

Traffic Assignment Simulation Analysis considering the Drivers' Travel Time Perception Updating Process under the Travel Time Information *

中平恭之**・廣島康裕***・コブピーロン****

By Yasuyuki NAKAHIRA**・Yasuhiro HIROBATA***・Phyrum KOV****

1. はじめに

近年の交通量配分に関する研究は、確定的あるいは確率的な均衡配分手法を主な手段として発展してきた。確定的な均衡配分手法では、ドライバーは常に利用可能な経路について完全な情報を得た上でドライバーの意思決定がなされるという仮定に基づいたモデル構築がなされる。つまり、ドライバーの意思決定行動に強い合理性を仮定していると言える。しかし、現実にはドライバーの意思決定プロセスは多くの不確実性を含むものであり、不確実性を考慮したモデルの構築が必要である。また、確定的均衡配分手法の仮定を緩めた確率的均衡配分手法では、利用者間での選択行動のばらつきを考慮しているものの、所要時間の不確実性は明示的に考慮されておらず、日々の繰り返し経験の蓄積による day-to-day の意思決定プロセスが明示的に考慮されていないなどの問題が残されている。本研究では、OD 交通需要量が日々変化しているという不確実な交通状況を設定し、その状況下において交通行動が繰り返されるときの交通量配分シミュレーションモデルを提案する。本研究で対象とする交通状況は、突発的な事故や道路工事などの非日常的に発生する交通状況ではなく、日常的に発生していると想定される交通需要量が変動する状況である。

これまで交通需要の変動を考慮した研究はいくつか行われている。中山・高山ら¹⁾は、交通需要が確率的に変動する場合の確率的ネットワーク均衡モデルを提案している。そのモデルでは、OD交通量が負の二項分布またはガンマ分布に従うと仮定した場合の均衡条件を定式化し、解の性質についても明らかにしている。また、構築したモデルを金沢市の道路ネットワークに適用し、モデルの妥当性を検証するとともに、救急車に最短旅行時間の経路を提供する場合を想定し、情報提供による旅行時

*キーワード：経路選択、交通情報、ITS

**正員、工修、近畿大学工業高等専門学校建設システム工学科
(〒519-4395、三重県熊野市有馬町2800、
TEL0597-89-2011、FAX0597-89-1018)

***正員、工博、豊橋技術科学大学建設工学系
(〒441-8580、愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1、
TEL0532-44-6833、FAX0532-44-6831)

****学生員、豊橋技術科学大学建設工学系

間の短縮効果を分析している²⁾。また、若林・飯田ら³⁾は、OD交通需要量が正規分布に従って確率的に変動するものとしてリンク信頼度を推定する方法を提案し、シミュレーションモデルを通じてその有効性を検討している。これらの研究以外にも朝倉・柏谷ら⁴⁾やClark・Watlingら^{5) 6)}は、交通需要の確率変動を考慮したモデルを提案している。これらの研究では、所要時間の不確実性の原因の一つと考えられる交通需要の確率変動の存在を考慮しているものの、ドライバーの経路選択意識に関わる知覚形成過程が明示的に取り扱われていない。小林・井川⁷⁾は、経路選択を繰り返すドライバーの学習行動について明示的に考慮した合理的期待形成仮説を設け、経路誘導情報の提供がドライバーの期待形成と経路選択行動に与える影響を把握するため、経路選択・期待形成モデルを提案している。しかし、ネットワークの不確実性の主要因と考えられるOD交通需要の変動については考慮されていない。田中・小川ら⁸⁾は、交通情報を提供する前後の知覚所要時間をベイズの定理を用いて表現した経路選択モデルを提案している。そのモデルを用いて知覚所要時間と所要時間情報およびその不確実性がドライバーの経路選択行動に与える影響について分析されているものの、情報提供がネットワーク・パフォーマンスに及ぼす影響を定量的に把握するための交通量配分モデルの拡張までは至っていない。

また、情報提供下での交通量配分に関する研究は、上記の研究以外にもこれまで数多くなされてきた。吉井・桑原⁹⁾は、リアルタイムな情報提供がされる場合とされない場合のシミュレーションモデルを構築し、情報提供による効果がある場合と逆効果になる場合とがあることを明らかにしている。また、溝上・本田¹⁰⁾はVICS情報を利用するか否かによってドライバーを経路知覚所要時間の異なる2種類のセグメントに分割し、VICS情報提供下での交通需要予測と効果計測モデルを提案している。構築したモデルを用いた数値シミュレーション分析により情報提供システムの導入効果について検討している。しかし、情報提供効果を評価する上で、ある設定された条件下で得られた結果についてのみ考察されているものが多く、様々な条件下による結果について詳細に検証する必要がある。

著者らはこれまでに所要時間の不確実性の原因の一つ

であるOD交通需要の外生的確率変動の存在に着目し、そのような交通環境下で所要時間情報が提供されるといいう状況において交通行動が繰り返されると、経路状態が日々どのように推移し、利用者の知覚所要時間分布がどのように形成されるのかを把握するための交通量配分モデルを構築し、単純なネットワークを対象として数値的な検討を行ってきた¹¹⁾。しかしながら、それらは一定のモデル・パラメータの下での検討にとどまっており、一般性を有するとは言えない。

そこで、本研究では、情報提供が利用者行動とネットワーク・パフォーマンスに及ぼす影響に関してより一般性を有する知見を得るために、知覚所要時間分布の形成過程や経路選択行動にドライバーの同質性を仮定した場合と仮定しない場合、つまりドライバーを集計単位または個人単位で扱う場合の交通量配分モデルを構築し、そのモデルを用いて経路特性や交通需要とその変動特性にかかわるパラメータを変化させたときのシミュレーション結果について、情報提供される場合とされない場合との比較を通じた評価を行う。また、ドライバーを集計単位で扱う場合と個人単位で扱う場合の結果の違いについても評価する。ここで、同質性の仮定を設定するのは、シミュレーションの操作性を向上させ、一般的に容易に利用できるモデルを構築できる可能性があるものと考えているためである。一方、同質性を仮定しない場合には、ドライバーを個人単位で扱うことで、ドライバーの知覚形成過程やネットワークの状況をより詳細に分析することが可能となる。なお、以下ではドライバーを集計単位で扱う場合を「同質性を仮定した場合」、また個人単位で扱う場合を「同質性を仮定しない場合」とする。

2. ドライバーの行動仮説

本研究では、ドライバーの行動は、日間変動するOD交通需要量に応じて形成されるドライバーの知覚所要時間分布に基づく不確実性下での意思決定行動であると仮定する。その概念図を図-1に示す。

自宅出発前時点のドライバーは、OD交通需要量が日間変動するという状況下で、自らの過去の走行経験の蓄積を通じて形成している各経路の情報獲得前時点の知覚所要時間分布（事前知覚所要時間分布）を基に予定経路を決定している。また、情報提供システム（情報提供主体）は、実現所要時間の蓄積とOD交通需要量の実現値とから、その日の経路交通状況に対応した予測所要時間を推定しドライバーに提供する。次に、ドライバーは、情報提供システムから提供された所要時間情報を獲得すると、獲得した所要時間情報と事前知覚所要時間分布とから新たな知覚所要時間分布を形成し、それに対応した最適な経路を決定し行動を開始するものとする。

なお、情報提供システムから提供される情報としては、時々刻々と変化する交通状況をリアルタイムに提供する方法と、数分または数時間先の交通状況を時々刻々の交通状況と時刻別交通状況の日間変動とから予測して提供する方法があるが、以下では後者の提供方法を想定したモデル構築・分析を行うものとする。

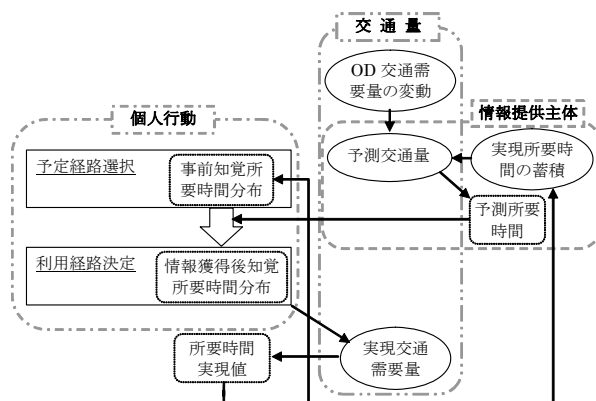


図-1 交通需要の日間変動下における個人の行動仮説

3. 知覚所要時間分布と期待形成

(1) 情報獲得前の知覚所要時間分布の形成プロセスと推定方法

情報獲得前の事前知覚所要時間は、過去に自らが走行した経験から得られる所要時間実現値をもとに個人の主観的判断に基づいて形成されるが、この所要時間実現値は常に一定ではなく、交通需要量などの影響を受けて日々変化しているため、ドライバーが形成する事前知覚所要時間は不確実性を含んでいると考えられる。従って、本研究では、ドライバーは事前知覚所要時間を長期平均的な所要時間の周りに一定のばらつきをもった確率分布として形成していると仮定する。すなわち、本研究では、日々の繰り返しの経験を通じて長期的に所要時間実現値が蓄積され、それに基づいてドライバーは事前の知覚所要時間分布を形成するものとする。なお、ドライバーの同質性を仮定しない場合には、ある日に利用されない経路の所要時間は過去の経験として蓄積されないものとするが、情報提供ありの場合には情報を獲得することによって事前知覚所要時間分布が修正され新たな知覚所要時間分布が形成されると考えられるため、修正された知覚値が経験値として蓄積され、事前知覚所要時間分布が形成されるものとする。

(2) 情報獲得後の知覚所要時間分布の形成プロセスと推定方法

本研究では、ある日にドライバーが所要時間情報の獲得後に形成する知覚所要時間は、情報獲得前に形成している事前知覚所要時間分布と提供される所要時間情報からドライバーの主観的判断により合成されたものである

と考える。著者らは、情報獲得後の知覚所要時間分布の推定方法の有効性をベイズの定理とファジィ推論を用いて比較検討し、ベイズの定理を用いた推定方法の方が実際の個人の情報獲得による知覚所要時間形成過程を反映できることを明らかにしている^{1,2)}。よって、本研究においても、ドライバーが情報獲得後に形成する知覚所要時間分布を、(1)式に示すベイズの定理を用いて推定するものとする。すなわち、本研究では、ドライバーは過去の走行経験などから情報獲得前の事前知覚所要時間分布 $f_X(x)$ を形成しているが、情報提供システムから所要時間情報 ε が提供されると、情報獲得前の事前知覚所要時間分布 $f_X(x)$ と提供された所要時間情報 ε から情報獲得後の知覚所要時間分布 $f_X(x|\varepsilon)$ を形成すると考える。

$$f'_X(x|\varepsilon) = \frac{f_X(x)g(\varepsilon|x)}{\int_{-\infty}^{\infty} f_X(x)g(\varepsilon|x)dx} \quad (1)$$

$f'_X(x|\varepsilon)$: 情報獲得後の知覚所要時間分布の確率密度関数

$f_X(x)$: 情報獲得前の事前知覚所要時間分布の確率密度関数

$g(\varepsilon|x)$: 所要時間 x が実現したとき所要時間情報 ε が提供される条件付確率密度関数

ここで、一般に所要時間実現値は、正確な予測が困難であり、情報提供システムからの情報が、完全な情報として正確に提供できないと考えられることから、本研究では、提供する所要時間情報は一定の幅をもった不確実なものとし、(1)式の尤度関数 $g(\varepsilon|x)$ 、すなわち所要時間 x が実現したときに所要時間情報 ε が提供される条件付確率密度関数 $g(\varepsilon|x)$ は、情報の提供精度に対応する標準偏差 σ' をもつ正規分布に従うものと仮定している。

以上の仮定に基づくと、情報獲得前の知覚所要時間分布 $f_X(x)$ を用いれば、(1)式で求められる情報獲得後の知覚所要時間分布 $f'_X(x|\varepsilon)$ は正規分布に従い、その期待値 μ'' と標準偏差 σ'' はそれぞれ(2)式と(3)式により与えられる。

$$\mu'' = \frac{\mu'(\sigma')^2 + \mu(\sigma')^2}{(\sigma')^2 + (\sigma')^2} \quad (2)$$

$$\sigma'' = \sqrt{\frac{(\sigma')^2(\sigma')^2}{(\sigma')^2 + (\sigma')^2}} \quad (3)$$

μ'' : 情報獲得後の知覚所要時間分布の期待値

σ'' : 情報獲得後の知覚所要時間分布の標準偏差

μ : 情報獲得前の事前知覚所要時間分布の期待値

σ : 情報獲得前の事前知覚所要時間分布の標準偏差

μ' : 提供情報の所要時間分布の期待値

σ' : 提供情報の所要時間分布の標準偏差

(3) 各経路の不効用関数と期待効用の推定

本研究では、ドライバーは期待効用最大化基準（期待不効用最小化基準）に基づいて利用経路の決定を行うものと仮定する。つまり、自宅出発前のドライバーは、各経路の所要時間や交通状況による所要時間の変動量などを考慮して、効用が最大となる経路を決定して行動を開始するものとする。通常の交通行動においては、ドラ

イバーの危険（不確実性）に対する態度は、概ね危険回避的な行動を取ることが知られている^{1,3)}。本研究では、ドライバーの危険に対する態度は危険回避的であると仮定し、所要時間の増加に従って不効用が指数関数的に増加していくものと考え、(4)式のような不効用関数 $u(t_k)$ を仮定する。このとき、知覚所要時間分布として正規分布を仮定すれば、経路 k の期待不効用 EU_k は(5)式となる。

$$u(t_k) = e^{\lambda t_k} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} EU_k &= \int_{-\infty}^{\infty} u(t_k) f_k(t_k) dt_k \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} e^{\lambda t_k} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_k} \cdot \exp\left[-\frac{1}{2} \left(\frac{t_k - \mu_k}{\sigma_k}\right)^2\right] dt_k \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_k} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma_k^2} \left\{t_k^2 - 2(\mu_k + \alpha \cdot \sigma_k^2)t_k + \mu_k^2\right\}\right] dt_k \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_k} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[-\frac{1}{2} \left(\frac{t_k - (\mu_k + \alpha \cdot \sigma_k^2)}{\sigma_k}\right)^2\right] dt_k \cdot \exp\left(\alpha \mu_k + \frac{1}{2} \alpha^2 \sigma_k^2\right) \\ &= \exp\left(\alpha \mu_k + \frac{1}{2} \alpha^2 \sigma_k^2\right) \end{aligned} \quad (5)$$

$u(t_k)$: 経路の不効用関数

EU_k : 経路の期待不効用

$f_k(t_k)$: 知覚所要時間分布の確率密度関数

λ : 不効用関数のパラメータ

μ_k : 経路 k の知覚所要時間分布の期待値

σ_k : 経路 k の知覚所要時間分布の標準偏差

(4) 経路選択行動

ドライバーの同質性を仮定した（ドライバーを集計単位で扱う）場合、ドライバーは期待効用最大化基準（期待不効用最小化基準）に従って行動すると仮定して行動モデルを構築するが、ドライバーの効用に関する要因の中で測定困難なものなどが存在すると考えられることから、ドライバー間での知覚や効用のランダムな差（例えば(4)式の不効用関数の λ や(5)式の知覚所要時間分布の確率密度関数 $f_k(t_k)$ の個人間の違い）を考慮してランダム効用理論に基づくものとし、(5)式で求められる経路の期待不効用 EU_k を用いて、(6)式のロジットモデルにより各経路の選択確率 P_k （集団における選択比率）を与えるものとする。

$$P_k = \frac{e^{-\theta EU_k}}{\sum_{l=1}^m e^{-\theta EU_l}} \quad (6)$$

P_k : 経路 k の選択確率

θ : 不効用の分散パラメータ

EU_k : 経路 k の期待不効用

なお、(6)式におけるパラメータ θ は不効用の確率項の分散を規定するパラメータであり、ドライバー間での不効用のランダムな差の程度を表しており、 $\theta \rightarrow \infty$ となると EU_k に関しての最短経路選択となる。

一方、ドライバーの同質性を仮定しない（ドライバーを個人単位で扱う）場合には、(5)式で推定される知覚所要時間に起因する期待不効用 EU_k と知覚所要時間以外の要因に起因する不効用 u_k の総不効用が最小となる経路が選択されるものとする。つまり、(7)式が成立

する場合に個人 i は経路集合 A_i の中から経路 k を選択すると仮定する。なお、本研究では知覚所要時間以外の要因に起因する不効用 u_k は個人ごとに異なるものとし、その値は日々変化しないものとして与えている。

$$EU_{ki} + u_{ki} > EU_{k'i} + u_{k'i}, \quad k \neq k', \quad k \in A_i \quad (7)$$

EU_{ki} : 知覚所要時間に起因する個人 i の経路 k の期待不効用
 u_{ki} : 知覚所要時間以外の要因に起因する個人 i の経路 k の不効用
 $EU_{k'i}$: 知覚所要時間に起因する個人 i の経路 k' の期待不効用
 $u_{k'i}$: 知覚所要時間以外の要因に起因する個人 i の経路 k' の不効用
 A_i : 個人 i が選択可能な経路集合

4. シミュレーションの概要

本研究では、図-2に示すような1 OD 2経路の簡単なモデルネットワークを対象として、経路特性や交通需要変動特性のパラメータを変化させたときのシミュレーションモデルによる交通量配分を行うものである。

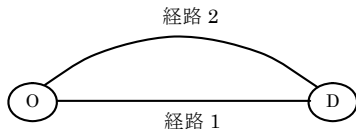


図-2 モデルネットワーク

その詳細を以下に示す。なお、' (ダッシュ) の記号の付いた部分は、ドライバーの同質性を仮定しない場合（個人単位で扱う場合）の手順である。

- ① OD 交通需要量は、常に一定ではなく日々変動しているものと考えられる。そのため、対象 OD のある日に交通する可能性のある交通需要量の総数（以下、最大交通需要量）から正規乱数を用いて（8）式によりある日の OD 交通需要量を与えるものとする。このとき、ある日の OD 交通需要量が、最大交通需要量よりもあまりに少なすぎると、また OD 交通需要量の日間変動幅があまりに大きすぎると、現実の交通状態を反映しているとはいえない。そのため、本研究では、便宜的に最大交通需要量の75%を下回らないように乱数を発生させ、ある日の OD 交通需要量を与えるものとする。

$$Q_i = Q \times \text{RANDOM}(x) \quad (8)$$

Q_i : i 日目の OD 交通需要量 Q : 潜在交通量
 $\text{RANDOM}(x)$: 正規乱数

- ② 情報提供主体は、過去に提供した所要時間情報を考慮して情報を推定するのではなく、過去に実現したネットワーク状態の蓄積値である実現所要時間分布を用いた期待効用最大化基準に従って、ある日の予測経路選択確率を（6）式のロジットモデルにより推定し、その予測経路選択確率とある日の OD 交通需要量から各経路の予測集計交通量を推定する。推定した予測集計交通量から、所要時間関数を用いてドライバーに提供する経路所要時間情報を推定する。

一般的に、情報提供主体は、得られるだけの不完全な情報を利用して所要時間情報を推定して提供するものと考えられる。そのため、提供する所要時間情報 ε は、情報の精度を考慮して確率分布の形として与えるものとする。なお、情報は二つの経路を同時に提供するものとする。

- ③ ある日の提供される所要時間情報 ε と事前知覚所要時間分布 $f_X(x)$ からベイズの定理を用いて情報獲得後のドライバーの知覚所要時間分布 $f'_X(x|\varepsilon)$ を推定する。
- ④ 同質性を仮定する場合、③で推定した情報獲得後の知覚所要時間分布 $f'_X(x|\varepsilon)$ を用いて、期待効用最大化基準により最終的な各経路の選択確率 P_k を推定し、ある日の経路交通量実現値を算出する。
- ④' 同質性を仮定しない場合、③で推定した情報獲得後の知覚所要時間やその他の要因とから個々のドライバーに対して効用が最大となる経路を求め、その集計結果として得られる経路交通量実現値を算出する。
- ⑤ 得られた経路交通量実現値から所要時間関数を用いて経路所要時間の実現値を推定する。
- ⑥ 同質性を仮定する場合、⑤で得られたある日の経路所要時間実現値を過去の経験として蓄積させ、事前知覚所要時間分布を修正する。
- ⑥' 同質性を仮定しない場合、⑤で得られたある日の経路所要時間実現値を過去の経験として蓄積し、事前知覚所要時間分布 $f_X(x)$ を修正する。なお、ある日に利用されない経路の知覚所要時間分布は更新されないが、情報ありの場合には、③で推定した情報獲得後に修正された知覚所要時間を経験値として蓄積するものとする。また、ある日に行動しなかったドライバーは、知覚所要時間は更新されないものとする。
- ⑦ 情報提供主体は、⑤で得られた所要時間実現値を過去のネットワーク実績値として蓄積し、実現所要時間分布を修正する。

本研究では、経路特性や交通需要変動特性のパラメータを変化させながら、①から⑦の手順を情報提供する場合としない場合について一定期間繰り返し、各経路状態の推移やドライバーの知覚所要時間形成過程を把握する。

ドライバーの同質性を仮定する場合、事前知覚所要時間分布 $f_X(x)$ のパラメータの集団平均が、 n 日繰り返した時の客観的所要時間分布と一致するものと仮定する。 n 日までに実現した所要時間の標本平均値と不偏標本標準偏差を事前知覚所要時間分布 $f_X(x)$ の期待値および標準偏差としてそれぞれ（8）式、（9）式として与える。この仮定により、手順⑥で修正される事前知覚所要時間分布 $f_X(x)$ と手順⑦の実現所要時間分布は一致することになる。また、この仮定により、シミュレーションの操作性を向上させ、一般的に容易に利用できるモデルを構築できる可能性があるものと考えている。なお、シミュレー

ションの初期値として、事前知覚所要時間分布および実現所要時間分布の期待値と標準偏差を、それぞれ第一経路で5分、0.5分、第二経路で10分、1分とした。

$$\bar{t}_k = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n t_{kj} \quad (8)$$

$$\bar{\sigma}_k = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{j=1}^n (t_{kj} - \bar{t}_k)^2} \quad (9)$$

$\bar{t}_k$: 経路 k の所要時間実現値の平均値

t_{kj} : 経路 k の j 日目の所要時間実現値

$\bar{\sigma}_k$: 経路 k の所要時間実現値の標準偏差

n : シミュレーションの繰り返し回数

ドライバーの同質性を仮定しない場合の事前知覚所要時間分布 $f_X(x)$ は、個々のドライバーが利用した経路の所要時間実現値の蓄積を通じて形成され、利用していない経路であっても情報提供された場合には、経験値として情報獲得後に修正された知覚所要時間分布 $f_{X|e}(x)$ の期待値 μ の蓄積を通じて形成されると仮定する。したがって、ドライバーの事前知覚所要時間分布 $f_X(x)$ のパラメータは、個々のドライバーで異なるものとなる。そのため、(8) 式中「経路 k の j 日目の所要時間実現値 t_{kj} 」は、「個々のドライバーが j 日目に利用した経路 k の所要時間実現値」として、また利用していない経路であっても情報を獲得した場合には、「 j 日目に利用していない経路 k の情報獲得後の知覚所要時間分布期待値 μ 」として与えるものとする。なお、ある日に走行していないドライバーの事前知覚所要時間分布は更新されないものとした。

また、ドライバーの行動結果としての経路交通量を用いた所要時間の推定には、米国道路局で開発された BPR 関数を用いる。これは、(10) 式に示す関数形をしており、交通量に関して狭義の単調増加関数となっている。本研究では、パラメータ $\alpha=0.15$ 、 $\beta=4$ として分析に用いている。

$$t_k(Q_k) = t_{k0} \left\{ 1 + \alpha (Q_k / C_k)^\beta \right\} \quad (10)$$

t_{k0} : フリーフロー時の所要時間 Q_k : 経路 k の交通量

C_k : 経路 k の交通容量 α, β : パラメータ

5. 交通量シミュレーション実行結果

ドライバーの同質性を仮定した場合としない場合について、経路特性や交通需要変動特性の変化による影響を把握するために、本研究で構築したシミュレーションモデルを表-1に示す条件の下で一定期間(1000日)繰り返し行うものとした。フリーフロー時の経路所要時間や経路交通容量は、第一経路と第二経路の相対的な差による分析も考えられるが、確認のためそれぞれのパラメータを単独で分析するものとした。なお、シミュレーション実行結果は、交通行動が繰り返されたときの情報提供によるネットワークへの影響を把握するため、情報提供さ

表-1 シミュレーション条件

No.	経路	不効用関数のパラメータ α	不効用の分散パラメータ β	フリーフロー時の経路所要時間	交通容量	最大交通需要量	情報の精度
基本	1	0.02	0.15	5	500	2500	10%
	2			10	1000		
1	1	変化	0.15	5	500	2500	10%
	2			10	1000		
2	1	0.02	変化	5	500	2500	10%
	2			10	1000		
3	1	0.02	0.15	変化	500	2500	10%
	2			10	1000		
4	1	0.02	0.15	5	500	2500	10%
	2			変化	1000		
5	1	0.02	0.15	5	変化	2500	10%
	2			10	1000		
6	1	0.02	0.15	5	500	2500	10%
	2			10	変化		
7	1	0.02	0.15	5	500	変化	10%
	2			10	1000		
8	1	0.02	0.15	5	500	2500	変化
	2			10	1000		

れるという状況下で、交通行動が繰り返されたときの結果として得られる事前知覚所要時間分布について示すものとする。また、提示する実行結果のパラメータ変化域は、結果が大きく変化した場合にはその前後の範囲、大きく変化しない場合には代表的な範囲、一般的(著者らの主観もあるが)に不自然ではない範囲により設定した。

まず、基本ケースの場合のシミュレーション過程を事前知覚所要時間分布期待値と標準偏差の経路平均値(ネットワーク全体の平均値)で示したものが図-3である。ドライバーの同質性を仮定した場合には、情報提供ありの場合の方がなしの場合と比較して、収束時の事前知覚所要時間分布期待値の経路平均値が、情報提供ありの場合に若干大きくなるものの、標準偏差の経路平均値が情報提供ありの場合に小さくなることから、情報提供によってドライバーが知覚するネットワーク全体の状況(不確実性)が改善するものと考えられる。しかし、ドライバーの同質性を仮定しない場合には、情報提供ありの場合の方がなしの場合と比較して、収束時の事前知覚所要時間分布期待値および標準偏差の経路平均値が大きくなる。特に情報提供ありの場合に収束時の事前知覚所要時間分布期待値および標準偏差がともに最も大きくなる。その詳細を把握するため、情報提供ありの場合のシミュレーション過程を事前知覚所要時間分布の期待値と標準偏差で示したものがそれぞれ図-4(a)(b)である。これより、同質性を仮定しない場合には、仮定した場合よりも特に第二経路で収束時の事前知覚所要時間分布の期待値および標準偏差がともに大きくなる。これは、ドライバーの同質性を仮定しない場合には、情報提供ありの場合に利用していない経路の事前知覚所要時間分布が情報獲得後の知覚所要時間によって更新されることが影響していると考えられる。図-5(a)(b)にドライバーの同質性を仮定した場合と仮定しない場合の情報獲得後知覚所要時間分布期待値(同質性を仮定しない場合には情報獲得後知覚所要時間分布期待値の全ドライバーの平均値)のシミュレーション過程を示す。この図より、同質性を仮定しない場合の方が、仮定した場合と比較して、第一経路・第二経路ともに情報獲得後知覚所要時間分布期待値の平

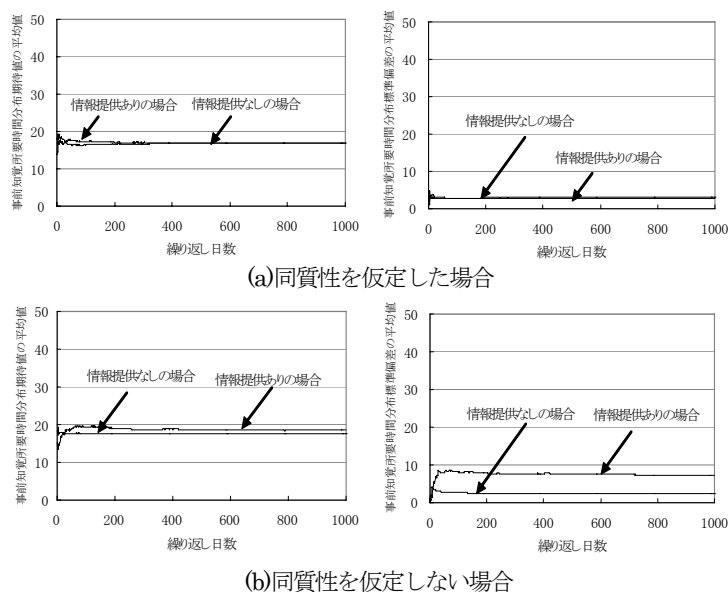
均値が大きく変動していることから、同質性を仮定した場合としない場合との情報獲得後の知覚所要時間分布の形成過程の違いが少なからず影響しているものと思われる。

次に、それぞれのケースのシミュレーション実行結果を図－6から図－17に示す。

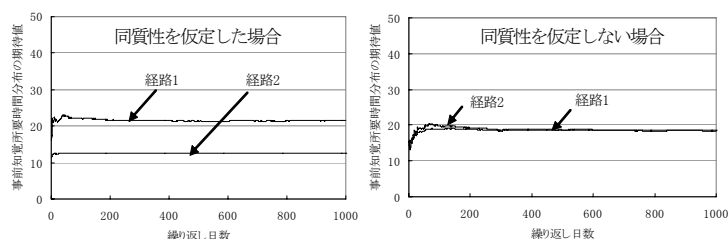
(a) ケース1：不効用関数のパラメータ λ の影響

ここでは、不効用関数のパラメータ λ を0.02から0.10まで0.02刻みで変化させてシミュレーションを実行した。不効用関数のパラメータ λ が大きくなることは、危険回避度が大きくなることを意味している。まず、図－6(a)よりドライバーの同質性を仮定した場合には、情報提供ありの場合には、不効用関数のパラメータ λ が0.08から0.10の前後で事前知覚所要時間分布の期待値および標準偏差の経路平均値が大きく変化している。また、図－6(b)より同質性を仮定しない場合には、不効用関数のパラメータ λ が0.04から0.05の前後で大きく変化している。これらの詳細を把握するために、情報提供ありの場合のシミュレーション過程を各経路の事前知覚所要時間分布の期待値で示したものが図－7である。

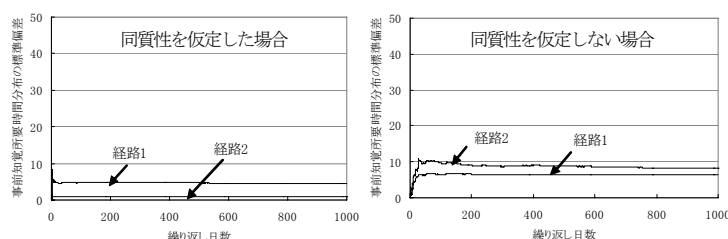
まず、図－7(a)より、不効用関数のパラメータ λ が0.10の場合には、 λ が0.08の場合と比較して第一経路と第二経路の事前知覚所要時間分布の期待値が大きく異なり、その差はシミュレーション開始直後から大きく（第一経路が長く、第二経路が短い）、1000日繰り返しても大きく異なっている。情報提供ありの場合に大きく変動するのは、不効用関数のパラメータ λ が大きくなることで、シミュレーション開始直後から第一・第二経路の事前知覚所要時間に大きな差ができ（第一経路が長く、第二経路が短い）、情報提供システムは第一経路を選択するドライバーが少なくなるものと判断し、第一経路の所要時間を第二経路より短い所要時間として提供する。さらに、ドライバーは獲得した第一経路の情報が短い所要時間であるため、第一経路に集中してしまい、結果として、第一経路の所要時間実現値が大きくなり、事前知覚所要時間も大きくなるという過程を繰り返すことになる。このような過程を繰り返すのは、不効用関数のパラメータ λ が大きすぎる場合、小さい場合と比較して知覚所要時間の大小による危険回避度の影響が大きくなり、知覚所要時間の大きい経路は、小さい経路よりも危険回



図－3 基本ケースのシミュレーション過程

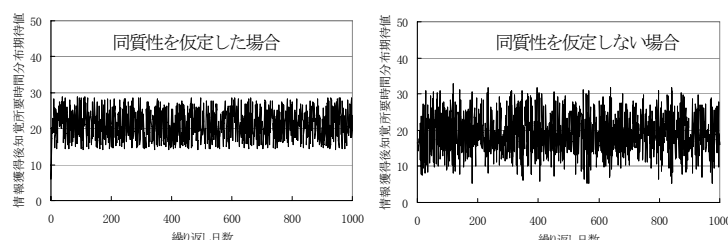


(a) 基本ケースの事前知覚所要時間分布期待値

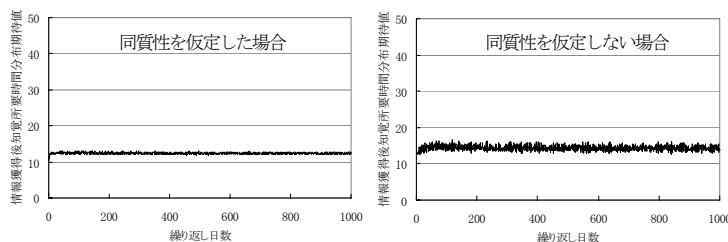


(b) 基本ケースの事前知覚所要時間分布標準偏差

図－4 基本ケースのシミュレーション過程（情報提供あり）



(a) 基本ケースの第一経路情報獲得後知覚所要時間分布期待値



(b) 基本ケースの第二経路情報獲得後知覚所要時間分布期待値

図－5 基本ケースのシミュレーション過程（情報提供あり）

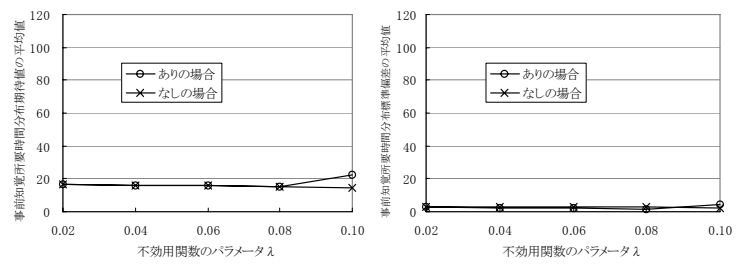
避度の影響が大きくなるため、情報提供ありの場合には、シミュレーション開始直後から知覚所要時間の大きい第一経路での変化が大きくなるものと思われる。また、シミュレーション開始直後から第一経路の実現所要時間が大きくなることで、情報提供システムは、第一経路を選択するドライバーが少なくなるものと判断し第一経路の所要時間を第二経路より短い所要時間として提供することもこのような過程を繰り返す要因の一つである。

次に、図-7(b)より不効用関数のパラメータ λ が0.05の場合には、 λ が0.04の場合と比較して、シミュレーションの初期段階から第一経路と第二経路の知覚所要時間分布期待値に大きな差異（第一経路が長く、第二経路が短い）ができ、1000日繰り返してもその差を残している。これは、ドライバーの同質性を仮定した場合と同様に不効用関数のパラメータ λ が大きくなることで、第一経路と第二経路の事前知覚所要時間期待値に大きな差が生じる過程を繰り返すことに起因している。

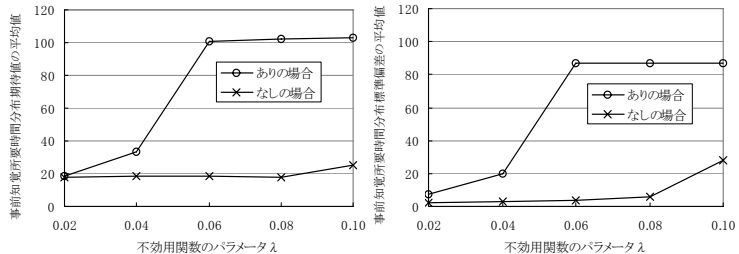
このように、効用関数のパラメータ λ の値によっては、ドライバーの同質性を仮定する場合も仮定しない場合も、情報提供する場合にはしない場合よりもかえってネットワークの状態を悪化させてしまうことがあることを示唆している。

(b) ケース2：経路選択確率の効用の分散パラメータ θ の影響

ケース2では、経路選択確率の不効用の分散パラメータ θ を0.15から0.55まで0.05刻みで変化させた。ここで、不効用の分散パラメータ θ の絶対値が大きくなることは、知覚所要時間分布の期待値が最短となる経路が選択されやすくなることを意味している。その実行結果を図-8に示す。まず、図-8(a)より、ドライバーの同質性を仮定した場合には、情報提供ありの場合もなしの場合も同様な傾向を示しているが、収束時の事前知覚所要時間分布標準偏差の経路平均値で情報提供ありの場合の方がなしの場合と比較してすべてのケースで小さくなることから、情報提供によって知覚所要時間の不確実性を減少させる効果が期待できる。また、図-8(b)より同質性を仮定しない場合には、情報提供ありの場合には、不効用の分散パラメータ θ が大きくなるに従って、事前知覚所要時間分布期待値および標準偏差の経路平均値も大きくなることから、不効用の分散パラメータ θ を大きくなるにつれてネットワークの状態を悪化させてしまうことがあると思われる。

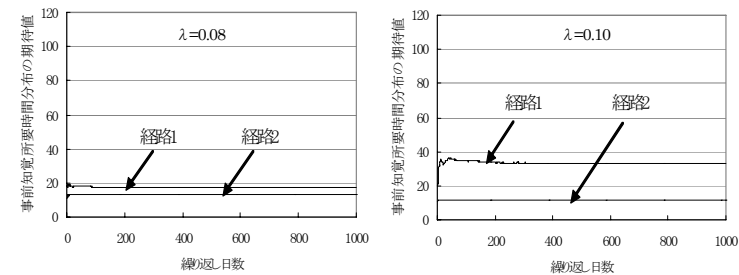


(a) 同質性を仮定した場合

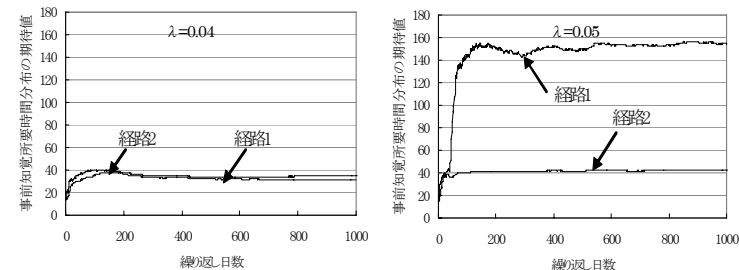


(b) 同質性を仮定しない場合

図-6 ケース1のシミュレーション結果



(a) 同質性を仮定した場合



(b) 同質性を仮定しない場合

図-7 ケース1の事前知覚所要時間分布期待値の実行過程

このように、本研究で構築したシミュレーションモデルでは、情報提供する場合に知覚所要時間分布の期待値が最短となる経路が選択されやすくなることによって必ずしもネットワークの状態が良くなるわけではなく、ドライバーの同質性を仮定しない場合には、効用の分散パラメータ θ の値によっては情報提供しない場合よりもかえってネットワークの状態を悪化させてしまうことがあることを示唆している。

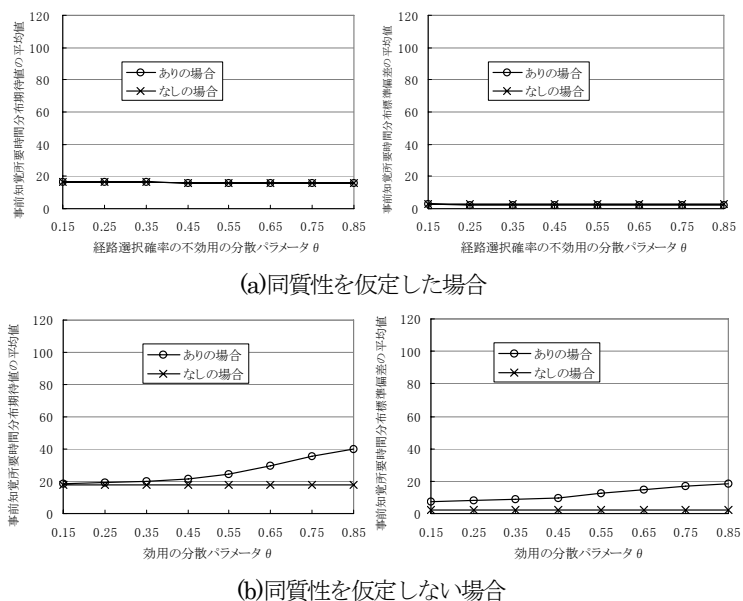
(c) ケース3：第一経路フリーフロー時の所要時間の影響

ケース3では、交通容量の小さい第一経路のフリーフロー時の所要時間を5分から25分まで2.5分刻みで変化させた。その結果を図-9に示す。まず、図-9(a)よりドライバーの同質性を仮定した場合には、第一経路のフリーフロー時の所要時間が大きくなるにつれて事前

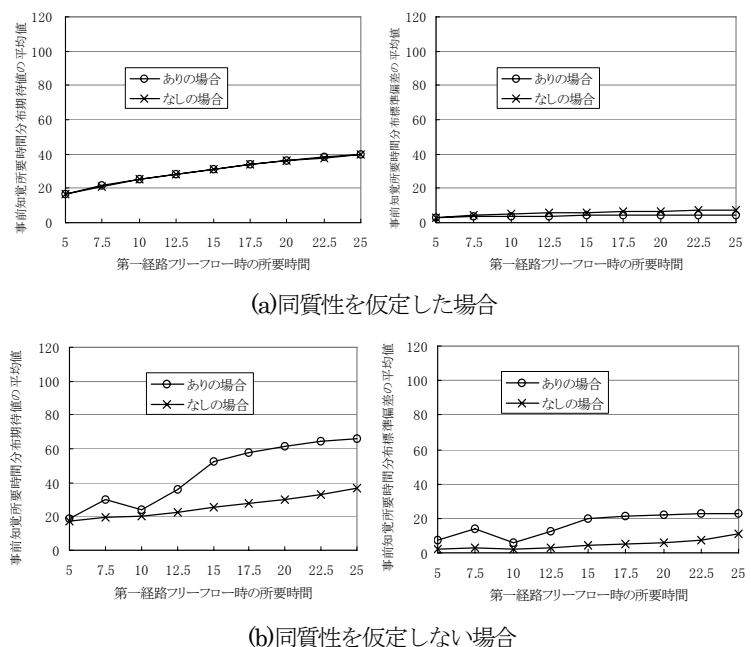
知覚所要時間分布期待値の経路平均値が大きくなるものの、情報提供ありの場合には、すべてのケースで事前知覚所要時間分布標準偏差の経路平均値が小さくなることから情報提供によって知覚所要時間の不確実性を減少させる効果が期待できる。次に、図－9 (b)より同質性を仮定しない場合には、情報提供ありの場合に第一経路フリーフロー時の所要時間が 10 分から 15 分前後で事前知覚所要時間分布期待値および標準偏差の経路平均値が大きく変化している。その詳細を把握するため、第一経路フリーフロー時の所要時間が 10 分と 12.5 分の場合の情報提供ありの場合のシミュレーション過程を図－10 に示す。この図より、第一経路フリーフロー時の所要時間が 12.5 分の場合には、10 分の場合と比較して第一経路と第二経路ともに事前知覚所要時間分布の期待値が大きくなる。これは、第一経路フリーフロー時の所要時間が 2.5 分増加することの影響が、ネットワーク全体に影響しているものと考えられる。したがって、ドライバーの同質性を仮定しない場合には、交通容量の少ない経路のフリーフロー時の所要時間の大きさによっては、情報提供によってかえってネットワーク状態を悪化させてしまうことがあるものと思われる。

(d) ケース4：第二経路フリーフロー時の所要時間の影響

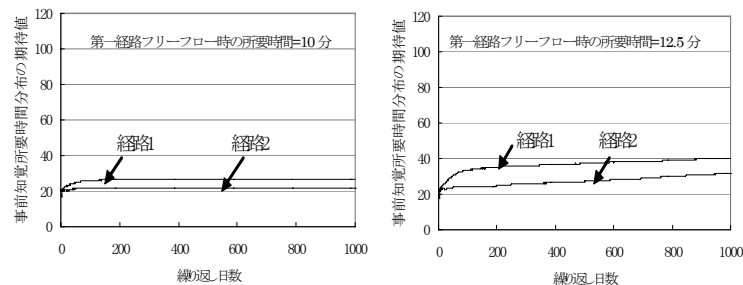
ケース4では、交通容量の大きい第二経路のフリーフロー時の所要時間を 5 分から 25 分まで 2.5 分刻みで変化させた。その結果を図－11 に示す。まず、図－11 (a) ドライバーの同質性を仮定した場合には、第二経路のフリーフロー時の所要時間の変化に対して、情報提供ありの場合もなしの場合も事前知覚所要時間分布期待値および標準偏差の経路平均値に大きな違いはないが、情報提供ありの場合には、すべてのケースで事前知覚所要時間分布標準偏差の経路平均値が小さくなることから、情報提供によって知覚所要時間の不確実性を減少させる効果が期待できる。次に、図－11 (b)より同質性を仮定しない場合には、第二経路フリーフロー時の所要時間が 20 分から 25 分前後で変化している。その変化は事前知覚所要時間標準偏差の経路平均値で大きい。その詳細を把握するため、第二経路フリーフロー時の所要時間が、20 分と 22.5 分の場合の情報提供なしの場合のシミュレ



図－8 ケース2のシミュレーション結果



図－9 ケース3のシミュレーション結果



図－10 ケース3の事前知覚所要時間分布期待値の実行過程

ーション過程を図－12 に示す。この図より、第二経路フリーフロー時の所要時間が 22.5 分の場合には、20 分の場合と比較して特に第二経路の事前知覚所要時間分布の期待値が大きくなっていることがわかる。これは、第二経路フリーフロー時の所要時間が 22.5 分前後では、ド

ライバーは第一経路よりも第二経路の方が総不効用の小さい経路であると判断し、第二経路の交通量が増加するためである。このようなことが発生するのは、第二経路のフリーフロー時の所要時間が20分、22.5分、25分と増加していくにつれて第一経路の事前知覚所要時間期待値はそれぞれ22.565分、23.891分、24.522分と増加する。しかし、第二経路では24.565分、31.832分、26.304分となり第二経路のフリーフロー時の所要時間と対応しないことから、ドライバーは第二経路よりも容量が少なくフリーフロー時の所要時間が短い第一経路の事前知覚所要時間の形成を重視していることが考えられる。また、情報提供あり場合には、なし場合のような変化は発生しないことから、情報提供によってドライバーの事前知覚所要時間の形成過程が、情報提供なしの場合よりも適切な経路選択行動が行われていると思われる。

このように、第二経路のフリーフロー時の所要時間の値によっては、ドライバーの同質性を仮定しない場合には、情報提供されることによってドライバーの経路選択が適切に行われることがあると考えられる。

(e) ケース5：第一経路の交通容量の影響

ケース5では、フリーフロー時の所要時間の小さい第一経路の交通容量を500台から2500台まで250台刻みで変化させた。その結果を図-13に示す。まず、図-13(a)より同質性を仮定した場合には、第一経路の交通容量の増加に対して、情報提供ありの場合もなしの場合も事前知覚所要時間分布期待値および標準偏差の経路平均値は徐々に減少していくものの、大きな差異は見られない。しかし、すべてのケースで情報提供ありの場合の方が、なしの場合と比較して事前知覚所要時間分布標準偏差の経路平均値が小さくなる。また、図-13(b)より同質性を仮定しない場合には、情報提供ありの場合に第一経路の交通容量が500台から750台の前後で事前知覚所要時間分布期待値および標準偏差が大きく変化している。その詳細を把握するため、情報提供ありの場合の第一経路の交通容量が500台と750台の場合のシミュレーション過程を図-14に示す。この図から、第一経路の交通容量750台の場合には、500台の場合と比較して、第一経路・第二経路ともに事前知覚所要時間分布期待値が小さくなっている。これは、第一経路の交通容量の増加が、第一経路

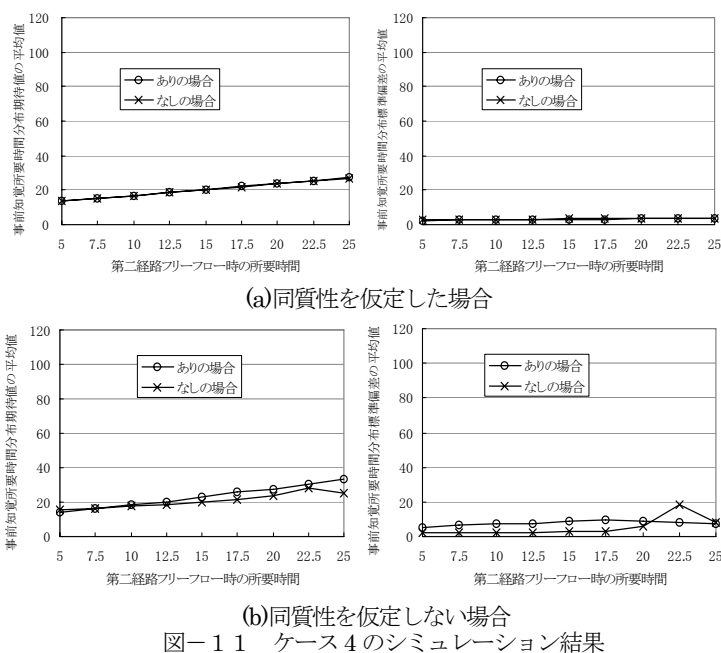


図-11 ケース4のシミュレーション結果

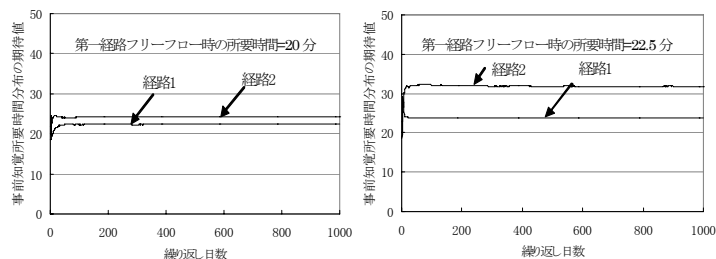


図-12 ケース4の事前知覚所要時間分布期待値の実行過程

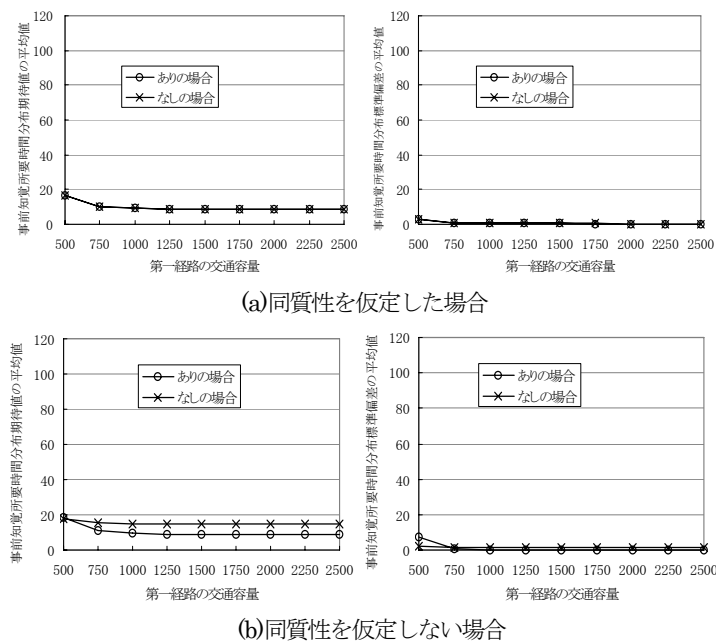


図-13 ケース5のシミュレーション結果

および第二経路の知覚所要時間分布期待値の減少に影響するためである。つまり、第一経路の交通容量が増加することで第一経路の所要時間が減少し、第二経路から第一経路にいくらかの交通量がシフトする。交通量が第一経路にシフトすることで第二経路の所要時間が減少する。この過程が所要時間情報の提供によってされない場合よ

りも効果的に行われ、結果として第一経路と第二経路のそれぞれの事前知覚所要時間分布期待値が小さくなるものと思われる。

このように、フリーフロー時の所要時間の小さい第一経路の交通容量を変化させた場合には、その容量の大きさによっては事前知覚所要時間期待値や標準偏差を小さくさせる効果が期待できる。

(f) ケース 6：第二経路の交通容量の影響

ケース 6 では、フリーフロー時所要時間の大きい第二経路の交通容量を 750 台から 2500 台まで 250 台刻みで変化させた。その結果を図-15 に示す。まず、図-15(a) よりドライバーの同質性を仮定した場合には、ケース 5 の場合と同様に情報提供の有無による大きな違いはないものの、すべてのケースで情報提供ありの場合の方が、なしの場合と比較して事前知覚所要時間分布標準偏差の経路平均値が小さくなることから、情報提供によって知覚所要時間の不確実性を減少させる効果が期待できる。次に、図-15(b) よりドライバーの同質性を仮定しない場合には、第二経路の交通容量が 750 台から 1000 台の前後で情報提供ありの場合に事前知覚所要時間分布期待値および標準偏差の経路平均値が大きく変化している。これは、ケース 5 の場合と同様に交通容量の増加がネットワーク全体に影響しているためであると考えられる。

(g) ケース 7：最大交通需要量の影響

ケース 7 では、最大交通需要量を 1500 台から 3000 台まで 250 台刻みで変化させた。すなわち、ケース 5 やケース 6 のように経路容量を変化させ、経路の混雑度を変化させるのではなく、ネットワーク全体の平均的な混雑度を逐次変化させた。その結果を図-16 に示す。まず、図-16(a) よりドライバーの同質性を仮定した場合には、最大交通需要量の増加に伴って情報提供ありの場合もなしの場合も事前知覚所要時間分布期待値および標準偏差の経路平均値は増加していき、情報提供の有無による違いは見られない。しかし、すべてのケースで情報提供ありの場合の方がなしの場合と比較して事前知覚所要時間分布標準偏差の経路平均値が小さくなる。次に、図-16(b) より同質性を仮定しない場合には、最大交通需要量の増加に伴って情報提供ありの場合もなしの場合も事前知覚所要時間分布期待値および標準偏差の

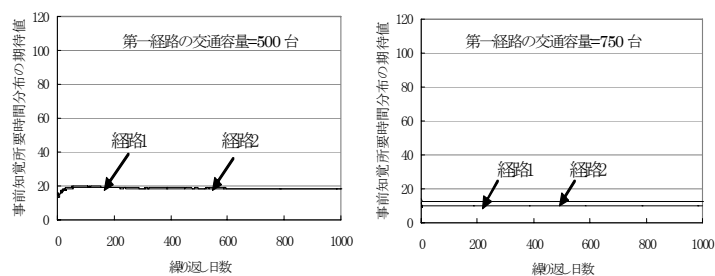
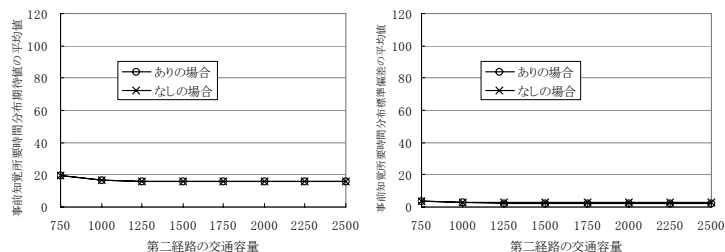
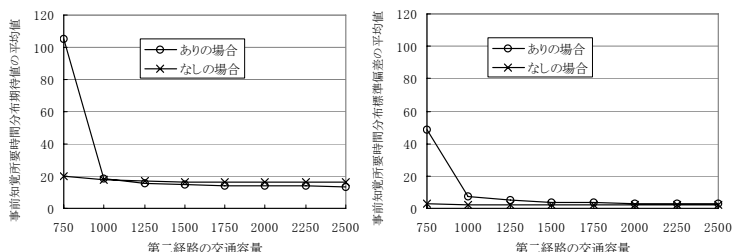


図-14 ケース 5 の事前知覚所要時間分布期待値の実行過程

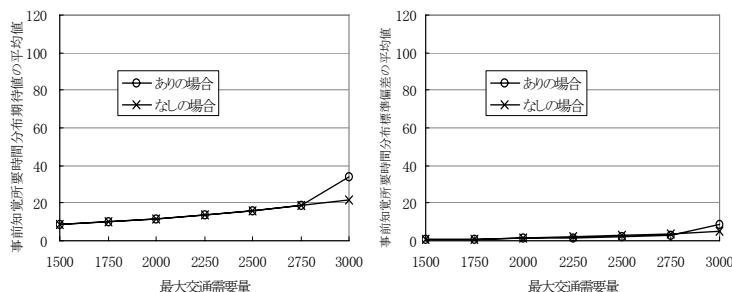


(a) 同質性を仮定した場合

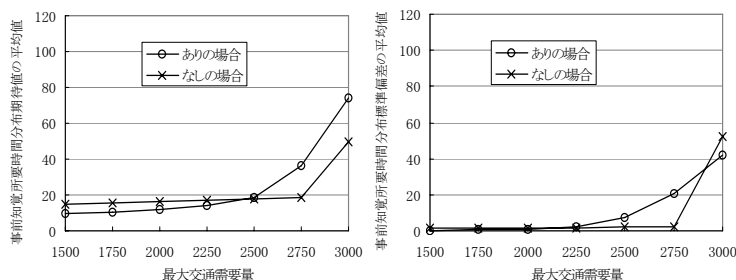


(b) 同質性を仮定しない場合

図-15 ケース 6 のシミュレーション結果



(a) 同質性を仮定した場合



(b) 同質性を仮定しない場合

図-16 ケース 7 のシミュレーション結果

経路平均値が大きくなる。しかし、最大交通需要量が 2000 台以下の場合には、情報提供なしの場合よりありの場合の方が事前知覚所要時間分布期待値および標準偏差の経路平均値が小さくなる。また、最大交通需要量が 3000 台の場合には、情報提供ありの場合になしの場合よりも

事前知覚所要時間分布期待値の経路平均値は大きくなるものの、標準偏差の経路平均値が小さくなっている。このことから、最大交通需要量の大きさによっては、情報提供によって知覚所要時間期待値や不確実性を減少させる効果が期待できる。

(h) ケース 8：情報の精度の影響

ケース 8 では、提供する所要時間情報の期待値の 0% から 100% を所要時間情報の標準偏差となるものとして変化させ、提供する所要時間情報の標準偏差の変化から情報の精度の影響を把握する。その結果を図-17 に示す。図-17(a) よりドライバーの同質性を仮定した場合には、期待値の 0% を所要時間情報の標準偏差とした場合に事前知覚所要時間期待値および標準偏差の経路平均値が最も小さくなることから、提供する所要時間情報に誤差がない確定的なものとして提供する場合にネットワークが最良な状態となることを把握した。さらに、期待値の 0% を所要時間情報の標準偏差とした場合、情報提供ありの場合の方が、なしの場合と比較して、事前知覚所要時間分布の期待値および標準偏差が小さくなることから、情報提供により知覚所要時間の短縮効果だけではなく知覚所要時間の不確実性を減少させる効果が期待できる。また、図-17(b) より同質性を仮定しない場合には、情報の精度が 20% から 50% の前後で事前知覚所要時間期待値の経路平均値が、また 20% から 100% の前後で事前知覚所要時間標準偏差の経路平均値が情報提供なしの場合より小さくなる。特に、情報の精度を 20% とした場合にネットワークの状態が最良となる。このため、同質性を仮定しない場合には、確定的な所要時間情報を提供するよりも、情報の精度を考慮して確率分布の形として提供の方がネットワークの状況を改善でき、情報の精度が 20% の前後で最も情報提供の効果を期待できることを確認した。

6. おわりに

本研究では、ドライバーの同質性を仮定した場合と仮定しない場合について、OD 交通需要量の確率的変動下での知覚所要時間分布の形成過程を考慮したシミュレーションモデルを構築し、経路特性や交通需要とその変動特性にかかわるパラメータを変化させたときの交通量配分シミュレーションを 1OD2 経路の簡単なネットワークに適用して分析を行った。

分析に際しては、情報獲得前のドライバーは、平均的な所要時間の周りに一定のばらつきをもった確率分布と

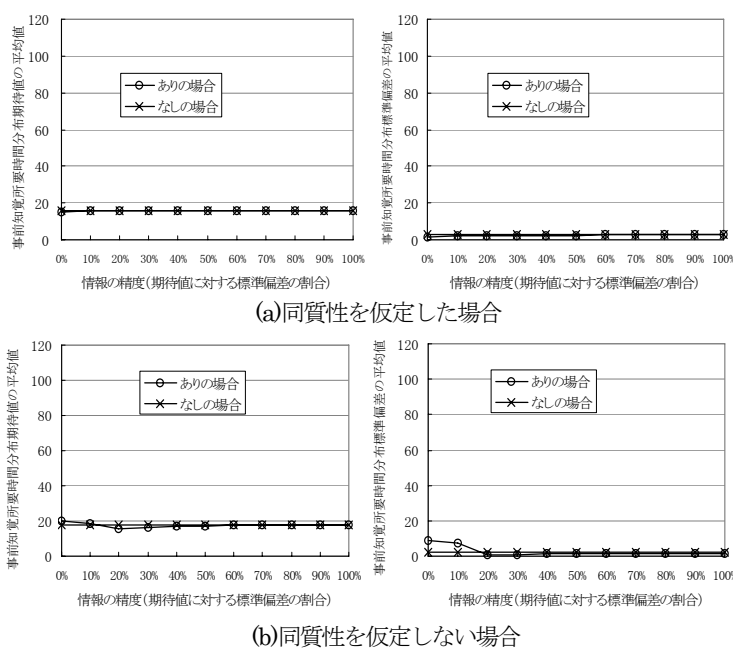


図-17 ケース 8 のシミュレーション結果

して所要時間を知覚していると仮定し、情報獲得後に形成するドライバーの知覚所要時間分布は、主観的判断を合理的に考慮することが可能なベイズの定理を用いて推定されるものとした。なお、提供される情報は、予測集計交通量から所要時間関数を用いて推定した予測所要時間とし、情報提供主体は得られるだけの不完全な情報を利用して所要時間情報を推定して提供すると考えられることから、情報の精度を考慮して確率分布の形で与えられるものとした。ドライバーの同質性を仮定する場合の経路選択行動は、ドライバー間での知覚や効用のランダムな差を考慮し期待効用理論に基づきロジットモデルによって推定するものとした。また、ドライバーの同質性を仮定しない場合には、知覚所要時間に起因する期待不効用とその他の要因に起因する不効用を考慮した総効用最大化基準（総不効用最小化基準）に従うものとした。

本研究で構築したモデルでは、ドライバーの同質性を仮定する場合も仮定しない場合も不効用関数のパラメータ λ の値によって、また同質性を仮定しない場合には経路選択確率の効用の分散パラメータ θ や交通容量の小さい経路（第一経路）のフリーフロー時の所要時間の値によって、情報提供することによってかえってネットワークの状況を悪化させてしまうことがあることを確認した。しかし、ドライバーの同質性を仮定した場合には、すべてのケース（パラメータの値によって大きく変化する場合を除く）において事前知覚所要時間分布標準偏差の経路平均値が小さくなることから、また同質性を仮定しない場合でも条件によっては事前知覚所要時間分布期待値および標準偏差の経路平均値が小さくなることから、所要時間情報の提供は、ネットワーク全体の知覚所要時間期待値や知覚所要時間の不確実性を減少させる効果を得

られるものと思われる。このように、所要時間情報提供による効果を評価するには、所要時間の短縮といった効果だけではなく知覚所要時間の不確実性を減少させる効果が考えられるため、本研究のように知覚所要時間を確率分布と仮定してモデルを構築することは重要である。

本研究でのモデルは、ドライバーの知覚所要時間分布やネットワークの不確実性、所要時間情報提供の効果計測を評価する手段として期待できる。また、OD交通需要量の確率的変動を考慮し、かつ知覚所要時間の形成過程を明示的に取り扱った交通量配分に関する研究の蓄積は乏しく、提案したモデルによって一つの方向付けができたものと考えている。今後の課題としては、①近年の発展・普及が進んでいる VICS に代表されるリアルタイムな情報提供を想定したモデルへの拡張が必要である。②所要時間情報が提供されてもその情報を利用しないあるいは情報を獲得してもその情報には従わない、いわゆる経路固定層であるドライバーの存在を考慮したモデルの構築が必要であろう。③本研究で対象としたネットワークは 1OD2 経路の簡単なものであった。今後は、実際の道路ネットワークに適用可能なモデルに拡張し、モデルの妥当性を検証することも重要である。④本研究は、限られた性能の情報システムによる情報提供下での分析にすぎない。提供する情報の推定方法など、更なる研究の積み重ねが重要である。

参考文献

1) 中山晶一郎、高山純一：交通需要と経路選択の確率変動を考慮した確率的交通ネット

ワーク均衡モデル、『土木学会論文集 D』、Vol.62/No.4、pp.537-547、2006.11.

2) 中山晶一郎、高山純一、長尾一輝、所俊宏：現実道路ネットワークの時間信頼性評価のための確率的交通均衡モデルおよびそれを用いた情報提供効果分析、『土木学会論文集 D』、Vol.62/No.4、pp.526-536、2006.11.

3) 若林拓史、飯田恭敬、井上陽一：シミュレーションによる道路網の交通量変動分析と信頼度推定法、『土木学会論文集』、No.458/IV-18、pp.35-44、1993.1.

4) 朝倉康夫、柏谷増男、熊本仲夫：交通量変動に起因する広域道路網の信頼性評価、『土木計画学研究・論文集』No.7、pp.235-242、1989.12.

5) Stephen Clark、David Watling：Modelling network travel time reliability under stochastic demand、『Transportation Research Part B』Vol.39、No.2、pp.119-140、2005.

6) David Watling：Stochastic network equilibrium under stochastic demand. In M.Patriksson and M.Labbe (eds). 『Transportation Planning：State of the Art』pp.33-51、2002.

7) 小林潔司、井川修：交通情報によるドライバーの経路誘導効果に関する研究、『土木学会論文集』No.470/IV-20、pp.185-194、1993.7.

8) 田中俊祐、小川圭一、宮城俊彦：所要時間の不確実性による経路選択行動への影響に関する研究、『土木計画学研究・論文集』No.17、pp.559-566、2000.9.

9) 吉井稔雄、桑原雅夫：リアルタイム交通情報の提供効果、『土木学会論文集』No.653/IV-48、pp.39-48、2000.7.

10) 溝上章志、本田秀太：多種流確率均衡配分理論を用いた VICS 情報の利用率予測と効果計測の方法、『土木学会論文集』No.709/IV-56、pp.105-115、2002.7.

11) 中平恭之、廣島康裕：交通需要の日間変動下での所要時間知覚形成を考慮した情報提供効果の分析、『地域学研究』、第 35 巻第 4 号、pp.803-817、2006.2.

12) 中平恭之、廣島康裕：所要時間情報提供下における経路選択意識の分析、『地域学研究』第 34 巻第 1 号、pp.411-427、2004.10.

13) 松原望、現代人の統計 4 意思決定の基礎、朝倉書店、1983.12.

ドライバーの知覚所要時間更新過程を考慮した情報提供下における交通量配分シミュレーション分析*

中平恭之**・廣島康裕***・コブピーロン****

本研究では、所要時間の不確実性の原因の一つである OD 交通需要の外生的確率変動の存在に着目し、そのような交通環境下で所要時間情報提供下において交通行動が繰り返されると、経路状態が日々どのように推移し、利用者の知覚所要時間分布がどのように形成されるのかを検討する。そのために、交通量配分シミュレーションモデルを構築し、1OD2 経路の簡単なネットワークを対象として経路特性や交通需要とその変動特性にかかわるパラメータを変化させたときのシミュレーション結果について情報提供される場合とされない場合との比較を通じた評価を行い、情報提供の影響を把握した。

Traffic Assignment Simulation Analysis considering the Drivers' Travel Time Perception Updating Process under the Travel Time Information*

By Yasuyuki NAKAHIRA**・Yasuhiro HIROBATA***・Phyrum KOV****

In this study, by analyzing the day-to-day variations of route conditions and the formation process of drivers' travel time perception in the case where travel behavior is repeated under the stochastic travel demand, we try to evaluate the effects of the provision of travel time information on travel behavior and network performance. For this purpose, we construct a simulation model of traffic assignment for a simple network. Then, by changing the route characteristics and the stochastic travel demand property with and without the provision of travel time information, we examine the simulation results and try to get knowledge concerning the effects of travel time information provision.