

個別道路の需要予測と自転車道路網整備計画の評価

－千代田区と渋谷区の自転車通勤移行者数に基づく考察－

日大生産工（院） ○坪井 里穂

日大生産工 岩田 伸一郎

1. はじめに

近年首都圏における都市交通が見直されており、その政策の1つとして自転車の都市交通利用が注目を浴びている。環境に優しい交通手段として自転車通勤を推奨する企業も登場し、ストレス発散や運動不足解消などを理由として自発的に通勤手段を自転車に切り替える人が増加している。一方で、自転車による対人事事件数は増加傾向にある。この要因として、自動車交通を想定した道路整備が挙げられる。東京都建設局が「自転車推奨ルート」^{注1)}と称し自転車が走行しやすい道路整備を行っていたり、各自治体でも自転車利用ガイドラインなどを策定し積極的に自転車走行空間の整備を試みている。しかし、自転車走行空間が設けられている道路は道路法によって定められた道路全体のわずか0.36%^{注2)}であり、まだ整備が十分であるとは言えない状況である。今後さらに整備を進めるにあたり多額な費用の発生が想定されるため、合理的に整備道路の選定や優先順位の検討を行うことが求められる。

本稿では東京都の千代田区と渋谷区を対象とし、潜在的な自転車通勤移行者による交通需要から整備の優先度が高い道路（以下、需要道路）を明らかにし、2地域特性を比較する。さらに需要道路から、自転車走行空間として整備が既になされている道路（以下、既存整備道路）を除き、今後整備を進める必要のある道路（以下、整備道路）を評価することで、効率的な道路整備計画の支援を目指す。

2. 先行研究と本研究の流れ

これまでに自転車走行空間の整備を扱う論文は多く見られる。しかし尹ら¹⁾のように、ある特定道路における自転車走行空間の整備評価を行っているものが多く、地域全体を対象とした自転車網の整備計画を評価しているものは少ない。また、土崎ら²⁾は香川県高松市中心部を対象として、自転車利用者の

ニーズ調査や地域特性から実践的ネットワーク計画策定のための考察を行っているが、具体的な交通量の需要予測に基づく現状の把握と共に、今後増える利用者の存在箇所やその数から評価を行うことは、より意義のあることと考える。

そこで本研究グループ³⁾は、Webアンケートの回答を基に「潜在的な自転車通勤移行者（以下、自転車通勤移行者）」の条件を設定し、これに該当する人を交通センサスのデータより推計した。その結果、自転車通勤移行者は千代田区に最も多く、次いで渋谷区や新宿区、港区に多いことがわかった。本稿では、千代田区と渋谷区を対象として自転車通勤移行者の需要道路予測を行い、自転車走行空間の整備という観点から地域差などを考察する。

3. 個別道路の需要予測

3.1 自転車通勤移行者の条件設定

現在電車通勤を行っており、今後自転車通勤に切り替えたいと考える移行意欲の高い人を「自転車通勤移行者」と捉え、以下の利用パターンを設定する。
【条件1】鉄道通勤全区間において乗り換えがなく、乗車駅から5km以内に降車駅がある者（全区間移行）
【条件2-1】鉄道通勤全区間において乗換が1回だけあり、初乗り乗車駅から2km以内に乗換駅に到達する者（部分的移行）

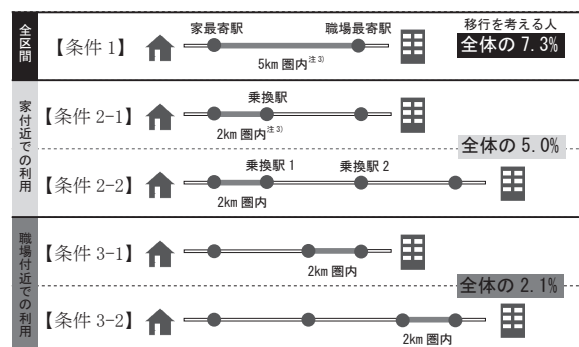


図1 潜在的な自転車通勤移行者の利用パターン

Demand forecast for individual road and evaluation of bicycle road network development plan

- Consideration based on the number of bicycle commuters transitioning to Chiyoda Ward and Shibuya Ward -

Riho TSUBOI, Shinichiro IWATA

【条件 2-2】鉄道通勤全区間において乗換が 2 回だけあり、初乗り乗車駅から 2km 以内に 1 度目の乗換駅に到達する者（部分的移行）

【条件 3-1】鉄道通勤全区間において乗換が 1 回だけあり、乗換駅から 2km 以内に最終降車駅（職場最寄り駅）に到達する者（部分的移行）

【条件 3-2】鉄道通勤全区間において乗換が 2 回だけあり、2 度目の乗換駅から 2km 以内に最終降車駅（職場最寄り駅）に到達する者（部分的移行）

以上を図 1 にまとめる。各利用パターン下で自転車通勤に切り替えようとする人の割合は図中右に示す通りであり、数量的には少ないが、通勤ラッシュ時の電車利用者全体のおよそ 15% と考えると決して無視できる数字ではない。また、この割合から自転車通勤移行者は各区间利用者全体数に【条件 1】が 0.073、【条件 2】が 0.050、【条件 3】が 0.021 という係数を乗じた数になる。

3.2 自転車通勤移行者数の算出

交通センサスのデータ^{注 5)}を用いて、各利用パターンに該当する人数を算出する。一つの駅を対象として【条件 1】に該当する人は 5km 圏内、【条件 2-1】

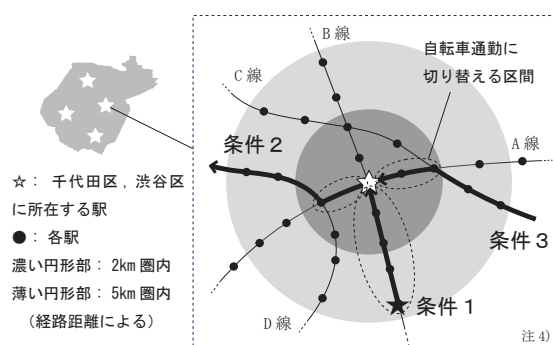


図 2 自転車通勤移行者の算出方法

～【条件 3-2】に該当する人は 2km 圏内に所在する駅間で図 2 のような電車利用を行う。これに当てはまる電車利用者の人数を各区に所在する駅^{注 6)}を対象にそれぞれ集計し、この数に 3.1 の係数を乗じた数が各駅間の自転車通勤移行者の人数^{注 7)}である。

3.3 自転車道路整備需要箇所の特定

3.2 で算出された自転車通勤移行者の自転車走行ルートを予測しその結果を比較する。本稿では GIS の経路探索^{注 8)}を用い、自転車の乗車駅と下車駅を最短で結ぶ経路で混雑道路を導く。

自転車通勤移行者による需要が見込まれる道路箇

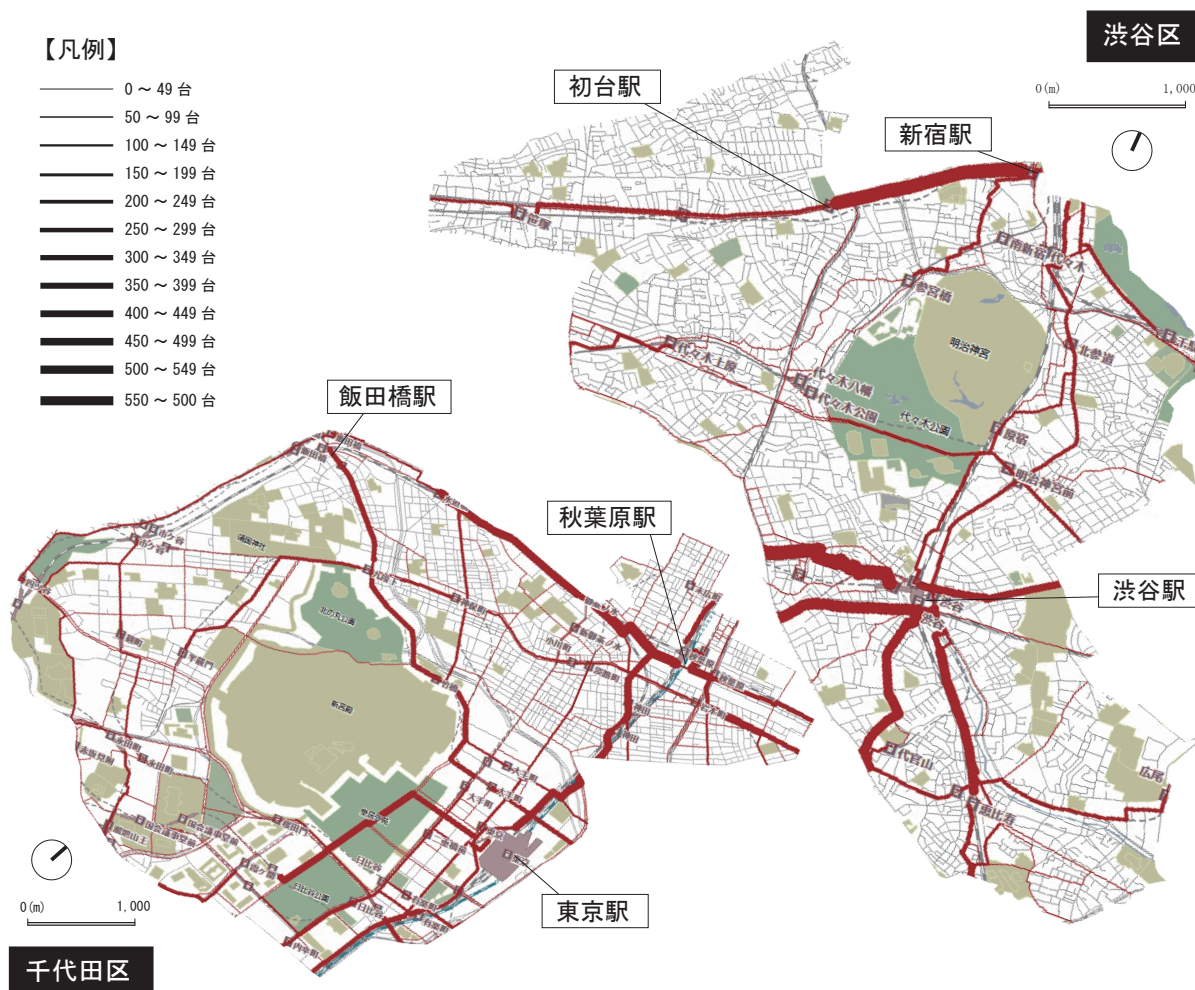


図 3 千代田区・渋谷区における需要道路

表 1 各区における線幅ごとの需要道路長さ

道路 ID	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
台数(台)	50～99	100～149	150～199	200～249	250～299	300～349	350～399	400～449	450～499	500～549	550～599	計
千代田区需要道路 (m)	15,229	2,909	3,757	4,200	2,646	661	1,837	2,431	0	0	733	34,403
渋谷区需要道路 (m)	4,117	11,190	1,537	450	71	956	2,596	0	107	925	2,328	24,277

所（以下、需要道路とする）を地図データ上に示し図 3 にまとめる。予測される交通量に応じた線の太さで、整備優先箇所を可視化した。

渋谷区は渋谷駅を中心として放射線状に需要道路が広がっており、千代田区は東京駅を中心とした山手線沿いや、秋葉原駅を中心とした総武線沿いに需要道路が多いことが分かる。

4. 需要道路長さの考察

図 3 に示す需要道路の長さを台数ごと集計し、表 2 及び図 4 にまとめる。なお、0～49 台の道路は特に整備が必要ないと判断して対象から除く。

各区における需要道路長さの総計を区面積（千代田区 11.66 km²、渋谷区 15.11 km²^{注 9)}）と除し 1 km²あたりの需要道路長さを比較すると、千代田区は 2951m/km²、渋谷区は 1607m/km²であり、千代田区のほうが需要道路は長い。千代田区は需要道路総長さのおよそ 80% が 250 台未満で、450 台以上の割合が全体の 2.28% である。これに対し、渋谷区は 450 台以上の割合が全体の 13.84% を占め、整備の緊急度が高い道路が多いと言える。また、渋谷区は千代田区と比較して需要道路が密集しているため短距離の整備で効果が見込まれ（費用対効果が高く）、エリアを絞って整備する区全体で見ると効率的な整備ができると考えられる。

5. 既存道路の整備状態を考慮した考察

5.1 行政による整備道路の現状

千代田区、渋谷区いずれも行政の定めたガイドライン^{注 10)}^{注 11)}等に基づき「現時点で自転車走行空間としての整備が済んでいる」と判断している道路を評価する。なお、実際は自転車が走行しやすい環境とは言い難い状態の道路や、区ごとの整備基準に若干の違い等があるが、あくまでも区の行政側が整備済みと認識している道路を対象としている。

行政の認識による整備道路（2017 年 9 月現在）総計は、千代田区が 6,799m、渋谷区が 16,006m である。1 km²あたりの道路長さで比較すると、千代田区が 583m/km²、渋谷区が 1059m/km²であることから、渋谷区のほうが自転車走行空間の整備に積極的であると考えられる。しかし、図 8 の写真に示す通り、その多くは普通自転車通行帯や車道混在型のような

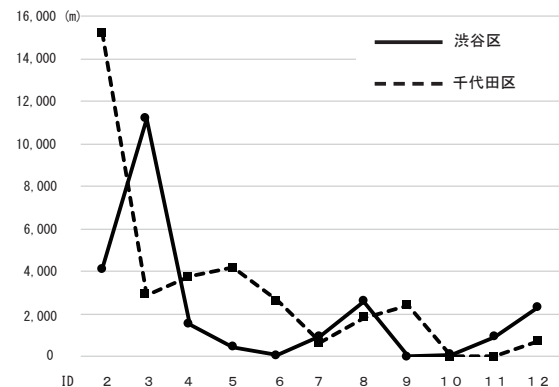


図 4 各区における線幅ごとの需要道路長さ



千代田区：農ヶ岡駅付近 渋谷区：初台二丁目

図 5 既存の自転車走行空間

自転車と自動車とが完全に分離されていない形態の整備であり、自転車事故の対策として完全な整備であるかどうかは疑問が残る。

5.2 既存の道路状態評価

行政の認識している整備道路と需要道路の一致率（＝需要道路 / 行政の整備道路 × 100）を比較すると、千代田区は 72.88% であるのに対し、渋谷区はわずか 4.94% である。渋谷区自転車通行環境整備計画^{注 10)}によると、渋谷区における自転車走行空間の整備箇所は、都市計画道路、駐輪場・区民施設、自転車事故発生の 3 項目を設け、該当する項目数が多いほど整備優先度が高い道路であるという考え方で検討されている。自転車の日常利用を想定した整備計画であることがわかる。今後自転車の通勤利用を対象に考えていく上では需要道路とのギャップをどのように埋め整備するかが検討される。

4 章の需要道路から既存整備道路^{注 12)}を除くことで整備道路を算出する。これを各台数道路ごと集計し、表 3 及びグラフにより千代田区を図 6、渋谷区を図 7 に示す。

整備率（既存整備道路 / 需要道路 × 100）を算出すると千代田区は 14.40% であるのに対し、渋谷区

表 2 各区における線幅ごとの整備道路（需要道路－既存整備道路）長さ

道路 ID	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
台数（台）	50～99	100～149	150～199	200～249	250～299	300～349	350～399	400～449	450～499	500～549	550～599	計
千代田区整備道路（m）	12,207	2,909	3,161	3,976	2,646	523	862	2,431	0	0	733	29,448
渋谷区整備道路（m）	4,117	10,882	1,537	450	71	956	2,596	0	107	925	1,845	23,486

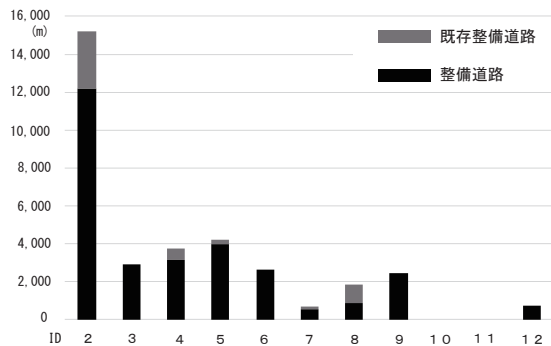


図 6 既存整備道路と整備道路長さ（千代田区）

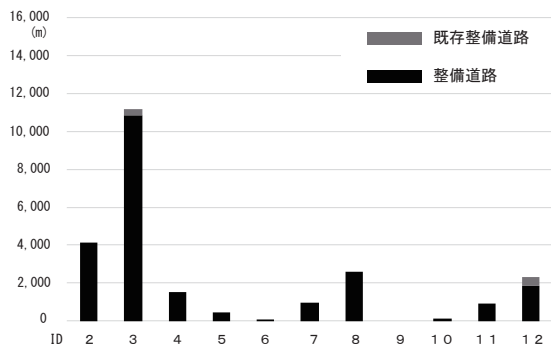


図 7 既存整備道路と整備道路長さ（渋谷区）

はわずか 3.26% である。しかし、千代田区も既存整備道路のおよそ 60% が 50～99 台道路に集中し、本稿で定義する整備優先度が高い道路に関しては整備できていない状況にある。2 地域共に自転車通勤者を想定していない整備計画であることが考えられ、今後急に自転車通行量が増える可能性がある通勤者を対象とした自転車走行空間整備を考えていく必要がある。また、整備箇所は非常に断片的であるため、今後自転車走行空間のネットワーク化を意識した整備が課題となる。

6. まとめ

本研究では東京 2 地区における潜在的な自転車通勤移行者を対象とし、個別道路の需要予測、実際の道路状況と照らし合わせた整備優先道路の評価を行った。しかし、該当道路の中には自転車走行空間として安全であると言い難い箇所などもあり、さらに細かく具体的な評価軸を設ける必要がある。また、今回千代田区と渋谷区の 2 地区で考察したが、新宿区や港区など自転車通勤移行者が多い他地区も評価することで、自転車走行空間の整備を進める上での地域特性などが比較考察できると考える。

<注釈>

- 1) 東京都建設局が平成 27 年 4 月に策定。
- 2) 国土交通省道路局と警察庁交通局の調査（平成 26 年 4 月推計）による。
- 3) それぞれの利用パターンにおいて自転車通勤に切り替えようと考えている人に、その可能距離を問い算出した。
- 4) 二駅間の交通量を求めるため、上り下り方面共に算出する。（例：図 2 の☆駅から★駅間の自転車通勤移行者は「☆→★」と「★→☆」を足して 0.073 を乗じた人数になる）
- 5) 国土交通省「第 12 回大都市交通センサス調査結果集計表」の「初乗り・最終降車駅間移動人員表」及び「初乗り・最終降車駅間経路別人員表」（平成 27 年 11 月推計）
- 6) 千代田区 27 駅、渋谷区 20 駅を対象とする。
- 7) 国土交通省「平成 28 年度大都市交通センサス分析調査結果」によると、鉄道通勤者の約 8 割は始業時間が 8:01～9:00 である。交通センサスは時間ごとの交通量データは算出されていないが、始業時刻に合わせた通勤ラッシュのピーク時には今回概算された自転車通勤移行者数と非常に近い人数が同時刻に発生することが予想される。
- 8) GIS シミュレーションは次のように設定している。・幅員の指定なし、道幅の狭い道路や幹線道路等も該当する（ただし、有料道路や通行禁止区間は含まない）・民間の敷地内や階段状になっている道路等、自転車が物理的に通れない道路は除く
- 9) 千代田区、渋谷区共に区の公開情報による。
- 10) 「千代田区自転車利用ガイドライン」（平成 25 年 12 月）
- 11) 「渋谷区自転車通行環境整備計画」（平成 27 年 4 月）
- 12) 国土交通省道路局と警察庁交通局 「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」（平成 28 年 7 月制定）に基づき、本稿における自転車走行空間を次の 4 つで定義。
・自転車道・普通自転車専用通行帯（自転車レーン）・車道混在（矢羽型）・自転車歩行者道の自転車通行位置の明示

<参考文献>

- 1) 尹鍾進，井上恵介，江守昌弘，郡佑毅，道路空間再構築が道路交通へ及ぼす影響に関する考察－沼津市を対象として－，土木学会論文集，(2012)，Vol. 68，No. 5，I_305-I_313
- 2) 土崎伸，鈴木清，神田佑亮，土井健司，松田和香，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，
- 3) 岩崎耕平，岩田伸一郎，潜在的な自転車通勤移行者数予測に基づく道路整備の検討，