

2018

기본연구 2018-01

전라북도 성장 잠재력 측정 연구

연구진 이강진 · 최성환 · 김영운

Jeonbuk Institute

기본연구 2018-01

전라북도 성장 잠재력 측정 연구



연구진

연구책임 이강진 • 전북연구원 연구위원
공동연구 최성환 • 전북연구원 전문연구원
김영윤 • 전북연구원 전문연구원

자문위원 장세진 • 인하대학교 경제학과 명예교수
강동희 • 군산대학교 행정경제학부 교수
황영진 • 한양대학교 경상대학 교수
이상헌 • KIS 채권평가(주) 팀장

연구관리 코드 : 18GI02

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
전라북도의 정책과는 다를 수도 있습니다.

■ 목 차 | Contents

| | |
|---|----|
| 제 1 장 연구의 개요 | 3 |
| 제 1 절 연구 배경 및 목적 | 3 |
| 1. 연구배경 | 3 |
| 2. 연구의 목적 | 5 |
| 제 2 절 연구의 내용 및 체계 | 5 |
| 1. 연구의 내용 | 5 |
| 2. 연구체계 | 6 |
| 제 2 장 관련 연구 고찰 | 9 |
| 제 1 절 잠재성장률 추정기법 | 9 |
| 1. 추세추출법 | 9 |
| 2. 생산함수접근법 | 11 |
| 3. 구조적 모형 접근법 | 12 |
| 4. 방법별 장단점 | 14 |
| 제 2 절 잠재성장률 선행 연구 고찰 | 16 |
| 1. 해외 사례 | 16 |
| 2. 국내 사례 | 17 |
| 제 3 절 요약 | 18 |
| 제 3 장 모형설정 | 21 |
| 제 1 절 가계 부문 | 21 |
| 1. 가계의 효용극대화 | 21 |
| 2. 중간 노동조합(Labor Union)과 노동 Packer 부문 | 24 |
| 제 2 절 기업부문 | 27 |
| 1. 최종재 생산기업(Final goods producers) | 27 |
| 2. 중간재 생산기업(intermediate goods producers) | 28 |
| 제 3 절 정부정책 및 균형조건 | 30 |

| | |
|---|-----------|
| 제 4 장 모형 분석 | 35 |
| 제 1 절 모형분석 방법 | 35 |
| 1. 베이저안 추정의 개요 | 35 |
| 2. 자료와 사전분포 | 36 |
| 제 2 절 모형 추정 결과 | 40 |
| 1. 모형 수렴(Convergence) | 40 |
| 2. 사전 사후분포 | 43 |
| 3. Forecast | 46 |
| 4. 충격반응(IRF: Impulse Response Function) | 48 |
| 제 3 절 전라북도에 대한 적용 | 54 |
| 1. 전라북도 잠재성장에 미치는 영향 | 54 |
| 2. 전라북도 생산요소에 대한 영향 | 59 |
| 제 4 절 분석결과 요약 | 62 |
| | |
| 제 5 장 연구종합 | 67 |
| 제 1 절 연구종합 | 67 |
| 1. 연구의 목적 | 67 |
| 2. 관련연구 검토 | 67 |
| 3. 모형 설정 | 68 |
| 4. 모형분석 | 69 |
| 제 2 절 연구한계 및 향후 연구과제 | 71 |
| 1. 연구한계 | 71 |
| 2. 향후 연구과제 | 72 |

■ 표목차 | Contents

| | |
|---------------------------------|----|
| 〈표 2-1〉 방법별 장·단점 비교 | 15 |
| 〈표 4-1〉 구조 파라미터의 사전 사후 분포 | 43 |
| 〈표 4-2〉 충격 파라미터의 사전 사후 분포 | 44 |
| 〈표 4-3〉 구조 충격 요약 | 63 |

■ 그림목차 | Contents

| | |
|--|----|
| (그림 1-1) 연구 흐름도 | 6 |
| (그림 2-1) DSGE 모형의 기본 구조 | 14 |
| (그림 4-1) Prior 분포 | 38 |
| (그림 4-2) Prior 분포 | 39 |
| (그림 4-3) MCMC Univariate Convergence Diagnostics | 41 |
| (그림 4-4) MCMC Multivariate Convergence Diagnostics | 42 |
| (그림 4-5) Prior & Posterior 분포 | 45 |
| (그림 4-6) Mean forecast(위) & Point forecast(아래) | 47 |
| (그림 4-7) 생산성 충격에 대한 충격반응함수 | 48 |
| (그림 4-8) 외생적 지출 충격에 대한 충격반응함수 | 49 |
| (그림 4-9) 투자 충격에 대한 충격반응함수 | 50 |
| (그림 4-10) 통화정책 충격에 대한 충격반응함수 | 51 |
| (그림 4-11) 가격마케팅 충격에 대한 충격반응함수 | 52 |
| (그림 4-12) 임금마케팅 충격에 대한 충격반응함수 | 53 |
| (그림 4-13) 역사적 충격 분해 지역내총생산 값 | 55 |
| (그림 4-14) 역사적 충격 분해 y | 57 |
| (그림 4-15) 글로벌 금융위기 이전(위)과 이후(아래)의 GRDP 값 | 58 |
| (그림 4-16) 역사적 충격 분해 lab | 59 |
| (그림 4-17) 역사적 충격 분해 inve | 60 |

1

장

연구의 개요

Jeonbuk Institute

-
- 제 1 절 연구 배경 및 목적
 - 제 2 절 연구 내용 및 체계

제 1 장 연구의 개요

제 1 절 연구 배경 및 목적

1. 연구배경

- 전북은 경제성장률의 지속적 하락으로 경기침체(Recession: 2%미만 경제 성장)가 가시화될 전망이다 GM 사태로 인해 (-) 성장률도 걱정해야 함
 - 이와 더불어 전라북도의 잠재성장률도 하락할 수 있으므로 전라북도 잠재성장률을 파악하고 잠재성장률을 향상시킬 수 있는 정책방향 설정이 필요
 - 전북 GRDP는 1990년(1990~1999)대는 IMF 위기에도 평균 8.2% 성장하였으나 2000년대(2000~2009)는 3.5%, 2010년대(2010~2014)는 2.9%로 지속적 하락하였으며, 경기(경기종합동행지수)는 2011년 점점 이후 하강하고 있음
- 전북은 경제성장률 제고 위한 종합적 노력이 필요한 상태로 전북 경제성장에 영향을 미치는 요인을 분석함으로써 성장잠재력 향상을 위한 경제시스템 이해 필요
 - 전북의 경제성장에 미치는 요인은 생산성, 투자, 소비 등이 있으나 이들의 복잡한 관계로 인한 개별 변수의 영향력을 측정하기 위해서는 현실을 최대한 반영하는 거시경제지역내총생산모형이 필요. 주요 변수들의 성장에 미치는 요인 분석과 simulation을 거쳐 전북경제 성장에 미치는 영향 분석 등 전북경제 구조적 이해 필요
- 일반적으로 잠재성장률은 경제성장률과 비슷한 흐름을 나타내며, 국가 및 지역 경제의 기초체력인 성장 잠재력을 의미. 따라서 지역의 경제성장을 위한 경제정책 설정을 위해서는 잠재성장률을 파악하는 것이 중요
 - 잠재성장률은 “한 국가의 경제가 안정적인 물가수준을 유지하는 가운데 나타날 수 있는 최대 성장률”을 의미하며, 대체로 잠재성장률은 실제성장률과 비슷한 흐름을 나타냄. 따라서 실제경제성장률이 떨어지고 있다는 것은 잠재성장률이 떨어진다는 것으로 해석할 수 있음

- 일반적으로 잠재성장률의 결정요인은 노동력, 자본투자, 정치·경제·사회제도 등의 효율성, 연구개발 및 인적자본투자 등의 총요소생산성에 의해 결정되며 잠재성장률은 정확히 계산하기 어렵기 때문에 적절한 방법을 이용하여 추정이 필요
- 잠재성장률은 비관측인자(unobservable factor)라는 점에서 이를 직접적으로 확인이 불가능하고 추정해야 함. 따라서 잠재성장률의 추정은 불확실성이 포함되어 있음. 결국 잠재성장률 추정에 있어 중요한 것은 이러한 불확실성을 줄일 수 있는 적절한 방법을 선정하는 것임
 - 잠재성장률을 추정하는 방법은 추세추출법, 생산함수접근법, 구조모형을 이용한 시계열기법 등으로 구분할 수 있음. 추세추출법은 순수시계열 기법을 이용하여 잠재성장률을 추정. 생산함수 접근법은 생산요소인 노동(Labor), 자본(Capital), 기술수준(Technology level)과 지역내총생산(Output) 사이의 관계를 이용하여 추정. 마지막으로 구조모형은 경제이론에 근거한 시계열 분석방법을 이용하여 추정
 - 추세추출법은 추정에 있어 모형의 간명함은 있으나 경제이론의 토대가 약한 순수 통계기법이라는 단점이 있으며, 생산함수접근법은 잠재성장률 추정에 있어서 자연 실업률 및 자연가동률 등에 대한 별도의 추정을 해야 하는 한계가 있음. 마지막으로 구조적 모형은 경제이론을 바탕으로 잠재성장률을 추정하는 장점이 있지만 일부 모형에서는 경제주체들의 최적화 행위 등 미시적 기초가 결여되어 있다는 한계가 존재함(박무환, 2012)
- 따라서 본 연구에서는 전라북도 잠재성장률을 추정하기 위하여 DSGE 모형을 이용함. 이는 다양한 외생적 충격을 설정하여 외생적 충격이 잠재성장률에 미치는 영향정도를 분석할 수 있으며, 향후 잠재 지역내총생산(Potential GRDP)에 대한 예측이 가능하기 때문임
 - 지역차원에서 진행된 잠재성장률 추정은 대다수 추세추출법 혹은 생산함수접근법 등 성장률의 추세만을 시도하였음. 그러나 본 연구에서는 잠재성장률 추정을 할 뿐만 아니라 각종 외생적 충격에 대한 경제의 반응 및 성장률 GAP에 대한 예측을 시도한다는 것이 기존연구와의 차이점을 가지고 있음

2. 연구의 목적

- 본 연구의 목적은 아래와 같이 크게 두 가지로 구분할 수 있음
- 첫째, DSGE 모형을 활용하여 지역차원의 잠재성장모형을 구축하는 것임
 - 현재까지 지역차원에서 구조적 모형 특히 DSGE 모형을 이용하여 잠재성장률을 추정한 기존 연구는 없는 실정임. 본 연구에서는 전라북도를 하나의 폐쇄경제로 가정하고 잠재성장률 추정하는 거시계지역내총생산 모형을 구축함
- 둘째, 전라북도 지역내총생산 갭(GRDP gap)을 추정하고, 전라북도 지역내총생산(GRDP) 성장률에 대한 외생적 충격의 영향을 분석함
 - 전라북도의 잠재 지역내총생산(Potential GRDP) 추정과 더불어 외생적 충격에 대한 성장률의 영향 정도를 파악하고 이를 바탕으로 모델을 현 이슈에 적용함

제 2 절 연구의 내용 및 체계

1. 연구의 내용

- 본 연구에서는 다음과 같은 내용을 중심으로 구성됨
- 첫째, 전라북도의 잠재성장률을 추정하기 위한 모형을 구축. 모형은 앞서 언급한 DSGE(Dynamic Stochastic General Equilibrium) 모형을 이용함
- 둘째, 모형 추정을 위해 각각의 파라메타들을 추정함. 파라메타 추정을 위해 베이지안(Bayesian) 추정방법을 이용. 그리고 모형 내의 외생적 충격항들(exogenous shocks)의 충격반응 함수 분석
 - 모형내의 외생적 충격항들은 소비충격, 투자충격, 기술충격, 임금마크업 충격(wage mark up shock), 위험 프리미엄 충격(risk premium shock), 가격마크업 충격 등으로 구성됨
- 셋째, 모형 설정과 모형 추정을 통한 결과의 전복예의 적용. 외생적 충격항들에 대한 전라북도의 총생산, 전라북도 총생산 갭, 노동공급 등에 어느

정도 영향을 미쳤는지 살펴봄. 즉, 외생적 충격이 전라북도 경제에 미치는 영향을 논함

2. 연구체계

- 본 연구는 총 5장으로 구성됨
- 2장에서는 잠재성장률 관련 선행연구에 대해서 고찰. 3장에서는 잠재성장률 추정을 위한 모형을 설정. 4장에서는 분석에 대한 결과를 제시하고, 마지막 5장에서는 연구의 종합하였음



(그림 1-1) 연구 흐름도

2

장

관련 연구 검토

-
- 제 1 절 잠재성장률 추정 기법
 - 제 2 절 선행연구 고찰
 - 제 3 절 요약

제 2 장 관련 연구 고찰

제 1 절 잠재성장률 추정기법

1. 추세추출법

- 추세추출법은 순수 시계열 분석법으로도 통용됨. 이 추정기법에 사용되는 통계적 방법은 Hodrick-Prescott 필터, 단일변수 비관측인자 모형 등이 있음
- 먼저 일반적으로 가장 많이 사용되는 Hodrick-Prescott 필터(이하 HP필터) 방법을 설명하면 아래와 같음

가. HP 필터¹⁾

- HP 필터는 GRDP 시계열이 추세(trend)와 변동(cycle)로 분해될 수 있다고 가정하면, 아래와 같이 변동 부분을 떼어낼 수 있음. 아래의 식과 같이 최소화 문제를 다루는 것과 같음

$$Y_t = Y_t^* + Y_t^{gap}$$
$$\min_{Y_t^*} \left(\sum_{t=1}^T (Y_t - Y_t^*)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(Y_{t+1}^* - Y_t^*) - (Y_t^* - Y_{t-1}^*)]^2 \right). \quad (\text{식 2-1})$$

Y_t : GRDP 시계열, Y_t^* : 추세 부문, Y_t^{gap} : 변동 부문,

λ : 평활계수.

1) Luis J. Alvarez and Ana GÓmez-Loscos, 2017. "A menu on output gap estimation methods", BANCO DE ESPAÑA.

- 첫 번째 부분은 시계열의 적합성 측정치 $Y_t - Y_t^*$ 의 제곱합에 대한 방정식이며, 이 부분은 변동 부분에 패널티를 주는 항임. 두 번째 항은 트렌드의 평활화 측정치의 제곱합에 λ 를 곱한 것이며, 이 부분은 트렌드 부분의 성장률 변동에 패널티를 주는 것임
- 여기서 λ 는 사용되는 시계열의 특성에 따라 값이 다름. 구체적으로 Hodrick and Prescott(1997)은 분기 데이터의 경우 1600을 제안하였으며, Ravn and Uhlig(2002)는 연간 데이터의 경우 6.25를 월별 데이터의 경우는 129,600을 제안하였음. 그 외에 일부 다른 연구에서는 연간데이터의 경우 10-100과 월별 데이터의 경우 14400을 제안하기도 함

나. 단일변수 비관측인자 모형²⁾

- 비관측인자(Unobserved Component) 모형은 단위근을 갖는 시계열을 확률적 추세(Stochastic Trend Component)부분과 순환변동(Cyclical Component)부분으로 분해하여 각각 잠재 GDP와 GDP gap로 나타낸 것임
- 이를 식으로 표현하면 (식 2-2)와 같음

$$x_t = x_t^* + z_t, \quad (\text{식 2-2})$$

$$x_t^* = x_{t-1}^* + \mu_t + \eta_t$$

$$\mu_t = (1 - \rho)\mu_0 + \rho\mu_{t-1} + \epsilon_t, \quad \phi(L)z_t = \xi_t$$

x_t : 실질 GDP, x_t^* : 잠재성장률, z_t : GDP gap, μ_t : 성장률 추세.

2) F. ÖĞÜNÇ & ECE, 2004, "Estimating the output gap for Turkey: an unobserved components approach", Applied Economics Letters, 11(3):177-182.

$$\eta_t \sim i.i.dN(0, \sigma_\eta^2), \epsilon_t \sim i.i.dN(0, \sigma_{\epsilon_t}^2), \xi_t \sim i.i.dN(0, \sigma_\xi^2)$$

$\phi(L)$: 시차 연산자.

2. 생산함수접근법³⁾

- 추세추출법은 단순히 통계적인 기법을 이용하여 시계열데이터에서 추세를 구분하는 것임. 하지만 추세추출법은 경제변수들간의 관계를 고려하지 못한 한계를 가지고 있어 이를 고려하기 위하여 생산함수 접근법을 사용함
- 생산함수 접근법에 의한 잠재생산은 안정적인 인플레이션에서의 최대 생산 수준을 의미함
- 먼저 잠재생산에 대한 규모불변(constant return to scale)의 생산함수를 표현하면 아래와 같음. 여기서

$$Y_t^* = A_t^* L_t^* K_t^* \quad (\text{식 2.3})$$

L_t^* : 잠재 고용, K_t^* : 잠재 자본,

- 생산함수 접근법을 사용하기 위해서는 잠재 고용과 잠재 자본 및 기술의 시계열이 필요함. 특히 고용의 경우 자연취업률을 사용하는데 이를 위해서는 별도로 자연실업률을 추정해야 하는 한계가 있음
- 이러한 방법을 사용한 국내외 초기 논문은 Perry(1977), Clark(1979), 의 회예산국(CB): Congressional Budget office), 김병화·김윤철(1992), 장동구(1997), 그리고 2000년 이후 김치호·문소상(2000), 한잔희 외(2002), 박양수·문소상(2005), 그리고 궤노선(2007) 등이 있음

3) 박무환, 2012, "생산함수 접근법에 의한 국내 잠재성장률 추정 및 전망", 「한국경제학보」 제19권 제1호:1-48.을 인용

3. 구조적 모형 접근법

가. SVAR 모형⁴⁾

- SVAR(Structural VAR)모형은 동시적 관계를 직접적으로 식별하거나 해석할 수 없는 기존 VAR 모형의 한계를 극복한 모형임
- SVAR 모형은 전체 방정식체계를 구조식으로 전환하는 모형이므로 비관측인자 모형과 같은 축약형 모형이 갖는 모형의 한계 및 오류로부터 상대적으로 자유로운 장점이 있음
- Y_t 가 비정상 시계열 변수들이 ($k \times 1$)벡터이고 Y_t 에 포함된 시계열 변수들 사이에 공적분 관계가 존재하지 않을 때, 일반적으로 축약형 VAR 모형은 아래와 같이 나타낼 수 있음

$$\psi(L)\Delta Y_t = u_t, \quad \sim iidN(0, \Omega) \quad (\text{식 2-2})$$

$\psi(L)$: 시차 연산자, u_t : 교란항.

- 위의 식에서 u_t 는 같은 t 기에는 서로 상관관계를 갖기 때문에, Ω (분산·공분산 행렬)는 일반적으로 대각행렬이 아님
- 이는 Y_t 에 포함된 시계열변수들의 변동을 초래하는 구조적 교란항이 식별되지 않는다는 문제점을 가지고 있음. 따라서 이 문제를 해결하기 위하여 경제이론에 입각한 식별제약조건을 부여하여 식별함
- 식별제약조건은 교란항에 적절한 식별제약조건(Γ)을 이용하여 식별하게 되며, 이를 바탕으로 아래와 같은 SVAR 형태가 됨

$$\begin{aligned} \Delta Y_t &= \psi(L)^{-1} \Gamma^{-1} \eta_t, \\ \eta_t &= \Gamma u_t, \sim \eta_t \quad N(0, \Sigma), \quad s.t. \sigma_{i,j} = 0, \text{ for } i \neq j. \end{aligned}$$

4) Structural Vector Auto Regression에 대한 설명은 김학수, 2004, "우리경제의 잠재성장률 추정 및 전망", 국회예산정책처 경제포럼을 참조.

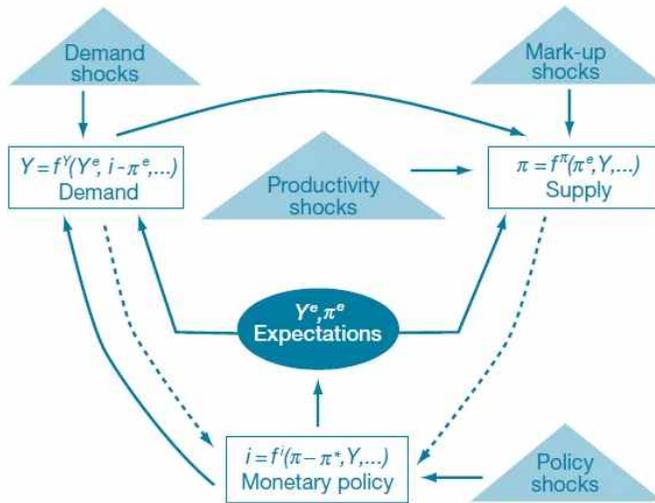
- SVAR 모형을 이용한 선행연구들은 Kuttner(1994), 김치호·문소상(2000) 등이 있음

나. DSGE 모형⁵⁾

- DSGE(Dynamic Stochastic General Equilibrium) 모형은 실물경기변동(real business cycle theory)과 뉴케인지언의 재화가격 및 임금 경직성 등이 고려된 모형을 의미. 이러한 모형은 IMF나 각국의 중앙은행 등에서 경제 전망이나 정책 시뮬레이션 등을 위해 널리 사용되고 있음
- DSGE 접근법은 전통적인 추정방법에서 제한적으로 할 수 밖에 없는 관측 자료를 초과한 수의 외생적 충격항의 설정, 모형내 신축적 확률과정이 내재된 모형을 추정하거나 모형내 은닉인자변수(예: 잠재GDP 같은 관측이 어려운 인자변수)의 추정이 용이하다는 장점이 있음
- DSGE 모형은 구조모형으로써 대표적인 가계와 기업 그리고 정부로 구성된 간단한 경제를 구성할 수 있음. 이와 더불어, 자본, 해외 등 다양한 경제 주체를 포함시켜서 작성할 수 있음
- DSGE 모형은 경제주체들의 최적화 행위 등 미시적 기초를 포함하고 있다는 장점이 있음. DSGE 모형의 간략한 기본구조를 표현하면 아래의 (그림 2-1)와 같음
- DSGE모형을 이용한 국외연구는 Hirose and Naganuma(2007), Carabenciov et. al. (2008), Herber and Nemeec(2009), Kiley(2010)가 있으며 국내연구로는 강희돈·편도훈(2009), 황영진(2009), 박무환 외(2009, 2010) 등이 있음

5) 박무환, 2012, “베이지언 DSGE 접근법에 의한 국내 잠재GDP 추정 및 전망에 관한 연구”, 『한국응용경제학회』, 14(1):61-96.을 인용

The Basic Structure of DSGE Models



(그림 2-1) DSGE 모형의 기본 구조

자료: Argim. Sbordone, Andrea Tambalotti, Krishna Rao, and Kieran Walsh, "Policy Analysis Using DSGE Models: An introduction", 「Economic Policy Review」, 16(2), pp 23-43.

4. 방법별 장단점

- 앞서 간단히 기술한 잠재지역내총생산 추정기법에 대해 각각의 장단점을 기술하면 다음과 같음
- 첫째, 추세추출법은 순수통계적 기법을 이용하여 잠재지역내총생산을 구하는 것이므로 비교적 손쉽게 도출할 수 있음. 그러나 단일변수 추정이어서 경제변수들간의 관계를 고려하지 못한 한계가 있음
- 둘째, 생산함수 접근법은 생산요소의 노동, 자본 및 총요소생산성 등과의 기술적인 관계를 고려하여 잠재추정지역내총생산을 산출한다는 장점이 있음. 그러나 자본실업률, 자연자본가동률 등 별도로 추정해야할 요소가 있다는 한계가 있음

- 셋째, 구조VAR 모형은 구조방정식을 접목시킨 것으로서 생산함수 접근법과 마찬가지로 잠재생산의 변동원인을 규명할 수 있다는 장점이 있음. 그러나 모형의 식별조건에 따라 추정결과가 달라질 수 있다는 한계가 존재
- DSGE 모형은 전통적인 추정방법에서 가지는 한계중 하나인 외생적 충격설정의 유연성, 신축적 확률과정을 지녔다는 장점이 있음. 그러나 모형의 유연성 측면에서는 전통적인 접근방법에 비해 다소 떨어질 수 있다는 한계가 존재⁶⁾

〈표 2-1〉 방법별 장·단점 비교

| 방법 | | 장점 | 단점 |
|-------|--------|---|--------------------------------------|
| 추세추출법 | | 순수통계적 기법을 통하여 잠재 지역내총생산을 추출할 수 있어 비교적 간단하게 추출 | 단일변수 추정이어서 정보추출에 한계가 있으며, 경제적 관점이 부재 |
| 생산함수법 | | 노동, 자본 및 총요소생산성과 같은 생산요소를 고려, 잠재생산의 요소별 기여도와 변동요인을 파악할 수 있음 | 자연실업률, 자연자본가동률 등을 별도로 추정하여야 함 |
| 구조 모형 | 구조 VAR | 구조VAR 잠재생산의 변동원인을 규명할 수 있다는 장점이 있음 | 모형의 식별조건에 따라 추정결과가 달라질 수 있다는 한계 존재 |
| | DSGE | 전통적 추정방법과 달리 관측자료보다 많은 외생적 충격을 설정할 수 있으며, 신축적 확률과정을 지녔음 | 전통적인 접근방법에 비해 모형의 유연성이 다소 부족 |

자료: 김치호·문소상, 2000, "잠재 GDP 및 인플레이션 압력 측정결과", 「경제분석」, 제6권 제1호:1-32.

6) 박무환, 2012. "베이지언 DSGE 접근법에 의한 국내 잠재GDP 추정 및 전망에 관한 연구", 제14권 제1호:p.65.

제 2 절 잠재성장률 선행 연구 고찰

- 본 절에서는 DSGE 모형을 이용하여 잠재생산 및 총생산 혹은 총생산 갭 (GDP gap)을 추정한 연구를 중심으로 살펴봄

1. 해외 사례

- Igor Vetlob et. al.(2011)은 전통적인 접근법과 비교할 때, DSGE 접근법은 잠재지역내총생산의 척도와 지역내총생산 갭에 대해 보다 효과적인 해석을 제공하였다고 언급함.
- 또한 그들은 잠재산출에 영향을 주는 요소가 단순히 기술충격만이 아니라 재정정책 충격, 소비자 선호 충격, 거래조건 충격 등 다양한 요소에 의해 영향을 줄 수 있다는 결과를 제시하였음
- Juillard, Michel et. al.(2006)은 미국을 대상으로 베이지안 DSGE 모형을 개발하고 잠재지역내총생산을 추정하였음. 시간변이 인플레이션을 설명하기 위한 방법도 도용하였음. 이들은 그들이 사용한 모형이 다른 방법과 상당히 경쟁이 가능한 예측을 산출하였다고 언급함
- Justiniano and Primiceri(2008)은 잠재지역내총생산과 자연지역내총생산의 차이를 정의하고 이들을 각각 DSGE 모형을 이용하여 추정하였음. 그들은 잠재지역내총생산을 제품과 노동시장이 완벽하게 경쟁할 경우 우위를 점할 수 있는 생산수준을 의미하며, 자연지역내총생산은 불완전경쟁 시장하에서 우위를 점할 수 있는 생산수준이나 가격 및 임금이 주어질 때의 지역내총생산수준을 의미
- 그들은 모형을 통하여 자연지역내총생산을 가격 마크업에 대한 변동이 심하게 발생되며, 잠재지역내총생산은 전통적인 생산지역내총생산 감소와 유사한 생산지역내총생산 차이가 발생함을 밝혔음

2. 국내 사례

- 황영진(2009)은 우리나라 자연지역내총생산을 베이지안 DSGE 모형을 이용하여 추정하였음. 그의 분석결과 DSGE 모형을 이용한 지역내총생산 갭은 기존 전통적 방법의 연구 결과에 비해 추정치의 변동 폭이 훨씬 작다고 주장함
- 또한 필립스 커브에서 설명하는 과거 지향적 요인 및 habit formation 등이 한국 거시경제의 Dynamic Condition 설명에 주요 요인으로 작용할 수 있다는 결론을 제시하였음
- 박무환(2012)은 잠재GDP 성장률 추정에 있어서 글로벌 금융위기 이전과 이후가 각각 4.2~4.5%와 3.2~3.7% 수준이라고 제시하였음. 그리고 그는 이러한 GDP 갭 추정치는 가계 및 기업의 경제주체들의 최적화 과정에서 도출되어 정책당국자에게는 복지부문의 유용한 척도로 판단된다고 하였음
- 뿐만 아니라 거시경제 상황을 설명하는데 유용하며, 불변모수 및 충격요인들은 추정된 GDP 갭의 변화와 변화의 주요 요인에 대해 경제적 설명이 가능함을 제시함
- 강희돈·편도훈(2009)은 우리나라의 잠재GDP를 구하려는 목적보다는 우리나라의 경제전망용 DSGE 모델을 구축하는데 목표를 두고 있음. 전망을 위하여 GDP갭률과 관련된 구조식을 구축하였음

제3절 요약

- 본 장에서는 잠재성장률 추정기법에 대하여 추세추출법과 생산함수법, 구조모형 접근법에 대해서 간략히 기술하고, 이들의 장단점에 대해서 서술하였음
- 또한 DSGE 모형을 이용한 국내외 선행연구들을 살펴보았음. 선행연구 결과들을 살펴보면, DSGE 모형을 이용하여 추정된 잠재성장률은 기존의 방법보다 잠재생산 및 총생산 갭(GDP gap)을 보다 잘 설명하였다고 언급하였음
- 이를 요약하면, 잠재지역내총생산을 추정하는 방법은 매우 다양함. 그러나 이들은 각각 장·단점이 있으므로 연구의 목적에 따라 사용하면 될 것임. 본 연구의 목적은 전라북도의 잠재생산 추정, 총생산 갭(GDP gap) 추정 및 예측 그리고 다양한 외생적 충격들이(소비충격, 투자충격 등) 총생산 갭(GDP gap)에 미치는 영향 등을 보는 것임. 따라서 구조적 모형의 접근이 필요함
- 따라서 본 연구에서는 전라북도 잠재생산 및 지역내총생산 갭(GRDP gap)을 추정하기 위하여 DSGE 모형을 이용함. 또한 모형에는 다양한 외생적 충격항(소비, 투자, 노동공급 등)이 포함됨. 왜냐하면 전라북도 지역내총생산 갭(GRDP gap)과 외생적 충격들 등에 대한 영향정도를 파악하기 위함임.
- 이후 3장에서는 이러한 내용을 기초하여 모형이 설정됨

3

장

모형 설정

Jeonbuk Institute

-
- 제 1 절 가계 부문
 - 제 2 절 기업 부문
 - 제 3 절 정부 및 균형조건

제 3 장 모형설정

- 본 장에서 설정되는 모형은 Smets and Wouters(2007)의 NK DSGE 모형을 기준으로 활용하였음. 그러나 충격항 부분을 일부 수정하고, 파라메타들과 추정데이터는 전라북도 데이터를 활용하여 연구목적과 부합하도록 모형을 수정하였음
- 그리고 본 모형에서의 잠재 지역내총생산은 신축적인 가격변동(flexible price)하에서의 지역내총생산으로 정의함. 이는 Justiniano and Primiceri (2008), 황영진(2000)등이 사용한 방법과 유사함

제 1 절 가계 부문

- 가계는 자신의 예산제약조건하에서 효용을 극대화 하며, 또한 자신의 차별화된 노동을 노동조합(Labor Union)에게 공급하는 것으로 가정함

1. 가계의 효용극대화

- 전라북도의 가구 j 는 자신의 효용을 극대화하기 위하여 소비, 노동, 채권, 투자 그리고 자본에 대한 이용률 등을 선택함. 이를 구체적 식으로 표현하면 아래와 같음

$$E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta^s \left[\frac{1}{1-\sigma_c} (C_{j,t+s} - hC_{j,t+s-1})^{1-\sigma_c} \right] \exp\left(\frac{\sigma_c-1}{1+\sigma_l} L_{j,t+s}^{1+\sigma_l} \right) \quad (\text{식3.1})$$

$C_{j,t}$: t 년도 j 가구의 소비,

$L_{j,t}$: t 년도 j 가구의 노동,

h : j 가구의 소비습관형성(habit formation),

σ_c : 소비탄력성, σ_l : 노동탄력성.

- 가구의 이러한 선택은 아래의 제약조건하에서 이루어짐. 단 1기 선행 채권 (one-period bond), 노동소득, 자본소득 및 배당 등은 가격변수로 나누어 실질변수로 변환

$$\begin{aligned}
& C_{j,t+s} + I_{j,t+s} + \frac{B_{j,t+s}}{\epsilon_t^b R_{t+s} P_{t+s}} - T_{t+s} && \text{(식 3.2)} \\
& \leq \frac{B_{j,t+s-1}}{P_{t+s}} + \frac{W_{j,t+s}^h L_{j,t+s}}{P_{t+s}} + \frac{R_{t+s}^k Z_{j,t+s} K_{j,t+s-1}}{P_{t+s}} \\
& - a(Z_{j,t+s}) K_{j,t+s-1} + \frac{Div_{t+s}}{P_{t+s}}
\end{aligned}$$

Div_t : 배당금, $Z_{j,t}$: t 년도 j 가구의 자본이용률,

$B_{j,t}$: t 년도 j 가구의 보유 채권, $I_{j,t}$: t 년도 j 가구의 투자,

T_{t+s} : 세금(lump sum taxes),

ϵ_t^b : 채권에 대한 충격항($\ln \epsilon_t^b = \rho_b \ln \epsilon_{t-1}^b + \eta_t^b$, $\eta_t^b \sim N(0, \sigma_b)$).

- 이와 더불어 자본축적방정식은 (식 3.3)과 같음. 단 가계 j 의 자본축적과정은 Schmitt-Grohe and Uribe(2006)의 방식에 따라 자본조정비용을 포함

$$K_{j,t} = (1 - \delta) K_{j,t-1} + \epsilon_t^i \left[1 - S \left(\frac{I_{j,t}}{I_{j,t-1}} \right) \right] I_{j,t} \quad \text{(식 3.3)}$$

$K_{j,t}$: t 년도 j 가구의 자본,

$I_{j,t}$: t 년도 j 가구의 투자,

$S \left(\frac{I_{j,t}}{I_{j,t-1}} \right)$: 자본조정비용(단, $S \left(\frac{I_{j,t}}{I_{j,t-1}} \right) = \frac{\phi_k}{2} \left(\frac{I_{j,t}}{I_{j,t-1}} - 1 \right)^2$),

δ : 감가상각률,

ϵ_t^i : 투자에 대한 충격항($\ln \epsilon_t^i = \rho_i \ln \epsilon_{t-1}^i + \eta_t^i$, $\eta_t^i \sim N(0, \sigma_i)$).

- 마지막으로 가구가 기업에게 임대할 수 있는 효율적 자본은 아래의 (식 3.4)와 같음

$$K_{j,t}^s = Z_{j,t} K_{j,t-1} \quad (\text{식 3.4})$$

- 가구는 (식 3.1)~(식 3.3)을 이용하여 라그랑지안 식을 만들고 일계조건을 구하면 아래와 같음

- 단 균형에서 모든 가구는 소비, 투자, 채권 등에 대해 같은 선택을 하므로 j 에 대한 표기를 제거

$$\partial C_t : \lambda_t = \exp\left(\frac{\sigma_c - 1}{1 + \sigma_c} L_t^{1 + \sigma_l}\right) (C_t - h C_{t-1})^{-\sigma_c} \quad (\text{식 3.5})$$

$$\begin{aligned} \partial L_t : & \left[\frac{1}{1 - \sigma_c} (C_t - h C_{t-1})^{1 - \sigma_c} \right] \exp\left(\frac{\sigma_c - 1}{1 + \sigma_l} L_t^{\sigma_l}\right) (\sigma_c - 1) L_t^{\sigma_l} \quad (\text{식 3.6}) \\ & = -\lambda_t \frac{W_t^h}{P_t} \end{aligned}$$

$$\partial B_t : \lambda_t = \beta \epsilon_t^b R_{t+1}^b E_t \left[\frac{\lambda_{t+1}}{\pi_{t+1}} \right] \quad (\text{식 3.7})$$

$$\begin{aligned} \partial I_t : \lambda_t = & \lambda_t^k \epsilon_t^i \left[1 - S\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) - S'\left(\frac{I_t}{I_{t-1}}\right) \frac{I_t}{I_{t-1}} \right] \quad (\text{식 3.8}) \\ & + \beta E_t \left[\lambda_{t+1}^k \epsilon_{t+1}^i S'\left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right) \left(\frac{I_{t+1}}{I_t}\right)^2 \right] \end{aligned}$$

$$\partial K_t : \beta E_t \left[\lambda_t \left(\frac{R_{t+1}^k}{P_{t+1}} Z_{t+1} - a(Z_{t+1}) \right) + \lambda_{t+1}^k (1 - \delta) \right] \quad (\text{식 3.9})$$

$$\partial u_t : \frac{R_t^k}{P_t} = a'(Z_t) \quad (\text{식 3.10})$$

λ_t : 라그랑지 승수, λ_t^k : 자본의 잠재가액.

2. 중간 노동조합(Labor Union)과 노동 Packer 부문

- 중간 노동조합 부문은 가계의 동질적인 노동을 노동조합(labor Union)이 노동서비스를 차별화 하고, 노동Packer는 차별화된 노동서비스를 구입하여 중간재 생산기업에 공급하는 것으로 가정함
- 그리고 중간재 생산기업에서 고요할 차별화된 노동 서비스는 차별화된 노동서비스로 구성된 복합재(composite)임. 노동복합은 Kimball(1995)이 제안한 아래와 같은 방식으로 구성됨

$$L_t = \left[\int_0^1 L_{i,t}^{\frac{1}{1+\lambda_{ut}}} di \right]^{1+\lambda_{ut}}, \quad (\text{식 3.11})$$

- 노동 Packer의 노동수요는 완전경쟁시장하에서 자신의 이윤을 극대화 하는 수준에서 결정함. 이를 식으로 표현하면 아래와 같음

$$\max_{L_t, L_{i,t}} W_t L_t - \int_0^1 W_{i,t} L_{i,t} di \quad (\text{식 3.12})$$

$$s.t. \quad L_t = \left[\int_0^1 L_{i,t}^{\frac{1}{1+\epsilon_t^w}} di \right]^{1+\epsilon_t^w}$$

W_t : t 년도 평균인급, L_t : t 년도 노동서비스,

$W_{i,t}$: t 년도 i 의 임금, $L_{i,t}$: t 년도 i 의 노동서비스

ϵ_t^w : 노동에 대한 충격항($\epsilon_t^w = \rho_w \ln \epsilon_{t-1}^w + \eta_t^w$, $\eta_t^w \sim N(0, \sigma_w)$).

- 차별화된 노동서비스의 수요를 찾기 위하여 (식 3.12)식에 대해 라그랑지안을 만들고, 이 식에 $L_{i,t}$ 에 대한 일계조건(F.O.C)를 구하면 아래의 (식 3.13)과 같은 $L_{i,t}$ 에 대한 수요함수를 도출할 수 있음

$$L_{i,t} = \left(\frac{W_{i,t}}{W_t} \right)^{-\frac{1+\epsilon_t^w}{\epsilon_t^w}} L_t \quad (\text{식 3.13})$$

○ (식 3.13)을 이용하면 평균 임금은 (식 3.14)와 같이 유도할 수 있음

$$W_t = \left[\int_0^1 W_{i,t}^{\frac{1}{1+\epsilon_t^w}} \right]^{\epsilon_t^w} \quad (\text{식 3.14})$$

○ 그리고 노동조합은 Calvo의 가격경직성 하에서, 차별화된 노동서비스에 대한 최적임금을 설정할 수 있음. 이에 대한 가격설정 규칙은 아래의 (식 3.15)와 같음

○ (식 3.15)는 최적화된 임금과 임금증가률의 차이를 현재가치로 할인된 임금이 최대가 되게 하는 재조정 임금을 결정하는 것을 의미함

$$\max_{W_{i,t}^*} E_t \sum_{s=0}^{\infty} \zeta_w^s \frac{\beta^s \lambda_{t+s} P_t}{\lambda_t P_{t+s}} \left[W_{i,t}^* \left(\prod_{l=1}^s \gamma \pi_{t+l-1}^{\epsilon_w} \pi_{t+s-1}^{1-\epsilon_w} \right) - W_{t+s}^h \right] L_{i,t+s} \quad (\text{식 3.15})$$

$$s.t. \quad L_{i,t+s} = \left(\frac{W_{i,t+s}}{W_{t+s}} \right)^{-\frac{1+\epsilon_t^w}{\epsilon_t^w}}$$

W_t^* : 최적임금, W_t^h : 비 최적화 임금, γ : 임금의 증가율
 π_* : 정상상태의 가중 평균 물가상승률, π_{t-1} : 전기 물가상승률
 ζ_w^s : 임금 경직 확률(Calvo probability).

○ (식 3.15)를 라그랑지함수로 표현하고, 최적임금에 대한 일계조건을 구하면 아래와 같음

$$E_t \sum_{s=0}^{\infty} \zeta_w^s \frac{\beta^s \lambda_{t+s} P_t}{\lambda_t P_{t+s}} \left[(W_{i,t+s} - W_{t+s}^h) \left(\frac{X_{t,s} W_{i,t}^*}{W_{t+s}} \right)^{-\frac{1+\epsilon_{t+s}^w}{\epsilon_t^w} - 1} \right. \\ \left. \left(-\frac{1+\epsilon_{t+s}^w}{\epsilon_t^w} \right) \left(\frac{X_{t,s}}{W_{t+s}} \right) L_{t+s} - X_{t,s} L_{i,t+s} \right] \quad (\text{식 3.16})$$

$$X_{t,s} \begin{cases} 1, & \text{if } s=0 \\ \left(\prod_{l=1}^s \gamma \pi_{t+l-1}^{l_w} \pi_*^{l_w} \right), & \text{if } s = 1, \dots, \infty \end{cases}$$

- 위의 (3.16)에 차별화된 노동수요로 교체하고 최적임금을 곱하면 (식3.17)로 나타낼 수 있음

$$E_t \sum_{s=0}^{\infty} \zeta_w^s \frac{\beta^s \lambda_{t+s} P_t}{\lambda_t P_{t+s}} L_{i,t+s} \frac{1}{\epsilon_{t+s}^w} [(1+\epsilon_t^w) W_{t+s}^h - X_{t,s} W_{i,t}^*] = 0 \quad (\text{식 3.17})$$

- 따라서 최종적인 집계 임금(aggregate wage)은 아래의 (식 3.18)과 같이 나타낼 수 있음

$$W_t = \left[(1 - \zeta_w) (W_t^*)^{\frac{1}{\epsilon_t^w}} + \zeta_w (\gamma \pi_{t-1}^{l_w} \pi_*^{l_w} W_{t-1})^{\frac{1}{\epsilon_t^w}} \right]^{\epsilon_t^w} \quad (\text{식 3.18})$$

W_t : 집계임금(aggregate wage).

제 2 절 기업부문

- 기업부문은 최종재를 생산하는 기업과 중간재를 생산하는 기업으로 구분됨. 최종재를 생산하는 기업은 완전경쟁시장에서 중간재 생산기업의 제품을 복합(composite)하여 판매함. 그리고 중간재 생산기업은 노동서비스와 자본을 이용하여 중간재를 생산함
- 더불어 중간재 생산기업은 자신의 이윤을 극대화 할 수 있도록 가격을 재설정할 수 있으며, 이 재설정은 앞서 임금의 재설정과 같은 Calvo 류의 형태를 이용함

1. 최종재 생산기업(Final goods producers)

- 최종재 생산기업은 연속적인 중간재를 복합하여 만들어짐. 이는 Kimball (1995)의 방법을 따름. 이를 식으로 표현하면 아래와 같음

$$Y_t = \left[\int_0^1 Y_{i,t}^{\frac{1}{1+\epsilon_t^p}} di \right]^{1+\epsilon_t^p} \quad (\text{식 3.19})$$

$Y_{i,t}$: 중간재, Y_t : 최종복합재

ϵ_t^p : 수요탄력성에 대한 외생적 충격항($\ln \epsilon_t^p = \rho_p \epsilon_{t-1}^p + \eta_t^p$, $\eta_t^p \sim N(0, \sigma_p)$).

- 최종재 생산기업은 자신의 이윤을 극대화 하는 중간재를 구입함. 따라서 최종재 생산기업이 필요로 하는 중간재는 아래의 이윤극대화 과정을 통해 나타낼 수 있음

$$\begin{aligned} \max_{Y_{i,t}} & P_t Y_t - \int_0^1 P_{i,t} Y_{i,t} di && \text{(식 3.20)} \\ \text{s.t. } & Y_t = \left(\int_0^1 Y_{i,t}^{\frac{1}{1+\epsilon_t^p}} di \right)^{1+\epsilon_t^p} \end{aligned}$$

P_t : 집계가격(aggregate price), $P_{i,t}$: i 재화의 가격.

- (식 3.20)을 이용하며, 아래의 (식 3.21)과 같이 중간재 생산재에 대한 수요를 구할 수 있음

$$Y_{i,t} = \left(\frac{P_{i,t}}{P_t} \right)^{-\frac{1+\epsilon_t^p}{\epsilon_t^p}} Y_t. \quad \text{(식 3.21)}$$

- (식 3.19)를 이용하면 집계 가격은 아래의 (식 3.22)와 같음

$$P_t = \left[\int_0^1 P_{i,t}^{1+\epsilon_t^p} di \right]^{\frac{1}{1+\epsilon_t^p}} \quad \text{(식 3.22)}$$

2. 중간재 생산기업(intermediate goods producers)

- 중간재 생산기업 i 는 (식 3.23)과 같은 규모불변생산기술을 사용함

$$Y_{i,t} = \epsilon_t^a (K_{i,t}^s)^\alpha [\gamma^t L_{i,t}]^{1-\alpha} - \gamma^t \Phi \quad \text{(식 3.23)}$$

$K_{i,t}^s$: 자본서비스,

$L_{i,t}$: 복합 노동서비스(composite labor input),

Φ : 고정비용,

γ^t : 노동 증가의 성장률(labor-augmenting deterministic growth rate),

ϵ_t^a : 중요소생산성 충격항($\ln \epsilon_t^a = \rho_z \epsilon_t^a + \eta_t$, $\eta_t^a \sim N(0, \sigma_a)$).

- 이 중간재 생산기업의 자본서비스와 복합 노동서비스의 수요는 자신의 이윤을 극대화 할 때까지 고용함. 즉 아래의 (식 3.24)와 같은 이윤극대화 과정을 통해서 결정됨

$$\max_{L_{i,t}, K_{i,t}^s} P_{i,t} Y_{i,t} - W_t L_{i,t} - R_t^k K_{i,t}^s \quad (\text{식 3.24})$$

$$s.t. Y_{i,t} = \epsilon_t^a (K_{i,t}^s)^\alpha [\gamma^t L_{i,t}]^{1-\alpha} - \gamma^t \Phi$$

- 위의 (식 3.24)를 각각의 생산요소로 미분하여 일계조건을 구하면 아래의 (식 3.25)과 (식 3.26)를 얻을 수 있음

$$\partial L_{i,t} : \Theta_{i,t} \gamma^{(1-\alpha)t} (1-\alpha) \epsilon_t^a (K_{i,t}^s)^\alpha L_{i,t}^{-\alpha} = W_t, \quad (\text{식 3.25})$$

$$\partial K_{i,t}^s : \Theta_{i,t} \gamma^{(1-\alpha)t} \alpha \epsilon_t^a (K_{i,t}^s)^{\alpha-1} L_{i,t}^{1-\alpha} = R_t^k. \quad (\text{식 3.26})$$

$\Theta_{i,t}$: 라그랑지 승수(한계비용: marginal cost).

- (식 3.25)과 (식 3.26)을 대수적인 방법을 이용하여 다시 정리하면 아래와 같이 자본과 노동비율을 도출할 수 있음

$$K_t^s = \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{W_t}{R_t^k} L_t \quad (\text{식 3.27})$$

- 또한 한계비용은 아래의 (식 3.28)과 같이 나타낼 수 있음

$$MC_i = \alpha^{-\alpha} (1-\alpha)^{-(1-\alpha)} W_t^{1-\alpha} (R_t^k)^\alpha \gamma^{-(1-\alpha)t} (\epsilon_t^a)^{-1} \quad (\text{식 3.28})$$

- 중간재 생산기업은 자신의 이윤을 극대화 하도록 가격을 재조정할 수 있음. 이 재조정의 과정은 다음의 (식 3.29)와 같음

$$\begin{aligned} \max_{P_t^*} E_t \sum_{s=0}^{\infty} \xi_t^s \frac{\beta^s \lambda_{t+s} P_t}{\lambda_t P_{t+s}} \left[P_{i,t}^* \left(\prod_{l=1}^s \pi_{t+l-1}^{\iota_p} \pi_*^{1-\iota_p} \right) - MC_{t+s} \right] Y_{i,t+s}, \quad (\text{식 3.29}) \\ \text{s.t. } Y_{i,t} = \left(\frac{P_{i,t}}{P_t} \right)^{-\frac{1+\epsilon_t^p}{\epsilon_t^p}} Y_t \end{aligned}$$

$P_{i,t}^*$: 재설정 가격, ξ_p : Calvo 경직확률(Calvo probability),

π_t : 물가상승률, $\frac{\beta^s \lambda_{t+s} P_t}{\lambda_t P_{t+s}}$: 명목 할인요소(nomial discount factor).

- 위의 (식 3.29)에 대해 일계조건을 구하고 최적가격에 대해서 정리하면 집계가격은 (식 3.30)처럼 유도될 수 있음

$$P_t = (1 - \xi_p) P_{i,t} G^{-1} \left[\frac{P_{i,t} \tau_t}{P_t} \right] + \xi_p \pi_{t-1}^{\iota_p} \pi_*^{1-\iota_p} P_{t-1} G^{-1} \left[\frac{\pi_{t-1}^{\iota_p} \pi_*^{1-\iota_p} P_{t-1} \tau_t}{P_t} \right] \quad (\text{식 3.30})$$

제 3 절 정부정책 및 균형조건

- 여기서의 정부부문은 명목이자율을 결정하는 방식을 의미함. 명목이자율은 인플레이션 및 지역내총생산과 각각의 목표수준과의 차이에 대해 반응하여 조절하는 것으로 함. 이를 나타내면 아래와 같음

$$\frac{R_t}{R^*} = \left(\frac{R_{t-1}}{R^*} \right)^\rho \left[\left(\frac{\pi_t}{\pi_*} \right)^{\gamma_\pi} \left(\frac{Y_t}{Y_t^*} \right)^{\gamma_y} \right]^{1-\rho} \left(\frac{Y_t / Y_{t-1}}{Y_t^* / Y_{t-1}^*} \right)^{\gamma_{\Delta y}} \epsilon_t^\gamma \quad (\text{식 3.31})$$

R^* : 정상상태 명목이자율, Y_t^* : 잠재 지역내총생산, ρ : 이자율 평활화 정도, ϵ_t^γ : 외생적 이자율충격항($\ln \epsilon_t^\gamma = \rho_r \ln \epsilon_{t-1}^\gamma + \eta_t^\gamma$, $\eta_t^\gamma \sim N(0, \sigma_\gamma)$).

○ 또한 정부의 예산제약은 아래의 (식 3.32)와 같음

$$P_t G_t + B_{t-1} = T_t + \frac{B_t}{R_t}, \quad (\text{식 3.32})$$

G_t : 정부지출, T_t : 정액세(lump-sum tax),

○ 마지막으로 균형조건은 최종재 시장에 대한 청산조건을 얻기 위해 가계의 예산조건을 통합하고 이를 정부 예산제약과 결합하면 (식 3.33)과 같음

$$C_t + I_t + G_t + a(Z_t)K_{t-1} = Y_t \quad (\text{식 3.33})$$

○ 본 모형에서의 내생변수는 총 14개로 총생산(Y_t), 소비(C_t), 투자(I_t), 설치 자본(k_t), 인플레이션(π_t), 실질임금(w_t), 가격마크업(μ_t^p), 임금마크업(μ_t^w), 자본재가격(q_t), 실질이자율(r_t), 자본이용률(s_t), 노동시간(l_t) 등이 이에 해당됨

- 본 연구에서의 잠재생산은 신축적 가격변동에서의 생산을 의미하며, 별도의 신축적 가격변동에서의 모형이 별도로 구성됨. 따라서 이 신축적 가격변동에서의 모형의 내생변수는 가격 및 임금마크업, 인플레이션, 자본이용률을 제외한 상태의 경제임

4

장

모형 분석

-
- 제 1 절 모형 분석 방법
 - 제 2 절 모형 분석 결과
 - 제 3 절 전라북도에 대한 응용
 - 제 4 절 분석결과 요약

제 4 장 모형 분석

- 본 장에서는 3장에서 구축된 모형을 Dynare 프로그램을 이용하여 분석함. 또한 모형내의 파라메타들을 추정하는 방법은 DSGE 모형에서 많이 사용되고 있는 베이지안 방법을 사용함

제 1 절 모형분석 방법

1. 베이지안 추정의 개요)

- 합리적인 기대체계를 풀기위해서 sims(2002)의 방법을 따르며 이를 식으로 표현하면 아래의 (식 4.1) 및 (식 4.2)와 같음

$$\Gamma_0(\theta)s_t = \Gamma_1(\theta)s_{t-1} + \Psi_0(\theta) + \Pi_0(\theta)\omega_t \quad (\text{식. 4.1})$$

$$s_t = \Gamma(\theta)s_{t-1} + \Psi(\theta)\epsilon_t. \quad (\text{식 4.2})$$

$\Gamma(\theta)$, $\Psi(\theta)$: 구조적 모수 θ 에 의존하는 계수행렬,

s_t : 내생변수 벡터,

ϵ_t : 외생적 교란항 벡터.

- 만약 Y^T 를 관측 자료들의 집합이라고 가정하면, 합리적 기대 해 및 모형의 변수 그리고 s_t 에 연계시키는 관측방정식들은 상태공간 표현(state-space representation)으로 나타낼 수 있음. 따라서 우도함수 $L(\theta|Y^T)$ 는 칼만 필터를 통해서 구할 수 있음
- 베이지안 접근법은 파라메타에 사전분포 $p(\theta)$ 를 부여하고, 우도함수를 통해 사전분포의 값을 업데이트 하는 것임. 이때 베이즈 정리(Bayes's therom)는 θ 의 사후분포를 제공함. 사후 분포는 아래의 식으로 도출됨

7) 이 절은 박무환(2012), Yasuo Hirose and Saori Naganuma(2010)를 참고하여 작성하였음

$$p(\theta|Y^T) = \frac{L(\theta|Y^T)p(\theta)}{\int L(\theta|Y^T)p(\theta)d\theta}, \quad (\text{식 4.3})$$

- 칼만필터에 의해서 우도함수가 추정되면, 사후분포는 메트로폴리스-헤이스팅(Metropolis-Hastings) 알고리즘과 마르코프체인-몬테카를로(MCMC)방법에 의해 결과들을 추출함(draws). 그리고 이 추출된 사후분포를 이용하여 파라메타를 추정할 수 있음
- 또한 모형의 전체적인 적합성을 평가하는 한계데이터 밀도함수는 다음과 같음

$$p(Y^T) = \int L(\theta|Y^T)p(\theta)d\theta \quad (\text{식 4.4})$$

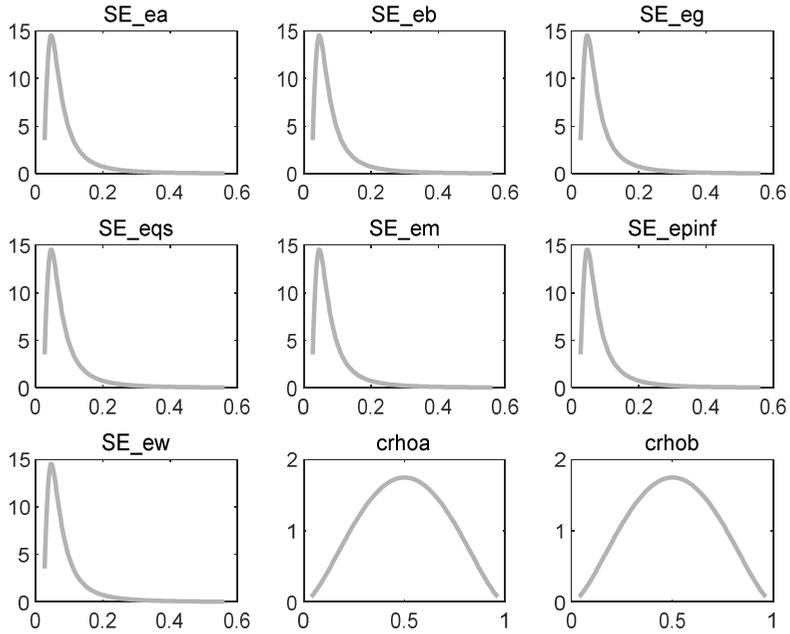
2. 자료와 사전분포

- 전라북도 잠재지역내총생산을 구하기 위하여 2000년부터 2016년까지 연간자료를 활용함. 사용된 거시경제 변수는 실질 지역내총생산(GRDP), 소비, 투자, 노동시간, 실질임금, 가격수준, 그리고 국고채이자율(3년)임.
- 지역내총생산(GRDP), 소비, 투자는 통계청 자료를 사용하였음. 구체적으로 지역내총생산(GRDP) 자료는 2010년 연쇄가격 실질 지역내총생산(GRDP) 자료를 활용하였고, 지역내총생산 디플레이터(GRDP deflator)는 2010년을 기준으로 함. 소비와 투자는 지역내총생산 디플레이터(GRDP deflator)를 활용하여 실질자료화 함. 노동시간과 임금은 고용노동부 자료를 활용하였고 임금의 경우 지역내총생산 디플레이터(GRDP deflator)를 활용하여 실질화 함.
- 사전분포는 자료의 제약으로 인하여 선행연구를 참조하여 일부 파라미터를 켈리브레이트 해서 활용함. 외생변수의 표준오차는 평균 0.1, 자유도가 2인

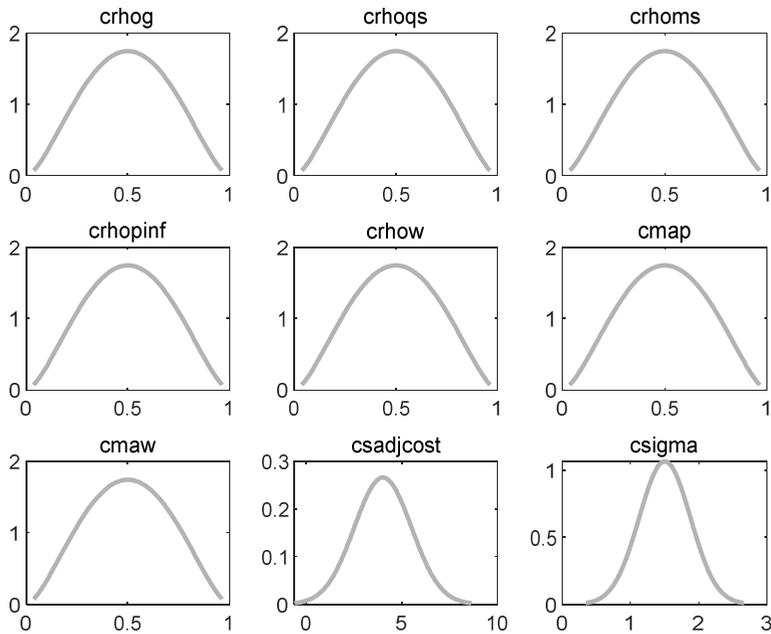
역감마 분포, AR(1) 형태로 움직이는 파라미터와 임금과 가격 마크업 파라미터와 같은 파라미터는 평균 0.5, 표준편차는 0.2인 베타분포, 성장률은 평균 1.6, 표준편차 0.1인 정규분포, 정상상태 인플레이션과 할인율은 평균 1%인 감마분포를 상정하였음

- 추정 과정에서 5개 파라미터는 고정됨. 감가상각률은 0.01, GDP 대비 외생적 지출은 18%, 정상상태 노동시장 마크업(mark-up)은 1.5, 재화와 노동시장의 Kimball aggregator 는 각각 10으로 설정함.
- 통화정책 관련 파라미터는 표준 테일러 준칙에 기초함. 인플레이션과 지역내총생산 갭(GRDP gap)은 각각 평균 1.5, 0.5, 표준오차 0.125, 0.05인 정규분포, Lagged 이자율은 평균 0.75, 표준오차 0.1인 정규분포, 산출갭 변화 단기반응 계수는 0.125 임.
- 효용함수 파라미터는 대체탄력성은 1.5(표준오차 0.375), 습관형성(Habit formation) 파라미터는 0.7(표준오차 0.1), 노동공급탄력성은 2(표준오차 0.75) 등으로 표준값을 활용함. 투자조정비용은 4(표준오차 1.5: CEE 2005), 가동률(capacity utilization) 탄력성은 0.5(표준오차 0.15), 생산함수의 고정비용비율은 평균 0.25로 기존 논문에서 활용된 계수를 산정함
- 가격과 임금 산정 파라미터는 칼보 확률(Calvo probability)는 가격, 임금 모두 각각 0.5로 산정함,

(그림 4-1) Prior 분포

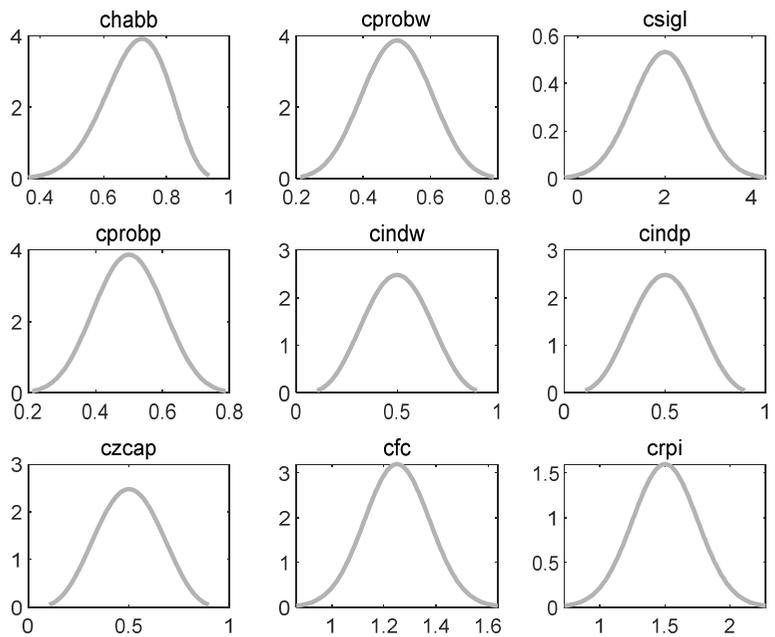


주: ea: 생산성 충격, eb: Risk Premium 충격, eg: 외생적 지출충격, eqs: 투자충격(investment imbedded Technology), em: 통화정책 충격, einf: 가격 Markup 충격, ew: 임금 Markup 충격

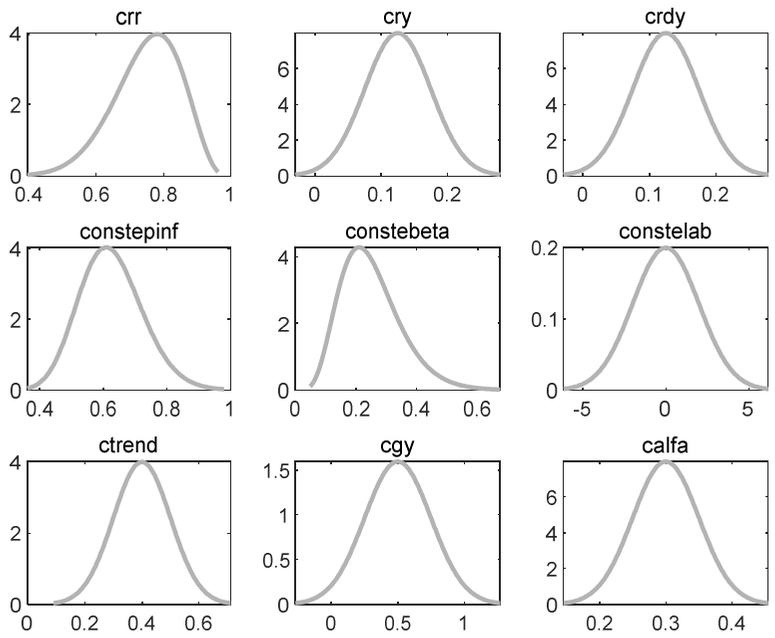


주:crhog(지출충격 지속성), crhoqs(risk premium 충격 지속성), crhoms(통화정책충격 지속성), crhopinf(인플레이션 충격 지속성), crhow(임금 마크업 충격 지속성),csadjcost(투자조정 비용), csigma(risk aversion)

(그림 4-2) Prior 분포



주: chabb(소비습관 파라메타), cprobw(칼보 임금경직성 확률), csigl(노동탄력성), cprobp(칼보 가격경직성 확률), cindw(과거 임금지수), cindp(과거 물가지수), czcap(자본사용비용), cfc(고정비용)



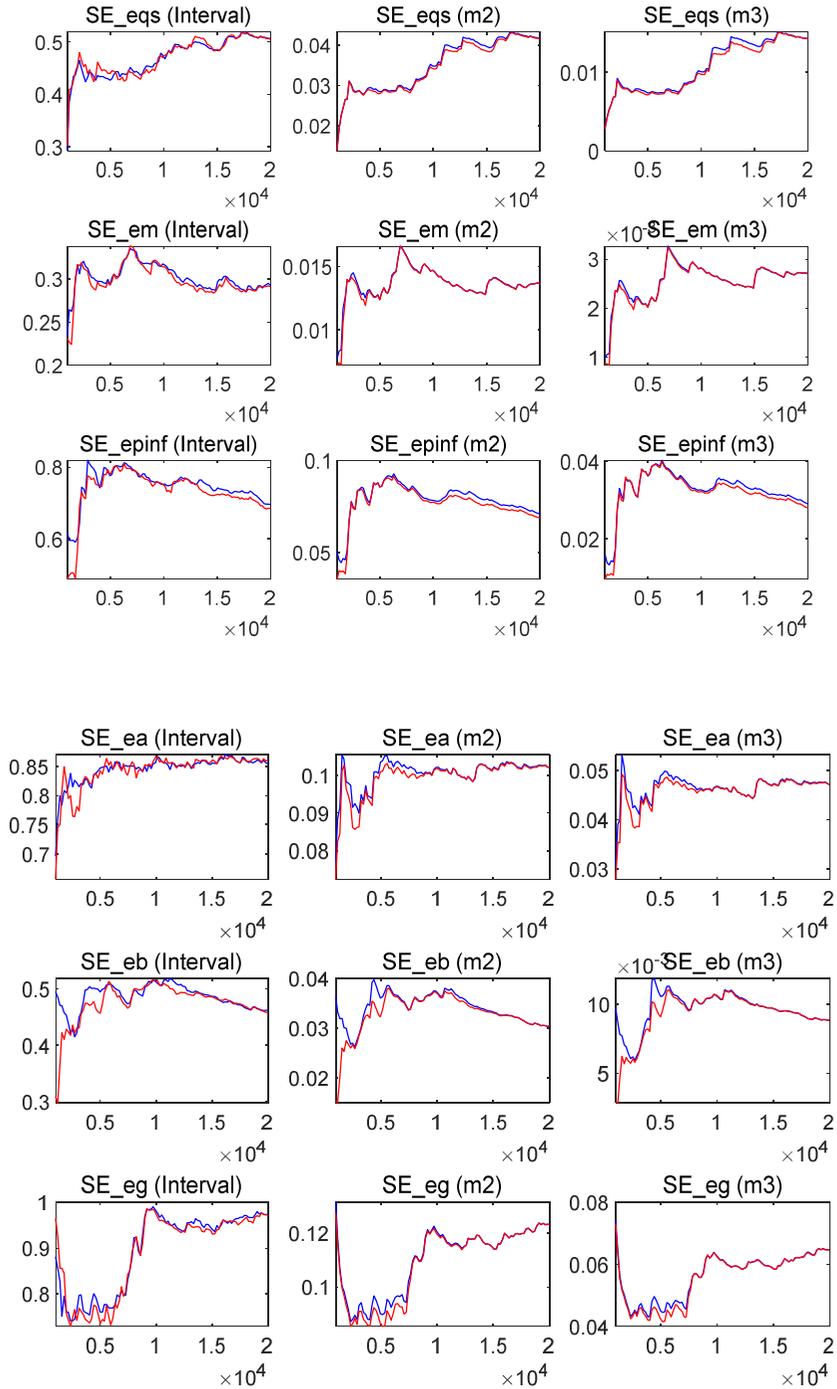
주: crr(이자율 지속성), cry(테일러준칙 환류수준), crdy(테일러 준칙 성장환류 수준), constepinf(정상상태 이자율), constebeta(할인인자), constelab(정상상태 노동시간), ctrend(순성장률), calfa(자본비용)

제 2 절 모형 추정 결과

1. 모형 수렴(Convergence)

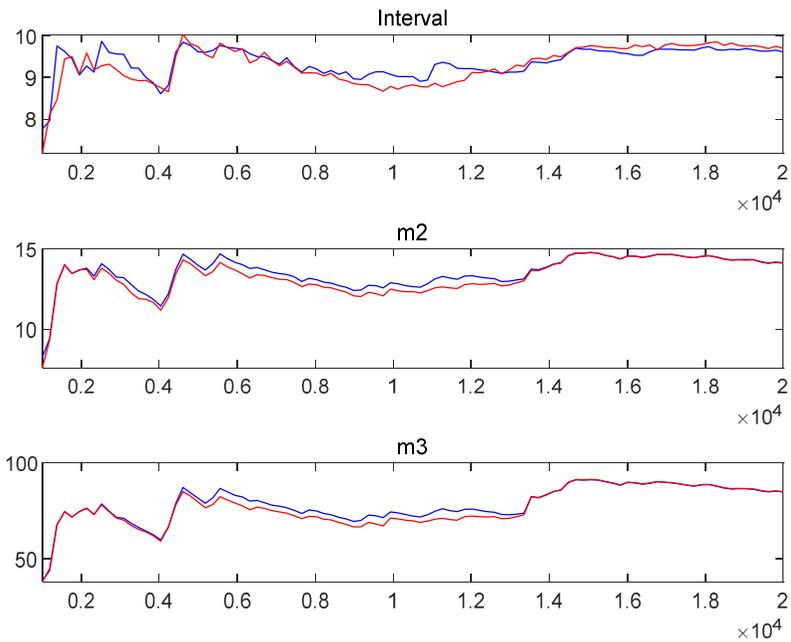
- 모형이 적합하게 추정되었는지의 측정은 MCMC(Markov chain Monte Carlo)를 통한 수렴진단 과정을 통해 가능함. MCMC는 랜덤 샘플을 추출하는 방법이며 사전에 목표확률분포(Target Probability Distribution)가 주어짐. 먼저 Markov chain (목표확률분포를 안정분포로 가져야 함)을 만들고 이 chain의 simulation을 통해 목표분포를 따르는 샘플을 추출함. Markov chain은 Metropolis, Metropolis-Hastings, Gibbs Sampling 등의 방법론이 활용되며 본고에서는 Metropolis-Hastings 방법을 사용.
- Dynare 프로그램에서 활용되고 있는 MCMC 단변지역내총생산 수렴 진단(Univariate Convergence Diagnostics) 은 Brooks and Gelman (1998)이 제시한 80% 구간에 대한 수렴여부를 진단함. 아래 그래프에서 제시하는 파란색 라인은 모든 sequence로부터 통합 추출한 80%구간범위를 표시하고 빨간색 라인은 개별 sequence에서 추출한 평균 구간범위를 의미함.
- 두 라인이 안정적이면서 라인간 간극이 작으면 수렴하는 것으로 판단함. M2와 M3는 제2 제3의 Central Moment를 측정함.
- 다변지역내총생산 수렴진단(Multivariate Convergence Diagnostics)은 단변지역내총생산 수렴진단과 같으나 다만 통계지역내총생산이 개별 파라미터 대신에 사후 우도함수(likelihood function)범위에 기초하여 추정함

(그림 4-3) MCMC Univariate Convergence Diagnostics



- MCMC Univariate Convergence Diagnostics를 통해 생산성 충격변수의 표준오차는 안정적이면서 수렴하는 것을 볼 수 있으며 위험 프리미엄(risk premium) 충격의 표준오차는 초기에는 수렴정도가 낮으나 후반기에 갈수록 수렴하고 안정적이며 외생지출은 0.5에서 1사이에서 크게 증가하는 것을 볼 수 있으나 계열은 안정성을 되찾고 양 계열이 수렴함

(그림 4-4) MCMC Multivariate Convergence Diagnostics



- MCMC Multivariate Convergence Diagnostics를 통해 평균값, M2(분산), M3(첨도)가 모두 수렴하며 안정적임을 볼 수 있음.

2. 사전 사후분포

- 4장 1절 2에서 제시한 사전분포에 대한 사후분포를 아래 표4-1과 표4-2에서 제시함. 아래 표는 Metropolis-Hasting 알고리즘을 사용하여 구한 사후분포의 평균 표준편차 그리고 90% HPD구간을 표시함.

〈표 4-1〉 구조 파라미터의 사전 사후 분포

| 파라미터 | 사전분포 | | | 사후분포 | | | |
|-------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Dist. | Mean | St.Dev | Mean | St.Dev | 5% | 95% |
| ρ_a | beta | 0.5 | 0.1725 | 0.5028 | 0.2 | 0.2523 | 0.7731 |
| ρ_b | beta | 0.5 | 0.0785 | 0.7861 | 0.2 | 0.6247 | 0.9664 |
| ρ_g | beta | 0.5 | 0.1295 | 0.7379 | 0.2 | 0.535 | 0.9327 |
| ρ_i | beta | 0.5 | 0.3369 | 0.6607 | 0.2 | 0.3763 | 0.957 |
| ρ_r | beta | 0.5 | 0.1284 | 0.5408 | 0.2 | 0.3162 | 0.7662 |
| ρ_p | beta | 0.5 | 0.0971 | 0.7774 | 0.2 | 0.6147 | 0.9455 |
| ρ_w | beta | 0.5 | 0.0605 | 0.8109 | 0.2 | 0.6887 | 0.9313 |
| μ_p | beta | 0.5 | 0.2245 | 0.402 | 0.2 | 0.1206 | 0.6707 |
| μ_w | beta | 0.5 | 0.1646 | 0.2945 | 0.2 | 0.0611 | 0.5139 |
| φ | norm | 4 | 1.195 | 5.7993 | 1.5 | 3.8908 | 7.6175 |
| σ | norm | 1.5 | 0.1447 | 0.8827 | 0.375 | 0.5721 | 1.2139 |
| h | beta | 0.7 | 0.057 | 0.7121 | 0.1 | 0.6 | 0.819 |
| ζ_w | beta | 0.5 | 0.0705 | 0.6346 | 0.1 | 0.5117 | 0.7455 |
| σ_l | norm | 2 | 0.8471 | 1.5629 | 0.75 | 0.3658 | 2.61 |
| ζ_p | beta | 0.5 | 0.0919 | 0.617 | 0.1 | 0.5007 | 0.7153 |
| l_w | beta | 0.5 | 0.1478 | 0.4762 | 0.15 | 0.2624 | 0.7214 |
| l_p | beta | 0.5 | 0.1714 | 0.4272 | 0.15 | 0.2014 | 0.6684 |
| ψ | beta | 0.5 | 0.1385 | 0.3931 | 0.15 | 0.1783 | 0.5798 |
| Φ | norm | 1.25 | 0.1135 | 1.4264 | 0.125 | 1.2444 | 1.6044 |
| ϕ_π | norm | 1.5 | 0.2254 | 1.498 | 0.25 | 1.1304 | 1.8738 |
| ϕ_r | beta | 0.75 | 0.0401 | 0.8308 | 0.1 | 0.7638 | 0.9094 |
| ϕ_y | norm | 0.125 | 0.0508 | 0.1412 | 0.05 | 0.0632 | 0.2259 |
| $\phi_{\Delta y}$ | norm | 0.125 | 0.0453 | 0.0929 | 0.05 | 0.0248 | 0.1662 |
| $\bar{\pi}$ | gamm | 0.625 | 0.1027 | 0.6445 | 0.1 | 0.4725 | 0.8007 |
| $\beta^{-1} - 1$ | gamm | 0.25 | 0.0917 | 0.2494 | 0.1 | 0.0944 | 0.3914 |
| \bar{l} | norm | 0 | 1.9688 | 0.6976 | 2 | -2.161 | 4.0435 |
| γ | norm | 0.4 | 0.0988 | 0.424 | 0.1 | 0.2686 | 0.6019 |
| ρ_{ga} | norm | 0.5 | 0.1544 | 0.4397 | 0.25 | 0.1634 | 0.6976 |
| α | norm | 0.3 | 0.0486 | 0.2901 | 0.05 | 0.2026 | 0.3619 |

주: 사후분포는 Metropolis-Hastings 알고리즘을 사용하여 추정함

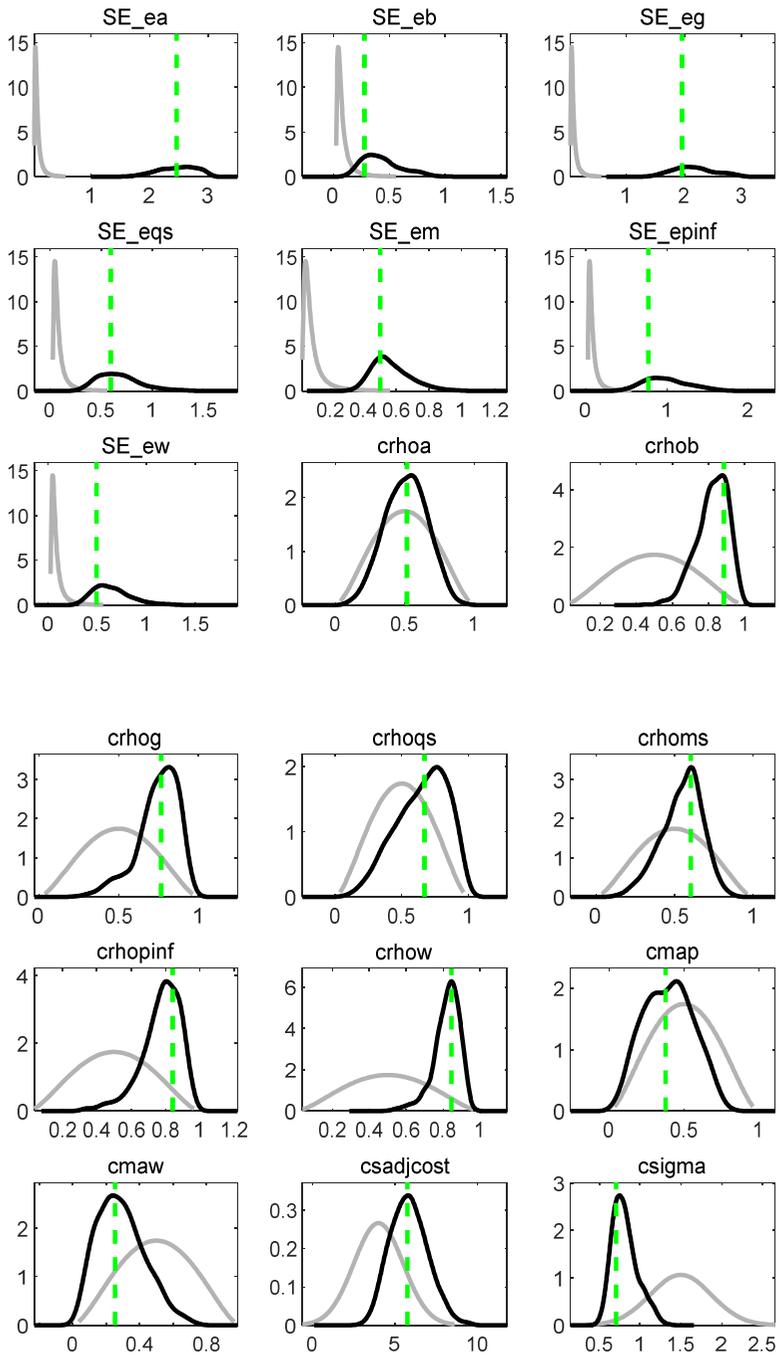
〈표 4-2〉 충격 파라미터의 사전 사후 분포

| 파라미터 | 사전분포 | | | 사후분포 | | | |
|------------|-------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Dist. | Mean | St.Dev | Mean | St.Dev | 5% | 95% |
| σ_a | invg | 0.1 | 2 | 2.4654 | 0.4628 | 1.9974 | 2.9999 |
| σ_b | invg | 0.1 | 2 | 0.5455 | 0.1338 | 0.1599 | 0.9726 |
| σ_g | invg | 0.1 | 2 | 2.1624 | 0.3455 | 1.6271 | 2.8115 |
| σ_i | invg | 0.1 | 2 | 0.685 | 0.2805 | 0.3495 | 1.0223 |
| σ_r | invg | 0.1 | 2 | 0.5764 | 0.1035 | 0.3788 | 0.7925 |
| σ_p | invg | 0.1 | 2 | 1.0004 | 0.2573 | 0.5309 | 1.4498 |
| σ_w | invg | 0.1 | 2 | 0.6968 | 0.1495 | 0.3292 | 1.0599 |

주: 사후분포는 Metropolis-Hastings 알고리즘을 사용하여 추정함

- 표 4-1에서 보는바와 같이 충격 지속성을 나타내는 생산성, 위험 프리미엄(risk premium), 외생적 지출, 투자, 통화정책, 가격마크업, 임금마크업 충격지속성의 사후분포 평균은 각각 0.50, 0.79, 0.74, 0.66, 0.54, 0.78, 0.81로 나타나 임금마크업 충격 지속성이 타 충격에 비해 평균값이 커 충격지속성이 더 오래 가는 것으로 나타남
- 그림 4-5에서는 사전 사후분포를 그래프로 표시함. 사전-사후분포 그래프의 x축은 사전분포 범위의 일부를 나타내고 y축은 해당 밀도(density)를 표시함. 회색과 검정색은 각각 사전과 사후의 밀도를 표시함. 녹색 수직선은 사후 mode를 표시함. 사전분포와 사후분포가 동일하다면 사전분포가 실질 데이터를 아주 정확하게 반영하거나 파라미터가 weakly identified 되어서 사전분포를 개선할 만한 정보를 제공하지 못하는 의미도 됨 (Canova, 2007), Dynare 프로그램에서는 Prior의 형태를 베타분포, 감마분포, 정규분포, 균등분포, 역감마분포 모형을 지원함
- 충격항 파라미터의 경우 사전분포를 역감마분포에 평균 0.1, 표준편차 2를 설정하여 사후분포를 추정한 결과 생산성충격 오차항(ea) 가 평균 2.465로 가장 크게 나타났고 위험프리미엄 오차항(eb) 가 가장 작게 나타났으며 충격항 모두 사후분포가 개선되기 충분한 정보를 가짐. 또한, 생산성충격지속성(ρ_a) 등 다른 분포들 또한 정상적 형태의 분포를 보여 사전분포가 적정히 설정됨

(그림 4-5) Prior & Posterior 분포

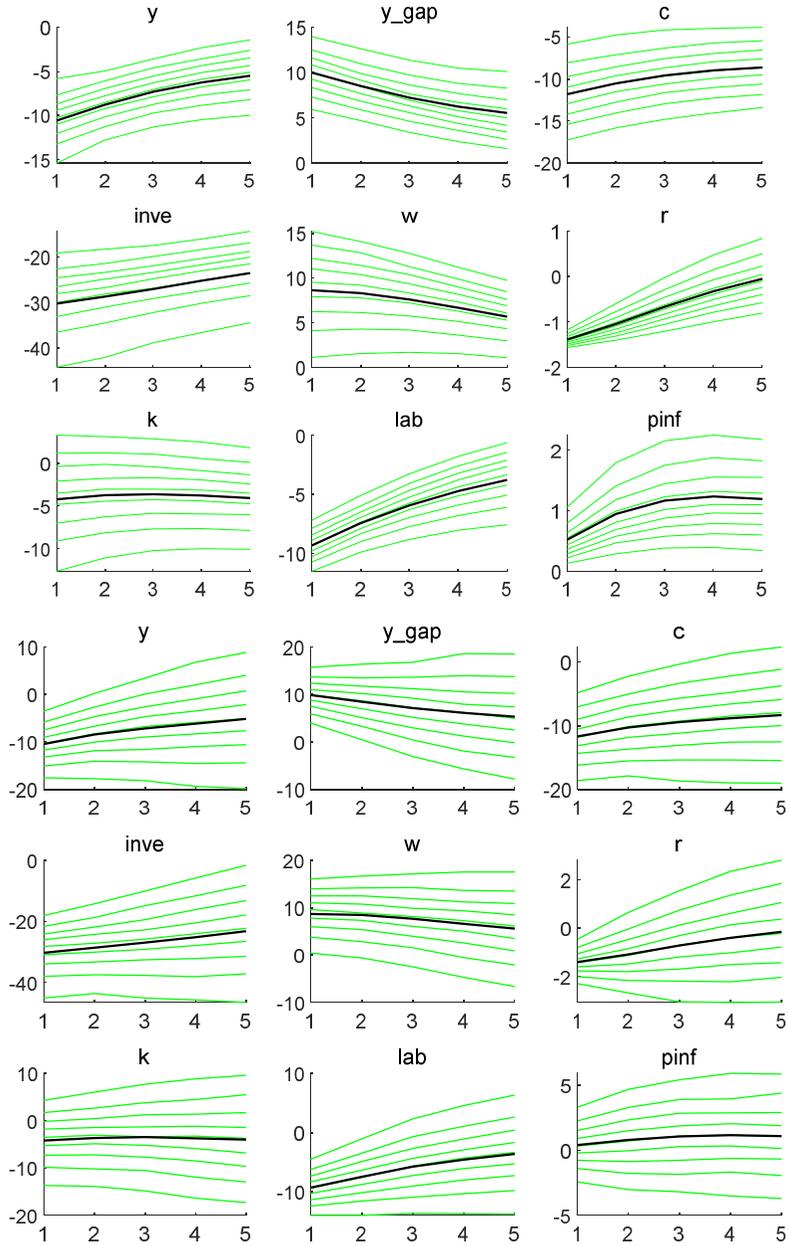


3. Forecast

- 본고에서는 각 변수들이 향후 어떤 방향으로 변화할 것인지에 대한 예측을 통해 경제방향을 판단하고자 함. DSGE 거시계지역내총생산모형에서 설정된 전복모형의 예측을 통해 관심 개별 변수들의 변화를 살펴봄
- 활용된 분석도구는 평균예측(Mean forecast)과 점예측(Point forecast)을 사용하여 5기간(period)를 예측하였음. 평균예측과 점예측의 검정색선은 데이터 마지막 지점에서 예측하고자 하는 점까지의 관측치의 내생변수에 대한 평균 및 점 예측을 표시하고 녹색선은 평균 및 점 예측치의 10분위를 표시함. 평균예측은 파라미터의 불확실성만 고려하고 미래의 충격에 대한 불확실성은 고려하지 않아 미래 평균충격을 0으로 설정하여 예측한 반면 점예측은 평균예측과 달리 파라미터의 불확실성뿐만 아니라 미래의 충격에 대한 불확실성을 고려함
- 평균예측과 점예측을 보면 점예측 값 변화폭이 상대적으로 더 심하고 예측치의 10분위가 더 넓게 퍼져 있음. 이는 점예측 성격상 미래의 충격에 대한 불확실성이 반영된 것임. 그러나 예측치에서 방향성이나 추세에는 큰 차이를 보이지 않음
- 점 예측 결과값을 보면 지역내총생산(y)은 (-) 영역에서 시작하여 증가하는 것으로 나타났으며 5기 이후에도 (-)를 벗어나지 못해 단기적으로 지역내총생산의 증가가 크게 이루어지지 않을 것으로 보임. 지역내 총생산 갭(y_gap)은 (+)영역에서 출발하여 감소하는 것으로 나타남. 소비 또한 (-) 영역에서 시작하여 증가하나 5기 이후에도 (-)를 벗어나지 못하며 지역내총생산 보다 더 완만하게 증가함. 투자(i)는 감소하는 것으로 예측, (-)영역에서 시작하며 시작점이 타 변수에 비해 가장 낮고 추세(trend)도 완만하여 투자 회복이 가장 더디게 진행될 것으로 예측됨. 노동 또한 감소하며 점차 증가할 것으로 예측됨
- 예측 결과 지역내총생산 갭, 임금(w), 인플레이션(pinf)를 제외한 주요 변

수들이 감소하고 점차 상승할 것으로 나타나 경제 단기에측이 낙관적이지
않음

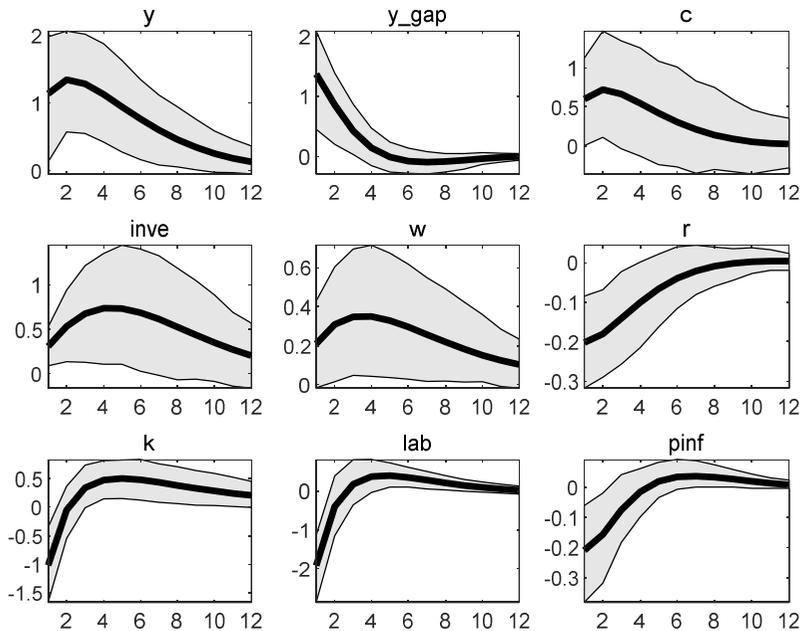
(그림 4-6) Mean forecast(위) & Point forecast(아래)



4. 충격반응(IRF: Impulse Response Function)

- 충격반응함수는 경제 시스템에 외생적 충격이 가해졌을 때 각 변수들의 반응을 나타냄. 베이지안 충격반응(Bayesian IRF)은 평균(Mean) 충격반응을 표시하며 충격반응의 x축은 시간을 표시하고 y축은 결정론적 정상상태(deterministic steady state)로부터 편차를 표시함. 회색부분은 가장 높은 사후분포 구간(Highest Posterior Density Interval: HPDI)을 표시함
- 본고에서는 생산성, 지출, 투자, 통화정책, 가격마크업, 임금마크업 충격반응에 대한 결과 제시함

(그림 4-7) 생산성 충격에 대한 충격반응함수

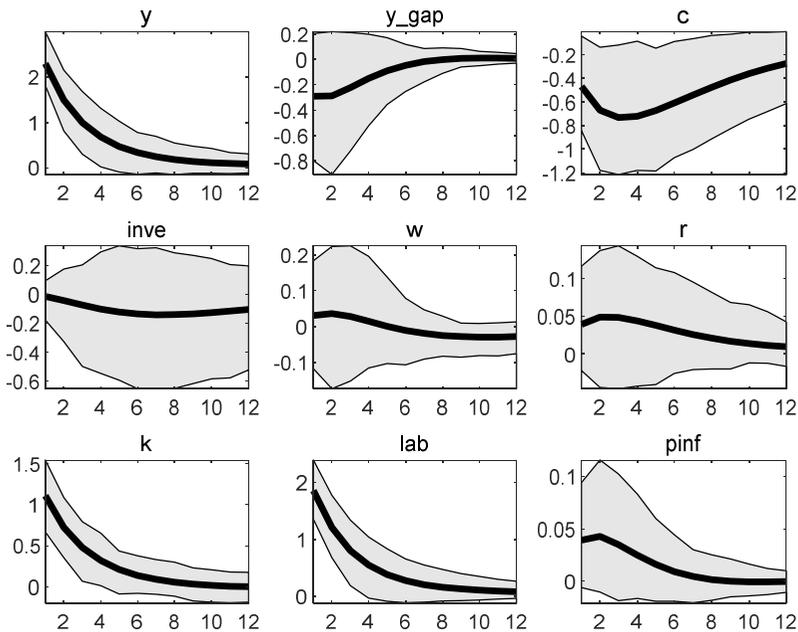


- 전복경제는 정의 생산성 충격으로 지역내총생산(y), 소비(c), 투자(inve), 실질 임금(w)을 증가시키는 것으로 나타났음. 이는 타 연구와 동일한 결과를 보였으며, 충격에 대한 반응은 지역내총생산이 가장 큰 것으로 나타남. 한편, 고용(lab)과 자본(k)은 감소하며 자본의 경우 (-)에서 (+)로 전환 된 후 0

에 수렴함. 생산성 증가는 일반적으로 노동절약적 생산 방식을 택하게 될 것이므로 고용은 감소할 것임. 생산이자율과 인플레이션은 감소하며 인플레이션율(pinf)은 (+)로 전환된 후 0에 수렴함

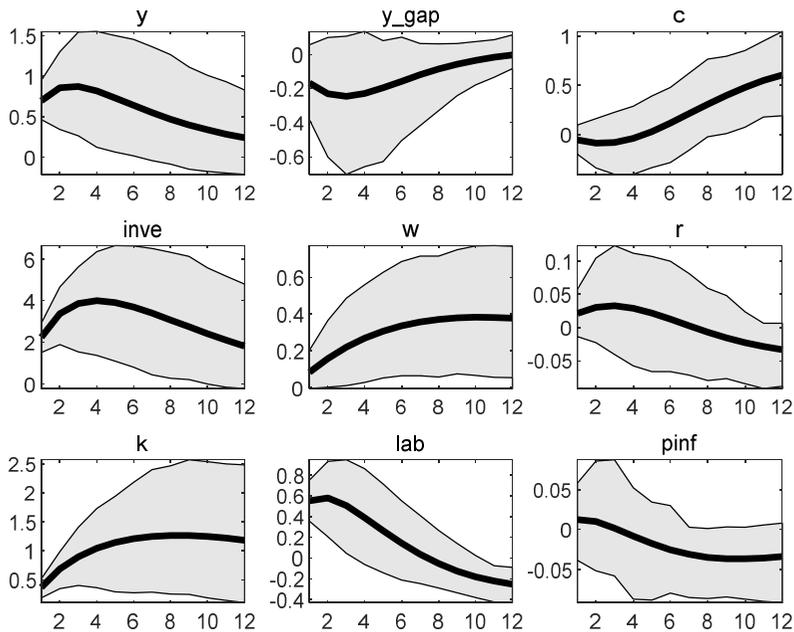
- 한편, 생산성 증가는 인플레이션율을 하락시키는 것으로 나타남. 생산성 증가로 인해 한계비용이 감소하고 통화정책은 이러한 한계비용하락을 막을 만큼 충분히 강력하게 작용하지 못하여 결국 인플레이션률이 하락할 것임[Ireland(1999), Gali, Lopez-Salido and Valles(2000) 결과와 유사]
- 생산성 충격으로 지역내총생산 갭은 증가하며 이후 바로 0에 수렴하는 것으로 나타났으며 지역내총생산 갭이 지역내총생산 보다 빠른 속도로 0에 수렴하여 충격이 상대적으로 단기적임을 나타냄

(그림 4-8) 외생적 지출 충격에 대한 충격반응함수



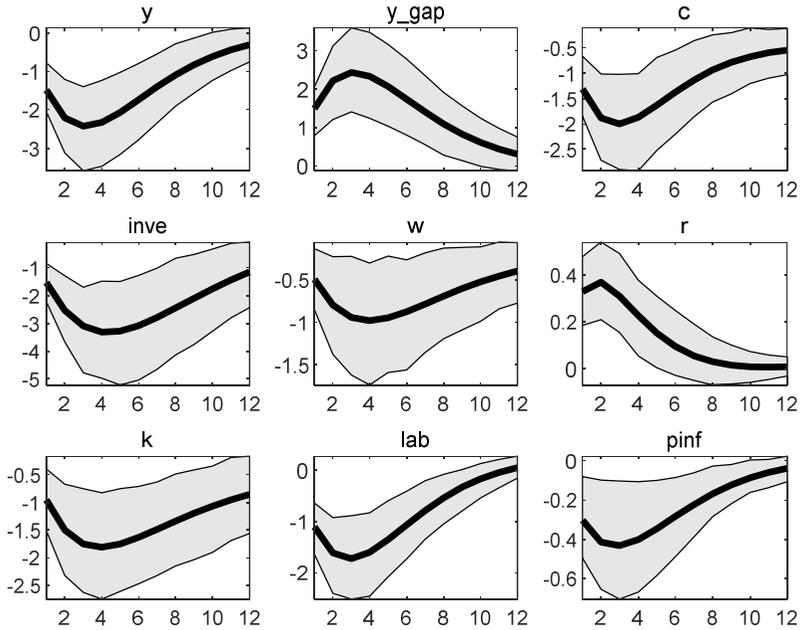
- 정의 외생적 지출충격은 지역내총생산, 노동, 인플레이션을, 이자율(r) 등을 증가시키고 미약하나마 임금을 상승시킴. 외생적 지출이 고용을 증가시키고 이에 따라 지역내총생산도 증가시키는 역할을 함. 외생적 지출충격은 생산성 충격에 비해 지역내총생산을 더 증가시키나 그 효과가 단기적인 것으로 나타남. 전반적으로 생산성 증가에 비해 상대적으로 낮은 충격반응을 보이며 충격반응기간 또한 짧아 단기적 정책효과를 가져오는 성격을 표출함

(그림 4-9) 투자 충격에 대한 충격반응함수



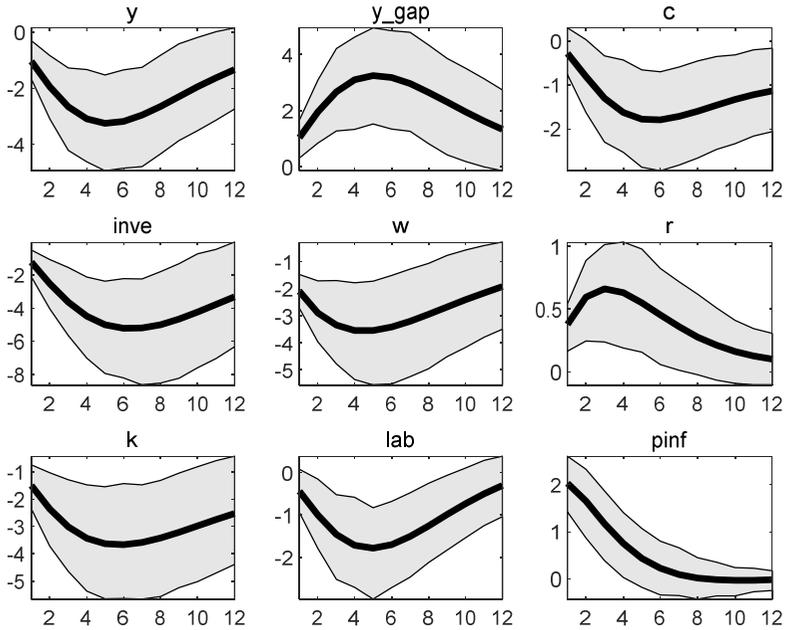
- 정의 투자충격은 지역내총생산, 소비, 고용, 투자, 자본지역내총생산, 임금, 고용을 증가시키나 인플레이션을, 지역내총생산 갭을 감소시킴. 노동은 증가되었다가 감소하는 형태를 보이고 이자율 또한 같은 패턴을 모임. 투자 충격은 생산성 충격에 비해 지역내총생산에 대한 영향이 적으나 효과는 지속성은 더 큰 것으로 타나남. 투자충격은 임금을 소폭 상승시키지만 노동은 증가 후 일정시간 지난 다음 감소하는 것으로 나타남

(그림 4-10) 통화정책 충격에 대한 충격반응함수



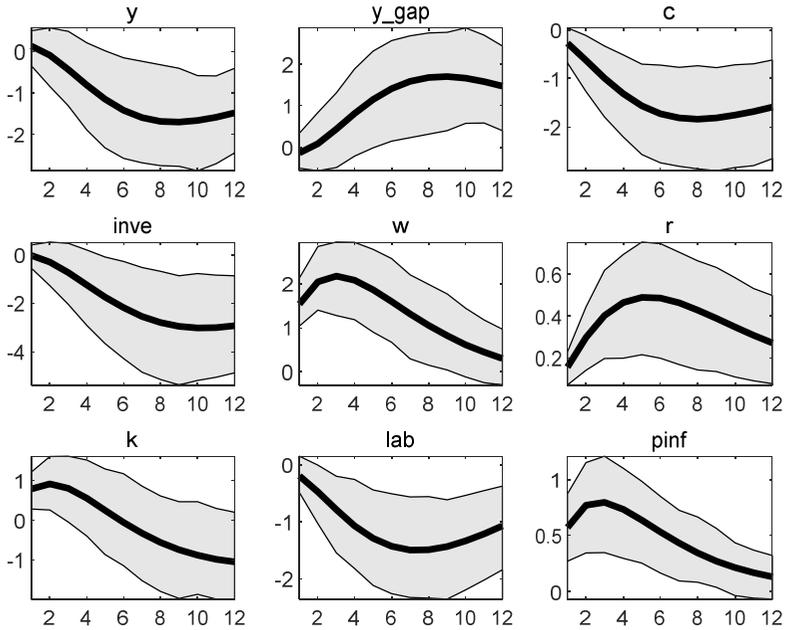
- 정의 통화정책 충격은 지역내총생산, 소비, 고용, 투자, 인플레이션, 자본 지역내총생산, 임금을 감소시키고 이자율과 지역내총생산 갭을 증가시킴. 이자율 조정(+ 경우)을 통한 통화정책은 경제생산주체에는 부담으로 작용하여 지역내총생산에 부정적 영향을 미치고 소비 또한 현재소비가 더 비싸지는 역할을 해 감소하게 됨. 이자율의 증가는 설비투자 등 고정자본 형성에 부담으로 작용하도록 하며 임금 또한 임차비용의 증가로 감소하게 됨

(그림 4-11) 가격마크업 충격에 대한 충격반응함수



- 정의 가격마크업 충격은 지역내총생산, 소비, 고용, 투자, 자본, 임금을 감소시키고 인플레이션률, 이자율과 지역내총생산 갭(y_gap)을 증가시킴. 가격마크업으로 인한 중간재 가격상승은 지역내총생산을 감소시키고 고용과 임금을 감소할 인센티브가 생기게 됨. 가격마크업은 경제전반적으로 인플레이션을 유발하고 상대적으로 정상상태보다 지역내총생산을 감소시켜 지역내총생산 갭을 증가시키게 되며 이자율을 증가시킴

(그림 4-12) 임금마크업 충격에 대한 충격반응함수



- 정의 임금마크업 충격은 지역내총생산, 소비, 고용, 투자를 감소시키고 인플레이션률, 임금, 이자율과 지역내총생산 갭을 증가시킴. 임금 마크업이 투자를 크게 위축시키고 소비와 노동을 감소시킴. 또한, 정상상태보다 지역내총생산을 감소시켜 지역내총생산 갭을 증가시킴. 한편, 임금마크업 충격이 가격마크업 충격보다 지역내총생산, 투자 자본에 미치는 영향이 더 작은 것으로 나타남

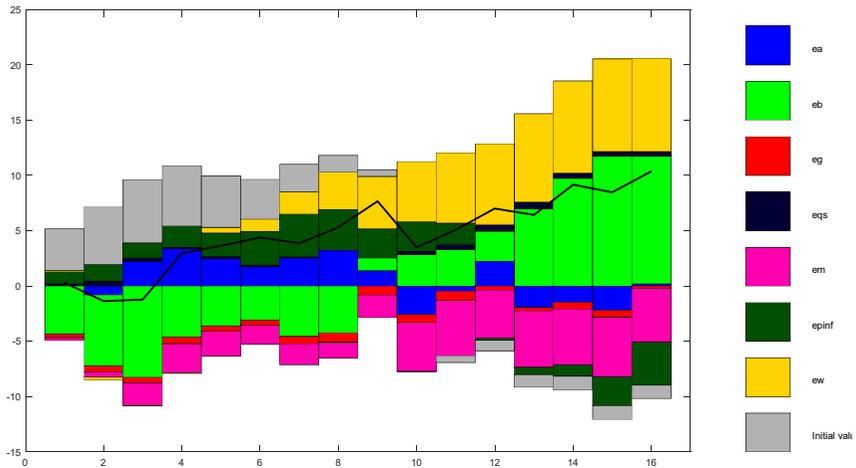
제 3 절 전라북도에 대한 적용

1. 전라북도 잠재성장에 미치는 영향

가. 전북의 잠재성장과 실질성장의 차이(GRDP 갭)가 커지고 있음

- 전북 경제 성장과정에서 실제지역내총생산과 잠재 지역내총생산과의 차이가 얼마나 있었는지를 측정하고 이에 대한 요인 파악으로 전북경제 구조 이해가 가능하며 또한, 최근 성장률 저하에 대한 시사점 도출 가능
- 지역내총생산 갭은 잠재지역내총생산에서 실제지역내총생산을 뺀 값으로 지역내총생산 갭이 (+)이면 주어진 경제시스템 하에서 비효율적으로 산출이 이루어졌고 (-)인 경우에는 효율적으로 이루어졌다고 판단할 수 있으나 일반적으로 지속적으로 지역내총생산 갭이 (-)인 경우는 많지 않으며 관심을 기울일 부분은 갭을 최소화 하는 수준을 달성하기 위한 방안을 모색
- 전북경제는 2003년 이후로 지역내총생산 갭)은 (+)를 보이고 있어 주어진 시스템 하에 효율적으로 작동되지 않음을 볼 수 있음. 2009년에서 2010년 사이 갭이 줄었으나 이후 크게 증가하여 저성장이 잠재성장력 감소보다는 성장둔화에 기인함. 주로 임금마크업과 위험 프리미엄으로 인해 갭이 커졌음

(그림 4-13) 역사적 충격 분해 지역내총생산 겹



주: ea: 생산성 충격, eb: Risk Premium 충격, eg: 외생적 지출충격, eqs: 투자충격(investment imbedded Technology), em: 통화정책 충격, einf: 가격 Markup 충격, ew: 임금 Markup 충격

나. 전북 지역내총생산은 정상상태 보다 낮은 수준에서 생산

- 전북이 현대중공업 군산조선소 가동중단, 한국GM 군산공장 폐쇄로 인해 주력산업이 큰 타격을 입은 상태에서 주력산업이 어떠한 요인에 의해 성장하였는지를 판단하는 것은 의미가 있음. 실질적으로 데이터가 2000~2016년까지를 포함하고 있어 위에 언급한 사건으로 인한 효과를 측정하는데 한계를 지니고 있으나 전북경제가 어떠한 형태로 성장하고 어떤 요인에 의해 민감하게 반응하는지를 측정할 수 있음
- 한 경제의 성장이 지역내총생산으로 측정이 되지만 경제시스템은 지역내총생산 숫자 이상으로 복잡한 상호관계를 갖으며 경제시스템에서 실제 지역내총생산이 어떠한 경로를 통해, 그리고 어떠한 요인에 의해 결정되는지를 판단하는 것이 필요. 이를 통해 경제정책의 방향 설정 및 투자, 소비, 고용 등 개별분야의 효율적 정책 수립이 가능

- 경제의 지역내총생산에 미치는 영향요인 분석을 위해 분산분해(Variance Decomposition) 분석방법을 활용하였으며, 이는 주어진 모형에서 내생변수의 정상상태로 부터의 편차(Deviation)를 측정함으로써 역사적으로 내생변수의 변화를 판단하고 이들의 편차가 어떠한 요인에 의해 발생했는지를 판단함. 아래 그림의 검정색 선은 내생변수가 정상상태로부터의 어느 정도의 편차를 가졌는지를 측정하며 각각의 색으로 표시된 막대(colored bar)는 변수의 편차가 어떠한 충격에 기인하는지를 나타냄

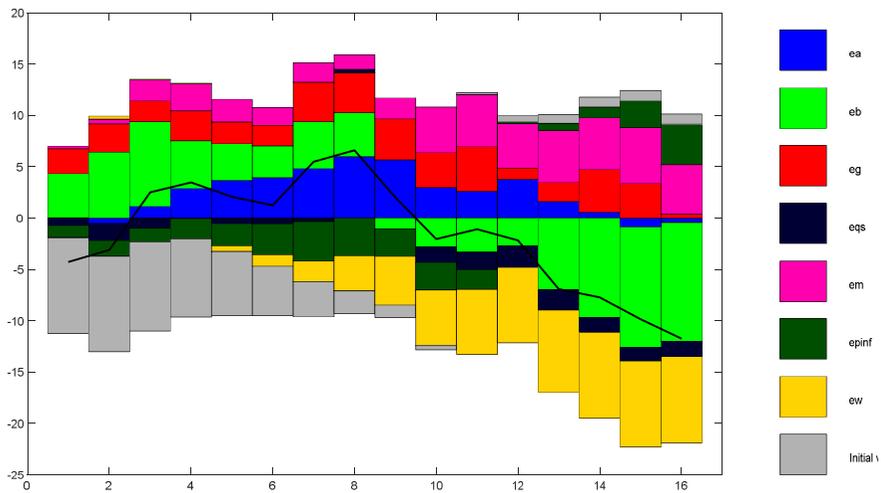
- 전라북도 지역내총생산(GRDP)에 영향을 미치는 역사적 요인분해를 한 결과 정상상태로 부터의 편차가 2008년까지 (+)를 보이다가 이후 (-)로 전환된 후 큰 폭으로 (-) 값을 가지고 있음. 2008년도 전북경제는 글로벌 금융위기 충격 발생하기 전으로 전북 경제가 호조세를 보였으며 이후 경제가 악화된 것을 볼 때 모형이 전반적인 설명력을 가짐

- 전라북도 지역내총생산(GRDP)에 영향을 미치는 요인의 요인별 분석을 보면 위험 프리미엄(Risk Premium), 통화정책, 임금마크업이 크게 영향을 미치는 것으로 나타남. 수요부문에서는 위험 프리미엄이 크게 작용하고 투자와 외생지출은 상대적으로 적게 작용함. 한편, 마크업 충격에서는 임금마크업이 가격마크업 보다 큰 것으로 나타남[(Smets and Wouters, 2007과 일치)]

- 한편, 통화정책 충격이 큰 비중을 차지하였고 생산성 충격은 상대적으로 낮게 나타남. 위험 프리미엄과 임금 마크업이 (-)로 작용하는데 크게 영향을 미쳤으며 반대로 통화정책(이자율)은 (+)의 방향으로 가장 크게 영향을 미쳤음

- 생산성은 경제성장의 중요한 요인으로 작용하는 것으로 알려져 있음. 전라북도 성장과정에서 생산성이 영향을 미친 시기는 아래 그림에서 검정색선이 최정점에 있을 시기에 작동을 하였으나 그 이후 생산성 영향력이 감소함에 따라 전반적인 하향세를 보임. 생산성의 경제성장단계에서는 중요한 요인으로 작용하였으나 침체단계에서는 생산성의 역할이 미미함

(그림 4-14) 역사적 충격 분해 y

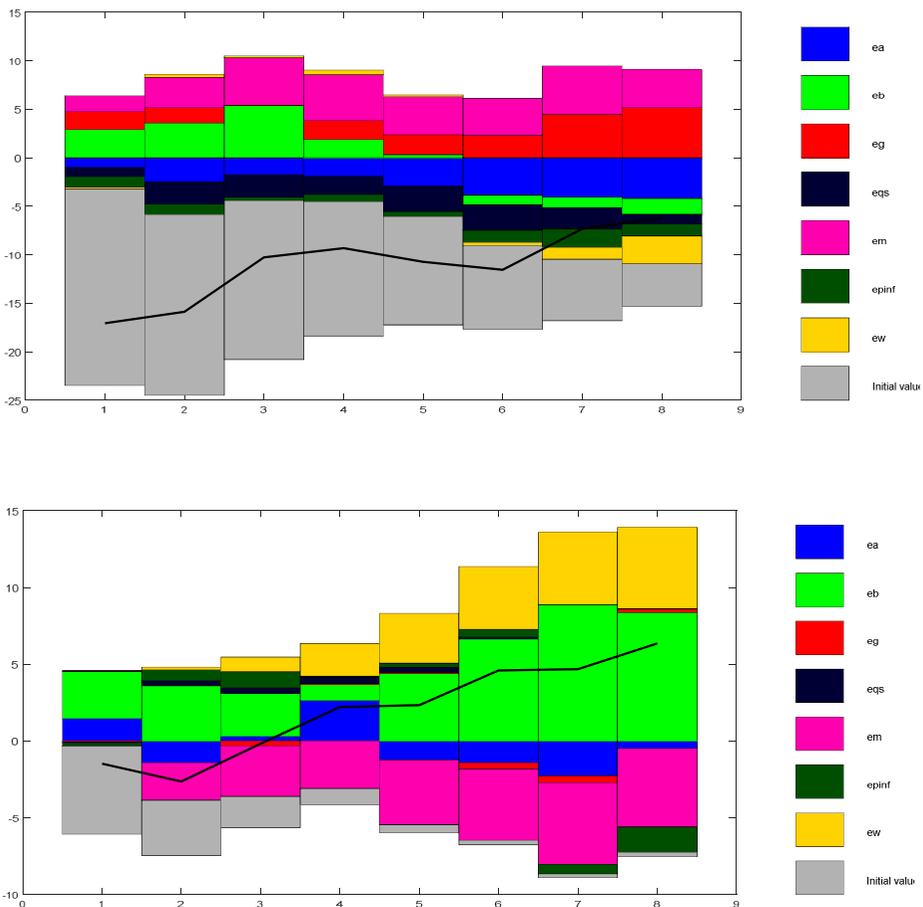


주: ea: 생산성 충격, eb: Risk Premium 충격, eg: 외생적 지출충격, eqs: 투자충격(investment imbedded Technology), em: 통화정책 충격, einf: 가격 Markup 충격, ew: 임금 Markup 충격

다. 글로벌 금융위기가 전복 잠재성장의 변곡점이 됨

- 전복 GRDP 갭을 2008년 글로벌금융위기 전후로 분석한 결과 금융위기 전(2000년~2008년)에는 GRDP 갭(잠재성장 - 실질성장)이 (-)를 보여 잠재성장보다 실질적으로 더 많은 성장을 한 시기였으나 금융위기 이후(2009년~2016년)에는 GRDP 갭이 (+)를 보여 경제성장 잠재력 보다 낮은 성장을 보여 금융위기 전후로 전복경제의 성장 패턴에 큰 변화를 보인 것으로 나타남

(그림 4-15) 글로벌금융위기 이전(위)과 이후(아래)의 GRDP 갭



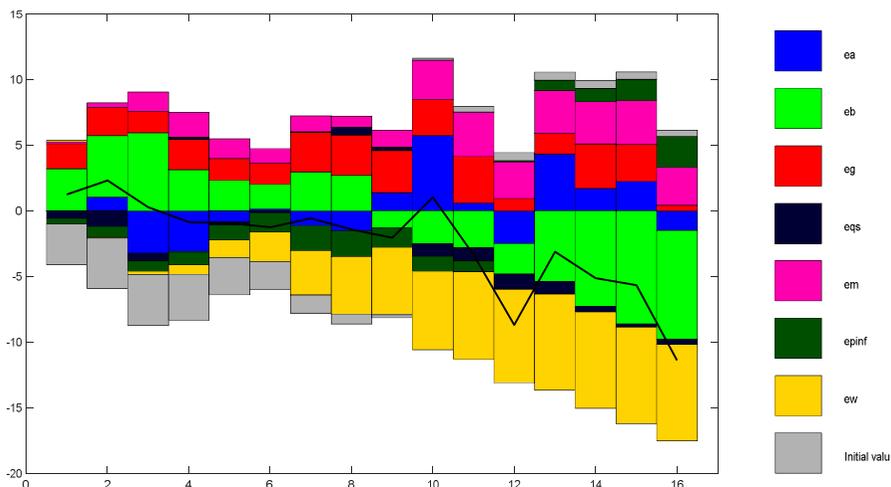
주: ea: 생산성 충격, eb: Risk Premium 충격, eg: 외생적 지출충격, eqs: 투자충격(investment imbedded Technology), em: 통화정책 충격, einf: 가격 Markup 충격, ew: 임금 Markup 충격

2. 전라북도 생산요소에 대한 영향

가. 노동 공급(노동시간)의 감소가 전북경제 성장에 부정적 영향

- 최근 고용관련 이슈는 고령화에 따른 경제성장잠재력 감소, 최저임금 증가로 노동시간 및 고용감소, 청년인구감소 등이 문제로 대두되고 있으며 노동 투입의 경제에 미치는 영향은 가장 중요한 관심사 중 하나임
- 전북경제 전반적으로 노동(hour worked)은 정상상태보다 감소하는 것으로 나타남. 전북의 총 노동공급(투입시간과 투입인력의 복합)은 크게 감소한 것으로 나타났으며 특히 노동시간은 2013년부터 제조업체의 불황이 본격화되어 노동시간을 단축함. 임금은 지속적 상승세를 보였으며 이러한 임금 상승이 기업측면에서는 노동투입을 감소시키는 역할을 함. 이러한 노동 감소에 영향을 미치는 주원인은 임금마크업과 위험 프리미엄으로 나타남
- 이자율이 노동시간에 (+) 영향을 미치는 것으로 나타났으며 외생적 지출이 타 내생변수에 비해 크게 나타나 재정투입이 노동시간을 늘리는 작용함

(그림 4-16) 역사적 충격 분해 lab

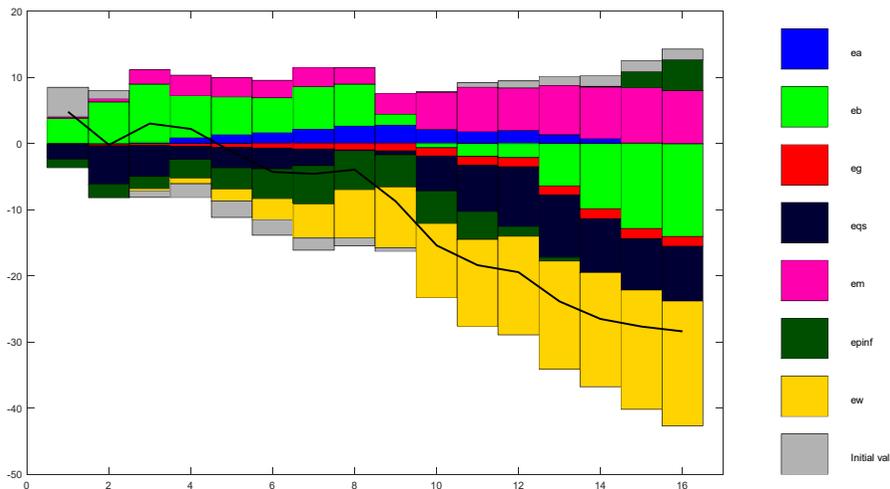


주: ea: 생산성 충격, eb: Risk Premium 충격, eg: 외생적 지출충격, eqs: 투자충격(investment imbedded Technology), em: 통화정책 충격, einf: 가격 Markup 충격, ew: 임금 Markup 충격

나. 전북의 저 투자된 경제구조가 성장의 한계로 작용

- 경제규모가 작은 전북으로서 내생적 발전 도모와 더불어 외발적 발전을 추구해야 하며 경제규모가 임계질량(critical mass)에 도달한 시기가 없어 자생적 발전을 달성하지 못했다는 지적이 있음
- 전라북도 투자는 지난 15년간 저투자 된 것으로 인식되고 있으며 90년대 초중반에 유치한 OCI, 타타대우상용차, 현대상용차, 세아베스틸, GM대우 등과 현대중공업군산조선소, LS엠트론 등 이외에는 주목할 만한 대규모 투자가 이루어지지 않았으며 아래 그림에서도 투자 감소현상을 보여줌
- 그림에서 보는바와 같이 전북의 투자증가율 감소는 임금마크업, 위험 프리미엄, 그리고 기술충격에 주로 기인한 것으로 나타남. 2004년 이후 감소하다가 2008년 이후 급격하게 감소하여 그 추세가 현재까지 지속됨. 임금마크업은 임금지수의 지속적 상승으로 투자유인의 걸림돌이 되었고 기술투자가 활성화되지 않아 투자유치에 어려움이 있음을 나타냄

(그림 4-17) 역사적 충격 분해 inve



주: ea: 생산성 충격, eb: Risk Premium 충격, eg: 외생적 지출충격, eqs: 투자충격(investment imbedded Technology), em: 통화정책 충격, einf: 가격 Markup 충격, ew: 임금 Markup 충격

다. 전북은 생산성이 경제성장시에 영향이 크나 하락시에 영향이 작음

- 경제성장을 달성하고 고부가가치 산업 육성을 위해 생산성 향상은 지속적인 과제로 대두됨. 전북 산업발전 과정에서 생산성이 어떠한 영향을 미쳤는지를 판단하는 것은 중요하며 특히 전북 산업구조 재편 및 신성장동력산업 발굴이 이슈로 대두되고 있는 상황에서 전북 성장과정에서 생산성의 역할을 검토하는 것은 의미 있음
- 전북경제에서 생산성 향상은 생산성 충격에 대한 충격반응함수(그림 4-7)에서 보는 바와 같이 산출, 투자, 소비등을 촉진시키는 것으로 나타남. 특히, 산출에는 영향도 크고 지속성도 높은 것으로 나타났으며 소비 또한 지속성이 높은 것으로 나타남. 생산성 향상은 산출, 투자, 소비를 촉진하여 경제성장에 기여하는 것으로 알려져 있으며 전북 경제에도 같은 결과를 얻음
- 한편, 지역내총생산(y)의 역사적 분해를 보면 생산성 충격이 전북경제의 총산출에 초 중반기에는 기여를 하였으나 최근에 들어와 생산성의 총산출에 대한 기여는 낮은 것으로 나타남. 지역내총생산이 (+)인 시기에는 생산성 충격이 지역내총생산에 영향이 큰 것으로 나타났으나 (-)인 경우에는 영향력이 작은 것으로 나타남. 전북은 전반적인 경제흐름에서 생산성이 성장을 주도한 시기는 짧고 그 영향력도 작은 것으로 나타나 구조적으로 저성장 기조를 유지할 수 밖에 없는 구조로 경제성장이 이루어졌음
- 전북경제는 기존산업의 고도화와 산업구조 개편, 산업체질 개선 등으로 저성장 함정(trap)에서 벗어나는 전략수립 필요

제 4 절 분석결과 요약

- 전라북도 잠재지역내총생산을 구하기 위하여 실질 지역내총생산, 소비, 투자, 노동시간, 실질임금, 가격수준, 그리고 국고채이자율(3년) 등 7개 변수의 2000년부터 2016년까지 연간자료를 활용함. 데이터는 통계청과 고용노동부에서 공표한 자료를 활용하였으며 소비, 투자는 지역내총생산 디플레이터를 활용하여 실질변수로 전환 하는 등 모델 목적에 맞게 변형하여 활용함
- 먼저, 모델 추정을 위해 사전분포를 제시하고 사후분포를 추정한 결과를 <표 4-1>과 <표 4-2>에 정리함. 표에서 보는바와 같이 충격 지속성을 나타내는 생산성, 위험 프리미엄, 외생적 지출, 투자, 통화정책, 가격마크업, 임금마크업 충격지속성의 평균 중 임금마크업 충격 지속성이 타 충격에 비해 평균값이 커 충격지속성이 더 오래 가는 것으로 나타남. 충격항 파라미터의 경우 사전분포를 역 감마분포에 평균 0.1, 표준편차 2를 설정하여 사후분포를 추정한 결과 기술충격 표준편차(σ_a)가 평균 2.465로 가장 크게 나타났고 위험 프리미엄 오차항(ϵ_b)가 가장 작게 나타났으며 충격항 모두 사후분포가 개선되기 충분한 정보를 가짐. 또한, 산성충격지속성(ρ_a) 등 다른 분포들 또한 정상적 형태의 분포를 보여 사전분포가 적정히 설정됨
- 각 변수들의 향후 움직임을 파악하기 위한 예측을 수행. 주어진 모델 하에서 주요 변수들의 5기간 예측 결과 지역내총생산 갭(y-gap), 임금(W), 인플레이션(π)을 제외한 주요 변수들이 단기에는 감소하고 점차 상승할 것으로 나타나 경제 단기예측이 낙관적이지 않으며 특히, 투자에 대한 예측치는 상대적으로 더 많이 하락하였으며 기울기도 완만하여 정상상태로 회복하는데 시간이 많이 소요될 것으로 예상됨
- 전북 경제에 미치는 구조적 충격 요인을 파악하기 위한 충격반응함수를 분석한 결과를 표로 정리함(표 4-3). 분석결과 대체적으로 기존 연구논문과 유사한 형태의 결론을 도출하였음. 생산성충격이 산출, 소비투자, 실질임금을

증가시키고 인플레이션, 노동시간을 감소시키는 [(Francis Ramey(2004, Smets and Wouters(2007))] 등 주요 결론이 기존 연구와 유사한 결론을 얻어 전북 경제 기본 시스템은 타 경제구조와 큰 틀에서는 이견을 보이지 않음. 한편, 임금 마크업충격은 지역내총생산과 소비, 투자, 노동투입시간을 감소시키고 실질임금과 명목이자율을 상승시키고 인플레이션을 유발하며 지역내총생산 갭을 확대시킴

〈표 4-3〉 구조 충격 요약

| | 생산성 충격 | 위험 프리미엄 충격 | 지출충격 | 투자충격 | 통화정책 충격 | 가격 마크업 충격 | 임금 마크업 충격 |
|-------------|--------|------------|------|------|---------|-----------|-----------|
| 지역내총생산(y) | + | + | + | + | - | - | - |
| 소비(c) | + | + | - | + | - | - | - |
| 투자(inve) | + | + | - | + | - | - | - |
| 실질임금(w) | + | + | + | + | - | - | + |
| 명목이자율(r) | - | + | + | +/- | + | + | + |
| 자본서비스(k) | -/+ | + | + | + | - | - | +/- |
| 자본활용(zcap) | -/+ | +/- | + | +/- | -/+ | - | + |
| 노동시간(lab) | - | + | + | +/- | - | - | - |
| 인플레이션(pinf) | - | + | + | +/- | - | + | + |
| GDP갭(y_gap) | + | - | - | - | + | + | + |

주: IFR, Orthogonal shock 에 대한 반응의 부호만을 표시

- 전라북도 지역내총생산(GRDP)에 영향을 미치는 역사적 요인분해를 한 결과 위험 프리미엄, 통화정책, 임금마크업이 크게 영향을 미치는 것으로 나타남. 수요부문에서는 위험 프리미엄이 크게 작용하고 투자와 외생지출은 상대적으로 적게 작용함. 한편, 마크업 충격에서는 임금 마크업이 가격마크업 보다 큰 것으로 나타남[(Smets and Wouters, 2007과 일치)].
- 지역내총생산 갭을 보면 전북경제는 2003년 이후로 지역내총생산 갭은 (+)를 보이고 있어 주어진 시스템 하에 효율적으로 작동하지 않고 있으며 2009년에서 2010년 사이 갭이 줄었으나 이후 크게 증가하였으며 지역내총생산의 감소폭이 지역내총생산 갭보다 크게 나타나 저성장이 잠재성장력 감소보다는 성장둔화에 더 깊은 연관성이 있음. 주로 임금마크업과 위험 프리미엄으로 인해 갭이 커졌음

- 전북경제 투자의 역사적 분해 결과투자증가율 감소는 임금마크업, 위험 프리미엄, 그리고 기술충격에 주로 기인한 것으로 나타남. 2004년 이후 감소하다가 2008년 이후 더 급격하게 감소하여 그 추세가 현재까지 지속됨. 임금마크업은 임금지수의 상승으로 투자유인에 부정적 영향을 미침
- 전북경제 노동의 역사적 분해 결과 노동 투입 감소에 영향을 미치는 주 요인은 임금마크업과 위험 프리미엄으로 나타남. 전북 임금은 지속적으로 상승세를 보였으며 이러한 임금 상승이 기업측면에서는 노동투입을 감소시키는 역할을 함. 이자율은 노동시간에 (+) 영향을 미치는 것으로 나타남
- 전북경제에서 생산성 향상은 생산성 충격에 대한 충격반응함수(그림 4-7)에서 보는 바와 같이 산출, 투자, 소비 등을 촉진시키는 것으로 나타남. 생산성이 전북경제에 미치는 영향을 역사적으로 보면 총산출이 (+)인 시기에는 생산성 충격이 산출에 영향이 큰 것으로 나타났으나 (-)인 경우에는 영향력이 작은 것으로 나타남. 전북은 전반적인 경제흐름에서 생산성이 성장을 주도한 시기는 짧고 그 영향력도 작은 것으로 나타나 구조적으로 저성장 기조를 유지할 수밖에 없는 구조로 경제성장이 이루어짐

5

장

연구종합

Jeonbuk Institute

-
- 제 1 절 연구종합
 - 제 2 절 연구한계

제 5 장 연구종합

제 1 절 연구종합

1. 연구의 목적

- 본 연구는 전라북도 잠재성장률을 추정하기 위하여 다양한 외생적 충격을 설정하여 외생적 충격이 잠재성장률에 미치는 영향정도를 분석할 수 있으며, 향후 잠재GRDP에 대한 예측이 가능한 DSGE 모형을 이용함.
- 본 연구의 목적은 첫째, DSGE 모형을 활용하여 지역차원의 잠재성장모형을 구축하고 둘째, 전라북도 지역내총생산 갭(y_gap)을 예측하고, 전라북도 GRDP 성장률에 대한 외생적 충격의 영향을 분석하는 것임

2. 관련연구 검토

- 잠재지역내총생산을 추정하는 방법은 매우 다양함. 그러나 이들은 각각 장·단점이 있으므로 연구의 목적에 따라 사용하면 될 것임. 잠재성장률 추정 기법을 비교분석하기 위해 일반적으로 활용되는 추세추출법, 생산함수법, 구조모형 접근법의 기술, 장단점 등을 분석함(표 2-1 참조)
- DSGE 모형을 이용한 국내외 선행연구들을 살펴본 결과 DSGE 모형을 이용하여 추정된 잠재성장률은 기존의 방법보다 잠재지역내총생산 및 GDP gap을 보다 잘 설명함[Hirose and Naganuma(2007), Carabenciov et. al. (2008), Herber and Nemeč(2009), Kiley(2010), 강희돈·편도훈 (2009), 황영진(2009), 박무환 외(2009, 2010) 등]
- 본 연구에서는 전라북도의, 잠재 GRDP를 추정, GRDP gap을 추정 및 예측 그리고 다양한 외생적 충격들이(소비충격, 투자충격 등) GRDP gap에 미치는 영향을 살펴보기 위해 DSGE 모형을 활용함

3. 모형 설정

- 본 연구는 Smets and Wouters(2007)의 NK DSGE 모형을 기준으로 투자조정, 충격항 등 부분을 일부 수정하여 연구목적과 전북 경제와 부합하는 모형을 만들고자 하였으며 본 모형에서의 잠재GRDP는 신축적인 가격변동 하에서의 지역내총생산으로 정의함
- 모형은 가계, 기업, 정부의 3개 부문과 균형조건으로 이루어져 각 경제 주체별로 효용 극대화 및 market clearing 하기 위한 행동을 함
- 먼저, 가계는 자신의 예산제약조건하에서 효용을 극대화 하며, 가계는 자신의 차별화된 노동을 노동조합(Labor Union)에게 공급하는 것으로 가정함. 가계는 소비, 노동, 채권투자, 그리고 자본에 대한 이용율 등을 선택함으로써 (식 3.2)의 제약조건하에서 (식 3.1)과 같이 효용을 극대화함. 가계는 노동을 제공하는 주체로서 역할을 하며 차별화된 노동서비스를 제공하기 위해 Kimball(1995)이 제시한 노동서비스 방정식을 따르며 노동수요자는 완전경쟁시장에서 자신의 이익을 극대화 하는 수준에서 (식 3.12)와 같이 수요지역내총생산을 결정함. 한편, 노동조합은 Calvo의 가격경직성 하에서 차별화된 노동서비스에 대한 최적임금을 (식 3.15)와 같이 설정함
- 기업은 최종재와 중간재 생산기업으로 구분하고 전자는 완전경쟁시장에서 중간재 생산기업의 제품을 복합하여 판매하고 중간재 생산기업은 노동 서비스와 자본을 이용하여 중간재를 생산함. 최종재 생산기업은 이윤극대화 할 중간재를 구입하며 (식 3.20)의 이윤극대화 과정을 거침. 중간재 생산기업은 규모불변생산기술을 사용하며 자본서비스와 복합노동서비스의 선택을 (식 3.24)와 같은 이윤극대화 과정을 거침
- 정부정책은 명목이자율을 경정하는 방식을 의미함. 명목이자율은 인플레이션 및 지역내총생산과 각각의 목표수준과의 차이에 대해 반응하여 조절하며 (식 3.32)조건 하에서 (식 3.31)와 같이 조절함

- 마지막으로 균형조건은 최종재 시장에 대한 청산조건을 얻기 위해 가계의 예산조건을 통합하고 이를 정부 예산제약과 결합함

4. 모형분석

- 전라북도 잠재지역내총생산 추정위해 통계청 및 고용노동부에서 발표한 실질 GRDP, 소비, 투자, 노동시간, 실질임금, 가격수준, 그리고 국고채이자율(3년) 등 7개 변수의 연간자료(2000년부터 2016년까지) 활용, 목적에 따라 자료의 실질변수로 전환 하는 과정을 거침
- 먼저, 모델 추정을 위해 사전분포를 제시하고 사후분포를 추정한 결과 충격 지속성을 나타내는 생산성, risk premium, 외생적 지출, 투자, 통화정책, 가격마크업, 임금마크업 충격지속성의 평균 중 임금마크업 충격 지속성이 타 충격에 비해 평균값이 큰 것으로 나타남. 충격항 파라미터의 사후분포를 추정한 결과 ea가 평균 2.465로 가장 크게 나타났고 eb가 가장 작게 나타났으며 충격항 모두 사후분포가 개선되기 충분한 정보를 가지는 등 모든 변수의 분포들 또한 적절한 형태의 분포를 보임
- 주요 변수들의 5기 미래 예측 결과 지역내총생산 갭(y-gap), 임금(W), 인플레이션(pinf)을 제외한 주요 변수들이 단기에는 감소하고 점차 상승할 것으로 나타나 경제 단기예측이 낙관적이지 않으며 특히, 투자에 대한 예측치는 상대적으로 하락폭이 더 큼
- <표 4-3>에서 보는바와 같이 충격반응함수 분석결과 대체적으로 기존 연구논문과 유사한 형태의 결론을 도출하였음. 생산성충격이 산출, 소비, 투자, 실질임금을 증가시키고 인플레이션, 노동시간을 감소시키는 [(Francis Ramey(2004, Smets and Wouters(2007))] 등 주요 결론이 기존 연구와 유사한 결론을 얻음. 한편, 임금 markup 충격은 지역내총생산과 소비, 투자, 노동투입시간을 감소시키고 실질임금과 명목이자율을 상승시키고 인플레이션을 유발하며 GRDP갭을 확대시킴

- 전북 모형을 다양한 전북경제 이슈에 대해 적용함. 전라북도 지역내총생산에 영향을 미치는 요인은? 전라북도 지역내총생산은 적정하였는가? 전북의 투자 적정성 및 영향요인은? 노동공급의 영향요인은? 지역내총생산이 경기변동에 미치는 요인 등에 대해 적용함
- 전라북도 지역내총생산에 영향을 미치는 역사적 요인분해를 한 결과 위험 프리미엄(Risk Premium), 통화정책, 임금마크업이 크게 영향을 미치는 것으로 나타남. 수요측면에서는 위험 프리미엄이 크게 작용하고 투자와 외생지출은 상대적으로 적게 작용함. 한편, 마크업 충격에서는 임금 마크업이 가격 마크업 보다 큰 것으로 나타남[(Smets and Wouters, 2007과 일치)]
- 전북경제는 2003년 이후로 지역내총생산 갭(y_gap)은 (+)를 보이고 있어 경제시스템이 효율적으로 작동하지 않고 있으며 2009년에서 2010년 사이 갭이 줄었으나 이후 크게 증가하였으며 GRDP 감소폭이 GRDP 갭보다 크게 나타나 최근 발생하고 있는 전북경제의 저성장이 잠재성장력 감소보다는 성장둔화에 더 깊은 연관성이 있음. 주로 임금마크업과 위험 프리미엄으로 인해 갭이 커졌음
- 전북경제 투자의 역사적 분해 결과 투자증가율은 지속적으로 감소하였으며 그 원인은 임금마크업, 위험 프리미엄, 그리고 기술충격에 주로 기인한 것으로 나타남. 노동 투입 감소에 영향을 미치는 주 요인은 임금마크업과 위험 프리미엄으로 나타남. 전북 임금은 지속적으로 상승세를 보였으며 이러한 임금 상승이 기업측면에서는 노동투입을 감소시키는 역할을 함
- 전북경제에서 생산성 향상은 산출, 투자, 소비 등을 촉진시키는 것으로 나타남. 생산성충격이 명목가격 경직성, 습관, 투자조정비용 등으로 노동시간을 즉시 감소시키는 반면 지역내총생산과 노동시간이 강력한 정의 상관관계를 가지고 있어 생산성이 경기변동에 영향이 적은 것으로 판단할 수 있음. 전북 경제구조에서 생산성은 경기변동에 영향을 미치지 못하고 경제 성장에 영향을 미치게 되나 산업발전 과정에서 미친 영향은 미미해 생산성 증대가 지역발전 촉진하는 산업구조로 재편 필요

제 2 절 연구한계 및 향후 연구과제

1. 연구한계

- 본 연구를 수행함에 있어서 다음과 같은 한계가 존재함
- 첫째, 분석을 위해 사용된 데이터의 시계열은 2000년에서 2016년으로 데이터 관측수가 짧은 것은 본 연구의 한계임. 지역내총생산, 투자 및 노동 등의 지역자료는 대다수 연단위 시계열 자료를 가지고 있어 가용할 수 있는 데이터의 양이 부족하다는 것임. 이는 비록 베이지안 추정을 통하여 데이터의 문제를 극복할 수 있다 하더라도, 데이터의 수는 모형 내 파라메타 추정에 있어 양향을 줄 수 있기 때문임
- 둘째, 2008년 금융위기 이후 전라북도 지역경제 자료의 변화폭이 매우 크다는 것임. 가용할 수 있는 데이터가 2000년부터 2016년까지의 데이터이고, 이 중 2008년의 글로벌 금융위기는 해외 및 국내의 모든 경제변수에 영향을 미쳤기 때문에 이 영향이 모형 내 변수들의 움직임에 많은 영향을 미쳤을 거로 판단됨
- 셋째, 구축된 모형이 전라북도만을 대상으로 한 폐쇄경제 모형이라는 한계가 존재함. 이는 우리나라가 대외경제에 영향을 많이 받는 소국개방경제 (small open economy)라는 것을 고려할 경우 다소 경직된 모형이라 할 수 있음
- 넷째, 다양한 경제충격에 전라북도 지역내총생산과 지역내총생산 갭, 노동 공급 등에 미치는 영향을 생산성충격, 임금마크업 충격, 위험 프리미엄 충격, 통화정책충격, 가격마크업 충격 등을 통해서 살펴보았으나, 개별적 충격을 구성하는 구성요인 및 이에 영향을 미치는 인자에 대한 구체적인 원인은 밝히지 못한 한계가 있음
- 하지만 이러한 한계에도 불구하고, 본 연구에서는 다음과 같은 의의가 있음. 첫째, 잠재 지역내총생산을 산출함에 있어서 미시적 기초를 이용한 구

조모형을 이용하였다는 것임. 이는 전라북도에서 처음 시도되었다는 것이기 때문임. 둘째, 폐쇄경제모형임에도 불구하고, 다양한 외생적 충격에 대한 전라북도 경제변수에 대한 영향 등을 살펴보았다는 것에 의의가 있음. 셋째, 전라북도 경제의 향후 정책적 방향을 제시하였다는데 의의가 있음. 본 연구에서는 구체적인 원인보다는 외생적 충격에 대한 경제변수의 반응을 살펴봄으로서 전라북도 지역경제가 가지는 경제적 특성을 살펴봤다는 것임

2. 향후 연구과제

- 본 연구는 다음과 같은 향후과제를 제시함
- 첫째, 데이터의 확보를 위한 방법 제고, 연구의 한계에서도 언급하였듯이 가용할 수 있는 데이터의 수가 적기 때문에 이를 수적으로 늘릴 수 있는 방법을 고려하는 것이 필요
- 둘째, 산업별 영향을 분석할 수 있는 추가적 모형개발 필요. 본 연구에서는 총량관점에서 영향을 분석하였음. 지역의 경제구조는 산업구조와 유사한 형태를 보이기 때문에, 산업별 영향을 분석할 수 있는 모형개발 필요
- 셋째, 향후 전라북도 경제가 저성장을 지속할 것으로 분석되었기 때문에, 전라북도의 저성장은 어느 정도 지속될지 예측할 수 있는 모형 개발 필요
- 넷째, 노동, 투자, 소비 등 다양한 외생적 충격에 대한 영향을 분석결과를 바탕으로 고용정책, 복지 등과의 연계된 정책을 연구 및 발굴이 필요

참고문헌



참고문헌

- 강희돈·편도훈, 2009, “한국은행의 경제전망용 DSGE모형(BOKDPM)의 개발 현황”, 「조사통계월보」.서울.
- 김병화·김윤철, 1992. “우리나라 잠재GDP의 추정”, 「조사통계월보」.서울.
- 김치호·문소상, 2000, “잠재GDP 및 인플레이션 압력 측정 결과”, 한국은행 특별연구실, 「경제분석」, 제6권 제1호:1-32.
- 곽노선, 2007. “성장회계를 이용한 외환위기 전후의 성장요인분석과 잠재성장률 전망”, 「한국경제연구」, 제55집 제4호:550-588.
- 박무환, 2012. “베이지언 DSGE 접근법에 의한 국내 잠재GDP 추정 및 전망에 관한 연구”, 「한국응용경제학회」, 제14권 제1호:61-96.
- 박양수·문소상, 2005. “우리경제의 성장잠재력 약화 원인과 향후 전망”, 「조사통계월보」, 서울.
- 장동구, 1997. “잠재GDP 추정과 생산갭의 인플레이션 지표로서의 유용성 검토”, 「경제분석」, 제3권 제4호:123-150.
- 한진희·최경수·김동석·임경묵, 2002, “한국경제의 잠재성장률 전망”, KDI정책연구시리즈 2002-07:1-98.
- 황영진, 2009. “Estimation the Natural Output Korea: A bayesian DSGE Approach”, 「한국개발연구」, 제31권 제1호:1-25.
- Alejandro, Justiniano, Giorgio E. Primiceri, 2009, “ Potential and natrual Output”, 2009 meeting Papers 25.
- Clark, P.K, 1987, “Potential GNP in the United States, 1948~80”. 「Review of Income and Wealth」, 25:141-166.
- Congressional Budget Office, 1995, “CBO’s Method for Estimating Potential Output”, CBO Memorandum.
- Hodrick,R.J. and E.C. Prescott, 1997, “Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation”, 「Journal of Money Credit and Banking」, 29(1):1-16.
- Igor Vetlob, Tibor Hlédik, Magnus Jonsson, Henrik Kucsera, Massimiliano Pisani, “Potential Output in DSGE Models” European Central Bank working paper.
- Juillar, Michel, Laxton, Douglas, Kumhof, Michael, Kamenik, Ondřej, 2006, “ Measure of potential output from an estimated DSGE model of the United States”, Česká národní banka.

- Kittner, K. N, 1994, "Estimating Potential Output as a Latent Variable", 『Journal of Business & Economic Statistics』, 12(3):361-368.
- Moten O.Ravn and Harald Uhlig, 2006, "On Adjusting the Hodrick-Prescott Filter for the Frequency of Observations", 84(2):371-376.
- Smets. F. and R. Wouters, "Shocks and Frictions in US business cycles: A Bayesian DSGE Approach", Journal of European Economic Association, 1(5), 1123~1175.
- Yasuo Hirose and Saori Naganuma, 2010. "Structural Estimation of the output gap: A Bayesian DSGE approach", Economic Inquiry, 48(4):864-879.

기본연구 2018-01

전라북도 성장 잠재력 측정 연구

발행인 | 김 선 기

발행일 | 2018년 12월 31일

발행처 | 전북연구원

55068 전북 전주시 완산구 봉위팔궤로 1696

전화: (063)280-7100 팩스: (063)286-9206

ISBN 978-89-6612-240-0 93320

본 출판물의 판권은 전북연구원에 속합니다.

