

# 都市高速道路の集中工事に伴う道路ネットワークの交通状況と評価に関する研究\*

Study On Road Traffic Conditions Under Concentrated Repair Work For Urban Expressway

藤田素弘\*\*・雲林院康宏\*\*\*・杉浦裕幸\*\*\*\*・野田宏治\*\*\*\*\*

By Motohiro Fujita \*\*, Yasuhiro Ujii \*\*\* and Yasuyuki Sugiura\*\*\*\*Koji Noda\*\*\*\*\*

## 1. はじめに

名古屋圏道路ネットワークにおいては、都市圏内の需要交通および通過交通を受け持つ都市高速道路として、名古屋高速道路がその大きな役割を担っている。名古屋高速道路では、交通量の増加等に伴い、供用期間が長く舗装の損傷が著しい路線を基本的に優先として、約1週間程度の短期間で集中的に行う大規模補修工事（以下、集中工事と呼ぶ）をこれまでに6回実施してきた。その内訳は、車線規制工事が3回（H5、H6、H12）、通行止め工事が3回（H8、H13、H14）である。過去に行われた集中工事では、その実施中の交通止め等の規制により、工事区間の周辺道路を中心に渋滞が発生し、道路ネットワーク全体に大きな影響を及ぼしてきた。今後も、集中工事の実施は必要不可欠であることから、円滑な集中工事運営を行うために、工事実施前に集中工事時中の一般道路を含む道路網全体の交通状況を把握し十分な対策を検討していくことが必要である。

そこで本研究では、名古屋高速道路における H14 年の集中工事で実施された各種交通調査<sup>1)・3)</sup>に基づいて、集中工事に伴う道路交通状況や交通行動の特徴を整理する。ここでは、特に集中工事における自動車走行の取りやめや公共交通への行動変更の結果を考慮しつつ、既存の利用者均衡配分モデルを適用し、集中工事前と工事中の交通状況の再現性を交通実態調査に基づいて検証する。そして、利用者均衡配分モデルを利用して、今後の集中工事運営に対して、迂回路への誘導策や交通需要コントロール施策といった交通対策を考えた時の効果を分析する。よって本研究では、都市高速道路集中工事中の交通現象の特徴を明らかにするとともに、交通対策案について幾つかの検討を行うことを目的とする。

\* キーワーズ：交通管理、都市高速道路、集中工事

\*\* 正会員、工博、名古屋工業大学大学院都市循環システム工学専攻

（名古屋市昭和区御器所町、TEL 052-732-2111、

E-mail : fujita@doboku2.ace.nitech.ac.jp)

\*\*\* 学生会員、名古屋工業大学大学院工学研究科博士後期課程 都市循環システム工学専攻

\*\*\*\* 正会員、名古屋高速道路公社保全施設部

\*\*\*\*\* 正会員、豊田工学高等専門学校環境都市工学科

本研究の構成は以下になる。2章では、これまでの高速道路と道路交通状況に関する研究を概観し、本研究の位置付けを行う。3章では、本研究で分析対象とする H14 年 1 月 9 日から 6 日間実施された名古屋高速道路の集中工事の概要について説明する。4章では、H14 に実施した集中工事に関するアンケート調査と、集中工事前と工事に行われた一般道路と高速道路の交通実態調査を用いて、集中工事中の交通行動や交通現象について考察する。5章では、既存研究<sup>4)</sup>で開発した高速転換率を内生化した時間別均等配分モデルを、H14 に実施された集中工事の条件を考慮した実規模ネットワークに適用し、その有用性と集中工事中の交通行動特性を考慮する事の必要性を検証する。6章では、集中工事中のいくつかの交通対策を想定し、道路交通状況を評価する。

## 2. 従来の研究と本研究の位置付け

従来なされた高速道路に関わる道路交通状況に関する研究について概観すると、米川ら<sup>5)</sup>は、高速道路の渋滞中交通容量の実測値を説明するモデルを構築し、最も影響を及ぼす変数は、追い越し車線ではトリップ長であり、走行車線では大型車混入率であることを示した。

邵ら<sup>6)</sup>は、都市高速道路の1日単位の交通渋滞を推定するためのモデルをニューラルネットワークを用いて作成しており、阪神高速道路環状線における交通渋滞について適用し、精度の高い交通渋滞の推計を行った。

高速道路の工事に伴う道路交通状況に関する研究として、土方ら<sup>7)</sup>は、高速道路工事中の交通現象を明らかにするため、工事区間内の交通容量に寄与する要因を示した。内山ら<sup>8)</sup>は、工事区間手前の車線規制部位における個々の車両の合流挙動特性を分析し、モデル化を行っている。

以上のように高速道路に関わる道路交通状況に関する研究は多くの研究例があるが、本研究のように、高速道路の集中工事に関して交通行動調査を分析し、かつ、集中工事実施時の一般道路を含む道路網全体の状況の実態調査結果に基づいて、集中工事下での現象分析と交通対策の検証をおこなった研究例は、これまでにないといえる。

### 3. 名古屋高速道路の集中工事実施概要

H14集中工事の概要を表-1に示す。本研究で取り上げる集中工事区間は、図-1で示すとおり、名古屋市西端部の名古屋西 JCT から市都心部の吹上東出口手前部分の延長約10.2km区間である。名古屋西 JCT では、市西部から市都心部及び市東部、南部、北部へ向かう車両が利用して、特に朝のピーク時では、市西部郊外から都心へ向かう車両に多く利用されている。東名阪自動車道は名古屋西 JCT で名古屋高速道路と西から接合して市の北部方面へと向かう環状道路を形成している。

表-1 H14名古屋高速道路集中工事の概要

|         |                     |
|---------|---------------------|
| 工事内容    | 終日通行止補修工事           |
| 期間      | H14.11.9～H14.11.14  |
| 集中工事区間  | 名古屋西JCT～吹上東出口(上り線)  |
| 通行止区間   | 名古屋西JCT～丸田町JCT(上り線) |
| 車線規制区間  | 丸田町JCT～吹上東出口(上り線)   |
| 閉鎖する出入口 | 集中工事区間内の入口2箇所、出口3箇所 |

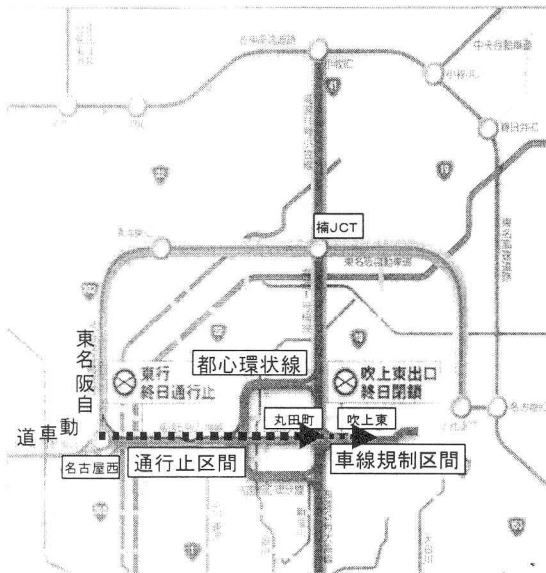


図-1 名古屋高速道路網と工事実施区間<sup>1)</sup>

### 4. 集中工事における交通行動と交通実態調査結果

本章ではアンケート調査に基づいて、集中工事中の交通行動分析を行い、また集中工事前と工事中に行われた交通実態調査を用いて、工事中の交通特性を分析する。

#### (1) 集中工事における交通行動アンケート調査の概要

日常、都市高速を利用している利用者の集中工事時の交通行動を調査するため、H14集中工事後の平日と休日(10時～16時)に、集約料金所や工事区間内の料金所でアンケートを配布した。回収率は、配布枚数約40,000枚

に対し10.8%であった。

アンケート回答者の集中工事中における主な交通行動目的の割合を図-2に示す。これによると商談・打ち合わせ及び出勤、貨物輸送の比率が高いことが分かった。出勤交通に比べて業務交通が多いのは、アンケートの料金所での配布に関して事故の危険性や混乱を避けるため、配布時間帯にピーク時間帯が入っていないことが考えられる。しかし、過去に行われた集中工事に関する名古屋高速道路の起終点調査<sup>2)</sup>では12時間配布(7時～19時)しているが、その結果でも商談・打ち合わせ35%、出勤16%、貨物輸送11%となっており、本研究で対象とする調査データは、ピーク時間帯も含めた一般的な傾向と大きくは異ならないと考えられる。

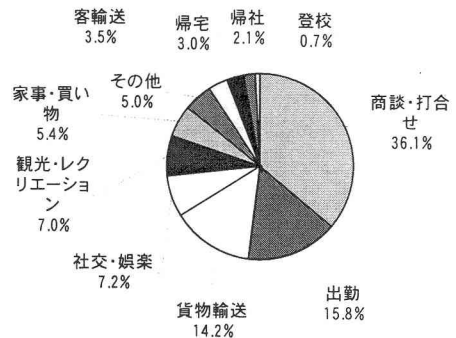


図-2 アンケート回答者の利用行動目的別の割合

#### (2) 交通行動アンケート調査結果と考察

調査を行った16項目について、その単純集計結果を表-2に示す。

日常における高速道路利用状況に関する質問(No.1, 2)では、平日の利用は曜日による大きな差はなく、土日の利用は平日の半分程度となっている。集中工事実施時の利用状況に関する質問(No.9, 10, 11)では、集中工事実施時においても日常と同様の傾向となった。また、集中工事実施時に利用する予定があったと回答している人が70%以上あり、職務などで日常的に通行している利用者が多いことが分かる。

集中工事の広報活動に関する質問(No.4, 5, 6)では、ドライバーへの周知媒体は、横断幕・垂れ幕、ラジオCMなど、自動車走行中に集中工事を認知できる媒体が大きな役割を果たしている。ドライバーの認知度については、集中工事実施の日時、工事区間に関するものは高いが、終日通行止区間や通行止出入口などの具体的な交通規制の内容に関するものの認知度は低くなる傾向にある。この理由の1つとして、各利用者は自分に関わる情報だけを記憶すればよく、全ての交通規制の内容を認知する必要ではないことも考えられる。

集中工事に関する利用者の意識に関する質問(No.7, 8)では、工事期間を長くして車線規制を行う方法に比べ、

今回の工事でも実施したように、通行止めにして短期間で行う方法が利用者に望まれているが、ドライバーに対する工事による支障度合いは少なくないといえる。

さて、集中工事実施時の交通行動に関する質問（No. 12, 13, 14, 15）は、No. 9で工事実施時に名古屋高速道路の利用予定のあった方のみ回答している。これより名古屋高速は都市内高速道路であるため、名古屋市内の内内トリップの割合が大きい。No. 13に関しては、集中工事時の道路交通状況の評価に密接な関係があることから次節で詳しく分析する。No. 14, 15の結果については、(4)節で説明する交通実態調査に含まれるものとして考察する。

表-2 H14年度アンケート単純集計結果

| 質問                        | 回答結果(全回答者)                                                                                                                 |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 名古屋高速の利用頻度              | よく利用する:81%                                                                                                                 |
| 2 日常的な利用曜日                | 平日利用者:38%、休日利用者:18%、平利用者44%                                                                                                |
| 3 集中工事実施の理解度              | 89%が知っていたと回答。                                                                                                              |
| 4 集中工事条件に関する理解度           | 日時:75%、工事区間:72%、終日通行止区間:59%、通行止出入口:50%、工事内容:24%が認知                                                                         |
| 5 集中工事を認知した広報媒体(広報媒体の印象度) | 横断幕:19%、ラジオCM:12%、立て看板:12%、垂れ幕:11%の順                                                                                       |
| 6 広報掲載内容への意見              | 今のままでいい:82%、回数を増やすべき:13%                                                                                                   |
| 7 今後の工事方法への意見             | 通行止でいい:64%、車線規制がいい:25%                                                                                                     |
| 8 集中工事で受けた影響の度合い          | 相当支障があった:12%、支障があった:24%、やや支障があった:32%、支障がなかった:32%                                                                           |
| 9 集中工事中の名古屋高速の利用予定        | 利用する予定があった:74%<br>※(問10以降は、利用する予定があった人のみ回答)                                                                                |
| 10 集中工事中の利用行動目的           | 商談・打合せ:36%、出勤:16%、貨物輸送:14%、観光:7%                                                                                           |
| 11 集中工事中の利用曜日             | 通常とほぼ同じ分布(質問2より)                                                                                                           |
| 12 集中工事中の起点・終点            | 出発地点・目的地ともに名古屋市内が約45%                                                                                                      |
| 13 集中工事中に利用した経路           | 名古屋高速:44%、東名阪自動車道:15%、高速道路を使わず迂回:28%、行動取りやめ+公共交通利用:5%                                                                      |
| 14 集中工事中に利用した高速道路区間       | 【入口】名古屋高速大高線:20%、東名阪自動車道亀山IC～名古屋西IC間:16%、名古屋高速都心環状線:12%の順<br>【出口】名古屋高速都心環状線・大高線:15%、東名阪自動車道亀山IC～名古屋西IC間:13%、名古屋高速小牧線:11%の順 |
| 15 集中工事中に利用した街路           | 国道302号:12%、岩塚本通・畑江通:11%、国道23号:9%                                                                                           |
| 16 自由意見                   | 工事期間に関する質問:35%<br>広報・情報提供に関する質問:21%                                                                                        |

### (3) 集中工事中の利用経路と行動変更

図-3は、質問13の集中工事中の利用経路を示しており、約44%が通行止されていない名古屋高速道路を利用していることに対し、他の近接した高速道路(東名阪自動車道・伊勢湾岸自動車道・名神高速道路)へ迂回している利用者は25%程度あった。名古屋高速道路の利用が多いのは、工事箇所を迂回して名古屋高速道路を利用した回答者がいる一方で、集中工事の影響を直接受けない方面からの回答者については通常利用として名古屋高速道路を利用しているためといえる。また、約28%が高速道路を使わずに迂回しており、その約9割が集中工事実施を事前に知っていた。

さらに図-3では、道路利用の行動を変更して、「公共交通機関を利用した」又は「予定していた行動そのものを取りやめた」と回答した割合が合計して約5%程度あった。ここで、これら2つの行動変更割合の和を「行動変更率」と定義する。なお、集中工事で受けた影響の度合いによる「行動変更率」の変化(No.8とNo.13とのクロス集

計結果)の差はほとんどなく、5%前後であった。

図-4は、「行動変更」を行ったドライバーについての行動目的(No.10とNo.13とのクロス集計結果)を示しており、観光・レクリエーション、商談・打ち合わせ、客輸送といった、比較的柔軟な対応がしやすい行動目的が高い割合を示している。図-4では、出発・目的地点を市内、名古屋市西部、北部と東南部別に分けて、出発・目的地域別の行動変更率を示している。これより、集中工事に関係する地域は主に名古屋市西部であるため、弥富などの西部地域の行動変更率は他の地域に比べて倍近く高いことが分かり、また直接的な影響は少ないとみえる他の地域も一様に行動変更していることがわかった。

道路ネットワークの視点から考えると、行動変更率は道路交通需要(自動車 OD)の減少率と同等の意味を持ち、この割合は集中工事実施時の道路交通状況に大きな影響を及ぼすと考えられる。この「行動変更率」の集中工事の道路交通渋滞への影響については5章の交通量配分モデルの適用において分析する。

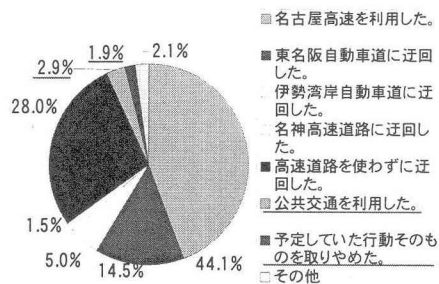


図-3 集中工事実施時の利用経路

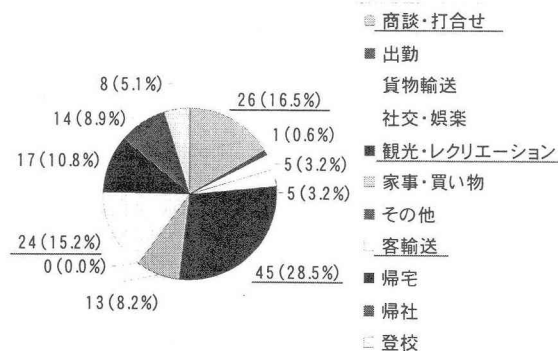


図-4 「行動変更」を行った利用者の行動目的

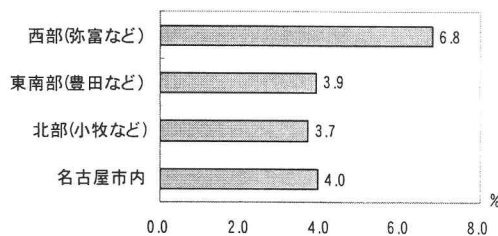


図-5 地域別の行動変更率

#### (4) 交通実態調査

集中工事が及ぼす道路交通への影響の把握・検証のため、工事前の平日(H14.10.7)、休日(H14.10.6)及び工事中の平日(H14.11.11)、休日(H14.11.10)に、交通量(高速道路と一般道路の交差点)と経路走行時間(一般道路8ルート)の交通実態調査を実施している。

名古屋高速道路の交通量調査は、オン・オフランプの時間帯別交通量を車両検知器で計測した。図-6は、工事前後の平日、休日の日通行台数を示しており、平日、休日ともに、集中工事実施時は約9割程度に減少している。

一般道路の交差点調査は、通行止区間周辺の一般街路の交差点や混雑予想箇所付近を対象として、時間帯別に交通量を計測したもので、三重県域から流入する交通を考慮した木曽川断面(4交差点)、および混雑箇所と万場線直下を考慮した名古屋2環(国道302号)断面上(7交差点)で行ったものである。図-7は、朝のピーク時間帯における流入交通量を示しており、工事中は工事前に比べ、約10%程度増加している。

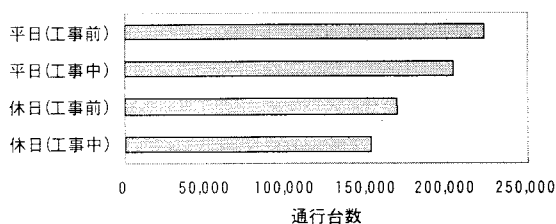


図-6 名古屋高速道路の通行台数(日)

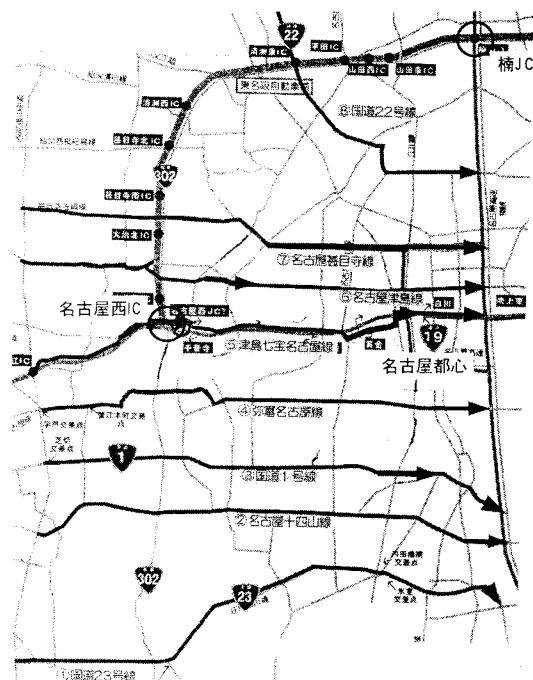


図-8 一般道迂回ルート位置図

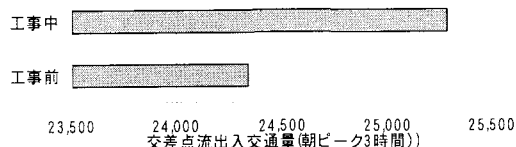


図-7 集中工事区間周辺の一般道交差点流入交通量

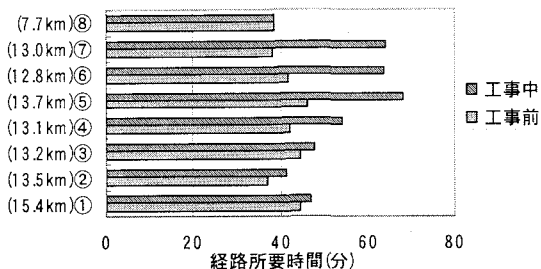


図-9 一般道迂回ルートの距離と所要時間

(①から⑧は各ルート番号、( )内は各ルート距離)

走行調査は、一般道路における交通混雑程度の把握のために、図-8に示すような8つの一般道迂回ルート(①国道23号線から⑧国道22号線まで)を対象として時間帯別に混雑推計箇所の通過時間および旅行速度を計測したものである。図-9は、工事前と工事中との各ルート別走行所要時間を示しており、工事対象となる高速道路区間周辺に位置するルート4からルート7は、工事中の速度低下の状況が著しく、工事前と比べて所要時間が約1.5倍近く大きく、かなり非日常的な渋滞が生じていたことがわかった。

#### 5. 集中工事実施時の道路交通現象の分析

本章では、道路交通量配分モデルを、集中工事を再現した道路ネットワークに適用し、集中工事時の交通状況再現に対するモデルの有用性と、4章(3)で考察した集中工事時の交通行動特性(行動変更率)を考慮することの必要性を検証する。また、このモデルでは、集中工事前及び集中工事時の一般道迂回ルートの経路所要時間推計も行いあわせて検証する。

##### (1) 交通量推計方法

本研究で用いる道路交通量配分モデルは、著者らが既存研究<sup>4)</sup>で開発した高速道路転換率モデルを内性化した時間帯別利用者均衡配分モデル(以下、時間帯別均衡配分モデル)を用いる。集中工事実施時のように短期的に道路ネットワーク状況が変化する場合の時間帯別均衡配分モデルの有用性については、次節のリンク交通量、経路所要時間の実績再現を通して検証していく。

道路ネットワークは、ノード数1241(そのうち、セン

トロイド数279),往復別リンク4211で構成される実規模ネットワークである.集中工事時の道路ネットワークは,通行止め区間,車線規制区間,閉鎖する出入口を再現して構成されている.適用時間帯幅は2時間帯とし,3-4時台から2時間帯ごとに時間帯別均衡配分を行う.

リンクコスト関数は式(1)を用いる.料金を含まない一般道リンクでは式(1)右辺第2項の料金項は除かれる.

$$t_a = t_{a0} \left\{ 1 + \alpha \left( \frac{x_a}{C_a} \right)^\beta \right\} + t_{ca} / \gamma \quad (1)$$

ここで,

$t_a$  : リンク  $a$  の単位距離あたり所要時間

$t_{a0}$  : リンク  $a$  の単位距離あたりの自由走行時間

$x_a$  : リンク  $a$  のリンク交通量

$C_a$  : リンク  $a$  の日交通容量  $\gamma$  : 時間価値

$t_{ca}$  : リンク  $a$  の通行料金  $\alpha, \beta$  : パラメータ

$t_{a0}$  と  $\alpha$  のパラメータ, 時間価値 (65 円/分) 等は文献<sup>9)</sup>で利用したものと同様であるが,  $\beta$  は集中工事前データの渋滞をより表現できるように, 集中工事前の配分計算により得られたリンク所要時間が実測された所要時間に近づくように微調整をおこなった.

配分計算に用いる OD 交通量は「H3 年度中京都市圏パーソントリップ調査」<sup>10)</sup>について経年変化を考慮して一部補正し推計したもの<sup>11)</sup>を用いる.

高速道路転換率モデルは, 従来研究<sup>4)</sup>で設定された高速転換率モデルと同様のものであり, 第7回名古屋高速道路自動車起終点調査<sup>12)</sup>のデータ(高速道所要時間と交通量)と PT 調査データ(一般道所要時間と交通量)を用いて設定された時間帯別高速転換率モデルを用いる.

## (2) モデルと行動変更率の検証

4 章(3)で分析した行動変更率は交通需要(自動車 OD)の減少率と同等の意味をもつため, この行動変更率を考慮して交通量推計を行う必要があると考えられる. よって, 以下のように3ケースの行動変更率の初期設定をもとに, 前節で説明したモデルで適用計算を行い, モデルの実績再現性と行動変更率の有用性を検証する. なお, 初期設定2, 3で用いる行動変更率も同様に, 4章のアンケート結果から得られたものであるが, 一般の傾向と大きく異ならないと考えられる.

初期設定1: 上記で設定した OD 交通量(行動変更率を考慮しない)

初期設定2: アンケート調査結果から得られた図-3の行動変更率が5%であることから, 初期設定1の全ての OD 交通量を一律に5%減らす.

初期設定3: アンケート結果をさらに分析した図-5のように地域別に行動変更率を設定し, 西部地域の OD 交通量を7%減らし, その他地域の OD 交通量を5%減らす.

表-3は, 時間帯別均衡配分の結果のうち, 朝のピーク時間帯である7-8時間帯の配分結果を示しており, 一般道28箇所, 高速道オン・オフランプ40箇所の実績値との RMS 誤差による適合度比較を行ったものである. 合計の RMS 誤差では, 初期設定2, 初期設定3の結果は, 行動変更率を考慮していない初期設定1の結果に比べて良好な結果となった. 特に, 初期設定3の合計の RMS 誤差は, 初期設定1のものと比べ, 約10%減少した. また, 図-10と図-11の散布図を比較すると, 初期設定1では, 一般道路, 高速道路ともに1割から2割程度, 過大推計されていたが, 初期設定3では, 行動変更率を考慮し, OD 交通量を地域別に適正に減じているため, 一般道路, 高速道路ともに初期設定1に比べ, 実測値に近い値で推計されていることが分かる.

以上のことから, 時間帯別均衡配分モデルを適用した交通量推計は, 集中工事時という特異な道路交通状態への適用においても有用であることが分かり, さらにアンケート調査から得られた行動変更率を考慮することで推定精度が向上することが確認できた.

表-3 RMS 誤差による適合度比較

|       | 高速道<br>RMS 誤差 | 一般道<br>RMS 誤差 | 合計     |
|-------|---------------|---------------|--------|
| 初期設定1 | 546.1         | 762.4         | 1308.5 |
| 初期設定2 | 502.4         | 714.4         | 1216.8 |
| 初期設定3 | 512.6         | 693.4         | 1206   |

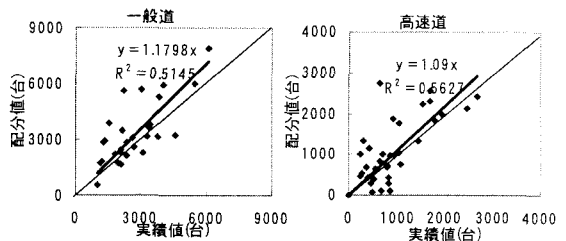


図-10 初期設定1 配分結果

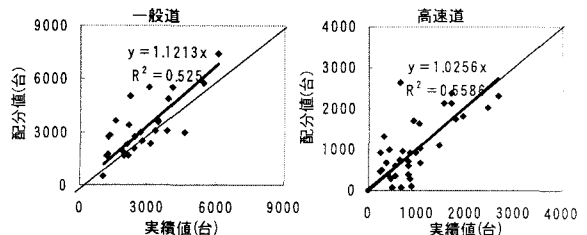


図-11 初期設定3 配分結果

## (3) 経路所要時間の推計と検証

図-12は集中工事前及び集中工事中において, 図-8

で示した迂回ルートとなる8経路の計測経路所要時間と、交通量配分から得られた経路所要時間との適合度比較を示している。

集中工事前と工事中ともに、比較的精度よく推計されているが、工事中で局所的に著しい渋滞が発生している路線(集中工事区間直下の一般道路経路:No. 6)などでは、リンクコスト関数から得られる所要時間では再現が難しく過小に推計されているルートも存在した。

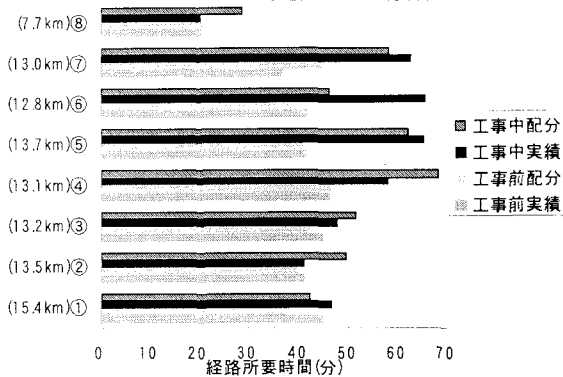


図-12 経路所要時間の適合度比較

## 6. 集中工事時に考えられる交通政策と評価

本章では、今後実施される集中工事時の交通運用管理の参考とするため、5章で精度検証した時間帯別均衡配分モデル(行動変更率は初期設定3を利用)を用いて、2つの交通対策を想定して、道路交通状況を評価していく。

### (1) 迂回ルートとなる高速道路への誘導対策

集中工事区間の迂回ルートとなる高速道路の料金を適当に下げて、高速道路ルートへ転換することで、一般道路の道路交通状況の改善を目的とした交通対策を考える。

図-13は集中工事区間の迂回ルートとなる東名阪自動車道の西部から北部への区間(名古屋西JC～楠JCで料金は一律)を値下げした場合を想定し、時間帯別均衡配分を行って求めた経路所要時間[①都心方向の一般道迂回ルートは図-8のNo.5, No.6, No.7の平均所要時間, ②高速道ルート:名古屋西JC～(東名阪)～楠JC～(名古屋高速道路)～都心環状までの所要時間]の変化を推計したものである。図-13より、高速料金値下げに対して徐々に一般道の平均所要時間が減少していくことが分かり、80%OFFの場合に最も小さくなるものの、無料化にした場合や60%OFFの場合では、逆に所要時間が大きくなる現象がみられた。これは、料金値下げにより他の地域からの高速道路への流入が増えてしまい、それに伴い一般道路側の高速道路への入路周辺が特に混雑して、結果として渋滞緩和の効果が小さくなる場合があると考えられ

る。さてこの対策の定量的な効果を考える。例えば東名阪自動車道の料金を80%OFFの場合と値下げしない場合との平均所要時間差は約2.4分であり、これは工事前と工事中との実測平均所要時間差(渋滞による損失時間)10.8分と比較すると、渋滞による損失時間を20%程度縮減できることを示している。

迂回ルートとなる高速道路ルートの交通状況については、料金の低下に比例して交通量が増えて経路所要時間が大きくなるが、80%OFFの場合について2分程度の増加にとどまっている。高速道路と一般道路ルートで、代表的なリンクの断面交通量をみると、東名阪自動車道では5,000台程度であるが、一般道迂回ルート(3ルートの各1リンクずつの3リンク)では9000台程度となっている。これより、経路所要時間における一般道ルートの短縮効果と高速道ルートでの増加分ほぼ同程度であるものの、一般道ルートの利用交通量は高速道路利用交通量に比べて大きいため、高速道路料金値下げの効果は、一般道路(特に工事区間周辺道路を中心に)に広く波及するものと考えられ、高速道路迂回ルートへの誘導策は一般道路混雑の緩和にある程度有効であることが分かる。

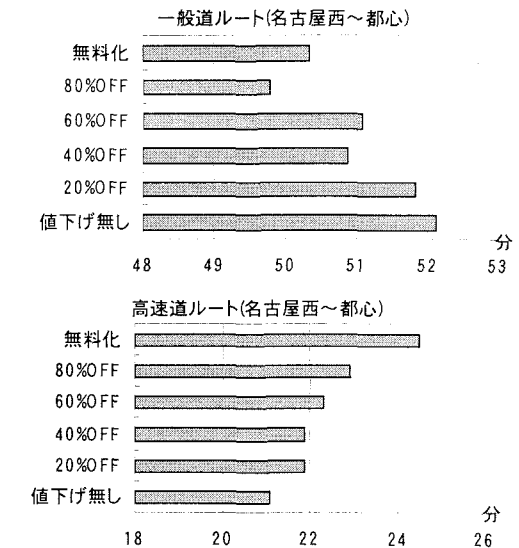


図-13 東名阪自動車道西部の料金を変化させたケース

### (2) 方面別に見た行動変更の誘導施策

名古屋高速道路では、集中工事に関する広報はかなり綿密にされているが、ここではさらに何らかの自動車利用抑制施策による交通需要をコントロールした場合の道路交通状況の変化を考える。すなわち、広報活動によって促せる行動変更率はほぼ図-5で求められた値であると仮定し、さらに行動変更を促す施策を各方面別に行い、行動変更率を上げること考えた場合の効果分析を行う。そして、地域が限定された都市高速道路の集中工事に対して、効果的な交通需要コントロール施策を行っていくべ

き地域についての考察を行う。

ここで、各方面別の需要コントロール施策は、西部地域(図-5 参照)だけで行った場合や他の地域も合わせて行った場合の3 ケースを想定し、施策の評価指標としては上記(1) で用いた都心方向の一般道迂回ルート(3 ルート)の平均所要時間を用いる。

まず①図-1 4 は、西部地域はそのまま、その他地域を対象に行動変更をさらに誘導した場合を想定して、行動変更率はアンケート結果から得られた西部地域は7 %で固定し、その他の地域の行動変更率をアップさせていった場合の効果を示したものである。次に②図-1 5 は、全地域を対象に行動変更を誘導した場合を想定し、アンケート結果から得られた西部地域7 %とその他地域4 %の比率を保持しつつ、全地域を同率で行動変更率をアップさせた場合の効果を示したものである。ここで、図-1 4 と図-1 5 のケースでは、行動変更を誘導した場合、集中工事の対象地域に特に施策を集中しなくても、行動変更の割合が大きくなるにつれ、平均所要時間の短縮を図る効果が得られることがわかる。特に図-1 4 から、その他地域の方の行動変更率を西部地域と同程度まで変化させていった場合でも、その効果は現れることが分かる。次に③図-1 6 は、西部地域を対象に行動変更を誘導した場合を想定し、アンケート結果から得られたその他地域は4 %で固定し、西部地域の行動変更率のみをアップさせていった場合の効果を示したものである。図-1 4、図-1 5 に比べ、西部地域は集中工事区間の近傍であることから、アンケート結果である7 %から8 %に変化するだけで、大きな効果が得られるが、10 %に変化させても効果は変わらないことがわかった。これは、西部地域のOD が減少することで、他の地域からの交通を誘発していることが考えられる。この結果を図-1 4 の考察とあわせて考えると、一般道路における集中工事時の渋滞緩和を目的とした需要コントロール施策は、工事対象地域での施策実施がまず効果が上がるものの、過度に対象地域にのみ集中した施策は他の地域からの流入交通量を誘い十分な効果が得られない可能性がある。逆に、工事対象地域以外の地域にも一様の施策を行えばこのような現象は抑えられ、相応の効果が期待されるものと考えられる。

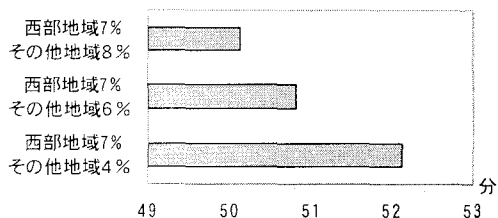


図-1 4 西部地域7 %で固定し、その他区域の行動変更率を変化させたケース

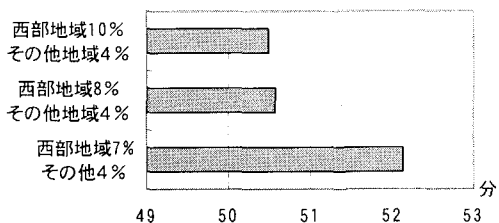


図-1 5 現在の比率を維持しながら、行動変更率を変化させたケース

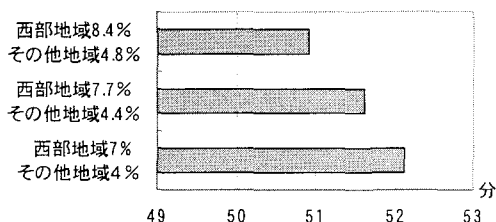


図-1 6 その他地域5 %を固定し、西部区域の行動変更率を変化させたケース

## 6. まとめ

本研究で得られた結論は以下のようになる。

- 1) 名古屋高速道路公社で実施された H1 4 名古屋高速道路集中工事に関する交通実態調査から集中工事中は工事対象区間の周辺一般道路を中心に非日常的な渋滞が生じていることが分かった。また、アンケートを用いて、集中工事中の交通行動調査結果の考察を行った結果、名古屋高速道路は業務目的交通が多く利用しており、これらの交通を中心に、集中工事中において柔軟に対応して公共交通を利用するなどの交通行動の変更がなされていることがわかった。
- 2) 集中工実施時の名古屋圏道路ネットワーク状況を再現し、時間帯別均衡配分モデルによる交通量推計を行い、交通量の実態調査結果を踏まえつつ、その実績再現性について検証した。そのなかで、配分モデルが比較的良好な精度を備えていることと、自動車交通需要の行動変更率を考慮することで推定精度が向上することが確認できた。
- 3) 時間帯別均衡配分モデルから得られるアウトプットは、リンク交通量だけではなく、リンクコスト関数のパラメータの調整を工夫することで、経路所要時間に関しても精度よく推計できることが確認できた。しかし、均衡配分モデルは、完全情報下における均衡状態を表しているため、短期的な交通状況に完全な対処はできない。
- 4) 時間帯別均衡配分モデルを利用して、幾つかの集中工事中における交通対策についての評価を行った。その結果、高速道路上の迂回ルートについて料金を下げるなどの誘導施策が一般道路の交通混雑削減にある程度の効果

があることが分かった。また行動変更率をさらに促すような TDM 施策を行えば、集中工事対象地域とその他地域の両方において行動変更率が上がることは、集中工事時の交通渋滞緩和に効果があることが分かった。

今後の課題は、以下のような事項が考えられる。

- 1) 本研究の信頼性を高めるためには、都市高速道路の他の集中工事区間についても検証する必要がある。
- 2) 交通実態調査の対象日時を拡大し、集中工事中の交通状況の日変化、時刻変化を検証する必要がある。
- 3) 交通政策を想定した道路交通状況の評価を高めるためには、道路ネットワークの所要時間の損失コストだけではなく、行動変更に伴う損失コスト(公共交通機関への転換による所要時間損失コストや予定そのものを取りやめた損失コストなど)を含めることが考えられる。

最後に、本研究においては名古屋高速道路集中工事検討委員会(委員長荻野弘先生)・部会の議論が大変参考になりました。またデータの入手等では名古屋高速道路公社、名古屋高速道路協会より多大な協力を得ました。ここに感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) 財団法人 名古屋高速道路協会：名古屋高速道路集中工事検討委員会報告書，2003.3
- 2) 財団法人 名古屋高速道路協会：H13年度第11回名古屋高速道路自動車起終点調査報告書，2002.3
- 3) 財団法人 名古屋高速道路協会：H13年度第10回名古屋高速道路自動車起終点調査報告書，2002.3

- 4) 藤田素弘，雲林院康宏，松井寛：高速道路を考慮した時間帯別均衡配分モデルの拡張に関する研究，土木計画学研究・論文集，pp563-572，2001
- 5) 米川英雄，飯田克弘，森康男：高速道路の渋滞中交通容量に影響を及ぼす要因の車線間相違に関する研究，交通工学 Vol. 36, No. 2, pp53-63，2001
- 6) 邵春服，秋山孝正，佐々木綱：ニューラルネットワークによる都市高速道路の交通渋滞推計，土木学会年次学術講演概要集第4部，pp194-195，1991
- 7) 土方康裕，大蔵泉：工事区間における交通現象と運用に関する研究，土木学会年次学術講演概要集第4部，pp48-49，1995
- 8) 内山久雄：高速道路における工事時の合流意思決定プロセスのモデル化，土木学会論文集，pp29-37，1999
- 9) 松井 寛・藤田素弘：高速道路を含む都市圏道路網における利用者均衡配分モデルの実用化に関する研究，土木学会論文集 No. 653/IV-48，pp.85-94，2000.
- 10) 中京都市圏総合都市交通計画協議会：第3回中京都市圏パーソントリップ調査報告書，1993.
- 11) 名古屋高速道路公社・名古屋高速道路協会：名古屋高速道路の交通量配分手法に関する実証的調査研究委員会報告書，1997.
- 12) 名古屋高速道路公社：第7回名古屋高速道路自動車起終点調査，1996.
- 13) 雲林院康宏，藤田素弘，鈴置隆，野田宏治：都市内高速道路の集中工事に伴う道路交通状況に関する研究，土木計画学研究講演集，Vol. 28，2003

---

#### 都市高速道路の集中工事に伴う道路ネットワークの交通状況と評価に関する研究

藤田素弘・雲林院康宏・杉浦裕幸・野田宏治

高速道路の集中工事は、その実施中の交通規制により渋滞が発生し、道路ネットワーク全体へ大きな影響を及ぼしている。そこで本研究では、名古屋高速道路でH14に実施された交通行動調査・交通実態調査に基づいて、集中工事に伴う道路交通状況や交通行動について分析・考察した。また、時間帯別均衡配分モデルを集中工事時の状況を再現した道路ネットワークに適用した結果、精度よく交通量等を推計でき、調査から得られた交通行動変更を考慮することの妥当性も検証できた。このモデルを利用して、集中工事時の交通管理に対して、迂回路への誘導対策等による交通需要コントロール対策といった交通施策を考えた場合の効果进行分析した。

---

#### Study On Road Traffic Conditions Under Concentrated Repair Work For Urban Expressway

By Motohiro Fujita, Yasuhiro Ujii, and Yasuyuki Sugiura, Kouji Noda

In this paper we analyze Road traffic conditions and Traffic actions under concentrated repair Work, based on some investigations by Nagoya Expressway Company. We apply Time-of-Day traffic equilibrium assignment model (TUE) to Nagoya metropolitan road network considering concentrated repair work and the results show good accuracy. Moreover if TUE is applied considering "Change Traffic Actions", the results show better accuracy than without considering. We consider traffic policies such as Guidance to Detour to manage future concentrated repair works, and we analyze the effect of traffic policies.

---