

# 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\*

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

雲林院康宏\*\*・鈴置隆\*\*\*・藤田素弘\*\*\*\*野田宏治\*\*\*\*\*

By Yasuhiro Ujii\*\*, Takashi Suzuoki\*\*\* and Motohiro Fujita \*\*\*\*Kouji Noda\*\*\*\*\*

## 1. はじめに

名古屋圏道路ネットワークでは、都市圏内の需要交通又は通過交通を受け持つ都市内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、基本的に舗装路線の損傷が著しい路線において、過年度に6回の短期間で集中的に行った大規模補修工事(以下、集中工事と呼ぶ)を実施してきた。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。

名古屋高速道路を直接的に運営、管理している名古屋高速道路公社では、過去の集中工事の実績を踏まえ、円滑な集中工事運営を行うため、集中工事の検討委員会を設置している。検討委員会で検討された論点及び実施された調査<sup>1)-3)</sup>として、以下4項目が挙げられる。

- ・ 広報活動の検討(期間や時期、箇所)
- ・ 交通影響推計方法の検討(推計手法)
- ・ 交通実態調査(交通量調査、走行調査)
- ・ アンケート調査(利用者の意識調査)

本研究では、名古屋高速道路公社の協力を得て、上記の4項目目のアンケート調査結果を用いて、集中工事に関する利用者の意識調査結果を考察する。さらに、将来的に実施される集中工事における道路交通状態の検討をするため利用者均衡配分を用いて、様々な集中工事実施時の道路交通状況の評価を考察する。

\*キーワード: 高速道路, 意識調査, 集中工事

\*\* 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  
名古屋市昭和区御器所町,  
TEL 052-732-2111,  
E-mail: ujii@keik1.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前期課程都市循環システム工学専攻

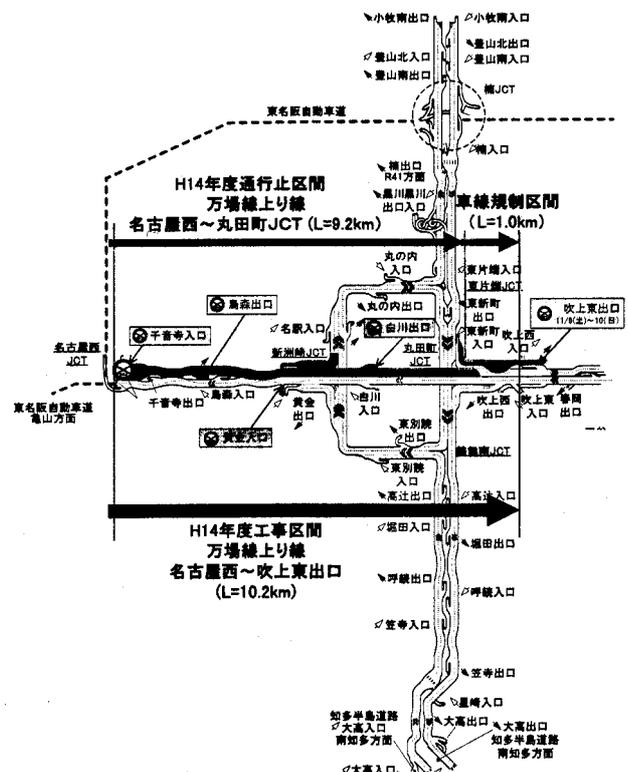
\*\*\*\* 正会員, 工博, 名古屋工業大学大学院都市循環システム工学専攻

\*\*\*\*\* 正会員, 豊田工学高等専門学校環境都市工学科

## 2. 名古屋高速道路の集中工実施概要

本研究で対象とする名古屋高速道路において実施された集中工事は、平成14年11月9日(土)から6日間、東名阪自動車道へ接続する名古屋西 JCT から東へ延長約10kmの区間で実施された事例である。詳細は以下のとおりである。

- ・ 工事内容: 終日通行止補修工事
- ・ 工事期間: H14年11月9日0時~14日12時
- ・ 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), 新洲崎 JCT 北渡り
- ・ 車線規制区間: 丸田町 JCT ~ 吹上東 JCT(上り線)
- ・ 閉鎖する出入口: 千音寺入口・烏森出口・黄金入口・白川出口(工事期間終日)吹上東出口(11月9日0時~11月10日24時)



### 3. 集中工事に関する利用者の意識調査結果の考察

#### (1) 調査概要

日頃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以下のように調査した。

配布日時：H14.11.17(日) 10時～16時

H14.11.19(火) 10時～16時

配布地点：集約料金所(千音寺・楠・星崎)

工事区間内の料金所(黄金・烏森・白川)

配布方法：料金収受員による配布

回収率：配布枚数約 40,000 枚に対し 10.8%

アンケート回答者の利用行動目的別の割合を図-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く、職務で日常的に通行している利用者が多いことが分かる。

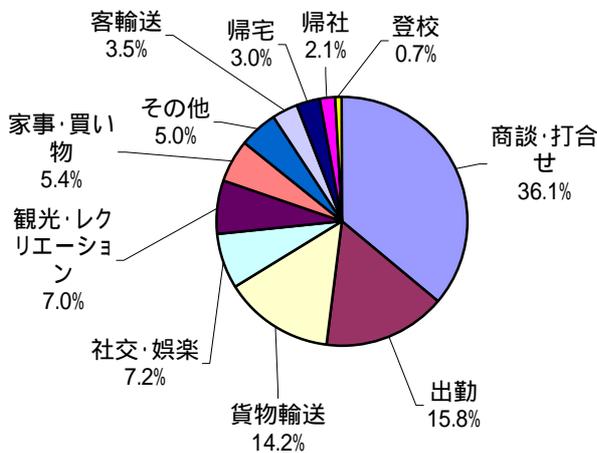


図-2 アンケート回答者の利用行動目的別の割合

#### (2) 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-1に示す。

日常における利用状況に関する質問として、No.1,2 が挙げられ、集中工事実施時の利用状況に関する質問として、No.9,10,11 が挙げられる。日常時における利用状況は、平日では曜日による大きな差はなく、土日では平日を下回っており、集中工事実施時においても同様の傾向である。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、この回答からも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として、No.3,4,5,6 が挙げられる。ドライバーへの周知媒体について、横断幕・垂れ幕、ラジオ CM などの運転中

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道路ネットワークの状況に関するものは50%を下回っている。こうしたドライバーの交通行動が、必然と他の高速道路及びその周辺の一般街路へ影響を及ぼすため、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。

集中工事に関する利用者の意識に関する質問として、No.7,8 が挙げられる。工事期間を長くして車線規制を行う方法に比べ、従来から実施されている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、ドライバーの工事による支障度合いは大きくなっている。

集中工事期間中の利用者の交通行動に関する質問として、No.12,13,14,15 が挙げられる。図-3に示すとおり名古屋高速は都市内高速道路であることから、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最も大きな影響を及ぼすと考えられることから、次節で分析していく。No.14,15の結果については、次章で説明する交通実態調査に反映されていると考えられる。

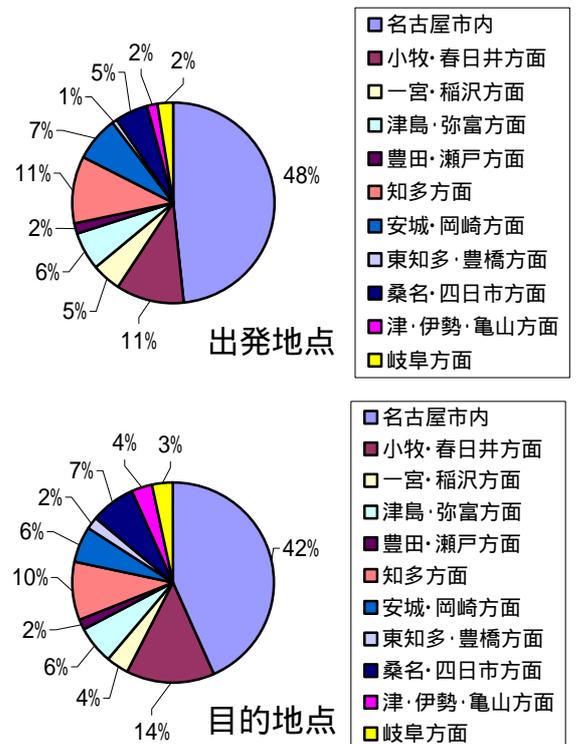


図-3 集中工事実施時の出発地点と目的地点

表-1 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: 8.1%
2 日常的な利用曜日	平日利用者: 3.8%、休日利用者: 1.8%、平休利用者: 4.4%
3 集中工事実施の理解度	89%が知っているたと回答
4 集中工事条件に関する理解度	日時: 7.5%、工事区間: 7.2%、終日通行止区間: 5.9%、通行止出入口: 5.0%、工事内容: 2.4%が認識
5 集中工事を認識した広報媒体(広報媒体の印象度)	横断幕: 1.9%、ラジオCM: 1.2%、立て看板: 1.2%、垂れ幕: 1.1%の順
6 広報媒体内容への意見	今のままでいい: 8.2%、回数を増やすべき: 1.3%
7 今後の工事方法への意見	通行止でいい: 6.4%、車線閉鎖がいい: 2.5%
8 集中工事で受けた影響の度合い	支障がなかった: 3.2%、相当支障があった: 1.2%
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: 7.4%
10 集中工事中の利用行動目的	商談・打合せ: 3.6%、出勤: 1.6%、貨物輸送: 1.4%、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の変化	出発地点・目的地ともに名古屋市内内約45%
13 集中工事中に利用した経路	名古屋高速: 4.4%、東名阪自動車道: 1.5%、高速道路を使わず迂回: 2.8%、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: 2.0%、東名阪自動車道亀山JC~名古屋西IC間: 1.6%、名古屋高速内環状線: 1.2%の順 【出口】名古屋高速内環状線: 大高線: 1.5%、東名阪自動車道亀山JC~名古屋西IC間: 1.3%、名古屋高速小高線: 1.1%の順
15 集中工事中に利用した経路	国道302号: 1.2%、岩塚本通・畑五通: 1.1%、国道23号: 9%
16 自由意見	工事期間に関する質問: 3.5% 広報・情報提供に関する質問: 2.1%

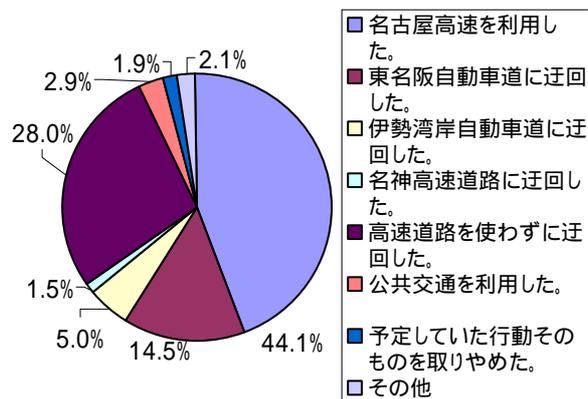


図 4 集中工事期間中の利用経路

#### 4. 将来的な集中工事時の道路交通状況の評価

集中工事実施時の通行止規制は、道路ネットワーク全体へ大きな影響を及ぼすと考えられる。そこで、将来的に実施される集中工事における道路交通状態の検討をしていくため、利用者均衡配分モデルによる集中工事時の道路交通状況の評価について考察する。具体的には、集中工事実施時の名古屋圏道路ネットワーク状況を再現し、自動車交通需要の「行動変更率」を考慮した交通量推計方法について考察する。

##### (1) 交通実態調査

交通実態調査は、集中工事前後の交通状況変化の把握を目的として実施された調査である。本研究では、道路交通状況の評価の推定精度を確認するため、以下に示すトラフィックカウンターデータ、交差点調査、走行調査から入手した実績値を用いる。

トラフィックカウンターデータは、車両検知器を用いて名古屋高速道路・東名阪自動車道・伊勢湾岸自動車道のオン・オフランプの時間帯別に計測された実績交通量である。名古屋高速道路のみならず、迂回が想定される高速道路の交通状況変化も把握するために行ったものである。

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曾川断面、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)断面上で行ったものである。

走行調査は、交通量調査ではわからない交通混雑箇所把握のために混雑箇所、迂回ルート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

#### (3) 集中工事期間中の利用経路

図-4は、質問13の調査結果を示しており、約44%の利用者が、通行止されていない名古屋高速道路へ迂回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%程度にすぎない。これは、質問No.12の調査から、日常の名古屋高速道路利用者の約45%が名古屋市内の内内トリップであること及び質問No.10の調査から、約50%強の利用者が所要時間の短縮を重視する職務上の利用であることなどが原因で、集中工事実施中にも関わらず、名古屋高速道路の利用者が多かったと考えられる。

また、「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5%程度あった。これら2つの交通行動の割合を「行動変更率」と定義する。「行動変更率」は自動車ODの出発地及び目的地によって変わってくる値ではあるが、交通需要そのものが減少していること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。今後、「行動変更率」の推定が可能となれば、将来的に実施される集中工事実施時の道路交通状況の評価において、推定精度の向上が期待できる。

度を計測したものである。

## (2) 交通量推計方法

本研究では、著者らが既存研究<sup>4)</sup>で開発した高速道路転換率を内性化した時間帯別利用者均衡配分モデルを用いて交通量推計を行う。その中で配分モデルは、式(1)、(2)のような数理最適化問題の均衡解<sup>5)</sup>に特性を利用して定式化されている。

交通実態調査は、1時間単位で調査されていることから、時間帯別の交通量推計を考察していく。また、集中工事による通行止は、終日期間であることから、式(1)の4項目を取り除いた日単位の交通量推計についても考察していく。

$$\begin{aligned} \min Z = & \sum_a \int_0^{x_a^n} t_a(\omega) d\omega + \frac{1}{\theta} \sum_r \sum_s \{ Q_{rs}^{en} (\ln Q_{rs}^{en} / g_{rs}^n) \\ & + \psi_{rs} \} + \frac{1}{\theta} \sum_r \sum_s Q_{rs}^{an} \ln(Q_{rs}^{an} / g_{rs}^n) \\ & - \frac{1}{b} \sum_r \sum_s \int_0^{g_{rs}^n} \frac{2T}{G_{rs}^n} (q_{rs}^{n-1} + G_{rs}^n - z - \frac{G_{rs}^n}{2T} a) dz \end{aligned} \quad (1)$$

s. t

$$\begin{aligned} \sum_k f_{rsk}^{en} - Q_{rs}^{en} &= 0 & \forall n, r, s \\ \sum_k f_{rsk}^{an} - Q_{rs}^{an} &= 0 & \forall n, r, s \\ x_a^n &= \sum_{k \in K} \sum_{rs \in \Omega} (\delta_{ak}^{enrs} f_{rsk}^{en} + \delta_{ak}^{anrs} f_{rsk}^{an}) & \forall n, a \quad (2) \\ g_{rs}^n - Q_{rs}^{en} - Q_{rs}^{an} &= 0 & \forall n, r, s \\ f_{rsk}^{en} \geq 0, f_{rsk}^{an} \geq 0, x_a^n \geq 0, Q_{rs}^{en} \geq 0, Q_{rs}^{an} \geq 0, g_{rs}^n \geq 0 \end{aligned}$$

ここで、

$x_a^n$ : リンク a のリンク交通量

$t_a(\cdot)$ : リンク a のリンクコスト関数

$f_{rsk}^{en}$ :  $Q_{rs}^{en}$  に対する経路 k の経路交通量

$f_{rsk}^{an}$ :  $Q_{rs}^{an}$  に対する経路 k の経路交通量

$\delta_{ak}^{enrs}$ : (1: リンク a が高速道路を含む経路 k に含まれるとき, 0: そうでないとき)

$\delta_{ak}^{anrs}$ : (1: リンク a が一般道路のみの経路 k に含まれるとき, 0: そうでないとき)

$G_{rs}^n$ : n時間帯に発生する OD ペア rs 間での OD 交通量

$\theta_{rs}, \psi_{rs}$ : 式(2)で定まるパラメータ

a, b: 平均所要時間パラメータで最適化問題においては、予め設定された定数として与えられる

## 5. まとめ

本研究は、名古屋高速道路公社の協力を得て、平成14年度名古屋高速道路万場線上り線の集中工事に関するアンケート結果を基に、利用者の意識調査結果を考察した。その中で、集中工事を実施していない日常の利用状況、集中工事実施中の利用状況、広報活動、利用者意識及び交通行動について集計結果の分析をおこなった。

さらに、将来的な集中工事時の道路交通状況の評価について、自動車交通需要の「行動変化率」を考慮した交通量推計方法を考察した。その中で、高速道路転換率を内性化した時間帯別利用者均衡配分モデルを利用した方法を示した。本論文では、適用事例として配分モデルを用いた道路交通状況の評価までには至っていないが、発表時にその適用事例及び交通実態調査によって得られた実績値との精度比較を報告する予定である。

最後に、本研究において、名古屋高速道路公社、名古屋高速道路協会、(株)オリエンタルコンサルタンツ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：平成14年度名古屋高速道路集中工事検討委員会第2回検討委員会資料, 2003.3
- 2) 財団法人 名古屋高速道路協会：平成13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
- 3) 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, 2001.3
- 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 Vol.18, PP563-572, 2001
- 5) 土木計画学研究「交通ネットワーク」出版小委員会：交通ネットワークの均衡分析 - 最新の理論と解法, 土木学会, 1998.