

交通法規の違いによるドライバーの行動

9 班：木下 直樹、唐 恒進、太田 健介、Akhmetov Almaz

アドバイザー教員：伊藤 誠

1. 序論

右側通行 (Right-Hand Traffic: RHT) と左側通行 (Left-Hand Traffic: LHT) は対向車線が存在する運転時において、左右どちらに沿って運転すべきかを定めた交通法規である。

これらの交通法規は極めて基礎的なものであり、その目的は交通量の増大を促進すること、並びに出会いがしらの衝突事故を減らすことである。地球全体の人口のうち 65%の人々は RHT を、残りの 35%の人々は LHT を採用している地域に暮らしている[3]。交通量としては RHT が 72%を、LHT が 28%を占めている[4]。



図 1：世界における LHT と RHT の地域

LHT のシステムを採用している国々の多くは旧大英帝国の植民地であった地域である。日本は大英帝国の植民地になったことはないが、交通法規は LHT を採用している。日本の LHT の 起源は江戸時代にさかのぼるが、公式に採用されたのは 1872 年がはじめてである。この年はイギリスからの技術援助によって日本にはじめて鉄道が導入された年でもある。イギリスから導入された鉄道は左側を通行するものであり、その結果 1924 年には LHT が法律上正式に交通法規として定められた[5]。

異なる交通法規は、交通事故や異なる交通法規に不慣れなドライバーによる危険な事態を招く潜在的な原因となりうる。このため、異なる交通法規において人々がどのようなリスクにさらされているかの研究を行うことは極めて重要であると考え、今回研究を行った。

1.1 先行研究

Peter Kincaid による”*The Rule of the Road: An International Guide to History and Practice*” (1986) は交通法規に関する歴史についてまとめられた本である[5]。

John J. Leeming によって 1969 年に行われた研究によると、左側通行の国々は右側通行の国々と比べ、車の接触事故の割合が低い。この研究結果は人間は左眼よりも右眼が優位であることを部分的に示唆するものである[6]。

近藤等は異なる交通法規の運転時における眼球運動についての研究を行った[1]。

2. 実験方法

2.1 実験概要

本研究では、HONDA のドライビングシミュレータ[2]を用いて実験を行った。実験コースには市街地を模擬したコースを使い、実験参加者は LHT コースと、LHT コースを鏡にうつしたように左右反転になっている RHT コースを走行し、その様子を観察して運転エラーなどを計測した。

2.2 実験参加者

本研究には、以下の項目を満たす日本人、外国人それぞれ 10 名が実験に参加した。

- A) 運転免許をもっている
- B) 運転期間が長く 3 ヶ月以上運転している
- C) 事前、事後アンケートに協力してもらえる

また、外国人 10 名の国籍は以下のようになっている。

- キルギス：2 名
- ウズベキスタン：2 名
- カザフスタン：2 名
- モンゴル：1 名
- ロシア：1 名
- タジキスタン：1 名
- ベトナム：1 名

2.3 実験の順序

実験は以下の順序で行った。

- ① 実験の説明、実験前アンケート (10分)
- ② 練習走行 (6分)
- ③ 本走行Ⅰ (10分)
- ④ 休憩 (10分)
- ⑤ 本走行Ⅱ (10分)
- ⑥ インタビュー (10分)

本走行ⅠとⅡは、日本人と外国人をそれぞれ無作為に5名ずつ2つのグループに割り振り、1つのグループは本走行ⅠがLHTコースで、本走行ⅡがRHTコース、もう1つのグループは本走行ⅠがRHTコースで、本走行ⅡがLHTコースとした。

2.4 実験コース

実験コースにはもともとシミュレータに入っている市街地を模擬したコースを使用した、また、このコースは大きく3つのシーンに分けることができる。以下でそれぞれ説明する。

シーン1

主に交差点での右左折時の走行をみるシーンで、救急車や歩行者に対してどのような行動をとるかも観察する。



図2：市街地（シーン1）

シーン2

コースは山道になっていて、下り坂による加速や急なカーブへの対処を観察するシーンになっている。



図3：市街地（シーン2）

シーン3

主に車線変更をして他車の追い越しをみるシーンで、事故により左車線に止まっている車の追い抜き、前を走るバスがバス停で止まることにより車線変更をさせて、その様子を観察する。

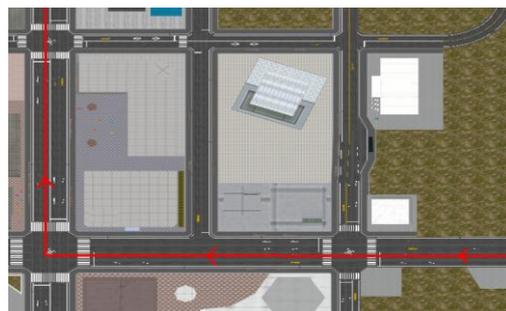


図4：市街地（シーン3）

2.5 実験の観察 運転エラーの計測

本研究では、図5のオブザーベーションシートを用いて、実験の観察をしながら運転エラー（レバー誤操作、ミラー不使用、など）の計測をした。

オブザーベーションシート

Collision	Possible observation	Number of times observed
1) 対向車に気づかない（間違った車線を見ていて）	□□□□□□□□	□
2) 対向車に対して接近し過ぎ	□□□□□□□□	□
3) レバー誤操作	□□□□□□□□	□
4) 歩行者に道を譲らない	□□□□□□□□	□
5) 間違った車線に進入	□□□□□□□□	□
6) 信号に従わなかった	□□□□□□□□	□
7) 救急車に道を譲らない	□□□□□□□□	□
8) ミラー不使用、誤視認	□□□□□□□□	□
9) 先行車、後続車に接近し過ぎ	□□□□□□□□	□
10) 速度超過	□□□□□□□□	□
11) 車線変更が多過ぎ	□□□□□□□□	□
12) その他 _____	□□□□□□□□	□
13) その他 _____	□□□□□□□□	□
14) その他 _____	□□□□□□□□	□
15) その他 _____	□□□□□□□□	□
16) その他 _____	□□□□□□□□	□
17) その他 _____	□□□□□□□□	□

図5：オブザーベーションシート

3. 解析

3.1 コースによる様々なエラー

今回の実験で日本人と外国人がどのようなエラーが起きるかというのを解析する。日本人の LHT と RHT のエラーを以下の図 6、7 にのせる。

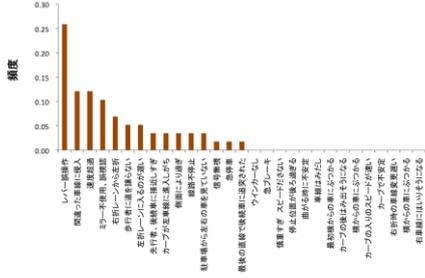


図 6：日本人の LHT のエラー頻度

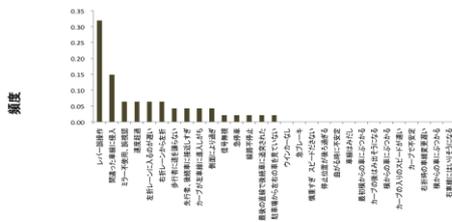


図 7：日本人の RHT のエラー頻度

次に外国人の LHT と RHT のエラーを以下の図に載せる。

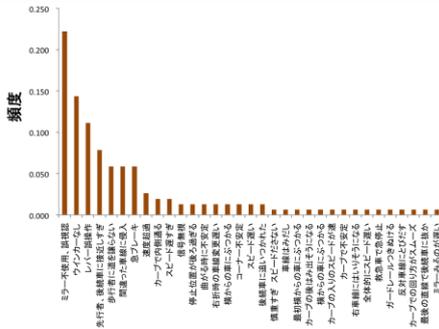


図 8：外国人の LHT のエラー頻度

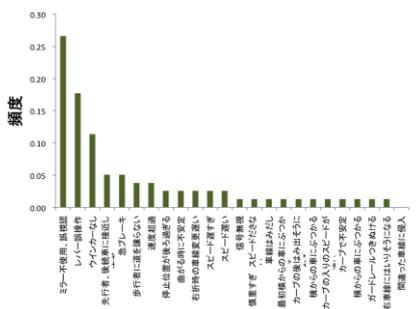


図 9：外国人の RHT のエラー頻度

これらの結果から全体的にはミラー不使用、誤視認が 1 番多く、次にレバー誤操作、ウィンカーなし、間違った車線に進入と多くなる傾向があり、日本人ではレバー誤操作が多く、外国人ではミラー不使用、誤視認が多くなる。

3.2 総エラー数の解析

次に総エラー数の解析を行う。ここではミス回数を横軸に人数を縦軸にプロットした。まず図 10 に慣れているコース（日本人は LHT、外国人は RHT）における総エラー数とミス人数の比較をする。

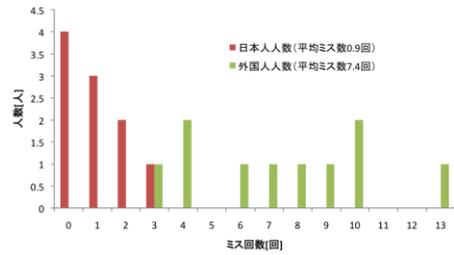


図 10：日本人外国人のともに慣れているコースの総エラー数の違い

同様にして慣れていないコース(日本人は RHT、外国人は LHT)における総エラー数とミス人数の比較する

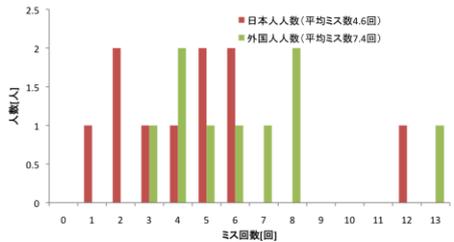


図 11：日本人外国人のともに慣れていないコースの総エラー数の違い

これらの図 10、11 から外国人の方が比較的ミスを起こしやすい事がわかる。次に日本人、外国人のコースの違いによる総エラー数の違いを比較する。

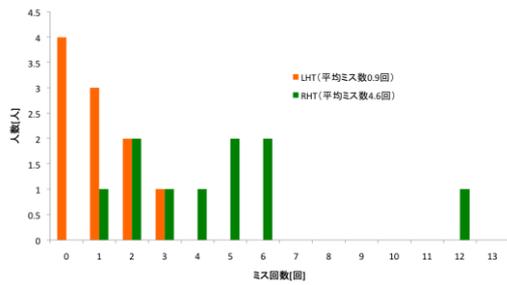


図 12：日本人のコースの違いによる総エラー数の違い

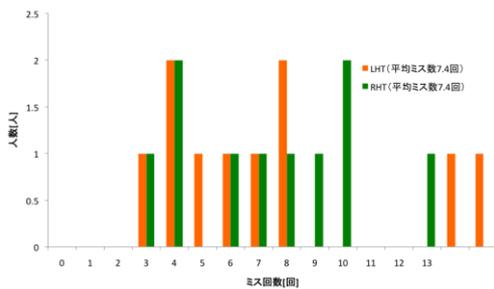


図 13：外国人のコースの違いによる総エラー数の違い

図 12 では日本人は慣れていない RHT より慣れている LHT でミスが少なく LHT の方が運転時のリスクが少ない事がわかる。しかし図 13 の外国人では微々たる差で慣れている RHT でミスが少ない傾向があるが両方のコースでミスが比較的多く運転時のリスクが高いと判断する事が出来る。この日本人と外国人のコースの違いによるミスをさらに解析するために次節 3.3 で人為的エラーの解析を行う。

最後にシミュレータの順番によってエラーを起しやすいかを比較する。

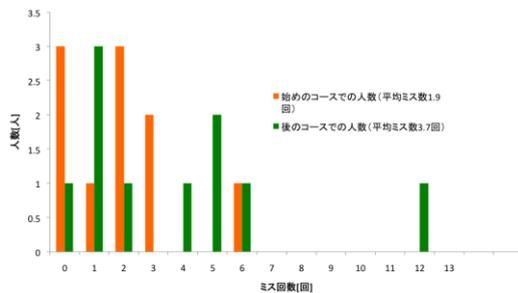


図 14：日本人のシミュレータの違いによる総エラー数の違い

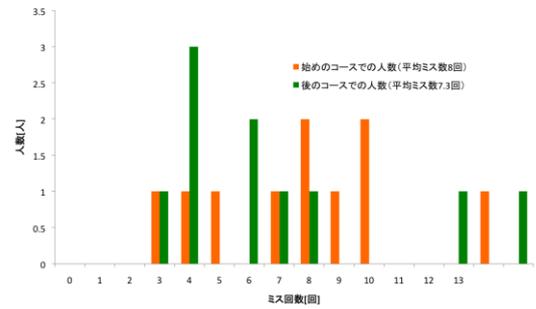


図 15：外国人のシミュレータの順番の違いによる総エラー数の違い

これらの図 14、15 では特に傾向が見られず、シミュレータの順番による総エラー数の差はないものと考えられる。

3.3 人為的エラー数の解析

前述の総エラーはすべてのエラーを含んでおり、速度超過やミラーの不使用などの個人の運転の粗さというものも結果に表れている。

そこで、次に運転の粗さとは別に LHT と RHT を変更した時にしか起こらないエラーを人為的エラー（ウィンカーミス、誤って対向車線を走行）と呼び、これらのエラーについて解析する。

以下に日本人のコースの違いによる人為的エラー数の違いと各個人個人の LHT と RHT の変化量を比較する。

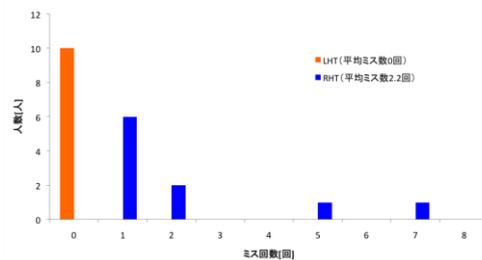


図 16：日本人においてのコースの違いによる人為的エラー数の違い

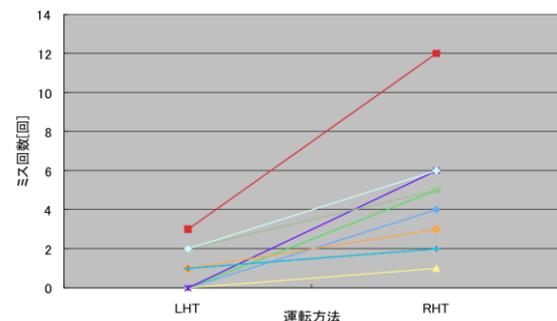


図 17：日本人各個人個人ごとの LHT,RHT 変化に
置ける人為的エラー数の違い

日本人は LHT と RHT では明らかに RHT でミスをする。RHTの方がミスをする事で事故のリスクが高まる。また個人個人の傾向としても傾きが一致していて、LHTの運転では安全なのに対してRHTの運転ではリスクが多いと考察する事が出来る。

続いて外国人も同様にして人為的エラーを考察した。

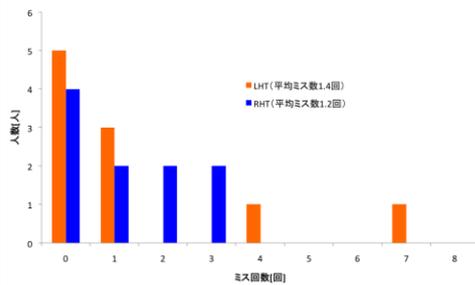


図 18：外国人におけるコースの違いによる人為的エラー数の違い

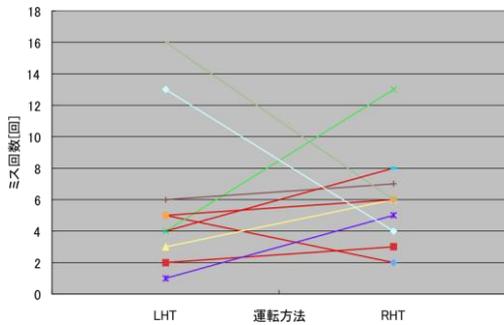


図 19：日本人各個人個人ごとの LHT、RHT 変化に
置ける人為的エラー数の違い

外国人の LHT と RHT を比較すると弱冠ではあるが LHTの方がミスが多い傾向となっている。また各個人個人のコース変化に置けるミスの回数の違いを解析してみても傾きはある程度一致せず傾向は見られなかった。これは日本に来てから長く日本に慣れているドライバーも存在した事やミスのバックグラウンドの量が多い事が原因であると考えられる。

3.4 運転頻度による解析

最後に事前アンケートで聞いた運転頻度がどの程度今回の実験のエラーに起因するかを解析した。

以下に日本人及び外国人の総エラー数と人為的エラー数の解析結果を記述する。

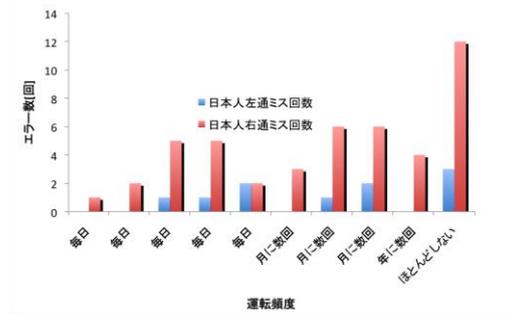


図 20：日本人の運転頻度の違いによる総エラー数の違い

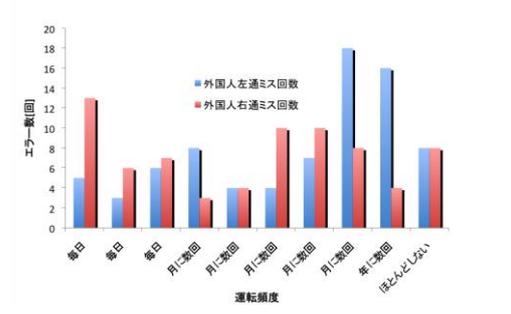


図 21：外国人の運転頻度の違いによる総エラー数の違い

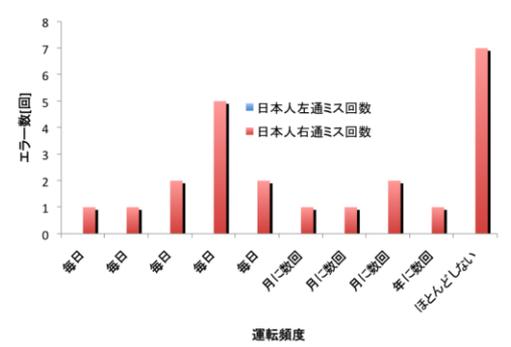


図 22：日本人の運転頻度の違いによる人為的エラー数の違い

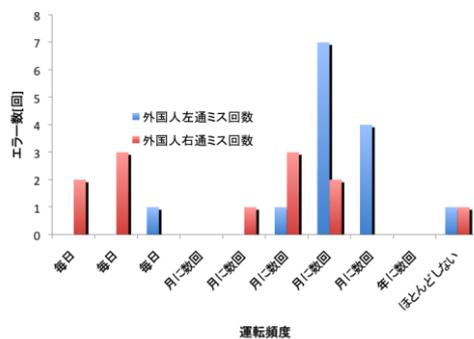


図 23：外国人の運転頻度の違いによる人為的エラー数の違い

これらの解析から運転頻度が高いひと程ミスが少ない事が伺える。よって運転が頻繁なひと程運転時のリスクが小さく、運転を稀にする人の方がより運転時のリスクが大きいと解析できる。

4. 考察

本研究では、ドライビングシミュレータを用いた走行実験を通じて、LHT と RHT という交通法規の違いによって自動車の運転時にどのようなヒューマンエラーが発生しうるのかという点について研究を行った。実験結果の検討から、以下のような結論が得られた。

- ①日本人の場合においては、全体的に LHT 走行時の運転エラー数は RHT 走行時のときと比べ少なかった。これに対し外国人の場合、交通法規の違いによって発生するエラー数に大きな差は生じなかった。
- ②日本人、外国人ともに運転時に発生するエラーの項目に大きな違いは見受けられなかった。
- ③LHT と RHT の運転順による運転エラー数の違いは、日本人、外国人いずれの場合も見受けられなかった。
- ④日本人、外国人ともに運転頻度が低くなるにつれ、運転エラー数は増大する傾向にあった。
- ⑤LHT、RHT とともに外国人に比べて日本人のほうが運転エラーの数は少なかった。これは被験者のうち日本人は半数以上が毎日運転を行っているのに対し、外国人は普段あまり車を使わない人が多いため、運転頻度の差によるものと推測される。

今回の実験を通し、日本人は RHT において LHT よりもエラーをしやすい、運転時のリスクが高くなる傾向が見られた。また今回の実験では外国人のデータについて多くのバラつきがみられた。これは実験被験者の外国人に日本に長く滞在している人が少なからず含まれ、LHT よりも RHT に慣れているとは言い難い被験者が多かったためと推測される。このため、RHT に慣れている外国人についてのより多くのデータを集めることは、本研究をより深めることになると期待される。

謝辞

今回実験で使用したドライビングシミュレータのマップは本田技研工業株式会社安全普及本部小野浩氏からの提供を受けたものである。

参考文献

- [1] 近藤 伸彦、中易 秀敏、青木 大和、三好 哲也、交通法規の違いによるドライバーの知覚特性と運転挙動に関するヒューマンエラー解析、日本機械学会論文集 (C 編)、76 巻 763 号、pp.696-703、2010
- [2] 本田技研工業株式会社、Honda ドライビングシミュレータ、<http://www.honda.co.jp/simulator/driving/index.html> (最終アクセス: 2010/09/27)
- [3] United Nations, *World Population Prospects: The 2008 Revision. Highlights*. United Nations, 2009
- [4] US CIA, *US CIA Fact Book 2000* (<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html>), US CIA, 2000 (最終アクセス: 2010/09/27)
- [5] P. Kincaid, *The Rule of the Road: An International Guide to History and Practice*. Greenwood Press, 1986
- [6] J.J. Leeming, *Road Accidents: prevent or punish?* Quinta Press, 1969