

이 과제는 2010년 고용노동부의 학술연구
용역사업의 일환으로 연구되었음

정부정책이 고용에 미치는 영향에 대한 분석 및 평가 시리즈(VII) - 신재생에너지의 기술개발 및 이용·보급정책 -

연구기관: 한국고용정보원

고 용 노 동 부

본 보고서는 고용노동부 용역과제로 한국고용정보원(연구책임자:
주무현)에서 2010년 수행한 연구결과입니다.

공동 연구진

연구책임자: 주무현(한국고용정보원 연구위원)

참여연구자: 남기성(한국고용정보원 연구위원)

백광호(한국고용정보원 부연구위원)

전용석(한국고용정보원 부연구위원)

박순찬(공주대학교 교수)

최종일(조선대학교 교수)

김종숙(한국여성정책연구원 센터장)

김상지(경북지역산업평가단 팀장)

목 차

제1장 서 론	1
제1절 연구의 필요성 및 목적	1
제2절 연구내용과 방법	3
제2장 고용영향평가 개요	7
제3장 신재생에너지 기술개발 및 이용보급정책	11
제1절 녹색성장과 신재생에너지 정책	11
제2절 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급정책	23
제3절 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급정책의 고용연계성	47
제4절 해외 신재생에너지 고용영향평가 사례	51
제4장 거시경제적 효과	65
제1절 거시경제적 효과분석의 개요	65
제2절 분석 방법과 장단점	67
제3절 분석모형과 데이터	69
제4절 신재생에너지 산업에 대한 정부의 지원 내역	79
제5절 분석 결과	83
제5장 산업부문별 연간관계와 고용효과 분석	92
제1절 고용효과 규모추정의 개요	92
제2절 신재생에너지 정부지출 투입효과	93
제3절 신재생에너지 사업 참여의 고용증대 효과	119
제4절 연구결과 종합 및 정책적 함의	130

제6장 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 정책관련 실태조사	135
제1절 조사개요	135
제2절 조사결과 기초분석	142
제3절 실태조사 결과 요약	180
제7장 결론 및 정책제언	189
제1절 결론	189
제2절 정책제언	195
참고문헌	203
부 록	205

표 목 차

<표 2-1> 조사대상 업체 구분별 조사 참여업체 현황	8
<표 2-2> 신재생에너지 사업 최종 조사참여 집계표	10
<표 3-1> 신재생에너지 분류	16
<표 3-2> 신재생에너지 분류의 각국 종합비교	17
<표 3-3> 신재생에너지 종류	18
<표 3-4> 신재생에너지 공급 추이	23
<표 3-5> 사업별 신재생에너지 공급 추이	24
<표 3-6> 2020 그린홈 100만호 보급계획	26
<표 3-7> 신재생에너지분야 기술개발사업비	34
<표 3-8> 신재생에너지 보급보조사업 예산현황	36
<표 3-9> 신재생에너지보급 관련 사업의 2010년 예산	38
<표 3-10> 그린홈100만호사업의 단계별 보급목표	40
<표 3-11> 신재생에너지원별 보급목표	41
<표 3-12> 그린홈100만호사업의 지원대상 및 지원한도	41
<표 3-13> 신재생에너지원별 2010년 예산지원규모	42
<표 3-14> 지방보급사업의 지원대상 및 지원한도	43
<표 3-15> 지방보급사업 연혁	44
<표 3-16> 일반보급사업의 지원대상 및 지원한도	45
<표 3-17> 발전차액지원제도 예산지원규모	46
<표 3-18> 분류도식	54
<표 3-19> 재생에너지의 고용영향 - Asturias 사례연구에 포함된 고용영향 -	55
<표 3-20> “재생에너지 활성화” 연구에서 포함된 고용영향	58
<표 3-21> “재생에너지 공급망 갭(GAP) 분석” 연구에서 포함된 고용영향	59
<표 3-22> “오스트리아 RES의 경제적 타당성” 연구 결과	61
<표 3-23> 오스트리아 녹색전기 촉진정책의 고용효과 범위	62

<표 3-24> 독일 태양광발전의 고용효과 연구에서 포함된 고용영향	63
<표 3-25> “독일 재생에너지: 고용효과”의 범위	63
<표 4-1> 그린홈 100만호 사업의 전문업체 산업분류별 정부지출액	80
<표 4-2> 일반보급 사업의 전문업체 산업분류별 정부지출액	81
<표 4-3> CGE 모형에서의 산업분류	82
<표 4-4> 신재생에너지 사업별 지출 규모	83
<표 4-5> 신재생에너지 산업에 대한 정부 재정지출의 거시경제적 효과 (정태적 CGE모형)	85
<표 4-6> 신재생에너지 산업에 대한 정부 재정지출의 장기적 누적효과 (자본축적 CGE모형)	86
<표 4-7> 거시계량모형을 이용한 분석 결과	88
<표 4-8> 한국은행 거시계량모형의 적용한 시기별 GDP 변화율	89
<표 4-9> 분석 결과의 종합	89
<표 5-1> 신재생에너지 종류별 관련 산업별 참여기업 수 비율	93
<표 5-2> 그린홈 100만호 사업의 전문업체 산업분류별 정부지출액	95
<표 5-3> 일반보급 사업의 전문업체 산업분류별 정부지출액	96
<표 5-4> 신재생에너지 이용보급 및 기술개발사업의 연도별 지출액	97
<표 5-5> 산업분류	100
<표 5-6> 보급사업 정부지출의 생산유발효과	104
<표 5-7> 기술개발 정부지출의 생산유발효과	104
<표 5-8> 전체 정부지출의 생산유발효과	105
<표 5-9> 보급사업 정부지출의 고용유발효과	106
<표 5-10> 기술개발사업 정부지출의 고용유발효과	107
<표 5-11> 전체 정부지출 투자액의 고용유발효과	107
<표 5-12> 보급사업 정부지출의 취업유발효과	109
<표 5-13> 기술개발사업 정부지출의 취업유발효과	110
<표 5-14> 전체 정부지출 투자액의 취업유발효과	111
<표 5-15> 발전차액 보조금 지급액	113
<표 5-16> 발전차액 정부지출의 생산 전방연쇄효과	113
<표 5-17> 발전차액 정부지출의 취업 전방연쇄효과	114
<표 5-18> 발전차액 정부지출의 고용 전방연쇄효과	115
<표 5-19> 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 사업의 총 고용효과	116
<표 5-20> 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 사업의 총 취업효과	117

<표 5-21> 정부지출의 직간접 고용 및 취업유발효과	118
<표 5-22> 참여기업, 비참여기업 요약통계(2008년, 2009년 2개년 값)	124
<표 5-23> 참여기업과 비참여기업의 종업원수 증가에 대한 통계	124
<표 5-24> 로짓모형의 추정결과	127
<표 5-25> 성향점수 matching 결과	128
<표 5-26> 평균 효과 (average treatment effect on the treated(ATT)) 추정결과	129
<표 5-27> 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 사업의 총 고용효과	130
<표 6-1> 신재생에너지 사업 조사모집단 분포	136
<표 6-2> 신재생에너지 사업 최종 조사참여 집계표	137
<표 6-3> 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 정책의 특성별 가중값	140
<표 6-4> 가중값의 분포	140
<표 6-5> 조사대상 사업체의 종류별 분포	143
<표 6-6> 대표 사업분야별 사업체 분포	143
<표 6-7> 사업체의 주사업분야별 사업체 구분	144
<표 6-8> 상용직 규모별 사업체 분포	144
<표 6-9> 사업체규모별 사업체 유형 분포	145
<표 6-10> 신재생에너지 사업별 사업체 규모 분포	146
<표 6-11> 대표 사업분야별 참여 사업분야	147
<표 6-12> 사업체 유형별 자본금 및 매출액 규모	148
<표 6-13> 주사업분야별 조사대상 사업체의 신재생에너지 관련 사업시작 시기	150
<표 6-14> 조사대상 사업체의 평균 신재생에너지원별 인력활용 실태	152
<표 6-15> 2010년 말 사업체 유형별, 고용형태별 인력현황	152
<표 6-16> 2010년 말 대표 에너지원 사업체별 상용직의 업무분야별 인력현황	153
<표 6-17> 2010년 말 업무분야별, 주당 근로시간별 인력현황	154
<표 6-18> 사업체의 주사업분야별 신재생에너지사업 관련 상용직 신규인력채용경험	155
<표 6-19> 사업체의 주사업분야별 2008년 신재생에너지사업 관련 상용직 신규인력 채용	156
<표 6-20> 사업체의 주사업분야별 2009년 신재생에너지사업 관련 상용직 신규인력 채용	157

<표 6-21> 사업체의 주사업분야별 2010년 신재생에너지 사업 관련 상용직 신규인력 채용	158
<표 6-22> 사업체의 주사업분야별 신재생에너지 사업 관련 비상용직 신규인력 채용경험	159
<표 6-23> 사업체의 주사업분야별 신재생에너지 사업 관련 비상용직 신규인력 채용규모	160
<표 6-24> 주사업분야별 사업체의 신재생에너지사업 관련 추가인력 고용계획	162
<표 6-25> 주사업분야별 신재생에너지사업 관련 상용직 추가고용 예상규모	162
<표 6-26> 주사업분야별 신재생에너지사업 관련 비상용직 추가고용 예상규모	163
<표 6-27> 2010년 말 신재생에너지사업별 상용직 활용인원	164
<표 6-28> 2010년 말 신재생에너지 사업별 임시직, 일용직 활용인원	164
<표 6-29> 2010년 말 현재 신재생에너지 사업별 활용인원 합계	165
<표 6-30> 태양광사업의 사업체별 활용인원 변화	166
<표 6-31> 태양광사업의 전체 활용인원 변화	167
<표 6-32> 풍력사업의 사업체별 활용인원 변화	167
<표 6-33> 풍력사업의 전체 활용인원 변화	168
<표 6-34> 바이오에너지사업의 사업체별 활용인원 변화	168
<표 6-35> 바이오에너지사업의 전체 활용인원 변화	169
<표 6-36> 지열사업의 사업체별 활용인원 변화	169
<표 6-37> 지열사업의 전체 활용인원 변화	169
<표 6-38> 태양열사업의 사업체별 활용인원 변화	170
<표 6-39> 태양열사업의 전체 활용인원 변화	170
<표 6-40> 수력사업의 사업체별 활용인원 변화	171
<표 6-41> 수력사업의 전체 활용인원 변화	171
<표 6-42> 각 사업별 고용인원의 연도별 변화	172
<표 6-43> 정부의 신재생에너지지원사업 수혜 현황	173
<표 6-44> 최초 정부정책 수혜시기의 분포	174
<표 6-45> 정부지원 금액과 주체의 변화	175
<표 6-46> 신재생 에너지 사업 비참여시 현재 활용인력수의 근로자 채용 여부	177

<표 6-47> 신재생에너지 사업 비참여시 일부 채용 비중	178
<표 6-48> 정부의 신재생에너지사업에 참여하지 않았을 경우 고용상황	179
<표 6-49> 감원을 실시하였다면 현재 인원대비 예상된 감원규모	179
<표 6-50> 감원을 실시하였다면 예상되는 감원인원의 직무	180
<표 6-51> 최근 3년 이내 녹색제품(또는 서비스)을 수출한 경험 여부 ...	185
<표 6-52> 향후 회사가 참여하는 녹색업종의 국내외 시장 전망	185
<표 6-53> 녹색사업 인력을 충분히 확보하지 못하는 원인	186
<표 7-1> 거시경제적 효과	190
<표 7-2> 시설 수명에 따른 평균 고용률	201

그림목차

[그림 1-1] 연구의 방법 및 구성	6
[그림 2-1] 조사대상 업체 구성	8
[그림 3-1] 녹색성장의 개념도	12
[그림 3-2] 제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 계획 주요 내용 ...	26
[그림 3-3] 에너지자원분야 R&D 예산 추이	32
[그림 3-4] 에너지자원분야 R&D 추진경과	33
[그림 3-5] 각 국별 에너지시스템 변화로 인한 예상 실직률	47
[그림 3-6] 총고용효과와 순고용효과 사이의 상관관계	52
[그림 4-1] 자본축적효과	73
[그림 5-1] 산업연관표의 기본구조	98
[그림 6-1] 매출액 중 신재생에너지 사업 비중	149
[그림 6-2] 조사대상 사업체의 신재생에너지 관련 사업시작 시기(개)	150
[그림 6-3] 신재생에너지 사업별 고용인원 변화	172
[그림 6-4] 업체 유형별 정부의 신재생에너지지원사업 수혜	174
[그림 6-5] 향후 희망하는 정부의 신재생에너지지원사업	176

제1장 서론

제1절 연구의 필요성 및 목적

- 1990년대 이후 산업구조 고도화, 지식정보화 및 숙련편향적 기술 진보, 자동화 진전 등 경제환경 변화가 진행되면서 우리 경제는 고용과 성장의 선순환구조가 약화되는 현실에 직면하고 있음
 - 이에 따라 국가 및 지방자치단체의 주요 사업·정책 및 법·제도가 고용에 미치는 영향을 분석·평가하여 고용친화적 정책추진 지원 필요
- 정부의 경제·산업·복지·교육정책 등이 보다 고용친화적으로 수립·시행될 수 있도록 유도하는 고용영향평가제도 도입(고용정책기본법 제13조)
 - 고용노동부는 '10년 상반기부터 정부 5개 사업에 대한 고용영향평가를 본격적으로 실시
- 21세기 새로운 경제성장 동력으로 녹색산업은 일자리 창출효과에 대한 국민적 기대감이 높아 고용영향평가 필요성이 높은 상황
 - 이에 본 연구는 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급정책에 대한 객관적이고 전문적인 고용영향평가를 실시

- 특히 태양광, 풍력 등 신재생에너지산업의 노동집약적 특성으로 인한 높은 고용창출 기대감이 확산되고 있으나, 그것의 고용영향에 대한 체계적 평가가 정부 차원에서 시도되지 않았음
- 우리나라는 세계 10위의 에너지 소비국이면서 에너지 소비의 83%를 화석연료에 의존하고 있으며, 에너지 다소비산업의 에너지 소비비중이 OECD 평균보다 크게 상회하고 있음
- 세계은행은 2010년 탄소배출권 시장이 1,500억 달러에 달할 것으로 전망하고 있으며, 모건스탠리는 신재생에너지 시장이 2020년 1조 달러에 달할 것으로 추산
 - 이러한 환경규제 및 새로운 경제적 요인 발생에 따라 정부는 기본계획을 수립하고 신재생에너지 정책에 대한 본격적 대응태세를 정립
- 전 세계적인 녹색성장 추세에 맞춰 화석연료 사용에 따른 환경부담 축소 및 환경친화적 신·재생에너지의 적극적 개발·보급을 촉진하기 위해 매년 실행계획을 추진(신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법 제 6조)
 - 현재 '08.8월에 수립된 '국가에너지기본계획'을 근간으로 '08.12월 『제 3차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급관련 기본계획(이후 <기본계획>)』을 수립, 시행 중
 - 기본계획에 의거 '09년의 경우 국산신재생에너지 보급·확대, 보급제도 개선, 그린홈 보급사업추진, 기술개발, 수출사업화 및 국제협력 강화 등에 7,141억원 지원
- 본 연구는 지난 2008년부터 2010년까지 기본계획에 의거 시행된 신재생에너지 정책의 세부사업¹⁾을 대상으로 고용영향을 평가하

1) 세부사업은 총 5개 분야로 국산 신재생에너지 보급 확대, 보급제도 개선, 그린홈 보급사업 추진, 기술개발 지원, 수출사업화 및 국제 협력 강화가 있음

고 분석하는 데 목적이 있음

- 따라서 본 보고서는 신재생에너지 정책 및 세부사업을 중심으로 전개된 다양한 보급사업 및 기술개발, 수출사업화 등의 고용창출효과를 평가하고 분석하는데 집중함
- 신재생에너지 정책과 관련하여 신재생에너지 산업 지원현황(국비, 지방비, 민자 등)에 근거한 통합적 고용효과 창출 분석 및 고용창출 특성을 분석하여 통합적 고용창출 효과 극대화를 위한 맞춤형 전략추진이 필요
 - 기존 단일 고용효과지표가 낮은 고용영향평가의 협소함을 지양하고, 다양한 모범사례(model case)를 발굴하여 실체적 사실(substantial facts)에 대한 접근 유도
- 신재생에너지 정책의 고용창출효과를 분석하고, 일자리 창출 차원에서 노동시장 관련 정책을 제안하여 동 사업이 보다 ‘고용친화적’인 정책으로 발전할 수 있는 제언을 하고자 함
 - 신재생에너지 정책에 대한 분석을 통해 신재생에너지 정책과 고용관련 정책들이 정부 내에서 협의·조정되는 정책 거버넌스 정립과 신재생에너지 정책과 고용·인적자원개발 정책과의 연계성이 강화됨으로써 정부 정책의 효과성과 효율성을 제고함

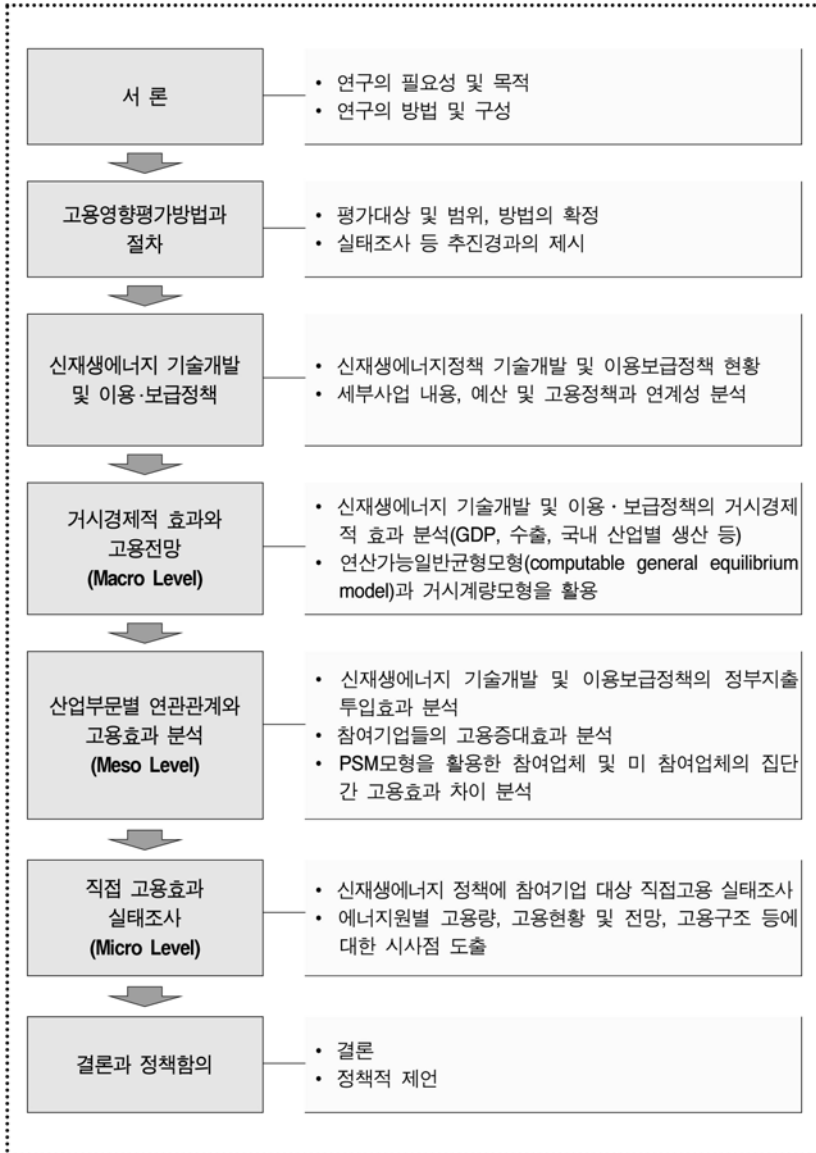
제2절 연구내용과 방법

- 본 연구에서 중점적으로 다루고자 하는 신재생에너지 정책 및 관련사업과 관련하여 2장에서는 우선적으로 본 연구에 있어서 평가대상과 범위를 확정하고, 실태조사 대상 및 주요 추진경과를 제시하였음

- 다음으로 3장에서는 현재까지 진행된 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급정책과 관련하여 세부사업별 정책내용, 예산, 고용 연계성을 중심으로 고찰하였음
- 4장에서는 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급정책이 GDP, 수출, 국내 산업별 생산 등 거시경제적 주요 변수에 미치는 영향을 분석함으로써, 거시경제에 미치는 효과를 제시하였음
 - 이를 위해 본 연구는 연산가능일반균형모형(computable general equilibrium model)과 거시계량모형을 활용함
- 5장에서는 첫째, 신재생에너지 사업의 고용효과 중 신재생에너지 보급을 위한 보급지원, 용자지원, 기술개발을 위한 ‘정부지출 투입효과’를 분석하고, 신재생에너지 사업의 결과로서 신재생에너지 보급사업에 참여한 기업들의 ‘고용증대효과’를 분석함
 - 신재생에너지 사업의 고용증대효과는 신재생 에너지 보급 사업과 관련하여 정부가 자금을 투입함으로써 실제로 신재생에너지 산업 참여 기업들의 생산이 활성화됨에 따라 신재생에너지 사업 참여기업이 비참여기업에 비해 얼마나 고용증가가 발생하였는가를 파악하고 제시함
- 6장에서는 신재생에너지사업의 고용실태 및 고용효과를 파악하기 위하여 신재생에너지 사업체를 대상으로 고용효과에 대한 조사를 통해, 일반현황, 고용현황 및 전망, 고용구조 등에 대한 시사점을 도출함
 - 신재생에너지 목표모집단의 기초조사를 통해 전화비수신, 결번 등을 제외한 276개 업체를 조사모집단으로 설정하고, 조사대상 사업체 특성을 고려하여 온라인조사, 방문 개별면접 조사, e-mail, Fax, 전화조사 중 응답자 편의에 따라 조사방법 병행

- 마지막으로 7장에서는 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급정책의 거시경제적 효과, 산업부문별 연관관계 및 고용효과, 실태조사 결과를 종합하고, 이에 기반하여 고용친화적 신재생에너지 사업을 위한 정책적 함의를 도출 및 정책제언을 제시함
- 본 연구는 신재생에너지 정책에 대한 고용영향평가를 통해 해당 정책의 고유목적에 준중하면서 비슷한 정책목표의 달성이 가능한 다수의 정책대안들 가운데 고용창출 효과가 상대적으로 우수한 대안을 선택할 수 있도록 기초자료 및 판단근거를 제공함
- 고용영향평가를 통해 신재생에너지 정책의 세부내용(에너지원별, 사업별)에 따른 고용효과를 제시하고, 각 고용효과의 편차에 따른 정책대응방안을 제시함으로써, 고용친화적 정책으로 방향 전환을 할 수 있는 근거를 제시함
- 본 연구의 내용 및 수행절차에 대하여 살펴보면 다음 [그림 1-1]과 같음

[그림 1-1] 연구의 방법 및 구성



제2장 고용영향평가 개요

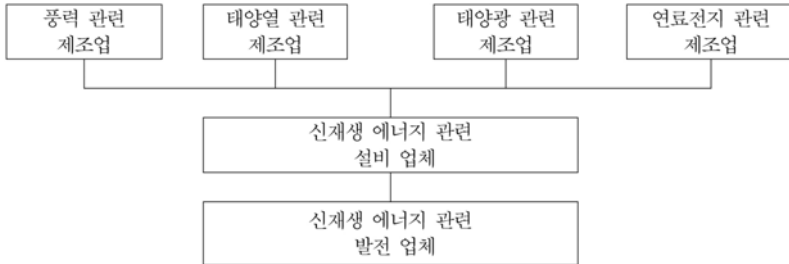
1. 평가 대상과 범위

- 신재생에너지원 촉진을 위한 관련 정책 가운데 <기본계획>에 포함된 주요사업 전체 대상
 - 태양광, 태양열, 풍력, 연료전지 등 4개 분야의 기술개발·보급 사업의 '08년~'10년(3년) 고용효과 분석

2. 실태조사 개요

- 조사대상
 - 모집단은 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 정책 사업 관련 설비업체, 제조업체, 발전 관련회사로 정함

[그림 2-1] 조사대상 업체 구성



○ 조사모집단

- 전수조사를 함으로 별도의 표본설계는 없으며 지식경제부에 요청하여 『신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 정책』 사업의 예산이 사용된 사업체의 리스트를 에너지관리공단으로부터 제공받아 중복된 리스트를 제외하고 정리한 업체 487개를 목표모집단으로 설정
- 신재생에너지 487개 목표모집단의 기초조사를 통해 전화비수신, 결번 등을 제외한 276개 업체를 조사모집단으로 설정

<표 2-1> 조사대상 업체 구분별 조사 참여업체 현황

	조사 모집단	
	업체수(개)	비율(%)
생산업체	144	52.2
설비업체	49	17.8
발전업체	54	19.6
기타	29	10.5
총계	276	100.0

주: 전체 제공 리스트 810개 업체 중 중복 리스트(사업자번호/업체명/담당자 동일) 및 고용인이 없는 경우를 제거 한 487개를 목표집단으로 하였고 그 중 기초조사를 통해 276개 업체를 조사 모집단으로 활용

3. 조사방법

- 구조화된 설문지를 통해 온라인설문 및 종이설문지를 병행하여 실시하며, 조사대상 사업체 특성을 고려하여 온라인조사, 방문 개별면접 조사, e-mail, Fax, 전화조사 중 응답자 편의에 따라 조사 방법 병행
- 응답자는 사업체의 인력현황을 숙지하고 있는 인사담당자로 함

4. 조사기간

- 조사(실사) 기간: 2011년 1월 10일 ~ 2011년 2월 24일(45일간)
- 조사 기준 시점
 - 조사 기준일은 조사문항에서 특정일을 기재하지 않은 경우, 2010년 말일(12월 31일)을 기준으로 함
 - 조사문항에 특정 년도를 기재한 경우, 각 조사년도의 말일(12월 31일)을 기준으로 함

5. 조사결과 집계

- 『신재생에너지 사업』의 조사 결과, 조사모집단은 276개 업체임
 - 유효리스트²⁾ 대비 최종 회수율은 46.0%: 276업체 대상으로 조사 수행하여 127개 업체 회수

2) 모집단의 276개 리스트 중 2.미참여(수신 후 최종 미참여), 3.거절(수신 후 거절)로 조사 진행이 불가능한 경우를 제외한 유효 리스트

〈표 2-2〉 신재생에너지 사업 최종 조사참여 집계표

	모집단 (업체)	비율 (%)	비고
1.최종 설문응답(회수)	127	46.0	설문응답 및 회수 완료
2.미참여(수신 후 최종 미참여)	117	42.4	컨택 및 독려하였으나 설문 조사 미참여(미완료)
3.거절(수신 후 거절)	32	11.6	조사참여 거절함
합계	276	100	

제3장 신재생에너지 기술개발 및 이용보급정책

제1절 녹색성장과 신재생에너지 정책

1. 녹색성장의 개념과 배경

가. 녹색성장의 개념

- 녹색성장(Green Growth)이란 환경(Green)과 경제(Growth)의 선순환 구조를 통해 양자의 시너지를 극대화하고 이를 새로운 동력으로 삼는 것을 뜻함
 - 즉, 경제성장패턴을 환경친화적으로 만들어 새로운 성장 기회를 확보하자는 개념으로 선진사회 실현을 위한 원인요법에 착안한 구체적 정책해법을 말함
- 녹색성장의 개념아래 국토, 도시, 건물, 주거단지, 교통 등 우리 생활 모든 곳에서의 녹색생활 실천 및 녹색산업의 소비기반을 마련함으로써 국민의 삶과 경제성장의 기본적인 패러다임을 전환하는 것을 목적으로 하고 있음

[그림 3-1] 녹색성장의 개념도



자료: 임성민·김윤중(2009)

2. 국내 녹색성장정책의 추진방향

가. 경제산업측면에서의 신성장동력 확충

- 탈석유, 에너지 자립 구현
 - 태양광, 풍력, 바이오에너지 등 신재생에너지와 관련한 기술개발 및 보급 확대를 통해 탈석유화를 추진하고, 그린에너지 강국으로 도약
 - LED 조명 등 고효율제품의 시장 확대를 추진하고, 그린 IT를 활용하는 에너지효율 자동 관리시스템 등 에너지효율 돌파기술(Breakthrough Tech) 확보
 - 해외 대형 자원개발 프로젝트와 전문인력 양성, 핵심기술 개발 등 인프라 구축을 통해 해외 자주개발을 확대
- 녹색기술, 산업의 신성장동력화
 - 아직까지 부족한 국내의 녹색기술과 관련하여 글로벌 경쟁력 조기 확보 노력
 - 그린홈(Green Home) 등 생활밀착형 녹색기술 집중개발과 전국에 「차세대 녹색기술 특화형 산업 클러스터」구축을 통해 국민 실감형 녹색생활기술 구현과 녹색산업 활성화 기반 강화
 - 새정녹색산업 수출산업화 및 일자리 창출형 성장 추진

- 기존산업 녹색화 및 녹색경영 확산
 - 친환경 공정 혁신 및 소재 개발 등을 통해 주력산업의 녹색전환(Green Transformation)을 촉진하고, 일류 그린제품으로 세계 친환경 시장을 공략
 - IPTV, WiBro 등 첨단 방송통신 서비스, RFID 등 Green IT 및 콘텐츠 기술을 다양한 관련 산업에 확대 적용하고, 녹색 산업 구조 전환의 촉매인 녹색컨설팅 산업을 육성하는 등 새로운 그린비즈니스 모델을 창출
 - 환경친화적인 제품생산·녹색경영을 위해 모기업과 협력사간 그린파트너십을 확대하고 녹색경영시스템을 개발 및 보급
- 녹색금융 활성화
 - 배출권 거래시장의 조기 개설 등을 통해 아시아 탄소시장의 허브로 육성하고 급팽창하는 국제 탄소시장의 주도권 확보
 - 민간투자 확대 및 민간투자위험 축소를 위해 민관 공동의 녹색산업 펀드를 조성, 운영
 - 기업의 탄소배출량 정보 및 녹색경영성과 공개제도를 조기 정착시키고, 녹색금융상품 개발하고 보급을 유도

나. 녹색사회시스템 구축

- 친환경적 세제 운영
 - 에너지 이용효율과 탄소배출 등을 재화와 서비스 가격에 반영하고, 자원배분의 비효율성을 줄일 수 있도록 국가조세 체제를 개편
 - 하이브리드차량에 대한 세금 감면 등 에너지 및 자동차 관련 세제를 단계적으로 친환경 세제로 운영
- 녹색일자리 창출 및 인재양성
 - 녹색일자리 창출로 경제위기를 극복하고 녹색경제 기반 강화
 - 녹색산업 인력 수요에 선제적 대응을 위해 녹색재교육 프로그램을 마련하고 해외인재 유치로 핵심 분야 고급두뇌 공급을 강화하며, 녹색기술,

녹색금융, 녹색서비스 등 전방위 녹색인재 수급 조사 및 예측을 통해 중장기 녹색인재 양성 프로그램을 개발

○ 국토공간의 녹색화

- 녹색 정주공간 조성으로 지역경제를 활성화
- 세계적 수준의 탄소제로(Carbon-Free) 도시를 조성하고, 그린오피스, 그린홈 프로젝트 및 공항, 항만 녹색화 등을 추진하는 한편, 숲, 습지 가꾸기 확대로 국토 녹색역량 확충
- 철도, 연안해운, 자전거 등 녹색교통의 수송분담률을 높이고, 교통수요관리대책, 서비스 개선 등을 통해 대중교통 비중 강화
- 도시광업(Urban Mining) 활성화, 자원순환 특화단지(에코센터) 조성 등을 통해 세계 최고의 자원순환사회(Eco-efficiency)를 구현하고, 가용 폐기물 에너지화('20년 100%)를 적극 추진

다. 생활속의 녹색한국 구현

○ 생활의 녹색혁명

- 개인의 인식변화와 녹색생활 실천 촉진을 위해 미래세대 녹색성장 교육(교재, 프로그램 개발 등)과 전 국민용 녹색성장 교육 프로그램(시민강좌, 방송교육, 주민자치회 등 활용) 확대
- 주거, 소비, 운전 등 의식주 생활양식의 근본적 변화 유도
- 재생에너지, 자전거, 자연생태, 문화, 자원순환, 친환경유기농 중심의 녹색마을 만들기(가칭 “녹색마을운동”)를 전개하고, 습지, 갯벌 등을 활용한 생태관광 활성화를 추진

○ 세계적인 녹색성장 모범국가 구현

- 환경문제에 대한 선진국의 실천적 활동이 요구됨에 따라 가까운 시일 내에 온실가스 감축목표 발표 등을 진행함으로써 지구문제 해결을 위한 리더십을 발휘
- 지구문제에 관한 중·고등 교육확대 등을 통하여 국민의식 개혁을 추진하는 한편, 공적개발원조(ODA)의 녹색화 추진

- 국정기조로 내세우고 있는 저탄소 녹색성장을 국가브랜드화함으로써 세계 일류의 녹색성장국가로 도약하기 위한 이미지 창출

3. 신재생에너지

가. 신재생에너지의 개념

- 신재생에너지는 태양에너지, 바이오매스, 풍력, 소수력, 연료전지, 석탄액화 가스화, 해양에너지, 폐기물 에너지 및 기타로 구분되며, 이 외에도 지열, 수소, 석탄에 의한 물질을 혼합한 유동성 연료를 의미함
- 폐기물 에너지는 재생에너지로, 넓은 의미로는 석유를 대체하는 에너지원으로 좁은 의미로는 신재생에너지원을 나타내는 것임
- 신재생에너지는 미래에 주력이 되는 새로운 에너지로 아직까지는 경제성이 떨어지고 소규모이나 많은 투자와 기술개발을 통해 실용성 있는 에너지로의 개발이 필요한 실정임
- 우리나라의 신재생에너지는 석유, 석탄, 원자력, 천연가스가 아닌 에너지로 11개 분야로 지정되어 있으며, 재생에너지로 태양열, 태양광, 바이오, 풍력, 소수력, 지력, 해양 및 폐기물 에너지 등 8개 분야와 신에너지로 연료전지, 석탄액화 및 가스화한 에너지 그리고 수소에너지 등 3개 분야로 구분됨
- 이와 같은 신재생에너지는 기술적 자원으로 연구개발에 의해 확보가 가능하며 화석연료 사용에 따른 이산화탄소 발생이 없어 환경친화적 자원이라 할 수 있으며, 무제한 공급이 가능하고 재생이 가능한 에너지로서 비고갈성자원임
- 또한 장기적인 선행투자와 시장전망의 불확실성으로 정부주도의 개발 및 보급이 필요하다는 특성을 가지고 있음

- 국내에서는 일반적인 분류체계로 아래의 <표 3-1>과 같이 분류하고 있으며 신재생에너지에 대한 주요 선진 각국과 비교하면 대체로 유사하나 일부국가는 명칭 또는 분류상 약간의 차이가 있음

<표 3-1> 신재생에너지 분류

	1차 에너지	최종 에너지
재생 에너지	태양열 온수급탕 태양광 발전량 풍력 발전량 수력 발전량 바이오 발전량 해양 에너지 지열 에너지 수소제조원 중 재생에너지	태양열 온수급탕 태양광 발전량 풍력 발전량 수력 발전량 바이오 발전량 해양 에너지 발전량 지열 에너지 발전량 재생에너지로 제조한 수소
신에너지+재생 에너지	상기 에너지원 수소에너지원 중 재생에너지 석탄GCC 제외 중질산사유 가스화 제외	상기 에너지원 수소연료전지 전체 석탄GCC 제외 중질산사유 가스화 포함
신에너지+재생에너지+폐기물(재활용)	상기 에너지원 폐기물 중 유기물 기원	상기 에너지원 폐기물 열+폐기물 발전
신에너지+재생에너지+폐기물(재활용)+미활용 에너지	상기 에너지원 미활용에너지(하수처리장열, 지하철폐열, 호수/하천수열 등)	상기 에너지원 미활용에너지(열+발전량)

자료: 부경진(2008), “신재생에너지보급 확대에 따른 정책적 이슈”, 에너지경제연구원

- 앞서 언급한 바와 같이 각 국가별로 신재생에너지의 분류체계는 차이를 보이고 있는 상황임
- <표 3-1>는 주요 국가의 신재생에너지를 분류한 것으로 IEA 재생에너지 분류체계에서 지열은 직접 열이용 또는 발전만 해당(히트펌프이용의 경우 미포함), 고형바이오매스에 폐목재 포함, 도시폐기물 가연성유기폐기물만 포함되는 특성을 보임
- 유럽연합(EU)의 재생에너지 분류체계에서 바이오매스는 농업, 임업관련 부문의 생산물, 폐기물 등의 물질 중 생물분해 가능한 부

분을 지칭하고, 폐기물에너지는 산업 및 도시폐기물 중생물 분해 가능한 부분만을 지칭하고 있음

- 일본은 ‘신에너지’라는 특유의 분류기준을 사용하고 있음
 - 특히 기술적으로는 실용화단계에 이르고 있지만, 경제성의 제약 때문에 보급이 충분하지 않은 자원을 ‘신에너지’로 정의하고 있는 상황임

〈표 3-2〉 신재생에너지 분류의 각국 종합비교

국가	태양	풍력	수력	지열	바 이 오	폐 기 물	해양	수소	연료 전지	석탄 가스 화	중질 산 사유	비고
IEA	○	○	○	○	○	○	○					폐기물은 생물분해가능 유지성만 포함
EU	○	○	○	○	○	○	○					IEA와 유사
일본	○	○			○	○		○	○			수력, 해양, 지열제외 NG열병합, 청정E 자동차, 미이용에너지 포함
미국	○	○	○	○	○	○	○					태양빛에 의한 직접조명 포함
한국	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	폐기물 에너지 활용은 모두 포함

- 석유대체에너지의 도입을 도모하기 위해 특별히 필요한 자원, 이미 실용화 단계에 있는 수력 및 지열은 제외하고, 연구개발단계에 있는 파력 및 해양온도차발전도 제외하고, 폐목재는 바이오매스에 포함함
- 미국의 재생에너지 분류체계는 상대적으로 매우 제한적인 개념을 적용하고 있음

- 특히 태양빛을 직접적으로 실내조명에 이용하는 경우도 태양에너지에 포함하고, 히트펌프를 이용하는 경우도 지열에 포함하며 폐목재는 폐기물이 아닌 바이오매스에 포함시키고 있는 상황임

나. 신재생에너지의 유형

- 신재생에너지분야를 일반적으로 분류하면 다음과 같이 나타낼 수 있음

〈표 3-3〉 신재생에너지 종류

분야	주요 내용 및 현황
수소, 연료전지	○ 수소사회기반구축을 위한 수소제조, 수소저장, 수소수송·공급 기술 및 안정성 확립을 위한 개발 추진 ○ 연료전지는 장래 수소사회 구축을 위한 전략적 기술개발 분야로 상용화를 위한 기초적 메커니즘 해명과 성능, 내구성 향상, 가격절감을 위한 혁신적 기술개발 추진
태양광	○ 국산 에너지 공급, 기후변화협약 대응, 수출산업화를 통한 고용창출을 유도하기 위한 태양광발전시스템 기술개발 추진 ○ 성능향상 기술개발위주에서 저비용·고효율 태양광 발전시스템 구현을 위한 결정질 Si 태양전지 저가·고효율화, 차세대 박막태양전지 및 산업용 고효율 집광형 태양전지 개발 등 전략적 기술개발 추진
풍력	○ 국산 에너지 공급 및 환경 친화적 에너지인 풍력발전시스템의 핵심 부품개발을 통한 가격경쟁력 확보 및 국산 풍력발전기의 신뢰성 확보를 위한 기술개발 추진 ○ 미래 풍력 수출시장 선점을 위한 대형 해상 풍력발전시스템 기술개발 추진
석탄가스화액화기술	○ 한국형 300MW급 IGCC플랜트의 신뢰성 향상 및 국산 가스화 공정 개발을 통한 사용연료 유연성 확보를 위한 기술개발 추진 ○ 해외 가스화액화 플랜트 수출시장 진입을 위한 한국형 석탄 가스화 플랜트개발 기술확보 추진
소수력	○ 유지·관리비용이 저렴하며 타 에너지 분야(태양광, 풍력 등) 대비 에너지 밀도가 높고 경제성이 우수한 에너지원 ○ 주요 부품 국산화, 품질향상 및 전자식 시스템개발을 통한 효율향상 기술개발 추진 ○ 저낙차 수력발전시스템 개발 등 비활용자원 이용 기술개발 확대 추진

분야	주요 내용 및 현황
해양	○ 해양에너지를 이용한 조력·조류·파력발전 등 기술개발 추진 ○ 경제성 확보를 위한 터빈발전기 등 핵심부품 기술개발 추진 ○ 국내 해양자원의 환경 영향평가, 조석 예측기법, 기반기술 확보 및 실험역 실증연구사업 추진
바이오	○ 셀룰로스를 에탄올, 바이오부탄올 등 수송용 바이오연료기술 개발 추진 ○ 시스템 저가화, 신뢰성
폐기물	○ 열이용, 연료제조, 발전 등 이용 변환효율 증대 및 청정 원료화 기술개발 추진 ○ 폐기물 이용기술 확대를 위한 열분해, 연료유, 재생연료 고급화, 소각로용 마이크로발전시스템 등 기술개발 추진
태양열	○ 첨단소재, 제조기술 개발을 통한 시스템 고효율화(저온분야) 및 냉·난방시스템, 태양열발전시스템, 태양열 화학시스템(중고온분야) 등 기술개발 추진 ○ 타에너지원 복합적용시스템(태양광/열 이용 하이브리드 등) 개발을 통한 이용확대기술개발 추진
지열	○ 지열에너지 경제성 확보를 위한 지열자원 탐사, 평가기법 등 기술개발 추진 ○ 고효율 히트펌프, 대체냉매 이용 냉·난방시스템, 지열발전시스템 등 지열이용기술개발 추진

자료: 에너지관리공단

4. 산업동향

가. 태양광 발전

- 태양광 발전은 태양의 빛에너지를 반도체 물질로 구성된 태양전지(Solar Cell)를 통해 전력으로 생산하는 시스템
 - 태양전지는 태양광 발전의 핵심요소로서 재료에 따라 실리콘계와 화합물계로 나뉘는데, 실리콘계 태양전지가 현재 시장점유율 90% 차지
 - 최근 실리콘 공급 부족 등으로 실리콘 가격이 급등하면서 실리콘 사용량을 줄일 수 있는 박막 태양전지에 대한 연구도 활발
- 폴리실리콘을 비롯하여 태양광 산업에 대한 국내기업의 시장참여가 빠르게 증가하는 추세
 - 동양제철화학은 폴리실리콘 생산 원천기술을 독자적으로 개발하였으며, 미국 Sunpower사와 장기계약을 체결하는 등 국내 최초로 폴리실리콘 생산체제를 갖추고 2008년부터 생산 본격화
 - LG화학은 2011년 폴리실리콘 생산을 목표로 외국기술(Licence) 및 장비를 도입하여 올해 중반부터 공장 건설 계획(폴리실리콘 5,000톤 규모 설비 투자비는 약 5,000억원(4~5억달러) 소요)
 - LG화학의 폴리실리콘 관련 R&D 인력은 6명, 연간 R&D 투자비는 약 30억원 정도로 낮은 편
- 태양전지/모듈의 경우 아직 국내시장이 활성화되지 않아 대부분 수출하고 있는 실정이며, 국내 태양전지의 장비 국산화율은 매우 낮은 수준임
 - 태양전지의 경우 현대중공업이 2007년 30MW 태양전지 생산, 한국철강이 국내 최초로 박막형 태양전지 양산에 성공
 - 최근 LG 등 대기업들이 폴리실리콘부터 최종 태양광발전시스템까지 국내 일괄생산체제 구축을 목표로 참여 확대

나. 풍력 발전

- 풍력 발전은 풍력발전기의 날개를 통해 풍력을 회전력으로 전환시켜 전기를 생산하는 시스템을 의미하며, 일반적으로 기자재 분야와 발전기 분야로 나뉨
- 국내 업체들이 풍력발전기 기술개발에 참여하고 있으나 설계기술 부족 등으로 아직까지 상용화된 모델이 없는 상황임
 - 이러한 상황에서 효성이 750kW급 풍력발전시스템 개발을 완료하고, 2MW급 풍력발전시스템을 실증 중이며 최근 5MW급 연구 시작
 - 두산은 3MW급 해상용 풍력발전기 시스템을 개발 중으로 해상 풍력 실증연구단지 조성 추진
 - 정부는 2010년 말까지 남동발전 부지 내에 20MW급 풍력시범 단지를 조성예정
- 풍력 기자재의 경우 세계 Top 10 업체에 부품을 납품하는 등 수출 활성화('07년 수출실적 4,882억원)
 - 특히 동국 S&C는 타워 부문의 세계시장 점유율 30%로 1위

다. 연료전지

- 연료전지란 연료의 화학에너지를 직접 전기에너지로 바꾸는 장치로 응용 분야에 따라 발전용, 수송용, 가정/상업용, 휴대용으로 구분
 - 가장 일반적인 수소연료전지의 경우 수소연료와 공기 중의 산소를 화학반응시켜 전기, 열, 물 등을 발생시킴
 - 연료전지의 Value Chain 중 기술적 장벽이 가장 높은 부분은 “전지 소재” 부문으로 현재 소재의 내구성이 좋지 않아 전지 수명이 짧음

- 국내 대기기업의 참여가 점차 가시화되고 있으며, 2012년 RPS(신재생 에너지 공급 의무화) 도입 등으로 발전용 연료전지 중심의 연구개발이 진행 중으로 수송용, 휴대용 등에 비해 비교적 상용화 초기단계에 근접
- 발전용 연료전지(MCFC)³⁾: 한국전력연구원은 자체 연구개발, 포스코는 미국 FCE사와의 제휴를 통하여 실증 연구 진행 중
 - 포스코/FCE 제휴의 경우 핵심부품 소재는 FCE가 공급, 포스코는 조립 정도만 담당하고 있으며 향후 개발 성공 시 포스코가 아시아 시장(일본 제외) 마케팅을 담당할 예정
- 가정용/상업용 연료전지(PEMFC): GS Fuel Cell과 FuelCellPower의 주관 하에 에너지기술연구원, 한전연구원 등이 연구개발에 참여하여 1kW급 가정용 연료전지 50기를 보급
 - 가정용 연료전지의 발전용량은 1kW로 기당 약 70백만원⁴⁾으로 가격이 비싸지만 현재 기술수준으로는 수명이 10,000시간을 넘지 못함
 - 일본의 가정용 연료전지 1기의 가격은 약 30백만원 정도
- 수송용 연료전지(PEMFC): 현대자동차를 중심으로 하이브리드 연료전지 자동차 개발 중
- 그러나 아직까지 소재, 부품 등 핵심부문에서의 국내기술 수준은 선진 기술 대비 매우 열세인 상황이어서, 중앙정부에서는 지식경제부 주관으로 신재생에너지 산업 활성화를 위해 기술개발 및 보급정책을 전개해오고 있음
 - 신재생에너지 지원정책은 시장수요 활성화를 위한 신재생에너지 보급사업과 관련 주요 핵심기술의 국산화를 통한 산업발전을 위한 기술개발사업으로 구성되어 있음

3) <참고자료> 6. 연료전지의 종류 부분 참조

4) 석탄화력 발전소의 설비투자비는 1kW당 약 200만 원 정도

제2절 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급정책

1. 신재생 기술개발 및 이용·보급 기본계획

가. 제2차 기본계획에 의한 정책 경과

- 제2차 신재생 기본계획에 따라 '11년까지 1차에너지 대비 5%수준 공급목표와 선진국 대비 70~90%의 기술수준목표를 추진 중
 - 신재생에너지 공급비중은 '03년 2.1%에서 '09년 2.5%로 확대
 - 신재생에너지 기술수준은 선진국 대비(국산화 비율: 설계 69.8%, 생산 69.0%)

〈표 3-4〉 신재생에너지 공급 추이

(단위: 천toe)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
신재생 공급량	4,437	4,582	4,879	5,225	5,608	5,858
1차 에너지 소비량	215,067	220,238	228,622	233,372	236,454	240,752
공급비중(%)	2.06	2.08	2.13	2.24	2.37	2.43
증가율(%)	52.1	3.3	6.5	7.1	10.3	4.5

- 최근 신재생에너지 보급 및 기술개발 사업에 대한 투자를 확대하고, 신재생에너지 시장창출 및 보급 확대를 위한 보조금 지급, 융자 및 발전차액 등의 지원 및 태양광, 풍력, 수소·연료전지 등 3대 중점분야에 대한 핵심기술개발, 인력양성 등을 집중 지원해오고 있음

〈표 3-5〉 사업별 신재생에너지 공급 추이

(단위: 억원)

사업명	2003	2004	2005	2006	2007	2008	합계
신재생에너지기술개발	370	588	940	1,245	1,326	2,079	6,548
신재생에너지보급사업	284	619	923	1,375	1,541	2,831	7,573
발전차액지원	57	51	78	111	270	1,263	1,830
보급용자	478	500	1,170	1,213	1,213	1,803	6,377
합계	1,189	1,758	3,111	3,944	4,350	7,976	22,328

나. 제3차 기본계획의 개요

(1) 기본방향

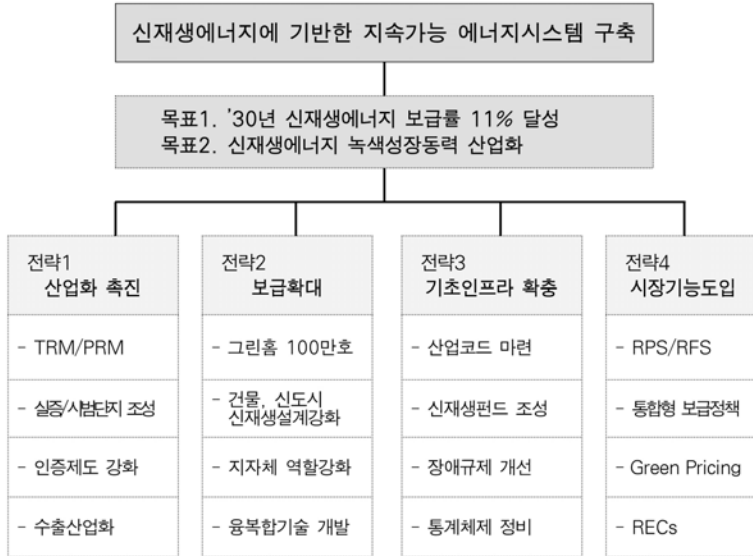
- 기술적으로 성숙된 풍력, 바이오, 폐기물, 지열 등 보급달성에 집중해야 할 분야와 단계적으로 보급목표 달성에 기여하기 힘들 것으로 판단되는 태양광, 수소, 연료전지 등 R&D에 집중해야 할 분야를 구분하여 추진
- 자원고갈 및 기후변화 등 신재생에너지를 둘러싼 정책환경 변화에 효율적으로 대응하기 위한 기본방향 설정
 - 에너지안보, 에너지믹스 다양화, 환경편익 등을 고려한 에너지 원별 가치 재평가
 - 자발적 시민운동이나 소비자 운동에 근거한 녹색가격(Green Pricing)제도, 녹색에너지 인증서(RECs) 거래 등의 활성화
 - 신재생에너지를 중심으로 한 주택, 마을 또는 소규모 도시 단위의 분산형 에너지시스템 확산
 - 지자체를 중심으로 지역의 특성에 적합한 신재생에너지를 개발하여 공급 및 소비하는 지속가능한 에너지수급체제 구축
- 국내기준(1차에너지 기준, 최종에너지 기준), IEA기준, EU기준 등 국제 상호 비교와 국내 정책목표에 부합하는 다양한 기준의 보급목표 제시

- 국기본과의 정합성을 위해 전망기간도 중기('11~'20년), 장기('09~'30년)로 구분

(2) 주요내용

- 법적근거: 『신에너지 및 재생에너지 개발 이용 보급 촉진법』 제5조(기본계획의 수립)의 규정에 따라 기본계획을 수립
 - 계획기간: '09~'30년 (법상 10년 이상)
 - 주요내용: 기술개발 및 이용·보급 목표, 발전량 비중, 추진방법 등
- 기본계획 수립 목적 및 방향: 국기본과의 정합성을 고려, 계획시평(planning horizon)을 장기화하고 신재생에너지의 중장기 목표 설정 및 비전 제시
 - 단계별 목표의 설정과 이의 달성을 위한 기본전략 및 실행계획 수립
 - 기본계획의 효율적 추진을 위한 기초인프라 법 제도 정비방안 마련
 - 신재생에너지 개발·보급 및 산업화를 위한 양적·질적 목표를 설정하고 정책의 무게중심을 산업화 추진을 통한 신성장동력화로 이동
- 정책목표 및 추진전략
 - 정책목표: 신재생에너지에 기반한 지속가능 에너지시스템 구축
 - 4대 추진전략: 산업화 촉진, 보급확대, 기초 인프라 확충, 시장 기능 도입

[그림 3-2] 제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 계획 주요 내용



다. 제3차 기본계획의 세부내용

(1) 그린홈 100만호 사업

- 신재생에너지 설비 등을 활용한 그린홈 보급
 - ‘태양광 10만호 보급사업’을 확대하여 이용가능한 신재생에너지 부존 자원을 최대한 활용하는 그린홈 100만호 사업 추진
 - ‘스마트 에너지 시스템’ 기술개발사업과 연계하여 에너지효율성이 획기적으로 높은 한국형 설비를 개발·보급

〈표 3-6〉 2020 그린홈 100만호 보급계획

(단위: 호, 억원)

	2004~2007년	2008~2012년	2013~2020년
보급목표	17,400	94,150	913,000
누적	17,400	111,550	1,024,550
투자규모	2,280	13,300	137,530

주: 2004~2008년은 기존 태양광 10만호 보급사업 결과임

- 그린홈 건설기술 및 표준모델 개발, 건설촉진 법령 정비
- '20년까지 신재생에너지 우수마을(Green Village) 200개 조성
 - 그린홈 100만호 사업을 아파트, 학교, 군부대 등을 포함한 소규모 독립적 마을단위의 신재생에너지 보급사업으로 확대 추진
 - 선정된 마을에 홍보를 겸한 신재생에너지공원(New & Renewable Energy Park)을 조성하여 관광자원으로 활용

(2) 공공민간건물, 신도시 등의 신·재생에너지 보급 확대

- 공공건물 신·개축 및 증축 시 신재생에너지설비 설치 의무화
 - 효율성 높은 신재생설비 설치유도를 위해 의무화 내용을 기존의 총공사비 기준에서 에너지부하량 기준(5%, 매년 상향조정)으로 변경
- 민간건물에 대한 신재생에너지 이용 건축물 인증제도 신설
 - 총에너지 사용량의 일정비율 이상을 신재생에너지로 사용할 경우, 인증을 부여하고 홍보하도록 함으로써, 자발적인 녹색건물 건축 유도
- 공공부문의 신도시 개발 시 신재생에너지 설계 반영(국토부)
 - 행정복합도시, 혁신도시 등 신도시 건설 시 신재생에너지 사용을 확대토록 설계기준에 반영(행복도시는 10%)
 - 중장기적으로 모든 국가주도형 SOC 시설로 확대 추진(도로, 항만 등)
- 환경기초시설에 대해 태양광, 소규모 풍력 등 탄소중립프로그램 추진
 - 매립지 등 환경기초시설별로 적합한 탄소중립 방법론

(3) 신재생에너지 공급의무화(RPS) 도입

- 일정 규모 이상의 발전사업자에게 총 에너지공급량의 일정비율 (의무비율) 이상을 신재생에너지로 공급토록 의무 부과(RPS)
 - 의무비율은 '12년에 의무비율 3%를 설정하고 매년 상향조정하여 '20년에는 10% 적용 계획
 - RPS 도입을 통해 신재생에너지 공급의 획기적 제고와 함께 사업자간 에너지원간 경쟁을 통한 보급효율성 제고 기대
 - RPS도입에 따라 기존 발전차액 지원제도는 '12년부터 RPS로 전환

(4) 기술개발과의 연계 강화 및 산업화 촉진

- 신재생에너지설비에 대한 인증제도 강화를 통해 국산설비 품질제고 유도과 저가·저품질의 외산제품 덤핑수입 방지
 - 인증제도 강화내용: 인증의무화 확대, 인증기준 강화, 인증설비 품목 확대, 인증시스템 국제화 등
 - 각종 이용·보급사업의 대상을 인증 설비제품으로 한정 추진
- 보급사업의 시기 규모 등을 기술개발 및 산업화 정도와 연계
 - 기술개발이 성숙되어 국제경쟁력에 근접해 있고 국산화율이 높은 에너지원은 자유경쟁형 보급사업을 적극 추진
 - 생산단가가 높으나 향후 기술개발 진행에 따라 크게 낮아질 것으로 기대되고 국산화율이 낮은 에너지원의 경우, 보급사업의 시기 규모를 조정하고 실증사업 위주로 추진
- 기술개발과 실증연계를 통한 개발기술의 조기 상용화 추진
 - (풍력) 시장진입에 필요한 Track Record 확보를 위해 대형 풍력 상용화 발전단지 조성(육상풍력: 20MW 규모의 2개 상용화 시범단지 조성, 해상풍력: 300MW 규모의 해상풍력 단지 건설)
 - (IGCC) 실증 플랜트 건설을 통해 개발기술의 시장성 검증

- 공공부문의 선도적 초기수요 창출을 통해 기술개발제품을 산업화
 - 그린 100만호사업 등 보급사업, 공공기관의 공공구매 확대 등과 연계
- 수출산업화를 통한 시장 개척 지원
 - 그린시장 조사센터를 설치하여 시장 기술 동향 및 비즈니스 정보를 기업에 제공
 - “Renewable Korea” 등 그린에너지 국제전시회 개최
 - 국내기술의 국제표준화를 통한 기술선점 및 수출산업화 지원

(5) 설치된 신재생에너지 설비에 대한 모니터링 강화

- 정부지원·RPS의무화대상 설비에 대한 사후관리 강화
 - 기존 보급사업은 설비설치 확인에만 중점을 두고 있어 실제 이용(공급)상황의 확인 및 이용(공급) 지속 노력이 부족
 - 정부지원을 통해 설치된 설비에 대한 공급능력 평가, 설비운영 상황, 공급미비 사유 등에 대한 종합 모니터링을 주기적으로 실시
 - 정부지원을 통해 설치된 설비보유자에 대해 신재생에너지 공급량 보고의무를 부여하고 공급의무 부과를 검토

(6) 보급사업에서 지자체의 역할 강화

- 지자체: 지역별 부존자원 등을 바탕으로 일반보급, 지방보급, 그린홈 100만호, 신재생단지 조성사업 등을 총망라한 중장기 마스터플랜 수립
- 중앙정부
 - 자체별 중장기 마스터플랜을 검토, 이에 기반한 보급사업 추진
 - 지자체별 동 계획 실행결과를 평가, 평가결과에 따라 예산 차등 지원

(7) 폐자원 및 바이오매스의 재생에너지화

- 단순 소각 매립되는 폐자원의 재생에너지화
 - 가연성 폐기물의 고품연료(RDF)화와 유기성폐자원의 바이오가스 및 고품연료화를 적극 추진(환경부, 국토부, 농식품부)
 - 쓰레기 종량제 봉투로 배출, 매립장에 매립되고 있는 가연성 생활폐기물을 고품 연료 제품으로 제조하여 에너지 회수
 - 현재 해양투기되고 있는 유기성 폐자원을 '12년까지 25%, '20년까지 100% 바이오가스 또는 고품연료화 추진
 - 기존 소각로의 여열회수 및 매립가스 폐가스의 에너지화를 확대(환경부)
 - '12년까지 27개, '20년까지 41개의 매립장에 매립가스 자원화 시설 설치
 - 매립장에서 발생하는 매립가스를 '12년까지 95% 회수하여 발전 및 도시가스, 자동차 연료로 공급
- 바이오매스 및 해양에너지의 재생에너지화 확대
 - 농업 산림의 부산물 이용과 바이오순환림 조성 등을 통해 목질계 초본계 바이오매스의 재생에너지화 기반 마련(환경부, 산림청)
 - 농업 부산물, 숲가꾸기 부산물, 폐목재 등을 목재칩, 펠릿 형태로 가공하여 '12년까지 1,560천m³, '20년까지 3,100천m³를 에너지화
 - 바이오순환림, 유희농경지 유채단지, 수변구역 바이오순환림 조성 등을 통해 재생에너지화 추진
 - 미세조류, 해조류 등의 바이오연료 상용화를 통해 보급기반 마련(농식품부, 국토부)
- 10대 권역별 환경 에너지 종합타운 조성: 전국 광역시 “광역쓰레기 매립장” 부지를 종합타운으로 건설 추진
 - 폐기물 에너지화시설, 매립가스 회수시설, 소각여열 회수시설, 바이오매스 에너지화시설 등을 설치

2. 신재생에너지 기술개발 정책

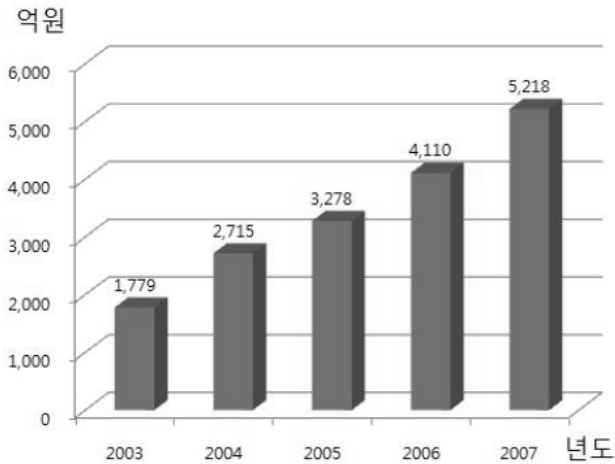
가. 신재생에너지 기술개발사업 개요

- 정부에서는 국가에너지자원 기술개발을 위한 기본계획으로 2015년까지 신재생에너지 분야 기술개발에 1조5,800억원을 투자할 계획을 수립하였음
- 이는 지속가능한 에너지 시스템을 위한 기술혁신체제 구축을 위해 4대 추진전략을 제시하고 우선 개발된 기술의 산업화를 촉진함으로써 2011년까지 신재생에너지의 보급률 5%를 우선 달성하는 것을 목표로 하고 있음
- 정부는 신성장동력 육성책으로 신재생에너지의 시장 창출과 기술개발 지원에 집중하고 있음
 - 이는 그린카 또는 신재생에너지를 이용한 기기를 구매할 때 정부가 보조금을 지원하여 민간 소비를 늘리는 방식으로 관련분야의 소비가 늘면 생산과 기술개발 투자도 함께 증가하는 측면을 고려하는 것임

나. 신재생에너지 기술개발사업 추진 현황

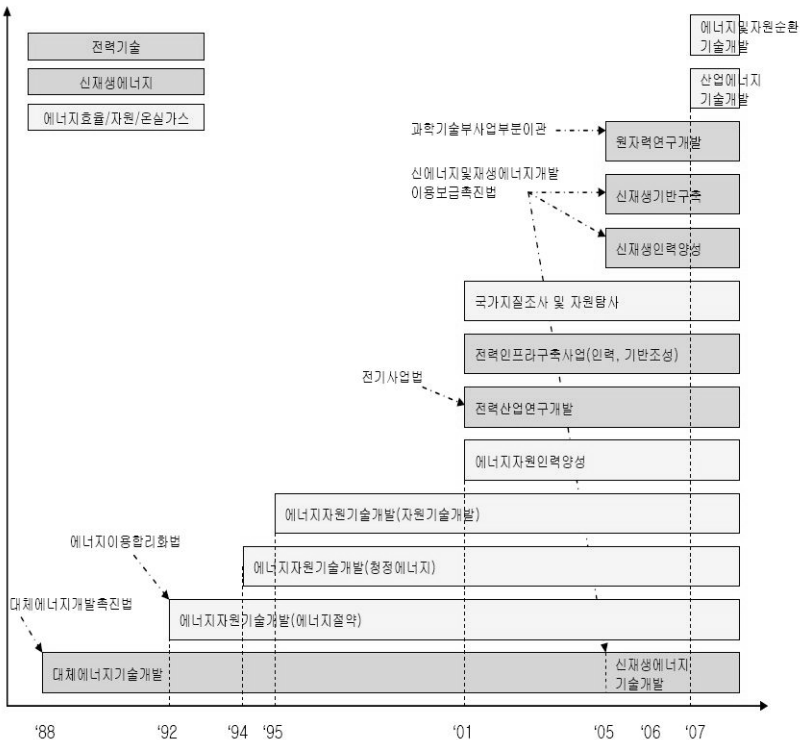
- 에너지기술개발사업은 80년대 후반 본격 착수되어 국가 주요 R&D 사업으로 성장하였음
- 우리나라 에너지기술개발사업 연도별 예산으로 1988년 7.2억원에서 2007년에는 5,218억원으로 증가하였으며, 이는 2007년 정부 R&D 예산 대비 비중이 4.9%(에너지 분야)를 차지하고 있음
 - 특히 국가과학기술위원회의 「국가R&D사업 Total Roadmap(2006)」에 의거하여 에너지 분야에 대한 지속적인 투자 확대가 이루어지고 있음

[그림 3-3] 에너지자원분야 R&D 예산 추이



- 한편 [그림 3-3]을 보면 정부는 1988년 이후 신재생에너지를 포함하여 에너지자원분야의 R&D사업을 지속적으로 추진해 왔음
- 국가에너지·자원기술개발사업 기본계획('06년~'15년)에 의하면, 신재생에너지 기술개발 투자는 산업 파급효과가 큰 4대 분야(수소연료전지, 태양광, 풍력, 석탄이용)부문에 집중 지원되고 있는 가운데, 향후 태양전지, 풍력발전 등 녹색성장 핵심기술에 2012년까지 5조원을 투입하고 신재생에너지 분야에는 정부 1조6천억, 민간 7천억 등 2조3천억원을 투자하는 것으로 계획되고 있음

[그림 3-4] 에너지자원분야 R&D 추진경과



- 또한 정부의 주요정책으로는 기후변화대책위원회에서 ‘기후변화 대응종합기본계획’(2008.9)을 확정하고 박막태양전지, 대형 풍력 발전기 등 저탄소 녹색성장의 핵심기술에 대한 연구개발 투자를 확대해 2012년까지 5조원을 투입하는 것으로 계획됨
- 아울러 법적·제도적 기반을 강화하기 위해 ‘저탄소녹색성장기본 법’(2010.4.14)을 제정, 공포하였음
- 신재생에너지 분야 연도별 기술개발사업비 추세를 살펴보면 2000년 1,742억원에서 매년 증가하여 2006년 1,927억원, 2009년 3,421억원의 규모로 지속적인 예산지원이 확대되고 있는 상황임

〈표 3-7〉 신재생에너지분야 기술개발사업비

(단위: 억원)

재원구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	계
총기술개발 사업비 (A+B)	1,742	359	398	510	905	1,219	1,927	2,137	3,686	3,421	16,304
정부부담 (A)	1,018	242	259	330	588	794	1,158	1,209	1,953	2,056	9,607
-에특기금	1,018	242	259	330	588	794	255	280	289	272	4,327
-전력기금							903	929	1,664	1,784	5,280
민간부담 (B)	724	117	139	180	317	425	769	928	1,365	1,365	6,329

자료: 지식경제부(2008.5)

3. 신재생에너지보급 정책

가. 신재생에너지보급사업 개요

- 신재생에너지보급사업은 태양열, 지열, 태양광 등 신재생에너지설비의 설치비 지원을 통해 신재생에너지 이용보급을 확대하고, 초기 시장창출을 위하여 정부재원을 투입함으로써 민간부문이 연구개발 및 산업발전을 야기하는 데 사업목적이 있음
 - 동 사업은 1993년부터 시작되었으며 2009년까지 9,079억원의 재원이 에너지자원사업특별회계와 전력산업기반기금을 통해 투입된 주요 국가사업임
 - 동 사업의 시행을 위한 근거는 「신에너지 및 재생에너지개발·이용·보급촉진법」 제 27조와 신재생에너지설비의 지원 설치관리에 관한 기준(지경부 고시 제 2009-332호, 2009.12.29)에 있으며 사업시행 대상자에 따라 그린홈보급사업, 일반보급사업, 지방보급사업으로 구분하고 있음
 - 사업시행 주체는 에너지관리공단의 신재생에너지센터와 지자체가 담당

나. 신재생에너지보급사업의 예산내역

- 1993년부터 시작된 신재생에너지보급사업의 2009년까지의 누적 예산투입액은 9,079억원임
 - 그러나 동 사업은 신재생에너지설비의 설치비를 정부재정으로 일부 보조하는 사업이므로 민간투자액 5,245억원을 추가하여 설비보급에 소요된 총비용은 1조4,324억원이라고 볼 수 있음
- 신재생에너지보급사업의 연도별 예산은 1993년 15억원을 시작으로 하여 1996년까지는 11억원 상당의 시범사업형태였으나 1997년 44억원으로 크게 증가한 이후 2000년 87억원, 2001년 160억원으로 지속적으로 증가하였음
 - 이후 2004년 429억원, 2005년 7,113억원, 2006년 1,150억원, 2007년 1,287억원으로 증가하였음
 - 2008년에는 추경예산편성으로 전년대비 109% 증가한 최대치인 2,687억원임
- 사업내역별로 구분하면 2004년까지는 지방보급사업이 신재생에너지보급의 대부분을 차지하였으나, 2004년 시작된 그린홈100만호보급사업이 2006년 이후 예산이 크게 증가하면서 신재생에너지보급사업에서 그린홈보급사업의 비중이 높아진 상황임
- 그린홈100만호보급사업은 2004년부터 2009년까지 4,118억원이 투자되었고, 일반보급사업은 1993년부터 2009년까지 2,653억원이, 지방보급사업은 1996년부터 2009년까지 7,553억원이 투자되었음
- 2009년을 기준으로 할 경우 그린홈사업의 비중은 52.4%이고 지방보급사업의 비중은 40%, 일반보급사업의 비중은 7.8%임

〈표 3-8〉 신재생에너지 보급보조사업 예산현황

		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	계
그린 홈 100 만호	국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,300	15,764	48,920	50,456	60,572	94,284	276,296
	자부담	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,677	6,979	18,776	27,131	30,026	49,918	135,507
일반 보급	국비	1,488	477	495	849	900	900	700	700	735	1,200	2,075	4,696	21,868	27,784	37,904	38,269	13,984	155,024
	자부담	-	-	-	130	170	450	771	300	322	570	812	3,659	14,750	18,838	30,024	28,877	10,677	110,350
지방 보급	국비	-	-	-	120	3,490	5,175	6,296	8,030	16,192	20,839	25,474	31,911	32,033	38,000	38,652	178,652	71,766	476,630
	자부담	-	-	-	-	291	1,243	3,848	3,879	8,004	10,125	11,260	13,119	15,994	16,745	18,514	122,430	53,173	278,625
계	국비	1,488	477	495	969	4,390	6,075	6,996	8,730	16,927	22,039	27,549	42,907	69,665	114,704	127,012	277,493	180,034	907,950
	자부담	-	-	-	130	461	1,693	4,619	4,179	8,326	10,695	12,072	19,455	37,723	54,359	75,669	181,333	113,761	524,475

주: 2009년 12월 23일 사업승인 기준

자료: 국회예산정책처(2010), 신재생에너지보급사업 평가

- 한편 2010년도 신재생에너지보급보조와 관련한 예산은 총 2,468억원임
- 지식경제부의 신재생에너지보급사업은 에트회계와 전산기금을 합하여 1,802억원의 예산이 배정되어 있으나, 2009년까지 지식경제부의 지방보급사업 중 신재생 에너지보급사업에 속해 있었던 시설농가에 대한 지열설비 보급이 농림수산물식품부로 이관되고 667억원의 예산이 배정됨에 따라 2010년도 신재생에너지보급사업의 예산은 2,468억원으로 2009년의 1,801억원 대비 37% 증가하였음
- 따라서 신재생에너지보급관련 사업은 크게 3개의 세부사업으로 구성됨
 - 전력산업기반기금으로 지원하는 태양광발전보급지원사업이 600억원이 배정되었고 에트회계로 지원하는 신재생에너지보급사업과 시설원예에너지이용효율화사업이 각각 1,202억원과 667억원이 배정되었음
 - 이 중 신재생에너지보급사업의 내역사업인 그린홈보급사업과 일반보급사업, 지방보급사업 중 그린홈보급사업은 태양광발전 보급지원사업과 합하여 그린홈100만호보급사업으로 분류됨
- 2010년 신규 도입된 시설원예에너지이용효율화사업은 농림수산물식품부에서 총괄하고 있으나 재원은 지식경제부의 신재생에너지 보급사업과 동일한 에트회계에서 충당한다는 점에서 광의적으로는 신재생에너지보급사업의 일부로 볼 수 있을 것임

〈표 3-9〉 신재생에너지보급 관련 사업의 2010년 예산

(단위: 억원)

소관 부처	세부사업명	내역사업명	예산	재원	비고
지식 경제부	태양광발전보급지원사업		600	전력기금	그린홈100만호 보급사업
	신재생에너지 보급사업	그린홈보급사업	362	에특회계	일반보급사업
		일반보급	140		지방보급사업
		지방보급	700		2010년 신규사업
농림 식품부	시설원예에너지이용효율화사업		667		
합계			2,468		

자료: 지식경제부, 농림수산식품부 예산설명자료

- 신재생에너지보급관련 사업에 대해 내역사업을 기준으로 사업별 구성을 본 결과 그린홈보급사업의 예산이 962억원으로 전체의 39%를 차지하며 다음은 지방자치단체의 시설물을 지원하는 지방 보급사업이 700억원으로 전체의 28%를 차지함
- 2010년 예산에서도 신재생에너지보급사업은 시설보급시 정부투자과 매칭으로 지방비 및 민간투자비가 조성되므로 실제 사업비는 더 크게 됨
- 시설원예에너지이용효율화사업은 국비:지방비:민간의 비중이 60:20:20으로 총 1,111억원이 소요될 예정이며, 신재생에너지보급사업도 국비지원비중이 50~80%이므로 2010년 신재생에너지보급 관련 총비용은 3,000억원을 초과할 것으로 추정됨

다. 신재생에너지보급관련 사업 현황

- 신재생에너지보급관련 사업은 지식경제부에서 추진하는 신재생 에너지보급사업과 농림수산식품부의 시설원예에너지이용효율화 사업, 산림청의 목재펠릿사업이 있음

- 이들 사업은 사업대상자에 따라 각기 다른 보조율과 사업시행방식을 가지고 있음
 - 우선 그린홈100만호보급사업과 일반보급사업, 지방보급사업으로 구성되는 지식경제부의 신재생에너지보급사업은 설치대상과 수혜자, 모집방식에서 각각 차이가 있음

(1) 그린홈 100만호 사업

- 그린홈100만호보급사업은 주택분야의 에너지공급을 태양광, 태양열, 지열 등의 신재생에너지로 대체하여 가정부문에서의 화석연료 사용량 및 온실가스 발생량 저감하기 위한 사업으로, 일반 가정에서 신재생에너지설비를 설치하는 경우 설치비를 최대 50%까지 지원하는 보조사업임
- 대상 설비는 태양광, 태양열, 지열, 소형풍력 등으로 기존 태양광발전설비에 국한된 태양광주택 10만호보급사업을 확대 개편하여 태양열, 지열, 연료전지 등 지역별·주택별 특성에 적합한 가정용 신재생에너지를 보급하고 있음
- 이 중 태양광설비는 전력산업기반기금을 통해 지원하며, 태양광 이외 설비는 에특회계를 통해 지원함
 - 동 사업은 기존 태양광발전설비에 국한된 태양광주택10만호보급사업을 확대개편한 사업으로 태양광주택이 지금까지 주요 보급대상이었음

〈표 3-10〉 그린홈100만호사업의 단계별 보급목표

	보급목표(2009~2020)							합계
	1단계					2단계	3단계	
	2009	2010	2011	2012	소계	2014 ~ 2016	2017 ~ 2020	
주택수 (만호)	1.6	2.2	2.9	3.3	10	30	60	100
추진 방향	신재생에너지 신성장동력기반구축기					육성기	산업화기	
세부 내용	지역별 보급계획 수립 원별 보급모형개발 기반조성 정비					민간주도 및 자발적 참여 유도	민간주도 방식 정착 및 대량보급 체계 구축	

자료: 지식경제부

- 따라서 보급목표도 2012년까지를 1단계로 삼아 10만호를 목표로 하고 2단계로 2016년까지 30만호를 추가보급하고 3단계로 2020년까지 60만호를 추가 보급하여 2020년을 기준으로 최종 100만호를 달성한다는 계획임
- 이를 위해 정부는 1단계인 2012년까지를 신재생에너지의 신성장동력기반구축기로, 2단계인 2016년까지를 육성기로, 2020년까지를 산업화기로 설정하고 1단계에는 지역별, 신재생에너지원별 보급계획을 수립하며, 정부주도형 보급을 통해 2단계 이후의 민간주도 및 자발적 참여에 따른 신재생에너지 보급의 기반을 조성할 것으로 계획하고 있음
- 정부는 그린홈100만호보급사업을 통해 총 102만호의 그린홈을 보급할 것으로 추정하고 있는데 신재생에너지원별 보급목표도 정하였음
 - 그린홈100만호사업의 사업기간 12년동안 1단계 4년의 비중은 10%에 불과하고 3단계 5년의 비중은 40%에 달함
 - 이는 그린홈100만호 목표를 달성하기 위해서는 2단계 및 3단계의 민간주도 및 자발적 참여와 대량보급체계의 구축이 핵심임을 나

타내는 것으로 보급을 위한 시장확대가 1단계의 주요 목표가 됨

- 태양광주택이 40만호로 전체의 39%를, 태양열주택이 25만호로 전체의 24%를, 우드칩 등을 활용한 바이오주택이 14만호로 14%의 비중을 차지하며, 소형풍력은 3만호로 전체의 3%임

〈표 3-11〉 신재생에너지원별 보급목표

(단위: 천호, %)

	태양광	태양열	바이오	지열	연료전지	소형풍력	계
보급목표	400	250	144.5	100	100	30	1,024.5
비중	39	24	14	10	10	3	100

- 그린홈100만호사업의 지원대상 및 지원한도를 살펴보면 그린홈에서 지원하는 주택은 건축법 시행령에서 규정한 단독주택과 공동주택, 보금자리주택건설 등에 관한 특별법에 의한 임대주택으로 구분되는데, 민간주택과 공동주택의 경우 소요자금의 50%이내에서 지원하고, 임대주택의 경우 소요자금의 80%이내에서 지원함
- 지원율은 2009년까지 60%였으나, 설비단가의 인하에 맞춰 설치비 지원율이 50%로 하향 조정됨

〈표 3-12〉 그린홈100만호사업의 지원대상 및 지원한도

	지원대상	지원한도
민간주택	건축법 시행령 별표에서 규정한 단독주택	소요자금의 50%이내 지원
공동주택	건축법 시행령 별표에서 규정한 공동주택	소요자금의 50%이내 지원
임대주택	보금자리주택건설 등에 관한 특별법에 의한 임대주택	소요자금의 80%이내 지원

- 정부는 그린홈 종류별 보급목표의 달성을 위하여 매년 신재생에너지원별 예산지원규모도 정하고 있음

- 2010년의 경우 그린홈사업에서 태양광부문에 600억원이 태양열에서 120억원, 지열에 122억원, 연료전지에 100억원, 풍력에 20억원이 투자됨

〈표 3-13〉 신재생에너지원별 2010년 예산지원규모

분야	구분	지원규모 (단위사업당)	일반 보급	그린홈	지방 보급	계	
태양광	고정식	50kw이하 3kw이하/호	1,500	53,338	36,653	98,153	
	추적식						
	BIPV		-	662			
	남악신도시						
	국민임대주택		-	6,000			
태양열	평판형	3㎡이하/호	3,000	12,000	4,864	19,864	
	단일진공관형						
	이중진공관형						
지열	냉(난)방용 지열	1,000kw이하 17.5kw이하/호	4,000	12,200	4,354	20,554	
연료전지	연료전지	1kw이하/호	-	10,000	-	10,000	
바이오	펠릿보일러	-	500	-	4,825	5,325	
풍력	-	10kw~50kw 3kw이하	2,000	2,000	8,442	23,304	
집광채광	광덕트형	-		-	125		
	프리즘형	-		-			
기타	소수력, 폐기물, 태양열냉난방	-		-	-		10,737
시범보급사업			3,000	-	-	3,000	
합계		-	14,000	96,200	70,000	180,200	

자료: 지식경제부(2010.01)

(2) 지방보급사업

- 지방보급사업은 사회복지시설을 포함하여 지방자치단체가 소유·관리하는 건물·시설물(사회복지시설 포함) 등에 신재생에너지설비를 지원하는 사업으로 16개 광역지자체 및 기초 지방자치단체가 매년 익년도 사업계획을 수립하여 지방자치단체별로 지원사업을 선정하게 됨
- 지방보급사업은 기반구축사업과 시설보조사업으로 구분할 수 있는데, 기반구축사업은 지역 특성에 적합한 신재생에너지 개발·활용을 위한 사업타당성 조사, 기본계획수립, 관계공무원 교육, 홍보하는 사업으로 소요자금의 100%이내에서 지원함
- 시설보조사업은 신재생에너지 보급을 위한 신재생에너지설비의 설치를 지원하는 사업으로 2010년부터 소요자금의 50% 이내에서 지원함

〈표 3-14〉 지방보급사업의 지원대상 및 지원한도

	지원대상	지원한도
기반구축사업	지역특성에 적합한 신재생에너지의 개발·활용을 위한 사업타당성조사, 기본계획 수립, 관계공무원 교육, 홍보 등을 지원하는 사업	소요자금의 100%이내
시설보조사업	신재생에너지보급을 위한 태양광, 태양열, 지열, 소수력, 풍력 등 신재생에너지설비 설치를 지원하는 사업	소요자금의 50%이내

- 지방보급사업은 1996년 지역에너지개발지원사업의 일환으로 시작되었으며 에너지이용합리화법에 기초하였음
- 2007년 근거법이 「신재생에너지 개발·이용·보급촉진법」으로 개정되었으며, 2009년부터 신재생에너지보급사업에 포함되어 시행되고 있는 상황임

〈표 3-15〉 지방보급사업 연혁

연도별	사업명	내용	근거
'96 ~ '06	지역에너지 개발지원	신재생에너지 보급	에너지이용합리화법 제5조 지역에너지사업운용지침
'07 ~ '08	지역에너지 개발지원	신재생에너지 보급	신재생에너지 개발·이용·보급촉진법 제27조 신재생에너지설비의 지원·설치·관리에 관한 기준
'09 이후	신재생에너지 보급	신재생에너지 보급	신재생에너지개발·이용·보급촉진법제27 조 및 시행령 제28조 신재생에너지설비의 지원·설비·관리에 관한 기준

- 사업절차는 광역지방자치단체가 기초지방자치단체의 사업계획서를 종합하여 시도 자치단체장이 에너지관리공단의 신재생에너지 센터에 제출하고 에너지관리공단의 평가위원회에서 사업계획의 평가를 거쳐 지식경제부의 심의위원회의 심의·조정 후 지원 사업을 확정하는 절차를 밟게 되며, 익년도의 사업은 당해 연도 10월에 확정되는 것이 특징임

(3) 일반보급사업

- 일반보급사업은 신재생에너지 설비에 대해서 설치비의 일정부분을 무상으로 지원해 주는 제도이며, 이는 자가용 목적의 전력발전을 하고자 하는 기업 등에 유리한 사업이라고 볼 수 있음
 - 이러한 일반보급사업은 주택보급사업과는 달리 잉여 전력을 한전에 역전송하여 다음 달 요금에서 차감하는 상계거래가 불가능하며, 발전한 전력은 바로 소비해야 하는 것이 특징이라고 볼 수 있음
- 일반보급사업은 1993년부터 시작되었으며 2002년까지 10년 동안은 기술개발이 완료된 신재생에너지설비에 대해 시범 적용하는 시범보급사업으로 운영되었음

- 이후 2003년부터 기술개발이 완료되고 실증을 거친 설비에 대해 시범보급과 상용화된 설비시장의 확대와 관련 산업의 활성화를 위한 일반보급사업을 병행 추진하였음
- 현재 일반보급사업은 일반 기업체 및 단체를 대상으로 상용화된 신재생에너지설비를 자가용에 대하여 최대 60% 이내에서 국고보조하는 사업과 정부지원 R&D설비의 활용조건으로 시범보급설비 설치비를 최대 80% 이내에서 국고보조하는 시범보급사업으로 구분될 수 있음

〈표 3-16〉 일반보급사업의 지원대상 및 지원한도

	지원대상	지원한도
일반 보급	신재생에너지 기술의 상용화된 일반보급설비로서 자가용 설비에 대하여 국고보조	소요자금의 60% 이내
시범 보급	신재생에너지 기술의 상용화를 위한 시범보급설비(정부지원 R&D 활용조건)로서 자가용설비에 대하여 국고보조	소요자금의 80% 이내

(4) 발전차액지원제도

- 발전차액지원제도는 신재생에너지 투자경제성 확보를 위해 신재생에너지 발전에 의하여 공급한 전기의 전력거래 가격이 지식경제부 장관이 고시한 기준가격보다 낮은 경우, 기준가격과 전력거래와의 차액(발전차액)을 지원해주는 제도라고 볼 수 있음
- 해당 제도의 지원법령은 전기사업법 제49조(기금의 사용), 신에너지 및 재생에너지개발 이용보급촉진법 제17조(신재생에너지발전가격의 고시 및 차액지원), 지식경제부고시 “신재생에너지이용발전전력의 기준가격 지침”에 근거하고 있음

- 발전차액지원제도는 일반적으로 태양에너지·바이오에너지·풍력·수력·지열·해양에너지·폐기물에너지·연료전지·석탄액화가스화에너지·수소에너지 등의 신재생에너지는 환경오염을 일으키지 않는 장점이 있지만, 기존의 원자력·화력 에너지에 비하여 생산 단가가 비싼 것이 단점으로 지적됨에 따라, 신재생에너지 보급을 활성화하기 위하여 이 제도를 마련하여 발전사업자의 수익을 보장함으로써 투자의 안정성을 높여준 것이라고 볼 수 있음
- 본 제도는 2001년 10월부터 도입·운영되었으나 2010년 3월 18일 신재생에너지 의무할당제(RPS)를 규정한 '신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법' 개정안이 국회 본회의에서 통과됨에 따라 이 제도는 2011년 말까지만 존속하게 되었음

〈표 3-17〉 발전차액지원제도 예산지원규모

(단위: 억원)

	2007	2008	2009	2010
발전차액지원	270	1,266	2,392	2,636

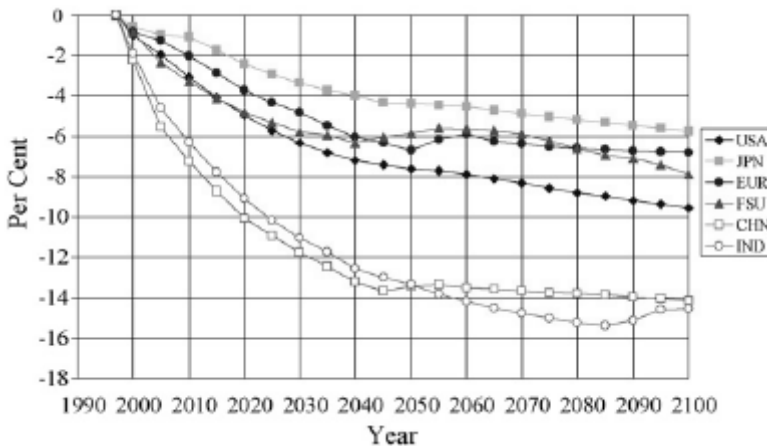
- 발전차액지원제도의 사업절차는 ① 발전소부지에 대한 개발행위 허가 가능여부확인(기초지자체) 후 토지확보, ② 발전사업 허가 취득(3,000kw이하=광역지자체, 3,000kw초과=지경부, 개발행위허가취득=기초지자체), ③ 연간 기준가격 적용설비 선정(에너지관리공단 신재생에너지센터 : 태양광, 연료전지 발전사업에 한함), ④ 공사완료 후 사용전 검사 수검(한국전기안전공사), ⑤ 기준가격 결정을 위한 설치확인 실시(에너지관리공단 신재생에너지센터), ⑥ 상업운전 실시, ⑦ 차액지원금 지급(지급처: 한국전력거래소 및 한국전력공사)의 형태로 추진됨

제3절 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급정책의 고용연계성

1. 에너지시스템 변화에 따른 고용시장 변화

- OECD(2007)에 의하면 화석연료 기반 에너지시스템에서 신재생에너지로 변화에 따른 노동시장의 구축효과, 즉 저기술 노동자들의 실직률은 국가별로 상이한 결과를 보이고 있음
 - 미국, 일본, 유럽 등 노동시장이 유연하고 기술수준이 높은 국가일수록 상대적으로 낮은 실직율(10% 이내)을 보이고 있는 반면, 중국, 인도 등 저기술 노동자 비율이 높을수록 실직율이 높게 나타남(14%)
 - 우리나라의 경우 석탄 및 석유 등의 채굴과 관련된 인력은 2011년 3월기준 24천명에 불과(전체 산업인구의 0.1%)하여, 에너지시스템 변화에 따른 저기술 노동자들의 실직률은 상대적으로 미미할 것으로 예상됨

[그림 3-5] 각 국별 에너지시스템 변화로 인한 예상 실직률



자료: Babiker and Eckaus(2007), "Unemployment effects of climate policy". OECD

- 우리나라의 경우 화석연료에 대한 2차 가공산업(화학 및 정유 등) 노동시장의 변화, 즉 실직이 예상되므로 이에 대응하는 전직 지원정책 등이 필요함

2. 신재생에너지 기술개발사업과 고용연계성

- 신재생에너지 기술개발사업은 실질적으로 국비투입으로 인해 발생하는 단기적인 고용효과는 높지 않은 편이나, 기술개발사업의 특성상 “기술개발 지원 → 기술경쟁력 강화 → 신재생에너지 산업 부품소재 수입대체효과 발생 → 신규 고용 창출”로 이어짐에 따라 장기적 관점에서 고용창출효과 발생
 - 장기적으로 기술경쟁력 강화를 통한 제조업의 성장이라는 측면을 고려할 때 보다 안정적이고 양질의 고용을 발생시킬 수 있다는 긍정적 측면이 있음
 - 특히 우리나라의 경우 기술개발사업을 통한 석유화학 등 1차 에너지 가공기업에서 신재생에너지 산업으로 전환을 통해, 에너지 시스템 변화에 따른 실직을 최소화 할 수 있을 것으로 예상
- 특히 국내의 신재생에너지는 제한된 국토 여건, 부족한 기술, 낮은 경제성으로 인해 보급확대에 많은 애로사항이 존재함
 - 실제로 신재생에너지를 이용해 전력을 생산하기 위해서는 기존의 전력생산 효율대비 공간적·경제적 비용투자가 높다는 점을 감안할 때, 보다 경제적인 신재생에너지 활용기술을 개발하는 것은 국내 신재생에너지산업의 발전에 있어 가장 중요한 부분을 차지하고 있다고 볼 수 있음
- 현재 2008년 말 기준 신재생에너지 각 분야별 국내 기술수준 조사에 따르면 국외대비 74% 수준에 머물고 있는 상황임에 따라 신재생에너지와 관련한 제조업의 성장에 기술적 애로사항이 악영향을 미치고 있는 것을 볼 수 있음

- 이에 현재 신재생에너지와 관련한 기술개발사업은 장기적인 측면에서 해외 기술수준과의 격차를 상쇄시키고 신재생에너지와 관련한 제조업 발전에 긍정적 영향을 미침으로써 고용에 긍정적 영향을 미칠 수 있는 요소라 판단됨
- 뿐만 아니라 신재생에너지기술개발과 관련한 국가적 관심으로 인해 국내 대학에서 다양한 전문인력양성과 관련한 학과의 개설 및 프로그램 정비가 이루어지고 있는 현실을 감안할 때 장기적으로 고용효과가 발생할 소지가 높음
- 이와 더불어 신재생에너지기술개발의 경우 국내 신재생에너지와 관련한 제조업 성장을 통해 보다 높은 경제성을 보유한 설비의 개발과 보급을 확대시킬 수 있다는 측면에서 향후 신재생에너지보급사업의 확대와 설비부문의 고용을 유지할 수 있는 측면도 존재함
 - 신재생에너지 기술개발 → 신재생에너지부문 제조업 성장 → 신재생에너지 경제성 향상 → 신재생에너지 보급확대의 선순환 구조를 형성할 수 있는 기초적 측면이라는 점에서 긍정적인 효과를 기대할 수 있음
- 이에 장기적 관점에서 안정적 고용의 창출이라는 고용측면의 특성을 고려할 때, 신재생에너지와 관련한 기술개발사업의 확대가 필요할 것으로 판단됨

3. 신재생에너지보급사업과 고용연계성

- 신재생에너지보급사업은 신재생에너지 시장에 정부가 개입하여 의도적으로 시장을 창출함으로써, 공급자(기업)의 성장을 유도하는 전형적인 정부주도형 정책으로, 단기적인 생산 및 인력수요에는 효과가 큼

- 신재생에너지보급사업은 국내 에너지시스템의 그린화를 추구한다는 측면에서 가시적인 성과를 달성하고 있는 것으로 볼 수 있으나, 장기적 관점에서의 고용효과는 미미
- 우선적으로 신재생에너지보급사업의 형태가 국내 신재생에너지와 관련한 생산적 측면에 초점을 맞추는 것이 아니라 보급, 즉 설비적 부분에 초점을 맞추어 진행됨에 따라 신재생에너지와 관련한 산업성장 혹은 고용측면에 있어서는 상대적으로 성과확보가 어려운 측면이 존재함
 - 물론 신재생에너지보급사업은 국가지원으로 인해 즉각적인 고용이 발생하는 경향이 있음
 - 다시 말해 신재생에너지보급사업의 경우 설비인력이 직접적으로 투입되어야 함에 따라 설비와 관련한 인력의 고용효과는 매우 높은 것으로 판단됨
- 그러나 이러한 상황에서 신재생에너지보급사업으로 인해 발생하는 고용효과가 설비부문의 국가지원이 감소할 경우 그대로 지속될 것인지에 대해서는 상당한 의문사항이 존재함
 - 즉, 현재의 신재생에너지보급사업은 국가지원에 의해 발생하는 경향이 높으며 장기적으로 국가지원이 줄어들 경우 민간부문의 신재생에너지설비 수요는 감소하여 궁극적으로 설비와 관련해 발생한 고용역시 감소할 수밖에 없는 구조로 보임
- 뿐만 아니라 현재의 신재생에너지보급사업은 설비와 관련하여 국비를 지원하는 형태로 이루어지고 있는데 보급사업으로 인해 활용되는 신재생에너지 설비가 국내 생산제품만을 활용하는 것이 아니라 해외 생산제품도 동일하게 활용되는 것임에 따라 국내 신재생에너지관련 제조업 성장으로 인해 발생하는 기초부문의 고용에 미치는 효과는 낮은 것으로 볼 수 있음

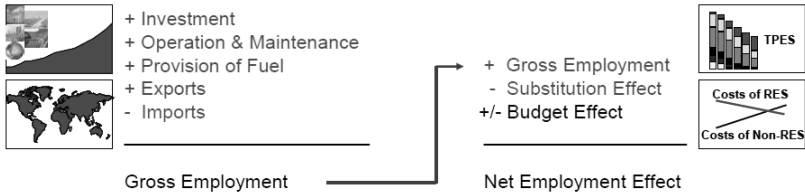
- 이에 신재생에너지보급사업이 장기적인 고용으로 이어지기 위해서는 보급사업과 관련한 국비의 지원이 감소하더라도 설비부문의 고용이 유지될 수 있도록 국내 신재생에너지의 활용에 대한 문화의 성숙을 추구할 필요가 있음
- 이와 더불어 신재생에너지보급사업에 활용되는 설비의 국산화율을 법적으로 지정하여 신재생에너지와 관련한 제조업 성장과 이를 통한 고용효과 발생을 유도할 필요가 있음

제4절 해외 신재생에너지 고용영향평가 사례

1. 개요

- 재생에너지 기술의 경제적 파급효과를 둘러싼 논쟁 전개
 - 재생에너지기술지원의 추가비용에 대한 재정적 지원으로 인한 경제적 부담 증대가 긍정적 효과를 상쇄한다는 논란
 - 전체적 에너지구성(mix)에서 재생에너지 비중 증대에 따라 고용영향 또는 고용효과를 둘러싼 찬반양론 대립
- 국제컨퍼런스, the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety 회의에서 소개된 내용을 정리
- 재생에너지의 거시경제적 효과 개념도

[그림 3-6] 총고용효과와 순고용효과 사이의 상관관계



- 첫 번째 경로: 투자, 운영, 유지와 연료비 지원 등이 재생에너지산업에 미치는 직접 고용효과(direct employment) 창출
 - 추가적으로 상품 및 서비스를 공급하는 하도급업체 및 공급업체를 통해 간접 고용효과 창출
- 두 번째 경로: 해외무역으로 인한 고용은 신재생에너지 설비 설치국가의 고용창출이 반드시 이뤄지지 않는다는 견해
 - 미국 또는 일본에서 수입된 PV 모듈(PV-modules)이 독일과 프랑스 등에 설치될 경우, 풍력발전용 터빈은 덴마크나 독일에서 수입되고, 이탈리아 바이오매스에너지(biomass energy) Pellet 역시 오스트리아에서 수입
 - 해외무역은 의심할 여지없이 고용영향분석에 하나의 도전적 요인으로 작용하는데, 이는 고용감소를 유발하는 주요 요인으로 작용
- 총고용은 국내기업의 국내 및 국제적 노동이동에서 도출된 직접 고용과 간접 고용의 합계
 - 총고용효과는 대체적으로 긍정적이지만, 구축효과(counterbalancing effect)로 인해 총고용의 순증효과가 긍정적인지 부정적인지 판단하기 힘들
 - 다만, 순고용효과(net employment effects)는 다른 경제 분야에서의 재생에너지 사용의 확대에 따른 효과도 포함되어야 함

- 총고용은 예산효과(budget effect)에 의해 부정적 효과 발생
 - 예컨대 예산효과는 재생에너지 전력 생산량이 증대됨에 따라 기존 전력생산능력(conventional power capacity)의 추가적 건설 비용이 축소되고 있다는 사실에서 기인
- 고용감소는 신재생에너지공급(RES) 증대에 의해서 발생하기보다 기존 발전소 및 그것의 운영 및 유지에 들어가는 투자들이 삭감되면서 발생하는 현상(구축효과 반영)
 - 현재 대부분 국가에서 고용감소는 그다지 중요하게 부각되지 않겠지만, 많은 나라와 지역에서 RES의 사용 계획이 증설됨에 따라 현실화될 것으로 전망
- 민간부문과 공공부문의 구축효과
 - 예산효과(Budget Effect)는 신재생에너지기술의 추가비용에서 발생
 - 민간 또는 공공부문의 상품 수요 감소 효과를 발생시킴
 - 따라서 고용효과분석은 다른 지원정책들에 비해 특정 지원 정책 아래에서 어떻게 고용효과가 상쇄되는지를 해명하는 작업으로서 의미를 가짐
 - 총고용 순증효과를 해명하는 다양한 시나리오가 개발되어야 하고, 그것들이 균형에 도달하는 이론적·정책적 과정을 제시해야 함
- 재생에너지지원과 기존 에너지원의 고용효과 분석을 위한 다음과 같은 분류도식이 도입될 수 있음

〈표 3-18〉 분류도식

RES for	Gross Employment Effects				Net Employment Effects	
	Direct Employment	Indirect Employment	Export	Import	Budget Effect	Substitution Effect
Electricity						
Heat						
Transport						

○ 다양한 고용영향평가방법이 가능

- 핵심적 고용영향평가지표 개발을 위해 다양한 방법론이 도입될 수 있음
- 우선 고용효과분석을 위해 설치 자본단위당 고용인원 추정 방법
- 둘째는 거시경제모형을 기반으로 하는 I-O 모형이 가능
- 일반균형모형이 에너지와 기후변화모델링에서 자주 사용되지만, 재생에너지 효과분석에 활용된 사례가 없음

2. 분석적 접근(귀납적 방법)

○ 전력 생산 단위당 고용효과 분석

- 특정 전력생산 부문의 고용효과를 비교 분석하는 과정에서 사용되는 방법
- 주로 직접 고용효과 분석에 활용

가. 재생에너지의 고용영향(스페인 Asturias 지역 사례)

〈표 3-19〉 재생에너지의 고용영향
- Asturias 사례연구에 포함된 고용영향 -

RES for	Gross Employment Effects				Net Employment Effects	
	Direct Employment	Indirect Employment	Export	Import	Budget Effect	Substitution Effect
Electricity						
Heat						
Transport						

- Oviedo대학 Moreno와 Lopez의 “재생에너지의 고용효과: Asturias 사례연구”(2006년)
 - 스페인 북부지방 Asturias의 에너지부문 고용효과분석을 위해 재생에너지와 신에너지기술력의 영향을 비교 분석
 - Asturias 에너지 재단(FAEN), Oviedo대학(FUO), Asturias 공국의 정부(산업 고용 위원회-Industry and Employment Council)에 의해 지원
 - 특정 지역에 초점을 두는 흥미로운 방법론적 실험
- 에너지부문 고용효과는 Asturias의 산업구조에서 분석 시작
 - 탄광업과 철강생산이 최근 구조적 변화를 겪으면서 재생에너지 분야가 지역경제의 핵심적 동력으로 작용
 - 탄광산업이 주춤하며 활기가 감소함에 따라 에너지부문고용 또한 하락
 - 현재 기존 에너지 부문 고용은 20년 전과 비교해서 1/3로 감소
 - 에너지 소비에서 재생에너지 비중은 4%에 불과하고, 수력에너지가 전력생산의 절반 이상을 공급

- 이 지역은 재생에너지시스템의 제조 및 생산이 없어 모든 고용은 설치, 운영과 유지보수에 한정
- 상세한 국가회계 자료가 없기 때문에 거시경제 데이터가 존재할 수 없고, 이로 인해 지역경제자료를 최대한 활용하기 위해 지역 I-O 모형이 도입
- 방법론 측면에서 지역 실태조사에 의한 직접 고용효과 파악이 현실적으로 유리함

○ 재생에너지 고용효과 분석 결과

- FAEN에서 제공한 Asturias의 재생에너지산업의 고용효과는 다음과 같음
- Asturias의 고용효과는 2005년에서 2010년까지 세 개 시나리오를 통해 추정
- 전기부문에서 재생에너지기술의 고용효과는 바이오매스에너지 전력 생산 MW당 4명이고, Photovoltaic는 MW당 34.6명 사이에 존재
- 발전소 운영과 유지에서 MW당 0.14에서 2.7개의 일자리 창출
- 전체적으로 Asturias에서 약 8천개에서 1만5천개의 일자리가 2005년과 2010년 사이에 창출될 것으로 전망
- 기존 에너지부문 고용감소를 보상하여 2010년에 10,198~10,707명 고용창출이 기대

○ 고용효과 분석의 정책적 제언

- 해당 지역 고용창출은 solar thermal, photovoltaic 그리고 풍력에너지와 관련
- RES 개발은 고용증가에 큰 영향을 미치고, 기존 광업부문 고용감소를 충분히 보상
- 재생에너지는 운영과 유지에서 전력설비 설치 고용효과보다 더 많을 것으로 전망

- 향후 예상되는 주요 고용창출 부문은 1) 기술자와 공학기술자, 2) thermal과 photovoltaic solar panels 설치 부문 근로자
 - Asturias는 에너지 수요와 공급에서 일어나는 변화 및 에너지 부문의 규제 등에 맞추어 특화된 새로운 틀에 기초해서 에너지 정책의 재정립 필요성 강조
- 지역단위 고용효과 분석의 한계와 의의
- 지역 차원의 통계자료 한계와 지역적 특성을 반영해야 하기 때문에 전국 단위 고용효과 분석과 달리 특별하고 개별적인 접근이 필요
 - 지역 고용효과를 추정하기 위해서는 지역별 생산구조, 지역 I-O 분석을 위한 충분한 자료가 필요
 - 그러나 이와 같은 조건이 충족되지 않을 경우 고용평가 지표 중심의 분석은 충분히 시도되어야 함

나. 미국 재생에너지 도입의 고용효과

- 2004년 4월에 캘리포니아 버클리 대학의 “재생에너지 운영의 고용효과”가 발표되었는데 주요한 내용은 다음과 같음
- 이해당사자(주주)에게 전력 부문의 각각 다른 에너지기술의 고용효과를 비교 분석하여 제공하기 위한 작업
 - 현존하는 고용영향평가의 메타분석(meta-analysis)을 평가한 보고서
 - 첫째, 신재생에너지 공급의 정치적 목적보다 고용효과 등 경제적 분석 중요성 강조(설비 투입 단위당 고용효과를 비교 연구)
 - 둘째, 기존 고용효과와 합산하여 노후설비 또는 기존설비 교체에 따른 고용창출의 상쇄효과를 추정하기 위한 작업
 - 마지막으로 설비부문별 고용효과를 시나리오에 따라 분석
- 고용효과 분석 결과
- 전기부문 재생에너지 비중은 2020년까지 20%이며 176,444개에

서 240,850개 일자리 창출

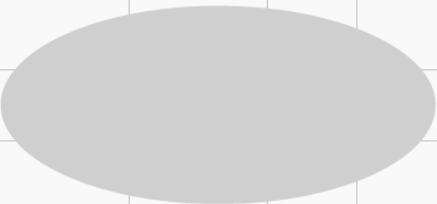
- 석탄과 가스 고용규모는 84,000개에서 86,000개 사이
- 재생에너지 전력생산량 단위당 직무는 기존 에너지에 비해 더욱 집약적인 형태로 나타남
- 재생에너지 20% 비중은 부채꼴 고용 패턴을 보여주는 시나리오로서 기존 에너지 시나리오와 확연히 구별
- 미국에서 실업률이 높은 제조업, 건설업 그리고 농업 부문은 재생에너지 고용창출 시나리오로 인해 실업률이 더욱 높아질 것으로 전망
- <표 3-20>은 경제 전체에서 재생에너지 전력생산에 대한 각각의 시나리오들을 비교한 것으로서 재생에너지생산의 대체효과(substitution effect)를 보여주고 있음

〈표 3-20〉 “재생에너지 활성화” 연구에서 포함된 고용영향

RES for	Gross Employment Effects				Net Employment Effects	
	Direct Employment	Indirect Employment	Export	Import	Budget Effect	Substitution Effect
Electricity						
Heat						
Transport						

다. 영국 재생에너지 고용효과

〈표 3-21〉 “재생에너지 공급망 갭(GAP) 분석” 연구에서 포함된 고용영향

RES for	Gross Employment Effects				Net Employment Effects	
	Direct Employment	Indirect Employment	Export	Import	Budget Effect	Substitution Effect
Electricity						
Heat						
Transport						

- Bourton Group and Mot Mac-Donald가 Department for Business, Enterprise & Regulatory Reform's Energy Group(dti)(2004년 1월)에서 공동 집필한 “재생에너지 공급망 갭(GAP) 분석”의 주요 내용은 다음과 같음
 - 영국 재생에너지산업 실태와 가치사슬(value chain)을 심층분석
 - 그에 따라 고용효과도 동시에 분석
- 가치사슬체계의 고용효과 분석(공급망 연계구조 고용효과 분석)
 - 설비 투입 단위당 고용효과 분석 결과와 달리 가치사슬체계의 고용효과 분석
 - 공급망 연계구조에서 각 단계별로 자재와 노동력이 투입
 - 풍력, 해일(wave and tidal), 전기(hydro), 바이오매스에너지(biomass energy)(biomass), waste to energy, 매립지 발생 에너지(landfill to energy)와 photovoltaic기술들을 동시 고려하는 고용효과분석
 - 통화가치 기준에서 재료, 간접비 그리고 이윤을 기반으로 해서 고용창출
 - “급여와 간접비” 등 인건비는 모든 서비스와 내부 노동력 투입 비용을 의미(개인소비지출의 고용효과)

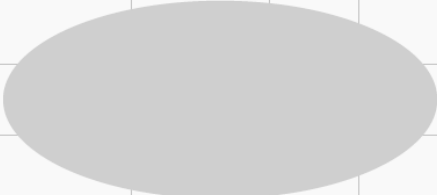
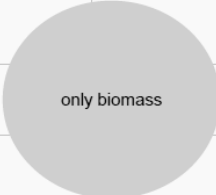
- 노동력 투입은 전형적인 인건비분해법에 따라 계산
- 고용효과 조사 방법
 - 고용효과 실태조사는 MW 당 고용효과 분석
 - 전체적으로 2,000개 기업을 대상으로 실태조사 실시
 - 실태조사 결과, 재생에너지는 약 8,000개 일자리를 창출
 - MW당 평균 10개의 일자리가 창출되어 2020년까지 영국에서 약 £15 billion에서 £19 billion이 투자될 경우 17,000 ~ 35,000개 일자리창출 기대
- 실태조사 결과의 정책적 제언
 - 정책결정에 자료와 근거를 제공

3. I-O 모형

- I-O 모형의 장점
 - I-O 분석은 완전한 가치사슬체계와 각기 다른 경제 분야의 상호의존성을 고려한 고용영향분석 가능
 - 총고용효과 및 순고용효과(gross and net employment)를 분석하는데 I-O 모형은 매우 복합적인 도구
 - 동태적 효과를 반영하기 위해 I-O 모형을 거시경제 또는 계량경제학 모형과 결합하여 사용할 수 있음
 - I-O 모형은 노동 모형(labor models; 공급유도형), 조세모형(tax models) 등을 비롯한 거시모형이 추가될 수 있음
- 대부분 국가에서 고용효과 분석 시 I-O 모형을 활용하고 있으며, 경우에 따라 지역 I-O 모형이 적용되기도 함

가. 오스트리아 RES 부문의 고용영향

〈표 3-22〉 “오스트리아 RES의 경제적 타당성” 연구 결과

RES for	Gross Employment Effects				Net Employment Effects	
	Direct Employment	Indirect Employment	Export	Import	Budget Effect	Substitution Effect
Electricity						
Heat						
Transport						

- 오스트리아는 전력의 절반 이상이 수력에너지에서 생산되고 있고 바이오매스에너지(biomass energy) 활용시장이 크고 전통적으로 잘 발달되어있음
 - 오스트리아에서 재생에너지 성장은 다양한 측면에서 연구
 - 대표적 연구가 2002년 TU-Vienna의 에너지그룹의 “오스트리아 RES의 경제적 타당성”연구(모든 RES의 총고용효과 분석)
 - 다양한 사례연구가 바이오매스 분야에서 전개
- 바이오매스 부문 고용효과 분석 결과
 - (1) 긍정적 고용효과(Positive employment effects)는 오일가격이 상승할 경우
 - (2) 바이오매스에너지(biomass energy) 수요 증가는 가격쇼크를 회피하기 위해 자원동원(resource mobilization)의 꾸준한 증가를 수반
 - (3) 다른 RES와 반대로, 바이오에너지 시스템의 고용영향에 크게 작용

(4) 오스트리아에서 전통적으로 굳건한 위치를 지켜온 바이오에너지는 국내고용에 긍정적 영향을 주는 수출활동을 유도

- 대부분 신재생에너지 고용효과는 총고용(gross employment)의 직·간접적 영향을 주는 것으로 전망
 - 직접 고용효과는 시장조사와 다양한 주주들과 가진 각양각색의 인터뷰를 통해 직접 도출
 - 간접 고용효과 I-O 분석의 고용유발계수를 통해 추정
 - 바이오매스에너지(biomass energy) 응용에 따른 연료공급과 운명으로 2004년 32,700개의 일자리 창출 전망

나. 오스트리아 녹색전기 촉진정책의 거시경제적효과

〈표 3-23〉 오스트리아 녹색전기 촉진정책의 고용효과 범위

RES for	Gross Employment Effects				Net Employment Effects	
	Direct Employment	Indirect Employment	Export	Import	Budget Effect	Substitution Effect
Electricity						
Heat						
Transport						

- The Institute for Advanced Studies Carinthia가 실시한 오스트리아의 녹색전기 촉진정책의 거시경제적 효과(2004년 7월)
 - E-Control, 전기 및 가스 시장을 위한 오스트리아 규제 위원회 (Austrian regulatory authority)의 의뢰로 시행
 - I-O 모형으로 20년간 고용효과 분석
 - 긍정적 효과와 부정적 효과 동시 도출

다. 독일 태양광발전의 고용효과: 이론과 실질적 경험

〈표 3-24〉 독일 태양광발전의 고용효과 연구에서 포함된 고용영향

RES for	Gross Employment Effects				Net Employment Effects	
	Direct Employment	Indirect Employment	Export	Import	Budget Effect	Substitution Effect
Electricity						
Heat						
Transport						

- 2006년 9월, EuPD 리서치는 BSW와 ZDH와 함께 연합하여 독일 태양광발전시장에 대한 연구를 발표
 - I-O 모형 → 설치, 유지 그리고 예산효과(budget effects)가 포함 되고, 긍정적 순증효과 발생으로 결론 도달
 - 실태조사결과는 I-O 분석보다 낮은 고용효과 도출
 - 독일 태양광발전(photovoltaics)의 총고용이 2002년 말까지 4천 개 가량 증가하고 2006말까지 3만6천개가량 증가할 전망

라. 독일 노동시장의 재생에너지 확산 효과

〈표 3-25〉 “독일 재생에너지: 고용효과”의 범위

RES for	Gross Employment Effects				Net Employment Effects	
	Direct Employment	Indirect Employment	Export	Import	Budget Effect	Substitution Effect
Electricity						
Heat						
Transport						

- 2006년 9월, BMU는 “재생에너지: 고용효과연구”를 발표
 - 총고용효과는 독일 연방통계청에 의해 제공된 I-O 테이블을 기반으로 추정
 - 순고용효과는 I-O테이블을 기반으로 독일 거시경제모형, PANTA RHEI에 의해 추정
 - 실태조사는 시스템 및 컴포넌트 공급자들, 개발자들 그리고 도매상들까지 포함한 1,100개 이상 기업에 대해 실시
 - 분석결과, 독일 산업의 총 매출액은 재생에너지 산업 확장에 따라 257,000 ~ 400,000개의 일자리 창출 가능성 전망
 - 2030년까지 긍정적 고용효과 발생

제4장 거시경제적 효과

제1절 거시경제적 효과분석의 개요

- 본 장에서는 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급정책이 GDP, 수출, 국내 산업별 생산 등 거시경제적 주요 변수에 미치는 영향을 분석함
 - 이를 위해 본 연구는 연산가능일반균형모형(computable general equilibrium model)과 거시계량모형을 활용함
- 세계화와 개방화가 급진전되면서 국내 산업과 경제 부문은 해외 경제와의 연계성이 심화되고 있고, 이에 따라 국내 산업과 경제 부문의 구조도 빠르게 변화하면서 국내 노동에 대한 수요도 급속한 변화를 겪고 있음
 - 국내 특정 산업이 국내 산업뿐만 아니라 해외 관련 산업과 긴밀한 관계를 맺고 있는 현실 하에서, 국내 경제정책의 변화가 미치는 파급효과를 분석하기 위해서는 이러한 국내 산업간 연관관계와 세계 경제와의 관계를 동시에 고려하는 분석방법이 아니면 정책 변화의 경제적 파급효과를 정합적으로 분석하기 어려움

- 정부 재정지출이 국민경제의 거시경제지표에 미치는 파급효과는 소위 승수효과(multiplier effect)를 통해 설명할 수 있음
- 승수효과(multiplier effect)란 독립변수-투자지출 또는 정부지출 등과 같이 국민소득의 결정에는 영향을 미치지만 국민소득에 의해서는 영향을 받지 않은 변수가 증가 또는 감소할 때 그 증가분 또는 감소분의 배수만큼 국민소득이 증가 또는 감소하는 효과를 말하며, 승수란 그러한 증가분의 배수를 가리킴
 - 정부가 ΔG 만큼 정부지출을 증가시키면, 먼저 소득은 ΔG 만큼 증가함
 - 그리고 ΔG 만큼 증가한 소득은 결국 임금, 이자, 지대 등의 형태로 가계의 수증으로 흘러들어감. 가계는 증가된 ΔG 만큼 증가된 소득 중에서 $C' \Delta G$ 만큼을 소비함. C' 는 한계소비성향임. 따라서 소비재 생산 기업의 소득은 $C' \Delta G$ 만큼 증가함. 이것은 다시 가계의 소득으로 전환되고 가계는 다시 $C'(C' \Delta G)$ 만큼 소비하게 됨
 - 이와 같은 과정을 무한히 반복하면 처음 정부지출 ΔG 의 증가로 인해 증가하는 소득은 다음과 같음

$$\begin{aligned}
 \Delta Y &= \Delta G + \Delta C' \Delta G + C'^2 \Delta G + \dots \\
 &= (1 + C' + C'^2 + C'^3 + \dots) \Delta G \\
 &= \frac{1}{1 - C'} \Delta G
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

- 위 식(1)에서 $\frac{1}{1 - C'}$ 를 승수(multiplier)라고 하며, 정부지출 ΔG 의 증가로 인해 소득은 $\frac{1}{1 - C'}$ 배 증가함
- 한계소비성향이 클수록 정부지출 승수는 커지고, 한계소비성향이 작으면 정부지출 승수는 작아짐

제2절 분석 방법과 장단점

- 정부의 재정 및 투자 지출과 같은 정책의 변화가 GDP, 수출, 수입 등 거시경제적 변수에 미치는 영향을 분석하는데 사용되는 대표적인 방법은 연산가능일반균형모형(computable general equilibrium model)과 거시계량모형이 있음
 - 연산가능일반균형모형과 거시계량모형은 경제 전체를 대상으로 하며, 각 부문 간 상호관계를 연립방정식으로 설정함
 - 거시계량모형은 거시경제이론에 입각하여 경기변동과 같은 경제의 순환적 측면에서 정책의 변화가 경제성장률, 소비, 국제수지 등에 미치는 영향을 분석함
- 거시계량모형은 경제주체의 행위에 대한 미시적 기초가 불충분한 상태에서 거시경제적인 연립방정식으로 구성되어 있기 때문에 경제 이론적 토대가 취약하다는 단점이 있음
 - 합리적 기대가 아니라 적응적 기대를 가정하기 때문에 현실적인 부합성과 보편성이 결여되어 있음
 - 아울러 경제주체의 기대가 변화함에 따라 거시모형의 파라미터(parameter) 자체가 변화되기 때문에 기존 거시계량모형에 근거한 정책 변화의 효과 분석은 의미가 왜곡될 수 있다는 소위 루카스 비판(Lucas Critique)에 직면할 수 있음
 - 거시계량모형은 거시경제적 측면에 집중하기 때문에 모든 경제주체의 행위를 반영하는데 어려움
 - 예를 들어 소득세 인하의 효과를 분석하는데 사용되는 거시계량모형은 성장, 물가 등 거시경제에 대한 효과 분석은 가능하지만, 소비자의 노동시간 변화 등 미시적 기초에 바탕을 둔 개별 경제주체의 최적화 행위를 반영하기에는 어려움
- 그러나 이러한 단점에도 불구하고 거시계량모형은 해당 국가의 실제 과거의 누적된 통계자료를 활용하기 때문에 해당 국가의 특

성을 반영할 수 있다는 장점이 있음

- 연산가능일반균형모형(CGE 모형)은 미시경제적 최적화에 기초한 Warlas의 일반균형이론에 기반하여 모형이 구성되기 때문에 경제 주체와 산업간 연관관계를 복합적으로 파악할 수 있다는 장점이 있음
 - CGE모형은 경제활동의 모든 부분을 모형화하기 때문에 이를 표현하는 등식이 매우 많음. 가장 간단한 CGE모형이라 할지라도 수백 개의 등식이 필요함
 - 따라서 각 경제주체와 산업간의 상호작용으로 인한 복합적인 결과를 파악할 수 있음
 - CGE모형은 내생변수간의 복잡한 상호작용을 허용하는 장점을 갖고 있지만, 분석결과가 통계적으로 검증될 수 없다는 단점을 갖고 있음
 - 또한 수입품과 국산품 사이의 대체탄력성과 같은 파라메트 값을 사전에 부여해야 하는데 각 국가별 산업별 파라메트 값을 구하기가 쉽지 않다는 단점이 있음
 - 거시계량모형이 해당 경제의 누적된 과거의 통계자료를 이용하는 반면에 CGE 모형은 특정 연도의 자료만을 이용하기 때문에 그 특정 연도에 특수한 변화가 있었다면 해당 경제의 정상적인 상태를 왜곡할 가능성이 있다는 단점이 있음
- 경제적 파급효과를 분석하는데 흔히 사용되는 전통적인 계량분석 방법은 신재생에너지 산업의 축적된 데이터가 없고, 재생에너지 산업은 국내 산업뿐만 아니라 해외산업과 관련성이 높기 때문에 이에 대한 정부지원의 파급효과를 분석하는데 사용되기 어려움
 - 이런 상황에서 이용 가능한 방법은 CGE 모형과 거시계량모형인데, 이들 모형은 각기 장단점이 있으며 어떤 모형이 일방적으로 우수하다고 평가하기 어려기 때문에 본 연구는 거시계량모형과 CGE 모형 모두를 이용하여 신재생에너지 산업에 대한 정부지원의 파급효과를 분석함

제3절 분석모형과 데이터

- 현재 한국표준산업분류에 따르면 신재생에너지 산업이 별도로 분류되어 있지 않기 때문에 신재생에너지 산업의 생산, 고용, 생산 비용 등 주요 변수에 대한 통계가 존재하지 않고 신재생에너지 산업을 별도로 구분하여 분석할 수 있는 방법은 없음
 - 또한 신재생산업으로의 정부지출에 대한 축적된 시계열 통계(time series data)가 존재하지 않음
- 이런 제약 조건하에서 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급정책이 거시경제에 미치는 영향을 분석하기 위한 방법은 신재생에너지 산업에 투입된 정부 지출을 기존에 분류된 산업별로 재분류하고, 이를 산업에 투입된 정부 지출과 보조의 파급효과를 분석하는 것임

1. 연산가능일반균형모형(computable general equilibrium model)

- CGE모형은 생산, 소비, 투자, 정부지출 등 상호의존적인 국내경제부문들과 수출 및 수입 등 대외부문을 통합하였다는 점에서 일반균형모형이며, 국내외 정책의 변화, 또는 사건의 발생에 대해 최적해를 제공하도록 컴퓨터로 연산하는 모형임
 - CGE모형은 생산, 소비, 무역 및 투자와 같은 경제주체의 모든 행위를 묘사하는 방정식 체계를 구축하고, 실제 현실의 데이터를 모형의 각 방정식에 들어있는 변수의 값과 연결함
 - 이러한 상태에서 어떤 변화가 발생하여 하나의 변수값이 달라지면 이와 관련된 모든 변수의 값이 변화하게 되는데, 그 계산이 간단하지 않기 때문에 컴퓨터를 이용하여 변화된 변수의 값을 구함
 - 예를 들어 신재생에너지 산업에 대한 정부의 지원은 해당 신재

생에너지 산업의 생산과 고용에 영향을 미치는 데 그치지 않고, 모든 산업과 가계의 행위에 영향을 미치게 되고 이에 따라 국가경제 전체의 GDP 변화를 초래하게 되는데 이러한 모든 변화를 컴퓨터를 이용하여 연산함

- CGE모형을 이용하면 어떤 충격에 따른 국내산업부문간 상호작용은 물론 외국과의 상호작용을 포착함으로써 국가별 생산 변화 및 후생의 변화를 계량적으로 도출할 수 있음
- 또한 방대한 규모의 방정식 체계를 다룰 수 있어서 각 산업별 분석이 가능함
- 특히, CGE모형은 부분균형분석이 하지 못하는 산업간 국가간 상호작용을 허용함으로써 그 연관관계를 파악하고 각 국가간의 변화를 비교분석할 수 있음

○ 일반적으로 CGE모형은 다음과 같은 단계를 밟아 충격에 따른 최적해를 구함

- 첫 단계는 1) 가계부문 등 최종 수요방정식 2) 중간재와 생산요소 수요방정식 3) 상품가격과 비용을 연관짓는 가격방정식 4) 생산요소와 상품의 시장청산방정식 등으로 이루어지는 이론적 모형구조를 설정함
- 둘째 단계는 생산, 수요 및 수출입 등 실제 경제활동의 데이터를 방정식 체계에 맞도록 데이터베이스를 구축함
- 셋째 단계는 산업부문 또는 산업별 중간재의 사용비율 및 수출입에 대한 대체탄력성 등 파라미터의 값을 정함
- 넷째 단계는 모형을 연산할 수 있는 시뮬레이션 프로그램을 개발함
- 그러나 이러한 작업을 독자적으로 수행하는 것은 상당한 시간 투입과 방대한 자료가 필요하기 때문에 독자적인 모형을 개발하기 보다는 표준화된 CGE모형과 데이터베이스를 이용하는 경향이 증가하고 있으며, 대부분의 연구도 표준화된 CGE모형을 이용하거나 이를 분석의 목적에 맞게 변형하고 있음

- CGE모형에 이용되는 데이터는 각 국가의 생산, 소비와 무역구조에 대한 실제 통계자료이며, 일반적으로 각 국가의 투입-산출표(Input-Output Table)가 이용됨
- CGE모형은 복잡성과 투명성이라는 상충관계(trade-off)의 문제를 갖고 있음
 - 모형이 복잡적이고 정교할수록 내생변수들의 보다 긴밀한 상호작용은 파악되지만 그 분석결과의 주된 동인을 정확히 밝히는 데 어려움이 따름
 - 아무리 정교한 CGE모형이라도 정책의 변화에 따른 모든 효과를 완벽하게 파악할 수 있는 것은 아님
 - 그럼에도 불구하고 CGE모형이 실제로 이루어진 정책변화의 효과 또는 사건의 발생으로 인한 효과를 측정할 수 있는 방법으로 각광을 받고 있는 이유는 너무나도 복잡하여 여타의 계량분석기법으로 파악하기 어려운 복합적인 현상을 이해하는데 도움을 주기 때문임
- 본 연구는 신재생에너지 산업에 대한 정부지원의 경제적 효과를 일반균형연산(CGE)모형을 이용하여 분석함
 - 특히, 본 연구는 2가지 CGE 모형을 이용함: 정태적 CGE 모형과 자본축적 CGE 모형

가. 정태적 CGE 모형

- 정태적 CGE 모형은 정책 변화의 효과를 일회적인 것으로 파악함(one-shot effect)
 - 그러나 경제적 파급효과는 단지 일회에 그치지 않고 연쇄적인 파급효과를 가짐
 - 신재생에너지 산업에 대한 정부의 지원으로 해당 산업의 생산과 고용이 증가하고 또한 신재생에너지 산업과 관련된 건설, 기계 등 연관 산업의 생산과 고용도 증가하는 정태적 효과가

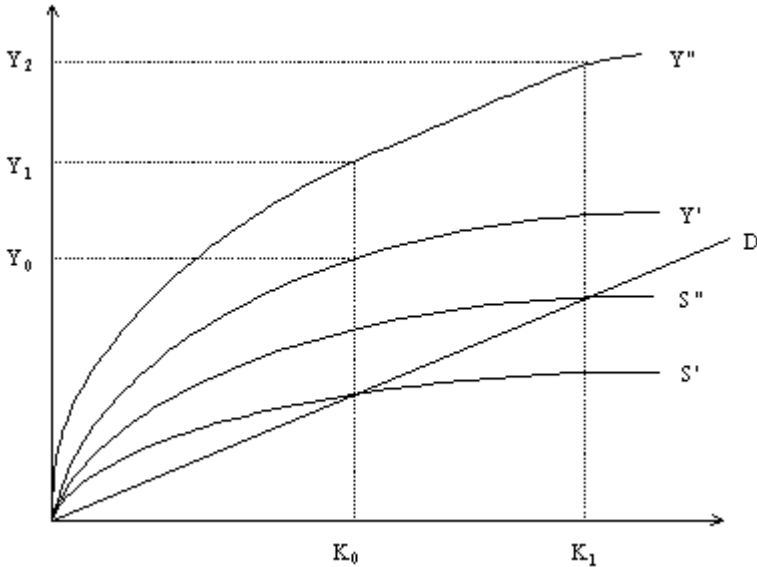
발생함

- 이러한 정태적 효과로 인해 국가 경제 전체의 국내총생산이 증가하고 이렇게 증가된 국내총생산으로 인해 저축과 투자가 증가하여 다시 국내총생산이 더 증가할 수 있는데, 정태적 CGE 모형은 이러한 효과를 분석하지 못함

나. 자본축적 CGE 모형

- 자본축적 CGE 모형은 정책의 변화로 인한 정태적 효과가 다시 경제주체의 저축과 투자행위에 영향을 미침으로써 발생하는 추가적인 경제적 파급효과를 파악하는데 중점을 두고 있음
 - 신재생에너지 산업에 대한 정부 지출의 정태적 효과로 인해 국민 소득이 증가하는 정태적 효과가 발생하고, 이렇게 증가된 소득의 일부가 다시 저축됨으로써 투자와 자본스톡이 증가하여 국내총생산이 더욱 크게 증가하는 메커니즘임
 - Baldwin(1989, 1992)은 정책의 변화가 자본스톡과 국내총생산의 증가를 유도하는 자본축적효과를 갖는다고 밝히고 있음
 - 정책의 변화에 따른 자본축적효과는 두 단계로 나누어서 설명할 수 있음
 - 우선 신재생에너지 산업에 대한 정부의 지원으로 해당 산업의 생산과 고용이 증가하고 또한 신재생에너지 산업과 관련된 건설, 기계 등 연관 산업의 생산과 고용도 증가하는 정태적 효과가 발생함
 - 두 번째 단계는 정태적 효과에 따라 국내총생산이 증가하면 소득이 증가하고, 이렇게 증가된 소득 중의 일부는 다시 저축되기 때문에 투자와 자본스톡이 증가하고, 이로 인해 소득 수준은 더욱 높아짐
- 이러한 과정을 Baldwin(1989, 1992)은 신고전학파의 경제성장모형을 이용하여 간략하게 증명하고 있음

[그림 4-1] 자본축적효과



- [그림 4-1]에서 정부의 신재생에너지 산업에 대한 지원 이전의 생산함수는 Y' , 총저축함수는 S' 로 표시되어 있고, D 는 감가상각선을 나타냄
- 먼저 정부 정책의 변화로 인한 정태적 효과로 소득이 증가하면 생산함수는 Y' 에서 Y'' 로 이동함
- 이에 따라 자본스톡은 변하지 않고 K_0 에 머물러 있지만 산출량은 Y_0 에서 Y_1 으로 증가함. $Y_1 - Y_0$ 만큼 국내총생산이 증가된 것은 정부의 신재생에너지 산업에 대한 지원의 결과임
- 저축률이 일정하다고 가정하면 증가된 소득의 일정부분은 다시 저축되기 때문에 저축곡선이 S' 에서 S'' 로 이동하기 때문에 현재의 자본스톡 K_0 는 정상상태(steady-state)를 나타내지 않으며, 새로운 정상상태에서의 자본스톡은 K_1 이 됨
- 새로운 정상상태에 도달할 때까지 자본스톡은 계속 증가하게 되며 이 과정에서 국내총생산도 Y_2 에 도달할 때까지 지속적으

로 증가하게 되는데, Baldwin(1989)은 자본스톡이 $K_1 - K_0$ 만큼 추가로 축적됨으로써 증가되는 국내총생산 $Y_2 - Y_1$ 을 중기적 성장보너스(medium-run growth bonus)로 호칭

다. 데이터

- 부분균형이 아닌 일반균형모형으로 정책 변화의 경제적 파급효과를 분석하기 위해서는 전 세계 모든 국가의 산업연관관계에 대한 데이터와 국가간 연관관계를 포괄하는 데이터가 필요함
- 본 연구는 세계 각 국가의 산업연관표(input-output table)와 국가간 수출입 데이터를 동시에 제공하는 GTAP(Global Trade Analysis Project) database version 7.0을 이용함. 각 국가의 산업연관표는 해당 국가에서의 산업별 연관관계를 나타내며, 국가간 산업별 수출입 데이터는 국가간의 산업별 연관관계를 나타냄
- GTAP database version 7.0은 2004년 세계 경제에 기초했기 때문에 현 시점에서 볼 때 현재의 경제상태를 반영하는데 미흡한 것이 사실이나, 현재 확보 가능한 최근의 데이터로서는 GTAP database version 7.0이 유일함
- 그러나 중요한 점은 산업간 연관관계와 수출입을 통한 다른 국가와의 연관관계이며, 이러한 관계는 급격하게 변하는 것이 아니기 때문에 2004년 데이터가 현실과 완전히 유리된 것은 아님

라. 주요 방정식

- (1) $VOA(i) = ps(i) * qo(i)$
- (2) $VPA(i) = ppd(i) * qpd(i) + ppm(i) * qpm(i)$
- (3) $VGA(i) = pgd(i) * qgd(i) + pgm(i) * qgm(i)$
- (4) $GDP = \sum_i VPA(i) + \sum_i VGA(i) + \sum_i VOA + \sum_i \sum_s VXWD(i, s)$
 $\sum_i \sum_s VIWS(i, s)$
- (5) $ps(i) = pm^i(i) + to(i)$
- (6) $qo(i) = qva(i, j) + p(i)[pva(i, j) - ps(i)]$

$$(7) \quad qo(i) = qf(i, j) + \sigma(i)[pf(i, j) - ps(i)]$$

- $VPA(i)$: 가계의 i 상품에 대한 지출
- $VGA(i)$: 정부의 i 상품에 대한 지출
- $VOA(i)$: i 산업의 생산물 가치
- $VXWD(i, s)$: i 상품의 s 국가로의 수출금액
- $VIWX(i, s)$: i 상품의 s 국가로부터의 수입금액
- $ps(i)$: i 산업의 공급자 가격
- $pm(i)$: i 산업의 시장 가격
- $qo(i)$: i 산업의 생산량
- $to(i)$: i 산업에 대한 생산물 세금(output tax)
- $qva(i, j)$: i 산업의 j 생산요소에 대한 수요량
- $gf(i, j)$: i 산업의 j 중간재에 대한 수요량
- $pva(i, j)$: i 산업에서의 j 생산요소 가격
- $pf(i, j)$: i 산업에서의 j 중간재 가격
- σ : 중간재 대체탄력성
- ρ : 생산요소간의 대체탄력성

○ 위 방정식은 CGE 모형을 구성하고 있는 방정식의 일부인데, 신재생에너지 산업에 대한 정부의 지원을 분석하는 데 필요한 기본 방정식을 나타냄

- 국내총생산을 나타는 GDP의 등식은 가계의 소비, 정부 소비, 산업 생산, 수출 및 수입으로 분해됨
- 신재생에너지 산업에 대한 정부의 지원은 식 (5)와 밀접한 관련이 있는데, 정부가 조세를 부과하는 것이 아니라 보조금을 지원하기 때문에 부의 조세(negative tax)에 해당됨
- 신재생에너지 산업이 한국표준산업분류와 GTAP database에서 별도로 분류되어 있지 않기 때문에 정부의 실제 지출을 각 사업별로 구분하고 각 사업의 지출 내역을 기존 산업별로 구분해야 함
- 각 산업별 지출 내역이 밝혀지면 산업별 전체 생산물 대비 지

원금액의 비율을 구하고 이를 CGE 모형에 shock으로 대입함으로써 그 파급효과를 분석함

2. 거시계량모형

- 우리나라 정부의 재정지출에 대한 통계는 한국은행 경제통계시스템에서 제공하고 있는데, 전체 재정지출을 경상지출과 자본지출로 구분하고 있음
 - 그러나 산업별 재정지출 현황을 제공하지 않고 있기 때문에 신재생에너지 산업에 대한 지원의 경우를 별도로 분리한 분석은 불가능
 - 거시계량모형을 이용한 신재생에너지 산업에 대한 정부 정책의 파급효과는 일반적인 재정지출의 파급효과 분석과 동일함
- KDI, 한국은행 등 국내 주요 기관의 거시계량모형은 통화, 경기 변동, 경기 예측 등 다양한 목적을 위해 개발되었기 때문에 대규모 연립방정식 체계로 구성되어 있음
 - 그러한 대규모 방정식을 구축하는 작업은 상당한 시간이 소요되는 바, 본 연구는 별도의 거시계량모형을 구축하지 않고 국내 주요 기관에서 추정한 거시계량모형을 활용하여 신재생에너지 산업에 대한 정부 지원의 파급효과를 추정함
 - 정부의 재정지출이 산업별로 분류되어 있지 않은 상태에서 정부 재정지출의 파급효과를 분석하는 거시계량모형은 한국은행 및 KDI 거시계량모형과 크게 다를 수 없음
 - 따라서 각 기관의 거시계량모형을 두루 활용함으로써 어느 특정한 거시계량모형에 치우치지 않게 되어 보다 객관적이고 종합적인 분석이 가능해짐
- 본 연구는 한국은행 거시계량모형과 KDI 거시계량모형을 활용함

- 한국은행 거시계량모형은 소득과 지출을 중시하는 Keynesian 체계에 바탕을 둔 모형으로 5개의 주요 부문(최종수요, 대외거래, 금융시장, 부동산시장, 재정)과 4개의 공급부문(임금과 물가, 노동, 잠재 GDP, 자본스톡) 등 총 9개 블록으로 구성되어 있음
 - 48개 행태방정식과 33개의 정의식을 포함한 총 81개 연립방정식으로 구성되어 있음
 - 한국은행 거시계량모형은 1980년 이후 5년을 주기로 경제구조의 변화를 반영하여 개발되어 왔음
- 현재 사용되는 한국은행 거시계량모형은 1990년 1/4분기부터 2004년 4/4분기까지의 데이터가 사용되었음
 - 관심 변수 또는 정책의 변화가 미치는 파급효과를 분석하기 위해서는 각 방정식의 계수 값(coefficient)을 추정해야 함
 - 계수 값의 추정은 기본적으로 최소자승법(Ordinary Least Squares: OLS)이 이용됨
 - 그러나 일부 방정식에서는 전기 내생변수(lagged endogenous variable)가 설명변수에 포함되는데, 이 경우 최소자승법(OLS)을 이용하면 편의(bias)가 발생함
 - 예를 들어 현재의 소비지출은 전기의 소비지출로부터 완전히 독립적이지 않기 때문에 전기의 소비지출이 설명변수에 포함됨. 이와 같이 시계열 자료(time series data)는 현재의 상태가 과거의 상태와 밀접한 연관성을 갖는 자기상관이 존재할 수 있음
 - 자기상관(autocorrelation)을 수정하는 대표적인 방법은 차분을 이용하는 것인데, 한국은행 거시계량모형은 이러한 자기상관이 존재할 때 이를 해결하기 위해 차분방정식을 활용하고 있음
 - 한국은행 거시계량모형은 금리, 환율 등의 변수와 정책의 변화가 경제에 미치는 파급효과를 분석하는데 활용될 수 있는데, 본 연구는 정부지출이 경제성장에 미치는 영향에 한정함
 - 이와 같이 다양한 변수의 변화가 우리나라 경제에 미치는 파급효과를 모두 나열하는 것은 본 연구의 목적에서 벗어나기 때문

에 여기서는 자세한 설명은 생략하며, 한국은행 거시계량모형에 대한 상세한 설명은 한국은행(2005) “한국은행 분기 거시계량모형의 재구축” 조사통계월보 2005년 5월 참조

- KDI 거시계량모형도 한국은행 거시계량모형과 추정식에 있어서 약간의 차이는 있으나 기본 구조는 거의 유사함
 - 총공급, 총수요, 국제수지, 노동, 물가, 금융의 6개부문, 50개의 행태방정식과 정의식으로 구성되어 있음
 - 행태방정식은 OLS와 오차수정모형으로 추정하고 있음
 - 총공급은 잠재 GDP에 의해 결정되며, 총수요는 민간소비, 설비투자, 건설투자, 재화와 서비스의 수출과 수입 등의 변수를 포함함. 또한 노동부문은 고용률, 실업률, 근로시간 및 임금으로 구성되어 있음
 - 정부소비에 대한 행태방정식은 중앙정부의 경상지출을 이용하여 구성하고 있는데, 분기별 자료가 가능하지 않는 경우에는 연간자료를 분기화하고 있음
 - 한국은행 거시계량모형과 마찬가지로 KDI 거시계량모형 또한 금리, 환율, 유가의 변화가 경제에 미치는 영향을 분석하는데 활용될 수 있는데, 본 연구는 정부지출의 파급효과를 분석하는데 활용함
 - 정부지출 이외의 파급효과에 대한 설명은 본 연구의 범위를 벗어나기 때문에 여기서는 더 이상 설명하지 않으며, 다른 분야에 KDI 거시계량모형을 활용하기 위해서는 신석하(2005)⁵⁾ 참조

5) 신석하(2005), "거시계량모형을 이용한 외생적 요인의 경제파급효과 분석", 한국개발원 정책연구시리즈 2005-14

제4절 신재생에너지 산업에 대한 정부의 지원 내역

- 정부의 신재생에너지 산업에 대한 업체별 지원을 대한상공회의소 기업정보서비스를 이용하여 산업별로 재분류함
- 분류된 산업에 따른 보급 관련 보조금(그린홈 100만호, 일반보급) 등의 정부지출액은 <표 4-1>, <표 4-2>에 제시되어 있음
 - 신재생에너지 사업의 정부지출 중 그린홈100만호사업의 정부지출액을 산업별로 구분하여 <표 4-1>에 제시
 - 신재생에너지 사업의 정부지출 중 일반보급 사업의 정부지출액을 산업별로 구분하여 <표 4-2>에 제시
 - 지방보급사업의 경우는 전문업체에 대한 표시가 없고, 지자체, 금액만이 제시되어 있으므로 산업분류가 불가능함
 - 용자지원사업의 경우 대부분이 신재생에너지 관련 산업 또는 발전소이므로 산업분류를 생략하였음

〈표 4-1〉 그린홈 100만호 사업의 전문업체 산업분류별 정부지출액

	태양광			태양열			지열			기타		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
전기기계 및 장치	296.3	263.6	165.5	0.0	5.9	2.9	0.0	0.3	5.5	0	0	49.3
전자기기 부품품	36.8	4.0	0.1	0.0	0.4	6.4	0	0	0	0	0	0
가정용 전기기기	0.0	0.0	0.0	0.0	63.0	8.6	0	0	0	0	0	0
일반목적용 기계장비	0.0	14.4	24.1	0.0	121.8	40.5	0.0	0.1	11.5	0	0	0
특수목적용 기계제조	0.0	15.9	26.9	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	8.5	0	0	0
금속제품제조	0.0	4.6	3.4	0.0	0.0	1.2	0	0	0	0	0	0
1차금속제품제조업	0.0	0.4	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타 비금속광물제품	0.0	0.1	4.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
도목 및 특수건설	101.4	195.9	211.3	0.0	72.0	43.7	0	0	42.0	0	0	0
사업관련 전문서비스	47.8	79.3	43.6	0.0	0.2	6.7	0	0	8.8	0	0	0
도소매	6.7	13.0	14.6	0.0	26.0	16.2	0	0	11.5	0	0	34.2
전력가스 수도	0.0	6.2	4.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
계	489.0	597.5	499.1	0.0	289.2	129.6	0.0	0.4	87.7	0.0	0.0	83.5

(단위: 억원)

〈표 4-2〉 일반보급 사업의 전문업체 산업분류별 정부지출액

	태양광			태양열			지열			기타		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
전기기계 및 장치	70.7	6.7	6.9	0.0	1.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
전자기기부품품	0.0	0.0	0.0	0.8	0.7	0.0	0	0	0	0	0	0
가정용 전기기기	0.0	0.0	0.0	29.9	7.2	2.1	0	0	0	0	0	0
일반목적용 기계 장비	0.0	0.0	0.0	119.2	38.5	26.9	25.3	15.7	4.9	0	0	0
특수목적용 기계 제조	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0	0	0
금속제품제조	1.4	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0
1차금속제품제조업	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타 비금속광물제품	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
토목 및 특수건설	6.7	15.9	2.8	33.3	7.2	7.2	45.3	8.4	4.7	1.9	0.0	0.0
사업관련 전문서비스	5.9	0.0	0.0	0.0	0.5	0.2	7.4	0.0	0.0	0	0	0
도소매	0.0	0.0	1.9	18.6	7.0	19.2	12.7	6.7	6.3	0	0	0
전력가스수도	0.0	0.0	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
미분류	27.0	5.9	0.3	2.9	0.1	3.2	2.0	0.0	0.0	0.2	0.0	9.6
계	111.8	31.0	12.9	204.7	62.5	61.4	92.6	30.9	15.9	2.1	0.0	11.0

○ CGE 모형에서의 산업 분류

- CGE 모형으로 신재생에너지 산업에 대한 정부지원의 파급효과를 분석하기 위해서는 CGE 모형의 산업분류와 <표 4-1>와 <표 4-2>에 제시된 산업을 일치시키는 작업이 필요함
- 현재 이용가능한 CGE 모형의 데이터베이스는 GTAP version 7 인데, <표 4-1>와 <표 4-2>에 제시된 산업과 같이 상세한 분류가 아니라 중분류로 산업을 분류하고 있음
- 본 연구는 신재생에너지 관련 산업은 전기/전자, 금속, 건설, 전력 등이 있는데 신재생에너지 산업에 투입된 재정지출을 보면 지방보급, 용자지원 등은 이러한 세 분류 산업으로 구분하기 어렵기 때문에 중분류 이상으로 일치시킬 수밖에 없음
- 이에 따라 신재생에너지 관련 산업을 포함하여 CGE 모형에 이용하는 데이터의 산업은 총 4개 산업으로 분류하였으며 다음과 같음

<표 4-3> CGE 모형에서의 산업분류

산업	농업
	신재생에너지 관련 산업
	나머지 제조업
	서비스

- 본 연구에서 사용되는 GTAP(Global Trade Analysis Project) database version 7.0은 2004년 세계경제를 나타내기 때문에 2008-2010년 지출된 정부의 신재생에너지 산업의 재정지출 규모를 물가지수를 이용하여 2004년 실질치로 전환해야함
- 이를 위해 본 연구는 공산품 생산자 물가지수를 이용하며, 데이터 출처는 한국은행 경제통계시스템임
- 아울러 GTAP 데이터 베이스는 달러(미국)로 데이터가 구성되어 있기 때문에 신재생에너지 산업에 대한 정부 지출을 달러로 전환하며, 이 때 사용된 달러/원 기준은 평균 환율을 적용함

- 따라서 <표 4-4>는 신재생에너지 사업별 재정지출 규모에 대한 원자료와 이를 생산자 물가지수와 평균 환율을 이용하여 환산한 실질 재정지출 규모를 나타냄

<표 4-4> 신재생에너지 사업별 지출 규모

(단위: 백만원, 백만 달러)

	사업	2008	2009	2010	합계
원화표시 명목치	그린홈100만호	48,896	88,711	79,994	217,601
	일반보급	41,117	12,861	10,510	64,488
	지방보급	178,652	71,766	70,000	320,418
	발전차액	119,261	276,543	272,059	667,863
	융자지원 및 기반과제	158,703	72,063	81,365	312,131
	기술개발	239,173	255,993	298,910	794,076
원화표시 실질치 (2004=100)	그린홈100만호	44,955	81,561	73,546	200,062
	일반보급	37,803	11,824	9,663	59,290
	지방보급	164,252	65,981	64,358	294,591
	발전차액	109,648	254,253	250,130	614,031
	융자지원 및 기반과제	158,703	70,082	76,880	305,665
	기술개발	219,895	235,359	274,817	730,071
달러표시 실질치 (2004=100)	그린홈100만호	39.3	71.3	64.3	174.8
	일반보급	33.0	10.3	8.4	51.8
	지방보급	143.5	57.6	56.2	257.4
	발전차액	95.8	222.1	218.5	536.4
	융자지원 및 기반과제	138.7	61.3	67.2	305.7
	기술개발	192.1	205.6	240.1	637.8

제5절 분석 결과

1. CGE 모형의 분석 결과

- 먼저 정태적 CGE모형을 이용하여 신재생에너지 산업에 대한 정

부의 총재정지출이 우리나라 거시경제에 미치는 파급효과를 분석한 결과를 살펴본 다음, 각 사업별 효과 그리고 자본축적 CGE 모형을 이용하여 신재생에너지 산업에 대한 재정지출의 장기적 파급효과를 분석함

- 본 연구는 2008-2010년 신재생에너지 산업에 대한 정부 재정지출을 분석 대상으로 하는데, 각 연도별 금액의 차이가 있으나, CGE 모형은 재정지출이 발생하기 이전과 재정지출이 이루어진 이후 도달한 새로운 균형의 차이로 그 파급효과를 추정하기 때문에 재정지출의 연도별 분석은 중요한 의미를 지니지 않음
- 그러므로 본 연구는 2008-2010년 정부 재정지출 총액의 파급효과를 분석함

가. 정태적 CGE 모형의 분석 결과

- 정책 실행에 따른 경제적 파급효과를 일회적(one-shot effect)인 것으로 파악하는 정태적 CGE 모형으로 분석한 결과는 <표 4-5>에 제시되어 있음
 - 정태적 효과는 단기적인 효과로 볼 수 있는데, 일반적으로 정책 시행 이후 3년 내 실현된다고 가정함
 - 그린100만호, 일반보급, 지방보급, 발전 차액 등 신재생에너지와 관련된 사업 전체의 효과는 <표 4-5>의 첫 번째 칸에 총 효과로 제시되어 있음
 - 신재생에너지 관련 산업 전체의 실행으로 국내총생산은 약 0.164% 증가하는 것으로 분석되었음
 - 또한 1인당 국민소득은 약 0.188% 증가하고 소비자 후생은 0.036% 증가하는데 이를 금액으로 환산하면 2.16억 달러(2004년 기준)에 상당함
 - 신재생에너지 산업에 대한 재정지출로 우리나라 전체 수출은 약 0.267% 감소하고 수입은 0.171% 증가할 것으로 분석되었음. 수출이 감소하는 것은 신재생에너지 관련한 기자재 수입이 증가하고, 관련 재원이 투입된 산업에서 수출이 적고, 수출산업에

투자된 재원의 대체효과가 발생하여 수출 감소가 발생한 것으로 보임

〈표 4-5〉 신재생에너지 산업에 대한 정부 재정지출의 거시경제적 효과
(정태적 CGE모형)

(단위: %, 백만 달러)

	총 효과	그린100 만호	일반 보급	지방 보급	발전 차액	융자지원 및 기반 구축	기술 개발
국내총생산	0.164	0.017	0.005	0.025	0.052	0.007	0.063
1인당 소득	0.188	0.020	0.006	0.029	0.060	0.008	0.072
소비자 후생	0.036	0.004	0.001	0.006	0.012	0.002	0.014
후생 평가금액	216.9	22.8	6.73	33.6	69.5	9.3	83.4
수출	-0.267	-0.028	-0.008	-0.041	-0.085	-0.011	-0.102
수입	0.171	0.018	0.005	0.026	0.054	0.007	0.065

- 국내총생산이 가장 크게 증가하는 사업은 기술발전으로 국내총생산이 0.063% 증가하고 그 다음이 발전차액, 지방보급, 그린100만호 등의 순서로 나타났음

나. 자본축적 CGE 모형의 분석 결과

- 정태적 CGE 모형은 정책 변화에 따른 경제적 파급효과 가운데 1차적인 효과를 분석하는데 그친다는 한계가 있음. 정책의 변화로 국내총생산이 증가하고 국민소득이 증가하면 중장기적으로 볼 때 저축과 투자가 증가하고 이로 인해 국민소득은 더욱 증가할 수 있는데 이러한 자본축적의 파급효과를 분석하기 위해 자본축적 CGE 모형을 이용함
 - 자본축적 CGE 모형을 이용하여 신재생에너지 산업에 대한 재정지출의 거시경제적 파급효과를 분석한 결과는 <표 4-6>에 제시되어 있음

- 정태적 CGE 모형의 분석결과와 비교하여 자본축적효과를 반영하면 정책 실행의 파급효과가 훨씬 더 배가 된다는 것을 확인할 수 있음
 - 우선 신재생에너지 산업에 대한 전체 사업의 효과를 보면 국내 총생산은 약 0.576% 증가할 것으로 분석되었는데, 정태적 CGE 모형으로 분석하였을 때의 국내총생산 증가율 0.164%에 비해 훨씬 더 큼
 - 이러한 결과는 정부 정책 실행의 효과가 중장기적으로 평가되어야 하며, 단기적인 효과에 집중하면 과소평가될 수 있다는 점을 시사하고 있음
 - 주의할 점은 여기서 나타난 신재생에너지 산업에 대한 정부 지원의 파급효과는 누적효과(cumulative effects)를 나타냄
 - 1인당 국민소득, 소비자 후생도 크게 증가하며, 소비자 후생을 금액으로 평가하면 약 27억7천만 달러(2004년 기준)에 달할 것으로 평가됨

〈표 4-6〉 신재생에너지 산업에 대한 정부 재정지출의 장기적 누적효과
(자본축적 CGE모형)

(단위: %, 백만 달러)

	총 효과	그린100 만호	일반 보급	지방 보급	발전 차액	융자지원 및 기반 구축	기술 개발
국내총생산	0.576	0.059	0.018	0.088	0.182	0.024	0.219
1인당 소득	0.510	0.053	0.016	0.078	0.161	0.021	0.194
소비자 후생	0.465	0.048	0.014	0.071	0.147	0.019	0.177
후생 평가금액	2,774	286.4	84.6	422.8	877.4	116.3	1,058.2
수출	0.349	0.036	0.011	0.053	0.110	0.015	0.133
수입	0.559	0.058	0.017	0.085	0.176	0.023	0.213

- 한 가지 주목할 점은 정태적 CGE 모형의 분석에서는 신재생에너지 산업에 대한 재정지출로 인해 우리나라 전체 수출이 일관

- 되게 감소하는 것으로 나타난 데 반해, 자본축적 CGE 모형에서는 수출이 다소 약하지만 증가할 것으로 분석되었다는 점임
- 이는 비록 단기적으로는 신재생에너지 산업에 대한 정부의 재정지출이 수출에 부정적인 영향을 미치지만, 중장기적으로 보면 수출이 다시 증가 추세로 반전된다는 것을 의미함

2. 거시계량모형의 분석 결과

- 정부 재정지출의 증가는 직접적으로 정부소비의 증가로 인해 국내총생산이 증가하고 또한 해당 산업과 관련 산업 및 민간의 소비와 투자가 증가하는 재정승수효과가 발생함
 - 그러나 그 이후에는 정부와 민간 소비 및 투자의 증가는 물가 상승과 수입 증가로 이어져서 국내총생산의 증가폭은 감소하게 됨
- 한국은행 거시계량모형을 이용하여 정부 재정지출의 모의 정책 실험을 하면, 정부 재정지출이 1조원 증가할 때 GDP는 1년 후 0.04%, 2년 후 0.09% 그리고 3년 후 최대 0.11% 증가함
 - 한국은행 거시계량모형의 정책 실험에서 1조원이라는 절대 금액을 사용하였는데, 절대 금액은 해당 시기에 따라 국민경제에서 차지하는 중요성은 상이함
 - 정책 실험의 파급효과는 절대 금액이 아니라 해당 시기 경제에서 차지하는 상대적 중요성으로 평가되어야 함
 - 한국은행 거시계량모형은 2001년을 기준으로 정책 모의실험을 하였으며 2001년 당시 우리나라의 GDP는 약 651조원이었으며, 재정지출 1조원은 GDP의 0.1536%에 해당함
 - 2008-2010년 신재생에너지 산업에 지출한 재정지출 규모는 2.082조원으로 2008-2009년 평균 GDP(1,044.5조원)의 0.199%에 해당됨
 - 이러한 GDP 대비 재정지출의 상대적 비중을 이용하여 한국은

행 거시계량모형에 적용하면 2008-2010년 신재생에너지 산업에 대한 정부 재정지출로 인해 3년 후 최대 0.168% 증가할 것으로 추정됨

- 한편, KDI 거시계량모형에서는 정부 재정지출이 1조원 증가하면 1차년도 0.09%, 2차년도 0.11%, 3차년도 0.10% 그리고 4차년도에는 그 효과가 감소하여 0.07%로 줄어든다고 보고하고 있음
 - KDI 거시계량모형도 한국은행 거시계량모형과 유사하게 GDP가 최대로 증가하는 시점의 차이는 있으나, GDP 증가율은 0.11%로 동일함
 - 다만 KDI 거시계량모형은 정책 모의실험의 시작 시점을 2000년으로 설정하고 있기 때문에 정부 재정지출 1조원이 GDP에서 차지하는 상대적인 비중은 상이함
 - 2000년 우리나라 GDP는 603조원이었으며 재정지출 1조원이 차지하는 비중은 0.168%임
 - 이러한 재정지출의 상대적 비중을 고려하여 신재생에너지에 대한 2008-2010년 재정지출을 KDI 거시계량모형에 적용하면 GDP는 최대 0.132% 증가할 것으로 추정됨

〈표 4-7〉 거시계량모형을 이용한 분석 결과

(단위: %)

	한국은행 거시계량모형	KDI 거시계량모형
GDP 증가율	0.168	0.132

- 참고로 한국은행의 거시계량모형은 정부의 재정지출에 따른 시기별 GDP 증가율을 제시하고 있는데, 이를 본 연구에서 수행한 신재생에너지에 대한 정부지출의 분석결과에 적용하면 시기별 GDP 증가율은 다음과 같음

〈표 4-8〉 한국은행 거시계량모형의 적용한 시기별 GDP 변화율
(단위: %)

	1차 연도	2차 연도	3차 연도
GDP 증가율	0.052	0.117	0.168

3. 분석의 종합

- 이상에서 신재생에너지 산업에 대한 정부 재정지출의 파급효과를 CGE 모형과 거시계량모형으로 분석하였음
 - CGE 모형과 거시계량모형이 공통적으로 보고하는 변수가 국내 총생산이므로 신재생에너지 산업에 대한 재정지출이 국내총생산에 미치는 영향을 요약하면 다음과 같음

〈표 4-9〉 분석 결과의 종합
(단위: %, 명)

	CGE 모형		거시계량모형
	단기 효과	중장기 효과	
GDP 증가율	0.164	0.576	0.132~0.168
고용 증가	13,096	46,080	10,560~13,440
취업 증가	14,540	51,163	11,725~14,923

- CGE 모형을 이용하면 2008-2010년 신재생에너지에 대한 재정지출로 국내총생산은 단기적으로 0.164%, 중장기적으로는 0.576% 증가할 것으로 추정되었음
- 거시계량모형을 이용하면 2008-2010년 신재생에너지에 대한 재정지출로 국내총생산은 거시계량모형에 따라 다소 차이가 있지만 약 0.132% ~0.168% 증가하는 것으로 분석되었음
- CGE 모형의 단기 효과와 거시계량모형의 분석결과는 약 3년 이내의 짧은 기간에 실현되는 효과를 의미함
- CGE 모형의 중장기 효과가 얼마나 지속될 것인지 명확히 확정할 수는 없으나, 향후 10년간 지속된다는 것이 일반적인 가정

이며, 이를 적용하면 신재생에너지 산업에 대한 정부 지원의 중장기 효과는 2010년 이후 약 10년간 2019년까지 나타나게 될 누적효과(cumulative effects)를 나타냄

- CGE 모형과 거시계량모형은 정책 변화가 GDP, 수출, 후생 등 실물 경제의 거시경제적 파급효과를 분석하는데 사용되며, 고용 및 취업에 미치는 영향을 분석하기 위해서는 CGE 모형과 거시계량모형의 분석 결과로부터 도출된 경제성장효과에 기초하여 간접적으로 재추정해야 함
 - 본 연구는 2007년 산업연관표에 나타난 고용과 취업의 증가를 2007년 GDP 증가율과 연계하여, CGE 모형과 거시계량모형으로부터 추정된 신재생에너지 산업에 대한 정부지원이 경제성장효과가 고용 및 취업에 어떤 영향을 미쳤는지 분석함
 - 이를 원용하여 CGE 모형의 분석결과에 적용하면 고용과 취업은 단기적으로 각각 13,096명과 14,540명 증가함
 - 또한 거시계량모형으로부터 도출된 경제성장효과가 고용 및 취업에 미치는 영향을 산업연관표에 적용하면 고용은 10,560~13,440명 그리고 취업은 11,725~14,923명 증가할 것으로 추정됨
 - 신재생에너지 산업에 대한 정부 지원의 중장기적인 파급효과는 약 10년 후인 2019년까지 지속된다고 볼 때 경제성장의 누적효과가 증가하듯이 고용과 취업의 누적효과도 증가하며 그 증가 정도는 46,080~51,163명이 될 것으로 추정됨
 - 고용과 취업의 증감을 도출함에 있어서 2008년 자료를 활용하지 않은 이유는 2008년부터 세계 금융 위기(global financial crisis)가 본격화되었는데, 그 충격이 소비와 생산에는 즉각적인 영향을 미쳐서 경제성장율이 크게 둔화된 반면에 고용과 취업은 충격에 대한 반응이 더뎌서 세계 금융 위기의 영향에 대한 고용과 취업의 조정(adjustment)이 충분히 이루어지지 않았고, 이에 따라 2008년 데이터에는 반영되지 않았을 개연성이 높기 때문임

- 지금까지 분석한 신재생에너지 산업에 대한 정부 지원의 파급효과는 잠재적 효과를 측정한 것이며, 특히 자본축적 CGE 모형으로 추정한 파급효과는 시간이 흐르면 저절로 실현된다는 의미는 아님
- 신재생에너지 산업에 대한 정부 지원을 계기로 이를 어떻게 내재화하려는 노력에 달려 있음
 - 특히 우리나라의 신재생에너지 산업은 아직 생산성이 낮은 수준에 머물고 있으며, 학습곡선(learning curve)효과가 크게 작용할 수 있는 산업이기 때문에 생산성 향상을 통해 경쟁력을 확보하기 위해서는 생산의 누적과 경험 축적이 매우 중요함
 - 그러므로 중장기적 파급효과를 더욱 증폭시키기 위해서는 신재생에너지 산업에 대한 지속적인 투자와 지원이 요망됨

제5장 산업부문별 연간관계와 고용효과 분석

제1절 고용효과 규모추정의 개요

- 본 장의 제2절에서는 신재생에너지 사업의 고용효과 중 신재생에너지 보급을 위한 보급지원, 용자지원, 기술개발을 위한 ‘정부지출 투입효과’를 분석하며, 제3절에서는 신재생에너지 사업의 결과로서 신재생에너지 보급사업에 참여한 기업들의 ‘고용증대효과’를 분석함
 - ‘정부지출 투입효과’는 신재생에너지 사용 촉진을 위하여 정부 및 지자체가 투자한 지출액이 해당 산업 및 연관 산업에 투입되어 생산, 고용, 취업을 유발하는 효과를 말하며, 산업연관분석을 통해 생산유발효과, 고용 및 취업유발효과를 분석함
 - ‘고용증대효과’는 신재생에너지 사용 촉진을 위한 정부지출 증가의 결과로서 신재생에너지 관련 산업 분야의 생산이 부양되고, 이러한 생산 부양효과가 신재생에너지 관련 보급기업의 고용증대에 미친 효과를 말함. 이는 Propensity Score Matching (PSM)분석을 통해 추정함
 - 따라서 정부지출 투입의 효과는 보급 사업을 위해 투입된 금액 자체가 사업서비스업이나 기계 제조, 건설업, 연구개발업 등에 투입됨으로써 발생하는 파급효과로서 정부의 투입 대비 산출 개념으로 전 산업에 걸쳐서 나타난 효과를 의미함

- 신재생에너지 사업의 고용증대효과는 신재생에너지 보급 사업과 관련하여 정부가 자금을 투입함으로써 실제로 신재생에너지 산업 참여기업들의 생산이 활성화됨에 따라 신재생에너지 사업 참여기업이 비참여기업에 비해 얼마나 고용증가가 발생하였는가를 파악함을 의미함

제2절 신재생에너지 정부지출 투입효과

1. 산업 구분

- 본 절에서는 앞에서 언급한 바와 같이 ‘정부지출 투입효과’를 분석함. 따라서 전국의 신재생에너지 보급, 융자지원, 연구개발 등을 시행함에 있어서 2008년부터 2010년 까지 투입된 정부지출자료를 바탕으로 분석하게 됨

〈표 5-1〉 신재생에너지 종류별 관련 산업별 참여기업 수 비율

(단위: 개)

	태양광	태양열	지열	기타	합계
가정용 전기기계	0.0	4.3	0.0	5.0	1.2
1차금속제품 제조	0.7	2.1	0.0	0.0	0.8
금속제품 제조	3.0	0.0	0.0	0.0	1.7
기타비금속 광물제품 제조	1.5	0.0	0.0	0.0	0.8
도매업	3.0	10.6	7.3	15.0	6.2
사업관련 전문서비스업	9.0	6.4	7.3	5.0	7.9
일반목적용 기계장비 제조	3.0	27.7	19.5	10.0	11.2
전기기계 및 장치 제조	28.4	4.3	4.9	10.0	18.2
전력, 가스, 수도	1.5	0.0	4.9	0.0	1.7
전자기기 부분품	0.7	2.1	0.0	5.0	1.2
토목 및 특수건설	46.3	38.3	51.2	50.0	45.9
특수목적용 기계	3.0	4.3	4.9	0.0	3.3
합계	100	100	100	100	100

주: 기타는 태양광, 태양열, 지열을 제외한 바이오, 연료전지, 풍력, 종류 미기재 업체임

- 현재 신재생에너지 관련 산업에 대한 명확한 산업분류가 마련되어 있지 않아 신재생에너지 사업의 산업별 정부지출액을 구분하는 것은 매우 어려움
 - 본 연구에서는 신재생에너지 사업에 참여한 기업 리스트를 바탕으로 이들 기업들이 속해 있는 산업들을 식별함으로 신재생에너지 관련 산업을 정의함
 - 특히 산업들을 식별하고 정의함에 있어 주로 그린홈100만호사업 참여기업들과 일반보급사업 참여기업들을 바탕으로 신재생에너지 관련 산업을 정의하였는데, 지방보급사업의 경우는 전문업체에 대한 표시가 없고 해당 지자체와 정부지출 금액만이 원자료에 제시되어 있으므로 산업분류가 불가능하지만 앞에서 살펴본 그린홈100만호보급사업과 일반보급사업의 산업분류와 차이가 없을 것으로 유추됨
- <표 5-1>에는 신재생에너지 사업을 시행하는 ‘전문기업’들이 속해있는 산업군 별 분류에 의해 작성된 기업체수 비율이 제시되어 있음
 - 신재생에너지 관련 산업 중 가장 많은 비중을 차지하는 기업은 토목 및 특수건설업이며, 다음으로 전기기계 및 장치업, 일반목적용 기계장비 제조업, 사업 관련 전문서비스업임(상세한 기업별 산업분류는 <부록 1> 참조)
- 융자지원사업은 대부분이 신재생에너지 관련 산업이므로 산업분류를 생략함
- 마지막으로 기술개발사업은 대부분 <표 5-1>에 제시된 신재생에너지 관련산업 중 전기기계 및 장치업, 일반목적용 기계장비 제조업 등의 기술개발에 지출된 것임

2. 사업비의 구분

- 분류된 산업에 따른 보급 관련 보조금(그린홈100만호, 일반보급)
등의 정부지출액은 <표 5-2>와 <표 5-3>에 제시되어 있음
- 신재생에너지 사업의 정부지출 중 그린홈100만호 사업의 정부지출액을 산업별로 구분한 것은 <표 5-2>에 제시되어 있음
 - 태양광 분야는 전기기계 및 장치, 토목 및 특수건설업이 가장 많은 지출을 차지하고 있으며 태양열 분야는 일반목적용 기계 장비, 토목 및 특수건설에서 지출 규모가 가장 큼

<표 5-2> 그린홈 100만호 사업의 전문업체 산업분류별 정부지출액
(단위: 억원)

	태양광			태양열			지열			기타		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
전기기계 및 장치	296.3	263.6	165.5	0.0	5.9	2.9	0.0	0.3	5.5	0	0	49.3
전자기기부분품	36.8	4.0	0.1	0.0	0.4	6.4	0	0	0	0	0	0
가정용전기기기	0.0	0.0	0.0	0.0	63.0	8.6	0	0	0	0	0	0
일반목적용 기계장비	0.0	14.4	24.1	0.0	121.8	40.5	0.0	0.1	11.5	0	0	0
특수목적용 기계 제조	0.0	15.9	26.9	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	8.5	0	0	0
금속제품 제조	0.0	4.6	3.4	0.0	0.0	1.2	0	0	0	0	0	0
1차금속제품 제조업	0.0	0.4	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타 비금속광물 제품	0.0	0.1	4.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
토목 및 특수건설	101.4	195.9	211.3	0.0	72.0	43.7	0	0	42.0	0	0	0
사업관련 전문서비스	47.8	79.3	43.6	0.0	0.2	6.7	0	0	8.8	0	0	0
도소매	6.7	13.0	14.6	0.0	26.0	16.2	0	0	11.5	0	0	34.2
전력, 가스, 수도	0.0	6.2	4.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	489.0	597.5	499.1	0.0	289.2	129.6	0.0	0.4	87.7	0.0	0.0	83.5

주: 기타는 태양광, 태양열, 지열을 제외한 바이오, 연료전지, 풍력, 종류 미기재 업체임

○ 신재생에너지 사업의 정부지출 중 일반보급 사업의 정부지출액을 산업별로 구분한 것은 <표 5-3>에 제시되어 있음

- 태양광 분야는 전기기계 및 장치, 토목 및 특수건설에서 지출규모가 가장 크며, 태양열 분야와 지열 분야는 일반목적용 기계장비, 토목 및 특수건설이 가장 많은 지출을 차지하고 있음

<표 5-3> 일반보급 사업의 전문업체 산업분류별 정부지출액

	태양광			태양열			지열			기타		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
전기기계 및 장치	70.7	6.7	6.9	0.0	1.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
전자기기부품	0.0	0.0	0.0	0.8	0.7	0.0	0	0	0	0	0	0
가정용전기기기	0.0	0.0	0.0	29.9	7.2	2.1	0	0	0	0	0	0
일반목적용 기계장비	0.0	0.0	0.0	119.2	38.5	26.9	25.3	15.7	4.9	0	0	0
특수목적용 기계 제조	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0	0	0
금속제품제조	1.4	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0
1차금속제품 제조업	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
기타 비금속광물제품	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
토목 및 특수건설	6.7	15.9	2.8	33.3	7.2	7.2	45.3	8.4	4.7	1.9	0.0	0.0
사업관련 전문서비스	5.9	0.0	0.0	0.0	0.5	0.2	7.4	0.0	0.0	0	0	0
도소매	0.0	0.0	1.9	18.6	7.0	19.2	12.7	6.7	6.3	0	0	0
전력가스수도	0.0	0.0	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
미분류	27.0	5.9	0.3	2.9	0.1	3.2	2.0	0.0	0.0	0.2	0.0	9.6
합계	111.8	31.0	12.9	204.7	62.5	61.4	92.6	30.9	15.9	2.1	0.0	11.0

주: 기타는 태양광, 태양열, 지열을 제외한 바이오, 연료전지, 풍력, 종류 미기재 업체임

○ <표 5-4>에는 전체 신재생에너지 이용보급 및 기술개발 사업의 연도별 정부지출액이 제시되어 있음

- 그린홈100만호사업, 일반보급사업, 지방보급사업 등 보급사업

의 정부지출 비중이 전체 정부지출의 약 40%, 기술개발 지출이 전체 지출의 약 60%정도를 차지하고 있음

- 그린홈100만호사업은 2008년부터 2010년까지 3년간 1,493억원의 정부지출이 이루어졌으며, 일반보급사업은 645억원, 지방보급사업은 3,204억원의 정부지출이 나타나 보급사업 중에서는 지방보급사업에 정부지출이 가장 큼
- 용자지원사업은 2008년부터 2010년까지 3년간 71억원이 지원되었음
- 기반과제 및 기술개발사업은 3년간 각각 102억원과 7,941억원으로 나타나 신재생에너지 이용보급 및 기술개발 사업 중 가장 많은 정부지출액을 나타내고 있음
- 발전차액은 정부지출에 따른 최종수요 증가 효과라고 보기 보다는 전력시장 가격과의 차액을 일정기간 지원하는 형식의 생산단가에 대한 보조금의 성격을 가지고 있으므로 따로 분석함 (“6. 신재생에너지 사업의 발전차액 보조금 효과”, 참조)

〈표 5-4〉 신재생에너지 이용보급 및 기술개발사업의 연도별 지출액
(단위: 백만원)

	사업	2008년	2009년	2010년	합계
명목치	그린홈 100만호	48,896	88,711	79,994	217,601
	일반보급	41,117	12,861	10,510	64,488
	지방보급	178,652	71,766	70,000	320,418
	용자지원	155,303	68,327	78,268	301,389
	기반과제	3,400	3,740	3,100	10,240
	기술개발	239,173	255,993	298,910	794,076
실질치 (2008=100)	그린홈 100만호	48,896	86,273	75,584	210,753
	일반보급	41,117	12,507	9,931	63,555
	지방보급	178,652	69,794	66,141	314,587
	용자지원	155,303	66,445	73,951	293,324
	기반과제	3,400	3,637	2,929	9,966
	기술개발	239,173	248,957	282,433	770,563

3. 산업연관표의 구성

- 산업연관표는 일정기간 동안 국민경제 내에서의 재화와 서비스의 생산 및 처분과정에서 발생하는 모든 거래를 일정한 원칙과 형식에 따라 기록한 종합적인 통계표임(한국은행, 『2005년 산업연관표』 참조)
 - 국민경제를 구성하고 있는 각 산업부문은 서로 다른 산업부문으로부터 원재료, 연료 등의 중간재를 구입하고 여기에 노동, 자본 등 본원적 생산요소를 결합함으로써 새로운 재화와 서비스를 생산하여 이를 다른 산업부문에 중간재로 팔거나 최종소비자에게 소비재나 자본재 등으로 판매함
 - 산업연관표상의 재화와 서비스의 거래는 산업 상호간의 중간재 거래부분, 각 산업부문에서의 노동, 자본 등 본원적 생산요소의 구입부분, 그리고 각 산업부문 생산물의 최종소비자에게로의 판매부분 등 세 가지로 구분됨

[그림 5-1] 산업연관표의 기본구조

	중간수요	최종수요	수 입(-)	총 산 출
중간투입	A (산업간순환)	F - M (지출국민소득)		X
부가가치	V (생산국민소득 또는 분배국민소득)			
총 투 입	X			

자료: 한국정보사회진흥원(2007) 보고서 인용

- [그림 5-1]에서 세로방향(열)은 각 산업부문의 비용구성 즉 투입구조를 나타내는데, 이는 원재료투입을 나타내는 중간투입과 노동이나 자본투입을 나타내는 부가가치의 두 부분으로 나누어지며 그 합계를 총투입이라 함

- 가로방향(행)은 각 산업부문의 생산물의 판매, 즉 배분구조를 나타내는 것으로 중간재로 판매되는 중간수요와 소비재, 자본재, 수출상품 등으로 판매되는 최종수요의 두 부분으로 나누어짐
- 위와 같이 산업연관표는 산업의 분류에 따라 행과 열의 항목이 달라지므로 분석하고자 하는 산업의 관계도 산업분류에 따라 달라짐
- 따라서 특정 산업부문의 상호 연관관계를 분석하기 위해서는 산업연관표상의 산업분류를 재정리하여 사용해야 함
 - 본 연구에서는 신재생에너지 관련 산업을 기준으로 데이터를 재분류 및 재구성할 필요성이 있음
 - 본 연구에서는 신재생에너지 관련 산업을 기업체수 기준으로 상위 5개 산업을 신재생에너지 산업으로 정의함
 - 신재생에너지 관련 산업으로 분류된 산업은 일반목적용 기계장비 제조업, 전기기계 및 장치제조업, 사업관련전문서비스업, 도매업, 토목 및 특수건설업으로 정의함
 - 이렇게 신재생에너지 관련 산업을 하나로 통합하는 이유는 신재생에너지 전문 시공업체가 투입하는 재료비(모듈과 셀 등)와 시공비(공사비)를 기준으로 파악할 수 없어 세세하게 분류하여 분석하기 불가능하기 때문임
- 본 연구에서는 2010년에 발간된 『2008년 산업연관표』의 78개 산업부문으로 이루어진 산업연관표를 이용함
 - 본 연구에서 사용된 산업분류는 <표 5-5>에 제시되어 있는 바와 같이 총 8개의 산업으로 구성되어 있음
 - 상술한 바와 같이, 신재생에너지 관련 산업을 하나로 통합한 이유는 재료비와 시공비에 대한 세세한 자료를 구할 수 없기 때문임

〈표 5-5〉 산업분류

번호	산업	산업연관표상의 산업분류(78부문 기준)
1	농림수산물	0001-0008
2	제조업	0009-0052(0040, 0042 제외)
3	서비스업	0058-0077(0066, 0067 제외)
4	전기가스수도	0053-0054
5	건설	0055
6	연구기관	0066
7 신재생에너지 관련산업	일반목적용 기계장비	0040
	전기기계 및 장치	0042
	사업관련 전문서비스	0067
	도매업	0057
	토목 및 특수건설업	0056
8	기타	0078

4. 산업연관 분석

가. 생산유발효과 분석

- 산업 j의 제품 1단위 생산을 위해 투입되는 산업 i제품의 양은 다음과 같이 계산함

$$a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j} \quad (1)$$

X_{ij} : j산업 생산을 위해 투입된 i산업의 중간 수요량

X_j : j산업의 총생산량

- 위의 식(1)의 계수 a_{ij} 는 투입계수 (input coefficient) 또는 기술 계수(technical coefficient)라 함

- 투입계수가 시간에 대해 안정하다고 가정한다면, 산업 j의 생산변화가 산업 i에 미치는 영향은 투입계수에 의해 계산할 수 있음
 - 산업간 투입계수를 전 산업에 대해 계산하면 아래의 투입계수 행렬 A와 동일하며 이 투입계수 행렬은 각 산업의 생산 구조를 보임으로써 산업간의 연관 관계를 나타내고 있음
 - 그러나 투입계수 행렬은 특정 산업의 수요 변화가 타 산업에 미치는 영향을 전적으로 나타내지는 못하는데 그 이유는 투입계수 행렬이 보여 주듯이 산업과 산업 사이에는 복잡한 상호 의존 관계가 존재하기 때문임
 - 즉, 어떠한 산업제품에 대한 수요의 변화는 그 산업과 타 산업간의 투입계수에 의해 직접적으로 나타나지만, 그 변화의 충격은 산업 간에 무한히 파급됨

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (2)$$

- 아래의 식(3)에서 보이는 $(I-A)^{-1}$ 행렬은 산업의 최종수요 한 단위 변화에 의해 발생하는 직접효과와 간접효과의 합을 나타내는 생산유발계수로 정의됨
 - 생산유발계수는 최종수요로부터 파생되는 파급효과를 나타내는 승수의 성질을 갖고 있으므로 승수행렬이라고도 하며, 식에서 나타나는 역행렬을 레온티에프의 역행렬(Leontief inverse matrix)이라고 함

$$(I-A)^{-1} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \dots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

- 생산유발계수를 구성하는 각 계수 λ_{ji} 는 j산업 제품 1단위의 외부수요변화가 i산업에 미치는 효과를 의미함

- 외부 수요에 대한 산업들의 변화가 경제 전체에 미치는 효과는 다음과 같이 레온티에프의 역행렬에 의해 측정되며, 여기서 산업 제품의 외부수요의 변화란 정부지출의 변화, 수출과 수입의 변화, 투자의 변화 그리고 수요의 변화 등을 말함

$$\Delta X = (I - A)^{-1} \Delta F \quad (4)$$

- 생산유발계수 행렬 $(I - A)^{-1}$ 는 국산과 수입을 구분한 국내 생산자가격평가표의 투입계수(A^d)를 기초로 하여 도출되었음
- 따라서 최종수요발생에 따른 생산과급효과를 계측하는 식은 아래 (5)와 같음

$$\Delta X = (I - A^d)^{-1} \Delta F \quad (5)$$

나. 고용 및 취업유발효과 분석

- 각 산업의 생산활동은 여러 산업부문의 생산물을 중간재로 사용함으로써 산업간 상호의존관계를 맺고 있어 각기 필요한 노동수요도 서로 연쇄적으로 유발됨
- 최종수요의 발생이 생산을 유발하고, 생산은 다시 노동수요를 유발하는 파급 메카니즘에 기초하여 최종수요의 변화에 따른 피용자수의 변화를 측정할 수 있음
- 일정기간 동안 생산활동에 투입된 산업별 노동량은 자영업주 및 무급가족종사자와 피용자로 분류되며 이 둘을 합하여 취업자 수가 결정됨
- 산업별 취업자 수를 산업별 총생산액으로 나눈 취업계수와 산업별 피용자수를 산업별 총생산액으로 나눈 고용계수를 계산하고, 각 계수를 대각행렬로 만든 뒤 이를 국내생산유발계수와 곱하면 취업유발계수행렬(식(6))과 고용유발계수행렬(식 (7))을 작성할 수 있음

$$\Delta L = \hat{l} (I - A^d)^{-1} \Delta F \quad (6)$$

ΔL : 취업자수의 변화

$\hat{l}$: 취업계수행렬의 대각화

$$\Delta E = \hat{e} (I - A^d)^{-1} \Delta F \quad (7)$$

ΔE : 고용자수의 변화

$\hat{e}$: 고용계수행렬의 대각화

5. 신재생에너지 사업의 정부지출 투입효과

가. 생산유발효과

- 생산유발효과의 추계 방법은 앞의 식(5)에 나타난 식을 근거로 추정함
 - 생산유발효과를 산출하기 위해서는 2008년 기준 산업연관표를 이용하므로 기준년을 2008년으로 가정하여, 2008년 기준 실질 투입액을 바탕으로 추정하였음
 - 구체적으로, 식 (3)의 레온티에프 역행렬($(I - A^d)^{-1}$)에 <표 5-4>에 제시된 정부지출 투자액으로 작성된 행렬 ΔF 를 곱하여 계산됨
 - ΔF 행렬은 신재생에너지 관련산업에 해당하는 행은 <표 5-4>의 실질 금액(2008년=100기준)이 표시되고 타 산업은 모두 0인 행렬임
- 보급사업(그린홈100만호, 일반보급, 지방보급)의 생산유발액은 2008년 5,113억원, 2009년 3,208억원, 2010년에 2,886억원으로 3년간 총 1조 1,208억원의 생산유발액을 나타냄
 - 이 중 신재생에너지 관련 산업에의 생산유발액은 3년간 총 6,876억원으로 가장 큰 수치를 나타내며, 다음으로 제조업에 2,301억원, 서비스업에 1,439억원의 생산유발을 하였음

〈표 5-6〉 보급사업 정부지출의 생산유발효과

(단위: 백만원)

	2008	2009	2010	합계
농림수산업	3,510	2,202	1,981	7,693
제조업	104,965	65,860	59,251	230,076
서비스업	65,660	41,198	37,064	143,922
전기가스수도	6,780	4,254	3,827	14,861
건설	1,044	655	589	2,288
연구기관	4,183	2,625	2,361	9,169
신재생에너지	313,680	196,818	177,066	687,564
기타	11,496	7,213	6,489	25,198
합계	511,317	320,826	288,629	1,120,772

- 기술개발에 대한 정부투입의 생산유발액은 2008년 4,552억원, 2009년 4,738억원, 2010년에 5,375억원으로 3년간 총 1조 4,665억원의 생산유발액을 나타냄
- 기술개발 정부투입으로 인한 신재생에너지 관련 산업에의 생산유발액은 3년간 총 8,997억원으로 나타났음

〈표 5-7〉 기술개발 정부지출의 생산유발효과

(단위: 백만원)

	2008	2009	2010	합계
농림수산업	3,125	3,252	3,690	10,067
제조업	93,443	97,265	110,344	301,051
서비스업	58,452	60,843	69,025	188,320
전기가스수도	6,036	6,283	7,127	19,445
건설	929	967	1,097	2,994
연구기관	3,724	3,876	4,398	11,998
신재생에너지	279,246	290,670	329,754	899,670
기타	10,234	10,653	12,085	32,972
합계	455,189	473,810	537,519	1,466,518

- 전체 정부지출에는 보급사업, 기술개발사업에 더하여 융자지원과 기반과제가 포함되어 있으며, 이들 총 투입액은 <표 5-4>를 참조하면 됨
 - 2008년 기준 실질금액으로 본 총 투입액은 2008년 5,118억원, 2009년 4,218억원, 2010년 4,427억원으로 3년간 1조 3,762억원이 투입되었음
- 신재생에너지 사업에 대한 정부 실질투자액의 생산유발효과는 <표 5-8>에 제시되어 있음
 - 2008년부터 2010년까지 3년간 생산유발액은 2조 6,191억원으로 나타나, 투자액에 비해 약 1.9배의 생산유발효과를 나타냄
- 산업별 생산유발효과를 살펴보면 신재생에너지 산업 분야의 생산유발액이 가장 크게 나타나는데, 이는 해당 산업에 가장 많은 투자가 이루어졌기 때문으로 여겨짐
 - 2008년부터 2010년까지 3년간 총 생산유발액은 신재생에너지 관련 산업이 1조 6,068억원으로 나타났음
 - 다음으로 투자금액이 직접 투입되지 않은 제조업 분야가 5,377억원, 서비스업이 3,363억 원으로 제조업과 서비스업에 상당한 파급효과를 나타내고 있음

<표 5-8> 전체 정부지출의 생산유발효과

(단위: 백만원)

	2008	2009	2010	합계
농림수산업	6,686	5,510	5,783	17,979
제조업	199,947	164,782	172,937	537,666
서비스업	125,075	103,078	108,179	336,332
전기가스수도	12,915	10,644	11,170	34,729
건설	1,988	1,639	1,720	5,347
연구기관	7,969	6,567	6,892	21,428
신재생에너지	597,526	492,440	516,810	1,606,776
기타	21,899	18,047	18,940	58,886
합계	974,005	802,707	842,431	2619,143

나. 고용유발효과

- 고용유발효과는 앞의 식 (7)을 근거로 추정함
 - 고용유발효과를 산출하기 위해서는 2008년 기준 산업연관표를 이용하므로 기준년을 2008년으로 가정하여, 2008년 기준 실질 투입액을 바탕으로 추정하였음
 - 구체적으로, 식 (7)의 고용유발계수표($\hat{e}(I-A^d)^{-1}$)에 <표 5-4>에 제시된 정부지출 투자액으로 작성된 행렬 ΔF 를 곱하여 계산됨
 - ΔF 행렬은 신재생에너지 관련산업에 해당하는 행은 <표 5-4>의 실질 금액(2008년=100기준)이 표시되고 타 산업은 모두 0인 행렬임
- 보급사업(그린홈100만호, 일반보급, 지방보급)의 고용유발인원은 2008년 3,600명, 2009년 2,260명, 2010년에 2,033명으로 3년간 총 7,893명의 고용을 유발한 것으로 나타남
 - 이 중 신재생에너지 관련 산업에의 고용유발 인원은 3년간 총 5,853명으로 가장 큰 수치를 나타내며, 다음으로 서비스업에 1,255명, 제조업에 597명의 고용을 유발하였음

<표 5-9> 보급사업 정부지출의 고용유발효과

(단위: 명/10억원)

	2008	2009	2010	합계
농림수산업	15	10	9	34
제조업	272	171	154	597
서비스업	573	359	323	1,255
전기가스수도	9	5	5	19
건설	10	7	6	23
연구기관	51	32	29	112
신재생에너지	2,670	1,676	1,507	5,853
기타	0	0	0	0
합계	3,600	2,260	2,033	7,893

- 기술개발에 대한 정부투입의 고용유발 인원은 2008년 3,206명, 2009년 3,338명, 2010년에 3,784명으로 3년간 총 10,328명의 고용을 유발한 것으로 나타남

〈표 5-10〉 기술개발사업 정부지출의 고용유발효과

(단위: 명/10억원)

	2008	2009	2010	합계
농림수산업	14	14	16	44
제조업	243	253	286	782
서비스업	510	531	602	1,643
전기가스수도	8	8	9	25
건설	9	10	11	30
연구기관	45	47	53	145
신재생에너지	2,377	2,475	2,807	7,659
기타	0	0	0	0
합계	3,206	3,338	3,784	10,328

- 신재생에너지 사업 전체에 대한 전체 정부지출 투자액의 고용유발효과는 <표 5-11>에 제시되어 있음

- 2008년부터 2010년까지 3년간 고용유발인원은 18,442명으로 나타남

〈표 5-11〉 전체 정부지출 투자액의 고용유발효과

(단위: 명/10억원)

	2008	2009	2010	합계
농림수산업	29	24	25	79
제조업	519	428	449	1,396
서비스업	1,091	899	944	2,934
전기가스수도	16	13	14	43
건설	20	16	17	53
연구기관	96	80	83	259
신재생에너지	5,087	4,192	4,400	13,679
기타	0	0	0	0
합계	6,858	5,652	5,932	18,442

- 산업별 고용유발효과를 살펴보면 신재생에너지 산업 분야의 고용유발효과가 가장 크게 나타나는데, 이는 해당 산업에 가장 많은 투자가 이루어졌기 때문임
 - 2008년부터 2010년까지 3년간 총 고용유발인원은 신재생에너지 산업이 13,679명임
 - 다음으로 투자금액이 직접 투입되지 않은 제조업 분야가 1,396명, 서비스업이 2,934명으로 제조업보다는 서비스업에 상당한 파급효과를 나타내고 있음
 - 신재생에너지 사업을 통한 정부 투자는 제조업보다 서비스업에서 상당한 고용유발효과를 나타내고 있는데, 이는 신재생에너지 사업의 정부 투자가 서비스업의 고용창출에 큰 역할을 하고 있는 것으로 해석할 수 있음

다. 취업유발효과

- 취업유발효과의 추계 방법은 앞의 식 (6)에 나타난 식을 근거로 추정함
 - 취업유발효과를 산출하기 위해서는 2008년 기준 산업연관표를 이용하므로 기준년도를 2008년으로 가정하여, 2008년 기준 실질 투입액을 바탕으로 추정하였음
 - 구체적으로, 식 (6)의 취업유발계수표($\hat{l}(I - A^d)^{-1}$)에 <표 5-4>에 제시된 정부지출 투자액으로 작성된 행렬 ΔF 를 곱하여 계산됨
 - ΔF 행렬에서 신재생에너지 관련산업에 해당하는 행은 <표 5-4>의 실질 금액(2008년=100기준)이 표시되고 타 산업은 모두 0인 행렬임

〈표 5-12〉 보급사업 정부지출의 취업유발효과

(단위: 명/10억원)

	2008	2009	2010	합계
농림수산업	128	80	72	280
제조업	303	190	171	664
서비스업	740	464	418	1,622
전기·가스·수도	9	5	5	19
건설	11	7	6	24
연구기관	51	32	29	112
신재생에너지	4,230	2,654	2,388	9,272
기타	0	0	0	0
합계	5,472	3,432	3,089	11,993

- 보급사업(그린홈100만호, 일반보급, 지방보급)의 취업유발인원은 2008년 5,472명, 2009년 3,432명, 2010년에 3,089명으로 3년간 총 11,993명의 취업을 유발한 것으로 나타남
 - 이 중 신재생에너지 관련 산업에의 취업유발 인원은 3년간 총 9,272명으로 가장 큰 수치를 나타내며, 다음으로 서비스업에 1,622명, 제조업에 664명의 취업을 유발하였음
- 기술개발에 대한 정부투입의 취업유발 인원은 2008년 4,870명, 2009년 5,068명, 2010년에 5,750명으로 3년간 총 15,688명의 취업을 유발한 것으로 나타남

〈표 5-13〉 기술개발사업 정부지출의 취업유발효과

(단위: 명/10억원)

	2008	2009	2010	합계
농림수산업	114	118	134	366
제조업	270	281	319	870
서비스업	658	685	778	2,121
전기가스수도	8	8	9	25
건설	10	10	11	31
연구기관	45	47	53	145
신재생에너지	3,765	3,919	4,446	12,130
기타	0	0	0	0
합계	4,870	5,068	5,750	15,688

- 신재생에너지 사업에 대한 전체 정부지출 투자액의 취업유발효과는 <표 5-14>에 제시되어 있음
 - 2008년부터 2010년까지 3년간 취업유발인원은 28,023명으로 나타나, 매우 높은 취업유발효과를 보임
- 산업별 취업유발효과를 살펴보면 신재생에너지 산업 분야의 취업유발효과가 가장 크게 나타나는데, 이는 해당 산업에 가장 많은 투자가 이루어졌기 때문임
 - 2008년부터 2010년까지 3년간 총 취업유발인원은 신재생에너지 산업이 21,666명임
 - 다음으로 투자금액이 직접 투입되지 않은 제조업 분야가 1,554명, 서비스업이 3,789명으로 제조업보다는 서비스업에 상당한 일자리 창출효과를 나타내고 있음
 - 신재생에너지 사업을 통한 정부 투자가 제조업보다 서비스업에 상당한 취업유발효과를 나타내고 있는데, 이는 신재생에너지 사업의 정부 투자가 서비스업의 일자리창출에 큰 역할을 하고 있는 것으로 해석할 수 있음

〈표 5-14〉 전체 정부지출 투자액의 취업유발효과

(단위: 명/10억원)

	2008	2009	2010	합계
농림수산업	244	201	211	655
제조업	578	476	500	1,554
서비스업	1,409	1,161	1,219	3,789
전기가스수도	16	13	14	43
건설	21	17	18	56
연구기관	96	80	83	259
신재생에너지	8,057	6,640	6,969	21,666
기타	0	0	0	0
합계	10,421	8,588	9,013	28,023

6. 신재생에너지 사업의 발전차액 보조금 효과

- 앞의 분석에서는 일반적인 수요예측모형 또는 수요견인모형(demand-side model)을 사용하여 분석이 이루어졌음
 - 이는 정부지출 투자가 신재생에너지 연관산업의 최종수요를 증가시켜 고용과 취업이 유발되는 효과를 분석하였기 때문임([그림 5-1]의 최종수요 측)
 - 즉, 신재생에너지 관련 산업에의 정부투자가 신재생에너지 관련 산업에 중간재를 공급하는 타 산업의 수요를 증가시켜 타 산업의 생산 및 고용을 증가시키는 후방효과 분석을 의미함
- 본 절에서는 산업연관자료를 이용하여 공급측 접근모형을 시도하였음
 - 발전차액이 생산 단위당 보조금을 의미하므로 [그림 5-1]에 나타난 ‘분배측면’에서 생산보조금의 전방효과를 분석함
 - 이러한 접근방법은 모형을 열의 측면에서 보지 않고, 행의 측면에서 접근함으로써 구체화시킬 수 있음
 - 즉, 행의 측면에서의 접근은 신재생에너지 관련 산업에의 정부보조금이 신재생에너지의 생산을 증가시키고, 이러한 생산의

증가가 타 산업의 생산요소로 투입되어 타 산업의 생산 및 고용을 증가시키는 전방효과 분석을 의미함

- 공급측 접근을 통한 분석은 보조금이 없을 경우, 신재생에너지 산업의 생산은 감소함에 따라 신재생에너지 산업의 생산물을 이용하는 모든 부문의 투입감소를 의미하므로 타 산업의 생산 및 고용감소가 발생하는 것을 의미함
- 역으로 보조금을 통한 신재생에너지 생산 증가는 타 산업의 생산 및 고용증가를 발생시킴

- 직접계수행렬 $\vec{A}$ 는 투입행렬 A 의 행 i 의 모든 원소를 X_i 로 나눈 결과이며 두 부문의 예시에서는 다음과 같음

$$\vec{A} = \begin{bmatrix} \vec{a_{11}} & \vec{a_{12}} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{X_{11}}{X_1} & \frac{X_{12}}{X_1} \\ \frac{X_{21}}{X_2} & \frac{X_{22}}{X_2} \end{bmatrix} \quad (8)$$

- 외생적으로 결정된 발전차액 ΔS 가 주어졌을 때 $\Delta X'$ 는 다음 식 (9)와 같이 구할 수 있음

$$\Delta X' = \Delta S(I - \vec{A})^{-1}, \quad \Delta X = [\Delta X_1, \dots, \Delta X_n], \quad \Delta S = [\Delta S_1, \dots, \Delta S_n] \quad \dots (9)$$

- 이하에서는 발전차액 보조금이 해당 산업의 생산요소로 사용된다는 가정 하에서 생산, 고용 및 취업의 전방연쇄효과를 계측함

가. 생산 전방연쇄효과

- 생산 전방연쇄효과와의 추계 방법은 앞의 식 (9)를 근거로 추정함
- 생산 전방연쇄효과를 산출하기 위해서는 2008년 기준 산업연관표를 이용하므로, 기준년도를 2008년으로 가정하여 2008년 기준 실질 투입액을 바탕으로 추정하였음(<표 5-15> 참조)

- 구체적으로, 년도별로 발전차액이 전기, 가스, 수도업에 보조금으로 지급됨을 나타내는 ΔS 행렬에 식 (9)의 단위행렬에서 직접 계수행렬을 뺀 행렬의 역행렬(즉, $(I - \overrightarrow{A}^d)^{-1}$)을 곱하여 계산됨
- ΔS 행렬은 전기, 가스, 수도업에 해당하는 행은 <표 5-15>의 실질 금액(2008년=100기준)이 표시되고 타 산업은 모두 0인 행렬임

<표 5-15> 발전차액 보조금 지급액

(단위: 백만원)

	2008	2009	2010	합계
명목치	119,261	276,543	272,059	667,863
실질치(2008년=100)	119,261	268,943	257,062	645,266

○ 발전차액 보조금의 생산 전방연쇄효과 계산결과는 <표 5-16>에 제시되어 있음

- 발전차액 보조금의 생산 전방연쇄효과는 2008년부터 2010년까지 3년간 총 1조 6,187억원으로 나타났음
- 이는 전기가스수도업에 발전차액 보조금이 지급됨으로 인해 해당 산업의 생산이 증가하고, 이것이 다시 다른 산업의 생산요소로 투입됨으로써 타 산업의 생산이 증가한 효과(즉, 전방효과)를 의미함

<표 5-16> 발전차액 정부지출의 생산 전방연쇄효과

(단위: 백만원)

	2008	2009	2010	합계
농림수산업	2,218	5,003	4,782	12,003
제조업	74,596	168,220	160,788	403,604
서비스업	50,122	113,028	108,035	271,185
전기가스수도	146,938	331,356	316,718	795,012
건설	3,837	8,653	8,271	20,761
연구기관	1,576	3,553	3,396	8,525
신재생에너지	17,074	38,504	36,803	92,381
기타	2,819	6,356	6,075	15,250
합계	299,180	674,673	644,868	1,618,721

나. 고용 및 취업 전방연쇄효과

- 고용 및 취업 전방연쇄효과는 반올림할 경우 같은 수치를 보이는데, 이는 전기가스수도업의 특성이 자영업이 거의 없고 통계상 고용계수와 취업계수가 각각 1.261과 1.262로 나타나기 때문임
- 따라서 이하에서는 고용의 전방연쇄효과와 취업의 전방연쇄효과를 함께 분석함

〈표 5-17〉 발전차액 정부지출의 취업 전방연쇄효과

(단위: 명/10억원)

	2008	2009	2010	합계
농림수산업	3	6	6	15
제조업	94	212	203	509
서비스업	63	143	136	342
전기가스수도	185	418	400	1003
건설	5	11	10	26
연구기관	2	4	4	10
신재생에너지	22	49	46	117
기타	4	8	8	20
합계	378	851	813	2,042

- 고용 및 취업 전방연쇄효과의 추계 방법은 앞의 식(9)에 나타난 식에 고용계수를 곱하여 추정함
 - 고용 전방연쇄효과를 산출하기 위해서는 2008년 기준 산업연관표를 이용하므로 기준년을 2008년으로 가정하여, 2008년 기준 실질 투입액을 바탕으로 추정하였음(<표 5-15> 참조)
 - 구체적으로, 연도별로 발전차액이 전기가스수도업에 보조금으로 지급됨을 나타내는 ΔS 행렬에 $\hat{e}(\overrightarrow{I - A^d})^{-1}$ 을 곱하여 계산됨. 여기에서 $\hat{e}$ 는 고용계수
 - 취업 전방연쇄효과는 연도별로 발전차액이 전기가스수도업에 보조금으로 지급됨을 나타내는 ΔS 행렬에 $\hat{l}(\overrightarrow{I - A^d})^{-1}$ 을 곱

하여 계산됨

- ΔS 행렬에서 전기,가스,수도업에 해당하는 행은 <표 5-15>의 실질 금액(2008년=100기준)으로 표시되고 타 산업은 모두 0인 행렬임. 여기에서 $\hat{l}$ 는 취업계수

○ 발전차액 보조금의 고용 및 취업 전방연쇄효과 계산결과는 <표 5-18>에 제시되어 있음

- 발전차액 보조금의 고용 전방연쇄효과는 2008년부터 2010년까지 3년간 총 2,042명으로 나타났음
- 이는 전기가스수도업에 발전차액 보조금이 지급됨으로 인해 해당 산업의 생산이 증가하고, 이것이 다시 다른 산업의 생산요소로 투입됨으로써 타 산업의 생산이 증가한 결과 고용이 증가한 효과(즉, 전방효과)를 의미함
- 고용효과가 작은 수치를 보이는데, 이는 전기가스수도업의 고용계수가 매우 작기 때문임

<표 5-18> 발전차액 정부지출의 고용 전방연쇄효과

(단위: 명/10억원)

	2008	2009	2010	합계
농림수산업	3	6	6	15
제조업	94	212	203	509
서비스업	63	143	136	342
전기가스수도	185	418	400	1,003
건설	5	11	10	26
연구기관	2	4	4	10
신재생에너지	22	49	46	117
기타	4	8	8	20
합계	378	851	813	2,042

7. 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 사업의 취업 및 고용효과

- 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 사업의 총 고용효과는 <표 5-19>에 제시되어 있음
 - 2008년부터 2010년까지 3년간 총 고용효과는 20,484명으로 나타남
- 산업별 고용효과를 살펴보면 신재생에너지 산업 분야의 고용효과가 가장 크게 나타남
 - 2008년부터 2010년까지 3년간 총 고용효과는 신재생에너지 산업이 13,796명임
 - 다음으로 투자금액이 직접 투입되지 않은 제조업 분야가 1,905명, 서비스업이 3,276명으로 제조업보다는 서비스업에서 상당한 일자리 창출효과가 있음

<표 5-19> 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 사업의 총 고용효과
(단위: 명/10억원)

	2008	2009	2010	합계
농림수산업	32	30	31	94
제조업	613	640	652	1,905
서비스업	1,154	1,042	1,080	3,276
전기가스수도	201	431	414	1,046
건설	25	27	27	79
연구기관	98	84	87	269
신재생에너지	5,109	4,241	4,446	13,796
기타	4	8	8	20
합계	7,236	6,503	6,745	20,484

- 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 사업의 총 취업효과는 <표 5-20>에 제시되어 있음
 - 2008년부터 2010년까지 3년간 총 취업효과는 30,065명으로 나타남

- 산업별 고용효과를 살펴보면 신재생에너지 산업 분야의 고용효과가 가장 크게 나타남
 - 2008년부터 2010년까지 3년간 총 취업효과는 신재생에너지 산업이 21,783명임
 - 다음으로 투자금액이 직접 투입되지 않은 제조업 분야가 2,063명, 서비스업이 4,131명으로 제조업보다는 서비스업에서 일자리 창출효과가 큼

〈표 5-20〉 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 사업의 총 취업효과
(단위: 명/10억원)

	2008	2009	2010	합계
농림수산업	247	207	217	671
제조업	672	688	703	2,063
서비스업	1,472	1,304	1,355	4,131
전기가스수도	201	431	414	1,046
건설	26	28	28	82
연구기관	98	84	87	269
신재생에너지	8,079	6,689	7,015	21,783
기타	4	8	8	20
합계	10,799	9,439	9,827	30,065

8. 신재생에너지 사업 정부지출의 직간접 고용 및 취업유발 비교

- 고용 및 취업 유발효과의 비교를 위하여, 사업비(투자액) 10억원 당 생산 및 고용효과를 표준화한 결과는 <표 5-21>에 제시함
 - 직접적인 고용 및 취업 유발효과는 각 산업에 사업비를 투입했을 때 해당산업의 고용계수(피용자수/총산출액) 또는 취업계수에 해당산업의 사업비(10억원)를 곱하여 산출된 것으로서, 타 산업에의 파급효과(간접효과)를 고려하지 않은 수치임
 - 간접적인 고용 및 취업 유발효과는 각 산업에 사업비를 투입했을 때 사업비가 투입된 산업의 생산 증가가 타산업의 생산에

영향을 미쳐 타산업의 취업이 증가하는 파급효과로서, 전체 고용 및 취업 유발효과(전체효과)에서 직접적인 고용 및 취업 유발효과(직접효과)를 뺀 수치임

〈표 5-21〉 정부지출의 직간접 고용 및 취업유발효과

(단위: 명/10억원)

		정부지출 투자	발전차액보조금
고용효과(명)	전체	11	3
	직접	8	1
	간접	3	2
취업효과(명)	전체	17	3
	직접	12	1
	간접	5	2

○ 고용유발효과를 살펴보면, 정부지출 투자에서 10억원 투입 당 11명, 발전차액 보조금에서 10억원 투입 당 3명의 고용효과가 나타났음

- 고용유발 측면에서는 발전차액보다 정부지출투자 사업의 경우가 더욱 많은 고용을 창출하는 것으로 해석할 수 있음
- 다음으로 직접 고용유발효과를 살펴보면, 정부지출 투자의 경우는 10억원 투입 당 8명, 발전차액 보조금의 경우 10억원 당 1명으로 나타났으며, 간접 고용유발효과는 정부지출 투자가 3명, 발전차액 보조금이 2명으로 나타남
- 고용효과를 살펴보면, 발전차액 보조금보다는 정부지출 투자가 훨씬 큰 고용효과를 가지는 것으로 나타남

○ 취업유발효과를 살펴보면, 정부지출 투자에서 10억원 투입 당 17명, 발전차액 보조금에서 10억원 투입 당 3명의 취업유발효과가 나타났음

- 발전차액 보조금의 취업효과는 고용효과와 같이 모두 3명으로 전기생산 사업에 대한 정부 지출이 모두 피용자만(상용자, 임

시·일용직)을 증가시키는 것으로 나타난 반면, 정부지출 투자의 경우는 고용유발효과에 비해 취업유발효과가 10억원 투입당 6명 더 큼. 즉, 자영업자가 6명 더 늘어나 총 17명의 취업을 창출한 것임

- 직접 취업유발효과를 살펴보면, 정부지출 투자의 경우는 10억원 투입 당 12명, 발전차액 보조금의 경우는 10억원 투입 당 1명
- 간접 취업유발효과는 정부지출 투자의 경우에 10억원 투입 당 5명, 발전차액 보조금의 경우에 10억원 투입 당 2명으로 취업(일자리) 취업효과 측면에서도 정부지출 투자사업의 경우가 발전차액 보조금의 경우보다 훨씬 큼
- 따라서 정부지출의 취업유발 측면에서는 발전차액 보조금보다는 정부지출 투자사업의 효과가 더욱 큰 것으로 나타남

제3절 신재생에너지 사업 참여의 고용증대 효과

- 본 절에서는 신재생에너지 사용 촉진을 위한 정부지출 증가의 결과로서 신재생에너지 관련 산업 분야의 생산이 부양되고, 이러한 생산 부양이 신재생에너지 관련 보급기업의 고용증대에 미친 ‘고용증대효과’를 성향점수법(Propensity Score Matching(PSM)분석)을 통해 추정함
- 앞에서 분석한 정부지출 투입의 효과는 보급 사업을 위해 투입된 금액 자체가 사업서비스업이나 기계 제조, 건설업, 연구개발업 등에 투입됨으로써 발생하는 파급효과로서, 투입된 금액의 크기와 산업의 구조에 따라 나타나는 효과임
 - 이 때문에 파급효과는 신재생에너지 사업에 참여한 기업이든 참여하지 않은 기업이든 동 분야의 수요증가에 따라 고용이 얼마나 영향을 받는지를 거시적·기계적으로 분석한 것임

- 한편, 신재생에너지 사업의 고용증대효과는 신재생 에너지 보급 사업과 관련하여 정부가 자금을 투입함으로써 실제로 신재생에너지 보급사업 참여 기업들의 생산활동이 활성화됨에 따라 나타나는 효과로서, 신재생에너지 사업 참여기업이 비참여기업에 비해 얼마나 더 많은 고용을 증가시켰는가를 파악함
 - 이는 신재생에너지 사업으로 인해 신재생에너지 사업에 참여한 기업들이 참여하지 않은 기업들에 비해 고용증가가 얼마나 더 발생하였는가를 미시적으로 분석하는 것임
 - 따라서, 신재생에너지 사업이 거시적으로 전체 신재생에너지 관련 산업의 고용을 증가시킨 파급효과(산업연관분석)와 더불어, PSM 분석을 통해 미시적으로 신재생에너지 관련 산업 중 사업에 참가한 기업이 참가하지 않은 기업에 비해 고용증대가 있었는가를 분석하는 것임

1. PSM(Propensity Score Matching) 분석: 신재생에너지 사업 참여기업의 고용증대효과

- PSM 방법은 해당 정책에 참여한 집단과 유사한 특성을 가지는 비참여 집단의 결과와 참여 집단의 결과를 비교하는 방법
- 해당 정책에 참여한 집단과 유사한 특성을 가지는 비참여 집단의 결과와 참여 집단의 결과를 비교하는 방법을 채택할 경우 일반적으로 나타나는 문제는 정책 참여 집단과 유사한 특성을 가지는 비참여 집단을 어떻게 규정할 것인가 하는 것임
 - 즉, 하나의 기업은 정책에 참여하고, 나머지 하나의 기업은 정책에 참여하지 않는 twin을 어떻게 찾아낼 것인가 하는 문제임
 - PSM은 유사한 특성을 설명하는 설명변수 x 를 찾아내고, 이들로부터 통제된 참여기업과 비참여기업의 outcome은 같을 것이라는 가정 하에서 두 집단을 비교하는 것이며, 이 경우 x 변수에 대한 선택에 있어서는 명확한 가이드라인이 없지만 계량경제학 이론을 이용하여 선택하는 경우가 일반적임

- PSM 분석은 어느 집단이 해당 정책에 참여할 것인가를 종속변수로 하는 로짓분석(logit analysis)으로부터 정책 참여에 대한 성향 점수(propensity score)를 추정하고, 이 성향 점수에 근접한 비참여 집단을 통제 집단(control group)으로 정의하는 방법을 말함
- 정책에 참여한 집단(treatment group)과 이 집단과 특성이 유사한 비참여(control group) 집단의 성과를 상호 비교함으로써 정책의 효과를 평가할 수 있게 됨
- 프로그램에 참여한 경우를 $T=1$, 참여하지 않은 경우를 $T=0$ 이라 하고, 참여 집단과 비참여 집단의 성과를 각각 Y_1 , Y_0 라 할 때, 정책의 순효과는 다음과 같다고 할 수 있음

$$\Delta = E(Y_1 - Y_0 | T=1) \quad \dots\dots\dots (1)$$

- 말하자면 참여 집단(T_1)이 정책에 참여하지 않았을 때 예상되는 성과(Y_0)와 참여한 경우에 얻은 성과(Y_1)를 상호 비교하는 것임

- 여기에서 참여 집단(T_1)이 정책에 참여하지 않았을 때 예상되는 성과(Y_0)인 $E(Y_0 | T=1)$ 은 실제로 실현되지 않았기에 관찰할 수 없는 결과라 할 수 있음
- 따라서 ATT(Average Treatment effect on the Treated)는 다음과 같이 표현할 수 있음

$$ATT = E(Y_1 | T=1) - E(Y_0 | T=1) \quad \dots\dots\dots (2)$$

- 여기에서 $E(Y_1 | T=1) - E(Y_0 | T=1)$ 는 average treatment effect on the treated(ATT)에 해당함
- 여기에서 $E(Y_0 | T=1)$ 은 관측할 수 없기 때문에 신재생에너지

관련 사업에 참여한 기업에 대하여 사업에 참여하지 않은 기업의 성과를 측정하기 위하여 PSM(propensity score matching)을 사용함

- 여기에서는 상술한 PSM 기법을 이용하여 연도별, 기업별 신재생 에너지 사업의 정부지출이 실제로 사업참여 기업의 고용증대로 연결되는지를 실증분석을 통해 살펴봄으로써 신재생에너지 보급 사업의 고용증대효과를 측정하고자 함
- 신재생에너지 사업의 고용증대효과를 측정하기 위해서는 다양한 방법이 활용될 수 있으나, 본 연구에서는 기업별 고용증대에 기여하는 신재생에너지 사업의 역할을 살펴보고자 함
 - 신재생에너지 사업의 매출액 증대효과를 추정하는 방법은 보급·이용촉진 사업을 통해 신재생에너지 사업에 참여한 기업과 그렇지 않은 기업들의 비교함으로써 직접적으로 고용증대효과를 측정할 수 있으나, 지원받은 기업과 그렇지 않은 기업들에 대한 전수조사가 필요하므로 현실적으로 가능한 방법이 아님
 - 또 다른 방법은 기업의 재무데이터를 이용하여 고용증대에 대한 회귀식을 추정함으로써 구할 수 있으나, 이 또한 앞의 문제와 마찬가지로 지원받은 기업과 그렇지 않은 기업들에 대한 전수 또는 표본 조사가 필요함
 - 따라서 본 연구에서는 기업별 분석을 위해 한국신용평가정보의 KIS-Value 데이터베이스를 이용하여 산업별로 참여기업과 비참여기업의 재무자료를 구하고 이를 통해 PSM분석을 수행함
- 본 연구에서는 2008년과 2009년의 신재생에너지 보급에 참여한 기업이 속한 산업(한국표준산업분류 9차분류의 5-digit)을 기준으로 비참여 기업을 식별함
 - 예를 들어, 어느 참여기업이 속해있는 산업의 분류 코드가 '42200 건물설비설치공사업'이라면 이 산업에 속한 다른 기업들은 비

참여 기업으로 표본에 포함됨. 이렇게 하여 모든 참여기업에 대하여 비참여기업들을 식별할 수 있음

- 위의 방법으로 구한 기업들은 총 1,837개 기업이며, 이들 기업 중 종업원수, 매출액, 부채비율 등 누락변수가 있는 표본들을 제거한 최종 표본수는 545개 기업임
 - 이 중 28개 기업이 신재생에너지사업에 참여한 기업이며, 나머지 517개 기업이 신재생에너지 사업에 참여하지 않은 기업임
 - PSM 분석에서는 종업원수가 5,000명 이상인 기업 7개는 outlier로 제거하였음. 따라서 본 연구에서 사용되는 참여 기업수는 27개 기업, 비참여 기업수는 513개 기업임
- 참여기업과 비참여기업의 성과를 나타내는 지표로는 기업의 전년 대비 고용증가를 사용하는데, 똑같은 성격을 유지하는 두 기업의 고용증가가 참여와 비참여로 인해 달라진다면 이는 신재생 에너지사업에 참여한 결과에 기인한 것으로 해석할 수 있음

2. 기술통계

- <표 5-22>에는 참여기업과 비참여기업의 요약통계가 제시되어 있음
 - 우선 관측수는 비참여 기업 513개의 2008년과 2009년 2개년 관측수 1,026개와 참여 기업 27개의 2008년과 2009년 2개년 관측수 54개임
 - 노동생산성을 나타내는 1인당 매출액의 로그값은 참여기업이 비참여기업보다 평균적으로 높은 편임
 - 또한 종업원수에 있어서도 참여기업이 비참여기업보다 높으며, 참여기업 중 종업원수가 가장 적은 기업의 종업원수는 41명이며, 비참여기업 중 종업원수가 가장 적은 기업의 종업원수는 21명임

- 그러나 총자본영업이익률은 비참여기업이 높아, 자본의 생산성은 비참여기업이 약간 높은 편으로 나타남. 비참여기업의 총자본영업이익률의 표준편차가 참여기업의 그것보다 훨씬 높은 20.9를 나타내고 있음. 즉, 자본생산성의 분산은 비참여기업이 높음을 의미함

〈표 5-22〉 참여기업, 비참여기업 요약통계(2008년, 2009년 2개년 값)

	변수	관측수	평균	표준편차	최소값	최대값
비참여기업	1인당 매출액 로그값	1026	19.7	0.9	16.9	22.9
	총자본영업이익률	1026	1.4	20.9	-389.3	163.1
	차입금평균 이자율	1026	13.7	140.5	-0.1	4214.9
	종업원수	1026	201.1	330.6	21.0	3762.0
참여기업	1인당 매출액 로그값	54	20.0	1.0	17.2	21.9
	총자본영업이익률	54	1.1	12.8	-69.2	19.1
	차입금평균 이자율	54	8.4	7.2	1.0	44.8
	종업원수	54	510.3	1004.5	41.0	4514.0

- 마찬가지로 차입금 평균이자율에 있어서도 참여기업의 표준편차가 7.2인데 반해 비참여기업의 표준편차가 140.5로, 기업의 신용도에 있어서도 비참여기업의 분산이 훨씬 큼을 알 수 있음

〈표 5-23〉 참여기업과 비참여기업의 종업원수 증가에 대한 통계

	변수	관측수	평균	표준편차	최소값	최대값
전체	종업원수증가	1,080	5.2	52.1	-309	506
	종업원수	1,080	216.5	397.3	21	4514
참여기업	종업원수증가	54	31.1	87.2	-83	385
	종업원수	54	510.3	1,004.5	41	4514
비참여기업	종업원수증가	1,026	3.9	49.3	-309	506
	종업원수	1,026	216.4	395.8	21	4432

- 신재생에너지 사업에 참여한 기업과 참여하지 않은 기업의 비교는 다음과 같음
 - 참여기업의 종업원수 증가는 평균 31.1명이며, 비참여 기업의 종업원수 증가는 평균 3.9명으로 참여기업과 비참여기업의 종업원수 증가분의 차이는 27명임(<표 5-23> 참조)
 - 그러나 이 수치는 해당 정책에 참여한 집단과 유사한 특성을 가지는 비참여 집단을 통제하지 않은 결과임에 주의하여야 함
 - 즉, 참여기업과 비참여기업의 종업원수 증가의 차이는 사업참여의 유무와 관계없는 기업별 특성이 포함되어 있음
 - 따라서 위의 수치를 단순히 비교함으로써 참여기업과 비참여기업의 고용증대효과의 차이를 논의할 수는 없음
- 위의 문제점을 해결하기 위해 유사한 특성을 만족시키는 집단별로 분석한 PSM 분석을 수행하여야 함

3. 추정 및 추정결과

- PSM은 집단이 해당 정책에 참여할 것인가를 종속변수로 하는 로짓 분석(logit analysis)으로부터 정책 참여에 대한 성향 점수(propensity score)를 추정하고, 이 성향 점수에 근접한 비참여 집단을 통제 집단(control group)으로 정의하는 방법을 말함
- 본 연구에서 추정되는 로짓모형(logit model)은 다음의 식(3)과 같으며, PSM을 위한 모형의 선택은 log likelyhood 값과 Schwarz's Bayesian information criterion(SBIC)이 가장 낮은 모형을 선택함

$$PARTI = \alpha + \beta_1 \ln(PCSALE) + \beta_2 Employ + \beta_3 PROFITK + \beta_4 CREDIT + \beta_5 RDUM + \beta_6 CONSTRUCTION + \varepsilon \cdots (3)$$

- PARTI: 2008년과 2009년도에 신재생에너지 보급사업에 참여한 기업이면 1 참여하지 않은 기업이면 0임
- ln(PCSALE): 종업원 1인당 매출액으로서 해당 기업의 매출액을 종업원수로 나눈 값에 자연대수를 취한 값임. 기업들의 생산성을 나타내는 변수임
- Employ: 해당기업의 2009년도 종업원수이며, 기업들의 규모를 나타내는 변수로서 사용됨
- PROFITK: 해당기업의 총자본 영업이익률로서, KISS-Value의 재무분석으로부터 구하였음. 이 변수는 기업들의 자본 생산성을 나타내는 변수로서 자본생산성이 높을수록 큰 값을 나타냄
- CREDIT: 해당기업의 차입금 평균이자율로서 KISS-Value의 재무분석으로부터 구하였음. 이 변수는 기업들의 신용도를 나타내는 변수로서 기업의 신용도가 높을수록 낮은 값을 나타냄
- RDUM: 표본에 속한 기업들이 수도권(서울, 인천, 경기)에 속해 있으면 1, 아니면 0을 취하는 더미변수로서 수도권에 입지한 기업들의 특성을 통제하기 위하여 사용함
- CONSTRUCTION: 표본에 속한 기업들이 영위하는 산업이 건설업일 경우에는 1을 아니면, 0을 취하는 더미변수로서 건설업에 종사하는 기업들의 특성을 통제하기 위하여 사용함

〈표 5-24〉 로짓모형의 추정결과

Variable	모형 1	모형 2	모형 3	모형 4	모형 5
ln(PCSALE) : 노동생산성	0.297* (1.938)	0.297* (1.940)	0.298* (1.945)	0.296* (1.932)	0.335** (2.147)
Employ : 기업규모	0.001*** (3.435)	0.001*** (3.432)	0.001*** (3.428)	0.001*** (3.434)	0.001*** (3.225)
PROFITK : 자본생산성		-0.001 (-0.120)	-0.001 (-0.114)	-0.001 (-0.112)	-0.002 (-0.345)
CREDIT : 신용도			-0.001 (-0.225)	-0.001 (-0.223)	-0.007 (-0.544)
RDUM : 지역더미				-0.087 (-0.300)	-0.170 (-0.580)
CONSTRUCTION : 건설업 더미					1.366*** (3.616)
상수항	-9.022** (-2.953)	-9.023** (-2.956)	-9.024** (-2.959)	-8.939** (-2.919)	-9.801** (-3.136)
N	1080	1080	1080	1080	1080
log likelyhood	-206.83	-206.82	-206.76	-206.71	-201.17
SBIC	434.62	441.592	448.44	455.336	451.234

주: 1) 괄호안은 t-값을 나타냄

2) *, **, ***는 각각 유의수준 10%, 5%, 1%에서 유의함을 나타냄

3) 종속변수는 PARTI(사업 참여는 1, 아니면 0)임

- 기업이 신재생에너지 사업에 참여하는가, 아닌가를 종속변수로 하는 로짓분석(logit analysis)의 결과는 위의 <표 5-24>에 제시되어 있음
- 우선 log likelyhood 값과 SBIC 값이 공통으로 가장 작은 값을 나타내는 모형은 ‘모형 1’임
- 따라서 log likelyhood 값과 SBIC 값 기준에서 ‘모형 1’이 가장 적합한 모형으로 판단되며, 이하의 PSM 분석에서는 ‘모형 1’을 사용함

- 추정결과를 살펴보면, 기업의 노동생산성을 나타내는 $\ln(\text{PCSALE})$ 이 통계적으로 유의한 정(+)의 값을 나타내며, 기업의 규모를 나타내는 변수 Employ 가 통계적으로 강건한 정(+)의 값을 나타내고 있음
- 이는 기업의 노동생산성이 높을수록 신재생에너지 사업에 참여할 확률이 높으며, 또한 기업의 규모가 클수록 신재생에너지 사업에 참여할 확률이 높음을 의미함
- 즉, 상대적으로 노동생산성이 높고 규모가 큰 기업들이 신재생에너지 사업에 참여함을 알 수 있으며, 기업의 노동생산성과 기업의 규모별로 통제된 그룹들(성향점수로 그룹들을 분류)을 통해 참여기업과 비참여기업의 전년대비 고용증가를 비교함

○ <표 5-24>의 ‘모형 1’로부터 정책 참여에 대한 성향 점수(propensity score)를 추정하고, 이 성향 점수에 근접한 비참여 집단을 통제 집단(control group)으로 정의한 결과는 <표 5-23>과 같음

<표 5-25> 성향점수 matching 결과

성향점수 (Propensity Score) 의 block	PARTI		합계
	0	1	
	기업수	기업수	
0.00	715	23	738
0.05	291	25	316
0.10	14	2	16
0.15	6	4	10
0.20	1	0	1
Total	1,072	54	1,081

○ 위의 <표 5-25>에는 각 block 별 참여 기업수(treated)와 비참여 기업수(control)가 제시되어 있음

- PSM 분석을 통해 신재생에너지 사업이 기업의 전년대비 종업원 수 증가에 미치는 평균 효과는 6.3명으로 나타났음(<표 5-26> 참조)
 - 즉, 참여기업의 고용증가가 비참여기업의 고용증가에 비해 평균 6.3명 더 많음을 의미함

〈표 5-26〉 평균 효과 (average treatment effect on the treated(ATT)) 추정결과

변수	Treated	Controls	Difference
	$E(Y_1 T=1)$	$E(Y_0 T=1)$	$E(Y_1 T=1) - E(Y_0 T=1)$
dlabor	31.1	24.8	6.3

- 신재생에너지 사업에 참여한 기업과 참여하지 않은 기업의 비교는 다음과 같음
 - PSM 분석을 적용하지 않았을 경우 참여기업의 종업원수 증가는 31.1명이며, 비참여 기업의 종업원수 증가는 3.9명으로 참여기업과 비참여기업의 종업원 수 증가분의 차이는 27명임
 - 그러나 이 수치는 해당 정책에 참여한 집단과 유사한 특성을 가지는 비참여 집단을 통제하지 않은 결과이며, 이러한 문제점을 해결하기 위해 유사한 특성을 만족시키는 집단별로 분석한 PSM 분석에서는 참여 집단과 비참여 집단의 종업원수 증가분은 6.3명으로 나타남
 - 따라서 신재생에너지 사업을 통한 고용증대 효과는 참여 기업당 약 6.3명이라고 할 수 있음
- PSM 분석을 통한 신재생에너지 사업 참여기업의 고용증가는 참여하지 않은 기업에 비해 6.3명 크게 나타나, 신재생에너지 보급 사업으로 인해 사업 참여기업의 고용증가가 나타남을 통계적으로 확인되었음
 - 즉, 신재생에너지 사업이 거시적으로 전체 신재생에너지 관련

산업의 고용을 증가시킨 전체 신재생에너지 산업 고용창출효과(산업연관분석)와 더불어, PSM 분석을 통해 미시적으로 신재생에너지 관련산업 중 사업에 참가한 기업이 참가하지 않은 기업에 비해 더 많은 고용증대가 있었음을 알 수 있음

제4절 연구결과 종합 및 정책적 함의

1. 연구결과 종합

- 산업연관분석을 통한 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급사업의 전 산업 고용효과는 20,484명이며, 전 산업 취업효과는 30,065명으로 나타남
 - 이 중 공급측 모형을 통한 신재생에너지 발전차액 보조금의 고용 전방연쇄효과는 2,042명이며, 취업 전방연쇄효과는 2,043명으로 나타남
 - 발전차액 보조금의 고용 및 취업 전방연쇄효과가 매우 작게 나타나는데, 이는 전기를 생산하는 발전산업의 고용 및 취업 계수가 매우 낮은 수치를 나타내기 때문

〈표 5-27〉 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 사업의 총 고용효과
(단위: 명/10억원)

	2008	2009	2010	합계
농림수산업	32	30	31	94
제조업	613	640	652	1,905
서비스업	1,154	1,042	1,080	3,276
전기가스수도	201	431	414	1,046
건설	25	27	27	79
연구기관	98	84	87	269
신재생에너지	5,109	4,241	4,446	13,796
기타	4	8	8	20
합계	7,236	6,503	6,745	20,484

- 산업연관분석을 통한 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급사업의 신재생에너지 관련 산업에 한정된 총 고용효과는 3년간 13,796명, 총 취업효과는 3년간 21,783명으로 나타났음
 - 이러한 직접 고용 및 취업효과는 신재생에너지 관련 기업의 사업에 참여 유무에 관계없이 해당산업의 수요 및 공급증대로 인해 전체 신재생에너지 산업의 고용이 유발된 파급효과임
- PSM 분석을 통한 참여기업의 비참여기업의 고용증가의 차이는 6.3명으로 나타났음
 - 이는 신재생에너지 참여기업들이 비참여기업들에 비해 고용증가가 더 많았음을 의미하며 참여기업들이 평균적으로 6.3명을 더 고용한 것으로서 정부의 신재생에너지 사업의 고용증대효과가 나타남을 의미함
- 지식경제부(2010)에 따르면 신재생에너지 산업 진출업체의 고용인원은 2008년 6,122명, 2009년 10,407명, 2010년 13,380명으로 나타났으며, 3년간 총 고용증가는 9,689명으로 나타났음
 - 그러나 위의 통계조사에 의한 고용증가와 참여기업의 고용증가는 신재생에너지 사업과 개연성은 있으나, 순수하게 정부의 신재생에너지 사업으로 인해 증가했다고 보기는 어려움
 - 다시 말하면, 상대적으로 시장 개화기에 접어든 신재생에너지 산업에 속한 기업들은 정부의 사업에 관계없이 성장할 수 있으며, 실제로 신재생에너지 사업에 참여하지 않은 기업들도 종업원 수가 증가하고 있기 때문임
 - 이러한 문제에 대응하여 본 연구에서는 신재생에너지 사업에 참여한 기업과 비참여 기업을 구분하여 신재생에너지 사업 참여로 인해 발생한 참여기업의 추가적인 고용증가 효과를 PSM 분석을 통해 도출하였으며 사업 참여로 인해 추가적인 고용증대효과는 6.3명으로 나타났음
 - 결론적으로 정부의 신재생에너지 사업에 의해 직간접적으로 고

용이 증가하였으며 정책의 효과는 기업당 평균 $6.3 + \alpha$ 명임을 알 수 있음

· 여기에서 α 는 신재생에너지 사업에 참여한 기업이든 참여하지 않은 기업이든 수요증대로 인해 파급된 파급효과를 의미함

2. 정책적 함의

- 수요측 모형을 통한 신재생에너지 정부지출 투자사업은 총 고용 유발효과 및 총 취업유발효과가 각각 11명(10억원 당)과 17명(10억원 당)으로 우리나라 전체 산업의 고용유발효과(8.3명) 및 취업유발효과(12.1명)에 비해 높은 편임
 - 따라서 신재생에너지 사업의 정부투자 대비 고용효과 측면에서는 전산업에 비해 충분히 큰 효과를 지닌다고 판단됨
- 공급측 모형을 통한 신재생에너지 발전차액 보조금의 고용 전방 연쇄효과는 10억원 당 3명이며, 전 산업 취업 전방연쇄효과도 10억원 당 3명으로 나타남
 - 고용 및 취업 효과가 매우 작게 나타나는데, 이는 전기를 생산하는 발전산업의 고용 및 취업 계수가 매우 낮은 수치를 나타내기 때문
- 투자대비 효과라는 측면 외에도, 신재생에너지 사업 참여기업의 고용증가가 비참여 기업의 고용증가에 비해 약 6.3명 많다는 결과로부터 신재생에너지 산업 활성화에 있어서 보급사업의 효과도 상당부분 있는 것으로 판단됨
 - 다만 신재생에너지 참여기업과 비참여기업의 특성을 살펴보면, 신재생에너지 사업에 참여하는 기업이 그렇지 않은 기업에 비해 생산성이 높고 기업규모가 큰 성향이 나타남
 - 특히 다른 기업의 신용도, 자본생산성과 관계없이 노동생산성과 기업규모가 중요한 역할을 하고 있음

- 향후 중소기업 육성 차원에서 기업규모가 작더라도 신용도가 높고 자본생산성이 높은 건실한 중소기업들의 신재생에너지 사업에의 참여를 유도할 수 있는 정책이 고려되어야 할 것으로 판단됨
- 정부는 신재생에너지 산업은 기계, 전기, 전자, 재료 등의 다학제적인 학문 분야로서 기능인력의 양성 혹은 기계, 재료, 전기 등의 경험자의 재교육 프로그램을 활성화 할 필요가 있음
 - 신재생에너지산업이 본격적으로 상용화 단계에 접어들면, 기술인력과 연구개발인력의 필요성이 급속히 증대할 것임
 - 특히 신재생에너지 분야는 기계, 전기, 전자, 재료 등의 기간산업적인 학문 분야 모두를 필요로 하는 분야로서 기술개발 연구인력의 양성이 필요하나, 기술인력 확보를 위한 중장기적인 계획수립은 기업입장에서는 어려움
- 앞의 <표 5-1>에서 나타난 바와 같이, 현재 신재생에너지 사업 참여기업은 대부분이 태양광과 태양열에 집중되어 있는 양상을 보이고 있으나, 국내시장 확대 측면에서는 풍력, 연료전지 등의 시장확대 정책이 필요함
 - 특히, 풍력, 지열, 연료전지 분야는 시장이 준비 또는 개화하는 단계로서 시장성장 분야로 발전할 가능성이 있음
- 독일의 Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU)는 2006년에 신재생에너지산업의 확대에 의한 고용효과(2004년 기준)를 추정하기 위해 막대한 산업 서베이와 산업연관분석을 실시하여 신재생에너지 사용의 고용효과를 분석하였음
 - 첫째, 신재생에너지 사용에 대한 제조시스템과 운영시스템으로 분리하여 추정을 시도하였는데, 이는 투자와 유비·보수에 대한 자세한 자료를 바탕으로 가능하였음

- 이러한 측면에서 우리나라의 경우도 신재생에너지 산업 또는
사용과 관련된 데이터의 정비가 필요함
- 둘째, 독일의 경우는 고용효과 측면에서 풍력이 가장 많은 고용
효과를 가지며, 다음으로 바이오에너지(생물연료 포함), 태양열·
태양광산업임. 특히 최근에는 바이오에너지, 태양열·태양광산업
의 고용성장이 풍력에너지 산업을 앞지르고 있음
- 우리나라의 경우는 태양광·태양열에 집중되어 있는 점에서 독
일과 차이를 보이고 있으며, 앞에서도 언급한 바와 같이 풍력,
바이오에너지, 연료전지 등 성장가능성이 높은 분야로의 시장
확대정책이 모색되어야 함

제6장

신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 정책관련 실태조사

제1절 조사개요

1. 개요

가. 조사의 목적

- 본 조사는 신재생에너지사업의 고용실태 및 고용효과를 파악하기 위하여 신재생에너지 사업체를 대상으로 고용효과에 대한 조사를 수행함
- 이를 통해 수집된 자료를 토대로 향후 신뢰성 있는 범정부적 정책사업의 객관적인 효과 및 국가고용전략 수립을 위한 기초자료를 제공하는 것을 주목적으로 함

나. 조사 대상

- 지식경제부의 『신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 정책』의 예산 지원을 받거나 예산을 신청한 태양광, 풍력, 바이오에너지, 지열, 태양열, 수력 등의 신재생에너지 관련 업체

- 화력, 원자력 등을 제외한 신재생에너지원 촉진을 위한 관련 정책에 포함된 주요 사업 전체를 대상으로 함

다. 모집단과 표본

- 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 정책사업 관련 설비업체, 제조업체, 발전 관련회사로 정함
- 목표모집단 정의
 - 지식경제부에 요청하여 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 정책사업의 예산이 사용된 사업체의 리스트를 에너지관리공단으로부터 제공받아 중복된 리스트를 제외하고 정리한 업체 487개를 목표모집단으로 설정
- 조사모집단
 - 전수조사를 목적으로 하므로 별도의 표본설계는 없음
 - 신재생에너지 목표모집단의 기초조사를 통해 전화비수신, 결번 등을 제외한 276개 업체를 조사모집단으로 설정

〈표 6-1〉 신재생에너지 사업 조사모집단 분포

	조사 모집단	
	업체수(개)	비율(%)
생산업체	144	52.2
설비업체	49	17.8
발전업체	54	19.6
기타	29	10.5
총계	276	100.0

라. 조사방법

- 구조화된 설문지를 통해 온라인설문 및 종이설문지를 병행하여 실시하며, 조사대상 사업체 특성을 고려하여 온라인조사, 방문 개

별면접 조사, e-mail, Fax, 전화조사 중 응답자 편의에 따라 조사 방법 병행

- 응답자는 사업체의 인력현황을 숙지하고 있는 인사담당자로 함

마. 조사기간

- 조사(실사) 기간: 2011년 1월 10일 ~ 2011년 2월 24일(45일간)
- 조사 기준 시점
 - 조사 기준일은 조사문항에서 특정일을 기재하지 않은 경우, 2010년 말일(12월 31일)을 기준으로 함
 - 조사문항에 특정 년도를 기재한 경우, 각 조사년도의 말일(12월 31일)을 기준으로 함

바. 조사결과 집계

- 『신재생에너지 사업』의 조사 결과, 조사모집단은 276업체임
 - 유효리스트 대비 최종 회수율은 46.0%: 276업체 대상으로 조사 수행하여 127업체 회수

〈표 6-2〉 신재생에너지 사업 최종 조사참여 집계표

	모집단 (업체)	비율 (%)	비고
1.최종 설문응답(회수)	127	46.0	설문응답 및 회수 완료
2.미참여(수신 후 최종 미참여)	117	42.4	컨택 및 독려하였으나 설문 조사 미참여(미완료)
3.거절(수신 후 거절)	32	11.6	조사참여 거절함
합계	487	100	

2. 가중값 및 추정

- 일반적으로 추정단계에서 가중치를 이용하면 모집단에 대한 특성치인 모수에 대한 비편향추정량(unbiased estimator)을 얻을 수 있음
 - 만약 통계분석 과정에서 가중치를 무시하고 계산한 추정치는 심각한 편향이 발생할 수 있음
 - 표본의 크기가 큰 대규모 조사에서 문제가 되는 것은 추정량의 편향이기 때문에 추정과정에서 반드시 사후층화에 대한 조정을 이용한 가중치를 사용
- 본 조사에서는 4개의 사업체 종류(생산업체, 설비업체, 발전업체, 기타)와 6개 에너지원(태양광, 풍력, 바이오에너지, 지열, 태양열, 수력)으로 층화하여 총 24개 층을 형성
- 실제 조사를 마치고 얻은 자료들에는 무응답(예를 들면 부제, 응답거절 등)으로 인해 결측치가 생김
 - 조사 결과의 특성치 별(예를 들면, 사업체 종류, 에너지원 등) 비율이 모집단 비율을 따르지 않는 경우 사후층화 방법에 의해 이들을 가중치 조정에 반영해 주어야 추정의 정확성을 높일 수 있음
- 본 연구에서 적용된 가중값은 아래와 같음

$$w = w_1 \times w_2 \times w_3 \quad \dots\dots\dots (1)$$
 - 식 (1)에서 w_1 은 기저가중값(base weight), w_2 는 표본무응답 조정을 위한 가중값, w_3 는 모집단의 무응답/비포함 조정을 위한 가중값으로 본 연구에서는 전수조사이기에 w_1 과 w_2 는 1이 되어 사후보정을 의미하는 w_3 만 남게 됨

6) 이론적으로는 사업체의 규모 등 다양한 정보를 이용하여 가중값을 산출하는 것이 좋을 수도 있으나, 현실적으로 모집단에 대한 정보수집의 한계로 사업체 종류와 에너지원 2가지의 층화변수를 사용하였음

- 사후보정은 가장 일반적으로 사용하는 래킹비조정(Raking Ratio Adjustment)을 사용하였음
- 각종 통계값은 사후층화 조정을 통해서 얻어진 가중값을 이용하여 계산
- 결론적으로 본 연구에서는 전수조사이기에 사후층화에 대한 조정을 이용한 가중값을 사용

○ 래킹비조정

- 1940년도 미국의 Census of Population 에서 전수조사 자료와 표본 조사 자료간의 일치성을 보장하기 위한 하나의 방법으로 Deming과 Stephan에 의해 처음으로 제안되었으며, 무응답 조정을 포함하여 다양한 문제에 적용함
- 2차원 분류표를 조정하기 위한 반복적인 방법을 사용하여 행과 열의 합에 특정한 값을 추가하는 것으로 기지의 모집단 주변수에 기초한 조정된 비를 연쇄적으로 적용한 가중치이기 때문에 래킹비추정(raking ratio estimation)이라 함. 일반화식은 다음의 (2)와 같음

$$w_i^{(t,1)} = \left[\frac{N_{r+}}{\sum_{c=1}^C \widehat{N_{rc}^{(t-1,2)}}} \right] \times w_i^{(t-1,2)}, r = 1, 2, \dots, R, i \in r \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$w_i^{(t,2)} = \left[\frac{N_{+c}}{\sum_{r=1}^R \widehat{N_{rc}^{(t,1)}}} \right] \times w_i^{(t,1)}, c = 1, 2, \dots, C, i \in c$$

〈표 6-3〉 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 정책의 특성별 가중값

	생산업체	설비업체	발전업체	기타
태양광	6.19	1.14	1.62	1.15
풍력	3.00	1.00	1.25	1.00
바이오에너지	2.50	1.00	2.00	1.00
지열	6.50	1.11	1.00	1.00
태양열	8.00	1.00	1.00	1.00
수력	1.00	1.00	2.50	1.00

○ 본 연구에서 적용된 가중값의 분포는 다음과 같음

〈표 6-4〉 가중값의 분포

	weight
N	127
Range	7.00
Minimum	1.00
Maximum	8.00
Sum	276.07
Mean	2.1738
Mean Std. Error	0.17478
Std. Deviation	1.96972
Variance	3.880

가. 고용인원 총계 추정

○ 신재생에너지 사업에서 모집단 특성치의 추정에 사용될 기호들은

$h = 1, 2, \dots, L$: 층의 수

$i = 1, 2, \dots, n_h$: h 층 내의 사업체 종류

$j = 1, 2, \dots, m_{hi}$: h 층의 i 번째 사업체 종류의 에너지원

$n = \sum_{i=1}^n m_i$: 총 조사 고용인원

w_{hij} : h 층의 i 번째 사업체 종류의 j 번째 에너지원의 가중값
 y_{hij} : h 층의 i 번째 사업체 종류의 j 번째 에너지원의 관찰값
 f_h : 추출률

○ 신재생에너지사업 참여 고용인원에 대한 추정값($\hat{Y}$)는

$$\hat{Y} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} w_{ij} y_{ij} \quad \dots\dots\dots (3)$$

○ 신재생에너지사업 참여 고용인원에 대한 총계 추정값의 분산추정량은

$$var(\hat{Y}) = \sum_{h=1}^L \frac{n_h(1-f_h)}{n_h-1} \sum_{i=1}^{n_h} (y_{hi.} - \overline{y_{h..}})^2 \quad \dots\dots\dots (4)$$

여기서,

$$y_{hi.} = \sum_{j=1}^{m_{hi}} w_{hij} y_{hij}, \quad \overline{y_{h..}} = \left(\sum_{i=1}^{n_h} y_{hi.} \right) / n_h \quad \dots\dots\dots (5)$$

○ 신재생에너지 사업 사업체 고용인원 총계 추정값의 상대표준오차는 다음의 식 (6)을 통해서 계산

$$\widehat{CV}(\hat{Y}) = \frac{\sqrt{var(\hat{Y})}}{\hat{Y}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (6)$$

나. 각 특성별 고용인원 수 총계 추정

○ 신재생에너지 사업 참여 사업체에서 각 특성별(사업체 종류별, 에너지원별) 고용인원의 총계 추정값($\hat{Y}_h$)은

$$\hat{Y}_h = \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_{hi}} w_{hij} y_{hij} \quad \dots\dots\dots (7)$$

○ 각 특성별 취업자 수 총계 추정치의 분산추정량은

$$var(\hat{Y}_h) = \frac{n_h(1-f_h)}{n_h-1} \sum_{i=1}^{n_h} (y_{hi.} - \overline{y_{h..}})^2 \quad \dots\dots\dots (8)$$

○ 각 특성별 취업자 수 총계의 상대표준오차는

$$\widehat{CV}(\hat{Y}_h) = \frac{\sqrt{var(\hat{Y}_h)}}{\hat{Y}_h} \times 100 \quad \dots\dots\dots (9)$$

제2절 조사결과 기초분석

1. 신재생에너지 사업체의 일반현황

- 조사에 참여한 사업체의 유형별 분포는 다음과 같음
 - 총 276개 사업체 중 52.2%는 생산업체, 17.7%는 설비업체, 19.6%는 발전업체였고, 기타 업체가 10.5%
 - 기타업체에는 건설이나 시스템통합업체, 위의 유형을 모두 포함하는 업체 등 분류가 어려운 업체가 포함됨⁷⁾

7) 기타 업체 중 한국전력이 포함되어 있어 자본금이나 인력규모가 매우 크게 나타나는 경향이 있음

〈표 6-5〉 조사대상 사업체의 종류별 분포

(단위: 개, %)

	사업체수	비중
생산업체	144	52.2
설비업체	49	17.7
발전업체	54	19.6
기타	29	10.5
계	276	100.0

- 각 사업체가 대표적으로 추진하고 있는 신재생에너지 사업별 분포는 다음과 같음
- 태양광 71%, 풍력 2.9%, 바이오에너지 3.6%, 지열 8.7%, 태양열 11.2%, 수력 2.5%로 태양광 및 태양열을 주 사업으로 하는 업체 비중이 전체의 82% 이상 다수를 차지

〈표 6-6〉 대표 사업분야별 사업체 분포

(단위: 개, %)

	사업체 수	비중
태양광	196	71.0
풍력	8	2.9
바이오에너지	10	3.6
지열	24	8.7
태양열	31	11.2
수력	7	2.5
계	276	100.0

- 대표 신재생에너지 사업별로 사업체 유형 분포는 다음과 같음
- 태양광 업체 중 50.5%는 생산업체이며 16.3%는 설비업체, 21.5%는 발전업체, 11.7%는 기타업체
 - 풍력이 주 사업인 업체의 62.5%는 발전업체였으며 지열을 대표 사업으로 하는 업체는 생산업체가 전체의 54.2%를 차지하였고, 태양열은 생산업체가 전체의 77.4%를 차지하였음
 - 수력은 발전업체가 71.4%, 기타가 28.6%를 차지하고 있음

〈표 6-7〉 사업체의 주사업분야별 사업체 구분

(단위: 개, %)

주사업분야	사업체 구분								전체	
	생산업체		설비업체		발전업체		기타		빈도	비중
	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중		
태양광	99	50.5	32	16.3	42	21.5	23	11.7	196	100.0
풍력	3	37.5	-	-	5	62.5	-	-	8	100.0
바이오에너지	5	50.0	2	20.0	2	20.0	1	10.0	10	100.0
지열	13	54.2	10	41.6	-	-	1	4.2	24	100.0
태양열	24	77.4	5	16.1	-	-	2	6.5	31	100.0
수력	-	-	-	-	5	71.4	2	28.6	7	100.0
전체	144	52.2	49	17.7	54	19.6	29	10.5	276	100.0

- 상시고용인원수로 살펴본 사업체의 규모 분포는 다음과 같음
- 30인 미만 사업체가 전체의 절반 이상을 차지하며, 특히 10인 미만 사업체의 비중은 26.0%로 (중)소규모 기업의 비중이 높음
 - 30인 이상 100인 미만 사업체가 전체의 21.8%, 100인 이상 300인 미만 사업체가 전체의 14.5%, 300인 이상 500인 미만 사업체가 전체의 3.9%, 500인 이상 1000인 미만 사업체가 전체의 3.6%, 1000인 이상 사업체가 전체의 0.9%를 차지하고 있음

〈표 6-8〉 상용직 규모별 사업체 분포

(단위: 개, %)

규모(상용직)	사업체수	비중
10인 미만	72	26.0
10인~30인 미만	81	29.2
30인~100인 미만	60	21.8
100인~300인 미만	40	14.5
300인 500인 미만	11	3.9
500인~1000인 미만	10	3.6
1000인 이상	2	0.9
전체	276	100.0

- 상시고용인원 규모로 살펴본 사업체의 유형별 분포는 다음과 같음
 - 10인 미만 사업체 중에서는 발전업체의 비중이 전체의 47.6%로 가장 크며 30인 미만 사업체 중에서는 생산업체가 44.1%, 설비업체가 32.9%를 차지하였으며 발전업체는 상대적으로 적었음
 - 사업체 규모가 커질수록 설비업체나 발전업체 보다는 생산업체의 비중이 높아짐을 알 수 있음

〈표 6-9〉 사업체규모별 사업체 유형 분포

(단위: 개, %)

	사업체 구분								전체	
	생산업체		설비업체		발전업체		기타		빈도	비중
	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중		
10인 미만	17	23.2	15	20.4	34	47.6	6	8.8	72	100.0
10인~30인 미만	36	44.1	26	32.9	9	11.6	9	11.4	81	100.0
30인~100인 미만	45	75.4	4	7.3	5	8.1	6	9.3	60	100.0
100인~300인 미만	34	84.6	2	5.6	2	4.0	2	5.7	40	100.0
300인 500인 미만	6	56.8	-	-	1	11.5	3	31.7	11	100.0
500인~1000인 미만	6	62.2	1	11.5	2	16.3	1	10.1	10	100.0
1000인 이상	-	-	-	-	1	52.1	1	47.9	2	100.0
전체	144	52.2	49	17.7	54	19.6	29	10.5	276	100.0

- 주요 신재생에너지사업별 사업체의 규모분포는 다음과 같음
 - 태양광사업체의 규모는 10인 미만이 23.9%, 10인~30인 미만이 25.9%, 30인~100인 미만이 21.8%, 100인~300인 미만이 18.4%로 나타났고, 300인 이상 사업체가 10.1%를 차지하고 있음
 - 풍력은 10인 미만 사업체, 10인 이상 30인 미만 사업체, 300인~500인 미만 사업체가 각각 15.6%를 나타내었고, 100인~300인 미만 사업체가 37.5%, 1000인 이상 사업체가 15.6%로 나타남
 - 바이오에너지는 10인 미만 사업체가 전체의 45%, 10인 이상 30인 미만 사업체가 45%로 영세 사업체 비중이 높음
 - 지열은 10인~30인 미만 사업체가 전체의 54.9%, 30인~100인 미만 사업체가 전체의 35.9%로 10인~100인 미만 사업체가 대부분을 차지함

- 태양열은 10인 미만 사업체가 전체의 35.5%, 10인~30인 미만 사업체가 38.7%, 30인~100인 미만 사업체가 25.8%를 차지하여 소규모 사업체 중심으로 분포되어 있음
- 수력은 전체가 10인 미만 사업체로 나타났음

〈표 6-10〉 신재생에너지 사업별 사업체 규모 분포

(단위: %, 개)

주사업 분야	10인 미만	10인-30인 미만	30인-100인 미만	100인-300인 미만	300인-500인 미만	500인-1000인 미만	1000인 이상	전체	사업체 수
태양광	23.9	25.9	21.8	18.4	4.9	4.6	0.6	100.0	196
풍력	15.6	15.6	-	37.5	15.6	-	15.6	100.0	8
바이오에너지	45.0	35.0	10.0	-	-	10.0	-	100.0	10
지열	4.6	54.9	35.9	4.6	-	-	-	100.0	24
태양열	35.5	38.7	25.8	-	-	-	-	100.0	31
수력	100.0	-	-	-	-	-	-	100.0	7
전체	26.0	29.2	21.8	14.5	3.9	3.6	0.9	100.0	276

- 각 사업체가 참여하고 있는 신재생에너지 사업을 살펴보면 각 업체가 복수의 에너지원 사업을 하고 있는 경우가 상당수에 이름
- 태양광을 대표사업으로 하고 있는 사업체는 태양광 뿐 아니라 풍력, 바이오에너지, 지열, 태양열, 수력사업에 고르게 참여하고 있음
 - 풍력사업을 대표사업으로 하는 사업체는 태양광 사업체 참여하는 업체가 1곳 있었고 그 이외에는 풍력에 집중하고 있음
 - 바이오에너지 사업을 주로 하고 있는 사업체도 태양광, 지열, 태양열 사업에 각각 1곳씩 참여하고 있음
 - 태양열에너지를 주요 사업으로 하고 있는 사업체도 태양광과 풍력에 참여하고 있는 경우가 각각 9개소, 8개소였음
 - 즉, 각 사업체 단위로 조사하였으나 각 사업체가 해당 에너지원 사업만을 하는 것은 아니며 업체별로 복수의 에너지원 사업을 하고 있어 이후 인력활용에 있어서도 사업체의 인력과 사업의

인력을 구분하여야 함을 보여줌

〈표 6-11〉 대표 사업분야별 참여 사업분야

(단위: 개, %)

주사업 분야	태양광		풍력		바이오 에너지		지열		태양열		수력		전체	
	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중
태양광	196	100.0	15	7.8	5	2.3	10	4.9	11	5.7	1	0.6	238	121.4
풍력	1	15.6	8	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	9	115.6
바이오 에너지	1	10.0	-	-	10	100.0	1	10.0	1	10.0	-	-	13	130.0
지열	2	9.3	-	-	-	-	24	100.0	12	49.8	-	-	38	159.0
태양열	9	29.0	8	25.8	-	-	-	-	31	100.0	-	-	48	154.8
수력	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	100.0	7	100.0
전체	210	75.9	31	11.3	15	5.3	35	12.5	55	20.0	8	2.9	353	128.0

○ 각 사업체의 자본금과 매출액 평균을 사업체 종류별로 살펴보았음

- 자본금 규모는 생산업체가 168,433백만원, 발전업체가 97,316백만원, 설비업체가 2,232백만원 수준으로 나타남. 기타 업체의 자본금 평균이 488,133백만원으로 가장 규모가 큰 것으로 나타남

○ 각 사업체의 매출액은 생산업체를 중심으로 증가하고 있음

- 2010년 매출액을 보면 생산업체가 평균 239,658백만원이었으며 발전업체가 131,330백만원, 설비업체가 15,074백만원 수준으로 나타났음
- 생산업체의 경우 매출액이 2008년~2010년간 연평균 12.3% 증가한 것으로 나타남
- 발전업체의 매출액은 2008년~2010년 사이에 연평균 13.2% 감소한 것으로 나타남
- 설비업체의 매출액은 2008년 32,607백만원에서 2009년 34,444백만원으로 증가하였으나 2010년에는 15,074백만원으로 급감함

것으로 나타남

- 생산업체의 매출액이 지속적으로 증가하는 데 반하여 발전업체의 매출액은 지난 3년간 감소세를 보였고, 설비업체의 매출액은 2010년에 전년대비 감소한 것으로 나타났음

〈표 6-12〉 사업체 유형별 자본금 및 매출액 규모

(단위: 백만원, %)

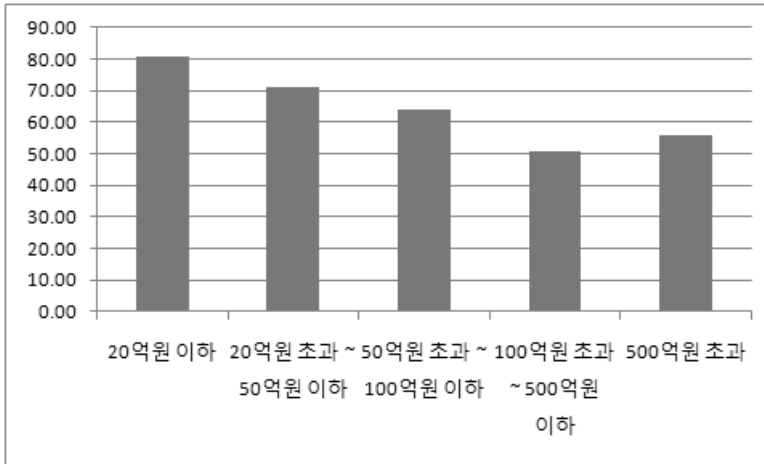
사업체 구분	자본금	매출액 2008년	매출액 2009년	매출액 2010년	매출액 중 신재생 에너지 사업 비중 2010년
생산업체	168,433	192,320	180,434	239,658	74.35
설비업체	2,232	32,607	34,444	15,074	50.40
발전업체	97,316	178,711	137,493	131,330	71.42
기타	488,133	60,923	106,516	61,904	33.45
전체	155,109	144,871	138,364	162,481	65.47

○ 각 사업체의 매출액과 신재생에너지사업 매출액은 상당한 차이를 보이고 있음

- 2010년말 사업체의 전체 매출액 중 신재생에너지 사업 매출이 차지하는 비중은 전체 65.47% 수준으로 나타났고, 생산업체의 경우 평균 74.35%, 설비업체의 경우 50.40%, 발전업체의 경우 71.42% 수준을 나타내었음
- 전체 매출액 규모가 적은 사업체에서 신재생에너지사업 매출액 비중이 높은 편이었고 매출액 500억원을 초과하는 사업체에서 신재생에너지 사업 매출액 비중이 다시 높아지는 것을 알 수 있음

[그림 6-1] 매출액 중 신재생에너지 사업 비중

(단위: %)



- 사업체의 매출과 신재생에너지사업의 매출이 일치하는 것이 아니므로 각 사업체의 전체 매출액 규모 뿐 아니라 신재생에너지 사업이 사업체 전체의 매출에서 차지하는 비중을 고려하여 고용에 미친 영향을 평가할 필요가 있음
- 각 사업체가 신재생에너지 사업을 시작한 시기를 살펴보면 다음의 <표 6-13> 과 같음
 - 2000년 이전에 신재생에너지 사업을 시작한 사업체는 19개 업체로 전체의 6.8%에 불과하였으며, 2006년~2008년 사이에 사업을 시작한 사업체 비중이 전체의 61.4%로 다수를 차지하였음

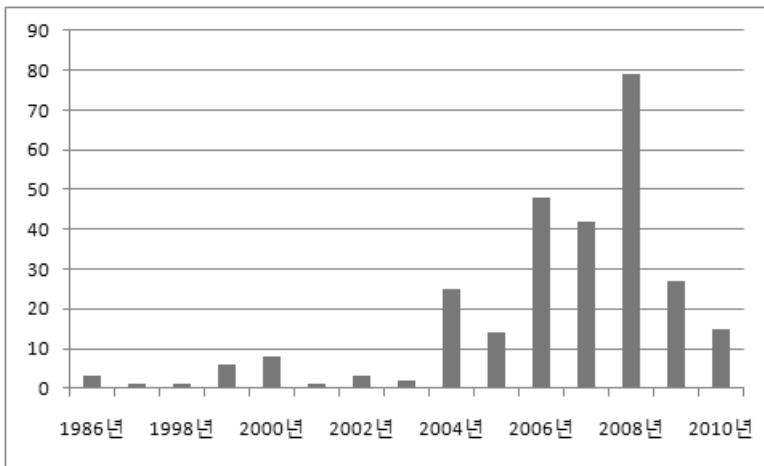
〈표 6-13〉 주사업분야별 조사대상 사업체의 신재생에너지 관련 사업시작 시기

(단위: %)

주사업 분야	2000년 이전	2001~ 2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	전체
태양광	7.7	0.6	8.9	4.6	12.3	13.7	35.4	12.9	4.0	100.0
풍력	-	53.1	-	15.6	-	-	15.6	-	15.6	100.0
바이오 에너지	-	-	-	10.0	-	-	35.0	10.0	45.0	100.0
지열	4.6	-	31.7	9.3	13.9	31.7	4.6	4.2	-	100.0
태양열	-	3.2	-	3.2	64.5	25.8	3.2	-	-	100.0
수력	35.7	-	-	-	14.3	-	35.7	-	14.3	100.0
전체	6.8	2.3	9.1	5.2	17.5	15.4	28.5	9.9	5.3	100.0

- 정부의 정책추진과 함께 신재생에너지사업이 증가하고 있음을 보여줌

[그림 6-2] 조사대상 사업체의 신재생에너지 관련 사업시작 시기(개)



나. 사업체별 인력활용 실태

○ 사업체별로 2010년 말 기준 인력활용 실태를 살펴보면 <표 6-14>와 같음⁸⁾

- 전체 상용직 인력은 사업체 당 평균 99.94명으로 나타남. 일용직은 평균 12.49명, 임시직은 평균 6.75명으로 나타남. 임시직과 일용직의 사용은 태양광을 주 사업으로 하는 사업체를 제외하고는 매우 제한적인 것으로 나타남
- 각 사업체의 대표 에너지원사업별로 살펴보면 태양광 사업체의 상용직은 평균 110.43명, 일용직은 평균 17.20명, 임시직은 9.26명으로 나타나 비상용직 비중은 19.32%였음
- 풍력 사업체의 상용직은 477.19명이며 일용직과 임시직은 없는 것으로 나타남
- 바이오에너지 사업체의 상용직 평균 인원은 62.25명으로 나타나고 일용직은 없고 임시직은 평균 0.30명으로 나타남
- 지열 사업체의 평균 상용직 인력은 34.14명, 일용직은 1.9명, 임시직은 없는 것으로 나타났음
- 태양열 사업체는 상용직 평균 21.29명, 일용직 평균 1명, 임시직 평균 1.35명으로 나타남
- 수력은 상용직 평균 2.43명, 임시직 평균 0.29명의 인력활용 규모를 나타내었음

8) 상용직은 고용계약이 1년 이상이며, 회사내규에 의해 채용되어 인사관리규정의 적용을 받고 퇴직금, 상여금, 각종 수당을 받는 근로자임. 일용직은 고용계약기간이 1개월 미만이며 매일 고용되어 일급 혹은 일당으로 임금을 산정하여 지급받는 경우 혹은 일정한 장소 없이 떠돌아 다니면서 일한 댓가를 받는 근로자임. 임시직은 고용계약기간이 1개월~1년 미만이면서 위의 상용직이나 일용직의 조항에 해당하지 않는 근로자임

〈표 6-14〉 조사대상 사업체의 평균 신재생에너지원별 인력활용 실태
(단위: 명, 개)

주사업분야	상용직	일용직	임시직	사업체수
태양광	110.43	17.20	9.26	196
풍력	477.19	0.00	0.00	8
바이오에너지	62.25	0.00	0.30	10
지열	34.14	1.90	0.00	24
태양열	21.29	1.00	1.35	31
수력	2.43	0.00	0.29	7
전체	99.94	12.49	6.75	276

○ 사업체의 유형별로 인력활용을 살펴보면 다음과 같음

- 전체 상용직 인력은 생산업체당 평균 104.99명, 설비업체당 평균 34.12명, 발전업체당 87.25명으로 나타남. 기타 업체는 209.51명이었음
- 임시직은 설비업체에서 평균 1.41명을 활용하고 있는 것으로 나타났고 생산업체나 발전업체에서의 활용은 매우 적은 수준이었음
- 일용직은 생산업체에서 평균 2.39명이었고 발전업체에서 1.23명, 설비업체에서는 1명 미만으로 제한적이었음. 기타업체에서는 일용직과 임시직의 규모도 매우 커 일용직 103.29명, 임시직 59.79명으로 나타났음

〈표 6-15〉 2010년 말 사업체 유형별, 고용형태별 인력현황
(단위: 명, 개)

사업체 구분	상용직	일용직	임시직	사업체수
생산업체	104.99	2.39	0.41	144
설비업체	34.12	0.88	1.41	49
발전업체	87.25	1.23	0.03	54
기타	209.51	103.29	59.79	29
전체	99.94	12.49	6.75	276

○ 2010년도 대표 에너지원에 따른 사업체별, 업무 분야별 인력활용

수준을 살펴보면 다음의 표와 같음

- 2010년 말 상용직의 업무분야별 분포를 보면 다음과 같음. 약 46.32%의 인력은 생산기능 및 제조기술 업무를 담당하고 있는 인원이며 15.57%가 영업 및 서비스 인력, 14%가 기획관리, 9.41%가 연구개발 인력으로 나타났음. 전체적으로 생산기능 및 제조기술 인력의 비중이 높게 나타남
- 주 사업이 태양광인 사업체의 인력은 생산기능 및 제조기술 분야에 전체 인원의 53.13%가 분포되어 있어 생산기능 및 제조기술 분야의 인력활용 비중이 높고 영업서비스 인력이 16.47%, 기획관리 인력이 15%로 나타남
- 지열사업체에서는 상대적으로 기획관리 및 연구개발 인력의 비중이 각각 32.62%, 13.44%로 높은 편이며 바이오에너지 분야에서는 영업 및 서비스업 인력의 비중이 33.81%로 높은 편임

〈표 6-16〉 2010년 말 대표 에너지원 사업체별 상용직의 업무분야별 인력현황

(단위: %, 명, 개)

주사업 분야	연구개발	기획관리	영업 서비스	생산기능 제조기술	기타	인원수	사업체 수
태양광	9.02	15.00	16.47	53.13	6.35	110.43	196
풍력	7.10	8.31	5.89	11.32	67.35	477.19	8
바이오 에너지	3.77	9.71	33.81	45.46	7.22	62.25	10
지열	32.62	13.44	25.98	21.58	6.35	34.14	24
태양열	12.42	18.63	12.12	56.66	0.15	21.29	31
수력	0	20.58	0	58.82	20.58	2.43	7
전체	9.41	14.00	15.57	46.32	14.67	99.94	276

- 2010년 말 기준으로 각 사업체의 인력들은 주당 40시간 이하 근로자가 53.2%, 41~50시간 근로하는 근로자가 44.4%, 51~60시간 근로자가 1.8%, 60시간 초과 근로자가 0.6%로 나타났음

- 신재생에너지 분야에서는 전술한 바와 같이 임시직과 일용직의

활용이 매우 제한적인 것으로 나타남. 장시간근로 현황을 보아도 주당 50시간을 초과하는 근로자의 비중도 매우 제한적인 것으로 나타나고 있어 상용직 중심의 인력활용이 일반적임을 확인할 수 있음

〈표 6-17〉 2010년 말 업무분야별, 주당 근로시간별 인력현황

(단위: 개, 명, %)

		전체	주 40시간 이하	주 41시간~ 50시간	주 51시간 이상
전체	사업체 수	270	270	270	270
	평균	50.2	26.7	22.3	0.12
	합계	13,549	7,213	6,011	325
	합계비중	100.0	53.2	44.4	2.4
연구개발	평균	3.5	1.5	2.0	0.1
	합계	951	393	532	25
	합계비중	100.0	41.4	56.0	2.6
기획관리	평균	9.5	7.1	2.2	0.2
	합계	2,568	1,906	602	60
	합계비중	100.0	74.2	23.5	2.4
영업·서비스	평균	4.1	1.1	2.8	0.2
	합계	1,115	308	759	47
	합계비중	100.0	27.6	68.1	4.3
생산기능 및 제조기술	평균	30.8	16.1	14.0	0.7
	합계	8,313	4,340	3,788	185
	합계비중	100.0	52.2	45.6	2.2
기타	평균	2.2	1.0	1.2	0.0
	합계	603	267	329	8
	합계비중	100.0	44.2	54.5	1.3

다. 채용현황과 전망

(1) 상용직 신규채용(2008~2010)

- 신재생에너지사업과 관련하여 2008년~2010년 동안 상용직 신규 채용이 발생한 실적을 살펴보면 다음과 같음
 - 전체 사업체 중 해당없음⁹⁾을 제외하고 약 72.2%가 지난 3년간 신재생에너지 사업과 관련하여 신규채용을 한 경험이 있었음
 - 대표 사업분야가 태양광 및 태양열 분야인 사업체에서는 신규 채용경험이 각각 72.1%, 93.5%로 많았으며 풍력이나 수력을 대표사업으로 하는 업체에서는 신규채용경험의 비중이 각각 53.1%, 22.2%로 상대적으로 낮았음

〈표 6-18〉 사업체의 주사업분야별 신재생에너지사업 관련 상용직 신규인력채용경험

(단위: 개, %)

주사업분야	예		아니오		전체	
	사업체수	비중	사업체수	비중	사업체수	비중
태양광	123	72.1	48	27.9	171	100.0
풍력	4	53.1	4	46.9	8	100.0
바이오에너지	7	65.0	4	35.0	10	100.0
지열	15	63.7	9	36.3	24	100.0
태양열	29	93.5	2	6.5	31	100.0
수력	1	22.2	4	77.8	5	100.0
전체	179	72.2	69	27.8	248	100.0

1) 2008년도

- 신재생에너지사업과 관련하여 2008년 상용직 신규채용 실적을 살펴보면 다음과 같음
 - 생산기능 및 제조기술인력 채용이 사업체당 평균 8.39명으로 가장 많았고, 이어서 기획관리 인력채용이 평균 5.9명으로 많았

9) 해당없음은 사업체가 사업참여 이전이거나 완료된 경우를 의미함

음. 영업 및 서비스인력은 1.39명이었고 연구개발이나 기타 인력은 사업체당 평균 1명 미만으로 나타났다

- 대표사업분야가 태양광 분야인 사업체에서 신규채용 인원은 생산기능 및 제조기술 분야에서 10.7명으로 가장 많았고, 이어서 기획관리에서 8.69명, 영업서비스에서 1.39명이었음
- 풍력이 대표산업인 사업체에서는 생산기능 및 제조기술 인력이 평균 36명, 기타인력 28명, 기획관리 8명, 연구개발 7명, 영업 및 서비스인력 3명 등으로 신규채용 규모가 컸음
- 바이오에너지가 대표 사업인 업체에서는 연구개발인력을 1.56명 채용하였고, 나머지 업무에 인력채용은 1명 미만으로 적었음. 지열사업체에서도 영업서비스 인력을 2.27명 신규채용하고 나머지 업무에는 1명 미만을 채용하였으며, 태양열 사업체에서는 생산기능 및 제조기술 인력을 3.46명 채용하였고 나머지 인력은 적은 편이었음. 수력업체에서는 신규채용이 없었음
- 사업체 수에 적용해 보면 2008년 신재생에너지 사업관련 신규채용은 총 2262.37명이었음

〈표 6-19〉 사업체의 주사업분야별 2008년 신재생에너지사업 관련 상용직 신규인력 채용

(단위: 명, 개)

주사업 분야	연구개발	기획관리	영업서비스	생산기능 및 제조기술	기타	사업체수
태양광	0.58	8.69	1.39	10.70	0.19	83
풍력	7.00	8.00	3.00	36.00	28.00	3
바이오 에너지	1.56	0.22	0.67	0.00	0.00	5
지열	0.59	0.51	2.27	0.92	0.00	13
태양열	0.89	0.89	0.93	3.46	0.00	28
전체	0.83	5.90	1.39	8.39	0.76	131

주: 수력사업을 주로 하는 사업체에서는 2008년 신규채용이 없었음

2) 2009년도

- 신재생에너지사업과 관련하여 2009년 상용직 신규채용 실적을 살펴보면 다음과 같음
 - 전체적으로 생산기능 및 제조기술 인력의 신규채용이 사업체당 12.38명으로 가장 많았으며 2008년에 비하여 대폭 증가하였음. 나머지 인력들의 신규채용 규모는 연구개발 1.46명, 기획관리 2.8명, 영업서비스 1.5명 등이었음
 - 대표사업분야가 태양광인 사업체에서 2008년에 이어 신규채용 인원이 많았으며 생산기능 및 제조기술 업무를 담당하는 인원이 17.15명으로 주를 이루고 있음. 2008년에 비하여 상대적으로 연구개발 인력과 생산기능 및 제조기술 인력이 상대적으로 크게 증가한 것으로 나타남
 - 사업체 수에 적용해 보면 2009년 신재생에너지 사업관련 신규채용은 총 2508.3명으로 2008년에 비하여 신규채용 규모가 약 10.87% 증가하였음

〈표 6-20〉 사업체의 주사업분야별 2009년 신재생에너지사업 관련 상용직 신규인력 채용

(단위: 명, 개)

주사업 분야	연구개발	기획관리	영업서비스	생산기능 및 제조기술	기타	사업체수
태양광	1.46	3.34	1.41	17.15	0.32	92
풍력	6.65	13.41	12.00	11.29	6.35	4
바이오 에너지	0.44	0.78	0.67	2.22	0.00	5
지열	0.92	0.54	1.08	1.24	0.16	14
태양열	0.95	0.15	0.20	0.95	0.00	20
전체	1.46	2.80	1.50	12.38	0.44	135

주: 수력사업을 주로 하는 사업체에서는 2009년 신규채용이 없었음

3) 2010년도

- 신재생에너지사업과 관련하여 2010년 상용직 신규채용 실적을 살펴

펴보면 다음과 같음

- 생산기능 및 제조기술 인력이 사업체당 평균 30.85명 채용된 것으로 나타나며 기획관리 인력이 2009년에 비하여 증가하여 5.95명 수준임
- 대표사업분야가 태양광인 사업체에서 2008년과 2009년에 이어 신규채용 인원이 많았으며 생산기능 및 제조기술 업무를 담당하는 인원의 채용이 사업체당 평균 44.41명으로 대폭 증가하였음
- 사업체 수에 적용해 보면 전체적으로 2010년 신재생에너지 사업관련 신규채용은 5,735.52명으로, 2009년에 비하여 신규채용이 56.2% 증가하였음

〈표 6-21〉 사업체의 주사업분야별 2010년 신재생에너지 사업 관련 상용직 신규인력 채용

(단위: 명, 개)

주사업 분야	연구개발	기획관리	영업서비스	생산기능 및 제조기술	기타	사업체수
태양광	1.23	8.32	1.65	44.41	0.12	98
풍력	3.82	3.53	11.29	9.18	3.53	4
바이오 에너지	0.25	0.25	0.75	1.50	0.00	4
지열	0.43	0.57	1.51	0.65	0.15	15
태양열	0.95	0.67	0.24	0.90	0.00	21
수력	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1
전체	1.14	5.95	1.68	30.85	0.21	144

(2) 비상용직 신규채용(2008~2010)

- 신재생에너지사업과 관련하여 2008~2010년 비상용직 신규채용 경험을 조사한 결과 다음과 같음
 - 신재생에너지 사업과 관련하여 21.4%의 사업체가 비상용직을 채용한 것으로 나타나 비상용직 채용 사업체의 비중은 동기간

상용직 채용 사업체의 비중에 비하여 낮았음

- 지열을 주 사업으로 하는 사업체의 31.7%가 비상용직 채용경험이 있어 가장 높은 비중을 보였고 태양광사업체의 23.6%가, 수력사업체의 22.2%가 비상용직 채용경험이 있는 것으로 나타났음
- 바이오사업체에서는 비상용직 채용경험이 없었음

〈표 6-22〉 사업체의 주사업분야별 신재생에너지 사업 관련 비상용직 신규인력 채용경험

(단위: 개, %)

주사업 분야	예		아니오		전체 사업체수	비중
	사업체수	비중	사업체수	비중		
태양광	40	23.6	130	76.4	171	100.0
풍력	1	15.6	7	84.4	8	100.0
바이오 에너지	-	-	10	100.0	10	100.0
지열	8	31.7	16	68.3	24	100.0
태양열	3	9.7	28	90.3	31	100.0
수력	1	22.2	4	77.8	5	100.0
전체	53	21.4	195	78.6	248	100.0

○ 비상용직 신규채용 규모를 업무분야별로 조사한 결과 다음과 같음

- 풍력, 수력, 바이오에너지를 주된 분야로 하는 사업체에서는 비상용직 채용인원이 매우 적었음
- 태양열 사업체에서 비상용직 채용인원이 상대적으로 많았으며 생산기능 및 제조기술 업무에 집중되어 있었음. 사업체당 평균 2008년에 12명, 2009년에 8명, 2010년에 11명으로 나타났음

〈표 6-23〉 사업체의 주사업분야별 신재생에너지 사업 관련 비상용직
신규인력 채용규모

(단위: 명)

	주사업 분야	연구개발	기획관리	영업·서비스	생산기능 및 제조기술	기타
2008	태양광	0.00	1.30	0.00	0.57	4.28
	지열	0.00	0.00	0.00	1.71	1.46
	태양열	0.00	0.00	0.00	12.00	0.00
	전체	0.00	0.98	0.00	1.16	3.53
2009	태양광	0.07	0.21	0.07	1.63	5.06
	풍력	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	지열	0.00	0.00	0.00	1.71	2.19
	태양열	0.50	0.00	0.00	8.00	0.00
	전체	0.11	0.16	0.05	1.89	4.16
2010	태양광	0.08	0.18	0.11	2.28	3.82
	풍력	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	지열	0.00	0.00	0.00	1.71	2.46
	태양열	0.00	0.00	0.00	11.00	0.00
	수력	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
	전체	0.11	0.13	0.08	2.47	3.22

○ 사업체수를 고려하여 비상용직 신규채용 인력규모를 산출하면 전체 신규채용인원은 다음과 같음

- 2008년에는 사업체당 평균 5.67명의 비상용직 신규채용이 이루어졌고 32개 사업체를 적용하면 전체적으로 181.44명이 채용되었음
- 2009년에는 사업체당 평균 6.37명의 비상용직 신규채용이 이루어졌고 39개 사업체를 적용하면 전체적으로 248.43명이 채용되었음
- 2010년에는 사업체당 평균 6.01명의 비상용직 신규채용이 이루어졌고 39개 사업체를 적용하면 전체적으로 234.39명이 채용되었음

- 신재생에너지사업과 관련하여 2008~2010년 상용직 및 비상용직 신규채용 실적을 요약하면 다음과 같음
 - 대표사업분야가 태양광인 사업체에서 주로 신규채용이 발생하고 있음
 - 수력을 주 사업으로 하는 사업체에서는 신규채용이 거의 발생하지 않았음
 - 신규채용은 상용직 중심으로 발생하여 비상용직의 신규채용이 상대적으로 매우 적었음
 - 2008년 전체 신규채용은 약 2443.81명 수준이며 약 92.5%는 상용직이었음
 - 2009년 신규채용은 약 2756.73명 규모였으며 약 91%가 상용직이었음
 - 2010년에는 전체 5969.91명이 신규채용되었으며 이중 약 96.1%가 상용직이었음
 - 상용직 중 가장 신규채용이 많이 발생한 업무는 생산기능 및 제조기술 분야였음
 - 2008년보다 2010년으로 올수록 동 업무를 담당하는 인원을 중심으로 신규채용이 발생하고 있음
 - 비상용직 신규채용은 기타 업무를 담당하는 인원이 가장 많았으며 생산기능 및 제조기술 업무를 담당하는 인원이 이어서 많았지만 태양열을 주 사업으로 하는 업체에 집중되어 있었음

(3) 2011년 신규채용 전망

- 신재생에너지사업을 추진하기 위하여 사업체의 2011년 추가인력 고용계획은 다음과 같음
 - 2011년도에 약 52%의 사업체에서 신재생에너지 사업과 관련, 추가 고용계획을 가지고 있었음
 - 추가 고용계획 역시 과거의 추이와 마찬가지로 태양광과 태양열을 대표사업 분야로 하는 사업체에서 각각 56.1%, 64.5%로 높게 나타났음

〈표 6-24〉 주사업분야별 사업체의 신재생에너지사업 관련 추가인력
고용계획

(단위: 개, %)

주사업분야	예		아니오		전체	
	사업체수	비중	사업체수	비중	사업체수	비중
태양광	96	56.1	75	43.9	171	100.0
풍력	1	15.6	7	84.4	8	100.0
바이오에너지	5	45.0	6	55.0	10	100.0
지열	8	31.9	16	68.1	24	100.0
태양열	20	64.5	11	35.5	31	100.0
수력	-	-	5	100.0	5	100.0
전체	129	52.0	119	48.0	248	100.0

- 2011년에 신재생에너지사업과 관련하여 상용직 추가인력고용계획이 있는 업체의 예상 고용인원수는 다음과 같음
- 사업체 당 평균 24.45명의 인력수요가 발생할 수 있으며 가장 많은 인력수요가 발생하는 업무분야는 생산기능 및 제조기술 업무 분야로 21.22명의 인력수요가 발생하고 있음
 - 전체 129개 사업체에 적용하면 신규고용창출 가능성은 약 3154.05명 수준임

〈표 6-25〉 주사업분야별 신재생에너지사업 관련 상용직 추가고용 예상규모
(단위: 명, 개)

주사업 분야	전체	연구 개발	기획 관리	영업· 서비스	생산기능 및 제조기술	기타	사업체 수
태양광	32.23	0.56	2.32	0.83	28.36	0.15	96
풍력	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1
바이오 에너지	2.89	1.00	0.00	0.56	1.33	0.00	5
지열	2.14	0.72	0.71	0.28	0.43	0.00	8
태양열	2.00	0.90	0.40	0.00	0.70	0.00	20
전체	24.45	0.64	1.83	0.65	21.22	0.11	129

주: 수력은 추가고용계획 없음

- 2011년 신재생에너지사업과 관련하여 비상용직 추가인력고용계획이 있는 업체의 고용인원수는 다음과 같음
 - 전체 0.99명의 인력수요가 발생하고 있으며 전체 129개 사업체에 적용하면 신규고용창출 가능성은 약 127.71명 수준임

〈표 6-26〉 주사업분야별 신재생에너지사업 관련 비상용직 추가고용 예상규모

(단위: 명, 개)

주사업 분야	전체	연구 개발	기획 관리	영업·서비스	생산기능 및 제조기술	기타	사업체수
태양광	1.22	0.06	0.00	0.00	1.07	0.09	96
풍력	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1
바이오 에너지	0.44	0.22	0.00	0.00	0.22	0.00	5
지열	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	8
태양열	0.40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	20
전체	0.99	0.12	0.00	0.00	0.80	0.07	129

- 요약하면 2011년 신재생에너지사업을 위하여 상용직 약 3,154.05명, 비상용직 약 127.71명, 총 3,281.76명의 신규 인력채용이 발생할 가능성이 있음
 - 업무분야는 주로 생산기능 및 제조기술에 집중되어 있고 에너지원별로는 태양광과 태양열을 주로 하는 사업체에 집중되어 있음

라. 신재생에너지사업별 활용인원

- 전술한 바와 같이 개별 사업체는 에너지원 사업을 복수로 하고 있는 경우가 빈번함. 동시에 각 사업체가 신재생에너지 사업만을 수행하는 것이 아니기 때문에 신재생에너지 사업을 하고 있는 업체들의 인력활용을 조사할 경우 과대계상의 우려가 있음. 이에 따라 본 조사에서는 각 사업체에서 직접적으로 신재생에너지사업에 투입하는 인력을 조사하였음. 조사된 인력규모는 전체 인력

규모보다 작거나 같음

(1) 신재생에너지사업 인원 현황

- 신재생에너지 사업의 인력활용이 평균 90% 이상 상용직을 중심으로 이루어지고 있음
 - 태양광사업 참여인력은 사업체당 평균 55.79명, 풍력사업 참여인력은 22.83명, 바이오에너지사업 참여인력은 4.31명, 지열사업 참여인력은 7.66명, 태양열사업 참여인력은 11.88명, 수력사업 참여인력은 2.43명으로 나타남

〈표 6-27〉 2010년 말 신재생에너지사업별 상용직 활용인원

(단위: 명, 개)

	태양광		풍력		바이오에너지		지열		태양열		수력	
	평균	사업체수	평균	사업체수	평균	사업체수	평균	사업체수	평균	사업체수	평균	사업체수
전체	55.79	206	22.83	30	4.31	11	7.66	32	11.88	53	2.43	7

- 각 신재생에너지사업별로 비상용직 활용을 조사한 결과는 다음과 같음
 - 각 신재생에너지사업별로 임시직 활용을 조사한 결과 태양광사업에 평균 0.22명, 풍력에 평균 0.08명, 지열에 0.35명, 태양열에 0.10명, 수력에 0.14명으로 나타남
 - 일용직 활용을 조사한 결과 태양광사업에 업체당 평균 1.56명, 풍력에 평균 0.08명, 지열에 0.8명, 태양열에 0.58명을 활용하는 것으로 나타남

〈표 6-28〉 2010년 말 신재생에너지 사업별 임시직, 일용직 활용인원

(단위: 명, 개)

	태양광		풍력		바이오에너지		지열		태양열		수력	
	평균	사업체수	평균	사업체수	평균	사업체수	평균	사업체수	평균	사업체수	평균	사업체수
임시직	0.22	206	0.08	30	0.00	11	0.35	32	0.10	53	0.14	7
일용직	1.56	206	0.08	30	0.00	11	0.80	32	0.58	53	0.00	7

- 각 사업에 참여한 사업체 수를 곱하면 각 에너지원별 활용인원이 도출됨. 이에 따라 도출한 결과는 다음의 표와 같음
 - 2010년 말 기준 신재생에너지 사업에 참여한 총인원은 상용직 13,104.38명, 일용직 379.42명, 임시직 65.25명 규모로 나타나 총 13549.05명 수준임
 - 사업별로는 태양광 사업에 참여한 인력이 11,839.74명으로 전체의 87.4%를 차지하여 절대적이었음. 이어서 풍력사업에 693.78명, 태양열 사업에 665명, 지열에 285.38명, 바이오 에너지에는 47.15명, 수력에 18명이 참여하였음

〈표 6-29〉 2010년 말 현재 신재생에너지 사업별 활용인원 합계
(단위: 명)

	태양광	풍력	바이오에너지	지열	태양열	수력	계
상용직	11,474.11	689.22	47.15	247.98	628.92	17.00	13,104.38
임시직	45.29	2.28	0.00	11.40	5.28	1.00	65.25
일용직	320.34	2.28	0.00	26.00	30.80	0.00	379.42
계	11,839.74	693.78	47.15	285.38	665.00	18.00	13,549.05

- 앞에서 조사한 사업체별 고용인원과 비교해보면 신재생에너지 사업체의 총고용인원은 2010년 말 현재 상용직 27,583.44명, 일용직 3,447.24명, 임시직 1,863명으로 총 32,893.68명이었음
 - 주사업별로는 태양광사업체에서 26,830.44명, 풍력사업체에서 3,817.52명, 바이오에너지사업체에서 625.5명, 지열사업체 864.96명, 태양열사업체 732.84명, 수력사업체 19.04명이 고용되어 있는 것으로 나타남
 - 사업체 고용인원과 신재생에너지사업 고용인원 간에는 총 약 19,344.63명의 격차가 발생함. 즉 신재생에너지 사업을 하고 있는 사업체의 총 고용인원 중 약 41.19%가 신재생에너지사업에 투입되고 있는 인원으로 나타남
 - 신재생에너지 사업을 하는 사업체라 하더라도 실질적으로 신재생에너지 사업에 투입되는 인원은 평균적으로 약 41% 수준이

므로 사업체의 고용인원과 사업의 고용인원을 분리하여 고용 효과를 측정할 필요가 있음

(2) 2008~2010년 신재생에너지사업별 활용인원의 변화

1) 태양광사업

- 태양광사업에 활용되는 업체당 평균활용인원을 살펴보면 2008년 상용직 28.06명에서 2009년에는 35.04명으로 증가하였고 2010년에는 55.79명으로 증가하였음
- 태양광사업에 투입한 인력이 있는 사업체수도 증가하여 2008년에는 140개에서 2009년 173개, 2010년 206개로 증가하였음

〈표 6-30〉 태양광사업의 사업체별 활용인원 변화

(단위: 명, 개)

	2008년		2009년		2010년	
	평균	사업체수	평균	사업체수	평균	사업체수
상용직	28.06	140	35.04	173	55.79	206
일용직	1.34	140	1.87	173	1.56	206
임시직	0.19	140	0.19	173	0.22	206

- 이를 합산하면 2008년에는 전체 태양광사업의 인원은 4,152.85명이었고 2009년에는 6,434.20명, 2010년에는 11,839.74명으로 크게 증가하고 있음. 연평균 약 92%의 증가를 보임
- 고용형태별로 보면 임시직과 일용직의 규모는 크게 증가하고 있지 않고 상용직 중심의 고용증가가 나타나고 있음을 알 수 있음

〈표 6-31〉 태양광사업의 전체 활용인원 변화

(단위: 명)

	2008년	2009년	2010년
상용직	3,938.37	6,077.35	11,474.11
일용직	187.43	323.76	320.34
임시직	27.05	33.09	45.29
전체	4,152.85	6,434.20	11,839.74

2) 풍력

- 풍력사업에 활용된 인력 변화를 보면 2008년 업체당 평균 상용직은 34.29명이었으며 2009년에는 33.42명, 2010년에는 22.83명으로 감소하였음. 일용직 수는 2008년에 0명에서 2009년 0.11명, 2010년 0.08명으로 변화하였고 임시직도 마찬가지로의 결과를 나타내었음
- 풍력사업에 인력을 투입한 사업체수는 2008년 17개에서 2009년 20개, 2010년 30개로 증가하였음

〈표 6-32〉 풍력사업의 사업체별 활용인원 변화

(단위: 명, 개)

	2008년		2009년		2010년	
	평균	사업체수	평균	사업체수	평균	사업체수
상용직	34.29	17	33.42	20	22.83	30
일용직	0.00	17	0.11	20	0.08	30
임시직	0.00	17	0.11	20	0.08	30

- 풍력사업 전체에서 활용한 인원은 2008년 580.57명에서 2009년 688.84명, 2010년 693.78명으로 점차 증가하여 연평균 약 9.7% 증가하였음
- 이 증가는 기존업체에서 인력활용을 증가시키기보다는 사업체가 증가한 데 주로 기인한 것임

〈표 6-33〉 풍력사업의 전체 활용인원 변화

(단위: 명)

	2008년	2009년	2010년
상용직	580.57	683.78	689.22
일용직	0.00	2.28	2.28
임시직	0.00	2.28	2.28
전체	580.57	688.34	693.78

3) 바이오에너지

- 바이오에너지사업에 활용된 인력의 변화를 보면 업체당 평균 2008년 상용직은 3.22명이었는데 2009년에는 3.26명으로 증가하였고 2010년에는 4.31명으로 증가하였음. 일용직 및 임시직의 인원변동은 거의 없음. 사업체수도 2008년 7개에서 2010년 11개로 증가하였음

〈표 6-34〉 바이오에너지사업의 사업체별 활용인원 변화

(단위: 명, 개)

	2008년		2009년		2010년	
	평균	사업체수	평균	사업체수	평균	사업체수
상용직	3.22	7	3.26	8	4.31	11
일용직	0.00	7	0.00	8	0.00	11
임시직	0.00	7	0.15	8	0.00	11

- 바이오에너지사업은 사업체 수도 적고 활용인원 규모도 적어 고용창출효과가 크지 않은 것으로 나타남. 전체 활용한 인원은 2008년 21.9명에서 2009년 26.55명, 2010년 47.15명으로 증가하였으나 절대 인원이 적은 것으로 나타남

〈표 6-35〉 바이오에너지사업의 전체 활용인원 변화

(단위: 명)

	2008년	2009년	2010년
상용직	21.90	25.40	47.15
일용직	0.00	0.00	0.00
임시직	0.00	1.15	0.00
전체	21.90	26.55	47.15

4) 지열

- 지열사업의 인력활용 변화를 보면 2008년 상용직이 업체당 평균 7.74명에서 2009년에는 8.24명으로 증가하였고 2010년에는 7.66명으로 다소 감소하였음. 임시일용직은 증가해왔으나 규모가 크지 않음. 사업체수는 2008년 22개에서 2010년 32개로 증가하였음

〈표 6-36〉 지열사업의 사업체별 활용인원 변화

(단위: 명, 개)

	2008년		2009년		2010년	
	평균	사업체수	평균	사업체수	평균	사업체수
상용직	7.74	22	8.24	25	7.66	32
일용직	0.30	22	0.52	25	0.80	32
임시직	0.00	22	0.00	25	0.35	32

- 지열사업의 전체 고용인원은 2008년 175.03명에서 2009년 220.32명, 2010년 285.38명으로 증가하여 연평균 31.5%의 증가를 보였음

〈표 6-37〉 지열사업의 전체 활용인원 변화

(단위: 명)

	2008년	2009년	2010년
상용직	168.53	207.32	247.98
일용직	6.50	13.00	26.00
임시직	0.00	0.00	11.40
전체	175.03	220.32	285.38

5) 태양열

- 태양열사업 인력활용 변화를 보면 2008년 상용직이 업체당 평균 6.56명에서 2009년에는 9.1명으로 증가하였고 2010년에는 11.88명으로 다소 큰 폭으로 증가하였음. 일용직과 임시직은 지속적으로 증가해왔으나 규모가 크지 않음. 사업체수는 2008년 42개에서 2010년 53개로 증가하였음

〈표 6-38〉 태양열사업의 사업체별 활용인원 변화

(단위: 명, 개)

	2008년		2009년		2010년	
	평균	사업체수	평균	사업체수	평균	사업체수
상용직	6.56	42	9.10	50	11.88	53
일용직	0.36	42	0.43	50	0.58	53
임시직	0.05	42	0.09	50	0.10	53

- 태양열사업의 전체 고용인원은 2008년 293.05명에서 2009년 478.08명, 2010년 665명으로 증가하였음. 연평균 증가율은 약 63.4%임

〈표 6-39〉 태양열사업의 전체 활용인원 변화

(단위: 명)

	2008년	2009년	2010년
상용직	275.81	452.56	628.92
일용직	15.24	21.24	30.80
임시직	2.00	4.28	5.28
전 체	293.05	478.08	665.00

6) 수력

- 수력사업의 인력활용 변화를 보면 2008년 상용직 업체당 평균 3명에서 2010년에는 2.43명으로 다소 감소하였음. 임시직 및 일용직 고용이 거의 없는 것으로 나타났고, 사업체수는 2008년 5개에서 2010년 7개로 증가하였음

〈표 6-40〉 수력사업의 사업체별 활용인원 변화

(단위: 명, 개)

	2008년		2009년		2010년	
	평균	사업체수	평균	사업체수	평균	사업체수
상용직	3.00	5	3.00	5	2.43	7
일용직	0.00	5	0.00	5	0.00	7
임시직	0.00	5	0.00	5	0.14	7

- 수력사업의 전체 고용인원은 2008년 15명에서 2010년 18명으로 고용효과가 미미한 사업임

〈표 6-41〉 수력사업의 전체 활용인원 변화

(단위: 명)

	2008년	2009년	2010년
상용직	15.00	15.00	17.00
일용직	0.00	0.00	0.00
임시직	0.00	0.00	1.00
전체	15.00	15.00	18.00

- 각 사업별로 고용의 변화를 살펴보면 다음 표로 요약할 수 있음
 - 태양광사업을 중심의 고용인원의 증가가 나타남을 알 수 있으며 이어서 태양열사업에 참여하는 인력의 증가율도 높게 나타나고 있음. 바이오에너지와 수력부문에 참여하는 인력은 인원수도 적고 증가율도 낮아 고용에 미치는 영향이 미미한 사업으로 평가될 수 있음

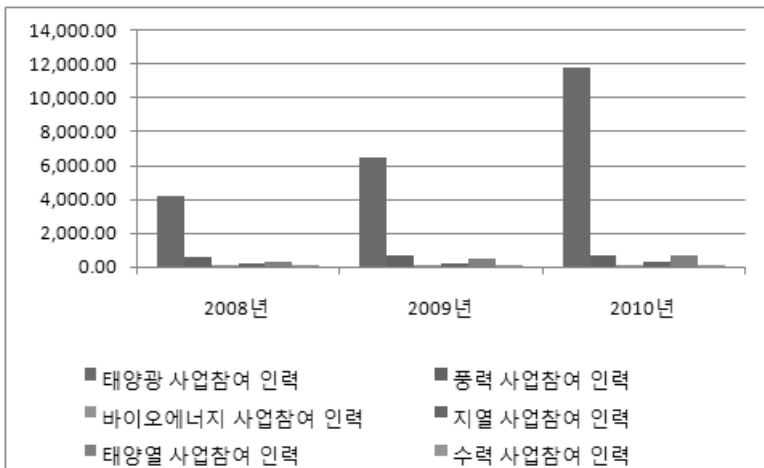
〈표 6-42〉 각 사업별 고용인원의 연도별 변화

(단위: 명)

	2008년	2009년	2010년
태양광 사업참여 인력	4,152.85	6,434.20	11,839.74
풍력 사업참여 인력	580.57	688.34	693.78
바이오에너지 사업참여 인력	21.90	26.55	47.15
지열 사업참여 인력	175.03	220.32	285.38
태양열 사업참여 인력	293.05	478.08	665.00
수력 사업참여 인력	15.00	15.00	18.00
전체	5,238.40	7,862.49	13,549.05

[그림 6-3] 신재생에너지 사업별 고용인원 변화

(단위: 명)



마. 정부지원 현황과 고용에 미치는 효과

(1) 정부지원 현황

- 정부의 신재생에너지사업은 크게 6가지 정도로 구분할 수 있음
 - 그린홈100만호보급사업, 발전차액지원사업, 일반보급사업, 용자 지원사업, 지방보급사업, 기술개발 및 인력지원 사업 등임

- 복수의 지원을 포함하여 가장 많은 사업체가 지원받은 사업은 그린홈100만호 보급사업으로 50%가 지원받았음. 이어서 발전차액지원사업은 30.5%, 일반보급사업은 28.5%, 융자지원은 26.3%, 지방보급사업은 18.4%, 기술개발및인력양성사업은 14.1%로 나타났다

〈표 6-43〉 정부의 신재생에너지지원사업 수혜 현황

(단위: %, 개)

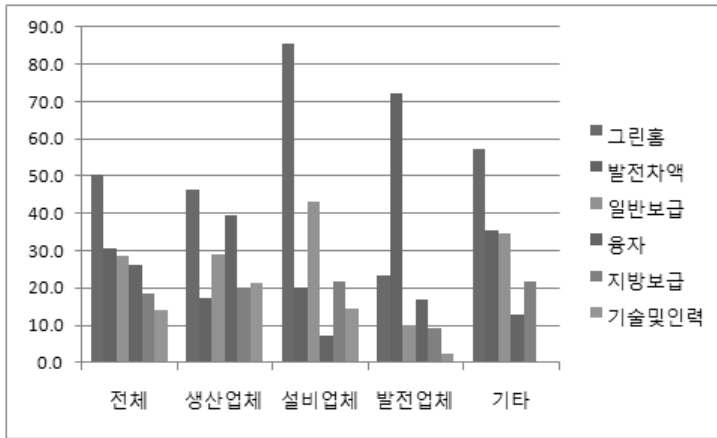
	그린홈 100만호 보급사업 지원	발전 차액 지원	일반보급 사업 지원	융자 지원	지방보 급 지원	기술개발 및 인력양 성 사업	기타	사업체 수
생산업체	46.4	17.2	29.0	39.7	20.1	21.2	12.3	125
설비업체	85.3	20.0	43.2	7.3	21.7	14.6	-	45
발전업체	23.4	72.2	10.0	16.7	9.3	2.6	-	48
기타	57.3	35.4	34.8	12.9	21.9	-	4.5	26
전체	50.3	30.5	28.5	26.3	18.4	14.1	6.7	245

○ 업체 유형별로 정부지원의 내용이 상이하게 나타났다

- 설비업체는 그린홈100만호보급사업의 지원을 많이 받은 것으로 나타났으며, 발전업체는 발전차액지원사업, 생산업체는 융자나 기술개발 및 인력지원을 상대적으로 많이 받은 것으로 나타났다

[그림 6-4] 업체 유형별 정부의 신재생에너지지원사업 수혜

(단위: %)



○ 정부 지원을 받기 시작한 시기는 대체로 정부의 신재생에너지 사업이 시작된 시기인 2008년 전후에 집중되어 있음

- 2008년부터 정부지원을 받기 시작한 사업체의 비중이 전체의 54%였으며 2008~2010년 사이에 약 62.9%가 정부지원을 받기 시작하였음
- 생산업체와 설비업체는 정부 지원을 받기 시작한 시기가 상대적으로 빠른 것으로 나타났고 발전업체는 2006년 이전에는 정부지원이 거의 없다가 이후 지원을 받기 시작한 것으로 나타났다

〈표 6-44〉 최초 정부정책 수혜시기의 분포

(단위: %, 개)

	1999	2001	2002	2005	2006	2007	2008	2009	2010	사업체수
생산업체	7.8	3.8	-	-	10.1	28.0	42.6	-	7.8	79
설비업체	-	2.9	2.9	2.9	13.9	14.2	57.7	-	5.4	39
발전업체	-	3.1	-	-	11.3	4.1	65.2	8.1	8.2	40
기타	-	-	-	-	12.1	12.1	70.4	-	5.3	19
전체	3.5	3.0	0.6	0.6	11.4	17.9	54.0	1.8	7.1	177

- 정부 지원의 금액과 지원주체를 구분하여 보면 다음의 표와 같음
 - 2008년에는 정부지원을 받은 115개 사업체는 사업체 평균 16,447백만원을 받았으며 국비가 전체의 70.2%를 차지하고 나머지는 지방비와 기타 지원이었음. 총 금액은 1,898,121백만원 수준이었음
 - 2009년에 정부지원을 받은 45개 사업체는 업체당 674백만원을 받은 것으로 나타나 업체당 지원금액이 전년대비 급감하였음을 알 수 있음. 또한 국비의 비중은 26%로 줄어듦과 지방비와 기타가 큰 비중을 차지하였음. 총 지원금액은 30,225백만원으로 나타남
 - 2010년에 정부지원을 받은 16개 사업체는 업체당 5,526백만원을 받은 것으로 나타났으며 이중 50.2%는 국비였음. 총 지원금액은 90,354백만원 수준이었음

〈표 6-45〉 정부지원 금액과 주체의 변화

(단위: 개, 백만원, %)

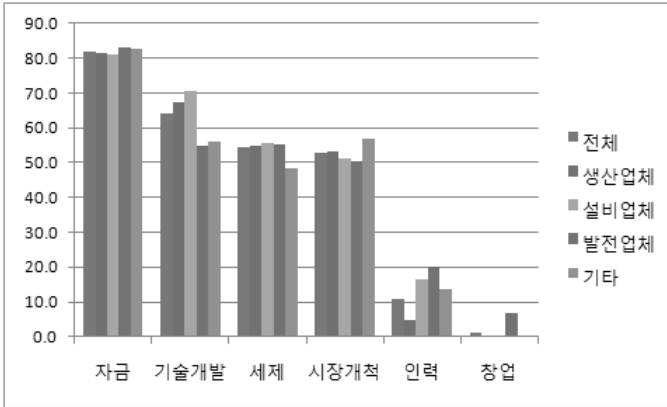
	2008년				2009년				2010년			
	사업 체 수	평균	합계	비중	사업 체 수	평균	합계	비중	사업 체 수	평균	합계	비중
국비	115	11,549	1,332,918	70.2	45	175	7,845	26.0	16	2,774	45,350	50.2
지방비	115	2,457	283,600	14.9	45	249	11,167	36.9	16	1,426	23,319	25.8
기타	115	2,440	281,603	14.8	45	250	11,213	37.1	16	1,326	21,685	24.0
합계	115	16,447	1,898,121	100.0	45	674	30,225	100.0	16	5,526	90,354	100.0

- 향후 원하는 정부 지원은 다음과 같음
 - 전체적으로 자금지원에 대한 요구가 가장 높은 것으로 나타났고 이어서 기술개발지원에 대한 요구가 높았음. 세제지원과 시장개척에 대한 지원요구도 높게 나타났음
 - 현재 정부의 정책은 자금지원에 집중되어 있고 기술개발이나 시장개척 등에 대한 지원이 부족한 것으로 나타나 향후 사업체들이 중장기적으로 발전해나가기 위하여 요구되는 부문에 정부 정책이 집중되어야 할 것으로 보임

- 특히 기술개발 지원 등은 고용창출에 영향을 미칠 수 있어 다양한 지원방식을 모색할 필요가 있음

[그림 6-5] 향후 희망하는 정부의 신재생에너지지원사업

(단위: %)



(2) 정부의 신재생에너지사업에 따른 고용창출 효과

- 각 사업체별로 정부의 신재생에너지사업의 고용창출 효과를 가늠해보기 위하여 신재생에너지 사업 비참여시 고용수준을 질문하였음
 - 전체의 60.6%가 신재생에너지 사업에 참여하지 않았을 경우 현재 활용인력 규모의 근로자를 채용하지 않았을 것이라고 응답하여 정부의 신재생에너지사업에 따른 고용유발효과가 상당수 사업체에서 있었음을 보여줌
 - 에너지원별로 정책효과는 상이하게 나타남. 태양광이나 풍력이 정부정책의 영향을 상대적으로 크게 받은 것으로 나타남

〈표 6-46〉 신재생 에너지 사업 비참여시 현재 활용인력수의 근로자 채용 여부

(단위: 개, %)

주사업분야	채용하지 않았을 것이다		신재생에너지 사업으로 증가된 인원 중 일부를 채용하였을 것이다		전체	
	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중
태양광	116	69.2	52	30.8	167	100.0
풍력	6	68.8	3	31.3	8	100.0
바이오에너지	3	30.0	7	70.0	10	100.0
지열	9	36.3	15	63.7	24	100.0
태양열	13	41.9	18	58.1	31	100.0
수력	3	55.6	2	44.4	5	100.0
전체	148	60.6	96	39.4	245	100.0

○ 정부의 신재생에너지사업에 참여하지 않았을 경우 일부만 채용할 것이라고 응답한 사업체의 현재 인원 대비 고용비중은 다음과 같음

- 현재 인원의 약 50.28%가 고용되어 있을 것이라고 응답하여 현재 활용인원 중 약 50%는 정부의 신재생에너지사업효과인 것으로 나타남
- 정부 사업효과가 큰 분야는 고용창출이 많이 일어나는 태양열이나 태양광을 주요 사업으로 하는 업체보다는 바이오에너지와 지열 등 비교적 고용창출 증가 정도가 작거나 사업체 규모가 영세한 분야였음

〈표 6-47〉 신재생에너지 사업 비참여시 일부 채용 비중

(단위: %, 개)

주사업분야	평균	사업체수
태양광	48.79	52
풍력	100.00	3
바이오에너지	69.29	7
지열	67.84	15
태양열	30.83	18
수력	1.00	2
전체	50.28	96

- 정부의 신재생에너지사업에 참여하지 않았을 경우 고용상황에 대하여 다음과 같이 응답하였음
- 아무런 조치를 취하지 않았을 것이다, 즉 현재와 큰 차이가 없다는 응답이 전체의 54.7% 정도로 나타났고 감원을 실시하였을 것이라는 응답은 25.4%, 고용은 유지하되 임금삭감 등 다른 조치를 취했을 것이라는 응답은 19.9% 정도로 나타났음
 - 업체의 유형별로 차이를 보였는데, 발전업체는 현재의 상황과 큰 차이가 없는 경우가 70% 이상으로 가장 정부의 사업에 따른 고용변화가 적은 것으로 나타남
 - 반면 설비업체는 정부 사업에 참여하지 않았을 경우에 감원을 실시하였을 것이라는 비중이 45.1%로 높게 나타나고 있음

〈표 6-48〉 정부의 신재생에너지사업에 참여하지 않았을 경우 고용상황
(단위: 개, %)

사업체 구분	감원을 실시하 였을 것이다		고용을 유지하되 임금삭감 등 다른 조치를 실시하였을 것이다		아무런 조치를 취하지 않았을 것이다		전체	
	빈도	비중	빈도	비중	빈도	비중	사업체 수	비중
생산업체	21	26.1	19	23.4	40	50.6	79	100.0
설비업체	9	45.1	2	10.1	9	44.8	20	100.0
발전업체	7	20.2	3	9.4	24	70.4	35	100.0
기타	1	6.8	6	39.2	8	53.9	15	100.0
전체	38	25.4	30	19.9	81	54.7	148	100.0

- 정부의 신재생에너지사업에 참여하지 않았을 경우 감원을 실시하였을 것으로 예상되는 사업체의 예상 감원규모는 다음과 같음
- 평균적으로 약 70% 정도를 감원했을 것으로 응답하였으며 생산업체는 고용인원의 74.1%를, 설비업체는 고용인원의 45.6%를, 발전업체는 고용인원의 100%를 각각 감원했을 것으로 응답하였음

〈표 6-49〉 감원을 실시하였다면 현재 인원대비 예상된 감원규모
(단위: %, 개)

	10%	20%	25%	30%	40%	50%	70%	90%	100%	평균	사업체 수
생산 업체	-	-	-	31.4	-	-	-	38.7	29.9	74.1	21
설비 업체	12.7	-	12.7	12.7	12.7	23.8	12.7	12.7	-	45.6	9
발전 업체	-	-	-	-	-	-	-	-	100.0	100.0	7
기타	-	100.0	-	-	-	-	-	-	-	20.0	1
전체	3.0	2.7	3.0	20.3	3.0	5.7	3.0	24.3	35.0	70.7	38

- 정부의 신재생에너지사업에 참여하지 않았을 경우 감원을 실시하였을 것으로 예상되는 사업체의 예상 감원 직무는 다음과 같음
 - 감원은 잡역에서 가장 높게 나타나 평균 38%를 예상하였으며 이어서 기술자가 28.1%로 높게 나타났음
 - 업체 유형별로 차이를 보였는데 생산업체에서는 기술자의 감원이 40.1%로 가장 높은 비중을 차지하였으며 설비업체에서는 기획관리를 담당하는 직원의 감원이 32.5%로 높게 나타났음
 - 발전업체는 잡역의 감원이 91.1%로 높게 나타남

〈표 6-50〉 감원을 실시하였다면 예상되는 감원인원의 직무

(단위: 개, %)

	기획관리	기술자	기능공	잡역	기타	사업체수
생산업체	14.0	40.1	14.0	25.6	6.3	21
설비업체	32.5	18.6	11.1	23.8	14.0	9
발전업체	0.0	8.9	0.0	91.1	0.0	7
기타	50.0	0.0	0.0	50.0	0.0	1
전체	16.8	28.1	10.4	38.0	6.8	38

제3절 실태조사 결과 요약

1. 신재생에너지사업의 고용규모

- 신재생에너지원별로 사업의 고용실태 및 고용효과를 파악하기 위하여 2008~2010년 신재생에너지 사업에 고용된 인원을 조사하였음
 - 2008년 전체 5,238.4명이던 신재생에너지사업인원은 2010년 13,549.05명으로 대폭 증가하였음
 - 에너지원별로 태양광과 태양열, 풍력 사업이 고용증가에 기여하였지만 바이오에너지나 수력사업은 고용에 미치는 영향이 미미하였음

- 사업체의 인력수요 조사를 통해 2011년 고용규모를 예상하면 약 3,154명에 이를 것으로 예상되었고 역시 태양광과 태양열을 주요 사업으로 하는 사업체에서 생산기능 및 제조기술 분야에 서 고용이 창출될 가능성이 있음
- 고용형태별로 살펴본 결과 신재생에너지사업은 상용직을 중심으로 하는 고용구조를 갖추고 있었음
 - 전체 고용인원의 약 90% 이상이 상용직으로 이루어져 있어 상용직 중심의 고용구조를 갖추고 있음
 - 태양광을 주로 하는 사업체에서 임시, 일용직 활용인원 규모가 상대적으로 컸음
- 신규채용을 중심으로 최근 신재생에너지사업과 관련된 고용창출을 살펴본 결과 특정 에너지원, 특정 업무분야에 주로 고용창출이 이루어지고 있었음
 - 에너지원 중에서 태양광, 태양열에서 고용창출이 주도되었고 수력, 바이오에너지, 지열 등에서는 채용규모가 적었음
 - 업무분야별로는 생산기능 및 제조기술과 관련된 분야를 중심으로 고용이 증가하고 있음을 알 수 있었음
 - 발전업체 등에서는 고용창출 효과가 크지 않은 것으로 나타나 주로 정책시행 초기 신재생에너지원 관련 생산 및 설비업체에 고용이 집중되어 있는 것으로 나타나 보급사업의 고용효과가 상대적으로 컸음을 알 수 있음

2. 정부 정책 성과와 요구

- 주요 정책은 그린홈 100만호 보급사업, 발전차액지원 사업, 일반 보급사업, 융자지원, 지방보급사업 등 자금지원이나 금융지원 등이 많았으며 기술개발 및 인력양성사업도 포함되어 있었음
 - 향후 받고 싶은 정부의 지원 중 기술개발지원이나 시장개척에

대한 지원 요구도 높게 나타나 중장기적으로 사업체의 경쟁력을 강화할 수 있는 정책을 다양하게 추진할 필요가 있음

- 현재 고용증가가 주로 발생하는 업무는 생산기술과 관련된 분야임. 정책이 없었더라면 줄어들 것으로 예상되는 업무 역시 생산기술직임. 정책에 탄력적인 직무를 중심으로 고용이 증가하고 있기 때문에 중장기적으로 고용유지를 가능하게 하기 위해서는 핵심인력을 중심으로 고용창출이 가능하도록 지원할 필요가 있음
 - 사업체의 기술개발 및 시장개척을 지원하는 직무를 중심으로 고용이 창출될 수 있도록 정부의 지원을 확대할 필요가 있음
- 정부의 신재생에너지사업이 없었더라면 일반적으로 현재보다 낮은 수준의 고용규모를 보일 것으로 예상됨
- 바이오에너지나 지열과 같은 사업에서는 정부 지원으로 인한 고용 변화 정도가 크게 나타나지만(탄력적) 고용규모 자체가 적기 때문에 정책으로 인한 고용효과가 제한적임
 - 태양광이나 태양열은 고용인원이 큰 분야이지만 정부 정책에 의한 고용변화정도가 적게 나타나(비탄력적) 정책으로 인한 고용증가 효과가 크다고 보기에 어려움이 있음
 - 고용에 미치는 영향이 탄력성면이나 순고용인원 면에서 에너지원별로 상이하기 때문에 각 에너지원별로 차별화된 지원방식을 개발해 나가야 할 것임

3. 정책적 시사점

가. 고용영향평가 고려사항

- 본 실태조사에서 활용한 조사의 단위는 사업체임. 정부의 사업을 추진하는 주체가 사업체이기 때문에 사업체를 대상으로 조사를 실시하여야 함. 기술적으로도 사업체 단위를 통하여 실태조사의 표본설계 및 조사 진행이 가능하기 때문임

- 그러나 사업체의 고용과 신재생에너지 사업의 고용은 분리하여 고려할 필요가 있음. 단위 사업체가 신재생에너지 사업만을 하는 것이 아니며 동일한 사업체가 복수의 에너지원 사업을 하고 있는 경우가 많아 사업체와 사업을 분리할 필요가 있음
 - 실제로 사업체의 매출액 중 신재생에너지사업이 차지하는 비중이 약 65.5%로 나타나 사업체와 사업을 동시에 고려해야함을 보여줌
 - 사업체 고용인원과 사업의 고용인원을 비교해보면 사업의 고용인원이 사업체 고용인원의 약 41% 수준으로 나타나고 있어 사업체의 고용인원이 사업의 고용인원이 아님을 주지할 필요가 있음
- 미국의 O*NET에 의거하면 녹색일자리를 세 가지로 분류하고 있음
- 그 분류기준은 녹색수요증가 직업, 녹색 기술향상직업, 녹색 신규직업임. 이 중 녹색 수요증가 직업은 기술수준은 향상되지 않으면서 노동수요가 증가하는 직업, 녹색 기술향상 직업은 동일한 사업체에서 동일한 근로자들에게 기술향상이 이루어지는 직업, 녹색 신규직업은 새롭게 생겨나는 직업을 의미함
 - 사업체 내에서 신재생에너지 사업을 할 경우 새로운 인력을 필요로 하는 경우 보다는 기존의 인력을 훈련해서 활용하는 경향이 크게 나타남
 - 동시에 많은 사업이 기술수준은 향상되지 않으면서 노동수요가 증가하는 경우가 많아 이러한 노동수요는 한시적이며 지속적이지 않음을 고려할 필요가 있음
 - 김태홍 외(2010)의 연구에 의하면 미국의 O*NET 자료를 이용한 녹색직업의 고용전망에서 미국의 재생에너지 발전 분야는 2008~2018년 동안 고용이 감소할 것으로 전망되었음. 전망의 근거는 재생에너지 사업의 고용특성이 적절한 기간의 현장 직업훈련에 의하여 기존의 근로자들이 재생에너지사업에 투입될

수 있는 녹색기술향상 직업군, 기술수준향상 없는 녹색수요증가 직업군이 다수 포함되어 있기 때문임

나. 고용창출을 위한 향후 정책방향

- 고용창출이 장기적으로 지속적으로 발생할 수 있도록 정부의 정책방향을 수립할 필요가 있음
 - 미국의 고용전망에서도 나타났듯이 어떤 직무에 대한 인력수요가 발생하는가에 따라 고용창출의 가능성이 달라짐
 - 실태조사 결과 현재의 고용증가는 생산기술과 관련된 분야에서 설비업체를 중심으로 이루어지고 있음. 설비는 설비를 구축하는 초기에 주로 발생하는 고용창출이며 이후 지속적으로 고용창출이 일어나기 어려움
 - 정책에 따라 탄력적인 직무를 중심으로 고용이 창출되면 중장기적으로 고용창출이 어려울 가능성이 있기 때문에 신재생에너지 시장이 확대되며 신규로 창출되는 직업이 발생할 수 있도록 정책을 수립할 필요가 있음
- 고용창출 규모를 확대하기 위해서는 해외시장 개척을 위한 지원과 투자가 필요
 - 2010년 녹색사업체를 중심으로 한 실태조사 결과를 보면 에너지 지원 분야의 사업체는 수출경험이 29.7%에 달했으며 향후 해외시장에 대한 전망에 대하여 매우 긍정적으로 응답하였음. 크게 성장할 것이라는 응답이 전체의 65.9%, 다소간 성장할 것이라는 응답이 31.7%로 전체의 97.6%가 긍정적으로 평가하였음
 - 국내시장전망도 크게 성장할 것이라는 응답이 전체의 35.5%, 다소간 성장할 것이라는 응답이 45.7%로 전체의 81.2%가 긍정적으로 평가하였으나 해외 시장에 대해 더 긍정적으로 평가함을 알 수 있음

〈표 6-51〉 최근 3년 이내 녹색제품(또는 서비스)을 수출한 경험 여부
(단위: 개, %)

	사업체수	예	아니오
신재생에너지	138	29.7	70.3

자료: 김태홍 외(2010). 경제성장과 여성일자리. 한국여성정책연구원. p124에서 재구성

〈표 6-52〉 향후 회사가 참여하는 녹색업종의 국내외 시장 전망
(단위: 개, %)

	사업체수	크게 성장할 것이다	다소간 성장할 것이다	지금과 유사할 것이다	다소 줄어든 것이다	많이 줄어든 것이다
해외시장*	41	65.9	31.7	2.4	0.0	0.0
국내시장	138	35.5	45.7	12.3	8.9	1.6

주: * 해외시장 전망은 최근3년 이내 녹색제품(또는 서비스)을 수출한 경험이 있는 응답자 대상

자료: 김태홍 외(2010). 경제성장과 여성일자리. 한국여성정책연구원. p124에서 재구성

- 본 실태조사 결과에서도 향후 받고 싶은 정부의 지원 중 시장 개척에 대한 지원 요구가 높게 나타나 중장기적으로 사업체의 경쟁력을 강화할 수 있는 해외시장 진출정책 등을 다양하게 추진할 필요가 있음
 - 특히 현재의 고용창출이 생산기능인력에 집중되어 있어, 정책의 다양화는 장기적으로는 다양한 직무에 고용 창출을 가져올 수 있음. 해외진출은 기획관리, 영업 및 서비스, 연구개발 인력 등에서 고용창출을 가져올 수 있을 것임
- 동시에 사업체에서는 인력확보에 어려움이 있는 것으로 나타남. 김태홍 외(2010)의 연구에서 신재생에너지 사업체의 67.4%가 인력확보에 어려움이 있다고 응답하였음
- 인력확보의 어려움에 대한 원인을 질문한 결과, 필요한 기술수준을 보유한 인재가 적거나 필요한 경험을 보유한 인재가 적은 것이 주요 원인이었음

〈표 6-53〉 녹색사업 인력을 충분히 확보하지 못하는 원인

(단위: 개, %)

	신재생에너지
사업체수	93
필요한 학력수준을 보유한 인재가 적음	4.3
필요한 기술수준을 보유한 인재가 적음	41.9
필요한 경험을 축적한 인재가 적음	34.4
필요한 인력의 지원이 적음	18.3
작업환경이 열악해서	0.0
복리후생 등이 부족해서	0.0
3D업종이라서	1.1
저임금이라서	0.0
지리적 요건이 불편해서	0.0

자료: 김태홍 외(2010). 경제성장과 여성일자리. 한국여성정책연구원. p124에서 재구성

- 위의 문제를 해결하기 위해서는 경험을 축적할 수 있는 인턴십 프로그램이나 기술인력 양성지원 등이 필요한 것으로 나타남
- 본 연구의 실태조사 결과를 보면 현재의 신재생에너지 사업 중 기술 및 인력지원 사업의 비중은 상대적으로 낮게 나타나 향후 고용에 미치는 영향을 고려하여 동 부문을 확대하는 정책이 필요할 것임
- 해외 정책사례에도 미국 노동부가 2007년 시행한 정책으로 “국가 에너지관련 훈련파트너십 보조금사업(30%, 37.5백만 달러 규모)”, “주정부 에너지관련 훈련 파트너십 보조금(30%, 37.5백만 달러 규모)”이 있음. 전자는 비영리 파트너십 기관에 후자는 주정부에 보조금을 지급하는 정책임

다. 에너지원별 고용창출을 위한 시사점

- 태양광, 태양열 사업은 ‘신에너지및재생에너지개발·이용·보급 촉진법’에 근거하여 신재생에너지의 설비의 설치를 지원하는 사업이 주를 이루고 있으며 전체 신재생에너지사업의 고용증대가 주로 발생한 에너지원임

- 실태조사에서 나타난 바와 같이 생산기술직 중심의 고용효과가 있었음을 알 수 있음. 보급사업의 중장기 계획에 의거하면 2014~2016년을 2단계 육성기로 보고 있으며 이 시기까지는 지속적으로 보급사업을 확대해나가야 할 것임
 - 이들 노동수요는 녹색수요증가직업군(기술수준은 향상되지 않으면서 노동수요가 증가하는 직업)으로 이루어져 있어 신재생에너지산업의 성숙기까지 고용증대를 주도할 것임
 - 더불어 중장기적으로 기술개발 사업을 추진하지 않으면 선진국의 사례에서 나타나듯이 보급이 일정 수준에 달하면 고용이 감소하는 경향이 나타날 수 있음. 녹색수요증가직업군 외에 녹색기술향상 직업을 육성하여 고부가가치화를 꾀해야 할 것임
 - 국내기업의 참여가 증가하고 있는 분야이므로 R&D에 있어 민간의 인센티브를 강화하여 장비국산화율을 높이도록 유도해나가야 할 것임
- 지열, 수력, 바이오에너지 등은 고용효과가 크지 않은 사업이며, 사업체 특성에 따른 고용정책이 필요함
- 2010년 지열보급사업에 투입된 예산은 일반, 그린홈, 지방보급사업을 합하면 약 205억원 규모이지만 유사한 금액이 투입된 태양열부문 보다 고용효과가 낮았음
 - 바이오나 수력은 보급사업 위주의 지원이 아니므로 생산기술직을 중심으로 하는 전체 고용창출에서 큰 효과가 없었음. 수력은 주로 발전중심의 인력활용 패턴을 보인다는 점을 고려하면 장기적으로도 고용창출이 크게 일어나기 어려운 에너지원임. 그러나 바이오는 독일 등 선진국에서 고용효과가 큰 에너지원으로 알려져 있음
 - 우리나라 바이오에너지원 사업을 추진하는 사업체가 매우 영세하여 고용창출 여력을 증가시키는데 한계가 있음. 타 에너지원과 달리 바이오 사업을 주로 하는 사업체는 10인 미만 업체가 45%, 10~30인 미만 업체가 35%로 인력규모가 적은 사업체 비

중이 전체의 80%를 차지하고 있음

- 이러한 소규모 사업체의 특성은 일반적으로 고용규모를 확대하거나 중장기적 기술개발 투자에 어려움을 겪는 것으로 알려져 있어 소규모 사업체를 중심으로 하는 특화된 지원정책이 발굴되어야 할 것임
- 특히 기술개발지원, 시장개척 지원, 자금지원 등 소규모기업이 부족한 부분을 중심으로 별도의 지원체계를 마련하여 전체 신재생에너지 사업과 더불어 사업체 규모에 따른 이중적인 지원이 이루어지도록 지원할 필요가 있음

제7장 결론 및 정책제언

제1절 결론

- 중앙정부는 화석연료시대의 한계점 봉착과 그린에너지 시대에 적극적으로 대응하고자 국가 에너지 기본계획(2008~2030년)을 수립하고, 본격적인 탈석유화 시대에 대비해 오고 있음
 - 이에 정부는 2003년부터 2008년까지 신재생에너지기술개발, 신재생에너지보급사업, 발전차액지원, 보급용자 등의 정책을 통해 22,328억원을 투자하였음
 - 신재생에너지지원사업과 같이 대형 국가사업의 고용파급효과에 대한 정량적, 정성적 분석을 통해 보다 고용 친화적 정책으로 발전시켜보고자 함

1. 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급정책의 거시경제적 효과

- 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급정책이 GDP, 수출, 국내 산업별 생산 등 거시경제적 주요 변수에 미치는 영향을 분석함
 - 이를 위해 본 연구는 연산가능일반균형모형(computable general equilibrium model)과 거시계량모형을 활용함

〈표 7-1〉 거시경제적 효과

(단위: %, 명)

	CGE 모형		거시계량모형
	단기 효과	중장기 효과	
GDP 증가율	0.164	0.576	0.132~0.168
고용 증가	13,096	46,080	10,560~13,440
취업 증가	14,540	51,163	11,725~14,923

- 활용하는 분석모형에 따라 다소 차이를 보이고 있지만 전반적으로 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급정책을 통해 국내총생산액에 최소 0.132%에서 최대 0.168%의 긍정적 효과를 미치는 것으로 나타났음.
 - CGE 모형을 이용하면 2008-2010년 신재생에너지에 대한 재정지출로 국내총생산은 단기적으로 0.164%, 중장기적으로는 0.576% 증가할 것으로 추정되었음
 - 거시계량모형을 이용하면 2008-2010년 신재생에너지에 대한 재정지출로 국내총생산은 거시계량모형에 따라 다소 차이가 있지만 약 0.132% ~0.168% 증가하는 것으로 분석되었음
- 2007년 산업연관표에 나타난 고용과 취업의 증가를 2007년 GDP 증가율과 연계하면 본 연구에서 추정된 GDP 증가에 따른 고용 및 취업의 증가를 도출할 수 있음
 - 이를 원용하여 CGE 모형의 분석결과에 적용하면 고용과 취업은 단기적으로 각각 13,096명과 14,540명 증가함
 - 신재생에너지 산업에 대한 정부 지원의 중장기적인 파급효과는 약 10년후인 2009년까지 지속된다고 볼 때 경제성장의 누적효과가 증가하듯이 고용과 취업의 누적효과도 증가하며 그 증가 정도는 46,080~51,163명이 될 것으로 추정됨

2. 산업부문별 연관관계 및 고용효과

- 산업연관분석을 통해 추정된 신재생에너지 정부지출 투자사업의 전 산업 고용유발효과는 18,442명이며, 전 산업 취업유발효과는 28,023명으로 나타남
- 산업연관분석을 통해 추정된 신재생에너지 정부지출 투자사업의 신재생에너지 관련 산업에 한정된 고용유발효과는 3년간 13,679명, 취업유발효과는 3년간 21,666명으로 나타났음
 - 이러한 직접 고용 및 취업유발효과는 신재생에너지 관련 기업의 사업에 참여 유무에 관계없이 해당산업의 수요증대로 인해 전체 신재생에너지 산업의 고용이 유발된 파급효과임
- 공급측 모형을 통해 추정된 신재생에너지 발전차액 보조금의 전 산업 고용 및 취업 전방 연쇄효과는 2,042명으로 나타남
 - 고용 및 취업 효과가 매우 작게 나타나는데, 이는 전기를 생산하는 발전산업의 고용 및 취업 계수가 매우 낮은 수치를 나타내기 때문에 고용 및 취업 효과가 낮게 나타나기 때문임
- PSM 분석을 통해 추정된 참여기업의 비참여기업의 고용증가의 차이는 6.3명으로 나타났음
 - 이는 신재생에너지 참여기업들이 비참여기업들에 비해 고용증가가 더 많았음을 의미하며 참여기업들이 평균적으로 6.3명을 더 고용한 것으로서 정부의 신재생에너지 사업의 고용증대효과가 나타남을 의미함
- 지식경제부(2010)에 따르면 신재생에너지 산업 진출업체의 고용 인원은 2008년 6,122명, 2009년 10,407명, 2010년 13,380명으로 나타났으며, 3년간 총 고용증가는 9,689명으로 나타났음
 - 본 연구의 결과에서는 신재생에너지 산업에 참여한 기업들의

고용증가는 참여기업 당 31명의 고용이 증가하여 11,687명으로 나타났다

- 그러나 위의 통계조사에 의한 고용증가와 참여기업의 고용증가는 신재생에너지 사업과 개연성은 있으나, 순수하게 정부의 신재생에너지 사업으로 인해 증가했다고 보기는 어려움
- 다시 말하면, 상대적으로 시장 개화기에 접어든 신재생에너지 산업에 속한 기업들은 정부의 사업에 관계없이 성장할 수 있으며, 실제로 신재생에너지 사업에 참여하지 않은 기업들도 종업원 수가 증가하고 있기 때문임
- 이러한 문제에 대응하여 본 연구에서는 신재생에너지 사업에 참여한 기업과 비참여 기업을 구분하여 신재생에너지 사업 참여로 인해 발생한 참여기업의 추가적인 고용증가 효과를 PSM 분석을 통해 도출하였으며 사업 참여로 인해 추가적인 고용증대효과는 6.3명으로 나타났다
- 결론적으로 정부의 신재생에너지 사업에 의해 직간접적으로 고용이 증가하였으며 정책의 효과는 기업당 평균 $6.3 + \alpha$ 명임을 알 수 있음

- 신재생에너지 정부지출 투자사업은 전체 고용 및 취업유발효과가 각각 13명(10억원 당)과 20명(10억원 당)으로 우리나라 전체 산업의 고용유발효과(8.3명) 및 취업유발효과(12.1명)에 비해 높은 편임
 - 따라서 신재생에너지 사업의 정부투자 대비 고용효과 측면에서는 전산업에 비해 충분한 효과를 지니고 있다고 판단됨
 - 또한 투자대비 효과라는 측면 외에도, 신재생에너지 사업 참여기업의 고용증가가 비참여 기업의 고용증가에 비해 약 6.3명 많다는 결과로부터 신재생에너지 산업 활성화에 있어서 보급사업의 효과도 상당부분 있는 것으로 판단됨
 - 다만 신재생에너지 참여기업과 비참여기업의 특성을 살펴보면, 신재생에너지 사업에 참여하는 기업이 그렇지 않은 기업에 비해 생산성이 높고 기업규모가 큰 성향이 나타남

- 향후 중소기업 육성 차원에서 기업규모가 작더라도 신용도가 높고 자본생산성이 높은 건실한 중소기업들의 신재생에너지 사업에의 참여를 유도할 수 있는 정책이 고려되어야 할 것으로 판단됨
- 정부는 신재생에너지 산업은 기계, 전기, 전자, 재료 등의 다학제적인 학문 분야로서 기능인력의 양성 혹은 기계, 재료, 전기 등의 경험자의 재교육 프로그램을 활성화할 필요가 있음
 - 신재생에너지산업이 본격적으로 상용화 단계에 접어들면, 기술인력과 연구개발인력의 필요성이 급속히 증대할 것임
 - 특히 신재생에너지 분야는 기계, 전기, 전자, 재료 등의 기간산업적인 학문 분야 모두를 필요로 하는 분야로서 기술개발 연구인력의 양성이 필요하나, 기술인력 확보를 위한 중장기적인 계획수립은 기업입장에서는 어려움
- 앞의 <표 5-1>에서 나타난 바와 같이, 현재 신재생에너지 사업 참여기업은 대부분이 태양광과 태양열에 집중되어 있는 양상을 보이고 있으나, 국내시장 확대 측면에서는 풍력, 연료전지 등의 시장확대 정책이 필요함
 - 특히, 풍력, 지열, 연료전지 분야는 시장이 준비 또는 개화하는 단계로서 시장성장 분야로 발전할 가능성이 있음

3. 실태조사 결과

- 신재생에너지원별로 사업의 고용실태 및 고용효과를 파악하기 위하여 2008~2010년 신재생에너지 사업에 고용된 인원을 조사한 결과, 정부의 지원이 상당한 고용효과를 보이고 있는 것으로 파악됨
 - 2008년 전체 5,238.4명이던 신재생에너지사업인원은 2010년 13,549.05명으로 대폭 증가하였음
 - 에너지원별로 태양광과 태양열, 풍력 사업이 고용증가에 기여

하였지만 바이오에너지나 수력사업은 고용에 미치는 영향이 미미하였음

- 사업체의 인력수요 조사를 통해 2011년 고용규모를 예상하면 약 3,154명에 이를 것으로 예상되었고 역시 태양광과 태양열을 주요 사업으로 하는 사업체에서 생산기능 및 제조기술 분야에 서 고용이 창출될 가능성이 있음

○ 신재생에너지사업은 상용직을 중심으로 하는 양질의 고용구조를 갖추고 있음

- 전체 고용인원의 약 90% 이상이 상용직으로 이루어져 있어 상용직 중심의 고용구조를 갖추고 있음
- 태양광을 주로 하는 사업체에서 임시, 일용직 활용인원 규모가 상대적으로 다른 에너지원 종사기업에 비해 컸음

○ 신규채용을 중심으로 최근 신재생에너지사업과 관련된 고용창출을 살펴본 결과 태양열 및 태양광 분야를 중심으로 고용창출이 이루어지고 있었음

- 업무분야별로는 생산기능 및 제조기술과 관련된 분야를 중심으로 고용이 증가하고 있음을 알 수 있었으며, 풍력의 경우 연구 개발 인력을 10% 내외로 매년 충원하고 있음
- 에너지원 중에서 수력의 경우 장치산업의 특성상 신규채용은 거의 발생하지 않았으며, 바이오에너지나 지열 등도 고용효과가 낮은 사업이었음
- 발전업체 등에서는 고용창출 효과가 크지 않은 것으로 나타나 주로 정책시행 초기 신재생에너지원 관련 생산 및 설비업체에 고용이 집중되어 있는 것으로 나타남

○ 그러나 현재의 고용증가는 생산기술과 관련된 설비업체를 중심으로 발생하고 있으며, 국내시장의 포화상태 및 공급자의 한계에 다다를 경우, 추가적인 고용창출을 기대하기는 어려운 상황임

- 국내 신재생에너지산업의 경우 2008년 이후 본격적으로 정부의 개입에 따른 시장창출, 각종 지원금을 통한 가격경쟁력의 인위적인 제고 등으로 인해 기본적인 인프라를 형성해나가는 과정임
- 차후 자체적인 산업경쟁력을 제고하기 위해서는 기술 중심의 기업역량강화에 기반한 해외시장 개척 등의 활동이 실현되어야 함

제2절 정책제언

- 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급정책은 결론적으로 국가경제에 있어서 긍정적인 거시경제효과와 관련산업 분야에 양질의 고용효과를 유발하고 있는 것으로 나타남
 - 그러나 각 세부사업별, 에너지원별 고용유발효과는 상이하게 나타나고 있는데 이는 각 사업특성 및 에너지원별 산업구조의 차이에 따른 것으로 판단되며, 이에 대한 차별적 정책대응이 필요한 시점임
 - 본 연구를 통해 적시된 국외 연구들에 따르면 신재생에너지 기술개발 및 이용보급정책이 태동기 및 성장기를 지나 성숙기에 이르면 고용시장의 대체효과가 나타날 것으로 지적하고 있어, 이에 대한 정책대응이 필요함
 - 고용창출효과가 생산기술직 중심으로 발생하고 있어, 정부의 정책 및 재정지원 중단 시 상당한 정책중단에 의한 실직 발생 가능성이 높음
- 무엇보다도 신재생에너지 산업분야의 안정적이고 지속가능한 일자리 창출이 급선무이므로 이를 위해 다음의 정책들을 제언하고자 함

1. 기술경쟁력 강화 및 산업자생력 강화를 위한 정책지원

- 유럽 및 미국 등 신재생에너지 관련 선진국들을 대상으로 한 다양한 연구들에 따르면, 신재생에너지 시장에 대한 정부의 인위적 개입에 대한 효율성 및 일자리 창출효과는 다양한 부정적 효과를 보이고 있으나, 이는 신재생에너지산업 성장초기의 문제로 기술력 및 산업자생력 강화를 위한 다양한 수단의 강구가 필요
 - 특히 산업초기의 비경쟁적이고 비용이 많이 소요되는 기술 분야에 대한 정부개입 및 투자는 필수적인 것이므로, 이러한 정부의 지원정책이 보다 산업기술 발달로 인한 자생력 증가 및 고용창출 효과로 이어질 수 있는 방안을 모색하는 것이 바람직
- 신재생에너지사업이 지속적이면서 양질의 고용효과를 창출하기 위해서는, 무엇보다도 국제적 수준을 충족시킬 수 있는 기술 및 생산능력을 보유한 기업들로의 성장이 필요
 - 국내 신재생에너지 종사기업들의 경우, 정부의 인위적인 성장 유도정책과 시장창출 지원정책으로 말미암아, 태동기를 거쳐 성장기에 진입하는 시점에 봉착해있음
 - 종전의 보급사업 등을 통해 인위적인 수요창출을 하기보다는 국제적 기술경쟁력 제고를 통해 기업이 성장하고, 이에 따라 인력수요가 증가하는 것이 보다 ‘지속가능한 일자리 창출’이라는 점에서 바람직함
 - 이를 위해 국제경쟁력 분석, 산업발전 로드맵 마련 및 기술지도 (TRM) 마련 등의 부속적인 조치가 동반되어야 함
- 신재생에너지 보급사업이 장기적인 고용으로 이어지려면 설비부분의 고용이 유지될 수 있도록 신재생에너지 생산제품의 국산화를 제고를 위한 정책지원 필요
 - 2006년 기준 독일의 신재생에너지 부품관련 수출입 현황을 살펴보면 전체적으로 14.4억€(US \$18.0억)가 수입되는 반면에 수

출은 단지 2.0억 €(US \$ 2.5억)에 불과

- 이러한 수출입 불균형은 결국 직접적으로 국내 신재생에너지 기업의 순 고용창출효과에 악영향을 미치게 되고, 간접적으로 국가 산업 전반에 부정적 효과를 미치게 됨
 - 이에 신재생에너지 설비관련 부품은 국내외에서 통용될 수 있는 수준으로 도약하기 위해 기술개발 지원정책 뿐만 아니라, 국산제품 활용 지원정책도 병행되어야 함
 - 예를 들어 설비의 국산화율 제고를 위해 일정수준 국산화를 갖춘 설비에 대해 세제 또는 발전차액 차등지원 등의 지원책을 제도화 할 필요 있음
 - 특히 설비분야 중소기업 육성차원에서 신재생에너지 사업에의 참여를 유도할 수 있는 정책이 고려될 필요
- 국가주도의 신재생에너지 관련 지원 사업분야, 추진주체 및 실행 주체의 일원화 및 체계화를 통한 고용창출효과 극대화가 필요함
- 지식경제부가 추진하는 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급정책 이외 “5+2 광역선도사업”에서의 그린에너지 지원사업, 각종 인력양성사업 등 동일한 대상에 대한 다양한 지원기관과 지원방식이 혼재되어, 그 효율성을 저해하고 있음
 - 신재생에너지 관련 정부정책의 경우 기술개발, 장치 및 설치지원, 인력양성, 마케팅 등 다양한 지원사업들을 지식경제부와 각 지역의 산하기관과의 업무분담을 통해 통합 운영함으로써, 보다 고용친화적 정책으로 자리매김할 수 있음
- 신재생에너지 산업의 클러스터화 추진을 통한 산업경쟁력 강화 및 ‘대기업(선도기업)-중소기업’간 네트워크 강화를 통한 중소기업 역량강화 필요
- 각 에너지원별 대기업(선도기업)의 국제수준의 경쟁력 강화를 유도하고, 이에 대응하는 부품소재 생산 중소기업의 네트워크 및 클러스터화를 통해, 전체 신재생에너지 산업군의 경쟁력 강화

2. 장기적·단계적 관점에서의 정책지원

- 장기적 관점에서의 순 고용효과 창출을 위해서는 탄소규제 등 국제 에너지시장 변화에 대응한 장기적 관점에서 “신재생에너지의 기술집약적 산업화”를 위한 정책지원이 필요
 - 유럽 및 미국의 사례에서 볼 수 있듯이 신재생에너지 시장에 대한 정부개입효과가 저하되는 시점에서 일시적인 고용창출에 대한 부정적 효과가 나타날 수 있으나, 탄소규제 강화, 화석연료의 가격상승 등을 고려할 때 장기적 관점에서 신재생에너지의 에너지 생산비중 증대 및 고용의 순증효과는 지속될 것으로 전망됨
 - 그러나 이러한 안정적 고용효과를 창출하기 위해서는 산업전반에 대한 지원 및 자체 성장도 중요하지만, 무엇보다도 기술집약적 산업화를 통한 국내외시장 확보가 우선되어야 하며, 이를 위한 기술개발 지원, 제품화, 마케팅지원 등이 통합적으로 이루어져야 함
- 향후 정부지원이 없더라도 형성된 시장이 유지되고 산업이 경쟁력을 갖출 수 있도록 장기적 관점에서의 “산업생태계 구축 - 양적 성장 - 질적 성장을 통한 국제적 경쟁력 제고 - 고용파급효과 창출” 단계로 이어지는 단계별 접근이 바람직
 - 이를 위해 주력 에너지원을 선정하고, 이를 중심으로 직접적인 지원보다는 기술개발, 제품화, 마케팅 등 단계별 지원을 통해 개개 기업의 역량강화에 초점을 두으로써 안정적이고 양질의 고용 및 취업을 창출할 수 있는 선도기업을 육성해나가야 함
 - 또한 에너지원별, 기업별 분석을 기반으로 “태동기-성장기-안정기”로 구분하고 태동기는 기술개발지원, 성장기는 제품화 및 컨설팅 지원, 안정기에는 마케팅 및 인력양성 지원 등의 단계적 프로그램을 지원하는 것이 바람직

- 꾸준한 신재생에너지 시장의 성장을 감안할 때, 무엇보다도 중요한 것은 국내 신재생에너지 업체의 국제경쟁력 강화 및 국내 신재생에너지 활용을 제고를 위한 정책지원 필요
 - 독일의 경우 신재생에너지 관련업체의 지속적인 수출증가로 인한 순 고용창출효과가 증가하고 있음(Eric Lantz and Suzanne Tegen, 2009)
 - 스페인을 포함한 유럽의 신재생에너지 산업에 따른 고용효과 연구들을 살펴보면 신재생에너지 산업으로 인한 구축효과(crowding-out effect)에도 불구하고, 전반적으로 긍정적 고용효과를 창출하고 있는 것으로 나타남(MITRE, 2009)
 - 2006년 Hillebrand의 연구에 따르면 독일의 경우 정부의 신재생에너지에 대한 설치 및 시설투자가 마무리된 2010년을 기점으로 일자리 창출효과가 감소하는 것으로 나타날 것으로 예상되었지만, 2009년 Ragwitz 등의 실증적 연구에 따르면 2020년까지 총에너지 사용량 중 신재생에너지 비중이 20%를 차지한다는 가정 하에, 약 410,000명의 신규일자리 창출과 0.24%의 GDP 상승효과를 가져올 것으로 보고 있음
- 기존 에너지시스템의 전환으로 인해 발생할 수 있는 구축효과를 최소화하고, 고용시장을 안정적으로 유지하기 위한 정책적 대응 필요
 - OECD(2007)에 의하면 화석연료 기반 에너지시스템에서 신재생에너지로 변화에 따른 노동시장의 구축효과, 즉 저기술 노동자들의 실직률은 국가별 기술수준에 따라 상이한 결과를 보이고 있음
 - 우리나라는 석유, 석탄 등의 생산국과 달리 그 종사인구 비중이 전체산업인구의 0.1%에 불과하나, 정유 등 석유화학제품 가공업 종사인구에 대한 전직, 산업구조고도화 등에 대한 정책적 지원이 필요함
 - 이를 위해 석유 및 석탄기반 중화학공업의 산업구조고도화 정

책에 대한 계획수립과 더불어, 산업전환에 따른 녹색에너지 기반 전직 기술교육프로그램(Green skills to existing career pathways) 지원정책이 종합적으로 수립되어야 함

- 보급사업과 관련한 파생프로그램의 확산을 통한 인식전환과 녹색 일자리 창출 노력이 필요함
 - 석유기반경제에서 녹색에너지 기반 경제로의 전환에 대해 전 국민을 대상으로 한 인식전환 프로그램을 실시함으로써, 장기적 관점의 국내 수요를 확보하고 나아가 국민생활 시스템이 전반적으로 그린에너지화하는 것이 바람직
 - 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급정책을 통해 파생될 수 있는 녹색 일자리 관점에서 신재생에너지 기술 컨설턴트 양성, 지자체 단위 그린에너지 홍보 자원봉사자 프로그램 운영, 기업 녹색경영 자문관 파견 프로그램, 녹색기술 이전 컨설턴트 프로그램 등 보다 다변화된 일자리 창출 노력이 필요함

3. 차별화된 정책지원

- 신재생에너지 기업에 대한 지원정책을 세분화하여, 에너지원별 지원정책으로 전환해야 함
 - <표 7-1>에서 볼 수 있듯이 동일한 양의 신재생에너지 생산에 소요되는 고용인력 수는 석탄에너지에 비해 높게 나타남
 - Tegen(2006)과 Lantz and Tegen(2008)의 경험적 연구에 의하면 미국의 경우 기존 에너지(석탄, 가스 등)에 대한 정부지원정책 보다 풍력에너지에 대한 지원이 보다 높은 일자리 창출효과를 나타냄
 - 고용노동부를 중심으로 신재생에너지 분야에서의 고용패널조사를 각 에너지원별로 구분·시행하여 각 에너지원별 고용효과의 특성을 파악하고, 이에 근거한 에너지원별 지원정책 유형을 결정해야 함

- 각 에너지원별 분석 결과에 근거하여 고용과급효과가 높은 에너지원을 중심으로, 개개 기업의 성장 단계별 지원전략을 전개해나가는 것이 바람직함
- <표 7-1>의 Kammen(2006) 등의 연구결과에 근거하여 우리나라 신재생에너지 산업분야 고용과급효과의 극대화를 위해서는 태양열 관련 산업의 활성화가 우선시되어야 할 것으로 판단됨
- 그러나 국내 태양열 시장의 한계를 고려할 때, 국제수준의 기술력 및 중사기업의 역량강화를 통한 글로벌시장 진출을 위한 정책지원이 병행되어야 함
- 고용과급효과 관점에서 풍력 및 바이오매스 등의 분야는 국내외 시장규모와 기술수준을 고려하여, 정부지원정책 수준을 조절할 필요가 있음

〈표 7-2〉 시설 수명에 따른 평균 고용률

(단위: 고용/MW)

	건축, 제조, 설비	O&M, 연료가공	총 고용
태양 PV	5.76-6.21	1.20-4.80	7.41-10.56
풍력	0.43-2.51	0.27	0.71-2.79
바이오매스	0.40	0.38-2.44	0.67-2.84
석탄	0.27	0.74	1.01
가스	0.25	0.70	0.95

주: 범위는 여러 연구 결과의 차이에 의한. 고용은 설치설비, 정확하게는 설비이용률의 상대적인 평균을 나타냄

자료: Kammen et al.(2006)

- 신재생에너지 전문기업과 관련기업에 대한 정책적 차별이 필요함
- 우리나라의 신재생에너지 관련기업의 경우 대부분 주력분야는 별도로 진행하고, 정부정책에 대응하기 위해 신규 분야로 설정하여 추진 중에 있음

- 이에 반해 신재생에너지 전문기업과 관련기업에 대한 지원정책은 큰 차이가 없어, 신재생에너지 전문 종사기업에 대한 집중적 지원이 필요함

4. 교육훈련 및 경력개발 경로 제공을 통한 안정적이고 발전적인 고용보장 필요

- 신재생에너지 산업의 국제적 경쟁력 강화 및 유지를 위해서는 무엇보다도 재직자들의 교육훈련을 통한 기술경쟁력 강화가 필요함
 - 이를 위해 우선적으로 직무에 대한 정의, 교육훈련 요소분석, 교육방법론에 대한 연구 등이 수반되어야 함
 - 그리고 각 에너지원별, 종사기업의 형태별 교육훈련 방식 및 지원방식에 대한 다원적 접근이 필요하며, 기존 고용노동부에서 실시하고 있는 실직자 교육, 재직자 교육, 전직지원센터 등 다양한 프로그램과의 연계가능성을 강화해 나가야 함
- 신재생에너지 산업 신규 산업분야로서의 특성과 짧은 경력주기의 특성에 대응한 경력개발 경로(develop career pathways)의 제공이 필요
 - 독일의 재생에너지 연구 실험(Pfaffenberger et al., 2003, 2006; Schulz et al., 2004)에 의하면 10-15년의 주기 동안 고용이 유지되지 않음을 보여주고 있음
 - 이를 위해 신규 취업자, 재직자, 전직자를 위한 경력개발프로그램과 더불어, 종합적으로 관리할 수 있는 경력개발 및 관리시스템 정립이 필요
 - 무엇보다도 신재생에너지 산업 종사자들의 안정적이고 지속적인 고용보장, 승진 및 경력증진(career ladder)을 위해 실현가능한 교육훈련프로그램의 상시 제공이 중요함

참고문헌

- 김태홍 외(2010). 경제성장과 여성일자리. 한국여성정책연구원.
- 한국은행(2005) “한국은행 분기 거시계량모형의 재구축” 조사통계월보 2005년 5월
- 신석하(2005) “거시계량모형을 이용한 외생적 요인의 경제파급효과 분석” 한국개발원 정책연구시리즈 2005-14
- Department of Treasury and Finance(2009). “Employment and public infrastructure: An estimation framework”, Department of Treasury and Finance Technical Paper
- Executive Office of The President Council of Economic Advisers(2009). Estimate of Jobs Creation From The American Recovery and Reinvestment Act of 2009, CEA
- Fankhauser S., Sehlieier, F and Sern, N.(2008). Climate change, innovation and jobs. Climate Policy.
- Krafzat, M & Lehr, U(2007). International workshop: Renewable energy-employment effects. Federal Ministry for Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. Germany.
- RWIW(2009). Economic impacts from the promotion of renewable energies: The German experience.
- Roemer, Cristina and Jared Bernstein(2009). The Job Impact of the American Recovery and Reinvestment Plan, CEA
- URS(2009), "The Employment Impact of Infrastructure Spending", prepared for Department of Treasury and Finance, URS Australia Pty Ltd

부록

[부록 1] 신재생에너지 관련 전문업체별 산업 내역

종류	업체명	사업명	I-O 산업분류
바이오	(주)귀뚜라미	가정용 비전기식 조리 및 난방 기구 제조업	가정용전기기기
바이오	(주)넥스트에너지코리아	배관 및 냉난방 공사업	토목 및 특수건설
바이오	노수테크(주)	배관 및 냉난방 공사업	토목 및 특수건설
바이오	일도바이오테크(주)	냉난방 건설	토목 및 특수건설
연료전지	(주)퓨얼셀파워	전기장비 제조업	전기기계 및 장치
지열	(주)한일엠이씨	기타 엔지니어링 서비스업	토목 및 특수건설
지열	(주)건형설비	소방시설 공사업	토목 및 특수건설
지열	(주)공간코리아	기타 건물설비 설치 공사업	토목 및 특수건설
지열	(주)디오이	철골 공사업	토목 및 특수건설
지열	(주)마린지열시스템	중양난방보일러 및 난방기 제조업	일반목적용 기계장비 제조
지열	(주)삼천리	가스제조 및 배관 공급업	전력가스수도
지열	(주)선이앤씨	기타 발전기 및 전기변환장치 제조업	전기기계 및 장치
지열	(주)센도리	가전제품 및 부품 도매업	도매
지열	(주)신성엔지니어링	공기조화장치 제조업 냉방시스템 제조업	일반목적용 기계장비 제조
지열	(주)씨엔이	배관및냉난방공사	토목 및 특수건설
지열	(주)엔텍	탭, 밸브 및 유사장치 제조업	일반목적용 기계장비 제조
지열	(주)이에스	배관 및 냉난방 공사업	토목 및 특수건설
지열	(주)일진이플러스	중양난방보일러및방열기제조	일반목적용 기계장비 제조
지열	(주)조은에너지	기타 엔지니어링 서비스업	사업관련전문서비스
지열	(주)지오테크	배관 및 냉난방 공사업	토목 및 특수건설
지열	(주)탑솔	공기조화장치 제조업 냉방시스템 제조업	일반목적용 기계장비 제조
지열	(주)테크윈	그외 기타 특수목적용 기계 제조업	특수목적용 기계 제조
지열	(주)티이엔	배관 및 냉난방 공사업	토목 및 특수건설

종류	업체명	사업명	I-O 산업분류
지열	(주)피데스	농업용 임업용 기계제조업	특수목적용 기계 제조
지열	(주)한국대체에너지	배관 및 냉난방 공사업	토목 및 특수건설
지열	(주)한국플랜트서비스	기타 일반기계 및 장비 수리업, 발전 설비업	토목 및 특수건설
지열	(주)한일엘이씨	기타엔지니어링서비스업	토목 및 특수건설
지열	(주)해양도시가스	가스제조 및 배관 공급업	전력가스수도
지열	가진기업주식회사	측정 및 제어장치 제조업	전기기계 및 장치
지열	공향시설관리(주)	사업시설 유지 공사업	토목 및 특수건설
지열	대성글로벌네트웍(주)	기계설비공사 전기설비공사	토목 및 특수건설
지열	부경엔지니어링(주)	배관 및 냉난방 공사업	토목 및 특수건설
지열	삼양에코너지(주)	내부전기배선공사업	토목 및 특수건설
지열	삼양이엔피(주)	내부전기배선공사업	토목 및 특수건설
지열	삼환이엔테크(주)	기타 엔지니어링 서비스업	사업관련전문서비스
지열	엘아이지엔설팅	기타 엔지니어링 서비스업	사업관련전문서비스
지열	예서건설(주)	건설업	토목 및 특수건설
지열	제이비에너텍(주)	도매업	도매업
지열	제인상사(주)	배관 및 냉난방장치 도매업	도매업
지열	(주) 케이씨이앤씨	건설, 엔지니어링	토목 및 특수건설
지열	주식회사 씨엔이	배관 및 냉난방 공사업	토목 및 특수건설
지열	주식회사에프티이앤이	공기조화장치 제조업 냉방시스템 제조업	일반목적용 기계장비 제조
지열	코오롱건설(주)	건설업	토목 및 특수건설
지열	코텍엔지니어링	공기조화장치 제조업 냉방시스템 제조업	일반목적용 기계장비 제조
지열	한국신재생에너지(주)	공기조화장치 제조업 냉방시스템 제조업	일반목적용 기계장비 제조
지열	한전산업개발(주)	전력 설비공사	토목 및 특수건설
집광태양광	한국에이.비이.엠.건설 (주)	시설물 축조	토목 및 특수건설
태양광	(유)지명	일반전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	(유)한승	내부전기배선공사업	토목 및 특수건설

종류	업체명	사업명	I-O 산업분류
태양광	(주)LG하우시스	단열재	기타 비금속 광물제품
태양광	(주)경동솔라	기타발전기및전기변환장치제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)구성이엔드씨	기타엔지니어링서비스업	사업관련전문서비스
태양광	(주)그랜드	배전반 및 전기자동제어반 제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)남선알미늄	알루미늄 압연 압출 및 연신제품 제조업	1차금속제품 제조업
태양광	(주)다스텍	그외 기타 전자부품 제조업	전자기기 부분품 제조
태양광	(주)다쓰테크	기타 발전기 및 전기변환장치 제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)대성공영	일반 전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)대아전기소방	내부전기배선공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)대양테크	내부전기배선공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)대주엔시스	내부전기배선공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)대현엔지니어링	기타엔지니어링서비스업	사업관련전문서비스
태양광	(주)도암엔지니어링	건물 및 토목엔지니어링 서비스	사업관련전문서비스
태양광	(주)디엠에스	전동기 및 발전기 제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)럭스코	배전반 전기자동제어반 제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)비제이파워	전기장비 제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)삼광산전	배전반 및 전기자동제어반 제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)삼미지오테크	배관및냉난방공사	토목 및 특수건설
태양광	(주)삼호산업	금속조립구조재 제조업	금속제품 제조
태양광	(주)서보	일반전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)서울전업공사	일반 전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)서해건설	일반전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)선광	배관및냉난방공사	토목 및 특수건설
태양광	(주)선웨어	기타 발전기 및 전기변환장치 제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)선주건설	일반 전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)선케리어코리아	기타 발전기 및 전기변환장치 제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)세진엔지니어링	기타엔지니어링서비스업	사업관련전문서비스

종류	업체명	사업명	I-O 산업분류
태양광	(주)세화에너지산업	금속조립구조재 제조업	금속제품 제조
태양광	(주)샘코	도매업	도매업
태양광	(주)신성씨에스	기계및장비 수리,제조	특수목적용 기계 제조
태양광	(주)신성엔지니어링	공기조화장치 제조업 냉방시스 템제조업	일반목적용 기계장 비 제조
태양광	(주)신호엔지니어링	내부전기배선공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)솔라비전	일반 전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)씨에스텍	내부전기배선공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)에너지솔루션즈	기타엔지니어링서비스업	토목 및 특수건설
태양광	(주)에너지와공조	배관및냉난방공사	토목 및 특수건설
태양광	(주)에스에너지	기타 발전기 및 전기변환장치 제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)에스제이엔지	농업용 임업용 기계제조업	특수목적용 기계 제조
태양광	(주)엘씨엔에스	컴퓨터시스템통합자문	사업관련전문서비스
태양광	(주)엠코파워	태양광 공사	토목 및 특수건설
태양광	(주)우진기전	전기용 기계장치 및 관련 기자재 도매업	도소매업
태양광	(주)원광엔씨	기타발전기및전기변환장치제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)유한이엔지	일반 전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)이건창호	금속 문 창 셔터 관련제품	금속제품 제조
태양광	(주)이공하이텍	전기공사	토목 및 특수건설
태양광	(주)일광종합기술단	기타 엔지니어링 서비스업	사업관련전문서비스
태양광	(주)정도설비	배관 및 냉난방공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)지앤알	전동기 및 발전기 제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)지앤에스이엔지	발전장치	도매업
태양광	(주)청운전력	전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)케이디파워	배전반 및 전기자동제어반 제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)케이씨씨	일반용 도료 및 관련 제품	기타 비금속 광물 제품
태양광	(주)케이엔윌텍스	금속 문 창 셔터 관련제품	금속제품 제조

종류	업체명	사업명	I-O 산업분류
태양광	(주)케이파이	다이오드, 트랜지스터 및 유사반도체소자 제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)코리아에너지	일반전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)코스모이앤지	전동기 및 발전기 제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)탑인프라디벨로퍼	산업플랜트 건설업	토목 및 특수건설
태양광	(주)태양전업공사	일반전기공사	토목 및 특수건설
태양광	(주)파루	기타 특수목적용 기계	특수목적용 기계 제조
태양광	(주)퓨처라이팅	전구 및 램프제조	전기기계 및 장치
태양광	(주)프라임에텍	전동기 및 발전기 제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)하나기연	기타 엔지니어링 서비스업	사업관련전문서비스
태양광	(주)하이맥스	일반용 전기 조명장치 제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)한국에텍	기타 발전기 및 전기변환장치 제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)한국플랜트서비스	기타 일반기계 및 장비 수리업, 발전 설비업	토목 및 특수건설
태양광	(주)한라이앤씨	일반전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)한화63시티	기타 음식점업	토목 및 특수건설
태양광	(주)항도전기관리	기타기술시험및검사및 분석업	사업관련전문서비스
태양광	(주)해양도시가스	가스제조 및 배관 공급업	전력가스수도
태양광	(주)헤인	건설, 광업용 기계장비 도매업	도매업
태양광	(주)효성	변압기 제조업	전기기계 및 장치
태양광	KC코트렐(주)	기체여과기 제조업	일반목적용 기계장비 제조
태양광	거창전력	전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	경운전설(주)	일반 전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	고온종합전기(주)	일반전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	그린에너지테크(주)	배관 및 냉난방 공사업	토목 및 특수건설
태양광	금산전력(주)	일반전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	금오전력주식회사	내부전기배선공사업	토목 및 특수건설
태양광	대성글로벌네트웍(주)	기계설비공사 전기설비공사	토목 및 특수건설
태양광	대원전기(주)	일반 전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	대한테크렌 (주)	기타 발전업	전력가스수도

종류	업체명	사업명	I-O 산업분류
태양광	동국에너지테크(주)	중양난방보일러및방열기제조	일반목적용 기계장비 제조
태양광	동원시스템즈(주)	건설업	토목 및 특수건설
태양광	미래에너지	기타 발전기 및 전기변환장치 제조업	전기기계 및 장치
태양광	부경엔지니어링(주)	배관 및 냉난방 공사업	토목 및 특수건설
태양광	삼양에코너지(주)	내부전기배선공사업	토목 및 특수건설
태양광	삼환이엔테크(주)	기타 엔지니어링 서비스업	사업관련전문서비스
태양광	서울전력(주)	일반전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	서일씨앤아이(주)	건설업	토목 및 특수건설
태양광	세일기술주식회사	건물 및 토목엔지니어링 서비스	사업관련전문서비스
태양광	송지전력주식회사	일반전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	시스템에어컨엔지니어링 주식회사	전동기 및 발전기 제조업	전기기계 및 장치
태양광	시엔에이전기(주)	배전반 및 전기자동제어반 제조업	전기기계 및 장치
태양광	신록건설(주)	전기 공사	토목 및 특수건설
태양광	심포니에너지(주)	다이오드, 트랜지스터 및 유사반 도체소자 제조업	전기기계 및 장치
태양광	솔라테크(주)	다이오드, 트랜지스터 및 유사반 도체소자 제조업	전기기계 및 장치
태양광	알루텍(주)	유리및창호 공사업	토목 및 특수건설
태양광	애플코리아(주)	배관 및 냉난방장치 도매업	도매업
태양광	에스디엔주식회사	기타 발전기 및 전기변환장치 제조업	전기기계 및 장치
태양광	에스티엑스건설주식회사	산업용 건물 건설업	토목 및 특수건설
태양광	에스피브이(주)	기타발전기및전기변환장치제조업	전기기계 및 장치
태양광	엘아이지엔설팅	기타 엔지니어링 서비스업	사업관련전문서비스
태양광	엘에스산전(주)	전기회로 개폐, 보호 및 접속 장 치 제조업	전기기계 및 장치
태양광	엘에스전선(주)	기타 절연선 및 케이블 제조업	전기기계 및 장치
태양광	엘지전자(주)	전동기 및 발전기 제조업	전기기계 및 장치
태양광	우창전력	내부전기배선공사업	토목 및 특수건설

종류	업체명	사업명	I-O 산업분류
태양광	웅진에너지주식회사	다이오드, 트랜지스터 및 유사반도체소자 제조업	전기기계 및 장치
태양광	이앤에이치(주)	기타발전기및전기변환장치제조업	전기기계 및 장치
태양광	주)테크윈	그외 기타특수목적용 기계	특수목적용 기계 제조
태양광	(주)구성이엔드씨	기타엔지니어링서비스업	토목 및 특수건설
태양광	주식회사 에프티이앤이	공기조화장치 제조업 냉방시스템제조업	일반목적용 기계장비 제조
태양광	주식회사 줌톤	전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)센트랙	기타발전기및전기변환장치제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)아폴로테크	다이오드, 트랜지스터 및 유사반도체소자 제조업	전기기계 및 장치
태양광	(주)에코아이	환경건설팅, 기타엔지니어링	토목 및 특수건설
태양광	(주)이지빌	일반통신공사업	토목 및 특수건설
태양광	(주)지명	일반전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	지에스네오텍(주)	일반전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	청호나이스	플랜트	토목 및 특수건설
태양광	케이피브이(주)	전동기 및 발전기 제조업	전기기계 및 장치
태양광	코오롱건설(주)	건설업	토목 및 특수건설
태양광	코오롱환경서비스	연료전지	전기기계 및 장치
태양광	파워포인트(주)	전기 공사업	토목 및 특수건설
태양광	푸른전력(유)	일반 전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	한국에이. 비이. 엠. 건설(주)	시설물 축조	토목 및 특수건설
태양광	한남전기통신공사	전기공사	토목 및 특수건설
태양광	한명전기	배전반 및 전기자동제어반 제조업	전기기계 및 장치
태양광	한양전공	배전반 및 전기자동제어반 제조업	전기기계 및 장치
태양광	한전KDN	컴퓨터시스템통합자문	사업관련전문서비스
태양광	한전KPS주식회사	일반전기공사업	토목 및 특수건설
태양광	한전산업개발(주)	전력 설비공사	토목 및 특수건설
태양광	헥스파워시스템(주)	기타발전기및전기변환장치제조업	전기기계 및 장치
태양광	현대중공업	플랜트사업	토목 및 특수건설

종류	업체명	사업명	I-O 산업분류
태양열	(유)지오선	산업용 오븐 및 노용 버너제조업	일반목적용 기계장비 제조
태양열	(주) 강남	산업용 오븐 및 노용 버너제조업	일반목적용 기계장비 제조
태양열	(주)강남태양열	배관 및 냉난방 공사업	토목 및 특수건설
태양열	(주)그랑솔레이	중양난방보일러 및 난방기 제조업	일반목적용 기계장비 제조
태양열	(주)그랜드솔라	가정용 비전기식 조리 및 난방 기구 제조업	가정용전기기기
태양열	(주)금강엔지니어링	일반전기 공사업	토목 및 특수건설
태양열	(주)동서기연	건물용 기계장비 설치공사업	토목 및 특수건설
태양열	(주)동호엔지니어링	배관공사	토목 및 특수건설
태양열	(주)디씨아이	배전반 및 전기자동제어반 제조업	전기기계 및 장치
태양열	(주)부광이엔지	기타 건축자재 도매업	도매업
태양열	(주)성한	건설	토목 및 특수건설
태양열	(주)세진엔지니어링	기타엔지니어링서비스업	사업관련전문서비스
태양열	(주)신산이	산업용 오븐 및 노용 버너제조업	일반목적용 기계장비 제조
태양열	(주)솔라맥스	산업용 오븐 및 노용 버너제조업	일반목적용 기계장비 제조
태양열	(주)에스엔지에너지	설계및시공	토목 및 특수건설
태양열	(주)에이팩	그외 기타 전자부품 제조업	전자기기 부분품 제조
태양열	(주)이맥스시스템	도매업	도매업
태양열	(주)일광종합기술단	기타 엔지니어링 서비스업	사업관련전문서비스
태양열	(주)정도설비	배관 및 냉난방공사업	토목 및 특수건설
태양열	(주)지앤씨테크놀로지	산업용 오븐 및 노용 버너제조업	일반목적용 기계장비 제조
태양열	(주)코팩이티에스	증류기, 열교환기, 가스발생기 제조업	일반목적용 기계장비 제조
태양열	(주)테크윈	그외 기타 특수목적용 기계 제조업	특수목적용 기계 제조
태양열	강남태양열전기(주)	전동기 및 발전기 제조업	전기기계 및 장치
태양열	노수테크(주)	배관 및 냉난방 공사업	토목 및 특수건설

종류	업체명	사업명	I-O 산업분류
태양열	대성글로벌네트웍(주)	기계설비공사 전기설비공사	토목 및 특수건설
태양열	대성셀텍(주)	중앙난방보일러 및 난방기 제조업	일반목적용 기계장비 제조
태양열	덕청건설(주)	건설업	토목 및 특수건설
태양열	부경엔지니어링(주)	배관 및 냉난방 공사업	토목 및 특수건설
태양열	삼양에코너지(주)	내부전기배선공사업	토목 및 특수건설
태양열	삼양이엔피(주)	내부전기배선공사업	토목 및 특수건설
태양열	삼환이엔테크(주)	기타 엔지니어링 서비스업	사업관련전문서비스
태양열	선다코리아(주)	산업용 오븐 및 노용 버너제조업	일반목적용 기계장비 제조
태양열	세운전재-SYS-TECH	전기용 기계장치 및 관련 기자재 도매업	도소매업
태양열	세한에너지(주)	산업용 오븐 및 노용 버너제조업	일반목적용 기계장비 제조
태양열	신양에너지(주)	산업용 오븐 및 노용 버너제조업	일반목적용 기계장비 제조
태양열	에스앤지에너지	가정용 전기 난방기계 제조업	가정용전기기기
태양열	예한(주)	도매업	도매업
태양열	이지엔솔주식회사	집열기 설치시공	토목 및 특수건설
태양열	제인상사(주)	배관 및 냉난방장치 도매업	도매업
태양열	주식회사 에프티이앤이	공기조화장치 제조업 냉방시스템 제조업	일반목적용 기계장비 제조
태양열	주식회사 천지이엔지	산업설비공사	토목 및 특수건설
태양열	주식회사 르네코	일반 전기공사업	토목 및 특수건설
태양열	진화이엔씨(주)	소방시설 공사업	토목 및 특수건설
태양열	한라엔컴(주)	산업용 기계 제조업	특수목적용 기계 제조
태양열	한전산업개발(주)	전력 설비공사	토목 및 특수건설
태양열	화신기업주식회사	설치용 금속탱크 및 저장용기 제조업	금속제품 제조
태양열	히트에너지	냉난방기 제조	일반목적용 기계장비 제조
풍력	(주)정도설비	배관 및 냉난방공사업	토목 및 특수건설
풍력	(주)혜인	건설, 광업용 기계장비 도매업	도매업

종류	업체명	사업명	I-O 산업분류
풍력	세일기술주식회사	건물 및 토목엔지니어링 서비스	사업관련전문서비스
풍력	아이씨에너지(주)	배관 및 냉난방 공사업	토목 및 특수건설
풍력	한전KPS주식회사	일반전기공사업	토목 및 특수건설
풍력	한전산업개발(주)	전력 설비공사	토목 및 특수건설
기타	대도솔라텍	기타 발전기 및 전기변환장치 제조업	전기기계 및 장치
기타	삼영기업	전기통신공사업	토목 및 특수건설

주: 사업종류가 미기재 되어 있는 회사의 경우 '기타'로 표시하였음

[부록 2] 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급정책 관련 실태조사 설문지

ID			
----	--	--	--



Leading On & Off Marketing Research

2010년 하반기 고용영향평가 실태조사
(신재생 에너지 기술개발 및 이용·보급
정책관련 참여업체 실태조사)

안녕하십니까?

저희는 지식경제부, 고용노동부와 한국고용정보원의 조사 의뢰를 받은 조사전문 업체인 (주)리서치랩입니다.

본 조사는 신재생 사업 관련 인력고용영향 실태 파악을 통해 신재생 사업 관련 정책의 효율성을 제고하고 정책입안 자료로 활용하기 위해 본 조사를 실시하고 있습니다. 본 조사의 결과는 단지 통계적인 목적으로만 사용되며, 응답자의 정보는 통계법 제13조에 의해 철저히 비밀이 보장됩니다. 바쁘시겠지만 잠시만 시간을 내어 주시면 감사하겠습니다.

2011년 1월 (주)리서치랩 연락처 : 02-555-0470

[Quota 확인란]

▪ **SQ1. 귀사는 정부의 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 정책과 관련하여 고용하고 있는 인원이 있습니까? 대표자를 제외한 신재생 에너지 관련 고용인력 여부를 말씀해 주십시오.**

① 예 ② 아니오(☞ : 죄송합니다. 귀하는 본 설문 대상이 아닙니다. 신재생 에너지 관련 고용인력이 있는 업체를 대상으로 진행합니다. 지금까지 응답해 주셔서 감사드립니다.)

[조사 일시]

- 조사 날짜 : 2010년_월 일
- 조사 시간 : 시 분부터 시 분까지

[응답자 배경 정보]

- 사업체명 :
- 기업 주소 : 시/도 구/시/군 동/읍/면
- 사업체 구분: ① 생산업체 ② 설비업체 ③ 발전업체 ④ 기타
- 응답자 성명 :
- 응답자 연락처 : (유선) _ _ (휴대폰) _ _
- 소속팀(부서)명 : 직위 :
- FAX: _ _ ▪ E-mail: @ _ _

Section 1. 일반 현황

※ 다음은 귀사의 일반 현황에 관련된 질문입니다.

- 1-1. 귀사의 **설립연도**는 언제입니까? _____년
- 1-2. 귀사의 **자본금**은 얼마입니까?(2010년 12월 사업보고서 기준으로 작성해주세요.) _____백만원
- 1-3. 귀사의 전체 **매출액**은 얼마입니까?(해당년도 12월 31일 기준으로 작성해 주십시오.) _____

[illegible]

1-4. 2010년 귀사의 전체 매출액 중 신재생에너지 사업 매출이 차지하는 비중은 어느 정도입니까?

(2010년 12월 31일 기준으로 작성해 주십시오.)

전체 매출액 중 신재생에너지 사업이 차지하는 비중: _____ %

1-5. 귀사에서 해당 사업분야 및 대표 산업분야는 무엇입니까?

※ 해당 사업분야가 1개라면 대표 산업분야도 동일하게 체크해 주십시오.

산업 분야	해당 사업분야	대표 산업분야 (좌측의 해당 사업분야 중 대표 산업분야를 한가지만 선택해 주십시오)
신재생 에너지 분야	☐ 태양광	☐ 태양광
	☐ 풍력	☐ 풍력
	☐ 바이오에너지	☐ 바이오에너지
	☐ 지열	☐ 지열
	☐ 태양열	☐ 태양열
	☐ 수력	☐ 수력

1-6. 귀사는 신재생에너지 관련 사업을 언제부터 시작하셨습니까??

_____년 _____월

Section 2. 인력활용에 관한 설문

※ 다음은 귀사의 인력활용에 관련된 질문입니다.
아래표를 참고하여 질문에 응답하십시오.

▶ 업무분야 참고자료

업무분야	세분류
1. 연구개발 분야	연구개발 및 설계, 엔지니어(기술)
2. 기획관리 분야	경영기획, 경영정보, 구매·자재관리, 자산관리, 법무·총무, 인사·노무관리, 회계·재무
3. 영업·서비스 분야	마케팅, 국내영업, 해외영업, 홍보(PR/IR), 고객지원(call center)/AS, 컨설팅
4. 생산기능 및 제조기술 분야	생산관리, 생산기술, 생산(제조), 환경안전, 품질관리, 기계장비 조직 및 운영, 기계수리

▶ 고용형태 참고자료

고용형태	고용계약기간이 설정된 경우(고용계약기간)	고용계약기간이 설정되지 않은 경우
1. 상용직	1년 이상	① 회사내규에 의해 채용되어 인사관리 규정의 적용을 받고 ② 퇴직금, 상여금, 각종 수당을 받는 경우
2. 일용직 (아르바이트, 기타)	1개월 미만	③ 매일 고용되어 일급 혹은 일당으로 임금을 산정하여 지급받는 경우 ④ 일정한 장소 없이 떠돌아 다니면서 일한 대가를 받는 경우
3. 임시직	1개월 이상~ 1년 미만	①, ②, ③, ④의 조항에 해당되지 않는 경우 예) 1개월 이상 1년 미만의 일정 기간 동안 회사와 계약하여 일한 대가를 받는 경우

2-1 귀사의 전체인력 및 해당분야별 인력현황을 모두 기입해 주십시오.

※ 작성기준: 2010년 12월 31일 기준으로 작성해주십시오.

신재생 에너지 사업인력은 문1-5에서 선택한 귀사의 해당 사업분야를 응답해주십시오. 해당없는 사업분야는 공란으로 남겨두십시오.

전체인력의 고용형태별 합이 해당 사업분야보다 크거나 같아야 합니다.

구분		전체	연구개발	기획관리	영업·서비스	생산기능 및 제조기술	기타
1. 전체인력 (귀사의 전체인력)	1. 상용직	명	명	명	명	명	명
	2. 일용직	명	명	명	명	명	명
	3. 임시직	명	명	명	명	명	명
2. 신재생에너지 사업인력 (태양광 사업참여 인력)	1. 상용직	명	명	명	명	명	명
	2. 일용직	명	명	명	명	명	명
	3. 임시직	명	명	명	명	명	명
3. 신재생에너지 사업인력 (풍력 사업참여 인력)	1. 상용직	명	명	명	명	명	명
	2. 일용직	명	명	명	명	명	명
	3. 임시직	명	명	명	명	명	명
4. 신재생에너지사업인력 (바이오에너지 사업참여 인력)	1. 상용직	명	명	명	명	명	명
	2. 일용직	명	명	명	명	명	명
	3. 임시직	명	명	명	명	명	명
3. 신재생 에너지 사업인력 (지열 사업참여 인력)	1. 상용직	명	명	명	명	명	명
	2. 일용직	명	명	명	명	명	명
	3. 임시직	명	명	명	명	명	명
3. 신재생 에너지 사업인력 (태양열 사업참여 인력)	1. 상용직	명	명	명	명	명	명
	2. 일용직	명	명	명	명	명	명
	3. 임시직	명	명	명	명	명	명
3. 신재생 에너지 사업인력 (수력 사업참여 인력)	1. 상용직	명	명	명	명	명	명
	2. 일용직	명	명	명	명	명	명
	3. 임시직	명	명	명	명	명	명

2-2 귀사의 전체인력 및 해당사업 분야별 인원현황을 연도별로 기입해 주십시오.

※ **작성기준:** 해당연도 12월 31일 기준으로 작성해주십시오.

구분		2008년	2009년	2010년
1.전체인력 (귀사의 전체인력)	1.상용직	명	명	명
	2.일용직	명	명	명
	3.임시직	명	명	명
2.신재생에너지 사업인력 (태양광 사업참여 인력)	1.상용직	명	명	명
	2.일용직	명	명	명
	3.임시직	명	명	명
3.신재생에너지 사업인력 (풍력 사업참여 인력)	1.상용직	명	명	명
	2.일용직	명	명	명
	3.임시직	명	명	명
4.신재생에너지사업인력 (바이오에너지 사업참여 인력)	1.상용직	명	명	명
	2.일용직	명	명	명
	3.임시직	명	명	명
3.신재생 에너지 사업인력 (지열 사업참여 인력)	1.상용직	명	명	명
	2.일용직	명	명	명
	3.임시직	명	명	명
3.신재생 에너지 사업인력 (태양열 사업참여 인력)	1.상용직	명	명	명
	2.일용직	명	명	명
	3.임시직	명	명	명
3.신재생 에너지 사업인력 (수력 사업참여 인력)	1.상용직	명	명	명
	2.일용직	명	명	명
	3.임시직	명	명	명

2-3 귀사의 **2010년도 인원현황**을 분기별로 기입해 주십시오.

구분		2010년 3월 31일 기준	2010년 6월 30일 기준	2010년 9월 30일 기준
1.전체인력 (귀사의 전체인력)	1.상용직	명	명	명
	2.일용직	명	명	명
	3.임시직	명	명	명
2.신재생에너지 사업인력 (태양광 사업참여 인력)	1.상용직	명	명	명
	2.일용직	명	명	명
	3.임시직	명	명	명
3.신재생에너지 사업인력 (풍력 사업참여 인력)	1.상용직	명	명	명
	2.일용직	명	명	명
	3.임시직	명	명	명
4.신재생에너지사업인력 (바이오에너지 사업참여 인력)	1.상용직	명	명	명
	2.일용직	명	명	명
	3.임시직	명	명	명
3.신재생 에너지 사업인력 (지열 사업참여 인력)	1.상용직	명	명	명
	2.일용직	명	명	명
	3.임시직	명	명	명
3.신재생 에너지 사업인력 (태양열 사업참여 인력)	1.상용직	명	명	명
	2.일용직	명	명	명
	3.임시직	명	명	명
3.신재생 에너지 사업인력 (수력 사업참여 인력)	1.상용직	명	명	명
	2.일용직	명	명	명
	3.임시직	명	명	명

2-4 귀사의 근무시간에 따른 신재생 에너지 사업인력 현황을 연도별로 작성해 주십시오.

※ 작성기준: 분야별 법정근로시간 이외의 초과 근로수당 지급 기준으로 작성하여 주시기 바랍니다. 근무시간은 1주일을 기준으로 작성해주시오.

※ 예시) 1일 8시간 근무⇒ 1주 40시간(1일 8시간 x 5일= 40시간)
 1일 10시간 근무⇒ 1주 50시간(1일 10시간 x 5일=50시간)
 1일 12시간 근무⇒ 1주 60시간(1일 12시간 x 5일=60시간)

구분	2009년 (‘09년 12월 31일 기준 작성)				2010년 (‘10년 12월 31일 기준 작성)			
	주 40시간 이하	주 41시간~50시간	주 51시간~61시간	주 60시간 초과	주 40시간 이하	주 41시간~50시간	주 51시간~61시간	주 60시간 초과
연구개발	명	명	명	명	명	명	명	명
기획관리	명	명	명	명	명	명	명	명
영업·서비스	명	명	명	명	명	명	명	명
생산기능 및 제조기술	명	명	명	명	명	명	명	명
기타	명	명	명	명	명	명	명	명

2-5 지난 3년간(2008년, 2009년, 2010년) 귀사의 신재생 에너지 사업관련 상용직 신규인력 채용이 있었습니까?

① 예(☞문2-5-1로 이동) ② 아니오(☞문2-6으로 이동)

2-5-1. 그럼 지난 3년간 신재생 에너지 사업관련 상용직 신규인력 채용이 있었다면, 분야별 채용규모를 연도별로 작해주십시오. (☞작성후 문2-7로 이동)

구분	연구 개발	기획 관리	영업· 서비스	생산기능 및 제조기술	기타	해당없음 (사업참여 이전 혹은 완료됨)
2008년	명	명	명	명	명	명
2009년	명	명	명	명	명	명
2010년	명	명	명	명	명	명

2-6 지난 3년간(2008년, 2009년, 2010년) 귀사의 신재생 에너지 사업관련 비상용직(임시직, 일용직(아르바이트, 기타)포함) 신규인력 채용이 있었습니까?

- ① 예(☞문2-6-1로 이동) ② 아니오(☞문2-6으로 이동)

2-6-1. 그럼 지난 3년간 신재생 에너지 사업관련 비상용직(임시직, 일용직(아르바이트, 기타)포함) 신규인력 채용이 있었다면, 분야별 채용규모를 연도별로 작해주십시오.
(☞작성후 문2-7로 이동)

구분	연구 개발	기획 관리	영업· 서비스	생산기능 및 제조기술	기타	해당없음 (사업참여 이전 혹은 완료됨)
2008년	명	명	명	명	명	명
2009년	명	명	명	명	명	명
2010년	명	명	명	명	명	명

2-7 귀사는 신재생 에너지 사업에서 2011년도에 추가적으로 필요한 인력을 고용할 계획이 있습니까?

도급업체와의 계약에 의하여 종사한 비상용직이 아닌, 귀사에서 직접 고용한 인원을 의미합니다.

- ① 예(☞문2-7-1로 이동) ② 아니오(☞문2-8로 이동)

2-7-1 귀사에서 신재생 에너지 사업에서 2011년도에 추가적으로 필요한 인력고용계획이 있다면 고용형태별로 기입해 주십시오.
(☞작성후 문2-8로 이동)

구분		전체	연구 개발	기획 관리	영업· 서비스	생산기능 및 제조기술	기타
신재생 에너지 사업관련 인력충원 계획	상용직	명	명	명	명	명	명
	비상용직 (임시직, 일용직 포함)	명	명	명	명	명	명

- 2-7-2 귀사의 전체 인건비 총액을 해당 연도별로 작성하여 주십시오.
 ※ 작성기준: 해당연도 12월 31일 기준으로 작성해주십시오.

구분	2008년	2009년	2010년
총 인건비	명	명	명
상용직 인건비	명	명	명
비상용직(임시직, 일용직 포함) 인건비	명	명	명

- 2-7-3 현재 귀사는 ‘신재생 에너지 사업’을 통하여 일부 근로자를 채용하고 있습니다. 만약 귀사가 ‘신재생 사업’을 하지 않았더라도 현재 활용하고 있는 인력만큼 근로자를 채용하셨겠습니까?

- ① 채용하지 않았을 것이다. (☞문2-10로 이동)
 ② 신재생에너지 사업으로 증가된 인원 중 일부를 채용하였을 것이다. (☞문2-9-1로 이동)

- 2-9-1 만일 신재생 에너지 사업으로 증가된 인원 중 일부만을 채용 하였겠다면, 현재 ‘신재생에너지 사업’으로 채용한 인원의 몇 %를 채용하셨겠습니까?

_____%(☞문3-1로 이동)

- 2-7-4 귀사가 신재생에너지 사업에 참여하지 않았더라면 귀사의 고용에는 어떤 상황이 있었을 것이라고 생각하십니까?

- ① 감원을 실시하였을 것이다(☞문2-10-1로 이동)

- ② 고용을 유지하되 임금삭감 등 다른 조치를 실시하였을 것이다.
- ③ 아무런 조치를 취하지 않았을 것이다.

2-10-1 만일 귀사가 신재생 에너지 사업에 참여하지 않아서 감원을 실시하였을 경우, 대략 어느 정도가 감원 대상이었을 것으로 추정하십니까?

현재 귀사 전체 고용인원의 _____ %

2-10-2 감원은 직무군 별로 각각 어느 정도였을 것이라고 생각됩니까?(감원인원 전체를 100으로 보고 비율(%)로 배분해 주십시오.)

직군	연구개발	기획관리	영업·서비스	생산기능 및 제조기술	기타
구성비	()%	()%	()%	()%	()%

Section 3. 기타

※ 다음은 귀사의 신재생에너지 사업 참여에 관련된 질문입니다.

3-1 지난 3년간 정부로부터 받은 지원은 구체적으로 어떤 것이었습니까? 모두 골라주십시오.

- ① 그린홈 100만호 보급사업 지원 ③ 지방보급 지원
 ② 일반보급사업 지원 ④ 용자지원 ⑤ 발전차액 지원
 ⑥ 기술개발 및 인력양성 사업
 ⑦ 기타()
 ⑧ 지원사항 없음(☞문 3-2로 이동)

3-1-1 귀사는 신재생에너지산업과 관련하여 정부지원을 언제부터 받기 시작하였습니까?

최초 지원년도를 작성해 주십시오.

_____년 _____월

3-1-2 신재생에너지산업과 관련하여 정부에서 지원받은 금액을 해당 연도별로 작성해 주십시오.

※ 작성기준: 해당연도 12월 31일 기준으로 작성해주십시오.

지원구분	2008년	2009년	2010년
(1)국비	원	원	원
(2)지방비	원	원	원
(3)기타	원	원	원
(4)해당사항 없음 (해당연도에 지원받지 않음)	☐	☐	☐

3-2 귀사가 **희망하는 정부의 향후 신재생 사업 관련 지원**은 무엇
 입니까? 모두 골라주십시오.

- | | |
|------------------|-------------|
| ① 자금지원 | ② 세제지원 |
| ③ 기술개발지원 | ④ 인력지원 |
| ⑤ 판로 및 시장개척 관련지원 | |
| ⑥ 창업지원 | ⑦ 기타(_____) |

추가. 상품제공을 위한 응답자 추가정보

※ 설문이 완료되었습니다. 감사의 마음으로 소정의 상품을
 전달해 드리하고자 합니다.

상품 발송을 위해 응답자 정보를 정확하게 작성해주십
 시오. 본 조사 완료 후 상품을 일괄 발송해 드립니다.

상품은 지금 작성하시는 휴대폰 번호로 발송되오니, 정확하게 작성
 해 주십시오.

설문에 협조에 주셔서 대단히 감사합니다

정부정책이 고용에 미치는 영향에 대한 분석 및 평가 시리즈(VII)
- 신재생에너지의 기술개발 및 이용·보급정책 -

인쇄 2011년
발행 2011년
발행처 한국고용정보원
150-093 서울특별시 영등포구 도림로 148길 5
☎ 02-2629-7114

홈 페이지 <http://www.keis.or.kr>

신 고 일 자 2006년 9월 22일

신 고 번 호 제318-2006-000113호

디자인 · 편집 : (주)이환디앤비 02·2254·4301

※ 본 보고서의 내용은 한국고용정보원의 사전 승인 없이 전재 및 역재할 수 없습니다.
ISBN 978-89-6331-315-3 93320 (비매품)