

大阪大学 正会員 新田 保次
大阪大学 学生員 ○黄 靖薫

1. はじめに

大気汚染、交通事故、交通渋滞などの車依存社会がもたらした諸問題は、持続可能な社会の構築に向けて克服されるべき課題である。これには持続可能な交通システムの構築が必要であり、具体的な取組みが求められる。

本稿では、その持続可能な交通システムの一翼を担う自転車に注目し、自転車を重視した道路構造と道路網の再配置を行った地区とそうでない従来型の自動車優先型地区を対象に、通勤・通学トリップに対するアクセシビリティ評価を試みることにした。今回、アクセシビリティを評価指標に用いたのは、自転車優先化によって、環境面での改善は予想されるものの、アクセシビリティの面で低下の可能性が否定できないため、それを明らかにしようとしたためである。

なお、既往の研究におけるアクセシビリティ評価は考慮した手段がほとんど単一手段に限られていた。今回のように徒歩、自転車、車を総合的に捉えた点で方法上の特色がある。

2. 地区モデルの概要

本研究では、新田ら¹⁾の行ったサイクル都市評価において、構想した地区モデルをベースにする。道路構造と道路網の再配置による走行速度と走行時間の変化を基に3つの地区モデルを想定した。つまり、自動車を優先した自動車型、自転車を優先した自転車型、道路構造は自転車型で、道路網は自動車型を取り入れた中間型である。各道路の速度設定が表1のとおりであり、都市施設と人口分布を含めて地区モデル全体象を図1に示した。

表1 交通手段別の各道路の速度設定

	区画道路			補助幹線			幹線道路		
	C	B	W	C	B	W	C	B	W
自動車型	22.5	10	5	30	10	5	45	10	5
中間型	15	12.5	5	22.5	12.7	5	45	12.5	5
自転車型	15	15	5	15	15	5	45	15	5

注1) C:自動車, B:自転車, W:徒歩, 単位:km/h
注2) 自動車は幹線道路60km/h, 補助幹線道路40km/h, 区画道路30km/hをもとに、加減速度を考慮してその3/4の値を用い

た。自転車は歩行者道走行時10.6km/h, 車道走行時の平均速度12.7km/h から決定した。また、自転車については加減速度の影響は小さいと考え、平均速度をそのまま用いた¹⁾。

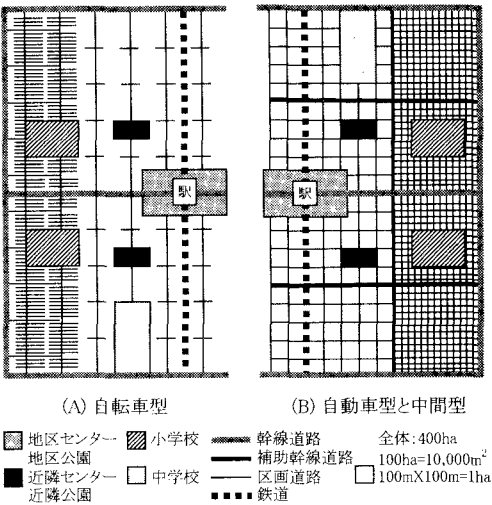


図1 想定した地区モデルの都市施設と道路網配置

3. シミュレーション方法

まず、仮想地区の各メッシュ(10m×10mの正方形)中心から駅への通勤・通学トリップを発生させ、利用可能な交通手段として考慮した自動車、自転車、徒歩ごとに最短経路による一般化時間を算定し、これを効用関数として組み込んだ交通手段選択モデルにより交通手段選択率を求める。これに各メッシュからの通勤・通学目的トリップ頻度をかけると、各メッシュから発生するトリップの総一般化時間が得られる。この一連の過程はシミュレーションにより行われる。

4. 交通手段選択モデル

モデルの構築に用いられたデータは、参考文献2)で行ったアンケート調査データから次の条件に適合したデータのみを取り出してモデルの構築に用いた。

- 通勤・通学目的トリップであること
 - 目的先が京阪樟葉駅であること
 - 利用交通手段は自動車、自転車、徒歩であること
- 交通手段選択モデルは、自動車、自転車、徒歩、3つ

の選択肢を持つ式1のような多項ロジットモデルを用いて構築し、推定されたパラメータ値は表2のとおりである。

$$P_i = \exp(V_i) / \sum_{i=c,b,w} \exp(V_i) \quad \dots\dots\dots \text{式1}$$
$$V_i = \alpha G + \beta_i G = \sum \mu_j t_j + M / \lambda$$

ただし、 P_i :交通手段*i*の選択確率、 V_i :交通手段*i*の効用、*i*:交通手段(c:自動車、b:自転車、w:徒歩)、 G :一般化時間、 α :一般化時間パラメーター、 β_i :交通手段 *i* のダミー変数パラメーター、 μ_j :交通形態 *j* の等価時間係数、 t_j :交通形態 *j* の交通時間、 M :各交通形態別費用、 λ :時間価値である。

表2 パラメーター推定結果

変数	パラメーター	t値	的中率	ρ^2
α	-0.1194	-4.7486	79.55%	0.657
β_c	-5.2306	-3.7574		
β_b	-4.7873	-3.9639		

注) すべてのパラメータは有意水準 1% で有意である。

5. アクセシビリティの評価方法

本研究では、ある時間内に目的地まで到達できる活動の機会の和(累積比率)を求めることによって、アクセシビリティの評価を試みた。この方法は、図2のように各メッシュから駅への通勤・通学トリップに対する一般化時間を小さい方から並べ、累積比率をプロットした累積頻度分布曲線を利用し求める。つまり、一般化時間を用いた計量的指標としてのアクセシビリティ A_g は、横軸の時間軸、累積頻度分布曲線 $f(x)$ およびある一般化時間(G)の縦軸で囲まれた面積(図2の斜線部分)を求めることによって算定することができる(式2)③。

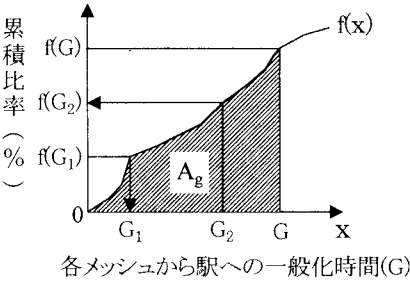


図2 アクセシビリティ算定の概念図

$$A_g = \int_0^G f(x) dx \quad \dots\dots\dots \text{式2}$$

累積頻度分布曲線はある一般化時間(限界時間)内に各メッシュから駅に到達できるトリップ数の比率を示し、一般化時間は交通行動に対する負担感を表すため、斜線部分の面積が大きいほどアクセシビリティが高いことを示す。本研究では、各メッシュから駅への到達可能な限界時間を表3のようにして3つの地区モデルに対するアクセシビリティの比較評価を試みた。

6. アクセシビリティの比較評価

3つの地区モデルに対する累積頻度分布曲線を図3に図示し、各限界時間に対する A_g 値と平均一般化時間をまとめて表3に示した。その結果、20分～80分の限界時間内において、自転車型が A_g 値が最も大きくて、また平均一般化時間は小さくなり、自転車型が最もアクセシビリティが高いことがわかった。続いて、中間型、自動車型の順となった。

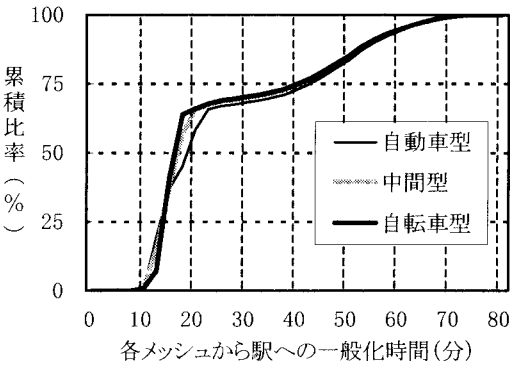


図3 各地区モデルに対する累積頻度分布曲線

表3 地区モデル別 A_g 値

		自動車型	中間型	自転車型
限界時間	20 分	329	359	365
	30 分	987	1,041	1,051
	40 分	1,689	1,758	1,773
	60 分	3,363	3,455	3,477
	80 分	5,333	5,427	5,450
平均一般化時間		29.2(分)	28.2(分)	28.0(分)

7. 結論

自転車優先化交通整備計画において、道路構造のみならず、道路網の再配置も並行して行う方が望ましいことがわかった。また、自動車走行抑制により自動車のアクセシビリティは低下するが、自転車と徒歩のアクセシビリティが向上し、総合的にみると、アクセシビリティが向上することがわかった。今後、買物目的トリップ等のすべてのトリップを含んで評価することが必要であると考えられる。

参考文献

1) 新田保次, 林健太郎:自動車交通抑制の視点からみたサイクル都市の評価, 関西支部年次学術講演概要, IV-79-1-2, 1997.
2) 新田保次, 都君燮, 森康男:サービスレベルに応じた高齢者対応型バスへの転換需要予測に関する研究, 第33回日本都市計画学会学術研究論文集, pp211-216, 1998.
3) 榎谷有三, 李文勝, 斉藤和夫, 田村亨:都市間の交通流動を考慮した近接性指標について, 第50回土木学会年次学術講演会講演概要集第4部, pp96-97, 1995.