

交通安全研究の体系と課題

室蘭工業大学 正員 斉 藤 和 夫

1 はじめに

昭和30年代におけるモータリゼーションの急速な進展にともなう交通事故の著しい増加が社会問題化して以来、国および地方公共団体は諸般の交通事故防止施策を講じてきたところであるが、交通事故に関係する要因が複雑なために問題の根本的な解決が図られていないというらみがある。交通事故を少しでも減少するためには、必要なあらゆる合理的な手段を実施しなければならないことはもちろんであるが、その基礎となる交通安全研究—交通事故の発生と防止に関する科学的研究—は現実の要請に答え得るほど十分ではなく、多くの基礎的な問題が未解決である。

交通安全に関する問題は、部分的な改善を行っても必ずしも効果をあげ得ない例が多いため、総合的な立場から体系的にアプローチしなければならない問題であり、交通安全に関する研究もこのような立場に立って体系的に推進しなければならない。そのためには問題の分析および研究の体系などについてある程度共通した認識があれば便利である。本論はこのような考えのもとに、そのための一つの試論を展開したものである。

2 交通安全問題の認識と分析体系

2-1 社会問題としての交通安全 道路交通は一種の社会現象であって、そこで発生する問題はすべて社会問題となり得る。この社会問題とは、社会システムの性能に関して、理想的な状態と現実の状態との間に存在する不一致 (discrepancy) の継続的な過程として定義することができるが、この不一致は人間の社会生活にとって不可欠な活動の結果生ずるもので、個人や少数の人の力では埋めることができない性質を持つものである。さらに、この不一致の認識やその解決の度合は個人および社会の価値判断に大きく依存することから、問題は一層複雑な様相を呈する。

交通安全の問題はまさしく上述のような性質を持つ社会問題であり、問題の発生過程に機械（自動車）が介在することから、socio-technological problem と呼ぶべきシステムが生みだす複雑な問題である。したがって、この問題を解決

するためには、従来の経験と勘に頼る方法では困難で、複雑な社会問題を解決する科学的方法によらなければならない。このような観点から交通安全問題へアプローチするためには、問題の思考座標を明確にすることが必要であろう。ここでは図-1に示す3つの問題レベルを設定して考察した。各問題レベルの概要を以下に示す。

図-1 交通安全問題分析のマクロ的体系

問題レベル	内 容
I システム レベル	
(1) 社会システム	事故、死者、傷者と経済損失
(2) 交通システム	人間—自動車—環境系
(3) ミクロシステム	人間系、自動車系、道路系
II システム・マネジメン ト レベル	決定構造とプロセス
III 価値と知識レベル	価値のトレード・オフ、研究 のレビューとニード

2-2 システムの問題としての交通安全

(1) 社会システム レベル ここでは交通事故を社会システムにおける問題の徴候 (symptom) として問題をとらえるものである。このレベルにおける問題の存在は事故とその損失の現状が社会の許容し得る水準を越えている（現実と理想状態間に不一致がある）と判断されて初めて認識され、問題解決のための政策的努力が展開される。したがって、このレベルでは政策立案過程に必要な基礎的情報を得ることが研究の目的となろう。

(2) 交通システム レベル ここでは問題の発生する直接的な場である交通システムの安全性能

(safety performance) の問題としてとらえるもので、この交通システムは道路、交通規制方式、交通制御方法などを含む社会システムのサブシステムである。このレベルにおいては、交通事故の発生を人間—自動車—道路交通環境の相互作用の欠陥 (failure)、すなわちシステムのデマンドと人間の能力が適合していないことの結果と見る。このことから、人間をシステムに適合するように教育し、強制する方向とシステムを人間に適合するよう改善する方向 (工学) から安全性能を向上することが研究の目的となる。

(3) ミクロシステム レベル ここでは交通事故を交通システムの個々要素であるHuman System、Vehicle System、Road System、Regulatory System などのそれぞれにおける欠陥と見なすもので、交通事故の発生機構および発生要因を解明することが研究の目的となる。

2-3 システム・マネジメントの問題としての交通安全

問題の第2のレベルは、システムには避けられない欠陥 (事故) が存在するとしても、それらの欠陥を減少したり除去したりするための政策あるいは対策の決定と実施の問題として交通安全を考えるものである。交通安全をシステムの問題としてとらえると、システムの個々の要素の改善が自動的にシステム全体の安全性を向上するとは限らないという原理、すなわちシステムにおける部分的変更の最終結果に関する不確定性 (uncertainty) を考慮しなければならない、このことからシステムの安全性の測定と対策の評価—効果測定—の方法が重要な問題となる。

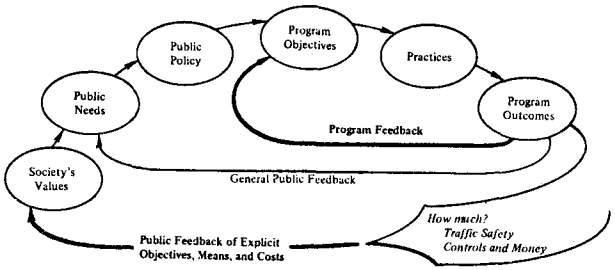


図-2 Planning-feedback-change プロセス

2-4 交通安全に関する知識と価値

A. D. Little の指適が端的に示しているように、交通安全に関する知識はかなりの不十分であり、与えられた資源と条件のなかでシステムの安全性を望ましい水準まで向上するために必要な知識が得られていない。さらに、既存の研究成果を整理して体系的に研究のニーズを確認する努力が不足している。一方、交通安全に関する価値の想定および価値間のトレード・オフ (trade-off) が重要な問題となる。したがって、交通に関する価値基準および価値序列を明確化する必要がある。

3 問題解決の科学的方法—システム分析

以上述べたように、交通安全の問題を複雑なシステムの問題としてとらえると、システムを認識する範囲 (システムの階層-hierarchy) について、問題解決における思考順序を明確にする必要がある。このことは先に示したシステム・マネジメントの問題となるが、ここにおいて重要となることはシステムの安全状態の変化に関する情報が常に必要部分にフィードバックされるplanning-feedback-change法がとられるべきである。交通安全に関する政策立案と対策実施過程におけるその概略的フローを図-2に示す。

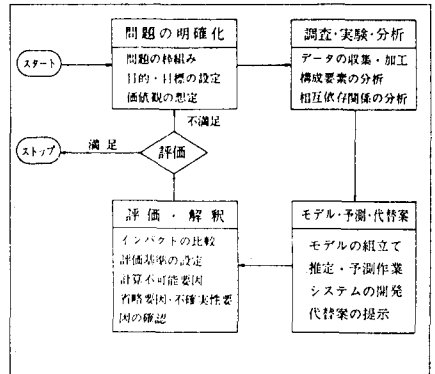


図-3 システム分析の循環的プロセス

このようなループを持つ手順を科学化する方法としてシステム分析の手法が有効であると考えられる。現在、システム分析は「複雑な問題を解決するために意志決定者の目的を明確に定義し、代替案を体系的に比較評価し、もし必要があれば新しい代替案を開発することによって、意志決定者が最善の代替案を選択する助けとなるよう設計された体系的な方法」と定義さ

れている。そしてその手法は図一3 に示される循環的なプロセスをとりながら実行される。また、この手法の特徴として図に示すように、目的を明確にして分析のフレームワークを定める問題の明確化の過程と、代替案を列挙し、分析のためのデータを整える調査の過程と、各代替案の費用および効果を客観的に比較検討する分析の過程、および計量できない要因や不確定性を考慮して総合的な結論を導く評価の過程とを持ち、意志決定者と密接な関係を保ちつつ、満足な結論が得られるまでこれらの過程を繰り返す循環手順を踏むという分析プロセスを備えていることである。

このように、システム分析は複雑な問題を科学的な立場から体系的に分析する方法であるが、交通安全の問題の有効・適切な解決策をこの方法で見いだすためには、今後研究されなければならない多くの課題がある。

4 交通安全研究の体系と課題

4-1 交通安全研究の概念と領域

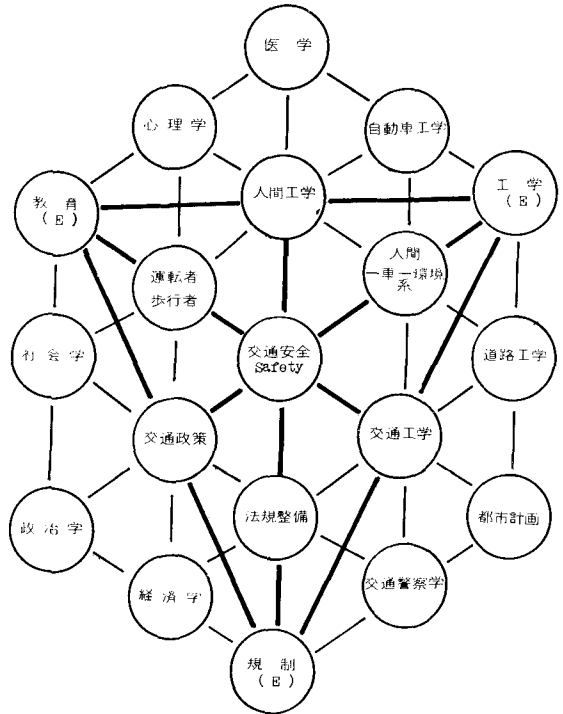
交通安全研究は交通事故とその損失を減少する方法を見いだすという基本的な目的を持って、それに関与するあらゆる面を科学的に研究することである。この目的は、間接的には交通事故現象とその発生に影響する諸要因との関係を追究するアプローチこのアプローチは従来の科学研究の性質に近いと、直接的にはそれらによって得られた知識を基にして効果的な対策手段を開発するアプローチの両方から追究される。前者を基礎的研究 (fundamental research)、後者を応用的研究 (applied research) ということができるが、これらの研究によって得られた知識は交通安全問題に対する諸対策の計画策定および実施のための重要な資料を提供する一方、より進んだ研究のガイドとして重要な価値をもつ。

交通安全問題の複雑性と要因間の相互依存性を考慮すれば、問題解決に対する科学的な方法と研究の必要性と機能が明らかになるが、このことは研究が多くの学問領域にわたる学際性 (interdisciplinary) をもつことを

意味する。一般に交通安全対策は3 E、すなわち Engineering (工学)、Education (教育)、と Enforcement (規制) が必要とされているが、それらとの関連において関係する学問領域をまとめると図一4 のようになる。この中においてわれわれが主として研究領域とするのは「交通工学」を中心とした「工学 (E)」-「交通安全」-「規制 (E)」を結ぶ部分となる。

4-2 交通安全研究のマクロ的体系と課題

交通安全に関する問題をシステムの問題としてとらえた視点を第1の軸 (システムの階層) とし、システム・マネジメントとしてとらえた視点を第2の軸 (プロセス) とし、研究を第3の軸とした場合の研究のマクロ的体系を図一5 に示す。このような体系における研究の第1の課題は、交通事故現象およびその発生に影響する^{要因}との相互関係に関して法則性を明らかにすることである。したがって、システムの階層レベルにおける調査と分析が必要となり、特に確率的事象のなかから合法則性を発見するための研究方法としての統計的方法の利用に関する研究およびそれによる現象解析とモデルの作成が要請される。第2の課題はシステムの安全性の測定尺度と測定方法の開発である。交通システムひいては社会シ



図一4 交通安全研究の関連学問領域

システムの安全性をどのように測定するかは対策の効果測定とも関連して重要な問題である。一般的にこの尺度として事故数、死者数などの絶対数と人口、走行台キロなどを単位とする事故率の2つの尺度が用いられているが、安全性は用いる尺度によってまったく相反する状態として説明される場合が多い。普遍的な測定方法の開発が望まれる。

第3の課題は対策の評価方法である。交通安全に関しても最終的には経済的価値が問題となる。この評価—効果測定—は交通安全に投資し得る資源は有限であるという制約条件のもとで、交通事故および損失を最も効果的に減少する対策を実現するために欠くことができない。現在のところ安全対策の効果測定および測定方法についてほとんど研究されていないといえる。この分野の研究が今後の重要な課題であるといえよう。

4-3 交通安全研究のミクロ的体系と課題

次に、交通事故を道路上の任意の場所における人間—自動車—環境の相互作用の結果としてとらえ、事故発生機構および発生要因を究明する目的を持つ研究の体系を考えてみよう。交通事故発生過程を事故前、事故中、事故後という3つ *time phase* としてとらえて第1の軸（時間）とし、3つのミクロシステムを第2の軸（要素）とし、研究を第3の軸とした場合の研究のミクロ的体系を図-6 に示す。このような体系における研究の第1の課題は、3つの基本的要素の各々についての特性、欠陥およびその改善に関する研究である。このことは従来の交通安全研究の中心的課題とされており、工学、心理学、医学、etc など多くの学問分野が独自に問題設定し研究してきている。しかし、これだけでは不十分であって、第2の課題として、*time phase* の進行過程の各段階でそれぞれの要素が果たす役目を明確にし、事故発生機構を動的に解明することが必要となる。この場合、影響要因の各段階における役目は表-1 のようなマトリックスで表わされよう。第3の課題は、これらの研究結果をふまえて *time phase* の各段階における対策手段を開発し、評価することである。事故前段階の対策目的は事故予防、事故中段階は瞬間的損傷の減少、事故後段階は被害者の救済と事故処理である。そして安全対策の最大の努力は事故の発生を防止することにおかれなければならない。

5 おわりに

以上、交通安全研究の体系と課題に関してシステムの観点から考察した概要であるが、まだ不十分な面が多くある。今後それらの面を詳細に検討するとともに、具体的な研究目標および研究課題を体系的にまとめ、それぞれの研究を推進することが筆者の当面する課題である。

最後に、本論は北海道大学加来照俊教授の御助言に負うところが多い。附して心から感謝の意を表します。

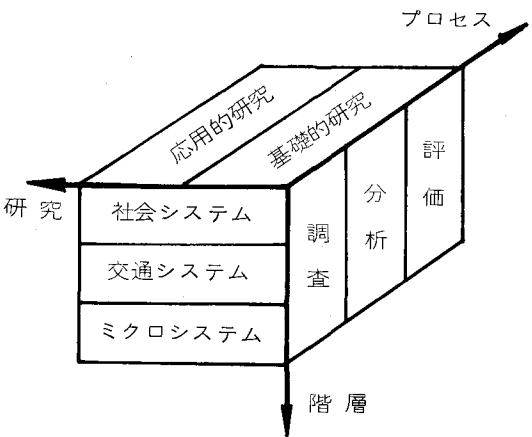


図-5 交通安全研究のマクロ的体系

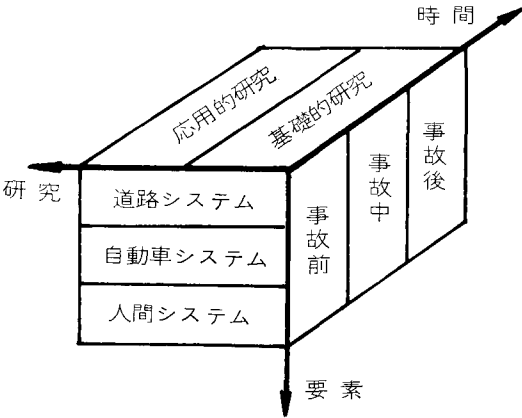


図-6 交通安全研究のミクロ的体系

表-1 影響要因の分類マトリックス

time phase 要素	事故前	事故中	事故後
人間系	H ₁	H ₂	H ₃
自動車系	V ₁	V ₂	V ₃
環境系	E ₁	E ₂	E ₃