

# 御堂筋における自転車・歩行者シミュレーションを用いた歩行者空間再編の検討について

森口 一輝

近畿地方整備局 大阪国道事務所 地域調整課 (〒536-0004 大阪府大阪市城東区今福西2-12-35)。

今後の道路政策の検討にあたっての基本的な視点として、「クルマ」主役から「多様な道路利用者の共存」への転換が提起されているなか、自転車利用の増加に伴う安全性向上のため、歩行者自転車交通の分離必要性や、歩行者空間のサービス水準に関する検討が着目されている。

本検討では、大阪のシンボルロードである御堂筋における歩行者・自転車について、現況を含む3パターンの整備ケースについてマイクロシミュレーションによる安全性評価を行った。シミュレーション結果の評価指標として、歩行者密度による評価に加え、交錯回数による評価を行い各整備ケースの安全性について検討した。

キーワード ミクロシミュレーション、歩行者、自転車

## 1. はじめに

近年、自転車利用の増加に伴い安全性向上のため、歩行者自転車交通の分離必要性や、サービス水準に関する検討が着目されている。これらを定量的に評価・分析する手法として、道路交通条件を自由に変更した試行が可能であるマイクロシミュレーションは実務上有効なツールとして期待されている。今回は、大阪のシンボルロードである御堂筋の歩行者空間再編を対象とし、シミュレーションソフトは「VISSIM」を用いた。

## 2. 御堂筋について

御堂筋は、梅田～難波間を南北に結ぶ約4 kmの幹線道路である。国道25号・26号・165号の3路線が一部重複しており、大正から昭和初期にかけて大阪の発展の礎を築いた関一市長により、当時は空前の規模であった幅員44 mの道路として計画され、1937年に完成した。又、建設当時は対面通行であったが、増加する自動車交通と渋滞問題に対応するため、1970年の大阪万博開催にあわせて、本線4車線、緩速車線が両側に各1車線の計6車線の南向き一方通行となった(図-1)。

なお、本稿で対象としている御堂筋は1958年より指定区間として直轄管理していたが、2012年3月22日に公布された「一般国道の指定区間を指定する政令の一部を改正する政令」により、同年4月1日より指定区間から除外され、大阪市により管理されている。



図-1 現況の御堂筋

## 3. 御堂筋における歩道空間の現状

歩道空間の課題として、歩行者と自転車との錯綜、放置自転車による空間占有という問題がある。写-1が示すように歩行者と自転車の錯綜により、事故の危険性が高まっている。

歩道上での自転車との接触について、アンケート調査では約7%の方が「ぶつかられたことがある」と回答され、約60%の方が「ぶつかられそうになったことがある」と回答された。

また、写-1が示すように放置自転車は、歩行者・自転車の円滑な移動を阻害し、歩道空間の圧迫や景観の悪化などの原因となっている。



写-1 御堂筋歩道部の現状

## 4. シミュレーション対象範囲と日時

2011年9月に平日と休日の平常日の各1日、歩行者・自転車の交通量調査を実施した。この結果、9月11日(日)の休日の方が9月13日(火)の平日よりも交通量が多く、その中でも、歩行者・自転車の合計交通量は御堂筋清水町～御堂筋周防町間(図-2)の東側街区が最も多くなっており、この区間の時間帯別の交通量

を見ると、17時台がピークとなっていた。このため、交通量が最も多い9月11日(日)17時の御堂筋清水町～御堂筋周防町間の東側街区を今回のシミュレーションの対象とする(歩行者:2,233人/h, 自転車:243台/h)。



図-2 シミュレーション対象区間

表-1 シミュレーション実施ケース

| ケース           | 道路形状と通行区分   | 歩行者、自転車交通量   | 放置自転車       |
|---------------|---|--|-------------|
| 現況ケース (2ケース)  | 現況(現況の歩道を歩行者と自転車が行き交う)<br>⇒自転車、歩行者混在                                    | ・歩道:現況の歩行者、自転車交通量  | あり (0.8m閉塞) |
| 将来ケース1 (2ケース) | ・緩速車線を歩行者、自転車の空間に再編<br>・現況の歩道+緩速車線を歩行者と自転車が通行<br>⇒自転車、歩行者混在             | ・緩速車線+歩道:現況の歩行者交通量   | あり (0.8m閉塞) |
| 将来ケース2 (2ケース) | ・緩速車線を歩行者、自転車の空間に再編<br>・自転車は緩速車線の一部を、歩行者は現況の歩道と緩速車線の一部を通行<br>⇒自転車、歩行者分離 | ・緩速車線のうち3m程度(自転車レーン):現況の歩道の自転車交通量<br>・残りの緩速車線+歩道:現況の歩行者交通量 | あり (0.8m閉塞) |

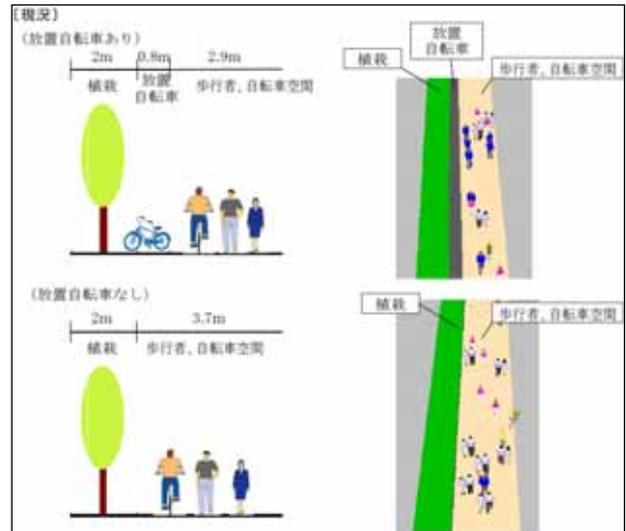


図-3 現況ケース

5. シミュレーションにおける道路占用の考え方

対象区間は現況では歩道約5.7mのうち車道寄りの2mはイチョウと植栽の空間となっており、植栽に沿うように放置自転車が約0.8m占有し、残り約2.9mを歩行者・自転車が混在して通行する状況となっている。

今後の御堂筋の道路空間利用のあり方について検討するため、2009年より国土交通省と大阪市が共同で、学識経験者、沿道地域の連合自治会、まちづくり団体、利用者団体等で構成される「御堂筋空間利用検討会」を設立している。このなかで、御堂筋の空間再編にあたっては、イチョウは変更しないことが前提となっており、シミュレーション実施上も変更せずにイチョウの空間を幅約2mと設定して反映した。また、放置自転車有りのケースは放置自転車が概ね0.8m程度閉塞していることから、シミュレーション上も0.8m閉塞する設定とした。

将来ケースについては、イチョウは変更しないことが前提となっている一方、植栽については方向性が確定していない。今回の空間再編は歩行者・自転車の安全性の確保と空間の拡大が重要と考えられることから、植栽は設定せず、歩行者が自由に通行できる空間とした。

また、放置自転車は歩行者の通行の妨げにならない空間から順に置かれることが想定される。想定される場所として、歩道の店舗側、車道側、中央の植栽の間があるが、現況で植栽の隣に放置自転車が存在している状況があることから、今回は中央の植栽の間に設定した。

6. シミュレーションの実施ケース

シミュレーションは、現況2ケース、将来ケース4ケース(歩道拡幅+自転車空間有無別)の計6ケースとし(表-1)、右記の断面構成で実施した(図-3,4,5)。

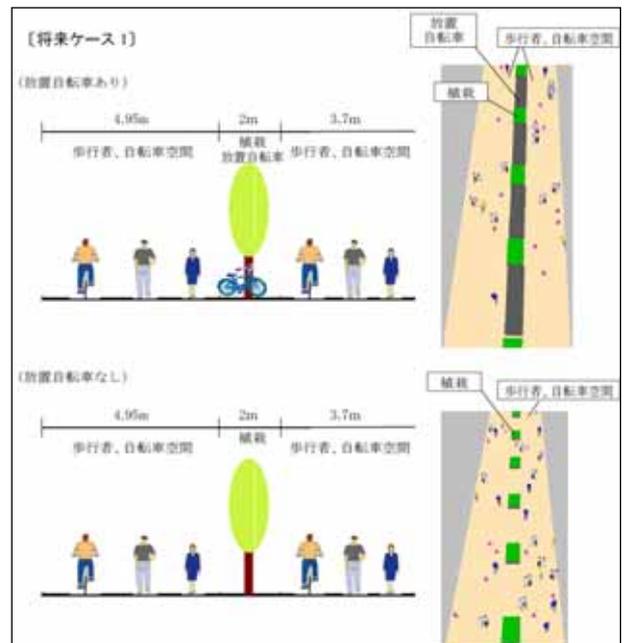


図-4 将来ケース 1

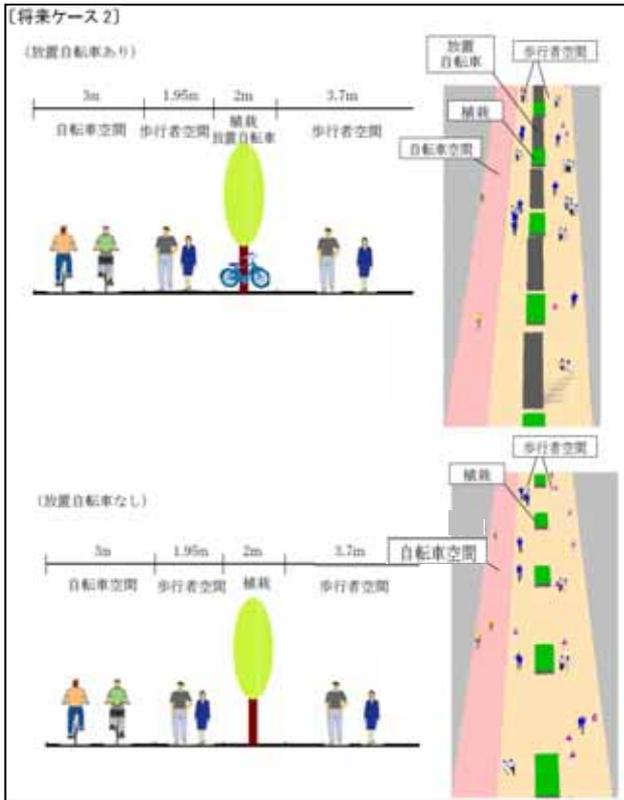


図-5 将来ケース 2

表-2 歩行路のサービス水準

| サービス水準 | 歩行者密度           | 状況                                     |
|--------|-----------------|--|
| A      | 0.308 人/㎡未満     | 遅い人を追い抜いたり、好きな歩行速度を自由に選択できる十分な面積がある。   |
| B      | 0.308~0.431 人/㎡ | 対向流や交差流のあるところでは、衝突の可能性がわずかにある。         |
| C      | 0.431~0.718 人/㎡ | 追い抜きや速度選択の自由は制限される。                    |
| D      | 0.71~1.076 人/㎡  | 追い抜きや衝突回避は困難で、大部分の歩行者の速度は低下する。         |
| E      | 1.076~2.153 人/㎡ | 全ての歩行者が通常の歩行速度では歩けず、足取りも傾斜に変えなければならない。 |
| F      | 2.153 人/㎡以上     | もはや、コントロールを逸した交通麻痺であるといえる。             |

出典: PEDESTRIAN Planning and design; JOHN J. FRUIN

自由が制限される密度

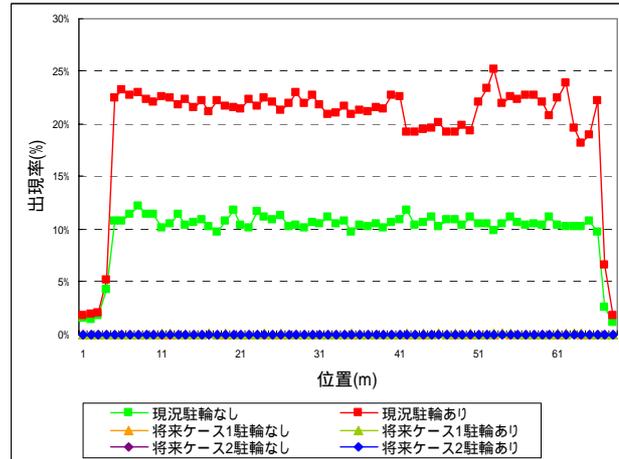


図-6 ケース別のサービス水準 C ~ F の出現率

## 7. シミュレーション結果の評価

本研究では、シミュレーション結果の評価指標として、従来の密度による評価に加え、新たに交錯回数による評価を行い各整備ケースの安全性について検討した。

### (1) 密度による評価

歩行者の密度は対象街区のうち、交差点部（約10m）は人が滞留するため、交差点部を除いた約 70 m を集計対象とする。この集計対象区間を縦断方向に1 m 幅に区切り、その空間の密度を計測する。

御堂筋は通勤、業務、買い物等の自由目的等、老若男女様々な人が様々な速度で通行している。これらの様々な通行者が一定の密度以上になると、それぞれが希望する速度で通行できず、周囲の速度に合わせて通行せざるを得なくなり、自由が制限され快適性が損なわれる。

このため、自由が制限される密度を「サービス水準として問題がある密度」と捉えることとした。歩行者密度のサービス水準は「PEDESTRIAN Planning and design」（JOHN J. FRUIN）（表-2）において定義されている。この水準を踏まえ、本検討では自由が制限されるサービス水準 C 以下を「サービス水準として問題がある密度」と捉え、1 時間のうちに何回サービス水準 C 以下が出現するかを1秒単位で算出し、出現率として表現した結果を図-6 に示す。

図-6 より、ケース別のサービス水準 C ~ F の出現率は、現況放置自転車ありのケースが最も高く、各エリアとも 1 時間のうち 20 ~ 25 % で推移している。現況放置自転車なしケースは放置自転車ありケースの半分程度になっており、わずか 80 cm の幅員の違いでも密度は大きく変わることがわかった。さらに、将来ケース 1, 2 ではほぼ 0 % となっており、幅員を広げることによって歩行者の密度は低下し、サービス水準は向上することがわかった。

### (2) 交錯回数による評価

歩行者と自転車が交錯する際、危険を感じる交錯は自転車と自転車、歩行者と自転車と考えられる。そこで、これらの交錯が 1 街区約 80 m を通行する間に何回生じたかを、現況と将来ケースで比較する。

交錯回数は、歩行者・自転車が一定の距離以内ですれ違い及び追い越した回数として算出する。「一定の距離」については、既往の研究から自転車と歩行者の場合は対向で 1.25 m、追い越して 1.5 m、自転車相互の場合は対向で 1.25 m、追い越して 1 m とした。

歩行者・自転車の交錯回数を集計し、1 時間当たりの値を自転車・歩行者交通量で除して 1 人当たりの交錯回数を算出した結果を表-3 に示す。

表-3 評価対象区間における属性別交錯回数

| 属性         | 交錯パターン | 現況   |      | 将来ケース1 |      | 将来ケース2 |      |
|------------|--------|------|------|--------|------|--------|------|
|            |        | 放置自  | 放置自  | 放置自    | 放置自  | 放置自    | 放置自  |
|            |        | 転車あり | 転車なし | 転車あり   | 転車なし | 転車あり   | 転車なし |
| 自転車 vs 自転車 | すれ違い   | 1.0  | 0.7  | 0.2    | 0.2  | 0.0    | 0.0  |
|            | 追い越し   | 0.3  | 0.2  | 0.0    | 0.0  | 0.0    | 0.0  |
| 自転車 vs 歩行者 | すれ違い   | 2.4  | 1.7  | 0.7    | 0.6  | 0.0    | 0.0  |
|            | 追い越し   | 1.0  | 0.8  | 0.5    | 0.4  | 0.0    | 0.0  |

80mを通行する間の1人当たり平均交錯回数  
(単位:回/人)

1街区約80mを通行する間の自転車と自転車の一人当たりのすれ違い回数は現況の放置自転車ありでは1.0回に対して、放置自転車なしで0.7回、将来ケース1は0.2回、将来ケース2は0回となっている。また、自転車と歩行者では、現況の放置自転車ありでは2.4回に対して、放置自転車なしで1.7回、将来ケース1は0.7回、将来ケース2は0回となっている。すれ違いと追い越しともに現況の放置自転車ありよりも放置自転車なしが少なく、将来ケース1、将来ケース2と順に減少していく結果となっている。

将来ケース1と将来ケース2を比較すると、幅員は同じではあるが、通行空間を分離していない将来ケース1では自転車と自転車、自転車と歩行者とも交錯回数が0になっておらず、単に幅員を広げただけでは少ないながらも交錯が生じることがわかった。

## 8. 結論

本研究では、御堂筋における歩行者空間の再編を対象に、マイクロシミュレーションを用いたケース別評価を行った。

結論として、密度による評価では自転車空間の有無によるサービス水準の差は見られなかったが、交錯回数による評価では、歩行者、自転車空間が拡大するとサービス水準が高くなり、自転車専用空間がある方がさらにサービス水準が高くなることが明確に示された。

マイクロシミュレーションの評価指標として、歩行者密度という指標に加え、交錯回数という指標を用いることによって、より詳細な検討を行うことができることが明確になった。今回は残念ながら本研究結果による事業効果の説明等はなかったが、マイクロシミュレーションソフトで出力される3Dアニメーション表現は、事業効果を説明するためのツールとしても優れており、検討結果が詳細になることで今後の利用が期待される。

今後、自転車の車道走行等新たな交通課題の検討に対しても今回用いたマイクロシミュレーションによる検討を行っていきたいと考えている。

謝辞：論文作成に際して、ご指導、ご協力いただきました関係者の皆様に厚くお礼申し上げます。

## 参考文献

- 1)多機能な道路交通空間を創出する再構築設計の試み (国総研：交通工学2011, Vol46)