

# 高速道路におけるトラック隊列走行・自動運転に対応した 物流拠点の整備に関する研究

## Research on the development of logistics hubs for the deployment of truck platooning and automated heavy vehicles on highway

渡部大輔 (正会員: 東京海洋大学)、平田輝満 (正会員: 茨城大学)、坂井孝典 (非会員: 東京海洋大学)、根本敏則 (正会員: 敬愛大学)、兵藤哲朗 (非会員: 東京海洋大学)  
Daisuke WATANABE (Tokyo Univ. of Marine Science and Technology), Terumitsu HIRATA (Ibaraki Univ.), Takanori SAKAI (Tokyo Univ. of Marine Science and Technology), Toshinori NEMOTO (Keiai Univ.) and Tetsuro HYODO (Tokyo Univ. of Marine Science and Technology)

### 要旨

近年、長距離幹線輸送における大型貨物車の自動化へのニーズに対応するために、トラック隊列走行とともに、特定の条件下で運転を完全に自動化するレベル4に対応した自動運転トラックの本格的な導入に向けた様々な取り組みが進められている。2022年2月には日本初となる高速道路インターチェンジIC直結の物流施設の開発計画が発表されており、今後も全国的な展開が予想されている。そこで本研究では、国内の先進事例の調査に基づき、高速道路における大型貨物車の自動化に対応した物流拠点の整備に関する現状を報告した上で、全国展開に向けた整備方針として、特に公的関与の重要性を指摘した。

### Abstract

In recent years, in order to respond to the need for automation of heavy vehicles in long-distance trunk line transportation, various efforts have been made toward the full-scale introduction of automated trucks that are compatible with Level 4, which fully automates operation under certain conditions, as well as truck formation driving. In February 2022, the plans were announced for the development of Japan's first logistics facility directly connected to an expressway interchange, and nationwide deployment is expected in the future. In this study, based on a survey of advanced cases in Japan, we report on the current status of the development of logistics centers for the automation of heavy vehicles on expressways and provide policy recommendations regarding their nationwide deployment with the government's commitment.

### 1. はじめに

近年、トラック輸送の省人化や環境負荷低減等を目的にして、幹線輸送におけるダブル連結トラックやトラック隊列走行など大型貨物車の長大化・自動化に向けた取り組みが急速に進められている<sup>3,14,24,26)</sup>。諸外国においても、自動運転トラックの技術開発が活発に進められており<sup>10)</sup>、運行計画に関する検討も進められている<sup>1)</sup>。

高速道路における隊列走行を含む高性能トラックの実用化に向けた取組として、2021年9月より経済産業省「自動運転レベル4等先進モビリティサービス研究開発・社会実装プロジェクト (RoAD to the L4)」が進められている<sup>12)</sup>。レベル4 (以下、L4) とは、特定の走行環境条件を満たす限定された領域において、自動運行装置が運

転操作の全部を代替する状態である。自動運転を活用した新しい基幹物流システム構築に向けて、事業化加速、社会受容性の向上、技術開発、環境整備の課題に対して検討が行われている<sup>4)</sup>。2025年度以降の高速道路におけるL4自動運転トラックの実現、2026年度以降の自動走行技術を用いた幹線輸送の実用化・社会実装を目指している。自動運転やトラック隊列走行などの新技術に対応した道路インフラとして、L4自動運転の段階では、高速道路という道路条件でのみ適用可能であることから、隊列を組んだり自動運転へと切り替える拠点を高速道路の一部 (高速道路と同等の道路条件を確保できる道路) に立地させる必要がある<sup>16,18,25)</sup>。

そこで本研究では、自動運転・隊列走行を考慮

したインフラ整備の一環として、国内の先進事例の調査に基づき、高速道路における大型貨物車の自動化に対応した高速道路に直結した物流拠点の整備に関する現状を報告した上で、全国展開に向けた整備方針に関する政策提言を行う。なお事例調査については、表1のような国内事例を対象として、関係する団体へのヒアリング調査を2022年3～6月に実施した。なお、本稿の内容についてヒアリング先の確認を得ている。

表1 本研究におけるヒアリング調査の概要

業種	団体名	ヒアリング調査対応部署	実施日 (2022年)
行政	京都府	政策企画部、 建設交通部	3月15日
	埼玉県	都市整備部	6月14日
不動産事業者	プロロジス	開発部	3月9日
	東急不動産	ロジスティクス事業部	3月9日
	三菱地所	物流施設事業部	3月10日
コンサル	複合物流	—	4月4日

## 2. 関連する法制度

### 2.1 大規模な物流拠点の整備

トラック輸送の広域的な物流拠点であるトラックターミナルは、「自動車ターミナル法」(1959年制定、自タ法)に基づき、当初は特別積合せ貨物運送を対象としていたが、現在では不特定多数の自動車運送事業者が対象となっている<sup>6,8)</sup>。トラックターミナルには、一般トラックターミナルと自動車運送事業者が自社の運送事業のために整備した専用トラックターミナルの2種類がある。前者は国土交通大臣の許可が必要となり、自動車運送事業者の拠点を集約し交通混雑の緩和など公共的役割を果たしていることから、地方自治体が出資する第3セクターにより整備している。なお、トラック輸送が長距離化したことを受け、高速道路インターチェンジ周辺地域に物流拠

点を整備するニーズが高まったため、1974年には日本道路公団も出資するようになり、現在では3つの高速道路会社が引き継いでいる<sup>5)</sup>。

大規模な物流拠点の整備については、「流通業務市街地の整備に関する法律」(1966年制定、流市法)に基づき、流通業務団地が挙げられる<sup>7)</sup>。流通業務市街地は、都市計画法での地域地区である流通業務地区と都市施設である流通業務団地で構成される。流通業務地区において立地可能な業種は運輸業、倉庫業、卸売業に限定され、トラックターミナルや卸売市場、上屋又は荷さばき場など11種類の施設に限定される。道路整備と一体化した物流拠点の整備の事例として、東京23区内の4つの一般トラックターミナルは、流市法に基づき区部流通業務団地として整備され、首都高速道路における都心からの放射方向の路線と中央環状線との交点付近に、道路整備と一体化した物流拠点として計画的に配置された。

そして、輸送網の集約や輸配送の共同化等の輸送の合理化により、流通業務の効率化を図る事業の認定や支援措置等を定めている「流通業務の総合化及び効率化の促進に関する法律」(2005年制定、物流総合効率化法、以下、物効法)が挙げられる<sup>9)</sup>。その中で、2以上の者の連携による流通業務の省力化に資する事業として、認定事業に対して、計画策定経費・運行経費の補助、物流拠点への税制特例等の支援が行われ、支援措置メニューには物流施設の立地規制に関する配慮(市街化調整区域の開発許可に関する配慮)も含まれている。物効法の2020年の改正において、幹線輸送と都市内輸送の接続等の機能を有する一定規模の物流拠点が対象に追加された<sup>9)</sup>。具体的には、幹線輸送と都市内輸送を結節する自動車ターミナル等の広域物流拠点、ダブル連結トラック等に対応した共同輸送拠点などが対象となる。

なお、不動産事業者(プロロジス)へのヒアリング調査によると、マルチテナント型物流施設は効率化・CO2削減の定量的提示が難しいことから、物効法における総合効率化計画の認定が受けられないため対象外となることが問題点として

挙げられた。

## 2. 2 高速道路と接続した物流拠点の整備

高速道路の整備と併せて物流拠点を整備するため、第11次道路整備五カ年計画(1992年制定)に基づく「道路一体型広域物流拠点整備事業」が進められた。特徴としては、都道府県が主体となって各種調整を進めた上、図1のように高速道路インターチェンジと連絡するアクセス道路を含む関連道路を整備することで、物流拠点を道路と計画的・一体的に整備することが挙げられる。モデル事業として、関(岐阜)と羽生(埼玉)が選定された<sup>15,20)</sup>ものの、いずれも実現しなかった。その要因として、インターチェンジは公的に整備される上、関連道路等の整備主体は道路管理者であるものの、開発者に対してインセンティブの付与が十分でないことと、道路行政の中だけでは農地転用(規制緩和)や土地区画整理(補助金)などの余地が少ないことが挙げられる。

高速道路に直結する物流拠点を整備する制度として、「民間施設直結スマートインターチェンジ」が挙げられる。同制度は図2のように、高速道路と近傍に位置する大規模な物流拠点や工業団地、商業施設等の民間施設を直結するICであり、民間企業の発意と負担により整備することが可能である<sup>11)</sup>。役割分担として、直結路(アクセス道路、ランプ)の整備費用は民間施設管理者が負担した上で、地方公共団体に無償譲渡し、地方公共団体が維持管理することとなっている。同制度は2017年7月に設けられ、同年12月に三重県多気町において全国で初めて認定されているものの、導入が進んでいない。同制度の整備上の課題としては、不動産事業者(プロロジス)へのヒアリング調査によると、直結路等の整備の費用面とともに、自治体と調整後、必ずしも開発許可がもらえるわけではないことが挙げられた。

## 2. 3 自動運転やトラック隊列走行に対応した物流拠点の整備

トラック隊列走行については、インフラ面での事業環境整備について具体的な検討を進めるため、国土交通省では「新しい物流システムに対応

した高速道路インフラの活用に関する検討会」を設置し、2019年8月に中間とりまとめを発表した<sup>10)</sup>。とりまとめでは、隊列走行実現のために必要なインフラ整備の一つとして、隊列形成・分離スペースの確保を挙げている。まず、後続車無人隊列走行システムの商業化までに、既存のSA・PAを拡張するなどにより、隊列車両の形成・分離スペースを確保することが示されている。そして、商業化後の普及状況を踏まえながら、高速道路と直結する隊列形成・分離スペースを備えた物流拠点や民間施設直結スマートIC等の整備の必要性が示されている。その際、その整備主体や費用負担のあり方など道路事業と民間事業の役割分担について検討が必要であるとされた。また、東日本高速道路が公表した次世代高速道路が目指す姿において、隊列走行の連結・解除が可能な施設などの物流中継拠点機能整備と高速道路外の物流拠点との連携強化が必要とされた<sup>10)</sup>。

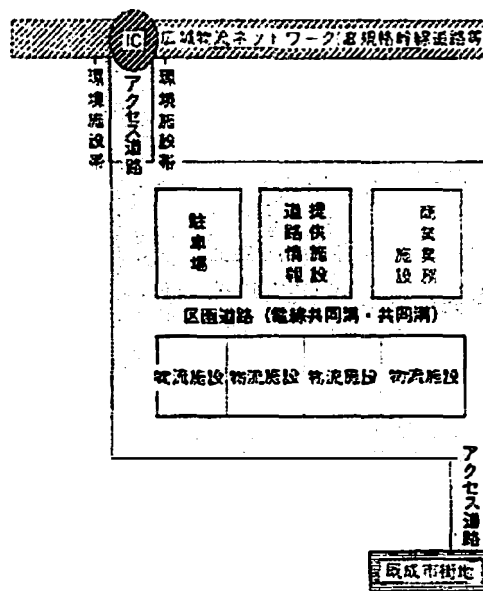


図1 道路一体型広域物流拠点整備事業<sup>20)</sup>

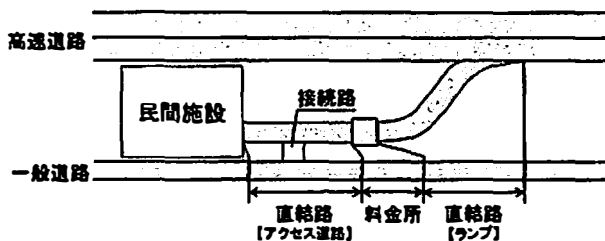


図2 民間施設直結スマートICの概要<sup>10)</sup>

表2 高度幹線物流システムでの走行モデル<sup>4)</sup>

分類	概要
① 走行モデルA	車内有人でのL4自動運転(運転者は非運転状態)
② 走行モデルB	高速道路直結施設(中継エリア)でドライバーが乗り降りまたは荷物あるいはポデーを乗せ替え、本線は無人L4自動運転
③ 走行モデルC	既存物流施設に高速道路へ繋がる接続路を設置(事業者自社拠点等から直結)または高速道路直結の共用ターミナル(※)を新設し、本線は無人L4自動運転

※共用ターミナル：不特定多数の事業者のトラックが荷捌きを行える一般トラックターミナルまたはデベロッパー等が賃貸提供する物流センターのイメージ

高速道路におけるL4自動運転トラックを活用した高度幹線物流システムにおいて、表2のような走行モデル案が提案されている。走行モデルBとCの実現に向けては、「高速道路直結施設(中継エリア)」の整備が前提として検討が進められている。とりわけ走行モデルCでは、高速道路と直結した民間の物流拠点や共用ターミナルの新設が想定されているものの、高速道路直結施設や高速道路との接続に関する費用分担については明示されていない。

また、自動運転の開発が進められている米国において、高速道路上を限定領域としたL4自動運転トラックの運用において、一般道を走行する有人運転トラックとの連結・解除に対応した「Transfer hub」の設置が検討されている<sup>1)</sup>。しかし、その整備主体や費用負担などの詳細については検討はなされていない。

### 3. 高速道路と直結した次世代基幹物流施設の開発計画

#### 3.1 開発計画の経緯

新名神高速道路の宇治田原IC(2024年度開通予定)に隣接した京都府城陽市東部丘陵地青谷先行整備地区において、図3のような高速道路IC

に直結し次世代のモビリティに対応した「次世代基幹物流施設」の開発計画が進められている。同地区は、京都府が2018年に策定した「新名神を活かす『高次人流・物流』構想」において次世代型物流拠点として位置付けられている。このように、初期段階から行政と事業者が連携し、計画が進められてきたことが特徴的である。

行政(京都府)へのヒアリング調査によると、行政による各種調整として、全体調整は政策企画部、その他の街づくりにかかわるそれぞれの話は他の部同士(農林水産部、建設交通部等)で行われた。通常の企業誘致と同様に、京都府が事業者からのワンストップの窓口となり、国や市町村などとの各種調整を行っている。京都府の役割は基礎自治体との調整で、農地の開発、保安林の解除などが挙げられた。

各街区の施設計画は表3のようになっており、かなり大規模な物流拠点の計画である。不動産事業者(三菱地所)へのヒアリング調査によると、処理台数は一日数千台の交通量を想定しており、屋上中心部にはトラック隊列走行やダブル連結トラックの連結・解除スペースを十分に確保した上で、高速道路から庫内バスまで一貫した自動運転を想定している。また、今後の施設運営に当たっては、荷主、物流事業者、不動産事業者とともに、自動運転や庫内作業の自動化に関連する自動車メーカー、ITベンチャー、関係事業者を巻き込んだ共同運営体制の構築が計画されている。



図3 次世代基幹物流施設の概要<sup>2)</sup>

表3 次世代基幹物流施設の施設計画<sup>2,17,21)</sup>

	A 街区	B 街区
事業主	三菱地所	東急不動産
開発手法	土地区画整理事業	市街化調整区域 (地区計画)
敷地面積	約 119,000 m <sup>2</sup>	約 86,200 m <sup>2</sup>
延床面積	約 277,000 m <sup>2</sup>	約 193,000 m <sup>2</sup> (4 棟 の合計)
竣工	2026 年 (予定)	未定

### 3. 2 専用ランプウェイ整備における課題

高速道路 IC と両街区の物流拠点を直結するために、専用ランプウェイ (宇治田原 IC 料金所～B 街区～A 街区、総延長約 560m) が設置される。その理由としては不動産事業者 (東急不動産) へのヒアリング調査によると、自動車専用道路から直接私有地に入ることによって自動運転等の許可が取りやすいこと、一般道を通らないため渋滞と事故の懸念を払拭できることが挙げられている。国土交通省との協議において、便益を受けるのは民間のみとの見解が示されたことから、ランプウェイは不動産事業者の費用受け持ちで整備されることとなった。

行政 (京都府) へのヒアリング調査によると、行政側の課題として、こうした物流施設への投資は、道路の公共インフラとしての投資の境目の程度がはっきりしておらず、現状では行政は道路法でできる範囲であるが、資金や法体系によりどの程度インフラを支えるべきなのか不明確な点が挙げられた。

### 3. 3 全国的な整備に向けた取組

高速道路と直結した基幹物流施設の開発計画は関東圏においても進められており、京都府において計画中の次世代基幹物流施設と組み合わせた運行体制を構築することで、東名阪を結ぶ幹線輸送における自動運転トラックやトラック隊列走行、ダブル連結トラックの普及に大きく貢献するものと期待されている。

具体的には、神奈川県横浜市の旧上瀬谷通信施

設地区において、図4のように、同地区北部に位置する物流地区と東名高速道路と直結する新たなインターチェンジを設けることの詳細な検討が進められている<sup>23)</sup>。2020年3月に策定された土地利用基本計画では、物流地区において東名高速道路や保土ヶ谷バイパスなどの広域的な幹線道路との近接性をいかに、自動運転トラックや後続車無人隊列走行等の次世代モビリティへの対応を行うことで効率的な国内物流を展開する新たな拠点を形成するとしている。なお、執筆時 (2023年3月現在) において、完成年次やインターチェンジの費用分担などの詳細は公表されていない。

不動産事業者 (三菱地所) へのヒアリング調査によると、全国的な普及に向けた課題として、事業者としてはコンソーシアムのような協同運営体制を設立し、経済効果や負担軽減によって投資回収できる仕組みづくり (特にランプウェイ) を行政主導で行うことを要望している。



図4 旧上瀬谷通信施設地区における基盤整備計画 (抜粋)<sup>23)</sup>

## 4. 都道府県によるワンストップサービスの制度化

### 4. 1 制度の概要

埼玉県では、企業誘致と計画に基づく土地利用、田園環境と調和した産業基盤づくり、乱開発の抑止を目的として、圏央道の整備に合わせて2006年に「田園都市産業ゾーン基本方針」を策定した。その後、県内全域を対象として「埼玉の持続的成長を支える産業基盤づくり取組方針」を2022年に策定した。

従前は市区町村が個々に表4のような県庁内の関係各課と調整 (国: 関東地方整備局や関東農政局とは県庁関係各課が調整) する必

要があった。本制度では、産業基盤対策幹(旧田園都市づくり課)が市町村からの開発相談にワンストップで対応し、部局横断的庁内会議を活用し産業基盤づくりに係る農林調整をはじめとする県庁内関係各課との土地利用調整を一括して行うなど、スピードアップ化を図った。

表4 産業基盤づくりにおける主な調整先と内容(埼玉県)<sup>13)</sup>

担当部署	主な内容	国との調整
企業局	産業団地の造成、分譲	/
都市整備部	都市計画法 土地区画整理法	関東農政局 関東地方整備局
県土整備部	道路計画、道路整備 河川整備	
農林部	農振除外 農地転用許可	
産業労働部	企業誘致情報 工場立地法	/
環境部	環境アセスメント みどり条例	/
企画財政部	地域振興施策 国土利用計画	/

#### 4. 2 制度の運用実績

行政(埼玉県)へのヒアリング調査によると、市町村による産業基盤づくりの取組を全庁体制でバックアップする産業誘導地区については2022年3月末までに39地区を選定した。そのうち、企業等に区画販売を開始した31地区に誘致した業種について、割合として製造44%、物流56%(31地区内で製造60社、物流75社)となっており、物流業が多く立地している。更に、圏央道の整備・開通により物流業が増加傾向にあるという。

産業誘導地区の対象エリアとして、図5のように3つのタイプがある。行政(埼玉県)へのヒアリング調査によると、その割合としては①既存産

業団地拡張タイプ:15%、②インターチェンジ周辺タイプ:39%、③広域幹線道路沿道タイプ:46%というように、幹線道路沿道・高速道路周辺における整備が8割以上という結果となった。更に、立地済み又は立地を公表している物流施設を含む産業誘導地区は、23地区あり、圏央道を中心に高速道路IC周辺に立地している。

同制度に基づく物流施設の開発事例として、川島インター産業団地を紹介する。同団地は国道254号に隣接し、川島ICの整備に併せて開発(2009年完成、約47ヘクタール)された。不動産事業者(プロロジス)へのヒアリング調査によると、同団地に立地するプロロジスパーク川島・川島2の開発については、不動産事業者と区画整理施行者及び自治体と連携し、土地区画整理事業の初期段階から関与しており、複数の事業者が利用するために汎用性が高いマルチテナント型の物流施設が整備された。

以上、埼玉県の事例から学べることは、物流拠点の整備にあつて開発と環境保全という目的を達成するためには、地方自治体の関与が重要ということである。

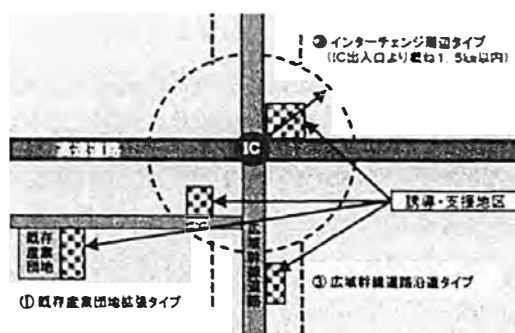


図5 産業誘導地区の対象エリア<sup>13)</sup>

### 5. 高速道路直結型物流施設の全国展開に向けた整備方針の提案

#### 5. 1 物流拠点の立地選定について

高速道路の沿道において物流施設を立地させる際には、行政と事業者が連携した広域的な物流拠点の計画立案が重要となる。4章で紹介した埼玉県の事例のように、高速道路の沿道における物流施設の立地に関する各種調

整をワンストップで行えることが重要である。このことから、各都道府県において、同様の制度を整備することが望ましいと考えられる。その際、民間施設直結スマートインターチェンジ制度を用いて高速道路との直結路（アクセスランプ）を整備する際は、高速道路会社との事前の調整を通じて、高速道路本線との接続に対する安全性などの観点から検討を行う必要があると考えられる。

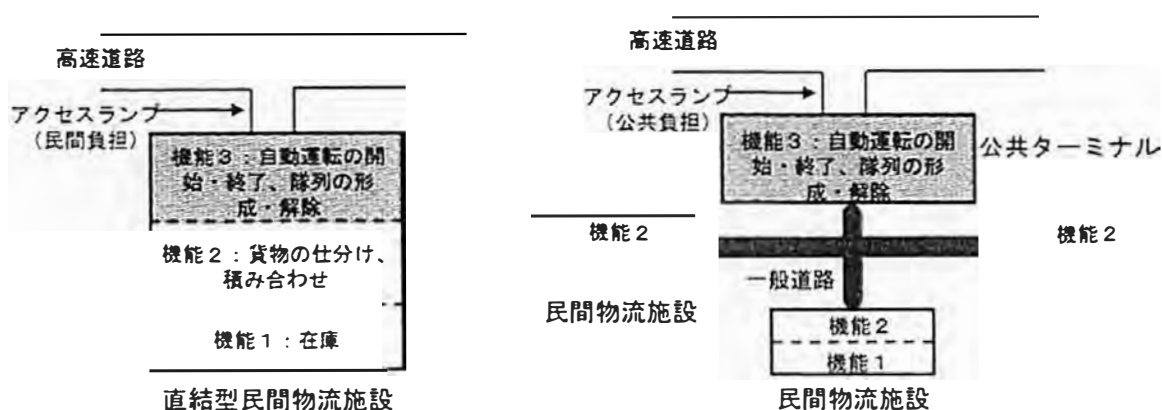
## 5. 2 公共負担による整備方針

高速道路直結型物流施設の整備方針について、図6のように整理する。まず、図6(i)では、3章で紹介した次世代基幹物流施設を想定し、直結型民間物流施設には3つの機能全てを兼ね揃えており、機能3（L4自動運転）を担うためには民間負担によるアクセスランプで高速道路との直結が不可欠である。一方、機能1（在庫）と機能2（貨物積み合わせなど）を担う施設が直結するメリットはなく、アクセスランプに関しても投資額に見合う交通量は期待できないことが課題である。

そこで、図6(ii)のように、公共負担でアクセスランプを整備した上で、機能3だけを担う施設を多くの物流事業者が共同で活用する公共ターミナルとして整備することが考えられる。参考事例としては、2章で紹介した一般トラックターミナルとともに、高速バス事業者が共同で使うバスタ新宿（1日約1500便が発着）や複数船社が共同

で使うコンテナバースが挙げられる。

具体的には、物効法の対象として、ダブル連結トラック等に対応した共同輸送拠点が認定されていることから、この拠点をトラック隊列走行における隊列形成・分離スペースやL4自動運転トラックにおける自動運転への切替スペースを対象を拡大することが考えられる。また、公共ターミナルは、複数の物流事業者による共同利用される物流拠点として公共性が高いことから、自夕法に基づく一般トラックターミナルとして、地方自治体や高速道路会社などが出資した第3セクターにより整備されることが考えられる。特に、高速道路自動運転支援サービスが高速道路会社、トラックメーカー、情報通信会社などが出資する会社によって提供される可能性が高いことを考慮すると、高速道路会社、あるいは日本高速道路保有・債務返済機構（高速道路機構）の積極的関与が望まれる。なお、SAにおいて自動運転車両の拠点施設を整備する費用の一部について、高速道路機構から高速道路会社に対する無利子貸付制度の創設を目指す法案が国会で審議されている（2023年3月現在）。更に流市法では、公共施設として、道路や自動車駐車場その他政令で定める公共の用に供する施設が指定されている。そこで、公共ターミナルを流市法に基づき国より指定を受けた流通業務地区におけるトラックターミナルとして整備することで、アクセスランプは公共施設として公的負担による整備が可能となる



(i) 次世代基幹物流施設の事例 ; (ii) 公共ターミナルの整備による機能分担

図6 高速道路直結型物流施設の整備方針

と考えられる。

## 6. まとめ

本研究では、自動運転・隊列走行を考慮したインフラ整備の一環として、国内の先進事例に対するヒアリング調査に基づき、高速道路における大型貨物車の自動化に対応した物流拠点の整備に関する現状を報告した。

関連する法制度として、大規模な物流拠点の整備、高速道路と接続した物流拠点の整備、トラック隊列走行とともに、特定の条件下で運転を完全に自動化するL4自動運転トラックの本格的な導入に向けた物流拠点の整備に関する取組をまとめた。特に、高速道路と接続した広域物流拠点整備に向けた制度や現状の民間施設直結スマートICに関する取り組みをまとめ、接続道路の費用負担の現状をまとめた。

そして、日本初となる高速道路IC直結の物流施設の開発計画（京都府城陽市）について、同計画における専用ランプウェイの位置付けと行政による取組をまとめた。そして、行政による先進的な取組として、埼玉県による事例に基づき、行政によるワンストップサービスによる物流施設の立地調整に関する制度の現状をまとめた。その上で、全国的な展開に向けて、行政と事業者が連携した広域的な物流拠点の立地の在り方について、特に公的関与の重要性を指摘した。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり、ヒアリング調査にご協力頂いた関係各社に厚く御礼申し上げます。なお、本研究は2022年度の国土交通省・新道路技術会議プロジェクト「ダブル連結トラックおよび貨物車隊列走行を考慮した道路インフラに関する技術研究開発」の成果の一部であることを付記しておく。

## 参考文献

- (1) Zarif, R., Starks, C., Sussman, A. and Kukreja, A.: Autonomous trucks lead the way, Deloitte Insights, 2021.
- (2) 伊藤忠商事ホームページ: 日本初、高速道路IC直結「次世代基幹物流施設」開発計画始動, <https://www.itochu.co.jp/ja/news/press/2022/220203.html> (2022/8/4 閲覧)
- (3) 小川博: トラック隊列走行の現状と商業化の課題, 運輸と経済, 79(9), 30-37, 2019.
- (4) 小川博: 商用車の自動化、安全対策そしてMaaS化, 日本物流学会 2021 年度第四回関東部会研究部会配付資料, 2022.
- (5) 加藤一誠, 田村幸士: 公共トラックターミナル生成の史的展開とその意義, 三田商学研究, 63(1), 49-69, 2020.
- (6) 苦瀬博仁, (株)建設技術研究所物流研究会『物流からみた道路交通計画—物流を、分ける・減らす・換える—』大成出版社, 2014.
- (7) 苦瀬博仁, 鈴木奏到, IBS「都市と物流」研究会『物流と都市地域計画—ロジスティクスが創る新たな社会—』大成出版社, 2020.
- (8) 国土交通省政策統括ホームページ: トラックターミナルについて, <https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/butsuryu05200.html> (2023/2/24 閲覧)
- (9) 国土交通省政策統括ホームページ: 物流総合効率化法について <https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/bukkouhou.html> (2023/2/24 閲覧)
- (10) 国土交通省道路局ホームページ: 新しい物流システムに対応した高速道路インフラの活用に関する検討会, <https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/nls/index.html> (2023/2/22 閲覧)
- (11) 国土交通省道路局ホームページ: 民間施設直結スマートインターチェンジ, [https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/smart\\_ic/directfic.html](https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/smart_ic/directfic.html) (2022/8/4 閲覧)
- (12) 自動走行ビジネス検討会事務局: 自動走行ビジネス検討会報告書 version 6.0, 2022.
- (13) 埼玉県ホームページ: 産業基盤づくりの支援 <https://www.pref.saitama.lg.jp/a1103/sangyokiban-top/> (2022/8/4 閲覧)
- (14) 鈴木尋善: トラック隊列走行の最新動向, JARI Research Journal, 20191202, 1-5, 2019.
- (15) 武内章: 公共物流拠点の形成に関する研究—広域物流拠点形成を事例として—, 地域学研究, 28, 159-171, 1998.
- (16) 筒井公平: 自動走行と電動化はインフラ整備から, 物流展望, 104, 4-9, 2022.
- (17) 東急不動産ホームページ: 日本初、高速道路IC直結「次世代基幹物流施設」開発計画始動, <https://www.tokyu-land.co.jp/news/2022/001374.html> (2022/8/4 閲覧)
- (18) 日本自動車研究所『ITS 産業動向に関する調査研究報告書—ITS産業の最前線と市場予測 2021—』2022.
- (19) 東日本高速道路: 自動運転社会の実現を加速させる次世代高速道路の目指す姿(構想), 2021.
- (20) 深澤典宏: 道路一体型広域物流拠点整備事業について, 国際交通安全学会誌, 21(4), 53-56, 1996.
- (21) 三菱地所ホームページ: 日本初、高速道路IC直結「次世代基幹物流施設」開発計画始動, [https://www.mec.co.jp/j/news/archives/mec220203\\_logicross.pdf](https://www.mec.co.jp/j/news/archives/mec220203_logicross.pdf) (2022/8/4 閲覧)
- (22) 水上義宣: ダブル連結トラックの課題と普及に向けて, Insight Plus, SOMPO インスティテュート・プラス, 2022.
- (23) 横浜市都市整備局上瀬谷整備推進課: 旧上瀬谷通信施設土地利用基本計画デザインノート(案), 2022.
- (24) 渡部大輔, 平田輝満, 兵藤哲朗: 幹線輸送におけるダブル連結トラックを用いた共同輸送の運行形態と物流拠点の整備に関する研究, 日本物流学会誌, 30, 203-210, 2022.
- (25) 渡部大輔, アウンソー: 幹線輸送におけるトラック隊列走行を考慮した基幹的な物流拠点の立地最適化に関する基礎的研究, 都市計画論文集, 57(3), 1003-1009, 2022.
- (26) 渡邊徹: 本格導入間近のトラック隊列走行, 運輸と経済, 81(2), 84-89, 2021.