정책 이슈페이퍼 14-06

에너지가격 변동의 산업별 경제활동 비대칭성

이승문

목 차

Ⅰ. 배경 및 문제점 / 1
Ⅱ. 조사 및 분석 결과 / 3
Ⅲ. 정책 제언 / 14
Ⅳ. 기대 효과 / 17
<참고자료> / 18

에너지경제연구원
Korea Energy Economics Institute

Ⅰ. 배경 및 문제점

1. 연구 배경

□ 유가 변화에 대한 거시경제의 비대칭적 반응

○ 1차 석유파동 이후, 많은 문헌이 유가가 경기후퇴에 큰 영향을 미쳤다는 사실을 실증적으로 증명

- 유가가 경제에 미치는 영향을 분석하는 문헌들은 초기에 거시계량학적 방법론을 이용하여 유가와 거시변수 간의 선형적 특징들을 분석하는 데 초점을 맞춤.

○ 비선형적 방법론이 발달하면서 유가의 순증가를 이용하면 유가가 실질 GDP 감소를 예측할 수 있다는 주장이 제기

- 유가의 순증가 이용은 유가 하락이 경제에 영향을 미치지 않는다는 주장을 전제

- 유가 상승이 거시경제에 영향을 미치지만, 유가 하락은 거시경제에 미치는 영향은 미미하다는 주장이 제기

2. 연구 필요성 및 목적

□ 연구 필요성

○ 많은 문헌이 유가충격에 대한 경제의 실질변수들이 비대칭적 반응을 보인다는 사실을 실증적으로 분석

- 만약에 유가충격이 경제활동 변화에 비대칭적으로 영향을 준다면, 유가변

동에 따른 경제 안정화 정책은 유가변동의 규모와 변동방향에 따라 차별적으로 적용해야 한다는 필요성이 제기

- 유가충격에 대한 경제변수들의 비대칭적 반응이 일어난다 하더라도 정책적 함의를 갖기 위해서는 그러한 비대칭적 반응이 얼마나 지속적인가에 대한 물음에 대답하여야 함.

○ 국내 유가의 비대칭성 연구의 단점

- 기존의 문헌들은 에너지 소비에 대한 분석 없이 단순하게 에너지가격과 경제변수 간의 관계를 계량적 모형에만 국한하여 분석
- 기존의 많은 보고서와 논문들은 비대칭성 연구를 거시적 측면과 유가에만 초점을 맞춤.
- 비대칭성이 얼마나 지속해서 일어나는가에 대해 분석을 하지 않음.

□ 연구 목적

○ 기존의 보고서들이 가지고 있는 단점을 극복하여 에너지가격 변동에 대한 산업별 경제활동의 비대칭성의 지속성과 효과를 분석 연구

- 에너지 사용을 산업 구조적 측면에서 분석하여 에너지가격 변동이 산업별 경제활동에 미치는 영향을 에너지 사용 측면에서 분석
- 에너지가격에 대한 경제변수들의 비대칭성을 거시적 측면과 산업적 측면을 비교 분석
- 에너지가격을 유가와 전기가격으로 확대
- 에너지가격 변동에 대한 반응을 거시경제에 대한 분석에서 산업별 분석으로 확장하여 산업별 충격반응의 비대칭적 특징을 분석
- 비선형모형과 비선형 충격반응 함수를 도출하여 에너지가격 충격에 대한

경제변수들의 비대칭적 반응이 얼마나 지속적인가를 분석

Ⅱ. 조사 및 분석 결과

□ 비대칭, 비선형 VAR 모형 설정

○ Kilian and Vigfusson(2011a) 에너지가격 변동의 비대칭적 반응 논의

- Kilian and Vigfusson(2011a)은 기존의 VAR 모형은 에너지 가격 증가에 대한 불일치(inconsistent) 추정치를 생성해내서 에너지 가격 증가에 대한 거시경제 변수들의 충격을 과장한다는 것을 입증
- 양과 음의 에너지 가격 충격에 대한 경제 변수들의 대칭적 반응 귀무가설을 직접 테스트 하는 방법을 제안
- 자료생성과정이 대칭적이든 혹은 비대칭적이든 상관없이 일치추정량을 생성하는 모형을 제안

○ Kilian and Vigfusson(2011a) 모형

- $$x_t = b_{10} + \sum_{i=1}^{p} b_{11,i} x_{t-i} + \sum_{i=1}^{p} b_{12,i} y_{t-i} + \epsilon_{1,t}$$
  $$y_t = b_{20} + \sum_{i=0}^{p} b_{21,i} x_{t-i} + \sum_{i=1}^{p} b_{22,i} y_{t-i} + \sum_{i=0}^{p} g_{21,i} x_{t-i}^{+} + \epsilon_{2,t}$$
  $$x_t^{+} = \begin{cases} x_t & \text{if } x_t > 0 \\ 0 & \text{if } x_t \leqq 0 \end{cases}$$
- 본 모형은 에너지가격의 증가와 감소 모두 거시변수에 영향을 줄 수 있도록 설계
- 가격 증가와 감소에 대한 영향이 증가와 감소에 따라 다를 가능성도 추정

될 수 있고 그 차이는 $g_{21,i}(i=0,1,\cdots,p)$로 표현

- OLS 잔차들은 상관관계가 있지 않으므로 표준 회귀방법으로 추정될 수 있는 장점을 가짐.

○ 경제변수의 에너지가격에 대한 비대칭적 반응은 다음과 같은 가설을 검정함으로써 통계적으로 추론

- $H_0 : g_{21,0} = \cdots = g_{21,p} = 0$
- Wald 통계량으로 검정할 수 있는데 그 통계량은 점근적으로 χ^2_{p+1}분포를 가짐.

○ 비선형 충격반응 함수 도출

- 첫째, p개의 x_t와 y_t의 현재와 과거 값으로 이루어진 행렬을 구하고 이를 Ω^t라고 부른다. 모든 Ω^t에 있어서 모형의 모수 값을 최소 자승 추정값으로 고정
- 둘째, 각 Ω^t에 따라 x_{t+h}와 $y_{t+h}(h=0,1,\cdots,H)$를 두 세트 생성한다. 처음 세트를 생성할 때, $\epsilon_{1,t}$는 δ로 고정하고 $\epsilon_{1,t+h}(h=1,\cdots,H)$는 $\epsilon_{1,t}$의 실증분포에서 임의 추출한다. $\epsilon_{2,t+h}(h=0,1,\cdots,H)$는 $\epsilon_{2,t}$의 실증분포에서 임의 추출한다. 둘째 세트를 생성할 때는 $\epsilon_{1,t+h}$와 $\epsilon_{2,t+h}(h=1,\cdots,H)$를 모두 각각의 실증분포에서 임의 추출한다.
- 셋째, 각 Ω^t에 따라 두 세트의 $y_{t+h}(h=0,1,\cdots,H)$의 차이를 구한다.
- 넷째, 위의 2단계와 3단계를 500번 반복한 후 그 차이의 평균을 구한다.
- 이렇게 구해진 평균은 바로 각 Ω^t에 따른, x_t에 δ만큼의 충격에 대한 $y_{t+h}(h=0,1,\cdots,H)$의 조건부 충격반응: $I_y(h,\delta,\Omega^t)$

- 비조건부 충격반응은 조건부 충격반응의 모든 Ω^t에 대한 평균으로 정의:
  $I_y(h,\delta) = \int I_y(h,\delta,\Omega^t)d\Omega^t$
- 비선형 충격반응 함수를 도출한 이후, 충격반응 함수를 기반으로 비대칭 반응을 테스트
- 충격반응 함수에서 대칭성이란 다음과 같음.
  $I_y(h,\delta) + I_y(h,-\delta) = 0, \quad h = 0,1,2,...,H.$
- $I_y(h,\delta)$의 값은 위 충격반응 함수로 계산됨.
- 양의 충격(δ)과 음의 충격($-\delta$)에 대한 충격반응 함숫값의 합이 0이면, 우리는 에너지가격에 대한 대칭적 반응이 없다는 귀무가설을 받아들일 수 있음.
- 기울기 기반 테스트와 동일하게 Wald 통계량을 가지고 충격반응 함수 기반 대칭성 귀무가설을 테스트
- 이 통계량은 점근적으로 χ^2_{p+1}분포를 가짐.

□ 거시경제 변수의 대칭성 반응 검정

○ 자료

- 에너지 가격으로 실질 원유도입가와 실질 산업용 전력판매단가를 이용
- 자료의 시계열은 원유도입가는 2000년 1월부터 2013년 12월까지이며, 산업용 전력판매단가는 2003년 1월부터 2013년 12월까지 임.
- 거시변수로는 계절조정을 거친 분기별 GDP, 제조업 GDP, 운송투자, 기계투자, 설비투자, 소비 자료와 월별 소비자물가 자료를 사용함.
- 에너지가격의 순증가, x^+_{t-i}, 변수는 에너지가격 변수의 전기 대비 순증가율을 나타냄.

<표 1> 기울기 기반 대칭성 가설검정에 대한 p 값

	전력판매단가	원유도입단가
GDP	0.9736	0.0788***
운송투자	0.5474	0.7766
기계투자	0.1094	0.0073*
설비투자	0.4099	0.0827***
소비	0.4006	0.5566
소비자물가	0.0000*	0.0125**

주) *: 1% 유의수준, **: 5% 유의수준, ***: 10% 유의수준 아래에서 귀무가설 기각

○ 기울기 기반 대칭성 테스트 결과

- 전기가격의 변동은 많은 거시변수에 비대칭성을 갖지 않는 것으로 나타나지만, 소비자물가는 상당한 비대칭성을 보임.
- 유가의 경우, 운송투자, 소비는 비대칭성을 갖지 않지만, GDP와 설비투자의 경우 10%의 유의수준에서 비대칭성을 갖음.
- 소비자물가는 5% 유의수준에서 유가변화에 비대칭 반응을 보인다는 귀무가설을 받아들일 수 있음.

○ 충격함수 기반 대칭성 테스트 결과

- 유가의 충격이 있을 시, GDP만이 비대칭성 반응을 보이지만 시간이 지나면서 비대칭 반응은 사라짐.
- 유가의 거시경제 변수에 대한 비대칭적 충격은 길지 않은 것으로 나타남.

<표 2> 유가충격의 충격함수 기반 대칭성 가설검정에 대한 p 값

h	GDP	운송투자	기계투자	투자	소비	물가
0	0.02**	1.00	0.69	0.16	1.00	1.00
1	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00
9	1.00	0.27	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00
11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

주) *: 1% 유의수준, **: 5% 유의수준, ***:10% 유의수준 아래에서 귀무가설 기각

○ 전기가격과 유가가 변화였을 시 충격의 상대적 크기

- <표 3>의 첫 번째, 두 번째 열의 값들은 전반적으로 전력판매단가 변화의 충격이 원유도입가 변화 충격보다 크다는 것을 보여줌
- 전기가격이 유가보다 GDP에 더 큰 영향을 준다는 사실을 의미
- 전기가격과 유가의 충격이 커질수록 그 충격의 상대적 크기가 커짐.
- 전력판매단가가 5%, 10% 상승하였을 때, GDP는 각각 0.3%, 0.7% 하락하였고, 원유도입가가 5%, 10% 상승하였을 때, GDP는 각각 0.2%, 0.2% 상승하는 것으로 나타남.[1)2)3)]

1) 위 결과는 2000년대에 들어서 유가가 거시경제에 큰 영향을 주지 않는다는 일반적인 결과들과 일맥상통하는 결과를 보여줌.

2) 본 보고서에서는 보여주지 않았지만, 1980년부터 2013년 4분기까지의 자료를 가지고 본 모형을 시뮬레이션하였을 시 유가 상승에 대한 GDP의 반응은 음의 충격을 보여주고 있음. 그러므로 2000년 이후에 대한 유가 상승에 대한 충격의 반응은 좀 더 심도 있는 논의가 필요할 것으로 보임. 배성종·박상우(2012)와 김웅·김수현(2012)은 유가변동을 요인별로 분해하여 파급효과를 분석함. 두 논문에서 수요충격에 의한 유가 상승은 GDP에 양의 충격을 가짐. 그들은 2000년 이후 유가변동은 수요충격에 의한 영향이 가장 컸다는 것을 보임.

- 전력판매단가와 원유도입가가 동일한 비율로 상승하였을 때, 제조업 GDP의 충격도 전력판매단가에 의한 충격의 크기가 원유도입가에 의한 충격의 크기보다 큰 것으로 나타남.
- 에너지가격 상승 충격의 크기가 클수록 원유도입가에 의한 충격 크기 대비 전력판매단가에 의한 충격 크기가 더 커진다는 사실을 보임.

<표 3> 에너지가격 충격에 대한 경제변수들 충격의 상대적 크기

		전력판매단가/원유도입가 (5%)	전력판매단가/원유도입가 (10%)	전력판매단가 10%/5%	원유도입가 10%/5%
GDP	양	-1.70	-4.14	2.04	0.84
	음	-24.57	-2.26	1.91	20.70
제조업 GDP	양	-4.29	-8.24	5.22	1.21
	음	-7.18	-1.63	3.98	4.51
운송투자	양	-0.48	-0.07	0.52	3.80
	음	-0.22	-0.02	-0.14	1.32
기계투자	양	1.07	1.36	1.14	0.90
	음	-2.22	1.56	5.82	-8.30
설비투자	양	0.99	-0.97	0.96	0.98
	음	-1.26	1.18	10.47	-11.18
소비	양	0.94	1.66	2.33	1.32
	음	1.62	0.41	1.03	4.07
CPI	양	0.94	0.69	1.76	2.38
	음	1.37	3.16	2.33	1.01

주) (-)는 충격 방향이 다름을 의미함.

3) 1분기가 지난 후, 유가 상승 충격은 (-)의 값을 보여주고 있다. 즉 유가 상승이 일어났을 때에는 각 거시변수에 양의 충격으로 나타나지만 1분기가 지나면 음의 충격으로 전환되는 결과들이 도출되었다.

□ 산업별 경제활동 변수의 대칭성 반응 검정

○ 자료

- 계절 조정된 제조업별 분기 GDP, 월별 생산지수를 사용하였고, 에너지 가격은 계절 조정된 실질 전력판매단가, 실질 원유도입가를 사용
- 시계열 자료는 원유도입가의 경우 2000년 1월(1분기)부터 2013년 12월(4분기) 자료를 이용하였고, 전력판매단가의 경우 2003년 1월(1분기)부터 2013년 12월(4분기) 자료를 이용
- 에너지가격의 순증가, x_{t-i}^{+}, 변수는 에너지가격 변수의 전기 대비 순증가율을 나타냄.

<표 4> 제조업별 GDP의 기울기 기반 대칭성 가설검정에 대한 p 값

	전력판매단가	원유도입가
전체 제조업	0.9168	0.1071
음식료	0.9399	0.0066*
섬유	0.637	0.1549
목재	0.2468	0.9731
석유화학	0.0022*	0.2411
비금속	0.6175	0.0000*
금속	0.8913	0.019**
일반기계	0.0147**	0.0015*
전기 및 전자기기	0.0802***	0.0059*
정밀기기	0.43	0.5045
운송장비	0.0655***	0.192
가구	0.6432	0.3978

주) *: 1% 유의수준, **: 5% 유의수준, ***:10% 유의수준 아래에서 귀무가설 기각

○ 전기가격과 유가 변화에 대한 제조업별 GDP의 기울기 기반 대칭성 검정 (표 4)

- 전기가격 변화의 경우, 10% 유의수준 아래에서 전기 및 전자기기 산업과 운송장비 산업이, 5% 유의수준 아래에서 일반기계 산업이, 1% 유의수준 아래에서 석유화학 산업이 대칭적 반응을 보인다는 귀무가설을 기각
- 전력다소비 산업이 비대칭 반응을 보임.
- 유가 변화의 경우, 5% 유의수준 아래에서 금속 산업, 1% 유의수준 아래에서 음식료, 비금속, 일반기계, 전기 및 전자기기 산업이 대칭적 반응을 보인다는 귀무가설을 기각
- 석유다소비 산업인 석유화학 산업은 비대칭 반응을 보이지 않음.

<표 5> 전력판매단가 충격에 대한 제조업별 GDP의 충격함수 기반 대칭성 가설검정에 대한 p 값

h	제조업	음식료	섬유	목재	석유화학	비금속	금속	일반기계	전기 및 전자기기	정밀기기	운송장비	가구
0	1.00	1.00	0.88	0.49	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.38	0.72	0.00
1	1.00	1.00	1.00	0.04	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.01
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00

○ 전력판매단가 충격에 대한 제조업별 GDP의 충격함수 기반 대칭성 가설검정(표 5)

- 충격기반 대칭성 가설검정에서 전기 및 전자 산업과 가구 산업만이 대칭성 귀무가설을 1% 유의수준 아래에서 기각할 수 있음.
- 이러한 비대칭성도 전력가격 상승 충격이 있었던 후 1분기까지만 유효하고 그 이후에는 비대칭성이 사라짐.

<표 6> 원유도입단가 충격에 대한 제조업별 GDP의 충격함수 기반 대칭성 가설검정에 대한 p 값

h	제조업	음식료	섬유	목재	석유화학	비금속	금속	일반기계	전기 및 전자기기	정밀기기	운송장비	가구
0	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.98	0.00	1.00	0.99	0.97	1.00
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98
5	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99
9	1.00	1.00	1.00	0.99	0.53	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00
11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00
12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	1.00

○ 원유도입단가 충격에 대한 제조업별 GDP의 충격함수 기반 대칭성 가설검정(표 6)

- 전체 제조업, 음식료, 비금속, 일반기계 산업이 원유도입단가 변동이 있을 시 충격반응함수 기반 대칭성 귀무가설을 1%의 유의수준 아래에서 기각
- 비대칭성은 원유도입단가의 변화가 있을 당시에만 발생하고 시간이 지난 후에는 사라지는 경향을 보임.

<표 7> 에너지가격 충격에 대한 제조업GDP/GDP 충격반응

	전력판매단가		원유도입단가	
	5%	10%	5%	10%
양	3.03	3.79	2.69	3.90
음	1.09	-0.36	14.42	3.14

○ 에너지가격 충격에 대한 GDP 충격반응 대비 제조업 GDP 충격반응의 상대적 크기(표 7)

- 전력판매단가가 5% 상승하였을 시에는 제조업 GDP 충격반응의 크기는 GDP 충격반응의 크기보다 3.03배 정도 크고, 전력판매단가가 10% 상승할 시에는 3.79배 정도 큰 것으로 나타남.
- 원유도입가가 5% 상승하였을 시에는 제조업 GDP 충격반응의 크기가 GDP 충격반응의 크기보다 2.69배 크고, 원유도입단가가 10% 상승하였을 시에는 3.90배 정도 큰 것으로 나타남.
- 에너지가격 충격이 GDP 충격보다 제조업 GDP 충격에 미치는 충격이 큼.

○ 에너지가격 충격에 대한 제조업별 GDP 충격반응의 상대크기(표 8)

- 전력판매단가와 원유도입가가 각각 5% 상승할 시, 섬유, 비금속, 가구 산업을 제외한 모든 산업에서 전력판매단가에 대한 제조업별 GDP의 충격반응 크기가 원유도입가에 대한 제조업별 GDP의 충격반응 크기보다 큰 것으로 나타남.
- 석유화학, 일반기계, 전기 및 전자 산업은 상대적 크기가 3을 넘음.
- 전력판매단가와 원유도입가가 각각 10% 상승할 시, 비금속, 금속 산업을 제외한 모든 산업에서 전력판매단가에 대한 제조업별 GDP 충격반응의 크

기가 원유도입가에 대한 제조업별 GDP 충격반응의 크기보다 큰 것으로 나타남.

<표 8> 에너지가격 충격에 대한 제조업별 GDP 충격의 상대적 크기

제조업	충격방향	전력판매단가/원유도입가 충격비(5%)	전력판매단가/원유도입가 충격비(10%)	전력판매단가 10%/5%	원유도입단가 10%/5%
음식료	양	1.00	1.89	2.05	1.08
	음	3.09	1.07	1.98	5.69
섬유	양	0.01	1.83	244.12	1.06
	음	-0.14	-1.19	8.40	13.61
목재	양	6.13	8.47	1.81	1.31
	음	18.05	9.23	2.15	4.20
석유화학	양	-6.07	-3.93	1.67	2.57
	음	-4.01	-5.79	2.20	1.52
비금속	양	0.08	1.63	22.44	1.06
	음	-0.12	-0.89	41.15	5.72
금속	양	-1.28	-0.44	0.50	1.46
	음	-3.05	-2.82	2.83	3.06
일반기계	양	-5.22	-13.47	1.36	0.53
	음	14.62	-12.53	2.46	-2.87
전기 및 전자기기	양	-3.50	-4.52	1.20	0.93
	음	61.64	-9.01	2.62	-17.95
정밀기기	양	-2.16	-2.61	1.62	1.34
	음	-5.56	-3.07	2.33	4.22
운송장비	양	-1.65	-1.93	1.11	0.94
	음	1.20	-2.18	22.69	-12.47
가구	양	-0.07	2.30	-43.17	1.29
	음	-2.56	-2.83	6.57	5.95

- 전력판매단가 5% 상승할 때의 제조업별 GDP 변동 폭이 10% 상승할 때의 변동 폭보다 상대적으로 크게 나타남.
- 원유도입가 5% 상승 대비 원유도입단가 10% 상승 시 제조업별 GDP 충격반응의 상대적 크기는 석유화학을 제외한 모든 제조업에서 2보다 작은 것으로 나타남.

Ⅲ. 정책 제언

□ 비대칭성의 지속성을 고려한 경제 안정화 정책 추구

○ 전력판매단가 충격과 원유도입가 충격이 발생할 때 거시경제 변수들과 제조업별 변수 중 몇몇 변수들은 비대칭성을 갖는 것으로 나타남.

- 하지만 비대칭성이 지속적으로 유지되지는 않는 것으로 나타남.
- 비대칭성은 에너지가격 하락이 경제에 긍정적 영향을 갖지 못한다는 것을 함의
- 비대칭성을 주장하는 분석의 이면에는 에너지가격이 하락할 시 적극적인 경제 확장 정책이 필요하다는 전제를 내포할 수 있음.

○ 현대 경제 안정화 정책의 중요 목표는 주요 경제 변수들의 변동성을 작게 하는 것임.

- 비대칭적 반응이 있다는 사실만으로 적극적인 경제 정책을 시행하려는 유인을 갖기보다는 비대칭적 반응이 얼마나 지속하는지를 분석한 후 적극적인 경제 정책을 고려하는 것이 경제 안정화 측면에서 합리적 정책이 될 것으로 판단
- 에너지가격 충격에 대한 비대칭 반응의 동태적 경로를 고려하지 않으면 정책의 비일관성 문제에 직면할 수 있을 것으로 판단

○ 전력판매단가가 5%, 10% 상승 시 0.3%, 0.7%의 GDP 하락하는 것으로 나타남.

- GDP는 비대칭적 반응을 보이지 않는 것으로 나타남.
- 만약 전력판매단가에 대해서 비대칭성이 있더라도 GDP에 미치는 영향은

크지 않으므로 거시 경제적 측면에서 경제 안정화 정책도 전기가격 변동에 민감하게 반응을 하지 않는 것이 좋을 것으로 판단

□ **에너지 소비 절감을 고려한 경제 안정화 정책 추구**

○ 전력판매단가에 대한 충격반응이 원유도입가에 대한 충격반응보다 큰 것으로 나타남.

- GDP보다 제조업 GDP의 충격반응이 더 큰 것으로 나타남.
- 경제 안정화 측면에서 GDP 변동보다는 제조업 GDP 변동에, 유가 변동보다는 전기가격 변동에 더 많은 정책적 관심이 필요함을 의미할 수 있음.
- 유가 변동에 대한 GDP의 충격반응과 더불어 전기가격 변동에 대한 제조업 GDP의 충격반응에도 정책적 관심을 두는 것이 중요하다고 할 수 있음.

○ 에너지가격 변동이 경제의 생산에 미치는 결과는 에너지 소비 형태와 유사

- 에너지 소비는 산업 부문, 특히 제조업 부문의 소비 증가가 총에너지 소비 증가를 견인
- 제조업 부문에서 연료용 에너지는 석유에서 가스와 전력으로 대체
- 산업부문의 전력소비 증가율은 GDP 증가율을 상회
- 에너지가격 충격에 대한 GDP의 변화는 이러한 에너지 소비 패턴을 그대로 반영
- 그러므로 에너지가격 변동에 대응하여 경제를 안정화시키는 정책은 제조업에서 에너지 소비를 줄일 수 있는 방향으로 전개되어야 할 것으로 보임.

○ 제조업에서 에너지 소비는 석유, 석탄, 전력이 중요한 역할을 차지

- 석유와 석탄은 석유화학, 철강, 시멘트 산업의 원료용으로 사용되기 때문에 원료의 다변화가 일어나지 않는다면 사용을 줄이기 어려운 에너지원임.

- 그러므로 제조업에서 전력소비를 줄이는 것이 경제 안정화를 위한 대안이 될 것으로 판단

○ 전력수요관리 정책을 통한 경제 안정화 정책

- 전기가격 변동에 대한 제조업 GDP의 충격반응을 줄이는 경제 안정화 정책은 전기가격을 통제하는 것보다는 전력수요관리 정책을 통해 전기가격에 대한 전력수요의 반응을 줄이는 것이 중요
- 장·단기적으로 전력소비 → 생산 활동의 Granger 인과관계가 성립(임재규, 2013, p61)
- 전기가격의 변동이 전력소비에 영향을 미쳐 생산에 영향을 미치는 파급경로가 성립할 수 있음을 의미
- 전력수요관리 정책을 통하여 기계사용에서 에너지 효율을 개선시키면 경제활동을 위축시키지 않고 전력소비를 줄일 수 있을 것임.
- 전력소비의 감소는 전기가격 변동에 대한 전력소비의 변동을 줄일 수 있고 이는 다시 생산의 변동을 줄일 수 있을 것임.
- 제조업 전력수요관리 정책은 산업적, 미시적 측면에서 활용할 수 있는 경제 안정화 정책의 대안이 될 수 있을 것으로 판단

□ **상대적 충격반응을 고려한 산업별 전력수요관리 정책 추구**

○ 전력판매단가 5% 상승과 10% 상승에 대한 경제 변수들의 변동 폭의 상대적 크기는 각 변수에 따라 다르게 나타남.

- 본 보고서의 분석만으로 전기가격을 한꺼번에 10% 올리는 것과 5%씩 두 번 올리는 것 중 어느 것이 더 나은 정책인지는 판단하는데 한계점을 갖음.

- 전력판매단가가 10% 상승 시 충격반응이 상대적으로 더 큰 제조업을 중심으로 더 강력한 전력수요관리 정책을 편다면 전기가격 상승에 대한 경제 충격을 완화하는데 일조할 수 있을 것으로 판단

Ⅳ. 기대 효과

□ **산업적, 미시적 측면의 경제 안정화 정책 방안 연구에 기여**

○ 에너지가격 변동에 대한 경제 안정화 정책은 거시적 측면에서만 다루어져 옴.

○ 에너지가격 변동에 대한 경제변수들의 충격반응은 에너지 소비와도 밀접한 관련이 있음.

○ 에너지 소비를 산업적 측면에서 분석하여 경제 안정화를 위하여 산업별 전력수요관리 정책을 시행하는 데 이론적 근거를 제시

□ **비대칭성의 지속성을 고려한 거시적 경제 안정화 정책 방안 연구에 기여**

○ 비대칭을 연구한 기존의 국내 문헌은 비대칭성의 지속성에 대해서는 연구를 하지 않음.

○ 거시, 산업 경제활동 변수들의 비대칭성을 검정하는 동시에 비대칭성의 지속성을 분석함으로써 주요 경제변수들의 비대칭성의 지속적 성질을 분석

○ 비대칭성을 고려한 거시적 경제 안정화 정책을 추구할 때 비대칭성의 지속성을 고려해야 함을 논함.

< 참고자료 >

김권식(2005),「국제 유가충격이 경제성장과 인플레이션에 미치는 영향」, 대외경제연구, 9(2), pp.175~212

김권식(2011),「국제유가 충격이 경기불황을 심화시키는가?」, 경제분석, 17(2), 한국은행 경제연구원

김기호·윤성훈(2008),「소비자물가에 대한 유가 및 환율충격의 비대칭성·비선형성 분석-국소투영기법 적용」, working paper 제350호, 한국은행 금융경제연구원

김동헌·황영식(2012),「유가충격과 산업생산 간 관계분석」, 한국경제의 분석, 제18권 제1호.

김영덕(2003),「유가충격이 산업활동에 미치는 영향」, 에너지경제연구원, 기본연구보고서 03-14.

김웅·김수현(2012),「유가변동 요인별 파급효과 분석 및 한국은행 글로벌 거시경제모형(BOKGM) 재구축」, 한국은행 조사통계월보 May, pp.29~61.

배성종·박상우(2012),「유가 변동요인이 산업생산에 미치는 영향」, 한국은행 조사통계월보 July, pp.16~65.

이영임·이진(2012),「국내외 유가변화의 대칭성 검정」, 경제학연구, 60(2), pp.5~26

임재규(2013),「산업부문의 전력수요관리정책 추진방향에 대한 연구」, 에너지경제연구원, 기본연구보고서 13-16.

에너지경제연구원,「에너지통계연보」, 1983~2013

에너지경제연구원,「KEEI 에너지수요전망」, 제16권 제1호, 2014. 3

에너지경제연구원,「KEEI 중기 에너지수요전망」, 제15권, 2014. 5

차경수(2008),「유가변동에 따른 비대칭 경제파급효과 분석」, 에너지경제연구원, 기본연구보고서 08-02.

차경수(2009),「실물 경기변동에서 유가충격의 역할에 관한 연구」, 에너지경제연구원, 기본연구보고서 09-01.

최봉석·이유수·정용훈(2013),「전력요금 변화가 거시경제에 미치는 파급효과 분석」, 에너지경제연구원, 기본연구보고서 13-04.

한국전력(2013),「전기공급약관」

Ahmed, S., Levin, A. and Wilson, B, (2004), "Recent US macroeconomic stability: good policies, good practices, or good luck?" *Review of Economic and Statistics*, 86(3), pp.824~832.

Blanchard, Oliver J., and Gali, J. (2007), "The Macroeconomic Effects of Oil Price Shocks: Why are the 2000s so different from the 1970s?" MIT Department of Economics Working Paper No. 07-21.

Boivin, J. and Giannoni, M. (2006), "Has monetary policy become more effective?" *Review of Economics and Statistics*, 88(3), pp.445~462.

Clarida, R., Gali, J. and Gertler, M. (2000), "Monetary policy rules and macroeconomic stability: evidence and some theory," *Quarterly Journal of Economics*, 115(1), pp.147~180.

Davis, Steven J. (1987a), "Fluctuations in the Pace of Labor Reallocation," in K. Brunner and A. H. Meltzer, eds., *Empirical Studies of Velocity, Real Exchange Rates, Unemployment and Productivity*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 24, Amsterdam: North Holland.

Davis, Steven J. (1987b), "Allocative Disturbances and Specific Capital in

Real Business Cycle Theories," *American Economic Review Papers and Proceedings*, 77(2), pp.326-332.

Davis, Steven, and John Haltiwanger, (2001), "The Sectoral Job Creation and Destruction Responses to Oil Price Changes," *Journal of Monetary Economics*, 48, pp.465~512.

Dhawan, R., Jeske, K., and Silos, P., (2010), "Productivity, energy prices and the great moderation: A new link," Review of Economic Dynamics, 13, pp.715-724.

Hamilton, James D. (1983), "Oil and the Macroeconomy Since World War II," *Journal of Political Economy*, 91, pp.228-48.

Hamilton, James D. (1996), "This is what happened to the oil price-macroeconomy relationship," Journal of Monetary Economics, 38, pp215~220.

Hamilton, James D. (2003), "What is an oil shock?" *Journal of Econometrics*, 113, pp363~398

Hamilton, James D. (2005), "Oil and the macroeconomy," Prepared for: Palgrave Dictionary of Economics.

Hamilton, James D. (2009), "Causes and consequences of the oil shock of 2007-08," Brookings Papers on Economic Activity, 1 (Spring), pp.215~61.

Herrera, Ana M., Latika G. Lagalo, and Tatsuma Wada (2011), "Oil price shocks and industrial production: is the relationship linear?" *Macroeconomic Dynamics*, 15(3), pp472~497.

Hong, Y., J. Tu and G. Zhou (2007), "Asymmetries in stock returns:

Statistical tests and economic evaluation," Review of Financial Studies, 20(5), pp.1547-1587.

Kilian, Lutz, (2008), "The Economic Effects of Energy Price Shocks," *Journal of Economic Literature*, 46(4), p.871~909.

Kilian, Lutz, (2009), "Not all oil price shocks are alike: disentangling demand and supply shocks in the crude oil market," *American Economic Review*, 99(3), pp.1053~1069.

Kilian, Lutz and Robert J. Vigfusson (2011a), "Are the responses of the U.S. economy asymmetric in energy price increases and decreases?" *Quantitative Economics*, 2, pp419~453.

Kilian, Lutz and Robert J. Vigfusson (2011b), "Nonlinearities in the oil price-output relationship," Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance discussion Papers, 1013.

Kim, C. and Nelson, C. (1999), "Has the US economy become more stable? A Bayesian approach based on a Markov-switching model of the business cycle," *Review of Economics and Statistics*, 81(4), pp.608~616.

Nakov, A. and Andrea Pescatori, (2010), "Oil and the Great moderation," *The Economic Journal*, 120(March), pp.131~156.

Sill, Keith(2007), "The macroeconomics of oil shocks," Federal Reserve Bank of Philadelphia, *Business Review*, Q1, pp21~31.

Stock, J. and Watson, M. (2002), "Has the business cycle changed and why?" NBER Working Paper, No.9127.

인터넷 사이트

http://www.kesis.net (국가에너지통계 종합정보시스템)

정책 이슈페이퍼 14-06

에너지가격 변동의 산업별 경제활동 비대칭성

2015년 5월 15일 인쇄
2015년 5월 15일 발행
저 자 이 승 문
발행인 박 주 헌
발행처 **에너지경제연구원**
6 8 1-3 0 0 울산광역시 중구 종가로 405-11
전화: (052)714-2114(代) 팩시밀리: (052)714-2028
등 록 1992년 12월 7일 제7호
인 쇄 크리커뮤니케이션 (02)2273-1775