

최 종
연구보고서

농업부문 중심의 거시계량경제모형 개발과 정책실험
The Development & Policy Simulation of Macro-econometric
Model Emphasizing the Agricultural Sector

한 국 농 촌 경 제 연 구 원
산 업 연 구 원

농 립 부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “농업부문 중심의 거시계량경제모형 개발과 정책실험” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2005년 6월 일

주관연구기관명 : 한국농촌경제연구원

총괄연구책임자 : 김용택

연 구 원 : 김배성

연 구 원 : 문한필

협동연구기관명 : 산업연구원

협동연구책임자 : 이진면

연 구 원 : 변창욱

연 구 보 조 원 : 조소영

요 약 문

I. 제목

농업부문 중심의 거시계량경제모형 개발과 정책실험

II. 연구개발 목표 및 중요성

선행연구와 기존에 개발된 일반거시경제모형 및 농업거시모형들을 검토하여 연계성과 현실 적합성을 제고시킬 수 있는 새로운 농업중심의 거시경제모형을 개발한다.

기존에 개발된 농업부문을 중심으로 한 거시계량경제모형의 경우에는 많은 거시경제 변수들이 외생적으로 처리되어 전체 모형의 적합성 및 예측력에서 논란의 여지가 있기 때문에, 재정, 금융, 외환시장 등의 여타 거시경제부문을 내생화해야 할 필요가 있다.

구축된 모형을 이용하여 정부에 의해 조정되는 정책변수의 특성을 갖는 외생변수 값을 임의로 변화시켜 그 결과를 살펴봄으로써 각종 정책효과를 분석한다. 또한 정책변수 외에도 대내외 경제환경의 변화를 외생적으로 상정하고, 그에 따른 효과를 계측하여 정책적 함의를 도출한다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

첫째, 주요 거시경제변수들을 농업과 비농업으로 구분하여 재화시장, 금융시장, 재정 부문 등을 개별적으로 검토하고, 이를 농업부문을 중심으로 통합한 새로운 거시계량경제모형을 개발한다. 이론적으로는 지출 측면에서 국민총생산이 결정되는 케인즈의 소득지출모형을 기초로 하여, 농업부문과 일반경제가 상호 연계되도록 전체 모형을 구성하는 각 부문들의 구조를 설정한다.

이를 위해서 국내외 선행연구와 관련문헌을 분석한다. 기존의 농업부문모형은 1970년대의 부분균형모형을 시작으로 1980년대의 축차적 농업부문모형, 1990년대의 일반균형이론을 기반으로 한 농업거시경제모형 순으로 발전되었다. 그러나 농업부문이 내생화되고 다양한 경제부문들 간의 연관성이 고려된 모형개발은 아직 미흡한 단계이며, 현재 지속적으로 유지·발전되어 농업 및 경제관련 정책시뮬레이션에 활용되고 있는 모형은 없는 실정이다.

연립방정식모형은 오차항과 설명변수간 상관관계로 인해 추정계수가 편의되거나 불일치(biased and inconsistent)할 수 있다. 이를 보정하기 위해선 2SLS, 3SLS, LIML, FIML 등의 시스템 추정법을 활용해야 한다. 그러나 본 연구와 같이 모형의 규모가 커서 추정해야 할 방정식이 너무 많아 식별이 불가능한 경우, 시스템 추정법보다는 개별방정식을 여러 가지 기법을 이용하여 추정하고, 추정된 모형이 타당한지 여부를 검토하여 개별 방정식을 정하는 방식으로 모형을 구축한다. 본 연구의 모형작업은 거시계량경제모형 전용 소프트웨어인 AREMOS를 사용하였으며, 통계자료의 표본기간은 1970~2003년이다.

둘째는 모형을 통한 모의실험(simulation)이다. 추정된 모형으로 분석대상기간에 대해 각 분석 대상 경제변수의 수학적 해를 구하고 이를 해당변수의 실제치와 비교함으로써 전체모형의 유효성을 파악하게 되는데 이를 모의실험이라 한다. 이러한 모의실험의 주로 3가지 목적으로 실시된다. 첫째는 모형의 적합도 평가, 둘째는 정책효과분석(policy simulation), 셋째는 내생변수의 미래치 예측이다. 이 중 정책 시뮬레이션은 구축된 거시모형에 다양한 형태의 충격을 주었을 때 각 내생변수가 어떻게 반응하는가를 추정해보는 작업이다. 본 연구는 원/달러, M3, 농업 및 비농업 투자, 농업정책금리,

농업수입물가가 변화할 경우 주요 거시변수 및 농업 관련 변수들이 어떻게 반응하는가를 추정한다.

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

본 연구에서 개발된 거시계량경제모형을 활용하여 농업경제와 일반경제의 현실을 설명하고 미래를 예측할 수 있으며, 다양한 경제여건 및 정책변화에 따른 효과 분석이 가능하다.

DDA 농업협상과 한·칠레 FTA 체결과 같은 외부의 충격들은 농업이라는 산업을 뛰어넘어 전체 경제의 흐름과 맞물려 있기 때문에, 개발된 거시계량경제모형을 통해 산업간 파급효과를 예측하여 정부의 정책을 거시경제적으로 수립할 수 있다. 또한 농업부문의 변화에 따른 거시경제 파급효과 분석이 가능하기 때문에, 농림업정책의 효과 분석에 유용하게 활용될 수 있다.

실제로 모형을 활용하여 경제충격의 식별 및 효과를 분석하는 과정에서는 모형의 개발자와 이용자가 엄밀한 토론을 거쳐 최종분석결과의 적절성 및 유효성을 제고해야 하며, 모형이 고려하지 못한 경제환경을 감안하여, 정책변수의 변화에 따른 내생변수 변화 규모를 올바르게 파악하고 정책입안에 활용해야 한다.

아울러 본 연구에서는 다루지 않았지만, 구축된 모형의 외생변수에 대한 사전적 전망치를 모형에 적용할 경우, 구축된 모형은 미래 예측 및 경제전망에 활용할 수 있다.

마지막으로 농업중심의 거시경제계량모형을 개발하고, 보완·유지하는 작업은 방대한 자료와 인력 그리고 시간을 요하고 있으며, 개인적인 노력만으로는 쉽게 성사되기 어려운 측면이 있기 때문에 농업부문의 대표적인 정부출연 연구기관이 중심이 되어 분야별 전문가들과 함께 모형개발 작업을 수행하여야 한다. 이를 위해선 지속적인 지원을 통해 농업경제정책 입안 및 평가 담당자가 활용 가능한 농업부문의 대표적인 연산모형으로 정립되어야 한다.

SUMMARY

The major contents of the study are consisted with the constructing a macro-econometric model emphasizing the agricultural sector, estimating the structural equations using the annual data, and performing historical and policy simulations to analyze the relationship between agricultural sector and general economy.

The structure of this paper is as follows. In section II we review the literature briefly. We construct the macro-econometric model in section III. In this section, the results of estimation of structural equations are interpreted and discussed additionally. In section IV, we perform the historical and policy simulations. Finally section V concludes the paper.

Since the analysis of the national economy based on macro-econometric models was initiated by Tinbergen, and Keli-Goldber. Since then it has followed by various models such as Brookings model, FRB-MIT model, Warton model, DRI model, St. Louis model, and Chase econometric model. In case of Korea, more than 30 models have been developed since the first macro-econometric model was introduced by the Bank of Korea(BOK) in early 1970s. These models were policy-oriented because these models were developed under the supervision of central government or related organizations such as Korea Development Institute(KDI) and so forth, resulting in a strong tendency to enhance forecasting power instead of analyzing economic system or structures. It is no wonder that these models have the limitations caused by the fact that their attentions had to be paid to the public sectors in estimating the effectiveness of various kinds of policies.

The beginning of Korean agricultural macro-econometric model was KASS(Korean Agricultural Sector Study) model in early 1970s, but it has too many equations to keep or amend its system. Recently KREI(Korea Rural Economic Institute) has developed KREI-ASMO(Agricultural Simulation Model) which is used for the forecasts on various agricultural items and farm household economy. These are conducted in the following methods: To begin with, one team is assigned to observe one agricultural item and conducts on-site researches and data analysis to figure out its supply and demand trend, and the research results are entered into the agricultural sector forecasting model (KREI-ASMO) and the item model of the Agricultural Outlook and Information Center(KREI-COMO) to predict the short and mid/long-term trends by item. The forecast results are transferred back to KREI-ASMO again and used in making an outlook for the agricultural industry and farm household economy. Later, feedbacks are given to each item team. However, KREI-ASMO don't include many macro-variables such as, consumer prices, GDP, exchange rate, etc.

The constructed model of this paper consists of six blocks—the final demand, labor/supply, prices, fiscals, finances, and foreign sector. Among these blocks, the final demand, labor/supply, prices blocks are designed as agricultural and non-agricultural sectors are divided and influenced mutually in system. The sample period for empirical study is 34 years between 1970 and 2003. The ordinary least squares(OLS) will be used for estimating each equation. And if needed, Cochrane -Orcutt method will be used to correct autocorrelation in the error terms. The six blocks are composed with 62 equations including 34 of behavioral equations and 28 of identities. The equations defined by 62 of endogenous variables and 32 of exogenous variables.

The simulation analysis intends to derive the values of endogenous variables by substituting estimated coefficients in an adequately established structural simultaneous equations, and to evaluate how well such derived values of endogenous variables represents empirically used data. The simulation analysis classified into the types of historical and policy ones, and ex-post and ex-ante

forecasting. It is possible to evaluate the suitabilities and stabilities of the models by comparing the endogenous variables calculated by such methods. The typical evaluation standards include root mean square simulation error(RMS) and RMS percent simulation error(RMSPE). The RMSPE is designed to seek the average of the values achieved by squaring the deviations between the simulation values and the levels. According to the historical simulation, the RMSPE of the major variables is smaller, more or less, one decimal point compared with their levels which demonstrate they are considerably accuracy.

The policy simulation is basically designed to analyze how the changes in the exogenous variables affect to the endogenous variables in the future. That is to say, it comparatively analyzes the estimated values of endogenous variables calculated by behavioral simulation assuming that ad hoc policy variables or exogenous variables have changed by a certain ratio more than actual values. The policy simulation alternatives were selected on the assumptions of the following: the raise in the exchange rate of won to the dollar by 10%, increasing M3 by 10%, increasing in the agricultural investment expenditures of the government by 10%, downward readjustment of political interests in agriculture by 5%, increasing of agricultural import price by 10%.

This study has provided the basis in establishing macro-econometric models for analyzing the national economy, focusing on the agricultural sector. The number of previous works for this field has been performed, not including macroeconomic variables in internal system, by descriptive trend analysis, and such a way is confined by intuitive judgements. It resulted in insufficiencies for examining interrelations between macroeconomic variables and agricultural sector. The study has advantages in that it is able to analyze systematically on the whole systems, and explain how the changes in a specific variable of a specific sector affects other sectors.

However, it also has to be mentioned that the study is not a complete version of macro-econometric models for the economy emphasizing the agriculture.

Therefore, in order to be supported the stability of the model, it is necessary to be confirmed by using the unit root test, and furthermore cointegration techniques to see long-run stable relationships of the models, and it may also be possible to realize short-run behavioral analysis by setting up error-correction modeling. More practically the macro-econometric models should be closely connected to specific economic policies including various agricultural polices.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction	15
1. Backgrounds of the study	15
2. Objectives of the study	17
3. Substance and methodology of the study	18
4. Literature Review	19
Chapter 2. Investigation on Domestic and Foreign Macro-Econometric	
Models Emphasizing the Agricultural Sector	22
1. Macro-econometric models	22
2. History of foreign macro-econometric models	26
3. History of domestic macro-econometric models	30
4. History of macro-econometric models focused on the agricultural sector	32
Chapter 3. Development of macro-econometric model	37
1. Keynotes of the model	37
2. Data of the model	38
3. Characteristics by sectors	40
4. Historical Simulation	58

Chapter 4. Policy Simulations	61
1. Raise in exchange rate of won to the dollar by 10%	63
2. Increasing of M3 by 10%	64
3. Increasing of the agricultural investment by 10%	65
4. Cut-down of agricultural political interest by 0.5%p	66
5. Rising of agricultural import price by 10%	67
Appendix 1	71
Appendix 2	74
Appendix 3	98
Appendix 4	121
References	129

목 차

제1장 서론	15
제1절 연구의 필요성	15
제2절 연구목적	17
제3절 연구내용과 방법	18
제4절 선행연구에 대한 검토	19
제2장 국내의 농업부문 중심의 거시계량모형 검토	22
제1절 거시계량경제모형	22
제2절 해외 거시계량경제모형의 발전	26
제3절 국내 거시계량경제모형의 발전	30
제4절. 농업부문 중심의 거시계량경제모형의 발전	32
제3장 농업부문 중심의 거시계량경제모형 개발	37
제1절 모형의 특징	37
제2절 모형의 자료	38
제3절 부문별 특징	40
제4절 역사적 시뮬레이션(적합성 검증)	58

제4장 정책효과분석	61
제1절 원화 환율 달러대비 10% 절상	63
제2절 총유동성(M3) 10% 증가	64
제3절 농업부문 투자 10% 증가	65
제4절 농업 정책금리 0.5%p 인하	66
제5절 농산물 수입물가 10% 상승	67
제5장 요약 및 결론	68
<부록 I> 변수 일람표	71
<부록 II> 역사적 시뮬레이션	74
<부록 III> AREMOS프로그램	98
<부록 IV> AREMOS의 특징과 명령어 설명	121
참고문헌	129

표 목 차

표 2-1. 한국농촌연구원이 개발하여 활용하고 있는 농업부문 모형	34
표 3-1 모형의 적합도 검정 결과	60
표 4-1. 원/달러 10% 절상 효과	63
표 4-2. 총유동성 10% 증가 효과	64
표 4-3. 농업투자 10% 증가 효과	65
표 4-4. 농업 정책금리 0.5%p 인하 효과	66
표 4-5. 농산물 수입물가 10% 상승 효과	67
<부표 I -1> 내생변수 일람표 (1)	71
<부표 I -2> 내생변수 일람표 (2)	72
<부표 I -3> 외생변수 일람표	73

그림 목 차

그림 2-1. 거시계량경제모형을 활용한 예측 절차	23
그림 2-2. 미국의 주요 거시계량경제모형 계보	27
그림 2-3. 한국의 거시경제모형개발 현황	31
그림 2-4. KREI-ASMO 모형의 구성	35
그림 4-1. 모형을 이용한 정책효과분석 과정	61

제1장 서론

제1절 연구의 필요성

외국의 경우 이미 50년대부터 전체 경제 및 각 산업부문을 중심으로 산업부문이 연계된 거시계량경제모형의 개발에 대한 관심이 높아지면서 다양한 거시계량경제모형들이 연구 개발되어왔다. 그리하여 미국과 유럽 등 선진국을 중심으로 경제 흐름을 보다 체계적으로 파악하고 경제이론을 검증하며, 장단기적으로 경제정책의 효과를 정확히 분석할 목적으로 많은 계량경제모형들이 연구 개발되어 왔다. 이런 목적으로 연구·개발된 대표적인 모형들로는 산업연관분석모형, 경기동향 분석모형, 거시경제계량모형 등을 들 수 있다. 이들 모형들은 경제 흐름을 예측하고 경제행태를 설명하기 위하여 수학적, 계량적 체계를 바탕으로 하는 실증분석에 주로 활용되었다.

우리나라의 경우도 한국은행과 KDI를 중심으로 국민경제를 대상으로 하는 거시계량경제모형을 개발하여 장단기 예측과 경제정책의 효과분석에 활용되어 왔으며, 금융, 산업, 대외거래, 재정, 물가, 노동시장 등을 중심으로 전체 거시경제의 상호연관성을 구조화한 거시계량경제모형들이 개발되어왔다.

우리나라 농업부문 계량모형의 경우에는 한국농촌경제연구원의 KREI-ASMO 모형과 같은 농산물 수급을 기본으로 한 부분균형모형이 개발·활용되고 있지만, 일반균형이론에 입각한 거시계량경제모형의 개발은 아직 완전히 이루어지 않고 있는 상태이다.

기존에 개발된 농업부문을 중심으로 한 거시계량경제모형의 경우에는 많은 거시경제 변수들이 외생적으로 처리되어 전체 모형의 적합성 및 예측력에서 논란의 여지가 있으며, 재정, 금융, 외환시장 등의 여타 거시경제부문을 내생화해야 할 필요가 지적되고 있다.

최근 농업부문과 일반경제부문간의 연계성이 높아지면서 금리, 정부재정지출, 환율, 일반물가수준의 변화가 농업에 미치는 효과를 계량적으로 분석함과 동시에 농산물수급의 변화, 농업재정투융자의 변화, 농산물가격수준의 변화가 일반경제에 미치는 효과를 실증적으로 계측하는 결과를 농업정책을 담당하는 정책담당자나 일반국민은 물론 농가들도 이해할 필요가 있다. 그런데 이와 같은 분석을 하기 위해서는 농업부문과 일반경제부문간을 연계시키는 거시계량경제모형의 개발이 필수적이다.

그러나 농업과 일반경제구조와 상관관계에 대한 종합적인 이해와 분석이 선행되지 않은 상태에서 이들 거시경제변수가 농업에 미치는 효과나 농업경제변수가 일반경제에 미치는 효과를 충분히 설명하기가 어렵다. 더욱이 미래의 경제를 예측하는 일은 거시계량경제모형의 정확성과 신뢰성에 달려 있다. 따라서 거시계량경제모형의 측면에서 농업경제와 일반경제의 현실을 설명하고 미래를 예측할 수 있는 경제모형의 개발이 필요하다.

현재 우리 농업이 직면하고 있는 시장개방의 파고는 크게 두 갈래로 나눌 수 있다. 첫째는 세계무역기구를 중심으로 진행중인 DDA 농업협상이고, 다른 하나는 한·칠레 FTA와 같은 자유무역협정이다. WTO 협상은 협상기간이 길고 협상타결에 따른 영향은 폭넓게 서서히 진행되며 모든 농산물에 골고루 피해가 미치는 특징이 있다. FTA 협상 또한 관세철폐 수준의 급격한 시장개방을 목표로 진행되기 때문에 양국간의 경쟁력의 차이가 큰 농산물의 경우 피해가 집중될 수 있다. 이러한 외부의 충격들은 농업이라는 산업을 뛰어넘어 전체 경제의 흐름과 맞물려 있기 때문에 정부의 대책이 거시경제적으로 수립되어야 하며, 산업간의 파급효과를 예측하여 대응하는 정책적인 노력이 필요하다.

UR 이래 10년 남짓한 기간 동안 시행되어온 농립투융자는 주로 우리 농업의 경쟁력 제고와 구조조정에 투입되어 왔다. 그러나 규모의 확대와 기업화를 확일적으로 추진한 측면이 없지 않으며, 이로 인해 IMF 외환위기를 전후하여 많은 농가부채가 양산되게 되었다. 따라서 투융자의 방향을 새롭게 전환하여야 한다는 의견이 제기되고 있다. 일례로 지역경제사회와 농업의 밀접한 연관성을 감안하여 투융자 정책이 수립되어야 할 뿐만 아니라, 국내 농업의 활로를 농업과 다른 산업부문들의 연관관계를 공고히 하는데서 찾고자 하는 노력이 요구되고 있다. 이러한 구상을 위해서는 농업과 다른 산업들과의 연관성을 규명할 수 있는 거시경제모형의 구축이 선행되어야 한다.

전면적인 시장개방을 앞에 두고 최근 정부는 앞으로 10년간 119조원 규모의 농업·농촌 투융자 계획을 마련하였으며, 내년 6월 말 시한이 만료되는 농특세를 당초 '5년 연장' 방침에서 '10년 연장'으로 늘렸다. 또한 농업소득 보전을 위해 직불제 예산을 단계적으로 확대해 나갈 방침이다.

이러한 농업부문에 대한 정책적 지원은 1992년 UR협상타결 이래 큰 규모로 시행되어왔으나, 이로 인한 국민경제 전반의 성과를 계측하는 연구는 부족한 실정이다. 과거 농림투융자의 성과분석은 주로 사업별 또는 품목별로 행해져서 거시적 측면에서 농림투융자가 농림부문과 국민경제에 미치는 성과분석이 소홀이 다루어 진 면이 있다. 그러나 갈수록 농업과 농촌의 투자재원으로서 재정자금의 비중이 높아지고 있기 때문에 다른 산업투자와 민간소비에 쓰여질 재원이 농림투자로 전환되는 것에 대하여 객관적이고 실증적인 거시성과분석이 요구되고 있다.

또한 농업부문에 대한 대규모의 투융자에 대한 회의적인 시각이 대두되고 있는 만큼 이러한 투자재원의 지속적인 확보를 위해서는 과거 재정지출의 성과를 바탕으로 국민적 공감대를 형성해 나가는 것이 필요한 시점이다. 과거 농림투융자의 평가가 주로 생산자인 농업인의 입장에서 이루어짐에 따라 소비자의 후생증진과 국민경제에 미친 긍정적인 효과에 대한 구체적인 규명이 이루어지지 않았기 때문에 농림투융자 확대가 국민경제에 얼마만한 파급효과를 미쳤는지 실증적으로 분석할 필요가 있다.

제2절 연구 목적

본 연구의 목적은 크게 두 가지이다.

첫째, 선행연구와 기존에 개발된 일반거시경제모형 및 농업거시모형들을 검토하여 부문간 연계성과 현실 적합성을 제고시킬 수 있는 새로운 농업중심의 거시경제모형을 개발하는 것이다. 주요 거시경제변수들을 농업과 비농업으로 구분하여 재화시장, 금융시장, 재정부문 등을 개별적으로 검토하고, 이를 하나의 거시경제모형으로 통합하여 경제 전체의 균형과 경제교란의 효과를 분석한다. 또한 이러한 기본적 거시모형에 대외거래부분을 포함하여 해외경제변수의 변화까지 살펴볼 수 있는 개방경제모형으로 확장시킨다.

둘째는 모형을 통한 정책실험이다. 본 연구에서 개발한 시뮬레이션 분석모형은 일차적으로 추정모형의 적합도를 평가하는 역사적 시뮬레이션을 통해 모형의 현실설명력을 입증할 수 있고, 그 분석과정을 미래에까지 적용하여 가정된 선별변수 값에 근거한 내생변수의 미래 예측치를 산출해줄 수도 있다. 또한 정부에 의해 조정되는 이른바 정책변수의 특성을 갖는 외생변수 값을 임의로 변화시켜 그 결과를 살펴봄으로써 각종 정책효과를 진단해 볼 수 있으며, 나아가서는 기존의 정책을 평가하거나 장래의 정책을 결정하는데 활용할 수도 있다. 또한 정책변수 외에도 대내외 경제환경의 변화를 외생적으로 상정하고, 그에 따른 효과를 계측하는데도 활용될 수 있다.

제3절 연구 내용과 방법

본 보고서의 주요 연구내용은 다음과 같다. 1장의 서론에서는 연구필요성 및 연구목적, 내용, 방법 등을 서술하며, 2장에서는 국내외 거시계량경제모형의 현황을 살펴보고 농업부문이 포함된 거시모형의 개발 및 활용 상황을 조사하였다. 3장에서는 모형의 기본구조부터 개별 방정식의 추정결과 적합도 검정 등 농업부문 중심의 거시계량경제모형의 구축과 관련된 전반적인 사항을 제시한다. 마지막으로 4장에서는 개발된 거시계량경제모형을 활용하여 농림투융자 확대, 정책금리의 하락, 환율의 변화 등이 농업경제부문과 일반경제부문에 미치는 효과를 분석한다.

연구 방법은 첫째, 거시계량경제모형에 관한 국내외 선행 연구를 검토하였다. 이를 위해 해외자료와 문헌 검토 및 전문가 면담 등을 실시하였으며, 국내외 거시모형 개발 연구기관의 사례를 조사하였다. 둘째, 농업부문 중심의 거시계량모형의 개발은 다음과 같은 과정을 거쳤다. 제일 먼저 모형을 활용한 정책분석을 실시하기 위해서는 특정 외부 충격에 대한 주요 경제 변수들의 반응과 외생적으로 결정되어지는 요소에 대한 선택과 가정을 한다. 다음으로는 모형의 종류, 규모, 계량적 추정방법 그리고 통계자료 등을 선택하며, 이 단계에서는 행태방정식(behavioral equation)과 정의식(identity)을 결정하고 내생변수와 외생변수를 결정한다. 다음 단계는 모형의 계수를 산출하는 것으로, 개별 방정식에 대한 추정과 모형의 시스템이 구축된다. 마지막으로는 역사적 시뮬레이션이나 정책 시뮬레이션을 통해 모형의 동태적 안정성을 검증한다. 이 단계에서는

동태적 안정성을 확보하기 위해 지속적으로 모형에 대한 수정작업이 가해지는 만큼 바로 앞 단계와 마지막 단계가 계속 반복하게 된다. 이 단계가 충족되면 모형은 일단 완성 상태가 되며, 대부분의 거시경제모형 보고서들은 이러한 과정을 거쳐 완성된 내용을 공개하는 것이 일반적이다.

세 번째는 구축된 모형을 이용하여 정책 시뮬레이션을 실시하였다. 정책 시뮬레이션의 경우 외부로부터의 충격에 대해 주요 경제 변수들의 반응을 파악할 수 있는 것으로 그 자체로서 활용도가 매우 높다. 이밖에도 이 모형을 활용하여 미래 예측 또한 간편하게 실행될 수 있다. 우선 예측하고자 하는 기간에 대한 외생변수를 설정하고 역사적 시뮬레이션(historical simulation)을 하는 방법과 동일한 방법으로 시뮬레이션을 한다. 다음으로는 주관적 판단에 기초하여 추가요인 조정(add-factor adjust)이나 상수항 조정(constant adjust)을 통해 모형을 수정해가며 최종 예측치를 도출해 낼 수 있다.

제4절 선행연구에 대한 검토

농업부문모형은 초기에 농업부문을 일반경제와 분리하여 농업부문만을 분석하는 부분균형모형에서 출발하였으나 농업과 일반경제의 연계성을 설명할 수 없는 단점으로 인해 두 부분을 축차적으로(recursive) 연결한 모형들로 대체되었다. 이러한 모형들은 먼저 거시경제모형에서 주요 거시경제 변수들을 추정하고, 이 변수를 농업부문모형의 추정에 이용하였으며, 이렇게 추정된 농업부분의 변수들은 다시 다음 기의 거시경제모형 추정에 피드백되어 사용되었다. 이러한 축차적인 농업부문모형은 부문간 상호연관성이 동일 시점에서 결정되어지지 않는다는 단점을 갖고 있다.

최근의 농업부문모형은 대체로 일반균형이론에 입각하여 모든 경제부문의 상호연관성을 동시에 고려한 종합적인 거시경제모형이며, 국제부문이나, 금융부문, 투입재 시장 등을 모두 내생화하여 농업과 경제정책의 변화에 따른 파급효과를 분석할 수 있도록 개발되고 있다. 대표적인 연구로는 Shei and Thompson(1979), Hughes and Penson(1980), Penson and Taylor(1990) 등이 있다.

우리나라의 농업부문모형 또한 1970년대의 부분균형모형을 시작으로 1980년대의 축차적 농업부문모형, 1990년대의 일반균형이론을 기반으로 한 농업거시경제모형 순으로

발전되었다. 그러나 농업부문이 내생화되고 다양한 경제부문들 간의 연관성이 고려된 모형개발은 아직 미흡한 단계이며, 현재 지속적으로 유지·발전되어 농업 및 경제관련 정책시뮬레이션에 활용되고 있는 모형은 없는 실정이다.

1990년대 후반에 들어 한국농촌경제연구원에서는 기존의 농업총량모형이 포함하고 있는 단점을 많은 부분 해결하면서 실제 농업정책에 응용할 수 있는 농업총량모형인 KREI-ASMO를 개발하여 현재 운영 중에 있다. 이 모형은 국제쌀가격을 결정하는 『국제쌀수급모형』, 경종작물과 과수 등을 포함하는 『재배업모형』, 축산물수급을 예측하는 『축산모형』 그리고 이들의 전망치를 통합하여 농업소득과 부가가치 등을 산출하는 『총량모형』 등 4개의 부문모형으로 구성되어 있다. 이 모형의 기본적인 구조는 다음과 같다. 거시경제여건 변화를 반영하는 거시경제 지표 전망치와 외부충격이 주어지면, 예를 들어 UR 농산물 협정이행 계획에 따라 농산물 시장 개방이 확대되면, 농산물 수급결정 부문과 농업생산요소 가격결정 부문사이의 상호 영향 아래서 농산물 수급과 농업투입재 가격 전망치가 각각 산출된다. 또한 농업부문 총량지표 산출부문에서는 농산물 수급결정 부문과 농업 생산요소 가격결정 부문에서 산출된 전망치들을 기초로 하여 농업성장률 등의 농업부문 총량지표가 산출된다. 그러나 이러한 ASMO 모형은 거시경제모형을 연계시키지 않고 많은 경제변수들을 외생화함으로써 농업부문과 거시경제간의 피드백하는 작용을 분석할 수 없다는 단점을 지니고 있다.

한두봉(1994)은 수요, 공급, 국제, 노동, 물가, 화폐 및 재정 등의 6개 부문으로 구성된 케인지안류의 거시경제모형을 개발하였으며 주요 경제변수들을 농업과 비농업으로 구분하여 내생화하였다. 그러나 농산물 수급모형이 모형에 포함되어 있지 않고 금융부문을 외생적으로 다루어 농업부문과 일반경제의 연계성이 충분히 고려되지 않았다.

이진면(2002)은 영산강 3단계 사업으로 인한 농산물의 생산증대가 거시경제에 미치는 파급효과를 분석하기 위하여 일반 거시계량모형에 농산물가격신축성함수를 도입함으로써 농업중심의 거시계량모형을 개발하였다. 이 모형은 최종수요, 국제수지, 조세, 임금 및 물가, 생산 및 노동, 농업 등의 6개 부문으로 구성되었으며, 재배작물 전체의 가격반응함수를 추정하여 이를 연간 거시모형에 연결하는 방식을 통해 정책 시뮬레이션에 활용되었다.

일반적으로 특정 산업을 중심으로 하는 거시계량경제모형은 전체 모형 체계나 일반경제보다는 개개의 산업별 전망이나 파급효과에 치중되어 있는 단점이 있다. 본 연구

에서는 이러한 점을 보완하여 주요 거시변수들을 농업과 비농업으로 구분하여 추정하였으며, 전체 모형을 재정, 국제수지, 최종수요, 실물, 금융, 물가 등 6개 블록으로 세분하고, 기본 구조로 수요 부문은 케인즈 구조모형을 중심으로 하되, 공급부문은 신고전학과 모형을 혼합하는 수요 중심모형을 구성하였다.

또한 한국은행이나 한국개발연구원(KDI)에서 개발·활용하고 있는 일반 거시계량경제모형들을 검토한 결과 다음과 같은 점에서 개선을 시도하였다. 첫째, 기존의 BOK, KDI 모형과 같이 대표물가(소비자물가지수, 생산자물가지수, GDP 디플레이터)로 추정하고 있는 물가부문을 농산물, 비농산물 부문으로 분리하여 각 부문별 국내외 가격 파급효과를 정책 실험할 수 있도록 거시 연계함으로써 차별적 모형을 구축하였다. 둘째, 현재 한국은행이나 KDI에서는 생산함수를 국민경제 전체를 의미하는 GDP를 기준으로 추정하여 매크로 모형을 구축하고 있어 생산요소(노동, 자본) 양의 부문별 이동이나 생산요소 가격의 변동에 의한 정책실험이 불가능한 문제점을 가지고 있으므로, 본 연구에서는 이를 개선하고자 하였다.

끝으로 기존에 개발되어 현재까지 지속적으로 활용되고 있는 농업부문의 거시모형은 KREI-ASMO 모형이 유일하지만, 전술한 바와 같이 거시경제와의 연계성 측면에서 한계를 지니고 있다. 따라서 이 연구를 통해 개발된 농업부문 중심의 거시계량경제모형의 안정화 및 지속화 방안을 검토해야 한다. 이를 위해선 매년 거시통계 DB를 새롭게 구축함과 동시에 반복된 정책실험 및 시뮬레이션을 통하여 모형의 적합도를 제고함으로써 공신력 있는 연간 모형으로서의 위상을 확립하고, 농업경제정책 입안 담당자가 자유롭게 활용 가능하도록 모형의 실용성을 강화할 필요가 있다.

제2장 국내외 농업부문 중심의 거시계량모형 검토

제1절 거시계량경제모형

지난 반세기 동안 미국과 유럽을 중심으로 하는 선진 각국에서는 경제의 흐름에 대한 체계적인 파악과 경제이론의 검증 그리고 경제정책의 장단기적 분석 등의 목적으로 많은 거시모형들이 연구·개발되어 정책에 활용되어 왔다. 이러한 연구들의 결과로서 산업연관분석(Input-output analysis), 경기동향분석, 거시계량경제모형 등을 들 수 있다. 이들 모형들은 경제의 흐름을 예측하고 경제행태를 설명하기 위해 수학적, 계량적 체계를 바탕으로 하여 시장현실을 파악하기 위한 실증분석을 주된 목적으로 이루어져 왔다. 그러나 경제구조 및 현상에 대한 종합적인 이해와 분석이 선행되지 않은 상태에서 복잡한 경제현상을 충분히 설명하기는 매우 어려운 실정이다. 즉 모형을 설정하고 모형을 이용하여 경제정책의 효과를 살펴보거나, 미래에 대한 경제예측을 하는 일은 매우 조심스럽게 이루어져야 할 것이다. 이는 경제현상을 과연 경제모형이 얼마만큼 정확히 설명하느냐에 달려 있다. 따라서 모형의 신뢰성 측면에서 경제현실을 설명하고 미래를 예측할 수 있는 충분히 만족할 만한 경제모형의 개발은 결코 용이한 일이 아니다.

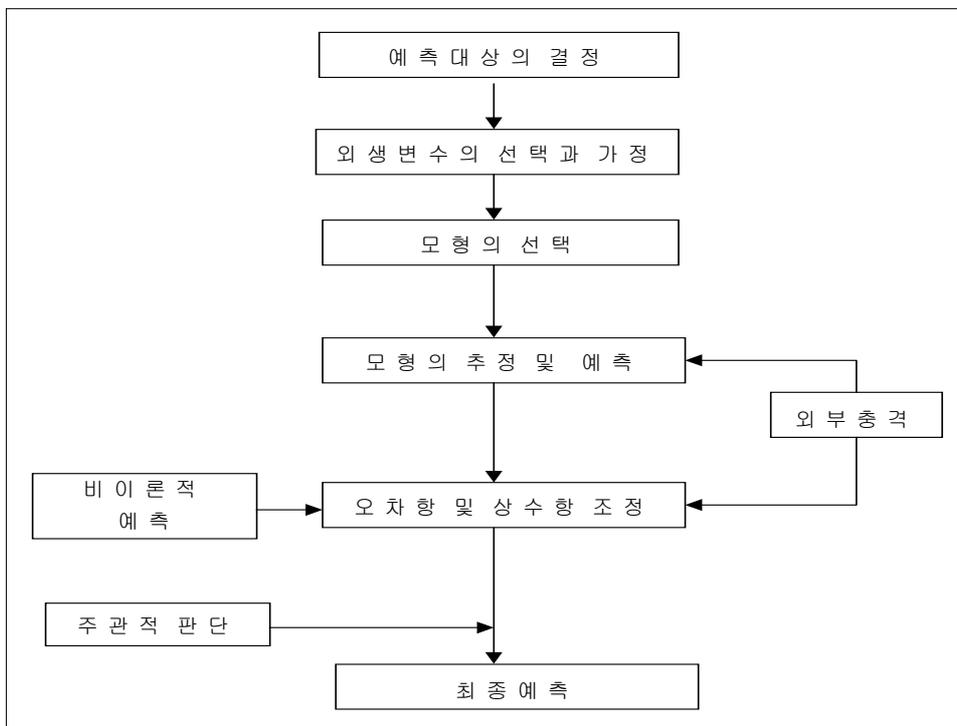
거시계량경제모형은 거시경제이론에 입각하여 국민소득과 그 구성요소를 결정하는 과정을 정밀하게 분석하는 틀로서, 승수분석을 통한 거시경제구조 분석, 거시경제전망 및 재정 또는 통화정책의 효과를 분석하는 정책평가 등을 위하여 구축된다.

이러한 거시계량경제모형은 기본적으로 국민소득을 결정하는 요인들을 얼마나 세분화하느냐에 따라 그 규모가 결정된다. 즉, 국민소득을 수요측면에서 결정하는 요인으로는 소비, 투자, 수출, 수입 등을 들 수 있는데, 소비는 주체별로는 정부소비와 민간소비, 재화형태별로는 내구재소비, 비내구재소비, 및 서비스 소비로 구분될 수 있으며, 투자는 설비투자, 건설투자, 재고투자, 그리고 수출입은 재화별로 혹은 산업별로 세

분될 수 있다. 한편, 소득은 노동소득, 자본소득 등의 각종 소득으로 세분되고 생산은 생산부문별로 세분될 수 있다. 따라서 이러한 구분을 더욱 세분하면 할수록 거시경제 모형의 규모는 기하급수적으로 커지게 된다. 더욱이 기본모형에 포함되어 있지 않은 물가, 임금, 이자율, 고용 및 실업 등의 변수를 포함시킴으로써 거시모형의 규모는 더욱 확장된다. 물론 많은 경제변수와 현상을 고려하여 모형의 규모를 확대한다고 해서 현실을 잘 설명하고 미래에 대한 예측력을 확보할 수 있는 모형이 되는 것은 아니다. 경제현상의 상호 인과관계와 파급효과를 보다 정교하게 모형에 반영하는 것이 더 중요한 과제라고 할 수 있다.

총량모형이든 거시경제모형이든 이들을 개발하여 실제 분석에 활용하고자 할 때에는 일반적으로 다음과 같은 6단계의 절차를 거치게 된다.

그림 2-1. 거시계량경제모형을 활용한 예측 절차



첫 번째 단계는 모형을 활용한 미래예측이나 정책실험을 실시하기 위해서는 당연히 모형구축의 목적을 정하는 것이 필요하다. 특정 외부 충격에 대한 주요 경제 변수들의 반응인지, 미래에 대한 전망인지 등이 그 대상이 될 것이다.

두 번째 단계에서는 외생적으로 결정되어지는 요소에 대한 선택과 가정이 진행된다. 석유가격이나 세계의 경제성장과 같은 대외 변수들이나 정부지출, 통화량 등 정부의 인위적 의사결정과 같은 정책변수들이 외생적으로 정해지는 변수들이 될 것이다.

세 번째 단계에서는 모형의 종류를 채택하여야 한다. 모형의 규모나 계량적 추정방법 그리고 사용하는 자료의 주기 등을 채택하게 된다. 그리고 행태방정식(behavioral equation)과 정의식(identity)을 결정하고 내생변수와 외생변수를 최종결정한다.

네 번째 단계는 모형의 계수를 산출하는 것으로, 개별 방정식에 대한 추정과 모형의 시스템이 구축되는 단계이다. 대규모 총량모형을 구성하는 행태방정식을 추정하는 방법에 대하여 많은 논의가 있었으나, 대체로 통상최소자승법(ordinary least square)이 연립방정식 추정방법에 비하여 우월하다고 주장하고 있으며, 다음과 같은 이유에서 합리화되고 있다. 먼저 추정에 이용할 자료의 수가 적은 경우 연립방정식 추정치가 편기(biased)된다는 것이며, 둘째는 OLS 추정치는 연립방정식 추정방법에 비하여 다중공선성(multi-collinearity), 변수오차(errors in variables) 또는 모형설정오류(mis-specifications)와 같은 문제에 민감하지 않다는 것이다. 셋째는 OLS를 이용한 예측이 연립방정식 추정방법에 비하여 좋은 결과를 보이며, 넷째는 설정된 모형이 축차적일 경우 OLS 추정치는 불편추정치가 된다는 것이다. 다섯째는 대규모 모형에 있어서 연립방정식 추정방법은 단 한 개의 행태방정식 모형 설계를 바꿀 경우에도 전체 모형을 다시 추정하여야 한다. 그러나 OLS는 문제가 된 행태방정식만 추정하면 된다는 장점을 갖고 있다. 여섯째는 대규모 모형에 있어서 외생변수의 수가 자료의 수를 초과할 경우 연립방정식 추정은 불가능하다는 것 등을 들 수 있다.

다섯 번째 단계에서는 역사적 시뮬레이션이나 정책 시뮬레이션을 통해 모형의 동태적 안정성을 검증한다. 이 단계에서는 동태적 안정성을 확보하기 위해 지속적으로 모형에 대한 수정작업이 가해지는 만큼 네 번째 단계와 다섯 번째 단계가 계속 반복되게 된다. 이 단계가 충족되면 모형은 일단 완성된 상태가 된다. 특히 정책 시뮬레이션의 경우 외부로부터의 충격에 대해 주요 경제 변수들의 반응을 파악할 수 있는 것으로 그 자체로서 활용도가 매우 높다. 대부분의 모형 보고서들은 다섯 번째까지의 완성

된 내용을 공개하는 것이 일반적이다.

여섯 번째 단계는 모형의 예측 단계로서, 우선 예측하고자하는 기간에 대한 외생변수를 설정하고 역사적 시뮬레이션(historical simulation)을 하는 방법과 동일한 방법으로 예측을 한다. 다음으로는 주관적 판단의 활용하여 추가요인 조정(add-factor adjust)나 상수항 조정(constant adjust)을 통해 모형을 수정해가며 이를 통해 최종 예측치를 도출해 낸다.

이렇듯 정책 효과분석, 미래예측 등에 유용한 거시계량경제모형이 모든 것을 자동적으로 해결해 주는 완벽한 도구는 아니며, 자의적으로 선정된 변수들과 이에 대한 불변계수로 구성되어 있는 연립 방정식 체계의 한계에 대해 지금까지 많은 비판이 제기되어 왔다. 그 대표적인 비판은 루카스(Lucas, 1976)에 의해 제기되었다. 정책변화 등 다양한 외부충격이 가해질 경우 경제 주체들은 이미 자신들의 행위가 내재된 체계 자체를 변화시킬 수 있는데 이는 곧 방정식의 계수가 변화함을 의미한다. 그러나 고정 계수를 가정한 거시계량경제모형은 이를 반영하지 못한다는 것이다. 이 외에 자의적인 식별 자체가 이론적 기반이 취약하다는 비판도 있으며, 적응적 기대나 합리적 기대와 같은 경제주체들의 행태도 제대로 반영하지 못한다는 단점도 지적되고 있다.

이러한 비판에도 불구하고 현실적인 유용성을 뒷받침하는 반론도 제기되고 있다. 블라인더(Blinder, 1998)는 거시계량경제모형에 대한 비판은 가끔 지나치게 강조되는 경우가 많다고 지적한다. 실제로 합리적 기대, 적응적 기대 또는 가변 계수 등에 대한 고려가 고정 계수를 가정한 연립 방정식 체계로부터의 결과를 뒤 짚을 만큼 강력하지 않은 경우가 많다는 것이다. 다음으로 불완전한 정보일지라도 충격에 대한 반응정도 및 시차 등 거시경제모형이 제공하는 양적 정보가 여전히 중요한 의미를 갖는다는 주장이다. 사실 다양한 경제적 충격에 대한 반응을 분석하는데 있어서 거시계량모형 만큼 유용한 분석도구는 없다. 이러한 이유 때문에 연립방정식 체계를 가지고 있는 거시계량경제모형은 아직까지도 경제 분석 및 전망을 위한 핵심적인 분석 도구로 활용되고 있다.

제2절 해외 거시계량경제모형의 발전

거시계량경제모형의 효시는 1919~32년간 미국의 거시경제변화를 파악하기 위하여 1939년에 개발된 틴버겐(Tinbergen)모형¹을 들 수 있으나, 현재와 같이 연립방정식체에 입각하여 다양한 정책실험을 행할 수 있는 틀을 갖춘 대표적인 모형으로는 1950년에 개발된 클라인(Klein)의 Interwar 모형, 1955년에 개발된 클라인-골드버거(Klein-Goldberger) 모형 등을 꼽는다.

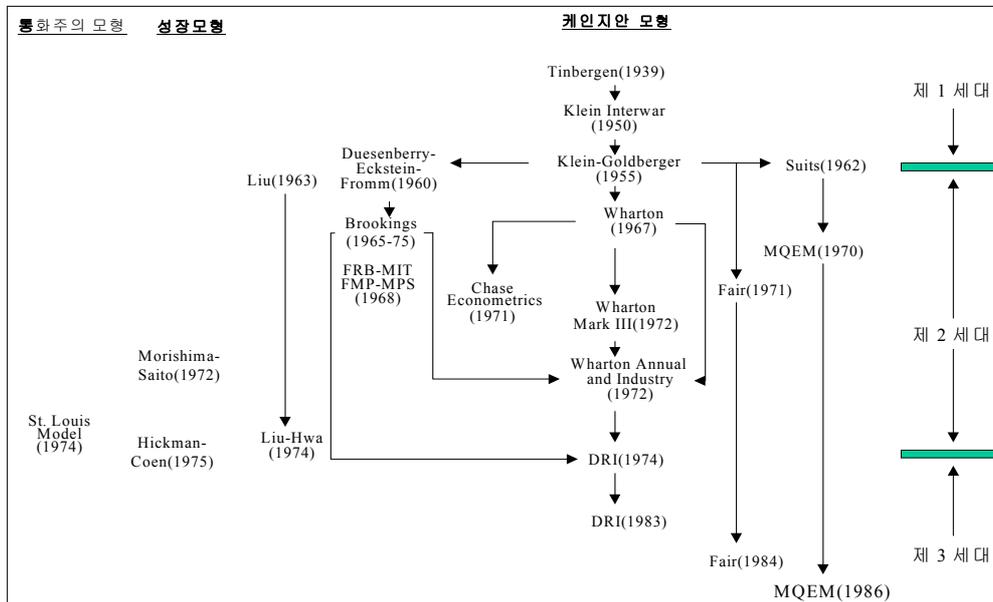
클라인의 Interwar모형은 1차 세계대전과 2차 세계대전 사이인 1921~41년 기간의 미국경제를 분석하기 위해 개발된 것으로서 소비, 투자, 민간부문 임금에 대한 행태방정식과 소득, 기업이윤, 자본스톡에 대한 3개 항등식으로 구성되어 있다. 외생적으로 결정되어지는 공공부문임금, 정부 인건비 지출, 법인세를 바탕으로 6개의 식이 내생변수를 추정해 내는 구조라고 할 수 있다. 한편 1955년에는 현재까지 개발된 대부분의 중·대형 규모의 거시계량경제모형들이 직·간접적으로 영향을 받은 클라인-골드버거의 중형 규모(20개의 방정식) 거시계량경제모형이 개발되어 현대 거시계량경제모형을 실질적 모태역할을 담당하였다.

1960년대에는 듀센베리(Duesenberry), 엑스테인(Eckstein)과 프롬(Fromm)의 모형 등으로 발전하였고, 1967년에 발표된 와튼(Wharton)모형은 클라인-골드버거 모형으로부터 직접적으로 영향을 받아 완성된 모형으로 분기별 데이터를 사용하여 정책변수별로 미래예측을 수행하기 시작하는 계기가 되었다. 그리고 1960년대 후반에 개발되기 시작한 연구소 모형인 브루킹스(Brookings) 모형은 226개의 구조방정식을 구축하는 대형거시계량모형을 시도하는 첫 작업이었다. 2SLS와 LIML추정방법을 통해 분석한 브루킹스 모형은 현대 거시계량경제모형의 시금석 역할을 담당하게 되었다. 1970년대에 들어서면서 계량경제모형들의 대형화 추세 속에서, 연방준비은행과 MIT대학, Pennsylvania대학이 공동으로 MPS(MIT-Penn-SSRC) 모형을 개발하였으며, Chase Manhattan은행이 Chase Econometric 모형, Data Resources Inc.가 DRI 모형들을 발표하였다. 특히 DRI 모형의 경우 718개의 구조방정식으로 구성되는 대규모 계량모형이다. 이밖에도 1970년대에는 와튼, 미시간(Michigan), 세인트루이스(St. Louis) 모형 등 다양한 거시계량모형이 나타난 황금기를 이루었다.

1. Tinbergen 모형은 미국경제를 대상으로 50개의 구조방정식을 OLS 기법을 통해 계량 분석하였다.

모형의 이론적 측면에서 살펴보면, 70년대까지 개발·발표된 대부분의 모형들은 케인즈 모형에 이론적 기반을 두고 국민경제를 분석하였던 반면에, 1974년에 개발된 세인트루이스 모형은 전통적 통화주의론적 시각에서, 그리고 1972년에 개발된 모리시마-사이토(Morishima -Saito) 모형과 1974년에 개발된 히크만-코엔(Hickman- Coen) 모형은 성장모형에 이론적 기반을 두고 모형을 전개하였다. 1980년대 들어서는 케인지안의 거시계량경제모형은 구조 변화를 포착하는데 문제점이 있었기 때문에 합리적 기대이론을 중심으로 한 소규모 모형작업과 시계열분석이 상대적으로 각광을 받았다. 그러나 다양한 정책실험이 불가능한 시계열분석과 소규모 모형의 한계 때문에 대규모 거시경제모형은 최근 개발된 경제이론과 실증분석방법론을 수용하며 계속 발전되고 있는 실정이다. 또한 이러한 대형화 추세와 동시에 미시적 접근기법인 산업연관모형(I/O 모형)과 접목시켜 미시경제적 접근방법을 모형에 도입하기 시작하였으며, 세계경제가 동일시장화 되면서 국민경제모형들만으로는 분석의 한계점이 있기 때문에 주요 교역대상국 국민경제와 연결시켜 국민경제를 분석하는 연계(link) 모형들이 개발되고 있다.

그림 2-2. 미국의 주요 거시계량경제모형 계보



주 : DRI=Data Resources Incorporated, MQEM=Michigan Quarterly Econometric Model

자료 : 이종원·이상돈(1995), 『RATS를 이용한 계량경제분석』, 박영사.

이렇듯 거시계량경제모형은 시대적으로 보아 제1세대, 제2세대 및 제3세대 모형으로도 구분된다. 제1세대 모형은 1960년대 초까지 개발된 모형들로서 전통적인 케인지안 이론에 입각하고 있고, 대부분 소규모로 개발되었다. 제2세대 모형은 1960년대 중반에서 1970년대 중반까지 구축된 모형들로 경제이론의 발전과 컴퓨터의 발전 등에 힘입어 이론적으로 정교해지고, 규모도 대형화되었다. 제3세대모형은 1980년대 이후에 개발된 모형들로서 이론보다는 현실적 문제를 해결할 수 있는 측면이 강조되었다.

거시계량경제 모형을 개발하여 운용하고 있는 국가별로 보면, 미국의 경우 IS/LM 및 필립스 곡선 이론에 기초하여 주로 국내 경제의 분석에 역점을 둔 MPS모형과 국제자본이동, 무역흐름, 외환시장 개입 및 환율에 의한 국제수주 조정 등을 강조한 MCM(Multi-Country Model) 모형을 중심으로 계량모형을 구축하고 있다. 이들 모형은 꾸준히 유지 보완되어 오다가 1990년대 들어서는 합리적 기대와 장기균형을 감안한 새로운 모델을 개발하면서 국내 중심의 모형은 FRB/US 그리고 FRB/MCM 모형으로 대체되었다. 또한 두 모형을 결합하여 FRB/GLOBAL 및 FRB/WORLD 모형을 개발하였다. 정책분석에 주로 이용되는 FRB/WORLD 모형은 방정식의 수가 200여개에 달하지만 실제 분석에서는 50여개의 핵심방정식으로 구성된 축약모형을 사용하고 있다. 이들 모형은 미국 연준(연준이사회, 공개시장위원회)의 정책결정과정에 활용되는 그린북(Greenbook)과 블루북(Bluebook)작성에 이용되며, 정책결정자들은 정책방향이 모형에 포함되도록 모형작성자에게 모형의 수정을 요청·설득함으로써 모형작성에 영향을 미친다.

영국의 거시계량모형은 1970년대에 단일방정식의 추정결과로 단기경제예측과 정책시뮬레이션을 시행하였으며, 1980년대에는 리버풀(Liverpool) 모형과 CUBS(City University Business School) 모형을 사용하였고, 1992년에 물가목표관리제를 채택한 후 모형이용방식을 다모형 접근법(multi-model approach)으로 바꾸면서 모형의 이용도를 높이고 있다. 이는 영국과 같이 외적 경제충격에 민감한 소규모 개방경제 하에서는 하나의 대규모 모형보다는 각종 충격을 체계적으로 식별할 수 있는 다양한 모형을 종합·이용하는 것이 보다 현실적이기 때문이다. 이 다모형은 중규모 연립방정식 체계(MM모형)로 필립스 곡선모형, 소규모 거시모형², VAR 모형³, 최적화 모형⁴으로 구성

2. 소규모 경제의 정형화된 현상(stylized facts)을 바탕으로 하여 만든 거시모형으로서 미시적 분석모형으로 파악하기 어려운 전반적 거시경제행태를 분석하기 위해 작성한다.

된다. 이렇듯 영국의 거시모형은 비구조적 총량분석과 최적화 모형을 보완하여 분석결과
 과의 신뢰도를 제고하고, 모형을 신축적으로 운용하는 특징을 지닌다. 또한 경제예측
 및 정책분석시 모형을 이용하여 정책결정자 및 조사연구자와의 토론을 통해 현실설명
 력이 높은 예측·분석결과를 작성한다. 즉, 경제전문가로 구성된 예측팀은 기준모형인
 거시계량경제모형으로 기준예측 및 정책효과 분석을 실시한 다음, 최초 전망치 또는
 분석결과에 대해 다른 팀의 조사·연구원들과 토론·검토한 후 필요할 경우 모형을 조
 정하여 예측 또는 정책효과분석을 수정한다. 마지막 단계에서 정책결정자는 수정된 예
 측·분석결과를 바탕으로 예측실무자와 상호 토론하여 최종 예측·분석결과를 산출한다.

캐나다의 경우, 거시계량경제모형으로 1969년에 RDX1모형, 1970년에 RDX2모형이
 개발되었으며, 1985년에는 SAM(Small Annual Model) 모형을 개발하였고, 최근에는
 CPAM(Candian Policy Analysis Model)을 활용하고 있다. 또한 RDX 모형을 개선한
 중규모 QPM(Quarterly Projection Model) 모형을 경제상황 예측에 이용하고, SS
 (Steady-State)QPM 모형을 정책효과분석 목적으로 운용하고 있다.

외국의 거시계량경제모형의 개발 및 운용 현황을 검토한 결과, 우리나라 경제는 소
 규모 개방경제(small open economy)로 대외적 충격에 민감한 점을 고려할 때 하나의
 거시계량경제모형에 의존하여 경제분석 및 예측을 하기보다는 여러 종류의 소규모 모
 형을 개발하여 분석대상에 따라 이를 유기적으로 이용하는 영국의 다모형접근법
 (multi-model approach)이 우리나라 거시계량경제모형에 더 적합한 모형개발 방식이
 라고 판단된다. 또한, 모형을 이용한 정책효과 분석 및 경제예측 작업시 모형이용자
 또는 정책결정자가 모형작성자와 함께 직접 참여함으로써 실용성을 제고할 수 있는
 방안을 마련해야 한다.

-
3. 단기예측과 경제충격을 식별하기 위해 작성하며 선형적 경제이론의 이용여부에 따라 단순VAR모형(베이지
 안VAR모형 포함)과 구조VAR모형으로 구분, 작성한다.
 4. 최적화이론을 바탕으로 하는 모형으로서 구조변화로 경제주체의 구조적 파라미터가 변할 때 그 영향을 분석
 할 목적으로 작성한다. 기본적으로 주어진 제약조건하에서 최적화 행위를 하는 경제주체들을 대상으로 하여
 경제주체의 효용함수와 예산제약식을 정식화하여 추정식을 도출한다.

제3절 국내 거시계량경제모형의 발전

국내의 거시경제모형은 한국은행과 한국개발연구원(KDI)을 중심으로 발전되어 왔다. 정부는 1960년대 중반 제2차 경제개발 5개년 계획 수립 당시 국가경제계획 및 경제정책 수립에 활용하기 위하여 모형개발에 착수하였으며 그 결과 한국은행과 KDI를 중심으로 거시모형이 만들어졌다.

한국은행 모형은 1970년대 초에 개발된 이후 여러 차례 개편을 통해 현재 분기모형인 BOK97과 연간모형인 BOKAM97을 중심으로 하고 있으며 여기에 더하여 금융모형 등 부문별 모형도 개발하여 운용하고 있다.⁵ 케인즈 구조모형의 기본체제에 장기적으로 통화량이 물가를 결정하는 통화론적 접근방식을 접목시킨 거시적 일반균형 모형이라고 할 수 있다. 단기적으로는 소비, 투자, 수출, 수입 등의 최종수요와 재정, 금융, 대외거래 등 수요변화가 소득 및 물가변동을 설명하는 것으로 되어 있으며, 장기적으로는 투자변동에 따른 자본스톡 변화가 공급을 변동시키고 수요 및 공급의 상호작용에 의해 물가가 결정되도록 설계되어 있다. 또한 금융부문과 통화량의 장·단기 과급경로가 다양하게 설정되어 있는 것이 특징이라고 할 수 있다.

그러나 공급부문에 큰 변화가 없는 것으로 가정하는 한편, 수요부문에 비중을 둬으로써 단기균형 파악은 가능하나 장기균형과의 연계성 및 동태적 조정현상을 파악하는 데는 한계점을 가지고 있다. 또한 통화량 중심으로 한 통화정책의 과급경로가 설정되

5. 한국은행은 최근(2005.06) 국민계정 체계가 바뀐 것을 반영하고 유가나 환율뿐 아니라 금리효과도 새로 포함하면서 모형의 예측력과 정책효과 분석능력이 제고하기 위해 경제예측모형 시스템의 핵심모형인 분기 거시계량모형(BOK04와 BOK04SA)를 새롭게 구축했다. BOK04는 원계열을 통해 빠른 분기별 경제전망을 할 수 있는 모형이며 BOK04SA는 계절변동을 제거한 후의 경제예측에 활용된다. 한은은 예측의 정확도를 높이기 위해 과거 모형인 BOK97에서 47개에 달하던 외생변수를 새로운 모형에서는 26~27개로 크게 줄였다. 또한, 그동안 교역조건이 나빠져 수출이 잘돼도 소득이 잘 늘어나지 않는 효과를 반영하지 못한 점을 개선했다. 수출로 인한 GDP 증가효과뿐 아니라 교역조건 변동에 따른 영향을 직접 받는 국내총소득(GNI)도 모형에 포함시켰다. 가장 큰 변화는 한은 자신이 콜금리를 올리거나 내릴 경우 사전적으로 성장이나 물가에 어느 정도 영향을 주는지 모형을 통해 추정이 가능해졌다는 점이다. 한은의 통화신용정책 운용목표가 통화량에서 콜금리로 바뀌었지만 과거 모형인 BOK97에는 통화량변수가 그대로 들어가 있는 반면 금리변수는 없었다. 새 모형에서는 통화량 변수가 대거 빠지고 대신 금리가 새로 들어갔다.

어 있어서 금리, 환율, 자산가격 등 가격변수를 통한 경로 분석도 미흡하다고 평가된다. 인플레이션 기대형성 방식이 적응적 기대(adaptive expectation)를 가정함으로써 과거자료를 바탕으로 기대 인플레이션을 도출한다는 한계점도 가지고 있다.

한국개발연구원(KDI)의 모형은 1979년에 처음 개발된 후, 수차례의 개선 작업을 거쳐 가장 최근에는 1995년에 KDIQ95 모형이 개발되었다. 동 모형은 행태방정식 27개, 정의식 25개 등 총 52개의 내생방정식과 22개의 외생변수로 구성된 중소규모 분기 거시계량모형이다. 모형의 구조는 공급, 총수요, 물가의 3대 부문 외에 국제수지, 통화공급과 재정을 나타내는 부문 등 총 6개 부문으로 이루어져 있다.

KDIQ95 모형의 가장 큰 공헌은, 중장기적으로 안정적이고 신뢰할 수 있는 거시전망모형의 작성에 있어서 중장기 시뮬레이션과 중장기 전망의 결과가 모형작성자의 선택적 기대에 수렴될 때까지 모형의 수정을 해나가는 반복 과정을 전망모형 작성에 있어 하나의 방법론으로 제시한데 있다. 단순히 과거의 적합도를 향상시키거나 5년 미만

그림 2-3. 한국의 거시경제모형개발 현황

한국은행	K D I	K I E T	K E R I	기타연구소	대 학	기 타
구달회 (1972)	이천표 (1979)	송희연 (1976)	한성신 (1981)	삼성경제연구소 (1988)	<연세대> 한성신 (1981)	이효구 (1973)
강위석 (1972)	남상우 (1981)	왕연균 (1980)	이영선-이의관- 조동호-김승희 (1990)	제일경제연구소 (1992)	<한양대> 손정식 (1983)	Frank-Kim- Westphal (1975)
김한응 (1972,1975)	이 선 (1984)	김상용-박용국 김용환(1987)	KER1모형 (1994)	현대경제연구원 (1994, 1995)	<동국대> 장오현 (1987)	Otani-Park (1976)
이정수-정명창 (1979)	남상우-장오현 (1984)	조종화-박승록- 정종근-김용환 (1988)		한국증권경제 연구원(1994)		Kwack-Mered (1979)
신현철-김대식 (1981)	박원암 (1988)				<성균관대> 이종원-김준영 (1990,1994)	Norton-Rhee (1981)
정문건-김영수 (1983)	노성대-박우규 (1988)				<상명대> 백웅기 (1994)	
조성중-김명기 (1984)	심상달-유윤하 (1990)					
최장봉 (1987)	백웅기-오상훈 (1993)					
함정호-최운규 (1989)	백웅기-이진면 (1994)					
김양우-최성환- 김대수-이금희 (1993)	박우규-오상훈- 이진면(1995)					
김양우-장동구- 이금희(1997)						

의 단기 시뮬레이션의 결과만을 토대로 작성된 거시모형은 20년 정도의 중장기적인 안정성 또는 신뢰성을 확보할 수 없다는 시각에서 이 모형이 개발되었다. 즉, 거시모형의 개발에 있어서도 구조적 VAR모형에서처럼 모형의 중장기 특성을 파악하는 것이 중요함을 지적하면서, 구조적 VAR 모형에 내재되어 있는 「수요 충격은 장기에 실질성장에 영향을 미치지 않는다」는 기본 가정을 중장기적인 시뮬레이션을 통해 간접적으로 확인하는 방법을 택했다.

한국은행과 한국개발연구원 이외에도 다양한 기관에서 보다 과학적인 경제분석을 목적으로 거시계량모형이 개발되어 왔다. 송희연(1976)을 시작으로 하는 산업연구원의 모형이 대표적인 예이며, 한국경제연구원도 한성신(1981)이후 거시계량모형을 개발하여 왔다. 그 외에 민간연구소에서도 현대경제연구원(1995, 1997), 삼성경제연구소(1988), 제일경제연구소(1992)의 모형을 개발하였다. 이렇듯 거시경제계량모형은 국내외의 많은 기관들에 의해 나름대로의 목적을 가지고 개발되어 왔다. 이들 모형의 전반적 추세를 규모나 복잡성을 기준으로 판단해보면 지속적으로 대형화해오다가 90년대 들어 핵심 부문을 중심으로 소형화해가는 특성이 나타난다. 모형을 유지 보완하기 위한 비용을 감안할 때 매우 현실적인 판단이라고 할 수 있다.

제4절. 농업부문 중심의 거시계량경제모형의 발전

농업부문모형은 초기에 농업부문을 일반경제와 분리하여 농업부문만을 분석하는 부분균형모형에서 출발하였으나 농업과 일반경제의 연계성을 설명할 수 없는 단점으로 인해 두 부문을 축차적으로(recursive) 연결한 모형들로 대체되었다. 이러한 모형들은 먼저 거시경제모형에서 주요 거시경제 변수들을 추정하고, 이 변수를 농업부문모형의 추정에 이용하였으며, 이렇게 추정된 농업부문의 변수들은 다시 다음 기의 거시경제모형 추정에 피드백되어 사용되었다. 이러한 축차적인 농업부문모형은 부문간 상호연관성이 동일 시점에서 결정되어지지 않는다는 단점을 갖고 있다.

최근의 농업부문모형은 대체로 일반균형이론에 입각하여 모든 경제부문의 상호연관성을 동시에 고려한 종합적인 거시경제모형으로 발전하였으며, 국제부문이나, 금융부문, 투입재 시장 등을 모두 내생화하여 농업과 경제정책의 변화에 따른 파급효과를 분

석할 수 있도록 개발되고 있다. 대표적인 연구로는 Shei and Thompson(1979), Hughes and Penson(1980), Penson and Taylor(1990) 등이 있다.

한국의 농업부문모형 또한 1970년대의 부분균형모형을 시작으로 1980년대의 축차적 농업부문모형(총량모형), 1990년대의 일반균형이론을 기반으로 한 농업거시경제모형 순으로 발전되었다. 그러나 농업부문이 내생화되고 다양한 경제부문들 간의 연관성이 고려된 모형개발은 아직 미흡한 단계이다.

국내의 농업부문총량모형에 대한 개발은 거시경제모형처럼 빈번하지는 않았지만 비교적 오랜 역사를 가지고 있다. 국내에서 농업총량모형의 효시는 1970년대 초 농림수산부의 농업경영연구소와 미국 미시간 주립대학교가 공동으로 개발한 KASS(Korean Agricultural Sector Study)모형이다. 이 모형은 농업생산과 수요부문, 인구부문, 거시경제부문 등 4개 부분에 약 700개 방정식으로 구성되어 있다. 농업생산부문은 전국을 답일모작지대, 답이모작지대, 전작지대의 3개 지역으로 구분해 경종작물 12개 품목과 6개의 축산물로 구성되어 있다. 농업생산부문에서는 생산량, 공급량, 농가 소비, 소득, 생산비, 토지 및 노동의 수익성, 계절별 노동소요량 등의 정보를 제공한다. 수요부문은 19개의 농산물과 1개의 비식료품 소비로 구성되어 있는데, 수요방정식은 가격, 소득, 인구의 함수로 설명되었다. 인구부문은 출생률, 사망률, 이농률의 함수인 농가인구, 비농가 도시인구로 구성되어 있으며, 거시경제부문에서는 비농업부문의 GNP와 소득을 전망하기 위해 동태적 산업연관 분석이 이용되었다. 이러한 KASS모형은 농업총량모형연구의 기틀을 마련해 주었다는데 큰 의의를 둘 수 있으나, 모형의 규모가 너무 크고 복잡하기 때문에 모형의 유지 관리가 어려웠으며, 일반거시경제와 국제경제부문이 모형에서 고려되지 않았다는 한계를 지닌다.

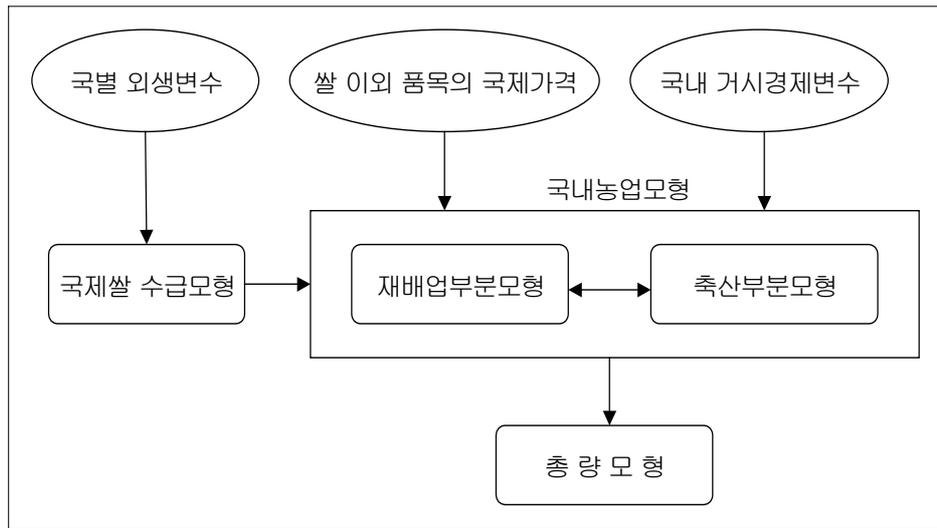
KASS 이래 농업총량모형의 개발은 이정환(1982, 1983)에 의해 수행되었다. 이 모형은 농산물 공급, 농산물 수요, 농업과 국민경제의 연결부문 등 3개 부분으로 구성되어 있는데, 농산물 공급부문은 수량모형, 자원배분모형, 투자모형, 보조계산식으로 구성되어 있으며, 농산물 수요부문은 총소비지출모형, 소비모형, 보조계산식으로 구성되어 있다. 국민경제부문은 인구-이농모형, 산업연관모형, 보조계산부문에 구성되어 있다. 이 모형은 농업부문을 세분화하여 많은 정보를 얻고자 노력하였으나, 부문과 부문이 축차적으로 연결되어 있으며, KASS모형과 같이 거시경제와 농업과의 연계관계도 금융시장이 무시된 투입산출관계에 국한되었다는 단점을 지니고 있다.

따라서 KASS와 이정환의 모형은 제2세대의 모형이라고 할 수 있다. 한편, 한두봉(1993)에 의해서 개발된 모형은 비교적 제3세대모형에 가깝게 개발되었다. 이모형은 수요측면을 중시하는 케인지안류의 「농업 중심의 연간 거시경제모형」으로서, 33개의 행태방정식과 23개의 정의식의 총 56개 방정식으로 구성되었다. 이 모형의 특징은 거시경제모형 내에 농업부문을 내생화하기 위하여 최종수요의 구성요소인 소비, 투자, 수출입과 공급부문의 구성요소인 물가, 임금, 노동, 생산부문을 농업과 비농업부문으로 이분화하였다. 따라서 농산물 시장개방의 파급 영향이 농업부문에 미치는 효과는 물론 전체 경제에 미치는 효과를 동시에 고려할 수 있다는 장점을 지닌다. 그러나 농업부문을 농업, 임업, 수산업 및 재배업, 축산업, 농업서비스업 등으로 세분화하지 못함으로써 농산물 수입개방의 파급효과 분석이 총량적으로만 파악할 수 있을 뿐, 개별 재화나 농업 내 세부산업별로 파악할 수 없다는 한계점을 지닌다. 특히, 주요 농산물의 수급 및 수출입모형을 내생화하지 않고 있어 국내외 경제여건 및 국제 수급 여건의 변동이 개별 농산물에 미치는 효과 분석은 물론 품목별 정책수단과 수급 변동이 국내경제에 미치는 영향을 파악할 수 없다. 또한 거시경제부문에서는 재정과 금융부문 및 외환시장이 외생적으로 처리되어 있어 실물부문과 금융 및 재정부문간의 상호작용을 파악할 수 없다는 단점이 있다.

표 2-1. 한국농촌연구원이 개발하여 활용하고 있는 농업부문 모형

모형	종류 및 개발목적	특징
KREI-ASMO	<ul style="list-style-type: none"> - 품목별 수급모형 - 농업부문 총량모형 - 농업부문 장단기 예측 	<ul style="list-style-type: none"> - 4개의 부문모형으로 구성됨 (국제쌀 수급, 축산, 재배업, 총량) - 농산물 국제가격과 주요 거시경제변수들을 모두 외생적으로 처리 - '99년 개발이후 매년 수정·보완
COMO	<ul style="list-style-type: none"> - 품목별 수급모형 - 농산물 품목별 기초 전망치 제공 	<ul style="list-style-type: none"> - ASMO 모형과 유기적 결합
PEM	<ul style="list-style-type: none"> - 정책평가모형(OECD) - 쌀 PEM만 완성된 상태임 	<ul style="list-style-type: none"> - AGLINK 추정 계수값을 도입 - 정책평가, 분석에 용이하게 설정
AGLINK	<ul style="list-style-type: none"> - 세계농산물 수급모형(OECD) - 13개국의 수급모형 포함 	<ul style="list-style-type: none"> - 부문균형모형 - 세계모형에 한국모형의 내생화 - 비농업부문은 외생적으로 간주 - 전망 및 정책분석에 활용

그림 2-4. KREI-ASMO 모형의 구성



1990년대 후반에 들어 한국농촌경제연구원에서는 이상과 같은 기존의 농업총량모형이 포함하고 있는 단점을 많은 부분 해결하면서 실제 농업정책에 응용할 수 있는 농업총량모형인 KREI-ASMO를 개발하여 운영 중에 있다. 이밖에도 한국농촌경제연구원은 품목별 수급모형인 COMO, OECD의 정책평가모형인 PEM, 세계농산물 수급모형인 Ag-Link 등의 특화된 거시모형을 활용하고 있다.

KREI-ASMO는 국제쌀가격을 결정하는 『국제쌀수급모형』, 경종작물과 과수 등을 포함하는 『재배업모형』, 축산물수급을 예측하는 『축산모형』 그리고 이들의 전망치를 통합하여 농업소득과 부가가치 등을 산출하는 『총량모형』 등 4개의 부문모형으로 구성되어 있다.

국제 쌀 수급모형은 12개국을 중심으로 주요 쌀 생산국 및 소비국별 생산, 소비, 수출입을 연계시켜 국제 교역 및 가격을 예측하는 계량경제 모형으로 인디카와 자포니카를 구분하여 각 국별 생산, 소비 및 국제가격을 예측하도록 구성되어 있다. 또한 국제 쌀 수급모형에서 산출된 국제가격이 농업부문모형에 투입되어 쌀의 수출입량이 결정되며, 농업부문모형은 그밖에 국내외 외생변수를 받아 농산물별 수급량과 가격을 결정하고, 그 결과를 받아 최적입지예측모형에서 농산물별 지역별 생산량이 결정되도록 하였다.

농업부문모형은 품목별 수요, 공급, 가격을 결정하는 계량경제 모형으로서 농산물별 가격과 요소가격을 받아 생산량을 결정하는 생산모형과 농산물별 가격 및 수요량을 결정하는 수요모형, 품목별 생산량과 가격을 통합하여 농업소득, 농업부문 부가가치 등 농업부문 총량지표를 산출하는 총량계정부문으로 구성하였다. 경종작물 공급량은 전년도 가격에 따라 결정되지만, 가축 도축두수와 가격은 동시에 결정되도록 하였다. 왜냐하면 가축두수는 도축두수에 따라 변화하고, 도축두수는 당시의 가격조건에 영향을 받기 때문이다. 이 모형에서 산출된 농산물별 생산량이 입지예측모형에 투입된다.

농업부문모형의 구조는 농업 생산요소 가격결정부문, 농산물별 수급결정부문, 농업부문 총량지표 산출부문 등 3개 부문이 연결되어 농업경제 지표가 예측되도록 설계되었다. 농산물별 수급결정 모형은 경종작물 수급결정 모형과 축산물 수급모형으로 구성된다. 경종부문모형은 공급모형, 수요모형, 각종 관련 가격결정 모형, 비용·소득결정모형, 농업취업자모형을 중심으로 구성되는데, 경종작물 공급모형은 경지면적결정모형, 경지배분모형, 단수모형을 포함한다. 축산부문은 육우, 양돈, 유우, 양계 부문으로 구성되며, 각 부문의 도축량과 가격이 동시에 결정된다. 유우의 경우는 협정가격에 의해 유우가격이 결정되고, 그에 따라 소비자가격도 조정되므로 가격을 외생변수로 처리하였다.

한편, 거시경제여건 변화를 반영하는 거시경제 지표 전망치가 주어지고, UR 농산물 협정이행 계획에 따라 농산물 시장 개방 조건이 투입되면, 농산물 수급결정 부문과 농업생산요소 가격결정 부문사이의 상호 영향 아래서 농산물 수급과 농업투입재 가격 전망치가 각각 산출된다. 또한 농업부문 총량지표 산출부문에서는 농산물 수급결정 부문과 농업 생산요소 가격결정 부문에서 산출된 전망치들을 기초로 하여 농업성장률 등의 농업부문 총량지표가 산출된다. 그러나 이상과 같은 KREI-ASMO 모형은 거시경제모형을 연계시키지 않고 외생화함으로써 농업부문과 거시경제 간의 피드백하는 작용을 분석할 수 없다는 단점을 지니고 있다.

이밖에도 이진면(2002)은 영산강 4단계 사업으로 인한 농산물의 생산증대가 거시경제에 미치는 과급효과를 분석하기 위하여 일반 거시계량모형에 농산물가격신축성함수를 도입함으로써 농업중심의 거시계량모형을 개발하였다. 이 모형은 최종수요, 국제수지, 조세, 임금 및 물가, 생산 및 노동, 농업 등의 6개 부문으로 구성되었으며, 재배작물 전체의 가격반응함수를 추정하여 이를 연간 거시모형에 연결하는 방식을 통해 정책 시뮬레이션에 활용되었다.

제3장 농업부문 중심의 거시계량경제모형 개발

제1절 모형의 특징

본 연구에서 개발한 농업 중심의 거시계량경제모형의 기본 구조는 일반적인 거시계량모형을 구성하고 있는 각 부문을 농업과 비농업 부문으로 분리한 형태를 가지고 있다. 농업 중심의 거시계량경제모형은 최종수요, 대외거래, 금융, 노동/공급, 물가, 재정의 6개 부문으로 구성되어 있다. 이중 최종수요, 대외거래, 노동/공급, 물가의 4개 부문은 비농업부문과 농업부문으로 분리하여 상호 관계 속에 모형이 운용되도록 설계되어 있다. 금융과 재정의 경우 비농업과 농업부문으로의 분리가 사실상 불가능하고 큰 의미도 없는 것으로 판단하여 단일 부문으로 구성되었다. 또한 모형이 추정하는 내생변수는 총 62개에 이르며 이를 위해 34개의 행태방정식과 28개의 항등식이 포함되어 있다.

모형의 추정기간은 1970~2004년을 기본으로 하였으나 이 기간 중 우리경제의 구조 변화가 급속히 진행된 데다 일부 지표는 가용성에 문제가 있어 많은 경우 1975년부터 추정하거나 일부 방정식은 이보다 훨씬 짧은 추정기간을 가지고 있다. 각각의 내생변수를 추정하는 개별방정식은 가능한 간단한 최소자승법(ordinary least square)의 형태를 갖도록 하였다.

연립 모형의 개별식들의 변수들 간의 장기균형관계를 고려한 오차수정모형(error correction model)을 사용하는 것이 이론적으로 보다 타당할 것이나 모형의 구조가 불안정해지고 이를 보완하기 위해 많은 더미변수를 사용해야 하는 등 심각한 비용이 요구되는 단점이 있다. 또한 연도별 자료를 사용하는 모형인 만큼 단기적인 변화와 장기적인 균형 관계를 분리할 필요성이 분기별 또는 월별 모형에 비해 현저히 낮다고 하겠다. 따라서 본 모형은 최소자승법을 이용해 개별 방정식을 추정하면서 코크란-오커트(Cochrane -Orcutt) 방법 등을 사용하여 모형의 안정성을 최대한 제고하였다.

제2절 모형의 자료

본 모형은 일반경제부문과 농업부문에 걸쳐 총 62개 내생변수와 더미변수를 제외한 32개의 외생변수를 사용하고 있다. 이들 변수들은 대부분 1970년부터 2004년까지의 연도별 자료로 구성되어 있다. 대부분의 지표는 한국은행과 통계청 그리고 국제자료는 국제통화기금(IMF)의 IFS(International Financial Statistics)의 데이터베이스로부터 획득하였다. 농업관련 일부 자료는 농림부 또는 통계청을 통해서 제공받았다.

대부분의 자료는 공표된 통계데이터를 그대로 사용할 수 있었으나 일부 자료의 활용을 위해서는 가공이 필요했다. 대부분의 자료는 공표된 통계데이터를 그대로 사용하였으나 몇몇 변수들에 대해서는 공표된 자료에 일정한 가공을 하여 사용하였다. 세계교역량의 경우 세계수출액과 세계수입액에 각각 세계수출단가와 수입단가를 나누어 산출하였으며, 생산함수의 추정에 사용되는 자본량의 경우 총고정자본형성에 일정한 감가상각률을 적용하여 산출하였다. 본 모형에서 사용하고 있는 변수명은 <부록 I>에서 내생변수와 외생변수로 나뉘어져 소개되고 있다.

1. 국내 경제부문

국내 부문 자료는 크게 국민계정, 대외거래, 물가, 노동/공급 그리고 금융 관련 지표들이 있다. 우선 국민 계정 자료에는 민간소비(CP), 정부소비(CG) 등 소비 관련 자료와 총고정자본형성(FC), 재고증감(IS) 등 투자관련 자료 그리고 상품수출(XG), 서비스수출(XS), 상품수입(MG), 서비스수입(MS) 등 대외거래 관련자료 그리고 통계적오차(SD), 국내총생산(GDP), 경상국내총생산(GDPV)도 포함되어 있다. 총고정자본형성, 재고증감, 수출, 수입 등은 농업 부문과 비농업부문으로 분리되어 내생변수로 활용되었다. 이들 지표들은 국내총생산(GDP)을 구성하는 요소들로서 항등식 관계에 의해서 국내총생산(GDP)을 산출할 수 있다.

대외거래 자료에는 거래 규모와 관련이 있는 경상수지(CB), 상품수지(TB), 서비스수지(SB), 소득수지(IB), 자본수지(CFB), 상품수출(XGSV), 상품수입(MGSV), 서비스수취(XSSV), 서비스지급(MSSV)이 포함되어 있다. 또한 가격지표로서 수출물가지수

(PXGW), 수출단가지수(PXGD), 수입물가지수(PMGW) 그리고 수입단가지수(PMGD) 등이 사용되었으며 이들 지표는 가격 지표로서의 역할 뿐만 아니라 상기의 물량지표를 실질 지표로 전환하는 역할을 수행한다. 상품 수출과 상품 수입은 모두 농업부문과 비농업부문에 나누어 포함되어 있다.

물가관련지수는 대표적으로 소비자물가지수(CPI), 생산자물가지수(PPI)가 포함되어 있다. 생산자물가지수의 경우 농업 부문과 비농업 부문으로 나뉘어서 사용되는 반면, 소비자물가지수는 전체 지수 하나가 내생변수로 포함되어 있다. 또한 GDP 디플레이터는 농업부문과 비농업부문의 경상GDP와 GDP의 비중을 통해서 산출되어 포함되었다.

노동/공급지표에는 실업률(UR), 경제활동인구(LF), 총취업자수(LE) 등 규모와 관련된 지표들이 포함되어 있다. 특히 취업자수의 경우는 비농업부문과 농업부문 지표가 분리되어 내생화되어 있다. 임금(WA)의 경우도 비농업, 농업부문 자료가 별도로 포함되어 있다.

금융 관련 자료에는 통화량(M3)이 외생화됨에 따라 금리 행태방정식만 포함되어 있다. 재정 지표의 경우 재정수입부문과 재정지출부문에 나뉘어져 있다. 재정수입부문은 대표적으로 내국세(BRTD), 관세(BRTF)가 있으며 기타수입(BRE)이 외생변수로 포함되었다. 재정지출(BE)은 외생변수로 포함되어 재정수입(BR)과의 차이로 통합재정수지(BB)를 산출할 수 있다.

2. 국제경제 부문

국제부문 자료에는 주로 대외거래 지표가 포함되어 있다. 세계교역량(WXM), 세계수출물가(PWXG), 3개국GDP(FGDP3), 세계농업물가(PWAI) 등이 사용되었다. 특히 3개국 GDP는 우리나라 농산물 수출액의 많은 부분을 차지하고 있는 일본, 미국, 홍콩의 GDP를 수출 비중을 감안하여 가중 합산하여 산출하였다⁶. 또한 리보 3개월 금리(LIBOR3M)도 회사채금리를 추정하기 위해서 포함하였다.

6 한국무역통계에 따르면, 2004년도에 우리나라 1차산업 수출액의 71.9%가 이들 세 나라에 집중되어 있다. 1990년 이후 1차산업 국가별 수출량의 비중이 가장 큰 나라는 일본, 미국, 홍콩의 순이다

제3절 부문별 특징

1. 최종 수요 부문

국민계정과 관계되는 변수를 추정하는 부문이다. 최종수요부문은 11개의 행태방정식과 12개의 항등식으로 구성되어 있다. 그러나 11개의 행태방정식 중 대외거래와 관련된 6개의 방정식은 사실상 대외 거래부문에서 추정된 것을 국민계정 기준으로 전환시키는 성격을 가지고 있어 행태방정식이라기보다는 교량방정식(Bridge equation)이라 할 수 있다.

주요 행태방정식은 민간소비, 비농업부문과 농업부문의 총고정자본형성 및 재고증감이다. 민간소비의 설명변수는 국내총생산에서 실질조세수입을 차감한 가치분소득을 사용하였다. 민간소비부문에서 농업부문과 비농업부문은 일정한 비율을 적용하여 항등식을 통해 분리하였다.⁷

- 민간소비 방정식 : Cochrane-Orcutt, 1973-2003

$$\log(\text{cp}) = 0.94034 * \log(\text{gdp-brt}/\text{cpi}*100) - 0.05412 * \text{spike}(1998,1) + 0.34757$$

(77.4902) (3.91516) (2.30356)

Sum Sq	0.0067	Std Err	0.0158	LHS Mean	11.9350
R Sq	0.9994	R Bar Sq	0.9993	F	3, 27 13896.0
D.W.(1)	1.4417	D.W.(2)	2.1341		

$$\text{AR}_0 = + 0.61469 * \text{AR}_1$$

(3.70791)

7 추정결과는 본 연구에서 사용된 AREMOS 프로그램의 출력결과를 그대로 기술한 것으로 변수명과 수식관련 명령어는 부록의 변수명 목록과 AREMOS 명령어 설명을 참조하기 바람.

농업부문 총고정자본 형성은 시중 자금 유동성을 나타내는 실질M3와 시중금리인 회사채금리와 농업 부문 정책 금리의 상대적 비율 그리고 농업부문 GDP가 설명변수로 포함되어 있다. 비농업부문 총고정자본형성은 농업부문과 유사하며 비농업부문 GDP와 더불어 실질 회사채금리가 포함되어 있으며 마지막으로 실질 유동성의 개념으로 실질 M3가 설명변수로 포함되어 있다.

- 농업부문 총고정자본형성 방정식 : Ordinary Least Squares, 1975-2003

$$\begin{aligned} \log(\text{ifa}) = & 0.14487 * \log(\text{m3}/\text{cpi}*100) - 1.46732 * \text{ra}/\text{ycb} \\ & (2.01394) \qquad\qquad\qquad (8.29622) \\ & + 2.19805 * \log(\text{movavg}(2,\text{gdpa}.1)) + 0.33145 * \text{spike}(1996,1) \\ & (3.32355) \qquad\qquad\qquad (2.65891) \\ & - 0.51181 * \text{spike}(1998,1) - 14.8048 \\ & (4.12790) \qquad\qquad\qquad (2.59227) \end{aligned}$$

Sum Sq	0.3188	Std Err	0.1177	LHS Mean	8.0643
R Sq	0.9652	R Bar Sq	0.9576	F 5, 23	127.440
D.W.(1)	2.0979	D.W.(2)	1.7892		

- 비농업부문 총고정자본형성 방정식 : Ordinary Least Squares, 1975-2003

$$\begin{aligned} \log(\text{ifna}) = & 0.68613 * \log(\text{ifna})[-1] - 1.22318 * \log(\text{gdpna}) \\ & (6.86990) \qquad\qquad\qquad (2.27062) \\ & - 0.73381 * (1+\text{ycb}/100)/(1+\text{pchya}(\text{pgdpna})/100) \\ & (1.46445) \\ & + 0.82197 * \log(\text{m3}/\text{cpi}*100) - 0.38654 * \text{spike}(1998,1) + 9.36612 \\ & (2.94145) \qquad\qquad\qquad (4.64258) \qquad\qquad\qquad (2.72491) \end{aligned}$$

Sum Sq	0.1048	Std Err	0.0675	LHS Mean	11.2604
R Sq	0.9938	R Bar Sq	0.9925	F	5, 23 742.577
D.W.(1)	1.5563	D.W.(2)	2.7396		
H	1.1344				

재고증감은 우선 농업부문의 경우 농업부문 민간소비, 농업수출, 농업수입 등을 통해 설명되어 지는 것으로 구성되어 있으며 비농업부문의 경우 비농업소비, 정부소비, 비농업 투자 등 내수 관련부문과 비농업 수출과 비농업 수입을 설명변수로 포함하였다.

- 농업부문 재고증감 : Ordinary Least Squares, 1975-2003

$$\begin{aligned}
 isa = & 0.74472 * isa[-1] - 0.61385 * diff(cpa) - 1.31541 * diff(xga) \\
 & (8.34399) \qquad (5.47595) \qquad (2.60462) \\
 & + 0.78079 * diff(mga) - 5491.21 * spike(1980,1) + 68.8439 \\
 & (3.86258) \qquad (4.65720) \qquad (0.33052)
 \end{aligned}$$

Sum Sq	2E+07	Std Err	994.922	LHS Mean	-778.39
R Sq	0.8632	R Bar Sq	0.8335	F	5, 23 29.0251
D.W.(1)	1.4323	D.W.(2)	1.8036		
H	1.4794				

- 비농업부문 재고증감 : Ordinary Least Squares, 1975-2003

$$\begin{aligned}
 isna = & 0.33256 * isna[-1] - 0.15088 * diff(cp-cpa+fc+cg) - 0.48871 * diff(xgna) \\
 & (2.77133) \qquad (2.40363) \qquad (6.40454) \\
 & + 0.56561 * diff(mgna) - 5597.18 * spike(1983,1) + 4087.65 \\
 & (4.12879) \qquad (2.25784) \qquad (4.22864)
 \end{aligned}$$

Sum Sq	1E+08	Std Err	2411.30	LHS Mean	1090.16
R Sq	0.7869	R Bar Sq	0.7405	F	5, 23 16.9834
D.W.(1)	1.5396	D.W.(2)	2.0893		
H	1.3198				

국민계정에서 대외 거래 관련 변수들은 사실상 총수요부문에서 추정되기보다는 대외거래부문에서 실질 기준으로 추정되도록 구성되어 있다. 따라서 총수요부문의 대외 거래 관련 방정식은 행태방정식이라기 보다는 대외거래 부문의 변수를 국민계정 부문으로 전환하는 특징을 가지고 있다. 농업수출, 비농업수출, 서비스수출, 농업수입, 비농업수입, 서비스수입 등 총 6개 방정식이 여기에 해당한다.

- 농업수출(국민계정) : Ordinary Least Squares, 1985-2003

$$\log(xga) = 0.64586 * \log(xgsa) + 0.58049 * \text{step}(1997,1) - \text{step}(2000,1) + 2.38460$$

(4.06934)
(8.20290)
(1.85719)

Sum Sq	0.1992	Std Err	0.1116	LHS Mean	7.6942
R Sq	0.8273	R Bar Sq	0.8057	F	2, 16 38.3105
D.W.(1)	1.6058	D.W.(2)	1.3421		

- 비농업수출(국민계정): Ordinary Least Squares, 1985-2003

$$\log(xgna) = 0.99680 * \log(xgsna) + 0.14762$$

(36.7878)
(0.48764)

Sum Sq	0.1198	Std Err	0.0839	LHS Mean	11.2620
R Sq	0.9876	R Bar Sq	0.9869	F	1, 17 1353.35
D.W.(1)	0.8598	D.W.(2)	1.6251		

- 서비스수출(국민계정) : Ordinary Least Squares, 1985-2003

$$\log(xs) = 1.00292 * \log(xss) + 0.15108$$

(121.585) (1.88631)

Sum Sq 0.0079 Std Err 0.0216 LHS Mean 9.8702
R Sq 0.9989 R Bar Sq 0.9988 F 1, 17 14783.0
D.W.(1) 0.6522 D.W.(2) 1.2265

- 농업수입(국민계정) : Ordinary Least Squares, 1985-2003

$$\log(mga) = 0.52722 * \log(mgsa) + 0.26366 * \text{step}(1997,1) - \text{step}(2000,1) + 4.82306$$

(14.0949) (5.90828) (14.7577)

Sum Sq 0.0763 Std Err 0.0690 LHS Mean 9.4874
R Sq 0.9471 R Bar Sq 0.9405 F 2, 16 143.342
D.W.(1) 1.4787 D.W.(2) 1.8928

- 비농업수입(국민계정): Ordinary Least Squares, 1985-2003

$$\log(mgna) = 1.03717 * \log(mgsna) - 0.35646$$

(36.0873) (1.10311)

Sum Sq 0.0946 Std Err 0.0746 LHS Mean 11.2885
R Sq 0.9871 R Bar Sq 0.9864 F 1, 17 1302.30
D.W.(1) 0.6739 D.W.(2) 1.4814

- 서비스수입(국민계정): Ordinary Least Squares, 1985-2003

$$\log(ms) = 0.98538 * \log(mss) + 0.29876$$

(218.012) (6.80393)

Sum Sq 0.0037 Std Err 0.0147 LHS Mean 9.8433
R Sq 0.9996 R Bar Sq 0.9996 F 1, 17 47529.4
D.W.(1) 0.3856 D.W.(2) 0.8150

총수요부문에서 항등식은 무려 12개나 포함되어 있다. 농업부문과 비농업부문으로 나뉘어져 있는 관계로 양자간의 합을 통해 총량지표를 만들고 이들을 통해 GDP 항등식을 구성해야하기 때문이다.

$$\text{농업민간소비 : } CPA = CP * CPRA$$

$$\text{농업정부소비 : } CGA = CG * CGRA$$

$$\text{총고정자본형성 : } FC = IFA + IFNA$$

$$\text{농업총고정자본형성 : } FCA = FC * FCRA$$

$$\text{농업 GDP : } GDPA = CPA + CGA + FCA + ISA + XGA - MGA$$

$$\text{비농업 GDP : } GDPNA = (CP - CPA) + (CG - CGA) + (FC - FCA) + ISNA + XGNA + XS - MGNA - MS + SD - NPT$$

$$\text{국내총생산 : } GDP = GDPA + GDPNA + NPT$$

$$\text{경상농업국내총생산 : } GDPNAV = GDPA * PGDPA / 100$$

$$\text{경상비농업국내총생산 : } GDPNAV = GDPNA * PGDPNA / 100$$

$$\text{경상국내총생산 : } GDPV = GDPNAV + GDPNAV + NPTV$$

$$\text{농업 GDP 겹 : } GAPGDPA = (GDPPA - GDPA) / GDPPA * 100$$

$$\text{비농업 GDP 겹 : } GAPGDPNA = (GDPPNA - GDPNA) / GDPPNA * 100$$

2. 금융 부문

본 모형은 금융부문의 현상을 분석하는 것을 주목적으로 하지 않은 만큼 최대한 단순화하였다. 첫째 금융부문은 농업부문과 비농업부문으로서의 구분 없이 일반적인 거시계량모형의 형태로 구성하였으며 둘째 통화량이 외생화되어 있는 관계로 부문 내 내생변수는 회사채금리(3년)만이 포함되었다. 금리는 시중 자금의 유동성을 의미하는 실질총유동성(M3/CPI)과 개방화에 따라 국제금리 및 환율 변화에 영향을 받는 것으로 나타났으며 이에 더해 한해 전 회사채금리도 자기 회귀의 형태로 설명변수에 포함되었다. 1980, 1991, 1993년과 같이 비정상적으로 고금리가 형성되었던 기간에 대해서는 더미를 취하였다.

- 회사채수익율 : Ordinary Least Squares, 1973-2003

$$\begin{aligned} ycb = & 0.59958 * ycb[-1] - 1.60379 * \log(m3/cpi) + 0.06944 * \text{libor3m.1-pchya}(ewd.1) \\ & (5.21299) \qquad (3.42882) \qquad (2.14819) \\ & + 4.98138 * \text{spike}(1980,1) + \text{spike}(1991,1) + \text{spike}(1998,1) + 17.5348 \\ & (3.74950) \qquad \qquad \qquad (3.42555) \end{aligned}$$

Sum Sq	109.507	Std Err	2.0523	LHS Mean	15.7375
R Sq	0.8877	R Bar Sq	0.8704	F 4, 26	51.3700
D.W.(1)	1.4313	D.W.(2)	1.7348		
H	1.9264				

3. 노동/공급 부문

노동부문은 6개의 행태방정식과 5개의 항등식으로 구성되어 있다. 노동/공급부문은 전형적으로 농업과 비농업부문을 나누어 추정하고 있다. 특히 별도의 생산함수를 추정함으로써 농업과 비농업 부문의 잠재GDP를 산출하도록 구성하였다.

우선 주요 지표로서 실업률은 총고정자본형성, 비농업부문 실질임금, 평균가동률 등

에 의해서 설명되고 있으며 실업률이 비정상적으로 높았던 1998~2000년 기간은 더미 변수로 처리하였다. 다음으로 실업률을 통해서 산출된 총취업자수를 농업부문과 비농업부문으로 분리하는 행태방정식을 포함하였다. 종속변수는 전체취업자에서 농업부문 취업자가 차지하는 비중이며 설명변수로는 전체GDP에서 농업부문GDP가 차지하는 비중이 사용되었다.

- 실업률 : Cochrane-Orcutt, 1973-2003

$$\begin{aligned} \log(100-ur) = & 0.06298 * \log(maor) - 0.04716 * \log(wagena/cpi) \\ & (3.67910) \qquad (2.55353) \\ & + 0.03516 * \log(fc) - 0.02646 * \text{step}(1998,1) - \text{step}(2000,1) + 4.33177 \\ & (2.57652) \qquad (7.94201) \qquad (60.6379) \end{aligned}$$

Sum Sq	0.0003	Std Err	0.0037	LHS Mean	4.5684
R Sq	0.9203	R Bar Sq	0.9044	F 5, 25	57.7416
D.W.(1)	1.9149	D.W.(2)	2.3699		

$$\begin{aligned} AR_0 = & + 0.62640 * AR_1 \\ & (4.27687) \end{aligned}$$

- 농업부문/비농업부문취업자: Ordinary Least Squares. 1975-2003

$$\begin{aligned} \log(lea/le) = & 1.06378 * \log(gdpa/gdp) + 0.16580 * \text{spike}(1980,1) + 1.08933 \\ & (59.5593) \qquad (3.49160) \qquad (23.2063) \end{aligned}$$

Sum Sq	0.0554	Std Err	0.0462	LHS Mean	-1.6378
R Sq	0.9930	R Bar Sq	0.9925	F 2, 26	1849.75
D.W.(1)	1.4518	D.W.(2)	2.0750		

임금의 경우 비농업부문과 농업부문에 대해 별도의 행태방정식을 포함하였다. 비농업부문 임금은 소비자물가 및 생산자물가와 더불어 비농업부문 GDP대비 비농업부문

잠재GDP를 설명변수로 활용하였다. CPI는 최종재의 가격으로 임금의 상승요인으로, 그리고 PPI는 기업가의 비용으로 임금의 하락압력이 되는 것으로 판단했다. 또한 잠재GDP에 비해 실질 GDP가 클수록 요소 가격이라고 할 수 있는 임금의 상승압력이 높아지는 것으로 보았다. 농업부문 임금은 비농업부문의 임금에 많은 영향을 받는 것으로 보았다. 노동력의 이동이 어느 정도 자유로운 상황에서 이는 적합한 구성이라고 판단된다. 이 외에도 노동의 상대적 유입정도를 반영하기 위해서 총취업자수에서 농업부문취업자의 비중을 설명변수로 포함하였다.

- 비농업임금 : Ordinary Least Squares. 1975-2003

$$\begin{aligned} \log(\text{wagena}) = & 2.72090 * \log(\text{cpi}) - 1.29519 * \log(\text{ppina}) \\ & (27.5040) \qquad (6.57525) \\ & - 0.36974 * \log(\text{gdpnap/gdpna}) + 7.73251 \\ & (1.27528) \qquad (16.5935) \end{aligned}$$

Sum Sq 0.0191 Std Err 0.0309 LHS Mean 13.4755
R Sq 0.9987 R Bar Sq 0.9985 F 3, 20 5160.98
D.W.(1) 1.9425 D.W.(2) 1.9849

- 농업임금 : Ordinary Least Squares. 1975-2003

$$\begin{aligned} \log(\text{wagea}) = & 1.18385 * \log(\text{wagena}) + 0.54233 * \log(\text{lea/le}) - 1.96567 \\ & (17.8531) \qquad (3.90059) \qquad (3.04284) \end{aligned}$$

Sum Sq 0.1211 Std Err 0.0683 LHS Mean 12.6584
R Sq 0.9960 R Bar Sq 0.9957 F 2, 26 3241.45
D.W.(1) 0.7812 D.W.(2) 1.9256

농업부문과 비농업부문에 대해서 각각 별도의 생산함수를 추정하였다. 기본적으로 자본스톡과 노동량이 설명변수로 포함되었으나 비농업부문에 대해서는 노동시간을, 농

업부문에 대해서는 경작면적이 추가적으로 포함되어 각각의 특징을 나타냈다. 비농업 부문의 경우 노동량에 노동시간을 곱하여 이를 노동자본으로 가정한 다음 1차 동차 (homogeneous degree 1)를 가정한 Cobb-Douglas 함수를 이용하여 계수값을 추정하였다. 반면, 농업부문은 다른 접근 방법을 사용하였다. 우선 자본스톡과 취업자수를 바탕으로 Cobb-Douglas 함수를 추정한 다음 두 변수간의 계수의 상대값이 동일하다는 제한을 가한 다음 다시 경작면적을 추가하여 Cobb-Douglas 함수를 추정하였다.

- 농업잠재 GDP : Ordinary Least Squares. 1975-2003

$$\log(\text{gdpa}/\text{land}) = 0.71919 * (0.449515 * \log(\text{ksa}) + (1 - 0.449515) * \log(\text{lea})) - \log(\text{land}) + 1.37289$$

(12.4158) (17.5178)

Sum Sq	0.1365	Std Err	0.0711	LHS Mean	2.3320
R Sq	0.8510	R Bar Sq	0.8454	F 1, 27	154.151
D.W.(1)	1.1180	D.W.(2)	1.3602		

- 비농업잠재 GDP : Ordinary Least Squares. 1976-2003

$$\log(\text{gdpna}/(\text{lhna} * \text{lana})) = 0.51889 * \log(\text{ksna}/(\text{lhna} * \text{lana})) - 2.79723$$

(32.6169) (41.6917)

Sum Sq	0.0646	Std Err	0.0499	LHS Mean	-4.9639
R Sq	0.9761	R Bar Sq	0.9752	F 1, 26	1063.86
D.W.(1)	0.2700	D.W.(2)	0.8131		

노동/생산 부문에는 총 4개의 항등식이 포함되어 있다. 그 중 2개는 취업자수와 관계된 것이며 2개는 자본량을 산출하기 위한 것이다. 우선 취업자수는 실업률과 경제활동인구를 통해서 산출할 수 있다. 다음으로 농업취업자가 행태방정식에 의해 추정된 경우 이를 총취업자수에서 차감하여 비농업부문취업자를 산출할 수 있다. DRA와 DRNA는 각각 농업부문과 비농업부문의 감가상각률이다.

$$\text{취업자수 : } LE = LF \cdot (1 - UR/100)$$

$$\text{비농업부문 취업자 : } LENA = LE - LEA$$

$$\text{농업부문 자본스톡 : } KSA = KSA.1 \cdot (1 - (DRA/100)) + IFA$$

$$\text{비농업부문 자본스톡 : } KSNA = KSNA.1 \cdot (1 - (DRNA/100)) + IFNA$$

4. 물가 부문

물가 부문은 8개의 행태방정식으로 구성되어 있다. 우선 농업부문 생산자물가는 농업부문 임금과 농업부문GDP 대비 농업부문잠재GDP의 두 가지 설명변수로 설명되고 있는 반면 비농업부문 생산자물가는 비농업부문임금과 수입물가를 설명변수로 하는 전형적인 생산자물가의 행태방정식을 가지고 있다. 소비자물가의 경우에는 생산자물가와 총유동성 M3를 설명변수로 포함하고 있으며 행태방정식 내에서 생산자물가는 농업부문생산자물가와 비농업부문생산자물가를 가중합산하는 형태로 포함되어 있다.

- 농업 생산자물가 : Ordinary Least Squares, 1980-2003

$$\log(ppia) = 0.50360 \cdot \log(wagea) - 0.22345 \cdot \text{gdpap/gdpa} - 2.12746$$

(38.6568) (1.75574) (8.53205)

Sum Sq 0.0354 Std Err 0.0411 LHS Mean 4.2009
R Sq 0.9886 R Bar Sq 0.9875 F 2, 21 910.530
D.W.(1) 1.8344 D.W.(2) 2.2627

- 비농업 생산자물가 : Ordinary Least Squares, 1975-2003

$$\log(ppina) = 0.12112 \cdot \log(wagena) + 0.29212 \cdot \log(\text{pmu} \cdot \text{ewd}) - 0.58750$$

(3.50759) (6.20004) (2.53207)

Sum Sq 0.2148 Std Err 0.0909 LHS Mean 4.2150
 R Sq 0.9456 R Bar Sq 0.9414 F 2, 26 225.806
 D.W.(1) 0.5493 D.W.(2) 1.6621

- 소비자물가 : Ordinary Least Squares, 1975-2003

$$\log(\text{cpi}) = \underbrace{0.64254}_{(19.9196)} * \log(\text{ppia}*0.0049+\text{ppina}*(1-0.0049)) + \underbrace{0.19464}_{(28.8075)} * \log(\text{m3}) - \underbrace{1.00137}_{(13.9835)}$$

Sum Sq 0.0178 Std Err 0.0261 LHS Mean 3.9808
 R Sq 0.9981 R Bar Sq 0.9980 F 2, 26 6867.87
 D.W.(1) 0.6896 D.W.(2) 1.1451

농업부문수출단가는 농업부문생산자물가를 원/달러 환율로 나눈 달러기준 생산자물가를 설명변수로, 그리고 세계농산물가격지수도 해외 부문의 물가 요인으로 포함하였다. 비농업수출단가지수의 경우 비농업GDP디플레이터를 원/달러 환율로 나누어 달러기준으로 변형한 지수를 설명변수로 하고 여기에 더해 우리나라의 주력수출 품목인 반도체 가격을 포함하였다. 서비스수출단가의 경우 소비자물가를 원/달러로 나눈 지표를 설명변수로 포함하는 단순한 형태를 가지고 있다.

농업GDP디플레이터의 경우 농업부문생산자물가와 농업취업자 1인당 생산대비 농업부문인급 그리고 총유동성M3를 설명변수로 포함하였다. 비농업부문 GDP디플레이터도 유사한 특성을 가지고 있다. 구체적으로 설명하자면 비농업부문 생산자물가와 비농업취업자 1인당 생산 대비 비농업부문인급 그리고 총유동성 M3를 설명변수로 포함하고 있다.

- 농업부문수출단가 : Ordinary Least Squares, 1975-2003

$$\log(\text{pxgda}) = \underbrace{0.74848}_{(4.97948)} * \log(\text{ppia}/\text{ewd}) + \underbrace{0.67003}_{(2.89623)} * \log(\text{pwai}) + \underbrace{3.24830}_{(2.31739)}$$

Sum Sq	0.4673	Std Err	0.1341	LHS Mean	4.2240
R Sq	0.9159	R Bar Sq	0.9095	F 2, 26	141.643
D.W.(1)	0.6448	D.W.(2)	1.3252		

- 비농업수출단가 : Cochrane-Orcutt, 1973-2003

$$\log(\text{pxuna}) = 0.33402 * \log(\text{pgdpna}/\text{ewd}) + 0.25619 * \log(\text{peled}) + 4.37295$$

(2.33263)
(5.09753)
(9.09630)

Sum Sq	0.1433	Std Err	0.0728	LHS Mean	3.8830
R Sq	0.9981	R Bar Sq	0.9979	F 3, 27	4787.04
D.W.(1)	1.0923	D.W.(2)	1.6693		

$$\text{AR}_0 = + 0.82466 * \text{AR}_1$$

(92.1420)

- 서비스수출단가: Cochrane-Orcutt, 1973-2003

$$\log(\text{pxs}) = 0.60641 * \log(\text{cpi}/\text{ewd}) + 6.05724$$

(6.36529)
(24.0507)

Sum Sq	0.1359	Std Err	0.0697	LHS Mean	4.3707
R Sq	0.9473	R Bar Sq	0.9435	F 2, 28	251.618
D.W.(1)	2.0477	D.W.(2)	1.9158		

$$\text{AR}_0 = + 0.63014 * \text{AR}_1$$

(5.50392)

- 농업GDP 디플레이터 : Ordinary Least Squares, 1975-2003

$$\log(\text{pgdpa}) = 0.46292 * \log(\text{ppia}) + 0.14391 * \log(\text{wagea}/(\text{gdpa}/\text{lea}))$$

(2.40345)
(1.24791)

$$+ 0.11398 * \log(m3) - 0.69167$$

(3.24311) (0.88285)

Sum Sq	0.0918	Std Err	0.0606	LHS Mean	4.0362
R Sq	0.9900	R Bar Sq	0.9888	F 3, 25	824.734
D.W.(1)	0.4966	D.W.(2)	1.1125		

- 비농업 GDP 디플레이터 : Ordinary Least Squares, 1975-2003

$$\log(\text{pgdpna}) = 0.20777 * \log(\text{ppina}) + 0.53444 * \log(\text{wagena}/(\text{gdpna}/(\text{lhna} * \text{lana})))$$

(4.78997) (11.9698)

$$+ 0.12143 * \log(m3) + 0.07342 * \text{spike}(1998,1) - 8.11240$$

(8.52823) (3.31710) (16.0953)

Sum Sq	0.0094	Std Err	0.0198	LHS Mean	3.8482
R Sq	0.9994	R Bar Sq	0.9993	F 4, 24	9529.33
D.W.(1)	1.0800	D.W.(2)	1.4011		

5. 대외 부문

대외부문은 6개의 행태방정식과 5개 항등식으로 구성되어 있다. 우선 농업상품수출은 농업수출단가지수 대비 세계농산물가격지수 즉 상대적 가격경쟁력을 설명변수로 포함하였으며 이에 더하여 우리나라 농산물의 주요 수입국인 미국, 일본, 홍콩 3개국의 가중합산 GDP도 활용하였다. 비농업부문 상품수출은 세계수출단가 대비 수출단가와 세계교역량을 설명변수로 활용한다는 점에서 기본적으로는 농업부문 상품수출 행태방정식과 유사한 성격을 가지고 있다. 서비스수출은 자기회귀와 서비스수출단가 대비 세계소비자물가를 설명변수로 포함하였다.

- 농업상품수출(국제수지) : Cochrane-Orcutt, 1975-2003

$$\begin{aligned} \log(xgsa) = & 0.16936 * \log(fgdp3) + 0.53164 * \log(pwai/pxgda) \\ & (1.40033) \qquad \qquad \qquad (2.56619) \\ & + 0.31287 * \log(pwai/pxgda)[-1] + 7.00645 \\ & (1.65105) \qquad \qquad \qquad (9.7665) \end{aligned}$$

Sum Sq 0.2264 Std Err 0.0971 LHS Mean 8.1284
R Sq 0.7147 R Bar Sq 0.6672 F 4, 24 15.0317
D.W.(1) 1.7377 D.W.(2) 2.1854

$$\begin{aligned} AR_0 = & + 0.41138 * AR_1 \\ & (2.89038) \end{aligned}$$

- 비농업상품수출(국제수지): Cochrane-Orcutt, 1976-2003

$$\begin{aligned} \log(xgsna) = & 1.70312 * \log(wxm) + 0.19908 * \log(pwxg/pxuna) \\ & (29.9476) \qquad \qquad \qquad (1.30250) \\ & + 0.44188 * \log(pwxg/pxuna)[-1] - 4.06318 \\ & (3.26126) \qquad \qquad \qquad (7.99340) \end{aligned}$$

Sum Sq 0.0688 Std Err 0.0547 LHS Mean 11.1016
R Sq 0.9940 R Bar Sq 0.9930 F 4, 23 956.002
D.W.(1) 1.6443 D.W.(2) 2.7569

$$\begin{aligned} AR_0 = & + 0.44918 * AR_1 \\ & (2.26529) \end{aligned}$$

- 서비스수출(국제수지): Ordinary Least Squares, 1975-2003

$$\log(xss) = 0.56768 * \log(xss)[-1] + 0.34127 * \log(pwcpi/pxs) + 4.46123$$

(5.28877) (3.67250) (4.10598)

Sum Sq	0.7932	Std Err	0.1747	LHS Mean	9.2119
R Sq	0.9621	R Bar Sq	0.9592	F 2, 26	330.249
D.W.(1)	1.4490	D.W.(2)	2.3602		
H	1.3714				

농업수입의 경우 대외부문은 GDP와 농업수입단가 대비 농업생산자물가를 설명변수로 하고 있으며 비농업수입은 수입수요를 파악하기 위해 소비, 투자, 수출 등을 합산한 변수를 사용하였으며 이에 더해 수입단가와 국내물가 사이의 상대적 크기를 설명변수로 포함하였다. 서비스수입은 GDP와 더불어 서비스수입단가와 국내소비자물가 사이의 상대적 크기에 의해 설명되는 것으로 구성되었다.

- 농업상품수입(국제수지) : Cochrane-Orcutt, 1975-2003

$$\log(mgsa) = 0.84689 * \log(gdp) - 0.59482 * \log(pmgda/(ppia/ewd)) + 2.12439$$

(6.19716) (3.27949) (0.89735)

Sum Sq	0.2657	Std Err	0.1031	LHS Mean	8.4638
R Sq	0.9710	R Bar Sq	0.9675	F 3, 25	279.010
D.W.(1)	1.7467	D.W.(2)	1.6910		

$$AR_0 = + 0.70550 * AR_1$$

(5.03918)

- 비농업상품수입(국제수지) : Ordinary Least Squares, 1975-2003

$$\begin{aligned} \log(\text{mgsna}) = & 0.29930 * \log(\text{mgsna})[-1] + 0.96285 * \log(\text{cp}+\text{cg}+\text{fc}+\text{xga}+\text{xgna}) \\ & (3.77470) \qquad\qquad\qquad (9.28310) \\ & - 0.59687 * \log(\text{pmuna}/(\text{ppina}/\text{ewd})) - 0.11327 * \text{spike}(1998,1) - 0.51582 \\ & (6.34689) \qquad\qquad\qquad (1.98126) \qquad\qquad\qquad (2.05785) \end{aligned}$$

Sum Sq 0.0500 Std Err 0.0456 LHS Mean 10.9632
R Sq 0.9955 R Bar Sq 0.9948 F 4, 24 1339.29
D.W.(1) 1.1287 D.W.(2) 1.6806
H 2.4190

- 서비스수출(국제수지) : Cochrane-Orcutt, 1975-2003

$$\begin{aligned} \log(\text{mss}) = & 1.39445 * \log(\text{gdp}) - 0.61883 * \log(\text{pms}/(\text{cpi}/\text{ewd})) - 3.83552 \\ & (5.79959) \qquad\qquad\qquad (2.05205) \qquad\qquad\qquad (0.86408) \end{aligned}$$

Sum Sq 0.3056 Std Err 0.1106 LHS Mean 9.1026
R Sq 0.9901 R Bar Sq 0.9889 F 3, 25 833.927
D.W.(1) 1.3009 D.W.(2) 1.8484

$$\begin{aligned} \text{AR}_0 = & + 0.83804 * \text{AR}_1 \\ & (7.68490) \end{aligned}$$

대외 부문의 항등식은 농업부문과 비농업부문에 나누어 추정하도록 되어 있는 상품수출과 상품수입에 대해서 총량지표를 산출하는 2개의 식이 있으며 나머지 항등식은 다양한 국제 수지를 나타내고 있다. 우선 상품수지는 상품수출에서 상품수입을 차감함으로써, 그리고 서비스수지는 서비스수입에서 서비스지급을 차감해서 구할 수 있다. 경상수지는 상품수지와 서비스수지를 더하고 여기에 외생변수는 소득수지와 경상이전수지를 더하여 계산하도록 항등식을 구성하였다.

$$\text{상품수출 : } XGSV = XGSAV + XGSNAV$$

$$\text{상품수입 : } MGSV = MGSVA + MGSNAV$$

$$\text{상품수지 : } TB = XGSV - MGSV$$

$$\text{서비스수지 : } SB = XSS - MSS$$

$$\text{경상수지 : } CB = TB + SB + IB + NTR$$

$$\text{국제수지 : } BOP = CB + CFB$$

6. 재정 부문

재정부문은 크게 조세수입과 지출로 구분되어 있다. 그러나 지출 부문은 사실상 외생변수인 만큼 행태방정식은 조세 수입에 대해서만 존재한다. 본 모형에서는 내국세와 수입세에 대한 2개의 행태방정식을 포함하고 있다. 내국세는 경상GDP, 그리고 수입세는 수입규모를 설명변수로 하고 있다. 항등식은 조세수입과 재정수지를 나타내는 2개의 식으로 구성되어 있다. 총조세수입은 내생변수인 내국세와 수입세 그리고 외생변수인 기타수입의 합으로 산출되며 재정수지는 총재정수입에서 총재정지출을 차감한 값으로 나타난다.

- 내국세 : Cochrane-Orcutt, 1975-2003

$$\log(\text{brtd}) = 1.04186 * \log(\text{gdpv}) - 2.53443$$

(89.2111) (17.9638)

Sum Sq	0.0413	Std Err	0.0398	LHS Mean	9.7847
R Sq	0.9992	R Bar Sq	0.9991	F 2, 26	15520.2
D.W.(1)	1.5045	D.W.(2)	1.7625		

$$AR_0 = + 0.45946 * AR_1$$

(2.79586)

- 수입세 : Cochrane-Orcutt, 1975-2003

$$\log(\text{brtf}) = 0.56830 * \log(\text{mgsv} * \text{ewd} / 1000) - 0.26469 * \text{spike}(1998, 1) + 1.88193$$

(6.42419)(2.90966)(1.88227)

Sum Sq	0.3080	Std Err	0.1110	LHS Mean	7.7348
R Sq	0.9868	R Bar Sq	0.9852	F 3, 25	622.316
D.W.(1)	1.8501	D.W.(2)	2.2639		

$$\text{AR}_0 = + 0.71224 * \text{AR}_1$$

(9.7639)

총재정수입 : BR = BRTD+ BRTF + BRE

재정수지 : BB = BR-BE

제4절 역사적 시물레이션(적합성 검정)

본 연구의 모형은 예측과 다양한 충격에 대한 시나리오 분석에 활용되는 것을 목적으로 하고 있다. 따라서 개별 방정식의 이론적·통계적 적합성뿐만 아니라 다양한 활용 범위에 걸쳐 구조적 안정성과 적합성을 유지해야 한다. 따라서 이 절에서는 역사적 시물레이션을 통해 이를 확인하고자 한다.

구축한 모형의 동태적 안정성을 검정하기 위해 1985~2003년 기간에 걸쳐 역사적 시물레이션을 실시하였다. 사용한 기법은 동태적 시물레이션이다⁸. 따라서 내생변수는 1984년까지 활용하고 1985~2003년 기간에는 외생변수만 활용하여 내생변수의 값을 모형이 스스로 계산하도록 하였다.

8 시물레이션 과정에서 행태방정식의 시차내생변수 값에 어떤 것을 이용하는가에 따라 정태적 시물레이션과 동태적 시물레이션으로 구분된다. 정태적 시물레이션은 행태방정식의 시차내생변수 값에 실제값을 적용하며, 동태적 시물레이션은 행태방정식의 시차내생변수 값에 풀린 값 이용한다.

주요 변수들에 대한 역사적 시뮬레이션 결과는 <부록 II>에 수록되어 있다. 역사적 시뮬레이션 결과, 대체적으로 과거 실제치를 시뮬레이션 결과가 잘 따라가고 있는 것으로 판단된다. 시각적으로 판단되는 것 이외에 다양한 통계적 기준을 살펴보아도 이를 확인할 수 있다. 연립방정식 모형의 경우, 다음의 세 가지 지표를 활용하여 역사적 시뮬레이션 결과가 실제 통계값을 얼마나 정확하게 추적하는가를 판단함으로써 모형의 동태적 안정성을 평가한다.

① Teil의 불균등 계수

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y^s - Y^a)^2}}{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T Y^{s^2} + \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T Y^{a^2}}}}$$

($0 \leq U \leq 1$, 여기서 $U = 0$ 이면 $Y^s = Y^a$ 이므로 Perfect fitting을 의미)

② 평균 절대 퍼센트 오차(mean absolute percent error)

$$M\%E = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left| \left(\frac{Y^s - Y^a}{Y^a} \right) \times 100 \right|$$

③ 평균자승근오차(Root Mean Square Percent Error)

$$RMSPE = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left(\frac{y_{it} - \hat{y}_{it}}{y_{it}} \right)^2} \times 100$$

<표 3-1>은 위 지표의 통계값을 제시하고 있는데 그 중 가장 흔히 사용하는 평균자승근오차(RMSPE)⁹를 보면 농업부문관련 지표와 금리와 같은 가격 지표에서 10%가 넘는 다소 불안정한 값이 나타나고 있으나 대부분의 지표에서 5% 이하의 값이 나타나 모형이 전체적으로 안정적임을 확인할 수 있다.

9 RMSE가 측정단위에 따라 그 값이 달라지는 문제점을 갖고 있으므로 이를 시정하기 위해 상호 비교 가능한 백분율 단위로 전환한 RMSPE가 보다 정확성을 갖는 측정기준으로 인식되고 있다.

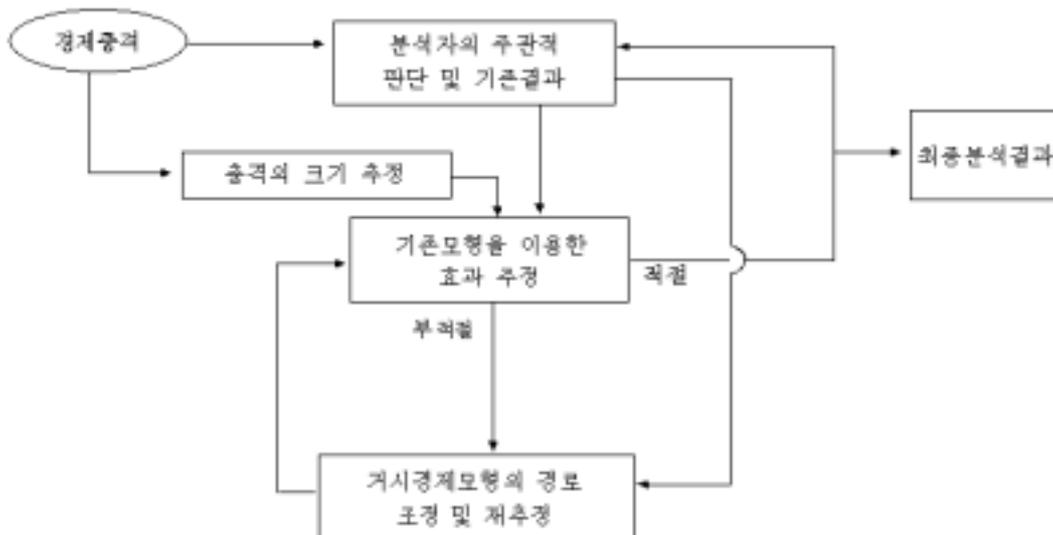
<표 3-1> 모형의 적합도 검정 결과

	Theil U-statistic	% Mean difference	% RMSE
LE	0.00	0.22	0.43
LEA	0.05	3.09	4.27
LENA	0.01	-0.26	0.96
MGSA	0.08	0.39	13.08
MGSNA	0.05	0.80	7.10
PGDPA	0.07	0.39	6.61
PGDPNA	0.03	0.42	4.64
PMU	0.00	-0.04	0.12
PPIA	0.06	0.54	7.46
PPINA	0.05	1.04	4.90
UR	0.12	-6.28	11.91
WAGEA	0.09	-0.60	14.22
WAGENA	0.06	-1.41	6.83
XGSA	0.17	0.05	16.60
YCB	0.13	-1.86	15.59
BRTD	0.05	-1.41	6.28
BRTF	0.10	0.98	13.10
CP	0.04	-1.35	4.24
CPI	0.03	0.67	4.43
FC	0.06	4.72	5.96
FCA	0.05	4.24	5.96
GDP	0.03	-0.92	3.19
GDPA	0.05	0.19	4.60
GDPNA	0.03	-1.10	3.79
GDPV	0.03	-0.64	3.22
IFA	0.16	-0.24	16.18
IFNA	0.07	4.89	6.33

제4장 정책효과분석

추정된 모형으로 분석대상기간에 대해 각 분석 대상 경제변수의 수학적 해를 구하고 이를 해당변수의 실적치와 비교함으로써 전체모형의 유효성을 파악하게 되는데 이를 모의실험(simulation)이라 한다. 이러한 모의실험의 주로 3가지 목적으로 실시된다. 첫째는 앞에서 실시한 모형의 적합도 평가, 둘째는 정책효과분석(policy simulation), 셋째는 내생변수의 미래치 예측이다. 이 중 정책 시뮬레이션은 구축된 거시모형에 다양한 형태의 충격을 주었을 때 각 내생변수가 어떻게 반응하는가를 추정해보는 작업이다. 정책효과분석을 위한 정책시뮬레이션은 일반적으로 「경제적 충격의 식별 → 적정한 모형의 선택 → 추정모형의 설정 → 효과추정 및 해석」의 과정을 반복하여 수행한다.

그림 4-1. 모형을 이용한 정책효과분석 과정



<그림 4-1>과 같이 경제충격의 식별 내용을 바탕으로 이용할 거시계량경제모형을 선정한 뒤 동 모형에서 구현되고 있는 충격의 파급경로 및 시차구조 등을 조정하고 관련방정식을 재추정하는 과정을 거친다. 즉, 주요 정책변수 또는 외생변수의 변화가 GDP 성장, 물가, 경상수지 등 주요 내생변수에 미치는 가상적 파급효과의 시간경로를 계측한다. 또한 경제충격의 식별 및 효과를 분석하는 과정에서는 모형의 이용자와 엄밀한 토론을 거쳐 최종분석결과의 적절성 및 유효성을 제고해야 한다. 나아가 정책변수의 변화에 따른 내생변수 변화규모를 파악하여 정책입안에 활용할 수 있다.

본 연구는 원/달러, M3, 농업 및 비농업 투자, 농업정책금리, 농업수입물가가 변화할 경우 주요 거시변수 및 농업 관련 변수들이 어떻게 반응하는가를 추정해보았다. 외부 충격은 모든 경우 1996년 1개 년도에만 발생한 것으로 가정하였으며, 8차 년도까지의 파급효과를 계측하였다. 정책변수가 실적치보다 일정 비율만큼 증가할 경우 내생변수 Y에 미치는 효과는 다음과 같이 계산된다.

$$\text{정책효과(\%)} = \frac{(\text{정책실시후 } Y_t - \text{정책실시전 } Y_t)}{(\text{정책실시전 } Y_t)} \times 100$$

제1절 원화 환율 달러대비 10% 절상

원화 환율이 달러대비 10% 절상되었을 때 그 영향은 수출가격 경쟁력 악화와 수입 물가 하락으로 나타나면서 대외 거래부문에 일차적인 영향을 미칠 것이다. 정책 시뮬레이션 결과 농업부문 비농업부문 모두 수출 수입의 변화에 유사한 특징을 보이고 있는데 농업부문의 수출이 더욱 민감하게 반응하는 것으로 나타났다. 원화 절상은 국내 물가 하락이라는 순기능에도 불구하고 수출감소 및 수입증가 효과로 농업, 비농업 분야 모두 총생산을 감소시키는 것으로 나타났다.

농업 및 비농업 GDP는 수출물량 감소 및 수입 증대로 인한 국내 생산의 위축으로 인해 1차년도에 각각 1.01%, 0.89% 감소한 후 그 효과가 서서히 축소되며, 농업 및 비농업 생산자물가는 원화표시 수입물가의 하락이 생산비용 하락요인으로 작용하여 1차년도에 각각 1.41%, 3.25%로 크게 감소한 후 완만하게 그 효과가 감소하는 것으로 나타났다. 원자재 수입에 크게 의존하는 비농업부문의 경우 생산자물가의 하락이 상대적으로 더 큰 것으로 나타났다.

표 4-1. 원/달러 10% 절상 효과

단위 : %

주요 내생변수	1차 년도	2차 년도	3차 년도	4차 년도	5차 년도	6차 년도	7차 년도	8차 년도
농업GDP	-1.01	-0.68	-0.57	-0.30	-0.17	-0.09	-0.05	-0.03
비농업GDP	-0.89	-0.22	-0.05	0.14	0.15	0.11	0.07	0.05
농업PPI	-1.41	-0.42	-0.35	-0.20	-0.13	-0.08	-0.06	-0.04
비농업PPI	-3.25	-0.03	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
농업수출	-3.56	-1.95	0.24	0.16	0.10	0.06	0.04	0.03
비농업수출	-0.62	-1.38	-0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
농업수입	4.87	-0.44	-0.27	-0.03	0.02	0.03	0.02	0.01
비농업수입	4.50	1.86	0.93	0.57	0.37	0.24	0.15	0.09
농업취업자수	-0.18	-0.42	-0.47	-0.39	-0.28	-0.17	-0.11	-0.06
비농업취업자수	0.09	0.15	0.14	0.10	0.06	0.04	0.03	0.02

제2절 총유동성(M3) 10% 증가

경제이론에 따르면, 통화량의 증가는 화폐의 초과공급으로 인해 명목국민소득을 증가하고, 증가된 소득에 따라 수요가 증가하여 국제수지 악화의 요인이 되며, 자국통화가치하락에 따라 환율이 상승하게 된다. 또한, 이자율은 통화증가율에 비례하여 하락하게 된다.

정책실험의 결과, 총유동성이 10% 증가할 경우 물가압력의 증가와 내수 증가의 효과가 일차적으로 나타났다. 이러한 변화는 농업부문이 비농업부문 보다 더욱 예민하게 나타나는데 이는 비농업부문이 공급 탄력성이 높고 서비스 부문 등 다양한 분야를 포괄하고 있기 때문인 것으로 판단된다. 이에 따라 유동성 증가에 따른 물가 압력 상승, 수출 감소 및 수입 증가 효과가 모두 농업부문에서 크게 나타났다. 그 결과 총생산은 농업부문이 오히려 비농업부문보다 소폭 증가하는데 그치는 것으로 분석되었다. 노동시장의 경우, 농업부문은 1차년도에 취업자 수가 0.86% 감소한 후, 2차년도부터는 증가하는 반면, 비농업부문은 1차년도에 약간 증가한 후 그 효과가 소멸되는 것으로 나타났다.

표 4-2. 총유동성 10% 증가 효과

단위 : %

주요 내생변수	1차 년도	2차 년도	3차 년도	4차 년도	5차 년도	6차 년도	7차 년도	8차 년도
농업GDP	1.62	0.53	0.30	0.24	0.19	0.15	0.12	0.10
비농업GDP	2.83	0.13	0.00	0.04	0.05	0.04	0.03	0.02
농업PPI	4.04	0.12	0.01	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.04
비농업PPI	0.77	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
농업수출	-1.56	-0.97	-0.03	0.00	0.01	0.02	0.02	0.02
비농업수출	-0.21	-0.47	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
농업수입	4.49	0.19	0.01	0.03	0.03	0.01	0.00	-0.01
비농업수입	3.30	1.25	0.51	0.25	0.14	0.08	0.05	0.03
농업취업자수	-0.86	0.45	0.33	0.22	0.17	0.13	0.11	0.09
비농업취업자수	0.09	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00

제3절 농업부문 투자 10% 증가

농업생산은 농업노동, 농지, 농업자본, 기술·지식 등의 생산요소 투입으로 이루어지는데 우리나라의 경우 경제가 발전하면서 농지와 농업노동이 농업생산에 기여하는 비중이 점차 감소해 왔다. 따라서 농업생산을 유지하거나 또는 증가시키기 위해서는 농업자본의 증가가 필요하나, 농업부문의 자본수익률이 타산업의 자본수익률에 비하여 낮아 민간자본이 농업부문으로 공급되지 않는 자본제한이 나타난다. 결국 과거와 같거나 과거보다 더 많은 농업생산을 위해서는 정부의 투자 확대가 있어야 한다. 이론적으로 농업 투자가 확대되면 농업부문의 자본스톡이 증가하고, 이에 따라 농업생산이 늘어나며 이는 국민 총생산의 증가로 귀착되고, 농업 생산자물가는 하락하게 된다.

본 연구의 정책실험의 결과, 농업부문 투자가 10% 증가할 경우 단기적으로는 비농업부문의 생산 또한 증가하는 특징이 나타났다. 이는 농업부문의 투자재가 주로 비농업부문에서 생산되기 때문으로 파악된다. 따라서 비농업부문에는 생산 증가와 물가압력 증가가 나타나는 반면, 농업분야는 투자 다음연도에 생산능력 증가에 따른 물가압력 하락과 고용 증가가 나타나는 것으로 분석되었다.

표 4-3. 농업투자 10% 증가 효과

단위 : %

	1차 년도	2차 년도	3차 년도	4차 년도	5차 년도	6차 년도	7차 년도	8차 년도
농업GDP	0.07	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
비농업GDP	0.12	-0.03	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
농업PPI	-0.08	-0.10	-0.09	-0.07	-0.06	-0.06	-0.05	-0.05
비농업PPI	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
농업수출	0.03	0.06	0.06	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03
비농업수출	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
농업수입	0.04	-0.08	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03
비농업수입	0.11	0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
농업취업자수	-0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
비농업취업자수	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

제4절 농업 정책금리 0.5%p 인하

이 절의 정책 시뮬레이션은 1996년을 기준으로 5%인 농업정책자금 대표금리를 4.5%로 0.5%p 인하할 경우를 상정하였다¹⁰.

농업정책금리가 0.5%p 인하할 경우, 우선 농업부문의 민간투자가 증대된다. 즉, 농가의 입장에서는 기존 채무부담이 경감되기 때문에 수익성이 좋아지고 또 신규사업을 수행함에 있어서 차입부담이 적어지므로 적극적인 생산활동에 나서게 된다. 이는 농업 GDP의 증가와, 농산물 물가의 하락으로 나타나게 된다. 비농업부문의 경우도 농업 투자가 10% 증가할 경우를 다루고 있는 전절의 분석 내용과 유사한 결과가 나타난다.

표 4-4. 농업 정책금리 0.5%p 인하 효과

단위 : %

	1차 년도	2차 년도	3차 년도	4차 년도	5차 년도	6차 년도	7차 년도	8차 년도
농업GDP	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
비농업GDP	0.07	-0.02	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
농업PPI	-0.05	-0.06	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03
비농업PPI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
농업수출	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
비농업수출	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
농업수입	0.02	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
비농업수입	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
농업취업자수	-0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
비농업취업자수	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

10 1997년 이후 시중은행 금리는 지속적으로 인하됐으나 농업정책자금의 대표 금리는 5% 수준으로 고정돼 있어 정책금리로서의 역할을 기대할 수 없게 되자, 정부는 2002년 7월 1일부터 농업정책자금, 기금사업을 포함하여 37개 사업에 대해 1%p 추가로 금리를 인하하였다. 대표적인 정책자금인 농업종합자금은 농업경영체가 사업계획에 의거 필요한 자금을 연중 수시로 신청할 수 있는 자금이다. 1999년 시범사업을 거쳐 2000년부터 본격적으로 시행되었으며, 기존의 농기업경영자금과 축산전업경영자금, 농기계자금 등이 농업종합자금으로 통합되었다. 지원조건은 2002년 5%에서 4%로 인하, 2004년에 다시 4%에서 3%로 인하되었다.

제5절 농산물 수입물가 10% 상승

현재 우리 농업은 세계무역기구를 중심으로 진행 중인 DDA 농업협상과 한·칠레 FTA와 같은 자유무역협정이라는 거센 시장개방 압력에 직면해 있다. 이러한 농산물 시장의 확대는 국내 농업생산기반의 축소로 이어지고, 이는 향후 농산물 수입물가가 상승할 경우, 경제 전반에 걸쳐 크나큰 부담으로 작용할 수 있다.

이 절에서 농산물 수입물가가 10% 상승할 경우를 가정하여 정책시뮬레이션을 행하였다. 이 경우 농업부문과 비농업부문의 반응은 매우 대조적으로 나타나는 것으로 파악되었다. 비농업부문에 있어서 농산물 수입물가의 상승은 물가압력의 증가로 나타난다. 물가 압력의 증가는 곧 생산요소의 가격 상승을 의미하여 총생산도 감소하게 된다. 실제로 비농업GDP의 경우 3차년도 까지 소폭으로 감소하는 것으로 나타났다. 물론 물가 압력의 증가라는 측면에서는 농업부문도 마찬가지이다. 그러나 농업부문에는 수입대체효과가 나타난다. 따라서 수입감소와 국내 생산증가로 인해 농업GDP가 증가하고 고용도 확대되는 효과가 나타나는 것으로 분석되었다.

표 4-5. 농산물 수입물가 10% 상승 효과

단위 : %

	1차 년도	2차 년도	3차 년도	4차 년도	5차 년도	6차 년도	7차 년도	8차 년도
농업GDP	0.42	0.34	0.24	0.17	0.12	0.09	0.07	0.05
비농업GDP	-0.02	-0.04	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
농업PPI	0.23	0.14	0.10	0.06	0.04	0.03	0.02	0.01
비농업PPI	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
농업수출	-0.09	-0.11	-0.07	-0.05	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01
비농업수출	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
농업수입	-5.38	0.07	0.06	0.04	0.03	0.02	0.01	0.01
비농업수입	0.12	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
농업취업자수	0.45	0.38	0.25	0.17	0.12	0.09	0.07	0.05
비농업취업자수	-0.05	-0.05	-0.03	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01

제5장 요약 및 결론

본 연구에서 개발한 농업 중심의 거시계량경제모형의 기본 구조는 일반적인 거시계량모형을 구성하고 있는 각 부문을 농업과 비농업 부문으로 분리한 형태를 가지고 있다. 농업 중심의 거시계량경제모형은 최종수요, 대외거래, 금융, 노동/공급, 물가, 재정 의 6개 부문으로 구성된다. 이중 최종수요, 대외거래, 노동/공급, 물가의 4개 부문은 비농업부문과 농업부문으로 분리하여 상호 관계 속에 모형이 운용되도록 설계하였다. 모형이 추정하는 내생변수는 총 62개에 이르며 이를 위해 34개의 행태방정식과 28개의 항등식이 포함되어 있다.

모형의 추정기간은 1970~2003년을 기본으로 하였으나 이 기간 중 우리경제의 구조 변화가 급속히 진행된 데다 일부 지표는 가용성에 문제가 있어 많은 경우 1975년부터 추정하거나 일부 방정식은 이보다 훨씬 짧은 추정기간을 가지고 있다. 각각의 내생변수를 추정하는 개별방정식은 가능한 한 간단한 최소자승법(ordinary least square)의 형태를 갖도록 하였다.

정책시뮬레이션은 모형에 다양한 형태의 충격을 주었을 때 각 내생변수가 어떻게 반응하는가를 추정해 보는 작업이다. 본 연구는 원/달러, M3, 농업투자, 농업정책금리, 농업수입물가가 변화할 경우 주요 거시변수 및 농업 관련 변수들이 어떻게 반응하는가를 추정하였다.

원화 환율이 달러대비 10% 절상되었을 때 이는 수출가격 경쟁력 약화와 수입물가 하락으로 나타나면서 대외 거래부문에 일차적인 영향을 미칠 것이다. 정책 시뮬레이션 결과 농업부문과 비농업부문 모두 수출 및 수입의 변화에 유사한 특징을 보이고 있는데 농업부문의 수출이 더욱 민감하게 반응하는 것으로 나타났다. 원화 절상은 국내 물가 하락이라는 순기능에도 불구하고 수출 감소 및 수입 증가 효과로 농업 비농업 분야 모두 총생산을 감소시키는 것으로 나타났다.

총유동성이 10% 증가할 경우 물가압력의 증가와 내수 증가의 효과가 일차적으로 나타났다. 이러한 변화는 농업부문이 비농업부문 보다 더욱 예민하게 나타나는데 이는

비농업부문이 공급 탄력성이 높고 서비스 부문 등 다양한 분야를 포괄하고 있기 때문인 것으로 판단된다. 이에 따라 유동성 증가에 따른 물가 압력 상승, 수출 감소 및 수입 증가 효과가 모두 농업부문에서 크게 나타났다. 이에 따라 결과적인 총생산은 농업부문이 오히려 비농업부문보다 소폭 증가하는데 그치는 것으로 분석되었다.

농업부문 투자가 10% 증가하면, 단기적으로는 비농업부문의 생산이 증가하는 특징이 나타난다. 이는 농업부문의 투자재가 주로 비농업부문에서 생산되는 때문으로 파악된다. 따라서 비농업부문에는 생산증가와 물가압력 증가가 나타나는 반면, 농업분야는 투자 다음연도에 생산능력 증가에 따른 물가압력 하락과 고용증가가 나타나는 것으로 분석되었다. 또한 농업 정책금리를 0.5%p 인하할 경우 농업부문의 투자가 증대되며, 이는 농업투자가 10% 증가할 경우를 다루고 있는 전절의 분석 내용과 유사한 결과로 나타난다.

농산물 수입물가가 10% 상승할 경우 농업부문과 비농업부문의 반응은 매우 대조적으로 나타나는 것으로 파악되었다. 비농업부문에 있어서 농산물 수입물가의 상승은 물가압력의 증가로 나타난다. 물가압력의 증가는 곧 생산요소의 가격 상승을 의미하여 총생산도 감소하게 된다. 그러나 농업부문에는 물가압력 증가와 함께 수입대체효과가 나타난다. 따라서 농업부문의 수입감소와 국내생산증가로 인해 농업GDP가 증가하고 고용도 확대되는 효과가 나타난다.

본 연구에서 개발한 농업부문 중심의 거시계량경제모형은 현실 경제를 축약한 것이기 때문에 현실경제에 작용하는 모든 요인을 포함할 수 없으므로 예측오차가 발생할 수 있다. 특히 모형에서 설정되지 않은 경제구조변화, 천재지변이 발생할 경우 본 모형의 예측력이 크게 저하된다. 또한 일반적으로 거시계량경제모형은 복잡한 경제현상을 분석하고자 그 규모가 지속적으로 확대되었으나 경제현상에 대한 설명력 및 예측력은 기대만큼 개선되지 않은 것도 사실이다. 이러한 이유로 거시계량경제모형으로 현실경제에서 나타나는 다양한 경제충격을 파악하고 이러한 충격이 경제주체의 의사결정에 미치는 영향을 계측하는 데에는 한계가 있다. 본 모형과 같은 중규모 이상의 모형은 일반적으로 모형의 구조 및 내용을 파악하기가 용이하지 않아 모형이용자가 분석결과에 대하여 쉽게 신뢰하기가 어렵고 모형작성자에게는 모형을 유지·관리하는데 많은 시간과 노력 등 부담이 커지게 된다.

이밖에도 이론적으로 보완해야 할 사항은 다음과 같다. 첫째, 공급부문에 큰 변화가

없는 것으로 가정하는 한편 수요부문에 역점을 둠으로써 단기균형을 파악할 수 있으나 장단기균형과의 연계성 및 장기균형현상을 파악하는 데에는 부족한 면이 있다. 둘째, 인플레이션에 대한 기대가 과거자료를 바탕으로 하는 적응적 방법으로 형성되도록 설계됨으로써 정책 또는 경제환경이 급격히 변화하는 상황에서 모형의 예측력이 저하될 가능성이 있다. 셋째, 본 모형은 수요부문에 의한 GDP 결정에 초점을 두고 있는 반면 공급 및 물가부문의 역할이 상대적으로 과소평가된 측면이 있다. 넷째, 통화정책의 파급경로가 통화총량 중심으로 설정되어 있으며 금리, 환율, 자산가격, 신용 등의 파급경로가 미흡한 편이다.

그러나 이러한 단점에도 불구하고 본 거시계량경제모형은 경제 예측 및 정책효과분석에 지속적으로 활용될 수 있는 이유는 동 모형의 기본구조가 경제이론에 입각하여 구축되었기 때문에 현실의 경제현상에 대한 합리적 근거를 제시할 수 있다는 것 외에도 예측오차에 대한 통계적 관리가 가능하기 때문이다. 이를 위해서는 현실경제를 효과적으로 단순화하여 설명할 수 있도록 모형의 축소화가 선행되어야 하며, 모형작성자 와 이용자간에 분석결과를 합의 도출하는 상호작용이 뒤따라야 한다. 이를 위해선 중장기적으로 모형을 이용한 정책효과분석 및 경제예측의 결과가 모형 작성기관의 각 분야 전문가, 정책결정자간에 충분한 토론을 거쳐 합의된 의견이 모형 작성기관의 대표의견이 될 수 있도록 꾸준히 관리하여야 한다.

<부록 I> 변수 일람표

<부표 I-1> 내생변수 일람표 (1)

변수명	변수설명	단위
1 BB	통합재정수지	십억원(해당년도가격)
2 BOP	국제수지(경상수지+자본수지)	백만달러
3 BRTD	내국세수입	십억원(해당년도가격)
4 BRTF	관세수입	십억원(해당년도가격)
5 CB	경상수지	백만달러
6 CGA	농림어업정부소비지출(불변)	십억원(2000년 가격)
7 CP	민간소비지출(불변)	십억원(2000년 가격)
8 CPA	농림어업민간소비지출(불변)	%
9 CPI	소비자물가지수	2000=100
10 FC	고정자본형성(불변)	십억원(2000년 가격)
11 FCA	농림어업고정자본형성(불변)	십억원(2000년 가격)
12 GDP	국내총생산(불변)	십억원(2000년 가격)
13 GDPA	농림어업국내총생산(불변)	십억원(2000년 가격)
14 GDPAP	농림어업잠재국내총생산(불변)	십억원(2000년 가격)
15 GDPAV	농림어업국내총생산(경상)	십억원(해당년도가격)
16 GDPNA	비농림어업국내총생산(경상)	십억원(해당년도가격)
17 GDPNAP	농림어업잠재국내총생산(불변)	십억원(2000년 가격)
18 GDPNAV	비농림어업잠재국내총생산(불변)	십억원(2000년 가격)
19 GDPV	국내총생산(경상)	십억원(해당년도가격)
20 IFA	농림어업투자지출(불변)	십억원(2000년 가격)
21 IFNA	비농림어업투자지출(불변)	십억원(2000년 가격)
22 ISA	농림어업재고증감(불변)	십억원(2000년 가격)
23 ISNA	비농림어업재고증감(불변)	십억원(해당년도가격)
24 KSA	농림어업자본스톡(불변)	십억원(2000년 가격)
25 KSNA	비농림어업자본스톡(불변)	십억원(2000년 가격)
26 LE	총취업자수	천명
27 LEA	농림어업취업자수	천명
28 LENA	비농림어업취업자수	천명
29 MGA	농림수산물수입(불변, 국민계정)	십억원(2000년 가격)
30 MGNA	공산물수입(불변, 국민계정)	십억원(2000년 가격)

<부표 1-2> 내생변수 일람표 (2)

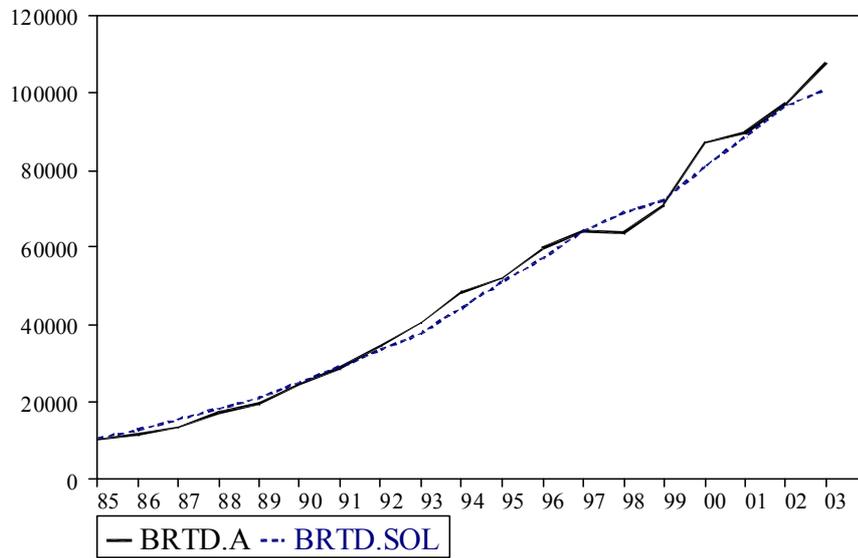
변수명	변수설명	단위
31 MGSA	농림수산물수입(물량,국제수지)	백만달러(2000년 가격)
32 MGSAV	농림수산물수입(국제수지)	백만달러
33 MGSNA	공산품수입(물량,국제수지)	백만달러(2000년 가격)
34 MGSNAV	공산품수입(국제수지)	백만달러
35 MGSV	상품수입(국제수지)	백만달러
36 MS	서비스수입(불변, 국민계정)	십억원(2000년 가격)
37 MSS	서비스지급(물량, 국제수지)	백만달러(2000년 가격)
38 MSSV	서비스지급(국제수지)	백만달러
39 PGDPA	농림어업국내총생산 디플레이터	2000=100
40 PGDPNA	비농림어업국내총생산 디플레이터	2000=100
41 PMU	수입단가지수(달러기준)	2000=100
42 PPIA	농수산물 생산자물가지수	2000=100
43 PPINA	공산품 생산자물가지수	2000=100
44 PXGDA	농수산물 수출물가지수(달러)	2000=100
45 PXS	서비스수출 디플레이터(국민계정/환율지수)	2000=100
46 PXUNA	공산품 수출단가지수(달러기준)	2000=100
47 SB	서비스수지	백만달러
48 TB	상품수지	백만달러
49 UR	실업률	%
50 WAGEA	농림어업 월평균임금	원(월)
51 WAGENA	비농림어업 월평균임금	원(월)
52 XGA	농림수산물수출(불변, 국민계정)	십억원(2000년 가격)
53 XGNA	공산품수출(불변, 국민계정)	십억원(2000년 가격)
54 XGSA	농림수산물수출(물량,국제수지)	백만달러(2000년 가격)
55 XGSAV	농림수산물수출(국제수지)	백만달러
56 XGSNA	공산품수출(물량,국제수지)	백만달러(2000년 가격)
57 XGSNAV	공산품수출(국제수지)	백만달러
58 XGSV	상품수출(국제수지)	백만달러
59 XS	서비스수출(불변, 국민계정)	십억원(2000년 가격)
60 XSS	서비스수취(물량, 국제수지)	백만달러(2000년 가격)
61 XSSV	서비스수취(국제수지)	백만달러
62 YCB	회사채수익률(3년물)	%

<부표 1-3> 외생변수 일람표

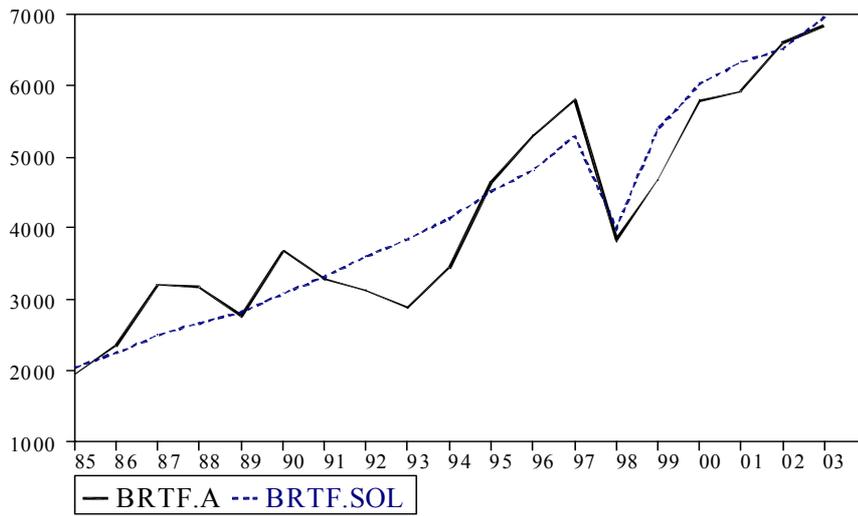
변수명	변수설명	단위
1 BE	통합재정수지 총지출	십억원(해당년도가격)
2 BR	통합재정수지 총수입	십억원(해당년도가격)
3 BRT	조세수입	십억원(해당년도가격)
4 CFB	자본수지	백만달러
5 CG	정부지출(불변)	십억원(2000년 가격)
6 CGRA	농림어업정부소비 비중	%
7 CPRA	농림어업민간소비 비중	%
8 DRA	농림어업감가상각률	%
9 DRNA	비농림어업감가상각률	%
10 EWD	대미달러 대비 원화환율	원/달러
11 FCRA	농림어업총고정자본형성비중	%
12 FGDP3	3개국 가중평균 국내총생산(미국,일본,홍콩)	십억달러(2000년 가격)
13 IB	소득수지	백만달러
14 LAND	경지면적	천 hectare
15 LF	경제활동인구	천명
16 LHNA	비농림어업연간노동시간	시간
17 LIBOR3M	런던 은행간 금리(리보금리 3개월물)	연리 %
18 M3	통화공급(M3)	십억원
19 MAOR	제조업 평균가동률	%
20 NPT	순생산물세(불변)	십억원(해당년도가격)
21 NPTV	순생산물세(경상)	십억원(2000년 가격)
22 NTR	경상이전수지(국제수지)	백만달러
23 PELED	전자관 및 부품 수출물가지수(달러기준)	2000=100
24 PMGDA	농림수산물 수입물가지수(달러기준)	2000=100
25 PMS	서비스수입 디플레이터(국민계정/환율지수)	2000=100
26 PMUNA	공산품 수입단가지수(달러기준)	2000=100
27 PWAI	세계농산물가격지수	2000=100
28 PWCPI	세계소비자물가지수	2000=100
29 PWXG	세계수출물가지수	2000=100
30 RA	농업정책금리	연리 %
31 SD	통계상불일치	십억원(2000년 가격)
32 WXM	세계교역량(수출량+수입량)	10억달러(2000년 가격)

<부록 II> 역사적 시뮬레이션

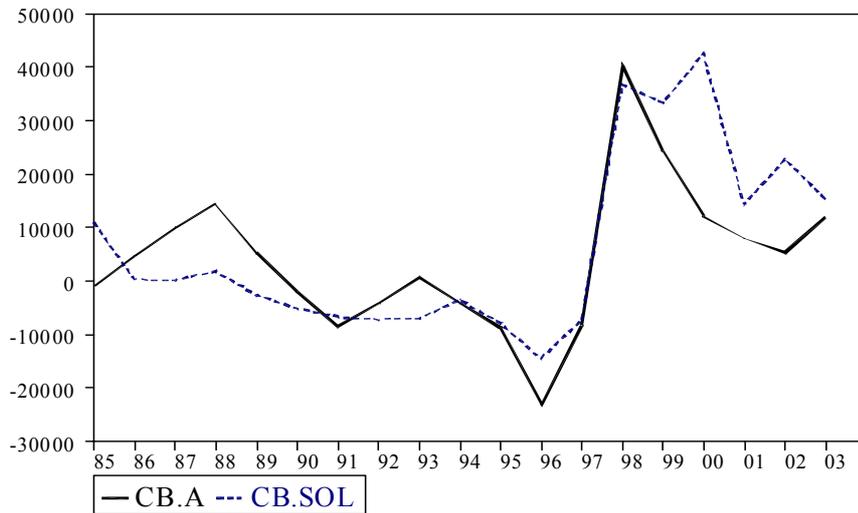
<내국세 수입>



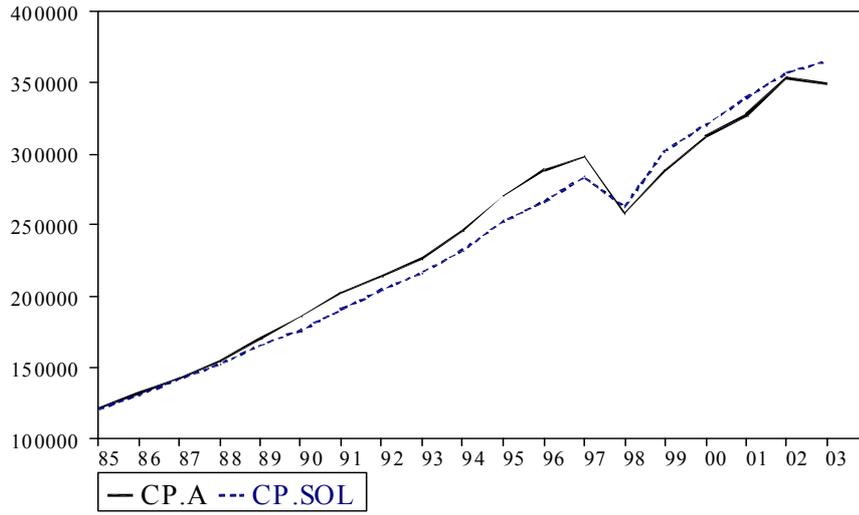
<수입세 수입>



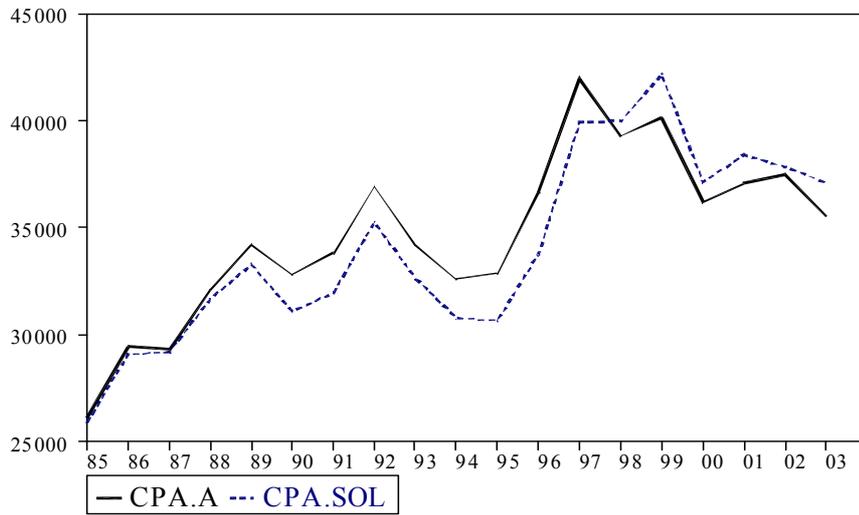
<경상수지>



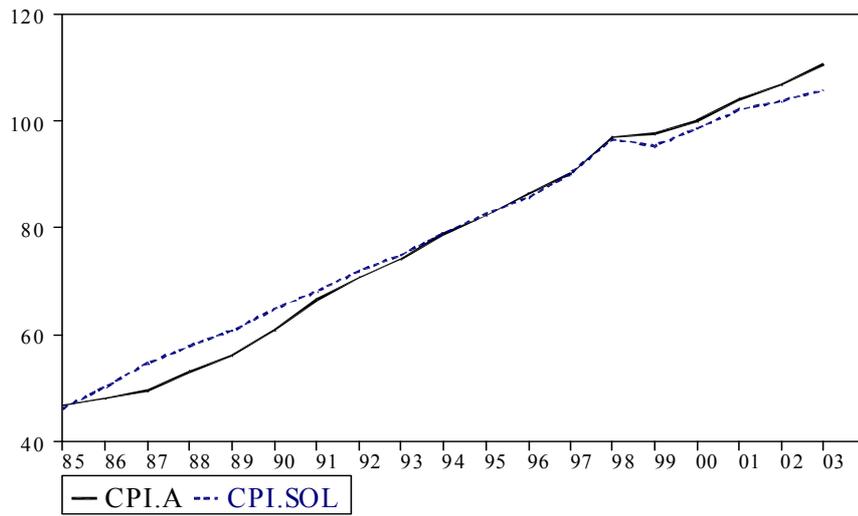
<민간소비>



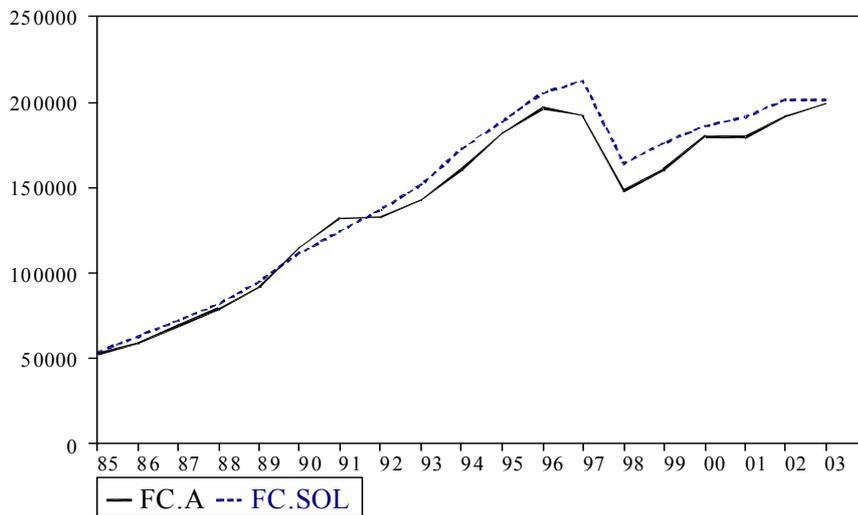
<농림어업 민간소비>



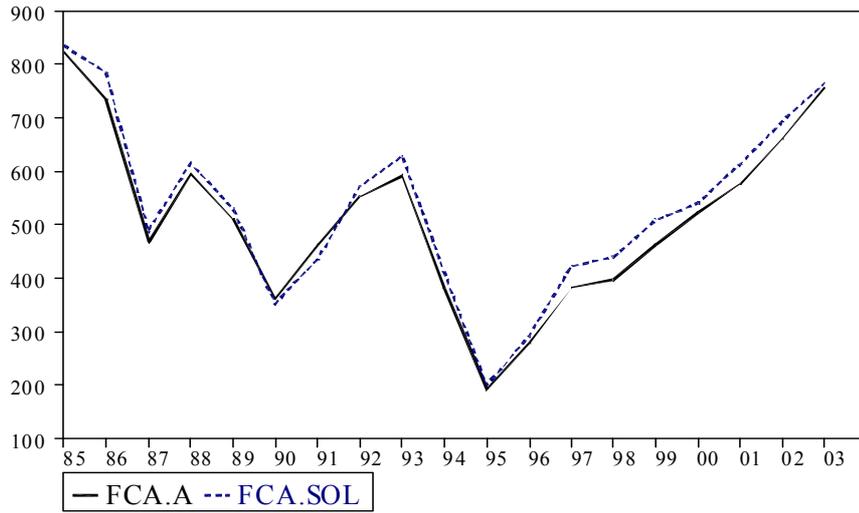
<소비자물가지수>



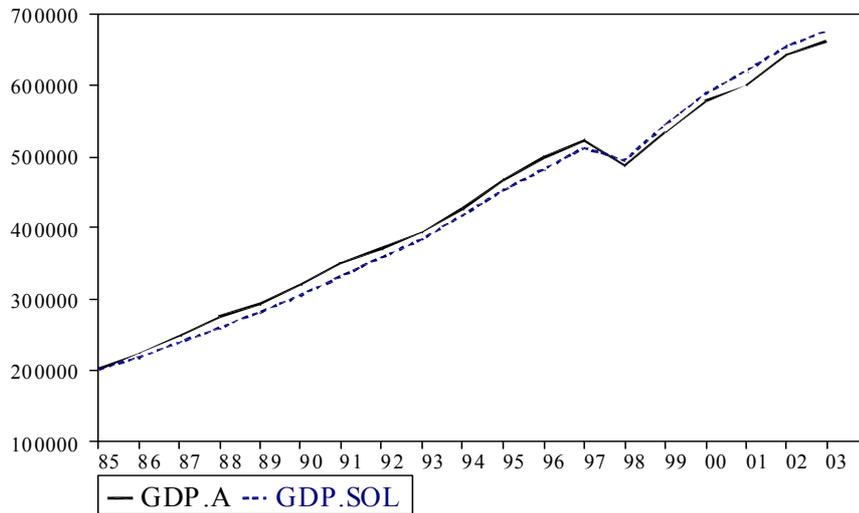
<총고정자본형성>



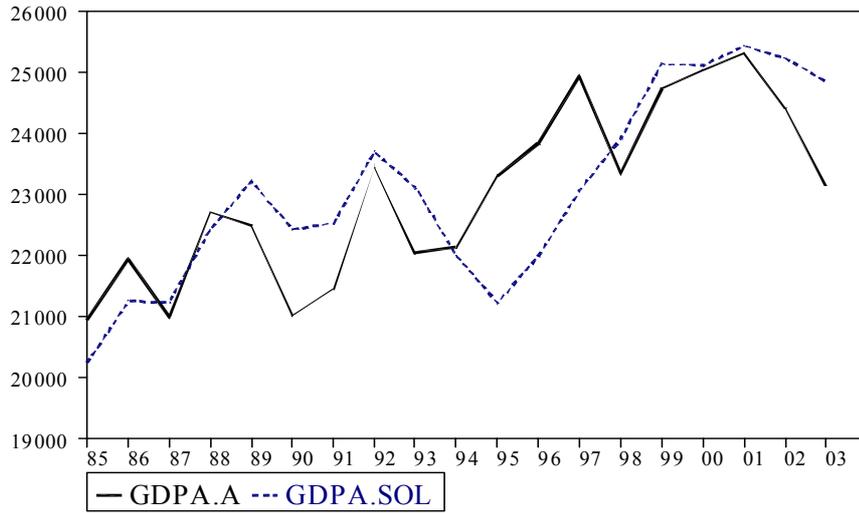
<농림어업 고정자본형성>



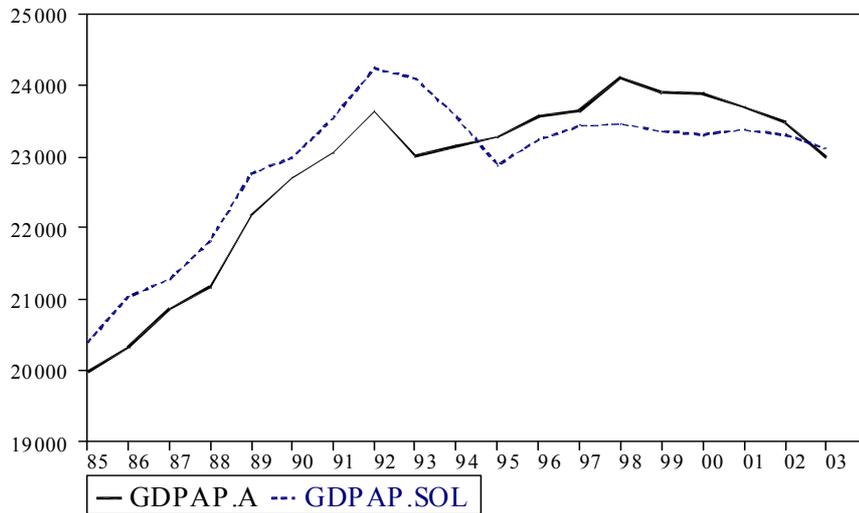
<국내총생산>



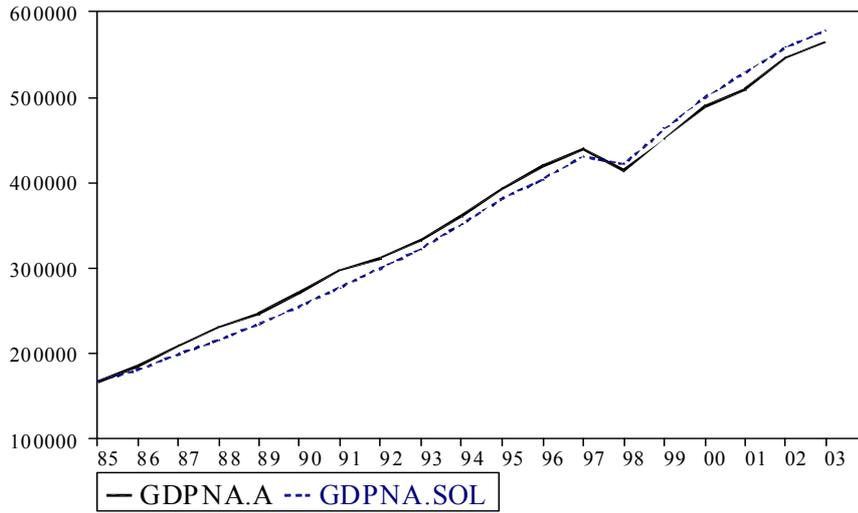
<농림어업 국내총생산>



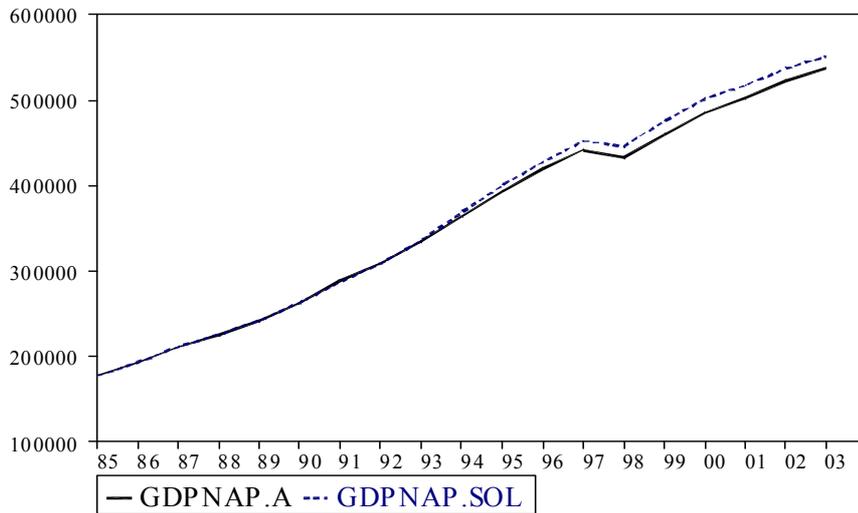
<농림어업 잠재국내총생산>



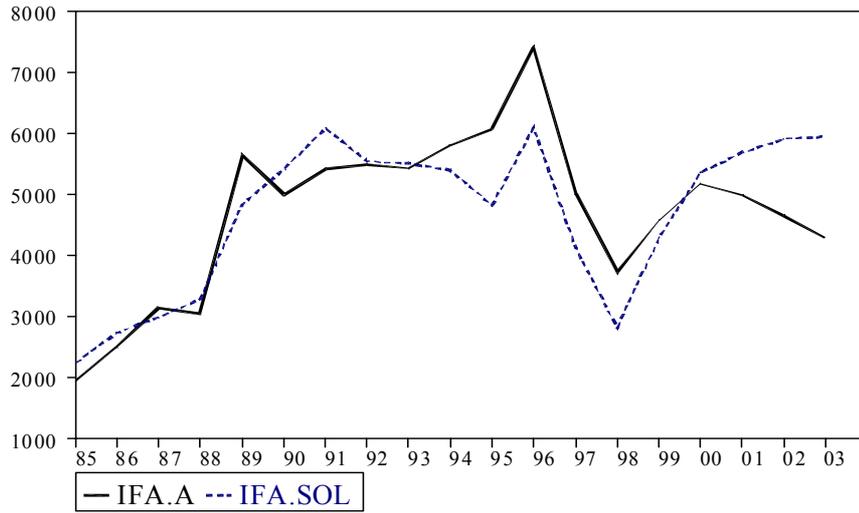
<비농림어업국내총생산>



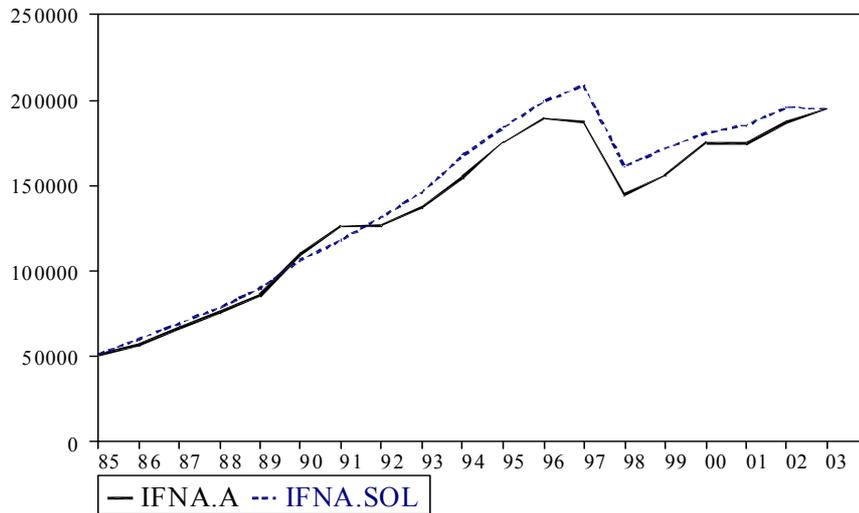
< 비농림어업 잠재국내총생산 >



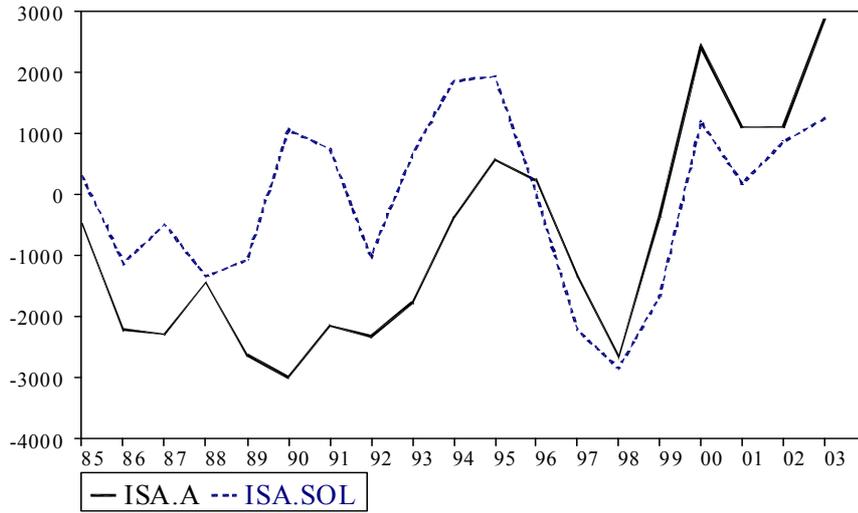
<농림어업 투자지출>



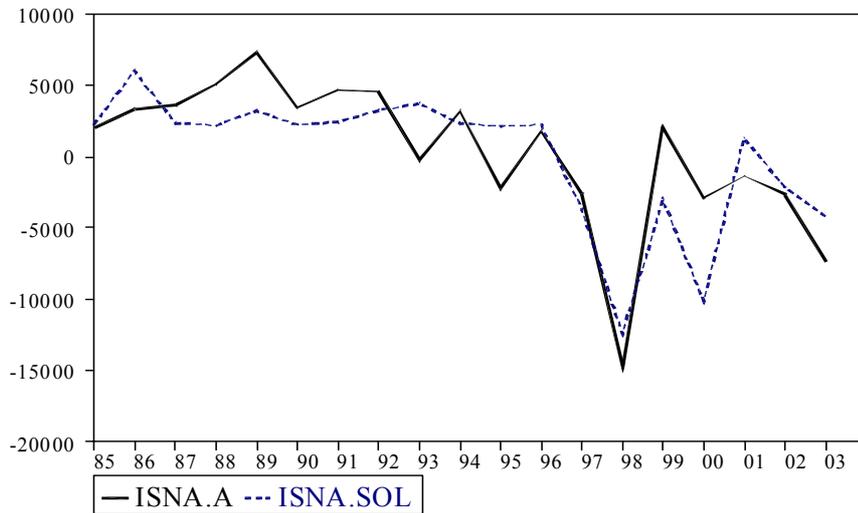
<비농림어업 투자지출>



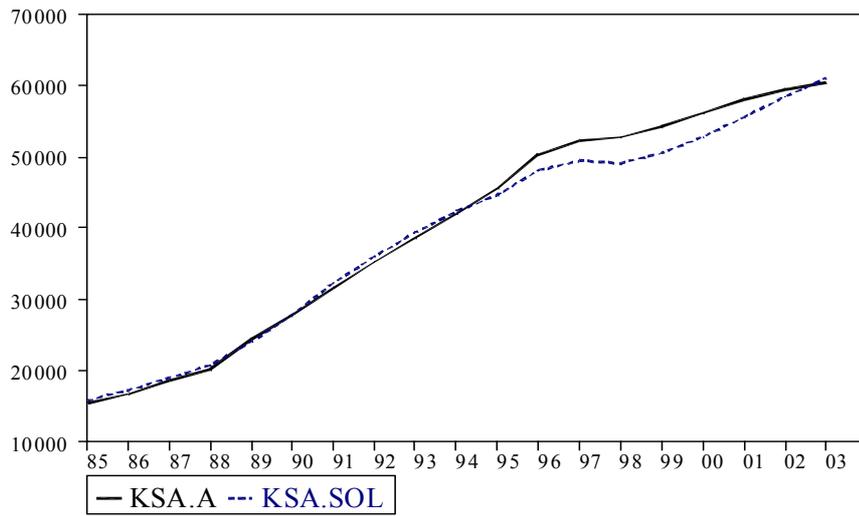
<농림어업 재고증감>



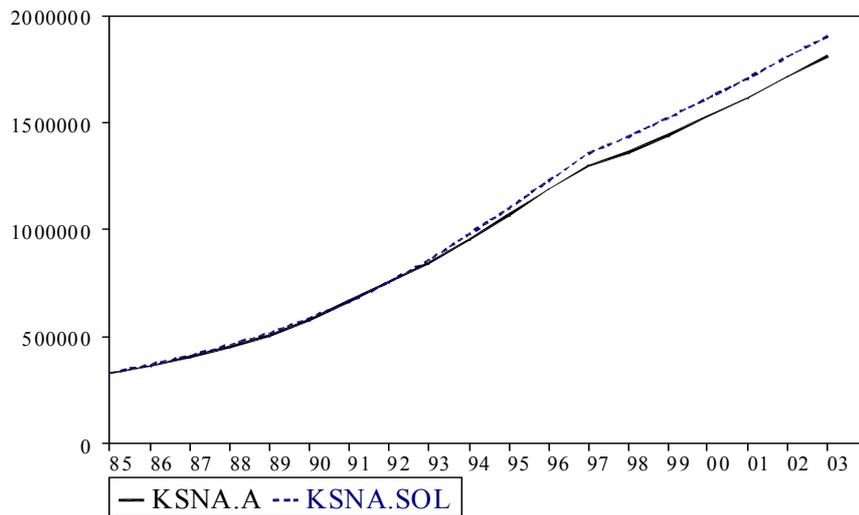
<비농림어업 재고증감>



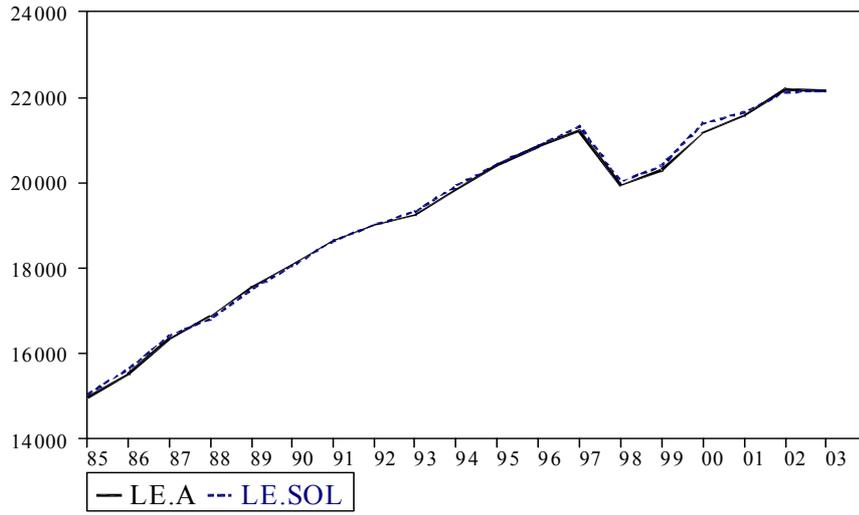
<농림어업 자본스톡>



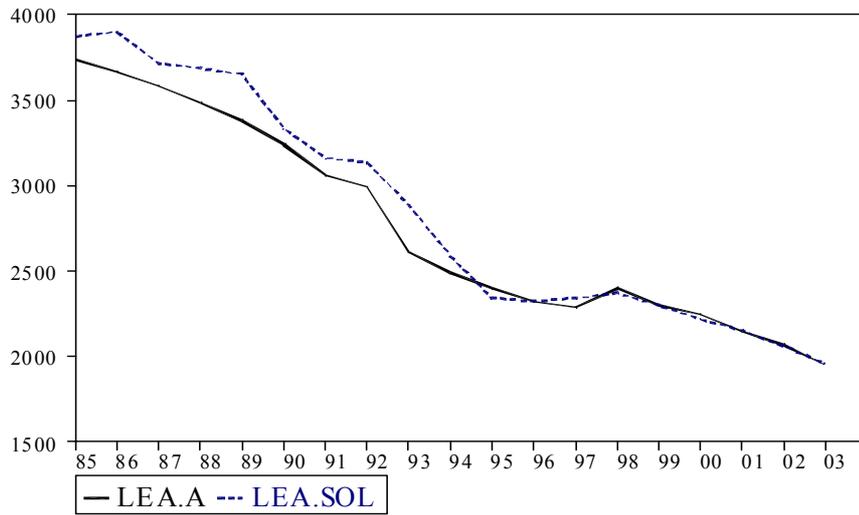
<비농림어업 자본스톡>



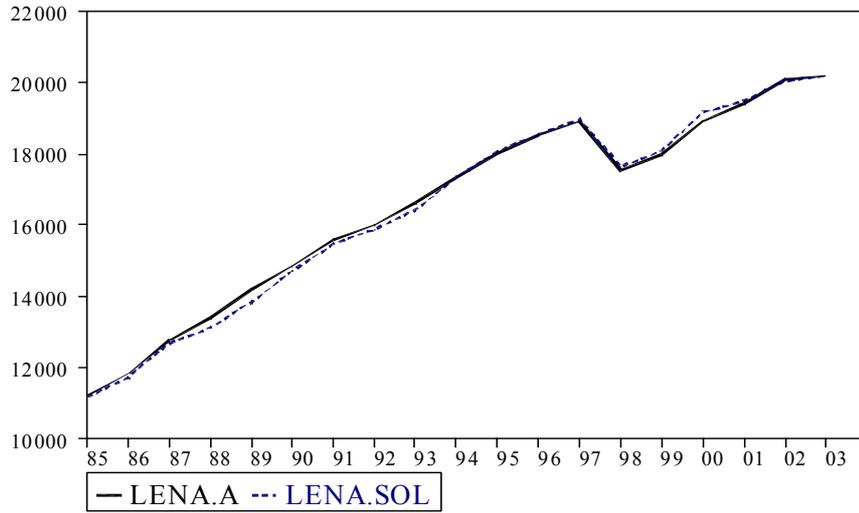
<총취업자>



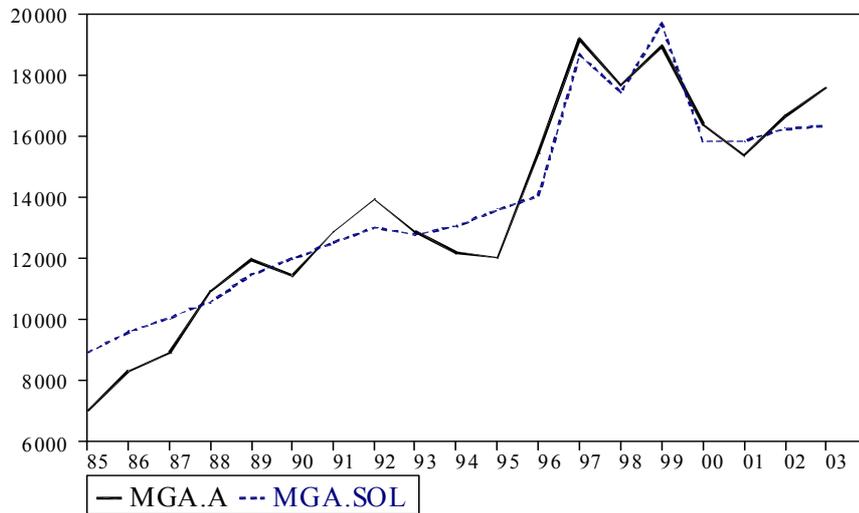
<농림어업 취업자>



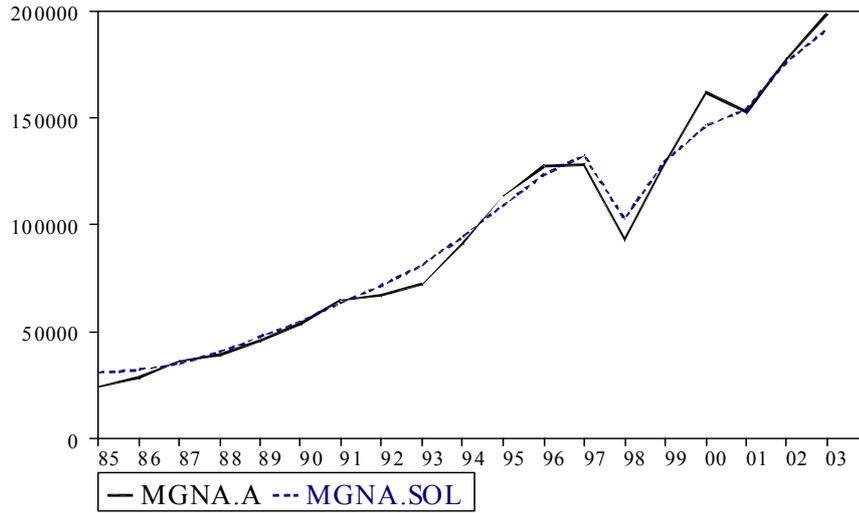
<비농림어업 취업자>



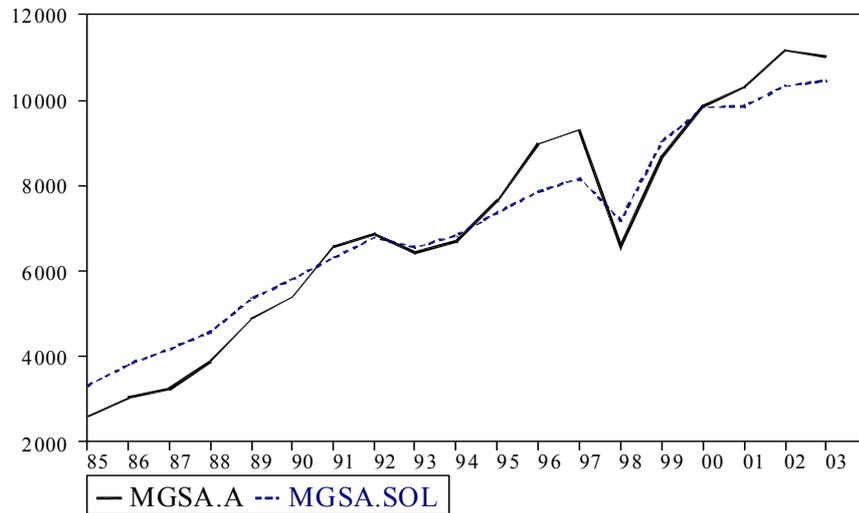
<농림수산물 수입(국민계정)>



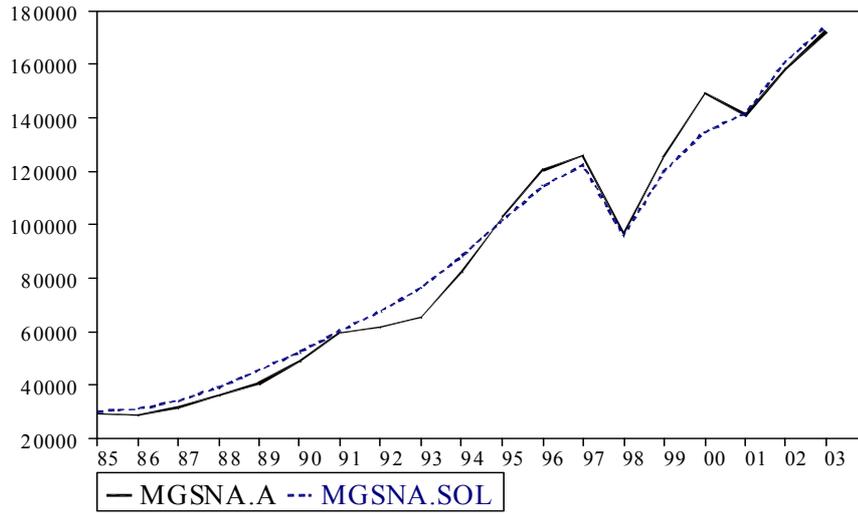
<공산품 수입(국민계정)>



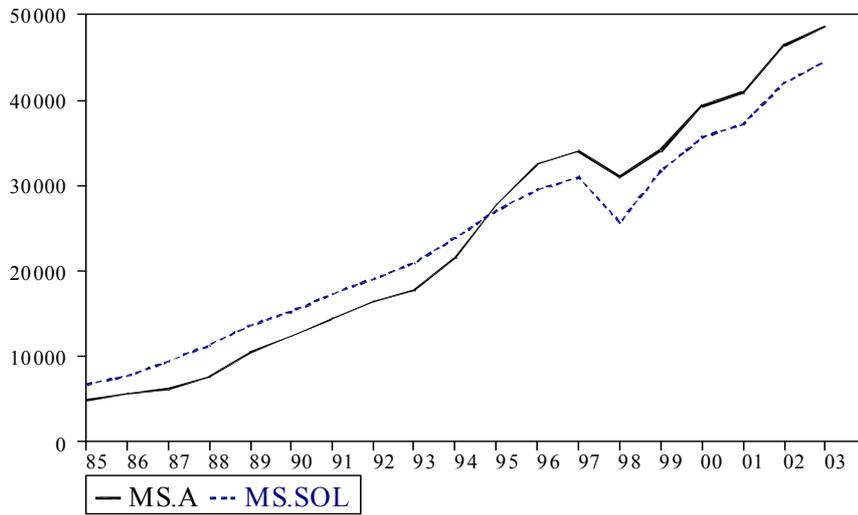
<농림수산물 수입(물량, 국제수지)>



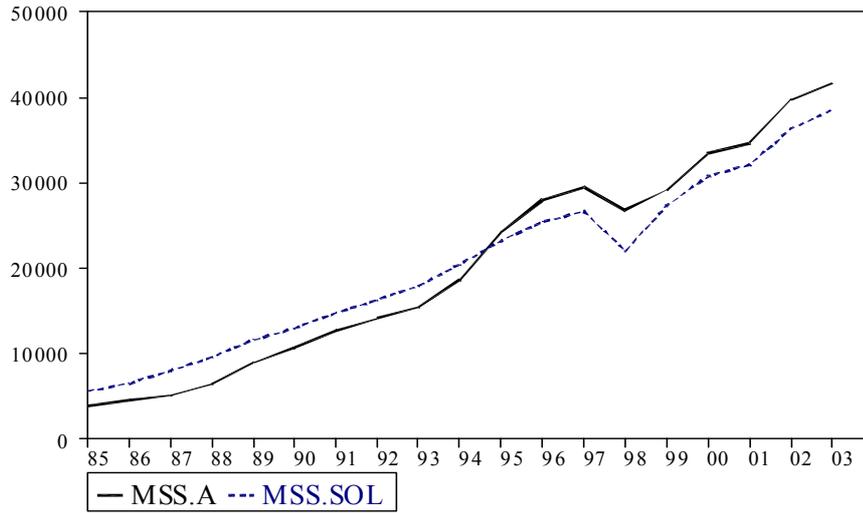
<공산품 수입(물량, 국제수지)>



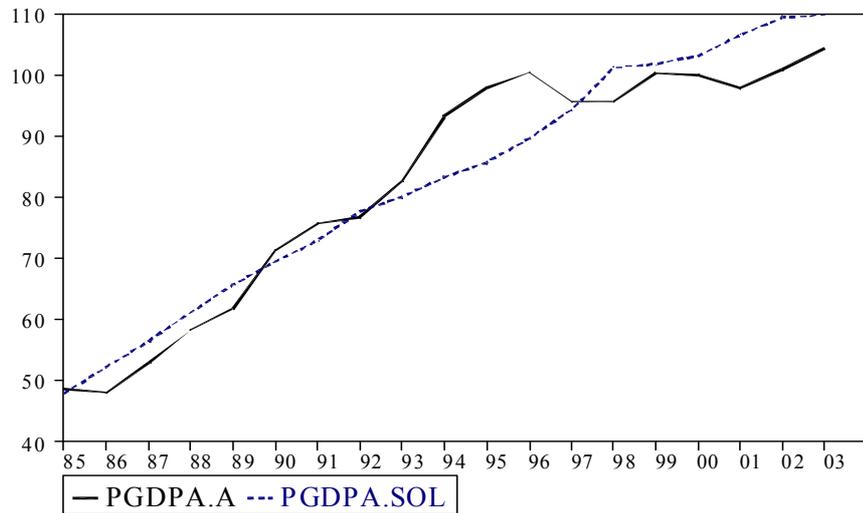
<서비스 수입(국민계정)>



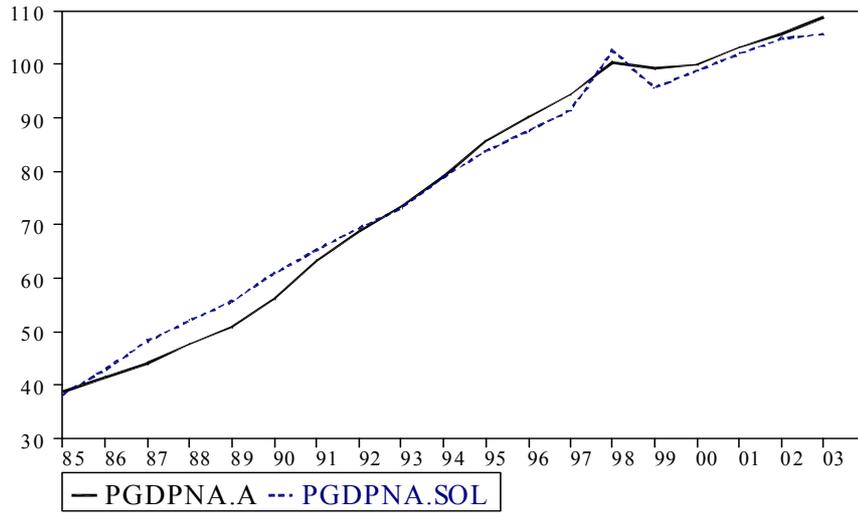
<서비스 수입(물량, 국제수지)>



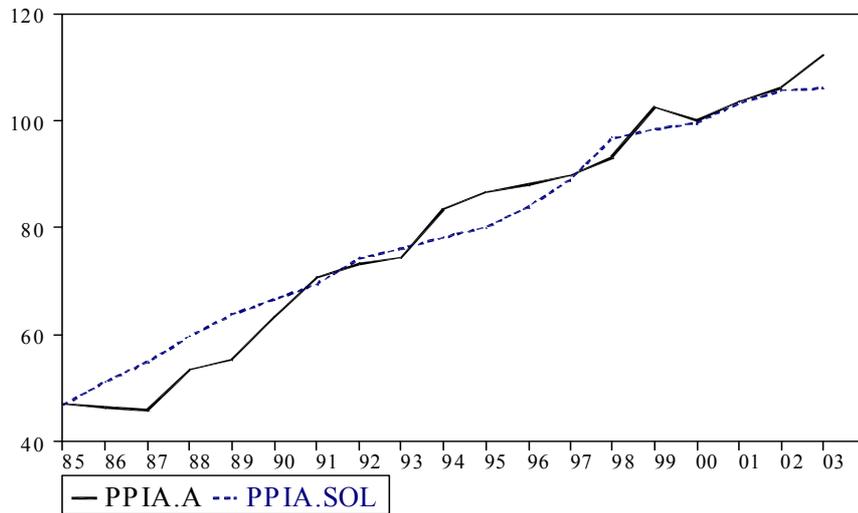
<농림어업 국내총생산 디플레이터>



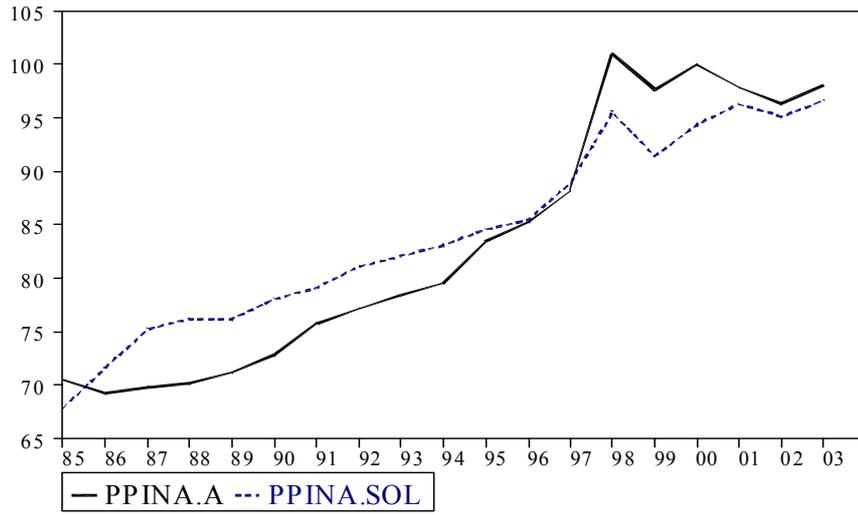
<비농림어업 국내총생산 디플레이터>



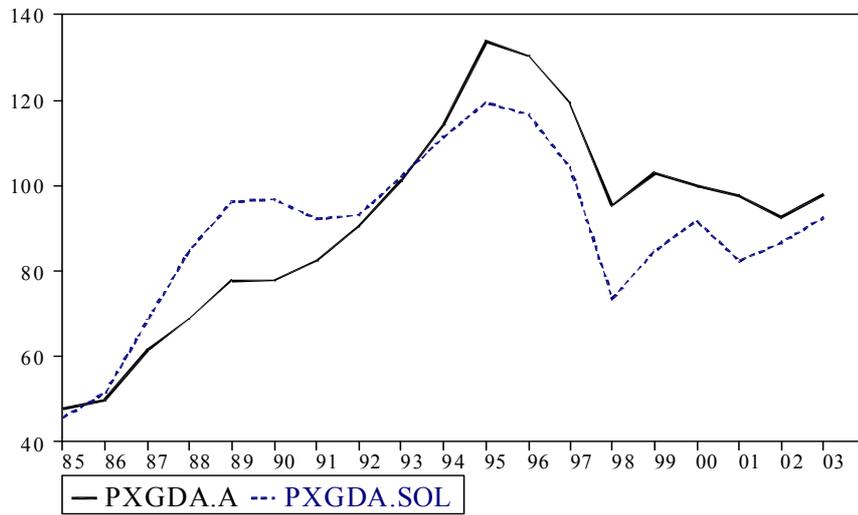
<농수산물 생산자물가지수>



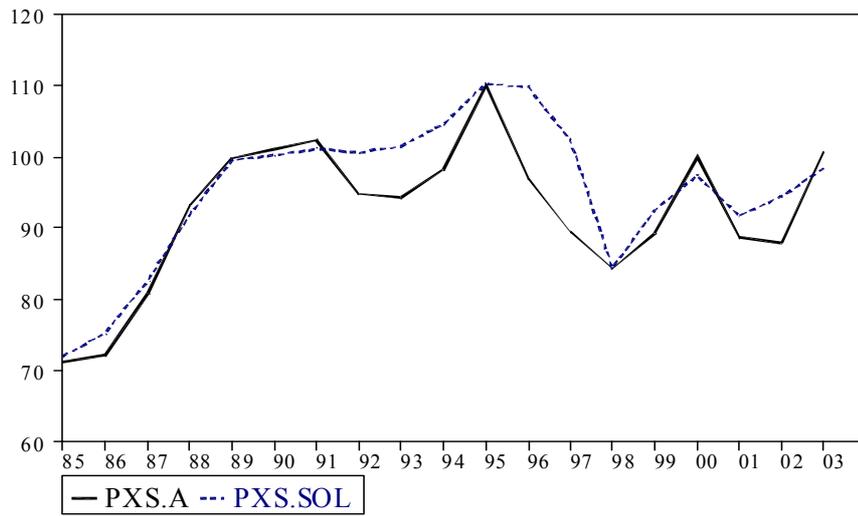
<공산품 생산자물가지수>



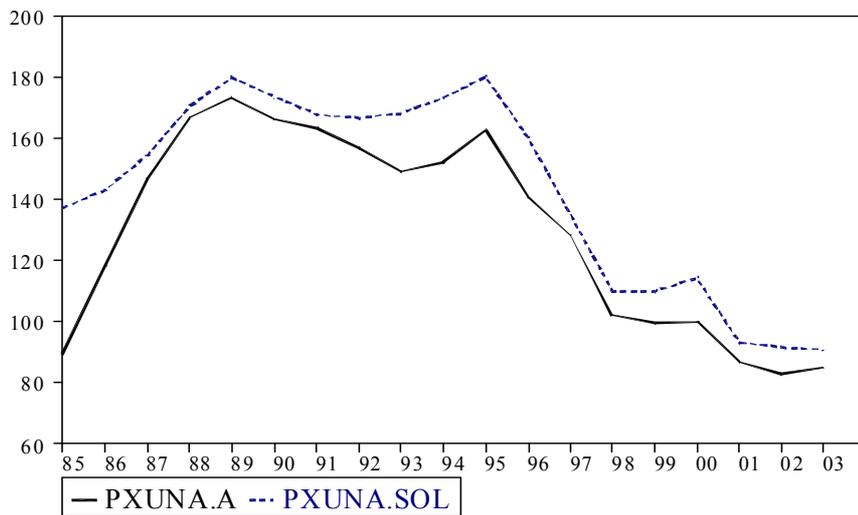
<농수산물 수출물가지수>



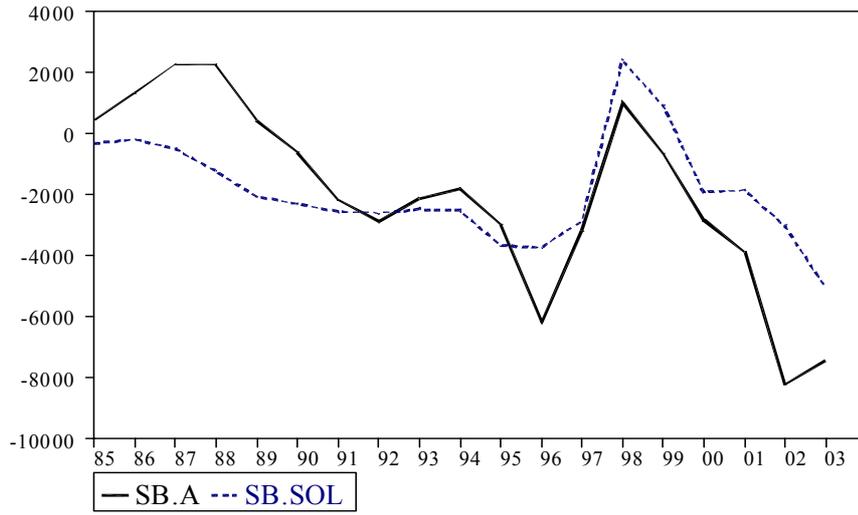
<서비스 수출 디플레이터>



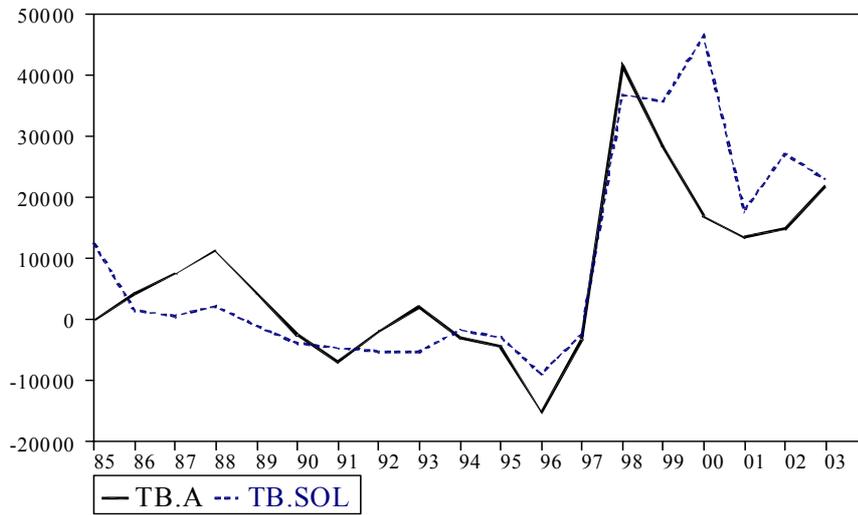
<공산품 수출단가지수>



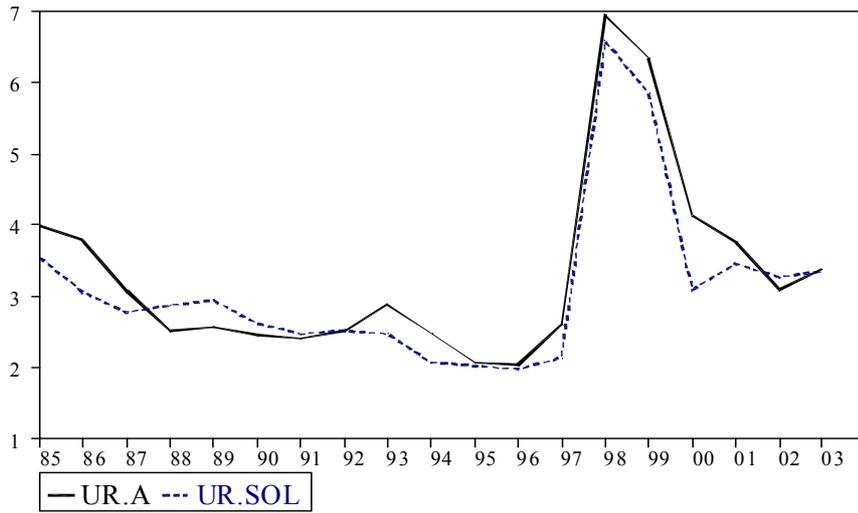
<서비스 수지>



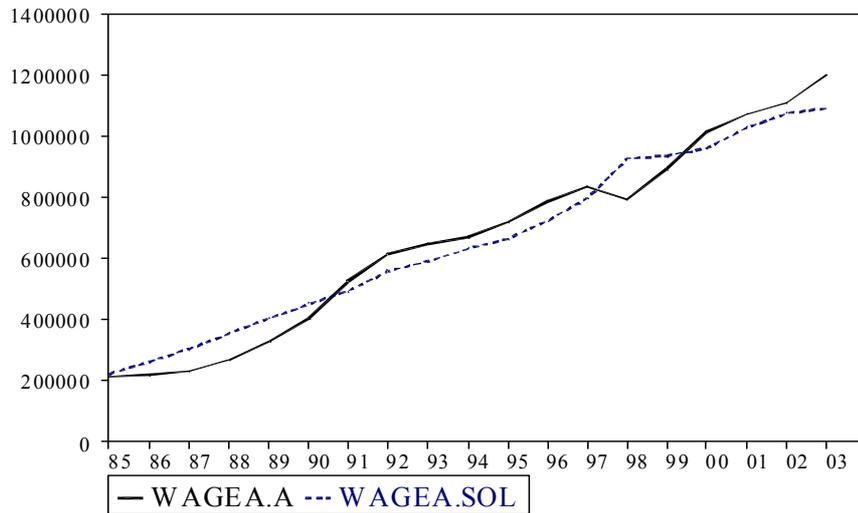
<상품수지>



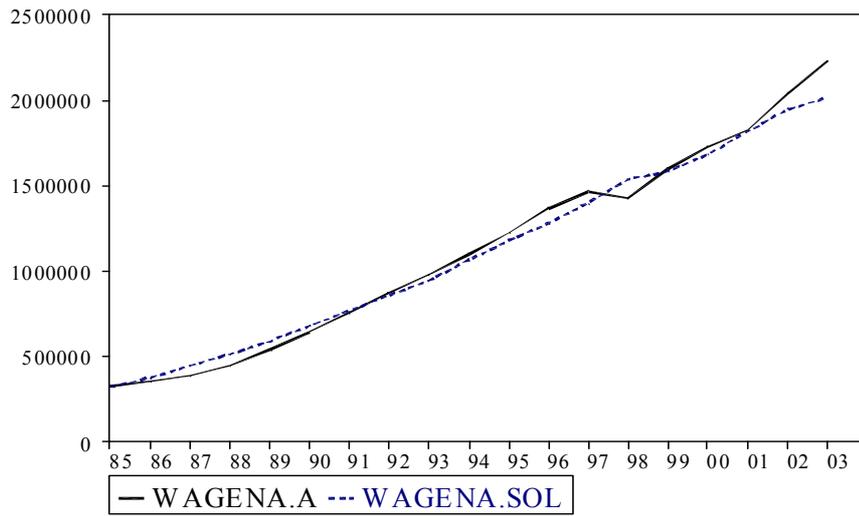
<실업률>



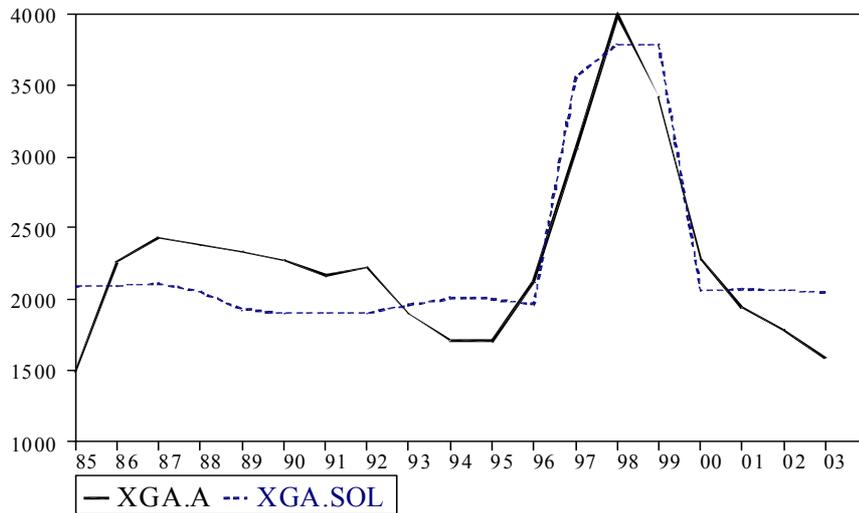
<농림어업 임금>



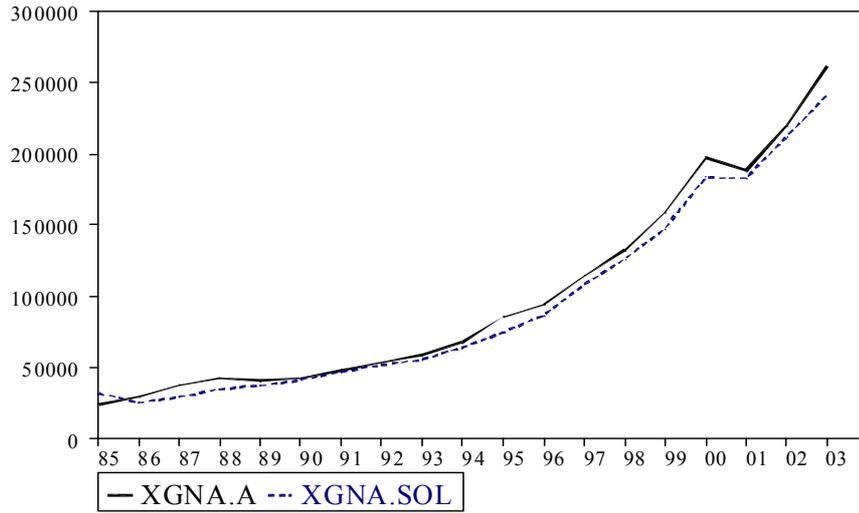
<비농림어업 임금>



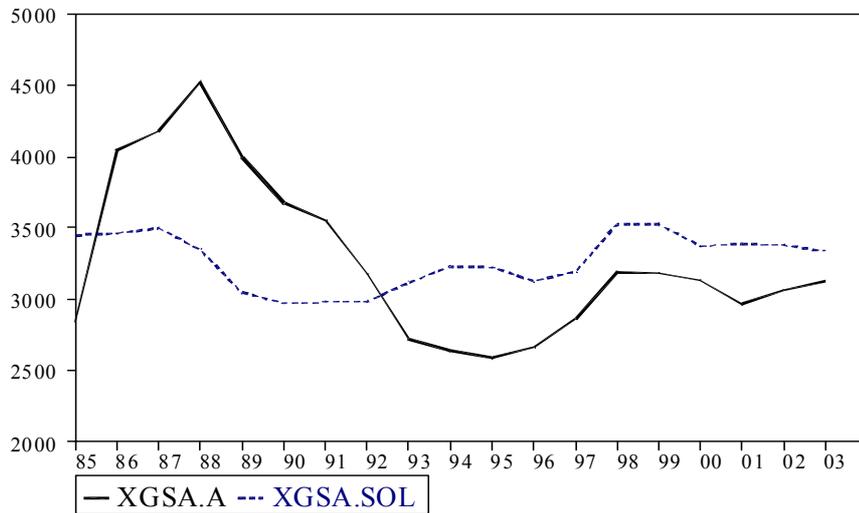
<농수산물 수출(국민계정)>



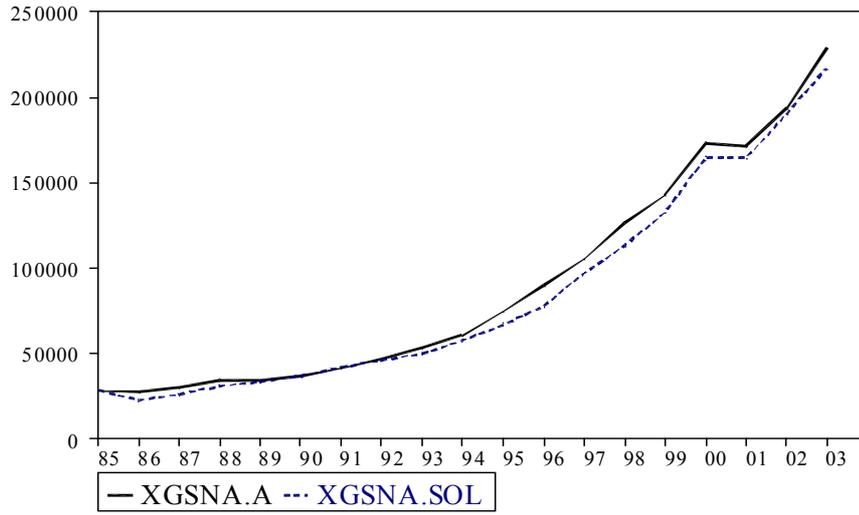
<공산품 수출(국민계정)>



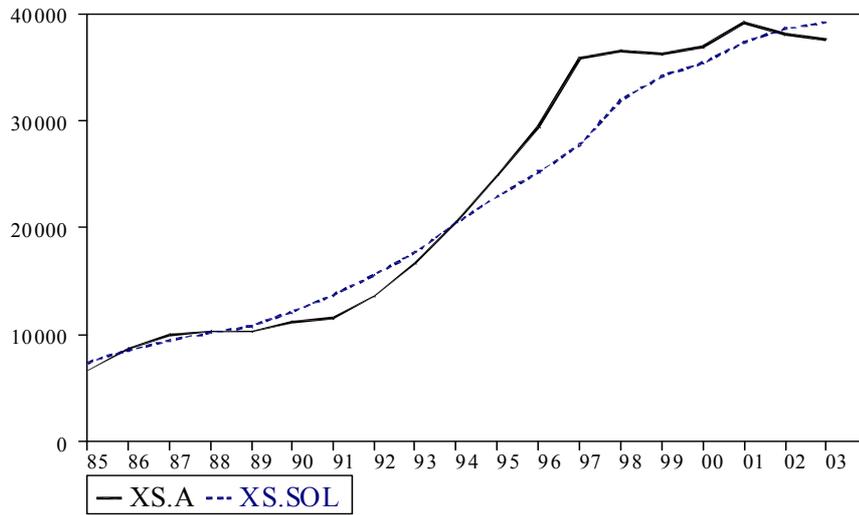
<농수산물 수출(물량, 국제수지)>



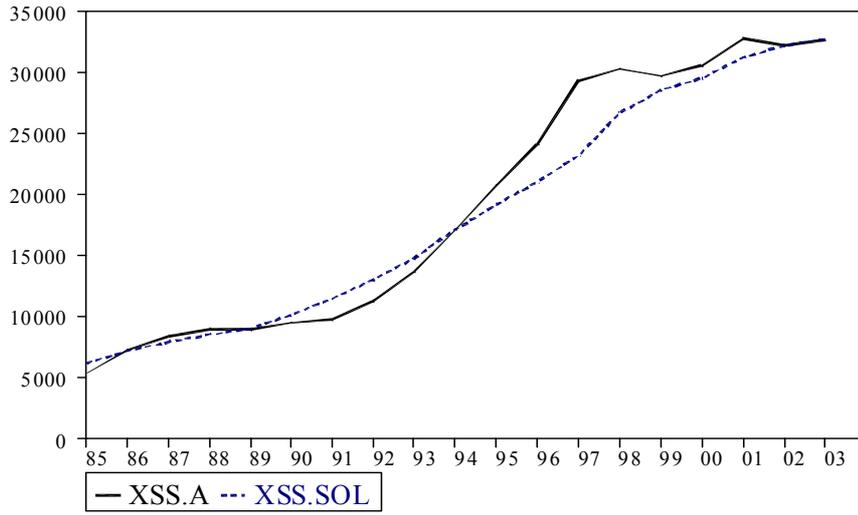
<공산품 수출(물량, 국제수지)>



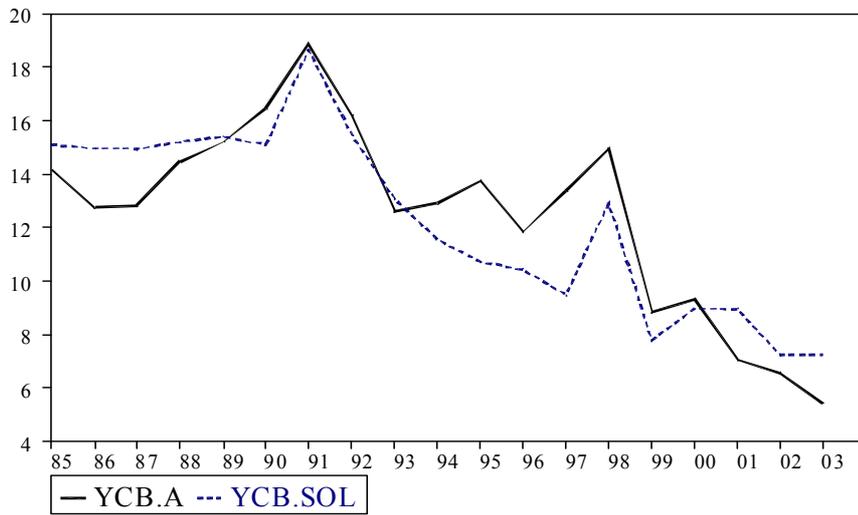
<서비스 수출(국민계정)>



<서비스 수출(물량, 국제수지)>



<회사채수익률>



<부록 III> AREMOS 프로그램

```
!=====
!      Testing Program of AREMOS for WIN
!=====

SYSTEM 'DEL C:\ARPC\ARPC-EST-DISPALY.OUT';
SYSTEM 'DEL C:\ARPC\*.MDL';
SYSTEM 'DEL C:\ARPC\ARPC_DB.BNK';
SYSTEM 'DEL C:\ARPC\ARPC0.BNK';
SYSTEM 'DEL C:\ARPC\OFFLINE.LST';
SET DEFAULTS;
SET FILE DIRECTORY = "C:\ARPC";
ERROR END;
SET CALENDAR COLLAPSE AVERAGE;
SET CHARTS FONT HTRIPLEX.FNT;
SET SAVEFILE SAVE;
SET SAVEFILE FILENAME C:\ARPC\ARPC-EST-DISPLAY.OUT;
!SET SCREEN HOLD 30;
SET SCREEN SCROLL NONE;
SET FREQ A;
SET PER 1970 2010;

OPEN<PRI> ARPC_DB;

EXCELIMPORT
CP, CG, FC, IS, XG, XS, MG, MS, SD, GDP, CPV, CGV, FCV, ISV, XGV, XSV,
MGV, MSV, SDV, GDPV, GDPVAV, GDPNAV, GDPA, GDPNA, NPTV, NPT,
```

GDPPA, GDPPNA, CPRA, CGRA, FCRA, ISRA, XXRA, MMRA, IFA, IFNA,
MPCI, MORI, MAOR, BB, WAGENA, WAGEA, KS, KSA, KSNA, DR, DRA,
DRNA, LE, LEA, LENA, LF, UR, LHA, LHNA, YCB, PPI, PPIA, PPINA, CPI,
PAI, PWAI, EWD, EYD, PXU, PMU, PXGW, PXGD, PMGW, PMGD, PXGWA,
PXGWNA, PXGDA, PXGDNA, PMGWA, PMGWNA, PMGDA, PMGDNA, PWCPI,
PWXG, PWMG, WXGV, WMGV, POIL, LAND, GDPJAP, LIBOR3M, LIBOR6M,
GDPHOK, EHD, GDPUSA, PELED,
PSEMD C:\ARPC\AGRI2005DB KEY 2 G Y Y;

EXCELIMPORT
CB, TB, XGSV, XGSAV, XGSNAV, MGSV, MGSNAV, MGSNAV,
SB, XSSV, MSSV, IB, NTR,
CFB C:\ARPC\AGRI2005DB BP 2 G Y Y;

EXCELIMPORT
DCP, DCG, NFA, NOA, CAM3,
M3 C:\ARPC\AGRI2005DB FINANCE 2 G Y Y;

EXCELIMPORT
LEA1519, LEA2024, LEA2529, LEA3034, LEA3539, LEA4044, LEA4549, LEA5054,
LEA5559,
LEA60 C:\ARPC\AGRI2005DB LABORA 2 G Y Y;

EXCELIMPORT
BR, BRT, BRTD, BRTF, BRE, BE, BEC, BEN, BECA, BENA, BEA, BILA, BEIA,
BELA, BF, BFD, BFDB, BFDL, BFDC, BFDE,
BFF C:\ARPC\AGRI2005DB BUDGET 2 G Y Y;

OPEN <PRI> ARPC0;

```

!=====
!           Variable Generation
!=====
!통화부문
SERIES M3 = DCP + DCG + NFA + NOA - CAM3;
!PRINT M3, DCP, DCG, NFA, NOA, CAM3 , ARPC_DB:M3;
!재정부문
SERIES BR = BRTD+ BRTF + BRE;
SERIES BB = BR-BE;
!국제수지(금액)
SERIES BOP = CB + CFB; ! 국제수지=경상수지+자본수지
SERIES CB = TB + SB + IB + NTR; ! 경상수지
SERIES TB = XGSV - MGSV; ! 상품수지=상품수출-상품수입
SERIES XGSV = XGSAV + XGSAV; ! 상품수출=농림상품수출+비농림상품수출
SERIES MGSV = MGSAV + MGSNAV; ! 상품수입=농림상품수입+비농림상품수입
SERIES SB = XSSV - MSSV ; ! 서비스수지=서비스수입-서비스지급
!국제수지(물량)
SERIES XGS = XGSV/PXU*100; ! 상품수출물량=상품수출금액/수출단가지수(달러)*100
SERIES XGSA = XGSAV/PXGDA*100; !
SERIES XGSNA = XGS - XGSA; !
SERIES PXS = (XSV/XS)/(EWD/1130.61)*100; !서비스 수출 디플레이터
SERIES XSS = XSSV/PXS*100; ! 서비스수출물량
SERIES PXUNA = XGSAV/XGSA*100;
SERIES MGS = MGSV/PMU*100; ! 상품수입물량=상품수입금액/수입단가지수(달러)*100
SERIES MGSA = MGSNAV/PMGDA*100; ! 농림어업상품수입물량
SERIES MGSNA = MGS - MGSA; ! 비농림상품수입물량
SERIES PMS = (MSV/MS)/(EWD/1130.61)*100; ! 서비스 수입 디플레이터
SERIES MSS = MSSV/PMS*100; ! 서비스수입물량=서비스수출금액/서비스수출디플레이터
SERIES PMUNA = MGSNAV/MGSNA*100;
!해외 소득
SERIES FGDP3 = ((GDPJAP/EYD)**0.6805*(GDPHOK/EHD)**0.2370*(GDPUSA)**0.0825);
!국민계정
SERIES CPA = CP*CPRA ;

```

```

SERIES CGA = CG*CGRA;
SERIES FC = IFA + IFNA;
SERIES FCA = FC*FCRA;
SERIES ISA = IS*ISRA ;
SERIES ISNA = IS-ISA;
SERIES XGA = (XG+XS)*XXRA;
SERIES MGA = (MG+MS)*MMRA;
SERIES XGNA = XG-XGA;
SERIES MGNA = MG-MGA;
SERIES GDPA = CPA + CGA + FCA + ISA + XGA - MGA;
SERIES GDPNA = (CP - CPA) + (CG-CGA) + (FC-FCA) + ISNA + XGNA
                + XS - MGNA - MS + SD - NPT;
SERIES GDP = GDPA + GDPNA + NPT;
SERIES PGDPA = GDPAV/GDPA *100 ;
SERIES PGDPNA = GDPNAV/GDPNA *100 ;
SERIES GDPV = (PGDPA*GDPA)/100+ (PGDPNA*GDPNA)/100 + NPTV ;
SERIES GAPGDPA = (GDPPA - GDPA)/GDPPA *100 ;
SERIES GAPGDPNA = (GDPPNA - GDPNA)/GDPPNA *100 ;
SERIES PGDP = GDPV/GDP*100;
!PRINT GDP, ARPC_DB:GDP, GDPA+GDPNA+NPT;
!PRINT GDPA, ARPC_DB:GDPA, GDPNA, ARPC_DB:GDPNA;
!실물부문
SERIES LEA = LEA1519 + LEA2024 + LEA2529 + LEA3034 + LEA3539 +
LEA4044 + LEA4549 + LEA5054 + LEA5559 + LEA60;
SERIES LE = LEA + LENA ;
SERIES UR = (LF-LE)/LF*100 ;
SERIES KSA = KSA.1*(1-(DRA/100)) + IFA ;
SERIES KSNA = KSNA.1*(1-(DRNA/100)) + IFNA ;

!===== SHOCK VARIABLE =====!

SERIES<1970 2010> SSIFA= 0.0 REPEAT *;
SERIES<1970 2010> SSIFNA= 0.0 REPEAT *;

```

```

=====
!
!           ESTIMATION
!
=====
!
!-----< GDPAP : 농업부문잠재GDP >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EGDPA01 LOG(GDPA/LAND) =
  (0.449515*log(ksa)+(1-0.449515)*log(lea))-log(land) ;
NORMALIZE GDPAP = EXP(??)*LAND;
FIT<COEFFS=YES>;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 GDPA,
EGDPA01.NORMALIZE;

SET PER 1970 2004;
SERIES GDPAP = EXP(EGDPA01.COEFF[1,1]*
  ((0.449515*log(ksa)+(1-0.449515)*log(lea))-log(land)) +
  EGDPA01.COEFF[2,1])*LAND;

!
!-----< GDPNAP : 비농업부문잠재GDP >-----
!
SET PER 1976 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EGDPA01 LOG(GDPA/LAND) =
  LOG(KSNA/(LHNA*LENA)) ;
NORMALIZE GDPNAP = EXP(??)*LHNA*LENA;
FIT<COEFFS=YES>;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 GDPNA,
EGDPA01.NORMALIZE;

!
SET PER 1970 2004;
SERIES GDPNAP = EXP(EGDPA01.COEFF[1,1]*LOG(KSNA/(LHNA*LENA)) +
  EGDPA01.COEFF[2,1])*LHNA*LENA ;

```

```

!*****[ FINAL DEMAND ]*****
!
!-----< CP >-----
!
SET PER 1973 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> ECP01 LOG(CP) = LOG(GDP-BRT/CPI*100),
                                SPIKE(1998,1) AR=1;
NORMALIZE CP= EXP(?);
FIT;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 CP, ECP01.NORMALIZE;
!
!-----< IFA >-----
!
SERIES <1970 2004> RA = 15.0, 15.0, 12.0, 12.0, 12.0, 12.0, 13.0, 13.0, 13.0, 5.0,
                    15.0, 15.0, 10.0, 10.0, 10.0, 10.0, 8.0, 8.0, 8.0, 5.0,
                    5.0 5.0, 5.0, 5.0, 5.0, 5.0, 5.0, 5.0, 5.0, 6.5, 5.0,
                    5.0, 5.0, 4.0, 4.0, 3.0;

SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EIFA01 LOG(IFA) = LOG(M3/CPI*100),RA/YCB,
LOG(MOVAVG(2,GDPA.1)), SPIKE(1996,1), SPIKE(1998,1);
NORMALIZE IFA = EXP(?)+SSIFA;
FIT ;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 IFA, EIFA01.NORMALIZE;

!
!-----< IFNA >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EIFNA01 LOG(IFNA) =
LOG(GDPNA)/(1+YCB/100)/(1+PCHYA(PGDPNA)/100), LOG(M3/CPI*100),
LOG(IFNA.1), SPIKE(1998,1);
NORMALIZE IFNA = EXP(?)+SSIFNA;

```

```

FIT ;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 IFNA,
  EIFNA01.NORMALIZE;
!
!-----< ISA >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EISA01 ISA = ISA.1,DIFF(CPA),
  DIFF(XGA),DIFF(MGA), SPIKE(1980,1) ;
NORMALIZE ISA = ?? ;
FIT ;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 ISA, EISA01.NORMALIZE;
!
!-----< ISNA >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EISNA01 ISNA = ISNA.1,DIFF(CP-CPA+FC+CG),
  DIFF(XGNA),DIFF(MGNA), SPIKE(1983,1) ;
NORMALIZE ISNA = ?? ;
FIT ;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 ISNA,
  EISNA01.NORMALIZE;
!
!-----< XGSA >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
SERIES WXM = WXGV/PWXG*100 + WMGV/PWMG*100;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EXGSA01 LOG(XGSA) = LOG(FGDP3),
  LOG(PWAI/PXGDA) FROM 0 TO 1 AR=1;
NORMALIZE XGSA=EXP(??) ;
FIT;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 XGSA,
  EXGSA01.NORMALIZE;

```

```

!
!
!-----< XGSNA >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EXGSNA01 LOG(XGSNA) = LOG(WXM),
  LOG(PWXG/PXUNA) FROM 0 TO 1 AR=1;
NORMALIZE XGSNA=EXP(??) ;
FIT;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 XGSNA,
  EXGSNA01.NORMALIZE;
!
!-----< XSS >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EXSS01 LOG(XSS) = LOG(XSS.1),
  LOG(PWCPI/PXS) ;
NORMALIZE XSS=EXP(??) ;
FIT;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 XSS, EXSS01.NORMALIZE;
!
!-----< MGSA >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EMGSA01 LOG(MGSA) = LOG(GDP),
  LOG(PMGDA/(PPIA/EWD)) AR=1;
NORMALIZE MGSA=EXP(??) ;
FIT;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 MGSA,
  EMGSA01.NORMALIZE;
!
!-----< MGSNA >-----
!

```

```

SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EMGSNA01 LOG(MGSNA) =LOG(MGSNA.1),
  LOG(CP+CG+FC+XG), LOG(PMUNA/(PPINA/EWD)),SPIKE(1998,1) ;
NORMALIZE MGSNA=EXP(??) ;
FIT;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 MGSNA,
  EMGSNA01.NORMALIZE;
!
!-----< MSS>-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EMSS01 LOG(MSS) = LOG(GDP),
  LOG(PMS/(CPI/EWD)) AR=1 ;
NORMALIZE MSS=EXP(??) ;
FIT;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 MSS, EMSS01.NORMALIZE;
!
!*****[ BRIDGE EQUATION ]*****
!
!-----< XGA >-----
!
SET PER 1985 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EXGA01 LOG(XGA) = LOG(XGSA),
  STEP(1997,1)-STEP(2000,1);
NORMALIZE XGA = EXP(??) ;
FIT;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 XGA, EXGA01.NORMALIZE;
!
!-----< XGNA >-----
!
SET PER 1985 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EXGNA01 LOG(XGNA) = LOG(XGSNA);
NORMALIZE XGNA = EXP(??) ;

```

```

FIT;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 XGNA,
  EXGNA01.NORMALIZE;
!
!-----< XS >-----
!
SET PER 1985 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EXS01 LOG(XS) = LOG(XSS) ;
NORMALIZE XS = EXP(??) ;
FIT;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 XS, EXS01.NORMALIZE;
!
!-----< MGA >-----
!
SET PER 1985 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EMGA01 LOG(MGA) = LOG(MGSA),
  STEP(1997,1)-STEP(2000,1);
NORMALIZE MGA = EXP(??) ;
FIT;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 MGA,
  EMGA01.NORMALIZE;
!
!-----< MGNA >-----
!
SET PER 1985 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EMGNA01 LOG(MGNA) = LOG(MGSNA) ;
NORMALIZE MGNA = EXP(??) ;
FIT;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 MGNA,
  EMGNA01.NORMALIZE;
!
!-----< MS >-----
!

```

```

SET PER 1985 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EMS01 LOG(MS) = LOG(MSS) ;
NORMALIZE MS = EXP(??) ;
FIT;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 MS, EMS01.NORMALIZE;
!
!*****[ SUPPLY & LABER ]*****
!
!-----< UR : 실업률 >-----
!
SET PER 1973 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EUR01 LOG(100-UR) = LOG(MAOR),
LOG(WAGENA/CPI), LOG(FC), STEP(1998,1)-STEP(2000,1) AR=1;
NORMALIZE UR = -EXP(??)+100;
FIT;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 UR, EUR01.NORMALIZE;
!
!-----< LEA/LENA : 농업부문/비농업부문취업자 >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> ELEA01 LOG(LEA/LE) = LOG(GDPA/GDP),
SPIKE(1980,1);
NORMALIZE LEA = EXP(??)*LE;
FIT;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 LEA, ELEA01.NORMALIZE;
!
!-----< WAGENA : 비농업부문임금 >-----
!
SET PER 1980 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EWAGENA01 LOG(WAGENA) = LOG(CPI),
LOG(PPINA), LOG(GDPNAP/GDPNA) ;
NORMALIZE WAGENA = EXP(??);
FIT;

```

```

GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 WAGENA,
EWAGENA01.NORMALIZE;
!
!-----< WAGEA : 농업부문임금 >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EWAGEA01 LOG(WAGEA) = LOG(WAGENA),
LOG(LEA/LE) ;
NORMALIZE WAGEA = EXP(?);
FIT;
GRAPH <GO> USING = ARPC01.GRA size 8 by 5 WAGEA,
EWAGEA01.NORMALIZE;
!
!*****[ FINANCE BLOCK ]*****
!
!-----< DCP :민간신용 >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EDCP01 LOG(DCP/(GDPV/GDP)) = LOG(FC),
LOG(CP), STEP(1975,1)-STEP(1980,1), SPIKE(1998,1) ;
NORMALIZE DCP = EXP(?)*(GDPV/GDP);
FIT;
GRAPH<GO> USING=ARPC01.GRA size 8 by 5 DCP, EDCP01.NORMALIZE;
!
!-----< DCG :정부신용 >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EDCG01 DIFF(DCG) = DIFF(DCG.1), BR,BE,
BFDL,SPIKE(1997,1),SPIKE(2001,1),SPIKE(2002,1);
NORMALIZE DCG = ??+DCG.1;
FIT<COEFFS>;
GRAPH<GO> USING=ARPC01.GRA size 8 by 5 DCG, EDCG01.NORMALIZE;

```

```

!
!-----< NFA : 대외순자산 >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> ENFA01 NFA = NFA.1,CB*EWD/1000,
  CFB*EWD/1000;
NORMALIZE NFA = ??;
FIT<COEFFS>;
GRAPH<GO> USING=ARPC01.GRA size 8 by 5 NFA, ENFA01.NORMALIZE;
!
!-----< YCB : 회사채수익률 >-----
!
SET PER 1973 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EYCB01 YCB = LOG(M3/CPI),
  LIBOR3M.1-PCHYA(EWD.1), YCB.1, SPIKE(1980,1)+SPIKE(1991,1)+SPIKE(1998,1);
NORMALIZE YCB =??.;
FIT;
GRAPH<GO> USING=ARPC01.GRA size 8 by 5 YCB, EYCB01.NORMALIZE;
!
!*****[ BUDGET BLOCK ]*****
!
!-----< BRTD: 국내세 >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EBRTD01 LOG(BRTD) =LOG(GDPV) AR=1 ;
NORMALIZE BRTD = EXP(??.);
FIT;
GRAPH<GO> USING=ARPC01.GRA size 8 by 5 BRTD, EBRTD01.NORMALIZE;
!
!-----< BRTF: 수입세 >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EBRTF01 LOG(BRTF)

```

```

=LOG(MGSV*EWD/1000),SPIKE(1998,1) AR=1;
NORMALIZE BRTF = EXP(?);
FIT;
GRAPH<GO> USING=ARPC01.GRA size 8 by 5 BRTF, EBRTF01.NORMALIZE;
!
!*****[ PRICE BLOCK ]*****
!
!-----< PPIA >-----
SET PER 1980 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EPPIA01 LOG(PPIA) =
LOG(WAGEA),GDPAP/GDPA;
NORMALIZE PPIA = EXP(?);
FIT;
GRAPH<GO> USING=ARPC01.GRA size 8 by 5 PPIA,EPPIA01.NORMALIZE;
!
!-----< PPINA >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EPPINA01 LOG(PPINA) = LOG(WAGENA),
LOG(PMU*EWD) ;
NORMALIZE PPINA = EXP(?);
FIT;
GRAPH<GO> USING=ARPC01.GRA size 8 by 5 PPINA,EPPINA01.NORMALIZE;
!
!-----< CPI >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> ECPI01 LOG(CPI) =
LOG(PPIA*0.0049+PPINA*(1-0.0049)), LOG(M3) ;
NORMALIZE CPI = EXP(?);
FIT;
GRAPH<GO> USING=ARPC01.GRA size 8 by 5 CPI,ECPI01.NORMALIZE;
!

```

!-----< PXGDA >-----

!

SET PER 1975 2003 ;

EQUATION<AUTOFIT=NO> EPXGDA01 LOG(PXGDA) =

LOG(PPIA/EWD),LOG(PWAI);

NORMALIZE PXGDA = EXP(??) ;

FIT;

GRAPH<GO> USING=ARPC01.GRA size 8 by 5

PXGDA,EPXGDA01.NORMALIZE;

!

!-----< PXUNA >-----

!

SET PER 1973 2003 ;

EQUATION<AUTOFIT=NO> EPXUNA01 LOG(PXUNA)

=LOG(PGDPNA/EWD),LOG(PELED) AR=1;

NORMALIZE PXUNA = EXP(??) ;

FIT;

GRAPH<GO> USING=ARPC01.GRA size 8 by 5

PXUNA,EPXUNA01.NORMALIZE;

!

!-----< PXS >-----

!

SET PER 1973 2003 ;

EQUATION<AUTOFIT=NO> EPXS01 LOG(PXS) = LOG(CPI/EWD) AR=1;

NORMALIZE PXS = EXP(??) ;

FIT;

GRAPH<GO> USING=ARPC01.GRA size 8 by 5 PXS,EPXS01.NORMALIZE;

!

!-----< PGDPA >-----

!

SET PER 1975 2003 ;

EQUATION<AUTOFIT=NO> EPGDPA01 LOG(PGDPA) = LOG(PPIA),

LOG(WAGEA/(GDPA/LEA)), LOG(M3);

```

NORMALIZE PGDPA = EXP(??) ;
FIT;
GRAPH<GO> USING=ARPC01.GRA size 8 by 5
  PGDPA,EPGDPA01.NORMALIZE;
!
!-----< PGDPNA >-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EPGDPNA01 LOG(PGDPA) = LOG(PPINA),
  LOG(WAGENA/(GDPNA/(LHNA*LENA))),LOG(M3), SPIKE(1998,1);
NORMALIZE PGDPNA = EXP(??) ;
FIT;
GRAPH<GO> USING=ARPC01.GRA size 8 by 5
  PGDPNA,EPGDPA01.NORMALIZE;
!
!-----< PMUNA >--- 외생-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EPMUNA01 LOG(PMUNA) = LOG(POIL),
  LOG(MOVAVG(1,PWXG)) ;
NORMALIZE PMUNA = EXP(??) ;
FIT;
GRAPH<GO> USING=ARPC01.GRA size 8 by 5
  PMUNA,EPMUNA01.NORMALIZE;
!
!-----< PMGDA >--- 외생-----
!
SET PER 1975 2003 ;
EQUATION<AUTOFIT=NO> EPMGDA01 LOG(PMGDA) = LOG(PWAI) From 0 To 1;
NORMALIZE PMGDA = EXP(??) ;
FIT;
GRAPH<GO> USING=ARPC01.GRA size 8 by 5
  PMGDA,EPMGDA01.NORMALIZE;

```

!*=====

!* Model Identity

!*=====

SET PER 1970 2010 ;

!통화부문

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IM3 M3 = DCP + DCG + NFA + NOA - CAM3;

!재정부문

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IBB BB = BR-BE;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IBR BR = BRTD+ BRTF + BRE;

!국제수지(금액)

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IBOP BOP = CB + CFB;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> ICB CB = TB + SB + IB + NTR;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> ITB TB = XGSV - MGSV;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IXGSV XGSV = XGSAV + XGSNAV;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IMGSV MGSV = MGSAV + MGSNAV;

!국제수지(금액)

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IXGSAV XGSAV = XGSA*PXGDA/100;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IXGSNAV XGSNAV = XGSNA*PXUNA/100;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IMGSAV MGSAV = MGSA*PMGDA/100;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IMGSNV MGSNAV = MGSNA*PMUNA/100;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IXSSV XSSV = XSS*PXS/100;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IMSSV MSSV = MSS*PMS/100;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> ISB SB = XSSV - MSSV ;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IPMU PMU = (MGSNA*PMUNA)/(MGSA+MGSNA)+ (MGSA*PMGDA)/(MGSA+MGSNA) ;

!국민계정

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> ICPA CPA = CP*CPRA ;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> ICGA CGA = CG*CGRA ;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IFC FC = IFA + IFNA;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IFCA FCA = FC*FCRA;

!EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IISA ISA = IS*ISRA;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IGDPA GDPA = CPA + CGA + FCA + ISA + XGA - MGA;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IGDPA GDPA = (CP - CPA) + (CG - CGA) + (FC - FCA) + ISNA + XGNA + XS - MGNA - MS + SD - NPT;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IGDP GDP = GDPA + GDPNA + NPT;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IGDPAV GDPAV = GDPA*PGDPA/100 ;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IGDPNAV GDPNAV = GDPNA*PGDPNA/100 ;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IGDPV GDPV = GDPAV + GDPNAV + NPTV ;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IGPGDPA GAPGDPA = (GDPPA - GDPA)/GDPPA *100 ;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IGPGDPNA GAPGDPNA = (GDPPNA - GDPNA)/GDPPNA *100 ;

!실물부문

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> ILE LE = (1-UR/100)*LF ;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> ILEA LEA = LE - LENA;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> ILENA LENA = LE - LEA;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IKSA KSA = KSA.1*(1-(DRA/100)) + IFA ;

EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO> IKSNA KSNA = KSNA.1*(1-(DRNA/100)) + IFNA ;

!EQUATION<CONSTANT=NO AUTOFIT=NO > IDCG01 DCG = EXP(EDCG01.COEFF[1,1]*LOG(BR)+EDCG01.COEFF[2,1]*LOG(BE)+EDCG01.COEFF[3,1]*LOG(BFDL)+EDCG01.COEFF[4,1]+LOG(DCG.1)) ;

```
!EQUATION<AUTOFIT=NO CONSTANT=NO> INFA01 NFA =
(ENFA01.COEFF[1,1]*CB*EWD/1000+ENFA01.COEFF[2,1]*CFB*EWD/1000
+ENFA01.COEFF[3,1])+NFA.1;
```

```
!*****
!*                      Model Simulation
!******
!
```

```
LIST IE =
```

```
!MODEL ARPC =
```

```
ECP01, EIFA01, EIFNA01, EISA01, EISNA01, EXGSA01, XGSNA01,
EXSS01, EMGSA01, EMGSNA01, EMSS01, EXGA01, EXGNA01, EXS01,
EMGA01, EMGNA01, EMS01, EUR01, ELEA01, EWAGENA01,
EWAGEA01, EGDPA01, EGDPA01, EYCB01, EBRTD01, EBRTF01 ,
EPPIA01, EPPINA01, ECPI01, EPXGDA01, EPXUNA01, EPXS01,
EPGDPA01, EPGDPNA01, IBB, IBOP, ICB, ITB , IXGSV , IMGSV ,
ISB , IXGSAV , IXGSAV , IMGSAV , IMGSAV , IXSSV , IMSSV,
IPMU, ICPA , ICGA, IFC, IFCA, IGDPNA, IGDPNA, IGDP, IGDPNAV ,
IGDPNAV, IGDPV, ILE, ILENA, IKSA, IKSNA ;
```

```
LIST II = #IE[I*];
```

```
LIST EE = #IE[E*];
```

```
MODEL ARPC = #IE;
```

```
SET PER 1985 2003 ;
```

```
SOLVE<TYPE=FORECAST LIMIT = 50 SOLUTION=SOL> ;
```

```
DISPLAY ARPC.ENDOGENOUS;
```

```
DISPLAY ARPC.EXOGENOUS;
```

```
DISPLAY ARPC.IDENTITY;
```

```
DISPLAY ARPC.STOCHASTIC;
```

```
DISPLAY ARPC.STRONG;
```

```

FOR AA=#ARPC.ENDOGENOUS;
COMPARE #AA;
GRAPH<GO> USING=ARPC01.GRA #AA|.A, #AA|.SOL;
END;

```

!===== 원화 10% 절상 =====!

```

SERIES <1970 1995> EWD=ARPC_DB:EWD*1;
SERIES <1996 1996> EWD=ARPC_DB:EWD*0.9;
SERIES <1997 2003> EWD=ARPC_DB:EWD*1;

```

```

SET PER 1985 2003 ;
SOLVE<TYPE=FORECAST LIMIT = 150 SOLUTION=EWD> ;
SET PER 1995 2003;
FOR BB=#ARPC.ENDOGENOUS;
PRINT #BB|.SOL, #BB|.EWD, (#BB|.EWD-#BB|.SOL) 'DIFF',
      (#BB|.EWD-#BB|.SOL)/#BB|.SOL * 100 '%DIFF';END;

```

```

SERIES <1970 1995> EWD=ARPC_DB:EWD*1;
SERIES <1996 1996> EWD=ARPC_DB:EWD*1;
SERIES <1997 2003> EWD=ARPC_DB:EWD*1;

```

!===== M3 10% 증가 =====!

```

SERIES <1970 1995> M3=ARPC_DB:M3*1;
SERIES <1996 1996> M3=ARPC_DB:M3*1.1;
SERIES <1997 2003> M3=ARPC_DB:M3*1;

```

```

SET PER 1985 2003 ;
SOLVE<TYPE=FORECAST LIMIT = 150 SOLUTION=M3> ;
SET PER 1995 2003;
FOR BB=#ARPC.ENDOGENOUS;

```

```
PRINT #BB|.SOL, #BB|.M3, (#BB|.M3-#BB|.SOL) 'DIFF',
      (#BB|.M3-#BB|.SOL)/#BB|.SOL * 100 '%DIFF';END;
```

```
SERIES <1970 1995> M3=ARPC_DB:M3*1;
SERIES <1996 1996> M3=ARPC_DB:M3*1;
SERIES <1997 2003> M3=ARPC_DB:M3*1;
```

!===== 농업투자 10% 증가 =====!

```
SERIES <1970 1995> SSIFA=0.0 REPEAT *;
SERIES <1996 1996> SSIFA=ARPC_DB:IFA*0.1;
SERIES <1997 2003> SSIFA=0.0 REPEAT *;
```

```
SET PER 1985 2003 ;
SOLVE<TYPE=FORECAST LIMIT = 150 SOLUTION=IFA> ;
SET PER 1995 2003;
FOR BB=#ARPC.ENDOGENOUS;
PRINT #BB|.SOL, #BB|.IFA, (#BB|.IFA-#BB|.SOL) 'DIFF',
      (#BB|.IFA-#BB|.SOL)/#BB|.SOL * 100 '%DIFF';END;
```

```
SERIES <1970 1995> SSIFA=0.0 REPEAT *;
SERIES <1996 1996> SSIFA=0.0 REPEAT *;
SERIES <1997 2003> SSIFA=0.0 REPEAT *;
```

!====비농업투자 증가(비농업부문 투자금액을 농업부문 투자금액의 10% 증가) =====!

```
SERIES <1970 1995> SSIFNA=0.0 REPEAT *;
SERIES <1996 1996> SSIFNA=ARPC_DB:IFA*0.1;
SERIES <1997 2003> SSIFNA=0.0 REPEAT *;
```

```
SET PER 1985 2003 ;
SOLVE<TYPE=FORECAST LIMIT = 150 SOLUTION=IFNA> ;
SET PER 1995 2003;
```

```

FOR BB=#ARPC.ENDOGENOUS;
PRINT #BB|.SOL, #BB|.IFNA, (#BB|.IFNA-#BB|.SOL) 'DIFF',
      (#BB|.IFNA-#BB|.SOL)/#BB|.SOL * 100 '%DIFF';END;

```

```

SERIES <1970 1995> SSIFNA=0.0 REPEAT *;
SERIES <1996 1996> SSIFNA=0.0 REPEAT *;
SERIES <1997 2003> SSIFNA=0.0 REPEAT *;

```

!===== 농업 정책금리 10% 인하 =====!

```

SERIES <1970 2004> RA = 15.0, 15.0, 12.0, 12.0, 12.0, 12.0, 13.0, 13.0, 13.0, 15.0,
                      15.0, 15.0, 10.0, 10.0, 10.0, 10.0, 8.0, 8.0, 8.0, 5.0,
                      5.0, 5.0, 5.0, 5.0, 5.0, 5.0, 5.0*0.9, 5.0, 6.5, 5.0,
                      5.0, 5.0, 4.0, 4.0, 3.0;

```

```

SET PER 1985 2003 ;
SOLVE<TYPE=FORECAST LIMIT = 150 SOLUTION=RA> ;
SET PER 1995 2003;
FOR BB=#ARPC.ENDOGENOUS;
PRINT #BB|.SOL, #BB|.RA, (#BB|.RA-#BB|.SOL) 'DIFF',
      (#BB|.RA-#BB|.SOL)/#BB|.SOL * 100 '%DIFF';END;

```

```

SERIES <1970 2004> RA = 15.0, 15.0, 12.0, 12.0, 12.0, 12.0, 13.0, 13.0, 13.0, 15.0,
                      15.0, 15.0, 10.0, 10.0, 10.0, 10.0, 8.0, 8.0, 8.0, 5.0,
                      5.0, 5.0, 5.0, 5.0, 5.0, 5.0, 5.0, 5.0, 6.5, 5.0,
                      5.0, 5.0, 4.0, 4.0, 3.0;

```

!===== 농산물 수입물가 10% 인상 =====!

```

SERIES <1970 1995> PMGDA=ARPC_DB:PMGDA*1;
SERIES <1996 1996> PMGDA=ARPC_DB:PMGDA*1.1;
SERIES <1997 2003> PMGDA=ARPC_DB:PMGDA*1;

```

```

SET PER 1985 2003 ;
SOLVE<TYPE=FORECAST LIMIT = 150 SOLUTION=PMGDA> ;
SET PER 1995 2003;
FOR BB=#ARPC.ENDOGENOUS;
PRINT #BB|.SOL, #BB|.PMGDA, (#BB|.PMGDA-#BB|.SOL) 'DIFF',
      (#BB|.PMGDA-#BB|.SOL)/#BB|.SOL * 100 '%DIFF';END;

SERIES <1970 1995> PMGDA=ARPC_DB:PMGDA*1;
SERIES <1996 1996> PMGDA=ARPC_DB:PMGDA*1;
SERIES <1997 2003> PMGDA=ARPC_DB:PMGDA*1;

SET PER 1996 2003;
FOR BB=GDPA,GDPNA,PPIA,PPINA,XGSA,XGSNA,MGSA,MGSNA,LEA,LENA;
PRINT #BB|.SOL, #BB|.EWD, (#BB|.EWD-#BB|.SOL) 'DIFF',
      (#BB|.EWD-#BB|.SOL)/#BB|.SOL * 100 '%DIFF';END;
FOR BB=GDPA,GDPNA,PPIA,PPINA,XGSA,XGSNA,MGSA,MGSNA,LEA,LENA;
PRINT #BB|.SOL, #BB|.M3, (#BB|.M3-#BB|.SOL) 'DIFF',
      (#BB|.M3-#BB|.SOL)/#BB|.SOL * 100 '%DIFF';END;
FOR BB=GDPA,GDPNA,PPIA,PPINA,XGSA,XGSNA,MGSA,MGSNA,LEA,LENA;
PRINT #BB|.SOL, #BB|.IFA, (#BB|.IFA-#BB|.SOL) 'DIFF',
      (#BB|.IFA-#BB|.SOL)/#BB|.SOL * 100 '%DIFF';END;
FOR BB=GDPA,GDPNA,PPIA,PPINA,XGSA,XGSNA,MGSA,MGSNA,LEA,LENA;
PRINT #BB|.SOL, #BB|.IFNA, (#BB|.IFNA-#BB|.SOL) 'DIFF',
      (#BB|.IFNA-#BB|.SOL)/#BB|.SOL * 100 '%DIFF';END;
FOR BB=GDPA,GDPNA,PPIA,PPINA,XGSA,XGSNA,MGSA,MGSNA,LEA,LENA;
PRINT #BB|.SOL, #BB|.RA, (#BB|.RA-#BB|.SOL) 'DIFF',
      (#BB|.RA-#BB|.SOL)/#BB|.SOL * 100 '%DIFF';END;
FOR BB=GDPA,GDPNA,PPIA,PPINA,XGSA,XGSNA,MGSA,MGSNA,LEA,LENA;
PRINT #BB|.SOL, #BB|.PMGDA, (#BB|.PMGDA-#BB|.SOL) 'DIFF',
      (#BB|.PMGDA-#BB|.SOL)/#BB|.SOL * 100 '%DIFF';END;

```

<부록 IV> AREMOS의 특징과 명령어 설명

1. 개요

AREMOS는 WEFA(Wharton Economic Forecasting Association)에서 개발한 모형 전문 소프트웨어이다. 통계 및 계량경제적 분석을 위해 일반적으로 많이 이용되고 있는 SAS/ETS, RATS, TSP 등과 비교해 기능이 중복되는 부분도 있으나 대형의 계량 모형을 개발시 기존의 소프트웨어들이 갖는 여러 가지 한계 및 결점을 보완한 것으로 대형의 경제예측모형의 개발 및 개선에 많은 利點을 가지고 있다.

1) 자료관리 및 처리

대부분의 소프트웨어들은 data만을 보관하는 data bank를 만들 수 있으나 AREMOS는 data뿐만 아니라 방정식, 모형 및 이들에 대한 목록과 comment 등을 동시에 보관할 수 있기 때문에 많은 정보에 쉽게 접근할 수 있고, 특히 모형작업에서 RATS의 결점인 반복추정절차와 SAS의 단점인 punching 문제 등을 동시에 해결할 수 있다. 또한 12개의 data bank를 동시에 접근할 수 있으며 메모리에 대한 제한이 거의 없고, 다양한 그래프기능, 자체적인 Table기능과 Report-writing기능을 갖추고 있으며, full-screen menu방식과 program 접근방식을 겸용할 수 있어 매우 편리하다.

2) 방정식의 추정

계량모형을 구축하기 위해서는 수많은 방정식에 대한 계량경제적인 추정이 요구된다. 여기에는 다양한 함수형태(log, dlog 등)를 이용하게 되는데 이를 위한 변수의 생성(variable generation)과 종속변수의 정규화(normalization)를 추정과정에서 직접 행할 수 있으므로 많은 시간과 노력을 절약할 수 있을 뿐만 아니라 프로그램상의 error가 발생할 가능성을 줄일 수 있다.

또한 추정결과와 통계량 등이 모두 data bank에 자동적으로 저장되어 모형시물레이션에 간편하게 이용될 수 있고, 추정 및 시물레이션결과를 보고서형식으로 프린트되므로 word processing작업을 생략할 수 있다.

3) 모형시물레이션

계량모형작업에서 애로가 많은 외생변수와 내생변수의 구별이 자동적으로 행해지므로 모형의 식별이 용이하고, 모형개선 작업시 기존 소프트웨어에서는 이용할 수 없는 다음과 같은 선택사항(option)을 갖추고 있어 다양한 정책실험을 통해 현실에 적합한 모형을 개발하는데 도움을 줄 수 있다.

- Tarjan Algorithm을 이용한 방정식의 ordering.
- 시물레이션과정에서 Addfactor를 이용한 조정이 가능.
- 내생변수에 대한 Target value를 설정하여 이에 맞도록 시물레이션이 가능.

메모리의 제한이 거의 없기 때문에 두 개 이상의 모형들에 대한 상호비교가 용이하며, 모형에 포함되는 변수의 수가 최대 2000개로서 대형모형의 시물레이션이 가능하다. 또한 시물레이션의 결과를 AREMOS내부에서 모두 그래프와 표로 작성이 가능하므로 보고서 작성시 매우 편리하다.

2. 운영을 위한 기본적인 사항

1) 명령어 문법구조(SYNTAX)

AREMOS의 명령어는 “space”와 “/” 또는 특정문자에 의해서 구분된다. 우선 개별 명령어의 구조를 언급해보면 다음과 같은 형태를 취한다.

command < options > argumentlist ;

명령어는 앞의 4자만으로도 수행이 가능하며 대문자와 소문자의 구분이 없다. 그리고 한 명령어를 완성하려면 항상 “;(semicolon)”으로 완료해야하며 한 명령어에 해당

하는 내용이 한 줄을 넘어갈 때에는 “!”으로 연결해야한다. “!” 문자를 명령어 앞에 놓으면 해당 명령어를 수행하지 그냥 지나치게(skip) 되므로 보통 “comment”를 표시 작성할 때 이용되기도 한다.

선택사항(options)의 경우는 크게 global option(실행되는 동안 전체적으로 적용)과 local option(사용된 command에 대해서만 적용)나누어진다. 위의 경우는 명령어 다음에 온 것으로 local option에 해당한다. 이 local option은 “< >”내에서 여러 개를 선택할 수 있는데 이때에는 “space”로 구분한다.

Aglobal option은 SETcommand 사용 혹은 full-screen menu 사용하여 선택할 수 있는데 변경사항중 최후의 global option은 모두 “AREMOS.OPT”라는 파일에 저장된다. 따라서 올바른 command를 사용했음에도 불구하고 뜻하지 않은 error가 발생하는 경우가 많은데 이때에는 기존에 설정된 모든 global option들에 관한 정보를 가지고 있는 이 파일이 AREMOS실행과 동시에 설정되므로 실행에 앞서 이 파일의 내용을 검토할 필요가 있다.

2) 특정문자의 의미

AREMOS에서 사용되는 특정문자와 그의 의미는 다음과 같다.

- Arithmetic Operator: + - * /
- Bracket: () < > []
- Punctuation: , ; =
- Quotes: ' "
- Concatenation: |
- Comments: !
- Linefeed in text strings: \
• List and file substitution: #

예를들어 “PRINT”명령어를 사용하여 화면에 인쇄되는 내용의 제목을 붙일 경우 다음과 같이 typing한다.

```
PRINT 'This is the title' GNP;
```

3) 기본적인 명령어

AREMOS의 명령어는 크게 일반명령어(general commands)와 목적명령어(object commands)로 나누어진다. 일반명령어는 주어진 작업의 수행을 위해 사용되고, 목적명령어는 data bank에 특정 목적물(방정식, 항등식)을 설정하기 위해 사용된다.

일반명령어의 구조: commandname <options> argumentlist

목적명령어의 구조: object type <options> name properties definition

다음은 AREMOS의 기본적인 명령어를 alphabet순으로 그 정의와 명령어가 속한 그룹을 설명한 것이다.

명령어	정 의	그 룩
ABORT	수행과정을 나와 error조건을 생성	Macro
ANALYZE	.기초통계량과 상관계수행렬 프린트	. Report
BACKUP	열려있는 data bank의 사본을 복사	Access
CHANGE	모형의 외생변수나 addfactors의 값을 변화시킴	. Modeling
CHECK	.모형의 잔차(residuals)를 계산	. Modeling
CLEAR	data bank를 지우고 새로운 data bank를 초기화	. Access
CLOSE	열려져 data bank를 닫음	Access
COMPARE	.모형에 있어서 실제차와 예측치를 비교	Modeling
COMPILE	.연립방정식 모형을 Compile	Modeling
COPY	data bank간에 data나 방정식 등을 복사	Access
DELETE	열려져 있는 bank에서 특정 목적물을 지움	Access
DISPLAY	.열려져 있는 data bank로부터 특적 목적물을 보임	Support
EQUATION	.방정식의 설정	Estimation
ESTIMATE	.방정식체계를 추정(2개 이상의 연립방정식)	. Estimation
EXCLUDE	현재의 모형에서 특정방정식을 외생화	Modeling
EXPORT	.text 파일로 data를 보냄	. Transfer

명령어	정 의	그 룩
EXTRACT	. Lotus worksheet으로부터 data를 읽음	Transfer
FIT	설정된 방정식을 추정(단일방정식)	Estimation
FOR	.한 명령어의 반복수행(do loop)	Macro
FUNCTION	.새로운 함수의 정의	Build
GENERATE	저장된 수식으로부터 변수를 재계산	Build
GPRINT	.저장된 AREMOS .PIC 그래프 파일들을 프린트	Graphics
GRAPH	화면이나 특정 devices에 그래프를 그림	.Graphics
HELP	명령어에 대한 도움말을 제공	Support
IF	.명령어의 조건부 실행	Macro
IMPORT	.text 파일로부터 data를 읽음	Transfer
IMPOSE	.추정계수에 제약을 부여	Estimation
INCLUDE	.모형에서 외생화되었던 방정식을 내생화	Modeling
INDEX	data bank에 있는 내용물의 목록을 프린트	Choice
INSERT	LOTUS worksheet에 data를 보냄	Transfer
LIST	변수나 방정식이 목록을 작성 또는 수정	Choice
LOAD	대형모형에서 자료공간 확보위해 data를 특정 파일로 복사	Modeling
MATRIX	.행렬의 생성이나 값의 변경	Build
MODEL	.새로운 모형의 설정	Modeling
NORMALIZE	.방정식의 정규화	Estimation
OBEY	.외부명령어 파일(filename.cmd)의 실행	Support
OPEN	.새로운 data bank의 생성 또는 기존 bank를 open	Access
PAUSE	외부명령어 파일의 수행을 멈춤	Support
PREDICT	단일방정식의 종속변수에 대한 예측	Estimation
PRINT	변수의 값을 프린트	Report
PROCEDURE	.새로운 procedure를 설정	Macro
QUERY	현재의 global option settings를 보임	.Support
RENAME	목적물의 이름을 변경	Access
REPEAT	명령어의 반복 수행	Macro

명령어	정 의	그 룩
SERIES	시계열변수의 생성 또는 변경	Build
SET	현재의 global option settings의 변경	Support
SHOW	추정결과를 보임	Estimation
SOLVE	현재의 모형에 대한 해값을 구함	.Modeling
STOP	AREMOS를 빠져나감	Support
SYSTEM	AREMOS내에서 DOS 명령어를 실행할 경우	Access
TEST	현재의 방정식에 대한 가설검정	.Estimation
TRACE	모형에서 특정변수와 연관된 변수의 인과관계를 보임	.Modeling

4) 자료 및 변수의 변환을 위한 연산자와 함수

AREMOS로 작성된 시계열 자료는 AREMOS에 내장된 함수, 사용자가 생성한 함수 또는 사칙연산자를 이용해서 변환되거나 새로운 시계열자료를 생성할 수 있다. 그리고 이러한 함수나 연산자는 “SERIES”, “PRINT”, “EQUATION” 또는 “GRAPH” 등의 명령어에도 동시에 사용될 수 있다.

다음은 AREMOS에 내장된 연산자 및 함수의 표현과 의미를 나타낸 것이다. 이외에도 사용자 자신이 procedure를 사용하여 특수목적의 함수를 만들어 이용할 수 있다.

① 기초연산자

연 산 자	정 의
더하기 (+)	$A + B$ means A added to B
빼기(-)	$A - B$ means A minus B
곱하기(*)	$A * B$ means A multiplied by B
나누기(/)	A / B means A divided by B
지수승 (**)	$A ** B$ means AB

② 논리적 연산자

연 산 자	정 의
<	Less than
< =	Less than or equal to
>	Greater than
> =	Greater than or equal to
< >	.Not equal to
= =	.Equal to
AND	.Both conditions must be true
NOT	.If the condition is true, then the entire statement is false
OR	Either condition can be true
IF/THEN/ELSE	If the condition is true, THEN perform a specific function, ELSE perform a different function

논리적 연산자의 사용 예:

i) X가 Y보다 클때에 한해서 X와 동일한 Z변수를 생성할 경우

SERIES Z = (X > Y) * X + (X < Y) * Y;

ii) Y가 0(zero)이 아닐 때 Z=X/Y 를 생성할 경우

SERIES RATIO = IF (Y>0) THEN X/Y ELSE 0;

③ 기초적인 내장함수

함 수	정 의	수 식
ABS(X)	변수 X의 절댓값	$ X_t $
DIFF(X)	. 변수 X의 1차 차분	$X_t - X_{t-1}$
DLOG(X)	. 변수 X의 log 1차 차분	$\log(X_t) - \log(X_{t-1})$
EXP(X)	자연대수 e의 지수승	e^{X_t}
LOG(X)	밑수가 e인 자연대수	$\log_e X_t$
MAX(X,Y, ...)	변수 X와 Y, ... 중 최대치	
MEAN(X,Y, ...)	. 변수 X와 Y, ... 의 평균치	
MIN(X,Y)	변수 X와 Y, ... 중 최대치	
MOVAVG(n,X)	변수 X의 n기간 이동평균	
PCH(X)	변화율	$(X_t / X_{t-1} - 1) * 100$
STEP(m,n)	.m년도 n기간 이전은 “0” .이후에는 “1”인 더미변수	
SPIKE(m,n)	m년도 n기간은 “1” 이외는 .모두 “0”인 더미변수	
SQRT(X)	.변수 X의 제곱근	$\sqrt{X_t}$
STD(X)	변수 X의 표준편차	
SUM(X,Y,...)	.변수 X와 Y, ...의 합	
SUM2(X,Y,...)	.변수 X와 Y, ...의 제곱근합	

참고문헌

<국내문헌>

- 권오상·김용택, “한국 농업의 생산성 변화 계측: 1971~98,” 『농업경제연구』, 제41집 1권 1-30, 2000.
- 김명직 외, 『금융시계열분석』, 경문사, 1998.
- 김배근, 「우리나라 인플레이션 요인의 파급과정」, 『조사통계월보』, 한국은행, 1995. 9.
- 김성순, “일반균형모형을 이용한 재정지출의 경제적 효과분석,” 『재정논집』 5집, 한국재정학회, 1991.
- 김성순, “기능별 분류에 따른 재정지출이 민간소비, 투자, 소득에 미치는 상대적 효과분석.” 『재정논집』 12집 1호, 한국재정학회, 1997.
- 김성우, 『금융시장예측 : 기술적 분석과 시장심리』, 한국경제신문사, 1997.
- 김세진, 『금리와 인플레이션간의 관계분석 : 공적분 및 공현상을 이용한 장단기 피서효과분석』, 한국금융연구원, 1994
- 김양우, 장동구, 이궁희, “우리나라 거시계량경제모형-BOK97,” 「경제분석」 제3권 제2호, 한국은행 금융경제연구소, 1997, pp. 1~71.
- 김양우·이궁희, “새로운 연간거시계량경제모형-BOKAM97,” 「경제분석」 제4권 제1호, 한국은행 금융경제연구소, 1998, pp.31~79.
- 김용택 외, 『농림사업 지원제도 개선방안 연구』, 한국농촌경제연구원, 1996.
- 김용택, 『농어촌특별세 운용의 효율화에 관한 연구』, 한국농촌경제연구원.
- 김용택·박성재·황의식, 『농어촌 투융자사업의 평가제도 개선에 관한 연구』, 한국농촌경제연구원, 1995.
- 김원규·이경숙, 『KIET 거시경제모형 및 산업별 수출입모형 : 생산 및 수요측면에서 총요소 생산성의 역할을 중심으로』, 산업연구원, 1998.
- 김준오, “농어촌특별세에 의한 농업부문투자의 경제효과분석” 농협조사월보, 1998.
- 김치호·문소상, “잠재GDP 및 인플레이션 압력 측정결과” 「경제분석」 제6권 제1호, 한국은행 특별연구실, 2000, pp.1~32.
- 농업금융개혁위원회(2000), “금융환경 변화와 농업금융의 개혁방향,”
- 문석웅 외 2명, 『CGE 모형에 의한 한국의 수출입구조 및 거시경제 중기전망』, 대외경제정책연구원, 1996.
- 박우규·오상훈·이진면, “거시모형을 이용한 중장기 정책효과 분석,” 「정책연구」, 한국개발연구원,

- 제17권 제4호, 1995 겨울.
- 박우규, 『한국 거시금융의 정책연구』, 한국개발연구원, 1992
- 박원암, 『한국경제의 모형과 예측』, 한국금융연구원, 1996
- 박은우·정철영·한유경·권오상, 『교육차관사업 종결에 따른 평가 연구』, 교육부.
- 박종규, 『한국의 분기별 거시경제모형 : KIPF96Q』, 한국조세연구원, 1996.
- 박준경, 김정호, “2010년의 산업구조 전망,” 한국개발연구 17, pp.3-49. 1995.
- 박창정, “농림수산 재정지원실태와 과제”, 한국농업경제학회, pp. 45~75. 1992.
- 배일상, 『금융발전과 경제성장』, 한국은행, 1998
- 백용기·오상훈, “한국의 거시경제 분기모형,” 『한국개발연구』, 한국개발연구원, 제15권 제1호, 1993 봄.
- 사공은덕, 「한국경제의 분기거시모형 : HERRI97」, 한화경제연구원, 1997. 내부자료
- 설광연, 『21세기형 농업을 위한 구조전환전략』, 1996.
- 신일수, 「거시경제정책의 시간 일관성문제와 그 해결방법에 관한 연구」, 서울대학교 석사 학위논문, 1989.
- 오정근, 『한국경제의 다부문예측모형 : 비용함수를 이용한 생산요소수요의 분석』, 한국은행, 1986.
- 유진방·이궁희, 「한국은행 거시계량경제모형의 현황과 발전 방향」, 한국은행, 2000.1.
- 윤동훈, “경제성장과 재정지출 구성에 관한 연구,” 『재정정책논집』 4권 1호, 한국재정정책학회, 2002.
- 윤재만, “농업자본수익률 변화,” 농협중앙회, 2000.
- 이수희, 『통화의 공급경로별 파급효과 분석』, 한국경제연구원, 1998.
- 이수희·김창배·김명정, 『KERI 분기 거시경제모형 96』, 한국경제연구원, 1997
- 이정환 외, 「농업부문모형개발과 정책실험에 관한 연구」, 한국농촌경제연구원, R052, 1981.
- 이정환 외, 「농업부문모형에 의한 중장기 농업정책연구」, 한국농촌경제연구원, R067, 1983.
- 이정환, 권태진, 김은순, “농업부문의 투융자 동향과 효과,” 한국농촌경제연구원, 1987.
- 이정환, 조덕래, 조재환, “농업구조정책의 목표와 지원시책,” 한국농촌경제연구원 1990.
- 이종원·이상돈, 「RATS를 이용한 계량경제분석」, 박영사, 1997.
- 이종원·김준영, 『한국경제의 거시계량분석』, 성균관대학교 출판부, 1991.
- 이태호(1999), “모의실험에 의한 쌀 시장의 동태적 안정성 분석,” 농업경제연구 40, pp.1-17.
- 정희택, 『정책과정을 모형화한 거시경제정책의 최적성 분석』, 한국경제연구원, 1997.
- 조장욱·김준원, 「국내 연구기관 경제전망의 합리성에 관한 분석」, 『한국경제의 분석』 제 5권 제 1호, 1999. 6.
- 조재환·성명환·사공용, 「농업부문 총량지표 중장기 전망」, 한국농촌경제연구원, 1994.
- 조하현, 『거시경제이론 : 거시경제학의 미시경제학적 기초와 합리적 기대모형을 중심으로』, 세경사, 1998.

좌승희 외, “한국경제의 연간거시모형과 정책효과분석,” 『한국개발연구』 15권 4호. 1993.

좌승희, 『한국의 거시경제 정책연구』, 한국개발연구원, 1994

주용재, 유남식, 명광식(1985), “장기식량수급모형에 관한 연구-적정영양공급과 국내부존자원 여건을 감안하여-,” 한국농촌경제연구원.

최장봉, 「우리 나라의 금융모형」, 『조사통계월보』, 한국은행, 1986. 12.

통계청, 「거시계량경제모형」, 1992.4.

한국개발연구원, 『농어촌투융자 효율성 제고방안』, 1996.

한국경제연구원, 「개방경제하의 한국경제 분기모형」, 1994.

한국농촌경제연구원, 「농업전망시뮬레이션모형: KREI-ASMO 99」, 1999.

한국은행, “우리나라의 거시계량경제모형-BOK92,” 한국은행 조사통계월보, 1993.

한국은행, 「한국경제의 계량경제모형」, 2000.1

한국증권업협회, 『KSRI 거시계량모형』, 1994.

한두봉, 「경제여건 변화와 농업정책의 파급영향 분석을 위한 모형개발」, 한국농촌경제연구원, 연구보고(R275), 1993.

현대경제사회연구원, 『한국의 경제·산업 계량모형』, 1995.

황성현(1993), 「기금·특별회계의 정비와 재정투융자제도의 개선방안」, 『국가예산과 정책목표』, 한국개발연구원, pp. 29~71.

황의각, KTI금융모형 : 금융·거시 통합모형, 한국조세연구원, 1995

<외국문헌>

Alston, J. M., G. W. Norton and P. G. Pardey(1998), Science under Scarcity: Principles and Practice for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting, Cab International.

B. Bosworth, and J. S. Dusenberry, “A Flow of Funds Model and Its Implications,” in Issues in Federal Debt Management, Conference Series No. 10, FRB of Boston, June 1973.

B. S. Bernanke and Alan S. Blinder, “Credit, Money and Aggregate Demand,” American Economic Review 78, 1988.

Blejer and Kahn, “Government Policy and Private Investment in Developing Countries,” Staff Papers 31, IMF, 1984.

Chavas, J.-P. and T. L. Cox(1992), "A Nonparametric Analysis of the Influence of Research on Agricultural Research on Agricultural Productivity," American Journal of Agricultural Economics 74: 583-591.

Diewert, W. E.(1976), "Exact and Superlative Index Numbers," Journal of Econometrics 4: 115-146.

- Doan, T. A., RATS User's Manual(version 4), Evanston, Estima, 1992.
- F. Brayton and E. Mauskopf, "Structure and Uses of the MPS Quarterly Econometric Model of the United States," Federal Reserve Bulletin, FRB, 1987.
- F. Brayton, A. Levin, R. Tryon, and J. C. Williams, "The Evolution of Macro Models at the Federal Reserve Board," Paper Presented at the Carnegie Rochester Conference on Public Policy, 1996. 11.
- F. de Leeuw, "A model of Financial Behavior," in J. S. Duesenberry et al. (eds.), Brookings Quarterly Econometric Model of the United States, Illinois' Reid McNally and Co., 1965.
- Mundlak, Y.(2000), Agriculture and Economic Growth: Theory and Measurement, Harvard University Press.
- Michigan State University, Agricultural Sector Planning, 1978.
- OECD, "A Matrix Approach to Policy Evaluation," OLIS document, 1997.
- OECD, "Agricultural Policies in OECD Countries : Monitoring and Evaluation 1997," OLIS document, 1997. 4.
- Pinstrup-Andersen, P., N. R. de Londono, and E. Hoover,(1976), "The Impacts of Increasing Food Supply on Human Nutrition: Implications for Commodity Priorities in Agricultural Research and Policy," American Journal of Agricultural Economics 58: 131-142.
- Tinbergen, J., On the Theory of Economic Policy, Amsterdam, North Holland, 1952.
- FRB, "A Guide to FRB/US: A Macroeconomic Model of the United States," eds. by F. Brayton and P. Tinsley, Macroeconomic and Quantitative Studies Division of Research and Statistics, Federal Reserve Board, FRB staff working paper, 1996.
- J. H. Stock and M. W. Watson, "Testing for Common Trends," Journal of the American Statistical Association 83, 1988.
- J. Johnston, Econometric Methods 2nd, McGraw-Hill, 1972
- James D. Hamilton, Time Series Analysis, Princeton University, 1994.
- J. Tobin, "The Interest-Elasticity of Transactions Demand for Cash," Review of Economics and Statistics 38, August 1956.
- Michael K. Evans, Macroeconomic Activity, Harper & Row, 1969.
- Patric H. Hendershott, Understanding Capital Markets : A Flow-of-Funds Financial Model, Lexington Books (Lexington, Massachusetts), 1977.
- Paul A. Samuelson and William Nordhaus, Economics(13th), McGraw-Hill, 1989.
- R. King, J.H. Stock, and M.W. Watson, "Temporal Instability of the Unemployment-Inflation Relationship, Economic Perspectives, Federal Reserve Bank of Chicago, 1995.

- R. E. Lucas Jr., "Econometric Policy Evaluation: A Critique," in *The Phillips Curve and Labor Markets*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy eds. by K. Brunner and A. Meltzer, vol.1, Amsterdam : North-Holland, 1976.
- R. F. Engle and C. W. J. Granger, "Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing," *Econometrica*, 55, 1987.
- R. F. Engle and Yoo B. S., "Cointegrated Economic Time Series: An Overview with New Results," in *Long-run Economic Relationships: Readings in Cointegration* eds. by Engle and Granger, Oxford University Press, 1991.
- S. Johansen, "Statistical Analysis of Cointegrating Vectors," *Journal of Economic Dynamics and Control* 12, 1988.
- Thomas Mayer, *Monetary Theory*, An Elgar Reference Collection, 1990
- Thomas J. Sargent, *Dynamic Macroeconomic Theory*, Harvard, 1987.
- William H. Branson, *Macroeconomic Theory and Policy*(3rd), Harper Collins, 1989.
- William H. Greene, *Econometrics Analysis* 3th, Prentice Hall, 1997.
- W. J. Baumol, "The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach," *Quarterly Journal of Economics* 66, 1952.
- W. L. Silber, *Portfolio Behavior of Financial Institutions*, New York : Holt, Rinehart and Winston, 1970.
- World Bank, *General equilibrium models for development policy*. 1982.
- Bank of England, *Economic Models at the Bank of England*, 1999.
- Blinder, A.S. (1998), *Central Banking in Theory and Practice*, The MIT Press.
- Brayton, F., Levin, A., Tryon, R., and J. C. Williams, "The Evolution of Macro Models at the Federal Reserve Board," Paper Presented at Carnegie-Rochester Conference on Public Policy, Nov. 22-23, 1996.
- Fair, R.C., *Specification, Estimation, and Analysis of Macroeconometric Models*, Harvard University Press, 1984.
- Fisher, P. and J. Whitley, "Macroeconomic models at the Bank of England," the Bank of England, mimeo, 1998.
- Flores, B.E., Olson, D.L. and C. Wolfe, "Judgemental Adjustment of Forecasts: A Comparison of Methods," *International Journal of Forecasting* 7, 1992, pp 421~433.
- Intriligator, M. (1978), *Econometric Models, Techniques, & Applications*, Prentice-Hall
- Lucas, Robert E., Jr., 1976. "Econometric policy evaluation: a critique," *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 7-33.

- OECD, Measuring Capital : A Manual on the Measurement of Capital Stocks, Consumption of Fixed Capital and Capital Services, 2001.
- Pindyck, R.S. and D.L. Rubinfeld, Econometric Models and Economic Forecasts, 2nd edition, McGraw-Hill, 1981.
- Rossmiller, G. E. (ed.). 「Agricultural Sector Planning」 . Michigan State University, East Lansing, 1978.
- Whitley, J., "Economic models and policy-making," Bank of England Quarterly Bulletin, May 1997, pp.163~173.

주 의

1. 이 보고서는 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.