

氏 名	NGUYEN DUC NGHIEM
博士の専攻分野の名称	博士（学術）
学位記号番号	博理工甲第 1073 号
学位授与年月日	平成 29 年 9 月 22 日
学位授与の条件	学位規則第 4 条第 1 項該当
学位論文題目	CYCLISTS' FACILITY CHOICE AND BICYCLE CONTROLLABILITY: THE NEW INSIGHTS INTO IMPROVING CYCLING COMFORT AND SAFETY（物的環境と自転車利用者特性が自転車の利用選好と操作性に及 ぼす影響に関する研究）
論文審査委員	委員長 教 授 久保田 尚 委 員 准 教 授 小嶋 文 委 員 准 教 授 深堀 清隆 委 員 教 授 桑野 二郎

論文の内容の要旨

Recently, increasing bicycle ridership has been considered as a potential measure to reduce traffic congestion, air pollution as well as improving public health in many cities. In which, improving cycling comfort and cyclists' safety have been become the central tasks for the city's governments to encourage their citizens to cycle more.

For the former task, facility choice (FC) of cyclists in daily cycling practice environments, between on-street facilities (curb, traffic lane, and BL) and off-street facilities (sidewalks), was investigated. Because of the fact that cyclists often chose where they feel more comfortable to ride, the investigations on FC have provided the new insights into impact factors which can effectively and negatively affect cycling comfort. In addition, by investigating FC behavior of cyclists, a model for predicting effectiveness level of bicycle facilities also successfully developed. This could help developers, designers, etc. adopt more reasonable schemes while developing bicycle facility systems.

In terms of cyclists' safety improvement, from the review of the literature, two obvious and urgent problems which should be solved were indicated. The first one is to improve elderly cyclists' safety. This is because elderly cyclists are one of the most vulnerable road user groups. For this issue, a meta-review covering well over one hundred former studies focusing on elderly group was carried out to seek for their accident's characteristics, which can help proposing more countermeasures to improve elderly cyclists' safety. Secondly, dealing with loss of control accidents, because this kind of accident is particularly common among cyclists. Because improving HC has long been considered as one of the critical measures to against loss of control accidents, an effort was made to seek for mechanism and determinants of handlebar controllability (HC) in this study. The new insights into HC achieved in this study are expected to serve as a base not only for proposing countermeasures to reduce one of the most popular types of bicycle accidents, loss of control accident, but also for the future studies in the new and potential field of HC.

Overall, this study has contributed to the current knowledge some critical insights into measures to improving cycling comfort and safety of cyclists. We hope that our research will serve as a base for practical uses as well as researching in the future to make the one of the most sustainable transport modes, cycling, become a daily regularity of the future cities' citizens. This will not only benefit individuals but also the communities as a whole.

論文の審査結果の要旨

近年、自転車は最も将来の都市にふさわしい交通手段の一つと考えられてきている。自転車利用の増加は健康の増進、環境保護、そして社会的コストの削減に資するものである。しかしながら、市民の自転車利用を妨げる要因がいくつかあり、とくに自転車利用空間の欠如による自転車利用の快適性の低さ、そして道路上での弱者である自転車の交通事故はその代表的なものである。そのため、自転車のためのサービス水準と自転車の交通安全性を改善することは、都市の自転車利用の向上に向けた重要な政策である。

自転車の快適性の向上については、自転車のための通行空間の普及が最も重要で喫緊の課題である。なぜなら、都市内の道路は自動車と歩行者のみを考慮して設計されてきており、自転車のための通行空間が設定されていないからである。近年、このことに気づいた多くの都市は、自転車通行空間の整備を進めてきている。その中で、自転車レーン（自転車専用通行帯、あるいは自動車と混在しながら自転車の通行空間を明示したもの）はもっとも一般的な整備手法である。しかしながら、いくつかの環境では、自転車のこの新しい設備を使いづらくなっており、そのようなことはリソースの無駄遣いとなってしまふ。

このような課題に対応するため、自転車利用者の走行場所の選択、すなわち車道上の通行場所（路肩、車線、自転車レーン）と車道外の通行場所（歩道）の選択の状況について調査が実施された。自転車利用者はしばしば自身が快適であると思うほうを選択するということから、走行場所の選択状況に関する調査は、自転車利用者に与える良い影響と負の影響に関する新たな要因に関する知見を与えるものとなった。加えて、自転車利用者の通行空間の選択行動に関する調査から、自転車通行空間の有効性を推測するモデルが開発された。このモデルは、行政や道路の設計者にとって、より合理的な自転車通行空間の整備を助けるものとなることが期待される。

自転車の交通安全性の向上の観点からは、文献調査から、ただちに解決されるべき問題が提示された。第一の課題は、高齢の自転車利用者の安全性に関するものである。高齢の自転車利用者は、道路上において最も弱い道路利用者のグループのひとつである。この問題について、高齢者の交通事故の特徴を見出すため、高齢者の交通安全に関する 100 以上の文献によるメタレビューが行われ、高齢者の自転車利用者の交通安全性の向上に向けた提案が行われた。第二に、操作性の欠如に関する交通事故の問題が挙げられる。このような交通事故は自転車にとって特に一般的な事故である。ハンドルの操作性を向上させることは、操作性の欠如による交通事故に対応する重要な問題である。

そこで、本研究では、ハンドルの操作性に関して、複数の道路における観測調査により、路面性状、及び年齢、性別との関連性が調査された。その結果、路面性状の良否により自転車のハンドルの操作性に違いが出ること、さらに高齢の自転車利用者ではその影響が顕著になることが示された。これは、自転車の交通事故の削減に向けて、自転車の通行空間の整備の重要性を示すものとなっている。

以上のように、この研究は、近年日本で普及が進んできた自転車通行空間について、自転車利用の快適性と交通安全に関わる重要な項目として、自転車利用者の通行空間の選択行動、及びハンドルの操作性への影響に関する新たな知見を与えるものであり、市民の健康と持続可能な都市の重要な要素である自転車政策を検討していくなかで、重要な示唆を与える研究である。

これらの研究成果について、これまでに下記の研究業績が発表されている。

- 1) Duc-Nghiem, N., Hoang-Tung, N., Kojima, A., & Kubota, H. (2016). Traffic safety of elderly road user: The global trend and the Japanese case. *Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. D3 (Infrastructure Planning and*

Management), 72(5), I_1249-I_1264. doi: 10.2208/jscejipm.72.I_1249 (*Published*)

- 2) Duc-Nghiem, N., Hoang-Tung, N., Kojima, A., & Kubota, H. (2017c). Validating motive of bike lane usage: An observation of actual behavior. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies (Accepted)*.
- 3) Duc-Nghiem, N., Hoang-Tung, N., Kojima, A., & Kubota, H. (2017). Modeling cyclists' facility choice and its application in bike lane usage forecasting. *IATSS (Accepted, in press)*.
- 4) Duc-Nghiem, N., Hoang-Tung, N., Kojima, A., & Kubota, H. (2017). Effect of surface roughness on cyclists' handlebar controllability: An insight into bicycling safety. *Advances in Transportation Studies XLIII*, pp.75-92

これらの結果から、学位論文審査委員会は、本論文が博士（学術）の学位論文としてふさわしいものであると判断した。