

交差点歩行者が通行車両に与える影響を考慮した交通流制御

情報科学科 石川 颯真

指導教員：太田 淳

1 はじめに

現代の交通において自動車は欠かすことのできない存在になっている。一方、それによって道路では自動車の交通渋滞が頻繁に発生しており、特に交差点を中心に発生する一般道での渋滞は未だに解決されていない問題として挙げられる。この交通渋滞の影響で、自動車の待ち時間が増加し、それに付随して経済効率の低下等にも影響を及ぼしているため、早急な問題解決が求められている。

交差点で発生する交通渋滞は、信号周期によるものや歩行者の影響であることが多い。今回対象とする交差点は、歩行者の通行が右左折を行う車両の妨げになっていたことが問題となっていた。そのため、交差点歩行者が通行車両に与える影響について調査を行う必要がある。

これまでの交通流モデルは、主にペトリネットを使用して作成が行われており、特にカラーペトリネットを用いることで、交差点のコンパクトなモデルの作成が行われてきた。本研究では、このカラーペトリネットモデルを用いてのシミュレーションにより、歩行者が交差点内の車両の交通にどれほど影響しているのか調査を行う。

2 モデル化

本研究で対象とする交差点は、愛・地球博記念公園北口および愛・地球博記念公園北口北交差点である。この交差点は、愛・地球博記念公園駅から愛知県立大学へ向かう際に利用される交差点であり、特に平日は愛知県立大学に通う学生の利用が多い。この交差点は、車両の渋滞緩和のために横断歩道の位置等が改修された。その効果を確かめるためにペトリネットモデルを用いてこの改修前後における車両および歩行者のシミュレーションを行う。

モデルは、CPN Tools を用いて作成を行った。作成にあたっては、「ペトリネットを用いた交差点における交通流シミュレーション」[1]のモデルを参考に行っている。図1は改修後の交差点モデルである。

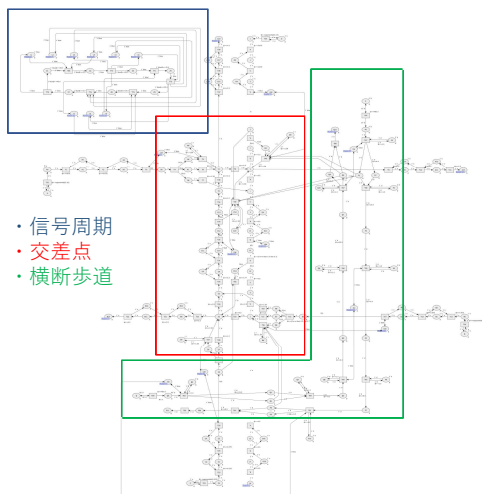


図1 交差点改修後のペトリネットモデル

3 シミュレーション

作成したモデルを用いて、一定時間内における通過台数を計測するシミュレーションを行った。1250秒間での改修前後および歩行者がいない場合における交差点通過台数を、表1に示す。車両の到着間隔はポアソン分布に従っており、交差点への到着台数は実際と近いものとしている。シミュレーション結果より、交差点の通行車両は歩行者の影響をあまり受けずに通過していることを確認できた。

表1 通過台数(台)

	西方面	北方面	東方面	南方面	合計
改修前	174	171	33	35	413
改修後	171	175	30	35	412
歩行者なし	172	170	36	36	413

次に、合計333台の擬似的な渋滞における車両の待ち時間を計測するシミュレーションを行った。改修前後および歩行者がいない場合における交差点での待ち時間を、表2に示す。シミュレーション結果より、交差点の改修によって、待ち時間が大幅に減少したことを確認できた。

表2 待ち時間(秒)

	総待ち時間	1台あたりの平均待ち時間
改修前	91253.1	274.0
改修後	86470.4	259.7
歩行者なし	85836.7	257.8

以上より、交差点の改修の効果によって、車両が右左折時にスムーズな走行を実現していることが明らかになった。また、特に大きく歩行者の影響が車両の走行に影響していた箇所の待ち時間も大幅に減少しており、改修が渋滞緩和のための役割を果たしていると考えられる。

4 おわりに

本研究では、作成した交差点のペトリネットモデルを用いてシミュレーションを行い、交差点内で歩行者が車両に与える影響について確認することができた。

今後の課題として、今回のシミュレーション結果を踏まえた、交差点での待ち時間全体の減少方法を提案することが挙げられる。特に、一度何らかの影響で渋滞してしまうと、車両が待っている間に後続車両が交差点に到着し、待ち時間がさらに増えてしまうことが考えられるため、この問題の解決に向けた提案が求められる。また、より多くの交差点を含んだモデルを作成し、実際の交通網にさらに近づけたシミュレーションを行うことも求められる。

参考文献

[1] 細江里穂, ペトリネットを用いた交差点における交通流シミュレーション, 愛知県立大学情報科学部卒業論文, (2017)