

交通社会資本のライフサイクル環境負荷評価における 範囲設定と結果の信頼性との関係

The Relationship between System Boundary and Reliability of the Result in LCA of Transport Infrastructures

○森本涼子*・加藤博和**・柴原尚希**

Ryoko MORIMOTO, Hirokazu KATO, Naoki SHIBAHARA

1. はじめに

交通社会資本整備事業実施の意思決定において、事業に伴う環境負荷排出量の変化の情報を提示するために、Life Cycle Assessment(LCA)の考え方の適用が有効である。しかし事前評価を行う場合、入力データに予測値が含まれるなど不確実性が存在するため、環境負荷総量推計結果に不確実性が生じる。そこで本稿では、交通社会資本を対象に、入力データの不確実性がLCA結果に及ぼす影響を明らかにし、結果の不確実性が高く、信頼性が保証できない場合の対処法について考察する。

2. ケーススタディの概要

著者らが過去に評価を実施した LRT 導入事例¹⁾をケーススタディとして論じる。主な仮定を表1に示す。評価する環境負荷としてCO₂のみを扱う。

ライフタイムを60年としてライフサイクルCO₂(LC-CO₂)を推計する。評価対象範囲は、LRTシステム(インフラ建設と車両走行)および並行道路の乗用車交通に加えて、その道路とネットワークを形成する代替道路の乗用車交通とする(図1)。従来のバス路線を廃止し LRT を整備することで、LRT利用と各道路の乗用車利用に需要が再配分され交通量が変化する。これらの入力データに含まれる不確実性が結果に与える影響を分析する。

ここでは、LRT の利用量と代替道路の交通量がある確率分布に従うと考え、評価結果を確率分布で表現する。LRT の利用者数は7,000[人/日]と設定しているが、±3,500[人/日]の誤差が生じる可能性があり、その確率が3,500[人/日]を下限、10,500[人/日]を上限とする一様分布に従うものとする。同様に代替道路の交通量は±2,200[人/日]の誤差が生じる可能性があるものと仮定し、LRT 整備に伴う

表 1 ケーススタディにおける諸仮定

	項目	設定値
LRT (バス)	路線長	5[km]
	電停(停留所)数	上下計 38[箇所]
	往復需要量	7,000[人/日]
	本数	LRT: 278[本/日] バス: 305[本/日]
並行 道路	整備前交通量	20,000[台/日]
	整備後交通量	16,000[台/日]
	※減少分は LRT と代替道路に転換	
代替 道路	整備前交通量	20,000[台/日]
	整備後交通量	22,000[台/日]
	※増加分は並行道路から転換	

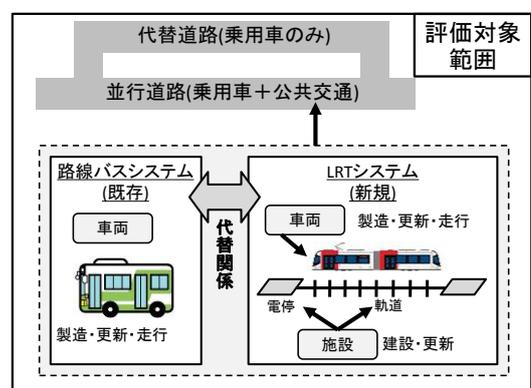


図 1 評価対象範囲

* 名古屋大学大学院環境学研究科 Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University
〒464-8603 名古屋市千種区不老町 C1-2(651) TEL:052-789-2773 E-mail:rmori@urban.env.nagoya-u.ac.jp
** 名古屋大学大学院環境学研究科

環境負荷量の増減が設定値を用いた推計結果と異なる可能性を確率論的に考察する。

3. 分析結果

図2に、設定値を用いた LC-CO₂推計結果を示す。LRT 整備に伴い18[kt-CO₂/60年]削減される。これは、LRT 路線の敷設によって車線が減少した並行道路からの経路転換によって、代替道路の交通量が増加し、CO₂も増加するものの、走行1km あたりの CO₂排出量はバスより LRT の方が小さく、また並行道路では交通量減少に伴う走行速度上昇により乗用車の燃費向上が生じているためである。さらに、図2に示す不確実性分析の推計結果の上限値・下限値から、LRT 整備に伴い LC-CO₂が増大する可能性があることがわかる。

次に、 $\Delta E(\text{バス-LRT})$ 推計結果の確率分布を図3(a)に示す。一様分布の和であるため三角分布となる。設定値を用いた場合と結果が逆転する(LC-CO₂増大となる)確率は40%となる。よってこのケーススタディの推計結果は「LRT 整備によって60%の確率で LC-CO₂削減」と提示されるべきである。しかし、このように LC-CO₂削減と断定できない結果提示では、意思決定の材料として活用されないことが考えられる。したがって、追加調査や予測精度の向上により、結果信頼性を高める必要がある。

一方、LRT システムと並行道路のみを評価対象とした推計結果の確率分布は図3(b)であり、結果が逆転する可能性は0%となっている。このことから、結果の信頼性を確保するために、代替道路を推計に含めず、そのことを意識したうえで意思決定に用いることも考えられる。

4. 結論

評価範囲拡大に伴い高まる不確実性を検討するため、入力データに確率分布を与え、推計結果のバラツキを求めることで、推計結果の信頼性を検証する方法を提案した。特に環境負荷の大小に関する代替案間比較は、意思決定において重要であるため、「X%の確率で結果が逆転する可能性がある」という結果提示が必要である。X%が大きな値の場合、その要因となる不確実性が高い要素について詳細な追加調査を行い、推計結果のバラツキを抑える必要が生じる。しかし、それが不可能な場合には、注釈を付けた上で、その要素を評価範囲から外すことも検討すべきである。

参考文献 1)渡辺, 長田, 加藤: 日本 LCA 学会誌, Vol.2 No.3, pp.246-254, 2006.7.

※本研究は、科学研究費補助金・若手研究 B(23710055)の助成を受けたものである。

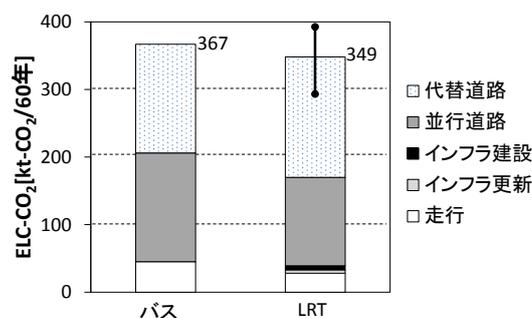


図2 LC-CO₂ 推計結果

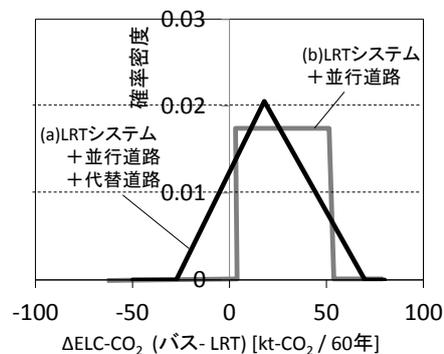


図3 推計結果の確率分布