

都市部土木工事の際の自動車分散誘導に関する研究

東京理科大学 大学院 学生会員 中村 誠
 東京理科大学 理工学部 フェロー会員 内山 久雄
 東京理科大学 理工学部 正会員 日比野 直彦
 (財) 計量計画研究所 正会員 柴谷 大輔

1. はじめに

現在、我国の道路整備水準は必ずしも十分とはいえない状況である。道路のいかに貧弱であるかは慢性的な交通渋滞、また工事期間中、及び事故発生時における道路交通における影響を見れば明らかである。また経済的側面から見ても、道路の混雑解消による効果は絶大である。しかし現状では、混雑が生じている道路がある一方で混雑がなく空いている道路がある。つまり、道路空間が有効に利用されておらず道路の交通状態に偏りが生じていると考える。

よって、ネットワーク上の不効率さを緩和し、現在夜間に限定されて行なわれている工事を昼間でも行なえるようにするために、実際に工事を行なう際に、本研究ではどのような制御あるいは管理を行なえば、ネットワーク全体をより有効に利用することができるのかといった交通誘導に関する検討を行い、それらがネットワークにどのような影響を与えるのかを検証する。それは、昼間に工事を行なうことによって効率よく短期間に工事を終了させることができ、その上、コスト削減もできるためである。

2. 分析方法

上記のような検討及び検証を行うためには、車両をネットワーク上の経路に配分しなければならない。よって本研究では、ITS 利用前提とした場合における交通誘導に関する検討を、配分シミュレーションモデルを通して行い、それらがネットワークにどのような影響を与えるのかを検証する。対象地域は、東西に約 5km、南北に約 3km、ノード数 222、リンク数 365、交差点数 23 とした。また、都市部を想定したので、首都高ランプ、立体交差も設けた。また、従来は交差点を 1 ノードで表現していたが、本研究では 8 ノード 12 リンクで表現した。これにより、直進・右左折を考慮できるのでより現実に即したものとなる。また、初期値として平成 9 年度版の道路交

キーワード：ITS、分散誘導

連絡先：〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641

Tel：0471-24-1501（内線 4058）Fax：0471-23-9766

通センサスデータより OD を推計した。リンクコスト関数は、オランダで開発された修正 BPR 関数を用いた。

3. 1 シミュレーション分析

表 1 にシミュレーションパターンを示す。また、それぞれの施策の詳細を以下に示す。

本研究では信号制御を、信号サイクル長及び青時間で制御する。また、工事は工事区間の上下線をそれぞれ 1 車線ずつ減線させることとする。リバーシブルレーンは、当該車線が 50 台/km 以上でかつ反対車線が 25 台/km 以下であれば反対車線の 1 車線を開放し、混雑車線を 1 車線増線するものとする。一方通行は、上下線で交通量に大きな差が見られる区間で完全一方通行とするものとする。

表 1. シミュレーションパターン

	信号制御	工事	リバーシブルレーン	一方通行
CASE①	○	×	×	×
CASE②	○	○	×	×
CASE③	○	○	○	×
CASE④	○	○	×	○
CASE⑤	○	○	○	○

次に分析指標を以下に示す。

1 の全旅行時間はリンク（道路）上を車両がそのリンクを通過するのに要するコスト（時間）とリンクを走行している車両数の積をそのネットワーク内すべてのリンクで和したものと交通密度和を定義する。そのネットワーク内での存在交通量は同じであるから、いわばそのネットワーク内での交通流動の効率性を示す指標となる。2 の交通密度和は道路 1 km 当たり存在している車両数であり、1 つ 1 つのリンクについて車線別に出力している。そのネットワーク内すべてのリンクでの和をとり、分析の対象とする。その値はネットワーク内での混雑状況を示す指標となる。3 のネットワーク交通表示は、各リンクの密度を混雑程度に応じて色分けしたものであり、混雑箇所が一目でわかるようになっている。

表 2. 分析指標

1	全旅行時間（総走行時間）（台×h）
2	交通密度和（台/km）
3	ネットワーク交通表示

3. 2 シミュレーション結果と検証

図 1 に総走行時間、図 2 に交通密度和と 2 つの指標を基にシミュレーション結果を示す。総走行時間に関して言えば、予想通りの結果が得られたとはいえない。すなわち、リバーシブルレーンを経過時間 2 時間までは効果が見られるがそれ以降は施策を施さない状態と差がほとんど見られない。また、一方通行規制は最初からほとんど効果が見られない。ここで注意しなければいけないことは総走行時間だけで効果が判断できないということである。なぜならば、渋滞箇所を回避することにより多少の遠回りを余儀なくされ、それにより走行時間が増すことが考えられるためである。交通密度和は効果の指標として総走行時間を補間する機能をもつことになる。交通密度和を見ると、リバーシブルレーン、一方通行規制ともに誘導効果が得られたことが示される。また、表示用ネットワークからエリア全体を見通すと、道路空間が有効利用されネットワーク全体での混雑の緩和につながっていることが見て取れる。以上より、交通量に見合った交通政策を施せば混雑を緩和できることが実証されたと言える。

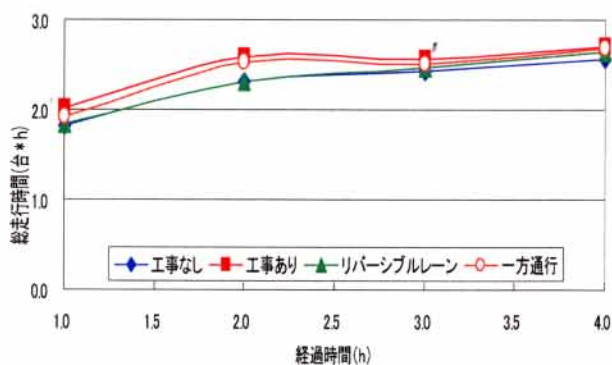


図 1. 総走行時間

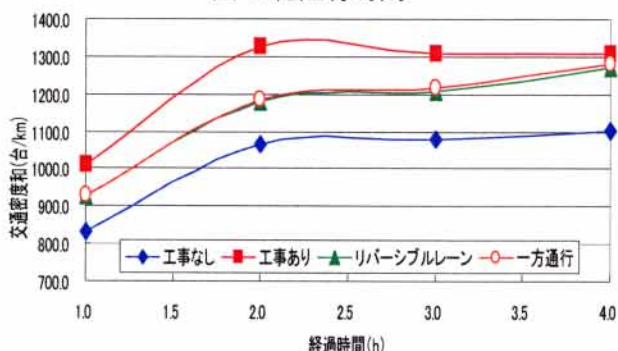


図 2. 交通密度和

4. おわりに

本研究では都市部土木工事の際に車線規制を行なう場合、周囲の道路の空いている空間をより有効的に利用すると、時間的損失、ひいてはそれが経済的損失をも防ぐことになるということが実証された。また、従来の配分方法だけでなく、その道路の混雑具合によって反対車線を開放することや、交差点の信号制御をさせるなどの施策を導入させることによって、異なる誘導の効果が示せたということが、本研究の最も大きな成果であった。本研究で提唱した車線変更や信号制御のみでなく様々な道路空間の利用方法を打ち出し、それらを今後の ITS 推進事業の一環として組み入れたら、この工事による車線規制を行なう誘導は早い段階で実用化、普及されるシステムであると期待できる。

さて、今回は狭い範囲（23 交差点 365 リンク）でシミュレーションを行ったが、現在の地図情報システムにより、広い範囲でのネットワーク化が可能になれば、全国どこの都市部で工事が行われても、それに対応できるような誘導システムの構築を目指さなければならない。本シミュレーションで行った誘導効果があれば、かなり時間損失から受ける経済的な損失は防げると考えられる。工事による車線規制を行った場合に、空いている道路へうまく誘導することの有用性を示せた本研究は今日から将来にかけて、ITS 技術を促進する際、一つの指針になるはずである。最後に今後の課題を挙げると、本研究では前述どおり、狭い地域でしかネットワーク化されていない。また、ミクロレベル—要するに加速度や、発信時などの速度も考慮しておらず、交差点でも黄色信号時間やオフセット等も考慮していない。これらの細かい点を含めてより高度なシミュレーションモデルの構築を行い、より現実に即した研究をしていくべきである。更には、表示用のネットワーク図も利用者の立場にたった視点での研究を進めていくべきである。

【参考文献】

- 1) 大都市部における工事環境改善（道路使用期間短縮）に向けての参考事例集：財団法人駐車場整備推進機構工事環境改善部会