

平成22年度総合分析
「有償資金協力・無償資金協力の
経済的インパクト評価」報告書

平成23年12月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社 三菱総合研究所

評価

JR

11-68

序文

JICA は 2008 年 10 月の統合後、技術協力、有償資金協力、無償資金協力の 3 つの援助手法を一体的に運用する案件形成に努めるとともに、その援助効果の適正な評価に取り組んでいます。個別案件の評価では事後評価において開発の効果を確認する体制が整いつつありますが、対象国の経済発展に対する総合的な貢献度を定量的に分析したものは決して多くありません。

本分析では、JICA 事業の歴史が長く蓄積された事業が経済発展に果たした役割が大きいと想定される国（タイ、インドネシア）と JICA の貢献度が大きいと想定されるセクターを選定し、これまでの JICA の資金協力事業により整備されたインフラ設備が、対象国の生産性をどの程度向上させ、経済全体の押し上げにどの程度寄与したかを具体的・定量的に示すことを試みました。さらに、今後は「パッケージ型海外インフラ展開」など、「新成長戦略」に基づく官民連携によるアジア諸国への経済活動の展開が企図されていることから、その主要候補国のひとつであるベトナムについても同様の分析を行いました。インフラ資本に関する統計が整備されていない途上国に関してこのような分析を行った例はこれまでになく、挑戦的な試算といえます。

これら 3 か国において JICA 事業がどの程度相手国の経済社会発展に貢献しているかを具体的な数値で示すことで、援助効果の可視化や日本国内における JICA・ODA 事業の理解促進、そして相手国の政策決定者や市民レベルにおける日本の支援の重要性の理解促進に貢献できればと思います。

最後に、本調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心より感謝申し上げます。

2011 年 12 月

独立行政法人国際協力機構

評価部長 佐々木 篤

目 次

第1章 序論.....	1
1-1 調査の背景.....	1
1-2 調査の目的と方法.....	1
1-2-1 調査の目的.....	1
1-2-2 調査の方法.....	2
第2章 対象国及び対象セクターに関するデータ分析.....	5
2-1 JICA データの内容把握.....	5
2-1-1 個別案件の収集整理.....	5
2-1-2 欠損データ・補足データへの対応方法.....	6
2-1-3 国別の調査結果.....	9
2-2 各国統計データの整備状況.....	19
2-2-1 タイ.....	19
2-2-2 インドネシア.....	36
2-2-3 ベトナム.....	44
第3章 計量モデルの特定.....	51
3-1 経済理論と経済モデルの特定化.....	51
3-1-1 経済インフラの経済インパクト分析.....	51
3-1-2 GTAP モデルの概要.....	53
3-2 モデル分析のシナリオ条件の作成.....	62
3-2-1 GTAP モデル分析における地域・産業分類.....	62
3-2-2 GTAP モデル分析における外生条件の与え方.....	64
3-2-3 GTAP モデルから得られる出力結果.....	66
第4章 計量モデルによるインパクト分析.....	67
4-1 タイにおける JICA 事業のインパクト分析.....	67
4-1-1 タイにおける外生値の設定.....	67
4-1-2 タイにおけるセクター別の JICA 事業のインパクト分析.....	67
4-2 インドネシアにおける JICA 事業のインパクト分析.....	86
4-2-1 インドネシアにおける外生値の設定.....	86
4-2-2 GTAP モデル分析における外生条件の与え方.....	86

4-3 ベトナムにおける JICA 事業のインパクト分析	105
4-3-1 ベトナムにおける外生値の設定	105
4-3-2 ベトナムにおけるセクター別の JICA 事業のインパクト分析	105
第 5 章 本調査のまとめ	124
5-1 JICA 事業の対象国のインフラ形成への貢献	124
5-2 JICA 事業が対象国に与えた経済的インパクト	130
5-3 日本にもたらされた経済的インパクト	133

第1章 序論

1-1 調査の背景

日本経済の長期的低迷や厳しい財政状況を背景に、近年、機構事業や日本の ODA に対する目が非常に厳しくなっている中、機構の事業に関し、目に見える具体的な効果をわかりやすく示す必要性が高まっている。これまで機構が実施してきた事業の効果を、個別案件レベルではなく、対象国の経済全体に与えた効果を具体的・定量的に示すことは、援助効果の可視化や日本国内における機構・ODA 事業の理解促進につながる。2002 年度に実施された機構プロジェクト研究「日本型国際協力の有効性と課題」の中でも、機構の協力の有効性が途上国に及ぼしている効果の中で、よりマクロな視点で客観的に把握されることの必要性について言及されている。

また、今後は日本としても、「パッケージ型海外インフラ展開」など、「新成長戦略」に基づいて官民で連携してアジア諸国へ進出を企図している。機構援助対象国において、日本の支援がどの程度相手国の経済社会発展に貢献しているかを具体的な数値で示すことは、相手国の政策決定者や市民レベルにおける日本の支援の重要性の理解を促進することにつながり、「パッケージ型海外インフラ展開」の推進にも貢献できる。

以上のような背景に基づき、本調査ではこれまで機構が実施してきた事業が、対象国の経済全体に与えた効果を具体的・定量的に示すことを試みる。

1-2 調査の目的と方法

1-2-1 調査の目的

本調査では、機構が過去に実施した事業のうち、経済インフラ整備を目的とする有償資金協力事業・無償資金協力事業が対象国に及ぼしたマクロ経済への影響に関する定量分析を行う。

まず JICA データをもとに、これまでの実施事業の内容を把握し、経済モデルに与える前提条件として活用すべく整理を行う。次に、定量分析に用いる経済モデルを特定し、その枠組を設定し、モデル分析の理論について十分な検討を行う。そして、ここで特定した経済モデルに、JICA データから得られる数値を前提条件として与え、定量分析を行う。モデル分析から得られる結果について分析を行い、適切な指標を設定し、我が国の経済インフラ整備を目的とする有償資金協力事業・無償資金協力事業が対象国に及ぼした経済的インパクトを、具体的・定量的に把握することを最終的な目的とするものである。

本調査の対象国はベトナム、インドネシア、タイの3カ国である。また本調査の対象案件は、運輸セクター、通信セクター、電力セクターにおける、過去に我が国が実施したすべて

の有償資金協力および無償資金協力案件とする。

1-2-2 調査の方法

(1) 対象国及び対象セクターに関するデータの分析

本業務の報告書では、まず第二章において、対象国及び対象セクターに関するデータの分析を行う。本業務では対象国及び対象セクターにおける経済インフラの整備状況について、JICA データの整理を行う。合わせて、今次調査のモデル分析の条件設定に必要な各国の経済データや、国際機関が公表している各国のインフラ関係、生産性関係のデータや情報について、十分な収集整理を行う。これは、対象国及び対象セクターのデータについて詳細な分析を行うことにより、対象国の実態を考慮し、モデル分析において説得力のある外生条件を設定し、また機械的な推計を避けることを目的とするものである。

(2) 分析基盤として使用する経済モデルの特定

次に第三章において、本調査において分析基盤として使用する経済モデルの特定を行う。

まず第二章におけるデータ分析に基づき、これまで我が国が実施してきた有償資金協力事業・無償資金協力事業が、対象国においてどのような影響経路で経済インパクトをもたらしたかについて、影響経路の発現を理論的に精査し、その効果をどのようにとらえるかについて、考察を行う。

その後、本調査における分析基盤とする経済モデルを特定し、その構築を行う。本調査においては、貿易をはじめとして開発経済など各分野の分析において国際的に信頼度が確立して普及しており、世界銀行などの国際機関や各国の研究機関が利用する GTAP モデル (Global Trade Analysis Project, 米パデュー大学の世界貿易分析計画が開発) を用いて分析を行うこととしており、ここで GTAP モデルの理論的な分析を行い、その特徴を把握して、モデル分析の実施に備えるものとする。

GTAP モデルの構造を特定した後、先に行ったデータ分析の結果を活用して、有償資金協力事業・無償資金協力事業のインパクト効果分析において与える外生条件の設定を行う。外生条件を与えるモデル内の変数は生産性が中心になると考えられるが、ここではサブモデルを構築し、経済インフラの生産力効果の分析を行い、外生条件に関する考察を行う。

以上の手順により、GTAP モデル分析において与える外生条件を設定し、シナリオ条件を作成する。

(3) 計量モデルによるインパクト分析

第四章において、第三章で設定したシナリオに基づき、政策シミュレーションを実施し、我が国が対象国に実施してきた有償資金協力事業・無償資金協力事業のインパクト効果分析を行う。得られた結果を検討し、必要に応じてシナリオの改良を行いつつ政策シミュレーションを繰り返し、理論的な裏づけを持ち、また実態との整合性を重視した推計結果を

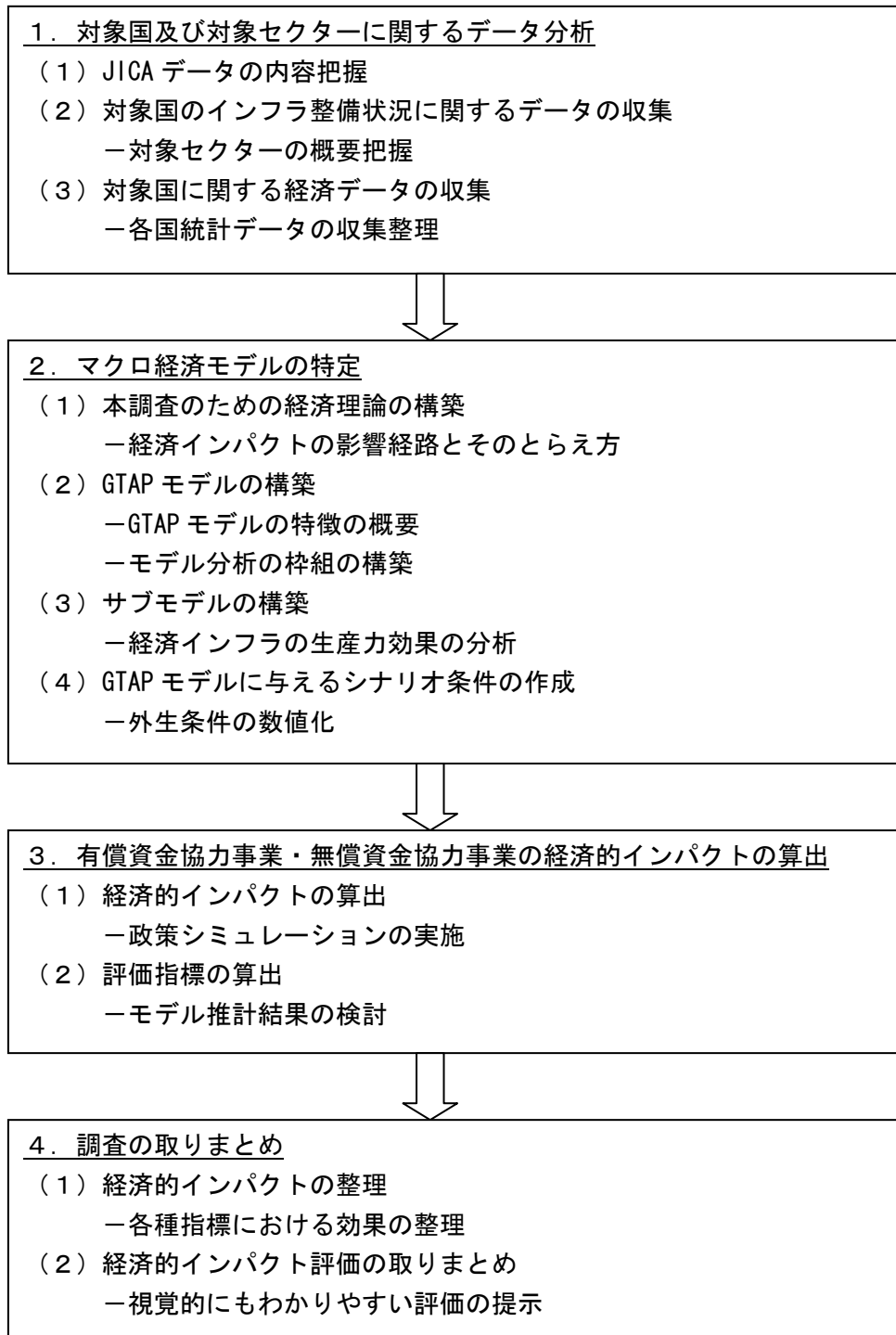
算出する。

政府開発援助のマクロ的効果の定量評価に関する先行調査の多くでは、GDPとその内訳である消費、輸出入などを主たる評価指標としている。本調査においても、これらの指標を用いると同時に、評価指標の拡張を行うことを試みる。具体的には、産業別生産額および輸出入額などを指標メニューに追加することにより、マクロ経済的インパクトの多面的な把握に努める。

(4)調査のまとめ

第五章において以上の分析の結果を、我が国が対象国に実施してきた有償資金協力事業・無償資金協力事業の経済的インパクト評価として整理する。視覚的にも、各国における経済的インパクト評価がわかりやすく把握できるようとりまとめを行うことを試みる。

図表 1-2-1 業務フローチャート



第2章 対象国及び対象セクターに関するデータ分析

2-1 JICA データの内容把握

2-1-1 個別案件の収集整理

これまで国際協力機構が実施してきた有償資金協力事業および無償資金協力事業については、JICA データを参照した。それによると、インドネシア 638 件（1968-2009 年）、タイ 248 件（1969-2009 年）、ベトナム 156 件（1972-2009 年）という大量の案件を調査対象としており、いずれの国においても有償資金協力が多く、それぞれの案件について、案件名、実施時期、融資条件、借款（供与）金額、事前評価・事後評価を把握しており、これをもとに整備効果を検討している。そして対象 3 か国について案件を 10 サブセクターに分類し、そこで評価指標を算出した資料がある。

JICA データにおいて分類されている 3 セクターは、運輸、通信、電力であり、さらに運輸については道路、橋梁、鉄道、空港、港湾に、電力については火力、水力、代替発電、送電線に分けられる。それぞれに道路延長距離などのインフラ指標が設定され、JICA 貢献度割合が算出されている。その方法は、世界銀行、各国統計などから、対応する指標の母数（インドネシア、タイ、ベトナムの国別合計値）を得て、JICA データから得られた指標を分子とする貢献度を算出するものである。

本調査では、個別案件データの再度の精査は行わず、既存の JICA データから得られる結果に基づいて分析を行うものとするが、JICA データを経済モデルに与えて政策シミュレーションを実施するためには、以下の点について明確にしておくことが必要である。

（1）欠損データの扱い

JICA データを見ると、借款金額（無償協力の場合には供与金額、今次調査の対象国では計画作成のための事業費が多い）はすべての案件から得ることができる。一方、借款金額以外のデータを見ると、大部分のセクターでは網羅性があるものの、なかには欠損データが散見されるセクターが一部存在している。そのため、把握データが少ないサブセクターについては、それらの合計値が過小評価されるおそれがある。

また、なかには母数側（国別・サブセクター別合計）のデータが得られないために、JICA 貢献度が算出されないケースがある。これは、以下の通りである。

- ・ インドネシア：橋長、橋梁件数、港湾数
- ・ タイ：橋長、橋梁件数、空港取扱貨物量、港湾取扱貨物量
- ・ ベトナム：高速道路距離、国道/地方道距離、港湾数

(2) 評価指標の代表性

総じて規模の大きな借款金額が提供されたプロジェクトに関しては、JICA データにおいても比較的大きな効果を得ている。例えば、インドネシアの国道/地方道に関する JICA 貢献度は 17.51% に達している。この場合、インドネシアの道路の 2 割弱が JICA による借款により建設されたことを意味する。この点に関しては何らかの検証が必要であると考えられる。道路のうち一部の改修のみを行ったような事例も含めて、道路建設として扱っているなどの批判が考えられるからである。また、タイの鉄道の事業対象距離は 976.7 キロとなっているが、これは都市交通 (MRT)、軌道の電化、軌道の改良など複数タイプの合計である。タイプが異なる場合でも単純合計して良いのか、積算の妥当性についても再度検討してみることが必要である。

1970年代や1980年代初頭といった比較的早い時期に実施された JICA 事業に関しては、受け入れ国側のインフラ水準が低かったことにより、各国の社会インフラに対する寄与度は高かったと思われる。そのため大きな整備効果が算出されるであろう。しかし、最近では各国における経済発展に伴い、JICA 貢献度が低下している可能性が予想される。このような状況を踏まえた検討が求められる。

2-1-2 欠損データ・補足データへの対応方法

このように、JICA データを外生条件としてモデルに与え、シミュレーション推計を実施する際には、本調査が採用する経済モデルの構造に適合した値となるように事前に調整を行う作業が必要となる。JICA データ、評価指標をさらに補正していく方法には、以下が考えられる。

(1) 各国統計・国際機関のデータの再確認

母数が欠損していたり、JICA データにおける指標の値が高めの場合については、各国統計や国際機関などが公表しているデータを再度調査し、取得可能なデータ収集を試みる。

(2) 金額アプローチの検討

JICA データをもとに、追加的な評価指標の作成を試みることを検討する。JICA データからは、借款金額 (および無償協力事業における供与金額) が、すべての案件から得ることができる。これらの金額データをサブセクターごとに集計し、これをインドネシア、タイ、ベトナムの 3 カ国の投資額、ストック額と比較すれば、JICA 事業の貢献度を金額ベースで推計することができる。

構築物別の毎年の投資額データ (日本の『行政投資』に相当する)、SNA 統計における公共投資額、ストック金額データなど、様々な各国のデータを探し、チェックロジックを考えていくことを試みる。

(3) 他国のデータの使用

今回対象とする 3 カ国に関しては、データの整備状況に差異が予想される。該当国のデータが得られない場合には、該当国の状況について十分検討を行った上で、ほかの対象国のデータを使用したり、各種の情報から必要な係数を設定して乗じるなどの加工を行い、モデル分析に使用する、などの対応を検討する。なお、他国のデータとして候補となるのは、タイおよび日本である。タイについては、後述するが民間および政府ストック統計（金額ベース、社会インフラ含む）が整備されている。また、日本については、内閣府による一連の調査研究により、構築別の社会資本ストック統計が充実している。

(4) 補足データの収集

JICA データでは、評価指標における JICA 貢献度を算出しているが、当該セクターにおける全体的位置づけは把握されていない。例えば、鉄道は車両、軌道、駅舎という複数の生産設備により輸送サービスを提供するので、評価指標にある軌道以外のデータが必要となる。本調査では、補足データを収集して用いることにより、JICA データのモデル分析の可能性をさらに拡大することを目的として、関連データの収集を行うことを試みる。たとえば、電力インフラにおける発電量などは電力産業全体からの位置づけが分かりやすいが、道路、鉄道などは具体的な援助箇所の地域的な広がりや交通量実績などの補足データについて、概要を把握しておくこと後段の評価に役立つと考えられる。これらの補足データは、GTAP モデル分析における外生条件の設定のためのサブモデルの構築にも、役立つものである。

図表 2-1-1 JICAデータにおけるJICA貢献度のまとめ

分野	サブセクター	指標	インドネシア	タイ	ベトナム
			JICA貢献度 (%)	JICA貢献度 (%)	JICA貢献度 (%)
運輸	道路	高速道路 (km)	10.25%	1.54%	#DIV/0!
		国道/地方道 (km)	17.51%	2.86%	#DIV/0!
		道路総合 (km)	17.50%	2.37%	0.46%
	橋梁	橋長 (km)	#DIV/0!	#DIV/0!	9.87%
		件数 (件)	#DIV/0!	#DIV/0!	1.31%
	鉄道	鉄道 (km)	36.41%	22.05%	1.10%
	空港	空港数	22.56%	3.13%	5.41%
		旅客人数 (人/日)	42.29%	75.78%	84.76%
		取扱貨物量 (t/日)	25.06%	#DIV/0!	0.00%
	港湾	港湾数 (湾)	#DIV/0!	1.64%	#DIV/0!
コンテナ貨物量 (TEU/日)		48.29%	21.61%	8.19%	
取扱貨物量 (t/日)		40.32%	#DIV/0!	37.32%	
通信	通信	交換機 (回線)	2.63%	14.62%	0.41%
電力	火力	年間発電量 (GWh)	10.97%	0.00%	36.48%
	水力	年間発電量 (GWh)	61.54%	20.84%	10.08%
	代替発電	年間発電量 (GWh)	14.03%	#DIV/0!	#DIV/0!
	送電線 (110kv以上)	総延長 (Km)	13.86%	9.09%	7.69%

資料：JICA データをもとに作成

図表 2-1-2 評価指標における母数

母数となる指標	インドネシア	データ年	タイ	データ年	ベトナム	データ年
道路						
総道路延長(km)	437,759	2008	180,053	2006	160,089	2007
高速道路(km)	772	2008	66,495	2009		
その他国道や地方道(km)	436,987		113,558	2009		
橋梁						
橋梁長さ(m)					656,313	2007
橋梁長さ(km)					656	
橋梁件数(件)					28,336	2007
鉄道						
総線路延長(km)	3,370	2008	4,429	2008	3,147	2008
空港						
空港数	164	2009	64	2009	37	2009
航空旅客 (人/年)	29,766,093	2008	58,517,173	2008	9,991,145	2008
航空旅客 (人/日)	81,551		160,321	2,008	27,373	2,008
航空貨物取扱量 (t/年)	632,006	2008	1,285,679	2007	129,700	2007
航空貨物取扱量 (t/日)	1,732		3,522	2,007	355	
港湾						
港湾数			122			
コンテナ取扱量 (TEU/年)	6,787,824	2008	6,585,881	2008	4,393,699	2008
コンテナ取扱量 (TEU/日)	18,597		18,044		12,038	
取扱貨物量 (t/年)	507,172,000	2004			48,976,700	2007
取扱貨物量 (t/日)	1,389,512		0		134,183	
通信						
電話回線数 (回線)	30,378,072	2008	7,024,000	2008	29,591,000	2008
発電 GWhにする際はゼロを6つ除去						
年間発電量(GWh)	142,236	2007	143,378	2007	69,487	2007
石炭による年間発電量(GWh)	63,830	2007	30,681	2007	14,839	2007
天然ガスによる年間発電量(GWh)	22,396	2007	96,542	2007	22,299	2007
石油による年間発電量(GWh)	37,703	2007	3,848	2007	2,466	2007
火力による年間発電量(GWh)	123,929	2,007	131,071	2,007	39,604	2,007
水力による年間発電量(GWh)	11,286	2007	8,114	2007	29,883	2007
代替発電による年間発電量(GWh)	6,658	2006	3	2006		
送電線 110kv以上 (km)	28,286	2006	38,753	2006	20,357	2006

資料：JICA データをもとに作成

2-1-3 JICA データに見る国別状況

(1) インドネシア

①道路

道路に関しては、高速道路 79.1km、国道/地方道 76,518.9km という集計結果を得ている。インドネシアにおける道路延長は、当該国データから得ており、高速道路 772km、その他道路 436,987km (2008 年) であり、これより JICA 貢献度 10.25% (高速道路)、17.51% (国道/地方道) を得ている。

なお、案件情報データベースでは、借款金額、交通量 (日量台数) を得ている。具体的な案件名では、「地方道路整備事業」「地方および都市道路改良事業」などが挙げられている。交通管制システム事業(E/S)、機械供与、トレーニングといった事業に関しては、整備距離を得ていないが、道路整備事業に関しては、案件の多くから道路距離という数値情報を得ている。

②橋梁

橋梁に関しては、橋梁案件と道路案件のうちの橋梁を集計している。評価指標は、橋長 23.65km、件数 292 件である。ただし、インドネシアの橋梁については、母数データを得ておらず、JICA 貢献度は算出していない。

なお、案件情報データベースでは、借款金額を得ている。具体的な案件名としては、「12 州橋梁修復事業」「道路網修復事業 (第 3 期) うち橋梁」などがある。橋件数よりは、橋長 (橋梁の架け替え、新設) データの方が、多くの案件から数値情報を得ている。

③鉄道

鉄道に関しては、評価指標は、整備距離 1,227.05km であり、母数 (全国) データ 3,370km は世界銀行データより得ており、これより JICA 貢献度 36.41%としている。

なお、案件情報データベースによると、上記の 1,227.05km の内訳は、MRT (都市高速鉄道システム) 14.5km、複線化/複々線化 582.9km、電化 92.0km、鉄道修復 529.0km、高架橋の新設 8.65km である。さらに、案件によっては、電車、ディーゼル車両、車庫、橋梁といった整備が掲載されおり、旅客量 (年人、日人)、貨物取扱量 (トン)、列車本数といった利用に関するデータも採録されている。

具体的な案件名としては、「ジャカルタ都市交通 (鉄道) 事業」「ジャワ南線複線化事業 (Ⅲ)」「スマラン～スラバヤ間鉄道修復事業 (4)」などが挙げられている。鉄道プロジェクトでは複数期にわたる案件が多いが、データベースでは、その重複を避けるように数値が選定されているようである。ただし、借款金額が大きい「ジャボタベック圏鉄道近代化事業(1)-(9)」だけは、第 9 期の高架橋新設 8.65km のみが採録されており、それ以前の鉄道距離に関するデータが不足している。

④空港

空港に関しては、3つの評価指標として、空港数 37、旅客人数 34,486 人日、取扱貨物量 434t 日を得ている。母数（全国）データは、旅客数のみ世界銀行データ、空港数、取扱貨物量は当該国データとなっており、JICA 貢献度は、空港数 22.56%（母数 164）、旅客人数 42.29%（81,550 人）、取扱貨物量 25.06%（母数 1,731.5t）である。

なお、案件情報データベースでは、借款金額を得ている。具体的な案件名をみていくと、「航空保安設備整備事業」33 港での空港数が多く、旅客数では、「バリ国際空港整備事業(2)」14,000 人、「スラバヤ空港建設事業（II）」8,386 人、取扱貨物量では、「バリ国際空港整備事業（2）」190t が大きい。数値情報は比較的多くの案件から採録されている。

⑤港湾

港湾に関しては、港湾数 36、コンテナ貨物量 8,980 TEU 日、取扱貨物量 560,258 t 日を得ている。母数（全国）データは、港湾数については無し、コンテナ貨物量は世界銀行データ、取扱貨物量は当該国データから得ており、JICA 貢献度は、港湾数は算出無し、コンテナ貨物量 48.29%（母数 18,596.78 TEU 日）、取扱貨物量 40.32%（母数 1,389,512.33 t 日）と算出されている。いずれもタンジュンプリオク港緊急リハビリ事業の効果により貢献度数値が大きくなっているとの付注がある。タンジュンプリオク港緊急リハビリ事業の効果は、コンテナ貨物量の 91.3%、貨物取扱量の 79.1%を占めている。

なお、案件情報データベースでは、借款金額を得ている。1970 年代の数値情報は限られている。また、コンテナ貨物量に比べると、貨物取扱量の方がより多くの案件から数値情報を得ている。

⑥通信

通信に関しては、交換機（回線）800,080 回線を得ており、世界銀行データに基づく母数（全国）データ 30,378,072 回線との比率である、JICA 貢献度は 2.63%とされる。

なお、案件情報データベースでは、借款金額を得ている。1974 年以降の案件については数値情報を得ていない。それ以降に関しても設備、コンサル、保守センター建設などの事業に関しては、回線数値を得ていない。回線数値の情報を得ているのは、「ジャカルタ市内電話網（PCM）拡張事業」「スラバヤ都市圏通信網整備事業（2）」「ジャカルタ首都圏通信網整備事業（1）」などであるが、通信網プロジェクトからは多くの回線数値の情報を得ている。

⑦電力

電力に関しては、年間発電量として、火力 13,593GWh、水力 6,945.79 GWh、代替発電 934 GWh という評価指標を得ている。また、送電線（110kv 以上）3,920.5km を得ている。母数（全国）データは、発電量は世界銀行データ、送電線距離は「海外諸国の電気事業」から得ており、JICA 貢献度は、火力 10.97%、水力 61.54%、代替発電 14.03%、送電線

13.876%である。

なお、案件情報データベースでは、借款金額を得ている。ほかのサブセクターに比べると、発電所の建設は案件数が多いが、数値情報を得ている案件はやや少なく、火力 6 件（「ムアラカン火力発電所ガス化事業」「タンジュンプリオク火力発電所拡張事業」など）、水力 13 件（「サグリン水力発電事業（2）」「アサハン第 3 水力発電所建設事業」「パカル水力発電事業（2）」など）、代替発電 2 件（「ウルブル地熱発電所建設事業」など）に留まる。従って、案件から得た数値情報の網羅性はやや劣る懸念が残る。一方、送電線プロジェクトは比較的多く案件から数値情報を得ている。

図表 2-1-3 インドネシアに関する JICA 貢献度

分野	サブセクター	指標	国名：インドネシア				道路総延長 (km)	母数	有償	無償	JICA 貢献度 (%)
			全国総計 (母数)	有償資金協力	無償資金協力	JICA 貢献度 (%)					
			(A)	(B)	(C)	(D) = ((B) + (C)) / (A)					
運輸	道路	高速道路 (km)	772.00	79.11		10.25%	437,759	76,597.98	0.00	17.50%	
		国道/地方道 (km)	436,987.00	76,518.87		17.51%					
	橋梁	橋長 (km)		21.93	1.72	#DIV/0!					
		件数 (件)		258.00	34.00	#DIV/0!					
	鉄道	鉄道 (km)	3,370.00	1,227.05		36.41%					
	空港	空港数	164.00	37.00		22.56%					
		旅客人数 (人/日)	81,550.94	34,486.00		42.29%					
		取扱貨物量 (t/日)	1,731.52	434.00		25.06%					
	港湾	港湾数 (湾)		36.00		#DIV/0!					
		コンテナ貨物量 (TEU/日)	18,596.78	8,980.00		48.29%					
取扱貨物量 (t/日)		1,389,512.33	560,258.00		40.32%						
通信	通信	交換機 (回線)	30,378,072.00	800,080.00		2.63%					
電力	火力	年間発電量 (GWh)	123,929.00	13,593.00		10.97%	総発電量	141,873	21,473	0	15.14%
	水力	年間発電量 (GWh)	11,286.00	6,945.79		61.54%					
	代替発電	年間発電量 (GWh)	6,658.00	934.00		14.03%					
	送電線 (110kv以上)	総延長 (Km)	28,286.00	3,920.50		13.86%					

資料：JICA データ

(2) タイ

①道路

道路に関しては、高速道路 1,023.16km、国道/地方道 3,251.10km という集計結果を得ている。タイにおける道路延長は、道路総延長は世界銀行データ、高速道路は当該国データから得ており、従って、国道/地方道はその差分として算出している。これによると母数は、高速道路 66,495km、その他道路 113,558km であり、JICA 貢献度は、高速道路 1.54%、国道/地方道 2.86%である。

なお、案件情報データベースでは、借款金額を得ている。タイの場合、高速道路、国/地方道がほぼ同じ程度の整備距離となっているが、案件からは比較的多くの数値情報が採録されている。具体的案件名では、「地方幹線道路網改良事業（Ⅰ）（Ⅱ）（Ⅲ）」「ハイウェイセクタープロジェクト」などがある。

②橋梁

橋梁に関しては、橋梁案件と道路案件のうちの橋梁を集計している。評価指標は、橋長 10.38km、件数 67 件である。インドネシアと同様に、橋梁に関する母数データを得ておらず、JICA 貢献度は算出されていない。

なお、案件情報データベースでは、借款金額を得ている。具体的案件名としては、「第 2 メコン国際橋架橋事業」「産業環状道路建設事業」などがある。橋長（橋梁の架け替え、新設）データにおいて、ほとんどの案件から数値情報を得ている。

③鉄道

鉄道に関しては、評価指標は、整備距離 976.7km であり、母数（全国）データ 4,429km は世界銀行データより得ており（インドネシアと同じ）、これより JICA 貢献度 22.05%としている。

なお、案件情報データベースによると、上記の 976.7km の内訳は、MRT（都市高速鉄道システム）49.4km、複線化/複々線化 127.0km、鉄道建設 9.3km、国鉄軌道改良 791.0km である。具体的な案件名としては、「クロン 19・ケンコイ鉄道事業」「バンコク大量輸送網整備事業」「バンコク地下鉄建設事業」「国鉄軌道改良事業」などが挙げられている。数値情報を得ている案件が少なく、整備距離 976.7km の大部分は、国鉄軌道改良事業のものである。金額的には、「バンコク地下鉄建設事業（Ⅰ）～（Ⅴ）」における借款金額が大きい。電化距離データはⅠ期分 20km に留まる。

④空港

空港に関する 3 つの評価指標は、空港数 2、旅客人数 121,490 人日、取扱貨物量 3,376t 日を得ている。母数（全国）データは、いずれも当該国データとなっており、JICA 貢献度は、空港数 3.13%（母数 64）、旅客人数 75.78%（160,321.02 人）、取扱貨物量なし（母数無し）である。旅客人数については、バンコク国際空港、バンコク新国際空港の 2 空港の

支援により旅客人数が増えている。また、取扱貨物量に関しては、現状では国際貨物のみが得られており、国内貨物分が無いため計算不能となっている。

なお、案件情報データベースでは、借款金額を得ている。具体的な案件名としては、「バンコク国際空港拡張事業」、「第2バンコク国際空港建設事業」である。この2空港の整備プロジェクトが大部分である。

⑤港湾

港湾に関しては、港湾数2、コンテナ貨物量3,900 TEU日、取扱貨物量14,680 t日を得ている。母数（全国）データは、港湾数については当該国データ、コンテナ貨物量は世界銀行データ、取扱貨物量は無しとなっており、JICA貢献度は、港湾数は1.64%、コンテナ貨物量21.61%（母数18,043.51 TEU日）、取扱貨物量無しである。

なお、案件情報データベースでは、借款金額を得ている。案件数自体が少なく、整備データの網羅性は高い。

⑥通信

通信に関しては、交換機（回線）1,027,064回線を得ており、世界銀行データに基づく母数（全国）データ7,024,000回線との比率である、JICA貢献度は14.62%とされる。

なお、案件情報データベースでは、借款金額を得ている。案件情報のうち回線数の大部分は「タイ電話網拡充事業」91.2万回線であり、数値データを得なかった案件数がやや多い。

⑦電力

電力に関しては、年間発電量として、水力1,691.34 GWh、送電線（110kv以上）3,524.0kmを得ている。火力については数値情報を得ておらず、代替発電については案件自体が存在しない。

母数（全国）データは、発電量は世界銀行データ、送電線距離は「海外諸国の電気事業」から得ており、JICA貢献度は、水力20.84%、代替発電14.03%、送電線9.09%である。

なお、案件情報データベースでは、借款金額を得ている。水力発電の発電量の大部分は「バン・チャオ・ネン水力発電事業（2）」「プミポン水力発電所リハビリテーション事業」から構成されており、数値情報を得た水力発電事業がやや少ない。送電線プロジェクトについても同様であり、「EPA送電網拡充事業（1-1）（7-2）（4）（5）」からのデータが大部分であり、数値情報を得ていない案件が比較的多い。

図表 2-1-4 タイに関する JICA 貢献度

分野	サブセクター	指標	国名：タイ				道路総延長(km)	母数	有償	無償	JICA貢献度(%)
			全国総計(母数)	有償資金協力	無償資金協力	JICA貢献度(%)					
			(A)	(B)	(C)	(D) = ((B) + (C)) / (A)					
運輸	道路	高速道路 (km)	66,495.00	1,023.16		1.54%	180053	4,274.26	0.00	2.37%	
		国道/地方道(km)	113,558.00	3,251.10		2.86%					
	橋梁	橋長 (km)		8.59	1.79	#DIV/0!					
		件数 (件)		62.00	5.00	#DIV/0!					
	鉄道	鉄道 (km)	4,429.00	976.70		22.05%					
	空港	空港数	64.00	2.00		3.13%					
		旅客人数(人/日)	160,321.02	121,490.00		75.78%					
		取扱貨物量 (t/日)		3,376.00		#DIV/0!					
	港湾	港湾数 (湾)	122.00	2.00		1.64%					
		コンテナ貨物量(TEU/日)	18,043.51	3,900.00		21.61%					
取扱貨物量 (t/日)			14,680.00		#DIV/0!						
通信	通信	交換機 (回線)	7,024,000.00	1,027,064.00		14.62%					
電力	火力	年間発電量 (GWh)	131,071.00			0.00%					
	水力	年間発電量 (GWh)	8,114.00	1,691.34		20.84%					
	代替発電	年間発電量 (GWh)				#DIV/0!					
	送電線 (110kv以上)	総延長 (Km)	38,753.00	3,524.00		9.09%					

資料：JICA データ

(3) ベトナム

①道路

道路に関しては、高速道路 72.0km、国道/地方道 671.4km という集計結果を得ている。一方、母数データが不足しており、道路延長（高速道路とその他の道路の合計）160,089km が世界銀行データから採録している。そのため JICA 貢献度が算出されていない。

なお、案件情報データベースでは、借款金額、交通量（台/日）を得ている。案件には比較的多くの数値情報（道路距離、交通量）が採録されている。具体的案件名では、「国道 10 号線改良事業（Ⅱ）」「南北高速道路建設事業（ホーチミン-ゾーザイ間）（Ⅰ）」などがある。

②橋梁

橋梁に関しては、橋梁案件と道路案件のうちの橋梁を集計している。評価指標は、橋長 64.75km、件数 372 件である。母数データは各国統計から得ており、JICA 貢献度は橋長 9.87%、件数 1.31%と算出されている。

なお、案件情報データベースでは、借款金額を得ている。具体的案件名としては、「国道 1 号線橋梁リハビリ事業（第Ⅱ期-3）」などがある。橋長（橋梁の架け替え、新設）データに関しては、比較的多くの案件から数値情報を得ている。

③鉄道

鉄道に関しては、評価指標は、整備距離 34.50km であり、母数（全国）データ 3,147km は世界銀行データより得ており、これより JICA 貢献度 1.10%としている。

なお、案件情報データベースによると、借款金額を得ている。案件数は少ない。具体的な案件名としては、「ホーチミン市都市鉄道建設事業」がある。

④空港

空港に関する 3つの評価指標は、空港数 2、旅客人数 23,200 人日を得ており、取扱貨物量（t 日）はなしである。母数（全国）データは、旅客人数は世界銀行データ、これ以外は当該国データとなっており、JICA 貢献度は、空港数 5.41%（母数 37）、旅客人数 84.76%（27,373 人）、取扱貨物量なし（母数無し）である。旅客人数については、ハノイのノイバン空港、ホーチミンのタンソンニャット空港への支援案件の存在により貢献度が高くなっている。

なお、案件情報データベースでは、借款金額を得ている。具体的な案件名としては、「ノイバイ国際空港第二旅客ターミナルビル建設事業（1）」、「タンソンニャット国際空港ターミナル建設事業」の 2 件のみである。

⑤港湾

港湾に関しては、港湾数 5、コンテナ貨物量 986 TEU 日、取扱貨物量 50,080 t 日を得ている。母数（全国）データは、港湾数については無し、コンテナ貨物量は世界銀行デー

タ、取扱貨物量は当該国データとなっており、JICA 貢献度は、港湾数は無し、コンテナ貨物量 8.19%、取扱貨物量 37.32%である。

なお、案件情報データベースでは、借款金額を得ている。案件数自体が少ないが、貨物取扱量については、すべての案件から数値情報を得ている。

⑥通信

通信に関しては、交換機（回線）120,000 回線を得ており、世界銀行データに基づく母数（全国）データ 29,591,000 回線との比率である、JICA 貢献度は 0.41%とされる。

なお、案件情報データベースでは、借款金額、光ファイバー敷設距離、電話普及率(回線/100 人)を得ている。案件情報のうち回線数データを得ているのは、「中部ベトナム地方通信網整備事業」だけであり、数値データを得なかった案件数が多い。

⑦電力

電力に関しては、年間発電量として、火力 14,448.40 GWh、水力 3,011.70 GWh、送電線（110kv 以上）1,565km を得ている。代替発電については案件自体が存在しない。

母数（全国）データは、すべては世界銀行データから得ており、JICA 貢献度は、火力 36.48%、水力 10.08%、送電線 7.69%である。

なお、案件情報データベースでは、借款金額を得ている。複数フェーズにわたる案件が多いがデータベースでは、そのうち第 I フェーズの数値をまとめとしており、網羅性が高い。送電線データも比較的多くの案件から得られている。

図表 2-1-5 ベトナムに関する JICA 貢献度

分野	サブセクター	指標	国名：ベトナム				母数	有償	無償	JICA貢献度(%)	
			全国総計(母数)	有償資金協力	無償資金協力	JICA貢献度(%)					
			(A)	(B)	(C)	(D) = ((B) + (C)) / (A)					
運輸	道路	高速道路 (km)		72.00		#DIV/0!	道路総延長(km)	160089	685.80	57.60	0.46%
		国道/地方道(km)		613.80		57.60					
	橋梁	橋長 (km)	656.31	64.75		9.87%					
		件数 (件)	28,336.00	312.00	60.00	1.31%					
	鉄道	鉄道 (km)	3,147.00	34.50		1.10%					
	空港	空港数	37.00	2.00		5.41%					
		旅客人数(人/日)	27,373.00	23,200.00		84.76%					
		取扱貨物量 (t/日)	355.34			0.00%					
	港湾	港湾数 (湾)		5.00		#DIV/0!					
		コンテナ貨物量(TEU/日)	12,037.53	986.00		8.19%					
取扱貨物量 (t/日)		134,182.74	50,080.00		37.32%						
通信	通信	交換機 (回線)	29,591,000.00	120,000.00		0.41%					
電力	火力	年間発電量 (GWh)	39,604.00	14,448.40		36.48%					
	水力	年間発電量 (GWh)	29,883.00	3,011.70		10.08%					
	代替発電	年間発電量 (GWh)				#DIV/0!					
	送電線 (110kv以上)	総延長 (Km)	20,357.00	1,565.00		7.69%					

資料：JICA データ

2-2 各国統計データの整備状況

2-2-1 タイ

(1) 統計資料の概要

① Office of the National Economic and Social Development Board, “Capital Stock of Thailand, 2010 edition”

- この統計は 1970-2010 年におけるタイの資本ストック統計を各年別、16 産業別に推計したものである。また、保有主体別に民間部門および公共部門に分かれる。推計方法は GDP 統計に連動したものであり、恒久棚卸法により毎年の投資額の積算値から、減価償却分を除いてストック推計している。
- 統計表には、グロス、ネットのストック額と減価償却額の名目値、実質値（1988 年価格）が掲載されている。また、冊子には民間、公共の合算ベースであるが、1990 年代以降の非製造・非農業部門の TFP 成長率が掲示されている。
- 産業分類は 16 産業とそれなりに詳細であるが、今次調査に関連したものは Electricity, Gas and Water Supply(電気ガス水道)、Transport, Storage and Communications（運輸通信）の 2 つに留まる。

図表 2-2-1 タイ資本ストック統計

TABLE 1 GROSS CAPITAL STOCK OF THAILAND AT CURRENT REPLACEMENT COST
(Unit - Millions of Baht)

Sector	1970	1980	1990	2000	2010p
Agriculture	132,194	234,600	534,982	1,633,227	3,375,190
Agriculture, Hunting and Forestry	105,755	187,680	427,986	1,306,582	2,700,152
Fishing	26,439	46,920	106,996	326,645	675,038
Non-Agriculture	710,333	1,673,010	5,969,511	21,086,679	39,763,092
Mining and Quarrying	6,921	16,046	76,018	319,720	604,793
Manufacturing	70,052	204,719	920,841	4,020,896	7,589,294
Electricity, Gas and Water Supply	13,080	74,851	401,327	1,585,682	3,799,586
Construction	12,236	31,865	149,583	752,394	1,338,770
Wholesale and Retail Trade; Repair of Motor Vehicles, Motorcycles and Personal and Household Goods	140,287	252,707	645,758	1,926,787	3,193,189
Hotels and Restaurants	25,227	61,259	270,262	1,112,143	1,595,127
Transport, Storage and Communications	184,611	419,103	1,085,511	3,828,136	8,212,351
Financial Intermediation	26,933	54,372	121,160	312,209	560,801
Real Estate, Renting and Business Activities	171,724	376,921	1,685,248	4,869,230	8,722,378
Public Administration and Defence; Compulsory Social Security	7,387	26,268	97,331	380,634	672,858
Education	12,189	55,762	169,172	520,604	841,569
Health and Social Work	17,668	53,441	193,959	965,822	1,681,445
Other Community, Social and Personal Service Activities	22,018	45,696	153,341	492,422	950,931
Private Households with Employed Persons	-	-	-	-	-
TOTAL	842,527	1,907,610	6,504,493	22,719,906	43,138,282

注：オリジナルは 1970-2010 年の各年データである

資料：Office of the National Economic and Social Development Board, “Capital Stock of Thailand, 2010 edition”

② Office of the National Economic and Social Development Board, “National Income of Thailand, 2009 edition”

- ・ 人口統計には産業別人口がなく、労働統計における産業分類は粗い。
- ・ そこで経済統計から、「運輸通信」「電気ガス水道」における生産額の分割データを見る。
本来は、(資本ストック/生産額) 比率が業種間で異なるので、生産額に基づく配分シェアの設定には議論があるが、サブセクター内で同一と想定する。

図表 2 - 2 - 2 運輸通信の内訳 (1993-2009 年各年データあり)

Table 28. Gross Domestic Product Originating from Transport, Storage and Communications at Current Market Prices

	(Millions of Baht)			
	1993	2000	2005	2009p
Land Transport; Transport Via Pipeline	111,333	164,441	186,983	262,361
Water Transport	25,266	49,754	84,028	117,054
Air Transport	37,384	69,706	89,972	91,968
Supporting and Auxiliary Transport Activities:				
Activities of Travel Agencies	19,739	39,144	54,305	68,469
Post and Telecommunication	44,035	72,881	104,335	107,467
Total Value Added	237,757	395,926	519,623	647,319

Table 29. Gross Domestic Product Originating from Transport, Storage and Communications at 1988 Prices

	(Millions of Baht)			
	1993	2000	2005	2009p
Land Transport; Transport Via Pipeline	72,083	81,343	90,945	95,782
Water Transport	17,632	28,160	41,147	52,928
Air Transport	33,064	63,098	77,560	80,820
Supporting and Auxiliary Transport Activities:				
Activities of Travel Agencies	15,261	23,434	28,253	26,780
Post and Telecommunication	53,380	94,353	146,020	157,356
Total Value Added	191,420	290,388	383,925	413,666

資料 : Office of the National Economic and Social Development Board, “National Income of Thailand, 2009 edition”

図表 2 - 2 - 3 電気ガス水道の内訳（1993-2009 年各年データあり）

Table 20. Gross Domestic Product Originating from Electricity, Gas and Water Supply at Current Market Prices

	(Millions of Baht)		
	1993	2000	2009p
Production, Collection and Distribution of Electricity	61,671	118,394	226,398
Manufacture of Gas; Distribution of Gaseous Fuels Through Mains	4,616	5,371	16,620
Collection, Purification and Distribution of Water	11,024	22,340	35,090
Total Value Added	77,311	146,105	278,108

Table 21. Gross Domestic Product Originating from Electricity, Gas and Water Supply at 1988 Prices

	(Millions of Baht)		
	1993	2000	2009p
Production, Collection and Distribution of Electricity	50,658	80,476	123,128
Manufacture of Gas; Distribution of Gaseous Fuels Through Mains	3,542	5,583	9,913
Collection, Purification and Distribution of Water	8,213	11,511	15,839
Total Value Added	62,413	97,570	148,880

資料 : Office of the National Economic and Social Development Board, “National Income of Thailand, 2009 edition”

③ Office of the National Economic and Social Development Board and The World Bank(2011), “measuring Output and Productivity in Thailand’s Service-producing Industries”

- ・ タイ国家経済社会開発委員会と世界銀行の共同研究。タイでは、金融危機後に労働生産性の伸び率が大きく低下したが、このデータ類を再検証することにより、航空産業では 1993-2005 年に T F P が年率 2.0% で上昇したこと、通信業では 1993-2006 年に年率 9.7% で上昇、トラック輸送業では 1995-2005 年に年率 1% であったこと等を分析している。

(2) 本研究への活用方法：金額ベースの JICA 貢献度の推計（サブモデル）

JICA データでは各種指標に関する JICA 貢献度を算出済みであるが、これを金額ベースでクロスチェックできないかというのが、ストック統計を利用することの意義である。本調査では、以下のような手順で、JICA データとタイの統計資料から得られるデータを用い、各種指標に関する JICA 貢献度のチェックを行うことを試みる。

① 借入金額の積算

サブセクター別、年次別の金額を集計し、円から現地通貨（タイバーツ）に換算する。具体的には、IMF 統計から得られる各年の為替レートをもとに、日本円からタイバーツ（いずれも名目）に変換する。これより毎年の JICA 貢献額が構築物別に算出される。

② スtock評価：タイ統計の活用

タイについては、GDP 統計のうちの固定資本形成データについては、1 系列データに留まる。すなわち、民間設備投資、公的固定資本形成（公共事業）の区別がなく、さらに、それらのセクター別の投資額が公表されていない。つまり、フロー・ベースの統計に基づく JICA 貢献度の推計には限界がある。

そこで、ストック統計との比較を考える。具体的には、上記のとおり、JICA データでは毎年の支援額が把握されており、これとタイにおける資本ストック額を比較することにより、タイにおけるインフラに占める JICA 支援額の比率を算出する。

タイ資本ストック統計から「電力ガス水道」が得られるので、これを同じくタイ産業連関表データを用いて、うち電力産業分を分離推計する（この比率は約 70%である）。

③ スtock評価：日本統計ほかの活用

「道路」「鉄道」「空港」「港湾」「通信」については、タイ資本ストック統計では、すべて「運輸通信」セクターとして一括されている。これらの構築物における（ストック/生産額）比率は、生産額データからストック額を分離推計するのには問題がある。そこで、日本統計をベンチマークとするストック推計を試みる。

内閣府（2007）「日本の社会資本 2007」からは、過去 60 年間にわたる日本における構築物別のストック金額が把握できる。これと道路距離、鉄道輸送総量トン、航空輸送総量トン、海運輸送総量トン、電話回線数を比較する。例えば、道路に関しては、整備距離 1 キロ当たりのストック額が算出される。これにタイの指標を適用するのである。タイ側の整備水準データ、運輸統計については、総務省「世界の統計（各年版）」から採録した。

図表 2-2-4 日本の社会資本におけるストック項目

社会インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1953-2003 年のストックデータ ・ 20 部門：道路／港湾／航空／旧日本国有鉄道／日本鉄建公団等／地下鉄等／旧日本電信電話公社／公共賃貸住宅／下水道／廃棄物処理／水道／都市公園／文教施設（学校施設・学術施設）／文教施設（社会教育施設・社会体育施設・文化施設）／治水／治山／海岸／農林漁業（農業）／農林漁業（林業）／農林漁業（漁業）／郵便／国有林／工業用水道
民間ストックのうち 社会インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 6 部門：民鉄および JR／電気通信／電力／都市ガス／私立学校／民間住宅

注：日本の社会資本、民間保有のインフラに関して時系列データを入手し、これをもとにベンチマークを作成する。

資料：内閣府（2007）『日本の社会資本 2007』

図表 2-2-5 整備水準データの把握

道路	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道路延長距離（キロ）：高速道路、主要道路、地方道の道路延長 ・ 道路関連支出（100 万ドル）：国、地方政府による道路建設費用 ・ 出所：International Road Federation, <i>World Road Statistics</i>, 各年版
鉄道	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉄道輸送量（トンキロ）：国内、国際輸送に関するトンキロ。旅客については、本調査にて独自に 1 人当たり 70 キログラムとして重量換算した。 ・ 出所：United Nations, <i>Statistical Yearbook</i>, 各年版
空港	<ul style="list-style-type: none"> ・ 航空輸送量（トンキロ）：各国における定期輸送。旅客、貨物を合算した総重量トン ・ 出所：United Nations, <i>Statistical Yearbook</i>, 各年版
港湾	<ul style="list-style-type: none"> ・ 貨物輸送（トン）：当該国における積荷、揚荷の貿易貨物の重量 ・ 出所：United Nations, <i>Statistical Yearbook</i>, 各年版
通信	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電話数：固定電話の電話加入回線数 ・ 出所：United Nations, <i>Statistical Yearbook</i>, 各年版
電力	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発電能力（キロワット）：発電設備能力 ・ 出所：United Nations, <i>Energy Statistics Yearbook</i>, 各年版

注 1：日本、インドネシア、タイ、ベトナムの 4 国に関して 1970-2009 年における整備水準に関する統計データをデータベース化。

注 2：データ資料は総務省統計書より把握したが、原点出所は表のとおり。

資料：総務省『世界の統計』（各年版）

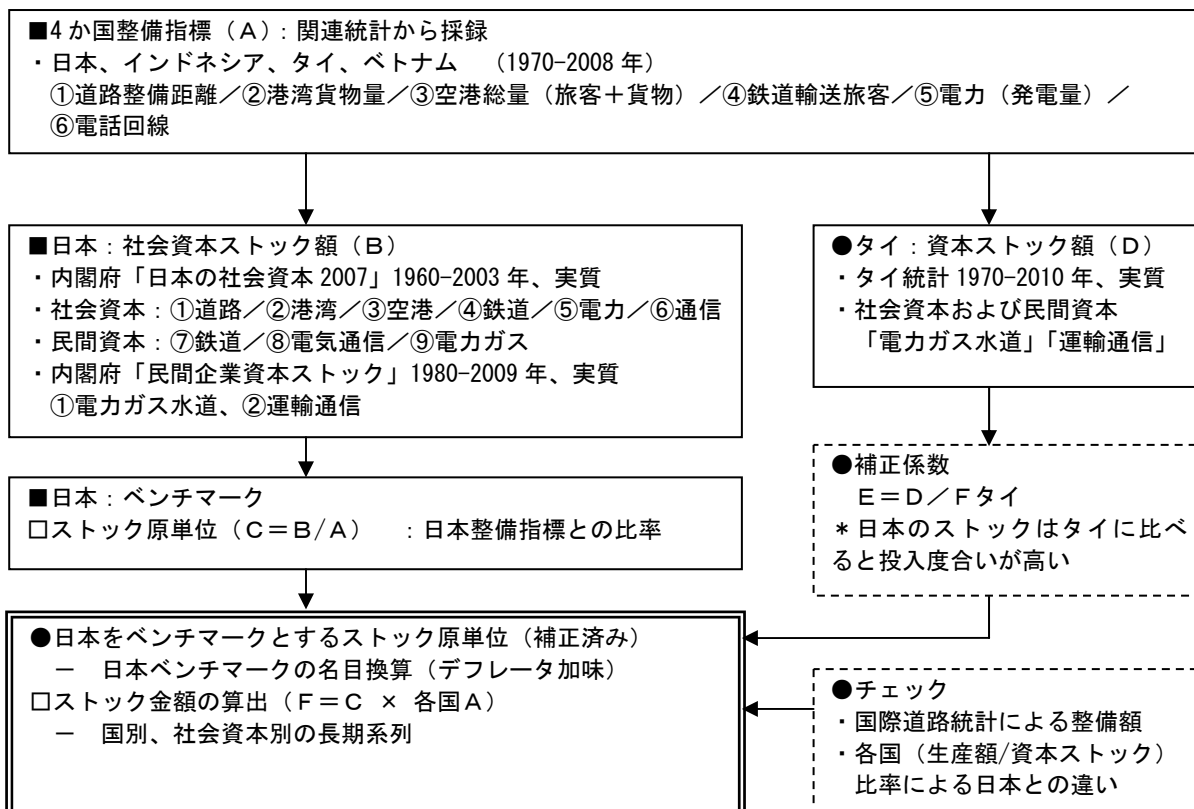
④ 構築物別の資本ストックの推計方法

「電力」インフラを基準として、タイに関する構築物別の資本ストックを推計した。その推計ステップは、以下の通りである。

第1に、日本に関するベンチマーク（ストック額、整備水準）をもとに、タイにおける構築物別の資本ストック額を推計する。これをベンチマーク法と呼ぶ。

第2に、上記のデータを補正する。「電力」に関しては、タイのストック統計から「電力」ストック額を推計し、ベンチマーク法との比較からタイ側の統計に一致するように補正係数を得る。この補正係数は0.55であった。つまり、同じ電力施設であっても、タイにおける建設コストは日本の半分程度である。続いて、「道路」に関して検討した。周知のとおり、日本では道路整備が入念に行われており、日本をベンチマークとすると過大推計の恐れがある。上述の国際道路連盟の統計より、1996年時点の日本、タイの整備コストの差額は5.54倍と得た。つまり、タイにおける補正係数は0.18であり、タイにおける道路建設コストは日本の約2割である。これ以外の「鉄道」「空港」「港湾」「通信」に関しては、適切な比較統計がタイ側に存在しない。そこで、上記の電力のための補正係数0.55を適用することにより、構築物別のストック試算を実施した。

図表2-2-6 構築物別のストック統計の作成方法



資料：三菱総研

⑤ 構築物別の貢献度指標の作成（金額ベース）

これまでの準備により、タイにおける JICA 貢献度を金額ベースで評価することができる。第 1 に、各年別・構築物別の JICA プロジェクト額とストック額を比較することにより、当該年における JICA 貢献度を推計する。第 2 に、1970 年から 2009 年にかけての構築物別のストック増加率を推計する。ここで機能劣化による後年度の増分を考慮する。例えば、通信施設の耐用年数は 18 年（日本の社会資本ストックに基づく）である。ある年の支援額が、当該年のストックを 18% だけ増加させるとすると、当初のストック増加率は 18% であるが、翌年には 17%、翌々年には 16% と増加寄与度が低下して、最終的にゼロとなる。これらを積算する。

（3）本研究への活用方法：外生条件の設定方法（サブモデル）

・社会インフラが産業に与える影響

インフラ投資により各国の産業活動が直接的、間接的に活性化されて、各国における生産額の増加に寄与する。この生産量効果に関する外生条件の設定方法および数値化については、以下のように考える。

①民間資本の引き上げ効果：生産設備の増強効果

インフラ項目のうち、「鉄道」「通信」「電力」については、当該セクターの資本ストックを JICA 貢献度ぶんだけ増加させる。この JICA 貢献度が外生条件となる。

②社会資本の引き上げ効果：生産性の引き上げ効果

「道路・橋梁」「空港」「港湾」に関しては、当該国における事業活動を間接的に支援するものである。道路については、主として陸上運輸業、空港については航空産業、港湾については水運業に寄与する。ストックデータの分析からは、社会資本の増加率が把握されているので、この推計結果をどのように利用するかが、次なる検討課題となる。以下の方法が考えられる。

第 1 に、JICA 貢献度をそのまま利用する方法である。社会資本が増加することは、これはインフラ容量の増加を意味しており、この考え方にたつと、容量分の増加率に等しいだけの生産の増加が実現する。

第 2 に、インフラ増加率と生産性の増加率に関する先行研究を活用する方法である。生産性の増加率を与えればよい。Zhai (2010) "The Benefits of Regional Infrastructure Investment in Asia: A Quantitative Exploration" ADBI DP223 号の研究によると、インドネシア、タイ、ベトナムにおける通信インフラ、交通インフラの整備に伴うコスト効率の引き上げ弾性値は 0.2 から 0.5 の弾性値である。例えば、インドネシアの交通インフラの弾性値は 0.406 であるが、これはインドネシアの道路ストックが 1% だけ上昇すると、陸上輸送業の生産性が 0.406% 上昇することを意味している。単年度の効果は小さいが、累積効果

の発生とその持続を考慮すると、生産力効果は大きくなる。本調査では、この Zhai (2010) が推計した弾性値を用いることにした。

図表 2-2-7 インフラ投資の生産性引き上げ効果

	インドネシア		タイ		ベトナム	
	通信	交通	通信	交通	通信	交通
1988	0.181	0.443	0.196	0.343	0.160	0.581
1989	0.182	0.435	0.198	0.332	0.161	0.576
1990	0.183	0.427	0.199	0.322	0.161	0.572
1991	0.184	0.420	0.201	0.315	0.162	0.568
1992	0.185	0.414	0.202	0.307	0.163	0.561
1993	0.186	0.408	0.203	0.300	0.164	0.555
1994	0.187	0.401	0.204	0.291	0.165	0.548
1995	0.188	0.394	0.206	0.282	0.166	0.539
1996	0.189	0.387	0.206	0.276	0.167	0.531
1997	0.190	0.383	0.206	0.278	0.168	0.524
1998	0.187	0.401	0.204	0.292	0.169	0.520
1999	0.187	0.401	0.205	0.288	0.170	0.516
2000	0.188	0.397	0.205	0.283	0.171	0.510
2001	0.188	0.395	0.206	0.282	0.172	0.504
2002	0.189	0.393	0.206	0.277	0.173	0.498
2003	0.189	0.389	0.207	0.270	0.174	0.491
平均	0.186	0.406	0.203	0.296	0.167	0.537

注：数値はインフラ投資 1%増加に伴う交易コストの引き下げ弾性値

資料：Zhai (2010) ” The Benefits of Regional Infrastructure Investment in Asia: A Quantitative Exploration” , ADBI DP223 号をもとに作成

③民間資本の引き上げ効果：生産性の引き上げ効果

「鉄道」「通信」「電力」に関しては、資本設備の増加という直接効果に留まらず、社会資本と同じように間接的な生産力の引き上げ効果が期待できる。この分野に関しては、わが国では 1990 年代に活発な研究活動が展開されている。吉野・中島・中東 (1999) 「公共投資の経済効果」、三井・太田 (1995) 「社会資本の生産性と公的金融」という 2 つの国内研究を参照することにより、上述の Zhai(2010)による推計結果の妥当性を吟味した。

・三井＝井上＝竹澤 (1995) による研究

三井＝井上＝竹澤 (1995) 「社会資本の部門別生産力効果」三井・太田編『社会資本の生産性と公的金融』日本評論社所収では、1956 年度から 1989 年度までの日本の社会資本ストックが、マクロの生産額に与えた限界生産力を推計している。これによると、高度成長期の日本における社会資本ストックのうち、民間資本タイプの鉄道、通信などの限界生産力は 0.2 弱となっており、ほぼ社会資本ストック並みの生産力効果を発揮している。これは日本経済全体への影響であるが、0.2 弱という数値は、先にみたアジア開発銀行研究所 Zhai(2010)の数値を若干下回るレベルである。

表 2-2-8 三井=井上=竹澤（1995）による日本事例

道路 0.13	港湾 0.28	航空 0.15	国鉄 0.12	鉄建公団 0.01
地下鉄 0.15	電電公社 0.17	住宅 0.22	下水道 0.22	廃棄物処理-0.03
水道 0.05	都市公園 0.18	文教 0.13	治水 0.27	治山 0.39
海岸-0.16	農林漁業 0.22	郵便 0.13	国有林 0.02	工業用水道-0.03

資料：三井=井上=竹澤（1995）をもとに作成

・吉野=中島=中東（1999）による研究

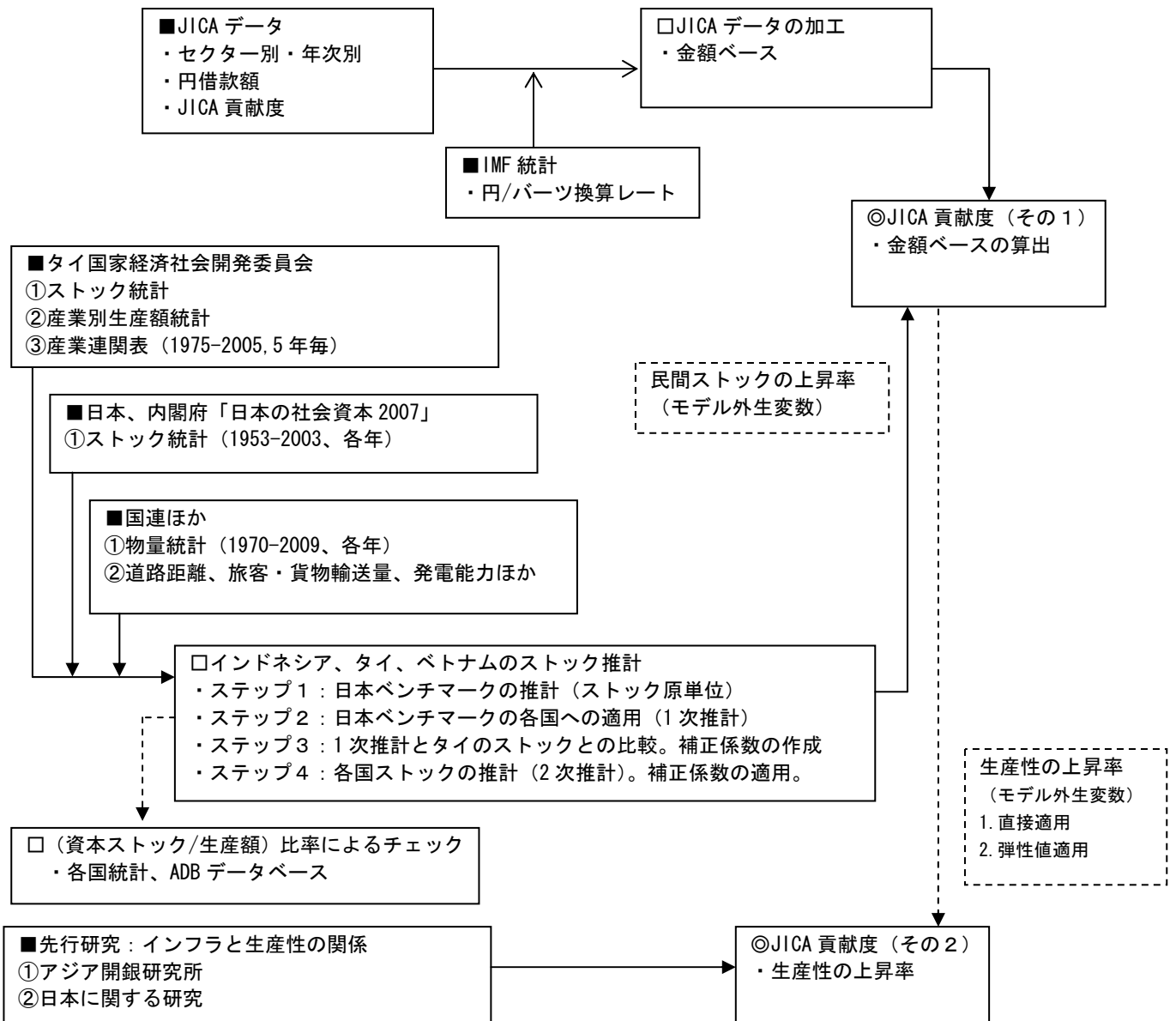
吉野=中島=中東（1999）「社会資本のマクロ生産効果の推計」吉野・中島『公共投資の経済効果』日本評論社所収では、1950年代から1990年代にかけての民間資本と社会資本がGDPに与えた効果を推計している。この推計によると、1960年代、1970年代における民間資本の限界生産力は、社会資本の2倍近い水準となっている。民間資本は生産の増加に直接的に寄与するからである。一方、社会資本については、0.3前後となっている。これはZhai(2010)の計測値にほぼ一致している。つまり、高度成長初期には社会インフラが民間活動を間接的に後押しする効果が出やすく、日本の経験からみても、社会資本の生産力効果を0.2-0.3前後に設定するのは、妥当であると考えられる。日本とアジア各国の発展段階も単純に比較することは難しいが、工業化による経済成長の初期段階として、1960年代の日本の弾性値を適用することにした。なお、後藤（2004）「社会資本の生産力効果に関する分野別評価」『会計検査研究』第30号所収では、類似の研究を行っており、ほぼ同じ結果を得ている。

	1955-1959	1960-1964	1965-1969	1970-1974
民間資本	0.83	0.87	0.82	0.47
社会資本	0.25	0.32	0.36	0.18

	1975-1979	1980-1984	1985-1989	1990-1993
民間資本	0.31	0.28	0.24	0.02
社会資本	0.09	0.07	0.06	0.06

資料：吉野=中島=中東（1999）をもとに作成

図表 2-2-9 サブモデルの構成



(4) 試算結果

①支援プロジェクトの総額

はじめに支援額データの整理結果を示す。タイに関しては、1969-2009年に総額1兆5,246億円の支援が実施されている。鉄道4,541億円、道路3,309億円、電力3,009億円、空港2,348億円、通信1,100億円が多くなっている。

図表2-2-10 分野別支援額（タイ・円換算値）

タイ 円借款/名目100万円								
	道路	橋梁	鉄道	空港	港湾	通信	電力	合計
1965	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	0	0	0	0	0	0	1342	1,342
1970	0	0	0	0	0	0	3957	3,957
1971	0	1278	0	0	0	0	2263	3,541
1972	0	0	0	0	0	0	1324	1,324
1973	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	5685	348	0	0	0	0	27967	34,000
1975	0	0	0	0	0	9550	0	9,550
1976	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	5730	0	0	0	0	19050	24,780
1978	16756	0	0	0	0	16794	0	33,550
1979	6100	0	0	5500	0	0	18550	30,150
1980	8160	4215	0	15835	3850	0	6725	38,785
1981	0	5840	8300	0	0	0	8290	22,430
1982	25900	0	9330	14240	0	0	5030	54,500
1983	17300	170	12800	0	0	0	6580	36,850
1984	0	0	6401	0	9783	3090	8440	27,714
1985	0	0	0	0	16045	1296	3592.83	20,934
1986	0	0	0	0	12283	0	999	13,282
1987	0	5599	3937	0	0	6716	7774	24,026
1988	8202	0	4015	0	0	34717	10505	57,439
1989	0	10.52	0	0	0	14034	2425	16,470
1990	40972	39.63	8158	0	6436	15318	12583	83,507
1991	30916	32.83	10711	0	3395	4598	21735	71,388
1992	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	58134	7546	23962	0	0	3888	22459	115,989
1994	16029	0	7651	0	0	0	39465	63,145
1995	27257	7226	0	0	0	0	8474	42,957
1996	26612	0	34559	31223	0	0	16800	109,194
1997	21694	0	32659	964	0	0	29822	85,139
1998	1600	0	56114	0	0	0	2042	59,756
1999	0	0	64228	33461	0	0	0	97,689
2000	19544	0	45818	18506	0	0	0	83,868
2001	0	4079	0	0	0	0	0	4,079
2002	0	0	0	34784	0	0	12712	47,496
2003	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	0	44852	0	0	0	44,852
2005	0	0	0	35453	0	0	0	35,453
2006	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	62442	0	0	0	0	62,442
2009	0	0	63018	0	0	0	0	63,018
2010	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	330,861	42,114	454,103	234,818	51,792	110,001	300,906	1,524,595

上述の1兆5,246億円を現地通貨に換算すると3,818億バーツとなる。換算レートはIMF統計を参照した。いずれも名目値である。

図表2-2-11 分野別支援額（タイ・タイバーツ換算値）

	タイ 支援額 名目100万バーツ							合計
	道路	橋梁	鉄道	空港	港湾	通信	電力	
1965	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	0	0	0	0	0	0	78	78
1970	0	0	0	0	0	0	230	230
1971	0	89	0	0	0	0	158	248
1972	0	0	0	0	0	0	97	97
1973	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	405	25	0	0	0	0	1,994	2,424
1975	0	0	0	0	0	672	0	672
1976	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	513	0	0	0	0	1,705	2,218
1978	1,849	0	0	0	0	1,853	0	3,702
1979	547	0	0	494	0	0	1,664	2,705
1980	873	451	0	1,695	412	0	720	4,151
1981	0	643	914	0	0	0	913	2,470
1982	2,669	0	962	1,468	0	0	518	5,617
1983	1,805	18	1,335	0	0	0	686	3,844
1984	0	0	729	0	1,114	352	961	3,155
1985	0	0	0	0	2,246	181	503	2,930
1986	0	0	0	0	2,124	0	173	2,297
1987	0	1,197	842	0	0	1,436	1,662	5,136
1988	1,732	0	848	0	0	7,332	2,219	12,130
1989	0	2	0	0	0	2,647	457	3,106
1990	8,118	8	1,616	0	1,275	3,035	2,493	16,546
1991	6,574	7	2,277	0	722	978	4,621	15,179
1992	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	13,979	1,814	5,762	0	0	935	5,400	27,890
1994	4,246	0	2,027	0	0	0	10,454	16,726
1995	7,031	1,864	0	0	0	0	2,186	11,081
1996	6,187	0	8,035	7,259	0	0	3,906	25,386
1997	7,887	0	11,874	350	0	0	10,842	30,954
1998	508	0	17,810	0	0	0	648	18,966
1999	0	0	23,548	12,268	0	0	0	35,816
2000	7,360	0	17,254	6,969	0	0	0	31,583
2001	0	1,369	0	0	0	0	0	1,369
2002	0	0	0	12,518	0	0	4,575	17,093
2003	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	0	16,826	0	0	0	16,826
2005	0	0	0	12,331	0	0	0	12,331
2006	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	24,012	0	0	0	0	24,012
2009	0	0	22,809	0	0	0	0	22,809
2010	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	71,770	8,000	142,653	72,177	7,893	19,420	59,864	381,778

これを、メインモデルである GTAP の産業分類に合わせた。道路と橋梁を合算する。

図表 2-2-12 分野別支援額（タイ・パーツ換算値・分類統合）

	タイ 支援額 名目100万パーツ		航空	海上	通信	電力	合計	
	陸上	道路・橋梁鉄道						
1965	0	0	0	0	0	0	0	
1966	0	0	0	0	0	0	0	
1967	0	0	0	0	0	0	0	
1968	0	0	0	0	0	0	0	
1969	0	0	0	0	0	78	78	
1970	0	0	0	0	0	230	230	
1971	89	89	0	0	0	158	248	
1972	0	0	0	0	0	97	97	
1973	0	0	0	0	0	0	0	
1974	430	430	0	0	0	1,994	2,424	
1975	0	0	0	0	0	672	672	
1976	0	0	0	0	0	0	0	
1977	513	513	0	0	0	1,705	2,218	
1978	1,849	1,849	0	0	0	1,853	3,702	
1979	547	547	0	494	0	1,664	2,705	
1980	1,324	1,324	0	1,695	412	720	4,151	
1981	1,557	643	914	0	0	913	2,470	
1982	3,631	2,669	962	1,468	0	518	5,617	
1983	3,157	1,822	1,335	0	0	686	3,844	
1984	729	0	729	0	1,114	352	961	3,155
1985	0	0	0	0	2,246	181	503	2,930
1986	0	0	0	0	2,124	0	173	2,297
1987	2,038	1,197	842	0	0	1,436	1,662	5,136
1988	2,580	1,732	848	0	0	7,332	2,219	12,130
1989	2	2	0	0	0	2,647	457	3,106
1990	9,743	8,126	1,616	0	1,275	3,035	2,493	16,546
1991	8,858	6,580	2,277	0	722	978	4,621	15,179
1992	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	21,555	15,793	5,762	0	0	935	5,400	27,890
1994	6,272	4,246	2,027	0	0	0	10,454	16,726
1995	8,895	8,895	0	0	0	0	2,186	11,081
1996	14,222	6,187	8,035	7,259	0	0	3,906	25,386
1997	19,761	7,887	11,874	350	0	0	10,842	30,954
1998	18,318	508	17,810	0	0	0	648	18,966
1999	23,548	0	23,548	12,268	0	0	0	35,816
2000	24,614	7,360	17,254	6,969	0	0	0	31,583
2001	1,369	1,369	0	0	0	0	0	1,369
2002	0	0	0	12,518	0	0	4,575	17,093
2003	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	0	16,826	0	0	0	16,826
2005	0	0	0	12,331	0	0	0	12,331
2006	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	24,012	0	24,012	0	0	0	0	24,012
2009	22,809	0	22,809	0	0	0	0	22,809
2010	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	222,423	79,770	142,653	72,177	7,893	19,420	59,864	381,778

②ストックデータの推計結果

本調査において新たに考案した手法を用いて、ベンチマーク法による試算値とタイのストック統計を組み合わせることにより、6分野のストック系列を推計した。推計結果については、次ページに示す通りである。

- ・道路、鉄道：いずれも GTAP 分類では「陸上運輸」に該当する。それぞれのストック金額は、表中の 3 列目(道路)、4 列目(鉄道)に記される。1 列目「陸上：民間」とは、「陸上運輸」の民間資本ストックであり、鉄道の資本ストックが占める割合（10%想定）をもとに推計。2 列目「陸上：(道路+鉄道)」は、3 列目と 4 列目の合計であり、これは社会資本ストックの推計額である。（上述の 10%は、鉄道業の生産額が陸上運輸に占める割合である 5%に、資本効率（日本データであるが鉄道業のストックは、他に比べると対生産額比率で約 2 倍である）を加味して設定したもの。）
- ・航空：5 列目「航空」とは、空港社会資本ストックの推計額。GTAP 分類では、「航空セクター」の社会インフラと位置づけられる。
- ・海上：6 列目「海上」とは、港湾社会資本ストックの推計額。GTAP 分類では、「海上輸送セクター」の社会インフラと位置づけられる。
- ・通信：7 列目「通信」とは、通信民間資本ストックの推計額。通信の場合には、民間資本が同時に社会資本でもある。
- ・電力：最終列にあたる 9 列目「電力」とは、電力民間資本ストックの推計額。GTAP 分類では、「電力セクター」の民間資本として位置づけられるが、同時に社会インフラでもある。

図表 2-2-13 社会インフラのストック額（タイ）

計算	推計結果							計算	推計結果
	10%		70%						
	(4)名目ベースの資本ストック								
タイ 名目ベースの資本ストック									
名目100万バーツ									
陸上：民間	陸上：(道路+鉄道)		航空		海上	通信	電力ガス水道：公民		
	道路	鉄道					電力		
1965									
1966									
1967									
1968									
1969							6,372	4,461	
1970	55,952	10,152	4,557	5,595	158	1,689	1,221	6,372	4,461
1971	77,921	14,251	6,459	7,792	434	2,606	1,776	8,881	6,217
1972	88,803	16,973	8,093	8,880	490	3,225	2,607	9,898	6,928
1973	116,068	23,281	11,675	11,607	830	4,482	3,760	14,931	10,451
1974	159,290	31,039	15,110	15,929	1,683	5,396	4,545	18,912	13,238
1975	197,816	37,021	17,240	19,782	2,684	6,038	4,662	19,156	13,409
1976	242,450	45,582	21,337	24,245	3,173	8,043	5,576	24,931	17,452
1977	384,624	66,861	28,399	38,462	2,884	11,126	7,492	34,145	23,901
1978	560,899	97,240	41,150	56,090	4,407	16,224	10,506	53,862	37,704
1979	551,253	107,921	52,796	55,125	4,357	15,571	10,199	52,982	37,087
1980	791,510	156,153	77,002	79,151	8,324	22,433	15,499	75,820	53,074
1981	856,167	174,832	89,215	85,617	10,474	26,720	15,600	86,296	60,407
1982	878,051	181,224	93,419	87,805	12,082	28,256	15,239	88,981	62,287
1983	961,863	196,674	100,488	96,186	13,216	32,007	17,905	106,356	74,449
1984	1,310,665	250,725	119,659	131,066	15,542	35,270	22,740	130,293	91,205
1985	1,696,944	330,335	160,641	169,694	20,821	46,076	33,960	174,324	122,027
1986	3,108,365	527,962	217,126	310,836	26,989	64,216	59,877	225,049	157,534
1987	2,818,356	564,459	282,623	281,836	34,363	97,533	75,973	287,876	201,513
1988	2,695,704	590,421	320,851	269,570	40,522	123,205	79,245	287,345	201,141
1989	2,323,456	557,983	325,637	232,346	41,205	124,024	85,302	268,211	187,748
1990	2,523,417	669,011	416,670	252,342	52,209	142,961	113,745	355,123	248,586
1991	3,619,188	887,833	525,915	361,919	65,477	162,697	149,359	456,355	319,448
1992	3,708,694	1,005,163	634,294	370,869	74,797	172,552	175,053	537,950	376,565
1993	4,479,718	1,267,596	819,624	447,972	103,292	202,772	246,182	650,886	455,620
1994	5,119,912	1,569,336	1,057,345	511,991	115,726	234,178	334,745	816,400	571,480
1995	5,477,780	1,724,286	1,176,508	547,778	117,396	242,223	409,394	891,055	623,739
1996	5,648,977	1,767,313	1,202,416	564,898	109,804	221,902	441,306	859,084	601,359
1997	10,011,450	3,115,626	2,114,481	1,001,145	177,282	379,914	791,009	1,436,272	1,005,390
1998	6,054,143	2,643,848	2,038,434	605,414	161,084	380,764	775,419	1,314,974	920,482
1999	7,166,279	3,319,564	2,602,936	716,628	189,732	484,715	856,291	1,635,977	1,145,184
2000	8,222,362	3,772,226	2,949,990	822,236	199,291	516,794	890,120	1,948,328	1,363,830
2001	8,201,605	3,678,911	2,858,751	820,160	195,975	514,267	828,270	1,729,741	1,210,819
2002	9,031,831	4,256,582	3,353,399	903,183	222,292	592,978	957,824	1,838,533	1,286,973
2003	9,301,498	4,683,811	3,753,661	930,150	230,485	646,499	1,020,871	1,992,573	1,394,801
2004	9,529,580	4,940,501	3,987,543	952,958	259,949	680,712	1,059,185	2,520,508	1,764,356
2005	8,799,071	4,741,865	3,861,958	879,907	243,453	654,753	1,016,353	2,073,280	1,451,296
2006	7,635,150	4,272,165	3,508,650	763,515	231,645	591,857	890,172	1,736,124	1,215,287
2007	7,421,962	4,166,867	3,424,670	742,196	226,101	599,354	862,968	1,812,789	1,268,952
2008	7,676,468	5,220,166	4,452,519	767,647	293,960	808,460	1,173,885	1,847,756	1,293,429
2009	7,628,985	5,480,892	4,717,993	762,898	310,370	860,878	1,083,220	1,883,397	1,318,378
2010	7,581,795	5,757,475	4,999,295	758,180	327,695	916,696	1,131,345	1,919,726	1,343,808

注：ストック推計の方法は、次の通りである。①日本およびタイにおけるストック指標（道路延長距離、発電容量、旅客貨物の輸送実績など）を採録し、対日本比率を算出。②日本における社会資本ストックをベンチマークとして、タイ国のストック額を一次推計。③タイ国のストック統計（電力）、国際統計（道路）をもとにタイにおける整備費用が割安で済む点を考慮して一次推計を補正することにより、上記推計値を得た。

③金額ベースの JICA 貢献度

JICA 支援額が、当該年のストックに占める割合を算出した。年平均 1%前後の貢献度であったことが見て取れる。毎年の援助額により社会インフラが形成されると、それに応じて関連産業の生産性が上昇する。例えば、空港関連のストック効果の累積値は 77.8%であるが、これに限界生産性 0.296 を乗じた 23.0%が航空産業に間接的に与えた生産性上昇である（生産性上昇の効果は持続すると考える）。

図表 2-2-14 分野別支援額のストックへの貢献度（タイ）

	タイ 資本ストックへの増分寄与度(当初) 名目100万バーツ								
	陸上:民間		陸上:(道路+鉄道)		航空	海上	通信	電力ガス水道:公民	
	道路	鉄道						電力	
1965									
1966									
1967									
1968									
1969								1.2%	1.7%
1970	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.6%	5.2%
1971	0.1%	0.6%	1.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.8%	2.5%
1972	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.0%	1.4%
1973	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1974	0.3%	1.4%	2.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	10.5%	15.1%
1975	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	14.4%	0.0%	0.0%
1976	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1977	0.1%	0.8%	1.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.0%	7.1%
1978	0.3%	1.9%	4.5%	0.0%	0.0%	0.0%	17.6%	0.0%	0.0%
1979	0.1%	0.5%	1.0%	0.0%	11.3%	0.0%	0.0%	3.1%	4.5%
1980	0.2%	0.8%	1.7%	0.0%	20.4%	1.8%	0.0%	0.9%	1.4%
1981	0.1%	0.9%	0.7%	1.1%	0.0%	0.0%	0.0%	1.1%	1.5%
1982	0.3%	2.0%	2.9%	1.1%	12.1%	0.0%	0.0%	0.6%	0.8%
1983	0.2%	1.6%	1.8%	1.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.9%
1984	0.0%	0.3%	0.0%	0.6%	0.0%	3.2%	1.5%	0.7%	1.1%
1985	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.9%	0.5%	0.3%	0.4%
1986	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.3%	0.0%	0.1%	0.1%
1987	0.0%	0.4%	0.4%	0.3%	0.0%	0.0%	1.9%	0.6%	0.8%
1988	0.1%	0.4%	0.5%	0.3%	0.0%	0.0%	9.3%	0.8%	1.1%
1989	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.1%	0.2%	0.2%
1990	0.3%	1.5%	2.0%	0.6%	0.0%	0.9%	2.7%	0.7%	1.0%
1991	0.2%	1.0%	1.3%	0.6%	0.0%	0.4%	0.7%	1.0%	1.4%
1992	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1993	0.4%	1.7%	1.9%	1.3%	0.0%	0.0%	0.4%	0.8%	1.2%
1994	0.1%	0.4%	0.4%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	1.3%	1.8%
1995	0.2%	0.5%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.4%
1996	0.1%	0.8%	0.5%	1.4%	6.6%	0.0%	0.0%	0.5%	0.6%
1997	0.1%	0.6%	0.4%	1.2%	0.2%	0.0%	0.0%	0.8%	1.1%
1998	0.0%	0.7%	0.0%	2.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%
1999	0.0%	0.7%	0.0%	3.3%	6.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2000	0.1%	0.7%	0.2%	2.1%	3.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2001	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2002	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.6%	0.0%	0.0%	0.2%	0.4%
2003	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2004	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	6.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2005	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2006	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2007	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2008	0.0%	0.5%	0.0%	3.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2009	0.0%	0.4%	0.0%	3.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2010	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
平均	0.1%	0.5%	0.7%	0.6%	2.0%	0.4%	1.3%	0.9%	1.3%
累積	3.2%	21.1%	27.1%	24.7%	77.8%	14.5%	52.1%	37.7%	53.9%

注：各年ごとに（援助額/ストック額）を推計した。

上記推計値は、支援額が各年ストックに占める割合である。社会インフラは物理的には、毎年一定割合が減価していく。そこで、内閣府（2008）「日本の社会資本ストック」における耐用年数を適用することにより、毎年の減価分を考慮した。2009年時点で評価すると、鉄道 12.3%、電力 1.3%となっており、1980年代に支援が活発化した通信などの物的効果は、2009年時点でみると、すでに低下している傾向がみてとれる。

図表 2-2-15 分野別支援額のストックへの貢献度（2009年時点）

耐用年数(年)	10%加重平均		49	22	16	49	18	70%	19
	タイ (6)資本ストックへの増分寄与 名目100万パーツ								
陸上:民間		陸上:(道路+鉄道)		航空	海上	通信	電力ガス水道:公民		
		道路	鉄道				電力		
1965									
1966									
1967									
1968									
1969									
1970	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.6%	5.2%
1971	0.00%	0.6%	1.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.2%	7.4%
1972	0.00%	0.6%	1.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.9%	8.4%
1973	0.00%	0.7%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.5%	7.9%
1974	0.00%	2.0%	4.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	15.7%	22.4%
1975	0.00%	1.9%	4.1%	0.0%	0.0%	0.0%	14.4%	14.8%	21.1%
1976	0.00%	1.9%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	13.6%	13.8%	19.8%
1977	0.00%	2.4%	5.7%	0.0%	0.0%	0.0%	12.8%	17.9%	25.5%
1978	0.00%	4.3%	10.1%	0.0%	0.0%	0.0%	29.7%	16.7%	23.8%
1979	0.00%	5.3%	10.9%	0.0%	11.3%	0.0%	27.9%	18.6%	26.6%
1980	0.00%	6.1%	12.4%	0.0%	31.0%	1.8%	26.1%	18.1%	25.9%
1981	0.11%	7.1%	12.8%	1.1%	29.0%	1.8%	24.3%	17.8%	25.4%
1982	0.21%	9.0%	15.4%	2.1%	39.2%	1.8%	22.5%	16.8%	24.1%
1983	0.34%	10.3%	16.9%	3.4%	36.4%	1.7%	20.7%	15.9%	22.8%
1984	0.38%	9.9%	16.5%	3.8%	33.7%	4.8%	20.5%	15.1%	21.6%
1985	0.36%	9.7%	16.1%	3.6%	30.9%	9.6%	19.2%	13.8%	19.7%
1986	0.34%	8.5%	15.7%	3.4%	28.2%	12.7%	17.3%	12.2%	17.5%
1987	0.35%	9.7%	15.8%	3.5%	25.5%	12.5%	17.3%	11.2%	16.0%
1988	0.37%	10.3%	15.9%	3.7%	22.7%	12.2%	24.5%	10.3%	14.7%
1989	0.34%	10.5%	15.5%	3.4%	20.0%	11.9%	25.1%	9.0%	12.8%
1990	0.39%	12.1%	17.1%	3.9%	17.2%	12.5%	25.1%	8.2%	11.8%
1991	0.42%	12.3%	17.9%	4.2%	14.5%	12.7%	22.9%	7.9%	11.2%
1992	0.40%	12.4%	17.4%	4.0%	11.8%	12.4%	20.0%	6.4%	9.1%
1993	0.50%	14.0%	18.9%	5.0%	9.0%	12.1%	17.6%	6.3%	9.1%
1994	0.51%	14.3%	18.8%	5.1%	6.3%	11.8%	15.5%	6.7%	9.6%
1995	0.47%	14.5%	19.0%	4.7%	3.5%	11.5%	13.4%	6.0%	8.5%
1996	0.58%	14.8%	19.0%	5.8%	8.1%	11.2%	11.3%	5.7%	8.1%
1997	0.66%	14.9%	18.8%	6.6%	7.2%	10.9%	10.2%	5.7%	8.1%
1998	0.90%	16.2%	18.3%	9.0%	6.0%	10.6%	9.0%	5.1%	7.3%
1999	1.17%	16.4%	17.7%	11.7%	12.0%	10.3%	7.9%	4.6%	6.5%
2000	1.31%	16.5%	17.5%	13.1%	14.7%	10.0%	6.8%	4.0%	5.8%
2001	1.22%	15.9%	16.9%	12.2%	13.6%	9.7%	5.7%	3.6%	5.1%
2002	1.14%	15.3%	16.4%	11.4%	18.2%	9.4%	4.6%	3.4%	4.8%
2003	1.05%	14.8%	15.8%	10.5%	16.8%	9.1%	3.6%	3.0%	4.2%
2004	0.97%	14.2%	15.3%	9.7%	21.9%	8.8%	2.6%	2.6%	3.7%
2005	0.90%	13.7%	14.7%	9.0%	25.1%	8.6%	1.6%	2.2%	3.1%
2006	0.83%	13.1%	14.2%	8.3%	23.0%	8.3%	0.7%	1.8%	2.6%
2007	0.76%	12.6%	13.6%	7.6%	20.9%	8.0%	0.3%	1.5%	2.1%
2008	1.01%	12.6%	13.1%	10.1%	18.8%	7.7%	0.1%	1.2%	1.7%
2009	1.23%	12.5%	12.5%	12.3%	16.7%	7.4%	0.0%	0.9%	1.3%
2010	1.14%	11.9%	12.0%	11.4%	14.5%	7.1%	0.0%	0.0%	0.0%
MAX	1.3%	16.5%	19.0%	13.1%	39.2%	12.7%	29.7%	18.6%	26.6%

注：各年ストック増分率の算出において、物的耐用年数に基づく毎年の減価を考慮した。

2-2-2 インドネシア

(1) 統計資料の概要

タイ国のようにストック統計に占める JICA 貢献度がインドネシアの統計データから算出できると、分析における全体の見通しがよくなる。しかし、調査の結果、インドネシアではGDP統計が整備されているものの、ストック統計は用意されていないことが判明した。

①GDP 統計

インドネシアの GDP 統計は、産業別生産および支出別に限定される模様である。そしてインドネシア中央統計庁における HP から得られる電子データは、2004-2009 年に限定されている。日本国内にて参照可能な資料である「Statistical Yearbook of Indonesia, 2010」における記載内容も、過去遡及値が無い。

インドネシア統計を体系的に整理しているのは、アジア開発銀行のデータベースであるが、さらに充実しているのはアジア生産性機構(APO)である。APO データベースにおける記載事項は以下の通りである。

- ・ GDP(実質および名目)1970-2007年
- ・ GDPの内数：固定資本形成(民間+政府の合計ベース、同上)
- ・ GDPの内数：「電気ガス水道」「運輸倉庫通信」(同上)。電力のみ、鉄道輸送のみ、通信のみといったデータは存在しない。

②産業別生産額

アジア経済研究所のアジアIO表については、「電気ガス水道」「運輸倉庫通信」の分割が示されない。一方、OECDのIO表のうちインドネシア表では、1995年、2000年、2005年の3時点について産業別生産額が記される。年次ごとの数字がかなり変動する。

表 2-2-16 OECDのインドネシア産業連関表

nominal, mil RPS	sub total	電力	ガス	水道	水道	sub total	陸上	海上	航空	運輸付帯	通信
		26 Production, collection and distribution of electricity	27 Manufacture of gas; distribution of gaseous fuels through mains	28 Steam and hot water supply	29 Collection, purification and distribution of water		33 Land transport; transport via pipelines	34 Water transport	35 Air transport	36 Supporting and auxiliary transport activities; activities of travel	37 Post & telecommunications
1995	11,993,032	4,472,095	4,472,095	1,456,031	1,592,811	59,379,971	25,343,434	7,082,748	8,116,818	10,854,104	7,982,867
2000	33,565,353	28,397,006	1,893,134	1,262,089	2,013,124	151,129,139	50,384,377	31,000,103	25,146,223	20,365,103	24,233,333
2005	88,893,503	80,289,052	0	0	8,604,451	398,425,512	159,251,294	62,871,868	42,888,305	38,359,270	95,054,775
1995	100.0%	37.3%	37.3%	12.1%	13.3%	100.0%	42.7%	11.9%	13.7%	18.3%	13.4%
2000	100.0%	84.6%	5.6%	3.8%	6.0%	100.0%	33.3%	20.5%	16.6%	13.5%	16.0%
2005	100.0%	90.3%	0.0%	0.0%	9.7%	100.0%	40.0%	15.8%	10.8%	9.6%	23.9%

OECD産業連関表

(2) 本調査への活用方法

上記のようにインドネシアに関して把握可能な経済データは、限定されている。そこで本調査研究では、タイと同様に日本データをもとにベンチマークを作成し、これにインドネシアデータを適用することにより、インドネシアのストックデータを推計した。ここでインドネシアのストックデータを補正する必要があるが、補正係数はタイと同じものとしている。

(3) 試算結果

①支援プロジェクトの総額

インドネシアに関しては、総額 1 兆 8,214 億円の支援が実施されている。電力 8,234 億円、道路 3,428 億円、鉄道 3,151 億円が大きく、これに空港 1,138 億円、通信 1,072 億円、港湾 1,032 億円が続く。

図表 2-2-17 分野別支援額（インドネシア・円換算値）

インドネシア 円借款/名目100万円								
道路	橋梁	鉄道	空港	港湾	通信	電力	合計	
1965	0	0	0	0	0	0	0	
1966	0	0	0	0	0	0	0	
1967	0	0	0	0	0	0	0	
1968	0	0	0	0	0	0	1,656	
1969	0	0	0	0	0	1,853	3,565	
1970	0	0	828	0	0	162	8,405	
1971	75	0	0	0	0	558	4,753	
1972	3,114	0	378	0	0	635	3,020	
1973	417	0	1,044	0	2,375	350	2,180	
1974	447	0	1,784	0	7,147	3,080	1,695	
1975	1,208	0	3,585	0	10,564	2,425	24,945	
1976	13,187	0	0	0	2,310	621	15,037	
1977	29,933	0	2,884	0	0	0	30,561	
1978	462	0	0	0	0	0	38,132	
1979	3,568	0	7,752	0	480	2,800	12,734	
1980	9,844	0	7,051	0	0	2,640	61,702	
1981	1,800	0	9,205	0	17,300	6,260	12,468	
1982	4,862	0	5,524	0	0	5,908	32,410	
1983	1,210	0	6,631	565	0	5,864	24,208	
1984	12,859	0	5,203	0	230	4,819	32,475	
1985	9,057	0	13,131	18,035	189	9,200	25,062	
1986	0	0	0	0	0	0	0	
1987	25,554	0	41,226	18,999	2,965	13,647	0	
1988	29,538	1,804	4,819	0	0	0	1,590	
1989	21,040	0	18,610	0	4,375	0	4,445	
1990	16,772	0	0	0	10,877	6,537	19,162	
1991	16,035	0	7,400	4,354	7,530	7,613	30,656	
1992	0	0	18,649	519	3,590	2,941	28,480	
1993	20,302	0	0	6,785	5,898	11,678	30,913	
1994	11,252	0	7,234	11,816	0	17,620	15,465	
1995	0	14,146	5,857	0	3,129	0	31,152	
1996	33,796	0	7,125	28,871	5,250	0	21,295	
1997	0	0	0	0	0	0	6	
1998	19,210	0	17,971	8,826	6,930	0	46,377	
1999	0	0	0	0	0	0	23	
2000	0	0	0	0	0	0	0	
2001	0	0	41,034	0	0	0	0	
2002	0	1	0	0	0	0	0	
2003	0	10	0	0	0	0	73,932	
2004	0	0	10,348	15,007	12,052	0	73,250	
2005	30,593	9	0	0	0	0	30,888	
2006	26,620	8	1,869	0	0	0	28,637	
2007	0	0	981	0	0	0	42,135	
2008	0	0	18,819	0	0	0	0	
2009	0	20	48,150	0	0	0	9,946	
2010	0	0	0	0	0	0	0	
Total	342,755	15,999	315,092	113,777	103,191	107,211	823,360	1,821,385

上述の1兆8,214億円を現地通貨に換算すると60兆2,340億ルピアとなる。換算レートはIMF統計を参照した。いずれも名目値である。

図表2-2-18 分野別支援額（インドネシア・インドネシアルピア換算値）

	インドネシア 支援額 名目10億ルピア							合計
	道路	橋梁	鉄道	空港	港湾	通信	電力	
1965	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	0	0	0	0	0	2	2
1969	0	0	0	0	0	2	3	5
1970	0	0	1	0	0	0	9	10
1971	0	0	0	0	0	1	6	7
1972	4	0	1	0	0	1	4	10
1973	1	0	2	0	4	1	3	9
1974	1	0	2	0	10	4	2	20
1975	2	0	5	0	14	3	34	58
1976	19	0	0	0	3	1	21	44
1977	52	0	5	0	0	0	53	110
1978	1	0	0	0	0	0	122	124
1979	9	0	20	0	1	7	33	72
1980	30	0	22	0	0	8	191	251
1981	5	0	27	0	51	18	37	138
1982	14	0	16	0	0	17	96	144
1983	5	0	28	2	0	25	104	165
1984	55	0	22	0	1	21	139	238
1985	51	0	74	101	1	52	141	419
1986	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	341	0	551	254	40	182	0	1,368
1988	406	25	66	0	0	0	22	519
1989	264	0	233	0	55	0	56	607
1990	237	0	0	0	154	92	271	755
1991	255	0	118	69	120	121	488	1,171
1992	0	0	308	9	59	49	471	896
1993	383	0	0	128	111	220	583	1,426
1994	248	0	160	261	0	389	341	1,398
1995	0	317	131	0	70	0	699	1,218
1996	694	0	146	593	108	0	437	1,979
1997	0	0	0	0	0	0	0	0
1998	1,333	0	1,247	613	481	0	3,219	6,894
1999	0	0	0	0	0	0	2	2
2000	0	0	0	0	0	0	0	0
2001	0	0	3,238	0	0	0	0	3,238
2002	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	0	1	0	0	0	0	5,843	5,844
2004	0	0	923	1,339	1,075	0	6,535	9,873
2005	2,549	1	0	0	0	0	2,574	5,124
2006	2,019	1	142	0	0	0	2,172	4,333
2007	0	0	81	0	0	0	3,481	3,562
2008	0	0	2,271	0	0	0	0	2,271
2009	0	2	4,916	0	0	0	1,016	5,934
2010	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	8,980	347	14,757	3,369	2,358	1,214	29,209	60,234

これを、メインモデルである GTAP の産業分類に合わせる。

図表 2-2-19 分野別支援額（インドネシア・ルピア換算値・分類統合）

	インドネシア 名目10億ルピア		GTAP産業ベースへの転換					合計
	陸上	道路・橋梁鉄道	航空	海上	通信	電力		
1965	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	0	0	0	0	0	2	2
1969	0	0	0	0	0	2	3	5
1970	1	0	1	0	0	0	9	10
1971	0	0	0	0	0	1	6	7
1972	5	4	1	0	0	1	4	10
1973	2	1	2	0	4	1	3	9
1974	3	1	2	0	10	4	2	20
1975	7	2	5	0	14	3	34	58
1976	19	19	0	0	3	1	21	44
1977	57	52	5	0	0	0	53	110
1978	1	1	0	0	0	0	122	124
1979	30	9	20	0	1	7	33	72
1980	52	30	22	0	0	8	191	251
1981	32	5	27	0	51	18	37	138
1982	31	14	16	0	0	17	96	144
1983	34	5	28	2	0	25	104	165
1984	77	55	22	0	1	21	139	238
1985	124	51	74	101	1	52	141	419
1986	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	892	341	551	254	40	182	0	1,368
1988	497	431	66	0	0	0	22	519
1989	497	264	233	0	55	0	56	607
1990	237	237	0	0	154	92	271	755
1991	373	255	118	69	120	121	488	1,171
1992	308	0	308	9	59	49	471	896
1993	383	383	0	128	111	220	583	1,426
1994	408	248	160	261	0	389	341	1,398
1995	449	317	131	0	70	0	699	1,218
1996	841	694	146	593	108	0	437	1,979
1997	0	0	0	0	0	0	0	0
1998	2,581	1,333	1,247	613	481	0	3,219	6,894
1999	0	0	0	0	0	0	2	2
2000	0	0	0	0	0	0	0	0
2001	3,238	0	3,238	0	0	0	0	3,238
2002	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	1	1	0	0	0	0	5,843	5,844
2004	923	0	923	1,339	1,075	0	6,535	9,873
2005	2,550	2,550	0	0	0	0	2,574	5,124
2006	2,161	2,019	142	0	0	0	2,172	4,333
2007	81	0	81	0	0	0	3,481	3,562
2008	2,271	0	2,271	0	0	0	0	2,271
2009	4,918	2	4,916	0	0	0	1,016	5,934
2010	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	24,084	9,327	14,757	3,369	2,358	1,214	29,209	60,234

②ストックデータの推計結果

本調査において新たに考案した手法を用いて、ベンチマーク法による試算値とタイに関して得た補正係数を組み合わせることにより、6分野のストック系列を推計した。

図表 2-2-20 社会インフラのストック額（インドネシア）

計算	推計結果					計算	推計結果	
	10%							70%
(4)名目ベースの資本ストック								
インドネシア								
名目10億ルピア								
	陸上：民間陸上：(道路+鉄道)		航空		海上	通信	電力ガス水道：公民	
		道路	鉄道				電力	
1965								
1966								
1967								
1968								
1969						29	102	71
1970	444	208	164	44	3	99	29	71
1971	656	306	240	66	7	141	44	103
1972	835	385	301	83	10	209	56	108
1973	1,178	548	430	118	15	327	74	156
1974	1,564	688	532	156	25	444	89	179
1975	1,606	736	575	161	30	463	95	186
1976	1,527	1,176	1,023	153	37	602	105	206
1977	2,745	1,684	1,410	275	55	895	136	418
1978	6,241	3,585	2,961	624	127	1,866	271	972
1979	6,333	3,824	3,191	633	126	1,709	286	942
1980	9,248	6,044	5,119	925	197	2,327	438	1,233
1981	10,152	7,009	5,994	1,015	244	2,349	454	1,277
1982	10,890	8,411	7,322	1,089	292	3,049	495	1,308
1983	17,151	14,037	12,321	1,715	441	5,039	789	3,542
1984	24,264	16,243	13,816	2,426	458	4,962	854	3,651
1985	36,612	24,404	20,742	3,661	596	5,291	1,435	5,355
1986	113,267	54,851	43,524	11,327	1,139	11,570	2,871	10,512
1987	118,641	72,368	60,504	11,864	1,753	15,528	4,213	16,839
1988	142,357	81,067	66,831	14,236	2,202	16,531	4,253	17,773
1989	141,461	81,036	66,890	14,146	1,987	15,261	4,228	17,474
1990	168,562	98,960	82,103	16,856	2,587	24,507	6,551	20,954
1991	263,912	125,051	98,660	26,391	3,660	35,885	9,320	24,919
1992	315,837	158,536	126,952	31,584	4,331	46,140	11,278	27,087
1993	415,069	214,612	173,105	41,507	6,167	63,849	15,142	41,043
1994	500,294	293,218	243,188	50,029	7,447	88,408	24,956	54,869
1995	603,707	349,219	288,848	60,371	7,995	105,343	33,667	62,783
1996	881,245	393,393	305,269	88,124	7,110	89,837	39,490	61,173
1997	2,233,705	654,883	431,513	223,370	10,942	169,507	82,886	109,251
1998	2,237,300	1,091,765	868,035	223,730	13,740	372,218	187,568	214,119
1999	2,350,534	1,138,204	903,151	235,053	10,796	366,751	188,727	231,352
2000	2,840,362	1,447,525	1,163,489	284,036	14,794	385,629	235,231	277,906
2001	2,662,560	1,427,975	1,161,719	266,256	15,988	338,368	259,188	252,547
2002	2,263,091	1,395,049	1,168,740	226,309	13,866	281,724	236,600	228,471
2003	2,291,605	1,542,585	1,313,424	229,161	18,014	354,191	291,213	255,269
2004	2,659,142	1,778,317	1,512,403	265,914	27,843	451,611	349,483	291,101
2005	2,621,427	1,702,472	1,440,330	262,143	25,662	441,171	383,873	275,483
2006	2,511,069	1,614,087	1,362,980	251,107	24,791	433,884	366,314	263,697
2007	2,872,602	1,829,176	1,541,916	287,260	27,010	486,256	462,511	287,915
2008	3,489,269	2,683,913	2,334,986	348,927	39,447	729,193	863,062	290,649
2009	3,603,856	2,935,898	2,575,513	360,386	45,514	804,208	773,380	293,410
2010								

注：ストック推計の方法は、次の通りである。①日本およびインドネシアにおけるストック指標（道路延長距離、発電容量、旅客貨物の輸送実績など）を採録し、対日本比率を算出。②日本における社会資本ストックをベンチマークとして、タイの補正係数を適用して、インドネシアのインフラを推計。

③金額ベースの JICA 貢献度

各年の JICA 支援額が、当該ストックに占める割合を算出した。各年平均 1-3%前後の貢献度であることが見て取れる。

図表 2-2-21 分野別支援額のストックへの貢献度（インドネシア）

資本ストックへの増分寄与度(当初)
インドネシア
名目10億ルピア

	陸上:民間		陸上:(道路+鉄道)		航空	海上	通信	電力ガス水道:公民	
	道路	鉄道	道路	鉄道				電力	電力
1965									
1966									
1967									
1968									
1969							5.8%	3.2%	4.5%
1970	0.0%	0.4%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.6%	8.7%	12.4%
1971	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.7%	4.3%	6.1%
1972	0.5%	1.2%	1.4%	0.6%	0.0%	0.0%	1.6%	2.7%	3.8%
1973	0.1%	0.4%	0.1%	1.3%	0.0%	1.1%	0.7%	1.4%	2.1%
1974	0.0%	0.4%	0.1%	1.6%	0.0%	2.2%	4.8%	0.9%	1.3%
1975	0.1%	0.9%	0.3%	3.0%	0.0%	3.1%	3.5%	12.8%	18.3%
1976	1.2%	1.6%	1.8%	0.0%	0.0%	0.5%	0.8%	7.3%	10.4%
1977	1.9%	3.4%	3.7%	1.8%	0.0%	0.0%	0.0%	8.8%	12.6%
1978	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.8%	12.6%
1979	0.1%	0.8%	0.3%	3.2%	0.0%	0.1%	2.6%	2.5%	3.5%
1980	0.3%	0.9%	0.6%	2.4%	0.0%	0.0%	1.9%	10.8%	15.5%
1981	0.1%	0.5%	0.1%	2.7%	0.0%	2.2%	4.0%	2.0%	2.9%
1982	0.1%	0.4%	0.2%	1.5%	0.0%	0.0%	3.5%	5.1%	7.3%
1983	0.0%	0.2%	0.0%	1.7%	0.5%	0.0%	3.2%	2.0%	2.9%
1984	0.2%	0.5%	0.4%	0.9%	0.0%	0.0%	2.4%	2.7%	3.8%
1985	0.1%	0.5%	0.2%	2.0%	17.0%	0.0%	3.6%	1.8%	2.6%
1986	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1987	0.3%	1.2%	0.6%	4.6%	14.5%	0.3%	4.3%	0.0%	0.0%
1988	0.3%	0.6%	0.6%	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%
1989	0.2%	0.6%	0.4%	1.6%	0.0%	0.4%	0.0%	0.2%	0.3%
1990	0.1%	0.2%	0.3%	0.0%	0.0%	0.6%	1.4%	0.9%	1.3%
1991	0.1%	0.3%	0.3%	0.4%	1.9%	0.3%	1.3%	1.4%	2.0%
1992	0.0%	0.2%	0.0%	1.0%	0.2%	0.1%	0.4%	1.2%	1.7%
1993	0.1%	0.2%	0.2%	0.0%	2.1%	0.2%	1.5%	1.0%	1.4%
1994	0.0%	0.1%	0.1%	0.3%	3.5%	0.0%	1.6%	0.4%	0.6%
1995	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	0.0%	0.1%	0.0%	0.8%	1.1%
1996	0.1%	0.2%	0.2%	0.2%	8.3%	0.1%	0.0%	0.5%	0.7%
1997	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1998	0.1%	0.2%	0.2%	0.6%	4.5%	0.1%	0.0%	1.1%	1.5%
1999	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2000	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2001	0.0%	0.2%	0.0%	1.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2002	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2003	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%	2.3%
2004	0.0%	0.1%	0.0%	0.3%	4.8%	0.2%	0.0%	1.6%	2.2%
2005	0.1%	0.1%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	0.9%
2006	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.6%	0.8%
2007	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.8%	1.2%
2008	0.0%	0.1%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2009	0.0%	0.2%	0.0%	1.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.3%
2010									
平均	0.2%	0.4%	0.3%	0.9%	1.5%	0.3%	1.1%	2.4%	3.4%
累積	6.4%	17.0%	12.7%	37.7%	57.3%	11.6%	51.1%	98.9%	141.3%

注：各年ごとに（援助額/ストック額）を推計した。

上記推計値は、支援額が各年ストックに占める割合である。社会インフラは物理的には、毎年一定割合が減価していく。そこで、内閣府（2008）「日本の社会資本ストック」における耐用年数を適用することにより、毎年の減価分を考慮した。2009年時点で評価すると、電力7.4%、空港6.5%、港湾4.6%となっており、最近時点でも物的ストックが存続していることが分かる。

図表2-2-2 分野別支援額のストックへの貢献度（2009年時点）

耐用年数(年)	10%加重平均		49		22		16		49		18		70%		19	
	(6)資本ストックへの増分寄与 インドネシア 名目10億ルピア															
	陸上:民間陸上:(道路+鉄道)				航空	海上	通信	電力ガス水道:公民				電力				
	道路	鉄道														
1965																
1966																
1967																
1968																
1969																
1970	0.20%	0.4%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.6%	8.7%	12.4%							
1971	0.19%	0.4%	0.0%	1.9%	0.0%	0.0%	2.2%	12.5%	17.9%							
1972	0.24%	1.7%	1.5%	2.4%	0.0%	0.0%	3.7%	14.5%	20.7%							
1973	0.36%	2.0%	1.6%	3.6%	0.0%	1.1%	4.2%	15.0%	21.5%							
1974	0.50%	2.4%	1.7%	5.0%	0.0%	3.3%	8.7%	15.0%	21.4%							
1975	0.78%	3.2%	1.9%	7.8%	0.0%	6.3%	11.6%	26.8%	38.3%							
1976	0.74%	4.2%	3.7%	7.4%	0.0%	6.7%	11.8%	32.3%	46.2%							
1977	0.88%	7.5%	7.3%	8.8%	0.0%	6.6%	11.0%	39.1%	55.8%							
1978	0.84%	7.4%	7.2%	8.4%	0.0%	6.4%	10.2%	45.3%	64.7%							
1979	1.11%	7.9%	7.3%	11.1%	0.0%	6.4%	12.1%	44.7%	63.8%							
1980	1.28%	8.5%	7.8%	12.8%	0.0%	6.2%	13.0%	52.2%	74.6%							
1981	1.48%	8.7%	7.7%	14.8%	0.0%	8.2%	16.1%	50.4%	72.0%							
1982	1.54%	8.7%	7.7%	15.4%	0.0%	8.1%	18.3%	51.6%	73.7%							
1983	1.62%	8.6%	7.6%	16.2%	0.5%	7.9%	20.1%	49.4%	70.6%							
1984	1.61%	9.0%	7.8%	16.1%	0.5%	7.7%	20.9%	47.7%	68.2%							
1985	1.71%	9.2%	7.8%	17.1%	17.5%	7.5%	22.8%	45.1%	64.4%							
1986	1.60%	9.4%	7.6%	16.0%	16.4%	7.3%	20.9%	40.5%	57.8%							
1987	1.95%	9.9%	8.0%	19.5%	29.7%	7.4%	23.2%	35.9%	51.2%							
1988	1.86%	10.2%	8.5%	18.6%	27.7%	7.2%	21.1%	31.4%	44.8%							
1989	1.89%	10.4%	8.6%	18.9%	25.7%	7.4%	18.9%	27.5%	39.2%							
1990	1.75%	10.2%	8.7%	17.5%	23.7%	7.8%	18.3%	24.5%	35.0%							
1991	1.65%	10.4%	8.7%	16.5%	23.6%	7.9%	17.6%	22.1%	31.5%							
1992	1.60%	10.0%	8.5%	16.0%	21.7%	7.8%	15.9%	19.5%	27.8%							
1993	1.46%	9.7%	8.5%	14.6%	21.7%	7.8%	15.5%	16.7%	23.8%							
1994	1.36%	9.2%	8.3%	13.6%	22.9%	7.6%	15.4%	14.0%	20.0%							
1995	1.24%	8.9%	8.2%	12.4%	20.4%	7.4%	13.6%	12.0%	17.1%							
1996	1.12%	8.9%	8.2%	11.2%	26.3%	7.3%	11.9%	10.2%	14.5%							
1997	0.99%	8.6%	7.9%	9.9%	23.3%	7.1%	10.1%	8.3%	11.9%							
1998	0.94%	8.2%	7.8%	9.4%	24.7%	7.0%	8.5%	7.6%	10.9%							
1999	0.82%	7.7%	7.6%	8.2%	21.5%	6.7%	7.0%	6.4%	9.2%							
2000	0.71%	7.3%	7.3%	7.1%	18.2%	6.5%	5.7%	5.4%	7.7%							
2001	0.73%	7.1%	7.1%	7.3%	15.0%	6.3%	4.6%	4.6%	6.6%							
2002	0.63%	6.7%	6.8%	6.3%	12.8%	6.0%	3.7%	3.9%	5.6%							
2003	0.54%	6.4%	6.6%	5.4%	10.6%	5.8%	2.9%	5.0%	7.2%							
2004	0.50%	6.1%	6.3%	5.0%	14.1%	5.8%	2.3%	6.1%	8.7%							
2005	0.43%	5.9%	6.3%	4.3%	12.6%	5.6%	1.7%	6.1%	8.8%							
2006	0.37%	5.8%	6.1%	3.7%	11.0%	5.3%	1.4%	6.1%	8.7%							
2007	0.31%	5.5%	5.9%	3.1%	9.4%	5.1%	1.1%	6.3%	8.9%							
2008	0.33%	5.3%	5.6%	3.3%	7.9%	4.9%	0.7%	5.6%	7.9%							
2009	0.41%	5.2%	5.4%	4.1%	6.5%	4.6%	0.4%	5.2%	7.4%							
2010			5.1%	3.7%	5.2%	4.4%	0.0%	0.0%	0.0%							
MAX	1.9%	10.4%	8.7%	19.5%	29.7%	8.2%	23.2%	52.2%	74.6%							

注：各年ストック増分率の算出において、物的耐用年数に基づく毎年の減価を考慮した。

2-2-3 ベトナム

(1) 統計資料の概要

ベトナムについては、GDP 統計、産業別の統計など、いずれもタイ、インドネシアと比較すると整備状況に差があり、使用可能であるデータは入手が困難な状況である。国際機関などが作成しているデータから使用可能であるものを探すと同時に、タイ、インドネシアで使用する数値をベトナムでも使用するなどの方法により分析することにした。

①Statistical Yearbook, Vietnam

上掲書はベトナムの年次統計である。ベトナムに関しては、経済統計の公表が限定されているので、インドネシアと同じく、国連統計を採録した総務省「世界の統計」(各年版)における関連データをもとに、日本をベンチマークとしながらベトナムのストック推計を行う。

ただし、ベトナムに関しては、総務省「世界の統計」にも記載事項が不足している項目(道路、港湾、通信)が存在しており、これらのデータ(道路整備距離、港湾荷役量、通信回線数など)については、Statistical Yearbook, Vietnam のバックナンバーを参照することにより、データ把握を実施した。

(2) 本調査への活用方法

上記のようにベトナムに関して把握可能な経済データは、限定されている。そこで本調査研究では、インドネシアと同様に日本データをもとにベンチマークを作成し、これにベトナムのデータを適用することにより、ストックデータを推計した。補正係数はタイと同じものを使用している。

(3) 試算結果

①支援プロジェクトの総額

ベトナムに関しては、総額 1 兆 411 億円の支援が実施されている。電力 4,206 億円、道路 2,451 億円が大きい。

図表 2-2-23 分野別支援額（ベトナム・円換算値）

ベトナム 円借款/名目100万円								
	道路	橋梁	鉄道	空港	港湾	通信	電力	合計
1965	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	0	0	0	0	0	0	5220	5,220
1973	0	0	0	0	0	0	1070	1,070
1974	0	0	0	0	0	2030	0	2,030
1975	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0
1978	0	0	0	0	0	0	0	0
1979	0	0	0	0	0	0	0	0
1980	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	8,782	3,870	4,042	0	3,975	0	29,135	49,804
1995	5,470	2,859	54	0	0	0	38,411	46,794
1996	6,747	13,715	7,341	0	10,273	0	24,962	63,038
1997	5,500	2,239	0	0	0	1,997	55,831	65,567
1998	29,605	0	0	0	0	11,332	25,529	66,466
1999	22,510	13,170	0	0	10,690	0	25,630	72,000
2000	28,568	18,020	0	0	13,287	1,866	0	61,741
2001	8,430	31,651	0	0	0	0	29,027	69,108
2002	29,170	0	0	22,768	0	0	15,594	67,532
2003	6,790	5,013	0	0	0	19,497	21,689	52,989
2004	17	11,949	8,222	0	0	0	52,661	72,849
2005	31,540	0	0	0	36,364	0	4,433	72,337
2006	0	27,409	0	0	0	0	29,421	56,830
2007	6,557	0	32,624	0	0	3,602	30,307	73,090
2008	44,721	0	4,683	0	0	0	10,906	60,310
2009	4,141	17,918	14,688	0	0	0	20,737	57,484
2010	6,546	5,664	0	12,607	0	0	0	24,817
Total	245,094	153,477	71,654	35,375	74,589	40,324	420,563	1,041,076

上述の1兆411億円を現地通貨に換算すると134兆ドンとなる。換算レートはIMF統計を参照した。いずれも名目値である。

図表2-2-24 分野別支援額（ベトナム・ベトナムドン換算値）

ベトナム 名目10億ドン								
	道路	橋梁	鉄道	空港	港湾	通信	電力	合計
1965	0	0	0	0	0	0	0	0
1966	0	0	0	0	0	0	0	0
1967	0	0	0	0	0	0	0	0
1968	0	0	0	0	0	0	0	0
1969	0	0	0	0	0	0	0	0
1970	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0
1978	0	0	0	0	0	0	0	0
1979	0	0	0	0	0	0	0	0
1980	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	973	429	448	0	440	0	3,228	5,518
1995	586	306	6	0	0	0	4,114	5,012
1996	643	1,307	699	0	979	0	2,378	6,005
1997	520	212	0	0	0	189	5,281	6,202
1998	3,557	0	0	0	0	1,362	3,067	7,986
1999	3,090	1,808	0	0	1,467	0	3,518	9,883
2000	3,609	2,276	0	0	1,678	236	0	7,799
2001	965	3,622	0	0	0	0	3,322	7,909
2002	3,747	0	0	2,925	0	0	2,003	8,675
2003	992	732	0	0	0	2,848	3,168	7,741
2004	3	1,811	1,246	0	0	0	7,980	11,039
2005	4,255	0	0	0	4,906	0	598	9,759
2006	0	3,699	0	0	0	0	3,971	7,670
2007	933	0	4,644	0	0	513	4,314	10,405
2008	8,366	0	876	0	0	0	2,040	11,282
2009	807	3,492	2,862	0	0	0	4,041	11,203
2010	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	33,046	19,694	10,782	2,925	9,471	5,147	53,024	134,088

これを、メインモデルである GTAP の産業分類に合わせる。

図表 2-2-25 分野別支援額（ベトナム・ドン換算値・分類統合）

	名目10億ドン						合計	
	陸上	道路・橋梁鉄道	航空	海上	通信	電力		
1965	0	0	0	0	0	0	0	
1966	0	0	0	0	0	0	0	
1967	0	0	0	0	0	0	0	
1968	0	0	0	0	0	0	0	
1969	0	0	0	0	0	0	0	
1970	0	0	0	0	0	0	0	
1971	0	0	0	0	0	0	0	
1972	0	0	0	0	0	0	0	
1973	0	0	0	0	0	0	0	
1974	0	0	0	0	0	0	0	
1975	0	0	0	0	0	0	0	
1976	0	0	0	0	0	0	0	
1977	0	0	0	0	0	0	0	
1978	0	0	0	0	0	0	0	
1979	0	0	0	0	0	0	0	
1980	0	0	0	0	0	0	0	
1981	0	0	0	0	0	0	0	
1982	0	0	0	0	0	0	0	
1983	0	0	0	0	0	0	0	
1984	0	0	0	0	0	0	0	
1985	0	0	0	0	0	0	0	
1986	0	0	0	0	0	0	0	
1987	0	0	0	0	0	0	0	
1988	0	0	0	0	0	0	0	
1989	0	0	0	0	0	0	0	
1990	0	0	0	0	0	0	0	
1991	0	0	0	0	0	0	0	
1992	0	0	0	0	0	0	0	
1993	0	0	0	0	0	0	0	
1994	1,849	1,402	448	0	440	0	3,228	5,518
1995	898	892	6	0	0	0	4,114	5,012
1996	2,648	1,949	699	0	979	0	2,378	6,005
1997	732	732	0	0	0	189	5,281	6,202
1998	3,557	3,557	0	0	0	1,362	3,067	7,986
1999	4,898	4,898	0	0	1,467	0	3,518	9,883
2000	5,885	5,885	0	0	1,678	236	0	7,799
2001	4,587	4,587	0	0	0	0	3,322	7,909
2002	3,747	3,747	0	2,925	0	0	2,003	8,675
2003	1,724	1,724	0	0	0	2,848	3,168	7,741
2004	3,059	1,813	1,246	0	0	0	7,980	11,039
2005	4,255	4,255	0	0	4,906	0	598	9,759
2006	3,699	3,699	0	0	0	0	3,971	7,670
2007	5,578	933	4,644	0	0	513	4,314	10,405
2008	9,242	8,366	876	0	0	0	2,040	11,282
2009	7,161	4,299	2,862	0	0	0	4,041	11,203
2010	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	63,521	52,740	10,782	2,925	9,471	5,147	53,024	134,088

②ストックデータの推計結果

本調査において新たに考案した手法を用いて、ベンチマーク法による試算値とタイに関して得た補正係数を組み合わせることにより、6分野のストック系列を推計した。

図表2-2-26 社会インフラのストック額（ベトナム）

	計算		推計結果				計算		推計結果	
	10%						70%			
(4)名目ベースの資本ストック ベトナム 名目10億ドン										
	陸上：民間		陸上：(道路+鉄道)		航空	海上	通信	電力ガス水道：公民		
			道路	鉄道				電力		
1965										
1966										
1967										
1968										
1969							0	0	0	
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
1982	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
1983	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
1984	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
1985	34	3	0	3	1	0	4	23	16	
1986	86	9	0	9	1	0	6	28	20	
1987	1,259	126	0	126	23	2	105	475	332	
1988	6,038	605	1	604	95	9	446	1,922	1,345	
1989	30,883	3,092	4	3,088	444	37	2,006	8,674	6,072	
1990	65,663	201,033	194,466	6,566	889	6,504	3,424	14,711	10,297	
1991	177,256	349,537	331,811	17,726	1,659	12,321	5,505	30,804	21,562	
1992	241,554	362,662	338,507	24,155	1,675	13,415	6,240	36,333	25,433	
1993	418,607	462,671	420,811	41,861	2,330	14,479	11,889	65,843	46,090	
1994	700,521	602,497	532,445	70,052	2,678	20,961	21,946	86,740	60,718	
1995	1,041,415	663,867	559,726	104,142	2,689	24,148	30,038	94,898	66,429	
1996	996,947	639,928	540,233	99,695	3,886	29,003	43,180	87,217	61,052	
1997	1,050,694	685,125	580,056	105,069	4,633	32,301	59,323	89,352	62,547	
1998	973,965	883,190	785,793	97,397	5,816	47,959	96,479	115,332	80,732	
1999	1,212,393	1,083,083	961,843	121,239	6,098	61,942	115,307	129,957	90,970	
2000	1,473,211	1,097,165	949,844	147,321	6,288	65,819	113,476	118,880	83,216	
2001	1,436,930	1,056,694	913,001	143,693	7,562	66,988	105,266	103,833	72,683	
2002	1,848,028	1,280,904	1,096,101	184,803	9,612	82,688	102,666	111,853	78,297	
2003	2,357,163	1,567,361	1,331,645	235,716	11,170	137,811	121,384	142,184	99,529	
2004	2,478,730	1,754,785	1,506,912	247,873	15,688	153,060	127,400	184,294	129,006	
2005	2,485,636	1,637,276	1,388,712	248,564	15,062	159,592	137,595	288,145	201,701	
2006	2,765,325	1,712,789	1,436,256	276,532	18,437	160,870	168,273	295,007	206,505	
2007	3,210,859	1,755,606	1,434,520	321,086	19,447	182,170	216,028	318,345	222,841	
2008	4,248,438	2,376,806	1,951,962	424,844	25,555	255,809	344,576	372,210	260,547	
2009	4,879,391	2,640,847	2,152,908	487,939	30,644	307,506	446,275	435,190	304,633	
2010										

注：ストック推計の方法は、次の通りである。①日本およびベトナムにおけるストック指標（道路延長距離、発電容量、旅客貨物の輸送実績など）を採録し、対日本比率を算出。②日本における社会資本ストックをベンチマークとして、タイの補正係数を適用して、ベトナムのインフラを推計。

③金額ベースの JICA 貢献度

各年の JICA 支援額が、当該ストックに占める割合を算出した。各年平均 1-3%前後の貢献度であることが見て取れる。ベトナムの場合、1994 年以降に支援額が集中しているので、比較的最近のインフラ形成に貢献したことが分かる。

図表 2-2-27 分野別支援額のストックへの貢献度 (ベトナム)

資本ストックへの増分寄与度(当初)
ベトナム
名目10億ドン

	陸上:民間陸上:(道路+鉄道)		航空	海上	通信	電力ガス水道:公民		
	道路	鉄道				電力	公民	
1965								
1966								
1967								
1968								
1969								
1970								
1971								
1972	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	7.5%	10.8%
1973	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.3%	1.9%
1974	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.5%	0.0%	0.0%
1975	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1976	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1977	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1978	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1979	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1980	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1981	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1982	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1983	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1984	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1985	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1986	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1987	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1988	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1989	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1990	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1991	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1992	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1993	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1994	0.2%	0.3%	0.3%	0.6%	0.0%	2.1%	0.0%	5.3%
1995	0.1%	0.1%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	4.3%	6.2%
1996	0.2%	0.4%	0.4%	0.7%	0.0%	3.4%	0.0%	3.9%
1997	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	5.9%	8.4%
1998	0.4%	0.4%	0.5%	0.0%	0.0%	1.4%	2.7%	3.8%
1999	0.4%	0.5%	0.5%	0.0%	0.0%	2.4%	2.7%	3.9%
2000	0.4%	0.5%	0.6%	0.0%	0.0%	2.6%	0.0%	0.0%
2001	0.3%	0.4%	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%	4.6%
2002	0.2%	0.3%	0.3%	0.0%	30.4%	0.0%	1.8%	2.6%
2003	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	2.3%	2.2%	3.2%
2004	0.1%	0.2%	0.1%	0.5%	0.0%	0.0%	4.3%	6.2%
2005	0.2%	0.3%	0.3%	0.0%	0.0%	3.1%	0.2%	0.3%
2006	0.1%	0.2%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	1.3%	1.9%
2007	0.0%	0.3%	0.1%	1.4%	0.0%	0.0%	1.4%	1.9%
2008	0.2%	0.4%	0.4%	0.2%	0.0%	0.0%	0.5%	0.8%
2009	0.1%	0.3%	0.2%	0.6%	0.0%	0.0%	0.9%	1.3%
2010								
平均	0.2%	0.3%	0.3%	0.3%	1.9%	0.8%	2.4%	3.4%
累積	3.0%	4.8%	4.8%	4.1%	30.4%	13.5%	38.0%	54.3%

注：各年ごとに（援助額／ストック額）を推計した。

上記推計値は、支援額が各年ストックに占める割合である。社会インフラは物理的には、毎年一定割合が減価していく。そこで、内閣府（2008）「日本の社会資本ストック」における耐用年数を適用することにより、毎年の減価分を考慮した。2009年時点で評価すると、電力 33.4%、空港 30.4%、港湾 11.8%にも達している。

図表 2-2-28 分野別支援額のストックへの貢献度（2009年時点）

耐用年数(年)		10%加重平均							70%	
		49	22	16	49	18			19	
資本ストックへの増分寄与										
ベトナム										
名目10億ドン										
陸上:民間		陸上:(道路+鉄道)		航空	海上	通信	電力ガス水道:公民			
		道路	鉄道				電力			
1965										
1966										
1967										
1968										
1969										
1970	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1971	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
1972	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	7.5%	10.8%	
1973	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.4%	12.0%	
1974	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.5%	7.9%	11.3%	
1975	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.0%	7.4%	10.6%	
1976	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	7.6%	6.9%	9.9%	
1977	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	7.1%	6.5%	9.2%	
1978	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	6.6%	6.0%	8.5%	
1979	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	6.1%	5.5%	7.8%	
1980	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.7%	5.0%	7.1%	
1981	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.2%	4.5%	6.4%	
1982	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.7%	4.0%	5.7%	
1983	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.2%	3.5%	5.0%	
1984	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.8%	3.0%	4.3%	
1985	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.3%	2.5%	3.6%	
1986	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.8%	2.0%	2.9%	
1987	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.4%	1.5%	2.2%	
1988	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.9%	1.1%	1.5%	
1989	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.4%	0.6%	0.8%	
1990	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%	0.1%	0.1%	
1991	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	
1992	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
1993	0.00%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
1994	0.06%	0.3%	0.3%	0.6%	0.0%	2.1%	0.0%	3.7%	5.3%	
1995	0.06%	0.4%	0.4%	0.6%	0.0%	2.1%	0.0%	7.8%	11.2%	
1996	0.13%	0.9%	0.8%	1.3%	0.0%	5.4%	0.0%	10.1%	14.5%	
1997	0.12%	0.9%	0.9%	1.2%	0.0%	5.3%	0.3%	15.4%	22.1%	
1998	0.12%	1.3%	1.3%	1.2%	0.0%	5.2%	1.7%	17.2%	24.5%	
1999	0.11%	1.7%	1.8%	1.1%	0.0%	7.4%	1.6%	18.8%	26.9%	
2000	0.10%	2.2%	2.4%	1.0%	0.0%	9.8%	1.7%	17.6%	25.1%	
2001	0.10%	2.6%	2.8%	1.0%	0.0%	9.6%	1.6%	19.6%	27.9%	
2002	0.09%	2.8%	3.1%	0.9%	30.4%	9.4%	1.5%	19.9%	28.5%	
2003	0.09%	2.8%	3.2%	0.9%	28.5%	9.2%	3.8%	20.7%	29.5%	
2004	0.13%	2.9%	3.2%	1.3%	26.6%	9.0%	3.5%	23.4%	33.4%	
2005	0.12%	3.1%	3.5%	1.2%	24.7%	11.8%	3.3%	21.7%	31.0%	
2006	0.11%	3.2%	3.6%	1.1%	22.8%	11.6%	3.0%	21.2%	30.3%	
2007	0.25%	3.4%	3.6%	2.5%	20.9%	11.3%	3.0%	20.6%	29.4%	
2008	0.26%	3.7%	4.0%	2.6%	19.0%	11.0%	2.8%	19.1%	27.3%	
2009	0.30%	3.9%	4.1%	3.0%	17.1%	10.7%	2.5%	18.0%	25.7%	
2010			4.0%	2.8%	15.2%	10.5%	0.0%	0.0%	0.0%	
MAX	0.3%	3.9%	4.1%	3.0%	30.4%	11.8%	3.8%	23.4%	33.4%	

注：各年ストック増分率の算出において、物的耐用年数に基づく毎年の減価を考慮した。

第3章 計量モデルの特定

3-1 経済理論と計量モデルの特定化

3-1-1 経済インフラのインパクト分析

(1) 経済インフラのインパクト分析の経済理論

経済インフラの経済的インパクトの発現メカニズムは、1) 機械設備などの資本ストックが増大し、2) 当該セクターにおける生産力効果が働くことにより生産額・雇用が上昇し、一方、3) 資本ストックの充実は生産効率を高めるので製品価格を低下させ、さらに売上高の増大に寄与したり、4) 輸出競争力を増すことで貿易収支が改善し、5) 企業、家計における所得が増えることにより、消費や設備投資が活発化して、GDPほかの成長に結びつくというものである。本調査では経済インフラがもたらす生産力効果を計量モデルに取り込み、それが各国経済に及ぼす直接間接の効果を包括的に捉えることが重要となる。

これまで援助効果のマクロ経済インパクトの計量モデルによる分析においては、マクロモデルが使用されることが多かったが、マクロモデルでは生産性、価格などの分析や、産業別の効果の分析には限界が生じる。その結果、経済インフラがマクロ経済に与えるインパクト効果の分析として、ストック量の増分の効果を取り入れることが中心となってきた。

本調査研究においては、産業別の生産関数を保有し、生産性や価格効果の分析を行うことが可能であるCGEモデル(応用一般均衡モデル)を使用して、対象国における経済インフラの経済的インパクト分析を行うことを試みる。そして、CGEモデルの中でも、世界全地域のデータベースを整備し、国際的に信頼度が確立して各分野の分析に広く使用されているGTAP(Global Trade Analysis Project)モデルを使用して分析を行う。

(2) CGEモデルの概要

①CGEモデルの考え方

CGEモデルとは、ミクロ経済学の一般均衡理論に基づく経済モデルである。一般均衡理論は、フランス人の経済学者ワルラスが始祖となり1870年代後半から研究が開始された。

生産財市場、消費財市場、労働市場、貨幣市場といった個別市場を対象とする部分均衡分析とは異なり、一般均衡分析では、全ての経済主体および市場は最終的には相互依存関係にあるので、あらゆる経済市場を同時に考慮していく必要があると考える。そして、このような全ての経済主体、市場の行動をモデル式として記述し、その均衡解の有無や、ショック時(均衡状態に変化が生じる時)における解の挙動を研究していく分析手法である。

②マクロ経済学との相違点

経済における取引循環を扱うという点では、一般均衡理論とマクロ経済学は類似してい

る。しかし、一般均衡理論はミクロ経済学に立脚するものであり、集計量に基づくマクロ経済学とは、その性質が異なる。

例えば、消費関数について考えてみると、これはマクロ経済学的には、国民所得、家計資産などが決定する関数として記述される ($C = f(Y, W)$)。したがって、マクロ経済学に基づくマクロモデルでは、消費はこれらを説明変数とする消費関数から推計される。

一方、ミクロ経済学的には、消費は効用最大化を図る消費者による所得および価格の関数として記述される。すなわち、ミクロ経済学は、消費者、生産者などの経済主体の経済的合理性（効用最大化、利潤最大化）に立脚した経済行動を述べるモデルを用意している点が、マクロ経済学と異なる。ミクロ経済学の理論に立脚する一般均衡モデルでは、消費などの各方程式はすべて各主体の経済合理性に基づいて定式化されており、モデル全体はそれらを束ねた連立方程式体系となっている。経済的合理性を重視することから、一般均衡モデルは価格の低下や、価格の低下をもたらす生産性の上昇などの効果分析に適した計量モデルであると言える。

③一般均衡モデルを利用するメリット

一般均衡理論はミクロ経済学に基礎を置き、家計・企業などの各経済主体の経済合理性（最適化行動）に重点を置いて、経済行動の動きを説明する。この一般均衡理論に基いて市場分析に立脚し、価格を媒介として各経済主体が自らの行動を調整するメカニズムについて分析を行うのが、CGEモデルである。

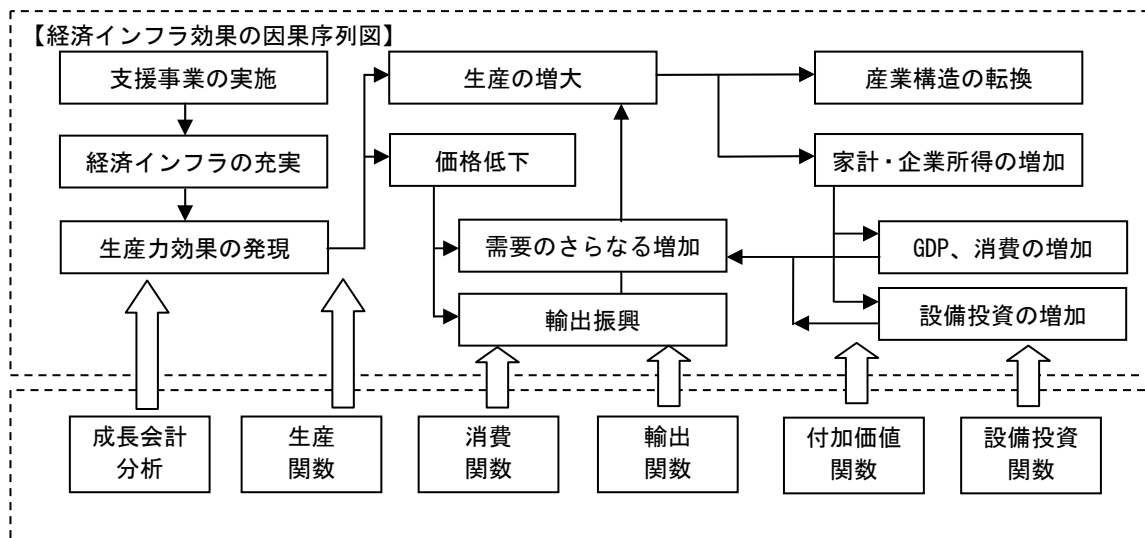
CGEモデルの特徴として、以下の3点が指摘できる。

第1に、家計、企業などの各経済主体の経済的合理性を考慮しているので、経済政策や外部環境の変化により、どのように家計や企業の行動が変化するか分析に適している。

第2に、価格、市場を変数として導入しているため、価格変化をもたらすような政策変更の効果を分析しやすい。価格との関係づけが弱いマクロモデルと比較すると、CGEモデルは、価格と財貨（消費量、生産量など）との関係がモデル内の各方程式において用いられており、その効果を分析することに適している。

第3に、分析において市場、産業別に細分化を行うことが可能であり、マクロ経済への効果と同時に、特定産業レベルへの波及効果の分析を行うことができるため、家計、産業別企業など、よりミクロレベルでの分析や検討が可能となる。

図表 3-1-1 マクロ経済的インパクトの影響経路と理論モデルの特定化)



3-1-2 GTAP モデルの概要

(1) GTAP モデルの特徴

GTAP(Global Trade Analysis Project)モデルは、ウルグアイ・ラウンド、APEC などの国際貿易における関税引き下げ・撤廃などの効果を測定することを元来の目的として開発された CGE モデルである。米国パデュー大学のハーテル教授が中心となり、各国政府機関の協力を得てデータベースを作成し、1992 年に GTAP モデルの開発に至った。

GTAP モデルは世界レベルの貿易自由化の分析を目的として開発されたことから、世界全地域のマクロ・ミクロレベルの経済データをデータベースに保有していることが、大きな特徴としてあげられる。データベースにおいては、データ取得が可能な国は独立した国として分類され、それ以外の場合は複数の国を包括する地域として分類される。

1992 年の開発以来、主要な国際機関や各国政府機関の協力を受け続けて発展してきているということも、GTAP モデルの特徴の一つである。これらの機関からのデータ提供を受けて、GTAP モデルのデータベースは更新を続け、またバージョンを重ねる度に地域・産業とも細分化が進められてきた。現行モデルのデータベース(GTAP7)は既にバージョン 7.0 に至っており、世界全地域は 113 地域にまで分類され、それぞれの地域に 57 産業の経済データが整備されている。分析者は、目的に応じて自由に地域・産業分類を設定することが可能である。

データベースの整備が進められていく過程で GTAP モデルは国際的に普及が進み、モデルのプログラムやパラメータを含むデータベースが完全に公開され、信頼度が確立した世界経済モデルとして、世界各国の研究機関で分析に用いられるようになってきている。数多くの方程式や変数を整備していることから、貿易以外に貧困問題、経済成長戦略、エネルギー・環境分野、税制の政策、生産性の効果など様々な分野の分析に使用されていることも、GTAP モデルの国際的な普及が進んでいることの一つの理由の一つである。

図表 3-1-2 GTAP7 における地域分類 (1)

1	AUS	Australia	41	GTM	Guatemala
2	NZL	New Zealand	42	NIC	Nicaragua
3	XOC	Rest of Oceania	43	PAN	Panama
4	CHN	China	44	XCA	Rest of Central America
5	HKG	Hong Kong	45	XCB	Caribbean
6	JPN	Japan	46	AUT	Austria
7	KOR	Korea	47	BEL	Belgium
8	TWN	Taiwan	48	CYP	Cyprus
9	XEA	Rest of East Asia	49	CZE	Czech Republic
10	KHM	Cambodia	50	DNK	Denmark
11	IDN	Indonesia	51	EST	Estonia
12	LAO	Lao People's Democratic Republic	52	FIN	Finland
13	MMR	Myanmar	53	FRA	France
14	MYS	Malaysia	54	DEU	Germany
15	PHL	Philippines	55	GRC	Greece
16	SGP	Singapore	56	HUN	Hungary
17	THA	Thailand	57	IRL	Ireland
18	VNM	Viet Nam	58	ITA	Italy
19	XSE	Rest of Southeast Asia	59	LVA	Latvia
20	BGD	Bangladesh	60	LTU	Lithuania
21	IND	India	61	LUX	Luxembourg
22	PAK	Pakistan	62	MLT	Malta
23	LKA	Sri Lanka	63	NLD	Netherlands
24	XSA	Rest of South Asia	64	POL	Poland
25	CAN	Canada	65	PRT	Portugal
26	USA	United States of America	66	SVK	Slovakia
27	MEX	Mexico	67	SVN	Slovenia
28	XNA	Rest of North America	68	ESP	Spain
29	ARG	Argentina	69	SWE	Sweden
30	BOL	Bolivia	70	GBR	United Kingdom
31	BRA	Brazil	71	CHE	Switzerland
32	CHL	Chile	72	NOR	Norway
33	COL	Colombia	73	XEF	Rest of EFTA
34	ECU	Ecuador	74	ALB	Albania
35	PRY	Paraguay	75	BGR	Bulgaria
36	PER	Peru	76	BLR	Belarus
37	URY	Uruguay	77	HRV	Croatia
38	VEN	Venezuela	78	ROU	Romania
39	XSM	Rest of South America	79	RUS	Russian Federation
40	CRI	Costa Rica	80	UKR	Ukraine

図表 3-1-2 GTAP7 における地域分類 (2)

81	XEE	Rest of Eastern Europe
82	XER	Rest of Europe
83	KAZ	Kazakhstan
84	KGZ	Kyrgyzstan
85	XSU	Rest of Former Soviet Union
86	ARM	Armenia
87	AZE	Azerbaijan
88	GEO	Georgia
89	IRN	Iran, Islamic Republic of
90	TUR	Turkey
91	XWS	Rest of Western Asia
92	EGY	Egypt
93	MAR	Morocco
94	TUN	Tunisia
95	XNF	Rest of North Africa
96	NGA	Nigeria
97	SEN	Senegal
98	XWF	Rest of Western Africa
99	XCF	Rest of Central Africa
100	XAC	Rest of South Central Africa
101	ETH	Ethiopia
102	MDG	Madagascar
103	MWI	Malawi
104	MUS	Mauritius
105	MOZ	Mozambique
106	TZA	Tanzania
107	UGA	Uganda
108	ZMB	Zambia
109	ZWE	Zimbabwe
110	XEC	Rest of Eastern Africa
111	BWA	Botswana
112	ZAF	South Africa
113	XSC	Rest of South African Customs Union

図表 3-1-3 GTAP7 における産業分類 (1)

1	PDR	Paddy rice
2	WHT	Wheat
3	GRO	Cereal grains nec
4	V_F	Vegetables, fruit, nuts
5	OSD	Oil seeds
6	C_B	Sugar cane, sugar beet
7	PFB	Plant-based fibers
8	OCR	Crops nec
9	CTL	Bovine cattle, sheep and goats, horses
10	OAP	Animal products nec
11	RMK	Raw milk
12	WOL	Wool, silk-worm cocoons
13	FRS	Forestry
14	FSH	Fishing
15	COA	Coal
16	OIL	Oil
17	GAS	Gas
18	OMN	Minerals nec
19	CMT	Bovine meat products
20	OMT	Meat products nec
21	VOL	Vegetable oils and fats
22	MIL	Dairy products
23	PCR	Processed rice
24	SGR	Sugar
25	OFD	Food products nec
26	B_T	Beverages and tobacco products
27	TEX	Textiles
28	WAP	Wearing apparel
29	LEA	Leather products
30	LUM	Wood products
31	PPP	Paper products, publishing
32	P_C	Petroleum, coal products
33	GRP	Chemical, rubber, plastic products
34	NMM	Mineral products nec
35	I_S	Ferrous metals

図表 3-1-3 GTAP7 における産業分類 (2)

36	NFM	Metals nec
37	FMP	Metal products
38	MVH	Motor vehicles and parts
39	OTN	Transport equipment nec
40	ELE	Electronic equipment
41	OME	Machinery and equipment nec
42	OMF	Manufactures nec
43	ELY	Electricity
44	GDT	Gas manufacture, distribution
45	WTR	Water
46	CNS	Construction
47	TRD	Trade
48	OTP	Transport nec
49	WTP	Water transport
50	ATP	Air transport
51	CMN	Communication
52	OFI	Financial services nec
53	ISR	Insurance
54	OBS	Business services nec
55	ROS	Recreational and other services
56	OSG	Public Administration, Defense, Education, Health
57	DWE	Dwellings

(2) GTAP モデルの構造

GTAP モデルのデータでは、各国ごとに家計、産業別企業、政府などの経済主体が存在している。まず、家計は、1) 消費活動として産業別企業から財・サービスを購入、2) 貯蓄活動として金融部門に資金を貯蓄、3) 納税活動として政府部門に租税支払いを行う。

産業別企業は、1) 雇用活動として賃金を家計に支払う、2) 生産活動として購入費を他産業企業に支払う、という2つの活動をしている。最後に政府は、1) 消費活動として、産業別企業に購入費を支払う。以上が国内活動である。これらの活動の逆方向の流れとなる財・サービスの動きも存在する。

国外との取引については、1) 国内の産業別企業による国外の産業別企業からの購入、2) 国内の家計による国外の産業別企業からの購入、3) 国内の政府による国外の産業別企業からの購入、の3つが挙げられる。方程式数および変数の数は、57の産業が存在するため、生産関数だけでも57本であり、それぞれ生産額や、生産要素である労働、資本の3変数が

数量、価格の2タイプ用意される。GDPは売上高から付加価値分を抽出し、家計や企業に帰属させる。

上述の取引が、国別、産業別に存在するため、これらの取引関係の既述だけで、GTAPのモデル式は膨大なものとなり、扱うデータ量も非常に多くなる。GTAPモデルでは、初期時点のデータセットの状態が均衡状態であるとし、シミュレーションはこの初期状態に、たとえばある製品の輸入関税率が変化する、またはある産業で生産性が上昇する、などの変化が生じるという外生条件を与えることにより行う。

当初の均衡状態に生じた変化は、経済の各主体の各段階において様々な波及効果を生じさせていく。たとえば、ある製品の関税率が削減された場合、輸入価格が下落し、当該国の家計、企業、政府は他国企業からの購入量を増やす一方、輸出国の企業は輸出を増やすことにより生産を拡大し、家計からの労働投入や他産業からの商品購入が増加してさらに取引が拡大し、需要が増加し、同地域や他国にその効果が波及していく。しかし、一方ではこのような需要増大により、各商品の価格が上昇するため、需要の拡大には限界が生じる。そして、最終的には世界全体で需給が一致して、世界経済は新たな均衡状態に到達し、そこで当初のショックが収束することになる。シミュレーション結果は、この新たな均衡状態を初期の均衡状態と比較すると、どのような変化が生じているかを示す。

図表3-1-4 GTAPモデルの枠組みと生産関数

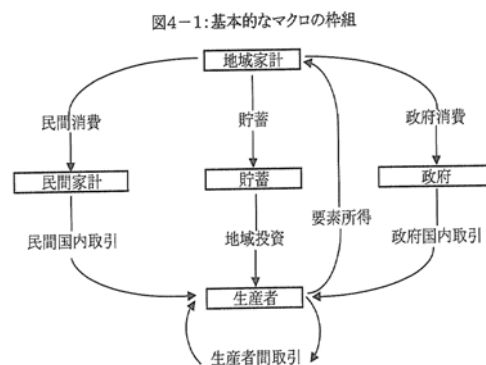
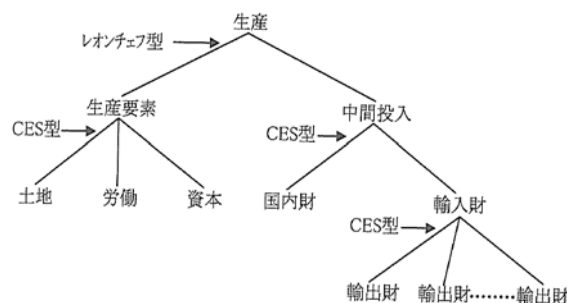


図4-3: 生産の構造



資料：川崎研一（1999）『応用一般均衡モデル』からの転載

(3) GTAP モデルの方程式

GTAP モデルの開発者であるハーテル教授による”Global Trade Analysis – Modeling and Applications” (1997 年) によると、GTAP では全部で 98 の方程式が用意されている。同書の出版後、GTAP モデルには改良が加えられ続け、若干変化は生じているが、基本的には同書で説明されている基本構造が現在も用いられている。

GTAP では全部で 98 の方程式が用意されている。これらの方程式は、全てが各国別に定義される上、方程式によっては、産業別（商品別）に定義されたり、さらに輸出先別、輸入元別にも分類されるものもあり、全体の方程式数はさらに多くなる。

GTAP モデルは、大別すると以下の方程式群から構成される。

- ① 会計式 (1) ~ (14) : 取引高、所得などの定義式
- ② 価格式 (15) ~ (27) : 市場・取引価格が記述される
- ③ 貿易式 (28) (29) : 貿易財の構成を示す
- ④ 企業行動式 (30) ~ (36) : 生産関数 (基本的には CES 型に統一)
- ⑤ 家計行動式 (37) ~ (49) : ストーン・ゲリー型効用関数に基づく支出関数
- ⑥ 初期賦存量式 (50) (51) : 家計が当初保有する資源式
- ⑦ 投資関数 (52) ~ (60) : 投資、利益率、貯蓄などの関数式
- ⑧ 輸送産業式 (61) (62) : 世界貿易における輸送価格・輸送量を記述する式
- ⑨ 要約式 (64) ~ (98) : GDP などのマクロ変化を算出する式

(4) GTAP モデルのパラメータ

GTAP モデルにおけるパラメータは、生産関数における生産要素の代替率、生産関数における内外財及び財の輸入元の代替率、効用関数における選好率などである。パラメータの推計方法は、計量分析とカリブレーションとの 2 つに大別される。

消費や生産関連のデータに関しては、比較的データが揃っているので計量分析によるパラメータ推計が可能である。また、他の計量研究の結果、得られたパラメータを転用することもある。

計量分析により特定化できないパラメータはカリブレーションという手法により推計する。モデルの全体系はすでに決定されており、データセットも用意され、計量研究や他の研究から得られた主要パラメータはそろっている。カリブレーションとは、これらのデータやパラメータを制約条件として残りのパラメータを非線形計画法などにより特定化する方法である。カリブレーションは、CGE モデルのパラメータの決定においてよく用いられる手法であり、マクロモデルの係数が統計論的な推計によって決定されるのとは大きく異なる点である。

(5) GTAP モデルの変数

GTAP における変数群は膨大な数に及ぶが、大別すると以下から構成される。これらは

上記方程式における構成要素である。

- ① 数量変数：頭文字は Q
- ② 価格変数：頭文字は P
- ③ 政策変数：頭文字は T（税率）
- ④ 技術変数：頭文字は A（技術進歩率）
- ⑤ ダミー変数：頭文字は D
- ⑥ スラック変数
- ⑦ 価値・所得変数：取引高、GDP などの所得変数
- ⑧ 効用変数：頭文字は U（一人当たり効用）
- ⑨ 効用変数：等価変分
- ⑩ 貿易バランス変数：貿易バランスの変化率

（6）GTAP モデルの優位性

他のモデルタイプとに比べると、GTAP モデルの優位性として、以下のような点があげられる。

①理論的な頑強さ

GTAP モデルは応用一般均衡分析という経済理論に立脚する CGE モデルであるので、モデル内の因果関係には説明力がある。これはアドホックに推計式を設ける SD(システムダイナミック)に比べた優位性である。パネルデータ分析ではダミー変数による効果を測定するので、理論的基盤が弱くなる。

マクロモデルと比較する場合、一国経済における経済主体として家計、企業、政府が用意されている点は同じであるが、CGE モデルではこれらの経済行動はマクロ経済学に加えてミクロ経済学に立脚しており、それだけ理論的に頑強である。すなわち、企業、家計における収入の増加を通じたマクロ的成長メカニズムに加えて、ミクロ経済学的な基盤を有するがゆえに価格分析ができる。

マクロ経済理論はいわゆるケインズ経済学に立脚しており、これは数量モデル（実物モデル）である。ケインズは 1930 年代の大不況の原因を、需要不足にあると捉えて、いわゆる有効需要の理論に基づいてマクロモデルを構築した。そのためケインズモデルでは、経済インフラが増えても需要不足であるため経済活性化がしにくい。マクロモデルの基本は IS=LM 分析であり、そこから総需要曲線 AD が導かれて、最後に総供給曲線 AS が登場する。この総供給曲線が経済に与えるインパクトは、AS 曲線において資本ストックが増えて、物価水準が低下して総需要が増え、それにより企業の生産が上昇し、家計、企業の支出が増加することにより、経済が活性化するというメカニズムになる。

つまりマクロモデルの構造は、マクロ的な生産増を家計などの経済主体の収入に落とし込むという仕組みにある。本来は、企業の生産活動を基本とするべきであるが、ケインズ

モデルにおける企業は、設備投資主体なので分析に限界がある。たとえば、数年前に日本において法人税減税による設備資本の増加の効果をマクロモデルで分析した政府検討結果に対して、有識者がその方法論上の問題点を上記の観点から指摘したことがある。

②生産関数の充実

GTAP モデルでは、CGE モデルの特徴として生産関数が充実しており、セクター別に複数の生産関数を有している。これは生産力効果を考察対象とする本調査では威力を発揮する。通常のマクロモデルでは、生産関数はマクロレベルの1本だけであり、産業別の効果を見ることはできない。

生産関数は付加価値（GDP）ベースではなく生産額（売上高）ベースであり、国内の原料など広く経済に及ぼす効果が分析できる。

③アウトプット変数の豊富さ

GTAP モデルでは、マクロ変数以外にも各種の産業データなど、推計から得られるアウトプットが豊富である。

④国際的な信頼度の確立

国際的に信頼度が確立し、普及しているモデルなので、関数型の選択や推計パラメータの恣意性をめぐる外部からの批判が避けられる。新モデルを独自に構築すると、まずその妥当性が議論の焦点となる。既に国際的に信頼度が確立している GTAP モデルを用いることにより、分析者は使用する計量モデルの信頼度そのものを検証する作業が不要となり、推計ロジック、外生条件の設定などの検討に専念できる。

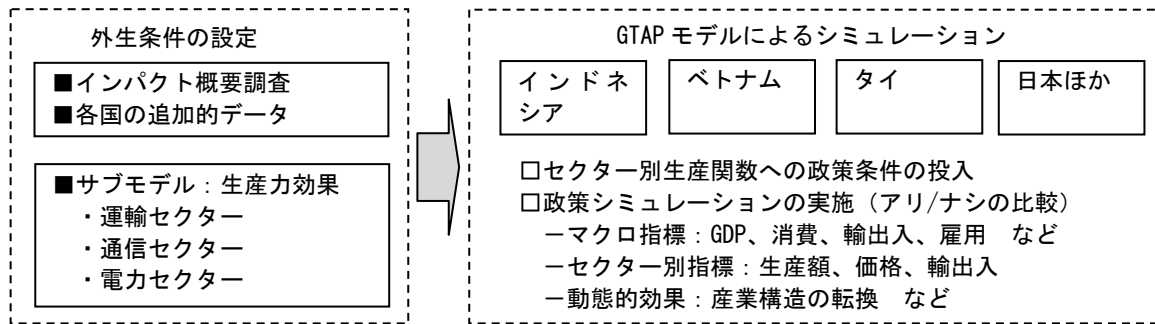
⑤世界全地域を包括するデータ

既述のように、GTAP モデルのデータベースは世界経済を 117 の国・地域と、それぞれ 57 産業別の経済データを包括しており、分析者は自由に地域・産業分類の設定を行うことが可能である。今回分析の対象とするタイ、インドネシア、ベトナムは独立した国としてデータが整備されており、世界各国・各地域のデータを容易に取得できることは、GTAP モデルの大きなメリットの一つである。

可能な限り最新時点に近いデータベースの作成を目指して、GTAP データベースは数年ごとに更新されているが、世界各地の経済データを均衡状態に落ち着くように整合させ、モデル分析を可能とするためには膨大な作業が必要となる。このため、最終的なデータの公開には時間を要し、現時点での最新バージョンであり、本調査研究でも使用する GTAP Data Base 7.0 は、2004 年を基準年としている。

GTAP モデルにはさらに、他国モデルとリンクした国際モデルなので、対象国における効果が、近隣諸国などの諸外国や、また非常に小さいものにとどまると考えられるが日本などの他の国々に与える影響効果も推計できる。

図表 3-1-5 マクロ経済モデルの特定（本調査の分析フレーム）



3-2 モデル分析のシナリオ条件の作成

3-2-1 GTAP モデル分析における地域・産業分類

(1) 本調査における地域分類

GTAP モデルの現行バージョンのデータベースである GTAP7 では、最大で 117 国・地域に枠組を設定して分析を行うことが可能である。しかし、国・地域分類が多くなれば、それぞれが 57 産業に分類され、さらに貿易データなどでは輸出先・輸入元・産業別にまで分類されたりするデータも多数存在するため、推計における負荷が大きく増加する。このため、GTAP モデル分析においては通常は、推計結果を特に必要としない地域・産業については、大きく一括りとして扱うことが多い。

本調査においては、対象国であるタイ、インドネシア、ベトナムに加え、日本、中国、米国を独立した国として扱い、以下の表に示すように 10 地域分類として分析を行う。

図表 3-2-1 本調査における地域分類の設定

	略称	地域分類	含まれる国
1	JPN	日本	日本
2	IDN	インドネシア	インドネシア
3	THA	タイ	タイ
4	VNM	ベトナム	ベトナム
5	ASN	その他ASEAN	カンボジア、ラオス、ミャンマー、マレーシア、フィリピン、シンガポール、その他東南アジア(ブルネイ、東ティモール)
6	CHN	中国	中国(香港を含む)
7	ASA	その他アジア	韓国、台湾、その他東アジア(北朝鮮、マカオ、モンゴル)、バングラデシュ、インド、パキスタン、スリランカ、その他南アジア(アフガニスタン、ブータン、モルジブ、ネパール)
8	USA	米国	米国
9	EU27	EU27カ国	EU27カ国
10	ROW	世界その他地域	世界その他地域

(2) 本調査における産業分類

GTAP モデルの現行バージョンのデータベースである GTAP7 では、最大で 57 産業に枠組を設定して分析を行うことが可能である。しかし、国・地域分類の場合と同様に、産業数が多くなれば推計における負荷が大きくなる。このため、比較的注目度の低い産業についても、大きく一括りとして扱うこととする。

各種 JICA データが取得できるセクターは、道路、橋梁、鉄道、空港、港湾、通信、電力である。GTAP7 では、電力、陸運、水運、航空、通信分野が個別に分類が可能であり、この 5 分野に JICA データを以下のように配分する。

図表 3-2-2 本調査における地域分類の設定

	本調査における産業分類	JICAデータで扱うセクター
1	陸上輸送	道路、橋梁、鉄道
2	航空輸送	空港
3	海上輸送	港湾
4	通信	通信
5	電力	電力

上記の本調査の中心となる 5 分野を独立させ、各国の産業構造に与える影響を分析することを目的として、次の表に示すような 19 産業分類の枠組で分析を行う。

図表 3-2-3 本調査における産業分類の設定

略称	産業分類	GTAP分類番号	GTAP分類内容
AGR	農林水産業	1~14	Paddy rice, Wheat, Cereal grains nec, Vegetables, fruit, nuts, Oil seeds, Sugar cane, sugar beet, Plant-based fibers, Crops nec, Bovine cattle, sheep and goats, horses, Animal products nec, Raw milk, Wool, silk-worm cocoons, Forestry, Fishing
MNM	鉱業・窯業	15~18, 34	Coal, Oil, Gas, Minerals nec, Mineral products nec
PFD	食料品	19~26	Bovine meat products, Meat products nec, Vegetable oils and fats, Dairy products, Processed rice, Sugar, Food products nec, Beverages and tobacco products
PCC	石油・石炭製品・化学	32, 33	Petroleum, coal products, Chemical, rubber, plastic products
IS	鉄鋼	35	Ferrous metals
MTL	金属	36, 37	Metals nec, Metal products
TEQ	輸送機器	38, 39	Motor vehicles and parts, Transport equipment nec
ELE	電子製品	40	Electronic equipment
OME	機械設備	41	Machinery and equipment nec
OMF	その他製造業	27~31, 42	Textiles, Wearing apparel, Leather products, Wood products, Paper products, publishing, Manufactures nec
ELY	電力	43	Electricity
CNS	建設業	46	Construction
TRD	商業	47	Trade
OTP	陸上輸送	48	Transport nec
WTP	海上輸送	49	Water transport
ATP	航空輸送	50	Air transport
CMN	通信業	51	Communication
SER	その他サービス	44, 45, 52~55, 57	Gas manufacture, distribution, Water, Financial services nec, Insurance, Business services nec, Recreational and other services, Dwellings
OSG	政府サービス	56	Public Administration, Defense, Education, Health

3-2-2 GTAP モデル分析における外生条件の与え方

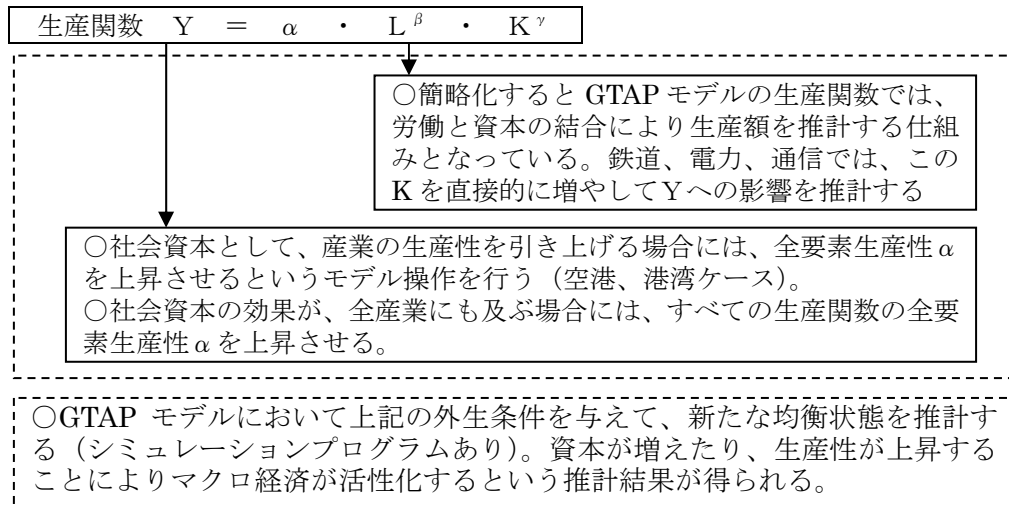
(1) シミュレーション実施の手順

モデル分析においては、ベースライン経済（現状の経済）は対象国における事業支援の実行後の姿である。シミュレーションでは、事業支援がなかったと仮定した場合のシナリオをモデルに与え、ベースライン経済と事業支援なしシナリオの両者の結果を比較することにより、マクロ経済インパクトを推計することができる。

政策シミュレーションの起点は、セクター別の生産関数であるが、資本ストックもしくは全要素生産性のいずれかを減じる作業がモデルに与える外生条件となる。資本ストック

や生産性パラメータを自在に加減できるのは、各段階の生産性に関する変数や産業別のデータが整備されている GTAP モデルならではの特徴である。このような GTAP モデルの特徴を利用して、例えば途上国における IT インフラの整備効果を、生産性パラメータを用いて推計するといったシミュレーションが可能となる。

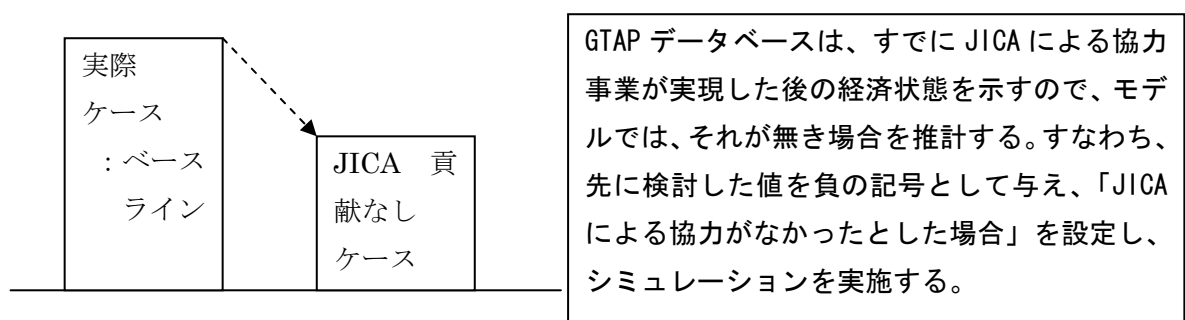
図表 3-2-4 政策シミュレーションの方法



このように、外生条件の検討から得られた日本による事業支援のあり/なしシナリオごとのマクロ経済効果を推計し、両者の比較からマクロ経済効果を算出する。外生条件は、セクター別に設定し、対象国のそれぞれのセクターに対する協力事業の効果を見ることも可能であり、複数の効果をまとめて与えることもできる。

また、CGE モデルの特性として、モデル内の資本ストックの総量が一定という仮定をおく静学分析が一般に行われ、GTAP モデルでも通常は静学分析を行っている。しかし、近年は CGE モデルにおいても、経済成長によって資本が蓄積され、新たな投資を行ってさらに成長が加速されるという資本蓄積効果を取り入れることが行われるようになってきており、GTAP モデルではモデルでも経済成長に応じて資本蓄積を図るプログラムが用意されている。本調査では、この資本蓄積効果の分析を取り入れた方法を用いてシミュレーションを行うものとする。

図表 3-2-5 シミュレーションの概念図



(2) 外生条件の与え方

モデルにおいて変化を与える変数を確定し、設定した数値を与えることにより、インパクト効果の分析を行う。シミュレーションにおいては、外生条件を操作する際に用いる変数を特定することが不可欠となる。

GTAP モデルには産業別の生産性という変数が、生産要素、中間投入、最終生産物といった生産の各段階に応じて整備されている。経済インフラ整備の効果測定には、このうち「最終財の生産性」(変数名 AO : output augmenting technical change in sector j of r)に外生条件を与えてシミュレーションを実施することが、最も適切であると考えられる。

この「最終財の生産性」という変数は、国別・産業別に整備されている。第二章で分析を行った各国別・セクター別インフラ投資の生産性引き上げ効果の数値を、各国の該当するセクターの「最終財の生産性」に外生条件として与えることにより、第4章ではこれまで機構が実施してきた事業の効果を測定する。

3-2-3 GTAP モデル分析から得られる出力結果

GTAP モデルからは、国ごとに多数の出力変数が得ることができる。政策評価に用いる評価指標となる変数としては、以下のようなものがあげられる。

(1) 国全体の動向を示す SNA 指標

GDP、家計消費、政府消費、輸出、輸入があり、事業協力により対象国においてこれらの指標がどれくらい増加したかが把握される。また、その他の国々や地域についても同一の指標が出力されるので、周辺諸国や日本などへの波及効果も推計できる。

(2) 産業別の指標

生産額、価格変化率、輸出額、輸入額などが分かる。産業別のアウトプットが豊富に得られることは、GTAP モデルの強みである。

(3) 消費者利益に関連した指標

等価変分(EV, Equivalent Valuation)がある。これは政策インパクトのうち消費者における利益増を評価するものである。

図表 3-2-6 GTAP モデルが提供する評価指標の強み (通常のマクロモデルに比較した優位性)

SNA 指標	産業指標	消費者指標
○通常のマクロモデルでも GDP 成長率は算出可能 ○GTAP では他国への影響を推計	○産業別内訳は GTAP だけが推計。産業構造の転換などが分析できる。	○ミクロ経済的側面を有する GTAP だけが推計。消費者が享受する利益を金銭換算する。

第4章 計量モデルによるインパクト分析

第4章では、これまで国別・セクター別に設定したシナリオに基づき、GTAPモデルによるシナリオ別に推計を行い、その結果について分析を行う。

4-1 タイにおけるJICA事業のインパクト分析

4-1-1 タイにおける外生値の設定

タイについての外生条件は、以下のように設定を行った。

タイのインフラ投資の生産性引き上げ効果の弾性値は、図表2-2-7で示したように、ADB DP223号の研究によれば通信では0.203%、交通では0.296%である。図表2-2-14で示した各セクターにおけるJICAの資本ストックへの増分寄与度（累積）に、この生産性引き上げ効果を乗じることにより、JICA事業により各セクターで実現された生産性引き上げ効果の数値が得られる。なお、電力セクターについては通信の生産性引き上げ効果を使用した。

インフラ項目のうち「鉄道」「通信」「電力」については、2009年時点の物的ストックへの増分貢献度分を加味した。タイにおける2009年時点のJICAの民間資本ストックへの増分寄与度貢献度分は、図表2-2-15に示されるように、鉄道(陸上)で1.23%、通信では0%、電力で1.3%である。

最終的なJICAのセクター別の生産性引き上げ効果の設定は、以下の図表の通りである。

図表4-1-1 JICA事業によるタイのセクター別の生産性引き上げ効果

	道路+鉄道	航空	海上	通信	電力
効果	7.48	23.03	4.29	10.58	8.95

4-1-2 タイにおけるセクター別のJICA事業のインパクト分析

(1) 陸上輸送(道路+鉄道)セクター

GTAPモデルから推計されるJICA事業(陸上輸送セクター)がタイのマクロ経済に与えた影響について、図表4-1-2に各国のマクロ指標(%表示)、図表4-1-3に各国のマクロ指標(実額表示)、図表4-1-4に各国の生産額(%表示)、図表4-1-5に各国の生産額(実額表示)を示した。

図表4-1-1が示すように、JICA事業によるタイの陸上輸送セクターの生産性引き上げ効果は7.48%である。GTAPの推計によると、この陸上輸送(道路+鉄道)セクターにおける生産性引き上げ効果がもたらした経済効果は、タイの実質GDPの1.74%に該当し、輸

入総額では0.92%、輸出総額では1.30%という試算結果が得られる。また試算結果からは、総じて他国のGDPや輸出入にもプラスの影響が見られることが示される。

産業別に見ると、陸上輸送における生産性の上昇により他の産業も総じて生産が増加し、陸上輸送以外の産業では、変化率で見ると輸送機器や建設業、商業などで比較的增加率が高い。また金額で見ると、石油・石炭製品・化学やその他サービス業、商業などに比較的大きく貢献したことが示される。他国の産業別の試算結果を見ると、タイの陸上輸送の生産性が上昇し、競争力が強まって大きく伸びる結果、他国の陸上輸送はマイナスの影響を受けるが、他の多くの産業ではタイの陸上輸送の成長によりプラスの効果を受けるという傾向が示される。

図表4-1-2 JICA事業（陸上輸送セクター）がタイのマクロ経済に与えた影響

（単位：％）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.00	0.02	0.01
インドネシア	0.01	0.02	0.01
タイ	1.74	0.92	1.30
ベトナム	0.01	0.02	0.01
ASEAN	0.01	0.03	0.02
中国	0.01	0.01	0.01
その他アジア	0.01	0.01	0.01
米国	0.00	0.01	0.00
EU27	0.01	0.01	0.01
その他世界	0.01	0.01	0.01

図表4-1-3 JICA事業（陸上輸送セクター）がタイのマクロ経済に与えた影響

（単位：百万米ドル）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	201.0	129.1	69.6	160.6
インドネシア	21.6	16.0	10.1	23.4
タイ	2,812.1	947.4	1,576.9	1,799.1
ベトナム	4.1	7.4	3.4	5.7
ASEAN	46.3	88.8	84.9	50.7
中国	93.3	99.9	61.6	85.6
その他アジア	116.5	79.2	54.6	97.0
米国	273.0	165.1	23.0	232.9
EU27	743.0	604.5	389.5	662.9
その他世界	449.0	317.0	178.5	445.6

図表 4-1-4 JICA 事業（陸上輸送セクター）がタイの生産額に与えた影響（単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.01	0.01	0.05	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01
鉱業・窯業	0.01	0.01	0.97	0.01	0.02	0.01	0.02	0.00	0.02	0.01
食料品	0.01	0.01	0.19	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
石油・石炭製品・化学	0.01	0.01	0.95	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00
鉄鋼	0.02	0.02	0.79	0.06	0.07	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02
金属	0.01	0.02	0.79	0.02	0.04	0.01	0.02	0.00	0.01	0.02
輸送機器	0.01	0.02	1.28	0.01	0.04	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
電子製品	-0.01	0.00	0.96	0.06	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01
機械設備	0.01	0.03	0.99	0.09	0.05	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01
その他製造業	0.00	0.00	0.80	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
電力	0.01	0.01	1.03	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
建設業	0.01	0.02	1.59	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
商業	0.00	0.01	1.36	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
陸上輸送	-0.01	-0.05	10.33	-0.12	-0.10	-0.04	-0.03	-0.03	-0.06	-0.07
海上輸送	0.01	0.01	0.76	0.00	0.04	0.01	0.01	0.00	0.02	0.01
航空輸送	0.01	0.00	1.29	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
通信業	0.00	0.01	1.18	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
その他サービス	0.00	0.01	1.21	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
政府サービス	0.00	0.01	0.77	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01

図表 4-1-5 JICA 事業（陸上輸送セクター）がタイの生産額に与えた影響

（単位：百万米ドル）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	6.5	2.6	9.6	0.6	5.0	30.8	13.9	35.7	47.2	96.6
鉱業・窯業	11.9	5.1	106.2	0.5	6.3	25.1	12.0	13.6	99.6	122.1
食料品	20.2	3.9	58.5	1.0	5.8	16.1	15.9	35.6	135.4	94.3
石油・石炭製品・化学	30.0	4.8	428.2	0.2	18.8	30.3	28.7	9.2	133.9	-7.0
鉄鋼	39.1	0.5	35.0	0.1	5.8	28.6	25.7	7.7	43.4	50.2
金属	14.5	3.6	35.7	0.4	6.6	24.9	18.5	16.9	80.3	57.9
輸送機器	23.3	2.4	252.5	0.5	7.1	8.7	8.8	28.3	119.6	46.7
電子製品	-25.2	0.4	333.2	2.3	37.1	29.0	9.6	13.6	40.8	14.2
機械設備	41.3	2.9	186.3	2.7	19.5	41.0	38.2	41.2	169.5	36.1
その他製造業	11.5	-0.1	354.8	-1.4	3.5	21.0	7.8	28.5	161.8	70.0
電力	9.1	0.8	89.9	0.5	2.5	8.8	8.4	7.7	25.4	25.6
建設業	61.6	5.9	278.8	1.8	6.7	47.3	34.1	92.1	153.0	101.9
商業	46.5	4.0	428.3	0.2	10.7	23.7	22.9	67.0	231.5	97.0
陸上輸送	-26.7	-6.6	1548.0	-1.0	-29.6	-87.0	-41.2	-179.1	-541.4	-327.1
海上輸送	3.5	0.4	16.2	0.0	6.4	5.2	5.3	0.9	24.5	6.3
航空輸送	2.5	0.2	56.7	0.0	1.5	1.4	1.2	-2.7	7.4	-2.4
通信業	8.3	0.4	35.2	0.0	0.9	4.5	3.7	12.4	27.5	14.0
その他サービス	95.3	7.8	573.1	0.4	12.2	30.6	42.6	174.0	452.0	184.3
政府サービス	33.9	2.1	115.6	0.6	5.7	14.9	17.2	76.8	128.8	85.9
合計	407.1	41.4	4941.8	9.3	132.6	305.0	273.2	479.2	1540.1	766.5

（２）航空輸送セクター

GTAP モデルから推計される JICA 事業（航空輸送セクター）がタイのマクロ経済に与えた影響について、図表 4-1-6 に各国のマクロ指標（％表示）、図表 4-1-7 に各国のマクロ指標（実額表示）、図表 4-1-8 に各国の生産額（％表示）、図表 4-1-9 に各国の生産額（実額表示）を示した。

図表 4-1-1 が示すように、JICA 事業によるタイの航空輸送セクターの生産性引き上げ効果は、資本ストックへの増分寄与度が大きいことから、23.03%と大きな数値となっている。GTAP の推計によると、この航空輸送セクターにおける生産性引き上げ効果がもたらした経済効果はタイの実質 GDP の 1.59%に該当し、輸入総額では 0.69%、輸出総額では 1.17%という試算結果が得られる。また試算結果からは、タイ以外の大半の国でも GDP や輸出入にもプラスの影響が見られることが示される。

産業別に見ると、航空輸送における生産性の上昇によりタイの多くの産業において生産が増加するが、航空輸送や同産業による生産誘発効果が高い産業に生産が集中する傾向が出る結果、農林水産業や一部の製造業において、マイナスの効果も生じた産業が見られる。航空輸送業以外の産業では、石油・石炭製品や建設業などで、比較的増加率が高い。また、タイの航空輸送業の生産性が上昇し、競争力が強まって大きく伸びる結果、他国の航空輸送業はマイナスの影響を受けるが、他の産業はタイの航空輸送業の成長によりプラスの効果を受ける傾向が示される。

図表 4-1-6 JICA 事業（航空輸送セクター）がタイのマクロ経済に与えた影響

（単位：％）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.00	0.02	0.00
インドネシア	0.01	0.00	0.00
タイ	1.59	0.69	1.17
ベトナム	0.00	0.00	-0.01
ASEAN	0.01	0.01	0.01
中国	0.00	0.01	0.00
その他アジア	0.01	0.01	0.00
米国	0.00	0.01	0.00
EU27	0.00	0.01	0.00
その他世界	0.01	0.01	0.00

図表 4-1-7 JICA 事業（航空輸送セクター）がタイのマクロ経済に与えた影響

（単位：百万米ドル）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	162.0	98.0	29.3	148.9
インドネシア	14.5	3.5	0.9	14.3
タイ	2,564.9	706.0	1,422.3	1,412.4
ベトナム	1.4	-1.0	-2.5	2.1
ASEAN	17.8	27.0	25.7	19.8
中国	69.1	54.5	22.3	72.6
その他アジア	101.4	59.1	32.3	93.5
米国	210.0	190.9	5.5	234.9
EU27	472.0	323.0	93.5	439.8
その他世界	421.0	273.5	102.3	465.6

図表 4-1-8 JICA 事業（航空輸送セクター）がタイの生産額に与えた影響（単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.01	0.00	-0.04	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01
鉱業・窯業	0.02	0.01	0.21	0.01	0.03	0.01	0.02	0.01	0.03	0.01
食料品	0.01	0.01	-0.14	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
石油・石炭製品・化学	0.01	0.00	1.11	0.01	0.02	0.01	0.01	-0.01	0.01	0.00
鉄鋼	0.02	0.01	0.02	0.02	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
金属	0.01	0.01	-0.12	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
輸送機器	0.01	0.03	0.74	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
電子製品	0.00	0.00	0.23	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
機械設備	0.01	0.02	-0.21	0.06	0.03	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01
その他製造業	0.01	0.00	-0.17	-0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
電力	0.01	0.01	0.57	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
建設業	0.01	0.01	1.53	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
商業	0.00	0.00	0.86	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
陸上輸送	-0.01	0.00	0.73	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
海上輸送	0.00	0.01	0.09	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
航空輸送	-0.38	-0.21	48.29	-0.48	-0.48	-0.41	-0.36	-0.22	-0.55	-0.44
通信業	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
その他サービス	0.00	0.01	0.84	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
政府サービス	0.00	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

図表 4-1-9 JICA 事業（航空輸送セクター）がタイの生産額に与えた影響

（単位：百万米ドル）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	6.0	1.9	-7.5	0.3	3.2	25.6	12.4	29.8	46.7	82.4
鉱業・窯業	15.6	4.8	22.8	1.1	7.7	23.8	12.8	19.5	122.6	138.9
食料品	24.8	4.6	-41.4	1.1	8.0	16.2	18.1	42.5	125.8	109.6
石油・石炭製品・化学	51.5	2.4	502.6	0.4	15.2	33.6	37.5	-53.9	107.1	-13.0
鉄鋼	27.4	0.1	1.1	0.0	2.8	16.1	16.6	11.6	50.1	37.2
金属	15.4	1.3	-5.4	0.1	2.4	11.5	12.2	27.9	99.8	54.3
輸送機器	28.0	3.3	145.5	0.4	5.3	2.3	1.8	26.9	54.6	36.9
電子製品	11.3	-0.4	80.5	1.0	23.9	27.5	25.1	54.2	97.6	25.5
機械設備	53.1	1.7	-39.8	1.7	13.8	29.4	34.9	70.4	251.0	46.7
その他製造業	28.7	-0.4	-73.9	-2.7	5.3	55.6	29.4	80.0	246.6	122.1
電力	9.4	0.4	49.9	0.0	1.4	7.5	8.3	7.8	27.6	25.3
建設業	54.0	4.1	267.5	0.6	2.5	36.5	30.8	86.9	136.3	101.3
商業	45.4	2.2	269.5	0.1	5.6	19.3	22.8	77.0	235.3	100.1
陸上輸送	-18.6	-0.3	108.7	0.0	-0.8	-16.6	7.9	-21.0	-45.4	16.2
海上輸送	0.1	0.4	1.9	-0.1	-0.4	3.4	1.2	1.7	12.0	3.8
航空輸送	-113.3	-10.0	2125.1	-4.1	-52.5	-120.6	-81.5	-419.0	-981.3	-471.3
通信業	6.5	0.0	24.8	0.0	0.2	3.2	3.0	9.7	20.0	10.9
その他サービス	67.5	3.8	396.9	-0.3	3.3	16.5	33.8	210.0	346.0	161.3
政府サービス	31.1	1.2	107.0	0.2	2.1	11.8	14.2	63.8	69.3	85.4
合計	343.8	20.9	3935.9	-0.3	49.0	202.6	241.7	325.8	1021.3	673.6

（3）海上輸送セクター

GTAP モデルから推計される JICA 事業（海上輸送セクター）がタイのマクロ経済に与えた影響について、図表 4-1-10 に各国のマクロ指標（%表示）、図表 4-1-11 に各国のマクロ指標（実額表示）、図表 4-1-12 に各国の生産額（%表示）、図表 4-1-13 に各国の生産額（実額表示）を示した。

図表 4-1-1 が示すように、JICA 事業によるタイの海上輸送セクターの生産性引き上げ効果は 4.29%である。この海上輸送セクターにおける生産性引き上げ効果もたらした経済効果は、タイの実質 GDP の 0.11%に該当し、輸入総額では 0.05%、輸出総額では 0.1%という比較的小さな試算結果が得られる。他国への影響も小さなものとどまるが、総じてプラスの影響が生じるという傾向が見られる。

産業別に見ると、海上輸送における生産性の上昇により多くの産業において生産が増加

するが、海上輸送や同産業による生産誘発効果が高い産業に生産が集中する傾向が出る結果、農林水産業や食料品などのごく一部の製造業において、マイナスの効果も生じた産業が見られる。海上輸送以外では石油・石炭製品・化学や建設業などの産業で、比較的増加率が高い。他国の産業別の試算結果を見ると、タイの海上輸送の生産性が上昇し、競争力が強まって大きく伸びる結果、他国の海上輸送はマイナスの影響を受けるが、他の多くの産業ではタイの海上輸送の成長によりプラスの効果を受けるという傾向が示される。

図表 4-1-10 JICA 事業（海上輸送セクター）がタイのマクロ経済に与えた影響
（単位：％）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.00	0.00	0.00
インドネシア	0.00	0.00	0.00
タイ	0.11	0.05	0.10
ベトナム	0.00	0.00	0.00
ASEAN	0.00	0.00	0.00
中国	0.00	0.00	0.00
その他アジア	0.00	0.00	0.00
米国	0.00	0.00	0.00
EU27	0.00	0.00	0.00
その他世界	0.00	0.00	0.00

図表 4-1-11 JICA 事業（海上輸送セクター）がタイのマクロ経済に与えた影響
（単位：百万米ドル）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	17.0	10.9	4.8	15.7
インドネシア	2.5	2.4	1.5	3.0
タイ	180.8	50.2	125.5	84.7
ベトナム	0.6	0.9	0.3	0.8
ASEAN	4.2	5.8	5.1	5.1
中国	14.4	22.3	15.9	17.8
その他アジア	18.3	16.3	8.4	21.8
米国	25.0	28.0	10.6	27.1
EU27	55.0	33.0	16.3	52.7
その他世界	47.5	39.8	21.3	54.5

図表 4-1-12 JICA 事業（海上輸送セクター）がタイの生産額に与えた影響（単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉱業・窯業	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
食料品	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
石油・石炭製品・化学	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉄鋼	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
金属	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
輸送機器	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電子製品	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
機械設備	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他製造業	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電力	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
建設業	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
商業	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
陸上輸送	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
海上輸送	-0.02	-0.01	7.74	-0.05	-0.04	-0.01	-0.02	-0.02	-0.05	-0.04
航空輸送	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
通信業	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他サービス	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
政府サービス	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 4-1-13 JICA 事業（海上輸送セクター）がタイの生産額に与えた影響

（単位：百万米ドル）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	-0.3	0.1	-0.1	0.0	0.4	2.5	1.4	3.2	2.6	8.6
鉱業・窯業	1.0	0.4	3.6	0.1	0.4	2.0	0.8	-0.4	8.0	12.1
食料品	1.4	0.4	-0.1	0.2	0.9	1.8	1.9	2.6	11.0	7.9
石油・石炭製品・化学	3.6	0.2	29.7	0.0	2.4	0.7	7.6	2.9	6.5	1.6
鉄鋼	3.1	0.0	1.0	0.0	0.3	2.1	2.3	-0.8	4.4	3.4
金属	1.3	0.1	0.7	0.0	0.6	3.1	2.1	-0.1	8.8	2.7
輸送機器	5.0	0.2	14.1	0.1	0.5	1.4	1.2	0.3	9.8	2.8
電子製品	1.2	0.0	8.1	0.1	2.9	4.2	0.9	2.4	8.5	2.0
機械設備	4.2	0.1	1.4	0.1	1.5	5.3	3.1	1.4	21.3	2.9
その他製造業	0.5	1.0	2.2	0.4	1.8	10.9	3.7	-0.6	19.5	6.1
電力	0.9	0.1	3.6	0.1	0.3	1.1	1.3	0.7	2.7	2.4
建設業	5.0	0.6	14.3	0.2	0.6	6.7	5.0	8.3	11.6	10.4
商業	4.5	0.4	17.6	0.0	1.1	4.0	3.8	7.0	23.0	10.9
陸上輸送	0.9	0.0	7.3	0.0	0.0	-0.7	2.0	-0.4	-6.8	1.4
海上輸送	-10.2	-0.5	164.7	-0.4	-6.7	-11.7	-9.2	-10.4	-80.9	-35.7
航空輸送	0.1	0.0	0.8	0.0	0.1	0.2	0.4	0.9	1.9	0.7
通信業	0.6	0.0	1.5	0.0	0.1	0.7	0.5	1.3	2.5	1.4
その他サービス	7.6	0.9	26.2	0.0	0.9	4.0	6.1	15.5	40.0	18.3
政府サービス	3.6	0.2	5.3	0.1	0.5	2.3	2.7	7.3	10.3	9.3
合計	34.3	4.3	301.8	1.2	8.7	40.6	37.7	41.0	104.5	69.3

（４）通信セクター

GTAP モデルから推計される JICA 事業（通信セクター）がタイのマクロ経済に与えた影響について、図表 4-1-14 に各国のマクロ指標（％表示）、図表 4-1-15 に各国のマクロ指標（実額表示）、図表 4-1-16 に各国の生産額（％表示）、図表 4-1-17 に各国の生産額（実額表示）を示した。

図表 4-1-1 が示すように、JICA 事業によるタイの通信セクターの生産性引き上げ効果は、10.58%である。GTAP の推計によると、この通信セクターにおける生産性引き上げ効果をもたらした経済効果は、タイの実質 GDP の 0.39%に該当し、輸入総額では 0.21%、輸出総額では 0.27%程度という試算結果が得られる。また試算結果からは、総じて他国の GDP や輸出入にもプラスの影響が見られることが示される。

産業別に見ると、通信における生産性の上昇により他の産業も総じて生産が増加し、通

信以外の産業では、機械設備、電子製品、商業、その他サービス業などで比較的増加率・増加額とも大きい。また、タイの通信業の生産性が上昇し、競争力が強まって大きく伸びる結果、他国の通信業はマイナスの影響を受けるが、他の産業はタイの通信業の成長によりプラスの効果を受ける傾向が生じるという試算結果が示される。

図表 4-1-14 JICA 事業（通信セクター）がタイのマクロ経済に与えた影響（単位：％）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.00	0.01	0.00
インドネシア	0.00	0.00	0.00
タイ	0.39	0.21	0.27
ベトナム	0.00	0.00	0.00
ASEAN	0.00	0.01	0.01
中国	0.00	0.00	0.00
その他アジア	0.00	0.00	0.00
米国	0.00	0.00	0.00
EU27	0.00	0.00	0.00
その他世界	0.00	0.00	0.00

図表 4-1-15 JICA 事業（通信セクター）がタイのマクロ経済に与えた影響

（単位：百万米ドル）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	48.0	28.3	17.1	37.1
インドネシア	4.3	2.8	1.6	4.7
タイ	628.7	220.8	329.7	463.1
ベトナム	0.8	1.7	0.9	1.2
ASEAN	12.1	20.4	19.5	13.6
中国	19.5	16.4	8.6	18.5
その他アジア	22.3	12.1	9.2	17.6
米国	58.0	31.4	5.5	45.6
EU27	152.0	97.5	65.8	126.4
その他世界	106.0	59.8	33.0	102.8

図表 4-1-16 JICA 事業（通信セクター）がタイの生産額に与えた影響（単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉱業・窯業	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
食料品	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
石油・石炭製品・化学	0.00	0.00	0.14	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉄鋼	0.01	0.01	0.26	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
金属	0.00	0.01	0.27	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
輸送機器	0.00	0.01	0.24	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電子製品	0.00	0.00	0.33	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
機械設備	0.00	0.00	0.62	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他製造業	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電力	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
建設業	0.00	0.00	0.26	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
商業	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
陸上輸送	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
海上輸送	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
航空輸送	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
通信業	0.00	-0.03	6.05	-0.05	-0.03	-0.01	-0.01	0.00	-0.02	-0.02
その他サービス	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
政府サービス	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 4-1-17 JICA 事業（通信セクター）がタイの生産額に与えた影響

（単位：百万米ドル）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	1.8	0.6	1.8	0.1	1.2	6.9	3.3	8.1	12.1	20.6
鉱業・窯業	3.1	1.6	16.1	0.3	1.5	5.7	3.4	5.0	24.8	28.4
食料品	5.6	1.1	12.0	0.3	2.0	4.0	4.1	8.8	30.8	23.1
石油・石炭製品・化学	9.4	1.9	61.8	0.1	5.6	7.1	9.5	10.8	45.3	12.7
鉄鋼	10.0	0.1	11.4	0.0	1.6	4.9	5.8	1.4	8.8	9.7
金属	3.5	0.9	12.1	0.1	1.7	3.5	3.9	2.5	15.1	8.8
輸送機器	5.5	0.6	47.7	0.1	1.5	2.3	2.9	6.9	26.3	8.7
電子製品	-11.9	-0.3	116.6	0.6	7.0	-0.8	-4.5	-6.9	-6.9	-2.8
機械設備	3.7	0.4	115.6	0.7	3.4	-1.9	2.8	-2.7	12.0	-1.6
その他製造業	3.3	-0.4	98.4	-0.5	0.3	-0.9	1.7	5.6	31.1	7.7
電力	2.2	0.2	22.0	0.2	0.6	1.5	1.7	1.8	6.3	5.6
建設業	15.1	1.2	44.9	0.4	1.7	10.4	6.5	19.6	30.9	23.6
商業	10.9	0.9	108.9	0.1	2.6	5.2	4.6	13.3	48.0	23.8
陸上輸送	3.8	0.2	36.3	0.0	0.9	2.6	2.6	3.6	16.9	7.8
海上輸送	1.2	0.1	2.8	0.0	0.5	1.5	1.0	0.7	6.0	2.1
航空輸送	0.1	0.1	8.5	0.0	0.4	0.6	0.5	1.2	3.3	0.8
通信業	-1.6	-1.7	181.1	-0.4	-2.5	-4.6	-5.8	-18.3	-82.9	-34.3
その他サービス	22.8	1.6	177.4	0.1	2.6	5.1	6.9	30.0	77.0	35.0
政府サービス	7.5	0.4	45.2	0.1	1.4	2.9	3.1	14.0	26.5	18.9
合計	95.8	9.4	1120.4	2.4	34.0	55.7	54.1	105.4	331.2	198.3

（５）電力セクター

GTAP モデルから推計される JICA 事業（電力セクター）がタイのマクロ経済に与えた影響について、図表 4-1-18 に各国のマクロ指標（％表示）、図表 4-1-19 に各国のマクロ指標（実額表示）、図表 4-1-20 に各国の生産額（％表示）、図表 4-1-21 に各国の生産額（実額表示）を示した。

図表 4-1-1 が示すように、JICA 事業によるタイの電力セクターの生産性引き上げ効果は、8.95％である。GTAP の推計によると、この電力セクターにおける生産性引き上げ効果をもたらした経済効果はタイの実質 GDP の 1.23％に該当し、輸入総額では 0.81％、輸出総額では 0.98％程度という試算結果が得られる。そして他の国でも GDP や輸出入にも、プラスの影響が生じるという結果が示される。

産業別に見ると、電力における生産性の上昇により全産業において生産が増加する。電

力以外の産業では、鉄鋼、金属、機械設備などの産業で比較的增加率が高い。金額で見ると、電子製品やその他製造業、石油・石炭製品・化学などの製造業や、商業、その他サービス業などのサービス産業でも増加額が大きい。タイの電力セクターの生産性が上昇し、競争力が強まる結果、中国など一部の地域の電力セクターには僅かにマイナスの影響が見られるが、それ以外の国では僅かであるがプラスの影響が見られる。また電力以外の他国の産業は、タイの電力セクターの成長により多くの産業の競争力が強まって成長する結果、製造業の一部の産業ではマイナスの影響を受ける場合が見られるが、多くの産業でプラスの効果を受ける傾向が示される。

図表 4-1-18 JICA 事業（電力セクター）がタイのマクロ経済に与えた影響（単位：％）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.00	0.02	0.01
インドネシア	0.01	0.02	0.01
タイ	1.23	0.81	0.98
ベトナム	0.01	0.03	0.02
ASEAN	0.02	0.03	0.02
中国	0.00	0.01	0.00
その他アジア	0.00	0.01	0.00
米国	0.00	0.01	0.00
EU27	0.00	0.01	0.00
その他世界	0.00	0.01	0.00

図表 4-1-19 JICA 事業（電力セクター）がタイのマクロ経済に与えた影響

（単位：百万米ドル）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	161.5	105.7	60.9	133.2
インドネシア	17.4	12.0	8.4	18.2
タイ	1,982.6	833.7	1,183.5	1,363.8
ベトナム	5.5	12.4	7.1	7.3
ASEAN	50.5	84.4	78.6	58.7
中国	80.4	75.7	41.0	77.8
その他アジア	84.6	40.3	25.4	70.5
米国	215.0	136.0	30.1	182.9
EU27	496.0	235.0	150.0	381.3
その他世界	341.0	154.3	103.5	287.7

図表4-1-20 JICA事業（電力セクター）がタイの生産額に与えた影響（単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.00	0.01	0.09	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01
鉱業・窯業	0.00	0.00	0.28	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
食料品	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
石油・石炭製品・化学	0.00	0.00	0.72	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉄鋼	0.01	-0.02	4.05	-0.02	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01
金属	0.01	0.03	1.53	0.04	0.07	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01
輸送機器	0.01	0.03	0.63	0.03	0.04	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
電子製品	-0.01	0.00	1.37	0.11	0.02	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
機械設備	0.01	0.03	1.51	0.10	0.05	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
その他製造業	0.00	0.00	1.24	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電力	0.00	0.01	1.93	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
建設業	0.01	0.01	1.07	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
商業	0.00	0.01	1.13	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
陸上輸送	0.00	0.01	0.75	0.03	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
海上輸送	0.01	0.01	0.29	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01
航空輸送	0.00	0.01	0.45	0.04	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
通信業	0.00	0.01	0.89	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
その他サービス	0.00	0.01	0.76	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01
政府サービス	0.00	0.01	0.87	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 4-1-21 JICA 事業（電力セクター）がタイの生産額に与えた影響

（単位：百万米ドル）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	5.0	2.4	19.7	0.7	4.7	23.9	10.5	26.1	31.6	67.0
鉱業・窯業	2.1	1.1	30.5	-0.7	-0.4	1.7	2.1	-3.9	15.8	19.6
食料品	9.8	1.0	120.4	0.2	0.0	6.8	7.1	15.9	59.5	42.4
石油・石炭製品・化学	2.6	2.6	327.8	-0.1	11.2	-1.4	3.3	3.8	48.1	25.9
鉄鋼	21.5	-0.4	178.3	0.0	2.3	11.1	7.7	-3.8	2.4	16.2
金属	9.8	4.7	69.5	1.0	10.7	17.3	14.5	0.9	26.9	29.8
輸送機器	35.9	3.0	124.5	1.4	7.3	14.6	17.0	30.4	85.4	38.6
電子製品	-41.6	-0.2	476.8	4.1	28.4	11.7	-17.8	-34.4	-42.8	-11.0
機械設備	29.9	2.5	282.5	2.8	20.5	24.7	26.1	2.3	42.1	13.2
その他製造業	-0.3	-2.1	548.3	1.5	-1.2	-26.9	-10.3	-14.7	12.6	-6.3
電力	5.4	0.5	168.2	0.8	2.0	-1.4	3.9	0.9	-23.2	-1.5
建設業	49.4	4.9	187.7	2.5	7.4	43.8	24.9	73.3	105.6	77.1
商業	36.6	3.5	354.6	0.3	10.6	24.6	15.4	44.0	96.8	69.6
陸上輸送	12.4	0.9	112.0	0.2	4.1	11.0	8.7	10.6	49.9	28.1
海上輸送	7.5	0.5	6.3	0.3	3.2	7.3	5.6	3.1	29.1	11.6
航空輸送	1.3	0.4	19.7	0.3	2.0	3.0	2.5	7.0	13.7	6.7
通信業	6.8	0.5	26.7	0.0	1.2	3.9	2.9	10.3	18.3	11.2
その他サービス	79.3	6.6	356.3	0.6	10.9	24.3	29.5	115.0	256.0	117.0
政府サービス	26.0	1.5	130.5	0.7	5.8	11.6	11.7	53.8	76.5	49.6
合計	299.2	33.9	3540.4	16.5	130.6	211.6	165.3	340.5	904.3	604.8

（6）全ての事業による JICA の貢献

以上のように、JICA 事業がタイにもたらした経済効果についてセクター別に見てきたが、最後にこれらの事業が総合的にタイ経済にどのような経済効果をもたらしたかについて、分析を行った。分析手法としては、個別に見てきた図表 4-1-1 に示される各セクターにおける生産性引き上げ効果を、一度に与えてシミュレーションを実施する。

GTAP モデルから推計される JICA 全事業がタイのマクロ経済に与えた影響について、図表 4-1-2 2 に各国のマクロ指標（%表示）、図表 4-1-2 3 に各国のマクロ指標（実額表示）、図表 4-1-2 4 に各国の生産額（%表示）、図表 4-1-2 5 に各国の生産額（実額表示）を示した。

GTAP を用いた推計によると、タイに対して実施されてきた JICA 事業が総合的にタイ経済にもたらした経済効果は、タイの実質 GDP の 4.98% に該当し、輸入総額では 2.66%、

輸出総額では 3.78%程度という試算結果が得られる。また試算結果からは、他のすべての地域の GDP や輸出入にもプラスの影響が見られることが示される。

産業別に見ると、事業が実施されたセクターだけでなく、全産業において生産が増加し、事業が実施されたセクター以外では石油・石炭製品・化学、鉄鋼、金属、建設業、その他サービス業などの産業で比較的增加率が高い。また金額で見ると、石油・石炭製品・化学、電子製品や商業などにおいて増加額が大きい。他国の生産高の動向を見ると、タイにおいて事業が実施され生産性が上昇したセクターでは、電力以外はマイナスの影響が見られるが、それ以外の産業ではプラスの影響を受ける場合が多いという試算結果が示される。

図表 4-1-22 JICA 事業全体がタイのマクロ経済に与えた影響（単位：％）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.01	0.07	0.03
インドネシア	0.02	0.05	0.03
タイ	4.98	2.66	3.78
ベトナム	0.03	0.06	0.03
ASEAN	0.04	0.07	0.05
中国	0.01	0.04	0.02
その他アジア	0.02	0.03	0.02
米国	0.01	0.03	0.01
EU27	0.01	0.03	0.02
その他世界	0.02	0.04	0.02

図表 4-1-23 JICA 事業全体がタイのマクロ経済に与えた影響（単位：百万米ドル）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	583.5	368.3	180.0	490.6
インドネシア	59.7	36.5	22.3	63.0
タイ	8,047.1	2,737.1	4,584.4	5,056.9
ベトナム	12.4	21.3	9.1	17.0
ASEAN	129.6	224.3	211.7	146.5
中国	273.5	266.4	148.3	269.7
その他アジア	339.5	205.1	128.8	297.5
米国	772.0	546.6	74.5	716.5
EU27	1,901.0	1,284.0	710.5	1,648.9
その他世界	1,350.5	837.5	435.8	1,343.5

図表４－１－２４ JICA事業全体がタイの生産額に与えた影響（単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.02	0.02	0.11	0.02	0.05	0.02	0.01	0.04	0.03	0.04
鉱業・窯業	0.04	0.03	1.66	0.01	0.05	0.02	0.04	0.01	0.06	0.03
食料品	0.02	0.02	0.50	0.03	0.04	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
石油・石炭製品・化学	0.02	0.02	2.97	0.01	0.07	0.02	0.02	0.00	0.02	0.00
鉄鋼	0.06	0.01	5.10	0.08	0.16	0.03	0.05	0.01	0.04	0.06
金属	0.02	0.06	2.46	0.06	0.14	0.03	0.05	0.01	0.03	0.04
輸送機器	0.02	0.09	2.93	0.06	0.13	0.02	0.02	0.01	0.03	0.03
電子製品	-0.02	0.00	2.87	0.22	0.06	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02
機械設備	0.03	0.09	2.87	0.28	0.14	0.03	0.04	0.01	0.04	0.03
その他製造業	0.01	0.00	2.08	-0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.03
電力	0.02	0.02	3.77	0.04	0.05	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02
建設業	0.03	0.04	4.47	0.07	0.07	0.03	0.04	0.02	0.03	0.04
商業	0.01	0.02	3.69	0.04	0.05	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02
陸上輸送	-0.01	-0.04	12.03	-0.09	-0.08	-0.05	-0.01	-0.04	-0.06	-0.05
海上輸送	0.00	0.02	8.93	-0.02	0.02	0.01	0.01	-0.01	-0.01	-0.01
航空輸送	-0.37	-0.19	49.36	-0.44	-0.44	-0.39	-0.33	-0.21	-0.53	-0.43
通信業	0.01	-0.01	8.89	-0.05	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
その他サービス	0.01	0.03	3.20	0.01	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02
政府サービス	0.01	0.02	2.69	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02

図表 4-1-25 JICA 事業全体がタイの生産額に与えた影響（単位：百万米ドル）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	18.9	7.6	22.1	1.8	14.3	89.2	41.3	102.2	139.2	273.1
鉱業・窯業	33.4	12.8	181.7	1.3	15.3	57.4	30.7	33.3	267.8	317.8
食料品	60.8	10.9	150.1	2.7	16.4	44.3	46.5	104.2	358.5	274.0
石油・石炭製品・化学	95.9	11.8	1,344.6	0.7	52.7	69.2	85.3	-27.1	336.9	19.6
鉄鋼	100.0	0.3	224.8	0.2	12.7	62.0	57.4	15.8	107.8	115.4
金属	44.0	10.4	111.4	1.6	21.8	59.6	50.7	47.6	228.4	151.7
輸送機器	96.8	9.4	577.7	2.4	21.5	29.0	31.6	91.9	293.3	132.5
電子製品	-65.3	-0.5	998.9	8.0	98.3	71.3	13.7	29.0	96.8	27.9
機械設備	130.7	7.5	538.3	7.9	58.1	97.5	104.3	111.6	491.0	96.2
その他製造業	43.3	-1.9	919.0	-2.6	9.7	59.1	32.1	97.9	467.3	197.9
電力	26.8	2.0	329.3	1.5	6.7	17.4	23.4	18.6	38.9	57.0
建設業	183.1	16.5	783.0	5.5	18.7	143.0	100.3	277.0	433.1	311.2
商業	142.4	10.9	1,161.9	0.6	30.4	76.0	68.9	206.0	628.5	298.6
陸上輸送	-28.1	-5.8	1,801.8	-0.8	-25.3	-90.5	-20.2	-185.6	-525.4	-273.0
海上輸送	2.0	1.0	190.0	-0.2	3.1	5.6	3.9	-4.1	-9.3	-11.8
航空輸送	-107.9	-9.1	2,172.6	-3.8	-47.8	-113.9	-76.1	-407.5	-942.2	-459.4
通信業	20.4	-0.7	266.0	-0.4	-0.1	7.7	4.3	15.4	-14.5	3.1
その他サービス	269.6	20.5	1,509.8	0.8	29.5	79.6	117.7	539.0	1,160.0	510.8
政府サービス	101.1	5.4	401.9	1.6	15.3	43.0	48.4	213.3	308.8	246.6
合計	1,167.9	108.9	13,685.0	28.9	351.3	806.4	764.1	1,278.6	3,864.7	2,289.1

4-2 インドネシアにおける JICA 事業のインパクト分析

4-2-1 インドネシアにおける外生値の設定

インドネシアについての外生条件は、以下のように設定を行った。

インドネシアのインフラ投資の生産性引き上げ効果の弾性値は、図表 2-2-7 で示したように、ADB DP223 号の研究によれば通信では 0.186%、交通では 0.406%である。図表 2-2-2 1 で示した各セクターにおける JICA の資本ストックへの増分寄与度（累積）に、この生産性引き上げ効果を乗じることにより、JICA 事業により各セクターで実現された生産性引き上げ効果の数値が得られる。電力セクターについては通信の生産性引き上げ効果を使用した。

なお、タイの場合と同様に、インフラ項目のうち、「鉄道」「通信」「電力」については、2009 年時点の物的ストックへの増分貢献度を加味した。インドネシアにおける 2009 年時点の JICA の民間資本ストックへの増分寄与度貢献度分は、鉄道(陸上)で 0.41%、通信では 0.4%、電力で 7.4%である。

インドネシアにおける最終的な JICA のセクター別の生産性引き上げ効果の設定は、図表 4-2-1 に示される通りである。

図表 4-2-1 JICA 事業によるインドネシアのセクター別の生産性引き上げ効果

	道路+鉄道	航空	海上	通信	電力
効果	7.31	23.26	4.71	9.90	25.80

4-2-2 インドネシアにおけるセクター別の JICA 事業のインパクト分析

(1) 陸上輸送(道路+鉄道)セクター

GTAP モデルから推計される JICA 事業（陸上輸送セクター）がインドネシアのマクロ経済に与えた影響について、図表 4-2-2 に各国のマクロ指標（%表示）、図表 4-2-3 に各国のマクロ指標（実額表示）、図表 4-2-4 に各国の生産額（%表示）、図表 4-2-5 に各国の生産額（実額表示）を示した。

図表 4-2-1 が示すように、JICA 事業によるインドネシアの陸上輸送セクターの生産性引き上げ効果は、7.31%である。この陸上輸送(道路+鉄道)セクターにおける生産性引き上げ効果をもたらした経済効果は、GTAP の推計によると、この陸上輸送(道路+鉄道)セクターにおける生産性引き上げ効果をもたらした経済効果は、インドネシアの実質 GDP の 0.73%に該当し、輸入総額では 0.49%、輸出総額では 0.63%という試算結果が得られる。また試算結果からは、総じて他国の GDP も増加する傾向が示される。輸出入については一部の国で若干マイナスの影響が生じるものの、プラスの傾向を示す国が多い。

産業別に見ると、陸上輸送における生産性の上昇により他の産業も総じて生産が増加し、陸上輸送以外の産業では、変化率で見ると電子製品、機械設備などで比較的増加率が高い。また金額で見ると、電子製品、やその他サービス業、商業などに比較的大きく貢献したことが示される。

図表 4-2-2 JICA 事業（陸上輸送セクター）がインドネシアのマクロ経済に与えた影響
（単位：％）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.00	0.01	0.00
インドネシア	0.73	0.49	0.63
タイ	0.00	0.00	0.00
ベトナム	0.00	0.00	0.00
ASEAN	0.01	0.02	0.01
中国	0.00	0.00	0.00
その他アジア	0.00	0.00	0.00
米国	0.00	0.00	0.00
EU27	0.00	0.00	0.00
その他世界	0.00	0.00	0.00

図表 4-2-3 JICA 事業（陸上輸送セクター）がインドネシアのマクロ経済に与えた影響
（単位：百万米ドル）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	66.5	27.4	19.2	43.9
インドネシア	1,863.3	375.6	550.2	1,621.6
タイ	3.0	3.2	2.0	3.4
ベトナム	1.2	1.0	-0.5	2.1
ASEAN	30.6	49.3	47.2	35.8
中国	28.5	9.0	-0.7	31.9
その他アジア	14.8	-15.0	-12.3	3.3
米国	99.0	35.0	-7.5	76.0
EU27	258.0	139.0	82.5	207.7
その他世界	156.0	91.0	35.3	168.9

図表 4-2-4 JICA 事業（陸上輸送セクター）がインドネシアの生産額に与えた影響
 （単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.00	0.08	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
鉱業・窯業	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
食料品	0.00	0.24	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
石油・石炭製品・化学	0.00	0.43	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉄鋼	0.01	0.34	0.02	0.01	0.05	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
金属	0.00	0.69	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
輸送機器	0.01	0.55	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電子製品	-0.02	3.36	-0.02	-0.02	0.02	-0.02	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02
機械設備	0.01	1.03	0.02	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他製造業	0.00	0.15	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
電力	0.00	0.60	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
建設業	0.00	0.58	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
商業	0.00	0.52	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
陸上輸送	0.00	3.93	-0.05	-0.03	-0.03	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02
海上輸送	0.00	0.50	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
航空輸送	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
通信業	0.00	0.33	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他サービス	0.00	0.66	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
政府サービス	0.00	0.55	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 4-2-5 JICA 事業（陸上輸送セクター）がインドネシアの生産額に与えた影響
（単位：百万米ドル）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	5.2	36.0	1.4	0.4	4.8	18.0	9.5	27.2	27.9	63.6
鉱業・窯業	11.1	5.2	1.2	1.0	1.6	15.0	11.0	9.5	51.6	59.3
食料品	6.9	117.1	2.3	0.3	2.2	10.0	11.3	15.8	54.8	37.8
石油・石炭製品・化学	3.5	238.1	-5.4	-0.1	3.3	2.3	-1.5	-1.4	31.6	-28.8
鉄鋼	14.2	7.6	0.9	0.0	3.6	7.0	10.6	2.3	12.1	9.6
金属	4.6	111.1	0.5	0.0	1.6	1.0	4.9	2.7	19.5	0.8
輸送機器	27.4	55.1	4.2	0.0	3.0	3.7	5.9	12.1	25.9	6.9
電子製品	-73.3	412.8	-7.6	-0.8	26.3	-58.3	-63.5	-85.7	-79.5	-32.9
機械設備	32.0	90.7	4.7	0.0	16.0	6.4	7.4	12.4	34.5	1.8
その他製造業	13.3	69.2	3.8	-1.0	0.0	15.7	17.3	25.9	73.8	24.8
電力	2.5	51.6	0.2	0.1	1.4	2.2	2.0	2.1	8.4	5.5
建設業	22.4	214.2	0.7	0.6	4.7	13.8	7.0	34.8	62.1	38.1
商業	17.6	257.1	1.6	0.0	7.7	12.2	4.0	12.8	81.8	37.1
陸上輸送	-6.8	518.9	-7.5	-0.2	-8.4	-26.6	-13.6	-50.6	-156.8	-103.6
海上輸送	2.1	28.0	0.0	0.0	1.7	1.4	1.9	0.3	6.9	1.6
航空輸送	1.3	46.4	-0.2	0.0	0.5	0.0	0.5	-1.1	-2.1	-2.6
通信業	2.9	19.9	0.1	0.0	0.8	1.4	0.9	5.3	14.1	6.4
その他サービス	33.9	446.2	1.7	0.2	8.6	10.8	9.9	64.5	180.5	66.8
政府サービス	6.9	146.7	0.4	0.3	3.6	5.2	2.5	28.8	42.8	32.8
合計	127.6	2,871.7	2.8	0.8	82.8	41.2	28.1	117.6	489.6	224.8

（２）航空輸送セクター

GTAP モデルから推計される JICA 事業（航空輸送セクター）がインドネシアのマクロ経済に与えた影響について、図表 4-2-6 に各国のマクロ指標（％表示）、図表 4-2-7 に各国のマクロ指標（実額表示）、図表 4-2-8 に各国の生産額（％表示）、図表 4-2-9 に各国の生産額（実額表示）を示した。

図表 4-2-1 が示すように、JICA 事業によるインドネシアの航空輸送セクターの生産性引き上げ効果は、資本ストックへの増分寄与度が大きいことから、23.26%と大きな数値となっている。この航空輸送セクターにおける生産性引き上げ効果がもたらした経済効果は、インドネシアの実質 GDP の 0.64%に該当し、輸入総額では 0.01%、輸出総額では 0.17%という試算結果が得られる。

産業別に見ると、航空輸送における生産性の上昇により多くの産業において生産が増加

するが、航空輸送や同産業による生産誘発効果が高い産業に生産が集中する傾向が出る結果、鉱業・窯業や製造業において、マイナスの効果も生じた産業が見られる。航空輸送における生産性の上昇により、航空輸送業以外の産業では、食料品や輸送機器、サービス産業などで、比較的増加率が高い。

図表 4-2-6 JICA 事業（航空輸送セクター）がインドネシアのマクロ経済に与えた影響
（単位：％）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.00	0.00	0.00
インドネシア	0.64	0.01	0.17
タイ	0.00	0.00	0.00
ベトナム	0.00	0.00	0.00
ASEAN	0.00	0.00	0.00
中国	0.00	0.00	0.00
その他アジア	0.00	0.00	0.00
米国	0.00	0.00	0.00
EU27	0.00	0.00	0.00
その他世界	0.00	0.00	0.00

図表 4-2-7 JICA 事業（航空輸送セクター）がインドネシアのマクロ経済に与えた影響
（単位：百万米ドル）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	23.5	-6.2	-9.9	14.1
インドネシア	1,640.7	11.0	152.0	1,484.4
タイ	-5.1	-1.3	-2.7	-2.1
ベトナム	0.6	-1.0	-1.5	0.9
ASEAN	-4.4	-12.2	-11.1	-4.8
中国	10.0	2.1	-3.7	15.3
その他アジア	4.5	-6.8	-9.0	1.9
米国	32.0	1.8	-19.5	23.5
EU27	69.0	50.0	-9.3	73.1
その他世界	73.5	51.3	2.5	99.0

図表 4-2-8 JICA 事業（航空輸送セクター）がインドネシアの生産額に与えた影響
（単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.00	0.08	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
鉱業・窯業	0.01	-0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
食料品	0.00	0.14	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
石油・石炭製品・化学	0.00	-0.12	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉄鋼	0.00	-0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
金属	0.00	-0.08	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
輸送機器	0.00	0.43	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電子製品	0.00	-0.17	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
機械設備	0.00	-0.14	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
その他製造業	0.00	-0.42	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
電力	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
建設業	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
商業	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
陸上輸送	0.00	-0.04	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
海上輸送	0.00	0.10	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
航空輸送	-0.12	18.29	-0.24	-0.16	-0.19	-0.14	-0.14	-0.05	-0.20	-0.16
通信業	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他サービス	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
政府サービス	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 4-2-9 JICA 事業（航空輸送セクター）がインドネシアの生産額に与えた影響
（単位：百万米ドル）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	2.8	34.9	0.8	0.3	3.1	10.9	5.8	15.2	18.8	38.1
鉱業・窯業	7.0	-104.8	0.3	0.4	0.1	7.2	5.8	6.1	42.6	42.0
食料品	4.5	68.4	2.8	0.5	5.2	8.5	11.8	12.2	40.0	34.0
石油・石炭製品・化学	0.0	-66.1	-6.8	-0.1	-13.0	-4.9	-12.2	-19.8	18.1	-26.8
鉄鋼	4.0	-5.0	0.1	0.0	0.3	-1.1	1.4	2.5	14.1	4.8
金属	9.0	-12.2	0.5	0.1	2.3	1.3	3.4	7.8	31.7	15.8
輸送機器	-9.1	42.5	0.0	-0.1	-1.0	-4.1	-5.0	-4.7	-6.8	-1.7
電子製品	10.4	-20.7	1.2	0.0	8.3	-1.7	7.4	15.8	39.9	7.1
機械設備	12.0	-12.6	1.1	0.0	3.4	-4.8	2.7	14.0	66.8	6.4
その他製造業	18.6	-198.2	3.9	-0.2	3.3	40.6	22.5	44.4	125.9	61.5
電力	1.8	22.2	0.0	0.0	-0.1	1.0	1.2	1.4	7.1	4.8
建設業	9.1	91.9	-0.8	0.2	-0.6	5.1	3.8	16.4	30.9	20.3
商業	9.0	143.8	0.1	0.0	0.9	5.9	3.3	15.3	80.3	22.8
陸上輸送	-7.8	-4.7	-1.2	0.0	-1.2	-8.8	-0.3	-8.1	-31.2	-5.0
海上輸送	-2.4	5.7	-0.1	0.0	-1.0	-1.1	-1.3	-0.4	-4.9	-2.7
航空輸送	-34.5	859.8	-10.7	-1.4	-20.6	-40.7	-31.3	-99.9	-351.4	-166.3
通信業	0.8	13.6	-0.1	0.0	-0.1	0.3	0.2	1.5	4.8	1.6
その他サービス	6.0	348.3	-0.9	-0.1	-2.0	-0.2	1.3	31.0	57.5	22.3
政府サービス	3.4	125.7	-0.2	0.1	-0.4	2.5	1.0	8.5	8.5	18.5
合計	44.5	1,332.5	-9.9	-0.6	-12.8	16.0	21.4	59.0	192.6	97.4

（3）海上輸送セクター

GTAP モデルから推計される JICA 事業（航空輸送セクター）がタイのマクロ経済に与えた影響について、図表 4-2-10 に各国のマクロ指標（%表示）、図表 4-2-11 に各国のマクロ指標（実額表示）、図表 4-2-12 に各国の生産額（%表示）、図表 4-2-13 に各国の生産額（実額表示）を示した。

図表 4-2-1 が示すように、JICA 事業によるインドネシアの海上輸送セクターの生産性引き上げ効果は、4.71%である。この海上輸送セクターにおける生産性引き上げ効果をもたらした経済効果は、インドネシアの実質 GDP の 0.21%に該当し、輸入総額では 0.10%、輸出総額では 0.14%という試算結果が得られる。他国への影響も小さなものとどまるが、総じて GDP ではプラスの影響が生じ、輸出については、一部の国で僅かではあるがマイナスの傾向が見られるという試算結果が示される。

産業別に見ると、海上輸送における生産性の上昇により、ほぼ全産業において生産が増加する。海上輸送における生産性の上昇により、海上輸送以外では金属、輸送機器、電子製品、機械設備などの製造業で、比較的増加率が高い。他国の産業別の試算結果を見ると、インドネシアの海上輸送の生産性が上昇し、競争力が強まって大きく伸びる結果、他国の海上輸送はマイナスの影響を受けるが、他の多くの産業ではインドネシアの海上輸送の成長によりプラスの効果を受けるという傾向が示される。また石油・石炭製品・化学や電子製品など一部の製造業では、インドネシアで生産が増加する結果、他の地域では僅かにマイナスの傾向が生じる場合があるという試算結果が示される。

図表４－２－１０ JICA事業（海上輸送セクター）がインドネシアのマクロ経済に与えた影響 (単位：%)

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.00	0.00	0.00
インドネシア	0.21	0.10	0.14
タイ	0.00	0.00	0.00
ベトナム	0.00	0.00	0.00
ASEAN	0.00	0.00	0.00
中国	0.00	0.00	0.00
その他アジア	0.00	0.00	0.00
米国	0.00	0.00	0.00
EU27	0.00	0.00	0.00
その他世界	0.00	0.00	0.00

図表４－２－１１ JICA事業（海上輸送セクター）がインドネシアのマクロ経済に与えた影響 (単位：百万米ドル)

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	17.5	5.5	4.6	9.8
インドネシア	533.7	76.8	124.5	464.7
タイ	1.1	1.7	1.4	0.7
ベトナム	0.7	0.8	0.1	1.0
ASEAN	8.3	11.3	10.3	10.0
中国	7.8	3.1	-0.3	8.5
その他アジア	5.3	-6.1	-5.3	2.0
米国	29.0	8.8	-2.5	20.8
EU27	69.0	18.5	7.0	51.3
その他世界	50.5	25.0	5.5	56.3

図表 4-2-12 JICA 事業（海上輸送セクター）がインドネシアの生産額に与えた影響
（単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉱業・窯業	0.01	-0.05	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
食料品	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
石油・石炭製品・化学	0.00	0.21	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉄鋼	0.00	0.23	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
金属	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
輸送機器	0.00	0.69	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電子製品	0.00	0.61	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
機械設備	0.00	0.27	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他製造業	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電力	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
建設業	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
商業	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
陸上輸送	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
海上輸送	0.00	1.25	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01
航空輸送	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
通信業	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他サービス	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
政府サービス	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 4-2-13 JICA 事業（海上輸送セクター）がインドネシアの生産額に与えた影響
（単位：百万米ドル）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	1.2	7.4	0.2	0.0	0.8	3.5	1.6	6.1	5.9	12.1
鉱業・窯業	5.1	-20.3	0.8	0.6	1.7	7.0	5.1	4.6	20.4	26.9
食料品	0.7	24.4	-0.1	-0.2	-1.6	-0.1	-1.1	1.1	6.1	0.6
石油・石炭製品・化学	-6.8	114.9	-2.7	-0.1	-11.3	-9.0	-13.4	-5.4	-2.0	-16.1
鉄鋼	3.6	5.1	0.3	0.0	1.4	1.6	2.9	0.2	2.6	1.6
金属	-1.8	51.9	-0.1	0.0	-0.6	-2.1	-0.2	-1.1	1.8	-7.5
輸送機器	-9.7	69.2	-1.6	-0.2	-2.0	-2.5	-1.1	-4.1	-7.3	-2.9
電子製品	-8.3	74.4	0.2	-0.1	12.2	-8.9	-9.0	-16.4	-15.4	-7.2
機械設備	13.0	23.8	1.7	0.1	6.4	2.2	3.3	2.3	7.3	-0.6
その他製造業	3.8	27.6	2.1	0.0	1.7	4.1	5.0	4.8	15.0	2.2
電力	0.6	15.7	0.1	0.1	0.3	0.1	0.2	0.5	2.3	0.8
建設業	6.3	69.9	0.4	0.3	1.4	4.2	1.8	10.3	17.1	12.3
商業	4.8	57.7	0.6	0.0	2.6	4.2	1.0	4.3	18.5	11.4
陸上輸送	1.8	14.3	0.1	0.0	0.7	0.2	0.6	0.8	0.9	1.5
海上輸送	-1.3	70.1	-0.5	-0.1	-1.9	-4.1	-3.2	-3.5	-26.4	-12.7
航空輸送	0.4	7.6	0.1	0.0	0.4	0.3	0.3	0.6	1.4	0.4
通信業	0.8	6.4	0.1	0.0	0.3	0.4	0.3	1.6	3.7	1.9
その他サービス	9.9	134.4	0.8	0.1	3.2	3.2	3.0	17.5	47.5	19.8
政府サービス	1.8	37.6	0.1	0.1	1.1	1.5	1.0	8.3	11.5	11.3
合計	25.9	792.3	2.7	0.7	16.8	5.6	-1.7	32.2	110.8	55.7

（４）通信セクター

GTAP モデルから推計される JICA 事業（通信セクター）がインドネシアのマクロ経済に与えた影響について、図表 4-2-14 に各国のマクロ指標（％表示）、図表 4-2-15 に各国のマクロ指標（実額表示）、図表 4-2-16 に各国の生産額（％表示）、図表 4-2-17 に各国の生産額（実額表示）を示した。

図表 4-2-1 が示すように、JICA 事業によるインドネシアの通信セクターの生産性引き上げ効果は、9.90%である。この通信セクターにおける生産性引き上げ効果をもたらした経済効果は、インドネシアの実質 GDP の 0.38%に該当し、輸入総額では 0.17%、輸出総額では 0.27%程度という試算結果が得られる。また試算結果からは、他国の GDP にもプラスの影響が見られ、多くの国で輸出入も増加するという傾向が示される。

産業別に見ると、通信における生産性の上昇により、鉱業・窯業やその他製造業などを

除いて、ほぼすべての産業において総じて生産が増加する。通信以外の産業では、輸送機器、電子製品、機械設備、商業などで比較的增加率が高く、石油・石炭製品・化学、電子製品、商業、その他サービス産業などで増加額が大きい。

図表 4-2-14 JICA 事業（通信セクター）がインドネシアのマクロ経済に与えた影響
（単位：％）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.00	0.00	0.00
インドネシア	0.38	0.17	0.27
タイ	0.00	0.00	0.00
ベトナム	0.00	0.00	0.00
ASEAN	0.00	0.01	0.00
中国	0.00	0.00	0.00
その他アジア	0.00	0.00	0.00
米国	0.00	0.00	0.00
EU27	0.00	0.00	0.00
その他世界	0.00	0.00	0.00

図表 4-2-15 JICA 事業（通信セクター）がインドネシアのマクロ経済に与えた影響
（単位：百万米ドル）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	38.0	4.9	3.5	21.1
インドネシア	979.1	132.5	237.3	856.7
タイ	1.7	2.0	1.4	2.2
ベトナム	0.4	0.6	0.0	1.1
ASEAN	10.0	17.8	17.3	11.7
中国	14.6	3.9	-0.9	15.9
その他アジア	6.8	-3.8	-1.3	0.1
米国	46.0	16.8	-2.8	33.1
EU27	152.0	124.0	83.0	139.5
その他世界	96.0	69.3	30.5	110.1

図表 4-2-16 JICA 事業（通信セクター）がインドネシアの生産額に与えた影響
（単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.00	0.04	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉱業・窯業	0.01	-0.08	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
食料品	0.00	0.08	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
石油・石炭製品・化学	0.00	0.26	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉄鋼	0.00	0.07	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
金属	0.00	0.16	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
輸送機器	0.00	0.42	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電子製品	-0.01	1.03	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	-0.01
機械設備	0.00	0.31	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他製造業	0.00	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電力	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
建設業	0.00	0.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
商業	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
陸上輸送	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
海上輸送	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
航空輸送	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
通信業	0.00	7.14	-0.06	-0.16	-0.08	-0.02	-0.03	-0.01	-0.05	-0.04
その他サービス	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
政府サービス	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 4-2-17 JICA 事業（通信セクター）がインドネシアの生産額に与えた影響
（単位：百万米ドル）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	2.5	17.7	0.7	0.1	2.2	8.8	4.8	12.8	17.6	30.8
鉱業・窯業	7.5	-31.0	0.8	1.2	1.9	11.1	7.9	9.7	45.4	50.9
食料品	4.3	37.3	1.6	0.3	3.2	6.5	8.6	9.9	41.0	27.0
石油・石炭製品・化学	4.2	144.8	-0.8	0.1	6.7	5.3	4.3	9.3	60.3	1.3
鉄鋼	4.7	1.6	0.2	0.0	1.1	1.2	4.1	1.8	11.8	4.4
金属	4.7	25.3	0.3	0.1	1.4	0.3	3.4	4.1	24.6	6.7
輸送機器	6.9	41.5	2.1	0.0	1.4	0.9	1.7	5.2	29.6	5.7
電子製品	-25.4	126.6	-3.5	-0.3	6.1	-24.9	-19.6	-25.6	-16.8	-8.5
機械設備	9.4	26.9	1.3	0.0	5.2	-3.0	3.1	7.6	43.4	2.8
その他製造業	10.5	-54.7	1.9	-0.2	0.6	16.0	13.4	23.3	80.8	29.6
電力	1.6	21.2	0.1	0.1	0.4	1.2	1.2	1.8	8.2	4.8
建設業	12.2	87.0	0.3	0.1	1.5	7.0	3.2	15.9	29.9	21.5
商業	9.0	157.5	0.7	0.0	2.6	4.1	2.8	10.0	76.8	25.9
陸上輸送	3.5	38.2	-0.1	0.0	0.6	1.7	2.0	4.2	21.7	7.2
海上輸送	0.2	12.6	0.0	0.0	-0.1	0.4	0.2	0.3	2.8	0.3
航空輸送	0.0	17.7	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.1	0.2	2.3	-0.6
通信業	-4.8	426.4	-1.7	-1.1	-6.3	-11.7	-15.1	-46.6	-227.3	-88.7
その他サービス	17.6	260.3	0.6	0.1	2.7	3.9	3.2	27.5	104.0	37.8
政府サービス	4.0	63.7	0.2	0.2	1.3	2.6	1.2	12.3	32.3	22.6
合計	72.7	1,420.5	4.6	0.8	32.8	31.3	30.4	83.4	388.3	181.2

（５）電力セクター

GTAP モデルから推計される JICA 事業（電力セクター）がインドネシアのマクロ経済に与えた影響について、図表 4-2-18 に各国のマクロ指標（％表示）、図表 4-2-19 に各国のマクロ指標（実額表示）、図表 4-2-20 に各国の生産額（％表示）、図表 4-2-21 に各国の生産額（実額表示）を示した。

図表 4-2-1 が示すように、JICA 事業によるインドネシアの電力セクターの生産性引き上げ効果は、25.8％という高い数値となる。これはタイの場合と異なり、インドネシアでは 90 年代後半から 2000 年代にかけて、電力セクターで多くの JICA 事業が実施され、民間資本ストックの効果が 7.4％に達していることが大きな理由であると考えられる。この電力セクターにおける生産性引き上げ効果をもたらした経済効果は、インドネシアの実質 GDP の 1.94％に該当し、輸入総額では 1.08％、輸出総額では 1.42％程度という試算結果

が得られる。また試算結果からは、他国の GDP にもプラスの影響が見られ、多くの国で輸出入も増加するという傾向が示される。

産業別に見ると、電力における生産性の上昇により全産業において生産が増加する。電力以外の産業では、鉄鋼、金属、電子製品などの産業で比較的増加率が高い。金額で見ると、金属や電子製品、その他サービス業などのサービス産業などで増加額が大きい。

図表 4-2-18 JICA 事業（電力セクター）がインドネシアのマクロ経済に与えた影響
(単位：%)

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.00	0.02	0.01
インドネシア	1.94	1.08	1.42
タイ	0.02	0.02	0.01
ベトナム	0.01	0.02	0.00
ASEAN	0.03	0.04	0.03
中国	0.00	0.00	0.00
その他アジア	0.00	0.00	0.00
米国	0.00	0.01	0.00
EU27	0.01	0.01	0.00
その他世界	0.01	0.01	0.00

図表 4-2-19 JICA 事業（電力セクター）がインドネシアのマクロ経済に与えた影響
(単位：百万米ドル)

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	216.5	89.7	59.3	144.2
インドネシア	4,928.8	827.7	1,243.6	4,504.2
タイ	26.5	20.0	16.8	23.3
ベトナム	4.4	5.6	1.3	6.0
ASEAN	86.0	132.4	127.5	97.3
中国	89.9	22.1	-5.9	77.1
その他アジア	57.9	-20.2	-19.1	20.6
米国	331.0	140.9	-1.0	254.9
EU27	782.0	277.0	158.0	569.9
その他世界	481.5	174.8	88.3	416.6

図表 4-2-20 JICA 事業（電力セクター）がインドネシアの生産額に与えた影響
（単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.01	0.23	0.02	0.02	0.05	0.01	0.01	0.03	0.01	0.03
鉱業・窯業	0.02	-0.37	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.01
食料品	0.01	0.38	0.03	0.03	0.05	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02
石油・石炭製品・化学	0.00	0.34	-0.02	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉄鋼	-0.03	18.04	-0.06	-0.25	-0.16	-0.02	-0.03	-0.02	-0.02	-0.04
金属	-0.04	4.53	-0.12	-0.03	-0.13	-0.04	-0.02	-0.01	-0.01	-0.04
輸送機器	0.03	1.77	0.10	0.03	0.10	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
電子製品	-0.03	7.11	-0.02	0.03	0.05	-0.03	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04
機械設備	0.03	0.30	0.06	0.05	0.14	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01
その他製造業	0.01	1.15	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
電力	0.00	3.75	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
建設業	0.01	1.27	0.03	0.03	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
商業	0.01	1.56	0.02	0.02	0.03	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01
陸上輸送	0.01	1.26	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
海上輸送	0.01	1.21	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
航空輸送	0.01	1.37	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
通信業	0.00	1.52	0.02	0.01	0.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
その他サービス	0.01	1.83	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
政府サービス	0.00	1.39	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01

図表 4-2-2 1 JICA 事業（電力セクター）がインドネシアの生産額に与えた影響
（単位：百万米ドル）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	15.2	99.3	4.3	1.6	14.9	52.1	28.7	70.0	71.3	180.4
鉱業・窯業	17.5	-141.3	0.4	0.2	-3.8	8.0	12.6	2.2	54.5	56.6
食料品	28.5	185.0	10.5	2.8	21.4	41.5	51.7	57.4	170.3	153.5
石油・石炭製品・化学	7.3	188.8	-9.1	0.0	-23.0	-12.1	-11.4	-5.0	44.6	1.9
鉄鋼	-51.5	406.9	-2.7	-0.6	-13.0	-32.9	-37.9	-20.7	-60.8	-76.0
金属	-77.6	733.9	-5.5	-0.8	-20.5	-61.9	-26.0	-36.4	-42.1	-142.9
輸送機器	136.2	176.8	19.3	1.5	16.4	25.2	35.8	36.3	77.9	41.3
電子製品	-111.3	874.7	-6.6	1.2	90.0	-91.8	-113.3	-202.4	-192.4	-65.5
機械設備	108.2	26.2	12.1	1.3	58.6	51.6	55.1	32.3	77.3	35.3
その他製造業	18.9	539.6	6.7	-1.1	3.6	-8.1	16.7	10.0	52.5	15.4
電力	-0.7	321.9	0.7	0.0	1.0	-2.0	0.3	4.2	14.4	-0.6
建設業	69.9	472.9	4.8	2.3	14.0	48.4	27.7	115.0	178.5	115.3
商業	55.6	771.0	7.6	0.2	20.0	34.1	13.1	46.8	160.5	103.8
陸上輸送	20.3	166.1	2.5	0.1	6.9	13.7	9.6	19.8	78.4	44.3
海上輸送	6.5	67.9	0.3	0.1	2.0	5.2	4.8	2.6	21.3	9.0
航空輸送	3.4	64.6	0.6	0.1	2.3	3.5	3.2	6.8	14.7	8.2
通信業	9.3	90.7	0.5	0.1	2.2	3.2	2.8	15.2	27.7	15.8
その他サービス	116.1	1,242.3	8.2	0.6	23.6	33.7	32.1	187.0	470.0	185.0
政府サービス	32.5	370.9	1.7	0.7	9.7	13.8	9.0	85.0	119.8	77.9
合計	404.3	6,658.3	56.3	10.3	226.5	125.2	114.5	426.0	1,338.3	758.6

（6）全ての事業による JICA の貢献

JICA 事業がインドネシアにもたらした経済効果についてセクター別に見てきたが、ここでこれらの事業が総合的にインドネシア経済にどのような経済効果をもたらしたかについて、分析を行った。分析手法としては、タイと同様に、個別に見てきた図表 4-2-1 に示される各セクターにおける生産性引き上げ効果を一度に与えて、シミュレーションを実施する。

GTAP モデルから推計される JICA 全事業がインドネシアのマクロ経済に与えた影響について、図表 4-2-2 に各国のマクロ指標（%表示）、図表 4-2-3 に各国のマクロ指標（実額表示）、図表 4-2-4 に各国の生産額（%表示）、図表 4-2-5 に各国の生産額（実額表示）を示した。

これまでインドネシアに対して実施されてきた JICA 事業が総合的にインドネシア経済

にもたらした経済効果は、インドネシアの実質 GDP の 3.86%に該当し、輸入総額では 1.82%、輸出総額では 2.60%程度という試算結果が得られる。また他国の GDP にもプラスの影響が見られ、多くの国で輸出入も増加する。

産業別に見ると、事業が実施されたセクターだけでなく、ほぼ全産業において生産が増加し、事業が実施されたセクター以外では鉄鋼、金属、輸送機器、電子製品などの製造業で比較的増加率が高い。金額で見ると、金属、電子製品などの製造業や、商業、その他サービス業などのサービス業の双方において増加額が大きい。

図表 4-2-2 JICA 事業全体がインドネシアのマクロ経済に与えた影響（単位：％）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.01	0.02	0.01
インドネシア	3.86	1.82	2.60
タイ	0.02	0.03	0.02
ベトナム	0.02	0.02	0.00
ASEAN	0.04	0.06	0.05
中国	0.01	0.01	0.00
その他アジア	0.00	-0.01	-0.01
米国	0.00	0.01	0.00
EU27	0.01	0.01	0.01
その他世界	0.01	0.02	0.01

図表 4-2-3 JICA 事業全体がインドネシアのマクロ経済に与えた影響

（単位：百万米ドル）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	357.5	120.5	76.2	230.4
インドネシア	9,831.0	1,403.8	2,272.5	8,834.5
タイ	27.0	25.9	19.1	27.4
ベトナム	7.3	6.9	-0.6	11.0
ASEAN	128.0	195.2	188.1	147.2
中国	147.8	39.7	-10.8	145.2
その他アジア	87.6	-49.4	-44.9	27.2
米国	529.0	200.6	-32.3	402.6
EU27	1,312.0	602.0	318.5	1,027.6
その他世界	844.5	405.8	159.3	838.8

図表 4-2-24 JICA 事業全体がインドネシアの生産額に与えた影響（単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.02	0.43	0.03	0.02	0.09	0.03	0.02	0.05	0.03	0.05
鉱業・窯業	0.05	-0.74	0.03	0.04	0.00	0.02	0.05	0.01	0.05	0.02
食料品	0.01	0.89	0.06	0.04	0.07	0.03	0.04	0.01	0.02	0.03
石油・石炭製品・化学	0.00	1.15	-0.05	0.00	-0.05	0.00	-0.01	0.00	0.01	-0.01
鉄鋼	-0.01	18.44	-0.03	-0.24	-0.09	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	-0.03
金属	-0.03	5.59	-0.10	-0.03	-0.10	-0.04	-0.01	-0.01	0.01	-0.04
輸送機器	0.04	3.82	0.12	0.03	0.11	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01
電子製品	-0.05	11.51	-0.04	0.00	0.09	-0.06	-0.08	-0.07	-0.05	-0.06
機械設備	0.05	1.77	0.11	0.05	0.21	0.01	0.03	0.01	0.02	0.01
その他製造業	0.02	0.84	0.04	-0.01	0.02	0.01	0.03	0.01	0.02	0.02
電力	0.00	4.98	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
建設業	0.02	2.51	0.03	0.04	0.07	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02
商業	0.01	2.78	0.03	0.03	0.05	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02
陸上輸送	0.00	5.53	-0.04	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.01
海上輸送	0.01	3.26	-0.02	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.01
航空輸送	-0.10	20.72	-0.23	-0.15	-0.15	-0.12	-0.12	-0.05	-0.18	-0.15
通信業	0.00	9.27	-0.03	-0.14	-0.04	-0.01	-0.02	-0.01	-0.04	-0.03
その他サービス	0.01	3.54	0.02	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01
政府サービス	0.00	2.78	0.01	0.03	0.03	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01

図表４－２－２５ JICA事業全体がインドネシアの生産額に与えた影響

(単位：百万米ドル)

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	26.8	191.1	7.2	2.4	25.8	92.6	50.2	130.4	141.0	322.4
鉱業・窯業	47.6	-283.7	3.6	3.4	1.3	47.6	41.9	31.5	211.8	232.9
食料品	44.4	429.8	16.8	3.7	29.6	65.8	81.6	95.5	309.3	250.6
石油・石炭製品・化学	7.1	631.8	-24.7	-0.1	-37.2	-18.8	-35.0	-23.0	149.4	-69.1
鉄鋼	-26.0	415.9	-1.1	-0.6	-6.7	-24.6	-19.6	-14.1	-21.0	-56.2
金属	-61.8	904.4	-4.4	-0.8	-15.9	-61.5	-14.9	-22.9	34.1	-127.4
輸送機器	149.6	381.7	23.8	1.1	17.7	23.0	36.8	44.0	118.0	48.7
電子製品	-199.4	1,415.9	-15.3	0.1	141.1	-178.4	-190.0	-304.0	-253.8	-103.1
機械設備	171.1	155.1	20.6	1.4	88.7	51.6	71.0	67.0	225.9	45.0
その他製造業	63.3	394.0	18.2	-2.5	8.7	64.6	71.8	105.3	340.0	129.7
電力	5.6	427.4	1.3	0.2	3.0	2.4	4.7	9.8	39.7	14.8
建設業	118.4	929.9	5.4	3.4	20.7	77.0	43.0	189.6	314.0	204.4
商業	94.8	1,373.1	10.5	0.4	33.2	59.2	23.7	88.3	412.3	197.8
陸上輸送	10.8	729.3	-6.2	-0.1	-1.5	-20.0	-2.0	-34.3	-88.1	-56.2
海上輸送	4.9	182.7	-0.4	-0.1	0.7	1.6	2.2	-0.9	-0.6	-4.5
航空輸送	-28.8	974.0	-10.2	-1.3	-16.8	-36.1	-26.7	-91.9	-329.4	-158.2
通信業	8.8	553.5	-1.0	-1.0	-3.1	-6.5	-10.8	-23.2	-176.7	-62.9
その他サービス	181.0	2,402.4	10.3	0.9	35.4	50.4	48.4	323.5	848.5	326.8
政府サービス	48.4	741.0	2.1	1.4	15.1	25.1	14.5	140.8	212.0	161.0
合計	666.5	12,949.5	56.5	11.9	339.7	214.9	190.8	711.5	2,486.3	1,296.3

4-3 ベトナムにおける JICA 事業のインパクト分析

4-3-1 ベトナムにおける外生値の設定

ベトナムについての外生条件は、以下のように設定を行った。

ベトナムのインフラ投資の生産性引き上げ効果の弾性値は、図表 2-2-7 で示したように、ADB DP223 号の研究によれば通信では 0.167%、交通では 0.537% である。タイ、インドネシアと同様に、図表 2-2-7 で示した各セクターにおける JICA の資本ストックへの増分寄与度にこの生産性引き上げ効果を乗じることにより、JICA 事業が各セクターで実現した生産性引き上げ効果の数値が得られる。なお、電力セクターについては通信の生産性引き上げ効果を使用した。

タイ、インドネシアの場合と同様に、インフラ項目のうち、「鉄道」「通信」「電力」については、2009 年時点の物的ストックへの増分貢献度分を加味した。ベトナムにおける 2009 年時点の JICA の民間資本ストックへの増分寄与度貢献度分は、鉄道(陸上)で 0.3%、通信では 2.5%、電力で 25.7% に達する。これは、特に通信や電力セクターにおいて、ベトナムでは 2000 年代に入って多くの事業が行われているためと考えられる。

ベトナムにおける最終的な JICA のセクター別の生産性引き上げ効果の設定は、図表 4-3-1 に示される通りである。

図表 4-3-1 JICA 事業によるベトナムのセクター別の生産性引き上げ効果

	道路+鉄道	航空	海上	通信	電力
効果	2.88	16.32	7.25	3.25	32.05

4-3-2 ベトナムにおけるセクター別の JICA 事業のインパクト分析

(1) 陸上輸送(道路+鉄道)セクター

GTAP モデルから推計される JICA 事業(陸上輸送セクター)がベトナムのマクロ経済に与えた影響について、図表 4-3-2 に各国のマクロ指標(%表示)、図表 4-3-3 に各国のマクロ指標(実額表示)、図表 4-3-4 に各国の生産額(%表示)、図表 4-3-5 に各国の生産額(実額表示)を示した。

図表 4-3-1 が示すように、JICA 事業によるベトナムの陸上輸送セクターの生産性引き上げ効果は、2.88%と、タイやインドネシアの場合と比較すると低いものとどまる。この陸上輸送(道路+鉄道)セクターにおける生産性引き上げ効果をもたらした経済効果は、ベトナムの実質 GDP の 0.09% に該当し、輸入総額では 0.04%、輸出総額では 0.05% 程度という試算結果が得られる。また試算結果からは、タイ、インドネシア、その他の ASEAN 諸国の GDP や輸出入にはプラスの影響が見られることが示される。

産業別に見ると、陸上輸送における生産性の上昇により他の産業でも生産が増加する場

合が多く、陸上輸送以外の産業では、変化率で見ると金属、機械設備などで比較的増加率が高い。また金額で見ると、その他製造業や建設業などで比較的増加額が大きいことが示される。

図表 4-3-2 JICA 事業（陸上輸送セクター）がベトナムのマクロ経済に与えた影響
（単位：％）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.00	0.00	0.00
インドネシア	0.00	0.00	0.00
タイ	0.00	0.00	0.00
ベトナム	0.09	0.04	0.05
ASEAN	0.00	0.00	0.00
中国	0.00	0.00	0.00
その他アジア	0.00	0.00	0.00
米国	0.00	0.00	0.00
EU27	0.00	0.00	0.00
その他世界	0.00	0.00	0.00

図表 4-3-3 JICA 事業（陸上輸送セクター）がベトナムのマクロ経済に与えた影響
（単位：百万米ドル）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	-1.0	0.9	0.9	-0.4
インドネシア	0.0	0.1	0.0	0.1
タイ	0.5	0.8	0.7	0.5
ベトナム	40.1	14.5	17.6	27.7
ASEAN	0.1	0.7	0.6	0.4
中国	-1.5	-0.2	0.3	-0.9
その他アジア	-0.4	1.5	1.3	0.2
米国	-3.0	0.4	0.8	-1.2
EU27	-3.0	5.5	3.5	0.2
その他世界	-3.5	2.5	0.8	-0.1

図表4-3-4 JICA事業（陸上輸送セクター）がベトナムの生産額に与えた影響

（単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉱業・窯業	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
食料品	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
石油・石炭製品・化学	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉄鋼	0.00	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
金属	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
輸送機器	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電子製品	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
機械設備	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他製造業	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電力	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
建設業	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
商業	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
陸上輸送	0.00	0.00	0.00	3.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
海上輸送	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
航空輸送	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
通信業	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他サービス	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
政府サービス	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 4-3-5 JICA 事業（陸上輸送セクター）がベトナムの生産額に与えた影響
（単位：百万米ドル）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.1	0.0	0.0	0.4	0.1	0.2	0.2	0.6	0.4	1.6
鉱業・窯業	0.3	0.0	0.1	-2.1	0.0	0.8	0.2	0.3	1.7	1.0
食料品	0.1	0.1	0.0	1.4	0.2	0.2	0.1	0.4	0.8	0.9
石油・石炭製品・化学	0.3	0.0	0.5	2.4	0.8	1.1	1.2	-0.4	0.6	-1.1
鉄鋼	0.5	0.0	0.1	-0.1	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.5
金属	-0.2	-0.1	0.0	4.2	0.0	-0.3	-0.1	0.1	-0.1	-0.4
輸送機器	-0.3	0.0	0.1	2.9	0.0	0.0	0.0	0.4	0.9	-0.2
電子製品	-0.4	0.0	0.1	2.8	-0.3	-0.6	-0.5	0.5	0.6	-0.1
機械設備	-0.4	0.0	0.2	4.5	0.1	-0.6	-0.2	-0.1	0.4	-0.3
その他製造業	-0.3	-0.1	0.0	14.1	-0.1	-1.3	-0.1	-0.8	-2.4	-1.3
電力	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
建設業	-0.3	0.0	0.1	6.6	0.0	-0.8	-0.1	-1.0	-0.5	-0.7
商業	-0.3	0.0	0.1	0.4	0.0	-0.4	0.0	-0.5	0.0	-0.5
陸上輸送	-0.6	-0.1	-0.4	27.6	-0.8	-1.9	-1.3	-4.8	-11.1	-7.2
海上輸送	0.1	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.5	0.1
航空輸送	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0
通信業	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.1	-0.1
その他サービス	-0.5	0.0	0.1	1.1	0.0	-0.3	-0.1	0.0	1.0	-0.3
政府サービス	-0.1	0.0	0.0	1.8	0.0	-0.1	0.1	0.3	0.3	0.3
合計	-1.9	-0.2	1.1	71.0	0.6	-3.9	-0.1	-5.0	-6.5	-7.8

（２）航空輸送セクター

GTAP モデルから推計される JICA 事業（航空輸送セクター）がベトナムのマクロ経済に与えた影響について、図表 4-3-6 に各国のマクロ指標（％表示）、図表 4-3-7 に各国のマクロ指標（実額表示）、図表 4-3-8 に各国の生産額（％表示）、図表 4-3-9 に各国の生産額（実額表示）を示した。

図表 4-3-1 が示すように、JICA 事業によるベトナムの航空輸送セクターの生産性引き上げ効果は、16.32％である。GTAP の推計によると、この航空輸送セクターにおける生産性引き上げ効果をもたらした経済効果は、ベトナムの実質 GDP の 0.56％に該当し、輸入総額では 0.35％、輸出総額では 0.45％という試算結果が得られる。また試算結果からは、タイとその他の ASEAN 諸国の GDP や輸出入にプラスの影響が波及することが示される。

産業別に見ると、航空輸送における生産性の上昇により多くの産業において生産が増加

するが、航空輸送や同産業による生産誘発効果が高い産業に生産が集中する傾向が出る結果、鉱業・窯業や鉄鋼などの産業において、マイナスの効果も生じた産業が見られる。航空輸送における生産性の上昇により、航空輸送業以外の産業では、金属や機械設備などの産業で、比較的増加率が高い。

図表 4-3-6 JICA 事業（航空輸送セクター）がベトナムのマクロ経済に与えた影響
（単位：％）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.00	0.00	0.00
インドネシア	0.00	0.00	0.00
タイ	0.00	0.01	0.00
ベトナム	0.56	0.35	0.45
ASEAN	0.00	0.00	0.00
中国	0.00	0.00	0.00
その他アジア	0.00	0.00	0.00
米国	0.00	0.00	0.00
EU27	0.00	0.00	0.00
その他世界	0.00	0.00	0.00

図表 4-3-7 JICA 事業（航空輸送セクター）がベトナムのマクロ経済に与えた影響
（単位：百万米ドル）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	-6.5	6.7	5.2	-1.3
インドネシア	-0.4	0.1	-0.3	0.4
タイ	2.7	5.7	4.9	3.5
ベトナム	240.3	126.5	148.3	164.3
ASEAN	1.2	5.5	4.0	3.7
中国	-8.1	0.4	2.2	-3.5
その他アジア	-0.8	10.9	7.9	4.7
米国	-21.0	-1.8	1.6	-12.4
EU27	-53.0	-10.0	-17.0	-32.6
その他世界	-20.5	7.0	-5.8	1.2

図表 4-3-8 JICA 事業（航空輸送セクター）がベトナムの生産額に与えた影響

（単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉱業・窯業	0.00	0.00	0.01	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
食料品	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
石油・石炭製品・化学	0.00	0.00	0.02	0.24	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉄鋼	0.00	0.00	0.01	-0.31	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
金属	0.00	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
輸送機器	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電子製品	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
機械設備	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他製造業	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電力	0.00	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
建設業	0.00	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
商業	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
陸上輸送	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
海上輸送	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
航空輸送	-0.04	-0.02	-0.07	25.32	-0.06	-0.04	-0.04	-0.02	-0.06	-0.04
通信業	0.00	0.00	0.00	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他サービス	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
政府サービス	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 4-3-9 JICA 事業（航空輸送セクター）がベトナムの生産額に与えた影響
（単位：百万米ドル）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.5	0.2	0.2	1.2	0.7	1.0	1.4	3.5	4.9	7.9
鉱業・窯業	1.8	0.3	0.6	-12.3	0.4	5.0	1.1	2.5	12.5	10.4
食料品	1.2	0.4	-0.3	6.1	1.2	1.0	0.9	2.3	3.5	5.8
石油・石炭製品・化学	6.8	0.6	7.8	14.1	13.3	16.1	18.9	-5.9	3.5	-4.2
鉄鋼	3.6	0.1	0.5	-0.7	1.6	0.3	1.1	1.2	2.6	1.9
金属	-0.3	-0.4	0.0	21.7	-0.3	-3.0	-1.3	1.0	1.7	-2.2
輸送機器	-2.8	0.1	0.4	16.3	-0.3	-0.2	-0.8	1.6	-3.3	-3.4
電子製品	-0.2	-0.3	0.0	14.1	-3.1	-4.1	-4.7	3.8	5.6	-1.3
機械設備	-0.3	0.0	0.9	22.5	-0.5	-6.3	-3.1	0.1	8.0	-3.8
その他製造業	0.0	-1.2	-0.5	57.2	-0.9	-7.6	-1.2	-0.4	-3.8	-6.7
電力	0.4	0.0	0.3	19.6	0.3	0.5	0.6	-0.4	-0.1	-0.8
建設業	-1.7	-0.1	0.3	38.1	0.2	-4.5	-0.4	-5.8	-6.0	-3.8
商業	-0.8	-0.2	0.7	2.0	0.1	-2.7	0.2	-2.3	-0.3	-2.9
陸上輸送	-3.7	-0.2	-0.2	1.3	-0.2	-3.5	-0.1	-3.4	-11.2	-3.1
海上輸送	0.8	0.0	0.0	0.8	0.2	0.2	0.4	0.3	3.5	0.9
航空輸送	-11.6	-1.0	-3.3	218.4	-6.3	-12.2	-9.0	-36.7	-103.6	-45.4
通信業	-0.3	0.0	0.0	-0.6	0.0	-0.4	-0.1	-0.8	-0.4	-0.6
その他サービス	-4.4	-0.2	0.8	11.2	-0.3	-2.8	-0.8	-2.0	-8.0	-4.5
政府サービス	-0.3	0.0	0.2	10.7	0.3	-0.4	0.4	-0.5	-5.5	1.9
合計	-11.0	-2.2	8.5	441.6	6.2	-23.6	3.5	-41.6	-96.3	-54.0

（3）海上輸送セクター

GTAP モデルから推計される JICA 事業（海上輸送セクター）がベトナムのマクロ経済に与えた影響について、図表 4-3-10 に各国のマクロ指標（%表示）、図表 4-3-11 に各国のマクロ指標（実額表示）、図表 4-3-12 に各国の生産額（%表示）、図表 4-3-13 に各国の生産額（実額表示）を示した。

図表 4-3-1 が示すように、JICA 事業によるベトナムの海上輸送セクターの生産性引き上げ効果は、7.25%である。この海上輸送セクターにおける生産性引き上げ効果がもたらした経済効果は、ベトナムの実質 GDP の 0.18%に該当し、輸入総額では 0.10%、輸出総額では 0.17%という試算結果が得られる。また試算結果からは、ベトナム以外の大半の国でも GDP や輸出入にもプラスの影響が見られることが示される。

産業別に見ると、海上輸送における生産性の上昇により、多くの産業において生産が増

加する。海上輸送における生産性の上昇により、海上輸送以外では金属や機械設備などの製造業で、比較的增加率が高い。

図表4-3-10 JICA事業（海上輸送セクター）がベトナムのマクロ経済に与えた影響
（単位：％）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.00	0.00	0.00
インドネシア	0.00	0.00	0.00
タイ	0.00	0.00	0.00
ベトナム	0.18	0.10	0.17
ASEAN	0.00	0.00	0.00
中国	0.00	0.00	0.00
その他アジア	0.00	0.00	0.00
米国	0.00	0.00	0.00
EU27	0.00	0.00	0.00
その他世界	0.00	0.00	0.00

図表4-3-11 JICA事業（海上輸送セクター）がベトナムのマクロ経済に与えた影響
（単位：百万米ドル）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	1.5	4.7	2.9	3.4
インドネシア	0.5	0.8	0.5	0.9
タイ	2.0	2.6	2.3	1.9
ベトナム	79.4	36.8	56.2	44.8
ASEAN	1.5	2.8	2.2	2.4
中国	1.9	7.5	6.2	4.4
その他アジア	4.1	7.1	4.6	6.4
米国	0.0	7.0	4.6	2.9
EU27	-3.0	3.0	0.0	2.6
その他世界	3.0	11.5	4.3	11.3

図表 4-3-12 JICA 事業（海上輸送セクター）がベトナムの生産額に与えた影響
（単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉱業・窯業	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
食料品	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
石油・石炭製品・化学	0.00	0.00	0.01	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉄鋼	0.00	0.00	0.00	-0.08	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
金属	0.00	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
輸送機器	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電子製品	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
機械設備	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他製造業	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電力	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
建設業	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
商業	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
陸上輸送	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
海上輸送	-0.01	0.00	-0.03	9.79	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02
航空輸送	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
通信業	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他サービス	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
政府サービス	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 4-3-13 JICA 事業（海上輸送セクター）がベトナムの生産額に与えた影響
（単位：百万米ドル）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	-0.1	0.1	0.1	0.6	0.3	0.6	0.6	1.5	1.2	3.6
鉱業・窯業	0.6	0.2	0.2	-3.5	0.1	1.7	0.4	0.0	3.9	5.0
食料品	0.3	0.2	0.1	2.1	0.5	0.6	0.5	0.7	2.5	2.2
石油・石炭製品・化学	2.0	0.1	2.3	4.4	4.0	3.6	7.1	0.7	1.4	-0.3
鉄鋼	1.5	0.0	0.2	-0.2	0.5	0.5	0.8	-0.4	1.3	1.0
金属	0.0	-0.1	0.1	6.6	0.1	0.2	0.2	-0.6	1.7	-0.9
輸送機器	0.6	0.0	0.3	4.7	0.0	0.4	0.2	-0.3	2.1	-0.7
電子製品	0.1	-0.1	0.0	4.6	-0.5	-0.3	-1.4	0.7	3.3	0.0
機械設備	0.2	0.0	0.4	7.5	0.2	-0.3	-0.3	-1.4	5.3	-0.9
その他製造業	-0.6	0.1	0.2	21.1	0.4	0.9	0.6	-2.9	-0.1	-2.8
電力	0.3	0.0	0.1	4.8	0.2	0.4	0.5	-0.1	0.4	0.2
建設業	0.4	0.1	0.3	10.8	0.2	0.6	1.0	-0.3	-0.3	0.7
商業	0.6	0.1	0.4	0.7	0.4	0.4	0.8	0.3	3.8	1.3
陸上輸送	0.0	0.0	0.0	0.4	-0.1	-0.8	0.4	-0.6	-4.7	-0.7
海上輸送	-3.9	-0.2	-0.6	69.1	-3.0	-4.9	-4.1	-3.1	-36.6	-15.8
航空輸送	0.1	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.1	0.3	0.8	0.1
通信業	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.4	0.1
その他サービス	0.5	0.2	0.5	1.5	0.1	0.4	1.1	1.5	5.0	2.0
政府サービス	0.8	0.1	0.1	2.7	0.2	0.5	0.8	1.5	1.3	2.3
合計	3.1	0.5	4.7	138.0	3.5	4.8	9.4	-2.4	-7.5	-3.7

（４）通信セクター

GTAP モデルから推計される JICA 事業（通信セクター）がベトナムのマクロ経済に与えた影響について、図表 4-3-14 に各国のマクロ指標（％表示）、図表 4-3-15 に各国のマクロ指標（実額表示）、図表 4-3-16 に各国の生産額（％表示）、図表 4-3-17 に各国の生産額（実額表示）を示した。

図表 4-3-1 が示すように、JICA 事業によるベトナムの通信セクターの生産性引き上げ効果は、3.25%である。GTAP の推計によると、通信セクターにおける生産性引き上げ効果をもたらした経済効果は、ベトナムの実質 GDP の 0.10%に該当し、輸入総額では 0.03%、輸出総額では 0.02%程度という試算結果が得られる。また、試算結果からは、他国への波及効果も小さく、プラスの影響はベトナムにとどまるという傾向が示される。

産業別に見ると、通信における生産性の上昇により、多くの産業において総じて生産が

増加するが、増加率は小さなものとどまる。通信以外の産業では、鉱業・窯業や建設業などで、比較的増加率が高く、増加額も大きい。

図表 4-3-14 JICA 事業（通信セクター）がベトナムのマクロ経済に与えた影響
（単位：％）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.00	0.00	0.00
インドネシア	0.00	0.00	0.00
タイ	0.00	0.00	0.00
ベトナム	0.10	0.03	0.02
ASEAN	0.00	0.00	0.00
中国	0.00	0.00	0.00
その他アジア	0.00	0.00	0.00
米国	0.00	0.00	0.00
EU27	0.00	0.00	0.00
その他世界	0.00	0.00	0.00

図表 4-3-15 JICA 事業（通信セクター）がベトナムのマクロ経済に与えた影響
（単位：百万米ドル）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	-3.0	-0.9	-0.4	-1.9
インドネシア	-0.5	0.1	0.1	-0.4
タイ	-0.1	0.1	0.0	0.1
ベトナム	42.8	11.8	7.6	33.9
ASEAN	-0.4	0.4	0.3	-0.2
中国	-1.6	0.4	0.8	-0.8
その他アジア	-2.1	0.3	0.4	-1.4
米国	-6.0	-1.6	0.4	-4.4
EU27	-12.0	0.0	0.5	-6.8
その他世界	-9.0	-1.8	-0.8	-7.1

図表 4-3-16 JICA 事業（通信セクター）がベトナムの生産額に与えた影響（単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉱業・窯業	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
食料品	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
石油・石炭製品・化学	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
鉄鋼	0.00	0.00	0.00	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
金属	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
輸送機器	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電子製品	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
機械設備	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他製造業	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電力	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
建設業	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
商業	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
陸上輸送	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
海上輸送	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
航空輸送	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
通信業	0.00	-0.01	0.00	4.22	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他サービス	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
政府サービス	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 4-3-17 JICA 事業（通信セクター）がベトナムの生産額に与えた影響

（単位：百万米ドル）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.1	0.1	0.1	-3.0	0.2	0.5	0.3	0.8	1.3	2.4
鉱業・窯業	-0.4	-0.2	-0.1	9.6	-0.3	-1.2	-0.5	-0.7	-1.2	-2.9
食料品	0.3	0.2	0.1	-1.9	0.5	0.5	0.2	0.6	1.1	1.9
石油・石炭製品・化学	-0.1	0.1	0.4	-1.0	0.9	0.9	0.7	0.1	1.0	0.6
鉄鋼	0.2	0.0	0.0	-0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.3	0.3
金属	-0.1	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.4	0.6
輸送機器	-0.7	0.1	0.0	1.7	0.0	0.1	0.1	0.1	1.1	-0.3
電子製品	-0.3	0.0	-0.3	0.8	-0.4	-0.7	-0.4	0.4	0.6	0.0
機械設備	0.1	0.1	0.1	-0.7	0.1	-0.2	0.2	-0.2	1.5	-0.1
その他製造業	0.1	0.1	-0.1	-4.1	-0.1	0.1	0.0	0.9	3.3	1.1
電力	-0.1	0.0	0.0	1.9	0.0	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.1
建設業	-0.9	-0.1	0.0	9.0	-0.1	-0.8	-0.6	-2.0	-2.5	-2.0
商業	-0.6	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-1.0	1.0	-1.3
陸上輸送	-0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.2	-0.1	-0.1	0.1	-0.3
海上輸送	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.2	0.0
航空輸送	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.1	-0.1
通信業	-0.5	-0.4	-0.1	30.7	-0.5	-1.0	-1.2	-3.9	-18.3	-7.2
その他サービス	-1.5	-0.2	-0.1	3.5	-0.2	-0.4	-0.7	-2.5	-2.5	-2.5
政府サービス	-0.4	0.0	0.0	3.6	0.0	-0.1	-0.2	-0.8	-0.8	-1.1
合計	-5.2	-0.4	-0.1	50.7	0.2	-3.0	-2.4	-8.4	-13.3	-11.2

（５）電力セクター

GTAP モデルから推計される JICA 事業（電力セクター）がベトナムのマクロ経済に与えた影響について、図表 4-3-18 に各国のマクロ指標（%表示）、図表 4-3-19 に各国のマクロ指標（実額表示）、図表 4-3-20 に各国の生産額（%表示）、図表 4-3-21 に各国の生産額（実額表示）を示した。

図表 4-3-1 が示すように、JICA 事業によるベトナムの電力セクターの生産性引き上げ効果は、32.05%という、インドネシアよりもさらに高い数値となる。これはベトナムでは 2000 年代に電力セクターで多くの JICA 事業が実施され、民間資本ストックの効果が 25.7%に達していることが大きな理由であると考えられる。

GTAP の推計によると、電力セクターにおける生産性引き上げ効果をもたらした経済効果は、ベトナムの実質 GDP の 5.60%に該当し、輸入総額では 3.17%、輸出総額では 3.96%

程度という試算結果が得られる。また試算結果からは、中国などの一部の国を除き、多くの国にプラスの波及効果が生じる傾向があることが示される。

産業別に見ると、電力における生産性の上昇により全産業において生産が増加する。電力以外の産業では、鉄鋼、金属、電子製品などの製造業で増加率が高い。金額で見ると、石油・石炭製品・化学、その他製造業などで増加額が大きい。

図表 4-3-18 JICA 事業（電力セクター）がベトナムのマクロ経済に与えた影響
(単位：%)

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.00	0.02	0.01
インドネシア	0.00	0.00	0.00
タイ	0.03	0.06	0.05
ベトナム	5.60	3.17	3.96
ASEAN	0.01	0.02	0.01
中国	0.00	0.00	0.00
その他アジア	0.00	0.01	0.01
米国	0.00	0.00	0.00
EU27	0.00	0.00	0.00
その他世界	0.00	0.00	0.00

図表 4-3-19 JICA 事業（電力セクター）がベトナムのマクロ経済に与えた影響
(単位：百万米ドル)

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	46.5	83.4	68.0	51.7
インドネシア	1.1	1.7	-0.8	5.0
タイ	50.1	60.3	56.5	43.7
ベトナム	2,410.9	1,160.2	1,293.9	2,029.6
ASEAN	35.3	50.1	42.4	51.6
中国	-24.4	-4.1	-1.8	-6.6
その他アジア	10.1	54.7	41.4	29.0
米国	28.0	48.8	26.0	47.9
EU27	33.0	67.5	33.8	59.4
その他世界	-1.0	16.5	-24.5	54.4

図表 4-3-20 JICA 事業（電力セクター）がベトナムの生産額に与えた影響（単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.01	0.01	0.01	0.57	0.04	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02
鉱業・窯業	0.01	0.00	0.04	0.42	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
食料品	0.00	0.01	0.00	1.70	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
石油・石炭製品・化学	0.00	0.00	0.07	11.76	0.06	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
鉄鋼	-0.01	-0.04	0.06	71.01	0.07	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
金属	-0.01	-0.03	0.00	16.19	0.03	-0.02	-0.02	0.00	-0.01	-0.02
輸送機器	0.01	0.02	0.05	4.81	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
電子製品	-0.01	-0.03	0.06	11.78	-0.03	-0.02	-0.03	-0.01	-0.01	-0.01
機械設備	0.00	0.00	0.06	10.33	0.04	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01
その他製造業	0.00	-0.01	0.01	5.68	-0.01	-0.02	0.01	-0.01	-0.02	-0.02
電力	0.00	0.00	0.03	10.68	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
建設業	0.00	0.00	0.05	2.88	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
商業	0.00	0.00	0.04	4.51	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
陸上輸送	0.00	0.00	0.01	9.12	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
海上輸送	0.02	0.00	0.01	5.69	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
航空輸送	0.00	0.00	0.00	8.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
通信業	0.00	0.00	0.03	1.78	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他サービス	0.00	0.00	0.03	1.30	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
政府サービス	0.00	0.00	0.02	3.80	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 4-3-21 JICA 事業（電力セクター）がベトナムの生産額に与えた影響

（単位：百万米ドル）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	9.1	3.8	2.0	58.5	10.8	25.8	21.4	44.3	58.9	106.0
鉱業・窯業	10.6	0.2	4.6	39.9	-1.8	15.9	1.3	3.4	40.0	24.9
食料品	13.5	5.0	0.2	172.3	12.0	14.4	7.2	22.5	49.1	55.3
石油・石炭製品・化学	12.2	-1.2	29.8	692.6	46.5	42.1	46.9	-18.8	-8.6	-25.6
鉄鋼	-17.8	-0.8	2.8	167.6	5.6	-11.1	-17.5	-4.7	-20.2	-20.7
金属	-14.5	-5.3	-0.1	417.6	4.9	-29.1	-19.5	-15.0	-50.4	-73.5
輸送機器	36.5	1.8	10.3	209.3	4.6	12.6	14.5	22.5	38.5	-5.3
電子製品	-47.5	-4.1	20.5	417.7	-45.2	-53.4	-69.0	-47.6	-39.4	-22.7
機械設備	-5.1	-0.3	11.7	289.4	15.1	-29.9	-16.3	-28.1	-20.1	-23.3
その他製造業	-6.8	-6.8	3.1	1,295.6	-3.0	-85.6	27.3	-90.3	-263.9	-150.7
電力	-0.6	-0.4	2.8	429.5	2.3	-1.2	0.9	-2.1	-2.5	-10.6
建設業	14.6	0.4	7.9	223.7	5.4	-10.3	5.7	5.4	13.6	2.4
商業	12.0	-0.3	11.6	68.4	4.4	-2.8	2.6	-1.0	-26.8	0.6
陸上輸送	4.6	-0.4	2.2	75.6	2.5	-2.4	2.5	-2.2	12.7	-2.2
海上輸送	8.6	-0.1	0.2	40.1	2.6	2.6	4.1	2.1	23.6	6.6
航空輸送	0.4	-0.1	-0.1	74.4	0.4	-0.8	-0.3	-1.6	-7.2	-5.8
通信業	2.3	0.0	0.9	13.0	0.8	-1.4	0.3	2.3	6.4	1.1
その他サービス	27.8	0.5	13.8	83.7	8.4	-3.8	2.6	34.5	86.0	11.5
政府サービス	9.5	0.6	3.0	200.5	5.5	0.3	3.8	27.8	21.8	16.5
合計	69.5	-7.6	127.4	4,969.5	81.7	-118.0	18.3	-46.6	-88.5	-115.4

（6）全ての事業による JICA の貢献

JICA 事業がベトナムにもたらした経済効果についてセクター別に見てきたが、ここでこれらの事業が総合的にベトナム経済にどのような経済効果をもたらしたかについて、分析を行った。分析手法としては、タイとインドネシアと同様に、個別に見てきた図表 4-3-1 に示される各セクターにおける生産性引き上げ効果を一度に与えてシミュレーションを実施する。

GTAP モデルから推計される JICA 全事業がベトナムのマクロ経済に与えた影響について、図表 4-3-22 に各国のマクロ指標（%表示）、図表 4-3-23 に各国のマクロ指標（実額表示）、図表 4-3-24 に各国の生産額（%表示）、図表 4-3-25 に各国の生産額（実額表示）を示した。

これまでベトナムに対して実施されてきた JICA 事業が総合的にベトナム経済にもたらし

た経済効果は、ベトナムの実質 GDP の 6.47%に該当し、輸入総額では 3.65%、輸出総額では 4.60%程度という、これまで見てきた 3 カ国で最も大きい試算結果が得られる。先に見た電力セクターにおける生産性引き上げ効果をもたらした経済効果は、ベトナムの実質 GDP の 5.6%に該当していることから、効果の多くの部分が電力セクターにおける事業によりもたらされたと考えられる。また日本における波及効果を見ると、実質 GDP と輸出入のいずれにおいても、プラスの効果が示される。

産業別に見ると、事業が実施されたセクターだけでなく、全産業において生産が増加し、事業が実施されたセクター以外では石油・石炭製品、化学、鉄鋼、金属、電子製品などの製造業で比較的增加率が高い。金額で見ると、石油・石炭製品、金属、その他製造業などの製造業において増加額が大きい。

図表 4-3-2 2 JICA 事業全体がベトナムのマクロ経済に与えた影響（単位：％）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出
日本	0.00	0.02	0.01
インドネシア	0.00	0.00	0.00
タイ	0.03	0.07	0.05
ベトナム	6.47	3.65	4.60
ASEAN	0.01	0.02	0.01
中国	0.00	0.00	0.00
その他アジア	0.00	0.01	0.01
米国	0.00	0.00	0.00
EU27	0.00	0.00	0.00
その他世界	0.00	0.00	0.00

図表 4-3-2 3 JICA 事業全体がベトナムのマクロ経済に与えた影響

（単位：百万米ドル）

	実質GDP	実質輸入	実質輸出	等価変分
日本	37.0	93.9	76.1	50.9
インドネシア	0.7	2.9	-0.4	6.0
タイ	54.8	68.9	63.9	49.3
ベトナム	2,785.6	1,335.5	1,503.2	2,282.8
ASEAN	37.5	59.1	49.1	57.6
中国	-33.5	3.9	7.4	-7.5
その他アジア	10.5	73.6	54.9	38.1
米国	-2.0	52.4	33.5	32.7
EU27	-38.0	65.0	21.0	22.3
その他世界	-30.5	34.8	-25.5	58.4

図表 4-3-24 JICA 事業全体がベトナムの生産額に与えた影響（単位：％）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	0.01	0.01	0.01	0.55	0.04	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02
鉱業・窯業	0.01	0.00	0.05	0.34	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
食料品	0.00	0.01	0.00	1.78	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
石油・石炭製品・化学	0.00	0.00	0.09	12.05	0.08	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00
鉄鋼	-0.01	-0.03	0.08	70.90	0.10	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
金属	-0.01	-0.04	0.00	17.21	0.03	-0.02	-0.02	0.00	-0.01	-0.02
輸送機器	0.01	0.02	0.06	5.36	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
電子製品	-0.01	-0.04	0.06	12.34	-0.03	-0.02	-0.03	-0.01	-0.01	-0.01
機械設備	0.00	0.00	0.07	11.42	0.04	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01
その他製造業	0.00	-0.02	0.01	6.05	-0.01	-0.02	0.01	-0.01	-0.02	-0.02
電力	0.00	0.00	0.04	11.34	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
建設業	0.00	0.00	0.05	3.69	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
商業	0.00	0.00	0.04	4.68	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
陸上輸送	0.00	-0.01	0.01	12.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
海上輸送	0.01	0.00	-0.02	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
航空輸送	-0.04	-0.02	-0.07	31.62	-0.05	-0.04	-0.04	-0.02	-0.06	-0.04
通信業	0.00	-0.01	0.03	5.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他サービス	0.00	0.00	0.03	1.56	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
政府サービス	0.00	0.00	0.02	4.13	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表4-3-25 JICA事業全体がベトナムの生産額に与えた影響（単位：百万米ドル）

	日本	インドネシア	タイ	ベトナム	ASEAN	中国	その他アジア	米国	EU27	その他世界
農林水産業	9.6	4.1	2.4	56.9	12.0	27.7	23.8	50.5	66.4	120.8
鉱業・窯業	12.6	0.4	5.4	33.0	-1.6	21.6	2.2	5.3	55.6	36.9
食料品	15.2	5.7	0.2	179.8	14.2	16.6	8.7	26.1	56.3	65.3
石油・石炭製品・化学	20.4	-0.5	39.8	709.7	64.0	61.8	72.4	-24.1	-3.1	-30.8
鉄鋼	-12.8	-0.7	3.5	167.4	7.8	-10.3	-15.5	-3.9	-16.2	-17.6
金属	-14.7	-5.8	0.1	444.1	5.0	-31.6	-20.2	-14.4	-46.2	-75.3
輸送機器	33.2	2.0	11.2	233.3	4.4	12.9	14.0	24.0	39.0	-9.8
電子製品	-48.1	-4.6	20.4	437.4	-48.9	-58.3	-75.2	-42.3	-30.0	-24.0
機械設備	-5.3	-0.3	13.3	319.9	15.1	-36.6	-19.1	-29.5	-5.9	-28.3
その他製造業	-7.7	-7.9	2.7	1,379.0	-3.8	-93.0	26.6	-93.8	-267.5	-160.3
電力	-0.2	-0.4	3.2	456.0	2.8	-0.4	1.9	-2.7	-2.3	-11.5
建設業	12.0	0.2	8.5	286.0	5.8	-15.8	5.5	-3.6	4.3	-3.5
商業	10.9	-0.5	12.8	71.1	4.9	-5.6	3.2	-4.3	-23.0	-2.9
陸上輸送	0.4	-0.7	1.5	101.7	1.4	-8.4	1.5	-10.6	-12.9	-12.9
海上輸送	5.5	-0.3	-0.4	105.8	-0.1	-2.0	0.5	-0.6	-7.6	-7.6
航空輸送	-10.4	-1.1	-3.2	272.8	-5.6	-12.2	-8.8	-35.7	-103.1	-48.2
通信業	1.5	-0.4	0.8	42.8	0.3	-2.7	-1.0	-2.3	-11.8	-6.7
その他サービス	21.8	0.3	15.1	100.4	8.0	-6.8	1.9	30.5	80.5	6.0
政府サービス	9.4	0.7	3.4	217.9	6.0	0.2	4.8	27.8	16.8	19.5
合計	53.5	-9.7	140.7	5,615.0	91.8	-143.0	27.3	-103.5	-210.9	-190.7

第5章 本調査のまとめ

5-1 JICA 事業の対象国のインフラ形成への貢献

・分析方法

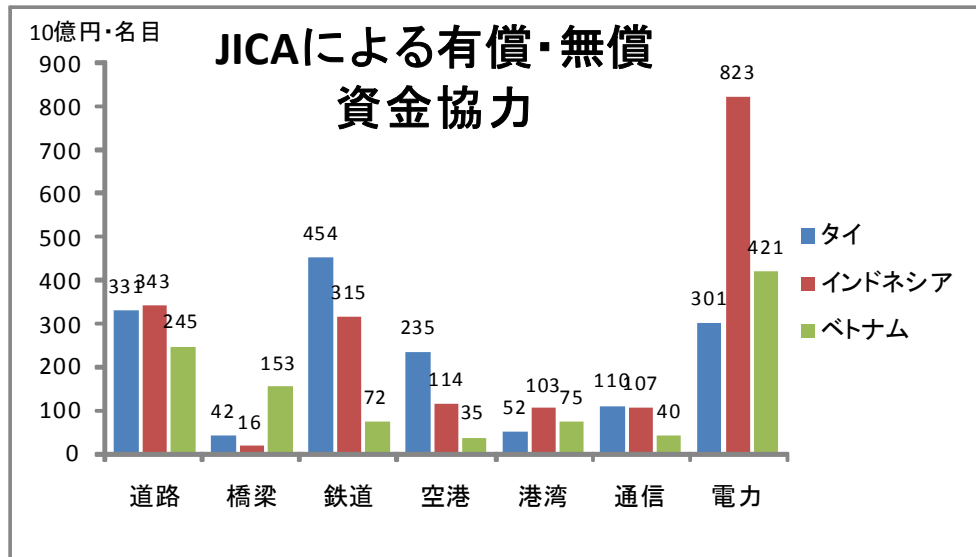
近年、JICA 事業の目に見える具体的な効果を提示する必要性が高まっていることを受け、機構が過去に実施した事業のうち経済インフラ整備を目的とする有償資金協力事業・無償資金協力事業が、タイ、インドネシア、ベトナムの3カ国に及ぼしたマクロ経済効果を定量的に把握することを目的として、本調査では分析を行った。

定量的な効果の把握のためには、まずこれまでの対象国への有償資金協力事業・無償資金協力事業に関するデータを国別・セクター別に整理を行い、その金額と分野別事業によって形成された経済インフラの資本ストック額について推計を行った。次に、先行研究を参考に、これまでの事業により形成された経済インフラが、各国の産業部門の生産性の向上にどの程度貢献したかについて、定量的に把握した。そして、ここで得られた国別・セクター別の生産性上昇率を外生条件として、国際的評価が高い世界経済モデルである GTAP モデルに与え、JICA 事業が対象国に与えた経済的インパクトについて定量的に把握した。

・協力事業の概要：7セクターでは、総額4.4兆円の事業が実施されてきた

我が国がこれまでタイ、インドネシア、ベトナムに対して実施してきた有償資金協力事業・無償資金協力事業のうち、本調査が対象とする7セクターでは総額4兆3,900億円に達する。内訳を見ると、タイに対しては1兆5,300億円、インドネシアに対しては1兆8,200億円、ベトナムに対しては1兆400億円の事業が実施されてきた。図表5-1-1は、これらの有償資金協力事業・無償資金協力事業の金額を、国別・セクター別に示したものである。国別に差はあるが、道路、橋梁、鉄道、空港、港湾、通信、電力という、各国の経済発展に必要とされるインフラの基盤整備が必要である各分野にわたり、実施されてきたことが見て取れる。

図表 5-1-1 タイ、インドネシア、ベトナムに対するこれまでの有償資金協力事業・無償資金協力事業 (単位:10 億円)



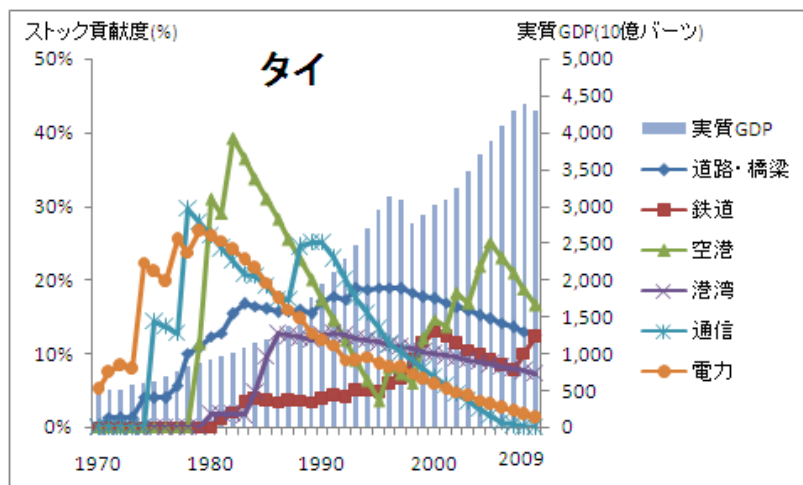
資料：JICA データをもとに作成

・ストック貢献度：JICA 事業は毎年のインフラ形成に寄与。JICA 事業によるインフラ整備がその後の経済成長を下支えし、さらに FDI 受け入れの呼び水になった可能性がある。

本調査では、これまで事業が実施してきた有償資金協力事業・無償資金協力事業のデータを年次別に整理し、対象国における経済インフラ形成への JICA 事業の貢献度を把握した。図表 5-1-2 はタイ、図表 5-1-3 はインドネシア、図表 5-1-4 はベトナムにおける JICA 事業のインフラ形成へのストック貢献度を、年次別に示したものである。タイ、インドネシアに対しては、1980 年代における JICA 事業の経済インフラ形成への貢献度が高く、分野別インフラストックの 10%以上が JICA による協力事業によるものであることもあった。1990 年代に事業が開始されたベトナムにおいては、2000 年代における JICA 事業の経済インフラ形成への貢献度が高い。

上述の図表では、ストック貢献度とともに、対象 3 カ国における実質 GDP と海外直接投資 (FDI) の純受け入れ額の推移を示した。タイ、インドネシアでは、GDP 成長や FDI 受け入れの急増に先立つ形で、JICA 事業が実施されており、経済成長の初期段階におけるインフラ形成に JICA 事業が大きく貢献したことが示唆される。経済インフラの整備により経済活動が活発化し、さらなる経済発展が実現され、あるいは同国への海外直接投資の呼び水機能を果たした可能性がある。

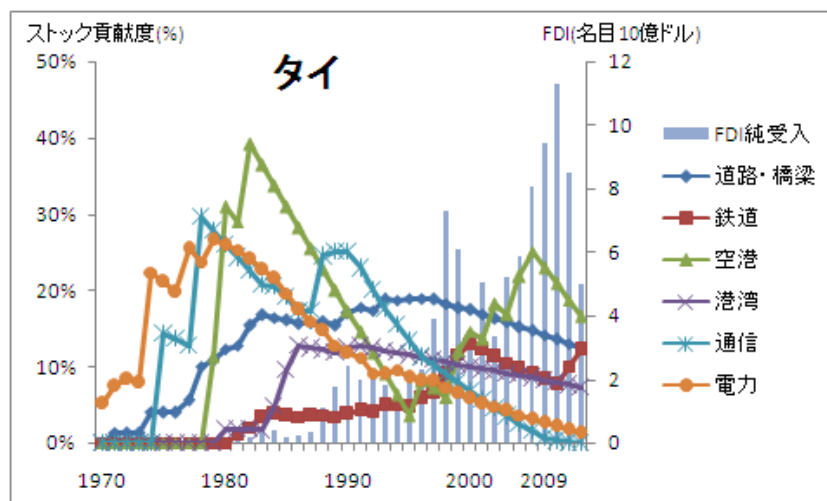
図表 5-1-2 タイの社会資本インフラ形成に対するこれまでの有償資金協力事業・
無償資金協力事業の貢献度 (単位:対資本ストック比率)



注：図中の棒グラフ（右軸）では、実質 GDP の推移を示した。

資料：JICA データほかをもとに作成

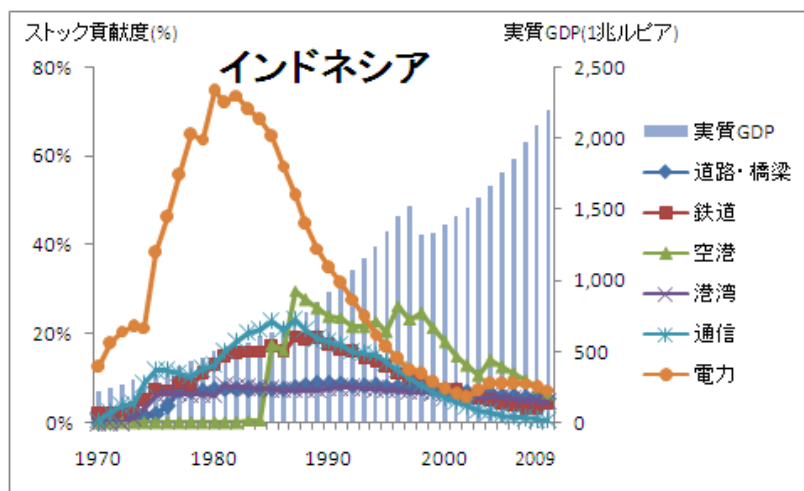
図表 5-1-2A タイの社会資本インフラ形成に対するこれまでの有償資金協力事業・
無償資金協力事業の貢献度 (単位:対資本ストック比率)



注：図中の棒グラフ（右軸）では、FDI 純受け入れ額（名目）の推移を示した。

資料：JICA データほかをもとに作成

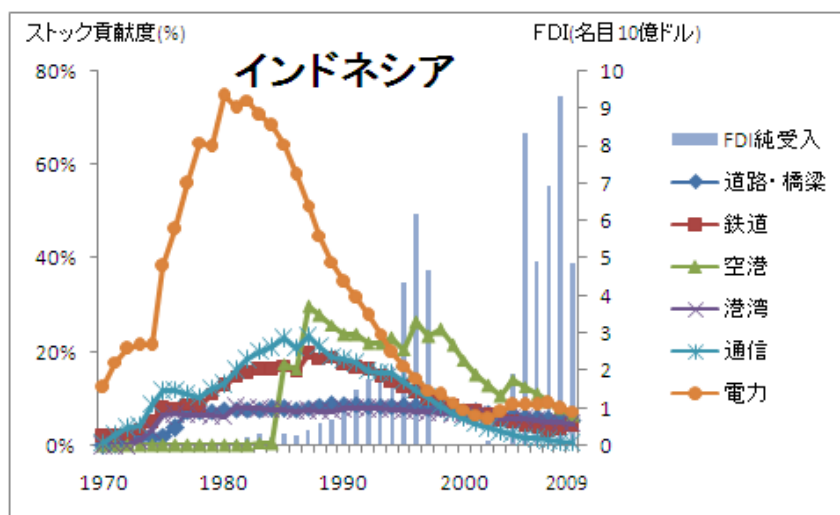
図表 5-1-3 インドネシアの社会資本インフラ形成に対するこれまでの有償資金協力事業・無償資金協力事業の貢献度 (単位:対資本ストック比率)



注：図中の棒グラフ（右軸）では、実質 GDP の推移を示した。

資料：JICA データほかをもとに作成

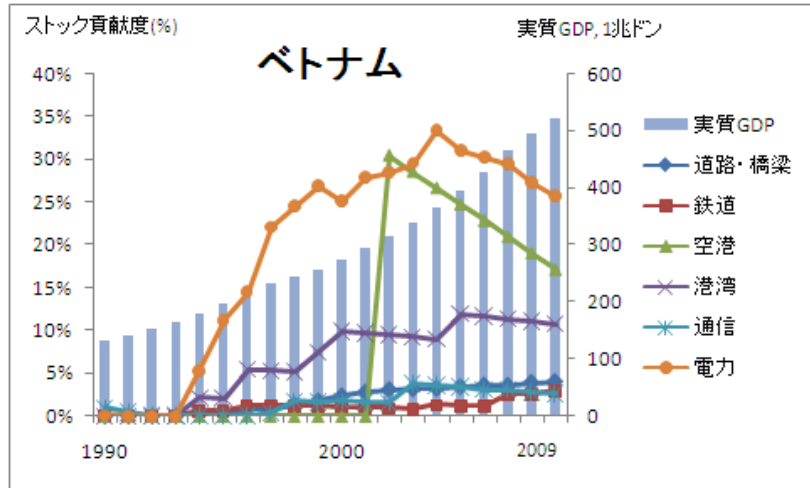
図表 5-1-3A インドネシアの社会資本インフラ形成に対するこれまでの有償資金協力事業・無償資金協力事業の貢献度 (単位:対資本ストック比率)



注：図中の棒グラフ（右軸）では、FDI 純受け入れ額（名目）の推移を示した。

資料：JICA データほかをもとに作成

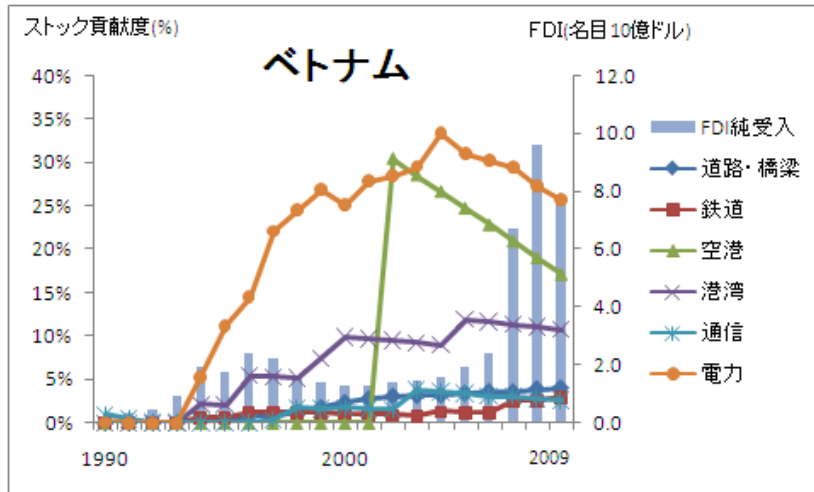
図表5-1-4 ベトナムの社会資本インフラ形成に対するこれまでの有償資金協力事業・無償資金協力事業の貢献度 (単位:対資本ストック比率)



注：図中の棒グラフ（右軸）では、実質 GDP の推移を示した。

資料：JICA データほかをもとに作成

図表5-1-4A ベトナムの社会資本インフラ形成に対するこれまでの有償資金協力事業・無償資金協力事業の貢献度 (単位:対資本ストック比率)



注：図中の棒グラフ（右軸）では、FDI 純受け入れ額（名目）の推移を示した。

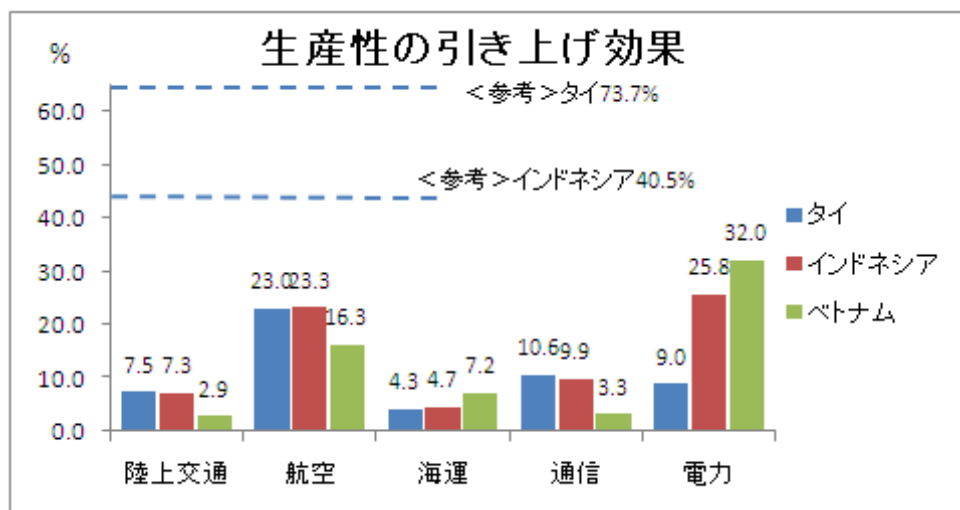
資料：JICA データほかをもとに作成

生産性の引き上げ効果：インフラ整備により民間セクターの生産性が上昇

本調査では、Zhai(2010)による社会資本と企業生産に関する先行研究を活用し、それより両者の弾性値を把握した。これをもとに、1970～2009年に実施されたJICA事業が各国のセクター別の生産性上昇率に与えた効果を推計した。生産性の上昇は、長期間にわたり持続する効果として各国の経済成長に貢献していく。

JICA事業による各国の生産性上昇率は、図表5-1-5が示す通りである。セクター別に見ると、航空輸送セクターにおける生産性の上昇率は各国とも高く、電力も高い生産性上昇率が見られるセクターである。電力セクターの生産性上昇率は、タイにおいて9.0%に達しているが、インドネシアでは25.8%、ベトナムでは32.0%に達し、JICA事業が対象国における電力セクターの成長に大きく貢献したことが示される。

図表5-1-5 これまでの有償資金協力事業・無償資金協力事業による2009年における各国の生産性上昇率 (単位：%)



注：点線はアジア生産性機構データに基づく、同期間におけるタイ、インドネシアの一国全体（全産業の合計）のTFP伸び率である。単純比較はできないが、各国における生産性の伸び率の一部をJICAによるインフラ支援が寄与したことが示唆される。

5-2 JICA 事業が対象国に与えた経済的インパクト

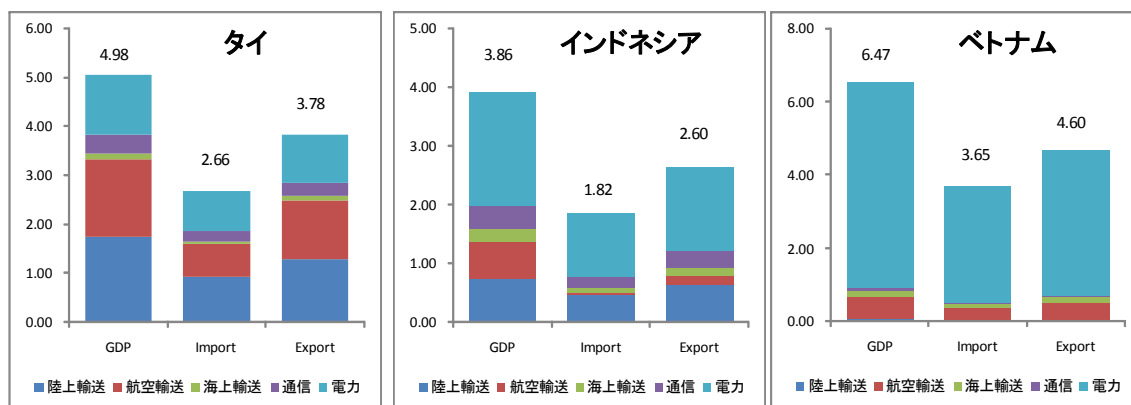
・マクロ経済的インパクト：GDP の引き上げ効果は 4%～6%程度

これまで機構が実施してきた有償資金協力事業・無償資金協力事業による生産性の上昇効果が各国に与えた経済的インパクトを、GTAP モデルを用いて推計した。試算結果を、図表 5-2-1 では実質 GDP・輸出入というマクロ指標について示した。試算結果によると、JICA 事業がタイの実質 GDP に与えた経済的インパクトは、実質 GDP の 4.98%に相当する。すなわち、JICA 事業によりタイの GDP は、それがなかったシナリオに比べると、2009 年時点のタイの GDP を 4.98%だけ引き上げた。実質輸入を見ると、JICA 事業により 2.66%増加しており、また実質輸出は JICA 事業により 3.78%増加した。セクター別に見ると、電力、陸上輸送における生産性上昇の貢献が大きく、次いで航空輸送セクターも貢献していることが示される。

インドネシアでは、JICA 事業が実質 GDP に与えた経済的インパクトは、実質 GDP の 3.86%と推計される。JICA 事業によるインドネシアの実質輸入の増加分は 1.82%、実質輸出の増加分は 2.60%に該当するという試算結果が示される。電力セクターにおける生産性の上昇効果が大きく、次いで航空輸送セクターの貢献が大きい。

ベトナムでは、JICA 事業が実質 GDP に与えた経済的インパクトは、実質 GDP の 6.47%であり、実質輸入の増加分は 3.65%、実質輸出の増加分は 4.60%に該当するという試算結果が示される。経済的インパクトの大半は電力セクターにおける生産性の上昇効果によってもたらされ、次いで航空輸送分野の貢献度が比較的大きい。

図表 5-2-1 これまでの有償資金協力事業・無償資金協力事業による経済的インパクト
(単位：%)



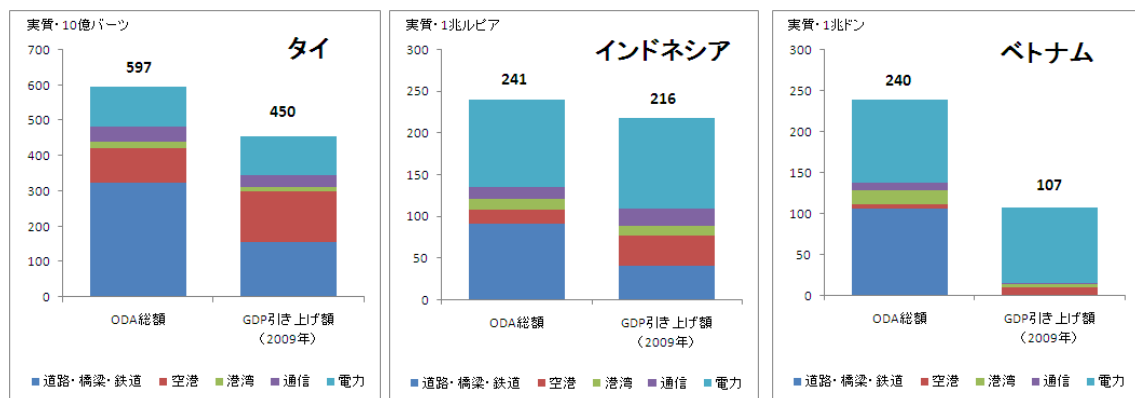
・事業規模と経済的インパクト：長年にわたる JICA 事業は、その実施総額に匹敵する GDP 増分を各国に毎年もたらすに至っている

図表 5-2-2 では、これまで各国に対して実施されてきた有償資金協力事業・無償資金協力事業の実質総額と、2009 年時点で見えた JICA 事業による各国の GDP の引き上げ額を比べてみた。2009 年時点における JICA 事業による各国の GDP の増分とは、図表 5-2-1 で示された各国における JICA 事業による GDP 増加率を、2009 年の各国の実質 GDP に乗じたものである。

各国とも、2009 年単年だけで見ても実施総額に匹敵する規模であり、JICA 事業が民間産業の資本形成や生産効率も改善させることになり、比較的規模の大きい効果を産み出したことが示唆される。1990 年代に事業が開始されたベトナムでは、タイ、インドネシアと比較するとまだ効果が少ないが、継続して事業が行われれば効果がさらに大きくなっていくことが期待される。

図表 5-2-2 2009 年におけるこれまでの有償資金協力事業・無償資金協力事業の総額と経済的インパクトの比較

(単位：タイは 10 億バーツ、インドネシアは 1 兆ルピア、ベトナムは 1 兆ドン)



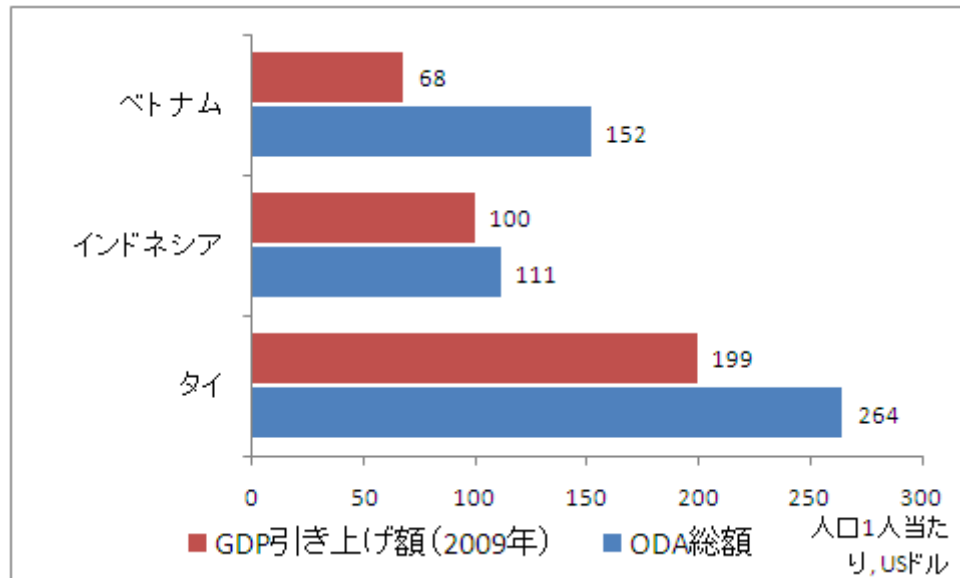
注：各図における左側は、1970-2009 年に実施された ODA 総額、右側は 2009 年（単年）における各国 GDP の引き上げ額。ベトナムについては、ODA のスタート年が 1994 年と遅いので、2009 年時点の引き上げ額がやや小さくなっている。

・一人当たり GDP に与えるインパクト：JICA 事業による一人当たり GDP の増分は、タイで 199 ドル、インドネシアで 100 ドル、ベトナムで 68 ドル

図表 5-2-3 では、ODA 総額および 2009 年時点の GDP の引き上げ額を、いずれも人口 1 人当たりに換算して米ドル建てで示した。2009 年時点の各国における一人当たり GDP の引き上げ額は、タイ 199 ドル、インドネシア 100 ドル、ベトナム 68 ドルに至っている。

図表5-2-3 2009年における各国の一人当たりJICA事業総額と一人当たりGDPの引き上げ額の比較

(単位:米ドル)



注: 1人当たり額は、GDP引き上げ額およびODA総額を各国の2009年人口で除し、さらに米ドル換算することにより求めた。

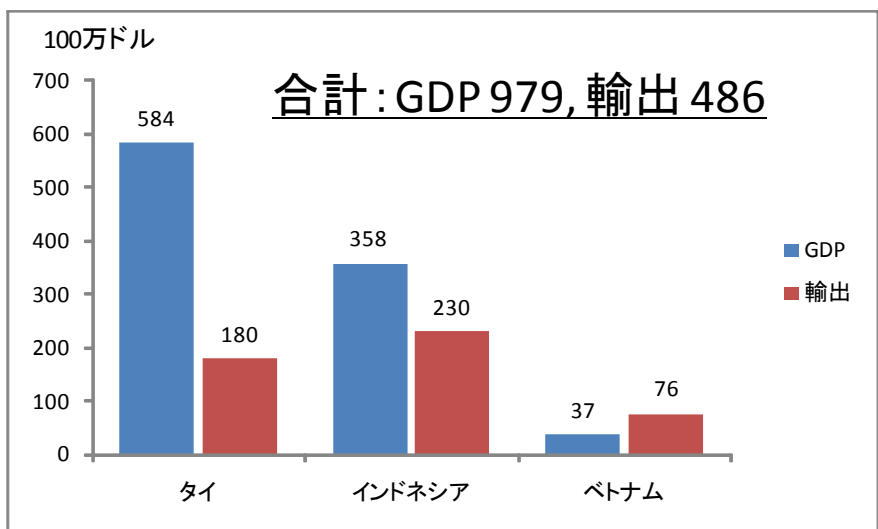
5-3 日本にもたらされた経済的インパクト

JICA 事業の貢献により、各国経済の成長が加速し、日本と各国間との貿易量が増加する。貿易が活発化することにより、生産高が変化し、日本にも経済的インパクトが生じる。図表 5-3-1 は、タイ、インドネシア、ベトナムに対する有償資金協力事業・無償資金協力事業により、主に貿易効果を通じて、2009 年単年度で日本への経済的インパクトを示したものである。

実質 GDP について見ると、日本ではタイへの協力事業により 5 億 8,400 万米ドル、インドネシアへの協力事業により 3 億 5,800 万米ドル、ベトナムへの協力事業により 3,700 万米ドル増加し、合計で 9 億 7,900 万米ドルに達する。同様に実質輸出について見ると、日本ではタイへの協力事業により 1 億 8,000 万米ドル、インドネシアへの協力事業により 2 億 3,000 万米ドル、ベトナムへの協力事業により 7,600 万米ドル増加し、合計で 4 億 8,600 万米ドルに達する。GDP が約 1 千億円、輸出が約 5 百億円だけ引き上げられているが、これは単年度のものである点に注意が必要である。過去から現在までの累積での経済的インパクトは、より大きなものであると思われる。

なお、上記の効果は、産業部門の生産効率の向上に着目した経済的インパクトである。実際には JICA 事業によるインフラ整備により、日系企業の進出などが加速され、生産が増加したという効果が生じたことが考えられる。このような効果を考えれば、JICA 事業が呼び水となって、よりダイナミックな経済発展を産み出したとも考えられる。今後の検討課題である。

図表5-3-1 2009年におけるこれまでの有償資金協力事業・無償資金協力事業の日本への経済的インパクト (単位:100万米ドル)



注：JICA 事業が日本に及ぼした間接効果。輸出とは、日本から対象国を含む海外への輸出増のこと。