

第IV部門

歩行者の影響を考慮した平面交差点における右左折車の交通容量分析

立命館大学理工学部 学生員 ○澤裕樹
立命館大学理工学部 正会員 小川圭一

1. はじめに

近年、自動車の急速な発達に伴い、交通渋滞や交通事故などの問題が増加している。そういった問題解決のためにさまざまな対策が採られているが、安全面だけを考慮した対策では交通渋滞が増加することもある。ここで平面交差点において安全を考慮した上で交通渋滞を抑えるためには、交差点における自動車の交通容量を正確に知る必要がある。その際に、横断歩道上を通過する右左折車に関しては歩行者による交通容量への影響を知ることが極めて重要になってくる。

そこで本研究では、歩行者の存在がどの程度右左折車の交通容量に影響を与えるかを明確にすることを目的とする。

2. 研究の方法

多くの交通条件（歩行者人数・対向車数・信号サイクル等）において右左折車交通容量の算出をおこなうため、シミュレーションを用いる。シミュレーションにおいて歩行者および対向車の挙動を設定し、左折車交通容量および右折車交通容量を算出する。

2-1. 歩行者の挙動に関する設定

歩行者はポアソン分布に従って横断歩道に到着し、全ての歩行者が実測より得られた平均速度で横断するものとする。これにより各歩行者の横断歩道通過開始時刻および通過完了時刻を算出し、『歩行者に対する自動車通行利用可能時間』を算出する。

2-2. 対向車の挙動に関する設定

対向車を直進車と左折車に分け、歩行者同様ポアソン分布に従って到着し、全ての車両が実測より得られた平均速度で通過するものとする。これにより対向直進車および対向左折車の交差点通過開始時刻および完了時刻を算出したうえで、『対向車に対する自動車通行利用可能時間』を算出する。

2-3. 右左折車交通容量の算出

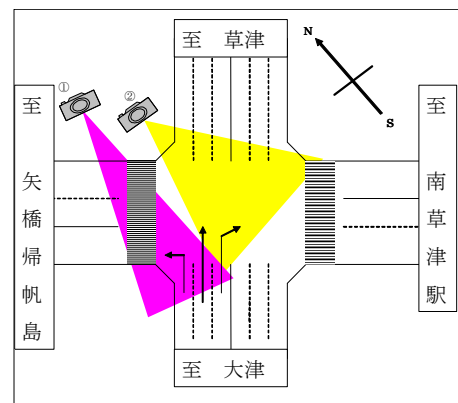
左折車に関しては『歩行者に対する自動車通行利用可能時間』のみを利用して左折通過する設定をおこなう。一方、右折車に関しては『歩行者に対する自動車

通行利用可能時間』および『対向車に対する自動車通行利用可能時間』の両方が重なる時間にのみ右折通過する設定をおこなう。また、交通容量を求めるための流入する車両は、常に流入部の停止線に待機するものとし、通過可能な時間さえあれば常に通過するものとして交通容量を算出する。

3. 実測調査

3-1. 実測調査の方法

シミュレーションに必要な実測データ（歩行者の歩く速度・自動車の交差点通過所要時間）を得るため、実測調査をおこなう。調査では、ビデオカメラを滋賀県草津市の矢橋中央交差点に設置して自動車の方向別通過所要時間・車頭



時間および歩行者の速度を

図1 実測調査

計測する。調査は2007年11月12日の8:00~10:00、11:00~13:00の計4時間において実施した。

3-2. 調査結果

実測調査の結果は以下に示す表1および表2のようになった。この値を用いてシミュレーションにより右左折車交通容量を算出する。

表1 自動車の方向別交差点通過所要時間

	直進車	左折車	右折車
先頭車の通過所要時間(秒)	4.30	5.48	5.45
車頭時間(秒)	2.04	2.31	2.52

表2 歩行者の平均速度

横断歩道の長さ(m)	9.0
歩行者の速度(m/s)	1.22
横断時間(秒)	7.4

4. シミュレーションの結果

4-1. 左折車交通容量の算出結果

左折車交通容量の算出結果を図2に示す。シミュレーションでは、信号サイクル長を変動させて交通容量を算出できるため、3パターンのサイクル長（1サイクル170秒、150秒、130秒）で左折車交通容量を算出した。しかし、グラフを見るとサイクル長による左折車交通容量の違いはほとんど見られなかった。また、グラフより1サイクルに到着する平均到着歩行者人数が増えるにつれて左折車交通容量は減少していることがわかる。しかし、平均到着歩行者人数が28（人／サイクル）を超えると、平均到着歩行者人数が増えても左折車交通容量は減少せず横ばいとなっている。平均到着歩行者人数の増加に伴って、歩行者青信号中は常に歩行者が横断しているケースが多くなるため、左折車が通過できない。そのため、左折車は歩行者信号が赤になってから自動車信号が赤になるまでの時間で主に通過することになる。この『歩行者赤信号かつ自動車青信号』の時間は歩行者の存在による影響がないため、自由に左折通過できる。このことが、平均到着歩行者人数が28（人／サイクル）を超えても左折車交通容量が減少せず横ばいとなっている要因であるといえる。

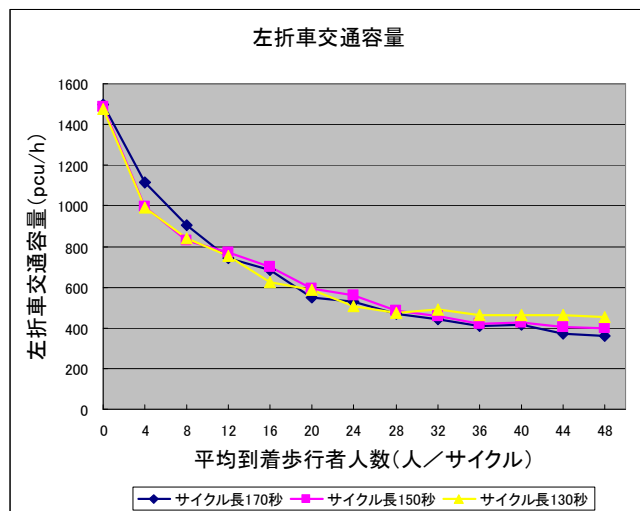


図2 左折車交通容量の算出結果

4-2. 右折車交通容量の算出結果

右折車交通容量の算出結果を図3に示す。ここでは、例として信号サイクル長を170秒としたときの結果を示す。図3より平均到着対向車台数に関わらず、全てのグラフが右肩下がりになっていることから、右折車にも歩行者の影響が明確に現れているといえる。しかし、平均到着対向車台数が28（台／サイクル）以上の

右折車交通容量グラフを見てみると、歩行者の人数に関わらずグラフはほぼ横ばいの結果になっている。特に平均到着対向車台数が40（台／サイクル）にもなると、平均到着歩行者人数による右折車交通容量の違いはさほど見られない。すなわち、対向車が常にやってくるため、この場合は歩行者の影響よりも対向車の影響のほうが大きいということが言える。

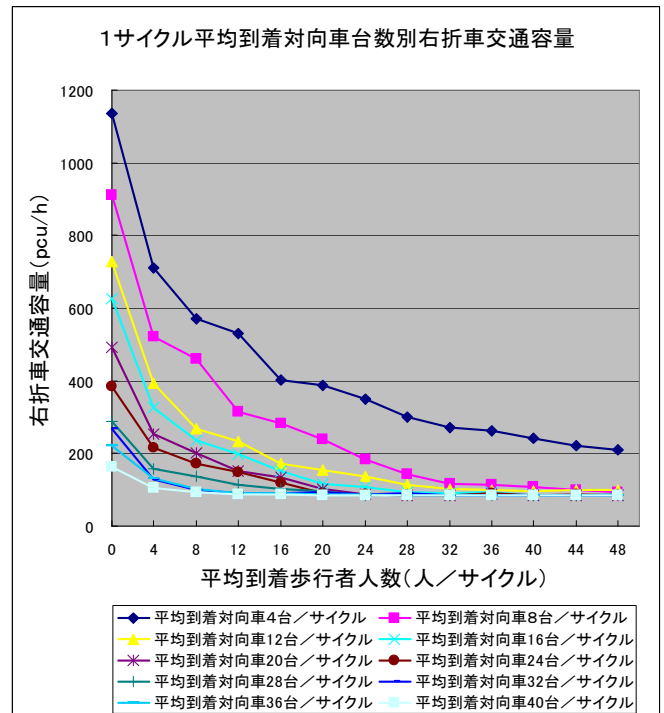


図3 平均到着対向車台数別右折車交通容量の結果

5. おわりに

本研究では、左折車に対する歩行者の影響と右折車に対する対向車および歩行者の影響を明確にするシミュレーションを作成した。シミュレーション結果より、到着する歩行者および対向車の増加に伴い『交通容量がどれほど減少するか』を数値として求めることができた。また、歩行者および対向車が多くなると交通容量は減少せず安定する傾向が見られた。この安定したときの交通容量は『歩行者赤信号かつ自動車青信号』の時間が長いほど大きくなることも確認できた。今後は、シミュレーションで算出した交通容量の結果と実際の交差点における交通容量を比較し、シミュレーションの精度を検証することが課題であるといえる。

【参考文献】

- 1) 社団法人 日本道路協会：道路の交通容量、1984.