

欧州の大都市における自転車走行空間の設計基準とその運用に関する研究*

A Study on Guidelines and Managements of Bicycle Facilities in Large European Cities*

鈴木 美緒**・屋井 鉄雄***

By Mio SUZUKI**・Tetsuo YAI***

1. はじめに

わが国では、「新たな自転車利用環境のあり方を考える懇談会」（国土交通省・警察庁，2007）において自転車走行空間の原則分離の強化が確認されて以降，モデル地区の選定や社会実験の実施等，自転車走行空間の実務面での導入が急速に進んでいる．それと同時に現在，「自転車道等の設計基準解説」（1974）でしか言及されていない，自転車レーン（自転車専用通行帯）をはじめとした自転車走行空間の設計基準を見直す動きも出てきている．

一方，自転車先進国の欧米においては，自転車走行空間の種類が多だけでなく，設計基準が数値的に細かく定められている．米国などでは自転車交通に関する目標と設計基準が国家レベルで定められている上に，州ごと，あるいは都市ごとに，自転車交通に関して独自の目標設定と，走行空間設計基準を設けていることがある（たとえばCalifornia州¹⁾など）．また，そういった場合だけでなく，国家レベルで定められた走行空間設計基準を基にしながらも，都市ごとにその基準を独自に運用している事例もあるが，その具体的な運用方針は明文化されていないことが多い．

また，走行空間の設計に関する研究としては，わが国では自転車走行空間の設置事例が近年急速に増加していることから，あるひとつの事例についての事前事後評価を通して設置の効果を分析する研究がみられたり²⁾，自転車先進国として海外の整備基準やその評価方法が対象となる研究や調査³⁾がみられたりはあるが，複数の整備事例から走行空間の設計や整備基準の運用方法を論じるものはない．

そこで本研究では，自転車交通の先進国である欧米の事例から自転車走行空間の設計および運用に関する知見を得るため，ドイツの交差点の事例から，設計基準とその運用の対応について考察する．

2. ドイツにおける自転車交通の施策と規則

（１） 目標

ドイツは，1818年にドライズーネを生んだ自転車発祥の地であり，国内には約6700万台の自転車が走っているが，自転車のさらなる普及を目指して，政府が国家自転車利用推進計画（2002年-2012年）を進めている．この計画では，自転車走行空間の整備の他に，自転車通勤者の通勤費控除を認めること，電車やバスと自転車との連携を可能にして移動時間を短縮すること，自転車利用者へのサービスを向上させることで，2012年には利用率をオランダ並みの27%にまで高めることを目標としている．

（２） 走行空間の種類

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が1997年に改正され，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⁴⁾．

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

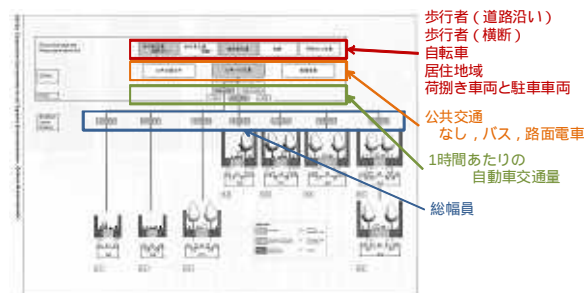


図 - 1 RAStでの幅員構成設計チャート（一例）

*キーワード：歩行者・自転車交通計画，交差点，自転車配慮型道路，自転車走行空間

**学生員，修(工)，東京工業大学大学院総合理工学研究科
人間環境システム専攻
(横浜市緑区長津田町4259，TEL&FAX；045-924-5675)

***正会員，工博，東京工業大学大学院総合理工学研究科
人間環境システム専攻(横浜市緑区長津田町4259，
TEL；045-924-5615，FAX；045-924-5675)



図 - 2 自転車専用車線（左）と自転車保護車線（右）

Radverkehrsanlagen）として発行されている．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有無、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（図 - 1 参照）．

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．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．

（3）交差点の設計と走行ルール

ドイツの自転車走行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．

まず特徴的なのは、2通りの左折方法が認められている点である（図 - 3）．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．

交差点については主にERAにその整備基準が示されており、上で述べた条件のほかにも特に、左折の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（図 - 4 左、Bike Box）であり、右折の自転車の巻き込みを防ぐために設計されるのが、停止線を自動車より



図 - 4 交差点手前における自転車への配慮

3.0m手前に設置するもの（同右）である．なお、わが国では交差点付近で自転車を歩道に挙げる施策がみられるが、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、それにつながるような形でのみ適用される（図 - 5）．

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」に着色するとしている（図 - 6）．交差点内全体に着色しても、特に錯綜が著しい部分のみを着色してもよく、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といえる．

なお、自転車走行空間が双方向通行となるのは例外的で、駐車レーンと歩道との間に自転車道があり、その幅員が2.5m（緩衝帯を除いて最低2.0m）以上で、自転車の横断が困難なとき、自転車の目的地が道路の片側に集中しているとき、双方向通行とすることがネットワーク上重要なとき、としており、双方向通行のレーンは原則として道路の片側のみに設置するものとしている．

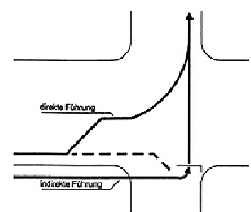


図 - 3 左折の方法
（ERA）

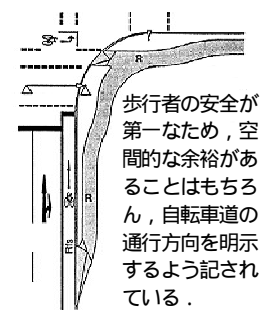


図 - 5 歩道への誘導
（ERA）

3．交差点調査の対象都市と調査方法

ドイツではERAによって交差点の設計が示されているが、実際は都市によってその運用が大きく異なる．そこで、交差点の設計の実例からその運用方針を探った．

（1）調査対象都市

調査対象都市は、わが国の大都市部での自転車走行空間のありかたへ示唆を得ることを考え、人口20万人以上で、

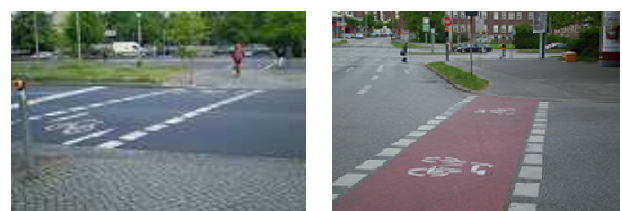


図 - 6 交差点内での自動車への注意喚起

表 - 1 交差点の調査項目

交差点部での自転車走行空間の特徴	場所（歩道・車道）、境界（実線・点線）、注意喚起（着色・マーク）、方向指示（左折・直進・右折・右直・左直）、走行空間の位置（路肩・右折車線の左など）、方向（一方通行・双方向通行）、停止線の位置、Bike Boxの有無、滞留空間の有無
交差点付近での車道の特徴	車線数、交差点での方向指示とその本数（左折・直進・右折・右直・左直）、自転車と自動車の方向の関係（同方向・逆方向）、センターラインの有無、バスレーンの有無、駐車レーンの有無、幅員、勾配、対象道路との主従関係〔対象道路以外〕

表 - 2 調査対象都市

	ADFC ランク	人口	面積
Kiel	2	約23.5万人（2007）	約120km ²
Oberhausen	3	約22.0万人（2005）	約77km ²
Hannover	4	約51.5万人（2005）	約204km ²
Bonn	7	約31.5万人（2007）	約141km ²
Karlsruhe	10	約28.5万人（2005）	約173km ²
Stuttgart	26	約59.2万人（2006）	約207km ²

2005 年の ADFC による自転車交通に関するアンケート（Fahrrad-klimatest）で、上位に入った都市を中心に、6都市を選定した。このアンケートはドイツ連邦自転車連盟（Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club：ADFC）が、ドイツ最大の環境 NGO であるドイツ環境自然保護連盟（通称 BUND）、連邦環境庁とともに主催して 2 年ごとに行なうもので、この結果が連邦政府の全国自転車交通整備計画（Nationaler Radverkehrs-plan：NRVP）の基礎資料に利用されるなど、影響力のあるデータとなっている。

（2）調査項目

各都市の中心部の交差点において、対象道路（図 - 7 中の①）、左から交差点に進入する道路（図 - 7 中の②、左方道路）、右から交差点に進入する道路（図 - 7 中の③、右方道路）、前方から交差点に進入する道路（図 - 7 中の④、前方道路）

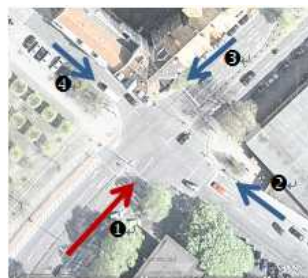


図 - 7 調査方法

について、交差点部での自転車走行空間の特徴（走行場所等）と、車線数等の車道の特徴との関係を調査した。

以下、車道上の実線分離の自転車レーンを「自転車専用レーン」、歩道上の一方通行の自転車道を「歩道上自転車レーン」、歩道上の双方向通行の自転車道を「双方向レーン」、車道上の点線分離の自転車レーンを「自転

表 - 3 調査で得られたサンプル数

	自転車専用レーン	歩道上自転車レーン	双方向レーン	自転車保護レーン	路肩	歩道共有	計
Kiel	26 (1)	56 (1)	3	18	30	0	132
Hannover	6	13	12	6	17	0	54
Oberhausen	3 (1)	24 (6)	0	20 (5)	28	6	75
Bonn	2	5	0	17	18	2	44
Karlsruhe	17	23 (2)	1	24 (2)	36	2	101
Stuttgart	8	11	2	1	21	6	49

（カッコ内の数字は、車道と歩道の両方に走行空間があるケース）

車保護レーン」、分離されていない車道の路肩を「路肩」、歩行者と混在する道路を「歩道共有」と表記する。なお、歩行者との混在には、「自転車通行可の歩道」と「自転車歩行者道」が存在するが、ここでは歩行者と混在している状態に着目し、その区別は行っていない。

4．ドイツの交差点での自転車走行空間

（1）全体的な傾向

表 - 3 に、各都市の自転車走行空間の分類を示す。

同じ設計基準のもとで自転車走行空間が整備されているにもかかわらず、Hannoverの双方向レーンの多さやOberhausen、Stuttgartの歩道共有の多さなど、都市ごとに全体的な傾向が異なっていることがわかる。

紙面の都合上、詳細な分析は割愛するが、その一例として、KielとOberhausenにおける、自動車の車線数と自転車走行空間の関係を図 - 8 に示す。RAStによると、道路規模と総幅員から自転車走行空間の種類がおおよそは予想できると考えられるが、Kielのように車線数が少ないほど路肩の傾向が高く、車線数が増えるに従って車道での分離（専用レーンあるいは保護レーン）、さらに車線数が増えると歩道上の自転車レーンが設置されるといった傾向が見られる都市と、Oberhausenのように車線数からは傾向が見られない都市が存在する。（なお、Oberhausenは、横断帯の長さや勾配が走行空間の種類に関係する傾向が見られた。）

（2）双方向レーンの設置傾向

双方向レーンについては、Kielではネットワーク上双方向にせざるを得ない場合にのみ道路の片側にだけ設けられ、Stuttgartでは車線数が多く横断しづらい道路の片側にだけ設けられており、これらはERAの規定通りの運用といえる。また、双方向レーンが多用されているHannover以外の都市では、横断帯自体は一方通行レーンで処理する事例がほとんどで、自動車からの視認しやすさを考慮しているものと考えられる。その一方で、Hannoverでは横断しづらい3車線以上の道路の両側に双



(図の矢印は方向のみを表し、延長を示すものではない)

図 - 9 双方向レーンの事例

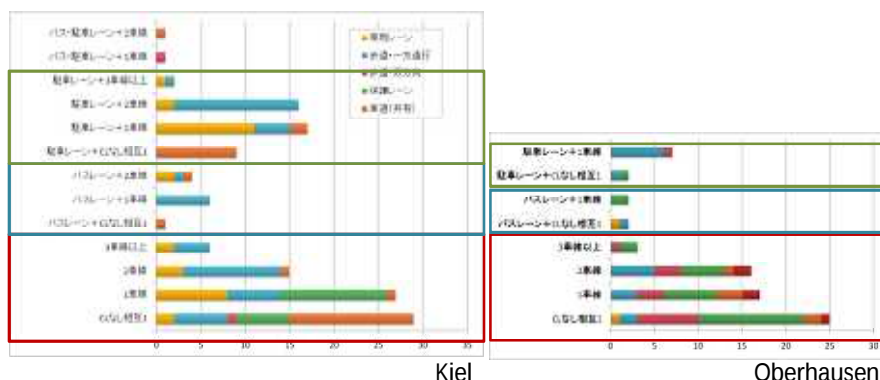


図 - 8 自動車の車線数と自転車走行空間の関係

表 - 4 交差点手前の施策に関する傾向

	停止線をずらす	Bike Boxを設置する
Kiel	自転車専用レーンで、対象道路と合流する自動車が多いときや、レーンが路肩にないとき	自転車保護レーンで左方道路と合流する自動車が多いとき
Oberhausen	自転車保護レーンで、右折自動車が多いとき	自転車保護レーンで、右折自動車が少なくときや、上りの勾配があるとき
Hannover	自転車専用レーンで、レーンを横切る自動車が多いとき	自転車保護レーンで、左方道路と合流する自動車が多いとき
Bonn	自転車保護レーンで、バスレーンがあり、左折自動車が少なくとき	自転車保護レーンで、バスレーンがあり、幅員が狭い、左折自動車が多いとき
Karlsruhe	車線数が少なく、合流する自動車が少ない。	車線数が少なく、横断帯を横切る自動車が少ない。
Stuttgart	車線数が少なく、右左折する自動車が少ない。幅員が狭い。	車線数が少なく、左折自動車が少なく。幅員が広い。

方向レーンが設けられているケースが多く見られた。しかしながらHannoverの事例でも、ひとつの交差点内に双方向の横断帯を複数設置することは避けられている。

(3) 交差点での各施策の傾向

巻き込み防止のための停止線と左折時の安全性に配慮したBike Boxについての各都市の運用傾向を表 - 4 に示す。本来自転車専用レーンのみに適用される停止線をずらす施策が自転車保護レーンで用いられるなど、都市ごとの独自の運用が窺える。ここから、直進や左折の自転車に対して、Kielは自転車の進路上の自動車交通量、Hannoverは錯綜しうる自動車交通量、Bonn・Oberhausenは自転車保護レーン、Karlsruhe・Stuttgartは小規模交差点が考慮されているものと考えられる。

また、紙面の都合上、自動車への注意喚起の運用については結果のみ列挙するが、Kiel・Oberhausenでは歩道レーンと細街路との出会い頭、Hannoverでは車道走行で交差点に進入する自転車、Bonnでは横断帯の長さや勾配、自転車の右左折、Karlsruheでは横断帯の長さ、Stuttgartでは車道レーンと細街路との出会い頭に対して、主に着色によって自動車に注意を促す傾向がみられた。また、Kiel以外では交差点手前を着色する事例も見られ、主に規模が大きい道路での巻き込み防止目的で適用されている。

5. おわりに

本稿では、ドイツの大都市中心部の交差点を例にとり、自転車走行空間設計基準とその運用傾向を比較した。

交差点の施策は数値的な基準が少ないために各都市によって運用が大きく異なり、自転車を優先させる条件と自動車に注意を促す条件から、Kiel・Hannoverのような自動車交通を中心に据える志向と、BonnやKarlsruhe・Stuttgartのような自転車を中心に据える志向に分類でき、さらに歩道走行と車道走行のどちらの自転車を危険と捉えるかで分類できる。6都市の限られた対象のみからの観測ではあるが、自転車より自動車を中心に据える運用をしている都市、車道走行より歩道走行を危険と捉える運用をしている都市のほうが、ADFCによる自転車利用者のアンケートでの評価が良い傾向がみられた。より多様かつ詳細な分析については発表に譲ることとする。

参考文献

- 1) CADOT: California Blueprint for Bicycling and Walking (2002)
- 2) たとえば阿部宏史ほか：岡山市内国道53号線における自転車道整備効果の検証，土木計画学研究・講演集Vol.37 (2008).
- 3) たとえば多田弘ほか：パリ市の交通政策にみる自転車通行空間創出の試み，土木計画学研究・講演集Vol.37 (2008).
- 4) E・ズザンネら：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，都市計画学会論文集，No.41-3，CD-ROM，2006.
- 5) StVO <http://www.verkehrportal.de/stvo/stvo.php>