

多様化する歩行者・自転車系交通手段の共存方策に関する研究*

The Compatibility Measures for the Personal Travel Modes of Pedestrian and Bicycle Type*

金 利昭**・寺島 忠良***

by Tosiaki KIN**・Tadayosi TERASIMA***

1. はじめに

環境に適合した便利で手軽な移動手段として自転車が注目され、自転車道路や通行帯の整備に対する社会的ニーズが高まっている。しかし、21世紀の歩行者・自転車交通のあり方を検討するにあたっては、自転車等一部特定の交通手段や空間に着目するだけでなく、包括的な議論が必要であろう。例えば、歩道には歩行補助具としての電動三・四輪車が走行しているが、電動四輪車の高速化へのニーズは高い(図-1)。また車道を走行する原動機付自転車は、自動車から見れば危険で目障りな存在であるが、さらに近年は小型・電動化して性能速度が遅い原付(20km/h:図-2)が市販されるようになった。高速化した電動四輪車や小型電動原付を自転車道に移すことは考えられないか。そうすることによって、歩道や車道の安全性や快適性を増大させることはできないか。

このような問題意識は、私的短距離交通手段の多様化と共存性(コンパティビリティ、compatibility)という二つの観点に起因している。著者はこれまでに、交通手段・利用者(以下、交通モード)の多様化を指摘し、共存性という新しい概念を導入した共存性分析ツールを開発してきた¹⁾²⁾。本研究はこの共存性分析ツールを用いて、従来型原付より以下の交通手段の共存性を分析し、歩行者・自転車(歩道・自転車道)の今後のあり方を探ったものである。

*キーワード: 地区交通計画、歩行者自転車計画、道路計画、共存性

**正員、工博、茨城大学工学部都市システム工学科
(日立市中成沢町 4-12-1 Tel: 0294-38-5171)

E-mail: tkin@mx.ibaraki.ac.jp

***学生員、茨城大学大学院理工学研究科

都市システム工学科専攻

(日立市中成沢町 4-12-1 Tel: 0294-38-5171)

E-mail: nm3810r@hcs.ibaraki.ac.jp



図-1 電動三・四輪車の二極化

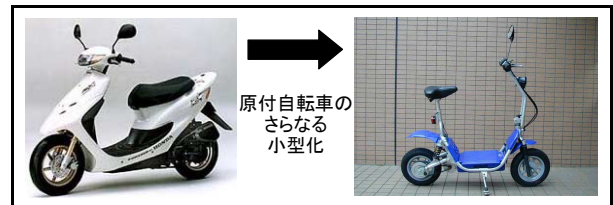


図-2 原付自転車の小型化

2. 共存性分析の枠組み

(1) 共存性の定義

共存性という用語は交通計画分野では用いられてこなかった。著者らは、共存性を以下のように定義する。

<共存性の定義>

共存性は、様々な交通モードが同一交通空間内で共存していくための交通システムの能力であり、「交通モードの諸元・安全性能・特性」「道路空間の配分・デザイン」「交通制度・規則・マナー」によって規定される。(図-3)
共存性を高めるためには三者の同時設計が必要である。

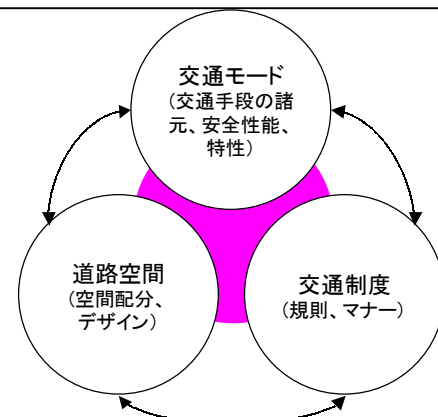


図-3 共存性の考え方

(2) 共存要件と共存性分析ツール

諸元項目と特性項目を用いて共存性分析ツールを作成する。分析ツールでは「安全」「円滑」「安心」「意思交流」の四つの共存要件から分析を進め、問題点の把握、対応策の提案を行う。共存要件と評価項目、分析ツールの対応を図-4に示す。

「安全」とは、事故の被害や危険性等の身体的脅威が無い状況のことで、事故に遭わない、物理的に安全であることをいう。「円滑」とは、不安定な挙動が無い状況のことで、歩道・自転車道・車道の各通行帯で、多様な交通モードが相互の障害なく移動することができることをいう。「安心」とは、心理的脅威が無い状況のことで、事故には至らなくとも、心理的な不安がないことをいう。「意思交流」とは、「存在認知」「働きかけ(情報授受)」「行動変化」で表せる一連の流れのことを言う。この流れが滞りなく流れていなくては快適な共存状態とはいえない。

特性項目の判断基準²⁾を表-1に示す。

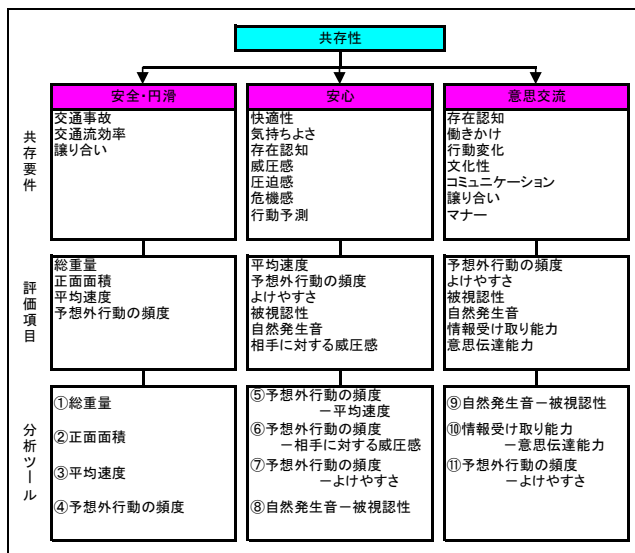


図-4 共存性分析ツールの対応表

3.3 分割道路での共存条件

(1) 対象交通モードと諸元・特性項目

表-2に分析対象とする交通モードを示す。特に高速の電動四輪車(No.14)と低速の小型電動原付自転車(No.18)を想定する。

表-2 分析対象とする交通モード

番号	交通モード	番号	交通モード
1	聴覚障害者	14	高速の電動四輪車 (最高時速15km/h程度)
2	視覚障害者	15	児童の自転車
3	児童歩行者	16	成人の自転車
4	高齢歩行者	17	高齢者の自転車
5	成人歩行者	18	小型電動原付自転車
6	ベビーカーを押す	19	原動機付自転車
7	自転車を押す	20	自動二輪
8	キックスケーター	21	一人用超小型電気自動車
9	手押し車	22	二人用超小型電気自動車
10	自操の車椅子	23	低速自動車
11	介助付き車椅子	24	高齢者運転の自動車
12	電動車椅子	25	自動車
13	現状の電動四輪車 (最高時速6km/h程度)		

分析対象とする25の交通モードの評価値は、既存研究で設定した値²⁾を用いる。諸元項目は総重量・正面面積・速度の3項目であり、日常観測される範囲で設定した。特性項目は予想外行動の頻度・よけやすさ・被視認性・自然発声音・相手に対する威圧感・情報受け取り能力・意思伝達能力の7項目であり、ヒューリスティックな手法により設定した。

(2) 分析結果の一例

図-5~8に3分割道路(歩道・自転車道・車道)の代表的な分析図を示す。網掛部が各通行帯の適正範囲の目安である。点線で囲まれた交通モードはどの通行帯に配置すべきか迷うもので、実線と矢印で示したものは矢印の先の通行帯に配置できるように共存策を考えるものである。

表-1 特性項目の判断基準²⁾

特性項目	判断基準	判断材料
予測外行動の頻度 [少ない①~⑦多い]	道路を通行していて、突然立ち止まったりUターンしたりといった行動や、移動中に足元が不安定でふらつきが大きいなどの行動がどの程度の頻度で起きているのか、その大小を評価。	急停止や急発進、急な方向転換、急な加速・減速、転倒の危険性の有無、通行時のふらつきの大きさ、適切な判断や周囲の状況に対する注意力
よけやすさ [よけにくい①~⑦よけやすい]	他者とすれ違う場合に道を譲ったり、危険を回避したりするための行動やとっさの動きがどれだけ素早くできるのか、その能力の大小を評価。	動きやすさ、速度、止まりやすさ、小回りのしやすさ、停止したりよけたりした場合の安定感
被視認性 [低い①~⑦高い]	普通自動車の運転席から見た場合に、視覚的な情報だけでどれだけ簡単に相手モードの存在を発見できるのか、その発見しやすさを評価。(ただし、モードとして認識した時点で発見したこととする)	大きさ(幅、高さ、長さ)、速度、色
自然発声音 [小さい①~⑦大きい]	道路を通行するときに発生する音の大きさから評価。	足音、エンジン音、走行音、話し声
相手に対する威圧感 [小さい①~⑦大きい]	歩車道の分離が無い生活道路で、交通モードが通行するときに他者(成人歩行者)が受ける威圧感や圧迫感の大きさを、自分が歩行者になったものとして評価。	大きさ(幅・高さ・長さ)、速度、重量感、「硬い」「強い」というイメージ
情報受け取り能力 [低い①~⑦高い]	他者が発信する情報(声や身振り手振り、ベルの音クラクション、ウインカー)を受け取る能力がどの程度あるのかを評価。	音が聞き取りやすい、合図を認識しやすい、周囲に注意して情報を受け取れる
意思伝達能力 [低い①~⑦高い]	自分の意思を相手(ここでは成人歩行者)に対して伝える(目を合わせやすい・合図が出しやすいなど)能力がどの程度あるのかを評価。	簡単に情報を発信できる、目を合わせやすい、手を振りやすい、ウインカーを出しやすい、声をかけたりベル・クラクションを鳴らしたりしやすい、身体の動きで伝える

原付以下の総重量を図示した結果を見ると(図 - 5)、
 電動車椅子や電動四輪車のグループと原付が独立
 している。原付は車道系よりも自転車系に近い。電
 動車椅子・四輪車グループは境界上にある。

速度を図示した結果からは(図 - 6)、高速化した電
 動四輪車や低速の小型電動原付は、自転車系交通モ
 ードに近い。この時、遊具扱いのキックスケーター
 の取扱いが問題となる。

共存要件の『安心』に関わる「予想外行動の頻度 -
 相手に対する威圧感」は(図 - 7)、予想外行動の頻度
 と相手に対する威圧感が共に低い交通モードは安
 心性が高く、共に高い交通モードは安心性が低いこ
 とを示しており、安心性の低い交通モードは他と分
 離するか、安心性が向上するような交通モードや交
 通制度の工夫が必要となる。電動車椅子や電動四輪

車は境界上の交通モードであるが、より予想外行動
 の頻度が高い高速の電動四輪車は自転車系となる。
 高齢者の自転車や小型電動原付は、予想外行動の頻
 度を低める工夫をすれば、自転車系へ入れることが
 できる。

共存要件の『意思交流』に関わる「情報受け取り能
 力 - 意思伝達能力」は(図 - 8)、両者共に高い交通モ
 ードは『意思交流』が高く、共に低い交通モードは
 他と分離するか、意思交流性を高めるような交通モ
 ードや交通制度の工夫が必要となる。原付は車道系
 と自転車系の境界上にある。同様に、現状の電動四
 輪車より情報受け取り能力が高まる高速の電動四
 輪車(より健常者に近い利用者となる)は歩道系と
 いうよりは自転車系と考えることが可能である。

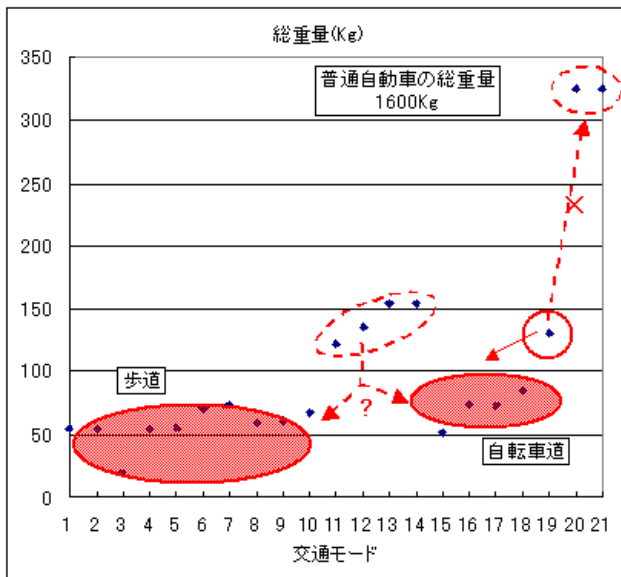


図 - 5 総重量の分析図

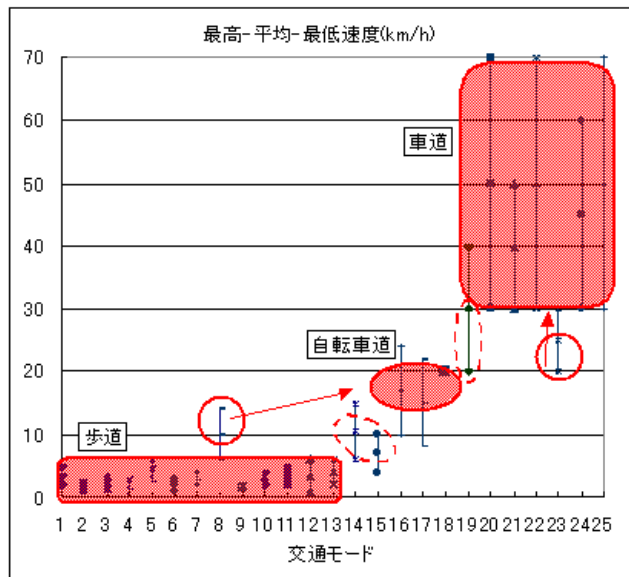


図 - 6 速度の分析図

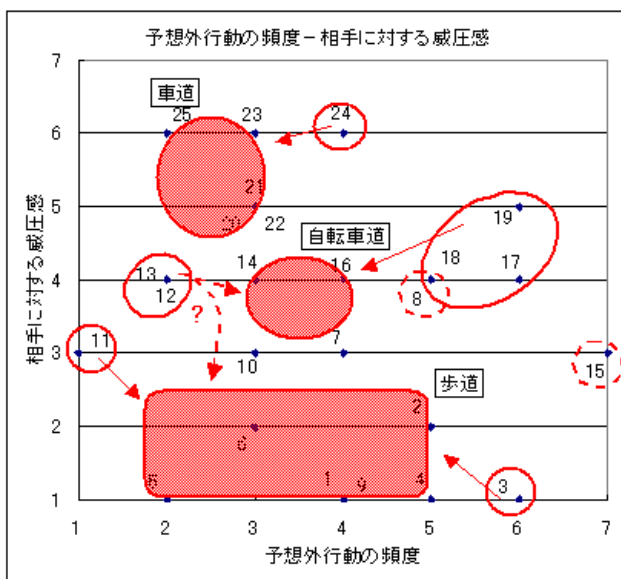


図 - 7 予想外行動の頻度 - 相手に対する威圧感の分析図

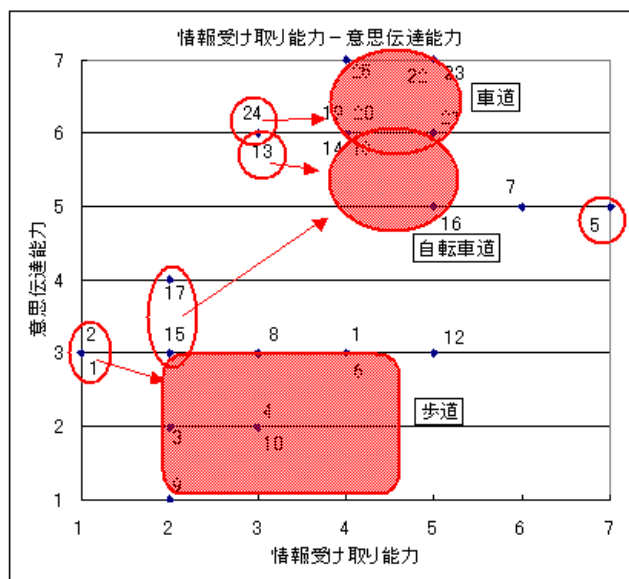


図 - 8 情報受け取り能力 - 意思伝達能力の分析図

(3) 交通モードの共存条件の検討

現状の電動四輪車(No.13)...境界上の交通モードである。現状は中途半端なので、小型・低速化して歩道での共存性を高めるか、高速・大型化して安全対策(講習・免許制度・年齢制限・保安部品の設置等)を施し、自転車道での共存策が考えられる。

高齢者運転の自転車(No.17)...高齢者の身体能力・判断力の低下が、自転車に乗ることで顕著に表れたと考えられる。そのため、周囲に不安感を与え、意思交流に問題が生じている。身体能力の低下を補えるような自転車に乗る、判断力を補えるまた周囲の理解力を高める対応策をとる。

原動機付自転車(No.19)...分析から自転車道での共存性が高いことが分かるが、現状では速度が速く問題である。現状のものは中途半端なので、小型電動原付自転車に移行を促し、自転車道での共存を図ることが考えられる。

一人用超小型電気自動車(No.21)...境界上の交通モードである。原付タイプは小型・低速化して自転車道での共存性を高めるか、現状のままならば一般幹線道路での走行を禁止し、地域を限定して利用するか、車道での共存性を高めるため、車体を二人用超小型電気自動車に近づけるかの対策が考えられる。

(4) 交通モードの道路空間配分

今回の検討は、交通モード間の相性に着目したものであり、通行帯幅員や交通量を考慮していない。しかし、今後の検討課題として以下が考えられる。

歩行系・自転車系・自動車系の3分割道路の場合には、自転車道を中速帯と位置づけ、現状より高速化した電動四輪車と、小型化低速化した電動原付は、自転車道に配置する。

歩道には歩行者とそれに類するもの、車椅子が通行することになる。優先すべき交通モードは障害者・高齢者で、歩道を利用するものの中で身体能力・判断力等が低いと考えられるモードである。歩道の共存策は障害者・高齢者を中心に対応策をとる。

自転車道には自転車と高速の電動四輪車、小型原動原付自転車走らせる。ここでの交通弱者は自操していて身体的能力の衰えた、もしくは発達していない高齢者と児童の自転車となる。彼らを中心に共存性を高める対応策をとることになる。

車道には二人用超小型電気自動車を含めた自動車全般を配置する。危険な大質量の機器を利用しているため、相互に厳格なルールのもとで共存を図り、一方的な交通弱者という考えは用いない。利用しやすい機器が求められる。運転に不適格な利用者は免許の取り消しが必要になる。一定年齢以上の高齢者には運転の再講習を義務付ける。

4.2 分割道路での共存条件

2分割道路での共存性分析の結果は以下の通りである。

車依存型交通政策を抜本的に改変することを考えず、現状の延長上で考えるならば、歩行者系と自動車系の2分割道路の場合には、自転車は歩行系交通手段(により近いもの)として位置づけ、歩道寄りに通行帯を確保し、歩行者に脅威を与えない低速走行と規則・マナー厳格化を図る。また電動四輪車もこの通行帯の走行を認める。

5. 自転車道の機能的位置づけ

自転車道を、自転車だけの走行空間と考える必要はないのではないか。従来は、歩道、自転車道、車道という名称で、原動機の有無によって交通手段が分類され交通路が割り振られてきた。しかし、交通手段がここまで多様化している現状を考えれば、むしろ速度によって低速帯、中速帯、高速帯と空間を分類し、コンパティビリティに基づく相性のよい交通手段を配置する方がよいのではないかと。高速帯になるほど通過機能が高まり、車検制度や免許制度、交通規則は厳格にする。低速帯では滞留機能が高まり自由に楽しく、相手への共感に基づくマナーを重視し、交通路を学習・コミュニケーション空間と位置づける。

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。

(参考文献)

- 1) 金利昭・鈴木直記・寺島忠良「私的短距離交通手段の多様化と共存性の論点」土木計画学研究・講演集、No.26、講演番号152、2002年
- 2) 白坂浩一・金利昭「共存性分析のための私的短距離交通手段の新しい評価値の設定」土木計画学研究・講演集、No.26、講演番号153、2002年