

自転車交通の需要特性と一貫性・直接性に着目した実践的なネットワーク計画に関する研究

土崎 伸¹・鈴木 清²・神田佑亮³・土井健司⁴・松田和香⁵

¹正会員 (株) オリエンタルコンサルタンツ (〒530-0005 大阪市北区中之島3-2-18)

E-mail: tsuchizazki@oriconsul.com

²正会員 国土交通省四国地方整備局香川河川国道事務所 (〒760-8546 香川県高松市福岡町4-26-32)

E-mail: suzuki-k8814@skr.mlit.go.jp

³正会員 京都大学工学研究科 (〒615-8540 京都市西京区京都大学Cクラスター)

E-mail: kanda@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

⁴正会員 香川大学工学部安全システム建設工学科 (〒761-0396 香川県高松市林町2217-20)

E-mail: doi@eng.kagawa-u.ac.jp

⁵正会員 国土交通省道路局 (〒100-8918 東京都千代田区霞が関2-1-3)

E-mail: matsuda-w92gk@mlit.go.jp

近年の自転車利用の拡がりを受けて、わが国においても全国各地でネットワーク整備計画が検討され、走行環境整備が進められている。自転車ネットワークの検討時には、需要の集まりやすい路線として自転車が発集する施設間を結ぶものを候補路線として抽出する事例が多いが、計画時に一貫性・直接性を確保し、安全・快適に自転車を利用できるネットワークを構築するには、現在の自転車の需要特性から、自転車交通量の大小に加え、出発地・目的地の分布状況やトリップ全体の移動方向、それらを踏まえた路線同士のつながりを考慮することが重要と考えられる。

そこで本研究では高松市中心部をスタディーエリアとして、自転車の流動経路情報を用いて図化・分析する手法を用いて、自転車の発集地点の分布状況や、特に連続性・一貫性を考慮した自転車の流動状況を簡便な手法により把握し考察を行うことで、自転車ネットワークを構築する上での着眼点を提案する。

Key Words : *bicycle network plan , demand characteristics, consistency of routes, directness of routes*

1. はじめに

近年、環境意識の向上や健康志向の高まりから自転車の利用が急速に拡がると共に、端末の補助的な交通手段から都市交通の重要な担い手へと自転車の位置付けが見直されている。

こうした動きを受けて、我が国においても安全確保等の観点から全国各地でネットワーク整備計画が検討され、また実際に自転車走行環境整備が進められてきている。平成23年度には、警察庁により自転車利用のルール明確化や取締りを徹底する通達「良好な自転車交通秩序の実現のための総合対策の推進について」が示されるとともに、国土交通省および警察庁により安全で快適な自転車利用環境確保に向けた検討を行う懇談会が開催された。平成24年4月には、この懇談会での検討結果を受け自転車ネットワーク計画の検討や通行空間の計画についての基本的な考え方に関する提言書「みんなにやさしい自転車環境—安全で快適な自転車

利用環境の創出に向けた提言書—」¹⁾が示された。

この提言書では、自転車ネットワーク候補路線の抽出に関して、以下の視点が記されている。

- ①地域内における自転車利用の主要路線としての役割を担う、公共交通施設、学校、地域の核となる商業施設、主な居住地区等を結ぶ路線
 - ②自転車と歩行者の錯綜や自転車関連の事故が多い路線の安全性を向上させるため、自転車通行空間を確保する路線
 - ③地域の課題やニーズに応じて自転車の利用を促進する路線
 - ④自転車の利用増加が見込める、沿道で新たに施設立地が予定されている路線
 - ⑤既に自転車の通行空間（自転車道、自転車専用通行帯、自転車専用道路）が整備されている路線
 - ⑥その他自転車ネットワークの連続性を確保するために必要な路線
- 各地域において、これらの視点に基づきネットワー

ク計画を検討されることになるが、このうち特に①および⑥については、具体的な自転車利用等のニーズを具体的に把握しておかなければ適切な路線の抽出は難しいと考えられる。こうした要請に対し、詳細な自転車利用のニーズ調査を実施した地域における利用特性を、当該地域の特性を踏まえて考察・整理しておくことで、他地域においてネットワーク計画を検討する際に有用な知見を得ることができると考えられる。

そのため、本稿では高松市中心部をスタディエリアとして自転車利用者等のニーズについて調査、分析を行った結果について、高松の地域特性を踏まえて、主に利用される路線や、連続性を確保する上で重要な路線の特性を考察することで、実践的ネットワーク計画の策定のための具体的な留意点を抽出、整理する。

2. 既往研究・検討事例と分析・考察の観点

(1) ネットワーク計画に関する既往研究

ネットワーク計画の検討に関する既往研究としては、自転車の経路選択特性について調査・分析を行ったものや、計画に考慮すべき施設や路線の特性について考察を行ったもの、候補路線の抽出手法を開発したもの等が挙げられる。

自転車の経路選択特性について、山中ら²⁾の分析では、幹線道路（最短経路）を選択する等の傾向が示されている。佐藤ら³⁾も、岡山市中心部における自転車の走行経路調査の結果、自転車は概ね最短経路となる幹線道路を選択するが、幹線道路の状況によっては道を選択する動きも見られるなどの考察を行っている。また、Jennifero⁴⁾らは、街路・細街路、自転車道を対象に自転車利用者の特性について、直線距離に対し50%も迂回するようであれば手段として自転車が選択されないといった特徴を明らかにしている。一方、Dill⁵⁾は、自転車や歩行者の移動において望ましいネットワーク形状を考察した結果、必ずしも最短距離の経路が選択されている訳ではなく、信号のある交差点を自転車利用者は歩行者以上に敬遠していることを明らかにしている。

これらの分析では、自転車のいくつかの経路選択特性が明らかとなっているが、ネットワーク候補路線の検討についてのまとまった知見としての整理はされていない。

計画に考慮すべき施設や路線の特性として、諸田ら⁶⁾は、パーソントリップ調査や国政調査等の統計データの分析結果から、出発地から目的値までの直接利用に加え駅への端末利用にも留意すべきことを示している。また大脇ら⁷⁾は、自転車が主に幹線道路を選択する特性を踏まえて、ネットワーク候補路線として以下の路線が重要であることを示している。

- ・ 幹線道路、旧街道等（連続性が確保されている路

線として）を含む幹線道路

- ・ 学校や病院等の自転車が集中する施設周辺の路線
- ・ 自転車専用道

これらの知見は、自転車ネットワーク検討時に考慮すべき点であるが、各地域で検討を行う際には、実際の自転車の利用ニーズに基づくより具体的な特性についての整理が必要になると考えられる。

一方、上田ら⁸⁾は堺市を対象とした自転車ネットワークの検討において、道路状況や駐車場箇所数、自転車事故件数等の各種データを重み付けにより総合的に評価し整備需要の高い区間を抽出する手法を開発している。またKlobucar⁹⁾も、交通量、規制速度、大型車混入率などの自動車交通状況や、交差点以外での車両の出入り状況、舗装の状況等を考慮したサービス水準指標や、自転車レーンの有無や舗装された路肩、路肩駐車車の状況等を考慮した自転車空間の共有可能性指標により、自転車走行空間の改良候補箇所の抽出する自転車ネットワーク診断ツールを開発している。

これらを用いることで客観的な候補路線の抽出が可能となるが、各路線の交通量等のデータをインプットとすることが前提となっており、主に利用される路線や、連続性を確保する上で重要な路線の特性については明らかにされていない。

(2) 他地域での検討状況

次に、他地域における自転車ネットワーク検討における自転車利用実態の把握状況について整理を行った。

鈴木ら¹⁰⁾が示す全国における17の自転車ネットワーク計画策定事例のうち計画に関する資料が公表されている12事例¹¹⁾²²⁾について、ネットワーク対象路線検討時における自転車利用実態の把握状況を確認したところ、複数路線の断面交通量を把握しているのは6地域のみ、自転車走行経路まで把握しているのは静岡市、富山市、福山市、広島市の4地域のみである。これら以外の地域ではいずれも、自転車が集まる主要幹線道路を抽出する等の観点で検討しており、交通量での裏づけはされていない。

このような自転車の交通量や走行経路等の利用実態を把握するには、プローブパーソンデータを用いてモニターの走行データを取得する方法²⁴⁾や、アンケート等により広範囲に走行経路データを取得する方法³⁾があるが、短期間で大量のデータを取得することが難しいことや調査費用が必要となることから、上記のように自治体において検討を進める上では負担になっていることが想定される。特に、今後検討が進められると考えられる小規模な自治体にとっては特に負担が大きくなるものと考えられる。

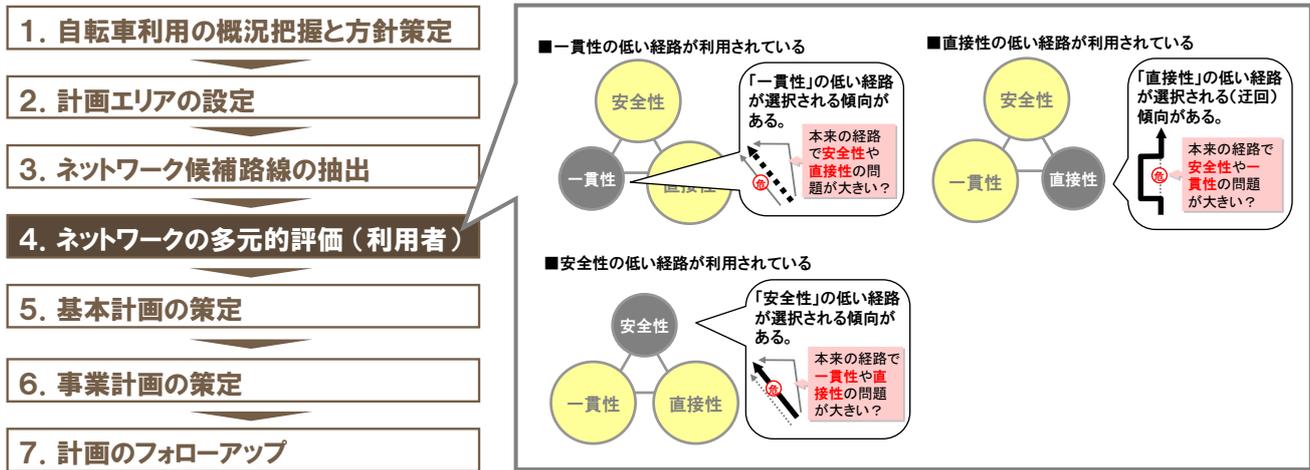


図-1 利用・需要特性に応じた自転車ネットワークの検討手順

(3) 分析・考察の観点

これらを踏まえ、本稿では自転車ネットワーク候補路線検討において、一般的な統計データ等と併せて参照することで、ある程度の確かな検討が可能となるような具体的な留意点を整理することを目的とする。

そのため、高松市中心部をケーススタディとして、発終点やリンク交通量、流動状況等の自転車の利用状態を把握・分析するとともに、高松市中心部の地域特性踏まえてそれぞれの特性を考察する。これを踏まえ、「自転車が集まる施設や主要路線」(①)および、「連続性を確保するために必要な路線」(⑥)について、高松市と近い居住地・就業地両面の特性を持つ地方中市を想定した留意点を整理する

なお、需要に応じた利便性の高い自転車ネットワーク計画を検討するには図-1に示すように、抽出した候補路線に対して、一貫性あるいは連続性、直接性、安全性等について多面的な視点で評価を行った上で対象路線を設定していくことが必要と考えられる。そのため、分析にあたっては、需要の集まる箇所や路線について、施設立地状況や居住エリアの分布状況だけでなく、周辺ネットワークの一貫性や直接性、安全性等の観点にも留意して考察を行い、実践的な自転車ネットワーク計画を策定する上での留意点を抽出する。

3. 調査及び分析の手法

上記の分析・考察を行うため、自転車の利用ニーズに関する調査を実施した。

高松市中心部における自転車の利用状況や走行経路を把握するため、中心部の利用者を対象にアンケート調査を実施した。アンケートでは表-1に示すような、自転車を利用した移動の選択経路やその要因、属性等について尋ねた。また、自転車は通勤・通学や平日や休日の私用等、様々な目的で利用され、目的によってト

表-1 アンケート調査項目

分類	主な質問項目
個人属性	・年代・性別
トリップ特性	・移動目的 ・出発地、経由地、目的地
経路選択特性	・走行経路 (詳細な地図上に直接記入) ・走行経路選択理由
サービス水準	・自転車利用目的 ・走行しにくい箇所、危険箇所

表-2 調査対象と調査方法

対象	調査方法	備考
通勤目的	市内中心部の事業所従業員へのアンケート調査(郵送回収)	平成22年12月上～中旬に実施
通学目的	市内中心部の高校生徒へのアンケート調査(学校を通じ回収)	平成22年12月上～中旬に実施
私事・買物等	市内5箇所での街頭ヒアリング調査	平成22年12月5(日)・6(月)に実施

リップ特性や経路選択特性が異なる可能性が考えられることを踏まえ表-2に示す方法で実施した。

通学目的では自転車ネットワーク検討対象範囲に含まれる全ての高等学校に対して調査を実施した。また、街頭ヒアリング調査では、空間的に均一なサンプルが得られるようネットワーク検討対象範囲を5つのブロックに分け各ブロックより回答を得た。なお、街頭ヒアリング調査で通勤・通学目的として得られた回答は、集計の段階において、それぞれ通勤目的・通学目的の調査のサンプルとして取り扱い集計した。

調査の結果、事業所従業員107票、高校の生徒717票、ヒアリング595票(平日300票、休日295票)の回答が得られた。通勤・通学目的の発終点やリンク交通量の分析は、走行経路データを中心部の複数の断面における実際の交通量調査結果を用いて実数ベースへ拡大推計

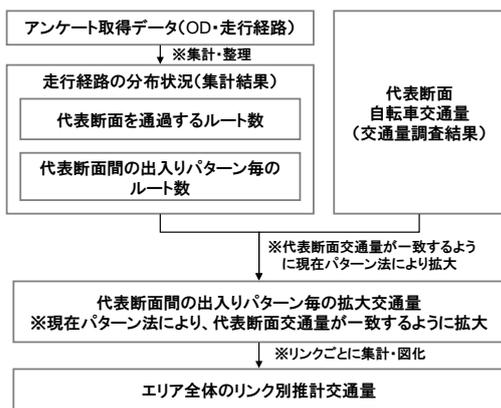


図-2 リンク毎の自転車交通需要の推計

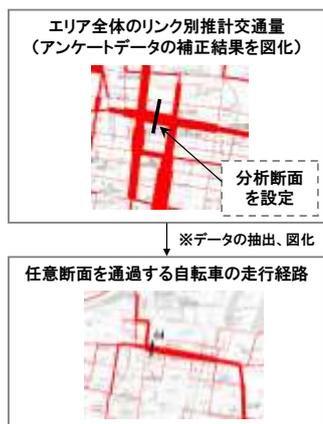


図-3 自転車交通特性分析のフロー

を行い実施した(図-2)。また、GIS上に入力した経路データから任意の断面を通過するもののみを抜き出して表示することで、流動状況の分析を行った(図-3)。

4. 高松市における自転車利用状態の分析

(1) 高松市中心部における自転車利用特性の整理

1) 地勢・気候

高松市は四国の北東部、香川県のほぼ中央に位置する四国の経済の中心拠点で人口約42万人である。瀬戸内海に面しており、降水量が少なく日照時間が長いため温暖な気候である。また、地形は平坦で起伏が少なく、特に南東部に自転車利用に適した平坦なエリアが広がっている。(図-4)

2) 人口分布

居住人口は、高松駅より半径3~4km程度の範囲のエリアに多く分布しており、特に平坦な南東部の人口密度が高い。就業人口は、高松駅や瓦町駅周辺の中心市街地に集中している。(図-5)

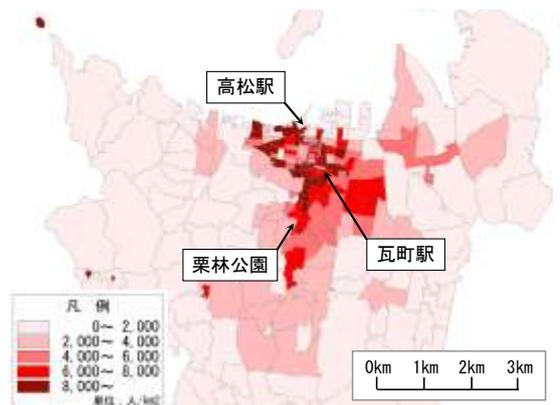
3) 自転車の利用状況

上記のように、自転車利用に適した環境が整っていることで、通勤通学時の自転車分担率は全国平均の約2倍(H12国勢調査)となっている。



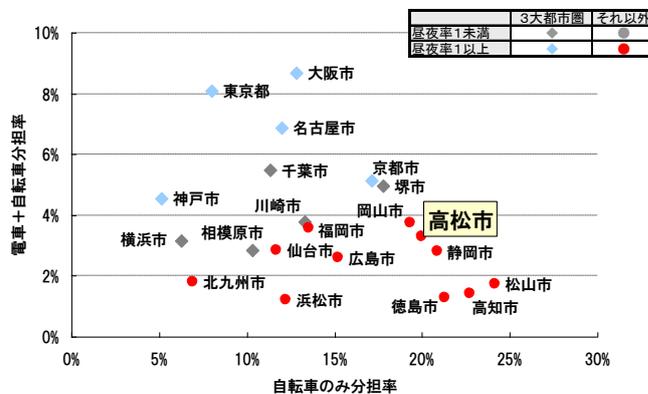
※国土地理院数値情報

図-4 高松市周辺の地形



※H17国勢調査

図-5 高松市の人口密度



※H12国勢調査

図-6 通勤・通学における自転車分担率

JR高松駅やことでん瓦町駅にはそれぞれ2300台、960台の大規模な駐輪場が整備されており、同程度の規模の地方中核都市と比較すると鉄道との乗り継ぎ利用も多い(図-6)。また、高松駅・瓦町駅等の7箇所ポートで利用可能なレンタサイクルが整備されており(合計約1,250台)、利用台数は一時利用だけでも約20万台/年に達している。高松市では、自転車は鉄道からの乗り継ぎにより、中心部への通勤や買物等にも多く利用されていると考えられる。



図-7 高松市中心部の自転車利用環境整備状況



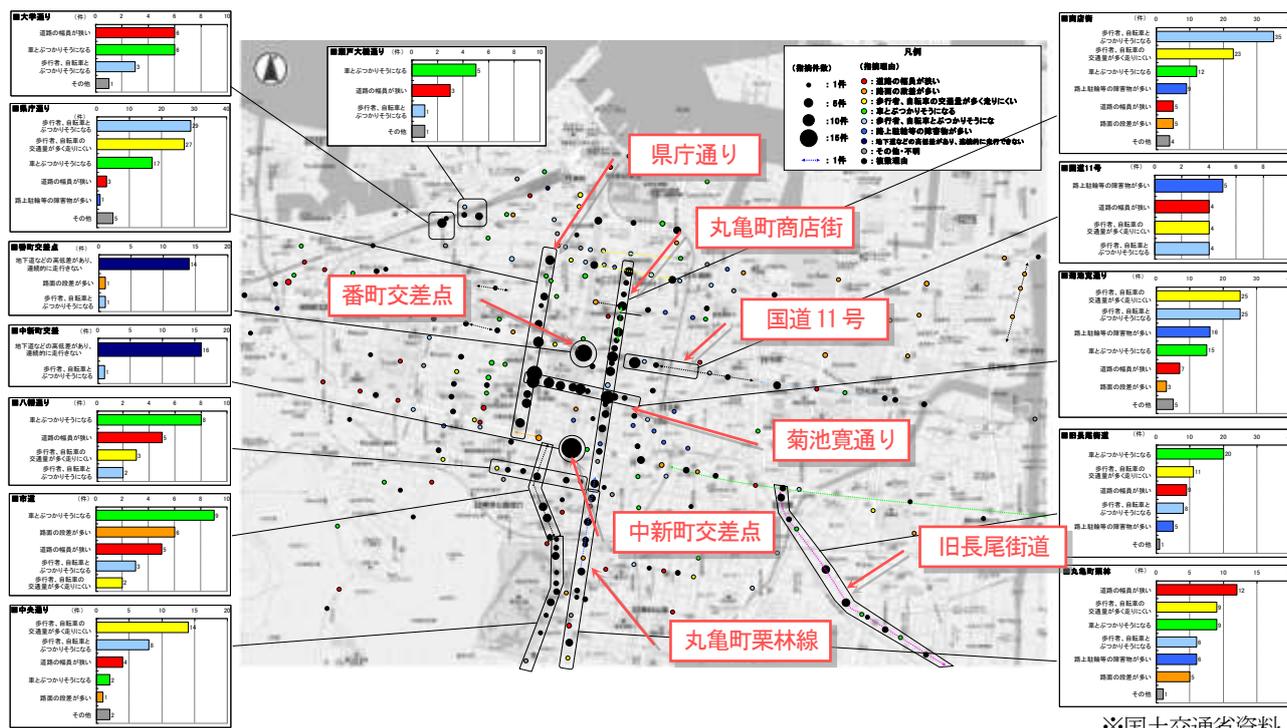
図-8 高松市中心部の自転車利用環境整備状況
(左：中央通り，右：観光通り)



判断基準	
S	【自歩道等幅員】有効幅員が約3m以上 【段差・走行性】セミフラット・フラットで路面の凹凸もない
A	【自歩道等幅員】有効幅員が2～3m 【段差・走行性】セミフラットで若干路面の凹凸がある 車両出入口の少ないマウントアップで路面の凹凸がない
B	【自歩道等幅員】有効幅員が約2m以下 自歩道が無いが路肩等の走行スペースがある 【段差・走行性】車両出入りの多いマウントアップで路面の凹凸がない
C	【自歩道等幅員】自歩道が無く路肩等の走行スペースも狭い 【段差・走行性】車両出入りの多いマウントアップで路面の凹凸も多い

※国土交通省資料

図-9 現状ネットワークの走行性評価結果



※国土交通省資料

図-10 危険箇所の指摘状況

4) 走行環境の整備状況

高松市では計画的に自転車利用環境の整備が進められている。平成20年に「高松市中心部における自転車ネットワーク整備方針」が策定され、これに基づき、鉄道・海運の結節点であるJR高松駅と高松市を代表す

る観光地「栗林公園」を結ぶ主要幹線である「中央通り」や、東西方向の「五番町西宝線」・「観光通り」等を中心に整備が展開されてきた(図-7,8)。

現状のネットワークの走行性、安全性について、走行空間(分離・幅)、段差・勾配、交通量、沿道から

の出入り等からそれぞれ4段階で評価した調査結果では、主要幹線では国道11号において自歩道幅員が狭く障害物が多いこと、その他の主な路線では丸亀町栗林線、旧長尾街道で自歩道がなく自動車交通量が多いこと等により評価が低くなっている(図-9)。

5) 事故発生箇所・危険箇所

近年自転車が関連する事故は増加傾向にあり、平成10年頃と比較すると約2倍に増加している。特に中央通りや国道11号において自動車と自転車の事故が多く発生している。また、自転車利用者が感じる危険箇所・走りにくい箇所についての調査結果(図-10)では自転車・歩行者が多く集まる商店街や県庁通り、菊池寛通り、前項で走行性の評価が低い国道11号や丸亀町栗林線、旧長尾街道、地下道があり平面横断できない中央通りの番町交差点・中新町交差点において指摘が多い。

(2) 利用状況等の分析・特性の考察

「自転車が集まる施設や主要路線」および「連続性を確保するために必要な路線」についての留意点を整理するため、上述の地域特性を踏まえて前項の調査・分析結果の考察を行った。分析は自転車集まる施設や主要路線の特性について考察するため「出発地・目的地の分布状況」および「リンク交通量」の状態について、また連続性を確保するために必要な路線の特性について考察するため「連続性・一貫性を考慮した自転車の流動状況」について行った。なお、利用目的により特性が異なると考えられるため「通勤・通学」と「平日日中・休日」について分析した。

1) 通勤・通学

(a) 出発地・目的地

通勤・通学における出発地・目的地の分布状況を図-11に示す。

出発地は南側・東側の郊外部(図の端部)に集まっている。中心部より3km程度以上離れた平坦で居住人口が多いエリアからの流入が多くなっている。地形的な制約がある西側からの流入は少ない。

東部からは詰田川がボトルネックとなり通行可能な橋梁部分に出発地が集中している一方、南部からは複数の路線に出発地が分散している。また、JR高松駅に加えてフェリー乗り場付近を出発地とするものもあり、沿岸部の離島からの通勤・通学に自転車が利用されているケースもあると考えられる。

目的地を見ると、事業所が集まる中央通り沿線や県庁周辺に加えて高校にも多く分布しているのが目立つ。いずれの学校も主要結節点であるJR高松駅やことでん瓦町駅から数km離れており、駅からの乗り継ぎや直接的な自転車利用が多くなっていると想定される。また、JR高松駅を目的地とするものも比較的多く、中心部に

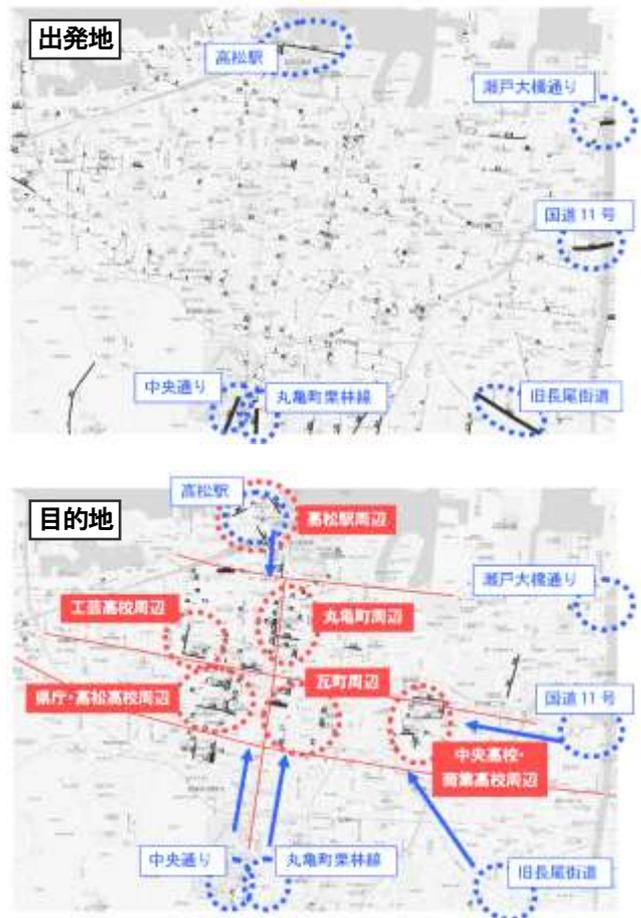


図-11 通勤・通学における出発地・目的地の分布状況

居住している人がJR等を利用した通勤・通学のアクセスに自転車を利用する場合も多いと考えられる。

これらを踏まえると、自転車の出発地・目的地の分布特性として、以下のようなものが挙げられる。

- | |
|---|
| <p>■ 出発地・目的地の分布特性(通勤・通学)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 中心部から数km程度離れた平坦で居住者が多いエリアを出発するものが多い ・ 事業所が集まるエリアに加えて、主要駅から離れた高校等が主な目的地となる ・ 就業地・居住地両面を備える地方都市では、主要駅は自転車利用の起点にも、終点にもなる ・ 離島がある沿岸部の都市では、鉄道だけでなくフェリー乗り場等も出発地となる場合がある ・ エリアを分断する河川や鉄道等がある場合には、流入する箇所が一部に集中する |
|---|

(b) リンク交通量

通勤・通学におけるリンク交通量を図-12に示す。

出発が多い東側や南側からの幹線道路である、浜街道、国道11号、観光通り、丸亀町栗林線・丸亀町商店街、中央通り等の利用が多い。東側・南側とも、これらの幹線道路と事業所が集まる中央通りや高松駅の方へ交差する非幹線道路の利用も見られる。また、南東方

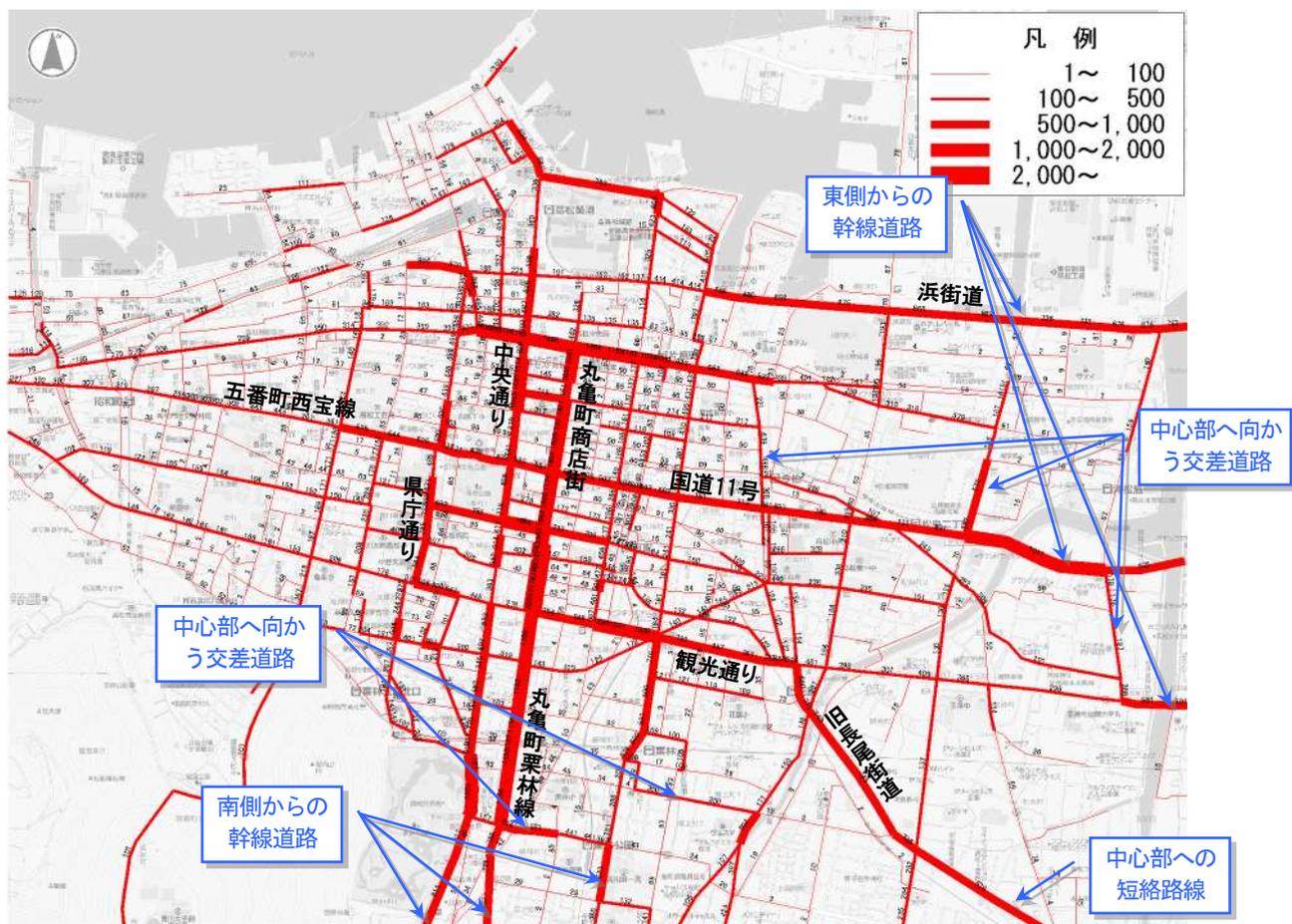


図-12 通勤・通学におけるリンク交通量

向から中心部へ斜め方向に直接流入する旧長尾街道も比較的使用が多い。旧長尾街道は自歩道がなく走行性が低い路線であるが、中心部への最短経路となるため利用されていると考えられる。

全体では丸亀町栗林線・丸亀町商店街の利用が最も多い。当該路線は南側から中心部へ直進する路線で、延長1.2kmの商店街部分はアーケードとなっており通行可能な幅員も広い。風雨を避けられ走行性も高いことから周囲から集まり、連続的に利用されていると想定される。

これらを踏まえると、利用が集まる路線の特性として、以下のものが挙げられる。

- 利用が集まる路線の特性（通勤・通学）
- ・出発が多いエリアから中心部へ繋がる幹線道路が主に利用される
 - ・アーケード等、走行性の高い路線が利用方向と一致する場合、特に集中しやすくなると考えられる
 - ・上記の幹線に加え、目的施設が集まるエリアやより走行性の高い路線に向かう交差道路が利用される
 - ・走行性の低い非幹線道路でも、出発が多いエリアから中心部へ直接性が高い短絡路線は利用されやすい

(c) 連続性・一貫性を考慮した自転車の流動状況

前項までの分析の結果、郊外から内側への利用が多くなっている。郊外部から中心部への流動において、連続性を確保するために重要な路線の特性について考察するため、外側の各断面からの主な利用経路を図-2に示す方法で抽出し、重ねて図化したものを図-13に示す。これにより、多くの方向の流動を支えている路線の場所やそまでの流動状況を把握する。

県庁通り（番町1交差点～天神前交差点）や、五番町西宝線（番町交差点～番町2交差点）において多くの方向からの流動が重なっている。これらは目的地となる施設が多い区間で、中央通り（南側）や観光通り（東側）・菊池寛通り、国道11号（東側）等、出発が多い方向の幹線道路からの連続的に利用されている。

また、兵庫町商店街・片原町商店街でも多くの流動が重なっている。これらはJR高松駅方向から国道11号周辺の高校や反対方向の通勤流動において、平行する国道11号に比べて商店街の走行性が高いことによるものと考えられる。なお、南北方向の移動には斜め方向の路線が比較的多く利用されているが他の路線も利用されている。経路の選択理由としては、距離が短いこ

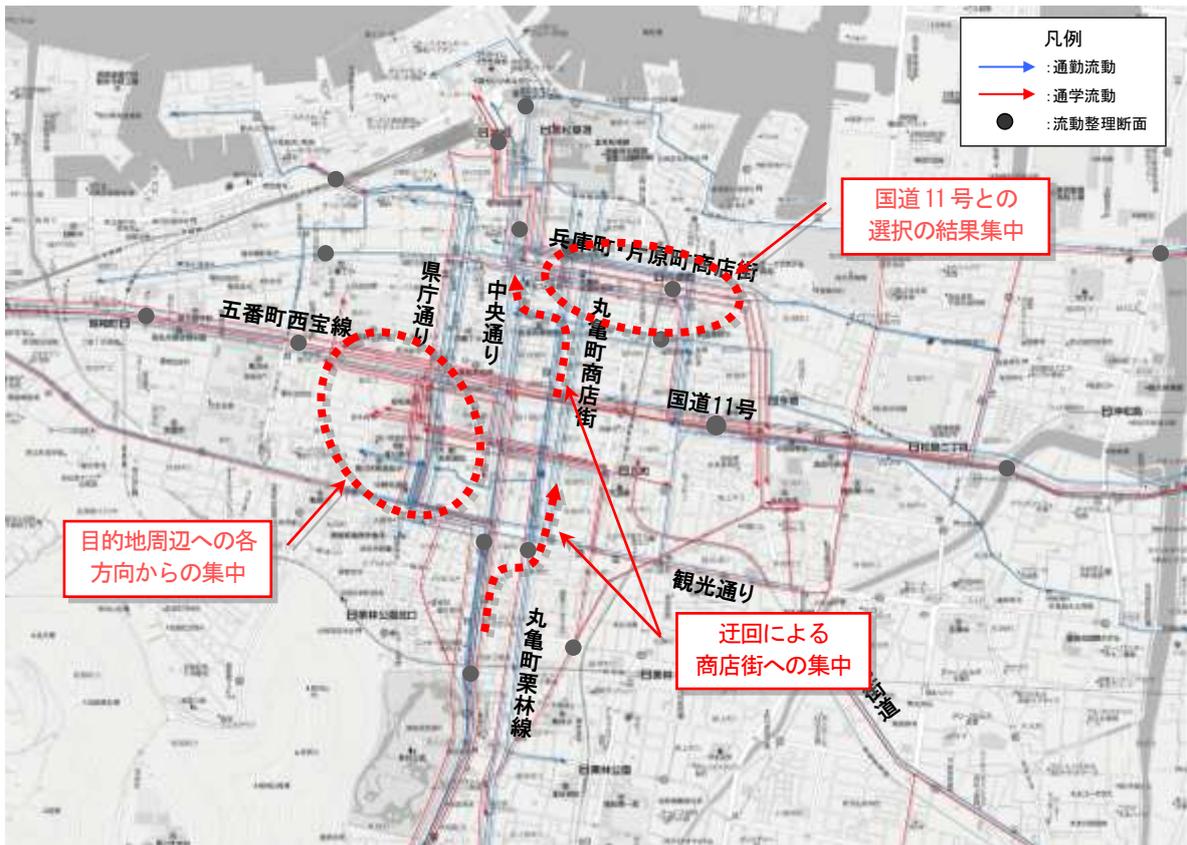


図-13 通勤・通学における自転車の流動状況

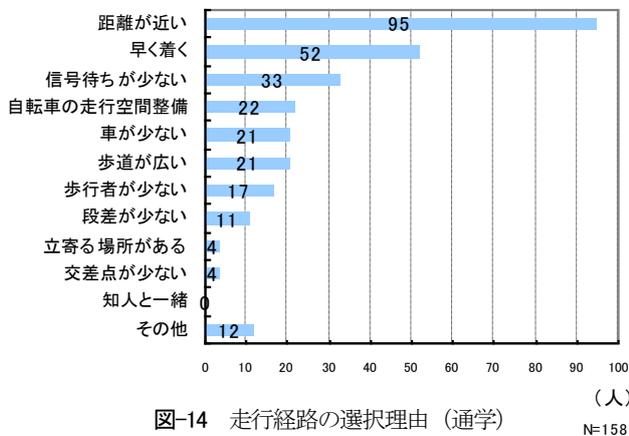


図-14 走行経路の選択理由 (通学)

(人)
N=158

とに次いで、所要時間が短いこと・信号待ちが少ないことが挙げられており(図14)、その日の信号に合わせて待ち時間の少ないルートを選択していることも考えられる。

次に、丸亀町商店街においては通勤の利用が集中している状況が見られる。主に南側から高松駅方面の事業所等へ向かう流動と考えられるが、これらは中新町交差点以南、番町交差点以北で西側の中央通り方向へ曲がるものが多く、地下道をさけて迂回しているものと考えられる。

これらを踏まえると、連続性を確保するために重要な路線等の特性として、以下のものが挙げられる。

- 連続性確保に重要な路線の特性 (通勤・通学)
 - ・ 目的施設周辺の幹線道路に各方向からの流動が集中し、連続性確保の要となる
 - ・ これらと、出発が多いエリアからの幹線等を接続する交差点や交差道路が各方向の連続性を支えている
 - ・ 直接性や分かりやすさに比べ、一貫性のある経路(自転車を降りずに連続走行できる等)が重視される
 - ・ ある程度走行性が確保された複数の路線の存在により、待ち時間が少ない経路の選択的利用が可能となる

2) 平日日中(通勤・通学以外)・休日

(a) 出発地・目的地

平日日中・休日における出発地・目的地の分布状況を図-15/16に示す。

出発地は郊外部より中心部エリア内(図内の範囲)に多く分布している。また、JR高松駅やことでん瓦町駅を出発地とするものも多く、鉄道駅から置き自転車やレンタサイクルへの乗り継ぎによる自転車利用等と考えられる。目的地は商業施設が集中する丸亀町商店街や瓦町駅周辺に集中している。

平日日中・休日では商店街への買物等を目的とする利用が多く、通勤・通学に比べて電車からの乗り継ぎ利用や短トリップの移動が多いものと考えられる。これは、高松では中心市街地の再開発が行われており市



図-15 平日日中における出発地・目的地の分布状況



図-16 休日における出発地・目的地の分布状況

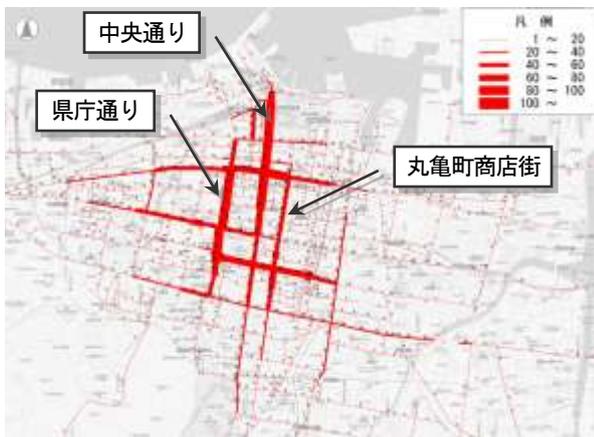
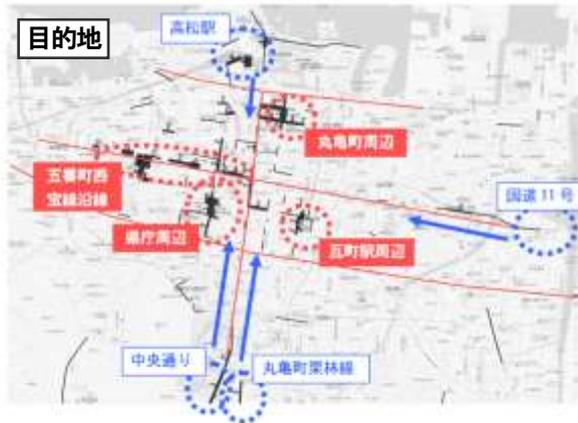


図-17 平日日中におけるリンク交通量

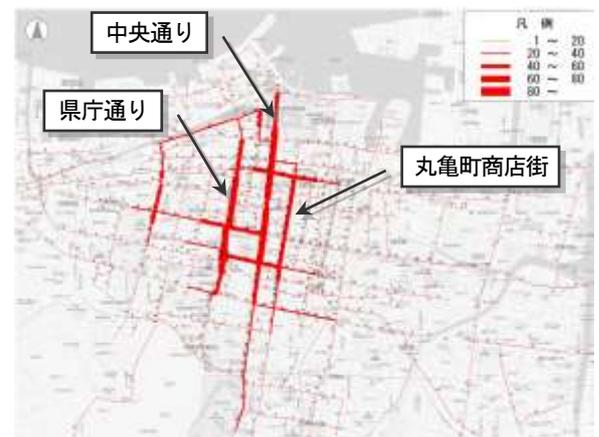


図-18 休日におけるリンク交通量

外から電車も利用して買物等に訪れる人が多い一方、日常の買物は近所の店舗等で済ませたり、中心部から居住地が離れている場合は郊外のショッピングセンターへ車で行く場合も多いことが要因として考えられる。

また平日日中の目的地では、市役所・県庁（隣に病院が立地）や大学も多くなっている。いずれも駅から少し離れた立地であるため自転車が最も利用しやすい手段となっていると想定される。

これらを踏まえると、自転車の出発地・目的地の分布特性として、以下のようなものが挙げられる。

- 出発地・目的地の分布特性（平日・休日）
- ・ 通勤・通学に比べて中心部に近いエリアからの出発が多くなる場合がある
※ 商店街やショッピングモール等の施設立地状況や買物等の行動パターンの考慮が必要
- ・ 周辺地域から集客できるような商業施設やレンタサイクル等が整備されている場合、鉄道駅が主要な出発地となりやすい
- ・ 中心市街地に加えて、主要駅から離れている官公庁や大学、病院も主な目的地となる



図-19 平日日中における流動状況（丸亀町商店街）



図-20 休日における自転車の流動状況（中央通り）

(b) リンク交通量

平日日中・休日におけるリンク交通量を図-17, 18に示す。通勤、通学に比べ郊外からの利用が少ないため郊外部の交通量が少なく、中心部の幹線道路の利用が多い。また、主要な幹線道路に利用が集まっており街路・裏道等の利用が少なくなっている。これは、通勤・通学時間帯のような一時的な集中がないことや、比較的時間に余裕があることで、分かりやすく直線的な幹線道路を選択する傾向が強くなること等によると想定される。

また、特に出発地となっているJR高松駅に繋がる中央通りや、目的となる県庁・市役所周辺を結ぶ県庁通り、丸亀町商店街等において交通量が多くなっている。

これらを踏まえると、利用が集まる路線の特性として、以下のものが挙げられる。

■利用が集まる路線の特性（平日・休日）

- ・通勤・通学時間帯以外の利用では、分かりやすく直線的な幹線道路が中心となる傾向がある
- ・出発地、目的地となる鉄道駅や商店街、官公庁等を結ぶ幹線道路が主に利用される

(c) 連続性・一貫性を考慮した自転車の流動状況

前項までの分析の結果、通勤・通学に比べて中心部への短トリップの利用が多くなっている。中心部への流動において、連続性を確保するために重要な路線の特性について考察するため、中心部で特に利用が集まる中央通り、丸亀町商店街までの流動状況について図-2に示す方法で分析を行った。

丸亀町商店街への流動（図-19）は、南側・北側とも商店街の連続的な利用が多い。南側（田町商店街以南）は自歩道がなく危険だが、距離が短い経路が優先されやすい傾向によるものと想定される。

中央通りからの流動（図-20）は、JR高松駅周辺から

南下するものが多い。このうち県庁通りや商店街へ迂回して南下するものもあるが、比較的地下道利用し中央通りを直進するものが多い。平日日中・休日では、通勤・通学に比べて一貫性の低い経路（ボトルネック）に対する感度が低くなっていると考えられる。

これらを踏まえると、連続性を確保するために重要な路線等の特性として、以下のものが挙げられる。

■連続性確保に重要な路線の特性（平日・休日）

- ・走行性が高く利用が集まる路線へ直接的に繋がる経路が重要
- ・平日日中・休日では、一貫性（自転車を降りずに連続走行できる等）に比べて、分かりやすさや直接性が重視される

(3) ネットワーク候補路線検討時の留意点の整理

前項までの考察結果から「自転車が集まる施設や主要路線」および「連続性を確保するために必要な路線」について検討時の留意点を整理した。なお、これらは高松市のように就業地・居住地両面を備える地方都市を想定している。

1) 自転車が集まる施設や主要路線

ネットワークを構成する主要路線を抽出する際の考え方として、エリア設定、接続する施設の設定、候補路線の抽出について整理を行った。

(a) エリアの設定

- ・通勤・通学に対しては、地形的な制約を踏まえて、居住者が多い郊外から中心部までを対象とする。
※一般的に自転車が早く移動できる言われている5km程度までを対象とすることが想定される。
- ・平日日中・休日利用に対しては、通勤・通学に比べて狭い2~3km程度のエリアを考慮する。
※商業施設の立地状況等について考慮が必要

(b) 接続するエリア・施設の設定

- ・通勤・通学に対しては、事業所が集まるエリアに加え、高校、官公庁、病院等（主に主要駅から離れているもの）を接続する。また、主要駅については起点・終点双方として考慮する。
- ・平日日中・休日利用に対しては、中心市街地に加えて、官公庁や大学（主に主要駅から離れているもの）を接続する。また、集客力の高い商業施設やレンタサイクルが整備されている場合、主要駅も出発点として考慮する。
- ・その他、沿岸部の都市におけるフェリー乗り場等、地域の交通特性に留意して抽出する。

(c) 候補路線の抽出

- ・通勤・通学に対しては、郊外から中心部へ向かう幹線道路を主要路線として設定する。また、走行性の低い非幹線道路でも直接性が高いものは考慮する。
- ・平日日中・休日利用に対しては、主要駅や商店街、官公庁等までの流動を踏まえ、分かりやすく直線的な幹線道路を中心に主要路線を設定する。
- ・これらに対し、各主要幹線から中心部方向へ向かう交差道路等を接続路線として抽出する。
- ・地域を分断する河川等の周辺では、複数の経路を確保できるように考慮する。

2) 連続性を確保するために必要な路線

- ・各方向からの流動が集中する目的施設周辺の幹線道路の安全性、走行性を確保する。
- ・これらと主な出発地からの幹線道路を接続する交差点や交差道路を抽出し、安全性・走行性を確保する。
- ・通勤・通学に対しては、特に一貫性に留意して抽出するとともに対策を検討する。また、待ち時間が少ない経路の選択的利用が可能となるよう、主要な出発エリアから目的エリア間では複数のルートが確保できるよう留意する
- ・平日・休日利用に対しては、分かりやすさ・直接性に留意して経路を抽出する。

5. おわりに

本稿では、高松市中心部をケーススタディとして、発終点やリンク交通量、流動状況等の自転車の利用状態を把握・分析するとともに、高松市中心部の地域特性踏まえてそれぞれの特性を考察し、これを踏まえて「自転車が集まる施設や主要路線」および「連続性を確保するために必要な路線」について、他地域で検討する際の留意点を整理した。これにより、国勢調査等の一般的な統計データや主要箇所での断面交通量調査結果などの基本データとこれらの知見を組み合わせることで、詳細な実態調査を実施することなく

ある程度の確かな自転車ネットワークの検討が可能になると考えられる。また、近年ではスマートフォンを用いたプローブパーソン調査など簡易に実施できる実態調査手法も開発されている。これらも活用することで、簡易によりの確かな検討が可能になると考えられる。

高松市においては平成24年4月より自転車の利用が集中する丸亀町商店街において、自転車の走行を禁止する「丸亀町商店街における自転車乗入れ禁止社会実験社会実」が実施されている。今後、これらによる流動状況の変化や周辺路線への影響、また他地域における調査結果についても同様に分析・考察を行っていくことで、体系的でより有用な知見として整理することが可能になると考えられる。

なお、自転車ネットワーク計画の検討に当たっては、候補路線を抽出した後、抽出時の留意点を踏まえて各路線に求められる機能を整理し通行空間の検討を行うこととなる。本稿における分析の結果では、通勤・通学と平日日中・休日では抽出すべき路線について異なる留意点が抽出されたが、通勤・通学では主に走行速度が速く連続的に走行できる経路が重視される一方で、平日日中・休日ではわかりやすく安全な経路が重視されることを考えると、それぞれに対して必要な機能も異なってくると考えられる。通行空間の検討に際しては、このようなネットワーク上の各路線の位置づけと求められる機能を明確にした上での確かな対策を検討するとともに、時間帯が限られる通勤・通学のみで多く利用される路線等では時間限定の対策を検討する等、柔軟な検討を行っていくことが望まれる。

参考文献

- 1) 安全で快適な自転車利用環境の創出に向けた検討委員会：みんなにやさしい自転車環境-安全で快適な自転車利用環境の創出に向けた提言-，2012
- 2) 山中，天野：多経路確率配分モデルを用いた住区内歩行者・自転車交通の経路配分方法，都市計画論文集，No. 20，1985
- 3) 佐藤，神田，北澗，阿部，橋本：岡山市内における自転車の交通需要と経路選択特性に関する考察，第41回土木計画学発表会・講演集，362，2010.
- 4) Mekuria, C. : A Tool to Evaluate Bicycle Networks, : Mineta Transportation Institute (MTI) Research Report, 2011
- 5) Dill, J., : Measuring Network Connectivity for Bicycling and Walking, TRB 2004 Annual Meeting CD-ROM, 2004
- 6) 諸田，大脇，上坂：我が国の自転車利用の実態把握～自転車ネットワーク計画策定を見据えて～，土木技術資料51-4，2009
- 7) 大脇，諸田，上坂：自転車ネットワーク計画策定手法，土木技術資料51-4，2009

- 8) 上田, 大森, 澤田 : 合意形成を果たす全市的な自転車走行空間ネットワーク計画づくりの手法～堺市を事例に～, 第39回土木計画学発表会・講演集, 358, 2009
- 9) Klobucar, M., : Feasibility Study For Bicycle Safety: Data Assessment And Network Evaluation, A Thesis Submitted to the Faculty of Purdue University, 2006
- 10) 鈴木, 吉田, 山中, 金, 屋井 : わが国の地方自治体における自転車政策の動向, 第43回土木計画学発表会・講演集, 380, 2011
- 11) 静岡市自転車道ネットワーク整備計画, 2009.
- 12) 富山市自転車利用環境整備計画, 2011.
- 13) 名古屋市自転車利用環境整備基本計画, 2000.
- 14) 世田谷区自転車等の利用に関する総合計画, 2010.
- 15) 福山都市圏自転車走行空間整備懇談会, 2010.
- 16) 宇都宮市自転車のまち推進計画, 2010.
- 17) 広島市自転車走行空間整備, 2010.
- 18) 高松市中心部における自転車ネットワーク整備方針, 2008.
- 19) 相模原市総合都市交通計画, 2001.
- 20) 新潟市自転車利用環境計画, 2010.
- 21) 熊谷市都市環境改善基本計画, 2011.
- 22) 大分市自転車利用基本計画, 2006