

6

環境負荷を考慮した都市交通政策の
統合化についての研究関西大学教授
秋山 孝正

本研究では、低炭素社会の実現を目指して、統合的な環境負荷に着目した都市交通政策を提案する。具体的には、環境に関する道路交通政策と公共交通に関する都市交通政策の統合化を行う。本稿では特に多様な低炭素車両のうちULV（超小型自動車）の利用可能性について基礎的な分析を行う。

共同研究「環境負荷を考慮した都市交通政策の統合化についての研究」（日交研シリーズ A-790）

1. はじめに

低炭素社会の実現を目指して、多様な交通機関の都市交通政策が提案されている。本研究では、道路交通に関する低炭素車両の走行特性分析、都市のコンパクト化の道路環境負荷に関する影響、公共交通機関の多様性を考慮した連携方法、経済評価による統合的な都市交通政策の提案、低炭素車両の現実的利用可能性の検証を行った。本稿では、特に「道路交通への影響を考慮した低炭素車両の走行性と現実的利用可能性」を中心に議論を進める。

2. ドローンを用いた道路交通実態観測

本研究では、将来の利用促進が期待される ULV(超小型モビリティ)を取り上げる。既存研究の分析結果を踏まえ、一般車両と ULV が混在する道路網の分析を行う¹⁾。このとき、道路交通流の交通量・速度・交通密度を同時に観測する方法として、無人飛行機（UAV）を利用した観測を行う。具体的な観測手順を図1に示す。

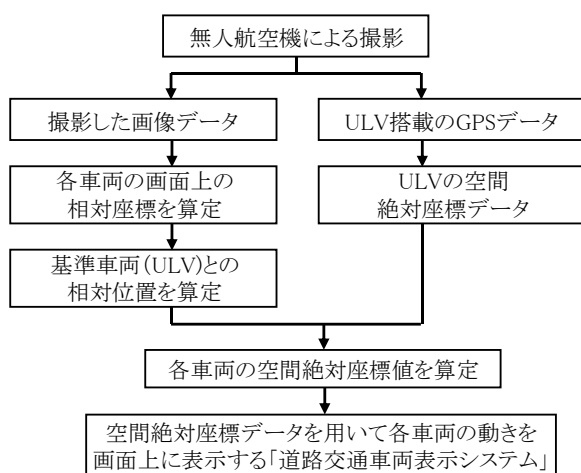


図1 道路交通流データの作成

無人飛行機はULVを包含する車群の移動を撮影する。一方でULVにはGPS装置が設置され、時系列の空間座標データを記録する。車群画像データの相対座標とULVの絶対座標を対照して、最終的に車群の各車両の空間位置を特定する。これを車群の空間位置データとする。

写真1にドローン撮影した車群走行状態を示す。この画像では、ULVと周辺車両が同時に観測される。

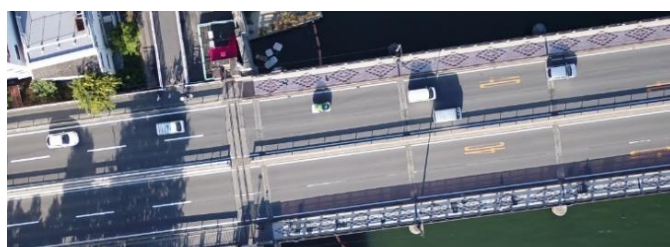


写真1 ULVと周辺走行車両の撮影

本研究では、車群の移動速度に合わせた移動が可能な性能をもつドローンを選定した。写真1の車群の存在区間は約110m程度の範囲である。

3. 車群データによるULV走行特性分析

一般車両・ULV車両の走行特性を比較検討する。具体的には、道路交通の追従走行特性と追い越し交通特性の両面から分析する。一般車両とULVの混在交通では、車両の最高速度の限界値が相違するため、車両の追従特性が相違する。すなわち、一般車両とULVの先行車～後続車の関係をそれぞれモデル化する。ここでは、ULVと一般車両の前後関係から3種類の場合を想定する。

一般に車両の追従行動は図2のように定式化される。

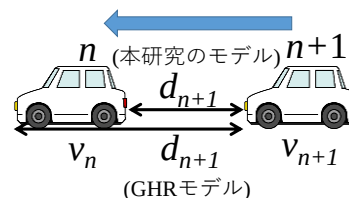


図2 追従モデルの定式化

すなわち、先行車両n、後続車両n+1に対して

$$\alpha_{n+1}(t+T) = \lambda \frac{(v_{n+1}(t+T))^m}{(d_{n+1}(t))^l} [v_n(t) - v_{n+1}(t)] \quad (1)$$

の追従モデル（Gazis, Herman モデル）を基本とする。

通常、車両間隔 d は車頭間隔 d_a を用いるが、本研究では、車間距離 d_b を用いる。

各パラメータを非線形回帰分析により推計した。推計

されたパラメータ値は、 $(\lambda, m, l) = (4.60, -0.133, 1.12)$ [ULV], $(1.19, 0.452, 1.16)$ [一般車]である。このように ULV の加速時の行動モデルが構築された。

図 3 に ULV の追従行動の実測値と推計値を示す。先行車両の減速・加速に対する ULV の追従を表現する。

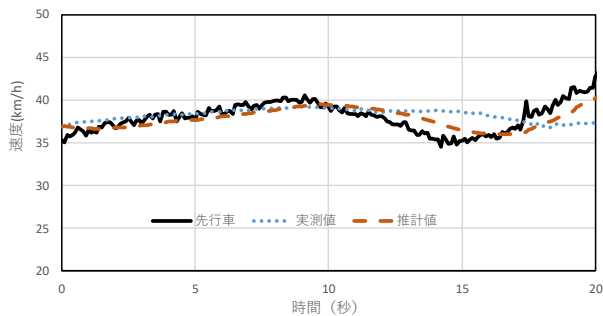


図 3 ULV の追従時の速度変化

これより、ULV 走行特性が比較的良好に表現できた。

4. 低炭素車両の利用可能性の考察

道路交通に関する低炭素車両の利用可能性について検討する。交通行動者の意識と低炭素車両の活用実態の調査を行った。本研究では、新型 EV 車両が開発されている現状を踏まえた低炭素車両の利用可能性を考える。

本研究では、低炭素車両に対する意向調査を行った。このとき、吹田市と岐阜市を取り上げた。人口規模は同程度で、自動車分担率が大きく相違する。表 1 に世帯あたりの車種別自動車保有状況（岐阜市・吹田市）を示す。

表 1 車種別保有台数（岐阜市・吹田市）

	ガソリン車	HV	PHV	EV	ULV	ディーゼル車	合計
岐阜	1.33	0.30	0.01	0.02	0.00	0.01	1.67
吹田	0.54	0.10	0.00	0.01	0.00	0.02	0.67

自動車交通への依存度は岐阜市が相対的にかなり大きい。低炭素車両の保有状況も岐阜市では大きい。自動車利用が大きい都市では、低炭素車両の保有割合も大きい。

図 4 に低炭素車両の必要性に関する集計結果を示す。

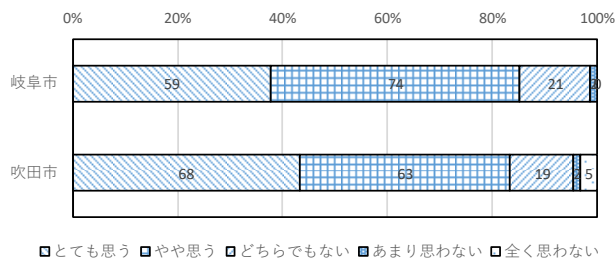


図 4 低炭素車両の必要性

低炭素車両の必要性（とても思う・やや思う）は、岐阜市・吹田市とも 80%以上である。一方で、吹田市では「まったく思わない」との回答もある。

現実的な低炭素車両の利用形態に関して、図 5 に ULV

カーシェアリングについての利用意向を示す。

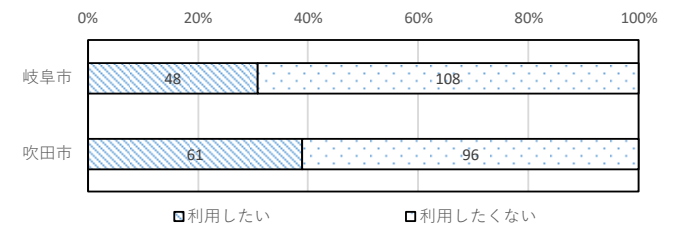


図 5 ULV シェアリングの利用意向

吹田市では利用意向が相対的に大きい（約 40%）。一方、岐阜市では、利用意向が相対的に小さい（約 30%）。

現実の ULV シェアリングサービスの事例調査を行った。具体的には、チョイモビ ヨコハマ（横浜市）と Ha:mo RIDE 豊田（豊田市）について視察調査を行った。

表 2 に ULV 運用実態調査の結果を整理した^{2), 3)}。

表 2 ULV シェアリングの事例

名称	チョイモビ ヨコハマ	Ha:mo RIDE 豊田
事業主体	日産自動車・横浜市	トヨタ自動車・豊田市
運営主体	日産レンタカー	ユーピーアール
実証実験開始	2017 年 3 月	2012 年 10 月
車両	Nissan New Mobilty Concept (2 人乗り)	トヨタ車体 COMS P・COM (1 人乗り) T・COM (2 人乗り)
料金	基本料金 200 円 + 250 円/15 分 (最大 3,000 円)	P-COM: 初乗り 10 分 203 円 + 20 円/分 T-COM: 初乗り 10 分 304 円 + 30 円/分
貸出・返却ステーション	16 ヶ所	69 ヶ所
返却方式	ラウンドトリップ型	乗り捨て可能
充電方法	ステーションに充電器なし(管理者が充電)	一部ステーションに充電器あり(利用者が充電)
認証方法	運転免許証	Felica 対応カード

5. おわりに

本稿では、環境負荷を考慮した都市交通政策について考察した。これらより、①現行の ULV は、一般車両との混合交通では効率性の問題があり、専用車線・優先車線の設置が期待される。②低炭素車両について、地域性を考慮したシェアリングサービスの適用が示唆される。

今後は低炭素社会での都市交通政策統合化のため①私的交通手段・公共交通手段の多様性、②持続可能な開発目標に基づく評価などが研究課題として挙げられる。

参考文献

- [1] 日本交通政策研究会 (2019)「低炭素社会を目指した都市交通政策の体系的研究」, 日交研シリーズ A-755.
- [2] チョイモビヨコハマ事務局: チョイモビヨコハマ, <https://nissan-rentacar.com/choimobi-yokohama/>
- [3] Ha:mo: Ha:mo TOYOTA city, <https://hamo-toyotacity.jp/>