

[2014년도 전략과제 연구결과 보고서]

# 적정기술을 활용한 충청남도 에너지협동조합 활성화 방안



## 목 차

### I. 서론

1. 문제의식
2. 연구의 배경
3. 연구의 목적과 방법

### II. 적정기술에 대한 이해

1. 적정기술에 대한 다양한 이론
2. 적정기술의 종류와 적용사례
3. 적정기술의 사회적 경제적 의미

### III. 충청남도 지역에너지체계 구축을 위한 적정기술 협동조합 사례연구

1. 국외 사례
2. 국내 사례 - 완주, 한즈, 항꾸네

### IV. 충청남도 적정기술 에너지협동조합 활성화 방안

1. 충청남도의 지역에너지 구축방향과 적정기술 연계방안
2. 적용가능한 적정기술 사업분야와 경제적 타당성(구체적 수요처, 수요해결 가능여부와 방법)
3. 충청남도 에너지협동조합 활성화 방안과 과제
  - (1) 활성화를 위한 전제(교육/연구개발/생산/보급/중간조직-행정조직, 연구조직, 시민조직, 생산조직, 보급조직 네트워크) + 예산
  - (2) 영역별 역할과 과제(충남연/충청남도과 각시군/시민사회-농민회포함/사회경제조직
  - (3) 적정기술 에너지협동조합의 역할과 과제
  - (4) 중간지원조직의 필요성과 구축방안
4. 단계적 실현방안

### V. 결론

## 적정기술과 에너지전환을 위해...

우리는 기술의 힘을 실감한다. 지금 여기서 그 동안 우리의 기술에 대한 관점과 태도를 전복할 필요가 있다. 과학지식과 기술은 생명 공동체의 건전성과 안전 및 아름다움을 보존할 때 올바르다. 이러한 관점에서 오랜 과거의 언덕을 넘어 전승된 전통기술과 오늘날 오만한 과학지식에 대해 한계와 제약을 가하는 적정기술의 혼합은 생태순환사회로 변모하기 위한 최선의 기술이다.

우리 삶의 전환에 필요한 여러 도구와 장치들을 직접 만들어 사용할 때 창의적인 능력은 자연스럽게 고양된다. 생각하는 손을 가진 장인들의 노력과 대중들의 자발적 관여와 실천, 기술이 자연과 사회에 끼치는 영향에 대한 사회적 성찰을 조직할 때 위기는 미래를 희망할 수 있는 전환의 과정이 될 수 있다.

우리가 교육하고자 하는 기술은 다음 세대에 전달되어 필요로워지며 미래를 위한 전통으로 형성되어야 한다. 이를 위해 이해와 신뢰, 존중에 바탕에 두고 경청하며 소통하고, 학습하며, 협업할 수 있는 공간과 기회를 우리의 활동에 참여하는 모든 이들에게 제공하고자 한다. 기술은 인간 삶을 규정하는 인문적 주제다. 따라서 기술이 인간 사회와 문화에 끼치는 영향을 주의 깊게 관찰하며 신중하고 지혜롭게 선택하며 개발할 수 있는 장인들로 청년들이 성장하고 각지의 지역 공동체에 등장하여 봉사할 수 있는 조건을 조성하고자 한다.

<전환기술사회적협동조합 창립 취지문 중에서>

## I. 서론

### 1. 근본적 문제의식

○안타깝게도 신재생 에너지로의 전환과 에너지 자립을 성사시킨 지역이 이 나라에는 단 한 곳도 없다.

몇 년전부터 우리나라의 꽤 많은 지역에서 에너지 자립과 전환에 대한 관심이 늘어나고 크고 작은 노력과 변화들이 감지되고 있지만 아직 성과는 미흡하다. 우리의 생생한 경험도 지식도 부족하여 해외사례를 여과없이 따오는 것이 대부분이며, 우리 실정에 맞는 해외 모델은 드물고 때로는 과장되어 있다. 태양광, 태양열, 풍력, 조력, 수력 등 신재생에너지로 불려지는 에너지 정책은 지역민과 무관하게 산업적 이해와 시장상황에 따라 주춤거리며 전개되고 있다. 대부분 대규모 플랜트로 추진되는 거대 에너지 사업들은 종종 환경영향을 무시하고 지역민의 이해와 수용 의지를 형성하는 과정없이 폭력적으로 추진되곤 한다. 축분을 사용하는 바이오가스과 목질계 연료를 이용하는 바이오매스 열병합 발전 관련 국내 기술 수준은 아직 낮은 상황이고, 주민들의 몰이해와 기피가 일상적이다. 주민 참여에 관심없는 일방적인 관 주도 사업은 주민저항에 부딪히고 있다. 오로지 극히 소수의 개인들만이 아무런 제약을 받지 않는 자신의 거주공간에서 에너지전환의 미래를 실천하며 한전의 전기선을 차단할 뿐이다.

○에너지 절약과 에너지효율화 만으로는 문제를 해결할 수 없다.

에너지 절약은 정부, 기업, 시민단체들이 큰 이견없이 실천하는 내용 중의 하나이며, 에너지 절약이 필요하다는 데는 이견이 없다. 그러나 에너지 절약운동을 통해 우리의 에너지 소비, 전력소비는 그동안 전혀 줄지 않았으며, 시민이건 기업이건 정부 건 에너지 소비를 늘려왔다. 오히려 전력소비량에 직접적 영

향을 미치는 각종 가전제품과 전력장비, 도구들이 지나치다 싶을 정도로 다양하게 산업과 삶의 모든 영역에 파고들었다.

한편 최근 에너지 절약운동을 뛰어넘어 에너지를 많이 소비하는 공간에 대해 에너지효율화 사업이 전개되며, 좋은 반응과 부분적 성과를 내고 있다. 에너지 복지 사업의 일환으로 정책적으로 추진되고 있기도 하다. 그러나 전기로부터 중독된 한국 사회를 넘어서기에는 에너지효율화 역시 실효성 있는 대안이 될 수 없다. 에너지절약과 에너지효율화 모두 결국 산업자본주의 내에 체제내화한 실천일 수 밖에 없기 때문이다. 우리의 답은 에너지절약 운동이 아니라 화석에너지와 전기를 이용하는 기술과 도구 장치들을 축소하고 가전제품과 각종 도구와 장치를 비전력화 하자는 운동과 실천에서 찾아야 한다. 적정기술은 그 답을 쉽게 찾게 해주는 슬기로운 안내자의 역할을 한다. 우리는 여기서부터 다시 검토해야 한다.

#### ○무엇보다 먼저 ‘지역’을 복원해야 한다.

이 모든 실망스런 모습은 결국 ‘지역(Local)’이 부재하기 때문이다. 지역 토착 환경 속에서 정치, 경제, 사회, 문화적 삶을 주체적으로 결정하고 참여하며 공동체 의식과 공동의 실천을 공유하는 그러한 지역민이 부재하기 때문이며, 그 자리에 관 주도적 ‘대행’만 있기 때문이다. 지역이 부재할 때 지역 에너지 자립과 전환은 달성할 수 없는 희망사항일 뿐이다.

따라서 지역 에너지 자립은 시대적 가치와 정책적 지향을 담고 있기도 하지만 지역내 역량과 자원을 충분히 활용하며 주체적인 참여와 각성을 일으키는 이른바 ‘지역(Local)’을 형성해 나가는 실천적 행동이어야 한다. 이는 화석연료 에너지 수요를 점차 축소하면서 지역의 자연 에너지로 전환시키는 과정이며, 지역내 에너지 생산과 소비의 순환을 지속할 수 있게 한다.

그러나 한가지가 빠졌다. 바로 그 지역내에서 발현되고 향유되고 발전될 ‘기술’이다. 지금까지의 거대하고 산업화된 기술에 기반한 지역에너지 자립은 또다시 지역과 지역민을 외톨이로 만들고 구경꾼으로 만들것이 분명하다. 우리는 이러

한 기술을 배격할 필요는 없지만 ‘지역’을 복원하는데 전혀 도움이 되지 않는다고 판단되면 과감히 버려야한다. 우리가 지향하고 실천해야 할 기술은 바로, 지역을 복원하고 지역민을 조직하는데 기여하는 기술이어야 한다. 이 복원과정은 지역사회에 새로운 기술적 경험은 물론 전통기술과의 만남과 지금까지와는 다른 새로운 관계와 일자리를 제공하며 그 지역을 협동경제로 재편할 것이다. 로컬에너지 기술, 대안기술, 사회기술, 생활기술 등 다양한 이름으로 불리는 적정기술이 중요한 이유가 바로 여기에 있다.

결국 지역 에너지 자립은 에너지 전환에 요구되는 ‘로컬 에너지 기술’을 갖고 있을 때 비로소 완성될 수 있는 것이다.

## 2. 연구의 배경

### (1) 적정기술에 대한 지역사회의 관심과 주민수용성이 높아 적극 보급할 필요성

○기후변화, 에너지 위기의 시대가 본격화되고 정부정책 차원에서도 더 이상 녹색의 가치와 신재생에너지에 대한 투자를 게을리할 여유가 없는 상황

○시민사회 진영의 꾸준한 에너지절약과 환경운동 등으로 사회적 인식이 높아졌고, 갈수록 악화되는 에너지 위기와 가격상승으로 산업분야에서도 고효율과 친환경을 내세우며 소위 녹색성장 시대로 접어들

○각박한 산업사회의 일상으로부터 탈출하고자 귀농귀촌에 뜨거운 관심이 지속되고 있고, 가계소득의 전반적인 증가와 주5일제 등 근로조건의 향상에 힘입어 자기자신에 대한 투자와 자연환경으로의 접근이 확장되고 있음

○이러한 분위기속에서 5~6년전부터 에너지자립과 정보공유 정신으로 무장한 로컬형 적정기술이 보급되기 시작하자 가히 폭발적인 반응을 보이며 일반 대중들의 관심과 따라하기 열풍이 이어짐

○특히 귀농귀촌자와 예정자, 지역별로 산재한 다양한 마을공동체, 유기농 생산자, 도시의 자영업자, 시민사회단체 회원들에게 소개되면서 유기농 먹거리 자급기술과 공합이 딱 들어맞는 에너지 자급기술로 인식되면서 급속하게 적정기술이 지역에 전파되기 시작함

○그동안 전국 각지에서 수많은 적정기술 강의와 워크숍이 진행되면서 나타난 지역의 공통된 반응은 크게 세가지임. 하나는 매우 신기해 하며 얼마에 팔거나 고 묻는 주민들, 두 번째는 이렇게 좋은일을 지자체에서 왜 관심을 갖지 않는지 불만을 보이는 사람들, 세 번째는 일상생활에서 손쉽게 실천할 수 있는 에너지 자급기술에 적극적인 동의를 표하며 자신의 마을에 지속적으로 보급해 달라는 주민들로 구분할 수 있음. 즉 어떤 경우에도 에너지 비용을 절감할 수 있다는 특유의 장점을 가진 적정기술에 대해 거부반응을 보이지 않음

## (2) 가구의 에너지 비용 증가 등으로 적정기술 수요층이 확대되고 있다는 점

○적정기술을 자신의 주거공간에 적용할 경우 냉난방에 소비되는 에너지 비용을 획기적으로 줄일 수 있다는 참신한 매력 때문에 적정기술을 한 번 접하게 되면 계속 빠져들게 만드는 특징이 있음

○무엇보다 주변에서 쉽게 구할 수 있는 부품이나 버려진 재활용 자재로도 충분히 고효율의 적정기술 장치를 만들 수 있다는 장점으로 주민수용성과 더불어 수요층이 자연발생적으로 증가함

○적정기술은 거의 대부분 자신의 소유공간에 적용하거나 본인의 손길을 거치게 되고, 본인의 결단과 시간적, 재정적 여력이 뒷받침된다면 에너지 비용을 혁신적으로 줄일 수 있다는 가능성과 기술적 확신을 제시하기 때문에 주로 개인주택을 소유한 사람이나 농촌지역에 빠르게 전파되고 있음

○이와는 별개로 전기를 사용하지 않으면 살아갈 수 없는 아파트와 같은 도시 지역 집단거주시설에는 적정기술을 적용하는데 상당한 한계가 있어 또다른 도시형 적정기술을 개발할 과제가 놓여있음

## (3) 지역분산형 에너지 체계를 구축하는 과정에서 적정기술의 중요성과 필요성을 제시하고 체계적으로 보급하기 위한 계획 마련

○지역에너지 자립을 위해서는 지역분산형 에너지 체계를 구축하는 것이 절대적이며, 이를 위해서는 주민들 스스로 주체적으로 참여하고 결정하는 민주적 집행과정이 필요함

○그러나 정부자금 지원에 의한 대부분의 신재생에너지 시설은 관련업체의 시공사업일 뿐이지 주민들이 참여할 기회가 보장되지 않으며 기술적 원리와 관리운영의 노하우도 제공되지 못함

○지역분산형 에너지 체계를 구축하면서 단지 고효율 제품을 설치·보급하는 사업으로만 추진된다면 그 사업 자체는 성공하더라도 단기성 성과에 그칠 우려가 있으며, 에너지 위기 극복이라는 시너지 효과를 기대할 수 없음. 결국 사업 자체의 목적도 달성 할 수 없게됨

○결국 그 지역내에 수많은 사람들의 참여로 유유히 전수되어온 전통기술과 같이 지역분산형 에너지 시설과 관련 기술도 지역과 주민의 참여가 보장될 때 온전하게 지역내에 순환될 수 있음

○이러한 의미에서 적정기술은 매우 큰 의미와 중요성을 갖는 것이며, 적정기술에 대한 기초적인 지식부터 원리와 설치방법 등을 지역내에 체계적으로 보급하는 것은 에너지 자립과정에서 반드시 필요함

## (4) 충남지역에서 적정기술로 만드는 작은에너지 분야의 녹색일자리 창출과 지역에너지 분야 사회적경제(협동경제) 실현방안 마련

○대기업의 첨단설비로 설치되는 중앙집중식 에너지 시스템에서는 기술적 측면에서든 일자리 측면에서든 지역주민은 원천적으로 차단됨.

○지역에너지 자립, 지역분산형 에너지 체계는 결국 지역내에서 재생가능에너지를 생산해 지역내에서 소비하는 것이며, 그 자립도와 효율을 최대한 높이는 것을 말함.

○따라서 지역주민들의 참여가 보장되기 위해서는 규모가 작아야하며, 기술적으로 쉽게 접근할 수 있도록 관련 지식과 기술정보가 투명하게 공개되어야 함.

○적정기술은 지역주민들의 기술적 접근을 보장하기 때문에 본인 스스로의 의지와 노력이 있다면 지역내에 적정기술 관련 일자리를 창출할 가능성이 있음

○특히 적정기술로 만드는 작은에너지 분야는 아직 대기업을 진출하지 않은 미개척 시장이므로 아직 개선해야할 점이 있긴 하지만 잠재적 시장성을 충분히 갖고 있음

○개인 작업장과 창고용 에너지, 가정용 에너지, 농사용 에너지로 적용하기에 안성맞춤이기는 하지만 에너지 효율을 높이고 사용상의 안전 등을 고려해야 하므로 적정기술 전문인력을 시군별로 양성하여 지역에너지 생산활동에 고용되도록 해야할 필요성이 있음

○지역에너지 생산활동에 지역주민이 고용되고 생산자가 된다는 것은 에너지 생산에 투입된 비용이 지역사회 안에서 순환되고 지역경제 활성화에 도움이 된다는 것을 의미함. 이러한 선순환 구조는 자본주의 시장경제로는 달성하기 어렵다고 보며 사회적경제(협동경제)의 영역으로 구축해야만 지속가능함

#### (5) 자치단체 차원의 대응전략과 정책적 실현방안 모색

○지역분산형 에너지 시스템과 적정기술 활용 전략은 주민들의 일상적 삶은 물론 지역경제와 직접적 연관이 있으므로 자치단체 차원의 정책적 대응이 필수적임

○아직 적정기술 작은에너지 시장이 형성되지 않은 분야이므로 자치단체의 정책적 의지와 노력여하에 따라 그 파급력이 좌우될 가능성이 많음

○특히 지역경제 활성화와 지역에너지 시스템을 고려한다면 자치단체의 치밀한 구성과 전략에 따라 필요한 연구개발, 교육, 생산, 보급 분야의 정책적 실현방안을 마련해야함

### 3. 연구의 목적과 주요내용

- (1) 적정기술에 대한 다양한 실천적 사례를 통해 적정기술로 만드는 작은에너지가 지역에너지 분산형 에너지 체계를 구축하는데 실질적인 대안이 될 수 있음을 제시하고자 함
- (2) 지역사회내에 작은에너지 분야의 녹색일자리 창출과 선순환 경제영역 구축을 위한 정책방향, 장단기적 실천과제, 민관협력방안, 구체적 로드맵 제시
- (3) 사회적경제 활성화로 이어질 수 있는 작은에너지 사업분야의 종류와 단계별 실현방안, 이를 위한 충남도의 정책방향과 지원방안
- (4) 적정기술 보급과 기초교육을 위한 시군별 적정기술 네트워크 구성 및 전국적 적정기술 네트워크와의 연계방안
- (5) 작은에너지 적정기술 이론과 실습을 안정적으로 보급하고 분야별 전문인력을 양성할 수 있는 체계적 프로그램을 제시
- (6) 적정기술 실증센터의 필요성과 중간지원조직 설립방안

## II. 적정기술에 대한 이해

### 1. 적정기술 이론과 관점

#### (1) 전통기술로부터 출발하는 간디의 적정기술

○간디는 “거대기계에는 필연적으로 복잡하고 위계적인 사회 조직, 지배와 피 지배의 구조, 도시화, 낭비적 소비가 수반된다”고 지적하며, 거대기계의 이러한 경향에 저항할 수 있는 기술은 “그것은 몰레다”라고 말함

○몰레는 전통기술을 상징하기 때문임. 후쿠시마 핵사고 이후 우리는 끔찍한 결과를 가져오는 파괴적인 거대기계의 정체에 대해 의심해야 하며, 거대기계에 저항할 수 있는 기술은 도대체 무엇인지 찾아야 함

○현재 시대의 핵발전소는 자본주의 과학기술과 산업발전의 징표로 받아들여 지지만 한편으로 권위적으로 계층화되고 권력화된 거대 산업기술을 대표함

○그러나 전통기술은 우리 과학과 문화를 발전시켜온 가장 근원이 깊은 인류 고대의 지식과 생활상의 필요를 해결하면서 지구의 지표 위에 이루어진 모든 문화적 환경을 관리하고 창조해온 토착 기술들로 이루어져 있음

○“전통 지식과 기술들은 적은 에너지와 자원을 사용하면서 발전할 수 있게 하는 해결책이자 환경 변화와 위기, 재앙에 유연하게 대응할 수 있는 다기능의 대안(전통지식세계은행 설립취지문)”이라는 것임

○결국 적정기술이 에너지와 자원, 환경 파괴에 대한 고민의 산물이라면 그 뿌리는 토착기술, 전통기술에 닿아 있어야 함. 즉 전통기술이야말로 적정기술의 보고임. 전통기술을 개선해서 현재화시키는 작업, 미래를 위한 새로운 전통기술로 만들어 가는 작업의 결과가 적정기술이라고 볼 수 있음

#### (2) 제3세계 지원을 위한 기술로 중간기술 개념을 창시한 슈마허

○적정기술의 아버지라 불리는 슈마허 역시 적정기술에 대해 레디컬한 생각을

갖고 있었음. “대규모 기계화는 인간이 살아 있는 자연과 진정으로 접촉하는 것을 불가능 하게 만든다. 사실상 폭력, 소외, 환경 파괴와 같은 근대의 가장 위험한 경향을 지지한다. 경제주의라는 우상숭배의 필연적인 산물이다”라고 말함

○그러면서 대규모 기계화에 저항할 수 있는 기술은 “그것은 중간기술이다. 호미와 트랙터의 중간에 해당하며 인간의 노동력을 최대한 활용하는 기술, 작은 규모로 생산 가능하며 지역의 상황에 적합한 기술이다”라고 주장함

○1966년 슈마허가 설립한 중간기술개발집단(ITDG, Intermediate Technology Development Group, 현 PracticalAction)은 제3세계의 빈곤 문제를 해결하고 자립을 도울 수 있는 기술을 개발하는데 주력함

○1970년에는 영국 서식스대학교(University of Sussex)의 몇몇 과학자들이 서식스 선언(Sussex Manifesto)을 발표하는데, 이 선언에는 개발도상국의 발전을 돕기 위해서 선진국이 과학기술을 활용한 원조를 늘려야 한다고 주장

○2009년에 한국이 공식적으로 OECD 개발원조위원회(DAC)의 24번째 회원국으로 가입하면서 ODA(해외원조) 예산을 늘리게 되는데, 이에 따라 국제원조사업으로 적정기술을 활용하는 단체가 100여개 이상으로 증가하고 있으며, 종교단체가 다수를 차지하고 있음

#### (3) 웬델 베리의 소외된 인간 생명을 복원하는 과정으로서의 적정기술

○웬델 베리는 “산업 기술은 적절한 규모와 응용의 타당성에 대한 감각을 마비시키거나 파괴하는 경향이 있다. 행동의 기준은 장소와 생물의 개별적 특성에 의해서가 아니라 기술의 용량에 의해 결정된다. 산업기술은 자기 자신을 생명체에 적응시키는 대신 생명을 단순한 기계적 과정이나 화학적 과정으로 취급하면서 생명을 자기 자신에 적응시키려 한다. 산업기술은 사랑, 상상력, 친근감, 연민, 두려움, 공포와 같은 감정의 작용을 억제한다. 일상에 대한 책임감은 줄어들고 노동의 과정은 단축된다. 노동자는 자기 노동의 대상에 대한 지식을 잃게 된다”라고 주장함

○농민작가인 웬델 베리는 기술의 지역성을 말하고 있는데, 지역기술(Local Tech)이란 재료, 기술인력, 지식과 문화, 자본 등 지역적 자원에 근거를 두는 기술을 말한다.

○웬델 베리가 제시한 농촌생활 자급기술의 기준은 다음과 같음

1. 경제적이어야 한다.
2. 규모가 작아야 한다.
3. 작업효율이 좋아야 한다.
4. 에너지소비가 적어야 한다.
5. 인력, 태양에너지와 같은 자연에너지를 이용해야 한다.
6. 보통사람들이 기본도구로 수리할 수 있어야 한다.
7. 가까운곳에서 구입할 수 있고 수리할 수 있어야 한다.
8. 지역에서수리를 맡길 수 있거나 생산되어야 한다.
9. 가족, 공동체 관계 등 기존 문화를 대체하거나 파괴하지 않아야 한다.

#### (4) 정치적 의식과 기술적 의식의 동시적 재형성으로서의 적정기술

○적정기술은 중간(intermediate), 점진적, 대안적, 자본-집약적이지 않는(light-capital), 노동-집약적, 토종적, 적정, 저-비용, 공동체, 부드러운, 급진적, 해방적 그리고 우호적 기술과 같은 용어 모두와 연결되는 관점을 모든 것을 포용하는 것으로 나타남

○적정기술은 일군의 지식, 기술 그리고 그것의 기반이 되는 철학으로 구성된, 공동체의 발전에 관한 한 가지 접근 방식임. 실제로, 둔(1978)은 적정기술을 스스로-진화하고 역동적인, 발전에 관한 완벽한 시스템 접근 방식이라고 불렀고, 그것의 사용자들이 점점 풍족해지고 능숙해지기 때문에, 그들은 좀더 비싼 기술적 도구를 수용할 수도 사용할 수도 있게 됨. 즉, 적정기술이 공동체의 생산성을 개선하는 것처럼, 공동체 또한 기술의 수준에 영향을 미치며 개선해 나간다는 것. 따라서 적정기술은 일자리 창출과 존재하는 기술과 자원의 최적의 사용만 강조하는 것이 아니라, 공동체의 생산성을 증대시키는 기술과 자원을

만들어내는 식의 발전에 관한 것도 강조하는 개념임

○기술의 적합성은 일자리 창출, 지역적 자원의 사용 그리고 재생가능한 에너지 자원의 활용에만 국한되지 않으며, 또한 수용가능한 것, 지속하기 쉬운 것, 존재하는 기반과 양립 가능한 것, 부족한 천연 자원의 효율적인 사용, 환경적으로 유리한 것 그리고 소규모를 선호하는 것과도 연결되어 있음

○적정기술이라는 개념은 모든 대안들 중 어떤 것이 '가장 적절하게 들어맞는 지(best fit)' 연구되어야함을 제안함. 따라서 진보된 기술이 제3세계에서 무조건 부적절하다는 것은 적정기술의 취지에 관한 잘못된 해석임

○기술 변화는 정치적 과정, 지배적인 계층의 이해관계를 재강화하는 것으로 보아야만 함. 이는 또한 아무도-배제하지-않는, 아무도-착취하지-않는 기술의 발전은 현재 가지고 있는 기계의 소유권 내의 단순한 명목상의 변화 이상의 것을 요구함을 암시함. 즉 사회에서 기술의 기능에 대한 우리의 태도를 완전히 재형성해야함. 바꿔말해 정치적 의식과 기술적 의식 모두에서 동시에 변화가 일어나야 하는 것임

(앤소니 애쿠브, 번역 심용석, 적정기술이란 무엇인가, 시민과학 정기간행물, 2002.12.17.)

#### (5) 적정기술은 로우테크(Low Tech)

○모든 문제를 하이테크(high-tech)로 해결할 수 없음. 그럼에도 불구하고 최첨단 기술은 현대사회의 우상이 되었음. 종종 잊혀지고 있지만 과거의 기술과 지식은 지속가능한 사회를 위해 새로 디자인될 때 많은 잠재적 가능성을 갖고 있음

○로우테크(Low Tech). 즉 기술적 접근이 쉬운 과거의 기술들은 많은 경우 개조할 필요 없이 그대로 사용될 수 있음. 때로는 과거의 기술과 지식이 현대의 기술과 결합될 때 새로운 가능성이 발견됨

○하이테크에 대한 맹목적 추앙은 현대 산업사회의 풍요를 포기하고 싶지 않은 욕망에 기인함. 로우테크를 선택한다는 것이 곧 모든 현대적 편리를 포기

하고 중세나 원시적인 삶으로 돌아가는 것을 의미하지 않음

## (6) 농촌생활 자급자족에 필요한 기술 (Homestead Tech)

○농촌의 삶은 기본적으로 자급자족적임. 농부들은 의, 식, 주에 걸쳐 기본적인 생활의 필요를 지역에서 구할 수 있는 자연재료를 직접 가공하여 해결함

○삼베, 대마, 목화 등 천연재료를 이용한 길쌈문화의 복원이 필요하며, 이미 지나칠 정도로 양산된 의류상품의 재활용도 적극적으로 활용해야함

○화석에너지에 의존하지 않는 자연농법 또는 전통농법은 이미 많은 농가에서 시행중에 있음. 특히 상업적인 대규모 관행농법이 아닌 소농은 인류가 처한 식량위기의 대안으로 주목해야함

○흙과 목재를 주 재료로 활용하는 생태건축도 초기의 고비용에서 흙부대와 같이 저렴한 생태건축이 보급되고 있음. 지역의 전통 건축양식과 현대패시브 건축기법을 결합하는 시도도 꾸준히 전개되고 있음

○농촌은 마을의 규모나 인구가 비교적 작기 때문에 에너지 관련 시설도 소규모로 해야함. 태양광, 태양열, 풍력, 소수력, 바이오매스 등 마을의 자연조건과 규모에 맞는 다양한 적정기술을 실용화할 수 있음

## (7) 국내 연구 이력

○우리나라에서는 10여년 전부터 적정기술에 대한 연구가 시작되었으며, 최근 3~4년전부터 에너지위기에 대응하는 새로운 돌파구로서 적정기술을 연구하며 관련 논문이 발표되기 시작함

○특히 한밭대 홍성욱 교수는 “적정기술이 기존의 기술과는 다른 관점을 가진 또 하나의 기술로 이해될 수 있지만, 적정기술을 기술 자체로만 이해한다면 이는 큰 오산이다. 적정기술은 기술 이전에 하나의 ‘사고체계’를 의미하며, 이 사고체계는 실로 하나의 ‘철학’이라고 부를 만하다. 적정기술은 ‘지속가능성’에 대한 지향, 개개인의 ‘자유로서의 개발’을 위한 이해를 포괄한다. 즉, 적정기술

개념의 핵심은 기술을 적정한 수준으로 한정하는 데 있는 것이 아니라, 기술사용에 대한 책임 있는 자세와 태도를 고양하는 데 있다고 볼 수 있다.”라고 정의하며 적정기술을 단지 이윤을 창출하는 기술적 접근으로 해석해서는 안되며, 기술이 사용되는 모든 과정을 통해 새로운 가치체계를 만들어 내는 사회적, 철학적 적정기술을 제시함 (홍성욱, 적정기술의 의미와 역사, 53쪽, 연구논단, 과학기술정책 제21권 2호)

○동시에 “적정기술이 기존의 방법이 해결하지 못한 모든 사회 문제를 일거에 해결해줄 것이라고 기대하는 것은 매우 위험한 생각”이라며 현 자본주의 산업사회가 야기한 부정적 문제를 적정기술이 만병통치약처럼 인식하는 것을 경계해야한다고 주장함

(홍성욱, 적정기술의 의미와 역사, 56쪽, 연구논단, 과학기술정책 제21권 2호)

○김정태 박사는 “적정기술은 복잡한 훈련이나 과정을 이수해야 사용할 수 있는 것이 아니라 누구나 그것을 직관적으로 이해하고 각자의 목적에 맞게 사용할 수 있다.”라겨 복잡하고 거대하고 첨단화된 과학기술과는 반대로 단순하고 이해하기 쉽고 따라하기가 가능한 기술임을 명쾌하게 정리함

(김정태, 위기시대 적정기술의 역할, 59쪽, 연구논단, 과학기술정책 제21권 2호)

○송위진 박사의 경우에는 경쟁과 차별, 불평등, 인간소외 등 현재 사회가 해결하지 못하는 시대적 사회문제를 해결하는데 적정기술이 매우 유효하다며 사회기술로 정리하고 있음

‘사회적으로 유용한 기술(socially-useful technology)’, ‘社會技術’, ‘공익기술(public interest technology)’, ‘사회지향적 기술(society driven innovation)’, ‘대안기술(alternative technology)’, ‘적정기술(appropriate technology)’, ‘소외된90%를 위한 기술’, ‘수행되지 않은 기술(undone science)’ 등을 포함한다.

(송위진, 사회문제 해결을 지향하는 기술:사회기술, 2쪽, STEPI Insight 제79호, 과학기술정책연구원, 2011.10.1.)

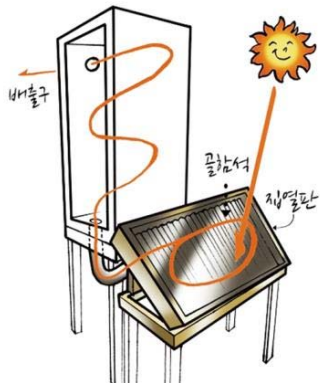


## 2. 적정기술의 종류와 적용사례

### (1) 가정에서 실현할 수 있는 적정기술

#### ○햇빛건조기

아파트 가정마다 거의 대부분 설치되어있는 식기건조기는 원리상 전기히터와 동일하여 의외로 전력소비량이 많음. 이는 햇빛건조기로 대체할 수 있음. 누구나 쉽게 만들 수 있으며, 식기 건조기뿐 아니라 음식물 건조기로도 사용할 수 있음. 가정에서 손쉽게 실천할 수 있는 적정기술의 대표적 사례임



#### ○수동 믹서기

커피를 좋아하는 사람이라면 가정에 하나쯤은 수동 그라인더를 보유하고 있음. 그러나 커피 원두보다 손쉽게 갈수 있는 야채류를 위한 수동 그라인더는 사라진지 오래됨. 수동믹서기는 이미 만들어진 제품들을 쉽게 구할 수 있음. 약간의 솜씨를 발휘하여 믹서기 관련 부품을 재조립해 수동믹서기로 사용할 수 있음



수동 믹서기



수동 거품기



수동드릴

#### ○냉장고를 대체하는 자연 저장방법

전기 냉장고의 대안은 도시텃밭과 다양한 방법의 전통적 음식보관 방법에서 찾을 수 있음. 생선을 왕겨 용기에 넣어두고 보관하는 방법, 서양의 훈제를 통한 보관방법, 진공병 보관법, 이외에도 염장, 설탕 절임, 발효, 팥감나무 잎이나 차조기와 같은 천연방부제를 이용하는 방법들 역시 우리가 익혀두어야 할 주방의 생활기술임. 물론 자신에게 필요한 음식을 바로 식탁에 차릴 수 있는 텃밭이야말로 가장 좋은 저장방법이며, 도시농업이 필요한 이유도 여기에 있음. 흙부대를 이용하거나 버려진 PET 병들을 재활용해서 채소 화단을 만들 수 있음. 이제 도시농장은 도시개발 계획의 일부가 되고 있음





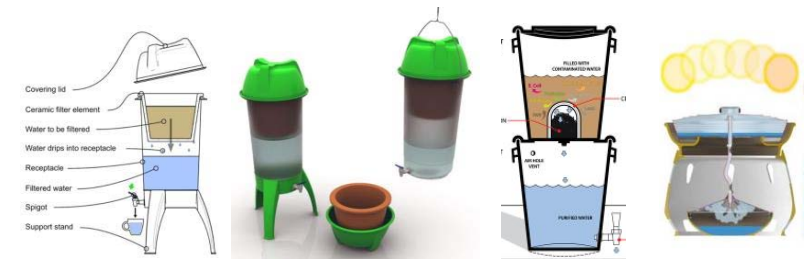
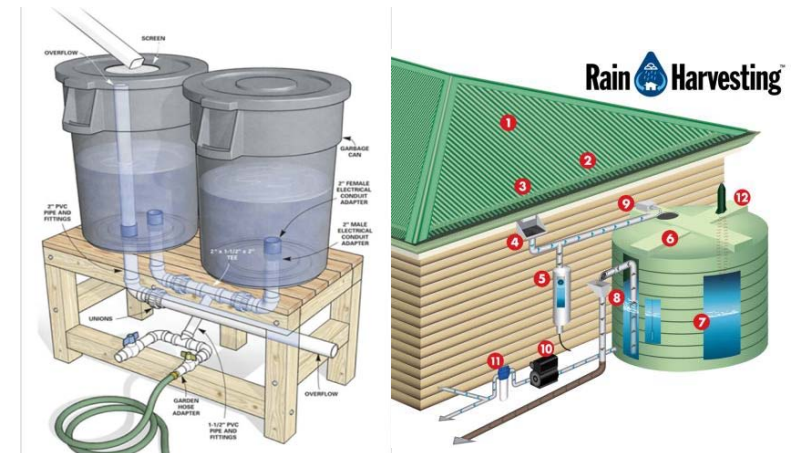
## ○자연채광

조명은 가정분야 에너지 소비의 11%, 상업건물 에너지 소비의 26%를 차지할 정도로 많은 에너지를 소비함. 야간에는 불가능할 지라도 적어도 주간에는 태양반사 채광관(Sun Light Tube)이나 천창, 창문형 반사판을 이용하면 전등을 대체할 수 있음. 이 기술은 본래 아프리카에서 PET병에 물을 담아 지붕에 꽂아서 주간 조명에 활용하던 아주 간단한 적정기술로부터 출발함. 최근 유럽에서는 적극적으로 이것을 개량해서 패시브하우스의 주간 조명 장치로 활용하고 있음. 구조는 아주 간단하며, 지붕에서 실내 천정까지 구조를 유지할 수 있는 관을 설치하고, 관 안쪽에 햇빛을 반사할 수 있는 알루미늄 주름관을 삽입하는 것임. 지붕에는 빛을 받아들이는 반구형 캡을 빗물이 들어오지 않도록 설치함. 같은 원리로 창문에 건물 안으로 빛이 들어오도록 반사판을 설치하여 채광률을 높이기도 함



## ○빗물과 자연정수기

물도 분명한 에너지임. 물의 취수와 정수, 이송과 공급에 막대한 에너지가 소모된다는 사실을 많은 이들이 간과하고 있음. 아파트나 가정집 옥상에 적당한 크기의 빗물저장 탱크를 설치하고, 집안에는 세라믹을 이용하거나 자갈과 모래 등으로 만든 자연정수기를 설치한다면 이보다 좋은 에너지도 없을 것임. 물론 빗물 저장통과 자연정수기를 만들려면 약간의 과학적 지식과 구조에 대한 이해가 필요함. 숯이나 자갈, 모래, 면천, 타공투습성 도기를 이용해서 필터식 비전력 정수기로 대체할 수 있고, 태양열로 증류하는 증류식 정수기도 곳곳에서 보급되기 시작했음





## (2) 자연냉방 적정기술

### ○그늘, 자연냉방의 시작

냉방을 위한 패시브 적정기술을 알아두면 그 만큼 냉방 에너지를 축소할 수 있음. 패시브 냉방 적정기술에서는 그늘과 환기를 중요하게 생각하는데, 이는 냉방에 있어서 '단열'보다 그늘이 더 경제적이기 때문임. 냉방은 건물이 태양열에 뜨거워지지 않도록 그늘을 만드는 데서부터 시작해야 한다는 것임. 우리는 여름철을 시원하게 지내기 위한 '그늘'에 대해 우리가 당연히 알아야 할 지식과 이해를 에어컨에게 빼앗긴 것이나 마찬가지임



### ○햇빛을 막는 건물밖 차양

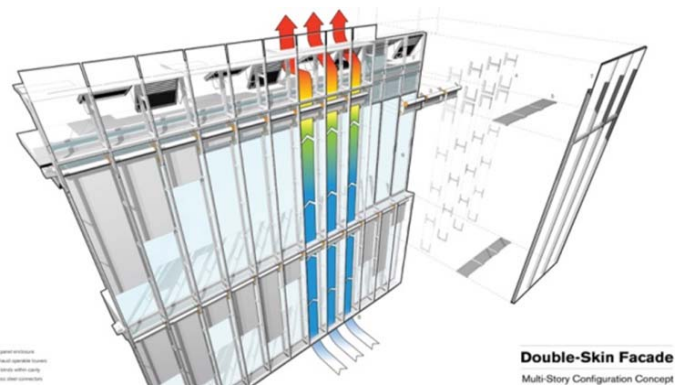
건축물을 그대로 일사 광선에 노출시킨 채 단열만 하는 것은 어리석은 것임. 기억을 잠시 뒤로 돌리면 자연냉방은 우리의 삶과 가깝게 있었음을 알 수 있음. 어릴적 햇빛이 집 안으로 들어오지 않도록 갈대밭이나 대나무 밭을 문과 창밖에 걸어두었던 풍경을 기억하고 있음. 창밖의 차양은 빗물을 차단하는 효과보다 햇빛이 집안으로 들어오지 않도록 만드는 구조물임. 종종 창으로 들어오는 뜨거운 햇빛을 막기 위해 실내 블라인드를 사용하는데 이 방법은 실내 냉방에 그다지 도움이 되지 않으며, 창밖에 그늘을 만들어 막아주어야 함. 창

문 바깥쪽에 갤러리 형태의 브라인드나 검은 방충창, 차양 포럼은 효과적으로 햇빛을 차단함



### ○이중외피, 이중외벽

값싼 농사용 PE 차광막을 이용해서 여름철 직사광선에 의해 가열되기 쉬운 남서쪽 벽에 그늘을 만들어주기만 해도 자연냉방 효과를 볼 수 있음. 덩쿨 식물을 이용해서 건물 외벽에 그늘을 만드는 방법도 있음. 보다 적극적으로 이중 지붕(Double roof)이나 이중외벽(Double Skin wall)이 패시브하우스에 적용되기도 하는데, 비용이 많이 든다는 단점이 있지만 일본 건축가가 시도한 것처럼 저렴한 썬라이트를 이용해서 별이 많이 드는 벽면 외부에 이중외피를 만들 수도 있음



낮게 깔리기 때문에 차가운 공기를 끌어들이는 흡입구는 북서면 그늘진 곳의 낮은 쪽에 있어야 하며, 뜨거운 공기는 위로 올라가기 때문에 가열되기 쉬운 남동쪽 위쪽에 배기구가 있어야 함. 따라서 다세대주택이나 아파트에서 계단 공간을 적절하게 이용하면 태양굴뚝을 만들 수 있는데, 계단 공간 최상단부를 개폐할 수 있도록 개구부를 만들고 각 집 안에서 계단 공간으로 환기 구멍을 만들어주고, 집집 베란다에는 식물을 식재한 그늘 밑으로 흡기구를 만들어주면 시원한 공기가 실내로 들어오게 됨. 데워진 공기는 계단 공간을 통해 계단 상부 개구부로 빠져나가면 건물 전체에 자연스런 공기 흐름이 만들어지게 되는 것임



## ○태양굴뚝

환기는 자연 냉방 적정기술에 있어 핵심적 기술임. 태양 굴뚝(Solar chimney)은 햇빛 온풍기와 같이 햇빛에 가열될 때 발생하는 일명 굴뚝 효과(chimney effect)라 불리는 대류상승 현상을 이용하는 환기 장치로 이 장치를 이용하여 집 안에 데워진 공기를 내보내고 실 외의 차가운 공기를 집안으로 끌어들이 수 있음. 이 장치를 실생활에 적용하려면 우선 집 안의 환기 지도를 그려보며 바람이 어디서 부는 지, 실내 어디로 바람이 들어와 나가는 지, 차가운 바람은 어디로 들어오는 지, 그리고 집 안에서 데워진 공기가 나갈 곳은 어디인지 등을 파악하는데서 시작해야함. 원리는 간단함. 차갑고 무거운 공기는





### ○기화열 자연냉방

기화열 이용은 대중적인 패시브 냉각 적정기술의 하나임. 수분이 기화하면서 주변의 열을 빼앗는 현상을 이용한 냉방 방식으로 박스 종이를 골판이 보이도록 잘라 붙인 기화판을 만들어 공장이나 축사, 계사, 학교 건물, 주택 창문에 부착하고 이곳에 주기적으로 물을 뿌려둔 후 반대쪽에 태양 굴뚝이나 환기팬으로 빨아들이면 외부의 공기가 이곳을 통과하면서 냉각되는 장치임. 단 여름철 습도가 높은 지역에서는 되려 실내 습도를 높일 수 있기 때문에 환기장치와 적절한 조화를 이루어도록 해야함



### (3) 적정기술 난방에너지

#### ○태양열온풍기

태양열온풍기는 상대적으로 저렴할 뿐아니라 손쉽게 스스로 제작 할 수 있는 대안적 난방에너지로 많은 사람들이 실생활에 적용하고 있기도 함. 동네 철물점에서 알미늄 주름관을 구해서 만들기도 하고, 버려진 창룡이나 책장, 고물상에서 주운 진열장을 이용해 만들기도 함. 최근엔 온수기에 사용하는 진공관을 활용하여 효율을 높인 진공관형 햇빛온풍기가 적정기술로 보급되고 있음



#### ○축열벽

태양 집열 효과를 이용한 축열벽(Trombe Wall)은 단열재가 아닌 태양열을 저장할 수 있는 흙이나 돌 등의 축열재를 사용함. 햇빛이 잘 드는 창가에 철망으로 된 구조물을 세우고 그 안에 큰 자갈을 채우거나 PET병에 물을 채워 축열벽을 만들 수도 있음



### ○햇볕거실

햇볕거실(Sun room)은 가장 단순한 자연난방 방식. 쉽게 말하면 집안을 밝게 만드는 것으로 거실 통창 앞에 두터운 비닐로 겨울철만 임시로 온실을 만들면 그것이 바로 햇볕거실이 됨



### ○고효율 화목난방장치

동호회 카페와 나는난로다 행사로 전국적으로 따라하기 열풍이 불 정도로 인기를 끌고 있는 것이 바로 고효율 화목난방 장치임. 기술적 접근과 자체 기술진화가 가장 빠르게 진행되고 있는 적정기술 분야이기도 함. 로켓매스히터와 고효율 나무가스화 보일러, 로켓 화목난로, 새롭게 시도되는 TLUD 방식과 베이스버닝 방식 고효율 화목난로도 급격히 지역에 전파되고 있음. 최근에는 벽난로와 개량복합구들에 대한 관심도 늘고 있음. 이미 유럽에서는 도시에서 사용 가능할 정도로 연기 배출량을 줄이면서 적은 나무 연료만 가지고도 충분히 실내 난방을 해결할 수 있는 고효율 화목난방 장치들이 등장했음. 국내에서도 나는 난로다와 같은 자작 화목난로 경진대회나 지역별 워크숍 등을 통해 고효율 화목난방 장치들의 기술적 원리와 제작 방법을 지속적으로 보급하고 있음



드럼통 로켓스토브



가스통 로켓스토브



TLUD 화목난로



송풍식 화목난로



열기고리 이동형화덕



로켓매스히터



축열식 구들벽난로





보금형 원통형 벽난로



유럽형 벽난로

#### ○자연재료를 이용한 단열재

유럽에서는 오래전부터 갈대잎으로 만든 고단열 압축보드를 건축물 단열사업에 적용해왔음. 우리나라에서도 자연재료인 벚짚을 압축하여 만든 일명 다다미로 주택단열재로 활용하고 있음. 그러나 아직 다다미 외에는 친환경적인 자연재료 단열재가 없으며 이에 대한 연구개발이 필요함



○철저한 고단열, 고기밀을 특징으로 하는 독일식 패시브 하우스는 90% 이상 냉난방 에너지를 절감할 수 있다는 장점으로 많은 관심을 끌고 있지만 최소 건축비가 600~1000만원 수준이기 때문에 서민들의 대안이 되기는 어려움. 매년 신규 주택은 약 50만호 정도인데 이중 패시브하우스는 국내에 소개된 지

10년 정도 지났지만 정작 인증을 받은 주택은 40여 채를 넘지 않는다고 함. 원래 패시브하우스는 1973년 오일쇼크 이후 건축 분야에서 에너지 자급 문제가 대두 되면서 건축가 A. 바웬이 제창했는데, 이미 개인들이 자발적으로 시도하고 있던 천창, 축열벽, 이중지붕, 자연환기, 나무 그늘, 연못 냉각, 온실, 집열관 등 태양과 바람 등 자연에너지를 활용하는 소박한 기술들을 종합하여 적용한 건축기술임. 출발은 개인들의 시도였지만 요즘 패시브하우스는 철저하게 공급자인 건축사의 입장과 전문가주의를 바탕으로 두고 추진되고 있기 때문에 보급이 더디게 진행되는 것으로 보임

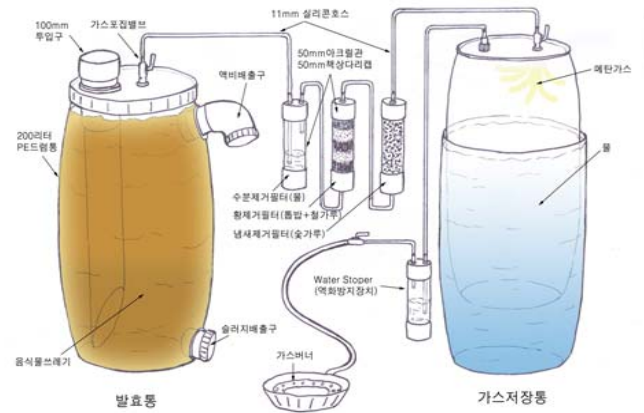
○냉난방은 주택 에너지 소비의 43%, 상업 건물의 경우 27%를 차지하여 이 문제를 해결하지 않고서는 에너지위기 시대 도시 생활의 지속성을 확보할 수 없음. 원칙적으로는 가구의 규모에 맞는 작은 집을 지어야 하는데, 거주 인원은 줄은 반면 집의 규모는 점점 커졌음. 큰 집일수록 냉난방 에너지가 많이 소모되는 것은 당연한 것임. 큰 집에 살면서 냉난방 에너지를 줄이는 데는 한계가 있음

#### (4) 기타 유용한 적정기술

##### ○폐식용유를 이용한 바이오디젤



## ○소형 바이오가스



## ○소수력



## ○비전력펌프



자작 수격펌프



보급형 수격펌프

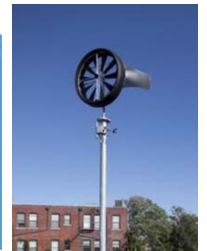


스웨덴 슬링펌프



자작 슬링펌프(통돌이 펌프)

## ○소형풍력



## ○천연페인트





○바람잡이탑(Wind Catcher)



○가스피케이션(gasification)



○개량농기구



(5) 제3세계형 적정기술



Q-drum



Life straw



인간 동력 세탁기

### 3. 적정기술의 사회적 경제적 의미

○지역에너지 자립은 에너지 시설의 지역공동체 소유가 전제되어야 함

- 지역에너지 자립과 전환을 생각하며 우리는 종종 ‘에너지 시설의 지역공동체 소유’를 간과함. 아무리 계량적으로 지역에너지 수요를 지역 내에서 자급한다고 해도 에너지 플랜트를 건설하고 운영하는 자본이 정부와 대기업에게 속해 있을 때 전국적인 에너지 수급과 시장상황은 지역의 이해를 배반할 가능성이 높음

- 지금도 대부분 지역의 원전과 화력발전소에서 발전된 전기는 밀양과 같이 지역의 이해를 폭력적으로 무시하며 대도시로 송전되고 소비됨. 아무리 지역의 에너지 시설일지라도 그 시설의 주인이 지역민이 아닐 경우 에너지 가격은 지역민의 경제적 수준이 아닌 에너지 시장에 의해 결정될 수 밖에 없음

- 지역에 설립되는 에너지 시설들은 지역민의 투자 참여가 보장되어야 하고 지역민에게 경제적 이익을 보장해야 하며, 무엇보다 지역민의 통제 속에 지역민의 이해를 위해 가동되어야 함

- 서구의 사례와 같이 거대 대규모 에너지 플랜트에 대한 지역에너지 협동조합의 투자는 대부분 우리 농촌 지역의 실정에서 아직 난망한 일임. 그렇다면 에너지 시설의 규모를 더욱 작게 소규모로 줄여야 함. 그러기 위해서 접근성이 낮은 작은 기술, 적정기술로부터 시작해야함

○작은에너지를 만드는 적정기술은 주민들을 기술의 주체로 세울 수 있는 첫 번째 수단

- 전환기술사회적협동조합은 로컬에너지적정기술 장인학교, 로컬에너지 적정기술 주민학교 등 기술 교육을 지속적으로 추진하고 있음

- 작년 7월에는 귀농자와 주민을 대상으로 초소수력발전기, 태양광발전기, 개량화덕, 개량화목난로, 자연환기-냉방 기술, 비전력 물펌프(수격펌프), 햇빛 곡물건조기, 햇빛온풍기, 바이오디젤 등을 내용으로 ‘에너지 자립반 교육’을 진행함

- 7~10월까지 전주대학교와 함께 적정기술 창업지원 과정을 진행하여 지역내에서 로컬에너지 적정기술을 주제로 생산협동조합을 만들거나 마을기업, 지역 공동체 사업에 참여할 전문가들을 육성하였음. 훈련 내용은 고효율 나무가스화 난로, 농업용 대류식 화목난로, 비전력 수격펌프, 비전력 리버 펌프, 비전력 풍력 펌프, 수직축 소형 풍력발전기 등 이었음

- 9월~11월 중에는 개량구들, 로켓메스히터, 축열식 벽난로 등 축열화목난방 장인과정을 진행하였음

- 이러한 주민교육이 중요한 이유는 참가자들에게 규모가 작고 기술적 접근성이 낮은 에너지 장치와 도구의 제작 기술을 가르치는 과정에서 에너지 감수성과 이해를 증진시킬 수 있으며, 생산 협동조합을 통한 경제적 비전을 제시하고 실현할 수 있게 하므로 주민들의 투자와 참여를 자발적으로 끌어내는 효과를 거둘 수 있기 때문임

- 이렇게 배운 적정기술로 일자리를 갖게 된 이들이 아직 소수이지만 곳곳에서 등장하고 있음을 눈여겨 봐야함

○한국에서의 적정기술 발전은 사회문제 해결에 긍정적 기여를 할 수 있으며, 사회적 경제 활성화에 영향을 끼침

- “적정기술은 따뜻한 자본주의에 대한 요구와 함께 재조명되면서 일자리창출, 나눔과 배려의 가치 확산, 사회적경제 활성화를 통해 삶의 질을 향상시키는데 기여”

- “한국의 경우는 해외에 견주어 적정기술의 역사가 길지 않다. 그동안 한국에서 적정기술은 큰 주목을 받지 못했고, ODA 분야에의 적용 역시 미비한 수준에 불과했다. 하지만 5-6년 전부터 적정기술에 대한 관심이 높아지고 있으며 민간단체에서부터, NGO, 사회적 기업까지 적정기술을 활용하고자 하는 곳이 점차 증가하고 있다. 다른선진국에 비해 적정기술 관련 역사가 짧고, 관련 기관 역시 적은 수에 불과하지만 적정기술에 대한 국내적 관심의 증대는 한국에서의 적정기술 분야 발전에 긍정적인 영향을 끼치고 있다고 평가할 수 있다.”

(적정기술 관련 기관, 적정기술 3권 1호, 71쪽, 이화진.하기옥, 한밭대학교 적정기술연구소)

#### ○농업문제 해결에도 기여하는 적정기술

“적정기술은 식량위기에 대응해 소농의 농가소득을 늘려주는 기술책 해결책 정도로 인식되는 것을 넘어, 식량위기와 기후변화에 대한 소농의 적응력과 회복탄성력(resilience)을 높이는 ‘접근법’으로 인식될 필요가 있다. 이때의 적정기술은 소농의 조직화를 돕는 기술, 소농의 시장 접근성과 협상력을 높이는 기술, 기후변화에 대한 소농의 적응력을 높이는 기술, 만성 영양실조 문제해결에 직접적으로 기여하는 기술, 농민간의 지식 전수를 원활케 하는 기술, 여성 소농민의 노동부담을 덜어주는 등으로 그 폭이 넓어질 것이다.”

(적정기술 4권 2호, 지구촌 식량위기와 농업에서의 적정기술, 39쪽, 김현주, 2012. 8, 한밭대학교 적정기술연구소)

#### ○적정기술은 사회문제 해결 및 지속가능한 사회로 가기위한 기회를 제공

– 적정기술은 그 규모와 크기, 비용, 사용가능성 측면에서 주어진 시간과 장소에 가장 적합하고 효과적인 기술임. 또한 단순하고 쉬운 기술에서 복잡한 첨단기술까지 다양함

– 적정기술은 지속가능한 사회를 향한 ‘우리 모두를 위한’ 기술로 새로운 기회 제공

– 적정기술이 에너지복지, 주거복지 등에 적용되며 사회불평등 문제를 부분적으로 해결하는데 기여하고 있음. 또한 적정기술의 다양한 아이템을 활용하여 비즈니스 모델로 부상시키려는 추세임

– 적정기술은 경제성이 없다는 비판이 있기는 하나 지금까지의 규모의 경제에 의한 효율성만을 잣대로 평가한 것임. 이는 거대기술, 첨단기술에 내재된 위험과 사회적 외부비용을 간과한 것임

#### ○적정기술은 지역내에 선순환되는 새로운 경제영역을 구축할 수 있음

– 적정기술이 다루는 기술적 분야는 그 다양성 만큼이나 지역사회 깊숙이 활용할 가능성이 매우 많음. 사용하려는 마을이나 개인의 활용도에 따라 다양한 규모와 기능으로 제품화할 수 있는 장점을 보유하고 있기 때문임

– 따라서 체계적인 적정기술 교육을 통해 전문성을 보유한 기술인력을 양성한다면 새로운 일자리를 창출할 수 있음. 특히 수요가 많은 난방에너지 분야의 적정기술 전문인력이 절대적으로 필요함

– 결정적으로는 아직 적정기술 영역에 대기업이 진출하지 않았다는 점이고, 일부 분야를 제외하고는 진출할 가능성도 그리 높지 않기 때문에 지역내의 뚜렷한 의지와 지원, 체계적 기술교육훈련, 지역의 특성에 맞는 연구개발제품이 제공된다면 에너지 분야의 새로운 일자리로 정착될 수 있음

– 여기서 중요한 것은 행정조직과 적정기술 실행조직, 사회적경제 분야의 소비조직, 에너지운동 시민사회단체 등이 네트워크를 형성하여 공동의 목적을 향해 함께 움직여 나가야하며, 이를 유기적으로 연결하는 중간지원조직이 있어야 함

### III. 충청남도 적정기술 에너지협동조합 활성화 방안

#### 1. 충청남도의 지역에너지 구축방향과 적정기술 연계방안

##### ○충남도의 잠재적 적정기술 발전가능성을 최대한 활용

- 2월경 실시한 선진지 견학에서 나타났듯 우리나라 적정기술의 현 주소는 매우 초보적이며 이제 시작단계에 있음. 적정기술이 적용된 자치단체 차원의 정책적 사업과 시설도 사실상 손에 꼽을 정도임
- 반면 충청남도 내의 역량과 자원을 살펴보면 무엇보다도 전국 어느지역과 비교해도 가장 많은 적정기술 활동가와 전문인력, 시군별 적정기술 실행조직이 단일한 논의체계와 틀로 구성되어 있음. 또한 충남발전연구원의 지속적인 관심과 지원이 있었고, 최근 ‘충남 전환기술연구회’를 구성하여 적정기술 관련 정책연구와 지역형 실행방안을 마련하는 기틀이 조성되었음
- 최근에는 충청남도 환경정책과의 높은 관심을 받으며 충남적정기술협동조합연합회가 추진되고 있어 전국에서 가장 먼저 광역단위의 적정기술 실행조직 설립을 눈앞에 두고있음
- 한편 지난 2년간 지역 시민사회단체와 함께 천안과 아산 지역을 중심으로 적정기술 워크숍과 교육을 꾸준히 진행하여 시민사회단체와의 자연스런 공감대와 네트워크가 형성되어 있음

##### ○충남도 공공서비스 영역의 혁신기회로 활용

- 우리나라의 적정기술과 관련된 활동은 대부분 개발도상국에 대한 원조 중심으로 이루어지고 있으며, 국내 적용과 주류화를 위한 논의와 정책적 관심은 부족한 실정임
- 다만 한국과학기술정책연구원, 에너지정책연구원 등에서 적정기술을 사회

복지(주거), 에너지복지로 연계하여 사회문제 해결에 적극적 기여를 하는 사회기술로 활발한 연구작업을 진행하고 있고, 광역차원에서는 충남발전연구원만이 지역형 에너지 기술인 적정기술을 연구하기 시작하고 있음

- 따라서 충청남도 차원에서 ‘충남형 적정기술 개발 중장기계획’을 수립하고 필요한 예산을 확보하며, 적정기술을 충청도내 공공서비스 혁신 기회로 적극 활용할 필요가 있음

- 현재 추진중인 ‘논산 안심마을 노후주택 단열사업’은 대표적인 사례이며, 보다 다양한 공공서비스 분야에서 시범적 사업을 전개하여 그 효과와 모범사례를 증명해내는 과정을 거칠 필요가 있음

##### ○충남도 지역에너지 정책에 적정기술 접목하고 사회적기업 육성

- 충청남도는 에너지, 식량 위기 대응 시스템으로 분산형 적정기술 보급을 확대하겠다는 정책방향을 분명히 세우고, 기술집약형 사회적기업과 협동조합을 육성하여 일자리를 창출해야함
- 또한 시민사회와 충남발전연구원을 통해 충남지역에 우선적으로 필요하고 보급해야할 적정기술 분야가 무엇인지 찾아야 하며, 이를 위한 사전 조사활동을 진행하고 사업화 지원방안을 마련해야 함

##### ○충남형 적정기술 개발

- 전북 완주군이 전국적 적정기술 전문가 그룹인 ‘전환기술사회적협동조합’을 유치하여 다양하고 선진적인 적정기술 활동을 전개하며 로컬에너지의 메카로 자리매김해 나가고 있음
- 완주군이라는 자치단체에서 로컬에너지를 최고의 정책적 지표로 삼고 적정기술 관련 활동을 주도하고 치고나가는 특이한 경우임
- 전환기술사회적협동조합은 완주군의 적극적인 지원을 받아 완주군을 로컬에너지와 적정기술의 요람으로 재구성할 계획을 추진중이며, 그 과정에서 다

양하고 실험적인 시범사업을 전개하여 에너지 위기에 대응하는 한국형 적정기술을 선도적으로 보급하는 역할을 자임하고 있음. 완주군은 이미 규모있는 공간까지 확보하고 ‘아시아 최초의 적정기술센터’를 설립하기로 했음

－ 따라서 충남도에서 접근하는 방식과 역할은 달라야 함. 충남지역에 시급한 지역에너지 과제는 무엇이고, 장기적으로 보급할 적정기술 분야가 무엇인지, 충남지역의 특성에 맞는 적정기술은 어떤 것인지를 조사하고 연구하는 것부터 시작되어야 함

#### ○우리나라 최초 적정기술이 적용된 실증체험공간 마련

－ 새로운 분야의 일을 본격적으로 추진하기 전에 그 가능성과 장단점을 사전에 확인하는 작업은 사업의 성공여부를 결정짓는 요소중의 하나임

－ 따라서 다양한 적정기술의 세계를 경험하고 그 가능성을 눈과 몸으로 직접 확인하는 공간은 필수적임

－ 우리나라에는 부분적으로 적정기술이 적용된 시설은 있지만 안타깝게도 전면적으로 적정기술이 적용된 시설은 없음

－ 하지만 바로 이 점이 충남도가 적정기술의 또 다른 분야에서 앞장서 나갈 수 있는 기회가 될 것임

#### ○적정기술로 만드는 지역에너지 시스템 구축 장단기 로드맵 마련

## 2. 적용가능한 적정기술 사업분야

### (1) 충남도 조건에 맞는 적정기술 사업분야

#### ○충남도의 여건과 기회

－ 충남도는 지리적으로 높은 산이 없고 산림자원도 우수한 편이라 산림바이오매스 관련 적정기술을 적용하여 보급할 필요성이 있음. 특히 바이오매스 열병합 사업시 반드시 필요한 우드칩(Wood chip) 관련 분야와 바이오디젤 관련 분야도 전혀 없음

－ 10여년전 홍성에서 선도적으로 바이오가스 시설을 농축산에 도입했지만 행정의 무관심과 계절적, 기술적 한계로 실패한바 있음. 또한 현재 일부 지역에서 일본의 적정기술을 재도입하여 바이오가스를 재시도하고 있지만 별다른 성과는 나타나지 않고 있음

－ 충남도는 바닷가와 인접한 시군이 많으므로 바다의 힘을 활용하는 적정기술을 연구개발하고 보급하면 좋은 성과를 얻을 수 있음

－ 충남도 적정기술 활동가들이 타지역에 비해 상대적으로 전문성을 갖고 있는 분야는 크게 바이오디젤, 바이오가스, 비전력펌프, 천연페인트, 자연재료 단열 사업분야임. 이외에도 고효율 화목난로, 로켓화덕, 햇빛온풍기 분야의 전문인력도 보유하고 있음. 이를 잘 활용할 필요가 있음

－ 충남전환기술연구회와 충남적정기술협동조합연합회 라는 두 축의 실행조직이 존재하므로 우리나라 최초의 적정기술 중간지원조직을 설립할 여건이 이미 조성되었음

#### ○적정기술 사업분야

－ 공통분야 : 고효율 화목난로 분야  
자연재료 주택단열 분야

- 햇빛건조기와 햇빛온풍기 분야
- 마이크로 태양광발전 분야
- 특화분야 : 천연페인트 분야
- 바이오디젤 분야
- 바이오가스 분야
- 비전력펌프 분야
- 소형풍력 분야
- 연료분야 : 우드펠릿 및 우드칩 분야

## (2) 사업아이템

### ○고효율 화목난로 및 화덕

- 가스통을 대량으로 구입하여 지역별로 난로 제작
- 외관, 사용성, 디자인 고려

### ○찾아가는 난로병원

- 면사무소 또는 시군별 농업기술센터와 연계
- 수명이 다했거나 사용하지 않는 고물난로 리모델링

### ○노후 농촌주택 및 아파트 자녀방을 자연재료로 단열하기

- 100만원으로 친환경적인 자녀방 만들기
- 노후된 농촌주택이나 단열효율이 낮은 저소득층 주거공간 단열

### ○바이오디젤로 달리는 고소한 사회적 경제

- 충남도 사회적경제 관련 기업 및 단체의 경유 차량을 대상으로 바이오디젤 보급

### ○지붕과 베란다가 우리집 발전소

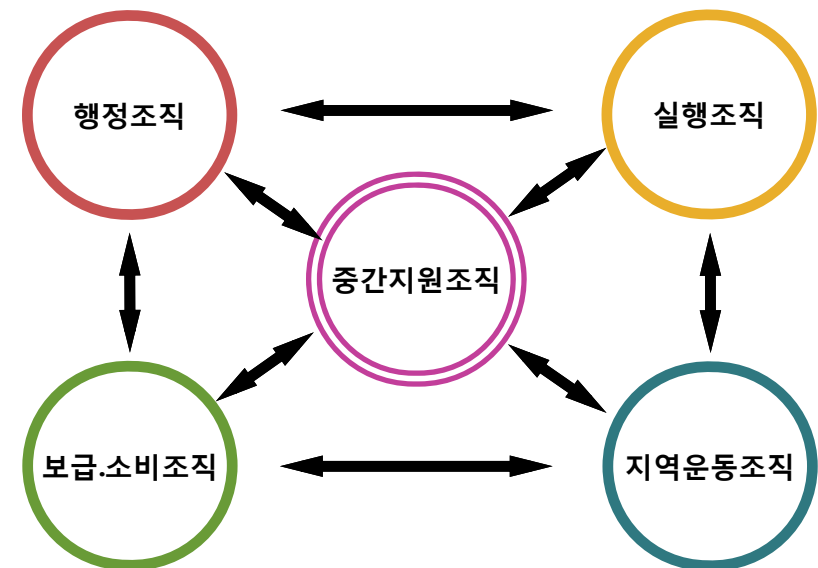
- 1KW급 마이크로 태양광 보급 일환
- 스스로 조립할 수 있도록 키트화, 매뉴얼화 하여 보급

### ○학교용 과학실험용 기자재 및 키트화

- 초중고 학생들이 학교에서 과학실험용으로 사용할 수 있는 다양한 적정 기술 체험키트 제작 보급
- 천연페인트, 강통 로켓스토브, 바이오디젤 1리터 키트
- 태양광 핸드폰 충전기, 소형 태양광 가로등
- 수격펌프, 통돌이펌프

## 3. 충청남도 에너지협동조합 활성화 방안과 과제

### (1) 활성화를 위한 전제



### ○행정조직(충남도, 각 지자체)

- 실행조직과 보급·소비조직 등에 사업위탁 및 재정지원
- 적정기술 정책홍보 및 사업단 모집
- 1단계 시범사업 시행
- 2단계 특화사업 시행
- 3단계 보급사업 시행

### ○실행조직(충남적정기술협동조합 연합회)

- 시군별 실행조직(협동조합)으로 조직구성
- 적정기술 세부실행방안 마련 및 집행
- 적정기술 분야별 생산팀, 교육팀, 연구개발팀으로 전문인력 별도 편성
- 시제품 제작 등 연구개발팀은 중간지원조직과 협력하여 구성
- 주민워크샵, 시민사회 워크샵, 계절별 체험행사 담당
- 찾아가는 난로병원 운영

### ○보급·소비조직

- 충남지역 사회적경제 그룹(사회적기업, 협동조합, 마을기업 등)
- 한 살림 생산자, 시군별 생협, 마을별 유기농 생산자회 등
- 농민조직(농민회, 시군별 특화작목반, 농업경영인회 등)
- 노동조직(민주노총, 한국노총 소속 노동조합)
- 지역공동체 및 업종별 생산조직 조직
- 기타 개별 농축산 농가

### ○지역운동조직

- 시민사회단체와 마을공동체, 개별인사 등이 참여
- 작은에너지 적정기술을 시민운동 차원으로 진행
- 실행조직과 함께 각종 체험행사와 캠페인 진행
- 적정기술의 필요성을 알리는 각종 시민홍보

### ○중간지원조직

- 충남전환기술연구회와 충남적정기술연합회의 전문인력을 중심으로 구성
- 적정기술 실증체험공간인 충남적정기술센터 운영
- 충남형 적정기술 정책개발과 중장기 실행방안 수립
- 각종 조사활동과 충남도 정책의 이론적 기반 제공
- 실행조직의 연구개발팀 지원·협력

### (2) 해외사례

#### ○무레크

- 독일의 농촌지역 무레크는 30년에 걸쳐 바이오디젤, 바이오메스, 바이오가스, 태양광발전으로 지역분산형 에너지 체계를 구축함
- SEEG, 나베르메, 왜코스트롬은 무레크의 바이오에너지 협동조합 삼총사
- SEEG는 유채와 폐식용유 바이오디젤을 생산하여 무레크의 농기계와 150대의 버스에 사용하고 있으며, 나베르메는 간벌목 우드칩을 이용한 열병합발전으로 지역난방의 95%를 담당할 뿐 아니라 전력을 공급하고 있고, 왜코스트롬은 돈분과 농업부산물을 이용하여 전력을 생산하고 있음
- 최근에는 태양광발전 협동조합에 320명이 투자하여 2000KW급 태양광발전소까지 건립하며 지역에너지자립을 완성해 가고 있음
- 이러한 노력의 결과로 무레크는 20만2천MWh 전력을 생산하고 있고, 1억6천만 유로의 경제효과를 만들어냈음. 실제로 연간 1만9천톤의 석유를 대체하고 CO2 5만7천톤을 감축하였음
- 마을 노동인구의 4.5%가 에너지 분야에서 일하고 있으며, 매년 6천명이 무레크를 견학하고 있음

#### ○귀썩



- 가난한 농촌마을 오스트리아의 '귀썩'은 '건물에너지효율화(단열)' 사업으로 에너지비용을 50% 절감하고, 절감한 비용과 주정부 보조금으로 초기 투자 예산을 마련하여 27개의 목질계열병합 발전소와 40여개의 재생에너지 시설을 건설함

- 이들 시설을 통해 귀썩은 연간 1천4백만 유로의 수익을 내고 있음  
- 귀썩 역시 유채 바이오디젤을 생산하여 지역 내 차량에 활용하고 있으며, 이러한 노력의 결과로 지역 내 전력, 냉난방, 연료 수요를 100% 자립하고 있음

- 1995년 기준 온실가스 배출을 93%를 감소시켰으며, 이후 연구소, 목재 건조장을 포함한 50여개 기업을 지역 내 유치하여 1천여개의 새로운 일자리를 창출하였음. 일자리 창출과 함께 귀썩 인구 2만7천여명 보다 많은 관광객과 견학단을 유치하며 지역경제 활성화를 달성하고 있음

### ○자백

- 독일의 자백은 2007년 독일연방환경부의 '100% 재생가능에너지지역'으로 선정된 산촌농업 지역임

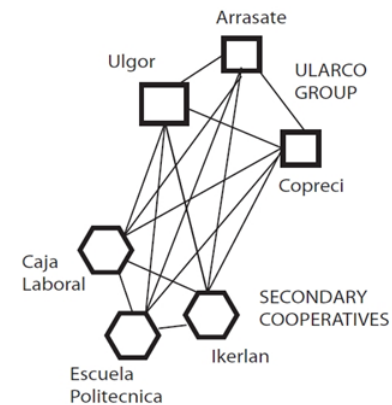
- 2009년 노르트라인베스트팔렌(NRW)주 '미래의 기후보호 커뮤니티 공모전'에 당선된 후 자백 시(우리의 읍이나 군 단위 규모)가 직접 운영하는 6MW급 발전회사를 설립함

- 2011년 1MW급 축산농업폐기물을 활용한 바이오가스 발전 농민기업도 역시 같은 해 시민참여 에너지협동조합인 '자백을 위한 에너지' 등을 설립하여 5.8MW급 태양광발전을 설치하였음

- 이 외에 '에너지체협코스' 만들고, 3MW급 풍력발전기 7기가 설치되어 있는 '바이오 에너지 테마파크'를 조성하였음. 특히 마을회관에는 지역난방 펌프보일러를 설치하는 등 다양한 노력을 기울이고 있음

### ○몬드라곤

#### Mondragon Network Early Years



#### ● [Ularco Group : 여러 생산협동조합 연합 그룹]

- Ulgor: 주물공장, 난로 생산
- Arrasate: Ulgor에 공구, 부품 공급
- Copreci: Ulgor에 주로 보일러 배관, 밸브류 공급

특별자금, 위탁 사업  상호출자, 공동위원회

#### ● [지원 협동조합 (2차 협동조합)]

- Ikerlan: 기술연구 협동조합
- Escuela Politecnica: 기술대학
- Caja Laboral: 노동자금고(신용협동조합)

### (3) 완주군 사례

#### 1) 완주군의 산림자원과 신재생에너지 잠재량 파악

- 완주군 총 면적 821km<sup>2</sup> 중 산림이 598km<sup>2</sup>로 임야가 73%를 차지하고 있어 간벌 및 순환림 조성으로 1만 세대 목재연료 보급이 가능
- 전라북도 바이오매스 잠재량은 임산물 7,134천Gcal/Yr, 농산부산물 751천Gcal/Yr, 축산폐기물 1,889천Gcal/Yr 인데 이중 완주군은 임산부산물 845천Gcal/Yr으로 전라북도 바이오매스 임산부산물 잠재량의 12%를 차지하며, 전라북도 14개 시군 중 바이오매스자원의 잠재량이 세 번째로 많음
- 완주군은 에너지이용 가능량 기준 1일 평균 3.8시간으로 매우 우수한 일조량을 갖고 있어 태양에너지 이용 잠재량이 높음

#### 2) 완주군의 로컬에너지(Local Energy) 정책을 위한 예산 및 전문인력 확보

- 로컬에너지 인적·물적 기반구축을 위하여 농림식품부, 교육부, 산림청 등 중앙부처에서 15,280백만원의 국가예산을 기 확보하였음.



- 국내 에너지 전환기술에 대한 경험과 노하우를 가진 전문가를 확보하여 전환기술사회적협동조합, 한국자전거생활협동조합, 햇빛누리사업단, 벽난로 시공협동조합, 구들 협동조합 등 관련 기관을 조직하여 해당 사업을 추진하고 있음
- 2013~2017년까지 아시아 최초 에너지전환적정기술센터 설립, 산림바이오에너지시설 구축, 바이오매스연료 유통 생산 시설, 에너지전환자립마을을 조할 예정으로 향후 농촌지역 에너지전환 사업에 대한 수요를 창출하고 있
- 2013년 이후 지속적으로 완주군 로컬에너지 한마당 행사 시 『나는 난로다』 콘테스트를 개최하고 있으며 고효율 목질계 바이오매스 난방에 대한 인식제고와 화목난로의 생산, 보급확산 기반 마련함

### 3) 로컬에너지(Local Energy)를 군정의 새로운 주요 정책 목표로 설정

- 완주군은 로컬푸드(Local Food) 사업의 성공 이후 로컬에너지(Local Energy)를 군정의 새로운 주요 정책 목표로 설정하고 관련사업을 추진해 왔음. 두 사업을 포괄하는 지역의 비전을 생태전환도시로 설정하고 생태건축, 대안에너지, 적정기술, 생태농업, 로컬푸드 등 생활전반에 요청되는 전환기술과 생태문화의 연구와 교육, 생산과 보급, 실증과 전시를 수행하며, 이를 관광자원화 하는 공간적 구심으로 ‘생태전환 복합문화타운’ 조성 사업을 추진하게 되었음
- 완주군이 벤치마킹 하려는 대상은 영국 대안기술센터(CAT)

#### < CAT의 건축물 시설 >

세미나룸, 극장, 숙박시설, 식당, 카페, 상점, 지속가능성웨일즈 연구소, 산장, 작업 교육장,직원 숙소, 윗층 본부 사무실, 연못, 유기 농장, 숲 속 농장, 바이오매스 시설, 풍력, 태양광 시설, 양봉장, 퇴비장 및 생태 화장실, 수력 승강 기차 등

#### <CAT 사업내용>

- .연중 28만평 부지 내 각종 대안기술 시설과 방문자 센터 체험
- .지속가능한 생활에 관한 다양한 질문에 대한 무료 정보 제공 및 응답
- .생태건축과 대안에너지 분야에서 대학과 학점 인정 대학원과정 운영
- .일반인들을 대상으로 기숙 또는 1일 교육과정
- .기숙형 중장기 건축, 대안기술, 퍼머컬처 분야 전문가 과정 운영
- .학교와 대학 등 그룹 단위 교육과정 기반 교육과 체험 여행
- .교사 훈련 및 학교 방문 교육 지원활동
- .대안기술과 주요 환경 기술 이슈에 대한 도서출판
- .실습을 원하는 이들을 위한 중단기 자원봉사 프로그램
- .연간 포럼에 초대되고 CAT에서 발행하는 잡지, 메일링 발간
- .에코숍(Eco Shop), 채식식당, 카페, 유기농가게
- .장소, 숙박시설 대여 (세미나, 연수, 결혼식, 연회 등)
- .교육, 지속가능성 기술 컨설팅
- .도서 출판, 잡지 발간, 웹, 블로그, 플리커, 유튜브 관리, 전자 메일링

### (4) 적정기술 에너지협동조합 역할과 활성화를 위한 사업방향

협동조합구분	사업모델	조합원	특징
에너지자립마을 에너지대안센터 운영 협동조합	시설제공, 체험-교육프로그램, 지역에너지공방 (경제활동/수익모델보완 필요)	지역주민	주민강사/센터직원 비직원 조합원 참여모델 개발 필요
에너지시설 협동조합 (태양광, 풍력, 소수력, 열병합발전)	난방공급, 발전 (안정적운영, 운영관리비 금융비용부담)	이용주민 관리운영직원	경제 규모 시설 -> 금융부담 증가 조합원내 운영관리 기술 확보 필요 지역내 연료원 확보
대안에너지장치 생산 협동조합	햇빛온풍기, 고효율난방 장치, 태양광 장치 햇빛온수기, 햇빛건조기, 초소수력발전기	직원	초기 생산시설 투자비 높음 지속적 연구개발비 부담



1) 적정기술 창업지원사업

- 목표 : 지역 실행조직별 제품개발/전문기술교육/창업지원
- 교육주관 : 충남적정기술협동조합 연합회
- 강 사 진 : 조합 강사진 외 외부 전문가
- 교육대상 : 20명(지역에너지 적정기술 분야 창업희망 개인, 단체, 마을)
- 개발제품 : 고효율난로 3종(TLUD난로/농업용대류식난로/로켓매스히터)  
비전력펌프 2종 (수격펌프/리버펌프)
- 창업지원 : 화목난로 분야, 비전력펌프 분야 각 1 생산협동조합 창업지원

2) 지역에너지전환 주민포럼

- 취지 : 주민참여 주체형성 학습토론 프로그램
- 사업주관 : 충남적정기술협동조합 연합회
- 참여대상 : 적정기술에 관심 있는 이장, 주민, 마을기업, 교사, 귀농자
- 기간 : 2014. 10. ~ 12. 30. (매월 2회)
- 운영방식 : 자기결정, 개방형 타운 홀(Town Hall) 미팅강의, 자기발표, 문화행사, 영상상영을 혼합한 자기학습, 에너지적정기술 시연회 병행
- 목표 : 주민인식 전환, 주민자발적 지역에너지계획 수립 및 순위 결정,  
지역에너지사업 추진을 위한 전략그룹형성과 실행그룹 자기조직화

3) 지역기업 기술/재능기부 지역에너지 협력사업

- 사업주최 : 충남도 또는 각 지자체
- 사업주관 : 충남적정기술협동조합 연합회, 현대자동차, 현대제철 등
- 사업내용 : 재활용 LPG통을 활용한 고효율 화목난로 제작 보급약 50대)
- 사업목표 : 숙련된 기술인력의 재능기부를 통해 적정기술에 관한  
주민기초 기술역량을 향상시킴과 동시 적정기술 지원그룹  
(서퍼터즈) 형성과 협력의 계기 마련
- 추진절차 : 노동조합원 대상 적정기술 강좌 -> 재능기부자 사전접수  
-> 재능기부자 화목난로제작 교육 -> 교육일정과 보급모델 협의 ->

시제품 완성 -> 주민과 함께하는 화목난로 제작 워크숍

- 참가인원 : 재능기부자 10명, 주민참여자 30명

4) 지역맞춤형 일자리창출 사업-축열식화목난방 장인육성과정

- 사업주최 : 충남도 또는 각 지자체
- 사업주관 : 충남적정기술협동조합 연합회
- 사업내용 : 벽난로, 개량구들, 로켓매스히터 전문기술 실습 교육
- 사업특징 : 현장 시공 결합형 이론 실습 교육을 통한 협동조합 창업 지원
- 사업목표 : 축열식 화목난방 시공과 보급
- 교육인원 : 10명
- 교육기간 : 8월~10월 (총 100시간)

5) 화석연료 Zero 적정기술 캠프

- 사업주최 : 충남도
- 사업주관 : 충남적정기술협동조합 연합회 / 관련 단체들과 공동 기획
- 사업내용 : 가족 체형 캠프 형식, 체험현장에서 적정기술 관련 자재와  
도구를 나눠주고 만들기 워크샵 진행, 이후 가족단위 스스로 장치를  
만들어 화석연료를 일체 사용하지 않고 1박2일 보내기
- 참가인원 : 100~200명
- 사업일정 : 8~9월경(1박2일)
- 장 소 : 미정

6) 농축산농가 냉난방에너지 전환 적정기술 적용 시범사업

시범사업		시범사업 대상	사업목표
3개 분야 시범사업		10개 농장/농가	50% 절감
농축산농가 냉난방에너지 절감을 위한 적정기술	하우스 시설 가온 적정기술 시범사업	두레농장 2곳 (100평 이하 규모 / 가온)	난방/가온비 용 60% 절감
		일반 하우스 농가 2곳	냉방비용

적용 시범사업	축사/양계사 난방 적정기술 시범사업	(100평 이상 / 가온)	40% 절감  기술관련 생산협동조합 설립
		축산농가 2곳	
		양계 농가 2곳 (난방)	
	축사/양계사 냉방 적정기술 시범사업	축산농가 1곳	
		양계 농가 1곳 (냉방)	

사업 1	하우스 시설 가온 적정기술 시범사업	구분	농업/전환
세 부 내 용	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 사업목적 : 하우스 시설 난방 에너지 비용 절감을 위한 진단과 난방 적정기술(대류식 화목난로 온풍기) 시범 적용 및 확산</li> <li>■ 사업 내용 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 두레농장 2곳, (100평 이하) 소규모 하우스 시설 가온 적정기술 시범적용</li> <li>- 일반농장 2곳, (100평 이상) 중규모 하우스 시설 가온 적정기술 시범적용</li> <li>- 시범 하우스 시설 난방 에너지 소비량 및 비용 진단 (시범전후 비교)</li> <li>- 하우스 가온용 대류식 화목난로 온풍기 제작 교육 및 설치 (농장주 참여제작 교육- 적정기술 두레, 지역에너지 포럼 회원)</li> </ul> </li> </ul>		
사업 2	축사/양계사 난방 적정기술 시범사업	구분	농업/전환
세 부 내 용	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 사업 목적 : 축사/양계사 난방 에너지 비용 절감을 위한 진단과 난방 적정기술(대류식 화목난로 온풍기) 시범 적용 및 확산</li> <li>■ 사업내용 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 축사 (규모제한 없음, 1동) 2곳 난방 적정기술 시범적용</li> <li>- 양계사 (규모제한 없음, 1동) 2곳 난방 적정기술 시범적용</li> <li>- 시범 축사/양계사 난방 에너지 소비량 및 비용 진단 (시범전후 비교)</li> <li>- 축사/양계사 난방용 대류식 화목난로 온풍기 제작 교육 및 설치 (농장주 참여제작 교육- 적정기술 두레, 지역에너지 포럼 회원)</li> </ul> </li> </ul>		
사업 3	축사/양계사 냉방 적정기술 시범사업	구분	농업/전환/절감
세 부 내 용	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 사업 목적 : 축사/양계사 냉방 에너지 비용 절감을 위한 진단과 냉방 적정기술(수냉기화식 냉방환기) 시범 적용 및 확산사업</li> <li>■ 사업내용 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 축사 (규모제한 없음, 1동) 1곳 냉방 적정기술 시범적용</li> <li>- 양계사 (규모제한 없음, 1동) 1곳 냉방 적정기술 시범적용</li> <li>- 시범 축사/양계사 냉방 에너지 소비량 및 비용 진단 (시범전후 비교)</li> <li>- 축사/양계사 냉방용 수냉 기화식 환기장치 제작 교육 및 설치 (농장주 참여제작 교육- 적정기술 두레, 완주 로컬에너지 포럼 회원)</li> </ul> </li> </ul>		

#### ○기대효과

- 농축산 에너지 소비 절감 및 적정기술에 대한 실증 및 확산 기반 마련
- 농축산농가 냉난방 에너지 소비 감축 및 에너지 비용 절감을 통한 경제성 제고
- 충남도내 농업에너지 자립, 자급도 향상 및 관련 기술 확보
- 기후변화로 인한 폭한, 폭서에 의한 가축 폐사로 인한 피해 방지
- 농축산 냉난방 에너지 절감 및 전환 모델 확립

#### ○필요성

- 농업 에너지 감축을 위한 실행 역량과 기반 형성 필요  
에너지 비용 상승이 농축산 경영 기반을 위협하는 상황으로 농축산 에너지를 실질적으로 감축하기 위해 농업 에너지 소비 형태의 진단, 에너지 효율화 방안과 기술 서비스 등 농축산농가의 요구에 대응할 수 있는 인적 역량과 기술기반을 형성할 필요가 있음
- 지역분산 순환자급형 에너지 체계 구축을 위한 기반 구축 필요  
에너지 과소비 농업에서 지역 자연자원과 농축산부산물을 활용하여 에너지를 지역에서 생산, 유통, 서비스할 수 있는 인적, 기술적 기반을 구축할 필요가 있음. 또한 기술적 접근성이 낮은 적정기술을 활용하여 자급, 자립적인 에너지 대응능력을 키울 필요가 있음
- 시설, 농축산 농가의 에너지 대응 역량 강화 지원 요구  
비닐하우스 시설 농가 및 농축산 농가들의 폭한, 폭서를 대비한 자발적인 에너지 대응역량 강화 교육에 대한 요구가 높은 상황  
성공적인 농촌에너지 전환을 위해서는 관 주도 사업을 탈피하여 주민들의 관여도와 참여를 높일 수 있어야 함. 이를 위해 지역 내 에너지 정책 사업의 추진 과정에서 일자리와 경제적 이익의 제공은 주민관여도 제고의 주요한 요인이 될 수 있음

7) 농업 에너지 감축 관련 사업체 육성

- 충남도의 지역에너지 정책 관련 사업(에너지 전환 적정기술, 생태단열 흙 건축 분야)의 실행에 요구되는 지식, 정보, 기술, 기량을 갖춘 전문 인력으로서 [농업 에너지전환 매니저]의 안정적인 수급 시스템 구축
- [농업 에너지전환 매니저]로 양성된 인력을 중심으로 농업 에너지 진단, 소규모 신재생 에너지 생산, 에너지 저감 및 적정기술 서비스 제공, 에너지 전환 적정기술제품 생산 3개 분야에서 마을기업 또는 협동조합, 사회적기업을 육성하고자 함

분야	에너지 생산	에너지 (진단) 저감	전환기술/제품
육성 사업체	산림바이오매스 연료생산 가공 협동조합	농촌 에너지진단사업협동조합	고효율목질계 난방장치 생산협동조합
	폐식용유 바이오디젤 생산 협동조합		축 열 화 목 난 방 설 비 시공 협동조합
			에너지전환 적정기술 생산 협동조합
소계	2	1	3

8) 에너지 전환(적정기술) 마을 5개소 조성

- 태양광, 태양열, 지열 등 에너지 장비 설치와 센터 중심의 기존 에너지 자립마을 조성의 한계를 극복하기 위해 마을단위의 구체적인 농축산 에너지 저감과 전환 목표를 설정하고 마을 내 가용 가능한 농축산부산물, 산림을 포함한 자연자원, 기술자원 활용할 수 있는 에너지 전환(적정기술)마을을 [농업 에너지전환 매니저]를 중심으로 조성 운영하고자 함
- 구체적 에너지 적정기술과 기량을 갖춘 에너지 전문가(에너지전환 매니저)를 마을단위로 배치하여 활동할 수 있도록 지원하고, 이들을 네트워크화 하여 충남도 내 로컬에너지 전환을 위한 지도적 실행그룹으로 성장하도록 함
- 에너지 협동조합 관련 마을 2곳, [농업 에너지전환 매니저] 거주 마을

중심 3곳 등 5곳을 선정하되 에너지생산, 저감, 전환 특성을 갖도록 조정하여 충남도의 대표적인 농업에너지 전환마을로 조성

9) 에너지전환 매니저 육성

- 충남도의 성공적인 지역에너지 사업을 위해 마을기업, 농가의 농축산에너지 감축 및 전환 목표를 설정 관리하도록 하여 인센티브를 제시하고 이를 실행하는 과정에 요구되는 전문인력[농업 에너지전환 매니저]을 육성 배치(15개 시군당 5인)하여 마을기업과 농가의 경쟁력을 높일 수 있는 일 자리를 지속적으로 창출하고자 함

농업 에너지 전환 매니저 구분	교육 인원	수료목표	취업목표	창업목표
농업에너지전환 디자이너(진단/감축)	40명	35명	10명	5명
농기계에너지전환 적정기술 엔지니어 과정 (바이오디젤, 비전력도구)	20명	16명	10명	3명
산림바이오매스 에너지 엔지니어 과정	15명	12명	8명	2명

(5) 중간조직 에너지전환 사회적 협동조합 사업 구성 내용

지역에너지 적정기술 장인·핵심리더 교육
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 바이오 매스 적정기술 장인리더 과정 운영</li> <li>○ 자연 에너지 기술 장인리더 과정 운영</li> <li>○ 에너지 소외 빈곤 계층 지원 사업 운영</li> <li>○ 적정기술 에너지 장치 시범보급 사업</li> <li>○ 지역 에너지 전환 주민생활 기술자 과정 운영</li> <li>○ 지역 보급 목적의 반복 수행 교육과정 운영</li> <li>○ 로컬에너지 기술, 생활기술 생산 협동조합 인큐베이팅</li> </ul>

#### 충남형 적정기술 연구·Pilot제품 개발 보급(15종)

- 나무가스화 고효율 난방장치 연구/개발/보급(5종)
- 태양열/태양광 이용 장치 연구/개발/보급(2종)
- 농업용 기계, 운송연료 생산 및 이용장치 연구/개발/보급(3종)
- 오수처리, 물위생, 용수 공급 연구/개발/보급(1종)
- 농업용/주택용 에너지 효율화 적정기술 연구/개발/보급(2종)
- 신규 에너지 대안 적정기술 분야 발굴(2종)

#### (6) 중간지원조직의 필요성

○“사회적 니즈를 발굴하고 발전 비전을 제시하기 위해 시민단체, 사회서비스 공급조직, 인문.사회연구자, 기업, 대학, 연구소 등 혁신주체들이 참여하여 비전과 방향을 토의하기 위한 중간조직인 사회기술 혁신플랫폼(innovation platform) 구축”해야함(송위진, 사회문제 해결을 지향하는 기술:사회기술, 14쪽, STEPI Insight 제79호, 과학기술정책연구원, 2011.10.1.)

○또한 “자원재활용, 에너지.환경 분야 사회적 기업의 경우 기술지식 확보가 사업 성공에 매우 중요”, “공공성을 갖는 사회기술을 개발하는 것과 동시에 기업의 역동성을 발휘하여 시장 진입 및 성과 창출을 일궈낼 수 있는 기술집약적 사회적 기업 육성 필요”하다며 기술집약적 사회적기업 육성해야 하고, “사회문제 해결에 전문성이 있는 시민사회조직(Civil Society Organization)과 연구조직(Research Organization)의 공동연구를 추진하기 위한 기반 구축”도 필요함

(송위진, 사회문제 해결을 지향하는 기술:사회기술, 17쪽, STEPI Insight 제79호, 과학기술정책연구원, 2011.10.1.)

○적정기술을 활용한 주택, 환경, 에너지, 식량 등 공공서비스 혁신을 위한 서

비스디자인 경진대회 시행, 적정기술에 대한 인식 증진 및 체험.교육, 전시 등을 위한 충남적정기술센터를 설립하여 적정기술 실증화, 사회적기업 및 협동조합 육성 거점화하고 적정기술 관련 다양한 소통과 협력이 펼쳐지는 네트워크의 장으로 활용

## IV. 결론

- 적정기술로 만드는 제품과 에너지는 위험하지도 거대하지도 고비용이 들지도 않으며 누구나 다루기 쉬움. 게다가 주변의 자연조건을 이용하거나 버려지는 물건을 재활용하므로 대단히 환경친화적인 에너지임
- 최근 5~6년 사이 귀농·귀촌에 대한 대중적 관심은 물론 실제 귀농·귀촌 인구가 증가하면서 생태건축과 적정기술(appropriate technology)을 접할 수 있는 자연스런 계기가 형성되었고, 생태적 삶을 기본으로 하는 로컬푸드운동, 공동체운동, 지역운동, 사회적경제 부문의 개인과 단체에서 적정기술 보급이 급격히 확산되어 지역내에 적정기술의 기반이 형성되었음
- 이를 반영하듯 1년 전부터 적정기술 활동가 그룹이 형성되며 체계적인 교육과 보급운동이 시작되었고, 적정기술 관련 협동조합 또는 공방 등 경제적 조직도 전국적으로 하나둘 나타나고 있음. 이는 적정기술을 잘 활용하면 일자리 창출로도 이어질 수 있다는 경제적 가능성을 보았기 때문이며, 이전과는 다른 좀 더 조직적이며 생산적인 적정기술운동으로 발전하는 단계에 와있음
- 적정기술은 지역과 자립, 나눔, 공유를 기본정신으로 하고 있고, 기술적 접근을 허용하지 않는 첨단기술과는 달리 전통지식을 활용하거나 약간의 기술전수만 받으면 누구나 따라할 수 있다는 특징이 있음. 무엇보다도 지역의 공간적 특성과 자연조건, 인적조건 등에 따라 다양한 규모로 에너지자립과 사회적경제를 실현할 수 있다는 장점이 있음
- 한번의 고장으로 전체가 마비되는 첨단기술에 의지한 대용량 에너지 체계

는 근본적으로 한계가 있음. 이에 따라 대용량에너지가 아니라 해당 지역과 마을에 필요한 에너지를 스스로 생산하는 지역에너지 체계는 필수적인 정책과제로 수용되고 있고, 작은에너지를 생산하는 적정기술의 가능성은 갈수록 확장될 것으로 보임

- 아직은 작은에너지 적정기술 이론을 교육하고 보급할 활동가 층이 취약함. 적정기술은 그 특성상 제품을 생산한다고 해도 지역마다 디자인과 구조가 다를 수 밖에 없고, 지역별로 적정기술 활동가가 없으면 확산되기 어려운 문제점이 있음. 이런 이유로 적정기술은 지역의 물적 인적자원을 중심으로 형성되어야 경제적 기능성과 지역에너지 자립을 기약할 수 있으며, 이러한 지향을 갖는 적정기술 활동가를 발굴하고 배출하기 위한 교육사업이 매우 중요함
- 최근 들어와 적정기술을 통해 지역에서 새로운 일자리가 시도되고 있기는 하나 자립기반이 취약해 경제적 연착륙을 이룰 수 있을지는 좀 더 지켜봐야 함. 바로 이 지점에서 지역에너지 체계와 에너지 분야에서의 에너지협 사회경제체를 구축하기 위해서는 시군별로 적정기술 활동가 그룹을 양성하기 위한 체계적인 교육과 그에 따른 지원이 필요함. 무엇보다 중요한 것은 기존 자본주의 시장경제에 편입되지 않도록 협동조합이나 마을기업, 사회적기업으로 건인하여 작은에너지 분야에서 자립적 경제를 이룰 수 있도록 해야함.
- 적정기술로 만드는 작은에너지 경제영역은 아직은 산업자본이 접근할 가능성이 낮고 그 분야가 의외로 다양하다는 장점에 의해 사회경제체의 틀로 건인할 경우 기존 자본시장을 대체하지는 못하겠지만 부분적으로 자립경제와 순환경제를 형성할 수 있는 가능성이 충분히 있음

## 참여 연구진

	이름	참여	소속
연구책임자	안병일	연구 총괄	작은손적정기술협동조합 이사장
공동연구원	조혜경	자료 수집·검토	작은손적정기술협동조합 교육담당
외부연구원	김성원	적정기술	전환기술사회적협동조합 연구소장
	김일웅	적정기술	전환기술사회적협동조합 교육담당

## 참고문헌

1. 전환기술사회적협동조합 창립총회 자료집(2013. 4)
2. 앤소니 애쿠브, 번역 심용석, 적정기술이란 무엇인가, 시민과학 정기간행물, 2002.12.17.
3. 홍성욱, 적정기술의 의미와 역사, 연구논단, 과학기술정책 제21권 2호
4. 김정태, 위기시대 적정기술의 역할, 59쪽, 연구논단, 과학기술정책 제21권 2호
5. 송위진, 사회문제 해결을 지향하는 기술:사회기술, STEPI Insight 제79호, 과학기술정책연구원, 2011.10.1.
6. 적정기술 관련 기관, 적정기술 3권 1호, 71쪽, 이화진.하기옥, 한밭대학교 적정기술연구소
7. 적정기술 4권 2호, 지구촌 식량위기와 농업에서의 적정기술, 39쪽, 김현주, 2012. 8, 한밭대학교 적정기술연구소
8. 충청남도 제4차 지역에너지계획(충청남도)
9. 농촌에너지 자립형 마을 조성방안(충남발전연구원, 전략연구 2011-16)
10. 지역에너지자립을 모색한다(에너지기후정책연구소, 이수페이퍼 2호, 2012.03)
11. 적정기술이란 무엇인가 1(시민과학, 번역 심용석, 2002.12)
12. 고효율 화목난로 공모전 나는난로다 기획안(전환기술사회적협동조합, 2013)
13. 충청남도 지역경제 선순환 방안 연구(충남발전연구원, 전략연구 2012-06)