

## (2) 국제 에너지 시장 구조변화의 거시경제효과 분석

### ■ 연구책임자

한민수 부연구위원 (공동연구자: 안성배 연구위원)

과제구분	기초 <input checked="" type="checkbox"/> 정책 <input type="checkbox"/>
구분 선정 사유	저유가추세, 유가 변동성 증대, 신재생에너지 관련 기술의 급격한 발달 등 근본적·구조적 변화를 겪고 있는 국제 에너지 시장의 변화에 대응해서 우리경제의 지속적 성장을 위한 정책을 제안하고 향후 다양한 정책 시뮬레이션을 가능하게 할 국제거시계량모형을 개발하는 것이 이 연구의 목적이라는 점에서 기초과제가 적합함.

### ■ 관련 정책현안 및 연구의 필요성

최근 저유가 추세와 신재생에너지 관련 기술의 발달 등 국제 에너지 시장은 근본적·구조적인 변화를 겪고 있음.

○ 국제유가는 2014년 중반부터 하락하여 현재에도 낮은 수준을 유지하고 있으나, 점차 가격 변동성이 확대되고 있어 안정적 에너지 수급 계획 수립을 위한 장단기 원유의 가격 결정 요인을 분석할 필요가 있음.

- 최근 저유가 추세에서 보듯이, 미국의 수압파쇄공법 및 수평시추 등 신기술 발전으로 인한 비전통 셰일오일 및 셰일가스 생산 급증에 따라 국제유가 결정에 있어서 OPEC의 영향력은 과거에 비해 감소했음.

- 미국을 제외한 선진국의 계속되는 경기부진과 주요 신흥국 성장세 둔화에 따라 세계 에너지 수요가 감소함.

○ 기후변화에 대한 인식의 변화와 더불어 신재생에너지 생산 및 저장 기술의 급격한 발달로 인해 전 세계적으로 신재생에너지에 대

한 수급 및 투자가 크게 성장하고 있음.

- 2016년 G20 항저우 정상회의(9.4~5, 중국 항저우)에서도 각국 정상들은 'G20 차원의 에너지 효율 선도 프로그램을 마련, 미래 에너지 안보와 에너지 가격 안정을 위해 지속적인 에너지 사업 투자'를 강조하며, 특히 '재생에너지에 관한 G20 차원의 자발적 행동계획'을 촉구한 바 있음.

□ 향후 에너지의 안정적인 수급은 우리경제가 지속적으로 성장하기 위한 필요조건이므로, 국제 에너지 시장의 구조적 변화에 대응한 새로운 성장 패러다임을 마련할 필요가 있으며, 이를 위해서는 국제 에너지 시장의 구조적 변화에 대한 분석이 시급함.

- G20 회의에서 COP21의 파리기후협약의 조속한 비준을 촉구하고 있으며 파리기후협약 이후 선진국과 개발도상국을 포함한 모든 국가의 지속가능한 성장패러다임이 크게 바뀌게 될 것이라는 관측이 유력함.

- 2016년 9월 27일 미 대선후보 토론에서 힐러리 후보는 신재생에너지에 대한 기술개발을 통한 고용창출과 경제성장이 향후 미국의 새로운 성장전략의 하나로써 마련되어야 한다고 주장함.

□ 하지만 최근 학술 및 정책 연구는 이러한 에너지 시장의 구조변화를 종합적으로 분석하거나 우리나라 거시경제에 미치는 영향을 체계적으로 분석하지 못하고 있음.

- 박정순 외(2015): 전 세계적인 화석연료와 신재생에너지에 대한 현황만을 제시

- 김기화(2012), Agerton et al.(2015), Caldara et al.(2016), Huynh(2016), 대외경제정책연구원 등 5개 기관 합동보고서(2015): 원유 시장만을 고려한 실증 분석

- 정용승(2012), 차경수(2009, 2010), 대외경제정책연구원 등 5개 기

관 합동보고서(2015): 원유 시장만을 고려한 정책 제안

- 대외경제정책연구원 등 5개 기관 합동보고서(2015): 원유 시장 중심의 예측이 최근 현실과 차이
- 2017년 1년간 진행되는 기본과제를 통해서 우리 연구원은 이러한 에너지 시장 구조변화에 대해서 선제적으로 대응할 필요가 있음.
  - 기본과제는 향후 5년 안에 중요하게 다루어져야 하는 이슈에 대해서 단순한 현황과악을 넘어서는 깊이 있는 분석을 포함해야 함.
  - 이런 관점에서 2017년은 국제 에너지시장 구조 변화에 대한 분석이 이루어져야 하는 적절한 시점이며, 더 늦어질 경우 우리경제를 위한 경제성장 및 거시경제 정책 마련이 늦어질 우려가 있음.
  - 아울러 우리경제의 향후 거시경제 정책 마련은 우리 연구원의 다른 형태 보고서로서는 깊이 있는 분석이 어려울 수 있음.
  - 국제 에너지시장의 구조 변화와 여러 거시경제지표 사이의 내생적인 관계에 대해서 국제거시금융본부의 국제거시모형을 이용하여 분석할 필요가 있다는 점에서 이 주제는 우리 연구원이 다루어야 할 주제임.
- 구체적으로 우리경제를 위한 새로운 성장전략 마련을 위해 다음 분석이 필요함.
  - 첫째, 에너지 가격 변화 원인에 대한 분석을 바탕으로 국가별·산업별 파급경로를 파악함으로써 세계경제 및 우리경제에 미치는 거시경제 효과를 예측할 필요가 있음.
  - 둘째, 정부의 에너지 관련 산업정책 및 재정정책의 유효성과 후생효과를 체계적으로 평가하기 위해 국제 에너지시장의 구조 변화를 포함한 개방경제모형의 개발이 필요함.
  - 셋째, 우리경제의 지속적 성장을 위해 석탄, 석유를 포함한 화석연

료에 대한 분석과 더불어 화석연료와 신재생에너지 간의 에너지 믹스에 대해서 분석할 필요가 있음.

## ■ 연구목적

- 본 연구에서는 국제 에너지시장의 구조변화에 대응하여 세계경제 및 우리경제에 미치는 파급효과를 정량적으로 분석하고, 우리 경제의 지속적인 성장 및 신재생에너지에 대한 적절한 투자 유도를 위한 정책제언 제시를 목적으로 함.
- 화석연료와 신재생에너지 간의 바람직한 에너지믹스를 고려하여 향후 에너지 시장의 구조 변화 및 기후변화를 고려한 세계경제 성장 패턴을 예측함.
- 석탄, 석유 등의 화석연료와 신재생에너지의 수급 및 투자의 전 세계적 현황을 요약함.
- 원유의 수급 및 가격 변화의 현황을 파악하고 유가 변화의 주요 요인을 공급측면과 수요측면으로 나누어 분석함.
- 에너지 가격의 파급 경로를 살펴보고 세계경제와 우리경제에 대한 거시적 효과를 다양한 접근법으로 추정함.

## ■ 선행연구 현황 및 선행연구와 본연구의 차별성

구 분	선행연구와의 차별성			
	연구목적	연구방법	주요 연구내용	
주요 선행연구	1	- 과제명: Employment Impacts of Upstream Oil and Gas Investment in the United States - 연구자(연도): Agerton, Hartley, Medlock, and Temzelides(2015) - 연구목적: 셰일가스 개발이 미국 내 고용에 미치는 영향 분석	- 미국의 국가단위 및 주단위 데이터를 이용 - 실증분석을 위하여 구조적벡터자기회기모형(SVAR) 및 동태적패널분석을 사용	- 에너지 가격, 에너지 산업에서의 고용량 등의 지역 내, 지역 간의 영향에 대해서 분석 - 주별 고용 및 장기적인 고용 증가에 영향을 주는 것으로 나타남.
	2	- 과제명: Trade and the Global Recession	- 구조모형과 데이터를 이용한 실증분석	- 동태적 측면을 가지고 있는 Eaton-Kortum 모형 개발

## ■ 선행연구 현황 및 선행연구와 본연구의 차별성

구분	선행연구와의 차별성		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 연구자(연도): Eaton, Kortum, Neiman, and Romalis(2016)</li> <li>- 연구목적: 2008~09년 전 세계 무역의 급격한 감소원인 분석</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 여러 충격을 고려한 모형에 기반하여 투자 충격이 무역의 급격한 감소의 주원인을 보임.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과제명: Productivity, Energy Prices, and the Great Moderation: A New Link</li> <li>- 연구자(연도): Shawan, Jeske, and Silos(2010)</li> <li>- 연구목적: 에너지 가격변동과 TFP 변동 간의 관계를 살펴봄으로써 80년대 이후 TFP 변동 감소의 원인 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reduced form estimation</li> <li>- DSGE 모형에 근거한 시뮬레이션</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지 가격과 TFP의 확률과정 분석을 통해 1982년 이후 에너지 가격이 TFP에 미치던 부정적인 영향이 사라짐을 보임.</li> <li>- DSGE 모형 분석을 통해 에너지 가격의 영향 감소가 생산변동성 감소의 68%를 차지함을 보임.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과제명: Macroeconomic Effects of Energy Price Shocks on the Business Cycle</li> <li>- 연구자(연도): Huynh(2016)</li> <li>- 연구목적: 유가의 내생성을 고려하고 수요 및 공급 측면 충격의 전달 경로를 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DSGE 모형에 근거한 시뮬레이션</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지 가격을 내생화하기 위하여 에너지 생산부문을 추가한 3부문 모형 개발</li> <li>- 에너지 수요측면 충격과 생산측면 충격의 파급 전달 경로가 다르게 나타나며, Kilian(2008)의 실증분석과 일치</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과제명: Oil Price Elasticities and Oil Price Fluctuations</li> <li>- 연구자(연도): Caldara, Cavallo, and Iacoviello(2016)</li> <li>- 연구목적: 실증연구에서 나타나는 원유의 생산탄력성과 소비탄력성 값의 불일치를 설명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 구조적벡터자기회귀(SVAR) 모형을 이용한 실증분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 원유가격의 변동성을 설명하기 위해서는 생산충격과 소비충격이 모두 필요</li> <li>- 원유가격 하락이 선진국에는 긍정적 영향을 미치는 반면, 신흥국에는 부정적 영향을 미침</li> <li>- 원유의 가격탄력성을 파악하는 것이 매우 중요함</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과제명: The Environment and Directed Technical Change</li> <li>- 연구자(연도): Acemoglu, Aghion, Bursztyn, and Hemous(2012)</li> <li>- 연구목적: 환경변화를 고려한 내생적 성장모형에 기반하여 정부의 역할 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 내생적 성장모형에 근거한 이론 제시 및 수치해석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 일시적 세금과 보조금으로 대체 가능한 청정산업을 지원함으로써 지속적인 성장 가능</li> <li>- 적절한 수준의 탄소세 부과와 연구개발에 대한 보조금 지원</li> <li>- 정부의 개입이 늘어질수록 경제가 오랜 기간 전환기에 노출되는 결과를 초래</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과제명: 유가충격과 통화정책: 바람직한 통화정책의 모색</li> <li>- 연구자(연도): 정용승(2012)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소규모개방경제모형을 이용한 실증분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 분석결과에 따르면 바람직한 통화정책은 통상적인 이자율 준칙보다 다소 높은 인플레이션을 허용하고 주요</li> </ul>

## ■ 선행연구 현황 및 선행연구와 본연구의 차별성

구 분	선행연구와의 차별성		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
	- 연구목적: 소규모개방경제 모형을 이용해 유가상승 충격을 고려했을 때의 바람직한 통화정책 분석		실질변수의 하락폭을 줄이는 것임.
8	- 과제명: 실물 경기변동에서 유가충격의 역할에 관한 연구 - 연구자(연도): 차경수(2009) - 연구목적: 에너지세 DSGE 모형 정책시뮬레이션을 통해 에너지효율화 정책에 대한 시사점 제공	- DSGE 모형을 이용한 정책시뮬레이션 분석	- 유가상승 충격은 민간소비, 에너지소비, 투자, 고용 및 산출량의 감소를 상당기간 유발 - 에너지소비구조의 효율화가 이루어질 경우 유가충격 발생 시 에너지 소비 절감이 이루어짐에도 불구하고 투자, 고용, 소비, 산출량에 미치는 유가충격의 부정적 효과가 뚜렷이 감소함.
9	- 과제명: 베이지안동태확률 일반균형모형을 이용한 유가충격 및 에너지 소비구조 전환의 효과 분석 - 연구자(연도): 차경수(2010) - 연구목적: 베이지안동태확률 일반균형모형을 이용 정부의 에너지 절감정책의 효과를 분석	- 베이지안동태확률일반균형 모형을 이용한 정책 시뮬레이션 분석	- 에너지절감유인정책 충격은 에너지 소비량의 절감과 함께 소비, 고용, 투자, 산출량에 긍정적 효과를 줌.
10	- 과제명: 유가하락이 우리 경제에 미치는 영향 분석 - 연구자(연도): 한국개발연구원, 산업연구원, 금융연구원, 에너지경제연구원, 대외경제정책연구원(2015) - 연구목적: 유가하락의 원인과 전망 및 유가하락이 세계경제 및 우리경제에 미치는 영향 분석	- 데이터 분석(5개 연구기관이 정부에 보고한 것으로 정확한 분석방법은 알 수 없음)	- 유가하락은 수요/공급 측면 양측에 의한 것임. - 2015년에 유가는 두바이유 기준으로 \$63/b 기록할 것으로 예상 - 주요 선진국 및 신흥국에 긍정적 요인으로 작용하나 산유국 경제에는 부정적일 것으로 예상됨.
11	- 과제명: 유가충격과 거시경제활동: 구조모형을 통해 본 전달경로 - 연구자(연도): 김기화(2012) - 연구목적: 신케인지언 개방경제 DSGE 모형을 이용해 유가충격의 영향이 한국의 거시경제 활동에 파급되는 구체적 전달경로를 파악함.	- 신케인지언 개방경제 DSGE 모형을 이용한 시뮬레이션 분석	- 유가충격의 직접적인 충격효과는 생산감소, 인플레이션을 상승, 이자율 상승으로 나타남. - 중앙은행이 이자율 조절을 통해 유가충격의 부정적 충격을 상쇄시키는 데는 한계가 있음.
12	- 과제명: 국제 신재생에너지	- 데이터 분석	- 국제 신에너지 시장의 수급,

## ■ 선행연구 현황 및 선행연구와 본연구의 차별성

구 분	선행연구와의 차별성		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
	정책변화 및 시장분석 - 연구자(연도): 박정순 외 7인(2015) - 연구목적: 국제 신재생에너지 시장 및 정책 현황을 분석		투자, 정책 현황을 분석 - 신재생에너지가 직접지원보다는 경쟁입찰 방식의 증가 - 분산형 태양광발전시장 확대 - 개도국의 신재생전원 확대와 중국의 영향력 증대

본 연구	- 과제명: 국제 에너지시장 구조변화의 거시경제효과 분석	- 기초통계분석 - 문헌분석 - 구조모형을 통한 실증 분석	- 에너지시장의 현황 파악 - 에너지 가격의 하락 요인 분석 - 계량분석 및 모형분석을 통해 국제 에너지시장의 구조변화가 세계경제에 미치는 영향을 분석 - 상기 분석을 기초로 우리경제에 대한 정책대응 방안 제시
------	---------------------------------	--	--

## ■ 주요 연구내용

- 북미 지역의 셰일가스 개발 현황과 OPEC 등 산유국의 에너지 공급 및 선진국과 신흥국의 원유 수요 현황을 살펴보는 한편, 각국의 화석연료와 신재생에너지에 대한 수급 및 투자 현황을 분석함.
- 수요 및 공급 측 요인 분석을 바탕으로 향후 에너지 가격 변화를 전망하고, 국가별·산업별 투입산출표 분석을 통해 에너지 가격 변화의 파급경로를 분석함.
- 신재생에너지 기술 발전에 따른 국제 에너지시장의 구조 변화를 포함한 개방경제모형을 기존의 KIEP-GIMF 모형에 기반하여 개발·발전하고 추정
- 위의 분석 및 추정 결과를 바탕으로, 우리경제의 지속적인 성장을 위한 화석연료와 신재생에너지 간의 에너지믹스를 추정하고 이런

추정치를 구체화, 제도화(implementation)할 수 있는 효과적인 산업 및 재정 정책을 제안함.

□ 목차 (잠정)

제1장. 서론

가. 연구목적

나. 연구 범위와 구성

제2장. 에너지 가격 변동 원인 및 전망

가. 공급 측 요인 분석

(1) 미국의 셰일가스 개발 현황

(2) 주요 산유국을 포함한 전 세계 에너지시장 현황

(3) 신재생에너지 기술 개발 및 시장 현황

나. 수요 측 요인 분석

(1) 미국의 경기 회복과 다른 선진국의 경기 부진

(2) 주요 신흥국의 성장세 둔화 양상

(3) 기후변화, 전기자동차 도입과 신재생에너지 수요 변화

제3장. 에너지 가격 전망 및 파급경로 분석

가. 에너지 가격 전망

나. 에너지 가격의 파급경로 분석

다. 시나리오 분석을 통한 거시경제 영향 분석

제4장. 국제 에너지시장의 구조 변화를 반영한 개방경제모형 분석

가. 신재생에너지 관련 기술 발달과 국제 에너지시장 구조 변화

나. 에너지믹스를 고려한 KIEP-GIMF 모형의 확장과 추정

다. 최적 에너지믹스를 위한 정책 제시

## 제5장. 정책 제언 및 결론

### ■ 연구추진방법

- 문헌조사, 기초통계분석, 실증분석
- 전문가 자문회의
  - 논의현황 파악 및 연구자료 확보를 위한 국내 전문가 자문회의 개최 및 해외현지 조사
- 세부 추진일정
  - 연구계획심의회: 2017년 2월
  - 연구중간심의회: 2017년 7월
  - 연구결과심의회: 2017년 11월

### ■ 관련부처 및 국정과제 관련성

- 정책수요처(정부, 기관 등)
  - 기획재정부, 산업통상자원부
- 국정과제 관련성

국정 기초	추진전략		국정과제	
	코드	명	코드	명
1	3	민생경제	35	대외 위협요인에 대한 경제의 안전판 강화

### ■ 기대효과

- 예상되는 정책적 기여도
  - 국제 에너지시장의 구조변화를 고려한 우리경제를 위한 성장전략

제시

- 화석연료와 신재생에너지 간의 에너지믹스를 추정하고 이를 구체화, 제도화(implementation) 할 수 있는 산업 및 재정 정책 마련
  - 향후 다양한 정책 시뮬레이션이 가능한 모형 개발
- 예상되는 학술적 기여도

- 에너지 시장 구조의 변화가 거시경제에 미치는 영향을 모형화하여 향후 우리경제를 설명하는 기본 구조모형으로 확장될 여지가 있음.

■ 연구기간

연구년차	(1/1년차)	연구기간	12 개월	시작일	2017.01.01.	종료일	2017.12.31.
------	---------	------	-------	-----	-------------	-----	-------------

■ 연구예산(천원)

구분	내용	금액
합계		59,000
1. 사업인건비	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 비정규직 인건비</li> <li>- 사업인턴 (1,500×1인)×3월=4,500</li> </ul>	4,500
2. 공공요금	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 우편요금(DM 발송비 포함) 300×12월=3,600</li> <li>◦ 통신요금 50×12월=600</li> </ul>	4,200
3. 수용비	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 소모품 등 구입비</li> <li>- 전산소모품, 사무용품 및 회의용품비 등 100×12월=1,200</li> <li>◦ 인쇄 및 출판비</li> <li>- 보고서 인쇄비 6×50부=3,000</li> <li>- 자료 복사비 50×12월=600</li> <li>◦ 간행물구입비 100×12월=1,200</li> <li>◦ 기타 수용비</li> <li>- 운송료, 신문구독료, 주차료 등 (100×12월)+350=1,550</li> </ul>	7,550
4. 연구기자재 및 임차료	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 장비임차료</li> <li>- 전산장비(업무용 PC 및 복합기) 리스 100×12월=1,200</li> </ul>	1,200
5. 여비	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 국내여비 (100×2인)×3회=600</li> <li>◦ 국외여비</li> <li>- 미국(보스턴)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 항공료(Economy) (3,021×2인)×1회=6,040</li> <li>▪ 숙박비(나급지, 1호 라목) [(\$160×6박×1인)×1회]×1.15=1,100</li> </ul> </li> </ul>	11,700

■ 연구예산(천원)

구분	내용	금액
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 일·식비(나급지, 1호 라목) [(\$113×8일×1인)×1회]×1.15=1,040</li> <li>▪ 숙박비(나급지, 2호 가목) [(\$137×6박×1인)×1회]×1.15=950</li> <li>▪ 일·식비(나급지, 2호 가목) [(\$89×8일×1인)×1회]×1.15=820</li> <li>▪ 준비금(여행자보험료 등) (80×2인)×1회=160</li> <li>◦ 초청비               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지방참석자 교통비(연구심의회 관련) (50×3인)×3회=450</li> </ul> </li> <li>◦ 시내출장 45×12월=540</li> </ul>	
6. 연구정보활동비	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 연구자료구입비               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 문헌자료구입비 1,000×12월=12,000</li> </ul> </li> <li>◦ 특근매식비 (6×14회)×12월=1,000</li> </ul>	13,000
7. 전문가활용비	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 회의참석 사례비               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 발표비(전문가초청간담회) (300×1인)×8회=2,400</li> <li>- 토론비(전문가초청간담회) (100×3인)×8회=2,400</li> </ul> </li> <li>◦ 연구 및 회의 관련               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 심의비(연구심의회) (250×3인)×3회=2,250</li> </ul> </li> <li>◦ 기타               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교정료 500×1회=500</li> <li>- 검독료 (200×3인)×1회=600</li> </ul> </li> </ul>	8,150
8. 회의비	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 회의비               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 간담회의비 (30×5인)×3회]×12월=5,400</li> <li>- 연구심의회비 (30×10인)×3회=900</li> </ul> </li> <li>◦ 학술회의비               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전문가초청간담회의비 (30×10인)×8회=2,400</li> </ul> </li> </ul>	8,700
9. 외부용역비 및 부담금	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당사항 없음</li> </ul>	-