

기후변화 대응을 위한 에너지효율화 정책 연구*

- 에너지소비효율등급표시제도를 중심으로 -

이은영, **정순희

(사)소비자시민모임, **이화여자대학교 소비자학과

Study on Energy Efficiency Policy for Countermeasure against Climate Change

- Focused on Energy Standards and Labeling Program -

Eunyoung Lee, *Soon-Hee Joung

Consumers Korea, *Dept. of Consumer Studies, Ewha Womans Univ.

ABSTRACT

The energy labeling program is an effective method to reduce energy consumption by inducement to the selection of energy efficient appliances providing the information of energy performance to consumers. The purpose of this study is to present plans for the system improvement by evaluation of the achievements and the limitation shown in the process of the Energy Standards and Labeling Program in Korea. The achievement of the Energy Standards and Labeling Program is that even it was late to take effect compared with the one of advanced countries, it could achieve lots of developments in the quantitative aspect as it applied compulsory or autonomous programs in details as per the characteristic of device and also applied the program to many items. The limitation appeared in the extension of the applied items was the introduction of home appliance-centered devices. It means that the introduction of efficiency standards and labeling programs for informative devices such as TV, network communication devices of which dissemination spreaded fast in these days are still insufficient. Some political proposals can be given as in the followings : For extension of the items to be applied by the Energy Standards and Labeling Program, it needs the study of introduction of informative devices as well as efficiency standards and efficiency measuring methods.

Key words : energy efficiency policy, energy efficient appliances, energy efficiency standard & labeling program, Minimum Energy Performance standards(MEPS)

요약문

에너지효율표시제도는 소비자에게 에너지성능 정보를 제공하여 고효율기기의 선택을 유도하여 에너지 사용을 줄일 수 있는 효과적인 방법이다. 본 연구의 목적은 한국의 에너지소비효율등급표시제도의 시행 성과와 한계점 등을 평가함으로써 제도 개선 방안을 제시하는 것이다. 에너지효율관리제도의 성과는 선진국에 비해 제도 시행이 늦었음에도 불구하고 기기의 특성에 따라 의무적 또는 자율적인 세부 프로그램을 적용하고, 많은 품목에 제도를 적용하는 등 양적 측면에서 큰 발전을 거두었다는 점이다. 대상 품목의 확대에서 나타난

* 이 논문은 2009년도 이화여자대학교 박사학위 청구논문(이은영, 고효율기기의 시장전환 측면에서 본 에너지효율표시제도 평가)중 일부내용을 수정하였음.

한계점으로는 가전기기 위주로 품목이 도입되었다는 점이다. TV, 컴퓨터, 네트워크 통신기기와 같이 급격히 보급이 확산되고 정보기기에 대한 효율 기준 및 표시제도 도입이 미흡하므로 이에 대한 개선이 이루어져야 한다. 향후 에너지효율제도의 품목 확대를 위해 정보기기의 도입을 위한 효율기준 및 효율측정 방법에 대한 연구가 이루어질 필요성이 있다.

주제어 : 에너지효율정책, 고효율에너지기기, 에너지소비효율등급표시제도, 최소에너지효율기준

1. 서론

최근 에너지가격 불안정 및 지구온난화 극복을 위한 대책은 전 지구적 현안과제로 급부상하였다. 2006년 영국 스톤보고서(Stern Review)에 따르면, 지구온난화 방지 시 기후변화에 의한 피해 비용이 전 세계 GDP의 5~20%이고, 경제적 파탄이 올 수 있다고 전망하면서, 기후변화에 효과적으로 대응하기 위해서는 조기 감축 노력이 중요하다고 경고하였다.

선진국들은 저탄소 녹색경제로의 전환을 위한 다양한 노력을 추진하고 있다. 기후변화의 핵심요소인 온실가스 배출은 에너지 사용과 직결되어 있다. 기후변화 대응을 위해 선진국들은 2007년 12월 발리로드맵을 채택하여 온실가스 감축 의무에 대한 협상을 본격화하였으며, 온실가스 감축을 위한 국제적인 환경규제의 강화에 대응하기 위한 입법을 제정하여 안정적인 에너지공급체계 구축과 함께 에너지 효율성 제고 및 신재생에너지 기술 개발을 위해 노력하고 있다.

국제에너지기구(IEA: International Energy Agency)는 현재의 에너지 소비형태가 지속될 경우 2005년부터 2030년까지 자원개발과 에너지 인프라를 구축하는데 약 20.2조 달러의 투자가 필요할 것으로 예상하였다(IEA, 2006). 에너지공급 확대에 소요되는 엄청난 비용과 청정에너지 확대를 통한 온실가스 저감에 한계를 인식한 선진국들은 에너지 효율화에 더 많은 관심을 갖기 시작하였다. 국제에너지기구가 2005년 기준으로 2050년까지 온실가스 감축을 위해 제시한 정책수단에서 에너지의 효율적인 사용은 36%로 가장 중요한 비중을 차지하고 있으며, 신재생에너지는 21% 비중으로 그 다음 순위이다(OECD/IEA, 2008). 에너지의 효율적 사용은 적은 비용으로 경제적 이익과 온실가스 배출을 방지할 수 있는 가장 비용 효과적인 정책이기 때문이다.

세계에너지 가격의 불안정, 기후변화협약 대응을 위한 국제적인 환경규제 움직임은 국내 경제에 부담을 주는 요인이다. 한국은 2008년 에너지 소비량 세계 9위로 경제규모에 비해 다소 높은 에너지 소비 행태를 보이고 있으며(BP, 2009), 이산화탄소 배출량도 2007년 세계 9위로 매우 높은 수준이다(IEA, 2009). 특히 에너지의 97%를 수입에 의존하고, 에너지다소비산업의 비중이 높은 한국이 온실가스 감축의무 부담을 지게 될 경우 경제에 미치는 과급효과가 클 것으로 전망된다. 따라서 에너지정책에서의 근본적인 검토와 에너지부문에서의 에너지이용 효율 개선은 매우 시급하다.

에너지를 소비하는 가전기기, 사무기기, 조명기기의 수는 계속 증가하고 있다. 효과적으로 계획된 의무적 에너지효율기준은 시장에서 에너지 비효율적인 제품을 제거하는데 효과적이다. 에너지효율표시제도는 제공되는 정보에 근거하여 소비자들이 제품을 구매하고 에너지사용 요금을 관리할 수 있도록 하기 때문에 소비자들에게 제공하는 서비스를 감소시키지 않으면서 에너지절약형

제품 보급을 통해 에너지 사용 증가를 제한하는 가장 효과적인 방법이다. 에너지 이슈와 기후변화 협약 대응이 중요한 시점에서 에너지효율표시제도는 점점 더 중요하게 다루어질 제도이다.

본 연구는 기후변화 대응 정책에서 핵심이 되는 에너지효율화정책 중 에너지효율관리제도에 초점을 두어 시기적 변화에 따른 제도적 특성을 규명하고, 제도의 시행에 따른 성과와 한계점을 평가하고자 한다. 본 연구는 에너지부문에서의 국제적인 변화에 대응하는 한국의 에너지효율관리제도에 정책 방향을 제시함으로써, 기후변화 대응을 위한 한국의 에너지효율화정책에 대한 시사점을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

2. 연구범위 및 방법

2.1. 목적 및 범위 정의

2.1.1 목적 정의

본 연구의 목적은 에너지성능에 대한 정보를 제공하여 에너지고효율제품의 선택을 돕기 위한 프로그램인 에너지소비효율등급표시제도 내용의 특성을 분석하여 향후 제도 개선 방안을 제안하는 것이다.

2.1.2 범위 정의

본 연구에서의 분석 대상은 에너지소비효율등급표시제도이며, 특히 제도의 적용 범위를 ‘일반 소비자들이 사용하는 전기기기’로 제한하였다. 자동차의 경우 에너지소비효율등급표시제도 대상에 포함되지만, 그 성격이 달라 본 연구에서는 제외하였다.

2.2. 연구방법

본 연구의 분석 대상인 에너지소비효율등급표시제도 자체의 특성을 분석하고, 제도 자체가 얼마나 발전하였는지를 평가하고, 향후 개선 방안을 제안하기 위한 제도의 법체계 분석은 문헌연구방법을 사용하였다. 에너지소비효율등급표시제도의 관련 규정인 효율관리기자재운용규정을 1992년 제정 고시부터 2009년 7월 개정된 고시까지 총 18개의 고시별 조항 내용을 비교 분석함으로써, 시기별 에너지소비효율등급표시제도 시행의 특징을 파악하였다. 이를 근거로 제도의 변화 및 발전 과정을 고찰하여 제도 개선 방안에 대한 정책적 제안을 하였다.

3. 국내외 에너지소비효율표시제도 현황

3.1 해외의 에너지효율표시제도 배경 및 현황

세계 각국은 1970년대 이후부터 유한자원인 에너지원의 고갈 등에 대비하여 에너지자원의 합리적인 이용을 위한 에너지절약 계획을 마련하고 법규와 기준 등을 제정하여 강제조항이나 권장사

향으로 시행해 왔다(이우섭, 2006). UN에서는 1993년 에너지사용기기와 건물에 대한 의무적인 에너지효율라벨 시스템 채택을 위해 국제기구차원의 협력을 결의한 바 있다. 최근 OECD를 중심으로 선진국을 포함한 많은 국가에서 에너지효율표시제도가 에너지절약과 환경오염예방 및 국가경쟁력을 제고시킬 수 있는 일설삼조의 효과를 지니고 있다는 인식이 확산되고 있다(이우섭, 2007).

국제에너지기구(IEA)는 지속가능성으로 가는 길은 에너지효율화의 향상을 통해 시작된다고 보고, 에너지효율화는 가장 적은 비용으로 이산화탄소를 줄이고 즉각적인 에너지절약 효과를 거둘 수 있는 잠재력이 가장 큰 방법이라고 하였다(IEA, 2008). IEA는 각 국 정부가 수행해야 할 가장 중요하고 핵심적인 에너지절약정책으로 기기·설비부문의 에너지 효율향상 정책 수행, 신재생에너지의 개발 등을 각국 정부에 권고하고 있다. 특히, 상업 및 가정용 건물 부문에서 전기모터는 50%의 에너지효율 개선 여지가 있을 것으로 예상되고 있으며, 냉난방 및 가전기기는 60%, 조명, 팬, 펌프 등의 기기는 에너지효율 개선 여지가 70~90%에 달할 것으로 예상하고 있다(Rocky Mountain Institute, 2005).

유럽신재생에너지위원회(EREC:European Renewable Energy Council)도 에너지 사용 단계에서의 효율화를 통해 에너지 수요를 최대 50%까지 줄일 수 있을 것으로 예상하고 있다. EREC는 에너지절감기술의 발전과 절감 사례의 공유를 통해 현재의 편리함을 해치지 않으면서 에너지 사용을 극적으로 줄일 수 있을 것으로 예상하고, 이를 위한 효과적인 방법으로 건물의 단열 설계, 고효율 전기기기로의 대체, 차량운행 감소를 제시하였다(EREC, 2007).

전 세계 가정에서는 각종 가전기기로 인해 에너지가 소비되고 있으며, 그 수는 매년 증가하고 있다. 세계 각 국은 가전기기의 에너지효율기준을 정하고 고효율 가전기기의 개발 및 사용을 장려해 왔다. 최근 기후변화협약의 주요 추진방안의 하나로 고효율기기 보급의 중요성은 더욱 커지고 있다(이선근, 2004). 주요 선진국들은 에너지사용기기의 효율개선과 보급 확대를 위해 에너지효율기준 및 에너지효율등급표시제도의 도입, 에너지절감량에 따른 환급 제도, 고효율기기의 홍보를 위한 마크 부착 등 다양한 제도 및 프로그램을 시행하고 있다.

에너지효율표시제도는 에너지효율기준이 채택된 이후 개발되었다. 특히 미국의 에너지효율제도는 여러 선진국에 영향을 주었다. 가정과 상업부문의 에너지소비가 급증하자 미국 의회는 1975년 12개 품목의 전기사용기기에 대해 최저효율기준을 규제하는 법률(NAECA)을 통과시켰다(이선근, 2001). 이 법률은 1980년에 에너지가이드(energy guide)라는 라벨로 주요 가정용 기기에 발효되었고, 이 후 가전기기 및 조명기기에 대해 생산단계에서부터 에너지효율기준을 강화하기 위한 에너지절약 정책에 대한 필요성이 대두되었다. 그 영향으로 캐나다, 호주, 유럽 등 선진국에서 가전기기 및 조명기기에 에너지효율을 표시하는 에너지라벨링 제도를 도입, 시행하게 되었다. 현재 20여 개 이상의 국가에서 에너지소비효율표시 및 기준을 도입, 시행하고 있다.

3.2 한국의 에너지소비효율등급표시제도 배경 및 현황

한국의 에너지 분야는 급격한 변화를 겪고 있다. 2008년에 에너지 분야 최상위 계획인 국가에너지기본계획을 수립하고 2030년까지 장기 에너지전략을 확정하면서, 강력한 에너지절감 목표를 제

시하였는데, 에너지효율 개선은 국가 에너지기본계획 목표 중 가장 중요한 비중을 차지한다. 한국은 1973년 이후 에너지절약 및 효율화 정책을 추진하기 시작하여, 1993년 1차 에너지합리화기본계획 수립 후부터 보다 체계적인 에너지 효율화 정책을 추진하였다(이원희, 2008). 특히 1990년대 이후 다양한 기능의 전기전자제품들의 출시, 대형 가전기기의 보급률 증가와 전기냉방기 사용 증가 등으로 인해 가정부문의 전력소비량의 증가는 기기에 에너지효율을 표시토록 한 배경이 되었다.

1992년부터 운영되기 시작한 ‘에너지효율관리제도’는 에너지사용기기의 효율을 높이고 고효율기기의 보급을 확대함으로써 동일한 생산 및 소비를 하는데 상대적으로 적은 양의 에너지를 소비하도록 유도하는데 그 목적이 있다(유승직, 2004). 에너지효율관리제도는 에너지이용합리화법에 근거하여 시행되는데, 효율관리기자재를 지정, 지정된 에너지사용기자재의 목표소비효율, 최저소비효율, 에너지소비효율 또는 에너지사용량의 표시, 에너지소비효율등급기준 및 등급표시, 소비효율 측정방법 등에 대한 효율기준의 설정과 그 공표가 이루어지고 있다(차재호 외, 2003).

에너지효율관리제도는 기기의 특성에 따라 에너지소비효율등급표시제도, 고효율에너지기자재인증제도, 대기전력저감프로그램의 세 가지로 구분되며, 가장 대표적인 프로그램은 에너지소비효율등급표시제도이다. 이 제도는 제품의 에너지소비효율에 따라 1등급에서부터 5등급까지 구분하여 에너지소비효율등급라벨을 부착하도록 하고 최저소비효율기준 미달 제품에 대해서는 생산·판매를 금지하도록 하고 있다. 에너지를 많이 소비하고 보급률이 높은 가전기기·조명기기·자동차 등을 대상으로 하며, 대상 품목의 모든 제조업체들이 지켜야 하는 의무적인 제도이다. 1992년 9월부터 시행되었으며, 2009년 현재 23개 품목이 에너지소비효율등급라벨을 의무적으로 부착하고 있다. 이 제도는 에너지효율표시 정보를 제공함으로써 제조업체와 수입업체들이 생산 또는 수입단계에서부터 원천적으로 에너지 고효율 제품을 생산, 판매하도록 유도하고, 소비자들이 효율이 높은 에너지절약형 기기를 쉽게 선택할 수 있도록 하기 위한 것이다. 에너지소비효율등급표시제도는 에너지규제 프로그램인 최저효율기준과 에너지정보 프로그램인 인증라벨 프로그램이 결합된 제도이다.

4. 에너지소비효율등급표시제도 분석

4.1 에너지소비효율등급표시제도 시행 시기별 특징 분석

제품에 에너지소비효율등급라벨을 부착하도록 하는 에너지소비효율등급표시제도는 에너지이용합리화법에 근거한 「효율관리기자재 운영에 관한 규정」(지식경제부고시 제2009-158호)에 따른다. 효율관리기자재 운용 규정은 1992년 9월 제정된 이래 2009년 7월까지 총 17차례 고시가 개정되었다. 규정 개정의 주요 이유는 대상품목 도입 및 확대, 소비효율기준의 조정, 소비효율 측정 방법 변경, 표시방법의 변경 등이었다. 본 연구에서는 효율관리기자재 운용 규정의 제정부터 17차례의 규정 개정 과정에서 나타난 대상 품목, 기준 강화, 표시방법 변경 내용 등을 기준으로 국내 에너지소비효율등급표시제도의 실행 과정에서 나타난 특징을 분석하였다(Table. 1). 그 결과 국내 에너지소비효율등급표시제도의 발전단계를 시기별로 4단계로 구분하였다(Table. 2).

Table 1. 효율관리기자재 운용 규정의 제·개정 내용 분석의 주요 기준

제·개정일	대상 추가 품목	기준 변경 품목	표시방법 변경 품목	시험방법 변경 품목	고시제명 변경	기타 변경 사항
1992.08.17	4				고시제명 변경	
1993.06.01					고시제명 변경	조직 변경
1994.01.07	1					
1995.12.29		1				
1996.11.18		1				
1999.03.08	1					조직 변경
2000.09.23	2			1	고시제명 변경	
2002.02.16	2	7				
2003.05.14	2		1			
2003.12.30	2	1	2			
2004.03.30						지정시험기관 변경
2005.05.06	2	2		1		등급신고방법 변경
2006.03.13	1	2				
2007.05.25	1	1	3			라벨디자인 변경
2007.12.26	1			1		
2008.07.31	2	9	1		고시제명 변경	
2009.02.10			19			CO ₂ 배출량 표시
2009.07.30	1	9	3			

Table 2. 효율관리기자재 운용 규정의 시기별 특징

구분		시기	시기별 주요 특징
제1기	제도 도입기	1992년~2001년	<ul style="list-style-type: none"> • 제도를 처음 도입한 시기 • 보급량이 많고 전력사용량이 많은 일부 제품에 대해 에너지소비효율등급표시를 적용 시작
제2기	제도 확대기	2002년~2005년	<ul style="list-style-type: none"> • 대상 품목 확대에 주력한 시기(생활가전으로 품목 확대) • 4년간 8개 품목에 대해 효율표시 적용 • 소비효율등급표와 최저소비효율기준을 동시에 적용하기 시작하면서 라벨 제도를 통한 효율 규제 범위를 확대
제3기	제도 확립기	2006년~2008년	<ul style="list-style-type: none"> • 효율기준의 상향 조정을 통해 실질적인 에너지효율화 확대 • 소비자 정보 제공을 위한 소비자 요구에 부응한 라벨 변경 • 소비효율등급제도와 대기전력저감 프로그램을 연계 • 이해관계자의 참여 확대
제4기	제도 성숙기	2009년~	<ul style="list-style-type: none"> • 대상 기기의 효율기준 상향 조정 • 기후변화협약에 대응한 라벨표시정보로 개선(1시간 사용 시 CO₂ 배출량 표시)

(1) 도입기 에너지소비효율등급표시제도 특징

본 연구에서는 1992년 제도의 시행 초기부터 2001년까지를 에너지소비효율등급제도 도입기로 분류하였다. 이 시기에는 에너지효율이라는 기술 규제를 표시라는 정보 제공을 통해 소비자에게 알리기 시작함에 따라 가전기기 제조업체들은 기술개발에 대한 부담을 가지고 있었고, 전반적으로

소비자들의 에너지소비효율에 대한 이해도 부족한 상태였다. 도입기에는 선진국에서 시행한 품목들을 대상으로 제도를 시행하였다. 1992년 4개 품목을 시작으로 2000년 9월 고시 개정까지 9년간 총 8개 품목에 대해 효율등급표시제도를 도입하였다.

이 시기 문제점으로는 규정대로 라벨 표시를 하지 않았다는 점이다. 통상산업부 고시 1995-125호 제7조에 의하면 ‘전기냉장고의 경우 전면 보이기 쉬운 곳에 명확하게 표시하여야 한다’고 규정하고 있으나, 소비자시민모임(1997)이 실시한 조사 결과, 매장에서 판매하고 있는 3개사 냉장고 40개 모델이 전면이 아닌 측면에 에너지소비효율등급라벨을 부착하고 있는 것으로 나타났다. 이는 도입기의 에너지효율표시제도가 표시사항규정을 잘 지키지 못했다는 것을 보여준다. 도입기의 주요 규정 변화 내용은 Table. 3과 같다.

Table 3. 도입기의 에너지소비효율등급표시제도 관련 규정의 주요 개정 내용

	1992~2000			
	품목 도입(적용시기)*	기준 및 표시방법(적용시기)	기타(고시일)	고시제명
제도 도입기	<ul style="list-style-type: none"> • 4개 품목 최초 도입 <ul style="list-style-type: none"> -전기냉장고(1992.09) -백열전구, 형광램프(1992.10) -전기냉방기(1993.10) • 1개 품목 추가 <ul style="list-style-type: none"> -형광램프용 안정기(1994.07) • 2개 품목 추가 <ul style="list-style-type: none"> -안정기내장형램프(1999.07) -전기세탁기 (2000.07) • 1개 품목 추가 <ul style="list-style-type: none"> -가정용가스보일러(2001.08) • 시행일 변경 <ul style="list-style-type: none"> -전기세탁기(2001.01) 	<ul style="list-style-type: none"> • 기준 및 등급 표시방법 변경 <ul style="list-style-type: none"> -전기냉장고(1996.09) • 등급표시 방법 변경 <ul style="list-style-type: none"> -전기냉방기(1997.09) 	<ul style="list-style-type: none"> • 조직 변경(1993) • 전기냉장고 및 전기냉방기의 효율측정방법 변경(2000) 	<ul style="list-style-type: none"> • 제정(1992.08.17) 이후 6차례 개정 • 에너지효율표시 등에 관한 규정 (1992) • 에너지효율기준 설정 및 에너지 소비효율등급표시에 관한 규정 (1993) • 효율관리기자재의 운영에 관한 규정(2000)

(2) 확대기 에너지소비효율등급표시제도 특징

제2기는 에너지효율 품목 확대에 주력한 확대기로 분류하였다. 이 시기에 해당하는 2002년부터는 제2차 국가에너지기본계획(2002~2011)이 수립되고, 이 계획에 의해 세부적인 에너지이용합리화 계획이 설정되었다. 이 시기에는 보다 많은 품목을 대상으로 에너지소비효율등급표시를 적용하여 대상 품목 확대가 두드러진다. 그 이전까지는 에너지소비효율등급표시에 그쳤지만, 이 시기에는 최저소비효율기준을 적용하여 에너지효율을 강력히 규제하였다. 2002년부터 2005년까지 8개 품목이 에너지소비효율등급표시 대상으로 추가 적용이 확정되었고, 기존의 에너지소비효율등급제도 시행 품목 중 8개 제품의 최저효율기준을 새로 적용 또는 강화되었다. 또한 에너지소비효율등급표시만을 사용하던 라벨 방식에서 표시방법을 변경하여 냉장고, 냉방기, 전기밥솥, 가정용가스보일러

* 대상 품목 도입을 결정하여 고시하는 시기와 시행 시기는 품목에 따라 6개월에서 최대 18개월까지 유예기간을 두고 있어, 도입이 확정되는 시기와 실제 시행하는 적용 시기는 차이가 있음.

의 4개 품목을 최저소비효율달성율을 표시하는 최저소비효율제도로 라벨을 변경하였다. Table. 4는 확대기에 이루어진 규정의 내용이다.

Table 4. 확대기의 에너지소비효율등급표시제도 관련 규정의 주요 개정 내용

	2002~2005			
	품목 도입(적용시기)	기준 및 표시방법(적용시기)	기타(고시일)	고시제명
제도 확대기	<ul style="list-style-type: none"> ● 2개 품목 추가 -식기세척기(2002.07) -전기냉온수기(2002.07) ● 2개 품목 추가 -전기밥솥(2004.01) -김치냉장고(2004.10) ● 2개 품목 추가 -진공청소(2004.10) -전기냉동고(2004.10) ● 2개 품목 추가 -드럼세탁기(2006.01) -선풍기(2006.01) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 최저소비효율기준강화:10품목 -백열전구, 안정기내장형램프, 가정용가스보일러(2003.01) -전기냉장고, 전기냉방기, 형광램프, 형광램프용안정기 (2004.01) -세탁기(2004.07) -형광램프용안정기(2006.01) -안정기내장형램프(2006.01) ● 표시방법 변경 : 1품목 -가정용가스보일러(등급표시에서 에너지소비효율표시로) ● 표시방법변경(최저소비효율달성율 표시로 변경) : 2품목 -전기냉장고, 전기냉방기(2004.01) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 지정시험기관 및 시험품목 규정 변경(2004) ● 안정기내장형램프 측정항목변경(2005) ● 에너지소비효율 등급 신고 방법 개선(2005) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 2002년부터 총 5차례 개정 ● 효율관리기 자재의 운영에 관한 규정

(3) 확립기 에너지소비효율등급표시제도 특징

2006년부터 2008년까지는 에너지효율기준 상향 조정에 주력한 시기로, 본 연구에서는 이 시기를 확립기로 명명하였다. 이 시기는 신규 도입 품목은 5개로 품목 확대가 두드러지진 않지만, 기존 대상 품목의 효율기준을 상향 조정하면서, 제도적 기반을 확고히 하였다. 확립기에는 임의신고제도인 대기전력저감 프로그램과 의무적인 에너지소비효율등급제도를 통합하여 작동 시와 대기 시 소비전력을 낮추기 위한 에너지효율제도 개선을 시행한 것이 특징이다. 또한 에너지효율화 효과가 매우 큼에도 불구하고 오랫동안 대상 품목에서 제외된 삼상유도전동기에 효율표시를 시행토록 규정을 개정한 것은 제도의 발전에 기여한 것으로 평가할 수 있다. 소비자정보 제공 측면에서도 라벨 표시에 대한 소비자의 이해가 어려웠던 부분을 개선하여 핵심 지표명을 소비자가 이해하기 쉬운 용어로 정리하였으며, 4종류로 구분되어 있는 에너지소비효율 등급라벨을 2종류로 단순화하여 라벨에 대한 가독성, 등급별 차별성, 디자인의 독창성을 고려하여 등급라벨을 변경하였다. 이러한 라벨 표시 개선은 소비자들이 라벨을 통해 제품 선택을 쉽게 하는데 도움을 주기 위한 것으로 평가할 수 있다. 확립기의 주요 규정 개정 내용은 Table. 5와 같다.

Table 5. 확립기의 에너지소비효율등급표시제도 관련 규정의 주요 개정 내용

	2006~2008			
	품목 도입(적용시기)	기준 및 표시방법(적용시기)	기타(고시일)	고시제명
제도 확립기	<ul style="list-style-type: none"> • 1개 품목 추가 -식기건조기(2007.01) • 2개 품목 추가 -공기청정기(2008.01) -삼상유도전동기(2008.07) • 시행일 변경 -공기청정기(2008.07) • 2개 품목 추가 -어댑터·충전기(2009.01) -전기냉난방기(2009.01) 	<ul style="list-style-type: none"> • 최저소비효율기준 상향:10품목 -전기세탁기(2007.01) -김치냉장고, 드럼세탁기, 선풍기, 전기냉온수기, 진공청소기, 전기세탁기, 백열전구, 형광램프, 형광램프용안정기, 안정기내장형램프(2009.01) • 기준추가(1등급표시 제품에 대기전력기준 적용) : 3품목 -세탁기, 식기세척기(2007.01) -전기밥솥(2008.01) • 표시방법변경(등급표시):3품목 -냉장고, 전기냉방기, 전기밥솥 (2008.01) • 에너지소비효율측정방법변경: ISO국제표준반영 -전기냉장고(2008.4.30) • 표시방법변경(등급표시에서 소비효율표시로) : 1품목 -형광램프용안정기(2008.8.28) 	<ul style="list-style-type: none"> • 라벨디자인 개선 -디자인 변경 및 에너지효율 핵심지표명을 소비자가 이해하기 쉽게 변경(2007) • 변경된 에너지 소비효율등급 라벨 시행일 확정(2008.04) 	<ul style="list-style-type: none"> • 2006년부터 총 4차례 개정 • 효율관리기자재의 운영에 관한 규정 • 효율관리기자재 운영규정으로 변경(2008)

(4) 성숙기 에너지소비효율등급표시제도 특징

본 연구에서는 2009년 이후를 제도의 성숙기로 분류하였다. 이 시기의 특징은 라벨 표시에 CO₂ 배출량 표시, 기존 대상 품목들의 에너지소비효율기준의 대폭적인 상향 조정, 사후관리 추진과정에 민간기관의 참여를 가능하도록 제도화했다는 점이다.

2009년 2월 규정 개정 시, 2009년 7월 1일부터(일부 제품은 2010년 1월부터) 신규모델로 판매하는 17개 전기 사용 제품에 대해 “에너지소비효율등급(1~5등급)”과 함께 “이산화탄소(CO₂) 배출량”을 표시하도록 의무화하였다. 이러한 라벨 표시는 소비자들에게 기존의 에너지소비효율등급 외에 “1시간 소비전력량”을 기준으로 한 “1시간 사용 시 CO₂ 배출량”이라는 새로운 구매지표를 제시하고 있다는 점에서 의미가 있다.

기존 품목의 대폭적인 효율기준 강화도 두드러진다. 기존 9개 대상 품목의 적용 범위, 기준, 측정방법 등이 강화 조정되었는데, 효율기준 강화는 기업이 효율기술을 개발하도록 하는 유인책으로, 효율제도의 질적 측면을 향상을 의미한다. 미국에서도 효율기준의 강화는 기기의 에너지효율 향상에 큰 역할을 한 것으로 보고되고 있다. 효율기준의 향상은 고효율기기에 대해 변별력이 떨어졌던 소비효율등급표시가 고효율기기에 대한 변별력을 가질 수 있게 기준이 조정되었다는 점에서 중요하게 평가될 수 있다.

Table 6. 성숙기의 에너지소비효율등급표시제도 관련 규정의 주요 개정 내용

	2009~현재			
	품목 도입 (적용 시기)	기준 및 표시방법(적용 시기)	기타(고시일)	고시제명
제도 성숙기	<ul style="list-style-type: none"> • 1개 품목 추가 -상업용 전기냉장고 (2010. 1) 	<ul style="list-style-type: none"> • 소비효율기준 강화, 측정 방법 변경 및 적용범위 조정: 9품목 -전기냉방기, 식기세척기, 전기냉온수기, 전기냉난방기, 형광램프, 삼상유도전동기, 형광램프용안정기, 전기밥솥, 가정용가스보일러(2010.01) • 기준추가(1등급표시 제품에 대기전력기준 적용) : 2품목 -전기냉방기, 가정용가스보일러 (2010.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • 라벨표시항목 추가 : 효율관리기자재 사용 시 CO₂ 배출량 표시 -신규모델부터시행 -12개 품목(2009.7) -10개 품목(2010.1) • 사후관리 추진 과정에 민간기관 참여 제도화 • 새로운 라벨표시 적용시기변경 : 3품목(2009.07) 	<ul style="list-style-type: none"> • 2009년부터 총 2차례 개정 • 효율관리기자재 운영규정

4.2 에너지소비효율등급표시제도의 성과 및 한계점

4.2.1 에너지소비효율등급표시제도의 성과

한국의 에너지효율표시 도입 시기는 1992년으로, 1970년대 후반부터 효율 강화의 중요성을 일찍부터 인식하고 에너지효율기준을 마련하고 효율라벨을 표시토록 한 미국, 호주, 유럽, 일본 등에 비해 늦게 시작하였다. 그러나 지속적인 최저효율기준 강화 및 대상품목 확대, 에너지효율과 대기전력의 통합 관리 등을 통해 제도의 양적 측면에서 큰 발전을 이루었다. 그 결과 한국의 냉장고, 에어컨, 세탁기의 에너지효율 기준은 선진국에 뒤지지 않을 정도의 수준에 근접해 있다. 한국의 효율관리제도는 기기의 특성에 따라 차별화 된 강제적 라벨과 기준, 임의적 라벨을 모두 가지고 있어 주요 선진국이 시행하고 있는 라벨 형태를 모두 가지고 있다.

국가별 최저소비효율기준 적용 기기를 비교해 보면 한국 22개 품목, 미국 25개 품목, 일본 14개 품목, 호주 16개 품목이다. 한국은 등급 표시 외에 가장 강력한 에너지효율기기 규제인 최저소비효율기준을 적용하는 품목을 확대한 결과, 에너지효율을 중요시하고 있는 주요 선진국에 못지않은 다양한 기기를 대상으로 에너지효율을 규제하고 있는 것으로 나타났다.

제도의 질적 향상을 위해 최저소비효율기준의 강화를 통해 선진국의 효율기준에 부합하기 위한 개정을 지속적으로 실시하였다. 냉장고의 경우, 2007년에 소비효율 측정방법을 ISO 국제표준으로 전면 개편하여 국제기준에 부합한 효율기준을 마련하기도 하였다. 국제화 추세에 따라 국제기준에 부합하도록 기준을 개정하는 것은 고무적인 일이라고 할 수 있다.

4.2.2 에너지소비효율등급표시제도의 한계점 및 개선 방안

국내의 에너지소비효율등급표시제도는 대상 품목의 수적인 측면에서는 선진국들에 비교해도 손

색이 없다. 그러나 대상 품목의 적절성에 대한 평가에 있어서는 개선이 필요한 부분이 파악되었다. 에너지효율을 표시해야 하는 제품 작동 시 많은 에너지를 사용하는 제품, 대부분의 가정에서 보유하고 있거나 보급률이 급격히 증가하여 제품 사용으로 인한 에너지 소비량이 증가하고 있는 제품, 그리고 보유자가 소매업체에서 직접 구매하는 제품이다. 이런 측면에서 볼 때, 국내 여건 상 에너지효율표시제도 필요함에도 불구하고 아직 도입되지 않은 품목이 있다. TV와 컴퓨터 기기의 경우, 에너지소비효율등급표시제도가 시급히 이루어져야 할 품목이다.

(1) TV와 컴퓨터의 시장 규모, 보급률, 전력소비 현황

TV와 컴퓨터 제품은 보급률이 높고, 사용시간이 길며, 에너지사용량도 많은 품목들이다.

국내 TV 시장은 기존 CRT TV(일반 칼라 TV)에 비해 소비전력이 높은 PDP TV와 LCD TV의 생산이 크게 증가하고 있다. 2008년 기준으로 국내 전체 TV시장은 약 280만대가 생산되었으며, 그 중 LCD와 PDP TV가 190만대 수준으로 전체 TV 시장의 약 68%를 차지하고 있다.

Table 7. TV의 종류별 국내 생산 대수

연도 종류	2005년	2006년	2007년	2008년
CRT TV	1,866,638	1,715,327	1,266,969	899,904
LCD TV	231,355	590,550	847,722	1,159,677
PDP TV	161,539	282,255	623,172	732,090

출처 : 지식경제부(2010), 그린IT산업 경쟁력 제고를 위한 전자정보통신기기 에너지효율 정책 연구

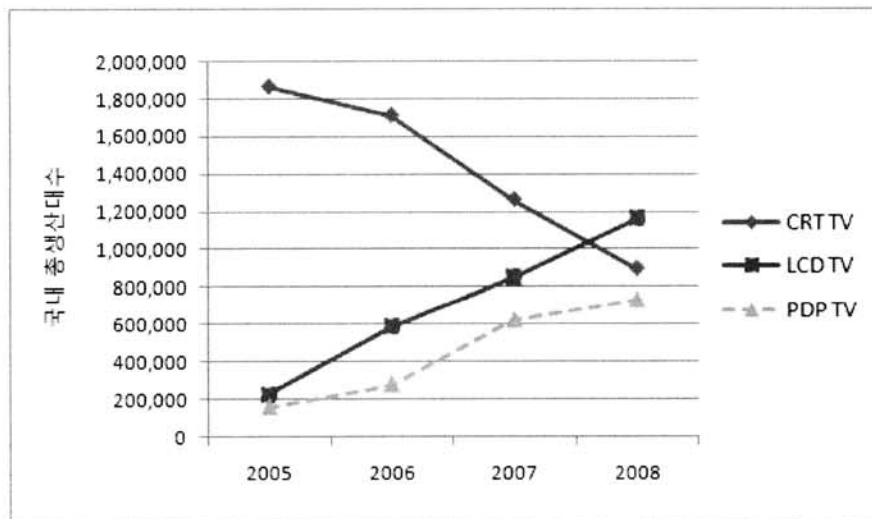


Fig. 1. TV의 종류별 국내 생산 대수

주요 가정용 전기기기별로 2006년 보급률을 살펴보면 Table. 8과 같다. TV와 에어컨은 증가추세를 보였으며, 일반냉장고의 보급률은 2004년 대비 소폭 감소하였다. TV의 경우 보급률이 1.46대로 이미 1가구에 1대 이상을 보유하고 있으며, 지속적으로 보급률이 증가하고 있는 것으로 나타났다. 컴퓨터의 경우 1990년대 초반에는 거의 보급이 되지 않던 품목이었으나, 1993년에 가구당 0.32대에서 2000년에는 0.70대, 2006년에는 0.80대로 증가 추이를 보이고 있다.

Table 8. 주요 가정용 전기기기의 연도별 가구당 보급률

(단위 : 대/가구)

구 분	냉장고	세탁기	식기세척기	에어컨	선풍기	TV	컴퓨터
1985	0.87	0.39	-	0.02	1.32	0.69	-
1991	1.10	0.86	-	0.08	1.59	1.27	-
1993	1.08	0.91	0.01	0.09	1.40	1.35	0.32
1995	1.05	0.96	0.02	0.13	1.35	1.37	0.61
2000	1.08	0.96	0.03	0.29	1.58	1.43	0.70
2004	1.04	0.96	0.02	0.42	1.61	1.45	0.77
2006	1.02	0.98	0.04	0.48	1.75	1.46	0.80
2004년 대비 증감율(%)	-0.92	2.08	100.0	14.29	8.70	0.69	4.0

출처 : 전력거래소(2006), 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태 조사

이러한 전기기기의 사용은 전기에너지의 상당 부분을 차지하게 된다. 2008년 에너지관리공단 자료에 의하면, 국내 가전기기별로 전력사용에 차지하는 비중은 냉장고, TV, 전기밥솥, 컴퓨터의 순으로 높게 나타났다.

Table 9. 가정에서의 기기별 연간전력사용 비중

기기	냉장고	TV	전기밥솥	컴퓨터	세탁기	에어컨	기타기기
전력사용 비율	21%	14%	11%	7%	5%	4%	38%

출처 : 산업자원부, 에너지관리공단(2008), 효율기준 및 에너지라벨링제도 이해

기기별 연간 전력소비량은 Table 10과 같다. 24시간 가동되는 냉장고는 가전기기 중 가장 많은 전력을 소비하는 품목이지만, 1992년 에너지소비효율등급표시제도 도입 후 점차 기기효율이 전력소비량 증가율이 낮아지고 있다. Table 10의 주요 가전기기 중 4개 품목은 현재 에너지소비효율등급표시제도를 시행하고 있다. 그러나 국내의 경우 최근 전력소비량이 급증하고 있는 TV, 컴퓨터와 같은 정보기기에 대한 사용 시 에너지효율기준이 전무하다. TV와 PC의 경우, 1990년에서 2006년 사이 전력소비량이 크게 증가한 것으로 나타났는데, 이는 TV의 대형화 추세와 보급률 증

가 및 전력소비가 큰 PDP TV와 LCD TV의 보급 확대에 기인한 것으로 보여진다. PC는 TV와 더불어 사용시간이 많은 대표적인 제품으로(2006년 기준 연간 1,324시간 사용), 보급률의 꾸준한 증가로 인해 전력소비 증가율 면에서는 가장 큰 기기로 나타났다.

Table 10. 주요 가전기기의 연간 전력소비량

(단위: 천TOE)

연도 가전기기	1990	1995	2000	2006	연평균 증감(%)
냉장고	732	981	913	900	1.3
식기세척기	-	9	8	28	26.0
세탁기	17	46	66	89	10.7
룸에어컨	9	27	94	172	20.1
TV	78	200	343	753	15.2
PC	1	39	74	177	38.3

출처 : 에너지경제연구원(2008), 국가에너지절약 및 효율향상 추진체계 개선방안 연구

특히, TV는 단속적 가전기기 중 전기밥솥과 함께 가장 사용시간이 많은 제품이다. 2009년 기준 TV의 1일 평균 사용 시간은 350분이며, TV 사용 시 소비전력은 평균 149.1W인 것으로 나타났다(전력거래소, 2009). 반면, 대기전력저감프로그램에 의해 2009년 현재 생산되는 TV의 대기전력은 1W이하이다. TV 사용시간, 대기전력, 그리고 사용 시 소비전력을 비교하여 전력사용량을 산출한 결과, TV의 사용에 따른 전력사용량이 대기전력으로 소비되는 전력사용량에 비해 약48배 많은 것으로 나타났다(Table 11 참조). 이러한 결과는 TV의 사용 시 에너지소비효율제도 도입이 필요하다는 것을 보여준다.

Table 11. TV의 사용시간별 대기전력과 소비전력량의 차이 산출

	소비전력에 따른 전력사용량			대기전력으로 인한 전력사용량		
	평균소비전력 (W)*	1일 사용시간 (분)*	1일 전력사용량 (Wh)**	대기전력 (W)	1일 사용시간 (분)*	1일 전력사용량 (Wh)**
TV	149.1	350	869.25	1	1,090	18.16

*출처 : 전력거래소(2009), 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태 조사

** 전력사용량=소비전력×시간

최근 TV, PC 등 정보기기 제품의 대기전력규제는 강화되었다. 그러나 대기전력보다 더 많은 전력을 사용하는 것은 기기의 작동 시 소비전력이다. 따라서 가정용 기기 중 보급률이 높고, 전력 소비량이 매우 높은 TV, 컴퓨터 등에 대해 우선적으로 작동 시 소비전력 규제를 위한 기준 마련 및 최저소비효율 또는 에너지소비효율등급제 도입이 필요하다.

(2) 국제사회의 TV와 컴퓨터의 에너지효율 도입 현황

국제적으로도 이들 제품의 에너지효율에 대한 관심이 높아지고 있다. 국내에서는 현재 전자정보통신기기의 경우 대기전력프로그램만을 시행하고 있지만 미국의 Energy Star Program, EU의 GEEA, 일본의 Top runner Program을 참조하면 TV, 컴퓨터, 모니터, 서버 등에 대기전력을 포함한 종합 효율지표를 설정하여 에너지효율제도를 시행하고 있거나, 일부 품목에 대해서는 시행을 준비중에 있다. 일본에서는 TV를 1998년 Top runner Program을 기준에 의해 특정기기로 지정할 때부터 연간소비전력량을 지표로 하고 있었으며, 2008년에 TV품목에 대해 소비전력량을 표시하는 생에너지라벨링제를 도입하였다. 미국에서는 Energy Star Program에서 데스크탑과 노트북의 에너지효율 수준을 만족하도록 요구하고 있다. EU에서도 미국의 Energy Star 기준에 근거하여 데스크탑과 노트북의 On 모드 파워소비전력 기준을 두고 있다. 중국에서도 2010년에 PC와 프린터 제품을 에너지효율등급제도 대상으로 확대할 예정인 것으로 알려져 있다.

(3) 이해관계자 시각에서 본 TV와 컴퓨터의 에너지효율 도입 필요성

에너지효율기준은 점차 글로벌 시장에 대비하여 점차 국제적 기준으로 통일화가 진행되고 있는 상황이다. 국내에서 생산되는 TV, 컴퓨터의 경우 내수를 위한 목적 외에 글로벌 시장은 주요 타겟으로 정하고 있는 만큼, 국제 시장의 에너지효율화 정책에 따라 국내의 효율 제도를 개선하는 것은 시장경쟁력 확보를 위해서도 매우 중요할 것으로 여겨진다.

국내 에너지와 IT분야 전문가 및 업계 종사자 50명을 대상으로 실시한 인식 조사(지속가능소비생산연구원, 2009)에 의하면 현재까지 작동 시 에너지효율에 대한 기준이 없으나, 에너지효율화가 꼭 필요한 품목으로 TV, 컴퓨터, 모니터라고 응답했다.

5. 결론

본 연구의 목적은 에너지효율화 정책 중 에너지소비효율등급표시제도에 분석을 통해 개선 방안을 제시하는 것이다. 이를 위해 본 연구는 1992년 제정 이후 2009년까지 개정된 총 18개의 에너지소비효율등급표시제도 관련 규정 내용을 분석하여, 시기적 특징을 파악하고, 제도의 성과 및 문제점에 대해 연구하였다. 연구 결과를 토대로 에너지소비효율등급표시제도의 발전을 위한 정책 제안을 하면 다음과 같다.

대상 품목의 양적 확대에도 불구하고, 대상 품목의 적절성에 대한 평가에 있어 개선이 필요한 부분이 파악되었다. 보급률이 높고, 사용시간이 길며, 에너지사용량도 많은 TV, 보급률이 빠르게 증가하고 있는 컴퓨터 등과 같은 정보기와 사무기에 대한 사용 시 에너지효율기준이 전무하다. 에너지소비효율등급표시제도의 품목 확대를 위해 가전기기 외에 사용 시 소비전력을 규제하지 않고 있는 정보기와 네트워크 기기의 온 모드 상태의 에너지사용량을 포함하는 에너지효율지표를 개발하고, 이들 기기에 대한 효율등급 또는 최저소비효율기준 마련이 이루어져야 할 것이다. 국내에서는 아직 논의되고 있지 않지만, 미국 에너지스타에서는 TV 컴퓨터, 모니터 제품에 대한 동작 시 에너지효율 기준이 마련되어 있으며, 적용 여부에 대한 논의가 이루어지고 있다. 따라서

이러한 움직임에 대응하여 TV, 컴퓨터 등 효율제도 도입 우선순위가 높은 품목 들을 대상으로 에너지효율화 추진을 위한 구체적인 정책 수립 로드맵 작성이 필요할 것으로 보여진다.

본 연구는 현재 시행 중인 국내의 에너지소비효율표시제도의 성과 및 발전 방향을 제시했다는 데 의의를 둘 수 있다. 에너지효율기준의 강화는 기기의 효율 향상으로 인해 에너지절약이라는 편익을 가져올 수 있는 반면, 기업, 소비자에게는 비용부담을 수반할 수 있다. 따라서 에너지효율표시제도의 효과를 극대화하기 위해서는 소비자의 선호, 적절한 정보 방식, 에너지가격 등 시장의 역할을 반영한 제도 시행에 따른 평가가 후속 연구로 이루어져야 할 것이다.

Reference

- 1) 목형수 외, 그린IT산업 경쟁력 제고를 위한 전자정보통신 기기 에너지효율 정책 연구, 지식경제부, 2010.
- 2) 산업자원부, 에너지효율기준설정 및 에너지소비효율등급표시에 관한 규정, 1999.
- 3) 산업자원부, 효율관리기자재 운영에 관한 규정, 2000, 2002, 2003, 2005, 2007.
- 4) 산업자원부, 에너지관리공단, 효율기준 및 에너지라벨링제도 이해, 2008.
- 5) 소비자시민모임 보도자료 (1997년 6월 9일자).
- 6) 유승직, 에너지이용합리화정책 효과의 계량경제학적 분석을 위한 기반 도구, 에너지경제연구원, 2004.
- 7) 이선근, 효율관리기자재의 대상품목 확대 및 등급기준 재조정 연구, 산업자원부, 2001.
- 8) 이선근, 고효율에너지기자재의 보급촉진을 위한 기술기준 표준화 연구, 산업자원부, 2004.
- 9) 이성근, 이성인, 국가에너지절약 및 효율향상 추진체계 개선방안 연구 -가정·상업부문의 에너지효율 평가-, 에너지경제연구원, 2008.
- 10) 이우섭, 효율관리 3대 프로그램 대상품목 확대 및 기준강화를 위한 규격 체계정 연구, 산업자원부, 2006.
- 11) 이우섭, 효율등급 및 라벨링제도 효율규격 제·개정, 산업자원부 연구보고서, 2007.
- 12) 이원희, 에너지 효율화 기술과 정책 동향. 월간 경영계, 10월, 2008.
- 13) 이은영, 고효율기기의 시장전환 측면에서 본 에너지효율표시제도 평가, 이화여자대학교 대학원박사학위 청구논문, 2009.
- 14) 전력거래소, 가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태 조사, 2006, 2009.
- 15) 지식경제부, 효율관리기자재 운용 규정, 2008, 2009.
- 16) 지속가능소비생산연구원, 전자정보통신기기의 에너지효율에 대한 인식 조사, 2009.
- 17) 차재호 외, 에너지총설(上). 한국에너지정보센터, 2003.
- 18) BP, BP Statistical Review of World Energy 2009, 2009.
- 19) European Renewable Energy Council (EREC), Energy Revolution, 2007.
- 20) International Energy Agency(IEA), World Energy Outlook, 2006.
- 21) International Energy Agency(IEA), IEA Work for the G8 2008 Messages, 2008.
- 22) International Energy Agency(IEA), CO₂ Emissions from Fuel Combustion Highlights, 2009.
- 23) OECD/IEA, Energy Technology Perspectives, 2008.
- 24) Rocky Mountain Institute, Energy End-Use Efficiency, 2005.