

交通基盤施設における地球環境負荷削減のためのライフサイクル評価

名古屋大学大学院工学研究科

学生員 ○永田裕規

名古屋大学理工科学総合研究センター

フェロー 伊藤義人

名古屋大学大学院工学研究科

学生員 Laxman Sunuwar

1. はじめに

社会資本整備の要となる建設業に起因する二酸化炭素排出量は、誘発二酸化炭素排出分も含めると全排出量の1/4に達している。このことを考えると、社会資本のライフサイクルの環境負荷を算出し、より環境負荷の少ない材料、工法を選択することは、非常に重要であると思われる。一方、ライフサイクルにかかるコストを評価する手法は、将来かかるコストを的確に算出することで、建設投資の有効利用につながるため、古くから米国などで多く用いられてきた。

地球環境負荷を削減するための手法は、建設業においてもここ数年いくつかの研究例があるが、個別の構造物建設時においてケーススタディとして検討されたものが多く、ライフサイクルを考慮しているものはほとんどない。さらに、構造物をシステムの的に評価するという試みもほとんどされていない。

そこで、本研究では、社会基盤施設のうち交通システムとして重要な橋梁と道路舗装を対象とし、環境負荷とコストを評価指標として、交通基盤施設のライフサイクルにかかる環境負荷およびコストを評価できるシステムを作成し、様々なライフサイクル評価のシナリオ下で環境負荷およびコストの評価を行い、最適なシナリオを選択可能とすることを目的とする。また、環境負荷削減の手法として、最適シナリオを選択する以外に、リサイクル材を用いるという手段も考えられる。本研究では、ライフサイクルにおいてリサイクル材を用いた場合と、バージン材を用いた場合との比較を行い、その貢献度についても検証する。

なお、本研究で対象とする環境負荷は、二酸化炭素排出量とする。

2. 橋梁及び道路舗装ライフサイクル評価手法

本研究において、環境負荷の算出には、様々な工法や手法に用いられる材料の数量および機械の使用時間を計算し、これらの数量とCO₂排出原単位を用いて行っている。また、コストの算出は、デザインマニュアルなどの統計データおよび関係機関へのヒアリングにより行っている。

橋梁及び道路舗装のライフサイクルは、いずれも建設段階、維持補修段階、廃棄再建設段階の3段階により構成される。本研究において評価の対象とした工法及び部材を表-1に示す。

橋梁ライフサイクルにおいて、建設段階では本研究室で作成された橋梁形式選定システム¹⁾により、河川橋梁を対象とし、支間長200m以下の鋼橋、PC橋を対象に環境負荷およびコストが算出されるため、これを用いる。維持補修段階においては、地震、示方書改訂、車両衝突などによる不定期かつ予測不可能な部材を除外した5部材を対象に評価を行う。廃棄再建設段階では、現時点で実際に施工されている、または施工が可能である4手法を対象に評価を行う。

道路ライフサイクルにおいては、建設段階、廃棄再建設段階ともにアスファルト舗装およびコンクリート舗装を対象とし、評価を行う。なお、道路舗装のアスファルトコンクリートや路盤材においては、リサイクル材が多く用いられているため、リサイクル材を用いて施工したときの環境負荷およびコストについても評価を行う。道路舗装の維持補修については、そのほとんどが点検により補修を行っている。そのため供用期間中に補修を行う回数の予測が難しく評価が困難である。しかし、オーバーレイと切削オーバーレイについては比較的定期的に行われているため、本研究においてはこれらの補修について評

価を行うこととする。

表・1 評価対象工法および部材

	橋梁	道路舗装
建設段階	支間長 200m 以下の河川橋梁 のうち 28 橋	アスファルト舗装 コンクリート舗装
維持補修段階	鏡面舗装, 塗装, 床版 伸縮継手, 支承	オーバーレイ 切削オーバーレイ
廃棄再建設段階	交通全面封鎖による改築 仮橋を用いての改築 横引きによる改築 旧橋の隣に新橋を新設	アスファルト舗装 コンクリート舗装

3. ライフサイクル評価システム

図-1 にライフサイクル評価システムのフローを示す。本システムは、橋梁ライフサイクル評価システムと道路舗装ライフサイクルシステムの2部構成である。まず、橋梁および道路舗装のそれぞれのシステムにおいて、ライフサイクルの各段階ごとに環境負荷およびコストの算出を行った後、橋梁および道路舗装においてのライフサイクル評価を行う。その後、これらの評価を統合して交通基盤施設ライフサイクルの総合評価を行う。なお、橋梁建設段階における算出は、これまでに本研究室で作成された橋梁形式選定システムを利用して行う。本研究では、図-1 において太字となった部分の第1段階を試作した。

4. おわりに

本研究では、橋梁と道路舗装のライフサイクルについて評価できるようなシステムの第1段階を試作した。また、様々なライフサイクルシナリオ下での評価を行い比較検討を行った。

本研究では、維持補修のパラメータに交通量の将来変化を考慮しなかったが、交通量の増加による維持補修の頻度および耐用年数の変化等は、構造物のライフサイクルを考える上で重要と考えられるため、このパラメータを加えて評価することが課題と考えられる。

参考文献

- 1) 伊藤義人, 平野徹, 永田裕規, ハート・アシ, 西土隆行, 加島章: 環境負荷を考慮した橋梁形式選定支援システムの作成と利用に関する研究, 土木学会論文集 No. 553/VI-33, pp. 187-199, 1996. 12.
- 2) 道路維持修繕の施工と積算, (財) 建設物価調査会, 1996. 8.

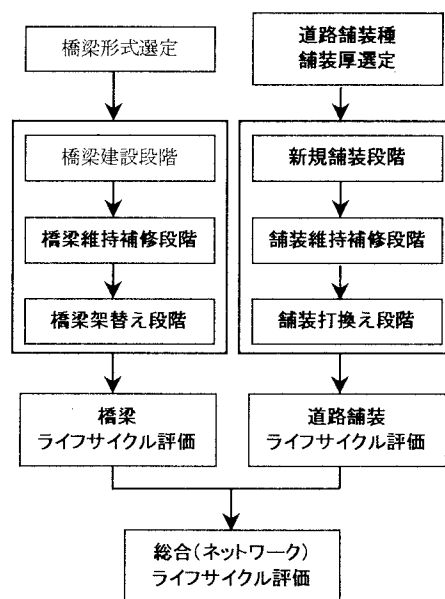


図-1 ライフサイクル評価システムフロー