

道路安全プログラム作成システムの構成

Planning and Evaluation System of the Highway Safety Improvement Program

斉藤 和夫*・石井 憲一**・榎谷 有三***・堀江 清一****

By Kazuo SAITO・Kenichi ISII・Yuzo MASUYA・Seiichi HORIE

Although much work has been done, particularly in the U.S.A., on developing a systematic approach to planning, implementing and evaluating highway safety improvement projects, road agencies in Japan is still unable to establish the system for developing a comprehensive highway safety projects.

In this paper, it is attempted to present the framework of organizing a systematic approach to an improvement of highway safety problem. The system is consisted of three components for the planning, implementation and evaluation of safety projects and programs. The three components consist of specific processes which are able to evaluate the cost and effectiveness, and thus to allocate the fund available for highway safety improvement projects. It is also discussed on some issues which are necessary to organize the systematic approach and is emphasized the need for development of techniques for data collection, analysis and evaluation.

1. はじめに

昭和40年代における交通事故と事故死亡者の著しい増加に伴って、交通安全問題が重大な社会問題として認識されるようになった。このような背景のもとで、早くも1966年にわが国ではじめての「交通安全施設等整備事業に関する緊急措置法」が制定され、2次にわたる三箇年計画が策定・実施されている。また、1970年には車両、船舶、航空機を含めた

交通安全対策の総合的かつ計画的な推進を図る目的で「交通安全対策基本法」が制定された。これに伴い、交通安全施設等整備事業については1971年度からは3次にわたる五箇年計画が策定・実施されてきたところであり、1986年度に策定された第4次五箇年計画が現在実施中である。

これら交通安全施設等整備事業を含めた広範な施策の積極的な推進により、増加の一途を辿ってきたわが国の交通事故死亡者は1970年の16,765人（察庁統計）をピークとして1979年にはほぼ半分の8,456人まで減少するという大きな成果をもたらし、世界の注目を集めたところである。しかしながら、自動車台数および自動車交通量が一貫して増加傾向にしていること、経済社会システムが変化してきたこと、従来の対策効果が逡減してきたこと、交通安全研究が停滞したこと、などの理由から交通事故死亡者は再び増加傾向に転じ、1989年（平成元年）には遂に11,086人と1975年の水準まで後退するという憂慮す

* 正会員 工博 室蘭工業大学教授 工学部建設システム工学科（〒050 室蘭市水元町27-1）

** 正会員 室蘭工業大学大学院博士後期課程建設工学専攻（〒050 室蘭市水元町27-1）

*** 正会員 工博 苫小牧工業高等専門学校助教授 土木工学科（〒059-01 苫小牧市字錦岡443）

**** 正会員 工博 （株）長大技術第1部長
（〒104 東京都中央区湊1-1-12）

べき事態を招いた（図－１）。また、主要な国々においても、図－２に示されるように、1985年頃から交通事故死亡者の増加傾向が見られ、交通安全問題は再び世界的な社会問題として認識され始めた。

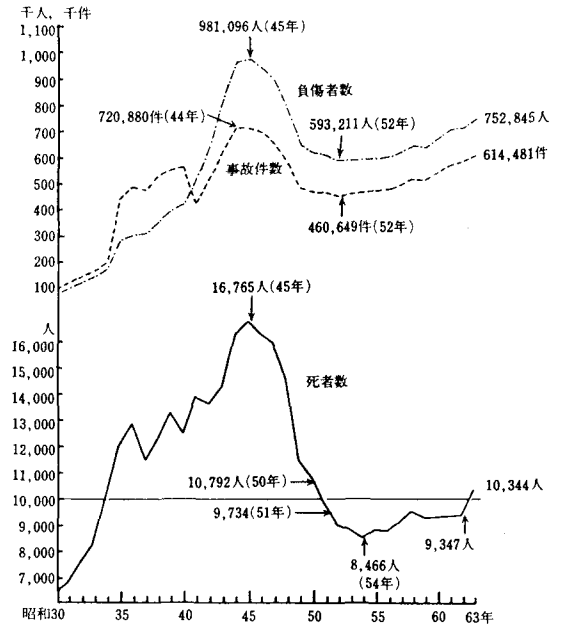
このような状況の中で、今後も総合的な交通安全対策を積極的に推進していくことが必要であることは勿論であるが、その効率的な推進を図るためのシステムが形成されていないという基本的な問題がある。特に、道路環境の安全性改善面については、マクロ的に見れば従来の対策効果が逡減してきている現状から、個々の対策を対症療法的に実施するのではなく、効果的な対策をプログラムとしてより効率的に推進するシステムの形成が基本的な課題であると考えられる。この問題に対しては、既に米国¹⁾やOECD²⁾などでいくつか検討されており、わが国でも研究されている例^{3)、4)}があるが、まだ実用的なシステムが構成されていないのが現状である。

そこで、本研究では道路交通環境をベースとした交通安全対策プログラムを策定、実施、評価するシステムの構成について検討し、さらにシステムの主要な構成要素における方法論の現状と課題について考察し、実用的なシステム（マニュアル）作成の基礎的な検討を行うことを目的としたものである。

2. 道路安全対策計画における課題

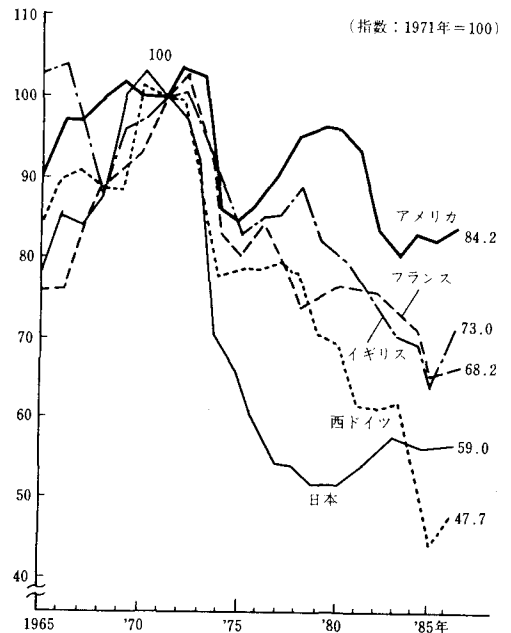
道路交通安全対策は、わが国では前述のように交通安全基本計画およびこれに基づく総合交通安全施設整備等整備事業計画等が、道路環境の整備を始め、諸般の対策手段が実施されてきた。4次にわたる交通安全基本計画の目標と実績の推移を示すと表－１のようになる。この表によると、1980年を境にして交通安全の状況が大きく変化し、第三次計画においては交通事故死者数を8,000人以下にするという目標は、これを達成することができなかった。また、第四次計画も同様の目標を設定しているが、最終年度の1990年の事故死者数は大幅な増加が予想される。

事故増加の結果をもたらした社会的な背景として
①国民生活の高度に自動車に依存するパターンへの変化および生活の24時間化の影響



- 注 1 警察庁資料による。
2 昭和34年までは、軽微な被害（8日未満の負傷、2万円以下の物的損害）の事故は含まれていない。
3 昭和41年以降の件数には、物損事故を含まない。
4 昭和46年までは、沖縄県分を含まない。

図－１ わが国の交通事故死者数の推移



図－２ 主要国の交通事故死者数の推移

②若年層への急速な自家用車の普及と高い事故発生率、特に二輪車事故の高い発生率

③高齢層の歩行中における事故の増大

などを挙げることができる。

一方では道路交通環境を取り巻く状況は全般的に悪化してきている。安全施設等の整備は表－２に示すように量的に拡大してきているが、1980年以前には道路環境整備が不十分であったこともあって、その投資効果は極めて高かったが、全体的な整備水準が上がるにつれて従来の安全施設整備はその効果が減減してきている状況にある。

このような状況の中で、交通安全施設等整備等の交通安全対策実施において検討すべきことは、

①交通安全施設等への投資の拡大と効果的な整備手法の開発

②従来の対策手段の効果の把握と新たな対策手段の研究開発

③路線ベースの対策から地域ベースの対策（地域格差是正）への転換

④安全性と快適性の確保をめざした道路設計基準の確立

⑤効果的な交通規制方式（特に速度規制）の研究

⑥道路交通関連データと交通事故関連データを統合したデータベースの開発

⑦道路交通安全プログラム策定のマニュアル作成など多くの課題があると考えられる。特に、今後の重要な課題と考えられることは、個々の対策手段を組み合わせる投資効果を最大化し得るプログラム作成システムを確立することである。

3. プログラム策定システムの基本構成

従来から交通安全対策を策定する一般的な手順は次のように考えられている⁴⁾。

- ① 問題箇所の抽出
- ② 問題箇所における分析・問題点の特定
- ③ 対策の策定
- ④ 対策の実施
- ⑤ 追跡調査・見直し

しかし、これらの手順はシステムとして確立されていない。そこで、これを次の3つの部門（要素；component）を持つシステムとして構成する。

表－1 交通安全計画の目標と実績（道路交通）

計 画 期 間	目 標	実 績
第一次 昭和46～50年度	昭和50年の目標値 歩行中の死亡事故の半減 約 8,000人（予測値） → 4,000人	昭和50年 3,732人
第二次 昭和51～55年度	昭和55年の目標値 過去最高時（昭和45年） の死者数の半減 16,765人→ 8,383人	昭和55年 8,760人
第三次 昭和56～60年度	昭和60年の目標値 交通事故死者数 8,000人	昭和60年 9,261人
第四次 昭和61～65年度	昭和65年の目標値 交通事故死者数 8,000人	昭和61年 9,317人 昭和62年 9,347人

注 総務庁資料による。

表－2 主な交通安全施設等の拡充

区 分		昭 和 4 5 年	5 5 年	6 2 年
公 安 委 員 会 分	信号機（千基）	19.5 (100)	94.1 (482)	121.8 (624)
	道路標識（百万枚）	1.2 (100)	7.3 (585)	10.2 (823)
	横断歩道（千本）	128.1 (100)	512.4 (400)	722.0 (563)
	実線標示（千km）	11.4 (100)	84.4 (739)	107.2 (938)
	図示標示（千個）	155.2 (100)	2,250.1 (1,450)	3,341.6 (2,153)
道 路 管 理 者 分	歩道及び自転車道（千km）	21.8 (100)	85.4 (392)	132.0 (606)
	横断歩道橋及び地下横断歩道 （千箇所）	5.4 (100)	10.7 (197)	12.5 (230)
道 路 管 理 者 分	道路照明（千基）	387.0 (100)	1,137.9 (294)	1,699.8 (439)
	道路標識（千本）	415.3 (100)	1,183.6 (285)	1,566.5 (377)

- 注 1 警察庁、建設省資料による。
2 各年3月末現在の数である。
3 道路標識の公安委員会分は、昭和57年に集計単位を本数から枚数に変更した。
4 () 内は昭和45年を100とした指数である。

- ・計画部門：前記の手順の①～③を含む要素
- ・実施部門：前記の手順の④を含む要素
- ・評価部門：前記の手順の⑤を含む要素

この3つの部門のうち、特に評価部門は道路安全プログラム実施機関にとって欠くことができない部門であるが、わが国では評価方法の研究を含めて最も遅れている分野である。この部門のアウトプットは新たなプログラムを策定する際に、計画部門に重要な情報を提供すると同時に、道路機関の政策決定の基礎的な情報を提供することになる。

3-1 計画部門の構成プロセス

交通安全プログラム作成システムにおける計画部門は、各種データの収集からプロジェクトの優先順位決定までの多段階のプロセスから構成される。

(1) プロセス1：データの収集保存

プロセスの第一段階は、データの収集とデータベースの構築である。このプロセスの内容は

- ① 道路地点検索システム
- ② 交通事故関連データの収集と保存
- ③ 道路関連データの収集と保存
- ④ 交通関連データの収集と保存

の4つの要素から構成され、これらを統合したデータベースを構築することが重要である。特に、道路管理者はこのようなデータベースに常時アクセスできる体制を確立することが課題となる。

(2) プロセス2：危険な箇所の抽出

このプロセスの目的は要対策箇所（地域）の特定、道路の危険箇所（交差点、交差点以外の地点、区間）と危険な要素を抽出するものである。

危険箇所を抽出する方法を大きく分けると

- ① 交通事故関連データをベースとする方法
- ② 非交通事故関連データをベースとする方法

がある。この両者の方法については、世界的に多くの研究⁵⁾が行われてきているが、まだ明確な方法が確立されていないが現状である。したがって、既存の方法の適用可能性の検討とより実用的な方法の開発が課題となる。

一方、各種の対策が実施されて行くと、事故発生が平均化してきて危険箇所の検出が困難になることも考えられる。そこで、今後の安全対策は地点や路線を中心としたものから、地域をベースとした安全水準の格差は正へと転換して行く必要があるといえる。したがって、このプロセスにおいては

- ① 地点・路線をベースとした方法
- ② 地域をベースとする方法

という2つの立場からの危険箇所検出方法の検討が必要となろう。

(3) プロセス3：調査と対策手段の開発

このプロセスの目的は前段階（プロセス2）で検出された問題箇所（地域）のデータ収集と分析、その結果をベースとした考えられる事故原因に対する個別の対策手段（候補）の開発である。

このプロセスでは調査と対策の開発という2つの段階が考えられる。調査の段階においては、

- ① 交通事故の調査と分析
- ② 交通運用の調査と分析
- ③ 道路環境の調査と分析
- ④ 特別調査と分析

の4種類が考えられる。これらに関連してこれまで非常に多くの調査項目と調査方法が開発、利用されているので、それらを交通安全との関連で整理し、わが国に適した交通安全調査マニュアルを作成することが必要であろう。いくつかの調査分析方法とその利用目的の例を表-3に示す⁶⁾。

上記の調査結果から危険な要素（欠陥）が明確にされた場合、次に個々の問題に対して適用の可能性適切な対策手段の選出の補助的な方法としては、

- ① 事故パターン表の作成
- ② 欠陥分岐分析 (Fault Tree Analysis)
- ③ 学際的調査チームの編成

がある。このうち、特に役に立つ方法は事故パター

表-3 調査分析方法と利用目的⁶⁾

調査・分析方法	目的
1. タイプ別事故分析 (Accident Summary By Type)	A*
2. 被害度別事故分析 (Accident Summary By Severity)	A
3. 原因別事故分析 (Accident Summary By Contributing Circumstances)	A
4. 環境状態別事故分析 (Accident Summary By Environmental Conditions)	A
5. 時間別事故分析 (Accident Summary By Time Period)	A
6. 安全性能調査 (Safety Performance Study)	A, B, C
7. 交通量調査 (Volume Studies)	B
8. 地点速度調査 (Spot Speed Studies)	B, C
9. 遅れと旅行時間調査 (Delay and Travel Time Studies)	C
10. 道路区間と交差点容量調査 (Roadway and Intersection Capacity Study)	C
11. 交通コンフリクト調査 (Traffic Conflict Study)	A, C
12. ギャップ調査 (Gap Study)	C
13. 交通車線占有度調査 (Traffic Lane Occupancy Study)	C
14. 待ち行列調査 (Queue Length Study)	C
15. 道路項目調査 (Roadway Inventory Study)	B
16. 視距調査 (Sight Distance Study)	C
17. すべり抵抗調査 (Skid Resistance Study)	C
18. 道路照明調査 (Highway Lighting Study)	C
19. 天候関連調査 (Weather-Related Study)	C
20. 学童横断歩道調査 (School Crossing Study)	C
21. 鉄道踏切調査 (Railroad Crossing Study)	C
22. 交通制御装置調査 (Traffic Control Device Study)	C
23. 自転車と歩行者調査 (Bicycle and Pedestrian Study)	C

* A-「考えられる事故原因」の確定

B-考えられる原因と関連する現場（地点）状況の確認

C-欠陥の程度（範囲）の確認

ンと場所タイプ別に事故減少に効果的であると考えられる事故防止対策表である。このような対策表のは過去に実施された種々の対策の効果測定の実績に基づいて作成されるが、わが国では現在のところ種々の対策手段の効果が把握されていないことが多い。したがって、諸外国の例などを参考にして広範囲の事故パターンに対して調査し、わが国に適用可能な対策表を作成することが課題である。表－４は事故パターン表の一部を示したものである。

(4) プロセス４：プロジェクトの選択

このプロセスの目的は、対策箇所における個々の対策手段、あるいはそれらのいくつかを組み合わせた対策プロジェクトの事故減少効果の経済分析を行い、最も望ましいプロジェクトを決定することにある。このプロセスの内容は大きく分けて

- ① 対策手段の事故減少効果の推定
- ② 経済分析の実施
- ③ プロジェクトの優先順位の決定

がある。道路安全プロジェクトの目的は事故数と被害の減少にあるので、プロジェクトの効果は基本的にはその減少を達成する可能性により判断されるが、実際にはプロジェクト実施に必要な費用との関連で経済分析による便益として効果を推定することが必要になる。

そのためにまず第一に必要なことは、個々の対策手段の実施に伴う事故減少の可能性を推定する係数(Accident Reduction Factor: A R係数)を開発することである。次に、経済分析を行うために、減少効果の費用換算が必要になるが、そのためには事故費用(Accident Cost)を把握しなければならない。これらのことについてはわが国で基礎資料が非常に不足している状況にあるので、今後調査研究すべき課題が多い部分である。

対策手段の経済分析はプロジェクト選択の有用な方法であり、基本的には対策の事故減少便益と対策費用の対比による費用対効果の尺度を用いて行われる。これまで多くの分析方法が用いられてきているが、それをまとめると表－５のようになる。

このような経済分析結果とその他の要素を考慮して、プロジェクトの優先順位の決定が行われるが、これは安全対策に投入される資金の最適配分(Opti-

表－３ 一般的な事故パターン表の例

事故パターン	考えられる事故原因	一般的な事故防止対策手段
交差点における追突事故	すべり易い路面	・舗装のオーバーレイ ・十分な排水施設の準備 ・舗装のグルーピング ・アプローチの制限速度の低下 ・「湿潤時のすべり注意」標識の設置
	高い転向車両交通量	・右折あるいは左折車線の設置 ・転向禁止 ・縁石半径の増加 ・右折交通用信号現示の設置
	信号の視認不良	・前方注意装置の設置または改善 ・オーバヘッド信号の設置 ・12インチ信号レンズの設置 ・日除け板の設置 ・信号の移設 ・障害物の除去 ・アプローチの制限速度の低下
	信号タイミングの不良	・黄現示の調整 ・交差点の信号系統化 ・全方向赤現示(all-red clearance)の追加
	不適切な信号	・信号の除去
	道路照明の不足	・道路照明の改善
	歩行者の横断	・歩行者横断標識または標示の設置または改善 ・歩行者用「WALK」現示の設置
非信号交差点における追突事故	運転者の交差点認識不注意	・注意標識の設置または改善
	すべり易い路面	・舗装のオーバーレイ ・十分な排水施設の設置 ・舗装のグルーピング ・アプローチの制限速度の低下 ・「湿潤時すべり注意」標識の設置
	高い転向車両交通量	・右折または左折車線の設置 ・転向禁止 ・縁石半径の増加
	不十分な道路照明	・道路照明の改善
	アプローチの速度超過	・アプローチの制限速度の低下
	十分なギャップの不足	・信号機の設置 ・停止標識の設置
	歩行者の横断	・歩行者横断歩道の標識または標示の設置または改善

mal Budget Allocation)の問題となる。このための方法としては、これまで

- ・便益費用費ランキング法
- ・増分便益費用比法
- ・動的計画法
- ・整数計画法

などが用いられてきている^{7)、8)}。しかし、この分野においてもわが国での研究例は少なく、方法論の研究を進めるとともに、具体的な適用の検討を進める必要があると考えられる。

3-2 実施部門の構成プロセス

実施部門の目的は計画部門で選択された道路の安全対策プロジェクトの設計し、スケジュールをたて、施工することにある。したがって、ここでは他の道路計画との調整や地域住民との打ち合わせなどの

表－５ 交通安全対策プロジェクト選択における経済分析手法

経済分析法	関 数	入力データ	得られるデータ	出力データ
費用対効果法 (Cost-Effectiveness Method)	減少した事故(被害)当たりの費用の関数として代替案の費用対効果の決定	・プロジェクト代替案 ・減少する事故(被害)数 ・プロジェクト費用 ・サービスライフ ・残存価値 ・利子率	・年等価費用 ・現在価値費用 ・減少事故(被害)当たり費用	各代替案に対する減少事故(被害)当たりの費用
費用便益比法 (Benefit-To-Cost Method)	得られる便益と投入される費用の比の関数として代替案の費用対効果の決定	・プロジェクト代替案 ・減少する事故(被害)数 ・プロジェクト費用 ・サービスライフ ・残存価値 ・利子率	・減少する事故(被害)の金銭価値 ・年等価費用と便益 ・費用と便益の現在価値 ・便益費用比	各代替案に対する便益費用比
回収率法 (Rate-of-Return Method)	各代替案の期待回収率の関数として代替案の費用対効果の決定(試錯誤的アプローチ)	・プロジェクト代替案 ・減少する事故(被害)数 ・プロジェクト費用 ・サービスライフ ・残存価値	・減少する事故(被害)の金銭価値 ・年当たり便益 ・回収率	各代替案に対する効果的な回収率
純便益法 (Net Benefit Method)	対策による毎年の純便益の関数として各代替案の費用対効果の決定	・プロジェクト代替案 ・減少する事故(被害)数 ・残存価値 ・サービスライフ ・利子率	・減少する事故(被害)の金銭価値 ・総便益 ・年等価便益と費用 ・年純便益	代替案の年純便益

プロジェクト実施上の諸事項がある。この部門では「対策プロジェクトのスケジュールと実施」という1つのプロセスから構成されるが、その内容は

- ① プロジェクトのスケジュール
- ② プロジェクトの設計と施工
- ③ 施工後の運用管理

が考えられるが、これらのことは他の種類のプロジェクトの実施と同様であるので、詳細については省略する。

3-3 評価部門の構成

この部門はプロジェクト実施後の評価に係るもので、対策プロジェクトが期待通りの効果を発揮しているか、あるいは発揮したかについて検討する。この部門における評価は大きく

- ① 効果の評価(Effectiveness Evaluation)
- ② 管理上の評価(Administrative Evaluation)

に分けて考えることができる。

また、効果の評価は実施された対策プロジェクトの目標の達成度を、目標に対して設定された効果指標(Measure of Effectiveness:MOE)により評価するもので、次の3つのプロセスから構成される。

(1) プロセス1：事故ベースの評価

道路安全プロジェクトの一般的な目的として

- ① 事故数の減少
- ② 事故被害の減少
- ③ 潜在的危険性の減少
- ④ 交通性能の改善(二次的な目的)

が挙げられるが、これらの目的がどの程度達成されたかを事故データをベースにして評価する。評価の指標(MOE)としては、絶対数、事故率、事故割合、被害程度、事故費用などが用いられるが、交通量またはその他の露出のデータが得られる場合は事故率に関連したMOEを用いことができる。

評価方法はプロジェクトの性質と得られるデータに対応したものを用いなければならないので、事前の十分な検討が必要である。評価方法としては

- A：コントロール地点とテスト地点の事前事後比較法
- B：テスト地点の事前事後比較法
- C：類似地点比較法(Comparative Parallel Study)
- D：事前・事中・事後比較法

などがある。これらの評価方法(実験計画)の選択手順の例を図－3⁹⁾示す。

以上のことを踏まえて、このプロセスにおける評価の一般的な手順を示すと、次のようになる。

- ・評価計画の設定
- ・データの収集と加工
- ・効果の指標（MOE）の比較
- ・統計的検定の実施
- ・経済分析の実施
- ・評価結果の整理とまとめ
- ・効果のデータベースの開発と更新

(2) プロジェクト2：非事故ベースの評価

このプロセスの目的は非事故指標の変化によるプロジェクトの中間的な効果を評価することにある。

非事故指標の例としては

- ・交通コンフリクトの変化
- ・車両と歩行者コンフリクトの変化
- ・車両速度の変化
- ・交通違反の変化
- ・車両挙動の変化

が挙げられる。非事故ベースの評価の方法と手順はプロセス1の事故ベースの評価とほぼ同じであるので、詳細な議論は省略する。

(3) プロセス3：プログラムの評価

ここでは、いくつかのプロジェクトのグループであるプログラムの効果の評価を行う。プログラムの評価方法と手順はこれまでに述べてきたものと同様である。しかし、プログラムには異なる地点で実施されたいくつかのタイプのプロジェクトが含まれるので、類似したプロジェクトや類似した地点特性によって類型化することが望ましい。

(4) プロセス4：管理面の評価

このプロセスではプロジェクト（プログラム）の実施過程で行われてきた管理的な活動の評価を目的としている。これは効果の評価を補足するもので、それに代わるものではなく、管理的評価では人的および金銭的な資源の配分と使用、実施活動の生産性等プロジェクト実施主体の管理や組織に係る評価の側面を持つ。

4. まとめと今後の課題

以上、道路安全プログラム作成システムの基本構

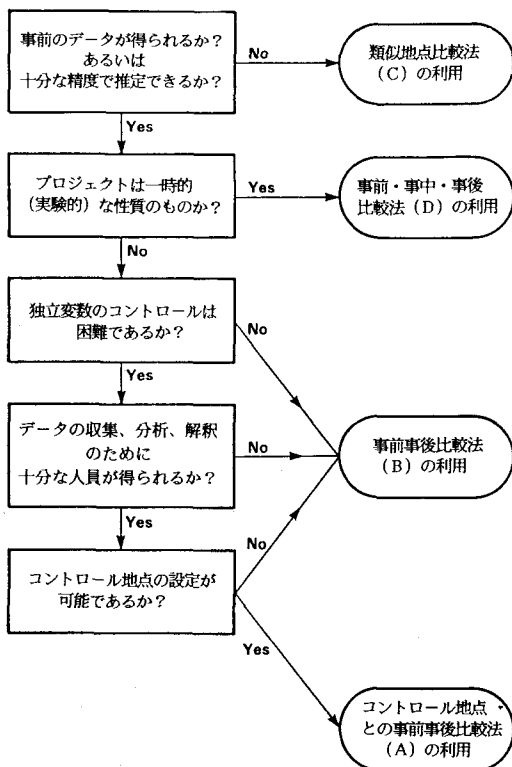


図-3 評価手法の選択フロー

成を3つの構成要素、計画部門、実施部門と評価部門に分けて、それぞれの部門におけるプロセスとシステム構成上のいくつかの課題について示した。

交通事故発生に影響する要因は複雑多岐にわたっているため、その防止対策は人間、車両、道路環境の諸側面からアプローチしなければ根本的な解決を図ることが困難であるが、道路サイドから見るとここで提示したシステムを構築することによって、限られた資金により効果的に安全で質の高い道路環境の実現を期待することができる。しかし、このようなシステムを構成するための課題は非常に多いことが、今後研究開発しなければならぬいくつかの課題を示すと次のようになる。

まず、第一の課題は、交通事故データ、道路データ、交通データを統合したデータベースを構築することである。特に、道路管理者が交通事故データに容易にアクセスできない現状は大きな問題である。

第二の課題は、プロジェクト選択のプロセスを構

成する基礎データ、特に事故費用と効果推定に関するデータの準備である。わが国ではこの分野における実績が非常に少ないのが現状である。したがって、事故費用の検討および対策の事故減少効果の推定方法の研究を試みるとともに、諸外国の研究を整理して事故減少係数（AR係数）の開発が必要である

第三の課題は、安全対策プロジェクトの経済分析手法とプロジェクト優先順位の決定方法の確立である。最近は、プロジェクトの経済分析に関する研究が進められてきているので、その成果を応用することが可能であろう。

第四の課題は、評価システムの確立である。わが国では安全対策の事後評価がほとんど行われていないのが現状である。その理由の一つは評価方法、特に事故データベースの評価方法が確立されていないことにあるといえる。このことが、結果的に対策効果に関するデータの欠如を生み出してきたといえる。

第五の課題は、本論で示したようなシステムをベースとして、実務的な利用を目的とした道路安全プログラム策定のマニュアルを作成することである。マニュアルは主として、計画部門における各種調査をまとめた「道路安全技術調査マニュアル」と評価部門における各種評価手法をまとめた「道路安全評価マニュアル」が考えられ、これらの作成については現在検討中である。

なお、本論は平成1-2年度文部省科学研究費補助金による「道路交通安全対策の計画策定システム開発に関する研究」（一般研究C）の一部として行われたものであることを付記し、感謝の意を表する。

参考文献

- 1) Transportation Research Board: "Methods for Evaluation Highway Safety Improvement.", NCHRP Report No.162, 1975
- 2) OECD: Integrated Road Safety Programmes, Road Transport Research, 1984
- 3) 大蔵・秋山・森田: 交通事故防止対策の作成プロセスについて、交通工学、Vol. 12, No. 2, 1977
- 4) 大蔵 泉: 道路における事故危険性の評価と安全対策策定の手法、第27・28 回交通工学講習会テキスト、1981
- 5) 齊藤和夫: 事故危険度評価方法に関する調査研究の概観 (I)、交通工学、Vol.15, No.6, 1980
齊藤和夫: 事故危険度評価方法に関する調査研究の概観 (II)、交通工学、Vol.15, No.7, 1980
- 6) Federal Highway Administration: "Highway Safety Engineering Studies", 1981
- 7) Federal Highway Administration: "Assessment of Techniques for Cost-Effectiveness of Highway Accident Countermeasures", 1979
- 8) 秋山孝正・佐々木綱: 都市高速道路交通安全対策案作成方法についての比較研究、土木計画研究・講演集、No.11, 1988
- 9) Federal Highway Administration: "Highway Safety Evaluation", 1981