

戦略的イノベーション創造プログラム（S I P）

第3期

スマートモビリティプラットフォームの構築

サブ課題Ⅱ 誰もが安全・快適で楽しいみち・まち

研究開発テーマ 都市内街路交通をリ・デザインするための技術・政策パッケージの開発

成 果 報 告 書

2026 年 3 月



株式会社 **オリエンタルコンサルタンツ**



一般財団法人
国土技術研究センター
Japan Innovation Center of Civil Engineering

目 次

第 1 章 スマートモビリティプラットフォームの全体像とサブ課題の位置付け	1
1.1 本課題の目的	1
1.2 研究開発の概要	1
第 2 章 サブ課題Ⅱが目指すビジョンと推進のための戦略及びロードマップ	2
2.1 サブ課題Ⅱのビジョン	2
2.2 サブ課題Ⅱ全体の戦略	2
2.3 サブ課題Ⅱ全体のロードマップ	3
第 3 章 研究開発テーマの概要	4
3.1 研究開発テーマの概要	4
3.2 過年度までの主な成果	9
第 4 章 2025 年度の研究成果	11
4.1 街路網構成計画論の構築	11
4.1.1 研究概要	11
4.1.2 街路網構成計画の基本概念	11
4.1.3 街路階層の配置による街路網の再編計画の検討	15
4.1.4 街路階層実現のための対応方針の整理	18
4.2 安全性向上の具体策提案と社会実装	21
4.2.1 研究概要	21
4.2.2 空間頻度算出のための事例調査箇所のデータベース化	21
4.2.3 事例調査箇所（ゾーン 30 プラス 130 地区）の空間頻度及び特性指標値の分析	21
4.2.4 事故発生状況および速度状況と街路形状の関係	31
4.2.5 事故発生状況および道路環境の関係	32
4.2.6 まとめ	33
4.3 都市内小道路の現状把握と政策モニタリングシステム構築	34
4.3.1 研究概要	34
4.3.2 可視化ツールが有すべき機能の検討	34
4.3.3 既往データの情報収集整理・課題可視化の可能性検討可視化ツールに搭載するデータの 情報収集	34
4.3.4 可視化ツール構築	38
4.3.5 可視化ツールのプロトタイプ版の構築	38
4.3.6 モデル地区でのヒアリング	40
4.3.7 JMDS との連携	41

4.3.8 その他の連携	41
4.4 デジタルサンドボックスの構築	42
4.4.1 対策効果評価シミュレーター(自動車視点)の構築・検証	42
4.4.2 対策効果評価シミュレーター(歩行者視点)の構築に向けた評価手法の検討	46
4.4.3 生活道路対策の可視化ツールの開発	51
4.5 社会的受容性・協働性の獲得とルール作り	54
4.5.1 研究概要	54
4.5.2 政策パッケージガイド(仮称)(案)の策定	54
4.5.3 国内外先行事例	57
4.6 制度・ルールの提案	60
4.6.1 研究の概要	60
4.6.2 制度・ルールの課題	60
4.7 今後の研究開発計画の概要	66
4.8 他コンソ・他課題・関係省庁との連携状況	68
4.9 コンソ外機関等における貢献状況	69
4.9.1 研究成果の対外発信	69
4.9.2 研究成果の社会実装(社会貢献)	70
第5章 成熟度レベルの現状及び今後の取り組み	71
5.1 成熟度レベルの現状	71
5.2 社会実装に向けた今後の取り組み	72

第1章 スマートモビリティプラットフォームの全体像とサブ課題の位置付け

1.1 本課題の目的

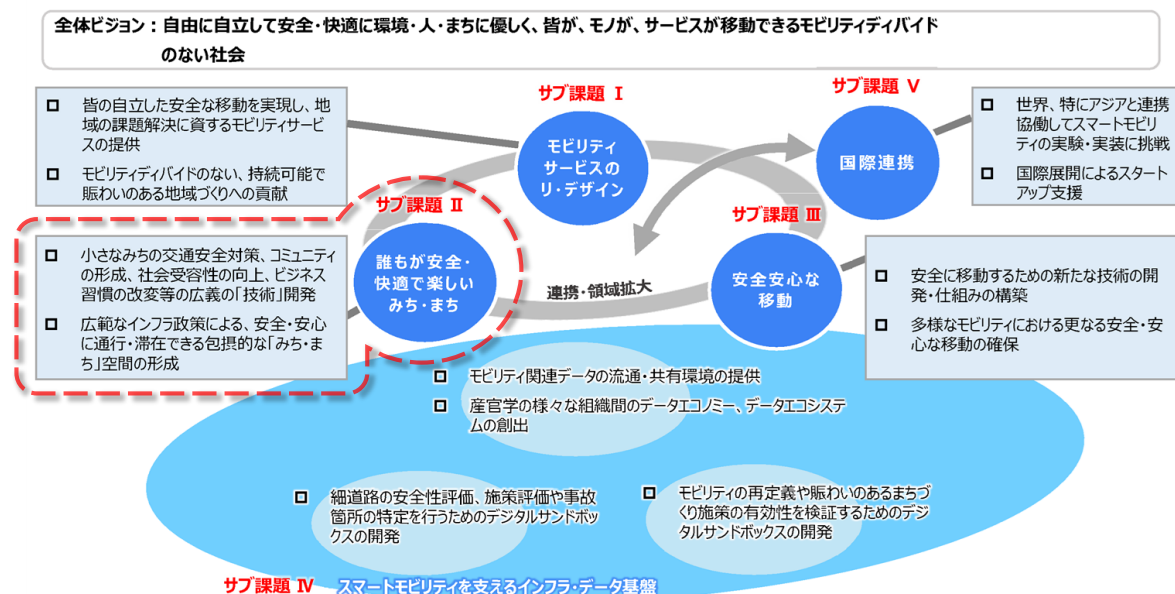
本課題は、都市空間やモビリティサービスのあるべき姿として、「自由に自立して安全・快適に環境・他人・まちに優しく皆が、モノが、サービスが移動できるモビリティディバイドない社会」の実現を目指す。

自由に自立して安全・快適に環境・他人・まちに優しく、皆が、モノが、サービスが移動できるモビリティディバイドのない地域の実現に向けて、移動する人・モノ・サービスの視点から、地域に存在する伝統的な公共交通手段に加えて、自家用車、貨物車などの広範なモビリティ資源や新しいモビリティ手段の活用を可能にするようなハードとソフト双方のインフラとこれらを包み込むまち・地域をダイナミックに一体化し、安全で環境にやさしく公平でシームレスな移動を実現するプラットフォーム（スマートモビリティプラットフォーム）を構築することを本課題のミッションとする。

1.2 研究開発の概要

本課題は、図 1-1 に示すとおり、5つのサブ課題を設定し、全体ビジョンの実現に向けた研究開発に取り組む。サブ課題Ⅰは移動サービスの維持・確保、サブ課題Ⅱはヒト・車・モノの流れの適正化、サブ課題Ⅲは多様なモビリティにおける安全性の確保、サブ課題Ⅳはデータの連携・活用、サブ課題Ⅴは国際連携や海外展開に係る課題解決に、それぞれ取り組むものである。

SIPスマート・モビリティ・プラットフォームのビジョンと課題構造



出典：戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）スマートモビリティプラットフォームの構築社会実装に向けた戦略及び研究開発計画（令和6年10月31日）

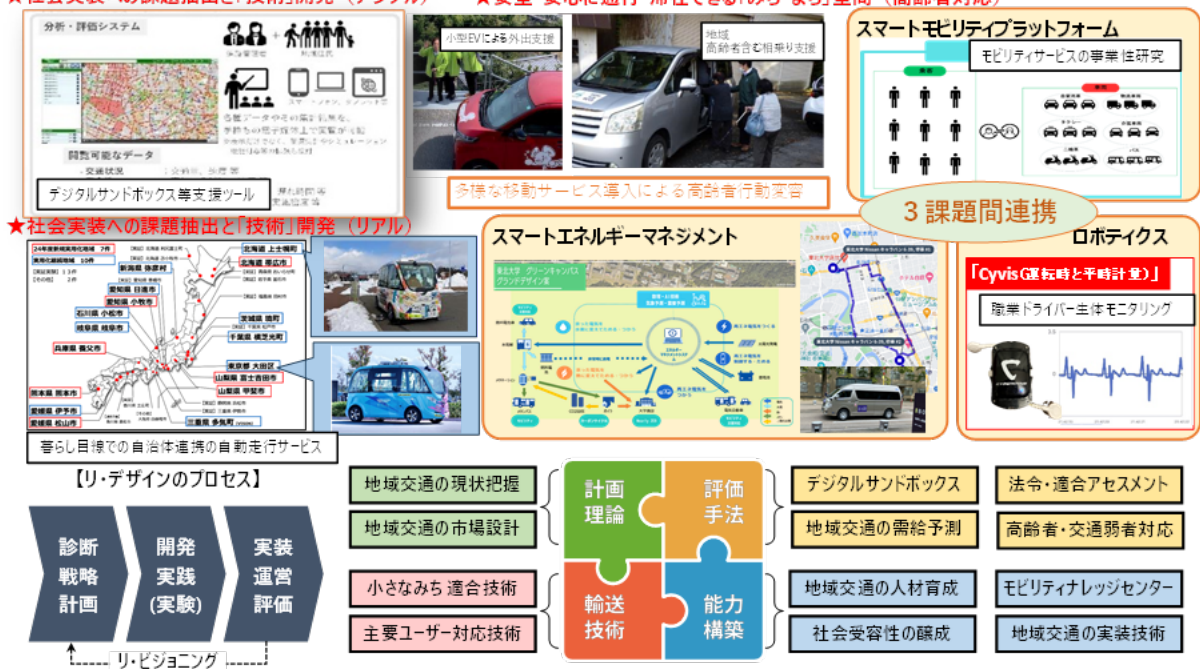
図 1-1 課題全体のビジョン

第2章 サブ課題Ⅱが目指すビジョンと推進のための戦略及びロードマップ

2.1 サブ課題Ⅱのビジョン

小さな道の交通安全、多様な地域交通、地域で求められる新たな移動サービスへの課題抽出と実装「技術」の開発を行い、3課題間での連携を図り、リアル・デジタルを活用した課題抽出による暮らし目線での地域交通実装による「誰もが安全・快適で楽しいみち・まち」の実現を目指す。

- ① 小さなみちの交通安全、多様な地域交通、地域で求められる新たな移動サービスへの課題抽出と実装「技術」の開発
 ② SIP3課題連携によるリアル・デジタル利用の課題抽出による暮らし目線の地域交通実装による「みち・まち」空間の実現
 ★社会実装への課題抽出と「技術」開発（デジタル） ★安全・安心に通行・滞在できる「みち・まち」空間（高齢者対応）



出典：ピアレビュー委員会説明資料

図 2-1 サブ課題Ⅱ「誰もが安全・快適で楽しいみち・まち」の全体ビジョン

2.2 サブ課題Ⅱ全体の戦略

サブ課題Ⅱでは、多様な地域での取り組みが共振し、安全・快適で楽しいみち・まちの普及に向けて、2025年度までに多様な地域で暮らし目線での移動サービスなどにおける実装技術の着手と、評価ツールとしてデジタルサンドボックスを構築し、安全・安心な道に対する評価の着手を行う。その後、2027年度までに安全・快適で楽しいみち・まちを具現化する技術、制度、事業形成への提言と先行地域での社会実装を着手する。

第3章 研究開発テーマの概要

3.1 研究開発テーマの概要

(1) 研究テーマ

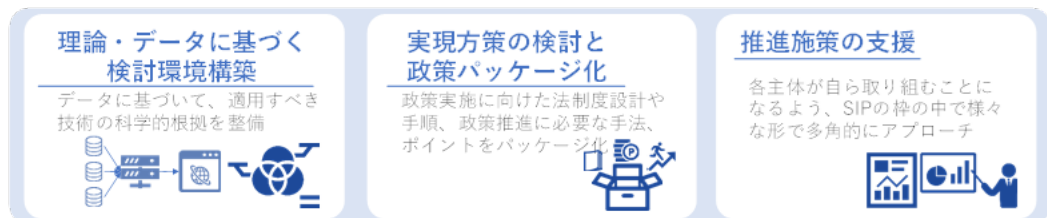
「都市内街路交通をリ・デザインするための技術・政策パッケージの開発」

(2) 研究の目的

本研究テーマでは、主に自治体が管理する“小さな道の大改善”を行い道路の交通安全強化、賑わい創出の社会実装を目指す。そのために、以下の3つの手段を立体的に組み合わせ、自治体及び関係省庁の取り組みを支援する。

- a) データに基づいて適用すべき技術の科学的根拠を整える【技術面からのアプローチ】
- b) 施策実施手順、予算措置から住民合意手段など政策推進に必要な手法、ポイントをパッケージ化する【政策面からのアプローチ】
- c) 関係省庁や関係団体、ユーザーとの直接的対話を通じて、関係省庁の施策推進を支援する【アジャイル型の開発・実践】

ビジョン



3つの手段を立体的に組合せ、自治体・関係省庁の取り組みを支援

出口戦略



目指す社会(仮)

子どもだけで安全に安心して通学する



地域のみちが住民のコミュニティを形成する



小さなみちが公共空間として賑わいを創出する



※その他キーワード 滞留・休憩、ゾーン30、車両侵入抑制、バリアフリー、エリア内モビリティ…

図 3-1 ビジョン・出口戦略と目指す社会

(3) 研究開発の出口

本研究開発では、小さな道の安全・快適・賑わい向上に取り組む。具体的には、法定速度時速 30km の円滑な施行に資する技術的知見の提示、小さな道確保エリア内における日本版シェアドスペース実現方策の展開に向けた取り組みを行い、これらを検討していく中で得られた知見なども参考にして、関係省庁が、通学路対策、ゾーン 30 やゾーン 30 プラス施策、交通事故多発重点箇所対策等の施策を推進する際に、基礎自治体職員や都道府県警察等の現場の担当者が活用できる開発技術・理論等の適用プロセス、考え方、使い方全てを包含する政策パッケージ適用ガイド（案）を作成する。

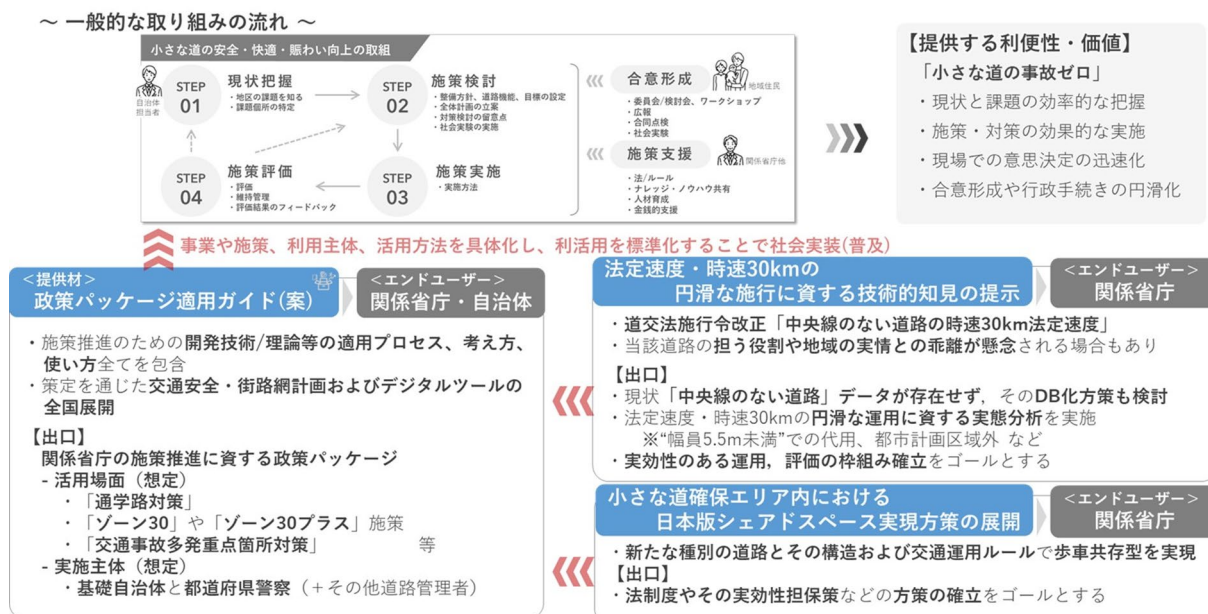


図 3-2 研究開発の出口（成果）

本研究開発テーマの出口戦略（ロードマップ）を図 3-3 に示す。本研究開発では、2025 年度までに、可視化ツールや政策パッケージ適用ガイド（仮称）についてモデル地域での試験稼働を目指す。2027 年度の事業終了時には、安全・快適で楽しいみち・まちの具現化、技術、制度、事業形成への提言と先行地域で社会実装の着手を行い、全国展開を図っていく。

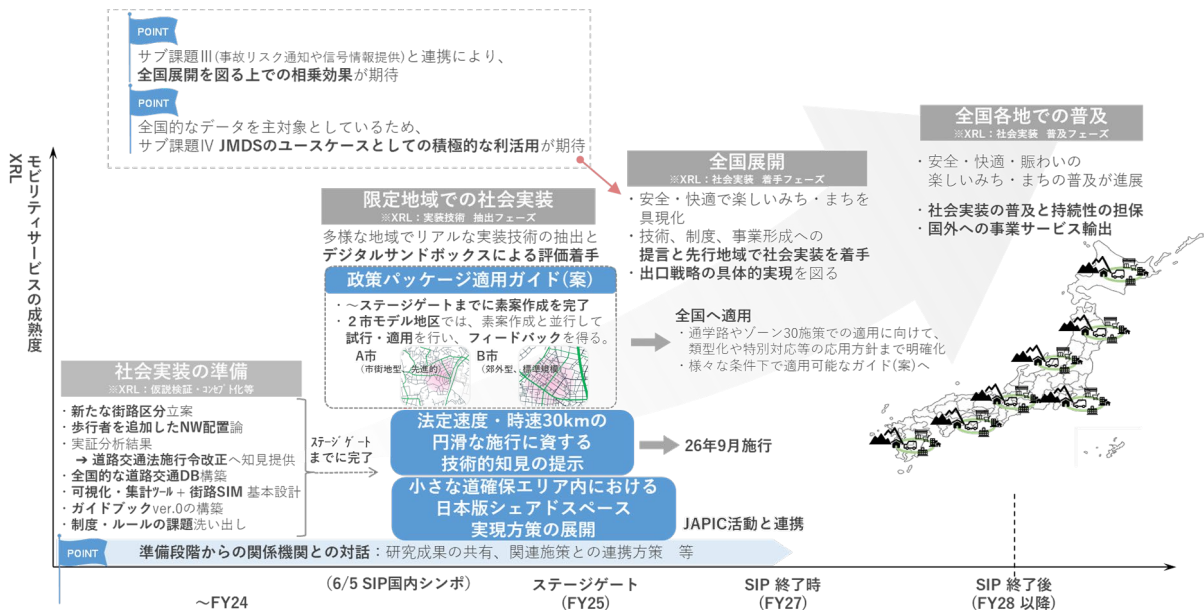


図 3-3 社会実装に向けた出口戦略（ロードマップ）

(4) 研究課題

研究課題として、6つの研究開発項目と各項目の目標を以下の通り設定した。

1) 理論とデータに基づく検討環境の構築と知見の蓄積

①街路網構成計画論の構築

“小さな道の大改善”を行う対策範囲・箇所の決め方を理論的に保証する体系化に取り組む。“小さな道”とそれ以外の幹線道路の機能分類を明確にしてネットワークを評価する手法と指標を検討する。これらの評価指標の最適化問題として“大改善”を理論導出すると共に、実道路環境に即した目標達成手法を見出す。

交通安全強化、賑わい創出を評価する指標を提案し、各種実データを用いて、提案指標に基づき効果的な施策実施方法(空間頻度や場所の特性等)を実証し、その施策実施方法を体系化する。

②安全性向上の具体策提案と社会実装

道路インフラ側の速度抑制施策の設置や運用に関わる要件設定を行うとともに、交通システム全体で事故防止に寄与する政策パッケージを示し、提言(案)として取りまとめる。

③都市内小道路の現状把握と政策モニタリングシステム構築

道路管理者の要対策箇所抽出を支援するデータ可視化ツールの構築に向け、都市内小道路の交通状況等を確認するために搭載すべきデータや各種データの表示方法、危険度を示す安全性指標の算出方法などをモデル地区での実践を通じて検討する。

④デジタルサンドボックスの構築

都市内小道路のリ・デザインを実現するための効率的・効果的な施策推進と、ステークホルダー間での合意形成の円滑化を支援するシミュレーションツールを整備する。リファ

レンスモデルを検討し、施策や目標達成に係る因果律や構築ツールの対象/非対象範囲の明確化を図る。

2) 実現方策の検討と政策パッケージ化

⑤社会的受容性・協働性の獲得とルール作り

技術的ツール（データ可視化ツール、デジタルサンドボックス）を自治体が使いこなせるよう支援する「政策パッケージ」（手順、予算措置から住民合意手段など必要な手法）を開発し、モデル地区に実装する。

政策パッケージには、従来のデータ分析から読み取れないノウハウ・手法・進め方もナラティブに記述する。

⑥制度・ルールの提案

関係行政機関等の意向も踏まえながら、今後見直しを行う課題の一次的な洗い出しを行う。既制度の改良・改善や見直し、政策パッケージの運用方法などに関する提言(案)を提示する。

3) 関係省庁が推進する施策の支援

国土交通省道路局主体の関係委員会や警察庁等と連携し、それぞれの取組が相乗効果となり効率的に進められるよう関連機関等と情報提供や意見交換を実施する。

小さな道における安全対策実施を例にした各研究開発項目との関係性は図 3-4 に示すとおりである。

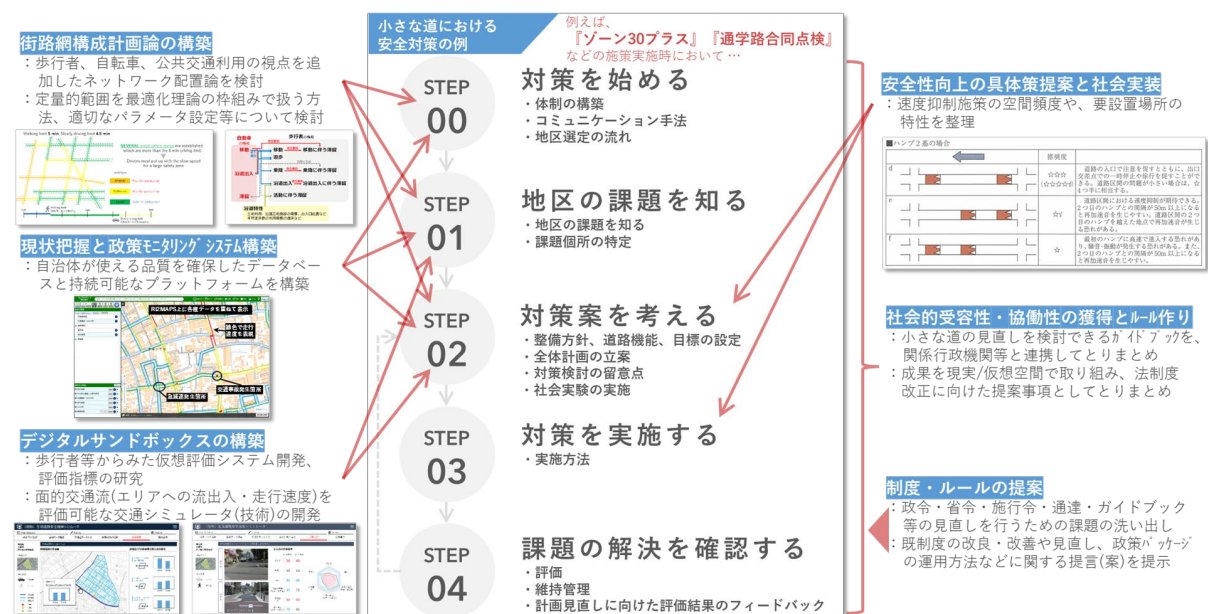


図 3-4 社会実装に向けた研究成果の適用

各研究開発項目のアウトプットとして、政策パッケージ、デジタルサンドボックスを構築し、「安全・円滑・賑わいを実現する都市のあり方について提言（案）」として取りまとめる。これらアウトプットを活用し、各省庁が先導し、小さな道に関わる各種施策の推進や、自治体職員等が課題把握・分析を行い、地域の合意を得ながら小さな道の改善が推進され、安全・快適で楽しい道の普及が進展されることを想定する。

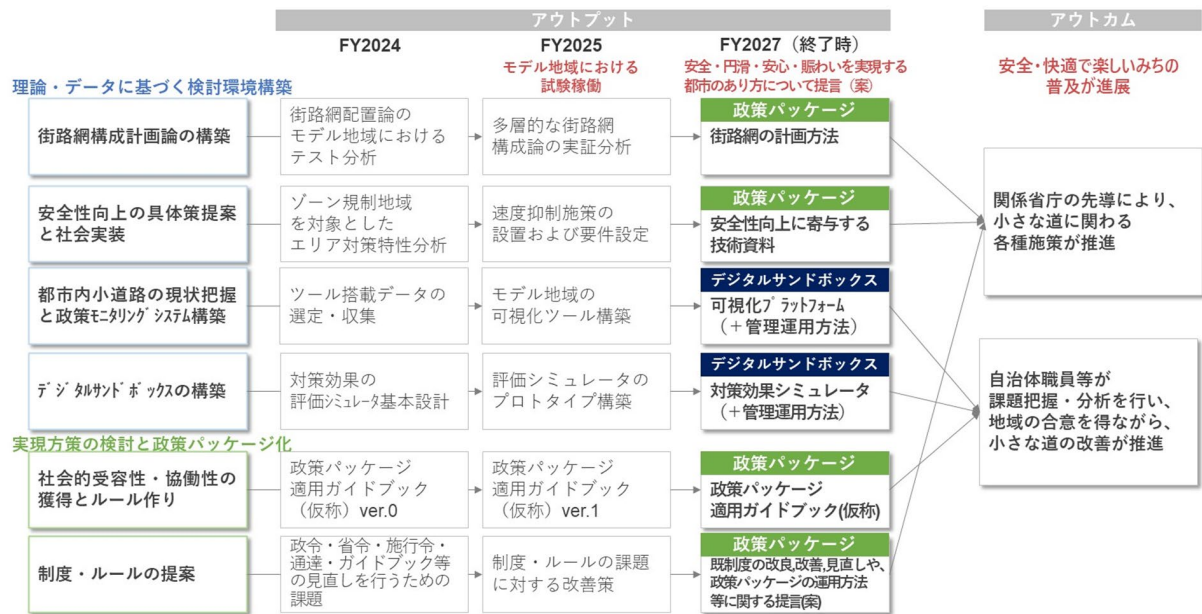
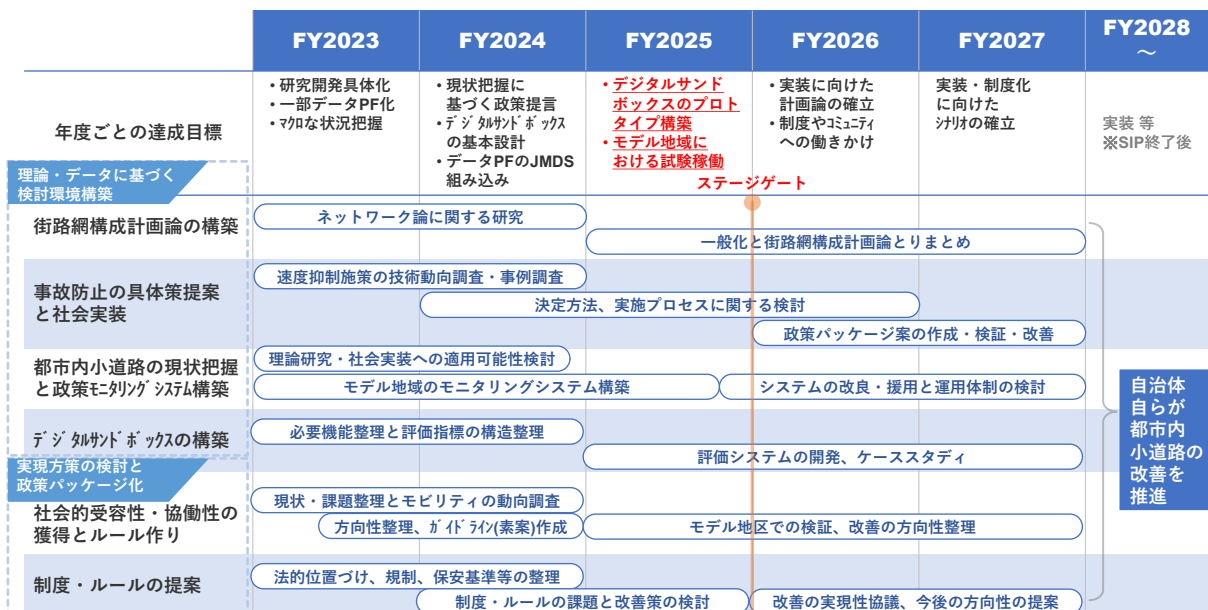


図 3-5 各研究開発項目のアウトプット

(5) 工程表

本研究開発の工程表を以下に示す。

図 3-6 工程表



(6) 実施体制

本研究開発テーマの実施体制を以下に示す。



図 3-7 実施体制と担当内容

3.2 過年度までの主な成果

(1) 理論とデータに基づく検討環境の構築

本テーマでは、都市内小道路における安全性向上と政策立案の高度化を目的として、理論とデータに基づく検討環境の構築を進めてきた。

道路ネットワークデータ、交通規制情報、交通事故情報等を統合し、事故件数・事故密度などの安全性指標や規制情報の整備状況を閲覧・集計・可視化できるプラットフォームを構築した。これにより、地区内の安全性や施策の進行状況を客観的に把握できる基盤を整備した。また、モビリティ関連データや都市インフラデータの活用を見据え、必要データの整理および精度・利用可能性の検証を実施し、通学路データや規制情報、センターライン有無等に整備上の課題があることを明確化した。さらに、モデル地域でのプロトタイプ構築を通じてシステム要件を整理した。

理論面では、欧米の道路計画・設計指針および国内外の学術研究をレビューし、多様な道路利用者を考慮した街路網計画の考え方を整理した。また、日本における課題を抽出した。自動車中心の道路階層概念を拡張し、「街路階層」として再定義を検討した上で、幹線系・集散系・小さな道路に区分し、それぞれに適した構造・運用の方向性を整理した。

また、道路構造や交通運用と歩行者意識の関係を整理し、評価指標を検討した。ゾーン30 プラス地区や幅員 5.5m 未満道路の分析を通じ、速度規制を中心とした事故防止策に資する知見を整理した。

さらに、安全・快適・豊かなモビリティの実現に向けたデジタルサンドボックスの構築として、歩行者視点および自動車視点による対策効果評価シミュレーターの基本設計を行った。評価指標やロジック、必要データ、出力イメージを整理するとともに、現地画像や

VR 画像を活用して歩行者の安心感向上を定量化する仕組みを検討した。

(2) 実現方策の検討と政策パッケージ化

都市内小道路を人優先の空間へ再編するため、制度・道路構造・交通ルールの観点から課題を体系的に整理するとともに、既存制度下で追加的な改善が必要と考えられる事項を抽出した。あわせて、欧州における人優先交通施策の変遷、米国の自動配送ロボットに関する法令整備、英国のホームゾーン施策に関する法令・ガイドライン等の海外事例を調査し、制度設計上の示唆を整理した。

さらに、生活道路・賑わい道路を取り巻く社会的受容性や協働体制の構築を視野に、自治体が技術的ツールを活用して施策を推進するための「政策パッケージ」の検討を進めた。自治体職員へのヒアリング結果を踏まえ、交通事故対策の検討・実施プロセス上の課題を整理するとともに、取組の流れに対応した実施事項、海外事例の特徴、日本への適用方針を体系化した。これらを基に、政策パッケージ適用ガイド（ver. 0）の目次案を作成し、理論・データ分析成果を段階的に組み込む構成を整理した。

加えて、政策パッケージの出口として「地方自治体の具体的取組」と「その推進を支援する法制度・ガイドライン等」の双方を対象に、検討すべき制度・ルールの整理およびリスト化を行った。あわせて、これまでの生活道路における交通安全対策の取組をレビューし、今後我が国で優先的に検討すべき施策の方向性を明確化した。

第4章 2025 年度の研究成果

4.1 街路網構成計画論の構築

4.1.1 研究概要

「小さな道の大改善」は、小さな道において人々が安全かつ自由に歩いたり、交流したりできるよう、自動車などの通行量や速度を制限することを必要条件とする。一方で、人々の社会・都市活動には自動車での輸送・搬送も欠かせない。そのため、街路網の中で「どこを人中心の空間とするのか」という対象範囲を合理的に決定する計画が必要となる。そこで本研究では、まず街路網構成計画に必要な基本的な概念として、街路機能や階層化の必要性、また各街路階層の定義について整理する。次に、既存の街路網に対して街路階層を配置し、人中心の空間となる「小さな道」と、その周囲で自動車交通の集散を担う「外周街路」によって構成される街路網を導出する。さらに、実際の道路環境に即した改善策を検討するための方針を体系的に整理する。

4.1.2 街路網構成計画の基本概念

本研究が提案する街路網構成計画の前提となる基本概念を、以下の通り整理した。

(1) 街路における多様な利用者と機能

従来、道路に求められる交通機能は、通過（トラフィック機能、通行機能、移動機能ともいう）、沿道出入（アクセス機能ともいう）、滞留の三つに大別されてきた。これらの機能は自動車だけでなく、歩行者や自転車にも共通して当てはまることは従来既に指摘されている。また近年では、道路、特に街路は「ある目的地へ向かうための通過空間（リンク）」としての機能だけでなく、街路自体が沿道と一体となって「目的地として滞在したり活動したりする空間（プレイス）」としての機能を持つことも広く認識されるようになってきている。

街路を利用する主体は多様であるが、本研究では、移動特性や設計・運用上の専用空間の設定可能性、優先制御の可否などの観点から、自動車、公共交通、自転車、歩行者の4種に分類する。そのうえで、各主体が街路に求める機能を図4-1の通り整理した。

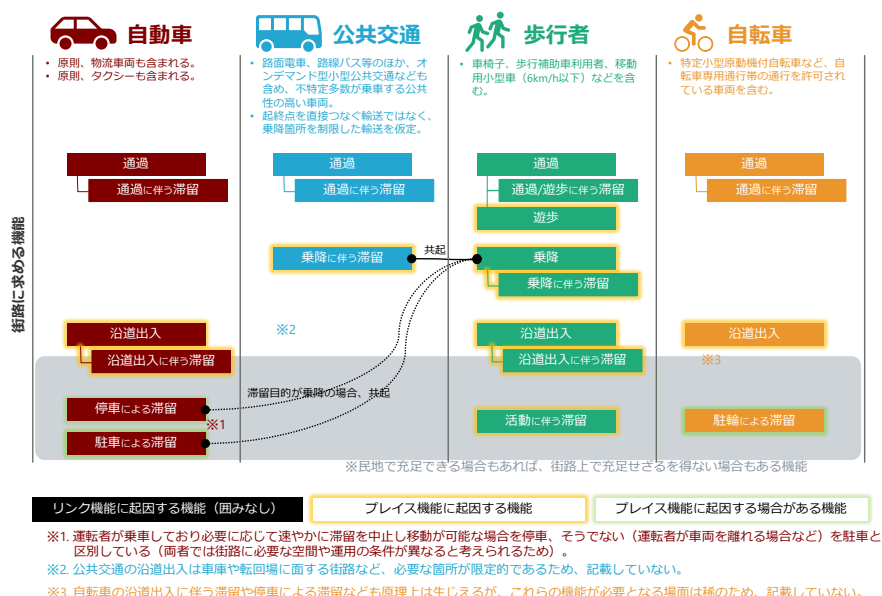


図 4-1 街路の利用主体（4 分類）とそれぞれが街路に求める機能

(2) 街路網における階層化の必要性

図 4-1 に示すように、街路では異なる利用主体がそれぞれ異なる機能を求めて利用している。自動車と歩行者に代表されるように、利用主体ごとに原理的に達成し得る最高速度が異なる。また、通過と沿道出入、通過と滞留といった異なる機能の多くは、動線が交錯するものである。このため、図 4-1 に示す多くの機能は、互いに干渉し合い、利用主体同士が衝突する可能性を持っている。

空間に制約のある一つの街路区間の中で、これらすべての機能を同時に十分満たすことは不可能である。ある機能を高めれば(=その機能のために使う空間や時間を長く割けば)、別の機能は低下してしまうというトレードオフが避けられないためである。そこで、街路網上の異なる路線や区間に機能を分散し、街路網全体として各利用主体・各機能をバランスよく確保するために「機能階層化」が必要となる。

道路の機能階層化という概念自体は、自動車の通過機能と沿道出入機能のトレードオフを扱うために、既に 1960 年代から街路網計画の基本概念として認識されてきた。機能階層化によって、自動車の通過交通を排除した生活環境を保持する領域を形成できるとされている。これは、「人中心の空間として改善を図る領域を合理的に設定する」という本研究の目的とも根本的に一致している。この機能階層化の必要性は、図 4-1 に示すように対象とする利用主体や機能を拡張したとしても、限られた時空間を前提とする以上変わらない。

一方、歩行者の中には、徒歩だけでは移動が完結せず、徒歩移動の始点または終点で公共交通や自動車への乗降を伴う場合がある点に注意が必要である。つまり、歩行者の乗降と、公共交通や自動車の一部の滞留は、同じ空間で共に生じる共起関係にあり、この関係は街路階層の中に組み込むことが不可欠である。街路利用者は移動という連続する行為の中で街路を利用するため、異なる機能や利用主体を街路階層ごとに完全に分離することはできず、各街路階層には、相互干渉による安全や円滑等への影響をできるだけ小さくしながら、複数の機能を担わせることが求められる。

交差点が増えるほど交通流は阻害されるため、自動車の通過機能(=速度)を高めるには、街路階層ごとの配置間隔を広くせざるを得ない。この関係が街路の階層構造を考える上での基本となる。その結果、図 4-2 のように、より高い自動車の通過機能(=高速度)を持つ上位階層の街路は、より長距離の移動に利用されることになる。また、図 4-2 に示すとおり、街路を利用する主体によって移動距離や速度帯は異なる。これらを適切に対応させることで、同一階層内での利用者間の速度差をできるだけ小さく抑えることができ、利用者間および機能間の干渉の影響を低減できると考えられる。これが、多様な主体と機能を持つ街路網を階層化する際の基本的な考え方である。

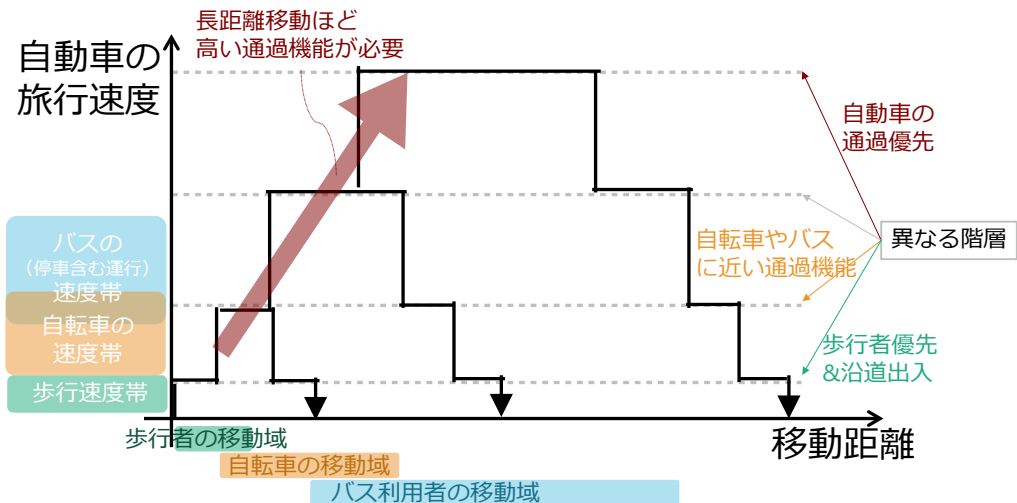


図 4-2 利用主体（4 分類）による移動距離と速度帯の違いと街路階層の対応イメージ

(3) 街路階層の定義

以上の整理を踏まえ、本研究では図 4-3 に示すとおり街路階層を定義した。街路階層は、配置密度との関係上基本となる「自動車の通過機能」の高低を基準として設定する。そのため、交通工学研究会『機能階層型道路ネットワーク計画のためのガイドライン（案）Ver2.0』（2024）に示される道路階層のうち、街路階層に該当する「都市部の道路階層」を基礎とした。このガイドラインに定義される街路階層に対して、図 1-1 が示す多様な利用主体と機能に対応させるための必要な修正・拡充を行った。

街路階層	自動車	公共交通	歩行者	自転車
B _U	通過	通過	通過	通過
C _U	沿道出入	乗降 + 乗降滞留	通過	通過
D _U	停車滞留	乗降 + 乗降滞留	通過	通過
E _U	駐車滞留	通過	遊歩	通過
F _U		通過	遊歩	通過

※濃い：機能の優先度が高い⇔薄い：機能の優先度が低い（機能が制限される）。
 ※緑点線：沿道土地利用や立地条件に応じて機能の要否にバリエーションが大きい。

(a) 階層に応じた利用主体と機能

街路階層	道路の種級区分の目安(種-級)	自動車					公共交通		歩行空間	自転車空間	
		目標旅行速度[km/h]	規制速度の目安[km/h]	車線数	沿道出入	中央分離	通行空間	バス停(滞留空間)			
B _U	4-1	50~60	60	4以上	部分制限	あり	必要に応じ専用or優先車線	ベイ型	歩道or別線	自転車道or専用通行帯etc	
C _U	4-2	40~50	60	2以上	自由	ありがたい			歩道		
D _U	4-3/4	20~40	30~50	1~2	必要に応じ、歩行者を考慮し制限も	なし	車線	直線型orテラス型	歩道or路側帯	専用通行帯orなし	
E _U	4-4, 5-2※	20以下	20, 30	なし(歩行者と共存)			歩行者と共存		道路全体		歩行者と共存
F _U	5-1※	徐行	徐行								
対応する機能		通過 (+通過に伴う滞留)			沿道出入		通過	乗降滞留	全機能	通過	

A_U~F_Uの設定は、自動車の機能のみを考慮して、交通工学研究会「機能階層型道路ネットワーク計画のためのガイドライン(案)Ver2.0」(2024)により提案されている階層をベースとし、一部改訂したもの。(「_U」は「都市部」の道路であることを表す。)
 ※JAPIC「小さな道の大きな改革～安全で賑わいある人中心のまちなかの小さな道～」(2025.4)が提案する「第5種道路(歩車融合道路)」が当該階層に位置付けられるものと整理。

(b) 階層別の機能を満たすために必要な通行空間や街路設計上の基本設定

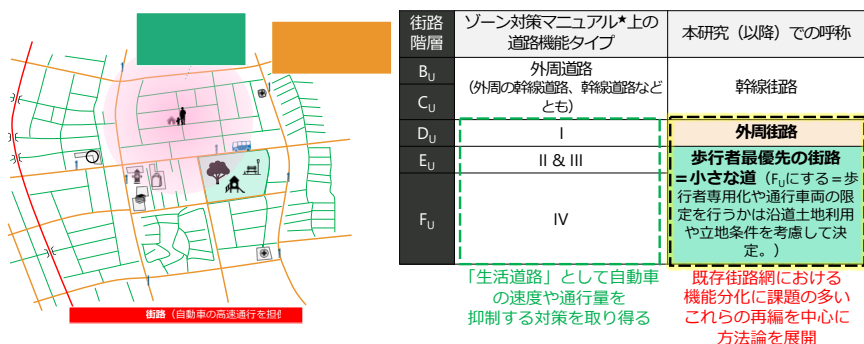
図 4-3 街路階層の定義

(4) 街路網再編検討の主眼

「人中心の空間として改善を図る領域」とは、歩行者が安全かつ自由に快適に、楽しく通過や遊歩ができ、かつ滞在や交流などの活動もできる、歩行者を最優先とする領域と捉えられる。これは街路階層でいえば、 E_U および F_U に該当する。一方で、街路階層のうち、 B_U や C_U は、地方～県単位の広域的なネットワークの中で比較的明確に位置付けることができるのに対し、 D_U 、 E_U 、 F_U については、これまで街路階層を前提とした計画が充分でなかった時代に整備されてきた既存の街路網において、どの街路区間がどの階層に対応するかが明確でない場合が多い。

従って、どの街路区間を D_U とし、どの区間を E_U または F_U とすべきかを分別（機能分化）することにより、「人中心の空間として改善を図る領域」を合理的に設定することが可能である。この前提として、 $E_U \cdot F_U$ 内を通過する自動車の旅行速度は、歩行者の安全で自由な利用を妨げない程度（20km/h 程度を想定）に抑える必要がある。また、当該区間に起終点を持たない通過交通は、可能な限り D_U へ迂回させることになる。この自動車交通との関係性こそが、 D_U と E_U 、 F_U の機能分化において最も重要な視点である。一方で、 E_U と F_U の違いは、自動車交通との関係に限れば大きくない。両者の区別は、沿道土地利用や立地条件に基づき、特に歩行者に対する街路機能の質を高め、プレイスとしての価値を強化したい区間（例えば、賑わいの創出を目指す駅周辺など）を F_U と位置づける点にある。自動車等の通行に対する制限をより厳格化し、 F_U として扱うことが想定される。

この設定により、本研究が実現を目指す街路網の理想像は、図 4-4 の右左のイメージのとおりである。なお、本研究で定義した街路階層と、以降で用いる呼称との対応関係に加え、交通工学会『改訂 生活道路のゾーン対策マニュアル』（2016）における「道路機能（タイプ）」との対応を、図 4-4 右に整理している。同マニュアルでは、「地区に住む人々が地区内の移動あるいは地区から幹線道路（主に国道や県道などで通過交通を担う道路）に出るまでに利用する道路」を「生活道路」とし、この生活道路から成るゾーンにおいて、歩行者等が安全に通行するための対策を示している。本研究の街路階層である $D_U \cdot E_U \cdot F_U$ は、それぞれ生活道路におけるタイプ I・II または III・IV に該当すると解釈できる。すなわち、これらの階層は全て「生活道路」として、歩行者の安全な移動を確保するための対策を適用し得る対象である。ただし、街路階層 D_U （タイプ I）は自動車を幹線道路へ集散させる機能も併せ持つため、歩車分離を基本とした対策が求められる。一方、 E_U （タイプ II または III）および F_U （タイプ IV）は歩行者を第一優先とし、歩車共存空間としての整備が想定される。



★交通工学会「改訂 生活道路のゾーン対策マニュアル」（2016）

図 4-4 本研究の理想とする街路網イメージと、その中心となる街路階層の整理

4.1.3 街路階層の配置による街路網の再編計画の検討

(1) 数理計算に基づく街路網構成の理論的導出

街路階層 D_U （以降、「外周街路」と呼ぶ）、 E_U または F_U （以降、「小さな道」と呼ぶ）の機能分化を主たる目的として、既存街路網の各街路区間がどちらに該当するかを数理計算に基づき理論的に導出する手法を開発した。ここで、「外周街路」と「小さな道」の違いは、歩行者の観点から見ると、歩く、横断することのリスクが異なることを意味するという考えの下で、歩行者が安全に歩ける範囲をできるだけ広くとれるように階層を再編する方法を開発した。

	歩行者の歩行・横断の危険度	自動車の旅行速度
小さな道	低い	低い
外周街路	高い	高い

- ・ 歩行者等が安全に移動できる街路が極力多くなるよう、各区間に小さな道と外周街路を割り当て
- ・ 自動車の所要時間や迂回率は一定程度担保

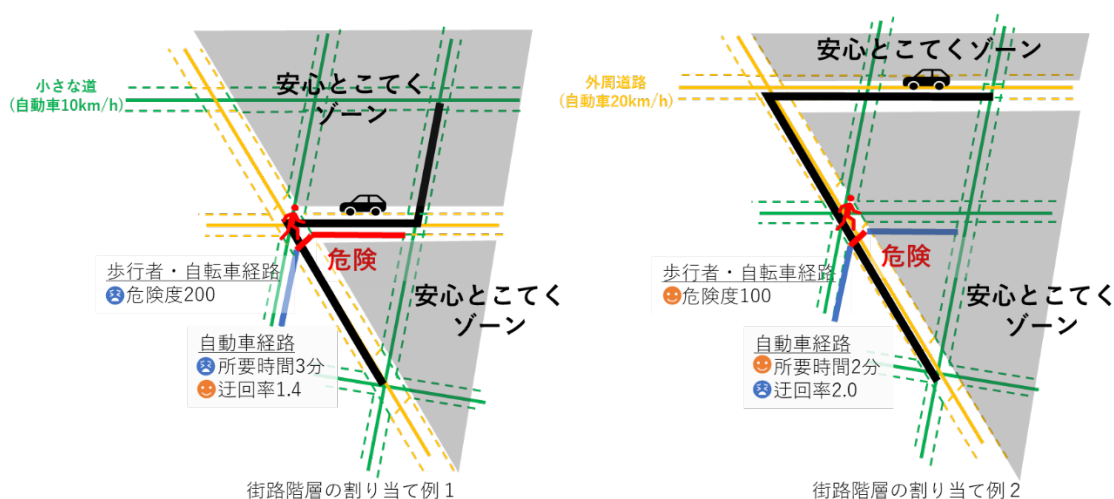


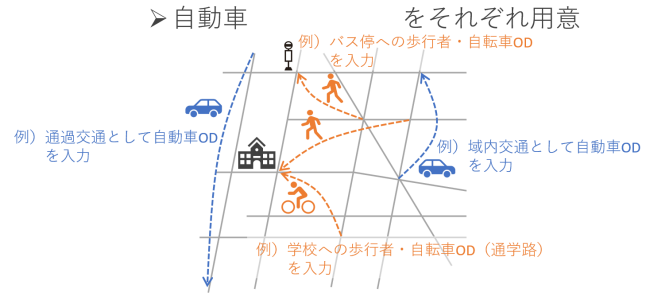
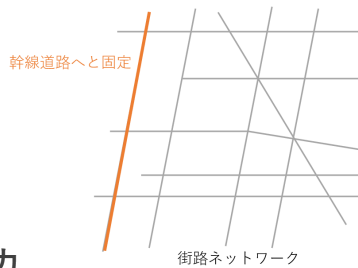
図 4-5 自動車に対する機能および歩行者に対するリスクの異なる街路階層の再編

開発した数理モデルは、あらゆる街路階層の割り当ての中から、歩行者・自転車の安全に移動できる街路が極力多くなるものを導出するものである。この歩行者・自転車の安全度最大化を目的関数としつつ、自動車の所要時間や迂回率を一定以上とよう制約式を課して、自動車の移動効率を担保する。

モデルに入力する移動需要については、下図のように自動車に加えて歩行者・自転車のODを設定し、地域の実態を反映した需要構造の下で階層配置を評価することを想定している。そして、各階層における速度や安全度は固定条件として設定する。これは、街路階層の配置が決定された後の段階において、各階層に求められる機能（例えば、歩行者にとって十分な安全性が確保されていることや、自動車が円滑に通過できること）を実現するための具体的な施策を検討することを想定しているためである。階層が本来求められる機能に見合った性能で運用された交通網を理想的に想定した上で階層配置を導出し、その理想像を基準として、実際の施策をバックキャスト的に検討できる枠組みを目指している。

入力

- 街路ネットワーク
(DRM・オープンストリートマップ等から用意)
※幅員情報を付与できると良い
- $B_U C_U$: 幹線道路へと固定する道路
- 移動需要 (ノード間OD量として設定)
※地域の実情を反映できると良い
 - 歩行者・自転車
 - 自動車



出力

- 幹線道路以外の各道路区間の D_U : 外周道路か E_U : 小さな道への割り当て

図 4-6 モデルの入出力の想定

全国で汎用的に適用できることを目指して、街路ネットワークの歩車錯綜量の計算を行うためのネットワーク構築ツールを開発した。このツールは、入力された街路ネットワークの主に交差点部を拡張して、歩行者レイヤーと車両レイヤーを構成し、歩行空間（歩道）と車道それぞれのネットワークを構築するものである。当該ツールは、github にてオープンソースとして公開しており、python モジュールとして誰でも利用可能である。

hosha-network 1.0.0

pip install hosha-network

リリース日: 2025年6月23日

A Python library to construct detailed pedestrian-vehicle layered networks from macro-level road data.

ナビゲーション

- プロジェクトの説明
- リリース履歴
- ファイルをダウンロード

Verified details

メンテナ

hasada83d

Unverified details

プロジェクトのリンク

- Homepage
- Issue Tracker
- Repository

メタデータ

- ライセンス: MIT License
- 作者: Hiroyuki Hasada
- 必須: Python >= 3.8
- Provides-Extra: dev

プロジェクトの説明

hosha-network (歩車ネットワーク)

pypi package 1.0.0

A Python library to construct detailed pedestrian-vehicle layered networks from macro-level road data.

マクロレベルな道路データから、歩行者と車両の詳細な動態を表現する歩車分離ネットワークを構築する Python ライブラリです。

Overview 概要

hosha-network is a Python library for constructing a micro network that expresses the detailed dynamics of pedestrians and vehicles from a macro road network consisting of undirected links and intersection nodes. By extending intersections to add entrance/exit nodes and transition links, it creates a directed network divided into layers for pedestrians and vehicles.

hosha-network は、無向リンクと交差点ノードからなるマクロな街路ネットワークから、歩行者と車両の詳細な動きを表現できるミクロなネットワークを構築するための Python ライブラリです。交差点を拡張して遷移リンクや出入口ノードを挿入し、歩行者と車両のレイヤーに分かれた有向ネットワークを作成します。

元の交差点図案

hosha-network

遷移リンク

歩行空間リンク

図 4-7 開発した歩車ネットワーク構築モジュール

街路階層再編は、モデル地域である 2 市の計 4 地区にて試行した。結果を自治体と協議し、フィードバックするための仕組みを検討した。



図 4-8 モデル地域での街路階層再編の試行

(2) 理論的に導出された街路網構成の調整の視点

以上の理論的導出は、現状のデータ整備状況を踏まえ、道路ネットワークデータと OD を入力すれば街路階層を自動的に配置できる、汎用的な枠組みとして構築している。一方で、現時点ではデータの入手制約により本枠組みに反映することが難しいものの、街路網の構成を決定する際に重要となり得る視点がいくつか存在する。代表的な例を図 4-9 に整理した。

これら地域固有の実情をより細やかに考慮するための視点については、自治体へのヒアリング等を通じて今後内容を充実させ、解説ガイドを取りまとめる予定である。また、手動で各街路区間の階層変更や一方通行の導入などを入力できる機能を設け、これらを制約条件として付加したうえで街路階層の再導出を繰り返し、比較検討しながら最終的な街路網構成を決定できる仕組みの検討を進めている。

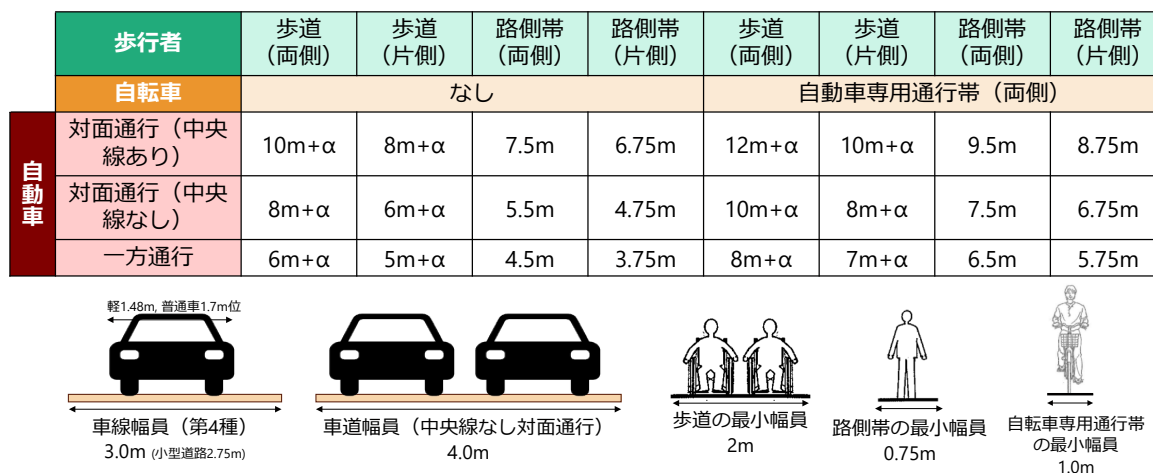
階層（理論）に対する現場の視点	考え得る対応
外周街路の密度が高く、もっと「小さな道（歩行者最優先）」にできるゾーンを大きくしたい。	歩行者が徒歩により移動できる範囲の上限があることから、この上限を超えた移動に対して公共交通へのアクセスを「外周街路」に配置することが望ましい。この関係を踏まえると「小さな道」は、例えば500m程度の間隔を上限に連続させることができる。この上限を意識して、「外周街路」を「小さな道」へ意図的に調整することが考え得る。ただし、「外周街路」に割り当てされた区間は、街路網上で自動車の通過がされやすい区間と捉えることができるため「小さな道」とする場合は、自動車通過量や速度などの現状を確認し、対策を検討することが重要である。
小学校や保育施設等、高齢者施設等の入り口の前の道や通学路が外周街路になっている	「外周街路」＝歩行者を保護しない訳ではなく、歩道や適切な箇所での横断歩道の整備によって外周街路のままでも問題がない場合もある。一方で、より自由度の高い歩行や滞在・交流を目指したい場合、「小さな道」への調整も考え得る。
現在「小さな道」に割り当てされているが、将来の路線整備計画と整合させるために、「外周街路」にしたい。	「外周街路」への調整も考え得る。
現場感覚として自動車交通が多く「外周街路」と思われるが「小さな道」になっている。	自動車交通への対策を行うことにより、歩行者の優先度を高めた「小さな道」に転換できるポテンシャルのある区間といえる。「外周街路」とした場合の周囲の街路階層への影響も確認のうえ、地域としての政策的判断により調整が考え得る。
「外周街路」に割り当てされたが、実際の街路幅員が極めて狭い。	一方通行化により「外周街路」としての機能を維持するか、「小さな道」への調整が考え得る。周囲の路線での代替可能性を検討する必要がある。

図 4-9 理論的に導出された街路階層再編に対する現場調整の視点（例）

4.1.4 街路階層実現のための対応方針の整理

街路階層が各街路区間に割り当てられた後は、各区間において、その階層が担うべき機能が適切に充足されているかを照査し、必要となる対策を検討することになる。

とりわけ、小さな道や外周街路に割り当てられる区間では、現実の街路幅員に起因する制約が大きい。自動車・歩行者・自転車にそれぞれ専用の通行空間を確保するには一定の幅員が必要であり、これに基づく最低限の必要幅員を整理したものが図 4-10 である。



※車線と歩道等の最小幅員からなる「最低限必要な幅員」。+αは、柵や縁石の設置に必要な幅員の増分を示す。

図 4-10 自動車、歩行者、自転車の分離に必要な最小幅員

図 4-10 に基づくと、外周街路では、実際の街路幅員に応じて、原則として図 4-11 のように通行空間を割り当てることが考えられる。すなわち、街路幅員が 5.5 m 未満の街路を外周街路とする場合、歩行者の通行空間として十分な路側帯幅員を確保するためには、自動車の一方通行化が基本的に必要となる。また、通学路など歩行者の安全性が特に重要な外周街路では歩道設置が望ましく、そのためには 8 m を超える幅員が求められる。さらに、街路幅員が 10 m 以下の場合には、自転車専用通行帯の設置が空間的に困難である。そのため、外周街路を通行する自動車の速度は、自転車に対して危険を及ぼさないよう低速に抑える必要がある。

一方で、小さな道に分類される街路については、現状の幅員がほとんど 5.5 m 未満であることが想定される。そのため、物理的制約から歩車分離は現実的ではなく、歩車共存は必須の条件となる。これは、小さな道が街路階層として担う機能の特性からみても不可欠である。

- 各道路利用主体に沿道出入機能が求められるため、歩車の境界を物理的に分離する構造物を設置できない箇所が多い。
- 歩行者の通過や遊歩機能を高める観点からも、歩行者が日陰や景観などに応じて自由に歩行位置を決められることが望ましい。
- 沿道で立ち止まって会話するなど、歩行者の滞留機能を確保する必要がある。
- 上記を実現するためには、歩行者が希望する地点で自由に横断できることも望ましい。

一方、小さな道は、自動車の通行量および速度を抑制する街路階層である。通行量が低減すれば、一つの街路区間に複数の自動車が同時に存在する状況は少なくなる。また、車道の最小幅員は、一般的な乗用車や軽自動車にとっては余裕のある設定となっている。加えて、歩行者の通行や横断には柔軟性があり、他者の動きに応じて位置やタイミングを調整することが可能である。

以上を踏まえれば、自動車の速度が十分に低ければ、安全なすれ違いは可能であり、小さな道においては歩行者と自動車の通行空間を明確に区分しない、共存型の横断面構成を検討すべきである。例えば、図 4-12 上に示すように、自動車の速度抑制を図りつつ「車道ではないが必要に応じて自動車が通行をしても良い空間」を設けることで、歩車分離を行う場合よりも対面通行に必要な幅員条件を緩和することが可能となる。

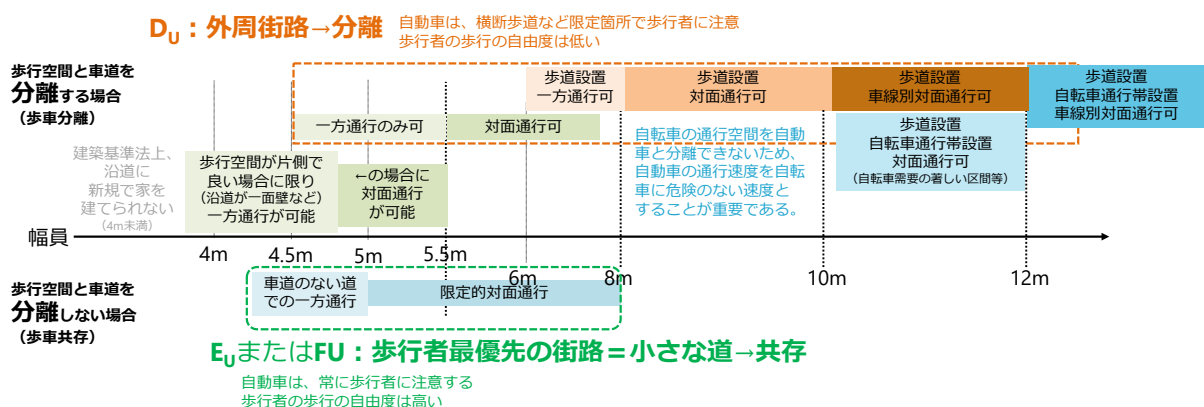


図 4-11 街路階層と街路幅員に応じた横断面構成

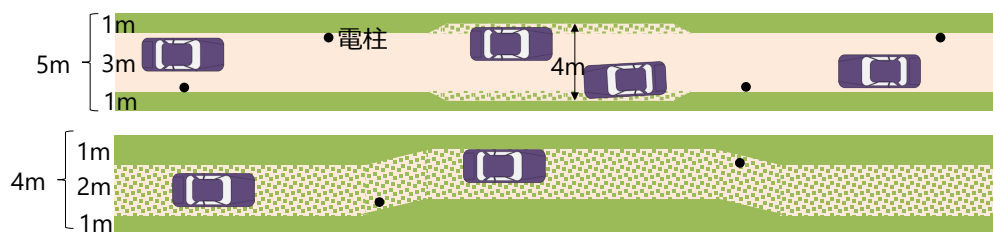


図 4-12 歩車共存街路における自動車通行のイメージ

また、各階層間の交差部では、接続するそれぞれの機能を適切に保持するために、図 4-13 に示すように、自動車および歩行者の望ましい通過状況に配慮した交差形式を検討する必要がある。

街路階層	B _U	C _U	D _U	E _U
B _U	立体交差、 半立体交差	半立体交差、RAB、 信号交差点	加減速車線付きの左折in- out	×接続しない（この場合でも歩行者 動線は接続できることが望ましい）
C _U		RAB、信号交差点	RAB、信号交差点、左折in- outのみの無信号（必要に 応じて加減速車線）	E _U 側一時停止無信号交差点＋{ス ムース歩道設置、E _U 側に凸部・狭 窄設置など}、左折in-out（中央 分離）
D _U			一方向一時停止無信号交差 点、RAB、信号交差点	E _U 側一時停止無信号交差点＋{ス ムース歩道設置、E _U 側に凸部・狭 窄設置など}、RAB
E _U				無信号交差点＋凸部・カラー舗装 など、遮断

図 4-13 階層間を接続する交差部の形式等

4.2 安全性向上の具体策提案と社会実装

4.2.1 研究概要

本研究は、道路インフラ側の速度抑制施策の設置や運用に関わる要件設定を行うとともに、交通システム全体で事故防止に寄与する政策パッケージを示し、提言(案)として取りまとめることを目的とする。

本年度は、「ゾーン 30 プラス」130 地区を対象に、道路情報および対策内容を GIS 上でデータベース化し、地区面積や対策の空間頻度等の特性を分析した。さらに、ETC2.0 プローブデータを用いてエリア全体および対策区間の効果を検証し、施策実施の具体的手法を検討した。その結果、生活道路の安全対策は、地区特性を踏まえた設計と対策密度・設置位置を考慮した実装により、事故および速度の抑制に寄与する可能性が示された。特に、物理的デバイス等を導入した区間では、平均速度および 30km/h 超過割合の低下が確認され、対策実施後には事故件数が減少した地区が、増加した地区を上回る傾向が確認された。

2026 年度以降は、今年度結果を踏まえて実施プロセスの検討をすすめていく予定である。

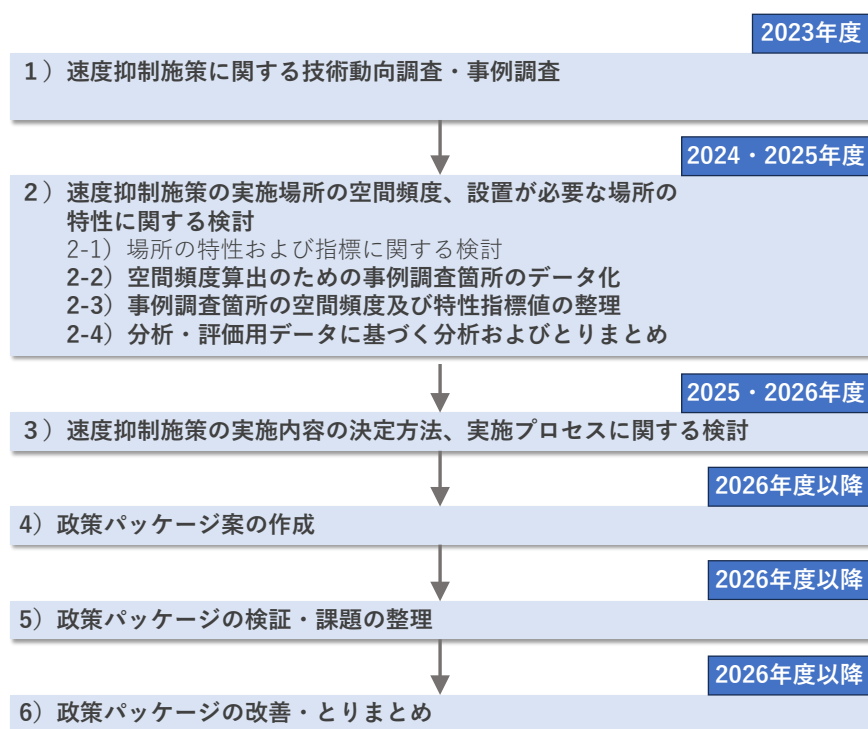


図 4-14 検討フロー

4.2.2 空間頻度算出のための事例調査箇所のデータベース化

全国のゾーン 30 プラス整備計画を策定した 192 地区（令和 6 年 3 月時点）のうち、対策の実施が確認された 130 地区を対象に、整備計画資料に基づき、点対策および路線対策に区分して GIS 上でデータベース化した。

4.2.3 事例調査箇所（ゾーン 30 プラス 130 地区）の空間頻度及び特性指標値の分析

(1) 空間頻度の傾向

データベース化した事例を対象に、各対策の空間頻度（配置間隔・密度）の傾向を整理し、地域特性や事故・速度の分析等に向けた基礎データの整備を行った。

ゾーン 30 プラス（130 地区）の空間頻度の傾向は、以下のとおりである。

- 空間頻度 対策地区の面積が 16ha(400m×400m)～25ha(500m×500m)が多くなっている。
地区ごとの道路密度をみると、1ha あたり 200m～300m道路がある地区が多くなっている。
- 点対策 道路延長あたりの対策数（対策密度）でみると、1km あたり 5 個程度設置されている地区が 79 地区（61%）と多く、平均的に 200m 間隔で対策が設置されている。
- 路線対策 対象地区における道路延長あたりの対策延長割合（対策割合）でみると、0～20%程度設置されている地区が 45 地区（35%）と多い傾向となっているが、路線対策が設置されていない地区が 54 地区（42%）となっている。

（2）ゾーン 30 プラスの地域特性

1) 構造的特性

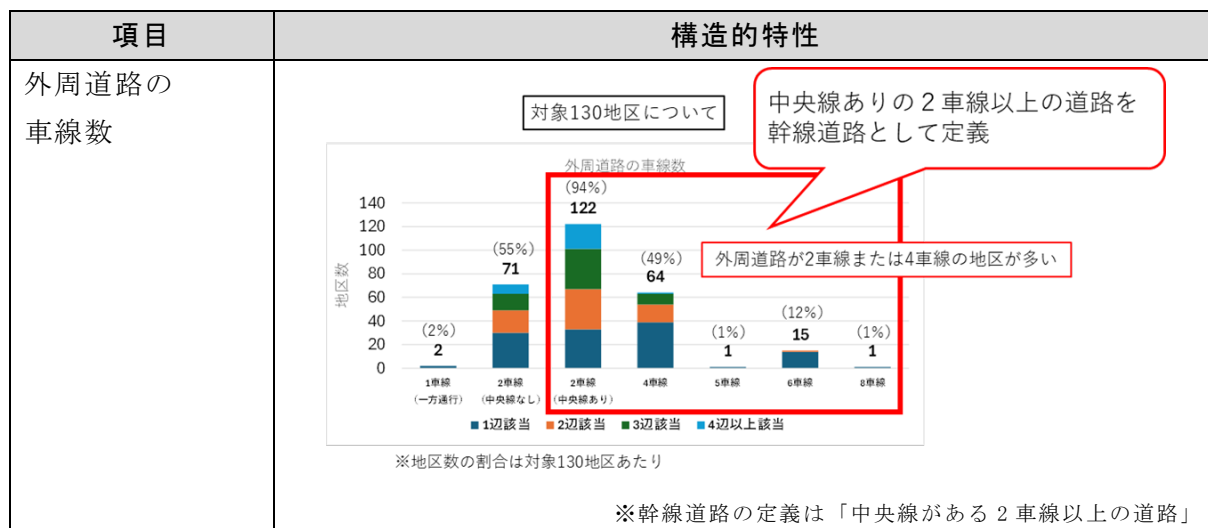
ゾーン 30 プラス 130 地区を対象に、エリア面積や形状、エリア内道路の延長・密度、幅員構成、外周道路の道路種別・車線数、エリア内幹線道路の有無などの構造的特性を整理した。

エリア面積は 10～30ha 未満および 40ha 以上の地区が多く、形状は四角形が約 6 割を占めるなど、比較的まとまりのある街区構成が多い傾向がみられた。エリア内道路延長は 1～5km 未満の地区が多く、道路密度も一定範囲に集中していることから、生活道路が面的に分布する地区構成が多い。また、外周道路は国道や県道に該当する地区が多く、2 車線以上の幹線道路に囲まれたエリア構成が主流であった。

表 4-1 ゾーン 30 プラスの地域特性

項目	構造的特性																		
エリア面積	10～30ha未満と40ha以上の地区が比較的多い 対象地区の面積分布 N = 130 <table><thead><tr><th>地区数</th><th>10ha未満</th><th>10～20ha未満</th><th>20～30ha未満</th><th>30～40ha未満</th><th>40ha以上</th></tr></thead><tbody><tr><td>地区数</td><td>20</td><td>36</td><td>30</td><td>17</td><td>27</td></tr><tr><td>割合</td><td>(15%)</td><td>(28%)</td><td>(23%)</td><td>(13%)</td><td>(21%)</td></tr></tbody></table>	地区数	10ha未満	10～20ha未満	20～30ha未満	30～40ha未満	40ha以上	地区数	20	36	30	17	27	割合	(15%)	(28%)	(23%)	(13%)	(21%)
地区数	10ha未満	10～20ha未満	20～30ha未満	30～40ha未満	40ha以上														
地区数	20	36	30	17	27														
割合	(15%)	(28%)	(23%)	(13%)	(21%)														

項目	構造的特性																																			
エリア形状	エリアの形状 N = 130 <table><thead><tr><th>形状</th><th>地区数</th><th>割合</th></tr></thead><tbody><tr><td>三角形</td><td>9</td><td>(7%)</td></tr><tr><td>四角形</td><td>77</td><td>(59%)</td></tr><tr><td>五角形</td><td>22</td><td>(17%)</td></tr><tr><td>六角形</td><td>16</td><td>(12%)</td></tr><tr><td>七角形</td><td>3</td><td>(2%)</td></tr><tr><td>八角形</td><td>3</td><td>(2%)</td></tr></tbody></table>	形状	地区数	割合	三角形	9	(7%)	四角形	77	(59%)	五角形	22	(17%)	六角形	16	(12%)	七角形	3	(2%)	八角形	3	(2%)														
形状	地区数	割合																																		
三角形	9	(7%)																																		
四角形	77	(59%)																																		
五角形	22	(17%)																																		
六角形	16	(12%)																																		
七角形	3	(2%)																																		
八角形	3	(2%)																																		
エリア内の道路延長	対象地区の道路延長分布 (全道路対象) N = 130 <table><thead><tr><th>道路延長範囲</th><th>地区数</th><th>割合</th></tr></thead><tbody><tr><td>1km未満</td><td>4</td><td>(3%)</td></tr><tr><td>1~2.5km未満</td><td>31</td><td>(24%)</td></tr><tr><td>2.5~5km未満</td><td>38</td><td>(29%)</td></tr><tr><td>5~7.5km未満</td><td>24</td><td>(18%)</td></tr><tr><td>7.5~10km未満</td><td>17</td><td>(13%)</td></tr><tr><td>10km以上</td><td>16</td><td>(12%)</td></tr></tbody></table> 道路延長が1km~5km未満の地区が比較的多い	道路延長範囲	地区数	割合	1km未満	4	(3%)	1~2.5km未満	31	(24%)	2.5~5km未満	38	(29%)	5~7.5km未満	24	(18%)	7.5~10km未満	17	(13%)	10km以上	16	(12%)														
道路延長範囲	地区数	割合																																		
1km未満	4	(3%)																																		
1~2.5km未満	31	(24%)																																		
2.5~5km未満	38	(29%)																																		
5~7.5km未満	24	(18%)																																		
7.5~10km未満	17	(13%)																																		
10km以上	16	(12%)																																		
エリア内の道路密度	※道路面積は、道路幅員×道路延長で算出 対象地区の道路密度分布 (全道路対象) N = 130 <table><thead><tr><th>道路密度範囲</th><th>地区数</th><th>割合</th></tr></thead><tbody><tr><td>5%未満</td><td>15</td><td>(12%)</td></tr><tr><td>5~10%未満</td><td>45</td><td>(35%)</td></tr><tr><td>10~15%未満</td><td>37</td><td>(28%)</td></tr><tr><td>15~20%未満</td><td>21</td><td>(16%)</td></tr><tr><td>20~25%未満</td><td>8</td><td>(6%)</td></tr><tr><td>25%以上</td><td>4</td><td>(3%)</td></tr></tbody></table> 道路密度が5%~15%未満の地区が比較的多い	道路密度範囲	地区数	割合	5%未満	15	(12%)	5~10%未満	45	(35%)	10~15%未満	37	(28%)	15~20%未満	21	(16%)	20~25%未満	8	(6%)	25%以上	4	(3%)														
道路密度範囲	地区数	割合																																		
5%未満	15	(12%)																																		
5~10%未満	45	(35%)																																		
10~15%未満	37	(28%)																																		
15~20%未満	21	(16%)																																		
20~25%未満	8	(6%)																																		
25%以上	4	(3%)																																		
外周道路の道路種別	対象130地区について 外周道路の道路種別 外周道路が国道や県道である地区が多い <table><thead><tr><th>道路種別</th><th>1辺該当</th><th>2辺該当</th><th>3辺該当</th><th>4辺以上該当</th><th>合計</th><th>割合</th></tr></thead><tbody><tr><td>国道該当</td><td>57</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>57</td><td>(44%)</td></tr><tr><td>県道該当</td><td>0</td><td>89</td><td>0</td><td>0</td><td>89</td><td>(68%)</td></tr><tr><td>市道(指定市)</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td><td>9</td><td>(7%)</td></tr><tr><td>その他</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>124</td><td>124</td><td>(95%)</td></tr></tbody></table> ※DRMデータの道路種別より確認 ※国道は一般国道に該当 ※県道は主要地方道（都道府県道または指定市道）、一般都道府県道のいずれかに該当 ※地区数の割合は対象130地区あたり	道路種別	1辺該当	2辺該当	3辺該当	4辺以上該当	合計	割合	国道該当	57	0	0	0	57	(44%)	県道該当	0	89	0	0	89	(68%)	市道(指定市)	0	0	0	9	9	(7%)	その他	0	0	0	124	124	(95%)
道路種別	1辺該当	2辺該当	3辺該当	4辺以上該当	合計	割合																														
国道該当	57	0	0	0	57	(44%)																														
県道該当	0	89	0	0	89	(68%)																														
市道(指定市)	0	0	0	9	9	(7%)																														
その他	0	0	0	124	124	(95%)																														



2) ゾーン 30 プラス対象地区の分類

ゾーン 30 プラス対象地区の立地特性を把握するため、幹線道路に面する辺の数および地域特性（DID 該当・非該当）による分類を行った。分類の結果、ゾーン 30 プラス対象地区は、都市部に位置し、周囲を幹線道路に囲まれた地区が全体の 78%を占めており、DID 地区に多く分布していることが確認された。

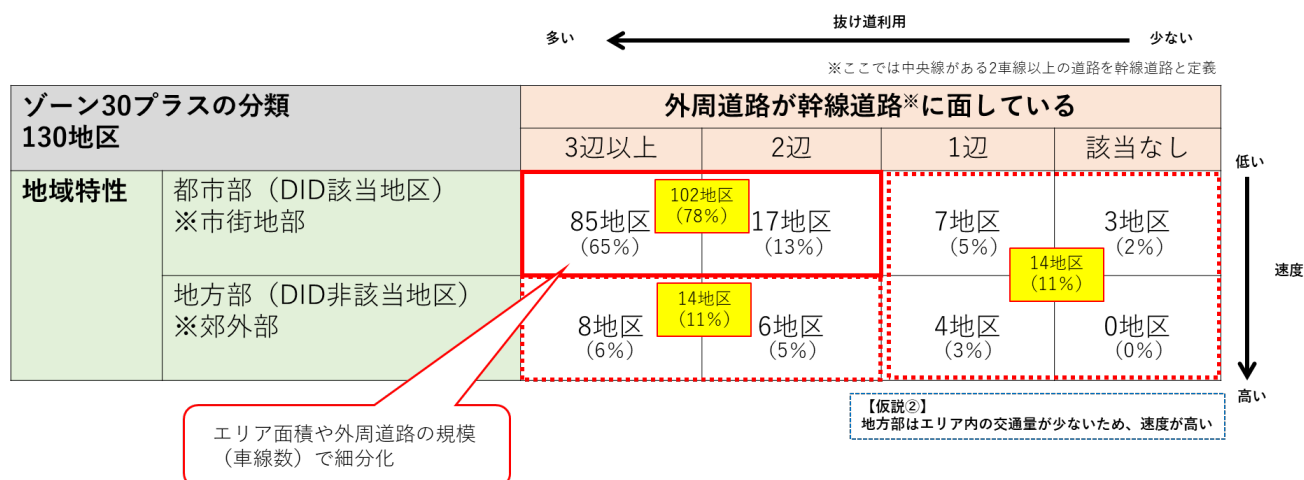


図 4-15 ゾーン 30 プラス地区の分類

(3) ゾーン 30 プラス地区の事故発生状況

事故データをもとに、対象のゾーン 30 プラス地区のエリア内や外周道路について、対策前後期間における事故発生状況の整理を行い、対策後の事故削減効果を分析した。

1) 対策前

ゾーン 30 プラスの分析対象 130 地区のうち、対策前の期間で事故データが集計可能な 109 地区を対象に、生活道路の単路部および交差点で発生した交通事故データを用いて整理・分析を行った。

その結果、エリア内で年間 5 件以上の事故が発生している地区が 11 地区確認された。また、外周道路の事故件数が多い地区ほどエリア内の事故件数も多い傾向がみられたほか、

エリア内の交差点数が多い地区ほど事故件数が多い傾向が確認された。一方で、エリア面積や形状、道路密度と事故件数との間には明確な相関は確認されなかった。これらの結果から、対策前の段階では、外周道路の交通状況や交差点構成が生活道路内の事故発生に影響を及ぼしている可能性が示され、ゾーン 30 プラスによる面的な安全対策の必要性が高い地区が存在していたことが明らかとなった。

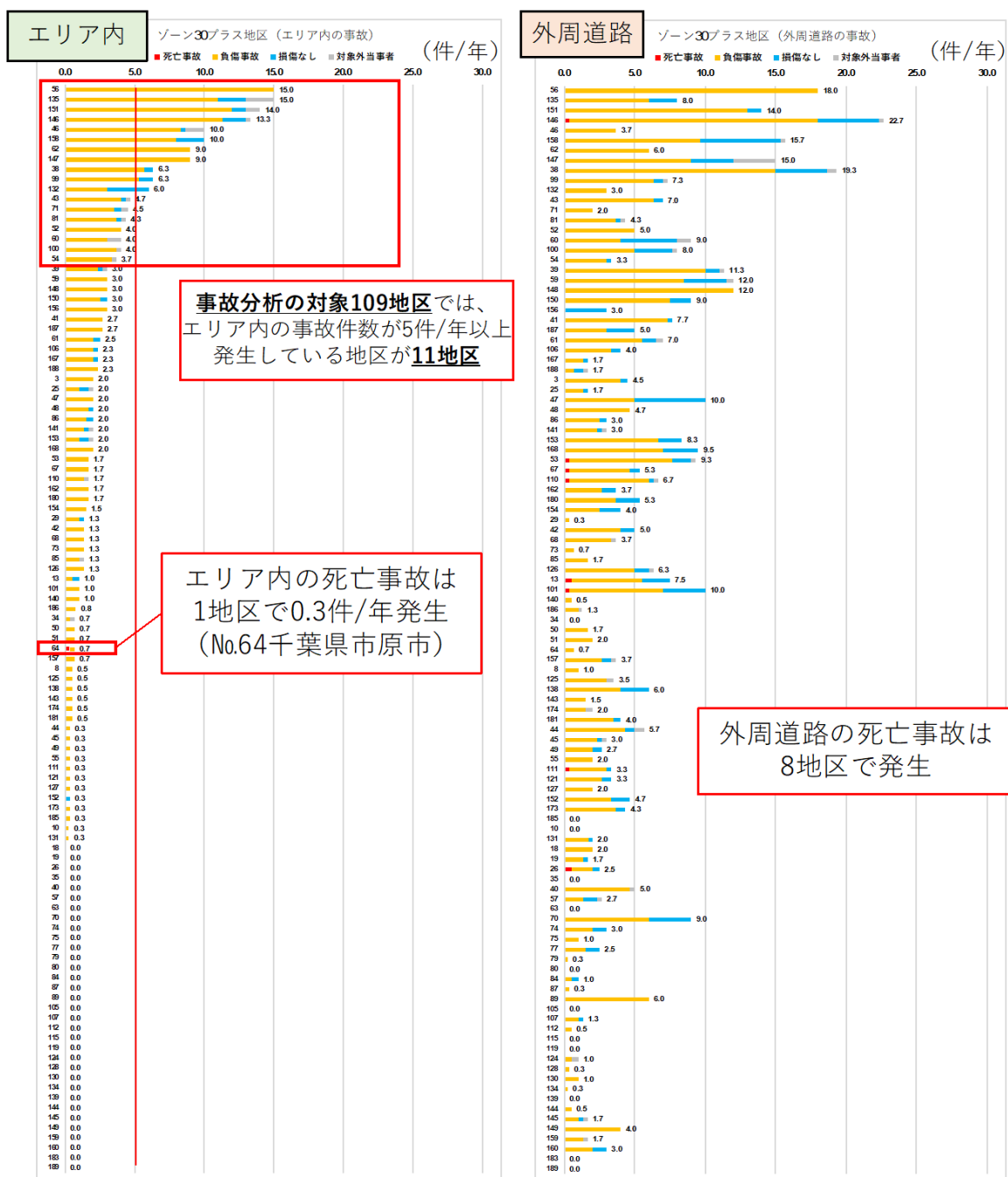


図 4-16 ゾーン 30 プラス事故分析対象地区の人身損傷程度（第 2 当）事故件数（対策前期間）

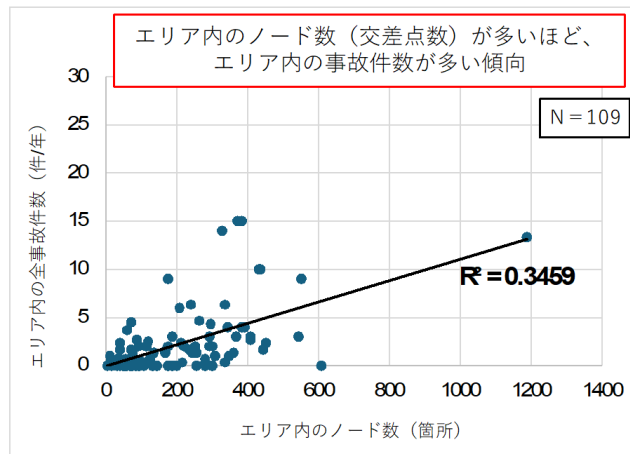


図 4-17 エリア内の全事故件数と外周道路の全事故件数の相関図（対策前期間）

2) 対策後

ゾーン 30 プラスの分析対象 130 地区のうち、対策後の期間で事故データが集計可能な 47 地区を対象に、生活道路の単路部および交差点で発生した交通事故データを用いて整理・分析を行った。

その結果、対策後に事故件数が減少した地区は 18 地区、一方で事故件数が増加した地区は 10 地区となり、事故件数が減少した地区が相対的に多い傾向が確認された。また、物理的デバイス（点対策・路線対策）の対策密度または対策割合が高い地区ほど、対策後期間の事故件数が少ない傾向がみられた。これらの結果から、ゾーン 30 プラスによる対策は一定の事故抑制効果を有することが示唆されるとともに、事故低減効果の発現には対策内容や整備密度が重要であることが明らかとなった。

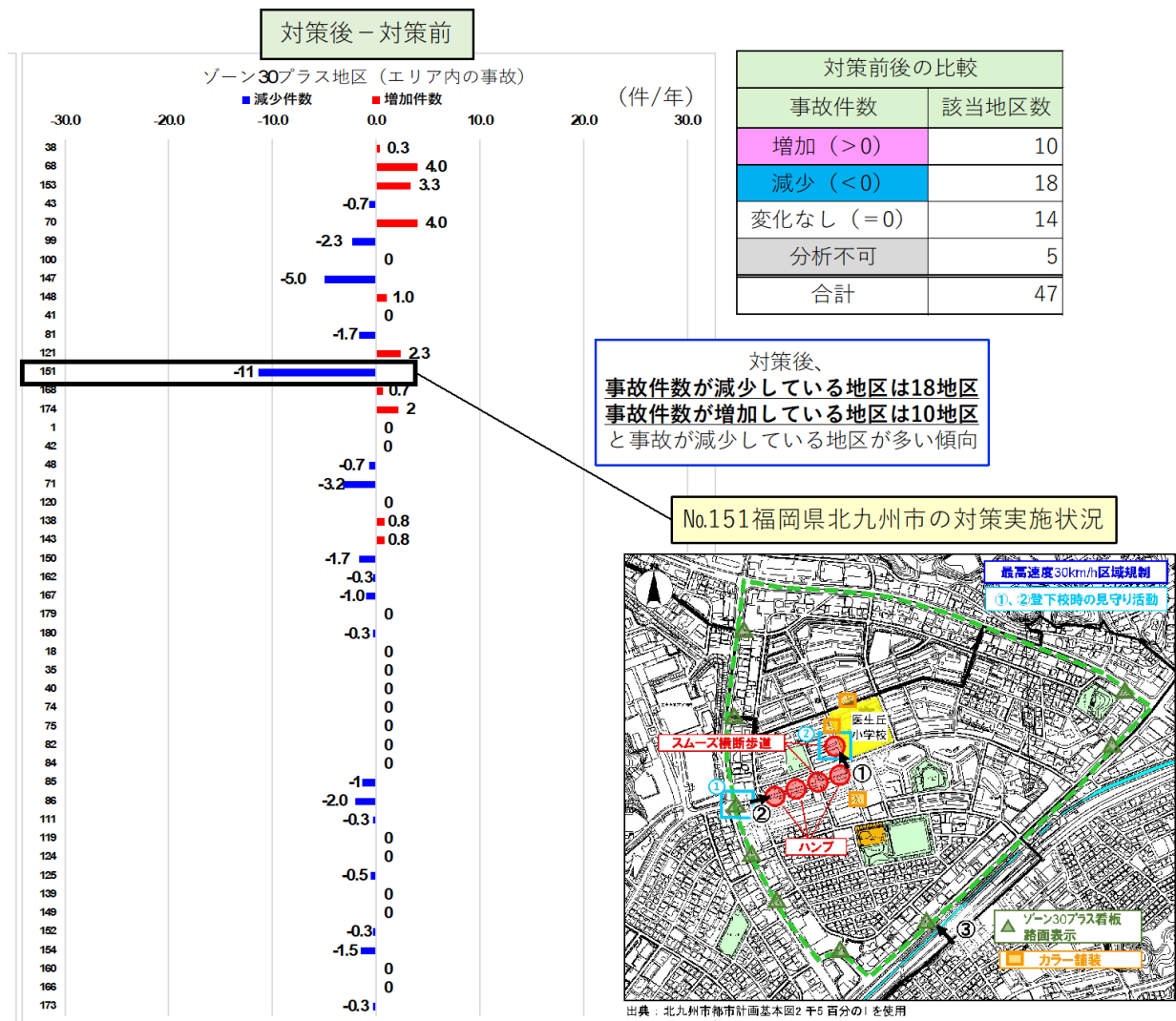


図 4-18 ゾーン 30 プラス地区の事故発生状況（対策後期間）人身損傷程度（第 2 当）

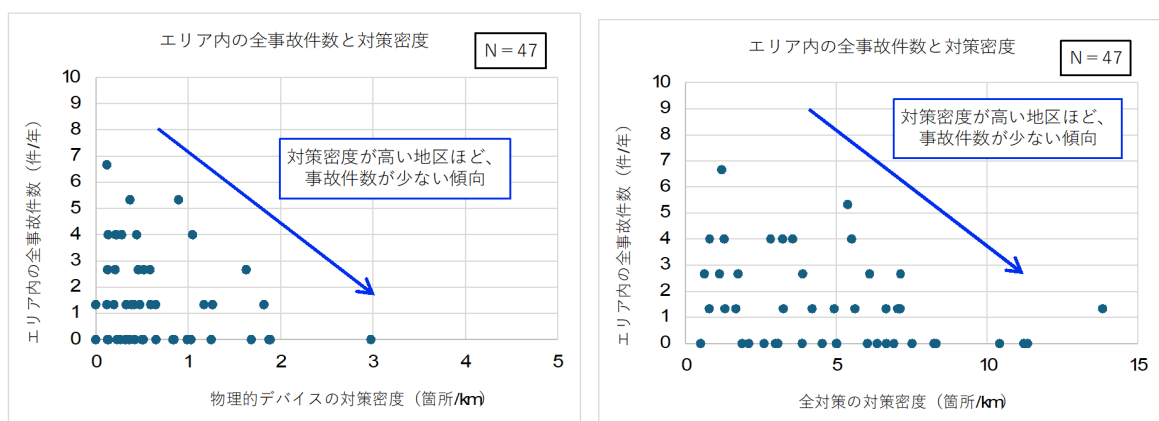


図 4-19 エリア内の全事故件数（対策後期間）と対策密度の相関図
（左：物理的デバイス、右：全対策（路面標示等を含む点対策））

(4) ゾーン 30 プラス地区の速度抑制対策

1) 分析の方針

ETC2.0 プローブデータを用い、ゾーン 30 プラス地区における道路ネットワークや地域

特性の違いに着目して速度状況を分析し、地域課題に関する仮説の検証を行った。

また、対策区間における対策前後の速度状況を比較し、ゾーン 30 プラスの対策効果を検証した。これにより、危険度の高い地域の特徴を把握するとともに、対策の必要性を示す根拠データの整理を行った。さらに、対策効果の検証を通じて、効果的な対策内容の把握や、事前の効果シミュレーション等に活用可能な知見の整理を行った。

表 4-2 ゾーン 30 プラス地区の速度抑制対策に関する分析項目

分析項目	仮説	検証（交通量または速度）
1. ゾーン30プラスの地域課題の仮説を検証するための分析	① 外周道路の幹線道路に囲まれているほど、エリア内の抜け道利用が多い（例1：幹線道路が混雑していると抜け道利用が多い。例2：幹線道路の交通量や交差点数が多いと抜け道利用が多い。） ② 地方部はエリア内の交通量が少ないため、速度が高い ③ エリア内の面積が大きいほど速度が出しやすいため、速度が高い ※①②は、幹線道路の速度状況、車線数（交通量の多さ）、信号交差点数の状況を踏まえ、分析する	⇒外周道路の幹線道路 2辺以上と1辺以下 の地区の比較分析 ⇒外周道路の 車線数別（2車線、4車線、6車線） の比較分析 ⇒ DID該当地区とDID非該当地区 の比較分析 ⇒ 面積別（10～20ha未満の地区と40ha以上の地区） の比較分析
2. ゾーン30プラスの対策効果を検証するための分析	① 車両に直接衝撃を与える対策ほど、速度抑制等の効果が大きい ② 対策個数が多い（対策密度が高い）ほど、速度抑制等の効果が大きい ③ エリア面積の大きさにより、対策の効果に差が見られるか	⇒ 対策工種別 の効果分析 ⇒ 対策密度別（少・多） の効果分析 ⇒ 面積別 の効果分析

2) 速度抑制対策の分析

① 地域課題の仮説検証

ゾーン 30 プラス地区における速度抑制対策の効果を把握するため、道路ネットワーク構成や地域特性の違いを考慮し、分析対象地区を選定した。具体的には、エリア面積・形状、エリア内道路延長・道路密度、外周道路構成、エリア内幹線道路の有無等の指標により地区特性を整理し、比較分析が可能な地区を抽出した。さらに、ETC2.0プローブデータにより対策前後の走行速度を把握できる地区を対象とし、対策の有無や内容による速度抑制効果を定量的に検証した。その結果、地域課題の仮説検証のための地区として 15 地区、対策工種別・面積別の効果検証のための地区として 16 地区を選定した。

外周幹線道路の渋滞状況やエリア内道路構成、幹線道路の有無などに着目し、ETC2.0プローブデータを用いて速度状況を分析した。その結果、外周幹線道路の交通状況やエリア内道路ネットワークの特性によって、生活道路への流入状況や走行速度に差が生じる傾向が確認された。これにより、地区ごとに潜在的な交通課題が異なることが示され、地域特性を踏まえた課題設定と対策検討の必要性が明確となった。本分析は、危険度の高い地区特性の把握や、速度抑制対策の必要性を検討するための基礎的知見を示すものである。

地域課題仮説の検証結果および、各課題に対する対策方針を表 4-3 に示す。

表 4-3 地域課題仮説の検証結果

ゾーン30プラス 地区の分類	地域課題		対策方針
	仮説	検証結果	
都市部（DID該当地区） かつ 外周道路に幹線道路が 2辺以上存在	①外周道路が幹線道路に囲まれているほど、エリア内の抜け道利用が多い 例1：幹線道路が混雑していると抜け道利用が多い 例2：幹線道路の交通量や交差点数が多いと抜け道利用が多い（分析中）	エリア全体の分析では仮説どおりの傾向が見られないため、混雑時間帯に着目した分析や抜け道利用が多い経路に着目した分析が必要。	都市部（DID該当地区）で幹線道路に囲まれた地域については、幹線道路が渋滞すると抜け道利用が多くなるため、幹線道路の渋滞対策が必要。
	①外周道路の車線数が多い（＝道路規格が大きい）ほど交通量が多いため、エリア内の抜け道利用が多い	エリア全体の分析では仮説どおりの傾向が見られないため、抜け道利用が多い経路に着目した分析が必要。 なお、 車線数が多い道路が存在する地域 では、 事故件数が多い傾向 が確認された。	車線数が多い道路が存在する地域については、エリア内への流入交通を抑制するため、流入抑制対策が必要。
	③エリア内の面積が大きいほど速度が出しやすいため、速度が高い	仮説のとおり、面積が小さい地区に比べ、 面積が大きい地区ではエリア内の平均速度や30km/h超過割合が高い傾向 が確認された。	面積が大きい地区については、エリア内の速度を抑制するため、速度抑制対策が必要。
地方部（DID非該当地区） かつ 外周道路に幹線道路が 2辺以上存在	②地方部はエリア内の交通量が少ないため、速度が高い	仮説のとおり、都市部(DID該当地区)に比べ、 地方部(DID非該当地区)の地域では、エリア内の平均速度や30km/h超過割合が高い傾向 が確認された。	地方部(DID非該当地区)の地域については、エリア内の速度を抑制するため、速度抑制対策が必要。

② ゾーン 30 プラスの対策効果の検証

ゾーン 30 プラスにおける対策効果の検証として、ETC2.0 プローブデータを用い、対策実施前後の走行速度の変化を比較分析した。分析の結果、速度抑制対策が実施された地区では、平均速度や 85% タイル速度、30km/h 超過割合が低下する傾向が確認され、対策による一定の速度抑制効果が認められた。一方で、効果の程度には地区間でばらつきがみられ、道路ネットワーク構成や外周道路の交通状況など、地域特性の影響を受けている可能性が示唆された。以上の結果から、ゾーン 30 プラスは速度抑制に一定の効果を有することが確認されたが、その効果を最大化するためには、地域特性を踏まえた対策内容や配置の検討が重要であることが明らかとなった。

対策効果の検証結果および、各課題に対する対策方針表 4-4 に示す。

表 4-4 対策効果の検証結果

分析項目	対策の効果分析		対策方針 (対策検討における留意事項)
	仮説（検証内容）	検証結果	
対策工種別	車両に直接衝撃を与える対策ほど、速度抑制等の効果が大きい	「狭さく」、「シケイン」、「ハンブ」、「スムーズ横断歩道」の対策工種で比較したところ、各対策で平均速度が約2～3km/h低下しており、速度抑制効果が確認された。ただし、対策工種による明確な効果の違いは見られなかった。 「ゾーン30プラス路面標示・看板」、「カラー舗装」、「一時停止」などの対策に比べ、物理的デバイスの対策は速度抑制効果が高いことが確認された	対策工種別で速度抑制効果に大きな違いは見られなかったため、各地区の道路条件や周辺環境に応じて、適切な物理的デバイスを選択することが望ましい。 【狭さくの設置方法】 双方通行道路では待ち合わせが発生する場合に特に速度の低下が期待できる。また、狭さく部の幅員を狭くするほど、速度抑制効果が期待できる。 【ハンブの設置方法】 交差点の手前に設置することにより、一時停止や徐行を促す効果が期待できる。 【シケインの設置方法】 見通し幅を狭く設置することにより、速度の低下が期待できる。
	対策数が多いほど、速度抑制等の効果が大きい	仮説のとおり、ハンブを多く設置した地区において、平均速度が約4km/h低下し、30km/h超過割合も半減しており、より高い速度抑制効果が確認された。	走行速度が高い区間が長い場合や顕著に速度が高い区間が存在する場合については、設置間隔に留意し、対策数を多く設置することが望ましい。
面積別	エリア面積の違いによって対策効果に影響が見られるか	- エリア内全体の速度状況については、面積の違いによって効果の違いは見られなかった。 - 物理的デバイスの対策区間については、10～20ha未満の1地区（No88）を除いて、速度抑制効果が確認された。 - 特に、40ha以上の面積が大きい地区（No3）では、より大きな速度抑制効果が発現しており、対策前の平均速度が高かったためと考えられる。	エリア面積が大きい地区では、走行速度が高い傾向にあるため、走行速度が高い区間への物理的デバイスの対策が有効。 また、ゾーン30プラスの設定範囲として、直線区間が長い道路や中央線がある2車線道路は走行速度が高い可能性があるため、エリアの対象とするべきか検討した上で設定することが望ましい。

③ ゾーン 30 プラスの対策効果の分析（リンク単位；対策位置に着目した分析）

ゾーン 30 プラスの対策効果をより詳細に把握するため、リンク単位で対策位置に着目した分析を実施した。具体的には、速度抑制対策が設置されたリンクと未設置リンクを区別し、ETC2.0 プローブデータを用いて走行速度の変化を比較した。その結果、対策が設置されたリンクでは平均速度や 85% タイル速度、30km/h 超過割合が低下する傾向が確認され、対策位置周辺において直接的な速度抑制効果が発現していることが示された。一方、対策位置から離れたリンクでは効果が限定的となる場合もみられ、対策効果は面的に一樣ではないことが明らかとなった。これらの結果から、ゾーン 30 プラスにおいては、リンク特性や対策配置を考慮した効果的な対策位置の設定が重要であることが示唆された。

表 4-5 対策工種別の速度抑制効果（対策実施区間）

※ETC2.0効果分析地区は全16地区対象

対策分類	対策名	ETC2.0効果分析地区	平均速度		30km/h超過割合	
			減少地区数	減少地区の割合	減少地区数	減少地区の割合
物理的デバイス	狭さく	9	7	78%	6	67%
	ハンプ	3	2	67%	2	67%
	スムーズ横断歩道	4	3	75%	3	75%
	（路線）シケイン「クランク型」	2	2	100%	2	100%
看板・路面表示	ゾーン30プラス看板・路面表示	16	9	56%	13	81%
	カラー舗装	6	3	50%	5	83%
	（路線）グリーンベルト	8	5	63%	7	88%
	イメージ狭さく	2	0	0%	1	50%
その他	登下校時の見守り活動	4	3	75%	3	75%
	一時停止	2	1	50%	2	100%

凡例

75%	: 75%以上の地区で減少
50%	: 50%以上の地区で減少

表 4-6 対策工種別の速度抑制効果（エリア全体）

地区No.	分析対象の選定理由	平均速度 (km/h)				30km/h超過割合		
		対策前	対策後	差分	増減率	対策前	対策後	差分
No.168	狭さく（少）	25.3	19.9	-5.4	-21%	34.3%	24.1%	-10.2
No.51	狭さく（多）	16.3	18.4	2.1	13%	8.6%	11.0%	2.4
No.138	シケイン（少）	21.0	19.8	-1.3	-6%	24.5%	23.9%	-0.7
No.114	シケイン（多）	10.6	11.4	0.7	7%	13.0%	8.1%	-4.9
No.187	ハンプ（少）	14.1	13.9	-0.2	-1%	15.2%	18.3%	3.0
No.154	ハンプ（多）、10～20ha	22.9	21.0	-1.9	-8%	36.3%	17.3%	-19.0
No.157	スムーズ横断歩道（少）	20.0	19.6	-0.4	-2%	36.1%	33.2%	-2.8
No.88	スムーズ横断歩道（多）、10～20ha	18.0	18.9	0.9	5%	31.3%	31.8%	0.5
No.39	ゾーン30プラス路面標示・看板（少）	15.0	16.1	1.1	7%	9.0%	8.7%	-0.3
No.183	ゾーン30プラス路面標示・看板（多）	-	16.8	-	-	-	10.6%	-
No.44	カラー舗装（少）	19.7	18.1	-1.6	-8%	22.7%	18.5%	-4.2
No.43	カラー舗装（多）	21.5	21.5	0.0	0%	33.6%	33.2%	-0.4
No.45	一時停止（少）	17.7	17.5	-0.1	-1%	18.0%	15.6%	-2.4
No.42	一時停止（多）	22.0	21.3	-0.7	-3%	32.3%	29.9%	-2.3
No.3	40ha～	32.7	32.2	-0.5	-2%	79.9%	77.7%	-2.2
No.135	40ha～	21.0	22.1	1.1	5%	34.3%	33.3%	-1.0

※No.183は対策前期間のデータが欠損していたため、評価対象外とした

分析項目	平均速度	30km/h超過割合
減少地区	9	12
増加地区	6	3
合計	15	15

：エリア内全体の速度抑制効果が大い地区

④ ゾーン 30 プラスの対策効果の分析（メッシュ単位）

ゾーン 30 プラスの対策効果を面的に把握するため、メッシュ単位による分析を実施した。具体的には、対象地区を一定の空間メッシュに区分し、ETC2.0 プローブデータを用いて各メッシュ内の走行速度指標を整理し、対策前後の変化を比較した。その結果、速度抑

制対策が集中的に実施されているメッシュでは、平均速度や 30km/h 超過割合が低下する傾向が確認され、対策効果が面的に波及していることが示された。一方で、対策が未実施または限定的なメッシュでは速度低下が小さい場合もみられ、効果の現れ方には空間的なばらつきが存在することが明らかとなった。これらの結果から、ゾーン 30 プラスの効果を高めるためには、リンク単位の対策に加え、メッシュ単位での面的な対策配置を考慮することが重要であると示唆された。

表 4-7 効果分析のまとめ

地区	対策	30km/h以上割合(%)			85%マイル速度(km/h)			対策内容や留意点等
		対策前	対策後	差分	対策前	対策後	差分	
藤塚	①狭さくハンプ(2連続)	40.5	17.2	-23.3	38.2	34.3	-3.9	交差点手前(非優先道路側)・幅員6⇒3m
	②狭さく(2連続)	60.1	36.5	-23.6	41.0	37.0	-4.0	交差点手前(優先道路側)・幅員6⇒3m
	③スムーズ横断歩道	83.6	80.3	-3.2	43.0	42.0	-1.0	物理的デバイスの設置が1箇所となっているため、速度低減効果が出ていない可能性がある。
藤が丘	④ハンプ	94.9	72.3	-22.6	49.0	39.0	-10.0	交差点手前(優先道路側)・全幅ハンプ
	⑤ハンプ(2連続)	93.8	55.7	-38.1	48.0	38.0	-10.0	交差点手前(優先道路側)・全幅ハンプ
	⑥ハンプ	16.7	4.6	-12.1	30.0	27.0	-3.0	公園入口手前・全幅ハンプ
	⑦狭さく(3連続)	82.6	67.6	-15.0	45.0	41.0	-4.0	クランク型・幅員3m・下り坂
緑園学園	⑧狭さく型ハンプ	66.6	22.9	-43.7	43.0	32.0	-11.0	交差点手前(優先道路側)・幅員5⇒4.5m
	⑨簡易狭さく(3連続)	80.5	75.7	-4.8	44.0	41.0	-3.0	幅員0.25m縮小の簡易な狭さくなため ※単路部・幅員5⇒4.75m
	⑩狭さく(2連続) +歩道整備	22.2	27.8	+5.6	30.1	33.1	+3.0	データサンプル数が少ない(2件未満/日) 公園入口部・幅員ハンプ・幅員6.5⇒4.5m
大岡	⑪スムーズ横断歩道	9.7	8.3	-1.4	28.0	25.0	-3.0	対策前の走行速度が低い※単路部
	⑫スムーズ横断歩道	55.0	55.9	+0.9	40.2	43.0	+2.8	物理的デバイスの設置が1箇所となっているため、速度低減効果が出ていない可能性がある
八景	⑬狭さく	24.0	29.0	+5.0	39.0	43.1	+4.1	対策前の走行速度が低い※単路部
	⑭2連ハンプ	25.0	60.0	+35.0	32.8	34.7	+1.9	データサンプル数が少ない(1件未満/日)

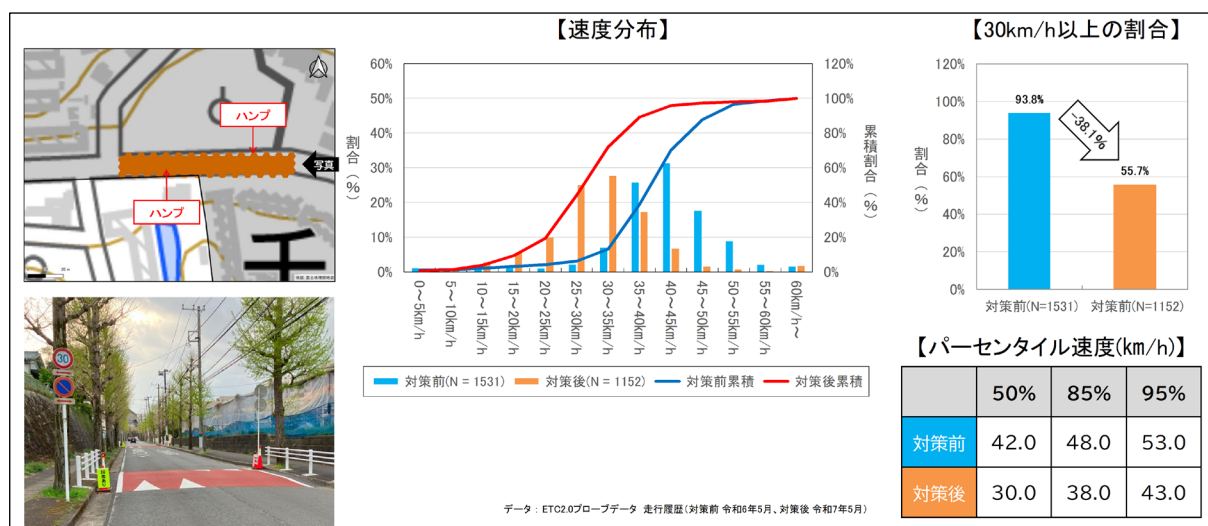


図 4-20 藤が丘地区 ⑤ハンプ(2連)の効果検証結果

4.2.4 事故発生状況および速度状況と街路形状の関係

前述で分析したゾーン 30 プラス地区の事故発生状況および速度抑制対策に関する分析結果を踏まえ、各対象地区における街路形状に関する指標値を整理し、事故発生件数と街路形状の関係性、走行速度の状況と街路形状の関係性について分析を行った。

なお、街路形状の指標値については、表 4-8 に示す項目を対象に整理した。

表 4-8 街路形状に関する指標値

項目	指標値
道路延長	・ゾーン外周（幹線道路）のリンク本線
	・ゾーン外周（幹線道路）のリンク長合計（m）
	・ゾーン内（生活道路）のリンク本数
	・ゾーン内（生活道路）のリンク長合計（m）
ゾーン全体	・面積
	・形状指数($=\sqrt{\text{面積}}/\text{外周}$)
ゾーン内交差点	・三枝交差点数
	・四枝交差点数
ゾーン内ブロック	・ブロック数
ゾーン内対策	・物理的デバイスの設置数（個/km）

本分析では複数の都市を対象に、導入前後の交通事故データおよび走行データを比較し、生活道路の単路部と交差点部で効果の現れ方を検証した。

その結果、単路部では物理的デバイスの設置量が事故件数減少に寄与する傾向がみられ、交差点部ではゾーン面積および形状指数が事故減少と関連することが確認された。

また、通過交通に着目した分析では、地域特性にかかわらず 30km/h 超過割合が減少し、85%タイル値速度の抑制にはゾーン面積、リンク長、三枝交差点数などの地域構造が関係していることが確認された。

4.2.5 事故発生状況および道路環境の関係

前述のゾーン 30 プラス地区における事故発生状況および速度抑制対策の分析結果を踏まえ、各道路で発生した交通事故と道路環境との関係について指標値を整理した。

本分析では、ゾーン面積や道路延長等の基礎指標に加え、ゾーン内交差点数、交差点枝数、街区面積およびそのばらつき等の街路形状を表す指標と事故発生頻度との関係を整理し、安全性の高い街路形状の条件を把握することを目的とした。

全国のゾーン 30 整備地区 100 地区を対象に、生活道路および周囲の幹線道路における事故発生状況と街路形状との関係を分析した結果、幹線道路では自動車事故、生活道路では自転車・歩行者事故の割合が高い傾向が確認された。また、ゾーンおよび周囲の幹線道路で事故が多い地区ほど、ゾーン内生活道路の事故も多いという正の相関が確認された。さらに、ゾーン内交差点数やゾーン周囲の信号交差点数は、幹線道路および生活道路の事故件数と正の相関にあることが確認された。

表 4-9 交通事故と道路環境の関係に関する指標値

項目	指標値
道路延長	・総延長
	・幹線道路の総延長
	・幹線道路の区間長平均
	・幹線道路の区間長標準偏差
	・生活道路の総延長
	・生活道路の区間長平均
	・生活道路の区間長標準偏差
	・生活道路の一方通行道路延長
ゾーン全体	・面積

項目	指標値
	・形状指数(= $\sqrt{(\text{面積})/\text{外周}}$)
ゾーン内交差点	・三枝交差点数
	・四枝交差点数
	・行き止まり箇所数
	・住居地域面積割合
ゾーン用途	・商業地域面積割合
	・工業地域面積割合
	・用途地域指定建蔽率の加重平均※
	・用途地域指定容積率の加重平均※
ゾーン内ブロック	・ブロック数
	・ブロック面積の平均
	・ブロック面積の標準偏差
	・ブロック形状指数の平均
	・ブロック形状指数の標準偏差
ゾーン出入口(交差点)	・ゾーン周囲交差点数
	・信号交差点数
	・無信号交差点数
	・三枝交差点数
	・四枝交差点数
ゾーン外周	・ゾーン周囲合計車線数
	・ゾーン周囲最大車線数

4.2.6 まとめ

ゾーン 30 プラス整備地区 130 箇所を対象に、地域特性、対策頻度および対策効果（速度・事故発生状況）を分析した。以下に、今年度の分析結果と今後の方向性を整理した。

(1) 地域特性

ゾーン 30 プラスでは、ゾーンおよび周辺幹線道路で事故が多い地区ほど、ゾーン内生活道路の事故も多い傾向がみられた。このため、ゾーン対策とあわせて周辺道路の対策を一体的に実施する必要がある。

(2) 対策工種

ゾーン 30 プラスに設置された対策について効果検証を行った結果、対策実施により平均速度および 30km/h 超過割合が低下していることを確認した。特に、物理的デバイスであるハンプは高い効果を示す工種であることが明らかとなった。これにより、ゾーン施策の有効性が確認されるとともに、対策を面的かつ密に実施していく重要性が示された。

一方で、分析対象地区の中には、対策実施前から走行速度が低い地区もみられたことから、道路形状や街路構成の違いによる効果の差について、引き続き検討を行う必要がある。

(3) 分析方法

今年度は、ゾーン施策の効果について、メッシュ単位および道路リンク単位の分析手法の違いを整理・把握した。その結果、ETC2.0 プローブデータの特性上、メッシュ単位分析では走行履歴が約 200m ごとに記録されることや、旋回時に走行履歴が欠落することから、対策実施位置に十分な走行履歴が得られない場合があることが確認された。このため、メッシュ単位で分析を行う際には、一定の範囲を設定して集計する必要がある。

基本的には道路リンク単位での分析を行った上で、必要に応じてメッシュ単位分析を実施するかを判断していくことが重要である。

4.3 都市内小道路の現状把握と政策モニタリングシステム構築

4.3.1 研究概要

小さな道の安全・安心を実現する上で、“モビリティ関連データや都市インフラデータ等を集計、比較、可視化できる機能を有する可視化ツールの構築”を目的とする。本年度は、交通課題可視化ツール(以下「可視化ツール」)の活用目的から必要となるデータを整理し、プロトタイプ版を構築した。プロトタイプ版を用いて、モデル地区において試行的に活用して頂き、改善点を整理した。

4.3.2 可視化ツールが有すべき機能の検討

可視化ツールが有すべき情報を、都市内小道路における「安全・安心」を実現するための検討ステップごとに整理した。

表 4-10 可視化ツールで提供する情報

検討ステップ	目的	表示するデータ例
課題エリアの選定	データ重ね合わせにより、課題の大きさを客観的指標で示し、課題エリアの特定を支援	エリア別の事故件数 ヒヤリハットや地域要望の件数、ランキング
対策候補箇所の選定	データ重ね合わせにより、課題の大きさを客観的指標で示し、対策候補箇所の特定を支援	リンク別の事故件数 ヒヤリハット地域要望の件数、ランキング
実現可能な対策の選定	施策の制約条件をデジタル空間上に示し、効率的な施策内容、設置位置の検討を支援	施策別設置不可箇所 設置が望ましい施策内容

4.3.3 既往データの情報収集整理・課題可視化の可能性検討可視化ツールに搭載するデータの情報収集

可視化ツールに搭載の可能性があるデータについて情報収集を行い、精度、密度、利用可能性・適用可能性等を調査した。調査結果をもとに都市内小道路における課題可視化の可能性を検討した。その結果、通学路、規制情報、センターラインの有無等のデータには課題があることが分かった。

表 4-11 検討ステップ別に必要なデータと可視化の課題

検討ステップ	検討内容	検討に必要なデータ例	データ可視化の課題
構想・課題エリアの選定	施策検討範囲の選定、施策検討の必要性の判断を行う	・小・中学校区、用途地域（国土数値情報） ・ゾーン 30 エリア	自治体で作成する通学路のデータは地図上に手書きで記載され、データ化されていない場合がある
地区の課題整理	自動車の交通状況、潜在的事故危険箇所、事故多発箇所を確認する	・ETC2.0 プローブデータ ・交通事故統計	ETC2.0 プローブデータはオープン化されていない 小さな道における歩行者や自転車の交通量（通行量）は最も重要なデータの1つであるが、国や自治体で作成しているデータとしては全国で統一的に整理されているデータがない
対策立案・合意形成	速度規制の基礎情報、車両と歩行者等の錯綜危険性などを確認する	・交通規制データ（生活道路、細街路の道路幅員、センターラインの有無）	道路幅員について道路基盤地図情報を用いて計測することにより確認することができるが、センターラインの有無については国や自治体で作成しているデータはない

収集可能性に課題があるデータ類（通学路、規制情報、センターラインの有無等）については、関係者や民間事業者へのヒアリングを通じて、データ精度・コスト・データ取得技術の可能性などを調査し、可視化ツールに必要となるデータを表 4-12 に整理した。

表 4-12 可視化ツールに必要となるデータ一覧

検討ステップ	分類	必要データ	収集可能性	活用目的	所有者	収集可能な媒体名 or データ整備主体
エリア選定 構想段階	区域情報	小・中学校区	○	施策検討範囲の設定	国	国土数値情報HP
		ゾーン30	△		県警	都道府県警HP
		用途地域	○	施策検討の必要性を判断するデータ	国	国土数値情報HP
		都市計画区域	○		国	国土数値情報HP
		通学路	△		自治体	自治体資料
地区の課題整理	交通情報	自動車速度、交通量	○	幹線道路の自動車交通状況（速度、交通量）	国交省	ETC2.0プローブデータ
			○	小道路の自動車交通状況（速度、交通量）	民間	民間データ
		歩行者・自転車 交通量（通行量）	○	小道路の歩行者、自転車、自動車交通状況 （速度、交通量）	民間	民間データ
			○			
			○			
		急減速、急ハンドル	○	潜在的事故危険箇所	国交省	ETC2.0プローブデータ
立案 対策	規制・交通	交通事故統計情報	○	事故多発箇所	警察庁	警察庁交通事故統計
		速度規制	△	各道路区間の速度規制	民間	民間データ
合意形成 立案	道路情報	道路幅員	○	速度規制の基礎情報、 車両と歩行者等の錯綜危険性	国土地理院	道路基盤地図情報
			△		民間	民間データ
		センターラインの有無	△	速度規制等の基礎情報	民間	民間データ

(1) 市町村道における事故率の推定

小さな道における安全性上の課題の大きさを示すためには、幹線道路と同様に事故率の推定が必要である。全国展開を見据えて、ETC2.0 プローブデータから簡便な方法で事故率（走行台キロ）を算出する方法を検討した。

■市町村道の走行台キロ算定の考え方

◇ 道路交通センサス調査対象道路の走行台キロは R3 センサス値とした。

◇ 市町村道は ETC2.0 プローブ（2023/10/4(水)）の実走行から推定した。

- ETC2.0 プローブ・走行履歴データを活用して、それぞれの走行位置から一番近い DRM リンクを特定して、各 DRM リンクの延長と走行台数から走行台キロを算定。走行した経路の特定までは厳密には実施していない（ETC2.0 プローブは走行距離 200m ごとに記録されるため、DRM リンク長が 200m よりも短い場合には、そのリンク走行分は計上されない。そのため、過小評価となっている可能性がある。）
- 規格（道路種別）が高いほど、センサス対象道路のカバー率（R3 センサス値を正とした場合の ETC2.0 による台キロ・カバー率：青字）は高いため、市町村道のカバー率は一般都道府県道以上のカバー率を低減させた「5.0%」と設定。ETC2.0 による走行台キロをこのカバー率で割り戻して補正後の走行台キロとして推定。

表 4-13 道路種別別走行台キロ・カバー率

	埼玉県				神奈川県			
	ETC2.0 24h台キロ	カバー率	センサス 24h台キロ (市道は推定)	24h 交通量	ETC2.0 24h台キロ	カバー率	センサス 24h台キロ (市道は推定)	24h 交通量
高速自動車国道	4,441	(35.6%)	12,462	80,036	3,697	(46.7%)	7,924	87,263
都市高速道路	453	(30.7%)	1,475	50,672	1,498	(31.2%)	4,805	55,099
一般国道計	4,861	(21.8%)	22,311	25,074	4,166	(19.5%)	21,411	29,866
主要地方道(都道府県道)	1,332	(9.9%)	13,493	10,763	986	(9.8%)	10,020	13,054
主要地方道(指定市道)	0	-	0	-	277	(13.8%)	2,010	23,076
一般都道府県道	893	(9.4%)	9,488	7,717	386	(8.1%)	4,763	7,606
市町村道	1,885	(5.0%)	37,694		1,597	(5.0%)	31,944	
全道路計			97,028				86,446	

(千台キロ/日)

(千台キロ/日)

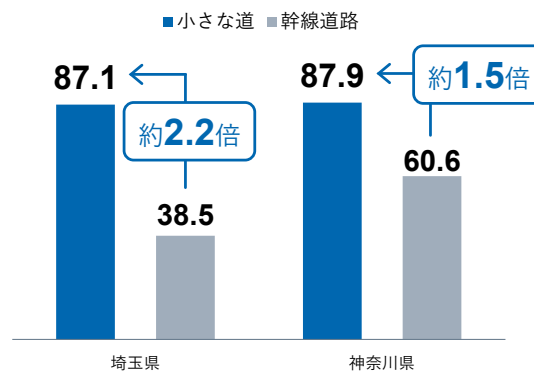


図 4-21 小さな道と幹線道路における事故率[億/台キロ]

(2) 民間データに関する検討

民間データの幅員データ、規制データ、交差点データ、歩道・横断歩道データ、車線数データを確認し、活用可能性を検討した。

- ・最小幅員のデータから物理的対策の設置可能性を検討することが可能
- ・交差点のデータからエリア内の信号/無信号交差点数や割合を把握することが可能
- ・車線数のデータからセンターラインの有無（将来的な規制速度 30 km/h）を把握することが可能



©2025 ZENRIN CO., LTD. (Z26LC 第 402 号)

出典：民間データを可視化

図 4-22 交差点のデータ



出典：民間データを可視化

図 4-23 車線数のデータ

(3) センターラインの有無判定ツール

センターラインの有無については、民間データの活用以外の情報整理方法を検討した。

具体的には、乗車中の車内から、スマートフォンを使用して 10m～40m 間隔で路面を撮影し、AI を活用してセンターラインの有無を判定する。センターラインの有無の判定結果は専用ビューワで確認できるものとし、可視化システムでの表示のため、KML ファイルとしても出力可能とした（図 4-24）。

今後、本ツールを販売するか、センターラインの有無調査を代行するか等、センターラインの有無データを必要とする自治体への提供方法を検討していく。



図 4-24 センターラインの有無判定ツール

4.3.4 可視化ツール構築

以上の検討結果を踏まえて、可視化ツール構築の方針を整理してプロトタイプ版を構築した。

1) 可視化ツールの提供方法

- ・ プロトタイプとして JARTIC の RI2MAPS を使用
- ・ 利用する道路管理者に個別の ID、Password を発行する形で閲覧

2) 可視化ツールで使用するデータ

■交通状況

- ・ ETC2.0 プローブ：交通量、走行速度、急減速発生回数
- ・ 人流データ：人や自転車等の移動履歴、移動量(交通量)
- ・ 交通事故

■道路状況・道路環境

- ・ 通学路
- ・ 用途地域および都市計画区域（国土数値情報）
- ・ 道路縁、道路構成線（基盤地図情報）
- ・ 道路幅員、交通規制（指定最高速度、通行規制、センターラインの有無等）

■道路データ

- ・ DRM 協会の DRM-DB を基本とする。（DRP-PF と API 連携、あるいは JMDS から取得）

3) データ集計タイミング

- ・ 道路管理者が可視化プラットフォームにアクセスした時点で集計されておらず、集計対象地区および集計対象期間等を設定した時点で集計するものとした

4) 留意事項

- ・ RI2MAPS のアカウントは、モデル地区での試行時において、モデル地区ごとに管理した

4.3.5 可視化ツールのプロトタイプ版の構築

モデル候補地域を対象に、入手済みデータを搭載した可視化ツールのプロトタイプを『RI2MAPS』を用いて構築した。システムは、自治体における道路管理者が利用するシステムとして構築した。

将来的には、インプットデータはサーバーで管理し、交通状況、道路状況・道路環境等のデータを整備する。将来的には JMDS との連携も視野に入れて検討するものとした。

道路管理者は検討に必要な地域、検討対象時期を可視化システムで設定する。可視化システムではサーバーから必要データを一時的に集約して道路管理者に提供する情報に加工する（図 4-25）。

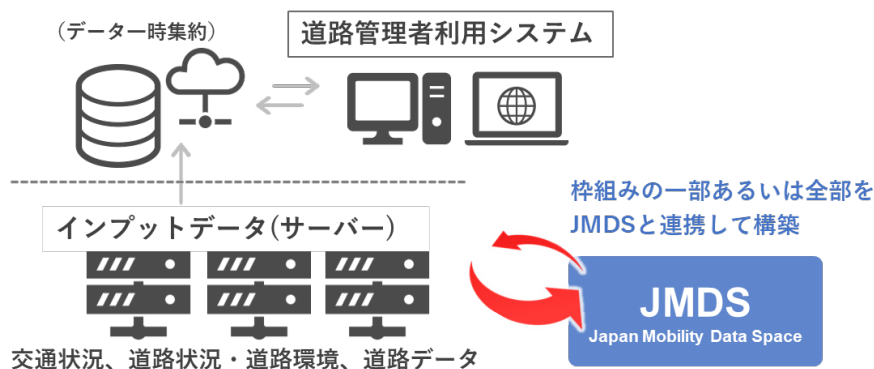


図 4-25 可視化ツールの全体像

可視化システムは、RI2MAPS を活用して速度や交通事故発生箇所などの各種データを重ねて表示した。集計データはポップアップで表示して、対策必要箇所の選定時などに活用できるよう、使いやすさに留意した。最終的な閲覧・集計システムは、UI や各種取扱データの特性を考慮した上で、既存システムの援用や新たなシステム開発を検討する(図 4-26)。



図 4-26 可視化ツールのイメージ

4.3.6 モデル地区でのヒアリング

交通課題可視化ツール（プロトタイプ）を三郷市、横浜市、久留米市で構築し、必要性や使用感をヒアリングした。プロトタイプを構築した自治体以外にも、江北町、守谷市、大館市に対してもヒアリングを実施し、必要性を確認した。

	三郷市	横浜市	久留米市
実施日	①2025年2月14日（金） ②2025年6月27日（金） ③2025年12月25日（木） 他	①2024年7月3日（水） ②2025年9月16日（火） ③2025年12月11日（木） 他	①2025年8月6日（水） ②2025年10月21日（火） ③2026年1月15日（木）
主な参加者	三郷市 生活安全課、道路課	横浜市 道路局 道路政策推進部 道路政策推進課、栄区土木事務所	久留米市 副市長、都市建設部 道路整備課
意見交換の 主な内容、 自治体意見	○現状把握・課題 ・要望対応が中心で、対策実施にあたっては、 優先順位づけの客観基準が不足 。 ○可視化ツール等 ・可視化ツールは 事故の整備前後比較や、自転車・歩行者道規制に関するデータの可視化が有用 。 ・AR 空間による対策可視化は 直感的で、庁内説明にも活用できる 。	○現状把握 ・ 区毎に優先順位づけや危険性を評価できるツールが必要 。 ・規制速度 30km/h 路線で実勢速度が高い地区を即座に把握できれば、客観的な優先順位づけが可能。 ・ 速度、事故で評価できない効果があるため、新たな整備効果指標が必要 。 ・整備効果の 継続的なモニタリングを簡便にしたい 。 ○可視化ツール ・ 土木事務所・警察との協議の場で実際に使用し、簡便に活用できる点が非常に有用であることを確認 。 ・ 最適な対策案まで提示できるようになると、実務での有効性がさらに高まる 。	○現況把握 ・ データ活用データ分析が不十分で、意見が属人的になりがち 。 ・事故・ヒヤリハット・通過交通などのデータを、 校区コミュニティの議論に活用したい 。 ○可視化ツール ・可視化ツールは 定量的な判断基準となり、重要 。 ・ 自治体入力データと管理運営側データを分離し、サブスクリプション区分もできると良い 。 ・ 予算要求や地元説明会で有効 。 ・校区・路線・交差点別事故ランキングがあると効率的。 ・自治体が保有する道路台帳を取り込むような 拡張性 が望ましい。
成果	・三郷市中央のゾーン 30 プラス新規予定地区における対策検討を開始 ・地元調整や警察協議における合意形成に向け、可視化ツール等の活用方針も整理	・ゾーン 30 プラスの施策効果を算出し、あわせて物理的デバイス設置による効果を把握 ・検討成果を横浜市の公表資料に反映	・市全体を対象とした都市計画上の課題把握および計画立案について、可視化ツールを活用していく方針が関係者間で合意

4.3.7 JMDS との連携

必要データを JMDS から API により取得できるようにデータに関する連携を実施した。また、今後、作成したツールを JMDS 上で使用可能とすることを目指して調整を実施している。

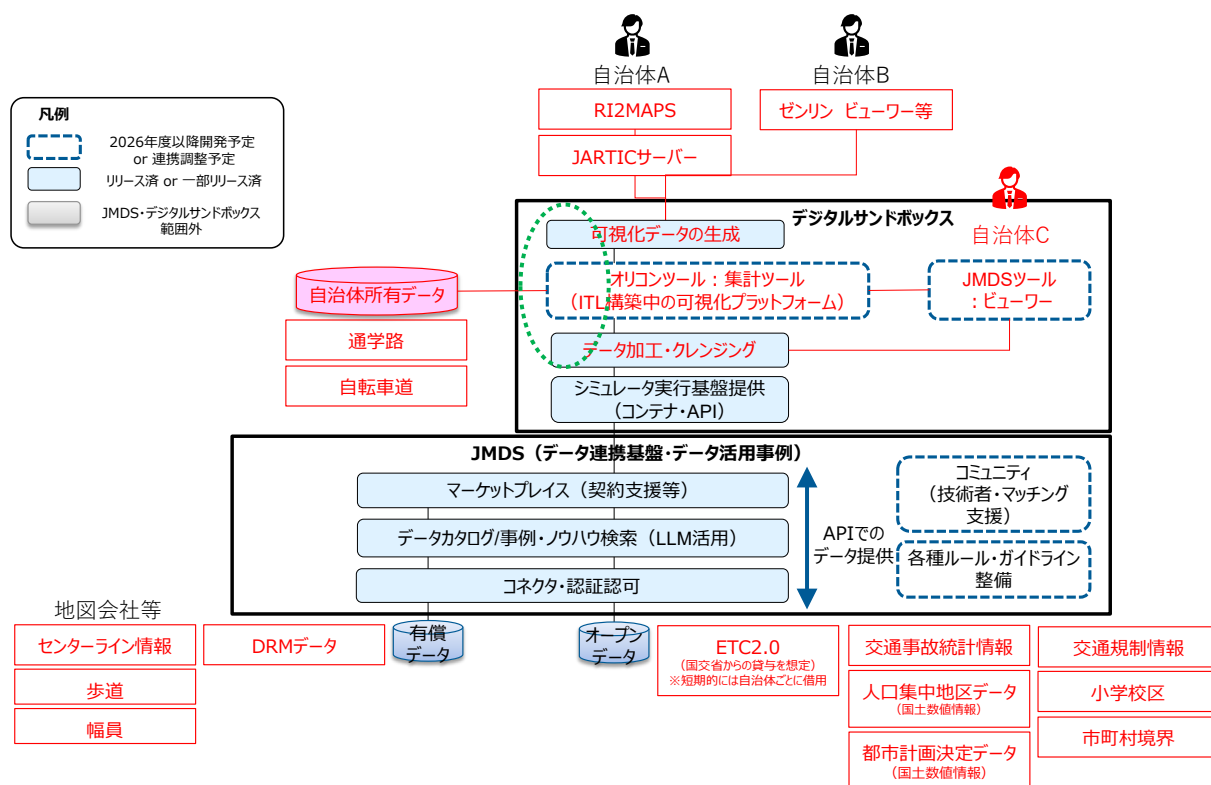


図 4-27 JMDS との連携イメージ

4.3.8 その他の連携

(1) 道路局・警察庁との連携

道路局・警察庁と定期的な意見交換を実施した（2025 年度は 4 回）。シンポジウムでの発表資料に対する意見交換や将来的なビジネスモデル、搭載データ、ツールの操作性等について意見交換を実施した。

(2) 東京大学（関本先生）コンソとの連携

疑似人流データの活用可能性について意見交換を実施した。人流データとしては、小さな道も含めて人の動きを属性別に捉えられるデータが必要であることを、民間データを用いて検証している。民間データを疑似人流データで置き換えられることができるか、可能性を検討した。

4.4 デジタルサンドボックスの構築

4.4.1 研究概要

本研究項目では、都市内小道路のリ・デザインを実現するための効率的・効果的な施策推進と、ステークホルダー間での合意形成の円滑化を支援する仮想評価システム（デジタルサンドボックス：対策効果評価シミュレーター）を整備する。本年度は、以下の3つのツールについての開発や試行を行った。

①対策効果評価シミュレーター（自動車視点）

自動車街路部ネットワークのサービス水準を評価する機能を有する交通シミュレーターをモデル地区に対して試行

②対策効果評価シミュレーター（歩行者視点）

歩行者等からみた都市内小道路空間の対策効果評価シミュレーターの開発を目指し、評価手法の検討を実施

③生活道路対策の可視化ツール

生活道路対策の導入にあたり、社会実験を支援するツールとして、ARを用いた生活道路対策を可視化するツールの開発を実施

4.4.2 対策効果評価シミュレーター（自動車視点）の構築・検証

生活道路対策による交通状況変化のシミュレーションを行うためのシミュレーションモデルの構築を行った。シミュレーションモデルは AVENUE をベースとし、対象エリアを三郷エリア、日吉エリア、宮崎エリアをモデル地区とし検証を行った。

（1）データ入力システムの設計と実装

交通シミュレーションを実施するためには、道路ネットワーク構造、交通需要（OD）、ゾーン設定、信号制御、交通容量などの道路パラメータといった複数の入力データを整備する必要がある。本テーマでは、モデル地区を対象に、既存の GUI 機能を備えた交通シミュレーター「AVENUE」を用いてこれらのデータを入力・設定し、シミュレーションを実行する環境を構築した。

モデル構築にあたっては、ネットワークデータ、ゾーン設定、OD 交通量、信号制御データ、交通規制情報などを事前に整理した上で入力を行った。シミュレーションモデルに必要なデータは表 4-14 に整理した。ネットワークデータは GUI 上でノード・リンクを作成する方法に加え、DRM 等のデジタル道路地図情報のインポートにも対応している。ゾーンは交通需要の発生・集中単位としてポリゴンにより設定し、OD 交通量と対応付けた。また、現況交通状況を再現するため、信号制御情報および一時停止規制などの交通規制情報を設定した。これらのデータを統合することで、対象地区の交通状況を再現可能なシミュレーションモデルを構築した。図 4-28 にシミュレーション走行車両の表示例を示す。

表 4-14 シミュレーションモデル構築に必要なデータ

データ	説明	作成方法
ネットワークデータ	交差点（ノード）、リンク（道路区間）、交差点進行可能方向、車線情報	・（ノードとリンクの有向グラフ構造を有する）DRM 等デジタル道路地図情報の取り込み、または、地図を背景に GUI 操作
ゾーン設定	交通発生・集中単位として分割したゾーン区分	交通需要データの発生集中ゾーンポリゴンから作成
交通需要データ（OD データ）	ゾーン間の時間帯別交通量	B ゾーン OD 表、エリア内観測交通量（現地観測、トラカンデータ等）の両方、または、いずれかから逆推定し補正
信号制御データ	現示構成、サイクル長、スプリット、オフセットなど	現地調査、または、交差点制御情報と制御リンク番号から作成
交通規制情報	一時停止規制や一方通行制御、ゾーン 30 エリア等の交通規制情報	・ 現地調査 ・ デジタル道路地図情報等

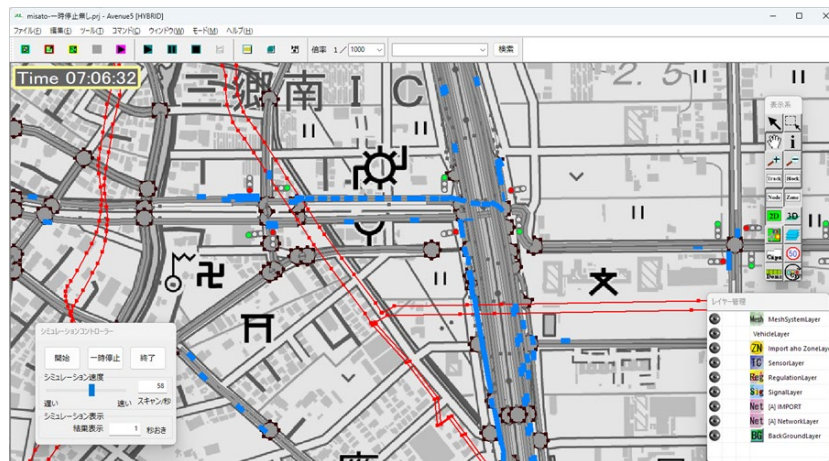


図 4-28 シミュレーション走行車両表示例

(2) OD 推定プログラムとシミュレーターの連携インターフェース構築

1) OD 推定プログラムのロジック概要

生活道路対策の効果評価に不可欠なゾーン間交通需要（OD）について、検討対象日の観測交通量と整合する形で推定し、交通シミュレーションに投入可能とする手順を整理した。

走行経路判定により複数経路の配分率を推定した上で、観測交通量との整合を制約条件として OD 交通量を更新することで、現況を反映した OD 交通量を導出する。

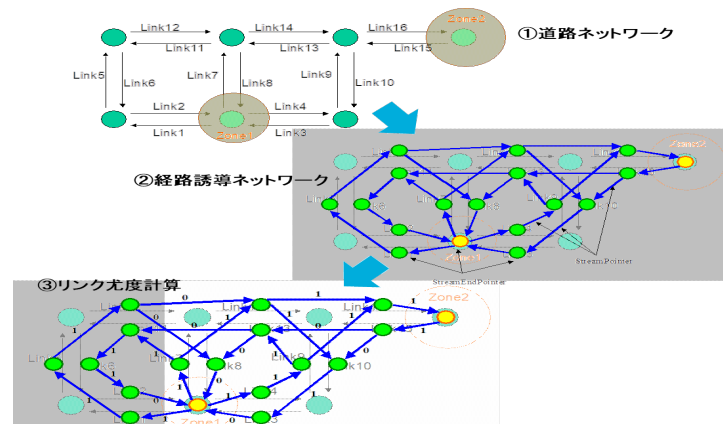


図 4-29 走行経路判定アルゴリズムのネットワークイメージ

2) シミュレーター連携インターフェースの構築

推定したゾーン間交通需要（OD）を交通シミュレーターに確実に反映するため、OD 推定結果とシミュレーター入力形式との差異を吸収する連携インターフェースを構築した。

本インターフェースにより、検討対象日の観測交通量に基づいて推定した OD 交通量を自動的に変換・反映でき、需要条件の更新からシミュレーション実行までの処理を効率化するとともに、複数の対策ケースを安定的に比較検討できる環境を整備した。

(3) シミュレーション結果からの評価指標算出プログラム作成

交通シミュレーション結果を定量的かつ直感的に評価・共有するため、シミュレーション結果から交通量や平均速度といった評価指標を自動算出し、地図上で可視化可能なデータを生成するプログラムを作成した。

本プログラムにより、評価指標の算出から可視化までの一連の作業を簡素化し、専門的な GIS 操作を必要とせず、対策による影響の空間的分布や範囲を関係者間で容易に共有できる環境を整備した。

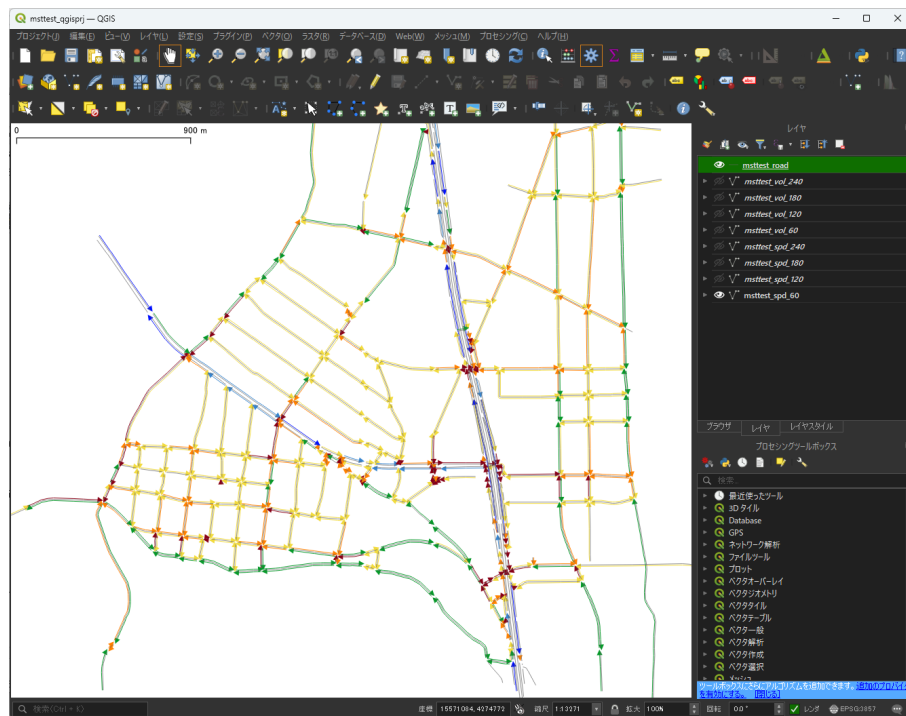


図 4-30 評価指標値の可視化例

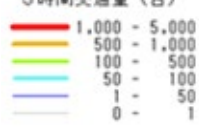
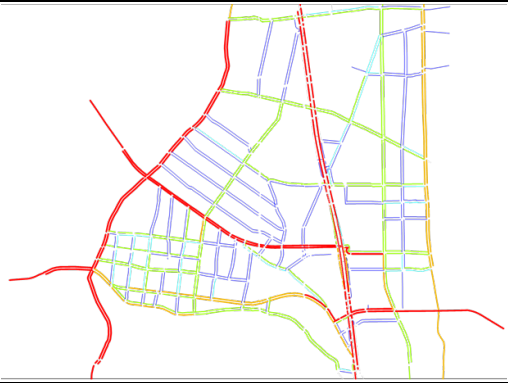
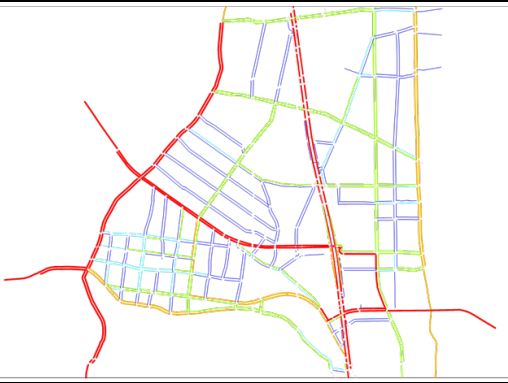
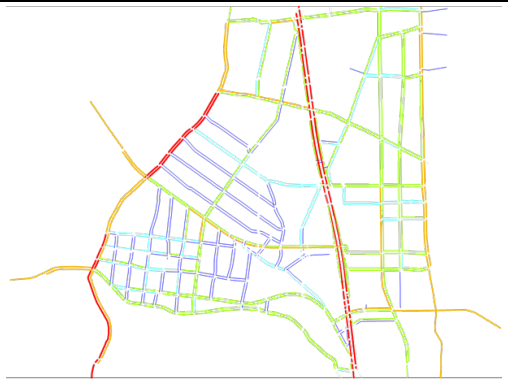
(4) 動作検証およびモデル地域での実用性検証

構築したシミュレーションモデルについて、モデル地区を対象とした試行を通じて動作確認および実用性の検証を行った。

流入規制や一方通行化等の対策条件の違いによる交通量・走行速度の変化や、その影響範囲を把握できることを確認するとともに、規制内容によっては周辺幹線道路での混雑などの副次的影響が生じ得ることが示唆された。

以上より、本シミュレーション環境は、交通状況を厳密に再現するものではなく、前提条件を統一した上で対策効果の変化傾向を把握し、事前検討や意思決定、合意形成を支援する実務的手法として有効であることが確認された。

表 4-15 シミュレーション結果例（三郷エリア・3 時間交通量）

・シミュレーション途中から進入禁止エリア外で交通量過大によるグリッドロックが発生し、エリア外に滞留する車両が発生したことによりエリア内交通量が少なくなっている。	
規制なし 3時間交通量（台） 	
通過交通住宅エリア（狭域） 進入禁止ケース	
通過交通住宅エリア（広域） 進入禁止ケース	

（5） 対策効果シミュレーター（自動車視点）の構築・検証のまとめ

本業務におけるシミュレーションは、対象地区の交通状態を完全に再現・精緻に予測することを目的とするものではなく、合理的な前提条件のもとで、対策の有無や条件の違いによる交通状況の変化傾向および影響範囲を相対的に把握するための手法として位置付けられる。

シミュレーション結果を可視化することで、数値のみでは把握しにくい空間的な影響を関係者間で共有でき、複数案の比較検討や優先順位付け、合意形成を含む意思決定を支援することが可能となる。

なお、評価の精度は観測データの質・量に依存するため、データ状況に応じて、定量評価または傾向把握を中心とした活用が求められる。

4.4.3 対策効果評価シミュレーター（歩行者視点）の構築に向けた評価手法の検討

（1）目的

本研究は、生活道路における道路構造の違いが、歩行者および自動車運転者の「安心感」にどのような影響を与えるかを明らかにすることを目的とした。特に、物理的分離、速度抑制、視覚的・心理的対策といった代表的な道路構成要素について、歩行者と運転者それぞれの評価結果を比較し、両者の認識の特徴および差異を整理することを狙いとした。

（2）研究概要

本研究は、生成 AI により作成した生活道路の静止画像を用いた Web アンケート調査として実施した。道路構造 10 種類、交通状況 4 種類を組み合わせたシナリオのうち、比較検証に適した 22 シナリオを選定し、歩行者および自動車運転者に提示した。調査で用いた道路環境の設定を図 4-31 に、採用したシナリオ構成を表 4-16 に示す。



図 4-31 生成 AI による道路環境の設定

表 4-16 採用シナリオの道路環境と交通状況

道路環境	交通なし (1)	先行車あり (2)	対向車あり (3)	群衆混雑 (4)
A01 基本ケース Baseline	✓	✓	✓	—
A02 ボラード Bollards	✓	✓	✓	—
A03 ガードレール Guardrail	✓	✓	✓	—
A04 シケイン（駐車あり）Chicane (PA)	✓	✓	—	—
A05 シケイン（ボラード）Chicane (Bollards)	✓	✓	—	—
A06 狭さく Choker	✓	—	—	—
A07 カラー舗装 Colored Pavement	—	✓	—	—
A08 シェアドスペース Shared Space	✓	✓	—	—
A09 狭幅員車線 Narrow Lane	✓	✓	✓	—
A10 商業施設あり Commercial	—	✓	—	✓

注：✓ は、アンケートで採用したシナリオ

(3) 歩行者側の評価結果

歩行者の総合的安心感（OVERALL）は、ボラードやガードレールといった物理的分離対策により有意に向上した。道路構造別の OVERALL スコアを図 4-32 に示す。また、構造方程式モデリングの結果（図 4-33）から、「車両から守られていると感じること（PROTECT）」が、安心感を決定づける最も支配的な要因であることが確認された。一方、カラー舗装やシェアドスペースでは、物理的分離を伴わないことから、安心感向上効果は限定的であった。

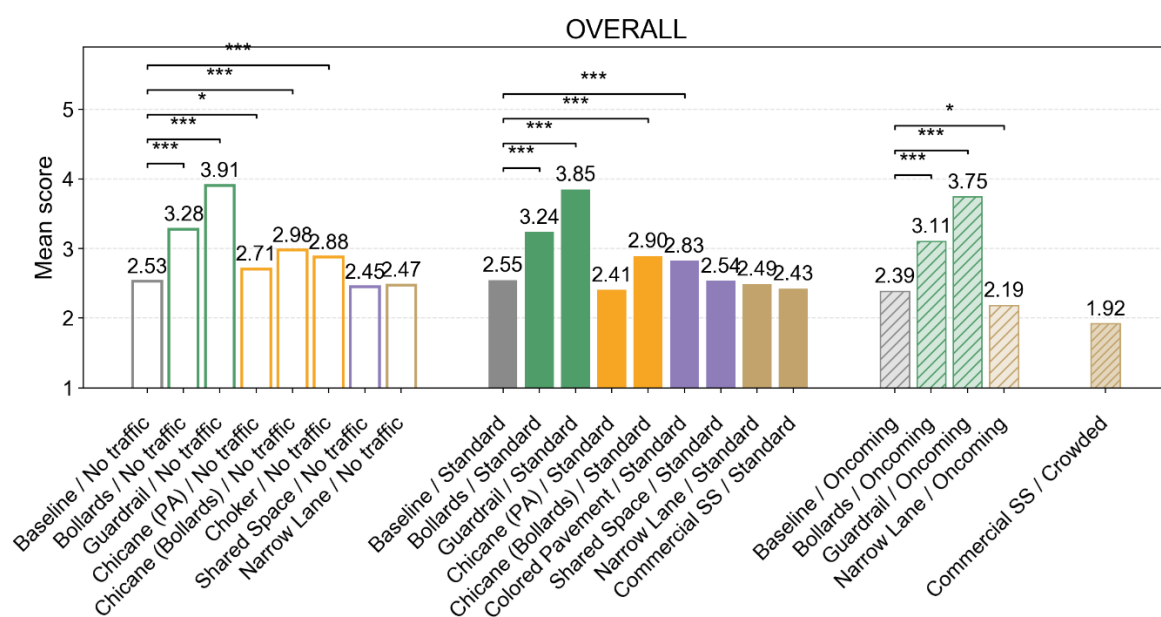
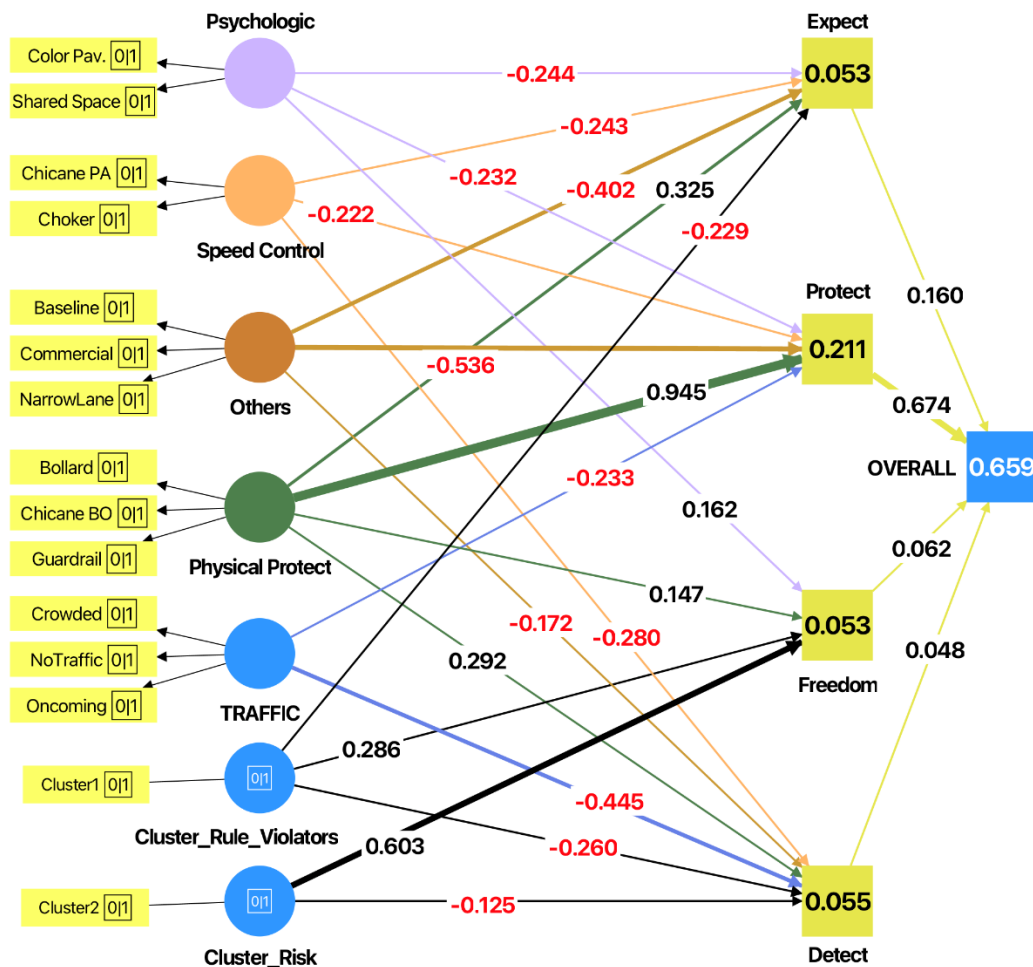


図 4-32 道路構造ごとの OVERALL スコアの平均値



注：全ての係数は標準化されており、 $p < .001$ で有意である。四角内の数値は R^2 を示す。

図 4-33 歩行者の構造方程式モデル

(4) 自動車運転者側の評価結果

自動車運転者においても、物理的分離対策は安心感向上に寄与する結果となった。道路構造別の総合評価を図 4-34 に示す。さらに、構造方程式モデルの結果（図 4-35）から、運転者においても PROTECT が総合的な安心感を説明する主要な要因であることが確認された。混雑した交通状況では認知的負荷が増大し、安心感が低下する傾向が見られた。

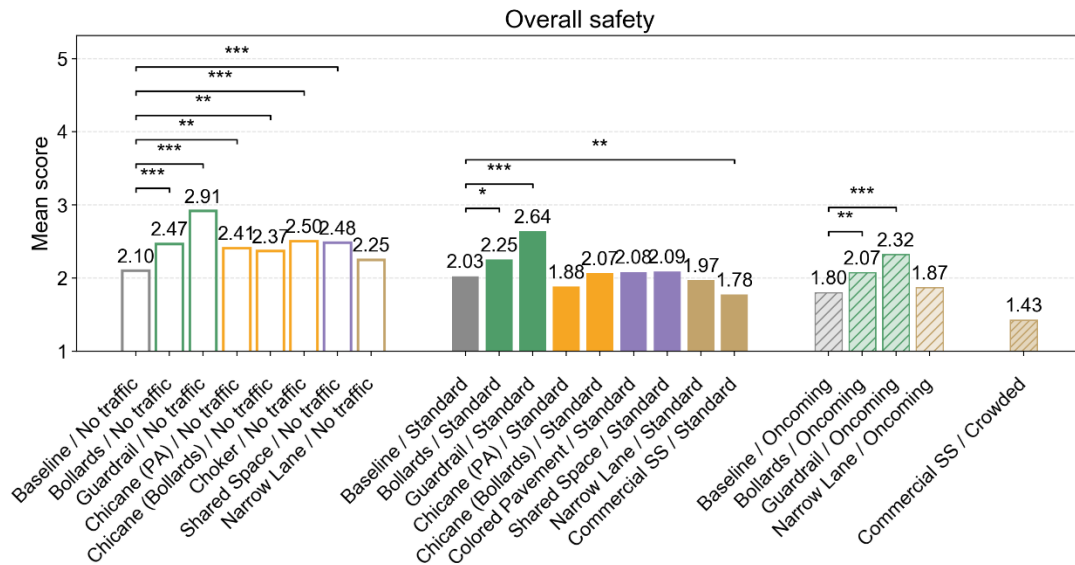
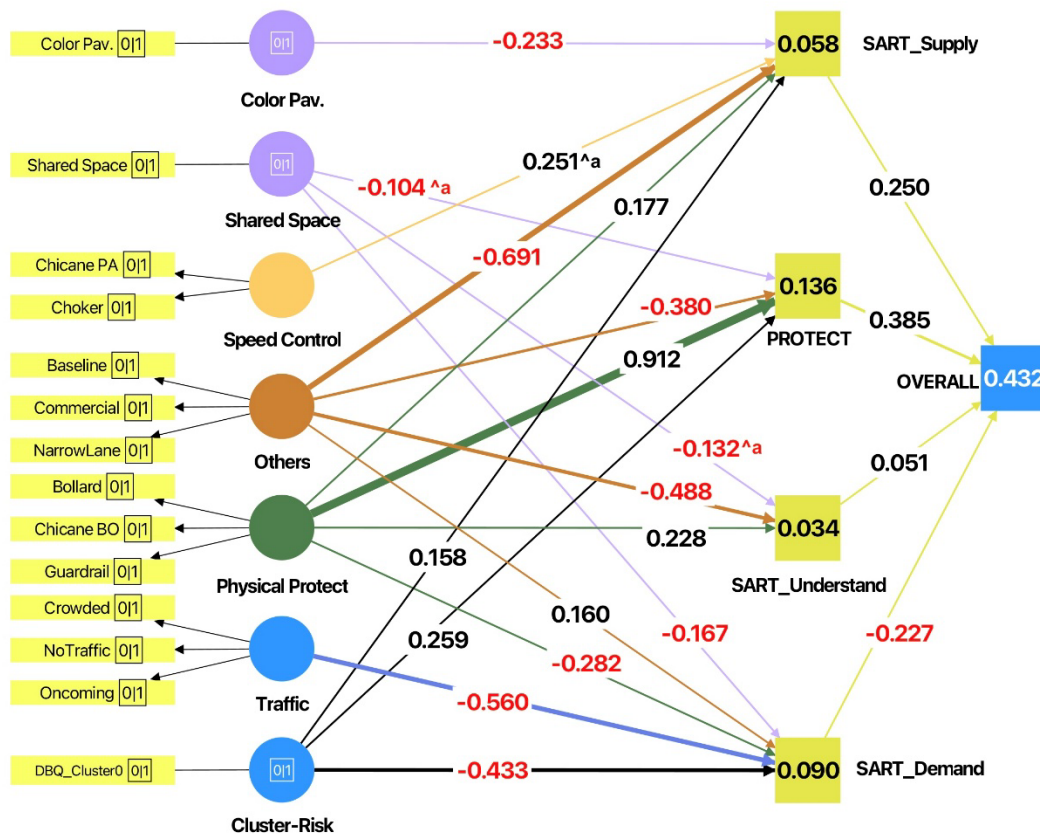


図 4-34 道路構造別の平均 OVERALL スコア



注：全ての係数は標準化されている。^a は $p < .01$., それ以外は $p < .001$ で有意である。四角内の数値は R^2 を示す。

図 4-35 自動車運転手の構造方程式モデル

(5) 認知ギャップと実務的示唆

歩行者と運転者の評価結果を比較すると、物理的分離対策では歩行者の安心感がより大きく向上する一方、シェアスペースや狭幅員車線では、運転者の安心感が相対的に高く、両者の間に認識のギャップが生じていることが確認された。これらのギャップの整理結果

を表 4-17 に示す。以上より、生活道路の設計においては、速度抑制や視覚的演出に加え、歩行者が直感的に「守られている」と理解できる物理的構造を重視することが重要であると考えられる。

表 4-17 OVERALL スコアの運転手と歩行者のギャップ

道路環境	Δ_{ped}	Δ_{drv}	Gap	SE	95% CI	Sig.
ボラード	+0.715	+0.288	+0.427	0.058	[+0.313, +0.541]	***
ガードレール	+1.347	+0.654	+0.693	0.059	[+0.578, +0.808]	***
シケイン（駐車）	+0.064	+0.168	-0.104	0.064	[-0.230, +0.022]	
シケイン（ボラード）	+0.447	+0.238	+0.210	0.066	[+0.081, +0.338]	**
狭さく	+0.390	+0.532	-0.142	0.087	[-0.313, +0.029]	
カラー舗装	+0.337	+0.113	+0.224	0.083	[+0.062, +0.385]	**
シェアドスペース	+0.005	+0.310	-0.305	0.067	[-0.435, -0.174]	***
狭幅員車線	-0.105	+0.061	-0.165	0.058	[-0.280, -0.051]	**
沿道商業施設	-0.320	-0.358	+0.039	0.062	[-0.082, +0.159]	

注. Δ_{ped} : 歩行者評価の基本ケースとの差分; Δ_{drv} : 運転者評価の基本ケースとの差分

SE : ギャップの標準誤差, 有意水準: ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

(6) 対策効果評価シミュレーター（歩行者視点）の構築に向けた評価手法の検討まとめ

本研究では、歩行者と自動車運転者の両者の安心感評価の比較を通じて、生活道路の構成要素が道路利用者の交通安全に対する認識に与える影響を調べた。静止画によるアンケートから、異なる利用者グループが同じ物理的状況をどのように解釈するかを体系的に比較することができた。

歩行者の安全認識は、主に車両からの物理的分離によって決定され、視覚効果の影響は小さかった。また運転者においても、物理的な保護（PROTECT）は主要な予測因子であった。両者のギャップを比較すると、物理的分離対策は自動車の安心感以上に歩行者の心理的快適性を改善させ、安心感の認識にギャップがあることが示唆される。シェアドスペースでは、運転者のみ安心感が向上し、歩行者は変化しないため、物理的分離とは逆方向のギャップが生じた。また、線形混合モデルにより、各道路環境での中間評価と総合評価の推定を行うことができた。

本研究は静止画に基づくアンケート評価であるため、動的な交通環境の変化に対する反応を見ることはできない。構造の空間的配置や前後（上下流）の文脈による影響を考慮することはできていない。シナリオの全てのパターンを評価できていないことや、道路構造の組み合わせを考慮できていない点にも課題がある。これらの留意点を踏まえて推定モデルの改善を検討していく必要がある。

4.4.4 生活道路対策の可視化ツールの開発

(1) 目的

近年、交通安全対策の検討において、対策内容を関係者間で分かりやすく共有することの重要性が高まっている。特に街路や歩行環境の安全対策では、完成後の空間イメージを図面や文章のみで伝えることが難しく、認識の差が生じることが課題となっている。こうした課題への対応として、現実空間にデジタル情報を重ねて表示する拡張現実感（AR）技術の活用が注目されている。

本研究では、街路における交通安全対策を対象に、AR技術を用いた可視化手法を検討した。多くの関係者が手軽に利用できるよう、専用アプリを必要としないWebAR技術を用い、対策物を実環境上に表示し、配置や位置調整が可能なシステムを構築した。これにより、設計・検討段階における完成イメージの共有を支援するとともに、UIおよび操作性に配慮したインタラクションの設計・評価を行った。

(2) システムの全体構成

本システムは、スマートフォンのWebブラウザ上で動作し、実環境上に交通安全対策物を重ねて表示するとともに、配置・選択・移動といった操作を可能とするものである。システムの開発はWindows PC環境で行い、実行環境はiOSまたはAndroidのスマートフォンとした。開発言語にはHTML、CSS、JavaScriptを使用し、AR表示の実装にはA-Frameおよび8th Wallのライブラリを採用した。また、対策物の3Dモデル作成にはBlenderを用いた。システム構成を図4-36に示す。本システムでは、8th Wallを基盤としてAR機能を実装し、A-Frameを用いて3Dオブジェクトの描画およびシーン管理を行っている。利用者のタップやドラッグといった操作はJavaScriptで処理され、その結果がAR空間上のオブジェクトの配置や挙動に反映される。本システムの特徴は、専用アプリを必要とせずスマートフォンのWebブラウザから利用できる点にある。また、直感的なUI操作により対策物の配置や位置調整が可能であり、実環境上で対策イメージを共有できることから、交通安全対策の検討における合意形成支援ツールとしての活用可能性を有している。

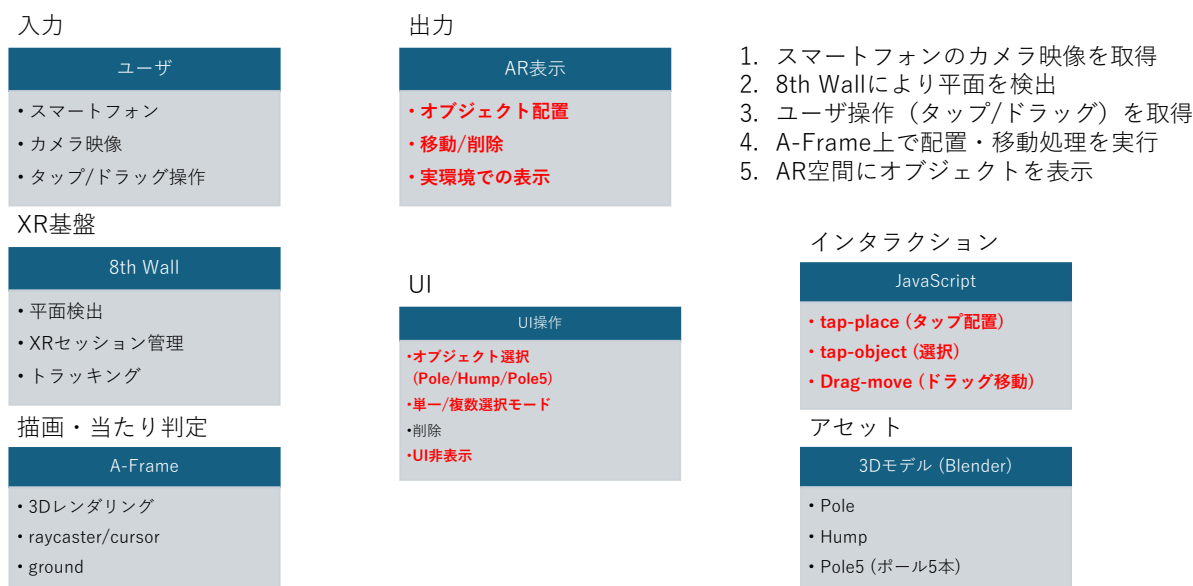


図 4-36 システム構成図

(3) 実環境における動作確認

スマートフォンを用いた WebAR におけるオブジェクトの配置や、現実空間での見え方を確認するため、一般的な生活道路において簡易的な実験を行った。

未配置の状態から白線に沿ってポールを配置した。白線的位置を目安に直感的かつ短時間で配置作業を行うことができた。位置がずれる場合もあったが、十字キーやドラッグ操作による微調整が有効であった。続いてハンプを追加した。ハンプは視覚的な存在感があり、速度抑制への意識を高める印象が確認された。

オブジェクトの大きさの調整が必要となる点や、位置調整の量が大きくなる場合には操作回数が増える点は、課題として確認された。

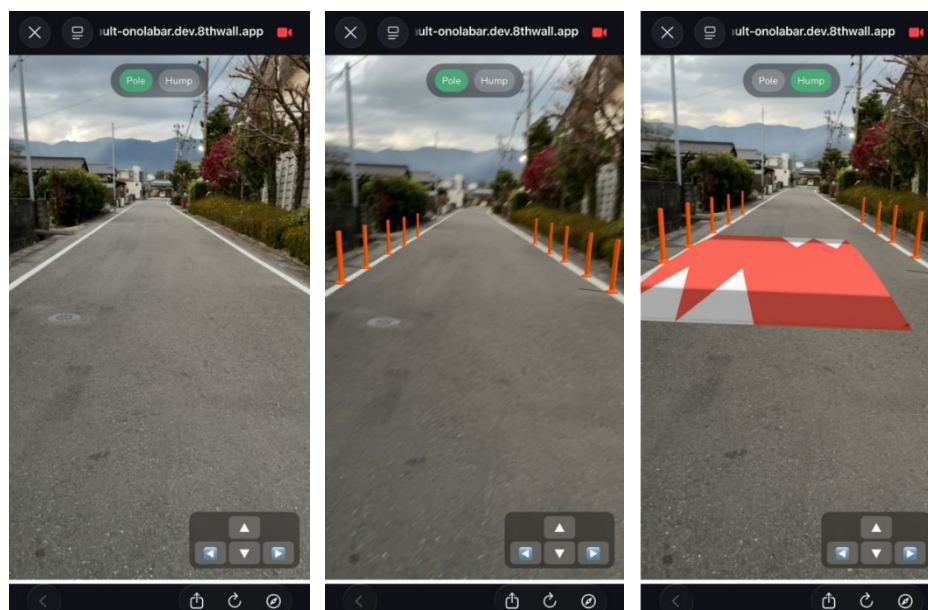


図 4-37 現実の道路環境における表示例

(4) 操作性・活用可能性評価

開発した生活道路対策の可視化ツールについて、実務での利用を想定し、操作性および活用可能性に関する評価を実施した。評価は、自治体職員および交通安全分野の専門知識を持たない一般利用者を対象とし、実際にツールを操作した上での意見やアンケート結果を収集した。

自治体職員による評価では、タップによる配置やドラッグ操作による位置調整などの基本操作が直感的で分かりやすく、庁内説明や関係者間の合意形成の場面で活用しやすいとの意見が得られた。特に、図面や文章だけでは共有が難しい生活道路対策の完成イメージを、実環境上に重ねて確認できる点が高く評価された。一方で、対策物のサイズ調整機能や歩道幅員を考慮した表現など、より詳細な検討を行うための機能拡張が課題として挙げられた。

一般利用者による評価でも、街路空間のイメージのしやすさや操作の直感性、交通安全対策の検討への有用性について概ね肯定的な評価が得られた。特にタップ配置やドラッグ操作は評価が高く、専門知識を持たない利用者でも容易に操作できることが確認された。また、実世界に対策物を配置する体験の新規性や、試行錯誤しながら配置を検討できる点

が有用であるとの意見が見られた。

以上より、本ツールは生活道路対策の検討初期段階において、完成イメージの共有や対策案の比較検討を支援するツールとして一定の有効性を有することが確認された。一方で、操作効率や表現精度の向上を図ることで、より実務に即した活用が期待されるため、機能拡張および操作性改善が今後の課題として挙げられた。

表 4-18 操作性・活用可能性評価

対象	評価
自治体職員 (ヒアリング)	・ 操作性に関しては、直感的で分かりやすい ・ 庁内説明や関係者間の合意形成において活用しやすい ・ 歩道などの奥行きのある空間では、設計・検討段階で完成イメージを描きにくい場合があるが、本システムにより配置状況を具体的に示せる点が評価される ・ 対策物のサイズを調整できる機能がほしい ・ 歩道幅員を考慮した調整機能がほしい
一般利用者（3名） (アンケート) ※数字が大きい方が 肯定的・高評価	Q1: 配置後の街路空間をイメージしやすかったか ⇒「4」が2名、「3」が1名 Q2: タップ配置やドラッグ操作を含めた、本システム全体の操作は直感的だったか ⇒全員が「5」 Q3: 本システムは、交通安全対策を検討する上で役立つと感じたか ⇒全員が「4」 自由回答 良い点: 実世界に対策物を配置できる感覚が新鮮である、ドラッグ操作により、想像以上に直感的で扱いやすい、少ないオブジェクト数でも試行錯誤でき、操作自体が楽しい 改善が望まれる点: 配置可能なオブジェクトの種類を増やしてほしい、操作をやり直すための戻る・進む機能があるとより使いやすい

(5) 生活道路対策の可視化ツールの開発のまとめ

本研究では、WebAR 技術を用いた交通安全対策可視化システムを構築した。タップによる配置、ドラッグや十字キーによる位置調整、削除・再配置といった基本操作を実装し、実環境上での直感的な検討環境を実現した。評価実験を通じ、本システムが道路空間における完成イメージの視覚的共有や、実務における初期検討段階での合意形成支援に有効であることが示された。

今後の課題としては、以下の3点が挙げられる。これらの改善を通じて、本システムをより実用的な交通安全対策の検討支援ツールへと発展させていく必要がある。

- ・ 機能拡張: 対策物のサイズを段階的に調整する機能や、歩道幅員を変化させる狭窄表現の実装
- ・ 操作効率の向上: 位置調整や複数オブジェクト管理のさらなる洗練
- ・ 環境条件の検証: 太陽光の強さや天候、路面材質の違いによる視認性・操作性の変化を系統的に調査すること

4.5 社会的受容性・協働性の獲得とルール作り

4.5.1 研究概要

技術的ツール（データ可視化ツール、デジタルサンドボックス）を自治体を使いこなせるよう支援する「政策パッケージ」（手順、予算措置から住民合意手段など必要な手法）を開発し、モデル地区に実装する。政策パッケージには、従来のデータ分析から読み取れないノウハウ・手法・進め方もナラティブに記述する。

4.5.2 政策パッケージガイド（仮称）（案）の策定

（1）政策パッケージガイド（仮称）（案）の枠組み・章立て

政策パッケージガイド（仮称）（案）（以降 ガイド）は、開発したツール類を地方自治体の方々が使いこなせるようにすることを目的としており、生活道路対策のプロセスに応じて、どのような場面でどのような開発ツール類を活用するか、その活用のノウハウ・留意点を示すものとして作成している。自治体および地域の交通安全対策に直接関わる方々を想定ユーザーとし、掲載する内容は主に、「データの読み取り方」「合意形成のノウハウ」「補助申請支援」である。開発ツール類の適切な活用をガイドで支援することにより、勘や経験値だけでなく、データも活用した効率的・効果的な対策を実施できることを目指している（図 4-38）。

2025 年度は、開発したツール類のうち、可視化ツール、街路網構成論について、活用するデータ類やその重畳の選択方法、データの読み取り方および留意点の解説について策定した。

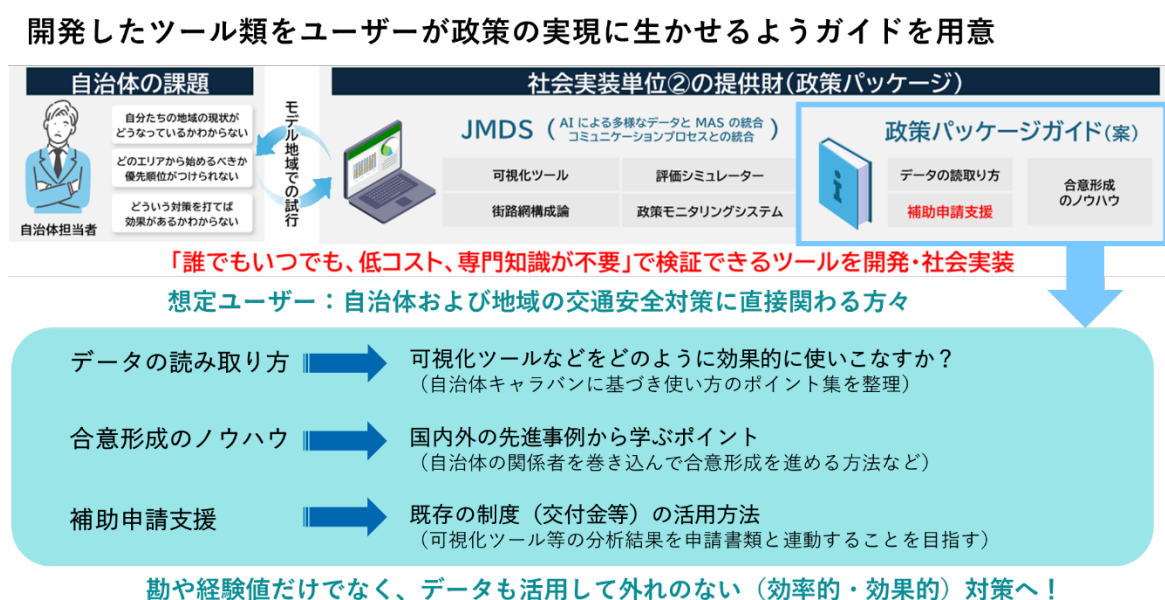


図 4-38 ガイドの想定ユーザー・収録内容概要

ガイドは、生活道路対策の各プロセスで、地域の合意形成をはかりながら具現化できるよう構成した。生活道路のプロセスにおける合意形成のタイミング、ガイドで示すノウハウと開発ツール類等の関連について図 4-39 に整理した。図 4-40 に目次を示す。

地域の合意形成や意思決定等を、開発ツール類を使い、順を追って取組むことが可能

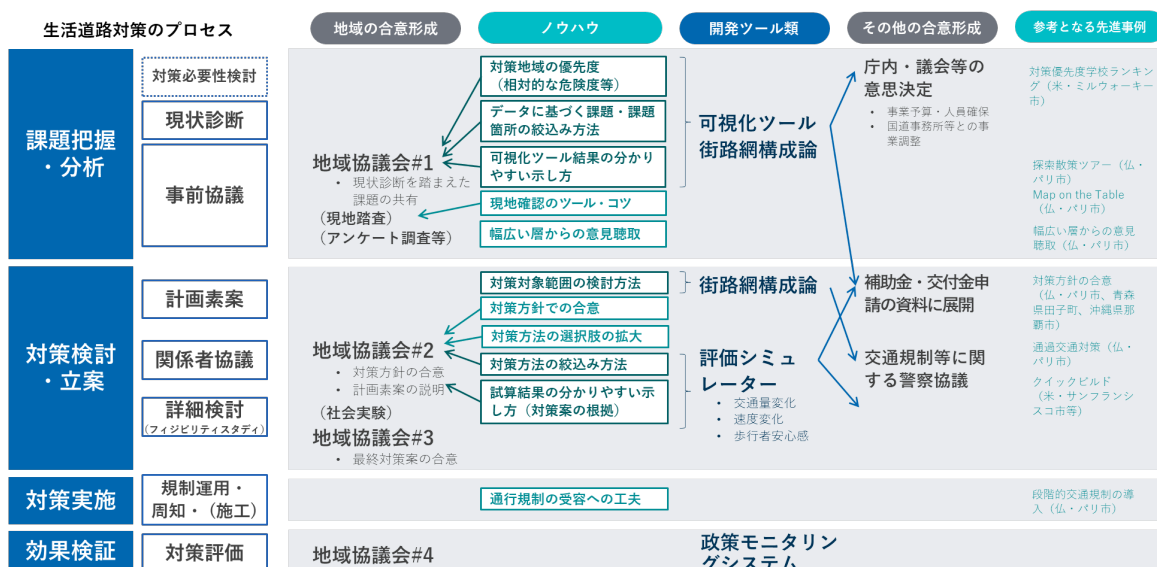


図 4-39 生活道路対策のプロセスと適応するガイドの内容

INDEX



図 4-40 ガイドの目次

またガイドは、適宜、既存のガイドライン・マニュアル類、公表資料、既存の分析ツール等を相互参照して進められるようにしている。例えば「改訂生活道路のゾーン対策マニュアル (一般社団法人 交通工学研究会, 平成 29 年)」を引用し、そこで記載している地区選定の流れで実施することと、開発ツール類の関係性を図 4-41 のように示し、理解を促すよう努めている。

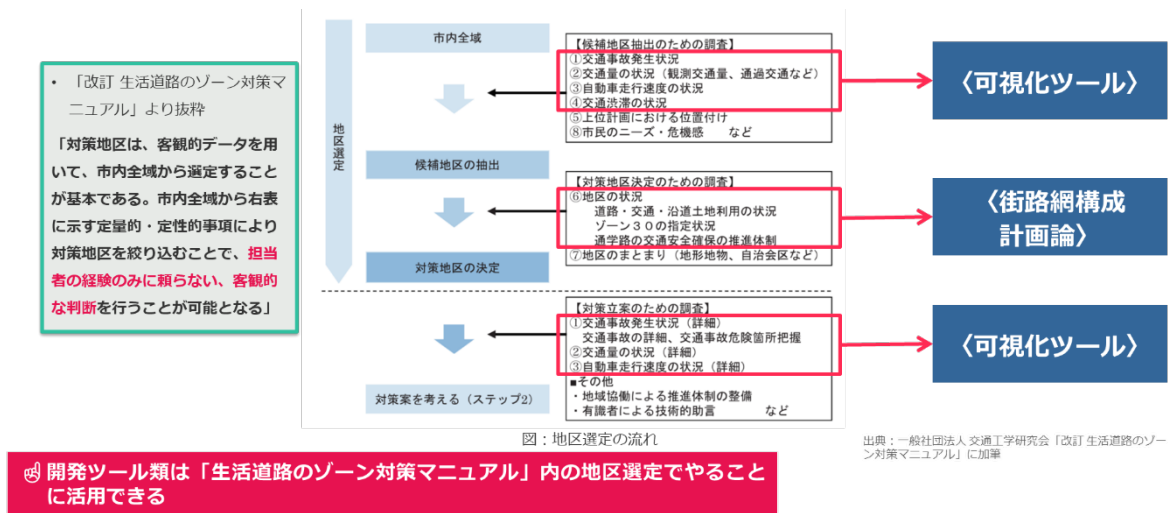


図 4-41 改訂生活道路ゾーン対策マニュアルとガイドの関係

(2) モデル地区での試行

作成したガイドに基づき、モデル地区（埼玉県三郷市、神奈川県横浜市、福岡県久留米市、佐賀県江北町等）において対話を重ねることで、ニーズ・課題を把握した（表 4-19）。

対策の優先順位付けがひとつの大きな課題であること、生活道路対策およびゾーン対策の経験値や自治体の規模によりニーズや要望が異なること等を受け、ガイドのスパイラルアップへ向けた方針を検討した。

表 4-19 自治体の意見（一部のみ）

分類	自治体の意見（一部）
対策の優先順位	・ 小学校区ごとのランキングは非常に有用。全国の中で自分たちの自治体の位置づけが分かるのはよい。
	・ 地元からの要望は基本的に来た順に対応している。
	・ 対策の必要性を判断するのに指標等定量的な基準があるとよい。
現状把握	・ 地元の要望や声とデータの実態が異なることがある。
	・ 事故発生要因には様々なものがあるので、ヒヤリハットのヒートマップをつぶしていく方が課題に的確にアプローチ可能。
対策の範囲・影響	・ 道路網で考えると生活道路か幹線道路か微妙なものがあり、現在その判断は感覚にゆだねられている。
	・ エリア内の対策と併せて外周道路の渋滞が解消されないといけない。
	・ 住民からの要望は個人ベースのものが大半であり、部分的・スポット的な対策要望が多い。
その他	・ 対策可視化ツールは庁内への説明がしやすくなりそう。

(3) ガイドの公開方法および JMDS との連携の検討

ガイドは従来の冊子状のものではなくウェブ公開とし、生活道路対策の実施事項等による検索ができるようにするといった、ユーザーが知りたいことに容易にアクセスできる方向性を検討した。ひとつの手段として、JMDS (Japan Mobility Data Space) のポータルサイトへのガイドの掲載および LLM (Large Language Model) 活用による検索等の実現性について、関係者と協議を開始した。

4.5.3 国内外先行事例

(1) 先行事例の役割

ガイドの記載内容を補完・支援するために国内外先行事例を、ガイドと一体化したものとして策定している。事例の役割は主に二つとして整理している。

- ① 生活道路対策に着手・推進する上での“困る場面”において、開発ツール類を活用して困りごとを解決する後方支援となるべく、ツール類の有効性を事例で示すことにより、確信を持ってツールを活用してもらう。ツールの具体的な活用方法を先行事例として示すことに意味があると考えている。
- ② 開発ツール類と直接関係ないものの、生活道路対策の一連のプロセスにおいてヒントとなる事例を示すことにより、地域の実情に応じた工夫や適用を促進する。

(2) 先行事例の一覧

これまでに整理した事例を表 4-20 に示す。

表 4-20 先行事例リスト

プロセス	何がしたい？何に困ってる？	参考となる先行事例	
課題把握・分析	対策の必要があるのか／どこから対策したらよいのか	市の危険度を把握・他市と比較	米・フィラデルフィア市
		幹線道路における対策箇所の先順位づけ	日本(国土交通省)
		対策地区の優先度の検討	死傷事故データによる対策地区の選定 埼玉県朝霞市
			指標による交通安全対策箇所の選定 千葉県船橋市
			学校別の対策優先度 米・ミルウォーキー市
	検討の範囲はどれくらいの広さがよいのか	エリアの大きさ・設定の考え方	仏・パリ市
	まず何が問題なのか状況を把握したい	事故データを任意のスケールで可視化	三井住友海上火災保険(株)
		事故データ統計方法の工夫：みえない交差点	(株)朝日新聞社
		ビジョン・ゼロ・ビュー(オープンデータ)による可視化	米・ニューヨーク市
		データ活用・可視化による多角的な現状診断	仏・パリ市
	住民の意見をきちんと把握したい	効果的な探索散策ツアー〈EVQ 事業〉	仏・パリ市
		集会に参加しない層の意見を収集するアトリエ〈EVQ 事業〉	

プロセス	何がしたい？何に困ってる？	参考となる先行事例	
		小学生を対象とした教育を兼ねた意見聴取（仏・パリ市）〈EVQ 事業〉 （参考）子ども達が考える「いい道路」の事例（コラージュ） （参考）総合的な学習の時間の目標	
対策検討・立案	どんな対策をどこにすればよいのか知りたい	AI 技術を活用した対策検討	事故危険度予測モデルの構築 潜在的な交通事故危険箇所の予測
			静岡県浜松市
		データ分析に基づいた事故傾向把握・導入箇所選定	香川県
	交差点での事故を減らしたい	ターン・カーミング・プログラム	米・ニューヨーク市
		プロテクテッド・インターセクション	米・シアトル市・サンフランシスコ市他
	学校周辺の安心・安全を強化したい	学校前道路 Rue aux Ecole （参考）学校前道路の整備事例（整備前後）	仏・パリ市
	通過交通をなんとかしたい	一方通行の対向等の対策	通行規制の組合せ事例〈EVQ 事業〉 （参考）整備前後の変化① （参考）整備前後の変化②
			交通流計画の策定プロセス〈EVQ 事業〉
			市民の意見・提案に基づいて総合的な交通静穏化案を作成〈EVQ 事業〉
	その他の対策事例	ライジングボラード	独・バートクロイツナッハ市他
		All Way Stop(4-Way Stop)	アメリカ合衆国
		交差点デイルイティング	米・ホーボーケン市
対策実施	どうやって社会実験をしたらよいのか	社会実験による効果検証①	米・ニューヨーク市
		社会実験による効果検証②	日本
効果検証	-	-	-

(3) 国内外先行事例集の公開

先行事例については、収集・整理がある程度進んできたため、ガイドに先行してウェブ公開するよう準備をしている（2026 年 3 月末予定）。対策プロセスおよび一連の流れの中で「実施したいこと」や「困っていること」を入口とし、それをクリックすると該当する事例にジャンプするような建付けとした（図 4-42）。なお事例は順次追加していく予定である。事例の一部を図 4-43 に示す。

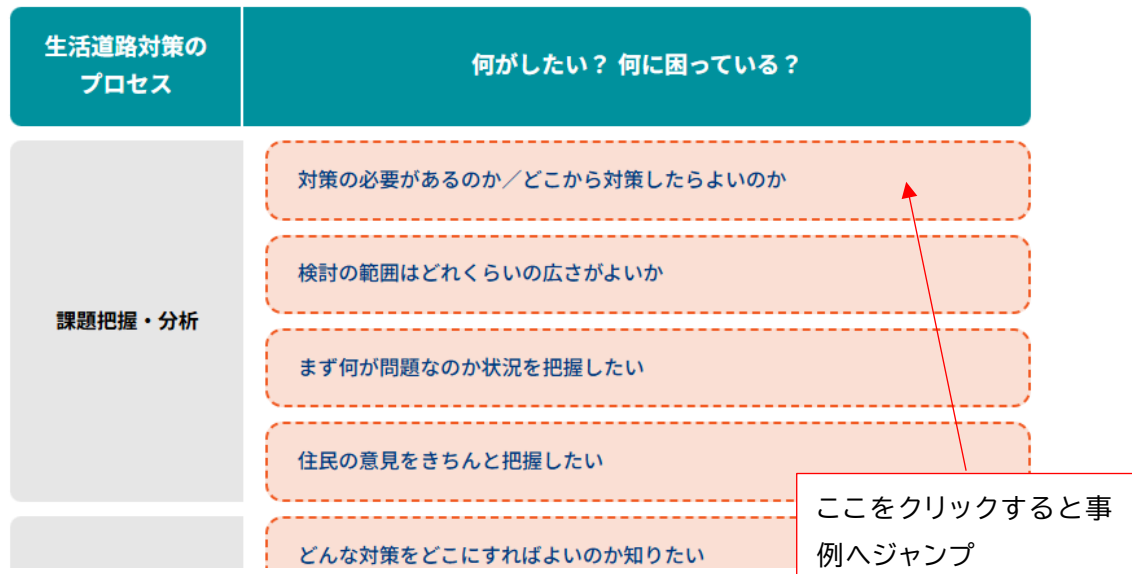


図 4-42 事例集への入口の表示例

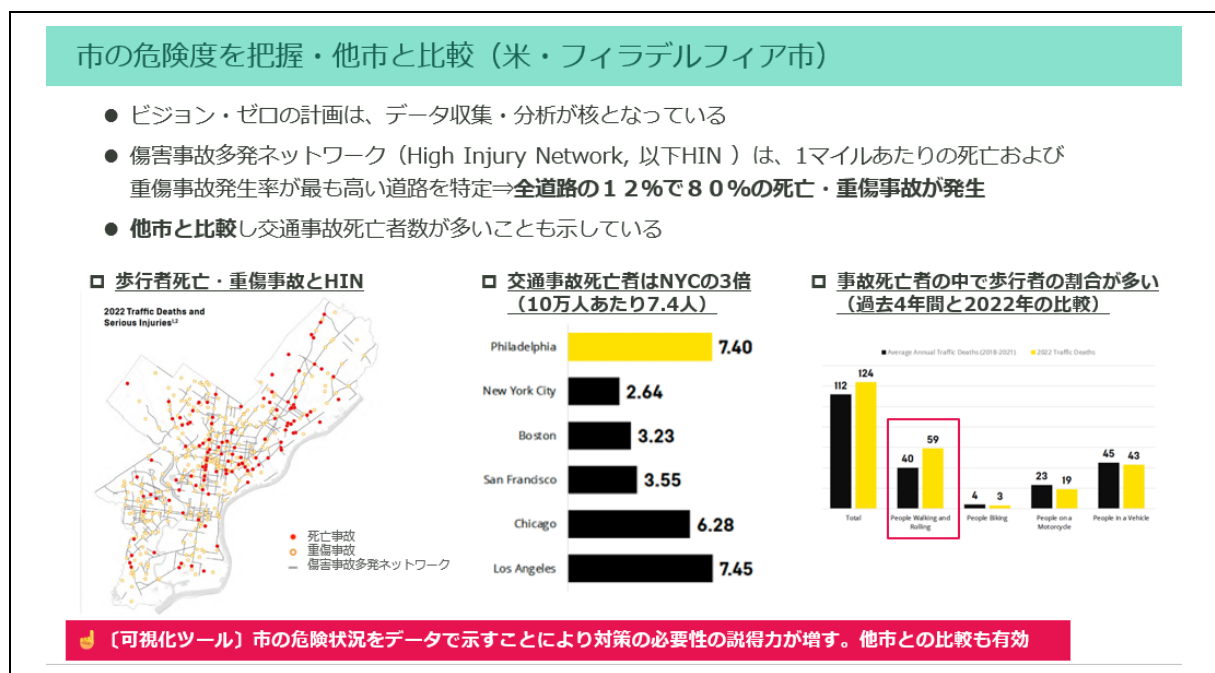
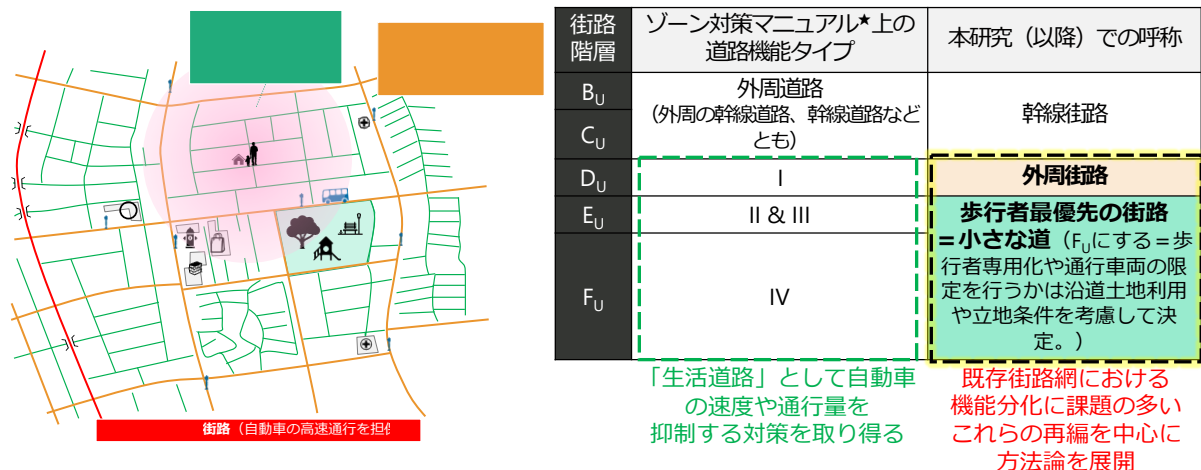


図 4-43 先行事例（抜粋）



★交通工学研究会「改訂 生活道路のゾーン対策マニュアル」(2016)

図 4-45 本研究の理想とする街路網イメージと、その中心となる街路階層の整理（再掲）

欧州各国では「交通静穏化ゾーン」「出会いゾーン」等として法や規則の改正を伴い、これらが導入された。ゾーン内は歩行者が最優先であり、歩行者は道路空間全体を利用可能であるが、故意に車両通行を妨げてはならないルールは共通している。速度規制は国によりばらつきがあるものの、20km/h 以下が多く、ドイツは歩行速度と同等になっている（表 4-21）。

一方日本では、人が優先される道路として「歩行者専用道路」「歩行者用道路」はそれぞれ道路法および道路交通法にて規定されている。しかし、「歩車共存道路」「コミュニティ道路」については、「道路構造令の解説と運用」に、概念に関する解説や、計画・設計時の留意点の解説および物理的デバイスの種類が紹介されていたり、ガイドライン等に事例として記載されていたりするものの、法令における明確な位置づけがない。また、歩道（路側帯）のない道路の真ん中を歩くことは法的に認められていないことや、原則として 30km/h が速度規制の下限である等の課題がある（表 4-22）。

表 4-21 欧州の歩車共存道路

国名	名称	制度化年	制度化された方法	速度規制
オランダ	Woonelf	1976	道路交通法改正	15km/h
ドイツ	Wohn s traße	1980	道路交通規則改正	歩行速度と同等 (4～7km/h)
スイス	Begegnungszone	2001	道路交通法改正	20km/h
オーストリア	Begegnungszone Wohn s traße	2013 1983	道路交通法改正 道路交通法改正	20km/h (一部 30km/h) 10～15km/h
フランス	Zone de rencontre	2008	道路交通規制改正	20km/h
イギリス	Home Zone	2006	交通法改正	約 20km/h (10mph/h)

表 4-22 日本の人優先の道路

種類	通行止め（or 通行規制）の内容	車両通行許可の内容	備考
歩行者専用道路	道路法 48 条の 15 第 3 項により、歩行者専用道路では、車両通行を原則禁止	（車両の通行は原則不可） ※緊急車両、道路管理のための車両通行は例外と解されている	・構造上車両が入れないよう対策されている道路は、道交法第 10～12 条の対象ではないため、通行方法等の規制（右側通行、乱横断禁止等）はない
歩行者用道路	道路交通法第 4 条により、都道府県公安委員会が車両の通行を禁止可能。（適用日、時間限定も可能）	道路交通法第 8 条第 2 項により、許可車両は通行可能（許可期間は 3 年） ※許可基準は道交法施行令にて制定 ※許可車両は徐行義務	・道交法 10～13 条の対象では無いため、通行方法等の規制（右側通行、乱横断禁止等）はない（道交法第 13 条の 2） ※自転車歩行者道の場合は、歩行者の通行制限は通常通り課される ※遊戯道路は歩行者用道路の一形態
歩車共存道路 コミュニティ道路	（特別な措置は無い ため、一般道路の交通規制基準による）	（全車両通行可能）	【一般道路の交通規制基準】 ・原則として 30km/h 未満の最高速度は指定不可 ・生活道路において 30km/h の速度規制をする場合には物理的デバイスの設置を推奨

（3）「歩車共存道路」に関する改善策（案）の検討

これらの制度課題を踏まえ、国内自治体の歩車共存道路の取組み事例を調査した。①静岡県三島市は、条例委任により独自基準で対応している事例であり、②兵庫県神戸市と③山口県長門市は、交通規制や道路構造の工夫による対応をしている。

この事例を基に、改善策の方向性としては以下が考えられる。

- ・条例や道路構造令を変える
- ・交通規制や道路構造の工夫の事例を周知する

1) 歩車共存道を道路構造条例に規定（静岡県三島市）

静岡県三島市は、生活道路での歩行者等の安全確保へのニーズの対応として「歩車共存道」を地方自治条例に独自規定をしている。

「三島市道路の構造の技術的基準を定める条例」では、基本理念として、生活道路は歩車共存道とするよう配慮することや、具体として、幅員や設計速度、休憩スペースの設置等について規定している（表 4-23）。

表 4-23 三島市条例の規定概要

【三島市道路の構造の技術的基準を定める条例】
（基本理念）
1. 誰もが歩きやすい道路構造を目指す。
2. 当該道路に求められた機能を確保するよう配慮する。
3. 幹線道路は、自動車と歩行者等を可能な限り分離するよう配慮する。

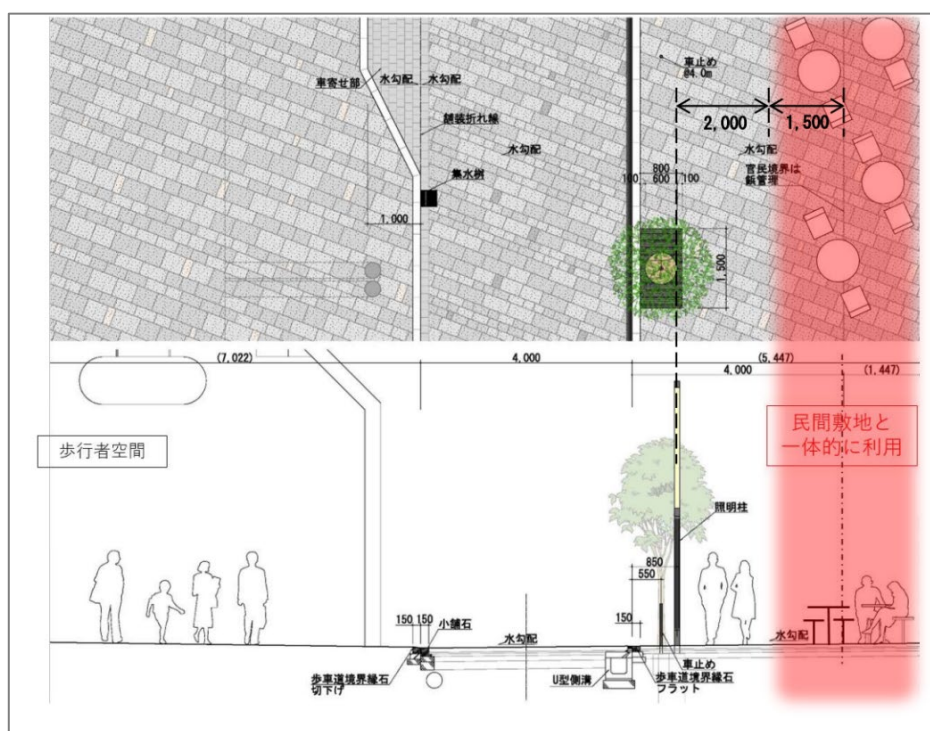
4. 生活道路は、歩車共存道とするよう配慮する。
 (歩車共存道)
- ・ 生活道路は、必要に応じ、歩車共存道とすることができる。
 - ・ 幅員は路肩を含め 4m 以上とする。
 - ・ 歩車共存道の設計速度は 30km/h 又は 20km/h とする。
 - ・ 歩車共存道には、必要に応じ、歩行者の休憩スペースを設ける。
 - ・ 歩車共存道には必要に応じ、路面に凸部、狭窄部、屈曲部、車止め等を設置する。

2) 交通規制・駒止めの設置による安全性確保（兵庫県神戸市）

兵庫県神戸市は、三宮再整備事業のひとつとして、三宮駅北側に位置し、飲食店が多い繁華街であるサンキタ通りの再整備を実施した。

歩車道をフラットにした断面になっており、スリット側溝と縁石による歩車道区別はあるものの、縁石がフラットで舗装も類似しているため（仕様は異なる）、一体感がある空間になっている。（図 4-46）。

課題と考えられる法令等・想定される運用根拠を表 4-24 に整理した。



出典：神戸市提供資料

図 4-46 サンキタ通りの断面構成・車道幅員図

表 4-24 関連する法令等・想定される運用根拠

関連する法令等	【歩道の一般的構造に関する基準】 2 歩道の構造の原則 (1) 歩道の形式等 ② 歩道面の高さ 歩道面の高さは、<u>歩道面と車道面の高低差を 5cm</u> とする事を原則として、当該地域の地形、気象、沿道の状況及び交通安全施設の設置状況等を考慮し、雨水等の適切な排水を勘案して決定するものとする。 ③ 縁石の高さ 歩道に設ける縁石の車道等に対する高さは、歩行者の安全な通行を確保するため <u>15cm 以上</u> とし、交通安全対策上必要な場合や、橋又はトンネル
---------	--

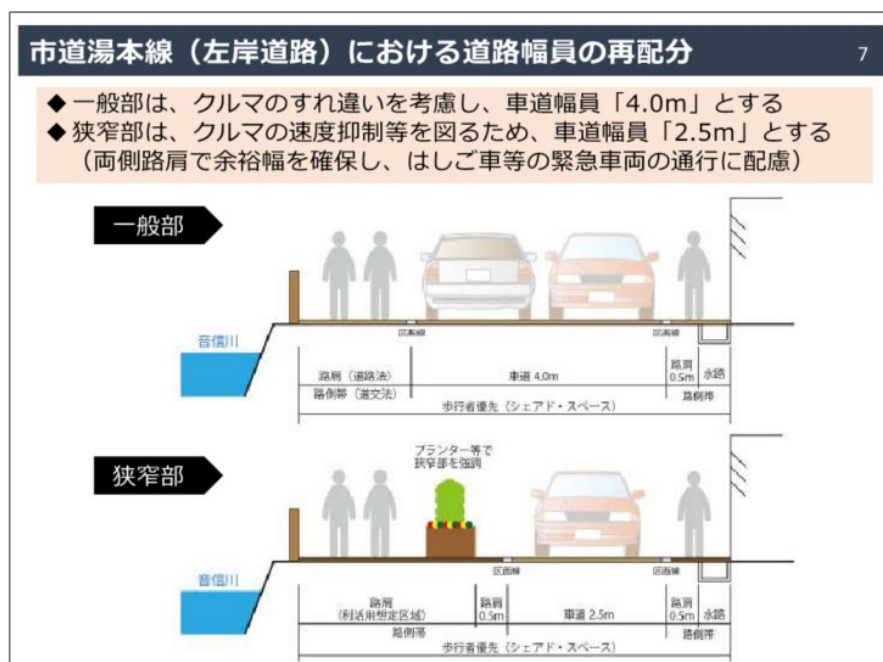
	の区間において当該 構造物を保全するために必要な場合には 25cm まで高くすることができる。なお、植樹帯、並木又はさくが連続している等歩行者の安全な通行が確保されている場合であって、雨水等の適切な排水が確保できる場合には、必要に応じ 5cm まで低くすることができる。 【道路移動等円滑化基準（移動等円滑化のために必要な道路の構造及び旅客特定車両停留施設を使用した役務の提供の方法に関する基準を定める省令）】※ 第7条 歩道等と車道等の分離 歩道等には、車道若しくは車道に接続する路肩がある場合の当該路肩（以下「車道等」という。）又は自転車道に接続して縁石線を設けるものとする。 2 歩道等（車両乗入れ部及び横断歩道に接続する部分を除く。）に設ける縁石の車道等に対する <u>高さは十五センチメートル以上</u>とし、当該歩道等の構造及び交通の状況並びに沿道の土地利用の状況等を考慮して定めるものとする。 ※道路移動等円滑化基準は、特定道路又は旅客特定車両停留施設の新設又は改築の場合は適合対象義務、その他の道路においては努力義務となる
想定される運用根拠（解釈）	神戸市サンキタ通りは特定道路指定ではあるものの、終日通行禁止の通行規制および歩車道境界部に駒止めを設置する等の複合的な対応を実施し、安全性を確保したことにより、歩車道の段差なし構造が可能になったと考えられる。

3) 路肩の柔軟な使い方・社会実験で検証（山口県長門市）

温泉街のエリアを一体的に人が優先される道路（歩行者専用、歩車共存）として再整備した。

歩車共存道路では、自動車の速度抑制等を図るため、狭窄部を設けて車道幅員 2.5m まで狭め、車道を狭めた分を路肩に配分して利活用想定区域として広幅員を確保している。狭窄部以外は両側通行の自動車のすれ違いを考慮して車道幅員 4.0m 確保し、両側に路肩を設けている。

課題と考えられる法令等・想定される運用根拠を表 4-24 に整理した。



出典：JICE 次世代の生活道路に関する勉強会 片岸委員講演資料

図 4-47 長門湯本の道路幅員の再配分

表 4-25 関連する法令等・想定される運用根拠

関連する法令等	【道路構造令】 第 5 条 5 車線等 車道に狭窄部をもうける場合においては、3 メートルとすることができる。 第 31 条の 2 凸部，狭窄部等 主として近隣に居住する者の利用に供する第 3 種第 5 級の道路には、自動車を減速させて歩行者又は自転車の安全な通行を確保する必要がある場合においては、車道に狭窄部若しくは屈曲部を設けるものとする。 【道路構造令の解説と運用】 7-3-5 歩車共存道路等の構造 【凸部，狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準】 3-2 狭窄部 （1）狭窄部は、当該部分を通行する自動車を十分に減速させる構造を標準とする。 （2）狭窄部の構造は、最も狭小な車道の幅員により規定する。 （3）狭窄部の最も狭小な車道の幅員は、3 メートルを標準とする。
想定される運用根拠	・ 0.5m 路肩を設置することにより緊急車両の通行可能な幅員を確保 ・ 社会実験で消防車（はしご車）や大型バスの通行も可能であることを検証した上で決定。 （参考） ・ 長門湯本温泉は、狭窄部を設けた歩車共存道路等に加え、歩行者専用（車両通行不可）、歩行者専用（緊急車・軽車両・緊急車両除く）等エリア全体として「歩ける温泉街」とする交通計画を実施 ・ 本事業は、長期におよぶ住民参加のプロセスで検討されており、2 年間で 3 回に及ぶ社会実験を行って交通静穏化および安全性への効果を検証し、その結果に基づいた警察協議を重ねた。

4.7 今後の研究開発計画の概要

(1) 理論とデータに基づく検討環境の構築

1) 街路網構成計画論の構築

「小さな道の大改善」の実装対象範囲を合理的に設定するため、街路階層に基づく街路網構成計画論の精査を進める。「小さな道」や「外周街路」、およびそれらの街路階層の交差部について、街路機能に紐づく街路幾何構造や交通規制・運用対策の組合せを体系化するための検討を行う。

また、数理モデルに用いる入力パラメータの感度分析や複数地区への適用を通じて、パラメータ設定の考え方等を整理する。そして、Web アプリ等を開発・活用して、街路階層（案）を地図上に可視化し、地域固有の視点や詳細な情報を反映しながら街路階層を調整することによって、自治体が現地の状況を踏まえつつ、安全性と交通円滑性のバランスを考慮した街路網計画を策定できるよう支援することを目指す。

提案する街路網構成計画プロセスを複数地区で適用した結果に基づき、街路階層設定の考え方、計画調整手順、必要データや留意事項等を整理し、「政策パッケージ適用ガイド（案）」に組み込むことで、社会実装を図る。

2) 安全性向上の具体策提案と社会実装

本課題では、生活道路における交通事故防止を目的として、速度抑制や通過交通抑制等の具体的な安全対策に関する分析・検討を進めている。2025年度までに、国内外事例の調査やモデル地区での検討を通じて、物理的デバイスを中心とした対策が速度低減や事故削減に一定の効果を有することを確認するとともに、対策配置の密度や組み合わせが効果発現に影響することを整理した。

2026年度以降は、これらの知見を基に、自治体職員が実務で活用可能な対策立案・実施プロセスとして体系化することを目指す。具体的には、既存マニュアルにおける地区設定、対策選定、優先順位付け、住民対応等の課題を整理するとともに、対策効果分析の結果を踏まえ、ゾーン全体として効果を発揮する対策配置の考え方を検討する。また、モデル地区において現地条件を踏まえた対策検討を行い、課題整理から対策立案、実施、効果確認までの一連のプロセスを整理する。これにより、データに基づく地区選定、対策立案、効果検証、住民説明までを含む「政策パッケージ」として提示し、生活道路対策の社会実装と横展開の促進を図る。

3) 都市内小道路の現状把握と政策モニタリングシステムの構築

本課題では、生活道路を中心とした交通課題を客観的かつ効率的に把握し、対策検討および効果検証を支援する「交通課題可視化ツール」の構築・高度化を進めている。2025年度までに、全国版の簡易可視化ツールおよびモデル地域向けプロトタイプを整備し、複数自治体で試行的な活用を実施した。

2026年度は、自治体からのフィードバック等を踏まえ、ツールを実務で継続的に活用可能な水準へ発展させることを目的として、モデル地域や国土交通省モデル地区における実運用を通じた検証、搭載データの拡充および表示機能の改善を進める。また、擬似人流データや道路関連データ等について関係機関・民間事業者との連携を深化させ、JMDS（道路

データ基盤）との接続を見据えたデータ連携の枠組みを整理する。あわせて、データ更新主体や費用負担の考え方等を含む運用・維持更新体制の検討を行うとともに、セミナーやシンポジウム等による情報発信・人材支援を通じて自治体での活用促進を図る。これらの取組により、危険箇所の抽出から対策検討、効果確認までを一体的に支援する実務ツールとしての確立を目指す

4) デジタルサンドボックスの構築

本課題では、生活道路における交通安全対策の検討および効果検証を支援するため、自動車および歩行者を対象とした対策効果シミュレーターの構築・高度化を進めている。2025年度までに、自動車交通を対象としたエリア対策の効果を評価するシミュレーション環境の整備や、歩行者の視点から安全性を捉えるための基礎的な分析を実施した。

2026年度は、モデル地区での試行運用を通じて実務への適用可能性を検証するとともに、操作性や機能の改善を進める。また、自治体へのライセンス付与方法や運用支援体制の検討、ETC2.0等の交通データのJMDS連携によるシミュレーション入力データの整備を行う。歩行者を対象としたシミュレーターについては、「安心感」に着目した評価モデルの高度化を進め、歩行者および運転者へのアンケート結果を踏まえた分析を行うとともに、複数対策の組み合わせや地域条件を考慮した評価を可能とする。これらをツールとして実装し、自治体職員による試行運用を通じて実務での有効性を検証する。これらの取組により、交通量や流動変化を定量的に評価する自動車シミュレーターと、歩行者の安全性・安心感を評価するシミュレーターを一体的に整備し、生活道路対策の立案、効果検証、対外説明を支援する実務ツールとしての確立を目指す。

(2) 実現方策の検討と政策パッケージ化

最終成果のとりまとめと社会実装に向けて、表 4-26 に示すスケジュールで関係省庁等からの意見も踏まえ、検討を進めていく。

表 4-26 実現方策の検討と政策パッケージの開発計画

	政策パッケージ	制度・ルールの提案
2025 年度成果	- 政策パッケージガイド(案)のモデル地区への適用 - モデル地区(埼玉県三郷市、神奈川県横浜市、福岡県久留米市、佐賀県江北町等) - モデル地区からのフィードバックを踏まえ、ブラッシュアップ方針の検討 - 先行事例のウェブ公表	- 歩車共存道路を対象に、国内外制度の整理・比較、自治体の取組み事例について調査 - 上記を踏まえ歩車共存道路の普及に関する課題の洗い出しを実施
最終成果	- モデル地区での実践を通じた政策パッケージガイドのブラッシュアップ - ツール類と連動させた記載内容の充実 - 他公表資料、既存ガイドライン等との連携の充実 - 制度・ルールとの関連性の明示 - JMDS との連携 - 事例集公開を機に自治体に取り組み	- 一方通行化や合意形成、予算確保なども含めた制度・ルールの提案 - モデル地区での実装を踏まえ、改善案を検討 - 改善提案(対象、内容、時期等)

4.9 コンソ外機関等における貢献状況

4.9.1 研究成果の対外発信

本研究開発テーマの研究結果等は、学会発表等を行い対外的な発信に努めている。本年度発表した論文のタイトル、発表者は以下に示すとおりである。

表 4-28 研究成果の対外配信

媒体	発表概要
シンポジウム	【第1回公開シンポジウム】 ○「小さな道の大改革」への挑戦～データ活用による「事故ゼロ」の推進支援 発表者：竹平誠治 【第2回公開シンポジウム】 ○小さな道の安全安心を実現するための支援ツール 発表者：渡部数樹
学会・WS等	【土木計画学研究発表会・春・秋大会】 ○歩行者中心の街路実現に向けた課題と考察 発表者：鳥海梓, 竹平誠治, 渡部数樹, 若松美弥, 梅田祥吾, 野平勝, 原わかな, 大口敬 ○歩車ネットワークの構築と「安心とこてくゾーン」の設定手法理論の検討 発表者：羽佐田紘之, 池谷風馬, 鳥海梓, 本間裕大, 大口敬（東京大学） ○生活道路の道路環境要素が歩行者の安心感に与える心理的影響分析 発表者：李瑞昌, 井料美帆, 菅野桂子, 梅田祥吾, 渡部数樹, 竹平誠治（名古屋大学） ○街路の種類を考慮した歩行者中心の街路構成試論 発表者：池谷風馬, 大口敬 【第23回 ITS シンポジウム 2025】 ○ETC2.0 プローブデータを用いた生活道路安全施策の効果検証手法の開発 発表者：池谷風馬, 大坪裕哉, ボロルソドオチ, 渡部数樹, 大口敬 ○「安心とこてくゾーン」と外周道路の配置モデル：地域特性に応じた街路階層の最適化 発表者：羽佐田紘之, 池谷風馬, 鳥海梓, 本間裕大, 大口敬 【2025 Suwon ITS AP Forum】 ○Development of a technology and policy package for redesigning urban road traffic 発表者：ボロル ソドオチ 【Mobility Innovation Workshop 2025】 ○An optimal Location Model of Street Hierarchy: Pedestrian Protection Zones and Arterial Roads 発表者：羽佐田紘之（東京大学） 【Workshop on Urban Surface Street Management for Smart Mobility】 ○The Challenge of Redesigning Residential Roads Supporting the Promotion of “Zero Accidents” Through Data Utilization 発表者：株式会社オリエンタルコンサルタンツ・一般財団法人国土技術研究センター・東京大学 【Joint Seminar on Smart Mobility with UWA and Japanese Delegates】 ○Outline of a project “Urban surface Streets Management for smart mobility (USM)” 発表者：大口敬 ○The Challenge of Redesigning Residential Roads 発表者：大坪裕哉
雑誌・Web サイト	・月刊誌道路 12 月号 ・生産研究（雑誌） ・横浜市道路政策推進課ウェブサイト

東京大学と（株）オリエンタルコンサルタンツにて設立した都市街路スマート・モビリティ学社会連携研究部門ではホームページ開設し、研究成果の発信を行っている。

URL <https://usm.iis.u-tokyo.ac.jp/index.php>



図 4-48 都市街路スマート・モビリティ学社会連携研究部門ホームページ

4.9.2 研究成果の社会実装（社会貢献）

本研究テーマでは、研究成果の社会実装を見据え、研究期間中から対外発信および現場での試行を進めている。具体的には、公開シンポジウム、学会・国際会議、ワークショップ等での発表を通じて研究成果や知見を広く共有するとともに、自治体の実務者との意見交換を行い、提供財の活用可能性の検証を行っている。

開発中の提供財については、モデル地域での試行や複数自治体へのヒアリングを実施し、実務ニーズの把握とツールの改良を行っている。あわせて、国土交通省や警察庁との意見交換を通じて、研究成果を国の交通安全施策や道路交通行政と連動させることで、全国的な施策高度化への展開を図っている。

第5章 成熟度レベルの現状及び今後の取り組み

5.1 成熟度レベルの現状

本研究開発テーマの成熟度の到達レベルは、TRL：7以上、BRL：7以上、GRL：6以上、SRL：6以上、HRL：7以上を目指している。

現状は、研究開発項目ごとに状況は異なるが、本研究開発テーマ全体では、仮説の検証などの概念検証を行っている段階である。

TRL3～4：技術コンセプトの実現可能性の確認

BRL2～3：事業モデルの仮説が立てられている/関係者へのヒアリングにより仮説の検証を行っている

SRL4～5：ヒアリングを通じてモデル地域における社会受容性を醸成している

GRL2～4：モデル地域での実証実験を通じて、成果の活用を推進する制度のコンセプトが設定されている

HRL2～3：成果を活用する人材の要件や育成方法に関する仮説が立てられている

各研究開発項目の成熟度レベルは下表に示すとおりである。

図 5-1 成熟度レベルの現状

研究開発項目	2025 年度 XRL	2025 年度までの達成項目	目標 XRL	
			2025 年度	2027 年度
街路網構成計画論の構築	TRL：4（初期テスト） BRL：－ GRL：－ SRL：3（仮説の検証） HRL：3（仮説の検証）	・街路機能・利用主体の整理と街路階層を定義 ・機能分化を踏まえた街路階層配置の数理モデルを構築 ・歩車ネットワーク構築手法と断面・交差点対応方針を整理	TRL：4 BRL：－ GRL：－ SRL：3 HRL：3	TRL：7 BRL：－ GRL：－ SRL：6 HRL：7
安全性向上の具体策提案と社会実装	TRL：4（初期テスト） BRL：4（初期テスト） GRL：5（実証） SRL：5（実証） HRL：5（実証）	・国内外の速度抑制施策の技術・事例を整理 ・ハンプ等物理的デバイス設置による事故削減への高い効果を確認 ・対策密度と事故削減効果の関係を整理 ・面的対策の重要性を定量的に整理	TRL：4 BRL：4 GRL：5 SRL：5 HRL：5	TRL：7 BRL：7 GRL：6 SRL：6 HRL：7
都市内小道路の現状把握と政策モニタリングシステム構築	TRL：5（想定環境でのテスト） BRL：3（事業モデルの検証） GRL：－ SRL：4（初期検討） HRL：2（仮説の検証）	・全国の事故・規制情報を可視化する簡易版ビューアを構築 ・複数自治体で試行し、利用意見を収集・改良点を整理 ・事故・速度・交通量等の複数データ重ね合わせ表示を実現 ・危険箇所抽出に向けた基礎集計・表示機能を整備	TRL：5 BRL：3 GRL：－ SRL：4 HRL：3	TRL：7 BRL：7 GRL：－ SRL：7 HRL：7
デジタルサントボックスの構築	TRL：4（初期テスト） BRL：3（事業モデルの検証） GRL：－ SRL：4（初期検討） HRL：3（仮説の検証）	・ゾーン対策による交通量変化を可視化する自動車シミュレーターを構築 ・三郷市等で試行し、業務活用ニーズを把握 ・歩行者の安心感を定量化する評価モデルの基礎検討を実施 ・安全性向上の印象評価を行うモデルを開発	TRL：4 BRL：3 GRL：－ SRL：4 HRL：3	TRL：7 BRL：7 GRL：－ SRL：7 HRL：7

研究開発項目	2025 年度 XRL	2025 年度までの達成項目	目標 XRL	
			2025 年度	2027 年度
社会的受容性・協働性の獲得とルール作り	TRL : 4 (初期テスト) BRL : 4 (初期テスト) GRL : 5 (実証) SRL : 5 (実証) HRL : 3 (仮説の検証)	・政策パッケージ適用ガイド(案)の構成整理と内容案を作成 ・モデル地区での対話・試行を通じたニーズ把握と改善方針整理 ・先行事例集の公開準備とデータ公開・検索手法を検討	TRL : 4 BRL : 4 GRL : 5 SRL : 5 HRL : 3	TRL : 7 BRL : 7 GRL : 7 SRL : 6 HRL : 7
制度・ルールの提案	TRL : 4 (仮説の検証) BRL : - GRL : 5 (実証) SRL : 5 (実証) HRL : 3 (仮説の検証)	・生活道路施策の普及に向けた制度・ガイドラインの課題を整理 ・欧州制度との比較による歩車共存道路の制度課題を整理 ・国内事例調査に基づく制度改善に向けた論点を整理	TRL : 4 BRL : - GRL : 5 SRL : 5 HRL : 3	TRL : 7 BRL : - GRL : 7 SRL : 6 HRL : 7

5.2 社会実装に向けた今後の取り組み

本事業では、交通課題可視化ツール、対策効果シミュレーター、政策パッケージ導入ガイド等の提供財について、社会実装を見据え、最終年度までに導入、普及促進、維持更新の各段階に応じた取組を進める。

(1) 導入段階

導入段階では、各提供財の機能改善とモデル地域での実装を進める。

交通課題可視化ツールについては、道路構造、信号、擬似人流、センターライン有無等のデータ拡張、基礎的な集計機能の追加、AIを活用した危険箇所抽出や対策選定支援機能の検討を行うとともに、JMDSとの連携方法の具体化を図る。

対策効果シミュレーターについては、適用範囲や制約条件の整理、ユーザーインターフェースの改善を行い、実務利用を前提としたツールとしての完成度を高める。また、安全対策の効果発現条件や対策立案プロセスを整理し、政策パッケージ導入ガイドへ反映する。

街路網構成論については、基礎的な考え方をガイドに組み込むとともに、街路階層配置モデルの多地域展開や地域特性に応じた適用方法を検討する。

これらのツールおよびガイドについては、三郷市、横浜市、久留米市等のモデル地域で導入・試行を行い、実務での活用を通じたフィードバックを踏まえて改善を進める。

(2) 普及促進段階

普及促進段階では、実践事例の創出と横展開を通じて利用拡大を図る。

モデル地区での活用を進め、優良事例の整理を行うとともに、先行地区での取組を他地域へ展開する。また、国土交通省・警察庁の情報発信媒体や整備局、都道府県警を通じた周知を行えるよう調整を図る。

あわせて、フィールドビジット等による自治体への展開や、既存交付金等を活用した事例の創出・共有を進める。さらに、自治体職員向けセミナーやワークショップを実施し、建設コンサルタント協会等と連携して民間による活用促進を図る。

(3) 維持更新段階

維持更新段階では、社会実装後の継続的運用を見据えたスキームを整理する。

交通課題可視化ツールについては、JMDS のビジネススキーム内での維持更新、国土交通省道路局の道路データプラットフォームとの連携、民間向け有料ツールとしての展開等の可能性を検討する。対策効果シミュレーター等のツールについては、民間主体による維持管理を前提とし、有料版としての展開および JMDS との接続方法を整理する。政策パッケージ導入ガイドについては、事例集の公開等を通じて自治体への周知を図るとともに、モデル地区での活用状況やツールの実装状況を踏まえ、内容の更新・充実を進める。