

進化・多様化する私的短距離交通手段の共存性に関する考察*

Consideration in the Compatibility of the Personal Travel Modes*

寺島忠良**・金 利昭***・白坂浩一****

By Tadayoshi TERASHIMA**・Toshiaki KIN***・Koichi SHIRASAKA****

1．私的短距離交通手段の進化・多様化

現在の道路空間には、これまでの移動の主流であった徒歩・自転車・普通自動車に加えて、個人使用・短距離移動を目的として、小型化・電動化といった特徴をもった多様な私的短距離交通手段があふれ出ている（表1）。これは、高齢者・障害者のモビリティの確保、環境負荷の低減を背景としている。

歩行者に対して、自転車よりも手軽な交通手段となるようにキックスケーターが登場し、より機動性をあげるために電動キックスケーターや小型電動原付自転車へと機能向上が図られた。高齢者・障害者用の車椅子もモビリティ確保、介護者の負担の軽減の点から電動化され、電動アシスト車椅子、補助自転車付車椅子、電動車椅子、電動三輪・四輪車が登場し、操作性、機動性、速度が格段に向上した。電動アシスト自転車は坂道の多い地域でその威力を発揮し、省力化と軽量化が図られている。

自動車の分野でも小型化・電動化が進んでいる。二人用超小型電気自動車は豊田市や京都市で電気自動車の共同利用実験が行われている。二輪車でも原動機付自転車から小型電動原付自転車が生まれ、その形状は自転車にかなり近いものになり手軽さが増している。

また、海外ではタイヤが横に2つ並び、体を前に

傾けると前進し、戻すと止まる立ち乗り電動スクーター『セグウェイ HT』が開発された。米郵政公社(USPS)やボストン警察などでは試験運用している。

2．進化・多様化による問題点

限られた道路空間に多様な交通手段が存在することで問題も多々発生してくる。

歩道では、自転車とともに電動車椅子、電動三輪・四輪車が、寸法・重量・速度の点で歩行者の脅威になっている。一般的な歩行者に対して、これらの交通手段は寸法が大きく威圧感を持つ。総重量では歩行者の2倍以上になり、これらの普及は接触事故の増加、衝突時の被害の拡大をもたらす可能性がある。

車道では超小型電気自動車、小型電動原付自転車などが従来の交通手段と寸法・重量・挙動の点で相違があり、道路交通に混乱が生じる可能性がある。軽自動車と比べても一人用超小型電気自動車の寸法・総重量は小さい。そのため、普通自動車から受ける威圧感はかなり大きなものになるだろう。逆に普通自動車から見れば小さすぎて目障りに感じるかもしれない。小型電動原付自転車は形状が自転車と似通っているため、車道を走る自転車と見分けがつきにくく、自動車が自転車だと誤認して挙動を判断すると事故につながる可能性が考えられる。

交通手段が電動化されることで、交通に伴う音は大幅に静穏化され、騒音対策として威力を発揮しているが、逆に静穏化されることで自身の存在感が薄くなっている。歩行者のすぐ後ろを走っていても周りの音にかき消されてそれと気づかないこともある。

セグウェイ HT や電動原付自転車のような新型交通手段が登場しつつあるが、これ以上異なった諸元・性能を持った交通手段が増えると、道路空間の更なる混雑・混乱を招くことが懸念される。

*キーワード：地区交通計画、道路計画、共存性

**学生員、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

TEL:0294-38-5171, e-mail:t59036@hcs.ipc.ibaraki.ac.jp)

***正会員、工博、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

TEL:0294-38-5171, e-mail:tkin@msv.ipc.ibaraki.ac.jp)

****正会員、修士(工学)、宮崎県庁

表1. 道路空間にあふれる多様化した交通手段

歩道				車道			
							
歩行者		キックスケーター		一人用超小型電気自動車		普通自動車	
							
車椅子		小型電動三輪車		原付自転車		普通自動二輪車	
							
電動車椅子		電動四輪車		小型電動原付自転車		二人用超小型電気自動車	
							
電動アシスト自転車	補助自転車付車椅子			小型電動原付三輪車	セグウェイ HT (HT=Human Transporter)		
境界上							
画像はインターネットを用いて収集した(平成13年10月～平成14年6月)							

画像はインターネットを用いて収集した(平成13年10月～平成14年6月)

3. 多様な交通モード間の共存性に関する論点

交通手段や道路空間の動向と問題点を踏まえた上で、これ以上の道路空間の混雑・混乱を回避するため、多様化する交通手段とそれを使用する様々な属性の利用者をあわせた交通モード間の共存性を包括的に取り扱う必要がある。ここでいう共存性とは多様な交通モードが同一空間内で、安全で円滑に通行できる諸条件という意味で使っている。

多様な交通モード間の共存性に関する論点を「交通モードの諸元・性能」、「道路空間配分」、「交通規則・マナーの確立」の視点からまとめた(表2)。

(1) 交通モードの諸元・性能に関する論点

多種多様な形態の交通手段が開発されている中、

従来の交通手段であった歩行、自転車、自動車とは寸法・重量・速度といった諸元が大きく異なっているものが多い。諸元が違うから即危険につながるというわけではないが、諸元の違いは交通の挙動の違いとなって現われると考えられ、道路交通の混乱を起す可能性がある。

電動化されたものは静穏性に優れているが、そのために自分の存在を周囲に知らせることが出来ない。視認性の悪い交差点などでは交通手段の発する駆動音が存在を知らせる助けになるが、電動化されたものにはそれがないので、出会い頭の衝突事故が増加するかもしれない。また、電動化された分重量が重くなり、被害も拡大するだろう。

一人用超小型電気自動車や小型電動原付自転車など小型化の進んだものと大型バス・トラックが同じ

通行帯に存在するのは、視認性の点で問題が生じてくる。交差点などで、バスやトラックの後ろを走る二輪車が右折車に気づかれにくいように、一人用超小型電気自動車も車体が小さいため同じ問題が発生するだろう。当初車体の小さかった軽自動車も大型車との共存による安全性の問題から徐々に車体を大きくしていったが、一人用超小型電気自動車ではどのように考えるかが論点である。

新しく開発される交通手段は、他の交通モードと共存できる諸元・性能を持たせる必要がある。

(2) 道路空間配分に関する論点

現在の道路空間は、ほとんどが歩道と車道の2分割となっているものが多い。しかし、自転車を見ると歩道では速度の点で歩行者や車椅子に脅威を与えている。自転車が車道を走った場合、今度は自動車にとって自転車の速度は遅すぎ、挙動が不安定で隣を走るのは不安になる。歩行者にとっては自転車だけでなく電動三輪・四輪車は寸法・重量・速度の点で、狭い歩行空間を共有するのに不安を覚えるだろう。

この問題は自転車道が出来たとしても解消されるわけではない。歩行者にとって脅威となる交通手段を自転車道に移したとしても、自転車の速度は20km/h程度、電動四輪車の速度は6km/h程度と大きな違いがある。電動四輪車の速度を自転車並にして自転車道を走らせるのが一つの解決策としてあるだろうが、電動四輪車を操作するのが主に高齢者・障害者であることを考えると、突発的は状況での判断能力において不安が残る。

利用者の属性が問題になる状況は他にもある。自転車にしても一般的な成人が運転していると突然の右左折、飛び出し、蛇行動などは少ないが、子供や高齢者が運転していると問題となる行動が増えてくる。原動機付自転車でも年齢が高くなると概して速度が遅く蛇行動が見られる。このように同じ交通手段であっても利用者の属性によって挙動に大きな違いが出てくる。利用者の属性を考えずに、交通手段だけで通行帯を考えてよいのかどうか論点である。

(3) 交通規則・マナーの確立に関する論点

交通手段の諸元・性能、利用者の属性から各通行帯に配置したとしても、それだけで道路交通が安全・円滑になるわけではない。自動車のドライバー同士では、安全な通行をするためにカー・ボディ・ランゲージ(CBL)を用いて相互の意思疎通をはかっている。しかし、CBLは人・地域により複数の意味を持っているためかえって危険でもある³⁾。また、CBLだけではコミュニケーション手段としては不足なので、新しい手段が必要であろう。そして、そういった手段を定着させるための交通教育が重要になってくる。

追い越し・すれ違い時の優先順位を考え、マナーやモラルといった交通文化の確立を考えていかなければならない。特に、様々な特徴をもつ交通モードや、高齢者・障害者、新型の交通モードなどが混在している歩道内では、マナーや通行方法の形成を急ぐ必要がある。

(4) 自転車道を利用した共存策の一案

幹線道路に自転車道を設置するという道路構造令の一部改正によって、空間確保が可能となる地区では、歩行者、自転車、自動車の通行帯の分離が促進されると考えられる。この場合、いっそ自転車道をできるだけ広くとることによって、現在車道を走っている原付自転車や小型電動原付自転車は、大型自動車と同一の通行帯を通行することが危険と判断し、自転車道に配置してはどうだろうか。超小型自動車は車道内での視認性が問題となるが、諸元が自転車などとは大きく異なるので自転車道に配置してはかえって危険と考えられる。自転車道は、原付自転車を配置するため高速走行を想定する。自転車と原付自転車の速度差を無くすために20km/hの速度制限を行う。異なる手段が混在するため追い越しを禁止する。高速で設定した自転車道での共存が困難と判断される児童の自転車は危険を回避するために歩道に配置する。

また、電動三輪・四輪車は現在最高速度6km/hであるが、より高速へのニーズが高いことから、高速電動三輪・四輪車をこの自転車道へ配置することも検討対象となろう。

表2. 共存性に関する論点

諸元・性能	・電動四輪車の速度をあげて、自転車道や車道の利用は可能か。 ・原付自転車の速度を制限して、自転車道や車道の利用は可能か。 ・屋根付電動四輪車や補助自転車付車椅子等、特殊複合交通手段の諸元性能規定。 ・ゼグウェイHT、小型電動原付自転車等、新型交通手段の諸元性能規定。
	・電気自動車、電動原付自転車等の静穏性による他交通モードの存在認知度の低下による影響。 ・電気自動車では車内外で音の認識にギャップがあり、普通自動車と同じ感覚で運転すると危険ではないか。 ・存在感を感じないが他の他者の感じる不安感にどう対応するか。 ・駆動音に変わる音源の開発・搭載。
	・超小型自動車、原付四輪車の利用道路と安全基準の対応問題。 ・超小型自動車、原付四輪車の車道内での視認性の確保をどうするか。 ・歩道内での歩行者と共存する電動車椅子・電動三輪・四輪車の安全設計。 ・歩道内での歩行者と共存する自転車の速度規制と安全設計。
	・車いす、幼児、児童の視認性確保をどうするか。 ・身に付ける蛍光物等、安全器具の開発と普及。
	・ITSや新技術を利用した安全性の向上。 ・先進安全技術を用いた自動車側からの交通弱者保護。
	・形状が近い交通手段の諸元・性能の違いへの対応(自転車・小型電動原付自転車・小型電動三輪車)。
	・コミュニケーション装置の開発・装備 ・自動車のドライバーが歩行者や自転車と直接意思の疎通が出来るものを自動車のみに装備する。(マイク、電光掲示板など) ・自転車の後部に反射板、ライトを取り付ける。 ・自転車にもウインカーをつける。 ・電動車椅子にもホーンやウインカーなど、意思を伝えることの出来る装置を取り付ける。
	・共存が図れない諸元・性能を持つ交通手段の開発の停止。
道路空間配分	・自転車道がない場合、自転車は歩道か車道か。 ・自転車道がある場合、電動車椅子・電動四輪車は利用可能か。その場合速度設定はどうか。 ・自転車道がある場合、子供や高齢者の自転車の歩道利用を許容するか。
	・原付バイクの通行帯はどこに確保すべきか。 ・自転車道では自転車と比べて速すぎる。 ・車道では自動車と諸元に違いがありすぎる。
	・自転車のような複数の通行帯にまたがる交通手段はどう配置するのか。 ・高速走行の出来ない子供・高齢者は歩道で共存を図るか。
	・自転車道は車道と同じように左側通行とすべきではないか。
	・原付四輪車、一人用超小型電気自動車の通行帯をどうするか。
	・各交通モードの道路規格に応じた通行帯はどうすべきか。
	・キックスケーターの通行帯は自転車道か、歩道か。 ・歩道で問題となるのは速度が速すぎるため。 ・歩道上では他の交通モードとの速度差が大きい。 ・予測外交通行動が多い。
	・生活圏では歩行者・子供を最優先させる。
交通規則・マナーの確立	・低速・高齢者ドライバー車の安全をどう確保するのか。
	・機器を利用した高齢者・障害者の追い越し、すれ違い時の優先順位はどうか。 ・超小型電動自動車と軽自動車・自動車 ・電動四輪車と一般歩行者 ・電動四輪車と高齢者運転の自動車 ・電動車椅子と一般歩行者
	・歩行者間の能力の違いから、交通弱者と強者をどのように定義するのか。
	・よけにくく重量が大きいモードを優先すべきか。 (電動四輪車、ベビーカーを押す、自操の車いす、介助付車いす、電動車いす)
	・児童の自転車のルール厳守、交通教育。
	・コミュニケーション方法をどう確立するのか。 ・複数意味を持つカー・ボディ・ランゲージの統一。 ・自動車に無線や感情表現などのコミュニケーション能力を付加する(sonyとトヨタのpod)。 ・異なる交通手段間のコミュニケーション方法を確立する。

本稿は、科学研究費補助金（基盤研究 C（2）課題番号：13650579）の助成を受けて進めた成果の一部である。

< 参考文献 >

- 1) 金利昭・一瀬仁志「超小型自動車の出現と道路交通上の課題」第 53 回土木学会年次学術講演会 pp.550-551, 1998 年

- 2) 金利昭・高橋幸平・山田稔「電動三輪車の位置付けと共存性に関する研究」国際交通安全学会誌 Vol.26 No.1 pp48-56, 2000 年 12 月
- 3) 福山敬・喜多秀行・高井智也「ドライバー間の慣習的合図「パッシング」の複数意味性とその危険性に関する分析」土木計画学研究・論文集 Vol.18 No.3 pp581-586, 2001 年 9 月