

狭隘道路に着目した超小型モビリティの利活用に関する試論

菊地 悠介¹・小嶋 文²・須永 大介³・久保田 尚⁴

¹非会員 福島県 相双建設事務所 (〒975-0031 福島県南相馬市原町区錦町1丁目30)
E-mail: kikuchi_yuusuke_01@pref.fukushima.lg.jp

²正会員 埼玉大学大学院 理工学研究科 助教 (〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255)
E-mail: kojima@dp.civil.saitama-u.ac.jp

³正会員 一般財団法人計量計画研究所 都市交通研究室 (〒162-0845 東京都新宿区市谷本村町2-9)
E-mail: dsunaga@ibs.or.jp

⁴フェロー会員 埼玉大学大学院 理工学研究科 教授 (〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255)
E-mail: hisashi@dp.civil.saitama-u.ac.jp

コンパクトで小回りが利き、環境性能に優れ、地域の手軽な足となる移動手段の導入が、自動車交通への依存等の都市交通上の課題等の我が国の課題解決に期待され、超小型モビリティの実証実験が全国各地で行われているが、超小型自動車としての特徴に焦点を当てたものが少ないことが課題として挙げられる。そこで我々は、狭隘道路に着目することで、超小型モビリティの小型自動車としての特徴を活かした利活用を見つけ出すことができるのではないかと考えた。

よって、狭隘道路における超小型モビリティの有用性の検証及び超小型モビリティ専用道路の超小型道路の提案を本研究での目的とした。

超小型モビリティによって既存の道路構造がどのように変化するか等の提案をし、実験の結果超小型モビリティが狭隘道路において有用であることがわかった。

Key Words : *Ultra compact vehicle, sustainable transport, narrow road*

1. はじめに

超小型モビリティは「自動車よりコンパクトで小回りが利き、環境性能に優れ、地域の手軽な移動の足となる1人～2人乗り程度の車両」と、平成24年6月に国土交通省から発表された「超小型モビリティ導入に向けたガイドライン」¹⁾において定義されている。

ガイドラインの発表後、全国各地の地方自治体が超小型モビリティを用いた事業を展開し、様々な利活用の方法の検証を行っている。しかし、全国での実証実験を見てみると超小型モビリティの電気自動車としての特徴に焦点を当てられた取り組みが多く、超小型モビリティの小型自動車としての特徴に焦点を当てたものは少ない。

そこで著者らは、超小型モビリティの「超小型」の特徴に焦点を当て、その利活用の可能性を探ることとした。具体的には、狭隘道路が面的に拡がる歴史的街並みを対象として想定した。このような街では、消防活動上の問題や交通利便性等の問題からその改善が必要とされる一方で、歴史的街並み保全の立場からは市街地の改造が困

難な場合が多く、大きな課題を抱え続けている。歴史的な街並みを保全する一方で、交通の利便性を一定程度担保する手段として、超小型モビリティの活用可能性があるのではないかと考えた。

以上の問題意識に立ち、本研究では、仮に、超小型モビリティのみの通行を前提とした場合、道路や交差点をどの程度コンパクト化することができるか、言い換えれば、どの程度の幅員の街並みであれば、超小型モビリティを活用した「モビリティの確保」が可能であるかについて、検討することとした。

まず、超小型モビリティを「設計車両」と考えた場合の「超小型道路」(仮称)について、車両サイズや道路幅員に関する簡単な考察を行い、仮の道路構造を提案した。その後、検討した超小型道路を超小型モビリティが走行する際の、運転者及び歩行者の心理影響と狭小な道路における超小型モビリティが及ぼす運転者及び歩行者の心理影響についての知見を得ることを目的とした。

2. 超小型道路の提案

(1) 超小型モビリティの設計車両の決定

はじめに、超小型モビリティの「設計車両」を定めることとし、現在発表されている、ホンダ、日産、トヨタの超小型モビリティの寸法を参考に、以下のように、超小型モビリティの設計車両を仮に定めた（表-1）。

(2) 対面通行時の超小型道路の道路幅員

超小型モビリティの「設計車両」を用いて、超小型モ

表-1 超小型モビリティの寸法比較と「設計車両」(仮)

	長さ (mm)	幅 (mm)	高さ (mm)	最小回転 半径(m)
MC-β (ホンダ)	2,495	1,280	1,545	3.3
NISSAN New Mobility Concept (日産)	2,340	1,230	1,450	3.4
T-COM (トヨタ)	2,395	1,145	1,575	3.2
超小型モビリティの設計車両	2,500	1,300	1,600	3.4

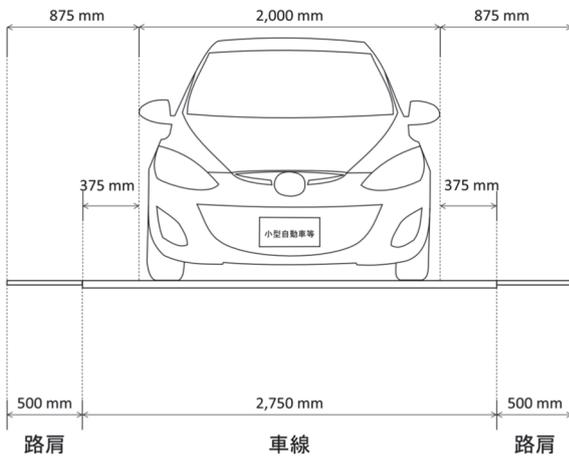


図-1 小型道路の考え方

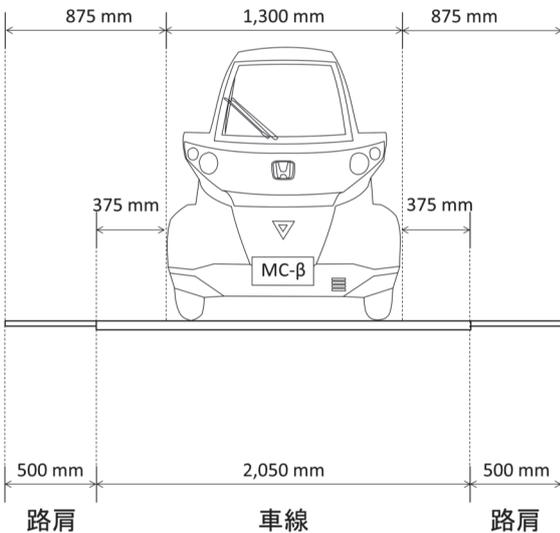


図-2 超小型モビリティに適用した場合の考え方

ビリティ専用の道路、いわば「超小型道路」を仮に設計してみることにした。

まず、道路構造令²⁾において定義されている小型道路から、現状での最小道路幅員について考えた。道路構造令において小型道路の最小車線幅員は2.75mとなっている。小型道路における設計車両は小型自動車と普通自動車の間にあたる小型自動車等を用いており、車両幅員は2.0mとなる。最小車線幅員の2.75mと車両幅員の2.0mを見ると、車両の両側に0.375mの余裕があることが分かり、さらに路肩幅員の最小値である0.5mを考えると車両の両側に0.875mの余裕ができることがわかる（図-1）。

この考え方を超小型モビリティにも当てはめて考えると、本研究において超小型モビリティの車両幅員を1.3mと定義したので、その車両幅員の両側に0.875mの余裕を持たせると道路幅員は3.05mとなる（図-2）。

0.875mという余裕は道路構造令における歩行者の占有幅0.75mよりも大きく、歩行者が通行するのに十分な幅があると言えるが、車いす利用者の占有幅1.00mまで考慮すると小さいことが分かる。そこで、我々は車いす利用者まで考慮して車両幅員の両側に1.0mずつの余裕を持たせた道路幅員3.3mを一方通行時の超小型道路の道路幅員として仮に提案する（図-3）。

(3) 対面通行時の超小型道路の道路幅員

小型道路の最小車線幅員である2.75mを用いて対面通行を考えると、6.5mの道路幅員が必要になる。しかし、6.5m以下でも対面通行可能な道路は多く、この考え方は適当ではないと考えた。そこで4種4級道路を用いて考える。4種4級道路においては、最低車道幅員を4mとしているが、やむ負えない場合3.0m（路肩を含めた最小道路幅員4.0m）とすることができるとの記述がある。小型自動車以上を想定した4種4級でも可能であることを踏まえ、道路幅員4.0mを超小型道路の対面通行時の最小道路幅員として提案することとした（図-4）。

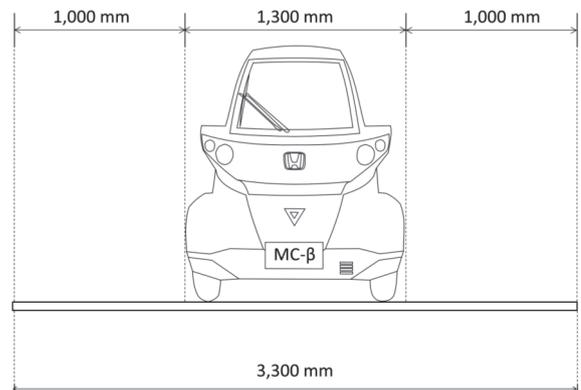


図-3 一方通行「超小型道路」(仮)断面図

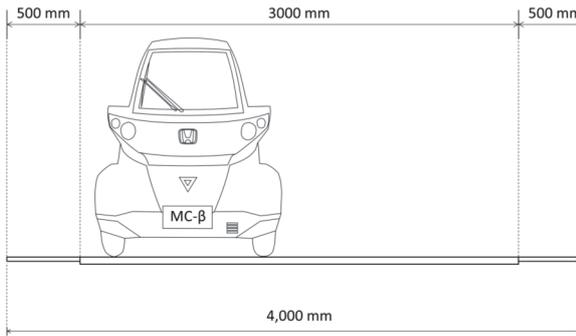


図-4 対面通行「超小型道路」(仮)断面図

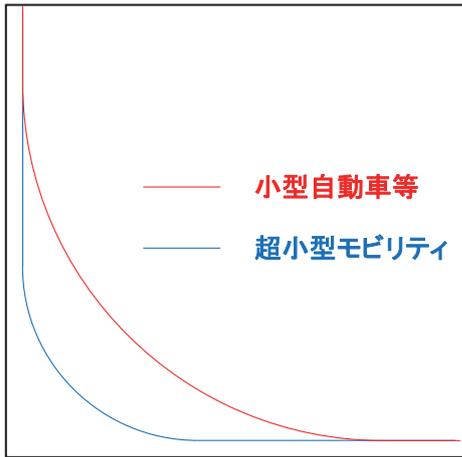


図-5 簡易的な車両軌跡図による検討例

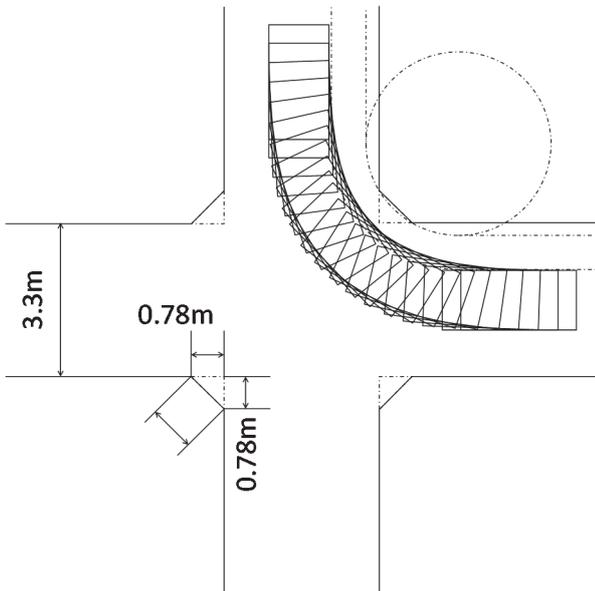


図-6 超小型道路の交差点形状案

(4) 超小型モビリティを用いた交差点縮小の検討

超小型モビリティの最小回転半径は 3.4m となり、道路構造令における小型自動車等の最小回転半径 7m と比べて小さいことから、超小型モビリティを用いることで交差点を縮小できるのではないかと考えた (図)。



図-7 道路を幅員 4m で区分した場合

そこで、道路幅員 3.3m の超小型道路が直角に交わる交差点において超小型モビリティが曲がるために必要な隅切りを考えた。超小型モビリティは道路の中心線から流入，流出し，回転半径 3.4m で曲がるとし，車両の軌跡を書いた。その軌跡から，0.5m 以上の余裕を持たすように隅切りを考えると，隅切り長は 1.11m となり交差点の縮小が可能であることがわかった (図-6)。

(5) ケーススタディ地区における超小型道路の検討

以上の検討結果を，狭隘道路からなる歴史的街並みに適用してみることにした。

近世以前の街並みが保全されているA町の住宅地図をベースとし，超小型モビリティがどこまで入り込めるかを分析した。

図-7は，地図上から道路幅員を求め，4m以上の幅員があるかどうかで色分けした図である。A町では，この区間においてほとんどの道路が道路幅員4m未満の細街路によって構成されていることが分かる。

建造物と細街路が一体となって形成されている歴史的な町並みを有するA町であるが，道路幅員4mを確保するためには大規模な街並みの改造が必要であり，そのために街独自の景観を損ねてしまうかもしれないことがわかった。

図-8は，同じ町並みの道路を，幅員 4m 以上，3.3m 以上 4m 未満，3.3m 未満の 3 種類で色分けした図である。道路幅員が 4m 未満であった区間の多くが，超小型モビリティを用いれば現状のまま超小型道路として利用できることがわかった。道路幅員 4m 未満の狭隘道路を超小型モビリティ専用道路として利用することで，大規模な街並みの改造を避け，最低限の整備で歴史的な町並み



図-8 道路を幅員 4m および 3.3m で区分した場合

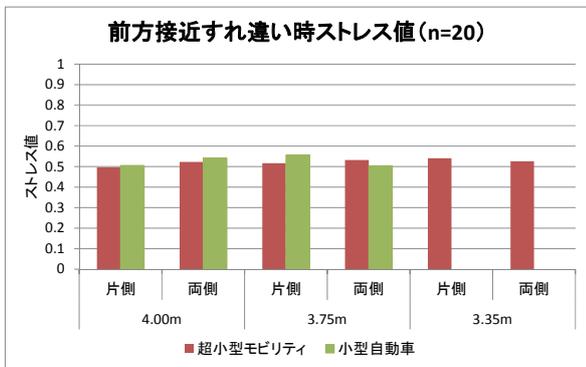


図-9 前方接近すれ違い時ストレス値比較

を保全しつつ一定の安全性を確保することができる可能性が示されたと言えよう。

3. 狭隘道路における超小型モビリティの有用性の検証

(1) 実験概要

狭隘道路における超小型モビリティの有用性を検証するため、埼玉大学構内で超小型モビリティ構内実験を行った。超小型モビリティとしてホンダのMC-βを、小型自動車としてマツダのデミオを使用して、運転者には超小型モビリティ・小型自動車を運転してもらい、歩行者には超小型モビリティ・小型自動車とそれぞれすれ違ってもらった。これを 4.00m, 3.75m, 3.35m の道路幅員を再現した場面で繰り返す。なお、道路幅員 3.35m の場合は超小型モビリティのみの走行となる。

本実験では、①運転者笑顔度測定調査、②歩行者ストレス値測定調査、③アンケート調査を実施した。

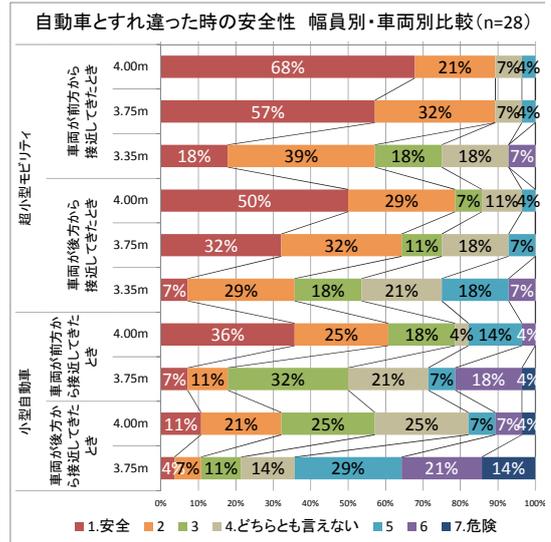


図-10 幅員別・車両別に見たすれ違い時の安全性

(2) 実験結果

運転者笑顔度調査とは、被験者の運転時における表情の映像を記録し、記録した映像をスマイルスキャンにより、笑顔度として数値化することにより、運転者の心理状態を定量化するものである。結果は、超小型モビリティよりも小型自動車の方の笑顔度平均が高くなったが、その要因として記録時の気象や時間帯により笑顔度が正常に検出されなかったことが挙げられる。

歩行者ストレス値測定調査においては、すれ違い時の基準化したストレス値を抽出し平均化したものを見ると、幅員3.75m時の両側以外、超小型モビリティよりも小型自動車のストレス値の方が高い値を示しているが、有意な差は見られなかった(図-9)。

図-10は、アンケート調査結果における自動車とすれ違った時の歩行者の安全性の質問に対する回答の割合を道路幅員別・車両別に示したものである。超小型モビリティが小型自動車と比べて、歩行者にとって安全であり、特に狭小な幅員においてそれが顕著であることが確認できた。

4. まとめ

本研究においては、超小型モビリティの走行を前提とする「超小型道路」の提案をするとともに、歴史的街並みでの有用性を検討した。さらに、提案した超小型道路及び狭小な道路において超小型モビリティが走行する際の運転者及び歩行者の心理影響についての知見を得ることができた。

いうまでもなく、本研究は、超小型モビリティの存在を前提とした道路設計や交通管理のための最初の小さな一歩でしかなく、本格的な検討に向けての課題は数知れ

ない。

特に、道路幅員や交差点形状について、今回は極めて簡易的な検討しか行っておらず、車両の走行性や歩行者の安全性等の観点からの本格的検討が望まれる。

また仮に、地元の合意の下で、歴史的街並みの一角を「超小型道路専用エリア」に指定できたとしても、緊急車両や福祉車両なども同様に超小型化することが必要になるかもしれない。

本研究が、そうした議論のきっかけになることを希望する次第である。

謝辞

本研究を進めるにあたり、車両の提供などのご協力を頂いたさいたま市および本田技術研究所に謝意を表する次第です。

参考文献

- 1) 国土交通省：超小型モビリティ導入に向けたガイドライン, 2012
- 2) 日本道路協会：道路構造令の解説と運用, 2004.

(2015. 7. 31 受付)

STUDY ON UTILIZATION OF ULTRA COMPACT ELECTRIC VEHICLE FOCUSING ON NARROW ROADS

Yusuke KIKUCHI, Aya KOJIMA, Daisuke SUNAGA, and Hisashi KUBOTA

Recently, Demonstration Experiments of Ultra Compact Electric Vehicle are being carried out all over the country, but problems include that there are much fewer things which focused on the characteristic as the compact car. We thought that we might find out the utilization the characteristic as the compact car of Ultra Compact Electric Vehicle by focusing on the narrow road.

Therefore, the purpose of in this study is proposal of ultra-compact road of Ultra Compact Electric Vehicle dedicated road and verification of usefulness of Ultra Compact Electric Vehicle in narrow road.

We make suggestions that how existing road structure changes by Ultra Compact Electric Vehicle, and we found that the Ultra Compact Electric Vehicle are useful in the narrow road from the experimental.