

IV-202

都市公共交通事業への世代会計分析

東北大学 学生員 鈴木 温
東北大学 正会員 北詰 恵一
東北大学 フェロー 宮本 和明

1. はじめに

都市公共交通事業は一般会計から区別し、特別会計として独立採算性を原則として運営されている。しかしながら、一般に恒常的財政赤字を抱え、新規投資も滞りがちである。また、都市公共交通は複数の世代にわたり長期的に利用されるため、現行の単年度収支の財政赤字に代わる長期的な財政評価手法が求められている。一方近年、年金や環境などの分野において「世代会計」という考え方が盛んに研究がされている。本研究では、都市公共交通事業において世代会計を考えることにより世代にわたっての受益を負担のあり方を考えるための基礎的な情報を提供することを目的としている。

2. 世代会計と都市公共交通事業への適応

2. 1 世代会計とは

Auerbach, Gokhale and Kotlikoff (1992) によれば、世代会計とは、各世代の典型的な人の政府に対する現在から将来にかけての純支払を示すものであり、現在の世代だけでなく、将来の世代についても計算可能である。各世代の純支払額は、異時点間の予算制約式から求められる。

2. 2 世代会計の都市公共交通事業への適応

世代会計を都市交通事業へ適用する際には、政府の代わりに都市交通事業者になり、国民が都市住民に変わる。また都市交通事業では借入金や補助金を考える必要があり、建設費などの初期投資が大きくなるのが特徴である。

3. 本研究の流れとモデルの枠組み

3. 1 本研究のフロー

本研究では、世代会計を適応した都市公共交通事業のモデルを構築するために図1のようなフローで行う。モデルでは、仮想的な都市に地下鉄を建設し、都市住民がそれにより得る受取（サービス、開発利益）と支払（運賃、税金）を計算する。またその受

取と支払の差である純受取（社会的厚生）を最大化するようにプロジェクトの開始時期を決定する。

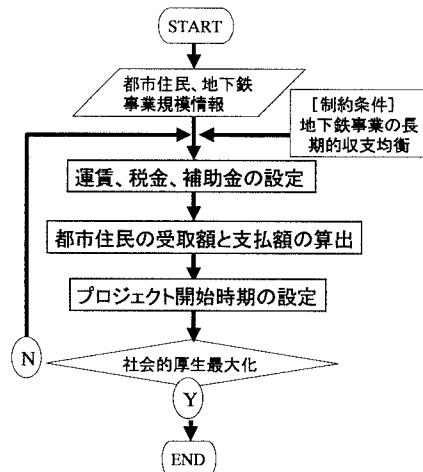


図1 研究のフロー

3. 2 世代会計モデルの仮定

世代会計モデルを適用する仮想都市の概要と前提条件を図2に示す。仮想都市に地下鉄を1本建設し、全人口 P の都市住民は、同一の居住地に住み、同一の勤務地に通勤する。都市住民は、地下鉄から利用者便益（サービス）と開発利益を得て、運賃と税金を支払う。地下鉄事業者は政府や地方自治体から補助金を受けるが、基本的には都市住民からの運賃収入による。

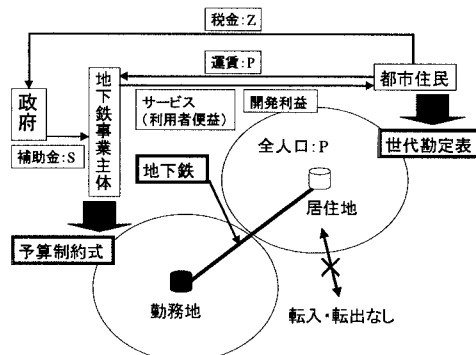


図2 仮想都市の概要と前提条件

4. 世代会計モデルの定式化

4. 1 地下鉄事業の定式化

地下鉄事業者は開発利益の還元の意味で補助金をもらっているため、将来にわたって累積赤字を拡大しないような運賃を設定する。したがって地下鉄事業者の異時点間の予算制約式（1）を考える。

$$\sum_{s=0}^D C_{t,t-s} + \sum_{s=t}^{ID} C_{t,t+s} + W_t = \sum_{s=t}^{t+ID} M_s \prod_{j=t+1}^s \frac{1}{1+r_j} \quad (1)$$

$$C_{t,k} = \sum_{s=\max(t,k)}^{k+D} C_{s,t-s} P_{s,k} \prod_{j=t+1}^s \frac{1}{1+r_j} \quad (2)$$

$C_{t,k}$: k 年生まれ世代全体の都市住民の t 年における地下鉄事業者への支払額、 C : k 年生まれ世代一人あたりの都市住民の t 年における地下鉄事業者への支払額、 W_t : t 年期首の地下鉄事業者の純資産、 M_s : s 年における地下鉄事業者の支払額、 $P_{s,k}$: k 年生まれの世代の s 歳の人口、 r_j : j 年の利子率、 D : 人の寿命の上限、 ID : 施設の寿命

地下鉄事業の収支計算は、予算制約式（1）のもとで、各事業年度の純利益を計算する損益計算書と各年度の資産繰りを計算する貸借対照表により行う。損益計算書による計算は、 n 年度の収入＝支出＋純利益を表す。

$$I_n = pX_n + O_{I_n} = E_n + N_{P_n} \quad (3)$$

貸借対照表による計算は、 n 年度の資産＝資本＋負債＋純利益を表す。

$$A_n = C_{P_n} + S_n + I_n + N_{P_n} \quad (4)$$

I : 収入、 E : 支出、 p : 運賃、 X : 地下鉄利用者数／年、 O_I : その他の収入、 A : 資産、 N_P : 純利益、 C_P : 資本金、 S : 補助金、 L : 負債

(3),(4)式から運賃 p を決定する。運賃は n 年間で累積収支が 0 となるように決定すると、

$$\sum_{i=1}^n N_{P_i} = 0 \quad (5), \quad p = \frac{\sum_{i=1}^n (E_i - O_{I_i})}{\sum_{i=1}^n X_i} \quad (6)$$

となる。

4. 2 都市住民の受取と支払

地下鉄事業により得られる受取と支払を世代別に計算する。受取項目は主に時間短縮効果と土地価格上昇であり、支払項目は主に運賃と税金である。 P_t は時間価値、 ΔT は短縮時間、 ΔP_L は地上上昇分、 Y は土地面積、 $Z(S)$ は補助金 S による税金関数である。運賃 p は、式(6)より与えられる。

4. 3 都市住民の世代勘定表

表 1 より得られる各世代の受取 B_k と支払 C_k と受取から支払を引いた純受取の値 $(B-C)_k$ を表 2 にまとめた。 B_k 、 C_k は、それぞれ式(7),(8)より得られる。表 2 を世代勘定表といい、地下鉄ができることによ

表 1 各世代の受取と支払

世代 k	世代の条件 ()	数式	開業からの年数				合計
			1	2	3	...	
受取項目	時間短縮	$X_i P_t \Delta T$					
	土地価格上昇	$Y_i \Delta P_L$					
	その他						
	合計	$B_{k,i}$					B_k
支払項目	運賃	$p X_i$					
	税金	$Z(S)$					
	その他						
	合計	$C_{k,i}$					C_k

表 2 世代勘定表

世代	純受取	受取	支払
世代 1	$(B-C)_1$	B_1	C_1
世代 2	$(B-C)_2$	B_2	C_2
世代 3	$(B-C)_3$	B_3	C_3
世代 k	$(B-C)_k$	B_k	C_k
将来世代 f	$(B-C)_f$	B_f	C_f

り、どの世代がどれくらい超過受取あるいは超過支払をしているかが分かる。

$$B_k = \sum_{i=1} B_{k,i} \quad (7) \quad C_k = \sum_{i=1} C_{k,i} \quad (8)$$

4. 4 都市住民の受取と支払の変化要因

本モデルで考慮する範囲は、地下鉄事業に関わる社会的な便益と費用を含み、それらは、①社会環境変化による地下鉄サービスへの依存度、②周辺の土地利用状況、③地下鉄利用による企業の生産効率変化、④地下鉄建設費用や運営費洋、⑤金利や投資余力などの市の財務状況、などの要因で変化する。このような要因を適切に予測あるいは想定した上で前節の世代勘定表を用いれば、各世代の受取および支払が明示でき、例えば財政負担のあり方や地下鉄事業の最適な開始時期などの検討を行うことができる。

5. 今後の課題

今後の課題としては、より詳細かつ厳密な前提とするとともに地下鉄事業と土地利用や社会環境との相互関係をモデルの中に導入することがあげられる。

《参考文献》

- 1) Auerbach, Gokhale and Kotlikoff : Generational Accounting: A New Approach to Understanding the Effects of Fiscal Policy on Saving, The Scandinavian Journal of Economics, Vol.94 No.2, 303-318, 1992
- 2) 北詰恵一・宮本和明 : 都市交通事業への世代会計導入の試み、土木計画学研究講演集、No.20(2)、1997
- 3) 麻生良文・吉田浩 : 世代別会計による財政政策の効果の検討、フィナンシャル・レビュー、第 39 号、1-32、1994