

『隣接する信号のサイクルの最適化で交通渋滞は緩和されるのか』

岡本 翔飛 澤田 紘一郎 浜中 更紗 古川 茉莉花 宮藤 慶太

指導教員 照本 和生

1 序論

1. 背景

マックスバリュ前交差点と隣接する龍野新大橋交差点を中心として、東方向に慢性的な渋滞が発生している。両交差点の信号制御によって、渋滞を緩和できないかと考えた。

2. 先行研究

渋滞は流入量が流出量よりも多くなった時に起き、拡大する。サイクルの長さ・青時間・オフセットおよび交差点間の車の到達タイミングが渋滞に大きく影響する。

3. 問題

その日の天候により、車の台数が変化してしまうこと。また、歩行者信号が青から赤になるまでに 11 秒は必要になるということや連動している信号は 2 つだけではないということ。

4. 研究の目的

2 つの信号のサイクルと車の渋滞状況を明確にし、交通量・旅行時間・旅行速度・信号の青時間・サイクル・オフセットを用いて車の進行を分析し、シミュレーションや数式化により渋滞が緩和されるように信号のサイクルの最適化を図る。

2 進捗状況

仮説① 右折車が右折レーンに収まるように右折レーンを増設することで渋滞を緩和できる。

方法 龍野新大橋前の信号を通過する車を、直進、左折、右折と分けて台数を計測し右折車との関係を調べる。

結果 右折車の台数はとても少なく、右折レーンに収まっており直進車は問題なく進めた。

考察 右折車の数が少なかったことから、右折レーンが原因でないと考えた。

結論 右折は渋滞との関連がなく、同様に直進や左折も関係なかったため、新大橋前の信号だけが渋滞の原因になっているわけではないと分かった。

※左折車（トラックなどの大型車を含む）によって起こる減速が渋滞の原因であるとも考えたが左折車の数と通過台数に関係は見られなかった。

仮説② 隣接する交差点間の青信号のかみ合わせを変えることで渋滞を緩和できる。

方法 2 週間の実地調査。マックスバリュ前、新大橋前のマックスバリュ前の交差点の通過台数(直進、右折、左折)を交差点の信号サイクルの時刻を記録し、青信号の重なりについて調査した。

結果 新大橋前よりもマックスバリュ前の青信号のほうが長く、マックスバリュ前が青信号の時、新大橋前の信号は常に青だった。

考察 調査の結果、交差点間 230 m に滞留する車が渋滞の原因ではないかと考えたため信号のオフセット（青信号になるタイミングのズレ）を最適化することで滞留車を先に捌けさせ、車列を緩和できると考えた。信号サイクルの重なりには問題はなかったが改善することができると考えられる。

仮説③ 新大橋前信号の南北と東西の青信号の時間の割合を見直すことで車の通過台数を増やし、渋滞緩和につながるのではないかと考えた。

方法 ②での調査から新大橋前の信号、1 サイクルの時間は約 140s であると分かった。

シミュレーションによって南北方向の青信号の時間を減らし、東西方向の車の通過台数を増やす。※増やした場合、南北方向の車列への影響を考える。

3 今後の展望

警察からいただいた情報を踏まえ、モデルの精度と汎用性を高めて、結果の一般性を検証する。

4 参考文献

- ・ネットワーク信号制御のための車群を考慮した青時間オーバーラップによるオフセット最適化 新見洋正・青木尚久・上條俊介
- ・ネットワーク・モデリングによる系統交通信号の最適化 和田健太郎・瀧川翼・桑原雅夫
- ・交差点における交通信号の最適サイクル長と切り替え時間へのアプローチ 李明哲・張玉超