

少子高齢化時代におけるパーソナルモビリティの導入法提案及びシミュレーションによる評価

鈴木才智[†] 小野瀬翔太[†] 古市昌一^{†*}

日本大学 生産工学部 数理情報工学科[†] 名古屋大学 未来社会創造機構[†]

1. はじめに

少子高齢化の進行とともにドライバの高齢化率が増大し、高齢者による交通事故の増大が懸念されている。その対策として、高齢化に伴い電車やバス等の公共交通機関の利用を促す方策も考えられるが、外出の機会減少による諸問題も懸念される。ドライバの中には、高齢者となった後も、安全性が確保されるならば自分での運転を希望する方が多いのではないかと予想される。そこで期待されるのが、安全運転支援機能等を備えた高齢者にも優しい小型電気自動車・パーソナルモビリティ（以下PMと呼ぶ）の導入である。

本研究では、高齢者の方のライフスタイルに適したPMの検討と、PMを少子高齢化社会に普及させるために必要な道路環境を検討し、その効果を交通シミュレータ MATSim[1]を用いて評価した。結果を報告する。

2. PM 導入法の提案

PMとは、個人を対象とした移動手段を提供する装置一般のことで、本研究では基本構造及び目的に応じて次に示す2種類の移動装置をPMと呼ぶ。

(1) CC(Commuting Chair)型 PM

歩行支援を目的とした着座型のPMで、段差のない室内等の他、電動車椅子と同様に屋外での短距離移動に利用できる。バスや電車等の公共交通機関を利用した長距離移動が可能な他、後述するSC型PMに搭載して座席の一部として利用可能であることを特徴とする。

(2) SC(Small Vehicle)型 PM

1~2人乗りの小型電気自動車で、先述したCC型PMを座席の一部として利用する他、安全運転支援装置を装備して高齢者にも優しいPM。

CC型及びSC型PMを利用することにより、高齢者の方に運転する喜びを提供可能となるが、普及率向上のためには利便性を高める必要がある。利便性向上のためには、SC型PMに対する優遇政策が考えられ、本研究では次に示す交通ルールの導入及び道路環境の整備を提案する。

2.1 PM 限定赤信号左折可ルールの導入

米国の交通ルールでは、交差点において赤信号でも右折が可能であり、旅行時間の減少に効果的であると考えられる。これを、PMに限定して我が国の交通ルールに適用し、赤信号左折可(Turn on Red,以下TORと呼ぶ)ルールの導入を提案する。赤信号時の左折時には交差点へ慎重に進入する必要があるが、これによって信号待ち時間が減少する他、渋滞緩和への効果も期待される。

2.2 PM 専用車線の導入

渋滞緩和には多車線化が効果的であるが、用地の問題等により実現が困難である場合が多い。しかし、PMに限定することにより困難度は低減すると考えられることから、PM専用車線の導入を提案する。先述したTORと組み合わせることにより、交差点手前のPM専用車線の効果が期待される。また、交差点を終点とした専用車線の長さとその効果を明確にすることにより、用地問題による導入の困難度を明らかにすることも期待される。

3. シミュレーション

PM導入による効果を明らかにするため、前章で提案した交通ルールの導入及び道路環境を整備した際における、PMの普及率と旅行時間の関係をシミュレーションにより評価した。交通シミュレータとしてはベルリン工科大学で開発されたMATSim[1,2]を使用した。

シミュレーションにあたっては、国土交通省が示す千葉県の主要渋滞箇所[3]の一つである千葉県富里市の御料交差点を対象とし、道路交通センサス[4]に示された24時間あたりの交通量18,000台の車両が御料交差点を通過する様子を再現した。PM普及率と旅行時間の関係を示すため、18,000台中PMの混在率を変化させた。また、御料交差点へ流入する4本の道路にPM専用車線を設けてTORルールを導入した。

御料交差点の交通量は、先述した道路交通センサス[4]を使用し、信号サイクル、右左折比率については現地にて休日の正午、動画撮影および右左折車両カウンターの調査を行った。また、車両の出現時間帯については道路交通センサスと調査結果を参考にして時間帯毎の流入量を決めた。

図1に、環境データとエージェントデータを入力

A Proposal of the Utilization of Personal Mobility and the Preliminary Simulation Result, Saichi Suzuki, Shota Onose, Masakazu Furuichi, Nihon University, College of Industrial Technology, Mathematical Information Engineering.

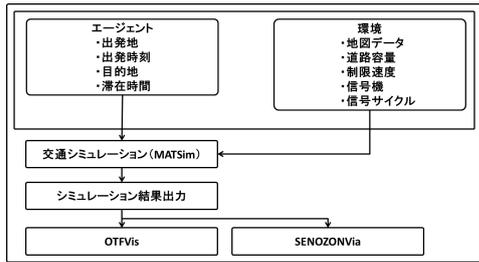


図1 交通シミュレーションの実施構成図
とする交通シミュレーションの実施構成図を示す。

環境データは国土地理院発行の地図データ等を参考に、御料交差点を中心とする4km×4kmの道路のネットワークファイル及び信号機モデルを作成した。本交差点は国道296号線と県道43号線が合流し、各信号サイクルは現地調査結果に基づき、国道296号線の赤信号が50秒、青信号は40秒とした。また、県道43号線は赤信号が50秒、青信号が35秒とした。共に、黄色信号の時間は2秒であったため、本シミュレーションでは黄色信号を赤信号として扱った。

エージェントは、道路交通センサス[4]に示された総交通量(18,000台)に加えて、現地調査した国道296号線と県道43号線の右左折比率に基づき、出発地と目的地等から構成されるプランファイルを作成した。また、時間帯別の車両出現数については、通勤及び退勤時間帯をピークとした図2に示す分布により実施し、20時以降6時までの交通量はゼロと仮定した分布とした。

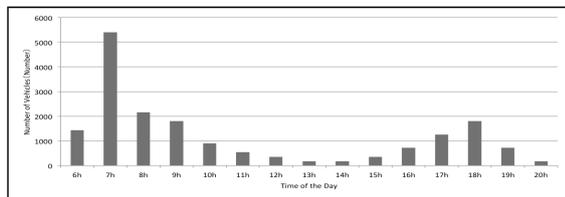


図2 時間帯別車両出現数

このシナリオに基づきシミュレーションし、その結果得られたイベントファイル等を、解析・表示ツールOTFVis及びSenozonViaを用いて可視化し解析した。図3に、本シミュレーションの実行画面例を示す。図中、左側は提案したPMの混在率が0%の場合を示し、右側は混在率が50%の例を示す。10%以上の場合はPM専用車線を追加するとともに、PM限定赤信号左折可ルールを導入した場合を示す。なお、本図の一部は車種を見やすくするため加工してある。

4. シミュレーション結果

提案した2方式について、図4にPM混在率と旅行時間、図5にPM専用車線(レーン)の長ささと旅行時間の関係を示す。図4に示す通り、旅行時間はPMの混在率増加と共に減少し、約5割以上で変化が少なくなる。本結果からPM普及の効果

が確認された。また、PM専用車線は長い程効果的であることが示されたので、実際に導入するには用地の確保状況等に応じて決めれば良いと考えられる。

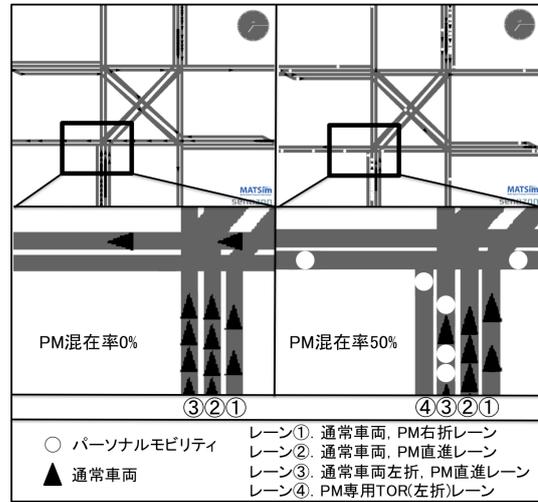


図3 シミュレーション結果表示例

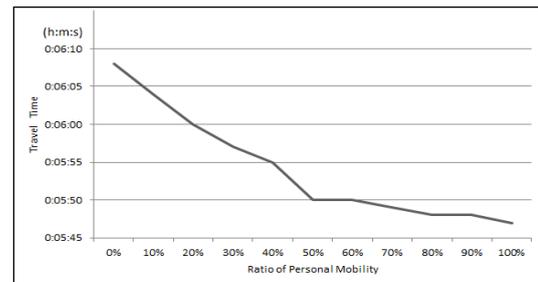


図4. PM混在率と旅行時間

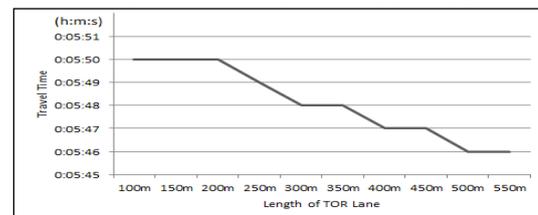


図5 PM専用車線の長ささと旅行時間

5. おわりに

本稿では少子高齢化時代におけるPMの導入法の一例とその効果を示した。今後更に多様な導入法について検討を続けるのが今後の課題である。

なお、本研究実施に際して多くのアドバイスをいただいた名古屋大学未来社会創造機構の研究メンバ各位に深謝する。

参考文献

[1] MATSim HP, “<http://www.matsim.org/>” (アクセス:2014年12月10日)
 [2] 富田典也, 石田亨: “社会的インタラクション交通に与える影響”, 京都大学工学部情報学科 特別研究報告書, (2009) http://www.ai.soc.i.kyoto-u.ac.jp/publications/thesis/B_H21_tomita-fumiya.pdf (アクセス:2014年12月20日)
 [3] 国土交通省: “地域の主要渋滞箇所” (2013) “http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000071905.pdf” (アクセス:2014年12月12日)
 [4] 国土交通省: “全国道路・街路交通情勢調査” (2011) “<http://www.mlit.go.jp/road/h22census/>” (アクセス:2014年12月12日)