

국가 전력기술 확산체제 구축방안 연구

김은선* 구영덕** 조현준***

< 목 차 >

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| I. 서론 | IV. 전력기술이전·확산시스템의 설계 및
구축방안 |
| II. 기술이전·확산시스템의 이론적 논의 | |
| III. 전력기술이전·확산시스템의 필요성 및
추진방향 | V. 결 론 |

< 초 록 >

본 연구는 국가기술혁신시스템의 틀 안에서 기술이전·확산의 필요성과 역할을 규명하고, 이를 토대로 21세기 국내 전력산업이 경쟁력을 갖춘 산업으로 발돋움하기 위한 기술이전·확산시스템 구축방안을 제시하고 있다. 나아가 전력기술 확산체제 구축이 국가기술혁신시스템과 독립적으로 인식되는 것을 제고하고, 연구 과정 중에 전력기술 확산체제가 국가기술혁신시스템 내에서 자연스럽게 이해될 수 있도록 이론적 틀을 검토하였다.

이를 위하여 기술이전·확산 체제의 개념과 정책과의 관계를 규명하고, 전력 기술이전·확산체제 구축의 필요성과 추진방안을 모색하고자 하였다. 이후 전력기술이전·확산 시스템의 구축에 있어 예상되는 설계사항을 분석하고, 이에 부합하는 전력기술이전·확산시스템의 구축 방안을 제시하고자 하였다. 마지막으로 전력부문의 정책 및 전략의 추진체계 수립을 통하여, 국가기술혁신시스템 내에서 전력기술이 확산되도록 하기 위한 활성화 방안을 제시하였다.

핵심어 : 국가기술혁신시스템, 기술이전, 기술확산, 전력기술, 전력기술 확산체제, 전력기술 확산시스템

* 한국과학기술정보연구원(KISTI), 선임연구원, kimes@kisti.re.kr

** 한국과학기술정보연구원(KISTI), 선임연구원, ydkoo@kisti.re.kr

*** 한국전력연구원(KEPRI), chohc@kepri.re.kr

1. 서론

기술확산이란 국가 기술혁신시스템에서 어떤 매개 기구나 채널을 통하여 기술지식이 교류됨으로써 경제활동의 주체가 혁신된 지식을 공유해가는 과정이다(Rogers, 1971). 국가혁신주체간 지식의 흐름을 강조하는 국가혁신체제의 틀 안에서 기술확산은 중요한 요소가 되고 있으며, 과학기술이 국가의 경제성장과 발전에 적극적으로 기여하기 위해서는 기술지식의 생산부문으로부터 기술의 사용자라 할 수 있는 산업체로의 기술확산은 필수적이라 할 수 있다.

이러한 맥락에서 국가 연구개발 정책의 방향도 상업적 가치를 실현하는 방향으로 전이하고 있으며, 연구개발 결과의 기술적 성과를 효과적으로 활용하여 확산시키는 것이 국가 경쟁력을 제고시키는 중요한 요인으로 분석되고 있다. 그럼에도 불구하고, 기술이전 확산에의 예산투자는 전체 정부 연구개발 출연예산의 극히 미미한 부분을 차지하고 있고, 기술이전 실적 또한 부진한 상황이다. 이에 정부는 지난 2000년 이래, 기존 개발과정의 중요성만을 강조해 오던 기술개발정책에서 기술이전촉진법의 제정을 통해 기술 확산의 중요성을 강조해 왔으며, 후속조치의 일환으로 대학내 TLO(Technology Lisence Office)의 설립을 통한 연구 성과물의 기술확산 활성화 및 지적재산권의 효율적 관리에 관한 다양한 연구가 지원된 바 있다.

국내 전력 산업의 R&D 부분도 공기업인 한전이 지금까지 수행해오던 여러 가지 공익적 기능 및 사업이 경쟁체제로 전환되면서, 이러한 추세를 반영하여 산업자원의 기반조성자금을 통한 기반기술개발과 산업체 중심의 현장중심 기술개발 등으로 다원화가 예상되고 있으며, 전력기술의 확산체제 구축에도 연구성과의 확산이 중요한 과제로 대두되고 있다. 기술의 그간 한전주도하의 국가 전력기술개발체제에서 기술이전·확산은 활발히 이루어지지 못했는데, 이는 대학 및 산업체에 대한 기술개발지원 정책의 초점이 성과위주보다는 투입위주였다는 점을 들 수 있으며 연구결과물에 대한 체계적인 관리 미흡 및 타산업·관련 분야로의 기술이전·확산에 대한 인식이 부족했던 데에 기인한다. 우리의 전력산업이 경쟁력을 갖춘 21세기형 산업으로 발돋움하기 위해서는, 다원화된 개발주체들이 의해 개발된 전력기술관련 성과물을 전력산업체에 확산시키고, 더 나아가서 개발된 기술을 적극적으로 사업화 할 수 있도록 하는 새로운 기술확산 체제구축이 시급하다고 할 수 있다.

이러한 배경 하에 본 연구는 우리의 전력기술이 경쟁력을 갖춘 21세기형 종합산업으로 자리매김 할 수 있도록 전력사업을 통해 개발된 기술이 보다 널리 활용·확산되기 위한 효율적 방안을 제시하고자 하였다.

이를 위해 본 연구에서는 첫째, 국내외 문헌조사 등을 통하여 기술이전·확산과 기술확산의 개념을 보다 명확히 하고, 어떠한 변화의 과정을 겪으면서 발전되어 왔는지 등의 논의를 통해 시사점을 얻고자 하였다. 또한 기술이전·확산 체제의 개념과 정책과의 관계를 토대로 전력 기술이전·확산체제 구축의 필요성과 추진방안을 제시하도록 하였다. 마지막으로 이러한 연구를 기반으로, 전력기술이전·확산 시스

템의 구축에 있어 예상되는 설계사항을 살펴보고, 이에 부합하는 전력기술이전·확산시스템 구축 방안을 제시하였다. 더 나아가 전력부문의 정책 및 전략의 추진체제 수립을 통하여, 국가기술혁신시스템 내에서 전력기술이 확산되도록 하기 위한 활성화 방안을 제시하고자 하였다.

II. 기술이전·확산시스템의 이론적 논의

2.1. 기술이전·확산의 개념

기술이전은 크게 사회인류학적 관점, 정책학적 관점, 기술경제학적 관점, 기술경영학적 관점 등으로 설명될 수 있다(현재호 외, 1996). 경제학자들은 기술혁신이 산업발전의 원동력이라는 전제하에 기술혁신이 사회적으로 확산될 때, 사회적 부(social welfare)가 증진된다고 본다. Brooks(1996)는 기술이전을 ‘과학과 기술이 인간의 활동을 통하여 확산되어 가는 과정’으로 정의한 바 있다. 정책학적 관점에서는 정부 주도의 연구개발사업의 성과를 산업계의 기술혁신으로 연계시키기 위한 정책 설계에 관심이 있는 반면, 기술경영학 측면에서의 기술이전은 특정조직이 가지고 있는 기술에 대한 통제권 및 활용이 다른 조직으로 이전되는 과정에 대한 연구를 주로 수행한다.

또한 기술이전은 단순기술에서 종합적 기술로, 기술을 실행하는 인적자원을 포함하는 소프트웨어적 기술로, 전통적 제조업 분야의 한정된 사용자로부터 모든 분야의 제조업과 서비스업을 포함하는 개념으로 확장되고 있다(OECD 1997). 한편, Rosenberg(1976)는 기술이전을 보다 광범위하게 해석한다. 기술개발의 상당부분이 상업적 필요에 의해 유인되기(induced) 때문에 사실상 기술개발과 기술이전을 명확히 구분하는 것이 어렵다는 것이다. 이러한 해석의 연장선상에서 보면 공공부문의 연구결과가 민간부문으로 이전되는 것과 함께 민간부문의 피드백을 받아 공공부문의 연구가 진행되는 것도 광의(廣義)의 기술이전에 포함시키는 것이 바람직하다. 기술이전 및 확산 메커니즘은 일방통행보다 쌍방통행으로 바라볼 때 그 전반적인 모습이 더 명확히 드러난다.

이렇게 기술이전의 개념¹⁾은 <표 1>과 같이 아주 포괄적인 것에서부터 구체적인 것에 이르기까지 다양하게 정의되고 있으며 또한 학문분야에 따라서도 다양하게 표현되고 있는 것을 알 수 있다.

1) 본 연구에서는 기술이전의 개념을 기술정책학과 기술경영학의 관점에서 이해하고자 하였으며, 기술이전과 확산을 혼용하여 사용하였다.

<표 1> 기술이전의 정의

연구자	정의
Brooks (1966)	과학과 기술이 인간의 활동을 통하여 확산되어 가는 과정으로서 기술이전의 주체를 국가, 기업, 개인 등 광의로 해석
UNCTAD (1971)	새로운 생산시설과 현재 가동중인 시설의 확장을 위해 설계 또는 공정관리에 정상적으로 필요한 기술지식요소의 이전이 선진국과 개발도상국 사이에 이루어질 때 국가간 기술이전으로 정의
Foster (1971)	기술이전 방향성의 관점에서 프로젝트간, 조직간, 산업간, 국가간의 이전인 수평적 이전과 기초연구→응용연구→개발→상용화간의 이전인 수직적 이전으로 분류
Gee (1974)	기술의 새로운 사용을 위해 또는 새로운 기술사용자가 기술을 응용하는 것으로 정의하여 기술의 직접적 응용 외에 새로운 용도나 사용자에게 적합토록 변경하는 개념을 포함
Putnam	상대방에게 정보의 접근성을 제공하거나 발명기술의 제조, 사용권 또는 매매권을 양도하는 것
Souder (1990)	한쪽이 소유하고 있는 기술이 다른 쪽에 채택되도록 이동하는 과정, 즉 개발자로부터 제공자나 수요자로의 이동, 한 부서에서 다른 부서로 이동하는 과정으로 정의
Bozeman & Crow (1991)	물리적 디자인, 프로세스, 노하우, 정보가 한 조직에서 다른 장소로 이동하는 과정
Camp & Sexton (1992)	기술적 지식의 이전, 잠재사용자에게 연구결과를 전달하는 과정, 그리고 개발단계에서 기술적 아이디어나 노하우가 최초로 인식한 조직에서 사용자 조직으로 이동하는 과정으로 인식
기술이전법	특허법 등 관련 법률에 의하여 등록된 특허·실용신안·의장·반도체배치설계, 기술이 집적된 자본재·소프트웨어 등 지적재산인 기술 및 디자인기술정보 등 기타의 기술이 양도·실시권 허여·기술지도 등의 방법을 통하여 기술보유자로부터 그 외의 자에게 이전되는 것

자료 : 기술상용화, KISTI, 2001

한편, 기술이전이라는 용어는 기술확산과 혼합되어 사용되어 왔으며, 이 용어들이 모두 기술이 사람들 사이에 이동되고 전파되는 현상이란 점에서 별 차이가 없는 것으로 이해하고 있다(이가중, 1993). 그러나 일부 학자들은 ‘기술이전’이 타 기관이 보유하고 있는 기술을 활용하기 위해 기업이 의지적으로 해당기술의 상업적 활용을 위한 실용과정인 반면, ‘기술확산’은 기술혁신의 확산이란 개념으로 자연발생적으로 기술의 채택이 확산되는 현상으로 정의하고 있다.

OECD는 기술확산을 일종의 진화해 가는 개념으로 보고 있다. 즉, 기술확산을 기본적으로 장비, 기술정보 및 관련된 기법들이 이용자에게 파급되는 것으로, 처음에는 장비에 체화된 단순한 기술의 이전으로부터 점차적으로 이루어지는 기술정보 및

이와 관련된 기법의 획득까지를 포함하는 개념으로 정의하는 것이다. 기술혁신은 기술 지식을 창출, 공급 및 활용하는 사람들의 문화와 사회적 행태에 의하여 크게 좌우되기 때문에 과학기술에 관련된 새로운 아이디어와 관련된 특별한 형태의 통신 혹은 교류(communication)이며, 사회변화의 과정이라는 특성을 가진다.

2.2. 기술이전 확산의 중요성

과학기술이 국가의 경제성장과 발전에 적극적으로 기여하기 위해서는 기술지식의 생산부문으로부터 기술의 사용자라 할 수 있는 산업계로의 기술확산이 필수적이며, 기술이전·확산이 현재 시점에서 중요한 또 하나의 이유는 기술확산이 지식기반 경제의 구축을 앞당기게 함으로서 우리 경제가 안고 있는 구조적인 문제의 해결을 가능하게 하기 때문이다. 현재 약화되고 있는 우리 경제의 국제 경쟁력은 생산성 향상으로 해결할 수밖에 없는데, 이를 위해서는 기업 경영, 공정관리, 품질 향상, 마케팅, 신제품의 개발 등 다양한 기술지식과 지혜가 필요하고, 지식의 보유면에서 발생하는 격차는 필연적이기 때문에 국가 전체로서는 다양한 주체간의 기술확산을 촉진하는 것이 생산성 향상을 가져오는 첩경이 된다고 할 수 있다.

한편, 기업차원이나 국가차원에 있어서 기술개발 또는 기술혁신을 이룩하는 데는 두가지 방법이 있다. 하나는 자체 개발하는 것이고 다른 하나는 남이 개발한 기술을 도입하는 것이다. 국가나 기업이 기술을 도입하지 않고, 자급자족한다는 것은 이론적으로 가능할지 모르나 현실적으로 불가능하다. 현대사회와 같이 다양하고, 전문화된 사회에서 한 기업이나 한 국가가 필요로 하는 기술 역시 복잡 다양하며, 필요한 모든 기술을 자체 개발한다는 것은 인력이나 시설, 예산, 시간 등 매우 비효율적이며 비경제적이다. 비록, 기술 개발력이 강한 기업이나 기술 선진국이라 하더라도 필요한 기술을 자체 개발하는 것보다 도입하는 것이 효율적인 경우가 많다. 따라서 기술혁신은 자체 기술개발과 도입을 병행하여 이룩해 나가는 것이 효과적이라 할 수 있으며, 이를 위해서는 체계화된 기술 이전·확산 시스템의 구축이 요구된다 하겠다.

2.3 기술이전·확산 정책과의 관계

기술혁신의 전 과정을 기술수요와 공급의 관점에서 이해할 때, 두가지 부분을 연결하는 정책이 필요하다. 수요와 공급의 연계를 국가혁신체제에서는 '기술확산'이라는 용어로 나타내고 이를 촉진하기 위한 정부의 역할을 기술확산정책으로 정의하고 있다. 즉, 기술확산 정책이란 국가 기술혁신체제에서 기술혁신 주체간에 지식의 흐름을 원활히 하고, 성장과 고용을 창출하고, 국가 경쟁력을 향상시키기 위해 기술공급과 기술수요의 연계를 촉진하는 정부의 역할을 말한다.

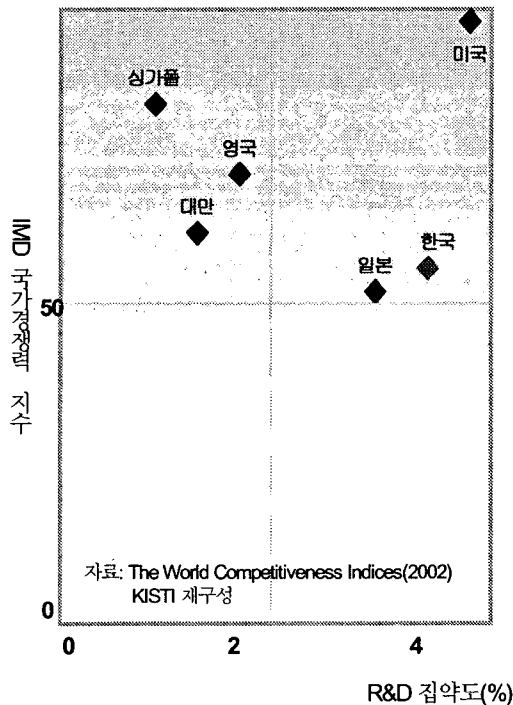
따라서, 기술확산이란 국가 기술혁신 시스템에서 어떤 매개 기구나 채널을 통하

여 기술지식이 교류됨으로써 경제 활동의 주체가 혁신된 지식을 공유해가는 과정으로 정의할 수 있으며(Rogers, 1971), 혁신의 개념에서 기술확산은 선형적 모델을 취하지 않고 전달자와 수용자 사이의 부단한 상호작용을 인식하고 기술이 흡수됨으로써 변형된다.

기술확산의 유형에는 체화되지 않은 기술확산과 장비나 상품에 체화된 기술확산이 있는데, 체화되지 않은(disembodied) 기술의 확산은 연구성과의 파급(research spillover)과 기업의 흡수능력(absorptive capacity)에 의해 특정지워진다. 기술확산정책의 유형은 기술확산의 형태에 따라 목표지향적 정책(기술, 기관, 산업, 지역 등 특정 대상에 맞추어 진행)과 서비스 지향적 정책(불특정 다수의 기업을 대상으로 추진)으로 구분된다(OECD, 1997).

한편, 우리나라의 R&D 국민총생산 대비 R&D 집약도는 2.68(OECD, 2002)로 아시아에서는 싱가포르와 대만보다 높고 미국, 일본, 영국등의 선진국보다도 높거나 유사한 수준에 있다. 그러나 [그림 1]에서 보듯이 R&D 집약도 대비 국가 경쟁력 지수는 최하위에 머무르고 있다.

□ 주요국의 정부 R&D 투자 및 국가경쟁력

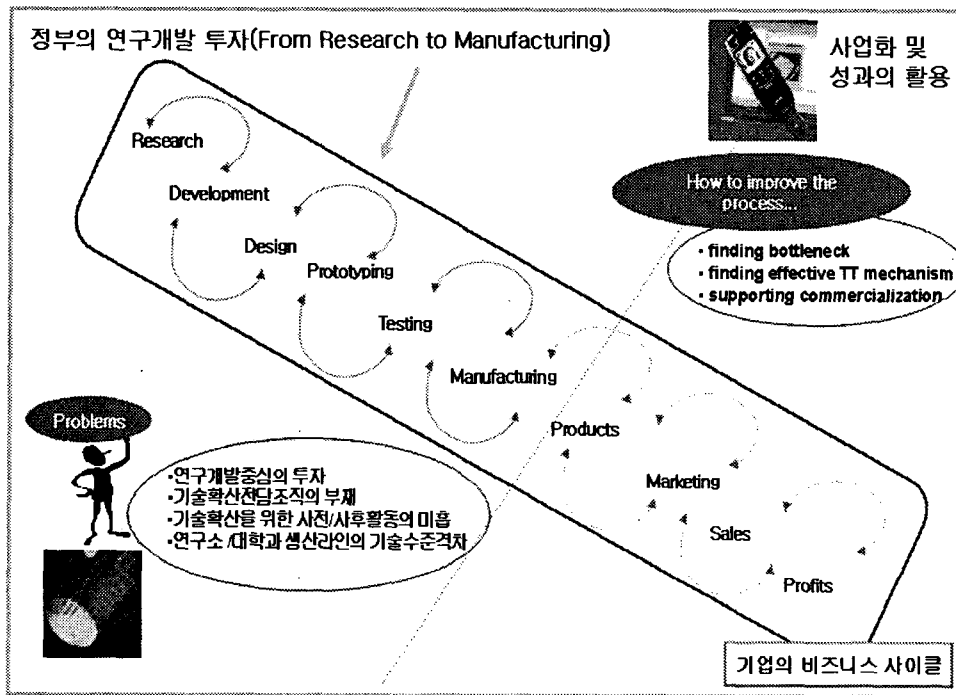


[그림 1] 주요국의 R&D 집약도 대비 국가경쟁력

이는 그간의 정책의 초점이 성과위주보다는 투입위주였던데 기인하며, 결과적으로는 높은 예산 투입(high input) 대비 낮은 생산성(low output)의 결과, 즉 정부예산의 비효율적 운용을 초래했다고 할 수 있다. 이는 R&D 투자대비 연구개발 성과가 극히 미미했음은 물론 성과의 이전 및 확산도 미흡했음을 의미한다고 할 수 있

으며, 보다 효율적인 이전·확산 정책의 제고가 필요함을 보여주는 것이라 할 수 있다.

이를 기업의 R&D 사이클의 견지에서 살펴보면 [그림 2]과 같다. 즉 기업의 비즈니스 활동은 R&D로부터 이익추구까지 다양한 과정을 거치게 된다. 그러나 그간 수행되어온 각종 정책은 R&D 단계로부터 상품화이전까지의 지원에 초점이 맞추어져 있어 성과의 확산이 원활이 이루어지지 못했다고 평가되고 있다. 이는 국가혁신체제내에서 주체별로 살펴보면 정부의 입장에서는 예산의 비효율적 운용을, 기업의 입장에서는 기술확산이 원활이 이루어지지 않기 때문에 동일한 기술지식을 개개 기업별로 탐색(sourcing)해야 하므로 시간 및 비용의 낭비를 가져온다.



[그림 2] 기업의 R&D 사이클

우리나라의 기술이전정책은 농업진흥원 및 농촌지도를 중심으로 한 기술지도 형태로 추진되어 왔으며, 이공계의 기술이전은 정부출연연구기관이 설립되면서 선진 기술의 도입·소화·개량 기술개발이 주요 기능으로 부여되면서 연구소와 산업계간의 기술이전이 수탁연구 또는 협동연구 형태로 자연스럽게 이루어졌다(현재호 외 1997, 16). 1982년 특정연구개발사업이 추진되면서 정부시책 중심의 목적지향형 연구개발이 추진되기 시작했으며, 이 시기의 기술이전 업무는 정부출연연구소의 보조적인 업무로 인식되었다.

따라서 1990년대 초반까지도 이러한 상황에는 진전이 없었으며 전력부문도 예외는 아니어서, 연구소에서 개발한 기술은 공급자의 기술이전 노력이 없다하더라도 자연스럽게 확산될 것으로 간주하였다. 즉 이 시기의 기술이전은 수요자 중심이기

보다는 기술주도(Technology Push)와 개발자주도(Developer)의 패러다임에 근본을 두고 있었고, 전력기술의 이전이나 확산에 관한 정책이나 법령은 없었으며 기술정책의 한 부분으로서 성과활용 부분만이 강조되어왔다.

다만 기술이전촉진법의 제정을 시발점으로 하여 기술확산에 대한 관심이 높아지고 기술공급자와 기술수요자의 연계가 강조되기 시작한 이래, 한전의 민영화가 추진되면서 수동적이면서 확산지향적(diffusion-oriented)이고 공급자 중심이었던 기존의 기술정책에서 벗어나 연구성과의 민간으로의 이전에 대한 정책적 관심이 높아지고 있다. 이는 [그림 1]에 나타난 바와 같이 연구개발 투자 효율성과 국가경쟁력 강화에 대한 문제가 제기되면서 연구개발재원 조달방식을 포함한 우리나라의 독특한 연구개발체계 등이 기술이전 정책의 변화에 중요한 영향을 미치고 있기 때문이라고 판단된다.

이와 같이 국가혁신체제에서 기술공급과 기술수요를 연계하는 부분이 ‘기술확산’이고 이를 촉진하기 위한 정부의 역할을 기술확산정책으로 정의할 때, 기술혁신 주체간 지식의 흐름을 강조하는 국가혁신체제의 틀 안에서 기술확산은 가장 주요한 부분이 되어가고 있다. 각 혁신 주체간 생산성 향상을 위한 지식의 격차를 최소화하기 위해서는 혁신주체간 기술확산이 생산성 향상을 가져오는 첩경이며, 국가혁신체제를 강화하기 위한 정부의 정책은 기술확산정책에 초점이 맞추어져야 할 것이다. 연구개발 성과의 확산을 위해서는 이전의 의무를 명확히 한 관련 프로그램을 개발과 지원이 필수적이며, 이러한 기술확산정책이야말로 국가경쟁력 확보의 지름길일 것이다.

III. 전력기술이전·확산의 필요성 및 추진방향

3.1 전력기술이전·확산의 현황

전력기술의 이전이나 확산에 관한 법령은 없으며, 기술정책의 한 부분으로서 성과활용 부분만이 강조되어왔다. 다만 기술이전촉진법의 제정을 시발점으로 하여 기술확산에 대한 관심이 높아지는 가운데 전력부문은 기술공급자와 기술수요자의 연계가 강조되고 있다. 또한 한전 민영화와 함께, 수동적이었던 기존의 기술정책에서 벗어나 연구 성과의 민간으로의 이전에 대한 정책적 관심도 높아지고 있다. 이는 연구개발 투자 효율성과 국가경쟁력 강화에 대한 문제가 제기되면서 연구개발재원 조달방식을 포함한 우리나라의 독특한 연구개발체계 등이 기술이전 정책의 변화에 중요한 영향을 미치고 있는데 기인한다고 볼 수 있다.

이에 발맞추어 그간 국책연구소나 전력회사들은 기 개발된 기술들을 DB화하고 이전대상 기술을 발굴하여 국책연구소와 전력회사 및 벤처기업간에 기술을 확산시

킬 수 있는 공급주도형 기술이전·확산 시스템의 구축이 필요하게 되었다. 이러한 기술이전·확산 시스템은 국가 전력기술혁신체제 내에서 국가 전력기술혁신능력을 증진시키고 나아가 전력산업 경쟁력 제고에 기여하는 것을 전제로 구축되어야 한다.

그러나 최근의 기술정책이 보여주듯이 연구개발과정에서 얻어진 성과물이나 아이디어를 신속히 실용화(상업화)시키고 산업체현장에 적극 활용하는 기술개발 성과의 이전 및 확산이 부진한 것은 에너지 기술 분야의 경우도 예외는 아닌데, 이는 전력기술의 특징과도 결부되어 있다. 전력기술은 전기에너지를 생산, 수송·이용하는데 필요한 제반 기술로서 전력설비와 기기의 설계, 제작, 건설, 운용에서부터 전력경제, 환경 등 전력사업을 수행하는데 필수적으로 고려해야 하는 제반기술을 포함하고 있다. 전력기술은 제품기술, 플랜트기술, 시스템기술, 설비운용기술, 서비스기술 등이 포함된 종합기술이라고 할 수 있으며, 전력수송·판매기술로부터 정보시스템기술, 신에너지기술의 광범위한 분야를 포괄하는 특징을 가진다. 이외 전력경제분야에서는 전력수요예측과 부하관리기술, 전력수급에 관한 기술과 투자분석기술, 요금제도와 관련한 기술 등 다양한 경영기술을 포함하고 있다.

이렇듯 전력기술은 기술집약적, 자본집약적 기술이고 범위가 포괄적인 종합기술이며, 국내 최대의 부가가치 창출분야로서 기술성장에 따라 관련 산업 전반에 걸쳐 파급도가 클 것으로 기대가 되는 분야이다. 그러나 기술개발 성과가 간접적으로 실현되는 한계 등을 내포하고 있기 때문에 전력기술의 특성을 고려한 전력기술 이전·확산 시스템의 구축이 요망된다고 할 수 있다.

3.2 전력기술 확산시스템의 문제점 및 추진방향

상기에 언급된 특성이외에도, 그간 전력기술의 이전·확산이 활발하지 못했던 것은 공공복합기술인 에너지기술의 특성상 연구개발(R&D) 단계를 지나 실증 및 실용화(Demonstration & Dissemination) 단계에서 필요한 시스템화기술, 최적화기술 등과 같은 상용화기술이 미약했던 것도 원인이라고 할 수 있다. 기술이전 대상인 실용화기술의 대부분도 산업체 수요자중심이기 보다는 연구소의 공급자중심으로 개발되어져 실제 산업체에서 필요로 하는 기술이전 대상 기술이 많지 않았기 때문이다. 따라서 산업체 기술이전을 활성화시키기 위해서는 우선 산업체 생산현장에서 활용 가능한 기술을 적극적으로 발굴하여 개발하고 확산시켜야 하며, 이를 위해 연구소는 국책연구과제나 자체 프로그램을 통해 既開發된 기술을 산업체에 확산시키는 공급주도형 기술이전 사업을 보다 적극적으로 추진하여야 한다. 또한 중소기업이 요구하는 기술적 수요를 조사·확인·평가하여 필요 기술을 개발하고, 결과물의 이전을 추진하는 수요자 중심의 기술이전 사업을 병행하여야 한다. 더불어 기술확산, 정보확산, 상업화를 위한 관련기관들이 모두 네트워크로 연계된 인프라를 구축하여 공급주도형 및 수요주도형 기술이전 사업 모두가 효율적으로 추진되도록 해야한다.

즉, 전력기술이전·확산시스템은 담당 부서의 기능을 강화시켜 연구소가 보유하고 있는 기술개발성과물을 능동적으로 산업체에 이전 및 확산시킬 수 있도록 해야 하며, 산업체가 요구하는 기술수요를 정확히 실시간으로 파악하여 에너지 컨설팅 및 적절히 대응할 수 있는 기술을 사전 개발할 수 있도록 설계되어야 한다. 더불어 최초 연구목표 설정 시에 기술이전이 가능한 실용화를 목표로 하는 과제에 대해서는 평가 가중치를 주도록 하는 등의 인센티브에 대한 고려가 필요하다. 또한 공공연구기관, 산업체, 정부 및 정부투자 기관간에 기술정보 및 휴먼 네트워크를 구성하여 상호간에 정보를 교환하고, 관련기관 모두가 어우러진 R&D 공동체계를 구축하여 연구개발사업을 추진하는 방안도 고려해 보아야 하는데, 이때 공동연구개발 사업의 내용은 정부의 산업기술개발 및 제조업 경쟁력 강화 대책과의 연계성을 고려하여 설정해야 한다. 이와 같이 전력기술이전·확산 시스템은 산업체로부터의 기술개발 수요가 있는 에너지기술을 능동적으로 찾아내고 개발된 연구 성과물을 효율적으로 이전함으로써 관련 에너지 기술분야 산업체의 경쟁력을 제고하고, 연구소의 기술개발 위상을 공고히 하는 방향으로 구축되어야 한다.

IV. 전력기술 확산시스템의 설계 및 구축방안

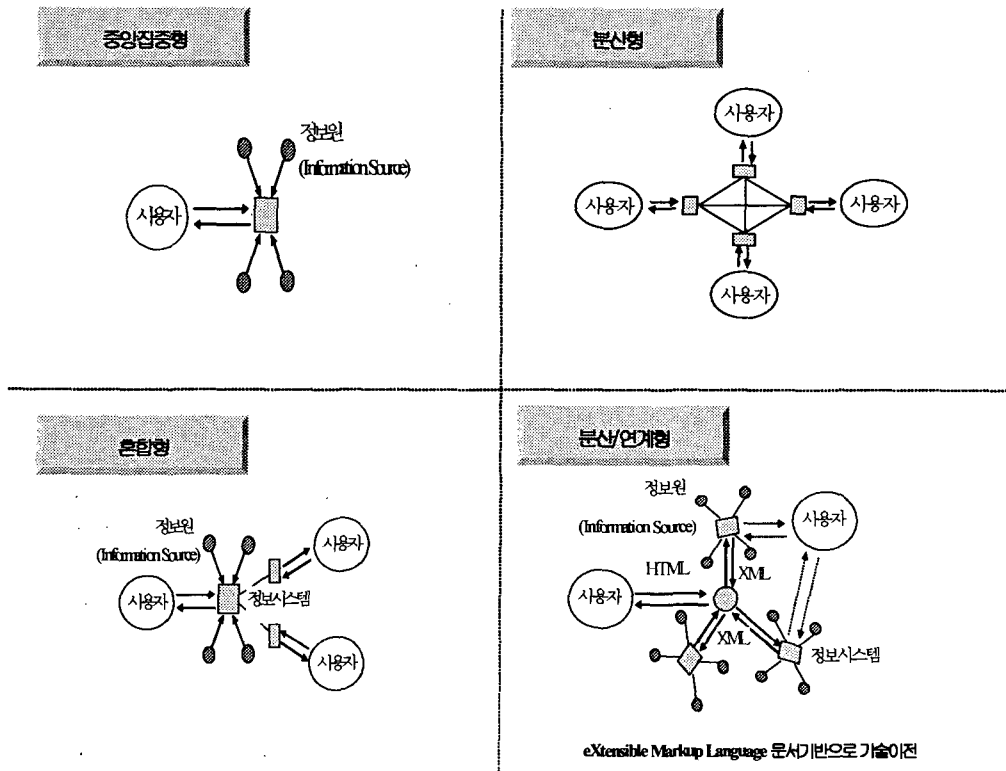
4.1. 전력기술 시스템의 구성모형

기술이전은 크게 문자로 인식되었거나 전자화된 기록매체에 저장되어 있는 정보 (Codified Information)의 유통에 대해 초점을 둔 기술이전 초기화 단계와 지적재산권의 보호, 연구 산출물의 이전, 협동 등 기술과 지식의 연결, 이전 및 생성을 위한 기술 및 지식의 이전에 초점을 둔 실행단계로 구분하여 이루어진다고 볼 수 있다.

첫째, 기술이전 초기화 단계에서의 기술이전정보 유통체제는 기술이전 및 신산업 창출과 신기술의 활용에 커다란 영향을 미친다. 기술이전은 예전부터 정보산업이었으며, 이러한 측면에서 이를 "To Know People Who Know People"이라고 부르기도 했다. 이러한 맥락에서 기술이전의 절차는 대단히 전문화된 수준에서의 (표준화된) 정보교환이라고 할 수 있다.

(재)일본테크노마트는 기술이전을 구성하는 3요소를 ① 기술이전정보 ② 기술정보 유통네트워크 ③ 기술시장으로 정의한 바 있다. 이들 기술이전 요소가 유기적으로 결합되어 기술이전이 원활하게 추진되기 위해서는 기술이전 정보가 정보제공자로부터 이용자로 원활히 홍보 유통 될 수 있는 기술이전정보 유통시스템이 필요하다고 하겠다. 특히, 현대와 같은 기술의 진보속도가 빠르고 기술이 다양화하고, 상호 의존도가 높은 시대에는 이전할 수 있는 기술이 다양 복잡해지고 기술제공자와 이용자가의 수가 증가되기 때문이다.

이 가운데 정보유통을 위한 모형은 모든 활동과 서비스가 얼마나 중앙에 집중되어 있는가에 따라 아래 [그림 3]과 같이, 중앙집중형, 분산형, 혼합형 및 인터넷과 정보기술 발달에 따라 새로운 형태로 등장한 분산·연계형 모형으로 분류할 수 있다 (이공래, 1998).

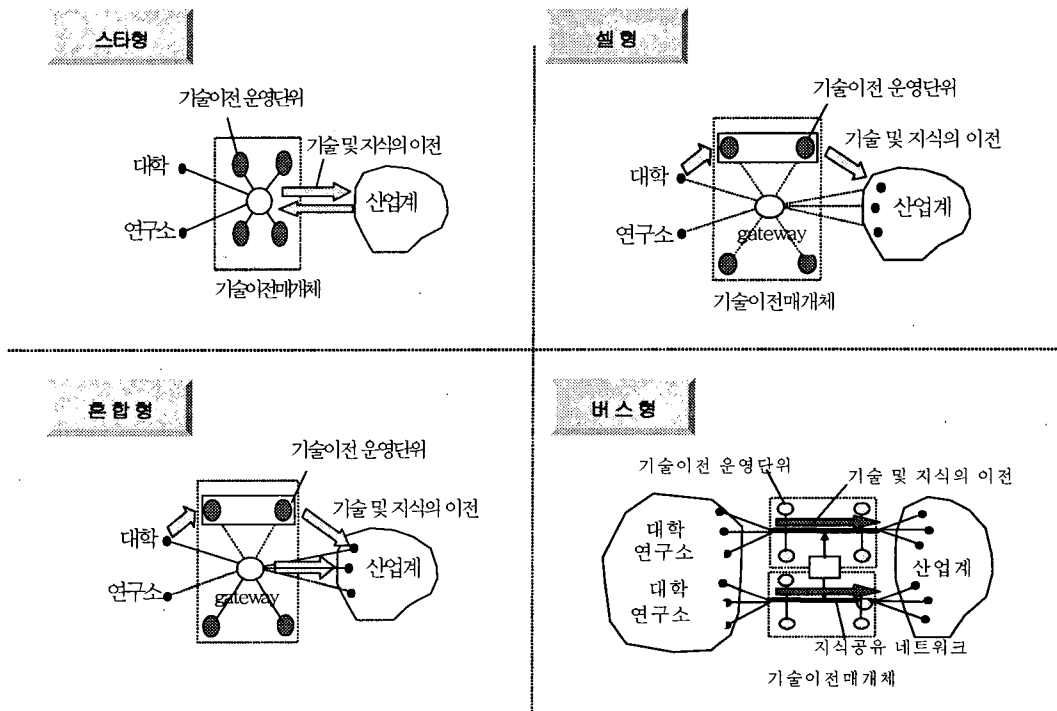


[그림 3] 정보유통 모형

우리 나라의 경우, 한국과학기술정보정보원, 한국산업기술평가원, 정보통신연구진흥원 등 각각의 기관이 독립적으로 기술이전정보를 수집·가공하여 이를 DB화 한 후 이용자에게 제공하는 분산독립형 기술이전정보 유통시스템을 갖고 있는 것이 특징이다. 중앙집중형의 경우 종합적인 기술이전 정보의 제공을 위한 gateway로서 이용자에게 정보제공이 효율적이며, 현재 KTTC가 채택하고 있는 방식이라 하겠다. 전력산업기반기금 운영과 관련하여 연구개발 결과에 대한 기술이전 정보유통의 경우도, 초기 단계에는 업무의 중복 방지 및 효율화를 높이기 위하여 중앙집중형으로 운영하는 것이 바람직하나 향후 글로벌 기반이 강화될 것으로 전망되는 바, 점진적으로 분산·연계형으로 발전해 나가야 할 것으로 보인다.

둘째, 기술이전 실행단계에서의 기술 및 지식의 기술이전을 위한 모형으로는 [그림 4]에서 보는 바와 같이, 스타형, 셀형, 혼합형, 버스형이 있다. 기술이전의 운영단위들이 기술이전 게이트웨이(gateway) 역할을 하는 운영체를 중심으로 스타형으로 구성하여 중앙집중적으로 관리·통제하는 형태인 스타형의 경우 전문화되고 안정적인 기술이전 서비스를 제공할 수 있는 반면 이질적 기술이전 서비스 제공에 제약이

있다. 수요자 중심의 기술조직에 흔히 보이는 셀형의 경우 종합적인 기술이전 서비스의 중개가 가능하나 기술이전 과정에 느슨한 통제가 단점으로, 기술이전 운영단위들은 요구되는 서비스에 따라 기술이전 게이트웨이(gateway) 운영체와 협약에 의하거나 임시적으로 연결될 수 있다. 혼합형의 경우 대학의 기술이전 사무소에서 흔히 볼 수 있는 모형으로 기술이전 서비스의 분산화 경향에 따라 일부 기술이전 단위는 분산화되고, 중심적인 혹은 공통적인 기술이전 운영단위는 조직 내부에서 운영되는 형태로, 지적권 관리에 관련한 일반 업무는 자체적으로 수행하고, 기술평가와 특허출원 등과 같은 전문영역의 업무는 외부 전문가 및 기관에 의뢰하여 수행하는 대학기술이전 사무소가 이에 속한다. 버스형은 네트워크와 파트너십에 의한 자생적 기술이전 및 상호협력이 장점으로 네트워크 형성과 신뢰형성에 오랜 시간이 소요되는 것이 특징이다. 전력기술과 관련하여 연구개발 결과에 대한 기술이전 모형은 스타형과 셀형의 특성을 반영한 혼합형을 기반으로 하여 네트워크 구축의 역할을 확대해 가는 형태의 새로운 모형개발이 필요하다고 판단된다.



[그림 4] 기술 및 지식의 이전을 위한 구성모형

4.2. 전력기술이전·확산 시스템 설계

국가 전력기술개발은 구조개편 이후까지는 한전이 주도하여 수행되어 왔으나 구조개편 이후 전력산업기반기금을 조성하여 정부가 주도하여 추진하고 있다. 정부는 기술개발정책 및 계획수립, 사업규모 및 투자배분, 자금지원 및 평가 등 종합조정을 평가하고, 전력회사는 사업수행과 직결되는 현장애로기술 및 운영기술 등 주로 개

발·실용화 중심의 기술개발을 추진하며, 전력산업을 지원하는 전기공업 산업체는 전력회사에서 요구하는 저가격, 고품질의 부품·제품·설계 및 시스템 등 주로 실용화를 위한 기술개발에 주력하고 있다. 또한 대학 및 정부출연연구소는 주로 전력산업기반기술에 해당하는 원천요소기술, 미래첨단기술, 기초 및 응용기술 개발을 담당하고 있다.

그간 한전 주도하의 국가 전력기술개발체제에서 기술이전·확산이 활발하게 이루어지지 못한 배경으로는 앞서 논의된 전력기술의 기술적 특성과 함께 대학 및 산업체에 대한 기술개발지원 정책의 초점이 성과위주보다는 투입위주였다는 것, 그리고 연구결과물에 대한 체계적인 관리 미흡, 타산업 및 관련 분야로의 기술이전·확산에 대한 인식이 부족했던 것이 원인이라고 할 수 있다.

그러므로 그간 국책연구소나 전력회사에서 개발된 기술들을 DB화하고 이전대상 기술을 발굴하여 국책연구소와 전력회사, 전기공업 산업체 및 벤처기업간 기술을 확산시키는 공급주도형 기술이전 사업을 적극적으로 추진할 수 있는 시스템이 고려되어야 한다. 동시에 전력회사, 전기공업 산업체가 요구하는 기술적 수요를 조사·확인·평가하여 필요기술을 개발하고 결과물의 이전을 추진할 수 있는 수요자 중심의 기술이전을 병행할 수 있는 체제를 강구하고, 국가 전력산업 전체차원에서 기술정보의 유통은 물론이고 기술과 지식이 능동적, 효율적으로 이전될 수 있도록 설계되어야 한다.

4.3. 전력기술이전·확산 구축 방안

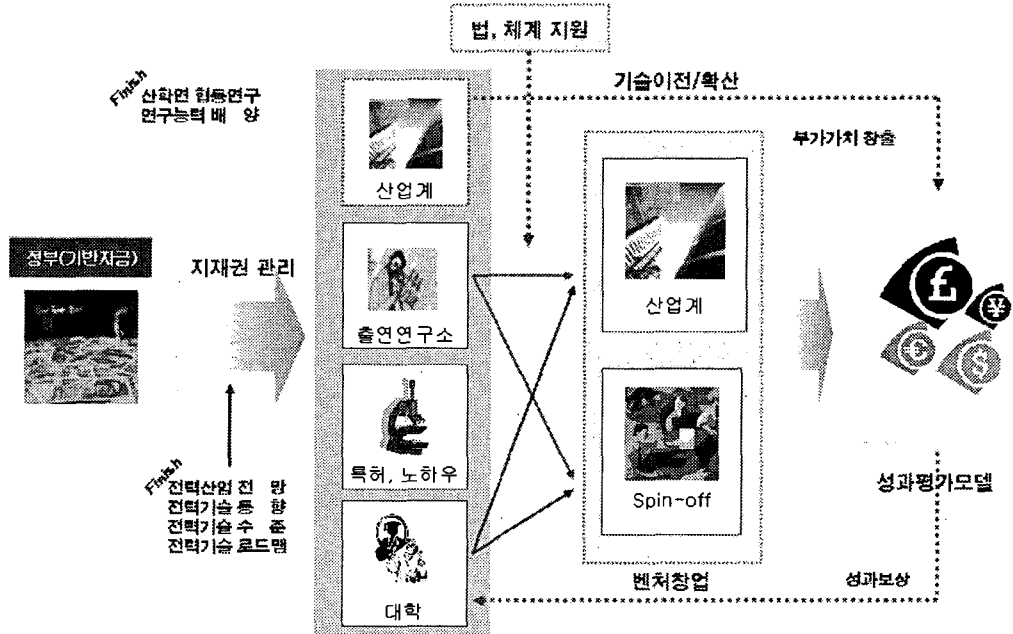
국가기술혁신체제(National Innovation System)내에서 국가기술 혁신능력을 증진시키기 위한 일부분을 담당하는 하위 개념으로서, 기술이전 현상에 대한 올바른 이해와 기술이전 정책의 평가를 위해서는 체제(system) 개념²⁾의 적용이 적절하다. 본 연구에서는 기술이전의 개념을 '연구소나 대학 등 연구기관이 수행한 연구개발 성과를 이전하여 실용화하려는 의도된 노력'으로 정의한 바 있다. 이와 같은 개념으로 볼 때 전력산업의 기술이전 시스템³⁾은 첫째, 기술이전의 행위 주체인 기술공급자, 기술수요자 그리고 공급자와 수요자를 연결해주는 채널 또는 활동, 둘째, 기술이전 활동에 영향을 미치는 외부환경 요인으로 구분할 수 있다.

이와 같은 배경 하에 국가 전력기술혁신체제 내에서 국가 전력기술혁신능력을 증진시키고 나아가 전력산업 경쟁력 제고에 기여하기 위한 전력산업의 기술이전 시스

2) 김광웅 교수(1989)는 “체제란 일정한 요소가 모여 구성되어 있는 것으로 요소는 서로 의존하고 서로 작용하여 관련을 맺고 있어 관계의 묶음이라고 칭할 수 있는데, 이러한 체제의 개념으로 총괄적이고 일관된 사고와 실체의 관계를 정립하고 바른 설명을 붙일 수 있다고 생각한다” 고 하였다.

3) 현재호와 오재건은 정부 R&D 성과의 기술이전을 촉진시킬 수 있는 정책개발을 목적으로 기술이전시스템에 대한 개념적 틀을 설계한 바 있으며, 이는 본 연구에서 제시하고 있는 전력 기술이전·확산시스템의 토대가 되었다.

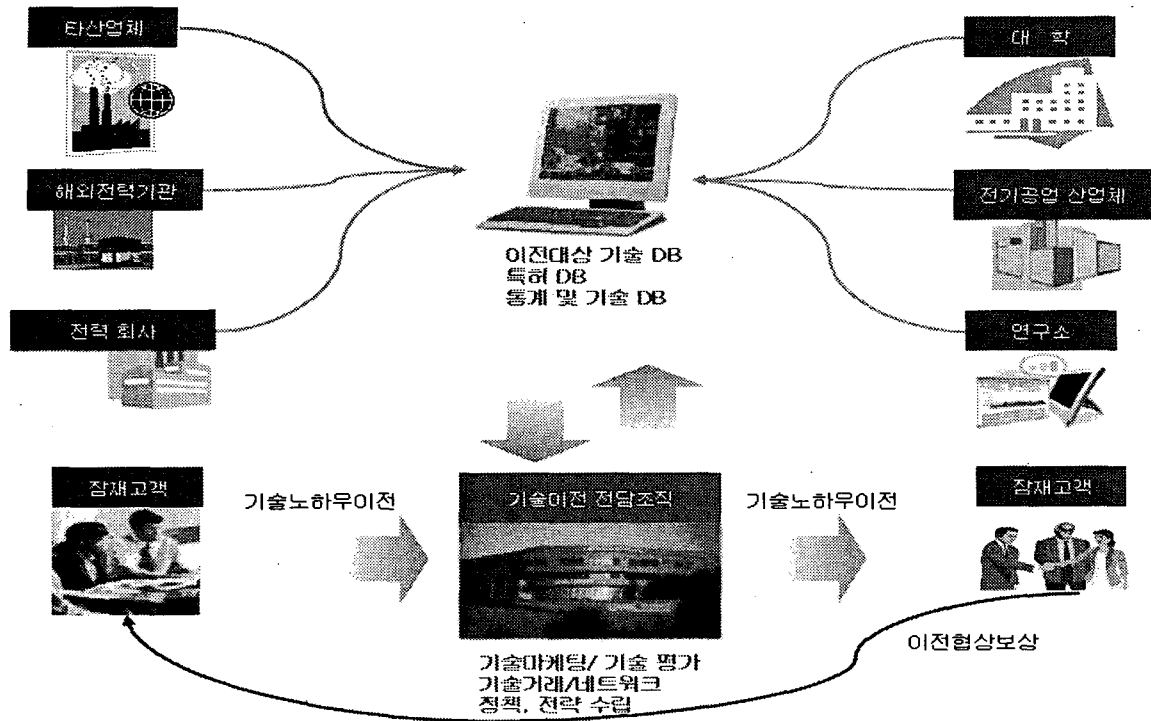
템은 [그림 5]와 같이 구성될 수 있다.



[그림 5] 전력기술이전·확산 시스템 개념도

이러한 틀 하에서 기술이전 주체들 간의 기능적 요구사항은 지재권 관리체계, 정보유통 체계 확립, 기술이전 관리 및 기반구축, 기술성·사업성 평가, 기술마케팅, 벤처기업 육성, 기술거래 등으로 세분화될 수 있으며, 이를 만족시키는 전력기술의 유통과 관리, 기술지식 이전을 위한 시스템은 [그림 6]과 같이 설계할 수 있다⁴⁾

4) 시스템 내의 각각의 요인들에 대한 포괄적인 연구는 별도의 연구가 필요하다고 판단되며, 본 연구에서는 전력기술이전·확산 시스템 구축방안으로서의 정책, 추진체계, 전략수립의 측면으로 범위를 한정하였다.



[그림 6] 전력기술이전·확산 시스템

이를 위한 기술이전 정책은 시스템 내에서의 장애요인을 제거하고, 외부환경과의 유기적 관계속에서 기술이전을 촉진한다는 전제하에 추진되어야 하며, 이러한 시스템내에서 기술공급자(전력연구원)는 전담조직 운영시 적절한 이전채널의 활용을 고려하고, 기술수요자의 니즈를 파악하는 정책을 수립할 필요가 있다. 아울러 정부는 기술이전 주체들간에 원활한 기술이전 활동이 이루어지도록 하기 위해서 전력산업의 기술이전에 관한 법규의 제정 등을 통한 정책적 지원은 물론 사이언스 파크, 인큐베이팅 산업 육성 등 기술이전 하부구조 구축에도 전력을 기울여야 한다. 2000년 1월 제정된 기술이전 촉진법을 바탕으로 국가 차원의 기술이전 정책이 수립되었다고 볼 수 있으나, 아직도 기술이전 활동이 부처별 정책체계를 중심으로 이루어지고 있다고 볼 수 있으며, 이는 기술이전 정책의 영역에서 가장 중요하게 다루어야 할 수평적 기술이전을 지체하는 요인이 되고 있다.

따라서 기술이전 촉진법이 범정부 차원의 기술이전법으로 모든 공공연구소의 기술이전 전담조직의 설치를 의무화하고 있다하더라도 전력기술의 특성을 고려한 “전력부문의 기술이전”을 명시한 정책을 추진하여 전체 과학기술체계와 조화로운 운영을 도모할 필요가 있다. 이미 개발된 기술이나 지식의 다양한 관련 분야로의 응용을 위한 수평적 기술이전 시스템은 매우 취약한 상태이므로 국가 차원의 기술이전 정책을 범부처적으로 추진하기 위한 활동이 필요한 바, 전력산업 차원에서 이에 대한 적극 참여가 요구된다 하겠다. 이를 통하여 전력부문의 수직적·수평적 기술이전

을 원활히 하고 전력산업에의 경쟁력 강화뿐만 아니라 산업의 정보화를 촉진함으로써 경제·사회의 구조조정과 효율성 제고에 기여할 수 있을 것이다.

또한 기술이전 정책을 효과적으로 추진하기 위한 추진체계는 기술이전 기능수행을 목표로 하는 전담조직 내지는 단위부서를 갖추고 단위조직과 부서가 체계적으로 연계되어 운용되어야 한다. 즉, 국내 전력산업 차원에서의 기술이전이 원활히 추진되기 위해서는 우선 부문별 단위조직별(국책연구소, 대학) 기술이전 체제가 확립되어야 할 것이며, 이후에 단위조직별간의 긴밀한 연계체제를 구축·운영하여야 한다. 이를 위하여 전력산업 차원에서의 기술이전 정책의 주관부서를 정하고, 기술이전에 대한 책무를 보다 적극적이고 능동적으로 추진해야 할 필요가 있다.

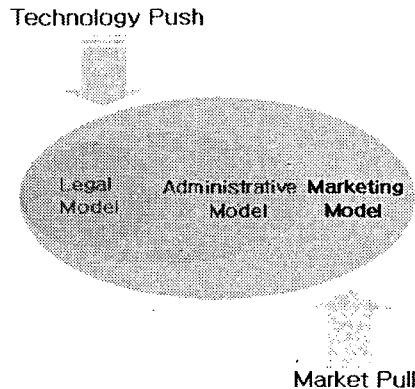
이러한 추진체계 내에서의 기술이전 전략 수립은 상업화를 염두에 두고 있는 기업들을 고려하여 시장주도형(industry-led 혹은 market-pull)의 전략을 취할 필요가 있는데, 이러한 목적으로 수행된 R&D의 결과로서의 기술들은 상업화에 문제가 없으며, 이러한 프로그램은 민간부문의 주도하에 이루어지기 때문에 이해관계나 기회의 형평성에 대한 문제가 없다는 강점을 가지고 있다. 그러나 시장주도형(market-pull) 기술이전이 주류를 이룬다고 하더라도, 대다수의 문제의 돌파구의 역할을 하는 새로운 기술은 기술주도형(technology-push) 전략으로부터 출발했다는 사실에 주목해야 할 필요가 있다. 따라서 전력기술 확산·이전 프로그램은 구조적으로 기술주도형(technology-push)와 시장주도형(market-pull)을 동시에 고려하여 추진되도록 해야 한다. 기술이전센터가 연구개발결과로 파생된 기술을 중심으로 이미 기술이전을 행해 왔다면, 산업계에서 원하는 기술을 맞춤형대로 개발할 수는 없다 하더라도 공급자 위주가 아닌 수요자 위주로 이들의 니즈를 적극적으로 발굴하여 이에 맞는 기술을 이전하는 형태를 취할 필요가 있다.

이와 함께 주요 선진국의 각 기술이전 기관의 기술이전 모델은 [그림 7]에서 보는 바와 같이 Legal Model이나 Administrative Model의 형태를 취하고 있다. Legal Model의 경우 기술의 상업화보다는 특허를 취득할 수 있는 기술의 발명에 초점을 맞추는 형태를 취하고 있으며, Legal Model을 택한 대학에서의 기술이전 성공률은 매우 낮은 것으로 보고 된 바 있다. Administrative Model은 주로 R&D 프로그램을 관리하는 부서의 지원조직으로 존재하며 특허의 획득보다는 기술의 상업화 가능성으로 기술을 평가하고, 상업화 이전의 부가적인 개발을 위해 많은 투자가 필요할 경우는 독점권을 주어 보호하는 등의 전략을 펴고 있다. 마케팅 모델의 기원은 미국의 OTL로서, 수많은 기술목록을 축적하고 있으며, 라이선싱을 통한 로열티 수입으로 사무소를 운영하고 있으며, 동 모델을 택할 경우, 사무소는 마케팅, 기술, 법률 등의 배경을 갖고 있는 전문가를 채용하여 기술이전의 활성화를 꾀하고 있다.

현재 전력연구원의 기술이전 운영형태는 Legal 모델에 가깝다고 할 수 있으나 향후 조직구도를 Marketing 모델로 발전시킬 필요가 있다.

정보통신연구관리진흥원의 기술이전센터는 이러한 Marketing 모델을 염두에 둔 조직구도를 보여주고 있다. 즉, 정보통신연구진흥원의 출연기획부에서 특허 출원과

이와 관련한 계약체결을 하고, 이와는 별도로 기술이전센터에서 이전기술의 DB를 구축하고 기술이전을 위한 마케팅과 상용화 정보를 제공하고 있다.



[그림 7] 기술이전 운영모델

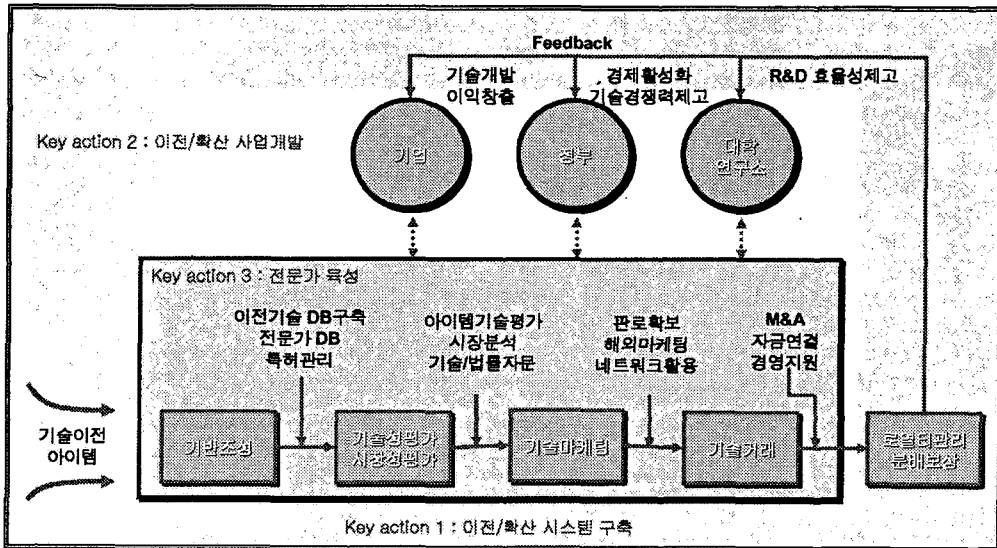
4.4 전력기술이전·확산의 활성화 방안

전력기술 이전·확산의 활성화 방안은 크게 [그림 8]과 같이 표현될 수 있다. 첫째는 전력기술정책의 방향 전환 및 이를 고려한 이전·확산 시스템의 설계로 전력기술정책을 기술 창출과 기술확산이라는 기술변화의 과정을 동시화하고 통합화하는 과정으로 추진되어야 한다. 연구개발 및 발명은 확산을 위한 공급 측면이고 확산과정에서 발생하는 이윤은 신기술 개발의 유인을 제공하기 때문에 기술창출 및 기술확산은 상호 영향을 미치는 양방향 과정으로 인식할 필요가 있다. 즉, 기술확산이 발명을 유도하고, 그 발명은 확산을 유도하는 순환적 인과과정에 대한 인식이 중요하며, 기술의 변화과정을 연구개발, 발명, 확산이라는 단계별 순차적인 과정이 아닌 종합적인 관점에서 파악할 필요가 있다.

둘째, 기술이전 전담조직의 설립과 전문인력 양성이 필요하다. 현재 국가전력기술에 대한 기술이전·확산을 전담할 조직이 없으므로 향후 창출되는 전력 신기술에 대한 민간 이전을 담당할 전담조직이 필요하며, 이 전담조직은 기존의 한국기술거래소 등 타 산업의 기술이전조직과 유대관계를 강화하고 해외 전력기술기관과도 협력체제를 유지할 필요가 있다. 또한 전력기술 가치평가, 기술마케팅, 시장조사 및 국제간 기술거래를 위한 인력확보를 위하여 국내외 교육실시 등 많은 투자가 이루어져야 한다.

셋째, 전력기술의 특성을 고려한 상업화 전략을 추진하여야 한다. 특성에 따른 기술이전 메카니즘의 정립, 즉 전력기술의 성과확산 및 기술이전의 개념을 명확히 정립하고 이에 따라 기술활용 유형을 분류하여 각 유형별로 적합한 방안을 제시한다면 기술확산이 극대화될 수 있을 것이다. 전력기술은 소프트웨어적 시스템 기술이 주류를 이루고 있으며, 시장 또한 전력회사에 한정된 문제점이 있어 전력벤처 창업에 어려움이 있다. 따라서 개발된 전력기술의 축적 및 생산을 유도하기 위해서 특화기

술을 발굴하여 전문화된 벤처기업을 육성하여야 한다. 전력벤처기업의 기술전문화를 유도하기 위해서는 기금을 통한 기술개발자금의 지원, 공공연구기관의 개발기술 이전 및 상업화를 위한 자금지원 정책 마련이 필요하다. 또한 한정된 국내 시장을 탈피하여 해외시장 진출을 유도하기 위한 제반 시장조사 및 관련제도를 강구하도록 한다.



[그림 8] 전력기술 활성화 방안

V. 결론

우리나라에서는 기술확산의 촉진이라는 정책 목표를 명시적으로 표시하고 정책을 추진한 경우는 드문 편이나, 많은 정책이 기술의 확산을 염두에 두고 실행되어 왔다. 그럼에도 불구하고, R&D 집약도 대비 국가경쟁력은 대만, 일본, 싱가포르 등 유사한 규모의 국가들에 비해 낮은 편으로, 투입위주로 이루어진 정부 예산의 효율성 문제가 지속적으로 제기되고 있는 상황이다. 특히, 국가의 공공 자문에 의한 연구개발의 결과가 민간에 이전 확산되어 실용화 또는 사업화의 비율이 저조하여 예산의 효율적 운용에 대한 우려의 목소리가 높아지는 가운데, 정부는 대학, 연구소 등의 연구개발 결과를 민간에 원활히 이전하기 위해 연구자의 인센티브 제도 도입 및 기술거래소설립 등을 골자로 하는 '기술이전촉진법(2000년 1월)'을 제정하는 등, 기술이전·확산을 통한 성과창출을 위한 노력을 아끼지 않아 왔다.

국내 전력 산업의 R&D 부분도 공기업인 한전이 지금까지 수행해오던 여러 가지 공익적 기능 및 사업이 경쟁체제로 전환되면서, 전력기술 연구성과의 확산이 중요한 과제로 대두되고 있다. 우리의 전력산업이 경쟁력을 갖춘 21세기형 산업으로 발돋움하기 위해서는, 다원화된 개발주체들이 의해 개발된 전력기술관련 성과물을 전

력산업체에 확산시키고, 더 나아가서 개발된 기술을 적극적으로 사업화 할 수 있도록 하는 새로운 기술이전·확산 체제구축이 시급하다고 할 수 있다.

본 연구는 이러한 배경 하에 기술이전·확산시스템의 이론적 논의를 토대로 정부 예산의 효율적 사용과 혁신주체간 생산성 향상을 염두에 둔, 전력기술·확산체제 구축 방안을 제시하고 있다. 이를 위하여 연구소가 보유하고 있는 기술개발성과물을 능동적으로 산업체에 이전 및 확산시키는 공급주도형과, 산업체가 요구하는 기술수요를 정확히 실시간으로 파악하여 에너지 컨설팅 및 적절히 대응할 수 있는 기술을 사전 개발할 수 있도록 하는 수요주도형의 이전·확산시스템 구축을 제안하였다. 또한 시스템 구축을 위한 구성모형으로 정보유통을 위한 구성모형과 기술 및 지식의 이전을 위한 구성모형을 살펴보고, 국가기술혁신시스템의 하위개념으로서 기술이전을 촉진시킬 수 있는 전력기술이전·확산 시스템을 설계하였다. 시스템은 기술이전·확산 정책, 추진체계 정립, 기술이전 전략 등 세가지 요소를 염두에 두고 설계되었으며, 각각 전력기술의 특성을 고려한 수평적·수직적 기술이전을 촉진할 수 있는 정책, 전담조직 및 단위조직별 기술이전체계의 정립, 시장주도형과 기술주도형을 동시에 고려한 기술이전 전략을 제시하고 있다. 마지막으로 본 연구는 전력기술이전·확산 시스템의 활성화를 위해 기술창출과 기술확산이라는 기술변화의 과정을 동시화하고 통합화하는 전략의 추진 및 사업의 설계, 전담조직의 신설 및 전문인력의 양성, 그리고 전력기술의 특성을 고려한 상업화 전략의 채택과 함께 전력기술 벤처기업의 육성을 제안하였다.

참고문헌

- 김찬호, "일본테크노마트재단 연수보고서", 산업기술정보원, 1997.2
- 류태규 등, "공공기관의 기술이전모형연구와 그 정책적 함의," 기술경영경제학 여름 학회, 2002.
- 문병갑, 조규갑, "대학 및 연구소와 산업계간 기술이전시스템의 구성모델," 기술경영 경제학 여름학회, 2001.
- 산업기술정보원, "공공보유기술의 민간이전촉진을 위한 법제정비방안 연구," 산업자 원부, 1999.
- 오재건, 연구성과 확산사업의 전략적 추진방안, 과학기술정책관리연구소, 1997
- 윤권순, "대학 및 연구소 발명의 활성화 방안에 관한 연구," 한국과학기술정보연구 원, 2001.
- 이공래, "기술확산 정책의 전개 방안," 정책자료 98-02, STEPI, 1998.
- 이공래, "우리나라 기술확산 정책의 현황과 전개방안," 「제13회 하계 학술발표회 논문집」, 기술경영학회, 1998.
- 한국전력공사, "지적재산권 관리체제 구축방안", 1995.
- 현재호, 오재건, "기술이전사업의 전략적 추진에 관한 연구," STEPI, 1996.
- 현재호, 길부종, "기술이전 촉진을 위한 한미일 3국의 법제 비교 연구", 연구보고 97-22, STEPI, 1997.
- OECD, "Diffusing Technology to Industry : Government Policies and Programmes," Paris, 1997.
- OECD, "National Innovation Systems," Paris, 1997.
- OECD, "Science and Technology Policy Outlook," 1997.
- OECD, *Reviews of National Science and Technology Policy: Republic of Korea*, Paris, 1996.
- Rosenberg, N., "Why Do Firms Do Basic Research (with Their Own Money)?", *Research Policy* 19: 165-74, 1990.