

インドネシア経済の計量モデル分析

京都学園大学経済学部教授

尾崎 タイヨ

Working Paper Series Vol. 2001-28

2001年9月

この Working Paper の内容は著者によるものであり、必ずしも当センターの見解を反映したものではない。なお、一部といえども無断で引用、再録されてはならない。

財団法人 **国際東アジア研究センター**
ペンシルベニア大学協同研究施設

インドネシア経済の計量モデル分析

京都学園大学経済学部教授 尾崎タイヨ

1. はじめに

近年成長著しいアジア諸国にあって、1997年のアジア金融危機は景気後退と国内の社会的調整を余儀なくさせる大きな転換点であった。とりわけインドネシアはタイ、韓国以上に深刻な影響を被りASEAN4のなかでも低成長を脱していないばかりか、東チモールの独立運動など各地の不安定要因を顕在化させたまま今日に至っている。

本研究では、この大きな環境変化の直接の要因となった、為替レートの管理と資本移動を明示的に包含する計量モデルを構築して、為替政策や金融政策が国内経済のパフォーマンスや貿易に与える影響を分析する。また将来的には、アジア各国に大きな影響力を持つ、日本、アメリカとの貿易、資本移動を含む、東アジアリンクモデル（日本、アメリカ、韓国、中国、台湾、香港、シンガポール、タイ、マレーシア、フィリピン、インドネシアの11カ国）を構築し、各国経済政策の国内及び国際間の波及効果を統合的に分析する。

2. インドネシア経済の特徴

インドネシア経済は1997年のアジア金融危機に至るまで比較的順調に推移してきた。経済成長率は80年代を通して平均5.7%、90年代前半では平均6.9%、96年には8.0%であった。しかしながら、金融危機を契機に、景気は一挙に冷え込み、経済成長率は97年4.6%、98年には-13.7%にまで下落した。失業者は2000万人にも上ると推定されている。金融危機の原因については多く述べられているが（例えばBhagwan (2000)）、この計量経済モデルの前提となる、状況の認識について簡単に触れておく。90年代の経済成長、特に94年以降の急成長の原動力となったのは外国資本の流入であった。

図1 経済成長率 (%)

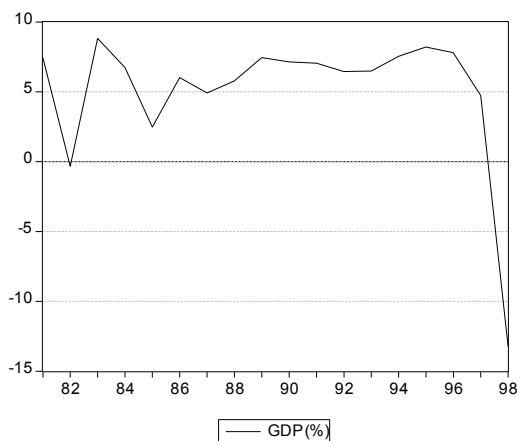


図2 経常収支 (mil\$)

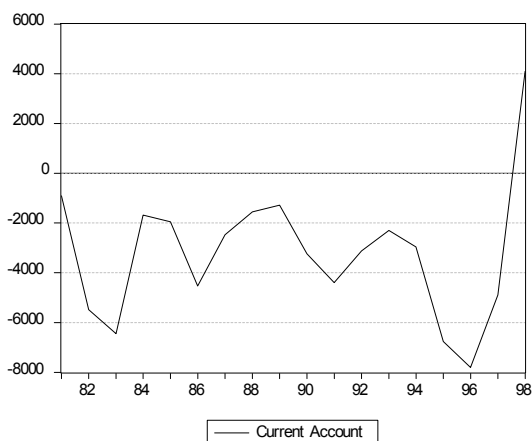


図3 FDI (mil\$)

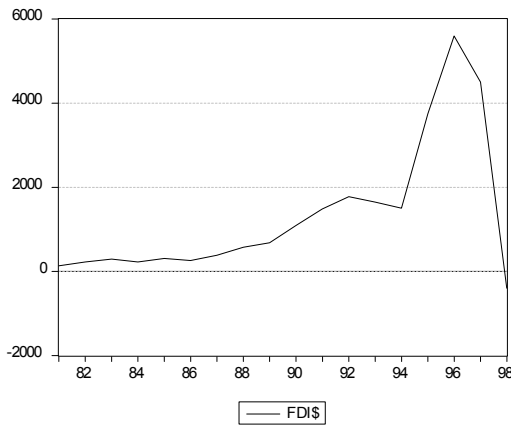
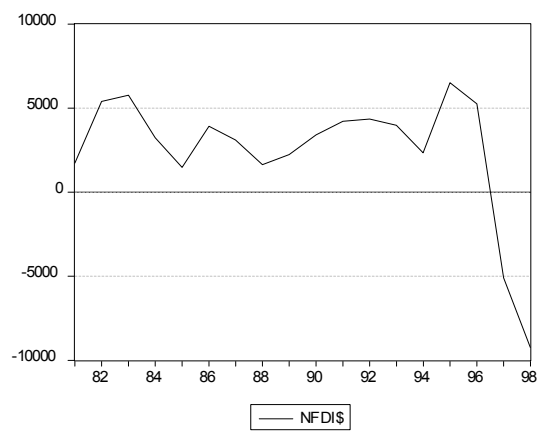


図4 Net Capital Flow (non-FDI, mil\$)

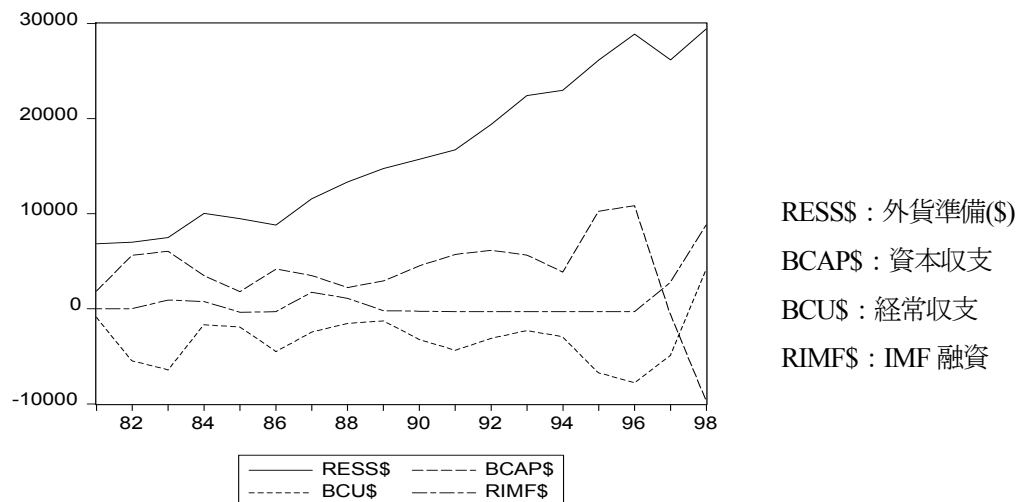


この間資本流入が大幅に増加（95年は前年比59%増）したにもかかわらず、為替レートは4%前後の緩やかな減価が続いていた。資本流入が続く中で為替レートが安定的に推移するためには、インドネシア政府のルピア売り・ドル買いが背景にあり、この結果、マネーサプライの大幅な増加をよんだ。また、マネーサプライの抑制のために、金利を上昇させることは更に一時的に資本流入を呼ぶことになった。ついに為替管理を放棄すると、資本は逃避し、アジア諸国の中で最も激しい通貨下落にみまわれた。物価は大幅に上昇し、GDPは大きく下落した。

インドネシア経済では、とりわけ、94年の資本自由化後の資本流入の加速と為替管理のあり方が経済に大きな影響を及ぼしている。貿易、資本移動に関連して重要な特徴をいくつかあげると次のようになる。

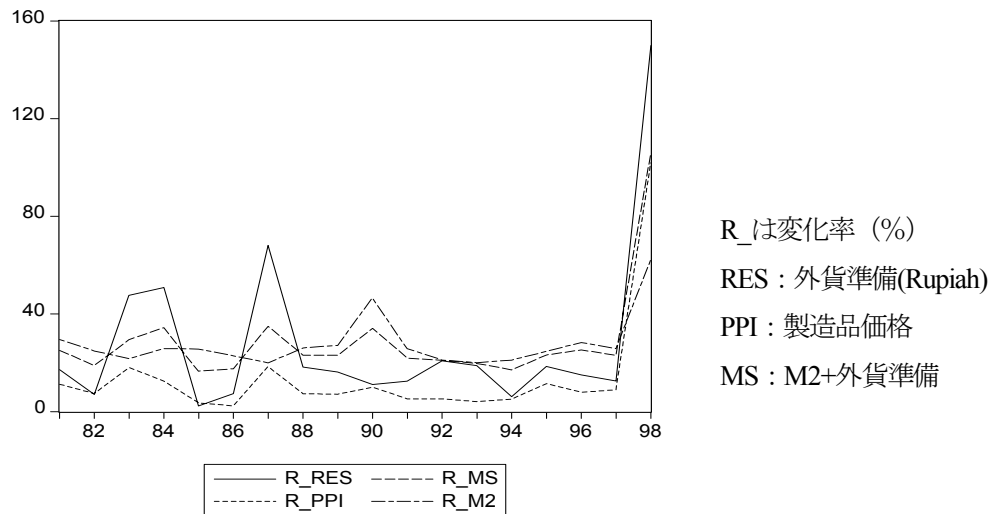
①為替レートの変動に伴う輸入（及び輸出）物価の変化と輸出入の変化、輸入物価の国内物価への波及という通常ファンダメンタルズに対する波及経路はインドネシアにおいても機能していたが、それがきわめて極端な形で現れた。貿易相手国としては日本、アメリカ、シンガポールのシェアが大きい。

図5 外貨準備と資本収支



RESS\$: 外貨準備(\$)
 BCAP\$: 資本収支
 BCUS\$: 経常収支
 RIMF\$: IMF 融資

図6 外貨準備と貨幣供給



②FDIを通じる中・長期の波及効果が大きかった。特にFDIは投資を通じて経済拡大に貢献したが、国内投資への波及効果の他に、輸出入への直接的な波及効果もあった。外国資本の輸出代替生産基地として機能する場合、中間製品の工業国からの輸入の増大、輸出の増大につながる。一方、FDIが国内市場むけの投資に多くが当てられる場合、輸出入への直接的な影響はみられず、投資を通じた国内経済への波及が重要となる。インドネシアのケースは主に後者と考えられる。

③FDI以外の比較的短期の資金流入と外貨準備の増加が貨幣供給を増やし、実質GDP一定なら国内価格を上昇させるような、金融政策上の波及効果（不胎化の問題）が重要である。インドネシアでは、基本的に不胎化政策は採られなかったと考えられる。従って、ドルの買い支えは必然的に国内貨幣供給を急増させた。しかしながら、97年の金融危機に際しては、これらの変化は急激で、1年以内に大量の資本逃避が起こり、経済成長率の急激な低下と投資の急激な低下が同時に起こった。

3. インドネシアモデルの構造

(1) モデルの特徴

本モデルは基本的に需要決定型のモデルであり、各需要項目を構造式で説明するものである。

第1の特徴は投資関数におけるFDIの扱いである。投資関数はストック調整型の関数を推定しているが、資本ストックは国内資本によるものと、FDIの累積からなる資本ストックとの合計を用いた。FDIによる資本ストックは国内市場に対する投資の場合、国内資本によるストックと同様に機能する。一方、国外資本への投資はこれとは別に、FDIと短期資本移動で説明する。

第2の特徴は短期資本の移動が国内経済、特に金融政策を通じて波及する経路を明示的に定式化した点である。貨幣供給関数は通常、実質所得、金利で説明されることが多いが、外貨準備の増加が不胎化されない場合、国内への貨幣供給は増大する。この点については後述する。

第3の特徴は輸出入関数をBilateralに推定したことである。輸出は相手国GDP、相手国国内価格

と輸出価格の相対価格に依存する。輸入は自国 GDP と輸入価格、国内平均価格の相対価格による。アジア各国の主要貿易相手国の輸出価格はインドネシアの輸入価格にリンクする。

(2) 外貨準備と不胎化政策

この分析で中・長期の資本移動とは別に、比較的短期の資本移動と、貨幣供給の関係をモデルに内生化することが課題である。

アジア通貨危機に関する理論的アプローチは、今日、「ファンダメンタルズに基づく通貨危機モデル」と呼ばれる第1世代モデルと「自己実現的通貨危機モデル」と呼ばれる第2世代モデルが主流である。ここでは前者により、小川英治(1998年)に基づき資本流入と貨幣供給量の関係を考える。

基本モデルは次の通りである。

$$\log \frac{M_t}{P_t} = \varphi \log \bar{y} - \alpha i_t \quad (1)$$

$$M_t = D_t + R_t \quad (2)$$

$$P_t = S_t P^* \quad (3)$$

$$i_t = i^* + s_t i^e \quad (4)$$

ここで、M：名目貨幣供給残高、P：自国物価水準、 \bar{y} ：実質国内総生産でここでは一定と考える、 i ：自国通貨建て名目利子率、D：国内信用残高、R：外貨準備残高、S：外国通貨の自国通貨建て名目為替相場、 P^* ：外国物価水準、 i^* ：外国名目利子率、 s^e ：予想為替変化率。

(2)式は貨幣供給残高が国内信用と外貨準備からなることを表す。(3)式は1物1価、(4)式はカバーなしの金利裁定式である。*印は外国物価、利子率を表しここでは所与の一定値とする。

(1)(4)を(3)に代入すれば、次のようになる。

$$s_t = \log S_t = \log M_t + \alpha s_t i^e - (\varphi \log \bar{y} - \alpha i^* + \log P^*) \quad (5)$$

固定為替相場では $s_t = \bar{s}$ 、 $s^e = 0$ となるため、(5)式は次のように変換できる。

$$\bar{s} = \log M_t - (\varphi \log \bar{y} - \alpha i^* + \log P^*) \quad (6)$$

従って、貨幣供給残高は次の(7)式のように一定値となる。

$$\log M_t = \bar{s} + (\varphi \log \bar{y} - \alpha i^* + \log P^*) \quad (7)$$

ここで、通貨当局が国内信用Dを一定の成長率で成長させる場合を考える。そこで、(2)式を変化率($\dot{\cdot}$)で示すと次のようになる。

$$\dot{M}_t = \frac{D_t}{M_t} \dot{D}_t + \frac{R_t}{M_t} \dot{R}_t \quad (8)$$

但し、先にみたように、 $\dot{M} = 0$ であるから、

$$\dot{R}_t = -\frac{D_t}{R_t} \dot{D} \quad (9)$$

固定為替制度のもとで、国内信用を増大させる場合、外貨準備が変化しなければ、貨幣供給量は増加し、物価が上昇し、為替レートが減価する。これを防ぐために自国通貨を買い支えれば、外貨準備が減少し、ついにはゼロとなり、変動為替相場と大幅な減価を招く。

$$\frac{\partial M}{\partial D} > 0, \quad \frac{\partial M}{\partial R} < 0 \quad (10)$$

同様の問題意識から、Kamin and Wood(1998)では、資本流入と貨幣供給の関係を、次のようなシステム推定によって定式化している。

$$\log \frac{M_t}{P_t} = \alpha - \beta i_t + \delta y_t \quad (11)$$

$$i_t = \nu + \lambda \log \frac{P_t}{P_{t-1}} + \phi \log \frac{y_t}{y_{t-1}} - \theta KA_t \quad (12)$$

ただし、KA は外国資本の流入量 (inflows)を表す。実際には(12)式*i*の推定値 \hat{i} を(11)式に代入し、この式を推定している。

(3) モデルの構造

① 支出ブロック

実質GDP : $GDP = CS + GC + IF + IFGOV + X - M + MSC$

名目GDP : $GDPV = (CS + GC) * CPI / 100 + (IF + IFGOV) * PPI / 100 + X * PEX / 100 - M * PIM / 100 + MSCV$

PPI : Producers Price Index, MSC, MSCV : その他

実質消費 : $CS = F(ET * ER / CPI, RSH(-1), CS(-1))$

ET : Employees, ER : Earnings(Wage), RSH : Interest Rate (3-month)

実質民間資本形成 : Total Investment

IF = IFDOM + IFEXT

Domestic source : IFDOM = F(GDP, (KP(-1) + KDI(-1)), RSH(-1))

KP : 資本ストック, KDI : 資本ストック (外国資本による累積実質FDI等)

KDIは90年代以降全資本ストックの2~5%となった。

External source : IFEXT = F(FDI\$ * RXD / PPI, INFDI\$ * RXD / PPI, IFEXT(-1))

FDI\$: 海外直接投資受け入れ, RXD : 為替レート (Rupiah/\$),

INFDI\$: FDI以外の純資本移動

資本ストック :

$KP = KP(-1) + IFDOM$

$$KDI = KDI(-1) + IFEXT$$

② 輸出入

$$\text{実質輸出} : E_{xx} = F(\text{GDP}_{xx}, (\text{PEX}/\text{RXD})/(\text{PGDP}_{xx}/\text{RXD}_{xx}))$$

xxは貿易相手国10ヶ国（日本, アメリカ, 韓国, 中国, 台湾, フィリピン, シンガポール, マレーシア, 香港）

PEX : 輸出価格, PGDP : GDPデフレーター, RXD : 対ドル為替レート

$$\text{実質輸入} : M_{xx} = F(\text{GDP}, \text{PIM}/\text{PGDP})$$

PIM : 輸入価格

③ 国際収支

$$\text{経常収支} : \text{BCU\$} = X/\text{RXD} * \text{PEX} - M/\text{RXD} * \text{PIM} + \text{NETR\$}$$

BCU\$: 経常収支, X : 輸出, M : 輸入, PEX : 輸出価格, PIM : 輸入価格

NETR\$: 純移転収支

$$\text{純移転収支} : \text{NETR\$} = F(\text{ABCAP\$}, (\text{US_RSH} - \text{RSH}))$$

RSH : 3ヶ月短期金利, アメリカ金利との格差

ABCAP\$: Accumulated Capital Flow

$$\text{純資本収支} : \text{BCAP\$} = \text{FDIS} + \text{NFDIS}$$

$$\text{BCAP} = \text{BCAP\$} * \text{RXD} / \text{PPI}$$

BCAP\$: 純資本移動, FDIS : 直接投資, NFDIS : 直接投資以外の純資本移動

$$\text{BCAP} : = \text{BCAP\$} * \text{RXD} / \text{PPI}$$

$$\text{累積資本収支} : \text{ABCAP\$} = \text{ABCAP\$}(-1) + \text{BCAP\$}$$

$$\text{外貨準備} : \text{RESS\$} = \text{RESS\$}(-1) + \text{BCU\$} + \text{BCAP\$} + \text{RIMF\$}$$

RIMF\$: IMF緊急援助

④ 貨幣供給

$$\text{貨幣供給残高} : \text{MS} = \text{M2} + \text{RESS\$} * \text{RXD} / 1000$$

MS : 貨幣供給残高, M2 : 貨幣+準貨幣

外貨準備が不胎化されなかった場合, Rupiah売りはMSを増加させる。外貨準備が胎化された場合, MSはM2に等しくなり, 外貨準備がプラスなら貨幣供給は減少する。

⑤ 雇用, 賃金

$$\text{失業率} : \text{UP} = (\text{LS} - \text{ET}) / \text{LS} * 100$$

UP : 失業率, LS : 労働力人口, ET : 就業者

$$\text{就業者数} : \text{ET} = F(\text{GDP}(-1) / \text{ET}(-1), \text{LS})$$

$$\text{賃金指数} : \text{ER} = F(\text{CPI}, (1 + \text{UP}(-1) / 100), \text{ER}(-1))$$

⑥ 価格指数

製造品出荷価格：PPI = F(MS/GDP, (PIM/PIM(-1)))

CPI：CPI = F(PPI, CPI(-1))

輸出価格：PEX = F(PPI, RXD(-1))

輸入価格：PIM = F(POIL * RXD, (PTW(-1) * RXD(-1)), PIM(-1))

輸入価格はここでは各輸出国の輸出価格の関数として特定化していない。各国をリンクする際には変更される。

GDPデフレーター：PGDP = GDPV/GDP * 100

4. モデルの推定結果とパフォーマンス

(1) 主要な構造方程式の推定結果

各構造方程式の推定はOLSによる。推定期間は原則として1981年から1998年の18年間である。データの多くはOEF(Oxford Economic Forecasting)、IFS、World Trade Analyzerによっている。

① 消費関数

消費関数の推定結果は次の通りである。

$$\text{LOG}(\text{CS}) = -0.409 + 0.0979 * \text{LOG}(\text{ET} * \text{ER} / \text{CPI}) - 0.0111 * \text{RSH}(-1) + 0.890 * \text{LOG}(\text{CS}(-1))$$

$$(-0.77) \quad (1.93) \quad \quad \quad (-1.91) \quad \quad \quad (15.1)$$

$$\text{RR}(\text{adj}) = 0.988 \quad \text{se} = 0.044 \quad \text{DW} = 2.54$$

可処分所得の代理変数であるER（平均賃金）は全産業平均であり、大きな部分を占める個人事業者の所得が脱落しているため、所得の説明力がやや低い。消費の所得弾力性は長期では0.9である。

② 投資関数

国内投資は国内企業の固定資本形成と外国企業の固定資本形成に分割される。外国資本による資本ストックは双方に影響を及ぼす。一般には、長期的で主に国内市場向けに投資がなされる場合には、資本の「国籍」は無関係であると考えられる。しかしながら、外国企業の資本形成はより強く短期の資本移動の影響を受ける。

$$\text{IF} = \text{IFDOM} + \text{IFEXT}$$

Investment(domestic)

$$\text{LOG}(\text{IFDOM}) = -7.01 + 2.127 * \text{LOG}(\text{GDP}) - 0.640 * \text{LOG}(\text{KP}(-1) + \text{KDI}(-1)) - 0.0087 * \text{RSH}(-1)$$

$$(-4.35) \quad (6.37) \quad \quad \quad (-3.16) \quad \quad \quad (-2.44)$$

$$\text{RR}(\text{adj}) = 0.969 \quad \text{se} = 0.067 \quad \text{DW} = 1.51$$

ちなみに、外国投資による資本ストックKDIは90年代以降全資本ストックの2～5%である。

Investment(external)

$$\text{IFEXT}=257.7+0.0712*\text{FDIS}*\text{RXD}/\text{PPI}+0.00597*\text{INFDIS}*\text{RXD}/\text{PPI}+2398.7*\text{D9193}+0.507*\text{IFEXT}(-1)$$

(0.46) (4.53) (2.38) (2.66) (5.45)

$$\text{RR}(\text{adj})=0.982 \quad \text{se}=1399.1 \quad \text{DW}=1.68$$

外国企業投資はFDIとFDI以外の資本流入からなる。

③ 輸出入関数

輸出入関数はインドネシアと貿易相手国の2国間取引を直接推定した。しかしながらこの貿易にはサービスを含まないため若干問題が残る。各国との輸出入合計をSNAの財サービス貿易に整合させるためコンバータを別に推定している。

(1) 輸出

$$\ln(E_{xx})=\alpha + \beta \ln(\text{GDP}_{xx}) + \gamma \ln((\text{PEX}/\text{RXD}) \div (\text{PGDP}_{xx}/\text{RXD}_{xx}))$$

(2) 輸入

$$\ln(M_{xx})=\alpha + \beta \ln(\text{GDP}) + \gamma \ln(\text{PIM}/\text{PGDP})$$

表1 輸出入のGDP、交易条件弾力性

	Export		Import	
	GDP	相対価格	GDP	相対価格
US	3.55	-0.51	0.58	-0.59
Japan	2.40	-0.47	0.56	-0.61
Thailand	2.40	-1.21	2.61	-0.90
Malaysia	2.49	-0.27	3.94	-1.49
Hong Kong	1.10	-0.95	0.60	-0.37
China	2.19	-2.66	1.90	-0.89
Korea	1.99	-1.59	2.06	-
Philippines	3.20	-1.11	1.73	-1.64
Taiwan	1.15	-0.62	1.52	-0.71
Singapore	0.81	-1.41	3.87	-2.01
Average	2.12	-1.08	1.94	-1.02

インドネシアの貿易相手国としてはアメリカ、日本、シンガポールが重要（中でもアメリカ、日本）であるが、これらについてみると、輸出と輸入では価格弾力性は輸入の方が大きく、所得弾力性では輸出側がかなり大きい。相対価格が変化したときには輸入への影響が輸出よりも大きい。国内GDPの変化が輸入に及ぼす影響よりも、アメリカ、日本のGDPがインドネシアの輸出に及ぼす影響の方が遙かに大きい。

④ 賃金関数

賃金関数は失業率の関数としている。推定結果は次の通りである。

$$\text{LOG(ER)}=1.830+0.591*\text{LOG(CPI)}-4.006*\text{LOG}(1+\text{UP}(-1)/100)+0.685*\text{LOG(ER}(-1))$$

(2.68) (3.23) (-1.34) (5.14)

$$\text{RR(adj)}=0.989 \quad \text{se}=0.084 \quad \text{DW}=2.13$$

失業率の係数は必ずしも優位には推定されなかったが、シミュレーションではこの形式をとっている。

⑤ マネーサプライと価格指数

ここでの価格はPPI、すなわち製造品出荷価格であり、この変化が消費者物価等に影響する。また、外貨準備が貨幣供給を通じて物価に影響を及ぼす主要な経路である。他の主要な説明変数は輸入価格の変化である。

$$\text{LOG(PPI)}=4.77+0.505*\text{LOG(MS/GDP)}+0.276*\text{LOG(PIM/PIM}(-1))$$

(112.3) (21.6) (7.26)

$$\text{RR(adj)}=0.979 \quad \text{se}=0.075 \quad \text{DW}=1.11$$

(2) モデルのテスト

主要変数のFinal Testの結果を図に示す。

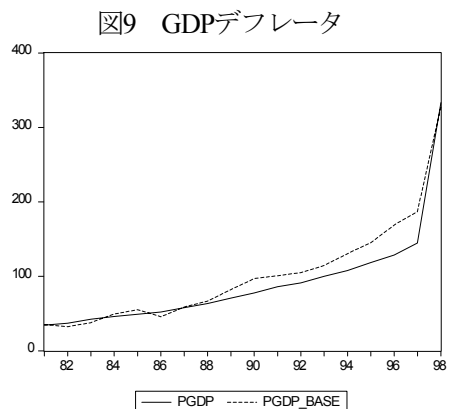
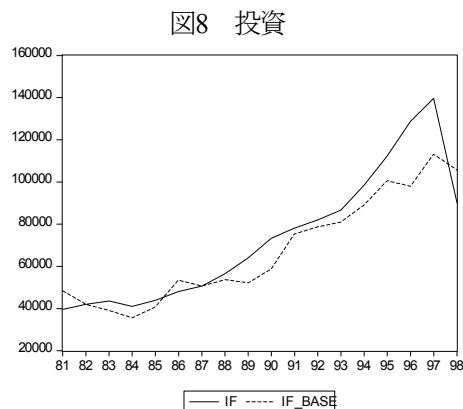
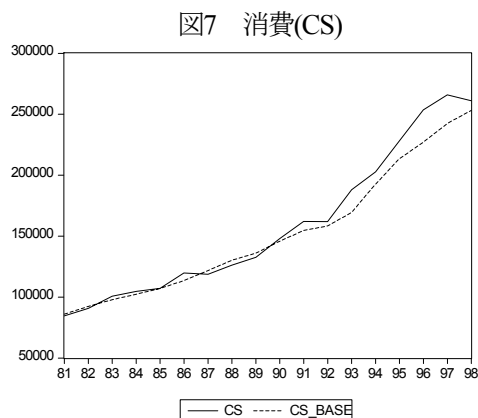
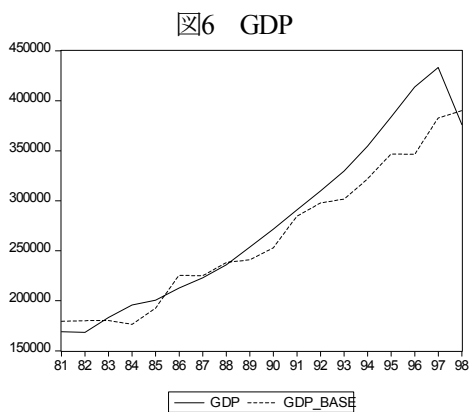


図10 輸出

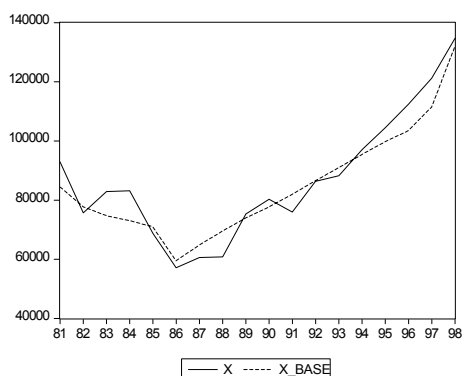
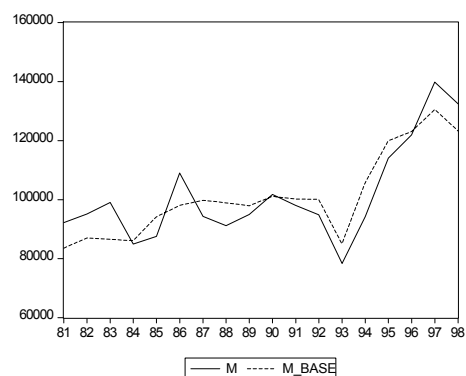


図11 輸入



絶対値平均誤差率 (MAPE) は次の通りであり、まだ改善の余地が大きい。

- GDP : 6.2%
- CS : 4.1%
- IF : 11.2%
- X : 10.7%
- M : 6.4%

5. シミュレーション分析

以下では次の5つのシミュレーションを試みた。

(1) Rupiahの切り下げ (ケース1、2)

ドル買いが不胎化されない場合 (ケース1) : 97年の金融危機に際し、実際に採られた政策であるが、聞きに至る前に、買い支えた外貨を国債等で吸収せず、市中の信用増加につながるケースである。

ドル買いが不胎化される場合 (ケース2) : 外貨準備の増加が信用増大につながらないケースである。外貨準備の増減はM2と遮断されるため、今回のシミュレーションでは貨幣供給の大幅な減少につながる。

(2) FDI\$の増加 (ケース3)

インドネシアに対する直接投資が10%拡大した場合のインドネシア経済への影響の分析

(3) 日本、及び、アメリカのGDP拡大 (ケース4、5)

日本のGDPが10%増加した場合のインドネシア経済への影響を分析する (ケース4)

アメリカについても同様 (ケース5)

(1) Rupiah切り下げと、金融政策の影響

ケース1、2はいずれも為替レートが現状から10%更に減価 (sustained simulation) したときの影響をシミュレーションした。但し、ケース1では急速なRupiah安にともなう、外貨の減少が国内貨幣供給を減少させる、現状の「胎化された」金融システムを前提としている。ケース2は不胎化のケースであり、外貨変動が直接貨幣供給に影響しない状態でのRupiah安をシミュレートしている。

まず、GDPへの影響をみると、為替減価は短期的にはGDPを拡大すると期待されるが、不胎化政策をとった場合、実質GDPはピークで約12%、胎化政策を採った場合、半分の6%増になる。いずれにしても為替レートの変更はインドネシア経済にきわめて大きな変化をもたらす。

これを需要項目別にみると、消費は短期的には不胎化した場合の方が増加するが、その後5年程の間に約6%減少する。これは後にみるように、急激な物価下落に伴う給与所得の減少を反映したものである。しかしながら、輸出の大幅な増加と、同時に起こる輸入の大幅な減少に伴うGDPの増加は消費の減少を補ってプラスであり、この結果、投資もプラスとなる。この影響は不胎化した方により強く表れる。

図12 実質GDPの変化

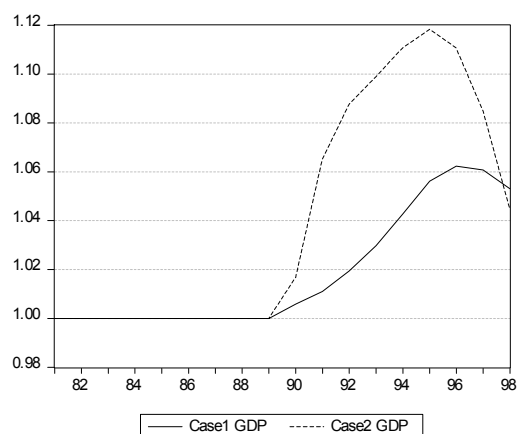


図13 実質消費支出(CS)の変化

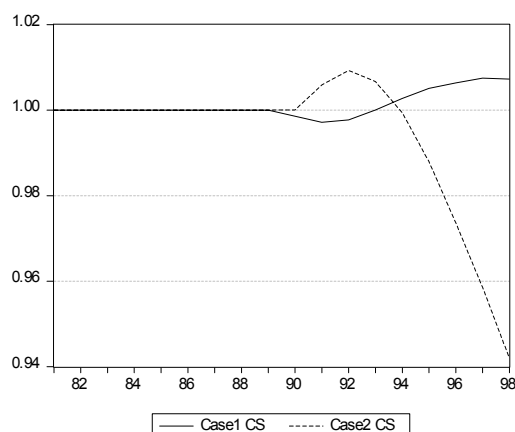


図14 実質投資 (IF) の変化

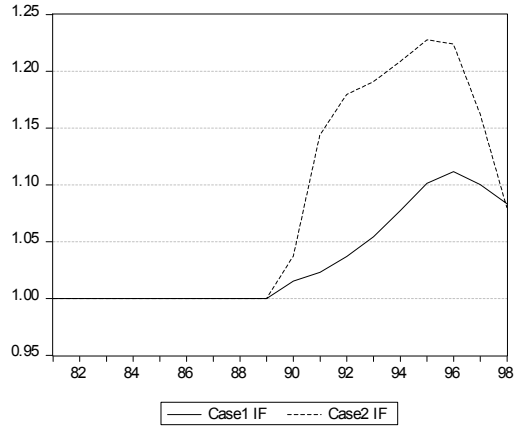


図15 実質輸出(X)の変化

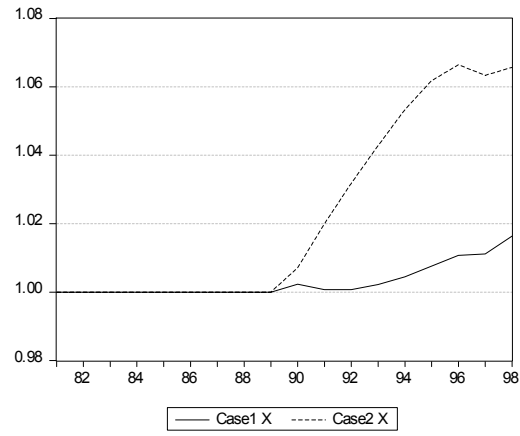


図16 実質輸入(M)の変化

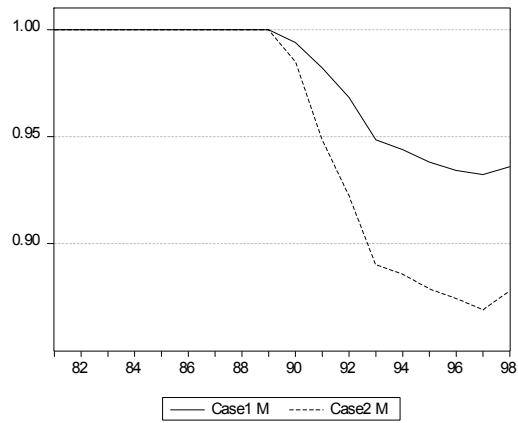
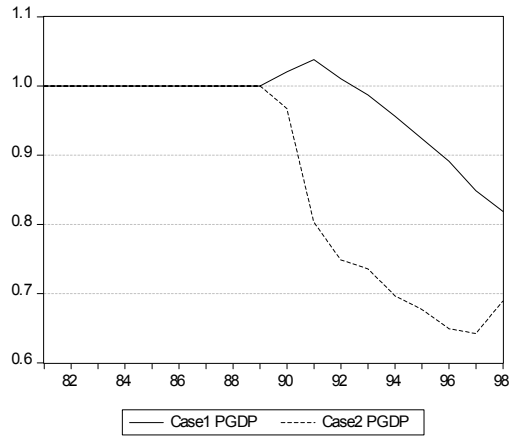


図17 GDPデフレーター (PGDP) の変化

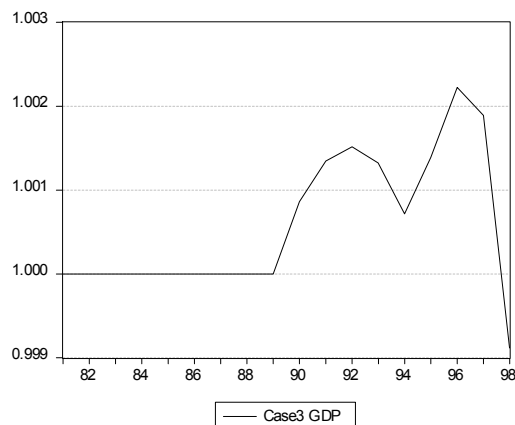


(2) FDI増加の影響

本モデルではFDIは投資と資本収支を通じた貨幣供給にのみ影響を及ぼすものとしている。このほかにもFDIは輸出・輸入にも直接影響を及ぼす可能性があるが、ここでは課題として残した。

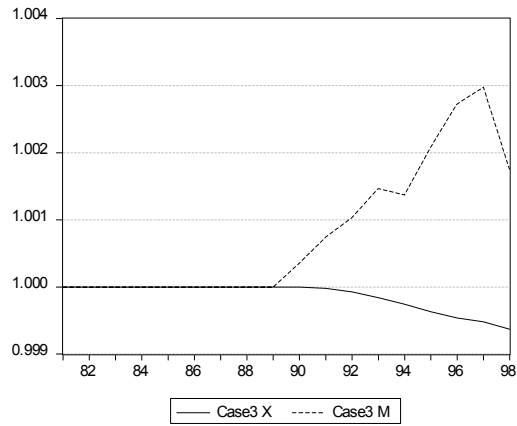
FDIの10%増加 (sustained simulation) は実質GDPを約0.15%増加させるが、上記為替レートのような大きな変化はもたらさない。

図18 FDI増加による実質GDPの変化



輸出・輸入に与える変化では、輸出に対してより弾力的である。

図19 実質輸出・輸入の変化



(3) アメリカ・日本の影響

インドネシアの主要な貿易相手国であるアメリカ、日本の経済規模（GDP）が変化するとき、インドネシアに及ぼす影響を評価した。両国の実質GDPが10%増加したとき（sustained simulation）の影響は次の通りである。

アメリカのGDPの変化に対してインドネシアGDPはピークで約0.6%増加する。これは日本のケース約0.4%より大きい。

輸出・輸入で見ると、輸入よりも輸出に大きな影響を与える。特に、アメリカGDPの増大はピークで約2%インドネシアの輸出を増加させる。一方、日本の場合は約1.6%の増加である。インドネシアからの輸出額そのものは日本へのシェアの方が大きい、弾力性ではアメリカの方が大きい。輸入も同様であるが、変化は輸出の1/3程度である。

図20 アメリカ・日本のGDP変化とインドネシアの実質GDP

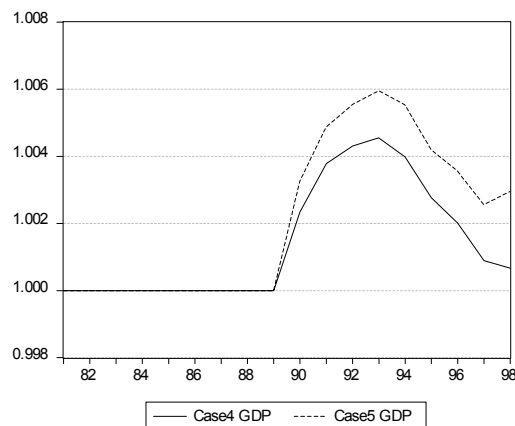


図21 実質輸入の変化

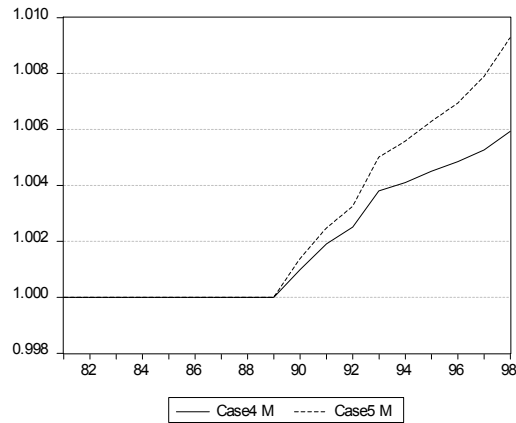
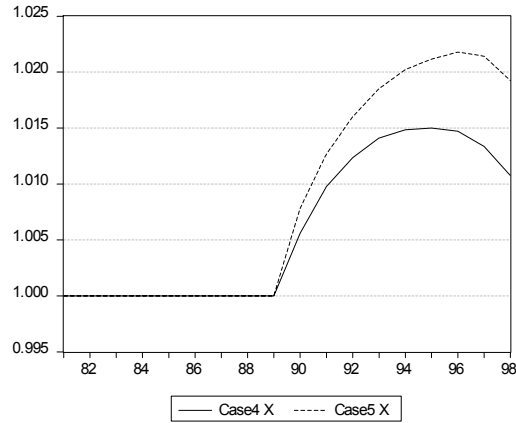


図22 実質輸出の変化



参考文献

- ① 小川英治『国際通貨システムの安定性』（1998年、東洋経済新報社）
- ② Bhagwan Chowdhry and Amit Goyal, “Understanding the Financial Crisis in Asia,” *Pacific-Basin Finance Journal* 8 (2000).
- ③ Kamin and Wood, “Capital Inflows, Financial Intermediation, and Aggregate Demand,” in R.Grick, ed., *Managing Capital Flows and Exchange Rates* (Cambridge University Press, 1998).
- ④ ニューヨーク大学 : N.Roubini のHP www.stern.nyu.edu/~nroubini/asia/

補遺 (1)

モデル式の一覧

GDP and Expenditures

$$GDP = CS + GC + IF + IFGOV + X - M + MSC$$

$$GDPV = (CS + GC) * CPI / 100 + (IF + IFGOV) * PPI / 100 + X * PEX / 100 - M * PIM / 100 + MSCV$$

PPI : Producers Price Index, MSC, MSCV : その他

Consumption

$$\text{LOG}(CS) =$$

$$-0.4093856991 + 0.09795718444 * \text{LOG}(ET * ER / CPI) - 0.01114827867 * \text{RSH}(-1) + 0.8900697157 * \text{LOG}(CS(-1))$$

ET : Employees, ER : Earnings(Wage), RSH : Interest Rate (3-month)

Export and Import

Export

$$X = 10203.21421 + 1.122817939e-07 * E_TT + 0.812844187 * X(-1) - 12906.27278 * D85$$

X : 財・サービスの輸出 (実質, Rupiah), E_TT : 財輸出計 (実質, Rupiah)

$$E_TT = e_us + e_jp + e_th + e_ma + e_hk + e_ch + e_kr + e_ph + e_tw + e_sg + e_rw + ep_tt$$

rw : その他国への輸出, ep_tt : 原油輸出

Bilateral Trade (Export)

US

$$\text{LOG}(E_US) = -12.271236 + 3.5480194 * \text{LOG}(US_GDP) - 0.50838940 * \text{LOG}((PEX/RXD)/(US_PGDP/1.0))$$

Japan

$$\text{LOG}(E_JP) = -9.5011201 + 2.402613 * \text{LOG}(JP_GDP) - 0.46633028 * \text{LOG}((PEX/RXD)/(JP_PGDP/JP_RXD))$$

Thailand

$$\text{LOG}(E_TH) = -3.768237 + 2.396136 * \text{LOG}(TH_GDP) - 1.208790 * \text{LOG}((PEX/RXD)/(TH_PGDP/TH_RXD))$$

Malaysia

$$\text{LOG}(E_MA) = -10.1006 + 2.489236 * \text{LOG}(MA_GDP) - 0.2687679 * \text{LOG}((PEX/RXD)/(MA_PMG/MA_RXD))$$

Hong Kong

$$\text{LOG}(E_HK) = 1.471569 + 1.099011 * \text{LOG}(HK_GDP) - 0.95107248 * \text{LOG}((PEX/RXD)/(HK_PGDP/HK_RXD)) - 0.2789852897 * D93$$

China

$$\text{LOG}(E_CH) = -17.099 + 2.1874952 * \text{LOG}(CH_GDP) - 2.6552719 * \text{LOG}((PEX/RXD)/(CH_PMG/CH_RXD))$$

Korea

$$\text{LOG}(E_KR) = -5.2015 + 1.991865 * \text{LOG}(KR_GDP) - 1.592196 * \text{LOG}((PEX/RXD)/(KR_PGDP/KR_RXD))$$

Philippines

$$\text{LOG}(E_PH) = -28.34804 + 3.198461 * \text{LOG}(PH_GDP) - 1.10599 * \text{LOG}((PEX/RXD)/(PH_PGDP/PH_RXD)) + 0.870358105 * D85 + [\text{AR}(1) = 0.8891827034]$$

Taiwan

$$\text{LOG}(E_TW) = 0.410447 + 1.153885 * \text{LOG}(TW_GDP) - 0.619100 * \text{LOG}((PEX/RXD)/(TW_PGDP/TW_RXD))$$

Singapore

$$\text{LOG}(E_SG) = 2.5648 + 0.80649453 * \text{LOG}(SG_GDP) - 1.4143229 * \text{LOG}((PEX/RXD)/(SG_PGDP/SG_RXD))$$

Import

$$M = 21183.98712 + 1.004797558e-06 * M_TT + 0.1114447462 * M(-1) + 11208.46363 * D85 - 14263.86581 * D93$$

M : 財・サービスの輸入 (実質, Rupiah) , M_TT : 財輸入計 (実質, Rupiah)

$$M_TT = m_us + m_jp + m_th + m_ma + m_hk + m_ch + m_kr + m_ph + m_tw + m_sg + m_rw$$

Bilateral Trade (Import)

US

$$\text{LOG}(M_US) =$$

$$6.812408835 + 0.5817667308 * \text{LOG}(GDP) - 0.5860554852 * \text{LOG}(PIM/PGDP) + 0.3718361696 * \text{LOG}(M_US(-1))$$

Japan

$$\text{LOG}(M_JP) = 16.24816872 + 0.5595249254 * \text{LOG}(GDP) - 0.6107411286 * \text{LOG}(PIM/PGDP)$$

Thailand

$$\text{LOG}(M_TH) = -12.60084914 + 2.610391656 * \text{LOG}(GDP) - 0.9044625639 * \text{LOG}(PIM/PGDP)$$

Malaysia

$$\text{LOG}(M_MA) = -29.37589379 + 3.943371862 * \text{LOG}(GDP) - 1.494002676 * \text{LOG}(PIM(-1)/PGDP(-1))$$

Hong Kong

$$\text{LOG}(M_HK) = 14.75006664 + 0.6008381367 * \text{LOG}(GDP) - 0.3747519189 * \text{LOG}(PIM/PGDP)$$

China

$$\text{LOG}(M_CH) = -2.435904246 + 1.899601979 * \text{LOG}(GDP) - 0.8872867805 * \text{LOG}(PIM/PGDP)$$

Korea

$$\text{LOG}(M_KR) = -4.113519634 + 2.063892139 * \text{LOG}(GDP) + [\text{AR}(1) = 0.7555539664]$$

Philippines

$$\text{LOG}(M_PH) = -3.30681977 + 1.734822793 * \text{LOG}(GDP) - 1.641136757 * \text{LOG}(PIM/PGDP)$$

Taiwan

$$\text{LOG}(M_TW) = 2.426721985 + 1.527335574 * \text{LOG}(GDP) - 0.7080740255 * \text{LOG}(PIM(-1)/PGDP(-1))$$

Singapore

$$\text{LOG}(M_SG) = -27.98708452 + 3.874269335 * \text{LOG}(GDP) - 2.007555298 * \text{LOG}(PIM/PGDP)$$

Balance of Payments (in \$)

$$\text{BCU\$} = -2996.0 + 8.13 * (X/RXD * PEX) - 8.69 * (M/RXD * PIM) + \text{NETR\$}$$

BCU\$: 経常収支, X : 輸出, M : 輸入, PEX : 輸出価格, PIM : 輸入価格

NETR\$: 純移転収支

Net Transfer

$$\text{NETR\$} = -362.7 + 0.0126 * \text{ABCAP\$} - 16.67 * (\text{US_RSH} - \text{RSH})$$

RSH : 3ヶ月短期金利

Net Capital Flows

$$\text{BCAP\$} = \text{FDIS\$} + \text{NFDIS\$}$$

BCAP\$: 純資本移動, FDIS\$: 直接投資, NFDIS\$: 直接投資以外の純資本移動

Net Capital Flow in Rupiah(real)

$$\text{BCAP} = \text{BCAP\$} * \text{RXD} / \text{PPI}$$

Accumulated Capital Flow

$$\text{ABCAP\$} = \text{ABCAP\$}(-1) + \text{BCAP\$}$$

Reserve

$$\text{RESS\$} = \text{RESS\$}(-1) + \text{BCU\$} + \text{BCAP\$} + \text{RIMF\$}$$

RIMF\$: IMF緊急援助

Money Supply

$$\text{MS} = \text{M2} + \text{RESS\$} * \text{RXD} / 1000$$

Unemployment Rate

$$\text{UP} = (\text{LS} - \text{ET}) / \text{LS} * 100$$

UP : 失業率, LS : 労働力人口, ET : 就業者

Employee

$$\text{ET} = 5068.8 - 1170.8 * (\text{GDP}(-1) / \text{ET}(-1)) + 0.958 * \text{LS} - 2702.8 * \text{D95}$$

Wage

$$\text{LOG(ER)} = 1.830 + 0.591 * \text{LOG(CPI)} - 4.006 * \text{LOG}(1 + \text{UP}(-1) / 100) + 0.685 * \text{LOG(ER}(-1))$$

Prices

PPI(producers price index)

$$\text{LOG(PPI)} = 4.77 + 0.505 * \text{LOG(MS/GDP)} + 0.276 * \text{LOG(PIM/PIM}(-1))$$

CPI

$$\text{LOG(CPI)} = -0.0038 + 0.588 * \text{LOG(PPI)} + 0.4139 * \text{LOG(CPI}(-1))$$

PEX

$$\text{LOG(PEX)} = -4.527 + 1.166 * \text{LOG(PPI)} + 0.5103 * \text{LOG(RXD}(-1))$$

PIM

$$\text{LOG(PIM)} = -8.93 + 0.619 * \text{LOG(POIL * RXD)} + 0.358 * \text{LOG(PTW}(-1) * \text{RXD}(-1)) + 0.561 * \text{LOG(PIM}(-1))$$

GDP Deflator

$$\text{PGDP} = \text{GDPV} / \text{GDP} * 100$$

補遺 (2)

変数リスト

(注) 単位は国民所得データは 10 億ルピア (1993 年価格)

指数は原則として 1993=100

\$ マークはドル表示で 100 万 US\$

ABCAP\$	Accumulated Capital account of the balance of payments
BCAP	Capital account of the balance of payments in Rupiah
BCAP\$	Capital account of the balance of payments
BCU\$	Current account of the balance of payments
CPI	Consumer's Price Index
CS	Private Consumption
E_CH	Export to China
E_HK	Export to Hong Kong
E_JP	Export to Japan
E_KR	Export to Korea
E_MA	Export to Malaysia
E_PH	Export to Philippines
E_SG	Export to Singapore
E_TH	Export to Thailand
E_TT	Export to the World (Total)
E_TW	Export to Taiwan
E_US	Export to the United States
ER	Average Earnings per capita, economy wide
ET	Employment, Total (1000)
GDP	Gross Domestic Product
GDPV	Nominal GDP
IF	Private Investment, total
IFDOM	Domestic Investment
IFEXT	Foreign Investment
KDI	Accumulated Foreign Investment
KP	Capital Stocks excluding KDI
M	Import of Goods and Services
M_CH	Import from China
M_HK	Import from Hong Kong
M_JP	Import from Japan
M_KR	Import from Korea

M_MA	Import from Malaysia
M_PH	Import from Philippines
M_SG	Import from Singapore
M_TH	Import from Thailand
M_TT	Import from World (total)
M_TW	Import from Taiwan
M_US	Import from the United States
MS	Money Supply
NETR\$	Net Transfers
PEX	Export Price Index
PGDP	GDP Deflator
PIM	Import Price Index
PPI	Producers Price Index
RESS\$	Accumulated Reserves
RXD	Exchange Rate
UP	Unemployment Rate (%)
X	Export of Goods and Services
CH_GDP	Exog GDP of China
CH_PMG	Exog Import Price Index of China
CH_RXD	Exog Exchange Rate of China to the US\$
D85	Exog Dummy
D86	Exog Dummy
D88	Exog Dummy
D9193	Exog Dummy
D93	Exog Dummy
D95	Exog Dummy
E_RW	Exog Export to the Rest of the World
EP_TT	Exog Export of Oil to the World
FDI\$	Exog Foreign Direct Investment
GC	Exog Government Consumption
HK_GDP	Exog GDP of Hong Kong
HK_PGDP	Exog GDP deflator of Hong Kong
HK_RXD	Exog Exchange Rate of Hong Kong to the US\$
IFGOV	Exog Government Investment
INFDI\$	Exog Capital Inflow excluding FDI
JP_GDP	Exog GDP of Japan

JP_PGDP	Exog	GDP deflator of Japan
JP_RXD	Exog	Exchange Rate of Japan to the US\$
KR_GDP	Exog	GDP of Korea
KR_PGDP	Exog	GDP deflator of Korea
KR_RXD	Exog	Exchange Rate of Korea to the US\$
LS	Exog	Labour Supply
M2	Exog	Money and quasi-money
M_RW	Exog	Import from the Rest of the World
MA_GDP	Exog	GDP of Malaysia
MA_PMG	Exog	Import Price Index of Malaysia
MA_RXD	Exog	Exchange Rate of Malaysia to the US\$
MSC	Exog	Miscellaneous
MSCV	Exog	Miscellaneous in nominal term
NFDI\$	Exog	Non-FDI net capital flow
PH_GDP	Exog	GDP of Philippines
PH_PGDP	Exog	GDP deflator of Philippines
PH_RXD	Exog	Exchange Rate of Philippines to the US\$
POIL	Exog	Oil Price Index
PTW	Exog	World Price Index of Export
RIMF\$	Exog	IMF funding flow
RSH	Exog	Rate of Interest in 3-month
SG_GDP	Exog	GDP of Singapore
SG_PGDP	Exog	GDP deflator of Singapore
SG_RXD	Exog	Exchange Rate of Singapore to the US\$
TH_GDP	Exog	GDP of Thailand
TH_PGDP	Exog	GDP deflator of Thailand
TH_RXD	Exog	Exchange Rate of Thailand to the US\$
TW_GDP	Exog	GDP of Taiwan
TW_PGDP	Exog	GDP deflator of Taiwan
TW_RXD	Exog	Exchange Rate of Taiwan to the US\$
US_GDP	Exog	GDP of the United States
US_PGDP	Exog	GDP deflator of the United States
US_RSH	Exog	Rate of Interest (Federal Fund Rate %)