

空間的応用一般均衡モデル「RAEM-Light」 を用いた道路・港湾整備の効果分析

小池淳司¹・佐藤啓輔²・川本信秀³

¹正会員 神戸大学大学院工学研究科 (〒657-8501神戸市灘区六甲台町1-1)

E-mail: koike@lion.kobe-u.ac.jp

²正会員 復建調査設計株式会社 地域経済戦略チーム (〒101-0032東京都千代田区岩本町三丁目8-15)

E-mail: keisuke.sato@fukken.co.jp

³正会員 復建調査設計株式会社 地域経済戦略チーム (〒101-0032東京都千代田区岩本町三丁目8-15)

E-mail: n.kawamoto@fukken.co.jp

本研究では、道路整備のみを分析対象としていた従来型のRAEM-Lightに加え、港湾を分析の対象として加えることで、同一のプラットフォーム下で複数のタイプの整備事業の効果を分析できる枠組みを構築する。本モデルの構築により、政策間での効果の違いを同一のフレームで分析可能とすることに加えて、複数の事業を同時に行うことの相乗効果を計測することが可能となることから、各事業が地域へ及ぼす特性を考慮に入れたうえで、事業の優先度検討、他政策（例えば産業政策）との連携を想定した政策展開など、戦略的な政策決定に向けた基礎情報を提供することが可能である。

Key Words : *Spatial Computable General Equilibrium, 道路整備, 港湾整備*

1. はじめに

社会基盤整備は道路整備に限ったものではなく、それ以外にも、交通整備として、鉄道・空港・港湾整備などがある。また、堤防などの防災施設や上下水道施設など様々な社会基盤整備がある。空間的応用一般均衡モデルにおいても、その成り立ちから、税制など料金施策の分析を得意としているが、モデリングを工夫することに様々な社会基盤整備の評価が可能となる。このように、同一のモデルで種類の違う様々な政策を評価する意味は、様々な政策間での効果の違いを同一のフレームで分析可能とすることに加えて、複数の事業を同時に行うことの相乗効果を計測することが可能であることである。

本研究では、道路整備のみを分析対象としていた従来型のRAEM-Light (小池・佐藤・川本 (2008))¹⁾に加え、港湾を分析の対象として加えることで、同一のプラットフォーム下で複数のタイプの整備事業の効果を分析できる枠組みを構築する。

このような視点からのモデル構築の取り組みとしては、道路整備に対して港湾取引の概念を考慮 (小池・川本・佐藤 (2009))²⁾してきたが、ここで構築しているモデルは、港湾取扱い貨物の陸上輸送を明示化することで、道路整備とともに、「仮に港湾取扱い貨物量が増加した際に道路整備による地域へ帰着効果がどの程度変化するか？」について計測を行っているにすぎない。つまり、分析対象とする事業は、あくまで道路整備であり、港湾

施設内の物流コスト削減策 (例えば、防波堤整備や多目的国際ターミナルの整備) による効果については計測可能な枠組みになっていない。

そこで、本稿では、従来のRAEM-Lightで扱っていた陸上の輸送コスト削減策としての道路整備に加えて、港湾施設内での輸送コスト削減策としての港湾整備をインプット可能となるようにモデル構造を拡張させるとともに構築したモデルを用いた実証分析を行う。ただし、港湾施設を整備した場合の効果は多岐にわたり、また、その効果がどのようなメカニズムで発生するかに関して容易にモデル化できるとは言い難い。そこで、本モデルでは、対象地域内の港湾施設が整備され、その港湾施設を利用する物流の取引価格が低下することを前提とした。さらに、対象地域外から・対象地域外への物流 (対象地域外への移入・対象地域外への移出・輸入・輸出) への影響は、それらの需要関数を推定して、その影響をモデルに加える必要があるが、ここでは、それらに必要なデータが入手困難なことから、対象地域外から・対象地域外への物流の需要は変化しないと考えている。そのため、実証分析として、十分に港湾施設の整備効果を反映しているわけではないことに注意が必要である。ただし、これらのデータが入手可能であれば、移入・移出・輸入・輸出に関する需要関数を設定すれば容易にモデル化が可能である。

2. モデルの改良点

(既存モデルに付加する構造)

ここでは、既存の道路整備を対象としたRAEM-Lightモデル（小池・佐藤・川本（2008））に対して、港湾整備による効果把握が可能となるよう付加したモデル構造の説明を行う。港湾整備を考慮したモデルでは、港湾取引を下図で示すように、海上輸送を「①対象地域内」および「②対象地域外」の2つの取引に分けて構築する。ここで、内貿とは移入・移出を意味し、外貿とは輸入・輸出を意味している。

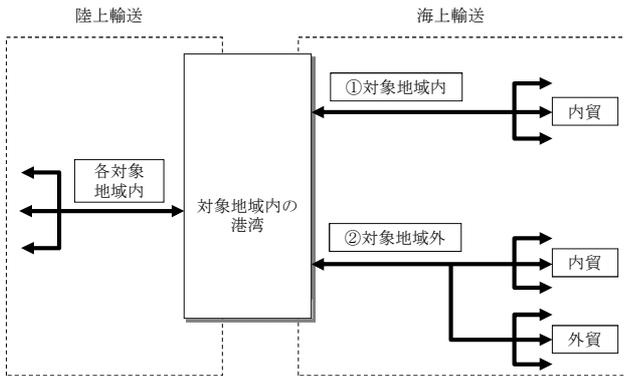


図 構築した港湾モデルの構造イメージ

構築する港湾モデルは、以下のフローにしたがって港湾整備の効果を計測する構造となっている。つまり、港湾整備により物流コストが削減されると各取引財の価格にその影響が転嫁され、結果的に生産能力の変化に影響を及ぼすことを前提としている。このようなフローは港湾取扱業者が経済合理的に活動を行っていることを前提として構築している。

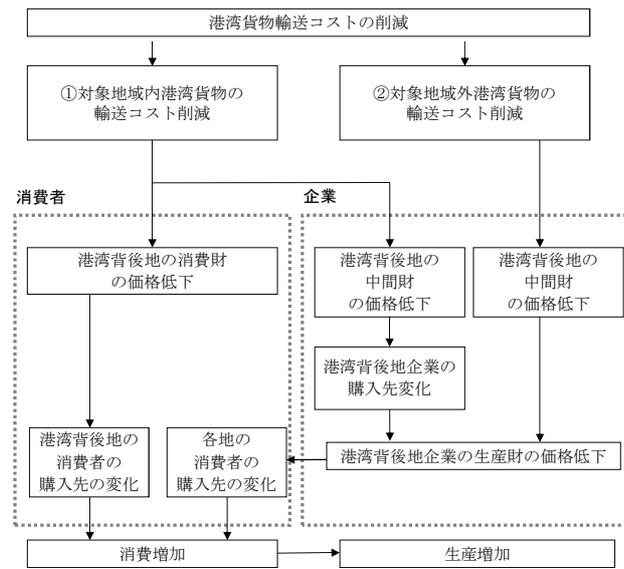


図 港湾貨物輸送のコスト削減効果の計測フロー

以下に、①対象地域内、②対象地域外別にモデル構造の詳細を示す。

①対象地域内（内貿）におけるモデル構造

対象地域内（内貿）におけるモデル構造は、下図の通りとする。港湾が立地する地区（下図における広島地区・大阪地区）については、港湾立地地区間の交通コストの変化による取引先（海上輸送取引）のシフトを考慮できるようにモデル構築を行う。なお、本モデルでは陸上交通と海上交通のモード間の取引シェアは外生的に与えるものとし変化しないことを前提としている。

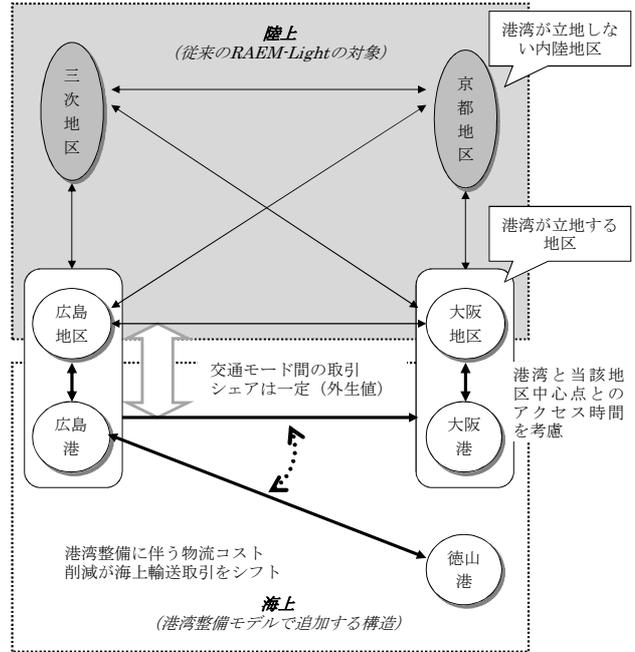


図 対象地域内のモデルイメージ

以下に具体的な定式化を示す。港湾が立地する地区については、財 m の地域 i から地域 j への交通コスト c_{ij}^m を海上輸送コスト ρ_{ij} と陸上輸送コスト ψ_j^m に分けて下式のように定義する。海上輸送コストについては、「港湾事業の費用対効果分析マニュアル（H16.6）」を用いることで（2）式をもとに算出する。一方、陸上輸送コスト ψ_j^m については、従来のRAEM-Lightモデルと同様に既存の交通ODデータを用いたグリッドサーチ法により算出を行う。なお、海上輸送シェア τ_{ij}^m については、物流センサスの品目別輸送量を用いて財別に与えるものとする。

$$c_{ij}^m = \tau_{ij}^m (1 + \rho_{ij}) + (1 - \tau_{ij}^m) (1 + \psi_j^m t_{ij}) \quad (1)$$

c_{ij}^m : 財 m の地域 i から地域 j への交通コスト

t_{ij} : 地域 i から地域 j への陸上輸送による地域間所要時間（時）

ψ_j^m : 財 m 地域 j の1時間あたり交通コスト

ρ_{ij} : 地域 i から地域 j への海上輸送コスト

※港湾が立地する地区のみ算定

τ_{ij}^m : 海上輸送シェア

(海上輸送コスト)

$$\rho_{ij} = \frac{k_{ij}^m}{\mu z_{ij}^m} \quad (2)$$

k_{ij}^m : 財 m の地域 i の港湾から地域 j の港湾への港湾貨物輸送金額 (円)

μ : 1 トンあたり単価(円/トン)

z_{ij}^m : 財 m の地域 i から地域 j への地域間交易量 (トン)

以上の構造では、三次地区や京都地区のように内陸に位置し自地区に港湾を所有しない地区は海上輸送を明示的に考慮していないことになる。しかし、例えば、三次地区を例にとると、三次地区と広島地区の陸上流動の中には、既に海上輸送分も考慮されていることから、流動上はモデル内で考慮されていることになる。

②対象地域外 (内・外貿) におけるモデル構造

対象地域外の港湾 (例えば京浜港や釜山港) との取引については、対象地域外の港湾関連データが取得できないため、取引先を固定した上で輸送コスト縮減による効果を算出する構造としている。

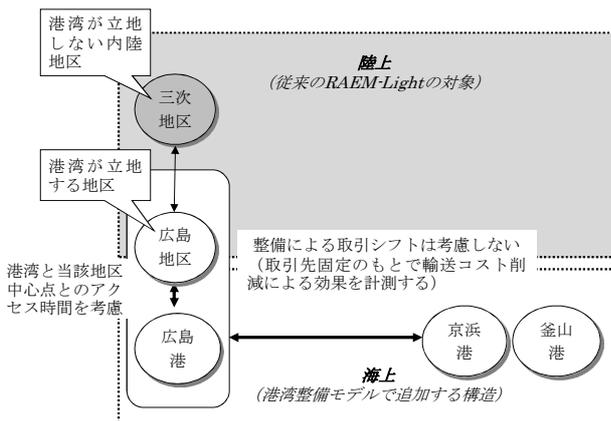


図 対象地域外のモデルイメージ

対象地域外の港湾への移輸出に伴う海上輸送コストは全て発地 (生産者) 側の港湾の地域が負担するものとし、以下のように財の取引コストに対して、海上輸送コストをマークアップし表現する。なお、海上輸送コストは「港湾事業の費用対効果分析マニュアル (H16.6)」⁵⁾を参考に設定を行う。

$$\begin{aligned} cv_i^m(w_i, r) + M_i^m &= C_i^m(w_i, r) + M_i^m \\ &= \frac{w_i^{\alpha_i^m} r^{1-\alpha_i^m}}{A_i^m \alpha_i^m \alpha_i^m (1-\alpha_i^m)^{1-\alpha_i^m}} + \sum_{k \in I} (k_{ki}^m) \\ &= (1 + \gamma_i^m) C_i^m \end{aligned} \quad (3)$$

$$k_{ki}^m = K_k S_{ki}^{kowan} \quad (4)$$

k_{ki}^m : 地域 i が負担する対象地域外の財の港湾 k の海上輸送コスト

K_k : 対象地域外の財の港湾 k の海上輸送コスト

S_{ki}^{kowan} : 対象地域外の財の地域 i から港湾 k への陸上輸送シェア

$$S_{ki}^{kowan} = \frac{\sum_m p_{kowan}^m z_{ki}^{kowanm}}{\sum_i \sum_m p_{kowan}^m z_{ki}^{kowanm}} \quad (5)$$

z_{ki}^{kowanm} : 対象地域外の財 m の地域 i から港湾 k への陸上輸送トン数, p_{kowan}^m : 財 m の 1 トンあたり価格, w_i : 賃金率, r : 資本レント, α_i^m : 分配パラメータ, A_i^m : 効率パラメータ, v_i^m : 付加価値額, cv_i^m : 地域 i 財 m の 1 単位生産あたりの付加価値, M_i^m : 財 1 単位あたりに含まれる港湾取扱貨物輸送コスト, C_i^m : 限界費用, γ_i^m : マークアップ率

3. 道路整備・港湾整備を考慮したRAEM-Lightモデルの全体構造

以上をふまえ、道路整備及び港湾整備の両社会資本整備の効果を計測可能なRAEM-Lightモデルを以下のとおり構築した。

なお、社会経済に対して従来通り以下の前提条件を設定する。

- 多地域多産業で構成された経済を想定する。
- 財生産企業は、家計から提供される生産要素 (資本・労働)、他の財生産企業が生産した生産物を投入して、新たな生産財を生産する。
- 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。
- 交通抵抗をIce-berg型で考慮する。
- 労働市場は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。

モデル式内のサフィックスは以下のとおりとする。

地域を表すサフィックス : $\mathbf{I} \in \{1, 2, \dots, i, \dots, I\}$
 財を表すサフィックス : $\mathbf{M} \in \{1, 2, \dots, m, \dots, M\}$

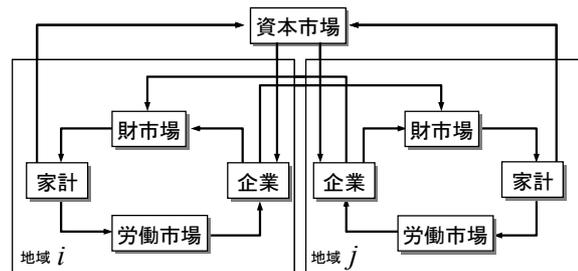


図 構築した港湾モデルの構造イメージ

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*を生産する企業の生産関数をレオンチェフ型で仮定すると以下ようになる。

$$Y_i^m = \min. \left\{ \frac{v_i^m}{a_i^{0m}}, \frac{x_i^{lm}}{a_i^{lm}}, \dots, \frac{x_i^{nm}}{a_i^{nm}}, \dots, \frac{x_i^{Nm}}{a_i^{Nm}} \right\} \quad (6)$$

ただし、 Y_i^m : 地域*i*財*m*の生産量、 v_i^m : 地域*i*財*m*の付加価値、 x_i^{nm} : 地域*i*の産業*n*から産業*m*への中間投入、 a_i^{nm} : 地域*i*の産業*n*から産業*m*への投入係数、 a_i^{0m} : 地域*i*財*m*の付加価値比率

さらに、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。

$$v_i^m = A_i^m (L_i^m)^{\alpha_i^m} (K_i^m)^{1-\alpha_i^m} \quad (7)$$

ただし、 L_i^m : 地域*i*財*m*の労働投入、 K_i^m : 地域*i*財*m*の資本投入、 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。

$$\begin{aligned} \min. & w_i L_i^m + r K_i^m \\ \text{s.t.} & v_i^m = A_i^m (L_i^m)^{\alpha_i^m} (K_i^m)^{1-\alpha_i^m} \end{aligned} \quad (8)$$

ただし、 w_i : 地域*i*の賃金率、 r : 資本レント

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。

$$L_i^m = \frac{\alpha_i^m}{w_i} a_{oi}^m q_i^m Y_i^m \quad (9)$$

$$K_i^m = \frac{1-\alpha_i^m}{r} a_{oi}^m q_i^m Y_i^m \quad (10)$$

$$q_i^m(w_i, r) = C_i^m(w_i, r) = \frac{w_i^{\alpha_i^m} r^{1-\alpha_i^m}}{A_i^m \alpha_i^{\alpha_i^m} (1-\alpha_i^m)^{1-\alpha_i^m}} \quad (11)$$

w_i : 賃金率、 r : 資本レント、 α_i^m : 分配パラメータ、 A_i^m : 効率パラメータ、 v_i^m : 付加価値額、 cv_i^m : 地域*i*財*m*の1単位生産あたりの付加価値、 M_i^m : 財*m*1単位あたりに含まれる港湾取扱貨物輸送コスト、 C_i^m : 限界費用、 γ_i^m : マークアップ率

なお、港湾が立地する地区については、生産者価格に対して、対象地域外との港湾取引に関わる海上輸送コストを以下のようにマークアップする。

$$\begin{aligned} cv_i^m(w_i, r) + M_i^m &= C_i^m(w_i, r) + M_i^m \\ &= \frac{w_i^{\alpha_i^m} r^{1-\alpha_i^m}}{A_i^m \alpha_i^{\alpha_i^m} (1-\alpha_i^m)^{1-\alpha_i^m}} + \frac{\sum_{k \in I} (k_{ki}^m)}{v_i^m} \end{aligned} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} &= (1 + \gamma_i^m) C_i^m \\ k_{ki}^m &= K_k s_{ki}^{kowan} \end{aligned} \quad (13)$$

k_{ki}^m : 地域*i*が負担する対象地域外の財の港湾*k*の海上輸送コスト、 K_k : 対象地域外の財の港湾*k*の海上輸送コスト、 s_{ki}^{kowan} : 対象地域外の財の地域*i*から港湾*k*への陸上輸送シェア

なお、対象地域外の財の地域*i*から港湾*k*への陸上輸送シェア s_{ki}^{kowan} は以下で示すように取引財の価値によるシェアで定式化する。

$$s_{ki}^{kowan} = \frac{\sum_m p_{kowan}^m z_{ki}^{kowanm}}{\sum_i \sum_m p_{kowan}^m z_{ki}^{kowanm}} \quad (14)$$

z_{ki}^{kowanm} : 対象地域外の財*m*の地域*i*から港湾*k*への陸上輸送トン数、 p_{kowan}^m : 財*m*の1トンあたり価格、

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。

$$\begin{aligned} \max. & U_i(d_i^1, d_i^2, \dots, d_i^M) = \sum_{m \in M} \beta^m \ln d_i^m \\ \text{s.t.} & \bar{l}_i w_i + r \frac{\bar{K}}{T} = \sum_{m \in M} p_i^m d_i^m \end{aligned} \quad (15)$$

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

上式より、消費財の最終需要関数 d_i^m が得られる。

$$d_i^m = \beta_i^m \frac{1}{p_i^m} \left(\bar{l}_i w_i + r \frac{\bar{K}}{T} \right) \quad (16)$$

③ 地域間交易モデル

Harker モデルに基づいて、各地域の需要者は消費者価格(cif 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。

$$s_{ij}^m = \frac{Y_i^m \exp[-\lambda^m q_i^m C_{ij}^m]}{\sum_{k \in I} Y_k^m \exp[-\lambda^m q_k^m C_{kj}^m]} \quad (17)$$

ただし c_{ij}^m : 財 m の地域 i から地域 j への財の生産地価格に対して付加される交通コスト割合, λ^m : ロジットパラメータ

なお, 生産地価格に対して付加される交通コスト割合 c_{ij}^m は, 海上輸送コストと陸上輸送コストを用い, 以下の式により算出する。

$$c_{ij}^m = \tau_{ij}^m (1 + \rho_{ij}) + (1 - \tau_{ij}^m) (1 + \psi_j^m t_{ij}) \quad (18)$$

t_{ij} : 地域 i から地域 j への陸上輸送による地域間所要時間, ψ_j^m : 財 m の地域 j における 1 時間当たりの時間価値 (陸上輸送), ρ_{ij} : 地域 i から地域 j への海上輸送による交通コスト (港湾を要する地区のみ設定), τ_{ij}^m : 総輸送量に占める海上輸送シェア

海上輸送による交通コストは, 交易额 1 単位あたりの交通コストであり, 下式により算定するものとする。

$$\rho_{ij} = \frac{k_{ij}^m}{\mu z_{ij}^m} \quad (19)$$

k_{ij}^m : 財 m の地域 i の港湾から地域 j の港湾への港湾貨物輸送コスト, μ : 1 トンあたり単価, z_{ij}^m : 財 m の地域 i から地域 j への地域間交易量

また, 消費者価格は次の式を満たしている。

$$p_j^m = \sum_{i \in I} s_{ij}^m q_i^m C_{ij} \quad (20)$$

ただし, q_i^m : 地域 i 財 m の生産者価格

④ 市場均衡条件式

本モデルでは, 以下の市場均衡条件が成立する。

労働市場

$$\sum_{m \in M} L_i^m = \bar{L}_i \quad (21)$$

財市場 (需要)

$$\begin{bmatrix} 1 - a_i^{11} & \cdots & 0 - a_i^{1N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 - a_i^{m1} & \cdots & 1 - a_i^{mN} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} N_i d_i^1 \\ \vdots \\ N_i d_i^m \\ \vdots \\ N_i d_i^M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_i^1 \\ \vdots \\ X_i^m \\ \vdots \\ X_i^M \end{bmatrix} \quad (22)$$

$$z_{ij}^m = X_j^m s_{ij}^m \quad (23)$$

財市場 (供給)

$$Y_i^m = \sum_{j \in J} C_{ij}^m z_{ij}^m \quad (24)$$

生産者価格体系

$$q_j^n = a_{0i}^n c v_j^n + \sum_{m \in M} a_j^{mn} \sum_{i \in I} s_{ij}^m q_i^m C_{ij} \quad (25)$$

ただし, z_{ij}^m : 財 m の地域 i から地域 j の交易量, X_j^m : 地域 i 財 m の消費量, a_j^{mn} : 地域 j の産業 m から産業 n への投入係数

4. 実証分析

① 対象地域及び対象事業

対象地域は, 以下の通りとしゾーニングはH18時点の市町村境界をもとに行った。



※県別の数値は各県内のゾーニング数

図 構築した港湾モデルの構造イメージ

② 対象事業

対象事業は, 下図・表で示す道路事業および港湾事業とする。港湾事業については, 各港湾の事業評価資料内に記載されている事業 (防波堤整備, 多目的国際ターミナル整備, 航路整備, 泊地整備) をそれぞれ対象とした。

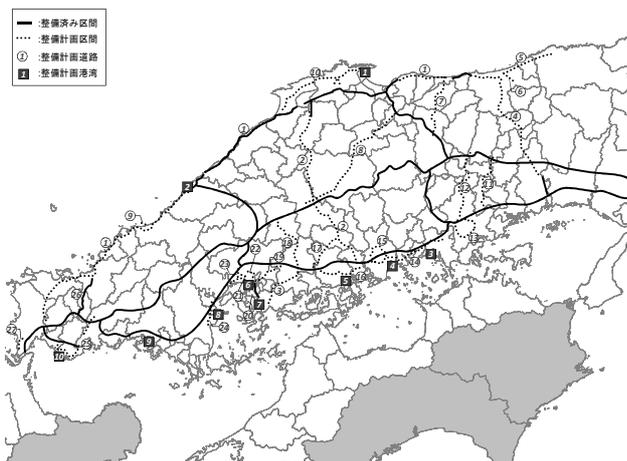


図 分析対象事業箇所

表 分析対象事業一覧

道路事業 (○内の番号と対応)				港湾事業 (□内の番号と対応)	
1	山陰道	15	福山環状道路	1	境港
2	中国横断自動車道 尾道松江線	16	福山本郷道路	2	浜田港
3	東広島・呉自動車道	17	広島中央フライトロード	3	水島港
4	中国横断自動車道 姫路鳥取線	18	東広島高田道路	4	福山港
5	鳥取豊岡宮津自動車道	19	東広島廿日市道路	5	尾道糸崎港
6	鳥取環状道路	20	広島島道路	6	広島港
7	北条湯原道路	21	広島西道路	7	呉港
8	江府三次道路	22	広島高遠道路	8	徳山下松港
9	石見空港道路	23	草津沼田道路	9	岩国港
10	境港出雲道路	24	岩国大竹道路	10	宇部港
11	美作岡山道路	25	山口宇部小野田連絡道路		
12	空港津山道路	26	小郡萩道路		
13	岡山環状道路	27	下関西道路		
14	倉敷福山道路				

③産業分類

産業分類は、下表のとおり26分類とする。

表 産業分類

no	産業名
1	農林業
2	漁業
3	鉱業・採石業・砂利取得業
4	建設業
5	食料品製造業
6	飲料・たばこ・飼料製造業
7	繊維工業
8	パルプ・紙・紙加工品製造業
9	化学工業
10	石油製品・石炭製品製造業
11	プラスチック製品製造業
12	ゴム製品製造業
13	窯業・土石製品製造業
14	鉄鋼業
15	非鉄金属製造業
16	金属製品製造業
17	一般機械器具製造業
18	電子部品・デバイス・電子回路製造業
19	電気機械器具製造業
20	情報通信機械器具製造業
21	輸送用機械器具製造業
22	その他製造業
23	サービス業
24	卸売業
25	小売業
26	観光業

④パラメータの設定・現況再現性

以上の条件のもとで、収集・整理した社会経済データをインプットしモデルの現況再現性を確認した。

表 現況再現性の結果一覧

産業分類	相関係数	%RMS
農林業	0.71	24.4
漁業	0.95	1.0
鉱業・採石業・砂利所得業	0.84	17.0
建設業	0.93	7.0
食料品製造業	0.96	3.5
飲料・たばこ・飼料製造業	0.99	7.7
繊維工業	0.97	6.4
パルプ・紙・紙加工品製造業	0.98	9.9
化学工業	0.99	5.3
石油製品・石炭製品製造業	0.97	9.2
プラスチック製品製造業	0.95	6.9
ゴム製品製造業	0.99	2.4
窯業・土石製品製造業	0.86	18.4
鉄鋼業	0.99	0.8
非鉄金属製造業	0.99	10.6
金属製品製造業	0.94	5.0
一般機械器具製造業	0.99	2.4
電子部品・デバイス・電子回路製造業	0.99	0.7
電気機械器具製造業	0.93	7.4
情報通信機械器具製造業	0.97	7.8
輸送用機械器具製造業	0.98	2.4
その他製造業	0.98	1.4
サービス業	1.00	3.1
卸売業	1.00	1.0
小売業	0.94	3.5
観光業	0.95	4.3
総生産 (GRP)	1.00	0.0

⑤分析結果と政策的含意

以上のデータセットをもとに算出した港湾整備による効果 (GRP変化) を下図に示す。効果の規模は、整備内容 (投資額) が港湾によって異なることからバラつきがあるものの、徳山下松港が立地する周南市地区及び宇部港が立地する宇部市地区は大規模な化学系コンビナートが立地するとともに、整備による物流コスト削減額が比較的大きいことから、GRP変化が比較的高くなっている。一方、内陸の地区での効果は非常に限定的である結果となっている。このような結果となる背景の一つとして、物流データの制約が考えられる。港湾から背後圏への物流データの中でも移出入データについては、陸上出入り貨物調査結果に基づく施設間流動のみが整理されていることから、港湾施設外の倉庫へ一時保管されるような財については、その後の流動を把握することが出来ない。そのため、背後圏への波及的影響については、本来あるべき量に対して過少に算出されている可能性がある。なお、本稿で構築したモデルは、陸上輸送と海上輸送のシェアを外生的に与えていることから港湾整備によるモーダルシフトの効果は見込まれていない点に留意する必要がある。

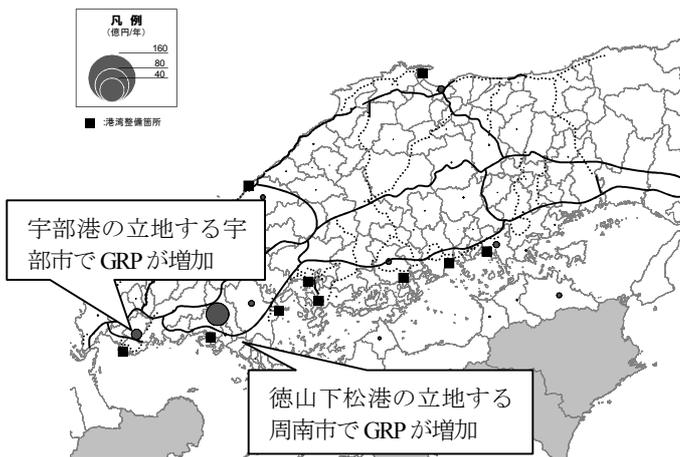
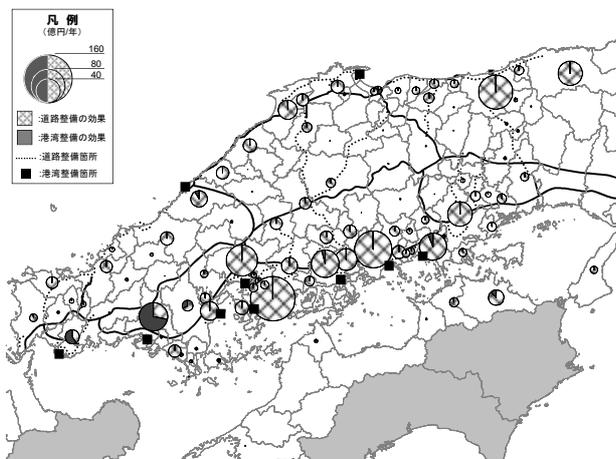


図 港湾整備によるGRP変化

次に、道路整備と港湾整備をあわせた効果を下図に示す。道路に係る整備量・投資量が港湾に対して大きいことから、現状の計画ベースで考えると、全体的な効果量は道路整備が中国地方内の地域経済へ与える影響が非常に多く、港湾整備による影響は相対的に少ないと言える。ただし、徳山市地区や宇部市地区の2地区については、道路整備よりも港湾整備による効果が大きくなっており、両地区の経済活動にとって、港湾整備が相対的に非常に重要であることがうかがえる。



※円グラフ内の効果のシェアは、道路整備・港湾整備それぞれを単独に実施した場合の効果のシェアを示す。

図 道路整備・港湾整備によるGRP変化

次に、「道路・港湾個別整備」に対して「道路・港湾同時整備」の効果を県別に比較したものを下図に示す。この変化率がいわゆる両社会資本の整備による相乗効果の規模になる。ここでの相乗効果とは、各地区が取引先の選択を行う際、個別整備に比べて同時整備の方が相対的に大きな取引変化が生じるようなケースを想定しているが、結果をみると、鳥取県で若干存在(1.6%上昇)するものの、他県ではほとんど生じていない。今回のケースでは港湾整備の規模が相対的に小さかったため、このような結果となっているが、今後は、対象事業を絞った分析を行い相乗効果の発現状況についての確認を行う必

要がある。また、道路利用の需要は今後増加することが期待されないものの、港湾利用の需要については東アジアの経済発展とともに製造業の水平分業化などが進行し国際的な取引が増加することが予想される。本モデル構造では、このような将来シナリオを想定した分析も可能であることから、今後の政策ニーズに応じた現実的なシナリオの下での効果分析を行うことで、道路整備との相乗効果の発現状況を確認することも有効であると考え

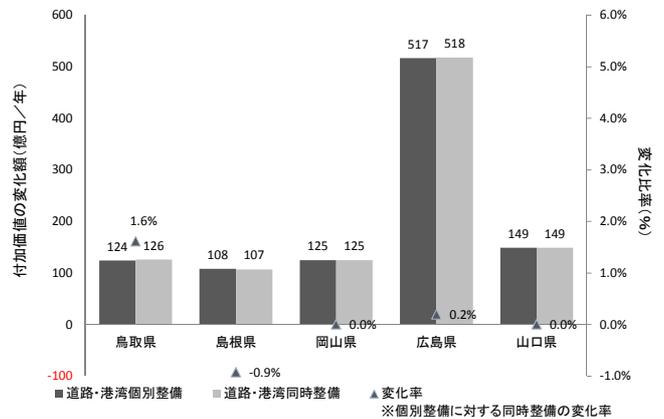


図 道路・港湾個別整備と道路・港湾同時整備の効果比較

次に、道路整備、港湾整備、それぞれについて、どの産業の成長を支援するのかについて産業別の付加価値額の変化量を以下に示す。道路事業については、一般機械、観光、卸売、食料品製造業、小売業などにおいて大きな生産変化が生じており、道路整備が組み立て型産業、サービス系産業の成長を支援していることが分かる。一方、港湾事業については、化学コンビナートが立地する港湾における整備事業が多いこともあり、化学工業が非常に高い値となっている。このような結果は、上述の効果の総量によるマクロ的な分析に加えて基礎自治体が戦略的に産業政策を推し進めようとした際に有効な情報になると考えられる。

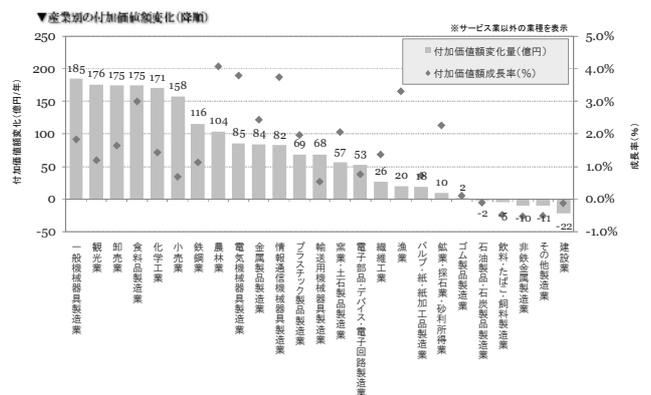


図 道路事業の産業別の生産効果

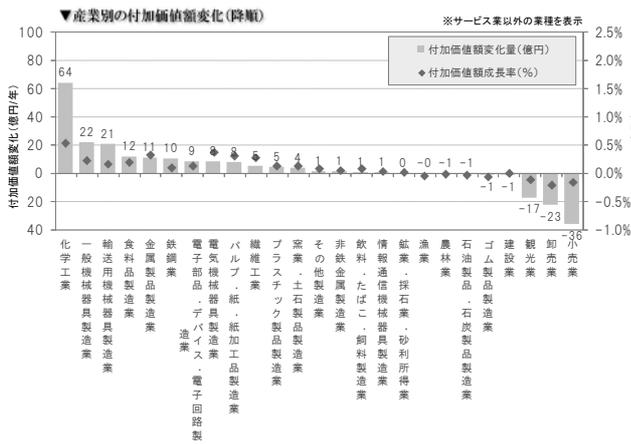


図 港湾事業の産業別の生産効果

4. おわりに

従来のアプローチでは、道路整備と港湾整備とで、異なる分析手法が採用されていたため効果の相対比較を行うことが困難であった。本稿で構築した分析フレームを活用することで、特性の異なる事業を同一フレームで効果比較することが可能となることから、ひとつの事業のみならず複数のさらには分野横断的な事業による効果を相対的に比較することが出来る。このことは、例えば、事業の優先度検討、他政策（例えば産業政策）との連携を想定した政策展開など、戦略的な政策決定に向けた基礎情報となりうる。

今後は、本稿で提示した分野横断的な分析に対応した

Spatial Economic Effect Analysis on the Road and Port Development by the RAEM-Light model

Atsuhiko KOIKE, Keisuke SATO and Nobuhide KAWAMOTO

This paper constructs the SCGE model not only estimate the road development effect but also port development effect. This model has the advantage which can estimate the differences of development effect and the synergetic effect among road and port policy at same analytical platform. These information will contribute the effective decision making on the project priority and combination of the project implementation at regional policy.

モデルの効果計測精度向上に向けて、実際の計画をもとにした様々なシナリオでの分析を実施することでモデルの感度を確認していくことが重要であるとする。

参考文献

- 1) 小池淳司・佐藤啓輔・川本信秀, 帰着便益分析による道路ネットワーク整備の公平性評価～RAEM-Lightモデルを用いたアプローチ～, 高速道路と自動車(2008年12月号), 2008.
- 2) 小池淳司, 佐藤啓輔, 川本信秀, 空間的応用一般均衡モデル「RAEM-Light」を用いた道路ネットワーク評価～地域間公平性の視点からの実務的アプローチ～, 土木計画学研究・論文集 Vol.26, pp161, 2009.
- 3) 小池淳司, 川本信秀, 佐藤啓輔, 港湾取扱貨物量を明示化した道路ネットワーク評価モデルの構築～応用一般均衡モデル「RAEM-Light」を用いたアプローチ～, 土木計画学研究・論文集 Vol.26, pp189, 2009.
- 4) 市村眞一・土井正幸, 港湾と地域の経済学, 多賀出版, 2003.
- 5) 国土交通省港湾局, “港湾事業の費用対効果分析マニュアル平成16年6月”, 2004