

グループ演習最終発表会

2014年10月24日

筑波大学内の自転車事故に 関する考察

リスク工学グループ演習 8 班
池田隼人 白石遊 田中和磨 郝駿
アドバイザー教員 古川宏

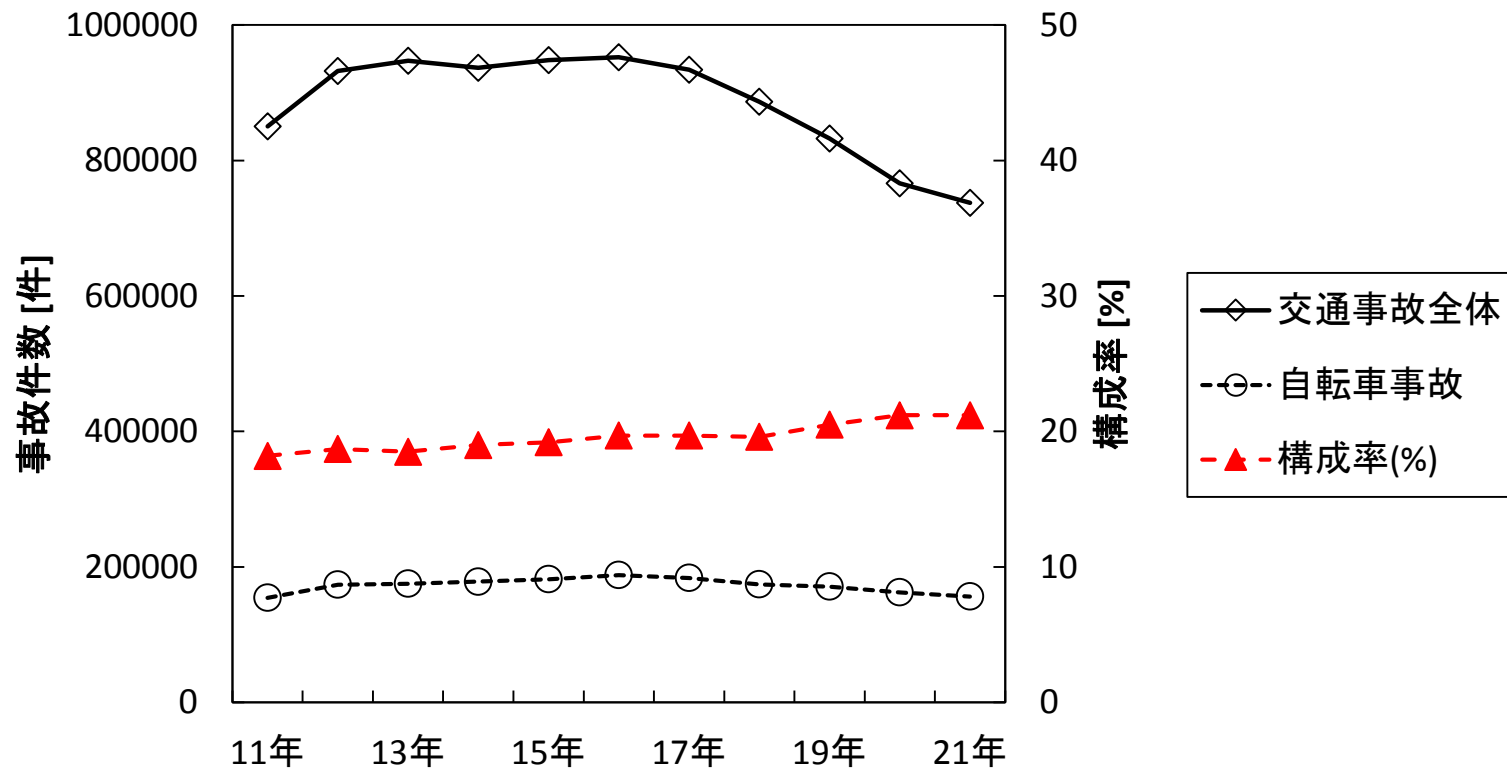
目次

1. はじめに
 - 背景
 - 目的
2. 関連研究
3. 調査方法
 - アンケート調査
 - 現地調査
4. 結果
 - アンケート結果の分析, 考察
 - 現地調査の分析, 考察
5. まとめ



背景1

- 日本全体の交通事故 ⇒ 減少傾向
- 全体に占める自転車事故の割合 ⇒ 依然として多い

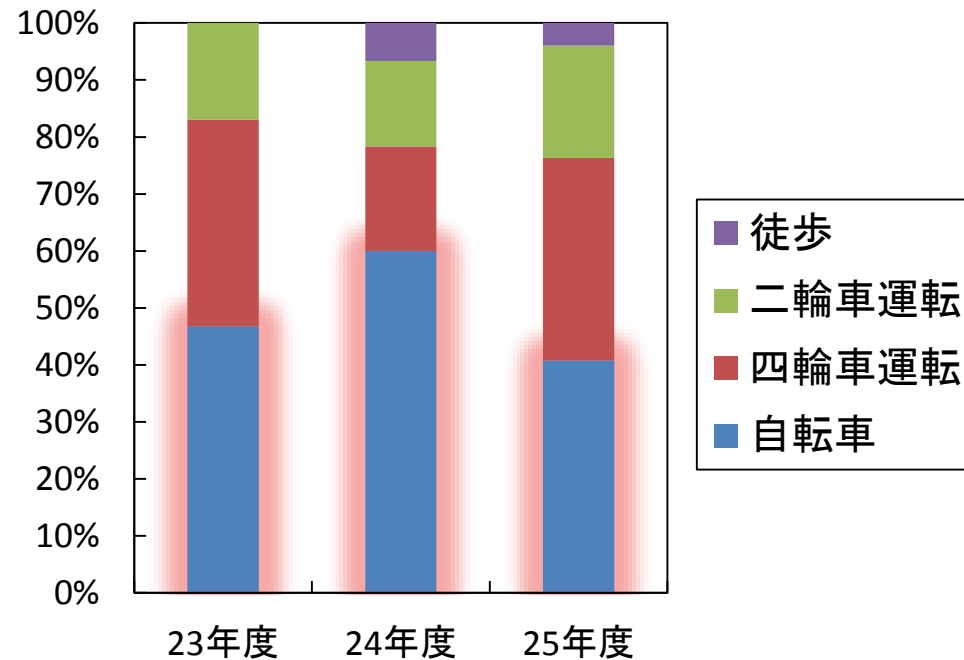


背景2

筑波大生の自転車使用状況



筑波大学内の典型的な通学時の様子



大学内での交通事故による負傷者の内訳

教室間の移動にも自転車が使用される

⇒構内における自転車による事故の割合が大きい

関連研究

- 交通事故意識改革に関する調査[3]
- 逆走とながら運転の危険性に関する調査[4]

→ 筑波大学周辺の交差点における車と自転車の事故を減らすための提案

不足点

調査地が交差点であり、**ペDESTリアンデッキ**という自動車の進入がなく、自転車と歩行者のみの**特殊な環境**を考慮していない

- **ペDESTリアンにおける自転車事故に関する調査** [5]

→ **ペDESTリアンデッキ**全体に関する問題点を調査

不足点

情報量が不足しており、**ペDESTリアンデッキ**内での交通リスクを網羅しているとは言いか**たい**

目的

筑波大学ペDESTリアンデッキという
特殊な環境における交通事故を
減らすための対策の提案

- 実現手法

自転車利用者の運転時の危険行為
に対する意識を明らかにする

⇒ アンケート調査

実環境での事故の起こりうる要因を
明らかにする

⇒ 現地調査

調査方法

• アンケート調査

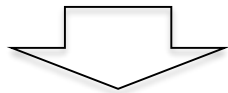
ペDESTリアンデッキにおける自転車走行に関する行動調査及び意識調査

調査対象者：筑波大生

調査人数：第一回調査：126名，第二回調査：68名

調査内容：

- 事故・ヒヤリハットの経験の有無とその時の状況の調査
- 事故・ヒヤリハットにあった地点の地図への記入
- 危険行為に対する危険意識とその行動の有無の調査
- 危険行為とそれを原因とした事故・ヒヤリハットの有無の調査



- 大学内の危険な地点の把握
- 危険を意識していながら危険行為をしてしまう理由の分析
- 事故経験による危険行為に対する認識の違い

表. 対象とした危険行為

番号	危険行為
1	夜間の無灯火での走行
2	傘をさすなどの片手での走行
3	携帯を操作しながらの走行
4	音楽を聴きながらの走行
5	飲酒運転
6	並走
7	2人乗り
8	追い越し
9	スピードの出し過ぎ

調査方法

• 現地調査

作成した事故発生図をもとに調査場所を選定し，交通実態の調査を行った。

✓ 調査対象地，調査日時

	日時	対象地 (件数: 少)	対象地 (件数: 多)
第一回	7/28, 8:00~9:00	図書館前	会館前
第二回	8/4, 8:00~9:00	5C	1D
第三回	10/1, 11:20~12:20	図書館	会館前

✓ 調査内容

- 走行している自転車，歩行者の交通量
- 走行者が行っている危険行為の種類，件数

表. 対象とした危険行為

	危険行為
a	片手走行
b	携帯を操作しながらの走行
c	音楽を聴きながらの走行
d	並走
e	二人乗り
f	追い越し

✕ : 調査地点



調査結果, 分析

- 意識面の分析

- 分析Ⅰ

- 事故経験による危険行為に対する認識の違い

- 分析Ⅱ

- 危険を意識していながら危険行為をしてしまう理由の分析

- 環境面の分析

- 分析Ⅲ

- 大学内事故発生図を用いた分析

- 分析Ⅳ

- 現地調査結果を用いた分析

- 危険行為の時間的特徴
 - 自転車交通容量を用いた解析

分析 I 事故・ヒヤリハット経験と危険行為の認識の関連性調査

✓ 事故・ヒヤリハット経験の有無でグループ分けすると、全体的に経験ありのグループの平均値の方が高い

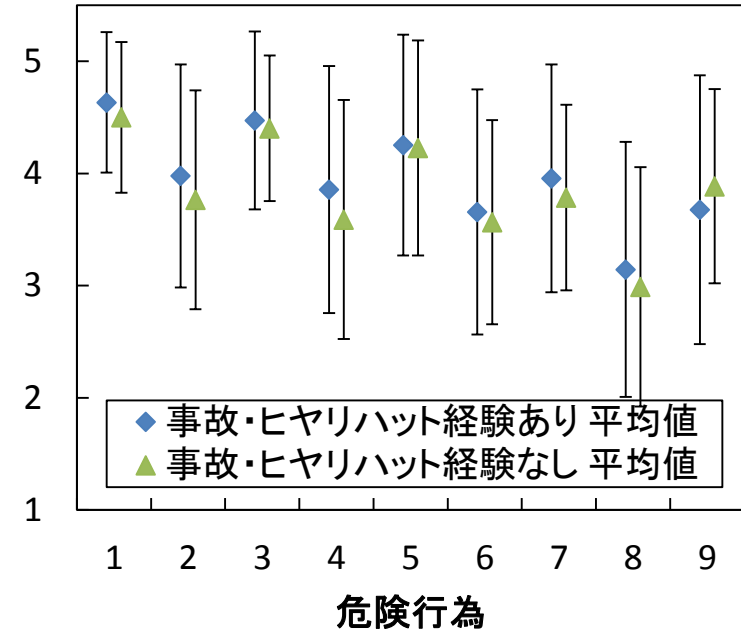
平均値の差に統計的優位性があるのかを、**ウィルコクソンの順位和検定**を用いて検証

検定の結果

危険行為	p値
1	0.1257
2	0.07616
3	0.1603
4	0.06553
5	0.802
6	0.3872
7	0.09537
8	0.3701
9	0.6643

($0.05 < (p\text{値}) < 0.1$)のp値を有意傾向と捉えた場合、

危険行為2,4,7(傘さし, 音楽, 2人乗り)は、事故・ヒヤリハット経験の有無と危険認識の間に関係性



事故・ヒヤリハット経験の有無でグループ分けした時の危険行為ごとの平均値, 標準偏差

危険行為1~9の危険認識 (まったく危険はない)1~5(非常に危険である)で尋ねる項目

危険意識と実際の行為の関係性分析

- アンケート調査をもとに「危険意識」と「実際の行動」ととれだけ**差**があるのか、**乖離**という指標を定義して分析

- 乖離： 以下のような特徴を持つ値

(危険性が高いと認識) + (当該行為を行う頻度が高い)
⇒ 乖離が大きい

(危険性が低いと認識) + (当該行為を行う頻度が低い)
⇒ 乖離が小さい

- 分析方法

- それぞれの危険行為について乖離を計算
- 乖離値別に分け、人数比を計算
- それぞれの乖離における危険行為をしてしまう理由の割合を計算
- この結果をもとに考察

表：乖離の定義

危険行為に対する意識の度合いを
(全く危険はない)1~5(非常に危険)
の数値で表現

危険意識	行為頻度	乖離
1~5	全くしない	0
1	たまにする	0.2
1	よくする	0.3
2	たまにする	1
2	よくする	2
3	たまにする	2
3	よくする	3
4	たまにする	3
4	よくする	4
5	たまにする	5
5	よくする	6

分析Ⅱ

危険行為「傘をさすなどの片手での走行」の考察

- 乖離が2, 3かつ「事故を起こす可能性は低い」という理由で行為を行っている人が多い
 - ⇒ 「行為を一般的に危険な行為だと思うが、気をつけながら走行すれば〇危険性はそこまで高く無い」と考えていると推測
 - ⇒ 行為の危険性を理解させることで、行為実施が抑制される可能性
23%の人が傘さし走行時に事故・ヒヤリハットの経験がある
 - ⇒ 定量的にも**危険性が高い**ことがわかる

	割合(%)	他の人もルールを守っていないから	事故を起こす可能性は低いから	ルールを守らなくても取締りを受けることはないから	時間がなく、急いでいるから
全体の数	100.00	12.63	12.63	4.21	6.32
危険行為を行う人	50.53	25.00	23.96	6.25	12.50
6	2.11	50.00	25.00	0.00	0.00
5	4.74	22.22	11.11	11.11	22.22
4	5.26	30.00	0.00	20.00	20.00
3	23.68	20.00	22.22	2.22	13.33
2	11.05	23.81	33.33	0.00	4.76
1	1.58	66.67	100.00	66.67	33.33
0.3	1.58	33.33	33.33	0.00	0.00
0.2	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00
0	49.47	0.00	1.06	2.13	0.00

分析Ⅱ 危険行為の考察と対策案

- 傘をさすなどの片手での走行

危険を認知

⇔「他の人もしている」、「気をつけながら走行すれば危険は低い」

⇒ 定量的な値を示し、危険性の認識を改めさせる

危険は高いと認知⇔実利を優先

⇒ 大学が傘さし走行を禁止する規則を設ける

- 並走

危険を認知

⇔「他の人もしている」、「気をつけながら走行すれば危険は低い」

⇒ 定量的な値を示し、危険性の認識を改めさせる

危険は高いと認知 ⇔ 「ペDESTリアンデッキなので安全」

⇒ 想定よりも危険が高いことを実例を示し認識を改めさせる

- 追い越し

危険は低いと認知

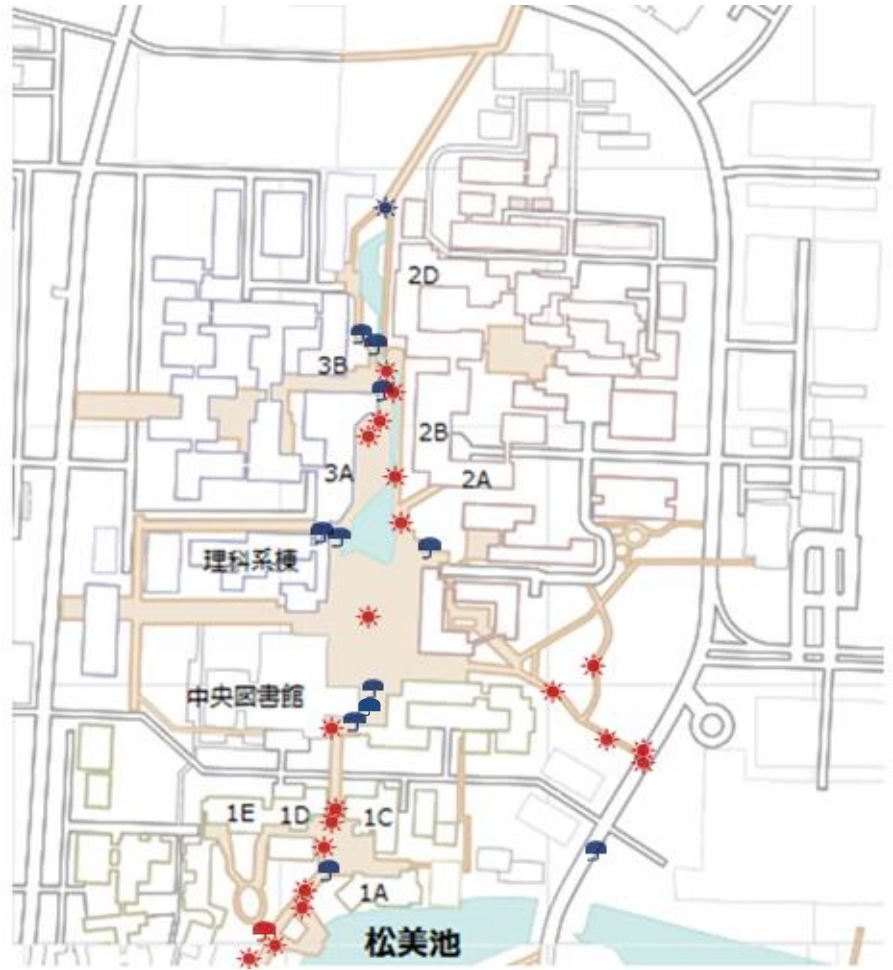
⇒ 定量的な値を示し、危険の認識を改めさせる
余裕が無い時の、危険の増加値の提示

分析Ⅲ

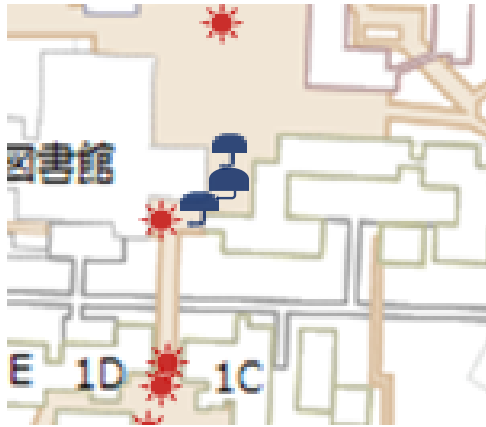
大学内事故発生図を用いた分析

- ペDESTリアンデッキ内での事故発生図
- マークの意味:

	晴れ	雨
衝突		
転倒		



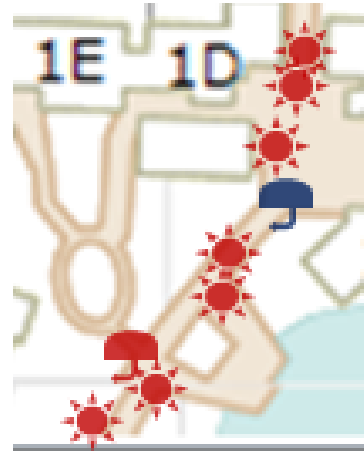
事故発生図 (第2, 3エリア)



図書館周辺

- 雨天時の転倒事故が多い

✓ 原因
路面が滑りやすいタイル製



第一エリアから大学会館
の間の松美池付近

- 晴れ・衝突の事故件数が多い

✓ 原因
坂が急なため、スピードが出やすい



大学会館前

分析Ⅳ

- 現地調査の分析, 考察
 - 危険行為の時間的特徴
 それぞれの危険行為について、各時間の自転車走行数に対する危険行為数の割合を算出

→ 時間帯に関わらず、概ね一定の割合で行われている可能性

しかし、

授業直前の時間帯 (8:21~8:40) では

⇒ 音楽を聴いている人 割合: **低**
 追い越しをしている人 割合: **高**

時間短縮のための行動が結果に反映した可能性

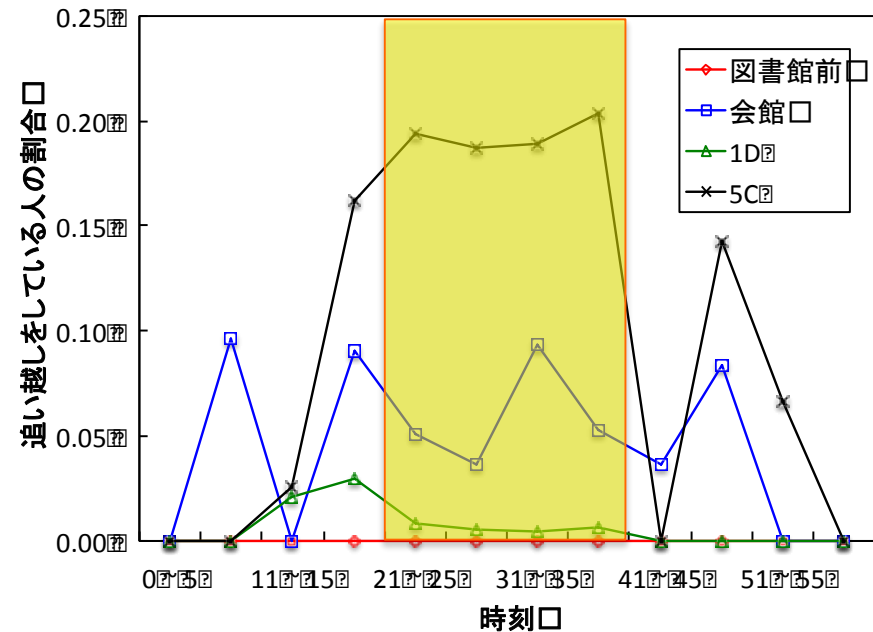
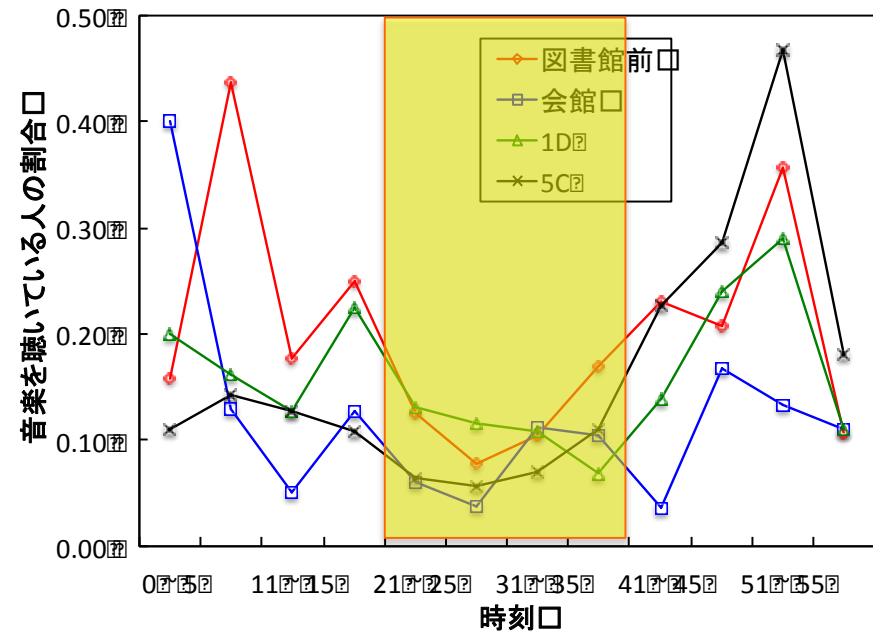
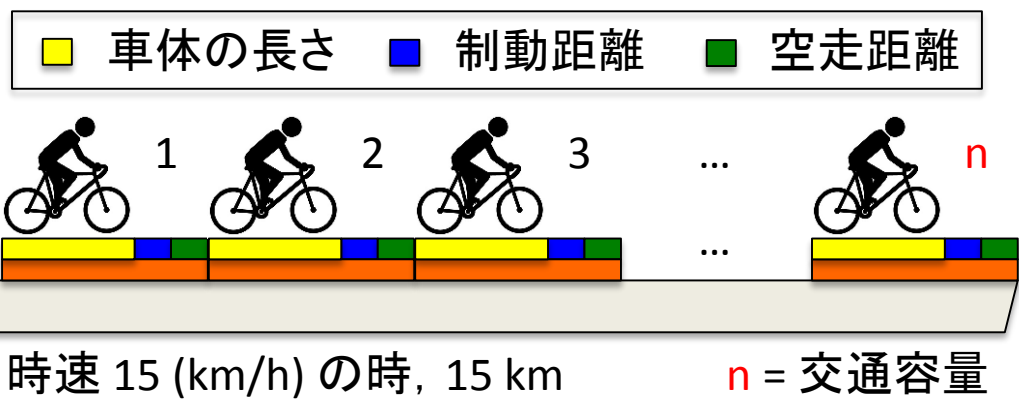


図. 各時間帯の自転車走行数に対する危険行為数の割合

分析Ⅳ

- 自転車交通容量
 - 危険度を表す指標



[定義]

$$\text{自転車容量 (台/h)} = \text{距離} \div \{ \text{車体の長さ} + \text{停止距離 (制動距離 + 空走距離)} \}$$

$$\text{停止距離 (m)} = \underbrace{\frac{(\text{制動前の時速})^2}{254 \times \text{摩擦係数}}}_{\text{制動距離}} + \underbrace{\text{秒速} \times \text{反応時間(s)}}_{\text{空走距離}}$$

時速: 15km/h, 摩擦係数: 0.7, 反応時間: 0.8 の時...

自転車容量 = 2309 (台/h)

→ これを超える地点や時間帯はほとんどない。



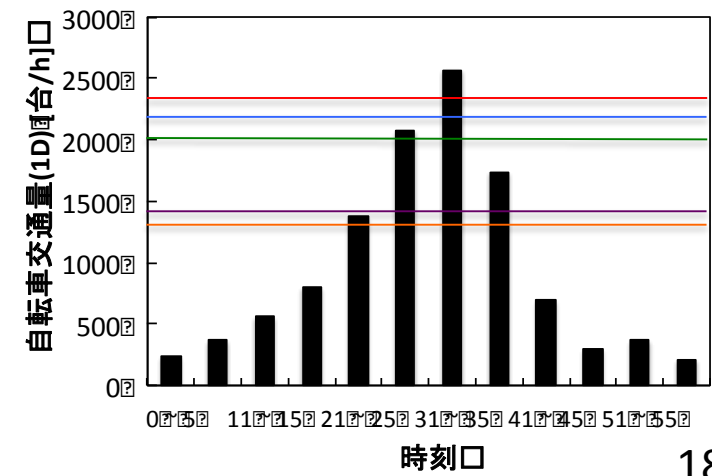
安全な環境での走行？

危険行為により, 交通容量は変化

影響要因	交通容量 (台/h)
通常時	2309
雨天時	2083
追い越し時	2202
傘さし運転時	1441
傘さし + 追い越し時	1312



傘さしや追い越し運転を行うことにより, 走行時の危険度が増加する可能性



※反応時間測定実験に基づき計算

まとめ

意識面

- 事故・ヒヤリハット経験と、危険行為に対する危険認識の間に関係性が存在
- 危険行為の危険について把握しているにも関わらず、その行為を行っている人が多い傾向

環境面

- 坂が急な場所での事故発生件数が多い傾向。また、雨天時における転倒事故は、濡れて滑りやすくなるような道に集中している傾向
- 交通量の観点から、混雑時において危険性が高まる可能性。また、傘さしや追い越し運転を行うことにより、走行時の危険度が増加する可能性

対策案

意識面

事故・ヒヤリハット経験がない人たちは、経験がある人達に比べ危険行為の危険性を過小評価している傾向

- ・ 事故・ヒヤリハット経験の有無で危険認識に差があることを知らせる
- ・ その行為をしていた時の実際の事故例を紹介する

環境面

急な坂や、雨天時の滑りやすい路面は危険行為の危険性を増大させる

- ・ 滑りやすい路面(タイル製)を滑りにくい路面に変更する
- ・ 減速帯を設けるなど、加速による前後間隔の狭まりを抑制させる

今後の課題

- ・ 行為自体の危険性を定量的に評価
- ・ 他の車の侵入がない環境での調査・分析