

ペトリネットを用いた歩行者を考慮した環状交差点のモデル化と解析に関する研究

情報科学科 山村 嘉輝

指導教員：辻 孝吉

先行研究[2]を元に改良し、歩行者も考慮した環状交差点のモデルを以下に示す。

1 はじめに

近年、日本でも交通量の少ない交差点において環状交差点の導入が進んできており、環状交差点を設置する条件を評価する研究が必要とされ行われてきた。しかし、今までの研究は歩行者を想定していないため、それによって起こる待ち時間が考慮されていない。そこで、本研究では、ペトリネットを用いて、交差点のモデル化とシミュレーションを行い、歩行者を考慮した場合の環状交差点を設置するための条件を検証する。

2 準備

2.1 環状交差点

環状交差点とは、リング状になっている交差点のことで、信号を必要としないため、低コストで済み、停電時にも支障をきたさないことが特徴として挙げられる。通行する際は、一方通行で日本では時計回りとなる。真ん中にある円形のスペースは中央島と呼ばれ、通行できない区域となっている。本研究では、交差点を通行する乗り物は自動車に着目して行う。



図 1: 環状交差点の例

2.2 ペトリネット

ペトリネットはグラフィックで数学的なモデル化ツールで、並行的、非同期的、確率的などの動作を特徴とするシステムを記述、研究するツールとして有力なものである。また、ペトリネットの中でトークンを使用することにより、システムの動的な事象を扱うことができる。[1]

3 モデル化

先行研究 [2] で作成された十字交差点のモデルは以下の通りである。

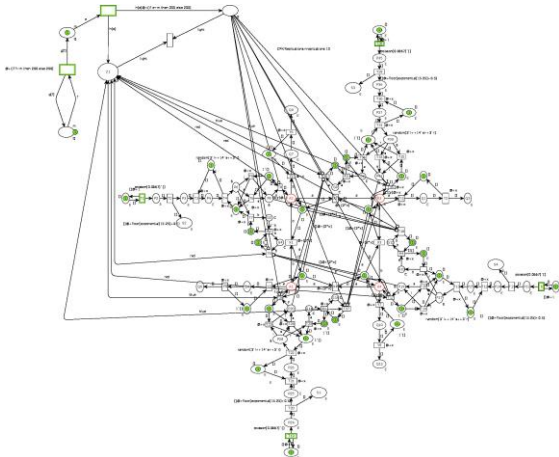


図 2: 十字路交差点のモデル

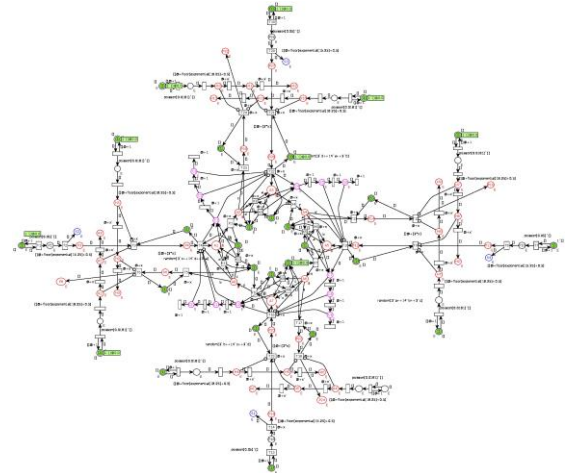


図 3: 環状交差点のモデル

4 評価

本研究では、ペトリネットツールである CPN Tools[3]を用いてシミュレーションを行った。1時間あたりの交通量が 635 台のときの歩行者の量による十字交差点と環状交差点の遅れの変化をグラフに表したものが以下の通りである。

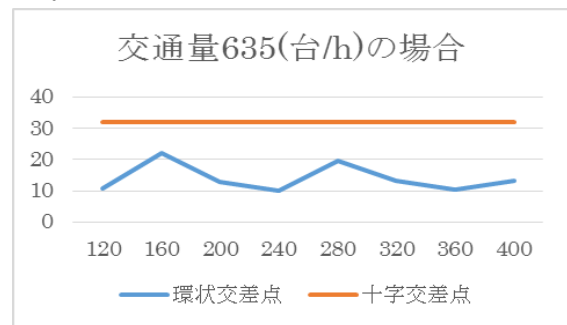


表 1: 各交差点の遅れ評価

5 まとめと今後の課題

先行研究では、交通量 635 台のときは環状交差点の方が適しているという結果であったが、歩行者を考慮した場合は十字交差点の方が待ち時間が長いという結果になった。環状交差点は交差点に進入する際に待ち時間が発生するが、その手前で歩行者による待ち時間が発生したため全体としての待ち時間が軽減されたと考えられる。

今後の課題は、通行する乗り物は自動車のみとして本研究を行ったため、自動車以外の大型車、バイク、自転車を含めた検証を行うことである。

参考文献

- [1] 村田 忠夫、ペトリネットの解析と応用、近代科学社、1992
- [2] タン バン クエット、カラーペトリネットによるラウンドアバウトの評価に関する研究、2015
- [3] CPN Tools <http://cpntools.org/>