

道路課金制度に関する調査研究 ～持続可能な道路投資に向けて～

水野 ひろみ

調査部

わが国の道路は、日本経済を支える重要な社会基盤として機能してきた。しかしながら、高度経済成長期以降に集中的に整備された道路構造物の老朽化により、維持管理・更新費の増加が見込まれている。その一方で、わが国の財政状況は、社会保障関係費、国債費等の増大に伴い厳しいものとなっており、また、次世代自動車の普及に伴い燃料税収の減少も見込まれている。

近年、諸外国では、道路の利用に応じて道路利用者に料金を課す仕組みである道路課金制度を積極的に検討する傾向にある。これらの諸外国における道路課金制度の検討状況や、導入の背景を分析するとともに、諸外国とわが国との経済状況・社会情勢・地理的環境の相違点を分析し、道路課金導入にあたっての課題やそれに対処するための工夫、導入に至らなかった事例に鑑みつつ、わが国の良質な道路交通サービスの提供及び適切な維持管理の継続に向け、道路利用に応じた負担の仕組みについて検討を行ってきた。

本稿では、これらの検討を行った新道路利活用研究会「道路課金制度に関する調査研究」部会での研究成果について報告する。

はじめに

当機構では、国土交通省での道路に関連した地域ニーズに対応した施策検討等の動向を受け、平成19年11月に自主研究組織「新道路利活用研究会」を設置した。本

研究会は、賛助会員企業や学識経験者、国土交通省担当者等、産官学の方々のご参画を得て開催しているところであり、地域や民間事業者とによる道路利用者へのニーズの高まりを背景とする検討テーマを定め、部会を設置することとしている。また、道路機能や道路空間の一層

の利活用に資する方策等、民間ビジネスの創出や地域活性化等を目的として調査研究をしてきた。なお、研究成果は、国土交通省へ提言するとともに、地方公共団体・高速道路会社・賛助会員企業等の施策や事業展開に活用されるよう、報告書を送付しているほか、ホームページに掲載し、広く一般に公表している。

平成24年度から検討テーマとしてきた「道路課金制度に関する調査研究」については、平成30年4月に国土交通省へ提言するとともに、関係機関に報告書を送付したところである。本稿では、この研究成果に

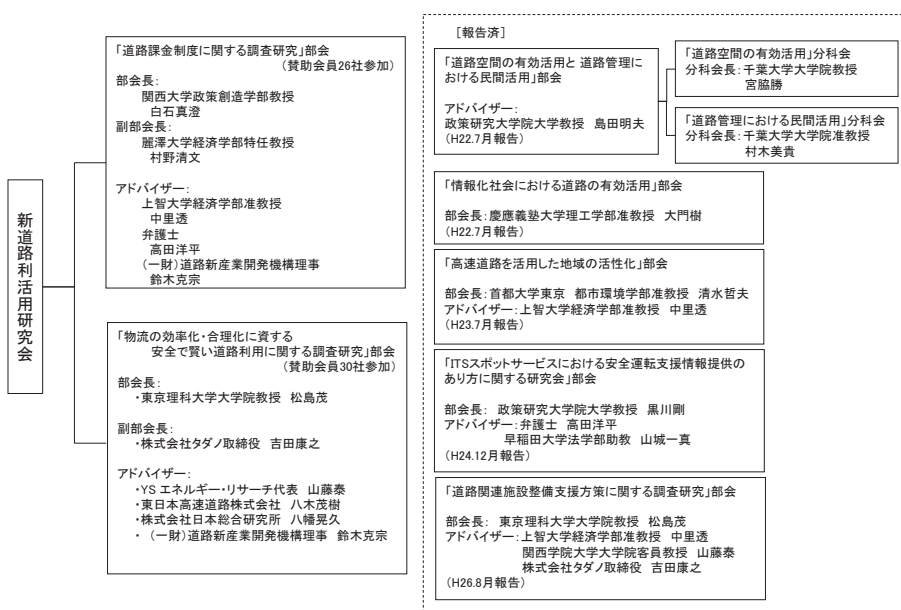


図1 新道路利活用研究会の構成

(平成30年3月現在)
(敬称略)

ついて概要を報告する。

2 研究の背景と目的

近年、少子高齢化の加速、環境保全及びエネルギー問題への関心の高まり、高度情報化社会のさらなる進展など、わが国の社会環境が変化しつつある。2008年をピークに人口減少に転じ、本格的な人口減少・超高齢社会を迎え、年金・医療等の社会保障支出は年々増大する等、厳しい財政状況の下、歳出削減に取り組んでいるところである。さらに、高度経済成長期に建設されたインフラの老朽化により、維持管理・更新費の増加も見込まれている。このような中であっても、道路が重要な社会基盤の一つであることに変わりはなく、引き続き計画的に整備される必要があるとともに、適切な維持管理への社会的ニーズは高く、それに着実に応えていくことが望まれている。一方で、低燃費車や電気自動車といった次世代自動車の出現により、かつて道路特定財源制度においてわが国の道路財源の多くを占めていた、自動車燃料であるガソリンに課されるガソリン税（揮発油税・地方揮発油税）の税収は減少傾向にあり、次世代自動車の普及により、さらに減少が見込まれている。既に道路特定財源は一般財源化されているため、これらの税収の用途は道路に限定されるものではないが、厳しい財政状況の中で、税収が大幅に減少することになれば、国・地方ともに財源不足に陥り、道路の新設はおろか、維持管理・更新等にも支障を来すことが懸念される。

諸外国においても、わが国と同様に道路の計画的な整備や、維持管理費用の確保、都市部における交通混雑等の課題があり、これらを解決するため、道路の利用に応じて道路利用者に料金又は税金を課す仕組みである道路課金制度を積極的に検討する傾向がある。そこで、本調

査研究では、諸外国における道路課金制度の検討状況や、導入の背景を分析するとともに、諸外国とわが国との経済状況・社会情勢・地理的環境の相違点を分析し、道路課金導入にあたっての課題やそれに対処するための工夫、導入に至らなかった事例に鑑みつつ、わが国の道路交通サービスを適切に維持していくため、道路利用に応じた負担の仕組みを検討することとした。

3 道路利用の有料化の潮流と道路課金制度

近年、諸外国においては道路利用の有料化の動きがみられる。特に、欧州では重量貨物車を対象とした対距離課金制による道路課金が採用されている。

3-1 道路課金とは何か

道路課金とは、道路の利用に応じて料金や税を徴収する仕組みであり、道路利用者に課される、あらゆる課金をいう。道路課金には、建設に投下した資金や維持管理費の回収、収入の捻出、混雑緩和、環境改善などの目的を実現しようとする狙いがある。料金は固定料金のケースもあれば、変動するケースもあり、時間や利用する路線、車両のサイズ、重量等によって区分されている。

広義では、有料道路制度も道路課金の一つであり、さらに広義に捉えれば、自動車保有税や自動車燃料税といった自動車に係る諸税についても、特にその用途が道路整備にあてられる形態のものについては、税金も道路課金の一つと考えられる。

3-2 道路課金導入の背景と目的

諸外国における道路課金は、さまざまな背景のもとに導入されてきた（表1）。

表1 道路課金の主な目的

道路課金の目的	概要
収入の捻出	道路や他の公共交通を含むインフラの投資財源とする。
公平負担	主に道路インフラの財源となる燃料税を負担せずに通過する他国車両から料金を徴収する。
環境への影響の削減	車両重量や排気ガスのレベルによって料金を変動させ、環境負荷に応じた負担を求める。
公共交通の利用促進	自動車利用から他の公共交通サービス利用へと転換を促進する。
交通の平準化・効率化	一般道路から高速道路への誘導等を料金体系でコントロールする。
渋滞緩和	乗車回数の減少や、乗車時間帯・ルートの転換を促進する。

例えば、有料道路制度は、高速道路等の建設に投下した資金の回収や、維持管理費用の確保を目的とする道路課金であり、わが国をはじめ、多くの国で採用されている。また、米国のように燃料税を道路財源として活用しているところもある。

諸外国においても、当初は道路への課金は投入した資金を回収するためのものであった。その後、自動車文明の発達や都市部への人口集中により、都市部の道路における深刻な渋滞問題が発生すると、その解決に向けて、道路に課金することで道路の利用を制限しようとする手法が新たに用いられるようになった。この手法は、料金を支払ってでも、それ以上の価値を見出す利用者に利用料金を負担してもらい、さらにその料金収入を公共交通機関の整備にも充てようとする考え方が含まれ、これにより、混雑した道路の交通量が減少し、道路自体の走行速度も向上すると考えられた。

さらに、大気汚染やCO₂の増加が社会的な問題となってきたことから、環境に負荷をかける利用者に対し、環境保護のための社会的な費用を負担させようとする考え方が生まれてきた。こうした環境課金も道路利用者に対して実施されている。

3-3 道路課金の類型

道路課金には、以下のようにいくつかの類型がある(表2)。また、その対象も、対象地域を限定するもの、対象車両を限定するもの、対象道路を限定するものと様々である。

これらの道路課金の類型はそれぞれの切り口から整理しているため、重複するところがある。例えば、有料道

路制度において走行距離に応じた料金や可変料金が適用されている場合や、重量貨物車課金の中には走行距離課金や環境課金として行われている場合がある。

4 道路課金制度に関するわが国への適用可能性の検討

道路は、基本的な社会インフラであることから、その整備や維持管理に要する費用については、各国とも租税によって賄われるのが一般的であるが、一方で、有料道路料金や目的税などの形で、道路の利用に着目した課金の仕組みも多くで採られている。これらの課金の仕組みや課金技術について整理する。

4-1 道路課金の枠組み

道路課金の仕組みを大別すると、(1)道路の走行による利便に応じた課金(受益者課金)、(2)道路を損傷させる度合いに応じた課金(原因者課金)、(3)渋滞対策や環境保全等のための交通需要マネジメント施策としての課金(TDM課金)という3つの種類のものが挙げられる。

(1) 受益者負担として行われる課金

自動車の走行により消費する燃料に対して課税する自動車燃料税という仕組みが多くで採り入れられてきた。自動車燃料税は、ガソリン、軽油、LPGという自動車の化石燃料に対して課される従量税であり、走行距離と燃料消費量は概ね比例すると考えられたためである。

しかし、ハイブリッド車(Hybrid Vehicle:HV)に

表2 道路課金の類型

道路課金の類型	概要	導入・検討事例
燃料税	自動車の走行時に消費されるガソリン等の化石燃料に課される従量税。	米国
有料道路制度	建設・管理のために投入した資金を回収するための制度。	日本、フランス、イタリア、スペイン
走行距離課金(対距離課金)	道路の利用による便益に応じた課金。将来的には自動車燃料税や車両保有税等の代替として諸外国で検討。	オランダ(未導入) 米国(実験検証中)
重量貨物車課金	道路への損傷が大きい重量貨物車に対する課金。道路の建設や維持管理の財源とする。	ドイツ フランス(未導入)
混雑課金	渋滞が発生する道路の交通需要を管理するための課金。エリア課金、コードン課金、可変料金制などがある。	シンガポール 英国・ロンドン
環境課金	自動車の使用の抑制や、経路の変更、より低公害の自動車の使用を促すなど、沿道環境の改善を目的とする課金。	英国・ロンドン イタリア・ミラノ市

代表される自動車の燃費向上や、プラグイン・ハイブリッド車（Plug-in Hybrid Vehicle：PHV）や電気自動車（Electric Vehicle：EV）、燃料電池自動車（Fuel Cell Vehicle：FCV）の普及により、化石燃料の消費量が走行距離を表すとは言えなくなってしまう、道路利用者における負担の公平性が確保できなくなっている。また、燃料税を重要な道路整備・管理財源としてきた国にとっては、財政面でも大きな課題と考えられている。

一方、GPSに代表される位置情報に関する技術や通信技術の進展等により、車両の走行距離を、直接的に把握することが簡単に行えるようになってきている。したがって、こうした技術を活用した新たな「走行距離課金」が米国やオランダ等で検討されてきている（図2）。



出典：NXP プレゼン資料
図2 オランダの道路課金

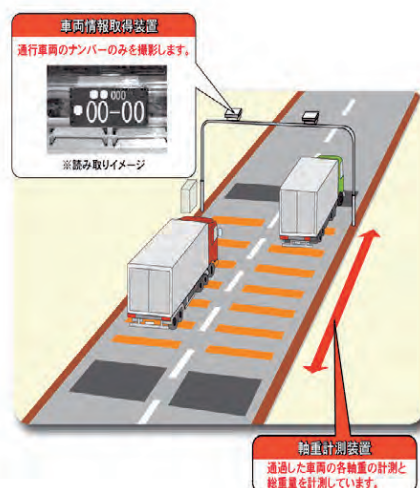
(2) 原因者負担として行われる課金

道路は、自動車交通等による外力の繰り返しにより、構造物に損傷が累積し、コンクリートのひび割れ、鋼材のき裂などの疲労損傷が発生する。この道路に与えるダメージは、車両の重量（輪荷重）と密接な関係があり、鋼部材の疲労損傷は輪荷重の3乗に比例するとされ、同様にコンクリート床版については輪荷重の12乗、アスファルトについては4乗に比例するといわれている。このため、原因者負担的な考え方からは、大型車・重量車に負担を求めることに合理性があるものと考えられる。

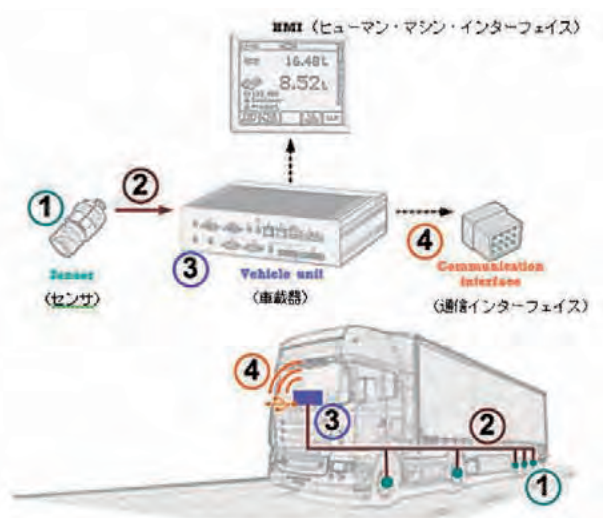
欧州では、国境をまたがって長距離を移動することが多い重量貨物車を対象に、インフラ利用に関する負担の公正の観点から、一般的な道路インフラ課金に関するルール（EU指令）を制定している。EU指令では、重量

貨物車両は他の交通機関に比べて、インフラ費用の負担が少なく、環境への負荷も大きいことから、「原因者負担の原則」等の考え方に基づき、適切な道路課金を適用できるとしている。ただし、従来は実際に車両が走行している際の重量を測定することは困難であったため、欧州の重量貨物車課金においても、わが国の自動車重量税においても、原則として車両重量または車両総重量に基づく課金が行われてきた。

しかしながら、これについても近年の技術革新により前提が変わりつつあり、精度や普及状況等に課題はあるものの、WIM（Weigh In Motion：車両重量自動計測装置）（図3）及びOBW（Onboard Weighing：車載型重量計）（図4）といった技術を使って走行時の車両の実



出典：国土交通省道路局道路交通管理課
図3 WIM（イメージ）



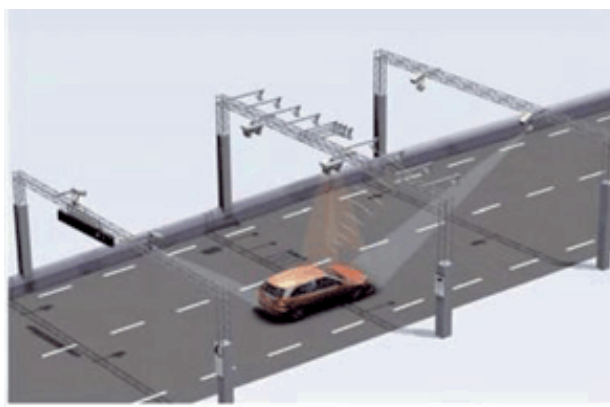
出典：Transport & Environment
図4 OBWの構成

重量と走行距離を組み合わせることによって、実態に則した厳密な課金が可能になると考えられる。

(3) 交通需要マネジメント (TDM) 施策として行われる課金

交通需要マネジメント (Transportation Demand Management: TDM) とは、自動車の効率的利用や公共交通機関への転換など、交通行動の変更を促して、発生交通量の抑制や集中の平準化など、交通需要の調整を行うことにより、道路交通の混雑を緩和し、環境改善などを実現する取り組みである。TDM 課金のひとつである都市内の渋滞対策としての課金は、シンガポールや英国ロンドン等で導入されている。

従来、課金対象エリアへの流入のチェックや、混雑状況に応じた課金 (ダイナミック・プライシング) をどのように行うかについて、技術的な課題があったが、近年では GNSS (Global Navigation Satellite System: 全地球航法衛星システム) 技術の発達や、ANPR (Automatic Number Plate Recognition: 自動ナンバープレート認識装置) (図5) の精度向上などにより大きく進化しつつある。



出典: Swedish Transport Agency
図5 ANPR の概略図

4-2 道路課金に必要な情報

道路課金の仕組みごとに、どのような課金技術が適切であるかを検討する前提として、それぞれの課金に必要な情報を整理する (表3)。

(1) 受益者課金の場合

道路利用者への公平な負担を考えると、道路の走行に

表3 道路課金の目的別に必要な情報

課金の目的 \ 課金に必要な情報	走行距離	走行経路	走行日	走行時間帯	車両重量※	乗車人数
受益者課金	○	△	-	-	-	-
原因者課金	○	△	-	-	○	-
TDM施策としての課金	-	○	○	○	-	△

※車両重量 車両総重量または積載重量を含む車両実重量
○: 必須 △: 課金方法や課金内容によって必要

よる便益に応じた負担であることから、車両の走行距離に応じた課金が考えられる。課金を行う上で必要な情報は走行距離である。ただし、走行距離に応じた課金収入を、道路延長や管理費等に基づく単純配分ではなく、走行実績に基づいて道路管理者ごとに配分しようとするれば、走行経路情報も必要となる。

(2) 原因者課金の場合

道路に与える損傷は、車両の重量 (輪荷重) と密接な関係があるため、原因者負担的な考え方から道路課金を行おうとすれば、走行距離 (道路の利用) と車両重量 (道路に損傷を与える程度) といった情報が必要となる。また、(1) 受益者課金の場合と同様に、課金収入を走行実績に基づいて道路管理者ごとに配分しようとするれば、走行経路情報も必要となる。

(3) TDM 施策としての課金の場合

交通需要を制御するための課金を行おうとすれば、渋滞する区域や環境基準を達成していない区域が課金対象道路となる。これらの対象道路を走行しているか否かの判定をするため、走行経路を特定することが必要となる。また、混雑する時期や時間帯を限定して課金を行うことで、交通需要の調整を行う場合には、走行日や走行時間帯といった情報が必要となる。

4-3 道路に関する課金技術の特徴と応用

世界各国では ITS 技術を利用した様々な道路課金が導入されている。これらの課金技術は課金を行うタイミングによって、以下の3つの方式が考えられる。それぞ

れの課金技術ごとの特徴と課題を道路課金技術一覧（表4）に整理する。

また、以下の課金技術とは別に、走行している車両の重量をリアルタイムで計測する方式として、車両重量自動計測装置（WIM）と車両型重量計（OBW）がある。

（1）走行距離を把握して、距離に応じて課金する方式

車両の走行距離に応じて課金する方式である。車両の走行距離として走行距離計の計測値を使用するもの（米国にて社会実験中）と、自動車に搭載される運行記録用計器であるデジタル・タコグラフを使用するもの（スイスで導入）がある。

（2）チェックポイントの通過を把握して課金する方式

車両が路側機を通過する際に電波や赤外線によって車載器と路側機が通信を行う、あるいは、路側に設置したカメラで車両のナンバープレートを撮影する、といった

路側に設置されたチェックポイントを通過する際に課金を行う方式である。

●路側機と車載器を使用する方式

車両が路側機を通過するタイミングで日時を把握し、路側機間の距離により走行距離を把握することが可能な方式である。DSRC (Dedicated Short Range Communications) や RFID (Radio Frequency Identification) のような電波を使用した通信、赤外線通信があり、もっとも多くの国の道路課金システムに導入されている。

●カメラを使用する方式

路側に設置したカメラで車両を撮影し、自動ナンバープレート認識装置（ANPR）により、課金を行う方式である。ロンドンやストックホルムのような都市内課金で導入されている。

（3）走行経路を把握して課金する方式

GNSS 技術を用いた自律型道路課金システムにより車両の位置を判断し、走行距離に応じて課金する方式であ

表 4 道路課金技術一覧（車両重量の計測技術は除く）

課金方式	走行距離の把握		チェックポイントの通過を把握				走行経路の把握
	走行距離計	デジタル・タコグラフ	DSRC	RFID	赤外線	ANPR	GNSS
利用例	対距離課金の社会実験	重量貨物車課金	有料道路課金 都市内渋滞課金 重量貨物車課金	有料道路課金	有料道路課金	都市内課金 有料道路課金	重量貨物車課金
メリット	全車両に装備	搭載義務のある大型車に装備	通信範囲が広域 高速・大容量の情報授受が可能	車載器が安価で電源不要 維持管理が容易	部品コストが安価 消費電力少ない 通信範囲が狭い分セキュリティを確保	車載器不要 初期費用が安い	走行経路の把握 柔軟な料金設定 拡張性が高い
デメリット	装着タイヤの種類や空気圧により走行距離との誤差が出る可能性	搭載車は限定的	投資コストが高い	電波の届く範囲が狭い	遮蔽物があると通信できない	ナンバープレートが撮影されることへの利用者の抵抗感	運用コストが高い 移動情報が把握されることへの利用者の抵抗感
導入国	米国（実験）	スイス	日本、韓国、シンガポール、オーストリア、チェコ等	マレーシア、インド、ベトナム	マレーシア、韓国、ベトナム	英国（ロンドン）、スウェーデン（ストックホルム）	ドイツ、スロバキア、ベルギー

る。ドイツやスロバキアなどでGNSS技術を用いた自律型道路課金システムが導入されている。

5 道路課金導入のための工夫

諸外国における道路課金制度は、導入にあたって様々な課題があり、それらに対処するための工夫が行われている。このような課題や工夫を横断的に捉えなおし、また、導入に至らなかった事例に鑑みつつ、わが国への道路課金制度導入にあたっての留意点について整理する。

5-1 プライバシーの保護に対する懸念の払拭や軽減

道路課金においては移動情報が把握されることによるプライバシーの侵害が懸念され、導入の障害となる場合が想定される。プライバシーの侵害が懸念される要因は、走行距離課金時にGNSSを用いる場合、車両の位置情報から走行経路が特定されることと、カメラを活用した道路課金の場合、ナンバープレートを撮影されることの2つがある。

- スイス：デジタル・タコグラフを活用して走行距離のみを把握
- ドイツ：主体対象は法人、かつ、移動情報は車載器内で処理
- 米国：複数の課金方法を用意し、利用者が選択
- スウェーデン・ストックホルム：課金による情報の利用をルール化

5-2 既存の税、課金との調整

すでに自動車に係る先行税（自動車税や燃料税など）があり、それに上乗せする形で新たな制度を導入した場合、利用者にとっては新たな負担が発生することから、利用者の強い反発が生じる可能性がある。

- ベルギー、ドイツ：ビニエット（定額利用証を用いた方式）から走行距離課金への置き換え
- ドイツ：道路運送業界向けの課税緩和として自動車税の引き下げ
- オランダ（未導入）：高負担の自動車保有税から走行距離課金への置き換え

5-3 導入コストのゼロ負担や最小化

新たな課金運用のために必要となる機器設置や導入費用の負担が個人や企業に生じると、導入の障害となる場合が想定される。また、運用コスト自体が高額であると国民や企業の理解が得にくいと考えられる。

<車載器のゼロ負担>

- シンガポール：ビニエットから電子式の課金方式に更新する際、車載器を国が負担
- 英国・ロンドン：既存のカメラも活用して、車載器不要なナンバープレート読取りを採用

<道路運送業への補助金>

- ドイツ：道路運送業界向けの補助金による負担軽減
- フランス（未導入）：運送委託側への支払い義務の設定

<低コスト運用>

- 欧州複数国：単純で運営コストが安いビニエット制による課金を導入
- スイス：道路を判別せずデジタル・タコグラフを活用することで運用コストを抑制
- オランダ（未導入）：車載器内ではなくサーバー側で処理を行うことで運用コストを抑制

5-4 その他の工夫

上記以外にも、道路課金の目的を明確にするための一般市民への十分な説明や、課金負担を軽減するための特例措置、課金導入による新たなメリットの実現、道路課金の支払い方法の多様化などの工夫が見受けられる。

6 まとめ

本調査研究は、将来を見据え、良質な道路交通サービスの提供及び適切な維持管理の継続のため、道路課金制度の導入により、道路への投資が持続可能なものとなることに期待するものである。そのために必要な課金制度の考え方や検討すべき点を以下に整理する。

6-1 走行距離に応じた課金制度の導入

次世代自動車の普及に伴い、今後ガソリン税等の税収は大幅に減少するものと見込まれている。一方で、老朽化

した道路構造物の更新・改修や社会全体の生産性向上、観光先進国の実現に向けた交通ネットワークの強化も必要不可欠である。諸外国においても、ガソリン税等の減少を背景に、自動車関係諸税に代わる制度として、走行距離課金制度が米国やオランダなどで検討されてきており、わが国においても諸外国の動向を参考に、自動車関係諸税に代わる制度として、一般道、高速道路も含めて走行距離に応じた課金を行う制度の導入に向けた検討が必要である。また、これまでは、ガソリン税が走行による便益に応じた負担として機能していたが、電気自動車等の普及により、走行距離とガソリン消費量が必ずしも比例しない状況になっていることから、自動車利用者の公平な負担として、走行距離課金が必要である。

課金技術に関しては、一般道への課金を実施することを勘案すると、路側機の設置が不要で、走行距離をより正確に把握できることなどから、衛星測位システム（GNSS）を活用した自律方式が望ましいが、プライバシーへの配慮が必要であり、また対応した車載器の普及が課題となる。

6-2 自動車燃料税が一定の規模を有している間にそれらの置き換えとしての走行距離課金の導入

重量貨物車に対する走行距離課金を実施しているドイツやベルギーにおいては、走行距離課金を実施される10～20年ほど前にピニエット方式による課金を導入し、それを走行距離課金に置き換える形で合意形成の工夫を行っている。一方、既存の税金に上乘せする形で重量貨物車への走行距離課金の導入を予定していたフランスでは、反対活動が起き、無期延期の状況にある。このため、走行距離課金の導入については、利用者の受容性の観点から、ガソリン税等の自動車燃料税からの置き換えとし、自動車燃料税が一定の規模を有している間に導入することが望ましい。

6-3 車両重量又は車両総重量に応じた料率の設定

大型車・重量車は多くの燃料を消費するため、それだけ多くの税を負担しているが、道路構造物への損傷は車両の重量（輪荷重）と密接な関係があり、道路構造物の

疲労損傷は輪荷重の累乗に比例することに鑑みると、道路損傷の程度と比較して十分な負担を行っているとは言えない。また、道路損傷者負担的な性格がある自動車重量税についても、実際の走行距離とは無関係であることから、道路損傷に対する負担を十分に行っているとは言えないという課題がある。従って、走行距離課金の導入に際しては、道路損傷の対価として、車両重量または車両総重量に応じた料率を設定すべきである。

6-4 エリア課金や可変料金制などの検討

走行距離に応じた課金制度の導入に際し、混雑緩和や環境改善の視点も踏まえて、走行するエリアや時間帯に応じて課金額を変更することは、政策実施の効果を高めるものとして望ましい。英国ロンドンやシンガポールにおいては、混雑課金として、エリア課金やコードン課金が行われ、一定の成果をあげている。わが国においても、道路交通の混雑緩和や環境改善の観点から、こうしたエリア課金等の活用を積極的に検討すべきである。

また、シンガポールや米国のHOTレーンにおいては、適切な需要管理のため、混雑状況に応じた課金額の変更が行われている。わが国においても、より効果的な交通需要管理を行う観点から、交通需要に応じて課金額を変動させる可変料金制（ダイナミックプライシング）についても併せて検討することが望ましい。