

ICTを活用した道路工事マネジメントに関する研究*

A study on Roadwork Management using Information and Communication Technology*

絹田裕一**・中村俊之**・中嶋康博**・牧村和彦**・花木道治***・高橋誠****・森川高行*****

By Yuichi KINUTA**・Kazuhiko MAKIMURA***・Yasuhiro NAKAJIMA****

Michiharu HANAKI・Makoto TAKAHASHI*****・Takayuki MORIKAWA*****

1. はじめに

路上工事は、新たな道路の建設のみならず、路面の舗装修繕や、地下に埋設されたライフラインの補修等、道路を安全に利用していくために不可欠な作業である。しかしながら、工事箇所での渋滞発生や、周辺住民や道路利用者に対する工事の目的等の諸情報の周知不足から、工事に対して批判の声が多いのも事実である。

国土交通省では、「工事時間」を道路工事に関するアウトカム指標として位置づけており、工事時間の縮減を目指した取り組みにより、全国の工事時間は年々減少している。「道路に対する利用者満足度調査¹⁾」でも、「よく利用する道路の路上工事のやり方」の満足度が、アンケートを行っている15の設問のうち最も高い伸びを示しており、工事時間縮減の取り組みが一定の評価を受けていることが分かる。

一方、工事の期間や時間帯、車線規制規模等の「工事のやり方」に関しては、経験則によって立案されることが多く、改善の余地が残されていると考える。既往研究³⁾では、工事による交通渋滞は、時間帯や車線規制規模によって異なることが示されているが、道路管理者と交通管理者が、予め車線規制による交通への影響を把握し、共通認識として持つことができれば、交通への影響を踏まえた路上工事計画の立案が可能となり、周辺住民や道路利用者の路上工事に対する不満も減少すると考える。

本研究では、ミクロ交通シミュレーションを用いて簡易的な路上工事の事前影響予測の可能性を検討する。さらに、事前影響予測や工事実施後の影響評価から得られた知見を、実務での活用が容易な手法として、道路計画早見表を提案する。

2. 工事箇所の交通に影響を及ぼす要因の整理

*Keywords：工事マネジメント，道路行政マネジメント

**正員 (財)計量計画研究所 交通研究室

(東京都新宿区市ヶ谷本村町2-9、

TEL03-3268-9911、FAX03-5229-8081)

*** 国土交通省中部地方整備局道路部交通対策課

**** 国土交通省中部地方整備局名古屋国道事務所交通対策課

*****フェロー 名古屋大学大学院環境学研究科

既存研究³⁾から、車線規制を伴う路上工事では、車線規制箇所での交通容量が低下し渋滞が生じることは自明であるが、その影響の大きさは、(1)車線規制規模、(2)場所、(3)時間帯によって異なることが明らかとなった。その他、(4)時期、(5)工事期間、(6)情報提供等の条件によっても交通への影響の大きさは異なると考えられる。

(1) 車線規制規模

車線規制の規模が大きくなるほど、交通への影響も大きくなる。日中の車線規制では、3車線中1車線を規制した場合の速度低下(35%減)に比べ、2車線を規制した場合の速度低下(68%減)が大きい。(図-1)

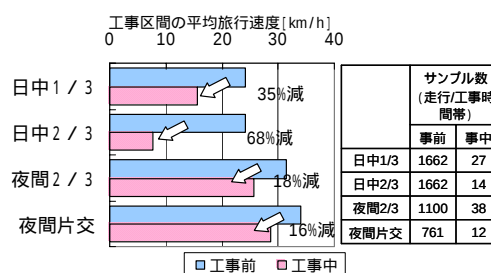


図-1 車線規制パターン別平均旅行速度

(2) 場所

同じ時間帯に同じ規模の車線規制を行った場合にも、交通への影響の大きさは異なる。図-2のガス工事は、渡河部の上流側での工事であるが、迂回経路が少ない場所においては渋滞を回避することが困難なため、他の場所の同規模の車線規制よりも影響が大きくなる。

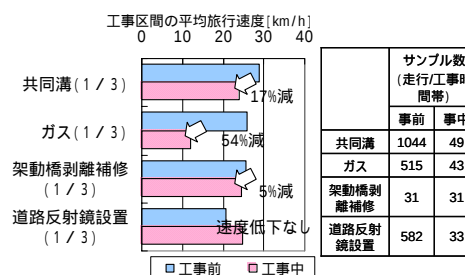


図-2 占用工事別平均旅行速度

(3) 時間帯

夜間は日中と比べ交通量が減少するため、同じ2/3車線規制でも、日中に行った場合の速度低下(68%減)に比べ夜間の速度低下(18%減)は車線規制による影響が少

ない。(図-1)

(4) 時期

路線によって傾向は異なるが、道路の交通量には季節変動や曜日変動が存在する。特に顕著な傾向がみられるのが、観光道路の要素の強い道路であり、名古屋郊外の代表的な行楽地である香嵐渓を通る国道153号では、紅葉シーズンの週末やGWに交通量が増加しており、一年間の交通量の上位50日の約半数を占めている(図-3)。交通量が増加する日に路上工事を実施すると、交通に対して多大な影響を及ぼすと考えられる。

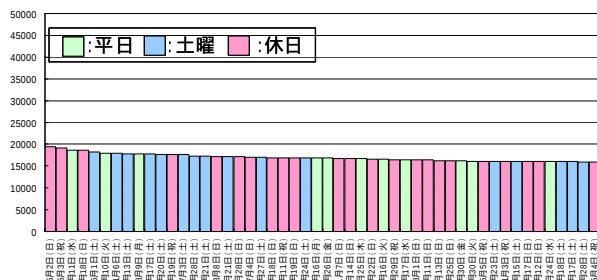


図-3 国道153号(香嵐渓付近)の上位50日の日交通量

(5) 工事期間

舗装修繕工事や共同溝工事等の長期間にわたる工事では、道路利用者の学習効果により交通への影響が逓減すると考えられるのに対し、企業の占用工事は、単日で行われることが多く、それ故に道路利用者が予測できずに多大な影響を及ぼすと考えられる。

(6) 情報提供

工事の情報を事前に広報することにより、道路利用者が自ら経路変更や出発時間帯の変更を行うことが可能であり、情報提供の有無によって交通への影響が異なると考えられる。

これらの、(1)～(6)の条件の組み合わせパターンによる交通への影響度が分かれば、工事計画立案時に有用な情報となると考えられる。

3. 路上工事の影響の事前予測の検討

本章では、交通シミュレーションを用いて、車線規制による交通への影響の事前予測を行い、2.で整理した工事の時期(交通量の変動)による影響度について検討する。

(1) 対象工事

2006年11月29日(水)～30(木)にかけて、名古屋市南区星崎の国道1号で行われた1/2車線規制工事を対象に事前影響予測を行う。

表-1 国道1号工事の概要

工事種類	共同溝工事
期間	2006/11/29(水)～11/30(木)
時間帯	9時～17時
工事区間	国道1号 鳴尾交番北交差点付近
通行規制	・片側2車線中1車線規制

(2) 交通シミュレーションによる現況再現

a) 交通シミュレーションモデルの選定

本研究で利用する交通シミュレーションモデルは、車両一台毎の挙動を再現できること、名古屋市域を含む程度の広域的なネットワークを対象とできることが必要である。そこで、これらの条件を満たすミクロシミュレーションモデルである、VISSIM⁴⁾を選定した。

b) 対象道路網

対象道路は、名古屋市を取り巻くように位置する国道302号の内側については、緊急輸送道路網図(平成16年7月)に従っており、大型車の通行可能な道路で構成される道路網である。信号現示は、対象工事箇所付近では実測調査によってデータを収集し、その他の交差点については、道路規模に応じていくつかのパターンを設定している。また、道路構造(車線数、道路幅員、停止線位置)や規制速度等は、道路交通センサスや航空写真に基づいて設定した。

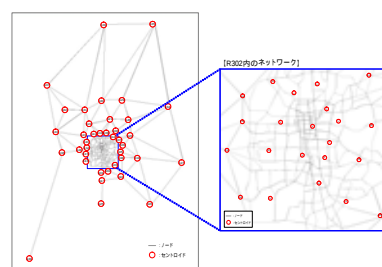


図-4 シミュレーションの対象道路網

c) OD交通量

OD交通量は愛知県、岐阜県、三重県の平成11年道路交通センサスのゾーン間OD交通量をベースに作成した。名古屋市内は区毎の16ゾーンとし、名古屋市の市町村は、名古屋市との放射方向道路との位置関係を加味して39ゾーンに集約している。

d) 現況再現の確認

b), c)で設定した条件の下でのシミュレーション結果の検証として、下記の3点について現況再現性の確認を行った。

- STEP1 : 名古屋市内の各地点での実績交通量との比較
- STEP2 : 国道302号断面での放射方向道路の実績交通量との比較
- STEP3 : 対象工事箇所を含む区間の実績旅行時間との比較

市内各地点での交通量の検証

環状道路である国道302号の内側のトラフィックカウンター設置箇所(6箇所)において、シミュレーション交通量と観測交通量の比較を行った。近似直線のパラメータより、シミュレーション交通量と観測交通量の誤差は3%程度であり、8～10時台のいずれの時間帯をみても高い現況再現性を示していることが明らかとなった。

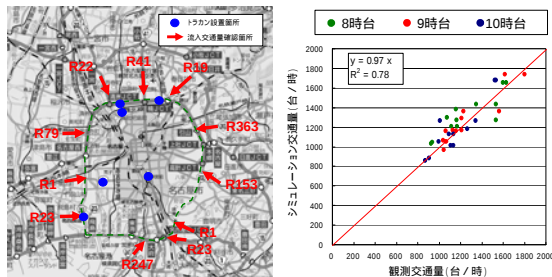


図-5 トラカン設置箇所での検証

放射方向道路の国道302号断面での交通量の検証

名古屋市に向かう放射方向道路の国道302号断面において、シミュレーション交通量とセンサス交通量の比較を行った。似直線のパラメータより、シミュレーション交通量と観測交通量の誤差は3%程度であり、8～10時台のいずれの時間帯をみても高い現況再現性を示していることが明らかとなった。

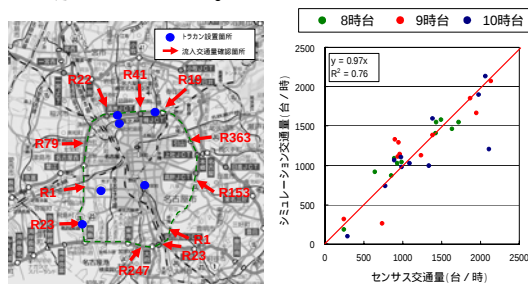


図-6 国道 302 号断面での検証

対象工事箇所を含む区間の現況再現性の検証

ここでは、対象工事を含む区間において、通常時(車線規制を行っていない場合)の現況再現性を検証する。

図7は、工事を行う箇所でのシミュレーション交通量と観測交通量を比較したものである。いずれの時間帯も交通量の誤差は数%に留まっている。

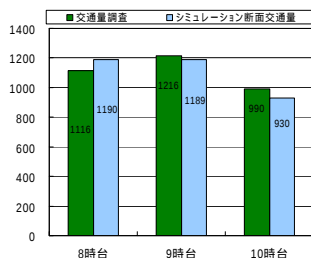


図-7 工事予定箇所での交通量の検証

分析対象工事箇所を含む区間(長坂南～星崎1:約4km)のシミュレーション旅行時間とプローブカーの時間を比較した。8～10時台では、シミュレーション平均旅行時

間と観測旅行時間の差は2分未満である。また、プローブカーの旅行時間は、シミュレーションの全車両の旅行時間分布の最頻値近くにあり、高い現況再現性を示していることが明らかとなった。

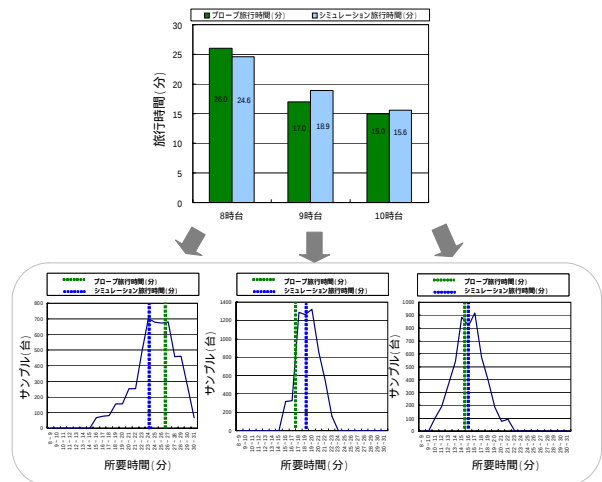


図-8 工事予定箇所での旅行時間の検証

～により、車線規制時の事前影響予測に十分な現況再現性を有していることを検証した。

(3) 車線規制時の交通への事前影響予測

ここでは、(1)で示した車線規制が行われた場合の交通への影響を(2)で作成したミクロシミュレーションモデルを用いて予測した。

a) 予測ケースの整理

表-2は、シミュレーションの予測ケースを整理したものである。CASE1は平均的な交通量の日に工事を行った場合の影響を予測する。CASE2では交通量の多い日に工事を行った場合の影響を予測する。CASE1とCASE2を比較することにより、2-(4)で整理した工事の期間による影響の違いを把握することができ、工事計画立案時に工事の時期を見極めることの重要性を示すことができると考える。

表-2 シミュレーションでの予測ケース

ケース	工事抑制カレンダー	交通量	車線規制	評価時間帯	アウトプット
CASE 0	-	通常	なし	8:00 ～11:00 (3時間)	・断面交通量 ・平均旅行時間
CASE 1	-	通常	あり		
CASE 2	工事抑制日	多い	あり		

b) CASE1(通常日に車線規制を行った場合)

図-9に示すとおり、当該区間は、通常のピーク時1,000台/h以上の交通量であるが、1/2車線規制により交通容量が約700台/hに低下する。この影響を受けて渋滞が発生し、工事箇所を含む区間(長坂南～星崎1:約4km)の平均旅行速度が10時台では40%程度低下する想定される。実際の工事日に交通実態調査を行ったところシミュレーションによる予測値とほぼ同様の結果が得られている。

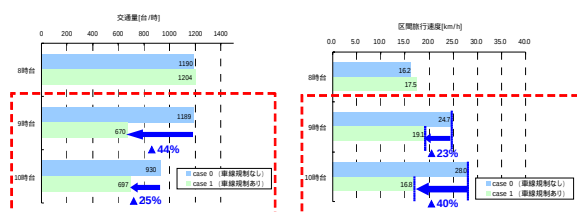


図-9 車線規制による旅行速度の低下

c) CASE2(交通量の多い日に車線規制を行った場合)

工事箇所付近のトラフィックカウンターの日交通量(2004年1月～12月の1年間)を分析したところ、平均日交通量約2.5万台に対し、交通量上位50日の平均交通量は約2.7万台であり、約1割の差があることが明らかとなった。CASE2では、CASE1より該当区間での交通量が1割増となるようにOD交通量を調整し、シミュレーションを行った。

交通量が多い日は、車線規制箇所の交通容量が約650台/時に低下し、その影響を受けて工事箇所を含む区間(長坂南～星崎1:約4km)の旅行速度が10時台には43%程度低下すると想定される。

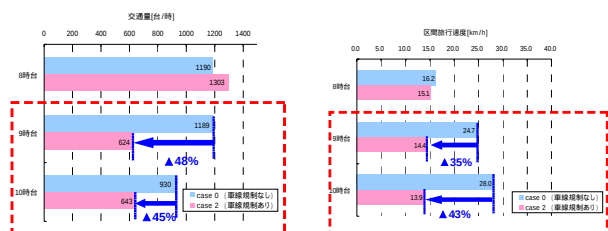


図-10 車線規制による旅行速度の低下(交通量の多い日)

d) CASE1とCASE2の比較

交通量の多い日に工事を行った場合(CASE2)、通常の交通量の日(CASE1)に比べ交通への影響は大きい。車線規制を開始してから渋滞が生じるまでの時間も短く、車線規制箇所の交通容量も低下するため、渋滞もより激しく旅行速度の低下が顕著となる。

今回のシミュレーションでは、交通量が1割増加することにより旅行速度が3～12%低下すると試算できており、予め交通量の増加が予測できている期間は工事を避けるのが賢明であると考えられる。

4. 工事計画立案への活用方策

(1) 路上工事抑制カレンダー

3. で示した通り、地域特性や道路特性によって予め交通量の変動が分かっている場合には、交通量の増加する日の工事を抑制することで、工事への影響を削減することが可能である。近年、国土交通省や各自治体等の道路管理者は、路上工事抑制カレンダーを公表し、工事を抑制する日を定めているが、その多くは年度末や年末年始、お盆等を中心に定めているケースが多い⁵⁾。交通量の地域特性や道路特性を踏まえた変動を加味した路上工事抑制カレンダーとすることにより更なる効果が期待で

きる。

(2) 工事計画早見表

道路工事マネジメントの観点からは、3. で行った事前影響予測結果やその他の客観的なデータに基づいて工事計画を立案すること、さらにその結果生じた工事箇所での渋滞について影響評価を行い、その知見を次の工事計画にフィードバックすることが重要である。これらの情報を実務のプロセスに反映させるためには、事前予測や影響評価から得られて知見を、図-11に示す工事計画早見表として一元的に蓄積していくことが重要となる。

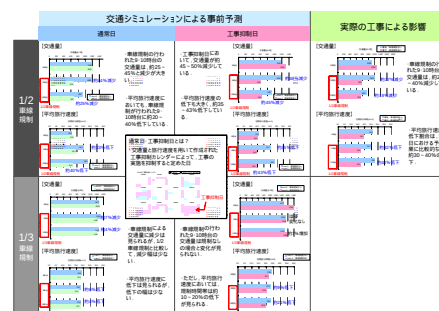


図-11 工事計画早見表

5. まとめ

本稿では、路上工事による交通への影響の大きさの要因となる項目について体系的に整理した。また、工事を実施する時期の違いによる交通への影響度を把握するためにミクロ交通シミュレーションを用いて予測した。交通量が1割変化すると、工事箇所付近での旅行速度も数%～10%程度変化すると想定され、交通量の多くなる日を外して工事を行うことの有効性を明らかにした。

これらの知見は工事計画立案プロセスに反映されることが重要であり、実務での使い勝手の良さという観点から、工事計画早見表として一元的に蓄積していくことが重要であろう。

今後は、本研究によって得られた知見や、交通シミュレーションによる事前予測を活用して、モデル工事を対象として工事計画立案を行い、実務への適用性を検証していく予定である。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局：利用者満足度，<http://www.ml.it.go.jp/road/ir/ir-user/ir-user.html>
- 2) 高松・牧村・三輪・森川：プローブカーデータを活用した路上工事の影響分析，交通工学，No.4，Vol.39，pp.36-41，2004
- 3) 絹田・中嶋・牧村・森川・森本・森川：プローブカーを活用した路上工事の交通への影響に関する研究，土木計画学研究・講演集，Vol.34
- 4) VISSIMホームページ：<http://www.ptv-vision.jp/vissim.html>
- 5) 国土交通省中部地方整備局：路上工事縮減，http://www.cbr.ml.it.go.jp/road/ir/genki_chubu/05_4.htm