

都市内道路の交通低速化に向けた ゾーン30の実態把握と便益評価に関する研究

守屋 智貴¹・土井 健司²・砂川 尊範³

¹正会員 東京急行電鉄株式会社 人材戦略部 キャリア開発課 (〒150-8511 東京都渋谷区南平台町5-6)
E-mail: tomoki.moriya_2014@tkk.tokyu.co.jp

²正会員 大阪大学大学院教授 工学研究科地球総合工学専攻 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1)
E-mail: doi@civil.eng.osaka-u.ac.jp

³正会員 大阪大学大学院 工学研究科地球総合工学専攻博士後期課程 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1)
E-mail: sunagawa@ctie.co.jp

都市部にける安全で快適な道路環境の実現のためには、道路空間上のプライオリティの明確化と地域に応じた速度マネジメントの導入が望まれる。わが国では2011年の警察庁の通達を契機に、道路交通の面的な低速化を図る「ゾーン30」が推進されているが、その導入実態や運用効果などについては未だ知見が乏しく、自治体間や主体間での認識差も大きい。

本研究では、まず大阪府下のゾーン30実施地区でのヒアリング調査に基づき、制度導入・運用の実態把握を行うとともに、面的な速度マネジメントの本格導入に向けた課題を明らかにする。さらに、面的速度マネジメントに対する合意形成と交通管理者、道路管理者および道路利用者間の連携を促すために必要な共通認識を育むことを目的として、空間的および時間的な速度分布を把握した上で、面的速度規制による交通死亡事故の削減と交通所要時間の変化を考慮した俯瞰的な便益評価を試み、その効果を論じる。

Key Words : areal speed management, zone 30, vehicular travel speeds, benefit assessment

1. はじめに

今日、都市部における貴重な公共空間である道路空間の運用をめぐる様々な議論がなされている。弱者優先や公共優先の立場から、超高齢都市における移動の質¹⁾を高めまちの賑わいづくりに資する歩行者空間やそれと分離された自動車走行空間の確保は、道路空間の運用を見直す際の重要課題となっている。一方、交通事故の現状に着目すると、わが国では、幹線道路と比較して生活道路の事故件数の割合は減少しておらず、歩行中の死亡事故率も高く²⁾、多様な道路利用者を前提とした道路交通安全対策も必要となっている。

一方、海外に目を向けると、欧州諸国では道路空間におけるプライオリティを明確化し、歩行者や自転車などの低速交通の優先順位を高く、自動車の優先順位を低く設定するプライオリティ設定と速度マネジメントの組み合わせが1980年代から都市交通戦略の柱とされている³⁾。通学路の安全問題や自転車交通問題を発端に、ようやくわが国においても欧州の取り組みに追従する動きが本格

化してきたが、これまでの道路空間における対策については、交通規制に関する手法としては道路の一方通行規制や最高速度規制、空間に関する手法としては道路空間の再配分や歩道の拡幅など、未だ個別的な取り組みが多い。安全・安心な交通まちづくりを実現するためには、これらの個別の取り組みを体系化し面的に拡大してゆくことが望まれる。

近年注目される面的な速度マネジメントは、道路交通システム全体で走行速度を適切なレベルに維持することを狙ったものである⁴⁾。本稿では、2011年の警察庁の通達⁵⁾の下で推進されている「ゾーン30」が、こうしたマネジメントの主旨に沿ったものとして導入され、運用されているかについて、大阪府下での事例を基に検証する。また、面的速度マネジメントに対する市民の合意形成と交通管理者、道路管理者および道路利用者間の連携を促すための認識共有を目的として、空間的および時間的な速度分布を把握した上で、面的速度規制による交通死亡事故の削減と交通所要時間の変化を考慮した俯瞰的な便益評価を試みる。

2. 既往研究のレビューと本研究の位置づけ

(1) 既往研究のレビュー

ゾーン 30 については制度が導入されて間もなく既往研究も限られているが、コミュニティ・ゾーン等の道路交通の低速化を意識した地区交通計画に関する研究は多い。久保田ら⁶⁾は、コミュニティ・ゾーンの普及に向けた社会的公平性の問題に着目して地区交通計画の展望と課題の検討を行っており、コミュニティ・ゾーンの地区選定は客観指標と住民の意向という 2 軸上で、優先順位を決める必要があるとしている。また、三村ら⁷⁾は、豊田市を事例としてゾーン 30 の導入意向と地区特性の関係性分析を行っており、各自治区の特性とゾーン 30 の導入意向、交通事故数の関係性を明らかにしている。

さらに、ゾーン 30 の運用実態に関する既往研究として、樋口ら⁸⁾はゾーン 30 の整備効果として運転確認行動の変化を調査しており、高齢者においてゾーン内での運転時の確認行動が増加することを示している。

一方、道路運用の便益評価に関する既往研究としては、道路新規事業の評価に関する既往研究は多く見られるが、既存の道路空間の運用を見直すことによる便益評価を行っている研究は、わが国では少ない。

(2) 本研究の位置づけ

本研究は、都市内道路における面的速度マネジメントの普及に向けた基礎的研究として、ゾーン 30 の実態把握と効果検証を行うことを目的としている。実態把握においては、大阪府のゾーン 30 実施地区を対象としてヒアリング調査を行い、導入経緯や運用実態、関係主体の役割を整理し、ゾーン 30 の普及に向けた制度的な課題を明らかにする。また、効果検証においては、俯瞰的な視点で空間的・時間的な速度分布を把握した上で、上限 30km/h の速度規制を実施した場合の交通死亡事故の削減と交通所要時間の変化に関する便益評価を行い、大阪府下において面的速度マネジメントが有効な地域を抽出する。

3. ゾーン 30 の概要とわが国での導入の経緯

(1) ゾーン 30 の概要

わが国では、1996 年より「コミュニティ・ゾーン」と呼ばれる生活道路の交通安全対策の取り組みが行われてきた⁹⁾が、全国的な普及にまでは至らなかった。そこで、基本的な考え方はそのままに、エリア内の 30km/h 速度規制をメインの対策として据えた取り組みが「ゾーン 30」¹⁰⁾である。ゾーン 30 は、第 9 次交通安全基本計画にも位置づけられており、2011 年より警察庁主体で



写真-1 ゾーン 30 の標識・看板と路面標示

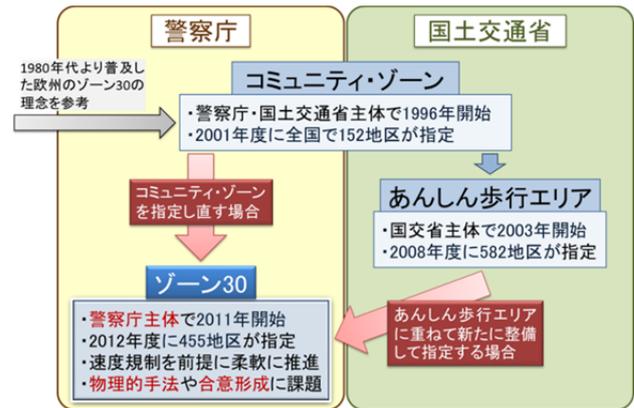


図-1 わが国におけるゾーン 30 の導入経緯と実施主体

開始されている。その基本的な考え方については、交通規制と物理的デバイスの設置を組み合わせた対策を推進することにより、住居系地区等の安全性・快適性・利便性の向上を図るものであり、対象のエリア面積は、およそ 25~50ha としている。写真-1 はゾーン 30 の標識・看板、路面標示の例である。

また、ゾーン 30 では、最高速度 30km/h の区域規制の実施を前提として、その他の対策については、住民の意見や財政的制約も踏まえつつ、実現可能なものから順次実施していくものとされている。さらに、ゾーン 30 の推進にあたっては、2016 年度末までに全国で約 3000 地区の指定を目標としている。これは、警察庁が全国の市街地をゾーン 30 でカバーすることを目指し、全国の DID 面積約 12700km²のうち 5km²のエリアに 1 つ、ゾーン 30 を指定することを前提としていることによる。

(2) ゾーン 30 の導入の経緯

ゾーン 30 の取り組みについて、他の制度との関連や実施主体の現状を整理する。図-1 は、警察庁から聞き取り調査を行い、ゾーン 30 の地区指定の経緯と実施主体を他制度と比較しながら整理したものである。

まず、ゾーン 30 の指定に至る流れを見ると、大きく分けて 2 つのパターンが存在する。その一つはコミュニティ・ゾーンがもともと指定されているエリアにおいてゾーン 30 を指定する場合であり、もう一つは「あんし

表-1 ヒアリング調査の概要

対象地	・大阪府のゾーン30実施地区(守口・河内長野・大東市)
対象者	・守口警察署交通規制係 ・河内長野警察署交通規制係、河内長野市交通政策課 ・四條畷警察署交通規制係、住道北部自治区長
実施時期	・2013年11月15日～11月26日
質問項目	・ゾーン30の導入経緯 ・協議会や合意形成の推進体制

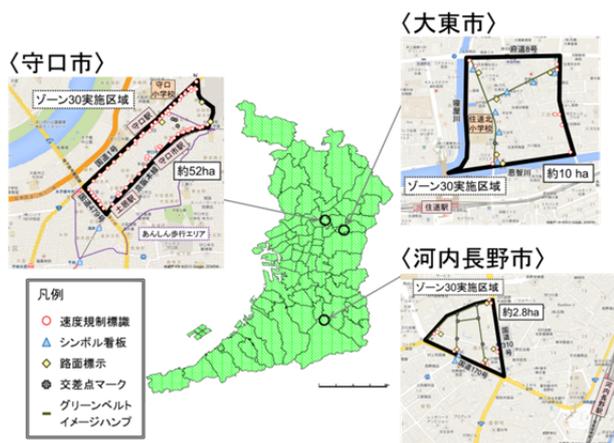


図-2 ヒアリング対象地域の概況

「あんしん歩行エリア」の一部エリアで、ゾーン 30 を指定する場合があります。あんしん歩行エリアは、エリア指定の際に多くの主体が関わっており、道路空間のハード整備が進んでいることから、より積極的に指定されている。このような指定パターンを踏まえて、2012 年度現在では、全国で 455 地区がゾーン 30 に指定されている。

一方、それぞれの制度の実施主体に着目すると、コミュニティ・ゾーンが警察庁と国土交通省の共同であるのに対し、あんしん歩行エリアは国土交通省が、ゾーン30は警察庁が主導で行っている。現在のゾーン30施策は、速度を低下させるためのハード面の整備を義務付けてはならず、まず速度規制を優先させることでより柔軟に指定地区を増やし、全国的に普及させたいという意図が読み取れる。

4. ゾーン 30 の導入状況と運用実態

(1) ヒアリング調査の概要

本章では、2012年度以降に大阪府で新たにゾーン30が導入された地区を対象として、ヒアリング調査を行い、ゾーン30導入に関する関係主体間の取り組みの整理を行う。表-1に調査の概要、図-2に対象地域の概況を示す。

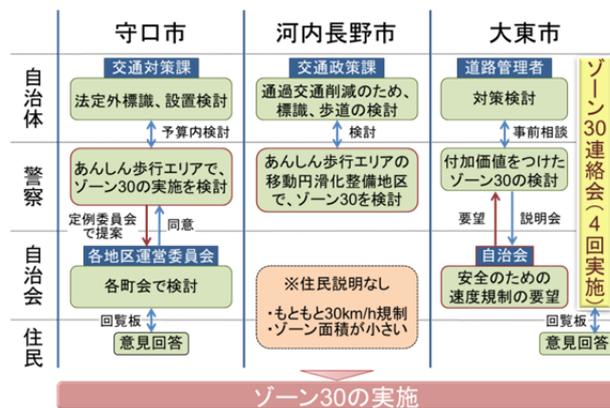


図-3 ゾーン 30 の導入経緯の整理

(2) ゾーン30の導入経緯の整理

ヒアリング調査をもとに、各自治体の導入経緯と関係主体の役割を整理したものを図-3に示す。

守口市では、警察がゾーン30の実施を検討し、自治会の定例委員会での提案を行い、自治体との検討を経て実施に至っている。また、河内長野市では、警察の提案がきっかけであることは同様だが、地域住民への説明は行っていない。一方、大東市では、自治会からの速度規制の要望をきっかけとして、幅広い主体の意見を取り入れるための協議会を形成している。それぞれ取り組みを見ると、ゾーン30の導入には自治体ごとに特徴の異なる経緯があることが分かる。

また、各市における今後のゾーン 30 の取り組みに対する考え方については、3 市で違いが見られ、守口市では、現状で約 52ha という広い面積のゾーン 30 を実施しているが、今後はその隣接しているエリアにおいてもゾーン 30 を導入する予定である。また、河内長野市では、導入を検討予定である。一方、大東市では、住民からの要望からゾーン 30 の実施が検討されたという経緯もあり、地域住民から好評なことから、周辺自治会からもゾーン 30 の要望が上がっているが、警察や市では、現在のゾーン 30 がしっかりと住民に認知され定着するまで、他のエリアでの検討は様子を見るといった姿勢である。このように 3 市のゾーン 30 の今後の展開に着目すると、それぞれ、エリア面積の拡大、指定地区の増加、質の向上を今後の目標としていることが分かり、普及に向けた取り組み姿勢が違うことが分かる。

(3) ゾーン30の推進体制における課題

ゾーン30導入における関係主体間の役割と関係性を整理したものを図-4に示す。現状では、交通管理者である警察が橋渡しの役割を担い、道路管理者、交通利用者を含む三者の連携を図っていることが分かる。

こうした実態から、今後、さらにゾーン30の普及を目指す上では、都市内道路交通の低速化に対する関係主体

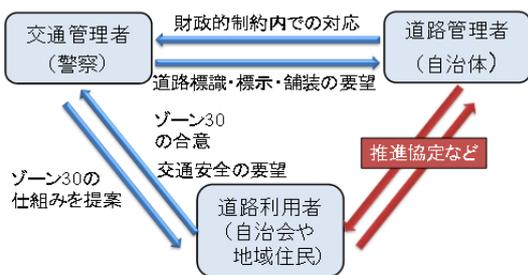


図4 ゾーン30をめぐる関係主体とその役割

の理解と連携を促すために、移動速度の実態を俯瞰的に捉え、面的な低速化の意義を客観的根拠に基づき明示することが必要である。さらに、速度マネジメントを道路のアセットマネジメント（維持管理）と一体的に捉え、マネジメントから発生する社会的便益の存在を認識した上で、受益者としての道路利用者と道路管理者との間に推進協定のような協働の仕組みを設けることが望まれる。

5. 都市内道路の移動速度の実態把握

(1) 移動速度の把握

また、面的速度マネジメントに対する市民の合意形成と交通管理者、道路管理者および道路利用者間の連携を促すための認識共有を目的として、空間的および時間的な速度分布を把握した上で、面的速度規制による交通死亡事故の削減と交通所要時間の変化を考慮した俯瞰的な便益評価を試みる。ゾーン30のような都市内道路の交通低速化を目指すためには、現状の広域的な移動速度分布を詳細に把握する必要がある。そこで本章では、大阪府における速度データを分析し、移動速度分布の実態を明らかにする。

分析方法に関しては、ホンダのインターナビ・フローティングカーデータを用いて、都市内の移動速度の把握を行う。このインターナビのデータには、各道路区間における自動車の走行台数と走行時間のデータが含まれているため、本分析では、地域をメッシュに分割し、地域エリアごとの速度分布を明らかにする。なお、ここでは、グリッドサイズを国土地理院の定義した3次メッシュ（約1km×1km）として、分析を行う。

また、分析の手順については、各3次メッシュに含まれる道路区間の距離の合計を、24時間の平均走行時間の合計で除すことで、移動速度の分析を行う。

(2) 移動速度の空間分布

大阪府の24時間平均移動速度の分布を図5に示す。大阪市内では、20km/h以下のエリアが多く、郊外になるにつれ速度は高くなり、一部では30km/hを上回るエリアが存在することが分かる。これは、都心部ほど、交通量が

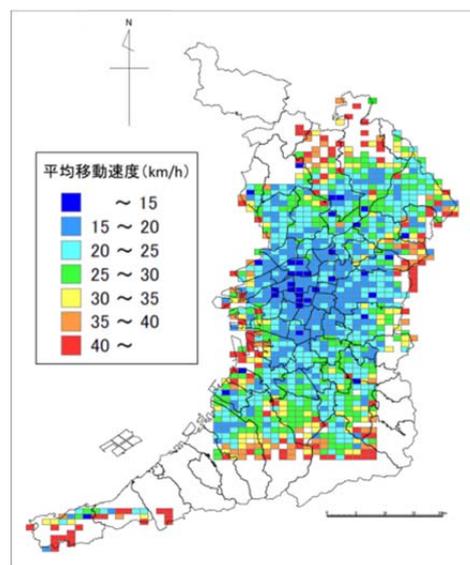


図5 大阪府内における平均移動速度の空間分布

多く渋滞が発生しているため、平均移動速度が低くなっていることが推測される。

6. 面的な道路交通低速化における便益評価

(1) 便益評価の概要

都市内道路交通の低速化を普及させるには、道路交通の低速化に社会的意義や価値を見出し、その客観的な根拠を示すことが不可欠となる。そこで本章では、道路交通低速化により生じる社会経済便益の一部を試算し、便益が正となるエリアが確実に存在することを示すことを目的としている。

また、分析方法については、社会経済便益について、道路事業評価においても使用されることの多い代表的な便益である交通死亡事故削減便益と時間短縮便益（時間損失費用）を算出する。さらに、面的な道路交通の低速化を仮定する上で、対象地域を3次メッシュ単位で分割し、メッシュ毎に死亡事故削減便益と時間短縮便益（時間損失費用）を算出し、合計便益を推計することとする。なお、便益の算出に際しては、インターナビ・フローティングカーデータの速度データに加え、平成22年度道路交通センサスの交通量データ、平成22年国勢調査の人口データを使用する。また、交通死亡事故数の推計に関しては、国際交通安全学会による報告書¹⁾に記載された、走行速度と交通死亡事故の発生確率に関する関係式を用いる。

(2) 死亡事故削減便益の算出

死亡事故削減便益とは、道路交通の低速化に伴い、交通死亡事故数が減少することによって生じる便益である。

これは、自動車の走行速度から交通死亡事故数を推定し、速度を低速化したことにより減少する交通死亡事故数に1名当たりの死傷損失額を乗じることによって求める。交通死亡事故数 N は移動手段の交通量とその移動手段が交通死亡事故を起こす確率とを乗じたもので表せると仮定する。本研究では、自動車以外の移動手段の交通量の把握ができないため、人口を代替指標として用いる。あるメッシュにおける自動車の交通量を Q 、人口を P 、自動車が交通死亡事故を起こす確率を α 、自動車以外の移動手段が交通死亡事故を起こす確率を β とする。また、 α と β を乗じたものを γ とおけば、交通死亡事故数 N と交通死亡事故の発生確率 γ は次式で表される。

$$N = (Q \times \alpha) \times (P \times \beta) \quad (1)$$

$$\gamma = \frac{N}{Q \times P} \quad (2)$$

ここで、道路交通の低速化に伴う交通死亡事故数の推定を行うための、交通安全学会の報告書による走行速度 v と以下のように表せる。なお、走行速度が 60km/h 以上の場合の交通死亡事故の発生確率は一定とする。

① $0 \leq v < 50$ の場合

$$\gamma = f(v) = 2.5 \times 10^{-12}v + 1.2 \times 10^{-10} \quad (3)$$

② $50 \leq v < 60$ の場合

$$\gamma = f(v) = 7.6 \times 10^{-11}v - 3.6 \times 10^{-9} \quad (4)$$

③ $60 \leq v$ の場合

$$\gamma = f(v) = 1.03 \times 10^{-9} \quad (5)$$

$v_0=30\text{km/h}$ とすると、メッシュ毎の1日当たりの交通死亡事故数 n_m 、ゾーン30の導入前後の交通死亡事故数の増減 Δn_m は以下のように表せる。さらに、ゾーン30の導入前後の交通死亡事故数の増減 Δn_m に、1名当たりの死傷損失額を乗じることで事故削減便益 C_n を求める。なお、1件の交通死亡事故数で1名が死亡すると想定し、1名当たりの死傷損失額は内閣府の定義する2億2600万円として算定する。また、ゾーン30の導入以前の走行速度が 30km/h 以下の場合についてはゾーン30導入後においても変化しないものと仮定する。

$$n_m = \sum_{t \in \Omega_D} P_m \cdot Q_m^t \cdot f(v_m^t) \times 0.26 \quad (6)$$

$$\Delta n_m = n_m(v_0) - n_m(v) \quad (7)$$

$$C_n = -\Delta n_m \times 226 \times 10^6 \quad (h)$$

速度規制後の大阪府下の死亡事故削減便益の分布を示したものが図-6である。ゾーン30の導入により特に吹田市や寝屋川市といった大阪府の北部のエリアを中心に、死亡事故削減便益が大きいことが読み取れる。一方、大

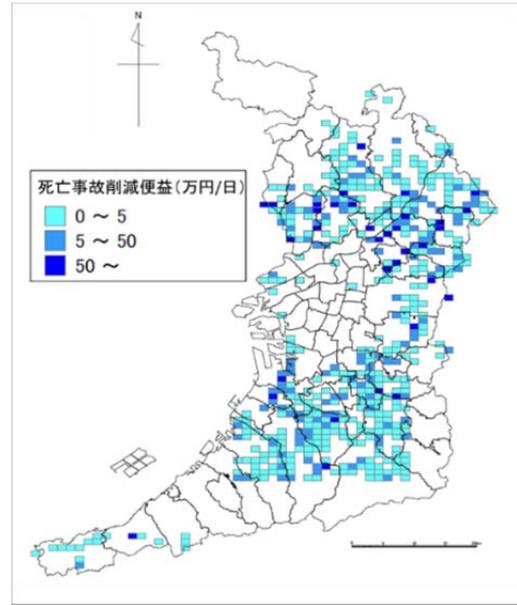


図-6 低速化による死亡事故削減便益の推計結果

阪市内では便益が0となっているエリアが多いが、これはもともと渋滞等により平均移動速度が 30km/h 以下で走行している自動車が多いため、速度規制後も変化がないという状況を表している。

(3) 時間短縮便益（時間損失費用）の算出

時間短縮便益とは、移動に要する所要時間が減少することによって生じる便益である。ただし、本分析の場合、道路交通の低速化に伴い、移動の所要時間が増加するために不便益が発生すると考えられる。またここでは、ゾーン30の導入以前の速度で走行した場合と 30km/h で走行した場合との移動の所要時間の差を求め、貨幣換算することによって求める。

メッシュ内の走行距離を $l_m (=500\text{m})$ 、メッシュ毎の時間別走行速度を v_m^t 、交通量を Q_m^t 、 $v_{0m}^t=30\text{km/h}$ とすると、ゾーン30の導入前後のメッシュ毎の時間別の移動の所要時間の差 ΔT_m^t 、24時間分の移動の所要時間の差 Δt_m は以下のように表せる。さらに、 Δt_m に時間価値40（円/分）を乗じることで1日当たりの時間損失費用 C_t を求める。

$$\Delta T_m^t = \left(\frac{l_m}{v_{0m}^t} - \frac{l_m}{v_m^t} \right) \cdot Q_m^t \quad (8)$$

$$\Delta t_m = \sum_{t \in \Omega_D} \Delta T_m^t \quad (j)$$

$$C_t = -\Delta t_m \times 40 \times 60 \quad (k)$$

速度規制による時間損失費用の分布を示したものが図-7である。北部の吹田市や寝屋川市等および南部の岸和田市や和泉市等で時間損失費用が大きいと、試算されている。

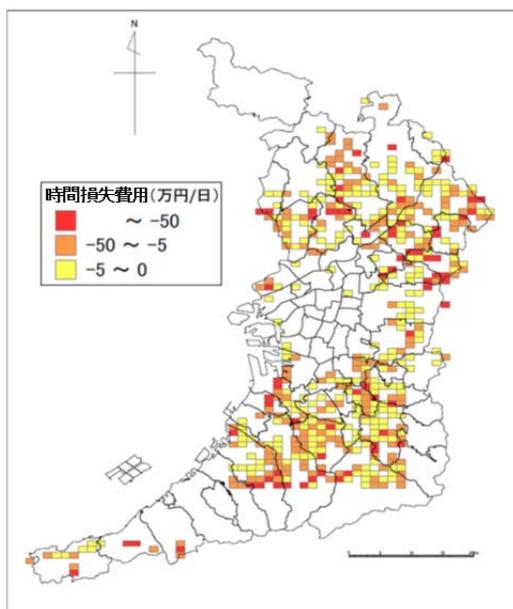


図-7 低速化による時間損失費用の推計結果

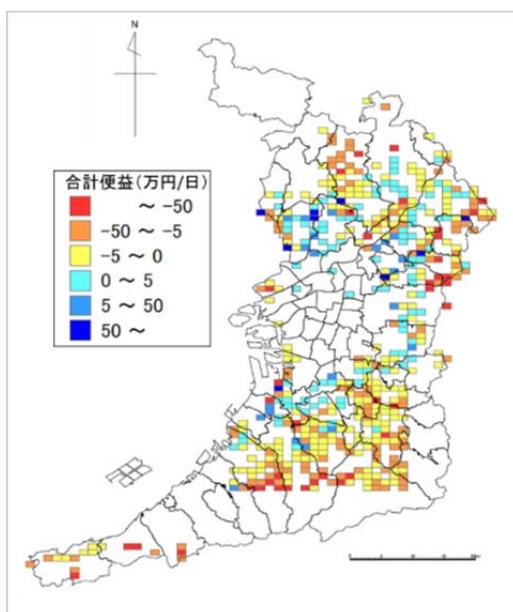


図-8 低速化による純便益の推計結果

(4) 合計便益の算出

死亡事故削減便益と時間損失費用を足し合わせた合計便益（純便益）を図-8に示す。この結果を見ると、豊中市・吹田市を中心とした北摂地域、枚方市や寝屋川市を中心とした地域、さらに堺市周辺などに純便益が正となるエリアがある程度連続的に広がっていることが分かる。なお、低速化の実施によって、全体の約1割の地域で正の純便益が発生すると予測される。

7. おわりに

本研究では、都市内での面的速度マネジメントの普及

に向けた基礎的研究として、ゾーン30の導入および運用の実態把握と低速化による便益評価を行った。

実態把握については、ヒアリング調査を通して大阪府のゾーン30の導入経緯や関係主体の役割を整理し、今後の普及に向けた課題を明らかにした。都市内道路の低速化に対する関係主体の理解と連携を促すためには、移動速度の実態を俯瞰的に捉え、面的な低速化の意義を客観的根拠に基づき明示することが求められる。

また、効果検証については、移動速度の空間分布を示すとともに、都市内道路の低速化に関する便益評価を実施し、死亡事故削減便益が時間損失費用を超えて純便益が正となるエリアが1割程度存在することを明らかにした。

今後の課題としては、ゾーン30等による低速化の普及に向け、関係主体が円滑に連携できる推進体制の構築が挙げられる。そのためにも、低速化がもたらす生活環境の改善や公共交通や自転車等へのモーダルシフトなどの効果を総合的に定量化できる方法論の開発が望まれる。本稿はその一步を記したに過ぎない。

謝辞：本研究を進めるにあたり、ヒアリング調査にご協力を得た各警察署・自治体職員の皆様、自治区長様に、ここに記して謝意を示す。

参考文献

- 1) 土井健司・長谷川孝明・小林成基・杉山郁夫・溝端光雄：超高齢化を迎える都市に要求される移動の質に関する研究，国際交通安全学会誌，Vol.35，No.3，pp.38-49，2011。
- 2) 警察庁：平成24年中の30日以内交通事故死者の状況，政府統計の総合窓口HP，2013。
<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001108454>。
- 3) 小林成基：安全社会の自転車交通とスローモビリティをめぐる論点，IATSS review，Vol.36，No.3，pp.181-189，2012。
- 4) 太田勝敏：市街地における道路交通安全対策一面的速度マネジメントの体系的適用と速度規制一，高速道路と自動車，第51巻，第7号，pp.7-9，2008。
- 5) 警察庁：警察庁丙規発第21号ゾーン30の推進について(通達)，2011。
<http://www.npa.go.jp/pdc/notification/koutuu/kisei/kisei20110920.pdf>。
- 6) 久保田尚・浪川和夫・青木英明：地区交通計画における「公平性」をめぐる検討課題と展望ーコミュニティ・ゾーンの本格的普及に向けてー，第33回日本都市計画学会学術研究論文集，pp.613-618，1998。
- 7) 三村泰広・樋口恵一・安藤良輔：自治区における歩行者・自転車事故実態とゾーン30導入意向の関係性分析ー豊田市におけるケース・スタディー，都市計画論文集，Vol.48，No.3，pp.417-422，2013。
- 8) 樋口恵一・三村泰広・青木裕典・菅野甲明・向井希宏・加藤秀樹・小野剛史・安藤良輔：ゾーン30整備が運転時の確認行動に与える影響評価，土木計画学研究・講演集(CD-ROM)，第48巻，2013。
- 9) 生活道路におけるゾーン対策推進調査研究検討委員会：

- 生活道路におけるゾーン対策推進調査研究報告書, 2011,
<http://www.npa.go.jp/koutsuu/kisei/houkokusyo.pdf>
- 10) 警察庁: 「ゾーン30」の概要, 2013.
http://www.npa.go.jp/koutsuu/kisei32/H25_zone30.pdf
- 11) 国際交通安全学会: メガシティ形成におけるモビリティ
の役割の解明と持続可能なモビリティ戦略のためのクロ

スアセスメント手法の開発, 平成23年度研究調査プロジ
ェクト報告書, 2012.
<http://www.iatss.or.jp/common/pdf/research/h2309.pdf>

(2014. 4. 25 受付)

A STUDY ON THE CURRENT SITUATION OF ZONE 30 AND BENEFIT ASSESSMENT ON SLOWING VEHICULAR TRAVEL SPEEDS ON URBAN ROADS

Tomoki MORIYA, Kenji DOI, and Takanori SUNAGAWA

For realization of the safe and comfortable road environment kicked to urban areas, clarification of the priority on road space and introduction of the speed management according to the area are desired.

Although the "zone 30" which attains field low speed-ization of road traffic is promoted ignited by the notification of the National Police Agency in 2011 in our country, knowledge is still scarce about the introductory actual condition, employment effect, etc., and the recognition difference between self-governing bodies and between subjects is also large.

In this research, while hearing investigation in the zone 30 enforcement area in the Osaka Prefecture is based first and performing actual condition grasp of system introduction and employment, the subject towards formal introduction of field speed management is clarified.

Furthermore, when spatial and time speed distribution has been grasped for the purpose of cherishing a common view required in order to urge cooperation between the consensus building to field speed management, a traffic administrator, a road administrator, and a road user, The bird's-eye view benefit evaluation in consideration of the reduction of traffic fatal accidents and the change of the traffic time required by field speed regulation is tried, and the effect is discussed.