

ゾーン30対策の供用一定期間後における評価と 更なる改善可能性に関する研究

加藤 民央¹・金 利昭²

¹正会員 中央復建コンサルタンツ株式会社 道路系部門 道路第二グループ
(〒102-0083 東京都千代田区麹町2-10-13)
E-mail: kato_tam@cfk.co.jp

²正会員 茨城大学 工学部都市システム工学科 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1)
E-mail: toshiaki.kin.prof@vc.ibaraki.ac.jp

近年の生活道路対策である「ゾーン30」の多くは路面表示のみでの対策であり、ドライバーの慣れによる効果の低下が考えられ、その効果検証は課題である。本研究では茨城県水戸市において整備から約3年が経過したゾーン30区域に着目し、その効果と更なる改善可能性の検証を目的に交通実態調査と住民への意識調査を実施した。結果、小学校通学路での走行速度計測や住民の評価より、この区域では速度低減効果が十分に発揮されていない実態を明らかにした。また、ハンプなど物理的デバイスの受容度を仮想市場法を用いて検証し、居住年数の長い住民や小学生以下の子供が居る住民ほど支払意思額が高くなることを明らかにした。また、共分散構造分析により地域の安全性向上においてはコミュニティの促進および自治体による周知が重要であるという知見を得た。

Key Words : Community Road, Zone 30, Contingent Valuation Method, Covariance Structure Analysis

1. 研究の背景

我が国において交通事故数は減少傾向にある一方で、生活道路での事故の減少率は横ばいであることが問題視されている¹⁾。海外では生活道路対策を個別の道路区間に実施するのではなく、道路網を面的にとらえて実施するゾーン対策が有効とされ普及が進んでいる。生活道路では歩行者や自転車が被害に遭う事故が多く、また歩行者が自動車と衝突した際は自動車の速度が30 km/h以上であると被害者の致死率が急激に増加することから、近年は国内においても「生活道路における自動車の通行台数および速度を抑制し、歩行者等の安全な通行を確保する」ことを目的とした「ゾーン30」対策が平成23年度より施策され、平成29年度末までに全国で3,400箇所以上が整備されている²⁾。この対策は区域を設定して30 km/hの速度制限を行うほか、車道を部分的に盛り上げる「ハンプ」や車道を狭める「狭さく」といった、自動車の速度を強制的に低減する物理的デバイスを必要に応じて組み合わせることにより歩行者等の安全性を確保するものとしている。しかし、平成28年度末ま

での時点ではゾーン30地区全体の中で路面表示などのゾーン入口の明確化対策が実施されているものは86.3%である一方、物理的デバイスの設置は全体の4.2%に留まっている³⁾。路面表示のみによる対策の場合、地域を日常的に通過するドライバーが路面表示に慣れることより、年数の経過でその効果が薄れていくことが懸念され、効果の検証が目下の課題であるといえる。

2. 既往研究の整理と研究の目的

(1) ゾーン30に関する既往研究

これまでのゾーン30に関する研究としては、三村ら⁴⁾が施行の前段階の平成22年において、歩行者・自転車事故の発生率と住民側からのゾーン30導入意向の関係性を分析したほか、実際の導入後2か月の時点では対策の認知状況と安全運転行動の変化について調査し、カラー舗装や狭窄は住民の「進入するのをためらう」意識に効果があること、走行実験での最高速度は低下したことを報告している⁵⁾。

そのほか、近年の生活道路研究において研究背景

にてゾーン 30 に言及するものは多数見られるが、「ハンブの効果」「カラー舗装の効果」など特定の対策を検証するものが多く、ゾーン 30 そのものの効果を検証する研究は導入間もない段階で行われたもの以外には見られない。特に、路面標示での注意喚起の効果が薄れていくことが考えられる供用後一定年数が経過したゾーン 30 においてその効果を検証する研究は見当たらない。

(2) 研究の目的

そこで本研究は、水戸市内において供用から一定期間が経過したゾーン 30 地域に着目し、文献整理や現地視察といった基礎調査を行った後、交通実態調査と住民意識調査を実施することにより対策の効果と今後の課題、安全対策の更なる改善可能性を明らかにする。

具体的には、以下の 3 点を目的とする。

- ① 交通実態調査と住民意識調査を実施し、ゾーン 30 の供用後一定年数が経過した時点における対策の効果が十分発揮されているかの検証を行う。
- ② 路面表示による対策のみが行われているゾーン 30 において、物理的デバイスなどによる追加の整備案を住民に提示し、仮想市場法調査を行うことにより安全性の更なる改善可能性の検討を行う。
- ③ ゾーン 30 の更なる改善に向けた知見を得るため、アンケート調査の結果を分析することにより、ゾーン内の安全性や更なる改善策に対して住民が抱えている意識の構造を明らかにする。

3. 交通実態調査の実施

ゾーン 30 内の交通環境を把握するため、交通量調査および走行速度計測による交通実態調査を行った。調査の概要を表-1 に示す。調査地区は対策の整備完了から 2 年以上が経過し、その存在が地域内住民および通過するドライバーに十分に認知されていると考えられる地域のうち、県警が公表している交通事故データの調査や各地域で視察調査を行った結果より、「新荘・常盤地区」「浜田地区」の 2 地区とした。本発表では特に結果が顕著であった「新荘・常盤地区」(図-1)の調査結果を報告する。この地区は平成 27 年度にゾーン 30 の整備が行われ、内部の速度規制のほか、幹線道路から

表-1 交通実態調査 実施概要

| | | |
|------|------------------------------------|---------------------|
| 調査日時 | ① 新荘・常盤地区 | 2018 年 11 月 14 日(水) |
| | ② 浜田地区 | 2018 年 11 月 15 日(木) |
| 時間 | 7:30~8:30, 17:00~18:00 計 2 時間ずつ | |
| 調査項目 | ビデオカメラによる交通量計測 スピードガンによる自動車速度計測 | |
| 作業員 | 2 名 (加藤+補助 1 名) | |



図-1 新荘・常盤地区ゾーン 30



写真-1 ゾーン 30 内「上市 96 号線」(内部, 入口部)

表-2 観測された交通量(台, 人 / 1 時間)

| | 7:30 ~ 8:30 | 17:00 ~ 18:00 |
|----------|-------------|---------------|
| 車 | 166 | 192 |
| 歩行者(小学生) | 33 | 5 |
| 歩行者(その他) | 15 | 9 |
| 自転車 | 15 | 9 |

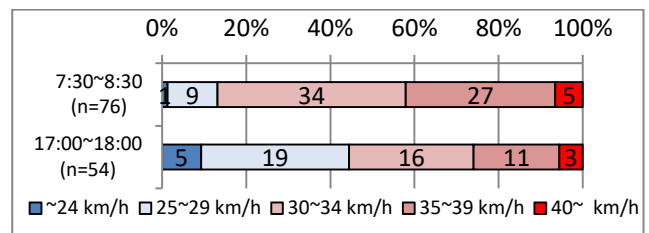


図-2 計測された車の走行速度

の入口に速度制限を示す表示や、立体に見える塗装によって視覚的にドライバーへ減速を促すイメージハンブの設置が行われた。しかし物理的デバイスの設置は無く、特に今回調査の対象とした「上市 96 号線」(写真-1)は歩行空間が両側 50 cm ほどの側溝部程度しかなく、対策の目的である歩行者の安全な通行の確保は不十分であると思われる。

調査の結果、観測された交通量を表-2 に、計測された車の速度を図-2 に示す。なおスピードガンの性能および夜間の暗さによる都合により、通行した全ての自動車の速度を計測したものではない。朝夕の平均速度はそれぞれ 33.6 km/h と 30.9km/h であったが、速度規制の 30 km/h を遵守しているものは朝は 25%に留まり、また朝夕ともに 40 km/h 超の高速で走行する車が複数台観測されるなど、制限速度超過で走行するのが常態化している路線であることが伺える結果となった。ゾーン 30 地域において一般的には幅員の狭い両側通行道路に対して整備される「中央線の抹消と路肩の拡張」が行われておらず、歩行空間が不十分であること等も踏まえると、改善の余地が十分にあると考えられる。

4. 住民の意識調査によるゾーン 30 の評価

ゾーン 30 対策の目的である、車の通行台数や走行速度の抑制が整備前の状態と比較して達成されているかを住民からの視点で評価し検証することを目的に、前述の「新荘・常盤地区ゾーン 30」内の住民を対象にアンケート調査を行った。概要と設問を表-3、表-4 に示す。

その結果、ゾーン 30 内部の「車の速度」「車の台数」などを評価する設問では、図-3、図-4 に示す通り、「対策前より改善された」と評価した回答者は全体の 1~2 割台に留まった。特に「車の台数」「抜け道の台数」が減少したと考える回答者は 1 割に満たず、ゾーン 30 整備本来の目的が十分に達成されたとは言えない状況であることが明らかになった。効果の経年変化についての評価では、整備前の状況と比較して「整備直後」の状態よりも「現在」の状態の評価が低く、通行するドライバーがゾーン 30 の路面表示に慣れたことにより、対策の効果が年数の経過で薄れていると考えられる。また、整備後から対象地域に住み始めた住民による評価(図-5)では車の台数が多い・速度が速いと考える回答者が 5 割を占め、整備前の状態を知らない新規住民の目線から見ても安全性が確保されているとは言えない状況にあるといえる。また、クロス集計の結果、年齢が若い住民や、整備前に地域内で危険な経験をした頻度が高い回答者群ほど有意に「ゾーン内部の安全性は改善されていない」と評価する傾向にあると明らかになった(図-6)。

表-3 アンケート調査実施概要

| | |
|---------|--|
| 配布地域 | 新荘・常盤地区ゾーン 30 内 (水戸市新荘 1~3 丁目, 東原 1・3 丁目の一部, 上水戸 1~3 丁目の一部) |
| 配布日時 | 2018 年 12 月 14 日 (金) 16:00 ~ 17:30 |
| 返送締切 | 2018 年 12 月 19 日 (水) |
| 配布/方法 | ポスティング/郵送回収 |
| 回収/配布部数 | 160 部/500 部 (回収率: 32.0%) |
| 配布作業員 | 5 名 (加藤+同研究室研究員 4 名) |

表-4 アンケート票の質問項目

| | |
|-------------------|--|
| 回答者の基本属性 | 性別, 年齢, 家族構成, 同居している子供, 運転頻度, 居住区域, 居住年数 |
| 地域内での事故・危険経験 | ゾーン整備前後における, 本人あるいは家族の事故・危険経験の頻度, その内容 |
| 地域社会や事業に関する意識 | 地域への愛着, 近所づきあい, 自治体の事業への参加意識 等 |
| ゾーン 30 事業についての評価 | 「整備前」「整備直後」「現在」の 3 時点における, 車の台数や速度, 道路の歩きやすさ等の比較 |
| 更なる改善可能性について(CVM) | 図-7 に示す 3 種の整備案に対する支払意思額 |

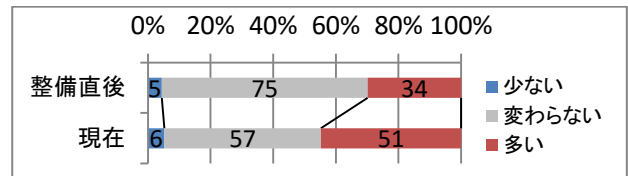


図-3 整備前の状況と比較した「車の台数」の評価

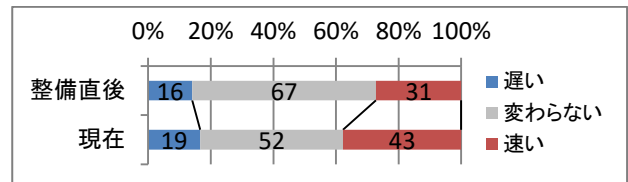


図-4 整備前の状況と比較した「車の走行速度」の評価

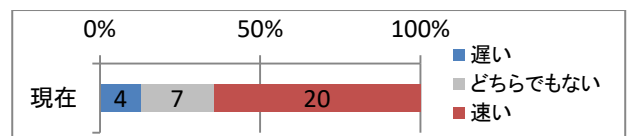


図-5 新規住民による「車の走行速度」の評価

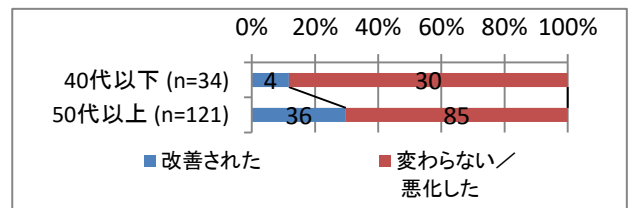


図-6 「地区を総合的に考えたときの安全性評価」*年齢クロス集計結果 (Fisher の直接法検定において p=0.024)

5. 更なる改善策についての仮想市場法調査

(1) 調査の概要および平均支払意思額の算定

ゾーン 30 内環境の更なる改善可能性を検討するため、写真-1 の路線に対して追加の整備を住民から負担金を徴収して実施するという仮想条件の下、図-7 に示す 3 種類の整備案を住民に提示しそれぞれへの支払意思額を問う仮想市場法調査を実施した。整備案は最新の生活道路対策マニュアル⁶⁾に基づいて作成した。それぞれの整備案に対する平均支払意思額の算定は国土交通省が発行する指針⁷⁾による方法で行った。

まず、事業を実施する場合としない場合の効用を比較して支払意思額を回答するのではなく、調査票に提示される仮想的市場(負担金の徴収の仕方など)に抵抗を感じ支払わないと回答する者を抵抗回答としてサンプルから除外した(以降の分析でも同様)。その後、アンケート集計結果に合致する賛成率曲線を推定するため、関数形を仮定したロジットモデルを構築し、回帰分析によってパラメータを計算した。平均支払意思額の算定方法および仮定した関数形は式(1)~(3)の通りである。

$$WTP = \int_{\alpha}^{\beta} P(t) dt \quad (1)$$

$$P(t) = \frac{1}{1 + \exp(-\Delta V)} \quad (2)$$

$$\Delta V = V_y - V_n = C + a \ln(t) \quad (3)$$

ここで、 WTP :平均支払意思額、 t :提示額、 $P(t)$:提示額に対する賛成率、 α :最小提示額(¥100)、 β :最大提示額(¥10,000)、 ΔV :効用関数、 V_y :整備が存在する場合の効用、 V_n :整備が存在しない場合の効用、 C, a :推定するパラメータである。

得られた結果の一例として、整備案①に対するアンケート結果から推定した賛成率曲線を図-8 に示す。また、各整備案へのアンケート結果から推定された賛成率曲線の R^2 値と、算定された平均支払意思額を表-5 に示す。 R^2 値はいずれも 0.80 以上の値を示しており、モデルの精度は概ね良好といえる。結果、「中央線の抹消」「交差点ハンプ」への一世帯あたり平均支払意思額が「狭さくの設定」より約 330 円高くなった。狭さくのような

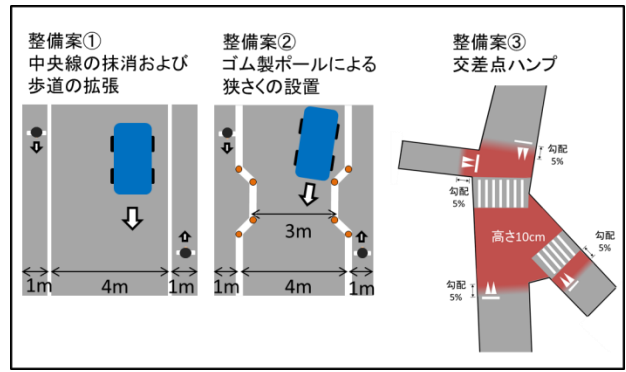


図-7 提示した追加の整備案

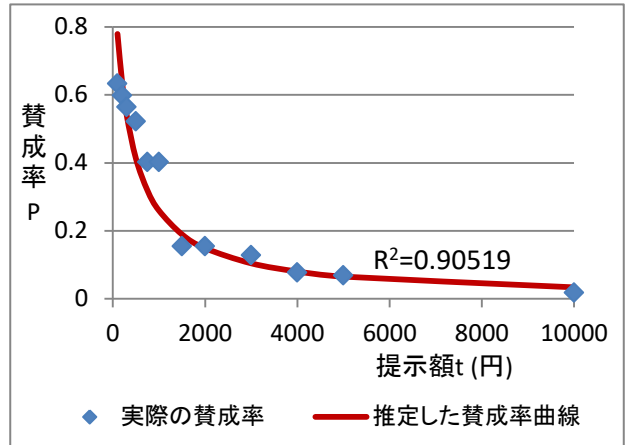


図-8 整備案①に対する賛成率、賛成率曲線

表-5 賛成率曲線の R^2 値および算定された平均支払意思額

| | 賛成率曲線の R^2 値 | 平均支払意思額 (円/一世帯あたり) |
|-----------|----------------|--------------------|
| 案① 中央線抹消 | 0.90519 | ¥ 1,097.0 |
| 案② 狭さく設置 | 0.83803 | ¥ 774.1 |
| 案③ 交差点ハンプ | 0.87654 | ¥ 1,106.6 |

走行する自動車への負担が大きいものより、整備が簡便なものや、大規模だが効果が大きい整備が受容されやすいことを示す結果となった。

(2) 支払意思額に関する意識分析

次に、支払意思額に影響を与える要素の傾向を明らかにするため、整備案①への支払意思額を目的変数とした重回帰分析を行った。使用した変数の一覧を表-6 に、得られたモデルと説明変数の標準化係数を表-7 に示す。モデルの R 値は 0.641、 R^2 値は 0.410 で、実測値である支払意思額とある程度の相関があると考えられる。結果、整備が行われることで自分が道路を利用するときが発生する価値(直接利用価値)や、自分以外の歩行

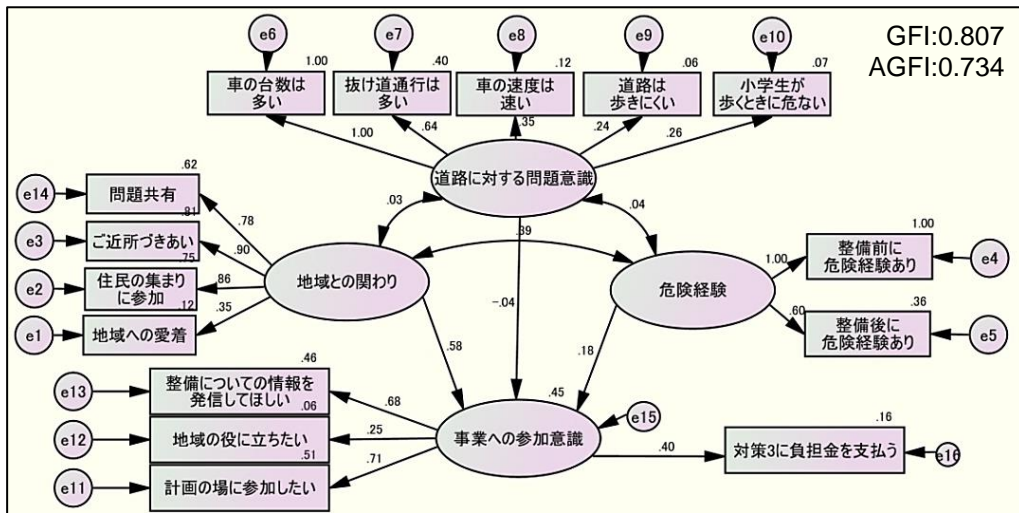


図-9 住民意識と整備への支払意思の因果構造モデル

者や高齢者などが利用するときに発生する価値(代位価値)を感じるかどうかが支払意思額に強い影響を及ぼすことが明らかになり、事業の際には自治体が積極的に情報を発信し、整備の効果と必要性を正確に周知していく事が重要であると考えられる。また、個人属性では「男性である」「居住年数が 30 年以上」「車をほぼ毎日運転する」「小学生以下の家族がいる」といった要素が支払意思額に影響を及ぼすことが分かった。

(3) 共分散構造分析を用いた住民意識の分析

最後に、回答者の各種意識と事業への参加意識の関係を把握する為、整備案③への反応を用いて、共分散構造分析による整備への支払意思と各種住民意識の因果構造モデルを構築する。様々な検討を行った結果、当てはまりが良いと考えられるモデルを図-9 に示す。図中の長方形はアンケートの集計結果から得られた観測変数、楕円は直接観測することは出来ない潜在変数を表す。モデルの適合度を示す GFI と AGFI(1.0 に近いほど説明力が高い)は 0.807 と 0.734 であり、考察が可能な水準といえる。整備への支払意思に影響を及ぼす「事業への参加意識」は 3 つの潜在変数から影響を受けており、「近所の集まりに参加している」などの要素を含む「地域との関わり」からの影響が最も大きく、因果係数は 0.58 を示している。ゾーン 30 の整備前後での危険経験の有無からは 0.18 とやや影響を受けている一方、「道路に対する問題意識」からの因果係数は-0.04 と弱く、問題意識が参加意識にあまり影響を及ぼさないという結果となった。事業への参加意識は「自治体には、整備に

表-6 重回帰分析に使用した説明変数の一覧

| | 変数名 | 変数の定義 |
|-------|-------------------------------|-----------------------|
| | 支払意思額 (説明変数) | 整備①への支払意思額 |
| 個人属性 | 男性ダミー | 1:男性, 0:女性 |
| | 年齢ダミー | 1~6: 10代~60代, 7:70代以上 |
| | 一世代ダミー | 1:単身・夫婦のみ世帯, 0:二世帯以上 |
| | 小学生以下の家族ダミー | 1:あり, 0:なし |
| | 18歳以下の家族ダミー | 1:あり, 0:なし |
| | 車の運転頻度ダミー | 1:ほぼ毎日, 0:週3日以下 |
| | 居住地域ダミー | 1:北部, 0:南部 |
| | 居住年数 | 居住年数(年) |
| | 整備前の危険経験ダミー | 1:年1回以上あり |
| | 整備後の危険経験ダミー | 0:なし |
| | 地区の安全性評価ダミー | 1(安全だ)~9(危険だ) |
| 環境感価値 | 直接利用価値(自分が道路を利用する時に発生する価値)ダミー | 1:価値を感じる 0:感じない |
| | オプション価値(将来の自分にとっての価値)ダミー | |
| | 遺産価値(整備が次の世代に残ることによる価値)ダミー | |
| | 代位価値(自分以外の歩行者や高齢者に発生する価値)ダミー | |
| | 存在価値(整備があるだけで生じる価値)ダミー | |

表-7 得られたモデルと説明変数の係数

| | 係数 | 標準化係数 | t 値 | p 値 |
|-------------|--------|-------|--------|------|
| (定数) | -428.9 | — | — | .190 |
| 直接利用価値ダミー | 1446 | .385 | -1.319 | .000 |
| 居住年数 | 17.34 | .240 | 4.970 | .003 |
| 車の運転頻度ダミー | -827.4 | -.233 | 2.991 | .003 |
| 代位価値ダミー | 942.1 | .247 | -3.038 | .003 |
| 男性ダミー | 897.4 | .254 | 3.050 | .002 |
| 存在価値ダミー | 2691 | .204 | 3.190 | .009 |
| 小学生以下の家族ダミー | 852.2 | .171 | 2.654 | .035 |

についての情報をもっと発信して欲しい」の観測関数と強い関係が見られることから、地域の安全性向上においては地域コミュニティの促進および自治体からの整備に関する情報の周知が重要であると考えられる。

6. 結論

(1) 結論

本研究は、我が国の生活道路において近年行われている安全対策「ゾーン 30」は、その大半が速度制限の路面表示を行うのみに留まっており、その効果が年数の経過とともに薄れていくことが懸念されることに着目し、供用から約 3 年が経過した水戸市内のゾーン 30 において交通実態調査と住民意識調査を実施したものである。本研究で得られた知見は以下の 3 点である。

- ① 路面表示のみの整備が行われた「新荘・常盤地区ゾーン 30」において交通実態調査を実施した結果、小学校の通学路に指定されている路線において 40km/h 超の高速で走行するドライバーが複数観測され、また同地域の住民を対象としたアンケート調査ではゾーン 30 の整備によって「車の速度が低下した」「台数が減少した」と考える回答者は 2 割以下に留まるなど、ゾーン 30 整備本来の目的が十分に達成されているとは言えない状況であると判明した。
- ② 同地域内において歩行者の安全確保が十分ではないと考えられる道路に追加の整備を行うという仮想条件の下、「中央線の削除」「狭さくの設定」「交差点ハンプの整備」の 3 種類の整備を住民に提示し、それぞれの支払意思額を問う仮想市場法調査を実施した。ロジットモデルを用いた便益推定の結果、「中央線の抹消」「交差点ハンプ」への支払意思額は一世帯あたりの平均で約¥1,100 であると算出された。また重回帰分析により、「男性である」「居住年数が 30 年以上」「小学生以下の家族がいる」といった属性の回答者は追加の対策案への支払意思額が有意に高くなることを明らかにした。
- ③ クロス集計によって住民の意識を分析した結果、年齢が若い住民や、整備前に地域内で事故や危険な経験をした頻度が高い回答者群ほど有意に「ゾーン

内部の安全性は改善されていない」と評価する傾向にあると明らかになった。また、また共分散構造分析により住民意識と整備に対する支払意思の因果構造モデルを作成し、地域の安全性向上においては地域コミュニティの促進および整備に関する自治体からの情報の周知が重要であるという知見を得た。

(2) 今後の課題

今回のアンケートでは自由解答で「この調査でゾーン 30 の意味を初めて知った」という回答者が複数見られ、対策が未だに広くは認知されていない事が伺える。今回の分析の結果、支払意思額に最も影響を及ぼす要素は「整備が行われることで自分が道路を利用するときに発生する価値を感じるかどうか」であったことから、生活道路の交通安全性の今後の向上の為には、物理的デバイスの設置を広めていくことに加え、自治体が積極的に情報を発信し、整備の効果と必要性を正確に住民に周知していく事が重要であると考えられる。

参考文献

- 1) 国土交通省：効果的・効率的な交通安全対策の推進 <http://www.mlit.go.jp/road/road/traffic/sesaku/index.html>
- 2) 警視庁：「ゾーン 30」の概要 <https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/seibi2/kisei/zone30/pdf/zone30.pdf>
- 3) 警察庁交通局：「ゾーン 30」の推進について <https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/seibi2/kisei/zone30/pdf/shosai.pdf>
- 4) 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, 都市計画論文集 Vol.48 No.3, pp.417-422, 2013.
- 5) 三村 泰広, 樋口 恵一, 菅野 甲明ほか：ゾーン 30 の認知が運転者の安全運転行動に与える影響分析, 土木学会論文集 D3 Vol.70 No.5, pp.L597-L604, 2014.
- 6) 一般社団法人 交通工学研究会：改定 生活道路のゾーン対策マニュアル, 丸善出版株式会社, 2017.
- 7) 国土交通省：鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル, 2012. (リンクは最終閲覧 2019/2/1)

(2019.3.10 受付)

STUDY ON “ZONE 30” AFTER A CERTAIN PERIOD OF INACTIVITY AND ITS IMPROVEMENT POSSIBILITY

Tamio KATOH and Toshiaki KIN