

キープレフトの徹底による歩行者と自転車の通行方法の改善に関する研究

牧野 浩志¹・平沢 隆之²・洪 性俊²・竹平 誠治³・沼野 猛⁴

¹正会員 中日本高速道路株式会社 経営企画部 (〒460-0003 名古屋市中区錦2-18-19)
E-mail: h.makino.aa@c-nexco.co.jp

²正会員 東京大学生産技術研究所 先進モビリティ研究センター (〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1)
E-mail: hirasawa@iis.u-tokyo.ac.jp / mrhong@iis.u-tokyo.ac.jp

³正会員 株式会社オリエンタルコンサルタンツ 関東支店 (TEL:03-6311-7858)
E-mail: takehira@oriconsul.com

⁴正会員 国土交通省 長崎河川国道事務所 交通対策課 (TEL:095-839-9894)
E-mail: numano-t8910@qsr.mlit.go.jp

交通事故で依然として事故が減っていないのが自転車と歩行者の事故である。道路管理者らによる走行空間の確保や警察による通行方法の徹底といった対策が行われており、事故削減の期待が高まってきている。対策を検討するポイントとして、自動車利用者や歩行者には子供も含まれることから、簡単なルールの徹底が望ましいと考えられる。日本は基本的に英国などと同じ左側通行の国であることから、左側通行(キープレフト)を徹底するという基本的なルールを徹底することで、自転車と歩行者の通行方法の整流化を図る方法が重要であると考えられる。本稿では、左側通行のルールの徹底を図る上での問題点を分析し、道路の定められた部分のキープレフトを徹底することで錯綜を低下させることが実現できた事例を報告する。

Key Words : tourist bicycle, pedestrian, keep left, traffic rule, traffic flow improvement,

1. はじめに

著者らは、これまで最先端のITS技術である時空間MRF技術を活用した画像処理により歩行者と自転車の通行実態を観測することで、歩行者と自転車の混在状況における問題点を整理し、日本の交通ルールの基本である左側通行(キープレフト)を徹底することにより歩行者や自転車の整流化を図る方法を提案している¹⁾。

特に、自転車利用や歩行者には児童学童も含まれることから、複雑なルールは逆に混乱を招くのではないかという危惧があり、分かりやすいルールの徹底が好ましいと考える。特に、若年層への通行方法のルールの徹底は、父母の指導、学校教育で行う方法が有効であると考えられるが、家庭での教育を考えると、親が免許更新を行う際に自転車通行や歩行の方法を理解してもらう手段が合理的である。免許更新や学校教育の場で徹底するには、簡単なルールであることが好ましいといえよう。

本稿では、自転車と歩行者の通行に関する法令が若干分りにくい点があることを指摘し、日本の左側通行の歴史を理解し、左側通行を慣習的なルールとして徹底していくことで歩行者同士、自転車と歩行者などの錯綜が大きく低下することが検証できたので報告する。

2. 歩行者と自転車の通行方法の実態

(1) 左右ばらばらに通行する歩行者と自転車

長崎と東京での歩行者と自転車の通行方法について観測した結果¹⁾から、長崎の場合は歩行者と自転車が店舗寄りを通行しており、結果として錯綜した場合のよけ方が左右同じ程度になっており、将に無秩序という状態であった。

東京の場合は歩行者と自転車とも中央より左側を通行するのが9割と左側通行が定着している。これは後で述べる東京に根付く江戸文化の影響である。しかしながら、錯綜した場合の回避行動で左から追い抜くというような行為が見られる点は事故の確率を高める可能性がある。



写真-1 通行方法の混乱原因

このような結果になったのはどういう理由なのであるか。著者らはその原因が「通行方法の混乱」にあると考えている。写真-1は、駅などの歩行者が多数集まる歩行空間での表示であるが、思った以上にばらばらな誘導がなされていることから分かるように、日本においては歩行者と自転車の通行方法に対する共通認識がないのが現実である。結果として、歩行者が歩道上を左右バラバラに歩き、自転車も同じ様に左右バラバラに走っている状態で錯綜が起こった場合、衝突の確率が非常に高くなる。歩行者と自転車が混在する場合の通行方法のルール明示が重要なのである。

歩行に関しては、右を歩きなさいと学校で教わった以外はルールについて明確な認識がないのが実態で、結果として左右バラバラに歩くという状況が生じたのである。駅等の交通結節点での通行方法の指示が左右バラバラであることは、その問題を輪をかけて大きくしている。

自転車に関しても同様で、下駄の代わりと思っている人は、歩行の延長として走りたいように走っているのが現状である。道交法上、「自転車は車両として扱われ、基本的には自動車と同じであり、唯一、自転車歩道通行可の標識があるところのみが自転車が走れる」ことを知っている人はほとんどいないのではないだろうか。この問題を認識し、「自転車は軽車両で、車道通行が原則」とキープレフトの基本原則を徹底することを始めた警察庁の方向性は正しい。

(2) 左側通行と習慣

東京と長崎の違いが出たのはどういう理由であろうか。これに関しては、「江戸しぐさ」³⁾という当時世界最大の都市であった江戸で生まれた洗練された生活習慣が関係している。

江戸しぐさの交通に関するエチケットは、狭いところですれ違う時に右肩を引いてすれ違いやすくする「肩引き」や、傘をさしてすれ違う時に左側に傾ける「傘かしげ」というものであった。他人を思いやる粋な仕草である。右肩を引くとか、傘を左側に傾けることから当時は左側通行が基本であった。このしぐさが現在の東京にも引き継がれており、左側通行が日本の中でも特に定着しているのである。

また、エスカレータの立つ位置が東京は左で大阪は右と違うのはよく聞かれる話である。どちらが正しいのであろうか。最初にエスカレータが世の中にお目見えしたのは1898年、イギリスのデパートのハロッズであった。現在の前面に降りられるComb型ではなく右方向の横に降りるShunt型という方式であった。Shunt型は、踏み板が直接床板に入り込んでいく方式で、降り口部分では、ステップの踏面がV字形に狭くなり乗客をエスカレータ

から右方向に追い出すのであった。そのため、乗客は右側に立ち、ベルトを右手で持ち、右足から降りる方法をマスターしなければならず、うまく乗るためには熟練が必要であったといわれている。同様のエスカレータが、1911年、ロンドン地下鉄に200台以上導入されたことから地下鉄の右に立つ習慣が始まったのである。その後、現在の形のComb型が発明されこの方式はなくなったのであるが、立ち位置の習慣は残ってしまった。

イギリスの歩行者の通行方法に関して、地下鉄のエスカレータだけはどのようにして右側に立つのかは長い間論争になっていた。イギリスは左側通行の国であるから、東京のように左側に立つのが合理的であるのに、地下鉄は右側に立ち、左から追い抜くのかという疑問である。この疑問が解決したのは、2009年のTimesの記事⁴⁾であった。エスカレータ導入時の映像を見つけたことから事実が気らかになったのである。結局のところ最初に発明された機械の仕様により右側に立つ必要があったことから、右側に立つというルールができたという非常に特殊な事例なのであった。

日本の大阪と東京の違いは、江戸時代からの通行方法を自然に適用したのが東京で、エスカレータのルールを真面目に学んだのが大阪であったということになる。エスカレータの技術が進化した現在は、江戸方式のキープレフト、つまり左手でベルトを持ち左足から足を踏み出す、行進と同じ踏み出し方を取ったほうが合理的かつ安全であると言える。

3. 通行方法に関する歴史的経緯の整理

(1) 歩行者通行方法の歴史的経緯

道路の通行方法については、明治2年に全国の関所が廃止され、馬車や人力車等が普及したことにより道路上の安全性を確保する必要性が生じたため、ルール化されたものである。

ただし、当初はほとんどの交通が地域内で完結していたため、ルールも各府県ごとに定められていた。道路の通行方法に関するルールが最初に明文化されたのは明治14年の警視庁通達である。このとき「車馬や人力車が行き合った場合には左に避ける（左側通行）こと」が規定された。

歩行者の通行方法については、明治34年の警視庁告諭第3号で「人道車馬道の区別ある場合は人道の左側を、区別ない場合はその道の左側を通行すること」とされており、初めて「歩行者の左側通行」が規定されたのはこの時である。

全国的なルールが定められたのは、大正10年に施行された「道路取締令」（内務省令第45号）であり、ここで

も、歩車ともに左側通行とされた。その後、大正から昭和の戦時中を通じて各種通達や法律の制定（道路交通取締法：昭和22年法130号）などがあったものの、歩車ともに左側通行という基本原則は変わらなかった。

この基本原則が変更されたのは、戦後の占領下の時代であった。昭和24年の道路交通取締法改正（昭和24年法107号）で、このとき初めて、歩道のない道路での歩行者の通行方法は、車馬は左、歩行者は右という「対面通行」が導入された。当時の国会会議録⁹⁾によれば、その理由について「対面交通は（略）現在の双方左側を通る交通よりも事故防止上有効である」と説明されているが、米国の全交通の右側通行への変更という強い要請への対応策として歩行者だけ右側にしたというコメント⁶⁾もあり興味深い。著者は、英国や米国の交通ルール（表-5）でも歩道のない道路では「対面通行」方式である点を見ると、歩行者の飛び出しに対して「対面通行」が有効であるということが発表されてから一気に世界に広まったというのが事実ではないかと考えている。

なお、歩道上での通行部分について、先に述べたように明治34年の警視庁告諭では「人道の左側」と規定されているが、昭和22年の道路交通取締法では特別な規定は無く、以後、現行の道路交通法においても、歩行者が歩道上を通行する際の通行部分に関する規定は定められていない。

歩行者であふれる駅構内や建物内での歩行者の通行部分についても統一的な基準がないため、2章で示したように施設や地域によってバラバラになっている。著者が観察する限り駅構内では左側通行のケースが若干多いようであるが、歩行の歴史を踏まえると左側通行で統一していく方向が正しい。

(2) 自転車の通行方法についての歴史的経緯

自転車については、明治時代から「車両」として扱われており、当然、「車道の左側を通行すること」が義務付けられている。

ところが、戦後、急激な交通需要の増加によって我が国の交通事故は急増し、特に歩行者や自転車をクルマから分離することが求められるようになった。

昭和45年の道路交通法の改正（昭和45年法86号）はこのような背景から行われたものであり、本来的には、自転車専用の通行空間として自転車道を整備することを目的としたものであったが、緊急避難的措置として「二輪の自転車は（略）公安委員会が（略）指定した区間の歩道を通行することができる」とされた。

しかしながら、歩道の整備もままならない状況で自転車道の整備は一向に進まず、結果的に「公安委員会が指定する歩道（以下「自歩道」という）」の指定が進み、

以後、緊急避難措置であるはずの自転車の自歩道走行という歩行者と自転車の混在が定着してしまったのである。

なお、自転車が自歩道を通行する場合の通行方法については、昭和53年の道路交通法の改正（昭和53年法53号）において「歩道の中央から車道寄りの部分（略）を徐行すること」とされており、以後、現行法に至るまで、右側通行もしくは左側通行という区分はなされていない。法令には明示されていないが、これまでの法令の改正の歴史を踏まえると、車道で左側を通行している自転車を歩道にあげた場合、歩道の車道寄りを走ることが合理的と判断した結果であると著者は考えている。

現行の道路交通法における歩行者と自転車の通行方法を整理したのが表-1,2である。

表-1 道路交通法における歩行者の通行方法

法第10条1項	歩行者は、車道と歩道等（歩道と路側帯）との区分のない道路では、右側端に寄って通行しなければならない
法第10条2項	歩行者は、車道と歩道等との区分のある道路では、歩道等を通行しなければならない 【歩行者は、両側に歩道等がある場合は、どちらの歩道を通ってもよい。また、歩道等の右側部分を通っても、左側部分を通ってもよいと解される。】
法第10条3項	歩行者は、歩道上の普通自転車通行指定部分をできるだけ避けて通行しなければならない
法第11条	行列等は、車道と歩道等の区別がある道路では、車道の右側端を通行しなければならない
法第12条1項	歩行者は、横断歩道がある付近では横断歩道によって道路を横断しなければならない
法第12条2項	歩行者は、斜めに道路を横断してはならない
法第13条	歩行者は、車両等の直前、直後横断禁止、横断禁止場所で横断してはならない
法第13条の2	歩行者用道路等（歩行者専用道路と構造上車両が入れない道路）では、法10条から13条は適応されない

【】は著者のコメント

表-2 道路交通法における自転車の通行方法

法第16条4項	自転車は、自転車道（緑石線等の工作物に寄って区画された車道の部分）が設けられている道路では、自転車道の左側寄りを通行しなければならない
法第17条1項	車両（自動車、原動機付自転車、軽車両及びトロリーバス）は、歩道等と車道の区別のある道路では車道を通行しなければならない
法第17条4項	車両は、車道の左側部分を通行しなければならない
法第17条の2	歩行者の通行を妨げない限り軽車両は路側帯を通行することができる
法第18条	軽車両（自転車、荷車、被牽引車）は、道路の左側端に寄って通行しなければならない（キープレフトの原則）
法第19条	軽車両の並進の禁止
法第20条2項	道路に自転車専用通行帯（自転車専用レーン）が指定されている場合は、自転車と軽車両が走行可能である 【運用通達で青色系のカラー舗装を推奨している。】
法第34条3項	軽車両はできる限り道路の左端に寄り、かつ、交差点の側端に沿って右折しなければならない（右折二信号通行方式）
法第63条の3	普通自転車は、自転車道がある場合は当該道路を通行しなければならない 【道路の片側にのみ自転車道ある場合はその区分のみ】

	を走行しなければならない。道路の両側に自転車道がある場合はどちらを走行してもよい。自転車道路の左側の部分を通行しなければならないと解される。】
法第63条の4 1項	普通自転車は、道路標識等により歩道通行が可能とされた場合は通行することができる 【この場合、歩道を通行してもよいし、車道を通行してもよいと解される】
法第63条の4 2項	普通自転車は、道路標識等により歩道を通行してもよい場所では、当該歩道の中央から車道寄りの部分を走行しなければならない。また、道路標識等により普通自転車通行指定部分とされた部分を通行しなければならない 【左側通行の原則は、車道を通行する車両のみの適用であり、歩道を通行する場合には適応されないと解される】
法第63条の5	普通自転車は、道路標識等により並進可とされている場合は並進してもよい
法第63条の6	自転車は、自転車横断帯がある場合は自転車横断帯によって道路を横断しなければならない
法第63条の7	自転車は、交差点に自転車横断帯がある場合は自転車横断帯によって交差点を進行しなければならない

【】は著者のコメント

(3) 道路の通行方法に関する混乱の原因

実際の道路交通法による歩行者と自転車の通行方法を整理すると表-3になる。

表-3 歩行者と自転車の通行方法

	歩道がない場合	歩道がある場合
歩行者	車道の右側通行	歩道上：右左の区分なし
自転車	車道の左側通行	自歩道通行時：車道寄り 【右左の区分なし、場合によっては歩道の右側もあり得る】 自転車道通行時：左側 車道通行時：左側

歩行者の通行方法の問題として、歩道や自歩道空間の通行方法が左右の区分がないため、ある人は歩道がない道路空間の通行方法である右側だと認識したり、ある人は左側（キープレフト）だと認識したりして、観測したような実態となってしまっている点を指摘しておく。

また、自転車の通行方法の混乱の原因は、実際には、車両として車道の左側部分を通行する必要（キープレフト）がある自転車が、自歩道を走る場合、車道寄りと規定されており、場合によっては歩道空間の右側部分を通行しなければならないこと。自転車利用者に歩行の延長という意識があり左右の区分なく通行するため、自転車のみならず歩行者も含めた錯綜の機会を増大させているのである。

結果として、表-4に示すようにルールが不明確なものと誤認や認識不足が複雑に絡み合っ「車両は左、人は右」というダブルスタンダード的な勘違いを生じさせ、歩道を走る自転車と歩行者の錯綜と回避行動の混乱を招き、その一部が事故という最悪の事態につながっているのである。

表-4 歩行者と自転車の通行方法の問題点

分類	具体例
ルールが不明確なもの	・自歩道における自転車は車道よりの部分を徐行することとなっているが、通行部分における左右の通行方法が不明確 【逆走の自転車の通行方法は？】 ・自転車と歩行者が対面した際、歩行者と自転車の回避方法が不明確 【人は右、自転車は左だと衝突する】
誤認や認識不足によるもの	・歩行者はすべて右側通行であるという認識 ・自転車は歩行の延長で右側通行であるという認識

3. 諸外国の状況

(2) 諸外国の歩行者の通行方法

各国の歩行者の通行方法について整理をしてみた。表-5を見るとわかるように、歩行者は慣習的に車両と同じ方向を通行しているのである。日本の場合は地域により異なるが、右左ばらばらである。韓国も規定がないが、慣習的には左側となっており、日本のような混乱が生じていた。

表-5 諸外国の歩行者の通行方法

国	車両通行	歩行者通行	
		歩車非分離道路 ^{注①}	歩道等
イギリス	左側	規定なし ^{注③}	慣習：左側
インド	左側	右側通行 歩行者ガイドライン規則4	規定なし
香港	左側	規定なし ^{注③}	規定なし
豪州	左側	道路際通行 道路交通法第237条	規定なし
日本	左側	右側通行 道路交通法第10条	規定なし ばらばら
フランス	右側	左側通行 道路法R412-36	慣習：右側
スペイン	右側	道路際 道路法1992	右側通行 道路法2004
ドイツ	右側	左側通行	規定なし
スイス	右側	左側通行 連邦道路交通法第49条	規定なし
アメリカ	右側	規定なし ^{注②}	慣習：右側
カナダ	右側	左側通行 Ontario州Highway Traffic Act第179条	慣習：右側
中国	右側	道路際 道路交通安全規則第133条	慣習：右側
韓国	右側	左側通行 道路交通法第8条	規定なし 慣習：左側

注①：左側または右側と表記したものであってもすべて道路際通行原則

注②：ただし、左側通行を奨励。横断歩道では右側通行

注③：ただし、右側通行を奨励

(2) 韓国の歩行文化改善促進

日本と同じように歩行者の通行方法があいまいであった韓国で歩行文化を改善しようとする動きが始まっている。2008年に韓国交通研究院による「歩行者文化改善に関する基礎研究」が実施され、問題点と改善方向の案が

示された。その研究を踏まえ、2009年4月に国家競争力強化委員会による「歩行文化改善推進方案」が発表されたのである。これまで車両は右側で歩行者は左側という車両対面通行方法を取り入れていたが、平成22年7月から公共施設空間では右側通行に変更するというプロジェクトが実施に移された。

韓国は、日本と逆の右側通行の国であるが、1961年の法改正で「車両は右側通行、歩車非分離道路において歩行者は左側通行」を規定しており、日本と同じ対面通行を採用していた。また、同じように歩道等における歩行者通行の規定もないまま、慣習的に左側通行を原則として教育してきたのであった。

韓国国土海洋部の発表によると、「右側歩行原則が定着すれば歩行者の交通事故が20%減少、歩行者同士の衝突回数は7~24%減少、歩行密度も19~58%減少」とされている。世界的に歩行者の専用空間の整備が進んだ地域では、歩行者も車両と同じ方向の通行が安全で効率的であるという方向に進んでいるといえよう。

4. 混乱を解消するための方策

(1) 混乱を解消するための方策の提案

著者らが提案しているのは、シンプルに「クルマも人も自転車も通行区分の左側通行（キープレフト）」というルールを人々に徹底させることである。

全てをキープレフトとすることで歩行者や自転車の整流化がなされること、対面のすれ違いは左によけることを徹底することで錯綜が大きく削減されること、追い抜きは自動車と同じようにスピードが速い方が右側を抜いていくことで安全サイドに働くことなどが期待される。

歩行占有空間にもキープレフトの徹底をすることは、歩道だけでなく、駅等の交通結節点やデパートなど人が集まる空間の交通の流れや密度が大きく改善されることになるであろう。

また、すべて左という分かりやすいルールは、児童学童に教える際にも有効である。子供たちの理解がしやすいというのは非常に重要な点である。

(2) 道路空間の構成の基本的考え方

前節のパターンを組み合わせた道路空間ネットワークを構成する際の基本的な整備の考え方を整理すると以下のとおりである。

- ① 車道と歩道の分離のない道路はコミュニティゾーン対策を進め、歩車共存道路として歩行者優先通行区間とし、左側通行の適用を進めること。
- ② 交通量の少ない補助幹線道路では、車道に自転車の通行帯を設置し、自転車の車道通行のルー

ルの適正化をはかること。

- ③ 幹線道路での自転車歩行者道の整備を進め自転車の通行部分を設置すること。

幹線道路は大型車両の通行も考えられることから車道を走らせるのは無理がある。また、車道が広い場合自転車一方通行は利便性が低下するため対面通行を前提とすべきであろう。その際の路面表示や看板等の事例を図-1に示す。

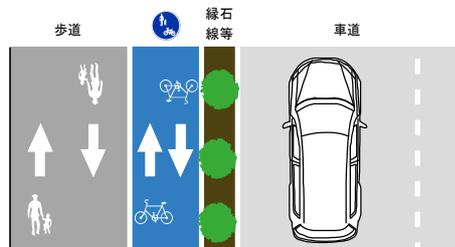


図-1 走行方向を示す路面マークの図案

(3) 混乱の解消事例

平成21年7月、長崎県諫早市の国道57号のスクールゾーン区間約90mにおいて、自転車と歩行者を分離する簡易的な実験を行った。近くに高校と小学校があることから、PTAから児童と自転車との接触事故の危険性が指摘されていた区間である。

写真-2のように自転車と歩行者の錯綜が生じていた自歩道空間に対し自歩道がある道路のパターンを用いて、空間の分離と通行方法の明示を行った。その結果、写真-3のように自転車と歩行者が混乱することなく自歩道の空間をシェアして通行することが確認できた。



写真-2 自転車歩行者分離前



写真-3 自転車歩行者分離後

(3) 時空間MRFを活用した効果検証

自転車と歩行者の分離の効果について家庭用ビデオで撮影した画像を用い、時空間MRF技術⁷⁾を活用した画像処理により分析を行った。

自転車、歩行者の歩道内の通行位置を図-2に示す。自転車の遵守率は86% (30台/35台)、歩行者の遵守率は91% (104人/114人) と非常に高い値であった。遵守していないときの状況は、写真4のとおりであり、画像センサのログデータの時刻をもとにビデオ映像を再確認することで、課題の状況を比較的簡単に把握できた。

ITS技術を応用した分析手法は歩行者や自転車などの計測に手間がかかり、本格的な分析が困難であった道路空間の利活用の事前事後調査に有効に活用できることが分かった。

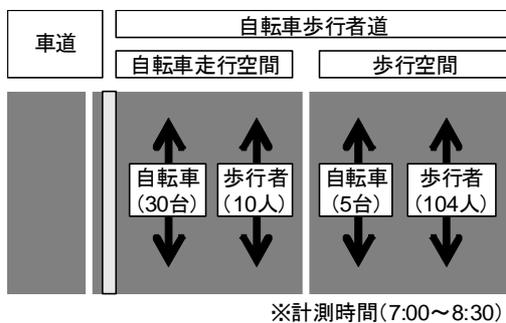


図-2 自転車と歩行者の通行位置



写真-4 遵守されていないときの状況

5. まとめ

本稿では、現在、道路上で起きている歩行者と自転車の通行方法に関する混乱を解消する方法として、通行空間の分離というハードの対策に加えて、「クルマも人も自転車も通行区分の左側通行(キープレフト)」の徹底というソフト対策を同時に行うということを提案し、実証実験を行ったところ歩行者と自転車の整流化が確認できた。

しかし、実験で分かった課題として、小学校の先生から「学校では児童に右側通行を徹底して教えているため、歩行者専用空間では左側通行をしると教えるのが難しい」という指摘があり歩行者の通行方法の路面表示をしなかった点は今後の課題である。韓国のように国を挙げて歩行方

法の改善の運動を進めなければなかなか改善は難しい点であろう。

また、歩行者と自転車の錯綜に関しては、地域性が強いことも分かった。これまで自転車と歩行者の通行に関してはデータ収集が大変であったが、時空間MRF技術を活用し、歩行者と自転車の導線を簡単にデジタル化することで地域特性を把握することが簡単にできることが分かった。こういった最先端のITS技術を活用することで歩行空間の交通実態を詳細に把握し、問題点を明らかにすることから議論を始める必要がある。

その上で、「キープレフト」のルールを浸透させるためには、周辺住民、店舗、自治体の理解を得ることと交通警察、道路管理者、教育委員会等の行政機関との連携が不可欠である。例えば、自動車免許更新の際などに、父母や祖父母に対して自転車通行方法、歩行方法の徹底を行い、子どもたちに伝えてもらう方法なども有効ではないだろうか。

参考文献

- 1) 牧野浩志, 上條俊介, 田中淳, 竹平誠治, 沼野猛: 行者と自転車の通行方法に関する一考察, 交通工学 Vol.47 No.2, pp63-68, 2012.4, 交通工学研究会
- 2) 小宮淳一郎, 南嶋佳典, 牧野浩志: 大村市における自転車の通行方法の混乱に関する一考察, 平成 21 年度国土交通省国土技術研究会, pp268-271, 2009 年 10 月
- 3) 越川 禮子: 江戸しぐさ商人道「江戸しぐさ」の知恵袋, 講談社プラスアルファ新書
- 4) Jack Malvern: Mystery over Tube escalator etiquette cleared up by restored film, The Times, http://entertainment.timesonline.co.uk/tol/arts_and_entertainment/film/london_film_festival/article6883065.ece, October 21, 2009
- 5) 国会会議録検索システム: <http://kokkai.ndl.go.jp/>
- 6) 道路交通問題研究会[編]: 道路交通政策史概観, 2003, <http://homepage3.nifty.com/hiway/doko/>
- 7) 田中淳, 山中英生, 上條俊介, 松原淳, 道工敏央: 時空間 MRF を用いた自転車走行環境評価手法に関する研究, 第 43 回土木計画学研究発表会(春大会), 2011 年 5 月
- 8) 木戸伴雄: 自転車の走行実態と交通ルール, 予防時報, 219 号, pp.34-39, 2004
- 9) 本橋秀一郎: 右側通行への疑問, RST 研究, vol.23, No.6, 1999, http://www.amy.hi-ho.ne.jp/makj/sub2_3.html

(2012.8.3 受付)