

## 第3章 単路部の設計指針に関する問題

### 3.1. 自転車道の設計指針に関する問題

ガイドラインが初版、改定版ともに自転車道の整備を必要とする条件を狭く設定する事で、その整備を抑制する性格を帯びている事は1章で議論したが、本節ではその背景として、検討委員らが自転車道の利点を看過したり、欠陥自転車道を生み出す現行の道路構造令の問題を放置している事が有ると指摘する。

まず3.1.1節では双方向通行の自転車道に関して委員らが看過しているトリップ単位での曝露量について議論する。3.1.2節では、自転車道の交通機能を維持する上で極めて重要な「緩衝帯」について説明し、その空間要素を欠いている事が、これまでの自転車道（及び歩道上の自転車通行指定部分）の機能不全の理由であると指摘する。そして最後に、ガイドラインが示す線形（3.1.3節）、視距（3.1.4節）、分離工作物（3.1.5節）、車止め（3.1.6節）についての各指針が、自転車道の走りにくさや単独事故のリスクに繋がっていると指摘し、改善案を提示する。

#### 3.1.1. 双方向通行の自転車道の不合理な整備基準

改定ガイドライン（国土交通省 et al., 2016, p.II-10）は自転車道を基本的に一方通行で整備するとの方針を示しており、双方向通行の自転車道の整備は暫定形態としてのみ認め、且つ厳しい整備条件を課している。

##### 1) 通行方法の基本

- 自転車道については、普通自転車に当該自転車道を通行する義務があるため、一方通行規制を実施する場合は、目的地へ向かうのに遠回りになることで沿道施設への出入りが不便となり沿道の地域住民や自転車利用者等の理解が得られにくい場合はあるが、双方向通行の場合は、自動車と逆方向に通る自転車の出会い頭事故の危険性、交差点内での自転車同士の交錯の危険性、単路部における快適性の確保などの課題があることから、これらを踏まえて自転車道は一方通行を基本とするものとする。  
[中略]
- その際、必要に応じて、一方通行化に伴い発生する迂回等の実態に応じた対応策についても検討するものとする。

##### 2) 双方向通行の適用について

- 自転車道は一方通行を基本とするが、下記1-4の全ての条件を満たす特別の場合に限り、暫定的に双方向通行を適用できるものとする。
  - (1) 一定の区間長で連続性が確保されていること
  - (2) 区間前後・内に双方向通行の自転車道が交差しないこと
  - (3) 区間内の接続道路が限定的で自転車通行の連続性・安全性が確保できること
  - (4) ネットワーク区間概成段階で一方通行の規制をかけることができること
- 既設の双方向通行の自転車道についても、可能な限り一方通行に変更を行うものとする。

しかしこの整備基準の背景には、事故リスク指標の誤った選択（3.1.1.1節）、国内外の交差点設計手法の看過（4.4節）、自転車道の適切な幅員基準（3.1.1.2節）・建築限界基準（3.1.1.3節）の欠如、実現性に乏しい迂

回対策 (3.1.1.4 節)、その他の利点の看過 (3.1.1.5 節) など、多数の問題が存在する。

### 3.1.1.1. 地点事故リスクという誤った指標による安全性評価

改定ガイドラインは一方通行の自転車道の欠点として利便性の低さしか挙げていない (国土交通省 et al., 2016, p.II-10) :

一方通行規制を実施する場合は、目的地へ向かうのに遠回りになることで沿道施設への出入りが不便となり沿道の地域住民や自転車利用者等の理解が得られにくい

検討委員会でも同じく利便性の問題のみが議論されており、短距離なら自転車ではなく徒歩移動を推奨すべきであるとか、安全の為には仕方が無いといった主張が見られる：

検討委員会 (2015-06-a, p.4)

(3)自転車道の一方通行・双方向通行の適用の考え方

- 一方通行は実施すべきである。地元から一方通行では近い所に行くのに反対側に回らないといけないケースが出るというアクセス性の指摘が考えられるが、自転車の 4~500m 程度近くなら [原文ママ] 歩く方がよいこともあるので、このことを説明すべき。

検討委員会 (2015-07-d, p.9)

(4)計画策定の各段階に応じた合意形成

【自転車ネットワーク計画策定に際しての合意形成を支援する想定問答集(Q&A)の作成例】

[中略]

想定される質問

一方通行化(車道左側通行)は不便で、双方向自転車道の方が良いのでは？

回答案

双方向自転車道を交差点部でも連続させようとした場合、複雑な交差点処理かつ広い用地が必要となります。このため実際に整備されたほとんどの双方向自転車道では、交差点部手前で自転車歩行者道に合流して交通処理をしています。この結果、交差点部手前では歩行者と自転車が輻輳し安全性の低下が指摘されてきました。**一方通行は不便になるという側面はありますが、安全性を確保する観点からやむを得ない措置と考えています。** [下線、マーカー強調は引用者]

検討委員会 (2015-11-a, p.3)

3)自転車道の一方向・双方向通行の適用の考え方

[中略]

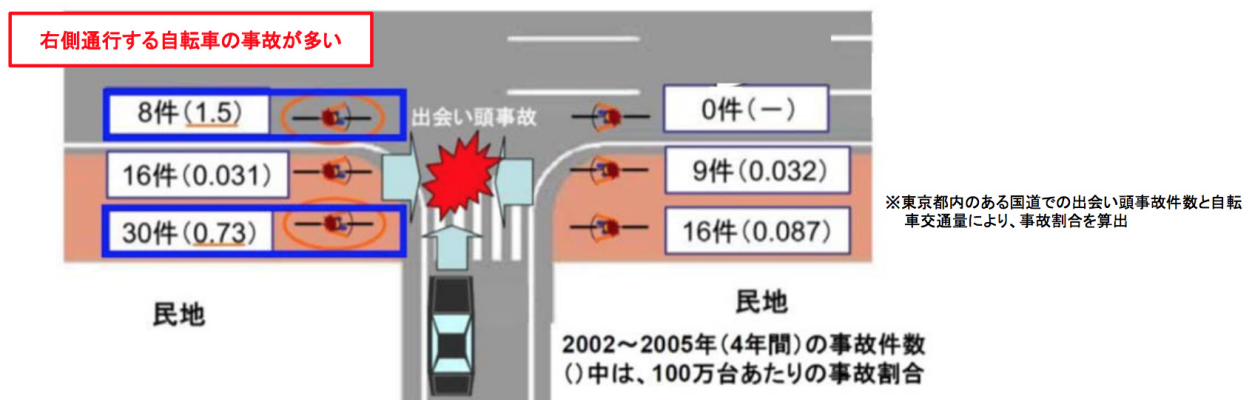
- 13 ページの自転車の一方通行化について、4 行目までは一方通行を基本としているが、5 行目以降では可能な限り等トーンが弱くなっているため、表現を統一するべきではないか。**安全確保の問題と迂回の問題は並列の課題ではない。** 車道の左側通行を徹底させるうえでも一方通行化を強く促すことが必要である。 [下線、マーカー強調は引用者]

利便性よりも優先すべき課題とする安全性の根拠として改定ガイドラインは「自動車と逆方向に通行する自転車の出会い頭事故の危険性」を挙げていた (国土交通省 et al., 2016, p.II-10)。但し、検討委員会で配布



された次の資料のみを論拠とするのであれば、「出会い頭事故の危険性」という指摘は資料の誤った解釈に基づいている事になる。

## ■右側を通行する自転車の出会い頭事故



【出典:金子、松本、養島:自転車事故発生状況の分析 土木技術資料51-4 2009】

出典: 検討委員会 (2015-06-d, p.15)

図で事故率が高いのは、現実には自転車道が配置される事の無い歩道の民地寄り部分と、ドライバーが逆走自転車の存在を予期しにくい車道端であり、自転車道の事故リスクを推測する上では参考にならない。対して、位置関係が自転車道に類似する歩道の車道寄り部分は右側通行でも左側通行とほぼ同事故率である (なお、車道左側通行は分母となる自転車通行台数が少なすぎる為、歩道との安全性の比較はできない)。この図は、「右側通行の事故リスクの高さは双方向通行の自転車道でも同じ」という予定された結論に都合の良い部分を恣意的に切り出して強調しており、委員らの客観的・中立的な判断を妨げるものである。

一方、海外に目を向けると、オランダ国内の研究 (J.P. Schepers et al., 2011) が事故統計から自転車道の形態別のリスクを調査しており、一方通行の自転車道を 1.0 とする双方向通行の自転車道の相対事故リスクは 1.75 (95% CI: 1.01-3.03) であると報告している。従って、一方通行の自転車道を原則とし、双方向通行を例外的な選択肢とする改定ガイドラインの基本指針そのものには一定の合理性が有る。

しかし、一方通行化に伴う迂回によって移動距離が延びれば当然、途中で通過する交差点の数 (曝露量) も増える為、個々の自転車利用者にとっては**単位トリップ当たりの事故リスク**が却って上昇する場合が有る。迂回は利便性だけでなく安全性にも関わる問題なのである。検討委員会の委員らが議論しているのは、この移動行程全体のリスクではなく、単一の交差点における**地点事故リスク**であり、安全性評価の指標の選択を誤っている。

### 迂回による曝露量の増加が左側通行によるリスク低下効果を上回る事を示した研究

これに関して小川 et al. (2012) は、文京区小日向と豊島区池袋の存在する道路網を例に、左側通行する事で途中の交差点通過回数が増えるような発着点のトリップを設定し、途中の交差点通過回数と、交差点の規模ごとの事故発生確率を元に、その移動行程全体での事故遭遇確率を試算している (但し、この研究が用いた事故発生率は自転車道ではなく車道と歩道 (民地寄り・車道寄り) のもの)。



図-8 出発地・目的地の設定例①（文京区小日向）



図-9 出発地・目的地の設定例②（豊島区池袋）

表-5 出発地・目的地の設定例①（文京区小日向）の算定結果

		幹線道路 同士の交 差点	幹線道路と細街路の 交差点		出発地・ 目的地間 の交通事 故遭遇確 率
			出合頭事 故	左折事故	
左 側 通 行	横断回数	2	10	9	—
	車道	6.24	0.00	0.00	6.24
	歩道の 車道寄り		0.32	0.17	6.73
	歩道の 民地寄り		0.87	0.17	7.28
右 側 通 行	横断回数	1	9	8	—
	車道	3.12	13.50	0.00	16.62
	歩道の 車道寄り		0.28	0.073	3.47
	歩道の 民地寄り		6.57	0.073	9.76

(単位：件/100万台)

表-6 出発地・目的地の設定例②（豊島区池袋）の算定結果

		幹線道路 同士の交 差点	幹線道路と細街路の 交差点		出発地・ 目的地間 の交通事 故遭遇確 率
			出合頭事 故	左折事故	
左 側 通 行	横断回数	5	14	9	—
	車道	15.60	0.00	0.00	15.60
	歩道の 車道寄り		0.45	0.17	16.22
	歩道の 民地寄り		1.22	0.17	16.99
右 側 通 行	横断回数	2	9	4	—
	車道	6.24	13.50	0.00	19.74
	歩道の 車道寄り		0.28	0.036	6.56
	歩道の 民地寄り		6.57	0.036	12.85

(単位：件/100万台)

出典：小川 et al. (2012, p.6)

この試算では幹線道路同士の信号交差点の通過回数が事故遭遇確率を大きく左右しており、それが1回増えただけで左側通行の優位性が覆っている（細街路との交差点での出会い頭事故リスクについてしか客観的根拠を示せていない検討委員会の議論はこの点でも不完全である）。車との位置関係が自転車道に近いと考えられる歩道（車道寄り）の試算結果を見ると、特に池袋では、左側通行の事故遭遇確率が右側通行の約2.5倍にも達している。

小川 et al. (2012) はこの他、任意の条件（交差点の数など）の仮想道路網についても、自転車通行空間を一方通行にした場合と双方向通行にした場合の事故遭遇確率を評価するモデルを提示しており、各地域の自転車利用者の通行実態調査と組み合わせれば、一方通行と双方向通行のいずれが最適な整備形態かを判断できると思われるが、改定ガイドライン（国土交通省 et al., 2016, p.II-10）はそのような客観的な判断基準を示していない：

自転車道は一方通行を基本とするが、下記1-4の全ての条件を満たす特別の場合に限り、暫定的に双方向通行を適用できるものとする。

- (1) 一定の区間長で連続性が確保されていること
- (2) 区間前後・内に双方向通行の自転車道が交差しないこと
- (3) 区間内の接続道路が限定的で自転車通行の連続性・安全性が確保できること
- (4) ネットワーク区間概成段階で一方通行の規制をかけることができること

更に改定ガイドラインは、その暫定的な双方向通行を最終的には一方通行に変更する事を4つ目の整備条件として課している。利用者の多様な移動パターンを考慮した上で、ネットワーク上の或る区間を双方向通行で運用する事が総合的に見て有益であるなら、一方通行への変更は合理性とは言えない。

### 3.1.1.2. 交通需要に応じた適切な幅員基準の欠如

道路構造令(総務省 行政管理局, 2011-12-26) 10条3項が示す自転車道の最低幅員が事実上の標準値となり、交通実態に見合わない過小な幅員設定に繋がっている事は、これまでの整備事例から窺える。検討委員会(2011-11-f, p.24)も、

- 自転車道の整備において約半数の路線が道路構造令で規定された幅員の標準値(2.0m)を採用している。また、自転車交通量が歩行者交通量より多いにも関わらず、歩道幅員の方が自転車道幅員よりも広い事例が多くある。
- 自転車道の標準幅員を採用した事例では、自転車交通量に見合った幅員が確保されず、走行の快適性が低下している場合がある。

→ 走行空間の幅員に関する技術的な知見をとりまとめ、安全で快適な構造にすべき。

と、より詳細な幅員基準の策定の必要性を指摘している。4年後の検討委員会(2015-02-a, p.3)の議事録にも「幅員2mの対面通行の自転車道はやめるべきである」との発言が見られる。これまでに整備された2.0m幅で双方向通行の自転車道は自転車利用者から「狭い」、「追い越しが困難」などの評価を受けており(東京国道事務所, 2014-03-13; 寺崎 et al., 2010)、幅員が過小である事は委員が指摘する通りである。

快適性の低さは自転車道の利用率低下に繋がる事も既に分かっている。岡山の国道58号に整備された自転車道について寺崎 et al. (2010)は、自転車道が狭すぎる場合、自転車利用者が隣接する歩道を選ぶと指摘し、幅員の設定で考慮すべき利用者の様々なニーズをグループ・インタビューで引き出している：

表3 グループインタビューの要約

	学生(岡山大学学生8名)	一般利用者(一般利用者6名)
意識	・意識して自転車道を通行するようになった(8名中6名)	・自転車道を通行するようになっている(6名中3名) ・ほとんど歩道を通行(6名中3名)
利用状況	・朝夕は交通量が多いため歩道を走行 ・前に自転車が行っていると、自分のペースで走行できないため、追越しが できる歩道を通行 ・友人と一緒に移動する際には、並列して走行できる歩道を通行 ・自転車道通行中、対向が2列で並走してくると歩道へ移動 ・バス停や交差点部で一旦歩道に上るとそのまま歩道を通行することが多い ・特に意識せず、通行しやすい方を通行	・意識して自転車道を通行することが多くなった ・沿道に用事がある場合には、手前から歩道を通行 ・案内板や路面標示は知っているが、歩道の方が走りやすい ・学生の通学はスピードが速く、その流れに乗れないため歩道を通行 ・自転車道と歩道の舗装が同じで走りやすさに違いがないため、自転車道を通行する必要性を感じない
バス停部	・案内板等で分かりやすくなった ・バス停通過後に自転車道へ戻る際、自転車道の先の状況が見えづらいので、そのまま歩道を通行してしまう ・一旦歩道に上ると、自転車道へ戻るのは遠回りをしているような気がする	・自転車道へ戻るために、曲がる(ハンドルを切る)のに抵抗がある ・前に自転車がいたり、歩道がすいていけば自転車道へ戻らない ・案内板などを意識はするが、歩道がすいていけば歩道を通行
交差点	・交差点部で自転車道入口付近止まっている自転車や歩行者はかなり手前から見えるので、その段階で歩道へ移動	・交差点などの自転車道入口部に矢印が書かれているが、片方向のみで一方通行のように見える。両方向の矢印が必要
中央線設置区間	・基本的には自由に通行しているが、対向車をよける目安になる ・狭くなったので通行しにくくなった ・並走できなくなった ・下り方向の通行は、自動車ですぐ横を通るので圧迫感がある	・対向車をよける目安程度で、あまり重要ではない ・対向車がいなければ真ん中を通行している

出典：寺崎 et al. (2010, p.49) ※原図をモノクロ化した

このように自転車道の幅員は、日本における自転車インフラ整備の根源的な目標である歩行者と自転車の分離に直結する重要な項目であるにも関わらず、ガイドラインは初版(国土交通省 et al. 2012, p.II-6)、改定版(国土交通省 et al. 2016, p.II-12)ともに道路構造令をそのまま踏襲した最低基準しか示さず、自転車交通量や設計速度に応じた具体的な幅員の指針を示していない。歩道幅員との相対的な関係については、



自転車交通量が歩行者交通量よりも多い場合には、歩道幅員よりも自転車道の幅員を広く確保するなど歩行者、自転車の利用状況を考慮して決定することが望ましい。

との記述(国土交通省 et al. 2012, p.II-6; 国土交通省 et al. 2016, p.II-12)が有るが、これだけでは、狭い道路空間をどのように配分すれば最も公平なのか、広い道路空間をどのように配分すれば最も効果的なのか決定できない。まずは自転車道単体でどの程度幅員が必要なのかを具体的に示す必要が有る。



すれ違いも困難な自転車通行空間(左の灰色部分)に対し、不必要に過大な歩行者通行空間(右の煉瓦色部分)。  
適切な設計指針が無ければ空間資源を持て余してしまい、効用の最大化ができないのである。  
都道317号の長崎一丁目交差点付近で2016年5月に筆者が撮影。

しかし委員らは双方向通行の自転車道が具体的に何メートル幅なら良いのかについては全く議論せず、改定ガイドラインも、欠陥基準と指摘されていた道路構造令の基準をそのまま踏襲し、一方通行・双方向通行の別を問わず自転車道の幅員は「2.0m以上」としている(国土交通省 et al., 2016, p.I-17, p.II-12)。つまり検討委員会は、双方向通行の自転車道の適切な幅員基準の検討作業を放棄しているのである。

### 低すぎる想定速度

自転車道の幅員について現行の道路構造令(総務省 行政管理局, 2011-12-26) 10条3項は、

自転車道の幅員は、二メートル以上とするものとする。ただし、地形の状況その他の特別の理由によりやむを得ない場合においては、一・五メートルまで縮小することができる。

としか定めていない。この規定は、昭和45年版の『道路構造令の解説と運用』(日本道路協会, 1970, p.503)に拠れば、ハンドル幅0.6mに横揺れ余裕を左右に0.2mずつ加えて1車線の幅とし、2台の自転車の並行・すれ違いの為にこれを2車線分確保したものである。しかし日本道路協会(1970, p.503)は、

上の標準幅は自転車の通常の走行速度 10~15 km/h に対するものであり、自転車専用道路等はサイクリングに用いられるので、走行速度も一般の場合より速いことが予想されるから、実際の建設に際してはさらに余裕をとることが望ましい。現在までに建設された実例を見ても 2.5メートルまたは 3.0メートルのものが多いようである。

とも説明している。10~15 km/h という速度域は、近年普及している電動アシスト自転車やスポーツ自転車はもちろん、一般的な軽快車の速度から見ても低い水準であり、必ずしも「通常の走行速度」とは言えない。

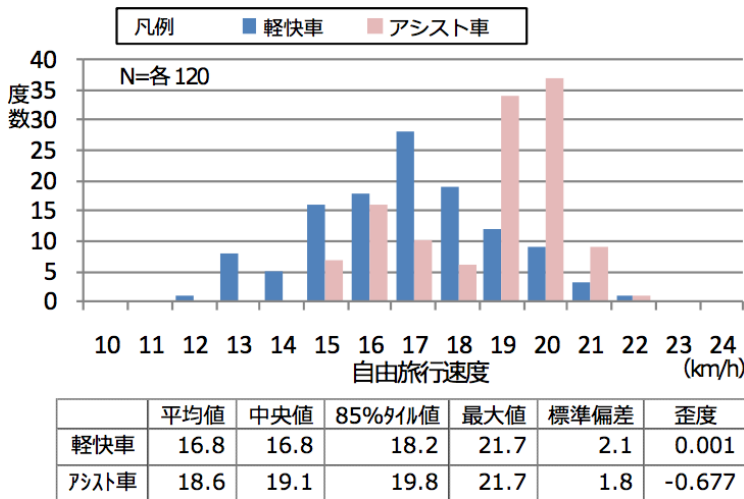


図-2 車種別自由旅行速度の度数分布図と各種データ

出典：山本 et al. (2011, p.2)

左図は山本 et al. (2011) による一般的な自転車利用者の走行速度の調査結果で、軽快車であっても平均速度は 16.8 km/h と、道路構造令の想定速度域を超えている。

但し、これは研究所内の試験道路での実験結果で、走行阻害要因が無く、次に示す公道実験の速度より高い。

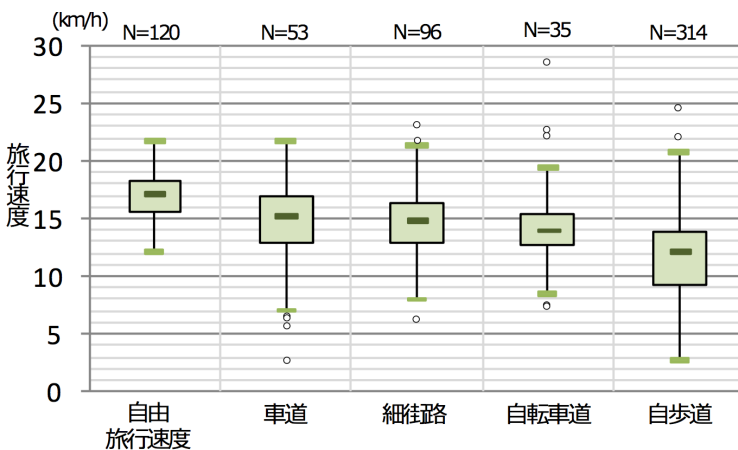


図-12 各走行空間の旅行速度

出典：山本 et al. (2011, p.5)

左図は、亀戸駅周辺の公道で、上の構内実験と同じ被験者を対象に行なわれた実験の結果（この箱ひげ図では、箱の上端・下端がそれぞれ第3四分点、第1四分点、箱の中の横線が中央値）である。

しかし、通勤通学目的で朝の慌ただしい時間帯に一般の自転車利用者が出ず速度よりは低い可能性が有る。また、実験コースに設定された亀戸駅前の自転車道は幅員 2.0m で、自転車道内に高い柵が立てられており、その強い圧迫感が速度に影響した可能性が有る。

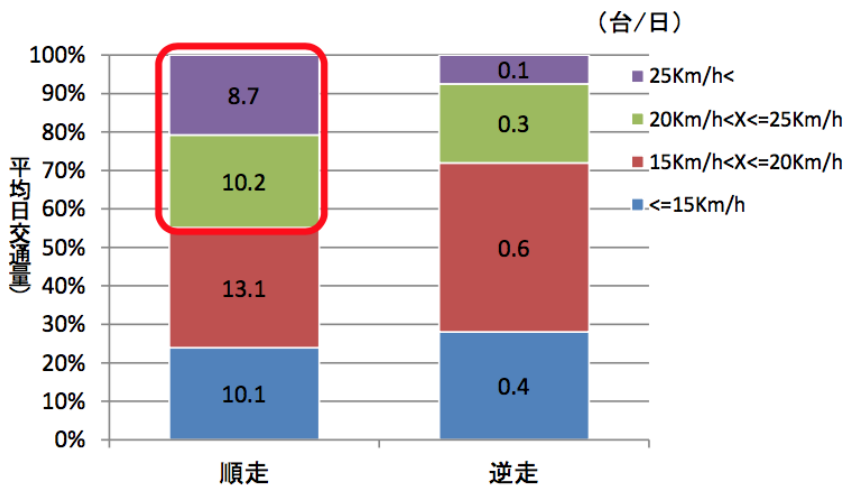


図-13 順走・逆走別走行速度 (地点①)

出典：瓦井 (2015-07, p.4)

被験者を募集して実験の枠組みの中で走行させるのではなく、公道を走行する一般の自転車利用者の速度を計測した瓦井 (2015-07) の調査では、山本 et al. (2011) の公道実験での外れ値よりも更に高い速度域に多くの自転車が分布している。

但し、これは宇都宮市の国道4号の車道を通行する自転車で、サンプルはスポーツ自転車に偏っていると推測される。

### 自転車道の設計速度の策定根拠

幅員基準に関連して、自転車道等の設計基準はA種の自転車道 (主に市街地への整備を想定) の設計速度を15 km/hと定めている (国土交通省, 1974)。その理由について『自転車道等の設計基準解説』 (日本道路協会, 1974-10, p.26) は、

自転車の走行速度は、普通の走行で10~20 km/時である。ここでA種の自転車道とB種の自転車道は設置の目的・用途が異なるため要求される速度にも差異がある。A種の自転車道の場合は主に市街地内の道路に設置され、沿道からの出入りも多く、おのずからそのスピードは制限されてくる。そこで自転車のごく普通の速度である15 km/時を確保することとした。

と説明している。しかし先に見たように、15 km/hという速度は軽快車の自由旅行速度の平均を下回り、公道実験 (車道、細街路) の中央値とほぼ並ぶ水準であり、現実には多くの自転車がそれ以上の速度で通行すると想定される (自転車道が適切な幅員、建築限界で整備された場合)。

また、設計速度は制動停止視距の算出根拠にもなっており (日本道路協会, 1974-10, p.43)、安易に低い水準に設定すれば、実勢速度に見合わない過小な視距を容認する事になる。沿道からの出入りが多いのであれば尚更、設計速度には余裕を持たせる必要があるのである。

なお、オランダの設計指針 (CROW, 2007, p.173) は自転車道の設計速度を市街地と郊外ではなく、自転車ネットワークにおける主要路線 (main cycle route) と補助路線 (basic network) で分けて、前者を30 km/h、後者を20 km/hと設定している。CROW (2007, p.45) が根拠として挙げているのはFietsbalans (Bicycle Balance) プロジェクト (各都市の自転車通行環境を総合的に評価する民間団体の取り組み) が実施した調査で、自転車の巡航速度の5パーセント値が13 km/h、95パーセント値が18 km/h (\*) との調査結果から、通常の路線には20 km/hを設計速度として推奨している。これと比較すれば、50パーセント値近辺の速度をそのまま設計速度にした日本の基準は余裕を欠いている。

\* CROW (2007, p.45) には巡航速度が“18 km/h”、95パーセント値が“16 km/h”と書かれており不自然だが、同内容をオランダ語で記した資料 (Corné Blankers, 2012-07-26, p.35) には95パーセント値も“18 km/h”と書かれているので、CROW (2007, p.45) の記述は誤植と思われる。

普通自転車以外の自転車が利用する可能性を看過

道路構造令が想定する自転車の車体寸法は普通自転車のみを念頭に置いた 0.6m だが、

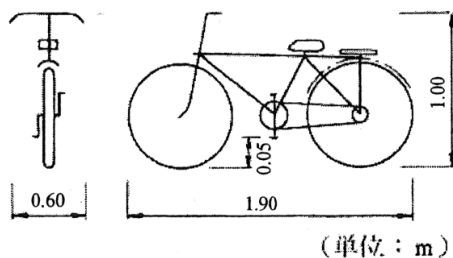


図 1-19 自転車の寸法

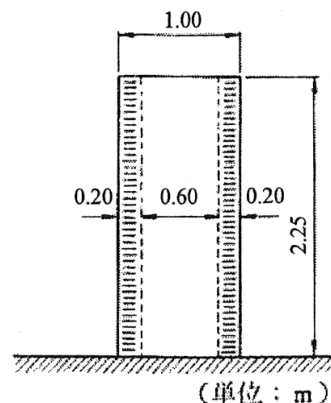


図 1-20 自転車の占有

出典：日本道路協会 (2015, p.174)

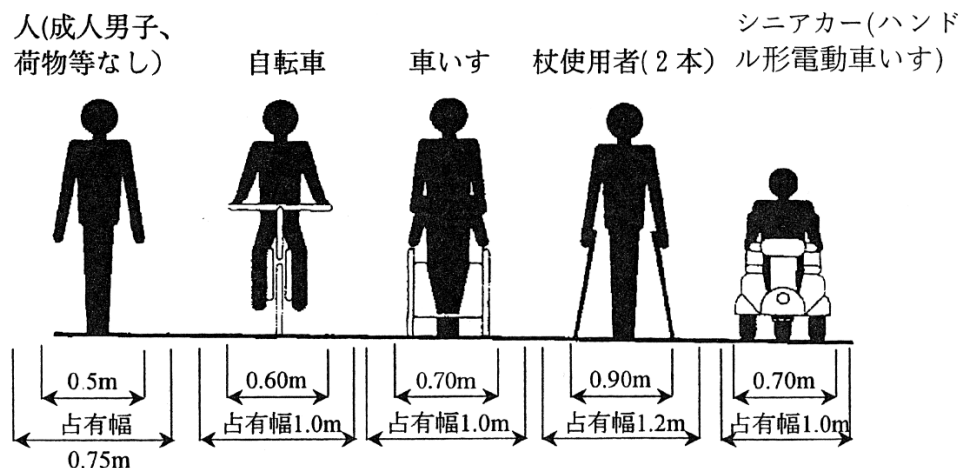


図 1-23 道路利用者の基本的な寸法

出典：日本道路協会 (2015, p.175)

現実には、リヤカーを装着した配送業務用の自転車が既に広く使われている。貨物輸送のモーダルシフトを促進する観点からも、リヤカー付き自転車や、今後普及する可能性の有るカーゴバイクなどが安全かつ円滑に通行できる空間を整備する必要がある(そもそも「普通自転車」規格は 1978 年、緊急措置として容認した自転車の歩道通行に一定の歯止めを掛ける為に設けられた概念であり、それを自転車専用の通行空間である自転車道の幅員の根拠に流用するのは合理的とは言えない)。また、リヤカー付き自転車は占有幅が広いので、車道を通行すれば車の流れを阻害し、歩道を通行すれば歩行者との間で軋轢が生じやすい為、現行の関連法の規定に囚われず、自転車道を走行できるようにする事が望ましい。





普通自転車の要件を満たさないからといって、幹線道路の車道を走行させる事は現実的ではない。配送スタッフを事故から守る為に、リヤカー付き自転車も利用できる通行空間が必要である。左右とも都道317号の中落合付近で2015年4月に筆者が撮影。



都道317号の南長崎付近の自転車歩行者道。このリヤカーの車体幅は約1mである。2016年5月に筆者が撮影。

しかし改定ガイドラインは冒頭の定義部で「自転車」を「普通自転車」に限定しており(国土交通省 et al., 2016, p.3)、

#### 4) 自転車

道路交通法第63条の3に規定される「普通自転車」をいう。

なお、「普通自転車」とは、車体の大きさ及び構造が内閣府令で定める基準に適合する二輪又は三輪の自転車で、他の車両を牽引(けんいん)していないものをいう。

「内閣府令で定める基準」としては、道路交通法施行規則第9条の2で次のように規定されてい

る。

- 一 車体の大きさは、次に掲げる長さ及び幅を超えないこと。
  - イ 長さ 190 センチメートル
  - ロ 幅 60 センチメートル

前述のように、自転車道の幅員基準も道路構造令をそのまま踏襲している。

### 海外の設計指針における幅員の基準

オランダの設計指針は、自転車道の幅員を単なる物理的な通行可能性や交通容量の問題とは捉えていない。CROW (2007, pp.47-48) は建築限界についての説明で、

Although zig-zagging is generally minor and the space required to compensate for it could theoretically be taken away from the traffic path, that is not the preferable option in practice, since riding on a narrow track requires a great deal of mental effort. In busy traffic, this distracts cyclists from the task in hand of actually riding the bicycle, detracting from the attention they pay to other road users.

と、狭すぎる通行空間が、本来は周囲の安全確認に向けるべき運転者の注意力を奪うものであると指摘している。また、自転車に乗る事の社会的側面にも触れており、

Since cycling is not only a mobility activity with a certain destination in mind, but can also be a form of relaxation and social interaction, the basic design premise is that cyclists should be able to ride side by side.

と、並走可能性を考慮するよう指摘している (CROW, 2007, p.49)。なお、日本国内では並走が基本的に禁じられており (\*)、道路の設計においても自転車に並走させない事を前提にしがち (\*\* ) であると思われるが、日本が自転車の並進禁止規定を道路交通法に追加する切っ掛けになったジュネーヴ条約 (Wikisource, 2016-11-24-08:20) では、通常の状態では2台までの並走を認めている：

#### Article 16

1. [略]
2. (a) [略] ;
  - (b) Cyclists shall proceed in single file where circumstances so require and, except in special cases provided for in domestic regulations, shall never proceed more than two abreast on the carriageway;
  - (c) [以下略]

日本以外の各国・各地域の交通法でも概ねジュネーヴ条約と同様の規定であり (ろぜつ, 2015-08-15)、現行の日本の道路交通法 (総務省 行政管理局, 2015-09-30) そのものが合理性を欠いている事を示唆している。

\* 道路交通法 (総務省 行政管理局, 2015-09-30) 19 条。なお同法は 63 条の 5 で「普通自転車は、道路標識等により並進することができる」とされている道路においては、第十九条の規定にかかわらず、他の普通自転車と並進することができる」と例外規定を設けているが、そのような標識を設置した例は極めて稀である。

\*\* これは、道路構造に応じて定められるはずの交通法が逆に道路構造の根拠になるという、倒錯したロジックである。



また、岡山の自転車道についての調査報告(寺崎 et al., 2010)でも前述の通り、自転車道が狭くて並走できない事が、歩道通行の原因である事が明らかにされている：

表3 グループインタビューの要約

	学生(岡山大学学生 8名)	一般利用者(一般利用者 6名)
意識	・意識して自転車道を通行するようになった(8名中6名)	・自転車道を通行するようにしている(6名中3名) ・ほとんど歩道を通行(6名中3名)
利用状況	・朝夕は交通量が多いため歩道を走行 ・前に自転車が走行していると、自分のペースで走行できないため、追越しができる歩道を通行 ・友人と一緒に移動する際には、並列して走行できる歩道を通行 ・自転車道通行中、対向が2列で並走してくると歩道へ移動 ・バス停や交差点部で一旦歩道に上るとそのまま歩道を通行することが多い ・特に意識せず、通行しやすい方を通行	・意識して自転車道を通行することが多くなった ・沿道に用事がある場合には、手前から歩道を通行 ・案内板や路面標示は知っているが、歩道の方が走りやすい ・学生の通学はスピードが速く、その流れに乗れないため歩道を通行 ・自転車道と歩道の舗装が同じで走りやすさに違いがないため、自転車道を通行する必要性を感じない
バス停部	・案内板等で分かりやすくなった ・バス停通過後に自転車道へ戻る際、自転車道の先の状況が見えづらいので、そのまま歩道を通行してしまう ・一旦歩道に上ると、自転車道へ戻るのは遠回りをしているような気がする	・自転車道へ戻るために、曲がる(ハンドルを切る)のに抵抗がある ・前に自転車がいたり、歩道がすいていれば自転車道へ戻らない ・案内板などを意識はするが、歩道がすいていれば歩道を通行
交差点	・交差点部で自転車道入口付近止まっている自転車や歩行者はかなり手前から見えるので、その段階で歩道へ移動	・交差点などの自転車道入口部に矢印が書かれているが、片方向のみで一方通行のように見える。両方向の矢印が必要
中央線設置区間	・基本的には自由に通行しているが、対向車をよける目安になる ・狭くなったので通行しにくくなった ・並走できなくなった ・下り方向の通行は、自動車がすぐ横を通るので圧迫感がある	・対向車をよける目安程度で、あまり重要ではない ・対向車がいなければ真ん中を通行している

出典：寺崎 et al. (2010, p.49) ※原因をモノクロ化した。

従って、利用可能な空間資源が十分に有るのであれば、並走可能性を考慮した幅員設定は、歩行者保護の観点からも合理的と言える。

以上のような自転車運転者の注意力と並走可能性も考慮した上で、CROW (2007) は自転車交通量(ラッシュ時1時間当たり)に応じた自転車道の幅員基準を示している。CROW (2007, pp.175-176) は自転車モペッド共用道の基準も示しているが、日本では自転車道を原動機付き自転車や二輪車で通行する事が認められていないので、ここでは自転車専用の自転車道の基準のみを引用する。

• width of cycle track

One-way track		Two-way track	
rush hour intensity in one direction (b/h)	width (b)	rush hour intensity in two directions	width (b)
0 - 150	2.00 m	0 - 50	2.50 m
150 - 750	3.00 (2.50) m	50 - 150	2.50 to 3.00 m
> 750	4.00 (3.50) m	> 150	3.50 to 4.00 m

出典：CROW (2007, p.173)

左表では、2.0 m 幅は一方通行の閑散路線でのみ許容される水準で、双方向通行の自転車道の幅員は最低 2.5 m 必要とされている。但し、この幅員基準だけを輸入してもオランダと同じ通行空間が実現するとは限らない。自転車通行空間の建築限界が日本とは異なるからである。これについては3.1.1.3節で説明する。

デンマークの自転車政策ノウハウ集 (Søren Underlien Jensen et al., 2000, p.79) もオランダ同様、双方向通行の自転車道の最低幅員を 2.5m としている：

Tværsprofil

Man skal dimensionere efter at to cyklister med anhænger kan passere hinanden. Hvis der samtidig skal være plads til fodgængere, skal bredden øges yderligere. Derfor bør en dobbelttrettet fællessti minimum være 3 m bred og en dobbelttrettet cykelsti minimum 2,5 m

bred med et separat fodgængerareal ved siden af. Stiens bredde er afgørende for cyklisternes komfort og fremkommelighed. Med de givne bredder kan to cykle ved siden af hinanden og derved snakke sammen på cykelturen.

I byområder skal skillerabatten mellem kørebane og den dobbeltrettede sti være minimum 1,0 m bred. Langs landeveje skal skillerabatten være minimum 1,5 m bred <sup>76</sup>.

[引用者による訳：

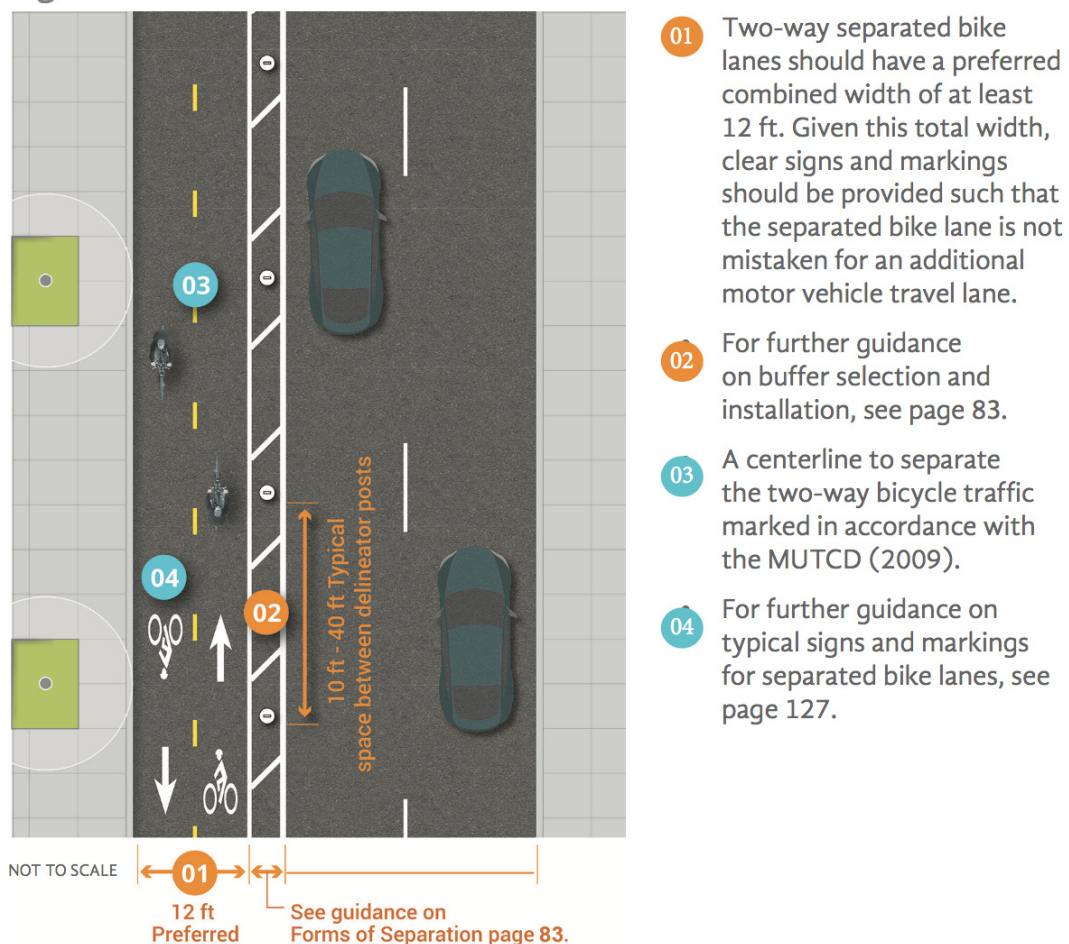
### 横断面

自転車道はトレーラーを装着した自転車同士がすれ違えるように設計する必要がある。歩行者と混在通行させる場合は必要な幅員は更に広がる。従って、双方向通行で自転車歩行者共用の場合は 3.0m、歩道を隣接させる場合は 2.5m が最低幅員となる。自転車道の幅員は快適性と通行可能性にとって極めて重要である。先に示した幅員であれば、2台の自転車が並んで、会話しながら走る事ができる。

市街地では車道と双方向通行の自転車道の間で最低 1.0m 幅の緩衝帯が必要である。郊外道路では最低 1.5m である <sup>76</sup>。]

アメリカの FHWA (2015, p.80) は、車道から簡易的に分離した双方向通行の自転車レーンの幅員として 12 feet (3.66 m) 以上を推奨している。

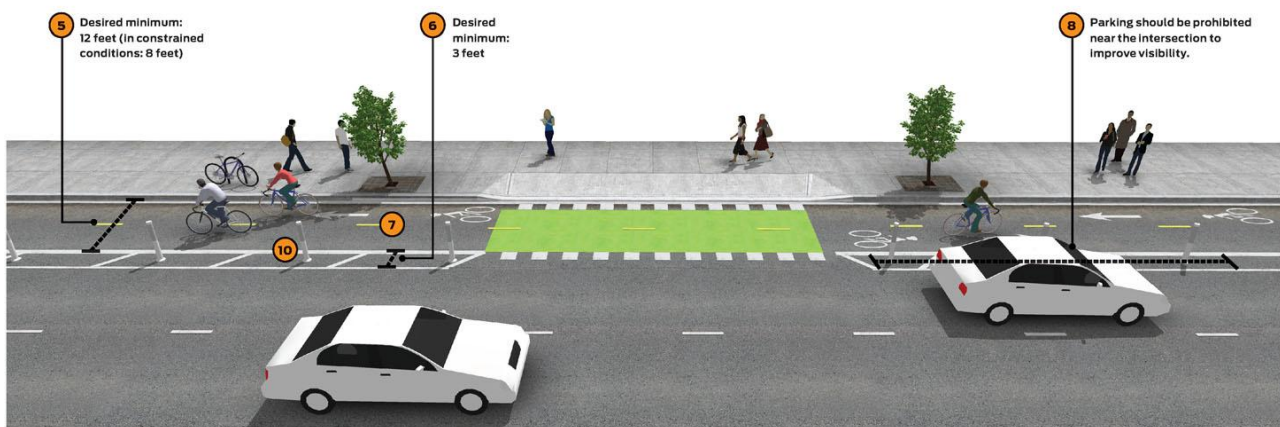
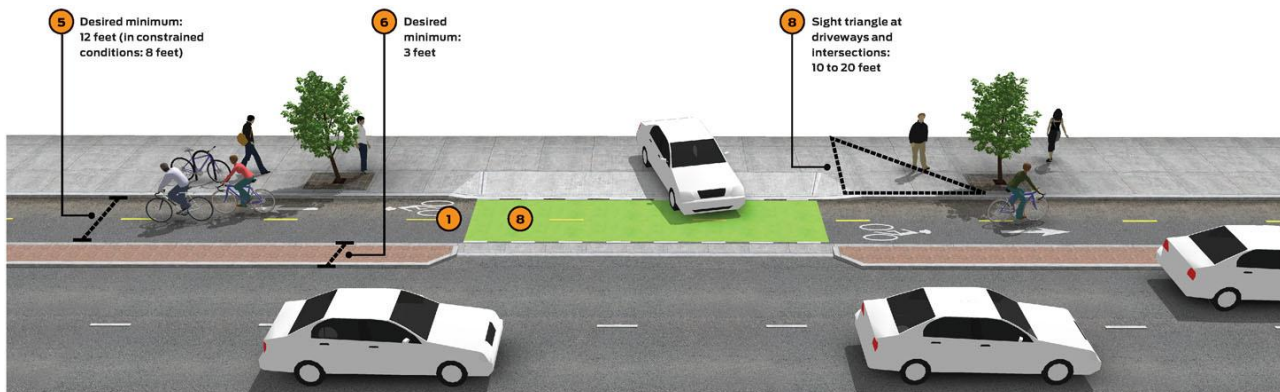
Figure 11



出典：FHWA (2015, p.80)

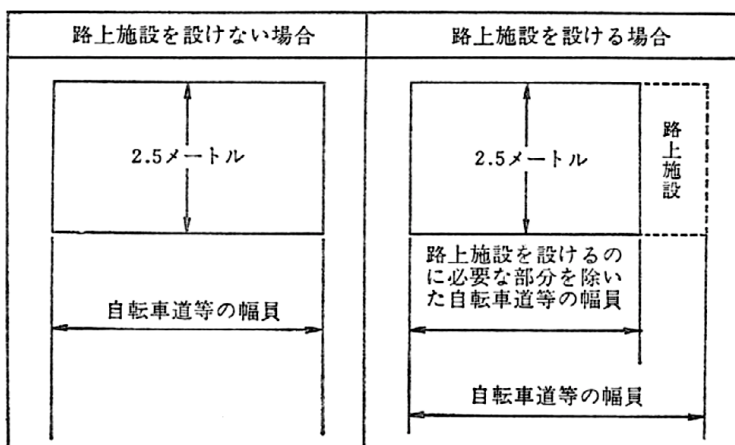
同じくアメリカの NACTO (2014-b3) も望ましい幅員は 12 feet (3.66 m) で、空間に制約がある場合の最小

値は 8 feet (2.44 m)、自転車道と車道との間の緩衝帯は最低 3 feet (0.91 m) と示している。これら諸外国の基準からは、双方方向通行の自転車道の幅員は 2.5 m 以上が妥当と言え、それ未満の幅員の採用は、歩道にも車道にも幅員の削減余地が無く、その路線が非幹線道路である場合に限るべきであると考えられる。



出典：NACTO (2014-b3) ※図の左右をトリミングした

### 3.1.1.3. 車両の通行空間としての配慮を欠いた建築限界



道路構造令 第12条 第2図 出典：国土交通省 (1974, p.4)

改定ガイドライン (国土交通省 et al., 2016, p.II-12) は分離工作物の圧迫感を緩和する手法として、「やむを得ず高さのある分離工作物を設置する場合は、利用者に圧迫感を与えることがあることから、必要に応じて、片側の場合は 0.25 m 程度、両側の場合は 0.5 m 程度幅員に余裕を持たせることが望ましい。」と述べているが、この指針には、1. 分離工作物以外の構造物が対象外である事、2. 自転車道のうち通行空間として供される範囲

の端から分離工作物までの余裕間隔が無指定である事、3. 何の幅員について説明しているのかが曖昧で、通行空間 (と利用者から認識される領域) 内への分離工作物の設置を容認しているのかのように読める事の問題が有る。2点目と3点目の問題は、道路構造令 (総務省 行政管理局, 2011-12-26) 12条の第2図が、自転車道の建築限界を単純な矩形としてしか定義していない事、自転車道を路上施設の収容空間として兼用し



ている事に影響された結果と思われるが、通行空間の境界に隣接して、または境界内に設置された構造物は自転車利用者にとって圧迫感が強く、快適性を低下させる。



都道 446 号の高島平付近の自転車道。植栽 (高さ 2m) や通行帯内の柵 (高さ 0.8m) で左右からの圧迫感が強い。  
2016 年 7 月に筆者が撮影。

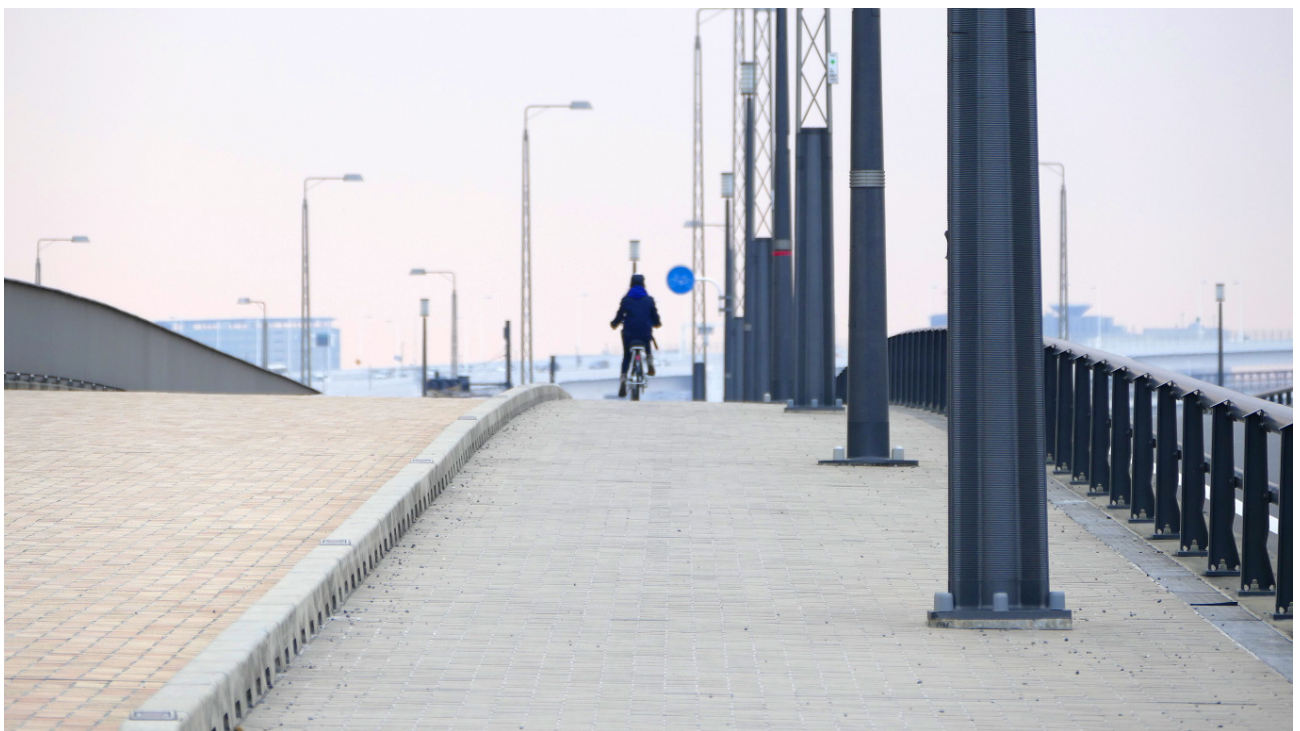


都道 405 号の新橋付近の自転車道。共同溝の地上機器、街路樹などが通行空間を侵食している。  
2016 年 9 月に筆者が撮影。





都道317号の西武新宿線陸橋。自転車通行空間(灰色)の中に街路灯の柱を収容したが為、衝突防止に柱の基部を蛍光色で強調する必要が生じ、景観の視覚的乱雑さを増している。この問題は、自転車通行空間から構造的に区別された緩衝帯に柵や柱を収容していれば防げた。2017年1月に筆者が撮影。



通行空間内に並ぶ柱。左の縁石もペダルがぶつかる恐れが有る。都道484号・豊洲市場付近で2017年3月に筆者が撮影。



## 『自転車道等の設計基準解説』における建築限界の曖昧な定義

以上のような欠陥構造が生み出されてしまうのは、道路構造令だけでなく、より詳細な技術基準である「自転車道等の設計基準」、及びその解説書も建築限界を曖昧にしか定義していない事が一因と考えられる。

『自転車道等の設計基準解説』（日本道路協会, 1974-10, p.27）は、まず、走行する自転車が占有する幅 1 m を「車線」と定義し、

(1) 通行帯は、車線より構成されるものとし、一車線の幅員は 1 メートルとする。

[中略]

これは自転車のハンドル幅 0.6 メートルと [原文ママ] 走行試験により求めた蛇行による余裕幅 0.4 メートルを加えたものである。

任意の車線数から構成される「通行帯」に「側方余裕幅」を加えたものが自転車の「通行空間」の幅であると説明している (日本道路協会, 1974-10, p.39) :

自転車に乗った人の通行空間は、図 4-8 に示すように、高さは 2.25 メートルであるが、これに 0.25 メートルの余裕を加えて 2.5 メートルとしている。次に幅は、通行帯と [原文ママ] 側方余裕幅を加えたものである。

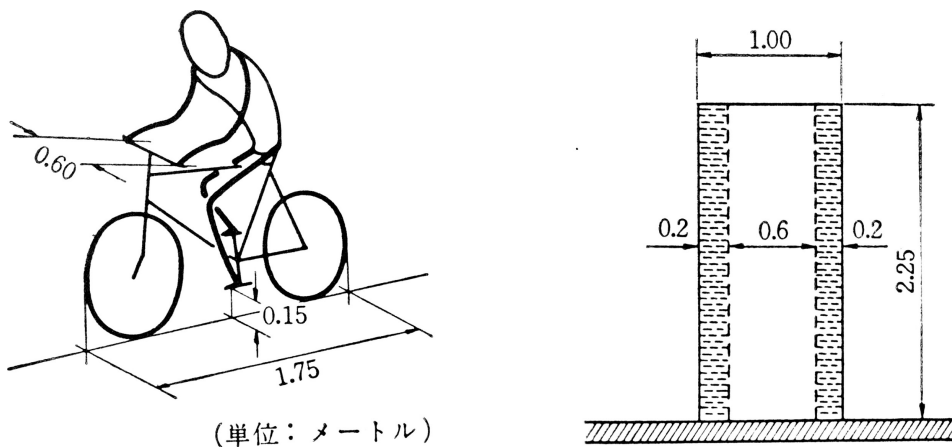


図 4-8

出典：日本道路協会 (1974-10, p.39)

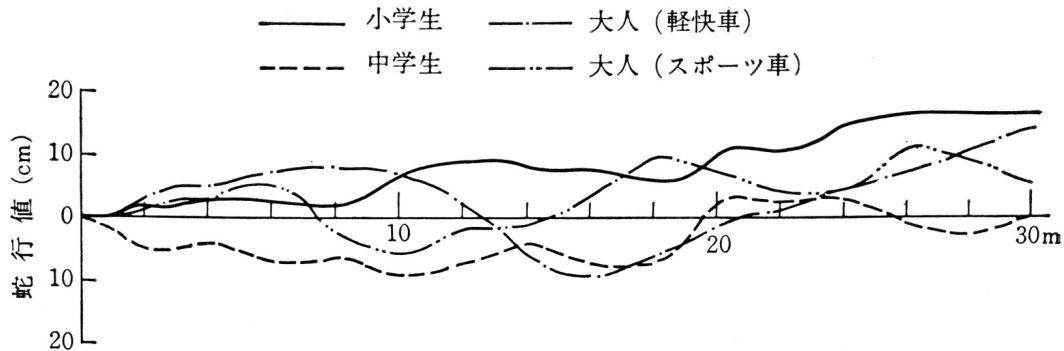
なお、「蛇行による余裕幅」の根拠となった実験 (日本道路協会, 1974-10, p.69) では、被験者に真っ直ぐ走らせた自転車がどの程度蛇行するのかを調べており、最大で片側に約 17 cm 外れた軌跡が記録されている。従って、左右合計で 0.4 m という値は「蛇行による余裕幅」ではなく「蛇行幅」と表現すべき値と言える。前者の表現では、「蛇行を考慮しても自転車と路上構造物の接触を回避するのに充分余裕の有る幅」との誤解を招くが、実際は「蛇行により自転車が物理的に占有する範囲の幅」に近いからである。

## 〔結果〕

### 走行軌跡(蛇行値)

一台走行

(ガードレールなし)



出典：日本道路協会 (1974-10, p.69)

以上から、日本道路協会 (1974-10, p.39) が言う「通行空間」とは実質的に建築限界を意味しており、**建築限界の「側方余裕幅」は車線の「蛇行による余裕幅」とは別に確保しなければならない事が分かるが、この側方余裕幅について同書は建築限界の節では何も説明していない。**しかし、これとは別に自転車道の路肩についての節 (日本道路協会, 1974-10, pp.34-35) では、

自転車道等の路肩の機能としては次のようなものがある。

- (i) 自転車道等の通行帯に接続して主要構造部を保護する。
- (ii) 路上施設を設けるスペースとなる。
- (iii) 植栽を設けるスペースとなる。
- (iv) **側方余裕幅として駐停車、歩行者とのすれ違い、走行時の快適性等のスペースとなる。**

[中略]

まずガードレール、標識等を設ける路上施設幅としては、0.5メートル以上あればよい。植栽帯に並木を設ける場合は1.5メートル、その他のかん木程度であれば1メートルとし、このなかに路上施設を設けることができる。

側方余裕幅は、**特にB種の自転車道で設計速度が高い区間、快適な走行が望ましい区間、又は歩行者が比較的多いが、歩行者用としての車線を設けない区間では0.5メートル以上の余裕幅を設けた方が望ましい。**歩道と分離する場合には、歩道側の余裕幅は省略してもよい。

なお橋りょう部やその他やむを得ない場合は、0.25メートルとしてもよい。

次に路肩は路上施設、植栽帯を設ける部分を除いて通行帯にあわせて舗装するものとするが、特別の理由がある場合はこの限りではない。**通行帯又は路肩に接続する植栽帯、駒止、歩道等を自転車道等より高くする場合**の高さは、自転車のペダルがつかえ転倒することを防止するため、通行帯より外側25センチメートルまでは5センチメートル以下とする。ただし舗装した路肩をマーキング等で分離した場合は、この限りではない。[下線、マーカー強調は引用者]

などと解説しており、実質的に、自転車道の建築限界についての詳しい補足規定となっている。用語の定義が不十分で内容に若干の混乱も見られるが、pp.36-37の標準横断面の図も併せて解釈すると、概ね次のような規定をしているものと思われる：

- ・ 「通行帯」の外側にも0.5m幅以上の舗装部分を設けるのが望ましいが必須ではない。
- ・ 未舗装の植栽帯等であっても「通行帯」の路面から5cm以下の高さであれば通行帯に直に隣接さ

せても良い。

- 「通行帯」の外側 25 cm までの範囲には、「通行帯」の路面から高さ 5 cm を超える植栽帯、駒止(柵)、歩道等を設けてはならない(舗装した路肩をマーキングで分離した場合は除く)。
- 路上施設収容空間や植栽帯の中であれば、街路樹や道路附属物はどこに設置しても良い。
- 「通行帯」の範囲を示す白線などのマーキングの設置は任意である。

しかしこれらの規定は、自転車通行空間からの余裕幅を直に漏れなく定めたものとは言えず、下図のような不適切な構造を許容してしまう欠陥指針である：



前出の写真の「路肩」と思われる部分を青く着色した。

- 左手の縁石： 高さが「通行帯」の路面から 5 cm を超え、ペダルがぶつかる恐れが有るが、縁石自体は植栽帯でも駒止でも歩道でもないので設置が規制されない。
- 右手の路肩： 自転車道の「通行帯」と同じ舗装材が使われており、見た目では区別できないが、白線等のマーキングによる区分は任意である。
- 右手の街路灯： 「通行帯」に直に隣接しており、自転車利用者にとって圧迫感が強いだけでなく、衝突など単独事故の恐れが有る。しかし書類上は路肩(路上施設収容空間)内への設置であり、路肩内の配置についての規定が無い為、建築限界違反ではない。

※この説明は『自転車道等の設計基準解説』の欠陥を指摘する為のもので、図の青色部分が実際に「路肩」扱いとは限らない。

道路附属物や街路樹の幹・枝等に対して建築限界の効力が直接及ばない事がどのような欠陥構造を許容してしまうかについても実際の例から説明できる：





都道317号・中野坂上付近で2013年8月に筆者が撮影。

左右の植栽から枝が伸び、自転車通行空間の半分近くを侵食している。しかし、街路樹は基準通り植栽帯の中に植えられており、植栽帯は自転車通行空間と同一平面であるので、図の状況でも「自転車道等の設計基準」には違反していないという事になってしまうのである。

このような問題を防ぐ為には、通行帯の端から水平方向に何メートルまでクリアランス（街路樹の幹や枝葉を排除する領域）を確保するかという形で建築限界を定義する必要があるが、そのような具体的な定義は「自転車道等の設計基準」には見られない。改定ガイドライン（国土交通省 et al, 2016, p.II-1）も植栽については単に、

植栽等を設置する場合は、視認性及び自転車の走行性を妨げることのないように樹種や配置を検討するとともに、落ち葉等にも留意した適切な維持管理に努めるものとする。

と述べるのみで、客観的な明確さを欠いている。

### オランダの設計指針における建築限界

一方、オランダの設計指針（CROW, 2007, p.48）は工作物の高さや種類に応じたきめ細かな建築限界を設定している。

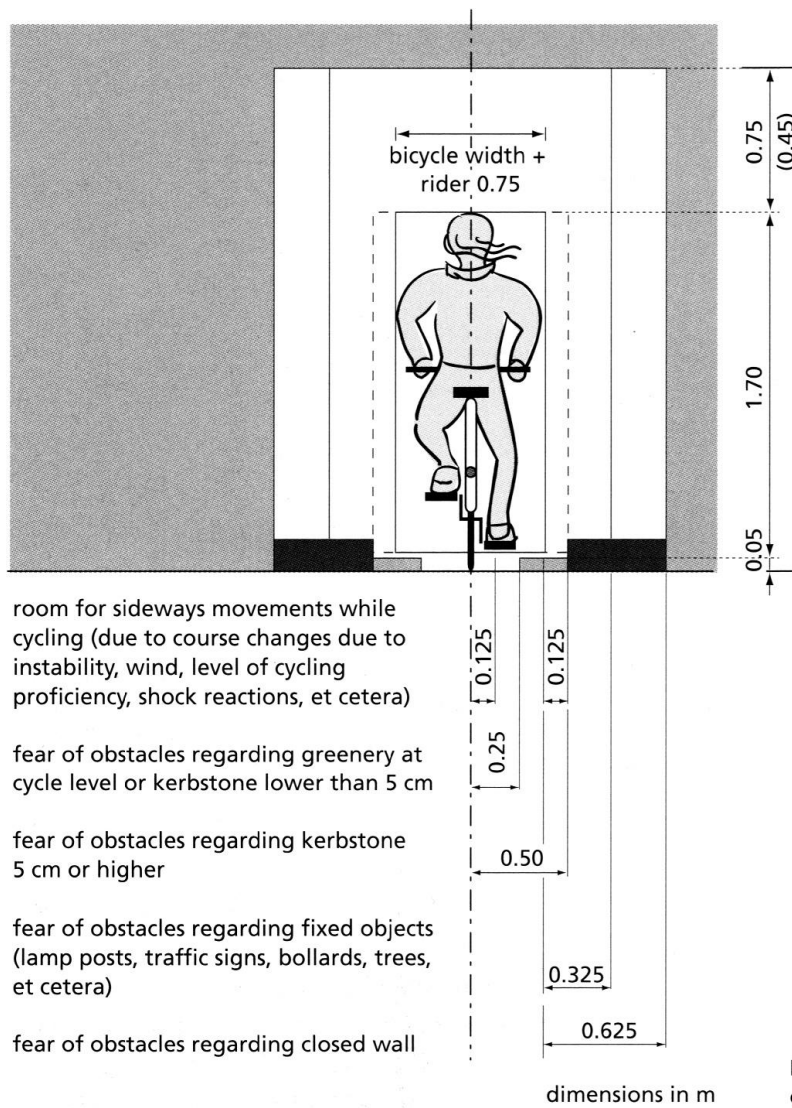


Figure 7. Section of free space for the bicycle

出典：CROW (2007, p.48)

この図の他、バス停のシェルター（待合所の風除けパネル）との間隔については“the distance between the cycle track and the shelter being at least 0.65 m.”と指示している（CROW, 2007, p.132）。植樹帯についても同様に、枝や幹、剪定について基準を示している（CROW, 2007, p.309）。

Verges alongside cycle tracks may not cause any hindrance. For this reason, an obstacle free area of at least 1.00 m must be maintained. Within this space, there must not be any branches or sections of trunk that could impede bicycle traffic. Planting must be pruned to a distance of at least 0.50 m from the edge of the paving in order to maintain the profile of the free space. Naturally, sufficient clearance is also important.

ところが改定ガイドラインは、初版ガイドラインの策定以前に既に入手可能だったこれらの知見を看過し、建築限界を改めないまま「単路部における快適性の確保などの課題があることから、これらを踏まえて自転車道は一方通行を基本とする」と述べ（国土交通省 et al., 2016, p.II-10）、道路構造令の建築限界の欠陥に起因する問題を双方向通行の自転車道そのものの問題であるかのように扱い、その整備を制限している。





共同溝の地上機器が自転車通行空間の建築限界に対して充分余裕のある位置に配置されている。これと同じ配慮が植栽の配置にも必要である。都道12号(新武蔵境通り)の境浄水場付近で2017年2月に筆者が撮影。

#### 3.1.1.4. 実現性に乏しい迂回対策

自転車道を一方通行化する事で生じる迂回問題について、検討委員会(2015-06-a, p.4)では、

- 運用に際しては逆向きのルート確保も必要である。押し歩きは150mが限度との調査結果があるため、それらも考慮して逆向きに行くための道路の反対側に渡る横断箇所を整備する等を検討する必要がある。

との発言が見られた。しかし、自転車道が整備される路線は主に、車の交通量が多く速度の高い主要幹線道路である。そのような路線では車の円滑な流れを保つ必要があるので、信号機を高い密度で設ける事ができない。また、無信号の横断帯は自転車利用者にとって危険すぎる為、設置できない。陸橋やトンネルによる立体処理は、そのアプローチ部分で、長大な土地を要するスロープか、押し歩きを強制する階段か、維持管理コストが嵩むエレベーター等が必要になるのが難点である。つまり、横断箇所を整備すれば良いというこの委員の提案は現実的ではないのである。

検討委員会では議論されていないが、一方通行の自転車道を整備する幹線道路と平行する別路線を、逆方向に通行する自転車用の迂回路として用いる事も考えられる。しかし検討委員会(2015-06-a, p.4)は、自転車レーンへの路上駐車対策についての議論で、

- 日本の場合、裏道は一方通行、一時停止が多いため、自転車通行に不適な裏道の場合は自転車利用者にとってはストレスとなるためNWにすべきではない。裏道にルートを引く場合は

自転車の連続的かつ安全な通行、地先の住民、歩行者の安全性等も総合的に勘案して設定すべきである。

とも指摘しており、迂回路線として適切な平行路線が無い場合は、寧ろ幹線道路の自転車道を双方向通行で運用した方が、安全性、サービスレベル共に勝る場合も有ると考えられる。これは個々の地域に合わせて検討するのが妥当な課題と言え、地域の実情を無視して双方向通行の整備を一律に制限する改定ガイドラインの指針は合理的とは言えない。

双方向通行の自転車道を極力排除するとの予定された結論の為に非現実的な迂回対策を提案したと思しき検討委員会とは正反対の発想をしているのがオランダの設計指針である。CROW (2007, p.99) は中央分離帯のある片側2車線クラスの幹線道路は横断が困難であるとして、迂回問題の解決策の一つとして双方向通行の自転車道を挙げている：

A point for special attention in this regard are roads that are extremely difficult for cyclists to cross (a distributor road or a district access road with two carriageways, for example). Restricted crossing possibilities can impact the directness of a connection. Allowing two-way traffic on cycle tracks along this kind of road may be a solution to this problem ('2x2 for cars is 2x2 for cyclists').

### 3.1.1.5. 双方向通行の自転車道のその他の利点の看過

改定ガイドライン (国土交通省 et al., 2016, p.II-10) は自転車道を双方向通行に **してもよい** 条件として以下を挙げているが、

- (1) 一定の区間長で連続性が確保されていること
- (2) 区間前後・内に双方向通行の自転車道が交差しないこと
- (3) 区間内の接続道路が限定的で自転車通行の連続性・安全性が確保できること
- (4) ネットワーク区間概成段階で一方通行の規制をかけることができること

これは海外諸国の設計指針が挙げている双方向通行の利点を網羅しておらず、双方向通行に **した方がよい** (総合的に判断して実益に適う) 場合が有る可能性を看過している。

CROW (2007, p.120) は移動距離の短縮、車道横断回数の最小化に加え、空間制約から車道両側に自転車道を整備できない場合の代替整備手法としての価値を認めている：

However, there may be good reasons to allow cycle tracks for two-way traffic, for example if:

- a two-way traffic cycle track shortens the route for cyclists and/or forms a logical short cut in the route;
- a two-way traffic cycle track prevents crossing movements;
- there is not enough room for a cycle track on both sides of the road.

Transport for London (2014-12-d, p.15) は、道路の片側にだけ細街路との交差点が多い、或いは駐停車・荷卸し需要が多い場合は、その反対側のみに設ける双方向通行の自転車道に優位性が有ると指摘している：



Two-way tracks on one side have practical advantages for some street types where a high degree of separation is required – for example, where there are many more side roads and greater levels of kerbside activity on one side than the other, or where that condition can be created.

同資料 (Transport for London, 2014-12-d, p.15) は他にも交通容量の観点から双方向通行の自転車道が持つ柔軟性を利点として挙げている：

Where cycle flows are tidal (with significantly larger flows in one direction during the peak periods), two-way tracks can represent a more flexible use of space than one-way tracks. This is because cyclists can move out into the ‘opposing lane’ within the cycle track to overtake. They are likely to require less space than one-way tracks where cycle movements are separated in time and space from those of other vehicles at signal controlled junctions.

NACTO (2014-b3) は双方向通行の自転車道の適用が考えられる状況として、オランダとイギリスの設計指針が示した状況に加え、車道全体が一方通行の路線で自転車の双方向通行を可能にするのが望ましい場合や、道路の片側に自転車利用者の目的地が集中している場合、丁字路で他の自転車通行空間に接続させる場合などを挙げている：

#### Typical Applications

- On streets with few conflicts such as driveways or cross-streets on one side of the street.
- On streets where there is not enough room for a one-way cycle track on both sides of the street.
- On one-way streets where contra-flow bicycle travel is desired.
- On streets where more destinations are on one side thereby reducing the need to cross the street.
- On streets with extra right-of-way on one side.
- To connect with another bicycle facility, such as a second cycle track on one side of the street.

一方通行の道路で車と同じく自転車に対しても一方通行規制を適用し、逆方向に通行する自転車を並行する別路線に誘導した札幌市の西3丁目線の社会実験 (自転車道ではなく矢羽根型路面表示を設置) では、多数の自転車利用者がその意図に反して逆走した (2.2.4.3 節参照)。自転車にも一方通行させる整備形態は安全面では一定のメリットが有ると考えられるものの、自転車ネットワークのメッシュ密度を低下させ、都市における移動手段としての自転車の優位性を損なう面も有り、利用者にとって最適とは限らないのである。

#### 双方向通行の優位性が発揮される可能性のある具体的な路線の例

これらの指針が示す観点から、双方向通行の自転車道の適用が合理的と考えられる日本国内の具体的な路線の一例として、東京都道401号麴町竹平線が挙げられる。この環状線は、内回り (皇居) 側の交差道路 (一般車両が通行可能なもの) が全区間で6本しか無い一方、外回り側は多数の幹線道路が接続している為、内回り側に双方向通行の自転車道を整備すると、例えば九段下交差点から祝田橋交差点まで移動する自転車に

とっての車とのコンフリクト・ポイントを激減させる事ができる。都道401号には車が第2通行帯からも左折可能な交差点が複数有り(大手門交差点など)、直進自転車にとって左折車との衝突リスクの高い外回り側の通行を回避できる利点は大きいと推測される。

Transport for London (2014-12-d, p.15) が指摘する“tidal flow”に関しては、日本でも、都市中心部から放射状に延びる路線では朝と夕方で各方向の交通量が大きく変化すると考えられ、極端に変動する交通需要に最大限に応える上では空間を柔軟に運用できる双方向通行も選択肢に加えるべきである。特に、並行する鉄道路線のラッシュ時の混雑が深刻な場合、鉄道から自転車へのモーダルシフトの検討も必要であり、そのような移動需要を受け入れる為には、道路空間の断面当たりの輸送力を最大化させる視点が求められる。

例えば、池尻大橋 → 渋谷間のピーク1時間の輸送力が42,746人、輸送人員が78,687人の東急田園都市線(国土交通省, 2016-07-21)の平均混雑率(約184%)を自転車への転換で10ポイント下げるには、並行する道路(国道246号)の自転車通行空間は上り方面だけで約4300人/hを受け入れ可能でなければならない。市街地の自転車道の実用交通容量は、国土交通省(1974, p.3)に拠れば3,120台/hである(一方通行で幅員3メートルの場合)。仮に車道の左右に自転車道を1本ずつ整備する場合、両側とも一方通行ならこの3,120台/hがそのまま上り方面の上限となるが、両側とも双方向通行で“tidal lane”として運用するなら、(下り方面に通行する自転車の台数割合にも拠るか)最大で一方通行の2倍の容量が両側合計で確保できる事になる。

### 3.1.2. 自転車道の諸問題の解決に必須の「緩衝帯」の欠如

これまでに整備されてきた自転車道や自転車歩行者道では次のような問題が生じている：

- 横断歩道付近での自転車通行空間の途絶、及び滞留歩行者・自転車と走行自転車の交錯
- バス停付近での自転車通行空間の途絶、または急角度の屈曲による自転車の逸走
- 細街路や沿道の駐車場に出入りする車の待機による通行障害
- 路上駐輪、回収前のゴミ袋などによる通行障害
- 街路灯、共同溝の地上機器、横断防止柵などによる自転車通行空間の侵食
- 至近距離を走行する車による快適性の低下





都道317号の中落合の自転車歩行者道。ゴミ集積やスーパー来店客の駐輪需要を考慮せず空間配分した為、自転車通行空間が塞がっている。更に画面奥にはバス停の乗降空間も有るので自転車通行空間がその手前で打ち切られている。2016年5月に筆者が撮影。







国道15号の東田町の自転車歩行者道。自転車通行空間(青色にペイントされている部分)の延長線上が信号待ちの歩行者・自転車と空間競合を起こしている。上2枚とも2015年5月に筆者が撮影。



出典：Google Maps Street View (2015-02@34.6738241,133.919688)

国道53号の清心町バス停。空間消費要因(バスベイとシェルター)が重なり、自転車道が急角度に折り曲げられている。この為、自転車がバス通過後に自転車道に復帰せず、歩道に逸走する事が問題になっていた(寺崎 et al., 2010)。





出典：Google Maps Street View (2015-02@34.676539,133.9211791)

国道 53 号の運動公園交差点付近。車道と自転車道が近接しており、分離工作物も低い縁石しかない為、車からの圧迫感が強い。これも利用者アンケートで問題点として指摘されていた (寺崎 et al., 2010)。



国道 16 号の相模原付近の自転車道。沿道の駐車場から出てきた車が自転車道を塞いでいる。車道と自転車道の上に 2m ほどの空間があるが、車一台を取めるには足りない。

出典：JABLaw ちゃりマップ (2016-06-30)



車の陰から飛び出す対向自転車。待機中の車の車体が死角を生み、自転車同士の出会い頭事故の原因になる。  
出典：JABLaw ちやりマップ (2016-06-30)



この映像では対向自転車が誤って縁石に乗り上げ、転倒事故を起こしている。  
出典：JABLaw ちやりマップ (2016-06-30)

これら諸問題の根本的な原因は、歩行者の滞留空間や道路附属物の収容空間などを別に確保せず、自転車通行空間と兼用させたり、自転車通行空間の延長線上に重なるように配置している事である。

### 3.1.2.1. 自転車道の諸問題を一挙に解決する「緩衝帯」

一方オランダでは、車道と自転車道の間には帯状の空間（本意見書では「緩衝帯」と呼ぶ）を設け、そこに様々な設備を収容する空間構成手法が用いられている。





出典：As Easy As Riding A Bike (2014-04-17) ※オリジナル写真に明るさ調整を加えた。  
 駐輪ラックやパーキングチケット発券機、街路灯、ゴミ箱、標識、路上駐車枠など、あらゆるモジュールが緩衝帯の中に収容されており、道路の交通機能と空間機能を両立させている。



交差点の周辺では緩衝帯が信号待ちの歩行者・自転車の滞留空間として機能する。  
 出典：As Easy As Riding A Bike (2014-04-17) ※オリジナル写真に明るさ調整を加えた。





セルトーフンボスの Vughtweg。バスの乗降空間も緩衝帯を利用して設けられている。  
 出典：Google Maps Street View (2016-09@51.6778433,5.2930765) ※オリジナル画像に色調調整を加えた。



フローニンゲンの Prinsesseweg。緩衝帯に街路灯、駐輪ラック、路上駐車枠などと共にバス停のシェルターを取めている。  
 出典：Google Maps Street View (2016-05@53.2213617,6.5476463) ※オリジナル画像に色調調整を加えた。

更に、緩衝帯を用いた歩行者、自転車、車の滞留空間は、幹線道路と細街路の無信号交差点における事故リスク低減や、信号交差点での横断距離短縮などに有効である事が既に明らかになっている。これらについては4.1節と4.2節でそれぞれ詳しく扱う。

### 3.1.2.2. 海外の設計指針における緩衝帯の寸法

自転車道と車道との間の緩衝帯 (partition verge) について CROW (2007, p.177) は、

width (c) inside the built-up area:

- at least 0.35 m
- in the presence of lamp posts and/or two-way cycle track > 1.00 m
- in the case of vegetation or parking > 2.30 m
- from 30 m before side road < 0.35 m (for roads with  $V_{\max} < 70$  km/h)
- with fence > 0.70 m
- with barrier > 1.10 m

width (c) outside the built-up area:

- at  $V_{\max}$  main carriageway 60 km/h  $\geq 2.50$  (1.50) m
- at  $V_{\max}$  main carriageway  $\geq 80$  km/h  $\geq 6.00$  (4.50) m
- at  $V_{\max}$  main carriageway  $\geq 100$  km/h > 10.00 m

と、緩衝帯の中に設置する構造物の種類や最高速度に応じた最低幅を示している。緩衝帯に幹線道路を横断する自転車の滞留スペースを設ける場合については、

Where motor vehicle intensity in two directions exceeds approximately 1,200 pcu/h and with busy cycle routes next to district access roads, the stacking space for cyclists from the side road wishing to cross the district access road is a point of attention. In order to avoid crossing cyclists hindering cyclists going straight ahead, the cycle track can be built 2.0 to 2.5 m from the main carriageway in order to create some stacking space.

と、自転車の全長に対してやや余裕の有る空間幅を示している (CROW, 2007, p.197)。バス停については、

In the case of a separate cycle track, a platform for waiting and alighting passengers will be required. This platform should be at least 2.00 m wide. If the bus stop has a shelter, the platform will be wider (2.50 m), with the distance between the cycle track and the shelter being at least 0.65 m. In that case, attention should be paid to the bendiness of the track (main requirement directness) and riding visibility for the cyclist, which should not be blocked by the bus shelter.

と、簡易的なプラットフォームのみを設ける場合、雨除けを設ける場合それぞれの最低幅、及び自転車道と雨除けパネルの最低間隔を指定している (CROW, 2007, p.132)。

ロンドンの基準 (Transport for London, 2014-12-d, p.12) は自国での整備実績の不足から参考値に過ぎないと断りつつ、道路空間の構成要素間の優先順位の基本的な考え方を示し、

The appropriate width for a segregating island depends on many factors and there is insufficient established practice in the UK to be able to give reliable dimensions. It is recommended that a risk assessment on a site-by-site basis should inform those decisions

related to safety. One key consideration should be that consistency of width of the cycle facility and of the adjacent general traffic lane are more important than consistency of island width, which can vary considerably on a link. Some indicative widths to accommodate various functions are shown in figure 4.8.

以下のように、緩衝帯に含める設備・機能に応じた幅員を列挙している。

Figure 4.8 Recommended minimum widths for islands segregating one-way, with-flow cycle traffic

Minimum width	Function
0.5m	On a link
0.8m *	At the beginning of the segregation to accommodate a flexible post (100mm wide)
1.0m *	At the beginning of the segregation to accommodate a blank bollard (300mm wide)
1.0m	Where an adjacent parking or loading bay is provided
1.0m	Where any planting other than trees is included in the island
1.2m	For uncontrolled / informal pedestrian crossings
1.3m **	For an island with low-level signal pole
1.5m **	For an island with standard traffic signal pole
1.8m	For controlled pedestrian crossings
1.8m	Where pedestrians or wheelchair users from disabled or community transport vehicles set down
5.0m	At priority junctions to accommodate fully one vehicle turning in and giving way to the cycle track

Notes:

\* Based on 450mm clearance on one side and 250mm on the other

\*\* In some circumstances, the signal may be cranked to make the best use of space

出典：Transport for London (2014-12-d, p.13)

その他の各国については3.1.1.2節でも既に触れたが、デンマークの資料では、車道と双方向通行の自転車道の間には緩衝帯の最低幅は、市街地道路で1.0m、郊外道路で1.5mとされている (Søren Underlien Jensen et al., 2000, p.79)。

アメリカのFHWA (2015, pp.83-87) は、車道と自転車レーンまたは自転車道の間には緩衝帯 (buffer) について、分離工作物の種類・形態に応じた幅を例示している：

- Delineator posts: 3 ft Preferred
- Bollards: 1.5 ft - 3 ft Preferred
- Concrete Barrier: 3 ft Typical Minimum
- Raised Median: 16 in Preferred Minimum



- Raised Lane: 2 ft Preferred minimum
- Planters: 3 ft Typical

同じくアメリカのNACTO (2014-b1, 2014-b2, 2014-b3) は、One-Way Protected Cycle Tracks、Raised Cycle Tracks、Two-Way Cycle Tracks のいずれについても、緩衝帯 (buffer) の “minimum desired width” を “3 feet” としている。

但しこれらの基準は、オランダの緩衝帯 (partition verge) のように様々な道路附属物を収容する多用途空間として用いる事を前提とした幅ではない。

無信号交差点における車の滞留空間としての緩衝帯については4.1節で詳しく扱う。



中央区晴海の特別区道802号線で2017年3月に筆者が撮影。

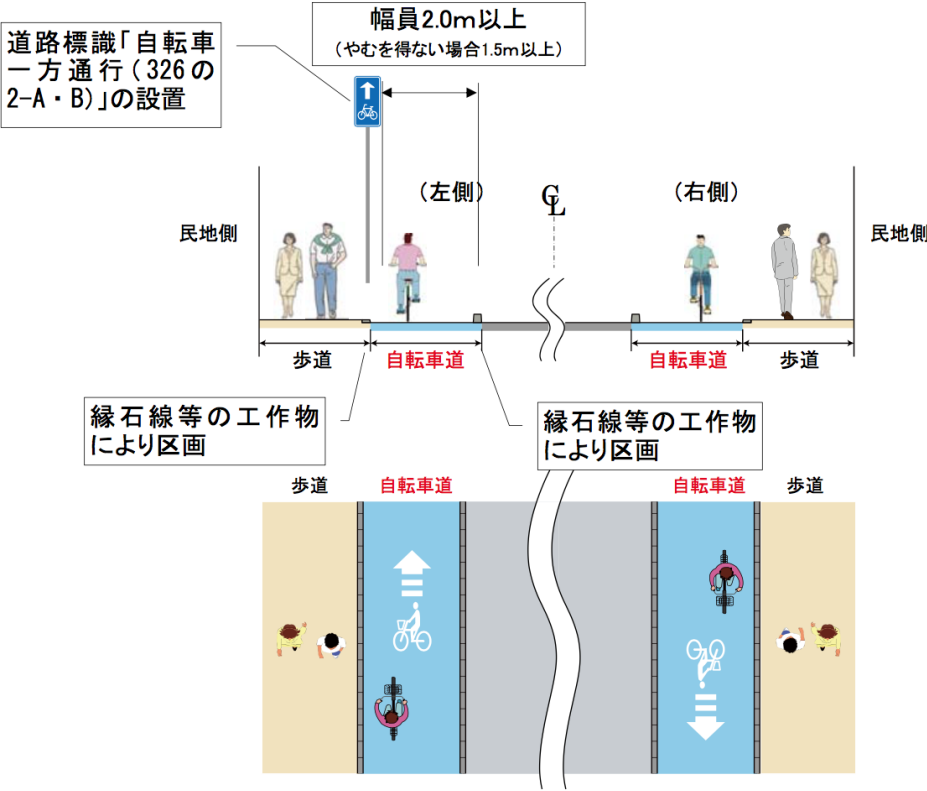
日本国内にも緩衝帯に類似した空間が既に存在する。上図の道路では歩道左端の帯状の空間にバスの乗降スペースや植栽が纏められ、歩道中央の通行空間をクリアにしている。

### 3.1.2.3. 緩衝帯の必要性の看過

しかし、改定ガイドラインには以上のような海外諸国の緩衝帯の設計指針や国内の類似構造の経験が活かされていない。



【一方通行の場合】



出典：国土交通省 et al. (2016, p.II-9)

この図では道路横断面が通行空間のみで隙間なく構成されており、道路附属物や歩行者・自転車の滞留が全く考慮されていない。例えば、車道を横断しようとする自転車がどこで待機するのか、ゴミ収集日にゴミ袋がどこに積み上げられるのか、改定ガイドラインは何の説明もしていない。

道路に求められるこれらの機能を見出し、通行空間以外に余白を一切設けない空間構成では、交通の円滑さも損なわれやすい。これは国内の既存の自転車通行空間の実態から予想できる。

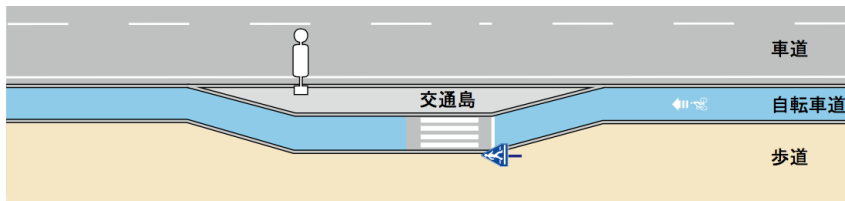


図 II-14 車道と自転車道との間に交通島のバス停留所を設ける例（島型）  
（バス交通が多く道路空間に余裕がある路線）

※一方通行の自転車道とする場合には、道路交通法第63条の3により、道路の両側に自転車道を整備することが必要となる。

出典：国土交通省 et al. (2016, p.II-27)

車道と自転車道を直接隣り合わせる事を基本とする空間配分は、バス停の前後で無用の屈曲を生じさせるといった欠点も有している。この図では描かれていないが、バスペイを設ける場合は更に屈曲が急になる。

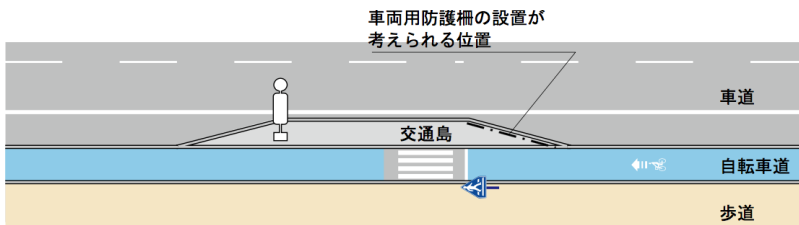


図 II-15 車道と自転車道との間に交通島のバス停留所を設ける例（テラス型）  
（バス交通が多く道路空間に余裕がある路線）

※一方通行の自転車道とする場合には、道路交通法第63条の3により、道路の両側に自転車道を整備することが必要となる。

出典：国土交通省 et al. (2016, p.II-27)

別の図では交通島を収めている空間がオランダの緩衝帯の位置関係と近いが、改定ガイドラインはこの部分を多用途空間としては説明せず、単なる車道の駐車帯のように描いている。

そして図 II-13 では更に、自転車の通行空間をバス乗客の乗降空間と兼用する構造も示している。ガイドラ

インは指摘していないが、この構造では乗客がバスを降りた途端に自転車に撥ねられるリスクが有るので

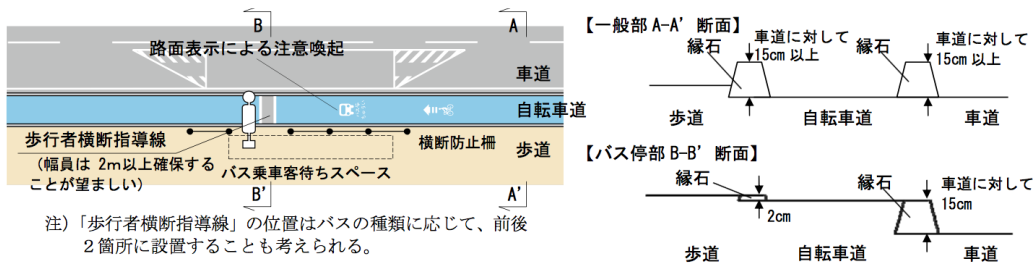


図 II-13 自転車道にバス停留所を設置する例  
 (バス交通が多くない路線)

※一方通行の自転車道とする場合には、道路交通法第 63 条の 3 により、道路の両側に自転車道を整備することが必要となる。

出典：国土交通省 et al. (2016, p.II-26)

(過失相殺研究部会 (2012-01-20, pp.219-222) の判例を参照)、自転車道とバスの停車空間の間に、たとえ不十分な幅員であってもプラットフォームを設けるのが適当と思われる。



三鷹市かえで通り。バス停周辺で自転車道の幅員を 1.5m に絞り込み、バス停の交通島を設置する空間を捻出している。歩道との境界はバス停周辺に限って緩いスロープ断面の縁石が採用されており、正面衝突の回避などの必要があれば自転車が一時的に歩道に乗り上げられるようになっている。2014 年 2 月に筆者が撮影。

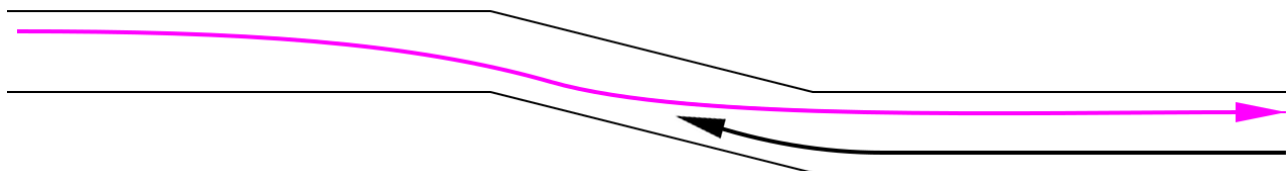
路上駐輪場については国土交通省 et al. (2016, p.IV-4) に、

路上駐輪場は、利用しやすい一方、駐輪場からはみ出した自転車が、歩行者、自転車の安全な通行を阻害するなどの課題があるため、その整備にあたっては位置・規模・配置・施設構造等を十分に検討した上で、安全で円滑な通行に支障を与えないよう、十分検討するものとする。

との抽象的な説明が有るのみで、緩衝帯が駐輪ラック等の設置空間として有効である事に触れていない。

### 3.1.3. 線形シフト部における円滑な通行を考慮しない直線的屈曲

自転車道の線形をシフトする際、曲線を用いず直線的に折り曲げると、自転車の動線は自転車道の線形から必ず外れるが、その程度には個人差が有る。この為、2台の自転車が屈曲部ですれ違う際、相手がどの程度屈曲に沿って走るのが予測しにくく、衝突回避による急減速・急停止に繋がりがやすい。



屈曲部を緩いカーブで通過する自転車は対向車の進路を塞ぐ。筆者作図。

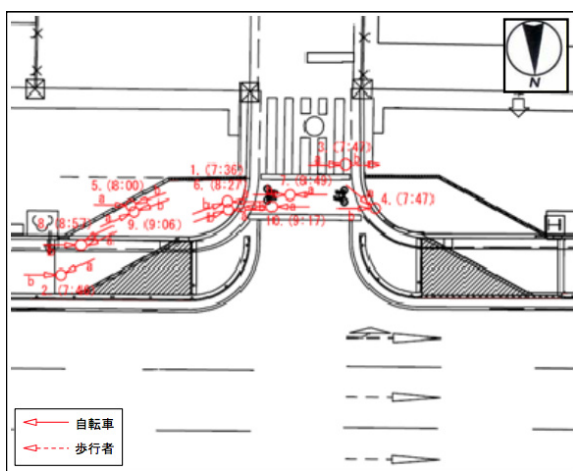


図-5 南側細街路交差点における危険挙動  
(実験中ピーク時)

出典：木村 et al. (2011, p.3)

国土技術政策総合研究所の木村 et al. (2011) が京都・五条通で行なった実験でもこの危険挙動が観測されている。

このように対向自転車との空間競合を誘発する直線的屈曲部は、**双方向通行の自転車道であっても機能的には1車線の交互通行と変わらない**。利用者にとっても、本来は必要の無い停止・減速を強いられる事になり、インフラの快適性が下がる。

CROW (2007, p.46) はそのような無駄な足止めをしないよう設計者に配慮を求めている：

The fact that the driving force is produced by muscle power means that in a bicycle-friendly design, energy loss should be kept to a minimum. [中略] But apart from ensuring a smooth road surface, there are other things a designer can do to minimise unnecessary loss of effort for cyclists. These include:

- preventing or minimising height variations;
- preventing unnecessary stopping and starting;
- providing shelter against the wind.

ところが木村 et al. (2011) は五条通のシフト構造がニアミスが多発させた事について、

この要因としては、南側細街路交差点における自転車道のシフトについて、既往の検討<sup>2)</sup>を下に、1:2(シフト量:シフト区間長)以上確保したものの、交通量の多い相方向通行 [原文ママ] の自転車道にしては急なシフトになっていたことが考えられる。例えば、道路構造令における本線シフト<sup>3)</sup>を適用した場合(シフト量3m、設計速度15km/h)には1:5となるため、もう少しゆるやかなシフトの



方が望ましかった可能性がある。また、シフト部分を拡幅することも対応策の一つとして考えられる。

と直線的屈曲に固執し、翌年の木村 et al. (2012) ではそのシフト比のみの改善を構内実験で検討している。

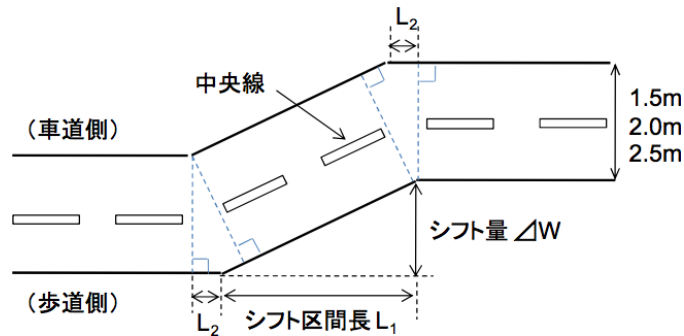


図-12 実験走路イメージ

木村 et al. (2012, p.6)

構内実験の他に木村 et al. (2012) は「自転車の快適な走行を考慮して、自転車道の屈曲部に曲線形を設ける場合」として『静岡県自転車道等設計仕様書』や『道路構造令の解説と運用』が示す自動車向けのシフト基準を引用しているが、快適であると自ら認めている曲線によるシフト設計手法を、完成された知見としてそのまま取り入れるのではなく、走りやすさの点で明らかに劣る直線的な屈曲の定式化に拘り、先行研究の知見をその直線的屈曲の設計手法に読み替えて用いている (木村 et al., 2012, p.8) :

$$L = 2\sqrt{R^2 - (R - \frac{\Delta W}{2})^2}$$

$$R_{out} = R + \frac{w}{2}$$

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{L}{R_{out} - \Delta W}$$

$$\beta = \cos^{-1} \frac{R_{out}}{\sqrt{(R_{out} - \Delta W)^2 + L^2}}$$

$$\theta = \alpha - \beta$$

$$L_1 = \frac{\Delta W}{\tan \theta}$$

$$L_2 = L - L_1$$

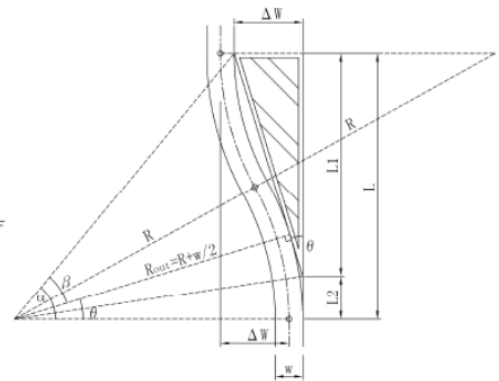


図-16 S字曲線型のシフトの考え方の例

出典：木村 et al. (2012, p.8)

静岡県自転車道等設計仕様書では、屈曲部においてゼブラや縁石等を設置する場合に、自転車の占有幅を侵さないよう考慮して、線形の変曲点から必要な離隔 L2 を確保することとしている。これについては、**本実験において仮設した自転車道における、屈曲部において有効幅員を確保するための必要幅 L2(図-12 参照)に相当するものと考えれば、必要なシフト区間長は L1 と考えることもできる。**

[下線、マーカー強調は引用者]

ガイドラインは初版 (国土交通省 et al., 2012, p.II-9)、改定版 (国土交通省 et al., 2016, p.II-15) 共に、

自転車道の線形は自転車の走行性に影響することに加え、縁石線等の分離工作物が連続して整備されるため、周囲の景観に対し大きな影響を与える。そのため、不要な屈曲部を設けないなど、設計にあたっては留意するものとする。

と、自転車の走りやすさに配慮する姿勢を見せているものの、線形シフトの設計例は木村 et al. (2012) を反映したと思われる直線的な屈曲しか示しておらず、またそのシフト比もどのような式から導かれたものなのか不明で、柔軟な設計が困難である (国土交通省 et al., 2012, p.II-9; 国土交通省 et al., 2016, p.II-



15) :

- 道路附属物等を回避するためにやむを得ず自転車道に屈曲部を設ける場合は、自転車の通行の安全性を確保するため、すりつけ長を十分に確保するものとする。例えば、通行速度を15km/h程度と想定する場合には、幅員2.0mの場合はシフト比(下図の  $\Delta W:L$ )を1:4以上、幅員2.5mの場合はシフト比1:3以上とすることが考えられる。

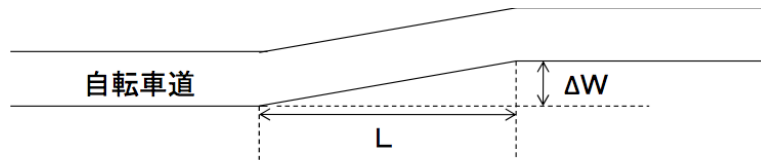


図 II-8 自転車道の屈曲部のシフト比

出典：国土交通省 et al. (2016, p.II-15)

これは「自転車の快適な走行を考慮」したとは言えない線形であり、「安全で快適な自転車利用環境を創出するための実務的な検討事項等を取りまとめている」(国土交通省 et al., 2016, p.2) と謳う改定ガイドラインにはそぐわない。更に、ガイドラインが例示する屈曲のシフト比(幅員2.0mでシフト比1:4)自体も、木村 et al. (2012) の実験で、平均走行速度が12~13 km/h とかなり低速な条件であっても被験者の2割前後が走りにくいと評価している値である。

表-10 被験者の平均走行速度 (km/h)

シフト量	$\Delta W=2.0m$				$\Delta W=4.0m$			
	シフト比 1対2	1対3	1対4	1対5	1対2	1対3	1対4	1対5
幅員 1.5m	11.2	12.5	11.7	11.7	11.1	11.7	11.8	12.6
幅員 2.0m	12.4	12.6	12.4	12.5	12.2	12.4	12.6	12.4
幅員 2.5m	13.6	13.2	12.7	13.2	12.9	12.2	13.3	13.5

出典：木村 et al. (2012)

表-13 屈曲部を走行しにくいと感じた割合

■走行しにくいと感じた割合=(かなり走行しにくい+やや走行しにくい) N=52

シフト量	$\Delta W=2.0m$				$\Delta W=4.0m$			
	シフト比 1対2	1対3	1対4	1対5	1対2	1対3	1対4	1対5
幅員 1.5m	96.1%	82.7%	76.9%	76.9%	78.8%	75.0%	77.0%	63.5%
幅員 2.0m	59.6%	32.7%	21.1%	13.4%	42.3%	30.7%	17.3%	26.9%
幅員 2.5m	32.7%	13.4%	11.5%	5.7%	13.4%	17.3%	9.6%	7.7%

50%以上 30%以上 10%以上 10%未満

出典：木村 et al. (2012)

表-14 屈曲部の角度を急と感じた割合

■急と感じた割合=(やや急だった+とても急だった) N=52

シフト量	$\Delta W=2.0m$				$\Delta W=4.0m$			
	シフト比 1対2	1対3	1対4	1対5	1対2	1対3	1対4	1対5
幅員 1.5m	88.5%	69.2%	55.8%	53.8%	84.6%	67.3%	57.7%	50.0%
幅員 2.0m	63.5%	30.8%	19.2%	13.5%	59.6%	28.8%	13.5%	23.1%
幅員 2.5m	42.3%	15.4%	7.7%	1.9%	25.0%	21.2%	3.8%	3.8%

50%以上 30%以上 10%以上 10%未満

出典：木村 et al. (2012)

この12～13 km/h という実験時の速度水準については、木村 et al. (2012) 自身が

既往の研究<sup>5)</sup>では公道の自転車道において計測した自転車の走行速度は14.5km/h程度であったことと比較しても、本実験での自転車の走行速度は遅めの速度となっている(既往の研究で利用している自転車も本実験と同様に軽快車)。

と認めている他、海外の設計指針 (CROW, 2007, p.46) が “To remain stable on the bicycle, it is necessary to cycle at a speed of at least 12 km/h. If the speed is lower than this, instability increases and the bicycle begins to wobble.” と、安定走行ができる下限速度として示している。日本国内の研究でも、自由旅行速度の最頻値は軽快車が17 km/h、電動アシスト車が20 km/hで、木村 et al. (2012) の実験は一般的な自転車利用者が快適に通行できるシフト線形を明らかにしたものとは言えない。

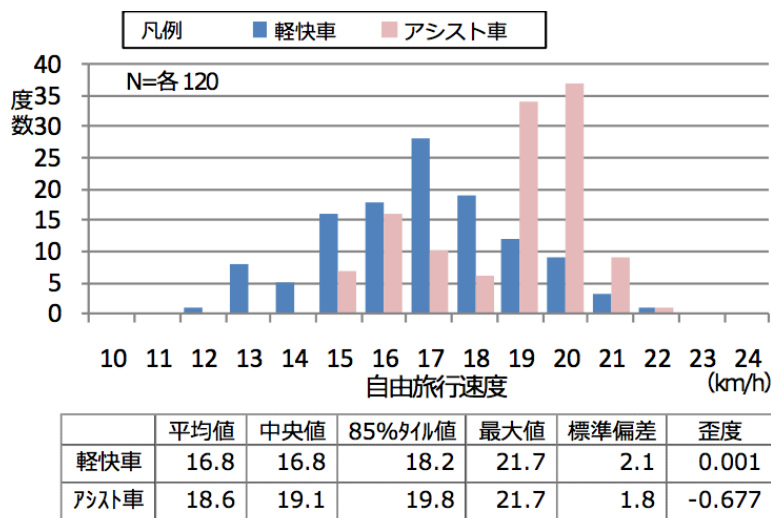


図-2 車種別自由旅行速度の度数分布図と各種データ

出典：山本 et al. (2011, p.2)

以上見てきたように、ガイドラインは安全性・快適性の観点から望ましい曲線的なシフトの設計手法を看過しており、それより明らかに劣る直線的な屈曲のみを示している。その一方でガイドラインは、「必要に応じて、減速を促す看板又は路面表示を設置することが考えられる」(国土交通省 et al., 2012, p.II-9; 国土交通省 et al., 2016, p.II-15) との対策を例示しているが、これらの記述を総合すると、線形シフトについてのガイドラインの指針は、既存の知見で解決可能なインフラ側の問題を棚上げして利用者に不便を強いる事を容認する性格を有していると言える。

しかし、自転車道のシフト部の走りやすさは、その自転車道の利用率に直結する極めて重要な要素である事が、既存の整備事例 (舟渡 et al., 2009; 木村 et al., 2011; 検討委員会, 2011-11-f, pp.32-33) から既に明らかになっている。整備延長全体からすればごく僅かな割合であっても、シフト部の問題はその自転車道全体の利用率を落としてしまうのである。整備に巨費が投じられる自転車道では利用率の低迷は費用対効果の観点からは大きな損失であり、シフト部の設計には細心の注意が必要で、その箇所で利用者の快適性を軽視する事は合理的とは言えない。たとえ事故防止を目的に自転車の速度を抑える意図から設けられる屈曲であっても、自転車道等の利用率そのものを低下させるような線形では本末転倒である。

なお、自転車利用者の快適性に配慮した設計手法は前述のように既に静岡県から発表されている (静岡県道



路交通環境安全推進連絡会議, 2014-03)。同書はシフト部に用いる曲線半径について、道路構造令が示す A 種の自転車道 (設計速度 15 km/h) の「一般の場合 (10 m)」と「やむを得ない場合 (3 m)」の値を用いて計算例を示している (静岡県道路交通環境安全推進連絡会議, 2014-03, p.46)。

最小曲線半径については CROW (2007, p.49) も基準を示しており、設計速度 20 km/h (CROW 基準では自転車ネットワークの補助的路線向け水準) の場合の値が、道路構造令の A 種の「一般の場合」と同じである：

The minimum curve radius is 5.00 m; below this value, cycling speed drops below 12 km/h and the cyclist has to work hard to remain upright.

[中略]

- cycle connections that form part of the basic network should have a radius of  $\geq 10$  m, geared to a design speed of 20 km/h;
- cycle routes and main cycle routes should have a radius of  $\geq 20$  m, geared to a design speed of 30 km/h.

### 3.1.4. 「自転車道等の設計基準」の不適切な制動停止視距基準

『自転車道等の設計基準解説』(日本道路協会, 1974-10, p.43) は自転車道の制動停止視距の基準値の根拠について次のように解説している：

制動停止距離は、反応時間 (障害物を発見したあと、運転者がブレーキをかけるまでの時間) の走行距離と、ブレーキをかけて停止するまでの距離の和であり、反応時間を 1 秒として計算すると、A 種の自転車道の時速 15 キロメートルの場合、反応時間の走行距離 4.1 メートルに、実験の結果等によるブレーキをかけて停止するまでの距離 2 メートルの和 6.1 メートル $\approx$ 7 メートル、B 種の自転車道の時速 30 キロメートルの場合、反応時間の走行距離 8.3 メートルに停止するまでの距離 6 メートルの和 14.3 $\approx$ 15 メートルとなる。

A 種の設計速度が実勢速度に見合わない過小な水準である事は既に 3.1.1.2 節で述べたが、上の解説には他にも 2 点の問題が有る。

#### 3.1.4.1. 余裕の乏しい想定反応時間、及び実験方法の詳細の不記載

第 1 に、反応時間を 1 秒に設定する事の合理的な根拠を示せていない。

自転車ではなく車については、例えば飯田 et al. (2008-11-25, pp.199–200) が、

この表の計算では、制動停止視距は、湿潤状態を考慮し設計速度の 85~90%を走行速度とし、また反応時間  $t = 2.5$ s (AASHTO と同様に判断時間 1.5s, 反動時間 1.0s) としているが、走行上の安全性、快適性の向上のためには、規定値を上回る見通し距離を確保することが望ましい。

と述べている。ペダルの踏み変えを伴う分、自転車より反応時間全体が長くなるものの、最低限の基準を例示するという文脈で、判断時間に 1.5 秒という値が掲げられている。

牧下 (2006, pp.81-92) は車のドライバーを被験者とし、脇道からの飛び出し、または先行車の制動灯の点灯からブレーキが踏まれるまでの時間を測定する実験を行ない、現実の事故防止で重要な意味を持つ外れ値も含めれば、反応時間が2秒を超える場合も有ったと報告している。

表 5-5 各年齢層の反応時間の 95 パーセンタイル値と最大値

刺激の種類	年齢層	N	平均値の		N	最大値 (秒)
			95 パーセンタイル値 (秒)	中央値の 95 パーセンタイル値 (秒)		
飛び出し	20 代	7	0.67	0.67	91	1.23
	40~50 代	9	0.74	0.67	82	1.87
	60 代	9	0.97	0.84	77	2.03
	全員	25	0.90	0.79	250	2.03
制動灯	20 代	8	1.05	1.00	100	1.80
	40~50 代	8	1.11	1.10	101	1.60
	60 代	9	1.25	1.24	98	2.30
	全員	25	1.16	1.17	299	2.30

95 パーセンタイル値は各被験者の平均値または中央値を代表値として計算。最大値は全計測値の中での最大値。

出典：牧下 (2006, p.92)

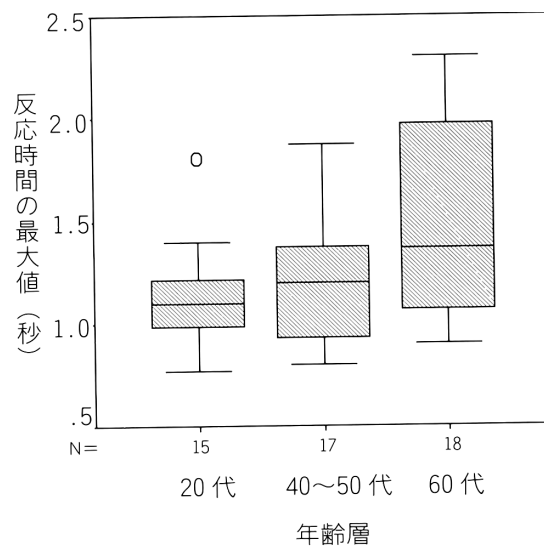


図 5-8 各被験者の反応時間の最大値の年齢層別分布 (飛び出し反応と制動灯反応のそれぞれについての各被験者の反応時間の最大値の年齢層別分布)

出典：牧下 (2006, p.92)

そして、実際のドライバーの反応時間は実験結果より更に長くなる場合があるだろうと推測している (牧下, 2006, p.93) :

視覚による認知の場合は、前述したように、対象に視線が向いていなければ認知できないため、発見遅れが起きる。本実験は対象物が現れることが予期される中での実験であったが、予期していても視覚による探索では発見遅れが起きる。この場合、危険の発生を予期することなく運転していれば、さらに反応時間は長くなったと考えられる。



第2の問題は、制動距離実験の詳しい内容が報告されていない点である。日本道路協会(1974-10, p.43)は制動距離が実験に基づいたものであると主張しているが、その実験の場所、方法、気象条件、使用機材(ブレーキ部品の型番など)、被験者の体格・運転操作の習熟度といった詳細は一切書かれていない。制動初速までの加速は下り坂を利用したのか、運転者の脚力のみによったのか、被験者はプロ選手のような高度な運転技能を持つ人物だったのか、ごく普通の自転車利用者だったのか、制動初速をどのように統制したのか、制動距離の測定誤差がどの程度か、制動時にタイヤの滑りは発生したのかなど、不明点が多い。更に、日本道路協会(1974-10, p.43)は実験結果そのものについても単一の値を示すのみで、それが平均値なのか、中央値なのか、最大値なのか、或いは観測値を元に構築したモデルによる予測値なのかも不明である。

### 3.1.4.2. 本意見書の筆者による簡易制動距離実験

そこで本意見書の筆者は自ら制動距離実験を行ない、日本道路協会(1974-10, p.43)が示す実験結果の妥当性の検証を試みた。前述の通り、日本道路協会(1974-10)は実験の詳細を一切明かしておらず、追試が不可能だった為、筆者が新たに実験を企画した。以下にその概略を示す。

#### 実験1 ロードバイクによる試験(2016年9月に実施)

##### 条件

- タイヤ(前後とも同じ): Continental Grand Prix 4000s 23mm、空気圧 5.0 bar、摩耗限界直前
- ホイール(前後とも同じ): Shimano WH-RS21
- キャリパー(前後とも同じ): Shimano BR-R450(シューは Shimano R55C3)
- レバー(前後とも同じ): Shimano ST-2200
- 重量: 自転車 10 kg、乗員と荷物の合計 49 kg
- 天気: 曇り、25°C前後、微風
- 路面: アスファルト舗装、乾燥、縦断方向に約1%勾配

##### 方法

- 実験は周囲に他の車両・歩行者がいない状況で行なった。
- 勾配と風の影響を相殺する為に、同一地点に正反対の方向から1回ずつ進入し、計2回試行した。
- 試行手順は次のとおり:
  - まず助走区間で30 km/h前後まで自力で加速し、サイクルコンピューター(CATEYE社のCC-RD420DW)の速度表示を見て正確に30 km/hになるよう速度を微調整する。
  - 次にその速度を維持して制動開始目標まで走行し、前輪が目標地点を通過する瞬間に前後のブレーキを掛ける。
  - 自転車が完全に停止したら、制動開始目標から前輪の接地点までの距離を巻尺で測定する。

##### 結果

- 1回目、2回目とも制動距離は7.3 mだった。
- 2回目のみ後輪が滑走(ロック)した。

#### 実験2 マウンテンバイクによる試験(2016年9月に実施)

##### 条件

- タイヤ (前後とも同じ)： Hutchinson Python Original 26x2.0、空気圧 2.0 bar、ほぼ新品
- ローター (前後とも同じ)： Shimano SM-RT30-S
- キャリパー (前後とも同じ)： Shimano BR-M395
- レバー (前後とも同じ)： Shimano BL-M395
- 重量： 自転車 15 kg、乗員と荷物の合計 49 kg
- 天気： 曇り、25°C前後、微風
- 路面： アスファルト舗装、乾燥、縦断方向に約 1%勾配

#### 方法

- 実験 1 と同じ。

#### 結果

試行	風向き	制動初速	制動距離
1回目	追い風		5.5 m
2回目	向かい風	29.4 km/h	7.3 m
3回目	追い風	32.0 km/h	7.6 m
4回目	向かい風	30.0 km/h	7.4 m
5回目	追い風	29.4 km/h	6.4 m
6回目	向かい風	30.0 km/h	6.7 m

1 回目の制動初速は記録忘れ。後輪の滑走は全試行で発生。



実験場所の舗装状態

筆者の実験は制動開始タイミングを目測に頼っており、制動開始地点を正確には統制できていない為、結果は参考程度である (第三者による追試験の実施が望ましい)。しかし筆者の実験結果からは、日本道路協会 (1974-10, p.43) の示す 30 km/h からの制動距離 6 m という値は、ブレーキ部品の性能差や運転者の技量差などに対して全く余裕の無い水準であるように思われる。

技量差に関しては、筆者は普段の運転で滅多に急ブレーキを使わないので、前転も滑走もしない範囲で最大の制動力を得られる力加減を体得していない。四輪車を対象にした牧下 (2006, p.63-) の実験でも、エキスパート・ドライバーによる制動実験の結果を元に設定した理想的な制動距離に比べ、一般ドライバーの制動距離は平均で 1.3 倍ほど長かった。被験者の属性について詳細を明かしていない日本道路協会 (1974-10) の実験結果は、この理由からも信頼性が低いのである。



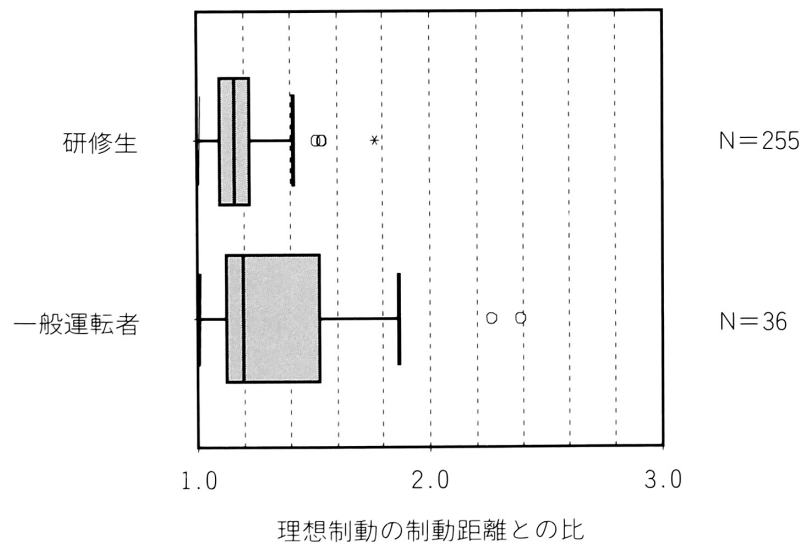


図 4-5 研修生と一般運転者の制動距離（理想制動の制動距離との比で表したもの）の分布  
 （研修生：183 人各 2 回の内，FF 車使用の延べ 255 人）  
 （一般運転者：67 人の内，乾燥路面，強い制動，ABS 不使用の 36 人）  
 出典：牧下 (2006, p.71)

### 3.1.5. 沿道アクセス性と転倒事故リスクを看過した分離工作物の構造基準

改定ガイドライン (国土交通省 et al., 2016, pp.II-11-II-12) は自転車道と歩道間の分離工作物について、次のような指針を示している。

- 一般部の自転車道と歩道間に設ける分離工作物については、原則として車道から高さ 15cm 以上の縁石を設置するものとする。なお、特定道路（移動等円滑化が特に必要なものとして政令で定める道路法による道路）においては、歩道等に設ける縁石の車道等に対する高さは 15cm 以上が必要となる。
- 柵等の分離工作物は、自転車道の幅員を狭く感じさせ、自転車に圧迫感を与えることや、すれ違いや追い越し時等に接触の危険性があることから、自転車通行の安全性に配慮し、できる限り設置しないものとする。
- 沿道アクセスのための車両乗り入れ部を設置する場合には、自転車道と車道の間及び自転車道と歩道間に縁石を設置するものとする。自転車道と歩道間の縁石は自転車道から高さ 5 cm とし、自転車道と車道間の縁石は車道から高さ 5 cm 以下とする。

(一般部)

(車両乗り入れ部)

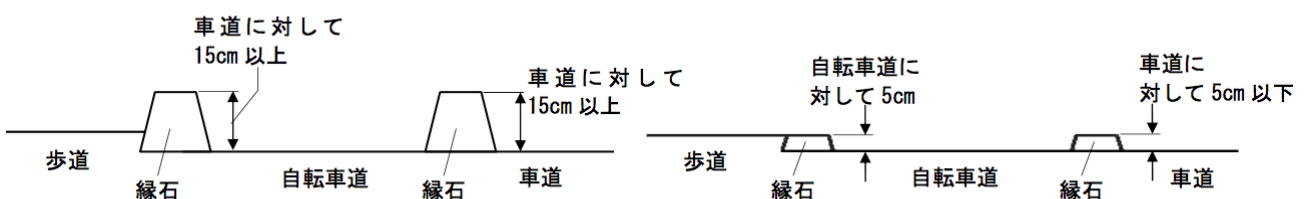


図 II-7 自転車道の断面構造の例

出典：国土交通省 et al. (2016, p.II-11)

しかし、この分離工作物の設置基準は自転車の沿道アクセス性を看過している他、自転車の単独事故の原因となる重大な欠陥を含んでいる為、本節で指摘する。

### 転倒事故の原因になる危険な縁石形状および高低差

改定ガイドラインが示す断面構造の内、自転車にとって最も危険なのは車両乗り入れ部の高さ5cmの縁石である。自転車道を通行する自転車が沿道の店舗などにアクセスする際、車両乗り入れ部の縁石を乗り越える事が有るが、自転車が鋭角に乗り上げて転倒しない縁石の段差はせいぜい横断歩道部の2cmまでで、それ以上の高低差では不意にタイヤを取られて転倒し、乗員が受け身を取れないまま歩道上に叩き付けられる等の事故に繋がる危険性が有る。縁石の高さが15cm程度であれば自転車で乗り越えられない事は見た目にも明らかだが、5cmの段差は一見簡単に乗り越えられそうでいて実はタイヤが取られやすく、直感的把握と実際の危険性にズレが生じ、極めて危険である。



都道313号(尾竹橋通り)の自転車レーンの終端部付近を通行する自転車。2017年2月に筆者が撮影。



車道を行っていた自転車利用者はレーン終端部の車両乗り入れ部から歩道に上がろうとして転倒した。同じく筆者撮影。



このような設置基準の瑕疵をガイドラインの検討委員らが見落としたのは、「自転車は『車両』であり車道通行が大原則」との思想に囚われ、自転車が歩道に上がる場面に配慮が及んでいなかった為と考えられるが、現実には、駅や商業施設などの沿道駐輪場へのアクセスや、歩道が切り下げ構造になっている細街路交差点への進入など、自転車道を通行する自転車が縁石を乗り越えなければならない場面は多い。車道上の自転車通行空間を(中～長距離を連続で移動する通勤利用者などだけでなく)幅広い自転車利用者層に向けて整備するなら、経験や技量、移動パターンの異なる利用者の誰もが安全に通行できるよう、鋭角に乗り上げても転倒に繋がらない

failproof な縁石形状をガイドラインで明確に示す必要が有るのである。



転倒事故発生地点の縁石の高さは改定ガイドラインの基準と同じ5cmである。2017年2月に筆者が撮影。



failproof な縁石形状の例。都道306号の新三河島駅付近で2017年2月に筆者が撮影。



同じく failproof なスロープ形状の縁石。武蔵野市中町一丁目27番で2017年2月に筆者が撮影。





同じスロープ断面でもこの縁石形状は転倒リスクが高く採用すべきではない。斜度42.3°、落差5cmで、見た目に反してタイヤが取られやすい。筆者が撮影地で目撃した転倒事故では、歩道に叩きつけられた自転車の乗員が頭から血を流して動けなくなり、救急車が呼ばれた。2016年10月に中野区道24-100号の中野2丁目9番地7号先で筆者が撮影。

### 厳格すぎる分離による沿道アクセス性低下の看過

改定ガイドライン(国土交通省 et al., 2016, p.II-11)が歩道と自転車道との分離工作物として指定する、自転車道の路面から高さ15cmの縁石は必ずしも最適とは限らない。自転車道と歩道が15cm高の縁石で連続的に区分されれば、自転車道を通行する自転車にとっては車両乗り入れ部以外での自由な沿道アクセスが不可能になり、路線によっては利用者が目的地の遙か手前から歩道に上がったたり、自転車道の利用自体を忌避するなどの誘因になり得るからである。また、空間制約から自転車道に十分な幅員を割けない場合、歩道と自転車道を容易に行き来できる構造でなければ自転車同士のすれ違いや追い越しが困難になる。これは自転車道と緩衝帯(3.1.2.1節参照)についても同様で、緩衝帯を自転車道と同一平面で整備するか、スロープ断面の低い縁石で区切れば、緩衝帯部分を追い越しに利用できる。



三鷹市のかえで通り。自転車道の幅員が2mを割り込むバス停周辺に限ってスロープ断面の縁石を採用し、自転車利用者が正面衝突の回避などで一時的に歩道に上がれるようにしている。2014年2月に筆者撮影。

縁石にペダルが間え、転倒事故に繋がる危険性も指摘されている (CROW, 2007, p.139) :

A common cause of unilateral bicycle accidents is that cyclists hit the edge of the pavement with their pedal. If there is no kerb, this type of accident will no longer happen.

しかし改定ガイドライン (国土交通省 et al., 2016, p.II-12) は 15cm 高の縁石を単独事故の原因になる障害物とは捉えておらず、日本道路協会 (1974-10, p.35) が示すような建築限界 (通行空間からの余裕幅) や白線の必要性 (以下) について説明していない。

通行帯又は路肩に接続する植栽帯、駒止、歩道等を自転車道等より高くする場合の高さは、自転車のペダルがつかえ転倒することを防止するため、通行帯より外側 25 センチメートルまでは 5 センチメートル以下とする。ただし舗装した路肩をマーキング等で分離した場合は、この限りでない。

### 3.1.6. 車止めの詳細な設置基準の欠如

自転車道の起終点、及び中間の車両乗り入れ部では車の侵入を防ぐ為に車止めの設置が必要になる場合があるが、車止めは自転車の通行を困難にしたり、単独事故の原因になる障害物でもあり、その材質、形状、設置位置などには特別な配慮が必要である。CROW (2007, p.106) はその危険性を指摘し、他に有効な侵入防止策が無い場合に限り用いるよう注意しており、

For cyclists, however, bollards are a source of danger and they also restrict the freedom of movement, so they are only recommended when other measures are not possible.

代替手段として以下を例示している (CROW, 2007, p.149) :

- no bollard (if motorised traffic is only sporadic)
- physical narrowing on both sides of the cycle track
- uncrossable central traffic island on cycle track

また、ボラードの構造・材質については、路面清掃車や融雪剤散布車、消防車の通行を念頭に置いて、“retractable, foldable or removable” なものを推奨している (CROW, 2007, p.149)。

改定ガイドライン (国土交通省 et al., 2016, p.II-13) は車止めの材質と視認性については次のように指摘しているが、

自転車の安全性、快適性を向上させるため、自転車道の起終点部にボラード等の工作物はできる限り設置しないものとする。やむを得ず工作物を設置する場合には、弾力性のある素材を用いるとともに夜間でも視認できるものとする。

その設置位置や設置間隔 (車止めを除いた部分の有効幅員) については基準を示していない。これまで整備されてきた自転車通行空間 (自転車道に限らない) では、車止めが自転車の動線を考慮しない位置に設置されたり、車止め同士の間隔が狭すぎて通行が困難な事例が見られる。

3.1.1.2節でも指摘したように、日本国内でも今後は自転車通行空間の構造を、小口配送を担うリヤカー付き自転車など、普通自転車の規格外の車体でも通行できるようにする必要がある為、具体的な基準が無いまま個別の設計者が普通自転車だけを念頭に車止め等を設置し続ける状況の放置は望ましくない。



都道317号(山手通り)の大崎警察署付近で2015年5月に筆者が撮影

ボラードの設置についてオランダの設計指針 (CROW, 2007, p.149) は、

#### Implementation

[中略]

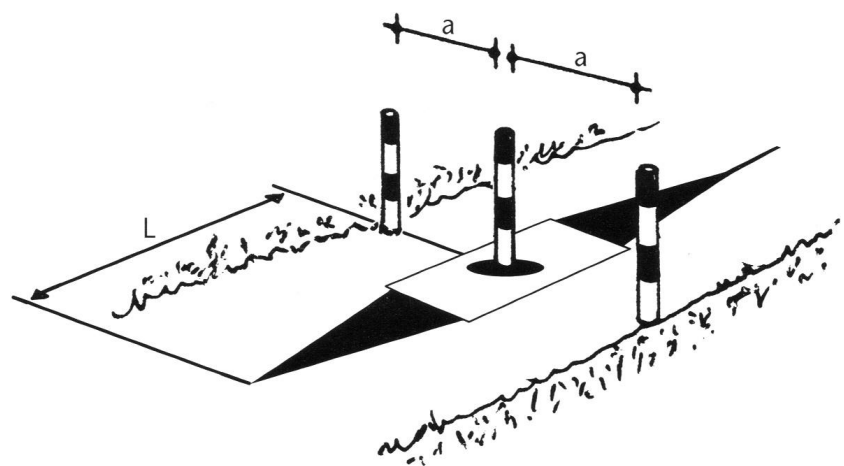
- introductory corrugated marking required for central bollard
- good lighting essential

#### Dimensions

- effective width next to bollard ( $a$ ) = 1.50 (1.00) m; in the absence of alternative route, a passage of 1.20 m (to allow invalid vehicles)
- length of introductory marking ( $L$ )  $\geq$  5.00 m

との基準を示している。ここで言う“invalid vehicles”とは、高齢者や身体障害者向けの、車体幅1.1m以下の超小型車 (gehandicaptenvoertuig) を指しているものと思われる。

同車種が自転車道を通行できる事はRVV 1990のArtikel 7で“Bestuurders van een gehandicaptenvoertuig gebruiken het trottoir, het voetpad, het fietspad, het fiets/bromfietspad of de rijbaan.” [引用者訳： 身体障害者車両の運転者は歩道、歩行者道路、自転車道、自転車・モペッド兼用道、または車道を利用する事。] と明文化されている。



出典：CROW (2007, p.149)



## 3.2. 自転車レーンに関する問題

本節では、自転車レーンに関するガイドラインの記述の問題として、

- 自転車レーンの最低幅員基準が、狭すぎる自転車レーンの危険性を指摘している海外の知見を看過した不適切な水準のものである事 (3.2.1 節)
- 路上駐車という自転車レーン最大の課題について実効性の有る対策を示せていないにも関わらず、その問題を既に解決している自転車道の整備には抑制的な性格である事 (3.2.2 節)
- 自転車レーンと自転車道を組み合わせる整備パターンを欠いている事 (3.2.3 節)
- 一方通行道路における自転車レーンの方向別の整備優先度が合理的とは言えない事 (3.2.4 節)

を取り上げる。

### 3.2.1. 事故リスクの高い最低幅員基準

改定ガイドライン (国土交通省 et al., 2016, p.II-17) は自転車レーンの幅員を、

幅員は、自転車の安全な通行を考慮し、1.5 m以上を確保するものとする。ただし、道路の状況等によりやむを得ない場合 (交差点の右折車線設置箇所等、区間の一部において空間的制約から 1.5 m 確保が困難な場合) は整備区間の一部で 1.0 m 以上まで縮小することができる。なお、縮小する場合であっても局所的なものに留めると共に、側溝の部分を除く舗装部分の幅員を 1.0 m 程度確保することが望ましい。

と定めている。この内、「側溝の部分を除く」との注記は、エプロン幅 50 cm の L 型街渠ブロックが一般的だった嘗ての状況であれば、縁石から 1.5 m 幅の空間を実質的に保証する規定として機能し得たが、縁石の直下に水路を取めた省スペースなライン導水ブロックの採用が増えてきた昨今の状況では、縁石から文字通り 1.0 m 幅しか確保されず、自転車通行空間の実効幅員の一貫性が保たれない。そしてこの 1.0 m という幅は、諸外国の設計指針が安全上の理由から定めた最低基準を割り込む水準なのである。

オランダの設計指針 (CROW, 2007, pp.117-118) は、自転車レーンが整備された道路が車道混在通行より事故リスクが高いと報告したオランダの研究機関による調査や、幅員 1.2 m 未満の自転車レーンの事故率が、それより広い自転車レーンより 2~3 倍事故リスクが高いと報告したデンマークの研究 (いずれも自転車通行台数当たりの事故件数で評価している) を根拠に、**最低でも 1.50 m の幅員が確保できない場合は自転車レーンを整備すべきではない**とし、法的効力の異なる 3 種類の自転車レーンそれぞれについて次のような幅員基準 (CROW, 2007, pp.166-171) を示している：

- 連続線で区分された自転車レーン 2.00-2.50 m
- 破線で区分された自転車レーン 1.50-2.00 m
- 法定外の指導レーン 1.50 m

そして自転車レーンの最低幅員基準が満たせない場合については、車の速度・交通量を抑制する方策を実施した上での混在通行化や、歩行者との混在通行を選択肢として示している (CROW, 2007, p.138)。

デンマークの自転車政策ノウハウ集 (Søren Underlien Jensen et al., 2000, pp.68–69) も同様に、

Undersøgelser, peger på, at strækningssikkerhed i forbindelse med parkerede biler ikke forsvinder ved anlæg af cykelbaner. Indhentningssikkerhed hvor biler kører op i cykler bagfra sker stadig pga. for smalle cykelbaner<sup>1,83</sup>.

[引用者訳]

研究に拠れば、単路での路上駐車車両との事故は自転車レーンの整備後も解消されていない。自転車レーンが狭すぎる場合は追突事故も依然として発生し続けている。]

[中略]

Flere studier har peget på, at smalle cykelbaner er sikkerhedsmæssigt værre på strækninger end blandet trafik<sup>45</sup>. Når bredden af cykelbanen øges, bliver afstanden mellem cyklist og bil større, og antallet af cyklister som kortvarigt cykler på køresporene falder.

[引用者訳]

狭い自転車レーンは混在通行より単路の安全面で劣っている事が複数の研究で指摘されている。自転車レーンの幅が広がれば、それだけ自転車と車の側方間隔も大きくなり、自転車レーンから一時的に車道にはみ出す自転車も減る。]

などと指摘し、1.5 m を最低基準としている (Søren Underlien Jensen et al., 2000, p.69) :

Cykelbaner bør være mindst 1,5 m brede inklusive 0,3 m kantlinie, hvor banen er smallere end 1,5 m benytter overhalende cyklister ofte køresporet<sup>17</sup>. Rimelige overhalingsforhold kræver en bredde på 1,7 m.

[引用者による訳]

自転車レーンの幅員は少なくとも 1.5 m でなければならない。これには [通行帯区分線の] 白線の幅 0.3 m も含む。自転車レーンの幅員が 1.5 m に満たない場合、他の自転車を追い越す自転車がしばしば車の通行空間にはみ出す事になる。通常の追い越し動作では 1.7 m の幅員が必要になる。]

これ以下の幅員を例外的に認める記述は見当たらない。

欧州委員会の自転車プロジェクトの資料 (PRESTO, 2010-02-09-fs06, p.2) は、狭すぎる自転車レーンが危険な理由を、ドライバーの慢心を招く事であると説明している :

The risk gets even worse when cycle lanes are **dangerously narrowed**. When space is limited, the designer may feel that putting in a narrow lane (below 1.5 m) is better than nothing, even on busy and fast roads. Again, this is more dangerous than no cycle lane at all. The narrow lane forces motorized traffic to drive too close to the cyclist. At the same time, it forces the cyclist to ride too close to the edge of the road or parked cars. Moreover, **drivers will mistakenly think that cyclists have sufficient room, will pay less attention and drive faster. As a result, even a slight maneuver by the cyclist to avoid an obstacle is more likely to result in a collision and to cause serious injuries**. Narrow cycle lanes should always be combined with speed reduction measures. [下線、マーカー強調は引用者]

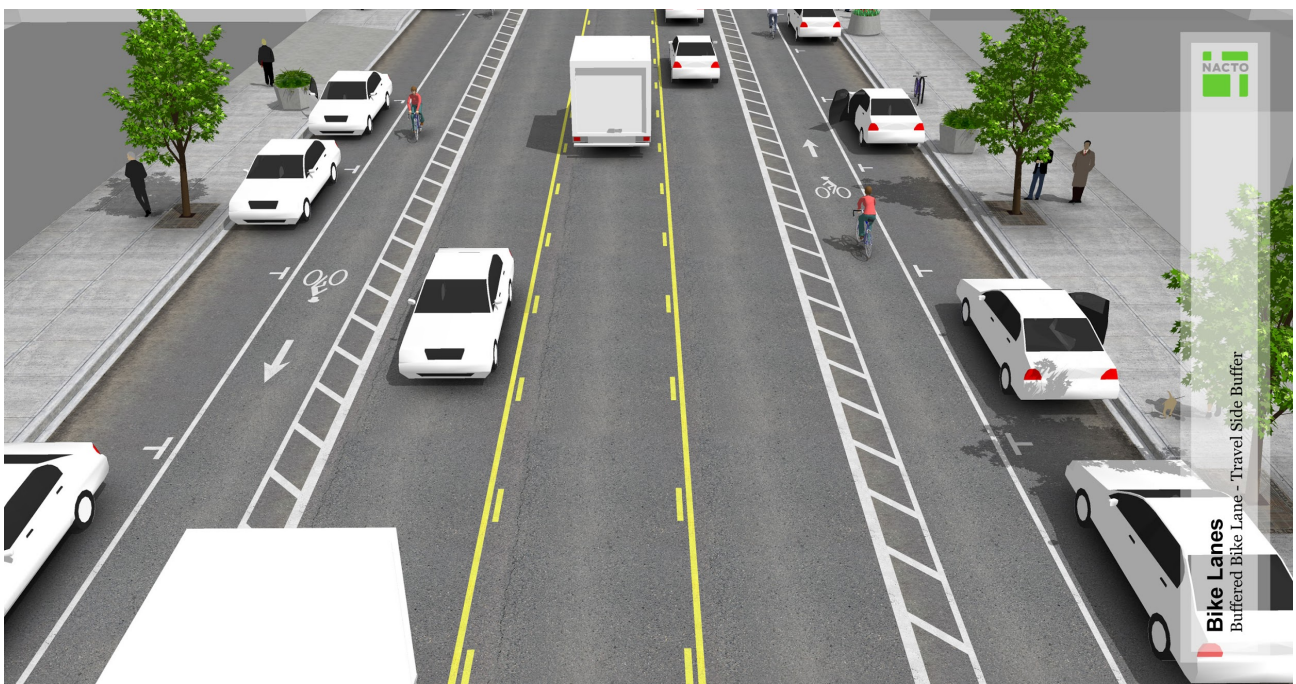
また、同資料は市街地における自転車レーンの推奨設置環境を車の速度が 30 km/h 以下の路線としており、

改定ガイドライン (国土交通省 et al., 2016, p.I-12) が標準設置環境としている 50 km/h の場合については、

On faster roads (up to 50 km/h), cycle tracks must be preferred. Only when these are quiet links of the basic network (less than 750 cyclists/day) in narrow streets (2x1 lanes) should cycle lanes be considered.

と断った上で (PRESTO, 2010-02-09-fs06, p.1)、自転車レーンを整備する場合は自転車レーンと車の通行帯の間にペイントによる緩衝帯を挟む buffered bike lane 構造を推奨している (PRESTO, 2010-02-09-fs06, p.2) :

A safety buffer zone with markings between the cycle lane and the traffic lanes is recommended along roads with relatively intense and fast traffic (50 km/h).



buffered bike lane のイメージ図。出典：NACTO (2014-a2)

そして自転車レーン幅員については、通行帯区分線を除いた部分のみで 1.5 m 以上を確保するよう推奨しており、それに満たない場合は速度の低い路線でのみ設置を検討すべき事、上り勾配区間では自転車のふら付きを考慮してレーン幅員を広げるべき事などを指摘している (PRESTO, 2010-02-09-fs06, p.2) :

A minimum width of 1.5 m is recommended (markings excluded). Each marking line is 0.10 to 0.15 m wide.

- A cyclist and his vehicle take up about 0.75 m of space. But a cyclist driving along a kerb needs at least 0.9 m, taking into account zigzagging and a safe distance from obstacles. A width of 1.5 m increases the safety margin and makes driving comfortable and less stressful. It also allows for slightly wider trailers, occasional overtaking and side-by-side riding, for instance parents accompanying children to school.
- A width between 2 m and 2.5 m increases comfort and safety.



- At less than 1.5 m, the cyclist will need to leave the lane and drive on the carriageway to overtake, ride side-by-side or avoid an obstacle. Narrow lanes should only be considered on low-speed roads.
- The cycle lane should be larger on uphill stretches: because of the larger effort, the cyclist will zigzag more strongly.

### 狭すぎる自転車レーンの危険性を示唆する日本国内の研究

自転車通行空間を走行する自転車が他の自転車の追い越しで車の通行空間にはみ出した時に後続車に撥ねられるケースは国内のドライビング・シミュレーター実験でも確認されている。鈴木 et al. (2008, p.485) は、

自転車走行空間がない場合には自転車と衝突したケースが見られなかったのに対し、自転車走行空間設置時のほうが飛び出した自転車に対しての反応が遅れ、衝突するケースが観測された。また、サンプル数が少ないために一般的な傾向とは言い切れないが、自転車専用通行帯設置時に回避できない傾向が強く、走行空間の有無やその種類によって自転車と自動車の走行空間を分ける程度が強いほど、自転車が自動車の走行空間には飛び出してこないだろうという油断も強く生じるものと考えられる。

と述べており、PRESTO (2010-02-09-fs06, p.2) の指摘を裏付けている。

また、車が自転車を追い越す際の、路肩から車の車体左端までの距離について鈴木 et al. (2008, pp.482-483) は、例えば自転車通行空間 1.0 m + 車の車線 3.0 m の条件では、

- ドライバーが学生被験者の場合 「1.7m 程度」
- ドライバーが高齢被験者の場合 「1.4m 程度」

だったと説明し、いずれについても「自転車が走行空間内を走行していればその安全性に支障はないといえる」と評価しているが、鈴木 et al. (2008, p.482) の「被験者が運転する自動車の幅は 1.78m である」という説明が仮にドアミラーを含まない幅である場合、実際の占有幅は約 2.0 m になると考えられ、自転車との間に確保される側方間隔を 0.1 m ほど過大に評価している事になる。その場合、路肩から車の車体左端までの距離は、実際には 1.6 m または 1.3 m だったと考えられる。これは CROW (2007, p.113) が示す自転車の占有幅 (0.75 m) と、必要な側方間隔余裕 (縁石から自転車の左端に 0.25 m、自転車の右端から走行中の車の左端に 0.85 m) から考えれば不足している。また、鈴木 et al. (2008) は車体幅 2.5 m の大型車でのシミュレーションはしていない為、その実験結果は大型車混入率の高い路線には適用できない。

なお、CROW (2007) が自転車の幅を 0.75 m としているのはオランダ人の体格によるものとも考えられる

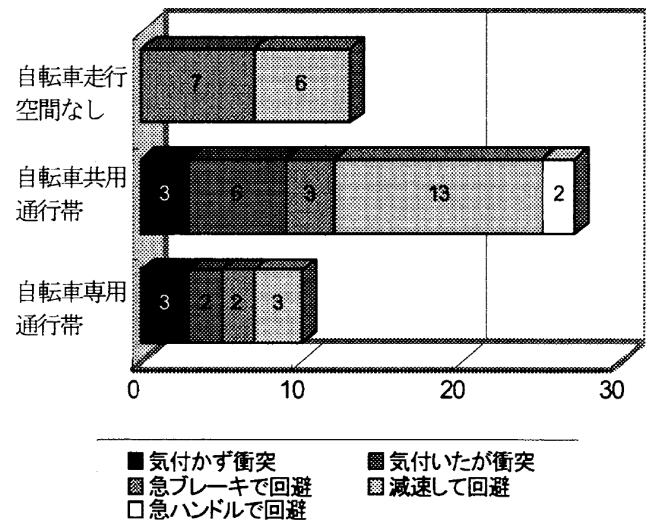


図-6 自転車の飛び出しへの対応  
(横軸・数値：サンプル数)

出典：鈴木 et al. (2008, p.485)  
自転車通行帯を設けた場合でのみ衝突が発生している。

が、日本でも車道上の通行空間を検討する場合は普通自転車のみでの考慮では不十分であり、マウンテンバイク（ハンドルバー幅が広い）やリヤカー付き自転車などの通行を念頭に置く必要が有る。

また、自転車と走行中の車の間隔「0.85 m」とは、自転車利用者が不安を感じない間隔ではなく、ほぼ全てのドライバーが自転車の追い越しに踏み切る最小間隔（CROW, 2007, p.113）である。紫藤（2013）は車道幅員のみが異なる複数の路線で自転車の車道通行率を調査し、自転車の右端から車の左端までの間隔が1.5 m以上確保できる車道幅員に達すると、車道を通行する自転車が大半を占めるようになると指摘しており、ドライバーを対象とする心理実験の結果も踏まえて、「最低でも1.5m以上の接近距離を空ける事が、自転車レーン設置等で車道共有をする際の大前提となると言えよう」と纏めている。

以上を総合すると、鈴木 et al. (2008, pp.482-483) が「安全性に支障はない」と判断したシミュレーション結果は、現実には側方間隔不保持の違反に当たる可能性の高い、危険な水準であると言える。

### 本節の小括

国内外の研究や設計指針等に照らすと、改定ガイドラインが示す通常の幅員基準「1.5 m以上」は絶対的な最低基準とすべき水準であり、1.0 mは例外的であっても許容すべきではないと考えられる。

なお、改定ガイドライン（国土交通省 et al., 2016, p.II-17）は自転車レーンの幅員縮小を「交差点の右折車線設置箇所等」の「局所的なものに留める」よう推奨しているが、幅員縮小を許容する区間長の上限は明示していない。この為、右折車線を有する信号交差点が複数近接している場合や、右折車線の付加区間が長い場合は、縮小幅員の自転車レーンが100 m以上連続して整備され、事実上の標準幅員となる可能性が有る。

## 3.2.2. 実効性に欠ける路上駐車対策への固執

1.2.8節で見たように、ガイドラインは整備形態の選定基準で整備対象路線の路上駐車需要の有無を考慮していない為、選定基準に従って整備される商業地域の自転車レーンの多くは路上駐車による通行障害を被る事になる。ガイドライン（国土交通省 et al., 2012, p.IV-1; 2016, p.IV-1）はこの課題に対して、

自転車通行の安全性を向上させるため、自転車専用通行帯の設置区間、自転車と自動車を混在させる区間では、沿道状況に応じて、駐車禁止若しくは駐停車禁止の規制を実施するものとする。

なお、必要に応じて、通勤通学時間帯のみ駐停車禁止規制を実施することも検討するものとする。

また、確認事務の委託を行う警察署の署長が定める駐車監視員活動ガイドラインにおける重点路線、重点地域に指定し、取締りを強化し、違法な駐停車車両の排除を積極的に進めるものとする。

特に自転車専用通行帯をふさぐ違法駐停車については、取締りを積極的に実施するものとする。

との対策を示している。しかし、国内の早期の自転車レーン整備事例である渋谷区の都道431号では、駐車監視員活動の最重点路線に指定されているにも関わらず、ガイドライン策定後も依然として取り締まりが十分機能していない。

これと同じ問題は、札幌市の国道230号（新井 et al., 2012, p.6）、茅ヶ崎市の国道1号（小野, 2015-07, p.2）、大阪市の本町通（大阪市, 2016-07-b, p.11）など、国内各地の整備事例で繰り返されている。路上駐車に対して脆弱なインフラというハード面の問題を取り締まりというソフト面の施策で補おうという枠組みが上手く機能しない事は、ガイドラインの改定以前から繰り返し証明されているのである。



路上駐車で塞がれている都道431号。2014年5月の平日15時に筆者が撮影。



国道6号東向島。2015年12月に筆者が撮影。

更に、取り締まり人員は有限なので、今後も自転車レーンの整備を続けていけば、いっそう監視の目が行き届かなくなると考えられる。



既に多数の自転車レーン整備実績を持つ海外諸国でも日本と同じく、路上駐車需要の有る場所では(自転車レーンの歩道側に駐車枠を設けた構造であっても)自転車レーンが駐車車両に塞がれがちであるという実態が有る(StreetsBlog, 2006-12-24)。

ガイドライン(国土交通省 et al., 2016, p.IV-1; 2012, p.IV-1)が提示するもう一つの対策は、

路外駐車場が付近に無く、かつ駐停車需要の多い路線において、自転車通行空間の整備により駐停車ができなくなる場合は、沿道の理解、協力のもと、当該路線や並行又は交差する別路線の路上又は路外に、沿道利用の車両や荷捌き車両、タクシー等の一時的な駐停車に対応した駐停車空間を確保することに努めるものとする。

また、荷捌き車両の駐車場利用を促進するため、公共・民間駐車場と連携して荷捌き車両に対する短時間利用の無料化や専用スペースの確保などを検討するものとする。

というものだが、当該路線の路上に駐停車空間を設けるパターン以外の対策には、

- 周辺路線が生活道路である場合、車の流入で住環境が悪化する。
- 幹線道路の路上駐停車需要の強い区間の至近に、その需要を受け入れられるだけの路外駐車場などを確保できるとは限らない。
- 車が幹線道路から路外駐車場または細街路に出入りする際、自転車通行空間を横切る事になるので、コンフリクトポイント(曝露量)が増加する。

などの問題も有り、必ずしも実現可能かつ最適な解決策になるとは限らない。実際、共同荷捌き場に貨物車を誘導する社会実験が行なわれた札幌市の西5丁目線では、荷捌き場が路上駐車の多い区間から遠く離れていた事、貨物車の一部や乗用車が対象外になっていた事から、路上駐車の減少は10%程度に留まっている(2.2.4.4節参照)。

### 路上駐車の確実な防止策としての自転車道

一方、路上駐車問題は自転車道と路上駐車枠の組み合わせでも解決可能である。幹線道路に自転車通行空間とは別に荷捌き空間を設けるだけの余裕が有るなら、路上駐車に対して本質的に脆弱な自転車レーンをわざわざ採用し、取り締まりに無駄な労力を費やすのは合理的ではない。

デンマークの自転車政策ノウハウ集(Søren Underlien Jensen et al., 2000, p.52)は、自転車レーンでは路上駐車の問題を解決できないと明言しており、

Cykelbaner er billige og forbedrer cyklisteres oplevede serviceniveau, dog ikke i samme grad som cykelstier. Cykelbaner er en god løsning på byveje uden forretninger og med få kryds. Cykelbaner løser ikke sikkerhedsmæssige problemer med parkerede biler.

[引用者による訳： 自転車レーンは安価に自転車通行環境のサービス水準を改善できるが、自転車道ほどではない。自転車レーンは商店や交差点の少ない市街地道路に適した整備手法であり、路上駐車の問題を解決する事はできない。]

有効な解決策として自転車道の整備を挙げている(Søren Underlien Jensen et al., 2000, p.54)：

Trafiksikkerhedsproblemer med parkerede biler bliver næsten løst fuldstændigt ved anlæg af cykelstier.

[引用者による訳： 路上駐車に起因する問題は自転車道を整備すればほぼ完全に解決できる。]

そしてその有効性は日本国内の既存の整備事例からも既に明らかである。



松山市の平和通り (市道中央循環線)。路上駐車に塞がれない自転車通行空間が整備されている。2016年10月に筆者が撮影。



調布市の都道14号。路上駐車が特段多い路線ではないが、大型車混入率、実勢速度ともに高く、車道走行は危険である。2015年6月に筆者が撮影。

独立した路上駐車枠との組み合わせは自転車レーンでも考えられ、歩道側に駐車枠を、車道中心側に自転車レーンを配置する設計例がガイドライン (国土交通省 et al., 2012, p.II-27; 2016, p.II-34) にも掲載されているが、



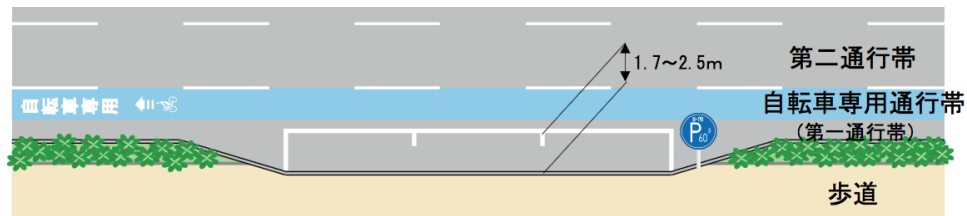


図 II-27 自転車専用通行帯のある道路にパーキング・メーターを設置する例

出典：国土交通省 et al. (2016, p.II-34)

この構造では、路上駐車需要が特に強い場合、違法な二重駐車で自転車レーンが塞がれる事が海外の事例から既に明らかになっている他 (StreetsBlog, 2006-12-24)、1.2.5 節でも見たように、ドア衝突事故防止に必要な間隔を含めた空間消費量が、自転車道と駐車枠を組み合わせる場合とあまり変わらない為、CROW (2007, p.118) は自転車道の整備の可能性を検討するよう強調している。



二重駐車で塞がれる自転車レーン。出典：Jake Mecklenborg (2014-07-31)

実際、オランダではこの指針に沿う形で、歩道側に駐車枠を配置する旧来型の自転車レーンを改修し、両者の位置関係を入れ替える例がしばしば見られる (Mark Wagenbuur, 2014-04-24; Theo Zeegers, 2008)。





出典：Google Maps Street View (2008-06@52.3583204,4.9019635)

改修前の Stadhouderskade (Amsterdam)。自転車レーンの右半分が駐車車両のドアゾーンと重なっていた。



出典：Google Maps Street View (2010-08@52.3583446,4.9019493)

改修後。自転車通行空間と駐車枠の位置関係が入れ替わり、ドア衝突リスクが解消された。





2012



2014

出典：Mark Wagenbuur (2014-04-24)





改修前の Bilderdijkstraat 出典：Google Maps Street View (2008-06@52.3657382, 4.8732941)



改修後の Bilderdijkstraat 出典：Google Maps Street View (2016-05@52.3657382,4.8732941)

合意形成の難航から改修に踏み切れていないアムステルダムの De Pijp 地区の道路では 2013 年、駐車枠から出ようとした車が自転車利用者を死亡させる事故も発生しており (Christiaan Heijerman, 2013-12-07)、その報道内容から、オランダでは旧来の横断面構成が安全なものとは見做されていない事が分かる。



### 3.2.3. 自転車道と組み合わせる整備パターン例の欠如

改定ガイドライン (国土交通省 et al., 2016, p.II-9) は道路の片側に自転車道、反対側に自転車レーン等を配置する整備パターンを例示していない。これは、普通自転車に自転車道の通行義務を課す現行の道路交通法 (総務省 行政管理局, 2015-09-30) 63 条の 3 の制約下では自転車道とその他の自転車通行空間を組み合わせる整備した場合に矛盾が生じる為と思われるが、所与の道路構造に応じて定められるべき交通ルールが逆に道路構造の可能性を狭めるのは本末転倒であり、合理的とは言えない。

通行需要、駐停車需要、事故防止、安心感、空間制約などの諸条件から、自転車道と自転車レーン (または法定外表示) の組み合わせが最適になるのであれば、その整備も検討対象に含めるのが妥当と考えられる。



アームスフォートの商店街通り (Arnhemseweg)。左側が自転車道、右側が自転車レーン (fetsstrook met onderbroken streep)。  
出典：Google Maps Street View (2015-07@52.1507138,5.3850163)



上と同じ通りを逆方向から見た図。左手の自転車レーン、右手の自転車道とも一方通行である。  
出典：Google Maps Street View (2015-07@52.1516122,5.385599)

### 3.2.4. 一方通行道路における整備指針の不完全性および不合理性

改定ガイドライン (国土交通省 et al., 2016, p.II-18) は一方通行道路に自転車専用通行帯を設ける場合について、

補助標識「自転車除く [原文ママ]」が設置してある一方通行道路では、自動車の一方通行と逆方向については自転車専用通行帯の規制を行うことはできない。このため、自動車の一方通行とは逆方向の車道上に、自転車専用通行帯に準じた自転車通行空間の幅員の確保及び路面表示を設置することが望ましい。

として下図の構造を例示しているが、

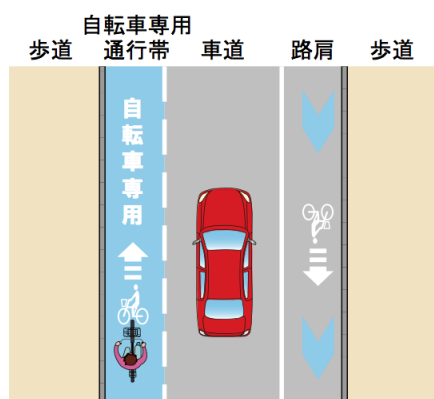


図 II-9 一方通行道路に自転車専用通行帯を設置する場合の事例

出典：国土交通省 et al. (2016, p.II-18)

この指針と図には4つの問題が有る：

- 一方通行道路における自転車の規制除外基準の欠如
- 自転車通行空間を片側しか整備できない場合の優先順位の欠如
- パーキング・ベイを設ける場合の配置指針の欠如
- 一方通行道路の交差点設計における注意点の欠如

#### 一方通行道路における自転車の規制除外基準の欠如

改定ガイドライン (国土交通省 et al., 2016, p.II-18) は「補助標識「自転車除く」が設置してある一方通行道路」について逆行自転車向けの通行空間の設計例を示しているが、そもそも一方通行規制から自転車を除外するか否かの基準は示していない。自転車通行空間の捻出手法としての一方通行化には言及しているが (国土交通省 et al., 2016, p.I-15)、

周辺道路の整備やパークアンドライド等の交通需要マネジメントにより自動車交通の転換が可能な道路では、車線数の削減や一方通行規制等を行うことを検討するものとする。

ここでも逆行自転車の扱いは不明である。しかし、一方通行規制から自転車を除外する事は、自転車ネットワークを俯瞰する視点からは大きな意味を持つ。PRESTO (2010-02-09-fs05, pp.1-2) は、車とは異なる特性 (短距離移動が中心で人力駆動) を持つ自転車に車と同じ一方通行を強いる事が自転車ネットワークの質を大きく損ねるとして、一方通行規制からの自転車の除外を原則化しよう推奨している：



However, large numbers of one-way streets have a **strongly negative impact on cycling**. Cyclists suffer more strongly from the restrictive effect than by motorists.

- **Detours are more strongly felt**, relative to cyclists' shorter trip distances.
- Cyclists need to expend extra energy to drive the **extra distance**. In hilly regions, the detour may impose stronger gradients.
- Cyclists are **forced out of mostly safe, narrow and attractive streets** onto much busier, riskier and noisier arterial roads and intersections.
- Cyclists **need to plan their trips more carefully**, since routes are not the same in both directions of a two-way journey.

All in all, frequent one-way streets **strongly reduce the quality of the cycling network**, which becomes less cohesive, less direct, less comfortable, less safe and overall less attractive. They risk to **discourage cycling**, or to **incite cyclists to drive illegally against the flow**.

It is therefore strongly recommended to exempt cyclists from one-way restrictions **as a general principle**. This is nearly always possible, as long as there is sufficient room to allow a car and a cyclist to cross safely.

[下線、マーカー強調は引用者]

ここで、一方通行規制の自転車への適用除外を原則化するよう推奨しているのは、局所的な導入ではドライバーが逆行自転車を予期するようにならない (PRESTO, 2010-02-09-fs05, pp.2-3) との考えからである。

#### 自転車通行空間を片側しか整備できない場合の優先順位の欠如

改定ガイドライン (国土交通省 et al., 2016, p.II-18) は、

自動車の一方通行とは逆方向の車道上に、自転車専用通行帯に準じた自転車通行空間の幅員の確保及び路面表示を設置することが望ましい。

との指針を示しているが、この指針では、車道の片側にしか自転車レーン (相当) の通行空間を確保できず、もう片方を混在通行にせざるを得ない場合、どちらの整備を優先するのかが明確にされていない。

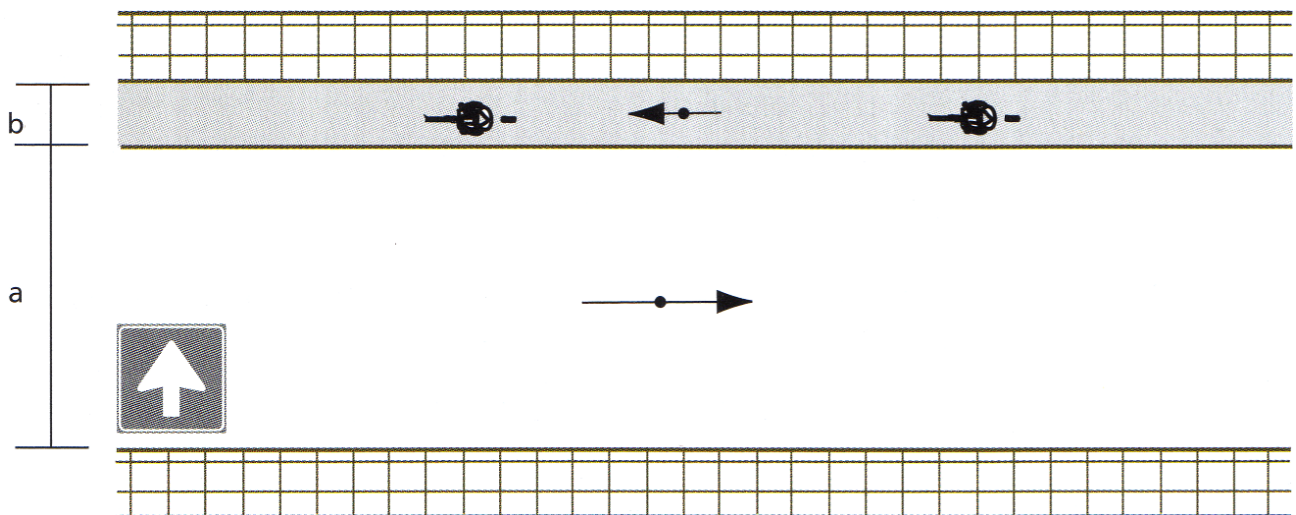
改定ガイドラインがこのように実際上の安全に直結する基本的指針を欠く一方で「専用通行帯か法定外表示か」という形式的問題の整合性に拘るのは道路交通法施行令の制約 (\*) に因るものと思われるが、交通法規は所与の道路構造について利用ルールを定めるものであり、道路構造自体の是非の根拠とする事は論理の倒錯である。逆方向の通行空間に専用通行帯と同等の帯状ペイントを施さず、(法定外路面表示の標準仕様と位置付ける) 矢羽根型路面表示を設置する事についても、単にそれが法定外だからという以上の合理的根拠を改定ガイドラインは示せていない。しかし実際には、改定ガイドラインに反して両側とも専用通行帯に準ずる帯状ペイントを施工し、車道通行率、左側通行率とも良好な結果を得ている事例も存在する。

\* 道路交通法施行令 (総務省 行政管理局, 2016-07-15) 1条の2、4項1号の「道路の左側部分 (当該道路が一方通行となつているときは、当該道路) に二以上の車両通行帯を設けること」という制約により、片側に1本だけ車両通行帯を設ける事はできない。



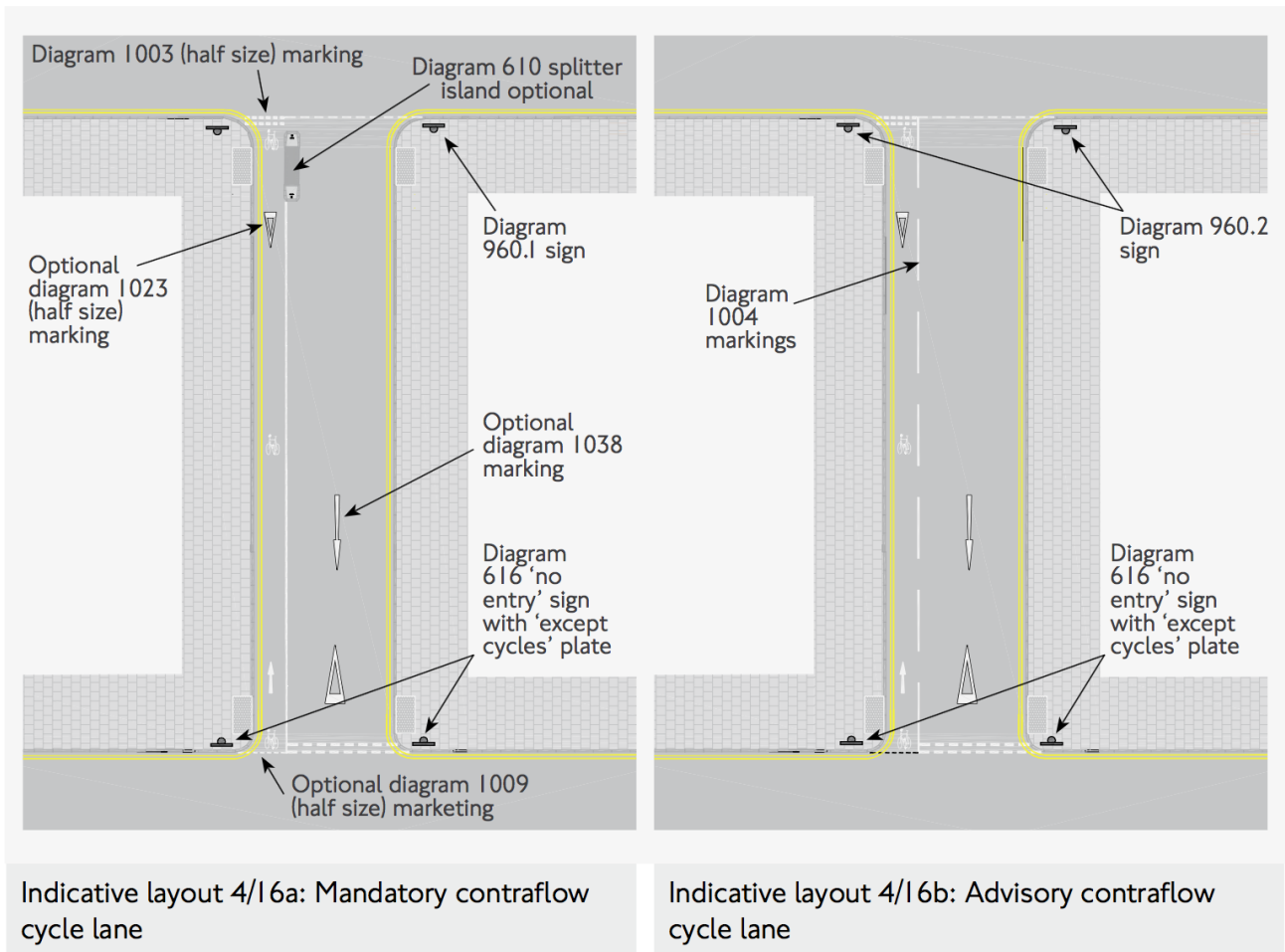
品川区道準幹線 30 号 (旧東海道) の鈴ヶ森付近。2016 年 12 月に筆者が撮影。

さて、一方通行道路の片側にしか自転車レーン (相当) の通行空間を確保できない場合、基本的には逆行自転車のほうが車との相対速度が大きく、分離の必要性が高いため、逆行側に自転車レーン (相当) の空間を設け、順行側を混在通行とするのが妥当と考えられる。諸外国の設計指針でもそのパターンのみが例示されており、逆行側を混在通行にした例は見られない：



出典：CROW (2007, p.155)





出典：Transport for London (2014-12-d, p.48)

#### パーキング・ベイを設ける場合の配置指針の欠如

一方通行道路に自転車通行空間を設ける場合、駐車空間との位置関係も、駐車枠に出入りする車との事故やドア開け事故を防止する上で重要であるが、この点について改定ガイドライン (国土交通省 et al., 2016, p.II-18) は何ら指針を示していない。対してオランダの設計指針 (CROW, 2007, p.154) は、逆行自転車にのみ自転車レーンを用意し、順方向は混在通行とする一方通行道路にパーキング・ベイを組み合わせる場合について、車の進行方向の向かって右側 (日本の左側に相当)、すなわち逆行自転車レーンの反対側にパーキング・ベイを設ける事を推奨している：

parking bay (with critical reaction strip), preferably on the right-hand side of the carriageway looking in the direction the motorised traffic is travelling.



オランダ、アムスフォートの一方通行の商店街通り。左に駐車枠、右に逆行自転車の為の簡易自転車レーンが配置されている。  
出典：Google Maps Street View (2016-07@52.1573573,5.3936162)

デンマークの Søren Underlien Jensen et al. (2000, p.97) は、一方通行道路の左側 (日本の右側に相当) に駐車枠を配置する場合、ドライバーからは前方右側から接近する逆行自転車が見えにくい為、(発進時の事故リスクを考慮して) 逆方向の自転車レーンまたは自転車道は駐車枠の更に左側 (つまり駐車枠と歩道の間) に配置すべきであると指摘している：

Med parkering i venstre side er en cykelsti eller -bane til venstre for parkerede biler vigtig, da bilister parkeret i venstre side har svært ved at se modkørende cyklister til højre for bilen.

*God bred cykelbane mod ensretningen.*



駐車枠よりも歩道側に配置された逆行自転車レーン。幅も十分広い。出典：Søren Underlien Jensen et al. (2000, p.97)



## 一方通行道路の交差点設計における注意点の欠如

改定ガイドラインは一方通行道路の交差点部分については設計上の注意点も具体的な設計例も示しておらず、その構造を個々の設計者に委ねている。しかし一方通行規制から自転車を除外する場合、逆行車両の存在を予期していないドライバーから自転車が見落とされる恐れが有り、交差点設計には通常とは異なる配慮が必要である。

デンマークの Søren Underlien Jensen et al. (2000, pp.97-98) は、路上駐車防止による交差点の見通し確保という手法を安全策として示している：

Især i kryds med hastigheder på 40 km/t eller derover er heller og fortovsudvidelser fornuftige løsninger. Disse kan medvirke til at undgå parkering tæt ved kryds og synliggøre cyklister i den „forkerte” retning. Derved gives cykeltrafik mod køreretningen en sikker mulighed for at komme både ind i og ud af den ensrettede gade.

I kryds med lavere hastigheder kan afmærkning, belægningsskift og steler være tilstrækkeligt, såfremt dette alene kan hindre parkering tæt ved kryds og derved forbedre oversigtsforholdene.

[引用者による訳]

規制速度 40 km/h 以上の路線では特に、交通島の設置、または歩道の張り出しが有効である。これにより交差点付近の路上駐車の発生を抑制でき、逆行する自転車が見落とされにくくなる為、逆行自転車は一方通行道路に安全に流出入できる。

規制速度がそれより低い場合は、路面表示や舗装材の変更、ボラードの設置で路上駐車防止、及び見通しの確保には充分だろう。]

イギリスの設計指針 (Transport for London, 2014-12-d, p.48) も同様に、一方通行道路の出入り口では、逆行自転車を想定せずに右左折する車から自転車を守る為に、交通島の設置が必要であると指摘している (図は前掲)：

In order to manage contraflow movement and provide some protection for cyclists at potential points of conflict, physical separation by traffic islands can be provided as necessary, with a sign to diagram 955 (route for use by pedal cycles only) on a bollard.

There is generally a greater need for segregation at the exit point, given the likelihood of vehicles turning in without accounting for contraflow cyclists. At both entrance and exit, tracking movements of larger vehicles may justify inclusion of protecting islands.

Consideration needs to be given to the impact on pedestrians of providing additional islands: whether they are a barrier to accessibility on a pedestrian desire line, for example, or whether they may attract informal crossing at an unsuitable location.

### 3.3. 車道混在通行における法定外表示の問題

改定ガイドラインは、自転車専用の通行空間を設けない場合に車道上の自転車通行位置を示す矢羽根型路面表示とピクトグラムを設置するよう推奨しており、その寸法、形状、設置位置を国総研の実験結果に基づいて標準化している：

国土交通省 et al. (2016, p.II-20)

歩道のある道路においては、必要に応じて、自転車の通行位置を示し、自動車に自転車が車道内で混在することを注意喚起するため、車道左側部の車線内に矢羽根型の路面表示及びピクトグラムを設置することを検討するものとする。

国土交通省 et al. (2016, pp.II-5-II-6)

矢羽根型路面表示は、車道における自転車通行位置を自転車利用者とドライバーの双方に示し、自転車通行空間を実質的に確保するため、歩道のある道路にあつては、矢羽根型路面表示の右端が路肩端から 1.0m 以上の位置となるように、歩道のない道路にあつては、原則として、矢羽根型路面表示の右端が車道外側線から車線内 1.0m 以上（現地の交通状況に応じて 0.75m 以上とすることもできる）離れた位置となるように設置するものとする。（図 II-5 参照）なお、矢羽根型路面表示で示す自転車通行空間としての舗装部分の幅員は、側溝の蓋部分を除いて 1.0m 以上確保することが望ましい。

矢羽根型路面表示の標準の仕様は、国土技術政策総合研究所による自転車の安心感や自動車からの視認性や走行性に関する実験結果や、自転車の幅を踏まえ、幅 0.75m 以上、長さ 1.50m 以上、角度 1 : 1.6 を基本とするものとする。なお、道路幅員が狭く、歩行者を優先させる道路（生活道路）等では、必要に応じ、自転車の通行位置を適切に示すことができる範囲で、コンパクトな仕様とすることができるものとする。（図 II-5 参照）

国土交通省 et al. (2016) はここで「以上」という表現により矢羽根の位置・寸法の基準値に柔軟性を持たせているが、自転車道の幅員基準（道路構造令（総務省 行政管理局, 2011-12-26）10 条 3 項「二メートル以上」）が、文字通りの下限値としてではなく、実務上の標準値としての効力を発揮している実態が有る（3.1.1.2 節参照）事から、ここで示されている矢羽根型路面表示の基準も同様に、最低値ではなく標準値として用いられ、矢羽根の位置・寸法が個々の道路構造や交通状況とは無関係に決定されるようになると予想される。何故なら、（自転車道の幅員基準と同じく）道路環境に応じた幅の決定方法の指針が何も無い為、下限値以外の値を採用しようとする場合、実務者の作業負担が大きく増えるからである。



	形状	配置	
		歩道あり	歩道なし
仕様(案)	<p>&lt;標準形&gt;</p> <p>幅=0.75m以上※1 長さ=1.50m以上 角度=1:1.6</p> <p>道路幅員が狭く、歩行者を優先させる道路(生活道路など)では、必要に応じて、以下を採用。 幅=0.75m 長さ=0.60m 角度=1:0.8</p>	<p>設置間隔=10m※2 1.0m以上※3</p>	<p>設置間隔=10m※2 1.0m以上(0.75m以上※4)</p>
備考	<p>※1: 自転車は、車道や自転車道の中央から左の部分、その左端に沿って通行することが原則である。このため、路面表示の幅員は、標準仕様を用いない場合でも、この原則を逸脱しない範囲で適切な形状を設定するとともに、自転車通行空間として必要な幅員を自転車と自動車の両方に認識させることが重要である。</p> <p>※2: 矢羽根型路面表示の設置間隔は10mを標準とし、交差点部等の自動車と自転車の交錯の機会が多い区間や、事故多発地点等では設置間隔を密にする。</p> <p>※3: 路面表示の幅員は、側溝の部分を除いて確保することが望ましい。</p> <p>※4: 現地の交通状況に応じて、0.75m以上とすることもできる。</p>		

図Ⅱ-5 矢羽根型路面表示の標準仕様(案)

出典：国土交通省 et al. (2016, p.II-7)

そこで重要になるのが、この標準仕様の元になったデータと推論であるが、根拠になったと思われる実験には不明瞭な点があり、実験結果の解釈にも拙速な一般化が見られる。

### 3.3.1. 国総研実験の不明瞭な条件設定、及び実験結果の誤った解釈

改定ガイドラインは矢羽根型路面表示の寸法の根拠になった実験結果の出典を特定できる情報を示していないが、本節ではそれが、発表時期から木村 et al. (2015) の研究であると仮定して議論する。

この実験は国土技術政策総合研究所構内の2車線(各2.95m幅)道路を用い、矢羽根型路面表示の種々の寸法・設置間隔が自転車と車(小型乗用車と2tトラック)相互の挙動にどう影響するかを観察したものであるが、実験方法の説明で**反対車線に対向車を走らせていたかどうか**が言及されていない。

現実の道路では対向車との遭遇頻度(片側多車線道路の場合は車道中心側車線の交通密度)が車の自転車追い越し挙動に大きな影響を与えていると考えられる。筆者の経験では、交通の疎らな道路であれば多くの車は自転車から十分な側方間隔を取って追い越すが、交通の激しい路線では自転車を安全に追い越せる機会が中々訪れない為、側方間隔不足での追い越しに踏み切ったり、追い越しが完了しない内から左にハンドルを切る(幅寄せする)ドライバーが増える。この挙動は、質量が大きく特に慎重な運転が求められる大型車であっても同様に見られる。

従って矢羽根型路面表示の設置効果は、単に自転車に車道左端通行を促せたかどうかだけでなく、このような環境下で何割のドライバーに危険なタイミングでの追い越しを思い留まらせ、追い越し時の側方間隔を十分に確保させる事ができるかでも評価する必要があるが、もし木村 et al. (2015) が追い越し実験で対向車を走らせていなかったのであれば、その実験結果は交通量の多い現実の道路環境での矢羽根型路面表示の安全効果について予測力を持たない事になる。

対向車の存在の他には車道の幅員が追い越し行動に影響する事が分かっている。CROW (2007, p.113) は混在通行環境下での望ましい車道幅員を論じる文脈で、自転車や反対車線の対向車、及びそれらとの側方間隔余裕を除いた車道の有効空間次第で、後続車のドライバーの自転車追い越し判断の個人差が大きくなり、危険性が増すと指摘している：

Almost all motorised traffic will overtake bicycle traffic when the value of the cyclist/vehicle dimensional segment is 0.85 m or more and, in addition, the width of the vehicle is left. If the cyclist/vehicle distance is smaller, motorists will hesitate: some overtake, others stay behind the cyclist. This is then a critical profile, which leads to a dangerous, unwanted situation. The remaining width next to the cyclist should, therefore, be restricted in such a way as to make it clear that every motorist has to remain behind the cyclist.

つまり、矢羽根型路面表示が交通行動に及ぼす影響は、それ単体の寸法・設置位置・設置間隔のみでは予想できず、それが設置される道路環境との相対的關係も踏まえて考える必要があるのである。従って木村 et al. (2015) の構内実験結果は、

- 車道が2車線 (各 2.95 m 幅)
- 白い破線のセンターライン
- 規制速度 40 km/h (車の実勢速度 30~40 km/h)
- 停車帯・街渠エプロン・ガードレール・灌木などが無い
- 歩行者や他の自転車などが車道に飛び出す可能性が皆無
- 自転車利用者・ドライバー共に疲労や焦りが無く運転に集中している

状況の道路についてしか予測力を持たない事になるが、改定ガイドライン (国土交通省 et al., 2016, p.II-7) はこの実験結果を不用意に一般化し、矢羽根の寸法、左側の縁石からの距離を硬直的に (道路環境の各因子に応じた幅の決定方法を示さずに) 指定し、それを車線数や車線の幅員、規制速度 (暫定整備形態との名目で 60 km/h 制限の道路への設置も容認している) の別を問わず一律に適用可能としている。特に、幅 0.75 m という標準寸法 (国土交通省 et al., 2016, p.II-7) は、木村 et al. (2015, p.3) の

アンケートでの自由回答意見において「100cmの矢羽根は車道の幅に対して大きすぎる (自転車・自動車双方からの意見)」、「矢羽根は大きいほど圧迫感がある (自動車からの意見)」、「矢羽根の幅が大きくなるほど自転車は車道中央よりを走るようになるため、大きければ大きいほどよいというわけではない (自転車・自動車双方からの意見)」というような意見が複数見られたことから、矢羽根の幅が100cmではなく80cmの方が不安感・走行性ともに評価が高くなったものと考えられる。 [下線、マーカー強調は引用者]

との考察を土台にしたものと思われ、構内道路とは異なる環境 (\*) には当て嵌まらない可能性が高い。

\* 実験が行なわれた構内道路の車線幅は 2.95 m で、街渠エプロンが無く、車道の舗装面が直接縁石に接している。これは、0.5 m 幅の街渠エプロンを有する一般的な車道構造で言えばアスファルト舗装部分が片側 2.45 m 相当と極めて狭く、どちらかと言えば例外的な特殊環境である。

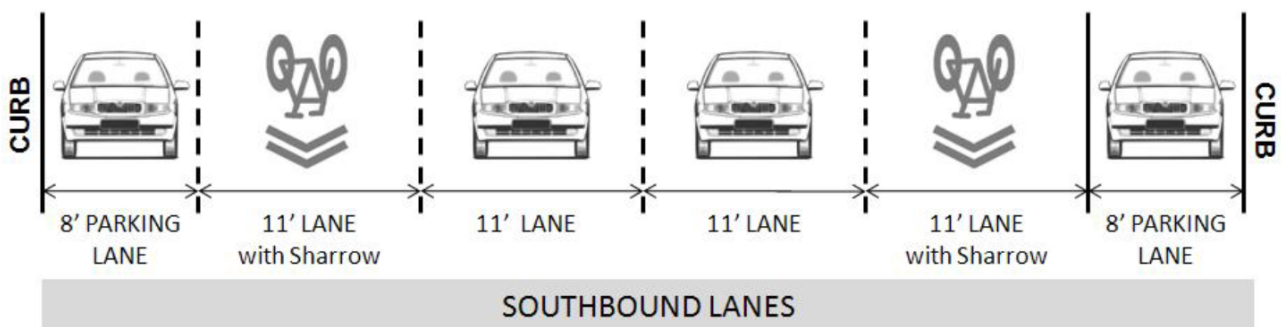
また、自由回答に見られる「矢羽根は大きいほど圧迫感がある」、「矢羽根の幅が大きくなるほど自転車は車道中央よりを走るようになる」という点は自転車の安全性にとって、

- ドライバーに対する注意喚起効果の高さ
- 左手歩道から人や車の飛び出しに対する自転車の衝突回避マージンの増加
- 対向車が接近している危険な状況での追い越しに対する抑止効果
- 不完全な車線変更での追い越しに対する抑止効果

などが期待され、これらの点で肯定的に評価する事もできる。

改定ガイドライン (国土交通省 et al., 2016, p.II-7) は矢羽根型路面表示の幅について、自転車の車道左端通行原則に依拠し、「標準仕様を用いない場合でも、この原則を逸脱しない範囲で適切な形状を設定する」よう制約を課しているが、その原則論が本当に自転車の安全に繋がるのかどうかについては議論しておらず、上述の利点も看過している。

これとは対照的にアメリカでは、自転車レーンが設置できず混在通行とする場合の路面表示は、車線幅が自転車と車の安全な並走・追い越しに不十分な場合、敢えて車線の中央に配置される。これは、自転車を車線中央に誘導し、ドライバーが同一車線内での危険な追い越しをしないよう促す事を意図したデザインで、The City of Austin Bicycle Team et al. (2010-07-15) の実験でもその効果が確かめられている。テキサス州オースティンの Guadalupe Street で行なわれた Sharrow (share-the-lane arrow) 設置実験では、車線中央を通行する自転車が増加し、それに伴って、自転車を追い越す際に完全に車線変更する車の割合も上昇した (The City of Austin Bicycle Team et al., 2010-07-15)。

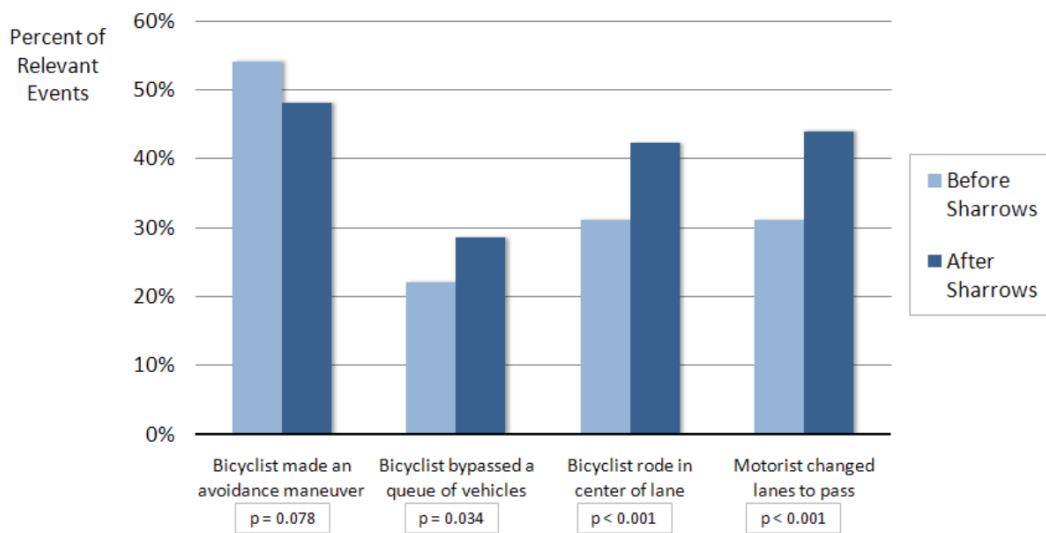


**Figure 2. A cross-section of Guadalupe Street approaching the intersection with 12th Street**

Sharrow が設置された車線の幅は 11 ft (約 3.35 m)。なお、この実験で用いられた Sharrow の幅は 39 in (約 1.0 m) である。

出典：The City of Austin Bicycle Team et al. (2010-07-15)





**Figure 10. Notable comparisons on Guadalupe Street**

出典：The City of Austin Bicycle Team et al. (2010-07-15)

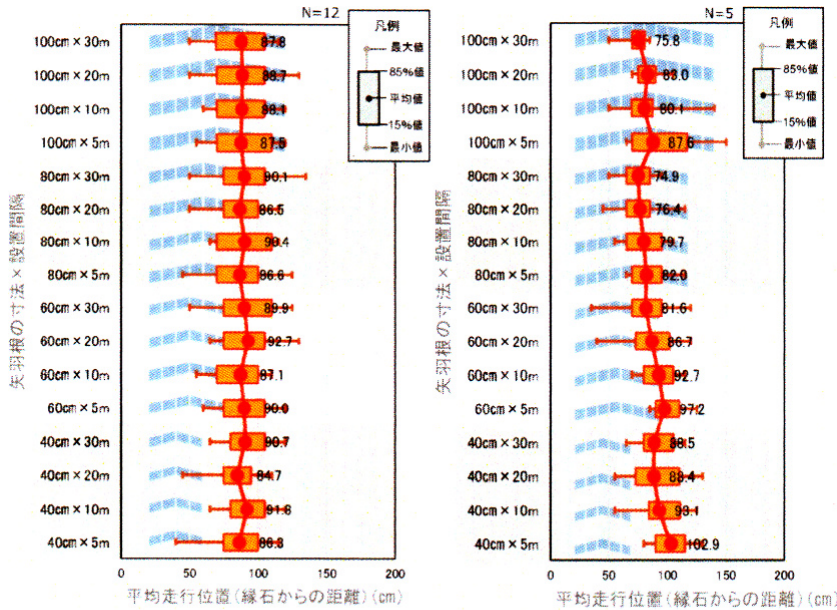
また、広幅員2車線道路のような環境下では、矢羽根は車が自転車を追い越す際の側方間隔の目安にもなると考えられる。筆者の経験では、車道片側が4.5 m 前後の車道で矢羽根等の路面表示が無い場合、車は基本的に車線の中央を通行しており、一部のドライバーは自転車を追い越す際もセンターライン側に寄ろうとしないが、矢羽根等の路面表示があればドライバーは基本的に路面表示部分を避け、センターライン寄りを通行している。つまり、矢羽根の幅を不必要に狭くすれば、その分だけ車の通行位置が縁石寄りになってしまい、自転車と車の側方間隔が、本来確保できた幅よりも減少するのである。



矢羽根の幅がそのまま側方余裕になる。国道17号・さいたま市大宮区大成町で2016年4月に筆者が撮影。

木村 et al. (2015) の実験でも、単独走行時・追い越し時ともに矢羽根型路面表示の寸法の違いが車(但し 2t

トラックのみ)の挙動に影響を与える事が確認されている。木村 et al. (2015) はその結果について、



(a) 小型乗用車 (b) 2tトラック

図-11 自動車単独走行時の走行位置

出典：木村 et al. (2015)

「矢羽根の幅が大きくなるにつれて、縁石に近いところを走行するようになってきている。これは、矢羽根の幅が小さければ、矢羽根を避けて走行しても車両が車線内に収まっていたが、矢羽根が大きくなった場合に、これを避けようとするとは反対車線にはみ出してしまうことを意識したこと起因するものと推察される。」と述べている。

従って、実験環境のような極端に狭い車道でなければ矢羽根の幅がそのまま車の走行位置に反映されると考えられる。

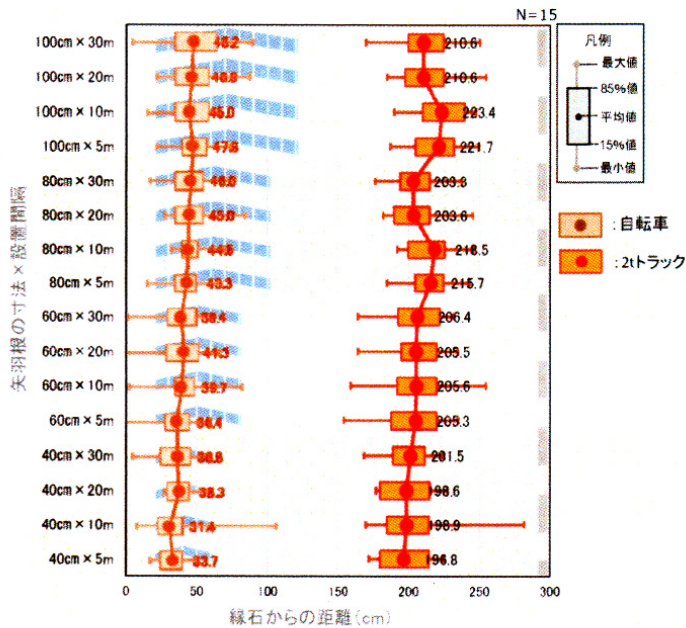


図-13 追い越し時の自転車と2tトラックの走行位置

出典：木村 et al. (2015)

自転車追い越し時の車の挙動については、木村 et al. (2015) は「小型乗用車及び2tトラックは [中略] 路面表示パターンにほとんど関係なく自転車と一定距離を保って追越している」としか書いていないが、2tトラックが自転車を追い越す場合に限れば、矢羽根の幅が広がるにつれ、僅かではあるが自転車の縁石からの距離が大きくなり、それに応じてトラックの走行位置も変化している。

The City of Austin Bicycle Team et al. (2010-07-15) の実験結果を考慮すれば、この差は不完全車線変更での追い越しの抑制 (片側1車線道路では対向車接近中の追い越し抑制) に有効と推測される。

### 3.3.2. 歩道の無い道路における出会い頭衝突リスクを看過した路面表示の設置位置

国土交通省 et al. (2016, pp.II-5-II-6) は、

歩道のない道路にあつては、原則として、矢羽根型路面表示の右端が車道外側線から車線内 1.0m 以



上（現地の交通状況に応じて0.75m以上とすることもできる）離れた位置となるように設置するものとする。

との指針を示しているが、車道外側線を路面表示設置位置の横断方向座標の原点とする事に安全上の合理性は認められない。何故なら、その車道外側線の位置が、交差点や沿道の建物の出入り口における出会い頭衝突のリスクに対して十分なマージンを確保しているとは限らないからである。



車道外側線が街渠エプロンのすぐ近くに引かれた例。練馬区南田中で2017年1月に筆者が撮影。



歩行者の飛び出しに対して回避余裕が殆ど無い。撮影日・場所は同上。



ガイドラインの基本的な性格を決定付ける事になる  
2007年の懇談会では、自転車の歩道通行が危険な理由として、細街路から出てくる車と出会い頭衝突を起こしやすい事が挙げられていた。

これは歩道の無い生活道路の交差点でも同じで、建物や塀の至近は交差道路から見て死角であり、出会い頭衝突の危険性が高く、回避余裕も少ない。

従って、このような道路に矢羽根型路面表示を設置する場合は車道外側線ではなく建物の壁、塀などを基準に、そこから少なくとも2メートル(道路構造令(総務省 行政管理局, 2011-12-26) 11条3項が定める歩道の最低幅員)程度は離す必要が有ると考えられる。しかし、改定ガイドライン(国土交通省 et al., 2016, p.II-7)は、

自転車は、車道や自転車道の中央から左の部分で、その左端に沿って通行することが原則である。このため、路面表示の幅員は、標準仕様を用いない場合でも、この原則を逸脱しない範囲で適切な形状を設定するとともに、自転車通行空間として必要な幅員を自転車と自動車の両方に認識させることが重要である。

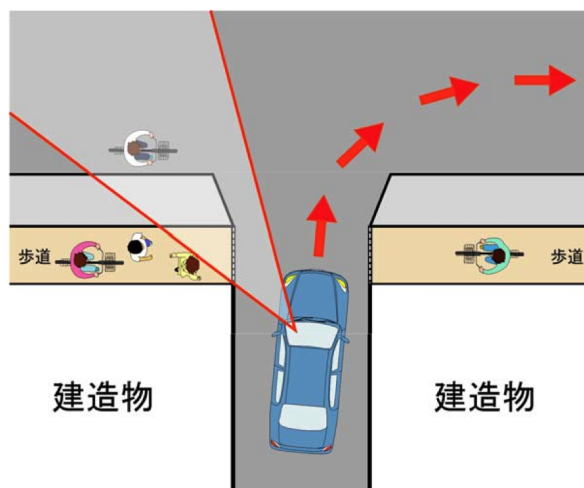
と左端通行原則を挙げ、設置位置・寸法の裁量範囲を制限している。ここで改定ガイドラインが言う原則は道路交通法(総務省 行政管理局, 2015-09-30) 18条1項を指すものと思われるが、道路交通法は所与の道路構造に応じてその利用ルールを定めたものに過ぎず、それ自体は安全性の客観的根拠にはならない。これを道路構造の設計指針の根拠として援用するのは論理の倒錯である。

### 3.4. 安全上の欠陥が有るパーキングメーターの設計例

改定ガイドラインが示すパーキング・メーターの設置例には安全上の欠陥が有る。自転車道と組み合わせる場合(国土交通省 et al., 2016, p.II-33)については以下のように例示しているが、

- パーキング・メーター等が必要な区間の自転車道は、歩道側に設置するものとする。
- パーキング・メーターを利用する自動車利用者が自転車道を横断することがあるため、区画線「歩行者横断指導線(104)」の設置や看板又は路面表示等により自転車に対して人の横断があることを注意喚起することが望ましい。さらに、横断防止柵により横断する位置を集約することも考えられる。

### ■細街路から出てくる自動車の視認の範囲



[出典]:オレゴン州交通省“Bicyclist Manual”

出典:懇談会(2007-06-11-h, p.3)

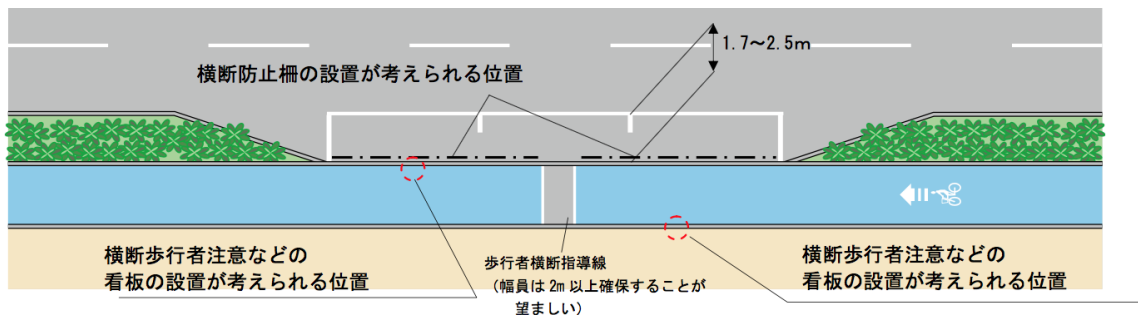


図 II-26 自転車道のある道路にパーキング・メーターを設置する例

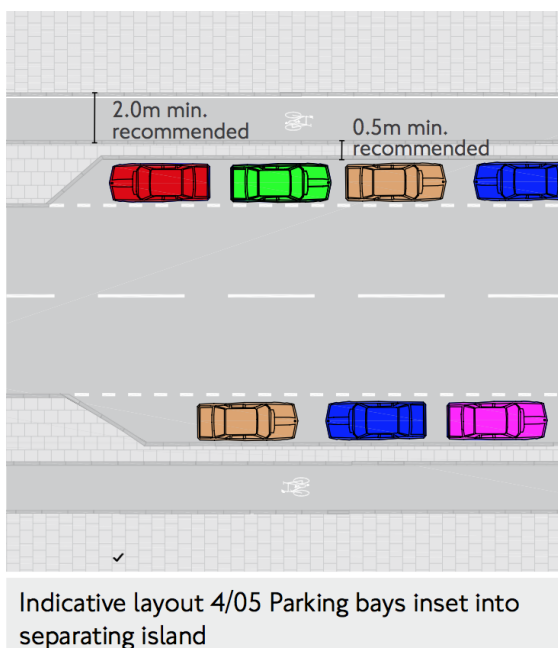
出典：国土交通省 et al. (2016, p.II-33)

この図では駐車枠と自転車道を間隔を空けずに隣接させているにも関わらず横断防止柵を任意設置としている。横断防止柵は歩行者の横断箇所を1箇所に集約するだけでなく、車の左側のドアが自転車道にはみ出すように開かれ、自転車と衝突する事故を防ぐ効果も有る為、柵が無ければドア衝突事故のリスクが生じる。駐車枠を自転車道に直に隣接させるなら、柵の設置は必須である。

しかし、それだけであらゆる事故リスクを解消できる訳ではない。駐車枠と自転車道を直に隣接させる構造では、車道中央側のドアから降り、車を回り込んで歩道に上がろうとする乗員が、自転車道を通る自転車利用者から見て車体の陰から突然現われる形になる為、出会い頭事故のリスクが高い。ドア衝突事故、及び乗員との出会い頭事故の2点を考慮するなら駐車枠と自転車道の間にはバッファを設置する事の方が、横断防止柵の設置より重要である。

### 3.4.1. 海外の設計指針が示すドア衝突防止空間の幅

改定ガイドラインは、ドア衝突防止、及び車から降りた乗員と自転車の出会い頭衝突防止にバッファが必要という知見を欠いており、当然、その寸法基準も示していない。これに対して海外の設計指針では、



出典：Transport for London (2014-12-d, p.23)

Transport for London (2014-12-d, p.13) が 1.0 m との基準を示している。これは車の乗員が安全確認を失念し、ドアを突然全開にしても自転車との衝突を防げる水準であり、ヒューマンエラー耐性が高い。なお、同資料は別の節で最小幅 0.5 m とも示している (Transport for London, 2014-12-d, p.23) :

Kerbed island separation or light segregation (see below) that provides a buffer zone of at least 0.5 metres between cyclists and parked cars is recommended in order to minimise risk of collision between cyclists and car doors.

FHWA (2015, p.77) は “A minimum 3 ft buffer should be used adjacent to parking.” との基準を示している。



Long Beach, CA, has installed left-side, one-way separated bike lanes along a pair of one-way streets downtown. (Source: City of Long Beach)

出典：FHWA (2015, p.78)

CROW (2007, p.177) は、緩衝帯 (partition verge) に駐車空間を包含する場合について 2.3 m 以上との基準を示している。緩衝帯の内、駐車枠部分を 2.0 m 幅とするなら、駐車枠と自転車道の間のバッファは 0.3 m が最低幅という事になる。但し、駐車枠より車道中央側に自転車レーンを配置する場合は、ドア衝突防止に必要なバッファ (critical reaction strip) の幅を 0.50~0.75 m としている (CROW, 2007, p.159)。

これらに対して国土交通省 et al. (2016, p.II-33) の設計例は、その安全確保を道路利用者がエラーを起こさない事に依存しており、本質的に危険である。

### 3.4.2. 歩道側にパーキングメーターを配置する事で生じるリスクの看過

パーキングメーターを自転車レーンと組み合わせる場合については、国土交通省 et al. (2016, p.II-33) は

パーキング・メーター等が必要な区間の自転車専用通行帯は、**自転車と自動車の双方の安全性を向上させるため**、駐車スペースの車道側に設置するものとする。〔下線、マーカー強調は引用者〕

と、駐車枠を歩道側に設置した方が自転車利用者にとっても安全であるとの前提で設計例を示している。



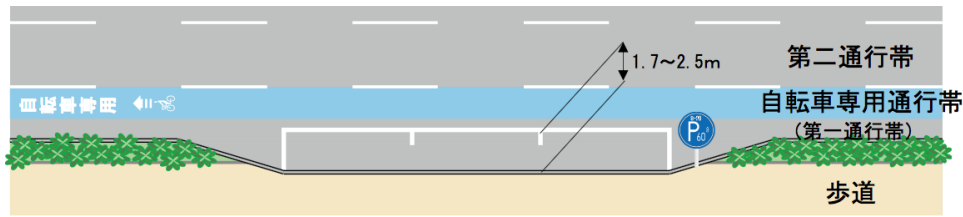


図 II-27 自転車専用通行帯のある道路にパーキング・メーターを設置する例

出典：国土交通省 et al. (2016, p.II-34)

これは初版ガイドライン策定前の検討委員会 (2012-02-g, p.2) での「自動車とのドア事故や視認性欠如による交差点事故等を防ぐため、自転車専用通行帯をパーキングメーターの外側に設置すべき」との発言や、古倉委員の次のような認識 (古倉, 2010-07, p.37) を受けたものと思われる：

なお、自動車の駐車帯がある場合、センターライン寄りに自転車専用レーンを確保することも欧米では常識中の常識である。駐車しようとする自動車と走行する自転車が交錯するから危ないなどとはいわない。駐車しようとする自動車は当然駐車するからにはスピードを落として注意しており、このようにときにまで事故を想定するという非常識な人はいないと思われるが、日本の場合はなぜか駐車帯の外側 [引用者注：車道中央側] の自転車専用レーンは思考の中には入ってこない (もちろん、自転車側も駐車動作に入った車があれば当然これを待つか又は自己責任で注意して回避することが求められるのは車両として当然のことである)。 [下線、マーカー強調は引用者]

しかし委員らは路駐車両に関する海外の自転車事故の実態や設計指針を看過している。

#### ドア衝突の原因に関する誤解、及びドア衝突リスクの左右差の看過

検討委員会では駐車帯よりも歩道側に設置する自転車通行空間についてドア衝突事故のリスクが指摘されていたが、ドア衝突事故の根本的な原因は自転車レーンの歩道側配置ではなく、ドア衝突防止のバッファ不足である。この空間が無い場合は寧ろ、右ハンドル車が大多数で車体右側の方がドアの開閉頻度が高い日本では、駐車帯より車道中央側の自転車レーンの方が危険である。CROW (2007, p.139) も自転車にとって車道通行より自転車歩行者共用道が優位である点を挙げる文脈で、

It is safer for cyclists to be led around the right-hand side of the parked vehicles than to ride past the left-hand side, as the chance of a motorist opening a door on the driver's side is far greater than on the other side. [下線、マーカー強調は引用者]

と指摘している。

ドア開閉頻度の左右差に加え、ドア衝突が更に重大な事故に発展する可能性も考慮しなければならない。自転車がドア衝突事故で転倒、または開いたドアを避けようと急ハンドルで回避した場合、自転車通行空間が歩道側であれば軽微な被害で済む可能性が高いが、車道中央側だった場合、後続車に撥ねられて死亡・重症事故に至る危険性が有る。直近の例では2015年にメルボルンで25歳の男性自転車利用者が死亡した事故 (ABC News, 2015-02-28) がまさにこのケースである。

「自転車と自動車の双方の安全性を向上させるため、駐車スペースの車道側に設置するものとする」との改

定ガイドライン (国土交通省 et al., 2016, p.II-33) の指針は、従って、自転車利用者の安全よりも自動車 (正確には車に乗り降りしようとする歩行者) の安全を重視したものと言えるが、そこには、歩行者が自転車に撥ねられる場合と、自転車が車に撥ねられる場合の死亡・重傷事故リスクを比較する視点が欠けている。

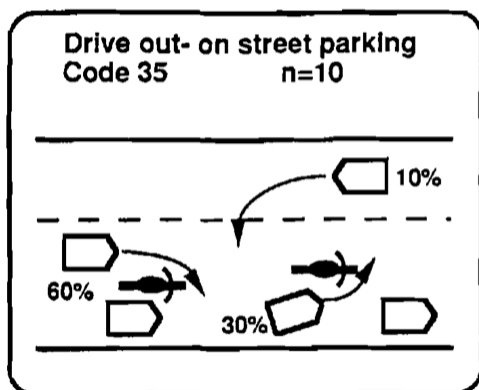


自転車レーンと駐車枠を隣接させた配置。青色ペイント部分は約 1.5 m と標準的な幅員が確保されているが……



駐車枠寄りの半分以上が路駐車両のドアとの衝突リスクが高い「ドアゾーン」と重なっている。  
しかし、自転車レーンを車道中央側に配置した場合でもドアゾーンと重なっていればドア衝突リスクは無くならない。  
上2枚とも都道480号・港南三丁目交差点から2016年12月に筆者が撮影・加工

## 路駐車両の車道中央側を通行する自転車の事故実態



出典：FHWA (1996, p.108) ※部分

駐車枠に出入りする車と自転車の事故は、実際には少数ながら起きている。2.1.3.2節で触れたように、アメリカの事故統計 (FHWA, 1996, p.108) には路上駐車枠に出入りする車と車道を通行する自転車の事故が10件見られる。これは全体からすれば僅かだが、自転車が路駐車両より歩道側を通行していれば発生しなかったタイプの事故である。

オランダ、アムステルダムの Ferdinand Bolstraat では、車道端に停車していたゴミ収集車を、自転車に乗った7歳の女兒が車道中央側から追い越そうとしたところ、ゴミ収集車のドライバーから見落とされて轢かれ、死亡するという事故が2013年に発生しており、インフラの改善が必要との住民の声が伝えられている (Marc Kruyswijk, 2013-12-10) :

### Gevaar voor kinderen

Dit is met name dramatisch voor kinderen, zegt Berkhout, zelf vader van een dochter van één. 'Uit het Actieplan Verkeersveiligheid blijkt dat in Zuid de meeste verkeersslachtoffers vallen van alle stadsdelen. Met zulke cijfers laat je je kind niet alleen door de buurt fietsen. Het stadsdeel kan beter kiezen voor vrijliggende fietspaden in plaats van voor fietsstroken, zoals nu gebeurt.'

[以下、引用者による訳]

#### 子供にとっての危険

今回の事故はとりわけ子供にとって大きな影響のある出来事だと、自身も1歳の娘の父親である Berkhout 氏は話す。「交通安全行動計画から明らかになったのは、[アムステルダムの7つの] 地区全ての中で、南地区が最も交通事故の犠牲者が多いという事だ。このような数字を見せられては、子供が独りで近所に自転車で出掛けるのを認めてやれない。この地区も、[他の場所で] 今進められているように、自転車レーンの代わりに構造的に保護された自転車道を選ぶ事もできるはずだ。」]

このような事故や、二重駐車で自転車レーンが塞がれる問題 (3.2.2節参照) も有って、オランダの設計指針 (CROW, 2007, p.118) は車道中央側の自転車レーンと歩道側のパーキング・ベイの組み合わせを推奨せず (1.2.5節参照)、自転車道の導入余地が無いかを検討するよう指示しているのである。

駐車枠に出入りする車との事故について古倉 (2010-07, p.37) は「このようなときにまで事故を想定するという非常識な人はいない」と主張していたが、同書 (古倉, 2010-07, p.29) は、

ごく最近、ヨーロッパの国を訪問する機会を得たが、本文の内容はこのときに見た実際の自転車事情に基づいている。

[中略]

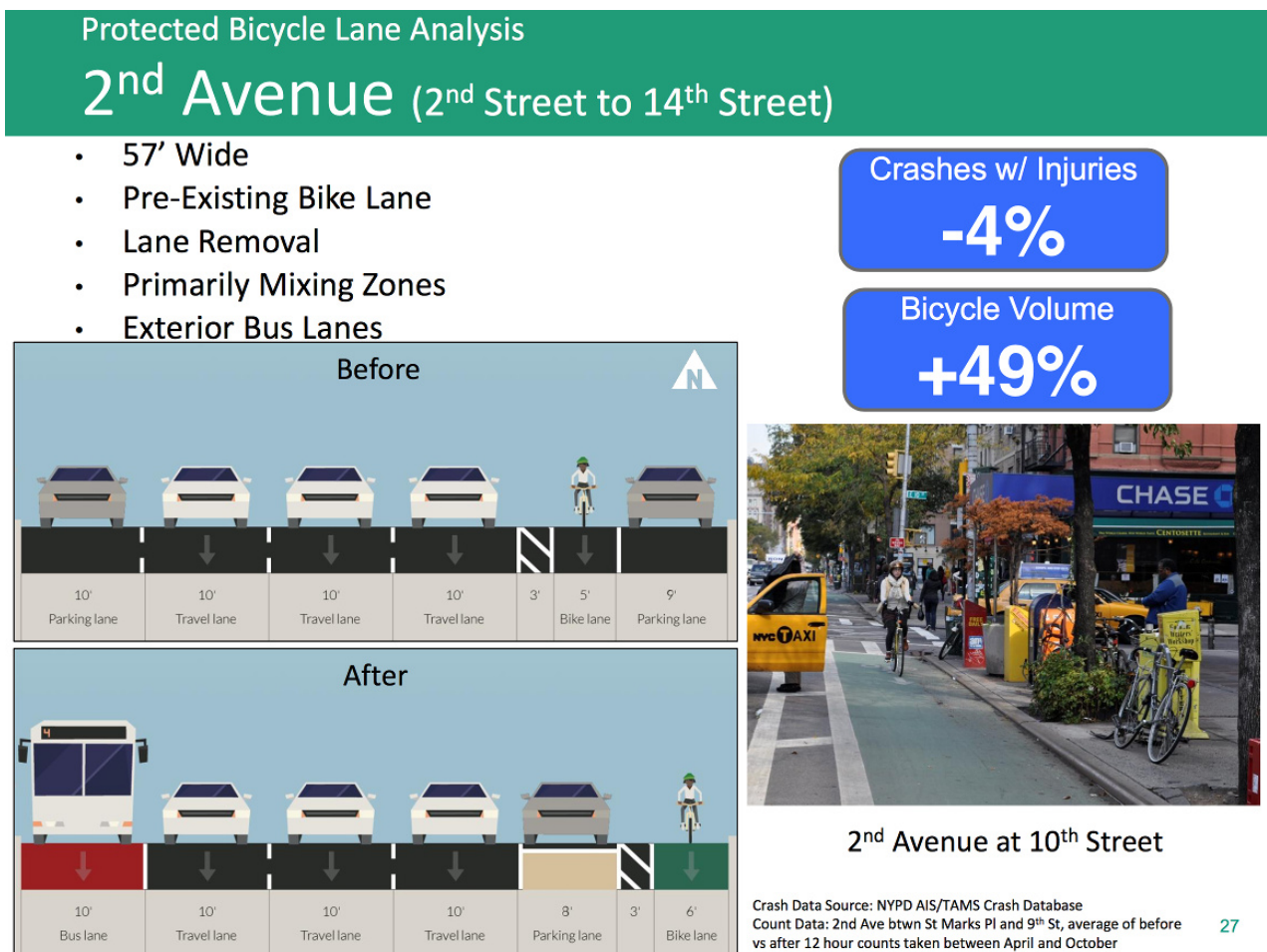


ただし、自転車施策に関するヒアリングなどの機会はなく、背景の事情などは別の機会にゆだねたいと思っている。

という性質の書籍で、現地の自転車政策や事故統計などの詳細な背景知識を持たない古倉委員の表面的な観察に基づく憶測が述べられているに過ぎない。

### 自転車レーンの配置見直し潮流の看過

古倉委員が「欧米では常識中の常識」と主張する車道中央側の自転車レーンは近年、利用者にとっての安心感の低さが自転車の利用促進という観点から問題視され、オランダ (3.2.2 節参照) だけでなくアメリカ (2.1.2. 節参照) でも、駐車空間と歩道の上に自転車通行空間を挟む構造に改修されつつある。自転車通行空間が車道中心側に配置された場合、すぐ横を車が通行するので自転車利用者にとって安心感が低く、自転車利用促進の妨げになる (日本の文脈で言えば、歩道からの転換があまり見込めない) からである (1.4.2 節参照)。古倉委員が欧州視察で見たインフラは、更新期を迎える前の旧世代の残存インフラだった可能性も有るのである。また、古倉委員が視察した欧州諸都市は、必ずしもその全てが自転車の日常利用という点で日本より優れている訳ではない (2.1.2.2 節参照)。

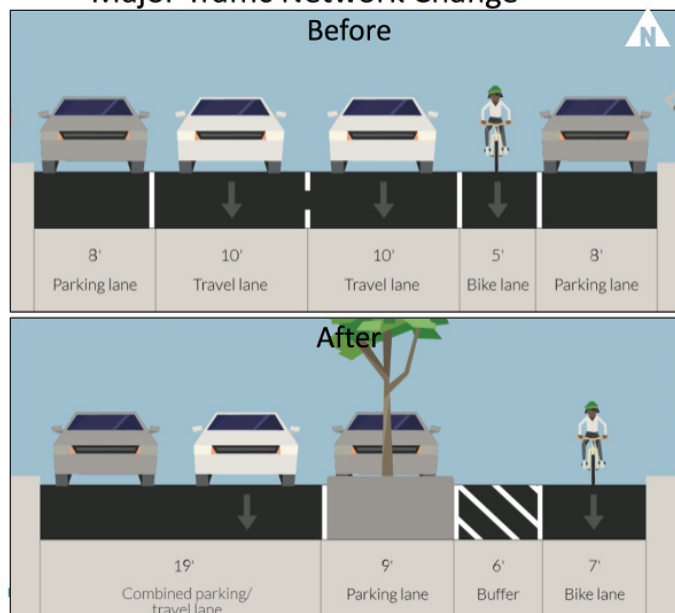


出典：NYC DOT (2014-09-03, p.27)

Broadway (26<sup>th</sup> Street to 33<sup>rd</sup> Street)

- 41' Wide
- Pre-Existing Bike Lane
- Lane Removal
- Split Phase Signals at All Turning Conflicts
- Major Traffic Network Change

Crashes w/ Injuries

**-45%**Broadway at 29<sup>th</sup> Street

Crash Data Source: NYPD AIS/TAMS Crash Database

30

出典：NYC DOT (2014-09-03, p.30)

デンマークでは以前から、駐車空間と歩道の上に自転車通行空間を挟む構造が広く用いられている (Troels Andersen et al., 2012, p.64) :

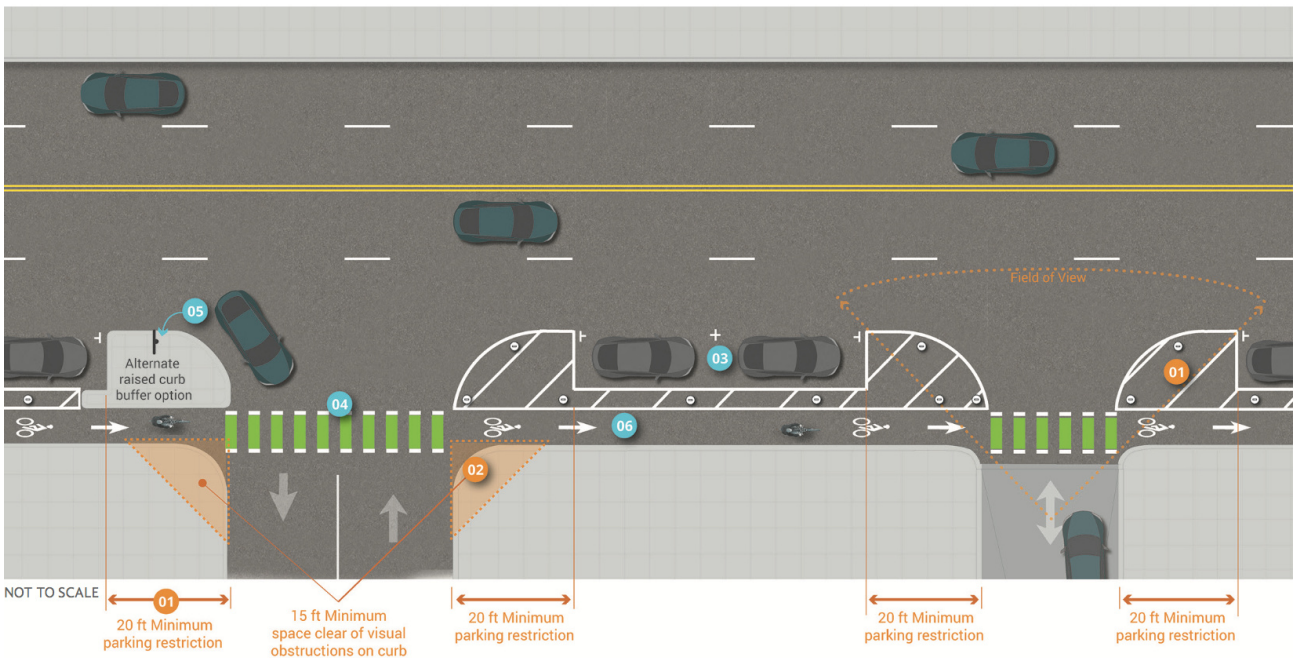
The traditional Danish cycle track with a kerb separating cyclists and pedestrians is almost always placed between the pavement and any parked cars. This solution can be used in the great majority of urban situations and is a familiar element to everyone, so familiar that it is no longer necessary to mark it with the cycle track sign.

### 交差点での見通しを確保する海外の設計手法の看過

駐車枠よりも歩道側に配置された自転車レーンの欠点として検討委員会 (2012-02-g, p.2) で指摘されていた「視認性欠如による交差点事故」は、車が幹線道路から細街路に流出する場合にしか当て嵌まらない。逆に車が細街路から幹線道路に流入する場合は、路駐車両に遮られない分、歩道側の自転車通行空間の方がドライバーからの見通しが良い。

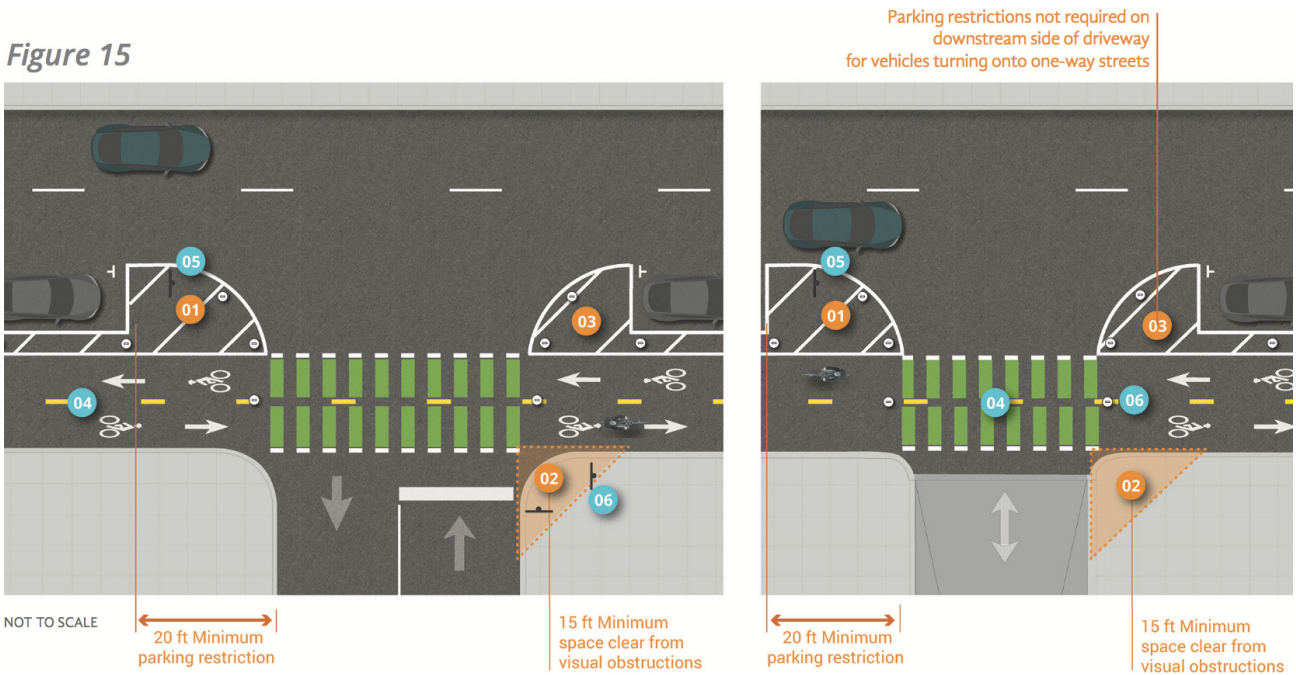
また、路駐車両が死角を生み、車と自転車が相互に視認しにくくなる問題は、(たとえ違法であっても物理的には) 交差点の直近に駐停車できてしまう道路構造が根本的な原因である。この問題は、交差点手前で駐車枠を打ち切って縁石を張り出す (curb extension) など、交差点直近での駐停車を物理的に不可能にする事で解決できる。これに関して FHWA (2015, pp.90-91) は細街路との交差点の前後に最低 20 ft. の駐車禁止範囲を設定するよう指示している。

Figure 14



一方通行の自転車レーンの場合。出典：FHWA (2015, p.90)

Figure 15



双方方向通行の自転車道の場合。出典：FHWA (2015, p.91)

MassDOT (2015-11-e, p.64) は、交差点に接近する自転車の速度を 15 mph (約 24 km/h) と仮定し、交差点で右左折する車の速度に応じて確保すべき approach clear space の範囲を例示している。ロンドンの新しい自転車道の完成予想図にも同様の工夫が見られる。



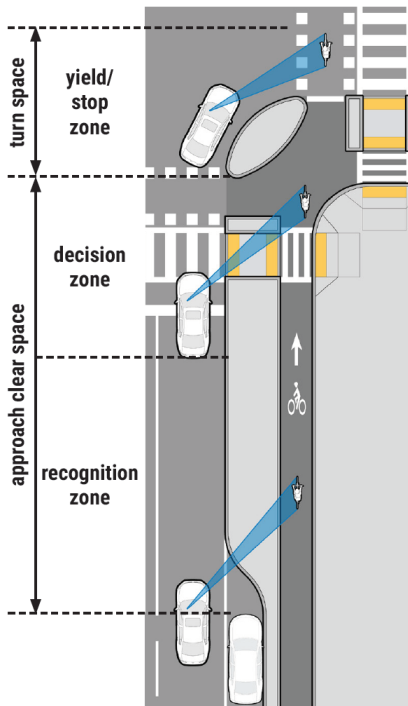


EXHIBIT 4H: Right Turning Motorist Yields to Through Bicyclist

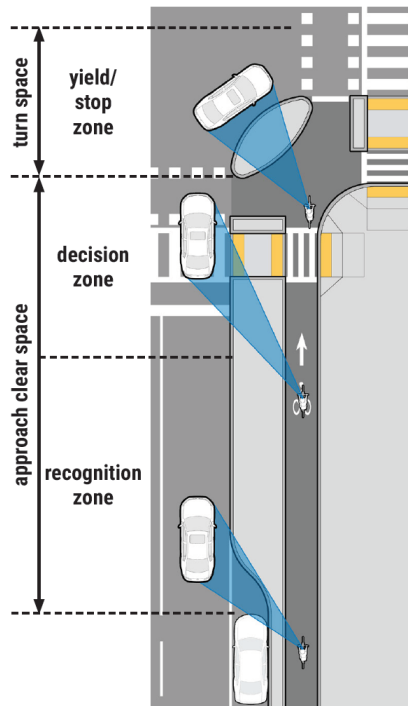


EXHIBIT 4I: Through Bicyclist Yields to Right Turning Motorist

on the geometric design of the corner and the travel path of the motorist. The recommended clear space allows one second of reaction time for both parties as they approach the intersection. If bicyclists' speeds are slower (such as on an uphill approach) or motorists' turning speeds are slower than **10 mph**, the clear space can be reduced. Where either party may be traveling faster, such as on downhill grades, the clear space may benefit from an extension.

EXHIBIT 4J provides various examples of how to determine the approach clear space for different turning movements.

Vehicular Turning Design Speed	Approach Clear Space
10 mph	40 ft.
15 mph	50 ft.
20 mph	60 ft.

EXHIBIT 4J: Approach Clear Space Distance by Vehicular Turning Design Speed<sup>5</sup>

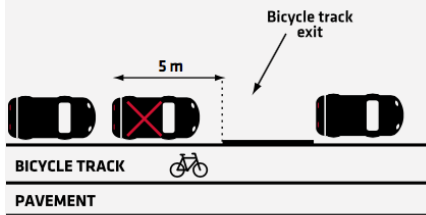
図は信号交差点だが、細街路との交差点や車両乗り入れ部の設計にも応用できる。出典：MassDOT (2015-11-e, p.64)



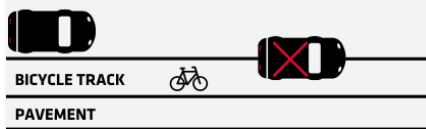
ロンドンの east-west cycle superhighway の完成予想図。交差点の数メートル手前でパーキング・ベイを打ち切り、細街路に出入りする車からの自転車道の見通しを良くしている。出典：Peter Walker (2015-01-28)

## BICYCLE TRACK

You are not allowed to park or stop on or within 5 metres from the exit point of a bicycle track. You may stop on the opposite side of the exit, if the bicycle track runs along the road.



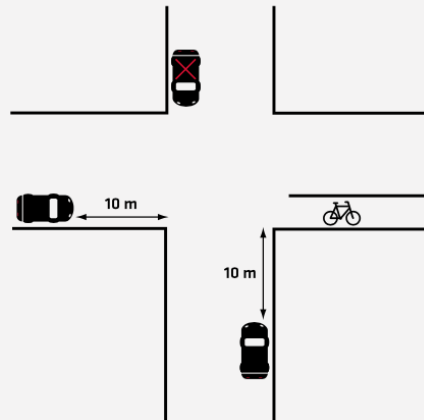
You are not allowed to stop or park wholly or partially on a bicycle track, a pavement or a road verge.



## 10-METRE-RULE

You are not allowed to stop or park within an intersection or less than 10 metres from the nearest kerb of a crossing road or bicycle track.

Yellow triangles on the kerbstones mark the 10 metres. These service markings are only indicative.



出典：City of Copenhagen (2017-01-09)

デンマークでは駐停車を物理的に不可能にする道路構造は見られないが、全ての交差点で、その手前 10 m が駐停車禁止にされている。この為、同様の規則の無い他国より交差点の見通しが良いとされている (Troels Andersen et al., 2012, p.66)。

### 3.5. 立体交差設備に関する設計指針の欠如

日本ではこれまで橋梁部や地下道内においても自転車専用の通行空間を設けずに歩行者との混在通行空間で済ませる整備手法が広く採用されてきた。しかし、地上との高低差を繋ぐ斜路では自転車の速度が上がりやすく、歩行者との混在は危険である。押し歩きを呼び掛ける看板を立てても効果は低い。



国道 15 号の六郷橋の自転車歩行者道。斜路は車道より急勾配だが歩行者と自転車は分離されていない。2015 年 5 月に筆者が撮影。





国道4号の千住新橋北側のアプローチ。急勾配で幅員が狭いにも関わらず、階段ではなくスロープを採用している。また、90度、180度の屈曲が有って見通しが極めて悪く、出会い頭事故の危険性が高い。2015年4月に筆者が撮影。



デザイン上の矛盾を取り繕うように注意看板が設置されているが、大半の利用者は押し歩きせずに通行している。2015年4月に筆者が撮影。





階段と自転車用ランプの組み合わせなら強制的に押し歩きさせる事ができるが、利用者の身体的負担が重く、時間損失も大きい為、自転車に優しいインフラとは言えない。三輪自転車では通行不能である。

都道318号の西武新宿線アンダーパス。2014年9月に筆者が撮影。

アンダーパスで歩行者と自転車の通行空間を分離した例としては神奈川県道9号の京急川崎駅付近が挙げられるが、これは片側2車線だった車道の最左車線を転用したものである為、自転車にとっては空頭が過剰である。今後新設するアンダーパスで敢えてこの構造を採用するのは合理的ではない。



自転車道の路面が隣の歩行者通路より1メートル以上低い。自転車にとっては空頭が過剰である。2017年2月に筆者が撮影。

こうした課題に関しては初版ガイドライン策定前の検討委員会(2012-03-a, p.5)でも「陸橋とか橋とかトンネルなどは、設計の段階で自転車に対しての配慮をすべきと記載できないか」と指摘されていた。

ところガイドラインは初版(国土交通省 et al., 2012, pp.II-23-II-26)、改定版(国土交通省 et al., 2016, pp.II-30-II-33)とも、立体交差設備については地上の自転車通行空間整備の阻害要因としての歩道橋・地下道の出入り口に触れるのみで、橋梁やアンダーパスも含めた立体設備における通行空間の設計手法は何ら示していない。それぞれの版が引用している『自転車道等の設計基準』(国土交通省, 1974, pp.6-7)も、ごく簡易な指針を示すに留まっている：

## 6-2 立体交差

1. 道路構造令第3条に規程する第1種及び第2種の道路との交差並びにその他の道路との交差で必要な場合には、立体交差とするものとする。
2. 立体交差する場合の自転車道等の幅員その他の基準は、原則として一般部と同じとするものとする。ただし、縦断勾配については、地形の状況その他やむを得ない場合には、12パーセント以下の斜路又は25パーセント以下の斜路付階段とすることができる。
3. 縦断勾配が5パーセントをこえ25パーセント以下の斜路又は斜路付階段において、高さが3メートルを超える場合には、高さ3メートル以内ごとに水平区間を設けなければならない。水平区間の長さは、2メートル以上とするものとする。
4. 斜路付階段の幅員は、自転車歩行者の交通量を勘案して利用しやすい幅員構成とするものとする。

[中略]

## 8 橋、高架の自転車道等

1. 橋、高架の自転車道等その他これらに類する構造の自転車道等の設計に用いる活荷重は、道路橋示方書I共通編の1・8・4活荷重の項に規程されている歩道等の活荷重を適用する。ただし、緊急自動車、消防用車両の通行を許す場合には、道路橋示方書I共通編1・8・4に示された自動車荷重を用いるものとする。
2. 取付部の勾配  
取付部の勾配は、5-5縦断勾配の規程によるものとするが、地形の条件等でやむを得ない場合には、6-2立体交差の項に準ずるものとする。
3. 高欄の設計は、道路橋示方書I共通編の2・1・1高欄の項の規程を適用する。ただし、高欄は自転車通行の安全な構造としなければならない。
4. この章に示していない事項については、道路橋示方書によるものとする。

また、ここで引用されている『道路橋示方書』(国土交通省, 2012-02-16)は構造体としての橋の設計指針であり、自転車通行空間の設計手法は書かれていない。

歩道橋と地下道に関しては『立体横断施設技術基準・同解説』(日本道路協会, 1979-01)が指針を示しているが、この基準は発行当時の時代背景から、最低限の用地と費用で横断施設を設置する事を重視しており、歩道橋の最低幅員(日本道路協会, 1979-01, pp.27-28)は自転車の通行を前提とする場合でも、

自転車1台あたり1mの幅員が必要となるので歩行者だけの場合(1人あたり0.75m)に比べて、往復で0.50m幅員を増すこととした。



との考え方から2mとしている。しかし「自転車道等の設計基準」に準拠したと思われる「自転車1台あたり1m」との値は、3.1.1.3節でも見たように、蛇行する性質の有る自転車が物理的に占有する幅であり、建築限界はこれに側方余裕を加えなければならない。日本道路協会(1979-01)は占有幅がそのまま建築限界になるものと誤解しているのである。更に歩道橋では転落防止に高欄の設置が必須で左右からの心理的圧迫感も強いので、2mとの最低幅員基準は明らかに過小である。日本鋼構造協会(1998-05-20, p.72)もこれと同様の指摘をしており、

今後はどのような歩道橋も2mを最小幅員とすることが望ましい。さらに、自転車や乳母車、車いす等の利用を考慮する場合は傘をさしながら自転車を押す人がすれ違うこと等を想定し、幅員2.5~3m<sup>3)</sup>程度を最小幅員とすることが望ましい。

3)

3mという数字は「立体横断施設の幅員に関する取り扱いについて(案)」平成6年5月11日建設省通達事務連絡による。

との指針を示している。但し、日本鋼構造協会(1998-05-20)も日本道路協会(1979-01)と同様、立体交差設備上で自転車と歩行者を分離するという発想は欠いている。

地下横断歩道については、日本道路協会(1979-01, pp.71-72)は歩道橋より余裕の有る「3m以上」を、「自転車、乳母車、車椅子等の利用を考慮する場合」の幅員基準として示しているが、地下道内の視距や線形について事故・犯罪防止の観点からの基準は無く、防犯策については「非常警報装置、監視用テレビ等の設置および監視体制の確立」(日本道路協会, 1979-01, p.76)を示すに留まっている。

### 3.5.1. ガイドラインが看過した海外の設計指針

海外の文献では初版ガイドラインの発表以前から既に立体交差設備の設計上の留意点が詳述されている。以下、オランダとデンマークの資料を概観する。

#### オランダの設計指針

CROWは立体横断施設に関する設計指針として、まず橋とトンネルのどちらを選ぶべきかを、通過のしやすさ、防犯、景観への影響、快適性、費用などの観点から論じている(CROW, 2007, pp.210-213)。ここで特筆すべきは、トンネルの利点が、入り口の下り坂で得た速度を出口の上り坂を乗り越えるのに使える事である(CROW, 2007, p.211)と明確に宣言されている点である。この認識は、トンネル内の設計上の注意点に含まれる、自転車と歩行者の通行空間分離や、入り口から出口が見通せる真っ直ぐな線形といった指針(CROW, 2007, p.214)、壁面の圧迫感を考慮して片側0.625mの余裕を加える幅員基準(CROW, 2007, p.284)などに反映されている。トンネルに限定した急勾配の許容(CROW, 2007, p.52)もこれらの安全策を前提にしたものと言えるだろう。

これらの指針は、自転車通行空間を最低限の質で造り、そこから生じる問題を徐行や押し歩きを求める看板、強制的に速度を落とさせる車止め等で対症的に押さえ込もうとする日本とは対照的である。



Hilversum 駅のアンダーパス。CROW (2007, p.214) の設計指針を反映し、歩行者と自転車それぞれに専用の通行空間が用意され、トンネル内は直線で視距が長く、安全にスピードが出せる。見通しの良さは閉所感の緩和や防犯の意味でも重要である。  
出典：London Cycling Campaign (Go Dutch Gallery)



同駅南のアンダーパス。ここでも歩道と自転車道（一方通行）が構造的に分離されている。  
道路左右の法面は斜度が緩く、圧迫感を抑えている。出典：Google Maps Street View (2015-08@52.2248264,5.1842318)



橋の設計指針では、手摺りの圧迫感を考慮して片側 0.325 m の余裕を加える幅員基準や、最大縦断勾配 5% の基準の他、自転車の上昇高度を抑える為に車道を掘り下げる事や、橋上通路の片側に歩道を設ける事、横風で自転車がふらつかないように防風スクリーンを設置する事などが推奨されている (CROW, 2007, p.286)。



ロッテルダムの自転車歩行者用の橋、De Groene Verbinding。自転車と歩行者の通行空間が視覚的に区分されている。CGのように見えるのは、完成直後で全く汚れていない為。出典：Mark Wagenbuur (2014-06-26)

橋やトンネルに限らない下り勾配一般の設計上の注意点の一つとしては、自転車の速度が 35~40 km/h にも達する長い下り坂では、坂を降りきった直後に減速区間——交差点や屈曲、障害物を置かない区間が必要であると指摘されている (CROW, 2007, p.53)。

## デンマークの資料

Søren Underlien Jensen et al. (2000, pp.94-95) は橋とトンネルの設計上の注意点について CROW (2007) とほぼ同じ内容を簡潔に纏めている。トンネルに関する記述を以下に抜粋する：

Belysning både i og udenfor tunneler er særdeles vigtig. En del tunneler bør være oplyst døgnet rundt – man skal kunne se, hvad der foregår i tunnelen udefra – og man skal helst kunne se lige igennem tunnelen.

Fodgængere og cyklister bør altid være adskilt i tunneler. Bomme, steler og skarpe sving bør ikke forekomme i eller lige udenfor tunneler.

[引用者による訳：

トンネル内外の照明は極めて重要である。場合によっては、トンネル内部の様子が外から見えるように 24 時間点灯させるべきである。またトンネルは、入り口から出口までを見通せなければならない。トンネル内では可能な限り、歩行者と自転車利用者を分離すべきである。車止め、ボラード、急な曲がり角は、トンネル内、及びトンネル出入口付近には設置すべきではない。]



Søren Underlien Jensen et al. (2000) の内容に独自の改良案を加えた Troels Andersen et al. (2012) が例示した望ましい自転車用トンネル構造。壁を後退させたダイヤモンド型の断面形状や天井の採光窓で、閉所感・圧迫感を緩和している。  
出典：Troels Andersen et al. (2012, p.102)

以上見てきたオランダとデンマークの設計指針、及び整備事例を念頭に日本の立体横断施設を観察すると、事故リスクが高く防犯性の低い構造が多用されている事が分かる：



相模原市・東橋本大山線のやすらぎの道立体。歩行者と自転車が分離されておらず、壁際は視距も短い。





そしてカーブ内側の死角になる位置に階段が設置されている。上2枚とも2014年8月に筆者が撮影。



都道10号の清砂大橋東詰め北側歩道の斜路。歩行者と自転車を分離せず、車止めで速度を抑えさせている。  
2017年4月に筆者が撮影。





国道17号の笹目橋南詰め東側の斜路。歩道橋の縦断勾配は車道の倍の10%と急だが歩行者と自転車が分離されていない。歩道橋を降りた先の歩道も狭く、車止め設置前は自転車と歩行者の衝突の危険性が高かった。2016年5月に筆者が撮影。



練馬主要区道39号線の大泉学園駅アンダーパス。舗装の色で歩道が二分され、自転車と歩行者を分離する意図が見えるが、そもそも絶対的な幅員が狭く、自転車と歩行者が交錯しやすい。2017年1月に筆者が撮影。





地下通路内に交差点が有り、死角が生じている。ここで出会い頭衝突が起こりやすい事がポラードと三角コーンの配置から窺える。  
撮影日・場所は同上。



歩行者と自転車を空間分離していないにも関わらず斜路は10% (現地での実測値)。撮影日・場所は同上。