

自動物流道路の検討状況について

1. 2050年、WISENET(ワイズネット)の実現

- 「2050年、世界一、賢く・安全で・持続可能な基盤ネットワークシステム(WISENET※)」の実現のための政策展開により、新時代の課題解決と価値創造に貢献。 ※ World-class Infrastructure with 3S(Smart, Safe, Sustainable) Empowered NETwork

重点課題： 国際競争力・国土安全保障・物流危機対応・低炭素化



■ WISENETの要点

- シームレスネットワークの構築
サービスレベル達成型の道路行政に転換、シームレスなサービスを追求
- 技術創造による多機能空間への進化
国土を巡る道路ネットワークをフル活用し、課題解決と価値創造に貢献
オートフロー・ロード
▶ 自動物流道路 (Autoflow Road) の構築



スイスで検討中の地下物流システムのイメージ
出典：Cargo Sous Terrain社HP

経済成長・物流強化

- 国際競争力強化のため、三大都市圏環状道路、日本海側と太平洋側を結ぶ横断軸の強化など、強靱な物流ネットワークを構築
- 物流拠点、貨物鉄道駅・空港・港湾周辺のネットワークの充実や中継輸送拠点の整備等、物流支援の取組を展開

地域安全保障のエッセンシャルネットワーク

- 地方部における生活圏人口の維持や大規模災害リスクへの対応に不可欠な高規格道路を「地域安全保障のエッセンシャルネットワーク」と位置づけ、早期に形成
- これまでの地域・ブロックの概念を超えた圏域の形成を支援



三陸沿岸道路 (岩手県山田町)

交通モード間の連携強化

- カーボンニュートラル、省人化の観点から、海上輸送、鉄道輸送等との連携を強化し、最適なモーダルコンビネーションを実現
- バスタの整備・マネジメントを通じて、人中心の空間づくりや多様なモビリティとの連携などMaaSや自動運転にも対応した未来空間を創出



バスタの整備イメージ (品川駅交通ターミナル)

観光立国の推進

- ゲートウェイとなる空港・港湾や観光地のアクセスを強化し、観光資源の魅力を向上
- オーバーツーリズムが課題となっている観光地をデータで分析し、ハード・ソフト両面において地域と連携した渋滞対策等の取組を推進



シェアサイクル導入の促進



高速道路料金割引の見直し

自動運転社会の実現

- 高速道路の電脳化を図り、道路と車両が高度に協調することによって、自動運転の早期実現・社会実装を目指す

[2024年度新東名高速道路、2025年度以降東北自動車道等で取組開始、将来的に全国へ展開]



車両と道路が協調した自動運転

低炭素で持続可能な道路の実現

- 道路ネットワーク整備や渋滞対策等により、旅行速度を向上させ、道路交通を適正化
- 公共交通や自転車の利用促進、物流効率化等により低炭素な人流・物流へ転換
- 道路空間における発電・送電・給電等の取組を拡大し、次世代自動車の普及と走行環境の向上に貢献
- 道路インフラの長寿命化等、道路のライフサイクル全体で排出されるCO₂の削減を推進

2. シームレスネットワークの構築

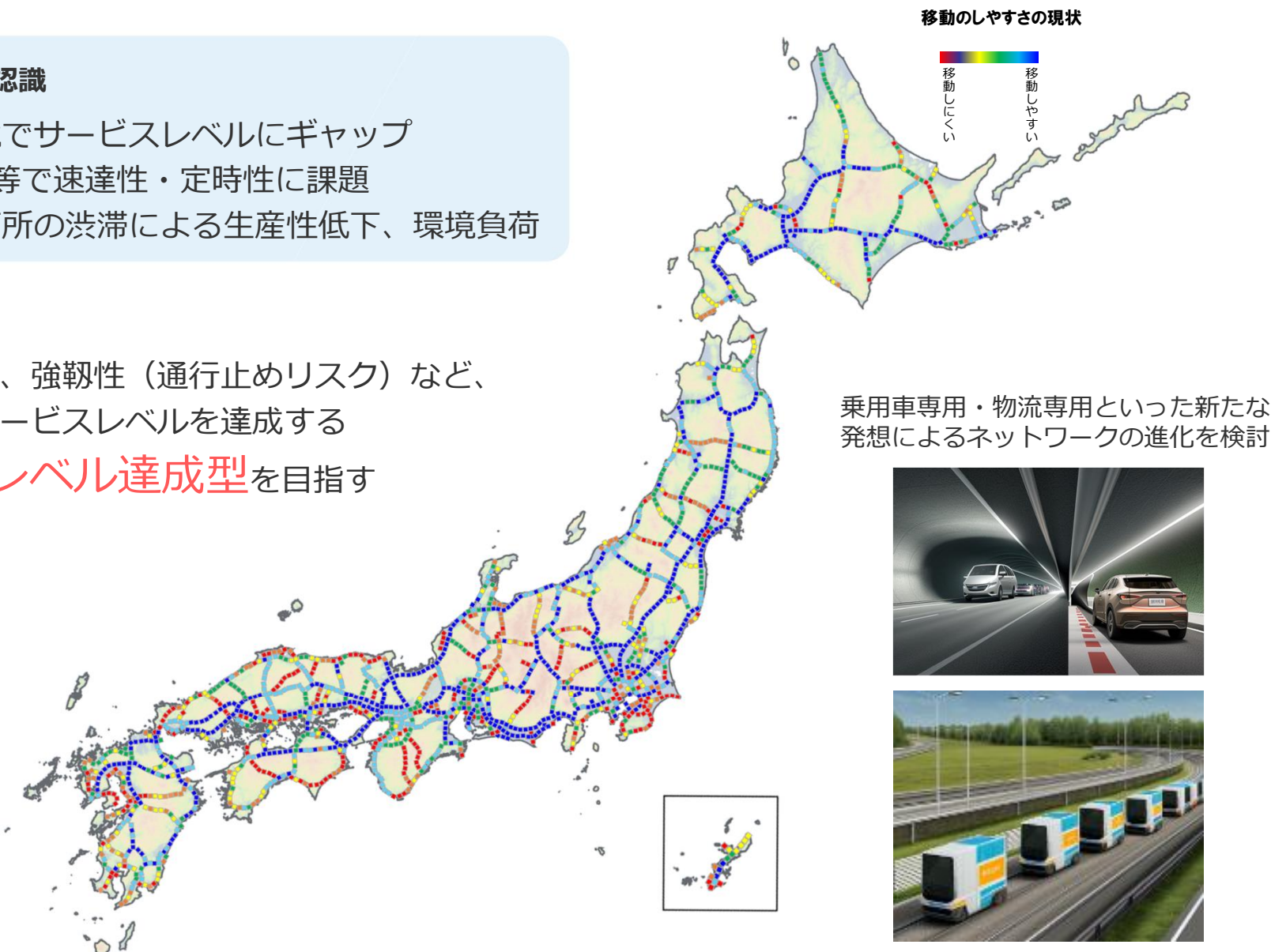
○ サービスレベル達成型を目指し、シームレスなサービスが確保された高規格道路ネットワークを構築。

移動の現状の課題認識

- ・ 行政界や管理境でサービスレベルにギャップ
- ・ 暫定2車線区間等で速達性・定時性に課題
- ・ 特定時間帯・箇所の渋滞による生産性低下、環境負荷

移動しやすさ、強靭性（通行止めリスク）など、求められるサービスレベルを達成する

サービスレベル達成型を目指す



乗用車専用・物流専用といった新たな発想によるネットワークの進化を検討

3. 多機能空間への進化

自動車の道路から、多様な価値を支える多機能空間へと進化

自動物流道路(オートフロー・ロード Autoflow Road)

道路空間を活用した人手によらない新たな物流システムとして、
自動物流道路(オートフロー・ロード)の実現を目指します。

物流危機への対応、低炭素化推進のため、諸外国の例も参考に、
新たな技術によるクリーンな物流システムの実現に向けた検討を開始します。

スイス CST

主要都市間を結ぶ地下トンネルに自動運転
カートを走行させる物流システムを計画中



出典：Cargo Sous Terrain社HP

イギリス MAGWAY

低コストのリニアモーターを使用した完全自動運転
による物流システムを計画中



出典：Magway社提供資料

7. 自動物流道路に関する検討会

- 物流危機への対応や温室効果ガス削減に向けて、新たな物流形態として、道路空間を活用した「自動物流道路」の構築に向けた検討を進めるため、自動物流道路に関する検討会を設置（2024年2月21日。委員長：羽藤英二東京大学大学院教授）。
- 本年夏頃までに、想定ルートを選定を含めた基本枠組みをとりまとめられるよう、関係者へのヒアリングを実施するとともに、自動物流道路のコンセプト、物流需要等について議論。

<自動物流道路検討のポイント>

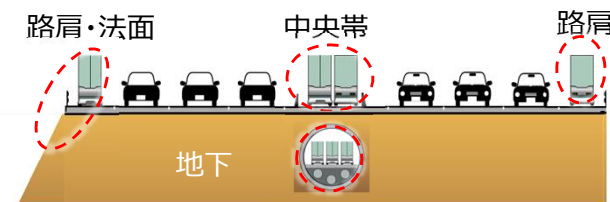
- 海外では、人が荷物を運ぶという概念から人は荷物を管理し、荷物そのものが自動で輸送される仕組みへの転換を検討
- 我が国でも、構造的な物流危機への対応、カーボンニュートラルの実現が喫緊の課題



スイスで検討中の
地下物流システムのイメージ
出典: Cargo Sous Terrain社HP

自動物流道路の構築

- 増える物流、ドライバー不足などのビジネス需要に応え、民間資金を想定しつつ、トラック輸送をサポート
- クリーンエネルギーで環境に優しい持続可能な物流を実現
- 既存システムとの調和を図りつつ、ロジスティクス改革に貢献



道路空間の利活用イメージ

<参考>

- 第213回国会岸田内閣総理大臣施政方針演説（抜粋）（令和6年1月30日）
道路空間をフル活用した自動物流システム構想を早期に実現していくなど、物流革新を進めます。
- 経済財政運営と改革の基本方針2024（抜粋）（令和6年6月21日）
（自動運転やドローン物流等）
物流危機の抜本的解決に資する自動物流道路について、我が国最大の大動脈である東京－大阪間を念頭に具体的な想定ルートの選定を含め基本枠組みを夏頃に取りまとめ、早期に社会実験に向けた準備に着手し、10年後を目途に先行ルートでの実現を目指す。

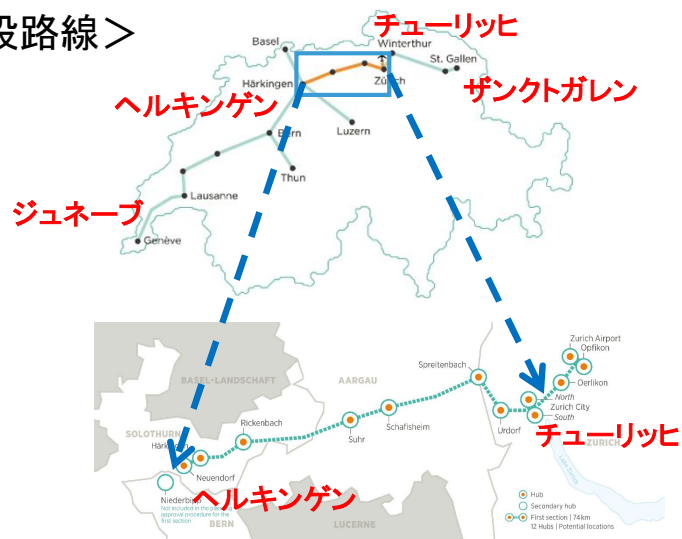
8. スイス地下物流システム

○ スイスでは、主要都市を結ぶ物流専用の地下トンネルを建設し、自動輸送カートを走行させる物流システムの構築を計画している。



背景：スイスは今後も人口の増加が予測されており、
貨物輸送量が2040年までに約4割増加。

<建設路線>



主要都市間を結ぶ総延長500kmの地下物流システム

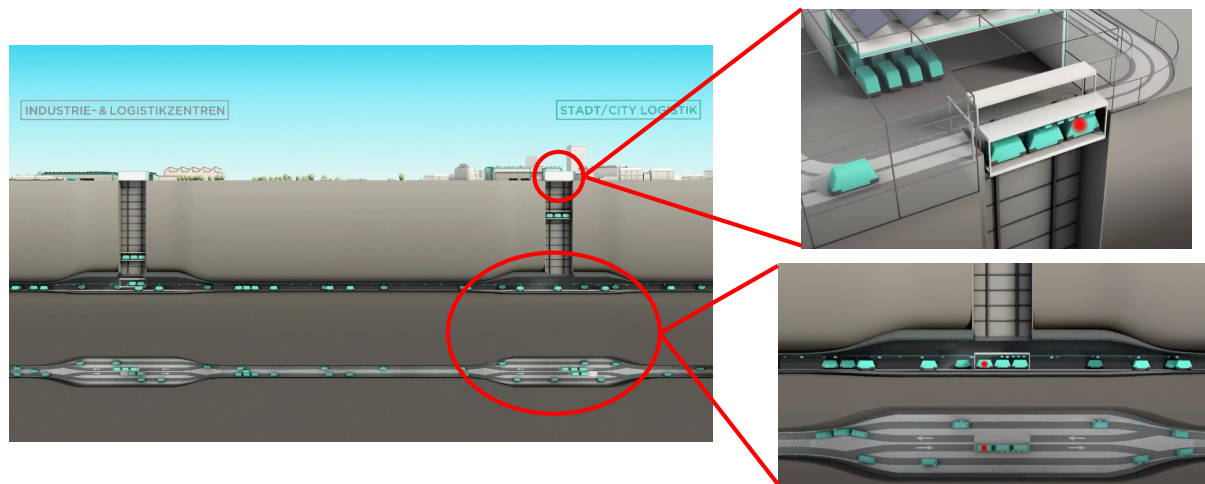
2031年までに最初の区間が完成・運用予定
(チューリッヒ～ヘルキゲン間：約70km)

2045年までに全線開通予定
(ジュネーブ～ザンクトガレン間：約500km)

地下20m～100mに直径6mの貨物専用トンネルを構築
自動輸送カートがトンネル内の3線のレーンを
時速30kmで24時間体制で走行

総工費約5.7兆円。民間企業による資金調達・建設・運営
2021年、許認可の手続等を定める地下貨物法を制定

<トンネルと地上の接続イメージ及びトンネルの平面図>



8. スイス地下物流システム

○ AGV技術による自動輸送カートはユーロパレット2つを積載可能となっており、100%再生エネルギーで運転予定となっている。

＜自動輸送カートイメージ＞



ユーロパレット(1200mm×800mm)を2つ積載可能

将来的には100%再生エネルギーで運転予定

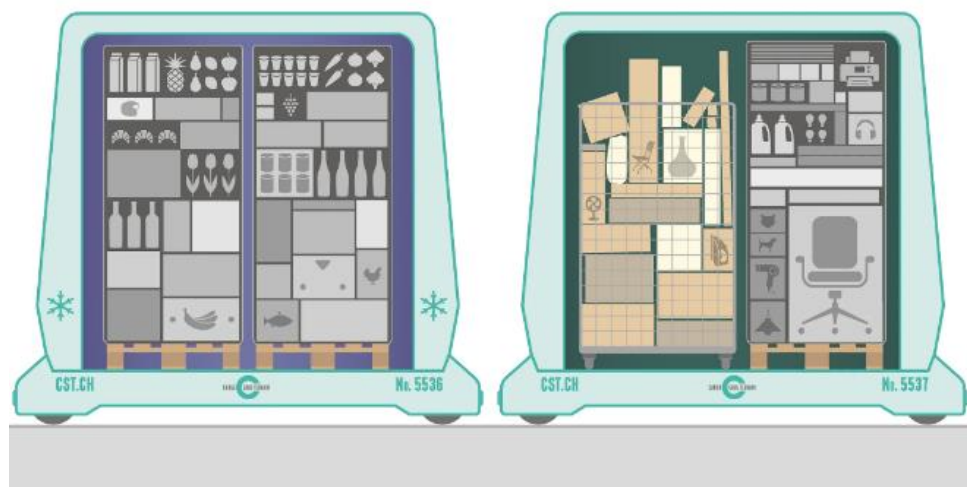
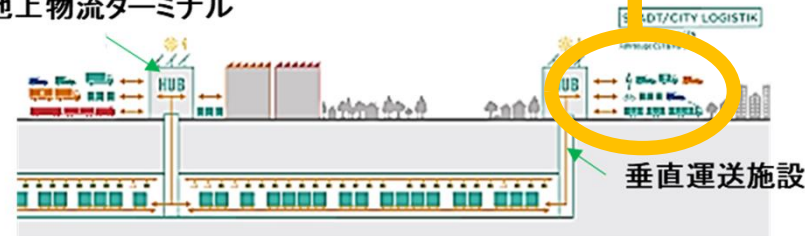
自動輸送技術は、AGV(Automatic Guided Vehicle)を活用
(工場や物流倉庫内で活用される無人搬送車)

ハブからの地上走行について、自動配送ロボットを活用して
ラストマイル輸送を実施することも想定

＜自動配送ロボット＞



地上物流ターミナル



8. スイス地下物流システム

○ 資金調達やインフラの建設・運営・メンテナンスはCST社が実施し、スイス連邦運輸省は計画の計画の承認、安全監督、関係州との調整を実施する。

■ 主な関係者の役割分担

○ スイス連邦運輸省 (FOT)

関係州との調整、CST社と連携した
ハブ設置候補箇所の調整

計画の承認 (安全や、空間計画及び環境・自然・
文化遺産保護に関する連邦規定との整合を確認)

運用開始後は安全上の監督

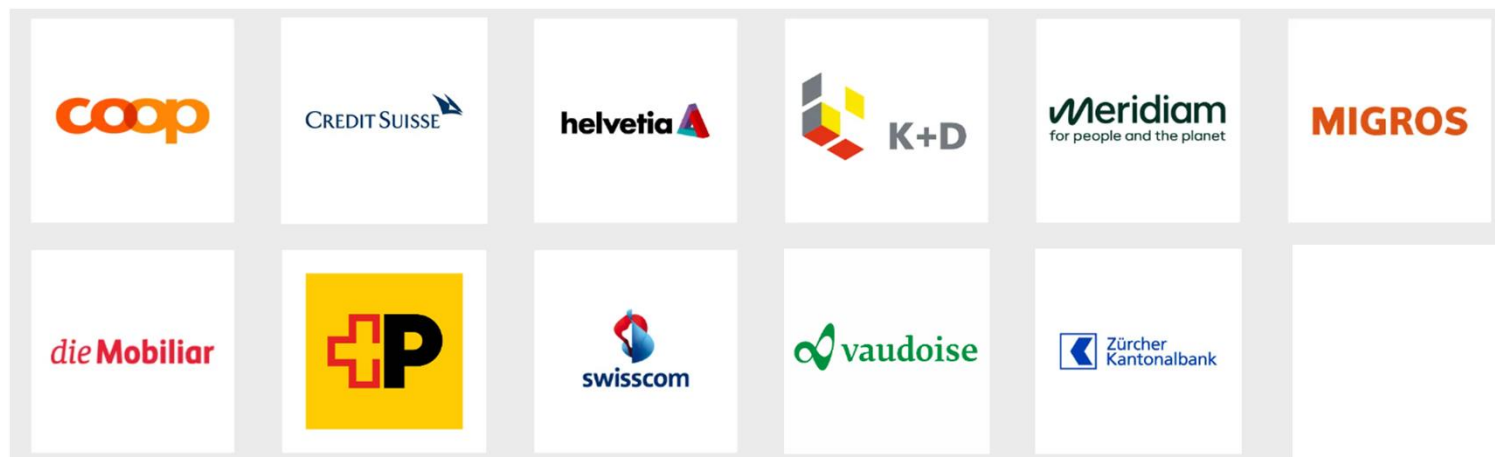
○ 州政府

トンネル・ハブの位置について詳細な調整

○ CST社

資金調達、計画・調査、研究・技術開発、マーケティング
インフラの建設・運営・メンテナンス

■ CST社への主な出資者：小売業者、銀行、保険会社、郵便等



9. Magway西ロンドン線プロジェクト構想

○ イギリスでは、西ロンドン地区においてMagwayシステムにより、地区内物流の効率化を図るプロジェクトを計画している。



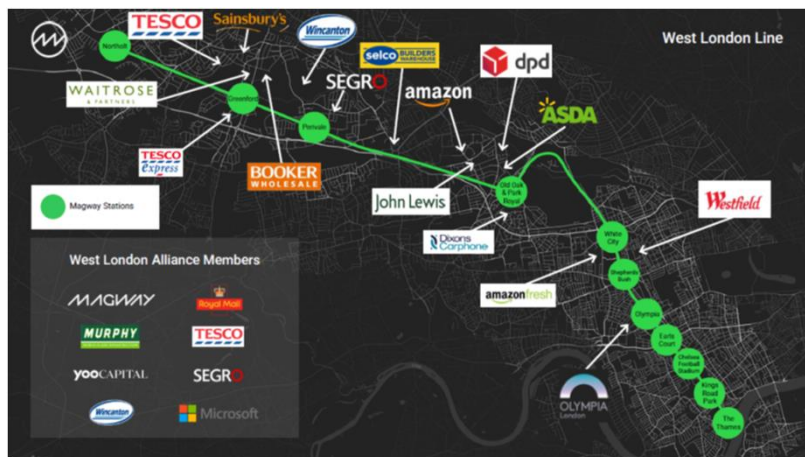
イギリス・西ロンドン地区の既存の鉄道敷地内に
全長16kmのMagway専用線

大手物流事業者の物流施設から
小売業者等の物流施設や店舗等へ直接輸送

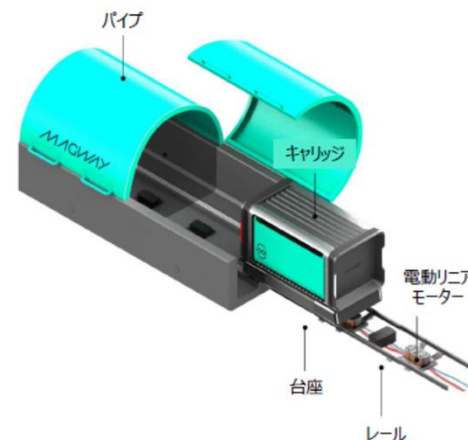
各社の物流施設へは地下等にMagway専用線

道路輸送に代わる安全かつ持続可能な代替手段
物流の脱炭素化・効率の向上・渋滞の緩和等へ貢献

< 物流施設配置 >



< Magway(マグウェイ)システム >



【Magway(マグウェイ)システム】
電磁気力を動力とし、物流輸送用に
開発した低コストのリニアモーターを
使用した、完全自動運転による
物流システム

※MAGWAY社開発中

10. 自動物流道路(オートフロー・ロード)の検討のポイント

▶ 検討の背景

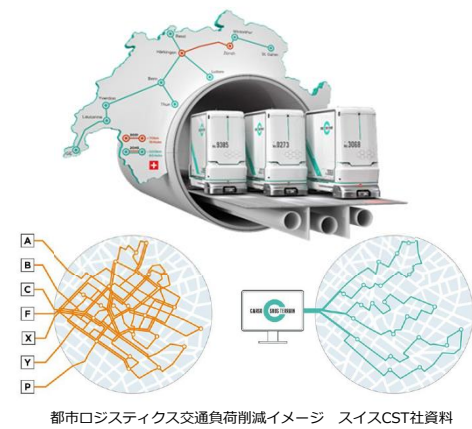
<WISENET2050>
技術創造による
道路空間の多機能化

<重点課題>

- カーボンニュートラル・持続可能な道路交通
- 人口減少下での経済成長・国際競争力強化
- 大規模災害等リスクへの国土安全保障

<物流の課題>

- ドライバー不足・高齢化
- 深夜労働等、ドライバー負荷
- 小口・多頻度化
- 交通負荷（渋滞・事故）・環境負荷



▶ 自動物流道路（オートフロー・ロード）の構築のポイント

- ・道路空間をフル活用した新しい物流形態を早期実現
　　<10年での実現を目指し、バックキャストで検討>
- ・必要なブレイクスルーの実現を前提に議論

- 増える物流、高齢化・不足するドライバーに対応し、トラック輸送をサポート
- クリーンエネルギーで環境に優しい持続可能な物流を実現
- 思い切ったパラダイム転換により、既存システムとの調和を図りつつ、ロジスティクス改革に貢献

技術開発 官民連携
 法制度整備 協調領域の拡大
 デジタル化 商慣習
 インフラ整備

<ロジスティクス改革の方向性>

モーダルシフトの推進 IOTによる自動化・ネットワーク化 戦略的な物流ハブ拠点配置
 エネルギーのグリーン化 共同輸配送・パレット等の標準化

<検討の進め方のイメージ>

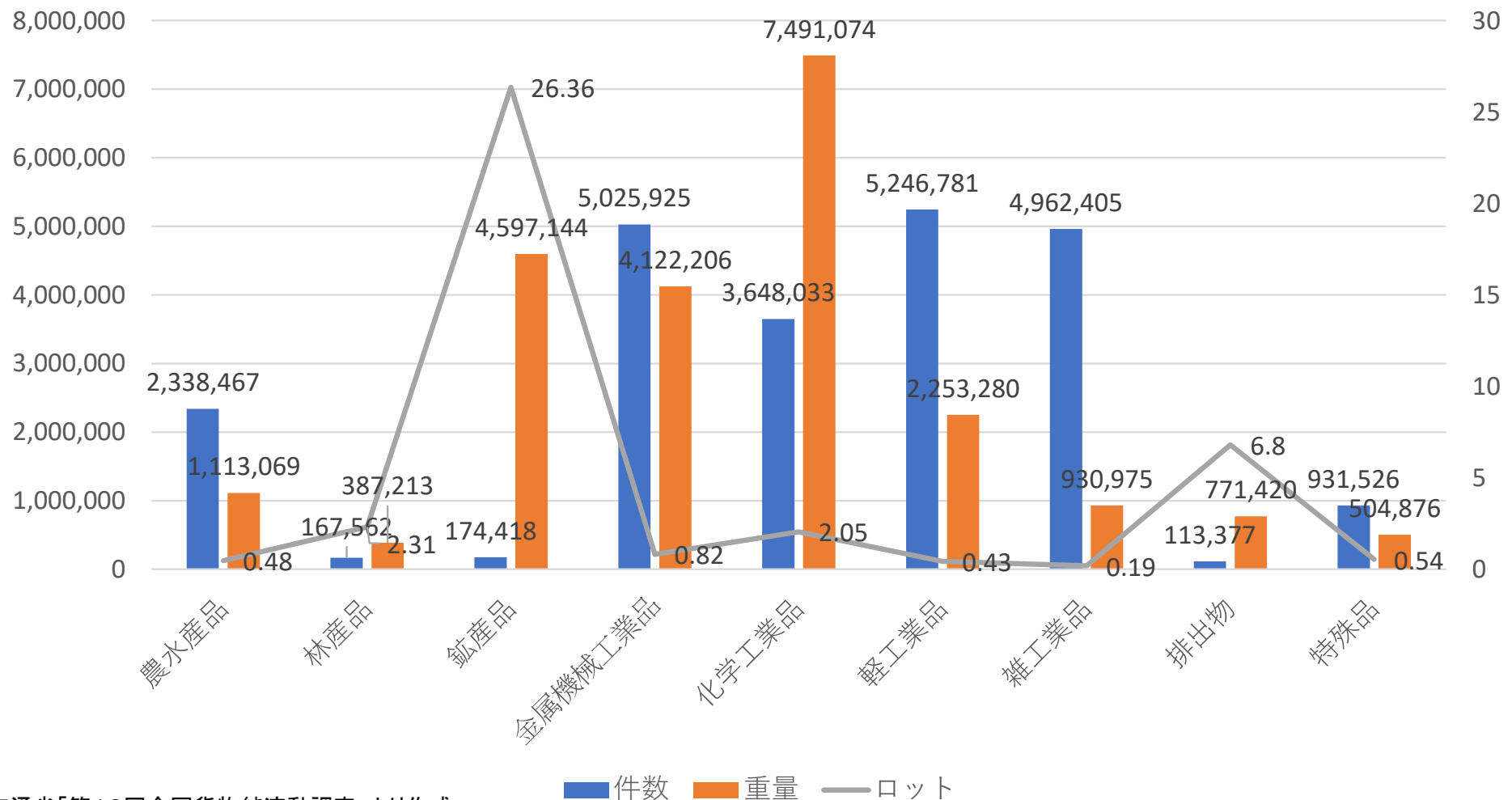


11. 物流の流動量

○ 流動量(件数)は軽工業品、金属機械工業品、雑工業品の順に多く、約7割となっている。また、雑工業品、軽工業品、農水産品の1件当たりの流動ロットが低く、0.5トン以下となっている。

品別流動量・流動ロット ー重量・件数(3日間調査)ー

(単位：件、トン)



12. 貨物車の地域間交通流動

- 全国の普通貨物車(大型トラック等)の地域間流動のうち、**中部～近畿が最も多く、関東～中部が次いで多い**。金属機械工業品を運んでいる割合が高いが、**小口である日用品等も1割～3割程度を占めている**。
- 積載品目のうち**最も多いのは、関東～中部～近畿のいずれも空車**となっている。

【関東～中部】

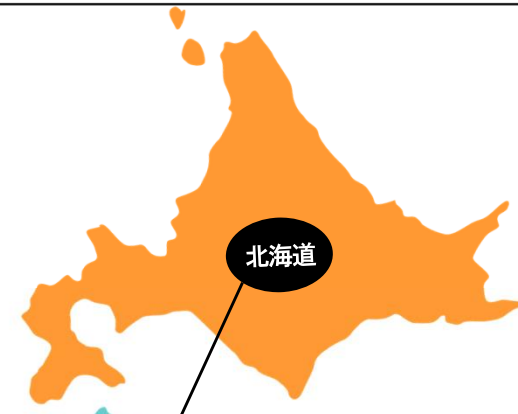
○運行中の積載品目分類

分類	交通量	割合
空車	12,364	25.0%
機械	3,949	8.0%
金属製品	3,711	7.5%
ゴム製品・木製品・その他の製造工業品	3,627	7.3%
紙・パルプ	3,045	6.2%
取り合わせ品	2,889	5.8%
輸送用容器	2,600	5.3%
日用品	2,523	5.1%
食料工業品	2,419	4.9%
分類不能のもの	1,977	4.0%
その他	10,390	21.0%

【中部～近畿】

○運行中の積載品目分類

分類	交通量	割合
空車	19,719	35.5%
金属製品	5,270	9.5%
ゴム製品・木製品・その他の製造工業品	3,020	5.4%
取り合わせ品	2,916	5.2%
機械	2,291	4.1%
日用品	2,080	3.7%
分類不能のもの	2,072	3.7%
鉄鋼	1,920	3.5%
紙・パルプ	1,835	3.3%
染料・塗料・その他の化学工業品	1,650	3.0%
その他	12,833	23.1%



【関東～近畿】

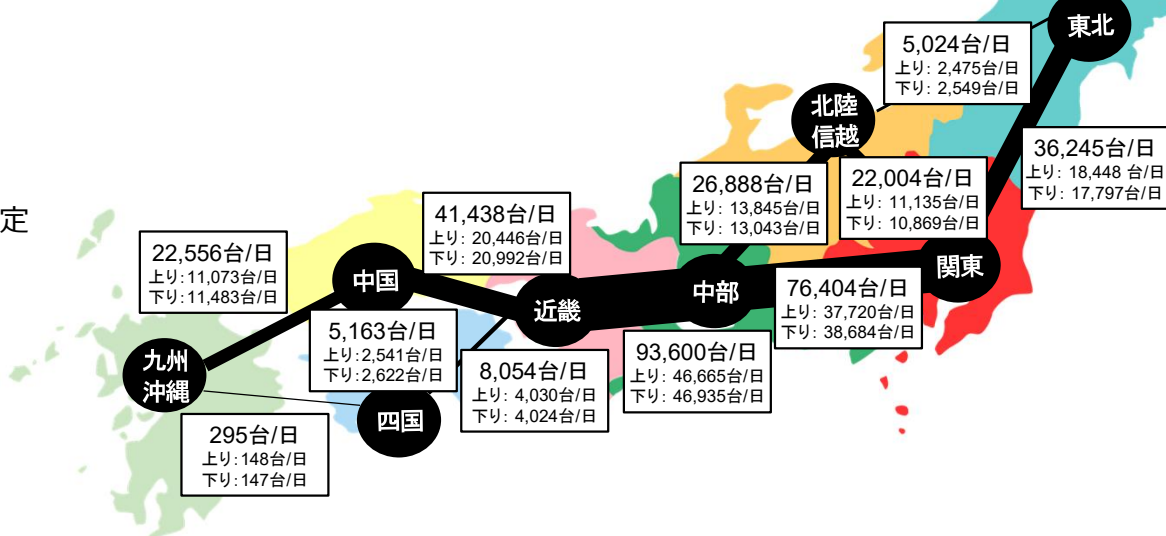
○運行中の積載品目分類

分類	交通量	割合
空車	5,047	26.8%
取り合わせ品	2,195	11.7%
日用品	2,057	10.9%
食料工業品	1,301	6.9%
ゴム製品・木製品・その他の製造工業品	1,243	6.6%
金属製品	1,228	6.5%
分類不能のもの	1,117	5.9%
機械	918	4.9%
染料・塗料・その他の化学工業品	778	4.1%
紙・パルプ	465	2.5%
その他	2,473	13.1%

※「その他」：上位10位以外の品目の交通量を合計したもの

【試算の考え方】

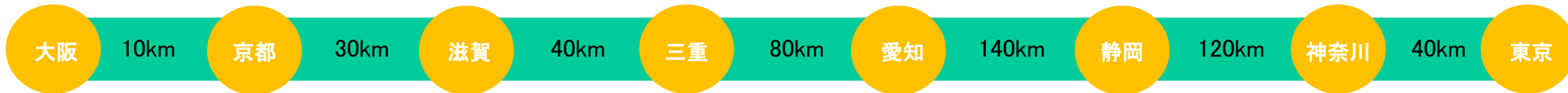
- ・地方を跨ぐ広域交通は、それぞれの地方間の交通量に加算して、地方間の交通量を算定
- ・北海道・東北～中部以西は、関東周り想定
- ・九州・沖縄～近畿以東は、中国周り想定



13. 自動物流道路による効果等の試算(試算条件)

○自動物流道路への物流の転換による効果について、以下のとおり試算の条件を設定。

【デポの設定】



<各デポに荷物を出入させる対象都道府県>

大阪、奈良 和歌山、兵庫 中国、四国 九州	京都	滋賀	三重	愛知 岐阜	静岡	神奈川 山梨	北海道、東北 群馬、栃木 茨城、埼玉 千葉、東京
--------------------------------	----	----	----	----------	----	-----------	-----------------------------------

【デポ間ごとの転換率】

- ① 大型車の制限速度(80km/h)に基づく一定時間での到達可能範囲を設定
- ② 1時間以内(80km)、2時間以内(160km)、4時間以内(320km)、4時間超(320km超)で分け
- ③ 各ゾーン、品類ごとに転換率を設定(対象品類は、小口類である農水産品・軽工業品・雑工業品)

デポ間の距離(km) 着

	東京	神奈川	静岡	愛知	三重	滋賀	京都	大阪
東京		40	160	300	380	420	450	460
神奈川	40		120	260	340	380	410	420
静岡	160	120		140	220	260	290	300
愛知	300	260	140		80	120	150	160
三重	380	340	220	80		40	70	80
滋賀	420	380	260	120	40		30	40
京都	450	410	290	150	70	30		10
大阪	460	420	300	160	80	40	10	

転換率

	農水産品	軽工業品	雑工業品	備考
ゾーン1	20%	40%	40%	80km以内 (1時間圏域)
ゾーン2	40%	60%	60%	160km以内 (2時間圏域)
ゾーン3	60%	80%	80%	320km以内 (4時間圏域)
ゾーン4	80%	100%	100%	320km以上 (4時間以上)

※農水産品: 麦、米、雑穀・豆、野菜・果物、羊毛、その他の畜産物、水産品、綿花、その他の農産品

軽工業品: パルプ、紙、糸、織物、砂糖、その他の食料工業品、飲料

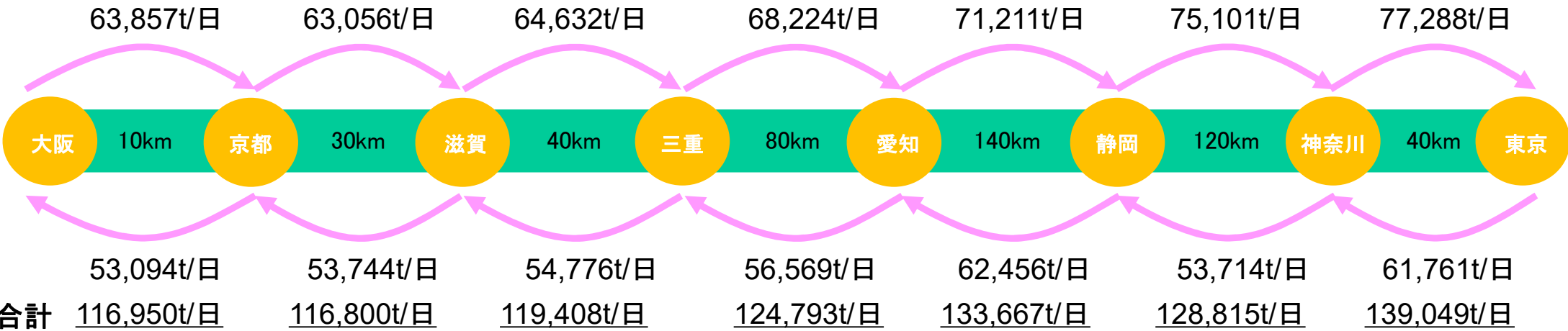
雑工業品: 書籍・印刷物・記録物、がん具、衣服・身の回り品、文房具・運動娯楽品、家具・装備品、その他の日用品、木製品、ゴム製品、その他の製造工業品

北海道・東北～中部以西は、関東周りと想定

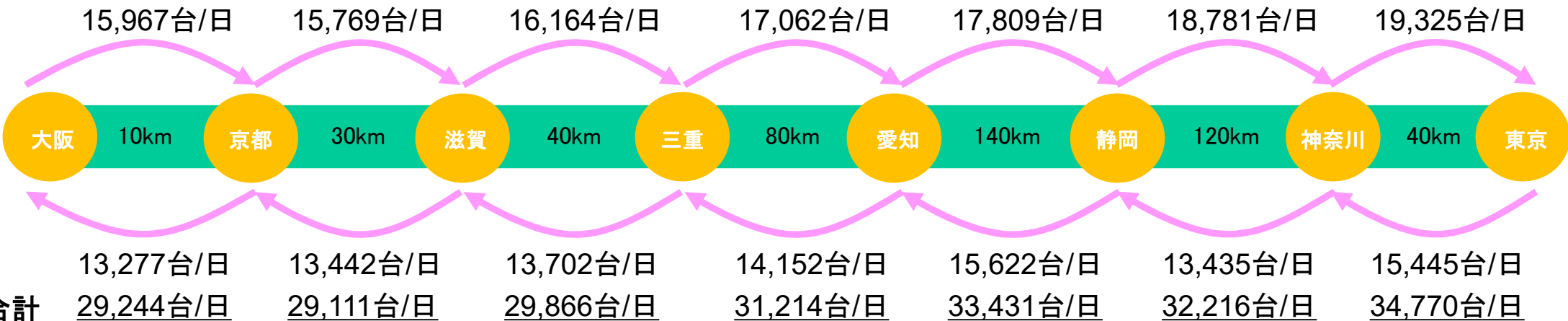
13. 自動物流道路による効果等の試算(物流量・交通量の試算) 国土交通省

○条件に基づき試算すると、各デポ間を通過する物流量は1日あたり約12万t~14万t、交通量は1日あたり約2万9千台~3万5千台と想定。

【物流量】



【交通量(10t=トラック1台・積載率40%で換算)】



1.3. 自動物流道路による効果等の試算(削減可能なトラック台数・労働時間の試算)

○条件に基づき試算すると、自動物流道路でカバー可能な1日あたりのトラック台キロは約1,500万台キロ、労働時間は約2.5万人日と想定。(積載率40%の場合)

【トラック台キロ(10t=トラック1台・積載率40%で換算)】

小口類を輸送する各デポ間のトラック台キロを合計すると、14,797,590台キロ。

大型車走行台キロ:277,207千台キロ
(平成27年度全国道路・街路交通情勢調査より)

<デポ間のトラック台キロ>

<デポ間の所要時間>

※4時間超の場合は休憩時間30分を含む

着	東京	神奈川	静岡	愛知	三重	滋賀	京都	大阪
発	東京	138,200	123,520	752,700	105,640	73,920	165,150	3,628,480
神奈川	132,760		40,200	88,920	26,180	8,360	11,070	269,640
静岡	409,280	73,200		129,080	21,560	17,940	44,950	615,000
愛知	702,300	100,620	112,980		29,200	34,440	25,650	236,800
三重	248,900	40,460	20,020	24,960		2,920	1,540	21,840
滋賀	236,040	31,540	7,020	21,120	920		1,320	12,920
京都	146,700	22,960	14,500	25,050	2,730	2,070		6,210
大阪	4,399,440	638,400	366,300	341,280	17,360	16,280	9,050	

着	東京	神奈川	静岡	愛知	三重	滋賀	京都	大阪
発	東京	0.50	2.00	3.75	5.25	5.75	6.13	6.25
神奈川	0.50		1.50	3.25	4.75	5.25	5.63	5.75
静岡	2.00	1.50		1.75	2.75	3.25	3.63	3.75
愛知	3.75	3.25	1.75		1.00	1.50	1.88	2.00
三重	5.25	4.75	2.75	1.00		0.50	0.88	1.00
滋賀	5.75	5.25	3.25	1.50	0.50		0.38	0.50
京都	6.13	5.63	3.63	1.88	0.88	0.38		0.13
大阪	6.25	5.75	3.75	2.00	1.00	0.50	0.13	

【労働時間】

トラック台数とデポ間の所要時間から総労働時間を算出し、一日の労働時間(8時間)から人日を算出すると、24,519人日。

トラックドライバー総数:88万人
(総務省「労働力調査」(2023年度より))

<総労働時間>

<労働時間換算の人日>

着	東京	神奈川	静岡	愛知	三重	滋賀	京都	大阪
発	東京	1,728	1,544	9,409	1,460	1,012	2,248	49,300
神奈川	1,660		503	1,112	366	116	152	3,692
静岡	5,116	915		1,614	270	224	562	7,688
愛知	8,779	1,258	1,412		365	431	321	2,960
三重	3,439	565	250	312		37	19	273
滋賀	3,232	436	88	264	12		17	162
京都	1,997	315	181	313	34	26		78
大阪	59,775	8,740	4,579	4,266	217	204	113	

着	東京	神奈川	静岡	愛知	三重	滋賀	京都	大阪
発	東京	216	193	1,176	182	127	281	6,163
神奈川	207		63	139	46	14	19	461
静岡	640	114		202	34	28	70	961
愛知	1,097	157	177		46	54	40	370
三重	430	71	31	39		5	2	34
滋賀	404	54	11	33	1		2	20
京都	250	39	23	39	4	3		104
大阪	7,472	1,093	572	533	27	25	14	

13. 自動物流道路による効果等の試算(削減可能なCO2排出量の試算)

○条件に基づき試算すると、削減対象となるトラックのCO2排出量は約283万 t-CO₂/年と想定。(積載率40%の場合)

【CO2削減量(10t=トラック1台・積載率40%で換算)】

トラックの年間CO2排出量: 73,550,448(t-CO₂/年)
 (「日本の温室効果ガス排出量データ(1990~2021年度)」より)

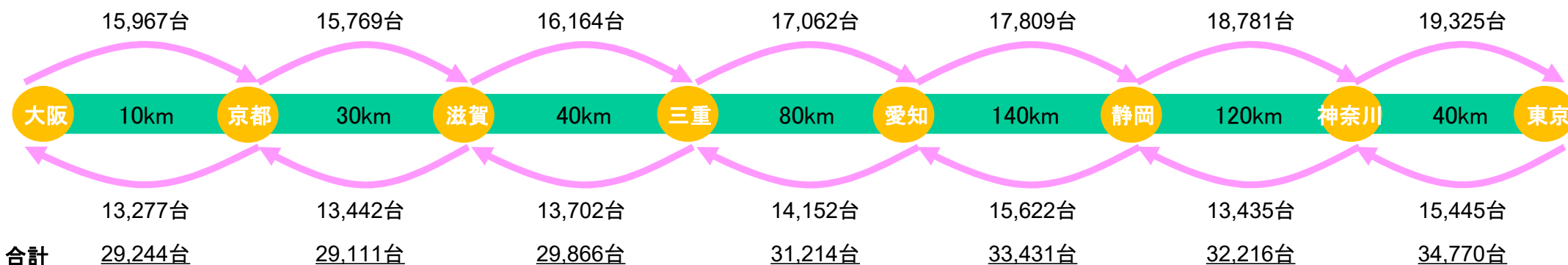
$$(14,797,590 \text{ ※}^1 \div 5,000 \text{ ※}^2) \text{ ※}^3 \times 2.62 \text{ ※}^4 = 7,754 \text{ (t-CO}_2\text{/日)}$$

$$\rightarrow \underline{2,830,187 \text{ (t-CO}_2\text{/年)}} \text{ ※}^5$$

※1: 各拠点間距離 × 小口貨物を輸送する貨物車の走行台数の合計

- ①東京-神奈川 ②神奈川-静岡 ③静岡-愛知 ④愛知-三重 ⑤三重-滋賀
- (34,770台 × 40km) + (32,216台 × 120km) + (33,431台 × 140km) + (31,214台 × 80km) + (29,866台 × 40km) +
- ⑥滋賀-京都 ⑦京都-大阪
- (29,211台 × 30km) + (29,244台 × 10km) = 14,797,590 台km

<各デポ間交通量・距離>



※2: 中型トラックの平均燃費 5,000km/kl(5km/l)として算出

※3: (拠点間距離 × 小口貨物を輸送する貨物車の走行台数) ÷ 燃費

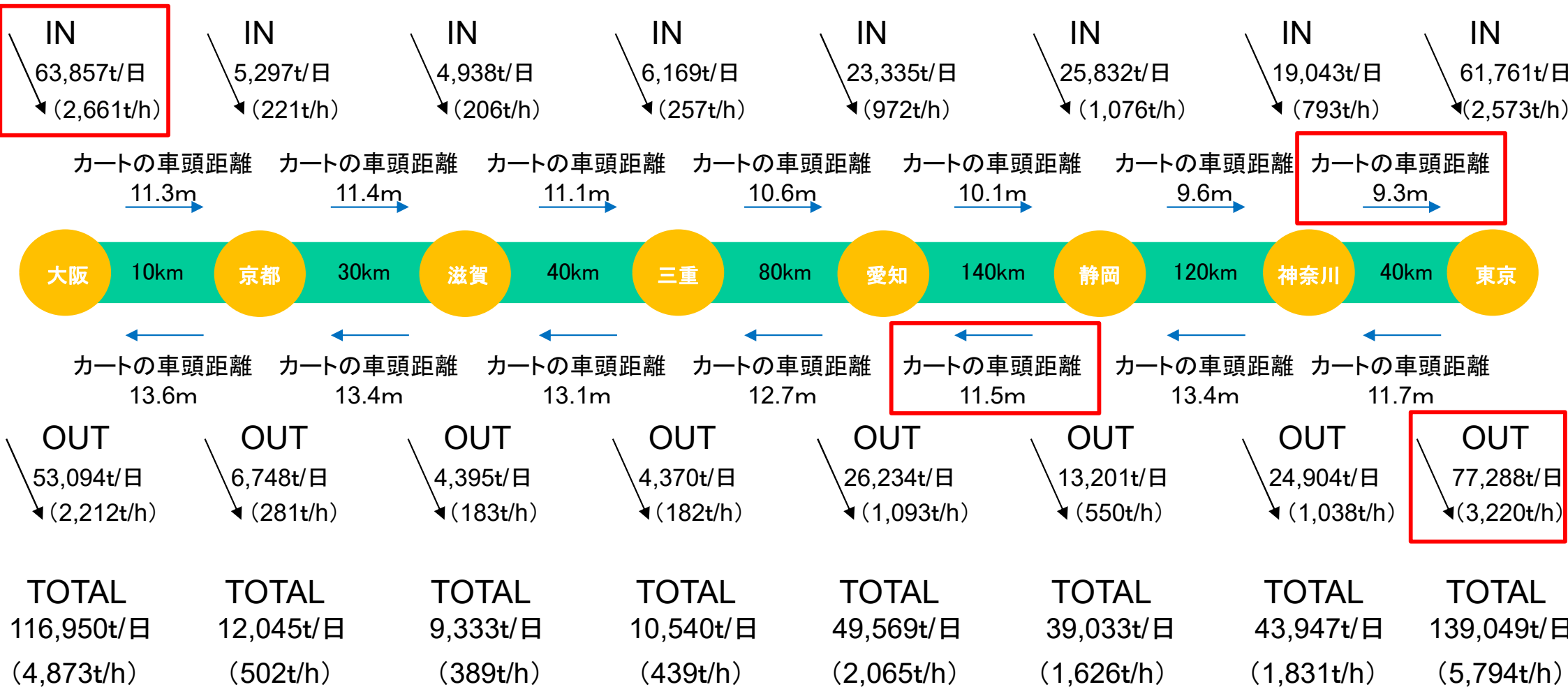
※4: 燃料(軽油)の使用に関する排出係数2.62 (t-CO₂ /kl) (算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧)

※5: 日あたりの排出量 × 365(日)

13. 自動物流道路による効果等の試算(輸送密度の試算)

○各デポにおいて約9千～約14万t/日の荷物が搬出入される想定。また、カートの速度が30km/hの場合、車頭距離は、9.3m～13.6mと想定。

【各デポにおける荷物の搬出入状況】



1 4 . 走行空間の概略イメージと論点 【地上部の場合】

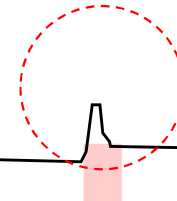
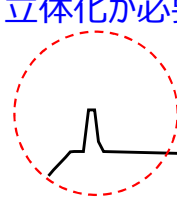
- 外側を活用する場合は、立体化などにより、ICやSA・PAの分合流部を回避する必要。
- トンネル部は両外の拡幅が困難（非常駐車帯部も課題）のため、両側に新たなトンネルが必要。
- 両外でも整備可能とは考えられるが、施工の効率性等を踏まえ、地上案は走行ルートとして中央部の活用を検討。

新東名 暫定4車線区間
(愛知県区間)



<土工部>

ICやSA・PAの分合流は
立体化が必要



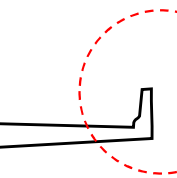
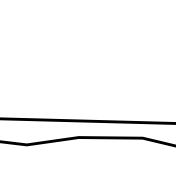
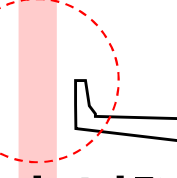
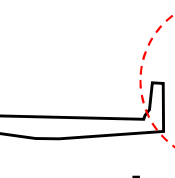
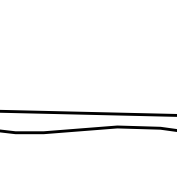
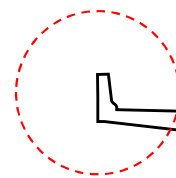
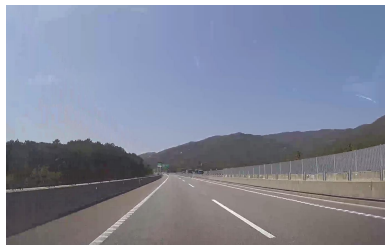
ICやSA・PAの分合流は
立体化が必要



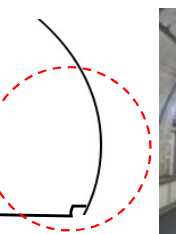
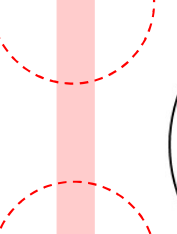
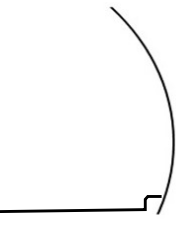
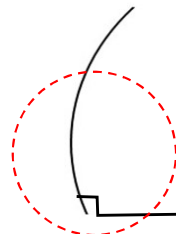
新東名6車線区間
(静岡県区間)



<橋梁部>



<トンネル部>



拡幅が困難のため、
新設トンネルが必要

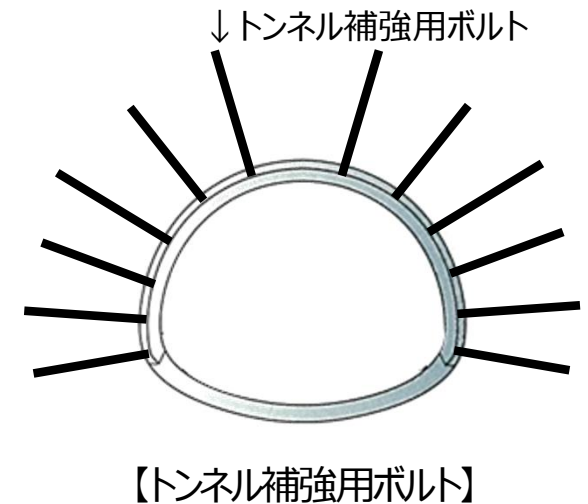
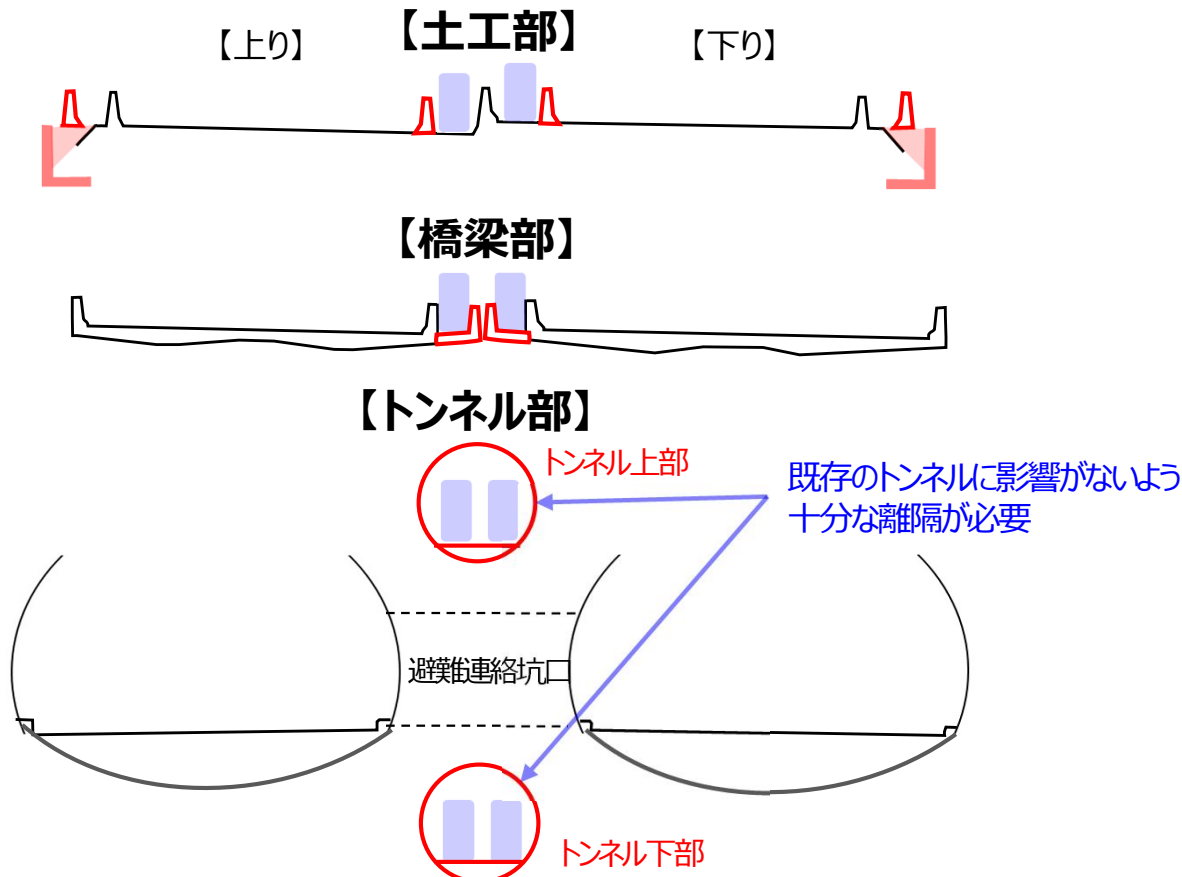
拡幅が困難のため、
新設トンネルが必要

地上案は走行ルートとして中央部の活用を検討

1 4 . 走行空間の概略イメージと論点 【地上部の場合】

- **土工部は両外をコンクリート擁壁などでの拡幅し、中央部のスペースを確保。**
- **橋梁部は中央部をコンクリート等で拡幅。中央部の幅（空間）が約1m程度の箇所もあり、場所によっては**外側（橋全体）**を拡幅。**
 - ※拡幅には**構造検討、用地取得、支障移転（標識・電源・通信ケーブルなど）**が必要。（構造検討には自動輸送カートの大きさや重量等の仕様も影響）
 - ※また、拡幅**工事中は長期間に渡って継続的な交通規制等の対応が必要。**
- **トンネル部は上下線をつなぐ**避難連絡坑**や**補強用ボルト**があるため、影響が無い箇所にトンネルを新設。**

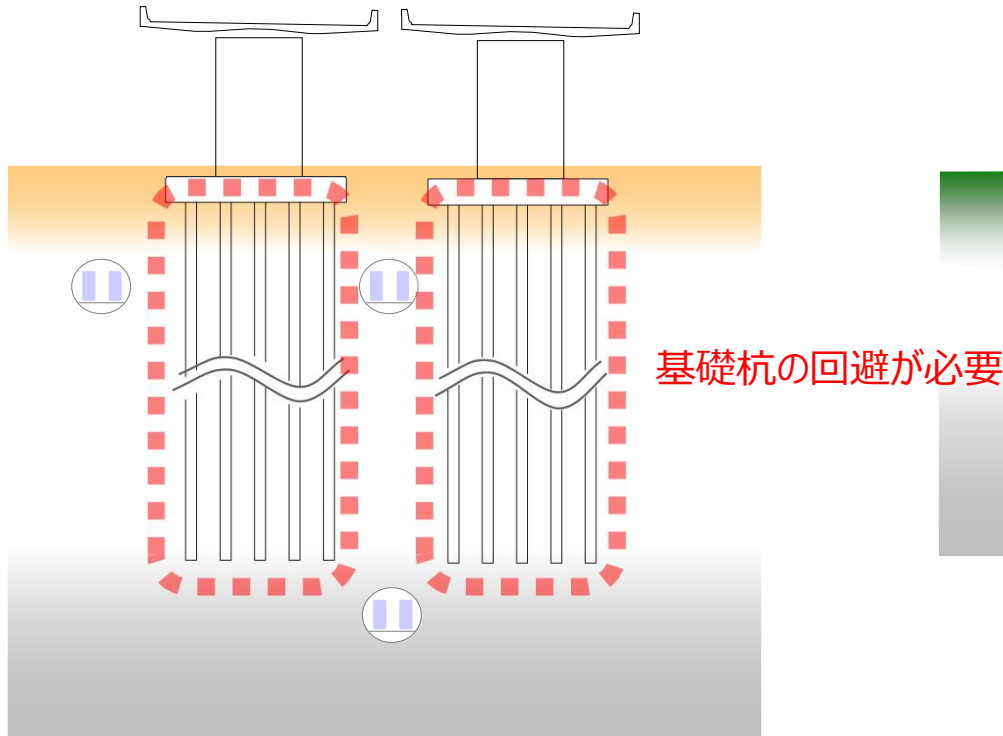
【地上部の中央を活用する場合】



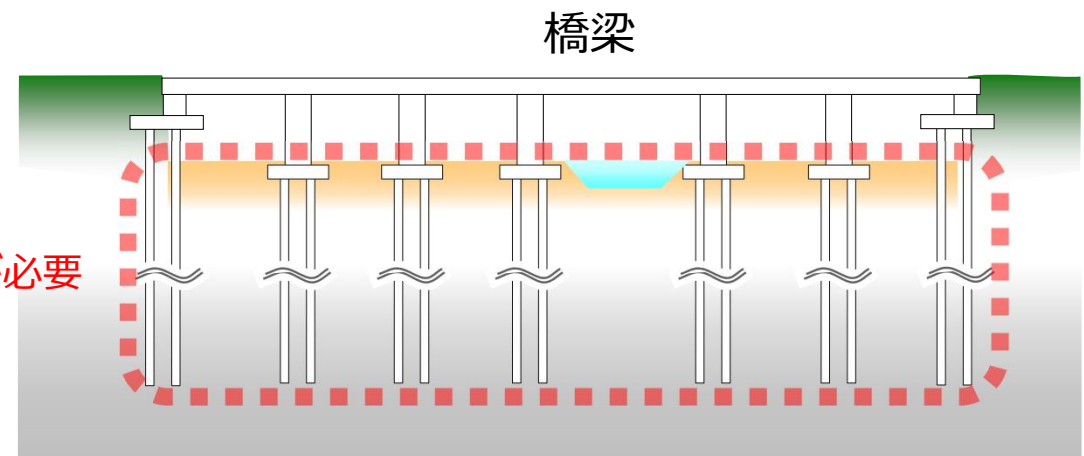
1 4 . 走行空間の概略イメージと論点 【地下部の場合】

- 地下部に設置する場合、**橋梁の基礎杭を回避**した上でトンネルを設置する必要がある。
 - 1) 横に回避する場合は、**用地買収等が必要**
 - 2) 杭と杭の間に回避する場合は、**既設の基礎杭への影響検討が必要**
 - 3) 下に回避する場合は、**基礎杭より深い位置に設置が必要**
- 通常の**保守管理や車両のトラブル時に必要となる機能など検討が必要**。

【横断イメージ】



【縦断イメージ】



1 5 . 東名・新東名における構造物の状況

○ **東名の約2割が橋梁、トンネルの構造物**なのに対し、主に山間部を通過する**新東名は約6割（内トンネル3割）が構造物**。

○ **走行車両の仕様にも影響**するため、走行空間の**縦断勾配も検討が必要**。

※特に地下案の場合は、東京～名古屋間での橋梁の基礎杭は40mを超える箇所もあり、**深度を踏まえた走行空間の検討が必要**。



※基礎杭の長さは地盤が悪い箇所等の代表事例

16. 施工技術の現状

○地上部、地下部に自動物流道路を構築すると想定した場合、現状の施工技術等を整理すると以下のとおり。

【地上部】

(新物流システム(平成12年3月))

- ・施工期間:13年
- ・施工スピード:約3km/月
(489km/156月(13年×12月))
- ・概算工費:254億円/10km

※新物流システム

都市間について、専用走行路(自動車専用道路の中央分離帯などを利用)を自動走行する車両(デュアルモードトラック)を走行させる物流形態(都市内の物流システム(地下空間利用)と大都市郊外で接続)

【地下部】

(各建設会社等アンケート)

- ・施工期間:2.3年~4.8年/10km
- ・掘削スピード:300m~600m/月
- ・掘削可能延長:5km~10km程度
- ・概算工費:70億円~800億円/10km

※検討条件:(想定するトンネル)

- ・建設場所:高速道路の地下40m程度の深さ
- ・内径:6m程度の小口径
- ・トンネル内は最低限の覆工と床版を設置

17. 主な搬送技術

○ 自動物流道路への活用を想定すると、各搬送技術についてそれぞれの課題があり、今後、技術開発が必要となることが考えられる。

自動運転トラック



サイズ: 大型車(単車)

速度: 80km/h

輸送量: 大型トラックベース

耐久性: 20~70万km

課題: 大きな空間・トンネル内の換気が必要

自動配送ロボット



サイズ: ミニカーサイズ(長さ2.5m以下、幅1.3m以下、高さ2.0m以下)

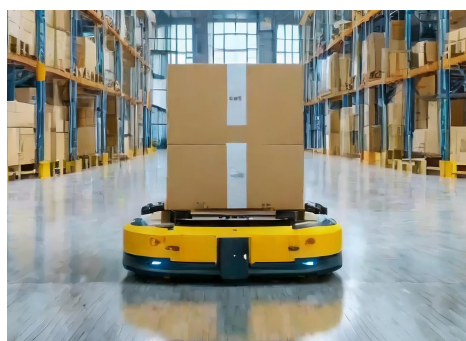
速度: 最高15km/h

輸送量: 100サイズ以下36個分

耐久性: 乗用車程度(10万km程度)

課題: 速度の向上が必要

AGV(無人搬送車)



サイズ: 小型(T11パレット可)

速度: 10~20km/h

輸送量: 500kg~1t

耐久性: 弱い

課題: 速度や耐久性の向上が必要

自動運転カート



サイズ: 幅1.1m、長さ2.3m、高さ1.9m

速度: 10km/h(自動運転時)

輸送量: 300kg(牽引1.5t)

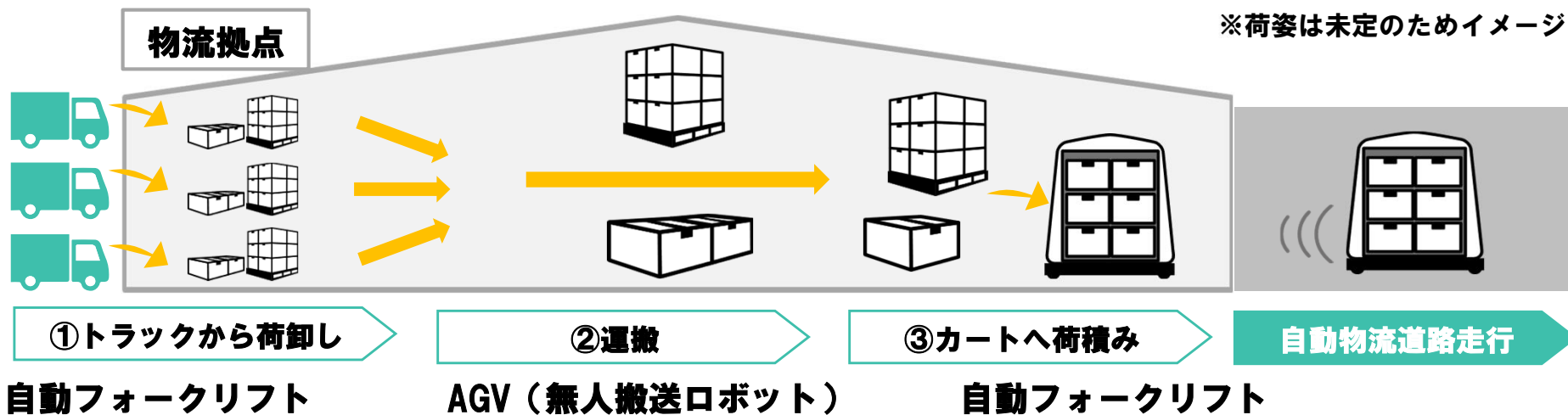
耐久性: 5年程度

課題: 速度や耐久性の向上が必要

18. 自動物流道路における荷役～入荷から走行～

○自動物流道路における物流拠点において想定される荷役(入荷から走行)は、以下のとおり。

入荷



**トヨタL&F
「トラック荷役対応
自動フォークリフト」**

- AI搭載により、トラックや積載位置・姿勢を自動で認識
- 有人作業より約2倍の作業時間がかかるが24時間稼働可能

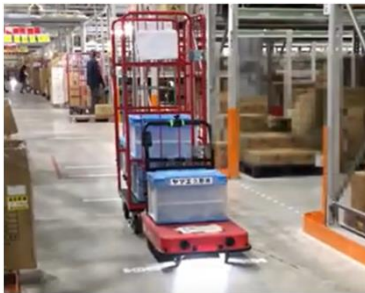
※2019年から実証実験を行い、2024年に実用化



出典:トヨタL&F公式HP・youtube

**株式会社ZMP
「CarriRo」**

- 決められたルートで荷物を搬送するロボット
- 画像認識技術の応用による自律移動モードのほか、ドライブモード（ジョイスティック操作）、カルガモモード（自動追従）での走行にも対応



出典:ZMP公式HP・youtube

**株式会Mujin
「デパレタイザー/パレタイザー」**

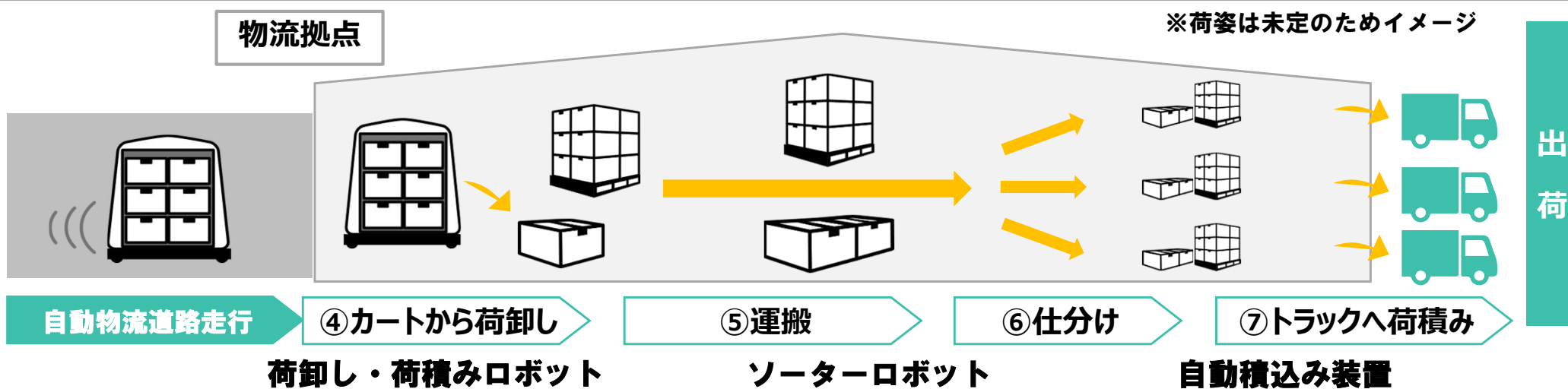
- 混載で1時間あたり600ケースのデパレタイズ、500ケースのパレタイズが可能
- 段ボール以外に紙袋なども対応



出典:Mujin公式HP・youtube

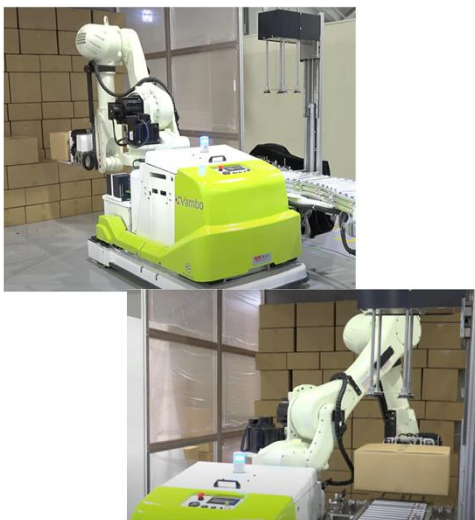
19. 自動物流道路における荷役～入荷から走行～

○自動物流道路における物流拠点において想定される荷役(走行から出荷)は、以下のとおり。



川崎重工株式会社 「Vambo」

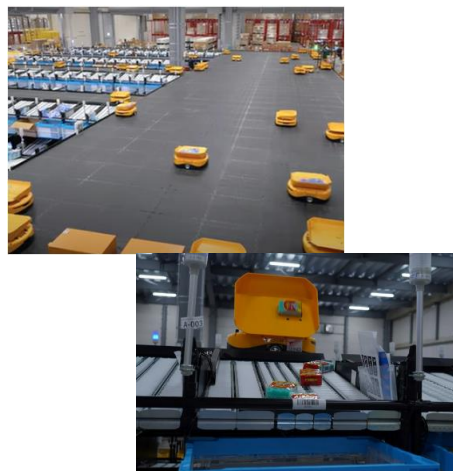
- ・ 設置工事不要



出典:川崎重工公式HP・youtube

Libiao社 (中国) 「T-Sort」

- ・ 載せた荷物を仕分け先まで自動走行し搬送するAGVロボット
- ・ 省スペースで運用可能



出典:西濃運輸公式HP・youtube

オークラ輸送機株式会社 「コンパクト型トラックローダー」

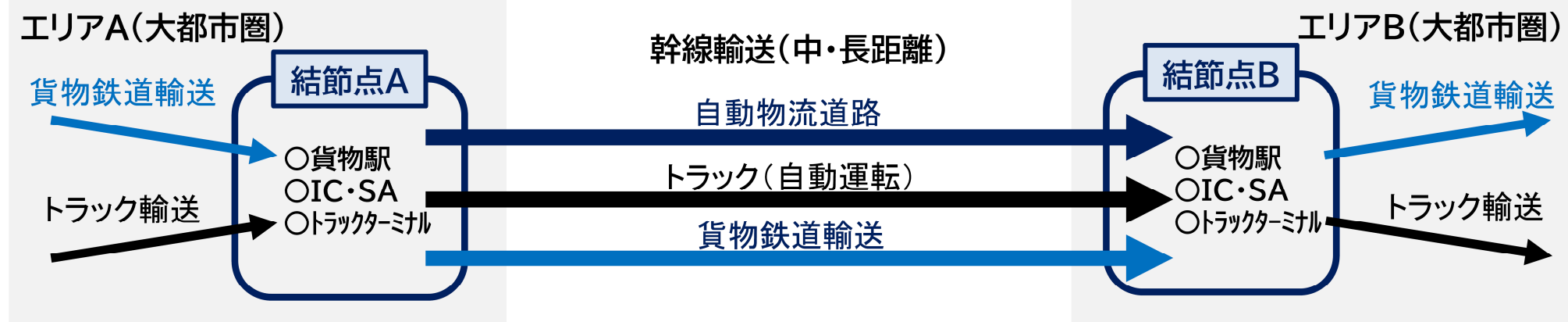
- ・ トラックへの荷積み的高速かつ完全自動化
- ・ トラック1車分の16パレットを13分で積み込み



出典:オークラ輸送機HP

自動物流道路と貨物鉄道輸送の結節

トラックドライバー不足やカーボンニュートラルの達成といった社会課題の解決に向け、国内物流はモードそれぞれが持つ特性や機能を最大限に発揮し、相互に補完し合うことが不可欠。新しい物流システムである「自動物流道路」の検討においても、インター直結型貨物ターミナルなど貨物鉄道との結節点を設けて連携することが望ましい。



大都市圏における輸送

大都市圏の環状部等を中心として、自動物流道路と貨物鉄道を結節させてシームレスな輸送を確立。

【イメージ】
例えば、自動物流道路を大都市圏の環状部に整備し、都内にある2つの貨物鉄道拠点駅を結節点として各方面に向けて連携。渋滞のない、シームレスで強靱な輸送体系を構築

幹線輸送(中・長距離)における輸送

幹線輸送の始点・終点と中間点にも結節点を設け、輸送の“複線化”によるBCP対策の強化。

【イメージ】
激甚化・多発化する自然災害等により、道路・鉄道的一方が使用不可となった場合に備え、中間に結節点を設けて、相互に補完し合う体制を整える。

国内初の物流システムである「自動物流道路」について、その効果を最大限に発揮するためには既存の物流体系や流通システムの活用が有効だと考える。鉄道等関係事業者連携による企業体の形成を念頭においた検討も一案。

21. 自動物流道路実験線設定の考え方

- 自動物流道路の構築に向けては、各種技術開発等が必要になるため、まずは実験的なフィールドを設定し、技術やオペレーション等の検証を行っていく。

【基本的な考え方】

- 実験線については、将来的な完成形の路線の一部や物流拠点間を結ぶ路線など、実際の輸送を見据え、区間設定を行う。実験は、各工程の自動化、物流標準化、ロジスティクスの最適化等の物流の省人化・効率化や脱炭素化の最大限の実現を目指して行う。
- 技術やオペレーションの検証にあたっては、技術開発の進捗に応じ、段階的に進めていく。その際、走行中給電、AI・IOTによるスマートロジスティクス等の新技術の積極的な活用を図る。

【検証項目】

	インフラ	輸送カート	拠点(ハブ)	システム
検証項目 (個別)	走行フィールドの構築 (必要面積、自動走行誘導、走行中給電) 荷物滞留機能	走行技術・制御(合流・分岐) 荷物の積込み・積卸し 荷物への影響(振動・温度) 走行中給電	荷物の積込み・積卸し(技術・速度) 他モード接続 必要面積(規模)	物流・車両運行データマネジメント スマートロジスティクス
検証項目 (共通)	点検・メンテナンス等のオペレーション、故障・災害・遅延等のリカバリー			
想定される関係者	道路管理者、 物流拠点管理者 等	搬送機器事業者 等	搬送機器事業者 物流機器事業者 物流不動産会社 運送事業者 等	シンクタンク、3PL、荷主、 運送事業者 等