

태양광발전클러스터 조성 기본 구상

— 영월군 태양광발전 산업클러스터 —

2008 6. 23

발표자

지역에너지실장 : 선임연구위원 권혁수



에너지경제연구원
KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE



Chungchongbuk-Do

Cheongju

Yeongju

Chechon

Yeongweol

Eumseong

ngju

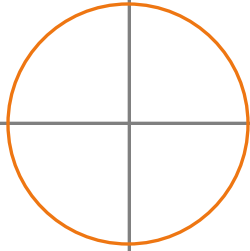
Yecheon



목 차

I . 태양광발전 산업의 이해

II . 영월 태양광발전 산업클러스터 조성의 기본구상



I . 태양광발전 산업의 이해

1. 환경경제시대 도래 및 에너지여건 변화
2. 태양광 발전의 중요성
3. 태양광 발전이란?
4. 태양광발전 산업이란?
5. 주요국 태양광 보급 동향
6. 세계 태양광발전 시장 동향
7. 국내 태양광발전 산업 현황
8. 국내 태양광 관련 정부 지원
- 9 태양광발전의 산업화를 위한 정부 정책방향

1. 환경경제시대 도래 및 에너지여건 변화



온실가스
감축 부담 등
환경경제시대
도래

- EU의 배출권 거래제도 시행(' 05.1), 교토의정서의 발효(' 05.2) 등
본격적인 환경경제시대 도래
⇒ **신재생에너지 보급 확대**가 효과적 대안으로 부상
- * 우리나라가 ' 13년부터 의무 부담시 GDP는 ' 15년 기준 **0.1%~0.8% 감소 예상**

에너지시장
불안정으로
에너지안보
중요도 제고

- OPEC의 감산(' 06.11이후 170만b/d감산), 산유국 정정불안, 개도국
수요 증가 등에 따른 **고유가 상황 고착화**
* 국제적 에너지 전문 연구기관 및 캠브리지 에너지 연구소(CERA), PIRA는
' 유가가 Dubai기준 각각 **150\$/b 이상 상승할 가능성 예측**
- 자원고갈, 환경오염 등 기존 화석에너지 체제의 한계를 극복할
미래 대안으로 원자력 비중 확대 및 신재생에너지 적극 개발, 수소경제로
의 이행을 준비중

2. 태양광 발전의 중요성



사회적 측면

- 석유 자원의 고갈 및 고유가에 따른 대체에너지 요구에 부응
- 이산화탄소 배출량 절감으로 기후 변화 협약 대처
- 태양광 발전은 무소음, 저비용, 환경오염이 없는 장점 보유
- 태양에너지 활용으로 레저산업, 전자산업, 건축산업 등에 접목하여 쾌적한 생활환경 구축가능

경제적 측면

- 태양전지시장은 매년 35%이상 고속성장으로 경제효과 우수
- 여타 신재생 에너지에 비해 단기건설 가능 및 반영구적 설비로 경제적
- 에너지 부존자원이 빈약한 우리나라에 에너지원으로 활용 적합
- 태양광발전 산업은 첨단지식 기반산업으로 수출 산업으로 육성 가능

산업적 측면

- 태양광 발전 산업은 고용창출효과가 높고 고부가가치 산업 (IMW보급에 35.5명 고용창출)
- 발전가능성이 높은 차세대 성장 산업으로 주목
(산업적 파급효과가 신재생 에너지 중 2위 차지)
- 세계적인 반도체 기술 및 디스플레이산업과 연계되어 성장 잠재력이 높음
- 여타 신재생 에너지에 비해 입지 제한이 없어 발전시스템 도입에 용이

3. 태양광 발전이란?



■ 태양광발전

실리콘 반도체 등으로 구성된 태양전지에 빛이 닿으면 전기를 발생하는 현상을 이용하여
햇빛을 직접 전기로 변환하는 발전방식

■ 태양광발전시스템

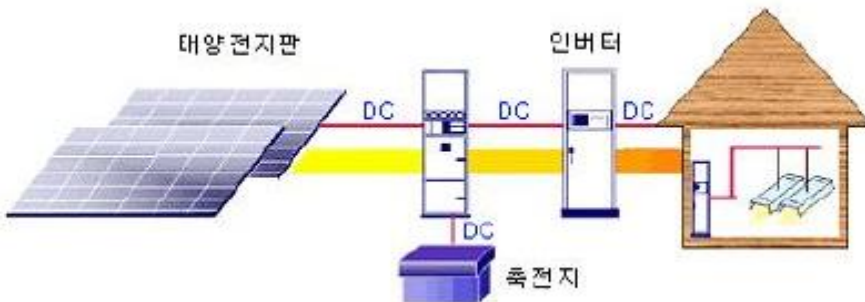
• 계통연계형 태양광발전시스템



태양전지/ 태양전지모듈
태양에너지를 통해 전류를 생산
시키는 곳

인버터
태양전지에서 생산된 직류전기(DC)
를 교류전기(AC)로 바꾸는 기기

• 독립형 태양광발전시스템



축전지
낮에 생산된 전기를 밤에 사용할
수 있도록 전기를 저장하는 기기

모니터링 시스템
시스템의 상태를 파악하고 고장 및
이상을 진단

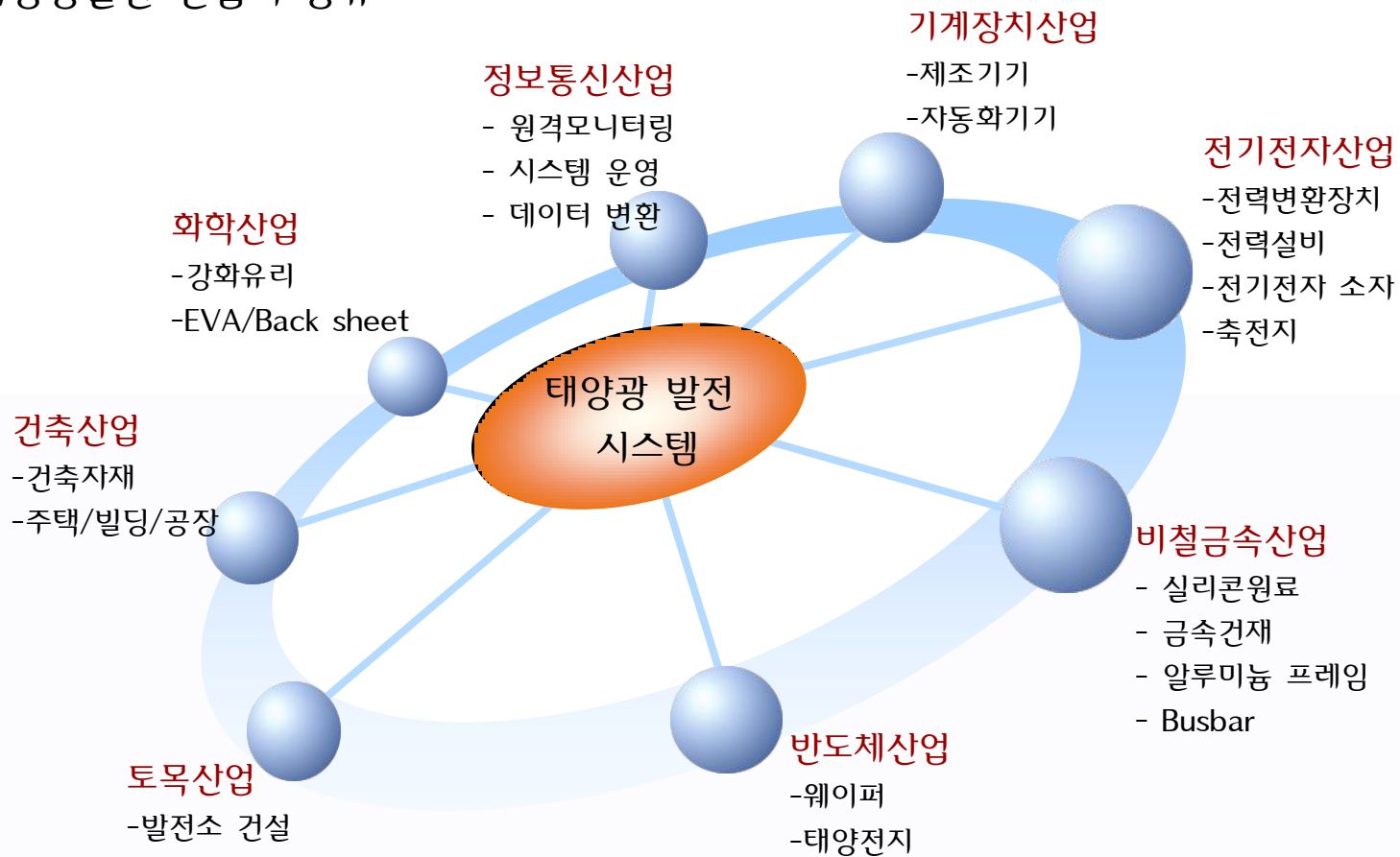
4. 태양광발전 산업이란?(1)



■ 태양광발전 산업

태양광 발전을 위한 **시스템의 설계, 제도, 유지관리 등에 관련된 생산활동을 하는 산업**

■ 태양광발전 산업의 종류



4. 태양광발전 산업이란?(2)



■ 태양광발전 산업의 구조



< 태양광발전 산업의 가치사슬 >

구 분	소재	태양전지	전력기기	설치/서비스
제 품	실리콘, 웨이퍼	셀, 모듈	인버터, 배터리	EPC, 유지보수
시장규모 ('05년)	실리콘(\$7억), 웨이퍼(\$10억)	셀(\$18억), 모듈(\$19억)	14억달러	44억달러
비중	15.20%	33.00%	12.50%	39.30%
주요업체	Hemlock(美), REC(美) 신에츠(日), 섬코(日)	샤프(日), Q-Cell(獨) 교세라(日), 산요(日)	옴론(日)	PowerLight(美), Tensol(佛)
영업이익율	실리콘(14~36%) 웨이퍼(16~26%)	셀(10~20%) 모듈(5~13%)	≤8%	-
진입장벽	높음	중간-높음	낮음	낮음

4. 태양광발전 산업이란?(3)



■ 태양광발전 산업의 특징

다양한 제품 및 연관산업으로 어우러진 종합산업 - 실리콘 등의 소재, 태양전지 등의 반도체 산업 - 인버터 및 전기제어시스템의 충전기산업 - 건자재일체형 모듈 및 적용설치 등의 전기공사 및 건설산업	정부 주도형 산업 - 환경 및 에너지 자립 차원의 정부정책(지원제도)에 의한 정부주도형 시장 창출
전력수요증가와 송배전송 한계에 대응한 분산발전 산업 - 자본집약적이며 규모가 경제에 지대한 영향을 줌	고용창출 효과가 높은 산업 - 1MWV의 태양광 보급에 제조, 설치, 서비스, 판매 등 관련산업을 총 포함 : 35.5명의 고용창출효과 (미국의 REPP 추정)
연20% ~ 30% 성장이 예측되는 차세대 성장산업 - 2010년까지 연20~30% 성장이 예측되는 차세대 성장산업 - 2013년까지 연 평균 25% 성장하여 308억\$ 시장 예상 (미국 Clean Edge 예측, 2004.3)	전후방 산업 연관효과로 시장창출 효과가 큰 산업 - 소재, 부품, 장치 등 여러 산업 연관 관계가 높음

5. 주요국 태양광 보급 동향



현황

- 2005년말 누적보급량 4,294MW로, 이중 **독일 1,429MW(33.3%)**, **일본 1,422MW(33.1%)**, **미국 479MW(11.2%)** 3개국이 세계 보급량의 78%를 차지
- 최근 기존의 3개국 이외에 **스페인, 포르투갈 등이 대규모 발전소 건설**
*스페인에 설비용량 12MW인 세계 최대 태양광발전소 소재

과거 목표

- 미국·일본·EU 등 주요 선진국들은 태양광 발전량을 **2010년까지('02년 대비) 20배 확대**를 목표로 적극적인 보급 추진

< 일본·미국·유럽의 태양광발전 보급목표(MW) >

구 분	2000	2010	2020	2030
세 계	1,000	14,000	70,000	140,000
일 본	250	5,000	30,000	72,000
미 국	140	3,000	15,000	25,000
E U	150	3,000	15,000	30,000
기 타	460	3,000	10,000	13,000

6. 세계 태양광발전 시장 동향

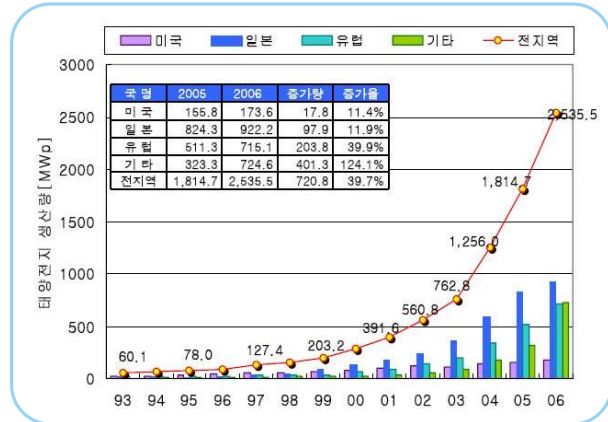


■ 핵심분야인 태양전지(PV)의 세계 생산량 추이

- 2006년 태양전지 생산량은 2,536MW로 **최근 5년간 연평균 36%이상의 성장세 기록**

* 특히 중국은 일본(1위), 독일(2위)에 이어 점유율 3위 차지

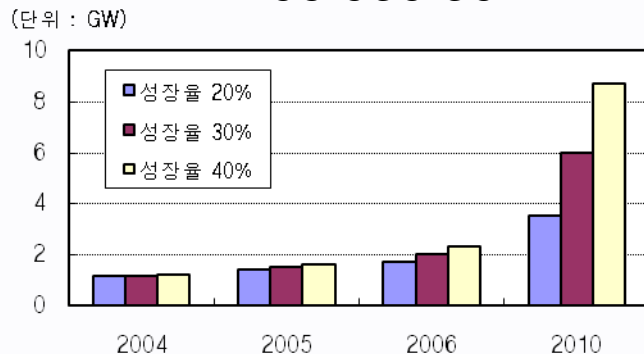
< 세계 PV 생산량 추이 >



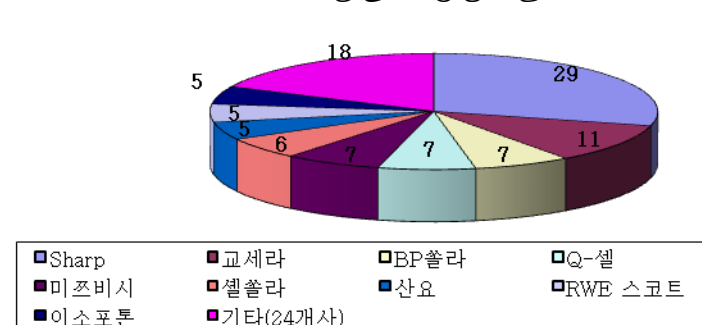
■ 세계 태양광 시장 전망

- PV시장은 향후 지속적인 확대 전망
 - 세계시장 '04년 83억불→' 10년 360억불로 급속신장 예상(Credit Lyonnais Security Asia 2005년 보고서)
- 일본(Sharp 등), 유럽(RWE, Qcell 등), 미국(GE 등)이 전세계 태양전지 및 모듈 생산량의 약 88%를 차지하며 **세계시장 선도**

< 세계 태양광 생산량 전망 >



< 기업별 시장점유율 >

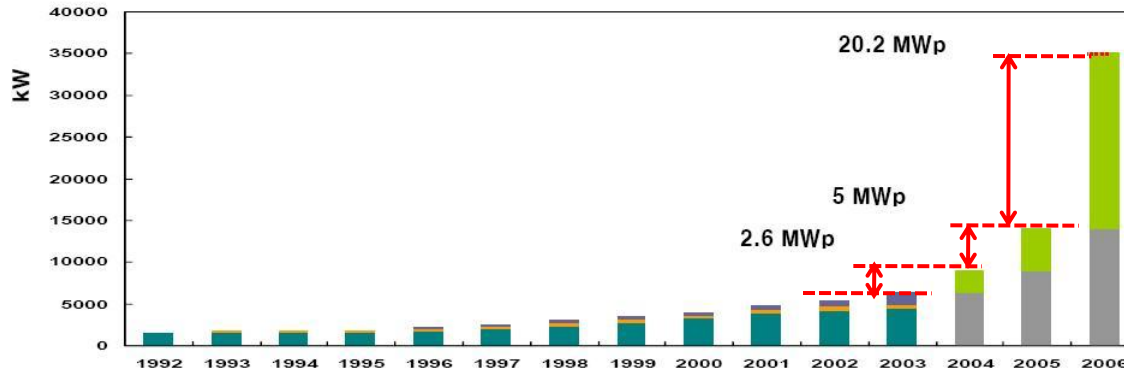


7. 국내 태양광발전 산업 현황(1)



■ 태양광발전 보급 현황

- '06년말 누적 설비용량은 약 33.7MW로 '03년 이후 성장세를 보여 '06년도에는 전년대비 4배 증가



- 그러나 독일, 일본 등 주요국에 비해 약 2~3% 수준으로 매우 미흡

■ 태양광발전 산업 현황

- 현재 시장규모도 매우 협소하여 2006년에는 1.1억 달러 규모
- 산업부문별로 살펴보면 소재부문, 전지부문, 전력기기부문, 설치·서비스부문 중 가장 기술적 기반이 필요 없는 **설치·서비스부문에 집중**되어 있음
 - * 에스에너지(모듈, 시스템) 등 **중소기업을 중심으로 생산·보급·수출 중**

7. 국내 태양광발전 산업 현황(3)



■ 국내 태양광발전 주요 기업

전방사업

동양제철화학

- 2,500억원 투자, 연간 3,000만톤 규모의 실리콘 원료공장건설
- 원료인 폴리실리콘 사업을 차세대 성장분야로 육성

KCC

- 향후 3년간 3,000억원 투자, 폴리실리콘 생산라인 구축 예정

웅진그룹

- 미국 선파워와 합작으로 웅진 에너지를 설립, 웨이퍼 및 잉곳 생산 분야에 진출
- 내년부터 대덕테크노밸리 공장에서 실리콘 잉곳 양산예정

삼성SDI/LG화학

- 태양전지 셀 부문에 진출 (아직 상용화 되지 못함)

후방사업

효성

- 풍력발전사업에 이어 태양광발전사업에 진입

LG CNS

- 태양광 발전 관련 IT시스템 및 설비 구축 사업참여

포스코건설

- 에너지사업본부확대개편 태양광발전사업 본격 진출

동양건설산업

- 선테크닉스(獨)와 합작 20MW급 발전소 건설 예정

STX 그룹

- 자회사인 STX엔진이 태양광발전사업에 진출 중

모듈 및 시스템 분야

- 에스에너지/심포니에너지/현대중공업/LS산전/솔라테크

8. 국내 태양광 관련 정부 지원



발전차액지원

- 신재생에너지에 대한 민간투자의 확대를 유도하기 위해 정부가 고시한 **기준가격과 계통한계가격(SMP)과의 차액을 지원**
- 지원조건
 - 용량기준 : 발전설비 정격용량 3kW 초과와 사업용설비
 - 한계용량 : 차액지원 한계용량 500MW 범위 내에서 정부가 정한 가격으로 15년 ~ 20년간 의무구매
 - 기준가격 : 15년 기준가격: 590.87원/kWh, 20년 기준가격: 536.04원/kWh
설비용량에 따라 최대 110% ~ 최소 80%까지 기준가격 조정 (10개 분류)

용자지원사업

- 신재생에너지 시설 설치자 및 생산자를 대상으로 **장기저리의 용자지원 사업**
 - 시설자금 40억이내, 생산자금 70억 이내, 운전자금 5억원 이내
 - 5년 거치 10년 분할 상환(운전자금 1년거치 2년 분할), 분기별 변동금리(現 3.75%)

보급보조사업

- 태양광 신규기술의 시장진입과 상용화된 설비에 대한 보급 확산을 위해 **설치비의 일부**
 - 태양광의 경우 설치비의 60% 이내 지원

지방보급사업

- **지방자치단체**가 신재생에너지 설비 설치시 설치비의 70% 이내 보조지원 (지방비 부담)
 - * '08년부터 전기분야는 60% 이내로 축소

태양광주택 10만호 보급사업

- 태양광발전에 대한 안정적 투자환경 조성 및 수출전략분야로 육성하기 위해 **태양광주택 10만호 보급('04~'12) 지원**
 - 단독주택(설치비의 60% 이내 지원), 국민임대주택(설치비의 100% 지원)

■ 정책 추진 방향 : 산업화 기반 조성을 위한 내수시장 확대 및 수출산업화

- 태양광 단계별 기술수준(선진국=100) : 폴리실리콘 · 잉곳 70%, 태양전지 80%, 모듈 · 시스템 90%
- 핵심기술인 **실리콘 태양전지 및 모듈의 효율 향상**(14%(' 03)⇒18%(' 12))과 **건물일체형 모듈개발 추진중**
- 인력양성 및 인프라 구축 지원

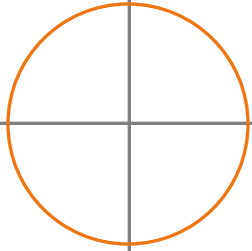
- 태양광주택 10만호 보급사업 등을 통한 **시장확대 및 Cost-Down 실현**
- 신재생에너지 **발전차액지원**으로 태양광발전소의 건설 증가('04~'06년 총 37억원 지원)

- 부가가치가 높은 태양전지 생산(KPE, '05년) 및 소재 국산화(폴리실리콘: 동양제철화학 '08년)를 계기로
국내 일관 생산체제 구축 전망
 - 대기업(현대중공업)의 태양전지·모듈생산 진출 및 중소기업의 생산단계별 참여 확대를 통해 **본격적인 수출산업화 예상**

* (폴리실리콘) → (잉곳) → (웨이퍼) → (태양전지) → (모듈) → (시스템)

동양제철화학 웅진 실트론 KPE, 현대중공업 심포니, S에너지 서울마린

- 정부의 적극적 지원을 통해 시장 형성중, **향후 반도체 생산공정과의 유사성을 고려 세계적인 태양광 산업으로 도약 기대**
- 따라서 **이의 추진 근간이 되는 클러스터화 조성**이 요구



II. 영월 태양광발전 산업클러스터 조성의 기본구상

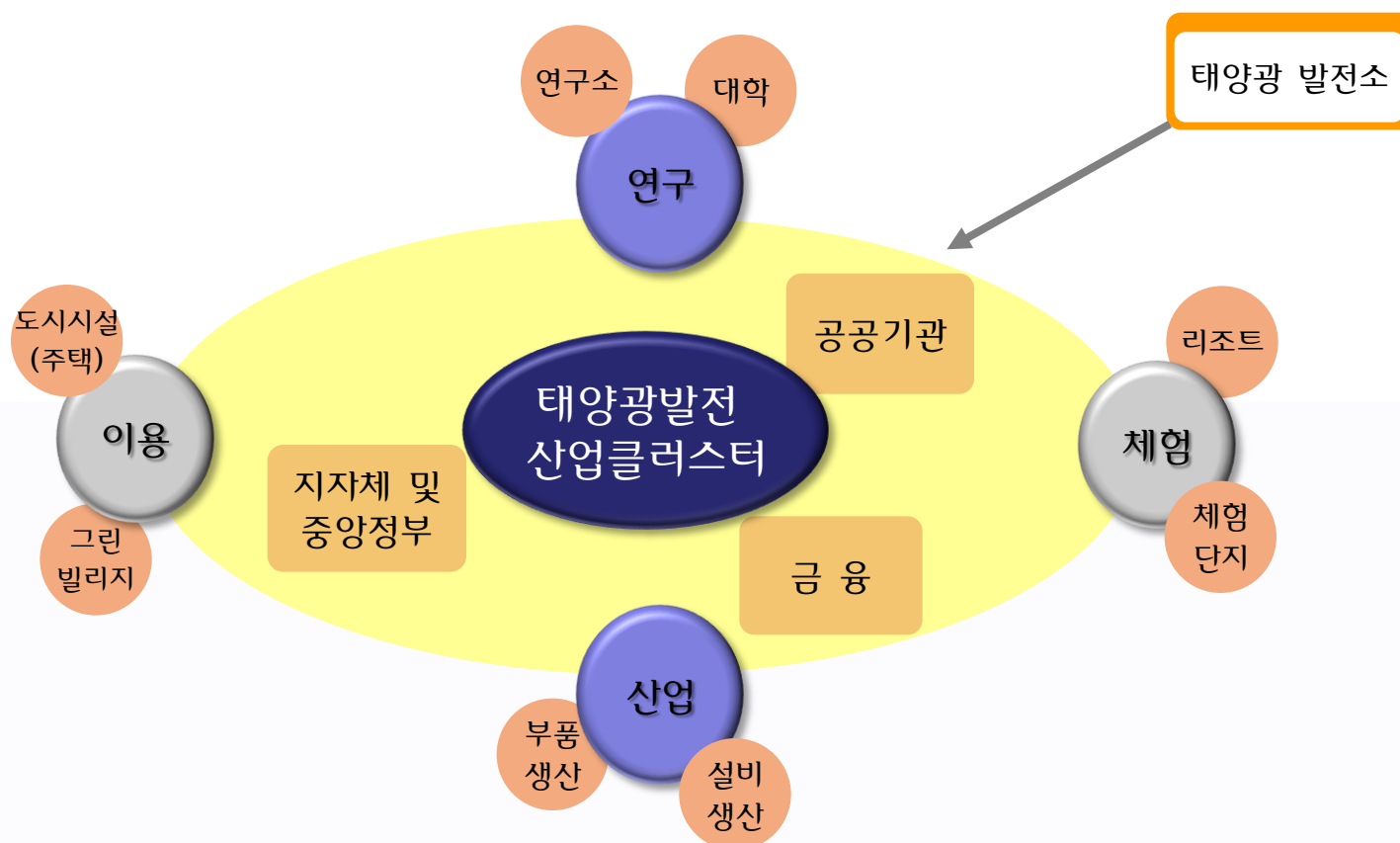
1. 태양광발전 산업클러스터란?
2. 태양광발전 산업클러스터의 여건
3. 영월군 태양광발전 산업클러스터 조성 구상의 개요
4. 영월 태양광 발전 산업 클러스터의 기본구상
5. 영월군 태양광발전 산업클러스터 어떻게 추진하는가 ?
6. 영월군 태양광발전 산업클러스터 어떤 사업 추진할 것인가?

1. 태양광발전 산업클러스터란?

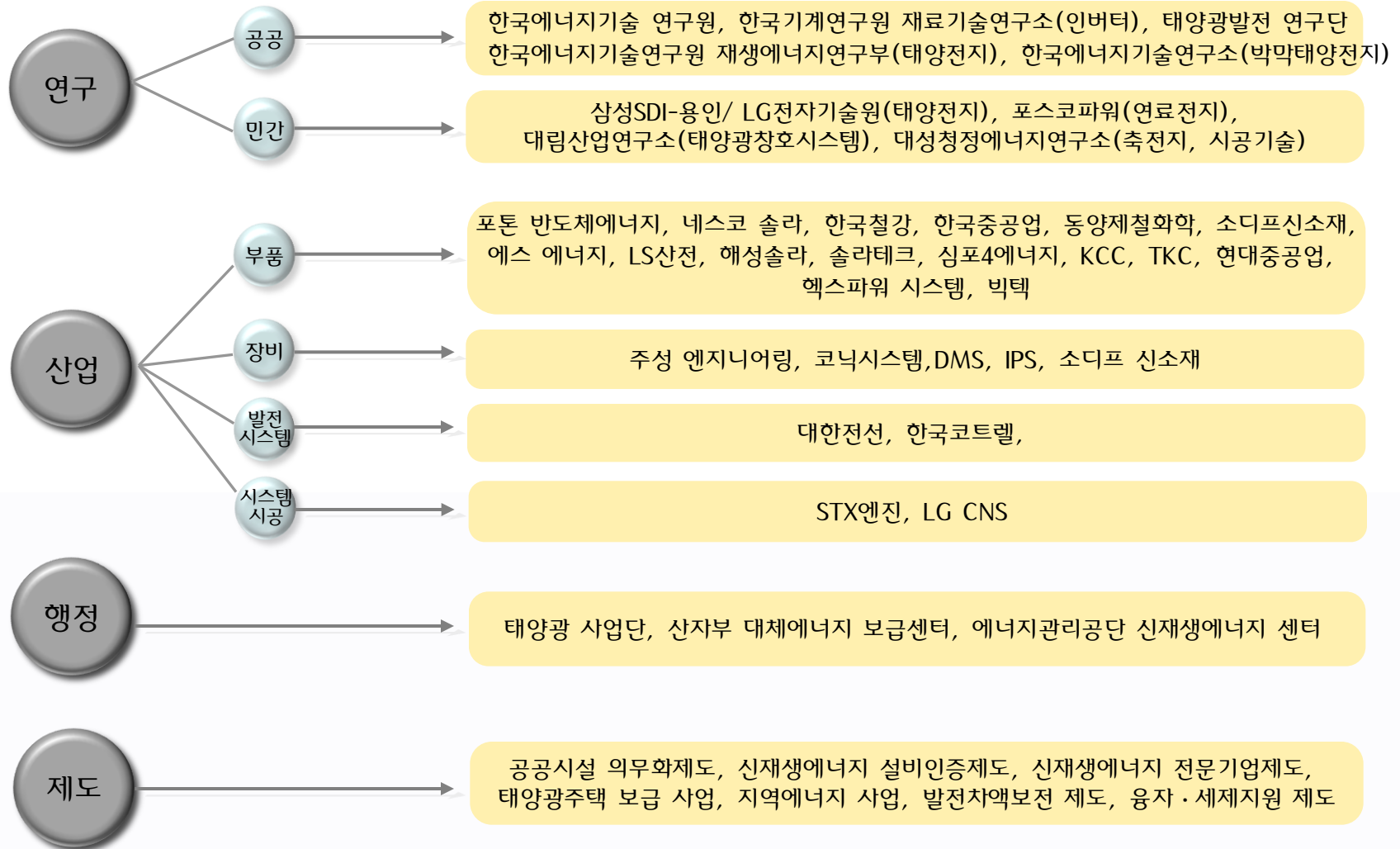


■ 태양광(발전)산업 클러스터

태양광 발전에 관련된 산업, 대학, 연구소, 및 행정기관이 집적되어 시너지 효과를 발휘하는 일정지역



2. 태양광발전 산업클러스터의 여건



3. 영월군 태양광발전 산업클러스터 조성 구상의 개요



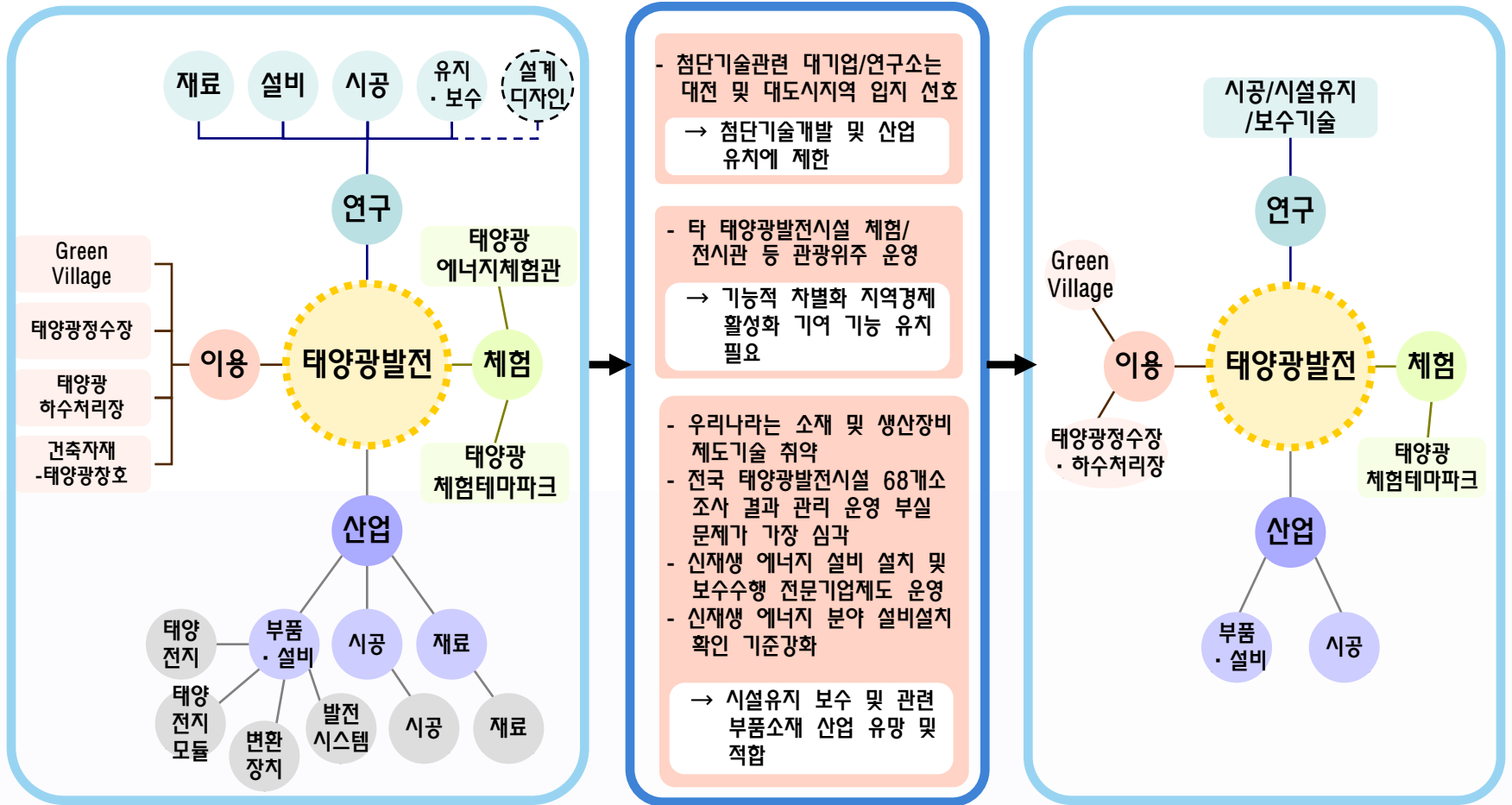
■ 추진 배경 및 목적

- 국내외적으로 지구온난화 타개를 위한 신재생에너지 보급 확대 노력
- 영월군의 경우 과거 국내대표적 석탄 생산 및 석탄화력발전소 지역으로서 어느정도 인프라(철도 등)를 보유 하고 있으며 폴리실리콘 생산 주원료인 규석광산(3개)이 운영, 잘 활용할 경우 폴리실리콘 생산 도시로서 구축이 가능
(현재 : 이래 폴리실리콘 기업이 입주 희망을 제의, 검토 중)
- 영월군 내 50MW급 태양광 발전시설의 도입 준비 중
(주) 영월솔라 : 상용 가동을 위해 착공)
- 영월군 지역경제 활성화를 위한 기간산업의 확충 필요

4. 영월 태양광발전 산업 클러스터의 기본구상(1)



■ 영월 태양광 발전산업 클러스터의 모형



태양광 발전산업 클러스터 모형

영월군 기능 도입 여건

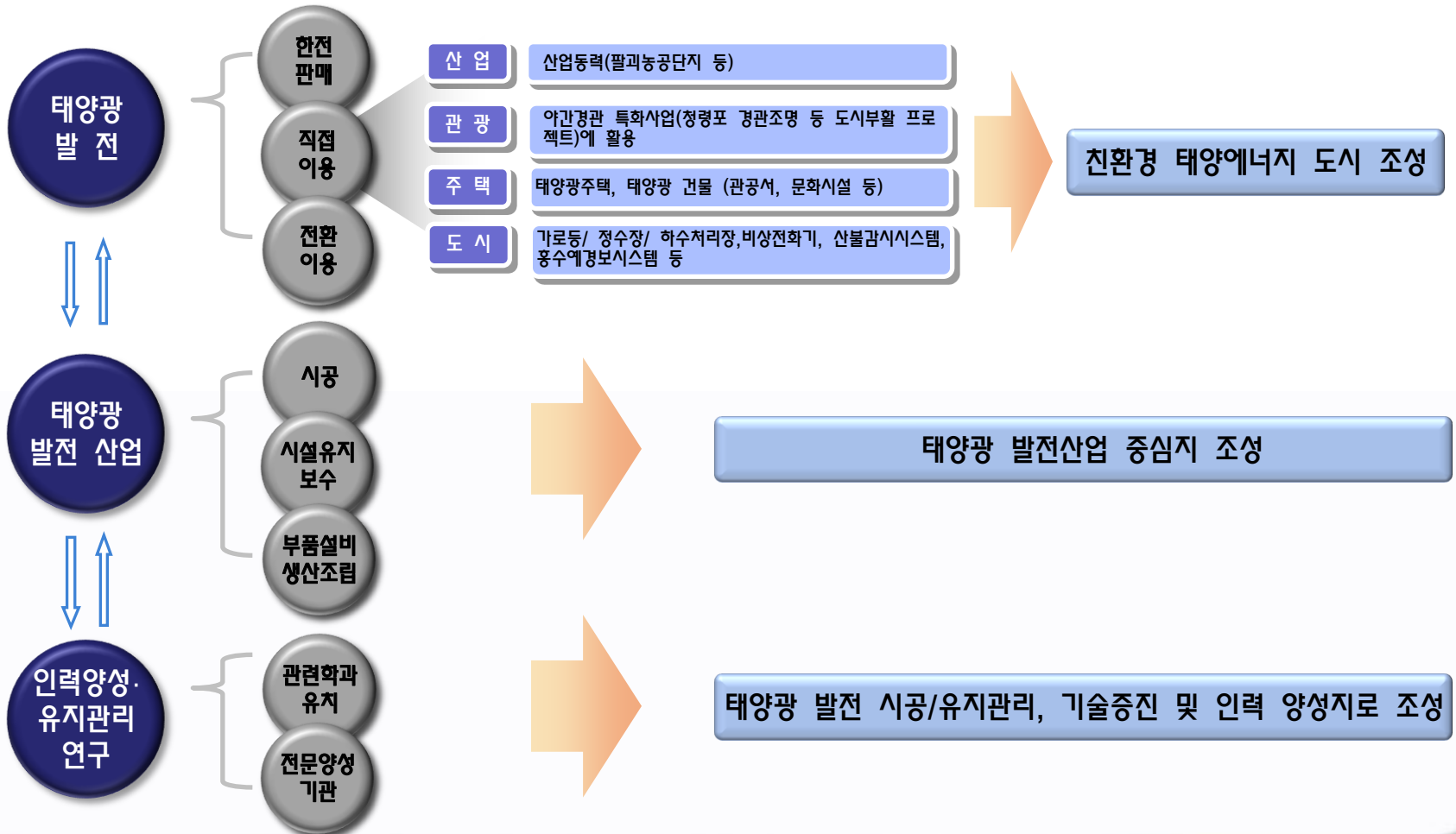
영월군 태양광 발전산업 클러스터

5. 영월 태양광발전 산업 클러스터의 기본구상(2)



■ 영월 태양광 발전 산업 클러스터의 기본방향

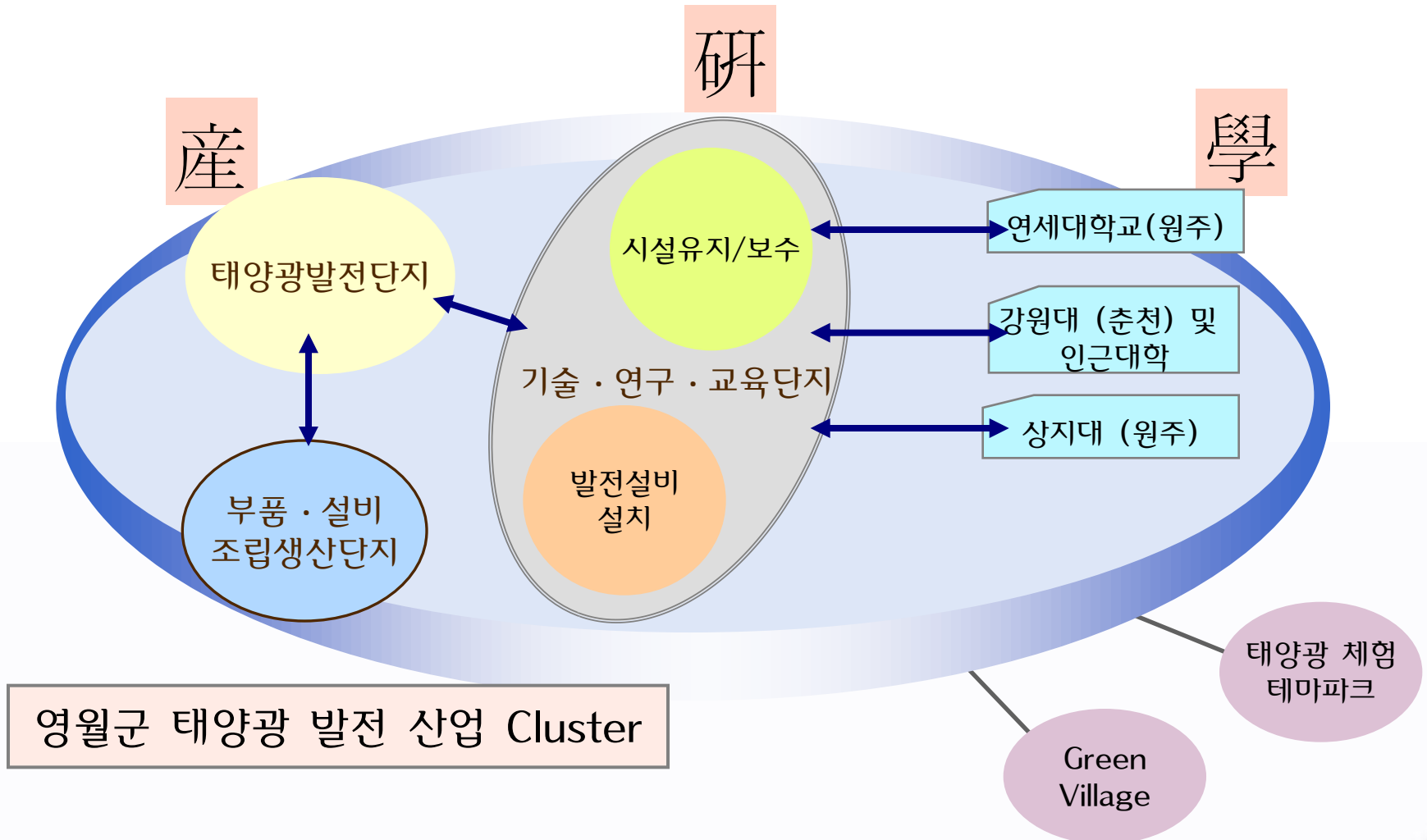
Heliopolis 영월 ▶ 태양의 도시 영월 ▶ 태양에너지 도시 영월 만들기



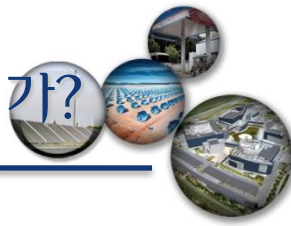
6. 영월 태양광발전 산업 클러스터의 기본구상(3)



■ 영월 태양광 발전 산업 클러스터의 기본구상



7. 영월 태양광발전 산업클러스터의 어떤 사업을 추진할 것인가?



① 공공분야 등 대체에너지 시범사업을 통한 초기 시장형성, 태양광 에너지 기술 교육, 연구개발 사업

- 신재생에너지 산업 육성에 요구되는 미래 인프라 구축을 통한 경쟁력 확보
- 신.재생에너지 산업 글로벌화의 토대 구축

② 에너지, 환경 기업(태양광발전산업 중심) 도시 건설과 일자리 창출

- 관련 기업, 연구기관 유치 및 신.재생 에너지 기업체 창업, 이전 장려
- 국내, 외 신.재생에너지기업(태양광발전)의 유치 및 국내 신재생에너지 벤처기업 발굴, 집중 육성

③ 그린 빌리지(Science Village) 조성

- 친환경 주거, 휴양단지 조성 → 친환경, 에너지 시범 도시 조성
- 대학 등과 연계, 공동기술 연구 및 과학 기술교류 협력 네트워크 구축

④ 기타 국가에너지산업 육성을 위한 신규 사업 발굴

- 첨단 소재 R&D 특구지정으로 태양광발전 부품 신소재 산업육성