

第 部門

一般道路を対象とした費用便益分析への環境コストの適用に関する研究

関西大学工学部 フェロー 三上 市蔵
 オージス総研 正会員 窪田 諭
 関西大学工学部 学生員 ○田中 将睦

1. まえがき 社会基盤整備の有用性および効率性を評価するために、費用便益分析が行われる。費用便益分析を行うには、世界的に重要視されている環境への影響も考慮しなければならない。これからの計画評価では、環境への影響を費用として考慮し、環境に対する効果を便益として考慮する必要がある。そして、それらを費用便益分析に反映することが必要である。一般道路整備の費用便益分析においては、環境への影響を外部コストとして考慮しようとするものがある¹⁾。しかし、扱われている環境問題が少なく、環境負荷物質が環境問題毎に一つずつ扱われているだけである。また、環境対策を行うことによる効果が全く考慮されていない。

本研究では、一般道路における環境への影響や効果を把握し、貨幣評価を行う。そして、環境への影響や効果を費用と便益として考慮する費用便益分析手法を作成し提案する。

2. 一般道路の費用における環境コスト 従来の費用便益分析手法では、費用としてライフサイクルコストが算出される。環境コストは環境負荷低減のためのコストと環境への影響による外部コストであり、環境問題全般が対象となる。環境コストの中でも環境負荷低減のためのコストは直接工事に係わる費用であり、ライフサイクルコストに含まれる。したがって、ライフサイクルコストに環境コストを加算するだけでは環境負荷低減のためのコストが重複して計算される。本研究では、一般道路整備の費用として従来考慮されてきたライフサイクルコストに加え、一般道路の整備および供用段階における環境への影響を貨幣評価したものをコストとする。環境への影響として、建設機械の燃料消費および減価償却による環境負荷と自動車走行による環境負荷を扱う。

これまでの環境への影響の貨幣評価は、地球温暖化としてCO₂を、大気汚染としてNO_xを、騒音として等価騒音レベルを扱っている。しかし、道路整備による環境への影響はそれらだけではなく、環境問題の原因物質には様々なものがある。本研究では、一般道路の環境問題として、図-1に示す環境問題と環境負荷物質を扱う。建設機械の燃料消費による環境

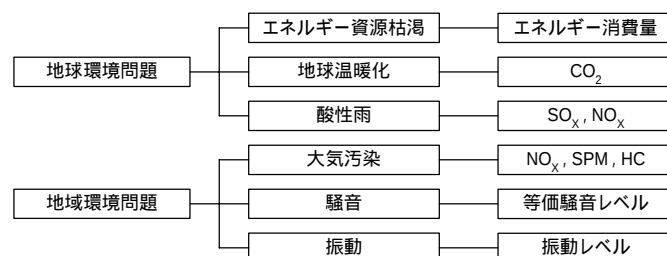


図-1 扱う環境問題と環境負荷物質

負荷物質の発生量は各建設機械の燃料消費量、使用燃料の熱量、施工時間、施工面積、排出原単位²⁾を用いて算定する。建設機械の減価償却による環境負荷物質の発生量は、各建設機械の時間あたりの減価償却費、施工時間、施工面積、環境負荷原単位²⁾を用いて算定する。自動車走行によるCO₂, SO_xの発生量は、車種別のエネルギー消費量を算定し、排出原単位を用いて算定する。自動車走行によるNO_x, HC, SPMの発生量は、交通量に環境負荷排出係数を乗じることによって算定する。騒音および振動では、交通量、車線数からそれぞれ等価騒音レベルと振動レベルを算定する。

貨幣評価原単位を用いて、建設機械の使用や自動車走行によって環境負荷物質が発生することによる環境への影響を費用として算出する。貨幣評価原単位は環境負荷物質一単位あたりの貨幣評価値を表す。

表-1 各環境負荷物質の貨幣評価原単位

環境負荷物質	貨幣評価原単位
エネルギー消費量	0.002 [円/kcal]
CO ₂	0.002 [円/g-c]
SO _x	3.667 [円/g]
NO _x	2.574 [円/g]
SPM	0.849y [円/g]
HC	12.506y [円/g]
等価騒音レベル	17425y [円/dB・km・日]
振動レベル	4274y [円/dB・km・日]

y: 暴露人口指数

これまでの地球温暖化や大気汚染の貨幣評価は、国内外の研究による試算値を平均したものである。しかし、環境への影響の貨幣評価はそれぞれ影響範囲の設定によって値が大きく異なるものであり、単に平均値を求めただけでは影響範囲が正しく考慮されないため、新たに貨幣評価原単位を作成する。文献 3) では自動車交通が環境に与える影響の社会的費用の総額は GDP の約 0.6% であり、そのうち、社会的費用の構成割合は地球温暖化が 20%、大気汚染が 60% となっている。日本の GDP から地球温暖化と大気汚染の被害額を算出し、それぞれ環境負荷物質発生量で除すことによって貨幣評価原単位を作成する。作成した貨幣評価原単位を用いて、算定した環境負荷物質発生量の貨幣評価を行い、環境への影響を費用として算定する。作成した各環境負荷物質の貨幣評価原単位を表-1 に示す。

3. 一般道路整備の便益 道路整備により目的地までの走行時間が短縮され、それに伴い走行費用が減少し、交通事故も減少する。また、道路整備により周辺道路における環境負荷物質発生量が減少する。便益として走行時間短縮便益、走行費用減少便益、交通事故減少便益、環境改善便益を扱う。走行時間短縮便益および走行費用減少便益は、走行時間原単位および走行費用原単位から算出する。交通事故減少便益は交通事故損失額算出式¹⁾から算定する。環境改善便益は、道路が整備されない場合の環境への影響の貨幣評価値から整備される場合の環境への影響の貨幣評価値を減ずることにより求める。また、本研究では、環境対策による便益を追加する。道路整備において環境負荷低減のために環境対策を行うことにより社会全体が被る被害は減少し、その減少分は便益と考えられる。よって、本研究では環境対策便益を一般道路整備の便益として考慮する。環境対策便益は環境対策が実施されない場合の環境への影響の貨幣評価値から環境対策が実施される場合の環境への影響の貨幣評価値を減ずることによって求める。

4. 実道路への手法の適用 本手法を実道路に適用し、費用便益分析を行う。適用対象は 3 種 2 級の新規バイパス道路整備事業とし、対象道路は延長約 0.8km、幅員 25～31m の四車線道路である。建設機械による環境への影響は道路打換え工事を対象とする。社会的割引率は一般的に用いられている 4% を用いる。また、評価対象期間は建設期間に供用期間 40 年を加えた年数とする。算定した費用と便益を表-2 に示す。

算定した費用と便益を基に費用便益分析を行った。経済指標として費用便益比 (B/C) を用いる。結果の比較・検討を行うために、従来の費用便益分析手法の場合と環境に係わる費用と便益を考慮した場合に分けて費用便益分析を行った。従来の費用

表-2 費用と便益の算定結果

(単位: 百万円/年)			
費用		便益	
初期費用 (百万円)	5800	走行時間短縮便益	971.477
維持管理費用	8	走行費用減少便益	27.458
建設機械の燃料消費による環境への影響	1.287	交通事故減少便益	8.679
建設機械の減価償却による環境への影響	0.304	環境改善便益	1820.596
自動車走行による環境への影響	1841.348	環境対策便益	4.697

便益分析手法による費用便益比は 3.067 であり環境に係わる費用と便益を考慮した場合の費用便益比は 1.305 であった。

環境への影響と効果を考慮することにより、費用便益比は大きく異なることがわかった。また、環境への影響と効果を考慮した場合、費用だけでなく便益も増大することがわかった。

5. あとがき 本研究では、環境への影響や環境対策による効果を事業の計画評価の段階から費用と便益に考慮する費用便益分析の手法を提案した。事業主体は道路整備による環境への影響と効果を定量的に把握でき、環境への影響と効果を考慮した計画評価を行うことができる。

参考文献 1) 道路投資の評価に関する指針検討委員会：道路投資の評価に関する指針（案），財団法人 日本総合研究所，1998。

2) 南斎規介ら：産業連関表による環境負荷原単位データブック（3EID），国立環境研究所地球環境センター，2002.3。

3) 森杉壽芳ら：自動車交通の公平な燃料価格水準，土木計画学研究・論文集，土木学会，12 巻，pp.283-294，1995。