

# GISを用いた自転車交通の定量的安全性評価（BCC手法）に関する研究\*

Study on a Quantitatively Safety Evaluation(BCC method) of Pedal Traffic Facilities Using of GIS Systems

中野雅弘、内山善基、片桐 信

By Masahiro NAKANO \*\*・Yoshiki UCHIYAMA \*\*\*・Shin KATAGIRI \*\*\*\*

## 1. 背景と目的

我が国では高度経済成長に急速な市街化が進み、建物や都市インフラの整備が行われた事で、それと引き換えに多くの問題を残した。そのような中、近年都市内交通について自動車中心から人が中心のまちづくりへとシフトしており、自転車は交通モードとして安全で、環境面からもクリーンで便利な乗り物としても注目されている。

このような都市交通において、自動車中心の社会から人中心の住みやすいまちづくりを目指そうとする「コンパクトシティー」の<sup>1)</sup>考えへとシフトしている中で、環境への意識の高まりから自転車の利用も増えている。中でも、密集した大都市地域での自転車の利用が多く、歩行者と自動車の共存性に配慮した自転車走行空間のあり方が問題となっている。このような自転車走行空間の歩行者と自動車との共存性について、BCC手法の定量的評価による現地調査を行い、その結果を分析・考察した。現地調査は、「ロードピア」として整備された大阪市交通バリアフリー基本構想の対象である大阪市内の関目地区と、「コミュニティゾーン」である上新庄地区、および大学周辺の自転車通学路を対象とした。評価結果はGIS表示で行い、これからの「合意形成」<sup>2)3)4)</sup>時の説明ツール<sup>5)6)7)8)</sup>としての有効性を検証することを目的とした。<sup>9)10)</sup>

## 2. 歩行者・自転車へのアプローチ

### (1) エリア・アプローチ

一定のエリアを対象に、通過が目的の自動車交通を排除し歩行者や自転車の安全と沿線の生活環境を向上させるために、交通規制手法と道路構造上の手法を組み合わせ、エリア・アプローチの考えが採用されている。

### (2) ロードピア

1980年に大阪市で歩車共存道路であるコミュニティ道路が最初に整備され、その後、ロードピア構想が打ち出された。また、「住区総合交通安全システムモデル事業」が始まり、歩行者や住民の安全と快適性が確保された地区として、コミュニティ道路やハンプ、狭さく、交差点ハンプなどを面的に配置された地区の整備が進められた。

\*キーワード：交通バリアフリー、自転車交通、定量的評価

\*\*フェロー会員、工博、大阪産業大学工学部都市創造工学科  
(大阪府大東市中垣内3丁目、TEL 072-875-3001)

\*\*\*大阪産業大学大学院工学研究科都市創造工学専攻

\*\*\*\*正会員、工博、摂南大学 工学部都市環境システム工学科

## (3) コミュニティ・ゾーン

歩行者の通行を優先させ、地区の安全性・快適性・利便性向上を図ることを目的として、面的かつ総合的な交通対策を実施する。具体的には、①ソフトとハード手法を組み合わせた総合的な計画管理を実施する、②道路管理者や公安委員会、地元住民や関係機関(消防、救急、路線バスなど)を含めた総合的な取り組みを行なう、③その地域実状に応じた総合的な視点に基づいた配慮を施す、などのようにこれまでより面的整備で一步進んだ内容である。これらの地区では、人に優しく、また大幅な交通事故件数の減少などの効果が得られている。<sup>11)</sup>

## 3. 自転車の共存安全性調査（BCC手法）

### (1) BCC手法について

1) コンパティビリティとは

様々な交通モードが同一交通空間内で共存していくための交通システム概念であり、「交通モードの諸元・安全性・特性」「道路空間の配分・デザイン」「交通制度・規制・マナー」によって規定される。共存性を高めるためには三者の同時設計が必要である。

具体的には、道路空間を整備する際に、多様な交通モードを類型化して通行帯をどの様に配分するか、さらに、配分した通行帯の中で別のモードが共存するためには、すれ違いや追い越しなどの交通規制やマナーを確立していくこと、そして、交通モード自体の諸元・性能・特性に交通計画の視点から整備を推進することが必要になる。

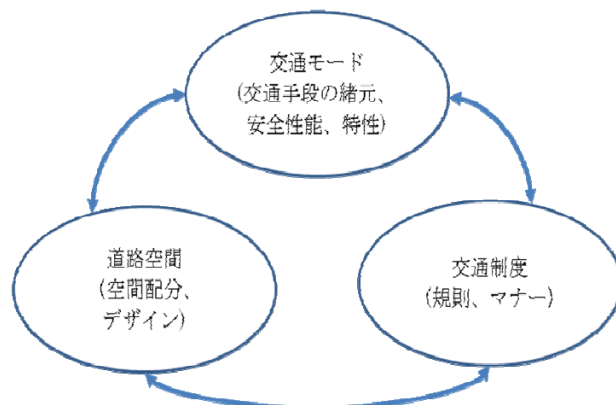


図1 自転車コンパティビリティ

### 2) BCC手法の概要

BCC手法では、基本項目について自転車道の評価と共存性

評価を行うチェックリストがあり、図2にそれを示す。

( )内数字はチェック事項数

| 調査項目      |                    |            |        |
|-----------|--------------------|------------|--------|
| 基本項目      | 道路構造               | 区間長        | 方向別交通量 |
|           | 沿道状況               | 季節変動       | ピーク時刻  |
|           | 道路勾配               | 時刻変動       | バス停位置  |
|           | 交通量                |            |        |
| I. 自転車道評価 | ①道路構造 (6)          | ⑥駐車・駐輪 (3) |        |
|           | ②路面 (4)            | ⑦標識・標示 (8) |        |
|           | ③段差・縁石 (5)         | ⑧障害物 (7)   |        |
|           | ④交差点・横断 (5)        | ⑨その他 (4)   |        |
|           | ⑤バス停 (5)           |            |        |
| II. 共存性評価 | (A)自転車のコンフリクト (27) |            |        |
|           | (B)歩行者のコンフリクト (10) |            |        |
|           | (C)自動車のコンフリクト (8)  |            |        |
| 記入欄       | 付近の施設について          |            | 標示について |
|           | 特殊な点・工夫点           |            | 交通指運など |

図2 チェックリストの構成

## (2) 現地調査

### 1) 調査目的

自転車通行帯の問題点を発見し、具体的にどこを改善すべきかを明確にする為にBCC手法により現地調査を行い、GISを用いて分析する事で問題点を明確にするとともに、歩行者や自動車とより共存性の高い自転車道のあり方を提示する。

### 2) 評価手順

BCCを用いた評価手順は、図3のように、評価点を求めその結果により問題点を見出し、その改善点を探ることにある。

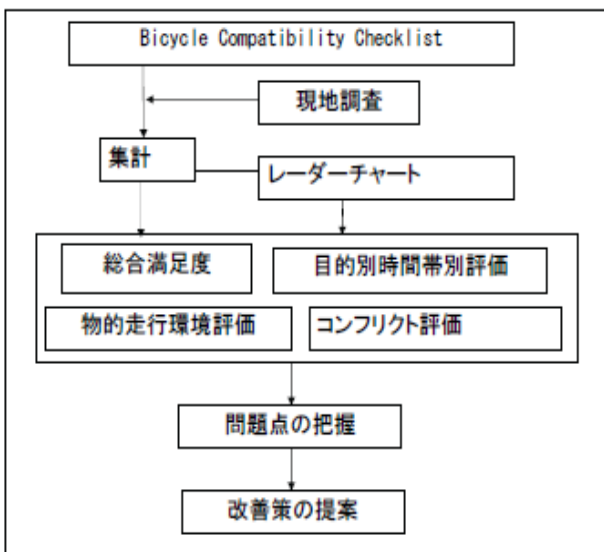


図3 評価手順

## (3) 調査項目

調査には自転車走行帯検査表(Ver. 1)を使用して、問題点を発見し具体的にどこを改善すべきかを明確にする為に、自転車道評価と共存性評価を行う。本来、チェックリストには「○(満足)」、「△(どちらでもない)」、「×(不満足)」と記入をするが、集計しやすいように○→3点、△→2点、×→1点に置き換えて記入する。

## (4) 自転車道評価と共存性評価

### 1) 評価基準

調査項目について、評価が困難な項目などは予め評価基準を定め、調査者が一様かつ客観的な評価が行なえるように設定した。

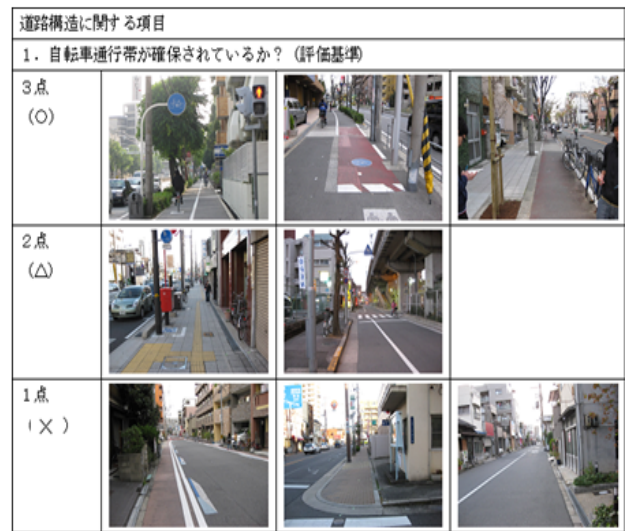


図4 自転車道評価基準ガイドライン(一例)

### 2) 共存性評価

BCC手法ではコンフリクトという共存性の概念を用いる。利用者(自転車・歩行者・自動車)の立場でチェックを行い、自転車・歩行者・自動車の各立場からぶつかる可能性やストレスなどの状況を記述し、他者との共存性の評価を行う。

## 4. 関目地区BCC調査

### (1) 調査対象地区

関目(旭)地区は大阪市の東部に位置し、大阪市としてコミュニティ道路を含んだ「ロードピア」構想を設定したまちづくりなどが行なわれて地区である。付近の交通施設は、地下鉄谷町線関目高殿駅、京阪本線関目駅、主要道路の国道1号と163号が地区内を通っており、自動車交通が多く、通勤・通学者等の日常的な利用者に加えて、区役所・郵便局などの公共施設への利用者も多い。また、運動場、屋内プール、シルバー人材センター本部など運動施設や老人福祉施設なども立地しており自動車、

自転車、歩行者の通行などの多様なニーズがあるが、自転車道の整備状況は充分でない。<sup>12)13)</sup>

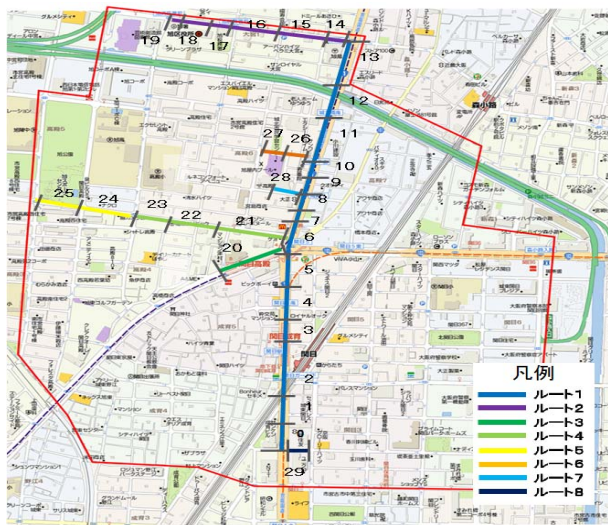


図5 関目調査地図とルート



図6 駐輪状況



図7 はみ出した商品

## (2) 調査結果

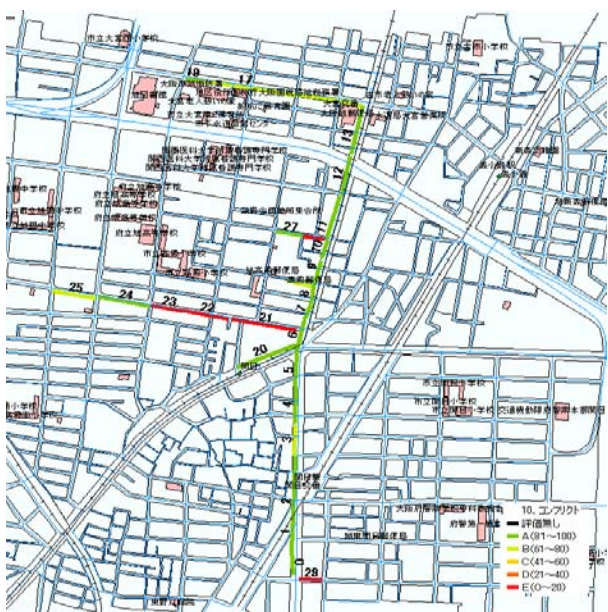


図8 グラデーション表示 (コンフリクト)

評価結果をABCDEランクに別け、ArcGISを用いてグラデーションにより表示する。

コンフリクトについては、多くのルートを通じて自転車

は決められた自転車通行帯を走行していないなどの状態から評価は良くなかった。また、歩行者から見た場合でも自転車の侵入が多く、共存性の面で問題がある。

## (3) 結果と考察

段差・縁石の評価は全体的に悪く、駅前の区間2や区間21から23と26、29など幹線道路から住宅部分に入るとランクは低い。交差点・横断の項目については幹線道路でも所々悪い区間がある。バス停へは配慮されているが、区間14、15郵便局や税務署前は低い評価で、駐車・駐輪については駅から離れる区間11から13が悪い。標識・標示は駅前と郵便局、区役所前が悪い。障害については全体的に良いが、違法駐輪や電柱が通行の邪魔になる箇所があった。コンフリクトは幹線道路から中に入る住宅部では非常に悪い。

## 5. 上新庄地区BCC調査

### (1) 調査対象地区

上新庄(豊新)地区は大阪市の北東に位置し、阪急上新庄駅、北側は、東海道新幹線、阪急京都線、他の三方は国道や主要地方道等の4車線の幹線道路に囲まれている。東淀川区役所・郵便局・保健所などの公共施設に加え、大阪経済大学、関西大学北陽高等学校、府立上新庄



図9 上新庄調査地図とルート

小学校など通学者等の日常的な利用者が多い。以前は高齢者や子供の交通事故が多発していたが、コミュニティゾーンとして整備され、自転車にも配慮がされている。この地区を対象として、どのような整備の工夫が施されているか自転車通行帯を用いた現地調査を行い、考察し課題等について検討した。



図 10 道路の狭さく



図 11 横断舗道の明示

## (2) 調査結果

評価結果をABCDEランクに別け、ArcGISを用いてグラデーションにより図12に示す。

コミュニティゾーンが整備され、自転車、歩行者、自動車にも配慮して整備がされており共存性が高い。しかし、自転車コンフリクトの項目を見ると、決められた自転車通行帯を走行きちんと走行している自転車は少ない。

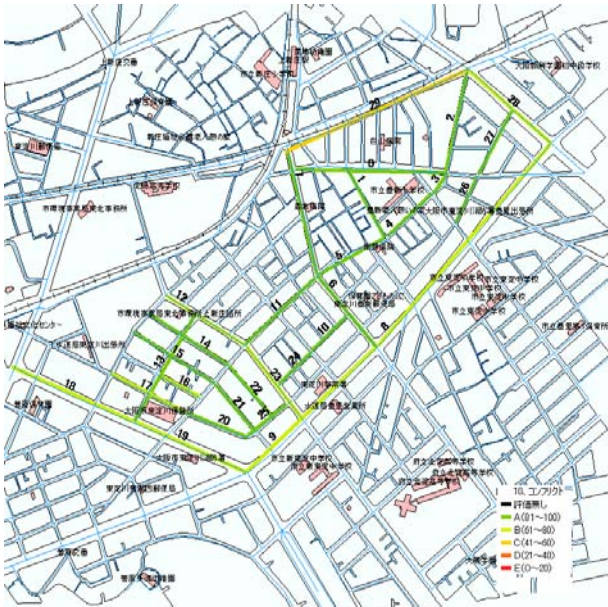


図 12 グラデーション表示 (コンフリクト)

## (3) 結果と考察

道路構造と路面の評価は非常に良いが、段差・縁石の項目は悪い箇所が少しある。また、交差点・横断については外周部では良いが、住宅部は悪く、バス停も悪い。駐車・駐輪、標識・標示も良い。更に障害も全体で評価がよく、コンフリクトは全体的に良い。

## (4) 両地区の比較

道路構造や路面には大きな変化は見られず、段差・縁石はどちらも悪い箇所があるが、交差点・横断は上新庄が幹線道路で高い評価である。しかし、バス停は関目の評価が良い。また駐車・駐輪は上新庄が良く、標識・標示も全体的に良い。また、違いで大きく出たのはコンフリクトで、上新庄はコミュニティゾーンが整備され、自転車と歩行者、自動車の共存性が高い。<sup>14)</sup>

## 6. 住道通学路BCC調査

### (1) 調査対象地区

都市部と異なり、都市施設の整備が十分でない大都市近郊の中小都市である大東市において、大東市住道駅から大阪産業大学までの通学経路についてBCC調査を行い、調査した経路が歩行者、自転車および自動車に対して、どのような影響を与えているのかを把握し、今後の課題および改善に繋げるものとする。

1) ルート1では、住道駅周辺を調査開始ポイントとし、図に示す区間1~5までを区間1と定めた。同じような道幅および整備であり、調査にあたって同じような道なりであると評価しやすいということが言えるからである。  
2) ルート2においてはルート1からがらりと状況が変化し(区間7.8)、整備も行き届いていない部分が多々見られ、道幅も狭く自動車、自転車、歩行者に若干の支障が見られるレベルの道波である。これらをふまえ、ルート1から、大きく道路の状況が大きく変化した部分をルート2と定めた。

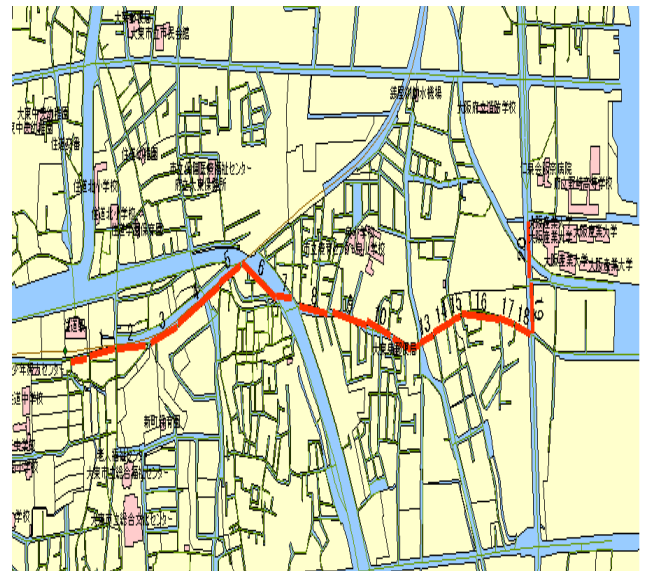


図 13 ArcGISによる住道ルート表示

3) ルート3は橋の設置があり、道路が一方通行になるなど、いままでとは道なりが大きく変化した部分(区間9~19)をルート3と定めた。ルート3においては、橋が坂道になっているということや、一方通行のため道が狭く、自動車と自転車および歩行者との接触の恐れがある部分が多く見受けられた。

4) ルート4(区間20.21)では、170号線沿いになり、地区内の道路とは異なり、当地域の基幹道路であり、人通りや自動車、自転車の走行も多く見られた。この道路は、地域の幹線道路沿いということもあり、整備は行き届いているが、段差の面や道幅の面においては、少なからず支障をきたすレベルの整備であった。

## (2) 調査結果

ルート1では、区間1,2あたりは、住道の駅から近いということもあってか、段差の原因となる舗装や歩行者、自動車等を区別するためのガードレールや縁石などの整備も十分に行き届いている。また、交差点においても自転車横断帯や、停止スペースが十分に確保されており、問題ないといえる。

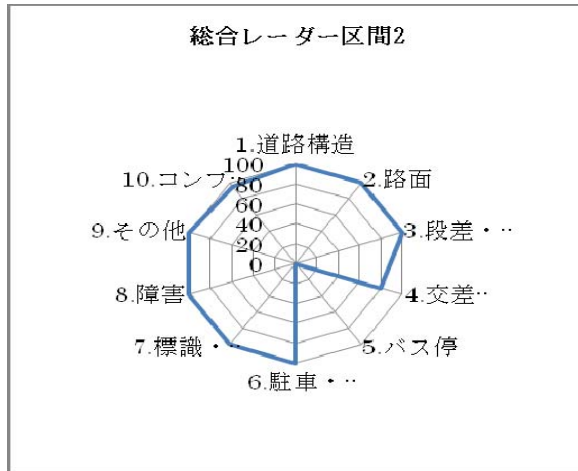


図14 区間2の総合結果

評価結果は、調査を行った道路が一方通行であり、道幅に余裕が少ないということが考えられる。しかし、一方通行を改め、二車線にすると言うような改善策は、現在の道幅状況を考えてと不可能であり、できる限り路肩を改善し、道幅を広げると言った整備を行っていくことが有効と考えられる。

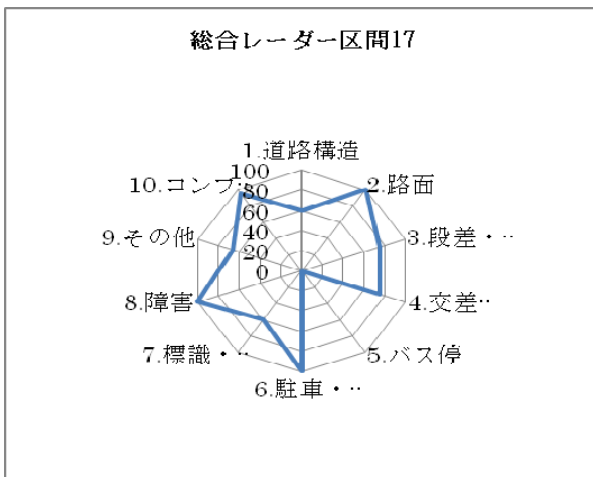


図15 区間17の総合結果

## (3) 結果と考察

住道駅から離れていくにつれて、徐々に整備不十分なところがあり、道路が一方通行になっている部分では道幅が狭くなっており交差点での見渡しが悪い。多くの段差が見られるなどの歩行者、自転車、自動車のあらゆる

面から見てもお互いに危険を感じる状態となっていた。

## 7. まとめと今後の課題

### (1) 自転車の安全性調査 (BCC手法)

1) 関目と上新庄で調査を行ったが、道路構造と路面には大きな違いは見られなかった。しかし、交差点・横断は上新庄が幹線道路で高い評価で、標識・標示も全体的に良く、大きく差が出たのはコンフリクトで、上新庄はコミュニティゾーンが整備され、共存性が高い地区である事が分かった。

2) 住道については、駅周辺においては、駅近くということもあり、道幅も広く、段差やガードレール、縁石といった部分でも全体的に整備が行き届いていた。しかし、大学に近づくにつれて、徐々に道幅が狭くなりガードレールの設置がない場所、樹木の葉っぱが道路に落ちて滑りやすい環境になっていることなどが見受けられた。また、一方通行になっているところもあり、その部分においては特に道幅が狭く、歩行者、自転車、自動車の全てにおいて、影響を及ぼす恐れがあると思われた。これらのことから、まだ多くの部分における整備の必要性が想定され、早急に道幅を広くすることなどが望ましいといえる。<sup>15)16)17)18)19)20)</sup>

### (2) BCC手法の自転車走行帯検査表 (Ver. 1)

調査に使用した自転車走行帯検査表 (Ver. 1) は、項目が多い事で調査や集計に非常に時間が掛かり、また分かりにくい項目が多々あった。更に、評価方法 (ランク分け) に関しても、△ (どちらでもない) はスコアに含まない為、△が多いとランク分けが出来ない区間ができるなどの問題があった。今後、評価方法も含め改善する必要がある。

### {参考文献}

- 1) 海道清信 著：コンパクトシティ・持続可能な社会の都市像を求めて、2001.8 学芸出版社 pp. 3-4, pp. 24-39
- 2) 青木奈緒子・久保田尚・五反田八紘：交通まちづくりのための合意形成の場のあり方に関する研究、土木計画学研究発表会講演集2007年、Vol. 36、
- 3) 江夏量、他：住民参加型の道空間づくりにおける合意形成のプロセスについて、土木計画学研究・論文集 Vol. 22, no 2、2005. 10
- 4) 新田保次、小谷通泰、山中英生：まちづくりのための交通戦略、学芸出版社、2000年5月
- 5) 国土交通省国土地理院 GISとは：  
<http://www.gsi.go.jp/GIS/whatisgis.html>
- 6) 日本におけるGISの発展：  
<https://www.jacic.or.jp/feature/program/09gis/gis2-1.htm>
- 7) ESR I ジャパンホームページ：

<http://www.esri.com/products/arcgis/>

8) GISアクションプログラム2010～世界最先端の地理空間情報高度活用社会」の実現を目指して：測位・地理情報システム等推進会議

<http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/sokuitiri/190322/action>

9) 大東市交通バリアフリー基本構想：平成16年3月大東市

10) 大阪市「関目地区」交通バリアフリー基本構想：平成17年4月

11) 元田良孝(岩手県立大学)、宇佐美誠史、わが国における自転車道整備に関する歴史的考察(その2)：土木計画学研究・講演集 Vol.40 2009.11

12) 中野雅弘, 一井 亮二 花見堂 弘明 平野 陽一：「持続可能な都市を目指す大都市近郊都市の諸課題に関する実証的研究」土木計画学研究・講演集 Vol.36 2007.11

13) 中野雅弘、小出哲也、金崎優司、大都市近郊都市における自転車交通の活用に関する実態調査研究：土木計画学研究・講演集 Vol.40 2009.11

14) 中野雅弘 一井亮二 片桐信：安全なまちづくりのための交通バリアフリー整備の評価に関する研究、地域安全学会論文集, p347～354, No.11, 2009.11

15) 石田眞二, 亀山修一：歩道の平坦性の実態把握とGISを活用したバリアフリーに関するデータベースの構築-札幌市都心部を対象として：日本福祉のまちづくり学会 福祉のまちづくり研究 Vol7 No-1, pp.28-36 / ,2005

16) 中村真也、吉田長裕、日野泰雄、車道共有型自転車走行豊岡恭平(長野工業高等専門学校)、土木計画学研究・講演集 Vol.40 2009.11

17) 柳沢吉保、高山純一：滝澤論、施設の評価システムに関する研究、土木計画学研究・講演集 Vol.40 2009.11

18) 北川直樹、羽藤英二：疑似最尤法による歩行者と自動車の相互作用モデル、土木計画学研究・講演集 Vol.40 2009.11

19) 鈴木美緒、屋井鉄雄：自転車走行空間の設計と交差点での安全性に関する研究：土木計画学研究・講演集 Vol.40 2009.11

20) 自転車歩行者道・自転車通行帯 事例集(日本)

[http://hw001.gate01.com/tkmcompany/sub2\\_mobility/sub2\\_jirei1.htm](http://hw001.gate01.com/tkmcompany/sub2_mobility/sub2_jirei1.htm)