

自転車通行空間に関わる表示技術 ～視覚的な観点から～

吉田長裕* 久保田尚**

これまで、自転車の通行する場所は、歩道もしくは車道を共有する形態が一般的であり、自転車が一貫して通行できる場所を誰もが理解できるような状況になかったと言える。このような中で、近年整備が進められているのが、車道上の普通自転車専用通行帯である。2008年のモデル地区整備では、通行空間の表示に関わるさまざまな課題も見られ、構成技術の標準化、規格化等さらなる改善が進められている。本稿では、自転車に関わる表示技術においてこれまで検討してきた内容とともに、諸外国における表示の高度化事例について、解説および補足説明する。

Signage Technologies for Bicycle Traffic Spaces — A Visual Perspective

Nagahiro YOSHIDA* Hisashi KUBOTA**

Pathways for bicycle traffic have typically shared their spaces with sidewalks or roads, and prevailing conditions have been such that not all road users were able to identify lanes that were consistently available to bicycle traffic. Given this state of affairs, there have been advancements in recent years in the implementation of lanes on roads that were set aside exclusively for regular bicycles. Model district development projects for 2008 have brought to the surface a variety of issues relating to signage in traffic spaces, which has since prompted further improvements including the standardization and normalization of component technologies. In this paper, the author discusses topics that have been reviewed heretofore in the area of signage technologies relating to bicycles, as well as discussing and providing supplementary explanations regarding examples of advanced signage use in other countries.

1. はじめに

近年、自転車通行環境の整備が進みつつある。これまで、自転車の通行する場所は、歩道もしくは車道を共有する形態が一般的であり、自転車が一貫して通行できる場所を誰もが理解できるような状況に

なかったと言える。自転車利用状況に関しては、全国都市交通特性調査で13%（2010年）、国勢調査では11.6%（2010年）と、諸外国と比較しても決して低くはないものの、その通行施設に関しては、道路総延長約120万kmのうち自動車および歩行者と分離された走行空間は約0.3%程度、車と分離された歩道についても約15%程度となっている。このような中で、近年整備が進められているのが、車道上の普通自転車専用通行帯（自転車レーン、Fig.1）である。帯状に幅員を確保できるときには、専用通行帯の規制をかけることで軽車両以外の通行を禁止し、帯状に幅員を確保できないときには矢羽根マークの法定外表示を用いた車道混在（Fig.2）として運用され

*大阪市立大学大学院工学研究科准教授
Associate Professor, Department of Urban Design and Engineering, Osaka City University

**埼玉大学大学院理工学研究科教授
Professor, Graduate School of Science and Engineering, Saitama University
原稿受付日 2015年11月17日
掲載決定日 2015年11月30日



Fig. 1 モデル地区で導入された自転車レーン(兵庫県尼崎市)



Fig. 2 矢羽根十ピクトを使った車道混在(東京都港区)

るものである。このような変化は、2008年に国土交通省・警察庁による全国98カ所の自転車通行環境整備のモデル地区からであり、いくつかの地区では、車道上単路部に自転車レーンが整備された。その結果、一定の成果が得られたものの、同時に通行空間の表示に関わるさまざまな課題も見られたことから¹⁾、調査研究成果を踏まえつつ、構成技術の標準化、規格化等さらなる改善が進められている状況にある。

そこで、本稿では、まず近年の制度変更の概要を俯瞰した上で、自転車通行空間に関わる表示技術においてこれまで検討してきた内容とともに、日本ではまだ実施に至っていない諸外国における表示の高度化事例について、解説および補足説明を加えたい。

2. 近年の国内における自転車通行に関わる制度および技術基準の改訂について

2-1 近年の主な制度変更

自転車通行に関わる近年の主な制度の変更点をTable 1に示す²⁾。2007年には、歩道上での歩行者と自転車に関わる事故増加等を背景として、警察庁より「自転車は車両、車道通行が原則」であることが再確認されたことに端を発する。2008年には、こ

Table 1 自転車に関わる近年の制度変更内容

年	内容
2007	道路交通法改正：普通自転車の歩道通行可能要件の明確化、自転車安全利用五則
2008	国土交通省・警察庁 全国で98カ所の自転車通行環境整備のモデル地区を指定
2011	標識令改正：規制標識「自転車一方通行」規制の新設により自転車道や自歩道での一方通行規制が可能、警察庁通達「良好な自転車交通秩序の実現のための総合対策の推進について」
2012	国土交通省・警察庁「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」
2013	道路交通法改正：路側帯の自転車通行を道路左側に限定
2014	警察庁通達「法定外表示等の設置指針について」
2015	改正道路交通法施行：自転車運転者講習制度、交通工学研究会「自転車通行を考慮した交差点設計の考え方」発行

の原則を受けて、自動車および歩行者との通行空間の分離を目的とした自転車通行環境のモデル地区が指定された。その後、制度面においては、双方向で運用されてきた自歩道、自転車道、路側帯について、2011、2013年にそれぞれ法改正が行われ、道路左側一方向通行で運用できるようになり、その後、自転車専用通行空間の具体的な整備手法に焦点が移った。この時点において関係者の間で主に議論されたことは、分離と双方向通行に対する技術的課題である。例えば、自歩道上での歩行者と自転車、もしくは車道上で自転車と自動車との通行位置の分離を実施すると、交通工学的にはそれぞれの速度が向上することになる。そのため、そもそも徐行しなければならない歩道上で自転車の速度上昇が許容されるのか、歩道上の自転車速度を技術的に制御可能か、さらに交差点への流入速度上昇に対しても議論がなされた。一方、双方向通行については、交差点隅角部における双方向通行の自転車と歩行者の制御方法について、社会実験やこれまで蓄積してきた科学的知見も踏まえた結果、現状ではさまざまな技術的課題や制約のあることが認識され始めた。

2-2 関連する技術基準

道路に関わる技術基準に関しては、1952年の道路法に基づいた1958年制定の道路構造令があるが、2012年制定の一括法により、道路の構造の技術基準や道路標識の寸法などの一部分を自治体の条例で規定することになった。自転車レーンに関しては、既存の車道空間を活用した交通規制であるため、自治体の中には、この空間を「路肩の拡幅」「自転車車線」「自転車通行帯」として位置づけ、改築時に積極的に自転車専用空間として活用できるように対応して

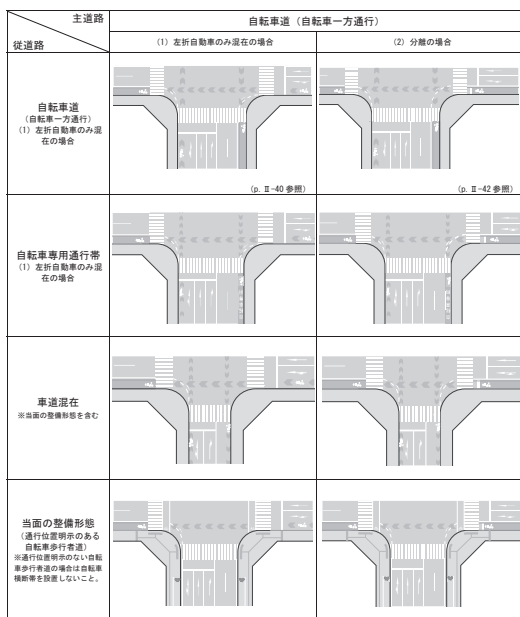


Fig.3 ガイドラインで示された交差点における表示方法⁴⁾

いる状況にある。

自転車通行施設に関わる技術基準については、1970年に自転車道、自転車の歩道通行に関する規定が道路交通法、標識令、道路構造令において整備された。技術基準に関しては、1974年に「自転車道等の設計基準について」の通達があるが、交差点の設計に関わる内容についてはほとんど含まれていない³⁾。

交差点に関しては、1977年に交通工学研究会より『最新平面交差の計画と設計』が発行され改訂されてきたが、自転車は歩行者と一括りとされ、歩道通行を前提に扱われてきた。

その後も関連する技術基準に軽微な変更が加えられてきたものの、基本的には車道とは分離された歩道上施設の運用方法に関する内容であった。

前述のモデル地区で出てきた車道上に設置された自転車道、自転車レーン等の新たな通行空間に関しては、2012年に国土交通省道路局・警察庁交通局より発行された「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」において、自転車ネットワーク形成の全体像が初めて示された。この中では、①分離形態の連続性確保、②通行空間の直線的な接続、③交差点内の通行方法の明確化、④左折巻き込みに対する安全対策、⑤二段階右折時の滞留スペースの確保、について示された。とくに交差点部においては、さまざまな通行施設の組み合わせが、矢羽根の表示活用例とともに示された (Fig.3)。これを受け、交差

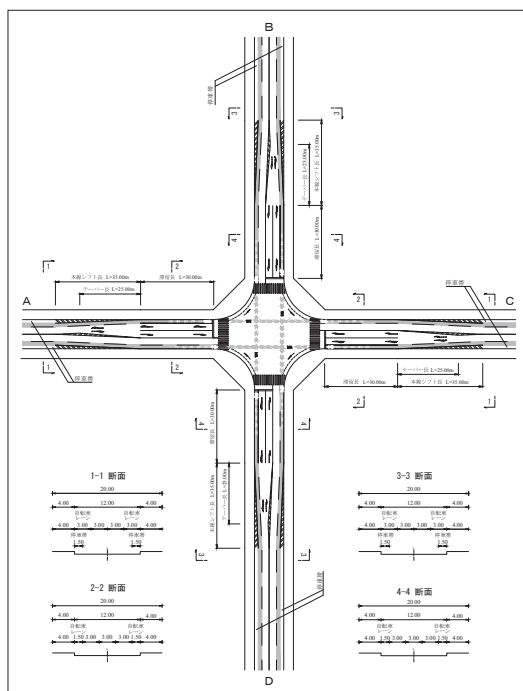


Fig.4 「平面交差の計画と設計 自転車通行を考慮した交差点設計の手引」で示された標準的な十字交差点⁵⁾

部の設計に関しては、より具体的な設計に落とし込めるよう、2015年に交通工学研究会『平面交差の計画と設計 自転車通行を考慮した交差点設計の手引』において示された (Fig.4)。

2-3 法定外路面表示について

自転車用の表示には、道路標示と法定外路面表示が使われているが、新たに出てきた車道用の表示等については規格が統一されておらず、ガイドラインレベルにとどまっている。これらのいわゆる法定外の看板、表示等については、2014年の警察庁通達「法定外表示等の設置指針について」⁶⁾において、交通の安全と円滑を図るために設置するものと定義されており、具体的には①交通規制の実効性を高めるため②間接的に安全を誘導する場合③災害発生時の緊急交通路の確保等交通管理上必要性の極めて高い場合④その他交通の安全と円滑のために必要と認められる場合に設置が認められている。この対象には、「止まれ」の文字表示や交差点クロスマーク表示、減速マーク等がある。自転車に関しては、カラー舗装の運用の中で「普通自転車専用通行帯等の車道部の自転車通行空間関係」として具体の表示方法が示されている。一方、カラー舗装以外の矢羽根や自転車マーク等については、「安全で快適な自転車利用

環境創出ガイドライン」において、交差点部では、交差点内の通行方法の明確化および左折巻き込みに対する安全対策を目的として、自転車動線、自転車の通行位置および通行方向を明確化すること、交差点手前で自転車と自動車を混在させて一列で通行させる方法を示すことが求められている。

2-4 交差点表示の実施事例

具体事例として、2013年9月に大阪市本町通において自動車左折専用車線と直進自転車を法定外表示の矢羽根等によって表示した事例をFig.5に示す。この交差点では、自転車レーンを確保できるだけの十分な幅員がないため、左折専用車線3m内に1mの矢羽根を導入し、車道混在により一列で通行させる方法が採用されている。矢羽根の設置間隔は、一般的には10m間隔、交差点部ではより密に示すことが求められているが、密に設置しすぎると左折自動車が左側端に寄らず、自転車が左折自動車の死角に入る可能性が考えられたため、設置間隔を広げての施工となった。このような方法を採用した場合、交通事故を防止する上では効果的であるがとくに自転車利用者の不安感が増加する。このような課題に対応するためには、自転車専用信号の導入も含めた交差点運用の総合的な見直しが必要となるが、現段階においては関連する技術基準に関わる科学的な知見の蓄積が十分になされていない状況である。

3. 視覚的観点からみた自転車通行施設における表示技術の課題と高度化の方向性

3-1 車道上への自転車通行位置および通行方向の明示効果と課題

自転車の通行場所は、これまで、歩道であったり車道であったり道路条件によって異なっており、そのため通行空間を視覚的に理解することが困難な状況にあった。こういった状況下で自転車の通行場所等を路面に示す効果については、画像実験の結果ではあるが、車道上に自転車の通行位置をレーンや自転車マーク等で示し、ルールなどの教育等により、車道上の通行帯選択率が向上することが確認されている⁷⁾。しかし、自動車と錯綜の発生しやすい交差点部では車道選択率が低下しており、利用者は車道混在に対して不安を感じていることも示された。

一方、表示技術に関する課題では、各自治体で導入された事例を収集し整理した結果、法定外路面表示の役割については明確になってきたものの、矢羽根の形状、自転車マークの向き、形状等はさまざま



Fig. 5 本町通での施工事例（大阪市中央区）

な考え方で試行されており、今後統一すべき事項となっている。例えば、自転車マークについては、法定標示に普通自転車を表すものがあるものの、道路交通法上は自転車の分類が3種類あり、それぞれ通行できる場所が異なるため、標識令にある法定の自転車マークを用いることができない⁸⁾。具体的には、物流用等のけん引車両付き自転車、タンDEM自転車やペロタクシーなどの二輪または三輪の側車またはけん引車両のついていない自転車があるため、各自治体では独自の自転車マークを採用している状況にある。このほかにも、夜間における路面表示の視認性、表示内容の国際化対応といった点も指摘されている。

なお、2014年度に「安全で快適な自転車利用環境創出の促進に関する検討委員会」が設置され、2012年に制定された自転車ガイドラインの改訂が目指されている。その中では、路面表示の夜間視認性向上のための具体的な方策が盛り込まれる予定である。また、2012年ガイドライン制定後、路肩の幅に合わせて矢羽根の幅を狭める例が見られたが、自転車走行空間の幅はいかなる場合も狭めるべきではないという立場から、外側線の下に重複させてでも矢羽根の幅を一定に保つ方向で議論が行われている。

ガイドラインの制定後、反射輝度を向上させた矢羽根等の開発が進むなど、民間の取り組みも盛んになっており、今後のさらなる発展が期待される。

3-2 諸外国における表示技術に関する高度化事例

1) 米国におけるProtected Lane+Signal

ニューヨークでは、車道上単路部では道路空間の再配分によって、自動車車線と分離された自転車レーンを整備しており、信号交差点においては、表示や信号などを使って自転車と自動車を混在させたり、時間分離を図っている事例もある (Fig.6、Fig.7)。



Fig. 6 信号交差点での混在表示例



Fig. 7 信号交差点での自転車信号設置事例



Fig. 8 専用信号による自転車および自動車の通行時間分離事例



Fig. 9 大規模交差点における専用信号等による直進自転車の段階的横断施設設置事例

2) デンマークにおける自転車信号の設置方法

デンマークの首都コペンハーゲンでは、cycle track と呼ばれる歩道、車道とは分離された一方通行の自転車道が広く普及している。このような分離された通行施設の接続した交差点においては、自動車用の右折（日本では左折）専用レーンと直進自転車を混在させる例もあるが、とくに、直進自転車交通量の多い交差点においては、自転車専用信号の設置場所を工夫することにより錯綜タイミング、ポイントを制御することで、安全性と円滑性のバランスを図っている（Fig.8、Fig.9）。

3) 英国における自転車信号の設置方法

英国には、Toucan crossingと呼ばれる歩行者自転車のための押しボタン式の横断施設がある。Fig.10では、中央分離帯のある道路を自転車が直接右折することが困難なため、自転車は一旦歩道側に設けられたスペースに待避し、歩行者自転車用信号に従って横断することになる。注目していただきたいのは、この信号灯器は自動車ドライバーからは見えない方向に設置されており、横断者は灯器と自動車の動きを同時に確認できるが、横断開始後は灯器を確認で



Fig. 10 視認性をコントロールした信号灯器の事例

きないようにしている点である。このように、横断者を含めた自動車ドライバーに対する表示技術が厳格に運用されることを示した事例といえる。

4. 終わりに

2012年の自転車ガイドラインの制定前後から、路肩を青く塗ったり矢羽根を連ねたりする道路が当たり前のように見られるようになってきた。まさに、

日本の自転車政策の大転換が行われた結果と言える。

ただ、まだ一部には、走行ルールと表示内容が完全に整合していない例もみられる。

海外においては、交差点において自転車の存在を見えやすいようにし、制御技術についてはそれぞれ利用者の視覚および行動特性に基づいた工夫がなされていることがわかる。国内においては、既存の平面交差に関わる技術基準、自転車に関わる表示技術についても科学的な知見を蓄積しながら、望ましい自転車利用環境の改善をより積極的に図っていく必要がある。

参考文献

- 1) 『自転車通行空間整備・計画事例集増補版Ⅱ』
土木学会自転車政策研究小委員会、2015年
- 2) 第95回交通工学講習会「自転車通行を考慮した
交差点設計の考え方」テキスト、2015年
- 3) 『自転車道等の設計基準解説』日本道路協会、
1974年
- 4) 国土交通省道路局、警察庁「安全で快適な自転車
利用環境創出ガイドライン」2012年
- 5) 『平面交差の計画と設計 自転車通行を考慮した
交差点設計の手引』交通工学研究会、2015年
- 6) 警察庁「法定外表示等の設置指針について（通
達）」2014年
- 7) 岡田卓也、吉田長裕「道路交通条件と個人の知識・
経験を考慮した自転車利用者の歩車道選択
要因に関する分析」『土木学会論文集D3（土木
計画学）』Vol.70、No.5、pp.I_665-I_672、2014年
- 8) 『自転車利用環境整備のためのキーポイント』
日本道路協会、2013年