

自転車道及び自転車レーンの適用範囲に関する一考察*

A study on coverage of Bicycle Road and Lane*

諸田恵士**・大脇鉄也***・上坂克巳****

By Keiji MOROTA**・Tetsuya OWAKI***・Katsumi UESAKA****

1. はじめに

環境問題への意識の向上から、自転車利用に関する機運が高まる一方、歩道上での歩行者と自転車の事故が問題視され、歩行者への配慮が求められている。さらに、2008年6月に施行された改正道路交通法では、自転車の車道走行の原則が改めて確認された。

これらを踏まえ、自転車が歩道や自転車歩行者道を走行することが多かったこれまでの現状を見直し、自転車走行空間を歩行者と分離するニーズが高まっている。また、現在、警察庁と国土交通省では、自転車通行環境のモデル地区を指定し、戦略的に自転車走行空間の分離を進めており、全国でも整備事例が増えつつある。

自転車が歩道以外を通行する場合の空間としては、自転車道、自転車レーン、車道（混合交通）の3つの走行空間が考えられる。モデル地区等でこれまでに歩行者と分離した事例においては、柵や縁石等で区切られた自転車道を整備されることが多く見受けられる。しかし、今後、自転車走行空間の整備を進めていくためには、自転車レーンや車道部での混合通行など、簡易で現実的な整備手法も選択肢として考えていく必要がある。

自転車道が多く採用されるひとつの要因としては、自転車の車道走行の安全に対する懸念によるものと考えられる。他の要因として、自転車道や自転車レーンについては、明確な設置要件が示されておらず、どのような場合に、どの道路断面とすべきかといった知見もないことが、考えられる。とくに、自転車レーンは、道路交通法では自転車専用通行帯として位置づけられているものの、

道路構造令ではその位置づけは示されていない。

以上のことから、今後の自転車走行空間の分離のニーズに応じてゆくには、自転車道、自転車レーンの設置要件等の基準を明確に示す必要があると考えられる。そこで、本研究は、自転車が車道を走行する上で、とるべき断面構成を交通状態に応じて評価する手法と自転車と自動車の物理分離すべき閾値について検討を行った。

2. 車道における空間分離の考え方

自転車の歩道以外の通行を考慮した場合に、考えられる3つの走行空間からどの走行空間を選択すべきかについては、交通の状態に基づき、車道における自転車の安全性を評価の視点とし、自動車との分離がどの程度必要かを判断し決定することが望ましいと考えられる。

3つの走行空間は、構造的な違いから「物理的分離」、「車線分離」、「非分離」と言い換えることができるので、ここでは、交通状態を分離の必要度に応じた表-1のようなイメージで整理するとし、各々の道路の交通状態がどの分離必要度ランクに属するかで、選択すべき空間を判断する手法を検討することとする。

表-1 自転車の安全安心から見た車道の交通状態の分類

分離必要度	車道における交通状態のイメージ
	バイパスや産業道路と呼ばれる道路などの重交通を担う路線であり、実勢速度が高いなど安全性の点から、自転車の空間を自動車から縁石・柵等で物理的に分離する必要性が高い状態。
	と の中間の交通状態で、混合交通状態（一つの車線内に、自動車と自転車が混じり合って通行する状態）とするには自転車の安全性や自動車の円滑な交通の確保の点から無理があるが、自転車の通行空間を自転車専用通行帯などにより別に確保すれば、物理的な分離までは必要がないと考えられる状態。
	自動車が少なく、自動車の実勢速度も低く抑制可能な道路であり、かつ自動車ドライバーに自転車保護のマナーが保たれる状態にあるので、混合交通状態でも特に支障がないと考えられる状態。

分離必要度 は、自動車の速度を抑制し、自動車と自転車（時には歩行者も）譲り合って通行することで安全を確保すべき道路であり、また、速度を抑制させても円滑面で支障がない、渋滞等を気にしないで良い道路、

*キーワード：歩行者・自転車交通計画、サービス水準、自転車道、自転車レーン

**正員、国土交通省総合政策局国際建設推進室
（前・国土技術政策総合研究所 道路研究室 研究官）
（東京都千代田区霞ヶ関2-1-3、
TEL03-5352-8315、FAX03-5352-1562）

*** 正員、国土技術政策総合研究所道路研究室 主任研究官
（茨城県つくば市旭1番地、TEL029-864-4472、
mailto:owaki-t24r@nilim.go.jp）

****正員、工博、国土技術政策総合研究所 道路研究室 室長

すなわち、主に住区内の非幹線道路等が該当する。このような道路では、自転車の空間を分離する必要がなく、むしろ分離すると、自動車の速度が上昇し危険が生じる恐れがあるので、この分離必要度の状態から選択されるべき空間は車道（混合交通）が中心となる。

分離必要度 は、 よりも自動車の実勢速度がやや高く、 ほど円滑性を重視する必要はないが、速度を抑制しすぎて渋滞等が生じるのは、当該道路が果たすべき機能に照らし適当ではない道路、すなわち主に都市内の幹線道路等が該当する。このような分離必要度の状態では、自転車レーンを主体に選択すべきと考えられる。

分離必要度 は、自動車の円滑な通行を主たる目的として建設された道路の交通状態をイメージしており、自動車の実勢速度が高く、かつ高くあるべきであり、自転車と自動車の干渉を完全に排除することが望ましい道路、すなわちバイパスや環状道路等の道路がこれに該当する。通常、都心部は存在しない。この分離必要度の状態から選択されるべき空間は自転車道ということになる。但し、歩行者も自転車も少ない等の条件下であれば、歩行者とは分離しなくてよい、つまりこれまで通り自転車歩行車道を選択するということもあり得る。¹⁾

この分離必要度 と 、 と を区分する客観的目安があれば、現場において自転車道、自転車レーン、車道（車線混在）の3つの空間から妥当なものを合理的に選択することが容易になると考えられる。

3．海外基準の整理

（１）概説

検討に際しては、国内には自転車の車道通行に関する知見も、実施例も乏しいため、まず車道走行が一般的である海外の基準を参考とするために、収集可能であった海外5カ国（オランダ²⁾、イギリス³⁾⁴⁾、フランス⁵⁾、ドイツ⁶⁾、ニュージーランド⁷⁾⁸⁾）の基準を対象に整理を行った。

（２）自転車と自動車が車道で混合できる領域

図-1に、自動車交通量と自動車走行速度を軸とし、各国において車道内での自転車と自動車が混合できる基準を図示した。各国において基準値以下であれば、分離必要度 の状態であることを示している。

この図から、各国とも自動車交通量、自動車走行速度の2つの指標から基準を設定しており、それぞれ、交通量2,000台/日以下かつ速度30km/h以下では、どの国においても車道内の混合を認めていることがわかる。さらに、全体的に見ると、自動車交通量2,000～6,000台/日、自動車速度30～60km/h程度が、車道内の混合可能と車線分離が必要とする状態の境界としている国が多いことがわかる。

（３）自転車と自動車の間に物理的分離が必要な領域

図-2に、各国において車道内で自転車と自動車の間に物理的な分離が必要となる基準を図示した。各国において基準値以上であれば、分離必要度 の状態であるこ

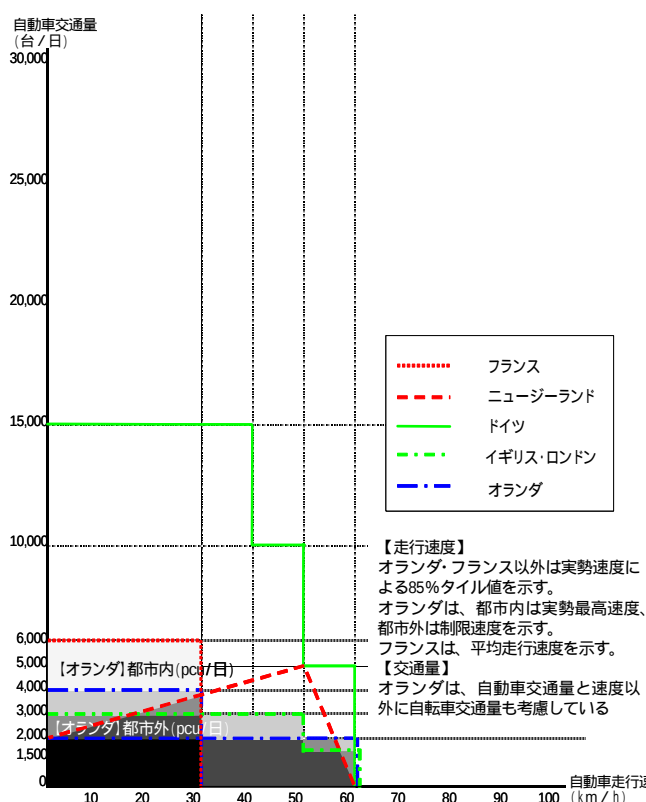


図-1 海外基準における車道で混合できる領域

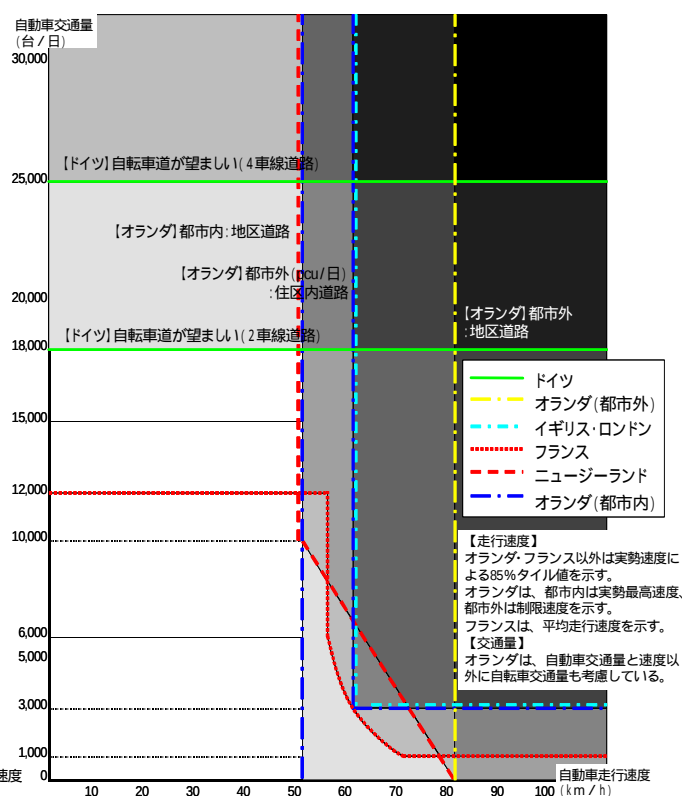


図-2 海外基準における車道で物理的分離が必要な領域

とを示している。

この図から、多くの国で自動車走行速度を重視して指標に基準を設定していると見受けられる。とくに、オランダでは交通量とは無関係とし、イギリスでは極めて少ない交通量(3,000台/日)を除き、自動車走行速度50~60kmで自転車道を設置することとしており、自動車走行速度に重きを置いた基準となっている。その他の国でも、自動車走行速度50~60km/h程度を閾値として設定していることが多い。

4. 交通事故データを用いた物理的分離要請基準の検討

(1) 概説

海外基準を整理した結果、自動車走行速度50km/h以上においては、自転車道(物理分離)とすべきとしている国が多かった。これは、自転車と自動車が接触事故を起こした場合の安全性を考慮した上で、設定されたものと考えられる。

そこで、この考え方を我が国に適用しうるかどうかについて、自動車の実勢速度別に自転車に関わる交通事故の死亡及び重傷者の割合(死亡重傷率)の違いを分析することにより閾値を導き出し、検証することを考えた。

(2) 実勢速度の推計

全体の作業手順を図-3に示す。自転車事故と自動車実勢速度の関係を分析するには、まず実勢速度を得なければならない。道路交通センサスでは、全国の混雑時旅行速度については調査されているが、一般的に、1日の平均的な実勢速度より低い値となっていると考えられ、そのまま用いては適切な評価ができない可能性がある。そこで、ある時間帯の交通量を与え、同一時間帯のおおよその実勢速度を推計できるモデルの構築を試みた。

モデル構築に当たり、関東地整管内(80箇所)のトラフィックカウンター(通称トラカン)を利用し、トラカンで観測された実勢速度(走行速度の85%タイル値とする。)を目的変数、トラカン時間交通量及びトラカンの属する区間のH17道路交通センサス調査結果から混雑時旅行速度、信号密度、最高(規制)速度等の速度に影響を与えるものを説明変数とし、重回帰分析を行った。

なお、2車線と多車線では、速度の特性が大きく異なることから、2車線の区間と4車線以上の区間を分け、重回帰の結果等を参考に試行的に変数を取捨選択し、2種類のモデルを構築した。

モデル式及び各パラメータは図-4の通りである。これにより、道路交通センサスの1時間帯の交通量を変数とし、各時間帯の実勢速度を求めることができる。

(3) 事故データによる物理的分離要請水準の検討

交通事故の死亡重傷率については、センサス区間別に集計できるよう、交通事故統合データベースを用いて、交通事故死傷者数より算出した。その際、交通事故の死傷者数は当事者が自転車であり、単路部かつ、車道で生じたものに絞って集計した。

以上の流れに基づき、センサス区間毎の自動車の実勢速度と自転車の交通事故の死亡重傷率を求め、これを速度別別に示したものが図-5である。なお、事故は昼間のみを取り上げ、時間別別に推計した実勢速度の昼間12

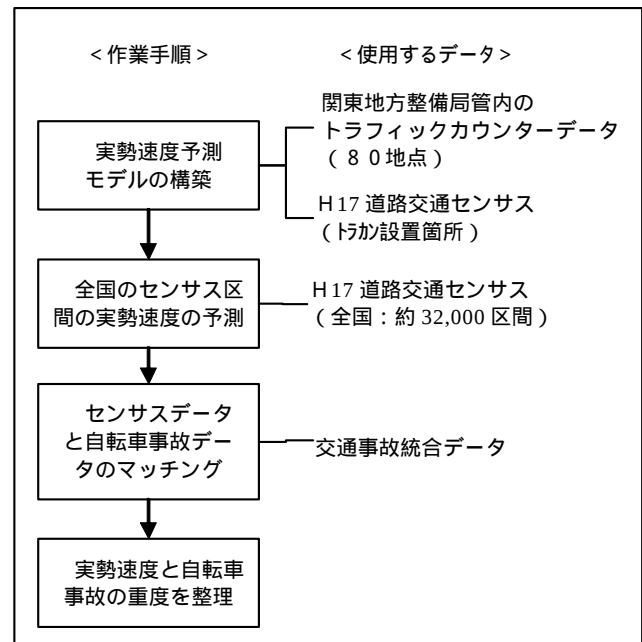


図-3 自転車事故と自動車実勢速度の関係の検討の流れ

< センサスデータから実勢速度Vを推計するモデル >

■ 2車線

$$V = -0.0187q_t + 0.331v_a - 17.9s + 0.230v_{max} + 46.0$$

■ 多車線(4車線、6車線)

$$\ln V = -0.211 \ln q_t - 0.133 \ln s - 0.156 \ln t_q + 0.922 \ln l - 0.566 \ln t_{max} + 2.21$$

q_t : 時間交通量、 v_a : 混雑時旅行速度、 v_{max} : 最高速度(規制速度)、 t_q : 混雑時旅行速度による旅行時間、 t_{max} : 最高速度(規制速度)による旅行時間、 s : 信号交差点密度、 l : 区間延長

時間交通量は、モデル構築時はトラカンによるが、使用時はセンサスを用いる。

(参考) モデルの回帰係数、検定値等

変数名	2車線		多車線(4車線以上)	
	偏回帰係数	T値	偏回帰係数	T値
切片	46	17.2	2.21	11.4
時間交通量	-0.0187	-16.5	-0.211	-21.2
混雑時速度	0.331	9.3		
信号密度	-17.9	4.9	-0.133	-11.8
指定最高速度	0.23	4.5		
混雑時旅行時間			-0.155	-19.3
区間延長			0.922	20.0
指定最高速度による旅行時間			-0.566	-12.7
R ²	0.547		0.514	
サンプル数	745		1,128	

図-4 実勢速度予測モデルおよびパラメータ推計結果

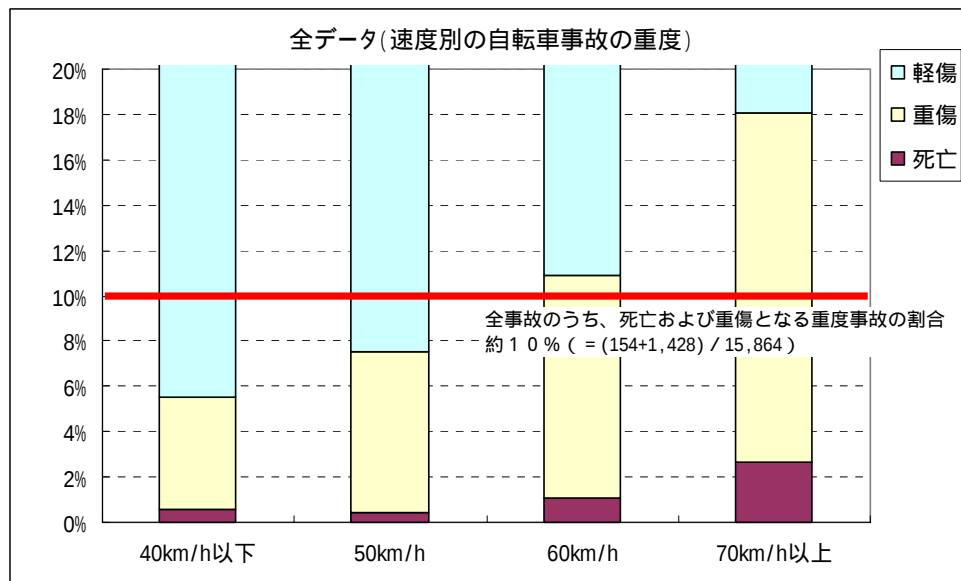


図-5 自転車事故(重度別)と自動車実勢速度の関係

時間平均値と事故の発生を対応させた。この図から、実勢速度が高いほど、死亡重傷率も高くなる傾向が分かる。

ここで、平均の死亡重傷率を目安に、物理分離が必要となる閾値を考える。全ての事故による死傷者に対する死亡及び重傷者数(平均)は、約10%であった。実勢速度が60km/h台の際の死亡重傷率は11%であり、平均値を超えるため、50km/hを超える場合は、自転車と自動車の接触事故が起きないように物理分離する必要があると考えることができる。この値は、前述の海外基準と比較しても、ほぼ同程度としている国も多い。

以上の閾値の検討は、一例として示したものであり、何を根拠に基準の設定を考えるかについては、さらなる検討や議論が必要である。

4. まとめ

本研究では、自転車が歩道以外を通行するとした場合の自転車通行空間にあり方について、自転車の安全性の観点から分離必要度の検討を行った。結果、

- 1) 海外の基準類を参考にすると、交通量2,000台/日以下かつ自動車の速度30km/h以下では車道上で混合交通、交通量に因らず自動車の速度50~60km/h以上は物理分離(自転車道設置)、その中間では国により判断が分かれるが、車線分離(幅広路肩or自転車レーン)が選択肢にある。
- 2) 国内の自転車事故の重度と実勢速度の関係からみても、時速50~60kmで事故の重度が平均を上回り、自転車と自動車の完全分離を意識すべき領域になる。

ことが分かった。

なお、分離必要度 と の閾値については、今回、

海外基準を参考にする以外の検証ができていないので、今後はこの点についても検討を行い、判断材料を充実させる必要がある。

また、海外基準にある自転車レーンが、我が国の道路構造令に位置づけがなく、妥当な断面選択の選択肢が不十分な状態となっている可能性がある。こうした分離必要度の検討とあわせ、道路空間における自転車レーンの適用要件についても、詰めていく必要があると思われる。

参考文献

- 1) 歩道については、大脇・諸田・上坂：シミュレーションを活用した歩行者自転車混合交通の分離必要度の評価，土木計画学研究論文集，No.39,2009．を参照
- 2) CROW：Design manual for bicycle traffic，Netherlands，2007
- 3) DfT：Cycle Infrastructure Design，UK，2008
- 4) Transport for London：London Cycling Design Standards，UK，2005
- 5) CERTU：Guidelines for interurban cycle facilities，France，2008
- 6) FGSV：Empfehlungen für Radverkehrsanlagen ERA 95 [FGSV-Nr.284]，Germany，1995
- 7) Transit NZ：New Zealand Supplement to The Aust roads Guide to Traffic engineering Practice Part 14: Bicycles，New Zealand，2008
- 8) Land Transport Safety Authority，NZ Cycle Network and Route Planning Guide，New Zealand，2004