

# 道路交通の安全性とその評価方法

小林 潔司

社会開発システム工学科

(1987年9月1日受理)

Safety of Road Traffic and Evaluation Methodology

by

Kiyoshi KOBAYASHI

Department of Social Systems Engineering

(Received September 1, 1987)

This paper discusses a concept of the road traffic safety and a basic framework of a evaluation methodology for the measures of road traffic safety. This paper first provides an overview of the concept of the road traffic safety and develop a system-analytic perspective of safety-related concepts. This concepts lead us to a system dimension which classifies the measures of the road traffic safety into three categories: (i) the fail-proof actions, (ii) the fail-safe actions, (iii) the safe-fail actions. This paper also discusses the possibility of the quantitative evaluation of the road traffic safety, and presents a basic framework for comprehensive evaluation for the road taffic safety planning.

**Key words :** Road traffic safety, Evaluation methodology

## 1 安全性の概念

「安全性」という概念は複雑であり曖昧である。この曖昧さは「安全性」の問題を考える際に、客観的・物理的要因のみならず主観的・非物理的要因が介在することによる。「安全性」の概念を定義することは難しいが、少なくとも「対象」の「恒常性」と密接に関連している概念である[1]。仮に「対象」が安全であるとしよう。この場合、主体は「対象」が安全であるとは通常認識しない。「今までがそうであったように、これからも安全でありつづけること」を無意識の内に想定していた「対象」に、そこにそれを脅かす反証が現れてはじめて「対象」が安全であったと主体は意識することとなる。

「対象」の安全性が意識されるためには、意識する主体が存在しなければならない。そして少なくとも(1)「恒常性」を維持したい「対象」と、(2)「対象」の「恒常性」を脅かす要因が存在し、それらが相互に働きあい「対象」の「恒常性」を脅かすような「現象」が生じることが前提となる。このように、「安全性」を定義するためには、現象とは別に「安全性」を認識し評価する主体が存在し、現象全体に対して「意味」を付与しなければならない。しかも、前述したように主体が常に安全な状態の中にいる場合には「安全性」は認識されないのが常である。主体が「恒常性」が維持されるのが前提だと無意識のうちに想定している「対象」に対して、その「恒常性」が脅かされるような事象が生起してはじめて「安全性」が認識・評価されることとなる。このように「安全性」という概念は、人間の認識や評価に基づいて定義されなければならないが、「安全性」はその相反事象である「危険性」の認識を通じて把握せざるをえないという宿命を持つ。しかし、主体が、対象に潜在的に内在する「危険性」に気付かず「対象」が「危険ではない」と主観的に判断しても、それでもって「対象」が客観的に「安全」であるとは判定できない。このように、主体の「安全性」の認識・評価の仕方そのものが「安全性」の内容と結び付いているわけである。

「安全性」を上述のように定義すれば、「安全性」を議論するためには少なくとも二つの過程を経なければならないことは明らかであろう。一つは「対象」の「安全性」の状況に関する「主体」の認識の過程、もう一つは「安全性」の確保の状態を「主体」が評価する過程である。前者は、「対象」のおかれている状況が安全であるかど

うかを認識する過程であるならば、後者は、逆に「対象」の安全性を左右している要因を認識し、それを「操作」した時、危険と考えられる状態の生起の幅がどう変化するかを考え、その危険事象が「対象」の恒常性にどのように影響を及ぼすかを考える過程である。したがって、原理的にはこれら過程のすべてにかかわって、認識・評価のための基準や尺度が存在しているはずである。しかし、その尺度や基準は、それによって、はじめて対象とする現象の意味が理解できたり、現象が危険な状態であることが判断できたりする程度の曖昧なものである場合が多い。したがって、このことが「安全性」という問題を検討するための大きな障害になっている。

## 2 道路における交通安全性のとらえかた

### 2-1 安全性のとらえかたの分類

道路において「恒常性」を維持したい「対象」として、次の二つが考えられる。すなわち、(1)道路を利用している人間・車両・物品、(2)道路の利用者のための空間を提供している道路本体である。道路の「安全性」をとらえる場合、(1)のみを最終的な「対象」と考えることがふさわしい場合もあるが、(1)を確保するためには(2)の「恒常性」が確保されることが前提になることから広義には(2)も含まれる。「対象」の「恒常性」を脅かす現象としては、(1)交通事故、(2)自然災害、(3)過失・犯罪・乱暴行為等があげられよう。「安全性」という概念をさらに広義に考えれば、道路公害あるいは道路の建設過程での安全性も含まれようが、ここでは道路交通の安全性を対象としているためこれらの現象はとりあげない。もちろん、上述の現象のすべての側面が問題となるのではない。「対象」の持つ機能や特性の中で維持したいと考える「恒常性」を脅かすような現象が生じ、それが問題視されることによってはじめて考察の対象となることはいうまでもない。さて、このような現象を系統的に整理するための軸としては(1)現象を生起させる要因(危険事象)に着目した軸、(2)現象がもたらす結果の重要度(「対象」の「恒常性」の阻害の程度)に関する軸である。前者に関しては、さらに、(1-a)「対象」の外から「対象」に作用し、交通事故等の原因となる危険事象(peril)と(1-b)危険事象の発生する環境条件、あるいは「対象」に内在する危険事情(hazard)に大別できる[2]。問題とする現象が、このような軸のどこに位置するかによって、「対象」の「安全性」を確保する行為や「安全性」に関する考え方が大きく異なってくる。

## 2-2 原因を生起させる要因に着目した安全性の分類と安全性に対する考え方

交通安全対策の「対象」を以上のように定義した場合、危険事象(peril)として、各種の自然的・人為的な作用やエネルギーが考えられる。一方、危険事情(hazard)としては、道路本体の種々の特性に関する要因と道路を利用する人間あるいは交通の中に内在している要因がある。これらの要因のうち、われわれは本質的に危険事象の発生を制御できないことが多く、現象の生起に対して受身にならざるをえない。これらの要因に対する「安全性」が確保できない可能性としては、あらかじめ想定していた状況を超越するような条件が加わったか、あるいは、操作可能な要因の操作に誤りがあった場合のいずれかである。したがって、これらの要因による現象に対する「安全性」を確保するためには、起こりうる状態を可能な限り想定し、それに対する「安全性」を確保するように努力する以外に方法はない。一方、危険事情のうち、道路本体の特性に起因して生じる現象に対して「安全性」を確保する行為は、道路本体に内在する制御可能な要因(道路施設の耐久性や安全性、道路の設計諸元や付帯施設等)を操作し、その範囲の中で現象の生起の幅をできるだけ抑え、「対象」(道路本体やそれとかわりのある人間や交通)の「恒常性」を維持しようとするのである。道路の利用者や交通に内在する要因によって生ずる現象に関しては、道路の運用方法、交通の適正なコントロール、あるいは道路の利用者に対する安全教育を通じて部分的にはあるが、その発生・増加を抑制できよう。しかし、このような現象の生起のプロセスは複雑であり、どうしても確定的に把握できない部分があることは否定できない。

安全性の問題を取り扱うとき、対象とする現象に応じた「安全性」の認識が必要であるが、この場合「対象」が正常に機能している状態や被害を受けている状態に幾つかのレベルがある。各種の要因によって「対象」は安全な状態から危険な状態へ遷移したり、また逆に、危険な状態から安全な状態に遷移する。安全な状態から危険な状態に遷移するパターンとしては、修復可能な状態に遷移する場合と修復不可能な場合があり、修復不可能な場合にはもはや安全な状態に戻ることはできない。したがって、修復不可能な状態(irreversibility)に遷移する確率をできるだけ抑えるためには、偶発的な危険事象が起こった段階で、それが傷害事故に結び付かないような工夫をすることが重要である。つまり、道路の交通安

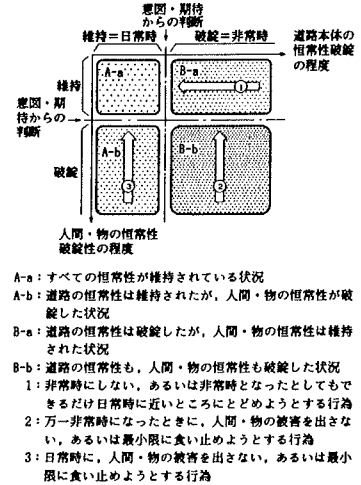


Fig. 1 Concept of road traffic safety

全性を確保するためには、道路の設計・計画の段階で安全を検討するだけでは不十分であり、道路が供用されたあとの維持・管理を通じて安全な道路利用をなす努力を絶えず続けていかなければならない。

## 2-3 現象がもたらす結果に着目した安全性の分類と安全性に対する考え方

道路の交通安全性を考える場合、「対象」としては道路本体とそれを利用している交通があり、このそれぞれが「恒常性」を保っているかどうかにより、安全性を概念的に分類できる。Fig.1 は建築学会による「安全性」の分類[3]を道路交通に適用したものであるが、道路交通の「安全性」として四つの分類が考えられる。すなわち、A-a)すべての「対象」の「恒常性」が維持できている状況、A-b)道路の「恒常性」は維持されているが、それを利用する人間・車・物の「恒常性」が維持されていない状況、B-a)道路の「恒常性」は破綻したが人間・車・物の「恒常性」は維持された場合、B-b)道路と人間・車・物ともにその「恒常性」が破綻した場合である。道路の交通安全性を確保することは、A-a)の状況を確保することを意味する。通常、道路を利用する人間・車・物の「恒常性」を維持するためには、道路の「恒常性」が維持されていることが前提となるので、道路の安全性を議論する場合にはB-a)の場合のみを取り上げることが多い。しかし、道路の「恒常性」を常に絶対に維持することは不可能であり、もし万が一、道路の「恒常性」が破綻した場合において、少なくともB-b)の状態には陥らないような

次善の策を考えておくことも必要である。

以上の観点から道路の交通安全性を整理すれば、それを確保するための行為は次のように分類できる。すなわち、1)日常的に、道路を利用する人間や車の被害をださない、あるいは最少限にくいとめようとする行為(fail-proof action)。さらに、この行為は道路側の要因に着目した行為(I-A)と道路の利用者に着目した行為(I-B)に分類できる。2)道路および利用者に対して外的に加わる自然的・人為的な作用に対して、道路利用者の「恒常性」をできるだけ維持し、あるいは非常時になってもそれを最少限にくいとめようとする行為(fail-safe action:行為タイプII)、3)万が一、非常時になっても人間や物の被害を最少限にしようとする行為(safe-fail action:行為タイプIII)である。以上の考察に基づけば、道路の交通安全性とはこれら3種類の行為の結果として道路機能に付与される性能であると考えられる。Table 1には、現在、道路の交通安全性を確保するために考察されている各種の行為(交通安全対策)を上記の視点より分類・整理した結果を示している。

### 3 道路の交通安全性の認識方法

#### 3-1 安全性を認識することの困難性

1で述べたように安全性を定義すれば、交通安全性を評価するためには、まず交通安全性をいかに認識するかが問題となる。そのためには道路の交通安全性が、どのような要因によって阻害されるのかを把握する必要がある。すなわち、現象の背後にあって、現象を左右している要因を具体的にかつ的確に把握しておくことが必要である。一般に、現象の生起要因を把握する場合、現象の因果関係を解釈することが重要である。因果関係に関する仮説を検証するためには、いうまでもなく再現実験という方法が理想的であるが、交通事故といった現象をそのまま再現できるわけではない。また、たとえ実験できたとしても部分的な実験にならざるを得ない。また、交通事故を生起させる原因の中には、道路の利用者に内在する要因によって生ずる部分があり、このような現象の生起メカニズムの観察は極めて困難であるといわざるを得ない。したがって、生起メカニズムに関しては、仮説や想定として残る部分が存在する。その実証に関しては、現実の場で長時間かけて行なわれるのを待つ以外になく、したがって、交通事故の要因の把握は、それが適切であると考えられる解釈でもって行われ十分な説得力があれ

Table 1 Classification of measures for road traffic safety

対象	適用区分	安全対策	タイプ	
道路利用者	救急関連	救急態勢の整備	III	
		救急・応急方法の確立と普及	III	
		事故処理対策の研究開発	III	
	教育・広報活動	運転者教育・訓練の実施	I-B	
		交通安全活動の充実	I-B	
		職業運転者に対する対策の充実	I-B	
	初心運転者対策		初心運転者教育	I-B
	交通指導取締り規制	取締りの重点化・合理化・公平化	I-B	
		規制の見直し、合理化	I-B	
		指導・監視活動の充実	I-B	
	自転車・歩行者対策	自転車空間の充実	I-B	
		歩行者用施設の充実	I-B	
自転車構造基準の見直し		I-B		
歩行者・自転車教育		I-B		
二輪車対策	二輪車用施設の充実	I-B		
	二輪車構造基準の見直し	I-B		
	二輪車教育	I-B		
道路	道路・交通環境	交差点改良	I-A	
		指示方式の改善	I-A	
		停止位置の改善	I-A	
		屋外広告物の規制	I-A	
		警告措置法の改善	I-A	
		道路交通情報網の充実	I-A	
		駐車・駐輪場の充実	I-A	
		規制標識の整理	I-A	
		案内標識の整備	I-A	
		落石防護措置	II	
	路側障害物対策	路側障害物の改善、反射化	II	
		ガードレール改良・植樹帯	II	
	交通制御・運用関連	信号制御方法の高度化	I-A	
		信号機視認性の向上	I-A	
		信号調整	I-A	
車両	車両の改善	自動車の構造基準の見直し	I-B	
		安全装置の開発	I-B	
		安全性の高い自動車開発助成	I-B	
		安全性に関する情報の公表	I-B	
その他	制度関連	故障車両の処理方法の改善	I	
		貨物車削減	I	
		免許制度の改善	I	

ば、それで満足せざるを得ない。このように交通事故の生起メカニズムの的確な把握は困難であるが、小さい規模の同種の事故が繰返し生じているような現象に関しては、部分的ではあるが過去の資料等によってある程度把握することができる。

#### 3-2 交通安全性の実体把握の方法

交通事故という現象には、具体的にどのようなタイプがあり、どの程度の被害を発生しているのかについては、過去にいくつもの調査の蓄積がある。調査の時期や方法、対象となった交通事故の範囲や被害の程度がさまざまであるため、結果も一見まちまちであるが、いずれも交通事故という現象をいくつかの断面に切り取ったものである。交通事故という現象の概念的な範囲については2で述べたが、そこに含まれる個々の具体的な対象を考えると実に多様な分類方法があり、とらえようとする観点が異なれば分類方法が異なってくる。たとえば、交通事故

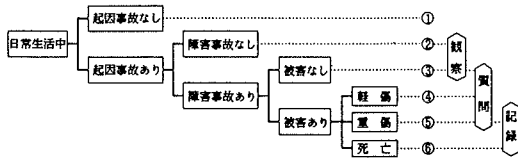


Fig. 2 Generation process of traffic accident

統計の基礎となる交通事故原票では「道路交通法」に規定された道路上で発生した事故で、つきに掲げる事故に限定している[4]。すなわち、車両等および列車の交通によって起こされた事故で人の死亡または負傷を伴う事故、あるいは高速自動車国道において発生した物損事故に限定している。そして、交通事故原票に関連する事故件数は、一つの事故誘発行為（起因事故）に起因して、時間的・空間的に近接し、かつ連続性があり、相互に関連して発生した場合を包括して1件の事故として定義している[5]。

ところで、以上で述べた交通事故の種類や分類は、さまざまな形をとる交通事故をその現象全体の様相や性格によって分類したものであるが、交通事故のメカニズムとは、主としてこれら交通事故に共通する発生から終結までの一連の時間的なつながりや因果関係を意味する。この交通事故のメカニズムに関しても、種類・分類のとらえかたと同様、いろいろな捉え方があるが、道路との関連でとらえると道路と人間の関係が以下のプロセスを経て生じていることがわかる。すなわち、道路交通において、まず道路側の要因と人間側の要因とが関連しあって交通事故のきっかけとなる不測の事態が生じ、それがなんらかの経過を経て、道路側の要因と人間側の要因との関係で人間の被害が生じる不測の事態、すなわち、交通事故に至って終わるといふメカニズムである。この二つの不測の事態をそれぞれ「起因事故（危険事象）」及び「傷害事故（損害の発生）」と呼ぶこととすれば、交通事故の生起メカニズムは、Fig.2のように模式的に表すことができる。

交通事故の実体を把握する場合、その前提として、対象とする現象の範囲、とらえようとする被害の程度によって、実体把握のための具体的な方法や用いる指標、その計測方法が異なることを認識していなければならない。いま、交通事故による被害をその程度によって分類すれば、Fig.2に示すような分類が可能であろう。交通安全対策の評価をしようとするれば、理想的には、Fig.2の(2)

から(6)までの事象の実体を把握することが必要である。一方、これらを把握する方法として、1)道路交通そのものを「観察」する方法、2)事故の当事者に事故の原因を「質問」する方法、3)事故に関する「記録」による方法である。これらの方法はいずれもその適用範囲に限界がある。「観察」による方法は、極めて稀に生じる現象を対象としているため、膨大な労力と時間をかける必要が生じ、現実にはそのような方法を採用することは難しい。しかし、Fig.2の(2)あるいは(3)という現象を把握しようとするれば、現在のところこの方法に頼らざるを得ないことも事実である。「質問」による方法は、当事者の意識や記憶を手掛かりとして事故の実体を探るためどうしてもその内容の信頼性を確保することに限界がある。また、1で述べたように、当事者が危険でない判断する対象が必ずしも安全であるとはかぎらないという問題もある。さらに、(5)や(6)といった現象は、よほどサンプル数を増やさないと拾い上げることはできない。最後に、「記録」による方法だと、通常、被害程度の高いもののみしか記録されないため、その利用範囲は(5)、(6)に限定されざるを得ず、また、把握できる内容や詳しさも大幅に限定されざるを得ない。このように各方法ともその適用範囲に限界があるため、現実には、これらの方法を必要に応じて組み合わせないと実体全体を把握することはできない。

### 3-3 交通事故の要因の分析方法

交通事故は本来極めて偶発的であり、また稀現象である。したがって、発生した交通事故の一件一件を捉えて一般的な原因を見出そうとしても、多くの場合偶発的な要因が重なりあった結果としてしか認識できない場合が多い。しかし、交通事故も大量観察の形で統計的に観察すれば、交通事故に関連するある種の規則性を把握することができる。統計分析の結果を利用することによって、交通事故の発生原因を減少あるいは修正していけば、交通の安全性の確保に資することができる。交通事故とその要因の関連性に関する研究は、マクロな観点からの交通事故の発生要因に関する分析とミクロな視点からの研究に大別できる。

マクロ分析は、ある地域・区域をとらえて、その地域内に発生した交通事故の生起状態と事故発生に関連のあると思われる地域の有する諸条件との関連を調べるアプローチである。このような研究[6]により、各地域、区域に共通する一般的な事故要因を見出すことができれば、各地域の交通安全対策の方向づけができると考えられる。

一方のマイクロ分析は、交通事故が道路と車・人間といった要因が相互に関連しあって生起しているところから、発生した事故を対象としてこの三つの要因について交通事故発生との関連関係を統計的に分析しようとするものである。しかし、このようなマイクロな分析は、ある特定の限られた場面で生起した交通事故に研究対象を限定している場合が多い。したがって、その結果は、ある限定された区間や場所の安全対策には反映できるものの、一般的な事故要因とその対策方法を検討するには至っていない。

このような交通事故に関する調査・実験などの研究は、最終的にはその防止対策を確立することを意図している。しかし、交通安全対策はそのような研究が行なわれて初めて得られるわけではない。既存の対策の多くは、経験的に考案されたものが多く、現実と実際の場に導入され相応の効果をあげてきた。しかし、研究の知見から得られる防止対策は定量的、客観的ではあるが、半面対象が限定され、一面的であることが多い。その意味で、交通安全対策のかなりの部分は、あい変わらず経験的な判断で対策を講じていかなければならないというのが現状である。

#### 4 道路の交通安全性の評価について

##### 4-1 道路の交通安全対策の考え方

交通安全性を2-2で述べたような視点から整理すれば、それを確保するための行為はつぎのように分類できる。すなわち、1)日常的に道路を利用する人間や物の被害を出さない、あるいは最小限にいくとめる行為、2)道路を整備する側にたつて、道路の「恒常性」をできるだけ維持しようとする、あるいは非常時になってもそれを最小限にいくとめようとする行為、3)万が一、非常時になっても人間や物の被害をできるだけいくとめる行為である。

Fig.2の交通事故生起のメカニズムのとらえかたに従えば、起因事故、傷害事故の道路側、人間側の諸要因は、多かれすくなかれ事故の発生要因に関連しているため、これらの4種類の要因を操作することにより、事故の発生確率を操作できることとなる。この要因を操作する手段をここでは交通安全対策と呼ぶこととするが、安全対策を評価する視点として道路側の要因に着目するか人間側の要因に着目するかによりその評価の視点が異なってくる。たとえば、道路をつくる側の立場からは、一般に人間側の要因を操作することはできないので、これは与

件として受けとめ、道路側の要因で対応することを前提として考えざるをえない。一方、人間側の要因を操作し（たとえば、安全教育等をつうじて）交通事故を減少しようとする場合には、検討対象とする道路条件をあらかじめ想定しておいてそのなかで人間側の要因によって交通事故がどのように発生するかを検討する必要がある。

起因事故・傷害事故のうち、いずれにかかわる要因を操作することが得策かといえ、起因事故にかかわる要因を操作するほうが有効であることはいうまでもない。たとえば、道路を整備する側の立場に立てば、事故を起こすきっかけそのものを減少するように、道路側の要因を事前に整備し、交通事故を未然に防ぐ努力をすることが必要である。ただし、万が一、起因事故が生じたとしても、傷害事故でなるべく被害を小さくするように道路側の要因を考慮しておくことが有効な場合もある。一般に、起因事故から傷害事故に至るメカニズムは複雑であるが、この場合の道路側からの交通安全対策は、原則として起因事故の、補助的には傷害事故の道路側の要因を、人間側の要因を与件として与え操作し、交通事故の生起や被害を減少させる方向を目指すことを目的としていると考えることができる。

##### 4-2 交通安全対策の効果の測定方法

交通安全対策の効果の評価するためには、各種の交通安全対策の効果測定する方法を開発することが必要となる。しかし、前述したように、道路の交通安全対策の評価に関しては、道路を整備する立場、道路を管理する立場、道路を利用する立場等々、どのような立場に立脚するかによってその視点が異なってくる。以下では道路を整備する立場にたつて考察をすすめることとする。この場合には、もし人間側の要因を定量的に記述したり、あるいは表現できるようになっていれば、それをういて有効と考えられる対策の効果測定する方法を開発することは方法論的には可能である。事実、このような方法としてパークンス等によって始められ、欧米や日本で研究・開発がすすめられている錯綜技法 (conflict Technique) があげられる。この方法は、車両と車両、または、車両と歩行者がそのまま進行すれば衝突する状況で、何等かの回避行動が行なわれたとき、錯綜が生じたと定義する。錯綜技法とは、「一つの場所で発生する錯綜は事故の潜在性を意味し、その生起頻度は事故の可能性の尺度となり、また錯綜のタイプはそれぞれ事故の種類と対応する」という仮説を背景にして、錯綜をもって事故危険度を評価する方法である [5]。ところが、このような方

法を実際に適用しようとするればいろいろな問題が生じる。一つには、このような手法によって評価できる側面は交通安全性の中でも非常に限られた側面に限定されることがあげられよう。また、交通事故の発生という現象はこの手法が前提としているように簡単に割り切れないところがある。すなわち、「人間の行動をどこまで確実に想定できるのか」という問題や、さらに「どこまでの行動を想定すべきなのか」といった、いわば価値判断の問題もある。特に、後者の問題に関しては、道路の設計・計画の「責任」ともかかわる問題であり、今後多くの議論が必要であろう。

現在のところ、個々の事故防止対策についての事例とその整理については数多くの報告があるものの、対策の効果については明確に把握されていないのが実情である。Table 2 は都市内一般街路を対象とした手段で、過去においてなんらかの形で調査され、今後とも対策手段として適用される可能性の高いものについて、個々の対策の効果と副作用等を示したものである。現実には、幾つかの対策手段が組み合わされて実施されることが多いが、そのような場合には、個々の対策の副作用や波及効果について注意することが必要である。このような波及効果については、現在のところ計量的に把握することは困難であるが、定性的な判断にせよ、このような効果について検討しておくことが必要である。

4-3 交通安全性の定量的評価の可能性

交通安全性の評価の可能性を考えると、検討すべき問題はいろいろあるが、まず最初に論ずべき点として以下のことがあげられる。すなわち、道路の交通安全性を確保するという課題に関しては、道路の交通安全対策によって対処できる範囲には限界があるということがあげられる。この場合、交通安全対策の役割として考えていかなければならないのは、その限られた範囲の中で交通安全対策で果たせるはずの役割を、いかに確実に果たしていけるかということである。

個別的な交通安全対策の効果に関しては前述のように部分的にはあるが、その計測方法が開発されつつあるものの、それは、個々の現象に対して比較的明瞭な対策が講じられるような現象に対して、その効果が計測できるというに過ぎない。しかし、道路の交通安全性全体をつうじて、どのような対策を講じればどの程度の効果があるのか、あるいは、得られる安全性がどの程度のものかといった問題に対しては、あいかわらず経験的な判断に頼らざるを得ない。このような問題に定量的に答えよ

Table 2 Checklists for road traffic safety (adapted from [4].)

対策手段	信号機新設	車両用信号灯の増灯	右折専用表示(青矢設置)	一時停止規制(標識及び標線)	一時停止標識(灯火式標識)	一時停止標識の位置変更	右折専用レーン(中央線変更)	すべり止め舗装(交差点周辺)
相対面衝突事故	○	○	○	○	○	○	○	○
対向面衝突事故	○	○	○	○	○	○	○	○
側面衝突事故	○	○	○	○	○	○	○	○
追突事故	○	○	○	○	○	○	○	○
歩行者事故(横断中)	○	○	○	○	○	○	○	○
自転車事故	○	○	○	○	○	○	○	○
要(副作用等)	○	○	○	○	○	○	○	○

(注) ○：効果があるもの  
 ?：効果があると予想されるが、これまでの調査結果ではわからないもの。なお追跡調査の必要があるもの  
 -：これまでの調査結果では類型と対策手段の関係がわからないもの  
 /：類型と対策手段に関係がないと思われるもの  
 \*：副作用等に注意の必要があるもの

うとすれば、少なくとも、対策の効果も何等かの共通の尺度で表現する必要がある。そのような方法が可能であれば、もちろん交通安全対策の組み合わせに応じて、その効果を比較・検討することが可能になるであろう。残念ながらこのようなことは現在のところ不可能であり、実際にそう簡単な問題でもない。たとえ、それが可能になっても、道路の交通事故の現象は道路整備の目的の一つの側面にしかすぎず、交通安全性という側面から最適解を求めることに果たしてどのような意味があるのかという問題が生じる。間違いのない安全対策を講じることは不可能であるため、実際には、コスト等を含めた現実の諸条件の中で、あるものを優先させてあるものは諦めるといった現実的な対応をとらざるを得ない。特に、費用の問題に関して議論をしようとするれば、人間の生命の損失や怪我の可能性を費用におきかえる必要性が生じるわけだが、そのようなことに関して我国でコンセンサスを得ることは極めて難しいと考える。[7], [8]

交通安全性の確保は、前述したように、道路の整備の目的の一つの側面にしかすぎない。元来、交通の移動の場を提供するという道路本来の目的からすれば、交通の安全性を確保するということは主目的にはならず、道

路の構造に起因する危険性に関しては、むしろ制約条件として考えたほうが妥当であるといってもよい。しかしながら、提供された道路を人間が利用することにより生じる危険性は上述のように制約条件化すらできない部分もある。つまり、道路を利用者がどのように使うかが問題となる。換言すれば、物理的な道路にどのような「意味」を賦与していくかが問題となる。このためには、制度や規制・管制などによって危険をどの程度回避できるかが事後的手段として問題になる。このような事後的手段に関しては「安全性の確保」を主目的に検討することも可能である。つまり、ハードな施設に関しては、交通安全対策に関する評価が意味をもつのは設計・計画の手掛りとして講ずべき対策の有効性を比較・検討するところまでであるといわざるをえないが、一方、事後の対策としてのソフトに関しては「安全性」の領域でかなりつっこんだ議論も可能である。ソフトな対策に関してもその効果を定量的に把握・評価することは容易でないが、個々の実践を通じて交通安全性の向上につとめる努力が必要である。この意味で交通安全対策が具体的道路箇所にもどのような「意味」を賦与しているのか、たえずフォローアップしておくことが重要である。その結果、ハードな施設の改良が必要と判断されれば、その結果を道路整備事業への提言事項としてとりまとめていく努力が必要である。

#### 4-4 交通安全対策の評価方法

以上で述べてきたように、幾多の要因が重なりあって発生する交通事故という複雑な現象をその特性・要因を把握するための簡便な指針は存在しないし、またこれらについて体系的に整理しようとした試みはなされていないが、必ずしも確立されてはいない。したがって、多様な個別・具体的な場所についての問題点の検討は担当者の日頃の経験と洞察力を生かして、いかに適切な判断をするかにかかっている。しかし、以上のことから道路の交通安全性の評価の方法を開発することがまったく不可能であるかといえばそういうわけでもない。たとえば部分的な調査であるにせよ、個々の事実である発生頻度を対策に応じて把握できれば、将来も同じ傾向が続くという前提のもとに今後の発生状況を想定することも不可能ではない。

前述したように、道路の交通安全対策を評価するとしてもその評価を行う視点をどこにおくかによって評価・検討の方法は大きく異なる。Fig.3は可能な一つの道路の交通安全対策の立案プロセスを示している。ここで例

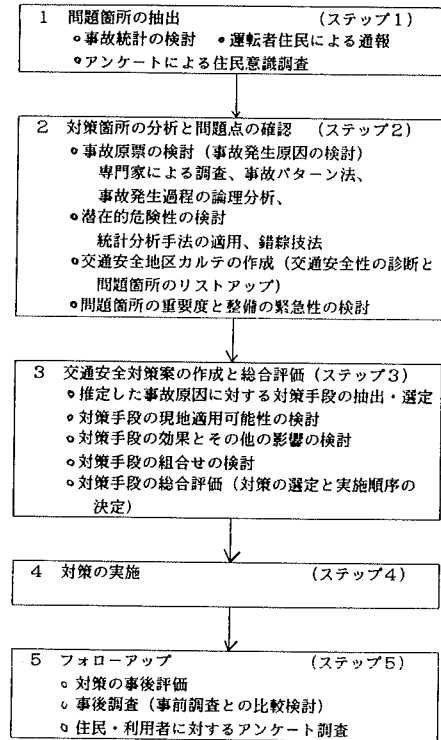


Fig. 3 Planning process for road traffic safety

として取り上げたプロセスシステムは、Fig.3に示す五つのステップにより構成されている。まず、(1)問題箇所の選定と選定された問題箇所における事故発生状況あるいは事故の危険性を分析し、問題点を特定化する(ステップ1・2)。このステップでは過去の事故統計に基づいて、事故の発生した箇所を分析し、事故の発生原因を明らかにする。また、事故は発生していないものの潜在的に危険性が存在する場所を住民へのアンケート調査、住民からの通報、あるいは事故危険度の分析を通じてあきらかにする。前者へのアプローチ手法としては次のようなものがあげられる。すなわち、(a)多方面の専門分野による調査班の編成、(b)事故パターン法：主な事故類型と事故要因の間の連関表を用意しておき、問題点の特定・対策案の参考とする方法、(c)事故発生過程の論理分析：事故発生までのメカニズムを、たとえば、Fault Tree法を用いて論理的・定性的に記述する方法である。一方、後者に関しては、(a)錯綜技法の適用、(b)統計的分



析手法の適用等があげられよう。以上の分析結果に基づいて、例えば、対象地域の危険箇所の重要性や改良・整備の緊急度を相互に比較・検討した結果をグレード等によって地図上に表現したうえで、交通安全性に関する地区カルテとしてとりまとめるという方法が適用可能であろう。(2) 安全対策案の策定(ステップ3):道路に関連して生じる各種の事故パターンを網羅し、これに対する対策を列挙する。このような対策案の列挙のためには、前述のTable 2 に示したようなチェックリストを用いると便利である。これらの対策案を比較・評価するためには、人間の経験的判断をはじめとして文献・調査・実験等の研究を行うことが必要である。このなかで、人間側の要因が定量的に把握され、一方、それに対する道路側の要因をある程度定量化できるようになっている部分や、比較的一般化している経験的判断によってある程度定量化できるようになっている部分に関しては、対策案を定量的に評価する努力も必要である。そして、種々の対策手段を組合せた対策案に対し、以上のように判定した結果を、例えば、相互に比較・検討できる部分に関しては比較した結果を総合評価のための資料としてとりまとめることが重要である。最後に、交通安全対策の実施にあたっては、対策実施後も引き続き当該箇所の調査を実施し、対策が期待どりの効果を発揮しているかを監視するというフォローアップを行う必要があることはいうまでもない(ステップ5)。

#### 5. おわりに

本稿では、道路における交通安全性の概念とその評価に関する基本的な考察を行ったものである。すなわち、従来ともすれば、その概念が曖昧なまま用いられてきた道路の交通安全性の概念について明らかにするとともに、提示した概念に基づいて既存の交通安全対策の分類を試みた。さらに、交通安全性の評価に関する基本的な考え方についても考察し、道路の交通安全対策案の作成方法の一例を示した。なお、本稿で提示した基本的な考え方に基づく具体的な交通安全対策の検討方法に関しては別の機会に発表したいと考える。

以上で述べてきたように、交通安全対策の効果の測定手法や評価方法は部分的には幾つかの提案がなされており、またそれを効果的に利用することもできる。しかし、いずれにせよ、現在のところ道路の交通安全対策の策定方法は体系化されるに至っていない。本来、交通事故の

分析と防止の手法は多くの経験の蓄積・整理がなされて確立するものであり、またかけがえのない人間の生命と深く係わりあっている問題であり、上述した各種手法の安易な適用、推論に基づく対応は厳に戒めなければならない。さらに、対策の実施で事たれりとするのではなく、実施後においてもたえず対策の効果についてフォローアップしていくことが重要である。

なお、本稿は建設省近畿地方建設局主催による地区交通問題研究会で発表した資料に修正・加筆したものである。また、本稿の作成にあたっては、鳥取大学社会開発システム工学科岡田憲夫教授から貴重なコメントを頂いた。ここに、感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) 日本建築学会編:安全計画 I 安全計画の視点、彰国社、1981.
- 2) 岡田憲夫:災害のリスク分析の見方、土木学会・土と構造物委員会「土と防災」講習会テキスト、pp.61-78、1985.
- 3) 建築学会建築計画委員会安全計画小委員会:建築の安全性とは何か、建築雑誌、Vol.87, No.1055, 1972-8.
- 4) 交通工学研究会:交通工学ハンドブック、技法堂、1973.
- 5) 例えば、山川仁:交差点における自転車と自動車の錯綜現象の分析、土木学会年次学術講演集、IV-21、1980.
- 6) 例えば、清水勝他:迷惑・危険意識からみた道路整備対象区間の抽出とその対策に関する研究、土木学会論文集、Vol.383, IV-7、1987.
- 7) Starr, C.: Social benefit versus technical risk, - what is our society willing to pay for safety-, Science, Vol.165, 1969.
- 8) Melinek, S.J.: Method of determining the optimal level of safety expenditure, Build. Research Establishment, 1974.