

## 에너지 절약기술 이전·도입 실태조사 연구

이상설\* · 이덕기\*\* · 박수익\*\*

\*해천대학, \*\*한국에너지기술연구원

E-mail : leess@hcc.ac.kr, deokki@kier.re.kr

### Investigation Analysis for Transfer & induction of Energy Conservation Technology

Sang-Seol Lee\*, Deok-Ki Lee\*\* and Soo-Uk Park\*\*

\*Hyecheon College,

\*\*Korea Institute of Energy Research

#### 요 약

본 논문은 에너지기술 중 국가에너지 기본계획(1997~2006) 등의 프로그램에 의해 에너지절약기술을 대상으로 에너지절약기술 이전 및 도입주체의 기술부문, 이전·도입기술형태, 기술이전·도입의 현황 및 필요성 등에 대한 조사 분석을 실시하였다. 조사대상으로는 1998년~2001년까지 에너지관리공단(현 에너지절약기술개발 추진과제 중 실용화 종료 107개 과제)을 수행한 업체와 에너지기술연구원의 에너지관련업체 데이터베이스에 구축된 에너지절약관련 416개 업체를 대상으로 우편조사 및 방문조사에 의하여 실시하였다. 설문조사결과, 에너지절약 기술이전·도입 분야는 산업분야, 업체규모는 중소기업이 가장 많은 것으로 나타났다. 또한, 기술이전·도입 부문은 설계기술, 형태는 기술협력 형태, 금액으로는 5천만원 미만, 소요기간은 1년이상으로 나타났고, 향후 기술이전·도입 계획으로는 설계기술이 가장 많은 것으로 나타났다.

**Abstract** — Treatise that see executed investigation analysis about energy conservation technology, which skill move and skill class of introduction subject, transfer·introduction skill form, present condition of technology transfer · introduction and necessity etc. to energy conservation technology by program of Korea energy basis plan (1997~2006) etc. Enforced company which questionnaire object achieves from the end 107 assignment practical used of energy conservation technology development propulsion assignment of Korea energy management corporation (KEMCO) to 1998~200 years and 416 companies related energy saving technology constructed to Korea Institute of Energy Research (KIER) database by post investigation and visit investigation. Question investigation result, transfer·introduction fields of energy conservation technology are industry sector, the enterprise size appeared with the fact that the small and medium enterprise is many most. Also, technology transfer · introduction section is plan technique, form with technical cooperative form, amount of money 50,000,000 won under, appeared above 1 years in disturbance duration. In hereafter, technology transfer · introduction plan it appeared with the fact that the plan technique is many most.

#### 1. 서 론

오늘날의 글로벌, 지식기반 경제하에서 기술이전은 종합적인 기술이전서비스의 제공, 요구사항에 대한 유연한 시스템, 선진화된 기술이전매개체의 운영, 기술이전을 위한 하부 인프라의 구축, 기술이전 매개체간의 협력, 보완적 서비스를 제공하는 네트워크의 필요성 등이 강조

되고 있다.

또한 점차 심화되는 국제 경쟁속에서 성공하려면 국내·국제적인 기술개발과 이전을 위한 신속하고 효율적인 절차를 필요로 한다. 그 중 기술이전은 어려운 문제로 지적되어 오고 있는바, 서로 다른 경제·문화·사회적인 환경에서 활동하고 있는 국가와 기업들이 의사소통을 하는 데에는 신중한 절차가 요구되며, 제공자와 도

입처 사이의 관계가 잘 정립되어야 성공할 수 있다. 이러한 성공적인 기술이전은 기업이나 국가의 전략적 경쟁우위를 증대시켜 준다.

이러한 필요성에 의해서 기술선도국인 미국은 ‘Stevenson-Wylder Innovation Act(1980)’, ‘National Competitiveness Technology Transfer Act(1989)’ 등 기술이전에 관한 기본적인 법률을 제정·시행 중이며, 일본 또한 ‘대학 등에서의 기술에 관한 연구성과의 민간사업자에 대한 이전 촉진에 관한 법률(1998)’을 제정·시행 중에 있다. 우리나라에서도 ‘기술이전촉진법(2000)’이 공포·시행됨에 따라 기술이전 및 사업화의 촉진과 기술개발의 육의 고취가 기대된다<sup>9)</sup>. 그러나 에너지기술의 기술개발과 이전 및 확산은 에너지기술이 지니고 있는 첨단기술 및 복합시스템 기술로서의 요소기술이라는 특성에 기인하여 활발하게 이루어지지 못하였다. 이에 에너지 기술 절약개발 기본계획(1992-1996), 국가에너지 기본계획(‘97-2006) 등의 프로그램을 통해 보다 효과적인 에너지절약 기술 개발추진전략을 수립하여 진행하고 있다<sup>10)</sup>.

본 연구는 에너지관리공단의 에너지절약기술개발 추진과제 중 1998년~2001년 실용화 종료 107개 과제를 수행한 업체와 에너지기술연구원의 에너지관련업체 데이터베이스에 구축된 416개 업체를 대상으로 실시한 설문 조사를 기초로 하여 국내 에너지절약기술 이전·도입 현황을 분석하고 에너지절약기술의 이전 및 확산을 위한 방향을 제시하고자 한다.

## 2. 기술이전

### 2-1. 기술이전의 정의와 의의

기술이전(technology transfer)은 관점에 따라 다양하게 정의되고 있다. Brooks(1966)<sup>11)</sup>는 “기술이전은 과학과 기술이 인간의 활동을 통하여 확산되어 가는 과정”으로 정의하고 일반적인 과학기술정보의 이전과는 다르게 구별하였다. 또한 기술이전은 외부의 기술 또는 지식을 활용하여 상업화, 즉 가치창출을 추구하는 기술 공급자와 기술 수요자간의 상호작용 과정이라고 정의되기도 하는데, 이는 기술 또는 지식의 단순한 이동이상의 개념으로써 과학 기술적 지식이 신제품 개발, 공정개선 등 실용화를 목적으로 변환되는 과정을 의미하는 것이라고 하겠다.

기술이전은 기술확산이라는 용어와 다르게 구별하여 사용되는데, 기술이전이 어떤 한 점에서 다른 점으로(point to point) 이어지는 과정을 뜻하는데 반하여 기술확산은 같은 현상을 파악함에 있어 한 점에서 나머지 영역으로 얼마나 빨리 어느 정도까지 이동하는가의 형태에 중점을 둔 과정으로 해석된다. 기술이전은 일반적으로 계획

된 활동이라는 점에서 기술확산과 차이가 있다.

기술이전은 그 자체가 새로운 가치를 창조하는 과정이라고 할 수 있으며, 기술개발에서 상업화까지 연결시켜 주는 중요한 고리인 이 과정을 어떻게 재단하는가에 따라 최종가치가 크게 달라질 수 있다. 또한 기술이전은 불확실성 속에서 제도적 여건, 공급자와 수요자의 이해관계, 능력의 수준 등 다양한 변수를 고려해서 이루어지는 종합적 과정이라 할 수 있다.

### 2-2. 기술변화의 특성과 기술이전

기술변화와 진보과정이 보여주는 불확실성, 습득, 제도 의존성 등의 특성은 기술이전을 통해 새로운 가치를 창조하는 일이 단선적 과정이 아닌 종합적인 과정이라는 것을 나타낸다.

#### 2-2-1. 불확실성(uncertainty)

기술이전의 실행정도는 기술의 구성요소들이 갖는 불확실성의 정도에 따라 달라진다. 기계제작이나 소프트웨어와 같이 종합할 수 있는 창조적 능력이 필요한 부문에서는 다른 기술에 비해 압목적 지식이 차지하는 비중이 클 수 있지만, 화학제품과 같이 공정이 중시되는 기술에서는 특수한 기술이지만 접근만 이루어질 경우 쉽게 만들어낼 수 있는 경우도 있으므로 배합비율 등에 대한 비밀유지가 관건이 되는 등 기술이 갖는 특성에 따라 기술이전의 가능성과 방법이 달라지는 것이다. 즉, 특성을 정형화하는 작업을 통해 기술이전의 패턴을 살필 수는 있지만 기술이전의 일반 룰을 구하기는 쉽지 않다.

#### 2-2-2. 습득(learning)

기술은 특수한 목적을 달성하기 위한 지식이라고 할 수 있는데, 이것은 체계화되어 있을 수도 있고 암묵적 지식처럼 외부로 내보이기 어려운 내용으로 구성되어 있을 수도 있다. 기술진보는 지식의 내용을 습득하는 것으로부터 출발하며, 기술이전도 기존기술을 습득하는 것으로부터 시작한다. 습득은 의식적인 노력을 통해서 이루어지는 과정이며, 주변과의 끊임없는 정보교환, 경쟁 등의 상호적인 과정이다. 사용을 통한 습득(learning-by-using)은 상호작용 과정에서의 정보의 양과 질에 따라 좌우된다. 습득이라는 관점에서 볼 때 기술이전은 기술개발에 비해 훨씬 더 점진적, 누적적인 과정인데 습득을 얼마나 충실하게 할 수 있는가에 따라 기술이전의 효율성이 결정된다.

#### 2-2-3. 제도 의존성(institutional dependence)

사회제도(social institution)의 기본적인 기능은 사회행위에 규칙성을 제공해주는 것으로, 사회구성원은 이러한 제도의 틀 안에서 동기부여를 받는다. 따라서 제도가 제공하는 유인(誘引)과 강제(強制)에 따라 기업이나 개인들은 어떻게 행동하는 것이 바람직한지가 크게 달라진다.

정부의 경제정책이나 기술정책은 민간기업들이 느끼는 불확실성에 영향을 미치게 되는데 정부의 기술정책에 따라 연관되는 부문이나 관련 인프라가 잘 구축되면 특정 기술개발의 성공도가 높아질 수 있다. 습득 또한 제도에 의해 크게 영향받는데 습득의 강도나 방향은 습득이 이루어지는 조직 내에서의 인센티브 체계나 운영 방향 등에 따라 많이 좌우된다.

기술이전의 문제를 다룰 때에도 일반적인 기술진보의 경우와 마찬가지로 제도의 중요성은 간과할 수 없다. 공공부문이 어떤 제도를 통해 기술이전을 추진하는가에 따라 민간부문의 기술활용도가 크게 달라진다. 민간과 공공부문이 어떤 협력체제를 구축하는가 하는 것은 기술이전 및 기술선택에 크게 영향을 미친다.

**2-3. 기술이전 유형과 방법**

**2-3-1. 기술이전매개체**

기술이전을 촉진하기 위한 기술이전매개체는 개인, 조직 및 시스템의 관점에서 구분할 수 있다. 개인의 경우 '기술이전 에이전트', '기술이전 브로커', '기술이전 컨설턴트' 등으로 불리우며, Goldhor and Lund(1983)<sup>15</sup>가 제안한 기술이전 모드인 수동형(passive), 반능동형(semi-active), 능동형(active)이 있으며, Osborne(1989)<sup>11</sup>이 제시한 기술이전 모드인 중개형(broker)과 지원형(comprehensive)이 있다.

조직의 경우 '기술이전 사무국', '기술이전 연결조직', '기술이전 및 실용화 추진체' 등으로 불리우며, Clark and Dobson(1991)<sup>16</sup>은 종합적 차원(university-based)과 지역적 차원(locally-based)으로 구분하였으며, 종합적 차원의 지원 구조(university-based comprehensive), 지역적 차원의(locally-based network), 개별적 차원의 구조(uni-dimensional)로 확장할 수도 있다.

시스템적 관점에서는 최근 웹(web) 기술과 인공지능 기술의 발달로 이 기술이 기술이전매개체의 역할을 수행하는데 기술검색, 기술중개, 기술시장개체, 의사소통지원, 정보 및 지식의 공유 등에서 점차로 확대되고 있다.

**2-3-2. 기술이전 모델**

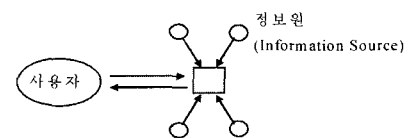
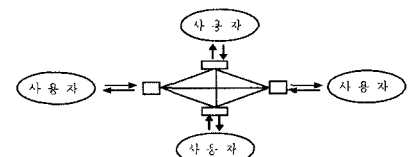
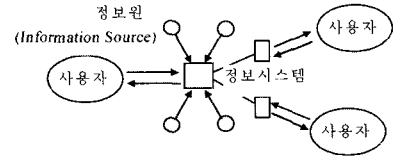
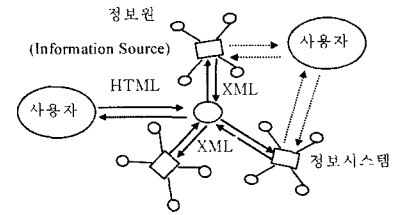
기술이전의 운영상의 초점에 따라 기술이전 모델을 기술주도형 모델(Technology Push), 시장견인형(Market Pull)모델, 네트워크 기반형 기술이전 모델로 구분할 수 있다<sup>17</sup>.

기술주도형 모델(Technology Push)은 과학적 진보가 경제적, 사회적 진보에 촉매제로 작용하는 것으로서 혁신과정이 과학으로부터 응용, 개발, 상품화 단계로 진행된다. 이 모델에서 기술이전매개체는 대학과 연구소의 기초 및 선도 기술개발 연구결과의 산업계로의 이전 및 확산의 지원을 목표로 특허출원, 라이선싱 협상, 기술 마

케팅, 기술이전 관리, 기술교육, 기술시장 개척 등의 역할을 수행한다.

시장견인형(Market Pull)모델은 시장의 요구에 의한 문제해결에 중점을 두는 것으로 제조, 개발 및 기초연구가 기술화되는 것을 요구한다. 이 모델에서 기술이전매개체는 산업계, 특히 중소기업에 대해 기술적 격차, 요

**Table 1. Model for information service.**

종류	모델
중앙 집중형 모델	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정보유통을 위한 모든 서비스를 중앙에서 통괄하는 형태</li> <li>- 종합적인 기술이전 정보의 제공을 위한 Gateway로서 사용자에게 정보제공이 효율적</li> </ul>
분산형 모델	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 통신경로에 연결하여 정보서비스 기관들이 독립적으로 사용자들에게 정보서비스를 제공함과 동시에 서비스 기관간의 직접적인 정보제공이 가능하게 한 형태</li> <li>- 사용자 편의적인 Navigation 메카니즘의 구현이 요구</li> </ul>
혼합형 모델	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중앙집중형과 분산형이 혼재되어 있는 경우</li> </ul>
분산 연계형 모델	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 분산된 정보시스템들이 중앙의 Gateway를 중심으로 연결된 구성</li> <li>- 분산형의 장점을 가지지만 각각은 서로 연계되어 정보의 교환이 가능하고, 분산된 정보서비스 기관들에 대한 정보의 수집 및 검색을 통해 종합적인 정보를 제공한다.</li> </ul>

구사항, 기회 등에 대해 파악하고 평가한다. 네트워크 기반 위에서 기술이전의 촉진에 중점을 두는 네트워크형 모델은 네트워크사이의 협력을 강조한다. 이 모델에서 기술이전매개체는 각 기술이전 주체간의 상호작용의 촉진, 특정 기술의 개발과 보급을 위한 프로젝트의 추진 및 네트워크와의 협력활동 지원 등의 역할을 수행한다.

2-3-3. 기술이전시스템의 구성모델

기술이전의 단계는 기술이전의 초기화 단계와 실행단

계로 구분하는데, 초기화단계에서는 정보(codified information)의 유통에 초점을 두며, 실행단계에서는 지적재산권의 보호, 연구산출물의 이전, 협동 등 기술과 지식의 연결, 이전 및 생성을 위한 기술 및 지식의 흐름에 초점을 둔다<sup>7)</sup>.

정보의 유통을 위한 모델은 모든 활동과 서비스가 얼마나 중앙에 집중되어 있는가에 따라 중앙집중형, 분산형, 혼합형으로 나누어진다. [표 1]은 정보의 유통 모델

Table 2. System model of resource type.

종류	모델	내용
Star Type System Model		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술이전의 직접 및 간접 활동을 수행하는 기술이전 운영단위 (operational unit) 들이 기술이전 창구역할을 하는 운영체를 중심으로 star 형으로 구성되어 기술 및 지식을 이전하는 형태</li> <li>- 기술이전의 효율적 수행을 위해 기술이전 운영단위들은 중앙 집중적으로 통제 및 관리</li> <li>- 기술이전업무 수행의 효율과 보안성이 강조되고, 기술이전 과정에서 중앙 집중적 관리 및 통제가 요구될 때 장점</li> <li>- 기술이전 매개체의 구성과 운영에 있어서의 통합에 비용이 많이 드는 단점</li> </ul>
Cell Type System Model		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술이전 운영단위들이 분산되어 있으며, 기술이전 창구 (gateway) 와 중개 역할을 하는 운영체가 특별 (ad-hoc) 한 기술이전 요구에 따라 대학 또는 연구소의 연구자들과 기술이전 운영단위들을 Cell로 형성하여 독립적으로 기술이전을 수행하게 하는 것</li> <li>- 기술이전 운영단위들은 요구되는 서비스에 따라 기술이전 창구 운영체와 협약에 의하거나 임시적으로 연결</li> <li>- 기술이전을 위한 공급측과 수용측 및 기술이전 매개체의 서비스가 성숙되었을 때 기술이전에 대한 종합적 요구사항을 적은 구성 및 운영비용으로 달성하고자 할 때 적합</li> </ul>
Mix Type System Model		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술이전매개체의 통제 범위 내부에 구성되는 기술이전 운영단위 구성은 Star 형 모델의 특성을 가지며, 외부에 구성되는 것은 Cell 형 모델의 특성을 가짐 (혼합형)</li> <li>- 기술이전 운영단위의 구성과 운영에 대한 의사결정은 중앙 집중형 운영의 효율성과 분산화된 독립운영의 효율성에 대해 비교분석을 통해 결정</li> </ul>
Bus Type System Model		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 각각의 기술이전 운영단위와 대학, 연구소 및 산업계가 그룹화되어, Bus 형 네트워크 형태로 연결되고, 산업계로의 기술이전은 이 네트워크가 주요 기술이전매개체로 활용</li> <li>- 이 모델은 커뮤니티의 형성과 그룹에 의한 지식의 형성과 이전에 초점을 두는 것으로 이런 모델의 조직을 갖춘 것은 off-line의 경우에는 연구회, on-line의 경우에는 지식공유 커뮤니티가 대표적인 예</li> <li>- Web 상에서의 지식공유 커뮤니티는 web 을 각각 지식공유를 위한 매개체로 활용하는 것으로 web 기술의 발달과 함께 점차로 보편화되어 갈 것으로 예상</li> </ul>

에 대한 내용이다. 이 모델들은 정보의 생성 및 저장, 정보의 수집 및 검색에서 구별된다. 또한, 기술이전의 실행을 위한 기술 및 지식의 흐름을 원활히 하고 촉진하기 위한 기술이전시스템의 구성을 기술이전을 위한 자원의 구성방식에 따라 Star형, Cell형, 혼합형, Bus형으로 분류한다. [표 2]는 모델별 특징에 대한 설명이다.

2-4. 기술이전 관련 제도

기술이전정책의 발전과정, 관련 입법 구조 및 내용은 각 국의 과학기술정책 발전과정과 과학기술 행정체제에 따라서 다르게 나타난다. 이하에서는 에너지 부문의 선도국인 미국과 일본의 경우와 더불어 우리나라의 기술이전 관련제도와 법규에 대해 알아본다. 미국은 1980년대 이후에 산업기술혁신을 촉진하기 위한 기술이전 영역에 많은 관심을 두고 산업경쟁력 강화를 위해 정부 연구개발 성과의 확산, 연방연구소의 산·학·연 협동연구, 정보보유기술의 전용실시권 허여, 연방연구소 내의 기술이전 부서 설치, 범국가적 기술이전 프로그램 추진, 기술정보 유통체계 구축 및 기술이전 네트워크 구축, 중소기업 실용화 기술개발 자금의 지원 등 기술이전을 촉진시키기 위한 정책수단을 규정한 많은 법규를 제정하게 되었다. 특히 The Bayh-Dole Act, 개정 Stevenson-Wylder Technology Innovation Act, 1992년의 The Energy Policy Act, 1989년의 National Competitiveness Technology Transfer Act 등이 미국의 정부지원연구소들로부터 산업체로의 기술이전을 추진하고, 국제시장에서 미국의 경쟁력을 증진시키는 핵심역할을 하는 조례들이다.

일본은 패전 이후, 산업재건과정에서 시험연구기관을 중심으로 기술지도사업을 활발하게 추진하여 중소기업의 기술혁신을 도모하였는데 1960년대에는 기술확산의 중요성을 인식하여 과학기술정보센터의 설립, 기술알선, 신기술 실용화 기술개발 등을 추진하는 신기술사업단 설립을 위한 법률이 제정되었고, 1980년대에 들어서면서 산업계의 기술수요가 원천기술로 발전함에 따라 원천기술개발을 중점적으로 추진하는 한편 신기술사업단의 창조적 연구개발 및 실용화 등 첨단기술의 실용화를 촉진하는데 많은 노력을 기울이고 있다. 또한 지역 산업 경쟁력 제고의 당면과제를 해결하기 위하여 지역에 기술혁신 기반시설을 확충하기 위한 법규를 제정, 1990년대에는 지역별로 특허 정보센터 등 과학기술정보 유통 네트워크를 구축하고 있다.

우리나라에서는 1980년대에 들어서면서 정부출현연구소를 중심으로 연구개발 주체가 발전하여 특정연구개발사업, 공업기반기술개발사업 등 정부연구개발사업이 산업기술혁신을 도모하기 위한 방향으로 추진되면서 산·학·연 협동연구를 위한 법규가 마련되었고, 1990년대

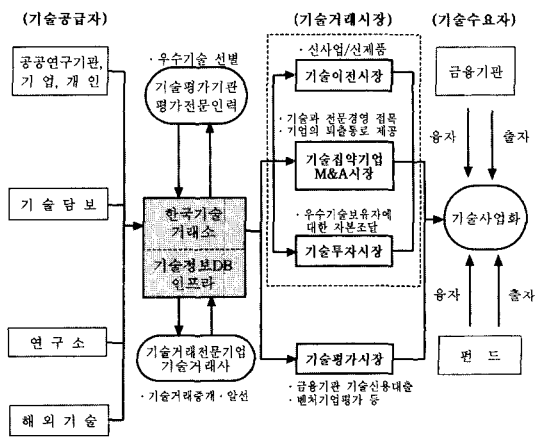


Fig. 1. Mechanism for technology business.

들어지면서 기초원천연구의 중요성이 부각됨에 따라 대학 목적기초연구 및 정부출현연구소 연구개발사업 등 과학기술 씨드(seeds) 창출연구와 중소기업 기술혁신을 위한 정책이 중요하게 부각되었다. 이에 따라 과학기술정보의 유통체계 구축을 위한 연구개발정보센터의 설립, 실용화 기술개발을 지원하기 위한 한국종합기술개발금융(주)의 설립운영을 위한 법규를 제정하였다. 기술이전 및 사업화에 대하여는 산업자원부(실용기술), 과학기술부(기초기술), 정보통신부(정보통신기술) 등이 부처별 특성에 따라 독자적으로 추진하고 있어 부처간 상호연계가 미흡하였고, "기술이전촉진법"이 시행됨에 따라 기술이전 및 사업화 총괄부처인 산업자원부에서 심의회의 심의를 거쳐 각 부처의 기술이전·사업화시책을 총괄 조정하여 종합적인 촉진계획의 수립·시행이 가능해졌다.

뿐만 아니라 기술이전이 전문성과 상호연계성 부족으로 수요자의 혼선과 불편을 초래하고 기술거래정보에 대한 접근에 어려움이 많은 점을 감안하여 기술거래·기술평가 등의 기능을 종합적으로 수행하는 한국기술거래소를 설립하였다(2000. 4. 10). [그림 1]은 기술거래소에서 진행되는 기술사업화 메커니즘이다<sup>9)</sup>.

3. 에너지절약 기술개발과 기술이전

3-1. 에너지절약 기술개발 사업

우리나라 에너지절약 기술개발 기본계획은 1992년 에너지 기술절약개발 기본계획(1992~1996)의 수립과 추진으로 시작되어서 1997년 에너지융합리화법 제 37조 및 대체에너지개발 및 이용 보급촉진법 제 5조에 따라 수립된 에너지절약, 대체에너지, 청정에너지 등 별도로 추진하고 있는 에너지기술을 통합하여 체계적이고 종합적

인 에너지기술개발 10개년 기본계획(1997~2006)으로 개발정책이 연결되어 현재 추진되고 있다<sup>18)</sup>. 계획의 각 분야별 개발방향은 에너지절약기술은 에너지 이용 효율 향상을 통한 수요감축, 대체에너지기술은 에너지 자립도 제고, 청정에너지기술은 환경보전 방향으로 추진하고 있다.

기술개발을 위한 하부구조의 확충을 위해서 국제에너지기구(IEA) 및 APEC 등 국제기구를 통한 에너지기술 협력과 에너지기술 선진국과의 양국간 기술협력 등 국제협력사업의 강화와 에너지기술정보 보급 · 확산을 위한 전산화시스템의 구축 및 정보수집, 가공, 배포 기능의 강화 그리고 대학을 대상으로한 에너지기술 학술진흥사업 및 기 설립된 에너지전문연구센터 활성화 등을 통한 에너지기술연구인력 확충 등의 사업을 추진 중이다.

개발된 기술의 실용화를 촉진시키는 방안으로서는 개발기술의 신뢰성 확보 등 현장 적용시 위험부담 해소를 위한 에너지기술시범적용사업(ETDP) 확대 운영, 개발기술의 홍보를 위한 대체에너지 시범단지 조성사업의 추진, 개발된 기술의 기술규칙 및 설계기준의 신설, 개정 등 기술규격 등의 정비, 신기술 및 공정, 설비 등의 수용 산업계에 대한 자금지원 강화, 절약시설 유지지원 강화 등 세제 및 유지지원제도 강화 등이 시행되고 있다.

1992년부터 시작된 에너지절약 기술개발 사업은 산업, 요로금속, 건물, 수송, 전기 등 5개 부문으로 분류하여 수행되고 있다. 에너지절약 기술분류체계에 있어서 상위 기술군으로는 산업부문에서는 건조기, 고효율 공조, 미활용에너지, 분리공정, 열변환 축적, 공정제어 및 자동화, 반응공정, 연소, 열교환, 염색가공, 제지설비이고, 요로금속 부문에는 고효율 공업로, 구조용 에너지소재, 기능성 에너지소재가 있다. 그리고 건물부문에서는 보급형 건물, 집단에너지, 건물에너지 관리, 건물외피단열 건물자동화시스템이며, 수송부문에서는 고효율저공해 차량보급 및 고효율차세대 엔진/차량이고, 전기부문에서는 소형열병합 발전시스템, 전동기, 전동력응용, 조명시스템, 가전사무기기, 냉방냉장, 수용가전력관리, 전력변환, 전열, 초전도전력기기, DSM 기술이 있다<sup>6)</sup>. 에너지기술 선도국인 일본의 NEDO(New Energy and Industrial Technology Development Organization)나 미국의 DOE(Department of Energy)는 목적중심의 기술분류체계를 따르고 있으며, 대형기술에서부터 최첨단 원천기술 분야까지 광범위한 상위기술군을 포함하는 에너지절약 기술분류체계를 구축하고 있다. 대부분의 기술분류가 에너지 사용 업종별로 하향식 접근방법에 의한 목적중심의 기술분류 방식을 채택하고 있다는 것을 볼 수 있다.

### 3-2. 에너지기술의 이전

일반적인 기술이전에 대한 연구는 기술이전 촉진 및

활성화를 위한 정책 메카니즘 개발 연구가 수행되어 이루어져왔으나, 에너지기술 이전의 기술·경제적 특수성을 고려하지 못했다. 일본은 에너지기술 이전이 주로 산업계 주도로 이루어지고 있어서 연구개발 지원활동과 동일하게 추진되고 있다<sup>10)</sup>.

미국에서는 1989년에 National Competitiveness Technology Transfer Act가 발효되면서 DOE는 기술이전을 위한 범부처적인 정책과 지도설정을 위한 활동을 수행하였고, 국립연구소, 지역 사무소 및 본부의 대표자들로 구성된 Technology Transfer Field Task Force(TTFTF)에 의하여 진행되었는데 Industry Partnership 개념을 바탕으로 하여 공식적인 기술이전의 방법을 제시하였다. 현재 DOE 산하 연구소들로부터 기업체들로 기술이전을 실시하기 위한 방법은 1) Collaborative Projects with Industry : 산업체와의 협력사업 2) Technology and S/W Licensing : 기술과 소프트웨어 인가 3) Consulting Arrangements : 자문연결 4) Industrial Interaction : 산업체 교류 5) Technical Personnel Exchange : 기술인력 교류 6) Collaboration with Academic Institutions : 교육기관과의 협력 7) Grants and Contracts Arrangements : 양도(계약) 8) User Facilities: 시설(이용) 9) Reimbursable "Work for Others" Projects for Federal Agencies and Non-Federal Entities : 연방기관이나 비연방기관(주정부, 지역정부, 대학)에 대한 협력 시 보상이 가능한 사업 10) Technical Documents and S/W : 기술문서 및 소프트웨어 11) Spin-off Company : 자회사 12) Joint Venture : 합작투자 등이 있다. 이상과 같은 12가지의 기술이전 전략에 의하여 미국은 개발된 기술을 자국의 기업이나 타 기관에 적극적으로 이전 보급하고 있다. 또 다른 기술이전 프로그램으로 Federal Energy Management Program(FEMP)에서 NREL(National Renewable Energy Laboratory)이 가담한 독특한 형태의 기술이전이 있는데, 한 분야의 기술공정이나 장비에 대한 지식을 이전하기보다는 에너지절약기술 이전계약을 통하여 연방정부의 시설담당자들에게 에너지 소비를 감소시키는 방법을 지도하는 것이다.

## 4. 에너지절약기술 사업의 기술이전 · 도입에 관한 설문조사 분석

### 4-1. 설문조사 개요

에너지절약기술 사업의 기술이전 · 도입 현황을 알아보기 위하여 에너지관리공단의 에너지기술개발 추진과제 중 1998년~2001년 실용화 종료 107개 과제를 수행한 업체와 에너지기술연구원의 에너지관련업체 데이터 베이스에 구축된 416개 업체를 대상으로 2002년 12월-

2003년 1월 우편조사 및 방문조사를 실시하였다. 총 523 업체에 설문지를 배포하여 회수된 153매의 설문지(회수율; 29.25%)는 에너지관리공단 종료과제 대상업체 33매(회수율; 30.84%)와 에너지기술연구원의 에너지관련업체 데이터베이스 대상업체 120매(회수율; 28.85%)로 구성되어 있다. 설문은 일반사항에 관한 설문, 에너지절약기술 이전 현황에 관한 설문, 에너지절약기술 도입 현황에 관한 설문으로 구성되었으며, 설문분석은 회수된 153매에 대하여 설문문항에 대한 세부 결과 분석 및 비교 분석을 실시하였다.

**4-2. 설문조사 결과 분석**

에너지절약기술 사업분야는 산업분야 57매(37.3%), 전기분야 40매(26.1%), 요로·금속분야 25매(16.3%), 건물분야 12매(7.8%), 수송분야 5매(3.3%), 기타 14매(9.2%)로 구성되어 있으며, 업체의 규모 또는 형태는 중소기업 104곳(68.0%), 연구소 28곳(18.3%), 대기업 8곳(5.2%), 벤처기업 7곳(4.6%), 대학 4곳(2.6%), 기타 2곳(1.3%)으로 구성되어 있다. 에너지절약기술 이전·도입을 담당하는 부서로는 담당부서를 두고 있지 않다는 응답이 39매(25.5%), 연구지원부서와 기술이전전담부서가 각각 38매(24.8%), 특허지원부서가 4매(2.6%), 기타가 34매(22.2%)로 구성되어 있다. 기타 담당부서로는 기술부서, 기술영업부, 기획실 등에서 에너지절약기술의 이전 및 도입을 담당하고 있는 것으로 나타났고, 기술내용에 따라 담당부서가 상이한 경우도 있는 것으로 나타났다. 에너지절약기술의 이전·도입을 담당하는 관련부서의 업체 비율이 74.5%를 차지하는 것으로 미루어보아 기술이전·도입에 대한 관심은 높음을 알 수 있다.

에너지절약기술의 이전·도입실적이 없는 업체가 79매(51.6%), 도입만 있는 업체가 36매(23.5%), 이전만 있는 업체가 30매(19.6%), 이전·도입을 모두 실시한 업체가 8매(5.2%)로 총 82건의 이전·도입 경험이 있는 것으로 조사되었는데, 이는 기술이전·도입 관련부서의 존재(74.5%)에 비해 낮은 실적현황 수치(48.4%)를 보여 주고 있다. 또한 기술이전·도입 실적이 없는 업체의 가장 큰 이유는 자체개발 후 상용화로 41매(51.9%)를 차

지하고 있고, 거래처를 찾지 못해서가 15매(19.0%), 이전할 기술이 없어서가 11매(13.9%), 요구금액의 격차가 커서가 2매(2.5%), 기타가 10매(12.7%)로 나타났다. 에너지절약기술을 이전·도입할 거래처를 찾지 못한 경우가 19.0%를 차지하는 것으로 보아서 에너지절약기술의 정보교류 등을 위한 거래시장의 활성화가 요구된다고 하겠다.

4-2-1. 이전·도입한 에너지절약기술 부문 및 형태  
이전·도입을 실시한 에너지절약기술 부문은 설계기술 27매(32.9%), 생산기술 18매(22.0%), 부품·소재기술 17매(20.7%), 제품기술 16매(19.5%), 시험·평가기술 3매(3.7%), 기타 1매(1.2%)로 조사되었다[표 3].

따라서 모든 에너지절약기술 부문에 걸쳐 기술이전·도입이 행하여지고 있음을 알 수 있었고, 기타로는 에너지절약진단 부문이 있었다.

또한 이전·도입기술의 형태는 기술협력 22매(26.8%), 특허권허여 20매(24.4%), 기술라이센싱 13매(15.9%), 기술매매와 기술지도 각 9매(11.0%), OEM(기술+판매) 3매(3.7%), 도면설계서 1매(1.2%), 무응답 5매(6.1%)로 조사되었다[표 4]. 에너지절약기술의 이전 및 도입이 다양한 형태로 이루어지고 있음을 알 수 있다.

4-2-2. 이전·도입한 에너지절약기술 기관  
기술을 이전해 준 기관은 중소기업으로 30매(78.9%), 대기업 및 벤처기업으로 각각 3매(7.9%), 연구소로 2매(5.3%)로 나타났다. 대부분의 에너지절약기술은 중소기업으로 이전해 준 것으로 조사되었으며, 해외기업·연구소로 이전해 준 실적은 없는 것으로 조사되었다. 따라서 이러한 결과를 가져온 이유가 우리나라의 에너지절약기술 수준이 외국에 비해 낮은 이유인지, 높은 기술수준에도 불구하고 수요처나 판로에 대한 정보의 부족으로 인한 것인지에 대한 향후 조사가 필요할 것으로 사료된다.

기술을 도입한 기관으로는 국내기관 25매(56.8%), 국외기관 19매(43.2%)로 나타났다. 국내기관으로는 연구소 16매(36.4%), 정부기관 2매(4.5%), 기타 5매(11.4%)로 조사되었고, 기술도입 국가로는 미국, 일본, 스위스, 호주, 오스트리아, 독일 등 여러 에너지절약기술 선진국으로부

**Table 3. Transfer & induction part of energy conservation technology.**

설계기술	부품·소재기술	제품기술	생산기술	시험·평가기술	기타
27 (32.9%)	17 (20.7%)	16 (19.5%)	18 (22%)	3 (3.7%)	1 (1.2%)

**Table 4. Transfer & induction type of energy conservation technology.**

기술매매	OEM(기술+판매)	기술라이센싱	특허권 허여	기술협력	기술지도	분사	도면 설계서
9 (11%)	3 (3.7%)	13 (15.9%)	20 (24.4%)	22 (26.8%)	9 (11%)	0 (0%)	1 (1.2%)

**Table 5. Transfer & induction actual results of energy conservation technology.**

from \ to	연구소	대기업	중소기업	벤처기업	계
연구소			37 (45.1%)	3 (3.7%)	40 (48.8%)
중소기업	2 (2.4%)	1 (1.2%)	11 (13.4%)		14 (17.0%)
대학		2 (2.4%)			2 (2.4%)
정부기관			2 (2.4%)		2 (2.4%)
해외기업·연구소		2 (2.4%)	17 (20.7%)		19 (23.2%)
기타			4 (4.9%)	1 (1.2%)	5 (6.1%)
계	2 (2.4%)	5 (6.1%)	71 (86.6%)	4 (4.9%)	82 (100%)

터 도입한 것으로 조사되었다. 기술이전한 기관의 결과와는 다르게 해외기업·연구소로부터의 에너지절약기술의 도입은 활발히 진행되고 있는 것으로 나타났다. 또한 에너지절약기술을 해외 기업이나 연구소에서 도입하는 경우의 애로사항으로는 특별한 애로사항이 없다는 답변과 함께 상대방의 소극적인 협력태도를 애로사항으로 꼽는 답변이 각각 8매(42.1%)를 차지했으며, 기술도입에 따른 비용이 많이 든다는 답변이 3매(15.8%)로 조사되었다. 업체간 기술이전·도입 실적은 연구소에서 중소기업으로 이전 45.1%, 해외 기업·연구소에서 중소기업으로 이전 20.7%, 중소기업에서 중소기업으로 이전 13.4%, 기타업체에서 중소기업으로 이전 4.9%, 연구소에서 벤처기업으로 이전 3.7%, 중소기업에서 연구소, 대학에서 대기업, 정부기관에서 중소기업, 해외기업·연구소에서 중소기업으로 이전 각 2.4%, 중소기업에서 대기업, 기타업체에서 벤처기업으로 이전 각 1.2%로 나타났다[표 5]. 따라서 연구소가 에너지절약기술의 이전에 많은 기여를 하고 있는 것으로 나타났으며, 중소기업은 에너지절약기술의 도입에 적극적인 것으로 조사되었다.

4-2-3. 에너지절약기술 이전 · 도입 방법 및 만족도  
기술이전·도입시 직접거래에 의한 이전이 73매(89.0%),

**Table 6. Transfer & induction methods of energy conservation technology.**

직접거래	해외기술거래기관	국내기술거래기관	개인	국내의 타기업	기타
73 (89%)	0 (0%)	2 (2.4%)	4 (4.9%)	1 (1.2%)	2 (2.4%)

개인의 중개에 의한 이전이 4매(4.9%), 국내기술거래기관에 의한 이전이 2매(2.4%), 국내의 타 기업에 의한 이전이 1매(1.2%), 기타가 2매(2.4%)로 나타났다[표 6]. 따라서 에너지절약기술의 도입과정에서 기술 중개기관의 역할이 매우 미흡한 것으로 조사되었다.

기술의 이전동기로는 수요처로부터 판매요청이 15매(39.5%), 기술확산을 통한 대외신인도 확대가 10매(26.3%), 산업재산권 기술료 수입창출이 4매(10.5%), 기술도입기업과 전략적 제휴가 각 2매(5.3%), 기타 5매(13.2%), 무응답이 2매(5.3%)로 나타났다. 기타 이전동기로는 공동연구 실용화 등이 있다. 에너지절약기술의 주요한 이전 동기는 수요처의 이전요청과 대외신인도의 확대인 것으로 조사되었다. 또한 기술의 도입 목적은 경쟁기술확보를 위해 23매(52.3%), 자체개발이 불가능하여 8매(18.2%), 개발비용절감을 위해 6매(13.6%), 자사의 대외신인도를 높이기 위해 4매(9.1%), 개발성공 불확실성과 위험성을 배제하기 위해 2매(4.5%), 개발기간 단축을 위해 1매(2.3%)로 나타났다. 업체에서 에너지절약기술을 도입하는 주목적은 경쟁기술을 확보하기 위한 것으로 조사되었다.

에너지절약기술 이전·도입 금액으로는 5천만원 미만 32매(39%), 5천만원 이상 1억원 미만 15매(18%), 1억원 이상 3억원 미만 22매(26.8%), 3억원 이상 5억원 미만 8매(9.8%), 5억원 이상 2매(2.4%), 무응답 3매(3.7%)로 조사되었다[표 7].

기술이전·도입 금액을 업체 자체적으로 평가한 기술가격과 비교했을 때, 보통 54매(65.9%), 만족 19매(23%), 불만족 4매(4.93%), 매우만족 3매(3.7%), 무응답은 2매(2.4%)로 나타났다[표 8].

기술 이전금액과 도입금액을 비교하였을 때, 도입금액에서의 다소 높은 비용지출은 해외에서의 기술도입에 따른 비용의 상승때문으로 사료되며, 이전한 업체에 비해

**Table 7. Transfer & induction budget of energy conservation technology.**

(단위: 억원)					
0.5 미만	0.5 이상 ~ 1 미만	1 이상 ~ 3 미만	3 이상 ~ 5 미만	5 이상	무응답
32 (39%)	15 (18%)	22 (26.8%)	8 (9.8%)	2 (2.4%)	3 (3.7%)

**Table 8. Transfer & induction satisfaction of energy conservation technology.**

매우만족	만족	보통	불만족	매우 불만족	무응답
3 (3.7%)	19 (23%)	54 (65.9%)	4 (4.9%)	0 (0%)	2 (2.4%)



**Table 9. A Comparison of budget for technology induction between foreign and domestic.**

	기술 도입금액 (단위 ; 억원)					계
	0.5 미만	0.5~1	1~3	3~5	5 이상	
국내업체	9(45.0%)	2(10.0%)	5(25.0%)	4(20.0%)		20
해외업체	4(21.1%)	4(21.1%)	7(36.8%)	2(10.5%)	2(10.5%)	19
기 타	3(60.0%)		2(40.0%)			5
계	16	6	14	6	2	44

기술을 도입한 업체가 금액대비 기술의 만족도가 다소 높은 것으로 조사되었다. 또한 국내업체(연구소, 중소기업, 정부기관)에서의 기술도입시 50% 이상의 업체가 1억원 미만의 비용을 지불하는데 비하여 해외기업·연구소에서의 기술도입에는 50% 이상의 업체가 1억원 이상의 비용을 지불하는 것으로 조사되었다[표 9].

기술의 도입용도로는 기존제품의 부가가치 제고용이 22매(50.0%), 신제품 사업화용이 12매(27.3%), 사업다각화용이 3매(6.8%), 기타가 7매(16.0%)로 나타났다. 기타 용도로는 에너지절감에 대한 진단용 등이 있었다. 따라서 업체들은 기존제품의 부가가치를 높이기 위해 에너지절약기술을 도입하는 것으로 조사되었다.

에너지절약기술을 도입한 실적이 있는 업체를 대상으로 한 기술의 도입 필요성에 대한 질문에서는 필요 34매(77.3%), 매우 필요 10매(22.7%)로 나타났고, 도입기술의 수익 또는 생산성 향상에 대한 만족도는 보통 19매(43.2%), 만족 17매(38.6%), 불만족 5매(11.4%), 매우 만족 3매(6.8%)로 나타났다. 따라서 에너지절약기술을 도입한 실적이 있는 업체는 에너지절약기술의 도입 필요성을 인정하고 있으며, 또한 도입기술이 자사의 수익 또는 생산성 향상에 긍정적인 도움을 주고 있다고 판단하는 것으로 여겨진다.

기술이전·도입에 소요되는 기간은 1년이상 44매(53.7%), 1개월~3개월 미만 12매(14.6%), 6개월~1년 미만 11매(13.4%), 3개월~6개월 미만 10매(12.2%), 1개월 미만 3매(3.7%), 무응답 2매(2.4%)로 조사되었다. 따라서 업체가 에너지절약기술의 이전·도입을 위해서는 장기간의 계획이 필요할 것으로 사료된다.

기술이전 실적이 개인평가에 반영되는 정도는 조금 반영된다 16매(42.1%), 철저히 반영된다 11매(28.9%), 적절히 반영된다 7매(18.4%), 전혀 반영되지 않는다 4매(10.5%)로 나타났다. 따라서 90%의 업체가 기술이전 실적을 개인평가에 반영하고 있는 것으로 조사되었지만, 조금 반영된다는 비율이 42.1%를 차지하고 있으므로 기술이전 실적을 개인평가에 보다 적극적으로 반영하기 위한 방안을 모색하여 에너지절약기술의 이전·도입 확산을 도모하여야 할 것으로 사료된다.

**Table 10. Transfer supplementary status of energy conservation technology.**

부문	보유 건수	형태				계
		설계 기술	부품소재 기술	제품 기술	생산 기술	
산업	1~2 건	4	2		2	8
	3~4 건	3	2	2	2	9
	5 건 이상	2				2
요로 급속	1~2 건	2	3	2		7
	3~4				1	1
건물	3~4 건	1				1
수송	3~4 건	1				1
전기	3~4 건	1				1
기타	3~4 건	3			1	4

4-2-4. 에너지절약기술 이전·도입의 향후계획

향후 이전 가능한 에너지절약기술의 보유정도는 3~4건 17매(44.7%), 1~2건 15매(39.5%), 보유기술 없음 4매(10.5%), 5건 이상 2매(5.3%)로 조사되었다[표 10]. 계획하고 있는 기술도입의 정도는 1~2건 31매(70.5%), 3~7매(15.9%), 없음 6매(13.6%)로 조사되었다. 따라서 많은 업체가 이전 가능한 기술을 보유하고 있고, 향후 기술 도입계획을 가지고 있는 업체도 많은 것으로 조사됨으로써 에너지절약기술의 확산을 위한 시장형성과 보유기술의 정보화가 필요할 것으로 사료된다.

향후 기술이전을 원하는 기술부문으로는 설계기술 17매(50.0%), 생산기술 6매(17.6%), 부품·소재기술 7매(20.6%), 제품기술 4매(11.8%)로 조사되었고[표 10], 향후 도입을 원하는 기술부문으로는 설계기술 20매(45.5%), 부품·소재기술 9매(20.5%), 제품기술 7매(15.9%), 시험·평가기술 6매(13.6%), 생산기술 2매(4.5%)로 조사되었다. 업체들은 모든 기술부문에 걸쳐 기술이전 및 도입을 필요로 하며, 특히 설계기술부문에 대한 이전·도입의 필요성이 가장 큰 것으로 나타났다[표 11].

향후 기술이전시 선호하는 기술이전 형태는 기술매매

**Table 11. A Comparison of transfer & induction of energy conservation technology.**

현황	설계기술	부품소재기술	제품기술	생산기술	시험평가기술	계	
이전부문	현재	9(23.7%)	9(23.7%)	8(21.1%)	12(31.6%)	0(0%)	38(100%)
	향후	19(50.0%)	7(18.4%)	2(5.3%)	8(21.1%)	2(5.3%)	38(100%)
도입부문	현재	18(40.9%)	8(18.2%)	8(18.2%)	6(13.6%)	3(6.8%)	44(100%) (기타 12.3%)
	향후	20(45.5%)	9(20.5%)	7(15.9%)	2(4.5%)	6(13.6%)	4(100%)

**Table 12. A Comparison of transfer & induction type of energy conservation technology.**

현황	기술매매	OEM (기술+판매)	기술 라이선싱	특허권 허여	기술 협력	기술 지도	분사	도면 설계서	기술개발 후 자체상용화	계	
이전 형태	현재	4 (10.5%)	3 (7.9%)	3 (7.9%)	17 (44.7%)	8 (21.1%)	3 (7.9%)	0 (0%)	0 (0%)	38 (100%)	
	향후	19 (50.0%)	3 (7.9%)	5 (3.3%)	3 (7.9%)	6 (15.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (5.3%)	38 (100%)
도입 형태	현재	5 (11.4%)	0 (0%)	10 (22.7%)	3 (6.8%)	14 (31.8%)	6 (13.6%)	0 (0%)	1 (2.3%)	무응답 5 (11.4%)	44 (100%)
	향후	4 (9.1%)	0 (0%)	4 (9.1%)	3 (6.8%)	8 (18.2%)	9 (20.5%)	0 (0%)	2 (4.5%)	14 (31.8%)	44 (100%)

19매(50.0%), 기술협력 6매(15.8%), 기술라이선싱 5매(13.2%), OEM(기술+판매), 특허권허여 각 3매(7.9%), 기술개발 후 자체 상용화 2매(5.3%)로 나타났으며, 향후 기술도입시 선호하는 형태는 기술개발 후 자체상용화 14매(31.8%), 기술지도 9매(20.5%), 기술협력 8매(18.2%), 기술매매, 기술라이선싱 각 4매(9.1%), 특허권허여 3매(6.8%), 도면설계서 2매(4.5%)로 나타났다. 업체들은 에너지절약기술의 도입 필요성을 인정하면서도 많은 업체들이 자체적으로 기술을 개발한 후 상용화를 선호하는 것으로 조사되었다[표 12].

### 5. 결 론

에너지기술(ET : energy technology)분야는 많은 연구개발이 진행되었고 실용화 및 기술이전도 일정부분 이루어져왔지만, 에너지기술이 지니고 있는 첨단기술, 복합시스템 기술로서의 요소기술이라는 특성으로 인하여 상품화 내지 제품화로의 연결은 활발히 이루어지지 못하였다. 그리고 우리나라의 경우에는 에너지절약기술 이전·도입에 대한 현황파악조차도 이루어지지 않은 것이 현실이다.

본 연구는 에너지기술 중 에너지절약기술 사업분야(산업, 요로금속, 건물, 수송, 전기)를 대상으로 하여 에너지절약기술이전·도입 주체의 기술부문, 기술형태, 기술이전의 현황 및 필요성 등에 대한 조사 분석을 통해

에너지절약기술의 이전·도입현황과 향후 계획에 대한 결과를 얻었다.

분석결과, 기술이전·도입을 담당하는 관련부서를 두고 있는 업체 비율이 높은 것으로 나타나 기술이전·도입에 대한 관심이 높음을 알 수 있지만 이전·도입실적은 낮은 수치를 보여주었다.

모든 기술부문에 걸쳐 이전·도입이 행해졌고, 다양한 형태의 기술이전·도입이 이루어지고 있음을 알 수 있었다. 또한 향후 기술이전·도입을 원하는 기술부문 역시 모든 부문에 걸쳐 필요로 하는 것으로 조사되었는데 특히 설계기술에 대한 이전·도입의 필요성이 가장 큰 것으로 나타났으며, 향후 기술이전·도입 형태는 이진업체에서는 기술매매와 기술협력 순으로 선호하고 도입업체에서는 기술개발 후 자체상용화, 기술지도, 기술협력 순으로 선호하는 것으로 조사되었다. 따라서 에너지절약기술 이전·도입의 활성화를 위해서는 도입업체에서의 기술개발 후 자체상용화의 원인 파악이 필요할 것으로 여겨지며, 이진업체와 도입업체간의 기술이전 형태에 대한 사전조율에 노력을 기울여야 할 것으로 사료된다.

에너지절약기술의 이전·도입은 연구소에서 중소기업으로 가장 많이 이루어졌으며, 거래기관을 통하는 것보다는 수요처로부터 판매요청에 의한 직접거래에 의해 이전되었는데 연구소와 중소기업간의 긴밀한 유대관계, CRM 등이 요구된다고 하겠다. 에너지절약기술 이전·도입 금

액으로는 국내업체간의 거래에서는 1억원 미만, 해외업체에서의 도입에는 1억원 이상이 소요되는 것으로 조사되었고, 이전·도입에 소요되는 기간은 1년 이상 소요되어 에너지절약기술의 이전·도입을 위해서는 장기간의 계획이 필요할 것으로 사료된다.

그리고 에너지절약기술을 도입한 실적이 있는 업체에서는 도입금액대비 기술의 만족도가 보통이상으로써 긍정적인 답변을 하였으며, 도입기술의 수익·생산성 향상에 대한 만족도 역시 긍정적인 평가를 하는 것으로 조사되었다. 이에 따라 향후 에너지절약기술 도입의 필요성을 인정하는 것으로 나타났다.

따라서 에너지절약기술의 실용화를 통한 산업체 확산을 위하여 기술개발·이전·도입 지원, 관련업체 및 기술의 데이터베이스 구축, 기술거래전문기업의 활용 등의 수단을 이용하여 향후 에너지절약기술의 효율적이고 효과적인 이전 및 확산이 수행되면, 업체의 수익·생산성 향상에 도움이 될 뿐만 아니라 전반적인 에너지절약 효과를 볼 수 있을 것으로 사료된다.

### 참고문헌

1. Osborne, D.: "State Technology Programs: A Preliminary Analysis of Lessons Learned", The Council of State Policy&Planning Agencies, Washington DC (1989).
2. Brooks, H.: "National Science Policy and Technology Transfer", Proceedings of a Conference on Technology Transfer and Innovation", Washington DC, No NSF (1966).
3. Richards, L.: "Improving the Technology Receptor Capacity of Firms", in OECD Diffusing Technology to Industry: Government Policies and Programmes (1997).
4. Clarke, M. and Dobson, E.: "Increasing the Competitiveness of America's Manufactures: A Review of State Industrial Extension Programs", Washington DC (1991).
5. Goldhor, R.S. and Lund, R.T.: "University-to-Industry Technology Transfer: A Case Study", Research Policy, 13, 121 (1983).
6. 과학기술정책관리연구소, "한국의 국가 혁신체제" (1998).
7. 문병근, 조규갑: "대학 및 연구소와 산업 계간 기술 이전시스템의 구성모델", 기술경영 경제학회 19회 하계학술발표회 논문집, 133 (2001).
8. 산업자원부: "에너지절약 기술개발사업의 성과분석연구" (2002).
9. 이회범: "기술이전촉진법 제정배경 및 정책방향", 기술거래 심포지움, COEX 국제회의실 (2000).
10. 통상산업부: "에너지절약 기술개발사업의 성과분석 및 사후관리방안 연구" (1997).