

# 기술평가에 있어서의 다각적 의견수렴의 당위성 연구\*

## - 이산화탄소 저감기술을 중심으로 -

최미희<sup>1)</sup> · 안은영<sup>2)</sup> · 허은녕<sup>3)</sup>

### 1. 들어가기

1992년 UN의 환경과 발전에 관한 Rio선언 이후 지구온난화, 오존층 파괴, 생물다양성 감소 등 지구환경문제로 환경과 경제의 조화를 추구하는 지속가능발전이 21세기 환경정책의 패러다임으로 정립된 바 있다. 지속가능발전은 생태·경제·사회·문화적 측면의 모든 부문이 지속가능할 것을 추구한다(OECD, 1998). 이러한 추세에 발맞춰 환경관련 기술 개발에 대한 평가 또한 지속가능발전에 기반할 것을 요한다.

그간, 우리는 기술이 어떠한 사회 경제적인 효과를 발하는지에 대한 이론적 논의나 업계의 수준은 깊지 못한 상황이고, 논의조차도 각 연구들이 사용한 이론적 계보가 서로 다른 상태(설성수, 2000a 외 기술혁신학회에서 논의 활발)를 벗어나지 못한 초기단계이다. 학술적 논의의 중점<sup>1)</sup> 및 업계의 평가기준<sup>2)</sup> 또한 다양하여 사안에 따른 적정 평가방법에 대한 이론 확립이 시급한 편이다.

기술가치평가가 이러한 실정이다 보니 환경 관련 기술의 가치를 어떠한 방식으로 평가할 것인지에 대한 논의는 미약할 수 밖에 없다. 현재 지속가능발전을 달성하기 위해 필요한 평가기준에 대한 논의는 찾아보기 힘든 실정이다. 그 결과 사회 현실적 요구를 환경관련 개발 기술 평가에 충분히 고려치 못한 채 환경기술 정책이 수행될 수 밖에 없었고 환경관련 기술 자원이 비효율적으로 배분되고 있다는 사회적 지적이 무시하기 어렵다. 이로 인해 환경 규제 및 환경투자의 성과가 미미하여 국민들이 막대한 비용 부담을 하는 경우가 있으며, 이는 한정된 자원과 예산을 비효율적으로 이용하는 결과를 초래하고 있다(김일중 외<sup>2)</sup>, 2001)는 지적이 팽배하다.<sup>3)</sup>

\* : 이 연구(논문)은 과학기술부 지원으로 수행하는 21세기 프론티어 사업(이산화탄소 저감 및 처리기술 개발, CDRS)의 일환으로 수행되었습니다.

1) 서울대학교 지구환경시스템공학부 BK21 Post Doc.(miheec@snu.ac.kr)

2) 서울대학교 지구환경시스템공학부 BK21 연구원

3) 서울대학교 지구환경시스템공학부 조교수

1) 기술평가는 다섯가지유형(설성수, 2000a)이 있으며, 기술혁신의 현장에서 이루어지는 평가(technology evaluation), 기술예측평가 혹은 기술예측(technology foresight), 특정기술의 사회경제적인 영향평가(technology assessment), 기술에 대한 경제성평가(cost benefit analysis; 현장 중심의 경제성(feasibility study)는 산업공학에서, 경제적 파급효과(economic effects)는 경제학에서 평가), 협의의 기술평가(technology valuation; 기술의 사회경제적 영향 무시하고 돈으로 환산되는 화폐가치만 차중)가 그것이다.

2) 업계에서는 기술성과 사업성 평가에 치중해 있다(한국기술거래소, 2000; (사)한국기술가치평가협회, 2000; 한국과학기술정보연구원, 2002).

3) 이에 환경정책기본법 제18조, 환경기술개발및지원에관한법률 제7조 및 환경기술평가업무규정(환경부 훈령 제439호, 1999.10.18)에 의거 2000년부터 검증되지 않은 환경신기술의 타당성, 성능, 경제성 등을 국가가 시험·평가하고 그 결과를 공개하여 수요자에게 기술의 내용을 손쉽게 파악하게 함으로써 지방자치단체, 산업체 등 기술수요자가 평가결과에 따라 신기술을 신뢰하고 신속히 채택하도록 하여 환경신기술의 개발을 촉진하고 나아가 환경산업 육성에 기여할 수 있는 제도를 운영하고 있다. 정부가 지정한 기술평가기관인 한국기술거래소에서는 기술의 사업 타당성을 검토하기 위해 기술성·사업성을 평가한다(<http://www.kttc.or.kr>).

본 연구에서는 이러한 현실적 측면을 감안하여 지속가능한 발전에 비추어 볼 때 환경관련 기술평가에 학제간 통합연구를 활용한 가치평가방법을 모색해 보고자 한다. 우선, 이론적 측면에서 지속가능발전의 의미와 기술평가에 학제간 통합연구의 필요성을 확인한다. 다음, 이산화탄소 저감기술 사례를 통하여 현실적으로 기술개발자와 기술평가자간에 학제간 통합연구의 실행 가능성을 타진한다. 마지막으로 사회적으로 필요한 기술을 육성하고 지속가능한 발전을 실현시키기 위해서는 학제간 통합연구에 기초한 기술평가가 바람직함을 제안한다.

## 2. 기술평가에 대한 선행연구 동향

### 2.1 기술평가에서 학제간 통합의 필요성

21세기 보편화된 패러다임인 지속가능한 발전은 세계환경발전위원회(WCED)의 보고서 "Our Common Future(1987)" 등이 출판되면서 보편적으로 "미래세대의 필요충족 능력을 해치지 않으면서 현세대의 필요를 충족시킬 수 있는 발전"으로 본다. 지속가능한 발전을 위해서는 경제 및 비경제적 부문, 즉 생태계의 지탱가능성을 보장하는 환경부문을 축으로 경제적으로 효율성, 사회적 평등성(문화적 정체성 포함) 측면에서의 통합과 이의 실현을 위한 제도적 뒷받침을 요한다(OECD, 1998). 이러한 지속가능발전의 실현은 매우 복잡한 다양한 학제적 연구결과를 종합할 필요가 있으므로, 그 평가에는 학제간 통합을 추구한다(Costanza et al.(1989); 설성수·이종현(1999)).

더불어 이와 같은 학제간 통합만으로도 지속가능한 발전을 평가하기에는 어려움이 있다는 인식하에 정부와 비정부기관 그리고 전문가와 기업 등 각종 이해관계자가 참여한 통합적 의사결정 방식(O'Neil(1997))을 권고한다.

### 2.2 기술평가의 기준 및 절차

#### 1) 기술평가 지표

전통적인 가치평가는 크게 실물자산과 금융자산 혹은 투자자산을 중심으로 이루어졌는데, 1980년대에는 기업의 무형자산이나 기업평가, 1990년대 이후 기술평가(기술 중심의 지적 자산 평가)로 확대된 바 있다(설성수(2000a)). 민간기술은 기술 자체만이 아니라 기업활동과 연계되어 있는 바, 기술가치의 원천이나 지표는 기술요인, 사업요인, 경제요인, 평가요인을 주된 것으로 본다(설성수(2000b); 한국기술거래소(2002); 박종오(1999)).<sup>4)</sup>

정책적인 측면에서 제공되고 있는 기술평가 지표는 이러한 역사적 배경에서 비롯하는데, 제외국과 우리나라<sup>5)</sup>의 평가기관에서 채택하고 있는 몇 가지 개별기술 가치평가지표를 비교 정리하면 다음표와 같다(한국기술거래소, 2002b, 28 수정 보완 정리).

- 
- 4) 박종오는 개별기술권리적측면, 개별기술경제적 측면, 개별기술 환경적 측면을 든다. 우리나라 각 기술평가기관에서는 기술성, 시장성, 전략성, 사업성 기업요인, 수익성 경영요인 등의 항목에 기초해 기술평가를 수행하고 있다.
- 5) 기술평가의 일환으로 한국종합기술금융(주)에서는 기술담보대출제도를, 한국산업기술평가원에서는 기술담보사업을 하고 있다(한국과학기술정보원, 2002a). 한국과학정보기술원에서는 R&D 타당성 및 기술평가 시스템(한국과학기술정보원, 2002b)을, 한국기술거래소(2002)에서는 업종별 기술가치평가 기본모델 구축사업을 수행한 바 있다.

표1 국내외 기관의 기술평가 지표

기준2000	환경부·환경관리공단(2001)	미국 벤처캐피탈	일본 벤처캐피탈
기술성, 시장성, 수익성	기술의 신규성, 진보성, 타당성	시장, 제품/서비스	시장성, 제품/서비스

출처 : 한국기술거래소(2002b), 28쪽 수정 보완.

주 : 기준(2000)은 사)기술가치평가협회의 “기술기업가치평가기준 2000”을 말함.

환경부·환경관리공단(2001); 기술의 신규성(특허, 실용신안권, 도면 등), 진보성(기술성능, 경제성, 환경친화성, 유지관리 편의성), 타당성(현장 적용가능성, 안전성, 환경법규)

국내의 기술평가 지표와 평가 방식은 일반 기술평가에 중점을 두고 있을 뿐, 환경 관련 기술평가와 같은 특정기술평가에 대한 연구로까지 구체화되지는 못한 상태이다.

## 2) 기술평가 절차

훌륭한 기술평가지표가 설정된다 하더라도, 그 평가과정이 객관적이지 못하면 평가된 가치의 객관성을 확보하기 힘들다. 이런 점에서 이론 혹은 정책상 기술평가 절차에 대한 객관성 검토는 필요하다.

미국, 일본 및 우리의 기술가치 평가방법 및 과정은 다음 표와 같이 정리할 수 있다.

표2 국내외 가치평가기관의 개발기술 평가항목과 평가방법

평가기관	평가 방법
미국 국가기술이전센터 (NTCC)	기술평가팀의 구성원은 과학자, 기술을 개발한 엔지니어, 기술이전 전문가, 특허상담원, 국가기술이전센터(NTCC)직원 및 필요시 기업의 전문가로 구성하여 기술정보 제출→기술평가팀(분야별 전문가로 구성된 상업화팀) 구성→1차검토→데이터수집→정밀평가→보고 순으로 진행
일본 기술평가정보센터 (CTA)	기술평가운영위원회 중심의 평가. 위원은 전문기술자, 민간전문가, 외부전문기술자 등으로 구성
환경부	환경기술평가심의위원회 위원
한국종합기술금융(주)	내부평가(1차; 평가센터 담당직원이 수행) 외부평가(2차; 산·학·연 관련전문가위원회에서 수행) 종합평가(내·외부평가 종합)
기술신용보증기금	내·외부전문가가 평가하는 방식
한국기술거래소(KVA)	

출처 : 한국과학기술정보연구원(2002), 한국기술거래소(2002), 환경기술평가의절차및평가기준등에관한규정(환경부 고시 제2000-104(2000. 8. 30)) 참조 정리

앞의 표2를 통해 확인할 수 있듯이, 기술평가과정에서 학제간 통합연구에 대한 구체성이 결여되어 있음을 확인할 수 있다.

## 2.3 환경 관련 개발기술평가 기준 제안

### 1) 학제간 통합에 의한 개발기술 평가항목 조정

환경관련 기술평가에서는 생태적 측면을 반영하기 위해 위의 기술평가 요인 이외에 지속가능한 발전 지표를 추가하는 것이 필요하다. 지속가능성을 고려한 기술평가지표에서는 우선 당해 기술이 환경 측면에서 생태적 지탱가능성에 보탬이 되며 이러한 기술의 개발 가치가 있는지, 둘째 사회 측면에서 개발 결과가 사회적 형평성을 보장하며 기술적용지역 문

화에 알맞는 지, 셋째 경제 측면에서 효율적이며 제품화를 통한 산업과급을 가져오는지에 대한 평가가 필요할 것이다. 이러한 각종 측면에서의 평가 지표와 방식을 구체화하기 위해서는 학제간 통합을 요한다. 설성수·이종현(1999)이 3000명이 넘는 표본을 통한 우리나라 지원사업의 '학제간 연구의 필요성' 관련 조사에서도 필요성이 확인된 바 있다.

이러한 점을 고려할 때 환경관련 기술평가에서 고려될 필요가 있는 지표로 생태적 측면에서의 환경성과 사회성(문화성)을 추가하는 것이 바람직하다고 본다. 더불어 이러한 지속가능성지표의 실현을 위한 정책 및 제도적 뒷받침이 필요하다. 이는 다음 표3과 같이 정리할 수 있다.

표3 지속가능한 발전 지표와 기술평가 지표의 관계

지속가능한 발전지표	기존 기술평가지표	지속가능성을 고려한 기술평가지표(제안)
생태적 지탱가능성	환경성, 기술성	환경성, 기술성
사회적 형평성과 문화적 정체성	-	사회성, 문화성
경제적 효율성	경제성, 시장성, 수익성	경제성
제도적 뒷받침	-	제도적 지원 측면

### 3) 학제간 통합에 의한 개발기술 평가방법 조정

이러한 기술평가의 각 지표를 평가하는 절차에 있어서의 객관성 확보는 기술평가의 객관성과 타당성을 확인하는데 또 다른 요인으로 작용한다. 평가 절차에 있어서 학제별 역할과 그 통합이 그것이다. 나아가 전문가간의 학제간 통합에서는 어떠한 기술평가 지표를 어떻게 반영할 것인가에 중점을 둔다면, 이러한 전문가들이 선정한 기술평가 지표에 대한 평가는 누구를 대상으로 하여 구체화할 것인가가 다음과제이다. 이러한 과제 수행에는 앞의 2.1 학제간 통합의 필요성에서 보았듯이 정부와 비정부기관 그리고 기업 등 각종 이해관계자의 참여가 필요하다는 점을 감안할 때, 어떠한 방식으로 구체화할 것인가 하는 제도적 측면에서의 시스템 구축이 과제이다. 이러한 점을 감안하여 환경 관련 기술평가 절차의 객관성을 확보하기 위해 평가 절차에 고려할 이해관계자를 표4와 같이 제안한다.

표4 기술평가 절차에 고려할 사항

지속가능발전 의사결정 이해관계자	기존 평가방법	환경관련 기술평가 과정에 참여 필요자(제안)
정부	환경전문위원회	생태, 기술, 사회·경제 전문가로 구성된 환경전문위원회, 기술개발자, 내외부전문가 간의 초기기술개발과 병행하는 학제간 통합논의 기술평가과정에 어떠한 이해관계자를 참여시킬 것인가의 구체화
민간	기술개발자	
전문가	내외부전문가	
기타 이해관계자	-	

## 3. 사례연구 : CO<sub>2</sub> 저감기술을 중심으로

### 3.1 선행연구 분석

에너지절약기술에 대한 선행연구<sup>6)</sup>분석을 통하여 향후 연구과제를 모색하기로 한다.

평가지표에 대해서는 통상산업부(1997)와 산업자원부(2002)의 연구에서 기술평가는 다음 표5와 같은 요인을 채택한 바 있다. 표5에서 볼 수 있듯이, 경제적 효율성 부문에 평가의 중점을 두고 있으며 산업자원부(2002)는 환경개선효과를 포함하고 있으나 생태적 측면과 사회·문화적 측면은 평가하고 있지 못함을 확인할 수 있다. 평가방법에 있어서도 생태, 기술, 사회·경제 전문가로 구성된 평가위원회, 기술개발자, 내외부전문가 간의 기술개발과 병행하는 학제간 통합논의는 엿보이지 않는다. 기술평가과정에 어떠한 이해관계자를 어떠한 방식으로 참여시키고자 하였는지도 구체화 하지 못하고 있다. 다만 관련자로부터 자문을 받는 것을 취하고 있어 평가의 방법은 절대적으로 평가기관의 방식에 의존되어 있어 방법 및 절차상의 충분한 타 학제의 논의를 반영하지는 못하고 있다.

이는 그간 국가 R&D사업에서 경제적 효과를 중시해 온 것에서 비롯한다. 위 연구는 이러한 동향을 반영하여 경제부문에 대한 연구에 중점을 두고 있는 것이다. 그 결과 평가지표에 지속가능발전의 이념에서 중시하는 3개측인 생태적 지탱가능성, 사회적 형평성 및 문화적 정체성, 경제적 효율성 중 “경제적 효율성”부문은 주된 평가대상이었지만, 그 외 2부문에 대한 평가는 미흡할 수 밖에 없었던 것이다.

위 선행연구 동향에 비추어 볼 때 향후 국가 R&D사업평가에 어떻게 하면 지속가능한 발전 이념을 반영할 것인가가 우리의 과제임을 확인할 수 있다.

표5 에너지절약기술평가 방법 및 지표

평가기관	평가 방법	평가 지표		
통상산업부, 에너지경제연구원 (1997)	문헌 조사 및 전문가 자문	에너지절약효과 환경개선효과 국제수지 개선효과 에너지수급에의 기여도		
산업자원부, 광주대, 서울대 에너지기술연구원 (2002)	문헌 조사 전문가 자문 및 기술개발자와 접촉	기술성	직접 효과	에너지 절약효과 수입대체효과 수출효과 기타 직접효과(급수저감)
			간접 효과	환경개선효과 기타간접성과(기술파급효과)
		시장성	에너지가격의 변동 고려	
		사업성	기술체계를 통한 상용화율과 기술료 납부실적 분석	

### 3.2 CDRS의 기술평가를 위한 학제간 통합 가능성 확인 사례

선행연구에서 학제간 통합연구가 수행되지 않았음을 확인, 지속가능한 발전을 실현하기 위한 CDRS(이산화탄소 저감 및 처리 기술개발 사업)의 기술평가에 있어 학제간 통합 연구를 통한 평가지표 설정 및 평가방법 전환 가능성을 조사를 통해 확인해 보았다.

6) 선행연구사례로 통상산업부(1997), 산업자원부(2002)를 본다.

1) 학제간 통합의 필요성 조사 결과

우선, 100여개 과제에 대한 1차 설문(2002. 12. 31- 03. 1. 30)<sup>7)</sup>을 통하여 기술을 개발하면서 기술의 사회·경제적 필요를 감안하고 있는지 개발기술의 경제·산업적 파급효과 분석에 대해 이해를 하고 있는지, 평가방법에서 고려할 사항, 평가자가 전문적 역할, 평가의 한계 등이 무엇인지 등에 대해 중복답변을 가능케 하는 방식으로 조사하였다. 그 결과 다음 표 6과 같이 조사되었으며, 개발기술의 경제·산업적 파급효과 분석 나아가 기술평가에서는 학제간 연구에 대한 이해와 통합적 평가 및 객관적 평가절차가 필요하다는 결론에 이르렀다.

표6 CDRS기술의 경제·산업적 파급효과 분석에 관한 개발기술책임자의 의견 조사 결과

설문내용	결과	빈도 (%)
개발기술의 경제·산업파급효과 분석에 대한 이해도	개발기술 상용화 가능성 분석	35
	개발기술과 경제·산업간 연관관계 분석	32
개발기술의 경제·산업파급효과에서 중시할 지표	개발기술의 실용화 가능성	33
	사회 경제적 타당성	31
평가자의 전문성 정도	평가자의 개발기술에 대한 이해	39
	평가자의 개발기술과 경제·산업 연계에 대한 이해	37
평가방법에서 고려할 사항	독립적 평가전문집단 필요	36
	일관되고 연속적인 객관적 평가	35
평가의 한계	개발기술간 상대평가의 어려움	31
	개발기술의 파급효과 발현 정도 관측의 어려움	38

2) 평가지표 설정에 있어 학제간 통합 평가방법의 유용성

**평가자의 기술개발자에 대한 이해** 1차로 2003년 3월 1개월간 과제 담당책임자와의 심층 면접<sup>8)</sup>을 통하여 학제간 통합의 일환으로 개별기술개발연구자와 기술평가자간에 기술에 대한 이해, 사회·경제적 측면에서 본 산출되는 제품의 의미 및 제품 출하에 따른 경제적 파급효과에 대한 워드백 연구를 수행하였다.

평가자는 기술자가 개발한 기술을 사회·경제적 측면에서 어떻게 평가할 것인가 하는 논의를 통해, 기술자의“자신이 개발하는 기술의 사회·경제적 파급효과 및 가치의 인식”은 평가전문가와와의 학제간 논의를 통해 구체화되고 확실해 짐을 확인할 수 있다. 그 반면, 많은 개발기술연구자들이 기술의 사회·경제적 파급효과 내지는 기술평가의 필요성에 대한 이해의 부족과 다른 접근방법에 대한 관심 부족 등도 무시할 수 없을 정도로 많은 것으로 나타났다. 향후 어떠한 방식으로 이를 해소해 나갈 것인지에 대해서도 보다 심도깊은 연구가 필요함을 확인하였다.

더불어, 기술평가자의 개발기술에 대한 이해 역시 중요한 과제임이 확인되었다. 개발기술이 매우 특수한 경우가 많아 평가자가 그 기술을 이해하고 이를 평가할 수 있는 타당한 평

7) CDRS기술을 4개 분야(반응분리동시공정, 고온순산소연소, 이산화탄소 회수 및 처리, 미활용 에너지)로 나누고 각 분야별 주관, 협동 및 위탁과제책임자에게 설문을 실시하였다. 유효설문지 회수율은 93%이다.

8) 4개분야(고온순산소, 미활용에너지, 이산화탄소회수처리, 반응분리동시공정분야)의 주관 및 협동과제(33개 과제) 기술개발책임자에 대한 2003년 3월 면접조사를 통한 2차 설문조사 수행.

가지표와 방법을 찾는 데에는 기술개발자와의 밀도있는 학제적 논의를 요함을 알 수 있었다. 다음 표7은 이산화탄소 회수처리과제에 대한 기술개발자와 가치평가자와의 연구에 대한 학제적 논의과정 및 논의를 통한 “학제간 통합논의의 필요성”을 확인한 결과이다. 학제간 논의전과 논의 후 평가하고자 하는 기술과 사회경제효과의 연계를 명확하게 하였다.

표7 학제간 통합논의를 거친 2가지 CO<sub>2</sub>회수기술의 기술성과 경제성 평가지표

사업명	기술성		사회 경제 파급효과	
	논의 전	논의 후	논의 전	논의 후
건식 재생 고체흡수제를 이용한 배가스 CO <sub>2</sub> 회수기술 개발	sorbent에 의한 CO <sub>2</sub> 회수 공정 기반기술 개발 - 공정해석 software 개발	sorbent에 의한 CO <sub>2</sub> 회수 공정 개념 설계 기술 개발 - sorbent 성능 평가 기술 - 공정설계자료 도출	개념상으로 건식 재생흡수제 또는 촉매를 유동층과 고속 유동층 공정을 이용하는 어떤 기술에도 사용될 수 있음.	발전업, 시멘트 산업 1차 금속 산업, 코크스석유정제, 화합물화학제품제조, 고무플라스틱 제조, 비금속제품제조업
막에 의한 CO <sub>2</sub> 분리 공정 개발	탄소 복합막 개발 기술 - 가용성 폴리미이드 전구체 개발 기술 - 복합막소재 기술	탄소복합막 및 유기복합막 개발 기술 - 세라믹 지지체 개발 기술 - 전구체 소재 개발기술	연소배가스에서 CO <sub>2</sub> 의 회수 및 제거공정, 천연가스 CO <sub>2</sub> 제거공정, 화석연료의 탈탄화공정, 메탄화, 수소화 CaCO <sub>3</sub> 합성 공정	화합물 및 화학제품 제조업 고무 및 플라스틱 제품 제조업 코크스 석유 정제품 및 핵연료 제조업

**개발기술자의 평가지표에 대한 의견** 2차로 1차 면접 결과를 재정리하여 2003년 4월 1개월간 과제 담당책임자와 또 다른 심층면접<sup>9)</sup>을 통하여 연구내용 검토 및 “개발기술의 상용화 난제”를 확인하였다. 그 결과 기술개발자는 개발된 기술의 상용화 난제로 “기술의 초기단계, 경제성 없음, 수요처 부족” 등을 들면서 이러한 부문에 대한 “정책지원”이 필요하다는 의견을 지배적으로 보이고 있다. 뿐만 아니라 개발된 기술이 상용화되기 위해서는 “환경규제 강화”를 통해 당해 기술의 사회적 필요를 증대시키는 것이 필요하다는 견해도 피력하고 있다.

환경성·기술성·경제성 측면에서 개발기술의 필요성이 인정된다면 당해 기술개발에 대한 제도적 지원이 가능하지만, 그렇지 아닐 경우 정책적 지원은 불가능하다. 이를 통해 개발기술자가 원하는 정책지원 이유를 기술자와 평가자가 공유하면서 일반적 평가지표 및 중점 평가지표를 설정해 나가면 개발기술별 적정 지표를 도출할 수 있다는 가능성이 확인되었다.

반면, 사회성과 문화성 부문에 대한 지표는 도출하기 힘들었다. 아직 평가기준이나 개발 기술자에게 있어서 동 부문에 대한 인식이 부족한 상황이기 때문이다. 사회성과 문화성 지표를 어떠한 방식으로 학제간 논의를 통해 도출할 것인가는 향후 연구 과제로 남긴다.

### 3) 향후 연구 과제

환경 관련 기술의 하나인 이산화탄소 저감기술에 대한 평가에 있어, 기술개발자와 평가자간의 학제간 논의가 필요하고, 평가자의 끊임없는 학제간 연구 노력이 필요함이 확인되었

9) 4개분야 33개 과제 중 27개 과제에 대해서만 실시.

다. 이는 평가자가 기술개발자의 기술에 대한 이해, 기술의 상용화 및 경제 파급효과에서 어렵다고 느끼는 점, 정부의 지원이 필요한 부분 등에 대한 이해정도를 파악하여 향후 개발기술의 사회경제적 파급효과 증진에 도움을 줄 것인지에 대한 지표 설정에 중요하다. 뿐만 아니라 기술개발자는 평가자를 통해 사회적으로 필요한 기술을 개발하여 개발된 기술의 경제적 효율성을 높이는데 중요한 정보를 얻게 된다. 이와 같은 상호 워드백 연구에 따라 사회적으로 필요한 기술이 개발되고 향후 개발된 기술은 정책지원을 받아 효율적인 환경투자를 유도할 수 있다.

표7 평가자의 지표에 비추어 본 기술개발자의 견해

평가자의 평가지표	기술개발자의 견해		의견수 /과제수	주된 분야	
환경성	-	이산화탄소 저감 인센티브 필요	2/27	이산화탄소 회수 처리	
기술성	기술성	기술연계(핵심기술, 부수기술, 제품 양산기술) 어려움 원천기술(국내 최초 시도이므로 기초연구가 어려움) 재료(재료비 고가이고 재료 개발이 어려움) 개발(공정운전상 기술적 어려움, 모듈개발의 어려움)	12/27	4개분야 골고루	
경제성	경제성 (상용화)	상용화에 있어 경제적 측면의 경쟁력 부족 수요처 확보 어려움(인지도 부족)	9/27		
사회 문화성	-	-	-		
제도적 측면	정책적 지원	환경성 관련 기술성 관련 경제성 관련	정부 환경규제 필요 연구비, 연구인력 지원 요청 및 연구기간 연장 필요 경제성 확보를 위한 정부지원 필요		2/27 1/27 3/27

#### 4. 나가면서

기술평가에서는 우선, 특정 기술에 대한 올바른 이해가 필요하다. 이러한 기술은 사회·경제적 요구와 실정에 밀접히 관련되어 있다는 점을 감안, 평가에는 지속가능한 발전의 기준인 생태·경제·사회·문화적 측면에서의 요구를 고려하는 것이 바람직하다. 결국, 개발 기술 평가에는 사회·경제적 요구를 충분히 반영해야 할 것이다. 이를 실현하기 위해 정책적 측면 뿐 아니라 공학·사회과학적 측면에서의 학제간 통합이 필요하다.

지금까지 환경관련 기술평가에 지속가능한 발전의 패러다임을 적절히 반영하지 못해 왔고 이를 실현 가능케 하는 기술을 육성하는데 적절한 정책을 수행해 오지 못했음을 부인할 수 없다. 향후 환경기술 증진방안을 수립함에 있어서 계획 초기부터 지속가능한 발전 개념을 고려하는 것이 필요하다. 나아가 우리가 처한 환경 및 경제여건을 고려한 개발기술의 경제적 파급효과 평가를 통해 경제성을 확인하는 것이 바람직하다.

향후 개발기술평가의 방향을 다음과 같이 제안한다. 기왕의 연구동향은 학제간 통합연구가 결여되었던 까닭에 효율적이며 사회경제적으로 유용한 기술발전을 유도하지 못해 왔고, 기술개발 정책의 실패를 초래하였음을 확인할 수 있을 것이다. 따라서 개발기술 평가에는 기술개발자와 사회경제학자간의 학제간 통합 필요하며, 이를 위한 정책적 지원이 필요함을



제안한다. 더불어 지속가능한 발전을 가능케 하는 정책을 수행하기 위해서는 학제간 통합연구를 수행함과 동시에 가치평가 과정의 객관성을 보장할 수 있는 시스템 구축 및 독립적인 기술평가기관의 육성 또한 필요하다.

## 5. 참고문헌

- 김일중 유승직, 박근수, 2001, 환경정책의 경제성분석 제도도입을 위한 중장기 전략수립방안 연구, 환경부.
- 김태은, 주혜민, 허은녕, 2003, “석유화학산업 반응분리동시공정분야의 공정효율화”, 지구시스템공학회 제 80회 학술발표회
- 김정흠, 1999, “기술평가의 개요”, 1999추계콜로퀴엄, 한국기술혁신학회, 서울, 11월 25일.
- 박종오, 1999, “개별기술평가 모델의 구상”, 1999 추계콜로퀴엄, 한국기술혁신학회, 서울, 11월 25일.
- 박현우, 유선희, 이방래, 2002a, R&D 타당성 및 기술평가시스템, 한국과학기술정보원.
- 박현우, 정혜순, 유선희, 2002b, 기술이전과 기술가치평가모델 연구, 한국과학기술정보원.
- 배위섭, 이영수, 허은녕, 2002, “에너지기술체계를 활용한 분야별 에너지절약기술개발사업 성과분석”, 한국기술혁신학회 2002 춘계학술대회논문집
- 산업자원부, 2002, 에너지절약기술개발사업 성과분석연구(경제성 평가와 법제도 연구).
- 설성수, 2000a, “기술가치평가의 개념적 분석”, 기술혁신학회지 제3권 제2호, 한국기술혁신학회.
- 설성수, 2000b, “기술가치평가의 분석틀”, 기술혁신학회지 제3권 제1호, 한국기술혁신학회.
- 설성수 · 이종현, 1999, “학제연구의 패턴과 지원 정책에 대한 기대 분석”, 기술혁신학회지 제2권 제1호, 한국기술혁신학회.
- 안은영, “패널분석을 통한 에너지설비투자, 에너지소비와 에너지절약 정책의 상호관계 연구”, 서울대학교, 2003
- 정미애, 오선아, 안은영, 허은녕, 2002, “에너지절약기술개발사업의 에너지절약효과산정연구”, 2002년도 추계총회 및 제79회 학술발표회 논문집 263-268
- 최미희, 안은영, 허은녕, 2003, “CDRS(이산화탄소 저감 및 처리 기술개발 사업) 기술가치평가에 있어서 학제간 통합연구의 유용성”, 지구시스템공학회 제 80회 학술발표회
- 통상산업부, 1997, 에너지절약 기술개발사업의 성과분석 및 사후관리방안 연구.
- 한국기술거래소, 2002, 업종별 기술가치평가 기본모델 구축사업 1, 2, 3권.
- 허은녕, 2003, “상용화를 고려한 기술개발의 경제적 가치평가 기법 제안-기술-제품-산업 연관도 분석-”, 지구시스템공학회 제 80회 학술발표회
- Costanza, R., Stephen C. Farber, Judith Maxwell, 1989, “Valuation and Management of Wetland Ecosystems:”, *Ecological Economics* 1: 335-361
- Munda G., 1996, Cost-benefit analysis in integrated environmental assessment: some methodological issues, *Ecological Economics* 19 : 157-168
- OECD, 1998, Sustainable development indicators, OECD Expert Workshop.
- O'Neil, J, 1997, “Value Pluralism, Incommensurability and Institutions,” in J. Foster, ed., *Valuing Nature? Ethics, Economics and the Environment*, Routledge, 75-88.