交通事故に伴う社会的費用の帰着構造分析

岐阜大学 正会員 ○武藤慎一 岐阜大学 正会員 高木朗義
JR 東海建設(株) 正会員 山賀哲郎

1. 背景・目的

交通事故に伴う社会的費用は、これまで交通事故の処理に伴い発生した直接的な支払い費用の積み上げによって計算されてきた¹⁾。しかし、これでは、ある費用の支払いが別の主体にとっての受取となり、よって費用負担に伴う余剰損失と受取による余剰増加とが一致して影響としては相殺されてしまうという、いわゆる間接的影響の相殺が考慮されないことになる。

そこで、本研究では応用一般均衡分析に基づき、交通事故の処理という経済活動が社会経済に対しどのような波及的影響を及ぼすのかという点と、その処理活動が最終的にはどのような社会的費用をもたらすのかを明らかとする。そして、日本交通政策研究会によって計測された直接的被害費用を元に、日本全国を対象として社会的費用の数値計測を行う。

交通事故処理に伴い生じた費用を事故による損失と捉えるということはある程度認められよう。それにも関わらず、その支払い費用は事故処理企業にとっては収益となり、会計上は総生産の増加として処理されるため、交通事故が増加すれば経済成長が生じるという奇妙な現象が生じる。本研究は、この点についての回答を与えようとしたものである。

2. 応用一般均衡モデルの概要

2.1 モデルの枠組み

本モデルは、交通事故件数およびその被害状況が与えられた下で、最終的にそれらが家計の効用水準に与える影響を求めるものである。ここで想定する社会は、家計、合成財企業、道路輸送企業、交通事故の処理にあたる企業〔病院、事故車両修理企業、救急搬送や警察業務等の公務〕、保険会社の各経済主体からなるものとする。

2.2 家計の行動モデル

家計は、代表的家計を考え、ここでは被害者と加害者の区別を設けない。これは、交通事故の処理に伴う費用は、現在ではほぼ自動車保険によって賄われているため、家計の種別を考えることなく代表的家計が交通事故処理に伴う費用を一括して負担していると考えたためである。代表的家計は、予算制約の下で効用最大化行動をとるものとし、事故処理費用の負担についても考慮する。

$$V = \max_{x_M^H, x_T^H, s^H} \left[U = \{x_M^H\}^{\alpha_M} \{x_T^H\}^{\alpha_T} \{s^H\}^{\alpha_S} \right] \quad (1.a)$$

$$\text{s.t. } p_M x_M^H + p_T x_T^H = w L_S^H + r K_S^H + \sum_i \pi^i - C_I^H \quad (1.b)$$

$$\Omega = L_S^H + t x_T^H + s^H \quad (1.c)$$

$$C_i^H = \sum_k p_k x_k^H + p_I x_I^H \quad (1.d)$$

ここで、 x_M^H ：合成財消費、 x_T^H ：道路輸送サービス消費、 x_k^H ：事故処理企業 k が提供するサービス消費、 x_I^H ：保険サービス消費、 s^H ：余暇消費、 L_S^H ：労働供給量、 K_S^H ：資本供給量、 C_I^H ：保険料負担額、 p_M ：合成財価格、 p_T ：道路輸送サービス価格、 p_k ：事故処理サービス k の価格、 p_I ：保険サービス価格、 w ：賃金率、 r ：利子率、 π^i ：企業 i からの配当所得、 Ω ：総利用可能時間、 t ：自動車交通所要時間、 T_L ：交通事故による逸失時間、 V ：間接効用関数。

式(1)を解くことにより、各財の消費量および間接効用関数が求められる。さらに、包絡線の定理を用いると間接効用関数の全微分形が導出される。

$$dV = \lambda \left[-x_M^H dp_M - x_T^H dp_T - w x_T^H dt + L_S^H dw + K_S^H dr + \sum_i d\pi^i - dC_I^H - w dT_L \right] \quad (2.a)$$

ここで、

$$dC_I^H = \sum_k x_k^H dp_k + x_I^H dp_I + \sum_k p_k dx_k^H + p_I dx_I^H \quad (2.b)$$

ただし、 λ ：ラグランジュ乗数。

2.3 企業の行動モデル

合成財企業および道路輸送企業は、生産要素および中間投入財を投入して財、サービスを生産する。また、交通事故処理企業および保険会社も生産要素および中間投入財を投入することにより、負傷者の治療や車両修理、保険業務といった事故処理サービスを提供するものとする。以上の企業行動は、二段階の費用最小化行動および利潤最大化行動により定式化するが、ここでは紙面の都合上説明を割愛する。

また、市場均衡条件式も割愛することとする。詳しくは、参考文献を参照されたい²⁾。

3. 交通事故の社会的費用の定義と帰着構造分析

本モデルは、交通事故の被害状況が与えられた下で、その社会的費用の計測を行うものである。すなわち、現時点での交通事故に伴う直接的被害費用 $\{C_i^H\}^B$ が推計されているという条件の下で、その被害費用がゼロすなわち交通事故が発生していないとした場合との比較分析によって社会的費用の計測を行う。ここでは、等価的偏差の概念を用いて、家計の効用水準の変化に

キーワード：交通事故，社会的費用，帰着構造分析

〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1, TEL058-293-2447, FAX058-230-1248

対する社会的費用 SC を定義した。

$$V(p_M^A, p_T^A, I^A + SC, \{C_i^H\}^A, T_L^A) = V^B \quad (3)$$

ただし、A：交通事故がゼロの状態、B：現状、I：家計の総所得（ $= wL_S^H + rK_S^H + \sum_i \pi^i - C_i^H$ ）。

式(3)を SC について解くと、最終的に以下の様になり、その帰着構造の把握が可能となる。

$$SC = \int_{A \rightarrow B} \frac{\partial e}{\partial V} \lambda \left[- \sum_k p_k dx_k^H - p_I dx_I^H - wx_T^H dt - wdT_L \right] \quad (4)$$

式(4)の第一項、第二項は、それぞれ交通事故処理および保険サービス消費への支出増に伴う余剰損失、第三項は自動車所要時間変化による余剰変化、第四項は事故による逸失時間増に伴う余剰損失を表す。さらに、第一項、第二項について、事故処理企業の行動モデルを考慮して式展開を行うと、家計の事故処理および保険サービスへの支出増に伴う余剰損失が以下の様に求められる。

$$p_k dx_k^H = p_M dx_k^M + p_T dx_k^T + \sum_k p_k dx_k^k + p_I dx_k^I + wdL^k + wdK^k \quad (\text{for all } k \text{ and } I) \quad (5)$$

式(5)は、事故に伴う処理サービス生産の増加により新たに投入されることとなった中間投入財および生産要素の増加に伴う余剰損失を表している。

4. 数値計算結果

続いて数値計算の結果を示す。ここでは、日本交通政策研究会によって計測された直接的被害費用を元に、日本全国を対象として社会的費用の数値計測を行った。その結果を社会的費用帰着構成表として示す(表-1)。

その結果、式(4)に基づく社会的費用は、約 2.74 兆円となった。ただし、これは日本交通政策研究会が計測した直接的被害費用とほぼ同額となっており、経済循環を介して生じる損失はほとんど発生しない結果とな

った。今後は、より現実に近い設定の下で数値計算を行う必要があると思われる。

しかしながら、本数値計算の結果、国内総生産額は約 0.06%増加していることがわかり、国内総生産の増加と社会的厚生増大とは必ずしも一致するとは限らないことが示された。また、式(4),(5)に基づく、社会的費用の帰着構造の把握も可能となっている。表-1の結果によれば、合成財投入に伴う損失とともに労働投入に伴う損失も大きなウェイトを占めていることがわかり、これより例えば ITS 等の技術を活用することにより、事故処理業務をなるべく効率化することも社会的費用を削減する上では、対策の一つとなり得ることが示せたと思われる。

5. 結論

本研究は、交通事故に伴う社会的費用を計測するため、応用一般均衡分析に基づく社会経済モデルの構築を行った。特にここでは、各主体が交通事故に遭遇した場合、保険会社を介してその処理のための費用を事故処理企業に支払い、事故処理企業はその費用をもとにその処理を行うという交通事故が発生した場合の財あるいは金銭の流れが明示的に表されており、交通事故が社会経済に与える影響をよりの確に捉えることが可能となっている。今後は、交通事故対策の便益計測についても取り組んでいく予定である。

最後に、本研究は「土木学会 交通事故分析と ITS に関する研究小委員会」の研究成果の一部であることを付記しておく。

【参考文献】

- 1)交通安全研究プロジェクト(1994)：道路交通事故の社会的・経済的損失，日本交通政策研究会，日交研シリーズ A-166.
- 2)武藤慎一(1999)：環境政策評価への計量厚生分析の適用，岐阜大学博士学位論文。

表-1 社会的費用帰着構成表（数値版）

	家計	合成財企業	道路輸送企業	交通事故処理企業			保険会社	合計
				車両修理	公務	医療		
合成財価格変化	-300,363	308,913	-7,997	-329	-14	-46	-163	0
道路輸送価格変化	-6,564	-11,823	18,400	-5	-1	-1	-6	0
車両修理価格変化	-223	-220	-4	446	0	0	0	0
公務の価格変化	-66	-1	0	0	67	0	0	0
医療価格変化	-132	-5	0	0	0	137	0	0
保険サービスの価格変化	-102	-377	-24	0	0	0	503	0
資金率変化	307,404	-296,435	-10,381	-112	-52	-89	-334	0
利子率変化	0	0	0	0	0	0	0	0
処理サービス増大による余剰損失	-1,472,901	0	0	0	0	0	0	-1,472,901
合成財投入	-751,284							-751,284
道路輸送投入	-15,672							-15,672
車両処理投入	-8,755							-8,755
公務投入	0							
医療投入	-43							
保険運営投入	-3,083							
労働投入	-448,034							
資本投入	-246,030							-246,030
交通所要時間変化	0							0
事故による逸失時間変化	-1,265,736							-1,265,736
合計	-2,738,262	0	0	-446	-67	-137	0	-2,738,637

(百万円)