

京都大学大学院工学研究科 学生員 ○赤堀 圭佑
 京都大学大学院工学研究科 フェロー 青山 吉隆
 京都大学大学院工学研究科 正会員 松中 亮治
 京都大学大学院工学研究科 学生員 江口 英毅

1. 研究の背景と目的

近年、政府財政状況の逼迫等の理由により、効率的なプロジェクトを峻別し、実施することは必要不可欠となっている。このような状況のなか、従来の費用便益分析で評価することができない整備効果として、他リンクの事業評価に及ぼす影響が考えられる。そこで、本研究では、仮想ネットワークを用いて、そのような影響を定量的に算出し、大規模交通プロジェクトが他リンクの事業評価に及ぼす影響について考察する。

2. 他リンクの事業評価に及ぼす影響

本研究では、従来の主要な評価指標である費用便益比で評価できない他リンクの事業評価に及ぼす影響を表す指標として、以下の二指標を提案する。

①TENPV (Total Economic Net Present Value)

の変化

②B/C が基準値に満たないリンクは整備しない場合における整備されるリンク本数

ここで、TENPV とはネットワーク完成時における（総便益）－（総事業費）のことであり、次式に示すように定義する。

$$\text{TENPV} = \sum_L R_L \cdot B_L - \sum_L R_L \cdot C_L$$

B_L : リンクL整備による便益

C_L : リンクLの整備コスト

R_L : 基準年に割引く係数

3. ネットワーク構築過程シミュレーション

本研究では、大規模交通プロジェクト整備期による上記二指標の変化を計測するため、半年を一期とし、各期においてB/C最大のリンクを整備していく過程をシミュレートするネットワーク構築過程シミュレーションを構築する。このシミュレーションにおいて、大規模交通プロジェクトの整備期をあらかじめ設定することにより、上記二指標の変化を算出する。

4. 仮想ネットワークを用いた考察

本研究では、仮想ネットワークとして以下に示す様に、二つの格子状ネットワークを大規模交通プロジェクトが結んでいる形状を考える。

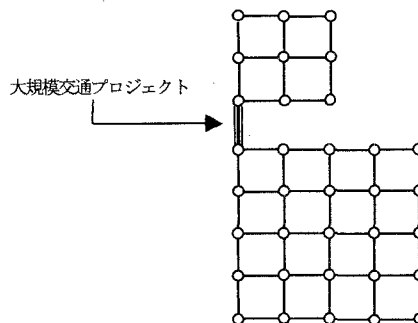


図-1 仮想ネットワークの形状

このネットワークに、先述のシミュレーションを適用するに当たり、各種条件の設定を行う。まず需要関数は、次式に示す重力ティーモデルを用いる。

$$D_{ij} = \alpha \cdot N_i \cdot N_j \cdot \exp(-\beta \cdot t_{ij})$$

i, j : ノード

α, β : パラメータ

D_{ij} : ノード*i*からノード*j*への交通量

N_i : ノード*i*の人口

t_{ij} : ノード*i, j*間の一般化費用

またノード人口は、全ノードにおいて100万人とする。さらに、道路整備として高速道路整備を考え、ノード間一般化費用を6,400(円)から3,200(円)に変化させる。このような条件の下、大規模交通プロジェクトが、他リンクの事業評価に及ぼす影響について考察するため、以下2種類の感度分析を行う。

また、シミュレーションのシナリオとして、

・シナリオ1:

各期においてB/Cが最大のリンクを整備

・シナリオ2:

TENPVが最大となるように大規模交通

プロジェクトの整備期を設定

の二つを考え、シミュレーションを行った。

【1】大規模交通プロジェクトの

一般化費用を変化させた感度分析

どのような特性を有するプロジェクトが、他リンクの事業評価に大きな影響を及ぼすか、また、費用便益比で評価されにくいのか、について考察するため、大規模交通プロジェクトの一般化費用を表-1に示すように変化させる感度分析を行う。

表-1 各ケースの大規模交通プロジェクトの一般化費用

	整備前 一般化費用 (円)	整備後 一般化費用 (円)
Case-1	19,200	6,800
Case-2	19,200	3,400
Case-3	38,400	6,800

各ケースにおける両シナリオの指標の算出結果を表-2に示す。

表-2 指標算出結果 (大規模交通プロジェクトの

一般化費用を変化させた感度分析)

		シナリオ1	シナリオ2
Case-1	大規模交通プロジェクトの整備期 (期)	35	10
	整備されるリンク数 (本)	35	37
	TENPV (百億円)	587.7	603.1
Case-2	大規模交通プロジェクトの整備期 (期)	19	6
	整備されるリンク数 (本)	41	41
	TENPV (百億円)	696.3	710.8
Case-3	大規模交通プロジェクトの整備期 (期)	31	10
	整備されるリンク数 (本)	35	37
	TENPV (百億円)	598.1	619.4

この表より、大規模交通プロジェクトの整備期は各ケースにおいて、シナリオ2の方が早くなっていること、また、TENPVもシナリオ2の方が大きくなっていることが分かる。さらに整備後一般化費用を小さくしたCase-2では、変化前のCase-1と比較し両シナリオにおいて、大規模交通プロジェクトが早い段階で整備され、そのため整備されるリンク本数、TENPVともに増加していることが分かる。整備前一般化費用を大きくしたCase-3では、変化前のCase-1と比べ、比較的似通った傾向が見られた。

【2】ネットワークの規模を変化させた感度分析

ネットワークの規模が変化した際の、大規模交通プロジェクトが他リンクの事業評価に及ぼす影響の変化について考察する。大規模交通プロジェクトによって結ばれる格子状ネットワークを5×5と3×3から、5×5と5×5、3×3と3×3の二種

類に規模を変化させ、感度分析を行う。縮小・拡大のそれぞれにおいて、各期のB/Cの変化を図-2、3に示す (グラフ中のカッコ内は大規模交通プロジェクトの整備期を示す)。

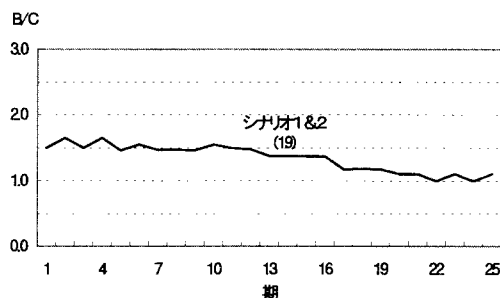


図-2 規模を縮小したネットワークにおける

各期のB/Cの変化

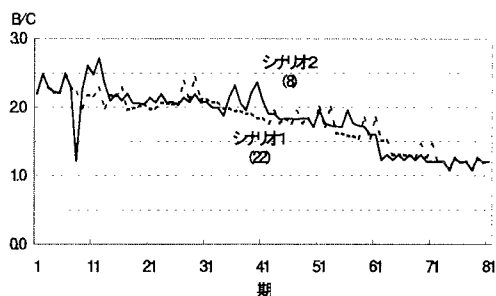


図-3 規模を拡大したネットワークにおける

各期のB/Cの変化

規模を縮小したネットワークでは、シナリオ1-2間で大規模交通プロジェクトの整備期に差は見られないものの、規模を拡大したネットワークではシナリオ1における整備期(22期)と比べ、シナリオ2では早い期(8期)に大規模交通プロジェクトが整備される。これは、ネットワークの規模の拡大により、B/Cに現れない整備効果が大きくなるためだと考えられる。

5. まとめ

感度分析の結果より、大規模交通プロジェクトが、他リンクの事業評価に及ぼす影響について、以下の二点を明らかにすることができた。

- ・ 整備による一般化費用の減少の割合が大きいプロジェクトでは、そのプロジェクト単独のB/Cに現れない整備効果が大きい。
- ・ 同一規模のプロジェクトでも、連結するネットワークの規模が大きくなるにつれ、他リンクの事業評価に及ぼす影響は大きくなる。