

## 第2章

### 韓国・台湾の国内需要と人口変動のマクロ計量モデル分析

渡辺 雄一

はじめに

韓国や台湾の経済発展は、狭小な国内市場（以下、台湾についても便宜的に「国」という用語を用いる）という制約条件から採用された輸出主導型の開発戦略によって支えられてきた。アジア通貨危機やリーマン・ショックによる世界同時不況を経た現在においても、輸出促進は近年の内需不振のなかで景気の底割れを防ぐという意味でも依然として重要である。しかし、長期的な経済成長を考える場合、生産要素で決定される供給能力だけでなく、市場における需要制約を考慮に入れることも肝要である。つまり、生産や貿易の利益が民間消費を中心とする国内需要の拡大にいかに関わり付くか、また内需拡大を後押しする実質所得の向上などにいかに波及していくかを考えていくことが必要である。

ところで、国内需要を構成する重要な項目である消費支出の長期変動は、人口構造・規模や世帯形成の変化といった人口学的な影響を受けると考えられる。例えば、Fair and Dominguez[1991]はアメリカの年齢別人口分布の変化が消費や貯蓄、住宅投資などのマクロ経済変数に与える影響を分析しており、大泉[2007]はアジアの経済発展やその持続可能性について人口構造の変化（人口ボーナスや少子高齢化）の側面から論じている。アジア通貨危機以降の韓国や台湾では、少子高齢化の急速な進展とそのマクロ経済への影響や財政負担が懸念されるようになり、福祉や社会保障、雇用の領域でさまざまな少子高齢化対策が講じられるようになってきた。

本章では、渡辺[2013]で構築された韓国と台湾における一般的な需要先決型（ケインズ型）マクロ計量モデルの拡張や精緻化を試みながら、その需要先決型のマクロ計量モデルを用いて、人口変動が国内需要の形成に及ぼす効果を検証し、少子高齢化や財政制約に直面する東アジアの内需拡大の方向性について考えていく。具体的には、韓国と台湾における少子高齢化の進展や人口減少（人口変動ショック）をシミュレートした国内需要（所得水準、民間消費、資本形成、輸入など）への影響を分析するとともに、それらを緩和させるような政策対応についても検討する。

本章の構成は、以下のとおりである。第1節では、需要面での制約を重視した既存のケインズ型マクロ計量モデルをもとに、新たに財政部門を導入するなどして、これまでの韓国・台湾モデルの拡張や精緻化を図る。第2節では、第1節で再構築された韓国・台湾モデルの推定結果とそのパフォーマンスを評価する。第3節では、人口変動が国内需要の形成に及ぼす影響を検証するため、韓国・台湾モデルに対して少子高齢化や人口減少の急速な進展といった人口変動ショックを与え、その内需や国内価格などへの影響を分析するとともに、それらを緩和させるような政策対応として減税策を検討する。最後に、今後の課題を記す。

## 第1節 韓国・台湾モデルの概要

本節では、需要面での制約を重視したケインズ型のマクロ計量モデルとして、渡辺[2012]や渡辺[2013]で作成された韓国モデルを土台に、その拡張や精緻化を試みる。また、台湾モデルに関しては、同じく需要先決型の一般的なケインズ型モデルとして、植村[2010]や渡辺[2013]で示されたモデルを参考にして再構築を試みる。具体的には、政府消費の内生化や税関関数の導入を通じて、明示的に財政部門を追加していく。

### (1) 韓国モデル

韓国モデルは、渡辺[2013]で構築されたモデルを基本として、以下のような構造方程式体系にもとづいて定式化し直した。ここで、「dlog」とあるのは前期との階差（対数変換）を、変数名の前に「%」がついているものは前期からの変化率を表している。なお、各変数の名称に関しては、変数名の一覧を示した表1を参照されたい。

#### (定義式)

##### 1. 国内総生産

$$GDP = CP + CG + CF + J + (X - M) + DIS$$

##### 2. 需要圧力

$$DMP = (GDP / POGDP) * 100$$

##### 3. 総資本ストック

$$K = CF(-1) + (1-0.07) * K(-1)$$

##### 4. 銀行貸出（名目）

$$LOANV = LOAN * PCF / 100$$

##### 5. 税関（名目）

$$TGV = TG * PCG / 100$$

#### (構造方程式)

##### 6. 民間消費

$$\log(CP/POP) = F[\log((GDP-TG)/POP), \log(CP/POP)(-1), \log(CPI/PGDP), Z1, Z2, D98]$$

##### 7. 政府消費

$$\log(CG/POP) = F[\log((GDP-TG)/POP), \log(CG/POP)(-1), d\log(EXP/PCG/POP), Z1, Z2]$$

##### 8. 総投資

$$\log(CF) = F[\log(GDP), \log(CF(-1)), \log(PCF/PGDP), d\log(LOAN), RC-\%PGDP, D98]$$

9. 総輸入

$$\log(M) = F[\log(GDP), \log(M(-1)), \log(PM/PGDP), D98, D09]$$

10. GDP デフレーター

$$\log(PGDP) = F[\log(DMP), \log(PM), \log(PGDP(-1))]$$

11. 政府消費デフレーター

$$\log(PCG) = F[\log(PGDP), \log(PCG(-1))]$$

12. 投資デフレーター

$$\log(PCF) = F[\log(PGDP), \log(PCF(-1))]$$

13. 輸入デフレーター

$$\log(PM) = F[d\log(EXR), d\log(POIL), \log(PM(-1)), D99, D08]$$

14. 消費者物価

$$\log(CPI) = F[\log(PGDP), \log(CPI(-1))]$$

15. 銀行貸出（実質）

$$\log(LOAN) = F[d\log(M2/PGDP), \log(LOAN(-1)), D98]$$

16. 潜在 GDP

$$\log(POGDP/LFEA) = F[\log(K/LFEA), \log(POGDP/LFEA)(-1)]$$

17. 税収（実質）

$$\log(TG) = F[\log(GDP), \log(REV/PCG)]$$

まず、定義式については、GDPが消費や投資、輸出入などの需要項目の積み上げで決定される。需要圧力（DMP）は実質GDPと潜在GDP（POGDP）との比で定義され、一般物価が説明される。ここで潜在GDPは、実質GDPの対数系列をトレンド変数で回帰し、その理論値を指数変換した値として表され、モデル内では資本ストック（K）<sup>(1)</sup>と労働力（LFEA）により決定される。

構造方程式のなかの一人当たり民間消費（CP/POP）は、税収（TG）を控除した可処分所得としての一人当たりGDP、消費者物価と国内価格の相対価格（CPI/PGDP）、および15歳以上人口の構成比率を示すZ1とZ2の人口変数<sup>(2)</sup>で説明される。政府消費（CG/POP）についても民間消費とほぼ同様の定式化を行っているが、相対価格は入れずに実質化した財政支出（EXP/PCG/POP）を置いている。

---

<sup>(1)</sup> 資本ストックの初期値（1970年）はGDPの同期値とした。

<sup>(2)</sup> 具体的な算出方法および係数の符号に関する含意は、章末の附記を参照されたい。

表 1 韓国モデルの変数名一覧

内生変数		外生変数	
GDP	国内総生産(実質)	J	在庫増減(実質)
DMP	需要圧力(Index)	X	総輸出(実質)
K	総資本ストック(実質)	DIS	統計誤差(実質)
CP	民間消費(実質)	POP	人口総数(人)
CG	政府消費(実質)	Z1	15歳以上人口指標(1次)
CF	総投資(実質)	Z2	15歳以上人口指標(2次)
M	総輸入(実質)	RC	会社債利回り(%)
PGDP	GDPデフレーター(Index)	EXR	為替レート(Index)
PCG	政府消費デフレーター(Index)	POIL	国際原油価格(Index)
PCF	投資デフレーター(Index)	M2	貨幣供給(名目)
PM	輸入デフレーター(Index)	LFEA	就業者数(人)
CPI	消費者物価指数(Index)	EXP	総歳出(名目)
LOAN	銀行貸出(実質)	REV	総歳入(名目)
LOANV	銀行貸出(名目)	D**	**年ダミー
TG	税收(実質)		
TGV	税收(名目)		
POGDP	潜在GDP(実質)		

(出所) 筆者作成

総投資 (CF) は、統計上では建設投資と設備投資、および無形固定投資から構成されるが、ここでは一つの投資関数として GDP、投資デフレーターと国内価格の相対価格 (PCF/PGDP)、銀行貸出 (LOAN) の伸び分、名目の社債収益率 (RC) から物価上昇率を差し引いた実質金利で決定されるとした。また、輸入関数 (M) は、GDP や輸入相対価格 (PM/PGDP) によって説明する定式化を行った。

価格ブロックを構成する GDP デフレーターについては、需要圧力と輸入価格で説明している。政府消費デフレーター (PCG) や投資デフレーター、および消費者物価はシンプルに国内価格で説明する定式化を行った。また、輸入デフレーターは、為替レート (EXR) や国際原油価格 (POIL) で説明する内生化を試みた。

金融部門では、銀行貸出が実質の貨幣供給量 (M2/PGDP) の伸び分で決定されるほか、財政部門を構成する税收は GDP と実質化された財政収入 (REV/PCG) で説明されるとした。

## (2) 台湾モデル

台湾モデルについても、渡辺[2013]で示された同国のモデルを参考にして、以下のような構造方程式体系にもとづいて定式化し直した。韓国モデルの場合と同様に、「dlog」とあるのは前期との階差 (対数変換) を表している。なお、各変数の名称に関しては、変数名の一覧を示した表 2 を参照されたい。

(定義式)

### 1. 国内総生産

$$GDP = CP + CG + I + J + X \cdot M$$

2. 総投資

$$I = IPS + IGG + IPE$$

3. 需要圧力

$$DMP = (GDP / POGDP) * 100$$

4. 銀行貸出（名目）

$$LOANV = LOAN * PIPS / 100$$

5. 税収（名目）

$$TGV = TG * PCG / 100$$

（構造方程式）

6. 民間消費

$$\log(CP/POP) = F[\log((GDP-TG)/POP), \log(CP/POP)(-1), \log(CPI/PGDP), Z1, Z2]$$

7. 政府消費

$$\log(CG/POP) = F[\log((GDP-TG)/POP), \log(CG/POP)(-1), d\log(EXP/PCG/POP), \\ Z1, Z2, D99]$$

8. 民間投資

$$\log(IPS) = F[\log(GDP), \log(IPS(-1)), \log(PIPS/PGDP), d\log(LOAN), D01, D0809]$$

9. 総輸入

$$\log(M) = F[\log(GDP), \log(M(-1)), \log(PM/PGDP), D01, D09]$$

10. GDP デフレーター

$$\log(PGDP) = F[\log(DMP), \log(PM(-1)), \log(PGDP(-1))]$$

11. 政府消費デフレーター

$$\log(PCG) = F[\log(PGDP), \log(PCG(-1))]$$

12. 民間投資デフレーター

$$\log(PIPS) = F[\log(PGDP), \log(PIPS(-1))]$$

13. 輸入デフレーター

$$\log(PM) = F[d\log(EXR), d\log(POIL), \log(PM(-1)), D09]$$

## 14. 消費者物価

$$\log(\text{CPI}) = F[\log(\text{PGDP}), \log(\text{CPI}(-1))]$$

## 15. 銀行貸出（実質）

$$\log(\text{LOAN}) = F[\log(\text{M2/PGDP}), \log(\text{LOAN}(-1)), \text{D08}]$$

## 16. 税収（実質）

$$\log(\text{TG}) = F[\log(\text{GDP}), \log(\text{REV/PCG})]$$

定義式の GDP については、韓国モデルと同様に消費や投資、輸出入などの需要項目の積み上げによって決定される。そのなかの総投資（I）は、民間投資（IPS）と政府投資（IGG）、および公営企業投資（IPE）に分類される。需要圧力（DMP）も同様に、実質 GDP と潜在 GDP（POGDP）との比で定義され、一般物価が説明されるが、台湾モデルでは潜在 GDP は外生的に与えられている。

構造方程式における各関数の定式化も韓国モデルとほぼ同一であるが、異なる点としては、台湾モデルでは総投資ではなく民間投資を内生化しており、その説明変数からは実質金利を除外した。また、価格ブロックを構成する GDP デフレーターの説明変数で用いた輸入価格（PM）は、1 期ラグとした。これらは、韓国モデルと同一の定式化を行うと、各変数の係数に期待される符合条件が満たされなかったためである。

表 2 台湾モデルの変数名一覧

内生変数		外生変数	
GDP	国内総生産(実質)	J	在庫増減(実質)
I	総投資(実質)	X	総輸出(実質)
DMP	需要圧力(Index)	IGG	政府投資(実質)
CP	民間消費(実質)	IPE	公営企業投資(実質)
CG	政府消費(実質)	POGDP	潜在GDP(実質)
IPS	民間投資(実質)	POP	人口総数(人)
M	総輸入(実質)	Z1	15歳以上人口指標(1次)
PGDP	GDPデフレーター(Index)	Z2	15歳以上人口指標(2次)
PCG	政府消費デフレーター(Index)	EXR	為替レート(Index)
PIPS	民間投資デフレーター(Index)	POIL	国際原油価格(Index)
PM	輸入デフレーター(Index)	M2	貨幣供給(名目)
CPI	消費者物価指数(Index)	EXP	総歳出(名目)
LOAN	銀行貸出(実質)	REV	総歳入(名目)
LOANV	銀行貸出(名目)	D**	**年ダミー
TG	税収(実質)		
TGV	税収(名目)		

(出所) 筆者作成

## 第2節 モデルの推定結果とパフォーマンス

本節では、前節で構築した韓国・台湾モデルの推定結果とそのパフォーマンスを示す。各モデルの推定および解法には EViews Ver.7 を使用した。Model Solution において、Basic Options で Simulation type: Deterministic、Dynamics: Dynamic solution を選択し、Solver 機能で Solution algorithm: Broyden として、2000～2010 年の期間でモデルを解いた。各方程式の最小二乗法 (OLS) による推定結果は以下のとおりである。なお、定数項および係数下の ( ) 内の数値は t 値を示している。

### (1) 韓国モデル

#### 1. 民間消費 (1990-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{CP/POP}) = & -0.4963 + 0.8107 \cdot \log((\text{GDP-TG})/\text{POP}) + 0.1913 \cdot \log(\text{CP/POP})(-1) \\ & (-0.191) \quad (3.463) \quad (1.290) \\ & -0.3642 \cdot \log(\text{CPI/PGDP}) - 0.0056 \cdot Z1 - 0.0002 \cdot Z2 - 0.0819 \cdot D98 \\ & (-1.633) \quad (-0.102) \quad (-0.188) \quad (-2.518) \\ \text{H-STAT} = & 1.733 \quad \text{D.W.} = 1.469 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.995 \quad \text{F-STAT} = 749.1 \end{aligned}$$

#### 2. 政府消費 (1990-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{CG/POP}) = & 5.8875 + 0.1216 \cdot \log((\text{GDP-TG})/\text{POP}) + 0.4888 \cdot \log(\text{CG/POP})(-1) \\ & (3.842) \quad (1.212) \quad (4.581) \\ & + 0.0534 \cdot \log(\text{EXP/PCG/POP}) - 0.0237 \cdot Z1 + 0.0011 \cdot Z2 \\ & (1.101) \quad (-0.589) \quad (1.720) \\ \text{H-STAT} = & 0.1485 \quad \text{D.W.} = 1.945 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.997 \quad \text{F-STAT} = 1385.0 \end{aligned}$$

#### 3. 総投資 (1987-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{CF}) = & 4.5077 + 0.0013 \cdot \log(\text{GDP}) + 0.8634 \cdot \log(\text{CF}(-1)) - 0.0727 \cdot \log(\text{PCF/PGDP}) \\ & (3.565) \quad (0.010) \quad (7.907) \quad (-0.224) \\ & + 0.1264 \cdot \log(\text{LOAN}) - 0.1537 \cdot (\text{RC-\%PGDP}) - 0.2539 \cdot D98 \\ & (0.549) \quad (-0.244) \quad (-4.037) \\ \text{H-STAT} = & 0.290 \quad \text{D.W.} = 1.903 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.984 \quad \text{F-STAT} = 253.0 \end{aligned}$$

#### 4. 総輸入 (1971-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{M}) = & -4.3421 + 0.4315 \cdot \log(\text{GDP}) + 0.6873 \cdot \log(\text{M}(-1)) - 0.0997 \cdot \log(\text{PM/PGDP}) \\ & (-1.363) \quad (2.442) \quad (7.285) \quad (-0.896) \\ & -0.2878 \cdot D98 - 0.095 \cdot D09 \\ & (-4.016) \quad (-1.279) \\ \text{H-STAT} = & 0.738 \quad \text{D.W.} = 1.816 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.997 \quad \text{F-STAT} = 2594.5 \end{aligned}$$

5. GDP デフレーター (1971-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{PGDP}) = & -0.2269 + 0.0688 \cdot \log(\text{DMP}) + 0.1068 \cdot \log(\text{PM}) \\ & (-0.856) \quad (1.319) \quad (2.817) \\ & + 0.8761 \cdot \log(\text{PGDP}(-1)) \\ & (36.753) \end{aligned}$$

$$\text{H-STAT} = 4.048 \quad \text{D.W.} = 0.751 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.999 \quad \text{F-STAT} = 10099.2$$

6. 政府消費デフレーター (1971-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{PCG}) = & -0.2322 + 0.4002 \cdot \log(\text{PGDP}) + 0.6504 \cdot \log(\text{PCG}(-1)) \\ & (-1.670) \quad (3.664) \quad (7.935) \end{aligned}$$

$$\text{H-STAT} = 3.626 \quad \text{D.W.} = 1.036 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.998 \quad \text{F-STAT} = 12258.6$$

7. 投資デフレーター (1971-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{PCF}) = & 0.4483 + 0.4399 \cdot \log(\text{PGDP}) + 0.4647 \cdot \log(\text{PCF}(-1)) \\ & (7.731) \quad (3.549) \quad (3.419) \end{aligned}$$

$$\text{H-STAT} = 7.338 \quad \text{D.W.} = 0.871 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.997 \quad \text{F-STAT} = 6402.5$$

8. 輸入デフレーター (1971-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{PM}) = & 0.1671 + 0.7421 \cdot \text{dlog}(\text{EXR}) + 0.1974 \cdot \text{dlog}(\text{POIL}) \\ & (2.680) \quad (7.349) \quad (6.036) \\ & + 0.965 \cdot \log(\text{PM}(-1)) - 0.1306 \cdot \text{D99} + 0.1072 \cdot \text{D08} \\ & (66.125) \quad (-2.203) \quad (1.760) \end{aligned}$$

$$\text{H-STAT} = 0.273 \quad \text{D.W.} = 1.915 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.992 \quad \text{F-STAT} = 1052.1$$

9. 消費者物価 (1971-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{CPI}) = & 0.4406 + 0.379 \cdot \log(\text{PGDP}) + 0.5269 \cdot \log(\text{CPI}(-1)) \\ & (10.854) \quad (5.653) \quad (7.001) \end{aligned}$$

$$\text{H-STAT} = 3.788 \quad \text{D.W.} = 0.963 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.998 \quad \text{F-STAT} = 11385.3$$

10. 銀行貸出 (1971-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{LOAN}) = & 0.410 + 0.2675 \cdot \text{dlog}(\text{M2/PGDP}) + 0.9898 \cdot \log(\text{LOAN}(-1)) \\ & (1.621) \quad (1.741) \quad (129.888) \\ & - 0.1676 \cdot \text{D98} \\ & (-2.795) \end{aligned}$$

$$\text{H-STAT} = 1.361 \quad \text{D.W.} = 1.575 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.998 \quad \text{F-STAT} = 6212.6$$



# 11. 潜在 GDP (1971-2011)

$$\log(\text{POGDP}/\text{LFEA}) = 0.0431 + 0.0299 \cdot \log(\text{K}/\text{LFEA}) + 0.969 \cdot \log(\text{POGDP}/\text{LFEA}) \cdot (-1)$$

(0.256)   (2.046)                      (40.147)

$$\text{H-STAT} = 0.648 \quad \text{D.W.} = 1.800 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.999 \quad \text{F-STAT} = 17575.7$$

# 12. 税収 (1990-2011)

$$\log(\text{TG}) = 7.7038 + 0.1782 \cdot \log(\text{GDP}) + 0.5677 \cdot \log(\text{REV}/\text{PCG})$$

(10.986)   (1.324)                      (4.293)

$$\text{D.W.} = 1.259 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.986 \quad \text{F-STAT} = 754.5$$

各回帰式の推定結果は、各変数の係数の有意性にこそばらつきが見られるものの、経済変数については期待される符号条件は全て満たされている。なお、人口変数である Z1 の係数は民間消費と政府消費でともに負の値をとる一方、Z2 の係数は民間消費では負の値を、政府消費では逆に正の値をとっている。しかし、Z1 と Z2 のパラメータはともに統計的な有意性は得られていない。

次に、韓国モデルのパフォーマンスを確認するため、得られた内生変数の基本解（予測値）と実績値を比較してみる。章末に示した附図 1 は、期間内における各内生変数の実績値とモデルで計算された基本解の推移を表している。これらを見る限り、銀行貸出（実質）で予測値が実績値の下方にずれて推移している以外は、全般的に基本解が実績値をうまく追跡できており、パフォーマンスは決して悪くないと判断できる。

また、モデルの精度を測るうえで用いられる代表的な指標として、平均平方誤差率（RMSE ratio）<sup>③</sup>がある。表 3 は、各内生変数の平均平方誤差率を示している。これらを見る限り、やはり銀行貸出で 20%程度と高くなっている以外は、全体的に 5%前後に収まっており、概ね良好であると考えられる。

表 3 韓国モデルの平均平方誤差率

<u>GDP</u>	<u>CP</u>	<u>CG</u>	<u>CF</u>	<u>M</u>	<u>PGDP</u>
0.060	0.086	0.010	0.026	0.038	0.013
<u>PCG</u>	<u>PCF</u>	<u>PM</u>	<u>CPI</u>	<u>DMP</u>	<u>POGDP</u>
0.056	0.048	0.084	0.033	0.067	0.034
<u>K</u>	<u>LOAN</u>	<u>TG</u>	<u>LOANV</u>	<u>TGV</u>	
0.005	0.196	0.023	0.206	0.052	

（出所）筆者計算

③ 平均平方誤差率（RMSE ratio）は以下の式で計算される。ただし、 $X_t$ は実績値、 $Y_t$ は基本解（予測値）を示す。

$$RMSE \text{ ratio} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left( \frac{Y_t - X_t}{X_t} \right)^2}$$

(2) 台湾モデル

1. 民間消費 (1982-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{CP/POP}) = & -2.1687 + 0.4211 \cdot \log((\text{GDP-TG})/\text{POP}) + 0.7025 \cdot \log(\text{CP/POP})(-1) \\ & (-2.940) \quad (5.240) \quad (13.481) \\ & -0.0276 \cdot \log(\text{CPI/PGDP}) + 0.1251 \cdot Z1 - 0.0027 \cdot Z2 \\ & (-0.166) \quad (1.159) \quad (-1.413) \\ \text{H-STAT} = & 1.560 \quad \text{D.W.} = 1.454 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.999 \quad \text{F-STAT} = 5190.6 \end{aligned}$$

2. 政府消費 (1982-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{CG/POP}) = & 0.4937 + 0.0317 \cdot \log((\text{GDP-TG})/\text{POP}) + 0.9003 \cdot \log(\text{CG/POP})(-1) \\ & (0.348) \quad (0.174) \quad (6.935) \\ & + 0.0196 \cdot \text{dlog}(\text{EXP/PCG/POP}) + 0.099 \cdot Z1 - 0.0018 \cdot Z2 - 0.0642 \cdot D99 \\ & (0.459) \quad (0.686) \quad (-0.770) \quad (-2.024) \\ \text{H-STAT} = & 3.882 \quad \text{D.W.} = 1.003 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.987 \quad \text{F-STAT} = 366.1 \end{aligned}$$

3. 民間投資 (1982-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{IPS}) = & -5.1585 + 0.6201 \cdot \log(\text{GDP}) + 0.5239 \cdot \log(\text{IPS}(-1)) - 0.4999 \cdot \log(\text{PIPS/PGDP}) \\ & (-3.248) \quad (3.834) \quad (4.053) \quad (-2.241) \\ & + 0.3079 \cdot \text{dlog}(\text{LOAN}) - 0.2343 \cdot D01 - 0.2015 \cdot D0809 \\ & (1.309) \quad (-3.090) \quad (-3.295) \\ \text{H-STAT} = & -1.123 \quad \text{D.W.} = 2.290 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.986 \quad \text{F-STAT} = 345.1 \end{aligned}$$

4. 総輸入 (1982-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{M}) = & -7.7193 + 1.0046 \cdot \log(\text{GDP}) + 0.2389 \cdot \log(\text{M}(-1)) - 0.3095 \cdot \log(\text{PM/PGDP}) \\ & (-5.115) \quad (6.015) \quad (1.958) \quad (-4.607) \\ & - 0.120 \cdot D01 - 0.1601 \cdot D09 \\ & (-2.171) \quad (-3.040) \\ \text{H-STAT} = & 1.143 \quad \text{D.W.} = 1.689 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.995 \quad \text{F-STAT} = 1076.6 \end{aligned}$$

5. GDP デフレーター (1982-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{PGDP}) = & -0.7296 + 0.2519 \cdot \log(\text{DMP}) + 0.0507 \cdot \log(\text{PM}(-1)) \\ & (-1.518) \quad (3.029) \quad (1.012) \\ & + 0.8566 \cdot \log(\text{PGDP}(-1)) \\ & (27.172) \\ \text{H-STAT} = & -0.719 \quad \text{D.W.} = 2.259 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.990 \quad \text{F-STAT} = 978.0 \end{aligned}$$

6. 政府消費デフレーター (1982-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{PCG}) = & 0.0083 + 0.0871 \cdot \log(\text{PGDP}) + 0.9136 \cdot \log(\text{PCG}(-1)) \\ & (0.070) \quad (1.664) \quad (28.414) \\ \text{H-STAT} = & 3.566 \quad \text{D.W.} = 0.718 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.995 \quad \text{F-STAT} = 3145.2 \end{aligned}$$

7. 民間投資デフレーター (1982-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{PIPS}) = & -0.1212 + 0.0761 \cdot \log(\text{PGDP}) + 0.9536 \cdot \log(\text{PIPS}(-1)) \\ & (-0.702) \quad (1.096) \quad (16.479) \\ \text{H-STAT} = & 0.810 \quad \text{D.W.} = 1.719 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.972 \quad \text{F-STAT} = 498.7 \end{aligned}$$

8. 輸入デフレーター (1982-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{PM}) = & -0.2272 + 0.2996 \cdot \text{dlog}(\text{EXR}) + 0.096 \cdot \text{dlog}(\text{POIL}) \\ & (-0.864) \quad (2.515) \quad (3.044) \\ & + 1.0534 \cdot \log(\text{PM}(-1)) - 0.1017 \cdot \text{D09} \\ & (17.747) \quad (-2.259) \\ \text{H-STAT} = & 0.364 \quad \text{D.W.} = 1.874 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.934 \quad \text{F-STAT} = 103.9 \end{aligned}$$

9. 消費者物価 (1982-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{CPI}) = & 0.0121 + 0.073 \cdot \log(\text{PGDP}) + 0.9269 \cdot \log(\text{CPI}(-1)) \\ & (0.126) \quad (1.525) \quad (24.311) \\ \text{H-STAT} = & 2.893 \quad \text{D.W.} = 0.967 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.992 \quad \text{F-STAT} = 1796.8 \end{aligned}$$

10. 銀行貸出 (1982-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{LOAN}) = & -0.0718 + 1.0411 \cdot \text{dlog}(\text{M2/PGDP}) + 1.0018 \cdot \log(\text{LOAN}(-1)) \\ & (-0.077) \quad (2.462) \quad (33.535) \\ & - 0.1215 \cdot \text{D08} \\ & (-2.124) \\ \text{H-STAT} = & 2.764 \quad \text{D.W.} = 1.004 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.995 \quad \text{F-STAT} = 2013.9 \end{aligned}$$

11. 税収 (1981-2011)

$$\begin{aligned} \log(\text{TG}) = & -3.3173 + 0.2546 \cdot \log(\text{GDP}) + 0.832 \cdot \log(\text{REV/PCG}) \\ & (-2.731) \quad (2.853) \quad (6.964) \\ \text{D.W.} = & 1.335 \quad \text{ADJ. R-SQ} = 0.965 \quad \text{F-STAT} = 414.9 \end{aligned}$$

各回帰式の推定結果は、韓国モデルの場合と同様に、各変数の係数の有意性にはばらつきが見られるものの、経済変数については期待される符号条件を全て満たしている。なお、台湾モデルにおける Z1 の係数は民間消費と政府消費とともに正の値をとる一方、Z2 の係数はともに負の値をとっている。また、韓国モデルと同様に、Z1 と Z2 のパラメータはともに統計的な有意性は得られていない。

期間内における各内生変数の実績値とモデル予測値の推移は章末の附図 2 に示され、台湾モデルのパフォーマンスを確認できる。台湾モデルにおいても、全般的に基本解が実績値をうまく追跡できており、パフォーマンスは概ね良好であると言えるかもしれない。表 4 にも示されるように、台湾モデルの平均平方誤差率は、韓国モデルと同様に銀行貸出で 15%程度と若干高くなっている以外は、全体的に 5%前後に収まっており、概ね良好であると考えられる。

表 4 台湾モデルの平均平方誤差率

<u>GDP</u>	<u>CP</u>	<u>CG</u>	<u>I</u>	<u>IPS</u>	<u>M</u>	<u>PGDP</u>	<u>PCG</u>
0.014	0.026	0.071	0.036	0.049	0.034	0.016	0.036
<u>PIPS</u>	<u>PM</u>	<u>CPI</u>	<u>DMP</u>	<u>LOAN</u>	<u>TG</u>	<u>LOANV</u>	<u>TGV</u>
0.057	0.042	0.039	0.014	0.129	0.054	0.172	0.074

(出所) 筆者計算

### 第3節 シミュレーション

本節では、前節までで構築した韓国・台湾モデルを用いて、人口変動が国内需要の形成に及ぼす効果を検証する。具体的には、人口構造や規模の変化、端的に言えば少子高齢化や人口減少の急速な進展を仮定して、その内需（所得水準、民間消費、資本形成、輸入、価格ブロックなど）への影響を分析するとともに、それらを緩和させるような政策対応について検討する。

#### (1) 少子高齢化と人口減少

まず、実際のシミュレーションに入る前に、東アジア諸国における人口高齢化の動向を比較してみる。表 5 に示されるように、韓国では 2000 年に高齢化率（65 歳以上人口の割合）が 7.2%に到達し、高齢化社会（高齢化率 7%以上）に突入した。台湾もまた、1993 年にすでに高齢化社会に入っている。そして、両国は 2018 年には高齢社会（同 14%以上）に転じ、2026 年には超高齢社会（同 20%以上）を迎えると予想されている。

一方、日本では 1970 年に高齢化社会に突入して以降、1994 年に高齢社会、2006 年には早くも超高齢社会（同 20%以上）を迎えた。日本が 24 年かかった高齢社会までの到達年数は、韓国では 18 年、さらに日本がそこから 12 年かかった超高齢社会までの到達年数は、韓国と台湾ともに 8 年と試算されている。韓国と台湾は、人口高齢化が世界最速レベルのスピードで進展することが予想されており、本格的な高齢社会に突入するまでの期間が相対的に短くなるため、その対策が喫緊の課題となっている。

表 5 東アジア諸国における人口高齢化のスピード

	高齢化社会(7%)	高齢社会(14%)	超高齢社会(20%)	高齢社会到達年数	超高齢社会到達年数
日本	1970年	1994年	2006年	24年	12年
韓国	2000年	2018年	2026年	18年	8年
台湾	1993年	2018年	2026年	25年	8年

(出所) 各国政府統計資料

ここでは、現在高齢化社会にある韓国と台湾が、2010 年にすでに高齢社会に突入し（高齢社会到達までの年数が韓国では 10 年、台湾では 17 年と、8 年前倒しを仮定）、かつ 2000 年代からすでに人口減少が始まったことを仮定して、高齢社会への到達年数の圧縮と人口減による国内需要へのインパクトを計測してみたい。

具体的には、2000 年代に入って高齢化のスピードが急激に加速し、2010 年の時点で両国が 1994 年の日本の高齢社会の人口構造になることを仮定する。あわせて、2001

年から両国の総人口の規模が毎年 0.2%ずつ減少していくことを仮定する。モデル内では、2010 年の両国の Z1 と Z2 の値を 1994 年当時の日本の Z1 と Z2 の値<sup>(4)</sup>に置き換え、2001 年から 2010 年に至るまでの期間は一定の増加率<sup>(5)</sup>で 2010 年の Z1 と Z2 の値（つまり、1994 年の日本の Z1 と Z2）まで増大していくものとする。また、人口減少については外生変数である POP を 2001 年以降毎年 0.2%ずつ減少させて、モデルを解く。

つまり、このシミュレーションでは、モデルにおける 2001～2010 年の 10 年間に於いて、日本の高齢社会突入時の人口構造を参考にして、圧縮された少子高齢化と人口減少ショックを外生的に与えている<sup>(6)</sup>。なお、シミュレーションで使用される韓国・台湾の Z1 および Z2 の値とそれぞれの既定値との比較は、以下の表 6 に示される。

表 6 Z1 および Z2 の比較（2000～2010 年）

YEAR	韓国				台湾			
	既定値		シミュレーション		既定値		シミュレーション	
	Z1	Z2	Z1	Z2	Z1	Z2	Z1	Z2
2000	-8.11	-575.33	-8.11	-575.33	-7.61	-529.50	-7.61	-529.50
2001	-7.71	-554.26	-7.31	-521.36	-7.26	-510.91	-6.91	-483.83
2002	-7.30	-531.56	-6.60	-472.45	-6.92	-492.37	-6.27	-442.10
2003	-6.90	-509.14	-5.95	-428.13	-6.62	-475.11	-5.69	-403.96
2004	-6.49	-485.72	-5.37	-387.97	-6.29	-456.10	-5.17	-369.12
2005	-6.10	-461.54	-4.84	-351.57	-6.00	-438.63	-4.69	-337.28
2006	-5.74	-438.82	-4.37	-318.59	-5.67	-419.31	-4.26	-308.19
2007	-5.40	-416.67	-3.94	-288.70	-5.38	-401.45	-3.86	-281.60
2008	-5.07	-394.56	-3.55	-261.62	-5.08	-383.09	-3.51	-257.31
2009	-4.75	-371.91	-3.20	-237.08	-4.78	-364.42	-3.18	-235.12
2010	-4.42	-348.59	-2.89	-214.84	-4.49	-345.29	-2.89	-214.84

（出所）筆者計算

以下の表 7 と表 8 は、圧縮された少子高齢化と人口減少ショックを与えた Z1 と Z2 および POP を用いてモデルを解いたシミュレーション解と、既定値を用いたベースケースにおけるモデル解との乖離度を、主要な内生変数について示したものである<sup>(7)</sup>。

(4) 日本の年齢別人口統計から、韓国・台湾の場合と同様に 66 階層で計算して算出した値を使用する。

(5)  $Z_{2010} = Z_{2000} \times X^{(2010-2000)}$  の方程式において、 $X$  の値が増加率を示す。このシミュレーションでは  $X$  の値は、韓国の Z1 で 0.0981、Z2 で 0.0938、台湾の Z1 で 0.0924、Z2 で 0.0863 となった。韓国の増加率が Z1 と Z2 でともに台湾よりも高いのは、高齢化社会への到達で台湾のほうが韓国よりも先行しているぶん、2000 年時点での Z1 と Z2 の値は台湾のほうが韓国よりも若干高いためである。韓国の 2000 年の Z1 と Z2 の値は、台湾では 1997～1998 年の値に最も近似するが、ここではアジア通貨危機の国内経済への影響が収束した 2000 年以降に人口変動のシミュレーションの開始時期をそろえた。

(6) 総人口の減少ショックは外生的に与えるが、就業人口や労働力人口の変化（減少）は与えていない。これは少子高齢化や人口減少社会においては、女性労働や高齢者就業などが促進されることで、労働供給量には大きな変化を仮定していないためである。

(7) 圧縮された少子高齢化ショックのみを与えたシミュレーション結果については、渡辺 [2013] を参照されたい。

表7 シミュレーション解とベース解との乖離度（韓国）

YEAR	GDP	CG	CF	CP	M	PGDP	PCG
2000	1.3873	-0.8118	0.0056	3.0543	0.6058	0.0948	0.0379
2001	1.2206	-0.9712	0.0118	3.0068	0.9597	0.1666	0.0913
2002	0.5876	-0.6405	0.0153	1.8052	0.9322	0.1863	0.1340
2003	-0.1190	-0.6875	0.0152	0.3265	0.6035	0.1550	0.1492
2004	-0.5604	-0.0442	0.0121	-0.9186	0.1809	0.0970	0.1359
2005	-0.5659	0.6141	0.0082	-1.2669	-0.1160	0.0459	0.1067
2006	-0.7030	0.8689	0.0036	-1.7692	-0.3843	-0.0084	0.0661
2007	-0.7406	1.2362	-0.0012	-2.0976	-0.5894	-0.0585	0.0195
2008	-1.5797	0.6391	-0.0092	-3.8340	-1.1033	-0.1607	-0.0517
2009	-2.1096	0.0930	-0.0198	-4.9595	-1.6966	-0.2872	-0.1486
2010	-2.3428	-0.3470	-0.0315	-5.7026	-2.2155	-0.4142	-0.2625
YEAR	PCF	CPI	DMP	POGDP	LOANV	TG	TGV
2000	0.0417	0.0359	1.3873	0.0000	0.0417	0.2458	0.2838
2001	0.0926	0.0821	1.2206	0.0000	0.0926	0.2164	0.3080
2002	0.1250	0.1138	0.5875	0.0001	0.1250	0.1045	0.2386
2003	0.1262	0.1187	-0.1192	0.0002	0.1262	-0.0212	0.1279
2004	0.1013	0.0993	-0.5607	0.0003	0.1013	-0.1001	0.0356
2005	0.0673	0.0697	-0.5664	0.0005	0.0673	-0.1011	0.0055
2006	0.0276	0.0335	-0.7037	0.0007	0.0276	-0.1256	-0.0596
2007	-0.0129	-0.0045	-0.7414	0.0007	-0.0129	-0.1324	-0.1128
2008	-0.0768	-0.0633	-1.5806	0.0009	-0.0767	-0.2833	-0.3348
2009	-0.1621	-0.1422	-2.1106	0.0010	-0.1621	-0.3792	-0.5273
2010	-0.2576	-0.2320	-2.3438	0.0010	-0.2576	-0.4215	-0.6830

(注) 乖離度 (%) = (シミュレーション解－ベース解) / ベース解 × 100

(出所) 筆者計算

表8 シミュレーション解とベース解との乖離度（台湾）

YEAR	GDP	CG	IPS	I	CP	M	PGDP
2000	0.8544	0.5615	0.6285	0.4245	1.9451	0.9252	0.2145
2001	1.0383	0.7265	1.1728	0.7470	2.3173	1.4048	0.4447
2002	0.8789	0.1654	1.4173	0.9680	2.2322	1.4079	0.6023
2003	0.6661	-0.3565	1.4298	1.0154	1.9077	1.2193	0.6838
2004	0.1997	-0.8820	1.0994	0.8292	0.9059	0.6885	0.6359
2005	-0.2478	-1.4034	0.5558	0.4194	-0.1839	0.0634	0.4817
2006	-0.7237	-1.8956	-0.1545	-0.1212	-1.4176	-0.6417	0.2289
2007	-1.1353	-2.2356	-0.9309	-0.7406	-2.5828	-1.3205	-0.0916
2008	-1.2248	-2.4589	-1.5178	-1.1535	-2.9044	-1.6620	-0.3882
2009	-0.9908	-2.5508	-1.7501	-1.2556	-2.1634	-1.5690	-0.5822
2010	-0.4887	-1.8846	-1.5569	-1.1746	-1.2524	-1.0572	-0.6216
YEAR	PCG	PIPS	CPI	DMP	LOANV	TG	TGV
2000	0.0187	0.0163	0.0157	0.8544	0.0163	0.2168	0.2355
2001	0.0557	0.0493	0.0469	1.0384	0.0493	0.2633	0.3191
2002	0.1032	0.0927	0.0874	0.8788	0.0927	0.2230	0.3264
2003	0.1537	0.1402	0.1309	0.6661	0.1403	0.1691	0.3231
2004	0.1957	0.1821	0.1676	0.1997	0.1821	0.0508	0.2466
2005	0.2207	0.2103	0.1905	-0.2478	0.2102	-0.0632	0.1574
2006	0.2216	0.2179	0.1933	-0.7237	0.2179	-0.1847	0.0364
2007	0.1944	0.2008	0.1725	-1.1354	0.2008	-0.2903	-0.0964
2008	0.1437	0.1619	0.1314	-1.2248	0.1618	-0.3132	-0.1699
2009	0.0803	0.1099	0.0791	-0.9908	0.1099	-0.2531	-0.1730
2010	0.0191	0.0573	0.0278	-0.4887	0.0573	-0.1246	-0.1056

(注) 乖離度 (%) = (シミュレーション解－ベース解) / ベース解 × 100

(出所) 筆者計算

シミュレーションの結果、韓国では人口変動ショックの初期にはいくつかの内需項目や価格ブロックが若干のプラスに振れるが、急激な少子高齢化や人口減少が進む中盤以降には所得や消費、輸入などで総体的な需要減退がもたらされる。なかでも最も落ち込みが激しいのは民間消費であり、最大で 5%以上も下がる。対照的に政府消費は後半に増加する傾向にあり、所得全体（GDP）の底割れを防いでいる。これは高齢化の進展により、社会給付等が増加するためであろう。なお、投資にはほとんど変化がみられない。需要圧力の低下によって、価格指数も 0.2~0.4%程度まで下落していく。また当然のことながら、税収減はもたらされるが、景気の落ち込みほど甚大ではない。

一方、台湾の場合も人口変動ショックによる内需縮減の方向性は韓国とほぼ同じであるが、その規模や税収減の幅は韓国よりも小さい。韓国の場合と大きく異なる点は、政府消費が民間消費とともに低減し、社会給付等の引き上げによって所得全体を下支える構図にはなっていない。また、民間投資の減少が大きいこともあげられる。これらは、台湾は高齢化社会への突入で韓国よりも先行し、高齢社会までの到達年数が韓国よりも長いことが一つ関係しているのかもしれない。

## （２）人口変動ショックと減税

次に、少子高齢化の進展と人口減少にともなう国内需要の落ち込みを底上げするために、政府が減税策を同時に実施することを考える。具体的には、全般的な需要減退が始まる 2005 年から 2010 年までの期間に毎年税収（TGV）の 10%に相当する額が減税され、全体の財政収入（REV）も減額されると仮定する。以下の表 9 と表 10 は、前述の圧縮された少子高齢化と人口減少ショックを与え、同時に減税措置も加えてモデルを解いたシミュレーション解と、既定値を用いたベースケースにおけるモデル解との乖離度を、主要な内生変数について示したものである。

減税策も加えたシミュレーションの結果、韓国では人口変動ショックによる国内需要の減退や需要圧力の低下、価格指数の下落を多少は抑制できるものの、その効果は思いのほか小さく、減税策だけでは力不足である。一方、台湾では韓国以上に減税効果が小さく、税収に穴を空けるだけの結果となる。両国において同程度の減税策を実施しても、内需の低迷を打開するほどの効果は期待できず、これ以上の減税策を講じることは財政運営の観点からも現実的ではない。

次に、こうした人口変動ショックにともなう所得や民間消費の減少を相殺させるような他の政策対応として、需要減退期における外生需要の増加を考えてみる。モデルで取り扱う外生的な政策変数には輸出があるほか、台湾モデルの場合には公共投資（政府投資と公営企業投資）も考えられる。以下の表 11 と表 12 は、所得全体や民間消費の減少分および減税策によって生じる税収減が、当該期間の外生需要に占める割合を示している。

表9 減税シミュレーション解とベース解との乖離度（韓国）

YEAR	GDP	CG	CF	CP	M	PGDP	PCG
2000	1.0724	-0.8695	0.0043	2.4233	0.4687	0.0734	0.0294
2001	0.9137	-1.1848	0.0090	2.3787	0.7291	0.1269	0.0699
2002	0.0624	-1.0191	0.0101	0.7074	0.5392	0.1155	0.0917
2003	-0.6968	-1.1441	0.0072	-0.9451	0.0732	0.0530	0.0808
2004	-0.8794	-0.3558	0.0024	-1.7412	-0.3318	-0.0143	0.0468
2005	-0.0832	0.5909	0.0005	-0.4710	-0.2658	-0.0183	0.0231
2006	-0.0933	1.0494	-0.0007	-0.5842	-0.2252	-0.0225	0.0060
2007	-0.3487	1.4923	-0.0026	-1.2371	-0.3096	-0.0437	-0.0136
2008	-1.2180	0.9828	-0.0079	-3.0078	-0.7513	-0.1226	-0.0579
2009	-1.6832	0.4537	-0.0160	-3.9958	-1.2650	-0.2240	-0.1273
2010	-2.0553	0.0954	-0.0259	-4.9986	-1.7887	-0.3387	-0.2184
YEAR	PCF	CPI	DMP	POGDP	LOANV	TG	TGV
2000	0.0323	0.0278	1.0724	0.0000	0.0323	1.5652	1.5951
2001	0.0708	0.0628	0.9137	0.0000	0.0708	1.3611	1.4319
2002	0.0837	0.0768	0.0623	0.0001	0.0837	1.3596	1.4525
2003	0.0622	0.0606	-0.6969	0.0001	0.0622	-0.0464	0.0344
2004	0.0226	0.0265	-0.8796	0.0002	0.0226	-3.7422	-3.6972
2005	0.0024	0.0070	-0.0835	0.0003	0.0025	-9.5791	-9.5582
2006	-0.0087	-0.0049	-0.0937	0.0004	-0.0088	-9.6549	-9.6493
2007	-0.0233	-0.0191	-0.3492	0.0004	-0.0233	-8.2321	-8.2446
2008	-0.0648	-0.0566	-1.2185	0.0004	-0.0648	-10.2922	-10.3441
2009	-0.1287	-0.1147	-1.6836	0.0005	-0.1287	-10.9335	-11.0470
2010	-0.2089	-0.1889	-2.0558	0.0005	-0.2089	-11.8685	-12.0610

(注) 乖離度 (%) = (シミュレーション解－ベース解) / ベース解 × 100

(出所) 筆者計算

表10 減税シミュレーション解とベース解との乖離度（台湾）

YEAR	GDP	CG	IPS	I	CP	M	PGDP
2000	0.8458	0.5511	0.6222	0.4203	1.9266	0.9159	0.2123
2001	1.0375	0.7173	1.1681	0.7440	2.3163	1.4011	0.4426
2002	0.8772	0.1544	1.4129	0.9650	2.2305	1.4047	0.6000
2003	0.6554	-0.3724	1.4188	1.0076	1.8852	1.2062	0.6793
2004	0.1714	-0.9063	1.0713	0.8079	0.8387	0.6535	0.6249
2005	-0.2059	-1.4056	0.5686	0.4291	-0.0837	0.0977	0.4828
2006	-0.6599	-1.8815	-0.0994	-0.0780	-1.2492	-0.5641	0.2462
2007	-1.0681	-2.2091	-0.8458	-0.6730	-2.3975	-1.2249	-0.0598
2008	-1.1612	-2.4227	-1.4155	-1.0757	-2.7258	-1.5623	-0.3448
2009	-0.9361	-2.5116	-1.6423	-1.1783	-2.0176	-1.4748	-0.5313
2010	-0.4539	-1.8484	-1.4593	-1.1010	-1.1412	-0.9837	-0.5692
YEAR	PCG	PIPS	CPI	DMP	LOANV	TG	TGV
2000	0.0185	0.0161	0.0155	0.8458	0.0161	0.6134	0.6319
2001	0.0553	0.0490	0.0466	1.0375	0.0490	-0.7526	-0.6977
2002	0.1027	0.0923	0.0870	0.8772	0.0923	-1.2382	-1.1368
2003	0.1528	0.1394	0.1301	0.6554	0.1396	-1.5432	-1.3927
2004	0.1939	0.1805	0.1661	0.1715	0.1805	-1.9099	-1.7197
2005	0.2193	0.2088	0.1892	-0.2059	0.2088	-8.2442	-8.0430
2006	0.2217	0.2178	0.1934	-0.6599	0.2179	-8.2371	-8.0338
2007	0.1973	0.2032	0.1748	-1.0681	0.2032	-8.6710	-8.4908
2008	0.1502	0.1675	0.1368	-1.1612	0.1674	-8.8705	-8.7337
2009	0.0906	0.1191	0.0879	-0.9361	0.1191	-8.2615	-8.1783
2010	0.0331	0.0701	0.0397	-0.4539	0.0701	-9.1509	-9.1208

(注) 乖離度 (%) = (シミュレーション解－ベース解) / ベース解 × 100

(出所) 筆者計算



表 11 需要減・税収減分と外生需要の比率（韓国）

YEAR	$\Delta GDP/X$	$\Delta CP/X$	$\Delta TG/X$
2003	2.0460	1.5004	0.0225
2004	2.4033	2.5768	1.5265
2005	0.2189	0.6779	3.7017
2006	0.2329	0.7930	3.4996
2007	0.8115	1.5508	2.8622
2008	2.8231	3.7809	3.3539
2009	3.9731	5.1772	3.5547
2010	4.6101	6.0801	3.5343

(注) 単位：％

(出所) 筆者計算

表 12 需要減・税収減分と外生需要の比率（台湾）

YEAR	$\Delta GDP/X$	$\Delta CP/X$	$\Delta TG/X$	$\Delta GDP/(X+IGG+IPE)$	$\Delta CP/(X+IGG+IPE)$	$\Delta TG/(X+IGG+IPE)$
2005	0.3250	0.0798	1.1363	0.2992	0.0735	1.0459
2006	0.9950	1.1125	1.0742	0.9303	1.0401	1.0043
2007	1.5491	2.0214	1.0813	1.4587	1.9035	1.0182
2008	1.6605	2.2993	1.0819	1.5644	2.1662	1.0193
2009	1.4448	1.8380	1.0542	1.3442	1.7100	0.9807
2010	0.6149	0.8428	0.9173	0.5802	0.7952	0.8655

(注) 単位：％

(出所) 筆者計算

韓国では、所得や民間消費の減少分を輸出振興で対応しようとする場合、最大で4～6%程度の輸出の増加が必要となる。10%の減税策によって生じる税収減は、輸出の3%程度に相当する。台湾においては、国内需要の減少や税収減を補填するためには1～2%程度の外生需要の増加が必要とされ、韓国よりもその規模はマイルドである。ここでも明らかなように、所得全体よりも民間消費の減少幅のほうが大きいことが注目される。

おわりに

本章では、一般的な需要先決型（ケインズ型）のマクロ計量モデルとしての韓国・台湾モデルに新たに財政部門を導入するなどして、各国モデルの拡張や精緻化を行った。そして、それらを用いたシミュレーションとして、少子高齢化の急速な進展や人口減少といった人口変動ショックが国内需要の形成に及ぼす効果を検証し、その影響を緩和させるような政策対応についても検討を行った。

本章で改良を行った韓国・台湾モデルのパフォーマンスは、以前のものと比べて改善され、モデル全体の安定性は向上したと考えられる。ただし、厳密に見れば、投資関数の精緻化や財政部門・金融部門の拡充、人口変数の改良や世帯形成の変化に着目した分析など、モデル全体や定式化で改善の余地はまだ残されているかもしれない。

しかし、開放経済下における政策シミュレーションを充実化させていくには、国同士

の輸出入が直接的な関係性をもたず、単体で完結している各国モデルを貿易リンクシステムと接続することにより、参加国間の輸出入に有機的な関連性をもたせた貿易ブロックを作成していくことが期待される。安定的に移動する各国モデル同士を貿易リンクシステムでつなぎ合わせて貿易リンクモデルを作成することによって、より幅の広いシミュレーションにもとづいた影響分析や政策評価を行っていくことが次年度の課題となろう。

#### 【参考文献】

- [1] 植村仁一[2010]「PAIR モデルの現況について」(野上裕生・植村仁一編『開発途上国のマクロ計量モデル－政策評価のためのマクロ計量モデル研究会－』) 日本貿易振興機構アジア経済研究所。
- [2] 大泉啓一郎[2007]『老いてゆくアジア－繁栄の構図が変わるとき』(中公新書) 中央公論新社。
- [3] 野上裕生[2012]「アジアの国内需要と人口変動の計量モデル分析」(野上裕生・植村仁一編『アジア長期経済成長のモデル分析(Ⅱ)』) 日本貿易振興機構アジア経済研究所。
- [4] 渡辺雄一[2012]「韓国の消費需要と人口変動のマクロ分析」(野上裕生・植村仁一編『アジア長期経済成長のモデル分析(Ⅱ)』) 日本貿易振興機構アジア経済研究所。
- [5] 渡辺雄一[2013]「韓国・台湾の国内需要に関するマクロ計量モデル分析－貿易リンクシステムへの接続と人口変動の影響－」(野上裕生・植村仁一編『アジア長期経済成長のモデル分析(Ⅲ)』) 日本貿易振興機構アジア経済研究所。
- [6] 金俊逸・李永燮[1994]「人口構造變化의 巨視經濟的効果(人口構造變化のマクロ經濟的効果)」(『韓國開發研究』第16巻第1号、pp. 93-117) 韓国開發研究院。
- [7] Fair, Ray C and Kathryn M. E. Dominguez [1991] “Effects of the Changing U.S. Age Distribution on Macroeconomic Equations,” *American Economic Review*, Vol.81, No.5 (December) pp. 1276-94.

【附記】

人口変数 Z1 および Z2 の算出方法

人口変数を表す Z1 と Z2 は、Fair and Dominguez[1991]によって提唱された手法を利用して算出した。具体的には、消費が所得によって説明される一般的なケインズ型の消費関数を想定したうえで、15 歳以上人口が  $n$  個の年齢階層に区分されるとして、その年齢階層それぞれの人口構成比率  $p_j$  を説明変数に加える ( $j = 1, 2, \dots, n$ )。

$$C = \beta_0 + \beta_1 Y + \sum_{j=1}^n \alpha_j p_j \quad (1)$$

この定式化では、年齢階層区分の数だけ係数の推定が必要となり、その数が多くなれば自由度の点で問題が生じて適切な推定量が得られないかもしれない。そこで、説明変数  $p_j$  の係数  $\alpha_j$  が 2 次の多項式に従い、その和がゼロになるという係数制約を設定して、以下のように展開する。

$$\sum_{j=1}^n \alpha_j = \sum_{j=1}^n (a_0 + a_1 j + a_2 j^2) = n a_0 + a_1 \sum_{j=1}^n j + a_2 \sum_{j=1}^n j^2 = 0 \quad (2)$$

ここで、(2)式を  $a_0$  について解くと以下のようなになる。

$$a_0 = -\frac{a_1}{n} \sum_{j=1}^n j - \frac{a_2}{n} \sum_{j=1}^n j^2 \quad (3)$$

さらに、

$$\sum_{j=1}^n \alpha_j p_j = \sum_{j=1}^n (a_0 p_j + a_1 j p_j + a_2 j^2 p_j) \quad (4)$$

となることから、(4)式のなかの  $a_0$  に(3)式の結果を代入し、それを変形すれば以下のような式が導出される。

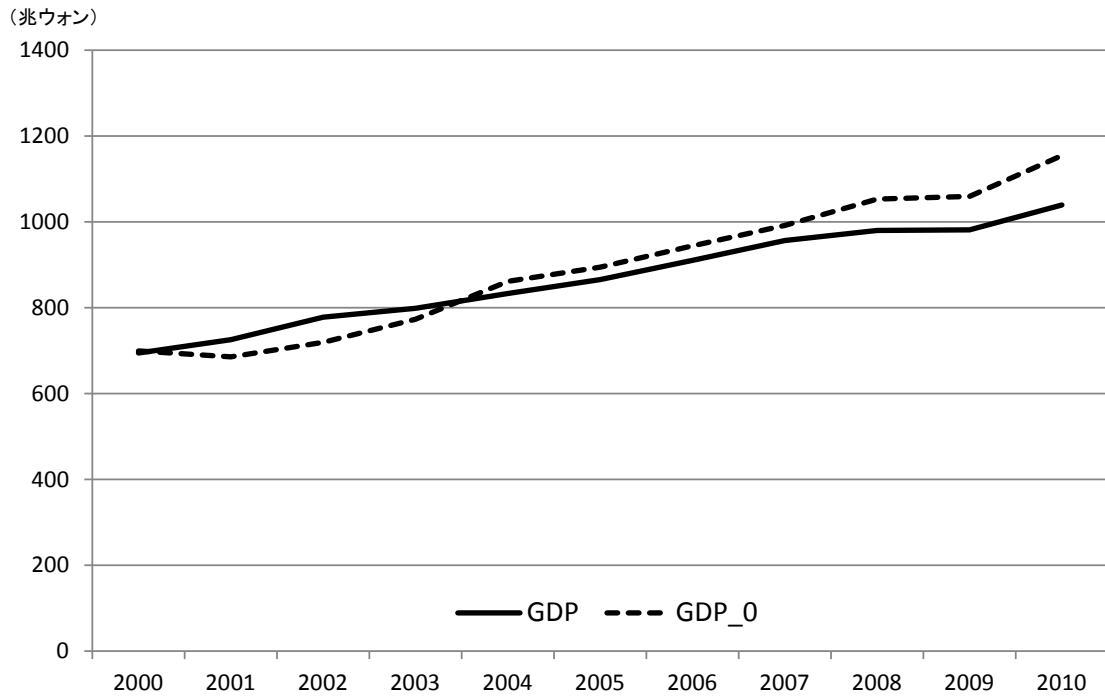
$$\sum_{j=1}^n \alpha_j p_j = a_1 \left[ \sum_{j=1}^n j p_j - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n j \right] + a_2 \left[ \sum_{j=1}^n j^2 p_j - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n j^2 \right] = a_1 Z_1 + a_2 Z_2 \quad (5)$$

この手法を用いることで、年齢階層の数がどれだけ多くなっても、推定する人口構成比率のパラメータは実質的には $a_1$ と $a_2$ の2つに集約されることになる。ここでは、15歳から80歳以上の年齢区分1歳間隔 ( $n = 66$ ) で  $Z1$  と  $Z2$  を算出している。

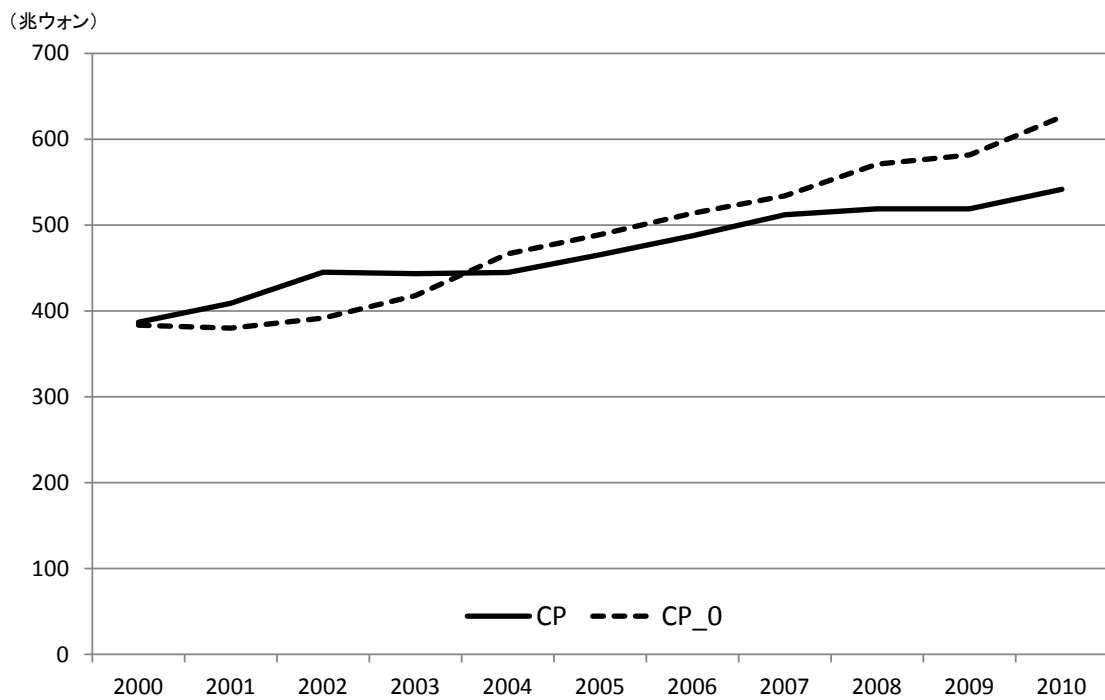
(5)式から示唆されるように、 $Z1$  と  $Z2$  は年齢階層 $j$ と人口構成比率 $p_j$ の関数である。若年者層 (小さい $j$ に対応) の人口シェアが大きい社会では、 $Z1$  と  $Z2$  は負の値をとりやすく、またその絶対値も大きくなる傾向がある。逆に少子高齢化が進展して、高齢者層 (大きい $j$ に対応) の人口シェアが増大すると、 $Z1$  と  $Z2$  の値は増加していく。また、2次項の係数である $a_2$ の符号が負であれば壮年層の消費が相対的に多く (上に凸の逆U字型の形状)、逆に正であれば若年層と高齢層が相対的に多く消費すると期待される (下に凸のU字型の形状)。

このように、Fair and Dominguez[1991]が開発した人口変数は、算出が比較的容易で年齢階層別の消費へのインパクトは測定しやすいが、世代やコーホート、人口規模や世帯数の変化などについては捕捉できないという難点を抱えている。

附図 1 実績値とモデル解の推移（韓国）  
 (XX は実績値、XX\_0 はモデル基本解を示す)

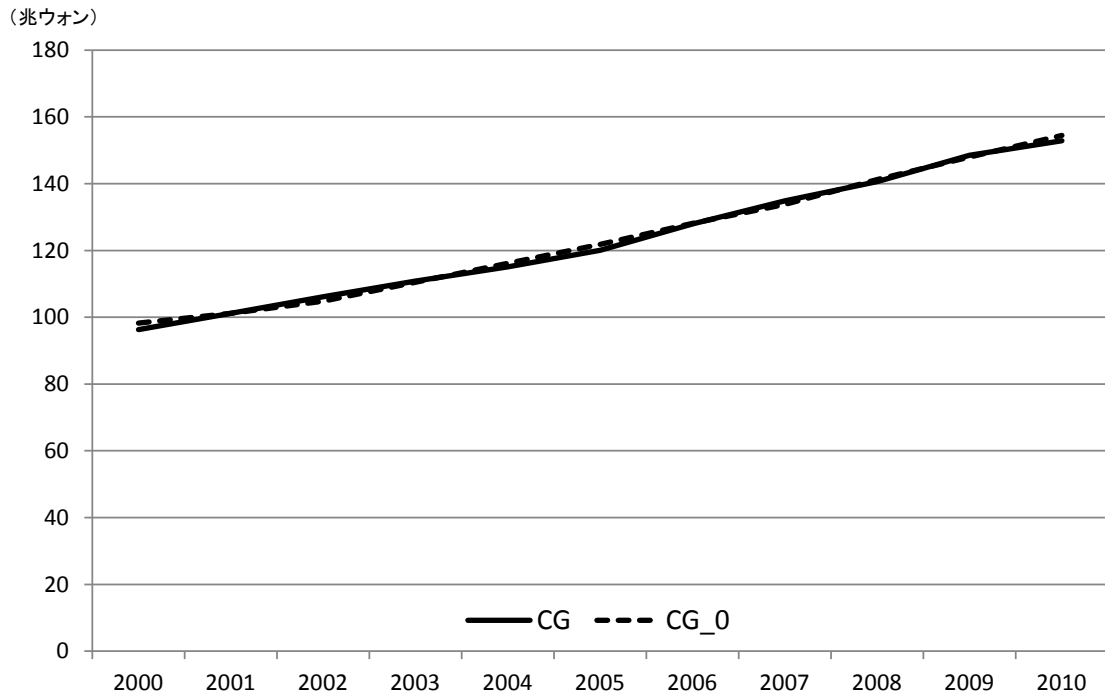


(出所) 筆者作成

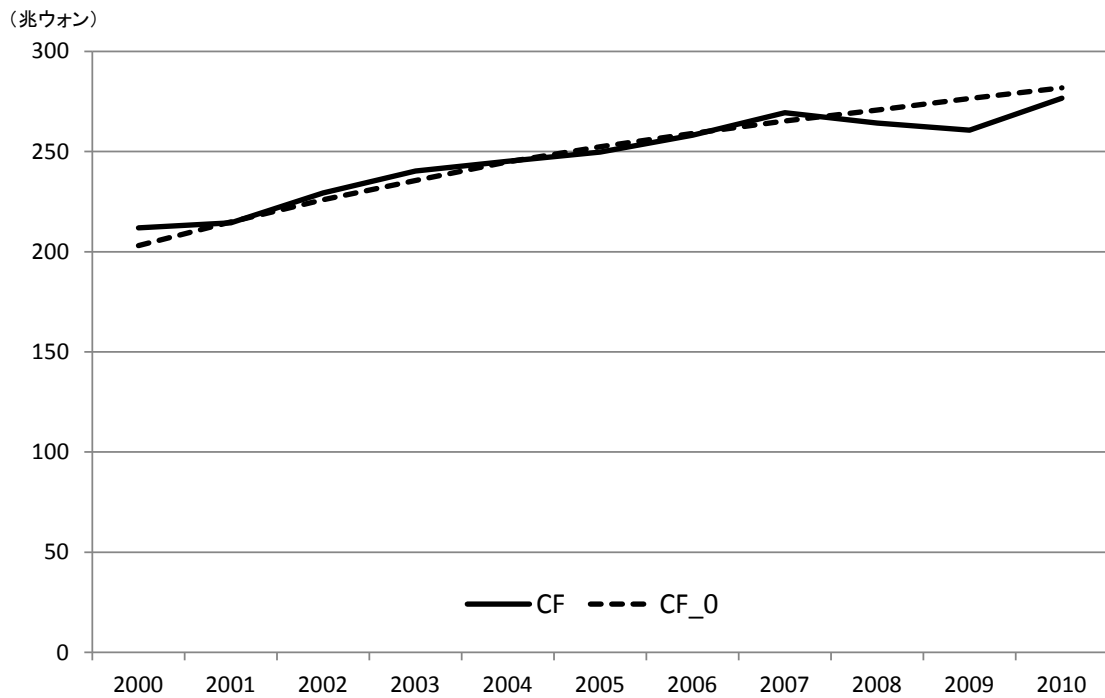


(出所) 筆者作成

附図 1 実績値とモデル解の推移（韓国・続き）  
 （XX は実績値、XX\_0 はモデル基本解を示す）

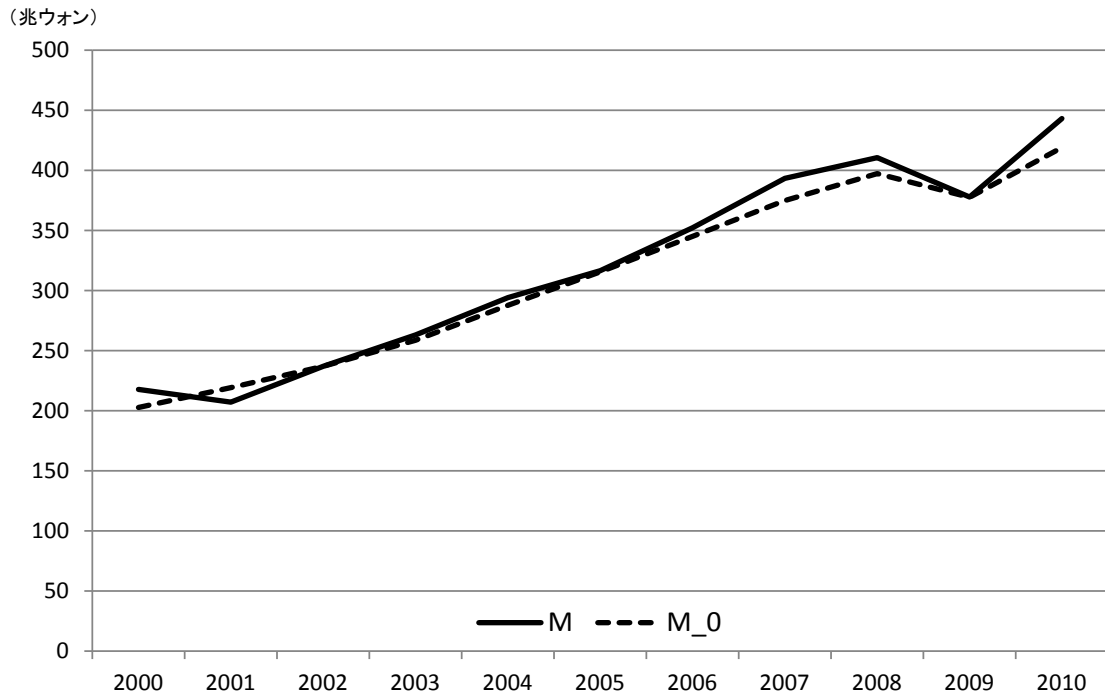


（出所）筆者作成

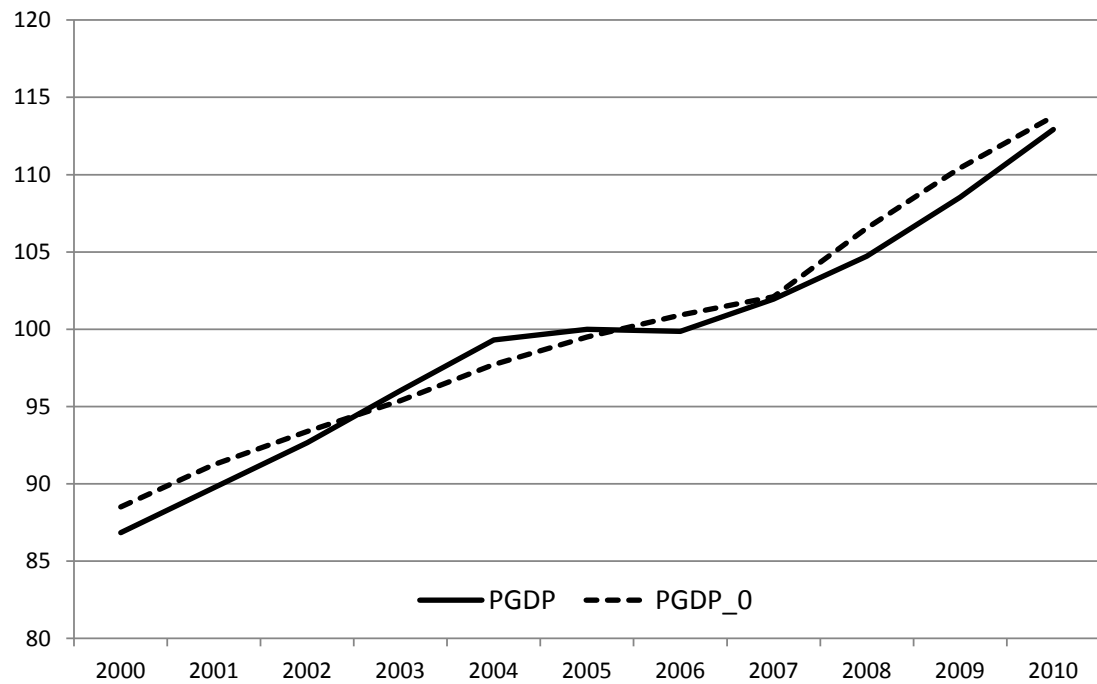


（出所）筆者作成

附図 1 実績値とモデル解の推移（韓国・続き）  
 (XX は実績値、XX\_0 はモデル基本解を示す)

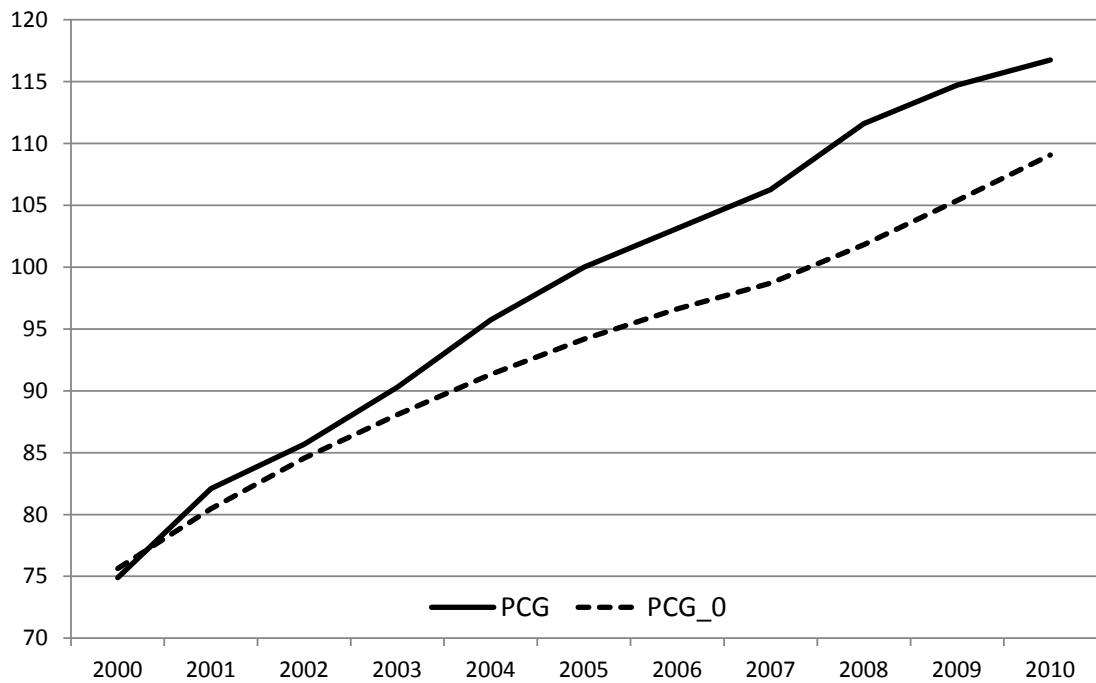


(出所) 筆者作成

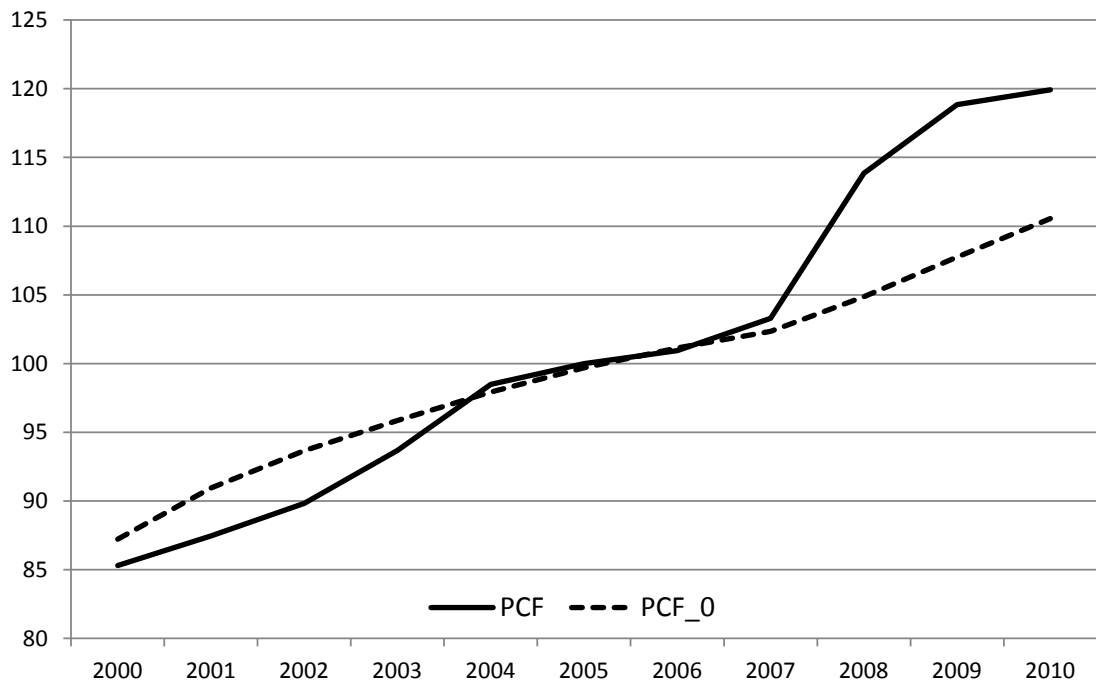


(出所) 筆者作成

附図 1 実績値とモデル解の推移（韓国・続き）  
 (XX は実績値、XX\_0 はモデル基本解を示す)



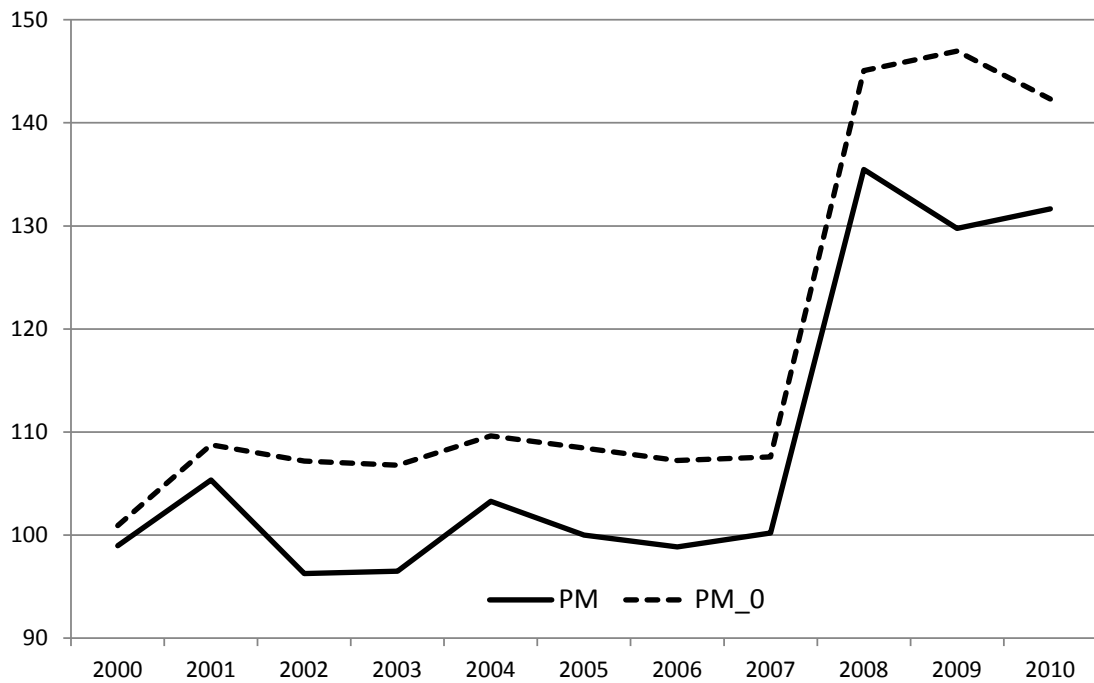
(出所) 筆者作成



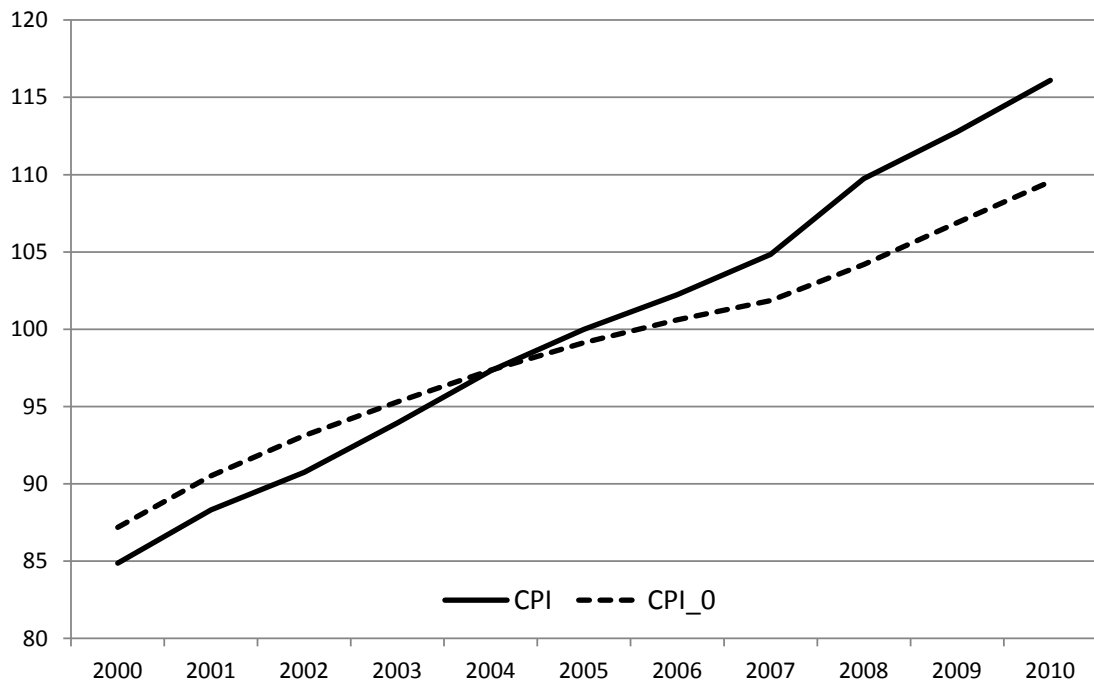
(出所) 筆者作成



附図1 実績値とモデル解の推移（韓国・続き）  
 （XX は実績値、XX\_0 はモデル基本解を示す）

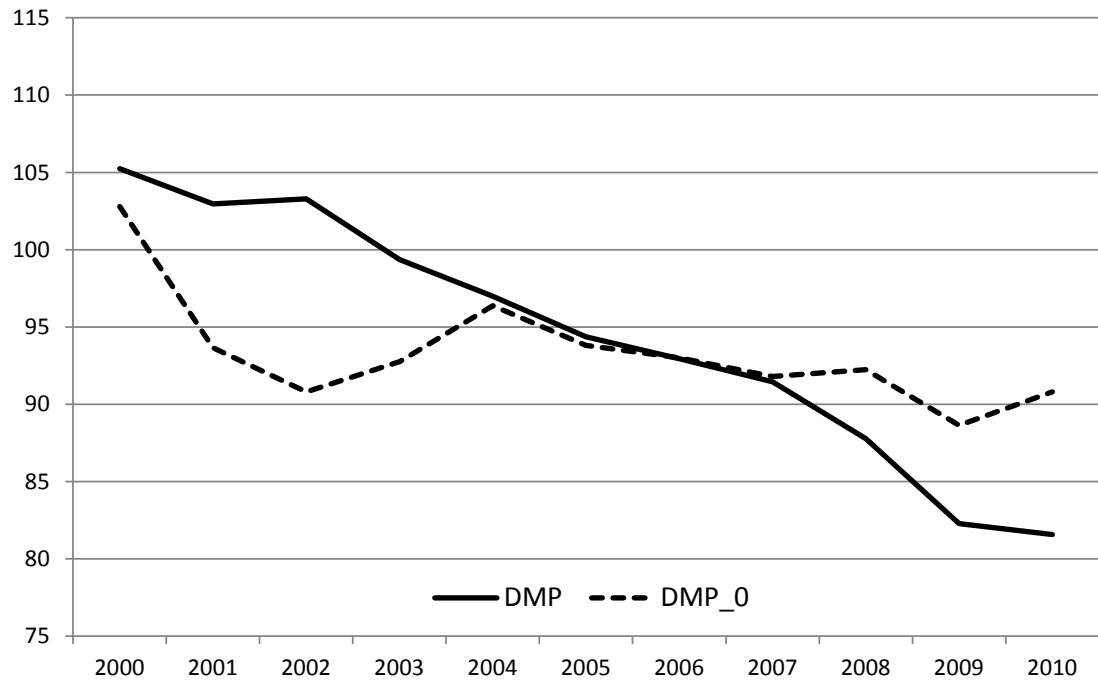


（出所）筆者作成

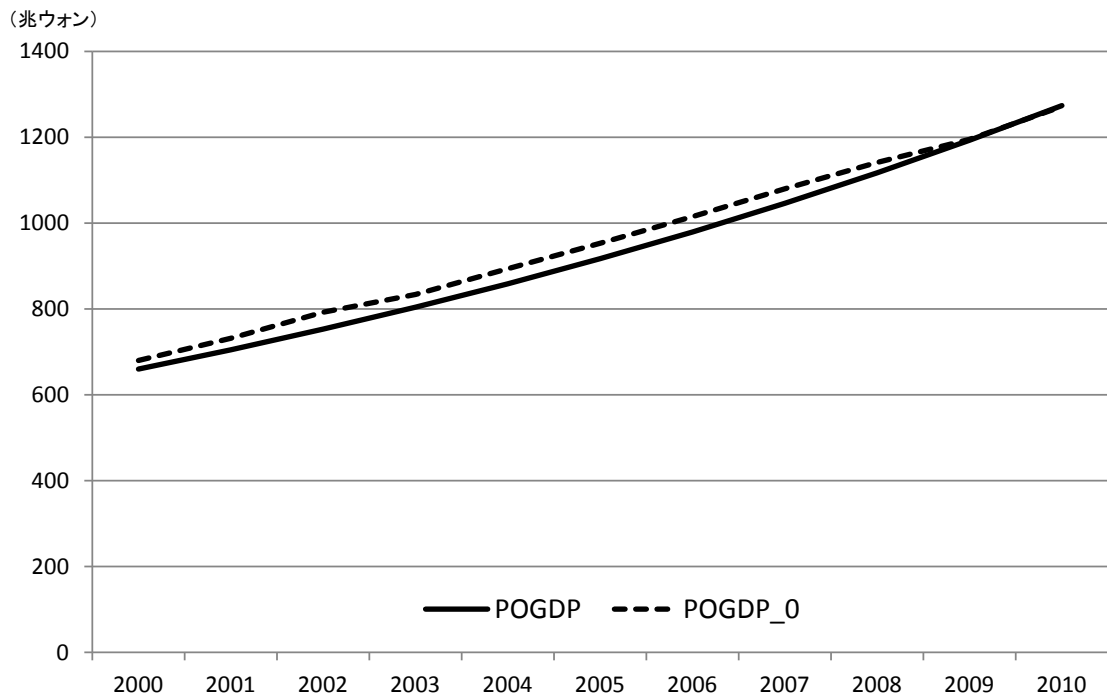


（出所）筆者作成

附図1 実績値とモデル解の推移（韓国・続き）  
 （XXは実績値、XX\_0はモデル基本解を示す）

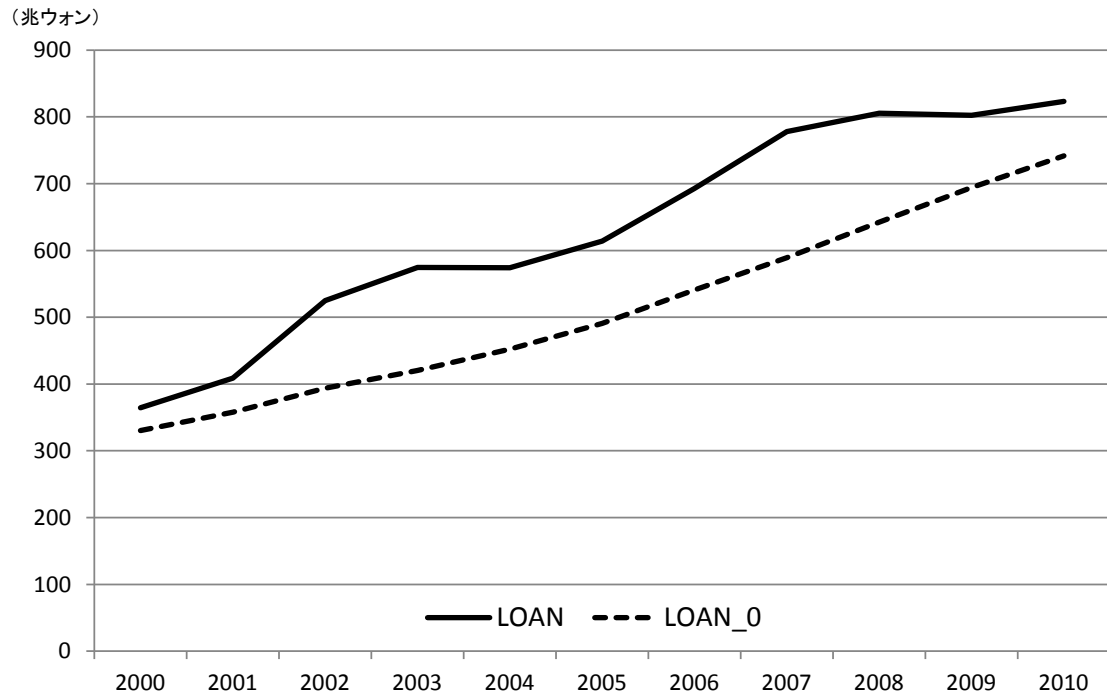


（出所）筆者作成

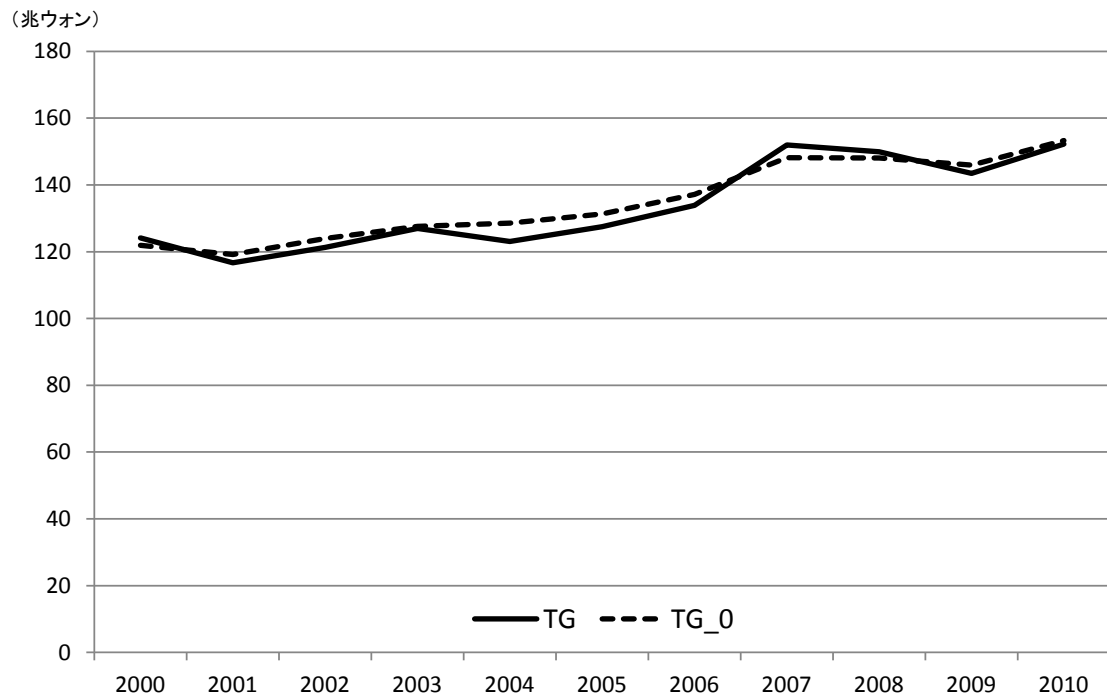


（出所）筆者作成

附図 1 実績値とモデル解の推移（韓国・続き）  
 (XX は実績値、XX\_0 はモデル基本解を示す)

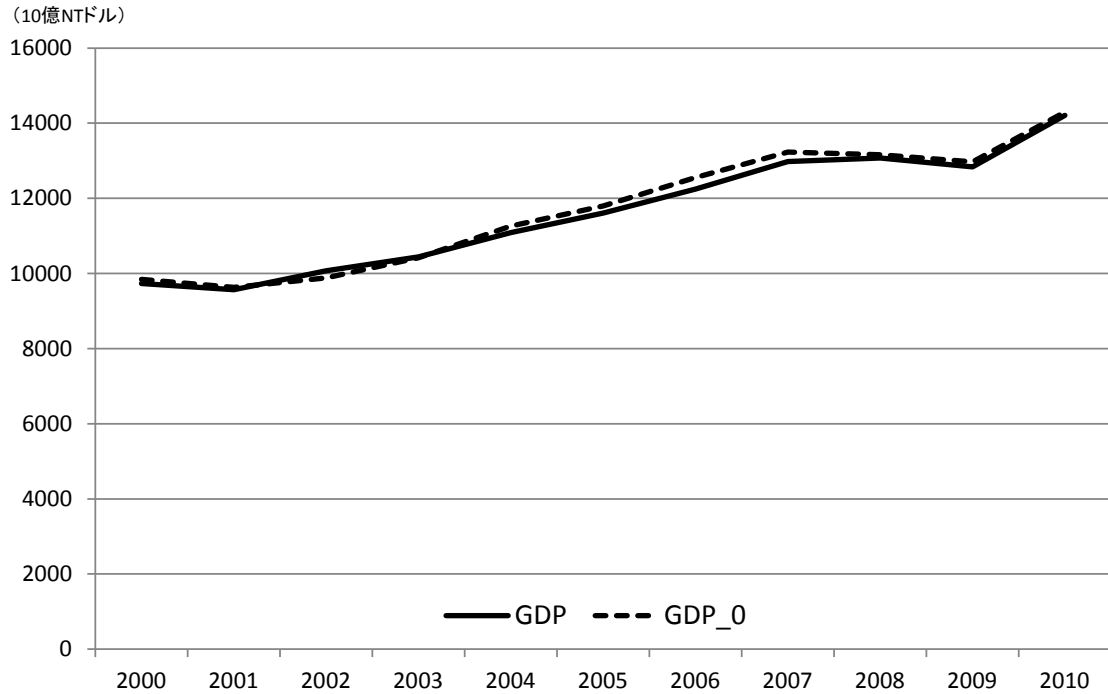


(出所) 筆者作成

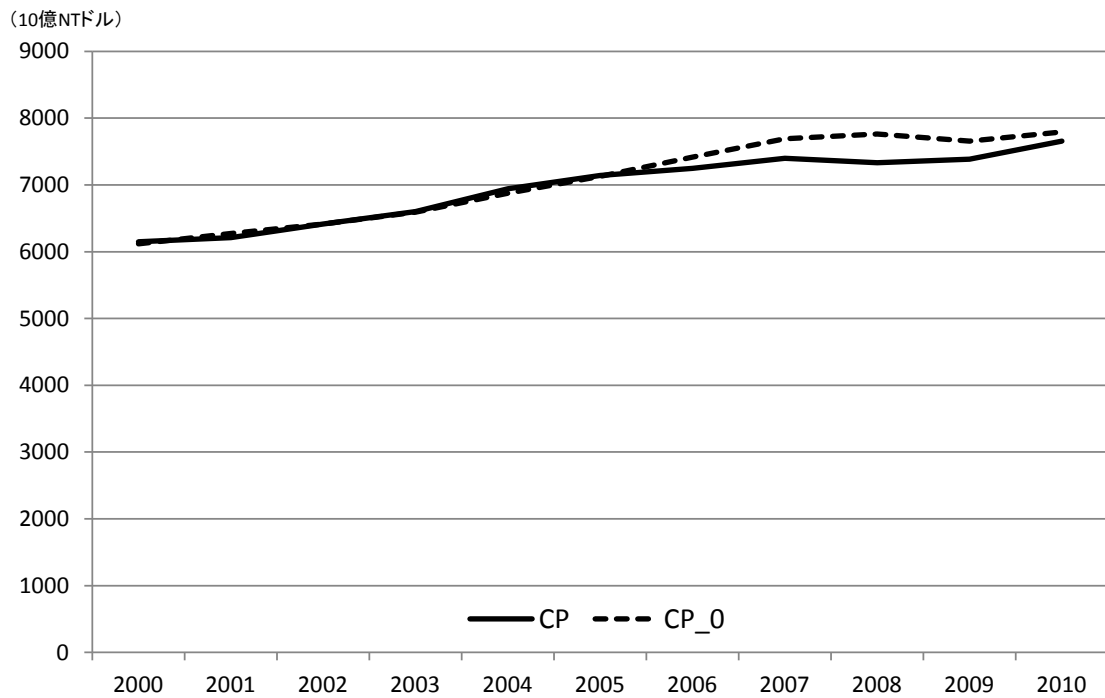


(出所) 筆者作成

附図 2 実績値とモデル解の推移（台湾）  
 (XX は実績値、XX\_0 はモデル基本解を示す)

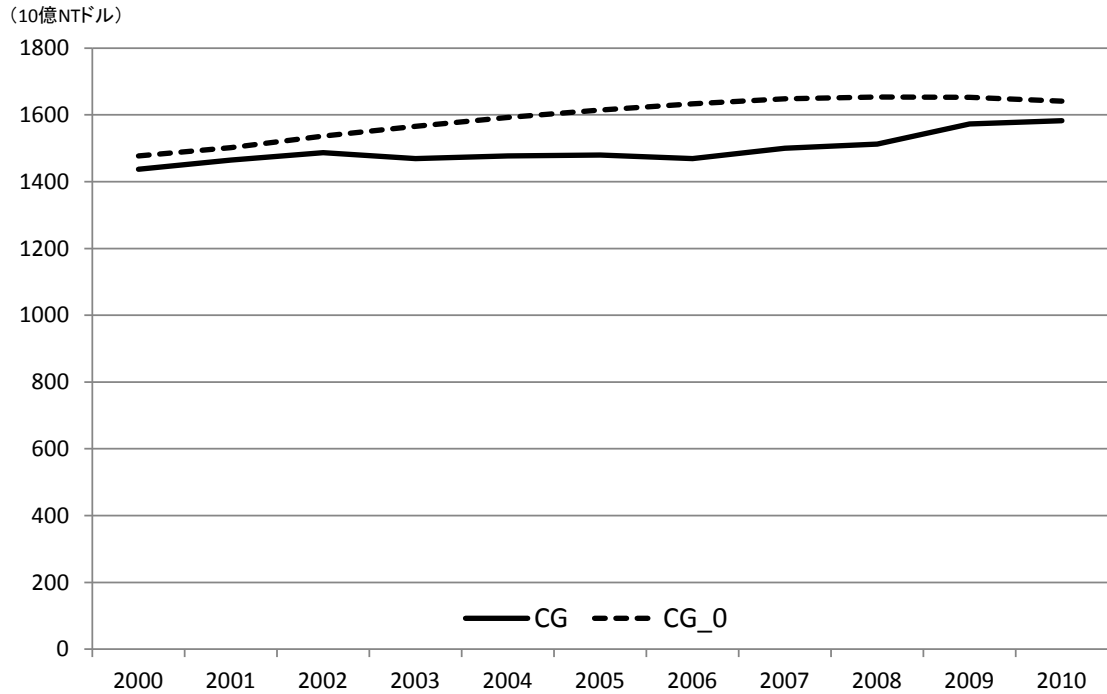


(出所) 筆者作成

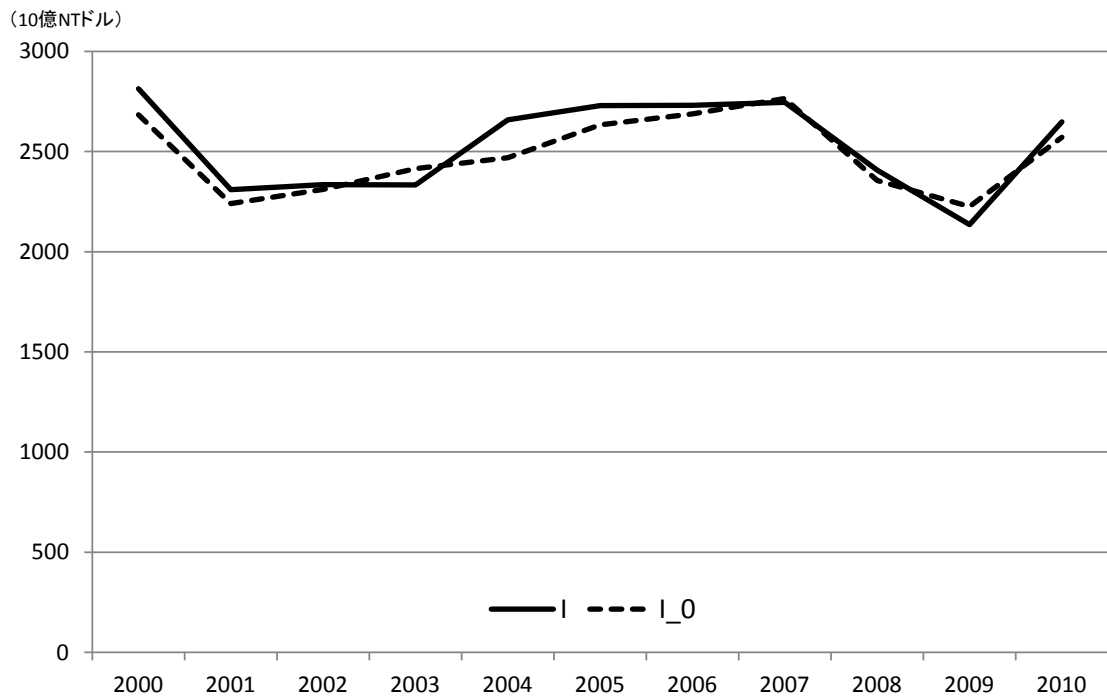


(出所) 筆者作成

附図 2 実績値とモデル解の推移（台湾・続き）  
 (XX は実績値、XX\_0 はモデル基本解を示す)

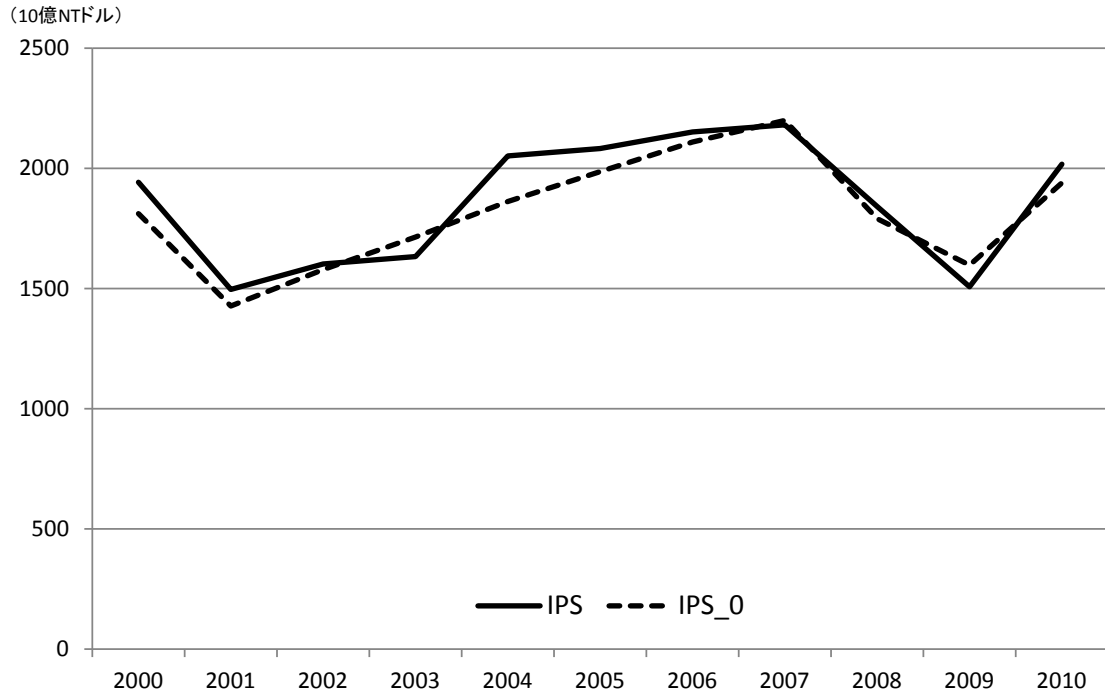


(出所) 筆者作成

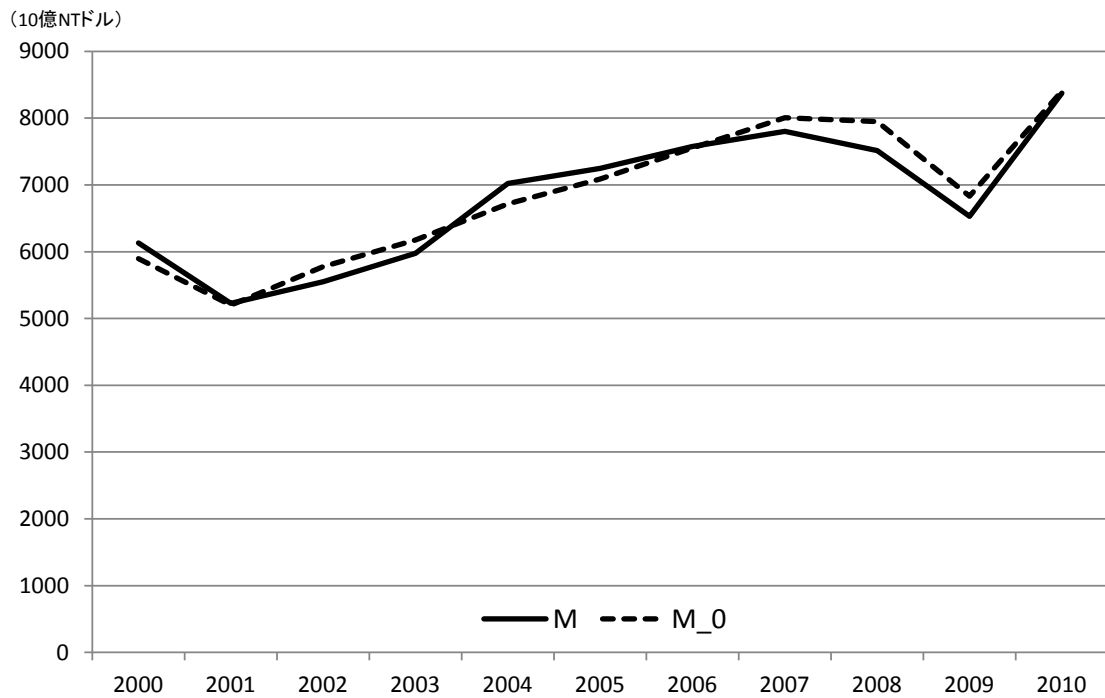


(出所) 筆者作成

附図 2 実績値とモデル解の推移（台湾・続き）  
 （XX は実績値、XX\_0 はモデル基本解を示す）

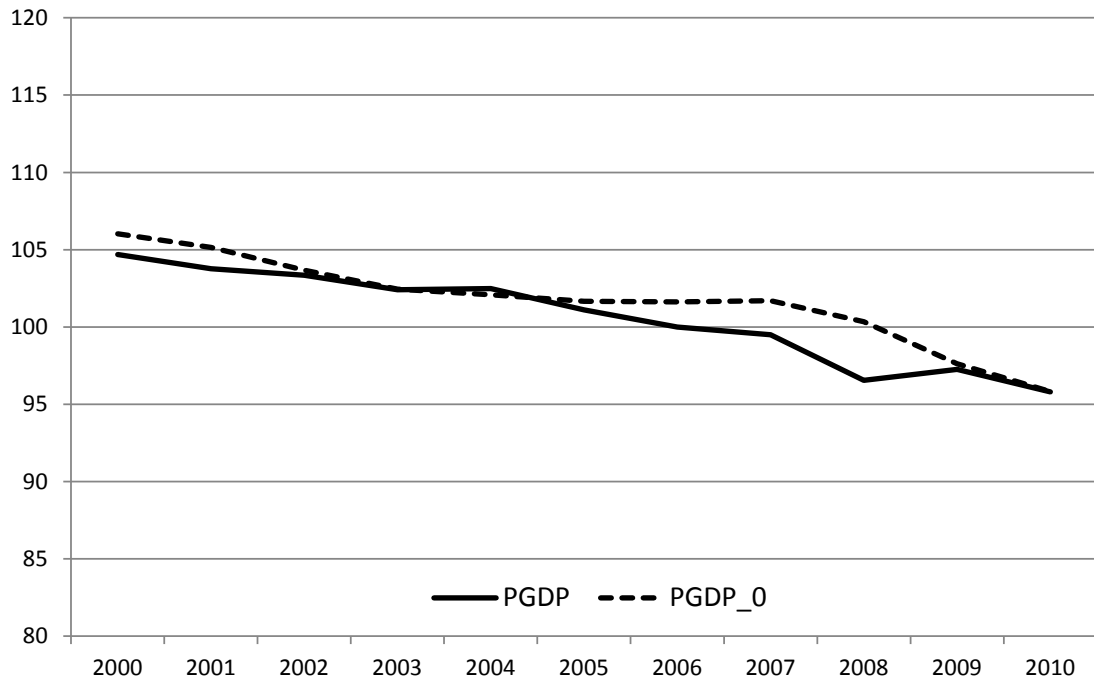


（出所）筆者作成

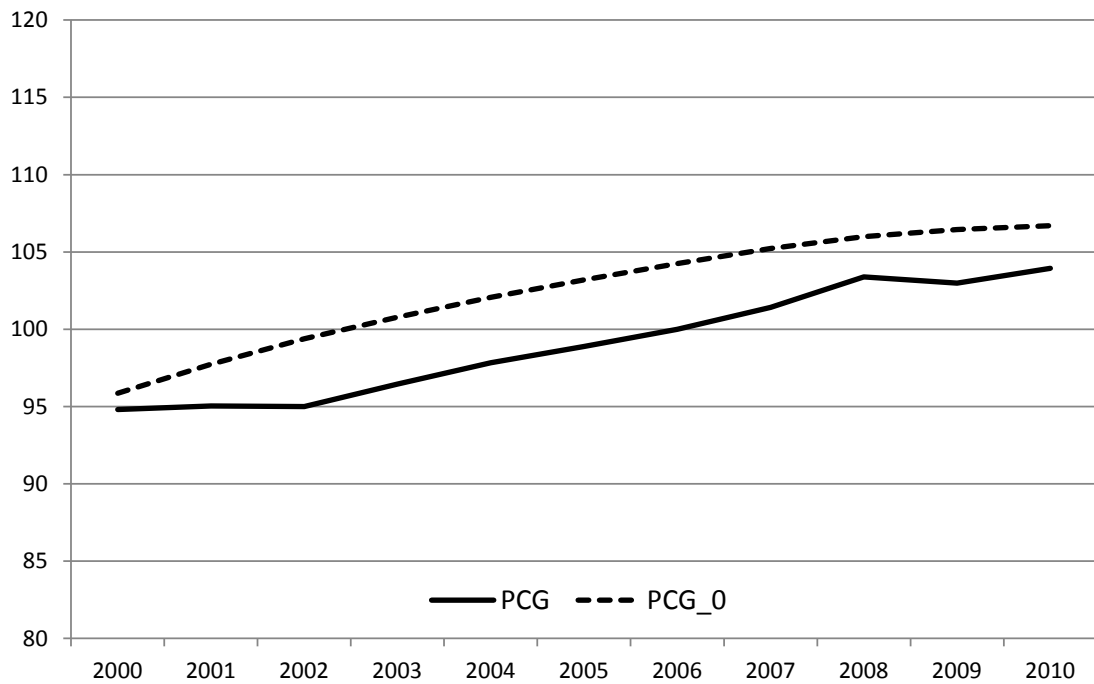


（出所）筆者作成

附図 2 実績値とモデル解の推移（台湾・続き）  
 （XX は実績値、XX\_0 はモデル基本解を示す）

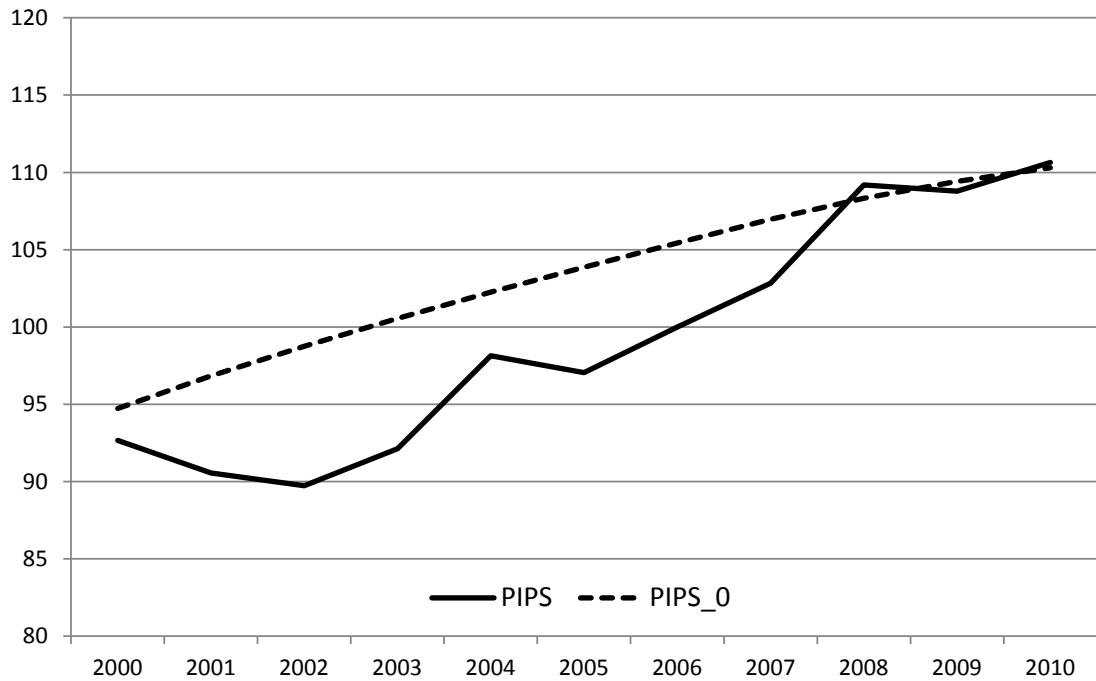


（出所）筆者作成

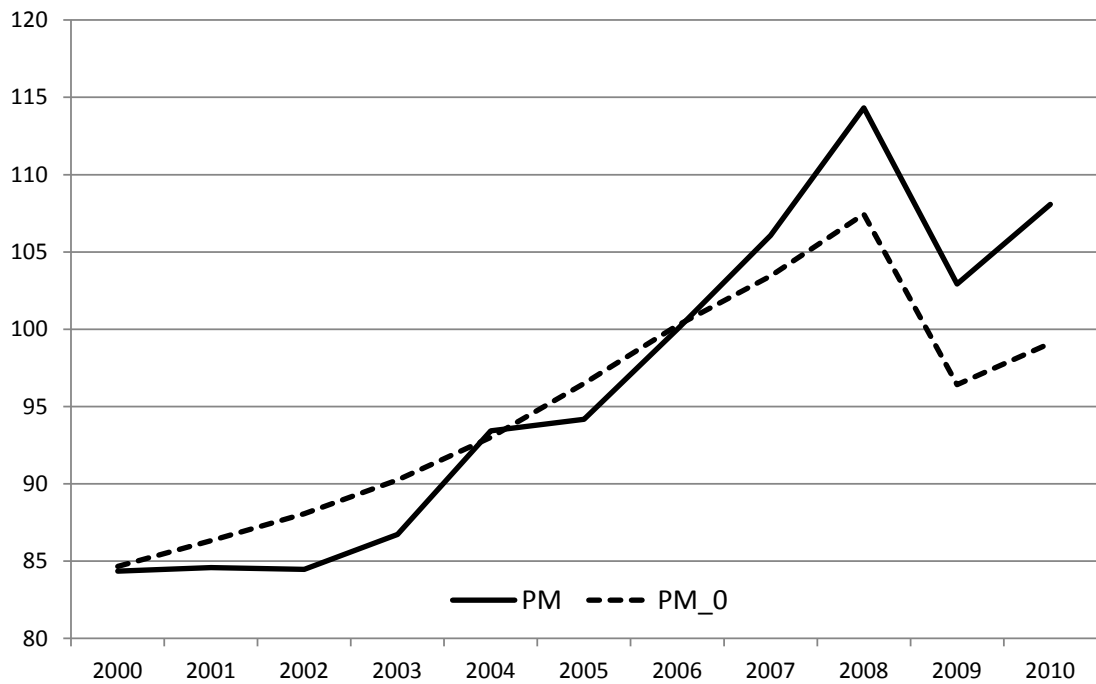


（出所）筆者作成

附図 2 実績値とモデル解の推移（台湾・続き）  
 (XX は実績値、XX\_0 はモデル基本解を示す)



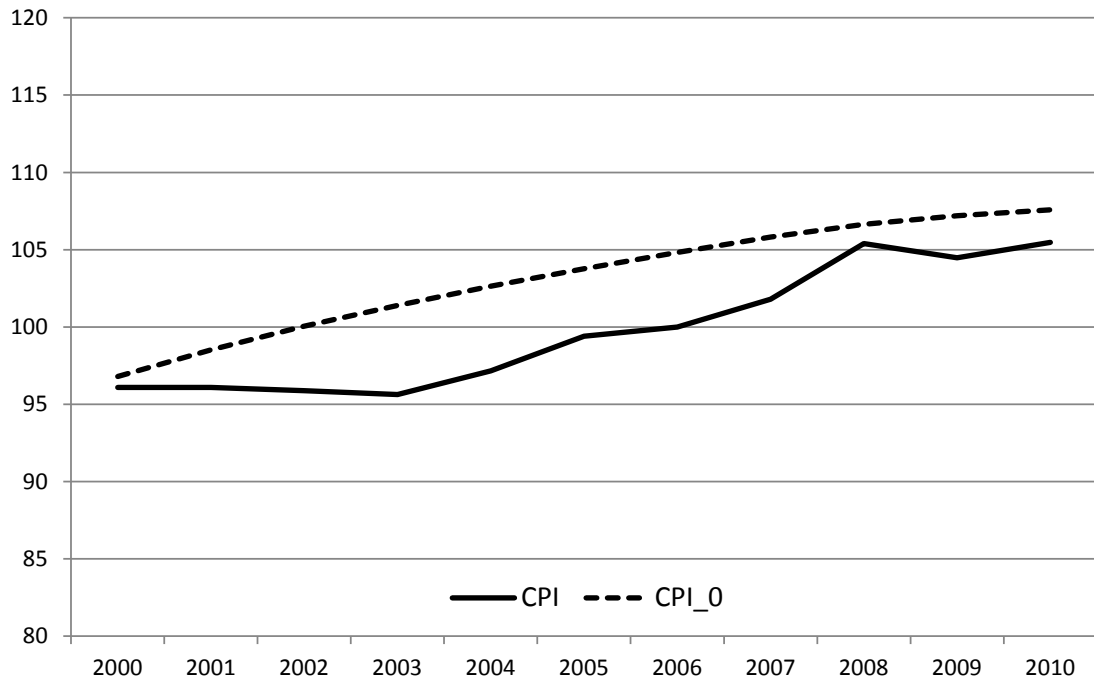
(出所) 筆者作成



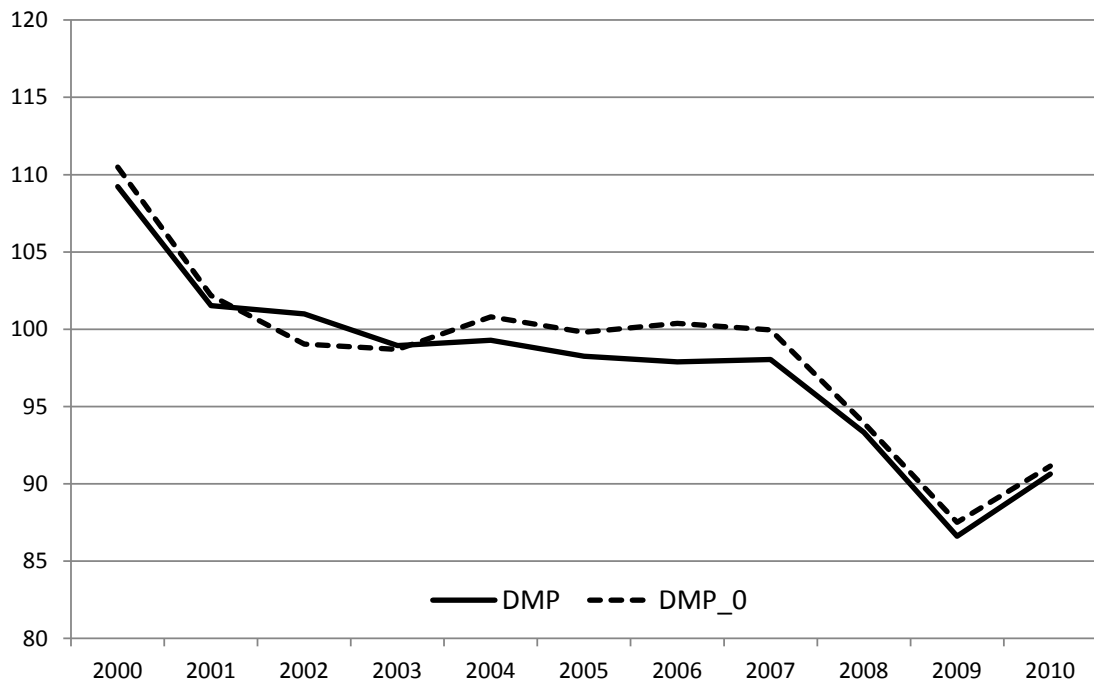
(出所) 筆者作成



附図 2 実績値とモデル解の推移（台湾・続き）  
 （XX は実績値、XX\_0 はモデル基本解を示す）

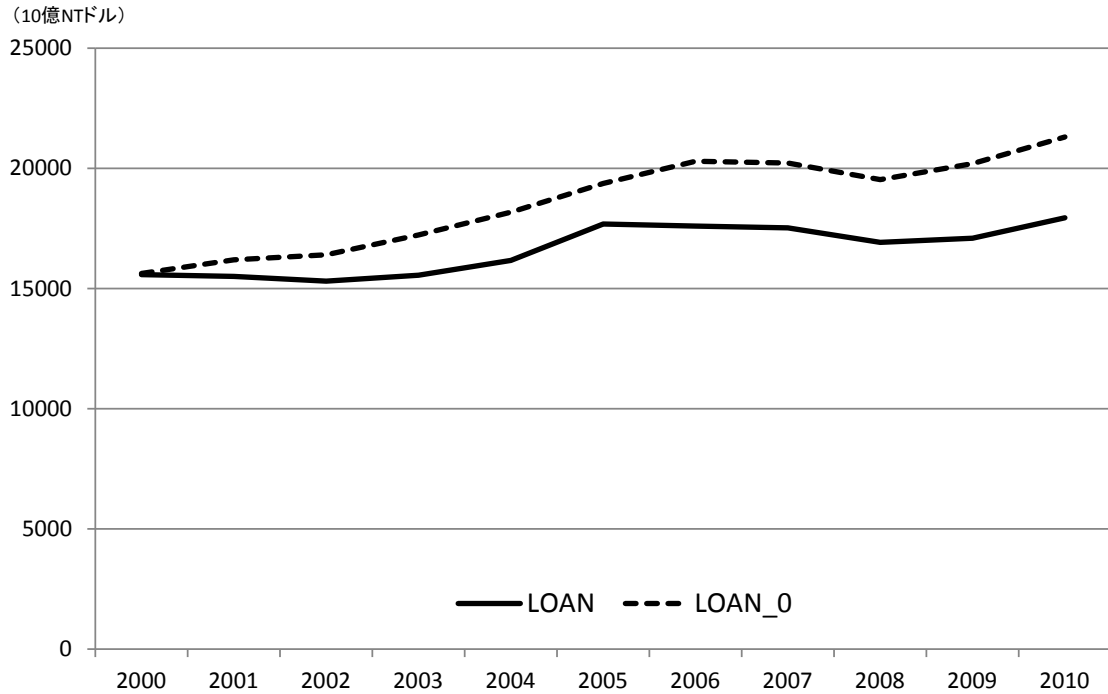


（出所）筆者作成

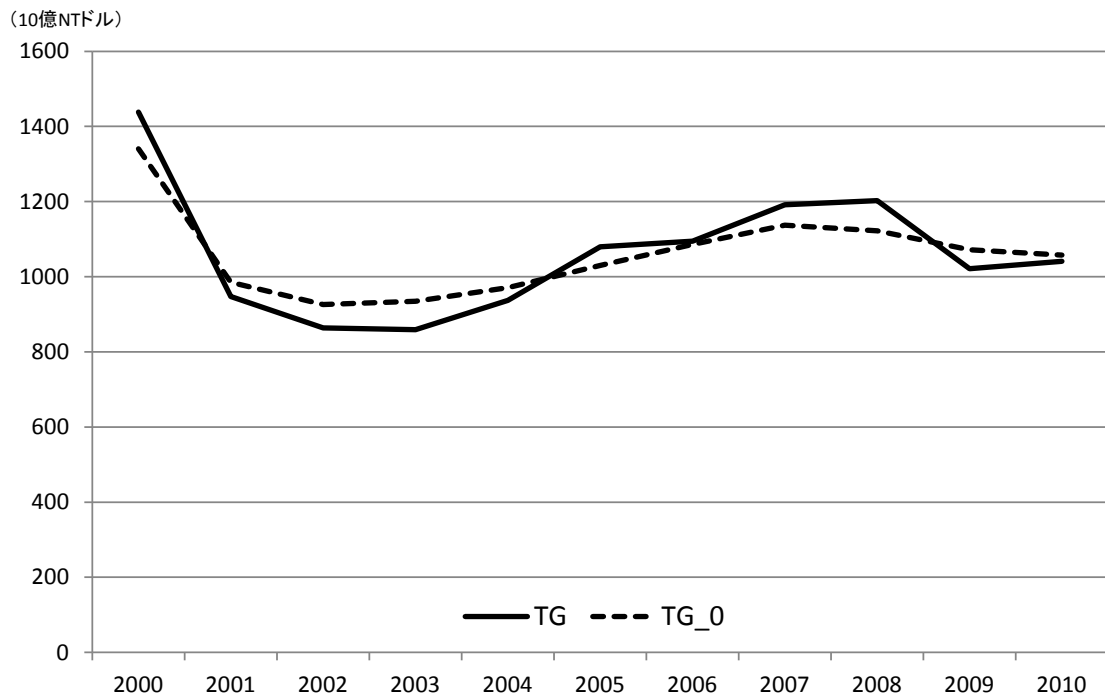


（出所）筆者作成

附図 2 実績値とモデル解の推移（台湾・続き）  
 （XX は実績値、XX\_0 はモデル基本解を示す）



（出所）筆者作成



（出所）筆者作成