

에너지절약 사업의 기술수요 분석

이덕기* · 박수익* · 이상철**
*한국에너지기술연구원, **해천대학,

Analysis on the Technology Demands of Energy Conservation Business

Deok-Ki Lee *, Soo-Uk Park*, Sang-Seol Lee**
*Korea Institute of Energy Research, **Hyecheon College

1. 서 론

본 연구에서는 에너지 기술 중 에너지절약기술을 대상으로 하여 우리나라 산업현장에서 필요한 기술의 수요를 조사·예측하여, 전략적 에너지절약기술개발을 위한 정보를 제공하려고 한다. 이러한 목적을 위해 본 연구에서는, 현재 우리나라 산업의 에너지기술 현황과 사회적 변화 추세를 파악하고, 미래에 요구되는 핵심기술을 산업체 기업을 중심으로, 기업의 애로기술과 필요기술을 사회적 니즈와 결합하여 객관적으로 도출하려고 한다.

연구의 범위는 에너지기술 중 에너지절약기술부문(산업, 요로금속, 건물, 수송, 전기)의 기술보유 기업을 대상으로 하여, 보유하고 있는 기술에 대한 전반적인 실태조사와 미래의 필요한 기술을 도출하고자 한다.

2. 연구내용

본 연구내용은 국내외 문헌조사와 전문가들의 자문을 통하여 우리나라 에너지절약기술의 상황에 대해 정확한 현상파악을 하였다. 도출된 기술들의 현재 상황 파악 후, 미래에 필요한 기술과 실제 시장에서 요구되는 애로기술 및 필요기술을 대상으로 에너지절약기술의 수요조사를 위해서, 에너지기술연구원의 에너지관련 업체 데이터베이스에서 표본추출 방식에 의해 500개 업체를 선정하여 우편에 의한 설문조사를 실시했다. 회수된 설문지는 응답의 정확성이나 성실성 등을 바탕으로 미흡한 부분에 대해 전화조사를 통해 설문지를 보완했다. 설문지는 설문응답 업체의 일반사항, 시장니즈 기술에 대한 설문과 에너지절약기술개발 사업 참여에 관한 것으로 나누어져 있으며 크게 18문항으로 구성되어 있다.

3. 에너지절약 사업 분야별 기술수요 분석

설문에 응답한 업체 중 설문내용이 불성실한 것을 제외하고는 119개 업체(회수율 24%)를 대상으로 분석하였다.

3-1. 일반사항에 관한 설문조사 분석

1) 설문응답 업체의 에너지절약기술 사업분야

회수 설문지 119매 중 에너지절약기술 사업분야의 구성을 살펴보면 산업분야가 62개(52%), 요로금속분야가 8개(7%), 건물분야가 10개(8%), 수송분야가 12개(10%), 전기분야가 27개(23%)로 나타났다. 따라서 산업과 전기를 합치면 전체 샘플 중 89개로 75%의 높은 비중을 차지하고 있으며 요로금속, 건물, 수송 등은 상대적으로 구성비율이 낮았다.

2) 설문응답 업체의 규모 또는 형태

설문응답 업체의 규모 또는 형태를 보면 대기업이 7개(6%), 중소기업이 68개(57%), 벤처기업이 41개(34%), 기타가 3개(3%)로 나타났다. 이러한 결과를 놓고 볼 때 설문응답 업체의 규모 혹은 형태는 대부분 중소기업과 벤처기업으로 구성되어 있음을 알 수 있다. 반면, 대기업과 기타는 상대적으로 비중이 낮았다.

3) 설문응답 업체의 에너지절약기술 사업부문

설문응답 업체의 에너지절약기술 사업부문에 대한 분석결과를 보면 설계기술 12개(10%), 부품소재기술 25개(21%), 제품기술 21개(18%), 생산기술 33(27%), 시험·평가기술 2개(2%), 응용기술 20개(17%), 그리고 무응답이 6개(5%)로 나타났다. 이러한 결과를 놓고 볼 때 에너지절약기술의 사업부문은 생산기술과 부품소재기술, 그리고 제품기술 및 응용기술의 순으로 많은 비중을 차지하는 것을 알 수 있다. 반면, 설계기술은 상대적으로 낮은 비중을 나타냈으며 특히 시험·평가기술의 경우 2개사로 2%의 매우 낮은 비중을 나타냈다.

3-2. 사업분야별 규모/형태 및 세부기술에 대한 비교분석

1) 사업분야별 규모/형태의 차이

사업분야별로 규모와 형태의 차이를 비교해 보기 위해 교차분석을 실시한 결과, 사업분야별로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 하지만, 전체적으로는 중소기업과 벤처기업이 가장 많은 비중을 나타냈다. 보다 구체적으로 산업의 경우, 중소기업과 벤처기업이 90%를 차지했으며 요로금속의 경우 표본업체 8개사 모두가 중소기업인 것으로 나타났다. 건물의 경우 중소기업과 벤처기업의 각각 50%씩 100%를 차지했으며 전기의 경우에도 중소기업과 벤처기업이 100%를 차지했다. 하지만, 수송의 경우 대기업이 25%, 기타가 8.3%가 있는 등 다소 골고루 분포된 모습을 나타냈다.

2) 사업분야별 기술적으로 가장 필요한 세부기술의 비교

① 산업분야

복수응답 방식으로 조사한 결과 산업분야에서는 열교환 기술 13%, 공정제어 및 자동화 기술 12%, 연소 10%, 산업폐열의 광역에너지 이용기술 8%, 공조시스템 7%, 전기에너지 저

장 6% 등의 순으로 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났다.

② 요로금속 분야

요로금속 분야는 고성능용해/가열/열처리로 개발 3개사 27%, 연소로용 가열패턴 제어기술 개발 3개사 27%, 고효율 연속열처리로/초고온 발열재료 개발 1개사 9%, 그리고 저열전도성 흑연함유 내화재료 개발 기술이 1개사 9%로 나타났다.

③ 건물 분야

건물분야는 건물외피단열 기술 8개사 40%, 보급형 절약건물 5개사 25%, 건물에너지관리 기술 4개사 20%, 건물자동화시스템 2개사 10%, 그리고 집단에너지 기술 1개사 5%의 순으로 나타났다.

④ 수송 분야

수송 분야에 있어서는 고효율 저공해차량 특성 평가 모드개발 및 평가 기술 6개사 32%, 고효율 저공해 차세대 엔진 기술개발이 6개사 32%, 기존 엔진(가솔린 및 디젤차량) 효율개선 기술개발이 3개사 16%, 시범 Green Station 설치 및 시험차량 Fleet 운영이 2개사 11%, 고효율 저공해차량 보급 촉진 정책(안) 수립이 2개사 11% 등의 순으로 나타났다.

⑤ 전기 분야

전기분야에 대해서 분석한 결과 고효율 신광원 및 조명응용 기술 22%, 전력변환 18%, 조명제어 12%, 전력저장 기술 8%, 수용가전력관리 6% 등의 순으로 비중이 큰 것으로 나타났다.

3) 사업분야별 산업·경제적 파급효과가 가장 큰 세부기술의 비교

① 산업 분야

각기 사업분야별로 2가지씩 산업·경제적으로 파급효과가 가장 큰 세부기술에 대해 물어본 결과 산업 분야의 경우 제지설비 9%, 열교환 9%, 연소 8%, 반응공정 8%, 공정제어 및 자동화 7%, 산업폐열의 광역에너지 이용 7%, 도시미활용 에너지 이용 기술 7%, 전기에너지 저장 6%, 열에너지 저장 6% 등으로 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났다.

② 요로금속 분야

요로금속 분야의 경우에는 공업로 기술이 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 이를 좀더 구체적으로 살펴보면 고성능 용해/가열/열처리로 개발 기술이 30%가장 많은 비중을 차지하였다. 다음으로는 기능성 에너지 20%, 구조용 에너지 20% 등의 순으로 나타났다. 그 외 공업로의 연소로용 가열패턴 제어기술 개발, 저열전도성 흑연함유 내화재료 개발, 고기능성 비산화물계 내화재료 개발 등이 각각 10%를 나타냈다.

③ 건물 분야

건물분야의 경우 보급형 절약건물 기술 25%, 건물외피단열 기술 25%, 건물에너지관리 20%, 집단에너지 기술 15%, 건물자동화 시스템 15% 등의 순으로 나타났다.

④ 수송 분야

수송 분야에서는 고효율 저공해 차세대 엔진 기술개발이 40%로 나타났다. 다음은 기존 엔진 효율개선 기술개발 20%와 고효율 저공해 차량 보급 촉진 정책 수립이 20%로 나타났다. 그 외 시범 Green Station 설치 및 시험차량 Fleet 운영이 15% 그리고 고효율 저공해 차량 특성평가 모드개발 및 평가기술이 5%로 나타났다. 따라서 주로 고효율 차세대 엔진이 경제적으로 가장 파급효과가 클 것으로 기대하는 것으로 이해할 수 있다.

⑤ 전기 분야

전기 분야에 있어서는 고효율 신광원 및 조명응용 기술 16%와 전력저장 기술 16%, 전력 변환 14%, 초고도전력 기술 12% 등이 파급효과가 큰 기술로 나타났다.

4) 사업분야별 가장 큰 애로기술의 비교

① 산업분야

사업분야별 애로기술을 조사한 결과 산업분야에서는 열에너지 저장 15%, 전기에너지 저장 12%, 도시미활용 에너지 이용기술 9%, 산업폐열의 광역 에너지 이용기술 8%, 공정제어 및 자동화 기술 8%, 연소 6%, 열교환 6% 등의 순으로 나타났다. 이렇게 볼 때 전반적으로 에너지 변환 축적 시스템 및 미활용 에너지의 이용 기술 등이 가장 애로기술로 이해할 수 있다.

② 요로금속 분야

요로금속 분야의 경우 고효율 연속 열처리로 및 초고온 발열재료 개발 기술 30%, 저열전도성 흑연함유 내화재료 개발 기술 20%, 그 외 연소로용 가열패턴 제어기술 개발, 친환경성 고효율 아크로 기술개발, 고기능성 비산화물계 내화재료 개발, 기능성 에너지 소재, 구조용 에너지 소재 기술 등이 각각 10%의 비중으로 나타났다.

③ 건물 분야

건물 분야의 경우 건물외피단열 기술 30%, 건물자동화시스템 기술 30%, 보급형 절약건물 기술 20%, 그 외 집단에너지와 건물에너지 관리기술이 각각 10%로 나타났다. 따라서 건물 분야에서는 건물외피단열 기술과 건물자동화시스템 기술로 인식하는 것으로 이해할 수 있다.

④ 수송 분야

수송분야의 경우 고효율 저공해 차세대 엔진 기술개발 40%, 고효율 저공해 차량 특성 평가모드 개발 및 평가 기술 25%, 시범 Green Station 설치 및 시험차량 Fleet 운영기술 20%, 기존 엔진(가솔린 및 디젤차량) 효율개선 기술개발이 10%, 그리고 고효율 저공해차량 보급 촉진 정책(안) 수립이 5%로 나타났다.

⑤ 전기 분야

전기 분야에 있어서는 초전도전력기술 27%, 전력저장 기술 16%, DMS 정책 및 보급 지원 기술 11%, 전력변환 9% 등의 순으로 나타났다. 따라서 전기 분야에 있어서는 전력 및 정책 지원 기술 등이 애로기술로 평가되었다.

4. 결 론

첫째, 에너지 절약기술의 사업분야가 산업과 전기부분에 매우 집중되어 있으며 대기업의 참여가 상대적으로 미약한 것으로 나타났다. 사업분야가 편중되어 있기 때문에 다양한 분야에서 발전이 어려운 단점이 예상된다.

둘째, 에너지 절약기술 업체의 규모나 형태가 주로 중소기업내지 벤처기업이며 대기업의 수는 상대적으로 적게 나타났다. 대기업의 건전한 참여를 통한 중소벤처기업과의 협력관계의 구축은 에너지 절약기술 산업 전반에 걸쳐 높은 상승효과를 가져다 줄 것으로 기대되나 아직 이에 대한 부분이 미약한 것으로 판단된다.

셋째 사업분야별 필요한 세부기술은 산업분야는 열교환기술, 요로금속분야는 고성능용해/가열/열처리로, 연소로용 가열패턴 제어기술, 건물분야의 경우 건물외피단열, 수송분야의 경우 고효율 저공해차량 특성 평가 모드개발 및 평가 기술, 전기분야의 경우 고효율 신광원 및 조명용용 기술로 나타났다.

넷째, 산업·경제적으로 파급효과가 가장 큰 세부기술은 산업분야의 경우 제지설비, 열교환 기술, 요로금속 분야의 경우 고성능 용해/가열/열처리로 개발 기술, 건물분야의 경우 보급형 절약건물 기술, 건물외피단열 기술, 수송분야의 경우 고효율 저공해 차세대 엔진 기술 개발, 전기분야의 경우 주요 기술이 고효율 신광원 및 조명용용 기술, 전력저장 기술로 나타났다.

다섯째, 사업분야별로 가장 큰 애로기술은 산업분야의 경우 열에너지 저장, 요로금속 분야의 경우 고효율 연속 열처리로 및 초고온 발열재료 개발 기술, 건물분야의 경우 건물외피 단열 기술, 건물자동화시스템 기술, 수송분야의 경우 고효율 저공해 차세대 엔진 기술개발, 전기분야에 있어서는 주요 애로기술로는 초전도전력기술로 나타났다.

참 고 문 헌

- [1] 과학기술부(2002), 「국가기술지도 작성」
- [2] 강민구 외(1992), 정보통신기술 수요조사 및 분석, Journal of the Engineering Research Institute, Yonsei University, Vol 24, No 1(36), pp127-131.
- [3] 김인수(1983), “기술예측-그 목적과 기법,” 서강 하버드 비즈니스 리뷰, 1, pp.3-4.
- [4] 산업자원부(2002), 「제2차 국가에너지 기본계획」
- [5] 산업자원부(2002), 「에너지절약 기술개발사업의 성과분석 연구」
- [6] 산업자원부(2002), 「에너지 총 조사 보고서」
- [7] 에너지경제연구원(2001), 「에너지통계 연보」
- [8] 이상설·이덕기·박수역(2004), “에너지 절약기술 이전·도입 실태조사 연구,” 한국에너지공학회지, 13(1), pp.40-50.
- [9] 윤윤중(1999), 「한국 제조업의 기술파급 네트워크와 연구개발투자의 파급효과 분석」, 서울대학교 자원공학과 자원경제학박사학위논문.
- [10] 통상산업부(1997), 「에너지절약 기술개발사업의 성과분석 및 사후관리방안 연구업부」
- [11] 한국과학기술평가원(1999), 「기술수요조사결과와 평가 및 활용방안에 관한 연구」 과학

기술부.

- [12] 한국에너지기술연구원 (2003), 「에너지 절약기술 이전·도입 현황 및 분석」
- [13] Balachandra, R. (1980), "Perceived Usefulness of Technological Forecasting Techniques," *Technological Forecasting and Social Change*, 16, pp.155-166.
- [14] Emory, C. W. (1980). *Business Research Methods*, Richard D. Irwin, INC.
- [15] Gratzel, M.(2001), Photoelectrochemical Cells, *Nature*, Vol 414, No 15, pp338-344.
- [16] <http://racer.kemco.or.kr/>.
- [17] Jaffe, A. B. (1986), "Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits and Market Value," *American Economic Review*, 76, pp. 984-1001.
- [18] Japan AIST, R&D of Precursor and Basic Energy Saving Technologies, <http://www.aist.go.jp/>.
- [19] Kodama, F. (1990), "Can Changes in Techno-Economic Paradigm be Identified through Empirical and Quantitative Study?," *STI Review*, 7, OECD, Paris, pp.101-130.