
インドネシア
長期計画推進のための経済モデル開発調査
ファイナルレポート

(要約)



1998年11月

株式会社 大和総研
社団法人 海外コンサルティング企業協会

社調一

CR(5)

98-139

国際協力事業団 (JICA)

国家開発計画庁 (BAPPENAS)

インドネシア

長期計画推進のための経済モデル開発調査

ファイナルレポート

(要約)

1998年11月

株式会社 大和総研

社団法人 海外コンサルティング企業協会

序 文

日本国政府は、インドネシア共和国の要請にもとづき、同国の長期計画推進のための経済モデル開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団（JICA）がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成7年9月から平成10年11月までの間、7回にわたり、株式会社大和総研専務取締役の安部朝弘氏を団長とし、株式会社大和総研および社団法人海外コンサルティング企業協会から構成される調査団を現地に派遣しました。

また、朝日大学福地崇生教授を委員長とする検討委員会を設置し、本件調査に関し専門的かつ技術的な見地から検討いただきました。

調査団は、委員とともに、インドネシア共和国政府関係者と協議を重ねるとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに、本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、同国の経済・社会開発に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成10年11月

藤田 公郎

総裁 藤田 公郎
国際協力事業団

まえがき

この最終報告書は、インドネシア共和国国家開発計画庁（BAPPENAS）をカウンターパートとして三年間に亘り実施された“長期経済計画用計画モデル作成”に係わる開発調査の成果を取りまとめた報告書であります。調査要請時にインドネシア政府は1994年を初期年度とする第六次五カ年計画と第二次25年長期計画を推進しており、25年後には中所得途上国グループに加盟できるよう意図しておりました。この開発調査で意図した多期間産業連関計画モデルはこれら中長期的計画の相互関連を一層緊密に考慮し、又主要な構造的制約を考慮しつつ各計画を練るための強力な政策手段の一つとして構想・提案されました。

当初予定した調査内容は国民経済の主要変数（26部門・5期間・5変数）を国民経済全般について25年（1994—2018年）について求め、更に地域分割を行う事で、中長期的制約要因の所在と重要性・制約資源の必要な蓄積スピード・中長期的地域的課題等を明らかにし、中長期的な可能・又最適な成長経路の算定、更に将来の政策課題を明らかにする事でありました。国民経済全般と二地域分割の二つのケースで以上の調査課題は三年間に亘る作業で成功裡に達成されました。

他方で作業三年目の1997年夏以降のアジア通貨危機の伝播を受け、現在インドネシア経済は大きな試練に直面しており、危機管理の困難な時期にあって、インドネシア政府は増加する貧困層の救済のような重要な短期的危機管理・政策課題を抱えております。その間にあっては債務累積の軽減・労働力の有効利用等の中長期的課題の重要性は減じる事なく、又危機管理期を過ぎれば再び、新しい発想・広範な視点に基づく発展計画が必要となると思われれます。この多期間産業連関計画モデルの手法は、危機管理期を脱して安定化・正常な成長軌道への復帰、将来の継続的成長を計画する時には有効な政策形成の一つの手段であると思われれます。将来とも有効に利用され、更なる経済発展に役立つよう希望いたします。

平成10年11月

福地 崇生

福地 崇生

開発調査検討委員会委員長

1998年11月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎 殿

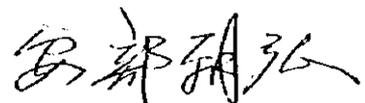
送付状

インドネシア長期計画推進のための経済モデル開発調査に係わる最終報告書を、送付申し上げます。

本調査では、インドネシア国の多期間・多地域にわたる大規模長期プログラミング・モデルであるthe Input-Output Multi-Period Programing Model(以下、IOPMと記載)を構築することおよび、IOPMの十分な使用とを、現地カウンターパーティであります国家開発計画庁(BAPPENAS)へ移転することを目的としております。当IOPMは、インドネシア経済上の主要な制約要因と経済開発目標を変換しつつ、25年の経済成長経路を予測するものであり、これにより、第2次25ヶ年計画(PJP II)の如く長期の経済開発計画の策定にあたり、開発目標が最適かつ実現可能で矛盾のないものとなりうるかを検証し、選択しうるツールであります。

本報告書には、全国IOPMおよび地域IOPMの主要な分析結果と、インドネシアにとって重要な開発課題の分析結果を記載しております。また、1997年の夏以降発生しましたアジア通貨危機によるインドネシア経済の激変を勘案し、全国および地域IOPMを改良して将来の再計算を行いました結果も記載しております。

最後に、本調査推進にあたり、貴重なアドバイス、激励、支援をしていただきました、外務省、貴事業団に厚くお礼を申し上げますと同時に、現地カウンターパートでありますBAPPENASにも感謝申し上げます。



安部 朝弘
開発調査団団長

目 次

全体要旨.....	要旨-1
第1章 全国 IOPM によるインドネシア経済の長期分析	
1.1 全国 IOPM の基本的枠組み	1-1
1.2 全国 IOPM のためのデータ整備.....	1-4
1.3 全国 IOPM の最適解.....	1-5
第2章 地域 IOPM によるインドネシア地域経済の長期分析	
2.1 地域 IOPM の基本的枠組み	2-1
2.2 セクター別 GDP の地域分割.....	2-4
2.3 地域 IOPM のためのデータ整備.....	2-5
2.4 二地域 IOPM の最適解.....	2-7
第3章 IOPM によるインドネシア経済危機の分析	
3.1 通貨ショックの IOPM への取り込み	3-1
3.2 全国モデルによるエクササイズ.....	3-1
3.3 二地域モデルによるエクササイズ.....	3-3

第4章 重要な開発課題

4.1 国際収支と対外債務	4-1
4.2 工業開発.....	4-2
4.3 資源・エネルギー.....	4-3
4.4 環境	4-5
4.5 貧困と所得分配.....	4-6

全体要旨

(1) 本調査の目的:経済計画のための3つの基本的条件

IOPM 構築プロジェクト調査は、1995年4月に開始された。本件は、インドネシアが中長期経済計画を策定するに先立ち、中長期経済計画の適合性を検証しうる計量経済フレームワークを構築することを目的としている。インドネシア政府は、数次に連続する中期5ヶ年計画を策定する他、長期経済計画をも策定する。これ等の経済計画が目標とする各数値 (Values) は、実現可能性 (Feasibility) 矛盾の排除 (Consistency) 最適性 (Optimality) の3条件を満たしていることが、強く望まれるところであり、総ての数値は、相互に矛盾なく、調和したものでなければならない。最後に全ての数値は、経済発展の諸目標に対し、可能な限り接近せしめる上で、最適でなければならない。インドネシア政府が、数次5ヶ年計画 (Repelitas) 及び25ヶ年計画 (PJP II) を策定するにあたり、上記の計量的手法によって、構築されるフレームワークは、以下の3点を検証する必要がある。

- 1) 計画された目標数値とそれらの制約条件が一致しているか
- 2) これらの目標数値は、実現可能性をもっているか
- 3) 経済発展の諸目的を実現するに最適なものであるか

(2) 考案するフレームワークの内容 (全国ベース IOPM 及び二地域ベース IOPM)

インドネシア政府より国際協力事業団 (JICA) に対して、上述の3要件をみたすフレームワーク構築についての要請がなされたことを受け、JICA Study Team は、長期投入産出プランニングモデル (IOPM) の構築を提案するところとなった。当 IOPM は、インドネシア経済を28部門に分類した1993年産業連関表 (I-O 表) と資本、労働、外貨の同国経済成長上の主要な3制約条件を基盤に構築されている。当モデルでは、計画期間の消費のフロー (flow) と計画最終期 (2013-2018) の資本ストック (stock) との合計を極大にする最適成長経路 (growth path) の計算が行われる。JICA Study Team は、全国ベース IOPM と二地域ベース IOPM の両モデルを構築しており、まず、全国ベース IOPM は、産出、消費、投資、輸出、輸入 (最終需要向け) の5タイプ、650の変数を持ち、25年を連続する5期間に分割して、構築されている。次に二地域ベースの IOPM は、インドネシア全体をジャワ地域 (バリ島を含む) とアウトサイド・ジャワ (ジャワ地域以外全域) の二地域に分割してあり、二地域 IOPM は、全国ベース IOPM の約2倍の変数 (Variables) をもち、両地域の計画目標値を極大化する最適解を計算する。これ等の IOPM に設問し得られる解は、以下である。

- 1) 全国ベースの PJP II 期間に実現性が高く、最適の成長径路の検証
- 2) 策定中の Repelita VII 期に必要な適正な計画値の算出

3) PJP II 期のバランスのとれた地域経済発展のパターン

(3) 直面する経済危機の影響

1997年、夏期に始る現在のインドネシア経済危機に対応するにあたり、通貨ショックの影響を構築中のIOPMに取り入れるよう追加の要請を受けて、JICA Study Teamは、将来の成長径路の再計算を行うことになった。全国ベースと二地域ベースIOPMに各種の追加的情報を取り込み、下記の予測結果(Projection)をうるに至った。予測結果の主要部分は、全国ベースのIOPM並びに二地域のIOPMに経済危機以前の予測と経済危機を織り込んだ予測の4組合せから構成されている。

1) 経済危機以前、全国ベースIOPMによる成長径路全国ベースIOPMに与えられた主要な与件は、以下である。

仮定: 熟練労働力は、農業セクターから非農業セクターへ徐々に移行する。

仮定: 資本制約と外貨制約は、全セクターに動く。具体的には、輸出セクターの獲得した外貨は、他のセクターの輸入に使用されるか、最終需要として消費される。

仮定: 最適成長径路を見るにあたり、熟練労働力、資本、外貨の供給に制限を持つ資源が技術の変化、部門間の比率の変化、部門間の移動に伴い、完全に利用できるものとする。

上記の仮説のもとに、各種の演算の結果、実現可能性をもち、且つ、最適であり、最速の経済成長径路は、5期間平均成長率、8.6%を持つことが検出される(参照 experiment ケース4)。ケース4は、産業化の進展が積極的に進められる結果、インドネシアの一人当たりGDP(Per-capita GDP)は、PJP IIの最終年2018年に3800米ドルに達する。この水準は、現在のブラジル、一人当たりGDPにほぼ等しい。さらに製造業部門のGDP構成比は、22%から同期末に37.6%へ増加をみる。総括するとPJP IIの策定する経済径路は基本的に実現性が高いと結論できる。この結果、インドネシアは、発展途上国グループ内の中所得国グループに参入を果たす。上記の予測結果は、1996年末にBAPPENASへ報告されたものである。

2) 経済危機を織り込む全国ベースIOPM成長径路

まず、予測にあたり、インドネシア通貨の対米ドル、為替レートを仮定し、ケースBI-44では、為替レートが2087Rp/\$ (1993年)から5805Rp/\$ (PJP II期)に下落するものとして予測する。モデルには、次の修正を行っている。まず、初期の諸条件は、現在の経済危機によって修正され、将来の輸出、輸入価格は、パススルー理論によって変化するものを用い、将来の各目的外貨制約は上記に従い修正される。以上の修正の結果、為替レートの悪化がもたら

インドネシア経済成長への損失、換言すれば経済危機の生み出す社会的コスト (Social Cost) は、全般にわたり、経済成長率を引き下げることが明白に検出される。さらに、経済構造の工業化速度を低下せしめる点も明白となる。

ケース B1-44 では、5 期の平均経済成長率は、1) ケースの 8.6% から 6.6% へと 2.0% 低下し、製造業部門の GDP 構成比は、同じく 37.6% から 34.4% へと低下する。最終期末の 2018 年に、一人当たり GDP (1993 年価格ベース) は、1) のケースの 2013 年 (第 5 期初) の水準に達するに過ぎない。これ等の予測結果から、インドネシアの経済成長が、経済危機以前の目標値に回復するには、5-6 年の遅れが生じることを意味している。

各目値の経済水準は、上述の実績値に比較し、さらに大きく低下しているものと思われる。1997 年以降の急速なルピア為替レートの悪化がそれ以前の為替レート水準に回復するには、さらに数ヶ年を要するものと想定される。

3) 経済危機前、二地域 IOPM による成長径路

ジャワ地域の PJP II 期間の平均経済成長率は、7.6% と予測されアウトサイド・ジャワ地域のそれは、10.2%、インドネシア全体は、8.9% と予測された。上記は、いずれも熟練労働者が両地域を自由に移動するものと仮定して計算した結果である。上記の成長率は、全国ベースの IOPM より得られた平均成長率にほぼ等しいが、両地域間の熟練労働力の移動に一定の制限を課すとジャワ地域の平均成長率は、9.2% へ上昇し、アウトサイド・ジャワのそれは、8.5% へ低下し、インドネシア全体の平均成長率は、制約を課せざる場合のそれと同水準となった。このように熟練労働者移動の制約を外した場合 (課した場合)、アウトサイド・ジャワ地域の平均成長率が上昇 (下降) することから、(i) 両地域間を生産資源が自由に移動すればインドネシア全体の経済成長が加速される、(ii) 資本、労働、外貨が両地域を自由に移動すればアウトサイド・ジャワ地域は、ジャワ地域を超えた成長ポテンシャルティを持つと言える。換言すれば、移動可能な生産資源がジャワ地域に集中しているとも言える。

4) 経済危機を織り込む二地域 IOPM による成長径路

このモデルには、第一期の為替レートを 2087Rp/\$ とし、第三期を 7000Rp/\$ とし、以降の期はこのレートで固定した。その結果、通貨ショック前の標準ケース (Standard Case) で得られるインドネシア全体の平均成長率 8.9% は、7.3% へと低下する。ジャワ地域では平均成長率 9.2% が 4.6% へと急激に低下するが、これに比して、アウトサイド・ジャワ地域の成長率は、8.5% から 9.5% へ上昇する結果が得られた。この結果が意味するのは、(i) インドネシア全体の経済成長は、通貨ショックにより深刻な打撃を受け、(ii) アウトサイド・ジャワ地域は、逆に成長を早める。この結果は、この地域で、特に天然資源をベースとする製造部門が GDP 構成比に占める比率を急激に高めるところから来る。また、輸入依存型の製造

セクターは、為替レートの急激な悪化により打撃を受けるが、アウトサイド・ジャワに位置する国内資源をベースとする輸出産業に好ましい影響を与え得ると言える。

(4) 今後の課題について

既述したように IOPM は、中期 (Repelita VII) と長期 (PJP II) の経済計画の実現可能性 (Feasibility) 一致 (Consistency) 最適 (Optimality) の 3 種の検証に有益な経済的道具 (ツール) であることが立証されている。今後の課題として、1) この IOPM の適用範囲を拡大することと、さらなる改良を行うこと、及び 2) インドネシア経済危機をより深く総合的に分析することがあげられる。

1) IOPM の拡大と改善

(i) 1995 年産業連関表の使用

IOPM は、1993 年産業連関表をベースに構築しており、同表が試算表であることから、技術係数 (Technical Coefficient) を国内 (domestic) と輸入 (imported) に分割していない。インドネシアセンサスでは、1990 年産業連関表でのみこの分割が行われているため、輸入係数の変化の超勢 (trend) を将来へ投影することは不可能である。1995 年産業連関表が作成され、1990 年産業連関表との比較が可能となった時点で、輸入係数を将来期へ投影することが可能となり、これにより輸入代替等の評価が IOPM に取り込めるようになるだろう。

(ii) 地域 IOPM の五地域への拡大

現在の地域 IOPM は、インドネシアをジャワ地域 (バリを含む) とアウトサイド・ジャワの二地域に分割したものである。地域データの精度が向上すれば、五地域 IOPM の構築が望まれるところであり、地域数の増加によって、生産資源の地域間移動の経済効果と地域間格差の問題を取り扱うことが出来よう。

2) 直面するインドネシア経済危機の総合分析

インドネシアの経済環境は、直面する経済危機によって、大きく変化し、この変化に対処する計画 (Planning) の作成が打診されている。この問題に対処するには、別途の短期危機管理システムと中長期債務管理のシステムの作成が必要であろう。

(i) 短期危機管理 (経済フリーフォールの歯止め)

弱者救済の必要性から、社会安定ネットが実施されているが、そのコストの 1 つとし

てインフレーションを加速させることがあり、インドネシア通貨の下落に圧力を加えている。経済的悪循環を断ち切り、経済のフリーフォールに歯止めをかけることが、必要であるが、この問題に対処する各種の短期モデルの作成と活用が強く望まれる。

(ii) 中長期債務管理

外国債務（公的債務、民間債務）と国内債務（政府）とが累積しており、インドネシアのデット・サービスのさらなる悪化に圧力を加えている。長期、短期の資本移動と為替レートとの関係、債務管理と実体経済との関係、累積債務対処問題、給付補助金の長期コストの財政へ与える長期的な影響といった諸問題を分析するシステムも必要であろう。

3) IOPM、短期経済モデル、債務管理モデルの組み合わせ

さらに今後の課題として、勘案されるべきは、(i) 短期の諸問題と債務に関する諸問題を取り扱う新しい経済モデルが必要となる、(ii) 短期の経済諸問題に対処する場合も長期的視点から取り扱われるべきであろう、(iii) 従って、IOPMを含む3種のモデルを組み合わせ、包括的に使用することによって財政スタンス、インフレーション問題、為替レートの適正水準、社会的安定ネット、雇用創出等のインドネシア経済の直面する諸問題の適切な分析がおこなわれることになる。

第1章

全国 IOPM によるインドネシア経済の長期分析

1.1 全国 IOPM の基本的枠組み

本件で使用された主な分析手法は、長期・多期間にわたる大規模プログラミングモデル(以下、IOPM と記載)である。IOPM は、大規模な計画モデルであり、構築コストとその利用によるメリットは、双方ともに、非常に大きい。コスト面では、モデル構築にあたり非常に多くの統計データやその他の情報が必要となることがあげられる。メリットとしては、モデルにより、様々な重要な制約の下で最適な成長経路を求めることができるので、一般均衡の観点から経済を洞察することができることがあげられる。

IOPM は、基本的に、最適化手法の 1 つである線形計画法と経済全体を包括的に捉えた産業連関表の組み合わせよりなっている。

線形計画法は、最適化手法の 1 つである。この手法では、(1)線形の技術制約、(2)線形の目的関数、(3)生産活動水準は非負などが仮定される。線形計画法においては、主問題が存在すると、一方に双対問題があるということは、よく知られているところである。主問題もしくは双対問題のいずれか一方が有限な最適解をもてば、他方もまた有限の最適解をもち、双方の目的関数の極値は一致する。主問題が、各産出物 1 単位あたりの価値および各投入物の利用可能量上限が与えられた時、総産出物の価値を最大にするような各産出物の量を求めるものとすれば、双対問題は、各投入物の利用可能量および各産出物の 1 単位あたりの価値の下限が与えられた時、総投入物の価値を最小にするような各投入物 1 単位に付与すべき価値を求めるものである。線形計画問題の最も単純化したものは、以下のようにあらわせる。

(最大化問題)

$$\text{MAX } P'X \quad (1-1)$$

$$AX \leq 0 \quad (1-2)$$

$$X \geq 0 \quad (1-3)$$

(最小化問題)

$$\text{MIN } S'V \quad (1-4)$$

$$A'V \geq 0 \quad (1-5)$$

$$V \geq 0 \quad (1-6)$$

ここで、 $P = (p_1, \dots, p_n)'$ 、 $X = (X_1, \dots, X_n)'$ 、 $A = (A_1, \dots, A_n)$ 、 $A_i = (a_{i1}, \dots, a_{in})'$ 、 $S = (S_1, \dots, S_m)'$ 、 $V = (V_1, \dots, V_m)'$ 、投入係数(A)、商品価格 (P_i)および資源利用可能量 (S_k) は、一定。

これまで、線形計画法の手法は、いくつかの活動の最適化計画を求めるようなことに利用されてきている。

IOPM のもう 1 つの大きな特徴は、産業間取引を包括的に描写している産業連関表をモデルの中に組み込んでいることである。一般に、産業連関表が与えられると、それより、投入係数を計算できる(ここにおいて、1 産業 1 生産物の仮定がされる)と同時に、いわゆるレオンティエフの逆行列を利用して、最終需要が 1 単位増加した時の、生産への直接・間接の波及効果を知ることができる。産業連関分析の単純化したものは、以下のようである。

$$(U-A) X = C + I + E \quad (1-7)$$

$$X = (U-A)^{-1} \times (C + I + E) \quad (1-8)$$

ここで、U は単位行列、A は投入係数行列、X は生産額、C は消費、I は投資、E は輸出である。

資本係数(k)、雇用係数(l)、輸入係数(m)の各行ベクトルが与えられると、これらベクトルにレオンティエフ逆行列を乗じることにより、以下のような行列を得ることができる。

$$QK = kx(U-A)^{-1} \quad (1-9)$$

$$QL = lx(U-A)^{-1} \quad (1-10)$$

$$QM = mx(U-A)^{-1} \quad (1-11)$$

これらは、1 単位の最終需要増加に対して直接・間接に必要な、資本、労働、外貨の量を表している。

IOPM は、様々な構造制約および計画目標の下で、それぞれに対して、インドネシアにとって最適と考える成長経路を求めるモデルである。その構築は、以下の 3 段階からなる。(1) 重要な構造制約の定式化、(2) 目的関数の定式化、(3) その他の制約式追加である。

(1) 重要な構造制約の定式化

インドネシア経済発展にとって制約となるものとして、以下のものを重要と考え、モデルの構造制約として定式化した。

1) 資本制約

資本必要量は、現存する資本ストックを超えることはできないとの考えの下、資本制約は、 $K(t)$ を t 期の資本ストック、 $X(t)$ を t 期の生産額、 $I(t)$ を t 期の投資額、 k を資本係数、 d を除却率とし、以下のように定式化した。

$$k X(t) \leq [K(t) + K(t-1)] / 2 \quad (1-12)$$

$$K(t) = K(0) + (1-d)^{t-1}I(1) + \dots + (1-d)I(t-1) + I(t) \quad (1-13)$$

ここで、 $K(t)$ は、初期資本量と前期までの除却後の投資額および t 期の投資額の合計と定義される。

2) 外貨制約

輸入に使用される外貨は、輸出によって得られた外貨と貿易赤字の許容限度額の合計を超えられないとの考えの下、外貨制約を以下のように、定式化した。

$$P_m(t) [m X(t) + M^*(t)] \leq P_e(t) E(t) + F(t) \quad (1-14)$$

ここで、 $P_e(t)$ と $P_m(t)$ は、輸出・輸入価格の行ベクトル(ドルベース)。 m は輸入係数を対角要素に持つ、対角行列。 $M^*(t)$ は、最終需要のための輸入額をあらわす。

3) 熟練雇用制約

熟練雇用者への需要は、その供給量($L(t)$)を超えることはできないとの考えの下、熟練雇用制約を以下のように定式化した。

$$1 X(t) \leq L(t) \quad (1-15)$$

ここで、 1 は、熟練雇用係数を対角要素とする対角行列である。

(2) 目的関数の定式化

目的関数の主な構成要素は、計画期間中の消費流列の割引和と計画期間最終期における資本ストックを β で評価したものの合計である。計画期間最終期の資本ストックを目的関数に入れるのは、計画期間終了後の経済活動も勘案しないといけないと考えるからである。結果、目的関数は、以下のように定式化される。

$$\sum_{j=1}^T C(j) / (1+\rho)^{(j-1)} + \beta K(T) / (1+\rho)^{(T-1)} \quad (1-16)$$

ここで、 $C(j)$ は消費額、 $K(T)$ は計画期間最終期資本ストック、 ρ は割引率、 β は評価係数である。

(3) その他制約の定式化

IOPM は、多期間にわたる計画モデルであるので、そこで得られる最適解は、1 期間毎に随時求めていくものとは異なる。また、次のようなターンパイク特性を持っている。すなわち、1) 投資は、計画期間の前半に集中的に行われ、その後、徐々に消費の方へ向かう、2) そのため、計画期間前半は、投資財生産部門に生産が集中し、その後消費財生産部門にシフトしていくのである。しかし、このターンパイク特性があまりにも強すぎると、消費や他の変数の変化も非常に大きなものとなる。これは、現実的とは考えにくいので、変数に範囲制約などを追加して、このターンパイク特性を軽減させる必要がある。変数の範囲制約として、短期的にみて、上下 5% 程度の変化を妥当と考え、生産額(X)、消費(C)、投資(I)、輸出(E)、輸入(M) 等の変数に関して定式化を行った。以下、生産額に関する定式化を例として示す。

$$(1-0.05) X (t-1) \leq X(t) \leq (1+0.05) X (t-1) \quad (1-17)$$

以上のような作業を経て、IOPM 全体の構築を行った。種々の係数と構造制約が与えられると、IOPM により、最適解(各計画期毎の生産額、消費、投資、輸出、輸入)を計算することができる。同時に、構造制約である、資本、労働、外貨などについて、シャドープライスを計算することができる。

1.2 全国 IOPM のためのデータ整備

(1) 投入係数の予測

各計画期の投入係数予測にあたっては、最初に、5 種類の予測手法を使用して、その予測結果を分析・検討した。5 種類の予測手法とは、1) RAS 法、2) RECRAS 法、3) ラグランジュ未定乗数法、4) 2 段階 RAS-ラグランジュ未定乗数法、5) 誤差最小法である。この予測で用いられたデータは、1985、1990 年の産業連関表(ともに実質表)である。

上記手法により求めた予測結果を、分析・検討した結果、1) RAS 法、2) RECRAS 法、5) 誤差最小法での結果が比較的良好であったので、これら 3 手法を用いて、各計画期の投入係数、すなわち、1995、2000、2005、2010、2015 年の投入係数予測を行った。その結果、2) RECRAS 法による予測結果が、相対的に安定していたため、この予測による結果を採用して、各計画期の投入係数とした。

その後、新たなデータを入手した(1993 年価格の産業連関表)のを機に、これまでの投入係数予測手法を改良して、RECRAS-QP 法という予測手法を開発した。この手法は、2 段階 RAS-ラグランジュ未定乗数法の考え方に似ているが、予測にあたり、2 次計画法を採用していることが異なる。この手法を用いることにより、投入係数の将来予測をスムーズに行うこ

とができるようになった。

(2) 資本係数の予測

資本係数の予測にあたっては、まず最初に、BPS より出版されている投資額(1980～1993年、9部門)を利用して、初期資本ストックの推計を行い資本ストックを求めた。資本ストック推計にあたっては、モデルとして線形回帰モデルと指数回帰モデルの2つ、除却率として2種類を使用した。推計結果分析後、指数回帰モデルによる結果を妥当と考え、その数値を採用した、それをIOPM用に26部門に分割した。26部門の資本ストックを利用し、IOPMに適合した、限界資本係数と平均資本係数を計算した。結果分析後、平均資本係数を妥当と考え、全国IOPMモデルに採用した。

(3) 熟練雇用係数の予測

IOPMの熟練雇用係数は、26部門別に、全雇用量に占める熟練雇用者数により計算した。ここで採用している熟練雇用者とは、Engineers、Technicians、Skilled Laborの合計である。熟練雇用係数の将来予測は、仮定を設定して行った。

(4) 輸出入価格および輸入係数行列の予測

輸出入価格の将来推計は、輸出入価格指数(1981～1993年)を使用して行った。予測にあたっては、異常値と判断されるデータを除外した。輸入係数行列は、1990年の産業連関表(国内取引と輸入取引に分かれている)を使用して、26部門別に、1単位の生産に必要な中間投入量として計算し求めた。

1.3 全国IOPMの最適解

(1) 全国IOPM構築作業概要

全国IOPM構築作業は、IOPMにより、様々な仮定の下に、数多くの計算を行い、その結果を分析・検討し、モデルを徐々に改良するという方法により行った。計算結果が膨大となるため、結果管理方法としてバージョンによる管理を行うこととした。IOPMバージョンは、バージョンの数が進む程、モデル構造や最適解がより向上したものとなっている。全国IOPM最適解の最終結果は、本件のカウンターパートであるバペナスの意向に沿ったものを18ケース選択して、1996年12月末に送付した。

(2) 全国 IOPM 最適解の概要

1) 18 ケースの仮定

1996 年に送付した 18 ケースの仮定は、大きく 2 つに分けられる。1 つは、部門 9~27 の熟練雇用係数が、年 10% 低下するもの(ケース 1~ケース 3)、もう 1 つは、部門 9~27 の熟練雇用係数が、年 15% 低下するもの(ケース 4~ケース 6)である。これらケースは、更に、消費評価、熟練雇用者の供給量などの仮定の違いにより、それぞれ、3 つに分けられる。

2) 最適解について

(i) GDP 成長率

18 ケースの中で、計画期間中の年平均成長率が一番低いのは、ケース 1-1 とケース 2-1 の 8.0% である。一方、一番高い成長率は、ケース 6 とケース 6-2 の 8.8% である。

ケース 1 とケース 4 を比較すると(両ケースの違いは、熟練雇用係数の低下率)、ケース 4 の方が高い成長率となっている。この結果より、GDP 成長率は、熟練雇用係数が低下すれば、高まることがわかる。

ケース 1、ケース 2、ケース 3 を比較すると(ケースの番号が増える程、目的関数の消費の評価は高くなるように仮定されている)、ケース番号が増える程、成長率は高まっている。

表 1-1 GDP 成長率

(単位 %)

	0-1 (R-VI)	1-2 (R-VII)	2-3 (R-VIII)	3-4 (R-IX)	4-5 (R-X)	0-5 平均
ケース 1	7.5	7.8	8.3	8.3	8.5	8.1
ケース 1-1	7.5	7.9	8.0	8.2	8.4	8.0
ケース 1-2	7.3	7.9	8.4	8.2	8.5	8.1
ケース 2	7.8	8.1	8.6	8.7	8.3	8.3
ケース 2-1	7.9	7.8	8.0	8.2	8.1	8.0
ケース 2-2	7.6	8.2	8.7	8.7	8.3	8.3
ケース 3	7.8	8.1	8.6	8.7	8.8	8.4
ケース 3-1	7.9	7.9	8.0	8.3	8.5	8.1
ケース 3-2	7.7	8.2	8.6	8.7	8.7	8.4
ケース 4	7.6	8.4	8.9	8.8	9.2	8.6
ケース 4-1	7.8	8.3	8.8	8.6	8.9	8.5
ケース 4-2	7.6	8.3	8.7	8.8	9.1	8.5
ケース 5	8.0	8.6	9.0	9.2	8.9	8.7
ケース 5-1	8.0	8.4	8.9	9.2	8.7	8.6
ケース 5-2	7.9	8.6	9.0	9.1	8.8	8.7
ケース 6	8.0	8.6	9.0	9.3	9.3	8.8
ケース 6-1	8.0	8.4	8.9	9.2	9.2	8.7
ケース 6-2	7.9	8.6	9.0	9.2	9.2	8.8

出所: JICA Study Team

(ii) 部門別 GDP シェア

18 ケースの部門別 GDP シェア(表 1-2)をみると、計画期間が進むにつれて、農業のシェアが低下し、一方、製造業のシェアが上昇しているのがわかる。計画期間終了期の農業のシェアは、約 7~11%、製造業は、約 32~38%、サービスは、約 48~55%である。

計画初期と計画最終期の GDP シェアの違いをケース 1 とケース 4 で比較すると、農業がマイナス 11.7%(ケース 1)、マイナス 12.4%(ケース 4)、サービス業が 2.8%(ケース 1)、1.0%(ケース 4)となっている、一方、製造業は、14.6%(ケース 1)、15.6%(ケース 4)と大幅に増加している。

計画初期と計画最終期の GDP シェアの違いを、部門別で、ケース 1、ケース 2、ケース 3 で比較すると、農業部門がケースの数が増える程、上昇している、一方、製造業とサービス業は、低下している。

表 1-2 部門別 GDP シェア

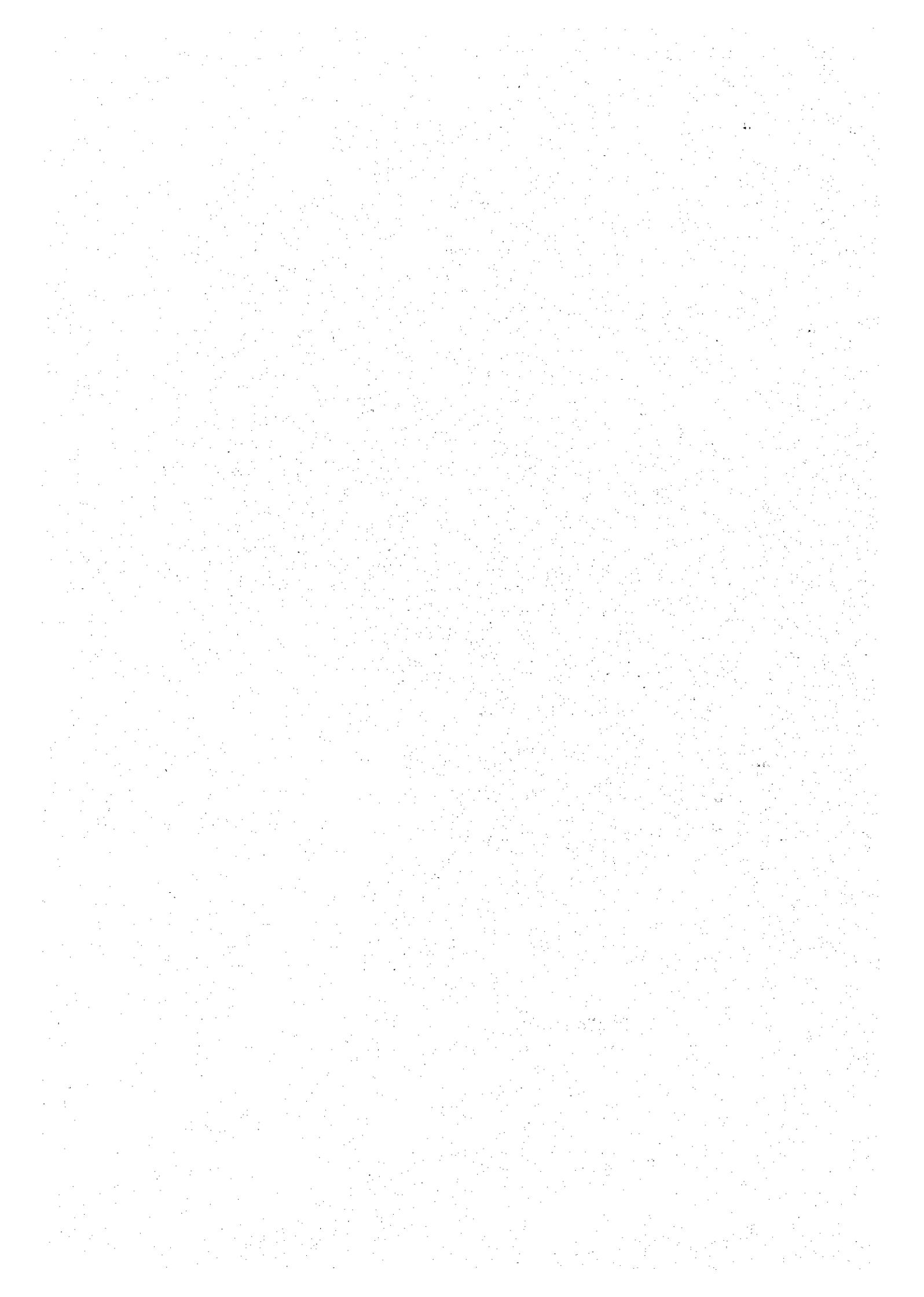
(単位%)

		0	1	2	3	4	5
			(R-VI)	(R-VII)	(R-VIII)	(R-IX)	(R-X)
ケース 1	1. 農業(1-5)	19.1	17.8	15.5	12.7	9.8	7.4
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.2	6.3	5.0	4.1	3.6
	3. 製造業(8-19)	22.0	26.1	28.9	31.6	34.2	36.6
	4. その他(20-27)	48.0	48.0	49.4	50.7	52.0	52.5
ケース 1-1	1. 農業(1-5)	19.1	17.5	15.5	12.1	9.5	7.5
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.2	6.2	4.9	4.0	3.3
	3. 製造業(8-19)	22.0	26.4	29.8	33.1	35.8	38.2
	4. その他(20-27)	48.0	47.9	48.6	49.9	50.8	51.0
ケース 1-2	1. 農業(1-5)	19.1	17.0	15.0	12.6	9.4	7.2
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.3	6.3	4.9	4.1	3.5
	3. 製造業(8-19)	22.0	25.5	27.9	30.1	32.4	34.3
	4. その他(20-27)	48.0	49.2	50.9	52.3	54.1	55.0
ケース 2	1. 農業(1-5)	19.1	17.4	15.0	13.1	11.9	9.2
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.8	7.7	7.0	6.5	6.3
	3. 製造業(8-19)	22.0	26.1	28.6	30.7	32.3	34.3
	4. その他(20-27)	48.0	47.8	48.7	49.2	49.3	50.2
ケース 2-1	1. 農業(1-5)	19.1	17.8	15.5	13.7	12.0	9.1
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.6	7.5	5.7	4.5	4.3
	3. 製造業(8-19)	22.0	26.6	29.4	32.1	34.3	36.6
	4. その他(20-27)	48.0	47.1	47.6	48.5	49.2	50.0
ケース 2-2	1. 農業(1-5)	19.1	17.1	14.8	13.1	11.6	9.0
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.8	7.8	7.1	6.6	6.4
	3. 製造業(8-19)	22.0	25.6	27.6	29.3	30.7	32.2
	4. その他(20-27)	48.0	48.5	49.8	50.6	51.1	52.4
ケース 3	1. 農業(1-5)	19.1	17.4	15.2	13.4	12.2	11.2
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.8	7.7	7.0	6.5	6.0
	3. 製造業(8-19)	22.0	26.1	28.6	30.7	32.3	33.9
	4. その他(20-27)	48.0	47.8	48.5	48.9	49.0	48.8
ケース 3-1	1. 農業(1-5)	19.1	18.0	15.7	13.9	12.6	11.7
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.6	7.5	5.7	4.5	3.4
	3. 製造業(8-19)	22.0	26.5	29.4	32.1	34.3	36.4
	4. その他(20-27)	48.0	46.9	47.3	48.3	48.7	48.5
ケース 3-2	1. 農業(1-5)	19.1	17.1	14.8	13.1	12.0	11.0
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.6	7.8	7.1	6.6	6.1
	3. 製造業(8-19)	22.0	25.6	27.6	29.3	30.5	31.7
	4. その他(20-27)	48.0	48.5	49.8	50.6	51.0	51.2
ケース 4	1. 農業(1-5)	19.1	16.9	14.6	12.1	8.9	6.7
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.2	6.2	4.9	4.2	3.8
	3. 製造業(8-19)	22.0	26.1	29.1	32.0	34.8	37.6
	4. その他(20-27)	48.0	48.8	50.1	51.0	52.1	51.9
ケース 4-1	1. 農業(1-5)	19.1	17.5	15.0	12.5	9.4	7.0
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.2	6.2	4.9	4.2	3.6
	3. 製造業(8-19)	22.0	26.5	29.9	33.1	36.1	38.9
	4. その他(20-27)	48.0	47.8	48.8	49.5	50.4	50.4
ケース 4-2	1. 農業(1-5)	19.1	16.8	14.5	11.5	8.8	6.7
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.2	6.2	4.9	4.1	3.6
	3. 製造業(8-19)	22.0	25.7	28.0	30.5	32.6	34.8
	4. その他(20-27)	48.0	49.3	51.3	53.1	54.5	54.9
ケース 5	1. 農業(1-5)	19.1	17.2	14.6	12.6	11.0	8.3
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.8	7.8	7.0	6.5	6.4
	3. 製造業(8-19)	22.0	26.0	28.6	30.8	33.0	35.3
	4. その他(20-27)	48.0	48.1	49.0	49.6	49.5	50.1
ケース 5-1	1. 農業(1-5)	19.1	17.3	14.8	12.8	11.5	8.6
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.7	7.6	6.9	6.4	6.1
	3. 製造業(8-19)	22.0	26.6	29.6	32.2	34.3	36.7
	4. その他(20-27)	48.0	47.5	48.0	48.0	47.9	48.5
ケース 5-2	1. 農業(1-5)	19.1	16.7	14.3	12.5	11.0	8.3
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.9	7.7	7.0	6.4	6.2
	3. 製造業(8-19)	22.0	25.6	27.6	29.3	30.9	32.7
	4. その他(20-27)	48.0	48.8	50.3	51.2	51.6	52.7
ケース 6	1. 農業(1-5)	19.1	17.2	14.6	12.6	11.3	10.0
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.8	7.8	7.0	6.5	6.1
	3. 製造業(8-19)	22.0	26.0	28.6	30.9	32.9	34.9
	4. その他(20-27)	48.0	48.0	49.0	49.6	49.4	49.0
ケース 6-1	1. 農業(1-5)	19.1	17.3	14.9	13.0	11.7	10.5
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.7	7.6	6.9	6.3	5.9
	3. 製造業(8-19)	22.0	26.6	29.6	32.2	34.2	36.3
	4. その他(20-27)	48.0	47.4	47.8	47.9	47.8	47.3
ケース 6-2	1. 農業(1-5)	19.1	16.7	14.3	12.5	11.3	10.2
	2. 鉱業(6-7)	10.9	8.9	7.7	7.0	6.4	5.9
	3. 製造業(8-19)	22.0	25.6	27.7	29.3	30.8	32.4
	4. その他(20-27)	48.0	48.8	50.3	51.2	51.5	51.4

出所: JICA Study Team

第2章

地域 IOPM によるインドネシア地域経済の長期分析



2.1 地域IOPMの基本的枠組み

(1) はじめに

全国産業連関表をさらに地域レベルにまで分解すれば、より詳細な分析が可能となり、政策決定に対しての有用性が増す筈である。全国 IOPM では、全国レベルに集約された最終需要、中間需要等をデータとして用いたが、実際は最終需要の構成、投入係数として表される技術構造等は地域によってかなり異なっている。もしも、このような地域間の違いが大きければ、これらの相違による影響は地域 IOPM により、より正しく評価できるに違いない。また、地域 IOPM による予測結果は、地域間の相違を無視した全国 IOPM のそれとは異なったものになるはずである。

もっとも簡単な二地域IOPMは下記のようになる。

(二地域IOPM)

$$\begin{aligned} \max \quad & W_1' C_1 + W_2' C_2 \\ \text{subject to:} \quad & (U_1 - A_{11}) X_1 - A_{12} X_2 \geq C_1 + Y_{11} + Y_{12} \\ & -A_{21} X_1 + (U_2 - A_{22}) X_2 \geq C_2 + Y_{21} + Y_{22} \\ & C_1, C_2, X_1, X_2 \geq 0 \end{aligned}$$

ここで、 C_i 、 X_i 、 W_i ($i = 1, 2$) はそれぞれ i 地域の消費、生産、消費評価ベクトル、 A_{ij} は i 地域から j 地域への投入係数マトリックスである。 Y_{ij} は j 地域から i 地域へ移出された最終需要であり、(2-2)、(2-3) 式の左辺は中間需要の地域間財貨移動である。また、最終需要の地域間財貨移動は Y_{ij} ($i \neq j$) である。

上記モデルの構造は大変簡単なものであるが、全国IOPMと比較して次の2つの長所があることがわかる。(a)消費の評価ベクトルが地域毎に異なっているため、政府が地域間不平等の是正を考えた場合、これを目的関数で容易に表現できる。(b)開発の進んだ地域と遅れた地域は最終需要の構成や投入構造が異なる。これらの違いは需要面あるいは供給面での比較優位構造が異なることに因るものである。二地域IOPMはたとえそれが簡単なモデルであっても、地域毎に各々の発展段階によって異なる技術や開発課題を考慮することができるモデルである。

インドネシアは地理的にも人口の面でも大国とすることができるが、また同時に、地域間の技術レベル、産業構造、需要構造に大きな相違があるということも事実である。これらの地域間の種々の相違を正しくモデルに反映させるためには、国民経済およびIOPMの五地域への分割が必要である。しかしながら、地域を増やすにしたがって、利用可能な統計デー

タが少なくなることも事実である。いずれの国でも、特に地域間の財貨、サービス移動に関するデータはいろいろな資料に分散しているが、特に、インドネシアのように地理的に広大で多くの島々からなる国ではこれらのデータをきちんとそろえることは大変難しいと言わざるを得ない。

JICA TSQ TeamはLPEMの協力を得て、完全な五地域間産業連関表およびよりコンパクトな二地域間産業連関表を作成しようとしてきた。地域IOPMの最終目標は全国ベースの計画数値を地域にブレイクダウンすることにより、全国ベースでの開発計画を地域毎に明示的に評価することである。本レポートでは、五地域間産業連関表および二地域間産業連関表の作成結果とこれに関係するいくつかの計算結果を示す。

(2) 全国IOPMとの整合性

全国IOPMを地域IOPMへ拡張するためには、データ作成の面で多くの困難があるが、また同時にモデル構築の方法論の面でもいくつかの問題がある。我々は既に全国IOPMを構築し、PJP II期間中のいくつかの最適解を評価、分析してきた。地域IOPMのモデル構築方法論上の問題とは、全国IOPMの予測結果と地域IOPMの結果との整合性に関してである。最初の問題は、全国産業連関表と地域産業連関表は基準年においても互いに整合性がないということである。地域産業連関表を各地域のサーベイデータから作成すれば、各地域データの集計結果は全国のそれとは異なるため、産業連関表も異なる。2つの産業連関表の間で統計的な整合性を保証するためには、地域産業連関表を作成する過程でいくつかの仮定を措く必要がある。全国産業連関表の投入係数は地域産業連関表の投入係数の各地域の生産による加重平均となっている必要があるため、基準年の地域産業連関表はこれを満たし、かつ全国産業連関表に集計した時の集計誤差を最小化するように作成する必要がある。基準年の選び方によっては、これら詳細なデータが利用できない、あるいは作成できないことが考えられるが、この場合は、地域間産業連関表作成過程でなんらかのヒューリスティックな仮定を措くことも考える必要がある。

次の問題は、基準年において全国産業連関表と整合性のある地域産業連関表が作成できたとして、地域IOPMで利用するために計画期間中の投入係数をどのようにして予測するかということである。過去のおおくのターンパイクモデルは技術、すなわち投入係数を一定としてきたが、我々は全国モデルでは付加価値率、投入係数の変化を仮定した。このような技術係数の変化はインドネシアのような国の発展過程にとっては非常に重要である。開放経済下での経済発展、とりわけ工業化においては外部からの資本と技術の導入が必要となる。このことは、経済発展の過程で技術係数が先進諸国のそれに近づいてくることを意味する。最も一般的な投入係数の予測方法はRAS法であるが、RAS法では将来値を外挿で予測するために、少なくとも2時点間の産業連関表が必要である。全国IOPMではいくつかのRAS法を応用した予測方法を検討した結果、IOPMにもっとも適した予測方法としてRECRAS-QPを開発した。地域IOPMでも地域投入係数を予測するための方法を開発する必要がある。地域IOPMでは、全

国IOPMと異なり1時点の産業連関表しか利用できないため、全国IOPMで用いた計画期間中の全国レベルでの投入係数の変化を用いた。RECRAS-QP法はRECRAS法と似てはいるが、さらに専門家の投入係数、付加価値率の変化に関する知見をモデルに取り込むことができる、より柔軟性のある方法である。

3番目の問題点は、仮にすべての係数、パラメータが全国IOPMと整合性のとれた地域IOPMが構築できたとしても、地域IOPMの解(たとえば生産)を集計しても全国IOPMの解(生産)にはならないということである。一つの見方としては、地域IOPMは全国経済を地域にブレークダウンしたものであるため、全国モデルに比べて地域間の財貨移動の制限等が付け加わるためということが言える。すなわち、全国IOPMでは地域間の財貨、資源の移動は自由であったが、地域IOPMでは、資源の割り当てに関してより現実に近い地域特有の制約が課せられるためである。これから、地域IOPMの最適解での目的関数の値は全国IOPMに比べて小さくなるということの意味する。このことは、数学的にはル・シャトリエ原理として知られている。他方、別の見方をすれば、地域IOPMでは各地域は異なった技術を持っており、比較優位の法則から地域間交易で利益をあげることができるため、地域IOPMの最適解での目的関数の値の方が全国IOPMのそれより大きくなることも考えられる。この2つの見方はともに正しく、地域IOPMと全国IOPMの目的関数値の大小についてははっきりしたことはいえず、結果は双方の効果が折衷したものとなっている。以上のことから言えることは、地域IOPMの計画期間中の各変数の動きは、全国IOPMとは異なったものになるであろうが、それほど大きくは離れていないであろうということである。

(3) 地域IOPMの地域数について

地域IOPMを考えるにあたって、インドネシアをいくつの地域に分割するかは大きな問題である。我々はデータ作成の難しさを考慮して2つのアプローチ、すなわち五地域分割と二地域分割を考えた。インドネシアの五地域分割はスマトラ、ジャワ(含バリ島)、カリマンタン、スラウェシ、その他地域である。また、二地域分割はジャワ(含バリ島)、ジャワ以外である。五地域分割は主に地理的な理由からであり、各地域は社会経済的には大きな相違を内在している。五地域分割は地域の政策決定の面からは好ましいが、地域の経済政策上の課題を見出し、有効な政策を論ずるためにはより細かい分割のほうがいいかもしれない。しかしながら、ジャワとジャワ以外の地域では産業構造、人口、天然資源、開発レベル等の社会経済的な面で質的、量的に大きな違いがある。そのために、五地域分割は産業連関表の作成と利用という面からは統計上の問題点、分析上の難しさがある。地域によっては、いくつかの産業はまったく存在し得ないかまたは他地域にそのほとんどを依存しているため、たとえ正確な地域間産業連関表が利用できたとしても、これを用いて政策決定のための五地域の動的モデルを構築するためには、産業連関表以外の数多くの情報が必要となる。大部分の地域統計データは県レベルでの統計データを集計したものかあるいはその平均なので、もし1県でもデータが不備であれば、地域のデータは信頼性をかなり失うことになる。したがって

、これらの地域で利用できるデータは県レベルよりも少ないといえる。

実際、五地域間産業連関表の作成するに際しては、地域事情によるデータ収集の遅れだけでなく、不十分かつ整合性がない原データを如何にして加工するかといった難しさのために作業が遅れ、その結果、当初の五地域IOPMを構築するという計画は変更せざるを得なくなった。そこで我々は最初に、全国IOPMの予測結果と整合的な五地域の経済状況を把握するために、全国IOPMの結果を伝統的な方法で五地域に分割した。分割に際しては、各地域のセクター別GDPシェアを外挿した。来世紀初頭、2001年の予測結果は1997年夏のセミナーで発表したが、さらに先の予測は統計的信頼性のために不可能であった。

次に、五地域IOPMの代わりに二地域IOPMを構築した。二地域IOPMは五地域IOPMに比べて分析が容易であることに加えて、統計数値についても地域間のバランスがとれている。五地域の中では、ジャワはいろいろな面で抜きん出た存在であるが、二地域分割にすることでジャワとジャワ以外の二地域のデータがかなり比較し得るようになる。二地域間産業連関表作成作業は、インドネシアのコンサルタントによる五地域産業連関表の作成とは別に、JICA TSQ Team内で1997年にスタートした。現在の二地域間産業連関表はJICA TSQ Teamの作成した五地域間産業連関表のドラフト版から作成されている。これと、サーベイデータからLPEMが作成した五地域間交易係数を二地域間に集計したものをを用い、全国産業連関表との整合性をとるために2次計画モデルにより作成した。また、この計画期間中予測を行うに際しても、全国IOPMの投入係数変化の情報を制約条件にした2次計画モデルを用いた。

2.2 セクター別GDPの地域分割

調和のとれた地域経済開発は重要な開発課題であるが、地域経済発展のメカニズムはいろいろな側面を持っている。各地域の比較優位の構造変化、保有する資源の変化、市場規模の変化により各産業は異なった成長パターンをとる。一般的には、j地域i産業の発展は、i産業固有の要因とj地域固有の要因、および両者の相互作用に起因する。ここでは、各産業固有の要因に着目し、ケース1およびケース4の予測結果を、地域別GDPシェアにより分割した。j地域i産業のGDPシェア(S_{ij})は次式により外挿した($i=1, \dots, 26; j=1, \dots, 5$)。

$$S_{ij}(2001) = S_{ij}(\text{average in 91-93}) + (9/8) * (S_{ij}(\text{average in 91-93}) - S_{ij}(\text{average in 83-85}))$$

So, $S_{ij}(2001) = (17/8) * S_{ij}(\text{average in 91-93}) - (9/8) * S_{ij}(\text{average in 83-85})$ (2-5)

ケース1とケース4の各地域の産業別GDPとGDPシェアは、シェアが一定という仮定のもとで(2-5)式により計算した。ただし、計算結果がマイナスの場合は1991年と1993年のシェアの平均を用いた。

表2-1 五地域別GDPシェア

(単位:%)

地域	1993年	2001年	ケース1	ケース4
スマトラ	24.0	18.9	20.0	19.7
ジャワ	59.5	64.8	64.2	64.5
カリマンタン	9.2	8.9	9.1	8.8
スラウェシ	3.9	3.7	3.2	3.1
その他	3.4	3.7	3.5	3.6
全体	100.0	100.0	100.0	100.0

注：上表中の第三列は、(2-5)式より推計した全国に対する各地域別シェアである。第四列と第五列は、次の手順によって推計した各ケースの地域別シェアである。(1)地域別の各産業別GDPを推計(第三列の各地域シェアを全国の各産業別GDPに乗じて推計)、(2)各産業別GDPを地域毎に合計、(3)各地域別GDPを全国に積み上げる、(4)この全国合計値に対する地域別シェアを計算

2001年の各地域のGDPシェアを1993年と比較すると下記のようなになる。

- 1) ジャワのシェアは4.7%(ケース1)、5.0%(ケース4)増加している。
- 2) その他地域のシェアは0.1%(ケース1)、0.2%(ケース4)増加している。
- 3) カリマンタンのシェアは0.1%(ケース1)、0.4%(ケース4)減少する。
- 4) スラウェシのシェアは0.7%(ケース1)、0.8%(ケース4)減少する。
- 5) スマトラのシェアは4.0%(ケース1)、4.3%(ケース4)減少する。

全体的に上記の結果から、将来においてもジャワへの経済集中が依然として続くことになっているが、人口移住や工場移転を伴う資源の再配置や、投資政策等の適切な地域政策を講ずることによって、また異なる地域発展パターンが現出するであろう。当然のことではあるが、この結果は産業固有の要因のみを考慮したものであり、一つの試算にすぎないものである。

2.3 地域IOPMのためのデータ整備

(1) 二地域投入係数マトリックス

二地域間投入係数マトリックスは、JICA TSQ Teamのメンバーにより作成された五地域間産業連関表のドラフト版から作成した。二地域間投入係数マトリックスを作成するに際しては、基準年度(1993年度)の二地域間表と全国表の中間需要の整合性をとるために2次計画モデルを用いた。また、これを延長するに際しても、全国IOPMの付加価値率、投入係数変化を考慮した2次計画モデルにより将来値を予測した。

(2) 中間需要輸入係数マトリックス

中間需要輸入係数は、1993年度の地域間産業連関表から計算した。また、予測期間中

の中間需要輸入係数変化はないものとした。

(3) 交易係数マトリックス

交易係数マトリックスは、1993年度二地域間産業連関表から作成した。交易係数マトリックスに関しても予測期間中の変化はないものとした。

(4) 投資パターンマトリックス

投資パターンは、1993年度二地域間産業連関表から作成した。ただし、ジャワのあるセクター(4. Forestry)に関しては二地域間産業連関表から計算した値がマイナスとなったため、全国IOPMの値を用いた。

(5) 資本係数ベクトル

計画期間中の各地域の資本係数は全国IOPMと同じ値を用いた。

(6) 資本ストック

各地域の初期資本ストック（1993年度末）は全国IOPMで用いた1993年度末の資本ストックを、地域別に生産に比例して割り振った。

(7) 熟練雇用係数ベクトル

計画期間中の各地域の熟練雇用係数は全国IOPMと同じ値、変化をすると仮定した。熟練雇用係数の変化は全国IOPMと同じくセクター毎に下記のように設定した。

セクター 1-7	: 変化なし
セクター 8	: 每期10% 増加
セクター 9-26	: 每期15% 減少

(8) 熟練雇用量

熟練雇用制約はジャワ、ジャワ以外ともに2グループに分割した。各グループの熟練雇用量はグループ1が5.0%/年の増加率とし、グループ2は全体で5.5%の伸び率になるように設定した。なお、各セクターの初期熟練雇用量（1993年熟練雇用量）は1993年の生産と熟練雇用係数から計算した。

グループ1のセクター	: 1-5 & 20-27
グループ2のセクター	: 6-19

(9) 各期末の保有外貨

毎期0(\$)とした。

(10) 除却率

全国モデルと同じく4.74%/期とした。

2.4 二地域IOPMの最適解

(1) ケース設定

二地域IOPMは制約条件、目的関数を変化させることによりいろいろなケースに対応した最適解を計算することができるが、ここでは、このなかからケース0とケース0-1の2ケースを取り上げる。両ケースは熟練雇用制約のみが異なる。各ケースの熟練雇用制約は下記のようにになっている。

ケース0：熟練雇用制約式は2つの産業グループに分けて設定されている。1つは農業およびサービス業部門(1-5, 20-27)、他方は鉱工業部門(6-19)である。

ケース0-1：熟練雇用制約はジャワ、ジャワ以外の二地域に分けられた上、各地域で2つの産業グループに分けて設定されている。1つは農業およびサービス業部門(1-5, 20-27)、他方は鉱工業部門(6-19)である。

(2) 最適解について

表2-2 二地域モデルによる最適解

(1) 各ケースにおけるGDP年平均成長率 (単位: %)

ケース	地域	0-1 (R-VI)	1-2 (R-VII)	2-3 (R-VIII)	3-4 (R-IX)	4-5 (R-X)	0-5 平均
ケース0	Java	9.2	9.2	8.8	7.1	4.0	7.6
	Outside Java	8.9	10.3	9.2	10.6	12.0	10.2
	Java + Outside Java	9.1	9.6	9.0	8.6	8.0	8.9
ケース0-1	Java	9.3	9.8	9.4	8.4	9.0	9.2
	Outside Java	8.3	9.0	9.2	8.6	7.5	8.5
	Java + Outside Java	8.9	9.5	9.3	8.5	8.4	8.9

出所: JICA Study Team

(2) 各ケースにおけるGDPの需要項目別年平均成長率

(単位: %)

	ケース	地域	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	0-5
			(R-VI)	(R-VII)	(R-VIII)	(R-IX)	(R-X)	平均
消費	ケース0	Java	7.0	9.1	8.5	7.5	7.8	8.0
		Outside Java	8.4	8.9	7.7	6.6	7.3	7.8
		Java + Outside Java	7.5	9.0	8.2	7.2	7.6	7.9
	ケース0-1	Java	7.0	9.3	8.2	7.9	7.9	8.1
		Outside Java	9.1	8.4	8.2	6.5	7.4	7.9
		Java + Outside Java	7.7	8.9	8.2	7.4	7.7	8.0
投資	ケース0	Java	7.2	7.1	9.9	4.0	-100.0	-100.0
		Outside Java	12.8	14.8	9.8	15.6	22.2	15.0
		Java + Outside Java	9.3	10.4	9.9	10.3	11.0	10.2
	ケース0-1	Java	7.5	10.2	11.6	10.1	9.7	9.8
		Outside Java	9.5	9.6	9.0	9.4	9.8	9.5
		Java + Outside Java	8.2	10.0	10.7	9.9	9.7	9.7
輸出	ケース0	Java	7.9	7.5	7.5	5.6	-0.5	5.5
		Outside Java	8.1	9.3	10.6	11.7	5.0	8.9
		Java + Outside Java	8.0	8.5	9.3	9.3	3.2	7.6
	ケース0-1	Java	7.3	8.2	8.3	4.6	10.1	7.7
		Outside Java	7.9	9.1	10.6	10.9	6.6	9.0
		Java + Outside Java	7.6	8.6	9.6	8.4	7.9	8.4
輸入	ケース0	Java	5.8	7.3	8.4	7.0	2.5	6.2
		Outside Java	5.1	8.9	8.6	11.0	14.7	9.6
		Java + Outside Java	5.7	7.6	8.4	7.8	5.8	7.1
	ケース0-1	Java	5.5	7.8	8.7	8.0	8.5	7.7
		Outside Java	4.7	7.7	8.8	8.4	7.4	7.4
		Java + Outside Java	5.3	7.8	8.8	8.1	8.3	7.6

出所: JICA Study Team

(3) 各ケースの計画最終期の産業別GDPシェア

(単位: %)

セクター(10-ド)	初期			ケース0			ケース0-1		
	Java	Outside Java	Total	Java	Outside Java	Total	Java	Outside Java	Total
農業 (1-5)	16.7	23.9	19.6	5.9	8.6	7.4	4.6	10.8	6.9
鉱業 (6-7)	2.4	21.9	10.3	0.9	12.9	7.5	1.0	14.6	6.0
製造業 (8-19)	27.1	18.6	23.7	46.6	33.6	39.5	42.8	36.8	40.6
軽工業 (8-10, 19)	15.8	7.6	12.5	13.9	6.5	9.8	10.9	7.3	9.5
資源活用型工業 (11-15)	6.7	10.5	8.2	15.9	19.1	17.6	15.4	23.6	18.4
機械工業 (16-18)	4.6	0.5	2.9	16.9	8.0	12.0	16.4	5.9	12.6
電気、ガス、水道 (20)	1.5	0.5	1.1	2.4	0.7	1.4	2.0	0.8	1.6
建設 (21)	6.9	8.0	7.4	0.4	17.4	9.7	10.0	7.7	9.1
サービス (22-27)	45.5	27.0	38.0	43.8	26.9	34.5	39.7	29.2	35.8
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

出所: JICA Study Team

熟練雇用が地域間で移動可能な場合(ケース0)では、PJP II 期間中のGDP成長率は年率で7.6% (ジャワ), 10.2% (ジャワ以外) and 8.9% (全国)となっている。これは全国IOPMの予測結果と比較的よく似た値である。ところが、地域間の熟練労働者の移動を禁止すると、全国では同じ8.9%のGDP成長率であるが、これを地域別にみるとジャワでは9.2%と増加し、ジャワ以外では8.5%と減少する。ジャワのGDP成長率が、熟練労働が地域間で移動可能な場合は全国平均より小さく、移動できない場合は全国平均より大きいということから、(i)地域間の資源移動が国全体の経済発展を加速する。(ii)ジャワ以外の地域は資本、労働、外貨等が移動可能であればより発展する余地がある。これは換言すれば、現状は資源がジャワに過度に集中しすぎていることを意味している。

第3章

IOPMによるインドネシア経済危機の分析

3.1 通貨ショックの IOPM への取り込み

今回の通貨ショックによって、IOPMに対して以下のような5つの修正が考慮される。JICA Study Teamは、以下の5つの修正のうち、5)を除く1)から4)の点を考慮に入れてシミュレーションを行った。

- 1) 初期条件の修正効果(Initial Condition Adjustment Effect): 今回の通貨ショックによりIOPM計画期間の第一期にあたる1994年から1998年までの期間は、GDP成長率の下方修正が見込まれる。このことから初期条件(第一期の成長率)の修正・投入が必要となる。
- 2) 相対価格効果(Relative Price Effect): 通貨切下げにより輸出入価格が、Pass-through効果を通じて変化することから、シミュレーションに際して、輸出入価格の予測・投入が必要となる。
- 3) トレンド調整効果(Trend Adjustment Effect): 為替レートと輸出価格の予測によっては、輸出の伸び率の上下限制約の変更・投入が必要となる。
- 4) スケール効果(Scaling-down Effect): ルピアの対ドルレートの急落は、GDPをドルベースに換算した場合、計画期間に渡って、その水準を従前の2分の1ないし3分の1に縮小する事を余儀なくする。
- 5) 流動性制約の効果(Liquidity Constraint Effect): 計画期間の二期目以降については流動性の制約を考慮に入れる必要が考えられる。これは、各期末の外貨保有額を目標関数における評価変数に取り入れることを意味する。

3.2 全国モデルによるエクササイズ

(1) 各ケースにおける仮定

JICA Study Team は 1)初期条件の修正効果(Initial Condition Adjustment Effect)、2)相対価格効果(Relative Price Effect)および 3)トレンド調整効果(Trend Adjustment Effect)の三つの仮定を考慮にいて通貨ショック・シミュレーションを行なった。すなわち、通貨ショック・シミュレーションとして、ケース B1-17, ケース B1-44 および ケース B1-46 は、それぞれ、ケース 4をベースとして、GDPの一期目の成長率を5.8パーセント、そして為替レートおよびPass-through Coefficient(ベータ値: β)の将来予測、そして、輸出入の上下限制約を取り入れて構築されている。

- 1) 初期条件の修正効果(Initial Condition Adjustment Effect): 1994年から1998年の計画期間である Repelita VI は、残り一年で終了しつつある。このことから、1998年の成長率を仮にゼロパーセントと置いて、Repelita VI 期間の平均成長率を5.8パーセントと導出した。そして、この平均成長率に沿って、産業別のGDP成長率に対して、それぞれ上下限制約を設けた。
- 2) 相対価格効果(Relative Price Effect): 輸出入価格と為替レートからベータ値(β)を推定した。輸入価格については、ほとんどの部門において、それぞれのベータ値(β)を

そのまま採用したが、輸出価格については、数字の振れが大きい事から、いくつかの部門を除いて平均のベータ値(β)を採用した。

為替レートの将来予測に関しては、二つの仮定を想定した。一つは、二期目以降は為替が安定するケース、他方は二期目以降、1パーセントずつ為替が減価していくケースである。具体的な為替レートの推移は次の表のようになる。

表 3-1 為替レートの将来レート - 二つの仮定 (単位: Rp/US\$)

ケース	1993	(R-VI)	(R-VII)	(R-VIII)	(R-IX)	(R-X)
ケース B1-17	2087	3934	5000	5000	5000	5000
ケース B1-44, ケース B1-46	2087	3934	5000	5255	5523	5805

3) トレンド調整効果(Trend Adjustment Effect): 為替の減価は輸出競争力を増し、結果として輸出の潜在成長力を増す。この事から、シミュレーションには輸出入成長率の上下制限約を設けた。ケース B1-17 は第一期のみに、ケース B1-44 とケース B1-46 には第一期と第三期以降において、上下制限約を設定した。ケース B1-44 とケース B1-46 では、その上下制限約の幅が変えられている。

(2) 全国モデルによる通貨ショック・シミュレーションの結果

表 3-2 全国モデルにおける最適解

(1) 各ケースにおける GDP 年平均成長率 (単位: %)

ケース	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	0-5 平均
		(R-VII)	(R-VIII)	(R-IX)	(R-X)	
ケース 4	7.6	8.4	8.9	8.8	9.2	8.6
B1-17	5.8	4.8	5.9	7.8	9.0	6.6
B1-44	5.8	4.7	6.1	7.7	8.9	6.6
B1-46	5.8	4.6	6.8	8.6	10.1	7.2

(2) 各ケースにおける GDP の需要項目別年平均成長率 (単位: %)

	ケース	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	0-5 平均	
		(R-VI)	(R-VII)	(R-VIII)	(R-IX)	(R-X)		
消費	ケース 4	7.5	7.8	8.1	7.5	7.6	7.7	
	B1-17	2.0	3.6	4.0	6.4	8.1	4.8	
	B1-44	2.0	3.4	4.0	5.2	8.0	4.5	
	B1-46	2.0	3.3	3.9	5.1	8.2	4.5	
	投資	ケース 4	5.5	9.6	10.3	10.9	11.4	9.5
投資	B1-17	-2.5	0.3	12.4	11.7	10.9	6.4	
	B1-44	-2.4	0.2	11.8	12.1	9.9	6.1	
	B1-46	-2.3	0.1	14.1	13.7	11.7	7.2	
	輸出	ケース 4	7.0	7.2	8.5	8.8	9.3	8.1
		B1-17	14.7	8.6	4.6	6.4	8.2	8.4
B1-44		14.7	8.5	5.3	7.3	8.5	8.8	
B1-46		14.7	8.6	5.9	8.4	10.2	9.5	
輸入		ケース 4	4.4	6.9	8.2	8.6	9.2	7.4
	B1-17	-1.8	3.2	4.5	6.6	8.2	4.1	
	B1-44	-1.8	3.1	4.1	6.3	7.5	3.8	
	B1-46	-1.8	3.1	4.8	7.5	9.2	4.5	

(3)各ケースにおける計画最終期の産業別 GDPシェア (単位: %)

セクター (10ポート)	初期	ケース4	B1-17	B1-44	B1-46
農業(1-5)	19.1	6.7	8.9	9.1	8.9
鉱業(6-7)	10.9	3.8	4.4	3.0	3.1
製造業(8-19)	22.0	37.6	35.7	34.4	32.5
軽工業(8-10, 19)	11.2	8.2	16.0	16.5	14.0
資源活用型工業(11-15)	8.0	17.0	11.7	10.4	10.3
機械工業(16-18)	2.8	12.4	7.9	7.6	8.3
電気、ガス、水道(20)	0.9	1.8	1.3	1.3	1.3
建築(21)	7.1	9.0	6.9	6.5	7.4
サービス(22-27)	40.1	41.1	42.9	45.6	46.8
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

注: 上の各表中のケース4は通貨ショックの想定のない標準ケースである。

出所: JICA Study Team

(3) 全国モデルによる通貨ショック・シミュレーションの結果に対する考察は次のような観点から行なった。

- 1) 輸入の減少
- 2) 投資の減少
- 3) 輸出の急成長
- 4) 消費の減少
- 5) マクロの成長率の低下
- 6) 大きな開発努力の必要性

3.3 二地域モデルによるエクササイズ

(1) 通貨ショック・シミュレーションの仮定

JICA Study Team は、二地域モデルにおいても全国モデルと同様、1) 初期条件の修正効果(Initial Condition Adjustment Effect)、2) 相対価格効果(Relative Price Effect)および 3) トレンド調整効果(Trend Adjustment Effect)の三つの仮定を考慮に入れて通貨ショック・シミュレーションを行なった。

前述の全国モデルによる通貨ショック・シミュレーションを行なった後、GDP 成長率や為替レートといったマクロ経済データに関する新しいデータを入手した。二地域モデルでは、これらの新しいデータをもとに、投入データをいくつか改訂した。すなわち、二地域モデルでは、第一期の GDP 成長率を 4.8 パーセントに改訂し、また為替レートの将来トレンドについても改訂を行なった。

為替レートは、計画期間・第一期の 3,934Rp/\$ から二期目以降最終期まで 7,000Rp/\$ に減価する仮定をおいた。そして、この為替のトレンド改訂により、輸出入価格もベータ値(β)を用いて通貨ショック・シミュレーションのために再推計した。

これらの仮定のもとで、ケース 0-1 をベースにして、通貨ショック・シミュレーショ

ンとしてケース 1-1 を構築した。

(2) 二地域モデルによる通貨ショック・シミュレーションの結果

表 3-3 二地域モデルにおける最適解

(1) 各ケースにおける GDP 年平均成長率 (単位: %)

ケース	地域	0-1 (R-VI)	1-2 (R-VII)	2-3 (R-VIII)	3-4 (R-IX)	4-5 (R-X)	0-5 平均
ケース0-1	Java	9.3	9.8	9.4	8.4	9.0	9.2
	Outside Java	8.3	9.0	9.2	8.6	7.5	8.5
	Java + Outside Java	8.9	9.5	9.3	8.5	8.4	8.9
ケース1-1	Java	2.2	6.1	3.9	4.3	6.7	4.6
	Outside Java	8.2	10.8	8.7	9.8	10.2	9.5
	Java + Outside Java	4.8	8.4	6.6	7.7	9.0	7.3

(2) 各ケースにおける GDP の需要項目別年平均成長率 (単位: %)

ケース	地域	0-1 (R-VI)	1-2 (R-VII)	2-3 (R-VIII)	3-4 (R-IX)	4-5 (R-X)	0-5 平均	
消費	ケース0-1	Java	7.0	9.3	8.2	7.9	7.9	8.1
		Outside Java	9.1	8.4	8.2	6.5	7.4	7.9
		Java + Outside Java	7.7	8.9	8.2	7.4	7.7	8.0
ケース1-1	Java	2.0	2.0	2.6	2.8	6.7	3.2	
	Outside Java	2.0	2.0	3.1	4.7	9.0	4.2	
	Java + Outside Java	2.0	2.0	2.8	3.5	7.6	3.6	
投資	ケース0-1	Java	7.5	10.2	11.6	10.1	9.7	9.8
		Outside Java	9.5	9.6	9.0	9.4	9.8	9.5
		Java + Outside Java	8.2	10.0	10.7	9.9	9.7	9.7
ケース1-1	Java	-33.3	38.0	-1.8	14.4	8.6	2.3	
	Outside Java	9.3	5.4	9.6	9.9	10.8	9.0	
	Java + Outside Java	-9.0	12.6	5.8	11.2	10.1	5.8	
輸出	ケース0-1	Java	7.3	8.2	8.3	4.6	10.1	7.7
		Outside Java	7.9	9.1	10.6	10.9	6.6	9.0
		Java + Outside Java	7.6	8.6	9.6	8.4	7.9	8.4
	ケース1-1	Java	10.5	5.2	5.9	-2.1	-3.4	3.1
		Outside Java	17.6	17.3	10.6	11.1	10.3	13.4
		Java + Outside Java	14.5	13.2	9.4	8.6	8.8	10.9
輸入	ケース0-1	Java	5.5	7.8	8.7	8.0	8.5	7.7
		Outside Java	4.7	7.7	8.8	8.4	7.4	7.4
		Java + Outside Java	5.3	7.8	8.8	8.1	8.3	7.6
	ケース1-1	Java	-6.7	4.0	2.7	4.9	5.8	2.1
		Outside Java	2.2	8.3	9.0	8.9	8.1	7.3
		Java + Outside Java	-4.7	5.3	4.8	6.5	6.8	3.6

(3) 各ケースにおける計画最終期の産業別 GDP % (単位: %)

セクター (10-17)	初期			ケース0-1			ケース1-1		
	Java	Outside Java	Total	Java	Outside Java	Total	Java	Outside Java	Total
農業(1-5)	16.7	23.9	19.6	4.6	10.8	6.9	7.9	10.8	9.9
鉱業(6-7)	2.4	21.9	10.3	1.0	14.6	6.0	0.9	4.1	3.1
製造業(8-19)	27.1	18.6	23.7	42.8	36.8	40.6	45.5	53.6	51.0
軽工業(8-10, 19)	15.8	7.6	12.5	10.9	7.3	9.5	20.9	6.0	10.8
資源活用型工業(11-15)	6.7	10.5	8.2	15.4	23.6	18.4	12.9	44.4	34.3
機械工業(16-18)	4.6	0.5	2.9	16.4	5.9	12.6	11.7	3.2	5.9
電気、ガス、水道(20)	1.5	0.5	1.1	2.0	0.8	1.6	1.7	0.6	0.9
建築(21)	6.9	8.0	7.4	10.0	7.7	9.1	5.2	5.5	5.4
サービス(22-27)	45.5	27.0	38.0	39.7	29.2	35.8	38.9	25.4	29.7
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

注: 上の各表中の Case 0-1 は通貨ショックの想定のない標準ケースである。

出所: JICA Study Team

(3) 通貨ショック・シミュレーションの結果に対する考察は次のような観点から行なった。

- 1) マクロのGDP成長率
- 2) GDP構成項目の各成長率
 - (i) 輸入の減少
 - (ii) 輸出の急成長
 - (iii) 投資の変動
 - (iv) 消費の減少
- 3) GDPの産業別シェア

第4章

重要な開発課題

4.1 国際収支と対外債務

本節においては、長期計画モデルとの関係を念頭に置きながら、国際収支と対外債務の問題を論じた。第一に問題の背景および理論的背景を議論し、第二にシミュレーションモデル、第三に確率的モデル接近を議論した。また、第四に通貨危機に関する早期警報システムを議論し、最後にまとめを行う。

- (1) Repelita VI における経常収支を時系列的にみると谷がある。経常収支はいったん悪化するが計画期間の後期において改善する。非原油輸出の成長が Repelita VI における成長のエンジンである。現状はすでに計画と乖離している。経常収支赤字は拡大し、それはその他の資本流入により必要額が、つまり直接投資、民間資金供与、短期資本流入により、ファイナンスされている。従って、資本移動の激動という好ましくない展開となっている。これらの観察結果は、バランスの取れた分析の必要性を示している。
- (2) ここで使用したシミュレーションモデルは、基本的に会計システムである。より洗練されたモデルは、線形計画法のような目的関数の最適化を導入する。しかし、そのようなモデルは親モデルに対する入力情報を算出するためのモデルには適当ではない。もうひとつの可能性は計量モデルの構築であるが、折衷的な接近が重要であり、それがシミュレーションモデルである。効率的で、柔軟、そして安価なパーソナルコンピュータによるシミュレーションが問題を明確にしてくれる。もし、評価基準が明確に定義できない場合、最適化よりもシミュレーションが適している。コンピュータシミュレーションは数理計画法のように一般的でもないし、最適解を与えるわけではないが、有用な解を与えてくれる
- (3) 債務のデフォルトに関して、何がそれを起こすのかという計量経済的な分析がなされてきた。ここで行った二種類の確率モデルはインドネシアの債務状況が問題ないわけではないことを示している。デフォルト関数接近においては、ほとんどの変数が改善しており、デフォルトの確率を減少させている。しかし、政治的要因を重視するとデフォルトの確率は拡大する結果となっている。単位根接近においては、将来的に財政政策の改善が必要なことを示している。もちろん、これらの結果は注意深く考慮する必要がある。特にデフォルト関数接近は特定化に依存する。同じく、単位根テストは検出力が弱いことが知られている。しかし、これらを考慮しても上記の結果は頑健である。
- (4) 東南アジア通貨危機は、途上国の脆弱性に関する議論を巻き起こした。事実は単純であり、タイ国に対して生じた巨額の国際資金移動が東南アジアに伝染したことである。同時に通貨危機に対する早期警戒システムの必要性が叫ばれた。先に起こったメキシコ危機における経験から、ある程度の結果が出ている。インディケータ接近に関する関心が高まっており、これはノンパラメトリック接近である。

(5) 発展途上国はグローバリゼーションそして世界経済への統合を通じて対外資金ファイナンスを得てきた。同時に途上国は、国際的な変動にさらされた。健全な経済政策が重要なことは当然として、突然起こる通貨危機は予想が困難なゆえにそれに備えておく必要がある。そのようなショックに対する脆弱性を克服するために債務政策の改善が重要である。特に、私企業において活用されている資産・負債管理手法 (ALM) の考えが有用である。たとえば、1993年から1995年にかけてのドル建て対外債務の変化はほとんど通貨間の変動、特に日本円の円高によるものである。インドネシアの場合、輸出収入はドル建てである一方、多くの部分の対外債務が円建てとなっている。メキシコにおける通貨危機は債務総額の問題というより、通貨や債務期間の長短という構成上の問題であったと考えることが可能であり、対外債務に関して、通貨や債務期間の長短という構成の問題を考慮する必要がある。本節で構築したシミュレーションモデルは恣意的に想定したパラメータを利用するものであるが、長期計画モデルのサブモデルとしては、逆算可能性を利用することにより外国為替の天井のような制約を計算するのに有用である。さらに経常収支や債務の現在価値を計算するように調整することも可能である。同時に、確率的接近やインディケータ接近を併用することを忘れてはならない。

4.2 工業開発

第1次長期計画期間中に、インドネシアの工業セクターは平均年率12%の高成長を達成し、GDPに占める割合は1973年の9.6%から1992年には20.7%にまで拡大した。1991年からは農業のGDPシェアを上回っている。

第2次長期計画においては、工業セクターは経済成長の牽引役としての役割が期待され、そのためには競争力の強化、全国への分散、中小工業の振興、インフラ及びサービスの確立が必要とされている。数値目標としては、PJP II 期間で、1) GDPシェア32%、2) 労働力の27.5%を吸収、3) 平均9.2%の付加価値成長率、4) 石油・ガスを除く製造業の平均成長率9.8%が設定されている。

一方、1993年から1996年間の実績は、成長率11.6%、GDPシェア25.5%を実現し、中でも非石油・ガス製造業は年率12.8%の成長、22.8%のシェアを達成している。このように1996年までは、Repelita VIの目標値を上回る高成長を成し遂げている。

IOPMモデルの解を検討するには、モデルの中で設定された構造制約に注意する必要がある。IOPMでは、資本制約、外貨制約、熟練労働制約が課されているので、資本節約型、熟練労働節約型でネットの外貨獲得型の産業に重点的に資源が配分され、成長を求めるモデルとなっている。

これに対して政府の工業政策では、現状の困難を克服するべく、熟練労働集約産業及び技術集約的な産業を重点的に振興することを求めている。

IOPMの最適解（ケース1）と Repelita VI の目標値とを比較してみると、IOPMの解では PJP II の初期段階で機械産業に重点が置かれ、Repelita VI の期間中の成長率は、計画目標値の12.6%を大きく上回る18.4%となっている。第2の特徴は、軽工業の伸びが Repelita VI に比べて低く押さえられている点である。更に、PJP II の最終年における工業のGDPシェアは、IOPMでは36.6%と、PJP II の32.5%よりも高めの設定となっている。実際、今回の経済危機に陥る前までは、インドネシアの製造業セクターは政府の計画値を上回る実績を残しており、IOPMの解はそれまでの実績を裏付けるものとなっている。

ジャワ・バリとその他地域との産業の分布については、1996年の経済センサスが新しい情報を伝えている。これら2地域間の事業所数及び雇用数の割合は、ほぼ2対1となっている。業種毎の分布を見てみると、繊維・皮革、化学（石油・ガスを含む）および金属・機械産業が、相対的にその他地域に多く分布している。これに対して、石油・ガスを除く資源型産業、即ち木製品・家具、製紙・印刷、窯業等は、ジャワ・バリ地域に比較的集中していることがわかる。IOPMモデルの精緻化によって、業種毎の地域分布の姿も明らかになることが期待される。

4.3 資源・エネルギー

インドネシアは、アジア諸国の中でもエネルギー資源が豊富な国のひとつである。石油は世界でも3番目に古い産油国で、100年以上前から生産を始めている。生産量も1980年から現在まで、日産約150万バレルを保っている。1980年代の初めは、国家歳入の3分の2を石油産業が占めていた。しかしながら、インドネシアの経済成長や他産業の成長に伴いその割合は徐々に低下し、現在では国家歳入の18%を占めている。可採埋蔵量は徐々に低下していき、現在の生産レベルを保つと約10年といわれている。1995年の石油ガス総局(MIGAS)の予想では、原油生産量は年間5%の割合で低下していき、1997年に135万b/d、2000年に115万b/d、2005年に106万b/dとなっていた。しかしながら、1997年の実績では、生産量は154万b/dで推移しており、1998年の4月までの実績でも152万b/dを保っている。将来のインドネシアの石油生産量については、新規油田の発見や回収技術の向上に左右される。そのためには、資金が必要で、現在の石油価格の低迷がネックになる。

インドネシアは天然ガスの埋蔵量も豊富で、約6兆 m^3 の埋蔵量がある。1996年の生産量は、886億 m^3 で、これは石油換算にして160万b/dに相当する。生産量は1980年から年7%の割合で増大してきた。インドネシアは、世界でも最大のLNG輸出国で、生産量のうち約半分がLNGプラントで消費され、発電所、肥料工場での消費がこれに続いている。プルトリナ

は、インドネシアの天然ガス生産量が第2次25ヶ年開発計画の間に930億 m^3 に増大すると期待しているが、アジア諸国のLNG需要の増大や近隣諸国へのパイプライン計画の実現によつては、生産量はもっと膨れ上がるはずである。1995年のアジアのLNG消費量は5100万トンに達しており、2000年までにはこの需要が8200万トンに増大すると見込まれている。

インドネシアは豊富な石炭資源を持っていたにもかかわらず、その開発が積極的に行われたのは、1980年に入ってからであった。石炭生産量の増大の原因は、アジア諸国の電力需要の増大により、石炭火力発電所で消費する石炭が増大していったことによる。インドネシアの石炭生産量は1990年の1000万トンから1996年には5倍の5000万トンにまで増大していった。この傾向は今後も続き、2005年には、最小で1億100万トン、最大で1億5200万トンに増大すると予測されている。特に、近隣諸国である、タイ、マレーシア、フィリピンに対する輸出増が見込まれている。ただし、IPPによる電力用消費を中心として内需の拡大も著しく、2005年には国内消費が約5000万トンに達するとも予想されている。

以上のようにインドネシアの代表的なエネルギー資源は石油、ガス、石炭である。石油に関しては、その生産量の増大は今後見込まれないが、天然ガス及び石炭に関しては、アジア地域の需要増大及び国内消費の増大から今後の開発が期待され、外貨獲得の資源としても重要視されている。1997年に始まったインドネシア経済危機の影響で、ここ1~2年はインドネシア国内のエネルギー需要は一時的に停滞するが、その後の経済の回復と共にエネルギー需要も徐々に増大していくと考えられる。経済危機で国内消費が減少した分は、これらを輸出にまわすことによって経済の建て直しに貢献するであろう。

ここでは、IOPMモデルの解から将来のインドネシアのエネルギー需要量および生産量を計算した。エネルギー需給量を計算するためのエネルギー価格は、過去のエネルギー・バランス表及び産業連関表から以下のように設定した。

石油・ガス生産	: Rp207,515/toe (US\$99.43/toe)
輸出原油	: Rp265,408/toe (US\$17.35/bbl)
輸入原油	: Rp303,805/toe (US\$19.86/bbl)
発電用石炭	: Rp137,708/toe (US\$39.59/tce)

IOPMモデルでは数多くのシミュレーションを行ったが、この中からケース1と4の解をもとに上記4つのエネルギー需給量を計算した。IOPMモデルの石油・ガス生産量は、2011年までは石油ガス総局(MIGAS)の計画より低めに推移しているが、2016年には計画と同じレベルに達している。石炭火力発電所の石炭消費量に関しては、石炭総局(DOC)の予測よりも若干高めに推移している。IOPMモデルから計算されたインドネシアの原油輸出入量は、輸入及び輸出の両方が年々増大していくことになっており、これは実際の計画とは違っている。しかしながら、ネットの輸出量を見てみると、純輸出量は、徐々に少なくなり、国内需要の増

加を示している。IOPMモデルでは、2016年以降に原油の輸出入量がほぼ同じとなり、原油の純輸出がなくなることになる。一方、MIGASは、2001年から2008年の間にインドネシアが石油の純輸出国になると予測している。ケース1とケース4から推定されるエネルギー需給量は、実際の計画とほぼ同じ値を示している。

4.4 環境

第6次5ヶ年計画および第2次長期計画において注目される環境問題は以下の3点に集約される。

- 1) 重要な生態系である土壌、森林、水およびエネルギーなどの天然資源のインドネシア全域における疲弊(都市近郊の地下水源、水資源、海岸および海洋資源を含む)
- 2) 産業公害の増加(排水、大気汚染および有害廃棄物を含む)および都市環境の悪化(生活汚染、ゴミ、自動車の排気)
- 3) 貧困による環境の悪化(公害、天然資源の侵食、持続性のない生産活動、排気物の危険な処理)

インドネシアの持続的開発にとって環境問題は重要であり、その優先課題として以下のテーマが確認された。1)水質汚染の管理、2)有害廃棄物の管理、3)大気汚染の管理、4)森林資源の保護。

環境担当国務大臣のもとに政策実施組織として環境管理庁(BAPEDAL)が環境管理を担当しているほか、産業貿易省、森林省、公共事業省、労働省、鉱業エネルギー省がそれぞれの所管分野の環境問題に取り組んでいる。

水に使用用途に応じて4段階の水質基準をpH、汚濁物質、溶存酸素濃度などについて設定するほか、産業排水規準を特定14業種に設定している。汚染の顕著な32河川については「河川浄化プログラム」を実施し、効果を上げつつある。深刻な水質汚染源となっている業種としては、合板、紙パルプ、塗料、繊維、砂糖、ゴム、皮革加工などがある。

亜硫酸ガス(SO₂)、一酸化炭素(CO)、窒素酸化物(NO_x)など9種類の大气汚染物質についての環境規準を設定するほか、産業からの排気の排出規準を鉄鋼、紙パルプ、石炭火力発電、セメント、その他の産業について設定している。また、大気汚染対策として、「青空プログラム」を実施し、産業などの固定発生源および自動車などの移動発生源について削減目標を設定している。

長期的環境テーマとして水の消費需要の原単位を明らかにすることが、長期経済モデルへのインプットとして必要と考えられ、データを整理した。工業貿易省による調査により、工業サブセクター毎の工業用水使用量の実態が整理されており、これをもとに水需要原

単位を水量（リットル）・時間（秒）・工場面積（ha）に以下のとおり整理した。

食品・飲料・タバコ	1.0 liter/sec/ha
繊維・衣料・皮革	0.5 liter/sec/ha
木材・竹・籐加工	0.2 liter/sec/ha
紙パルプ	5.0 liter/sec/ha
化学・石油・石炭・ゴム・プラスチック	1.0 liter/sec/ha
非金属鉱物関連（石油ガス除く）	0.5 liter/sec/day
基礎金属工業	1.0 liter/sec/ha
金属・機械加工	0.4 liter/sec/ha
その他の工業	0.4 liter/sec/ha

4.5 貧困と所得分配

インドネシアは、世界銀行や国連開発計画（UNDP）がその業績を高く評価する程、貧困緩和を成功裡に進めてきた数少ない途上国である。1970年には貧困率が60%であったが、1996年には11%となった。ところが最近、中央統計局は、経済危機により1998年3月末現在の貧困率が30%に達したと発表している。今後貧困率が更に悪化することも予想されているが、これまでの貧困緩和の業績を評価分析し、同国の経験をベースに、貧困緩和と所得分配のためのアプローチを検討し、そのフレームワーク形成を試みることは、同国の将来のためにも、また、貧困緩和と取り組んでいる他の途上国のためにも意義あることである。

本論は、次の三つの内容により構成されている。

- (1) 1970年以降のインドネシアにおける貧困緩和の業績評価
- (2) インドネシアにおける貧困と所得分配の現状と課題
- (3) 更なる貧困緩和と公平なる所得分配を進めるための総合的アプローチに関する基礎的フレームの形成

(1) 第1次長期開発計画（1969/70～1993/94）の25年間に、インドネシアの貧困率は60%（1970年）から11%（1993年）に低下した。途上国の中では成功した国のひとつである。その成功の理由として、同国のマクロ経済政策運営が比較的順調に行われてきたことが挙げられる。例えば、安定的な経済成長率の維持、インフレの抑制、人口抑制、コメの自給率の達成、移住政策の推進、インフラ整備等々。

しかしながら、1980年代後半になると、貧困率の減少の速度が次第に鈍くなってきた。これは、マクロ経済政策運営の貧困緩和に対する寄与の度合いが次第に低下してきたと見ることができる。今や取り残されている貧困者や貧困村の多くは、離島や内陸の僻地や都市の

スラム街に偏在している。

(2) これまで順調に貧困率を低下させてきたインドネシアも、いくつかの問題を抱えている。例えば、貧困者全体の約半数が依然としてジャワに住んでいること、地域の村落の数に占める貧困村の割合が東部インドネシアにおいて極めて高いこと、そして都市と農村および地域間の所得格差が次第に深刻な問題となってきたことである。しかし、もしGINI係数が所得分配の状況を示すとすれば、インドネシアは、ASEANの中では比較的不平等度が低いと言うことができる。世界銀行レポート（1997年）によると、フィリピンのGINI係数（index）は40.7（1988年）、タイは46.2（1992年）、マレーシアは48.4（1989年）、これに対してインドネシアは31.7（1993年）である。

(3) 先に述べたように、貧困率の低下が1980年の後半より減速気味であり、マクロ政策の限界が現実化してきている。この国家レベルのマクロ政策を補うアプローチとして、村落レベルのマイクロ経済社会アプローチの重要性が増してきた。マイクロ経済社会アプローチとは、基礎的社会サービス（基礎教育、基礎保健など）、基礎的地方インフラストラクチャー（アクセス道路、橋、栈橋、公衆便所、水道など）、及び所得向上・雇用機会の創出（技術訓練、経営指導、マイクロクレジット・サービスなど）を含むものであり、しかもこれらは相互補完関係にある。勿論、インドネシア政府は、これまでマイクロレベルのアプローチを疎かにしてきた訳ではない。しかし、マイクロレベルのアプローチの重要性を強く認識し、第2次長期開発計画（1994/95～）を開始するに当たって、同国政府は、貧困緩和と所得格差是正のためのマイクロレベルの新たなアプローチを導入した。貧困村に3年間にわたって貧困者グループの経済活動に資金供与する計画（IDTプログラム）、並びに貧困村のインフラ整備計画（P3DTプログラム）である。

今回の経済危機を契機に、経済社会活動における民間部門の役割が更に重要になろう。民間企業の目的は利潤追求であるが、結果的には、雇用機会の創出・所得向上の促進を通じて貧困緩和に貢献している。また、村落レベルの経済社会活動へのNGO/POの役割も増大していくに違いない。つまり、貧困緩和のためのアプローチは、多面的でなければならないということである。大きく分けると、政府レベルのアプローチと民間部門のアプローチがあり、前者は、マクロ経済政策面のアプローチとマイクロ経済社会面のアプローチを含み、そして、後者は、民間企業からのアプローチとNGO/POからのアプローチが含まれる。

第2次長期開発計画（1994/95～）が発表された時には、貧困率を、第6次開発計画（1994/95～1998/99）末までに6%に、第7次開発計画（1999/2000～2003/04）中にゼロにするのが目標であったが、今回の経済危機によりその目標達成は極めて困難となった。当分の間、政府の財政にも厳しいものがあるが、政府としては、今後の貧困緩和と所得格差是正のために、過去に成功裡に進めた貧困緩和の経験を活かし、更に民間部門の活力を活かしつつ多面的アプローチを試みるべきである。

本開発調査 関係者リスト

検討委員会

- 委員長 福地 崇生 (朝日大学教授)
信国 眞載 (名古屋市立大学教授)
仁平 耕一 (敬愛大学教授)
櫻井 紀久 (電力中央研究所主査研究員)
徳永 澄憲 (麗澤大学教授)
山下 雅弘 (国際協力事業団国際協力専門員)
小口 登良 (専修大学教授)
横山 久 (津田塾大学教授)
大野 幸一 (アジア経済研究所主任調査研究員)
小松 正昭 (広島大学教授)
加賀爪 優 (京都大学教授)
大河原 透 (電力中央研究所研究主幹)
添谷 稔 (外務省外務事務官)
田口 博之 (経済企画庁調査官)
新井 敬夫 (亜細亜大学講師)
野北 晴子 (広島経済大学講師)

国家開発計画庁

- | | |
|-------|-------------------|
| スカルノ | 第1局 次官 |
| ティルタ | 第1局 局長 (マクロ経済担当) |
| コマラ | 第1局 局長 (国際収支担当) |
| スマルノ | 第1局 局長 (財政・金融担当) |
| イラワン | 第1局 局長 (経済統計分析担当) |
| バンバン | 第1局 局長 (経済統計分析担当) |
| ウイスマナ | 第1局 局員 |
| ブディ | 第1局 局員 |
| チェスニー | 第1局 局員 |

開発調査団

団長 安部 朝弘 (大和総研)
副団長 菊池 剛 (海外コンサルティング企業協会)
副団長 中内 俊一郎 (大和総研)
竹中 治 (東海大学教授)
斎藤 観之助 (旭川荘厚生専門学院副院長)
大林 守 (専修大学教授)
遠藤 愛一郎 (大和総研)
田中 秀和 (海外コンサルティング企業協会)
島山 道子 (海外コンサルティング企業協会)
島津 英世 (海外コンサルティング企業協会)
坪根 直毅 (大和総研)
佐藤 清一郎 (大和総研)
表山 伸二 (日本エネルギー経済研究所)
長谷山 雅巳 (大和総研)
高林 章夫 (大和総研)

JICA社会開発調査部

池田 龍彦 (社会開発調査部部長)
貝原 孝雄 (社会開発調査第1課課長)
熊谷 英範 (社会開発調査第1課)
木藤 耕一 (社会開発調査第1課)
森 裕之 (社会開発調査第1課)

JICA