

フィリピンの公共投資の地域経済効果分析：消費内生型多地域間 IO モデルの利用*
**"Regional Economic Impact Analysis of Public Transport Infrastructure Investment
in the Philippines: An Application of Endogenous Consumption MIRO Model " ***

金 広文**・林 豪人***SECRETARIO . T . Francisco****

By Kwangmoon KIM**・Taketo HAYASHI***SECRETARIO . T . Francisco****

1. はじめに

開発途上国における社会基盤整備は経済成長のボトルネック解消につながると期待される一方、就業機会や所得の格差、現地の社会・行政システムの制約などにより、投資が新たな格差拡大や地域住民の生活基盤損失等の問題を発生させることがある。したがって計画時には、プロジェクトが一国の経済全体の及ぼすマクロ的な影響のみならず、地域間、社会階層へ及ぼすインパクトを計測し、各プロジェクト実施の是非を検討しなければならない。多地域計量モデルとはプロジェクトの投資効果が各地域に如何に分布するかを推計する為に、対象地域の経済構造を方程式群によって表現したもので、地域間 IO モデル、SCGE モデル、地域間 SAM 等が挙げられる。地域間 IO 表は地域経済の構造を鳥瞰できる統計であると同時に、多地域計量モデル分析において必要不可欠なデータベースである。しかしながら、開発途上国では統計整備の遅れ等により、データ入手は容易でなく、分析者が直接、現地専門家とデータ作成を行わない限りデータ入手が難しく、社会基盤整備による地域経済の空間的波及効果を定量的に明らかにされた例は数少なかった。

本研究では、開発途上国経済の特徴に資した実用性の高い地域計量モデル開発を目的としている。具体的にはフィリピン国を対象に(1)筆者らが作成した多地域間産業連関表(1994年5地域表、9部

*キーワード：途上国、整備効果計測、

**正員、博士(工)、豊橋技術科学大学建設工学系

(東京都新宿区四谷一丁目無番地、

TEL0532-44-6842、FAX0532-44-6831)

***非会員、工修、(株)パデコ

(東京都千代田区千代田1丁目1番地、

TEL03-3333-3333、FAX03-3333-5555)

****非会員、前ADBエキスパート

(前フィリピン国家統計調整庁(NSCB))

門に集約)を用いて国内経済の地域間相互依存構造を明らかにし、(2)消費内生型多地域間IOモデルを用いて公共投資による地域経済効果を地域別・セクター別に区別しながら計測し、フィリピン経済の地域間格差是正(又は悪化)への影響を分析する。

2. 対象地域の状況

(1) 社会経済状況

フィリピンの国土は7000の島で構成されており、その面積は30万平方キロ(日本の約8割)である。主要な島はルソン島(約10万平方キロ)、ミンダナオ島(約9万平方キロ)である。フィリピンには16のRegion(州)がある。マニラ首都圏(またはNational Capital Region: NCR)はその1つで、面積は636平方キロである。マニラ以外の地域は、北中部ルソン、南部ルソン、ビサヤ、ミンダナオの4地域に分けられる。1994年、フィリピンの総人口は6720万人で、首都マニラの人口は878万人、人口密度は13799(人/平方キロ)で、東京の約2.6倍の水準である。他の四地域では平均人口密度が198(人/平方キロ)で、日本の約7割であった。人

表1 フィリピンの地域別社会経済指標

指標	地域区分	1980年	1988年	1994年
人口密度 (人/平方キロ)	マニラ首都圏(NCR)	9387	11888	13799
	北部中部ルソン地域(NL)	136	163	185
	南部ルソン地域(SL)	157	194	224
	ビサヤ地域(V)	195	230	260
	ミンダナオ地域(M)	116	142	163
平均所得 (USD/人)	マニラ首都圏(NCR)	1629	1382	1391
	北部中部ルソン地域(NL)	486	456	474
	南部ルソン地域(SL)	602	539	566
	ビサヤ地域(V)	472	440	452
	ミンダナオ地域(M)	624	519	469
地域別失業率 (%)	マニラ首都圏(NCR)	12.1	19.4	16.8
	北部中部ルソン地域(NL)	9.4	9.2	9.3
	南部ルソン地域(SL)	13.6	8.0	8.0
	ビサヤ地域(V)	8.4	7.3	8.7
	ミンダナオ地域(M)	8.2	7.6	7.4
産業別就業者構成比 (全国平均: %)	全国平均	9.9	9.5	9.4
	第一次産業	50.6	46.2	44.7
	第二次産業	15.1	15.5	15.8
	第三次産業	34.3	38.3	39.5

口密度から地域間格差を見た場合、マニラ首都圏と地方部には約 70 倍の格差が生まれており、それは日本での地域間格差（東京都 vs その他都道府県）の約 4 倍であった。

表 1 より、期間中の地域別所得水準（実質値）を見てみると、マニラ首都圏では 1382～1629（USD/人）、他の四地域では 440～623（USD/人）で、格差は約 2.45～3.45 倍あった。その一方で、首都圏では他地域より失業率が高く、人口密度の推移と併せて考えると、急激な都市化による都市労働市場での超過供給が都市失業を発生させている。

就業構造の特徴を産業別構成比から概観すると、フィリピンでは第一次産業から第三次産業への労働移転が進む一方で第二次産業が長期的に停滞しており、「ペティー・クラークの法則」で予期しない事態で、産業間資源配分上の歪みが生じていることを物語っている。

以上、人口、所得、失業、就業構造の観点からフィリピンの社会経済状況を概観すると、マニラ首都圏は依然として開発途上国で典型的な「擬似都市化」状況にあり、他地域との経済格差が拡大し続けているといえる。

（2）交通需要の特徴

生産構造からみた交通部門の傾向をみると、フィリピンの交通部門全体の生産額は 58.7 億ドルで、1994 年 GDP の約 9.2% に相当する。最大の生産額を占めるモードは道路交通であり、全体の 58.4% を占めた。航空、海上交通はそれぞれ 18.6%、11.4% を占めていた。鉄道は 0.6% であった。地域別にはマニラ首都圏に交通が集中しており、全体の 40.7% を占めている。他の地域では、ピサヤ地域（19.5%）、北中部ルソン地域（16.4%）、ミンダナオ地域（12.6%）、南部ルソン地域（10.9%）であった。ピサヤ地域は島が多いため海上交通の依存度が大きい（49.1%）。北中部ルソン、マニラ首都圏、南部ルソンの 3 地域では道路交通のモードシェアが高かった（表 2）。

次に、物量ベースで交通需要（貨物）を見みると、最大の交通モードは海上交通で、トンベースで全体の約 99% を占めている。地域別にはピサヤ地域、ミンダナオ地域で全体の 6 割を占めている。マニラ

表 2 交通部門の地域生産構造（1994 年）

地域別シェア	地域区分					全額	
	マニラ首都圏	北部ルソン地域	南部ルソン地域	ピサヤ地域	ミンダナオ地域	生産額(百万USD)	%
1. 鉄道	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35	0.6
2. 道路交通	35.1	26.0	13.1	12.9	12.9	3,426	58.4
3. 海上交通	24.3	2.1	4.7	49.1	19.7	670	11.4
4. 航空	61.2	0.9	4.1	24.6	9.2	1,089	18.6
5. その他交通関連	48.9	7.1	18.2	16.3	9.4	650	11.1
全交通手段	40.7	16.4	10.9	19.5	12.6	5,871	100.0

表 3 地域別国内貨物交通需要（1994 年）

地域	道路交通		航空		海上交通	
	入荷ベース	出荷ベース	入荷ベース	出荷ベース	入荷ベース	出荷ベース
マニラ首都圏 (NCR)	1.36	0.83	2.63	2.51	498.28	188.66
北部中部ルソン地域 (NL)	2.12	2.68	0.01	0.01	59.49	390.05
南部ルソン地域 (SL)	0.76	0.73	0.22	0.23	237.30	260.36
ピサヤ地域 (V)	0.74	0.74	1.68	1.35	759.38	649.53
ミンダナオ地域 (M)	0.74	0.74	0.94	1.38	556.17	621.73
合計(万トン/年)	5.71		5.48		2110.33	

注 1) 出典：NSO 内部資料（非公開）

注 2) ピサヤ、ミンダナオ地域の道路交通需要は、ルソン島 3 地域での物流調査結果をもとに、生産額に比例して補完推計をした。

首都圏は入荷ベースでは全体の 23.6% を占めており、地域間の交易収支は 309.63（万トン/年）の移入超過であった。道路交通はトンベースで 5.71（万トン/年）で、地域別には、北中部ルソン地域、マニラ首都圏で道路交通全体の 6 割を占めている。航空交通は 5.48（万トン/年）で地域別にはマニラ首都圏、ピサヤ地域で全体の 8 割を占めており、同時に地域間交易収支が両地域共に移入超過であった。

3. 本研究の基本的な考え方

貧困・失業問題が深刻な開発途上国では公共投資による地域経済への波及効果は大きい。

次の理由から、公共投資の地域経済効果分析に産業連関モデルの拡張が有効と考えた。

深刻な不完全雇用の状況下では、事業効果は無視できない。またそれらは地域間・産業間の連関効果を通して地域・セクターへ帰着するため、地域間IO表は有効なツールである。

家計の消費構造などを地域別に内生化し、モデルを定式化すれば、入力データを変え簡単な行列計算をするだけで地域、セクターへ影響を容易に分析できる。

地域間IO表を用いたフィリピンでの公共投資の効果計測事例がなく、公共投資の波及効果が明らかでない。

4. 地域間 IO 表からみた比国・地域経済の構造

(1) 基本フレーム

本研究ではアイザード型の地域間IOモデルを用いた。

$$X = [I - [I - \hat{M}] \cdot A]^{-1} \cdot [[I - \hat{M}] \cdot F + E] \quad (1)$$

ただし、 X, I, \hat{M}, A : 総産出ベクトル、単位行列、輸入率の対角ベクトル、投入係数行列、 F, E : 地域別最終需要(消費、投資)、輸出

(2) 生産波及からみた地域依存構造

地域経済が発展すると地域間分業体制が進み、交易が活発になり域外依存が大きくなる。その一方で、経済規模が拡大するにつれ域内分業の体制が進みフルセット型の産業構造へ発展することで域外依存度が小さくなるという相反的な現象が生じる。そこで各地域毎に他地域需要によって誘発された域内の生産誘発額と域内需要が誘発した域外への生産波及効果の大小関係を「生産波及収支」と定義し、これと国内交易の域際収支(移出額-移入額)を比較した(図1)。

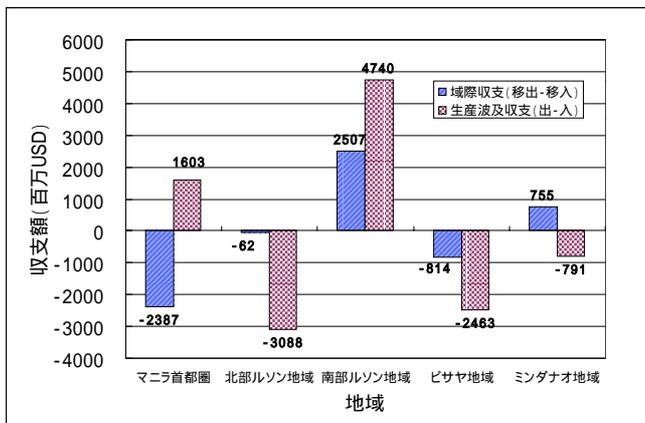


図1 地域別の域際収支と生産波及収支の比較

注) 1.域際収支 = 移出額 - 移入額

2.生産波及収支 = (他地域需要によって誘発された自地域の生産額)

- (自地域の需要によって誘発された他地域の生産額)

4.消費内生型多地域間IOモデルの導出

(1) モデル式の導出

通常の産業連関分析の多くは、消費・投資・政府支出などを全て最終需要の一項目として外生的に扱うため、ケインズ的な(所得効果)が欠落する。最終需要において、消費を内生化することにより独立投資から生産 所得 消費 生産への経済循環を

組み込んだ分析が可能となる。

本研究ではアイザード型の地域間産業連関モデル(1)式において、次に示す最終需要(消費・民間投資・公共投資)と消費関数(2)式を用いて消費を内生化したモデルを導出する。

$$F^{RR} = F_C^{RR} + F_I^{RR} + F_G^{RR} = F_C^{RR} + F_{I+G}^{RR} \cdot F^{RS} = F_C^{RS} + F_I^{RS} + F_G^{RS} = F_C^{RS} + F_{I+G}^{RS} \quad (2)$$

$$F_C^{RR} = c^{RR} \alpha^R v^R X^R \quad (\text{地域内消費支出}) \quad (3)$$

$$F_C^{SR} = c^{SR} \alpha^R v^R X^R \quad (\text{地域RS間の消費に関する移出入})$$

F :最終需要列ベクトル、RR,RS:自地域内、地域間を表すラベル、 C, I, G :消費支出、民間投資支出、公共投資支出を表すラベル、 c^{RR}, c^{SR} :消費構成ベクトル、 α^R, v^R :消費性向ベクトル、付加価値率ベクトル

(1)~(3)式より、国際貿易と地域別消費構造を考慮した地域間均衡産出モデルを導出した(4)式。

$$X = B \cdot F \quad (4)$$

但し、

$$X = \begin{bmatrix} X^{NL} \\ X^{NCR} \\ X^{SL} \\ X^V \\ X^M \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} B^{NCRNCR} & B^{NCRNCL} & B^{NCRSL} & B^{NCRV} & B^{NCRM} \\ B^{NLNCR} & B^{NLNCL} & B^{NLSL} & B^{NLV} & B^{NLM} \\ B^{SLNCR} & B^{SLNCL} & B^{SLSL} & B^{SLV} & B^{SLM} \\ B^{VNCR} & B^{VNL} & B^{VSL} & B^{VS} & B^{VM} \\ B^{MNCR} & B^{MNL} & B^{MSL} & B^{MV} & B^{MM} \end{bmatrix}$$

$$F = \begin{bmatrix} [I - \hat{M}^{NL}] F_{I+G}^{NLNL} + F_{I+G}^{NLNCR} + F_{I+G}^{NLNL} + F_{I+G}^{NLV} + F_{I+G}^{NLM} + E^{NL} \\ F_{I+G}^{NLNCR} + [I - \hat{M}^{NCR}] F_{I+G}^{NLNL} + F_{I+G}^{NCRSL} + F_{I+G}^{NCRV} + F_{I+G}^{NCRM} + E^{NCR} \\ F_{I+G}^{SLNCR} + F_{I+G}^{SLNCL} + [I - \hat{M}^{SL}] F_{I+G}^{SLSL} + F_{I+G}^{SLV} + F_{I+G}^{SLM} + E^{SL} \\ F_{I+G}^{VNCR} + F_{I+G}^{VNL} + F_{I+G}^{VSL} + [I - \hat{M}^V] F_{I+G}^{VV} + F_{I+G}^{VM} + E^V \\ F_{I+G}^{MNCR} + F_{I+G}^{MNL} + F_{I+G}^{MSL} + F_{I+G}^{MV} + [I - \hat{M}^M] F_{I+G}^{MM} + E^M \end{bmatrix}$$

このモデルは、消費が生産、所得を経由して内生的に決定される構造となっており、これと付加価値、雇用、所得、租税、交通需要等に関する付帯情報(原単位、係数行列)を併せることで、プロジェクトによる効果を生産、付加価値、所得、雇用、財政、交通需要に区別して計測し、地域別の究極的な波及効果を定量的に分析することが可能となる。また、地域間での投資配分/財源移転を実施した場合の経済影響をシミュレーションすることも可能である。

5.分析例：地方分権による公共投資政策評価

(1) シナリオの概要

フィリピンでは中央政府の財政支出削減とマルコス時代の地方権力構造の改変を求めるニーズより

地方分権が進められ、1991年の地方自治法により中央政府から地方政府へ行政権限が委譲された。その中で、財源に関しては「地方交付金の機械的配分制の導入」により地方交付金の配分が自治体の人口・面積などにより、一義的に配分されるようになり、自治体財源の確保が担保された。

ここでは、新制度導入による公共投資に対する経済波及効果を分析する為に、財源を現況の配分比率で投資した場合（シナリオ1）と、新制度導入による人口規模に比例して配分投資した場合（シナリオ2）の経済効果を計測し、地域間格差是正への影響を分析した。

(2) 分析結果

図2に投資による地域別生産波及効果の計測結果を示す。1994年のフィリピンでは、公共投資による生産波及効果は全国平均で約1.5倍強あったことが確認できる。また、シナリオ2の生産誘発効果が大きいことから、それまでの投資配分より人口規模に比例した投資配分が地域経済全体として望ましい事がいえる。

次に、公共投資による地域間格差是正効果の概念を「投資による付加価値誘発効果がGRDPの地域間格差緩和に寄与する程度」と定義し、具体的には1994年のGRDP（投資前）に付加価値誘発額を加えたGRDP（投資後）の変動係数を比較した（図3）。変動係数の値が小さくなれば地域間格差是正に肯定的効果を、大きくなれば逆の効果があると判定できる。

図3より、シナリオ1（1A、1B）では、投資前よりGRDPの変動係数が大きく、シナリオ2（2A、2B）では変動係数が低下したことから、制度導入前の制度では投資が地域間格差の拡大をもたらし、人口規

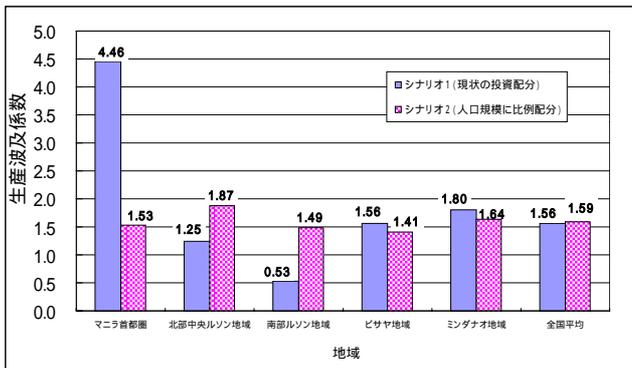


図2 投資による地域別生産波及効果の比較

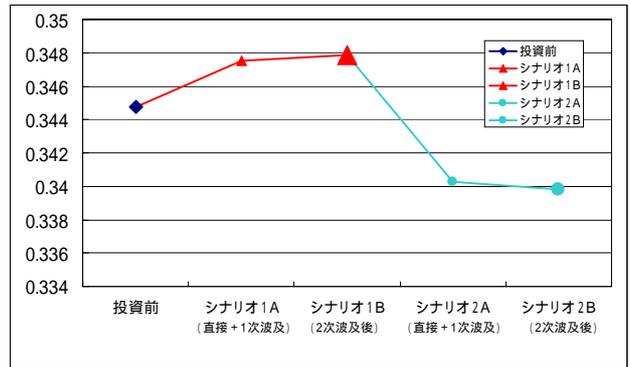


図3 変動係数からみた地域格差是正効果の比較

模に比例した投資配分が格差是正をもたらすことが確認できた。

最後にシナリオ2の分析結果について地域別・部門別内訳を帰着ベースで整理した（表4）。

表4 公共投資による波及効果の帰着構成表
(人口規模の比例配分によるケース)

項目	地域区分					合計		
	地域1 マニラ首都圏	地域2 北部中央ルソン地域	地域3 南部ルソン地域	地域4 ビサヤ地域	地域5 ミンダナオ地域			
I. 地域経済全体へのインパクト	生産誘発効果(百万USD)	696.0	252.3	215.4	222.8	309.8	1697.2	
	直接+1次波及	135.4	42.6	55.9	47.4	72.0	353.3	
	2次波及	832.4	294.8	271.3	270.1	381.8	2064.4	
	合計	1663.8	549.7	542.6	587.3	733.8	3828.2	
	付加価値誘発効果(百万USD)	401.3	149.2	127.5	129.9	193.7	1001.6	
	直接(1次波及)	78.8	26.5	34.1	28.4	45.5	213.3	
	間接(2次波及)	49.1	15.7	18.7	158.3	209.3	451.1	
	合計	929.2	331.4	280.3	316.6	450.5	1948.3	
	II. 産業(企業)へのインパクト	1. 所得誘発効果(百万USD)	125.5	46.3	35.7	43.9	64.2	315.6
		直接+1次波及	27.2	9.1	9.9	9.4	14.0	69.6
2次波及		152.7	54.3	45.8	53.3	78.2	384.1	
合計		278.2	109.7	91.5	107.6	156.2	749.9	
2. 雇用誘発効果(人)		35,321	23,483	15,916	21,819	23,989	120,528	
直接+1次波及		4,786	5,764	3,803	6,549	7,467	28,369	
2次波及		40,107	29,247	19,719	28,367	31,456	146,896	
合計		126,457	85,573	65,409	74,195	85,342	439,395	
3. 消費誘発効果(百万USD)		24,247	18,575	14,999	19,097	28,755	105,671	
2次波及		150,704	104,147	78,400	93,283	117,091	543,625	
合計	294,951	222,722	163,399	212,380	245,846	1,159,298		
III. 港湾取引量誘発効果(トン)	移入量	16,888	47,584	5,465	58,026	53,680	181,643	
	直接+1次波及	5,905	24,854	1,611	21,113	20,239	73,722	
	2次波及	22,792	72,430	7,076	78,138	73,911	265,934	
	合計	49,680	120,448	12,541	136,164	127,590	436,855	
	移出量	6,386	8,998	10,561	18,304	22,881	66,930	
	直接+1次波及	25,118	28,431	46,406	68,422	83,597	251,974	
	2次波及	226	8.0	7.2	6.4	10.1	54.3	
	合計	25,344	36.4	14.7	12.8	20.2	113.3	
	IV. 港湾輸送へのインパクト	法人税収	2.6	1.5	1.9	1.4	2.6	10.1
		直接+1次波及	26.4	9.5	9.1	7.9	12.7	65.6
2次波及		18.3	7.0	6.9	5.7	7.1	44.9	
合計		42.2	13.3	12.2	10.9	12.4	80.5	
消費税収		22.5	8.3	9.1	7.6	8.8	56.3	
直接+1次波及		12.5	4.6	3.8	4.4	6.4	31.6	
2次波及		2.7	0.8	1.0	0.9	1.1	6.6	
合計		15.3	5.4	4.6	5.3	6.5	37.1	
所得税収		53.4	19.8	17.7	16.5	23.6	130.9	
直接+1次波及		10.8	3.6	5.1	4.2	4.5	28.2	
2次波及	64.2	23.2	22.7	20.8	28.1	158.1		
合計	20.7	11.4	10.0	10.1	21.2	63.3		
V. 政府へのインパクト	雇用水産	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	2次産業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	電力ガス水道	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	建設	134.5	134.1	233.3	131.5	158.1	792.5	
	路上交通	0.0	0.0	3.4	2.5	0.7	6.6	
	海上交通	3.3	0.4	9.9	0.7	0.8	15.1	
	航空交通	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	健康	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	その他交通関連部門	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	三次産業	22.4	4.8	134.2	11.0	27.2	199.6	
合計	186.7	236.1	598.1	273.8	211.8	1,316.5		
VI. 公共投資予算(百万USD)	産業部門別内訳	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	建設	134.5	134.1	233.3	131.5	158.1	792.5	
	路上交通	0.0	0.0	3.4	2.5	0.7	6.6	
	海上交通	3.3	0.4	9.9	0.7	0.8	15.1	
	航空交通	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	健康	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	その他交通関連部門	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	三次産業	22.4	4.8	134.2	11.0	27.2	199.6	
	合計	186.7	236.1	598.1	273.8	211.8	1,316.5	

参考文献

- 1) K.Kim, Secretario.F, "Inter-Regional Differentials and Dependencies of Regional Economies in the Philippines: A Multi-Region Inter-Regional I-O Approach" Presented paper in RSAI WORLD CONGRESS, 2004
- 2) 安弘基、李鎮勉：韓国社会間接資本投資の地域経済効果分析-多地域間産業連関(MRIO)モデルの利用-, 産業連関VOL.10, No.3, 2002
- 3) 石川良文：政府間財政トランスファーが地域経済におよぼす影響, 地域学研究VOL29, No.3, 1999
- 4) 中西徹他：アジアの大都市4 マニラ, 日本評論社, 2001