

# 재생에너지 확대의 국민경제 파급효과 분석



김기환 연구위원  
신재생에너지연구팀

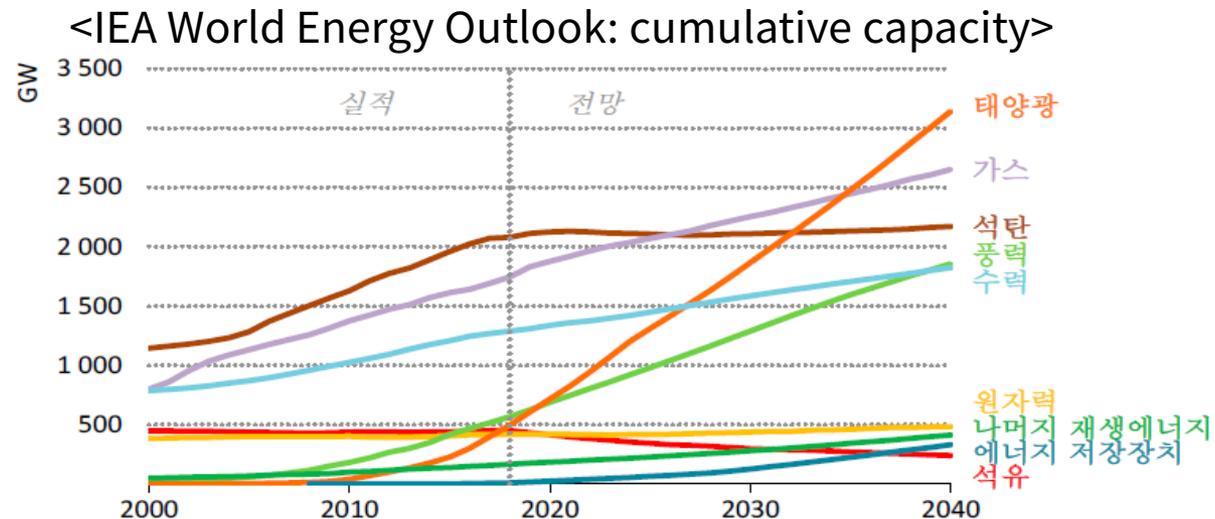
# Contents

- I. 연구 배경과 목적
- II. 문헌 연구
- III. 1차년도 연구 내용
- IV. 향후 연구 계획

# I. 연구 배경과 목적

## ❖ 세계 재생에너지 비중 확대

- ✓ 지구 온난화, 파리협약(지구 평균기온 상승 2°C이하로 유지하고 더 나아가 1.5°C 로 제한), 온실가스 저감 수단
- ✓ 전력공급 중 재생에너지 비중 26%('18) → 44%('40)  
화석연료 비중 61%('18) → 47%('40) (IEA, WEO 2019)
- ✓ 태양광·풍력 발전 비중 7%('18) → 24%('40)  
태양광 2035년 누적설비용량 가장 큰 발전원 전망 (IEA, WEO 2019)



자료: IEA(2019), 세계재생에너지 7월호 재인용, Stated Policies Scenario로 기존 각국 정책 반영안

# I. 연구 배경과 목적

## ❖ 국내 재생에너지 확대와 중장기 정책방향

✓ 재생에너지 발전의 지속적인 증가

✓ 재생에너지3020 - '30년 재생발전비중 20%

제3차 에너지기본계획 - '40년 재생발전비중 30~35%

## ❖ 신재생에너지 기술개발로 인한 에너지 믹스 다변화 가속화 예상

✓ 건물형 태양광, 해상풍력, SOFC 연료전지의 신재생에너지 확대 전망

✓ 수소에너지 기술개발 등 신기술 개발 지속

✓ 에너지공급시스템에 있어서도 분산형 전원 등 기존과 다른 에너지 패러다임이 등장 가능

## ❖ 신재생에너지 확대에 따른 경제적 파급효과를 효과적으로 분석 가능한 모형 연구 필요성 증가

# I. 연구 배경과 목적

- ❖ **본 연구는 경제-에너지-환경 통합적 측면의 미래에너지시스템에 대한 분석 모형을 구축하는 연구**
  - ✓ 현재보다 다양한 에너지관련 기술들이 활용될 것으로 예상되는 미래 에너지 시스템에 대한 분석 체계 구축에 주된 목적이 있음
  
- ❖ **구축된 분석 모형으로 재생에너지 확대에 따른 국민경제 파급효과를 분석하고 향후 효과적인 대응 전략을 제시하고자 함**
  - ✓ 재생에너지의 확대가 GDP, 물가 수준, 고용 등의 거시경제적 지표와 온실가스 감축 등 환경적 지표에 미치는 파급효과 분석이 목적
  - ✓ 에너지시스템의 원활한 전환을 위한 효과적 대응방안 제시

## II. 문헌 연구

### ❖ 에너지경제연구원(2002)

[에너지, 환경, 경제 통합 계량경제 시뮬레이션 모형에 의한 온실가스 저감수단의 평가]

- ✓ 국내에서 온실가스 배출 저감을 위해 개발된 여러 가지 정책수단을 대상으로 그 실효성을 평가
- ✓ 각 수단들이 국민경제에 미치는 영향을 측정한 다음, 각각의 저감수단의 비용 효과를 평가

### ❖ 에너지경제연구원(2009-2011)

[기술경제 분석을 통한 미래 에너지시스템 구축 전망]

- ✓ 다양한 외부요인 및 정책 변화의 효과 분석 모형의 구축
- ✓ 기후변화 등 특정 요소 뿐만 아니라, 그 외 발생할 수 있는 여러 가지 요소들에 대해 유연하게 대처 가능한 전망 모형의 개발
- ✓ 3년에 걸친 과제로서 해외 사례 조사 및 이를 통한 DB 구축, 모형개발, 적용 등 다양한 내용을 포괄

## II. 문헌 연구

### ❖ 심상렬·오현영(2012)

- ✓ 신재생에너지 산업연관표 구축 원칙 및 절차 수립

### ❖ 김윤경(2012) - 2009 산업연관표

- ✓ 재생에너지 투자의 효과 “태양광발전설비제조” 분리 2009 산업연관표
- ✓ 일본 경제사회연구소 태양광발전시스템 투입계수 적용

### ❖ 유승훈 외(2014) - 2012 산업연관표

- ✓ 수요유도형 모델 - 생산유발효과, 부가가치유발효과, 취업유발효과
- ✓ 공급유도형 모델 - 공급지장효과 산정, 레온티에프가격모형- 물가파급

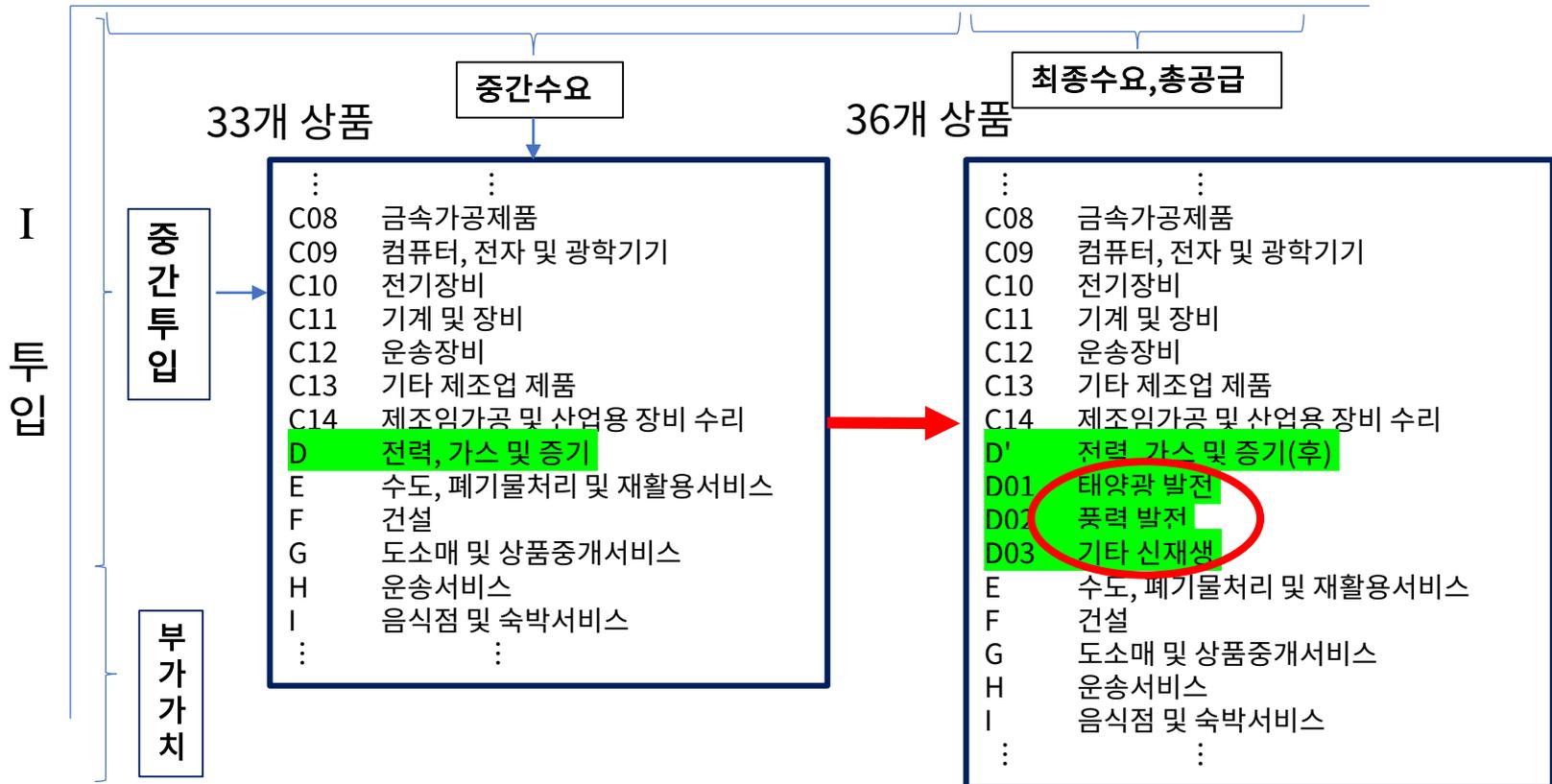
### ❖ 에너지경제연구원(2016), 오상봉(2017) - 2013 산업연관연장표

- ✓ 제조설비부분 계수 직접 산정, 운영유지 부문은 Wei et al(2010)계수
- ✓ RPS가 고용에 미치는 영향 - 30년 신재생발전비중 20%시, 104천명 고용 전망

# Ⅲ. 1차년도 연구 내용

## ❖ 2015 태양광-풍력-산업연관표 구축

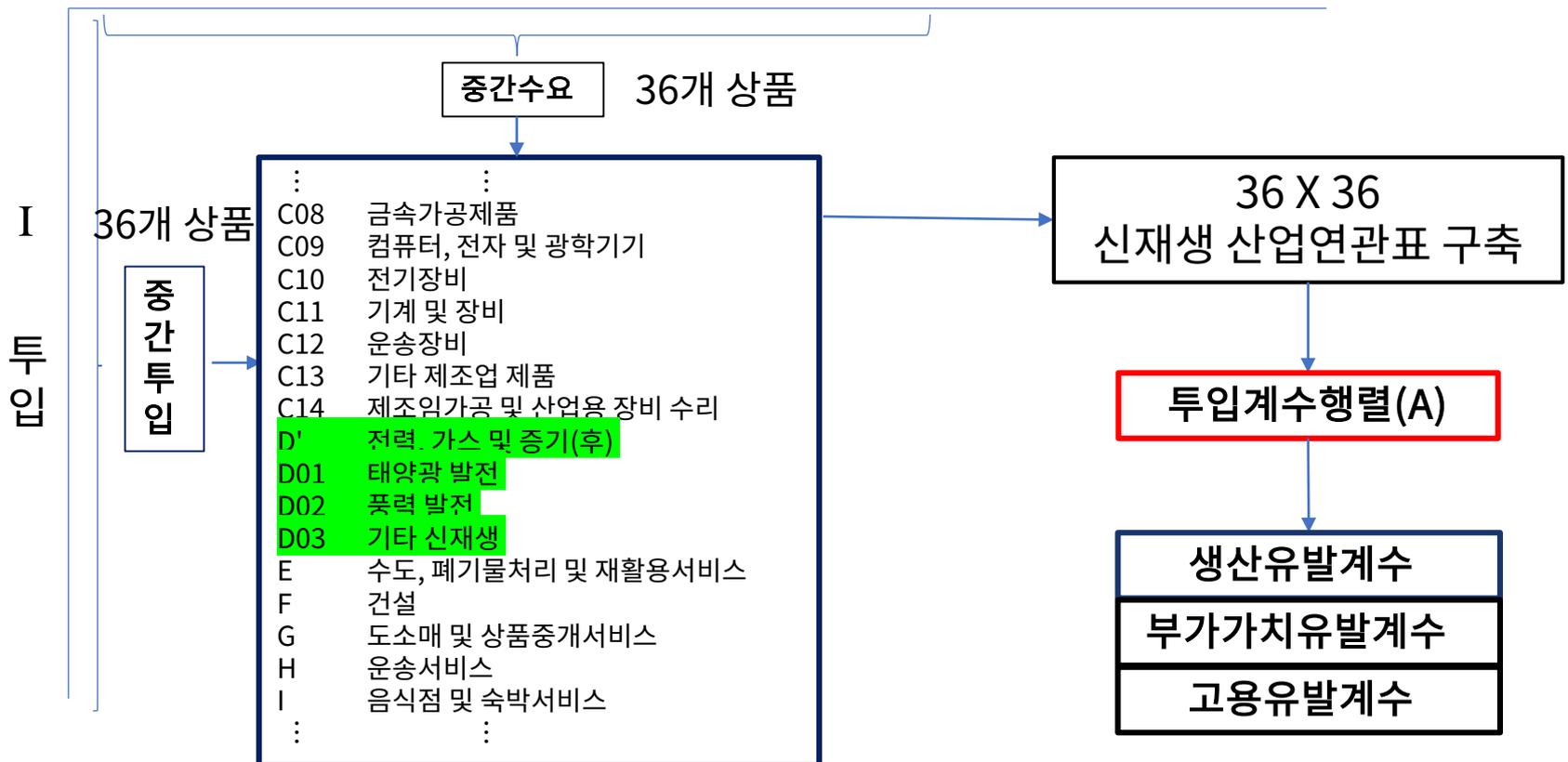
○ 산출(배분)



# Ⅲ. 1차년도 연구 내용

## ❖ 신재생 산업연관표 구축 → 파급효과 산정

0 산출(배분)



# Ⅲ. 1차년도 연구 내용

## ❖ 신재생 산업연관표 추정(2020, 2030 태양광, 풍력, 기타 신재생 전력산업 분리)

- 2020년, 2030년 산업연관표 추정
  - ✓ RAS 방법론 이용 - 연장표 작성을 위해 한국은행에서 RAS 방법 사용
  - ✓ KDI 경제전망, KIET 산업별 전망(2018), 8차 수급기본계획 자료 사용

## ❖ 제조, 건설 부분 파급효과 산정

- 가중평균 방식과 외생화 방식의 간접 방식을 이용하여 파급효과 산정
  - (기존) 태양광 산업의 원가구조 파악 후 제조업 분야 별로 비율 산정,  
원가 비중으로 제조 및 건설 분야별 파급효과의 가중 평균치
  - (본 연구) 신재생 분리 IO에 파악된 제조업 투입구조를 이용하여 비율 산정,  
투입구조 비중으로 제조업 분야별 파급효과의 가중 평균치 계산

# Ⅲ. 1차년도 연구 내용

## ❖ 기존 방식 - 제조 건설 부분 파급효과 산정 (keei 2016, 고용노동부 2017)

구분	중분류	세분류	표준산업코드	비중 (%)	구분	중분류	세분류	표준산업코드	비중 (%)
소재	특수가스	모노실란, 삼염화실란	201 (기초화학물질 제조업)	웨이퍼에 포함	부품	필름 (EVA)		222 (플라스틱제품제조업)	모듈에 포함
			2012 (기초 무기화학물질 제조업)					2221 (1차 플라스틱제품제조업)	
	20121 (산업용가스제조업)	22212 (플라스틱 필름, 시트 및 판제조업)							
	201 (기초화학물질 제조업)	231 (유리 및 유리제품제조업)	모듈에 포함						
2012 (기초 무기화학물질 제조업)	2311 (편유리제조업)								
실리콘	폴리실리콘, 모노실리콘	20129 (기타기초무기화학물 제조업)	웨이퍼에 포함	유리	강화유리	23110 (편유리제조업)			
잉곳			201 (기초화학물질 제조업)	웨이퍼에 포함	프레임	외장재 (모듈)	242 (차비철금속제조업)	모듈에 포함	
			2012 (기초 무기화학물질 제조업)				2422 (비철금속 압연, 압출 및 연신제품제조업)		
20129 (기타기초무기화학물 제조업)	24222 (알루미늄 압연, 압출 및 연신제품제조업)								
20129 (기타기초무기화학물 제조업)	243 (금속 주조업)	2432 (비철금속 주조업)	24321 (알루미늄 주조)						
웨이퍼			201 (기초화학물질 제조업)	19	금속분말 (metal phaste)		259 (기타 금속가공제품제조업)	셀에 포함	
			2012 (기초 무기화학물질 제조업)				2591 (금속 단조, 압형 및 분말아금 제품제조업)		
20129 (기타기초무기화학물 제조업)	25911 (분말아금제품제조업)								
20129 (기타기초무기화학물 제조업)	25911 (분말아금제품제조업)								
태양전지	셀	실리콘계	261 (반도체 제조업)	13	지지대 (트렉커)	태양광 추적장치	251 (구조용 금속제품, 탱크 및 증기발생기 제조업)	5	
	모듈	결정계 Si 태양전지 모듈	2612 (다이오드, 트랜지스터 및 유사 반도체 소자 제조업)	17			전기배선공사		BIPV 포함
26120 (다이오드, 트랜지스터 및 유사 반도체 소자 제조업)			25113 (금속 조립구조체제조업)						
전력기기	인버터		281 (전동기, 발전기 및 전기 변환 · 공급 · 제어 장치 제조업)	6	시스템 (설계시 공포함)		423 (전기 및 통신 공사업)		13
			2811 (전동기, 발전기 및 전기변환장치 제조업)				4231 (일반전기 공사업)		
28119 (기타 발전기 및 전기변환장치 제조업)	4231 (전기 공사업)								
28119 (기타 발전기 및 전기변환장치 제조업)	42312 (내부 전기배선 공사업)								
제어장치 (총방전, 계통연계)			281 (전동기, 발전기 및 전기 변환 · 공급 · 제어 장치 제조업)	1	단지조성	태양광 단지 조성	412 (토목 건설업)	18	
			2812 (전기공급 및 전기제어 장치 제조업)				4121 (지반조성 건설업)		
28122 (배전반 및 전기자동제어반 제조)	41210 (지반조성 건설업)								
28122 (배전반 및 전기자동제어반 제조)	421 (기반조성 및 시설물 축조관련 전문공사업)	4212 (기반조성 관련 전문공사업)	42121 (토공공사)						
제조장비	잉곳 및 웨이퍼, 셀 및 모듈 제조 장비		232 (특수 목적용 기계 제조업)	1			2327 (특수 목적용 기계 제조업)	8	
			2327 (반도체 및 평판디스플레이 제조 기계 제조업)						
			23271 (반도체 제조용 기계 제조업)						

# Ⅲ. 1차년도 연구 내용

## ❖ 신재생 전력산업 파급효과 (2015,2020,2030)

연도	구분	생산유발계수	부가가치유발계수	고용유발계수
2015	태양광 발전	2.093	1.238	4.034
	풍력 발전	2.083	1.250	4.105
	기타신재생 발전	2.093	1.214	5.997
	기존 발전	2.404	0.829	5.644
2020	태양광 발전	2.190	1.253	3.818
	풍력 발전	2.184	1.268	3.888
	기타신재생 발전	2.150	1.242	5.606
	기존 발전	2.661	0.887	5.784
2030	태양광 발전	2.357	1.226	3.560
	풍력 발전	2.357	1.245	3.653
	기타신재생 발전	2.317	1.219	5.057
	기존 발전	2.842	0.863	5.283

# Ⅲ. 1차년도 연구 내용

## ❖ 2015년 태양광, 풍력 설비제조업의 파급효과

연도	구분	생산유발계수	부가가치유발계수	고용유발계수
선행연구 (keei 2016)	태양광 제조업	2.41 (keei 2016) 1.93 (김윤경 2012) 2.17 (유승훈 외 2014)	0.74	9.03(유승훈 외 2014)
	풍력 제조업	2.26 (keei 2016) 2.17 (유승훈 외 2014)	0.68	9.03(유승훈 외 2014)
가중평균 방식	태양광 제조업	2.88	0.86	8.3
	풍력 제조업	2.87	0.87	8.8
외생화 방식	태양광 제조업	2.27	0.70	15.2
	풍력 제조업	2.29	0.71	14.4
제조업 평균		1.99	0.63	6.0

# Ⅲ. 1차년도 연구 내용

## ❖ 2015, 2020, 2030 태양광, 풍력 설비제조업의 파급효과 비교

연도	구분	생산유발계수	부가가치유발계수	고용유발계수
2015	태양광 제조업	2.88	0.86	8.3
	풍력 제조업	2.87	0.87	8.8
2020	태양광 제조업	2.98	0.68	8.6
	풍력 제조업	2.98	0.90	9.2
2030	태양광 제조업	3.05	0.64	8.9
	풍력 제조업	3.05	0.89	9.5

# Ⅲ. 1차년도 연구 내용

## ❖ 2015년 태양광, 풍력 건설업의 파급효과

기준	구분	생산유발계수	부가가치유발계수	고용유발계수
가중평균 방식	태양광 건설업	2.55	0.97	11.6
	풍력 건설업	2.55	0.97	11.6
외생화 방식	태양광 건설업	3.08	1.26	23.7
	풍력 건설업	2.67	1.06	20.6
기존 건설		2.06	0.78	9.2

## ❖ 2020년, 2030년 파급효과(가중평균방식)

연도	구분	생산유발계수	부가가치유발계수	고용유발계수
2020	태양광 건설업	2.69	1.01	12.1
	풍력 건설업	2.69	1.01	12.0
2030	태양광 건설업	2.80	0.97	12.5
	풍력 건설업	2.80	0.97	12.5

# IV. 향후 연구 계획

## < 2차년도 >

### ❖ 발전부분 산업연관표 구축과 파급효과 산정

- ✓ 석탄-가스-원자력-태양광-풍력-연료전지-기타신재생 분류 산업연관표 구축
- ✓ 2020, 2030년 산업연관표 추정 및 파급효과 산정

### ❖ 하향식 모형 - 세분화된 각 부문의 고용 효과 중심

- ✓ 산업연관표와 같은 분류로 석탄-가스-원자력-태양광-풍력-연료전지-기타신재생 분리한 모형 구축
- ✓ GDP, 온실가스감축효과, 후생효과, 고용효과, 전기요금 등

### ❖ DSGE 모형 구축을 통한 충격 반응 분석

- ✓ 재생에너지(클린에너지)를 고려한 거시경제학 모형 연구 반영
- ✓ RPS 보급정책 탄소세 등의 정책 및 외부충격이 거시경제에 미치는 효과 분석



에너지경제연구원  
Korea Energy Economics Institute

감사합니다.