

道路政策の質の向上に資する技術研究開発

【研究状況報告書（1年目の研究対象）】

①研究代表者		氏名 (ふりがな)		所属		役職	
		小嶋 文 (こじま あや)		埼玉大学大学院		准教授	
②研究 テーマ	名称	生活道路における工・心理・情報学の融合によるデータ循環型交通安全対策の研究					
	道路行政 技術開発 ニーズ	No.	SS2		政策 テーマ	10_道路交通マネジメント" 交通誘導	
		項目名	ソフト 持続可能で暮らしやすい地域社会の実現				
③研究経費 (単位: 千円)		令和7年度	令和8年度	令和9年度	総合計		
※R7 は受託額、R8 以降は計画額を記入。端数切捨。		26,092	40,000	35,000	101,92		
④研究者氏名 (研究代表者以外の共同研究者の氏名、所属・役職を記入。なお、記入欄が足りない場合は適宜追加下さい。)							
氏名				所属・役職			
小嶋文				埼玉大学・准教授			
久保田尚				埼玉大学・名誉教授			
蓮花一己				帝塚山大学・客員教授、名誉教授			
小嶋理江				名古屋大学・特任准教授			
多田昌裕				近畿大学・准教授			
高宮進				(公財) 交通事故総合分析センター・常務理事兼研究部長			
山本俊雄				(公財) 交通事故総合分析センター・研究部研究第2課調査役			
山中亮				(株)中央建設コンサルタント・企画部部長			
⑤研究の目的							
<p>安全対策含む道路環境がどのように自動車の減速や譲り行動に影響しているのか、その心理学的、情報学的側面は明らかにされていない。ドライバーが受ける刺激の種類・強度等と反応の関係について、工・心理・情報学から多面的に検証することで、法定速度一律 30km/h となった後も対策すべき箇所として残る道路を、効率的に予測し改善する手法を提案する。また、規制速度 40km/h の歩道のない道路を歩行者・自転車が生活道路としている道路では、規制速度順守のためのメニューは不足している。これらの背景の下、ドライバーが受ける刺激と反応の関係を、データ循環型で心理学と情報学も踏まえ検証し、高リスク箇所の特定、デバイス効果予測ツールの開発、新たな対策メニューの開発等に取り組む。</p>							

⑥これまでの研究経過、目標の達成状況

令和7年度に取り組むテーマについて、これまでの研究経過と目標の達成状況は以下の通りである。

(1) 各手法を用いた交通事故の高リスクの要因となる道路状況の特定

本サブテーマでは、最終成果として、生活道路、特に法定速度が30km/hに変更された後も抜け道利用や速度超過の危険性が高くなると想定される道路交通要因を特定し、自治体に安全対策優先度の高い道路を特定する手法を提供することを目指す。特定手法については、GIS上で危険要因のあるリンクが示されるような方法を想定する。この成果に向けて、令和7年度は以下の事項に取り組んでいる。

1) 道路交通データ等の活用による道路状況要因の特定

さいたま市を対象として、DRM、ETC2.0プローブ情報、PLATEAUの3Dデータ等活用した道路環境の指標化の検討を進め、生活道路の交通量と走行速度に影響する要因として、道路幅員、沿道建物高さ、道路幅員の比、交差点見通し、道路の直線見通し距離、周辺幹線道路の平均速度といった項目が影響要因として見いだされた。現在PLATEAUに建物高さの入ったデータが整備されているのは一部の自治体に限られるが、建物高さの入ったデータを整備することは、生活道路の抜け道危険性について予測する上でも有用なデータとなることが示唆された。

令和7年度中の検討として、これら見出された要因の影響をWEBアンケート調査でも検証し、心理測定尺度との関連についても分析を行う。また、これらの要因を、次項に示すドライブレコーダー画像による解析、ドライビングシミュレータを用いた心理学実験の結果と比較検証した上で、次年度の実道路での検証候補道路選定に用いる。

2) ドライブレコーダー画像のAI解析による道路状況要因の特定

高齢者30名の自家用車にドライブレコーダーを取り付け収集した10,840km、550時間分のドライブレコーダーデータをモデルの教師データとし、無信号交差点の通過データを抽出し、車外映像を入力として交差点部の視距の良し悪しを判定する深層学習モデルを構築した。このドライブレコーダーデータには多様な交差点が含まれており、視距の良し悪しを自動判定することができれば大規模データ活用につながるものである。この結果、高精度で視距の良い交差、悪い交差点を判定できることを確認した（図1）。上述のモデルを用いて、新規データで無信号交差点の直進速度を視距の良し悪しで比較した結果、視距の良い交差点において速度が高い傾向がみられるものの、視距の悪い交差点でも30km/h以上の速度で通行する行動がある状況を確認した（図2）。



視距の悪い交差点



視距の良い交差点

表-提案手法の混同行列

		予測	
		視距良	視距悪
正解	視距良	463	14
	視距悪	6	330

画像の意味を画素レベルで分類可能な Semantic Segmentation と Transformer モデルを組み合わせた視距判定モデルを構築。F1 スコア 0.97 と高精度を実現。

図1 Semantic Segmentationを用いた道路環境理解

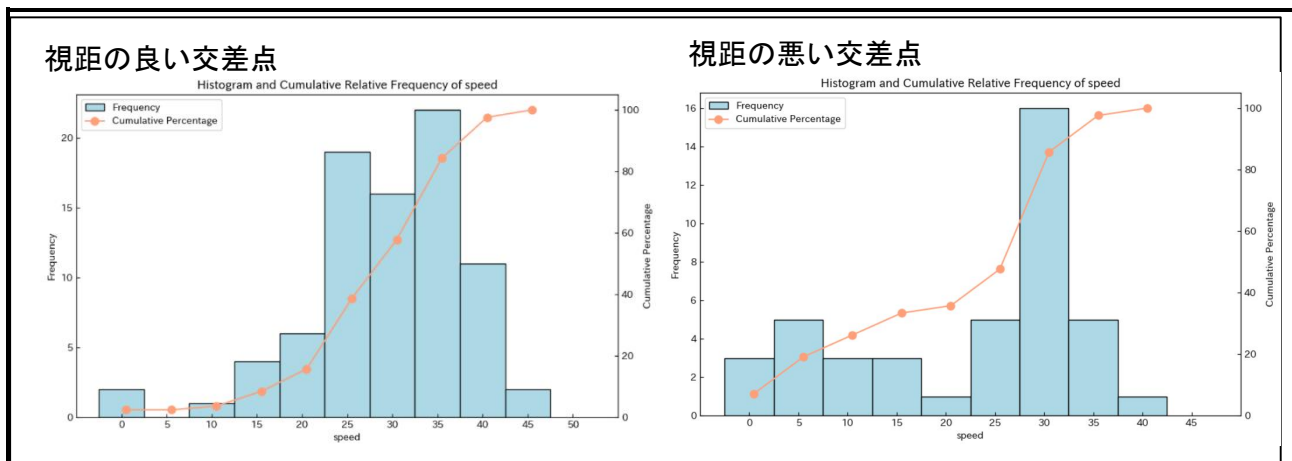


図2 生活道路無信号交差点直進時の運転特性把握

3) ドライビングシミュレータを用いた心理学実験による道路状況要因の特定

映像処理で全周囲映像が常時30km/hで再生されるよう工夫したVR環境を構築した(図3、図4)。VR上の車両制御モデルを用い、アクセルを踏むと再生速度が速くなり、ブレーキを踏むと再生速度が遅くなる操作が可能となっている。この車両制御モデルを用い、被験者実験を実施した。その結果、横断歩道に着目した分析では、見通しの悪い道路環境では道路幅員の差が横断歩道直上速度の有意な差につながることで、見通しの良い道路環境では道路幅員の差が速度の有意な差につながらないこと、そして、見通しの良し悪しによって速度は有意に変化し、見通しの悪い広い道路のほうが見通しの良い狭い道路よりも速度が有意に落ちる、という結果が得られた。

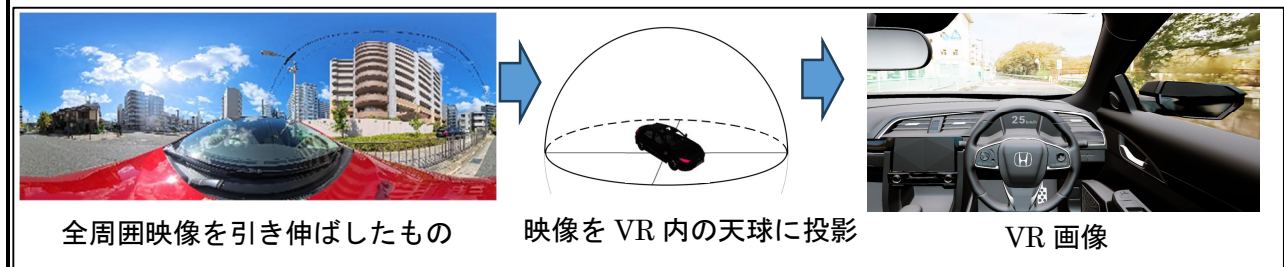


図3 全周囲カメラを用いたVR再現

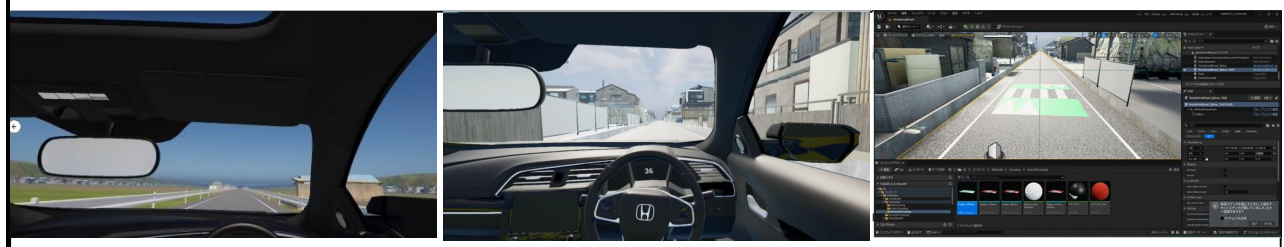


図4 3Dモデリングを用いたVR再現

令和7年度に、道路交通データによる検証、WEBアンケート調査による心理調査を踏まえてVRで示す道路状況を追加した実験を行う予定である。

【サブテーマ(1)の目標の達成状況】

「各手法を用いた交通事故の高リスクの要因となる道路状況の特定」という目標に対して、道路交通データ、ドラレコデータ、VR環境を用いたデータから、抜け道利用や走行速度に影響する要因を特定する成果が挙げられており、それらの共通性についても見る事ができている。令和7年度中の実施項目として、これらの要因を個人属性と結びつける心理尺度評価と合わせたアンケート調査の実施を予定しており、工学、情報学、心理学の知見を合わせた成果となる見込みがたてられている。次年度、高リスク箇所候補で実道路観測を行うための要因整理ができる成果が整ってきており、目標達成に向けて順調に研究を進めている。

(2) 物理的デバイスの設置効果予測ツールの開発

物理的デバイスによる生活道路対策は普及期であるため、その実施効果は個別事例としては明らかになっていたものの、ハンプの種類ごと、また複数の狭さく事例について効果がまとまっているデータはなく、自治体は個別事例を参考にするしかない状況にある。本サブテーマでは、研究の最終成果として、物理的デバイス導入自治体等に入力・閲覧頂く成長型「物理的デバイスデータベース」を基盤とし、既設のデバイスのデータから得られる類似箇所、類似デバイスの効果を表示する、デバイス効果予測ツールを完成することを目指している。各自治体のデバイス設置情報等の入力によりデータベースが随時更新され、結果として予測ツールの精度も向上しながら活用されることを目指す。この成果に向けて、令和7年度は以下の事項に取り組んでいる。

ゾーン30プラスにおいて設置が推進されているハンプ、狭さくに着目して検討を行っている。比較的ハンプ設置の早い東京、埼玉、千葉、静岡の既設ハンプ、狭さくの位置、種類、周辺の道路状況を調査し、過去10年間の交通事故データ、ETC2.0プローブ情報と合わせて、設置効果の分析を行っている。これまでの進捗では、交通事故データを用いた設置効果の分析結果が得られており、単路部ハンプ、スムーズ横断歩道、交差点ハンプ、狭さくについて、デバイス種類ごとに異なる事故減少効果が見られた。今後、ETC2.0のデータから速度抑制効果の推定モデルを検証し、その上でArcGISのモデルビルダー機能を利用して、設置効果予測結果を出力するツールを構築する計画である。

【サブテーマ(2)の目標の達成状況】

ハンプの種類ごと、また狭さくについて、事前、事後の交通事故データからその事故減少効果の違いを示すことができたことから、一定の目標を達成できている。令和7年度の計画として、ETC2.0プローブ情報による速度減少効果の分析結果を示すこと、またArcGIS上で操作できるツールとして整える検討を進める。

(3) 物理的デバイスの効果的設置方法の提案

本サブテーマでは、研究の最終成果として、物理的デバイスの効果的な設置手法、例として新デバイス【狭さく+横断歩道】、またハンプ上の新たな表示の提案を目指している。この成果に向けて、令和7年度は以下の事項に取り組んでいる。

1) 効果的なハンプ路面表示の検討

環境心理学の側面から、運転挙動への影響要因として『ハンプを示す路面表示(△)が、車に「進め」の感覚を与えてしまう可能性』について検討を行った。この課題意識を研究メンバーから共有した岐阜県垂井町において、警察庁の「法定外表示等の設置指針について(通達)」の例とは三角形の向きを逆(▽)にしたスムーズ横断歩道が設置された。JAF愛知支部協力の下、垂井町のスムーズ横断歩道の画像を使用して簡易的Web調査を実施し、逆三角形を表示し

たスムーズ横断歩道は上向き三角形より速度抑制効果が有意に高く (p=.002)、ドライバーの警戒感・緊張感を喚起することが示された。令和7年度中に、大サンプルに対して心理尺度の測定を加えたWEBアンケート調査を行い、行動意図等への影響について詳細に検討する。



図5 岐阜県垂井町に設置された逆三角形（▼）表示のスムーズ横断歩道（左）、アンケート調査用に順三角形（▲）に加工した画像（中央）、簡易WEB調査の結果（右）
※いずれの写真もアンケート調査用にポールを消去する画像加工済

2) 狭さく+横断歩道の効果検証

狭さくを無信号横断歩道と組み合わせることで、自動車の速度抑制、歩行者への譲り行動の促進、歩行者の認識しやすさの向上が期待し検証を進めている。令和7年度は、宜野湾市の交通安全対策との連携体制を構築し、対策の候補地を紹介いただいた。年度内にその地点で狭さく有無、歩行者有無、歩行者の横断待ち位置の条件を変化させた合成写真を作成し、WEBアンケート調査により効果の検証を行う。その結果は年度内に宜野湾市にも報告し、令和8年度以降、研究期間内の対策候補地での実施・効果検証を目指す。

【サブテーマ(3)の目標の達成状況】

本サブテーマの本格検討は令和8年から実施する計画であったが、研究メンバーが交通安全対策に関わる自治体において協力体制が早期に構築できたことから、令和7年度から本格的な検討ができています。合成写真を用いてデジタル空間での効果検証を一部進めることができおり、目標を前倒しで一部達成している。

(4) 40km/h規制生活道路に適用できる新型ハンプの開発

国土交通省による「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」の制定やゾーン30プラスの始まりなど、規制速度が30km/hの生活道路では物理的デバイスの設置を含む対策メニューや制度が充実しつつある。一方、道路が密ではない地域においては、規制速度が40km/hの歩道のない道路を歩行者や自転車が生活道路として利用しているような道路も多くあり、そのような道路に適用する規制速度順守のための対策は遅れている。このような道路では自動車のためのアクセス機能も考慮すると、車道を狭くするような対策は難しく、また慣れの影響を考えれば確実な速度抑制策としては路面表示による対策よりもハンプが有効な対策と想定される。本サブテーマでは、研究の最終成果として、速度規制が40km/hの生活道路の安全性向上させるハンプの開発を目指している。さらに、ハンプ設置にあたってバス通行への懸念が大きいことも鑑みて、速度規制が30km/hの道路でのバス交通への適用可能性も検証することを目指している。この成果に向けて、令和7年度は以下

の事項に取り組んでいる。

シミュレーションソフトウェアMatlabのSimscape Vehicle templateを用いて乗用車、バス車両の振動シミュレーションを行っている。まず、過去の敷地内実験で得られた計測値とシミュレーション値を比較し、乗用車の検討に関する妥当性を確認した(図6左)。その上で国交省の技術基準に沿ったハンプを30km/hで走行した場合と同じ刺激(加速度、ジャーク)となる40km/h走行時のハンプの形状を調査し、7cm、6.5cmの高さのハンプが候補となることが分かった(図6中央、右)。令和7年度は引き続き、ハンプ通行時の波形解析等、追加の乗り心地指標に関する検証を行う。また、既知の車両パラメータが少ないバス車両に関しては、令和8年度に実際のバス運行時に詳細な車内振動計測を行ったうえで、シミュレーションモデルを再構築し、検証する必要性が見られた。

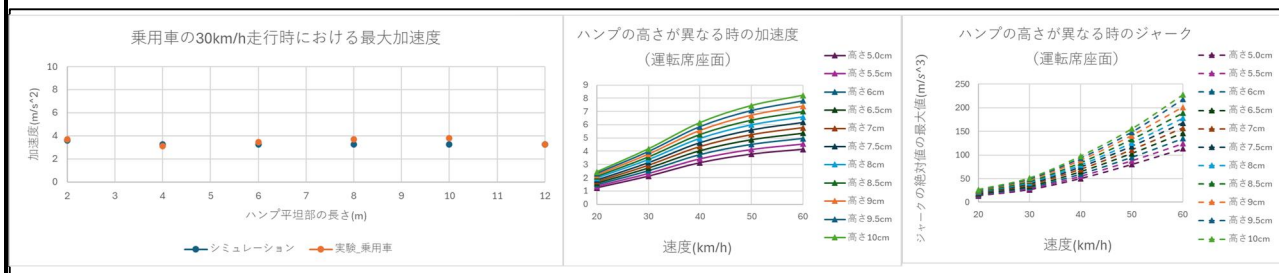


図6 乗用車に関する車両振動シミュレーション結果：平坦部長さごとの実走実験値とシミュレーション値の比較(左)、ハンプ高さごとの加速度(中央)、ハンプ高さごとのジャーク(加加速度)(右)

【サブテーマ(4)の目標の達成状況】

規制速度40km/hの道路へ適用するハンプの開発に向け、令和8年度に振動シミュレーションで絞り込んだ形状でハンプを作成するための情報が得られており、一定の目標を達成できている。

研究計画の妥当性

【実施方法の妥当性】デジタル・実空間相互の検討について計画通り進められている。【体制の妥当性】工学分野からは物理的デバイスや道路政策等について、心理学分野からは質問紙の分析手法、質問項目等について、情報学分野からはAI活用、画像処理に関して、相互に情報提供、助言しあって進めており、効率的な研究推進体制ができている。

⑦特記事項

【研究の見通しや進捗についての自己評価】デジタル空間と実空間での検証、各研究メンバーが相互に協力し研究を進めると共に、自治体との関係を生かして、公道で検討を行える体制づくりが進んでいる。このことから、研究は順調に進んでいると評価できる。