

## 論文の内容の要旨

氏名：池 下 英 典

博士の専攻分野の名称：博士（工学）

論文題名：財源調達に伴う厚生損失を考慮した道路ネットワークにおける最適料金水準に関する研究

道路サービスを維持するためには、そのインフラ整備や維持費用を調達することが必須である。その費用負担は高速道路と一般道路とで異なる。前者は、高速道路の建設や維持管理の費用のほとんど全てを料金収入で賄うように、通行料金を設定することで、その費用を調達している。この考え方は償還主義と呼ばれ、利用者が料金を支払うことで費用を負担する受益者負担の原則に基づいている。しかし後者は、公共インフラとして不特定多数の一般道路利用者が存在するため、料金を設定し、徴収することは、利用者の特定が困難であり、実施した場合でも費用が莫大にかかる。したがって、その通行は無料という原則に立ち、納税者負担による国民の税金による負担で賄っている。このようにこれまでの議論では、全額受益者負担あるいは全額納税者負担という両極端な意見であった。そのため、一般的な道路ネットワークとして考えたとき、財源調達や混雑が及ぼす影響を合わせて考慮された料金水準と税水準の望ましい組み合わせに関する議論がなされていない。これまで高速道路の料金水準に関しては、道路関係四公団の民営化などを巡って議論されてきた。その議論の中で、現状の料金水準からの引き下げは主張されているが、無料は最適ではなく適切な料金水準を設定すべきであると主張されている。その主張では、料金と税金によって賄うことが念頭に置かれているが、この考え方に基づく料金水準決定の定式化は行われていない。

一般に、道路整備のための財源を調達する際に税金や料金を課すことは、前者の税金に関しては納税者の行動に歪みをもたらす、納税者不利益をもたらす。また、後者の料金に関しては高速道路利用者の行動に歪みをもたらす、高速道路利用者不利益をもたらす。したがって、両者の合計である社会的不利益をもたらすことが分かっている。そして、それぞれの不利益は、税金や料金が行動に歪みを生じさせるために、調達金額よりも大きい値となる。したがって、道路整備財源をそのような税金や料金を課すことによって調達する限り、名目的な調達額に加えて厚生損失に相当する国民負担が発生する。この国民負担すなわち社会全体の不利益を最小にするためには、最適課税論の考え方にに基づき、追加の料金収入1単位を得るのに必要な高速道路利用者不利益すなわち料金の限界費用と、追加の税金1単位あたりの納税者不利益すなわち調達財源の限界費用が等しくなるような料金水準や税水準を設定することが必要である。

そこで本研究では、料金収入と税金で道路整備費用を負担することを想定し、高速道路と一般道路を包括した一般的な道路ネットワークを対象として、国民負担を最小にするような料金水準の定式化を行うことを目的とする。具体的には、高速道路料金収入に加えて燃料税の増税などの税金によって、高速道路の建設および維持の費用を賄う場合に、料金と増税による代表的家計の不利益を最小にするように料金水準と税水準を決定するという基準を設ける。そして、道路ネットワークでの料金水準を考えるため、単一道路区間の高速道路だけが存在する場合を想定して料金を課す場合と、高速道路と一般道路を包括した一般的な道路ネットワークを想定したときの全ての道路あるいは特定の道路区間だけに料金を課す場合について、それぞれ料金水準を導出した。本論文は、5章から構成されており、各章の内容は以下のとおりである。

「第1章 序論」では、本研究の背景と目的、本論文の構成を述べた。研究の背景として、現在実施されている高速道路の料金制度では、道路を社会的に有効活用することができるような適切な料金水準が設定できていないことを指摘した。その上で研究の目的が、一般的な道路ネットワークを対象として、社会的不利益が最小になるような料金水準を設定する定式化を行うことであると述べた。

「第2章 既存研究の整理と本研究の位置付け」では、これまでの料金水準設定に関する既存研究の整理を行った。財源調達に伴う厚生損失すなわち調達財源の限界費用を考慮しない場合と、調達財源の限界費用を考慮する場合に分けて、料金水準の導出に関する研究を整理した。前者の調達財源の限界費用を考慮しない場合の全ての道路に対する最適料金水準については、混雑料金理論と整合的な式が一般的な道路ネットワークを対象として導出されている。しかし、特定の道路区間に対する料金水準の式は、単純な道路ネットワークにおいてのみ示されている。後者の調達財源の限界費用を考慮する場合は、単純な道路ネットワークにおいてのみ示されている。以上より、これまで導出されていない一般的な道路ネットワークに

おける財源調達に伴う厚生損失すなわち調達財源の限界費用を考慮した場合の、特定の道路区間と全ての道路を対象とした最適な料金水準の定式化が必要であることを示した。

「第3章 料金水準設定基準の提案」では、ある1本の高速道路の建設を行い、その料金水準を決定する場合を想定した。このとき、建設および維持管理費用は、料金収入と燃料税の値上げによる増税収入を財源として調達せねばならないものとした。以上の条件のもとで、代表的家計が厚生水準を最大にするように高速道路利用の選択を行うものと想定した。次に、達成できた厚生水準が最大になるような料金水準を求める式を提案した。このときの最適な高速道路料金水準は、料金の限界費用と燃料税などの財源の限界費用が等しくなる水準であることを明らかにした。達成された代表的家計の厚生水準は、料金も増税も全くない状況の厚生水準と比較して小さくなっている。その差が代表的な家計の不便益である。したがって、達成できた厚生水準が最大になるような料金水準を求めることは、料金と増税による代表的家計の不便益を最小にするように、料金水準と税水準を決定するという基準に等価である。

「第4章 道路ネットワークにおける最適料金水準の導出」では、一般的な道路ネットワークを対象として、上述の第3章で示した代表的家計の行動を道路利用者の行動モデルとして定式化した。つぎに、道路利用者の厚生水準と納税者の不便益を合計した社会的厚生関数すなわち代表的家計の厚生水準を定式化した。第3章で示したように、定式化した社会的厚生は、料金も増税も全くない状況の厚生水準と比較して小さくなっている。その差が代表的な家計の不便益である。したがって、達成できた厚生水準が最大になるような料金水準を求めることは、料金と増税による代表的家計の不便益を最小にするように、料金水準と税水準を決定するという基準に等価である。

一般的な道路ネットワークにおける全ての道路に料金を課す場合は、限界混雑外部性が調達財源の限界費用によって修正されることが分かり、最適料金水準に市場の歪みを反映させるべきであるため、この修正は必要であることを述べた。そして、最適料金水準は、一般財源から捻出される公的資金を節約するため、混雑が存在しない場合でも料金水準は0ではないことを示した。さらに、求めた最適料金水準は限界費用価格形成原理による料金水準でもないことも述べた。

一方、高速道路のような特定の道路区間に料金を課す場合は、混雑がない場合でも料金水準は0ではないことを示した。ここでは、特定の道路区間の料金水準のみを修正しているが、他の道路で混雑が存在しているとき、その特定の区間の混雑のみを考慮することは最適な水準ではない。ゆえに、特定の道路区間に料金を課す場合は、当該道路区間の限界混雑外部性から他の全ての道路区間での歪みの分だけ、かい離している料金水準として求められることを示した。さらに、財源調達に伴う厚生損失を考慮する場合の特定の道路区間の料金水準を導出した研究は、並行する道路区間での研究を除いて存在しないことを述べた。また導出した料金水準は、全ての道路、特定の道路区間のいずれの場合も、財源調達に伴う厚生損失を考慮しない場合は、財源調達に伴う厚生損失を考慮する場合の特別な状況として表現できることを示した。

最後に、数値計算を行った。ここでは以上の内容を踏まえ、社会的厚生が最大になる料金水準を求める問題を、二段階の最適化問題として示し、下位問題としての既存の利用者均衡条件の制約のもとで、上位問題としての社会的厚生が最大になるような、最適料金水準を求める方法を示した。計算例として、高速道路のみを料金設定の対象とする道路ネットワークを考え、特定の道路区間に料金を課す場合を想定した。このとき、最適な料金水準は財源調達の限界費用の大きさに比例し、混雑を踏まえた道路ネットワークでの社会的不便益が最小になるように決まることを示した。

「第5章 結論」では、本研究の成果を総括して結論を述べた。

本研究では、料金収入と税収によって建設費用を賄う場合の最適な料金水準を導出するために、財源調達に伴う厚生損失を考慮しない場合と財源調達に伴う厚生損失を考慮した場合に分けて、料金水準の導出に関する整理を行い、財源調達に伴う厚生損失を考慮した料金水準を新たに定式化した。最適な高速道路料金水準は、料金の限界費用と燃料税などの財源の限界費用が等しくなる水準であり、このとき代表的家計の厚生水準が最大、すなわち社会的不便益が最小、になることを明らかにした。その上で、一般的な道路ネットワークを対象として、道路利用者行動を定式化して最適料金水準を導出した。その結果、財源調達に伴う厚生損失を考慮しない場合は、財源調達に伴う厚生損失を考慮する場合でないときの特別な状況として表現できることを示した。特に、財源調達に伴う厚生損失を考慮する場合の料金水準は、混雑がない場合でも料金水準は0ではなく、財源調達に伴う厚生損失によって修正されることを示した。