

## 第IV部門

## 追従時間率を考慮した往復2車線道路における付加自転車通行空間の設置水準に関する研究

立命館大学理工学部 学生員 ○六郷 文昭  
立命館大学理工学部 正会員 小川 圭一

## 1. はじめに

近年、自転車の観光利用が注目されている。滋賀県でも主に琵琶湖湖岸道路で自転車交通が盛んであるが、路肩幅員の狭い往復2車線道路が多く、自転車と自動車とが混在して走行している状態である。そこで、快適な自転車環境の創出のために道路空間を再配分し部分的に路肩を拡幅した「付加自転車通行空間」を設置している。しかし、空間の適切な長さや設置間隔は分かっておらず、自動車自転車双方のサービス水準に関しては不明確な部分が大いに存在する。

そこで本研究では、エージェントシミュレーションソフト ArtisoC を用いてモデルを作成しシミュレーションを行い、自動車利用者が感じるサービスの質に近いとされている追従時間率を考慮し、「自転車通行空間」の最適な設置間隔、長さを探し出すことを目的とする。

## 2. シミュレーション概要

## 2-1. サービス水準の評価方法

道路のサービス指標としては様々な指標が考えられている。その中で「追従車密度」は往復2車線道路での付加追越車線の設置に関する研究など<sup>1)</sup>で実績がある。これは2車線区間でのトラフィック機能の性能評価として利用者の認知するサービスの質に近いとされていることによる。ほかに「追従時間率」もサービスの質に近いとされている。

追従車密度は1km区間の道路に存在する追従車の台数として定義される。実際には、ある小区間の代表断面において観測される追従車率により求められた追従車密度をその小区間を代表する近似値とし用いられている。一方、追従時間率はある1台に着目して、全走行時間中どの程度の時間追従走行をしていたのかを表す。本研究では、一般道路での自転車に対する追従を分析するため自動車は対向車線を用いた追い越しが可能であり、追従車密度では計測しきれない追従が存在する。

そのためシミュレーション上でより細かく計測できる追従時間率を採用して分析を行っていく。

## 2-2. シミュレーションモデル

想定する道路は図1に示す交差点や沿道からの出入り口のない直線道路であり、通常の1車線と付加自転車通行空間のある区間が交互に存在する。その空間において、自転車・自動車をそれぞれ動かし自転車への追従を計測する。シミュレーション上での各数値については実測値や既往研究<sup>2)</sup>等より定め表1のようにする。

分析するうえでの追従判定は、自動車が自転車に8mまで近づいた時と前方車に16mまで近づいた時を追従状態として計測していく。また、追従時間率の測定は200mごとの小区間に分けて区間ごとに計測される。

表1 シミュレーション数値

対象	条件	数値
空間	1マス	1[m]
	1ステップ	0.144[s]
	通常1車線区間長D	可変
	付加自転車通行空間長L	可変
自転車	1時間当たり片側自転車交通量	29[台/h]
	1ステップごとに進む距離	1[m](25km/h)
	集団走行時車間距離	2[m]
	自転車通行空間走行開始位置	実測割合
	自転車通行空間走行終了位置	実測割合
車	1時間当たり片側自動車交通量	672[台/h]
	1ステップごとに進む距離	2[m](50km/h)
	追従走行時最短車間距離 <sup>2)</sup>	16[m]
	自由走行時最短車間距離 <sup>2)</sup>	30[m]
	・追い越し開始時の自転車との距離 ・追い越し終了時の自転車との距離 ・追い越し待機時の自転車との距離	8[m]
	追い越し開始時の対向車との距離	32[m]以上
	追い越し待機時の対向車との距離	32[m]未満



図1 シミュレーション概形

### 3. シミュレーション結果

1時間のシミュレーションを20回行い、追従時間率の80パーセンタイル値を1セットの結果とする。これを12セット分行って得られた平均値を分析する。

付加自転車通行空間長  $L=0\text{m}$  と  $L=200\text{m}$  を設置した時の比較を図2に示す。結果より、 $L=0\text{m}$  の時は通常1車線区間1開始地点より600m程度で定常状態になることが分かる。また、 $L=200\text{m}$  を設置すると設置後200m程度ではあるが通常1車線区間でも追従時間率が小さく、サービスレベルが改善されていることが分かる。

次に付加自転車通行空間長を変えた場合として  $L=200\text{m}$  と  $L=800\text{m}$  の比較を図3に示す。付加自転車通行空間長を変えたとしても設置後の区間での追従時間率は大きな違いがないことが分かる。

次に全付加自転車通行空間の長さを一定にして、2か所設置時と8か所設置時の比較を図4に示す。付加自転車空間後はサービスレベルの一時的な回復が見込まれるが、その距離は200m程度であり回数を重ねるごとに効果は薄くなることが分かる。

最後に設置効率を考慮し、通常1車線区間長  $D$  と付加自転車通行空間長  $L$  の比による追従時間率の変化を図5に示す。設置効率  $D/L$  が2.5程度を境に追従時間率が減少していくことが分かる。

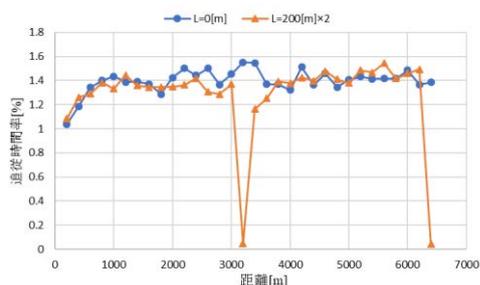


図2  $L=0$  時と  $L=200$  時の比較

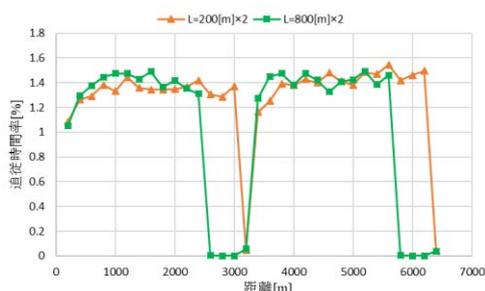


図3  $L=200$  時と  $L=800$  時の比較

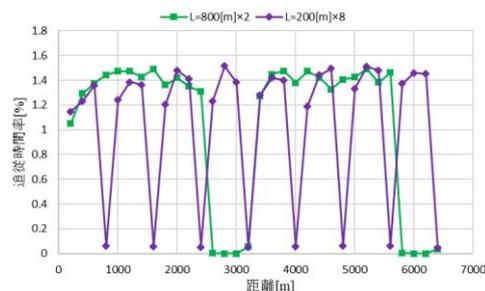


図4  $L=800 \times 2$  時と  $L=200 \times 8$  時の比較

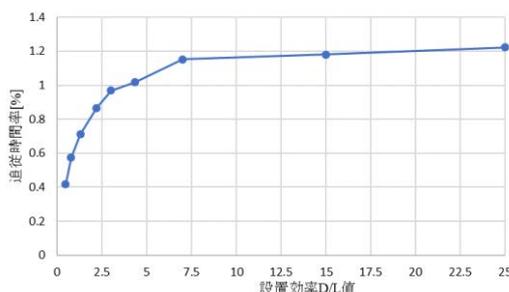


図5 設置効率  $D/L$  に応じた追従時間率

### 4. おわりに

本研究での結果より、自転車追従状態から最低限解放される付加自転車通行空間長  $L$  さえあれば、いくら  $L$  を長くしてもその後の追従時間率に対しての効果は薄いことが分かる。また、設置効率  $D/L$  を考慮して2.5以下になるよう設置することが望ましく、 $L$  を長くとりより1つ1つは長くなくてもこまめに設置した方が追従状態からの解放は見込めることが分かった。しかし、回数を重ねるごとに効果は薄くなるため、過度に連続して設置する必要はなく他の要素を考慮して設置することが望ましいと考えられる。

今後の課題として、交通量が異なる場合での分析を行うことや、自転車側の安全指標などを追加検討していくことが必要であると考えられる。

謝辞：本研究に際して、滋賀県庁道路課の方々より多大なご協力をいただきました。ここに記して謝意を表します。

<参考文献>

- 1) 例えば中村英樹, 小林正人, Jerome L. CATBAGAN: 追従車密度を考慮した往復2車線道路における付加追越車線の設置水準に関する研究, 土木学会論文集 D3, Vol.67, No.3, PP.270-282, 2011
- 2) 大前学: 自動車の車間距離制御システムの研究動向, 交通運輸情報プロジェクトレビュー, No.23, pp28-33, 2014