

## 에너지 기술이전 현황에 대한 조사연구s

이상설\* · 오광기\*\* · 김대호\*\*\*

\*혜천대학 전자상거래과 · \*\*건국대학교 산업경영기술지원연구센터 · \*\*\*건국대학교 산업공학과 대학원

## Investigation Analysis for Energy Technology Transfer

Sang-Seol Lee\* · Kwang-Ki Oh \*\* · Dae-Ho Kim\*\*\*

\*Dept, of Electronic Commerce, Hyecheon College

\*\*IMT R&D Center, Kon Kuk University

\*\*\*Dept, of Industrial Engineering, Kon Kuk University

Diffusions of energy conservation technology are very important class in our country that resources and energy are lacking, and development, transfer, diffusions etc.. of energy conservation technology can speak as one method that can improve country competitive power along with company competitive power. But, in the case of our country, present condition grasping about energy conservation technology passing · induction did not consist.

This research grasp present condition about energy conservation technology passing · induction of our country and present direction for energy conservation technology activation, for which connected company into question investigation enforce and behaved frequency analysis and crossing analysis etc.

**Keywords :** Energy Conservation Technology, Technology Passing · Induction, Energy Diffusion

### 1. 서론

기술개발에 의한 기술이전과 확산은 학계, 산업계, 정책 입안자 모두에게 큰 관심의 주제이며, 기술이전과 확산은 개별 조직이나 활동에 대한 필요성에 따라 다양하게 정의할 수 있는데, 계속적인 사후관리체제 유지를 통해 연구결과가 기초연구, 응용연구, 개발연구, 실용화연구, 상용화단계에까지 지속적으로 연결될 수 있도록 하는 노력이 필요하다. 특히, 에너지부문에서는 세계 에너지부문의 3대 현안과제로서 3E(Energy Security, Energy Economy, Energy Environment)로 함축될 수 있는데, 선진국의 에너지 소비는 계속 증가추세를 유지할 것으로 예상되며 21세기 아시아지역을 중심으로 하는 개도국에서의 에너지소비가 인구증가와 경제발전의 영향으로 세계 에너지 수요증가를 주도하게 될 것으로 전망되고 있다. 따라서 개도국은 물론 선진국까지도 에너지기술개발, 이전, 확산이 주요 정책적 이슈로 부각되고 있으며 과거와

는 다른 차원의 강력한 기술개발 및 지원정책이 추진되고 있다.

우리나라에서 체계적이고 정부의 정책의지가 담긴 에너지절약 기술개발 기본계획(산자부, 2002)은 1992년 에너지 기술절약개발 기본계획(1992-1996)의 수립과 추진으로 시작되어서 1997년 에너지이용합리화법 제 37조와 대체에너지개발 및 이용 보급촉진법 제 5조에 따라 수립된 에너지절약, 대체에너지, 청정에너지 등 별도로 추진되고 있던 에너지기술을 통합, 체계적이고 종합적인 에너지기술개발계획인 “에너지 기술개발 10개년 기본계획(1997-2006)을 수립하여 그 동안의 기술개발 추진성과와 경험을 바탕으로 21세기를 대비한 보다 효과적인 추진전략을 진행하고 있다. 이와같이 에너지절약기술 개발, 이전, 확산의 필요성에 따라 본 연구는 에너지절약 기술의 실용화를 통한 산업체 확산을 위해 에너지절약 기술 사업분야(산업, 요로금속, 건물, 수송, 전기)를 대상으로 하여 기술이전·도입 현황을 조사분석하고 에너지

절약기술의 활성화를 위한 방향을 제시하고자 한다.

## 2. 기술이전

### 2.1 기술이전의 개념

기술이전(technology transfer)이란 관점에 따라 다양하게 정의되고 있다. Brooks(1966)는 “기술이전은 과학과 기술이 인간의 활동을 통하여 확산되어 가는 과정”으로 정의하고 실질적인 생산에 체화(體化)된다는 점에서 일반적인 과학기술정보의 이전과 다르게 구별하고 있다. 또한 기술이전은 외부의 기술 또는 지식을 활용하여 상업화, 즉 가치창출을 추구하는 기술 공급자와 기술 수요자간의 상호작용 과정이라고 정의하기도 하는데, 이는 기술 또는 지식의 단순한 이동이상의 개념으로써 과학 기술적 지식이 신제품 개발, 공정개선 등 실용화를 목적으로 변환되는 과정을 의미한다. 기술이전이 단순히 이전된 기술을 사용하는 지점의 위치변경이 아니고 이전되는 기술을 사용할 수 있는 능력의 이전이라는 것을 나타낸다고 하겠다.

기술확산은 기술의 이전이라는 측면에서 기술이전과 유사하지만, 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 이동하였는가하는 확산형태에 중점을 둔 과정으로 해석된다. 기술이전은 일반적으로 계획된 활동(planned activity)이라는 점에서 기술확산과 차이가 있다(Spencer, 1970). 그러나 최근에서와서 기술이전의 개념을 “공식적 혹은 비공식적인 경로를 통하여 기술적 지식을 체계화하고, 나아가서 그 지식을 성공적으로 확산해 나가는 과정”(Sardar & Rossar-Owen, 1997)이라고 정의하는 예가 많아져 기술이전과 기술확산사이의 개념상 차이는 점차 흐려지고 있다(김중범, 1993).

### 2.2 기술이전의 의의

한 국가내부에서도 기술이전의 중요성에 대한 관심이 점점 더 높아져 왔다. 일본이 2차 세계대전 후 선진국을 급속히 따라잡을 수 있었던 중요한 원인이 외국이 개발한 기술을 값싸게 들여와 내부에서 개선, 확산시키는데 있었다는 인식이 일어나면서 “국가혁신체제(National Innovation System: NIS)”에 대한 연구가 본격적으로 진행되기 시작했다. 일부 유럽국가들에서도 “상호작용적 습득(interactive learning)”이 국가혁신체제의 주요 관심사로

떠오르면서 기술확산 메커니즘에 대한 연구가 진행되어 왔다. 미국에서 '80년대 중반 이후 기술이전 메커니즘에 대한 연구가 활발해진 한가지 이유도 일본으로부터의 경쟁압력에 대응하려는 데에서 찾을 수 있는데, 이것은 기술개발에서의 우위만으로는 산업경쟁력을 확보하기 어렵다는 자성(自省)때문이라고 볼 수 있다.

기술이전은 그 자체가 새로운 가치를 창조하는 과정이라는 점에 주목해야 한다. 기술개발을 추진하는 사람들은 최종가치가 극대화되는데 관심을 기울이는데, 이것은 기술개발에서 상업화까지 연결시켜 주는 중요한 고리인 기술이전 과정을 어떻게 재단하는가에 따라 최종가치가 크게 달라질 수 있기 때문이다. 또한 기술이전은 불확실성 속에서 제도적 여건, 공급자와 수요자의 이해관계, 능력의 수준 등 다양한 변수를 고려해서 이루어지는 종합적 과정이라 할 수 있다.

### 2.3 기술이전 유형과 방법

Brooks(1966)는 기술이전이 이루어지는 방향성에 따라 수직적 기술이전, 수평적 기술이전으로 분류하였는데, 후발 개도국이 선진공업국에서 기술을 도입하는 것은 수평적 기술이전이며 연구기관에서 상업화단계의 기술을 기업에 이전하는 것은 수직적 기술이전이라고 할 수 있다. 즉, 수직적 기술이전을 기초연구 → 응용연구 → 개발연구 → 상업화 등의 경로를 따라 발전되는 기술이전으로, 수평적 기술이전을 프로젝트간, 조직간, 산업간 혹은 국가간 등 수평적으로 나타나는 기술이전으로 분류하고 있다. Charles and Howells(1992)는 상황적 분류기준에 의거 국가간 기술이전, 글로벌 기술이전, 조직적 기술이전, 조직내 기술이전으로 분류한다. 국가간 기술이전은 선진국에서 개도국으로의 기술이전, 개도국에서 선진국으로의 기술이전, 선발개도국에서 후발개도국으로의 기술이전 등 국가간의 기술이전, 글로벌 기술이전은 여러 국가에 설립 운영되고 있는 다국적 기업들의 연구소나 플랜트를 통한 다국적 기업망내에서의 기술이전, 조직간 기술이전은 대학 또는 연구기관에서 기업으로의 기술이전, 기업에서 기업으로의 기술이전 등 하나의 조직에서 다른 조직으로의 기술이전, 조직내 기술이전은 기업의 연구소 또는 연구개발부서에서 생산부문 또는 설계부문으로의 기술이전으로 정의하고 있다. 현재오와 오재건(1995)은 기술이전 시스템의 체계화에 따른 분류기준에 의해, 특별한 기술이전 메커니즘과 노력이 필요 없고 기술보유자가 전적으로 기술이전 활동을 담당하고 기술수요자는 피동적 역할을 수행하는 기술이전시스템을 제1세대 기술이전, 기술이전을 위한 협력관계, 즉 기술보유자와 기술수요자간의 연계관계 구축에 의해서 일

방향(one way)의 기술이전이 이루어지는 기술이전시스템을 제2세대 기술이전, 새로운 가치창출을 위해서 기술공급자와 기술수요자가 협력하고 기술이전 과정을 경영관리하는 쌍방향 기술이전시스템을 제3세대 기술이전으로 분류하고 있다. 또한 기술이전의 체화형태를 설비이전, 정보이전, 지식이전으로 분류하고, 기술이전 계층에 따라 원자재 기술이전, 생산능력 이전, 설계기술 이전, 연구개발 역량 이전으로 구분하였다.

## 2.4 기술이전매개체와 모델

문병근과 조규갑(2001)은 기술이전을 촉진하기 위한 기술이전매개체를 개인, 조직 및 시스템의 관점에서 고찰하였다. 개인의 관점에서 개인은 '기술이전 에이전트', '기술이전 브로커', '기술이전 컨설턴트' 등으로 불리우며, Goldhor and Lund(1983)가 제시한 Passive형, Semi-active형, Active형의 경우에 기술이전 에이전트는 각각 DB 검색 등을 통해 정보를 제공하는 역할, 의사소통자의 역할, 정보제공 및 기술적 해를 적극적으로 찾는 역할을 수행한다. 그리고 Osborne(1989)이 제시한 Broker형과 Comprehensive형의 경우에 기술이전 에이전트는 각각 관련 전문가의 연결을 담당하는 역할과 여러 종류의 서비스를 조정 및 통합하는 역할을 수행하는 것으로 나누어진다. 조직의 관점에서 기술이전매개체는 '기술이전 agency', '기술이전 연결조직', '기술이전 및 실용화 추진체' 등으로 불리우며, 대학에서 수행한 연구 산출물의 마케팅, 라이선싱, 특허출원 관련업무를 지원하는 산업이 등장하였고, 기술이전을 위한 조직구조는 기술이전에 전담하는 조직, 연구소에 부속되어있는 조직, R&D 프로그램에서 기술이전 업무를 수행하는 분산화된 조직으로 나누어진다. Clark and Dobson(1991)은 미국의 기술이전 프로그램을 University-based와 Locally-based로 구분하였으며, Collins(1998)는 소규모의 제조기업에 기술을 이전하기 위한 조직구조를 University-based comprehensive구조, Locally-based network구조, Uni-dimensional구조로 확장하여 정리하였다. 시스템의 관점에서는 최근 web 기술과 인공지능기술의 발달로 web이 기술이전매개체의 역할을 수행하는 것으로 논의되고 있는데, 이러한 시스템에 의한 기술이전매개체의 역할은 기술검색, 기술중개, 기술시장개체, 의사소통지원, 정보 및 지식의 공유 등에서 점차 확대되고 있다. 이러한 서비스 형태의 예는 기술정보 데이터베이스를 제공하는 NTT(National Technology Transfer Center), 대학 보유기술과 연구시설에 대한 DB를 제공하는 COS(The Community of Science), 기술이전 공동체 온라인정보를 제공하는 KEDS(Knowledge Express Data System) 등이 있다.

## 2.5 기술이전 정책과 법규

기술이전 정책은 임무지향적 정책과 확산지향적 정책, 서비스지향적 정책 유형으로 구분되기도 한다(OECD, 1997). 임무지향적 정책은 기술개발 목표설정이나 사업의 집행이 중앙집권적으로 이루어져서 자금공급을 담당하는 기관이 상당한 권한을 행사하게 되며, 사업의 영역도 소수의 기술분야에 초점이 맞추어진다. 확산지향적 정책은 산업전반에 걸쳐 기업들이 기술변화에 적응할 수 있는 폭 넓은 능력의 제공에 초점이 맞추어진 정책으로써 정부기관은 한정된 역할을 수행하며, 집행업무는 산업협회나 협동연구기관 등에 위임되는 경우가 대부분이다. 그리고 목표지향적 정책은 기술이전의 목표가 기술, 기관, 산업, 지역 등 특정 대상에 맞추어 추진되며, 추진대상에 따라 기술중심형, 기관중심형, 산업중심형, 지역중심형 확산 프로그램으로 구분된다. 서비스지향적 정책은 특정 기술이전의 목표를 정하지 않고 구체적인 확산 서비스 방법을 정하여 불특정 다수의 기업을 대상으로 추진하는 정책 유형으로써 기술지원, 전시기원, 기술정보, 인력훈련, 경영지원 등 기술지원의 대상에 초점을 두는 정책 유형이다. 기술이전 정책의 발전과정, 관련 입법 구조 및 내용은 각국의 과학기술정책 발전과정과 과학기술 행정체제에 따라 다르게 나타난다(T. R. Collins, 1998).

## 3. 에너지 기술이전

### 3.1 에너지절약기술개발

에너지절약기술 개발범위는 에너지의 생산, 변환, 저장, 수송 및 최종 소비단계 중 개발성과가 경제사회의 모든 분야에 파급가능한 에너지 사용기기 및 공정의 효율향상 등 에너지의 최종적인 사용과 이와 관련된 절약 기술이다. 기술개발 대상은 종료시점까지 분명한 결과를 얻을 수 있고 에너지절약 증장기시책을 구체화할 수 있는 수단으로서의 기술개발 과제이다<표 1>.

기술개발방식을 최적화하기 위하여 기술대상과제의 기술특성을 고려하여 적절한 기술개발 수단과 체계를 마련하였다. 기술개발을 위하여 사업을 일반공모사업과 정부주도연구사업으로 구분하여 일반 공모사업은 실용화촉진사업, 기반연구사업, 정책연구사업으로 구분하였고, 실용화촉진사업은 기업주도연구사업, 성공조건부 지원연구사업, 특정연구사업으로 나누어 추진하였다. 주요 내용으로는 에너지기술개발 추진사업의 성과분석을 통해 기술개발의 새로운 방향성을 설정하고, 기술개발 목

표의 제시, 추진체계의 개선 및 기술기반을 강화함으로써 에너지기술개발사업을 체계적이며 종합적으로 추진토록 하였으며, 에너지기술 체계를 근간으로한 중점추진프로그램 선정과 기술개발을 위한 하부구조의 확충, 개발기술의 실용화 촉진, 에너지기술 개발체계를 재정비, 총체적인 에너지기술 체계도(energy technology tree)의 구성 등이다.

3.2 에너지 기술이전

일반적인 기술이전에 대한 연구는 기술이전 촉진 및 활성화를 위한 정책메커니즘 개발 연구가 수행되어 다양하게 이루어져 왔으나, 에너지기술 이전의 기술적·경제적 특수성을 고려한 측면은 소홀하게 취급되어 왔다. 일본은 주로 에너지기술이전이 산업계 주도로 이루어지고 있어서 연구개발지원활동과 동일하게 추진되고 있지만, 에너지기술이전에 대한 평가나 지원제도를 연구한 자료는 찾아보기 어려우며, 현재로서는 미국의 활동이 에너지기술이전에 큰 영향력을 가진다고 볼 수 있다.

<표 1> 에너지절약기술개발 기본계획의 추진과제 및 개발목표

구분	추진과제	개발목표
산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고효율 열발생설비 개발</li> <li>- 고효율 요로개발</li> <li>- 폐열회수 이용</li> <li>- 산업체 공동에너지 공정</li> <li>- 신공정 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요설비 국산화 및 저가보급</li> <li>- 설계, 계량기술확보 및 개발</li> <li>- 엔지니어링 기술확보 및 제작보급</li> <li>- 선진기술 개량보급</li> <li>- 실용화 연구기반 보급</li> </ul>
수송	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지 절약형 승용차 개발</li> <li>- 승용차 에너지 소비효율 평가기법 및 기준</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고연비 승용차 보급 및 대체연료 승용차 개발</li> <li>- 평가기법 마련 및 기준제정</li> </ul>
건물	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지절약형 고기밀성 단열창호 개발</li> <li>- 지역 냉·난방 시스템 개발</li> <li>- 에너지절약형 시스템 보급을 위한 기반 기술</li> <li>- 건물 에너지소비효율 평가기법 및 기준</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고단열 복층 유리 개발 및 상호표준화 보급</li> <li>- 저가 흡수식 냉방기 개발 및 시스템 최적화</li> <li>- EBIS 시험적용 및 보급기반 마련</li> <li>- 열성능 평가 S/W 개발 및 건물유형별 관리 기준 제정</li> </ul>
전기	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 산업용 고효율 유도 전동기 속도제어 기술</li> <li>- 소형 고성능 유도전동기</li> <li>- 고효율 조명기기 개발</li> <li>- 에너지절약형 고효율 에어컨 개발</li> <li>- 에너지절약형 고효율 냉장고 개발</li> <li>- 가전제품의 에너지 소비효율 평가 및 기준</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고전압, 대용량 인버터 개발</li> <li>- 고효율 아몰퍼스 철심소재 개발</li> <li>- 고성능 광원 및 고 신뢰성 안정기 개발</li> <li>- 선진수준의 효율 계수 달성</li> <li>- 고효율 컴프레서, 단열기술 확보 및 활용</li> <li>- 평가기법 마련 및 기준 제정</li> </ul>

<표 2> 사업분야와 업체의 규모 또는 형태별 기술이전·도입 실적

		연구소	대기업	중소기업	대학	벤처기업	업체계
산업	기술이전만	9(12.2%)		4(5.4%)	2(2.7%)		15(20.3%)
	기술도입만			10(13.5%)			10(13.5%)
	이전·도입 모두			6(8.1%)			6(8.1%)
요로금속	기술이전만	8(10.8%)					8(10.8%)
	기술도입만			9(12.2%)			9(12.2%)
	이전·도입 모두			2(2.7%)			2(2.7%)
건물	기술이전만	1(1.4%)					1(1.4%)
	기술도입만			1(1.4%)		1(1.4%)	2(2.7%)
수송	기술이전만	1(1.4%)					1(1.4%)
	기술도입만		2(2.7%)				2(2.7%)
전기	기술이전만	1(1.4%)					1(1.4%)
	기술도입만			9(12.2%)			9(12.2%)
기타	기술이전만	4(5.4%)					4(5.4%)
	기술도입만			4(5.4%)			4(5.4%)
업체계		24(32.4%)	2(2.7%)	45(60.8%)	2(2.7%)	1(1.4%)	74

### (1) Technology Transfer Field Task Force

미국에서는 1989년에 National Competitiveness Technology Transfer Act가 발효되면서 DOE는 기술이전을 위한 범부처적인 정책과 지도설정을 위한 활동을 수행하였고, 기술이전의 목적과 위임에 대한 재검토를 실시하였다. 이러한 노력은 국립연구소, 지역 사무소 및 본부의 대표자들로 구성된 Technology Transfer Field Task Force(TTTF)에 의하여 진행되었는데, 정부와 산업체가 양측의 공동관심 기술분야에서 공동으로 연구하는 것을 의미하는 Industry Partnership 개념을 바탕으로 하여 공식적인 기술이전의 방법을 제시하였다.

### (2) Federal Energy Management Program(FEMP)

FEMP는 한 분야의 기술공정이나 장비에 대한 지식을 이전하기보다는 에너지절약기술 이전계약을 통하여 연방정부의 시설담당자들에게 에너지 소모를 감소시키는 방법을 지도하는 것이다.

## 4. 에너지 기술이전 현황 조사

### 4.1 조사대상 및 범위

본 연구에서 사용한 연구의 방법 및 과정은 다음과 같다. 국내의 문헌조사 및 전문가의 자문을 통하여 설문 문항을 선정하여 2002년 12월~2003년 1월 우편조사 및 방문조사에 의하여 조사를 실시하였다. 조사대상은 에너지관리공단의 에너지기술개발 추진과제 중 1998년~2001년 실용화 종료 107개 과제를 수행한 업체와 에너지기술연구원의 에너지관련업체 데이터베이스에 구축된 416개 업체를 대상으로 하였다. 총 523업체에 설문지를 배포하여 153매(회수율; 29.25%)의 설문지를 회수하였고, 회수된 설문지는 사업분야는 산업 57매(37.3%), 전기 40매(26.1%), 요로금속 25매(16.3%), 건물 12매(7.8%), 수송 5매(3.3%), 기타 14매(9.2%), 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. 설문분석은 설문문항에 대한 빈도분석, 교차분석 등을 실시하였다.

### 4.2 조사자료 분석

에너지절약기술 사업분야와 업체의 규모 또는 형태별 에너지절약기술 이전·도입실적은 <표 2>와 같다.

74개 업체 82건의 기술이전·도입실적이 조사되었는데, 사업분야는 산업 41.9%, 요로금속 25.7%, 전기

13.5%, 건물과 수송 각 4.1%, 기타 10.8%, 업체의 규모 또는 형태는 중소기업 60.8%, 연구소 32.4%, 대기업과 대학 각 2.7%, 벤처기업 1.4%로 구성되어 있다. 사업분야로는 산업과 요로금속분야, 업체의 규모 또는 형태로는 중소기업과 연구소가 높은 기술이전·도입실적을 보이는 것으로 나타났다. 에너지절약기술 이전·도입실적이 없는 79개 업체를 대상으로 기술이전·도입 실적이 없는 이유를 조사한 결과, 자체개발 후 상용화 51.9%, 거래처를 찾지 못해서 19.0%, 이전할 기술이 없어서 13.9%, 요구금액의 격차가 커서 2.5%, 기타 12.7%로 조사되었다. 따라서 에너지절약기술 이전 및 확산을 위하여 관련 정보교류의 활성화와 자체개발 후 상용화를 하게 된 원인에 대한 조사분석이 필요할 것으로 사료된다. 에너지절약기술 이전·도입업체간 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 대기업으로 이전 각 2.4%, 중소기업에서 대기업, 기타업체에서 벤처기업으로 이전 각 1.2%로 조사되었고, 이전·도입이 실시된 기술부문은 설계기술 32.9%, 생산기술 22.0%, 부품·소재기술 20.7%, 제품기술 19.5%, 시험·평가기술 3.7%, 기타1.2%로 조사되었다. 따라서 중소기업은 기술이전·도입에 적극적이고 특히 연구소와 해외 기업·연구소로부터 다양한 기술부문의 도입이 행해지고 있음을 알 수 있으며, 기타 기술부문으로는 에너지절약진단 부문이 있었다<표 3>.

또한 이전·도입기술의 형태는 기술협력 28.6%, 특허권허여 26.0%, 기술라이센싱 16.9%, 기술(노하우)매매와 기술지도 각 11.7%, OEM(기술+판매) 3.9%, 도면설계서 1.3%로 조사되었다. 에너지절약기술의 이전 및 도입 형태는 주로 기술협력과 특허권허여 형태로 이루어지고 있고, 특히 연구소로부터의 이전은 특허권허여 형태가, 해외기업·연구소로부터의 이전은 기술라이센싱이 주를 이루고 있다<표 4>. 에너지절약기술을 도입한 실적이 있는 업체를 대상으로한 기술의 도입 필요성에 대한 질문에서는 필요 77.3%, 매우 필요 22.7%로 나타났고, 도입기술의 수익 또는 생산성 향상에 대한 만족도는 보통 43.2%, 만족 38.6%, 불만족 11.4%, 매우 만족 6.8%로 나타났다. 따라서 에너지절약기술을 도입한 실적이 있는 업체는 에너지절약기술의 도입 필요성을 인정하고 있으며, 또한 도입기술이 자사의 수익 또는 생산성 향상에 긍정적인 도움을 주고있다고 판단하는 것으로 여겨진다.

<표 5>는 에너지절약기술 이전을 실시한 업체를 대상으로 이전기술부문별 현재와 향후 선호하는 기술이전형

<표 3> 기술이전·도입업체간 이전·도입 기술부문

기술부문		설계기술	부품소재기술	제품기술	생산기술	시험평가기술	기타	계	
연구소	중소기업	13(15.9%)	10(12.2%)	4(4.9%)	10(12.2%)			37(45.1%)	40(48.8%)
	벤처기업	3(3.7%)						3(3.7%)	
중소기업	연구소	2(2.4%)						2(2.4%)	14(17.1%)
	대기업		1(1.2%)					1(1.2%)	
	중소기업		5(6.1%)	4(4.9%)	2(2.4%)			11(13.4%)	
대학	대기업			2(2.4%)				2(2.4%)	2(2.4%)
정부기관	중소기업			2(2.4%)				2(2.4%)	2(2.4%)
해외기업·연구소	대기업	2(2.4%)						2(2.4%)	19(23.2%)
	중소기업	6(7.3%)		4(4.9%)	4(4.9%)	3(3.7%)		17(20.7%)	
기타	중소기업		1(1.2%)		2(2.4%)		1(1.2%)	4(4.9%)	5(6.1%)
	벤처기업	1(1.2%)						1(1.2%)	
계		27(32.9%)	17(20.7%)	16(19.5%)	18(22.0%)	3(3.7%)	1(1.2%)	82	

<표 4> 기술이전·도입업체간 이전·도입 기술형태

기술형태		기술(노하우)매매	OEM(기술+판매)	기술라이선싱	특허권허여	기술협력	기술지도	도면설계서	계	
연구소	중소기업	6(7.8%)	1(1.3%)		12(15.6%)	9(11.7%)	7(9.1%)		35(45.5%)	38(49.4%)
	벤처기업				3(3.9%)				3(3.9%)	
중소기업	연구소					2(2.6%)			2(2.6%)	14(18.2%)
	대기업		1(1.3%)						1(1.3%)	
	중소기업		1(1.3%)	3(3.9%)	4(5.2%)	3(3.9%)			11(14.3%)	
대학	대기업				1(1.3%)		1(1.3%)		2(2.6%)	2(2.6%)
정부기관	중소기업					1(1.3%)	1(1.3%)		2(2.6%)	2(2.6%)
해외기업·연구소	대기업			2(2.6%)					2(2.6%)	17(22.1%)
	중소기업	3(3.9%)		6(7.8%)		5(6.5%)		1(1.3%)	15(19.5%)	
기타	중소기업			2(2.6%)		1(1.3%)			3(3.9%)	4(5.2%)
	벤처기업					1(1.3%)			1(1.3%)	
계		9(11.7%)	3(3.9%)	13(16.9%)	20(26.0%)	22(28.6%)	9(11.7%)	1(1.3%)	77	

태를 조사한 결과이다. 향후 선호하는 이전기술부문은 설계기술 50.0%, 생산기술 21.1%, 부품·소재기술 18.4%, 제품기술과 시험·평가기술 각 5.3%, 향후 기술이전시 선호하는 기술이전형태는 기술(노하우)매매 50.0%, 기술협력 15.8%, 기술라이선싱 13.2%, OEM(기술+판매)과 특허권허여 각 7.9%, 기술개발 후 자체 상용화 5.3%로 조사되었다. 따라서 현재 에너지절약기술 이전을 실시한 업체는 향후 에너지절약기술이전시 기술부문은 설계기술, 기술이전형태는 기술매매를 선호하는 것으로 나타났

다. 또한 <표 6>은 에너지절약기술 도입을 실시한 업체를 대상으로 도입기술부문별 현재와 향후 선호하는 기술도입형태를 조사한 결과이다. 향후 선호하는 도입기술부문은 설계기술 45.5%, 부품·소재기술 20.5%, 제품기술 15.9%, 시험·평가기술 13.6%, 생산기술 4.5%, 향후 기술도입시 선호하는 기술도입형태는 기술개발 후 자체 상용화 31.8%, 기술지도 20.5%, 기술협력 18.2%, 기술(노하우)매매와 기술라이선싱 각 9.1%, 특허권허여 6.8%, 도면설계서 4.5%로 조사되었다.

〈표 5〉 이전기술부문별 현재와 향후 선호하는 기술이전형태 비교

이전기술		설계기술	부품소재기술	제품기술	생산기술	시험평가기술	계
이전형태							
현재	기술(노하우)매매		2(5.3%)		2(5.3%)		4(10.5%)
	OEM(기술+판매)		3(7.9%)				3(7.9%)
	기술라이센싱			2(5.3%)	1(2.6%)		3(7.9%)
	특허권허여	5(13.2%)	1(2.6%)	4(10.5%)	7(18.4%)		17(44.7%)
	기술협력	4(10.5%)	2(5.3%)		2(5.3%)		8(21.1%)
	기술지도		1(2.6%)	2(5.3%)			3(7.9%)
	계	9(23.7%)	9(23.7%)	8(21.1%)	12(31.6%)	0(0.0%)	38
향후	기술(노하우)매매	10(26.3%)	5(13.2%)		4(10.5%)		19(50.0%)
	OEM(기술+판매)	1(2.6%)	1(2.6%)	1(2.6%)			3(7.9%)
	기술라이센싱	1(2.6%)			2(5.3%)	2(5.3%)	5(13.2%)
	특허권허여	2(5.3%)	1(2.6%)				3(7.9%)
	기술협력	5(13.2%)		1(2.6%)			6(15.8%)
	개발후자체상용화				2(5.3%)		2(5.3%)
	계	19(50.0%)	7(18.4%)	2(5.3%)	8(21.1%)	2(5.3%)	38

〈표 6〉 도입기술부문별 현재와 향후 선호하는 기술도입형태 비교

도입기술		설계기술	부품소재기술	제품기술	생산기술	시험평가기술	기타	계
도입형태								
현재	기술(노하우)매매	2(5.1%)			3(7.7%)			5(12.8%)
	기술라이센싱	4(10.3%)		3(7.7%)	3(7.7%)			10(25.6%)
	특허권허여	3(7.7%)						3(7.7%)
	기술협력	5(12.8%)	3(7.7%)	3(7.7%)		2(5.1%)	1(2.6%)	14(35.9%)
	기술지도	3(7.7%)	2(5.1%)	1(2.6%)				6(15.4%)
	도면설계서	1(2.6%)						1(2.6%)
	계	18(46.2%)	5(12.8%)	7(17.9%)	6(15.4%)	2(5.1%)	1(2.6%)	39
향후	기술(노하우)매매	4(9.1%)						4(9.1%)
	기술라이센싱	2(4.5%)		2(4.5%)				4(9.1%)
	특허권허여	2(4.5%)	1(2.3%)					3(6.8%)
	기술협력	3(6.8%)	1(2.3%)	2(4.5%)		2(4.5%)		8(18.2%)
	기술지도	5(11.4%)	3(6.8%)			1(2.3%)		9(20.5%)
	도면설계서	1(2.3%)	1(2.3%)					2(4.5%)
	기술개발후 자체상용화	3(6.8%)	3(6.8%)	3(6.8%)	2(4.5%)	3(6.8%)		14(31.8%)
계	20(45.5%)	9(20.5%)	7(15.9%)	2(4.5%)	6(13.6%)	0(0.0%)	44	

따라서 현재 에너지절약기술 도입을 실시한 업체는 향후 에너지절약기술도입시 기술부문은 설계기술을 선호하는 것으로 나타났으며, 업체들은 에너지절약기술의 도입 필요성을 인정하면서도 많은 업체들이 자체적으로 기술을 개발한 후 상용화를 선호하는 것으로 조사되었다. 에너지절약기술 사업을 추진함에 있어서 가장 큰 애

로사항은 개발자금 부족 29.1%, 전문기술인력부족 23.2%, 관련기술정보 부족 15.9%, 시장정보 부족 14.6%, 성공여부에 대한 불안 9.9%, 기타 7.3%로 조사되었고, 기타 의견으로는 지속적인 판매경로 확보의 어려움 등이 조사되었다. 또한 에너지절약기술 이전·도입 활성화를 위한 시급한 고려사항으로 전문인력양성 57.6%, 거래알선기관

확대 16.6%, 연구전문기업 육성 12.6%, 기업기밀노출 방지대책 7.3%로 나타났다. 따라서 에너지절약기술 사업의 지속적인 추진과 도입·이전 활성화를 위해서는 개발자금의 지원과 전문기술인력의 양성이 가장 필요한 사항으로 조사되었다.

## 5. 결론

현재 세계질서는 자원과 에너지를 쫓아 재편되는 시대를 맞이하였다. 이러한 시점에서 자원과 에너지가 부족한 우리나라는 에너지절약기술의 보급과 확산이 무엇보다 시급한 때라고 할 수 있다. 또한 에너지절약기술의 개발, 이전, 확산 등을 통하여 산업 및 모든 분야에서 에너지 절감을 꾀하여야만 기업경쟁력과 더불어 국가경쟁력을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

그러나 첨단기술이며 복합시스템기술의 특성을 가진 에너지기술의 사업화와 확산은 활발히 이루어지지 못하였으며, 특히 우리나라의 경우에 에너지절약기술 이전·도입에 대한 현황과약조차 이루어지지 않았다.

따라서 본 연구는 현재 우리나라의 에너지절약기술 이전·도입에 대한 현황을 파악하고 에너지절약기술 활성화를 위한 방향을 제시하고자 에너지절약기술 관련 업체를 대상으로 설문조사를 실시하여 결과를 분석하였다. 연구소와 중소기업이 에너지절약기술 이전·도입에 상대적으로 높은 실적을 나타냈으며, 도입업체들이 도입기술의 수익 또는 생산성 향상에 긍정적인 평가를 보이고 있는 것으로 조사됨에 따라 에너지절약기술의 도입이 해당업체에게 수익 및 생산성 향상을 가져올 수 있으리라 사료된다. 또한 회수 설문지의 절반이상이 기술이전·도입 실적이 없는 것으로 조사되었는데, 자체개발 후 상용화와 거래처를 찾지 못했다는 이유가 높은 비율을 차지하였고 향후 선호하는 기술도입형태에서도 기술개발후 자체상용화를 하겠다는 비율이 높게 조사되었다. 따라서 에너지절약기술 관련정보의 수집, DB구축, 정보교류, 거래알선 등을 위한 거래알선기관의 역할 증대와 전문기술인력 양성이 요구된다고 하겠다. 또한 에너지절약기술을 해외 기업이나 연구소에 이전한 실적이 전혀 없는 원인에 대한 분석이 병행되어야 하리라 사료된다.

## 참고문헌

- [1] 김종범(1993), "과학기술정책론", 대영문화사
- [2] 문병근, 조규갑(2001), "대학 및 연구소와 산업계간 기술이전시스템의 구성모델", [기술경영경제학회] 19회 하계학술발표회 논문집, pp133-143

- [3] 산업자원부(2002), "에너지절약 기술개발사업의 성과 분석연구"
- [4] 이희범(2000), "기술이전촉진법 제정배경 및 정책방향", 기술거래 심포지움
- [5] 현재호, 오재건(1995), "정부 R&D 성과의 실용화 촉진을 위한 기술이전 시스템의 개념적 틀: 제 3세대 기술이전 시스템", [과학기술정책], Vol. 7, No. 1, pp.1-30
- [6] A. Pacey(1983), "The Culture of Technology's", Cambridge, Mass: The MIT Press
- [7] D. Charles & J. Howells(1992), "Technology Transfer in Europe: Public and Private Networks", Belhaven Press, London and New York
- [8] D. L. Spencer(1970), "Technology Gap in Perspective: Strategy of international Technology Transfer", New York: Spartan Books, pp28-33
- [9] D. Osborne(1989), "State Technology Programs: A Preliminary Analysis of Lessons Learned(1989)", "The Council of State Policy & Planning Agencies, Washington DC
- [10] H. Brooks(1966), "National Science Policy and Technology Transfer", Proceedings of a Conference on Technology Transfer and Innovation", Washington DC, No NSF
- [11] M. Clarke & E. Dobson(1991), "Increasing the Competitiveness of America's Manufactures: A Review of State Industrial Extension Programs", Washington DC
- [12] OECD(1997), Diffusing Technology to Industry: Government Policies and Programmes, pp.101-109
- [13] R. S. Goldhor & R. T. Lund(1983), "University-to-Industry Technology Transfer: A Case Study", Research Policy, Vol 13, pp121-153
- [14] T. R. Collins(1998), "The Development of a Holistic Technology Transfer Program for Small Manufacturers", Oklahoma State University, Ph. D. Dissertation
- [15] Z. Sardar & D. G. Rossar-Owen(1997), "Science Policy and Developing Nations", In Spigel-Rossing and Derek de Solla Price, eds., Science, Technology and Society, London: Sage Publications