

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

情報科学部情報科学科 ダン バン クエット

指導教員：辻 孝吉

1 はじめに

交通量の少ない交差点においても、安全のため信号機を設置することがある。これは、利用者に遅れを強いだけでなく、信号無視等の危険な行為を誘発する可能性がある。その遅れの削減が期待できる交差点の1つにラウンドアバウトがあげられる[1]。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、ラウンドアバウト方式の交差点への置き換えが妥当か否かを検証できるようにする。

2 準備

2.1 ラウンドアバウト

ラウンドアバウトは 3 本以上の道路を円形のスペースを介して接続したもので、この円形のスペースの真ん中は中央島と呼ばれ、円形の通行できない区域がある。車両はこの中央島の周りの環状の道路（環道）を一方方向に通行する。日本の場合だと時計回りとなり、信号機は設置されない(図 1)。



図 1 ラウンドアバウトの例

道路の 5 本以上の交差点はさらに有利と議論されているが本研究では、普段の十字路交差点を対象にして評価する。交差点に参加するのは歩行者、自転車、バイク、車など様々あるが、今回は自動車のみ着目する。

2.2 ペトリネット

ペトリネットは多くのシステムに適用可能なグラフィックで数学的なモデル化ツールである。並行的、非同期的、確率的などの動作を特徴とする情報処理システムを、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。[2]

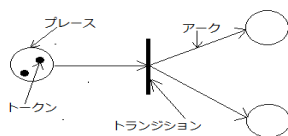


図 2 ペトリネットの例

3 モデル化

十字路の交差点をペトリネットを用いてモデル化する。

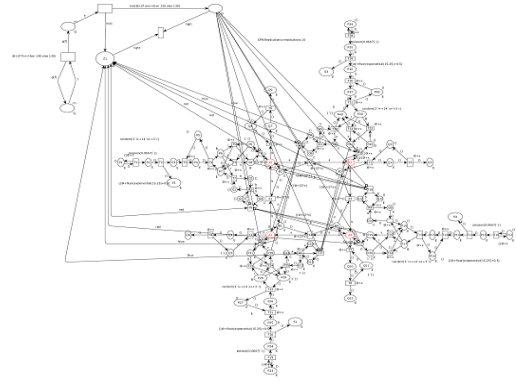


図 3 十字路交差点のモデル

同じ交差点をラウンドアバウト交差点にした場合のモデルを図 4 に示す。

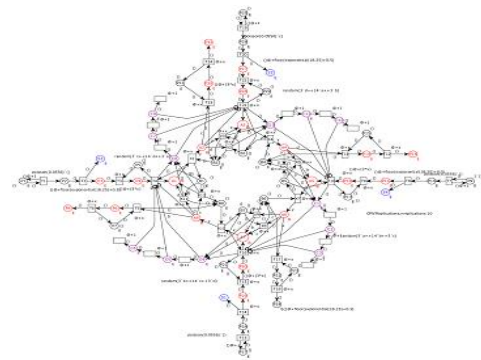


図 4 ラウンドアバウトのペトリネットモデル

4 評価

本研究では、ペトリネットツールの 1 つである CPN Tools を使い、シミュレーションを行った。行った結果を図 5 に示す。

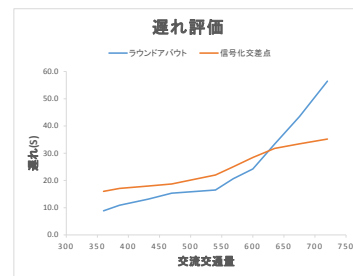


図 5 ラウンドアバウトと十字路交差点の遅れ評価

5 おわりに

ラウンドアバウトは様々な優れる点を持っているが、シミュレーション結果を見ると交通量が多くなると待ち時間が急に上がるので、交通量の少ない(例の場合は<650台/h) 交差点が有利と考えられる。

参考文献

[1] 車両交錯挙動に着目したラウンドアバウトの性能評価 馬淵太樹 中村英樹 http://www.jsce.or.jp/library/open/proc/maglist2/00039/200506_no31/pdf/218.pdf (2016/01/25 参考)

[2] 村田忠夫、ペトリネットの解析と応用、近代科学社、1992