



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	道路ネットワークにおける移動時間の不確実性を考慮した便益推計に関する研究 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	加藤, 哲平
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(工学)
Dissertation Number	甲第13213号
Issue Date	2018-03-22
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/69970
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Kato_Teppey_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士 (工学) 氏名 加藤 哲平

審査担当者 主 査 准教授 内田 賢悦
 副 査 教 授 萩原 亨
 副 査 教 授 高野 伸栄
 副 査 教 授 田村 亨 (北海商科大学商学部)

学位論文題名

道路ネットワークにおける移動時間の不確実性を考慮した便益推計に関する研究
(A study on benefit estimation considering travel time uncertainty in road networks)

道路事業の実施に先立って、費用便益分析による事業評価が行われている。そうした道路事業に対する便益推計を適切に行うためには、道路利用者が道路サービスに対して何を求めているのかを正確に把握する必要がある。近年の経済・社会活動の高度化に伴って、単なる道路サービスの向上だけではなくそのサービスを安定的に提供することが求められるようになってきた。しかし、現行の道路事業に関する費用便益分析マニュアルでは、走行時間短縮便益・走行経費減少便益・交通事故減少便益の3つが計上されており、サービスの安定性向上による便益は計上されていない。道路ネットワークは、天候や事故等の様々な不確実性に晒されている。こうした不確実性は道路ネットワーク上の移動時間の決定要因に間接的あるいは直接的に影響を与え、結果的に移動時間の確率的変動をもたらす。道路利用者は、日々変動する移動時間を事前に正確に知ることは出来ないため、遅着・早着といった思わぬ不利益を被る事がある。こういった不利益を被るリスクを避けるため、道路利用者は移動時間の不確実性の高い経路を回避する傾向にある。このように、移動時間の不確実性は道路利用者の経路選択行動に影響する。実証研究においても、道路利用者の経路選択行動と移動時間の不確実性において強い関連性があることが指摘されてきた。また、移動時間の不確実性が大きい場合、一般的な道路利用者は平均的な移動時間だけでなく遅着しないための余裕時間も見積もって出発時間を決定する。したがって、移動時間の不確実性が小さくなれば、余裕時間を少なく見積もる事ができ、実質的な移動時間は短縮される。道路事業を行うと移動時間の平均値だけではなくその不確実性も変化する。上記のように道路利用者が移動時間の不確実性を考慮した交通行動を行うため、移動時間の不確実性が改善(時間信頼性が向上)すると道路利用者の便益が発生する。以上の背景から本論文では、道路事業によって時間信頼性が向上する事で発生する便益を推計するための技術開発を行った。

本論文は6章から構成されており、第1章では道路事業における費用便益分析にかかわる最近の研究動向と問題点を整理し、本研究の目的を明らかにした。

第2章では、本研究の対象とする時間価値・時間信頼性価値の理論研究、時間信頼性を考慮した均衡配分モデル、均衡配分内生型の時間価値・時間信頼性価値同時推定モデル、便益評価手法に関する既存研究を整理し、本研究の位置付けを明らかにした。時間価値・時間信頼性価値の理論研究に関しては、その発展経緯を示すと共に、移動時間変動の程度を表す指標に関する議論と時間価値の性質を示した。時間信頼性を考慮した均衡配分モデルに関しては、発展経緯を示した後、これまで提案されてきたモデルを概説した。さらに、これらの均衡配分モデルを用いたパラメータ推定に関する研究の

概説を行うと共に、均衡配分内生型の時間価値・時間信頼性価値推定モデルの特徴をまとめた。便益評価手法に関しては、その基礎理論を示すと共に、既存の便益評価手法では取り扱いが難しいとされる、交通需要がゼロになるような状況に対する解析法に関する議論を整理した。

第3章では、マルチユーザークラスに基づく時間価値・時間信頼性価値推定モデルの定式化を行った。このモデルの定式化は第2章で示された均衡配分内生型の時間価値・時間信頼性価値推定モデルの理論的拡張によって行われている。この理論的拡張によって、より現実的な価値推定が可能となることが示された。このモデルは、移動時間の平均、移動費用、移動時間信頼性に関する制約条件付きの代表的個人の効用最大化問題として定式化されており、時間信頼性を考慮した均衡配分モデルと等価な最適性条件を持つことが示された。さらに、同モデルを用いて観測可能性の高いリンク交通量のみを用いた価値推定手法を提案した。

第4章では、第3章で示された価値推定モデルを適用した便益評価手法を提案した。提案した手法は、均衡配分モデルと等価な最適性条件を持つ効用最大化問題として定式化された上記の価値推定モデルを生産化しているため、需要予測と便益評価を同一の枠組みで捉える事が可能である。このため、既存研究において別々の理論的な枠組みで研究されてきた、需要予測と便益評価の二つの研究分野の間隙を埋める便益評価手法と位置づけられる。また、提案した手法は、交通状況の変化による時間価値・時間信頼性価値の変動を考慮した便益評価を行う事ができる。従来から時間価値は変動する性質を持つことが指摘されていたが、それを考慮した便益評価手法は示されていなかった。消費者余剰を指標とした便益評価が広く行われているが、道路事業前後で選好が変化する状況では消費者余剰を用いた分析を行う事ができない。このため、提案された手法では補償変分や等価変分といった指標で便益評価を行っている。さらには、これまでは扱いが困難であった交通需要が0になる状況も分析可能であり、ネットワークの分断等、災害時を考慮した事業評価にも有用であることを示した。

第5章では、テストネットワークを対象とした数値実験によって第3章、第4章で示されたモデルおよび手法の妥当性を示した。

第6章では、本研究より得られた成果および今後の課題を示した。

以上から著者は、道路ネットワークにおける時間信頼性向上による便益を推定するための技術開発を行い、道路事業評価のための費用便益分析の精緻化に大きく貢献したと考えられる。よって著者は、北海道大学博士(工学)の学位を授与される資格あるものと認める。