



道路政策の質の向上に資する技術研究開発  
成 果 報 告 レ ポ ー ト  
No. 20-3

研究テーマ

自転車等の中速グリーンモードに配慮した  
道路空間構成技術に関する研究

研究代表者：	徳島大学教授	山中	英生
共同研究者：	東京工業大学教授	屋井	鉄雄
	茨城大学教授	金	利昭
	大阪市立大学講師	吉田	長裕

平成 23 年 7 月

新道路技術会議

# 目 次

第1章	はじめに	1
1.1	研究の背景と目的	1
1.2	研究の体制とプロセス	2
第2章	中速グリーンモードとしての自転車に配慮した道路交通政策の指針案	3
2.1	はじめに	3
2.2	米国における自転車政策	3
2.3	欧州における自転車政策	8
2.4	韓国における自転車政策	13
2.5	わが国の自治体における計画実例	15
2.6	わが国の自転車道路交通政策指針案	21
第3章	中速グリーンモードを考慮した共存性からみた道路空間構成指針	26
3.1	中速グリーンモード・低速歩行支援具等の道路利用主体の共存性	26
3.2	交差点における中速モードの課題と検討事項	33
3.3	自転車空間整備の状況とその評価	36
3.4	自転車空間の共存性の視点から見た道路空間構成指針	39
第4章	自転車等の中速グリーンモードの誘導・制御のための情報提示技術指針の提案	46
4.1	情報提示性の基礎的考察	46
4.2	自転車走行者からのサイン視認性の評価	48
4.3	単独路面表示のサイズと視認性の関連分析	49
4.4	カラー連続型路面表示の提案と適正諸元	51
4.5	カラー連続型路面表示の社会実験	53
4.6	中速の自転車等に対応した情報提示指針	58
第5章	まとめ	60
5.1	研究成果のまとめ	60
5.2	研究の今後の課題	61
5.3	道路行政への反映方向	61

# 第1章 はじめに

## 1.1 研究の背景と目的

### (1) 研究の背景

道路空間構成技術は、多量の自動車交通を処理しながら、歩行者等の安全・快適性を改善することを長年の課題として進展してきており、近年は公共交通や身障者・高齢者への配慮の重要性が指摘されている。一方で、低炭素社会、省エネルギー社会への転換が政策課題となる中で、都市交通のグリーン化は重要な政策分野として認識されており、特に、公共交通や自転車交通の利用促進を支える道路環境の構築が重要な課題となってきた。

我が国は、欧州の自転車先進国に匹敵する高い自転車の利用率を維持している。しかし、計画的に利用を維持・促進するための道路構築技術においては先進的とは言えない。一方で、世界的には自転車等の中速交通のシェアを失いながらも、道路環境やレンタサイクル、利用文化などの面から利用促進を目指す国や都市が見られる一方で、デンマークやオランダなどの国、都市では、道路空間のみならず、ルールや情報提示の仕組みが構築されて自転車を正當に位置づけ、利用維持が図られている。このように、中速非自動車交通は都市交通政策のみならず、道路環境に敏感にその利用が左右されることが示唆できる。

こうした点を勘案すると、我が国の中速非自動車交通の利用を維持し、かつ促進するため、また、世界における今後の都市交通のグリーン化のあり方を考える上で、諸外国における自転車等への政策や道路技術の進展を把握し、中速交通に配慮した道路環境の計画的・工学的な道路空間構成技術を開発することが重要と言える。

### (2) 研究の目的

以上の認識のもと、我が国の都市交通における自転車等の中速型グリーンモードの役割をふまえ、

支える道路空間システム(空間構成、ルール、標示)を構成する政策・技術の構築を目的として、政策、交通の共存性(コンパティビリティ)、道路環境の情報提示性(インフォマティビティ)に着目し、内外の情報を収集、分析する。さらに実際の社会実験、試行に研究成果を提案し、市民合意形成への寄与を含めて評価することで、技術開発を促進する。このため、具体的には下記の3点の、本研究の目的とした、

- 1) 自転車交通等の多様な利用が見られる海外の道路政策、構造、管理の特徴を把握し、我が国が目指すべき道路交通政策の方針を提案する。
- 2) 海外および国内の街路における交通状況を分析・評価し、多様な道路利用主体の共存性に関する市民意識を把握して、共存性を考慮した道路空間構成の新しい指針を提案する。
- 3) 中速グリーンモードに対する走行制御、誘導のための情報提示技術を収集し、我が国の自転車空間整備において、路面標示・サイン・カラーリング等を提案し、実用的手法を開発する。

## 1.2 研究の体制とプロセス

本研究は図1-1に示すように4名の研究者が研究内容を分担し、かつ15名の専門家を加えた研究検討会を組織して実施し、共有・普及のため土木学会の研究小委員会をプラットフォームとして活用した。

### (1) 研究者の役割

- ・政策分析WG 海外の政策・道路環境を分析し、理念、制度、役割構成などを整理するとともに、我が国の自治体における自転車政策のヒアリングを実施し、我が国における道路交通政策指針案を屋井、吉田が中心となってまとめた。
- ・評価分析WG 道路空間のレビューシステムとし

でのBCCの開発，中速のコンパクトモードの特性分析，ネット意識による共存意識調査，を実施し，金が中心となり道路空間構成指針を提案した．

・情報提示WG 路外実験の実施・分析を元に，徳島河川国道事務所を得て社会実験を実施して，山中が中心となってカラー連続型路面サインの指針を提案している．

(2) 研究者ネットワークの構築

本研究では，全国の自治体等や研究者と課題や成果を共有・普及することを目的として，平成19年発足の土木学会自転車空間研究小委員会を基盤に，各地域の学識者19名で中速グリーンモード研究会を構成し，研究結果の共有，審議を進めた．具体的には，岡山市での自転車普及セミナー，土木学会での公開フォーラムを開催するとともに，先進都市の視察調査，交差点・自転車網整備・自転車政策・道路断面構成選択に関する専門家での検討会を開催するとともに，社会実験や整備事例評価への助言，普及化のための専門家ネットワークを構築した．さらに，この研究検討会メンバーが中心となった土木学会の小委員会をプラットフォームとして，民間コンサルタント，行政メンバーの参加を得て，土木計画学研究発表会でのセッション運営，海外情報のセミナー等

を開催して，研究成果の共有・普及を進めた，

(3) 研究成果

3つのWGの研究成果としては以下のような達成度となっている．

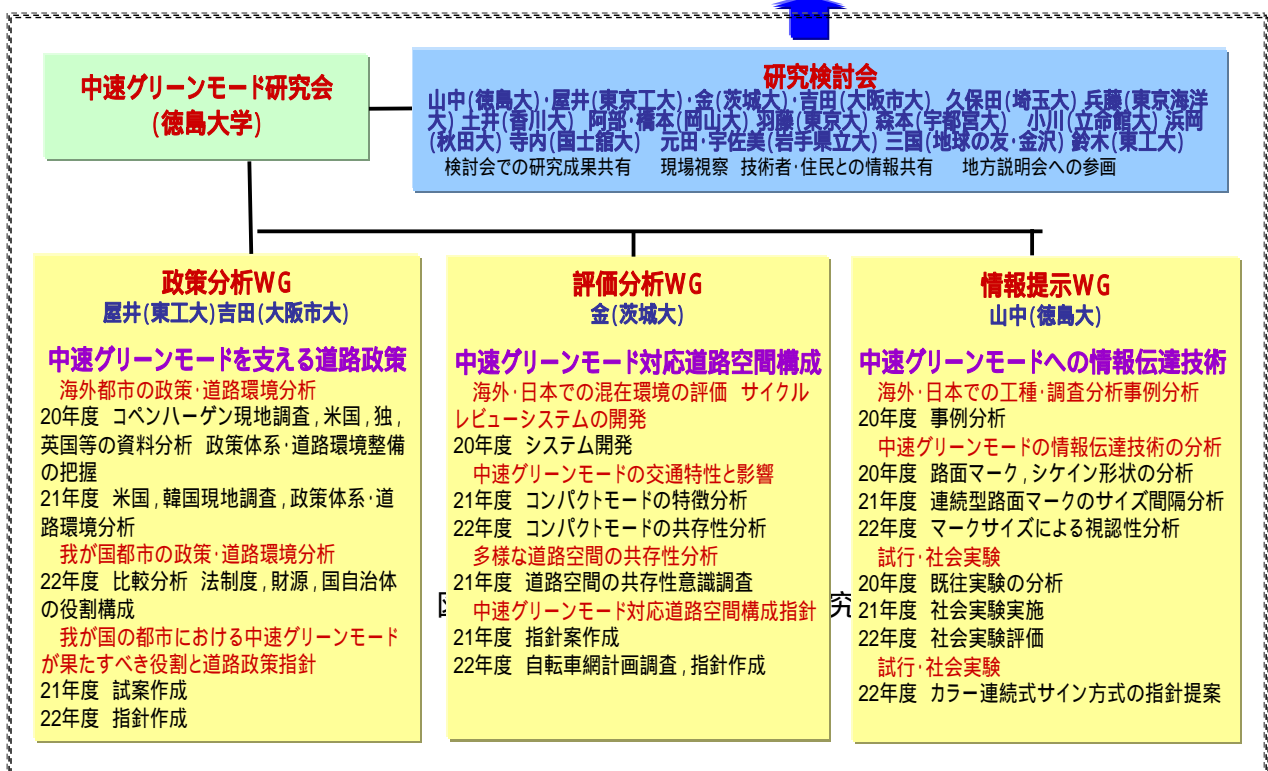
・我が国の道路政策における自転車政策について現時点の方向性について，国レベル，市町村レベルでの留意方向を整理した．ただし，市町村における政策の多様性を考慮した施策方針については，今後の課題となっている．

・多様なコンパクト・モードの動向を見据えて，歩行者・自転車・自動車の共存性の視点からの道路構成指針として，自転車レーンと自歩道を併用しながら段階的整備を進める方針を提案した．多様な道路特性に応じた指針の適用方針が課題として残っている．

・自転車等への情報提示技術として路面標示の優位性を確認した上で，中速時の視認性確保には同一カラーを繰り返すカラー連続型サインの有効性を実験，社会実験を通じて明らかに，サイズ，設置間隔の指針を提案している．走行位置，方向以外の自転車へのルール提示のサインセットの開発が課題として残っている

**土木学会土木計画学研究委員会 自転車空間研究小委員会**

学会での企画セッション運営，セミナー開催



## 第2章 中速グリーンモードとしての自転車に 配慮した道路交通政策の指針案

### 2.1 はじめに

わが国における自転車は、国際的にも高い保有率、利用率を維持しているが、道路空間システム（空間構成、ルール、情報提示）は不十分な状況にある。自転車利用を計画的に維持・促進し、さらにこれらを中速グリーンモードとして位置づけるためには、それらを道路交通政策として整理し、実施していくための課題等を整理する必要がある。

一方、欧米諸外国の都市では、1990年代により自転車交通を国家政策、都市交通政策の中の一つとして位置付け、これらを受け入れるための道路空間を政策や計画、それらを支える制度を着実に整備しつつある。その結果として、自転車政策を推進してきた都市の中には、自転車利用率の維持や増加を経験してきたところも存在している。これらの国や都市の法制度、空間を構築するための技術基準、自転車交通政策、道路空間システムの文脈、特徴を明らかにし、我が国の道路政策、道路空間構成技術の向上に活かしていくことは有益といえる。

そこで本章では、諸外国の中でも近年、自転車政策を推進している米国、欧州主要国としてデンマーク、ドイツ、英国、フランス、さらにアジアでは大韓民国を対象に、自転車交通政策、空間システムに関わる技術基準の整備・運用に関わる法制度に着目し、自転車交通推進の背景の理解と自転車利用を位置づけるための政策構成要素について考察することとした。また、わが国の自治体の自転車ネットワーク計画の策定経緯や現況をヒアリング調査し、その課題や検討すべき項目を明らかにした。そしてその双方の知見から、わが国での自転車道路交通政策指針案を提示した。

### 2.2 米国における自転車政策

#### (1) 米国連邦政府による制度構成

自転車に関する米国連邦政府の政策としては、米国連邦高速道路局が過去に”The National Bicycling and Walking Study”(1990)の中で、自転車交通政策の目標として「トリップ数の増加（自転車と徒歩によるトリップの割合を合計7.9%から倍増させる）」と、「安全性の向上（自転車や歩行者の死傷事故を最低10%削減する）」の2つを掲げており<sup>15)</sup>、実際に全国で、トリップ数は1990年からの5年間で89%増、死傷者数は1993年からの3年間で6%減を達成したとされる。また、州単位でも、2007年時点で、50州のうち17州<sup>注1)</sup>で利用率増加と死亡者数減少を両立させており、米国の自転車政策が効果を持っているといえる。

自転車走行空間に関しては、Green Bookと呼ばれる国家レベルのガイドライン “Guide for the development of bicycle facilities” が最上位であり、off-road path [Class I]: 歩行者やスケーターと共有することもある道路、bicycle lane [Class II]: 車道の上に設けられた自転車専用レーン、signed route [Class III]: 標識を掲げた上で自動車と自転車と共有する車道、の3つのレベルで整備するよう指導されている。また、米国では、自転車利用者を3種類に分類している。この分類の対象となっているのは5-95歳の「全ての」自転車利用者である。Group-Cには10歳未満の子供が分類され、アメリカ合衆国全体で自転車利用者をこの3種に分類したとき、Group-A(上級者)に入るのは5%未満で、ほとんどの成人がGroup-B(一般ユーザー)に属する。そして、全ての自転車走行空間をまずGroup-Aを想定して確保し、その上で、ネットワーク上主要な道路や学校・図書館・ショッピングセンター・公園付近の道路にGroup-BあるいはGroup-Cに適した通行帯を設置するという考え方を示

している。このことから、米国においては連邦政府が自転車空間整備の際の対象や目標をある程度絞っており、利用促進とは一般的なユーザーを増やすことを表す。すなわち、自転車利用促進とは自転車走行空間の整備を意味し、米国もわが国も同じ目標を持っていると言って差し支えない。

なお、米国連邦政府による自転車政策に関して、“The National Bicycling and Walking Study”以降に、たとえば、連邦の計画法では、ISTEA以降、一貫して州と都市圏とに長期交通計画の策定を要求しているが、そのなかで自転車交通に配慮すべきことが明確に示されている。また、計画策定時に自転車利用者の代表を参画させる規定が、2005年制定のSAFETEA-LUから加わり、自転車交通計画を長期計画の一部として別途策定する都市圏も増えている。

同国では、長期計画にリストアップされたプロジェクトでなければ短期プログラム(TIP)に掲載できず、短期プログラムに記載されなければ連邦の補助採択の要件を満たさないという制度的な仕組みが特徴であることから、自転車走行空間の整備についても、長期計画における位置づけが求められることになる。

## (2) カリフォルニア州による制度構成

カリフォルニア州では、2002年策定の自転車計画<sup>1)</sup>において、2010年までに自転車によるトリップ数50%増と自転車乗用中の死亡者数50%減を目標値として提示し、2002年から2007年の間に、わずかではあるが通勤時の自転車分担率(0.73% 0.88%)を増加させ、自転車乗用中の死亡者数(116件 109件)、および全交通事故に占める自転車事故の割合(2.8% 2.7%)も減少させている<sup>注2)</sup>。

カリフォルニア州では、「完備された道路」の法律(AB1358 the California Complete Streets Act of 2008)を新たに制定し、地方自治体が計画策定する際に、個々の地域の状況に適する様式ですべての道路利用者の動線を確認することを要求している。ここで道路利用者とは、自転車、子供、身障者、自動車、配送車、歩行者、公共交通、高齢者のすべてを含む(第2条h)とされている。また、カリフォルニア州道路法では、州交通局が郡・市と協力して、自転車道および自転車走行が許可された道路の計画と建設に対する安全設計基準を確立しなければならないとされている。この基準は、設計速度、最低幅員・クリアランス、勾配、曲率、舗装面、信号、排水、その他一般の安全を含み、少なくとも2年に1度は更新されなければならない(890.6)とされている。さらにカリフォルニア州道路法<sup>7)</sup>(891.2)では、郡・市が以下の事項を含む自転車交通計画を策定できるとされている。すなわち、計画実施によっ

て増加が予想される将来の自転車通勤者数、住宅、学校、大型店舗、公共施設、主要事業所等を含む将来土地利用図、現在及び将来の自転車道、現在・将来の学校、大型店舗、公共施設、主要事業所等の自転車駐車場、現在および将来の他の交通との乗継施設、現在および将来の自転車駐車場設置施設(ロッカー、シャワー等)、交通法規に関わる安全教育プログラム、市民やコミュニティの自転車計画づくりへの参画、自転車計画と地域計画、大気改善、エネルギー節約等の協調性の説明、各プロジェクトと優先順位、過去の支出と将来の必要財源規模、であり、現在だけではなく将来の自転車ネットワークの計画をマップとして示すことで、ネットワークの将来像や目標の共有を図ることが期待され、そのことで計画遂行に関わる行政行為への信頼をも高めることが必要なのである。

## (3) 都市圏交通機構(MTC)での制度構成

カリフォルニア州SFOベイエリアの都市圏計画機構(MPO; 一般にその大きさは1つまたは複数の郡程度)である都市圏交通機構(MTC)の地域自転車計画(地域の長期交通計画の一部として策定されているもの)では、計画の目標として以下の9項目が挙げられている。すなわち、機械的対応(Routine accommodation)、地域自転車道ネットワーク(The Regional Bikeway Network)、自転車の安全(Bicycle safety)、自転車の教育とプロモーション(Bicycle education & promotion)、マルチモーダル統合(Multimodal integration)、総合的な支援(Comprehensive support)、財源(Funding)、計画(Planning)、データ収集(Data collection)である。ここで、「機械的(ルーチンとしての)対応」とは、MTCの助成対象とされる全ての道路、公共交通施設の計画・設計において、自転車と歩行者への対応が機械的、日常的に考慮されるよう保証する、ということであり、このような取り組み姿勢を第1の目標に掲げていることから、米国でも従来は自動車交通や鉄道などの公共交通中心の計画・設計が行われ、自転車交通への配慮が不足してきたことが窺える。

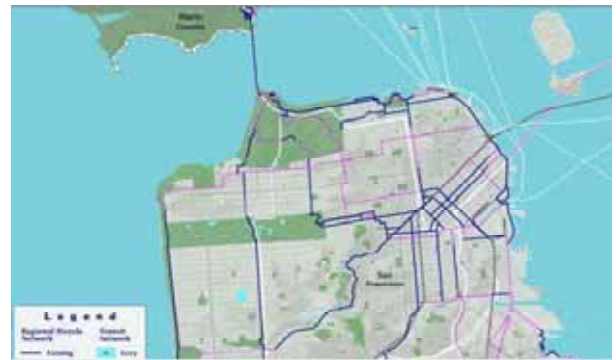


図2-1 地域自転車計画(RBP)における自転車走行空間ネットワーク

#### (4) サンフランシスコ市

カリフォルニア州の中でも自転車利用の多いサンフランシスコ市の自転車計画<sup>9)10)</sup>は2004年に更新され、政策フレームとして、自転車の安全な利用を3倍に増やすこと、自転車の事故率を減らすこと、財源確保を市・地域・州・連邦のすべてのレベルで実現すること、自転車ネットワークの再生と拡張を行うこと、主要商業施設と住宅地の1/4マイル以内のアクセス網を整備すること、鉄道、トラム、バスなど駅へのアクセス網を整備すること、600台/レーン・ピーク時以下の多車線道路の自動車レーンを自転車レーン化すること、自転車幹線道の定義と位置付けを明確にし、住民への周知を図ること、道路清掃の継続、各機関の連携・調整を行うこと、など多彩な政策課題が示されている。この計画は特に反対もなく策定されたが、策定時に環境影響の評価を十分に行わなかったことから手続き上の問題が指摘され、2005年の訴訟を受けて判事が手続き実施を指示した。そのため一時、計画実施が延期されていたが、自転車レーン設置などによる自動車交通への影響の予測と対応を明確にすることで、2009年末には一部が解除され、徐々に計画が実行に移されることになった。

#### (5) カリフォルニア州のその他の都市

同じくカリフォルニア州のオークランド市は、サンフランシスコ市、サクラメント市に次ぐ自転車分担率の高い都市（サンフランシスコ市2.0%、サクラメント市1.4%、オークランド市1.2%）であり、League of American Bicyclistsから「自転車にやさしい地域(Bicycle Friendly Community)」に認定されている。オークランド市の自転車マスタープラン<sup>11)</sup>は1999年に初版が策定、その後、州の交通法や総合計画の改訂に合わせ、2007年に改訂された、20年の長期計画である。本マスタープランは、土地利用と交通に関する総合計画(Land Use & Transportation Element of the Oakland General Plan (1998))の一部でもあり、その中に「個人利用の乗用車から自転車への転換を促進するため、自転車マスタープランを策定することを推奨する」と記されていることを背景にしているが、州の自転車交通会計から優先的に出資を受けるための条件に「担当者が自転車交通計画を策定し、5年ごとに改訂すること」があると冒頭に明記しており(Street and Highway Code 890-894.2)、これも意識して策定されていると考えられる。このマスタープランでは、安全で快適な自転車インフラを提供、安全教育と利用促進、政策の枠組みと機械的対応(Routine Accommodation)ができるような計画体系、の3つを目標として掲げ、特に「自転車先進都市という目標を達成するため、機械的対応を促進してい

く」という州の政策フレームを、マスタープランの冒頭にも記している。「2012年までに“自転車にやさしい地域”に選出される」との目標はすでに達成されている。また、Bicycle & Pedestrian Facilities Program Planで、オークランド市における自転車政策の財源や他都市の事例を基にした技術的な支援を確保している。財源は、消費税から得られるACTIA Measure Bから年間約100万ドルが自転車・歩行者対策に投資され、そのうち約10%、つまり年間約10万ドルが自転車レーン整備に用いられている。このほか、前述した州の自転車交通会計など、市、州、連邦の様々な財源を組み合わせて活用している。オークランド市は、サンフランシスコ市と経緯は異なるが、州の計画で補助金採択の条件として市の計画策定が挙げられていることにより、州の意向に沿って計画を立て、機械的にその思想が持続するような仕組みが成り立っているといえることができる。これは、連邦政府がSAFETEA-LUで記している補助金支援と同様の仕組みである。また、オークランド市内では、州交通省による1993年の高速道路再建事業とオークランド市による2年の検討の結果、1998年に、Mandera Parkwayの再建は高速道路としてではなくパークウェイとする計画と設計が出され、その際、自転車レーンも整備された。この計画はカリフォルニア州交通局がオークランド市のスタッフとCommunity Advisory Committeeの景観部門とともに設計し、地域のデザインとすりあわせて実行された。

サクラメント市では、総合計画で、“a Healthy City”(歩行者や自転車、公園で寛げるような土地利用)、“Live Lightly”(CO2排出の少ない生活)の実現の中で自転車利用に触れており、その計画を自転車マスタープラン(Bikeway Master Plan)<sup>14)</sup>に記している。最初に策定されたのが1977年という歴史があるマスタープランだが、この2010年改訂版の中では、自転車政策の目標として、他の機関と協力してマスタープランを改良し、それに従ったシステムを構築、実行すること、また互いに情報を共有すること、自転車走行空間の安全性を高め、マスタープラン策定後2年以内に教育プログラムをスタートさせること、新たな土地利用計画時には自転車を考慮し、連続した適切な走行空間をデザインすること、シャワー施設の充実も含めた包括的な維持管理プログラムを実行すること、観光要素を盛り込んだルート設定を考慮すること、上記5項目が実行できるように、政府や民間企業が計画に参画し、自転車計画に合わせて地域計画の修正を行なうこと、最終的には自転車走行空間のおかげで「自転車がエコで渋滞知らずな交通手段となること」を達成させること、が挙げられている。総合計画との連携はないものの、自転車走行空間整備と、その計画の適切な改

訂の両方を計画目標とすることで、継続的に自転車交通について考慮する体制が整っている。

#### (6) デビス市の自転車政策実施状況

デビス市はカリフォルニア州北部のYolo郡内の大学町である。人口約6万人、面積約26km<sup>2</sup>で、人口の多くがカリフォルニア州立大学デビス校の関係者で、カリフォルニア大学パークレイ校が1906年に州立農業実験所をデビスに作ったのが町の始まりである。自転車政策については、1966年の選挙で通勤利用のための公道上への自転車道の提供が議会で問題となった。その後、自転車レーンの試行システムが導入され、自転車走行施設が普及し今日に至っている。2006年には約80kmの自転車レーン、約83kmの自転車道(Bike path)があり、市内の90%以上の集散道路・幹線道路に自転車走行施設がある。自転車利用率は、2002年のセンサスデータによると、通勤トリップの約17%を占め、他の都市に比べて高いものの、1990年に比べると減少傾向を示している。

##### a) 自転車計画の策定状況

デビス市には、General Planと呼ばれるいくつかの専門委員会から構成される法定計画システムがあり、2001年、2007年に改訂されてきた。この計画は、コミュニティの長期的な物理的形成と開発について記述したもので、加州より作成が義務づけられている。そのSection IV. Community FormにはMobilityに関する項目が設けられており、歩行者自転車の目標が記述されている。2001年に発行された自転車マスタープランは、このGeneral Planの詳細を記述したものである。2006年の計画では、自転車を実行可能で、魅力的、健康的、無公害の交通として利用推進すること、市のすべてに安全、便利にアクセスできるよう保証することとしている。そのための戦略として、4E [Education, Enforcement, Engineering and Encouragement] を掲げている。

一方、デビス市を含むYolo郡では、1974年にBicycle Path Advisory Committeeが自転車道マスタープランを作成し、1982年、1993年に改訂した。さらに1999年にはState Bicycle Transportation Account fundsに適用できるようにthe California Streets and Highways Code Section 891.2に従い「County of Yolo Bicycle Transportation Plan」と改称、2002、2006年には、都市間ネットワーク整備を中心とした計画として改訂している。

##### b) 戦略・計画内容

2006年の計画の中では、4E [Education, Enforcement, Engineering and Encouragement] にわけて目標と目的を順に記述する構成となっている。基本構成は、2001年から大きくは変わっておらず、計26の目標とそれに対応する45の目的から構成されている。

2009年の計画では、カリフォルニア州特有のBTA(自転車交通会計)への対応関係が明確に示され、政策としては6E[Education, Encouragement, Enforcement, Engineering, Equity, Evaluation] に拡張されている。目標としては、2012年までに1990年代と同様にすべての交通目的に対する自転車トリップ割合を25%にまで高めることとし、政策目標が設定されている。

##### c) ネットワーク計画

デビス市では、すべての幹線道路、集散道路において自転車走行施設の設置を目標としている。現状の達成率は90%以上で、約80kmの自転車レーン、約83kmの自転車道、19個の高架および地下横断施設で構成されている。一方、ヨロ郡のネットワーク計画では、各自治体間をCLASS : 自転車道、CLASS : 自転車レーンとして整備する計画を持っており、とくに都市間の通勤利用にターゲットを絞った計画になっている。

#### (7) シアトル市の自転車政策実施状況

シアトル市は、アメリカ西海岸の北に位置するワシントン州の都市である。人口約61万人、面積389km<sup>2</sup>、周辺を海や湖に囲まれた都市であり、地形としては決して自転車利用環境に恵まれているわけではない。しかしながら、1970年代より継続して自転車利用を推進してきた都市の一つである。

##### a) 自転車計画の策定状況

シアトル市は、1972年に自転車計画を初めて採用した。1973年、1979年のオイル危機により、自転車利用への関心が高まったことに加え、1970年代に始まった鉄道の縮小が、鉄道廃線沿いに多目的自転車道(trail)をつくる契機となった。1970年代後半から1990年代にかけては、シアトル市は通行権(right-of-way)を確保することに着目し、自転車道を建設した。近年になって、道路上に自転車ネットワークをつくることに対する注意が払われるようになった。2007年時点で約64kmの多目的自転車道、40kmの自転車レーンを含む計108kmの自転車ネットワーク(道路ネットワーク延長は約900km)がある。最新の自転車マスタープランは2007年に発行された10年計画で、2010年には計画の進捗状況を評価した経過レポートが公表されている。

##### b) 戦略・計画制度

マスタープランでは、利用推進と安全に関する2つの主要な目標(Goal)が示されている。

- ・2017年までに自転車利用トリップを3倍
- ・2017年までに自転車事故率を1/3

この2つの目標を達成するために具体的な目的を4つ設定している。

- ・安全、接続した、魅力的な市街を通る自転車ネットワークをつくり、維持する



- ・自転車交通をより便利にするための支援施設を提供する
- ・自転車教育，取締，奨励プログラムの実施パートナーを特定する
- ・財源確保と改善の実施

上位計画には，シアトル市交通局のTransportation Strategic Plan (TSP) と呼ばれる20年計画があり，歩行者，自転車，公共交通，飛行機を支援し，交通システムを改良するために不可欠な目的が記述されている。

2010年の経過レポートによると，まずは駐輪施設の充実のために毎年駐輪ラックを300台設置し，計画案の40%の自転車レーン（約150km）とシャロウ（共有レーンマーキング）の導入，計1750万ドルをBridging the Gapプロジェクト財源（市独自財源：2006年より9年間）より投入したとしている。このほかにも，以下のような財源を使って自転車計画を実施している。

- ・州法 SB 6091(2005)：16年間で7400万ドルを自転車歩行者プログラムに使用
- ・燃料税の少なくとも0.42%（県，郡），0.3%（州）を自転車歩行者プロジェクトに使用
- ・Washington's Growth Management Act (1990, 2005)：優れたコミュニティ，健康的なライフスタイルを奨励するために自治体計画の交通要素に土地利用の観点から歩行者自転車施設の改善努力を求めるもの

#### c) ネットワーク計画

2007年のマスタープランでは，既存のネットワークを含む約720kmのネットワークを2017年までに整備することを推奨しており，その結果，住民の約95%以上が自宅から400m以内に自転車走行施設が整備されることになる。また，川や運河，高速道路，鉄道の横断といった現在ネットワーク上の障害となっていたところを解消することで，多様な自転車利用者を受け入れることができるように，様々なタイプの自転車走行施設によるネットワーク化が考えられている。

#### (8) ポートランド市の自転車政策実施状況

ポートランド市は，アメリカ西海岸オレゴン州にある，人口約58万人，面積377km<sup>2</sup>の都市である。自転車政策については，1973年の自転車計画から開始した。1996年には，約2年かけて市民の意見を集約し，最初の自転車マスタープランを策定した。1996年段階の通勤自転車分担率は2%程度，2010年には8%程度となっており，2007年の全米における通勤自転車分担率が0.5%であることから，着実に通勤自転車利用が増加している都市の一つである。

#### a) 自転車計画の策定状況

現在は，2010年にできた2030年を目標としたマスタープランを実施中である。これによると，20年の間に6

億ドルを投資し，約1,100kmの追加ネットワークを形成することで，25%のトリップシェアを目標としている。

#### b) 戦略・計画制度

1996年のマスタープランでは，次の8つの目的が設定されている。利用者ニーズに応じた自転車ネットワークの完成 ストリートの階級に応じた自転車走行施設の提供 自転車ネットワーク施設の質，運用，完全さの維持・改良 商業地区における短・長時間駐輪施設の提供 通勤利用者のためにシャワー更衣室の提供 自転車・公共交通利用トリップ数の増加 子供大人ドライバーに対する教育および奨励計画の開発と実施 通学手段としての自転車利用を奨励する

計画では5，10年後を目標として，例えば1996年時点でのモーダルシェア2%を5年後には5%，10年後には10%に高めるなど，投入する予算も含め，具体的な数値目標が掲げられている。

財源については，自転車プロジェクトについては，交通と成長マネジメントプログラム（TGM）という，交通局と土地保全局の共同プログラムが用いられている。TGMについては，ISTEA法とオレゴン州くじ基金の支援による。そのほかの財源措置には以下のものがある。

- ・Bike Bill(1971)：自治体は州幹線道路財源の少なくとも1%を自転車施設，歩道に使用しなくてはならない（完全道路法の初期）
- ・House Bill 3314(2007)：歩行者自転車等を含む交通弱者との交通事故を起こした場合に追加ペナルティ

#### c) ネットワーク計画

1996年には，240km（150マイル）の自転車ネットワークであったが，2010年には494km（309マイル）となっており，2030年までに約1,540km（962マイル）に拡張する計画となっている。その作成根拠として，住宅地から少なくとも400m以内に自転車ネットワークを形成することを目標にしている。ネットワーク計画における主な施設タイプの構成率では，51%が道路から分離された施設，30%が自転車ブルーバード/推奨自転車レーンとなっている。

注1：2007年時点で利用率増加と死亡者数減少を両立させている17州は，Arkansas, California, Delaware, Illinois, Kansas, Kentucky, Michigan, Minnesota, Missouri, Nebraska, New Jersey, North Dakota, Pennsylvania, South Dakota, Texas, Vermont, Wyomingである。

注2：サンフランシスコ市での全目的の自転車利用率は，参考文献10によると，2000年で2.0%，2008年で6.0%である。

<2.2 参考文献>

- 1) California Department of Transportation: Pedestrian and Bicycle Facilities in California, 2005.
- 2) US Census Bureau: US Census 2002.
- 3) US Census Bureau: US Census 2007.
- 4) U.S. Department of Transportation National Highway Traffic Safety Administration: TRAFFIC SAFETY FACTS 2002.
- 5) U.S. Department of Transportation National Highway Traffic Safety Administration: TRAFFIC SAFETY FACTS 2007.

- 6) Complete Street Act of 2009.
- 7) 2009 California Streets and Highways Code -Section 890-894.2 :: Article 3. California Bicycle Transportation Act
- 8) Metropolitan Transportation Commission; Regional Bicycle Plan for San Francisco Bay Area 2009 Update, 2009.
- 9) San Francisco Municipal Transportation Agency: San Francisco Bicycle Plan, 2009.
- 10) San Francisco Municipal Transportation Agency: San Francisco State of Cycling Report, 2008.
- 11) Metropolitan Transportation Commission: Transportation 2035 Plan for the San Francisco Bay Area, 2009.
- 12) Metropolitan Transportation Commission: The ABCs of MTC, 2007.
- 13) San Francisco Municipal Transportation Agency: Citizens' Guide to the Bicycle Plan, 2009.
- 14) California Department of Transportation: Development of Nonmotorized Transportation Facilities -2008-09 Fiscal Year, 2009.
- 15) California Department of Transportation: Transportation Funding in California, 2008.
- 16) California Department of Transportation: Transportation Funding Opportunities Guidebook -State and Federal Funds Available for Local Agency Projects, 2008.
- 17) California Department of Transportation: Main Streets: Flexibility in Design & Operations, 2005.
- 18) California Department of Transportation: California Transportation Journal, 2009.
- 19) California Department of Transportation: California Transportation Plan 2035 -Moving into the future, 2009.
- 20) California Department of Transportation: California Transportation Plan 2025, 2006.
- 21) Local Assistance Program Guideline Chapter 21; Bicycle Transportation Account, 2004.
- 22) California Department of Transportation: CALIFORNIA BLUEPRINT FOR BICYCLING AND WALKING, 2002.
- 23) City of Oakland Bicycle Master Plan, 2007.
- 24) City of Oakland, Bicycle and Pedestrian Facilities Program.
- 25) Sacramento 2030 General Plan, 2009.
- 26) The 2010 Sacramento City/County Bikeway Master Plan, 2010.

## 2.3 欧州における自転車政策

### (1) デンマークにおける自転車政策

#### a) 経緯

デンマークは、オランダとともに自転車利用の多い国である。とくに首都のコペンハーゲンでは、近年自転車政策と環境政策を統合し、自転車利用推進に力を入れている。その特徴は、歩道と車道の間原付も走行可能な段差付き自転車道(Cycle Track)を自転車走行施設として標準的に整備している点にある。国全体の背景としては、1983年の財政法において初めてCycle Trackが考慮に入れられ、国の支援のもと自転車ルート作成実験が行われた。1983年にÅrhusやOdense, Herning, Elsinoreで開始され、後に1988年にNakskovとOdderで行われた。1990年代に入ると、デンマーク政府は、自動車による短距離移動の1/3を歩行者および自転車に転換すること、これらの安全を改善することを目標に自転車利用を推進してきた。交通省はこれを受けて、歩行者自転車のためのキャンペーン、自治体へのアドバイス、研究開発プロジェクトの立ち上げ、安全促進のためのインフラデモンストレーションプロジェクトを実行した。そのための予算として、1995年から運輸局の交通基金が用いられた。1999年には、キャンペーンやインフラなどの本格的な実験を行うためにOdenseを自転車モデル都市として指定した。2000年には、これまでの国家的な活動をまとめて

「Collection of Cycle Concepts」として発行した。

1993年には全ての年代のデンマーク人による全トリップの23%が自転車によるものだったが、1998年には19%に減少したことを受け、2007年に交通・エネルギー省が新たな自転車戦略「More bikes, the safe route in the state」を公表した。

#### b) 戦略・計画内容

交通・エネルギー省では、インフラに関する戦略6項目と、自治体支援に関する戦略6項目を示している。いずれも国のスタンスを明確にするもので、具体的な自転車計画については地方自治体にゆだねられている。

2007年の自転車戦略では、市町村合併後の自転車ネットワークの形成が計画されており、市町村間を結ぶ国道沿いの道路へのインフラ投資を検討している。2007年1月の市町村合併による国道ネットワーク延長は3,800kmとなっている。うち、自転車走行可能な道路は2,500kmで(1,300kmは自動車専用道)、950km(38%)に自転車走行施設がある。地方道路は68,500kmのうち8,000kmが自転車走行施設のある道路である。国道のほとんどの自転車走行施設が、一方通行か両方向通行可能な自転車道、あるいは自転車レーンである。自転車レーンは、30cmのラインを加えた1.2mの幅員であり、3/4の地方道路が道路両側の一方通行自転車道で、1/4は道路片側の双方向自転車道である。都市部では、道路両側一方通行の自転車道となっている。

一方、レジャー目的の国内自転車ネットワークは、1993年からつくられたもので、11ルート、計4,213kmであり、さらに6,000kmの地域ルートと2,000kmの地方道路がある。

#### c) コペンハーゲンにおける事例

コペンハーゲンでは、100～110年前に騎馬用の道だったものを一方通行の自転車道に改良した。1950年に自転車利用はピークに達したが、その後人口増加による都市スプロール化で自転車利用が減少した。60年代にはいると、自動車利用の急増により、車線を増やすため自転車道を廃止する動きがあった。1974年にはデンマーク自転車協会が最初の自転車ネットワーク計画を提案し、1980年に議会で承認された。また、1997年には都市部で自動車利用を増加させないよう求めた環境計画が議会承認され、2002年にはさらなる自転車計画が議会承認され、Cycle Policy 2002-2012 City of Copenhagenとして、ネットワーク計画を含む10年計画を実施している。

現在は、環境政策と統合され、2015年に環境首都を目指している。その計画がEco Metropole 2015というもので、この中で通勤・通学目的の自転車選択率を36%から50%にすることを目標としている。この計画によ

り、年間CO2排出量をさらに8万トン削減可能、交通混雑による時間浪費の削減、健康への貢献、安価な交通モードの提供、自転車事故による重傷者数の半減、自転車利用者のSafe&Secure感の向上を目指している。政策評価については、Bicycle Account というユーザー評価を1995年から2年おきに実施しており、これによって政策の調整および評価をサイクルとして、継続的な枠組みを構築している。

## (2) 英国における自転車政策

### a) 経緯

英国では、1996年から国家自転車戦略(The National Cycling Strategy :NCS)を始めた。国家自転車戦略は、自転車利用者用施設の向上と、地方での自転車利用者の増加を目的として、政府と地方自治体等により作られた。設定された目標値は「2002年までに1996年基準の倍、2012年までにさらに倍」とするいわゆる自転車利用の推進である。1997年、1999年に計画の進行具合がチェックされレポートとして取りまとめられた。しかし、目標の進捗が思わしくないことから計画の見直しが進められ、2004年段階でレポート(Delivery of NCS: A Review)が取りまとめられ、アクションプラン(短期2004-2006、長期-2009)が作成された。

その間、2000年に10箇年交通計画(The ten year transport plan)が発表され、2010年を目標に自転車利用を2000年基準の3倍にする目標値が盛り込まれた。アクションプランによると、副首相や交通省が中心となり、新たなPlanning Policy Statement (PPS6)を発行し中心市街地において歩行者自転車に優先権を与えるような助言を行ったり、Planning and Compulsory Purchase Act2004の改正により開発者が開発区域周辺における歩行者自転車のルートや施設整備に貢献できるようなStreamlining the planning processを取り入れることが可能になること、地方自治体が地方交通計画(LTP, transport act2000により義務化)においては歩行者自転車の利用率が評価指標として取り上げられるなど、政府と自治体等が行う短期的な実際的手段について計42の行動が示された。

### b) 戦略・計画内容

2005年3月にCycling Englandという政府系支援機関が設立された。これは、政府の自転車担当部局からの独立組織で、イングランドにおける自転車利用促進の企画や調整を行っている。この機関により推進された国家プロジェクトが、自転車都市(Cycling City, Cycling Towns)とBikeabilityという自転車トレーニング支援である。

「Cycling City, Cycling Towns」では、2005-2008年の間に6つの街に3年間で700万ポンド(約10億円)と

local match-fundingを投資し、デモンストレーション効果を計測することとした。2008-2011年には、1市、11町を追加した計18市町村へ1.4億ポンド(約190億円)を投入した。1人あたり16ポンドの投資(約2000円)で、そのうちの50%を国が補助するものである。

「Bikeability」は政府支援の自転車トレーニングプログラムである。英国では、地域のボランティア活動団体や自転車関連団体が様々な背景から自転車利用支援の取り組みを行っていた。しかしながら、その教育内容が地域や人によってばらつきがあること、自転車が車道を走行する際には自動車と同等の権利をもつが怖くて走れないという人が多いこと、などの理由により、政府が介入することとなった。2007-2012年の5年間に50万人対象にトレーニングを実施する予定である。

### c) 自転車関連技術基準の運用状況

英国における道路整備の技術基準は、道路庁(Highway Agency)によってDesign Manual for Roads & Bridgesに定められている。これは、主に幹線道路整備に主眼があるが、自転車に関する内容も含まれている。この中の自転車に関する基準を整理して、地方自治体向けに2008年に出版されたのがLocal Transport Note 2/08「Cycle Infrastructure Design」である。一方、住宅地内の非幹線道路については、2007年にManual for Streetが出版され、2010年には補助幹線道路を対象としたManual for Street2が発行され、道路に対して幹線道路および非幹線道路の両面から整備できる基準を整えつつある。

英国では、自転車は車と同じ権利と義務を持っており、車道上の通行施設としては自転車レーンが一般的である。規制に関してはTraffic Signs Manualに定められており、他の車両が入れないMandatory Cycle Laneと通常のAdvisory Cycle Laneを路面標示(実線と破線)によって区別しているが、レーン内の通行の義務はない。Advisory Cycle Laneは交通規制を伴うものではないため、短期かつ低コストで導入できるといった特徴がある。Mandatory Cycle Laneは他の交通が入れないことから、残った幅員を車両が通行できることが保証される場合にのみ導入できる。このほかにもバスレーンとの共有、一方通行逆走可能自転車レーン、自転車専用ルート、分離あり/なし自歩道がある。

## (3) ドイツにおける自転車政策

### a) 経緯

2002年に連邦交通省により、国家自転車計画(Nationaler Radverkehrsplan)が策定された。目標は、2002年から2012年の間に新しい道路と自転車通行促進に向けた実行戦略を提唱し、国全体で自転車利用に快適な環境づくりに貢献することである。国家自

自転車計画は、政治・経済および社会における関係者全員に関わるもので、道路を利用している個々の市民も関与するものである。計画では、連邦政府の政治的な意図を強調し、政治・行政・経済そして社会における関係者を励まし、そして「システムとしての自転車通行」を導入に努め、都市開発・環境保護・健康増進および経済を含む、持続する交通政策の中から良い事案と事例を提供し、それにより自転車交通の促進を十分価値あるものにするを目的に示している。

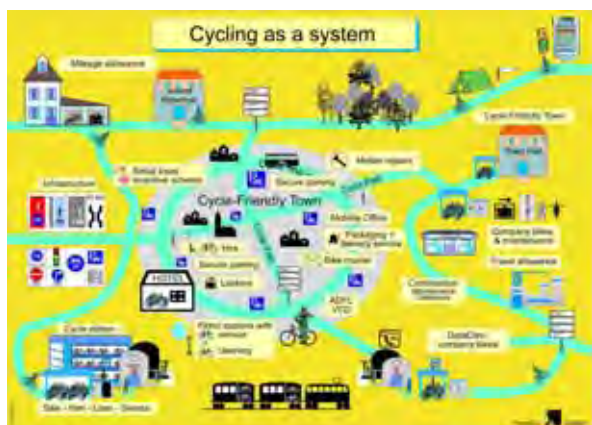


図2-2 ドイツ連邦政府による自転車交通像

#### b) 戦略・計画内容

まず、国家自転車計画では、計画策定、自転車の利用促進、自転車ネットワークの利便性向上、自転車交通への融資、自転車交通に関する法的枠組みの改正を目標として挙げており、理想の自転車交通像として「システムとしての自転車」を打ち出している。このため、自転車走行空間もネットワークを前提としたものとなるばかりでなく、駐輪施設の設置や公共交通との連携も検討する課題となっている。

自転車走行空間に関しては、国家自転車利用推進計画の一環として自転車道に関する規則（ドイツの自転車走行空間の設計とそのルールは道路交通令（StVO）と道路交通認可令（StVZO）により定められる）が1997年に改正され、自転車走行空間が3種類から10種類に増加した。1990年頃には歩道を色分けして自転車レーンをつくるのが考えられていたが、この改正では車道内の自転車走行空間を選択肢として加えることになり、ドイツでも自転車レーンが設計されるようになった。単路部の設計において特徴的なのは、自転車レーン（自転車専用レーン）の他に、自動車の進入を許可する自転車レーン（自転車保護レーン）を導入していることである。自転車保護車線は車道とは白い破線により分離され、歩道とは構造により分離されている。自動車が必要に応じて踏み入っても良いが、自転車に特別に配慮しなければならない。このように、ルールのみならず走行空間に関してもたびたび改正されているのが

特徴で、最近では、2009年9月に、それまで10種類認めていた自転車走行空間の種類を減らす（数が少ない方がわかりやすいので）、自歩道でも右側通行を求める、といった改正が行なわれた。また、例外的な運用方法を法律に盛り込むこともよく行なわれており、自転車優先道（自転車が右速端でなく、道路のどの部分を走行してもよい道路、Kiel市が最初に導入）や一方通行道路の逆走レーン（Bonn市が最初に導入）などが、この方法により国家の認める走行空間に適用された。

#### c) 自転車関連技術基準の運用状況

自転車に限らず、道路の設計全般についての規定が示されているのが都市内道路基準RASt（Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen）で、2006年に改定されている。自転車走行空間の詳細な整備基準については道路交通研究所（FGSV）により制定され、ERA95（Empfehlungen für Radverkehrsanlagen）として発行され2010年に更新されている。RAStでは、道路の機能別に、歩行者交通量（道路沿い）、歩行者交通量（横断）、自転車交通量、住居（住宅地）、荷捌き車両と駐車車両の優先度および公共交通の有無で場合分けされ、さらに1時間あたりの自動車交通量と総幅員で場合分けして幅員構成が決まるといふ、階層での設計基準が示されている。道路規模の階層は、住区道路（Wohnweg）から幹線道路（Anbaufreie Straße）までが12種類に分類されており、それぞれの特徴、（交通量などの数値的なものも含めた）条件と幅員構成が示されている。自転車の走行空間に関しては、道路規模が小さいときには車道の共有、道路規模が大きくなるにつれて、車道上の走行空間、歩道上の自転車レーンおよび自歩道（自転車通行可の歩道）・自転車歩行者専用道とするよう提案されている。先ほど述べた自転車専用車線と自転車保護車線は、幅員と自動車交通量によって設置基準が設けられており、道路交通規則行政命令VwV-StVOによると、自転車保護車線の幅員は1.6m（最低1.25m）、車道は4.5m（最大5.5m）で、自転車専用車線の場合は自転車道の幅員が1.85m（最低1.5m）とられる。交通量に関しても日交通量や車線数単位の交通量、大型車混入率で場合分けされている。自転車保護車線は、車道幅員が狭く大型車がレーンに侵入しないと曲がれないといった事情で設置されることもある。幅員構成や設計指針は交通省直々に発行されているわけではなく、交通研究所により発行しており、国家レベルの大きな幹線道路だけでなく、市町村道のような小さな道路まで、整備指針が示されている。

#### (4) フランスにおける自転車政策

フランスは、1975年に国家自転車計画を実施していたが、ミッテラン大統領の地方分権化方針で、1981年

には国の関与がなくなり、交通政策についてはすべて地方に委ねられることとなった。その一方で、1982年には国内交通基本法（LOTT法）が制定され、政府が国民の人の移動を保証し、交通手段選択等の選択肢を与えなければならないなど交通権（通行する権利は基本的人権の一つ）が設定され、また交通手段別の法体系を再構築するとともに都市圏交通計画制度（PDU）が導入された。その後、民間の利用促進団体である、仏自転車利用促進連盟（FUBicy、1980年創設）や仏自転車宣言都市クラブ（CVC、1989年創設）が自転車政策推進の中心的役割を果し、国が再び自転車に関与し始めたのは1995年のことである。地方への補助やSNCF（フランス国鉄）の駐輪場設置の補助など個別事業が中心であった。1996年には、大気法（LAURE法）が施行され、人口10万人以上の都市圏にPDU作成を義務化し、都市内道路新設/改修時に自転車走行空間設置の義務化、PDUに自転車計画を含めなくてはならないなど、いわゆる対自動車としての公共交通利用を支援するための法制度が着々と進められた。しかしながら、実際には自動車利用が増加する傾向にあった。ド・ヴィルパン首相は2006年にユベール・ペニエ氏を、超省自転車担当官に任命した。2007年には、サルコジ大統領が当選直後にエコロジー・エネルギー・持続可能な発展・国土整備省を設置し、選挙公約として掲げていた持続可能な発展と環境保護を重視した政策を具体化した。その結果、いくつかの都市リール、リヨン、パリ、ボルドーでは、自動車利用が近年減少傾向を示すようになった。なお、自転車トリップ分担率は、2004年に3%程度である。

#### b) 戦略・計画内容

2008年に自転車担当官により「仏政府自転車利用促進総合政策プログラム（案）」が作成された。このプログラムでは、数値目標として2012年までに自転車利用率を現在の約3%から10%にアップさせることを提案し、各都市についても5%アップを目標としている。

フランスにおける自転車政策の特徴の一つとして上げられるのは、都市部における利用促進だけでなくレジャー用又は旅行手段としての自転車の利用促進策も積極的に実施していることである。特に大規模自転車道路網（VVV）は利用者に人気で、更に地元の観光業界等に大きな経済波及効果があった。そのため、大規模自転車道路網に対して、2000～2006年度で、2,000万ユーロの補助金を支給し、2009年度に100万ユーロ、2010年度にも200万ユーロの予算を計上している。

2009年には、他の関係省庁を除きエコロジー省だけに限った計20項目の自転車利用促進政策案を提出しており、その主な内容は公共交通との連携、都市計画における自転車の位置づけを明確化、企業の参加促進、

情報共有、広報キャンペーンなどである。

#### c) 技術基準の運用状況

フランスでは、道路整備に関連する法令は一つの「法典（Code）」の形にまとめられており、1989年に「道路法典（1989）Code de la voirie routière」ができた。同様に、道路交通については「道路交通法典Code de la route」がある。2006年には、道路法典の都市部を分け、街路法典（Code de la rue）を作成した。街路法典には、例えば30キロゾーン内の一方通行道路では、原則逆走することができることが2008年に加えられ（市長権限）、2010年には、ボルドーなどいくつかの都市での実験結果を踏まえ、市長が選択した交差点において信号が赤であっても右折可能な許可を与えられるようにした。このように、都市部の道路整備に関する法令をわけた背景は、ベルギーに同じコンセプトの街路法典があり、「交通弱者」という概念を2003年に先駆けて法令化していたことによる。

技術基準については、Certu（フランス設備省の都市交通研究所）が各都市での事例を収集したものをガイドラインとして出版している。自転車走行施設だけでなく、駐輪場に関するものも多く提供されており、各地方自治体はこれらを使って自転車関連施設を整備している。ここでも先ほどの法制度の影響を受け、都市部とそれ以外での自転車走行施設ガイドラインが別途まとめられている。

自転車走行施設については、基本的には自動車の規制速度および交通量に応じて、混合、分離、独立の3つを使い分けている。フランスでは、自転車は自動車と同じ権利、義務を持っており、そのため道路左端通行（フランスでは右）の義務もなく、原則どの道路でも車道走行が可能である。しかしながら、実際には自動車の速度が高いため、自転車初心者が車道を通行することは困難な状況にあり、その支援のために走行義務のない自転車レーンなどの設置を進めている。

一方、交通規制については、近年の法改正によって都市部の一方通行道路における原則逆走許可や、歩行者ゾーン、出会いゾーンの設置など、街路法典による速度規制の見直しも含め、線的、面的に規制を実行し交通静穏化をより積極的に推進するためのオプションが用意されてきており、従来の自動車の利用を点で制御する方法から進展してきている。

#### (5) 欧州における自転車政策の動向のまとめ

##### a) 自転車政策の背景の整理

欧州における自転車推進の背景には、各国特有の社会問題としての「健康」や「環境」、「経済」があり、「安全」は共通した課題となっている。

健康に関しては、2009年のOECD白書「Health at a

Glance 2009」によると、肥満（Obesity）は国の医療費にも少なからず影響を与えることが報告されている。とくに米国、英国における肥満（BMI 30）人口は日本の3.4%に比べてそれぞれ34.3%、24.0%と高い。米国の歩行者自転車NGOのレポートによれば、運動不足は糖尿病や高血圧症とも関係があることから、自動車に依存したライフスタイルを見直すことで健康に関わる社会コストの削減が可能であるとの示唆を与えている。

英国では政府のCycling Englandや環境NGOのSustransが地方自治体の自転車推進事例に基づいて政策の費用便益分析を試みている。Sustransのレポートによれば、自転車利用の推進によって運動不足による心臓病、脳卒中、結腸がんなどが減少することで死亡リスクが減少し、医療コストの削減につながることを実例とともに報告している。このような評価には、不確実な部分があるものの伝統的な時間短縮便益のみに依存しない分野横断的なものとなっている点が特徴である。

環境に関しては、自転車推進によって地球温暖化への貢献を全面に出しているのは、コペンハーゲンである。1980年代の市民運動により自転車道の廃止を阻止したこともあり、着実に自転車ネット1990年代には交通政策の一部として自転車交通ワークを形成してきた。計画があったものの、現在では都市環境政策の中の大きな柱の一つとして自転車政策が位置づけられている。環境首都を目指す計画がECO-METROPOLE OUR VISION FOR COPENHAGEN 2015に示されており、2007年に通勤通学目的の自転車選択率が36%だったものを2015年までに50%にすることでCO2削減を期待していることが示されている。具体的な戦略としては、自転車利用範囲を広げるために自転車走行速度の向上を図り、具体的には幹線道路に依存しない自転車ルート（Greenroute）や自転車用系統化信号（Greenwave）の整備を掲げている。

安全に関しては、オランダ政府のレポート「Cycling in the Netherlands 2009」に欧州各国毎の自転車利用率と死亡事故との関係が散布図として示されている（図2-3）。この図では、自転車走行人キロと人キロ当たりの死亡者数は反比例の関係にあり、すなわち自転車利用距離が増えるに従って事故リスクは減少することを示している。これは、道路を走行する自転車が多くなればドライバーから注意が払われ、結果的に自動車速度が低下することになるという交通行動の変化を示唆するものである。同様の傾向は、独逸ノルトラインヴェストファーレン州内の自転車モデル都市や、デンマーク国内の47都市の分析でも報告されている。

一方、道路単位の分析事例として、ドイツ連邦道路交通研究所（BASt）が行った自転車走行施設タイプ毎

の事故リスクの比較分析では、車道内を走行するタイプの自転車レーンや自転車保護車線のほうが事故発生率が低いことを示している。この理由として、ドイツの都市部では歩道上の自転車道であっても一方通行であることが一般的であるが、歩道上の逆走が特に事故に遭いやすいことを指摘している。

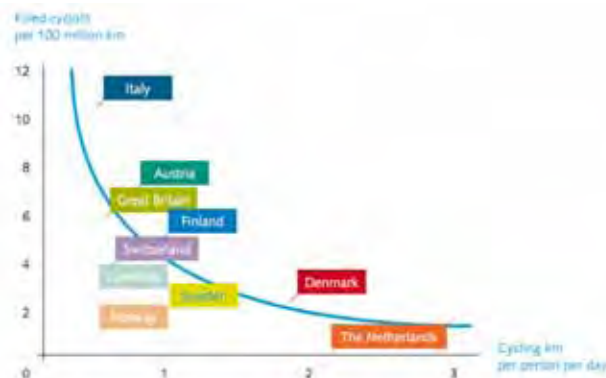


図2-3 欧州各国毎の自転車利用率と死亡事故との関係

#### b) 自転車政策推進の特徴

以下に、欧州主要国における自転車政策の動向とその特徴をまとめて示す。

- ・自転車政策推進の便益として、「健康」、「環境」、「経済」、「安全」の項目が挙げられており、分野横断の費用便益評価は十分に確立されていない中で、研究成果が少しずつ反映され、国家政策としての根拠になりつつある。
- ・目標とする自転車利用者像は、通勤・通学などの日常利用からレジャー目的まで様々であり、想定しているトリップ長も比較的長い。自転車単独および公共交通とのコンビネーションによって、自動車の短距離利用の代替を目指しており、これらの特徴に応じたネットワークの構築が進められている。
- ・自転車走行の安全性については、諸外国でも日本と同じように、自転車が車道を走行することは危険と感じられている。その一方で、ドイツ交通研究所の事故分析事例が示しているように、車道上を走行するほうが安全との客観的な結果が示され、それを踏まえた法改正や技術基準の更新が進められている。
- ・日本では道路交通法と道路構造令が一体的に運用されているが、フランスではそれを対象道路で区別し、ドイツでは連邦による最低基準（法律）とFGSVによる推奨基準が別々に提供され、幹線道路と生活道路に適用する法制度、概念を変えるための技術基準が整えられつつある。
- ・英国のようにあくまでも技術基準としては道路や街路で一貫するマニュアルをもち、その運用において幹線道路と生活道路にわけてマニュアルを提供している事例もある。いずれの事例も、都市内生活道路が根本

的に抱える交通問題に対応するもので、自転車が生道路における主体的役割を担えるように、自動車走行速度の低下や自転車の走行優先順位を高める方が実施されている。

・走行空間の形成にあたっては、英国、仏国は自動車と自転車は同じ車道通行の権利をもつことから、法的には自転車レーンなど専用通行権を保証する必要はない。しかしながら、免許を持たない車道走行初心者であっても、安全・安心に自転車で通行できることを念頭に、“望ましい”分離・共有空間構成技術が構築されている。

・技術基準や法制度については、幅員の狭い準幹線道路においても通行位置を明示するための共有車線のマーキングなど、規制だけでなく路面標示や空間構成要素の配置などを駆使し、誰もが理解可能な走行空間とするための方法論を充実させている。

・欧州の諸都市では基本的に地方分権が進んでおり、国と都市の政策課題が一致することはなかなかない。交通分野においてもそうではあるが、フランスのPDUや英国のLTPなど国が都市に義務化している交通計画の要件や、その計画評価と財源がセットになっている部分に歩行者や自転車などの要素が盛り込まれており、国の政策方針とそれらを実現する都市への支援制度は、地方分権下にあっても重要な役割を果たしている。

#### <2.3 参考文献>

- 1) Alliance for Biking & Walking: BICYCLING AND WALKING IN THE UNITED STATES 2010 BENCHMARKING REPORT, 2010.
- 2) Sustrans: Economic Appraisal of local walking and cycling routes, 2006.
- 3) Danish Roads Directorate, Collection of Cycle Concepts, 2000.
- 4) MUNICIPALITY OF COPENHAGEN: ECO-METROPOLE OUR VISION FOR COPENHAGEN 2015, 2007.
- 5) City of Copenhagen: Cycle Policy 2002-2012, 2001.
- 6) European Transport Safety Council: ETSC YEARBOOK 2005 Safety and Sustainability, 2005.
- 7) Ulrike Hacke, Günter Lohmann: Unfallrisiko und Regelakzeptanz von Fahrradfahrern; Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Verkehrstechnik, Bergisch Gladbach, Heft V 184, 2009.
- 8) エルファディング スザンネ, 卯月盛夫, 浅野光行: ドイツにおける道路空間の再構成による都市内自転車道ネットワークの整備に関する考察, 日本都市計画学会都市計画論文集, No.41-3, pp.145-2006.
- 9) Federal Ministry of Transport, Building and Housing: National Cycling Plan 2002-2012, 2002.
- 10) Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Zweiter Fahrradbericht der Bundesregierung, 2007.

## 2.4 韓国における自転車政策

### (1) 国家政策

韓国では、エネルギー危機や気候変動問題への対応、さらに自動車に依存した交通システムからの脱却として、「低炭素化及びグリーン成長」が目標として掲げられており、その中で自転車交通が注目されている。交通部門では約10億トンの温暖化ガスの排出があり、そのうち道路交通が8,500万トンを占める。他の先進国に比べて排出量は少ないものの、増加率は2005年現在で2

倍となっている。2000年の交通分担率では、自動車28.9%、バス30%、鉄道6.8%、歩行27.4%、自転車1.2%となっており、その数字が表すように、従来の交通計画では自転車は忘れられた存在であった。主な利用目的はレジャーで、健康のためにニュータウン、川沿い、公園で使われているが、ネットワークの不完全さが利用促進の最大の障壁と考えられている。

韓国では、1993年4月に自転車利用キャンペーン計画を内務部 (Ministry of Home Affairs, 現在は行政安全部 Ministry of Public Administration and Security) が始めた。1995年1月には、同じ内務部が自転車利用推進法を公布し、法令および取り締まり規則実施の起源となった。その後、第一期国家自転車利用促進計画 (5箇年計画) を行政自治部 (Ministry of Government Administration and Home Affairs) が作り、主にインフラ整備に焦点をあてた計画を公表した。第一期計画の評価では、自転車分担率の変化は1995年の1.85%から2002年に2.4%となり、総額4,780億ウォン (約351億円, 国3割, 地方7割負担) を投じて、自転車道4,419km, 駐輪場19万台を整備した。第二期計画では、5,000億ウォン (368億円, 国4割, 地方4割, 基金2割) を投じて、さらに自転車道4,000km, 駐輪場8万台の整備計画を作成した。この計画で初めて国家キャンペーンや安全教育が採り入れられた。

その後、2008年8月には、同年2月に就任した李明博大統領が自転車産業と自転車インフラ事業による「グリーン成長」を提唱し、2009年1月に国家主導計画 (3箇年計画) を発表した。この目標は、2012年の自転車分担率を5%、自転車ネットワーク17,600km (2019年)、自転車保有率30%とするもので、1.2兆ウォン (882億円, 国全額支給) を投じる計画となっている。

さらに2010年には、2019年を目標年次とした自転車マスタープランに引き継がれ、6つのビジョンを示している (図2-4)。ビジョンの中に、具体的な個別目標値が示されており、とくに、自転車事故を30%削減することが第一に掲げられ安全利用が強調されている。

自転車計画の位置づけについては、中央政府の自転車マスタープランと総合自転車計画によって交通計画マスタープランが作成され、都市計画マスタープランに反映されるようになっている。一方、市や郡は地方部開発計画と自転車マスタープランを作成する義務があり、それに基づいて都市部を対象とした自転車モデル都市 (10都市選定) の指定を行うこととしている。

### b) 戦略

2009年の国家主導計画における、自転車利用を推進するための計画コンセプトは、4E = Engineering (工学), Education (教育), Enforcement (取締), Evaluation (評価) に Encouragement (奨励) を加え

た5Eアプローチである。一方、自転車マスタープランにおいては、全部で15の目的、3つの大項目に集約されており、自転車国家主導計画に比べて優先順位や着目すべき内容が明確化されている。

自転車に関連するインフラ整備については、グリーン成長の根幹となっており、3S = Safe, Seamless, Sustainable毎に個別目的を設定している。インフラ整備の中でも重要視されているのがネットワーク整備である。計画では、自転車走行ルート(ネットワーク)は、国家周遊ルート、4大河川ルート、地域ルート、地方自治体ルート、の4タイプで構成されており、は行政安全部、は国土海洋部(Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs)、は地方自治体が責任をもつ。

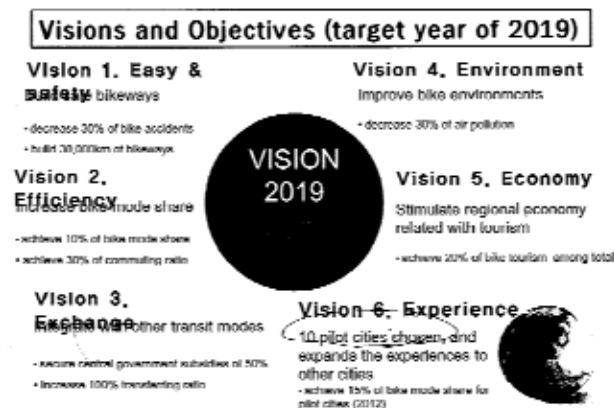


図2-4 自転車計画の6つのビジョン

## (2) ソウル特別市における自転車政策

ソウル特別市は、25の自治区から構成される、人口1,042万人、面積605km<sup>2</sup>からなる韓国の首都である。政策の一つとして「クリーン&グリーンソウル」プロジェクトがあり、慢性的な交通渋滞と大気汚染問題を軽減するための環境都市を目指している。その背景には、低炭素都市化、地球温暖化への対応、化石燃料依存からの脱却などがある。

ソウル特別市では、従来インフラ整備を中心に自転車政策が進められてきた。ソウル特別市における自転車分担率は2009年時点で1.2%、自転車通行施設の延長は約728km(うち83%は自転車歩行者道、専用道は17%)となっている。このように、比較的長距離の自転車ネットワークが整備されてきたものの、ほとんどが自歩道タイプで、不法駐車などの障害物により自転車の安全な通行が難しい状況にあった。とくに、自歩道タイプの通行施設整備は日本の経緯を参考にしてきたものと考えられるが、利用可能な自転車ネットワークを形成するために、専用道路タイプの通行施設を構築し始めている。

また、ソウル市では公共交通手段がよく整備されていることから、これらの既存交通システムとの連携も

含め、交通手段分担率：10% (2020年) 自転車専用道路の構築 公共交通システムと連動する共同自転車システムの導入 都心と漢江を結ぶネットワーク構築による文化価値の創出、を目標に設定している。

## (3) 昌原市における自転車政策

昌原市の基礎情報は以下の通りである。2010年に周辺2市と合併し、2011年時点の人口は108万人を超える。昌原市は、600年の歴史を持つ自然豊かな内陸都市であるが、大規模な産業団地を抱える都市としても有名である。交通インフラ面では、市内の公共交通手段は都市間鉄道とバスのみとなっており、自動車が中心となっている。そのため、出勤帰宅時の交通渋滞や公団地域における駐車場も不足しており、様々な課題がある。例えば、自動車が燃料として消費するエネルギーは全体の22%を占め、大気汚染である光化学スモッグに占める自動車排出源の割合は40%、大気汚染全体の汚染源としては自動車が68%を占める。

このような背景のもと、自転車利用推進の目的および目標はそれぞれ、目的：健康、環境、交通、経済、基盤施設(道路・駐車難解消)、目標：2020年までに自転車交通手段分担率 20%達成(7%(2008) 10%(2010) 15%(2015) 20%(2020))のように設定されている。

政策・戦略については、自転車ネットワークの構築 公営共同自転車の導入 計画・制度面での支援、を総合的かつ補完して実行することで、「自転車特別市昌原」の実現を目指している。

昌原市における自転車政策・精度の特徴には以下のようなものがある。「自転車利用活性化条例」の制定による自転車政策の明確化(2007年2月)、3つの担当係(政策、施設、文化)からなる「自転車政策課」を新設(2008年5月)、全市民を対象とした自転車保険適用(2008年9月)、通勤手当の支給：月15日以上自転車を利用して出勤した場合に3万ウォン(約2400円)を支給。

## (4) 仁川広域市における自転車政策

仁川広域市は、6つある広域市(釜山、大邱、仁川、光州、大田、蔚山)の一つで、8つの自治区と2つの郡(基礎自治団体)から構成されており、人口約260万人、面積986.96km<sup>2</sup>、人口規模ではソウル、釜山に次ぐ韓国第3の都市である。公共交通システムとして、広域鉄道や地下鉄(31.2km, 29駅)があるが、公営バスが主たる公共交通手段となっている。「持続可能な環境にやさしい交通政策の実現」を目標とし、自転車利用活性化推進計画を立て、安全性、便利性、連繋性、快適性を反映した自転車利用施設の整備及び利用活性化の推進を図っている。



2007年末に自転車利用活性化に関する条例が公布されてから、利用活性化委員会の設置、自転車利用施設基本計画(2009)が策定され、自転車利用に関わる様々なイベントも開催しながら、自転車利用推進が図られてきた。「競争力ある交通手段の育成と市全地域の自転車の生活圏化」を目標として、2013年を目標年時として、以下の3つの具体的な数値目標を掲げている。自転車交通手段分担率：1.2% (2009) 7.0%、自転車専用道路：22km (2009) 805km、自転車普及率(保有率)：16.6% (2009) 30%以上。

空間整備に関する基本方針として、従来のレクリエーション目的の自転車利用から生活目的の自転車利用の転換を促すために、車と自転車を空間分離した安全重視の自転車道を新設することとしている。また、元々自転車保有率・利用率の低い新興都市であることから、自転車産業の育成や安全教育といったソフト施策に至るまで、幅広い政策をパッケージとして実行している。

空間整備の具体方針では、主要幹線道路では条件によっては既存歩道部分を最大限活用した段差付き通行帯、集散道路や補助幹線道路では道路ダイエットの実施により自転車専用道路設置、二車線道路ではゾーン30指定及び交通静穏化により車両通行と自転車通行の条件を改善することを示している。また、その標準断面構成では、自転車専用道路分離物として、花壇、段差、石、フェンス(ボラード)、フラット等、現地条件に合う多様な分離施設が提案されている。

#### (5) 韓国における自転車政策の動向のまとめ

韓国では、自転車利用率は低いですが、近年の自転車政策の推進によって、各自治体が主体となって自転車計画を作成し、国の環境および持続可能性の方針に従ってグリーングロースを目指している。自転車空間については、従来、日本の歩道上自転車歩行者道を参考に空間整備を進めてきたが、道路ダイエットと車道上専用走行空間の確保をセットに、幹線道路の改良を進める状況を確認できた。

地方自治体では、自転車トリップシェアが小さいところでは、既存の公共交通と国内で開発した共同自転車システムとの連携等によって、端末交通手段としての自転車利用の定着を目指している。また、自転車利用を推進するために、道路を安全に通行するための教育・トレーニング体制を整えたり、市役所にある自転車政策関連の担当部局をまとめるなど、自転車文化を韓国に定着させる体制づくりも着実に進められている。

自転車ネットワークは、国家および河川沿いの自転車ネットワークなどレクリエーション目的のものから、通勤通学のような日常利用のための幹線道路上のネットワークまで様々なものが計画として用意されている。

また、これらの特徴を持ったネットワークを技術的に可能とするために、技術基準の更新、法律改正、さらに実施するための財源についても国の主導でスピード感を持って進められている。

## 2.5 わが国の自治体における計画実例

### (1) はじめに

自転車走行空間(特に、空間の原則分離の推進やネットワーク計画、目標を持った整備の推進)に関する地方自治体の取り組みとその現況および課題を把握するべく、モデル事業での自転車走行空間整備状況を整理したのち、モデル事業に選定された都市を中心としたヒアリング調査を行ない、自転車交通に関する政策目標、ネットワーク計画の策定やその走行空間の考え方の違いを明らかにし、継続的な自転車走行空間整備が行なわれるための計画推進体制および実施協議体制のありかたについて考察した。

### (2) モデル事業の整備事業

自転車利用環境整備モデル事業は、2008年1月、国土交通省と警察庁により合同で全国98箇所指定された。選定の条件には、自転車道または自転車レーン、すなわち「分離」された自転車走行空間を設置することのほか、自転車交通量や自転車事故が多い等の明確な目的があること、モデル事業実施機関の2年間で整備が可能なが挙げられている。

平成21年度末現在のモデル事業による自転車走行空間整備延長の内訳を図に示す。実際には自転車道延長は減少し、自転車歩行者道、特に通行位置の明示を行なわない自転車歩行者道の整備延長が伸びていることがわかる。また、98箇所のモデル地区のうち、自転車歩行者道のみでの整備が行なわれる最終計画を発表しているところは24箇所、平成21年度末現在で自転車歩行者道のみでの整備であるのが41箇所である。自転車道は空間が必要なことから整備が難しく、遂行していくにつれ、自転車歩行者道の整備に落ち着きやすいこと、自転車歩行者道の整備は比較的早い段階から実行される傾向にあることが見て取れる。

モデル地区事業はそもそも、特に自転車道整備をイメージして始まったものともいわれ、自転車道の整備が厳しい方向性になった時に歩道整備へ移行していく流れがあるものと考えられるが、「車道走行の原則」「特に歩行者からの分離」という経緯から立ち上がった事業であるとの観点からみると、整備延長のうち約75%が歩道上であることは、結果として本来のモデル事業の目的とは異なる整備がなされたと言わざるを得ない。

表2-1 モデル地区における走行空間種類別の整備状況（平成21年度末現在） 単位；m

	最終計画	当初計画	整備済
自転車道	48,298	74,344	24,017
自転車レーン	39,063	36,690	28,200
自歩道	251,614	177,411	178,723
自歩道；通行位置明示有り	122,496	128,641	81,009
自歩道；通行位置明示無し	129,118	48,770	97,714

表2-2 調査対象都市

福山市， 広島市	2010.08.03	名古屋市 静岡市	2010.11.15
世田谷区， 東京都	2010.08.17	熊谷市 新潟市	2010.11.19
大分市	2010.09.04	相模原市 三鷹市	2011.01.21
高槻市， 堺市	2010.10.04	奈良市 敦賀市	2011.03.04
盛岡市	2010.10.13	山形市 福島市	2011.03.09
富山市	2010.10.19	北九州市	2011.03.13
宇都宮市	2010.10.27	鳥取市	2011.03.15
高松市	2010.11.12		

### (3) モデル地区におけるヒアリング調査

モデル地区に選定された都市を中心として、実際に自転車レーンの整備を行なう都市を選出、その政策に至る経緯、計画やその実施方法、行政同士や市民とのかわりなどに着目し、自転車交通政策に熱心な自治体の相違点、課題認識等を調査した。本調査の対象としたのは、表に示す17都市であり、その他6都市を含む16都市にて整備対象道路等を現地調査した。

#### a) 自転車ネットワーク計画

今回調査した17都市では、策定中のものも含め、全ての都市で自転車ネットワーク計画を持っていることがわかった。走行空間整備、ネットワーク整備そのものを目的としてつくられた計画が多いが、利用環境整備として、駐輪場等と併せた計画としている都市もあった。また、総合交通計画の中で自転車ネットワークまで具体的に言及し、自転車個別の計画を策定していない都市もあった。ここ数年で動いている自転車政策の流れを汲んで計画を策定している自治体も多いが、中には10年ほど前から計画を策定しているところもあった。特に、従前の自転車走行の実態に合った歩道走行を前提とした計画となっている都市では、現在、車道走行を前提としたものへの修正を検討しているとのことであった。

また、今回調査した17都市の自転車走行空間整備計画が、その他の交通計画でどのように位置付けられているかを調査したところ、多くの都市で、上位の総合交通計画で自転車を位置付けた上で策定される形をとっていることがわかった。上位計画には、総合交通計画、都市計画マスタープランのほか、まちづくり計画、

みちづくり計画、公共交通利用計画、環境計画、自転車利用促進計画、自転車駐車場整備計画等がある。現在では総合計画や環境計画等に自転車の意義が記されていることが多いといえることができる。

#### b) 自転車交通に関する課題

自転車交通に関する現況での課題として、歩道に関しては「歩行者との錯綜」を指摘する声が最も多く（9自治体）、次いで「ルールを知らない」（2自治体）が挙げられた。歩道での自転車と歩行者の事故については深刻な問題となっているため、当然の傾向とも言えるが、反対に「市民からの要望は無い」「特に深刻には考えていない」との意見もあり、特に歩道幅員の広い場所、歩行者の多くない場所では、必ずしも歩道での錯綜が自転車走行空間整備の動機になり得ないことが窺える。しかし、歩道での錯綜問題以上に、車道における自転車での通行をこわいとする市民の意識は根強く、歩道走行への問題意識との兼ね合いから、国土交通省・警察庁が発表した答申の方向性通りに「だからこそ通行帯を整備して走行しやすく」と考える自治体と、「やはり車道通行はさせられない」と考える自治体に二分されている。問題意識、国としての方向性（車道通行の原則強化）が同じであっても、それが必ずしも同じように空間整備に反映されない状況が明らかになった。

#### c) 自転車ネットワーク計画における目標設定

自転車ネットワーク計画はヒアリング調査対象都市のほぼ全てで存在していたが、目標の設定が必ずしもなされているわけではない。また、その目標設定も都市によりさまざまである。その中の多くは「XX年までの整備延長」を目標に掲げているが、中には「事故件数と分担率」を目標にしている自治体もあった。また、「市民意識調査の満足度」や「自転車分担率と満足度」を指標としている自治体も見られたほか、「都市のCO<sub>2</sub>削減目標値；1万トン減らす」（この都市の場合、自転車交通への転換で計算するとひとり0.9km/市域20kmとの計算になる）といった、環境指標を目標とするケースも見られた。

#### d) 走行空間整備計画の担当部署と他との連携

走行空間整備計画を進めるにあたり、その計画策定等を中心的に行なっているのは、自治体における道路整備関係の部署（9自治体）、都市計画関係の部署（3自治体）、交通安全施設等の交通関係の部署（2自治体）、交通安全等の生活関係の部署（3自治体、うち1つは駐輪担当）であり、必ずしも道路整備と直結した担当が対応しているわけではないことがわかった。また、「自転車」の名を冠した部署が自治体の中に設置される事例も増え、4事例見られた。そのうち3事例で自転車走行空間に関わっているが、道路整備ではない部署が発

展して立ち上がったものもあり、ここでも、必ずしも自転車政策が土木（空間整備）主導で進んでいないことが窺える。

特に駐輪に関する問題は、走行空間の課題が指摘されるようになるよりずっと以前から指摘されてきたこともあり、駐輪を扱う部署はどの自治体にも存在している。これと走行空間整備の関係をみると、駐輪と走行空間整備を同じ部署が担当しているケース（6自治体）と、別の部署が担当しているケース（11自治体）のいずれも存在する。駐輪と走行空間整備を同じ部署で扱う自治体の中には、「駐輪場を歩道につくりたい」といった要望もあり、全てではないが自ずと歩道を用いた走行空間整備を計画している。また、交通安全を扱う生活安全系の部署と同じ部署が扱う場合には、ほぼ全ての自治体で歩道上走行空間整備を多用している傾向が見て取れた。従前からの駐輪・交通安全対策の延長で走行空間を検討すると、従来通りの歩道走行が継続される可能性がある。このように、自転車利用の中でも一部（特に駐輪対策）が進んでいるのがわが国の自転車政策の特徴でもあり、これと走行空間整備の整合をどう取っていくかはひとつの課題になるものと考えられる。

#### e) 自転車交通計画策定時の協議体制

自転車交通政策時の関係団体については、情報の公開自体に自治体ごとの差があるが、以下のような特徴が見て取れる。

- ・地方自治体の中では環境系の部署が多く参画しており、環境問題との関連で自転車施策が行なわれている。また、環境関連で政策を出した方が予算が得られやすいとの意見もあった。また、観光関連はレンタサイクル関係で参画しているとのことであった。
- ・地元関係者については地域により差が見られるが、従来の駐輪施策からの延長で委員会が開催されるケ

ースもあり、商工会が参加する自治体が多い。自転車愛好家は必ずしも参画しているわけではなく、むしろ一般的なユーザーを対象としたいので愛好家は参画させないとの考え方を示す自治体もあった。

- ・地元関係者について特徴的なのは、道路をシェアするバスやタクシー等の事業者、ユーザーが重複すると思われる鉄道事業者、といった交通関連からの参画が非常に少ないことである。自転車利用を考える上で、交通モードのひとつとして捉えていない可能性が示唆される。

#### f) 自転車政策に関する要望

自治体から出された要望は、整備方法に関するものと制度に関するものに大別された。整備方法に関する主なものを以下に示す。

- ・国が出したマニュアルは国道レベルの道路を対象としたものなので、それ以外のバリエーション（たとえば2車線レベルの道路）でのマニュアル、あるいは事例集がほしい。
- ・自転車の誘導に有効な標識のマニュアル（統一デザイン）がほしい。
- ・ネットワークという観点からのマニュアルがほしい。

註：交差点設計と関連すると思われる。

国レベルの自転車政策としては、単路部についてはある程度の方向性を示し、交差点やバス停での設計事例が課題として考えられがちだが、地方自治体としては、単路部整備時に有効なマニュアルを求める声が多いことがわかる。自転車が通行するような道路については地域特性も大きく影響することから地方自治体の主体性に任せるとの方向性も国サイドからは見られるが、それが地方自治体に十分に伝わっていない、あるいは受け入れられていない可能性がある。役割分担が明確に示されていないことが空間整備に表れているといえる。

		静岡市	富山市	名古屋市	堺市	世田谷区	高槻市	福山市	盛岡市	宇都宮市	広島市	高松市	東京都	相模原市	大分市	熊谷市	新潟市	三鷹市		
行政	道路																			
	環境																			
	健康																			
	観光 警察					x														
地元 関係者	自治会									(公券)										
	女性																			
	高齢者					x														
	ユーザー					x		x		(フ)										
	障害者					x														
	その他NPO					x		x												
	教育																			
	商工会									(二輪)										
	鉄道、バス									x										
	タクシー									x										

表2-3 ヒアリング調査対象都市における自転車交通計画策定時の委員会・懇談会の関係団体

x印は参加していないと明言されている団体。詳細がわからないものは空欄とした。

相模原市は総合交通計画を基にしているため、関係団体については記載しなかった。

世田谷区は計画策定自体は区で独自に行なう。表中は個別事例整備時の協議に関わる団体

また、先進事例と言われる存在も他の自治体には認知されておらず、自治体同士のつながりも弱いことがわかり、その場の提供も国に求められていることである。また、制度に関しては、財政的な支援を求める声が聞かれた。走行空間整備には資金が必要であるが、道路整備には予算がつきにくい状況であることがわかり、それは環境関連、観光関連の政策で自転車を扱う事例が多いことにも表れているといえる。結果としてソフト施策に落ち着いたり、整備が看板の設置等とどまったりする可能性も考えると、自転車走行空間整備が進むためには、(当然のことではあるが)自転車政策という枠組みよりも空間整備にピンポイントに予算が充てられるような体制も必要であるかもしれない。

#### (4) まとめ

モデル事業に選定された都市を中心としたヒアリング調査を行なった結果を以下にまとめる、

- ・限られたヒアリング調査対象自治体での事例を比較しただけでも、地方自治体から「国道レベルでない、県道や市道レベルの設計マニュアルがほしい」との要望が多く聞かれることから、国のマニュアルが地方自治体にとってあまり参考にならず、その方針も浸透しづらい状況にあることも明らかになった。
- ・自転車走行空間整備計画はヒアリング調査対象都市のすべてで策定されているものの、その目標は必ずしも定められていないことがわかった。特に、安全性(事故)に関する数値目標を示す自治体は少なく、走行空間を変えることから一概に比較できないという考えもあると考えられる。また、中には、主観的な指標を挙げる自治体もみられた。
- ・自転車走行空間整備計画の策定に際し、道路整備や駐輪関連の部署のみならず、環境系の部署の参画が比較的多いことが分かった。その要因のひとつには予算獲得のしやすさが指摘されている。また、必ずしも道路整備を担当する部署が主体となっているわけではないことが明らかになった。これは、これまで長年にわたり駐輪対策等の自転車政策が行なわれてきたというわが国独自の経緯によるものといえる。駐輪場と走行空間の連続性も必要で、自転車に関連する部署の連携は当然必要であるが、従来と異なる走行空間整備の方向性が示され、大きな転換期を迎えている現在、道路関連の部署が道路空間整備を主導できる環境が整えられるかどうかは大きな課題となり得るとの示唆が得られた。さらに、道路空間を共有するバス会社やタクシー会社の協議会への参画は非常に少ないことから、整備が始まりこれらの事業者との個別協議が行なわれる段階で、その整備方針が変更する可能性は十分に予見される。

#### <2.5 参考文献>

- 1) 新たな自転車利用環境のあり方を考える懇談会: これからの自転車配慮型道路における道路空間の再構築に向けて 歩行者と自転車の安心と安全を守るために, 2007.
- 2) 国土交通省; モデル地区における自転車通行環境整備の実践, 2008.
- 3) 国土交通省; 自転車通行環境整備モデル地区の整備状況について, 2010年9月16日報道発表資料.
- 4) 静岡県自転車道ネットワーク整備計画, 2009.
- 5) 富山市自転車利用環境整備計画, 2011.
- 6) 名古屋市自転車利用環境整備基本計画, 2000.
- 7) 堺市自転車走行環境整備計画(案), 2010.
- 8) 世田谷区自転車等の利用に関する総合計画(素案), 2010.
- 9) 東京都自転車走行空間整備方針, 2010.
- 10) 高槻市自転車走行環境の整備方針, 2010.
- 11) 福山市圏自転車走行空間整備懇談会, 2010.
- 12) 盛岡市自転車走行空間整備計画, 2010.
- 13) 宇都宮市自転車のまちづくり計画(素案), 2010.
- 14) 宇都宮市自転車利用・活用基本計画, 2003.
- 15) 広島市自転車利用促進計画(仮称), 2010.
- 16) 高松市中心部における自転車ネットワーク整備方針, 2008.
- 17) 相模原市総合都市交通計画, 2001.
- 18) 相模原市自転車対策基本計画, 2002.
- 19) 新潟市自転車利用環境計画, 2010.
- 20) 熊谷市都市環境改善基本計画, 2011.
- 21) 大分市自転車利用基本計画, 2006.

## 2.6 わが国の自転車道路交通政策指針案

### (1) はじめに

本節では、自転車走行空間の整備にとって今後どのような政策展開が必要になるのかを考えるため、米国の自転車交通政策に関わる近年の制度的な仕組みや取り組みを行政間の関係に留意しつつ考察し、今後のわが国の自転車交通政策のありかたを論じることを目的とした。米国を取り上げる理由は、近年自転車への配慮がなされているが、利用者も少なく制度的にも十分な歴史を持たない自転車後進国ともいえる米国で、自転車交通をどれほど体系的に捉え、総合的政策の推進がなされているのかを理解し、その全体像を把握することが、わが国で自転車交通政策を構築するためにも有意義と考えるからである。

### (2) 米国における近年の自転車政策の全体像

既に述べた米国連邦政府による政策と、都市圏(MTC)、カリフォルニア州、サンフランシスコ市等での政策を合わせ、現在の米国における自転車政策の全体像の特徴を整理すると以下ようになる。

継続性; ISTEAL以降の18年間、変わらない計画制度(SAFETEA-LU, USC, CFR)のもとで自転車政策も展開しやすい環境にある。ルーチン化; 計画・設計時に必ず自転車を配慮するMTCの長期計画の例のように、高速道路、駅前広場等、いかなる交通計画においても自転車の利用を明示的に考慮する政策は、わが国でも今後の道路整備時に必要と考えられる。法定理念; 道路は自動車のためだけではなく、すべての利用者が安全に利用できるようにしなければならない。

カリフォルニア州の Complete Street 法で示されたように、基本理念の法定化、地方計画への反映の義務づけなどが明確になされている。計画手続き；長期計画、短期プログラム、事業化の各段階でパブリックインボルブメントが行われ、沿道コミュニティや自転車利用者の意見を踏まえた社会的合意を形成しやすい法的手続きの仕組みがある。役割分担；連邦、州、郡・市の役割がそれぞれ明確になるように制度化が進められていることで、それぞれが責任ある対応が行えることになる。具体的には、連邦や州は自転車政策の方向性と補助金による支援と大まかな整備方針を示し、市が補助金を活用して地域に合った整備を行なうということである。あらゆる都市に自転車利用促進を強制しているわけではないが、SAFETEA-LU によって最低限の自転車への配慮を位置付けていることと、補助金を支援するスキームの中に長期計画の策定やその見直しを条件付けることで、自転車利用を促進したい自治体に対し、確実に方向付けを行えていることが、米国における役割分担の特徴であると考えられる。

(3) わが国の走行空間に関わる自転車政策のありかた

a) これからのわが国の自転車政策の方向性

前章における米国の法体制の整理から、わが国の自転車交通政策を考える上で、重要な点を理念、枠組み、原則という3つの視点から挙げる事ができる。

「理念」として、政策継続性 (Policy Continuity) を共有すること。自転車政策を一過性の行政対策に終わらせないため、確固とした理念とそれに基づく安定的な仕組み・取り組みづくりが必須と考えられ

る。これは政策理念の徹底ということもできる。

「枠組み」として、自転車走行空間の計画および設計・事業化のための法制度等の確立。その中心は自転車のネットワーク計画の立案制度になると考えられる。ネットワーク整備には時間を要し、従来の一過性の政策では完成し得ない。これをどのように安定的な制度として位置づけられるかが要点である。沿道コミュニティを含めた道路空間の計画づくり (将来像の共有) の制度化なども、関連させるべきかもしれない。また、都市計画や環境計画との連携や調整なども課題である。

「原則」として、自転車の走行空間 (Bicycle Space) の確立。これは自転車交通の快適性を向上させることにもなるが、わが国では、歩道上の歩行者の安全を向上し、車道に出された自転車の車道上の安全性を向上させることが重要である。したがって、歩行者から原則分離された自転車走行空間の整備が原則になる。政策継続性のもとで、優れた法制度を確立したとしても、出来上がる空間や施設を良いものに出来なければ成功とはいえない。

b) 自転車政策推進のために解決すべき事項

わが国で自転車の走行空間を検討・整備するためには、表に示したように関連する様々な事項を整理する必要がある。これらは決して困難ということではないが、先に示した、理念・枠組み・原則に基づく計画・整備推進のためには必要であろうことは容易に理解されよう。また、これらに関連して重要な論点を以下のように整理することができる。

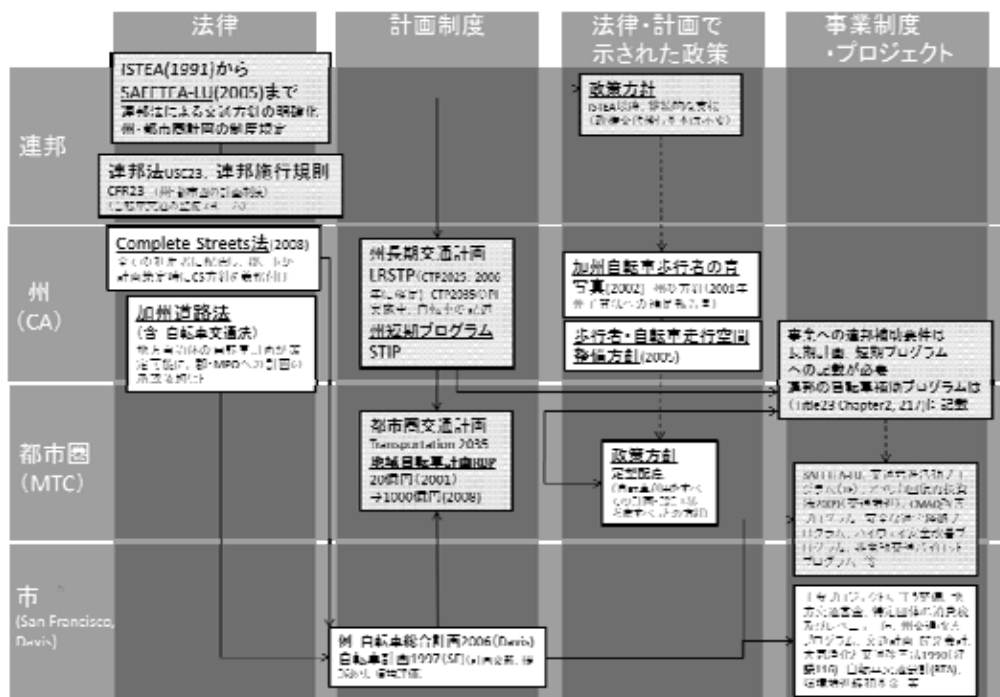


図2-6 米国の自転車政策の体系 (連邦とカリフォルニア州の例) 網掛けが連邦、白が州の主導するもの。

国と地方の責任・役割の分担、住民 NPO などの協力：自転車のような短距離交通手段の場合、市町村が重要な主体になると思われるが、他の道路管理者の道路についても当然ながら計画に含める必要がある。また、合意形成から整備後の運用に至るまで行政だけでは推進できないことも明白であるから、住民との協力や協働も必要不可欠になる。一般財源化後の道路空間計画の方向性：自転車レーンと言う選択肢が新たに加わり、自転車道整備に比して格段に低コストで整備可能であるが、路肩改修等が望ましい区間も多く、一定の財源確保が必要になる。米国等では自転車の財源制度が未だ一本化されておらず、幾つものスキームを選択的に活用しているが、わが国では道路特定財源が一般財源化されたことから、自動車利用者だけでなく、すべての道路利用者に対して必要性が高く効果的な計画・事業が求められる。そのため、自転車走行空間の必要性についても、環境、安全、防災、街並み景観など、地域計画の目的に照らして、十分説得力のある説明が国民や地域住民に対して必要になると考えられる。自転車レーン等、低コストの整備が十分に進展しない理由に、自治体、トの整備が十分に進展しない理由に、自治体、があり、車道走行に対する安全意識の格差が未だ障害になっている可能性もある。安全と考えがちな歩道走行が実は危険を伴い、ルールを守れば車道上に安全な走行空間が整備可能であることを、科学的に証明し、それを分かりやすく説明して早期に納得させることが必要だ。また一般財源の手当てという考え方とは別に、今後の地球温暖化対策税等の継続議論において、ガソリン税の暫定税率分を今後も廃止しないとすれば、その徴税継続の根拠を温暖化対策税への振替に求めることが考えられる。このような背景は欧州等で所得税等を下げながら環境税を導入した状況と異なることから、一般財源としてではなく、目的に合致する用途を定めて継続し、都市公共交通や自転車利用促進策等に優先的に活用すべきであろう。以上の財源制度の改革に関連して、自転車政策のわが国における総合的推進の根拠を明確にするため、自転車法（自転車の安全利用の促進及び自転車等の駐車対策の総合的推進に関する法律）の抜本改正を行い、有名無実化している「良好な自転車交通網の形成」について、計画策定の義務化等を含め、ネットワーク整備の理念から方法、財源までを含むように改訂するのが望ましい。環境・安全・防災等を含む道路の既存ストック計画：にも関わるが、今後の道路整備・更新などの制度設計のありかたとして、既存の道路ストックを如何に有効に活用するかが大きな論点になり、自転車のように既存道路空間の再配分によって新たな走行空間を生み出すことが現実的な計画対象では、各主体

が責任を持って継続的に進めることができる道路計画等の制度化が重要になるといえる。都市計画マスタープラン等と自転車 NW 計画との整合性：自転車 NW 計画の守備範囲の明確化を図り、都市計画における位置づけを連携や協調などの関係性のなかで明確にすることが今後求められると考えられる。特に、既存道路空間を活用したネットワークを短期に集中的に整備する場合には、それらをすべて都市計画に位置づけることは困難であり、暫定整備や段階整備も手段に含めた上で、関係性を明確にすることが考えられる。バスと自転車の適切な分担：自転車走行空間整備と更なる利用促進によって、路線バスなどの公共交通が一層疲弊してしまう事態も考えられる。コミュニティバイクの導入などでは、一定地区内をカバーするコミュニティバスとの連携や役割分担に苦慮する事態も想定される。マイカー利用者が自転車に転換することが期待されるが、高齢者の走行安全性の問題もあり、通院など公共交通としてのバス交通に期待される役割もあり、総合的な交通計画・戦略を立案し、そのなかに徒歩や自転車交通、それらのための道路空間整備を位置づけることが必要である。沿道コミュニティを含むまちづくり（手続き論）への展開：自転車走行空間がある日突然目の前の道路に造られるのでは、沿道コミュニティとしても受け入れにくいことは言うまでもない。ネットワークの計画段階から PI を実施することや、個々の路線の計画・設計の段階からコミュニティの参画を求めることなどは、今後さらに必要になると考えられる。都心部歩行者からの原則分離の設計理念の徹底と共存条件の明確化：これは設計段階の課題であるが、分離の原則を現場で浸透させるためには、理念および枠組みが重要である。なお、原則分離の空間づくりは交通の分離であって、歩行者がほばいない地方部の歩道などは、無駄な整備と批判されることもあり、これを自転車走行のし易い自転車道に転換することは有意義であるかもしれない。また、殆ど歩行者のいない歩道を自歩道としたままで運用することも現実的な対応と考えられる。歩道上での原則分離は、歩行者交通からの分離であって、歩道と自転車道による空間分離がいかなる場所でも必要という原則ではないことも理念として共有すべきであろう。

(4) わが国の自転車ネットワーク計画・整備プロセスのありかた

a) 計画されるべき自転車ネットワークの姿

自転車ネットワーク計画で対象とされる自転車ネットワークがどのようなデザイン条件を満たすべきかについては継続的な議論が必要である。ネットワークの

形態や密度については各地域が個々の地域性に照らして独自の構成とすることが基本になると考えられる。しかし、ネットワークを構成する個々の走行空間の断面については、わが国の「歩行者の安全確保」の方向性から、非分離型の自歩道を将来計画に加えないことが原則ではないだろうか。ただし、先に示したように、歩行者がいない歩道空間を自歩道として活用する場合には、非分離型の自歩道であることが分かるような表示をネットワーク計画にはすべきであろう。

さて、自転車ネットワークとしてわが国で提供されるべき性質は、以上の議論を踏まえれば、次のように表現することができる。すなわち、「そのネットワーク上を、利用者がルールを守って走行していれば、多少迂回しても、安全に目的地に到達できる、利用上の安心感を与えるものであること」である<sup>34)</sup>。今後のネットワーク整備において、現状の横暴でルール無視の自転車利用を是とした自転車空間整備は極めて限られるべきである。一方、自転車のネットワークが突然途切れて利用者を車道や歩道に放り出すような信頼を損ねる整備は行わず、多少迂回しても安全に安心して目的地に到着できる空間の連続性が必要であろう。仮に一時的に不連続が生じたとしても、ネットワークの将来像を市民や利用者に示すことで、将来に向け安心感を与えることも必要と考えられる。

#### b) 道路法および道路構造令等における自転車への対応

自転車走行空間に関する記述は、道路法および道路構造令において共に十分とはいえない。それでも実際には各地で自転車走行空間を新たに設ける整備が進展していることから、深刻な問題はないと考えるかもしれない。ただし、理念・枠組み・原則の推進をするためには、これらに関わる法的位置づけを明確にすることは、米国の例をみても分かるように極めて重要なことと考えられる。特に自転車というわが国で古くから馴染みがあり、かつこれから政策方針を大きく変更しようとする場面では、この点は無視できないほど重要と認識すべきではなからうか。具体的にどのような検討が必要になるのか、特に次の2点を提示しておく。

まず第1に、道路法の目的・理念を挙げられる。道路法の目的規定は道路網整備であり、この単一目的が整備・管理の目的とされる。しかし、道路に期待される機能には、環境の保全に資することや、環境の改善、景観の向上、防災機能の強化等、様々な目的があり、地球環境問題への対応等を含めて、それらを加えることが今後必要ではないだろうか。

さらに、道路構造令における自転車レーンの規定を挙げられる。現在の道路構造令には、自転車専用走行帯（自転車レーン）の規定がない。このことが自転車レーン設置を現場で推進する際の暗黙の足かせになる

ことが懸念される。法律や省令に基本的理念や選択肢が定められていることが望ましい。

#### c) 自転車ネットワークの計画プロセスの論点

自転車計画の中心がネットワーク計画であることはすでに述べたが、このネットワーク計画が効果的に実現されるためには、上位計画や政策との関係、あるいは個々の事業化のための仕組みや、設計基準など広範な検討が必要になる。これらの内容は図のように示されると考える。既に述べた事項も多数再掲するため、多少煩雑ではあるがまとめとして整理している。

まず、政策レベルの要点は、政策継続性を国や地方がどのように明確に示せるか、具体的にどのような仕組みを構築できるのが最も重要であると考えられる。また、市町村が立案するネットワーク計画では、都道府県道や国道を含む計画が、交通管理者との協力のもとで策定される必要があるため、それらの管理者との連携が必須となる。また市町村の都市計画マスタープラン等との調和や連携が図られ、個々の路線の沿道まちづくり等と連携していることも求められるだろう。一方、公共交通連携計画や都市交通戦略などとの連携も重要になっている。特に、バス交通との連携や分担などの考え方が当初から整理されていることが望ましい。地方自治体の方では条例化などによって、自転車ネットワーク整備を視野に入れた仕組みを用意することも考えられる。このような上位計画や政策環境のもとで、ネットワーク計画が立案されることになるが、そこでは計画目標の明確化、あるいは数値目標の設定等が積極的に図られることが望ましい。特に、地球温暖化対策に関わる自転車優遇策が検討される場合などは、自動車交通の削減策と一体化した上で、自動車車線の削減等を視野に検討することが望ましい。

また、従前から行われてきた自転車走行空間には断片的でネットワークを構成しないことから殆ど利用されていない箇所も少なくない<sup>35)</sup>。それらを改めてネットワーク内に位置づけ、その更新やネットワークとしての利用環境改善を進めることが望まれる。また、整備段階では沿道住民などの理解が必須となることから、ネットワーク計画の策定レベルから市民参画を取り入れ、積極的な情報発信を行うことも重要になっている。非分離型自歩道には抛らない整備を行うべきネットワーク上のリンクを選び出すことは十分に可能だろう。

ネットワーク計画が策定されれば、それと前後して整備の優先順位もほぼ確定しているものと考えられる。個別路線の整備については、フルスペックの自転車の整備には一定の時間が必要なことから、自転車レーンや簡易に分離された自歩道などの整備を、暫定的な整備あるいは段階的な整備に位置づけることも考えることも望ましい。その際にはそれらが暫定的な整備であ

ることを明らかにするとともに、長期的な整備計画の存在を明示して、将来計画へのロードマップを示すことも重要になるだろう。

#### d) 市街地中心部での整備方針のありかた

政策や計画制度などが用意されたとして、実際に造られる走行空間が理想から外れ、何のための制度設計だったのかとの批判の声が届くことのない整備を推進する必要がある。

そこで、特に設計上の懸念がある市街地中心部における設計の考えかたを提案する。わが国の自転車政策の根本が、歩行者の安全確保、そして自転車の事故軽減にあることを鑑みると、まずは、原則分離である。歩行者の安全を前提に、自転車の安全を確保することが必要であり、歩行者からの分離、自動車からの分離を目指すべきである。非分離型の自歩道の整備方針として、それが暫定利用か恒久利用かの事前判断が必要である。その際、現在、将来ともに歩行者のいない歩道なら非分離型自歩道が経済合理的であると考えられるが、歩いて回れるような都心整備を進める政策であれば、そのような候補道路は都心部ではあまりないと考えるべきであろう。対面通行の自転車専用道については、幹線道路との平面交差が少ない場合に特に推奨されるべきであろう。それは、河川沿い、海岸沿い、緑地公園の通過部、大学・工場・大型施設沿い等で効果的と考えられる。交差点部での自転車の歩道走行については、原則として危険箇所での緊急避難に限ることが肝要であろう。対面通行の自転車専用道と歩道との接続については、原則として歩道との直結を避け、歩行者動線との合理的分離が原則になるだろう。そのため、自転車専用道の端点部の選択性として、原則として歩道、車道の両者の選択を可能とするような設計が必要であろう。その際に安全に配慮した設計が必要であることは言うまでもない。

#### (5) まとめ

本節では、自転車空間整備のための政策および計画のあり方を米国の各行政レベルとそれらの関係に着目して調査し、わが国の自転車政策への示唆として、理念、枠組み、原則の重要性と、政策継続性、ネットワーク計画の重要性、政策・計画・整備に至る制度の設計、関係機関・市民NPO等の連携と責任分担、自転車走行空間の設計理念の確立、を得た。

わが国には「良好な自転車網の形成」を掲げる自転車法が存在するが、現状としては駐輪場整備しか機能していない。その自転車走行空間の中に自転車レーン等を明示して位置付け、さらに自転車法で定められている総合計画に自転車ネットワーク整備を盛り込ませ、各自治体が設ける自転車等駐車対策協議会を空間整備

にも拡張させることで、各都市の特性を考慮した自転車ネットワーク整備の推進を支える仕組みとすることを検討すべきではなからうか。

#### <2.6 参考文献>

- 1) 新たな自転車利用環境のあり方を考える懇談会、これからの自転車記号型道路における道路空間の再構築に向けて 歩行者と自転車の安心と安全を守るために、2007。
- 2) 屋井鉄雄：自転車走行空間の現状と今後の展開、アーバンアドバンス、No.49、pp.17-23、2009。
- 3) Georgina Santos, Hannah Behrendt, Alexander Teytelboym; Part II: Policy instruments for sustainable road transport, Research in Transportation Economics, Vol.28, pp.46-91, 2010。
- 4) Ya-Wen CHEN, Yu-Sheng CHIANG, Chien-Hung WEI; A Comprehensive Performance Evaluation Framework of Urban Transport Policies Integrating Investment, Pricing, Regulation and Subsidy Options, The 89th TRB Annual Meeting, 2010。
- 5) A D May, M Roberts; The design of integrated transport strategies, Transport Policy, Vol.2, No.2, pp.97-105, 1995。
- 6) Wenzhong Zhang, Xiaolu Gao; Spatial differentiations of traffic satisfaction and its policy implications in Beijing, Habitat International, Vol.32, pp.437-451, 2008。
- 7) Michael Flynn, Wendy Feuer, Ed Janoff, Margaret Newman; A 21st-Century Vision of Streets: Developing Street Design Guidelines as a Tool for Comprehensive Design, The 89th TRB Annual Meeting, 2010。
- 8) John S. Miller, Nicholas J. Garber, Josephine N. Kamatu; A RESOURCE GUIDE TO ENHANCE THE INCORPORATION OF SAFETY INTO THE REGIONAL PLANNING PROCESS, The 90th TRB Annual Meeting, 2011。
- 9) Les Lumsden, Rodney Tolley; The National Cycle Strategy in the UK: to what extent have local authorities adopted its model strategy approach?, Journal of Transport Geography, Vol.9, pp.293-301, 2001。
- 10) John Pucher, Jan Garrard, Stephen Greaves; Cycling down under: a comparative analysis of bicycling trends and policies in Sydney and Melbourne, Journal of Transport Geography, 2010 (in press)。
- 11) Anne B. Geraghty, Walt Seifert, Terry Preston, Christopher V. Holm, Teri H. Duarte, Steve M. Farrar; Partnership Moves Community Toward Complete Streets, American Journal of Preventive Medicine, Vol.37(6S2), pp.420-427, 2009。
- 12) Leonie B. Janssen-Jansen, Johan Wolterjeb; British discretion in Dutch planning: Establishing a comparative perspective for regional planning and local development in the Netherlands and the United Kingdom, Land Use Policy, Vol.27, pp.906-916, 2007。
- 13) 屋井鉄雄：自転車をブームで終わらせぬという夢、新都市 平成 22 年 1 月号、pp.5-6、2010。
- 14) 社会資本整備協議会 道路分科会建議、2007。
- 15) California Department of Transportation: Pedestrian and Bicycle Facilities in California, 2005。
- 16) Complete Street Act of 2009。
- 17) 2009 California Streets and Highways Code -Section 890-894.2 :: Article 3. California Bicycle Transportation Act
- 18) Metropolitan Transportation Commission; Regional Bicycle Plan for San Francisco Bay Area 2009 Update, 2009。
- 19) San Francisco Municipal Transportation Agency: San Francisco Bicycle Plan, 2009。
- 20) San Francisco Municipal Transportation Agency: San Francisco State of Cycling Report, 2008。
- 21) Metropolitan Transportation Commission: Transportation 2035 Plan for the San Francisco Bay Area, 2009。
- 22) Metropolitan Transportation Commission: The ABCs of MTC, 2007。
- 23) San Francisco Municipal Transportation Agency: Citizens' Guide to the Bicycle Plan, 2009。
- 24) California Department of Transportation: Development of Nonmotorized Transportation Facilities -2008-09 Fiscal Year, 2009。
- 25) California Department of Transportation: Transportation Funding Opportunities Guidebook ?State and Federal Funds Available for Local Agency Projects, 2008。
- 26) California Department of Transportation: Transportation Funding in California, 2008。
- 27) California Department of Transportation: Main Streets: Flexibility in Design & Operations, 2005。
- 28) California Department of Transportation: California Transportation Journal, 2009。
- 29) California Department of Transportation: California Transportation Plan 2035 ?Moving into the future, 2009。
- 30) California Department of Transportation: California Transportation Plan 2025, 2006。
- 31) Local Assistance Program Guideline Chapter 21; Bicycle Transportation Account, 2004。
- 32) California Department of Transportation: CALIFORNIA BLUEPRINT FOR BICYCLING AND WALKING, 2002。
- 33) 鈴木美緒：意外と知らない、自転車のほなし、パーキングプレス、2010。
- 34) 鈴木美緒：意外と知らない、自転車のほなし、パーキングプレス、2010。



## 第3章 中速グリーンモードを考慮した共存性からみた道路空間構成指針

### 3.1 中速グリーンモード・低速歩行支援具等の道路利用主体の共存性

#### (1) 目的と既存研究

##### a) 目的

自転車は高いモビリティを持ち、環境適合性も高く、しかも健康的な交通手段である。坂道や天候に左右されることはあっても、自動車を利用しない者にとっては便利で快適な乗り物である。しかし現状では安全・安心な乗り物ではない。自転車利用を維持・向上するためには自転車利用空間整備は必須である。道路交通法を改正し、国土交通省と警察が自転車交通の新しい取り組みを始めていることは歓迎すべきことである。しかし欧米とは異なり、我が国にあっては空間制約があまりにも強く、利用層は多様であるため、自転車交通の計画技術が必要である。また一方で、近年より高いモビリティを求めているのは高齢社会の到来、環境問題といった社会変化を背景に新しい交通手段が開発されつつあり、私的短距離交通手段の多様化が著しい。電動アシスト自転車や電動四輪車、小型電動原付といった交通手段である。このような交通手段は高齢者が利用する傾向が強く、今後利用層や利用地区が拡大することが予想される。しかし自転車問題が解決していない現状を考えると、将来的に新しい私的短距離交通手段の出現と利用者の多様化・高齢化は道路交通の混乱を増大させ、交通安全性を低下させることが懸念される。自転車は One of Them であり、中速度の交通手段のひとつであるという認識が必須であり、ここでも中速交通の計画技術が求められている。自転車を十分に活用するために、自転車以外の交通モードとの共存方法を考える必要がある。これまで自動車利用に関する研究は多く、歩行に関する研究は少ない。この中間に位置する自転車に関しては歩行よりもさらに少ないことが問題であった。

本節では、共存性に関する既存研究を概説し、コ

ンパクト交通手段の動向を整理した上で、自転車を含めた中速交通の計画技術の基本概念となるであろう「コンパティビリティ（共存性 compatibility）」という新しい考え方を述べ、最後に自転車の事例分析を通して具体的に考察することとする。

##### b) 共存性に関する既存研究

多様な交通モードを包括的に対象とし共存性研究は極めて少ない。

ボンエルフに始まる歩車共存の思想は、共存性を考えた事例の最たるもので、歩行者の安全と自動車の利便性を同時にかつ最大限に達成しようという考え方である。そのため、歩行者が優先されるべき生活道路が対象となっている。日本でもコミュニティ道路、コミュニティ・ゾーン形成事業などの整備が積極的に進められていて、自動車交通量の抑制、自動車走行速度の抑制、路上駐車抑制の3つの視点から、人と車が共存できる状況を作り出すことを基本に整備が進められているが、その整備は自動車交通を制御することに主眼を置いて交通環境を改善しているものが多い。また、高齢者の運転する自転車と電動三輪車のすれ違い方法など実際に道路を通行する利用者属性や優先順位、マナーまで踏み込んで考えられているものはほとんどなく、取り扱う交通手段も一部に限定されている。

他の研究分野では、自動車工学においてコンパティビリティ (compatibility) という用語が使われており、自動車の衝突安全性に関する課題として研究が進められている。コンパティビリティ問題は、自動車対自動車、自動車対歩行者の衝突安全性をいかにして高めていくかを目標としていて、自動車衝突安全実験では、自動車対自動車での全面衝突・側面衝突などを想定した取り組みが進んでいる。しかし、自動車対歩行者や自転車、バイクといった異なる交通手段を含んだ取り組みは始まったばかりで、歩行者保護を義務付ける動きはでてきているものの、現在はその方向性を模索している段階といえる。

交通工学の分野においても各交通手段の通行方法や交通優先権などの位置付けを既存の道路に合った形で決定していくべきであり道路空間の再配分や狭幅員道路での追い越し、すれ違いを考えていく際には、いかにして共存していくかを考える必要がある。

これに対し、金らはこれまでの共存性研究の中で、多様な交通モードを包括的に分析する共存性研究が必要であることを指摘し、共存性という観点からの分析を進めるとともに、これまで物理的な諸元だけで評価されてきた交通手段間の共存問題を、もっと身近な安全感や安心感といった感覚から考えていくため、人間的要因を加味した交通モードの新しい評価項目を考案し、共存性分析ツールを試作している。

c) 自転車の共存性に関する既存研究  
歩行者・自転車・自動車の通行帯の断面構成やサービス水準に着目して既存研究を整理した。

まず、自転車が歩道を通行するという形態は欧米諸国には見られないものであるが、自転車に歩道通行を認めている我が国では、歩行者と自転車間の事故あるいは錯綜現象が大きな社会問題となっており、自転車の通行帯の確保及び整備のあり方に関する議論が重要となっている。歩行者・自転車・自動車の分離基準・断面構成に関する研究が本格的に始まったのは1990年代後半からであり、強い空間制約の中で、現在歩行者と自転車の分離基準や道路空間再配分の研究が重要課題として進められている。現象分析としては概ね成果が得られているが、計画論として合意されるには至っていない。これに関しては、現行の自転車道の実務上の設計基準は1974年のものであり、また改訂された道路構造令(2004年)も現場で利用し得る判断基準を示していない。したがって、さらに研究を進め成果を体系化して合意を図り、基準を作成する必要がある。またこれらの分析にあたっては、交通事故指標や錯綜指標、危険感、社会実験などに加えて、近年はマルチエージェントマイクロシミュレーション、ドライビングシミュレータなど様々な手法が開発されている。欧米ではBCI(Bicycle Compatibility Index)、Walkability Audit Tool、Cycle Auditなどの新しい施設評価システムが登場しているが、我が国での適用例はほとんどない。我が国の実情に即した多面的な視点からの総合評価手法がないことが問題である。

通行帯のデザインは、歩行者と自転車の挙動に大きな影響を及ぼすが、現場ではさまざまな取り組みが試行錯誤的になされているものの、その影響や費用対効果は不明である。通行帯デザインの不統一は利用者に混乱をもたらすものであるが、これまでほとんど研究対象になってこなかった。研究は緒についたところである。

空間運用と交通安全に関しては、実態分析は多々あるものの、規則やマナー自体を直接議論する文献は少ない。このため、自転車通行帯が一方通行なのか対面通行なのか、追い越しやすれ違いの方法はどうあるべきなのか、適切な走行速度等に関する議論が不足している。

以上の通り、歩行者・自転車・自動車の混合交通の共存性に関しては広範囲な議論が必要であるが、さらに重要な点は、歩行者・自転車の周辺には電動原付バイクや電動四輪車の走行問題がある。したがって、新しいNMT(Non-motorized Transport:内熱機関によらない交通手段)を含めて多様な交通手段が混在する共存性(Compatibility)の問題として研究範囲を捉える必要がある。

参考文献

- 1)交通工学研究会:コミュニティ・ゾーン形成マニュアル, 2002
- 2)自動車工学全書編集委員会:自動車号学全書16, 自動車の安全, 山海堂, 1985
- 3)歩行者・自転車交通の体系化と重点課題の戦略的構築, 平成18年度科学研究費補助金基盤研究(c)(課題番号18636007, 代表塚口博)研究成果報告書, 2007
- 4)(社)日本道路協会:自転車道等の設計基準解説, 丸善, 1974.
- 5)(社)日本道路協会:道路構造令の解説と運用, 丸善, 2004.

(2) 中速グリーンモードを取り巻くコンパクト交通手段の多様化

a)中速グリーンモードの定義

中速グリーンモードを「自転車、電動四輪車、自転車タクシー等をはじめとする人力や電動による環境負荷の少ない中速(時速30km未満)の交通手段」と定義した。

b)自転車の区分

自転車は大別すると一般用自転車、幼児用自転車、特殊自転車に分類される。坂道での利用や、脚力の弱い女性・高齢者が快適に利用できるようにモーターで動力をアシストする電動アシスト車等の登場(1993年)、車への積載や、収納性を考慮した折りたたみ式自転車が人気となっている。

表 3-1 自転車の区分

日本工業規格		道路交通法との関係(参考)
大分類	小分類	
一般用自転車	スポーツ車	普通自転車の基準に準拠
	シティ車	
	コンパクト車	
	実用車	
	子供車	
幼児用自転車	幼児車	
特殊自転車	マウンテンバイク	普通自転車の基準に準拠しない場合もあろう
	ロードレーサー	
	BMX車	
	タンデム車	
	リカンベント車	
	キャンピング車	
	三輪車	
その他の車		

c)コンパクト交通手段の多様化

中速グリーンモード(ハンドル形電動車いす、電動アシスト自転車、電動原動機付自転車)の周辺には、1人あるいは2人用超小型電気自動車さらにモ



図3-1 いろいろな中速グリーンモード

ビリティロボットと呼ばれるパーソナルモビリティが登場し、歩行補助具から自動車までコンパクト交通手段の多様化が著しい。その背景はモビリティの向上と環境問題であり、それを支える要素技術の開発である。これらのコンパクト交通手段は従来の交通手段に比べて形態や諸元が大きく異なるため、交通計画上の特性を把握することで共存性を検討し、予防的措置や普及促進計画を講じる必要がある。そこでパンフレットの収集やインターネット検索、展示会の観覧等の方法によりコンパクト交通手段の動向を把握し、問題点を整理した。

表 3-2 多様なコンパクト交通手段の分類

	1人乗り				2人乗り				3人乗り		4人乗り		
2輪	子供用自転車 750mm 17kg, 6km/h	小型自転車 650mm 17kg, 6km/h	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	折りたたみ電動自転車 19.2kg, 25km/h	原付1種 50cc 173kg, 45km/h	原付1種 50cc 173kg, 45km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h		
	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	原付1種 50cc 173kg, 45km/h	原付1種 50cc 173kg, 45km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	
3輪	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	原付1種 50cc 173kg, 45km/h	原付1種 50cc 173kg, 45km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	
	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	原付1種 50cc 173kg, 45km/h	原付1種 50cc 173kg, 45km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	
4輪以上	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	原付1種 50cc 173kg, 45km/h	原付1種 50cc 173kg, 45km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	
	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	電動アシスト自転車 750mm 23kg, 16km/h	原付1種 50cc 173kg, 45km/h	原付1種 50cc 173kg, 45km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	電動アシスト自転車 402mm幅 16kg, 16km/h	

※数値は、括弧内で示されている車両重量(左)と最高速度(右)である。

収集したコンパクト交通手段のうち特性が異なると思われる代表的な 66 種のコンパクト交通手段を表 3-2 に示すように乗車定員と車輪数で分類・整理した。また、道路交通法と道路運送車両法におけるコンパクト交通手段の車両区分を把握して比較することによりコンパクト交通手段の法律上の問題点を抽出した

これより以下の結果が明らかとなった。

**エラー! 参照元が見つかりません。**の A,B,C グループのようなコンセプト段階や実証実験中、海外で利用されているなど既存の交通手段にはない新しいタイプのコンパクト交通手段の存在を確認した。A グループは立ち乗りのスクーター、B グループは 1 人乗り用のパーソナルモビリティ、C グループは縦 2 人乗り超小型電気自動車である。

コンパクト交通手段の形状的な差を見ることで、コンパクトな交通手段が多様化しており、例えば D グループのように形状は類似した交通手段でも乗車人数や最高速度などが異なる交通手段があるために特性を把握することは容易ではないことが分かった。

道路交通法と道路運送車両法で車両の呼び方が異なることや、ほぼ同じ性能の原付とミニカーの法定速度や交通規則が異なり安全上問題であることなど法律間に不整合が生じている。このような問題は利用者にとって免許と交通手段の対応や交通ルールに誤解を生む可能性がある。また、交通空間において見間違いを起こす可能性もある。そのため、安全性を考慮した上で法律間での車両区分の整合性が課題となる。

参考文献

- 1) 日本自動車工業会:自動車ガイドブック・2010~2011, 2010

#### d) 電動アシスト自転車の挙動特性

電動アシスト自転車は高齢者等に普及が進んでいる。一方、2008年の道路交通法の改正で70歳以上の高齢者は、普通自転車の通行可でない歩道を含めて、歩道を自転車で走行できるようになっている。したがって、高齢化と電動アシスト自転車の普及が進むなかで、電動アシスト自転車を利用する高齢者の歩道走行増加が予想されることから、運転能力の低い高齢者が走行性能の高い自転車を歩道上で使用することで、歩道での混在交通がより問題となる状況が懸念される。すなわち、電動車のように、体力に関係なく速度をだせる機器では、高齢者でも速度が上昇することが懸念されている。

そこで、実道路における電動アシスト自転車の特徴を明らかにすることを目的とし分析を行った結果、以下の点が判明した。

普通車と電動アシスト車を比較すると若年者、高齢者ともに速度が上昇しハンドルが安定するが、高齢者は加減速が増加しており、交差する歩行者が多くても、速度低下や蛇角増加が生じず、加減速を増加させ、しかも歩行者に対する危険感が増加していないという特有の傾向が生じていることが明らかになった。こうした傾向は、電動車では運動能力の少ない高齢者にとって、走行負荷が低減し、加減速の自由度が増し、走行安定感が増すことが原因と思われる。

高齢者にとって、歩行者を避けやすくなることから、かえって歩行者への危険感を低下させていることから、狭い幅員や交通量の多い場所で高齢者の電動アシスト車が増加することには、歩行者に対して危険性が増加する可能性がある。なお、今回は電動車に十分乗り慣れているとは言えない被験者での実験であることから、今後は慣れによる変化の計測も必要と考えられる。

#### e) ペロタクシーの走行安全性

2010年現在、一部の例外を除いて国内で導入されている自転車タクシーはほとんどが「VELOTAXI」である。「VELOTAXI」は道路交通法上は自転車であり、道路の左端の通行と二段階右折が必要となる。普通自転車の規格を満たさないため、自転車通行可の歩道は走行できない。また都道府県毎に定められた規則により、自転車に運転者一人以外の乗車(小児除く)を認めていない県があり、認めていない県では乗客を乗せることができない。

「VELOTAXI」は自転車の一種ではあるものの車体の大きさは軽自動車に近い。乗客乗車時の重量は約300kgに及ぶ。しかし、軽自動車の安全な走り方を当てはめることはできないし、普通自転車における安全な走り方をそのまま当てはめることもできないという課題がある。

そこで、国内各地のペロタクシーの交差点内での安全な走り方と追い越す自動車の速度及び軌跡を解明した結果、以下の点が明らかとなった。

交通量の多い名古屋では特に交差点内で後続車両に空間を譲るため、進行方向左に回避せざるを得な

くなっており、交通量の少ない彦根であっても自動車は速度や軌跡から注意して追い越していることが判明した。二段階右折では特に二段階目において、安全に停止できる空間に留意して停止していた。一方で京都では、「VELOTAXI」にも十分な路側帯の幅があることから、交差点内でもそのまま直進できていた。

以上から、「VELOTAXI」にも十分な幅のある自転車レーンがあれば、「VELOTAXI」の交差点内での挙動は安定し、より安全な走行に資することが示唆された。

一方で、従来のような横断歩道に自転車横断帯を付加する形では、交差点内で横断歩道のある左側に寄せることになってしまい、現状の名古屋における「VELOTAXI」の道どりと同じになってしまうことから、「VELOTAXI」の安全な走行に資する挙動の安定には効果がないことが推察された。

#### (3) 中速グリーンモード・低速歩行支援具を考慮した共存性概念

##### a) 「交通手段」ではなく「交通モード」

共存性の分析段階では交通手段と利用者を掛け合わせた交通モードとして考えていくが必要である。子供の目線は低く、判断力も挙動も大人とは異なる。高齢者運転の自転車は速度が遅く、ふらつきがあるなど挙動が異なるためである。改正道路交通法の要点は、このことを考慮して、子供と高齢者の自転車が、歩道を走行することを認めたことであった。

##### b) 共存性の概念

交通モードの共存性は、「交通モード(の諸元、安全性能、特性)」と「道路空間(の配分とデザイン)」と「交通制度・規則・マナー(の設計・確立)」という三者の相互関連性に配慮して、これらを同時に最適化する交通社会を設計していくことである。この時必要なことは「交通モードの優先権」を設定し、基本的人権(交通優先権)と文化(交通制度・規則・マナー)に連携する交通の理念的側面を明示的に取り扱うことである。

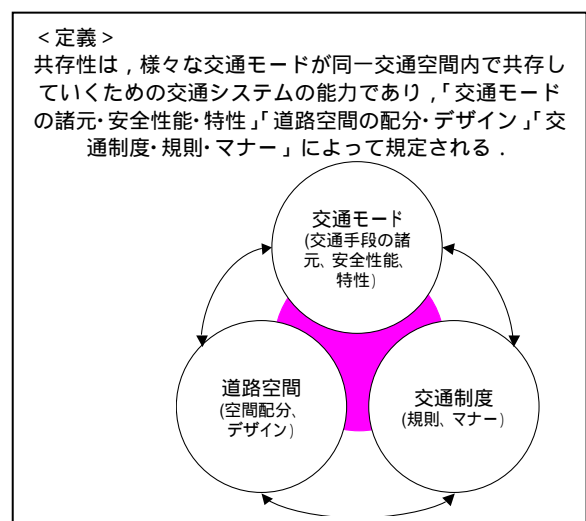


図 3-2 共存性の定義

c) 自転車の共存性問題の所在

共存方策を見出すためには、問題の所在を明らかにしなければならない。この時、共存性の概念は役に立つ。「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」という共存性の三つの観点を連動させると、多様化する交通モードの共存性の様々な論点が浮かび上がってくる。表 3-3 は自転車を中心として整理したものである。例えば、速度を上げた電動四輪車や速度を下げた小型電動原付が自転車道を走行することの是非、交通モード間のコミュニケーション装置の開発と装備、交通モードの優先順位などは大きな論点と考えられる。

表 3-3 コンパティビリティ三要素の相互作用

	例 示
交通モード →道路空間	交通モードの多様化に伴う空間配分・デザイン ・自転車、原付、超小型自動車、セグウェイの通行帯をどうするか。 ・強い(速い)自転車と弱い(遅い)自転車を分けて、通行帯を分離する。 ・自転車のため段差解消
道路空間 →交通モード	道路空間の制約による交通モードの制限 ・通行させない。 ・同一空間に共存しなければならないときの自転車、電動四輪車の軽量化・安全化・低速化
道路空間 →交通制度	道路空間に応じた交通規則・マナーの確立 ・速度規制 ・自転車通行帯タイプに応じた一方通行/対面通行、超越とすれ違いの方法
交通制度 →道路空間	交通規則に応じたデザイン ・自転車を車道端走行にした場合の幅員・デザイン ・自転車が歩道上を通行可能になった場合の道路通行帯デザイン(カラーリング、ハンブ)
交通制度 →交通モード	交通制度に応じた交通モードの改良・廃止 ・自転車に方向指示器、速度計、(ミラー)をつける。 ・暗くなったら自動点灯するライトを付ける。 ・原付の廃止(自転車化するか二輪化するか)
交通モード →交通制度	交通モードの多様化に応じた交通規則の立案・確立とマナーの強化 ・ヘルメットの着用義務 ・自転車に速度制限を設ける。 ・自転車の免許制

d) 共存性に配慮した道路断面

共存性に配慮した「交通モード」「道路空間」「交通制度」の関係を道路断面の機能的な位置づけとして図 3-3 に示す。高速帯、中速帯、低速帯と区分し、高速帯は通過機能を重視し厳格な交通規則を適用、低速帯は自由・滞留機能を重視し、マナー依存が強いものと考えることが合理的である。こうすると、中速グリーンモードなどの新しい交通手段を位置づけやすい。

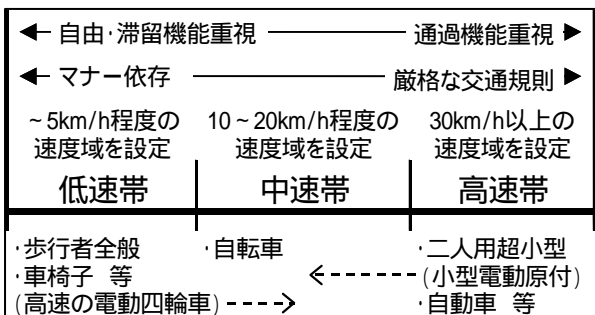


図 3-3 道路断面の機能づけ

e) 交通モードの相性

交通モードを道路空間に配置する際には、できる限り相性の良い、親和性のある交通モードを同一空間に配置することが重要である。現在は物理的な面から、主に原動機の有無と重量、速度が勘案されている。しかし、多様化する交通モードを位置づける場合には不合理な部分が多々あり、特に原付以下の中速交通モードのコンパティビリティを考える際に目立つ。図 3-4 は、人々の意識調査から交通モードの相性を見たものである。現状の規則や交通状況が反映されたものであるが、道路を二分割した場合には自転車と電動四輪車がどっちつかずのあいまいな交通モードとなり、三分割した場合には電動四輪車と原付、超小型自動車があいまいな位置づけとなっている。ここで人々のこのような意識を反映した共存計画を立案するか、あるいは人々の意識変革を伴う共存計画を立案するかは、重大な判断事項である。このような境界上の交通手段は、通行帯の配置や、車両寸法や重量、速度、形状等の諸元値とマナーの改善によって、そこにある他交通手段との相性が良くなるような工夫が必要である。

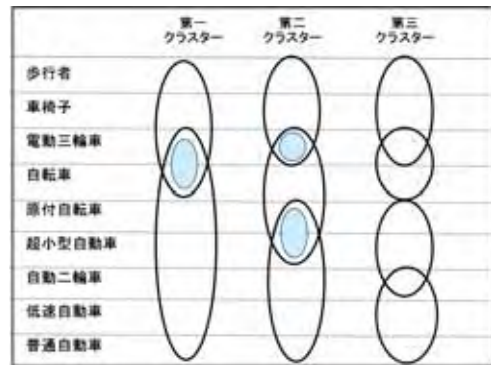


図 3-4 意識上の相性

f) 交通モードの優先順位

共存性を検討していく際には、交通規則やマナーを操作することも重要となる。これに関する現状の問題点は以下である。

図 3-5 は人々の意識調査に基づいて、自転車歩行者道における交通モードの優先順位を示したものである。車いす高齢者の優先順位が最も高く、次に杖をつく高齢者で、最も優先順位が低いのは成人運転の自転車となっている。図中では回答割合が 70% 未満の優先範囲を横線で図示しているが、例えば高齢者運転の電動三輪車をベビーカー親子よりも優先とした回答者は 70% 未満であることを示している。

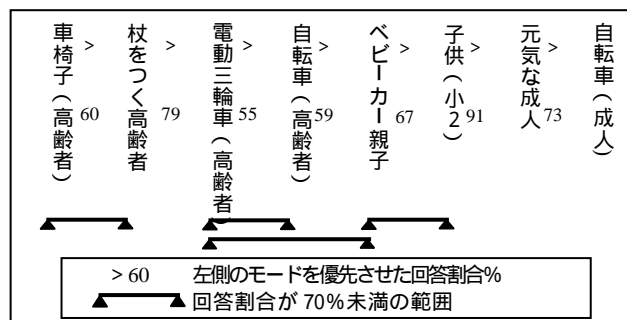


図 3-5 すれ違い時の優先順位

この図から、車いす高齢者や杖をつく高齢者の優先順位が高くなっていることに加えて、高齢者運転の電動三輪車や自転車の優先順位も子供や成人より高くなっている点が着目できる。すなわち優先順位は、交通手段の属性に加えて利用者属性の影響を受けていることがわかる。

現実問題を考えた場合に重要なのは、高齢者の運転する自転車が成人歩行者や子供やベビーカー親子よりも優先されていることであり、歩行者に対して高齢者運転の電動三輪車や自転車の優先順位をどのように考えていくかは重要な課題と思われる。日本の交通文化の中では、交通手段よりも利用者の属性が優先されると言うことである。また、交通モードの優先順位に関しては、高齢者優先という意識は十分持っているが、この高齢者優先原則は電動三輪車や自転車等交通手段利用者にも反映されていること、しかし交通モードが異なる交通弱者がすれ違う場合のようにこの原則を超える範囲についての優先関係には曖昧な部分があることも指摘しておきたい。

g) 共存性の文化的側面 - 移動の意味

共存性の重要な要素は、「交通モード」と「道路空間」に加えて「交通制度（規則・マナー）」である。交通規則・マナーの背景は交通文化である。また、多様な交通モードを安全・円滑に処理することだけを狙うならば、各交通モードをすべて個別に分離することが理想である。しかしここに「交通文化」はない。街の賑わいは、交通の「ある程度の混雑」と「多様な交通モードの共存」によって発生するものだからである。ここで、交通（移動）も持つさまざまな側面を整理すると表 3-4 のようになる。従来からいわれている安全性、利便性、経済性等を「移動の機能的利点」とし、一般の交通計画では長く無視されてきた健康・風景を楽しむといったことを「移動の意味的利点」とした。

意味的利点は一般常識として言われてきたことが多いが、交通計画では観光交通を除いてまったく無視

表 3-4 移動の意味 手段の機能的利点と意味的利点

機能的利点	意味的利点
001 安全	101 健康・風景
002 利便性	102 観光
003 経済性	103 環境
004 多様な交通モードの共存	104 社会
005 その他	105 教育・学習
006 移動手段（自転車）	106 スリム・スローペース
007 移動手段（電動三輪車）	107 生活のリズム
008 移動手段（ベビーカー）	108 その他
009 移動手段（杖）	109 風景・環境
010 移動手段（車いす）	110 健康・環境
011 主幹路（歩道・自転車道）	111 健康
012 付帯路（歩道・自転車道・歩道・自転車道）	112 健康・環境（健康・環境）
013 歩道	113 社会
014 自転車道	114 健康
015 ルート選択（歩道・自転車道）	115 健康
016 スローペース（歩道・自転車道）	116 健康・環境（健康・環境）
017 安全	117 社会
018 利便性	118 健康
019 その他	119 その他
020 移動手段（自転車）	120 コミュニケーション
021 移動手段（電動三輪車）	121 子供
022 移動手段（ベビーカー）	122 健康
023 移動手段（杖）	123 健康・老人
024 移動手段（車いす）	124 健康・老人
025 その他	125 ベビーカー
026 移動手段（歩道・自転車道）	126 社会
027 移動手段（歩道・自転車道）	127 社会
028 フライデー（健康・環境）	128 社会
029 その他	129 社会
030 健康・環境	130 その他

されてきたと言ってよい。移動には交通文化的に多様な意味があること、特に教育学習機能があることを強調しておきたい。すなわち、交通規則やマナーは交通安全のために必要であるが、加えて社会規則・市民意識を醸成する市民教育の場として位置づけることが重要である。なお補足すれば、機能的利点は交通計画の基本事項であるが、実は用語は不統一でその内容も十分整理されていないと思われる。

(4) 先行事例に見る共存問題

新しい自転車利用空間を創出するために、近年各地でこれまでにない意欲的な社会実験が実施されている。この評価は現在進められている分析を待たねばならない。ここでは、共存性という観点から検討課題を記しておく。

a) 広幅員の自転車歩行者道の使い方と電動四輪車

改正道路交通法では、自転車の走行位置が車道端であることが改めて確認された。これは、自転車という交通手段が歩行者より自動車に近いとの認識であろう。しかし自転車は、現状の人々の意識上では歩道と車道の境界上にある交通手段であることを前項で示した。このことを踏まえれば、これまで盛んに整備されてきた自転車歩行者道路のうち広幅員の自歩道の使い方に幅を持たせることもありえよう。写真3-1は自歩道の自転車通行帯に車椅子が入り込んでいるものである。電動四輪車が増加すること想定すれば、電動四輪車は自転車通行帯を走行させれば、利用者も歩行者も安心・便利と思われる。現状の電動四輪車は中途半端なので、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も考えられる。



写真3-1 名古屋 広幅員自歩道と車椅子 (2007.10)

b) 自歩道と自転車レーンの併用及び通行方法

写真3-2は東京都渋谷区幡ヶ谷で実施された自歩道と自転車レーンの併用である。このようにすると、子供や高齢者の自転車だけでなく速度が遅く安全走行を志向する自転車は自歩道を走行し、速度が速く快適走行を志向する自転車は自転車レーンを走行することができる。



写真3-2 東京都渋谷区 自転車レーンと自歩道の併用

c) 自転車が歩道に入らない工夫と歩行者が自転車道に入らない工夫

写真3-3は長野県松本市で実施されていた自転車レーンの事例である。道路幅員が狭く交通が混在しており、交通関係者の頭を悩ませる道路である。ここに自転レーンを確保しようとするればこのようにならざるをえないが、この事例ではやや自転車を優先しているように思われる。しかし、このような考え方もありえるのかもしれない。自転車レーンを整備しこのように歩道を放置すれば、自転車は走行しにくい歩道へ侵入しない。しかし歩道をはみ出た歩行者や路面が悪い歩道を避けるベビーカーが自転車レーンへ侵入している。歩行者や自転車はより通行しやすい通行帯を選択する。対象交通が通行しやすくかつ非対象交通が進入しない、すなわち自転車が歩道に入らない工夫と歩行者が自転車通行帯・レーンへ侵入しない工夫を考案する必要がある。



写真 3-3 松本 自転車レーンとベビーカー

d) 自転車レーンの安心感 - 幅員と速度

強い空間制約がある中で自転車レーンを整備しようとした場合の共存条件を見出すことが求められている。写真3-4は福島市の自転車レーンである。道路幅員16m、歩道3m、自転車レーン1.5m、車道3m、制限速度40km/hであり、大型車は少ない。実際に自転車に乗り、車で運転した限りでは大きな危険感を感じなかった。自転車レーンとして確保できる幅員がせいぜい2~2.5mであるとすれば、第一車線の自動車速度は40km/hが目安と思われる。したがって2車線道路の場合でも第一車線の速度は40km/hとすることの是非が検討課題であろう。なおこの断面構成であれば、道路空間的には道路の品格も感じられる。ただし残念なことに、自転車の歩道進入やレーン逆走と、原付のレーン進入が見られた。原付については、前項の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ため、低速化した小型電動原付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。



写真 3-4 福島 自転車レーンと原付 (2007.11)

e) その他

自転車レーン走行する自転車の速度は道路規制に従うことになる。この場合、速度規制30km/hの原付よりも早く走行することが可能である。自転車レーンの速度制限を設定することが必要である。

街路灯は多くの場合自動車交通を念頭に設置されている。自転車レーンを走行する自転車の安全を確保するために夜間照明が大きな問題となるだろう。

(5) まとめ

中速グリーンモードを、「自転車、電動四輪車、自転車タクシー等をはじめとする人力や電動による環境負荷の少ない中速（時速30km未満）の交通手段のこと」と定義した。まず、中速グリーンモードを含むコンパクト交通手段の動向を把握するためパンフレットの収集やインターネット検索等を行い、共存性における問題点を整理した。この結果、立ち乗りのスクーター、1人乗り用のパーソナルモビリティ、縦2人乗り超小型電気自動車等の今後注意すべきコンパクト交通手段の存在を確認した。またこれらのコンパクト交通手段の形状や諸元は従来の交通手段に比べて大きく異なっており、道路交通法と道路運送車両法での法律上の位置づけも課題があることを把握した。さらに、高齢者の利用が多い電動アシスト自転車の拳動調査から、高齢者の電動アシスト自転車拳動には特徴的な傾向があり、狭い幅員や交通量の多い場所で高齢者の電動アシスト車が増加することは、歩行者に対する危険性が増加する可能性が危惧された。また、ペロタクシーの交差点内での拳動調査から、ペロタクシーにも十分な幅のある自転車レーンがあれば、交差点内での拳動は安定し、より安全な走行に資することが示唆された。

交通手段が多様化する中で自転車利用のあり方を、共存性という新しい考え方を導入することで論じたものである。まず、共存性を「交通モード（の諸元、安全性能、特性）」と「道路空間（の配分とデザイン）」と「交通制度・規則・マナー（の設計・確立）」という三者の相互関連性に配慮して、これらを同時に最適化する交通社会を設計していくことであると定義し、交通モードの優先権と交通文化（交通制度・規則・マナー）を明示的に取り扱うことを強調した。次に共存性を取り扱う基本概念として「交通モード」、「中速帯」、「交通優先順位」、「移動の意味」を提示した。最後に、自転車通行帯の先行事例調査に基づき、コンパティビリティという観点から道路空間と自転車利用のあり方を考察し、広幅員の自転車歩行車道、自動車第一車線の速度、夜間の街路照明等について論じた。また、自転車通行帯の先行事例における共存問題を調査した結果からは、車いすやベビーカー、原付が、より走行しやすい自転車通行帯へ進入している等の問題が発生していることを指摘した。

### 3.2 交差点における中速モードの課題と検討事項

#### (1) 海外における交差点設計の指針，事例

##### a) ドイツにおける交差点の設計と走行ルール

ドイツの自転車走行空間の設計とそのルールは道路交通令（StVO）と道路交通認可令（StVZO）により定められている。

ドイツでは歩道と車道の両方に自転車走行空間が設置可能であり，交差点部で走行位置が変わるケースが存在するが，単路部で車道を走行する自転車を交差点部で歩道に上げる施策(写真3-5)については，ドイツでは大きい交差点において，交差点の手前から歩道上の自転車道に上げることで安全性を確保するとともに速達性を確保させる設計が示されており，既に他の道路に自転車道が整備されている箇所では，それにつながるような形でのみ適用される．その一方で，単路部で歩道を走行する自転車を交差点部で歩道に下ろす施策は，自動車からの視認性が向上するとの理由から広く適用できるものとなっている(写真3-6)．

また，交差点では，2段階ではなく直接左折することが認められているため，自転車の右折・直進と左折に対しての安全性を向上するための設計がある(図3-6)．自動車右折時の巻き込み防止のために行なわれるのが停止線の工夫で，自転車専用レーン設置時に停止線を自動車より3.0m前に設置して自転車のスタートを早めるもの(写真3-7左)であり，左折自転車に配慮して設計されるのが，自動車の停止帯より5.0m前に自転車のための空間を設ける自転車優先停止帯(写真3-7右，以下Bike Boxとする)である．

なお，ドイツでは，赤信号のうちに自動車を追い越し，車線の先頭にいることができれば直接左折することができるが，信号の有無，車線数，自動車交通量，自動車の85パーセントイル速度によっては2段階の左折が推奨されている．

また，ERAでは，交差点内での他の交通主体への注意喚起として，「自転車が双方向で通行するとき」には矢印でそれを表すこと，そして「自転車走行空間を特に他の交通主体に認識させる必要があるとき」に着色することを定めている．着色に関しては，交差点内全体でも，特に錯綜が著しい部分のみでもよく，色は1994年から赤色が主流になっている．基本的に数値を用いて細かく設計基準を定めている中で，着色に関しては比較的各地域の判断に任せていることになる．



写真3-5 交差点部で自転車を車道から歩道へ上げる事例（M nster にて撮影）



写真3-6 交差点部で自転車を歩道から車道へ下ろす事例（M nsterにて筆者撮影）

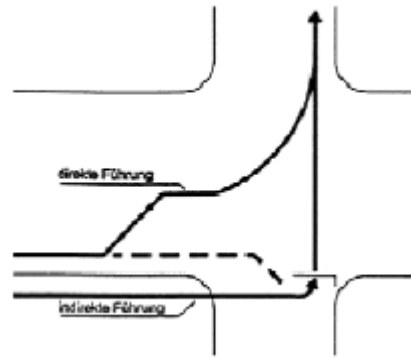


図3-6 自転車の左折方法（ERA）



写真3-7 交差点手前における工夫  
右折自動車による巻き込み防止（Karlsruheにて撮影） 左折自転車のためのBike Box（Kielにて撮影）



写真3-8 交差点内での注意喚起の工夫  
双方向を示す標示（Hannoverにて撮影） 自転車走行空間の着色（Kielにて撮影）

##### b) 米国での交差点設計方針

米国では州により異なる設計ガイドラインを持つ場合もあるが，交差点についてはほぼ同様の設計指針を出している．その方向性としては，右折する自動車と直進する自転車については交差点手前で交差させる，交差点手前でレーン表示を消すなどして，自動車と混在させることで，自動車からの視認性を上げ，安全性を高めるということである．

##### c) 英国での交差点設計事例

英国でも，交差点手前で左折自動車と直進自転車を交差させる設計がある点が米国と同様であるが，大きく異なるのは，自転車優先停止帯（ドイツの事例のBikeBox）が多用されている点である．米国と



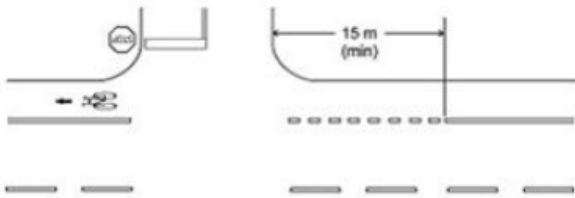


図3-7 交差点手前でレーンを消す(実線から点線にする)設計

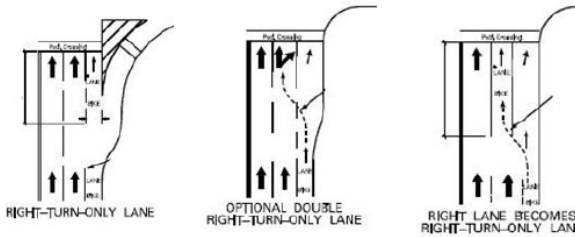


図3-8 交差点手前で右折自動車と直進自転車を交差させる設計

異なり、英国では自転車が直接右折することが可能（ドイツでは交通量の少ないときのみ直接右折が可能）であることから、その安全性を高めるために自転車を車列の先頭に待機させるためにこの設計がされている。



写真3-9 交差点手前で左折自動車と直進自転車が交差した設計事例



写真3-10 交差点手前の自転車レーンと自転車優先停止帯

## (2) わが国における検討事例

わが国のモデル地区での整備事例の中で、信号(特に大規模)交差点における整備を行なっている事例はほとんどないが、その事例を中心として、その設計や検討事項を整理した。

### a) 車道上走行空間から接続する交差点の設計

自転車専用帯あるいは路側帯の舗装により、車道上の自転車走行空間から交差点に接続する信号交差点での設計は、車道を直進させる、あるいは歩道に上げる、の2種に大別される。このうち、大半のモ

デル地区で、歩道に上げる方策がとられている。歩道に上げる方策をとっているモデル地区の中でも、歩道への誘導を法的に強制する黄色線を用いている事例と、法的拘束力のない白線、あるいは自転車通行位置の終了を表す「ここまで」等の標示を用いて歩道への誘導を行なっている事例の両方がある。また、黄色線のルールを利用者に周知させる看板が設置されていることもある。黄色線を導入している自治体では、交差点付近の車道には滞留場所が無いこと、自転車は歩行者用信号に従う規則になっていること、を、歩道に上げる理由としているのに対し、白線を導入している自治体では、安全および交差点でのスペース不足をその理由としている。中には、警察の意向が影響した結果であるとしているところもある。警察は、車道走行のまま交差点を横断することの危険性を理由とする一方、歩道への乗り入れ口の設計を工夫することで、自転車の速度を落とし、混在時の危険性を軽減していると説明している。

また、歩道への誘導を行なわない場合でも、歩道側に自転車通行可の規制がかかっている場合には、交差点に自転車横断帯が設置されているため、車道を直進させることはできない。この点について、複数の自治体で検討課題だとしている。

これらに対し、車道に自転車通行部分を明示するタイプの整備を実施する自治体の中には、自転車歩行者道の規制を解除し、自転車が車道走行のまま交差点を直進できるような走行空間を整備する事例も見られ、その理由を、自動車からの視認性が良いから安全性が高い、としている。



写真3-11 黄色線で誘導された自転車走行空間 (左は盛岡市, 右は大分市)



写真3-13 黄色線による歩道への誘導を周知させる看板(盛岡市)



写真3-14 白線または標示で誘導された自転車走行空間（左から宇都宮市，高松市）

b) 歩道上走行空間から接続する交差点の設計

歩道上を舗装あるいは構造物で分離して走行空間を明示する整備を行なっている事例では、交差点手前でその明示をなくし、歩行者と混在させる方法をとっているところが多い。この明示のなくなる場所に、自転車の速度を落とすためと思われるポールを設置しているものもある。また、自転車と歩行者の通行位置を区分する構造物について、交差点からの挙動に配慮した設計を提案する自治体もある。その他、自転車の通行部分を交差点部まで明示している事例もあるが、交差点での動線に合わない場合には遵守されないとの調査結果も報告されている。



図写真3-15 交差点前で明示をなくす設計事例（東京都）

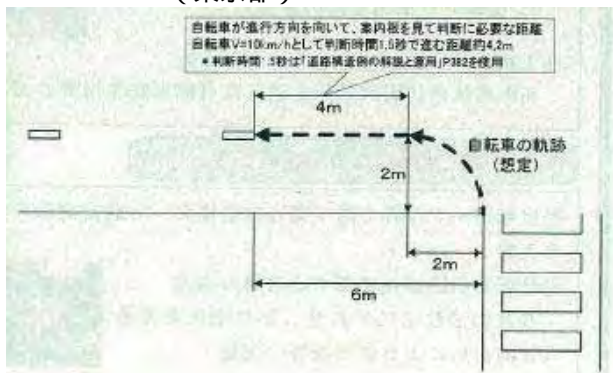


図3-9 横断時の挙動を考慮した設計事例（高松市）

c) 独立した走行空間を接続する交差点の設計

自転車道およびそれに準ずる、構造物で区分された自転車走行空間を整備している事例では、その多くで、交差点前で歩道に乗り上げさせる設計を行なっている。走行空間自体が歩道空間を活用したものが多くことから、国土交通省発表の整備ガイドライ

ンに沿ったとする、事故統計等で示される安全性の観点から、「この整備方法を課題に感じる」、「交差点での処理を考えると、そもそも構造的分離のなされた走行空間はネットワークに向いていないのではないかと感じる」といった意見も聞かれた。

その中で、車道からの視認性を考慮し、構造的に分離させたまま、走行空間を車道側へシフトさせる方策をとっているところもある。

d) 異なるタイプの走行空間を接続する交差点の設計

自転車道、車道での自転車通行位置明示等、異なるタイプの走行空間が接続される交差点の設計事例は非常に少ないが、誘導ラインを入れて利用者に分かりやすいよう工夫している。



写真3-16 自転車道を車道側へシフトする設計（相模原市）



写真3-17 異なる種類の走行空間をつなぐ交差点（相模原市）

(3) 交差点等の設計方法とその整理

わが国でも海外でも、安全性に配慮することが交差点設計のポイントとなっているが、その方向性が異なる。海外事例では、対面通行の軽減や車両からの視認性の向上を図っているのに対し、わが国の多数の事例では歩道に上げて自動車と分離させる方策をとっていることがわかる。

わが国の自転車走行空間施策の方向性は「車道走行の原則強化」であるが、自転車走行空間を車道に設ける場合、利用者層が多様であることを考慮した安全性の観点から、歩道での自転車通行可運用を取り消さない場合が多い。また、もともと自歩道である場合、交差点では自転車歩行者用信号が設置され、

車道走行でも歩行者用信号に従わなければならない、歩道位置から自転車横断帯が設置されている場合には、そこを通行しなければならない。そのため、自転車歩行者道と車道での自転車通行明示の併用は、交差点手前で自転車を歩道に上げる措置を取りやすい(言い換えると、車道走行を維持する方策は取りづらい)整備方法であるといえる。また、自転車道については、対面通行であることから、交差点部では歩道につなげる方法が現実的であることが、いくつかの事例から窺える。

そのような状況の中でも、自歩道の規制を解除して車道を直進できるようにしたり、自転車道でも自動車からの視認性を意識したり、ネットワーク構築の観点での自転車道の扱いの難しさが問題視されたり、といった、海外での方策と同様の視点が見られ始めていることがわかる。

### 3.3 自転車空間整備の状況とその評価

#### (1) 空間整備の構造タイプ

平成19年10月に作成された「自転車利用環境整備ガイドブック」では、自転車走行空間の形態は「自転車道」「自転車歩行者道における自転車走行位置の明示」「自転車歩行者道」「自転車レーン」「車道」「路肩」の6種類に分類され、下記の通り、特徴、幅員、留意事項等が示されている。

##### a) 自転車道

自転車が走行するための空間として、道路に車道から縁石線・柵等の工作物により物理的に分離された自転車専用の走行空間を設け、自転車交通と自動車交通、歩行者交通との分離を図る。幅員は2.0m(やむを得ない場合は1.5m)以上、歩道の幅員は2.0m(歩行者が多い場合は3.5m)以上とすることが望ましい。また、その特徴は以下である。自動車や歩行者等の他の交通と分離を図ることが可能であり、自転車のスムーズな通行が可能、自転車と自動車、歩行者が接触する危険性が低い、自転車道内は対面通行が原則、歩道は歩行者専用となる

##### b) 自転車レーン

公安委員会が自転車専用通行帯(自転車レーン)の交通規制を実施し道路標示及び道路標識を設置することにより、自転車走行空間の明確化を図る。幅員は、幅員1.5m以上とする。また、その特徴は以下である。車道内の自転車が通行すべき部分の明確化が可能、自転車と歩行者が接触する危険性は低い、物理的分離構造ではないため、自転車と自動車とが接触する危険性が残る、自転車レーン内の自転車の通行は一方方向。

##### c) 自転車歩行者道における自転車走行位置の明示

自転車歩行者道において、自転車交通と歩行者通行の分離を図るために、道路標示及び舗装の色・材質の違い等により自転車の走行位置の明示を行う。路上施設を除き幅員を3.0m以上確保することを基本とするが、自転車・歩行者のすれ違いを考慮すると4.0m以上確保することが望ましい。また、その特

徴は以下である。走行位置が明確に区分されるため、歩行者・自転車交通が整序化される、自転車と自動車とが接触する危険性は低い、物理的分離構造ではないため、交通量によっては自転車と歩行者が接触する危険性が残る。

#### (2) BCCによる共存性評価

##### a) 目的

自転車走行路の整備に関しては明確な指針はなく、各自治体が試行的に整備を行っている状況にある。そのため自治体によって整備方法には違いがあり、その整備方法が果たして妥当であるかということは十分検証されていない。そこで自転車道を整備するに際してどのような項目に留意したらよいか、また整備事例の妥当性を評価する手法が必要である。本項の目的は、第一に自転車と人・自動車が混在する道路・自転車走行空間を評価するための定性的評価表「チェックリスト」を提案すること、第二に「チェックリスト」を先行事例に適用することによって先行事例の妥当性を評価することである。

##### b) BCCの作成方針

作成にあたっては欧米の評価手法を参考とするとともに、我が国の自転車道、自転車レーン、その他中速グリーンモードに対応した道路を対象に、現地調査等により交通状況・錯綜・速度・交通安全事故等の交通現況を把握し、この交通現況が評価できるように帰納的な考え方に基つき作成を行った。

「Bicycle Compatibility Checklist (BCC)」の作成方針は以下の通りである。

利用者(自転車・歩行者・自動車)の立場で現状の自転車道を実際に利用して評価するチェックリストとする。

「問題発見型のチェックリスト」をベースに、総合的に項目間の比較評価ができるようにする。

自転車利用者は属性が限定されず幅広く利用されているため、個人により問題意識が変わってくる。また時間変動も重要である。そこで、さまざまな主体別に時間帯による交通の変化を反映したチェックリストとするため、チェックする自転車の主体を「通勤目的時間帯」「通学目的時間帯」「買い物目的時間帯」とする。

自転車・歩行者・自動車の立場から、他者との共存性(コンフリクト)を評価する。

##### c) BCCの構成

帰納的な考え方に基つき試行錯誤を重ねて完成させたチェックリストの構成とチェックリストを表3-5、図3-10に示し、図3-11に総合評価のレーダーチャートを示す。

チェックするのみではなく、基本項目として道路構造や交通量が記入できるようになっている。また、問題発見がしやすいようにチェック時にも自由に記入できる。

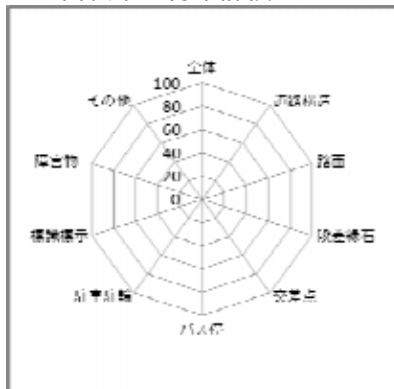
表 3-5 BCC の構成と項目

評価項目			
基本項目	道路構造	区間長	方向別交通量
	治道状況	季節変動	ピーク時刻
	道路幅配	時刻変動	バス停位置
	交通量		
I. 自転車道評価	①道路構造 (8)	⑤ 駐車・駐輪 (3)	
	②路面 (4)	⑦ 標識・標示 (8)	
	③段差・縁石 (5)	⑧ 障害物 (5)	
	④交差点・横断 (8)	⑨ その他 (4)	
	⑤バス停 (8)		
II. 共存性評価	(A)自転車のコンフリクト (27)		
	(B)歩行者のコンフリクト (10)		
	(C)自動車のコンフリクト (8)		
記入欄	付近の施設について	標示について	
	特殊な点・工夫点	交通指導など	

項目	評価	備考
1. 自転車通行帯の有無		
2. 自転車通行帯の幅		
3. 自転車通行帯の標示		
4. 自転車通行帯の舗装		
5. 自転車通行帯の照明		
6. 自転車通行帯の視界		
7. 自転車通行帯の騒音		
8. 自転車通行帯の温度		
9. 自転車通行帯の湿度		
10. 自転車通行帯の風速		
11. 自転車通行帯の風向		
12. 自転車通行帯の日照		
13. 自転車通行帯の月照		
14. 自転車通行帯の気圧		
15. 自転車通行帯の気温		
16. 自転車通行帯の湿度		
17. 自転車通行帯の風速		
18. 自転車通行帯の風向		
19. 自転車通行帯の日照		
20. 自転車通行帯の月照		
21. 自転車通行帯の気圧		
22. 自転車通行帯の気温		
23. 自転車通行帯の湿度		
24. 自転車通行帯の風速		
25. 自転車通行帯の風向		
26. 自転車通行帯の日照		
27. 自転車通行帯の月照		
28. 自転車通行帯の気圧		
29. 自転車通行帯の気温		
30. 自転車通行帯の湿度		
31. 自転車通行帯の風速		
32. 自転車通行帯の風向		
33. 自転車通行帯の日照		
34. 自転車通行帯の月照		
35. 自転車通行帯の気圧		
36. 自転車通行帯の気温		
37. 自転車通行帯の湿度		
38. 自転車通行帯の風速		
39. 自転車通行帯の風向		
40. 自転車通行帯の日照		
41. 自転車通行帯の月照		
42. 自転車通行帯の気圧		
43. 自転車通行帯の気温		
44. 自転車通行帯の湿度		
45. 自転車通行帯の風速		
46. 自転車通行帯の風向		
47. 自転車通行帯の日照		
48. 自転車通行帯の月照		
49. 自転車通行帯の気圧		
50. 自転車通行帯の気温		
51. 自転車通行帯の湿度		
52. 自転車通行帯の風速		
53. 自転車通行帯の風向		
54. 自転車通行帯の日照		
55. 自転車通行帯の月照		
56. 自転車通行帯の気圧		
57. 自転車通行帯の気温		
58. 自転車通行帯の湿度		
59. 自転車通行帯の風速		
60. 自転車通行帯の風向		
61. 自転車通行帯の日照		
62. 自転車通行帯の月照		
63. 自転車通行帯の気圧		
64. 自転車通行帯の気温		
65. 自転車通行帯の湿度		
66. 自転車通行帯の風速		
67. 自転車通行帯の風向		
68. 自転車通行帯の日照		
69. 自転車通行帯の月照		
70. 自転車通行帯の気圧		
71. 自転車通行帯の気温		
72. 自転車通行帯の湿度		
73. 自転車通行帯の風速		
74. 自転車通行帯の風向		
75. 自転車通行帯の日照		
76. 自転車通行帯の月照		
77. 自転車通行帯の気圧		
78. 自転車通行帯の気温		
79. 自転車通行帯の湿度		
80. 自転車通行帯の風速		
81. 自転車通行帯の風向		
82. 自転車通行帯の日照		
83. 自転車通行帯の月照		
84. 自転車通行帯の気圧		
85. 自転車通行帯の気温		
86. 自転車通行帯の湿度		
87. 自転車通行帯の風速		
88. 自転車通行帯の風向		
89. 自転車通行帯の日照		
90. 自転車通行帯の月照		
91. 自転車通行帯の気圧		
92. 自転車通行帯の気温		
93. 自転車通行帯の湿度		
94. 自転車通行帯の風速		
95. 自転車通行帯の風向		
96. 自転車通行帯の日照		
97. 自転車通行帯の月照		
98. 自転車通行帯の気圧		
99. 自転車通行帯の気温		
100. 自転車通行帯の湿度		

図3-10 Bicycle Compatibility Checklistの概要

・自転車通行帯評価



・共存性評価



図3-11 BCCの評価レーダーチャート

d) BCCの利用方法

BCCは、さまざまな計画段階で利用することが可能である。事前の段階で現状の問題点を発見することができるし、計画設計段階で留意点のチェック項目としても利用できる。また、事後の評価に活用することができる。一般的な活用の手順は以下三段階であり、東京都渋谷区幡ヶ谷地区市道の自転車レーンモデル事業を事例として示す。

第一段階：BCCチェックリストから具体的な問題点を発見する。

問題点として、路面のL字溝、交差点の見通しの悪さ、出入り車両、樹木やごみ置き場等の障害物を発見することができる。



図 3-12 渋谷区幡ヶ谷 問題発見

第二段階：BCCレーダーから総合的に把握する。

自転車レーンに比べて歩道上の走行では問題点が多いことがわかる。また、自転車・自動車・歩行者のコンフリクトから見た共存性は、自転車レーンと自動車が高く、歩道上の歩行者と自転車で低いものとなっている。

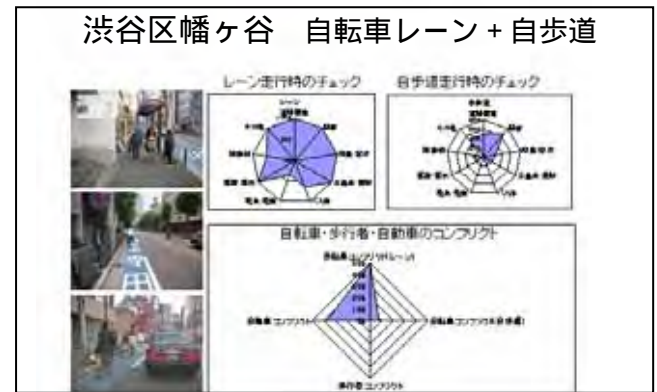


図 3-13 渋谷区幡ヶ谷 レーダーチャート

第三段階：改善案を検討する

第一段階で発見した個々の物理的な問題点を改善すること、特に駐車車両の対策が必要である。また、コンフリクトを下げて共存性を高めるには、歩道上の自転車走行を遅い自転車に限定し、マナーを徹底指導することが必要である。

e) BCCを用いた先行事例評価

今後は歩行者と自転車が分離された道路空間の整備が重要であると考え、主に自転車道と自転車レーンを調査地にすることとした。国土交通省に

指定されたモデル地区を中心に関東周辺10地区20箇所を選定し、BCC評価を用いて調査を行った(表3-6)。なお調査者は茨城大学の学生1名である。

表3-6 調査対象地(2010.10~2011.1)

調査地	整備タイプ	調査日	調査時間
名古屋	伏見通り 自転車道	2010年 10月1日	7:00~7:30, 13:30~14:30
	空港線 自転車道		8:00~8:30, 15:00~16:00
	若宮大通 自転車道		9:30~10:00
伏見通り 自転車道	16:30~17:00		
渋谷	水道通り 自転車レーン	2010年 10月8日	7:30~8:30, 11:30~12:30
世田谷	明葉通り 自転車レーン		9:30~10:30
三郷	早稲田中央通り 自転車道	2010年 11月25日	7:40~8:05, 10:45~11:05
	市道206号線 自転車レーン		8:15~8:40, 10:05~10:25
	武蔵野線南通り 自転車歩行者道		10:25~10:50
熊谷	県道大田熊谷線 自転車道		14:05~14:30
宇都宮	いちよう通り 自転車歩行者道	2010年 11月26日	8:10~8:30, 11:50~12:10
	宇農前通り 自転車レーン		8:45~9:10, 11:00~11:20
	鬼怒通り 自転車歩行者道		10:30~11:00
清水	袖師村松線 自転車レーン	2010年 11月30日	7:50~8:10, 11:00~11:20
相模原	国道16号線 自転車道	2010年 12月1日	8:20~8:40, 11:50~12:05
	県道504号線 自転車レーン		8:00~8:20, 12:10~12:25
	市道相模淵野辺 自転車歩行者道		11:05~11:25
三鷹	かえで通り 自転車道	2010年 12月2日	8:05~8:30, 11:15~11:30
	東八道路 自転車道		11:35~11:55
水戸	国道50号バイパス 自転車道	2011年 1月14日	8:05~8:35, 11:20~11:35

f) BCCによる評価結果

**エラー! 参照元が見つかりません。** はそれぞれの走行空間タイプの中で、問題点が顕著に表れている事例である。

[名古屋 伏見通り:自転車道]では交差点部において自転車通行帯が歩道に曲がっている構造であり、真っ直ぐ横断できないため、交差点の評価が低い。また、自転車の歩道通行や走行速度の速さ、交差点

表3-7 BCCによる評価結果

調査地	現地写真	BCC Ver.2 自転車道評価	BCC Ver.2 自転車道評価
相模原市 相模原市 国道16号線			
相模原市 相模原市 市道相模淵野辺			
相模原市 相模原市 市道相模淵野辺			

表3-8 走行空間のタイプ別比較

調査地	(a)三鷹 かえで通り	(b)相模原 国道16号線	(c)世田谷 明葉通り	(d)清水 袖師村松線	(e)宇都宮 いちよう通 り	(f)相模原 市道相模淵 野辺
走行空間タイプ	自転車道		自転車レーン		自転車歩行者道	
通行帯幅員(カラー舗装幅員)	2.0m	3.0m	1.0m (0.5m)	1.5m (1.5m)	1.5m	2.0m
歩道幅員	2.0m	3.0m	2.0m	2.0m	2.8m	2.3m
通行帯内走行率	100%	100%	25%	75%	37%	62%
BCCの総合評価	81%	91%	71%	86%	64%	67%

での発見のしにくさ等により歩行者と自動車の共存性評価が低い。

[三郷 市道206号線:自転車レーン]では路上駐車対策としてポールを設置しているが、ポールのない反対車線には多くの路上駐車があるため駐車駐輪の評価が低い。また、路上駐車を避ける自転車が歩道や車道へ進入するうえに逆走が多いため、三者全ての共存性評価が低い。

[相模原 市道相模淵野辺:自転車歩行者道]では駐輪場所からの自転車のみだしにより、自転車通行帯が塞がれているため歩行者との錯綜の危険がある。また、標識や標示がわかりにくい項目の評価が低く、歩行者と自転車が通行位置を守っていない。前述のような要因が歩行者と自転車の共存性評価を大きく下げている。

g) BCCによる走行空間タイプ別比較

表3-7の通行帯内走行率とは5分間の動画の撮影を行った際の全自転車交通量のうち、自転車通行帯を走行している自転車の割合である。この値が高いほど、自転車通行帯のほうに走行しやすいと判断していると考えられる。

[相模原 国道16号線:自転車道]ではBCC Ver.2の総合評価と満足度評価、通行帯内走行率の全ての値が高いため理想的な自転車道先行事例であるといえる。

[世田谷 明葉通り:自転車レーン]の通行帯幅員は1.0mしかないため自動車との距離が近く、追越の際には車道にはみ出してしまい、危険であったために満足度評価が低い。よって、自転車レーンにおいて幅員1.0mでは十分でないといえる。[清水 袖師村松線:自転車レーン]では、歩道との幅員の差が小さく、路側帯が全てカラー舗装されている。よって、通行帯内走行率を高めるためには自転車通行帯全てのカラー舗装と歩道交通量が少ない場合において歩道幅員と自転車通行帯幅員の差を広げないことが必要である。

[相模原 市道相模淵野辺:自転車歩行者道]のような自転車歩行者道の場合、歩行者と自転車が混在し錯綜するため、満足度評価が低い。また、BCC Ver.2の評価が低いため、多くの改善点がある。[宇都宮 いちよう通り:自転車道]では幅員の狭さや路上駐車等の多くの問題があるためBCC Ver.2の総合評価と満足度評価の両者の評価が低い。特に幅員の影響が大きく、実際に走行した際もすれ違いは危険

であったため、自転車道の双方通行の幅員は1.5mでは十分でないといえる。

### (3) 構造タイプの得失と適用方針

自転車走行空間には多様な種類があり、自転車走行空間整備もさまざまな方向性が取り得る。そこで、わが国で整備されている代表的な走行空間について、他のモードも含めた得失を整理した。

#### a) 自転車歩行者道

・歩行者は歩道を通行する。自転車に注意する必要がある。特に交通量が多い場合注意が必要。また自転車通行帯は避けて通行するよう努める必要がある。

・遅い(ゆっくりな)自転車は歩道上の自転車通行帯を走行する。自分のペースで走行することができる。両方向通行ができ、歩道上を走行するため、沿道の店舗等にスムーズに進入できる。歩道は歩行者優先で、歩行者に注意する必要がある。特に交通量が多い場合注意が必要。

・速い(スピードのある)自転車は歩道上の自転車通行帯を走行する。遅い自転車に注意し、追い越しは危険なため、速度を合わせる必要がある。両方向通行ができ、歩道上を走行するため、沿道の店舗等にスムーズに進入できる。歩道は歩行者優先で、歩行者に注意する必要がある。特に交通量が多い場合注意が必要。

・自動車は車道を走行する。自転車がいないため安心して運転できる。交差点では、自転車歩行者道から出てくる自転車の巻き込みに注意する必要がある。特に、自動車が右折する場合は注意が必要。

#### b) 自転車道

・歩行者は歩道を通行する。自転車がいないため、安心して通行できる。

・遅い(ゆっくりな)自転車は自転車道を走行する。歩行者や自動車と分離されているため、安心して走行できる。両方向通行のため、沿道の店舗等にスムーズに進入できる。対向自転車、及び速い自転車に注意する必要がある。特に交通量が多い場合注意が必要。

・速い(スピードのある)自転車は自転車道を走行する。歩行者や自動車と分離されているため、安心して走行できる。追い越しは危険なため、遅い自転車に注意し、速度を合わせる必要がある。特に交通量が多い場合注意が必要。両方向通行のため、沿道の店舗等にスムーズに進入できる。

・自動車は車道を走行する。自転車と分離されているため安心して運転できる。交差点での自転車の巻き込みに注意する必要がある。

#### c) 自転車レーン

・歩行者は歩道を通行する。一般自転車(子供と高齢者の自転車以外)はいないため、比較的安心して通行出来る。子供(13歳未満)と高齢者(70歳以上)の自転車には注意する必要がある。

・遅い(ゆっくりな)自転車は自転車レーンを走行する。歩行者がいないため、また、一方通行のため対向自転車がいないので比較的安心して走行できる。

一方通行のため、沿道店舗に進入する際、遠回りする必要がある。自動車及び速い自転車に注意する必要がある。レーンは車道と同じ材質で整備されるため平坦性に優れる。

・速い(スピードのある)自転車は自転車レーンを走行する。歩行者がいないため、また、一方通行のため対向自転車がいないので比較的安心して走行できる。追い越しは危険なため、遅い自転車に注意し、速度を合わせる必要がある。一方通行のため、沿道店舗に進入する際、遠回りする必要がある。自動車に注意する必要がある。レーンは車道と同じ材質で整備されるため平坦性に優れる。

・自動車は車道を走行する。対向する自転車はいないため比較的安心して運転できる。自転車レーンを走行する自転車に注意する必要がある。特に遅い自転車やふらつく自転車には注意が必要。交差点での自転車の巻き込みに注意する必要があります。しかし、自転車レーン上の自転車は早く発見できるので、事前に注意することができる。

#### d) 自転車通行帯と自転車歩行者道の併用

自転車歩行者道では、歩行者は歩道上の歩行者通行帯を通行し、ゆっくり走行する自転車は歩道上の両方向通行の自転車通行帯を走行することができる。スピードのある速い自転車は、自転車レーン(カラーレーン)を走行する。自転車レーンは一方通行とし、自動車と同じ方向に走行する。

一方、先行事例の評価を走行空間タイプ別に比較した結果、自転車道と自転車レーンはBCCの総合評価が高い事例が多い。以下の適用方針をまとめる。

#### 自転車道

せっかくの自転車道が走りにくくなる大きな原因は交差点の処理である。歩道部に乗り上げるにしても横断帯であるにしても、この処理がスムーズでないと歩道通行が増えることになる。

#### 自転車レーン

道路幅員が狭い我が国の現状と自転車道と同等の整備効果をもつことから、自転車レーンの整備は有用である。自転車レーンの幅員は、安心感や追い越しを考えると1.0mではなく有効幅員1.5m程度は必要である。

#### 自転車歩行者道

歩行者と自転車の分離が不十分なところが多い。基本的に自転車道や自転車レーン(歩道外)の整備を行うことが望ましい。

### 3.4 自転車空間の共存性の視点から見た道路空間構成指針

#### (1) 意識調査による共存性分析

##### a) 目的

アンケート調査によって新しい自転車走行空間に対する利用者のニーズを把握する。具体的には、自転車対応型道路のタイプ(自転車道、自転車レーン、自歩道)の受容性とその規定要因(個人属性、交通

特性，安全意識)を明らかにするとともに，中速グリーンモードの中で，何を分離し，何を共存させるか判断するための知見を得る。

b)意識調査の概要

本研究では，歩行者・自転車・自動車の視点から，図3-14に示す4つの道路タイプに対するニーズを調査した．調査項目を表3-9に示す。

本研究では，2009年11～12月にかけて，全国Web調査および全国大学生調査の2通りのアンケート調査を実施した．全国Web調査で3,510サンプル，全国大学生調査で1,100票，全4610票の有効回答を得た。

タイプA：自転車歩行車道



タイプB：自転車道



タイプC：自転車レーン



タイプD：自転車歩行車道 + 自転車レーン (以下，「自歩道 + レーン」)



図3-14 対象とする道路タイプ

表3-9 調査項目

属性に関する項目	免許保有状況	規則認知度・遵守度
	交通事故経験	自転車タイプ
	利用可能交通手段	走行速度
	各交通手段走行頻度	各整備の走行経験
走行空間意識に関する項目	危険感	走行空間の改善意識
	整備に望む重視項目	
各道路タイプに対するニーズ	道路評価	改善要望点
	主体別優先度	優先順位

c)調査結果

年齢とニーズの関係を図3-15に示す．年齢層は，大学生，30代主婦，40代，高齢，の4つの群に分割し比較している．ニーズの高い道路タイプは自転車道，次いで速い自転車を歩行者から分離する「自転車レーン」と遅い自転車を歩道で共存させる「自歩道」の組み合わせである自歩道 + レーンであり，自転車レーンのニーズは最も低い．しかし大学生は，自転車レーンおよび自歩道 + レーンへのニーズが他の年齢層と比べて比較的高い結果となった．このことから，自転車の走行頻度の高いと考えられる若者は，自転車レーンのニーズが高くなると推察する。

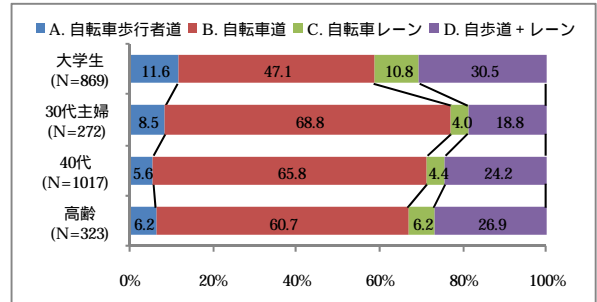


図3-15 年齢とニーズの関係

常時利用手段

最も多く利用する通行手段(常時利用手段)とニーズの関係を図3-16に示す．常時利用手段は，「歩行者派」，「自転車派」，自転車と自動車を同程度に利用する「自転車・自動車派」，「自動車派」の4群に分割して比較している．エラー! 参照元が見つかりません。で示した結果と同様に，全ての群において自転車道のニーズが圧倒的に高く，次いで，自歩道 + レーンのニーズが高い結果となった。



図3-16 常時利用手段とニーズの関係

安全性を重視すべき交通手段

最も安全性を重視すべきだと考える交通手段とニーズの関係を図3-17に示す．重視項目は，「歩行者の安全性」を重視する群，「歩行者に対する自転車の安全性」を重視する群，「自動車に対する自転車の安全性」を重視する群，「自動車の安全性」を重視する群，の4群に分割して比較している．この結果からも各群間で差は見られず，全ての群において自転車道のニーズが高いことがわかる。



図 3-17 重視項目とニーズの関係

走行速度と自転車レーン整備の優先順位

普段、最も多く走行する速度（平均）と自転車レーン整備のニーズ（優先順位 1~4 位）について図 3-18 に示す。一般的に最も事故率の低い道路タイプである自転車レーンは、自転車を高速走行する者にとって優先順位が高いと考えられたが、実際には平均 25km/h 以上で走行すると回答した利用者のニーズが低い結果となった。このことは、現状の自転車レーンは高速走行する利用者にとって快適とはいえず、今後さらにレーン改善の必要性があることを示唆していると考えられる。

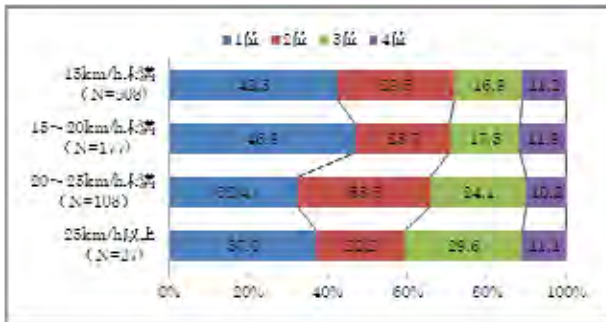


図 3-18 普段の走行速度と自転車レーンの評価

自転車の走行頻度と、それに対する道路タイプへのニーズの関係を把握した。走行頻度は、一般道、自転車歩行車道、自転車道、自転車レーンの 4 つについてそれぞれ質問した。

【一般道】

歩道および車道の走行頻度と道路タイプ評価の関係を図 3-19 に示す。歩道の走行頻度が低い利用者、および車道の走行頻度が高い利用者ほど自転車レーンまたは自歩道 + レーンの評価が高い。

【自転車歩行車道】

自転車歩行車道のある道路において、歩道、自転車通行帯、車道のそれぞれの走行頻度と道路タイプ評価の関係を図 3-20 に示す。車道の走行頻度が高い利用者は自歩道 + レーンの評価が高い。

【自転車道】

自転車道のある道路において歩道、自転車通行帯、車道のそれぞれの走行頻度と道路タイプ評価の関係を図 3-21 に示す。歩道の走行頻度が高い利用者は自転車道の評価が高く、車道の走行頻度が高い利用者ほど自歩道 + レーンの評価が高くなる傾向にある。

自転車レーン

自転車レーンのある道路において、歩道、自転車通行帯、車道のそれぞれの走行頻度と道路タイプ評価の関係を図 3-22 に示す。レーンの走行頻度が高い利用者ほど自転車レーンに対する評価が低く、逆に自歩道 + レーンの評価が高くなる傾向にある。このことから、現状の自転車レーンは快適でなく、改善すべき課題が多く残されていることがわかる。

事故リスク説明前後のニーズ変化

自転車と自動車の交通事故において、歩道走行の自転車の事故リスクが最も高く、自転車レーン走行の自転車の事故リスクが最も低い。この事故リスクについて提示した後、回答者のニーズがどの程度変化するか回答を求めた。図 3-23 はニーズ変化を示している。説明前後のニーズを比較すると、事故リスクを提示した後のニーズには変動が見られ、自転車歩行者道へのニーズが低下し、逆に自転車レーンへのニーズが高くなった。これより、自動車と分離することによる心理的安心感と実際の事故リスクの認知度の乖離があると考えられる。

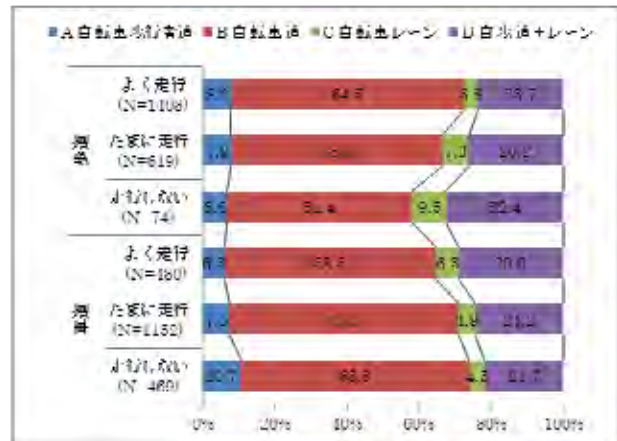


図 3-19 一般道の走行頻度による道路評価

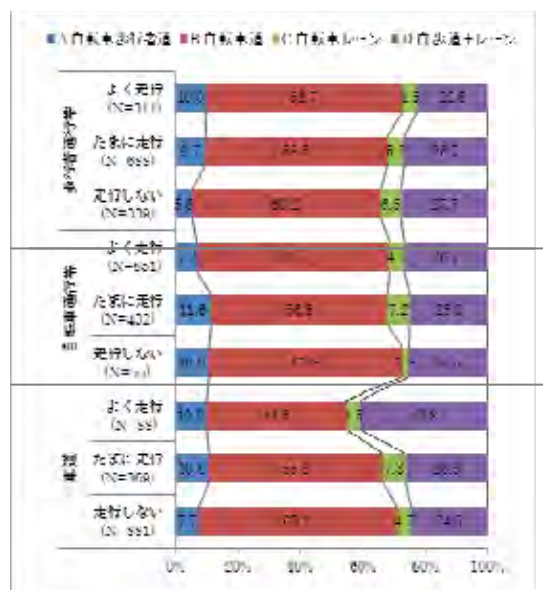


図 3-20 自転車歩行車道の走行頻度による道路評価



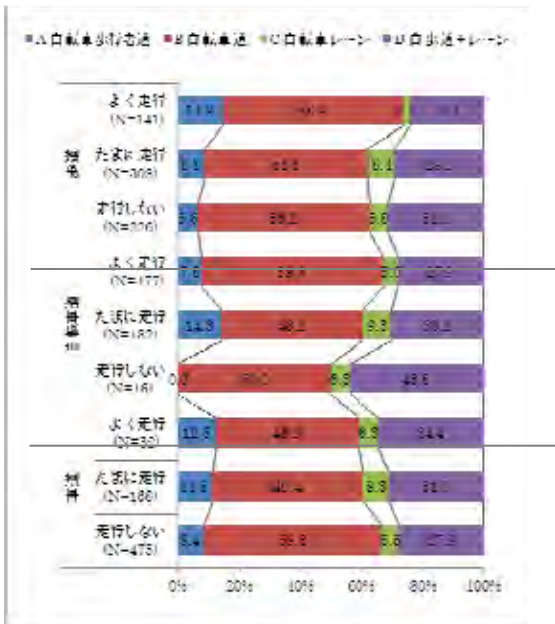


図 3-21 自転車道の走行頻度による道路評価

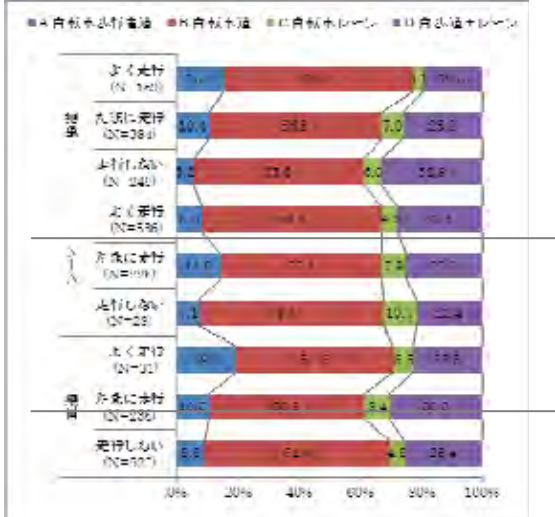


図 3-22 自転車レーンの走行頻度による道路評価

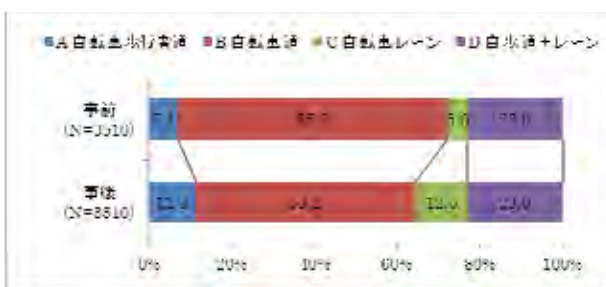


図 3-23 事故リスク説明前後のニーズ変化

歩道上において共存可能な交通モードの回答結果を図 3-24 に示す。子供の自転車および高齢者の自転車は各道路タイプともに受容性が高く、特に自転車レーンの場合にはこの傾向が強い。一方、子供を乗せた自転車の受容性は受容性が低い結果となった。

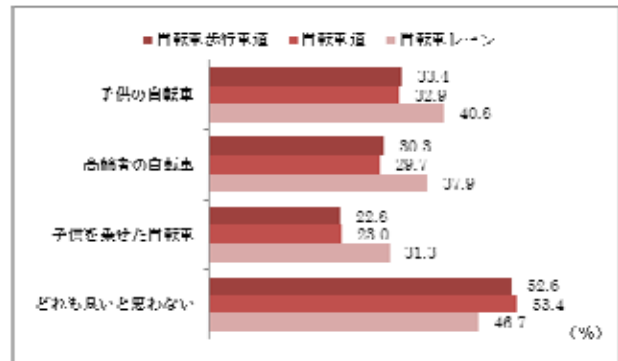


図 3-24 歩道上で受容可能な自転車の種類

次に、電動四輪車や電動小型原付といった次世代交通モードの自転車走行帯上の受容可能性を明らかにする。

【自転車走行帯上の電動四輪車】

自転車走行帯上で電動四輪車が共存することに対する回答結果を図 3-25 に示す。賛成割合は各道路タイプともに低く、自転車レーンではこの傾向が顕著である。

【自転車レーン上の電動小型原付の受容可能性】

次に、自転車レーン上で電動小型原付が共存することに対する回答結果を図 3-26 に示す。賛成割合は 20.1% と低く、反対の割合が約半数を占める。

以上のことから、現時点で自転車通行帯上では電動四輪や電動小型原付といった次世代交通モードの受容性が低いことがわかる。

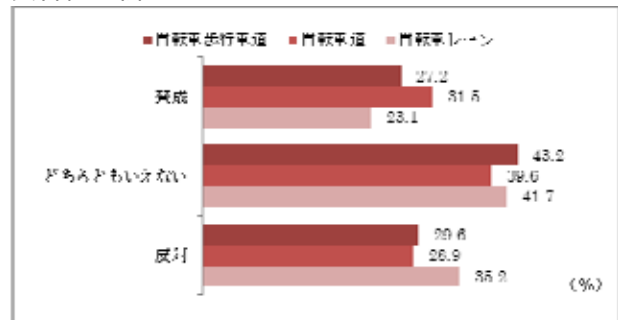


図 3-25 自転車走行帯上の電動四輪の受容可能性

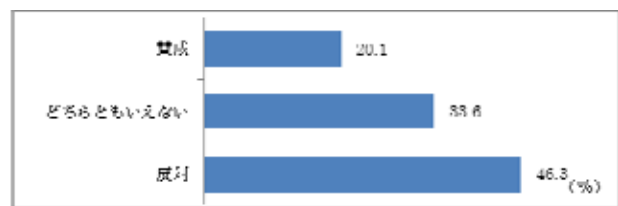


図 3-26 自転車レーン上の電動小型原付の受容可能性

d) まとめ

調査結果のまとめを以下に示す。  
 自転車道の評価が圧倒的に高い。  
 自転車を自動車から分離し歩行者と共存させる「自歩道」と、自転車を歩行者から分離し自動車と共存させる「自転車レーン」を比較すると、「自歩道」のニーズが高い傾向にある。  
 自転車レーンの走行頻度が、自転車レーンの評価を高める可能性がある。

通行帯別事故リスク説明後では、自転車レーンのニーズが高くなる。すなわち、現状では利用者の心理的安心感と事故リスク認知度が乖離している。

子供自転車と高齢者自転車は、歩道上で受容性が高く、自転車レーンの場合にはこの傾向がより強くなる。自転車通行帯では、電動四輪車や電動小型原付は受容されない。

## (2) 自治体における自転車空間整備方針の状況

本項では、地方自治体を対象としたヒアリング調査対象地における自転車交通の現況と走行空間整備手法について整理する。

### a) 自転車走行空間の整備手法

自転車ネットワークの整備方法としては、ほとんどの自治体でまず路線選定を行ってから、その整備手法（走行空間の種類）を決定する。整備手法の決定方法には大きく分けて2種類あり、個別路線で整備手法を検討する場合と、フローチャートに従って整備手法を決定する場合である。それぞれについて、走行空間の種類別に優先順位を並べると以下のようなようになる。

#### 【個別路線で整備方法を検討する場合】

- ・自転車道の整備を前提とする（1自治体）
- ・車道上の通行位置の明示と自歩道の併用を前提とする（3自治体）
- ・自転車道自転車歩行者道自転車通行帯、の順で検討する（1自治体）
- ・自転車歩行者道自転車道自転車通行帯、の順で検討する（1自治体）

#### 【フローチャートに従って整備手法を決定する場合】

- ・自転車道車道上の通行位置の明示、の順で検討する（2自治体）
- ・自転車道自転車歩行者道、の順で検討する（1自治体）
- ・車道上の通行位置の明示代替道路自転車歩行者道自転車道、の順で検討する（1自治体）
- ・車道上の通行位置の明示自転車歩行者道、の順で検討する（1自治体）
- ・自転車歩行者道車道上の通行位置の明示、の順で検討する（1自治体）
- ・自転車歩行者道自転車道車道上の通行位置の明示、の順で検討する（1自治体）

代替道路；検討している道路の裏道の利用を検討する。

国土交通省が「自転車道、自転車レーン（車道上の通行位置の明示）」の順で整備するとの方針を示しており、そのとおりの整備方針を示している自治体は2つであった。また整備手法について決定していない自治体もあり、個別事例の場合には特に、上に挙げた方向性とは異なる空間整備がなされている事例も見られるが、ネットワーク計画を策定している（あるいは策定しようとしている）自治体では、それぞれ異なる考え方で自転車走行空間整備を検討し

ていることが分かる。中には、モデル地区に選定されているながら、自転車歩行者道を最優先に検討する自治体もあり、自治体による方向性の幅広さが窺える。

### b) 自転車走行空間整備計画のターゲット層と整備手法

上で述べた整備手法と、走行空間整備計画におけるターゲット層（対象となる自転車利用者層）との対応をみると、以下のようなになる。

#### 【買い物・私用目的の自転車を対象としている自治体】

- ・車道上の通行位置の明示と自歩道の併用を前提とする（2自治体）
- ・自転車道自転車歩行者道自転車通行帯、の順で検討する（1自治体）
- ・自転車歩行者道自転車道自転車通行帯、の順で検討する（1自治体）

#### 【通勤・通学目的の自転車を対象としている自治体】

- ・自転車道の整備を前提とする（1自治体）
- ・車道上の通行位置の明示自転車歩行者道、の順で検討する（1自治体）
- ・自転車歩行者道車道上の通行位置の明示、の順で検討する（1自治体）

他の自治体は、全ての自転車を対象としている。

自転車を車道走行にするには、自動車交通の状況が大きく影響するが、それ以外にも、買物や私用目的の自転車を対象とする場合には、自転車歩行者道や自転車道といった、低速で走行できる走行空間を前提としており、通勤や通学目的の自転車を対象とする場合には、前提とする走行空間もばらばらであるという傾向がみられた。買い物や私用では、自転車の種類や利用のイメージがつきやすく、方向性が統一される結果となったと考えられる。それに対し、通勤や通学目的の利用については、高速である側面と、スポーツバイクなどではない軽快車（いわゆるママチャリ）を使用する一般利用者である側面があり、その捉え方が走行空間整備の方向性にバラつきを持たせている可能性が考えられる。自動車の交通状況だけでなく、自転車利用者により空間整備手法を考えるのが一般的な方向性になっていることが、このような差を生んでいる可能性が示唆される。

### c) 自転車交通に関する課題と整備手法

自転車交通に関する現況での課題として、歩道に関しては「歩行者との錯綜」を指摘する声が最も多く（9自治体）、次いで「ルールを知らない」（2自治体）が挙げられた。歩道での自転車と歩行者の事故については深刻な問題となっているため、当然の傾向とも言えるが、反対に「市民からの要望は無い」「特に深刻には考えていない」との意見もあり、特に歩道幅員の広い場所、歩行者の多くない場所では、必ずしも歩道での錯綜が自転車走行空間整備の動機にはなり得ないことが窺える。しかし、歩道での錯綜問題以上に、車道における自転車での通行をこわいとする市民の意識は根強く、その結果、国土交通省・警察庁が発表した答申の方向性通りに「だか

らこそ通行帯を整備して走行しやすく」と考える自治体と、「やはり車道通行はさせられない」と考える自治体に二分されている。問題意識、国としての方向性（車道通行の原則強化）が同じであっても、それが必ずしも同じように空間整備に反映されない状況が明らかになった。



写真3-18 多車線道路での整備事例  
（左；盛岡市，右；東京都）



写真3-19 車線道路での整備事例  
（左；高松市，右；宇都宮市）

#### d) まとめ

ヒアリング調査を行なった限られた自治体での事例を比較しただけでも、自転車走行空間整備手法は多岐に渡っており、それが数値設定といった細かいレベルではなく、優先すべき整備手法の方向性に影響していることが明らかになった。また、同様の問題意識を抱えながら、整備の方向性が異なる自治体も見られた。自治体として独自に整備計画を策定する中で、結果として国が示す「車道走行の原則強化」が難しいと判断する自治体も少なくなく、地方自治体から「国道レベルでない、県道や市道レベルの設計マニュアルがほしい」との要望が多く聞かれることから、自治体が整備手法の確立に苦心している様子が窺える。

### (3) 共存性を考慮した道路空間構成指針

本節では、これまでの検討結果を踏まえて主要事項を整理し、中速グリーンモードに対応した道路空間構成指針を提示する（図3-27）。

#### a) 自転車等の中速グリーンモードの多様化

前節で述べたように、一般に普及している普通自転車や電動アシスト自転車以外に、高齢者向きの三輪自転車、女性向きの三人乗り自転車、レジャー用自転車、観光用ペロタクシーなど、自転車自体が多様化している。これらの自転車は寸法等の形態が異なること、利用者が異なること等により、多様な利用と挙動が予想される。これらの自転車の周辺にはさらに、歩道上を走る歩行補助具や車道上を走る電動原付や超小型自動車がある。すでにペロタクシーや立乗りスクーター、超小型自動車は、自転車とは独

立して社会実験などが行われているが、道路空間利用という観点からは一体的に検討する必要がある。

#### b) 「遅い自転車」と「速い自転車」の区分

道路空間構成を検討するにあたって、自転車の利用・走行実態と意識調査を踏まえれば、自転車を「遅い自転車」と「速い自転車」に二区分することが適切である。「遅い自転車」は10Km/h程度の速度でゆっくり安全に走ることを志向する主として子供・高齢者、買い物目的の自転車であり、「早い自転車」は15Km/h以上の速度で速く快適に走ることを志向する主として高校・大学生、通勤通学目的の自転車である。

#### c) 道路空間の地域性

道路空間とそのネットワークは地域によって、地区によって、また区間によって、実に多様な道路構造・デザインとなっている。全国のモデル地区等の視察と自治体ヒアリングを踏まえ一般的に言えることは、以下の点である。

道路幅員の空間制約が大きく、自転車を歩行者や自動車と物理的に完全分離する自転車道の整備可能道路は限定的になると考えられる。一方で、利用者や道路・交通管理者の自転車レーンへの理解は不十分であり、結果的に自転車モデル地区では自転車道や自動車レーンの整備は少なく、自歩道整備が多数となっている。

自転車通行帯の単路部の断面構成は交差点部の処理と密接にかかわっている。自転車専用信号の設置が困難な現状では、自歩道や自転車道の双方向型通行帯では逆走自転車の事故危険性が高く処理が困難である。また、双方向の自転車道から一方通行の自転車レーンへ接続することは難しいため、自歩道へ接続することなど、整備手法の異なる通行帯の連続性を確保することが課題である。

自転車走行空間を確保する際に、トレードオフの関係にあるのが植栽である。また、共同電線溝の地上機も移設が困難であり、せつかくの自転車走行空間の障害物となっている事例が多い。今後道路空間ニーズが多様化することを考えると、道路構造は柔軟な可変的構造にしておくことが望ましい。

#### d) 利用者の現況とニーズ

自転車を利用する利用者側の大きな問題は、自転車の交通規則を知らない、事故危険箇所・場面を知らない、快適な道路空間走行の経験が少ないことであるが、もっとも大きな問題は歩行者優先意識が希薄なことと考えられる。自転車利用者に対するWebアンケート調査結果によれば、自転車走行空間に対するニーズは以下のとおりである。

自転車道の評価が圧倒的に高い。

しかし、速い自転車を歩行者から分離する「自転車レーン」と遅い自転車を歩道で共存させる「自歩道」の組み合わせが次善として評価されている。

自転車レーンの利用頻度が、自転車レーンの評価を高める可能性がある。

「歩道の沿道側を走行していると事故リスクが高くなる」という説明を受けると、自転車レーンの評

価が高くなる。これは、利用者の心理的安心感と事故リスク認知度が乖離していることを示している。したがって、適切な交通教育により自転車レーンの受容性は高まると考えられる。

子供自転車と高齢者自転車は、歩道での利用に受容性が高く、自転車レーンが併設される場合にこの傾向がより強くなる。

自転車道・レーン・自歩道の通行帯では、電動四輪車や小型電動原付は受容されない。

e) 新しい自転車通行帯の動向

自転車モデル地区等では、様々な空間タイプの整備が工夫されている。これまでにほとんど整備されてこなかった自転車道や自転車レーンも事例が増加している。これらの整備タイプや詳細設計の妥当性は事後評価を待たねばならないが、広幅員歩道の一部を自転車走行空間へ転用するタイプと、自転車レーンと自歩道を併用するタイプであり、これらが現地の道路・交通管理者と利用者の受容性が高いことである。

f) 自転車走行空間の整備戦略

これまでの検討結果を踏まえて、自転車走行空間の整備戦略を示す。

根本的に重要なことは、「歩行者優先・自転車は車両」の原則に加えて、道路構造や交通システム、利用者ニーズの地域性を踏まえた「適時・適材・適所」の原則である。

二つの原則(「歩行者優先・自転車は車両」と「適時・適材・適所」)の基で、道路・交通管理者や利用者を受容性の高い[自歩道(遅い自転車)と自転車レーン(速い自転車)

の併用]により自転車通行帯の選択肢を増やすことは現実的な施策と考えられる。

現段階では自動車交通流を制限することは極めて困難な情勢であるが、自動車交通を抑制することが可能であれば、その抑制レベルに応じて自転車快適走行レーンを増加させ、順次段階的に歩道から遅い自転車を転換させることができる。そして最終的には、自転車レーンを中速帯として整備して次世代モードを位置づけることが可能と考えられる。

自転車の周辺に立ち乗りスクーターや電動原付等の新しい中速モードが登場しているが、これらのモードが早い時期に普及することを想定する場合には、自転車等の中速帯整備を一層現実的な施策として推進し、歩道や車道にあふれ出す中速モードを中速帯に集約することが最良の策である。

### 自転車走行空間の整備戦略

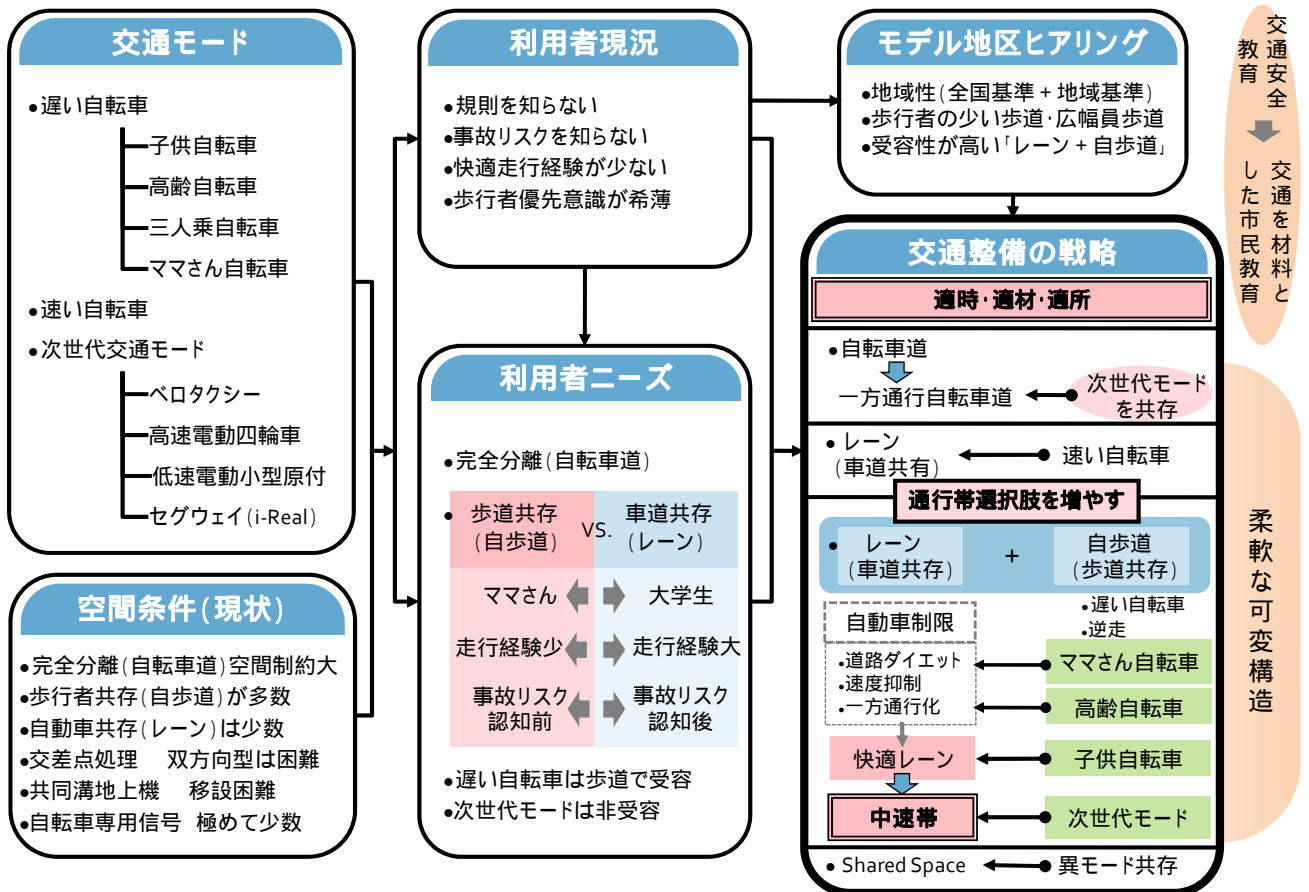


図 3-27 道路空間構成指針

## 第4章 自転車等の中速グリーンモードの誘導・制御のための情報提示技術指針の提案

### 4.1 情報提示性（インフォマティビティ）の基礎的考察

- (1) 情報提示性（インフォマティビティ）とは  
本研究では、道路空間の形状やルール、指示などの情報提示において、その設計意図や指示内容が現場で自然に理解されるような特性を「空間のもつ情報性」としてとらえ、その性能を情報提示性（インフォマティビティ）として定義した。すなわち

**情報提示性（インフォマティビティ）**  
空間の情報性：空間設計の意図が利用者に自然に伝わる特性

- (2) 情報提示性の重要性  
本研究の対象とする道路空間において、以下のような情報提示性が課題となる。
- 1 中速モードの走行・通行する空間を指示する。
  - 2 中速モードの通行方向、通行時の適正な速度や守るべきルールを伝達する。
  - 3 他の交通手段に対する中速モードの非優先ルールを伝達する。

従来、こうした秩序化の手段としては自転車へのマナー周知やルール指導などの教育面が重視されてきたが、自転車等は、免許制など拘束的教育機会を有しない。自由度の高い乗り物として普及し、かつ歩行者の延長としての利用が浸透している。高齢者や主婦層など教育機会が少ない利用層が多いなどの教育効果が難しい特性を有している。

このため、現場での統一的、効率的な情報提示性の向上を図る道路デザインが必要になる。

### (3) 自転車用標示の現状と課題

まず、自転車空間で多用されている路面表示の状況を把握した。写真4-1は徳島県道の路面表示で手前5m、10m写真である。10mからでは内容が分からない状態である、時速18km/hの速度の場合、10m手前は2秒前であり指示を与える場合に必要な距離と言える。このよう路面標示は遠方からの視認性が不足している。

写真4-2に示すように多様な種類の路面標示が存在している。法定標示は一種のみであるが、道路管理者によって設置されている「法廷外標示」は極めて多様なものが存在している。

一方、フランス（アンブレット）、オランダ（アムステルダム）のサインを写真4-3に示す。また、これらの国と我が国の自転車通行空間を示すサインの標準サイズを図4-1に示す。フランスの横幅は日本の法定標示と同程度であるが、縦が長く、緑色に統一されている。オランダはサイズが相当大きく、いずれも遠方から視認されやすい特性をもっている。



写真4-1 路面標示（左：10m 右：5m）



写真4-2 我が国の多様な自転車マーク



写真4-3 フランス・オランダの自転車マーク（10m）




	フランス	オランダ	日本
路面サイン			
縦	130	225	70
横	80	100	100 cm

図 4-1 各国の路面標示の標準サイズ

(4) 自動車に対する標示に関する既往基準

鉛直面標示の案内標識の視認性については以下の基準が示されている。

a) 文字大きさと判読距離<sup>1)2)</sup>

道路標識設置基準・同解説では白地黒文字のサインを徒歩で低視力者が漢字，アルファベット，ひらがな，カタカナを判読できる距離（判読距離）を実験した結果を示している。

昭和 53 年解説<sup>1)</sup>

文字有効高さ ( $h$  cm) と判読距離 ( $l$  m) の関係

$$l = \frac{20}{3}h \quad h \leq 45\text{cm}$$

$$l = 300 + 92 \left( \frac{h - 45}{25} \right)^{2/3} \quad h > 45\text{cm}$$

文字種による補正係数 漢字 0.5 アルファベット 1.2 ひらがな 0.9 カタカナ 1.0

昭和 61 年解説<sup>2)</sup>

文字有効高さ ( $h^*$  cm) と判読距離 ( $l$  m) の関係

$$l = 5.67h^*$$

文字種による補正係数 漢字 0.6 アルファベット 1.2 ひらがな 0.9 カタカナ 1.0

カタカナについて判読に必要な見込角を算定すると図 4-2 になる。ランドル環による視力 1.0 の判読可能見込角は 1.0 分で，カタカナ文字判読の視角は

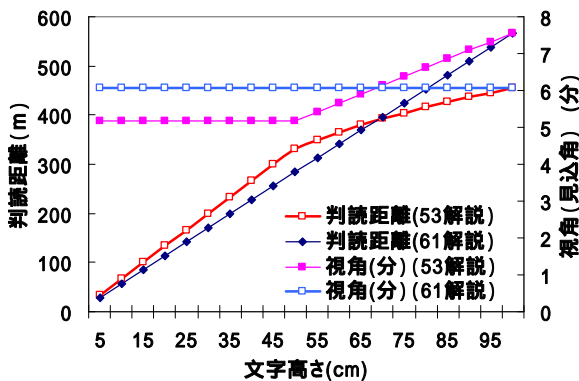


図 4-2 文字高さ別判読距離における視角（見込角）

この値の約 6 倍となってカタカナフォントのストロークの密度とほぼ合致していることがわかる。

b) 速度の影響<sup>3)</sup>

走行速度による補正として表 1 が示されている。自転車の速度 20km 未満では徒歩と同程度の判読距離になるとされている。

表 4-1 道路標識有効高さの走行速度補正係数

速度(km/h)	徒歩	20	30	40	50	60	70	80	90	100
補正係数	1.0	0.96	0.94	0.91	0.89	0.87	0.85	0.82	0.79	0.77

c) 路面表示の見込角<sup>4)</sup>

路面表示については，視認性の分析では，縦・横幅に対する視角（見込角：図 4-3）を算出し，視力と見込角の関係から，適正なサイズが提案されている。例として目線の高さ 1.2m とすると，5m 程度離れた距離から表示内容を最も判読しやすい形にするには，縦倍比 5 程度の比率が適当であるとしている。

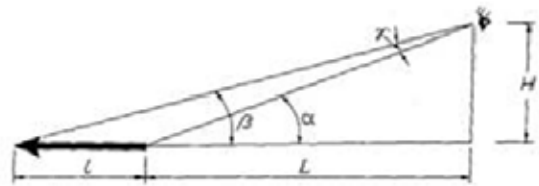


図 4-3 路面表示の見込角 =  $\alpha$

(5) 米国における路面表示の効果に関する研究例

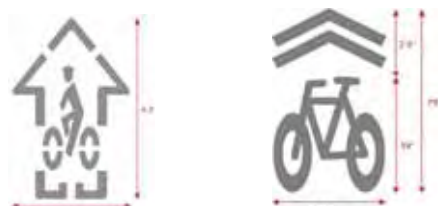
サンフランシスコ交通局(SFDPT)<sup>5)</sup>は，自転車マークの路面表示の効果进行分析している。図 4-4 に示す "Bike-in-house (家形自転車マーク)" 及び "Bike-and-Chevron (山形袖章と自転車マーク)" の効果を比較している。

a) 走行挙動効果

表 4-2 に示す走行挙動比較では自転車と駐車車両の距離，走行車と自転車の距離，駐車と走行車の距離（自転車なしの時）は，両マークとも効果が見られ，自転車の歩道走行を減少させる効果も明らかになった。ただし，自転車の逆走を減らす効果は家形標示にはなく，山形のみ大きく見られた。

b) 自転車走行者の意識（図 4-4）

自転車，自動車利用者の 1/3 が走行位置選択に影響があったとし，6 割の安全感が向上した。サイクリストでは家形マークは自転車が車線全体を利用すると誤解する率が高く，山形は自動車へ注意を促していると感じる率が高い。この結果，幅 1m 高さ 2.5m の山形マーク（図 4-5）を提案している。



Bike-in-house (家型) Bike-and-chevron (山形袖章)  
図 4-3 家型自転車，山形袖章自転車 路面表示

表 4-2 挙動変化の結果

期待された効果	マーク無し N=1158	Bike-in - House		Bike-and-chevron
		家型 N=570		山形袖章 N=794
歩道通行割合の減少	6.5%	4.9%		4.2%
逆方法通行自転車の減少	3.0%	3.3%	x	0.6%
車両の威圧行動	0.15%	0.17%	?	0.12%
自転車と駐車車両の距離拡大	1.0160	1.2192		1.2192
車線内の自転車と自動車の距離拡大	0.7874 N=150	1.3970 N=59		1.4732 N=150
車線内の駐車車両と自動車の距離拡大	1.4224	1.7272		1.7272

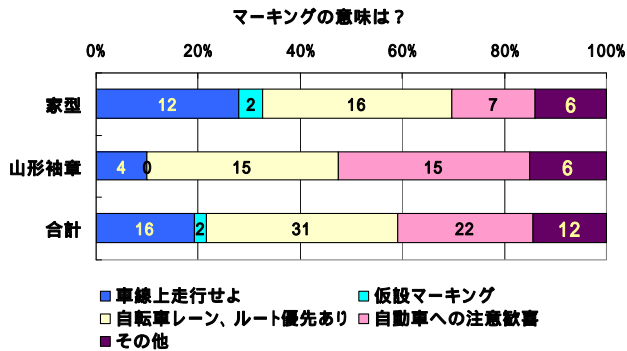


図 4-4 自転車路面表示の意味に対する回答



図 4-5 提案された路面表示

高：2.5 m  
幅：1.0 m

(6) 情報提示技術に関する分析アプローチ

上記の基礎的考察を元にして、以下の手順で分析を行う。

- 1) 路面・地上、架空の表示方式の自転車からの視認性の比較を行い、路面表示の優位性を確認する。
- 2) 路面表示のサイズと視認性の関連を把握する。
- 3) 同一サインを連続させる方式、カラー連続方式路面表示を提案し、視認性・連続感、設置コストに視点から適切なサイズ、間隔を検討する。
- 4) 実際の自転車通行帯整備を行った街路において、カラー連続型路面表示を導入し、その効果を挙動変化、利用者意識の変化から確認する。
- 5) 以上の成果をもとに、中速グリーンモードに配慮した情報提示技術の指針を整理する。

4.2 自転車走行者からのサイン視認性の評価

(1) 調査の目的と概要

まず自転車走行者の視認性の面から、自転車走行空間において、路面表示方式の優位性を確認する目的とした分析結果を示す。

調査は図 4-6 の徳島駅前周辺、岡山駅前周辺（東口地区および西口地区）の 2 地区にて行った。徳島市では国道 192 号 自転車歩行者道における通行位置の指定と分離柵設置された区間を含む全長 1960m



図 4-6 徳島市 192 号（上）岡山市（下）対象区間

表 4-3 対象区間の表示デバイス

地区	空間	種類	表示	サイズ cm			No
				縦	横	高	
徳島	自歩道	架空看板	ピクト	60	60	366	1
		看板柱	ピクト	115	25	115	2
		路面表示	矢羽根	58	25	0	3
			法定ピクト	69	115	0	4
岡山	自転車道	架空看板	文字・ピクト	30	250	300	5
		看板柱	文字・ピクト	100	39	180	6
		路面表示	法定ピクト	70	100	0	7
	歩道	路面表示	文字	750	70	0	8
			矢羽根	75	45	0	9
	自転車レーン	架空看板	法定	80	80	450	10
		路面表示	文字	500	100	0	11

を調査対象とし、岡山市 国道 53 号の岡山駅西口（自転車道）と岡山駅東口（自転車レーン）の全長 4010m のコースを調査対象とした。自転車を歩行者空間から誘導するための表 4-3、図 4-7 に示すように多様な誘導サインが設置されている。徳島では男性 13 名、女性 3 名の計 16 名、岡山では男性 7 名、女性 5 名の計 12 名、総計で 28 名を被験者とし、実験区間を自転車走行させた。被験者には、「自転車走行空間の走行快適性に関する調査である。自転車で普段通りの走行をする。自転車用に指示されている空間を走行するように。」と説明し、表示デバイスの評価であることは秘して走行させ、走行後に表示デバイスの写真を示して、認知度を質問した。

(2) 評価結果

a) 認知率

表示の視認結果を図 4-8 に示す。路面表示は全てで 8 割以上が気づいた。ピクトグラム(ピクトと略)、

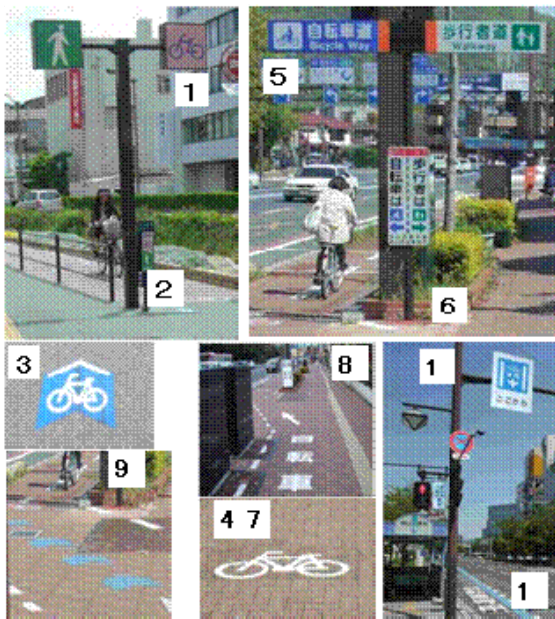


図 4-7 評価対象の表示デバイス

文字、矢羽根と多様な路面表示が設置されている岡山の自転車道では、全被験者が気づいている。徳島、岡山（自転車道部）の看板柱も被験者の8割以上が気づいている。一方で架空看板は、岡山（自転車道部）では91%が気づいているが、徳島、岡山（自転車レーン）では3割しか気づいていない。

b) 見やすさの順位

表示の見やすさに関して順位づけさせた結果を図4-9に示す。路面表示、看板柱、架空看板の順に低順位の割合が大きくなっている。<sup>2</sup>検定を行った結果1%水準で差は有意であった。見やすさの評価について、路面表示、看板柱、架空看板の順で優れていることが明らかになった。

c) 文字表示とピクト表示の比較

図4-10は文字とピクトの視認性を比較させた結果である。結果をみると、路面表示と看板柱については、文字、ピクトほぼ同じ評価である一方で架空看板については、7割程度の被験者がピクトのみを支持していた。ただし、全てのサイン種についてピクトのみ、ピクト+文字の支持率に有意差は見られなかった。

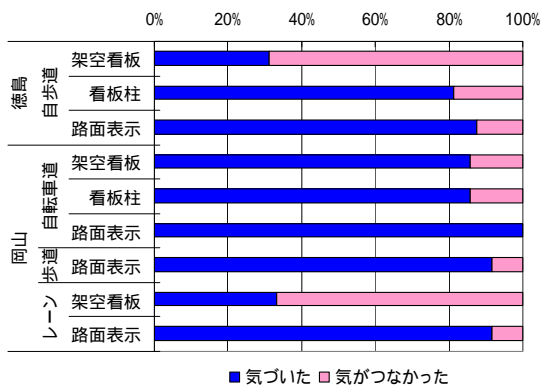


図 4-8 各表示デバイスの認知率

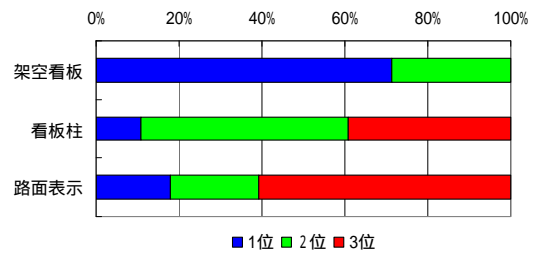


図 4-9 表示デバイスの見やすさ順位

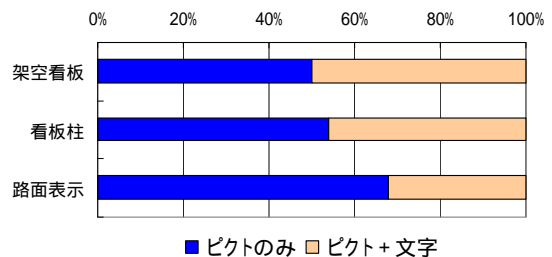


図 4-10 視認性がよい表示は？

(3) サイン種の評価のまとめ

以上から各表示デバイスの視認性をまとめる。

a) 路面表示

認知性は高く、他の表示デバイスと比較して、自転車走行者が最も見やすい表示方式といえる。

b) 看板柱

路面表示と同様に認知性は高く、3種類のデバイスの中では2番目の見やすさである、ただし、サイズ不足を指摘する被験者が多く、サイズ、設置高さは検討する必要があると思われる。

c) 架空看板

認知性に問題のある場合が見られ、3種類のデバイスの中では1番見にくいとされている。交差点部や区間開始部に設置されている岡山市では評価が高いことから、遠方から見られる状況での提示が有効と考えられる。

以上の事を踏まえ、以下では自転車走行空間の表示デバイスとして最も有効と思われる路面表示について、また公共空間の表示としてふさわしいピクトグラムによる表示を取り上げることとした。

4.3 単独路面表示のサイズと視認性の関連分析

(1) 実験目的と実験方法

次に路面表示のサイズと自転車からの視認率の関係を明らかにすることを目的として実験を行った。

具体的には、実験路面で路面表示のサイズを変化させて自転車を走行して撮影し、この映像から表示までの距離を変化させた視聴動画を作成し、映写をみた被験者がマーク種を判読する実験を行った。

a) 評価映像の作成方法

実験路面としては徳島大学構内の道路30mの直線区間を選定し、カーペット素材で作成したサインを路上に置き、移動する自転車からビデオを撮影した。自転車からのビデオの俯角を10°、走行速度12km/h程度、目線の高さを1.5m程度とし、ハイビジョン対





図 4-11 実験路面と提示画面



図 4-12 視聴実験

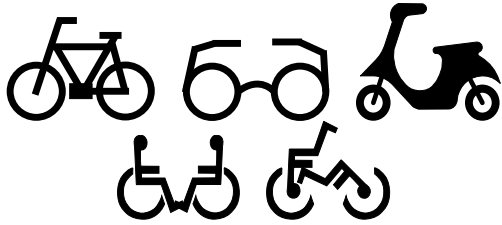


図 4-13 判別実験に用いたマーク

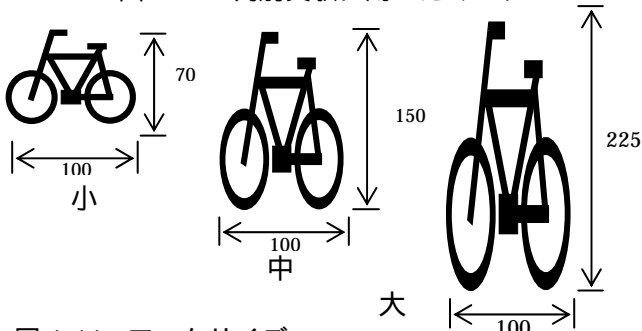


図 4-14 マークサイズ

応のハンディーカムで水平画角 40° となるワイドモードで撮影している。こうして撮影した映像から、走行区間 10m (3 秒程度) として、再接近時の表示までの距離を変化させた動画を作成して、実験時に視聴する実験用動画とした。(図 4-11)

b) 実験映像の視聴方法

室内に 2.4m × 1.5m のスクリーンを設置し、ハイビジョン対応のプロジェクターを用いて動画を再生した。水平画角 40° でかつ画像の中心への俯角が 10° となるように座位を調整している。(図 4-12)

c) 実験に用いたマーク

実験に使用したマークデザインを図 4-13 に示す。色彩等の影響がない黒字に白線による法定表示の自転車マークを標準とし、類似したマークを作成した。また実験に使用したマークサイズを図 14 に示す。法定表示サイズの 70cm × 100cm をサ

イズ小とし、それぞれ縦寸法を約 2 倍、3 倍したものをサイズ中、サイズ大とした。

d) 実験ケース

マークサイズ小、中、大、注視距離 5m、10m、15m、20m の組み合わせからマークからの距離が小サイズで 5、10、15m 中で 5、10、15、20m 大で 10、15、20m まで 10m (3 秒程度) 分を走行した 10 パターンを選んだ。注視時の走行速度を一定として、注視距離を一定とした。また、実験結果への影響を考慮し、被験者により 3 パターンに順序を変えて実施した。

e) 被験者

被験者は徳島大学の学生による若年者 10 名、社団法人徳島県シルバー人材センター連合会から高齢者 (60 歳以上とする) 10 名の計 20 名である。また被験者の静止視力を計測している。

f) アンケート調査

実験では、被験者に対して路面表示の視認性に関する映像である事を伝え、再生時間内は路面表示に注視するよう促した。被験者に対し、各実験パターンの動画視聴後にアンケートを行った。アンケート内容は、設置されていたパターンが何であったかを聞いた。これにより被験者が設置されていたマークを判読出来ていたかを確認する。なお、各被験者における初回実験はマークに気づいていなかった被験者が存在したので、分析から除外した。

(2) 正答率と見込角の関係

図 4-15 に最大見込角と正答率の関係を、図 4-16 に平均見込角と正答率の関係を示す。それぞれサン

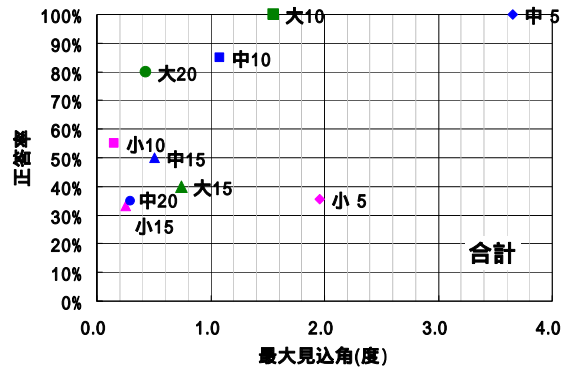


図 4-15 最大見込角と正答率の関係

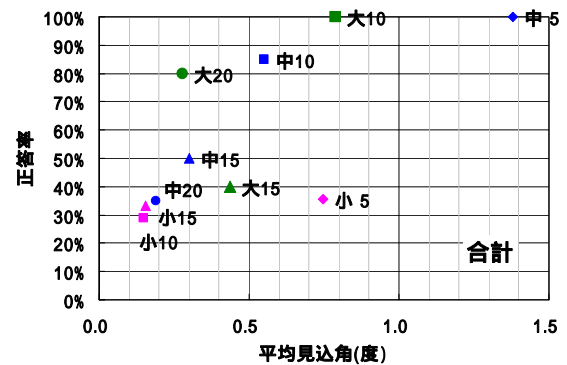


図 4-15 平均見込角と正答率の関係

ブルは 135 となっている。見込角と正答率には相関が見られるが、詳しくみると、サイズによってばらつきが生じており、距離よりもサイズの影響が大きいが見られた。

### (3) 判読確率モデルの推定

一般に速度が上昇するほど同じ見込角でも視認率が下がることが知られている。これは速度が速くなるにつれて、物体が移動することに加え、見込角の変化速度が大きくなるためと考えられる。今回の実験でも、小サイズのマークは平均見込角が同じでも、大きなサイズのマークに比べて、近づいたときの見込み角の変化速度が大きくなる。この影響を勘案するため、以下の見込角の変化速度 ( $= \dot{\theta}$ ) を用いたモデルを採用した。

$$p(\theta, \lambda) = \frac{\beta \cdot \theta^\alpha \cdot \lambda^\delta}{1 + \beta \cdot \theta^\alpha \cdot \lambda^\delta}$$

ここで

$p(\theta, \lambda)$  : 見込角  $\theta$ , 見込角の変化速度  $\lambda$  判読率  
 $\alpha, \beta, \delta$ : パラメータ

モデル推定結果を表 4-7 に示す。このうち 2 秒間平均を用いたモデルで判別精度が向上し、かつマークサイズに関係なく適中している。

2 秒間平均見込角 ( $\bar{\theta}$ ) と見込角 2 秒間変化速度 ( $\dot{\theta}$ ) を用いた判読確率モデルを用いて、速度 10km/h、速度 15km/h とした場合のマークまでの距離と判読確率について、マークサイズを変えて推定した結果を図 4-16 に示す。これによると、

表 4-7 見込み角変化速度を考慮した判読確率モデル

モデル	説明変数	最大見込み角		平均見込み角		2秒間平均見込み角		
	有意確率	7.520	0.000	7.285	0.000	7.562	0.000	
説明変数	見込み角最大変化速度	-4.351	0.001	-3.869	0.002	-3.944	0.000	
	有意確率							
log	有意確率	-2.113	0.019	-0.251	0.726	-0.886	0.203	
	有意確率							
適合	カイ乗	27.243	0.000	29.967	0.000	32.647	0.000	
	Cox&Snell R2乗積	0.162		0.177		0.191		
適中率	全体	マーク小	0.708	0.357	0.708	0.357	0.734	0.643
	若年者	マーク中	0.789	0.750	0.737	0.750	0.737	0.750
	高齢者	マーク大	0.628	0.733	0.679	0.733	0.731	0.733

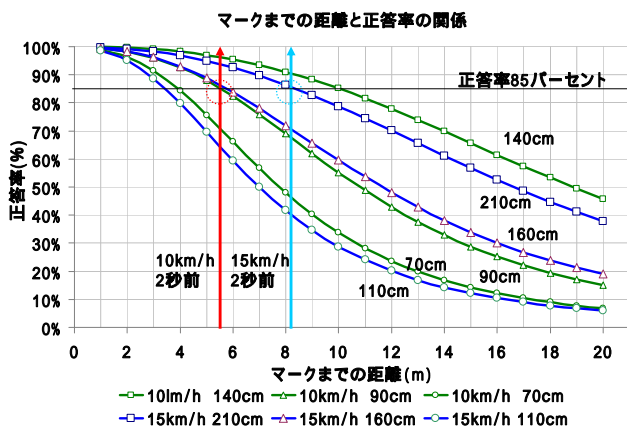


図 16 距離・サイズ・速度別の判読正答率

マークの縦寸法が 70cm、すなわち法定表示サイズでは、10km/h の走行者の 85%程度が視認できるのは、マークまでの距離が 3.5m 程度手前、すなわち到達の 1 秒程度手前の位置となる。マーク位置までに何らかの挙動を期待する場合は、一般的な反応時間から見てやや不足と言える。一般に必要なとされる反応時間 2 秒を確保するには時速 10km/h で縦寸法 90cm となっている。

一方、自転車空間では走行速度は上昇することから、平均 15km/h と想定すると、2 秒を確保するには 8.3m 位置での判読可能なサイズとなり、この距離で 85%を画するには縦寸法が 210cm 必要となる。すなわち法定表示の 3 倍のサイズが必要となる。

### (4) 分析のまとめ

路面表示の寸法による判読率への影響を明らかにする実験分析を行った結果、走行速度 10km/h、視線高さ 1.5m と仮定すると、法定サイズ (70cm) のマークでは、85%の確率で 3.5m 手前、1 秒程度手前で判読でき 2 秒手前で確認するには 90cm が必要となり、走行速度 15km/h で同程度の判読性を持たせるには 210cm 程度のマークサイズが必要である。

## 4.4 カラー連続型路面表示の提案と適正諸元

### (1) カラー連続型路面表示の提案

法定の路面標示は「場所の状況に応じ必要と認められる個所に表示するものとする。」とされており、現状では区間導入部などに設置されるにとどまっている。しかし単体では、走行速度が高くなると表示寸法を大きくしなければ十分な判読距離を確保できないことが明らかになった。しかも、単独設置では一度見落とすと理解できないまま通行する恐れがある、また、SFDP<sup>®</sup>は進行方向を提示した路面表示は自転車の誘導特性に優れるとしているが、日本の法定標示は走行位置しか提示できない。一方、フランスでは緑色カラーを共通化し、交差点や複雑な形態の走行空間では連続設置する例 (図 4-17) が見られる。

こうした点を考慮して、本研究では以下に示すカラー連続型路面表示を提案した。

矢羽根形状や屋根状白線で方向を示し、自転車走行位置と進行方向を同時に示す。

自転車走行空間を示す自転車のピクトグラムを挿入し、自転車走行者に対する視認性を考慮し、マークの縦倍比は約 1.5 とする、

ピクトグラムを判別できる距離で、一つ先のマークが同じものであることが分かるようなカラー、形状とすることで、連続感を与える。

施工性・維持管理性において溶着型シートを用いて施行・維持管理性を確保する。

徳島県内の国道 192 号の自転車通行帯の分離柵設置後の危険感改善施策の検討において、徳島県道路交通環境安全推進連絡会議に図 4-18 の矢羽根型マークを提案し、後に示す社会実験を実施した。



図 4-17 フランスにおけるカラー連続型路面表示



図 4-18 カラー連続型路面表示のイメージ

### (2) 実験の目的と概要

本節の実験はカラー連続路面表示の設置間隔・マークサイズと視認性、連続感の関係を明らかにすることを目的としている。

寸法の異なる矢羽根型のカラー連続型路面表示を用い、設置間隔を変化させた自転車走行時の動画を作成して、それを映写することで実験を行った。被験者には矢羽根型の路面表示の視認性に関する映像である事をあらかじめ指示し、各パターン映像の視聴後にアンケートを行い、マークが見やすさ、連続性を感じたかについて評価を行った。

マークサイズと配置間隔を変更した走行時の動画を作成するため、徳島大学構内の60mの直線区間において、

4-19のように溶着型シート素材で作成したマークを路上に置き、移動する自転車からビデオを撮影した。自転車からのビデオは俯角を $10^\circ$ 、走行速度 $12\text{km/h}$ 程度、目線高さ $1.5\text{m}$ 程度とし、ハイビジョン対応のハンディーカムで水平画角 $40^\circ$ となるワイドモードで撮影した。また設置間隔は $10\text{m}$ 、 $15\text{m}$ 、 $20\text{m}$ の3パターン、マークは図4-20の3サイズで図4-21の9パターンの映像を視聴させている。

被験者は高齢者10名、徳島大学学生の若年者10名の合計20名で、映像の映写方法は前節の実験と同じである。これらの被験者に対して、各パターンの映像後に評価アンケートを行った。設問は「マークが見やすかったか」、「マークに連続性を感じたか」の2問で、5件法を用いている。

### (3) 体感評価結果

#### a) 視認性評価

視認性に関する評価結果について図4-22に示す。

マークサイズが大きくなるほど、同サイズで間隔が



図 4-19 路面マークの設置状況

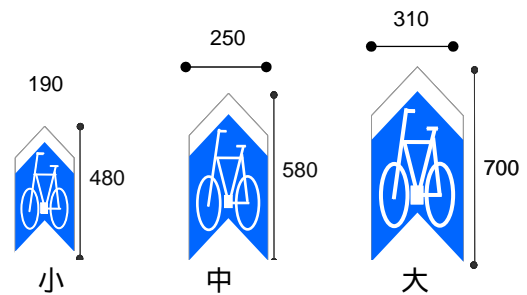


図 4-20 実験に使用したマークサイズ

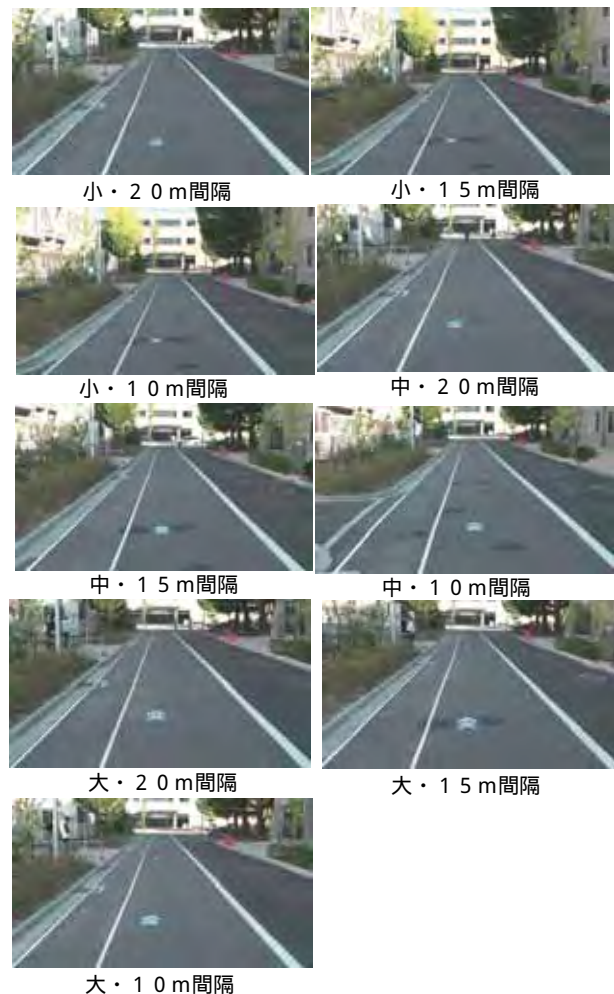


図 4-21 実験に用いた設置パターン

狭くなるほど、視認性が高まる傾向が見られ、5 件法の 4 点以上の見えやすさを指摘している割合は中サイズの 15m 間隔で 80%となっており、大サイズでは 93%となる。

#### b) 連続感の評価

連続感に関する評価結果を図 4-23 に示す 配置間隔が狭くなるほど、連続感が高まる傾向が見られ、5 件法の 4 点以上の見えやすさを指摘している割合はサイズ中、10m 間隔で 80%以上となっている。

#### (4) コストを考慮した適正サイズ・間隔

材料費 設置コストを国道192号での敷設整備事例（220mに42枚設置、中サイズ）および路外実験に購入したサンプル品の価格をもとに、表4-8を設定した。これをもとに600mに2列で配置した場合の整備費用（表4-9）を算定し、整備費用を横軸に視認性と連続感の平均評価を縦軸にとって各パターンをプロットした結果を図4-24に示す。整備費用100万円以下、体感評価を60%以上として、コストに対して評価の高いパターンを見ると、中サイズで15m間隔が最適な設置パターンとなることがわかる。

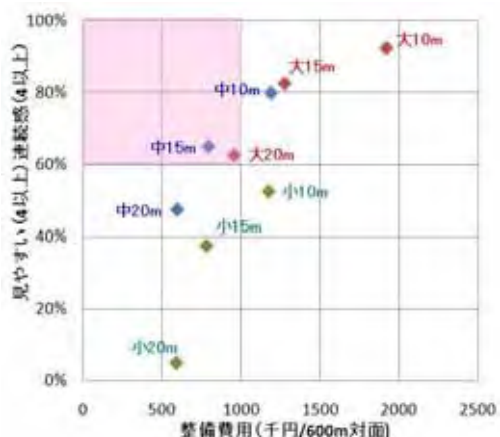


図 4-24 見えやすさ・連続感の評価とコストの関係

#### (5) まとめ

矢羽根型のカラー連続型路面表示を提案し、このサイズと間隔が視認性、連続感に及ぼす影響について、被験者によるビデオ視聴を用いて分析を行った結果、以下の点が明らかになった。

マークサイズが大きくなるほど、同サイズで間隔が狭くなるほど、視認性が高まる傾向が見られ、5 件法の4以上で見えやすいとする割合は高さ約58cm幅25cmの中サイズの15m間隔で80%、高さ約70cm幅31cmの大サイズでは93%となる。高齢者ではマークサイズが中以上になると配置間隔に関係なく90%が4点以上となる。若年者ではサイズ大になると設置間隔に関係なく全ての被験者が評価4点以上となる。

配置間隔が狭くなるほど、連続感が高まる傾向が見られ、5 件法の 4 以上の連続感を指摘する割合は高さ約 58cm 幅 25cm の中サイズの 10m 間隔で 80%以上となる。高齢者では間隔 10m、マークサイズが中・大では 15m 間隔で 80%以上となる。若年者は高さ約 58cm 幅 25cm の中サイズ、10m 間隔で 80%以上の被験者が 4 点以上となる

600m で 2 列分の整備費用 100 万円以下、視認性と連続感の平均評価体感評価を 60%以上として、コストに対して評価の高いパターンを見ると、高さ約 58cm 幅 25cm の中サイズで 15m 間隔が最適で、高さ約 70cm 幅 31cm サイズ 20m 間隔も候補となる。

#### 4.5 カラー連続型路面表示の社会実験

##### (1) カラー連続型路面表示を導入した社会実験の概要

さらに、提案したカラー連続型路面表示の効果を把握するため、徳島市駅前地区 192 号における社会実験の効果を分析する。

徳島駅前地区は平成 17 年度に策定された徳島市交通バリアフリー基本構想および徳島市交通バリアフリー道路特定事業計画が策定され、自転車・歩行者の交通安全上重要な国道192号で平成19年に自転車走行環境整備モデル事業が選定されている。

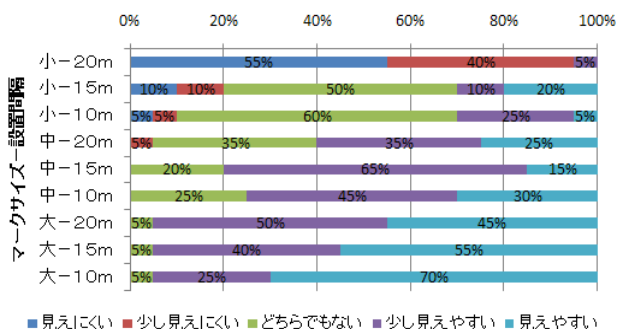


図4-22 視認性に対する評価結果

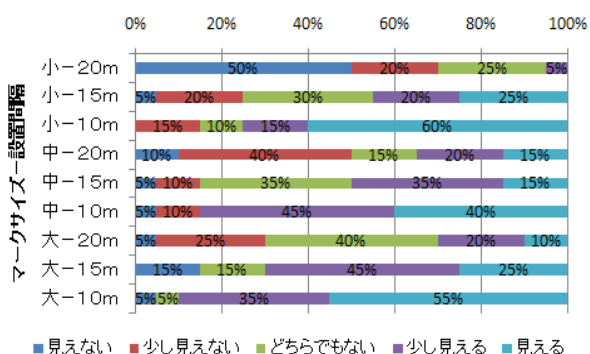


図4-23 連続感に対する評価結果

表 4-8 矢羽根マークの設定単価

マークサイズ	材料費	敷設費	合計
小	8300	1500	9800
中	8300	1600	9900
大	14200	1800	16000

単位円

表 4-9 600m 区間 2 列の整備費用概算

マークサイズ	2.0m	1.5m	2.0m
小	588	784	1176
中	594	792	1188
大	960	1280	1920

千円

モデル事業は 7.3m の自歩道自転車を 2.5m の歩行者通行帯と 2.0m の自転車通行帯を分離する方式で、平成 20 年 1 月から路面舗装材の改良とカラー化が実施され、自転車の通行部分と歩行者の通行部分の間に平成 21 年 3 月に鉄製の分離柵が施工されている。

この後、鉄柵に対する自転車の通行危険感が地元やメディアから指摘され、中央線やマーク、自転車通行帯の一部拡幅などの改良が実施された。これらの段階的改良に対する効果分析を行うため、表 4-10 に示す交通調査（ビデオ調査）、利用者意識調査を実施した。

各段階の整備状況を図 4-25、情報提示デバイスを図 4-26 に示す。このうち、矢羽根型のカラー連続型路面表示については、先の実験で選定したサイズ中（H580mm）が使用されており、設置間隔 15m で千鳥型設置し、見かけは 7.5m 間隔にマークが現れるようになっている（図 4-27）。また、入口部、バス停の流出部などの誘導が必要な所ではおおよそ 2m 間隔で 2 カ所ずつ設置している。中央線は、5cm 幅、長さ 20cm のドットラインを 2m 間隔で設置している。

表 4-10 徳島駅前地区の整備プロセスと調査

調査日	調査対象	交通調査	意識調査
H.20/10/12(日) 15(水)	植栽改良,カラー舗装区分完了後		
H.21/7/12(日) 3(金)	分離柵設置後		
H.21/11/23(祝) 24(水)	中央線,街頭指導後		
H.22/7/17(日) 19(水)	矢羽根マーク設置後		
H.22/12/20(月) 23(木)	植栽改良,自転車通行部分拡幅後		



中央線  
路面表示  
設置後  
( )



植栽改良  
自転車通行部  
拡幅後 ( )

図 4-25 改良段階毎の整備状況

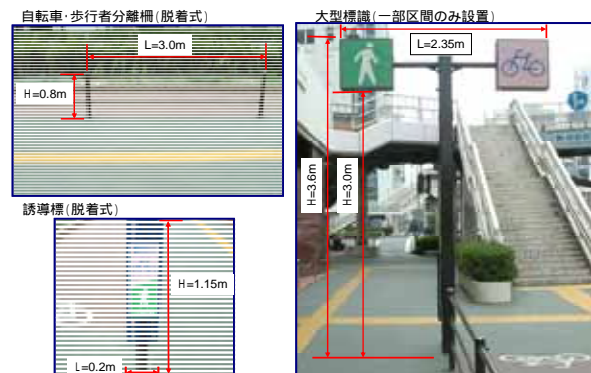


図 4-26 192 号モデル事業におけるサインデバイス  
(徳島河川国道事務所提供)



カラー化後  
( )



分離柵設置後  
( )



図 4-27 矢羽根型カラー連続型路面表示

(2) 走行挙動の評価結果

a) 走行挙動調査

走行挙動調査は、カラー化後（分離柵設置前）、分離柵設置後、中央線・マーク設置後に、休日は 15:30～17:30、平日は 7:30～9:30 にそれぞれ比較的

交通量の多い時間帯に行った。調査方法は歩道橋に固定したカメラから自転車方向車道を撮影した。

b) 歩行者、自転車の遵守率 (図 4-28)

平日午前および休日午後の歩行者、自転車の通行位置別の交通量、通行遵守率を示す。歩行者については、平日午前中で分離柵設置前に 70%程度の遵守率であったが、分離柵によってほぼ 100%近くの遵守率となっており、自転車マーク等の設置以前に遵守されている。休日は自転車通行帯が駐輪で占有されていたため見かけ上、遵守率が急増している。

一方、自転車については、分離柵設置前、設置後、中央線・マーク設置によって、遵守率が平日で 32%、58%、67%、休日で 0%、47%、61%と改善している。

c) 自転車速度の変化 (図 4-29)

自転車走行速度は平日では、分離柵、マーク設置で 15.9km/h から 16.1km/h と上昇する傾向が見られる。休日ではマーク設置によって、マーク設置前よりも 13.7km/h から 13.4km/h へとやや低下する傾向が生じているが、分離柵設置前よりは高い値となっている。

d) 自転車・歩行者の回避挙動の変化 (図 4-30)

歩行者の停止、身体回転、上腕回転、自転車の停止・減速、ハンドル回避、の回避挙動の変化では、

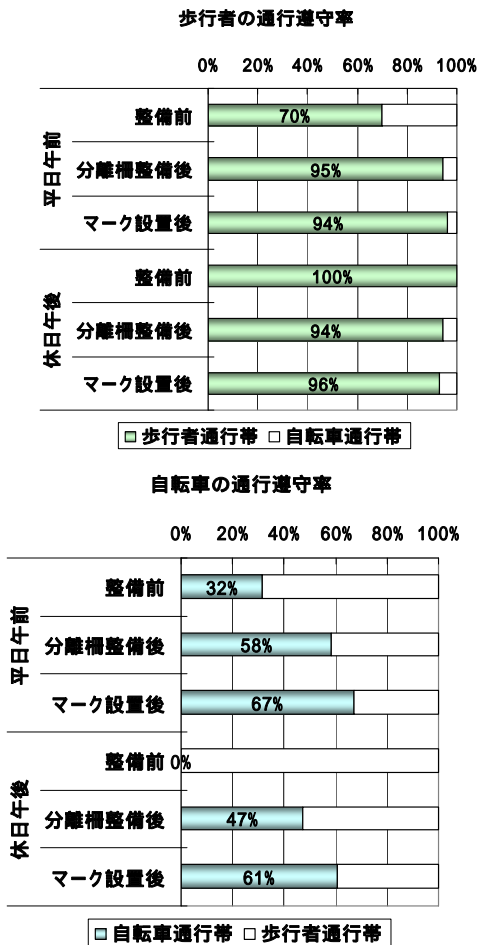


図 4-28 歩行者・自転車の通行遵守率への効果

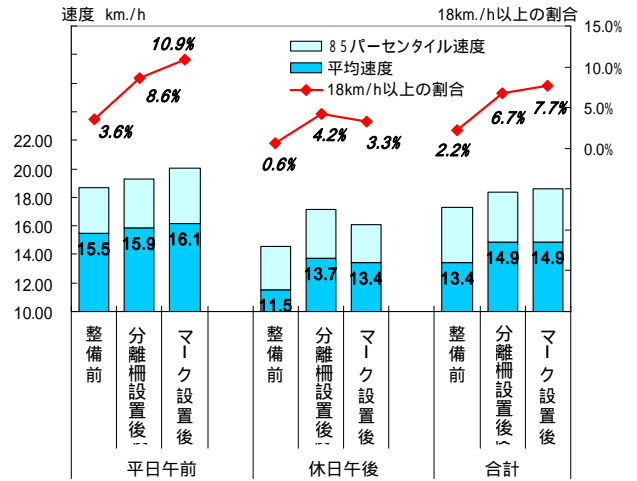


図 4-29 自転車速度の変化

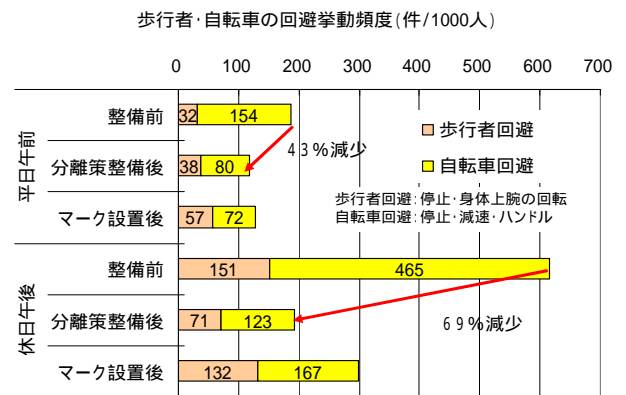


図 4-30 自転車・歩行者の回避挙動の変化

分離柵によって平日で 43%、休日で 69%と、減少する傾向が見られる。マーク設置では、設置前よりもやや増加する傾向が生じているが、分離柵設置前と比較すると平日で 31%、休日で 47%の改善状況を維持している。分離柵設置後よりも悪化している理由については、慣れが生じ、無理な行動をする利用者が増加したことが考えられる。

e) 自転車通行帯の自転車走行位置の変化 (図 31)

分離柵設置後の自転車通行帯内での自転車の方向別通行位置では、中央線、マークがない時は、分離柵や車道側の花壇(約 15cm 高さの石材)を避けるため、対面する自転車がお互いに中央部によって通行している様子が見られる。中央線、走行方向を示す矢羽根マーク設置後は、中央よりであった通行位置が左右に広がっている。中央線の右側を通行する逆走者の割合を比較すると、通学・通勤者の多い平日午前中では西向きが 31.8%から 10.1%、東向きが 19.4%から 10.4%と設置前の 1/3、1/2 に減少していることがわかる。休日でも西向きが 30.8%から 26.9%、東向きが 46.2%から 38.0%とやや改善が見られる。

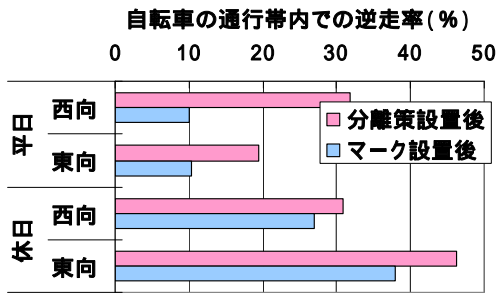
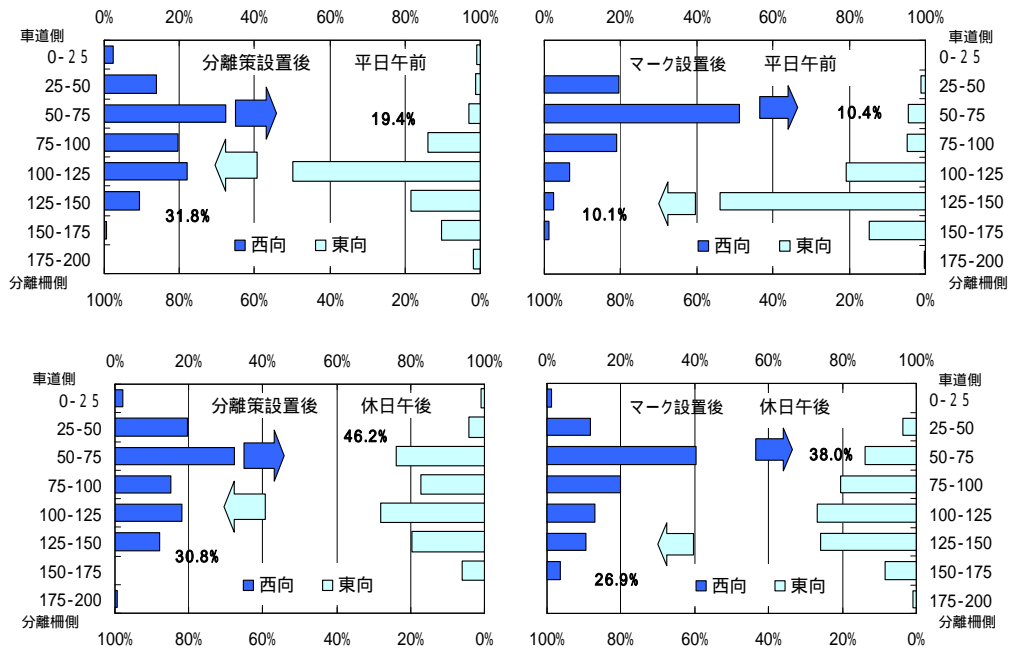


図 4-31 自転車通行帯内の自転車通行位置・逆走率の変化

f) バス停部分の走行誘導効果 (写真 4-4, 図 4-32)  
 マーク設置前後のバス停部分の走行経路別の通行率を見ると、バス停部は歩道側へよけて、再び左側に戻る正しい通行パターン利用率が 8.5% から 25.2%へと 3 倍となっている。また、バス停部で歩行者通行帯へ流失してしまう利用者の割合が 10.6% から 1.3%と減少している。

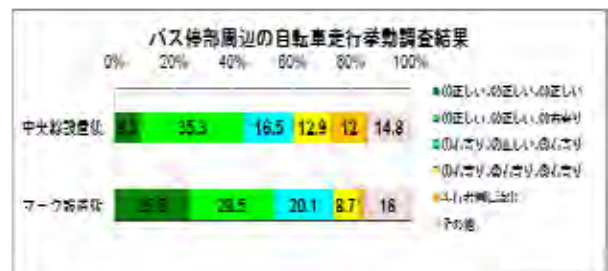


写真 4-4 バス停部の自転車通行パターン

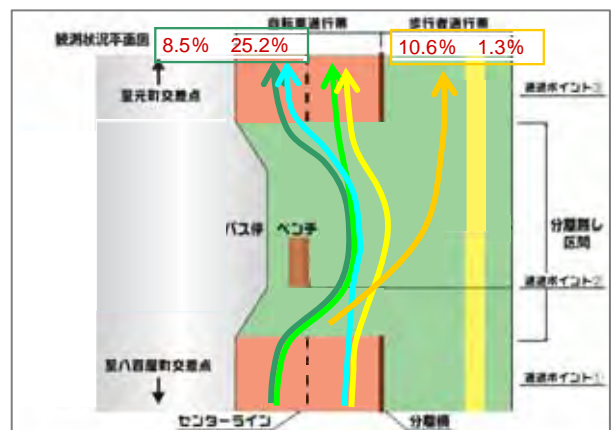


図 4-32 バス停部の自転車通行パターンの変化

g) 走行挙動の変化のまとめ

・自転車の遵守率の向上 自転車通行帯を利用する自転車は、分離柵設置後から中央線・マーク設置によって、平日で58%から67%へ、休日で47%から61%へと改善した。

・自転車の速度の変化 自転車の走行速度の変化では平日では、15.9km/h から 16.1km/h へと、マーク設置でやや上昇する傾向が見られた。休日ではマーク設置によって、マーク設置前よりもやや低下する傾向が生じているが、分離柵設置前よりは高い値となっていた。

・自転車・歩行者の回避挙動の変化 歩行者の停止、身体回転、上腕回転、自転車の停止・減速、ハンドル回避の挙動の変化では、平日、休日とも分離柵で減少する傾向が見られる。ただし、マーク設置後は、設置前よりもやや増加する傾向が生じているが、分離柵設置前よりは高い値となっている。

・自転車・歩行者の回避挙動の変化 自転車通行帯の中央より右側を通行する逆走者の割合でみると、中央線、マークの設置によって、通学・通勤者の多い平日午前中では西向きが31.8%から10.1%、東向きが19.4%から10.4%と設置前の1/3、1/2に減少し、休日でも西向きが30.8%から26.9%、東向きが46.2%から38.0%と改善した。

・バス停部分の走行誘導効果 バス停部の前後の自転車通行帯について、流出方向、流入方向の矢羽根マークを設置した結果、左側通行からバス停部で歩道側へよけて、再び左側に戻る正しい通行パターンの利用率が8.5%から25.2%へと3倍となった。また、バス停部で歩行者通行帯へ流出してしまう利用者の割合が10.6%から1.3%と減少した。

(3) 利用者意識からみた評価結果

a) 意識調査の概要

アンケート調査は分離柵設置後、自転車通行帯幅員拡幅後に事前アンケートと事後アンケートを行った。これにより自転車走行空間における矢羽根型のカラー連続型路面表示、センターライン、拡幅工事による効果を中心に評価する事を目的とした。

調査方法は、学生を調査員とし、区間の通行者に対してインタビュー形式でアンケートを行った。事後アンケート調査の実施概要を表4-11に示す。

表 4-11 アンケート調査実施概要

	事前アンケート調査	事後アンケート調査
被験者	自転車 58 名, 歩行者 53 名, 計 111 名	自転車 52 名, 歩行者 45 名, 計 97 名
年月日	2009 年 7 月 5 日 ~ 7 月 6 日	2010 年 12 月 20 日 ~ 12 月 23 日

a) 表示デバイスの視認性に関する評価

3 種類の表示デバイスの認知率を図 4-33 に示す。自転車、歩行者共に全デバイスに 7 割以上の被験者が「気づいた」と回答している。

b) 表示の見やすさ

各表示デバイスの見やすさについての結果を図

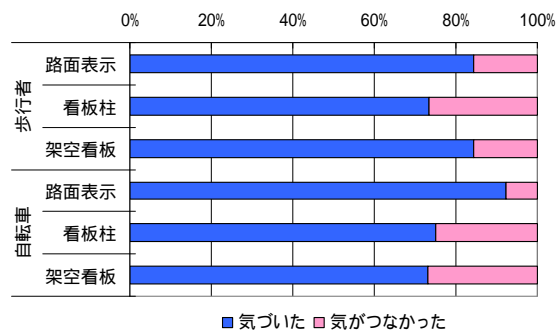


図 4-33 表示デバイスの認知率

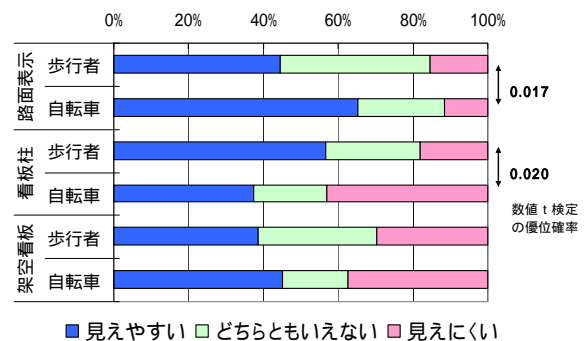


図 4-34 表示デバイスの見やすさの評価

4-34 に示す。路面表示は自転車利用者が高くなっており、自転車利用者、歩行者の評点平均の t 検定結果では有意差が見られた。カラー連続型路面表示は自転車利用者に対しては効果が高いが、歩行者には自転車ほどの効果がないことが示唆された。一方、看板柱では逆に歩行者が自転車より高い評価を示し、評点平均差の t 検定でも有意差が見られた。なお、架空看板は歩行者・自転車ともに見やすさの評価が低く、かつ両者の評点差は見られなかった。

c) 通行帯のルール理解度

対象区間は道路交通上、歩道における自転車通行位置の指定の扱いとなることから、歩行者通行帯側は歩行者が常に優先され、自転車は徐行義務を負う。自転車通行帯側においても、歩行者がいなければ安全な速度で通行できるものの、歩行者が存在する時は自転車は徐行しなければならない。

こうした歩行者通行帯、自転車通行帯のルールが路面表示で理解されているかを質問した結果を図 4-35 に示す。いずれも 60%以上の理解度が得られているが、自転車通行帯のルールを理解していないとする率が高くなっている。評点平均の t 検定結果では両者に優位な差が見られた。歩道側よりも自転車側のルール理解度が低くなっていることは、自転車通行帯の矢羽根サインだけではルール内容の伝達性は高くないことを示している。

d) 自転車走行空間整備に対する市民の意識変化

自転車と歩行者の通行分離施策に対する意識の変化を図 4-36, 37 に示す。分離施策一般、当該道路での分離施策のいずれも事後においては反対者は 7%



未滿に減少している。また自転車歩行者分離施策の一般的賛否、当該区間での自転車歩行者分離に対する賛否の評定の t 検定では事前事後で優位な差があり。サイン設置等の改良により、自転車空間整備に対する市民意識の改善されたことが明らかになった。

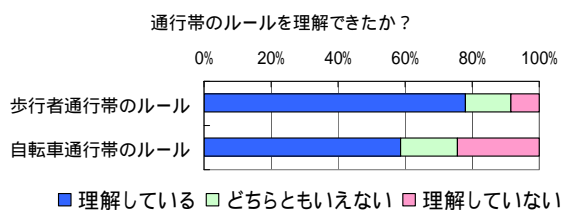


図 4-35 通行帯別ルールを理解度

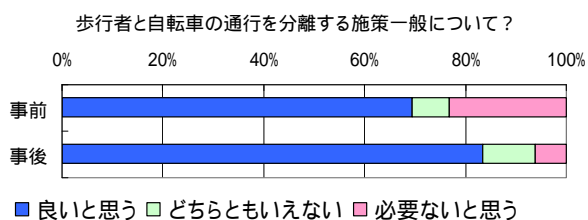


図 4-36 自転車・歩行者分離施策一般への賛否

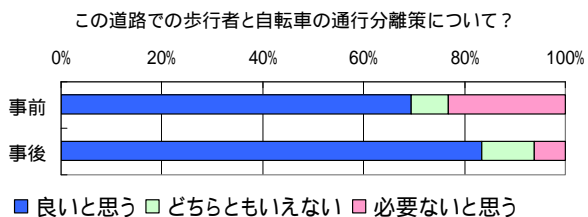


図 4-37 当該道路の自歩分離施策への賛否

#### e) サイン設置等による意識面の効果

以上の分析内容をまとめると、次のようになる。  
 ・デバイスの見やすさ 改良整備で追加したカラー連続型路面表示は自転車利用者に有効であるが、歩行者には自転車に比べると効果が少ないことがわかった。

・走行ルールの伝達性 サイン設置による改良後、通行帯ルールに対する理解度は歩行者側通行帯よりも自転車側通行帯のルール理解度が低くなっている。対象区間のように連続的な分離柵を設置している自転車道に準ずる構造では、自転車通行帯での歩行者優先ルールを遵守させる必要性は小さいとは言えるので、今回のカラー連続型矢羽根サインの設置は大きな問題とは言えない。ただし、通行位置指定のない自歩道での自転車の通行位置・通行方向を示す場合、矢羽根型の自転車サインが適切かどうかについてはより検討が必要と言える。自転車が歩行者に対して優先ではないルールを伝達できるサインを新たに開発する必要があると言える。

・自歩分離に対する利用者意識 サイン設置等による改良によって、自歩分離に対する賛否、また当該道路における自歩分離に対する賛否において、反

対者の割合が急減しており、施策意図や効果に対する理解にサイン設置等の改良が効果をもたらしたといえる。

#### 4.6 中速の自転車等に対応した情報提示指針

中速の自転車に対する情報提示技術として、本研究から得られた成果をもとに、指針を整理する。

##### (1) サイン種別の使用方法

自転車歩行者道路で用いられている、架空看板、看板柱、路面表示に対する評価では、路面表示、看板柱、架空看板の順に視認しやすいという結果を得ている。路面表示は自転車からの視認性の評価が高いことから区間内での情報提示に用いる。看板柱については、自転車からの視認性も比較的良好であり、しかも歩行者からの視認性は路面表示より高い。したがって、設置可能な自歩道の場合は、分離区間の始めなどに設置する。架空看板は、大きな交差点を挟む位置など、視認される距離が比較長くなる場合に限って用いることが望ましいと言える。

##### (2) 文字・ピクトグラム等の使用方法

文字とピクトグラムの併用、ピクトグラムのみと比較では、明確な差は見られなかった。しかし、ユニバーサルデザインへの対応を考えると共通のピクトグラムによる掲示が望ましい。

##### (3) 単独路面表示の必要サイズ

自転車のピクトグラムを用いた法定サイズ(70cm)のサインは、走行速度 10km/h、視線高さ 1.5m とすると、85%の確率で 3.5m 手前、1 秒程度手前でしか判読できないサイズとなっている。2 秒手前で確認するには 90cm (縦倍 1.3 倍)が必要となる。走行速度 15km/h として、同程度 85%の判読性を持たせるには単独のサインを設置する場合は 210cm 程度のマークサイズが必要である。

##### (4) カラー連続型路面表示のサイズ・間隔

カラー連続型路面表示方式は、単独のマークによる問題を解決するため、小型マークを連続設置し、ピクトグラム内容を手前で確認して、前方に同一カラーのサインを設置することで情報提示を行っていくことができる。矢羽根型の自転車ピクトグラムを用いた青色マークを用いて、視認性、連続感、設置コストの点から適切なサイズと間隔を検討した結果では、マークサイズが大きくなるほど視認性が高く、間隔が狭くなるほど連続感が高まる傾向が見られ、600m で 2 列分の整備費用 100 万円以下、視認性と連続感の平均評価体感評価を 60%以上として、コストに対して評価の高いパターンを見ると、高さ約 58cm 幅 25cm の中サイズで 15m 間隔が適切、高さ約 70cm 幅 31cm の大サイズで 20m 間隔も候補となる。

(5) カラー連続型路面表示を用いた自転車道，  
自転車道に準ずる構造における設置方法

2 m幅の自転車空間において，自転車の走行方法を示すために矢羽根型のカラー連続型路面表示の配置方法を示す．中央線は2 m間隔で幅5 cm長さ20 cmのドットラインがひかれている．また，矢羽根マークは，単路部では15m間隔，方向別に千鳥にずらして配置している．また，自転車の通行位置を示す区間が開始される地点で，2 mの間隔で矢羽根マークを繰り返している．(図4-38)



図4-38 自転車道に準ずる構造における  
カラー連続型路面表示の設置方法

(6) カラー連続型路面表示を用いたバス停部  
における設置方法

自転車通行位置指定のある自歩道でバス停をよける走行方法を指示するための設置方法を図4-39に示す．バス停への流出部で2 m間隔で矢羽根マークを流出方向に向かって繰り返す，流入部では区間開始手前2 mにマークを設置し，流入方向を示す．

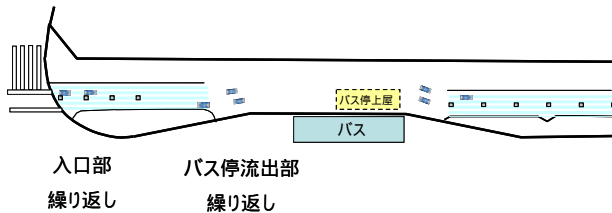


図4-39 バス停部のカラー連続型路面表示の設置

(7) 今後の課題

自歩道における自転車の走行ルール(歩行者優先，徐行)，通行位置指定の場合の走行ルール(歩行者優先，歩行者がいなければ適切な速度で走行)を現地で明示できる路面標示サインを開発することが課題として残っている．また，路面表示のメンテナンスコストを考慮して，啓発期間のみに集中して路面サインを設置し，その後使用をやめるといった工夫などについても，社会実験を試みることが考えられる．さらに，車道での指導帯や自転車専用通行帯における有効な誘導サイン，特に逆走危険性を訴えるサインの開発も残された課題である．

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路標識設置基準・同解説，昭和53年
- 2) 日本道路協会：道路標識設置基準・同解説，昭和61年
- 3) 交通工学研究会：交通工学ハンドブック 第21章 道路標識および道路標示(2005年版)
- 4) 全国道路標識業協会：道路標識に関する基礎的研究 交通工学研究会路面表示研究委員会報告書 第三部 路面表示の視認性 1967
- 5) San Francisco Department of Parking & Traffic FINAL REPORT : San Francisco's Shared Lane pavement Markings : Improve Bicycle Safety , February 2004

## 第5章 まとめ

### 5.1 研究成果のまとめ

#### (1) 中速グリーンモードとしての自転車等に配慮した道路交通政策指針案

自転車走行空間の整備にとって今後必要となる政策展開を明らかにするため、海外の自転車交通政策の制度や取り組み、行政間の関係を考察し、国内都市での自転車政策の現状を調査した。

・米国の自転車政策の特徴として、18年間変わらない計画制度の継続性、自転車を全ての計画で配慮するルーチン化の規定、法定理念；基本理念の法定化され、地方計画への反映が義務づけられた計画制度さらには計画手続きでのPIや社会的合意の法的しくみをもつこと、そして連邦、州、郡・市の役の制度化といった点が見られた。

・欧州（仏、英・独）の政策には、地方の交通計画の要件・評価指標への採用など、国による都市への支援制度が重要な役割を果たしている点、分離・共有空間構成技術の構築、空間設計・提示技術の基準や制度の開発などの特徴が見られた。

・韓国においては、国家施策のもとでの道路交通法改正、走行空間指針の作成、自治体での自転車担当部署の設置、自転車ネットワーク整備、共有自転車、教育・訓練などを進めており、国際シンポ開催など情報共有を図る、といった特徴が見られた。

・国内の自治体における自転車政策では、上位計画に自転車が記述されるようになってきているが、担当部署の多様化から、ネットワーク計画はあるが、目標が明確に定められていないこと、協議体制も多様で、交通管理者との連携、利用者・事業者の参画も十分でない点、そして、交差点、ネットワーク、情報提示に関するマニュアルや事例集等の技術支援を求めている、という状況が明らかになった。

・道路交通政策指針案の提案

以上の分析を踏まえ、わが国の自転車に配慮した交通政策（指針案）として、

1) 自転車等の政策理念の法制化、

2) 走行空間計画、設計・事業化の法制度や計画づくり（将来像の共有）の制度化、都市計画や環境計画との連携・調整といった枠組み設定

3) 車道走行を原則とした自転車走行空間整備の重要性を指摘した。

実現に向けは、(1)政策継続性のしくみ、(2)ネットワーク計画の位置づけ、(3)政策・計画・整備に至る制度の設計、(4)関係機関および市民NPO等の連携

と責任分担の明確化、(5)自転車走行空間の設計理念の確立、の5点を構成要素として提案している。

#### (2) 共存性からみた道路空間構成指針の提案

多様な交通モードの共存性を踏まえた道路空間構成指針において、以下の分析と成果を得ている。

・中速グリーンモードとコンパクト交通手段の特性  
中速グリーンモードを「自転車、電動四輪車、自転車タクシー等をはじめとする人力や電動による環境負荷の少ない中速（時速30km未満）の交通手段」と定義し、中速グリーンモードを含むコンパクト交通手段の共存性における問題点を整理した。

パーソナルモビリティなどの注意すべきコンパクト交通手段は多様に存在し、形状や諸元が従来と異なること、かつ道路交通法・道路運送車両法の法律上の課題を有している。また電動アシスト自転車の高齢者挙動、ペロタクシーの交差点挙動を分析した…

・中速グリーンモードの共存性分析

「共存性」を「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」と定義した。交通モード（の諸元、安全性能、特性）、道路空間（の配分とデザイン）、交通制度・規則・マナー（の設計・確立）によって共存性は規定され、これらを同時的に最適化する交通社会を設計していくことが重要であると捉えている。

自転車通行帯を評価するチェックリスト方式の「Bicycle Compatibility Checklist (BCC)」を開発し、事例を評価した結果、自歩道は問題点が多く自転車道と自転車レーンは概ね良好であること、交差点処理が課題であること等が判明した。利用者の視点から共存性を評価するため、意識調査（3500票）及び大学生意識調査（1100票）を実施し、1)自転車道の評価が圧倒的に高い。2)速い自転車を歩行者から分離する「自転車レーン」と遅い自転車を歩道で共存させる「自歩道」の組み合わせが次善として評価される。3)自転車レーンの利用頻度はレーンの評価を高める可能性がある。4)事故リスクの説明を受けると、レーンの評価が高くなる。などである。

・道路構成指針の提案

交通モードの多様化、道路空間条件、利用者の現況、利用者のニーズ、自治体の自転車空間整備の動向等の知見を総合化して、共存性を考慮した道路空間構成指針を作成した。

1)第一原則「歩行者優先・自転車は車両」に加え、道路構造や交通システム、利用者ニーズの地域性を

踏まえた第二原則「適時・適材・適所」のもとで、道路・交通管理者や利用者に受容性の高い[自歩道（遅い自転車）と自転車レーン（速い自転車）の併用]により走行空間の選択肢を増やすことは現実的な施策である。

2)自動車交通抑制が可能であれば、抑制レベルに応じて自転車快適走行レーンを増し、順次段階的に歩道から遅い自転車を転換できる。そして最終的には、自転車レーンを中速帯として整備して次世代モードを位置づけることが考えられる。

3)立ち乗りスクーターや電動原付等のモードの早期普及が想定される場合には、中速帯整備を一層現実的な施策として推進し、歩道や車道にあふれ出す中速モードを中速帯に集約することが最良の策である。

### (3) 中速グリーンモードの誘導・制御のための情報提示技術指針の提案

自転車等の誘導、制御を目的とした情報提示手段について、既往研究等の分析を踏まえ、路面表示の路外実験、社会実験を行い、技術的指針を提言した。  
・サイン等の基準に関する分析

路面表示、看板柱、架空看板の3種類の形式の特性について自転車被験者での評価実験を行い、路面表示の優位性を確認した。路面表示についてビデオ視聴による判読実験を用いて、サインの見込角とその変化速度から判読率を推計するモデルを開発し、15km/hで2秒間の視認距離を得るには現在のサイズの3倍程度の縦倍のサインサイズが必要であることを明らかにした。

・カラー連続型路面表示方式の提案と社会実験

十分な掲出サイズが確保しにくい単体掲出サインの情報提示性を補うため、カラー連続型路面表示方式を提案し、通行位置と通行方向を同時に示す矢羽根型サインを考案した。そして、ビデオ視聴実験によって、サインの見やすさ、連続感（奥のサインが手前のサインと同一に感じる）とマークサイズ、配置間隔の関係を明らかにして、サイン設置コストから縦58cm横25cmの矢羽根サインを15m間隔で設置するのが、最適であることを明らかにした。徳島市内の国道192号の連続柵分離の自転車通行帯区分施策事例で、矢羽根サインを15m間隔で2列千鳥配置した改良施策を実施し、自転車の誘導効果を確認した。さらには、こうした改良によって、自転車と歩行者を分離する施策に対する反対者の比率が減少することが明らかになっている。

・情報提示技術指針の提案

以上の成果をまとめて、自転車道に準ずる構造や自転車道における、路面表示の設置方法とともに、架空看板、看板柱の設置に関する留意点をまとめた指針を提案した。

## 5.2 今後の課題

### (1) 道路交通政策に関して

自転車網や利用空間整備の政策は都市部での政策が中心となっており、本研究もこうした顕在需要を対象とした施策を中心としている。今後は、農村地域や郊外住宅団地等における高齢者・主婦層の交通手段確保、健康増進志向サイクリスト、などを意識した網整備や空間整備といった多様な政策を考慮した道路交通政策も重要な視点と考えられる。

地方分権下で、道路交通政策は国道、県道、市町村道からなる空間網整備を市町村が中心的役割を担うことになるが、政策実現のための交通管理者を交

えた協働体制のしくみづくり、計画・設計技術等に関して、市町村への支援施策が重要となる。このためのガイドライン等の策定が必要と言える。

市町村等における自転車網計画の位置づけ、要件の明確化を図るとともに、計画の効率的実現や政策推進のためには、自転車政策に適応した、健康、環境、経済等の異分野横断型の費用便益評価方法の開発が望まれる。

### (2) 道路空間構成指針に関して

提案した指針を、実際の多様な道路空間特性に応じて適用する方法の開発が残された課題と言える。特に、自転車専用車線の構造令への位置づけ、自転車と自動車を車道上で共有させるための方法論の検討などが必要と考えられる。

また、自転車の原則車道走行を促すには、4種道路への共有車線標示導入（+外側線抹消など）、センターライン抹消+自転車車線導入（共有）といった、車道共有と自転車走行の優先順位を高める方法論等の検討も考えられる。

自転車を含めた多様なコンパクトモードの共存性に関して、社会実験を通して具体的な問題や受容性を確認し、適用性に関する社会的確認を構築することが必要と言える。

### (3) 情報提示技術に関して

効果的な情報提示のための表示方法の開発のため、自転車利用者の視点挙動の分析や、より多様な空間での効果分析が課題となっている。

特に、走行位置、方向以外の自転車へのルール提示、特に歩道上での徐行ルールの伝達や、交差点部での走行方法の伝達などに有効なサインセットの開発が課題として残っている。

## 5.3 道路行政の反映方向

### (1) 自治体における自転車政策の推進への支援

自治体において、総合計画や総合交通戦略において自転車空間施策を位置づけ、自転車利用計画などのネットワーク計画を立案し、交通管理者等の協議体を構成して、具体的な空間整備を計画的に推進する事例が見られるが、本研究における先進各国の計画・政策事例、先進自治体の分析結果、道路交通政策、道路空間構成の指針は、こうした自治体での計画づくり、ガイドラインづくりに対して直接的に活用できるものと言える。

### (2) 自転車等への配慮が必要な法令・基準等の改善への寄与

道路法の目的・理念規定改訂への寄与や、道路構造令における自転車レーンの扱い、さらには交通工学研究会で発刊されている平面交差点、路面表示等のガイドラインへの自転車配慮の改訂などに寄与するものと言える。

### (3) 自転車政策に関する総合的マニュアル策定への寄与

オランダ、フランス、韓国など、自転車政策を推進する国では、自転車政策に関して、計画、設計、利用促進、教育などに渡る総合的で系統的な指針・マニュアルが整備されている。こうした指針は、自治体が各々の地域特性に応じて裁量を発揮して施策推進できる基盤となっており、我が国のこうした指針体系の策定に向けて、その一部を担うものと言える。