

# 無信号交差点における順行左折車両に対するサイクリストの行動意図の分析とモデル化

## Analysis and Modeling of Cyclists' Decision for Left-Turn Vehicle at Unsignalized Intersection

脇坂 龍<sup>1)</sup>  
Ryo Wakisaka

In this paper, cyclists' decision-making behavior is measured and analyzed. Their decision states are assumed to be represented by pedal and brake operations. Cyclists' driving behavior, including pedal and brake operations in response to left-turning vehicles at unsignalized intersections, was measured using the cycling simulator. Based on the measured data, the cyclists' decision-making model is built with logistic regression and its accuracy is evaluated. The results show that the proposed model is capable of accurately representing cyclists' decision-making behavior.

**KEY WORDS** Human Engineering, Driver Behavior, Judgement  
Cyclist Model, Cycling Simulator

### 1 はじめに

現実の交通環境においては、さまざまな交通参加者が混在している。歩行者や自転車、手動運転の車などの従来から存在する交通参加者に加え、自動運転車のような知能化モビリティや電動キックボードのような小型のパーソナルモビリティなど新たな交通参加者が加わることで、交通環境は多様化・複雑化していくことが予想される。多様な交通参加者が混在する環境下において、それぞれの交通参加者が安全かつ快適に移動可能な交通空間を実現するためには、移動のルールや各種モビリティの安全機能などに関して、事前に十分な評価・検証を行う必要がある。しかし、実環境での試験は安全上の問題があるうえ、時間的・金銭的なコストも高くなるため得策ではない。そこで、シミュレーションを活用した仮想環境下での評価・検証が期待されている。

多様な交通参加者が混在する環境下では、交通参加者同士が互いにインタラクションを行いながら自身の行動を決定している。各種の安全機能やルールに関してシミュレーションを用いて有効な評価・検証を行うためには、そのようなインタラ

クションに基づく行動をモデル化し仮想空間上で再現する必要がある。とりわけ、歩行者や自転車のような交通弱者は事故発生時のリスクが高く、自動運転やADASのような安全機能の事前評価において重要な存在である。特に、自転車は環境への配慮や健康増進等の観点から、利用増加が予想されるのに加えて、搭乗者であるサイクリストの交通ルールに対する認識の曖昧さから、必ずしも交通ルールに従った行動をするとは限らず、サイクリストの行動をモデル化することは非常に重要な課題の一つである。

交通弱者の行動モデルとして、歩行者に関しては、Social Force model や Bayesian Network Model を代表し、さまざまな運動および行動モデルの検証が行われている<sup>1)~3)</sup>。一方、自転車については、歩行者と比較するとまだ検証が行われていない。特に、歩行者とは異なる自転車の特性を踏まえ、歩行者や自転車同士の相互作用をモデル化し、運動のみを捉えることでは不十分であると指摘されている<sup>4)~6)</sup>。

しかし、自転車は歩行者や自動車とは異なる特性があるため、プレーンな運動だけでなく、ペダリングの動作による駆動力の調整やブレーキの動作による減速や停止の調整などを行う必要がある。また、自転車は歩行者や自動車とは異なる特性があるため、歩行者や自転車同士の相互作用をモデル化し、運動のみを捉えることでは不十分であると指摘されている<sup>4)~6)</sup>。

異なることには注意が必要である。さらに、自転車は自動車の運転のように運転者に運転モードが設定されておらず、歩行者や自動車と同様に自身の意思で、歩行者、自動車などとのインタラクションが複雑に行われる。これらのことから、自転車特有の特性や運動を考慮してモデル化することは、重要な課題の一つである。そこで本稿では、自転車特有の特性や運動を考慮したサイクリストの行動意図の分析とモデル化を行う。具体的には、自転車特有の特性や運動を考慮したサイクリストの行動意図の分析とモデル化を行う。具体的には、自転車特有の特性や運動を考慮したサイクリストの行動意図の分析とモデル化を行う。

### 2 サイクリスト-周辺他者のインタラクションモデル

2.1 モデルの構成  
図1はシミュレーションモデルの全体構成を示している。シミュレーションにおけるサイクリストの行動意図をモデル化するために、自転車特有の特性や運動を考慮したサイクリストの行動意図の分析とモデル化を行う。具体的には、自転車特有の特性や運動を考慮したサイクリストの行動意図の分析とモデル化を行う。

2.2 サイクリストモデルの構成  
サイクリストの行動意図をモデル化するために、自転車特有の特性や運動を考慮したサイクリストの行動意図の分析とモデル化を行う。具体的には、自転車特有の特性や運動を考慮したサイクリストの行動意図の分析とモデル化を行う。

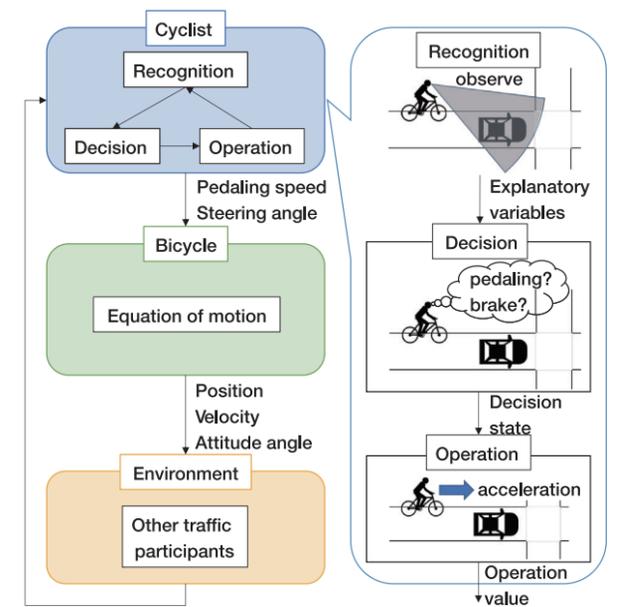


図1 シミュレーションモデルの全体構成



図2 データ計測実験の様子

サイクリストの行動意図をモデル化するためには、自転車特有の特性や運動を考慮したサイクリストの行動意図の分析とモデル化を行う必要がある。

### 3 自動車対自転車のインタラクション計測実験

3.1 実験環境  
図2に示すように、自動車対自転車のインタラクション計測実験を行う。具体的には、自動車特有の特性や運動を考慮したサイクリストの行動意図の分析とモデル化を行う。

1) 脇坂 龍, 2024, 博士論文, 筑波大学.  
2) 脇坂 龍, 2024, 博士論文, 筑波大学.  
3) 脇坂 龍, 2024, 博士論文, 筑波大学.  
4) 脇坂 龍, 2024, 博士論文, 筑波大学.  
5) 脇坂 龍, 2024, 博士論文, 筑波大学.  
6) 脇坂 龍, 2024, 博士論文, 筑波大学.