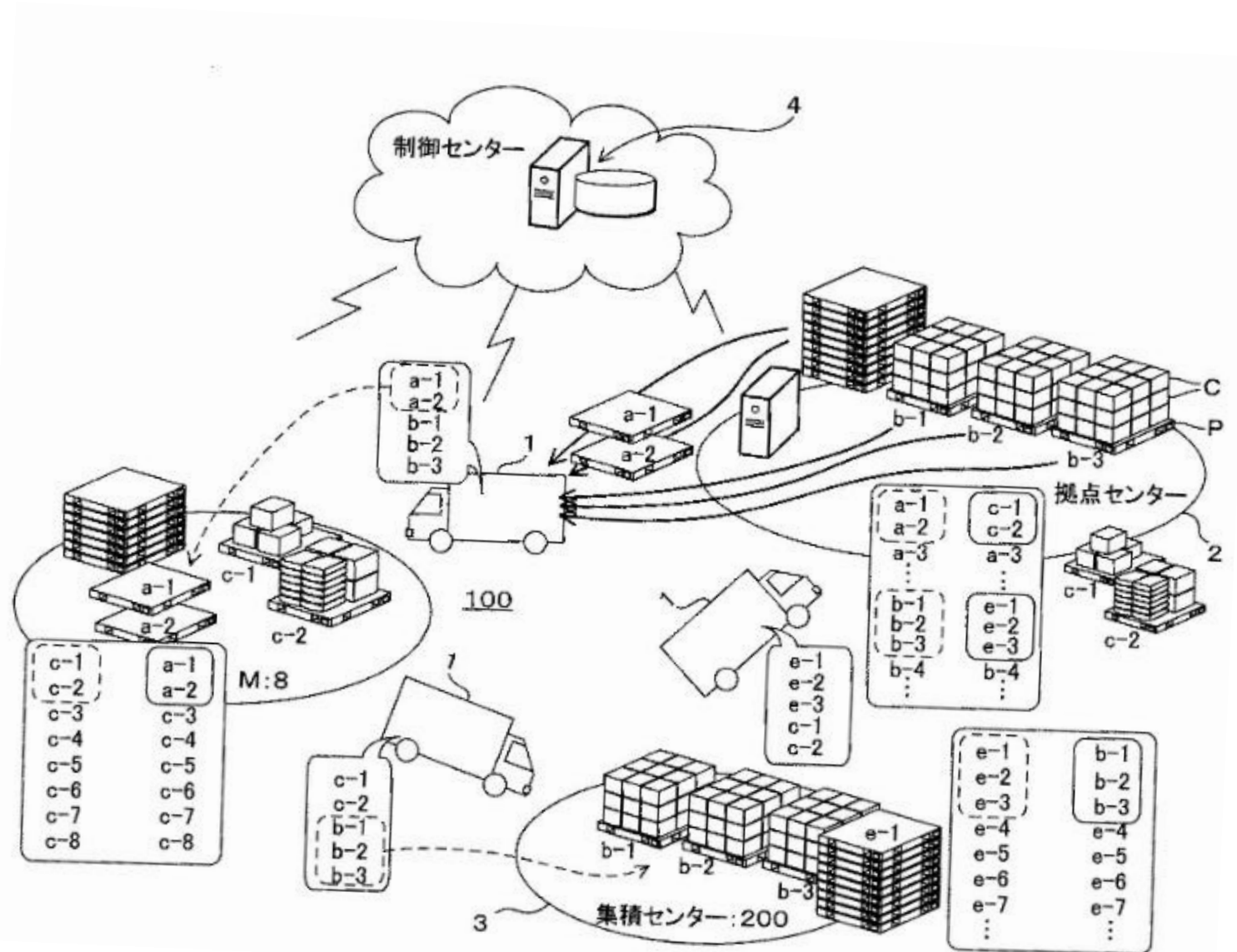




「中継基地は単なる荷物の集積所ではなく、物流ネットワークの知的ハブとして機能します。各パレットの最適な次の目的地を瞬時に判断し、効率的な積み替えを実現することで、全体としての輸送効率を飛躍的に向上させます。」



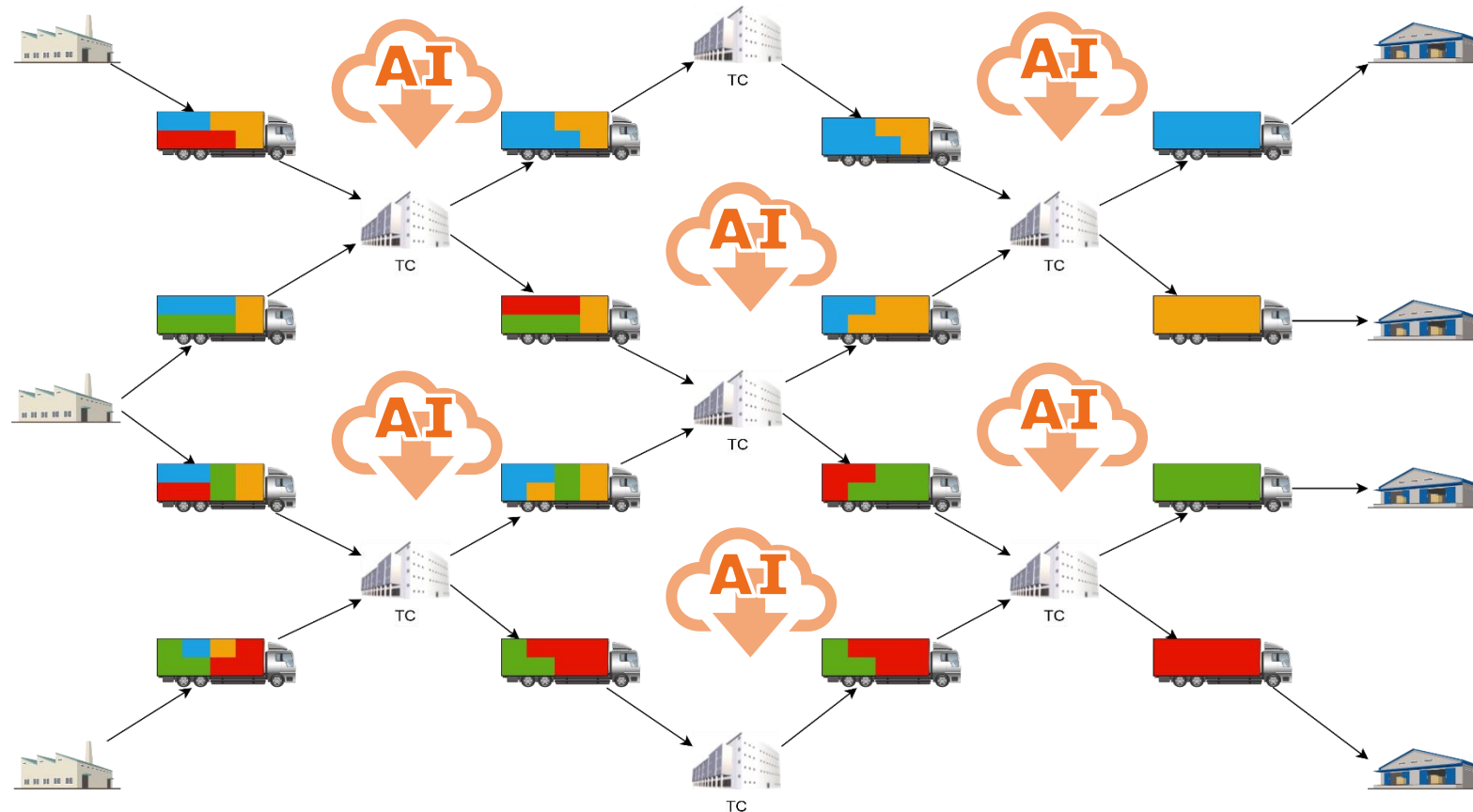
輸送用共有パレットの循環



3. オープンハブ物流ノード(1)



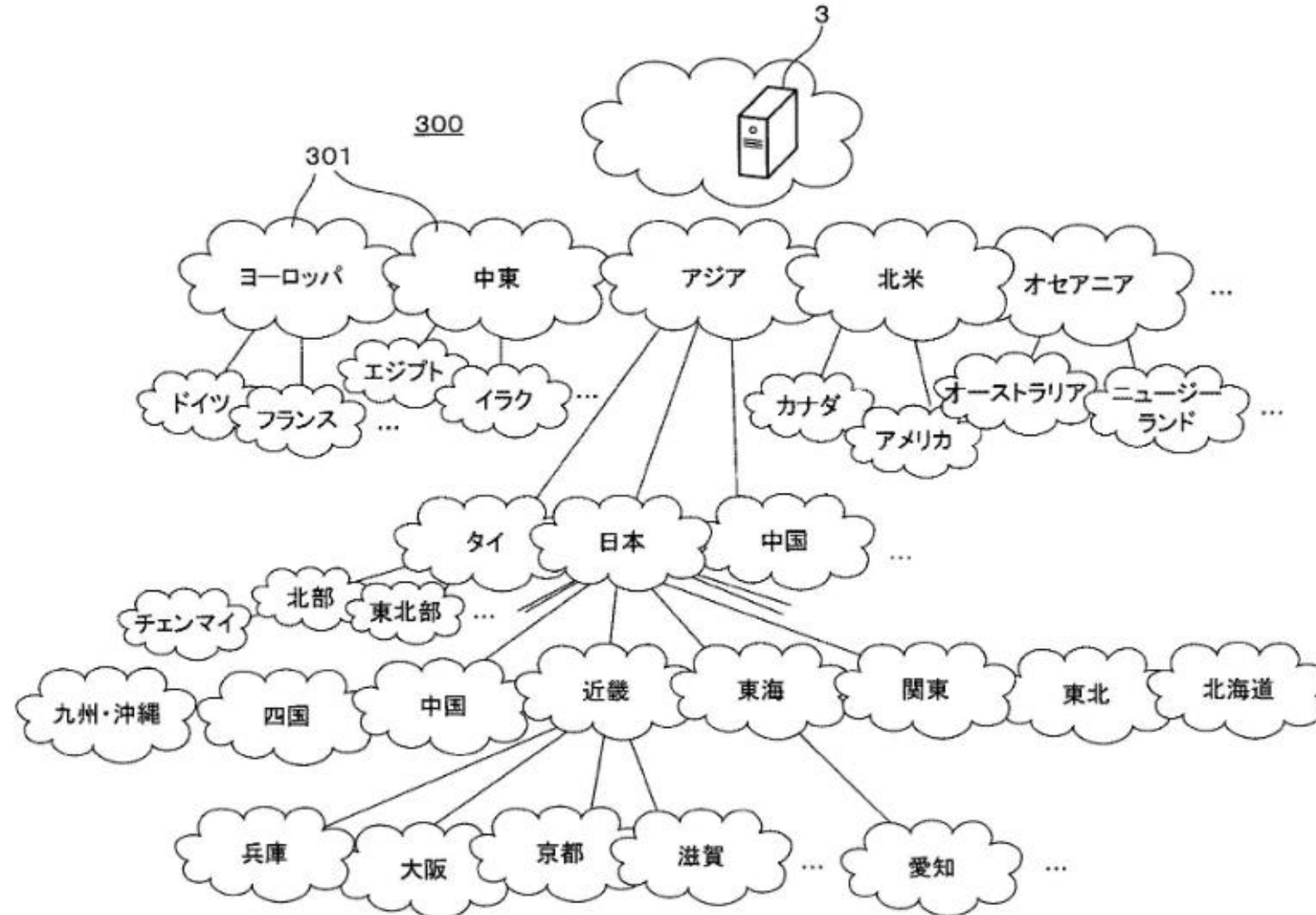
インターネットのパケット通信のような輸送方法



独自の価値提案：複雑な積み替えをAIで解決します



Logistic Network(ロジスティクスネットワーク) 中継ネットワーク

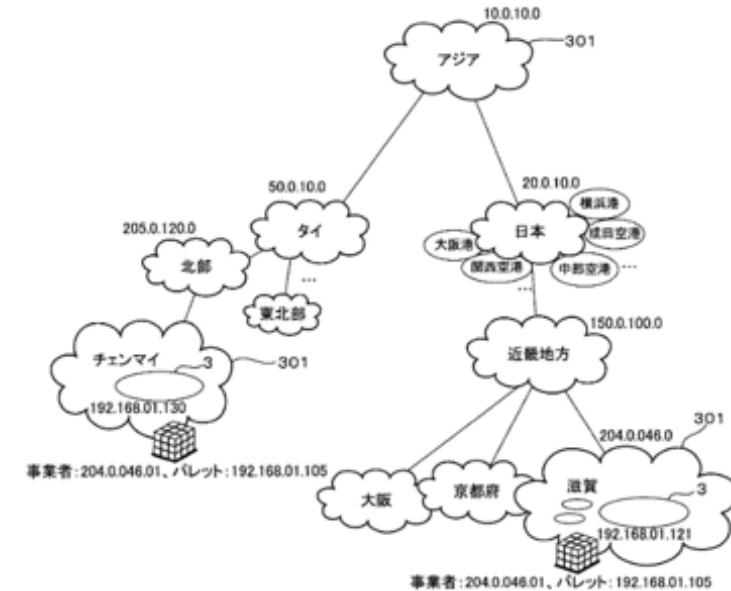
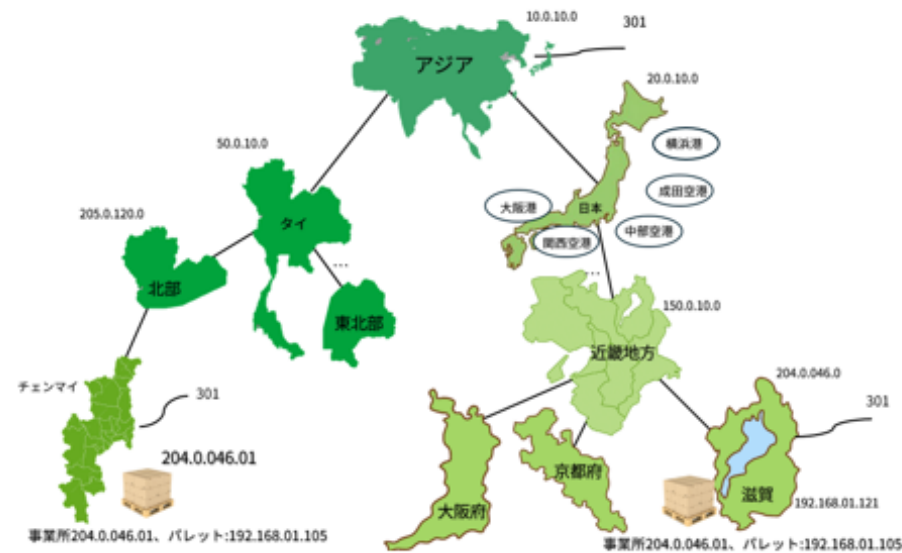


3. オープンハブ物流ノード(3)



LP(Logistic protocol:ロジスティクスプロトコル)

フィジカルMaas上でデータを送受信する際のルール（プロトコル）



物流システム チケット販売

発送地点: 集積センター直営A

発送日時: 2018 年 1 月 1 日 10:00

目的地: チェンマイXY

希望到着日時: 2018 年 1 月 16 日 AM

発送者: 住所: _____

連絡先: _____

荷受人: 住所: _____

連絡先: _____

サイズ: 小型 内容物: 生 冷蔵の有無: 普通

個数: 40

上記の条件で 検索

物流システム チケット販売

集積センター直営A→チェンマイXY

物品: 米、小型、普通輸送

チケットは検索により以下に候補が表示されます
希望の経路を選択してください

選択

☐ A→(ABC)→大阪港→(J汽船)→バンコク港→(YYボート)→チェンマイXY 費用 \$9,999.99

☒ A→(N通運)→神戸→神戸港→(Kカーゴ)→バンコク港→(YYボート)→チェンマイXY 費用 \$9,999.99

☐ A→(ABC)→西日本港→(B Shipping)→バンコク港→(Zカーゴ)→チェンマイXY 費用 \$9,999.99

決定

経路DB320

輸送経路

機器識別情報	LPアドレス(移動可能)	経路	バージョン
1234-5678	204.0.046.02:192.168.01.168	192.168.01.121→192.168.01.96	0001
1234-5678	204.0.046.02:192.168.01.168	192.168.01.121→192.168.01.80	0002
4321-7856	204.0.046.02:192.168.01.166	192.168.01.80→192.168.01.96	0002

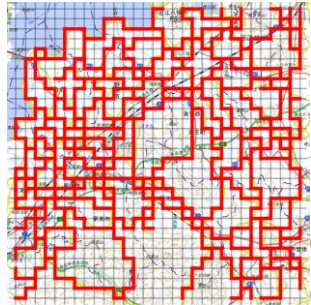
移動経路

パレット識別情報	LPアドレス(移動可能)	経路(輸送機器)	バージョン
a-1	204.0.046.01:192.168.01.105	204.0.046.02:192.168.01.168	0001
a-1	204.0.046.01:192.168.01.105	204.0.046.02:192.168.01.168→204.0.046.02:192.168.01.166	0002

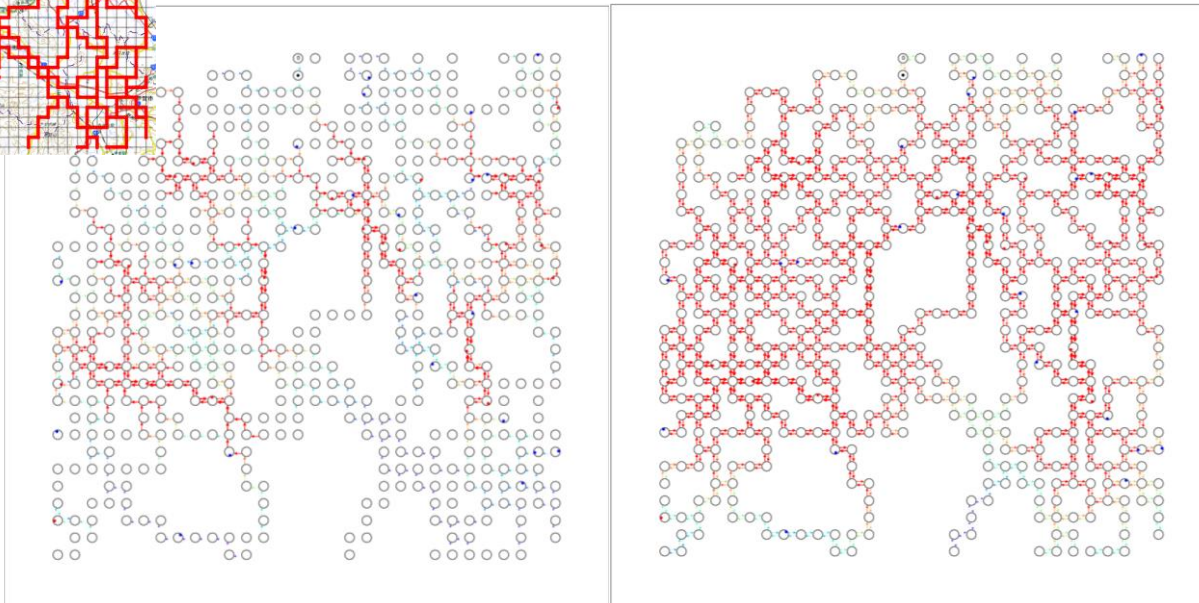
4. ルーティングと最適化（滋賀県立大学との共同研究）

フレキシブルAI：滋賀県立大学ABMベース輸送経路決定手法

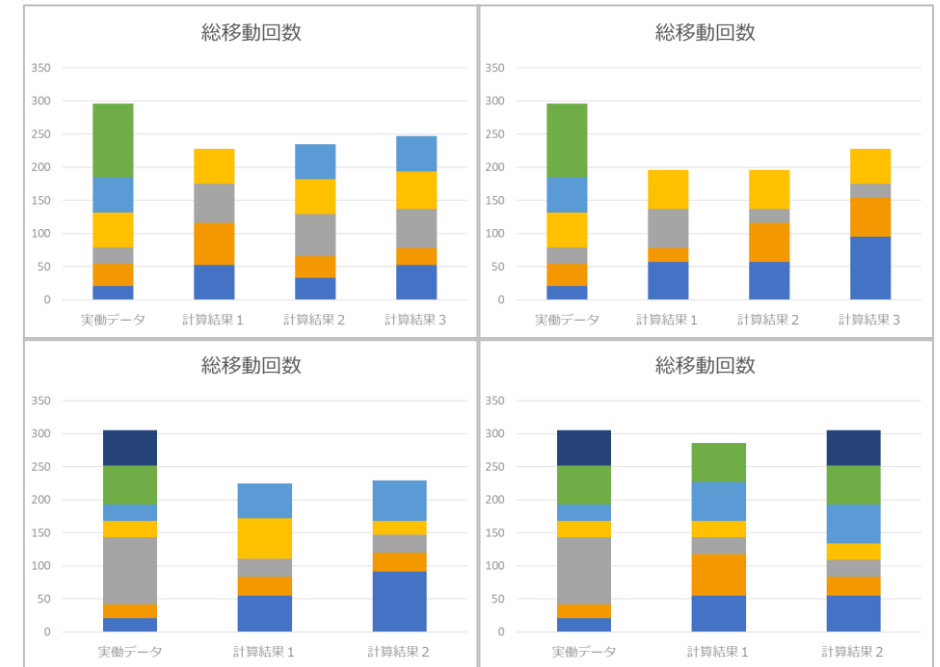
実用的30×30輸送ネットワーク環境での計算にて、実輸送データとの比較で優位性を証明した。



← 経路をもとに抽出したネットワーク環境



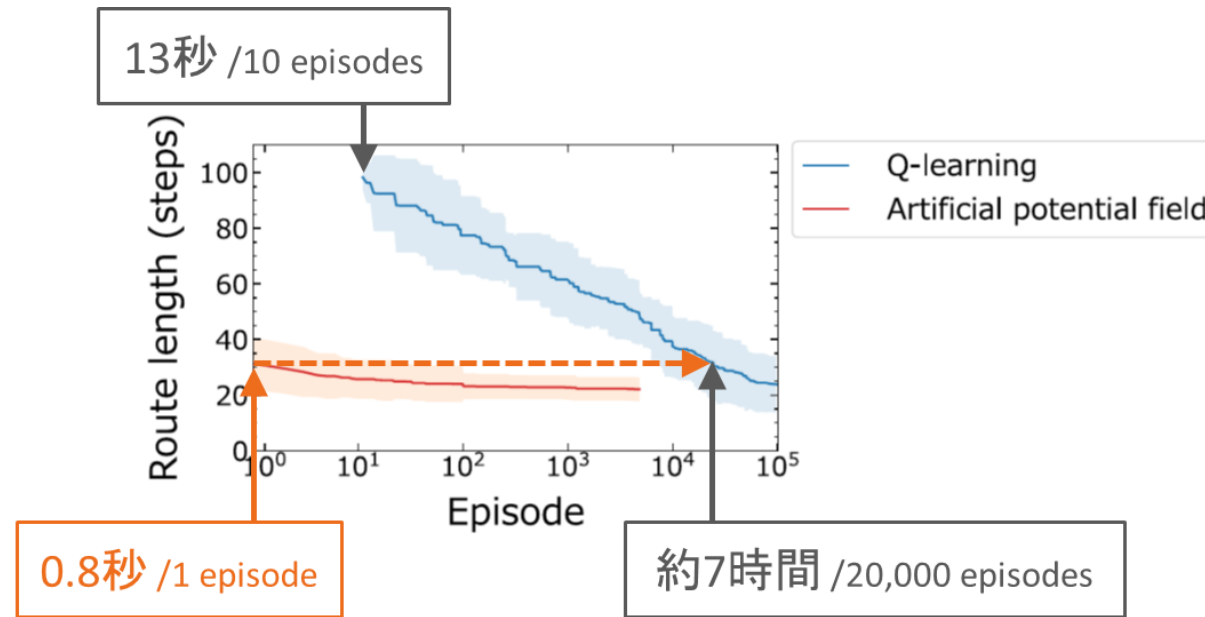
パラメータによる移動確率の適正化



実運送データとの比較検証

4. ルーティングと最適化（滋賀県立大学との共同研究）

特徴1: 参考文献^[1]より、通常のQ-learningよりも高速での優良解取得が可能。



特徴2：参考文献^[2]と比較し、入手が容易なPCでもGPU使用PCと同等の速度での計算が可能。

	OR-Tools（公開） （Googleの探索エンジン）	最新技術 ^[2] （GPU使用）	研究技術 ^[1] （CPU: Intel Core i7-9700, RAM: 32GB）
5×5格子状構造相当	4 分	1 秒	0.3 秒
10×10格子状構造相当	49 分	7 秒	12 秒

[1] Iguchi, T., Uchimura, K., Miyagi, S., & Sakai, O. (2024, December). Enhanced Vehicle Routing Algorithm for Reinforcement Learning Using Artificial Potentials for Multi-objective Logistic Network. In International Conference on Complex Networks and Their Applications (pp. 316-327). Cham: Springer Nature Switzerland.

[2] Zong, Z., Zheng, M., Li, Y., & Jin, D. (2022, June). Mapdp: Cooperative multi-agent reinforcement learning to solve pickup and delivery problems. In Proceedings of the AAAI conference on artificial intelligence (Vol. 36, No. 9, pp. 9980-9988).

5. デジタルプラットフォーム(1)



配送計画 (トラック選択)

今日の配送計画

11-11 配送計画

いば

	発注ID	荷主ID	集配日	集荷先	配達先	パレット数
11-11	230228001-001	荷主1 株式会社A	2023年3月1日	守山市役所	米原市役所	2
11-11	230228002-001	荷主1 株式会社A	2023年3月1日	近江八幡市役所	愛宕町役所	2
11-11	230228003-001	荷主1 株式会社A	2023年3月1日	愛宕町役所	彦根市役所	2

かえり

	発注ID	荷主ID	集配日	集荷先	配達先	パレット数
11-11	230228004-001	荷主1 株式会社A	2023年3月1日	彦根市役所	彦根町役所	2



出庫申請一覧

トラック一覧

ドライバー一覧

配送計画

運行アカウンツ

ログアウト

運送会社

トラック

ドライバー

出発時刻

運送1 運送2

11-11

08:00

集荷 No.	配達 No.	出庫ID	集荷先	配達先
1	6	230228001-001	守山市役所	米原市役所
2	3	230228002-001	近江八幡市役所	愛宕町役所
4	5	230228003-001	愛宕町役所	彦根市役所

集荷時刻

集荷 No.	配達 No.	出庫ID	集荷先	配達先
7	10	230228004-001	彦根市役所	彦根町役所
8	12	230228005-001	彦根町役所	彦根市役所

地図



5. デジタルプラットフォーム(2)



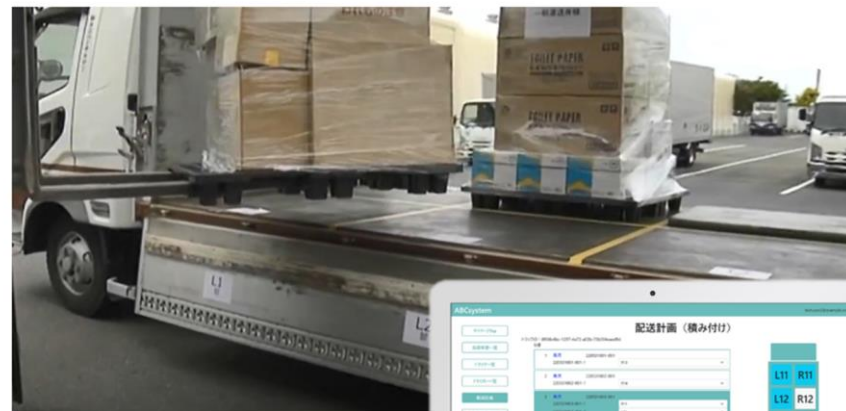
配送計画 (積み付け)

トラックID: 8956b4bc-1297-4a72-a02b-70b304aee9fd

いき

1	集荷	230228001-001	811
		230228001-001-1	L11
		230228001-001-2	
2	集荷	230228002-001	812
		230228002-001-1	L12
		230228002-001-2	
3	配達	230228002-001	812
		230228002-001-1	L12
		230228002-001-2	
4	集荷	230228003-001	812
		230228003-001-1	L12
		230228003-001-2	
5	配達	230228003-001	

L11	R11
L12	R12
L13	R13
L14	R14



配送計画 (積み付け)

トラックID: 8956b4bc-1297-4a72-a02b-70b304aee9fd

いき

1	集荷	230228001-001	811
		230228001-001-1	L11
		230228001-001-2	
2	集荷	230228002-001	812
		230228002-001-1	L12
		230228002-001-2	
3	配達	230228002-001	812
		230228002-001-1	L12
		230228002-001-2	
4	集荷	230228003-001	812
		230228003-001-1	L12
		230228003-001-2	
5	配達	230228003-001	

L11	R11
L12	R12
L13	R13
L14	R14

配送計画完了状況

8956b4bc-1297-4a72-a02b-70b304aee9fd

配送計画はできています。 ※必ず荷主にメールを送ってください※

集荷に集荷申請メールを送信

集荷日時	2023/03/13 8:00 迄
集荷会社	速達1 速達2 速達3
ドライバー	山本 太郎
ドライバー	山本 太郎

1	集荷	可成市役所	1.0m	1.0m
			1.0m	1.0m
2	集荷	近江八幡市役所	1.0m	1.0m
			1.0m	1.0m
3	配達	安曇町役所	1.0m	1.0m
			1.0m	1.0m
4	集荷	安曇町役所	1.0m	1.0m
			1.0m	1.0m
5	配達	安曇町役所	1.0m	1.0m

L11	R11
L12	R12
L13	R13
L14	R14



5. デジタルプラットフォーム(3)

ドライバー支援



AirPale

配送計画 - ルート

運送会社: 伊達運送1 運送1オフィス

トラック: 12-34

ドライバー: 塩賀 太郎

いき

集荷No.	配達No.	出荷ID	集荷先	配達先
3	4	2201270001	JAグリーン近江 八幡東支店	彦根電気 近江工場
1	2	2201270008	月日化成 守山製造所	日本機械 大津工場

かえり

集荷No.	配達No.	出荷ID	集荷先	配達先
1	6	2201270003	JAグリーン近江 八幡北支店	甲西ガラス 滋賀工場
2	8	2201270004	JAグリーン近江 八幡北支店	月日化成 守山製造所
3	5	2201270005	JAグリーン近江 八幡北支店	村山製作所 野洲事業所
4	7	2201270006	JAグリーン近江 八幡東支店	甲西ガラス 滋賀工場



AirPale

配送計画 - ルート

集荷No.	配達No.	出荷ID	集荷先	配達先
3	4	2201270001	JAグリーン近江 八幡東支店	彦根電気 近江工場
1	2	2201270008	月日化成 守山製造所	日本機械 大津工場



AirPale

配送計画 - ルート

運行指示書
2022年1月28日

運送会社	伊達運送1 運送1オフィス
車両	12-34
乗組員	塩賀 太郎

いき

No.	集/配	出荷ID	地点名	積み付け位置
1	集荷	2201270007	月日化成 守山製造所	l1,r1
2	集荷	2201270008	月日化成 守山製造所	l2,r3,r2
3	配達	2201270008	日本機械 大津工場	l2,r3,r2
4	配達	2201270007	月日化成 東近江事業所	l1,r1

かえり

No.	集/配	出荷ID	地点名	積み付け位置
1	集荷	2201270006	JAグリーン近江 八幡北支店	r1
2	配達	2201270006	甲西ガラス 滋賀工場	r1

6.弊社のソリューション「Physical MaaS®」を使って明治大学様と物流決済システムのPOC





(特許権利化・出願件数)

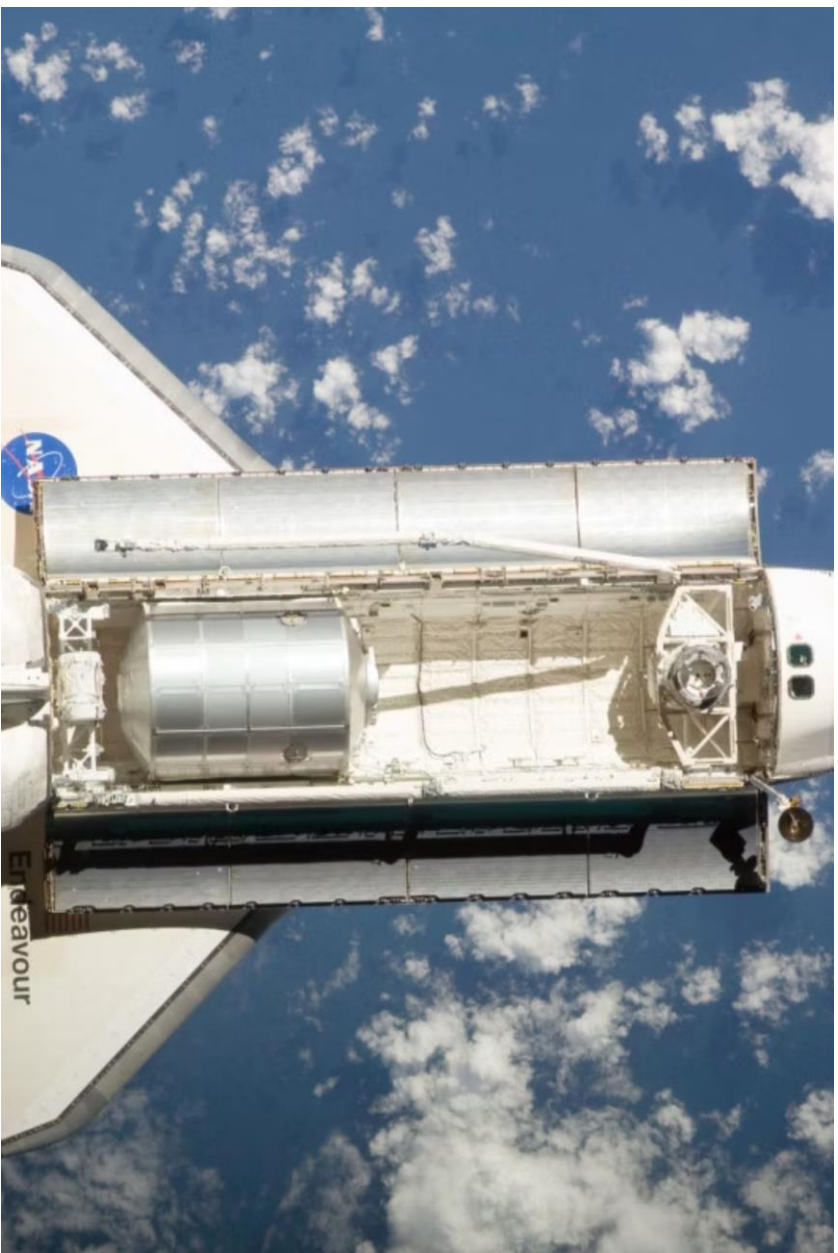
		権利化件数	出願件数
基本特許	国内	7 件 (内大学共同権利1件)	4 件 (内大学と共同出願2件)
	海外	4 件	-

(代表国内特許)

代表登録番号	名称
特許第6362240号	物流システム及び物流方法
特許第7072959号	物流部材分配方法、物流部材分配システム、情報処理装置、物流データ決定方法、物流システム、物流データ決定装置、及びコンピュータプログラム
特許第7118348号	物流データ決定方法、物流システム、物流データ決定装置、及びコンピュータプログラム
特許第7561350号 (大学共同権利)	輸送経路決定方法、輸送経路決定装置及びコンピュータプログラム

(国際特許)

出願・登録番号	名称
102492 (タイ)	ระบบโลจิสติกส์และวิธีการทางโลจิสติกส์
IDP000083206 (インドネシア)	SISTEM LOGISTIK DAN METODE LOGISTIK
PH12019502287 (フィリピン)	DISTRIBUTION SYSTEM AND DISTRIBUTION METHOD
11201909239W (シンガポール)	LOGISTICS SYSTEM AND LOGISTICS METHOD





物流の機能

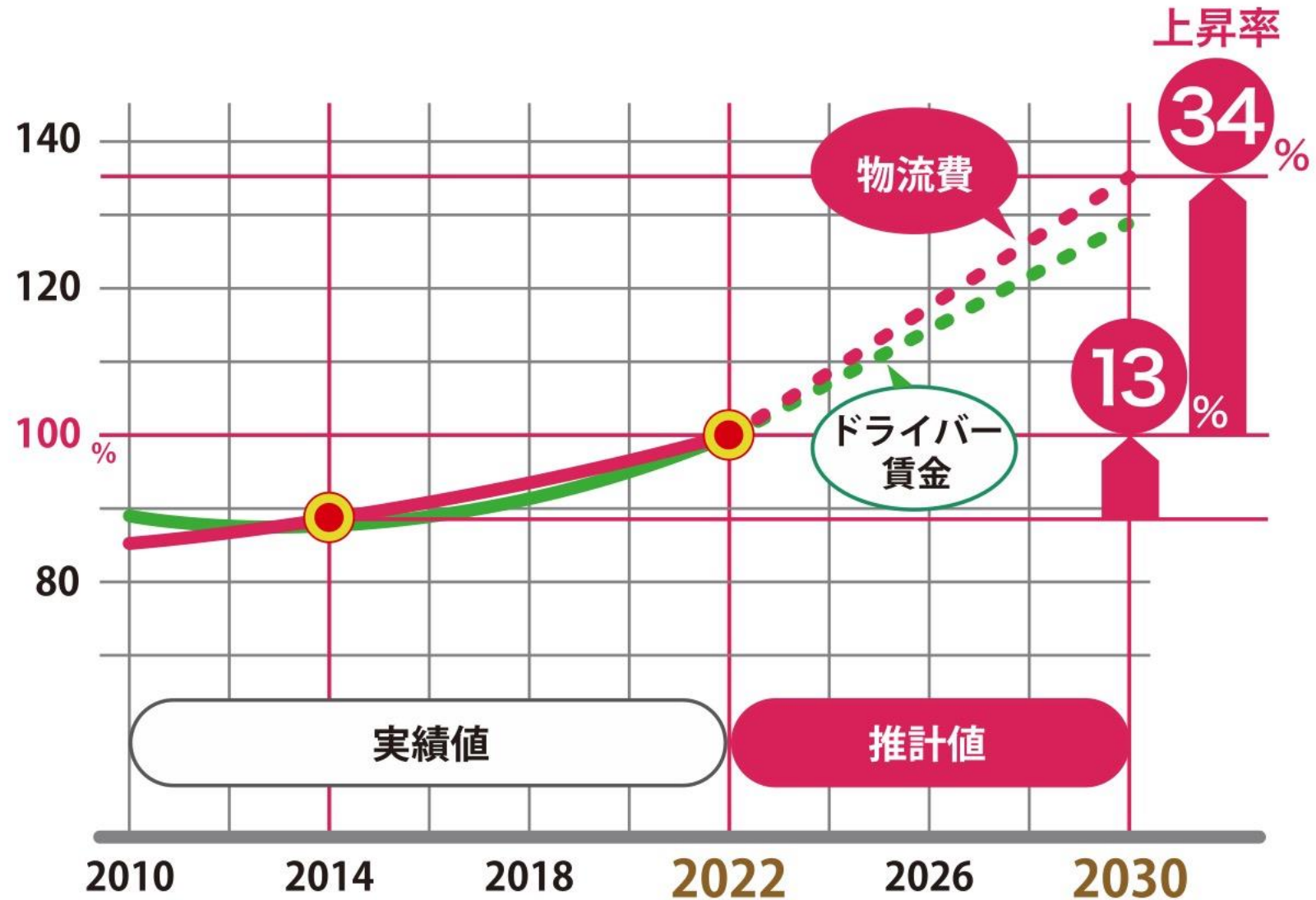
1. 調達物流（Inbound Logistics / ミルクラン）
2. 生産・中継物流（Inter-factory / Cross-docking）
3. 幹線物流（Long-haul / Truck Line Logistics）
4. 地域物流（Regional / Urban Distribution）
5. ラストワンマイル物流（Last-mile Logistics）



Air Business Club

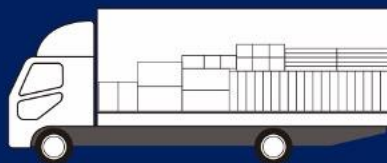
物流クライシスの社会問題を
改善最適化する **AI 物流** の可能性

物流クライシスの背景



何も手立てを講じなければ、約1/3の荷物が運べなくなってしまう！

物流



クライシス

運べなくなる物流

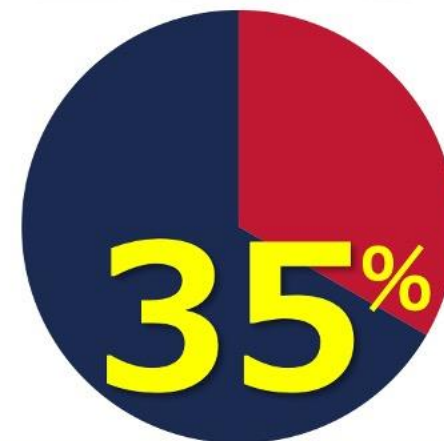
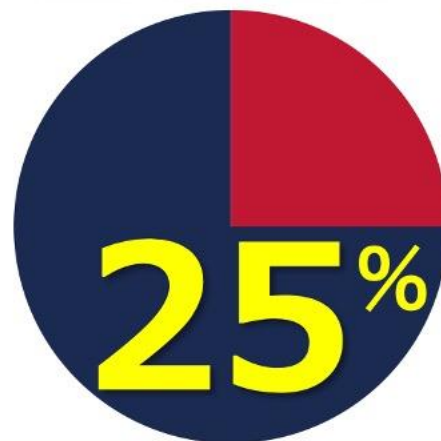
物流費の高騰

長時間労働規制

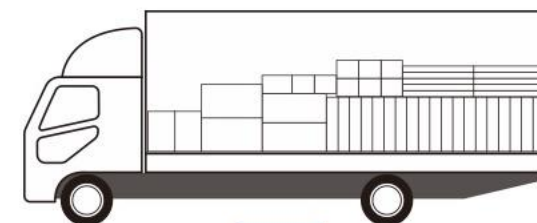
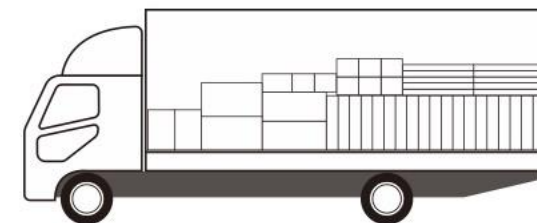
高齢化&賃金問題

ドライバー不足

2027年 2030年



物流費の上昇分を価格転嫁できなければ、製造原価&営業利益を圧迫



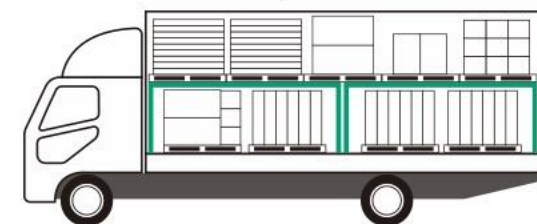
車両数：減

車両費：減

管理費：減

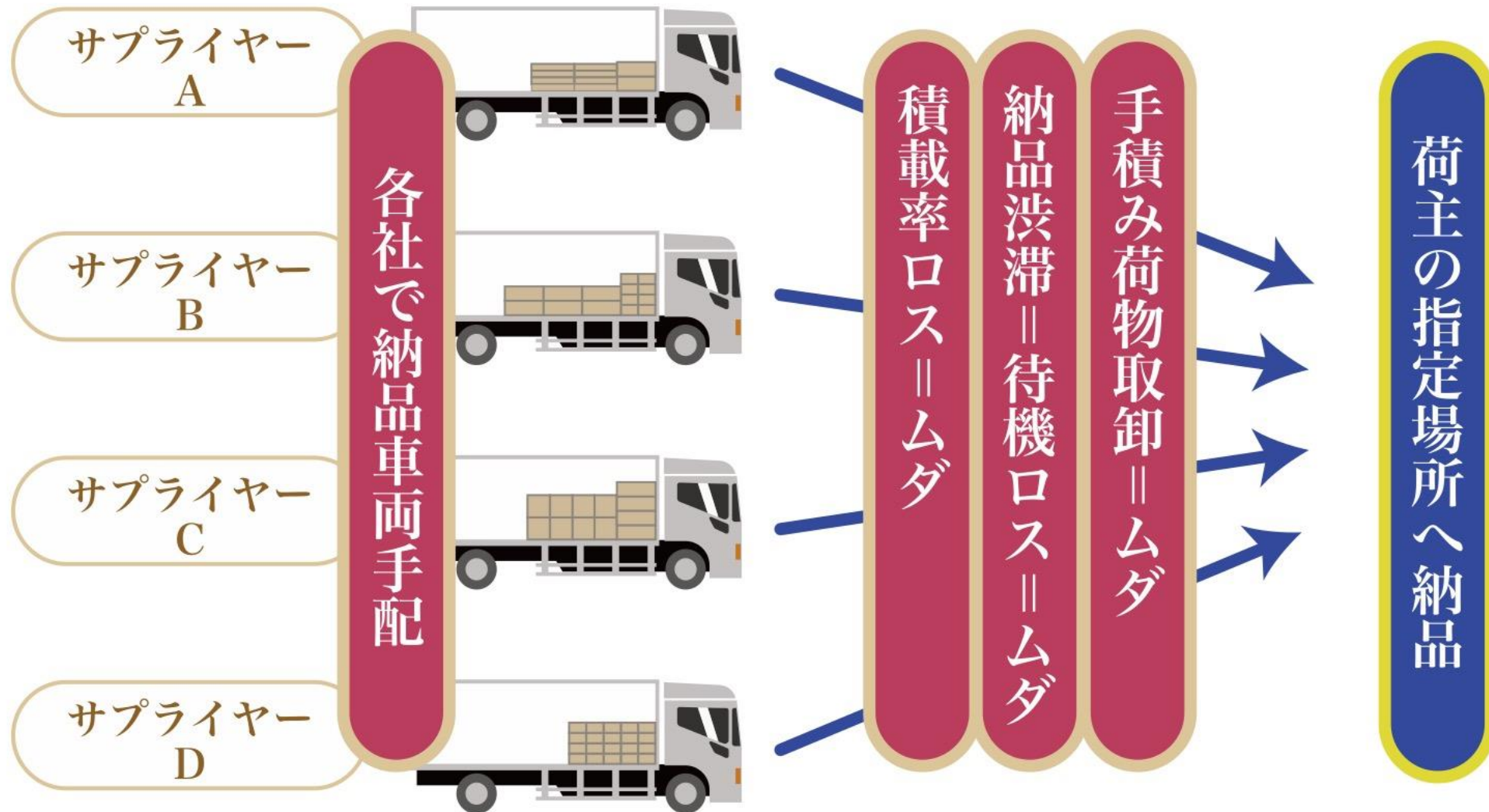
高効率計画生産
必要最小限計画在庫

CO2：減



これまでの調達物流

電話・FAX・メール 手配確認

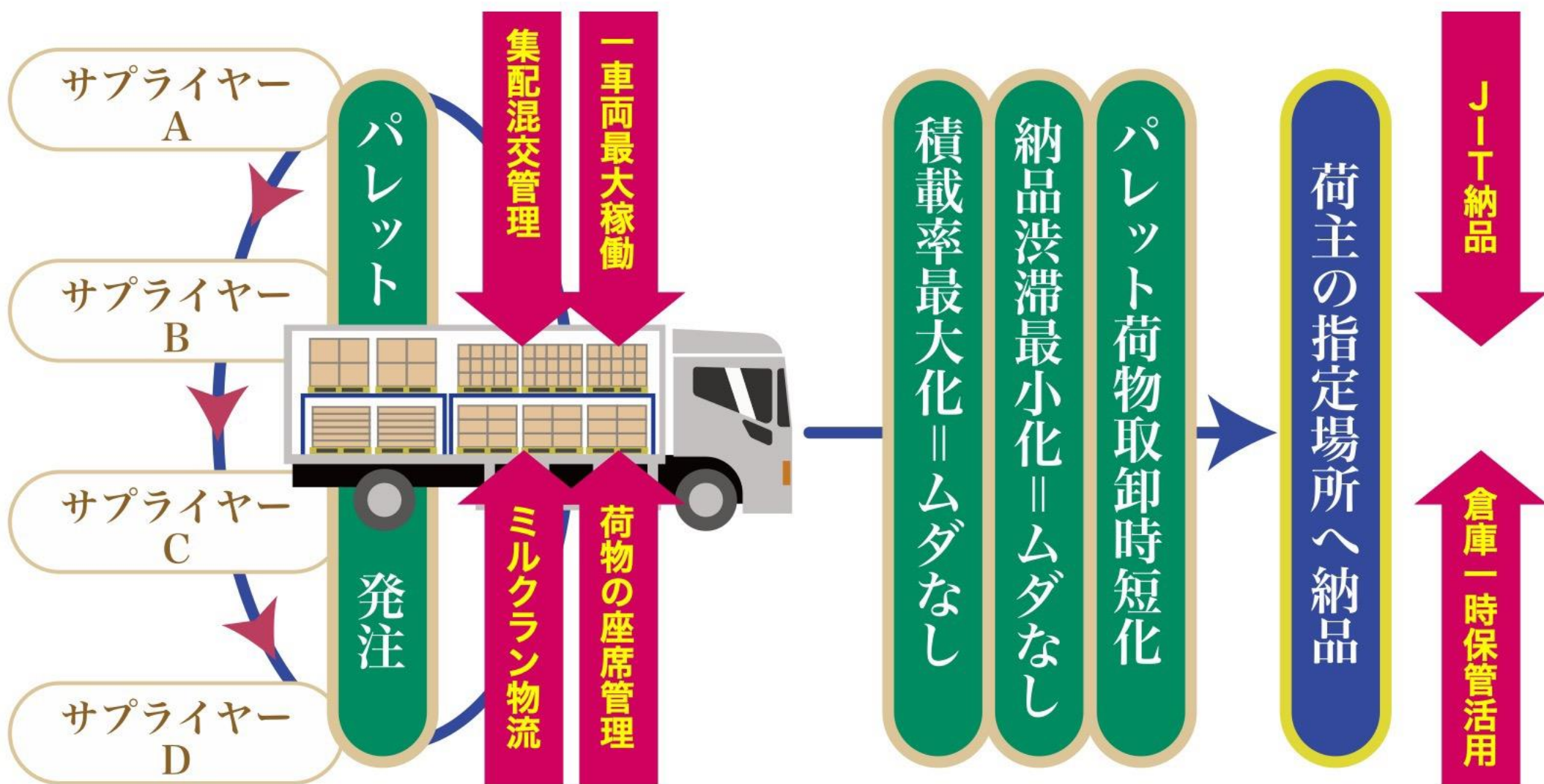


これからの調達物流



電話・FAX・メール 手配確認

クラウド受発注管理型



これからの調達物流



ABCの事業価値

物流プロセスを改善最適化・標準化すると、どうなる？

物流管理費
70%以上
DN

最適化
▼
標準化

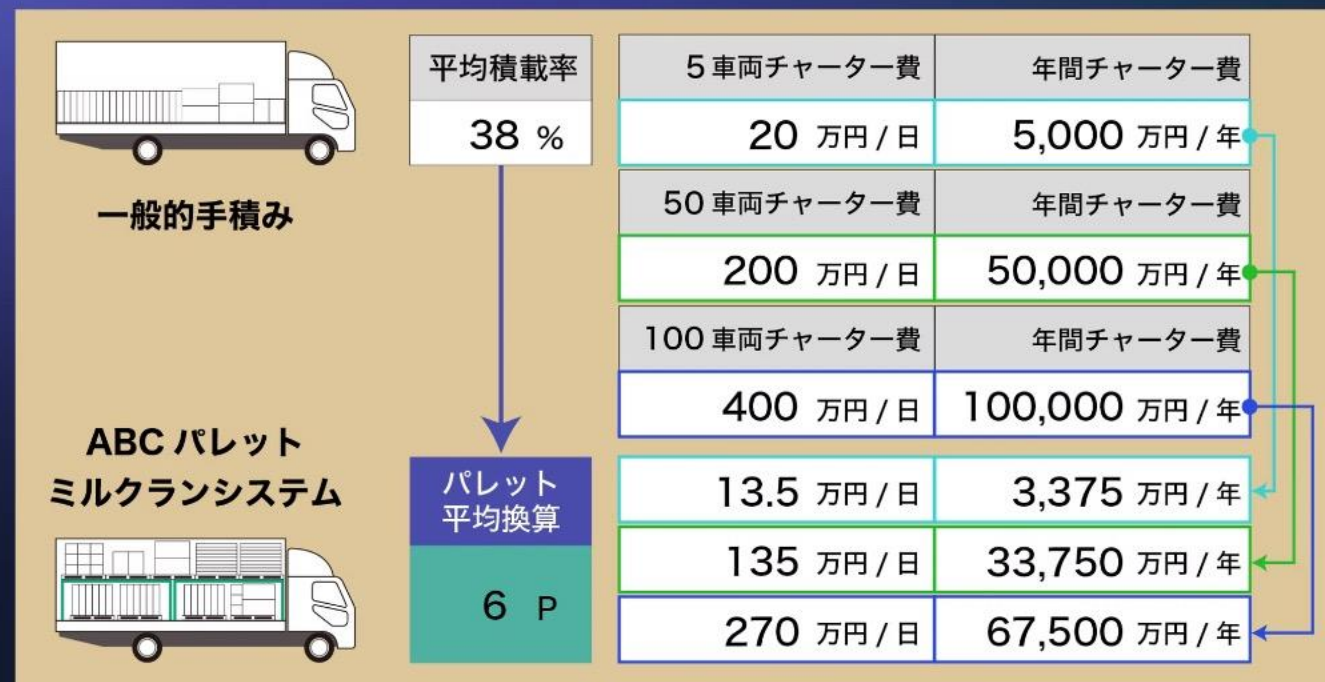
物流費
30% + α 以上
DN

物流改革を製造原価率削減のコアに！＝潜在利益の確保

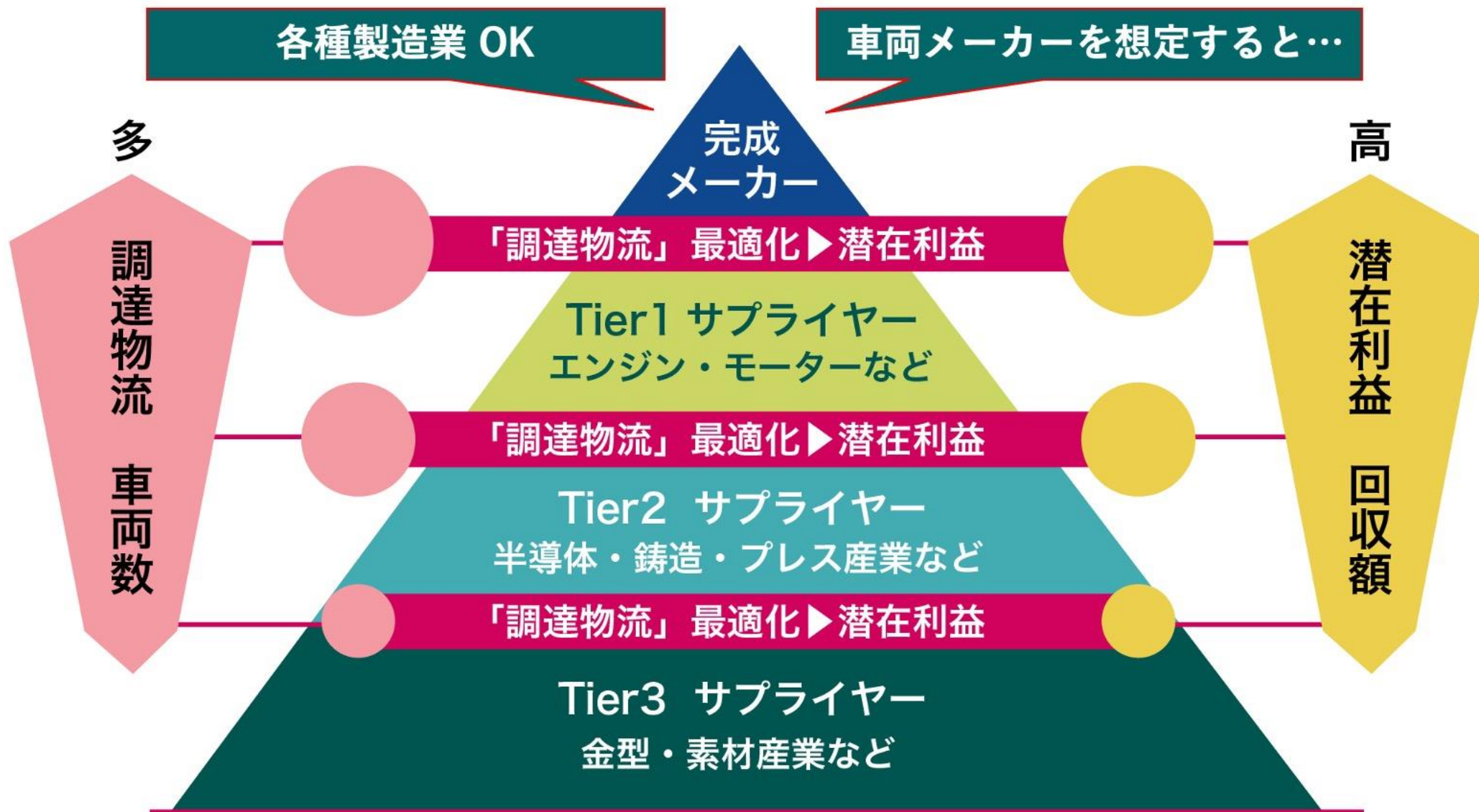
現場ヒアリングから 調達物流費コストダウン ＝潜在利益を算出します！

一般的手積み集配から、ABCパレット
ミルクランシステムを最適運用すること
により、年間約32.5%以上の調達物流
費を圧縮※することが可能です！

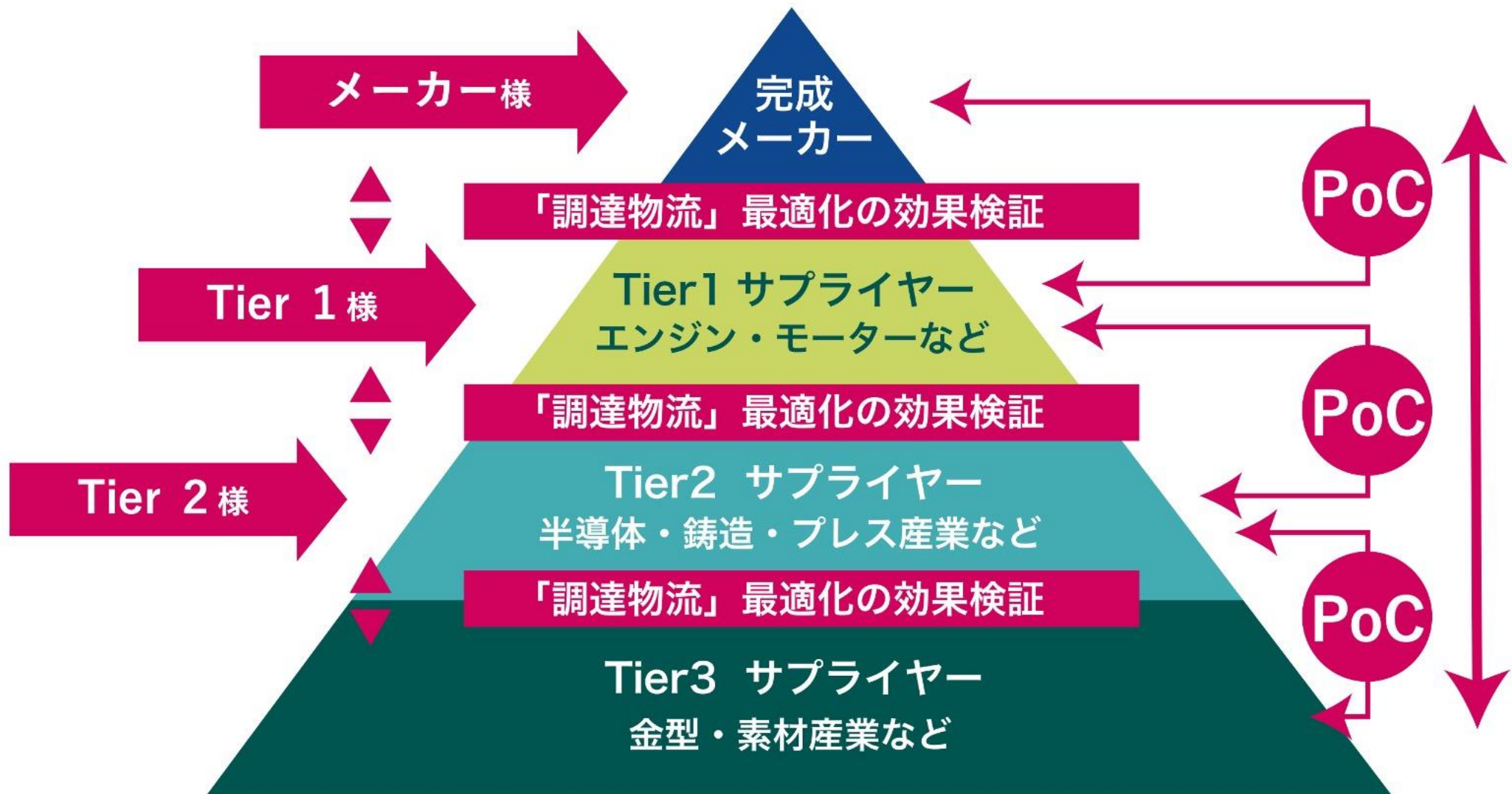
※ ABC社内試算換算



ABCの事業価値



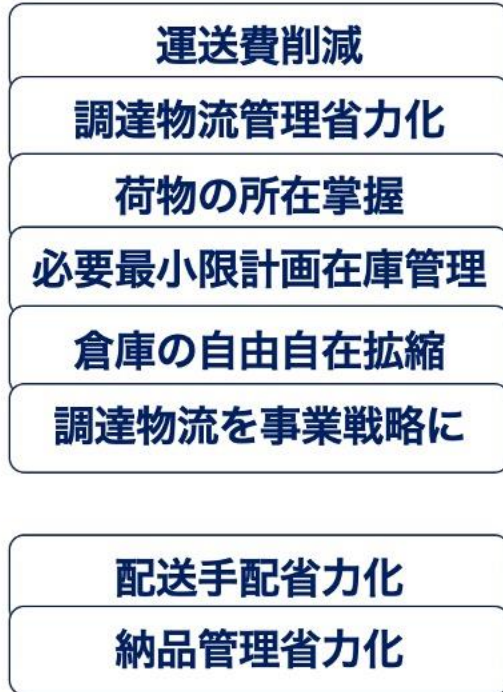
実施したい効果検証



協業先募集

1

メーカー様（荷主様）



2

サプライヤー様

PoC

運送業者様

PoC

3

- 発注者対応省力化
- 積付自動化
- 集配ルート自動化
- 集配荷役省力化
- 途切れない受注
- 見合った金額 + α

ステークホルダーの課題を
改善最適化する
Air Business Club

PoC

- 見合った金額 + α
- 空きスペース収益化
- 途切れない受注

4

倉庫業者様



調達物流で業務改革

Air Business Club

Communication Book 001

