

## 北海道における自転車走行環境整備に関する研究

### 【要旨】

本課題は、北海道のような人口減少地域において社会資本ストックを有効に活用し、安全で快適な歩行者および自転車交通を促進するための技術的課題と今後の研究課題を整理するものである。既存の研究論文、調査報告書、マニュアルなどをレビューと、郊外部の一般国道で試走を行い道路路肩の自転車走行空間としての利用可能性を検証し、評価・計画、設計・運用、および規制・啓蒙に関して今後の研究課題を整理した。

キーワード：自転車、人口減少、積雪寒冷地、景観

### 1. はじめに

近年、道路の役割は多様化し、単なる交通装置から新しい価値観(景観、快適、健康、環境、観光)への対応が求められている。その中で自転車は、健康的でエコロジカルな交通手段として注目されており、また、新たな観光手段の1つとしても大きな可能性を持っている。他方、我が国の現状では、自動車交通優先の道づくりが進められ、安全で快適な自転車走行環境が全く整っていない。しかし、急激な人口減少時代を迎えた現在、既存の道路インフラを有効活用し、低コストで効果的な自転車走行環境整備が可能であると考えられる。

本課題は、北海道のような人口減少地域において社会資本ストックを有効に活用し、安全で快適な歩行者および自転車交通を促進するための技術的課題と今後の研究課題を整理するものである。

### 2. 研究方法

#### 2.1 既往事例の収集・分析

既存の研究論文、調査報告書、マニュアルなどをレビューし、有益と思われる情報をまとめた。

#### 2.2 現地調査

道路路肩の自転車走行空間としての利用可能性を検証するため、郊外部の一般国道で試走を行った。

### 3. 研究結果

#### 3.1 既往事例の収集・分析

#### (1) 日本の自転車道路の現状<sup>1)</sup>

日本の自転車走行施設には、自転車専用道路、自転車道、自転車歩行者道、自転車歩行者専用道があり、主に整備されてきたのは自転車歩行者道である。

表-1 道路構造令上の自転車通行帯の種類

空間共有/分離対象	車道沿	車道独立	
車と分離	歩行者と共有	自転車歩行者道	自転車歩行者専用道路 <sup>※1</sup>
	歩行者と分離	自転車道	自転車専用道路 <sup>※1</sup>
車と共有	自転車専用通行帯 <sup>※2</sup>		

※1 対象一般交通に供する道路の場合を含む(いわゆるB種の自転車道)

※2 道路構造令上に自転車専用通行帯(自転車レーン)の定義はない

日本には車道を自動車と空間共有する自転車専用通行帯(自転車レーン)は、ほとんど整備されてこなかった。道路構造令には、自転車レーンについては記載がなく基準がない。道路交通法上では、自転車専用車線として運用(法律には自転車専用通行帯、自転車レーンの定義自体はなく、基本的には通行帯の通行区分の指定となる)。とくに通行帯を設けずとも、法律上車道上を走行できたが、実際には危ないと考えられてきた。日本では自転車レーンの経験がなかったため、車道走行が危険と考えられており、自動車との分離が求められている。しかし、通行施設の選択基準もまだ明確になっていない。

北海道においても同じ状況であるが、歩道が整備

されているにもかかわらず、広域分散型の地域構造から郊外部においては極端に歩行者、自転車の通行量が少なくあまり使われていないこと、冬期には積雪寒冷な気象条件により自転車はほとんど使えないという特徴がある。

## (2) 自転車政策

### ➤ 自転車利用環境整備の現状<sup>2)</sup>

近年の高齢化の進展等から、歩行者・自転車にとって安心・安全な交通環境に対するニーズが高まっている一方で、自転車の事故は増加傾向にある。また、環境問題や健康志向等から自転車利用の気運が高まっており、安心・安全な交通環境が一層求められている。これらを背景として国土交通省と警察庁は、平成19年に自転車利用環境の整備について通達し、現場の状況に適した整備手法を選択する際の参考資料として「自転車利用環境整備ガイドブック」を作成している。ガイドブックにおける自転車走行空間の整備手法を検討順位順に並べると以下のとおりである。

#### (1) 自転車道の整備

自転車が走行するための空間として、道路に車道から縁石線・柵等の工作物により物理的に分離された自転車専用の走行空間を設け、自転車交通と自動車交通、歩行者通行との分離を図る。

#### (2) 自転車レーンの設置

公安委員会が車両通行帯（自転車レーン）の交通規制を実施し、規制標識及び規制標示を設置することにより、自転車走行空間の明確化を図る。

#### (3) 自転車歩行者道における自転車走行位置の明示

自転車歩行者道において、自転車交通と歩行者通行の分離を図るために、道路標示及び舗装の色・材質の違い等により自転車の走行位置の明示を行う。

### ➤ 自転車通行環境整備モデル地区 2008<sup>3)</sup>

国土交通省と警察庁は合同で、今後の自転車通行環境整備の模範となるモデル地区を全国で98箇所指定(自転車道のみ58、自転車道・自転車レーン両方17、自転車レーンのみ23)。各モデル地区においては「分離」された自転車走行空間を戦略的に整備するため、事業進捗上の課題に対する助言や、交通安全施設等整備事業等により重点的な支援を実施。

### ➤ 欧州各国の最近の取り組み<sup>4)</sup>

欧州の自転車先進国では、歩行および自転車走行空間の安全性と機動性を向上させるため、国は徒歩および自転車交通を交通モードの一つと捉え、それらは居住性と持続可能性の目標を達成する手段の一

つであると認識すべきと考えているようである。これらの国では、国レベルから自治体レベルに至るまで、交通モード転換に関する野心的な目標を掲げている。例えば、

- ・2012年までに自転車交通のシェアを20%から27%に(ポツダム市、独)

- ・信号制御調整により10%の速度向上(コペンハーゲン市、デンマーク)

徒歩および自転車交通は、気候変動および持続可能性についての政策にも組み込まれている。スウェーデンのルンド市は、持続可能な交通計画の目標として自動車交通削減、環境の改善、健康増進を掲げ、自転車トリップ数を2013年までに5%、2030年までに10%増加させようとしている。

## (3) 自転車利用のための道路評価手法

### ➤ BCI: Bicycle Compatibility Index<sup>5)</sup>

米連邦道路庁が開発した、自動車と自転車の効果的な運用を実現するための道路の自転車共存性(Compatibility)を評価する手法である。BCIは都市内および郊外部の道路を対象にし、サイクリストが道路の自転車共存性を評価する変数(例えば、車線幅、交通量、車両速度)が取り込まれている。BCIは、既存施設の改善点評価、新規施設が満たすべき構造的および運用上の要求を明らかにすることが可能である。共存性の評価はBCIに応じ、A(極めて高い)からF(極めて低い)までの6ランクに分類される。

表-2 BCIによる共存性評価

LOS	BCI Range	Compatibility
A	≤ 1.50	Extremely High
B	1.51-2.30	Very High
C	2.31-3.40	Moderately High
D	3.41-4.40	Moderately Low
E	4.41-5.30	Very Low
F	5.30<	Extremely Low

### ➤ BLOS: Bicycle Level Of Service<sup>6)</sup>

Landisら(1997)が開発したサイクリストの反応による道路のサービスレベル評価指標である。サイクリストが道路を走行するときに自動車交通に対して知覚する安全性と快適性を評価し、ある道路環境におけるサイクリストに対するサービスの質を定義するものである。BLOSには道路幅員、自転車レーン幅員、交通量、舗装の状態、車両走行速度、路上駐車等の要因が反映されている。BLOSはBCIと同様に最外側車線の幅員に敏感な指標である。BCIでは

考慮していない舗装のコンディションが評価に組み込まれている。*BLOS* スコアには自転車レーン幅、舗装のコンディション、重交通量が大きく影響する。

➤ **Bicycle Suitability Score**<sup>7)</sup>

テキサス州交通局が開発した指標である。路肩幅、車線あたり交通量、規制速度、舗装の状態を数値化し、合計する単純なものである。各評価項目に重み付けはされていない。合計スコアに応じて4段階で評価を行う。

➤ **Intersection level of Service**<sup>8)</sup>

交差点を自転車が通過する際のサービスレベルを評価する指標である。典型的な米国都市部の信号制御交差点におけるサイクリストの挙動観測と認知調査から回帰モデルを作成した。サービスに影響する主要因は、車両交通量、最外側車線幅、交差点の横断距離である。

➤ 日本における事例

長谷川らは、我が国の自転車交通の実態と海外の自転車交通サービスレベルの考え方を参考に、評価対象とレベルを想定した上で自転車交通の評価指標や評価の視点を整理している<sup>9)</sup>。既存研究事例としては、路面凹凸を自転車の上下方向加速度と快適性の関係から評価した例<sup>10,11)</sup>、自転車レーンの走行安全性を車道との分離方法と幅員から評価した例<sup>12)</sup>、などがある。

(4) 設計と管理

➤ 道路構造

当該道路の自動車交通量、走行速度などに応じて整備すべき自転車交通のための空間仕様(幅員、車両交通との分離方法)が規定されている<sup>13,14,15)</sup>。

➤ 道路施設の仕様

集水枡、マンホールなどの道路施設が自転車交通を阻害しない様、設置可能位置、構造細目を規定している<sup>13)</sup>。写真-1は枡をオフセットした例である。

➤ 路面管理基準、維持管理

安全性と快適性の観点から、路面プロファイルの管理基準および維持作業の内容と達成目標を規定している<sup>16)</sup>。

(5) 便自転車関連施設による便益<sup>16)</sup>

便益は、利用者への直接便益(機動性、健康、安全)と、社会への間接便益(外部不経済の減少、居住性の向上、予算節約)に分類され、次の5つの要件を満たす必要がある。a)自治体および広域レベルで計測可能であること、b)都市交通計画の意志決定者を支援

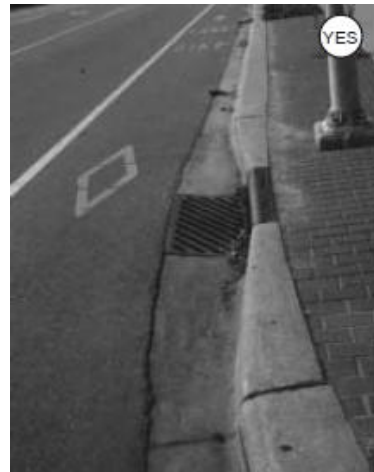


写真-1 集水枡のオフセット<sup>12)</sup>

する上で重要であること、c)入手可能な既存データやその他の調査方法で評価できること、d)他にも適用可能な施策に転換できること、e)利用者および非利用者双方にとって計測できること。

(6) 研究動向

米国連邦道路庁の Tumer-Fairbank 道路研究センターでは、歩行者及び自転車交通に関する研究プログラム(Pedestrian & Bicycle Safety<sup>17)</sup>)を実施中である。プログラムの最終目標は、歩行者と自転車の交通安全性/交通管理/機動性の改善、および国と地方レベルにおける計画ツール/施工ガイド/方針・基準の改善である。研究の範囲は、歩行/自転車に関連する問題認識の向上、設計および施設選択の方法、制度設計、新設計/施設改良をおこなう実務者支援、その他である。

3. 2 現地調査

当該道路は、札幌市を起点とする一般国道の主要幹線道路である。交通条件を表-3、横断幅員構成を図-1、現地状況を写真-2に示す。

被験者に当該道路の路肩部を時速 20km/h 程度で走行させた後のコメントは以下のとおりであった。

表-3 交通条件

項目	内容
平日 24 時間交通量	10,664 台
指定最高速度	60 km/h
12 時間大型車混入率	31.8%

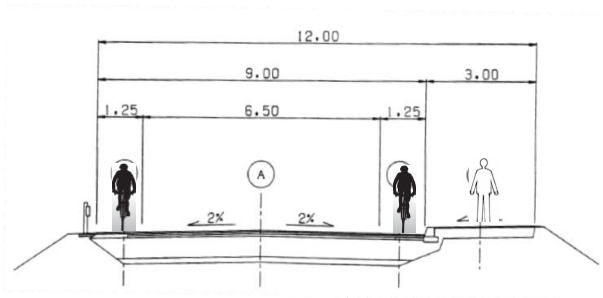


図-1 幅員構成

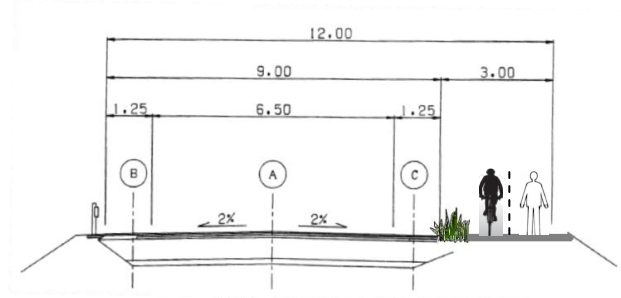


図-2 空間再配置例



写真-2 現地状況

- ・車両から受けるストレスが大きい。特に追い越され時に対向車がある場合、追い越し車が接近するため非常に恐怖を感じる。
- ・大型車による粉塵の巻き上げや、排気ガスが非常に不快。
- ・路肩に土砂や雑草が堆積し、走行が不能な箇所がある。
- ・路肩舗装の路面状態には特に問題なし。
- ・現況の交通量では車両と自転車を物理的に分離することが望ましい。

当該道路には広幅員の歩道が片側に設置されているが、周辺状況と使用頻度から考えると必要性は疑問である。例えば図-2のように道路空間を再配置し、自転車レーンを確保することによって自転車走行環境を改善することが可能と思われる。

### 3. 3 自転車利用における景観的課題

自転車走行空間における景観的課題について、国内外の事例調査からその概要について述べる。図-1は、その景観的課題を整理分類したものである。

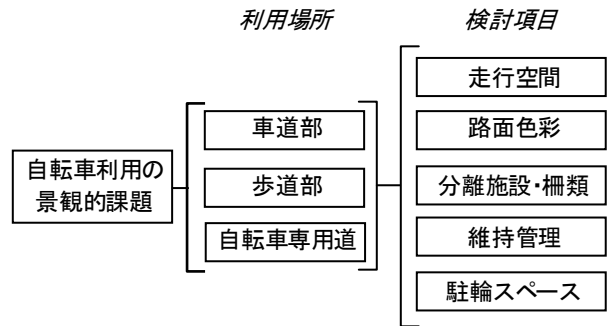


図-3 自転車利用の景観的課題に関する分類

#### 3. 3. 1 車道部における景観に関する課題

##### a) 走行空間

写真-1(上)のように一般的な路肩部が走行箇所の場合、空間にゆとりが無く危険で、快適な走行が出来ない。一方、写真-1(下)のとおり路肩を拡幅することによって、余裕のある自転車走行空間が確保されている。また、郊外の歩道において、利用者が少なく雑草が繁茂しているような箇所(写真-2)は少なくない。

そこで、このような郊外部では幅広の路肩を確保することで、フラットな自転車歩行者道とすることも有効と考えられる。これにより、自転車の走行空間を確保するだけでなく、自動車の停車スペースとしての利用や冬期の除雪作業の効率化にも貢献すると考える。ただし、安全性への配慮として、外側線にランブルストリップ等の対策がさらに有効である。



写真-3 自転車通行が可能な路肩拡幅の事例  
(R236号中札内村)



写真-4 歩道(郊外部)における雑草の繁茂

#### b)路面の色彩(舗装材)

現在、「自転車走行空間の設計ポイント」(H21.7国土交通省/警察庁/国土技術政策総合研究所)では、自転車専用通行帯(自転車レーン)においては青色系のカラー舗装とすることが推奨されている。一方、地域によってはベンガラ色や緑色の舗装が使用されている例もある。

しかし、いずれの場合も、必要以上に彩度の高い色彩は景観上好ましくないため安全性や視認性とともに見景観の視点からの検討が必要である(写真-5, 6, 7)。



写真-5 青色系の自転車レーン



写真-6 コペンハーゲンの青色系舗装



写真-7 ベンガラ色の舗装(金沢市)<sup>19)</sup>

#### c)分離施設

道路構造令において自転車道は、「専ら自転車の通行の用に供するために、縁石線又はさくその他これに類する工作物により区画して設けられる道路の部分」とされている。そのため、写真-6のような構造となる場合が多い。

そのため、多くの市街地では狭い空間に柵と縁石により分離されるため、雑然とした景観を形成している。また、それら分離施設のデザイン的配慮無足りない。

一方、狭い自転車道にも関わらず交互通行となっている場合も少なくないため、自転車同士の衝突の危険性があるという安全上の課題もある。



写真-8 車道部で柵と縁石により分離<sup>20)</sup>

### 3. 3. 2 歩道部における景観的課題

#### a) 走行空間

写真-9, 10のように歩道上の自転車走行箇所において植樹樹や電柱などの施設の他、自転車やゴミによって連続して走行する空間が確保されていない例



写真-9 植樹柵による幅員減少で快適性が低下



写真-10 ゴミ収集場や電柱で快適性が低下

が多い。なお、道路交通法(第 63 条の 4)によると、歩道では、「路標識等により通行すべき部分が指定されていない場合は、歩道の中央から車道寄りの部分を徐行しながら通行しなければならない。」ため、自転車は路上施設の多い車道側を走るケースが多くなっている。

一方、写真-11 のように十分な走行空間と健全な街路樹と緑地帯によって良好な景観が形成され、快適な走行空間となる。

このように、空間的余裕が景観的にも大きく貢献する。



写真-11 ゆとりと緑地帯がある走行空間

#### b) 分離施設

写真-12 のように、既存の歩行空間に自転車道を設置する場合、防護柵による分離が行われると雑然とした景観となる。使用される防護柵も一般的な安全施設で、デザインのにも優れていないばかりではなく、不連続の分離施設があることで路外逸脱や転倒の際にはかえって危険と考えられ、コスト増とも

なる。なお、欧州の事例では分離施設の設置は少ない(写真-6)。また、鮮やかな赤茶色のカラー舗装が、周囲の景観と調和していない場合もある。



写真-12 柵により自転車走行帯を分離



写真-13 柵によらない自転車走行帯を分離<sup>21)</sup>

一方、写真-13 のように地被植物による比較的平らな緑地帯で分離することで、景観への影響が小さくなっている。また、自転車道の舗装の色もアースカラーで、周囲と馴染んでおり、写真-10 と比べても走行の快適性や安全性も高いと言える。

すなわち、景観的に煩雑としている自転車道は、わかりにくいだけでなく、快適性や安全性にも課題がある可能性がある。

### 3. 3. 3 自転車専用道路における景観的課題

#### a) 防護柵・車止め

良好な景観を有する自転車専用道路において、防護柵が設置され、周囲の景観を遮蔽していたり、稚拙な絵が描かれていたりする事例もある(写真-14, 15)。また、車止めが設置され、景観を分断していることもある(写真-16)。

一方、写真-17, 18 では防護柵はなく、良好な景観が保たれている。



写真-14 防護柵による圧迫感と景観阻害<sup>22)</sup>



写真-15 絵柄のある防護柵による遮蔽<sup>22)</sup>



写真-16 車止めによる空間と景観の分断<sup>22)</sup>



写真-17 柵はなく周囲を見渡せる  
(独フランクフルト)



写真-18 良好な景観の自転車道(千曲川自転車道)<sup>22)</sup>

#### b) 維持管理

写真-19 のように、維持管理が行き届かなく、雑草が繁茂すると景観はもとより、走行性も低下するので、適切に管理していくことが重要である。



写真-19 雑草が繁茂し景観性・走行性が低下<sup>22)</sup>

### 3. 3. 4 その他景観的課題

#### a) 駐輪

現在、移動手段としての自転車は、利用の気軽さや健康増進、CO2 削減、コスト低減などといった利点から、利用者が増加傾向にある。そんな中、都市部における違法な駐輪が至る所で発生している。写真-20 のように歩道に無秩序で駐輪されることにより、自転車自体が景観阻害要因となっている。

従って、利用しやすく景観にも配慮された駐輪スペースの確保や鉄道やバスなど公共交通機関への乗り入れを可能にすること等の対策によって歩道上の違法駐輪を減少させ景観を保全する必要がある(写真-21)。



写真-20 オフィス街の違法駐輪による景観阻害



写真-21 静鉄電車のサイクル・トレイン<sup>23)</sup>

### 3. 3. 5 景観的課題

本研究の調査事例から景観的課題を整理すると以下の通りである。

- ・車道部及び歩道部において、ゆとりのある走行空間が、景観性と安全性の確保に必要である。
- ・車道及び歩道、自転車専用道の何れにおいても柵類など分離施設を設置することによって、圧迫感を与え、雑然とした景観を作り出すが、欧州の事例に比較して分離施設が非常に多い。しかし、不連続な分離施設は、路外逸脱時や転倒時にかえって危険と考えられ、コスト縮減と合わせて附属施設を出来るだけ最小限とするよう構造を検討する必要がある。
- ・自転車の通行帯の塗装については、現状、青色系や茶色系を用いている箇所が多いが、景観上は何れの色彩も周囲の景観に馴染んでいないと難しい。今後、自転車の車道走行が一般化すれば車道におけるカラー舗装の必要性は減少すると考えるが、カラー舗装する場合でも彩度の低いアスカラーを採用し周囲との調和を図ることが大切である。
- ・自転車専用道では、除草などの適切な維持管理を行い、周囲を見やすくし、すっきりとした景観を形成することが重要である。
- ・市街地における駐輪が景観や歩道空間の利用を阻害するため、利用しやすく景観に配慮した駐輪場の設置が必要となる。

## 4. まとめ

本研究では、既存研究調査および現地調査により人口減少地域における自転車走行空間整備について検討した。今後の研究課題として以下があげられる。

### (1) 評価・計画

- ・自動車、自転車、歩行者の交通需要から必要なネットワークを構成、計画する技術
- ・サービスレベル評価方法
- ・事故リスク評価方法
- ・自転車関連施設整備による便益評価
- ・自転車関連施設と景観

### (2) 設計・運用

- ・車両、自転車、歩行者の交通需要バランスと道路空間制約に応じた空間構成策に関する技術指針
- ・自転車交通分離方法の基準、新たな分離の方法
- ・自転車を利用しやすい道路整備の規格(路肩構造、集水柵蓋の工夫など)

- ・路面に要求される性能、各種舗装技術の保有性能の整理

- ・自転車道路面の平坦性、段差などの管理水準
- ・必要なメンテナンス技術
- ・交通を制御、誘導するための装置(ハンプ、シケインなど)
- ・ITSの活用
- ・積雪寒冷、人口減少の視点(堆雪幅の利用、低利用道路資源の利用)

### (3) 規制・啓蒙

- ・ユーザの行動をコントロールする方法
- ・ルールとマナーを現場で伝える技術(路面標示、標識、路面カラーリングなど)

### (4) 景観

- ・郊外部における自転車歩行者道の新たな構造(幅広の路肩を設けて、車道とフラット構造の自転車歩行者空間の確保など)の検討。
- ・柵やボラードを用いない自動車と自転車及び自転車と歩行者の安全な区画方法の検討。
- ・景観に馴染む色を用いた路面標示やシンプル且つ分かり易いピクトグラムを用いた路面標示の検討。
- ・路上駐輪をさせない仕組みの構築や無秩序な駐輪を発生させないための適切な駐輪空間の検討。
- ・緑地帯を上手く活用した分離緩衝空間の設置
- ・柵やボラード、縁石類のデザイン提案
- ・走行に影響しない排水柵の蓋の配置

## 参考文献

- 1) <http://www.ipte.civil.eng.osaka-cu.ac.jp/cs/>, 自転車空間研究小委員会, 土木学会土木計画学研究委員会
- 2) 国交省道路局地方道・環境課 道路交通安全対策室, 自転車走行環境整備の取組について, 報道発表資料, 平成20年1月17日.
- 3) 国交省道路局地方道・環境課 道路交通安全対策室, 自転車通行環境整備のモデル地区を指定しました, 報道発表資料, 平成20年1月17日.
- 4) Rousseau, G., Handy Lessons from Overseas on Walking and Bicycling, *Public Roads January/February 2010*, Federal Highway Administration, 2010.
- 5) Harkey, D. L., Reinfurt, D. W., Knuiman, M., Development of the Bicycle Compatibility Index, A Level of Service Concept, Final Report, *FHWA-RD-98-072*, December 1998.
- 6) Landis, B. W., Real-Time Human Perception: Toward a Bicycle Level of Service, *TRR1578*, Transportation



- Research Board, 1997.
- 7) Turner, S. M. et.al, Bicycle Suitability Criteria for State Roadways in Texas, *Research Report 3988-S*, Texas Transportation Institute, 1997.
- 8) Landis, B. W., et. al., Intersection Level of Service: The Bicycle Through Movement, *TRR1828*, Transportation Research Board, 2003.
- 9) 長谷川金二, 田宮佳代子, 自転車走行環境の整備手法, 国土技術政策総合研究所道路研究室, 2003.
- 10) 山中英生, 土岐源水, 二神彩, 亀谷一洋, プローブバイシクルを用いた自転車利用環境の評価, 土木計画学研究・講演集 Vol.26, 2002.
- 11) 土岐源水, 山中英生, 生田利浩, 瀬尾卓也, 本多正明, 自歩道における路面プロファイルの評価方法, 土木計画学研究・講演集 Vol.29, 2004.
- 12) 鈴木美緒, 屋井鉄雄, 鉄道駅周辺道路における自転車走行空間の安全性に関する基礎的研究, 新道路研究会成果報告会, (財) 国土技術研究センタ, 2006.
- 13) Wisconsin Department of Transportation, *Wisconsin Bicycle Facility Design Handbook*, 2004.
- 14) Danish Road Directorate, *Collection of Cycle Concepts*, 2000.
- 15) American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), *Guide for the Development of Bicycle Facilities*, 1999.
- 16) Santa Clara Valley Transportation Authority, *VTA Bicycle Technical Guidelines*, 1999.
- 17) Krizek, K. J., Estimating the Economic Benefits of Bicycling and Bicycle Facilities: An Interpretive Review and proposed methods, *Proceedings of 83<sup>rd</sup> Annual meeting of the Transportation Research Bureau*, 2004.
- 18) <http://www.fhrc.gov/safety/pedbike/research/current.htm> , Pedestrian & Bicycle Safety Research Page, Federal Highway Administration
- 19) 国土交通省 金沢河川国道事務所ホームページ 国道 159 号(浅野川大橋~東山~山の上)交通安全対策協議会 :  
<http://www.hrr.mlit.go.jp/kanazawa/r159anzenkyo/ex190319jikken1.htm>
- 20) 国土交通省 東京国道事務所ホームページ 自転車道の整備 :  
<http://www.ktr.mlit.go.jp/toukoku/09about/anzen/cycle.htm>
- 21) 国道交通省道路局ホームページ 歩行者・自転車のための道路行政 :
- [http://www.mlit.go.jp/road/road/bicycle/introduce/14/14\\_3.html](http://www.mlit.go.jp/road/road/bicycle/introduce/14/14_3.html)
- 22) 国土交通省道路局ホームページ 大規模自転車道 :  
<http://www.mlit.go.jp/road/road/bicycle/road/index.html>
- 23) 静岡鉄道(株) 静鉄電車ホームページ :  
[http://www.shizutetsu.co.jp/railway/railway\\_cycle.html](http://www.shizutetsu.co.jp/railway/railway_cycle.html)