2024年6月5日　国土交通政策研究所　研究発表会

環境負荷軽減のための都市物流の先進事例と都市・交通政策に関する調査研究（中間報告）

〇研究官　澤村治基
前研究官　西田聡美
前研究調整官　岩崎幹平

1. 調査目的と概要

調査目的

○ 宅配物流の大部分（個数基準で94%）を占める**都市とその近郊を対象とした、都市物流**に着目。

○ **海外における都市物流の環境負荷軽減の取組の先進事例の詳細を把握**するとともに、
それらの先進的な**取組の背景にある都市政策や交通政策を明らかにする。**

○ 物流の関係機関・事業者による**環境負荷軽減の取組の**方策の検討に寄与することを目的とする。

調査概要

(1) 国内の都市物流における更なるCO_2排出量削減が可能な分野の整理

- 海外における都市物流の環境負荷軽減の先進事例調査を行うにあたり、
国内において更なるCO_2排出量削減が可能である都市物流の分野（作業場面）について整理する。

(2) 欧州等の海外における都市物流の環境負荷軽減の先進的取組の事例収集と概要整理 （★）

- 欧州等の海外における都市物流の環境負荷軽減（CO_2排出量削減・公害防止等）の先進的取組について、
文献調査やインターネット調査を通し、適切な数の事例を収集・整理する。

(3) 欧州等の海外における都市物流の環境負荷軽減の先進事例に関する深掘り調査 （★）

- 上記(2)で収集した先進事例を参考に深掘り調査対象都市を選定する（実施：7件）。
- 具体の都市事例選定においては、対象都市における先進的な取組の事例それぞれが全体として都市物流の一連の流れ（都市近郊倉庫から自宅等）を網羅するよう留意し、地方自治体などの公的な機関の参画状況などを考慮し、下記の国内における都市物流状況の調査も参考にしながら、日本における具体的な取組に繋がるような事例を設定する。

（★）本発表で説明する部分

2. 導入

2. 1　日本国内のCO_2排出量からみた都市物流の位置づけ

- 2021年度における日本の二酸化炭素排出量は10億6,400万トン。
  運輸部門からの排出量は1億8,500万トンで**17.4%**。
- **貨物自動車**による二酸化炭素排出量は**運輸部門の39.8%**、日本全体の排出量の**6.9%**。
- 我が国の年間の二酸化炭素排出推計量を都市内（50km未満）と都市間（50km以上）で比較すると、**貨物全体で、都市内貨物の排出量が78.5%**を占めている。
- 特に、小型貨物では都市内排出割合が92%と高い。

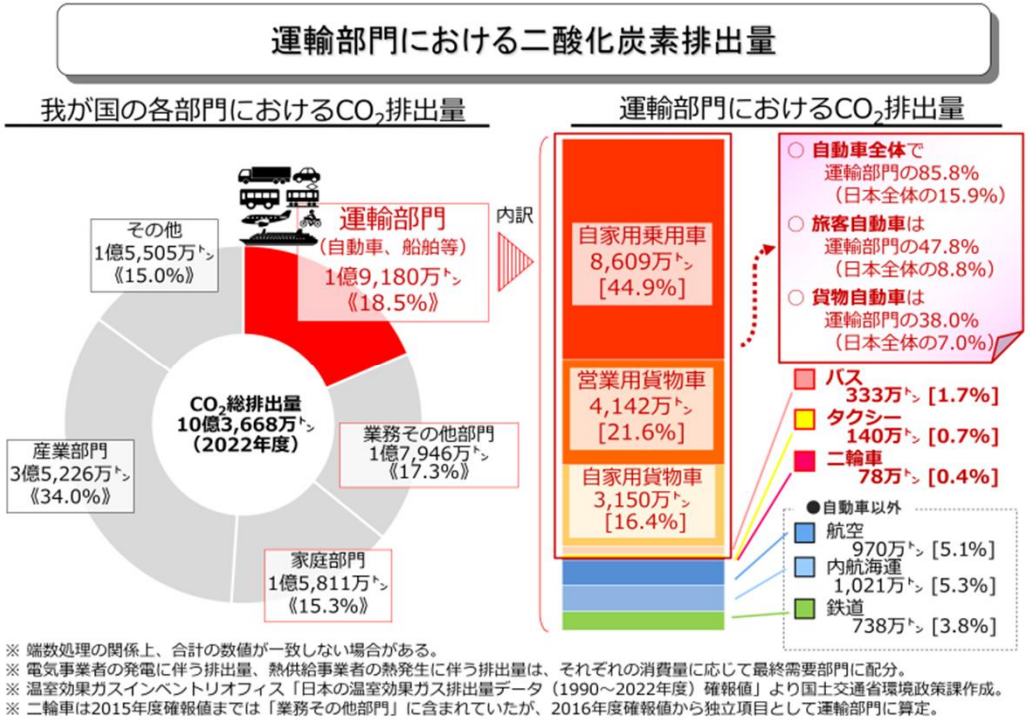
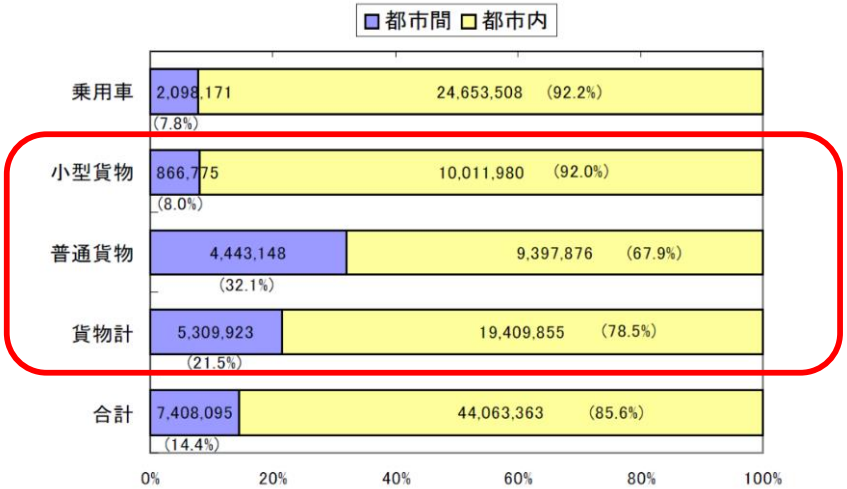


図1　運輸部門における二酸化炭素排出量

資料：国土交通省HP https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html



（元データ：道路交通センサスをもとに推計）　単位：トン

図2　都市間と都市内の二酸化炭素排出量推計

資料：国土技術研究センター「連携重視のネットワーク型交通体系」83頁
https://www.jice.or.jp/tech/material/detail/14
https://www.jice.or.jp/cms/kokudo/pdf/tech/material/r_chap2.pdf

2. 2 環境負荷軽減に資する物流シーンの整理

- 都市物流においては、都市近郊の物流倉庫から都市内の店舗や家庭などに輸・配送される間に様々なシーンで、「**脱炭素型輸送手段への転換**」や「**輸送最適化によるCO_2発生抑制**」の観点から環境負荷軽減の取組がなされている。

表1　環境負荷軽減に向けた取組の区分

項目	方向性及び取組例
脱炭素型輸送手段への転換等	・鉄道・バスでの貨客混載。 ・EV車・水素トラックの導入。 ・自動配送ロボット等の新たな輸送手段の活用。　など。
輸送最適化によるCO_2発生抑制	・輸送拠点の統合。 ・輸送網の集約。 ・配送ルートの最適化及び関連するシステムの構築。 ・都市部等エリアへの貨物車の流入制限・プライシングなどにより一般交通との混在を回避することで渋滞回避（一般交通からのCO_2排出量を削減。）　など。

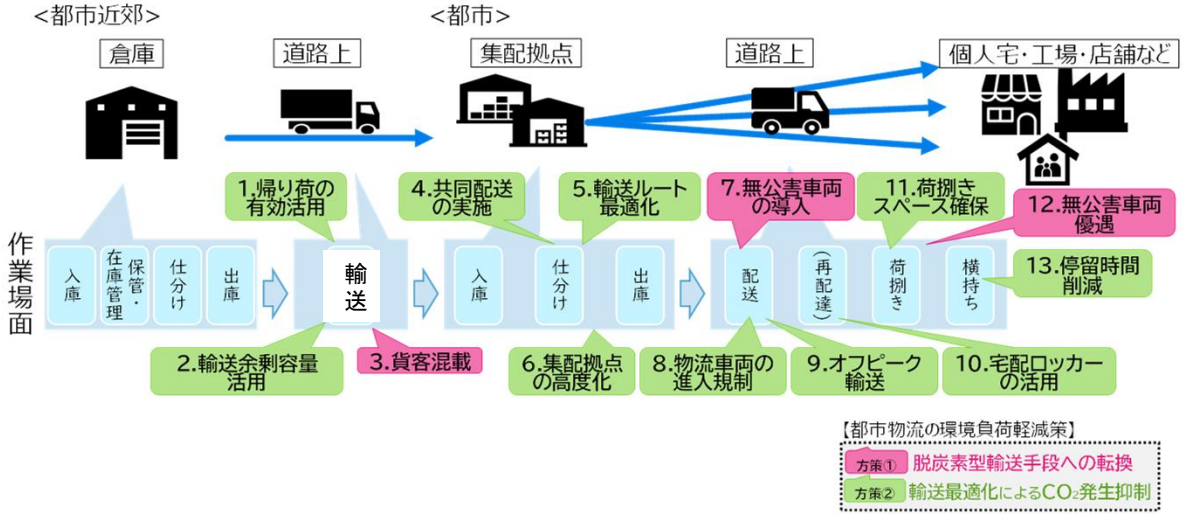


図3　都市物流における主な物流シーン(作業場面)と環境負荷軽減の取組イメージ

3. 欧州等の海外における都市物流の環境負荷軽減の先進的取組の事例収集と概要整理

3. 1 事例収集の方針

- 欧州を中心として、海外における都市物流の環境負荷軽減に関する取組事例を収集し、その概要をカルテ形式で取りまとめた。
- 本調査研究は、主にEUにおける助成制度を活用した事例に着目し、その内容を整理するとともに、次の段階であるインタビュー対象選定の基礎資料とした。
- その他、特色のある中国の取組について、3事例を参考としてまとめた。

表2 作業場面別に想定される環境負荷軽減策のイメージ

物流区分	想定される作業場面	想定される環境負荷軽減策
都市近郊の物流倉庫から都市内の集配拠点への支線物流。	輸送	1.帰り荷の有効活用。 2.輸送余剰容量活用。 3.貨客混載。
都市内の集配拠点から個人宅・工場・店舗などへの端末物流。	仕分け ↓ 出庫	4.共同配送の実施。 5.配送ルート最適化。 6.集配拠点の高度化。
	配送	7.無公害車両の導入。 8.物流車両の進入規制。 9.オフピーク輸送。
	再配達対策	10.宅配ロッカーの活用。
	荷捌き	11.荷捌きスペース確保。 12.無公害車両優遇。
	横持ち(店舗内などでの輸送)	13.停留時間削減。

欧州における事業助成の仕組みを把握。

▼

事業概要や事業成果の公表状況を把握。

▼

都市物流の環境負荷軽減に関連する事業を抽出。

▼

環境負荷軽減に資すると想定される事業を選定。

図4 欧州事例の対象事業選定の流れ

3. 欧州等の海外における都市物流の環境負荷軽減の先進的取組の事例収集と概要整理

3. 2 環境負荷軽減のための都市物流関連事業の選定（欧州事例）

- 実施結果が公表されている欧州におけるHorizon 2020事業のうち、都市物流への関連性が深い事業の中から、環境負荷軽減に資する物流シーン及び施策につながると想定される事業を選定し、その枠組みで実施された取組を整理することとした。
- 結果として、38の取組を特定した。（特色ある取組として取り上げた中国の3事例と合わせた数）

表3　取組選定に利用した事業（例）

事業		内容
	1. U-TURN： 先進的ツールとサプライチェーンのコラボレーションによる都市交通の再考	【目的】 環境とコストの観点からより効率的な物流を実現。 【事例数】 3
	2. CityLab： リビングラボにおける都市物流	【目的】 排出ガスのない都市物流のための費用対効果の高い戦略、対策、ツール展開、拡大、さらなる実施をもたらす知識とソリューションを開発。 【事例数】 7
	3. CIVITAS ECCENTRIC： 都市郊外地域における人々の持続可能な移動と都市中心部における排出ガスのない貨物物流のための革新的ソリューション	【目的】 貨物輸送等にとって課題となる都市部での環境影響（排気、交通渋滞、交通安全、事故、騒音）に対応するため、効果的で持続可能な政策と措置を行うためのガイダンスを提供。 【事例数】 14
	4. Novelog： 持続可能な都市物流のための新しい共同ビジネスモデルとガイダンス	【目的】 持続可能な都市モビリティを達成。 【事例数】 4
	5. TiMMi Transport： CO_2フリーの都市物流実現	【目的】 配送によるCO_2排出量の増加回避。 【事例数】 1

※その他、取組の特定に利用した事業：GREEN-LOG、MOVE21、SUMP-PLUS

3. 3 事例一覧 (1/4)

凡例：◎主な方策 ○関連方策

No.	方策の分類														段階	事例 （主な方策の分類により順番に整理）	都市	事業略称
	1 帰り荷の有効活用	2 輸送余剰容量活用	3 貨客混載	4 共同配送の実施	5 輸送ルート最適化	6 集配拠点の高度化	7 無公害車両の導入	8 物流車両の進入規制	9 オフピーク輸送	10 宅配ロッカーの活用	11 荷捌きスペース確保	12 無公害車両優遇	13 停留時間削減	14 その他参考事例				
1	◎						○								実証	順物流と逆物流の統合	ローマ（イタリア）	CityLab
2		◎	○												実証	水路での旅客船の余剰容量を使った貨物輸送	ヴェネツィア（イタリア）	novelog
3		◎		○	○										実証	バンの空き容量を活用した積載率向上	ブリュッセル（ベルギー）	CityLab
4		◎			○		○								実証を経て実装	CO_2フリーの都市物流	ライプツィヒ（ドイツ）	TiMMiTransport
5				◎	○										実証	都市物流ソリューション向け意思決定支援システム	ローマ（イタリア）	novelog
6				◎		○									実証	都市部の小売店へのパッケージ商品の共同配送	アテネ（ギリシャ）	U-TURN
7				◎			○								実証	配送統合と電気自動車の使用	ロンドン（英国）	CityLab
8				◎			○								実証	共同調達と配送統合	サウサンプトン（英国）	CityLab
9				◎				○							実証	艀を使った貨物統合	ストックホルム（スウェーデン）	CIVITASECCENTRIC
10				◎											実証	都市部の消費者への生鮮食品の共同配送	ミラノ（イタリア）	U-TURN

3. 3 事例一覧 (2/4)

凡例：◎主な方策 ○関連方策

No.	方策の分類														段階	事例 （主な方策の分類により順番に整理）	都市	事業略称
	1 帰り荷の有効活用	2 輸送余剰容量活用	3 貨客混載	4 共同配送の実施	5 輸送ルート最適化	6 集配拠点の高度化	7 無公害車両の導入	8 物流車両の進入規制	9 オフピーク輸送	10 宅配ロッカーの活用	11 荷捌きスペース確保	12 無公害車両優遇	13 停留時間削減	14 その他参考事例				
11				◎											実証	都市部の消費者への食品の共同配送	ロンドン（英国）	U-TURN
12				◎											実証	車両とコンテナのシェアリング	アテネ（ギリシャ）	novelog
13				◎											実証	ショッピングセンター商品補充のための混載配送	ヨーテボリ（スウェーデン）	novelog
14				○		◎	○								実証	既存立体駐車場の都市配送センター利用可能性調査	レッジョ-エミリア（イタリア）	novelog
15						◎	○								実証	シティセンターマイクロハブ	アムステルダム（オランダ）	CityLab
16						◎	○								実証	カーゴバイクサービスを備えたマイクロ物流センター	バルセロナ（スペイン）	novelog
17						◎	○								検討	グリーン配送ソリューション検討	ルーヴェン（ベルギー）	GREEN-LOG
18						◎									実証	ロジスティクスホテル	パリ（フランス）	CityLab
19				○			◎								実証	EVと統合センターの活用	マドリッド（スペイン）	CIVITASEC CENTRIC

3. 3 事例一覧 (3/4)

凡例：◎主な方策 ○関連方策

No.	方策の分類														段階	事例 （主な方策の分類により順番に整理）	都市	事業略称
	1 帰り荷の有効活用	2 輸送余剰容量活用	3 貨客混載	4 共同配送の実施	5 輸送ルート最適化	6 集配拠点の高度化	7 無公害車両の導入	8 物流車両の進入規制	9 オフピーク輸送	10 宅配ロッカーの活用	11 荷捌きスペース確保	12 無公害車両優遇	13 停留時間削減	14 その他参考事例				
20						○	◎			○					実証	SUMPにおける持続可能な物流の役割強化	アントワープ（ベルギー）	SUMP-PLUS
21						○	◎								検討	運輸部門全体でのゼロエミッション貢献	ビルバオ（スペイン）	MOVE21
22							◎								実証	超低排出ガス貨物車両の試作	マドリッド（スペイン）	CIVITASECCENTRIC
23							◎								実証	大型貨物車両へのバイオガス導入	トゥルク（フィンランド）	CIVITASECCENTRIC
24				○			○	◎							実証	店舗での買い物客向け宅配サービス	グラーツ（オーストリア）	novelog
25				○				◎							実証	小規模店舗向け宅配システムの実現可能性調査	ボローニャ（イタリア）	novelog
26							○		◎						実証	クリーン車両での夜間配送	ストックホルム（スウェーデン）	CIVITASECCENTRIC
27						○	○			◎					実証	集配ロッカー整備と自転車を活用したラストワンマイル配送	メッヘレン（ベルギー）	novelog
28											◎		○		実証	ショッピングセンター向け共同物流機能	オスロ（ノルウェー）	CityLab

3. 3 事例一覧 (4/4)

凡例：◎主な方策 ○関連方策

No.	方策の分類														段階	事例 （主な方策の分類により順番に整理）	都市	事業略称
	1 帰り荷の有効活用	2 輸送余剰容量活用	3 貨客混載	4 共同配送の実施	5 輸送ルート最適化	6 集配拠点の高度化	7 無公害車両の導入	8 物流車両の進入規制	9 オフピーク輸送	10 宅配ロッカーの活用	11 荷捌きスペース確保	12 無公害車両優遇	13 停留時間削減	14 その他参考事例				
29								○			○	◎			実証	公共交通インフラの利用と 新ガバナンスモデル	トリノ （イタリア）	novelog
30								○				◎			実証	交通制限ゾーンの無料駐車場向け センサー実装とアプリ開発	ピサ （イタリア）	novelog
31								○				◎			実証	州全域での交通制限ゾーンの 物流ルール統一	エミリア-ロマーニャ州 （イタリア）	novelog
32							○					○		○	実証	グリーン物流ゾーン設置による ゼロエミッション貨物車の導入促進	深圳 （中国）	—
33							○					○		○	検討	水素エネルギー物流車の利用	河北省 （中国）	—
34														○	実証	都市貨物輸送の 貨物ネットワーク設立	コペンハーゲン （デンマーク）	novelog
35														○	実証	貨物計画に基づく都市貨物輸送対策	バーキング＆ ダゲナムロンドン 特別区（英国）	novelog
36														○	実証	マイクロデポボックス実証	ミュンヘン （ドイツ）	CIVITASEC CENTRIC
37														○	実証	地域密着型コンシェルジュシステム	ミュンヘン （ドイツ）	CIVITASEC CENTRIC
38														○	実証・ 実装	再利用型輸送箱を用いたCO_2削減	北京、上海、成都、合肥 （中国）	—

4. 欧州等の海外における都市物流の環境負荷軽減の先進事例に関する深掘り調査

深掘り調査事例の候補を以下の表に示す11件に絞り込み、
調査可能性などから、赤字に示す4件を深掘り事例調査の対象とした。

収集した38事例。 ▶ ①行政関与の程度が高い。②事業継続の可能性が高い。③複数の方策をカバーしている。 ▶ 環境負荷軽減に関する具体的な施策に繋がる可能性がある。 ▼ 調査可能性の評価。（インタビューの可否等） ▼

表4　深掘り調査事例の候補

No.	事例名称	都市	都市物流の環境負荷軽減方策（◎:主、○:関連）												
			1 帰り荷の有効活用	2 輸送余剰容量活用	3 貨客混載	4 共同配送の実施	5 輸送ルート最適化	6 集配拠点の高度化	7 無公害車両の導入	8 物流車両の進入規制	9 オフピーク輸送	10 宅配ロッカーの活用	11 荷捌きスペース確保	12 無公害車両優遇	13 停留時間削減
5	都市物流ソリューション向け意思決定支援システム	ローマ(イタリア)				◎	○								
7	配送統合と電気自動車の使用	ロンドン(英国)				◎			○						
8	共同調達と配送統合	サウサンプトン(英国)				◎			○						
15	シティセンターマイクロハブ	アムステルダム(オランダ)						◎	○						
16	カーゴバイクサービスを備えたマイクロ物流センター	バルセロナ(スペイン)						◎	○						
19	EVと統合センターの活用	マドリッド(スペイン)				○			◎						
24	店舗での買い物客向け宅配サービス	グラーツ(オーストリア)				○			○	◎					
26	宅配ロッカー整備と自転車を活用したラストワンマイル配送	メッヘレン(ベルギー)						○	○			◎			
28	公共交通インフラの利用と新ガバナンスモデル	トリノ(イタリア)								○			○	◎	
29	交通制限ゾーンの無料駐車場向けセンサー実装とアプリ開発	ピサ(イタリア)								○				◎	
30	州全域での交通制限ゾーンの物流ルール統一	エミリア-ロマーニャ州(イタリア)								○				◎	

4. 欧州等の海外における都市物流の環境負荷軽減の先進事例に関する深掘り調査

上記で対象としたベルギー、オランダ、イタリアの3か国及び各事例の都市について文献調査を行うとともに、インタビューの中で参考となる事例として把握できた都市（ブリュッセル、フローニンゲン）について文献調査を行い、取りまとめることとした。

表5　調査対象国・都市

対象国	対象都市	備考
オランダ	アムステルダム	文献調査、現地視察・インタビューの実施。
	フローニンゲン	アムステルダム※1、メッヘレン※2でのインタビューを踏まえて、文献調査を実施。
ベルギー	メッヘレン	文献調査、現地視察・インタビューの実施。
	ブリュッセル	メッヘレン※2のインタビューを踏まえて、文献調査を実施。
イタリア	トリノ	文献調査、現地視察・インタビューの実施。
	エミリア・ロマーニャ州	文献調査、現地視察・インタビューの実施。
	ローマ	学識者アドバイス※3を踏まえて、文献調査を実施。

※1：アムステルダムのインタビューでは、環境負荷軽減の都市物流政策の先進的な都市について、フローニンゲンが先進的なエミッションフリーの取組をしているとの示唆を得た。
※2：メッヘレンのインタビューでは、環境負荷軽減の都市物流政策の先進的な都市について、オランダのフローニンゲン、ベルギーのブリュッセルは物流政策が進んでいてゼロエミッションに向けて取り組まれているとの示唆を得た。
※3：学識者アドバイスでは、共同配送や配送拠点の共同利用においてヨーロッパでは競合他社でどのように共存しているのか把握できると良いとの示唆を得たため、共同配送のパイロット事業を行っているローマを対象とした。

4. 欧州等の海外における都市物流の環境負荷軽減の先進事例に関する深掘り調査

4. 1 オランダにおける都市物流の環境負荷軽減に関する政策と具体的な取組

オランダ中央政府、市の各レベルにおける物流計画、モビリティ計画を調査し、物流分野の環境負荷軽減にかかる目標と物流施策を整理した。

表6 オランダにおける物流分野の環境負荷軽減にかかる目標と物流施策

	物流分野の環境負荷軽減にかかる目標	物流施策
オランダ中央政府	• 人々、環境、社会にプラスの影響を与える物流サービスを政府全体で確保する。 • 持続可能性：2030年までに気候中立を目指す。 • 2030年までに一次原材料の使用量を50%削減する。	• 2035年までにすべての配送をゼロエミッション車にする。 • 政府と地方自治体が協力して、グリーンディール・ゼロエミッション都市物流を具体化する。 • 政策を立てるだけでなく、模範を示す。 （政府とハーグ市が共同で、ハーグに物流ハブを建設開始）
★ アムステルダム市	• **1990年比でCO_2排出量を60%削減**することを目指す。 • 総CO_2排出量の11%以上が道路交通によるものであるため、2030年からアムステルダムの道路を走るすべての自動車交通を排出ガスゼロにする。	• 2025年1月1日から環状道路A10内は無排出ゾーンとする。 • そのために、車両の転換を図るための経過措置や補助金を設定。
	• 自動車のない都市・住みやすく持続可能な都市・アクセスしやすい都市を目指す。	• カーシェア、自転車のシェア、公共交通機関との結節点など様々な役割を持つ「ハブ」の設置。 その中で物流の積み替え機能を持たせる。 • 自治体が近い将来、都市部とそれ以外の地域で物流の積み替えのための場所を確保することが重要。
フローニンゲン市	• ゼロエミッションゾーンを通じて都市の大気の質と生活の質を改善。	• 市中心部に2025年4月1日からゼロエミッションゾーンを導入。 • そのために、車両の転換を図るための経過措置や補助金を設定。

4. 欧州等の海外における都市物流の環境負荷軽減の先進事例に関する深掘り調査

4. 1. 1 【アムステルダム】 シティセンターマイクロハブとe-freightバイクでの配送

■概要：シティセンターマイクロハブを活用することで、ラストワンマイル物流を効率化し、
排出量とコストの削減を目指す取組。
・市内に8箇所のマイクロハブ設置を目指す。
・ゼロエミッション対応のために60台のe-freightバイク導入を目指す。
・駐車場削減とルート短縮により配送効率向上。
・排出量とコストを削減。

■段階：実証

■事業者：PostNL、<u>アムステルダムスマートシティ(官民共同出資コンソーシアム)</u>、
TNO(オランダ応用科学研究機構)、アムステルダム応用科学大学、他

自転車での配送の様子

まちなかに駐輪されている
カーゴバイク（食料品専門店）

小型電気トラック（スーパー）

小型電気トラック（PostNL）

写真：国政研（現地にて撮影）

4. 欧州等の海外における都市物流の環境負荷軽減の先進事例に関する深掘り調査

4. 1. 1 現地視察結果（アムステルダム）

シティセンターマイクロハブとe-freightバイクでの配送

取組の概要	・郊外の物流拠点（マイクロハブ）で荷物を集約。 ・マイクロハブから自転車や小型の電気トラックなどで配送。
背景・問題意識	・人口、観光客増加による人流・物流の混雑。 ・旧市街の細街路での荷捌きによる渋滞。 ・旧市街の構造面での耐久性。 ⇒ 旧市街に大型の物流車両を進入させない。
環境負荷軽減の目標・政策など	・2025年を目標にエミッションフリーゾーンを設定。 ・オランダの政策としてエミッションフリーの取組を2019年から開始。 ・大気汚染のヨーロッパ基準の達成を目指す。
関係者との合意形成の過程	・都市計画での位置づけにより物流拠点（ハブ）の整備位置の検討。 ・業界団体との調整（パートナーとして対話を重視）。 ・食料品や小売店、個人宅へのフードデリバリーなどでは自転車での配送が行われており、将来的に、現状のトラック配送の10～15%をカーゴバイク（自転車）での配送に転換できるポテンシャルがあると考えている。 ・オランダ国内の物流最大手のPostNLでは、自転車での配送に適した荷物や自転車の形状について独自に調査された。自転車での配送は移動しやすい反面、メンテナンスが比較的高いことや、様々なサイズの小包に対応するのが難しいこと、輸送量を確保するために車両が小さすぎることといった結論が出された。そのため、現状では手紙の配達はすべて自転車で行われているが、パイロット事業としてはここまでに至っている。 ・電気トラックの購入等の対応が難しい企業に対しては歩み寄り、一方的に決めない。
資金面での支援方法	・電気自動車の購入、ディーゼル車からの移行、電気チャージ機に対して国から補助金。
取組の効果	・オランダ国内の物流最大手のPostNLでは、自転車での配送に適した荷物や自転車の形状について独自に調査された。自転車での配送は移動しやすい反面、メンテナンスが比較的高いことや、様々なサイズの小包に対応するのが難しいこと、輸送量を確保するために車両が小さすぎることといった結論が出された。そのため、現状では郵便配達はすべて自転車で行われているが、パイロット事業としてはここまでに至っている。 ・一方、食料品や小売店、個人宅へのフードデリバリーなどでは自転車での配送が行われている。 ・エミッションフリーに向け、物流不動産の企業等も共働し始めている。
今後の課題	・現状のトラック配送の10～15%をカーゴバイクでの配送に転換できるポテンシャルがあると考えている。

4. 2 ベルギーにおける都市物流の環境負荷軽減に関する政策と具体的な取組

ベルギー政府、地方政府、交通圏、首都圏、市の各レベルにおけるモビリティ計画を調査し、物流分野の環境負荷軽減にかかる目標と物流施策を整理した。

表7 ベルギーにおける物流分野の環境負荷軽減にかかる目標と物流施策

	物流分野の環境負荷軽減にかかる目標	物流施策
ベルギー政府	• 鉄道貨物輸送のモーダルシェアを12%から20%に増加。	• 鉄道貨物輸送の魅力向上。 • 鉄道輸送の資金調達。
フランドル地方	• 2050年には輸送による排出がなくなる。	• 効率的な荷物の積み替えのための結節点とネットワークの整備。 • データ戦略とデジタル化。 • 交通インフラの供給。 • 企業に対する環境に配慮したマルチモーダルな輸送の選択の要求。
★メッヘレン交通圏	• フランドル地方は**2030年までに63億トンキロを道路から水路や鉄道に移行させるという目標**を掲げている（2015年比で水路を32%、鉄道を60%増加）。このフランドル地方の目標に貢献する。 • **2030年までに**、輸送地域に位置する**主要な中核施設は、排出ガスを出さない**ようにする。	• 物流ノードの保守・開発。 • 既存岸壁の追加利用の強化。 • スマート配送の拡大。 • トラック駐車に対する協調的なアプローチ。 • 貨物ルートネットワーク。
★メッヘレン市	• CO_2排出量の削減。 • 空気の質の改善。	• 十分な物流スペースの確保。 • 自動車通行禁止区域・サイクリングゾーンの整備。 • 自動車通行禁止区域で11時から18時までゼロエミッション輸送を実施。 • ゼロエミッション輸送とカーゴバイクの推奨。 • 混載の推奨。 • 交通の安全の保証。 • データ分析。 • コミュニケーションと意識向上。
ブリュッセル首都圏	• 都市全体のビジョンとして**2030年までに2005年と比較して温室効果ガスを35%削減**する。 • 市内に出入りする物資輸送車両の移動の削減と最適化。 • 水路や鉄道、より環境に優しい車両によるラストワンマイルの自動車輸送からのモーダルシフト。	• 特定の建物や駐車場に物流の専用スペースや保管システムを設けることを要求する。 • 都市部の配送の集約を奨励する。 • 電気自動車、カーゴバイク、地域ごとの倉庫の活用など地域物流における汚染の少ない配送形態の開発を支援する。 • 公道上および公道外での配達を改善する。 等

4. 欧州等の海外における都市物流の環境負荷軽減の先進事例に関する深掘り調査

4．2．1 【メッヘレン市】 宅配ロッカー整備と自転車を活用したラストワンマイル配送

■概要：都市貨物輸送(UFT)対策として、都心部に集配兼用ロッカーを整備するとともに、
ラストワンマイル配達用に自転車サービスを運営する都市型配送センターを
開発・運用することで、都市物流に伴うCO_2排出量の削減を目指すパイロット事業。

■段階：実証

■事業者：<u>メッヘレン市</u>、フランダース物流研究所、
物流事業者（Bringme、Bubble Post、 Eco-koeriers、UPS、GLS、DHL、DPD、Bpost）他

まちなかでの自転車での配送の様子

まちなかに配置された宅配ロッカー

荷物を集約する配送センター

自動車規制区間の様子

写真：国政研（現地にて撮影）

4. 2. 1 現地視察結果（メッヘレン市）

宅配ロッカー整備と自転車を活用したラストワンマイル配送

取組の概要	・ラストワンマイル配達に自転車活用。 ・中心市街地から離れた場所かつ自転車で移動可能な位置に配送センターを開発し、荷物を集約。 ・都心部において宅配ロッカーを整備。
背景・問題意識	・15年前はまちの治安が悪く、交通も整序化されていなかった。 ⇒ 歩行者優先のまちづくりへの転換。 ・旧市街は道が狭く、物流車両を起点に渋滞が発生。 ⇒ 自転車での配送への転換。
環境負荷軽減の目標・政策など	・2030年までにゼロエミッションというEUの目標を遵守。 ・物流交通が要因のCO_2排出量ゼロに向け取り組む。
関係者との合意形成の過程	・市が積極的に自転車配送を活用。 ・やりながら学んで知識を得て、経験を積み、経験を活かして市が規則を決めるという段階を踏む。 ・宅配ロッカーの整備位置について、事業者と調整、市から公共空間への設置を許可。
資金面での支援方法	・EUの補助金（novelog事業）の活用。
取組の効果	・自転車での配送と宅配ロッカーの活用により、97%のCO_2削減を達成。 ・メッヘレン市民の80%が歩いてまたは自転車で荷物を取りに行くようになった。
今後の課題	・EUからの補助金がなくなった際に、企業が継続できるか。 ・物流事業者はCO_2削減を意識して行っているわけではなく速達性などの意識で行っている。 意識変容が課題。

4. 3 イタリアにおける都市物流の環境負荷軽減に関する政策と具体的な取組

イタリア政府、市の各レベルにおける物流計画、モビリティ計画を調査し、物流分野の環境負荷軽減にかかる目標と物流施策を整理した。

表8 イタリアにおける物流分野の環境負荷軽減にかかる目標と物流施策

	物流分野の環境負荷軽減にかかる目標	物流施策
イタリア政府	• 化石燃料への依存を減らし、グリーンな移行プロセスを加速させる。 • 2030年までに貨物輸送の25～30%を鉄道輸送に移行し、2050年までに50%に到達させる。	• 長距離トラック輸送における水素燃料利用の実験。 • 物流手続きの簡素化と書類の電子化、サプライチェーンのデジタル化。 など。
★エミリア・ロマーニャ州	• 国の目標に従って、**2025年までに鉄道貨物輸送を最低30%増加**させ、**モーダルシェアを最低13%に**する。	• 貨物輸送の横断（国外の地域から来る貨物車の地域横断）。 • 汚染度の高い自動車の使用抑制のための措置。 • 積載率を高めるための的確な供給網計画、設計の推進。 • 会社及びサプライチェーンの全プロセスの調査による「グリーン物流」の推進。 • 地方自治体の調整・支援。 など。
★トリノ市	• 都市物流システムの有効性と効率性。 • 環境エネルギーの持続可能性。 • 道路移動の安全性。 • 社会経済的な持続可能性。	• 車両共有による共同物流。 • 水素などの代替エネルギー開発と普及。 • LTZ(交通規制区域)へのアクセス規制の再調整と調和。 • 低騒音・環境対応車の認定基準の調整。 • マイクロハブの奨励とマッピングによる成長促進。 • 都市部とその周辺における物流センターの計画と実施の調整。 など。
ローマ市	• 大気汚染と騒音公害、温室効果ガスの排出量とエネルギー消費を削減する。 • 人や物の輸送の効率と費用対効果を高める。 • 地域の魅力と都市環境の質の向上に貢献する。	• カーシェアリング、カーゴバイクなどに対するボーナス制度の導入 • 荷捌き車両のアクセスに関する料金政策（優良アクセス、割引や加入の連動）。 など。

4．3．1 【トリノ】 公共交通インフラの利用と新ガバナンスモデルのパイロット事業

■概要：都市部での商品配送にも公共交通専用の既存インフラを共有し、低排出ガスの認定商用車に優先レーン使用を許可することで、配送時間を短縮するとともに、CO_2や汚染物質の排出削減を目指したパイロット事業。
・6～24時まで交通制限ゾーンを通行可。
・バス専用レーン使用可。
・歩行者ゾーンで積み降ろし可。

■段階：実証

■事業者　・運送業・物流業協会・小売業協会
・公的機関　；地方商工会議所、<u>トリノ市</u>、<u>ピエモンテ州インフラ交通省</u>

交通制限区域の入口に設置されている看板

交通制限区域の入口に設置されている監視カメラ

写真：国政研（現地にて撮影）

4. 3. 1 現地視察結果

公共交通インフラの利用と新ガバナンスモデルのパイロット事業

取組の概要	・novelog事業では、事業に参加した事業者については、物流車両の交通制限区域内への進入の時間制限を無くし（24時間進入可能）、バス優先レーンの走行を許可。
背景・問題意識	・公共交通への転換。
環境負荷軽減の目標・政策など	・2011年のEUの交通白書では、2035年を目途に電気自動車への転換、2050年を目途に排出量をゼロにするという目標。 ・現在、トリノ市は粉塵（PM10、PM2.5）、窒素酸化物（NOx）についてEUから指摘を受けている。 ・2021年末からヨーロッパ全域で100都市が2030年までにカーボンニュートラルを実現する都市連合を発足し、トリノ市も加盟。
関係者との合意形成の過程	・駐停車禁止エリアや交通制限区域の設定といったPUSH型の取組と環境負荷軽減に配慮した企業に対しインセンティブを与えるPULL型の取組を実施。 ・業界団体との調整。 ・経済面での活性化も配慮。
資金面での支援方法	・EUのnovelog事業の助成（車両購入など）。 ・EUの助成期間終了後は、州や市から補助を行っている。
取組の効果	・これまでは限られた時間の中で配送しなければならなかったため、複数の車両で配送するという発想だったが、この規制緩和によりいつでも配送できるため、車両台数が少なくて済み事業者としても効率が上がった。 ・交通制限区域内で配送するユーロ5規格等の車両の基準を満たし本事業に参加した事業者は、参加していない事業者よりも1つの配送車あたり15,000ユーロ/年売り上げが高かった。この売り上げの増加を元手に環境基準に対応した新車両を購入できるという循環が期待される。
今後の課題	・助成期間終了後は以前の規制時間に戻っている。

4．3．2 【エミリア-ロマーニャ州】 州全域での交通制限区域（LTZ）の物流ルールの統一

■概要：都市部の交通制限ゾーン(LTZ)に入る貨物車許可に関する物流ルールを州規模で統一することで、都市物流の信頼性を向上させるとともに、地域における交通効率の向上を目指す取組。
・州全域の都市間で交通制限ゾーンアクセス許可の情報と手順を共有して、広域で都市物流ルールの管理を簡素化。
・物流ルールでは、環境汚染の多い商用車の都市中心部へのアクセス制限と、影響の少ない車両によるラストワンマイル配送を重視。

■段階：実証

■事業者：<u>エミリア-ロマーニャ州</u>、州内各市、ITL（研究機関）、他

歩行者エリアを示す標識

公共交通機関の利用促進プロジェクト「mi muovo」

写真：国政研（現地にて撮影）

4. 3. 2 現地視察結果（エミリア・ロマーニャ州）

州全域での交通制限区域（LTZ）の物流ルールの統一

取組の概要	・ 州全域の都市間で交通制限区域（LTZ）へのアクセス許可の情報と手順を統一し、広域で都市物流ルールの管理を簡素化。
背景・問題意識	・ 山脈に囲まれ空気が滞留する場所であり、大気汚染が溜まってしまう。 ・ 物流関係の貨物車に関しては民間企業で管理している。 また、短距離の都市物流が排出量の主な原因となっている。 ・ 旧市街は道が狭く、輸送に適していない。 ⇒ 州として、各自治体で行う交通制限区域の規則を統一し、効果的に管理したい。
環境負荷軽減の目標・政策など	・ SULP（Sustainable Urban Logistics Plans：持続可能な都市物流計画）やエミリア・ロマーニャ州の地域統合大気計画（Piano Aria Intergrato Regionale2020）に基づいた公共交通や自転車活用促進の政策の実施。
関係者との合意形成の過程	・ 物流事業者との対話。 ・ 行政がスイッチを入れるような役割を担っている。
資金面での支援方法	・ 公共交通機関（事業者）への州および国からの補助。
取組の効果	・ 交通制限区域の導入で中心市街地が歩行者天国になったことにより、人が集まり、中心市街地で店舗を営業している事業者にとって好影響となった。
今後の課題	・ 申請手続きのデジタル化。

4. 欧州等の海外における都市物流の環境負荷軽減の先進事例に関する深掘り調査

4. 4 各都市の物流政策の文献調査と現地視察・インタビュー調査結果のまとめ（物流関連政策と方策の一覧 1/2）

			オランダ		ベルギー	
			アムステルダム	フローニンゲン	メッヘレン	ブリュッセル
人口規模			約92万人（2022年）	約24万人（2022年）	約9万人（2023年）	約124万人（2023年）
物流政策の名称			「排出ガスフリーのモビリティ」（2023年・アムステルダム市） 「ハブビジョンアムステルダム」（2021年・アムステルダム市）	「排出ガスゼロになるのか？」（フローニンゲン市）	「メッヘレン交通圏の地域モビリティ計画2030」(2023年・フランドル政府モビリティ・公共事業局) 「持続可能で効率的なメッヘレンの都市物流」(2020年・メッヘレン市)	「Good Move地域モビリティ計画2020-2030」（2020年・ブリュッセル首都政府）
環境負荷軽減に関する目標			・1990年比でCO_2排出量を60%削減。 ・2030年からアムステルダムの道路を走るすべての自動車交通の排出ガスゼロ。 ・自動車のない都市・を目指す。	・ゼロエミッションゾーンを通じて都市の大気の質と生活の質を改善。	・2030年までに63億トンキロを道路から水路や鉄道に移行させる。 ・2030年までに主要施設は排出ガスゼロ。 ・CO_2排出量の削減。 ・空気の質の改善。	・2030年までに2005年比で温室効果ガスを35%削減。 ・市内に出入りする物資輸送車両の移動の削減と最適化。 ・自動車輸送から水路や鉄道等環境に優しい車両への転換。
脱炭素型手段へ転換		3.貨客混載	―	―	―	―
		7.無公害車両の導入	電気自動車の利用		カーゴバイクの奨励	電気自動車やカーゴバイク等の開発支援
		12.無公害車両優遇		低排出車両への補助		
輸送最適化によるCO2発生抑制	集配拠点	4.共同配送の実施			混載の奨励	
		5.輸送ルート最適化	交通改善の一環		貨物輸送ルートの指定	大型車両の交通条件の改善
		6.集配拠点の高度化 都市近郊の物流センターの設置	物流ハブの設置			物流ハブの強化・創出
		6.集配拠点の高度化 市街地の最終物流拠点の高度化（マイクロハブ）	物流ハブ設置		住宅地でのマイクロハブ設置	特定の建物や駐車場に物流専用スペースや保管システム設置
	道路上	1.帰り荷の有効活用	―	―	―	―
		2.輸送余剰容量活用	―	―	―	―
		8.物流車両の進入規制		ゼロエミッションゾーンの導入	自動車通行禁止区域及び自転車通行帯の整備・拡充	
		11.荷捌きスペース確保（設置・管理）	積み下ろしスペースの確保		道路上の荷下ろしスペース確保	
		9.オフピーク輸送			無排出車規制	
		10.宅配ロッカーの活用			マイクロハブでの宅配ロッカーの利用	
		13.停留時間削減	―	―	―	―
その他		インフラの整備	充電インフラの拡充			
		会議体の設定・企業との対話			企業と継続的な対話	
		研究の奨励				

※番号は図3の物流の作業場面の上流からの通し番号である。

4. 欧州等の海外における都市物流の環境負荷軽減の先進事例に関する深掘り調査

4. 4 各都市の物流政策の文献調査と現地視察・インタビュー調査結果のまとめ（物流関連政策と方策の一覧 2/2）

			イタリア		
			トリノ	エミリア・ロマーニャ州	ローマ
人口規模			約85万人（2024年）	約444万人（2024年）	約276万人（2024年）
物流政策の名称			「トリノ大都市圏の持続可能な都市物流計画」（2023年・トリノ市）	「地域総合交通計画2025テクニカルレポート」（2021年・エミリア・ロマーニャ州）	「ローマ　持続可能なモビリティ計画」（2019年・ローマ市）
環境負荷軽減に関する目標			・都市物流システムの有効性と効率性・環境エネルギーの持続可能性・道路移動の安全性・社会経済的な持続可能性を確保。	・国の目標に従って、2025年までに鉄道貨物輸送を最低30%増加、モーダルシェアを最低13%にする。	・大気汚染と騒音公害、温室効果ガスの排出、エネルギー消費を削減。 ・人や物の輸送の効率と費用対効果を高める。 ・地域の魅力と都市環境の質の向上に貢献。
脱炭素型換手段へ転		3.貨客混載	―	―	―
		7.無公害車両の導入			カーゴバイクや電気バンの導入
		12.無公害車両優遇	環境対応車の認定		省エネ車 ボーナス制度導入
輸送最適化によるCO₂発生抑制	集配拠点	4.共同配送の実施	混載の奨励		
		5.輸送ルート最適化			
		6.集配拠点の高度化 都市近郊の物流センターの設置	都市物流センター（CDU）	都市貨物混載センター（CCU）	都市物流センター（CDU）
		6.集配拠点の高度化 市街地の最終物流拠点の高度化（マイクロハブ）	マイクロハブの奨励と地図記載促進	近接物流スペース（SLP）	マイクロハブ導入
	道路上	1.帰り荷の有効活用	―	―	―
		2.輸送余剰容量活用	―	―	―
		8.物流車両の進入規制	LTZへのアクセス規制の再調整	LTZ設置	貨物LTZの設置、拡張
		11.荷捌きスペース確保（設置・管理）	荷捌きスペースの管理	駐車スペース効率化	駐車スペースの増加 管理・制御
		9.オフピーク輸送		夜間配送	規則による時間外配送の優遇、奨励
		10.宅配ロッカーの活用		宅配ロッカー設置	配達、集荷を行える宅配ロッカー設置
		13.停留時間削減	―	―	―
その他		インフラの整備	インフラ網の改善		
		会議体の設定・企業との対話	関係者会議の開催	貨物品質協定（FQP）	リビングラボの会議
		研究の奨励	代替エネルギー開発		

※ 1. 帰り荷有効活用、2. 輸送余剰容量活用、3. 貨客混載、13. 停留時間削減については、今回の調査からは方策を認められなかった。

4. 5 各都市の物流政策の文献調査と現地視察・インタビュー調査結果のまとめ（深掘り調査の再掲）

	アムステルダム：シティセンターマイクロハブと e-freightバイクでの配送	メッヘレン市：宅配ロッカー整備と自転車を活用したラストワンマイル配送
取組の概要	・郊外の物流拠点（マイクロハブ）で荷物を集約。 ・マイクロハブから自転車や小型の電気トラックなどで配送。	・ラストワンマイル配達に自転車活用。 ・中心市街地から離れた場所かつ自転車で移動可能な位置に配送センターを開発し、荷物を集約。 ・都心部において宅配ロッカーを整備。
取組の背景となる課題や制度・商慣行	・人口、観光客増加による人流・物流の混雑。 ・旧市街の細街路での荷捌きによる渋滞。 ・旧市街の構造面での耐久性。 ⇒ 旧市街に大型の物流車両を進入させない。	・15年前はまちの治安が悪く、交通も整序化されていなかった。 ⇒ 歩行者優先のまちづくりへの転換。 ・旧市街は道が狭く、物流車両を起点に渋滞が発生。 ⇒ 自転車での配送への転換。
CO_2排出量削減等を目的とした都市政策や交通政策等における物流の位置づけ	・2025年を目標にエミッションフリーゾーンを設定。 ・オランダの政策として2019年から開始。 ・大気汚染のヨーロッパ基準の達成を目指す。	・2030年までにゼロエミッションというEUの目標を遵守。 ・物流交通が要因のCO_2排出量ゼロに向け取り組む。
既存の都市インフラ活用方法	・自転車レーンの活用。	・自転車優先ゾーン、自動車の通行規制ゾーンの活用。
関係者との合意形成の過程	・都市計画での位置づけにより物流拠点（ハブ）の整備位置の検討。 ・業界団体との調整（パートナーとして対話を重視）。 ・電気トラックの購入等の対応が難しい企業に対しては歩み寄り、一方的に決めない。	・市が積極的に自転車配送を活用。 ・やりながら学んで知識を得て、経験を積み、経験を活かして市が規則を決めるという段階を踏む。 ・宅配ロッカーの整備位置について、事業者と調整、市から公共空間への設置を許可。
資金面での支援方法	・電気自動車の購入、ディーゼル車からの移行、電気チャージ機に対して国から補助金。	・EUの補助金（novelog事業）の活用。
CO_2排出量削減効果	・オランダ国内の物流最大手のPostNLでは、自転車での配送に適した荷物や自転車の形状について独自に調査された。自転車での配送は移動しやすい反面、メンテナンスが比較的高いことや、様々なサイズの小包に対応するのが難しいこと、輸送量を確保するために車両が小さすぎることといった結論が出された。そのため、現状では郵便配達はすべて自転車で行われているが、パイロット事業としてはここまでに至っている。 ・一方、食料品や小売店、個人宅へのフードデリバリーなどでは自転車での配送が行われている。 ・エミッションフリーに向け、物流不動産の企業等も共働し始めている。	・自転車での配送と宅配ロッカーの活用により、97%のCO_2削減を達成 ・メッヘレン市民の80%が歩いてまたは自転車で荷物を取りに行くようになった。
今後の課題	・現状のトラック配送の10～15%をカーゴバイク（自転車）での配送に転換できるポテンシャルがあると考えている。	・EUからの補助金がなくなった際に、企業が継続できるか。 ・物流事業者はCO_2削減を意識して行っているわけではなく速達性などの意識で行っている。意識変容が課題。

4. 5 各都市の物流政策の文献調査と現地視察・インタビュー調査結果のまとめ（深掘り調査の再掲）

	トリノ：公共交通インフラの利用と 新ガバナンスモデルのパイロット事業	エミリア・ロマーニャ州： 州全域での交通制限区域（LTZ）の物流ルールの統一
取組の概要	・novelog事業では、事業に参加した事業者については、物流車両の交通制限区域内への進入の時間制限を無くし（24時間進入可能）、バス優先レーンの走行を許可。	・州全域の都市間で交通制限区域（LTZ）へのアクセス許可の情報と手順を統一し、広域で都市物流ルールの管理を簡素化。
取組の背景となる課題や制度・商慣行	・公共交通への転換。	・山脈に囲まれ空気が滞留する場所であり、大気汚染が溜まってしまう。 ・物流関係の貨物車に関しては民間企業で管理している。また、短距離の都市物流が排出量の主な原因となっている。 ・旧市街は道が狭く、輸送に適していない。 ⇒　州として、各自治体で行う交通制限区域の規則を統一し、効果的に管理したい。
CO_2排出量削減等を目的とした都市政策や交通政策等における物流の位置づけ	・2011年のEUの交通白書では、2035年を目途に電気自動車への転換、2050年を目途に排出量をゼロにする。 ・現在、トリノ市は粉塵（PM10、PM2.5）、窒素酸化物（NOx）についてEUから指摘を受けている。 ・2021年末からヨーロッパ全域で100都市が2030年までにカーボンニュートラルを実現する都市連合を発足し、トリノ市も加盟。	・SULP（Sustainable Urban Logistics Plans：持続可能な都市物流計画）やエミリア・ロマーニャ州の地域統合大気計画（Piano Aria Intergrato Regionale2020）に基づいた公共交通や自転車活用促進の政策の実施。
既存の都市インフラ活用方法	・駐停車禁止エリア、交通制限区域、バス優先レーンの活用。	・交通制限区域の活用。
関係者との合意形成の過程	・駐停車禁止エリアや交通制限区域の設定といったPUSH型の取組と環境負荷軽減に配慮した企業に対しインセンティブを与えるPULL型の取組を実施。 ・業界団体との調整。 ・経済面での活性化も配慮。	・物流事業者との対話。 ・行政がスイッチを入れるような役割を担っている。
資金面での支援方法	・EUのnovelog事業の助成（車両購入など）。 ・EUの助成期間終了後は、州や市から補助。	・公共交通機関（事業者）への州および国からの補助。
CO_2排出量削減効果	・今までは限られた時間の中で配送しなければならなかったため、複数の車両で配送するという発想だったが、この規制緩和によりいつでも配送できるため、車両台数が少なくて済み事業者としても効率が上がった。 ・本事業に参加した事業者は、参加していない事業者よりも1つの配送車あたり15,000ユーロ/年売り上げが高かった。この売り上げの増加を元手に環境基準に対応した新車両を購入できるという循環が期待される。	・交通制限区域の導入で中心市街地が歩行者天国になったことにより、人が集まり、中心市街地で店舗を営業している事業者にとって好影響となった。
今後の課題	・助成期間終了後は以前の規制時間に戻っている。	・申請手続きのデジタル化。

まとめ

欧州において**先進的な取組を行う都市**では、
「持続可能な物流」や「地域のモビリティ」に関する**計画**や**ビジョン**の中で、
環境負荷軽減に関する**具体的な目標**を掲げていた。

欧州の都市において推進されている、都市物流の環境負荷軽減の取組・施策を整理した。
1）脱炭素型手段への転換としては、
①市によるカーゴバイクなどの奨励・開発支援や低排出車両の補助・認定、

2）輸送最適化については、
①市が関与し、市街地でのマイクロのハブ設置などによる集配拠点の高度化、
②市が関与し、荷さばきスペース確保による渋滞抑制、
などがみられた。

さらに、その他の取組・施策として、市や都市圏のレベルにおいて
①充電インフラの拡充、②企業や関係者との継続的な対話・会議、③代替エネルギーの開発
などがみられた。

→ 今後の調査研究
欧州の先進事例を参考に、日本の都市物流における環境負荷軽減施策及び施策実行の課題を把握し、そうした先進的な取組が実現可能となるのに必要な事項（課題の対応策、必要な物流情報とシステムや制度等）を検討。