Ⅳ-25　都市交通整備事業における世代会計に着目した受益と負担の計測

東北大学大学院　学生員　鈴木　温
東北大学大学院　正　員　北詰恵一
東北大学大学院　フェロー　宮本和明

１．はじめに

地下鉄等の都市交通インフラは，建設費が莫大であり，資金の調達方法によっては，開業当初の時代にいる限られた世代に負担を強いていると考えられる．しかし，現状では，世代間の受益と負担の関係が不明確であるため，世代間の受益負担関係を明確に示す必要がある．

本研究では，世代間の受益・負担関係を考慮した都市交通事業の長期的事業評価モデルを構築し，シミュレーションにより，事業政策の提言を行うことを目的とする．

２．事業評価モデルの枠組みと前提条件

財政や年金の分野で研究が進んでいる世代会計という考え方を用い，各世代の平均的な人が特定の都市交通事業から受ける生涯純受益額を推定するモデルを構築する．対象とする都市交通事業は，公営地下鉄事業とした．

（１）仮想都市の設定

モデルで仮定する都市は，線形都市であり，居住地と就業地を結ぶ地下鉄を一本建設する．都市の住民は全員同一の居住地に住み，同一の就業地に通勤，通学をする．closed-city を仮定し，転入転出は考えない

（２）各主体の関係と仮定

考慮する主体としては，都市住民，政府，地下鉄事業者の３主体とする．地下鉄事業者は政府から資本金，補助金を一般会計から受ける．建設費用のうち不足する分は，企業債を発行し資金を借り入れる．都市住民は地下鉄の輸送サービスによる時間短縮等の受益の対価として運賃を支払い，政府には税金を納める．

３．モデルの各主体の仮定と行動

地下鉄事業の定式化は基本的に既存の財務会計手法に則って行う．平均費用価格形成にしたがって運賃を設定する．

$$\sum_{i=1}^{N} NP_i = 0, \quad p = \sum_{i=1}^{N} E_i \Big/ \sum_{i=1}^{N} X_i$$

E：支出，p：運賃，X：地下鉄利用者数，NP：純利益

i：地下鉄開業からの年数，N：累積収支均衡年数

政府はその年の税金はその年に使い切る単年度収支均衡条件を仮定する．

都市住民の行動については，同世代の住民の地下鉄の需要関数は一定とするが，後述するような年齢による重み付けを行う．地下鉄事業者はこの需要関数を既知のものとして需要予測をし運賃を決定する．

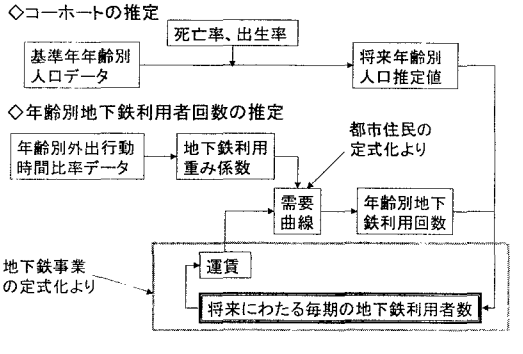
４．受益と負担の計測方法

（１）都市住民の受ける効果とその計測

都市住民の地下鉄からの受益の計測には直接効果を計測しやすい消費者余剰アプローチを採用する．都市住民の負担は，税支払いのうち地下鉄整備関連分とする．

（２）地下鉄利用者数の推定方法

地下鉄事業者は，住民の需要関数を既知として内生的に運賃を決定する．地下鉄利用者数は，コーホート要因と年齢別の地下鉄利用率を考慮し推定した．



図－１　地下鉄利用者数の推定方法

（３）年齢別重み付けと評価手法

基本モデルでは，年齢による時間価値の違いと貨幣価

キーワード：世代会計，費用便益分析，交通事業評価
連絡先：〒980-8579　仙台市青葉区荒巻字青葉06，TEL：022-217-7478，FAX：022-217-7477

値１単位の違いによる重み付けを行った．また将来世代の割引は現在価値ではなく，各世代がそれぞれ地下鉄を使い始める年齢時点の価値とする．

プロジェクトの良否を評価する方法として，以下の効率性指標と公平性指標を導入する．

・効率性指標＝

全世代の純受益額＋地下鉄事業の累積収支＝総余剰

・公平性指標＝

全世代の純受益額の変動率＝標準偏差／平均

５．受益と負担の計算結果

（１）計算に用いた数値の設定

各世代の受益と負担を計算するために現実の事業を参考にして，表－1 の数値を設定し計算をした．なお，政策変数として補助率と累積収支均衡年数を考えるが，基本ケースでは，それぞれ７０％，４０年として計算した．

表－１　事業評価モデルの仮定数値

都市住民人口(当初)	100 万人	短期借入金金利	6 %
建設費	3000 億円	短期借入金返済期間	1 年
資本金	600 億円	変動費係数	70 円/利用者数
補助金交付期間	10 年	固定費係数	0.1 %/投資額
長期借入金金利	5 %	維持管理費係数	1 %/投資額
長期借入金返済期間	40 年	減価償却 残存	1 割
短期借入金	単年度収支不足分	定額 期間	60 年

（２）都市住民の仮定数値

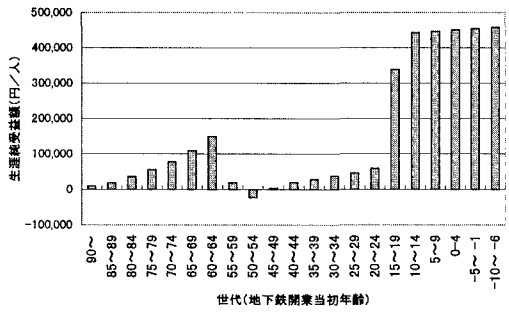
都市住民のコーホートの１区切りを５歳とし，世代は地下鉄開業年に９０歳以上の世代から地下鉄開業年の１０年後に生まれる世代までの２１世代とした．

（３）計算結果

運賃は，４０年で累積収支が０となるように求めると，２５３円となった．一人あたりの生涯の受益額から負担額を引いた生涯純受益額を世代ごとに図－２に示す．純受益額は，世代間に大きな差がみられ，若い世代ほどその値は大きくなっている．負担額は，地下鉄開業年当初に生産年齢（２０～６０歳）の世代が全て支払うので，その世代の純受益額が少なくなっている．表－２に示すとおり，各世代の一人あたりの純受益額に世代の人口をかけ合わせ，全世代足し合わせた総純受益額は，1,671 億円となり，変動率は，1.199 となった．

６．モデルを用いた世代間の費用負担分析

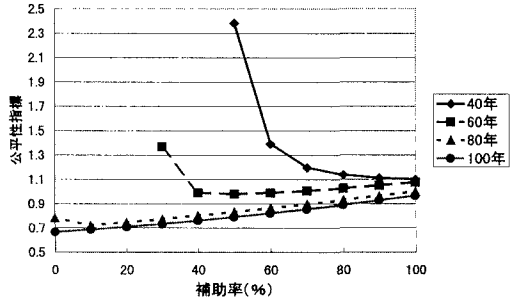
補助率と累積収支均衡年数を変動させ，運賃政策と補助金政策のシミュレーションを行った．採算がとれる範囲では，補助率の増加に従い効率性が上昇することが確かめられた．



図－２　各世代の純受益額

表－２　効率性・公平性指標結果

効率性指標		公平性指標	
総純受益	1,671億円	標準偏差	185,082円
総余剰	1,745億円	平均	154,332円
		変動率	1.199



図－３　補助率，均衡年数に対する公平性指標の挙動

公平性指標は，値が小さいほど公平であるが，均衡年数が４０年のケースでは，補助率の上昇にともない値が低下するのに対して，８０年，１００年のケースでは，補助率の上昇にともない公平性指標は上昇する．これは均衡年数の長い場合は補助率の増加に伴う運賃の減少が小さいため生産年齢世代の補助負担の増加によって公平性指標の値が上昇するためと考えられる．

７．おわりに

世代会計を応用した地下鉄事業長期評価モデルを構築し，世代間の費用負担に対しての政策判断の指標を提示できることを示した．今後は，評価基準の研究とともに現実のデータに適用し検証することが課題である．

参考文献

1)ローレンス・コトリコフ／香西泰監訳：世代の経済学，日本経済新聞社，1993

2)吉田浩：交通関連社会資本の受益と負担の計測，運輸と経済，第５８巻，第１２号，1998