

RAEM-Light（簡易版） EXCEL マクロ操作方法

1. RAEM-Light（簡易版）の想定する経済構造及び前提条件

- ① 2 地域 2 産業で構成された経済を想定（下図参照）。
- ② 財生産企業は，家計から提供される生産要素（資本・労働）を投入し生産財を生産する。
※中間投入財は考慮しない。
- ③ 家計は，企業に生産要素（資本・労働）を提供して所得を受け取る。そして，その所得をもとに財消費を行う。
- ④ 交通抵抗は Ice-berg 型で考慮する。
- ⑤ 労働市場は各地域で閉じているものの，資本市場は全地域に開放されているものとする。

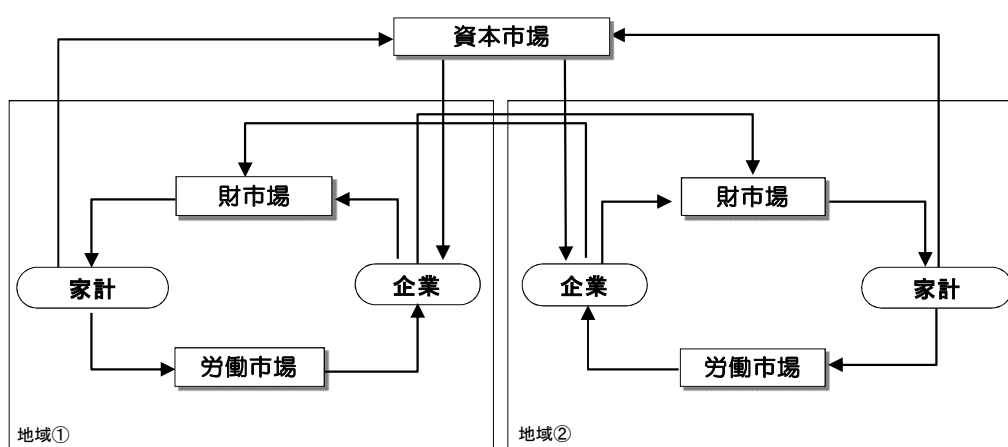


図 想定する経済構造

(1) 企業行動モデル

各地域には生産財ごとに1つの企業が存在することを想定し，地域*i*において財*m*を生産する企業の付加価値関数をコブダグラス型で仮定すると以下ようになる。

$$y_i^m = A_i^m (L_i^m)^{\alpha_i^m} (K_i^m)^{1-\alpha_i^m} \quad (1)$$

ただし， L_i^m ：労働投入， K_i^m ：資本投入， α_i^m ：分配パラメータ， A_i^m ：効率パラメータ

付加価値生産に関する最適化問題は以下のように費用最小化行動となる。

$$\begin{aligned} \min. & w_i L_i^m + r K_i^m \\ \text{s.t.} & y_i^m = A_i^m (L_i^m)^{\alpha_i^m} (K_i^m)^{1-\alpha_i^m} \end{aligned} \quad (2)$$

ただし， w_i ：賃金率， r ：資本レント， q_i^m ：生産者価格

上式より，生産要素需要関数 L_i^m ， K_i^m と生産者価格 q_i^m が超過利潤ゼロの条件から平均費用として得られる。

$$L_i^m = \frac{\alpha_i^m}{w_i} q_i^m y_i^m \quad (3)$$

$$K_i^m = \frac{1-\alpha_i^m}{r} q_i^m y_i^m \quad (4)$$

$$q_i^m(w_i, r) = C_i^m(w_i, r) = \frac{w_i^{\alpha_i^m} r^{1-\alpha_i^m}}{A_i^m \alpha_i^m \alpha_i^{m\alpha_i^m} (1-\alpha_i^m)^{1-\alpha_i^m}} \quad (5)$$

(2) 家計行動モデル

各地域には家計が存在し、自己の効用が最大になるよう自地域と他地域からの財を消費するとする。このような家計行動が以下のような所得制約下での効用最大化問題として定式化できる。

$$\begin{aligned} \max U_i(x_i^1, x_i^2, \dots, x_i^M) &= \sum_{m \in M} \beta^m \ln x_i^m \\ \text{s.t. } \bar{l}_i w_i + r \frac{\bar{K}}{T} &= \sum_{m \in M} p_i^m x_i^m \end{aligned} \quad (6)$$

ただし、 U_i : 効用関数、 x_i^m : 財 m の消費水準、 β^m : 消費の分配パラメータ ($\sum_{m \in M} \beta^m = 1$)、 p_i^m : 消費者価格、 \bar{K} : 資本保有量、 \bar{l}_i : 一人当たりの労働投入量 ($\bar{l}_i = \sum_{m \in M} L_i^m / N_i$)

上式より、消費財の需要関数 x_i^m が得られる。

$$x_i^m = \beta^m \frac{1}{p_i^m} \left(\bar{l}_i w_i + r \frac{\bar{K}}{T} \right) \quad (7)$$

(3) 地域間交易モデル

Harker⁵⁾モデルに基づいて、各地域の需要者は消費者価格 (c.i.f. price) が最小となるような生産地の組み合わせを購入先として選ぶとする。地域 j に住む需要者が生産地 i を購入先として選択したとし、その誤差項がガンベル分布に従うと仮定すると、その選択確率は、次式の Logit モデルで表現できる。

$$s_{ij}^m = \frac{y_i^m \exp[-\lambda_i^m q_i^m (1 + \psi_i^m t_{ij}^m)]}{\sum_{k \in i} y_k^m \exp[-\lambda_k^m q_k^m (1 + \psi_k^m t_{kj}^m)]} \quad (8)$$

ただし、 t_{ij}^m : 交通抵抗 (費用)、 λ_i^m, ψ_i^m : パラメータ

この選択確率を用いることで財 m が地域 i から地域 j へ供給される地域間交易量は次のように表される。

$$z_{ij}^m = N_j x_j^m s_{ij}^m \quad (9)$$

ただし、 z_{ij}^m : 地域間の財の交易量、

また、消費者価格は次の式を満たしている。

$$p_j^m = \sum_{i \in I} s_{ij}^m q_i^m (1 + \psi_j^m t_{ij}^m) \quad (10)$$

(4) 市場均衡条件式

本モデルでは、短期均衡であることを考慮して、以下の市場均衡条件が成立するとしている。なおワルラス法則は(13)式で満たされる構造となる。

$$\text{労働市場} \quad \sum_{m \in M} L_i^m = \bar{L}_i \quad (11)$$

$$\text{資本市場} \quad \sum_{i \in I} \sum_{m \in M} K_i^m = \bar{K} \quad (12)$$

$$\text{財市場 (需要)} \quad N_j x_j^m = \sum_{i \in I} z_{ij}^m \quad (13)$$

$$\text{財市場 (供給)} \quad y_i^m = \sum_{j \in J} (1 + \psi_j^m t_{ij}^m) z_{ij}^m \quad (14)$$

(5) 便益の定義

本モデルでは施策の効果を計測する指標として経済的效果を等価変分 (EV: Equivalent Variation) を用いて以下のように定義した。

$$EV^i = \left(w_i^0 L_i^0 + r^0 K_i^0 \right) \left(\frac{e^{U_i^1} - e^{U_i^0}}{e^{U_i^0}} \right) \quad (15)$$

ただし、0,1 : 道路整備の有り無しを表すサフィックス

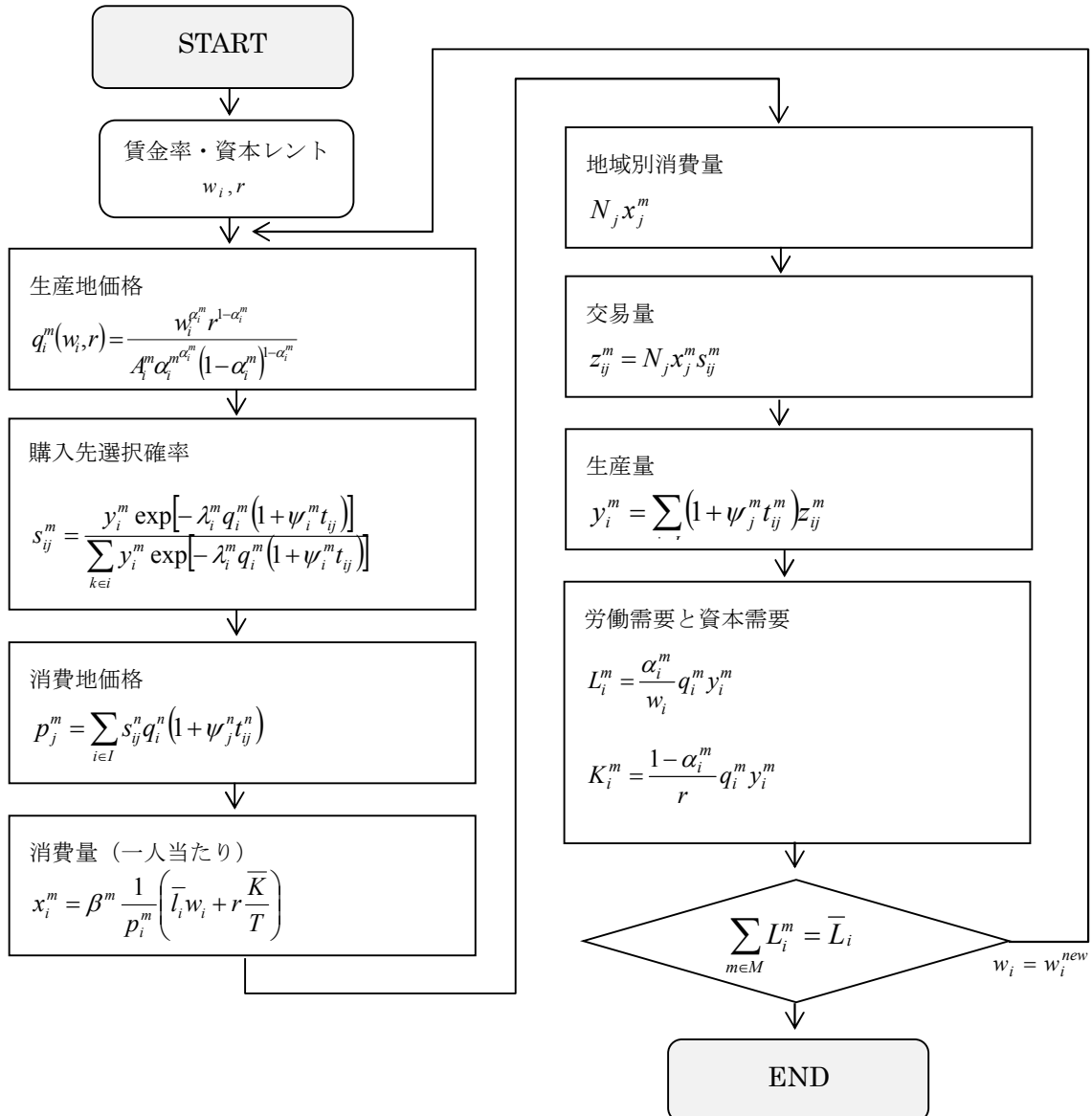


図 計算フロー

2. 想定する政策シナリオ

想定する政策シナリオは道路整備とし、without（政策無）と with（政策有（新規道路整備））のそれぞれについて「地域間所要時間」を設定することで、その効果を算出する。

3. EXCEL マクロ操作方法

3. 1 入力データの作成

●基準均衡データ

①「基準均衡データ」シートを選択

②労働を入力
地域別産業別の労働所得を労働のセル（D7:E8）に入力する。

	産業1	産業2	合計
地域1	30	70	100
地域2	40	60	100

単位: 億円

③資本を入力
地域別産業別の資本所得を資本のセル（D13:E14）に入力する。

	産業1	産業2	合計
地域1	60	140	200
地域2	80	120	200

単位: 億円

④付加価値額を入力
地域別産業別の付加価値額をセル（D19:E20）に入力する。

	産業1	産業2	合計
地域1	90	210	300
地域2	120	180	300

単位: 億円

⑤人口を入力
地域別の人口をセル（D25:D26）に入力する。

	人口
地域1	100
地域2	100
合計	200

単位: 人

⑥地域間所要時間（without、with）を入力
地域間所要時間（without）をセル（E33:F34）に入力する。
地域間所要時間（with）をセル（E41:F42）に入力する。

・地域間所要時間 without

		着地	
		地域1	地域2
発地	地域1	0.1	0.5
	地域2	0.5	0.1

単位: 時

・地域間所要時間 with

		着地	
		地域1	地域2
発地	地域1	0.1	0.2
	地域2	0.2	0.1

単位: 時

1 ページ

基準均衡データ パラメータ without計算 with計算 計算結果 便益

3. 2 パラメータの作成

●パラメータ

・分配パラメータ

	産業1	産業2
地域1	0.333	0.333
地域2	0.333	0.333

・効率パラメータ

	産業1	産業2
地域1	1.890	1.890
地域2	1.890	1.890

・人口一人あたりの労働規模

地域1	1.0
地域2	1.0

・消費シェア

	地域1	地域2
産業1	0.4	0.4
産業2	0.6	0.6
合計	1.0	1.0

・地域間交易のパラメータ

		地域1	地域2
λ	産業1	1.0	1.0
	産業2	1.0	1.0
ψ	産業1	0.2	0.2
	産業2	0.2	0.2

分配パラメータ、効率パラメータ、人口一人あたり労働は、基準均衡データから自動的に算出される。

②消費シェアを入力
各地域における産業別商品の消費シェアをセル (D25:E26) に入力する。
※各行和 (D25+D26 と E25+E26) が必ず1になるように設定すること。

③地域間交易のパラメータを入力
地域別産業別のλ、ψをセル (E31:F34) に入力する。

①「パラメータ」シートを選択

3. 3 計算実行

以上の入力作業が終わったら、「便益」シートの「均衡計算実行」ボタンをクリックし、計算が終わるまで待つ。（計算実行マーク（砂時計等）が消えるまで）

	賃金率 without
地域1	0.989
地域2	1.011

	効用 without
地域1	0.368
地域2	0.377

	効用 with
地域1	0.396
地域2	0.404

	便益
地域1	8.370
地域2	8.240

単位: 億円

↓クリックして計算実行

均衡計算実行

②「均衡計算実行」ボタンをクリック
計算が終わるまで待つ（計算実行マーク（砂時計等）が消えるまで）
※約 1、2 秒で計算終了

①「便益」シートを選択

3. 4 計算終了後

計算終了後、「計算結果」シートに地域別産業別の一人あたり消費量，産業別地域間交易量，地域別産業別生産額の without、with それぞれのケースの値が出力される。また，地域別便益は「便益」シートのセル（D21:D22）に出力される。

●計算結果

without

1人あたり消費量

	地域1	地域2	合計
産業1	1.128	1.148	2.276
産業2	1.706	1.708	3.414
合計	2.833	2.857	5.690

単位: 億円

交易量

産業	地域	地域1	地域2
産業1	地域1	50.542	46.985
	地域2	62.226	67.844
産業2	地域1	95.208	88.590
	地域2	75.355	82.234

単位: 億円

生産量

地域	産業1	産業2	合計
地域1	103.236	194.561	297.797
地域2	137.650	166.769	304.419
合計	240.887	361.330	602.216

単位: 億円

without の結果

with

1人あたり消費量

	地域1	地域2	合計
産業1	1.164	1.175	2.339
産業2	1.749	1.759	3.508
合計	2.913	2.935	5.847

単位: 億円

交易量

産業	地域	地域1	地域2
産業1	地域1	50.435	49.801
	地域2	65.921	67.737
産業2	地域1	95.046	93.860
	地域2	79.861	82.071

単位: 億円

with の結果

生産量

地域	産業1	産業2	合計
地域1	103.237	194.562	297.798
地域2	137.649	166.767	304.417
合計	240.886	361.329	602.215

単位: 億円

① 「計算結果」シートを選択

	A	B	C	D	E	F
1						
2		● 便益				
3						
4						
5				賃金率 without		
6		地域1		0.989		
7		地域2		1.011		
8						
9						
10				効用 without		
11		地域1		0.368		
12		地域2		0.377		
13						
14						
15				効用 with		
16		地域1		0.396		
17		地域2		0.404		
18						
19						
20				便益		
21		地域1		8.370		
22		地域2		8.240		
23				単位: 億円		
24						
25						
26				↓ クリックして計算実行		
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						

便益算出結果

均衡計算実行

① 「便益」シートを選択