

応用一般均衡分析を用いたアジア国際交通の分析

パブリックコンサルティング事業部 副主任研究員 小林 優輔

はじめに

アジアの急成長にともない、日本を含む同地地の貿易が拡大しており、我が国では国土交通省を中心に荷主企業、物流事業者の活動を支援するための国際的な交通政策が検討、実施されているところである。

しかしながら、国際的な交通政策の実施による効果の計測については、必ずしも十分な分析がなされておらず、我が国を含めた便益の帰着状況が不明確であることが多い。そのような状況の中、国土交通政策研究所では、平成 23 年度に「アジア国際交通における応用一般均衡モデルの構築に関する調査研究（以下、本調査）」を実施しており、いくつかの興味深い政策的合意等に着目しつつ、とりまとめが行われた。本稿では、同研究所 PRI Review 45 号をふまえて本調査について紹介する。

(1) 問題意識

近年、応用一般均衡モデルを発展させ、空間的問題を明示的に取り扱えるようにした空間的応用一般均衡モデルが開発され、それを用いた政策研究が進められている。従来、応用一般均衡モデルは国際貿易、税・財政、環境等の分野に用いられており、例えば、GTAP (Global Trade Analysis Project) ¹、橋本 (1998)、武田ら (2010) 等がある。また、上記分野以外にも土木計画学では、社会資本整備を対象とし、空間を明示した応用一般均衡モデルの構築が盛んに行われている。例えば、宮城・本部 (1996)、文 (2001)、小池ら (2009)、松島ら (2010) 等がある。土木計画学における空間的応用一般均衡モデルの特徴は、社会経済を複数地域に分割した上で、地域間の財の取引を考慮した空間均衡モデルを作成し、交通政策が実施される前後の経済システムの競争均衡を再現・比較することで、交通政策による効果の経済主体別の帰着状況のほか、地域別の帰着状況についても分析を行うことが可能となっている。

¹ GTAP のモデル構造については川崎 (1999) が詳しい。

(2) 対象とした政策

近年、我が国においてはコンテナ物流情報の国際間共有やリターナブルパレット等を活用する等の政策が実施されている。コンテナ物流情報の国際間共有及びリターナブルパレット等を導入することの最大のメリットは輸出入の所要時間の短縮である、特に港湾関連手続き時間の短縮及び積載時間の時間短縮にある。

コンテナ物流情報の国際間共有に関しては、従来から我が国 (港湾局) では港湾関連手続き等の効率化を図るために港湾 EDI を導入している。また平成 22 年 4 月には Colins (コンテナ物流情報サービス) の提供を開始しているところである。

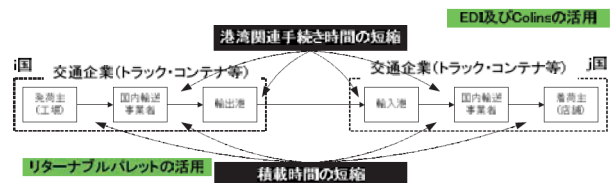


図 1 輸出入の所要時間の短縮の発現イメージ

上記政策によって、港湾を結節点として所要時間の短縮（輸送費用の削減）が生じ、各国の産業に効果が波及していくと考えられる。

港湾貨物の実態

(1) 我が国の輸出入の所要時間の短縮の実際

財務省関税局の「第 9 回輸入手続の所要時間調査」によると我が国の輸入手続所要時間（以下、リードタイムと称されている）は年々短縮しており、初回の平成 3 年 (1991 年) の調査結果と比較すると平成 21 年 (2009 年) においては、105.8 時間も短縮している。

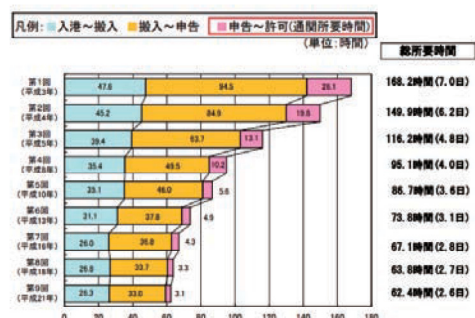


図 2 海上貨物(一般貨物)のリードタイムの推移
出典 第 9 回輸入手続の所要時間調査

(2) 所要時間の短縮をもたらした取組み

港湾における輸入手続の所要時間を短縮するために政府、港湾管理者及び民間事業者は様々な取組みを実施してきた。財務省(2004)では、各取組みについて以下のように整理している。

1) 電子化

Sea-NACCS(財務省・通関)、ANIPAS(農林水産省・動物検疫)、PQ-NETWORK(農林水産省・動物検疫)、FAINS(厚生労働省・食品検疫)、港湾の情報システム(各港湾管理者)等の諸申請手続の電子化、さらにはそれらのインターフェイス化が図られたことにより、通関業者、ターミナルオペレーター等において入力作業、届け出手間が省けコストの削減につながっている。また、政府機関においても確認手続の省力化・時間短縮化が進んでいる。その結果、リードタイムが1~2日程度、短縮した。

2) 制度の改善

予備審査制、到着即時通関制度等、税関関連の新たな制度の導入や動物検疫の検査方法の変更等、民間事業者の迅速化ニーズに対応した制度の変更が進められておりリードタイムが短縮化してきている。また、アジアの拠点港湾が24時間化しているのに対し、わが国港湾のオープン時間が限られていたが、国機関の執務時間の延長、港湾部での荷役・ゲートオープン時間の延長等、稼働時間面での制度の変更も短縮化に寄与している。概ね、これらの制度の変更により1日前後の短縮がもたらされた。

3) 荷役機器等の高度化

船舶の大型化に伴うガントリークレーンの高性能化、大型X線検査装置の導入等による検査の迅速化等、機器の高性能化によってもリードタイムの短縮化がもたらされている。概ね、1日程度の短縮がもたらされた。

モデルの特徴及び構造

(1) 特徴

GTAP等では交通企業を簡易的に扱うために、世界の全ての輸送を担う交通企業(Global Transportation Sector)が1つ存在すると仮定するケースが多いが、本調査では国・地域毎に存在する交通企業の効率化に着目しているため、国・地域毎に交通企業を設定し、輸送費を従来型のIceberg型ではなく、交通企業の輸送マージンとして明示した。

(2) 構造

1) 前提条件及び全体構造

対象とする国・地域は5つに分割した。国・地域毎に4種類の財が存在し、それぞれに4つの産業がある。また、国・地域毎には1つの代表的家計が存在する。同種の財であっても生産された国・地域が異なると別の財とみなす(アーミントン仮定)。財の輸送に伴い輸送マージンが生じる。生産要素は資本と労働であり、それらの生産要素市場は各地域で閉じている。財市場は国・地域間で開放されており、財の流出入は自由に行われる。全ての財市場は完全競争的であり、均衡状態にあるとする(図3参照)。

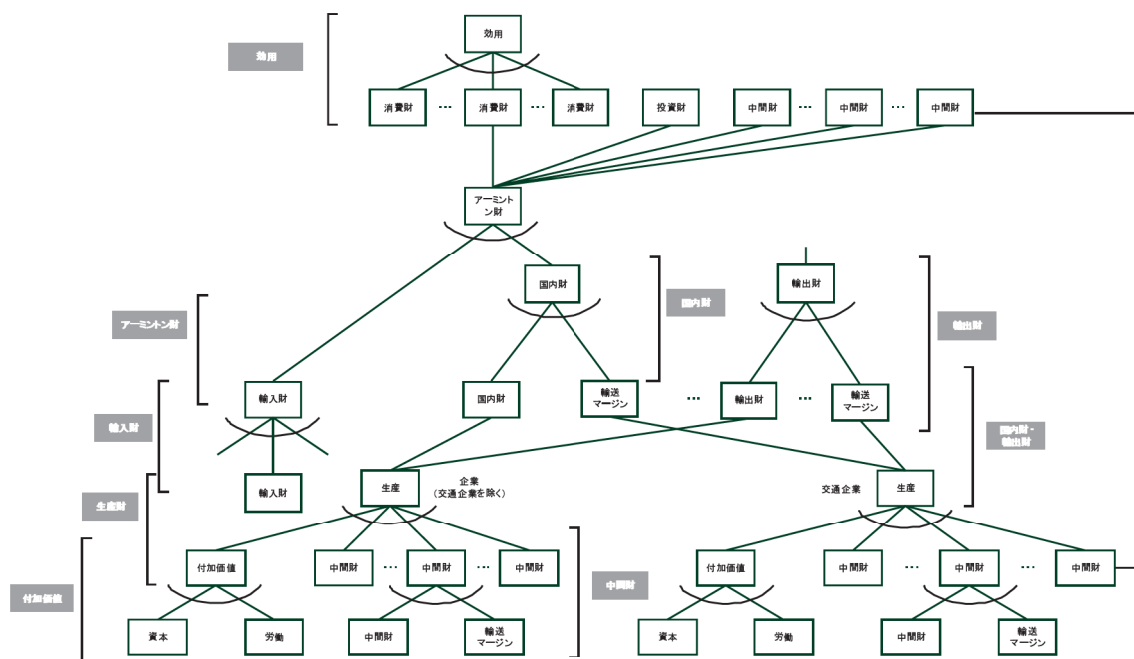


図3 モデル構造

2) 企業行動

企業は生産要素である資本及び労働、輸送マージンを含む中間財から財を生産する。

3) 交通企業行動

企業行動と同様に交通企業は資本及び労働、輸送マージンを含む中間財から輸送サービスを生産する。

4) 家計行動

家計行動は輸入財と国内財を合成した財を消費する。家計は予算制約のもとで消費財を消費し、効用を得るとする。

基礎データ

本調査では、国際的な財の輸出入を考慮することが必要であるため、ジェトロ・アジア経済研究所から公表されている「2000 年アジア国際産業連関表」²（以下、アジ研 IO。表 1 参照。）を用いた。アジ研 IO においては、インドネシア、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、中国、台湾、韓国、日本及び米国の 10 カ国・地域を対象としている。本調査においてはこの内、シンガポール、中国、日本及び米国の 4 カ国及び残りの国・地域を集計したその他地域に区分した。

また、産業分類は 7 部門、24 部門及び 76 部門となっているが、本調査においては 4 部門に集計して、社会会計表 (SAM)³を作成し用いた。

表 1 アジア国際産業連関表の表章形式

The schematic image of the 2000 Asian international input-output table

	Intermediate Demand (A)										Final Demand (Y)										Export (E)			
	Indo	Malay	Phil	Sing	Thail	China	Korea	Japan	U.S.A.	Indo	Malay	Phil	Sing	Thail	China	Korea	Japan	U.S.A.	Rest of Asia	Rest of World	Export to Hong Kong	Export to Singapore	Export to Thailand	Export to U.S.A.
Indo	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
Malay	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
Phil	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
Sing	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
Thail	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
China	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
Korea	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
Japan	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
U.S.A.	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Freight and Insurance	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
Import from Hong Kong	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116
Import from EU	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
Import from the U.S.W.	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164
Customs and Import	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188
Value Added	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212
Total Input	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236

出典 ASIAN INTERNATIONAL INPUT-OUTPUT TABLE 2000
Volume1. Explanatory Notes I.D.E. Statistical Data
Series No. 89

² アジア経済研究所 (2006) ,p12.

³ ドルから円へ変換するための購買力平価レート (実質為替レート) は便宜的に 100 円/ドルと仮定した。現在の購買力平価レートに変換する場合には、例えば現在の購買力平価レート ÷ 100 円/ドルを SAM 中の数字全てに乘じればよい。

対象とした政策

対象とした政策は 2010 年に開催されたアジア太平洋経済協力会議 (APEC) 「APEC サプライチェーン・コネクティビティ・イニシアティブ」を参考に設定した。APEC サプライチェーン・コネクティビティ・イニシアティブでは、APEC 域内のサプライチェーンを整備・強化し、モノ、サービス及びヒトの円滑な流れを促進する構想であり、円滑な流れを阻害する問題点を特定の上、その改善・解消に向けた行動計画の実施を通じ、2015 年までに域内サプライチェーン・コネクティビティを時間・費用・確実性の観点から 10%改善することを目指している。

所要時間の短縮は交通企業の総労働時間 (労働生産性) を改善すること考えられることから、本調査では、各国の交通企業の年間の総労働時間 (労働生産性) が現状よりも 10%短縮 (向上) した場合の分析を行った。具体的には表 2 に示すように 6 つのケースを設定した。

表 2 想定ケース

ケース	内容
1	中国、日本、米国、シンガポール及びその他の交通企業の年間の総労働時間 (労働生産性) が 10%短縮 (向上)
2	中国の交通企業の年間の総労働時間 (労働生産性) が 10%短縮 (向上)
3	日本の交通企業の年間の総労働時間 (労働生産性) が 10%短縮 (向上)
4	米国の交通企業の年間の総労働時間 (労働生産性) が 10%短縮 (向上)
5	シンガポールの交通企業の年間の総労働時間 (労働生産性) が 10%短縮 (向上)
6	その他の交通企業の年間の総労働時間 (労働生産性) が 10%短縮 (向上)

結果

(1) 帰着便益

ケース 1 の中国、日本、米国、シンガポール及びその他の交通企業の年間の総労働時間 (労働生産性) が 10%短縮 (向上) した場合の帰着便益にも表れているように、帰着便益の大きさは付加価値 (合計) の規模と関係があることが分かる。また、5 カ国・地域の交通企業の総労働時間が短縮 (労働生産性が向上) することにより、各国・地域に正の帰着便益がもたらされることが分かる (表 3 参照)。

表3 想定ケース別帰着便益

単位:10億円						
ケース	中国	日本	米国	シンガポール	その他	計
1	201.49	487.06	2,914.72	20.25	75.24	3,698.77
2	194.60	0.60	0.67	0.62	8.43	204.92
3	7.26	1,349.23	-30.82	2.55	45.27	1,373.48
4	2.47	-15.39	2,371.22	2.04	19.97	2,380.31
5	0.33	0.55	0.86	12.54	3.95	18.23
6	5.13	-16.33	-26.07	2.07	50.77	15.57

(2) 政策的含意

(1) の結果から日本と重要な経済関係にある中国及び米国を対象に政策的含意を整理すると以下となる。

ケース 2 の結果にあるように中国の交通企業の総労働時間が短縮（労働生産性が向上）することにより、日本に正の帰着便益がもたらされる。同様にケース 3 の結果にあるように日本の交通企業の総労働時間が短縮（労働生産性が向上）することにより、中国に正の帰着便益がもたらされる。

また、ケース 3 の結果にあるように日本の交通企業の総労働時間が短縮（労働生産性が向上）することにより、米国に負の帰着便益がもたらされる。同様にケース 4 の結果にあるように米国の交通企業の総労働時間が短縮（労働生産性が向上）することにより、日本に負の帰着便益がもたらされる。

さらに、ケース 4 の結果にあるように米国の交通企業の総労働時間が短縮（労働生産性が向上）することにより、中国に正の帰着便益がもたらされる。同様にケース 2 の結果にあるように中国の交通企業の総労働時間が短縮（労働生産性が向上）することにより、米国に正の帰着便益がもたらされる。

2000 年産業連関表を用いた結果において、中国の交通企業の総労働時間が短縮（労働生産性が向上）することは、日本に国益をもたらすことが分かった。今後、日中間においてコンテナ物流情報の共有やリターナブルパレットの共通化は相互の経済に寄与することが分かった。また、日本の交通企業は米国と比較して、交通企業の総労働時間を短縮（労働生産性を向上）させなければ、国益を損なうことが分かった。日本生産性本部（2010）によれば、日本の運輸業の労働生産性（2005～2007 年平均）は対米国水準比で 48.4%⁴であり、また近年、低下傾向にある⁵。今後、日本さらには中国の交通企業の労働時間が短縮（労働生産性が向上）するような政策をより一層実施していくことが重要と考えられる。

課題

⁴ 日本生産性本部（2010）,pp.28-29.

⁵ 笹山(2012)では、法人企業統計を用いた財務分析的な手法による時系列分析において、日本の運輸業の実質労働生産性は近年、低下傾向にあることを指摘している。

本調査から得られた政策的含意をより詳細に把握するためには、以下の 3 つについて、さらに検討を行うことが必要と考えられる。

- ・ 2005 年アジア国際産業連関表を用いる。
- ・ 対象国・地域を増やす。
- ・ 産業分類を増やす。

<参考文献>

- 川崎研一（1999）『応用一般均衡モデルの基礎と応用』、日本評論社。
- 小池淳司・片山慎太郎・川本信秀（2009）「空間的応用一般均衡分析における地域細分化による道路整備便益の影響分析」、『土木計画学研究・論文集,Vol.26,pp.209-218.』。
- 財務省関税局（2004）「平成 16 年 3 月 輸入手続の所要時間短縮がもたらす経済効果等に関する調査 報告書」。
- 財務省関税局（2009）「第 9 回輸入手続の所要時間調査」,別添 2 集計結果（海上貨物）に関する調査」。
- 笹山博（2012）「運輸業の資本と労働の効率性」,PRI Review 第 46 号（H24 年秋季）
- 白井大輔・笹山博（2012）「アジア国際交通における応用一般均衡モデルの構築に関する調査研究」,PRI Review 45 号（H24 年夏季）。
- 武田史郎・川崎泰史・落合勝昭・伴金美（2010）「日本経済研究センターCGE モデルによる CO2 削減中期目標の分析」,『環境経済・政策研究,Vol.3 pp.31-42.』。
- 日本生産性本部生産性総合研究センター（2010）「労働生産性の国際比較 2010 年版」,『生産性研究レポート NO.23.』。
- 日本貿易振興機構アジア経済研究所（2006）『ASIAN INTERNATIONAL INPUT-OUTPUT TABLE 2000 Volume1. Explanatory Notes I.D.E. Statistical Data Series No.89.』。
- 橋本恭之（1998）『税制改革の応用一般均衡分析』,関西大学出版部。
- 松島格也・金広文・Bui Trinh・小林潔司（2010）「旅客流動を考慮した多地域応用一般均衡モデルに関する一考察」,『土木計画学研究・講演集,No.42,CD-ROM.』。
- 文世一（2001）「交通ネットワークと多都市システムの一般均衡モデルに関する実証研究」,平成 10・11・12 年度科学研究費補助金基礎研究(C)(2)研究報告。
- 宮城俊彦・本部賢一（1996）「一般応用均衡分析を基礎にした地域間交易量モデルに関する研究」,『土木学会論文集,No.530(IV-30),31-40.』。
- Hal R. Varian (1978) Microeconomic Analysis, W.W. Norton & Company.