

구조적 벡터자기회귀모형을 이용한 공공 SOC투자 충격의 효과 분석*

차경수**

요 약

본 연구는 경기변동에 대한 대응적 수단으로서의 공공 SOC투자에 대한 유용성을 분석하기 위해 SOC투자 충격이 한국경제에 미친 효과를 구조적 벡터자기회귀모형을 이용하여 분석하였다. 이를 위해 본 연구에서는 케인지안 모형과 IS-LM모형의 정책적 함의에 따라 “부호제약”을 부과하여 예상치 못한 공공 SOC투자 충격을 식별하였다. 분석결과, 한국경제에서 SOC투자 충격은 케인지안 모형의 예상과 같이 승수효과를 통해 산출량 수준에 긍정적 효과를 미칠 수 있는 것으로 나타났으며, 이자율 상승에 따른 구축효과는 통계적 유의성을 갖지 못하는 것으로 나타났다. 특히, 충격반응함수 분석결과, 민간투자, GDP 및 민간소비의 동태적 반응경로가 고용증가와 밀접한 관계를 갖고 있는 것으로 나타나 공공 SOC투자가 경기변동에 대응하기 위한 수단으로 활용되기 위해서는 SOC투자의 고용창출 효과와 지속성이 높아야 함을 발견할 수 있었다.

핵심주제어 : SOC(Social Overhead Capital)투자 충격, 구조적 벡터자기회귀모형 (SVAR), 베이지안 추론법

* 논문접수일 2012년 1월 12일, 게재확정일 2012년 3월 22일

본 연구는 학술진흥재단과 한국산업경제저널에서 정한 연구윤리규정을 준수함

** 전북대학교 경제학부 전임강사

I. 서 론

정부의 재정정책이 거시집계변수에 미치는 이론적 및 실증적 효과에 관한 논의는 경제학의 오래된 주요 쟁점중의 하나이다. 먼저, 이론적으로 단순 케이지안(Keynesian) 모형은 정부의 재정지출 증대가 승수효과(multiplier effect)를 유발시켜 산출량을 증가시킬 수 있음을 예측하고 있으나, IS-LM모형은 이자율 상승에 따른 재정지출의 구축효과(crowding-out effect)를 지적하고 있다. 한편, 개별 경제주체의 미시적 최적화행위를 기초로 하고 있는 신고전학과 모형은 케이지안 모형과 달리 재정지출의 효과가 재원조달 방식과 그 지속성에 따라 다르게 나타날 수 있음을 지적하고 있다. 이에 따라 Aiyagari and Christiano(1992)와 Baxter and King(1993)은 재정지출의 증가가 종량세(lump-sum tax)에 의해 이루어질 경우, 재정지출 증가는 산출량 수준에 케이지안 모형의 승수효과와 유사한 긍정적 효과를 유발시킬 수 있음을 논하고 있다. 다시 말해, 종량세에 의한 재정지출의 증가는 소득효과(income effect)를 유발시켜 소비감소와 노동시간의 증대를 유발시키나, 노동시간의 증대는 다시 투자 증대로 연결되어 1보다 큰 승수효과가 나타날 수 있음을 지적하였다. 그러나 이들은 이와 같은 소득효과는 재정지출이 영구적(permanent)으로 이루어져 가계의 항상소득(permanent income)이 감소할 때 산출량 확대를 유발시킬 수 있음을 지적하고 있다. 한편, 재정지출 증대가 종가세(distortionary taxes)에 의해 조달될 경우, 이는 소득효과와 함께 대체효과(substitution effect)를 유발시키게 된다. 이에 따라 신고전학과 모형에서는 대체효과가 소득효과보다 클 경우, 재정지출 증대는 노동시간, 소비, 투자 및 산출량을 감소시킬 수 있음을 예측하고 있다¹⁾. 이와 같은 이론적 논쟁과 함께 재정지출 효과에 관한 실증분석 역시 상이한 결론들을 제시하고 있다. 일반적으로 재정지출 효과에 관한 실증분석은 구조적 벡터자기회귀모형(Structural Vector Autoregression Model: SVAR)을 통해 이루어지고 있다. 그러나 재정지출은 그 성격상 경기변동 상황과 밀접한 관계를 가지므로 구조적 벡터자기회귀모형을 이용한 재정지출의 효과는 예상치 못한 재정지출 충격(shocks)을 식별하는 방식에 의존하게 된다. 그러나 지금까지 논의된 식별방식에 따르면 재정지출에 대한 민간소비의 반응을 제외하고 재정지출의 증가는 일반적으로 산출량에 긍정적 효과를 미침을 지적하고 있다.

본 연구는 최근 글로벌 금융위기에 따른 경기침체를 극복하기 위한 방안으로 주목받고 있는 재정지출의 역할 중 공공 SOC투자 증대가 거시경제에 미치는 효과를 실증적으로 분석하고자 한다. 전술한 바와 같이 재정정책의 효과에 관한 연구는 미국을 비롯한 주요 선진국을

1) 신고전학파의 이와 같은 논의는 재정지출이 균형재정에 의해 이루어질 경우를 가정한 것으로 적자재정에 의한 재정지출은 리카르디안 등가정리(Ricardian equivalence theorem)에 의해 거시변수에 아무런 영향도 미치지 못함을 지적하고 있다.

대상으로 수많은 연구가 수행되어 왔으며, 국내에서도 정부 소비지출 증가 및 감세의 효과에 관해서는 김우철(2006), 김성순(2007), 허석균(2007), 백웅기·서은숙(2009) 및 김배근(2011) 등의 연구가 있다. 그러나 글로벌 금융위기를 극복하기 위해 최근 제시되고 있는 공공 SOC투자 증대에 관한 제안에 대해서는 재정건전성 악화와 함께 SOC투자가 갖는 시차성 등의 이유로 그 효과에 대한 회의론도 존재할 뿐 아니라, 이에 대한 충분한 연구도 이루어지지 못한 상황이다.

이에 따라 본 연구에서는 구조적 벡터자기회귀모형을 이용하여 예상치 못한 공공 SOC투자 충격을 식별한 후, 이와 같은 공공 SOC투자 지출충격이 한국경제에 미친 효과를 실증적으로 살펴보고자 한다. 이와 같은 분석은 경기 대응적 수단으로서 공공 SOC투자의 유용성을 검증할 수 있는 기회를 제공하며, 공공 SOC 투자를 이용한 경기조절 기능이 성공하기 위한 조건들에 대한 정책적 함의도 제공할 수 있을 것이다. 본 연구의 구성은 다음과 같다. 제II장에서는 구조적 벡터자기회귀모형을 위해 SOC투자 충격을 식별하는 방법에 관해 논의하며, 제III장에서는 한국경제를 대상으로 SOC 투자충격의 효과를 실증적으로 분석한다. 마지막으로 제IV장에서는 본 연구의 결론을 도출코자 한다.

II. 구조적 벡터자기회귀모형을 이용한 공공 SOC투자 충격의 효과 분석

1. 구조적 벡터자기회귀모형 (SVAR)

상수항 및 시간 추세변수와 같은 결정변수(deterministic variable)를 제외시킬 경우, 구조적 벡터자기회귀모형은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$A(L)y_t = v_t, v_t | y_s, s < t \sim N(0, I) \quad (\text{식 1-1})$$

여기서, y_t 는 $(n \times 1)$ 벡터이고 $A(L)$ 은 시차 연산자(lag operator) L 에 대한 $(n \times n)$ 다항계수행렬이며 v_t 는 $(n \times 1)$ 구조적 교란항(structural disturbances) 벡터를 의미한다. (식1-1)에서 v_t 는 분산이 1로 정규화(normalization)되어 있으며, 상호 독립적 정규분포를 따르는 것으로 가정되어 있다. 이제, (식1-1)의 구조적 벡터자기회귀모형은 비특이행렬(non-singular matrix)로 가정된 당기의 구조계수행렬 $A_0 (= A(0))$ 의 역행렬 A_0^{-1} 을 (식5-1)의 양변에 곱하

면 다음과 같은 축약형 벡터자기회귀(RVAR: Reduced form VAR)모형으로 전환되게 된다.

$$\Phi(L)y_t = \epsilon_t, \epsilon_t \sim N(0, \Omega) \quad (\text{식 1-2})$$

이와 같은 과정을 통해 구조적 교란항 v_t 와 오차항 ϵ_t 사이에는 다음과 같은 관계가 성립하게 된다.

$$A_0 \epsilon_t = u_t \quad (\text{식 1-3})$$

$$\Omega = A_0^{-1} A_0^{-1'} \quad (\text{식 1-4})$$

구조적 벡터자기회귀모형의 구조계수행렬 $A_i, i = 0, 1, 2, \dots, p$ 의 추정치는 이들 구조계수행렬과 축약형 벡터자기회귀모형의 시차 계수행렬 $\Phi_i, i = 1, 2, \dots, p$ 및 분산-공분산행렬 Ω 와의 관계를 이용한 식별과정을 통해 이루어지게 된다. 이와 같은 식별과정은 추가적인 제약조건을 부과함으로써 이루어지는데, 주로 다음의 4가지 방법들이 주로 이용되고 있다.

먼저, Sims(1980)는 경제구조가 축차적 구조(recursive structure)를 갖고 있음을 가정하여 구조계수행렬을 식별하였다. 그러나 이와 같은 축차적 구조에 관한 가정은 벡터 y_t 에서 변수들의 순서(ordering)에 따라 충격반응함수(impulse response function)가 변화하는 특성을 갖게 되므로 변수들 간의 축차적 관계에 대한 엄격한 이론적 가정을 필요로 하게 된다. 한편, Blanchard and Watson(1986), Bernanke(1986) 및 Sims(1987)는 Sims(1980)의 축차적 구조에 관한 가정이 변수들의 순서에 따라 상이한 충격반응함수를 생성한다는 단점을 해결하기 위해 경제이론으로부터 (식1-3)의 v_t 와 ϵ_t 에 대한 구조적 관계를 부과함으로써 구조계수행렬을 식별하는 방법을 제안하였다. 또한 동일한 연장선상에서 Blanchard and Quah(1989)는 구조적 교란항의 충격효과에 장기 및 단기제약 조건을 부여함으로써 구조계수행렬을 식별하는 방법을 제안하기도 하였다. 마지막으로 최근 들어 Faust(1998), Canova and Pina(1999), Canova and Nicolò(2002) 및 Uhlig(2005)는 일정기간 동안 구조적 교란항에 대한 충격반응함수의 부호에 제약조건을 부여하는 “부호제약(sign restriction)” 식별방법을 제안하였다. 이들은 Bernanke(1986) 및 Sims(1987)의 식별방식에 따라 통화정책의 효과를 추정할 때 발생하는 “유동성 퍼즐(liquidity puzzle)”과 “가격 퍼즐(price puzzle)”²⁾현상이 부호제약 식별방법을 이용함으로써 해결될 수 있음을 논하고 있다. 특히, Uhlig(2005)는 구조적 벡

2) 유동성 퍼즐이란 통화량 증가가 발생할 경우, 경제이론은 이자율의 하락을 예측하고 있으나 구조적 벡터자기회귀모형은 이자율 상승을 예측함을 의미하며, 가격 퍼즐이란 통화량이 감소할 경우 경제이론은 물가하락을 예측하고 있으나 구조적 벡터자기회귀모형은 물가상승을 예측하는 현상을 지칭하는 것이다.

터자기회귀 모형에서 나타나는 유동성 퍼즐과 가격퍼즐을 해결하기 위해서는 충격반응함수에 경제이론이 함의하는 옳은 방향의 부호제약을 부과하는 것이 필요함을 논하며 부호 제약 방식을 제안하였다.

2. 재정지출 충격의 식별에 관한 기존연구

전술한 바와 같이 재정정책 충격의 효과를 분석하기 위해 구조적 벡터자기회귀모형을 이용할 경우, 그 결과는 예상치 못한 재정지출 및 조세정책 충격을 식별하는 방법에 의존하게 된다. 지금까지 구조적 벡터자기회귀모형을 이용하여 이들 충격을 식별하는 대표적 방법으로는 크게 3가지 방법을 들 수 있으며, 이를 자세히 살펴보면 다음과 같다. 먼저, Blanchard and Perotti(1999)는 예상하지 못한 재정정책 충격을 식별하기 위하여 경제상황에 자동으로 반응하는 조세수입 및 정부지출 구조에 관한 제도적 정보(institutional information)³⁾를 이용하였다. 이를 위해 이들은 먼저 제도적 정보를 이용하여 경기변동에 자동적으로 반응하는 정부지출 및 조세수입 충격을 추정한 후, 이들 추정치를 통해 구조계수행렬, $A_i, i = 0, 1, 2, \dots, p$, 을 추정하는 2단계 추정방식을 추구하였다. 분석결과, 케인지안 모형의 예측결과와 같이 재정지출 충격은 GDP에 긍정적 효과를 갖는 반면, 증세충격은 GDP에 부정적 효과를 갖는 것으로 나타났으나, 이들 충격들이 갖는 승수효과는 크지 않은 것으로 나타났다. 특히, 재정지출 증가는 민간소비를 증가시키는 것으로 나타났으나 민간투자에서는 상당한 규모의 구축효과(crowding-out effect)가 발생하였음을 지적하고 있다. 예상치 못한 재정정책 충격을 식별하는 두 번째 방법으로는 Edelberg, Eichenbaum and Fisher(1999)가 제안한 "서술적 접근방식(narrative approach)"을 들 수 있다. 이들은 전후 미국경제에서 발생한 대규모 군비지출을 경기변동과 완전히 외생적 관계를 갖는 재정지출 충격으로 규정한 후, 이들 대규모 군비지출이 거시경제에 미친 효과를 추정하였다. 이를 위해, 이들은 대규모 군비지출을 유발시킨 사건으로 Ramey-Shapiro 에피소드(한국전쟁, 베트남 전쟁, 카터-레이건 정부의 군비증강)를 이용하여, 이들 에피소드 발생에 따른 거시변수들의 충격반응함수를 추정하였다. 분석결과, 예상치 못한 대규모 군비지출의 증가는 고용수준, 산출량 및 비거주용 투자(non-residential investment)를 증가시켰으나, 실질임금 및 거주용 투자와 소비지출은 감소시키는 것으로 나타났다.

마지막으로 Mountford and Uhlig(2005)는 예상하지 못한 재정정책 충격을 "부호제약(sign restriction)" 식별방식에 의해 식별하였다. 이를 위해 이들은 재정정책 충격을 재원조달 방식

3) 제도적 정보란 미국 조세제도의 특징 및 재정지출이 이루어지는데 필요한 정책결정과정 등을 의미한다.

에 따라 흑자재정 재정지출 충격(revenue shocks), 균형재정 재정지출 충격(balanced shocks) 그리고 적자재정 재정지출 충격(deficit spending shocks)으로 분류한 후, 이들 각각의 충격이 거시경제에 미치는 효과를 분석하였다. 분석결과, 흑자재정 재정지출 충격과 균형재정 재정지출 충격은 GDP에 부정적 효과를 미치는 것으로 나타났으나, 적자재정 재정지출 충격은 작지만 GDP에 긍정적 효과를 미치는 것으로 나타났다⁴⁾. 그러나 민간소비의 경우, Edelberg, Eichenbaum and Fisher(1999)에서와 같이 균형재정 재정지출 충격과 적자재정 재정지출 충격에 대해 큰 반응을 보이지 않는 것으로 나타났으며, 투자 역시 이들 두 가지 재정지출 충격에 부정적 영향을 받는 것으로 나타났다. 특히, 적자재정 재정지출 충격은 거주용 및 비거주용 투자를 감소시켰으나 Blanchard and Perotti(1999)에서와 같이 구축효과를 통해 감소하지는 않는 것으로 나타났다.

이상 살펴본 바와 같이 재정정책의 충격효과는 예상치 못한 재정지출 및 조세충격을 식별하는 방식에 따라 그 효과가 달라짐을 확인할 수 있다. Blanchard and Perotti(1999)의 실증분석 결과는 전통적 케인즈안 모형이 암시하고 있는 재정지출의 승수효과를 나타내고 있으나, 구축효과로 인해 승수효과가 크지 않음을 나타내고 있다. 한편, Edelberg, Eichenbaum and Fisher(1999)와 Mountford and Uhlig(2005)의 분석결과는 재정지출의 재원조달 방식과 재정지출 충격의 지속성 여부가 정부지출 충격의 효과를 결정할 수 있음을 지적하고 있다. 다시 말해, 재정지출이 적자재정을 유발시킬 경우, 적자재정에 따른 미래 증세를 예측한 리카르디안(Ricardian) 경제주체들은 현재의 정부지출 증가가 항상소득에 변화를 미치지 않는다는 점을 고려하여 Blanchard and Perotti(1999)에서와 달리 소비량을 변화시키지 않는 것으로 설명될 수 있다. 특히, Edelberg, Eichenbaum and Fisher(1999)의 분석결과는 재정지출 증가에 따른 증세가 종량세(lump-sum tax)에 의해 이루어질 경우, 부(-)의 소득효과로 인한 노동공급 증가로 인해 투자 및 산출량 증가가 유발될 수 있음을 지적하고 있다. 특히, 재정지출이 갖는 이와 같은 효과는 Burnside, Eichenbaum and Fisher(2004)가 지적한 바와 같이 종가세(ad valorem tax)에 의해 증세가 이루어져도 종가세의 증가가 역-U자 형태(hump-shaped manner)로 이루어질 경우, 기간 간 노동의 대체효과(intertemporal substitution effects)를 통해 설명될 수 있음을 지적하고 있는 것이다.

3. SOC투자 충격의 식별방법

- 4) 흑자재정 정부지출 충격이란 정부의 조세수입(revenue)은 증가하나 정부지출 수준은 변화가 없는 충격으로 사실상 증세충격을 의미하며, 균형재정 정부지출 충격이란 조세수입과 정부지출이 같은 방향으로 증가하여 이들의 가중합이 “0”이 되는 충격을 의미한다. 흑자재정 정부지출 충격과 균형재정 정부지출 모두 증세효과가 반영되므로 Mountford and Uhlig(2005)는 이들 두 충격이 GDP에 미치는 부정적 효과를 이론과 크게 상반되지 않는 것으로 해석하였다.

전술한 바와 같이 재정정책 충격의 효과는 예상치 못한 재정지출 충격 및 감세(증세)충격을 식별하는 방법에 따라 그 효과가 달라진다. 이와 같은 이유로 공공 SOC투자 충격이 한국경제에 미치는 효과 역시, SOC투자 충격을 식별하는 방법에 따라 그 효과가 달라진다. 예상하지 못한 공공 SOC투자 충격의 식별은 전술한 3가지 방법에 의해 식별될 수 있으나, 이들 중 Blanchard and Perotti(1999)의 식별방법은 본 연구에서 직접적으로 적용되기 어려울 것으로 보인다. 이는 먼저, 이들이 추구한 2단계 추정방식은 구조계수행렬을 한 번에 추정하는 방법에 비해 효율성이 크게 떨어짐과 동시에, 이들이 미국경제를 분석하는데 이용한 제도적 정보를 한국경제에 바로 적용하는 것 역시 무리가 있기 때문이다⁵⁾. 다시 말해, 한국에서 SOC투자 집행을 위해 이용되는 조세수입 구조와 집행과정에 관한 제도적 정보가 현실적으로 충분히 존재하지 않는 이유로 이를 통한 구조계수행렬의 식별에 많은 어려움과 불확실성이 따른다는 것이다. 또한 Edelberg, Eichenbaum and Fisher(1999)의 “서술적 접근방식”을 이용하기 위해서는 경기상황과 무관한 재정지출 충격을 유발시킨 외생적 사건을 찾아야 하는데, 한국경제에서 모두가 동의할 수 있는 이와 같은 외생적 사건을 찾는 것이 어렵다는 단점을 갖고 있다.

이와 같은 이유로 본 연구에서는 구조적 벡터자기회귀모형에서 공공 SOC투자 충격을 식별하는데 있어, Mountford and Uhlig(2005)와 같이 부호제약을 이용하려 한다. 그러나 부호제약을 이용할 경우에도 Mountford and Uhlig(2005)에서와 같이 SOC투자 충격을 재원조달 방식에 따라 흑자재정 SOC투자 충격, 균형재정 SOC투자충격, 그리고 적자재정 SOC투자 충격으로 분류하여 식별하기에는 어려움이 존재한다. 이는 Blanchard and Perotti(1999)의 식별방법에서와 같이 SOC투자에 소요되는 조세수입 구조와 관련된 자료들의 분기별 자료가 존재하지 않기 때문이다. 그러나 비록 이와 같은 자료의 제약성으로 인해 재원조달 방식에 따른 SOC투자 충격의 효과를 분석하는 것은 불가능하나, 케인지안 모형과 IS-LM모형이 예측하는 SOC투자 충격의 효과는 분석할 수 있다. 이는 이들 모형들이 예측하는 SOC투자 충격의 효과에 부호제약을 부과함으로써 거시경제 변수들에 미치는 효과를 살펴볼 수 있기 때문이다.

4. 부호제약을 이용한 SOC투자 증대의 효과분석

공공 SOC투자 충격이 한국경제에 미친 효과는 1991년 1/4분기부터 2011년 2/4분기까지

5) 이들은 조세수입의 변동은 산출량 변동에 자동적으로 반응하는 것으로 가정하였으며, 조세수입 변동의 산출량에 대한 탄력성을 미국 조세제도에 기초하여 사전적으로 추정하여 사용하였다.

의 분기별 자료를 이용하여 분석하였다. 분석에 이용된 자료는 GDP, 민간소비, 설비투자, 실업률, 콜금리 등이다. 일반적으로 SOC란 인프라 시설을 의미하며 국민계정 상 토목투자자로 분류되는 교통시설 및 치수시설 등을 주 대상으로 한다. 그러나 현실적으로 이와 같은 항목에 대한 공공 투자량 규모를 정확히 반영하는 변수는 존재하지 않으므로 그 대용변수로 토목건설투자를 이용하였다. 이는 국민소득 계정에서 건설투자는 건물건설투자와 토목건설투자로 분류되는데, 이 중 토목건설투자가 공공 SOC투자 규모를 비교적 잘 반영할 수 있는 변수로 이해되고 있기 때문이다⁶⁾. 이와 같은 변수 선택상의 이유로 구조적벡터자기회귀모형에서 식별된 공공 SOC투자 증대 충격은 자동적으로 건설투자의 증가를 유발시킬 증가시키게 된다. 따라서 본 연구에서는 SOC투자에 충격에 대한 민간투자의 반응은 건설투자를 제외하고 설비투자의 충격반응함수만을 의미하는 것으로 제한하였다. 마지막으로 분석에 이용된 자료는 실업률과 콜금리를 제외하고 모두 실질자료를 이용하였으며, 모든 변수는 계절조정되었다.

이제, 케인지안 모형의 승수효과에 기초하여 예상치 못한 SOC투자 충격을 식별할 때 이용되는 부호제약은 다음과 같이 설명될 수 있다. 케인지안 모형에서는 SOC투자와 같은 재정지출의 증가는 총수요를 증가시키므로 고용증가와 함께 산출량 증가를 유발하게 된다. 그러나 단순 케인지안 모형과 달리 IS-LM 모형은 이자율 상승을 통한 SOC투자 충격의 구축효과를 예측하고 있으므로 본 연구에서는 SOC투자가 거시경제에 미치는 효과를 분석하는데 있어 단순 승수효과만을 고려한 분석과 구축효과까지 고려한 분석으로 구분하여 수행하였다. 이와 같은 분석이 갖는 장점은 SOC 투자충격이 발생할 시, 구축효과 존재 여부와 함께 구축효과 발생 시, 이자율 변동에 따른 승수효과 감소분을 측정할 수 있게 한다. 앞서 살펴본 바와 같이 SOC투자 충격의 효과는 식별방식에 따라 그 효과가 다르게 나타날 수 있다. 그러나 Blanchard and Perotti(1999)의 분석에서는 재정지출 충격이 민간투자를 구축하는 것으로 나타난 반면, Edelberg, Eichenbaum and Fisher(1999)의 연구에서는 비거주용 투자를 증가시키는 것으로 나타났다. 또한 Mountford and Uhlig(2005)의 연구에서는 재정지출 충격이 비거주용 투자를 감소시켰으나, 이는 구축효과에 기인하지 않는 것으로 나타났다. 이와 같이 기존의 연구들이 재정지출 충격에 대해 구축효과 존재 유무에 관해 상호 일치되지 못한 결론을 제시하고 있으므로 본 연구에서 추구하는 두 가지 분석방법은 자료의 제약성으로 인해 다양한 식별방식을 추구할 수 없으나, 구축효과 유무를 2단계에 걸쳐 검증할 수 있는 장점을 갖는다고 할 수 있다. 이에 따라 먼저 케인지안 모형의 단순승수 효과만을 가정할 경우, 공공 SOC투자 충격의 식별은 다음과 같은 가정 1에 의해 이루어진다.

6) 이외에 건설 기성액도 대용변수로 주로 이용되고 있으나, 두 변수 모두 분석결과에 큰 차이를 보이지 않았다.

가정 1. SOC투자 충격이 발생할 경우, 토목건축 투자의 충격반응함수는 k 기간 동안 증가하며, 실업률의 충격반응함수는 k 기간 동안 감소한다.

한편, 승수효과와 함께 구축효과까지 고려할 경우, SOC투자 충격의 식별은 다음과 같은 가정 2에 의해 이루어진다.

가정 2. SOC투자 충격이 발생할 경우, 토목건축 투자의 충격반응함수와 이자율은 k 기간 동안 증가하며, 실업률의 충격반응함수는 k 기간 동안 감소한다.

여기서 k 는 가정 1과 가정 2에서 경제이론에 의해 부과된 충격반응함수의 부호예측이 지속되는 최소기간을 의미한다. 또한 가정 1과 가정 2에서 주목할 점은 토목건축 투자, 이자율 및 실업률의 충격반응함수에만 부호제약을 가하고 그 외, 우리의 관심이 되고 있는 GDP, 민간소비 및 설비투자에는 부호제약을 가하지 않았다는 점이다. Uhlig(2005)는 이와 같이 구조적 교란항의 충격에 대해 관심의 대상이 되는 변수에 부호제약을 가하지 않고 자료에 의해 이들 변수들의 충격반응함수가 결정되도록 하는 접근방식을 “불가지론 접근법(agnostic approach)”이라 칭하였다. 부호제약 접근법은 이처럼 관심의 대상이 되는 변수의 충격반응함수에 아무런 제약도 가하지 않는 유연성을 갖고 있다. <표 1>은 가정 1과 가정 2에서 SOC투자 충격을 식별하는데 이용된 부호제약을 나타내고 있다. <표 1>에서 “+” 부호는 SOC투자 충격이 발생할 경우, 해당 변수가 k 기간 동안 증가한다는 것을 의미하며, “-” 부호는 SOC투자 충격이 발생할 경우, 해당 변수가 k 기간 동안 감소한다는 것을 의미한다. 마지막으로 부호가 명시되지 않은 것은 그 변수에 아무런 부호제약도 가해지지 않았음을 나타내는 것이다.

<표 1> SOC투자 충격의 식별을 위한 부호제약

	토목건설투자	실업률	이자율	GDP	민간소비	설비투자
가정1	+	-				
가정2	+	-	+			

따라서 가정 1과 가정 2의 차이는 가정 2에서는 가정 1에서 고려하지 않은 구축효과에 대한 이론적 부호제약을 이자율에 부과하였다는 점이다. 이와 같은 식별조건에 따라 가정 1과

가정 2에서 추정된 SOC투자 충격의 효과를 분리하여 살펴봄으로서 구축효과의 유무와 그 크기를 살펴볼 수 있는 것이다.

추정에 이용된 벡터자기회귀모형은 상수항과 함께 추세항을 결정변수(deterministic variables)로 포함하고 있으며, 벡터자기회귀모형의 시차는 AIC(Akaike Information Criterion)에 의해 4로 주어졌다. 구조적 벡터자기회귀모형의 추정은 베이지안 추론법(Bayesian inference)에 의해 이루어졌다. 이에 따라 사전적 분포 및 사후분포는 Uhlig(2005)가 제안한 정규-위샷 분포를 이용하였으며, 사후분포로 충격반응함수를 추정하는 몬테-칼로 시뮬레이션은 Rubio-Ramírez, Waggoner and Zha(2006)가 제안한 알고리즘을 이용하였다⁷⁾. 일반적으로 거시변수들은 단위근(unit root)을 갖으며 변수들 간의 공적분(cointegration) 관계가 존재할 수 있는 것으로 알려져 있다. 따라서 본 연구에서도 이들 변수들에 대한 단위근 여부와 공적분 관계를 검증한 후, 벡터 오차수정모형(vector error-correction model)을 통해 충격반응함수를 살펴볼 수도 있을 것이다. 그러나 Sims and Uhlig(1991)는 본 연구에서 사용한 정규-위샷 분포와 같이 위샷분포를 사전적 분포로 선택할 경우, 베이지안 추론법은 단위근 문제에 크게 영향을 받지 않음을 지적하였다. 이에 따라 본 연구에서는 이들의 논의에 기초하여 벡터 오차수정모형 대신 추세항을 포함시켜 변수들 간의 동태적 반응관계를 구조적 벡터자기회귀모형을 이용하여 분석하기로 한다.

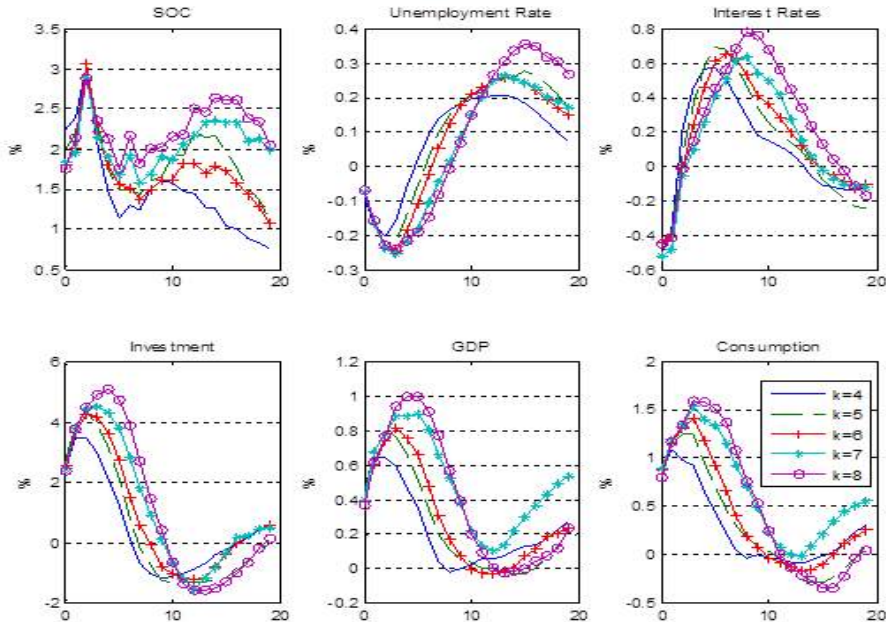
III. 공공 SOC투자 충격의 효과에 대한 실증분석 결과

1. 승수효과에 의한 SOC투자 충격의 효과

먼저, 본 연구에서는 SOC투자 충격에 대한 충격반응함수를 추정하는데 있어, <도표 1>의 부호제약 조건이 지속되는 기간(k)의 변화가 미치는 효과를 살펴보았다. 분석결과, 가정 1과 가정 2 모두에서 <도표 1>의 부호제약이 최소 4분기 이상 지속되어야 SOC투자 충격이 이자율, 설비투자, GDP 및 민간소비에 통계적으로 유의적인 효과를 미칠 수 있음을 발견할 수 있었다. 다시 말해, SOC투자 증가에 따른 고용증대 효과가 최소 4분기 이상 지속되는 SOC투자 충격만이 거시변수에 유의적인 영향을 미칠 수 있다는 것이다. <그림 1>은 가정 1에서 k를 1년부터 2년까지 변화시켰을 경우, 이에 따른 각 변수들의 충격반응함수를 나타내고 있다.

7) 몬테칼로 시뮬레이션의 구체적 실행절차는 Uhlig(2005)와 Rubio-Ramírez, Waggoner and Zha(2006)를 참조하기 바란다.

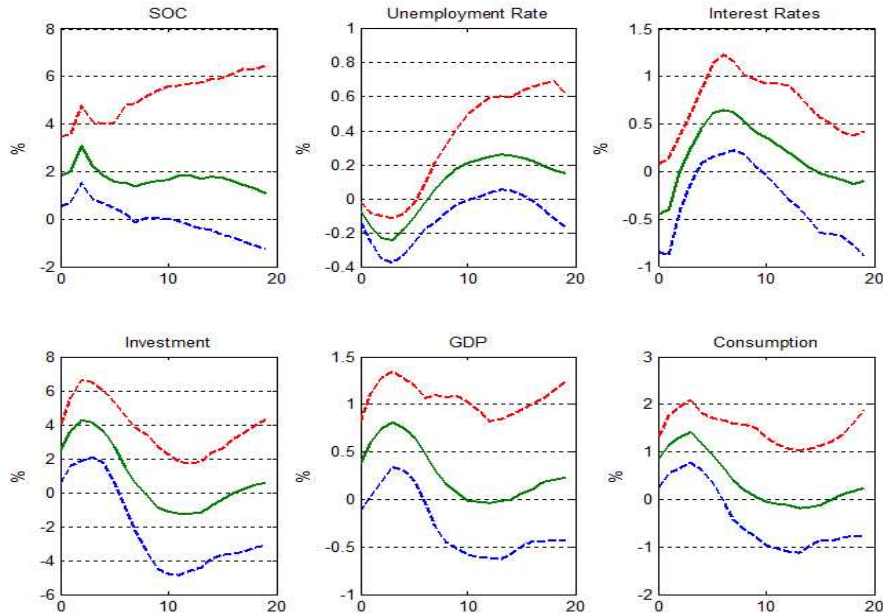
<그림 1> SOC투자 충격에 대한 충격반응함수



<그림 1>의 충격반응함수들은 10,000번의 몬테칼로 모의실험을 통해 얻은 충격반응함수 분포의 중위값(median)을 나타낸다. <그림 1>의 충격반응함수들은 k 가 증가할수록 설비투자, GDP 및 민간소비의 증가가 더 큰 폭으로 이루어질 뿐 아니라, SOC투자 충격의 효과가 지속되는 기간도 증가함을 나타내고 있다. 그러나 각 변수들의 충격반응함수 형태는 k 의 변화에 따라 큰 변화가 없으며, 이와 같은 결과는 가정 2에 의해 SOC투자 충격을 식별할 경우에도 동일한 패턴으로 나타났다.

<그림 2>는 $k=6$ 일 경우, 가정 1에 의해 식별된 SOC투자 충격에 대한 충격반응함수를 나타내고 있다.

<그림 2> SOC투자 충격에 대한 충격반응함수 (k=6)



<그림 2>의 충격반응함수 역시 10,000번의 몬테칼로 모의실험을 통해 얻어진 결과로 실선은 중위값(median)을 나타내며 실선은 86% 오차구간(error bands)을 나타낸다. 분석결과, 예상치 못한 SOC투자 충격이 1% 발생할 경우, 설비투자, GDP, 이자율 및 민간소비는 역U자 형태(hump-shaped)의 반응경로를 나타냄을 알 수 있다. 즉, 이들 변수들에 대한 SOC투자 충격의 효과는 충격 발생 이후 점차 증가하다가 시간이 경과함에 따라 그 효과가 점차 감소하는 형태를 갖는 다는 것이다. 이에 따라 SOC투자 충격 발생 후, 토목건설용 투자와 설비 투자는 최초 6분기까지 GDP와 민간소비는 최초 7분기까지 통계적 유의성을 갖으며 증가하는 것으로 나타났다. 한편, 이자율의 반응은 SOC투자 충격발생 이후 처음에는 통계적 유의성을 갖지 못했으나, 4분기부터 9분기까지 통계적 유의성을 갖으며 증가하는 것으로 나타났다. 마지막으로 실업률은 SOC투자 충격발생 이후 최초 6분기까지 통계적 유의성을 갖으며 감소하였으나, 그 이후부터의 반응은 통계적 유의성을 갖지 못하는 것으로 나타났다. 이와 같은 분석결과가 의미하는 바는 7분기부터 나타나는 설비투자 반응의 통계적 비유의성이 SOC투자 충격에 따른 고용증가 효과의 불확실성에 기인할 수도 있으며, 혹은 구축효과에 기인할 수도 있으며, 또는 두 가지 모두에 기인할 수도 있다는 것을 나타내는 것이다. 그러

나 이상의 결과와 가정 1의 식별조건만을 이용함으로써 그 원인을 정확히 파악하는 것은 불가능하다. 따라서 가정 2에서 승수효과와 구축효과를 함께 고려할 수 있도록 가정된 제약조건에서 설비투자를 비롯한 기타 변수들의 반응경로를 살펴보면 그 원인을 정확히 파악할 수 있을 것이다.

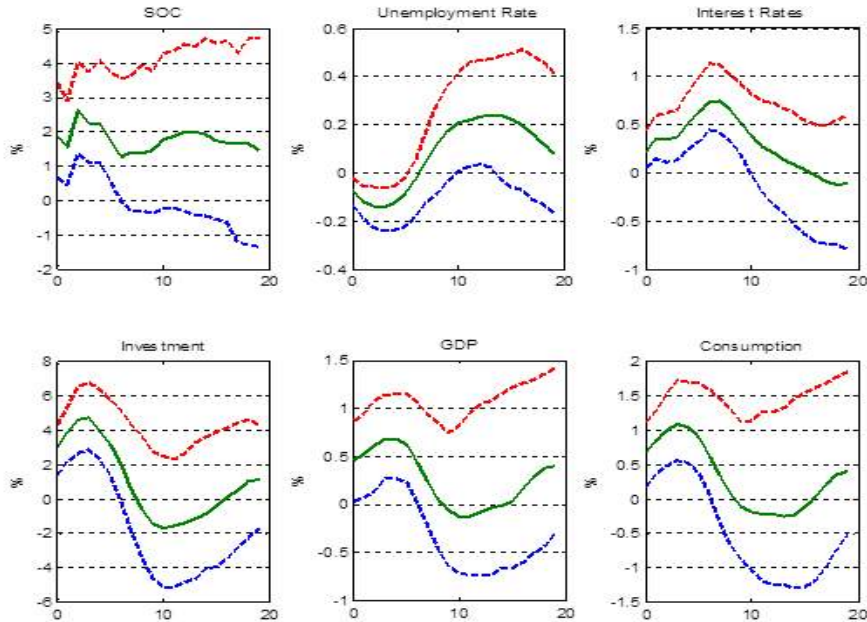
2. 구축효과에 의한 SOC투자 충격의 효과

<그림 3>은 가정 2에 의해 식별된 SOC투자 충격에 대한 충격반응함수를 나타내고 있다. <그림 1>과의 비교를 위해 <그림 3>에 나타나 있는 충격반응함수들도 부호제약이 6분기($k=6$) 동안 성립하는 것을 가정하였다. <그림 3>에 나타나 있는 충격반응함수들도 <그림 1>의 충격반응함수와 크게 다르지 않은 형태를 보이고 있다. 즉, 이자율, 설비투자, GDP 및 민간소비가 SOC투자 충격이 1% 발생할 경우, 역U자 형태의 동태적 반응경로를 보이고 있다. 이에 따라 SOC투자 충격 발생 후, 토목건설용 투자와 설비투자는 최초 6분기까지 GDP와 민간소비는 최초 7분기까지 통계적 유의성을 갖으며 증가하는 것으로 나타났다. 또한 실업률도 SOC투자 충격발생 이후 최초 6분기까지 통계적 유의성을 갖으며 감소하였으나, 그 이후부터의 반응은 통계적 유의성을 갖지 못하는 것으로 나타났다. 그러나 이자율의 반응은 <그림 1>과 대조적으로 SOC투자 충격발생 이후부터 10분기까지 통계적 유의성을 갖으며 상승하는 것으로 나타났다. 이상의 결과는 이자율은 SOC투자 충격 발생 이후부터 상승하였으나, 이와 무관하게 설비투자는 증가하였음을 나타내는 것이다. 또한 설비투자의 반응이 통계적 비유의성을 갖는 것은 이자율보다 실업률의 반응경로와 더 밀접한 관계를 갖고 있음을 지적하고 있는 것으로 해석할 수 있는 것이다. 따라서 가정 1과 가정 2에 의해 식별된 SOC투자 충격에 대한 설비투자, 실업률 및 이자율의 반응경로를 살펴보면 한국경제에서는 SOC투자 충격은 승수효과를 통해 투자, 산출량 및 소비를 증가시키며, 구축효과로 인해 투자량이 감소하는 경로는 통계적 유의성을 갖는다고 보기 힘들다는 것이다⁸⁾. 특히, 설비투자와 실업률의 반응이 서로 밀접한 통계적 유의성을 갖고 있으므로 고용증대로 연결되는 SOC투자 충격이 경기부양의 효과를 높일 수 있다는 점을 강하게 시사하고 있다. 이는 실업률의 동태적 반응경로에 대한 통계적 유의성이 설비투자, GDP 및 민간소비의 동태적 반응경로를 결정하기 때문이다. 이상과 같은 분석은 한국경제에서 예상하지 못한 공공 SOC투자 증대 충격은 산출량을 증대시켜 경기부양에 긍정적 효과를 미칠 수 있으나, SOC 투자충격의 이와 같은 긍정적 효과는 고용창출이 유발되어야 발생할 수 있다는 점이다⁹⁾.

8) 토목건축용 투자증가는 건축투자의 증가를 유발시키며, 설비투자도 함께 증가하였으므로 SOC투자 충격이 민간투자를 증가시켰다고 결론지을 수 있다.

9) 전술한 결과에는 나타나지 않았으나, SOC 투자충격을 식별하는 가정 1과 가정 2에 SOC 투자충격

<그림 3> SOC투자 충격에 대한 충격반응함수 (k=6)



IV. 결 론

본 연구에서는 예상치 못한 SOC투자 충격이 한국경제에 미치는 효과를 구조적 벡터자기 회귀모형을 이용하여 분석함으로써 최근 글로벌 금융위기 극복을 위해 제안되고 있는 공공 SOC 투자의 경기조절 기능을 실증적으로 검증하였다. 이를 위해 본 연구에서는 “부호제약” 식별방식을 이용하여 예상치 못한 SOC투자 충격을 식별한 후, 이와 같은 구조적 충격에 대한 주요 거시변수들의 충격반응함수를 살펴보았다. 특히, 기존의 연구들이 정부지출 충격이 가져오는 구축효과에 관해 상반된 분석결과를 보이고 있으므로, 구축효과 유무를 확인할 수 있는 2가지 식별조건을 부과하여 이를 분석하였다. 분석결과, 한국경제에서 예상치 못한 공공 SOC투자 충격은 케인지안 모형의 예측과 같이 승수효과를 통해 산출량 증대에 긍정적인 효과를 미칠 수 있는 것으로 나타났다. 특히, 한국경제에서는 SOC 투자 충격은 IS-LM모형이 예측하는 바와 같이 SOC투자 증대의 효과가 투자감소에 의해 감소되는 구축효과는 존재

이 고용수준에 미치는 영향에 대한 부호제약을 가하지 않을 경우, SOC투자 충격이 산출량 수준에 미치는 긍정적 효과는 통계적 유의성을 갖지 못하는 것으로 나타났다.

하지 않음도 확인할 수 있었다. 특히, 민간투자, GDP 및 민간소비의 동태적 반응경로가 고용증가와 밀접한 관계를 갖고 있는 것으로 나타났으므로 승수효과를 유발시키기 위해서는 SOC투자가 고용증가를 수반해야 함도 확인할 수 있었다. 이와 같은 분석결과가 의미하는 바는 공공 SOC투자 변화가 경기변동에 대응하기 위한 수단으로 활용되기 위해서는 SOC투자가 고용창출 파급효과가 있어야 하며, 그 파급효과가 크고 지속성이 높을수록 SOC투자의 효과도 높아짐을 의미하는 것이다.

참 고 문 헌

- 김성순(2007), "SVAR 모형을 이용한 정부지출과 조세 변화의 경제적 효과 분석", 재정논집, 제22집 제1호, pp.3-33.
- 김우철(2006), "세입과 세출의 변화가 국민소득에 미치는 효과 분석", 재정포럼, pp.24-41.
- 백웅기·서은숙(2009), "우리나라 재정정책의 산출효과 분석", 미발간 외부연구용역 보고서.
- 허석균(2007), "우리나라 재정정책의 유효성에 관한 연구", 한국개발연구, 제29권 제2호.
- 김배근(2011), "구조적 VAR모형 및 서울자료를 이용한 재정정책의 효과분석", 금융경제연구, 제461호.
- Aiyagari, S. R. and L. J. Christiano(1992), "The Output, Employment, and Interest Rate Effects of Government Consumption", *Journal of Monetary Economics*, 30, pp.73-86.
- Baxter, M. and R. King(1993), "Fiscal Policy in General Equilibrium", *American Economic Review*, 83, pp.315-334.
- Bernanke, B. S.(1986), "Alternative Explanations of the Money-Income Correlation", in K. Brunner and A. Metzler (eds.), *Real Business Cycles, Real Exchange Rates, and Actual Policies, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 25, pp.69-73.
- Blanchard, O. J. and M. Watson(1986), "Are All Business Cycles Alike?", in R. J. Gordon (eds.), *The American Business Cycle*, pp.123-160.
- Blanchard, O. J. and D. Quah(1989), "The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances", *American Economic Review*, 79, pp.655-673.
- Blanchard, O. J. and R. Perotti(1999), "An Empirical Characterization of the Dynamic Effects of Changes in Government Spending and Taxes on Output", *NBER Working Paper No.7269*.
- Burnside, C., M. Eichenbaum, and J. Fisher(2004), "Fiscal Shocks and their Consequences", *NBER Working Paper No. 9772*.

- Canova, F. and J. Pina(1999), “Monetary Policy Misspecification in VAR Models”, *Center for Economic Policy Research Discussion Paper*, No. 2333.
- Canova, F. and G. de Nicolo(2002), “Monetary Disturbances Matter for Business Fluctuations in the G-7”, *Journal of Monetary Economics*, 49, pp.1131-1159.
- Edelberg, W., M. Eichenbaum, and J. Fisher(1999), “Understanding the Effects of a Shock to Government Purchases”, *Review of Economic Dynamics*, 2, pp.166-206.
- Faust, J.(1998), “On the Robustness of the Identified VAR conclusions about money”, *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, 49, pp.207-244.
- Mountford, A. and H. Uhlig(2005), “What are the Effects of Fiscal Policy Shocks?”, Humboldt University, *Discussion Paper* No.649.
- Rubio-Ramirez, J., D. Waggoner, and T. Zha(2006), “Markov Switching Structural Vector Autoregressions: Theory and Application”, *Federal Reserve Bank of Atlanta Working Paper* No.2005-27.
- Sims, C. A.(1980), “Macroeconomics and Reality”, *Econometrica*, 48, pp.1-48.
- Sims, C. A.(1987), “Are Forecasting Models Usable for Policy Analysis”, *Minneapolis Federal Reserve Bank Quarterly Review Winter*, pp.2-16.
- Sims, C. A. and H. Uhlig(1991), “Understanding Unit Rooters : a Helicopter Tour”, *Econometrica*, 59, pp.1591-1599.
- Uhlig, H.(2005), “What are the Effects of Monetary Policy on Output? Results from an Agnostic Identification Procedure”, *Journal of Monetary Economics*, 52, pp.381-419.

A SVAR-Based Analysis of the Effects of Public SOC Spending Shocks on the Korean Business Cycle

Kyung-Soo CHA*

Abstract

Based on a SVAR(Structural Vector Autoregression) approach, the effects of public SOC(Social Overhead Capital) spending shocks on the Korean business cycle are empirically investigated. In identifying unexpected shocks to public SOC spending, the sign restriction approach is employed. The basic idea behind the sign restriction approach is that structural shocks of a SVAR model can be identified by determining whether the signs of the corresponding impulse response functions over the first k horizon are consistent with the sign restrictions implied by the economic theory. In applying the sign restriction approach, the theoretical predictions implied by the simple Keynesian-cross model and the IS-LM model are exploited.

The results show that when public SOC spending increases, output, consumption, investment rise, implying the existence of the multiplier effects associated with shocks to SOC spending. However, the results also indicate that it is not statistically significant that the increase in public SOC spending crowds out output, even though there is substantial increases in the interest rate. The impulse response functions imply that instead of the crowding-out effect, the effects of shocks to public SOC spending on output, consumption and investment are critically depend on their impacts on unemployment. Therefore, it is found that for an increase in public SOC spending to have large multiplier effects and thereby to stimulate the economy, the increase in public SOC spending should have large and persistent impacts on employment.

Keyword : Public SOC(Social Overhead Capital) Spending, SVAR (Structural Vector Autoregression) Model, Bayesian Approach

* Full-time Lecturer, Department of Economics, Chonbuk National University