

費用・便益及びリスク評価を用いた都市環境計画の考え方

九州大学工学部 学生員○石川 和也

九州大学工学部 正会員 楠田 哲也

1. はじめに

良好な環境を有する都市の創造は、都市住民により常に求められているものである。現在の都市計画や再開発計画は、土地利用、人口配置、必要交通機関に関わるものを主計画要素としており、その他の要素は、より小さく分割された地域での計画要素、あるいは付随的に配置されるものとして取り扱われることが多い。ところが、現在のように巨大化した都市をこの先21世紀も安定的に維持していこうとすると、これらの主計画要素に加えて、都市計画を維持するための物資の供給・利用や不要物質の排除、住民の多様な要求に応えるための施設や環境およびそのシステム、さらには地球環境保全で求められているところの化石エネルギーと再生不能物質の消費の削減手段などが、都市計画上の主要制約因子となることは間違いない。本研究はこのような状況を鑑み、21世紀における都市環境を良好に維持し、かつ住民の満足度の高いものにする方法論を構築することを目的とする。

2. 都市における便益とリスクの算定

2.1 都市における便益とリスクの分類

都市における便益とリスクを分類する方法には、視点に応じていくつかの方法がある。物理的な事象により分類する方法、社会的な影響により分類する方法、効用にしたがって分類する方法などである。ここでは効用にしたがって分類する方法を採用する。

便益には純然たる便益と、リスクの減少を便益とみなす、みなし便益がある。例えば、防災施設の建設はみなし便益に相当する。このみなし便益を便益とするかリスクとするかは、リスクを評価する際の基準値の採り方にのみ依存するので、評価の本質には何ら影響を与えない。したがって、ここでは便益の項に含めて評価する。また、便益やリスクは、個人的なものでなく、計画論として対象にできる社会的なもののみを対象とする。

1) 都市における便益

都市における便益の項目を、表-1に示す。各項目を安全性、利便性、快適性、審美性、文化性の5つに分類した。施設には、それに付随するサービスを含む。

2) 都市におけるリスク

都市におけるリスクについても、便益の場合と同じく5つに分類した。その項目を表-2に示す。

3) 都市における便益とリスクの関係

表-1 便益をもたらす項目

安全性	医療施設、防災施設、情報伝達システム、交通事故防止方策、防犯システム
利便性	輸送施設、交通施設、上水道施設、下水道施設、エネルギー施設、通信施設、娯楽施設、匿名性、雇用
快適性	環境衛生施設、福祉施設、公園
審美性	整備された市街地、緑化地帯
文化性	教育施設、文化施設

表-2 リスクをもたらす項目

安全性	犯罪、騒乱、群衆心理による行為、火災の大規模化
利便性	人口過密による渋滞・ラッシュアワー発生、通勤時間の増加
快適性	混雑、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染
審美性	都市汚染
文化性	伝統文化の破壊

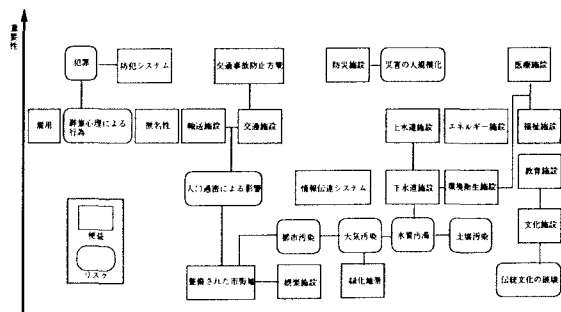


図-1 便益とリスクの関係

都市において便益とリスクをもたらし項目の関係とその重要度を図-1に示す。

2.2 便益、リスクの算定法

図-1に示す各項目ごとの便益、リスク、コストの評価を行うために、それぞれの項目を貨幣価値ないしは統一指標で換算する必要がある。項目によっては、貨幣価値として評価しづらいものがある。その代表的なものは、人命や慰謝料である。人命は何ものにも代えられないが、社会としての価値判断せざるを得ないことがある。

判例に基づく自動車事故における損害賠償金額を図-2に示す。この値の単純平均は一人当たり2604万円である。この値はあくまでも社会として容認する最低額と考えるべきである。

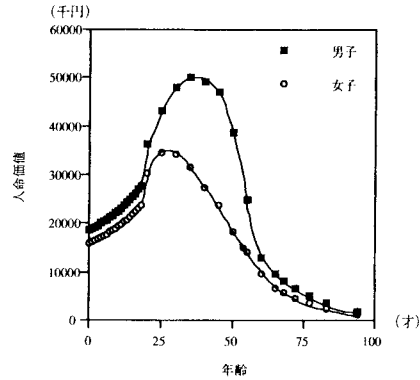


図-2 逸失利益から求めた人命価値のグラフ

次に福岡県の交通事故防止施設にかけた費用と、交通事故による死者とけが人の減少分を貨幣価値に換算し、それを便益としたグラフを図-3に示す。

また、福岡市の過去の浸水被害から、最大時間降雨量何ミリの雨まで浸水被害が出ないのかを調べ、それをコストと関係づけた。その結果を図-4に示す。

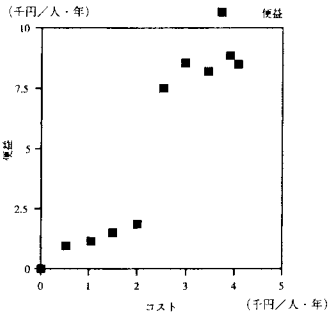


図-3 交通事故防止施設

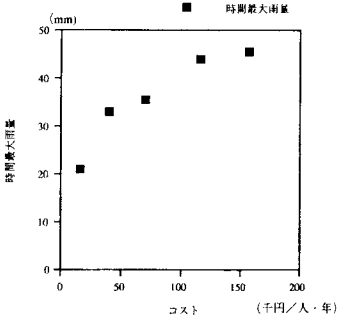


図-4 浸水防除施設

3. 総合評価

上述の計算を図-1に示す項目について行えると、便益、リスク、コストを総合的に評価し、便益の最大値を求めることができる。その手法を以下に示す。

都市全体の便益、リスク、コストをそれぞれB、R、C、と置き

$$Z=B-R-C$$

なるZを定義する。また、浸水防除施設、福祉施設、交通施設などの建設費（コスト）をそれぞれ $c_0, c_1, c_2, \dots$ 等とすると、Zは、

$$Z=f(c_0, c_1, c_2, \dots)$$

ここで、都市全体にかかるコストが一定の場合、

$$c_0+c_1+c_2+\dots=C$$

という制約条件となるので、Zを最大にする最適値はキューン-タッカー条件を用いて求めることができる。その結果、どれに優先的に予算を配分すべきかという判断資料を得ることができる。

4. 今後の検討課題

今後、都市における便益施設として、浸水防除施設、福祉施設、交通事故防止施設、教育施設などの便益、リスク、コストを算定し、コスト-便益曲線を導き出して、便益を最大にする各施設のコスト配分を求める計算を行う予定である。