

自転車通行空間における路上駐停車対策のための 植樹帯を利用した駐停車空間に関する構内実験

掛井 孝俊¹・高橋 歩夢²・久保田小百合³・小林 寛⁴

¹正会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 (〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地)
E-mail: kakei-t84wa@mlit.go.jp

²正会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 (〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地)
E-mail: takahashi-a924a@mlit.go.jp

³正会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 (〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地)
E-mail: kubota-s92ta@mlit.go.jp

⁴正会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 (〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地)
E-mail: kobayashi-h92qs@mlit.go.jp

自転車通行空間上の路上駐停車対策のため、植樹帯（歩道の一部）を利用した駐停車空間を検討した。具体的には、駐停車空間の全長、停車ますの数、走行する自動車の種類等を種々変更した走行実験を行い、停車ますからのはみ出しや駐停車に要した時間等を計測し、自転車通行の安全性の観点から、駐停車空間の構造を検討した。その結果、前進駐車が可能な構造といわゆるバック駐車が必要な構造とを比較すると、バック駐車が必要な構造は、駐停車車両が駐停車の際に自転車通行空間を閉塞する時間が長く、進入速度も速かった。このため、植樹帯を利用した駐停車空間は、駐停車車両が前進でスムーズに停車帯に進入可能な構造とすることが望ましいことがわかった。

Key Words : bicycle lane, countermeasure to road parking, parking space, bicycle safety

1. はじめに

国土交通省及び警察庁は、自転車の安全で快適な利用環境を創出するため、自転車通行空間の整備促進に関する各種施策を推進している¹⁾。しかし一方で、写真-1に示すように、自転車通行空間上の路上駐停車車両によって自転車通行が妨げられ、自転車の安全性を十分に確保できていない実態が指摘されている。

「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン²⁾（以下、「ガイドライン」という。）」によれば、自転車通行空間の整備により駐停車ができなくなる場合は、駐停車空間は、別路線の路上又は路外に確保することが基本とされている。しかしながら、都市部においては、荷さばきなどにより、やむを得ず、自転車通行空間が整備された道路において、短時間の駐停車が必要となる区間も存在するのが実情である。

そこで、本研究では、自転車通行空間を整備した道路におけるやむを得ない場合の路上駐停車対策の一つとして、植樹帯（歩道の一部）を利用した駐停車空間を検討

することとした。これにより、自転車通行空間とは別に駐停車空間を設けることができるため、荷さばき時の駐停車車両は自転車通行の妨げとなることはない。しかし、自動車の駐停車時には、自動車と自転車とが錯綜する可能性があることから安全上の課題は残る。このため、本研究では、植樹帯を利用した駐停車空間の構造を種々変更させ、国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という。）構内の試験走路において駐停車の走行実験を行うことで、自転車の安全性の観点から、駐停車空間を設置する際の留意点について検討した。



写真-1 自転車通行空間上の路上駐停車の例

2. 実験の方法

(1) 実験の概要

本研究で検討する駐停車空間のイメージを図-1 に示す。自転車通行空間上の路上駐停車が課題となっている都市部の道路を想定すると、一般に道路の拡幅は困難であるため、限られた道路空間を利用する必要がある。そこで、植樹帯を利用して駐停車空間を設ける構造とした。

また、駐停車空間に求める機能として、自転車が安全に自転車通行空間を通行できる観点から、以下の要件を設定し、検討することとした。

- ①自動車も自転車通行空間にはみ出すことなく、駐停車空間内に駐停車ができること
 - ②自動車も自転車通行空間を塞がずに、スムーズに駐停車できる（駐停車に時間をかけない）こと
- すなわち、実験においては、駐停車空間ができる限り省スペースとなる構造、かつ、上記①②の要件を満たす構造とした。

具体的には、駐停車空間の全長、停車ますの数、走行する自動車の種類等を種々変更した走行実験を行い、「停車ますからのみ出し」（上記①に対応）や「駐停車に要した時間」（上記②に対応）等の計測を行い、植樹帯を利用した駐停車空間を設置する際の留意点について検討した。

(2) 駐停車空間の設定

実験は、1 ます当たりの駐停車空間の全長（15.1m～7m）、ますの数（1 台ます、複数ます）を変更した 10 種の空間で実施した。以下、駐停車空間の設定の考え方を示す。

(a) 停車ますの幅

停車ますの幅は一律 2.0m とした。これは、道路構造令に基づき、第 4 種（都市部）の道路の標準的な横断面構成である路肩 0.5m 及び植樹帯 1.5m から設定した³⁾。また、自転車通行帯の幅はガイドラインに基づき 1.5m とした。

(b) 1 台ます当たりの駐停車空間の全長

1 台ます当たりの駐停車空間の全長は、できる限り省スペースとなる構造を検討するため、小型自動車の走行軌跡で検討した最小の長さをもとに設定した。

図-2 に小型自動車の走行軌跡で検討した駐停車空間の構造を示す。なお、作図は、「前進駐車・前進出庫」及び「バック駐車」それぞれについて作成し、駐車の際は、止まりハンドルにて行うこととした。

軌跡図（図-2 (a)）より、前進駐車の際に、後方導流部に必要な長さは 8.0m（=5.6m+テーパ部 2.4m）となる。また、前進出庫の際に、前方導流部に必要な長さは 2.1m（=0.7m+テーパ部 1.4m）となる。さらに、軌

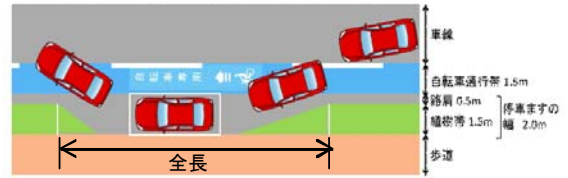


図-1 植樹帯を利用した駐停車空間のイメージ

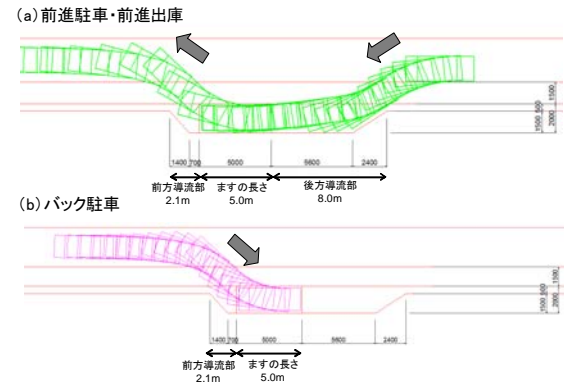


図-2 小型自動車の走行軌跡で検討した駐停車空間

表-1 実験ケース一覧

実験ケース	1 ます当たりの全長	ますの数	駐車方法 (想定)
空間1	15.1m	1 台ます	前進
空間2	14.1m	1 台ます	前進
空間3	13.1m	1 台ます	前進
空間4	13.0m	1 台ます	前進
空間5	11.0m	1 台ます	前進
空間6	9.2m	3 台ます (先頭に駐車)	バック
空間7	8.6m	3 台ます (先頭に駐車)	バック
空間8	9.2m	3 台ます (中央に駐車)	バック
空間9	8.0m	3 台ます (中央に駐車)	バック
空間10	7.0m	1 台ます	バック

跡図（図-2(b)）より、バック駐車の際に、前方導流部に必要な長さも 2.1m（=0.7m+テーパ部 1.4m）となる。

(3) 実験ケースの設定

実験ケースを表-1に、実験の駐停車空間の構造を図-3 に示す。

(a) 1 台ますの駐停車空間の設定

【空間 1】は、1 台ますで「前進駐車・前進出庫」を想定した場合に軌跡図から得られる基本型である。1 ます当たりの駐停車空間の全長は、15.1m となる。1 台ますの実験では、この空間 1 から、どの程度まで縮小できるかを検討することとした。

【空間 2】は、空間 1 から後方導流部を 1.0m 縮小した構造であり、【空間 3】は、空間 1 から後方導流部を 2.0m 縮小した構造である。1 ます当たりの駐停車空間の全長は、それぞれ 14.1m、13.1m となる。

【空間 4】は、可能な限り省スペースの駐停車空間を

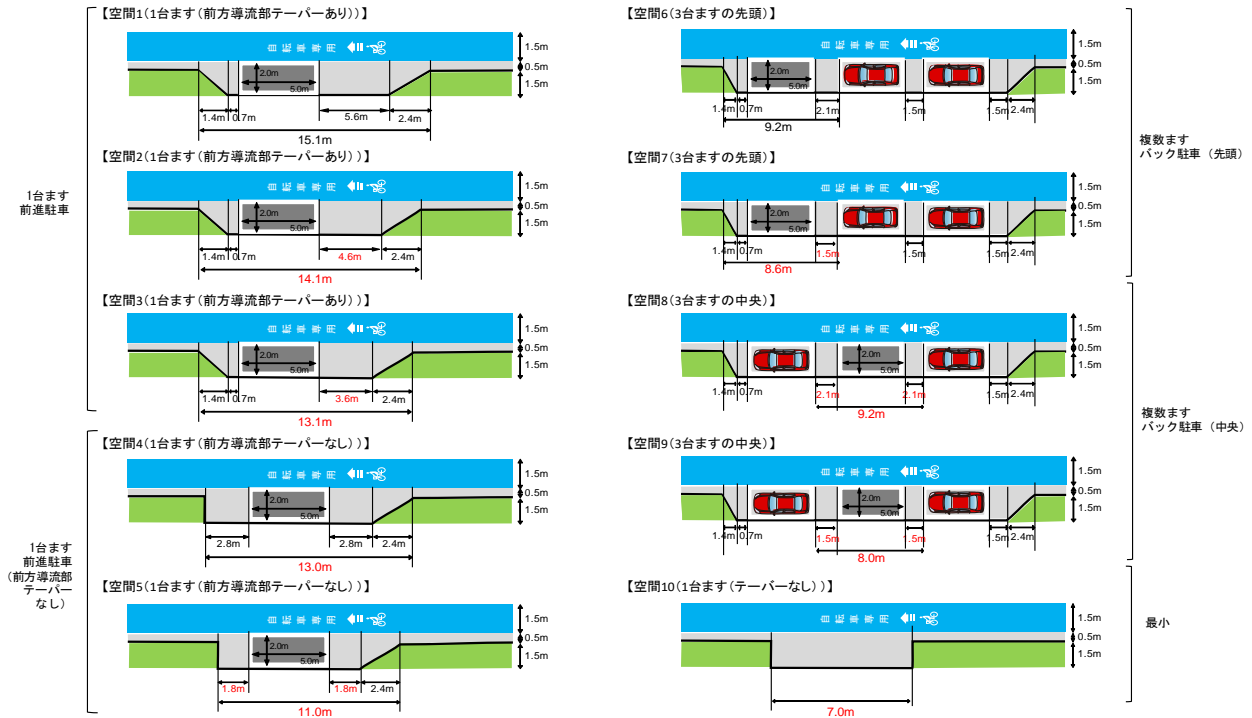


図-3 実験で検討した駐停車空間の構造

検討するために、前方導流部のテーパ部を無くした構造であり、【空間 5】は、空間 4 をさらに縮小した構造である。1 ます当たりの駐停車空間の全長は、それぞれ 13.0m、11.0m となる。なお、これらの空間 4 及び空間 5 の構造では、駐車時に、駐停車空間内での切り返し（一旦前から入れて下がりながら停車ます内に寄せる）を行うこととなる。

(b) 複数ますの駐停車空間の設定

複数ますの検討にあたっては、1 ます、3 ます（先頭に駐車）、3 ます（中央に駐車）のケースを検討することで、他の複数ますのケースも網羅できると考えられるため、3 ますで行った。

【空間 6】は、先頭に駐車の場合に軌跡図から設定した基本型である。前方導流部はバック駐車に必要な長さから 2.1m、後方部は中央に駐車する場合に前方導流部となることから 2.1m を確保した。1 ます当たりの駐停車空間の全長は、9.2m となる。【空間 7】は、空間 6 を縮小した構造で、最小の荷さきスペースを想定し 1.5m 確保した。1 ます当たりの駐停車空間の全長は、8.6m となる。

【空間 8】は、中央に駐車の場合に軌跡図から設定した基本型である。考え方は空間 6 と同様であり、1 ます当たりの駐停車空間の全長は、9.2m となる。【空間 9】は、空間 8 を縮小した構造で、縮小の考え方は空間 7 と同様である。1 ます当たりの駐停車空間の全長は、8.6m となる。



写真-2 実験に用いた自動車の種類

(c) 最小ケースの設定

【空間 10】は、前後のテーパ部を無くし、1 ます当たりの駐停車空間の全長を 7.0m とした最小のケースである。

(4) 実験に用いた自動車の種類と走行方法

走行実験に用いた自動車は、小型乗用自動車（以下、「乗用車」という。）と小型トラック（以下、「トラック」という。）の 2 種類とした。乗用車は、長さ 4.70m 以下、幅 1.70 以下のものを用いた。トラックは、街中での宅配トラックを想定し、長さ 5.0m 以下、幅 1.70m 以下の 2t トラックを用いた（写真-2）。

被験者は、乗用車で 20 名（乗用車を日常的に運転している人）、トラックで 20 名（2t トラックを業務で運転している人）とし、各実験ケースで 3 回ずつ走行することとした。

走行の主な流れは、「車道走行 (50km/h)」→「停車ますへの駐車」→「停車ますからの発進」→「車道走行」とした。なお、駐車方法についての特段の指示は行っていない。

(5) 実験の計測項目

実験の計測項目を表-2 に示す。ビデオ観測により、「停車ますからののはみ出し」、「駐停車に要した時間」、「自転車通行空間進入時の速度」を計測した。

表-2 実験の計測項目

計測項目[単位]	
停車ますからののはみ出し [cm]	左右はみ出し状況 前後はみ出し状況
駐停車に要した時間 [秒]	停車所要時間 自転車通行空間閉塞時間
	自転車通行空間進入時の速度 [km/h]

3. 実験結果

(1) 停車ますからののはみ出し

図-4 に停車ますからの自転車通行空間へののはみ出しに関する実験結果を示す。グラフの縦軸は、全走行回数のうち、凡例に示す値のはみ出しがそれぞれ生じた走行回数割合を示す。また、ここで言うのはみ出しとは、写真-3 に示すように自転車通行空間方向（進行方向右側）へののはみ出しを指す。

空間 1～空間 5 (1 台ます, 前進駐車を想定) では、90%以上が停車ます内に停車可能であった。つまり、軌跡図から設定した空間 1 よりも省スペース化した空間 2 や空間 3 でも停車可能であることがわかった。また、前方導流部のテーパ部を無くし、さらなる省スペース化を図った空間 4 及び空間 5 でも停車可能であった。ただし、空間 5 では、バック駐車をを行う被験者が一部見られた。

一方、空間 6～9 (複数ます, バック駐車) では、空間 1～5 と比較して、停車ますからののはみ出しが認められる割合が高くなった。具体的には、乗用車の場合で 5～15%、トラックの場合で 15～40%のはみ出しが認められた。ただし、はみ出し幅は 50cm に収まるケースが多かった。

また、バック駐車の場合に軌跡図から設定した空間 6 及び空間 8 と、それらを省スペース化した空間 7 及び空間 9 とを比較すると、トラックにおいては、省スペース化した方がはみ出す割合が高くなる傾向となった。

さらに、複数ますの先頭に駐車する空間 6 及び空間 7 と、中央に駐車する空間 8 及び空間 9 とを比較すると、中央に駐車する場合の方が、先頭に駐車する場合よりもはみ出す割合が高くなる傾向となった。

なお、空間 10 (全長 7.0m) では、乗用車の場合で 30%、トラックの場合で 35%の割合ではみ出しが見られた。

(2) 駐停車に要した時間

図-5 に駐停車に要した時間 (以下、「停車所要時間」という。) に関する実験結果を示す。

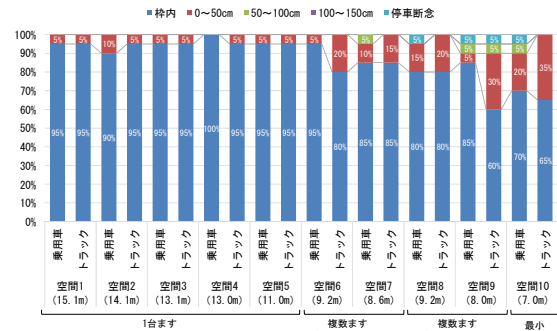


図-4 停車ますからの自転車通行空間へののはみ出し



写真-3 停車ますからののはみ出しの例

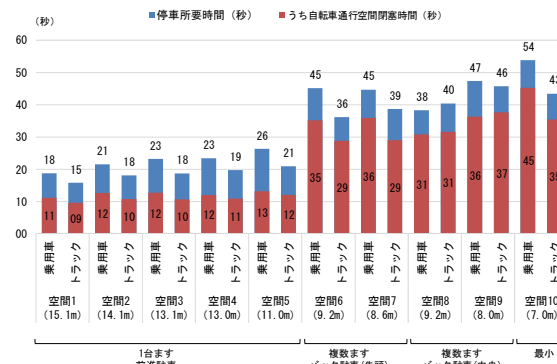


図-5 駐停車に要した時間 (停車所要時間)

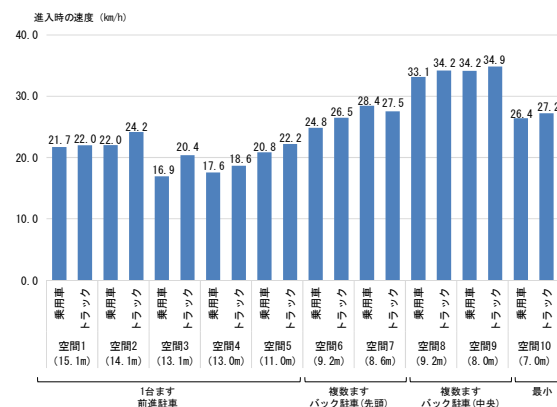


図-6 自転車通行空間進入時の速度

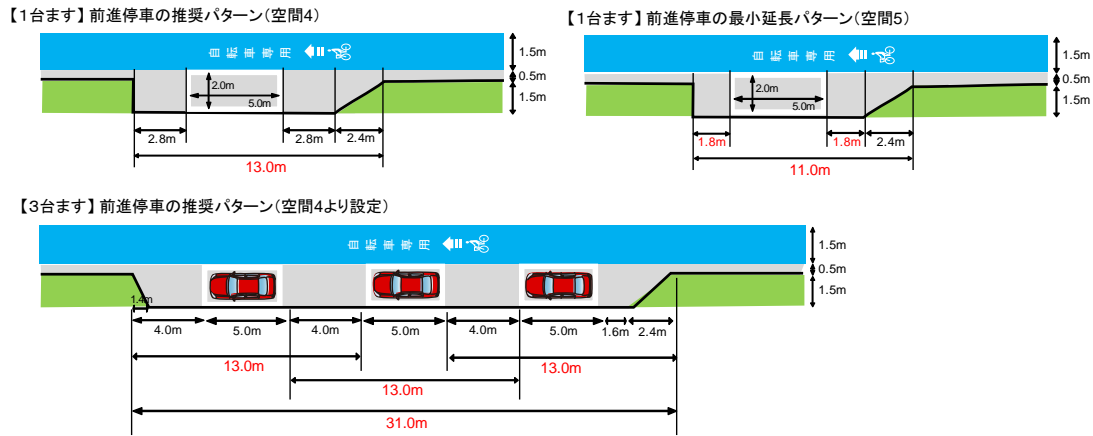


図-7 実験結果から推奨する駐停車空間の構造

空間 1～空間 5（前進駐車）では、停車所要時間は平均 20 秒前後であったのに対し、空間 6～10（バック駐車）では、停車所要時間は平均 40～50 秒前後であった。すなわち、前進駐車と比較してバック駐車の場合は、停車所要時間が平均で 20～30 秒程度長くなることがわかった。なお、乗用車とトラックとで大きな差はなかった。

停車所要時間のうち、自転車通行空間を閉塞していた時間（以下、「自転車通行空間閉塞時間」という。）も同様の傾向で、空間 1～空間 5（前進駐車）では、自転車通行空間閉塞時間は平均 10 秒前後であったのに対し、空間 6～10（バック駐車）では、自転車通行空間閉塞時間は平均 30～40 秒前後であった。すなわち、前進駐車と比較してバック駐車の場合は、自転車通行空間閉塞時間も平均で 20～30 秒程度長くなることがわかった。

なお、前進駐車の場合に、前方導流部のテーパーを無くした構造である空間 4 及び空間 5 については、停車スペース内での切り返しを行うため、停車所要時間は空間 1～3 と比較して同等または長い傾向にあるが、自転車通行空間閉塞時間は空間 1～3 と比較しても顕著な差は認められなかった。

(3) 自転車通行空間進入時の速度

図-6 に自転車通行空間進入時の速度に関する実験結果を示す。

空間 1～空間 5（前進駐車）では、自転車通行空間進入時の平均速度は、乗用車で 16.9～22.0km/h、トラックで 18.6～24.2km/h であった。空間 6～10（バック駐車）では、自転車通行空間進入時の平均速度は、乗用車で 24.8～34.2km/h、トラックで 26.5～34.9km/h であった。すなわち、前進駐車と比較してバック駐車の場合は、自転車通行空間進入時の平均速度が速くなることがわかった。

また、複数ますの中央に駐車する空間 8 及び空間 9（バック駐車）では、自転車通行空間進入時の平均速度は、乗用車で 33.1、34.2km/h、トラックで 34.2、34.9km/h

となった。

全体として、乗用車とトラックとを比較すると、トラックの方が、自転車通行空間進入時の平均速度が高い傾向となった。

4. 考察

(1) 自転車通行空間へのはみ出し

植樹帯を利用した駐停車空間は、自転車通行空間にはみ出すことなく、停車ます内に停車可能であることが求められる。

実験の結果、1 台ますのケースでは、前進駐車をすることで 90%以上が停車ます内に停車可能であった。一方で、複数ますのケースでは、バック駐車が必要となり、自転車通行空間へのはみ出しが認められた。

はみ出し幅は 50cm に収まるケースがほとんどであったものの、自転車通行空間への影響に配慮し、十分な停車帯幅員を設けることが望ましいと考える。

(2) 自動車・自転車の錯綜と通行空間の閉塞

植樹帯を利用した駐停車空間は、自転車と自動車の錯綜の問題がなく、自転車通行空間を長時間塞がずに、自動車がスムーズに駐停車できる（駐停車に時間をかけない）ことが求められる。

実験の結果、前進駐車と比較してバック駐車の場合は、自転車通行空間閉塞時間が平均で 20～30 秒程度長くなった。また、前進駐車と比較してバック駐車の場合は、自動車の進入速度が速くなった。すなわち、バック駐車の場合は、自動車が高速で自転車通行空間に進入することで、自転車との錯綜等による事故の危険性が高まると考えられる。

このため、植樹帯を利用した駐停車空間は、自転車通行の安全性を踏まえると、前進駐車が可能な構造とすることが望ましいと考える。

ただし、前進駐車の場合であっても、自転車通行空間閉塞時間は平均で 10 秒前後であったことから、自転車交通量の多い道路等においては、自転車と自動車の錯綜の危険性は高まるものと考えられるため、留意が必要である。

(3) 推奨される駐停車空間の構造

以上を踏まえ、本実験の条件下において、推奨する駐停車空間の構造を図-7 に示す。1 台ますの場合、前進駐車可能かつ最も省スペースな構造は、空間 5 であったが、一部の被験者でバック駐車が選択されたことから、空間 4 を推奨パターンと考えた。3 台ますの場合、前進駐車可能な構造として、空間 4 の 1 ます当たりの駐停車空間の全長 13.0m を停車ますごとに確保した構造を考えた。

いずれにせよ、駐停車空間の構造は、駐停車車両が前進でスムーズに停車帯に進入可能なよう、停車帯入口部にテーパ部を設置する等、自転車通行空間への影響に配慮した形態とすることが望ましい。ただし、自動車と自転車との錯綜は完全に防ぐことはできないことから、実施に向けては、ドライバーへの速度抑制の注意喚起等の減速を促す安全対策や前進駐車を誘導する標識の設置等も併せて検討することが必要と考える。

5. まとめ

自転車ネットワーク路線における駐停車空間は、別路線の路上又は路外に確保することが基本的な考えである。その上で、本研究では、やむを得ない場合の路上駐停車

対策の一つとして、植樹帯（歩道の一部）を利用した駐停車空間の構造について実走行実験を行った。本実験の条件下においては、以下の知見を得た。

- ・今回の実験で検討した構造においては、駐停車車両の自転車通行空間へのはみ出しが一部認められた。はみ出し幅は 50cm に収まるケースがほとんどであったものの、自転車通行空間への影響に配慮し、十分な停車帯幅員を設けることが望ましい。
- ・バック駐車の場合は、前進駐車の場合と比較して、自転車通行空間閉塞時間が長く、自転車通行空間への自動車の進入速度が速かった。このため、駐停車空間は、自転車通行の安全性を踏まえると、前進駐車が可能な構造とすることが望ましい。
- ・前進駐車が可能な構造であっても、自動車と自転車との錯綜は完全に防ぐことはできないことから、ドライバーへの速度抑制の注意喚起等の減速を促す安全対策や前進駐車を誘導する標識の設置等も併せて検討することが必要と考える。

参考文献

- 1) 自転車活用推進本部：自転車活用推進計画，2018.6
- 2) 国土交通省道路局，警察庁交通局：安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン，p.IV-1，2016.
- 3) 日本道路協会：道路構造令の解説と運用，p.258，2015.