

特例市規模の都市を対象とした応用都市経済モデルの開発

鳥取大学大学院 学生会員 ○別所 和希

鳥取大学大学院 学生会員 松岡 諒

鳥取大学大学院 正会員 福山 敬

1. 序論

都市政策の評価を行うことができる分析手法の1つとして、応用都市経済モデル(Computable Urban Economic Model : 以下 CUE モデル)が挙げられる。CUE モデルは、立地行動や交通などの分野横断的な施策が都市構造や経済に与える影響を分析や予測および評価するために開発された都市モデルであり、1980 年代初頭にかけて注目を集めた土地利用・交通モデルにミクロ経済学的な基礎を導入した多市場同時均衡モデルである¹⁾。

我が国で開発された CUE モデルの都市政策分析への適用は、東京都市圏や岐阜市などの大都市や中核市規模の都市であるが、鳥取市などの特例市規模の地方小都市圏への適用は行われていない。CUE モデルは交通および土地関連の詳細なデータが必要であり、パーソントリップデータが無いような地方小都市圏では適用が難しく、特に企業の活動を表現することが困難である。そのため、簡易的な CUE モデルを構築する場合においても企業への政策の影響が分析できなかった。

そこで本研究では、トリップデータの無い鳥取県東部および中部地域を対象とした CUE モデルを構築し、構築したモデルを用いて道路整備効果など施策分析を行い、提案する手法により政策の評価が行えることを示す。

2. モデルの構造

本研究の CUE モデルは立地均衡モデルと交通需要モデルを整合的に両立と均衡させている。モデル化の主な前提条件は以下の 6 つである。

- 1) 経済主体は、同一の選好の「家計」,「不在地主」, および同一技術の「一, 二次産業企業」と「三次産業企業」の4種類である.
- 2) 対象とする地域を地方小都市圏とし, 都市圏外との人口移動および財移動はない閉鎖都市である.
- 3) 対象都市は「通勤圏」であり, それを交通条件や環境が同じと見なすことができる範囲(ゾーン)ごとで分割する.
- 4) 企業は, 合成財の生産を行う「一, 二次産業企業」と, 同財を購入し販売を行う「三次産業企業」の2種類が存在する.
- 5) 土地市場は各ゾーンに存在する.
- 6) 不在地主は各ゾーンに1人ずつ存在する.

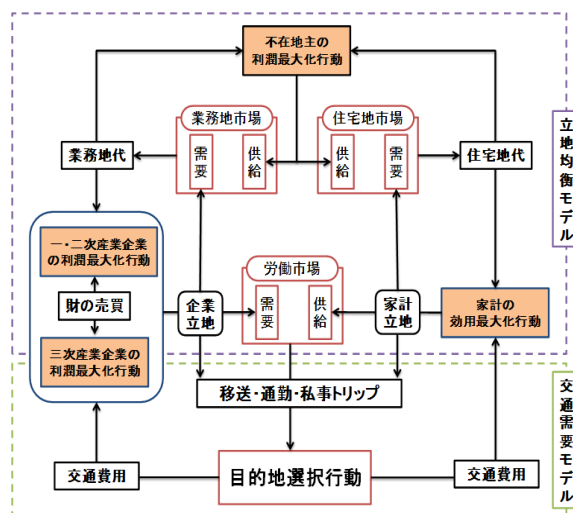


図 1 本研究での CUE モデルの構造の概略

図 1 に本研究の CUE モデルの構造を表す概略図を示す労働市場、業務地及び住宅地市場が均衡する。

3. 企業の利潤最大化行動

CUE モデルの経済主体は 4 種類あるが、ここでは、本モデルで提案する「一、二次産業企業」と「三次産業企業」のモデルについて説明し、家計と不在地主については紙面の都合上省略する。

「一、二次産業企業」は業務土地と労働力を投入し、技術制約の下で利潤が最大となるように生産を行うとし、以下で表す。

$$\Pi_{2i} = \max_{A_i, L_{2i}} (Z_{2i} - R_i A_i - wL_{2i}) \quad (1)$$

$$\text{s.t. } Z_{2i} = \eta_{2i} (A_i)^{\beta_{A_i}} (L_{2i})^{\beta_{2L_i}} \quad (2)$$

Π_{2i} : 一、二次産業企業の利潤、 Z_{2i} : 合成財生産額、 R_i : 業務用土地代、 A_i : 業務土地投入量、 w : 賃金率、 L_{2i} : 一、二次産業労働力量、 $\eta_{2i}, \beta_{A_i}, \beta_{2L_i}$: 一、二次産業生産パラメータ ($\beta_{A_i} + \beta_{2L_i} < 1$)

「三次産業企業」は、合成財運搬トリップ量(移送トリップ量)と労働力を投入して、技術制約の下で利潤が最大となるように販売を行うとし、以下で表す。

$$\Pi_{3i} = \max_{L_{2i}, X_i} (z_{3i} - Q_i X_i - wL_{3i}) \quad (3)$$

$$\text{s.t. } z_{3i} = \eta_{3i} (X_i)^{\beta_{X_i}} (L_{3i})^{\beta_{L_{3i}}} \quad (4)$$

キーワード 応用都市経済モデル, 特例市, 交通データ

連絡先 〒680-8552 鳥取市湖山町南 4-101 鳥取大学大学院 工学研究科社会基盤工学専攻 社会経営工学コース

TEL 080-1441-5172(別所和希)

Π_{3i} : 三次産業企業の利潤, z_{3i} : 合成財販売額,
 Q_i : 移送トリップ一般化費用, X_i : 移送トリップ
 数, L_{3i} : 三次産業労働力量, $\eta_{3i}, \beta_{X_i}, \beta_{3L_i}$: 三次産業
 販売パラメータ ($\beta_{3L_i} + \beta_{X_i} < 1$)

4. パラメータのキャリブレーション

構築した CUE モデルのパラメータ値を算出する。その際に、立地家計数や就業者数は H22 年度の国勢調査を、交通データは主に H22 年度の道路交通センサスを、土地データは主に H22 年度の都道府県地価調査を、産業の生産額は H23 年度の市町村民経済計算を使用し、計 85 個のパラメータを推定した。紙面の都合上、ここでは「一、二次産業企業」と「三次産業企業」のパラメータのキャリブレーションについて記載する。

「一、二次産業生産パラメータ」は、各市町の「一、二次産業総生産額」に対する、「土地投入額」および「一、二次産業労働投入額」がそれぞれ占める割合から求める。

$$\beta_{2L_i} = \frac{w \cdot L_{2i}}{Z_{2i}} \quad (5)$$

$$\beta_{A_i} = \frac{R_i \cdot A_i}{Z_{2i}} \quad (6)$$

$$\eta_{2i} = \left(\frac{1}{Z_{2i}} \right)^{\beta_{2L_i} + \beta_{A_i} - 1} \left[\left(\frac{R_i}{\beta_{A_i}} \right)^{\beta_{A_i}} \left(\frac{w}{\beta_{2L_i}} \right)^{\beta_{2L_i}} \right] \quad (7)$$

生産パラメータを算出した結果、北栄町のみパラメータの β_{A_i} と β_{2L_i} の和が 1 を超えた。これは、北栄町の一次産業就業者数の比率が高く、「一、二次産業労働投入額」が過剰に計算されるためである。そのため、北栄町の β_{2L_i} パラメータのみ、一次産業就業者数比率が 50% を上回る八頭町、湯梨浜町、琴浦町、北栄町の 4 町で回帰式をとり推定する。

「三次産業販売パラメータ」は、各市町の「三次産業総生産額」に対する「移送トリップ投入額」および「三次産業労働投入額」がそれぞれを占める割合より求める。

$$\beta_{3L_i} = \frac{w \cdot L_{3i}}{Z_{3i}} \quad (8)$$

$$\beta_{X_i} = \frac{Q_i \cdot X_i}{Z_{3i}} \quad (9)$$

$$\eta_{3i} = \left(\frac{1}{Z_{3i}} \right)^{\beta_{3L_i} + \beta_{X_i} - 1} \left[\left(\frac{Q_i}{\beta_{X_i}} \right)^{\beta_{X_i}} \left(\frac{w}{\beta_{3L_i}} \right)^{\beta_{3L_i}} \right] \quad (10)$$

表 1 に各産業のパラメータ推計値を示す。

5. シミュレーション分析

構築した CUE モデルを用いて鳥取県東部および中部地域を対象に交通政策のシミュレーション分析を行った。対象とする交通政策シナリオは、鳥取西道路開通シナリオ、駟馳山バイパス開通シナリオ、鳥取環状道路開通シナリオの 3 つである。紙面の都合上、鳥取西道路開通シナリオの結果の一部を記載

表 1 産業のパラメータ推計結果

	一・二次産業生産パラメータ			三次産業販売パラメータ		
ゾーン	β_{L2}	β_A	η_{2i}	β_{L3}	β_X	η_{3i}
鳥取市	0.6010	0.2382	1.0909×10^{-7}	0.5117	0.0014	1.6317×10^{-9}
岩美町	0.6333	0.2020	8.3983×10^{-6}	0.4376	0.0176	4.7219×10^{-8}
若桜町	0.5010	0.2480	1.0279×10^{-7}	0.4731	0.0221	1.8580×10^{-8}
智頭町	0.7547	0.1628	4.6430×10^{-6}	0.5395	0.0209	1.4956×10^{-8}
八頭町	0.6697	0.1912	6.8784×10^{-6}	0.4607	0.0169	4.3918×10^{-8}
倉吉市	0.6400	0.2428	5.2800×10^{-6}	0.5745	0.0031	4.0613×10^{-8}
三朝町	-	-	-	0.6529	0.0287	5.4818×10^{-7}
湯梨浜町	0.6360	0.0390	4.7400×10^{-7}	0.5238	0.0137	2.7410×10^{-8}
琴浦町	0.4350	0.1919	6.1518×10^{-7}	0.5539	0.0091	2.4471×10^{-8}
北栄町	0.5067	0.3996	1.7054×10^{-6}	0.4994	0.0120	3.5036×10^{-8}

表 2 鳥取西道路開通の影響

ゾーン	家計数変化 (人)	就業者数変化 (人)	ゾーン家計便益 (円)	ゾーン企業便益 (円)	地主便益 (円)	
鳥取市	119	33	891,639,239	24,800,932	107,455	家計便益合計 1,263,558,914
岩美町	-25	-3	3,986,542	0	-15,481	
若桜町	-3	-1	7,735,734	3,196,243	-3,819	企業便益合計 74,040,996
智頭町	2	-2	28,201,261	3,201,336	-182	
八頭町	-25	-3	34,922,054	5,908,033	-16,751	地主便益合計 18,387
倉吉市	-45	-13	113,463,708	7,742,651	-34,597	
三朝町	-8	-1	14,969,720	6,479,388	-4,003	
湯梨浜町	0	-2	64,274,237	11,696,915	-4,419	総便益 1,337,618,297
琴浦町	-13	-5	45,841,160	4,471,486	-6,487	
北栄町	-2	-3	58,525,258	6,844,012	-3,329	

する。

鳥取西道路は、平成 29 年に供用予定の鳥取西 IC－青谷 IC 間の 19.3km を結ぶ高規格幹線道路である。鳥取西道路が開通した際に、鳥取市－湯梨浜町間の移動必要時間が短縮されるだけでなく、鳥取市の内々移動必要時間も短縮される。表 2 に、CUE モデルの計算結果、鳥取西道路が開通した際に起こる各ゾーンの各経済主体への影響を示す。

鳥取西道路の開通によって、鳥取市の内々移動必要時間と、鳥取市－鳥取県中部地域への移動必要時間が短縮される。これによって移送費用が低下し、岩美町を除く 9 市町で企業の便益が増加した。特に道路整備が行われた鳥取市の企業利潤が大幅に増加している。

また、移動時間短縮により、通勤費用が低下することで、鳥取市の魅力が高まり 119 人の家計が鳥取市に住み替えを行った。さらに、この住み替えにより不在地主の便益も鳥取市で増加し、一方、ほかの 9 市町では不在地主の便益は減少した。鳥取西道路の開通による鳥取県東部および中部地域が生み出す総便益は約 13.3 億円で、うち鳥取市が 69% を占める。

6. 結論

特例市規模の地方都市である鳥取県東部および中部地域対象とした CUE モデルを構築した。特に、これまでなかった企業のモデル化を行った。

構築した CUE モデルを使用し、複数の道路政策の評価を行った。鳥取市のようなデータの限られた特例市規模の地方都市においても、都市政策が家計や企業および地主に与える影響を分析および評価できることを示した。

7. 参考文献

- 1) 上田孝行：「Excel で学ぶ地域・都市経済分析」，コロナ社，2010。