

## ラウンドアバウトにおける歩行者挙動と安全性に関する研究

学籍番号 23413563 氏名 松浦 一真

指導教員名 鈴木 弘司 准教授

## 1 はじめに

交通安全や環境負荷の観点から、ラウンドアバウト(以下、RBT)の日本での普及が検討されている[1]。しかし、無信号交差点の性質を持つRBTでは、歩行者に対して安全確保に注意を払う必要がある。

そこで、本研究ではRBTの歩行者の安全性を評価するため、まず、信号交差点(以下、SI)とRBTにおいて歩行者と車両の交錯危険性を比較する。次に、歩行者の交差点横断時の注視挙動データを取得し、安全確認動作の違いをSIとRBTにおいて比較する。これらから、歩行者の安全確保に資するRBTの構造や運用方策等について明らかにする。



図 1：東和町 SI 及び歩行調査経路図，機器装着図

## 2 分析対象地点と各種調査

分析対象地点は長野県飯田市にある東和町 SI (図 1) と隣接する吾妻町 RBT (図 2) の 2 箇所とする。東和町 SI は 2013 年 3 月に RBT 化が検討されている。3, 5 章では 2011, 2012 年に取得したビデオデータを用い、4 章ではアイマークレコーダを利用し、2012 年に歩行調査を実施し取得したデータを利用する。なお、本分析に用いる歩行調査の経路図及び機器装着図，機器視野例を図 1, 図 2 に示す。なお横断前，横断 5m 前，横断中の区間に分離し分析する。また，3 区間の比較を行うため，歩行時間を統一して分析している。

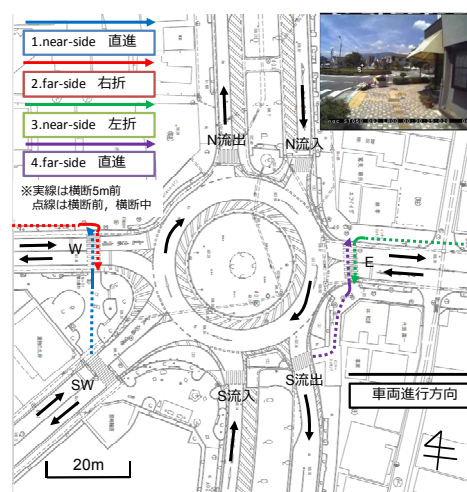


図 2：吾妻町 RBT 及び歩行調査経路図，機器視野例

## 3 SI と RBT における歩車交錯危険性の比較分析

東和町 SI の B, C, D 上での左折車，吾妻町 RBT の N 流出, E, S 流出の流出車と歩行者の交錯事象のうち、歩行者が先行して交錯地点を通過する事象について分析する。まず、交錯地点を通過する二者の時刻差として(1)式に示される PET 指標[2]を用いる。本指標は値が小さい程危険な状態を意味する。

$$PET = t_2 - t_1 \quad (1)$$

東和町 SI と吾妻町 RBT の PET 値の平均値の差の検定より、両者に差がないことがわかる ( $t=0.65$ )。よ

って、RBT と SI で交錯危険性に差異がないことがわかる。

## 4 歩行者の注視挙動と横断形態の関係性分析

本分析では、被験者3名で取得したデータを合算して用いる。まず、注視挙動について示す。ここで「注視」を同一対象物に対して0.165秒以上視線が停留している状態と定義する。以下、両交差点を比較して、多く注視している対象物について述べる。

経路1では、区間を問わず、東和町SIにおいて交錯

表 1：横断前の軌跡量の基本統計量

	経路1 near-side直進		経路2 far-side右折		経路3 near-side左折		経路4 far-side直進	
	東和SI	吾妻町RBT	東和SI	吾妻町RBT	東和SI	吾妻町RBT	東和SI	吾妻町RBT
標本数	4793	3332	4111	2486	8472	2104	3588	4399
平均	2.17	1.58	2.07	1.51	2.39	1.27	2.36	1.67
分散	12.93	9.88	15.30	7.72	15.59	5.47	15.88	9.55
値	7.87		6.69		16.76		8.41	

する対象物以外の安全確認のための対象物を注視している。一方、吾妻町RBTにおいて直接交錯する対象物を注視していることがわかる。吾妻町RBTを除き、経路4でも同様な傾向がみられた。

経路2では、吾妻町RBTの横断前において交差部が前方にあるため、交錯する対象物以外の安全確認のための対象物を注視している。一方、横断中の東和町SIにおいて交錯する対象物以外の安全確認のための対象物を注視している。経路3でも同様な傾向がみられた。

経路3のみの特徴として、吾妻町RBTでは流出車を注視している。本経路でのRBTの特徴と推察できる。

次に、アイマーク軌跡について両交差点を比較する。なお、毎秒60コマの移動量が取得できる。この1コマあたりの移動量における基本統計量及び検定結果について、本稿では横断前のみ表1に示す。これより、横断前では、全経路において吾妻町RBTは東和町SIに比べ移動量の変化が小さいことがわかる。これより、吾妻町RBTでは東和町SIに比べ注視対象物が少なく、歩行者の安全確認の負担は軽減され、目的を絞って注視できることがわかる。

最後に、各経路における各区間のアイマーク軌跡と注視回数、注視時間の総量の関係を見るため、相関分析を行った。結果を表2に示す。これより、アイマーク軌跡と注視回数、注視時間の正の相関が高いことがわかる。

表2：移動総量と注視回数、時間の相関分析 (N=24)

	アイマーク軌跡	注視回数	注視時間
アイマーク軌跡(deg)	Pearsonの相関係数	0.748	0.699
	有意確率(両側)	2.66E-05	1.46E-04
注視回数(回)	Pearsonの相関係数	0.748	0.970
	有意確率(両側)	2.66E-05	5.34E-15
注視時間(S)	Pearsonの相関係数	0.699	0.970
	有意確率(両側)	1.46E-04	5.34E-15

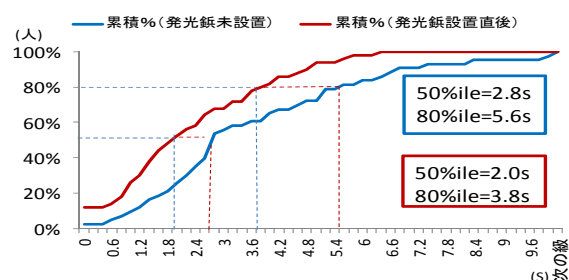


図 3：システム設置前後の安全確認時間の累積分布

ことから、東和町SIと吾妻町RBTにおいて交錯危険性に差異がないことがわかる。よって、RBTでの歩行者の安全性は概ね確保されていることがわかる。また、歩行者の注視挙動の分析より、RBTの環道沿いに進入する経路では、横断前での安全確認のための注視が少ないことがわかった。今後は、横断進入位置によっては、車両の進入を知らせる簡易的なシステム、または路面表示などを取り入れていくことによって、RBTのどの進入経路においても、横断前に安全確認ができるシステムづくりが必要であると考えられる。

## 5 RBTの歩行者安全対策前後での歩行者挙動分析

2011年に吾妻町RBTで実施された社会実験にて歩行者安全対策が行われた[3]。本対策では、横断歩道両端に設置されたセンサーにより歩行者を感知し、道路上に敷設された発光鉈がそのとき発光するシステムが導入されている。これにより事前に歩行者の存在をドライバーに認知させられるものである。

社会実験前後での歩行者の横断時における首振りによる安全確認時間を図3に示す。これより、本システムの設置により安全確認時間が減少していることがわかる。よって、本システムより歩行者の確認動作の負担軽減がなされていると推察できる。

## 6 まとめ

歩車交錯危険性の分析では、PET 値に差異がない

## 7 参考文献

[1] 中村英樹, 大口敬, 馬淵太樹, 吉岡慶祐: 日本におけるラウンドアバウトの計画・設計ガイドの検討交通工学Vol. 44, No. 3, 2009

[2] Allen, B. L., Shin, B. T. and Cooper, D. J.: Analysis of traffic conflicts and collision, Transportation Research Record, No. 677, pp. 67-74, 1978.

[3] 国際交通安全学会ホームページ H2303 プロジェクト <http://www.iatss.or.jp/>