

統計データに基づく自転車走行空間整備による効果の推定*

Estimation of effect by bicycle road space based on statistical data*

諸田恵士**・大脇鉄也**

By Keiji MOROTA**・Testuya OWAKI**

1. はじめに

現在、国土交通省と警察庁において、自転車と歩行者、自動車が安全に通行できる環境整備のため、全国で98か所をモデル地区に指定し、歩道内の歩行者の安全確保の視点から「分離」された自転車走行空間の戦略的な整備を進めている。

一方、地球温暖化対策における温室効果ガス排出削減に向けて、自転車の利用促進が有効策として用いられるケースも多い。

自転車走行環境整備は、安全で、かつ円滑な走行環境をもたらすことから、走行速度の上昇が期待できる。本稿は、速度上昇がどの程度、利用促進に寄与するかを把握するために、統計データを用いて自動車から自転車への転換量を推定した結果を報告する。なお、推定に用いるモデルは、他地域でも容易に適用できるようになるべく簡易なものとするを旨とした。

2. 自転車利用の現況

(1) 使用したデータ

自転車のトリップ長は、非常に短く5km程度であると思われるため、本調査では、平成10年東京都市圏パーソントリップ調査の結果においても、ゾーン区分を小ゾーンとした場合でも、ゾーンが大きすぎる事が想定される。そこで可能な限り小さなゾーンで集計を行うため、町丁目単位のゾーンのOD表を用いた。対象としたエリアは、東京都23区である。

(2) 二項ロジットモデルの適用

ここでは、走行快適性が向上することにより、自動車利用から自転車利用への転換がどの程度生

じ、機関分担率もどう変化するかを推定する。

まず、1kmごとの自転車と自動車のトリップ数の比を示し、このときの2者間での自転車分担率は、二項ロジットモデルに適用できると考え、パラメータ推計を行った。

効用関数については、自転車利用者が手段選択する要因として、主に速達性があげられること¹⁾、また、今回は簡易なモデルとすることから、所要時間のみを扱うこととした。

所要時間を求めるにあたっては、表1に示す自転車、自動車の旅行速度と乗車までの時間も考慮した。これらをもとに、自転車と自動車の1kmごとの所要時間の差と自転車の分担率を用いて、最小二乗法によりパラメータ推定を行った。この結果は、表1に示す。

表1 パラメータ推定の条件および結果

乗車までの時間および旅行速度²⁾

	乗車までの時間	旅行速度
自転車	4分	15km/s
自動車	7分	17.5km/s

パラメータ	
θ_1	-0.924
θ_2	0.957

3. 走行快適性の向上による転換量の推定

(1) 自転車分担率の推定式

前項のとおり求められたパラメータを用いると、自転車分担率の推定式は式1のとおりである。

$$p_b = \frac{1}{1 + \exp(0.924 - 0.957T)} \quad (式1)$$

$$T = T_c - T_b = \left(7 + \frac{x}{v_c}\right) - \left(4 + \frac{x}{v_b}\right) \quad (式2)$$

*キーワード：

**正員、国土技術政策総合研究所道路研究室
(茨城県つくば市旭1番地、
TEL029-864-4472、FAX029-864-3784)

ここで、 p_b は自転車分担率、 x は走行距離、 v_c 、 v_b は、自動車、自転車それぞれの旅行速度を示す。

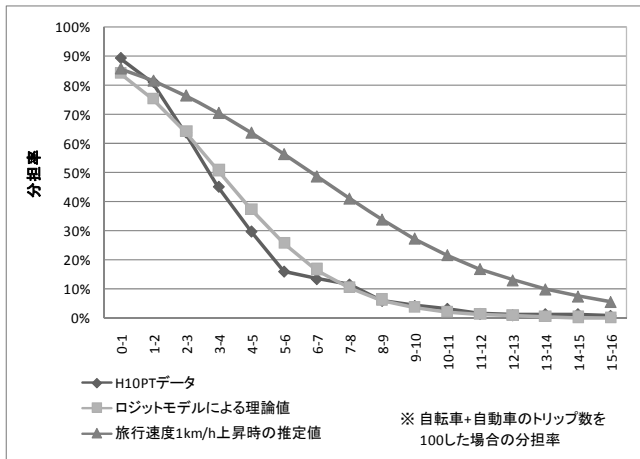


図1 距離帯別の自転車の分担率 (通勤目的)

(2) 走行快適性向上に基づく効果の推定

ここで、走行快適性向上の結果として、旅行速度が1km/h上昇するものとして効果の推定を行う。具体的には、式1および式2に上昇した自転車(16km/s)の走行速度を代入して、自転車の分担率の推定値を求める。

図1に通勤目的における距離帯別の自転車分担率を示した。H10PTデータの集計値との差を、自動車から自転車への転換量とみなした場合、通勤時では、約67,000トリップが転換するものと推計された。

(3) 交通機関分担率の変化

図1に示すような推計は、転換が見込まれる私事目的にも行った。これらの転換トリップを考慮して、全体で交通機関分担がどの程度変化するのかについても推計した。

表2にPTデータに基づく東京23区内の交通機関部単立の変化を示した。ここでは、自動車から自転車の転換を想定しているため、鉄道等のトリップは変更しない。

結果として、自転車の機関分担率が1.3%上昇し、逆に1.3%自動車の機関分担率が減少した。

表2 機関分担率の推計結果

		自転車	自動車	鉄道	その他
現状	トリップ数	3,238,282	2,490,101	5,476,948	6,247,737
	分担率	18.6%	14.3%	31.4%	35.8%
推計	トリップ数	3,490,098	2,238,285	5,476,948	6,247,737
	分担率	20.0%	12.8%	31.4%	35.8%

(4) CO₂排出量の削減効果の推定

上記の自動車利用から自転車利用への転換についての推定値を用いて、CO₂排出量の削減効果を推定した。

推定結果は表3に示すとおりである。ここでは、H11センサスODのデータから自家用車の平均乗車人数を求め、自転車への転換トリップ分を走行台キロに変換した。これに対し、CO₂排出係数²⁾を乗じ、CO₂排出削減量を算出した。

その結果、東京23区内における自転車の転換に伴うCO₂排出の削減量は、1日あたり約180t-CO₂と推定される。

表3 CO₂排出削減量の推定値

項目		備考
自動車削減トリップ数	251,816trip	
自家用車平均乗車人数	1.56人/台	H17センサスOD調査より集計 ³⁾
自動車削減走行台キロ	738,524台・km	
CO ₂ 排出係数	248.5g-CO ₂ /km	乗用車: 平均速度17.5km/h時
CO ₂ 排出削減量	184t-CO ₂	

4. まとめ

本稿では、自転車走行空間の整備に伴い、自転車の利用が促進されることを見込み、増加トリップ数の推計を行った。推計にあたっては、自転車の速達性が手段選択の重要な要因と考え、旅行速度から所要時間を求め、効用関数とした。結果として1km旅行速度を上昇させると、全体の交通機関分担の中で、自転車のシェアが1.3%伸びるという推計された。

本稿にて報告した手法は、まだ検討の余地はあると考えている。さらなる検討を重ね、今後整備に伴う便益を推計する手法として構築することを目指す。

また、自転車の旅行速度は、利用促進にも大きくかわるため、自転車に関する施策を推し進める上でも、モニタリングすべき項目であると考えられる。

参考文献

- (社) 交通工学研究会: 交通工学ハンドブック, 2005
- 国土交通省HP(<http://www.mlit.go.jp/>): 第1回新たな自転車利用環境のあり方を考える懇談会資料
- 大城、松下、並河、大西: 自動車走行時の燃料消費率と二酸化炭素排出係数、土木技術資料, vol.43, No.11, 2001.11