

에너지기술체계도를 활용한 분야별 에너지절약기술개발사업 성과분석

배위섭¹⁾, 이영수²⁾, 허은녕³⁾

1. 서론

에너지의 해외의존도가 98%에 달하는등 국내외 여건을 감안할 때, 과거의 공급 위주의 에너지 정책에서 수요관리가 차지하는 중요성이 더욱 부각되고 있는 상황이다. 정부는 '91년 12월 “에너지절약기술개발 기본계획('92~'96)을 수립하여, 이를 토대로 '92년부터 '96년까지 에너지기술개발사업을 착수하였으며 '97년에는 에너지기술개발 10개년 계획('97~2006)을 수립, 체계적이고 종합적인 에너지기술개발을 추진하였다. 그간 투자된 예산을 살펴보면 1992~1996년중에 96백만원(정부, 민간)을 투자한바 있으며 2000년 말까지는 정부지원이 149,364백만원, 민간부담이 74,124백만원으로 총 223,488백만원을 투자하였으며 종료과제수는 425과제에 달한다. 정부의 지속적이고 과감한 지원으로 에너지절약부문의 기술개발성과는 에너지 절감효과, 국제수지 개선효과, 환경개선효과 등을 가져왔으며 현재까지 상용화된 사업도 50여 개에 달하고 있다.

본 연구에서는 산업, 요로금속, 건물, 수송, 전기 등 각 분야별로 성과분석을 실시하였고, 분야별 상용화 성공률, 기술료 납부현황, 총사업비 투자액, 사업종료시의 평가 등을 기초로 분석하여 우수한 사업군들을 발굴코자 하였다.

2. 에너지기술체계도의 정립

기술체계도는 국내외 기술개발 사업에서 추진중인 기술의 개발빈도와 중요성 및 경제성 등의 자료를 분석평가하여 작성되었으며 에너지기술개발 수요조사 결과 도출된 핵심요소기술을 기술의 상호연계성, 적용성 및 외국의 기술개발 사례(IEA, NEDO)를 감안하여 정립되었다. 본 연구에서 사용한 기술체계도는 1997년 에너지관리공단의 주관으로 에너지절약기술개발사업으로 추진된 연구사업을 토대로 국내외 여러 기관들의 기술분류체계를 종합적으로 검토하고 델파이(Delphi)기법에 의한 전문가 집단의 합의에 기초하여 제시된 33개 기술군을 기본으로 한 체계도이며 <표 1>과 같다.

1) 광주대학교 환경공학과
2) 한국에너지기술연구원
3) 서울대학교 지구환경시스템공학부

<표 1> 에너지절약 기술분류체계 및 상위기술군

산 업	요로 금속	건 물	수 송	전 기
<ul style="list-style-type: none"> - 건조기 - 고효율공조 - 미활용에너지 - 분리공정 - 열변환축적 - 공정제어 및 자동화 - 반응공정 - 연소 - 열교환 - 염색가공 - 제지설비 	<ul style="list-style-type: none"> - 고효율공업로 - 구조용 에너지소재 - 기능성 에너지소재 	<ul style="list-style-type: none"> - 보급형건물 - 집단에너지 - 건물에너지 관리 - 건물외피단열 - 건물자동화 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> - 고효율저공해 차량보급 - 고효율차세대 엔진/차량 	<ul style="list-style-type: none"> - 소형열병합 발전시스템 - 전동기 - 전동력응용 - 조명시스템 - 가전사무기기 - 냉방냉장 - 수용가전력 관리 - 전력변환 - 전력저장 - 전열 - 초전도전력기기 - DSM

33개 프로그램중 에너지절약 잠재량 규모가 크고, 현 기술수준에서 개발가능성이 12개의 중점프로그램 선정하였으며, 최근 에너지기술개발 10개년 계획의 개선안에 의하면 기존의 12개 에너지절약분야 중점프로그램중 집단에너지 및 유도전동기 등의 중복내용은 삭제 또는 통합하고, 에너지절약 잠재량이 크고 현기술수준에 의한 개발가능성이 높은 에너지 소재, 보일러 및 수송분야 등을 추가하여 13개를 선정하였다.

<표 2> 중점프로그램 분류

구 분	열발생 설비	변환/수송 기술	열이용 기술
열	공업로	집단에너지 미활용에너지	분리기술 건조기
	소형 열병합	에너지변환축적	보급형 건물기술 공조시스템
전 기	(발 전)	(송배전)	조명시스템 유도전동기 전동력응용

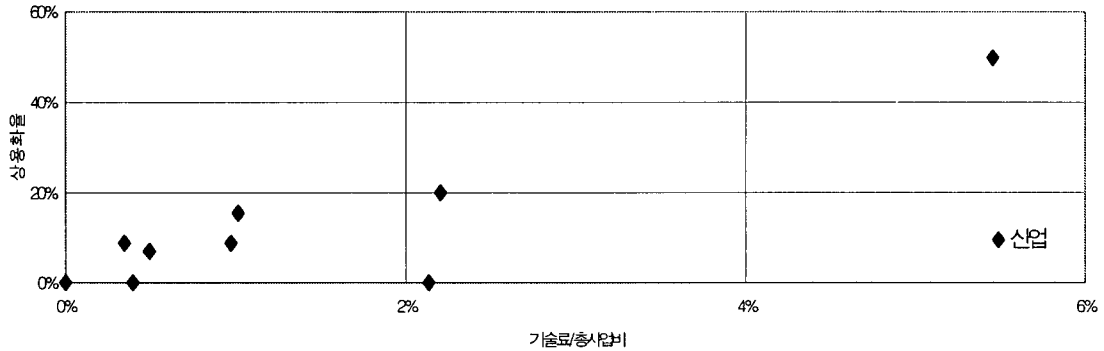
※ 에너지절약기술개발 10%의 절약목표 중 중점프로그램의 비중 : 7%
전기부문의 열발생 및 변환/수송 기술은 에너지공급사에서 자체 기술개발 실시

3. 분야별 사업성 검토

가. cross-plot에 의한 분석

1) 산업분야

기술료 납부현황을 살펴보면 염색가공이 284,659천원으로 가장 많으며, 상용화 성공률도 50%에 달하여 에너지절약기술개발사업의 취지에 부합되는 기술군으로 분류된다.



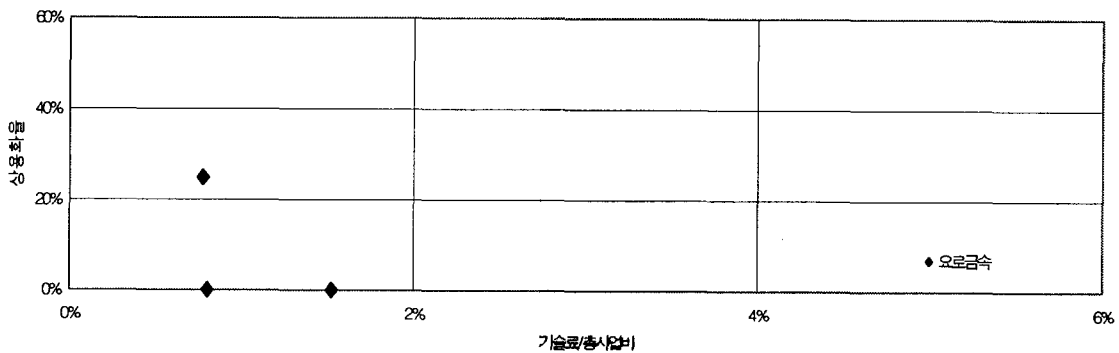
<산업>	기술료(천원)	총사업비(천원)	기술료/총사업비	상용화율	우수평가율
1. 건조기	-	5,454,087	-	-	44%
2. 고효율 공조	92,190	4,185,260	2.20%	20.0%	40%
3. 미활용 에너지	-	1,748,000	-	-	11%
4. 분리공정	60,036	12,177,025	0.49%	7.1%	48%
5. 열변환 축적	60,575	17,510,467	0.35%	8.9%	15%
6. 공정제어 및 자동화	160,487	16,485,355	0.97%	8.7%	50%
7. 반응공정	-	275,000	-	-	-
8. 연소	40,931	4,025,693	1.02%	15.4%	-
9. 열교환	19,370	4,909,000	0.39%	-	18%
10. 염색가공	284,659	5,224,000	5.45%	50.0%	50%
11. 제지설비	11,874	557,000	2.13%	-	-

<그림 1> 산업분야 사업성 검토

총사업비는 열변환축적이 17,510백만원으로 가장 많으며 상용화율도 8.9%에 달하는 우수한 기술군으로 분류되며, 염색가공 다음으로 상용화율이 높은 기술군은 연소분야와 고효율 공조분야이다. 상용화 성공률 및 기술료 납부상황이 우수한 사업군은 염색가공, 연소, 고효율 공조 등의 기술군으로 압축된다. 염색가공은 사업의 특성상 수요조사에 의하여 연구개발자금을 지원하였고 중소기업이 다양하게 사업에 참여하고 있는 섬유산업과 관련하여 상용화 성공률도 우수하였고 기술료 납부현황도 양호한 기술군이다.

2) 요로금속분야

고효율 공업로부문은 총사업비 8,358백만원을 투입하여 기술료 64,623천원을 징수한 바 있으며 16사업중 4사업에서 상용화에 성공하여 상용화 성공율은 25%에 달한다. 구조용 에너지소재와 기능성 에너지소재분야에서도 사업비가 6,109백만원, 4,640백만원에 달하며 기술료도 48,849천원, 70,566천원을 납부한 상황이다. 국가 총 에너지소비의 약 15%를 점하고 있는 공업로(연소로, 전기로 등)의 열효율은 선진국 수준에 크게 미치지 못하여 관련 산업의 국가경쟁력 강화에 걸림돌이 되고 있으며 열설비 운전효율 역시 열악하여 기술적 개선의 여지가 있다.



<요로금속>

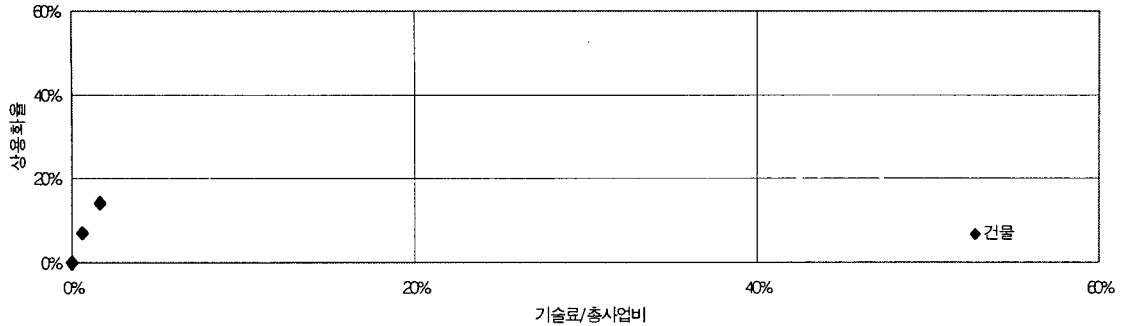
	기술료(천원)	총사업비(천원)	기술료/총사업비	상용화율	우수평가율
1. 고효율 공업로	64,623	8,358,000	0.77%	25.00%	38%
2. 구조용 에너지 소재	48,849	6,109,000	0.80%	-	44%
3. 기능성 에너지 소재	70,566	4,640,327	1.52%	-	18%

<그림 2> 요로금속분야 사업성 검토

3) 건물분야

상용화 성공율은 집단에너지부문이 14.3%, 건물 외피단열분야가 7.1%이나 나머지 분야는 상용화율도 저조하고 기술료의 납부현황도 없는 상황이다. 건물에 적용되는 에너지절약기술은 건물외피 관련부분, 설비관련 기술, 고효율 기기 이용기술, 성능평가기술 등 매우 광범위한 분야에 걸쳐 다양한 기술이 개발되었으나 이러한 기술들은 대부분 에너지 절감효과 등 특정부분에 대한 타당성만을 제시할 뿐 개발기술의 실제 보급에 필요한 구체적이고 객관적인 자료들이 전반적으로 미흡하여 활용되지 못하는 경우가 많다. 건물의 기술적용 여부가 대부분 설계단계에서 결정되고 있으며 일단 적용된 기술에 대해서는 변경이 용이하지 않은 특성을 지니고 있다. 또한 설계단계에서 건축주의 특별한 요구가 없는 한 대부분 안정성이 입증된 기존 기술만이 적용되고 있으므로 에너지 절약효과가 우수한 새로운 기술이 개발되었을 경우 이를 실제 건물에 적용하기가 타 분야에 비하여 어려운 상황이다. 따라서 건물에서의 에너지절약을 위하여는 새로운 기술개발과 더불어 해당기술이 실제로 건

물에 적용될 수 있도록 환경을 조성하는 일이 매우 중요하며 외국의 경우 위와 같은 실증확인 절차는 별도의 실증사업을 통하여 수행하고 있다.



<건물>

	기술료(천원)	총사업비(천원)	기술료/총사업비	상용화율	우수평가율
1. 보급형 건물	-	2,085,654	-	-	60%
2. 집단 에너지	35,587	2,157,949	1.65%	14.30%	17%
3. 건물 에너지 관리기술	-	4,764,000	-	-	31%
4. 건물 외피단열	26,463	4,403,610	0.60%	7.10%	14%
5. 건물 자동화 시스템	-	481,000	-	-	-

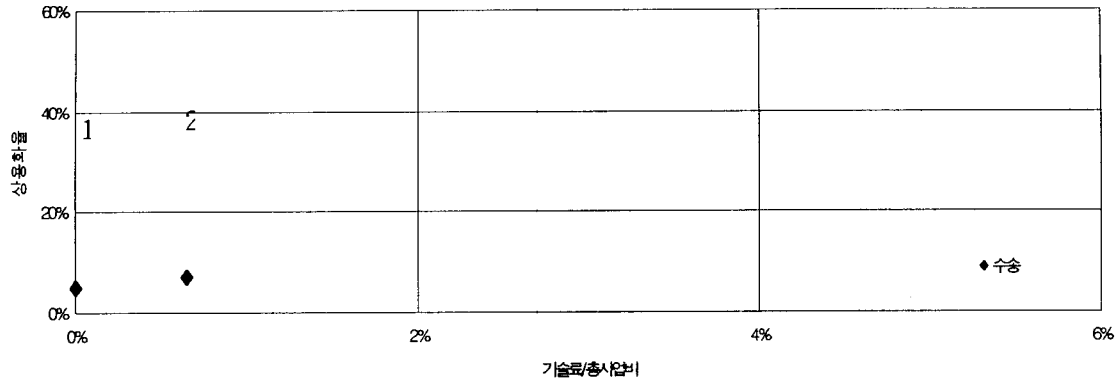
<그림 3> 건물분야 사업성 검토

또한 건물분야의 에너지소비는 전체 소비량의 약 25%이상을 차지하므로, 건물부문에서의 에너지절약은 매우 중요한 의미를 가진다. 건물은 특성상 신축건물과 기존건물로 구분할 수 있으며, 신축건물은 설계시 모든 사양이 결정되므로 합리적인 설계기준 등을 설정하여 보급 및 확산을 촉진하는 방향으로 기술개발이 수행되어 왔으며, 기존 건물의 에너지관리는 매우 어렵고 복잡하여 체계적인 관리시스템 개발이 요구된다. 기존의 건물에너지 관련 기술개발이 주로 신축건물에 역점을 두고 추진되어 왔으나 건물의 대부분이 기존 건물임을 고려할 때 실질적인 건물에너지 절약방안으로 관리기술의 체계화와 연관된 기술개발이 추진되어야 할 것이다.

4)수송분야

수송분야는 고효율 저공해 차량보급, 고효율 차세대 엔진차량의 2개의 기술군으로 구성되어 있으며 고효율 저공해 차량분야에서는 화석연료의 고갈과 환경문제로 인하여 천연가스자동차, 전기자동차, 대체연료자동차 및 신엔진기술개발이 추진되고 있으며 기존기술의 개선이 아니라 새로운 수송수단의 발명과 같은 획기적인 대안을 제시할 필요성이 커지고 있다. 수송분야의 기술군의 고효율 차세대 엔진개발이 사업비와 기술료가 상대적으로 크며 상용화율도 7.14%로 고효율 저공해 차량의 상용화율 5%보다 약간 큰 값을 보이고 있지만 전체적으로 저조한 상황이다.

수송부문의 에너지 비중은 계속 증가하여 현재 총 에너지소비의 23%에 달하게 되었으며 그 점유율은 지속적으로 상승하고 있어 수송부문의 에너지절약 기술개발은 국가적으로 절실한 과제가 되었다.



<수송>

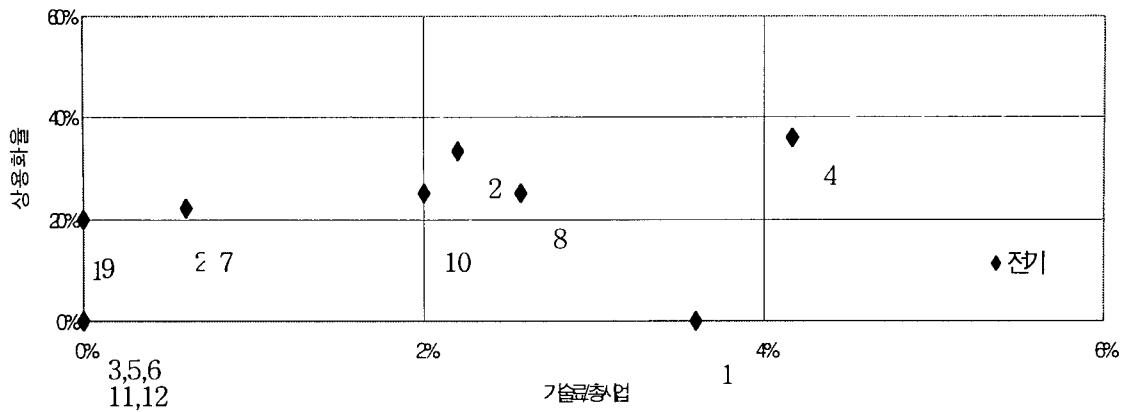
	기술료(천원)	총사업비(천원)	기술료/총사업비	상용화율	우수평가율
1. 고효율 저공해 차량	-	7,810,091	-	5.00%	35%
2. 고효율 차세대 엔진/차량	50,000	7,690,356	0.65%	7.14%	27%

<그림 4> 수송분야 사업성 검토

5) 전기분야

전기분야는 12개의 기술군으로 구성되어 있으며 상용화율이 가장 높은 분야는 조명시스템으로 36%, 전동기부문이 33.3%로 상당히 높은 상용화율을 보여주고 있다. 20%이상인 부문도 수용가 전력관리(22.22%), 전력변환(25%), 전력저장(20%), 전열(20%)로서 타부문에 비하여 상용화율이 높은 분야이다. 이는 전기분야의 최종 소비자가 직접 제품을 구매하는 개인 또는 기업들로서 매출이 발생할 경우가 다양하기 때문이다. 기술료 납부현황도 우수한하며 총사업비 대비 조명시스템이 4.17%로서 가장 우수하며 소형 열병합 발전시스템이 3.6%, 전력변환분야가 2.57% 등이다.

전기에너지는 사용의 편리함으로 인하여 가정, 상업, 산업부문에서 전력수요가 폭발적인 증가추세에 있어서 에너지절약의 필요성이 많은 분야인데 전동기분야는 전기에너지 절약목표 달성을 위한 가장 주력분야(전력소비의 약 60% 점유)라 할 수 있는데 국내 전력판매량의 80%는 동력용으로, 20%는 전등용으로 구성되어 있고, 동력용 중에서 80%는 전동기에서 소비되고 있으므로 전동기 분야의 효율향상은 타부문에 비해 가장 많은 양의 에너지 절약효과를 가져올 수 있다.



<전기>

	기술료(천원)	총사업비(천원)	기술료/총사업비	상용화율	우수평가율
1. 소형 열병합발전 시스템	124,298	3,456,769	3.60%	-	50%
2. 전동기	185,225	8,424,480	2.20%	33.33%	50%
3. 전동력 응용	-	2,283,000	0.00%	-	-
4. 조명 시스템	353,044	8,475,964	4.17%	36.00%	30%
5. 가전 사무기기	-	-	0.00%	-	-
6. 냉방냉장	-	-	0.00%	-	-
7. 수용가 전력 관리	24,363	4,071,000	0.60%	22.22%	44%
8. 전력 변환	250,834	9,764,165	2.57%	25.00%	25%
9. 전력저장	-	5,078,000	0.00%	20.00%	40%
10. 전열	32,197	1,608,000	2.00%	25.00%	-
11. 초전도 전력기술	-	273,000	0.00%	-	-
12. DSM정책 및 보급지원	-	1,186,000	0.00%	-	17%

<그림 5> 전기분야 사업성 검토

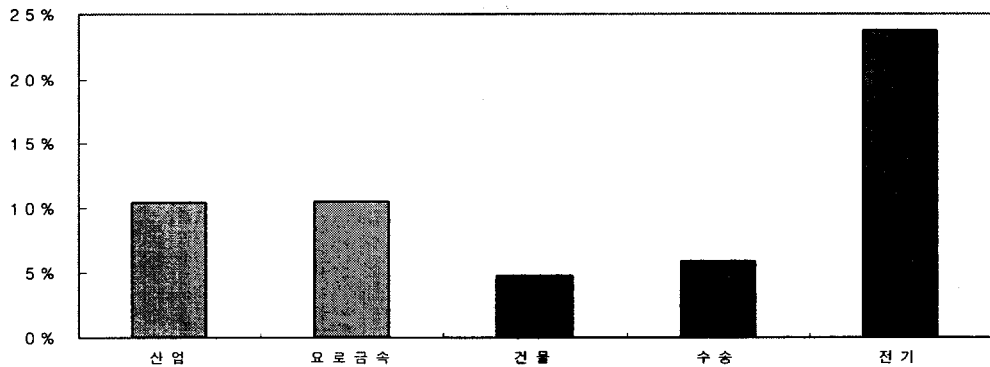
산업, 요로급속, 건물, 수송, 전기 등 5개 분야로 구분하고 상용화 성공률, 기술료 납부현황, 사업비 투입량을 기초로 살펴본 분야별 상용화율 우수사업군과 상대적으로 상용화가 저조한 사업군을 정리하였다. 92년부터 산업자원부와 에너지관리공단이 수요조사를 실시하여 2000년 말까지 종료된 에너지절약 기술개발사업을 자료로 하여 살펴본 우수사업군은 염색가공, 에너지소재, 건물외피단열, 고효율차세대 엔진/차량, 조명 등의 기술군이며 건조기, 미활용에너지, 반응공정, 고효율 공업로, 보급형 건물, 집단에너지, 건물관리기술, 건물자동화시스템, 고효율 저공해차량, 전동력응용, 가전사무기기, 냉방냉장, 초전도 전력기술 등은 상용화율이 저조하였다. 상용화율이 저조한 이유는 매출의 저조등 시장의 활성화가 부진한 분야와 기술개발의 어려움이 존재하는 기술군으로 나타낼 수 있다.

<표 3> 5개 분야별 사업군 비교표

	상용화율, 기술료납부 우수군	상용화율이 낮은 부문
산업	염색가공	건조기, 미활용에너지, 반응공정
요로금속	에너지소재	고효율공업로
건물	건물외피단열	보급형건물, 집단에너지, 건물관리기술, 건물자동화시스템
수송	고효율차세대 엔진/차량	고효율저공해차량
전기	조명	전동력응용, 가전사무기기, 냉방냉장, 초전도 전력기술

나. 분야별 사업성과분석

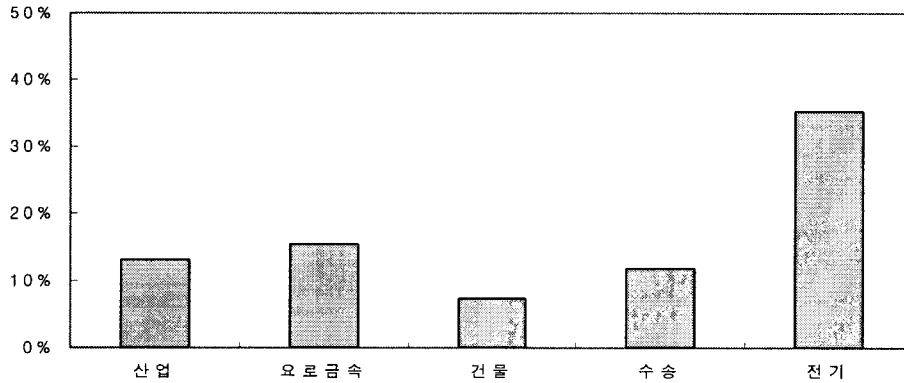
통계분석한 387사업중 산업부문이 172사업으로서 46%를 차지하며 이어서 전기 부문이 101사업으로 27%를 차지하므로 산업과 전기부문이 전체의 73%를 차지한다. 상용화 성공사업수는 총 50사업으로서 전체 상용화성공율은 12.92%이며 전기부문이 상용화성공율 23.76%로서 타분야에 비하여 압도적으로 상용화 성공율이 높다. 이는 조명, 전동기, 전열, 전력변환, 전력저장 등 관련기술의 성공이 매출과 연결되는 사업분야들로 구성되어있기 때문이다.



	산업	요로금속	건물	수송	전기	계
지원사업수	172	38	42	34	101	387
상용화성공사업수	18	4	2	2	24	50
상용화성공율	10.47%	10.53%	4.76%	5.88%	23.76%	12.92%

<그림 6> 부문별 상용화 성공율

건물과 수송부문이 5~6%로 상용화성공률이 낮은 이유는 기술이 소프트웨어적인 성격이 많고 기술개발결과의 활용처가 최종 매출과 연결이 잘 안되는 부문이 많이 차지하기 때문으로 사료된다.



	산업	요로금속	건물	수송	전기	계
사업수	122	26	27	17	68	260
기술료 대상사업중 성공사업수	16	4	2	2	24	48
상용화성공률	13%	15%	7%	12%	35%	18%

<그림 7> 부문별 기술료 대상사업중 상용화 성공률

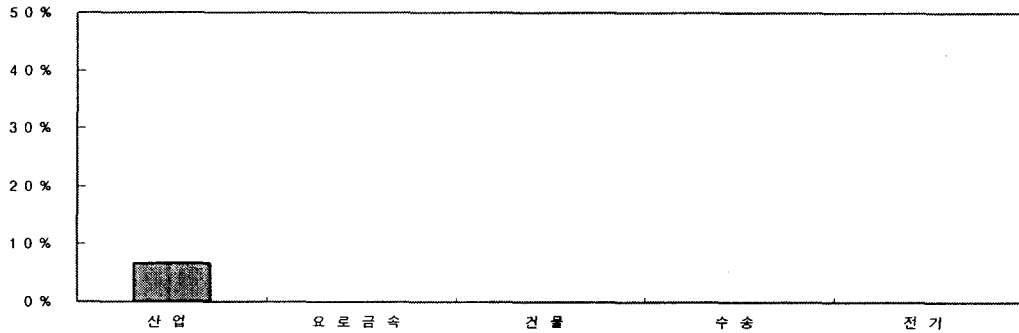
기술료 대상사업중 상용화 성공률은 18%로서 전체사업수중 상용화 성공률 13%에 비해서 높다. 이는 기술료 대상사업은 사업의 성공을 이루어 기술료를 납부해야 하는 의무와 기술료 대상사업 성격상 상용화가 이루어질 가능성이 높은 사업들로 구성되어 있기 때문에 전체사업에 비하여 기술료 대상사업은 상용화의 비율이 훨씬 높은 것이다. 산업, 요로금속, 건물, 수송, 전기 등도 기술료 대상사업은 일반적으로 전체사업중 상용화 성공률에 비하여 상용화율이 훨씬 높다.

기술료 비대상사업중 상용화에 성공한 사업은 산업부문의 2개 사업에 불과하다. 이는 1992년 성공조건부로 추진된 에너지절약형 고효율 에어컨 개발사업 10개 사업중 2개사업에서 상용화에 성공하였기 때문이다. 기술료 비대상사업은 사업의 성격상 정책적이고 미래지향적인 기술개발에 정부가 기술개발을 투자한 경우로서 상용화율이 크게 기대되지 않는 부문이므로 기술료 대상사업에 비하여 상용화 성공률이 월등히 저조한 것으로 예상된다.

따라서 평가사업수는 353개 사업으로 상용화성공률 분석사업수 387사업수에 비하여 34개 사업이 줄어들었다. 이는 중단사업과 평가대기사업, 기획사업등이 차지하며 사업종료후 평가를 대기하고 있거나 부도등으로 사업이 중단된 경우에 해당된

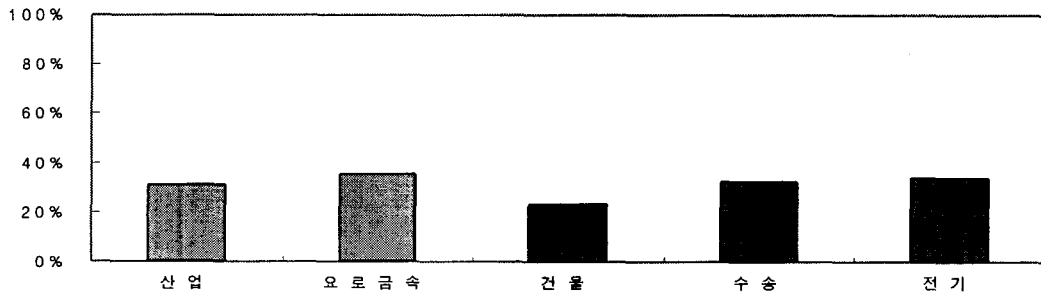
다.

우수사업수는 112사업으로 총사업수 353사업의 31.73%에 달하며 5개부문에서 차이가 별로 없이 30~35%의 우수사업 비율을 보이고 있다. 이는 사업종료후에 평가가 이루어질 때는 상용화의 가능성을 보고서와 최종발표만으로는 평가하기가 힘들고 평가위원들도 분야별로 일정한 비율로 우수판정을 내리려고 하는 경향이 있는 때문으로 사료된다.



	산업	요로금속	건물	수송	전기	계
사업수	30	7	12	14	30	93
기술료 비대상사업중 성공사업수	2	0	0	0	0	2
상용화성공율	7%	0%	0%	0%	0%	2%

<그림 8> 부문별 기술료 비대상사업중 상용화 성공율

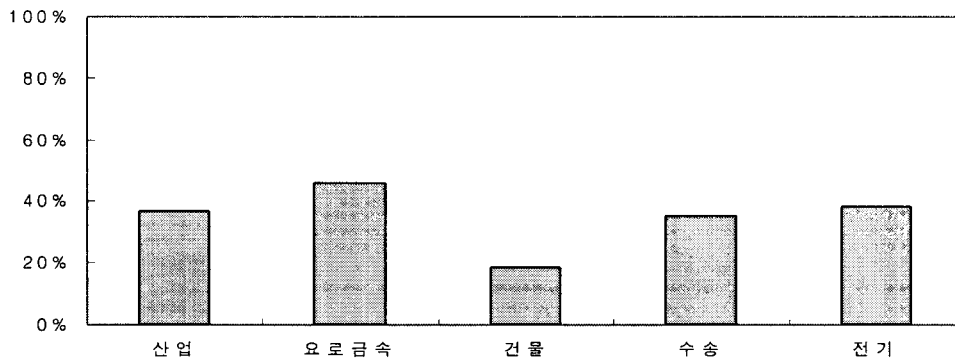


	산업	요로금속	건물	수송	전기	계
평가 사업수	152	34	39	31	97	353
우수사업수	47	12	9	10	33	112
우수사업비율	30.92%	35.29%	23.08%	32.26%	34.02%	31.73%

<그림 9> 부문별 우수사업비율

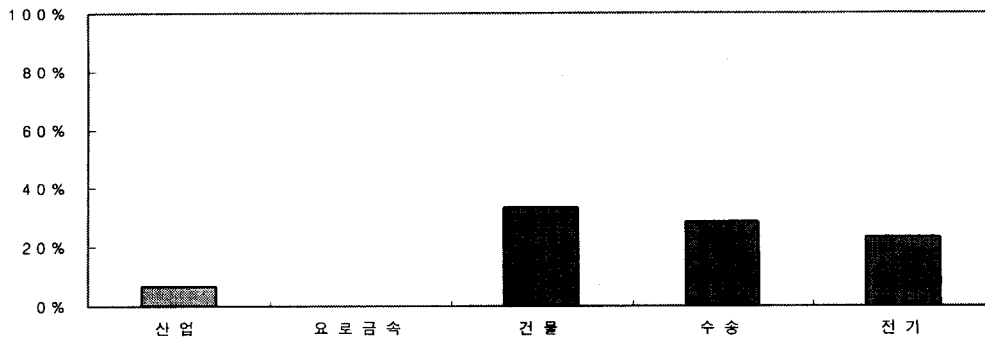
기술료 대상사업중 우수사업비율은 36%로서 전체사업수중 우수사업비율 32%에 비해서 높다. 이는 기술료대상사업은 사업의 성공을 이루어 기술료를 납부해야하는 의무와 기술료 대상사업 성격상 상용화가 이루어질 가능성이 높은 사업들로 구성되어 있기 때문에 전체사업에 비하여 기술료 대상사업은 우수사업의 비율이 높은 것이다. 산업, 요로금속, 수송, 전기 등도 기술료 대상사업은 일반적으로 전체사업중 상용화성공률에 비하여 상용화율이 훨씬 높다. 다만 건물부문은 기술료 대상사업보다 기술료 비대상 사업에서 우수사업비율이 더 높게 나오는 이변이 있었다. 는 건물사업은 소프트웨어적인 정책사업등에서 우수사업이 많았고 이들이 대부분 기술료 비대상사업이었기 때문으로 사료된다.

기술료 비대상 사업중 우수사업 비율에서는 요로금속과 건물부문을 주시할 필요가 있다. 요로금속은 기술료 비대상 사업에서는 우수사업이 하나도 없었으며 건물에서는 기술료 비대상 사업의 우수사업 비율이 기술료 대상사업의 우수사업 비율보다 높은 결과가 관찰되었다. 요로금속부문은 기술료 대상사업에서 경쟁력있고 우수한 연구결과가 나왔으며 건물부문은 기술료 비대상 사업일지라도 연구결과가 좋은 나온다는 사실을 보여준다.



	산업	요로금속	건물	수송	전기	계
기술료 대상 사업수	122	26	27	17	68	260
우수사업수	45	12	5	6	26	94
우수사업비율	36.89%	46.15%	18.52%	35.29%	38.24%	36.15%

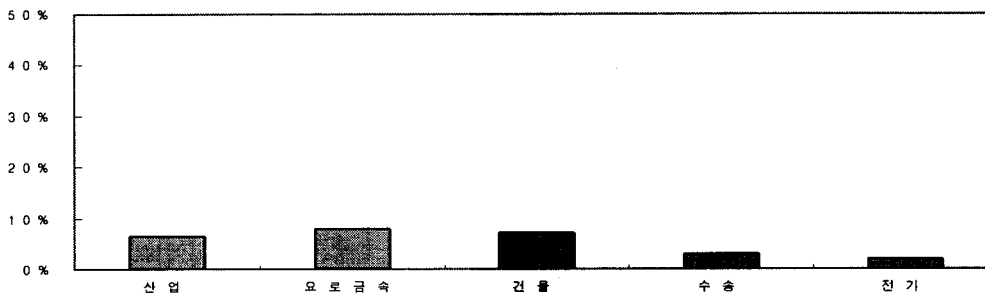
<그림 10 > 기술료 대상사업중 우수사업비율



	산업	요로금속	건물	수송	전기	계
기술료 비대상 사업수	30	7	12	14	30	93
우수사업수	2	0	4	4	7	17
우수사업비율	6.67%	0.00%	33.33%	28.57%	23.33%	18.28%

<그림 11> 기술료 비대상사업중 우수사업비율

전체사업수 387개 사업중에서 분석대상중 중단사업은 20개 사업으로 중단사업은 약 5%에 달한다. 산업, 요로금속, 건물부문이 약 7%로서 높은 편이며 수송과 전기는 2% 내외로서 중단비율이 낮다. 아래표는 에너지기술개발 10개년 계획에서 지정한 중점 프로그램의 상용화율과 우수사업 평가율을 비교한 것이다. 중점프로그램은 에너지절약 효과가 크고 성공가능성이 높아 에너지 수급구조 개선에 기여할 수 있는 기술로서 국가적으로 필요하나 경제성 부족등으로 민간의 자발적 참여를 기대하기 어려운 기술, 에너지사용에 따른 환경적 영향을 최소화할 수 있는 기술로서 33개 기술개발 프로그램 중 에너지절약 잠재량 규모가 크고, 현 기술수준에 의한 개발가능성이 큰 중점프로그램 12개를 선택한 것이다.



	산업	요로금속	건물	수송	전기	계
총 사업수	172	38	42	34	101	387
중단 사업수	11	3	3	1	2	20
중단 사업비율	6.40%	7.89%	7.14%	2.94%	1.98%	5.17%

<그림 12> 부문별 중단 사업통계

중점과제의 평균 상용화율은 12.5%, 우수평가율은 34%로서 전체사업의 평균 상용화율 12.92%, 우수 평가율 31.73%과 비교하여 별다른 특이점이 발견되지 않았다. 이는 중점과제를 선정할 때 상용화율과 우수사업평가의 관점보다는 국가적으로 에너지절약의 잠재량이 많고 민간의 자발적 참여가 어렵고 환경적 영향을 최소화할 수 있는 사업을 선정한 것으로서 상용화와는 상관관계가 없다는 것이 관찰되었다.

<표 4> 중점과제별 기술료, 사업비, 상용화율 비교표

	기술료(천원)	총사업비(천원)	(기술료/총사업비)	상용화율	우수평가율
건조기	-	5,454,087	-	-	44%
고효율 공조	92,190	4,185,260	2.20%	20.00%	40%
미활용 에너지		1,748,000	0.00%	0.00%	11%
분리공정	60,036	12,177,025	0.49%	7.10%	48%
열변환 축적	60,575	17,510,467	0.35%	8.89%	15%
고효율 공업로	64,623	8,358,000	0.77%	25.00%	38%
보급형 건물		2,085,654	0.00%	0.00%	60%
집단 에너지	35,587	2,157,949	1.65%	14.30%	17%
소형열병합발전시스템	124,298	3,456,769	3.60%	0.00%	50%
전동기	185,225	8,424,480	2.20%	33.33%	50%
전동력 응용		2,283,000	-	-	-
조명 시스템	353,044	8,475,964	4.17%	36.00%	30%
평균	81,298	6,359,721	1.29%	12.05%	33.58%

4. 결과 요약

에너지기술개발 10개년계획의 추진에 따른 5개분야에 대한 추진성과를 분석하였다.

- 효율적인 성과분석을 위하여 기술체계를 활용하였고 기술료납부액, 상용화성공율, 우수사업평가율 등을 활용하여 정리분석하였다.
- 우수사업들은 산업부문의 염색가공, 요로금속부문의 에너지소재, 건물부문의 건물외피단열, 수송부문의 고효율 차세대 엔진차량, 전기부문의 조명 등으로 나타났다. 우수사업군들의 공통적인 특징은 사업의 역사가 긴 분야에서는 기존의 기술개발 know-how 등을 잘 활용하였으며 기 확보된 시장의 활용 및 새로운 시장의

개척과도 관련이 깊다고 하겠다. 또한 새로운 기술시장의 기대성과 현재 기술개발결과가 즉시 마케팅에 연결되는 분야는 상용화율이 높았다. 분석결과를 여과없이 활용하여 향후 개발방향으로 정하는 것은 아닐지라도 기연급한 사업들이 상대적으로 우수한 성과를 나타내었다.

- 상용화 성공사업수는 50사업으로서 상용화 성공율은 총 사업수 387사업의 12.93%에 달한다. 분야별로는 전기부문이 23.76%이며 이는 조명, 전동기, 전열, 전력변화 등 관련기술의 성공이 매출과 직접 연결되기 때문이다. 건물과 수송이 5~6%로 저조한 이유는 기술이 정책적이고 소프트웨어적인 성격이 많고 활용처가 최종 매출과 연결이 되는 부문이 적기 때문이다.
- 기술료 대상사업은 상용화 성공률이 18%로서 높고 기술료 비대상사업은 성공률이 매우 저조하다.
- 우수사업비율은 5개 사업에서 32% 내외로 큰 차이가 없이 일정하다. 이는 사업 종료후 평가가 이루어 질 때 상용화와 기술부문의 세밀한 검토가 단기간에는 이루어지기 어렵고 미래시장의 잠재력분석도 최종평가기간에는 어려운 상황이기 때문이다.
- 중단사업수는 20개 사업으로 약 5%에 달한다. 산업, 요로금속, 건물부문이 7% 내외로서 높은 편이며 수송과 전기는 2%로 낮다.