





高速道路だからできる物流革命

— 目指せ物流の『バスタ』 —

2021.06.24
Socio Engine Project

C O N T E N T S

01 	新時代の物流の課題	02
02 	物流の構造分析	07
03 	高速道路からはじまる物流革命	17
04 	物流システムの最適化に向けて	23



新時代の物流の課題



● 積載率の向上

- ◎ 出発時に満載だとしても、先々で荷物を降ろすと積載率が低下するため、トラックの積載率は低い水準
- ◎ ICTを活用し、空いたスペースの有効利用で積載率を向上させる必要

● 労働者不足

- ◎ 必要な量を確保するための十分な給与が払われない
- ◎ 2024年に始まる時間外労働上限規制

● CO2削減・エネルギー革命

- ◎ CO2削減は喫緊の課題
我が国の排出量の約18%は運輸部門から
- ◎ その削減には、物流の効率化、EVや燃料電池車の活用が必要

● 技術革新

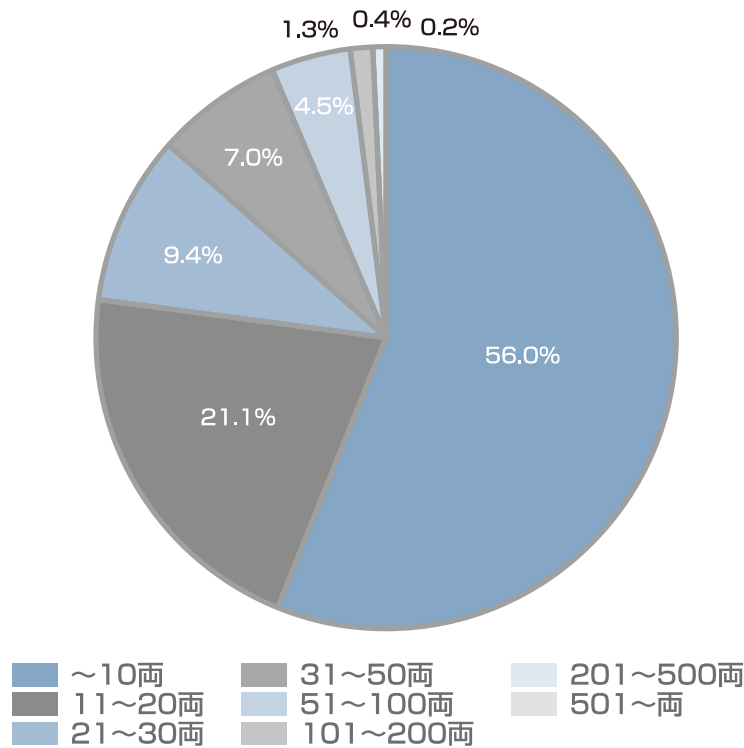
- ◎ 連結トラック、隊列走行車両などの新たな輸送手段
- ◎ 物流MaaS、フィジカルインターネットなどのIT的な課題解決

こうした社会環境変化に対応できる資金力のある大手企業と取り残される中小零細企業の格差がさらに開いていくおそれがある

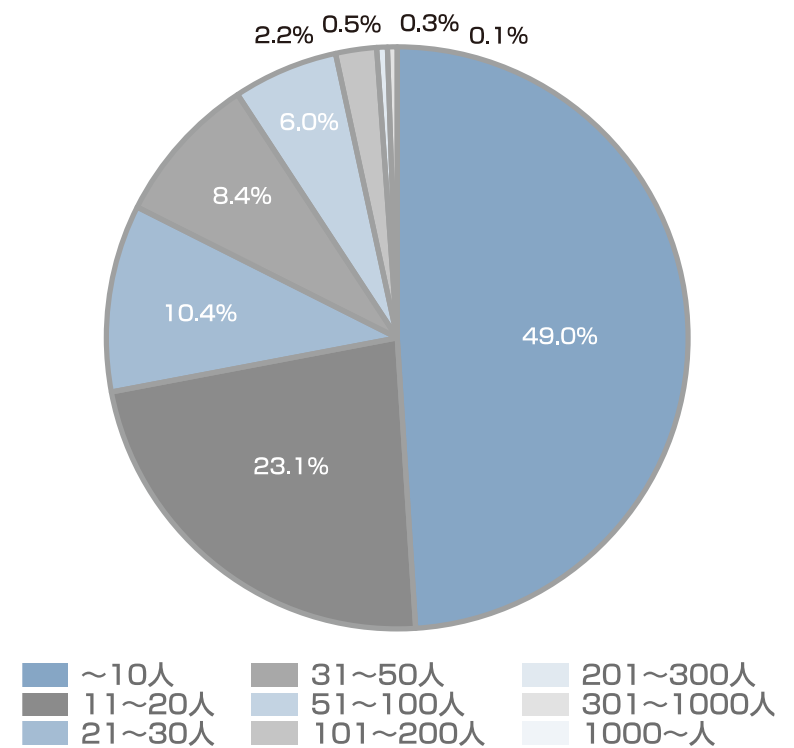


トラック事業者の半数は車両10台以下、従業員10名以下の零細業者
 トラック輸送の主役は、小さな事業者
 なのに、技術革新、社会環境変化から置いて行ってしまっているの？

【保有車両台数別のトラック運送事業者 構成比】



【従業員数別のトラック運送事業者 構成比】





これからの物流は、インターネット型の物流が増加していく 市場原理にまかせると、各物流事業者が個別で物流拠点を整備し続けるが、中継輸送・共同配送などを考えると、全体で最適な拠点を構築するシステムを考えるべき

過去の配達方法

モデム型物流=1台のトラックに荷物を積み込み、そのまま目的地に配送する。

現在の配達方法

モデム型も存在するが、それに加え、インターネット型物流とは、貨物を中継倉庫に一旦運び、別のトラックで配送するといった、分業型の物流形態である。ただし、モデム型物流事業者ごとに中継基地（ルーター）を整備するなど、さまざまな状況が混在している。



物流は常に進化している、物流分野に留まらず都市機能を含めた分野を超えたあらゆるデータを連携させ、効率・高度化を図るとともに物流拠点近くに住う地域住民の暮らしの向上を図る

ロジスティクスにおけるイノベーションの変遷

Logistics 1.0 (20世紀～)

管理・処理のシステム化

- ◎ トラックや鉄道による陸上輸送の高速化・大容量化
- ◎ 汽船／機船の普及による海上輸送の拡大

Logistics 2.0 (1950-60年代～)

荷役の自動化

- ◎ フォークリフトの普及、自動倉庫の実用化
- ◎ 海上輸送のコンテナ化による海陸一貫輸送の実現

Logistics 3.0 (1980-90年代～)

管理・処理のシステム化

- ◎ WMSやTMSといった物流管理システムの導入・活用
- ◎ NACCSなどによる各種手続処理の電子化

Logistics 4.0 (現代～)

物流の装置産業化

- ◎ 倉庫ロボットや自動運転などの普及による省人化
- ◎ サプライチェーン全体で物流機能が繋がることでの標準化

社会的課題と目標

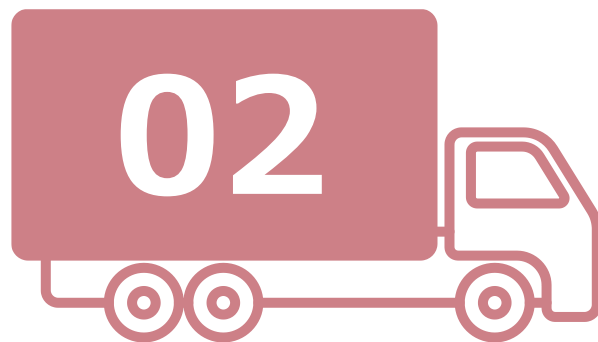
- ◎ Society 5.0の実現
- ◎ 持続可能な物流システムの構築
- ◎ 物流リソースの最適化

技術的課題と目標

- ◎ 物流・商流データ利用の高度化
- ◎ 輸配送技術の高度化
- ◎ グローバルサプライチェーンの標準化

地域的課題と目標

- ◎ 地域産業の活性化
- ◎ 生活的労働を支える生活環境
- ◎ 地域物産品の対外発信



物流の構造分析



荷主・運送事業者・車両の物流・商流データ連携と部分的な物流機能の自動化の合わせ技で最適物流を実現し、社会課題の解決および物流の付加価値向上を目指す

●物流MaaS実現像

幹線輸送

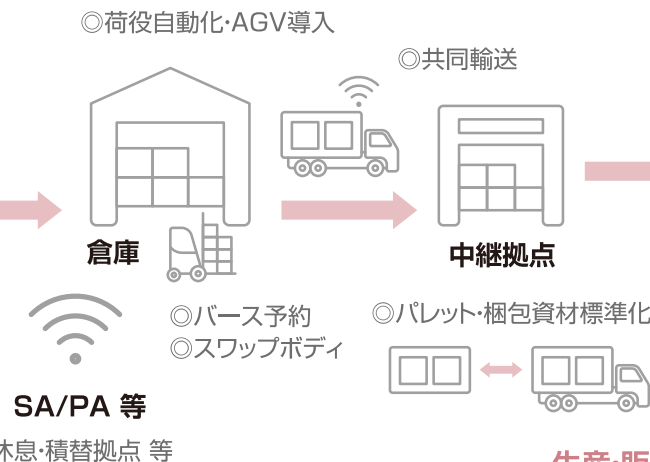
車両の大型化・自動化により1台(運転手1人)あたりの輸送量が飛躍的に増大



求貨・求車システムにより実車率が上昇

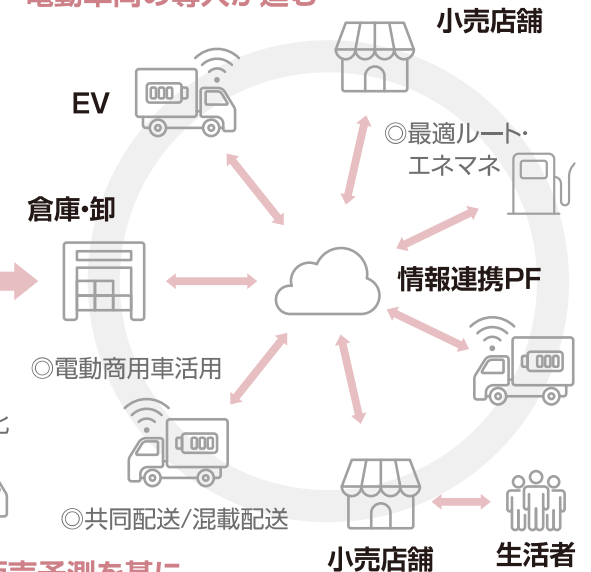
結節 点

物流情報がインフラ側情報とも連携し、シームレスな積み替えが実現



支線配送 (域内～末端)

電動車両の導入が進む



生産・販売予測を基に、貨物ODに応じた最適輸配送が可能に

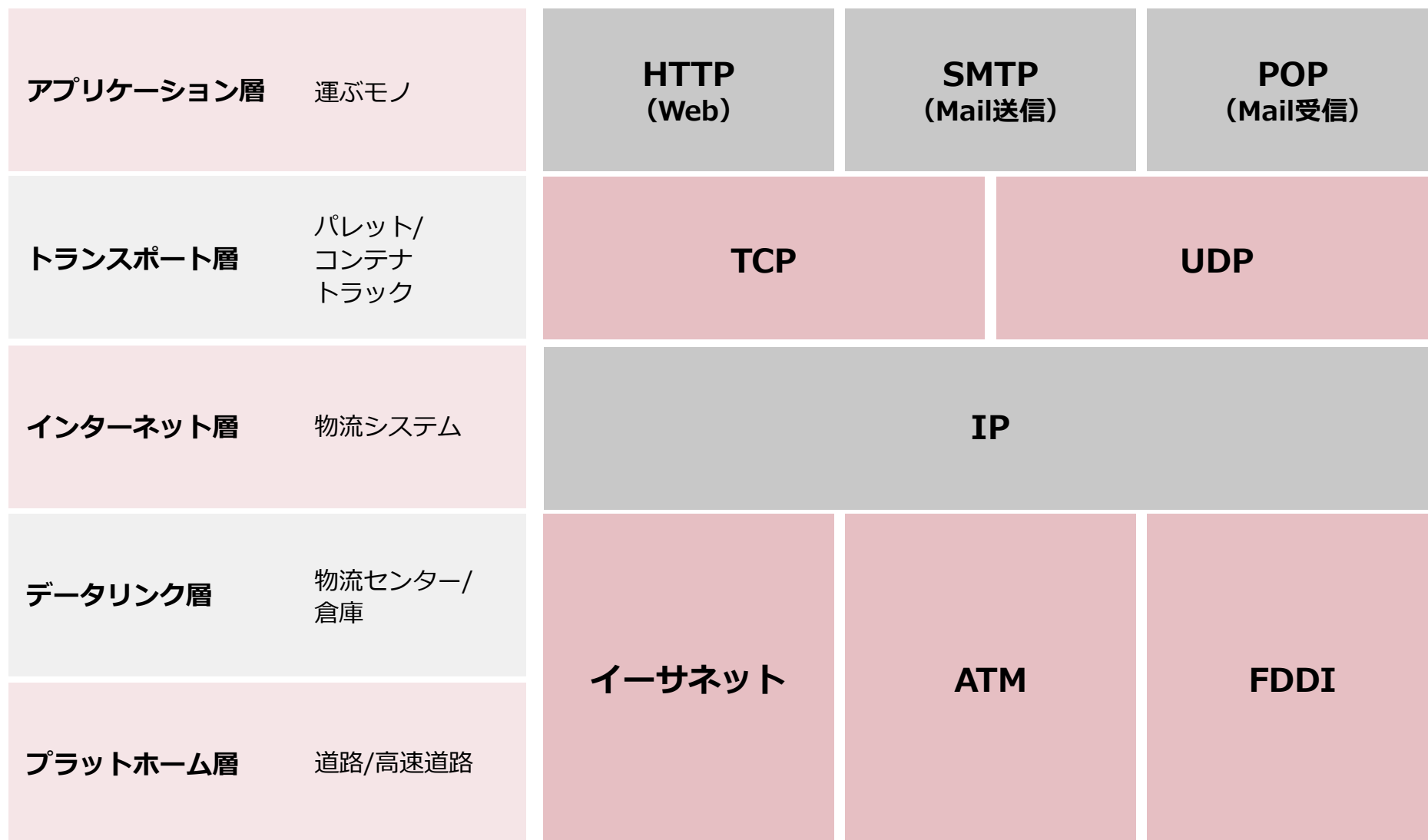
荷主マッチングにより積載率が上昇

出典:経済産業省資料を改変





インターネットの階層と物流の類似性



- **送付手続き** : 宛先を書いて、発送する



	機能	現在の提供者:内容	これからの提供者:内容
アプリケーション層	運ぶモノ	お客様:貨物	お客様:貨物
トランスポート層	パレット/ コンテナ トラック	物流関係事業者: パレット・コンテナ 運送事業者:パケット としてのトラック	物流関係事業者/ITベンター:コンテナ・ タグ付パレット/標準化中継輸送/共同配送 運送事業者:トラック/ 新たなパケット (隊列走行車両/連結トラック)
インターネット層	物流システム	ITベンター: デジタコ・配送システム	ITベンター/道路事業者: 物流MaaS/フィジカルインターネット/ デジタコ/配送システム (標準化中継輸送) / 所要時間・渋滞情報
データリンク層	物流センター/ 倉庫	倉庫貸業/物流事業者/ 道路事業者: 物流センター/倉庫/ SAPA活用	倉庫業/物流事業者/道路事業者: 物流センター/倉庫/SAPA活用/ Switching Base
プラットフォーム層	道路/高速道路	道路事業者:道路	道路事業者:道路



- **重要なのは、隣のレイヤーとのやり取りの仕組み**
 - ◎ 物自体はRFIDで管理可能
- **同一レイヤー内は、確実な接続を提供**
- **各レイヤーの役割の明確化による実装の単純化**
- **レイヤー内での実装変更の容易さ**
 - ◎ 自動運転、5Gによる運転支援等の新技術にレイヤーで対応可能



技術革新	課題	実現に関連するレイヤー
パレット標準化 トランスポート層	荷物のサイズが違っていると積載効率が悪く、 積載個数が想定できないため、標準化が必要	
ICタグ トランスポート層	パレット毎に ①荷物内容 ②温度管理 ③取扱い ④目的地 ⑤配送 指定日 ⑥料金などの情報を入力 移動・管理などを情報を記録	情報化 インターネット層
連結トラック・ 隊列走行車両 トランスポート層	連結トラック、隊列走行車両は高速道路を前提とした技術	高速直結施設 データリンク層
共同配送 トランスポート層	共同配送のためには、ある程度の貨物量がある結節点が必要	大型結節点 データリンク層
中継輸送 データリンク層	中継輸送の効率化のためには、ある程度の貨物量の集約が必要	大型結節点 データリンク層
物流センター トランスポート層	効率的な物流のために、各事業者が物流センター周辺に設置 しかし、個別にこうしたルーター機能を配置することは非効率	データリンク層内の 効率化
Uber貨物 トランスポート層	配送予定の荷物についての情報を提供 運送事業者は、 適切な配送経路、収入などを確認して物流センターで集荷	インターネット層 データリンク層



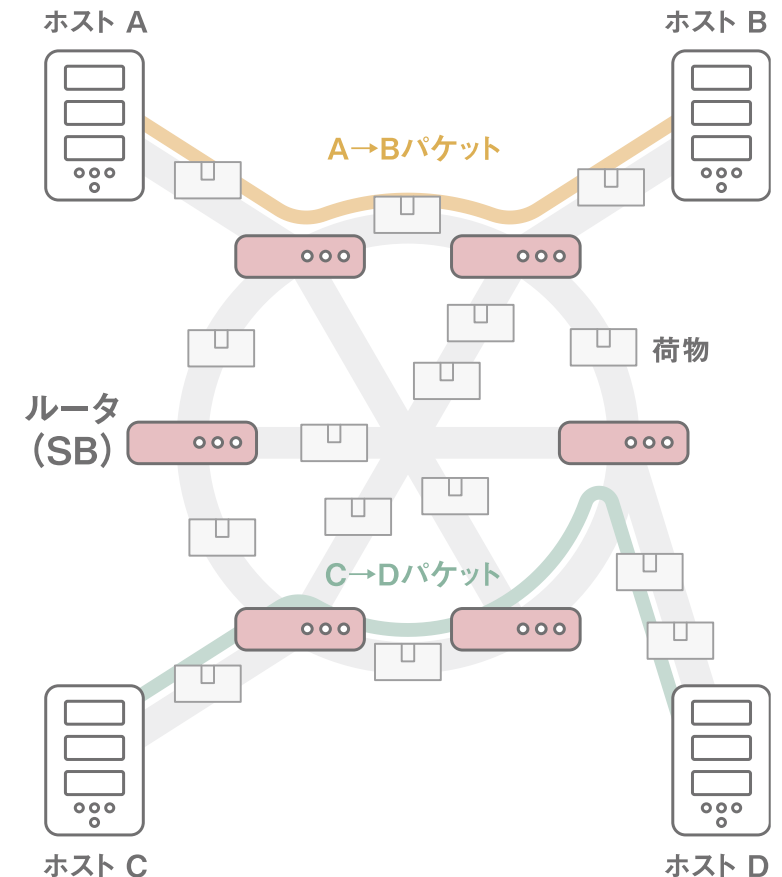
新時代の物流に対して、物流MaasやフィジカルインターネットといったIoT技術を活用した課題解決が話題 物流はその名の通り「モノ」を扱うもの 新技術を効率的に活用し、物流の最適を目指すには、「結節点=Switching Base」が重要

● ルータ (SB) の役割

- ◎ 受け取った荷物の宛先を見てルートを決めて荷物を送る
 - 地域間は大まかな制御
 - 地域内部は細かな制御

● 障害発生時

- 荷物は一時的にルータ (SB) にとどめることが可能
- 次のルータ (SB) が荷物を処理できるようになるまで荷物を送り出すのを待つ
- 次に荷物を送るルータ (SB) の状態に応じてルータ (SB) を変更したりする
- ◎ ルータ (SB) は幹線物流・端末物流をつなぐ役割も持つ



標準化（トランスポート層）

ソフト面（データ・システム仕様）、ハード面（パレット等の資機材）における標準化項目・事例

<p>伝票の標準化</p> <p>○ 荷主等の事業者ごとに伝票がバラバラであり、記載項目も異なるため、荷積み、荷卸し時において非効率</p> <p>伝票種類、記載項目がバラバラ → 統一伝票</p> <p>伝票種類、記載項目がバラバラ → 伝票項目等を標準伝票に統一</p> <p>検品・事務作業の効率化</p>	<p>外装の標準化</p> <p>○ 様々な商品サイズ・形状により、パレット等への積載効率が低下するなど非効率</p> <p>様々なサイズ → 標準化されたサイズ</p> <p>荷役作業の効率化、積載効率、保管効率の向上</p>
<p>受け渡しデータの標準化</p> <p>○ 物流事業者と着荷主の間などで商品データが標準化された仕様で共有されていないことから納品時の賞味期限確認等の検品において非効率</p> <p>データ連携なし → データの連携</p> <p>出荷基地 → 納品基地 → 出荷基地 → 納品基地</p> <p>検品・荷卸し作業の効率化</p>	<p>パレットの標準化</p> <p>○ 様々なパレットサイズにより、積替え作業の発生や積載効率が低下するなど非効率</p> <p>様々なパレットサイズ → 標準化されたパレットサイズ</p> <p>積替え作業発生 → 積替え作業の発生 → 積替え作業の発生</p> <p>出荷基地 → 納品基地 → 出荷基地 → 納品基地</p> <p>荷役作業の効率化、トラックへの積載効率の向上</p>

【①納品伝票の標準化例】

お客様情報

納品情報

QRコード・荷主情報等

A4版の上下1枚伝票とし、お客様情報を左上、納品情報（商品名、賞味期限等）を中央部、QRコード等・荷主情報を右上への表示とする。

【②外装表示の標準化例】

ケアマーク

鮮度表示等

商品特定表示

商品特定表示を外装右上、鮮度表示等を商品特定表示の下、ケアマークを外装左上、個別アイテム識別表示を外装左側中央への表示とする。

【③パレット・外装サイズの標準化例】

（パレット）
T11型パレット（1,100mm×1,100mm）及びT12型パレット（1,000mm×1,200mm）が主流となっていることから、この2つの規格を基本とする。

（外装サイズ）
パレットの面積利用率を100%にするため、底面のサイズをT11型パレット対応は220mm×275mm、T12型パレット対応は200mm×300mmを基本とし、高さは5段積みをすることを想定し210mmを基本とする。

T11型パレット対応

T12型パレット対応

タテ×ヨコ×高さ
220mm×275mm×210mm

タテ×ヨコ×高さ
200mm×300mm×210mm

面積率100%の積載例

輸送資源の活用

こうした取り組みは始まっているが、全体物流を改善するまでの取組みにはほど遠く、全体システムの構築が必須

令和2年7月トライアル

山形県鶴川村 → 仙台駅東口 さくらターミナル → パスタ新宿 → 大丸育

ミヤギカーゴ ファーストワンマイル | 貨客混載：高速バスの空きトランク利用 | アップクオリティ ラストワンマイル

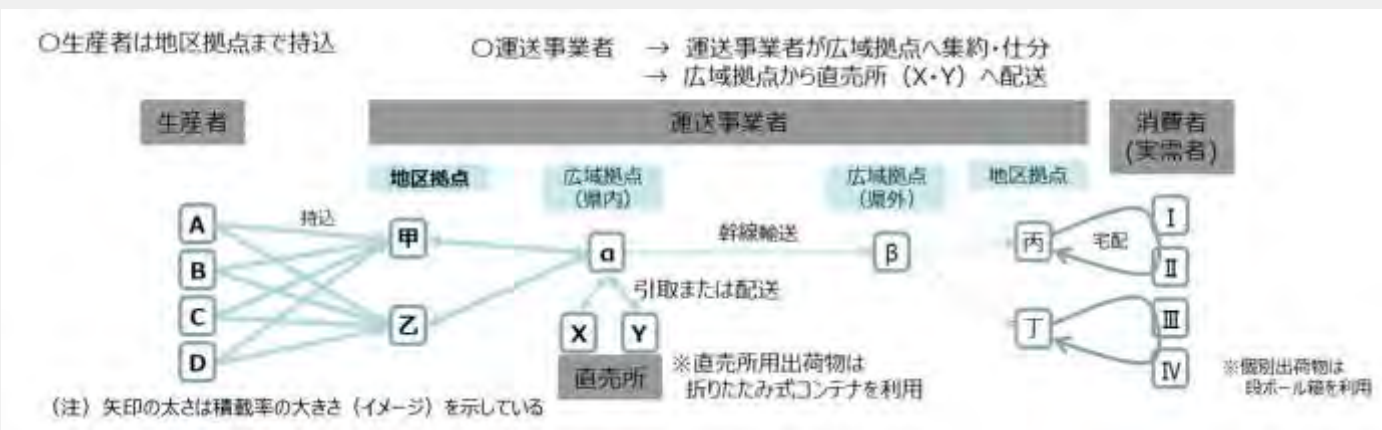
クールドチェーン（冷蔵）

保冷ボックスサイズ
 外寸：(W) 670mm (D) 470mm (H) 650mm
 内寸：(W) 560mm (D) 360mm (H) 540mm
 有効内寸：(W) 490mm (D) 290mm (H) 505mm※保冷剤付

イベント概要

日程
 ① 7月27日～8月2日
 ② 8月17日～21日

場所
 丸ビル外構





高速道路からはじめる物流革命

高速道路に 物流『バスタ』を!!

人流ではバスタをやっているのに、
物流ではなぜやらないの？

物流『バスタ』=Switching Baseの整備が、
物流最適化に必要



宿 駅 伝 馬 制

日 の 本 の 叡 智 を 未 来 づ く り へ

- ◎ 輸送：問屋場／人馬乗継・交換
- ◎ 宿泊：本陣／脇本陣／旅籠／木賃
- ◎ 賑い：茶屋／料理茶屋／町屋
- ◎ 職場：宿泊飲食／商い／農林水産



結 節 点 づ く り



計 画 的 な 流 通 づ く り ・ 旅 づ く り ・ 街 づ く り



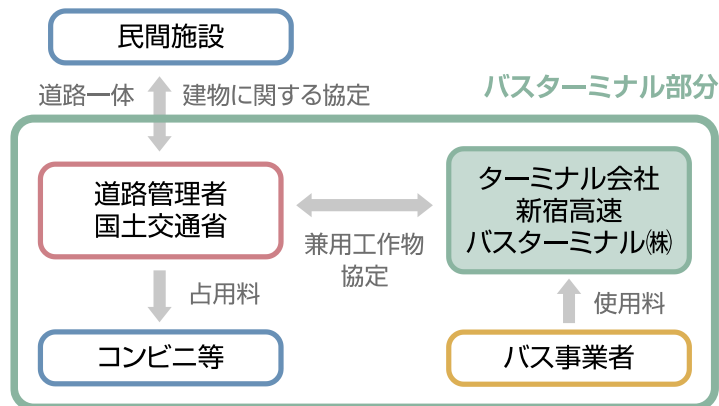
令和2年5月に道路法が改正されたことを踏まえ、
官民連携で事業を実施することにより、効率的・効果的にバスターミナル・
トラックターミナルを整備・管理・運営する手法を活用して推進する

【道路法改正の概要】（交通結節点について）

民間と連携した新たな交通結節点づくりの推進を目的に、

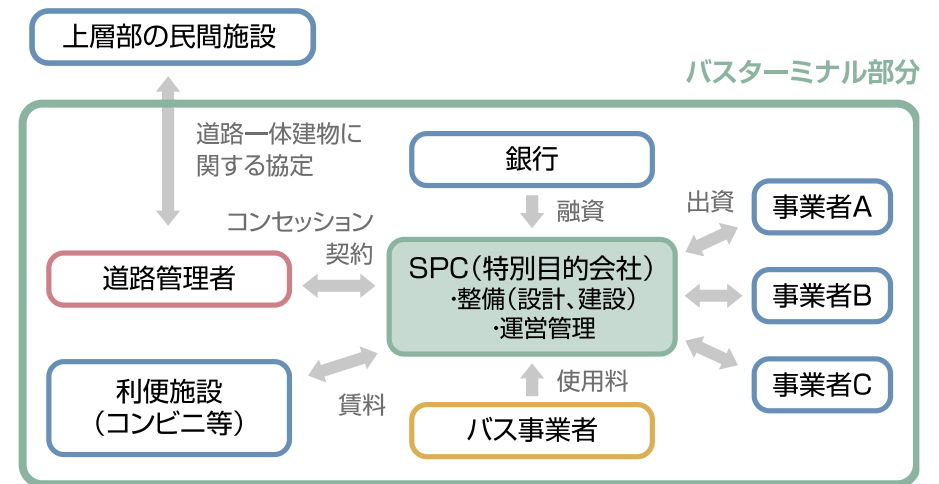
- ◎ バス、タクシー、トラック等の事業者専用の停留施設を道路附属物として位置付けること
- ◎ 当該施設の運営についてはコンセッション(公共施設等運営権)制度を活用することができること等を規定

【バスタ新宿における概略事業スキーム】



バスターミナルの整備は国とターミナル会社で協定を
結び、費用を分担して実施 管理・運営はターミナル会社と
コンビニ等の事業者が個別に実施

【コンセッションによる概略事業スキーム(例)】



SPCによる効率的・効果的なバスターミナルの整備・管理・運営が可能



大手企業、中小企業が共同で
使用できる「場所づくり」

SDGs、
カーボンニュートラルへの対応

新しい働き方への支援

Digital Transformation

情報をデジタルへ切換

Human Transformation

人を中心へ切換

Switching Base

— 統合型流通切換拠点 —

「流通効率を高め」、「人と環境への負荷を低減」する
物・輸送・情報・人を切換える統合型流通拠点

Logistics Transformation

物流の次世代型へ切換

Work Transformation

新しい働き方へ切換

車両大型化など
新たな物流革命に対応した
プラットフォーム設計

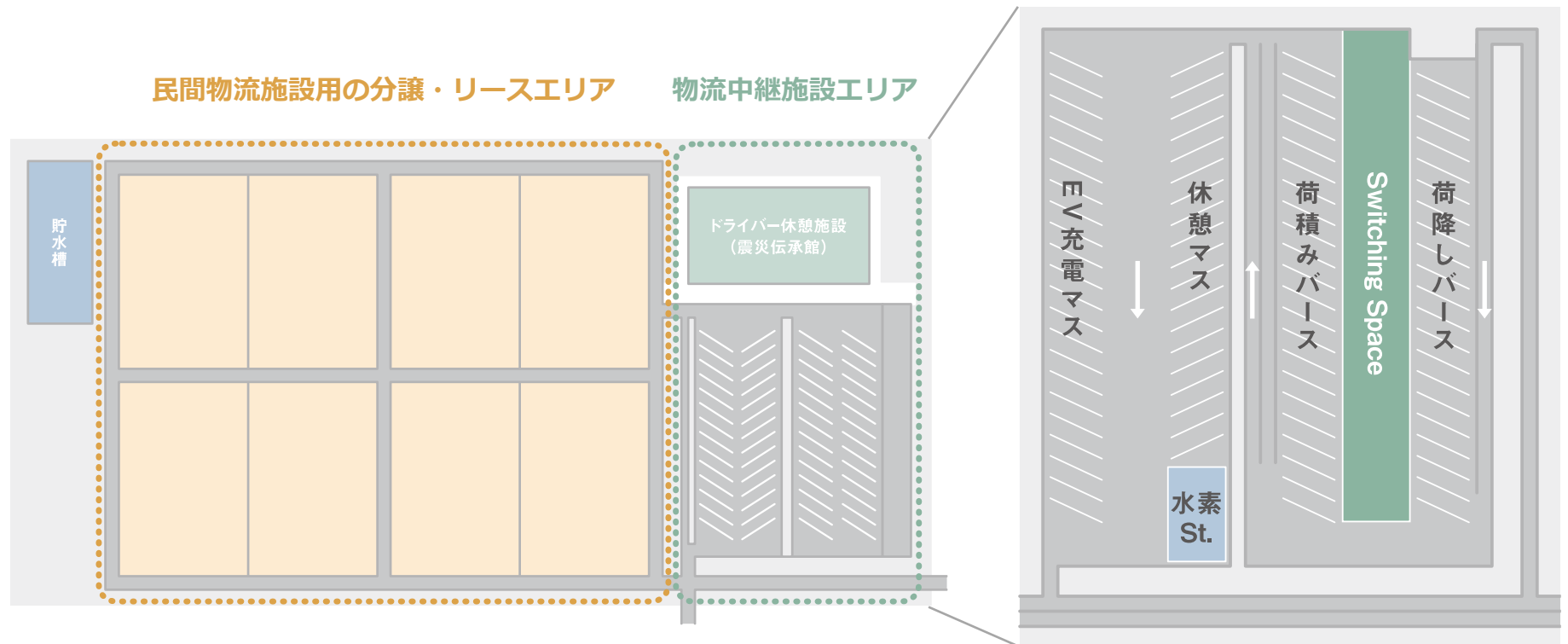
物流プラットフォームの
設計協議会の立上げ

DXによる
物流効率化支援



新たな物流に対応した中継輸送エリアと運送事業者の新たな物流基地設置を想定

- 中継輸送基地 / ● 大型連結トラック、隊列走行の拠点 / ● 共同配送支援 /
 - 水素ステーション、EV・FEV充電設備などを整備した
- 大手運送業者から零細運送業者までが共栄できる物流施設の創生



- 荷降し／荷積みバース：専用とし効率的な中継輸送を支援連結トラックにも対応できるスペース
- Switching Space：トラック、貨物の時間管理を行うことで、効率的な作業を支援
- EV充電マス／水素Station：EV充電時間がドライバーの休息時間に



物流システムの最適化に向けて



● 物流類型

◎ モデル型

- ・ 個人事業主型のトラックが契約したものをP2Pで運ぶ
- ・ 限界費用逦増

◎ 大規模センター型

- ・ 物流センター層とトランスポート層が一体化
- ・ 大規模な物流業者は固定費含めた限界費用逦減産業
→ひとつ積み増したところで、最初のひとつを運ぶ費用と変わらない
- ・ 市場価格ではなく、収入を最大化する生産量と価格になって自然独占
- ・ 社会的な公正（余剰）は減少する

◎ インターネット型

- ・ クラウド型による高効率化（低炭素化）とレジリエンスの向上
- ・ インターネット層とリンクしない物流センター整備のインセンティブが低下

● インターネット型物流の課題

◎ 大手物流会社は、センターを他に貸出インセンティブが低い

- ・ 大型センター型事業者は限界費用がほぼゼロのため、他社の参入を限界費用で提供できない
- ・ 運送事業層と物流センター層を同時に持っている会社は、他社への貸出はしないもしくは独占価格を適用

◎ 物流事業の層別分離

- ・ 運送会社
- ・ 物流センター運営（宿駅伝馬）
- ・ 物流情報管理（みずや）

◎ 地域独占VSユニバーサルサービス

- ・ 儲かる地域のクリームスキミング物流

◎ MVNOの接続料的問題

- ・ 適正利潤+適正原価で設備を貸出制約



● 持続可能性

- ◎ CO2排出を削減
 - ・ 積載効率改善
 - ・ トラック総台数の減少による渋滞改善
 - ・ ドライバー不足に対応可能

● モードミックスの効率化

- ◎ 人口減少地域の物流確保

● 自動運転時代の物流プラットフォーム

- ◎ 幹線物流の自動化
 - ・ 一定間隔で走るトラックの空きに荷物を載せる
 - ・ コンテナ化による荷捌き効率化

● ローカルフィーダーの可能性

- ◎ 各ターミナルまでのフィーダーをローカル会社によって運営
- ◎ 地域雇用と働き方改善

● 自動運転の隊列トラックのマネジメントシステム

- ◎ 物流管理と運転システムの統合



物流効率化は、主に市場原理に任せるべきだが、
全体のシステム向上のためへの公共の支援が重要

● データリンク層、ルーターの整備が大前提

今のルーターは、個別企業による整備が主流 それでは、共同配送が起こりづらい
これを促進するための道路上のプラットフォームが必要 それが **Switching Base**
こうしたルーターを整備できる大手だけが日本の物流の担い手でなく、
広くいきわたるサービスが必要で、公に近い立場での提供が望まれる

● データプラットフォーム

データリンク層とインターネット層間に両者を基本データで支えるデータプラット
フォームを構築 インターネットではルーターで情報を適宜さばけるが、物流では、
モノがたまるため、その中継をスムーズにするための時間管理が必要となる
まず、高速道路のリアルタイム渋滞情報、速度情報など把握し接続効率化できる
プラットフォームが必要

★当企画の詳細を知りたい方は info@socioengine.or.jp まで、その旨お問い合わせください。

