

岡山市内国道53号の自転車道利用促進に向けた交通社会実験*

An Experiment for the Efficient Use of Cycling Lane at the Route 53 in Okayama City*

寺崎健雄**・内海宏臣***・大石学***・宇都宮裕樹****・阿部宏史*****

By Takeo TERASAKI**・Hiroomi UTSUMI***・Manabu OISHI***・Hiroki UTSUNOMIYA****・Hirofumi ABE*****

1. はじめに

国道 53 号いずみ町自転車道は岡山市街地の北部に位置し、岡山大学が立地する津島地区と岡山駅付近を結ぶ延長 1.1km の区間である。沿道には学校施設や病院等が多数立地し、自転車通行量が最大 6,800 台/12 h と多く、以前から自転車と歩行者の輻輳が問題となっていた。2005 年 10 月には当該区間に隣接する岡山県総合グラウンド陸上競技場をメイン会場として第 60 回国民体育大会と第 5 回全国障害者スポーツ大会が開催され、多くの来訪者が見込まれていた。そのような状況のなか 2005 年 9 月にユニバーサルデザイン周辺整備の一環として自転車道の整備が行われた。しかし整備から 2 年が経過した自転車道の遵守率は低迷し、区間の自転車関連事故も管内平均の 11 倍と高く、対応策が急務となっていた。

本稿は、現在の自転車道の利用実態を把握するとともに、安全で快適な自転車道整備と自転車道利用促進に向けた施策を検討するための交通社会実験を立案・実施し、対策効果を交通観測結果などに基づいて検証することで、今後の自転車道整備に資することを目的とする。

2. 実験の概要

(1) 実験実施の方針

実験は、現況調査(整備状況調査、通行者アンケート調査、通行量実態調査)を行い、自転車道の利用が低迷する要因とその対応方針を整理し、交通管理者、道路管理者との協議の上で短期間に法的にも実施可能な内容とした。また、現況調査から自転車道利用低迷の要因として、以下の①～④を整理した。

- ①バス停や交差点前後の自転車道進入箇所¹の道路構造
- ②自転車道を案内する標識や路面表示の不足

*キーワード：交通行動分析、歩行者・自転車交通計画

**正員，工修，株式会社ウエスコ

(岡山市島田本町 2-5-35, TEL086-254-2367, FAX086-256-5161

E-mail: t-terasaki@wesco.co.jp)

***株式会社ウエスコ(同上)

****学生員，岡山大学大学院環境学研究科博士前期課程

*****正員，工博，岡山大学大学院環境学研究科

(岡山市津島中 3-1-1, TEL086-251-8849, FAX086-251-8866

E-mail: abel1@cc.okayama-u.ac.jp)

③自転車・歩行者通行量と自転車道・歩道幅員のバランスの悪さ

④沿道施設の商品陳列や違法駐輪による通行障害など利用者モラル

この中から、主に道路管理者が行うべき対策である①②③の対応として「案内表示、路面表示、視距確保など視覚的対策の必要性和効果」、「方向別通行帯明示の必要性和効果」を検証目的とする実験を企画実施した。また、調査結果から通行量と自転車道幅員の整合性を明らかにした。

実験期間は、H20.1.28(月)～H20.2.1(金)の 5 日間とし、利用者の学習効果を考慮して実験の最終日に通行実態調査、利用者アンケート調査を行った。

実験の効果検証は実験前の現況調査時の通行者アンケート調査、通行量実態調査(いずれも H19.10.30(火)実施)結果と比較し、評価するものとした。

(2) 実験内容

a)案内表示、路面表示の追加や視覚的障害物の撤去

図-1 に示すように、バス停前後や自転車道起点部などの自転車道進入口 4 箇所において、自転車道へ誘導する路面表示や自転車道を示す案内表示(看板)を設置するとともに、視覚的障害物(植栽)を撤去した。

b)方向別通行帯表示

図-2 に示すように自転車道の上下方向の通行位置を明示するため、中央線を約 100 m の直線区間で設置した。



図-1 自転車道起点部(地点1)における実験状況



図-2 方向別通行帯表示の実験状況(地点4)

3. 実験結果

(1) 実験前, 実験中の交通状況

表-1によれば、北側の調査地点(地点9, 10)は、南側の地点1, 2に比較して南進、北進ともに自転車の通行が多く、歩行者の通行は少ない。また、実験前・実験中の通行量の差は小さい。一方、南側の調査地点(地点1, 2)の実験中通行量は南進、北進とも自転車は実験前に比べ少なく、歩行者は多い。これは、実験中に一部の高校が休日になっており、自転車の通学者が少なかったこと、沿線のホテルで催しがあり、歩行者が一時的に急増したことが要因として考えられる。

図-3によれば、朝(7~11時)が北進(岡大方面行)方向の自転車が、夕(15時~19時)は南進(岡山駅方面行)が多い。また、自転車通行の朝夕の集中は、実験中が実験前に比べて小さいことが読み取れる。

(2) 自転車道遵守率の向上

図-3によれば、北進(岡大方面行 地点1, 4, 10)の自転車道遵守率は、実験中概ね20%以上向上した。但し、北側に進むほど遵守率が低下する傾向がある。南進(岡山駅方面行 地点2, 4, 10)も、実験前中の比較では遵守率が増加しているが、自転車道が進行方向右側になるため、北進に比べ相対的に遵守率は低い。また、同方向の自転車通行量が増加する夕方の自転車道遵守率は、他の時間帯に比べ、遵守率及び実験前からの伸びともに小さくなっている。

表-1 実験中の12時間方向別通行量

| 実験箇所 | 実施方向 | 実験中の12h方向別通行量 ()は実験前調査との比較 | |
|------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| | | 自転車通行量 (台/12h) | 歩行者通行量 (人/12h) |
| 地点10 | 岡山放送前バス停北 ↑下り・北進 岡山大学方面行 | 2,209 (+1.2%) | 74 (-18.6%) |
| 地点9 | 岡山放送前バス停南 ↓上り・南進 岡山駅方面行 | 2,737 (-1.7%) | 145 (+45.0%) |
| 地点2 | 清心町バス停南 ↓上り・南進 岡山駅方面行 | 1,600 (-11.3%) | 544 (+180.4%) |
| 地点1 | 自転車道起点 ↑下り・北進 岡山大学方面行 | 1,697 (-15.1%) | 264 (+23.9%) |



図-3 時間帯別の通行量と遵守率

4. 対策効果の検証

実験の結果、対策を講じることで自転車道の遵守率が大きく向上することが確認できた。しかしながら、実験前と実験中は自転車通行量等に違いがあるため、対策によって効果が発現しているかを検証する必要がある。

本項では、ロジスティック型重回帰モデルを用いて、対向自転車通行量や対策の有無等のうち、自転車道の遵守率に関係が強い項目を統計的に検討する。

(1) 自転車道遵守率の分布

地点1(路面表示, 看板設置, 植樹帯撤去)での実験前と実験中の5分ピッチの自転車通行量(歩道+自転車道)と自転車道遵守率の散布図を図-4に示す。

自転車道遵守率は、20台/5分未満(15秒/台と少ない)の場合は、実験前、実験中共に0~100%の間でバラツキが大きい。そこで、この結果に基づいて、効果の検証を20台/5分未満と20台/5分以上に分けて行う。

(2) 自転車遵守率推計モデル

実態調査による実験前と実験中の5分毎通行量や自転車道遵守率等を用いて、自転車道遵守率を目的変数とする式(1)の重回帰分析を行った。なお、説明変数は、実験前と実験中で状況が変化しているものを選択した。

$$\text{Log}(p/(1-p)) = \alpha + \sum \beta_i \cdot x_i \quad (1)$$

ただし、 p は自転車道遵守率、 α は定数項、 β_i は重回帰係数、 x_i は説明変数(詳細は表-2, 表-3参照)である。

(3) 箇所別分析結果

a) 自転車通行量20台/5分未満

自転車通行量20台/5分未満のデータを用いて、対策地点別に重回帰分析を行った。その結果、地点1や地点4で決定係数が0.3程度とやや高い精度が得られたものの、他の地点は低い適合度であった。これは、図-4に示されるように、20台/5分未満と通行量が少ない場合は走行の自由度が大きく、通行量よりも対策が遵守率により強く影響した結果と考えられる。

b) 自転車通行量20台/5分以上

自転車通行量20台/5分以上のデータを用いて、対策地点別に重回帰分析を行った。なお、説明変数の中で有意性が低い対向自転車(歩道)と対向歩行者(歩道)は除外した。推定結果を表-2に示す。

北進方向(地点1, 3, 4, 10)は、決定係数がいずれも0.45以上と適合度が高い。南進方向(地点2, 3, 4, 9)は、地点4を除き決定係数が0.3~0.5と、北進に比べてやや弱い適合度となっている。

説明変数毎に分析すると、歩行者通行量が比較的多い地点1や地点3は、対策有無が遵守率の決定に影

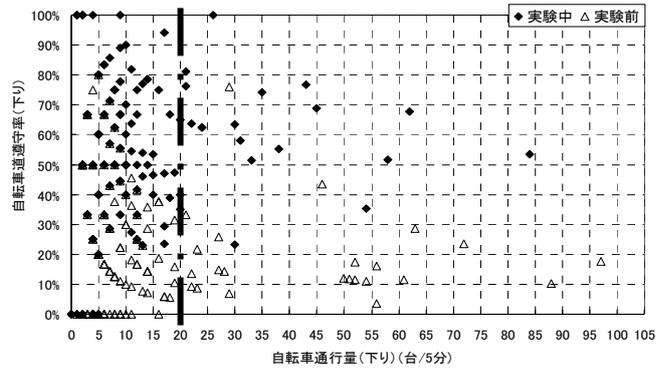


図-4 自転車通行量と自転車道遵守率の関係

表-2 分析結果(20台/5分以上) 上段: β , 下段: t値

| | 対向自転車通行量(自転車道) β_1 | 対向自転車通行量(歩道) β_1 | 対向歩行者通行量(歩道) β_2 | 同方向歩行者通行量(歩道) β_2 | 対策有無 β_3 | 定数 α | 調整済みR ² | |
|----------|--------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|----------------|-------------|--------------------|-------|
| | | | | | | | 北進 | 南進 |
| 地点1(北進) | -0.021 | -1.027 | 0.077 | 3.473 | 1.947 | -1.825 | 0.696 | |
| 地点2(南進) | 0.087 | 2.539 | 0.024 | 0.387 | 9.058 | -8.846 | | 0.365 |
| 地点3(南進) | 0.010 | 0.327 | 0.023 | 0.542 | 4.645 | -10.566 | | 0.340 |
| 地点3(北進) | 0.025 | 0.728 | 0.051 | 3.265 | 2.929 | -6.694 | 0.686 | |
| 地点4(南進) | 0.031 | 0.778 | 0.061 | 3.411 | 6.420 | -8.540 | | 0.038 |
| 地点4(北進) | -0.005 | -0.123 | 1.374 | 1.000 | 1.286 | -5.071 | 0.562 | |
| 地点9(南進) | 0.023 | 2.043 | 0.049 | 0.82 | 1.641 | -1.346 | | 0.309 |
| 地点10(北進) | 0.027 | 1.626 | 0.214 | 1.351 | 6.531 | -18.739 | 0.466 | |

表-3 分析結果(対策別地点状況別) 上段: β , 下段: t値

| | 交通状況 | | 対策内容 | | | | 地点状況 | | 定数 α | 調整済みR ² |
|-------|------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-------------|--------------------|
| | 対向自転車通行量(歩道) β_1 | 同方向歩行者通行量(歩道) β_2 | 案内表示+路面表示 β_3 | 植樹帯撤去 β_4 | 中央線 β_5 | バス停 β_6 | 路面色 β_7 | 沿道出入口 β_8 | | |
| 20台以上 | 0.017 | 0.038 | 1.407 | 0.574 | 1.457 | -0.287 | 0.388 | 0.206 | -1.958 | 0.610 |
| 北進 | 1.538 | 3.538 | 6.674 | 1.874 | 8.081 | -1.389 | 1.771 | 1.027 | -7.252 | |
| 南進 | 0.028 | 0.026 | 1.029 | 0.838 | 0.471 | -0.938 | 0.204 | 0.050 | -1.596 | 0.429 |
| 20台未満 | 2.832 | 3.276 | 5.372 | 6.522 | 3.305 | -5.734 | 0.987 | 0.374 | -7.679 | |
| 北進 | 0.008 | 0.029 | 0.597 | 0.628 | 1.128 | -0.187 | 0.159 | 0.217 | -1.044 | 0.312 |
| 南進 | 2.702 | 3.577 | 5.042 | 3.713 | 13.300 | -1.634 | 1.285 | 1.889 | -6.940 | |
| 20台未満 | 0.016 | 0.011 | 0.750 | 0.391 | 0.494 | -0.448 | 0.223 | 0.180 | -1.281 | 0.210 |
| 北進 | 3.475 | 1.668 | 5.718 | 2.778 | 5.559 | -3.596 | 1.345 | 2.116 | -7.908 | |

響しており、次に同方向の歩行者通行量が影響している。バス停付近の地点2や地点9は、地点1や地点3と同様に、対策の有無が最も遵守率の増加に影響し、次に対向自転車通行量(歩道)が影響している。これは、自転車道進入口で、南進は自転車道への進入する場合に歩道の対向自転車との交錯が構造上発生するためと考えられる。

(4) 対策別地点状況別分析結果

表-3は、各地点のデータをプールし、前項の説明変数に対策内容や地点状況を加えて、重回帰分析を行った結果である。表より、20台/5分以上は、南進方向・北進方向共に決定係数が0.4以上で適合度が高い。20台/5分未満は、決定係数が0.2~0.3であり、20台/5分以上に比べてやや低い適合度となっている。

説明変数を見ていくと、「案内表示+路面表示」は自転車通行量や進行方向に関係なく遵守率増加に影響している。中央線は、「案内表示+路面表示」と同様に、自転車通行量や進行方向に関係なく遵守率増加に影響しており、特に北進方向の遵守率増加への影響が大きい。これは、南進の場合、左側通行となるため中央線が見づらい事が関係していると考えられる。また、バス停は南進方向が遵守率の低下に影響が大きい。南進の場合、進行方向右側に位置する自

自転車道への移動に抵抗があることが原因と思われる。

5. いずみ町自転車道の交通容量

ここでは、自転車通行量に対して適切な自転車道の幅員(車線数)を確認するため、ビデオ調査を実施して当区間の交通容量を算出する。

(1) 算出方法

交通容量は、連続して走行している自転車の走行速度、車頭時間、車頭間隔をビデオ画像により計測し、算出した。なお、計測は、自転車道内に中央線を設置し上下方向の通行秩序を向上させた箇所で行った(図-7)。

(2) いずみ町自転車道の交通容量

a) 車頭間隔

連続して走行している自転車の車頭間隔とその頻度を図-5に示す。車頭間隔は、3 m以上 4 m未満が36回(16.2%)と最も多く、4 m以上 5 m未満がこれに続く。この結果から、概ね3 mから7 mが当区間で快適に走行できる車頭間隔であることが分かる。

b) 車頭時間・走行速度と交通容量

車頭間隔 3 m以上 7 m未満で走行している自転車について車頭時間と走行速度を整理し、図-6に示す。

走行速度は12~16km/hが半数を占めており、車頭時間は概ね0.9~1.1秒に集中している。0.9秒が通行可能な最小車頭時間とすると、自転車道の基本交通容量は4,000台/時/1車線と試算される。これに国体町交差点の青時間比0.450を考慮すると、いずみ町自転車道の交通容量は1車線あたり1,800台/時(150台/5分)となる。

c) 通行量調査結果と交通容量との比較

事前調査では、北進方向で140台/5分の通行量が観測された地点があった。これは、前述の交通容量以下の台数であり、一列縦隊・一定間隔での走行を仮定すれば

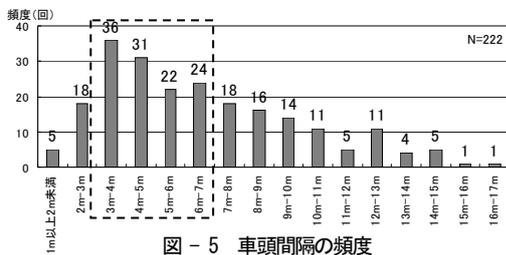


図-5 車頭間隔の頻度

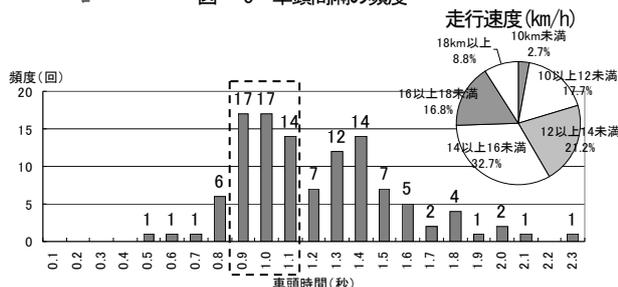


図-6 車頭時間の頻度 (車頭間隔 3m 以上 7m 未満)

全ての自転車が自転車道を通行することは可能である。

しかし、現実にはそのような走行はあまりなく、交差点では図-8のように道幅全体広がり、信号待ちをしている状況にある。これらの自転車が群として走行すると、自転車道の進入口部では全自転車を自転車道に収容することができず、遵守率向上の妨げとなっている。群として走行する自転車を、交差点部などで如何に一列縦隊として自転車道へ誘導するかが課題であり、交差点の処理と進入口部の形状について更なる検討が必要である。

6. おわりに

本稿では、自転車道の利用を促進するための対策について社会実験を実施し、対策の効果を交通観測結果に基づいて分析した。また、通行量に対する自転車道の交通容量充足状況を検討した。

まず、対策によって自転車道遵守率は大きく向上し、効果が明らかになった。次に、遵守率と自転車歩行者の通行状況の関係を分析し、自転車の通行台数が少ない時(20台/5分未満)は影響がほとんどないものの、自転車の通行が多い時(20台/5分以上)は、対策有無以外に同方向の歩行者通行量や対向自転車通行量が自転車道遵守率の増加に影響することを明らかにした。

さらに、自転車道内に中央線を表示し、自転車の秩序ある通行が維持できれば、現状の幅員(W=2m)でも理論上容量的に自転車通行量を捌けることが検証できた。但し、その前提として、案内表示や路面表示を整備するとともに、交差点やバス停前後などの自転車道進入口において群状態の自転車を一列縦隊に導く形状の検討が必要と考えられる。

最後に、データ収集等にご協力を頂いた国土交通省岡山国道事務所の関係者各位に感謝の意を表します。



図-7 ビデオで撮影された自転車道の通行状況



図-8 信号待ちをする自転車の状況