

複雑な交差点の定量的分析

システム科学技術学部 機械知能システム学科

2年 高堰 省吾

2年 伊藤 宏晃

2年 小熊 悠嗣

2年 鈴木 啓義

2年 高階 優

2年 遠畑 雄宙

システム科学技術学部 機械知能システム学科

准教授 佐藤 和人

准教授 間所 洋和

指導補助 システム科学技術研究科 機械知能システム学専攻

2年 加藤 大輝

1年 勝又健太郎

1. はじめに

毎年、60万件以上もの交通事故が発生している。中でも市街地での事故は郊外に比べて約3倍近くに上り、その大半は交差点で発生している[1]。私達は、見通しが悪い交差点での視線の動きに着目し、交差点の特徴を変化させることで複雑度がどのように変化するかを検証する。複雑度とは、「交差点内の障害物の数や見通しの悪さ」を複雑度と定義する。様々な特徴を持つ交差点を評価するにあたって、様々なコースを自由に作成可能なドライビングシミュレータを用いて実験を行う。

2. 実験手順

2-1. コースの作成

ドライビングシミュレータを用いて、以下の3種類の交差点を作成した。

交差点① 道路の交わる角度を大きくすることによって、近づいてくる車を認識しづらい交差点。

交差点② 左折時に障害物によって片側が見通しが悪い交差点。

交差点③ 坂道や周りの障害物により見通しが悪い交差点。



図1. 交差点①



図2. 交差点②



図3. 交差点③

2-2. 実験

作成したコースを実際に走って動画と画像を撮影した。

2-3. 主観評価

撮影した画像を交通量、道路の狭さ、見通しの良さ、障害物の量、種類、複雑度の6つの項目を4段階で評価した。

2-4. 顕著性マップを用いた評価

顕著性マップを作成し、顕著度の高い領域の数や集中している領域から考察。

3. 実験結果

3-1. 主観評価の結果

作成した三つの道路の交差点部分を撮影し、交通量、道路の狭さ、見通しの良さ、障害物の量、種類、複雑度の6つの項目を4段階で評価した。被験者は自主研究に参加している男子学生6名で行った。内訳として、免許所持者は5名、免許未取得者は1名である。

評価項目は、

- I 交差点での見通しの良さ
- II 交差点の障害物の多さ
- III 交差点の障害物の種類の多さ
- IV 交差点の道路の広さ
- V 交差点の交通量の多さ
- VI 交差点の複雑度

評価基準は、

- I 1,見える 2,少し見える 3,少し見えない 4,見えない
- II 1,全くない 2,少ない 3,多い 4,とても多い
- III IIと同じ
- IV 1,狭い 2,少し狭い 3,少し広い 4,とても広い
- V IIと同じ
- VI 1,複雑でない 2,少し複雑 3,複雑 4,とても複雑

主観評価の結果から、以下の結果が得られた。主観評価の結果を表1～3に示す。

- ・被験者は、交差点①が最も複雑だと感じた。
- ・複雑と感じる交差点ほど、交差点①のように障害物が多くて見通しが悪い。
- ・評価項目IV, Vは交差点の複雑度にあまり影響しない。
- ・評価項目II, IIIについては、障害物の量は交差点の複雑度に影響し、障害物の種類は量よりは影響しない。

表 1. 交差点①の主観評価

交差点①	I	II	III	IV	V	VI
被験者 A	4	3	2	4	3	4
被験者 B	4	4	2	2	2	4
被験者 C	4	2	2	3	2	4
被験者 D	4	2	2	3	2	4
被験者 E	4	3	2	3	2	4
被験者 F	2	3	2	3	2	3
合計	22	17	12	18	13	23
平均	3.67	2.83	2	3	2.17	3.83
標準偏差	1	0	0	0.5	0.5	0.5

表 2. 交差点②の主観評価

交差点②	I	II	III	IV	V	VI
被験者 A	3	2	2	2	2	3
被験者 B	3	3	3	1	2	3
被験者 C	4	3	2	2	2	3
被験者 D	3	2	2	1	2	3
被験者 E	4	3	3	1	2	3
被験者 F	2	2	2	1	2	3
合計	19	15	14	8	12	18
平均	3.17	2.5	2.33	1.33	2	3
標準偏差	0.5	0	0	0.5	0	0

表 3. 交差点③の主観評価

交差点③	I	II	III	IV	V	VI
被験者 A	2	2	2	3	2	2
被験者 B	2	2	1	3	2	2
被験者 C	2	2	2	3	2	2
被験者 D	2	2	2	4	2	2
被験者 E	1	2	2	3	2	1
被験者 F	3	2	2	4	2	2
合計	12	12	11	20	12	11
平均	2	2	1.83	3.33	2	1.83
標準偏差	0.5	0	0	0.5	0	0



図 4. 交差点①の顕著性マップ

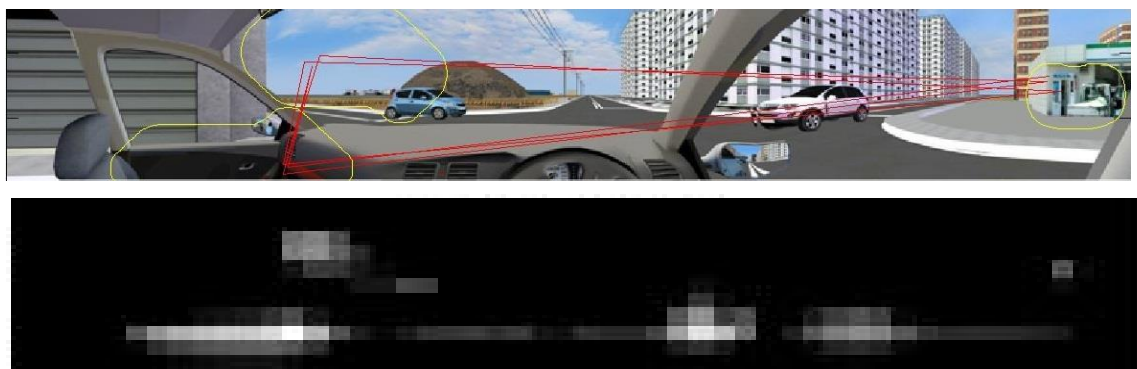


図 5. 交差点②の顕著性マップ

3-2. 顕著性マップの結果

図4～7に示す顕著性マップより以下のことが分かった。

- ・空や止まれの標識などの色の濃いものに顕著度の高い領域が集中する。
- ・図1だけ地面に視点が集中する。
- ・空の水色や標識の赤色など色が明るいものに視点が集中する。
- ・複雑な交差点ほど視点が集中する場所が多い。

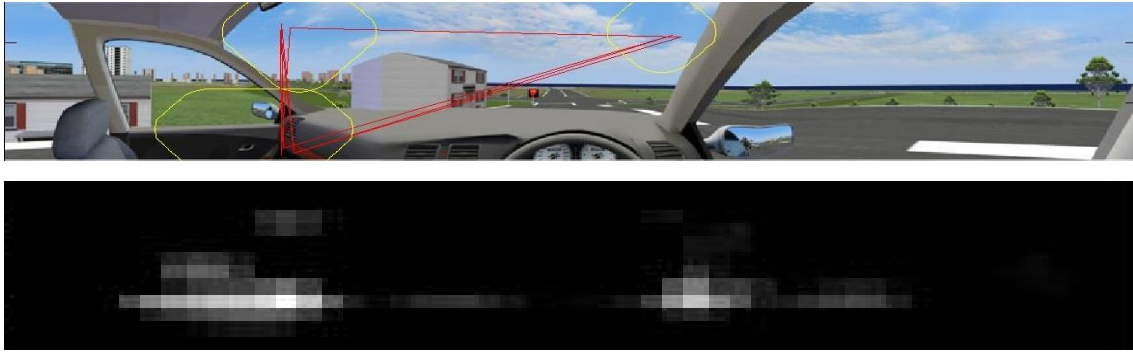


図6. 交差点③の顕著性マップ(i)



図7. 交差点③の顕著性マップ(ii)

4. まとめ

主観評価の結果から、複雑と感じる交差点ほど障害物が多く見通しが悪いことがわかった。この理由は、見通しの良いところほど対向車や歩行者などに対する情報が得やすいので、被験者が複雑とは感じにくかったと考えられる。

顕著性マップの結果からは、空やドアなどの色が濃いものや明るいものに視点が集中する傾向があったが、人間の視点は対向車や歩行者に集まると考えられるので顕著性マップの結果とは異なってくると考えられる。

以上の結果から、障害物が多く顕著度の高い領域が多いほど複雑度が高いと言えるのではないかと考えられる。

この研究によって、人の視線が交差点のどの部分に集中しやすいかやどんな交差点が複雑かを知ることができた。

参考文献

平成25年中の交通事故の発生状況

<https://www.npa.go.jp/toukei/koutuu48/toukei.htm>