

대기전력차단으로 인한 에너지절약과 전기화재예방에 관한 연구 A Study on the Energy Saving and Electric Fire Prevention was Caused by with Interception of Standby Electric Power

김만건* · 임성진** · 이창우***

Kim Man Gun* · Lim Seong Jin** · Lee Chang Woo***

*한국전기안전공사 경기동부지사, **전기안전기술교육원, ***한국사이버대학교 소방방재학부
(2008. 4. 9. 접수 / 2008. 6. 4. 채택)

요 약

본 연구에서는 한국전기안전공사 서울지역본부 내 전기·전자 제품을 선정하여 각 기기의 전력사 용량을 측정하고, 각 기기에 대해 대기전력 차단장치인 세이버 설치 전·후의 대기전력을 측정함으 로서 평상시와 전원의 "OFF"시 대기전력을 비교함으로써 절전효과를 조사하였다. 연구결과 대기전 력 차단장치인 세이버를 설치하였을 경우 전기 에너지 낭비요인을 원천적으로 제거함으로써 약 18%의 절전효과가 있었으며, 대기전력을 차단함으로써 전기화재를 근원적으로 예방하고 서지 등 이상전압에 의한 충격을 방지함으로써 전기·전자제품의 수명을 연장할 수 있었다.

ABSTRACT

In this research, the electric power consumptions of the electrical machinery and appliances selected in the Seoul division of Korea Electrical Safety Corporation were measured. The power-saving efficiency was investigated by comparing the amounts of the reserved electric power when the Saver was on or off through measuring that of the reserved electric power before and after equipping the selected appliances with the Saver, a cutoff of the reserved electric power. As a result, the power-saving efficiency was around 18% when the Saver was installed. It can be ascribed to the removal of the source wasting electrical energy. Furthermore, by blocking the reserved electric power, the electric fire can be originally prevented and also the life time of the electrical machinery and appliances can be postponed.

Keywords : Electric fire, Power-saving efficiency, Saver

1. 서 론

세계 5위의 원유 구매국인 우리나라의 '07년 에너지 수입액은 950억 달러로 수출 주력 품목인 자동차와 반도체의 수출액을 합한 736억 달러 보다 24.5%를 초과 하는 금액을 기록했다. 특히 수입 에너지 중 가장 높은 비중을 차지하는 원유는 전년대비 9.6%가 넘게 증가함 으으로써, 힘겹게 수출로 벌어들인 돈을 제대로 누리지도 못하고 산유국에 몽땅 받치는 셈이다. 따라서 우리는 국민이 흘린 땀에 대한 대가를 보상받기 위해서라도 철저한 에너지절약으로 고유가 충격을 흡수하여 지속적

인 경제발전을 이루어야 하는 당면 과제를 안고 있다.

국제에너지기구는 경제협력개발기구(OECD) 회원국 들의 경우 가구당 전력소비량의 10%인 60와트(W)가 대기전력일 것으로 추정하고 있다. 미국은 5%로 적은 편이지만 액수는 매년 약 13억 달러에 달한다. 또한, 가정의 네트워크화는 상시 대기전력 급증으로 향후 20 년간 매년 평균 1.3%의 전력소비가 증가할 것으로 보 고 있으며, 2020년에 홈네트워크 시대에 총 소비전력의 25% 정도의 대기전력을 전망하고 있다. 이처럼 심각한 대기전력 문제해결을 위해 국제에너지기구는 2010년까 지 모든 전자제품의 대기전력을 1와트 이하로 줄이도 록 세계 각국에 권고하였다.¹⁾ 이러한 일환으로 정부에

† E-mail : efires@naver.com

서는 2004년 5월 국무총리가 에너지관리공단 에너지절약 대회에서 대기 전력 낭비를 막기 위해 2010년까지 모든 전자제품의 대기전력을 1와트 이하로 할 수 있도록 대기전력 절약기술 개발을 지원하고 정부 우선 구매와 보급 촉진 등을 선언하였으며, 미국, EU국가, 일본 등에서도 대기전력감소 추진 운동을 활발하게 전개하고 있다. 특히 미국은 2001년 정부가 구매하는 모든 전자기기의 대기전력을 1W이하로 하는 대통령령인 "1W령" 선포하는 등 선진 각국에서는 대기전력 절감을 위한 노력에 박차를 가하고 있는 실정이다.

대기전력(待機電力: standby power)이란 가전기구나 사무용 전기·전자기기들은 사용하지 않는 상태에서 단지 전원콘센트에 플러그가 꼽혀만 있어도 소모되는 전력을 말하며, 네트워크로 상시 연결된 디지털기기는 전원을 꺼도 외부로부터 신호를 기다리기 위해 실제로는 내부회로가 살아있는 상태에서 20~30W에 이르는 많은 대기전력을 소비하고 있다. 즉, 실제 사용하지 않는 시간대에 소비되는 전력으로서 우리나라의 경우 가정 소비전력의 11%, 국내 총전력의 1.7%를 점유하여 에너지 절감방안의 하나로 크게 대두되고 있으며, 일반 가정의 경우 셋톱박스, 홈네트워크 등 디지털기기 등 지금까지 없었던 새로운 대기전력(Active Standby)을 발생시켜 향후 대기전력소비는 급격한 증가가 예상된다.²⁾

사무실 등에서 사용하는 전기제품 중에는 냉장고와 같이 항상 전원이 연결되어 전력을 공급받아야 하는 것과 컴퓨터본체, 모니터, 냉온수기, 복사기, TV 등과 같이 사람이 활동하는 특정 시간 동안에 만 전기를 공급할 필요가 있는 것으로 분류된다. 많은 사업장에서 업무 중 10분 이상 자리를 이석하거나 외출 등으로 업무를 수행하지 않는 시간, 점심시간, 퇴근 이후의 시간, 공휴일에도 대기전력을 차단하지 못하고 전력이 낭비되고 있는 실정이며, 전원콘센트는 사람손이 잘 안 닿는 기기 뒤쪽 벽면이나 바닥의 외진 곳에 위치하고 있어 일과 후에 플러그를 뽑아 전원을 차단하는 어려움

과 번거로움으로 인하여 상시 전원이 연결된 상태에서 사용함에 따라, 누설전류나 대기전력에 의한 불필요한 전력이 소모되고, 전기화재의 요인도 잠재하며, 이 같이 소모된 전력을 전국으로 환산하면 연간 6천억 원 정도로 100만kWh 규모의 화력발전소 1기를 돌리지 않아도 되는 전력낭비의 원인이 되고 있다.

따라서, 본 연구에서는 한국전기안전공사 서울지역본부 내 전기·전자 제품을 선정하여 각 기기의 전력사용량을 측정하고, 각 기기에 대해 대기전력 차단장치인 세이버 설치 전·후의 대기전력을 측정함으로써 평상시와 전원의 "OFF"시 대기전력을 비교함으로써 절전효과를 조사하였다.

II. 우리나라의 대기전력 소비현황과 추세

1. 대기전력 소비현황

우리나라 가구당 대기전력 사용량은 연간 306kWh로 가정 소비전력의 11% 정도이다³⁾. 국내 전자기기가 3억대 가동되는 것으로 추정하고 평균 대기전력이 3.66W라고 할 때, 전기기계기구의 동작과 무관하게 제품을 쓰지 않을 때 새나가는 낭비 요인으로 대기전력 소비량은 국내 총전력의 1.7%로 매년 6,000억원 낭비되고 있다. 한 가구당 전기기계기구에 의한 대기전력의 소모량을 표 1에 나타내었다.

2. 대기전력의 소비추세

대기전력의 종류는 표 2에 나타내었다. 표에 보는 바와 같이 무부하, off, passive standby, active standby 및 sleep 상태로 구분되며, 이중에서 무부하, off 및 passive standby에 의한 대기전력이 1W 프로그램의 주 대상이다. 한편, active standby로 구분되는 셋톱박스, 홈네트워크 등 디지털기기는 지금까지 없었던 새로운 대기전력을 발생시켜 향후 가정의 대기전력소비는 급격한 증가추세가 예상된다.

Table 1. 한 가구당 대기전력 소모량

구분	대상 제품	대기전력(W)	구분	대상 제품	대기전력(W)
1	TV	4.33	8	셋톱박스	7.85(20~30)
2	비디오	5.45	9	컴퓨터	3.26(10~50)
3	오디오	9.12	10	모니터	2.53(4~80)
4	DVD플레이어	12.20	11	프린터	3.07(20~65)
5	전자레인지	2.77	12	비디오폰	1.23(3~7)
6	카세트라디오	1.11	13	휴대전화충전기(2대)	1.72
7	유무선전화기	2.15			(0.86W× 2대)
계		37.13			19.66
합계					56.79

Table 2. 대기전력 종류

구분	개념	전원상태	해당기기	비고
No Load (무부하)	플러그가 꼽혀 있는 상태에서 소비되는 전력	-	휴대전화충전기, 직류전원장치	1W 프로그램 주 Target
Off	전원 버튼을 이용해 전원을 꺼도 소비되는 전력.(0~3W)	Put-Off	TV, 비디오, 오디오, PC, DVD플레이어, 전자레인지, 모니터, 프린터, 복사기	
Passive Standby	리모컨 이용해 전원을 꺼도 소비되는 전력. 국내 에너지절약마크제도 기준은 3W 수준	Put-Off	TV, 비디오, 오디오, DVD플레이어, 휴대전화충전기	
Active Standby	네트워크로 연결된 디지털기는 전원을 꺼도(소비자는 꺼진 것으로 착각) 실제로는 꺼지지 않은 상태에서 20~30W에 이르는 많은 대기전력 소비	Put-Off	셋톱박스, 홈네트워크	향후 대기전력의 큰 이슈로 등장 전망
Sleep	기기가 동작중 사용하지 않는 대기상태(standby)에서 소비되는 전력	Put-On	PC, 모니터, 프린터, 팩시밀리, 복사기, 스캐너, 복합기	절전모드 채택시 (17" CRT 모니터 : 85W→4W)

III. 연구방법

한국전기안전공사 서울지역본부 내 전기·전자 제품을 선정하여 정밀전력분석계를 이용하여 각 기기의 전력사용량을 측정하고, 각 기기에 대해 대기전력 차단장치인 세이버 설치 전·후의 대기전력을 측정함으로써 평상시와 전원의 "OFF"시 대기전력을 비교 조사하였다.

1. 절전대상 기기선정 및 부하조사

실험에 사용된 전기·전자 제품의 종류와 각 기기의 일률 및 수량을 표 3에 나타내었다. 이들 제품의 소비전력과 대기전력을 측정하는 방법 및 측정기구는 그림 1과 같다.

Table 3. 대상 기기의 종류별 일률 및 보유수량

종류	일률(W)	수량(대)	종류	일률(W)	수량(대)	
PC	분리형	150	15	냉장고	380	3
	일체형	525	19	보일러 및 냉난방	45	42
		660	1	전기스토브	1,200	1
모니터	90	16	선풍기	65	16	
프린터	51	16	조명설비	형광등	40	2× 191
복사기	1,210	1		할로젠	250	2
FAX	400	2	TV	80	4	
냉온수기	520	4	기타 전기제품			
자동판매기	1,740	2				

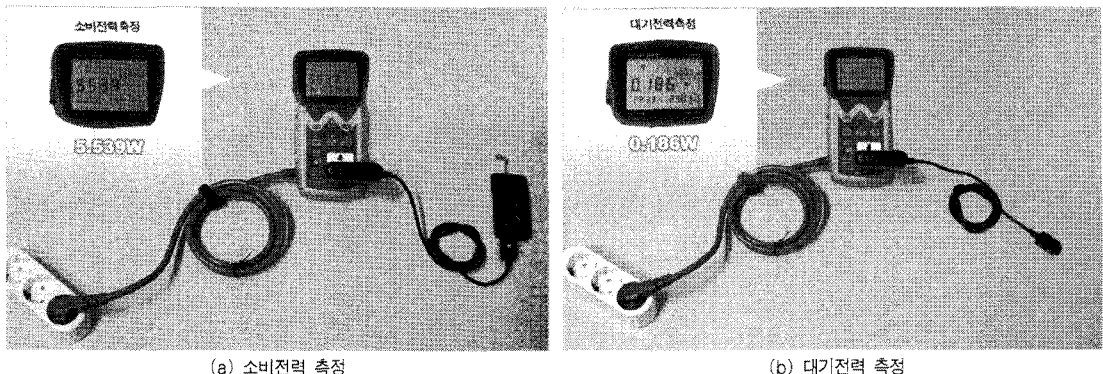


Fig. 1. 소비전력과 대기전력의 측정.

2. 대기전력 차단 장치의 선정과 설치

전기·전자제품의 전원플러그를 사용이 끝날 때 마다 매번 뽑거나 뽑는 것은 현실적으로 불편하므로 인공지능형 멀티탭에 컴퓨터와 모니터, 프린터, 및 TV 등을 연결하여 대기전력을 차단함으로써 전기화재 예방 및 서지 등 이상전압에 의한 충격을 방지함으로써 전기·전자제품의 수명을 연장할 수 있을 것이다.

인공지능형 멀티탭은 컴퓨터의 입력장치인 마우스와 키보드의 클럭신호, 인공감지센서 및 데이터 신호를 이용하여 사용자가 컴퓨터를 사용하지 않는 것으로 판단될 경우 주변기기로의 전원공급 차단시키고, 사용자가 컴퓨터를 재사용할 경우는 주변기기로의 전원 공급을 재개시킴으로서, 사용자가 컴퓨터 본체를 켜놓은 채 사용하지 않은 휴식시간 동안에 컴퓨터와 주변기기 소비전력을 절감시키는 역할을 한다. 즉, 컴퓨터의 대기전력 손실을 줄일 수 있는 방안으로 집적회로(IC)와 조도·동작감지센서를 내장하여 대기전력을 '0(영)'에 가깝게 줄일 수 있는 제품으로 인공지능 초절전형 방식으로 제작된 대기전력 자동 차단 시스템으로, 대기전력 '0'(0.1W~0.2W)이며 절전 제어기에 내장된 마이콤이 각종 전자, 전기제품의 켜고 꺼짐을 자동으로 감지하여 그에 따라 대기전력을 완전 차단하거나 전력을 공급함으로써 전기 플러그를 뽑는 효과로 불필요하게 낭비되는 전력을 절감할 수 있는 시스템이다. 센서 동작에 의한 전원이 "ON"되며, "OFF"동작은 자리 이석 10분 후 자동 "OFF"되고 Shut Down 3분 후 자동 "OFF"됨으로서 대기전력을 차단하게 된다.

제품의 인입구는 5구로 되어 있고 컴퓨터 관련 제품을 1. 2. 3. 4. 5를 연동으로 사용하거나 4. 5구는 TV, 오디오 등을 단독으로 사용할 수 있다. 특히, 컴퓨터 본체와 모니터, 스피커 및 인터넷 모뎀 등을 사용 할

때는 약 100W~150W의 전력이 소모되거나 사용 중에 잠시 자리를 비우거나 떠날 경우 동작센서에 의해 감지되어 10분 후에 컴퓨터 본체는 자동으로 50W로 떨어지며 나머지 프린터 등은 전기소모량이 "0"(제로)이 되지만, 사람의 동작이 다시 감지되면 자동으로 즉시 복구되어 컴퓨터 사용 중에도 절전이 되는 효율성과 편의성을 제공한다.⁴⁾

컴퓨터 본체를 멀티-탭의 1번 수구에 접속하고 컴퓨터 주변기기인 모니터, 프린터, 스피커 등을 2번째 이하의 수구에 접속한다. 사용하다 컴퓨터 본체 전원을 끌 경우 장치자체에서 이를 감지하여 모니터 등 주변기기의 전원공급을 차단하여 절전과 전기화재를 예방하는 시스템이다.

냉장고와 같이 항상 전원이 연결되어 전력을 공급받아야 하는 기기에 있어서는 휴가, 창립기념일 및 공휴일 등 장시간 사용하지 않을 때는 반드시 콘센트에서 플러그를 뽑거나 전원을 완전 차단할 수 있는 2극 개폐스위치가 부착된 멀티 탭의 스위치를 "OFF"하여 전원 차단하여야 하며, 냉온수기와 전기스토브, 선풍기 또는 개인용 전기제품은 퇴근할 때 콘센트에서 플러그를 뽑거나 전원을 완전 차단할 수 있는 2극 개폐스위치가 부착된 멀티 탭의 전원을 "OFF"함으로써 대기전력을 일소하고 전기화재를 근원적 예방하여야 한다.

IV. 결과 및 고찰

본 연구에서는 한국전기안전공사 서울지역본부 내 전기·전자 제품을 선정하여 각 기기의 전력사용량을 측정하고, 각 기기에 대기전력 차단장치인 세이버 설치 전·후의 대기전력을 측정함으로써 평상시와 전원의 "OFF"시 대기전력을 비교함으로써 절전효과를 조사하였다.

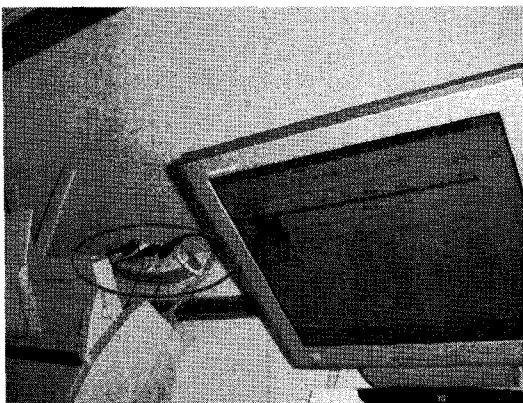


Photo 1. 대기전력차단용 인공지능형 멀티-탭 설치상태.

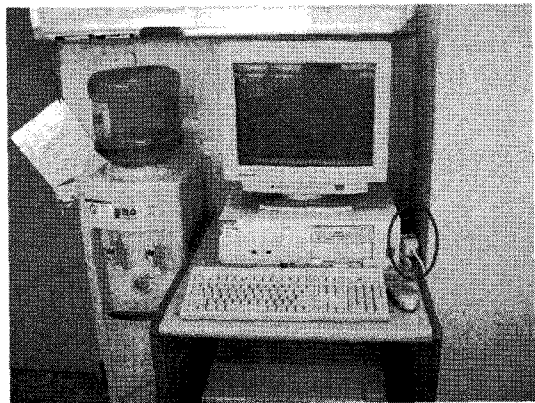


Photo 2. 냉온수기 전원차단용 2극 스위치부 멀티-탭.

1. 정밀전력분석계로 절전대상 전력사용량 측정 및 분석

1) 기기별 소비전력량 측정

한국전기안전공사 서울지역본부 내 전기·전자 제품을 선정하여 전원을 24시간 "On" 또는 퇴근시 "Off"

상태로 유지하는 기기를 분류하여 각 기기의 소비전력량을 측정하여 표 4~6에 나타내었다.

정밀전력분석계를 이용하여 24시간 전력사용량을 전기냉온수기에 대해 측정한 예를 그림 2에 나타내었다.

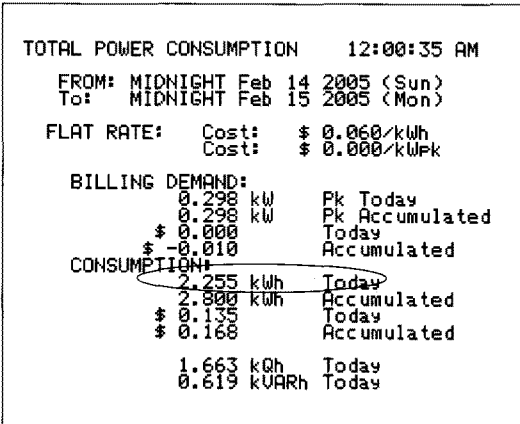


Fig 2. 전기냉온수기의 24시간 소비전력.

2) 세이버 설치 전·후의 대기전력 측정

일체형 PC와 프린터에 대해 세이버 설치 전·후의 대기전력을 측정하여 표 7에 나타내었다. 표에서 보는 바와 같이 정상시의 세이버 설치 전·후의 대기전력에 큰 차이를 보이지 않는 것을 알 수 있다. 이는 본체와 모니터가 동일한 전원선으로 공급되는 경우 효과가 없는 것으로 나타났다. 또한, LAP TOP PC도 유사한 현상을 나타내고 있다. 한편, PC의 최대절전모드로 사용시 소비전력 감소 약 26%로 나타났으며, 세이버를 설치한 경우와 PC 절전모드를 비교해보면 절전장치를 한 경우와 비교 시 별다른 효과가 없는 것으로 나타났다. 그러나, 퇴근 시 전원을 "Off" 상태로 하였을 경우에는 세이버의 설치 전·후의 대기전력에 차이를 보이고 있으며, 세이버를 설치할 경우 대기전력이 OW로 플러그

Table 4. 전원을 "On" 상태로 유지하고 있는 기기의 24시간 소비전력

Sample No.	기 기 명	평균소비전력	24시간 소비전력 (조건: 24시간 ON)
1	전기냉온수기(1) 퓨리스	520W(전동기 70W,전열 450W)	2.255kWh
2	커피자판기 (2층) SVM3311N(B)	1,740W	5.263kWh

Table 5. 퇴근시 전원을 "Off" 상태로 유지하는 기기의 24시간 소비전력

Sample No.	기 기 명	평균소비전력	24시간 소비전력 (조건: 퇴근시 OFF)
1	일체형PC + 프린터(1) PC : 에이텍 FLATOP 프린터 : CANON BJC-5500K	PC : 525W 프린터 : 110W	0.767kWh
2	삼보PC + 프린터(1) PC : 삼보 프린터 : CANON BJC-5500K	PC : 150W(POWER기준) 프린터 : 110W	0.996kWh
4	전기냉온수기(1) 퓨리스	520W(전동기 70W,전열 450W)	1.826kWh
5	LCD PC+레이저 프린터(3) PC : 삼보 G7350S/HLC 프린터 : HS-3210TC	PC : 660W 프린터 : 450W	2.718kWh
6	배전반(1층) 서울지역본부직할 배전반	계약전력 : 90kW	351.2kWh

Table 6. 퇴근시 전원을 "Off" 상태로 유지하는 기기의 1시간 소비전력

Sample No.	기 기 명	평균소비전력	1시간 소비전력
1	LAP-TOP(1) 삼성 SENS P30	DC 19V 3.15A	0.012 kWh

를 뽑는 효과가 나타나고 있음을 알 수 있다. 따라서, 일체형 PC와 같이 본체와 모니터가 동일한 전원선으로 공급되는 경우 세이버의 설치에 관계없이 평상시에는 대기전력에 큰 차이가 없어 에너지 절약에 대한 효과가 나타나지 않으나, 전원을 "OFF"로 한 상태에서는 세이버 설치 전·후의 대기전력이 6W에서 0W로 줄어들어서 전기 에너지 절약과 전기화재 예방을 할 수 있는 효과가 나타난다는 것을 알 수 있다.

일체형 PC와 프린터에 대해 세이버 설치 전·후 24시간 소비전력을 시간대별로 측정하여 그림 3에 나타내었다. 세이버를 설치하더라도 평상시 소비전력에는 큰 차이가 없음을 알 수 있다.

분리형 PC와 프린터에 대해 세이버 설치 전·후의 대기전력을 측정하여 표 8에 나타내었다. 표에서 보는 바와 같이 평상시의 세이버 설치 전·후의 대기전력은 90W 및 45W로 큰 차이를 보이고 있다. 즉, 세이버를 설치함으로써 약 50%의 절전 효과가 나타나는 것을 알 수 있다. 한편, 세이버 설치 전의 PC의 최대절전모드로 사용 시 소비전력 감소효과는 거의 없는 것을 알



Fig 3. 일체형 PC와 프린터의 세이버 설치 전·후 소비전력 변화.

수 있으며, 세이버를 설치 한 경우와 비교 시 절전효과 크게 나타남을 알 수 있다. 또한, 퇴근 시 전원을 "Off" 상태로 하였을 경우에는 세이버의 설치 전·후의 대기전력에 차이를 보이고 있으며, 세이버 설치할 경우 대기전력이 0W로 플러그를 뽑는 효과가 나타나고 있음을 알 수 있다. 따라서, 분리형 PC와 같이 본체와 모니터를 별도의 전원선으로 공급되는 경우 세이버를 설치함으로써 대기전력에 큰 차이를 보이고 있어 에너지 절약에 대한 효과가 나타나고 있으며, 전원을 "OFF"로 한 상태에서는 세이버 설치 전·후의 대기전력이 10W에서 0W로 줄어들어서 전기 에너지 절약과 전기화재 예방을 할 수 있는 효과가 나타난다는 것을 알 수 있다. 이는 세이버를 설치함으로써 평상시 대기전력의 감소는 45W로 부하율 9시간 기준으로 405Wh의 절전 효과가 있으며, 퇴근 후 대기전력의 감소는 10W로 부하율 15시간 기준으로 150Wh의 절전효과가 있다. 즉, 하루 기준 약 555Wh가 절약되며, 한 달 기준으로 16.65kWh 절전효과가 나타난다. 따라서, 서울지역본부 직할 15대에 대해 한 달 기준으로 약 250kWh의 절전효과가 나타나는 것이다.

분리형 PC와 프린터에 대해 세이버 설치 전·후 24시간 소비전력을 시간대별로 측정하여 그림 4에 나타내었다. 세이버를 설치함으로써 평상 시 소비 전력이 크게 줄어드는 것을 볼 수 있다.

일체형 LCD PC와 레이저 프린터에 대해 세이버 설치 전·후의 대기전력을 측정하여 표 9에 나타내었다. 표에서 보는 바와 같이 평상시의 세이버 설치 전·후의 대기전력은 각각 100W 및 55W로 큰 차이를 보이고 있다. 즉, 세이버를 설치함으로써 약 45%의 절전 효과가 나타나는 것을 알 수 있다. 또한, 세이버 설치

Table 7. 일체형 PC와 프린터의 세이버 설치 전·후 대기전력

기기명 및 명관 소비전력		PC : 에이택 FLATOP, 525W 프린터 : CANON BJC-5500K, 110W	
대기전력	세이버 설치 전	대기전력(평상시)	57W
		PC절전모드(평상시)	42W
	세이버 설치 후	전원 OFF(퇴근시)	6W
		대기전력(평상시)	55W
		전원 OFF(퇴근시)	0

Table 8. 분리형 PC(PC와 모니터)와 프린터의 세이버 설치 전·후 대기전력

기기명 및 명관 소비전력		PC : 삼보, 150W(POWER기준) 프린터 : CANON BJC-5500K, 110W	
대기전력	세이버 설치 전	대기전력(평상시)	90W
		PC절전모드(평상시)	90W
	세이버 설치 후	전원 OFF(퇴근시)	10W
		대기전력(평상시)	45W
		전원 OFF(퇴근시)	0

전의 PC의 최대절전모드로 사용 시 대기전력은 약 40%의 절전효과가 있는 것을 알 수 있으며, 세이버를 설치 한 경우와 비교 시 대기전력에는 큰 차이가 없으며, 절전효과가 크지 않음을 알 수 있다. 또한, 퇴근 시 전원을 "Off" 상태로 하였을 경우에는 세이버의 설치 전·후의 대기전력에도 큰 차이를 보이지 않아 절전효과는 거의 없다고 할 수 있으나, 세이버 설치할 경우 대기전력이 OW로 플러그를 뽑는 효과가 있어 전기화재 예방 효과는 나타난다는 것을 알 수 있다. 즉, 본체와 모니터가 동일한 전원선으로 공급되는 경우와 하더라도 LCD PC의 경우 세이버를 설치함으로써 평상시

대기전력에 큰 차이를 보이고 있는 것을 알 수 있으며, 에너지 절약에 대한 효과가 나타나고 있다.

분리형 삼보 PC에 대해 세이버 설치 전·후의 소비전력과 대기전력을 측정하여 표 10에 나타내었다. 표에서 보는 바와 같이 정상시의 세이버 설치 전·후의 소비전력은 각각 1,073W 및 843.8W로 약 27%의 절전효과가 있음을 알 수 있다. 또한, 퇴근 시 전원을 "Off" 상태로 하였을 경우에는 세이버의 설치 전·후의 대기전력은 각각 1.5W 및 0.25W로 약 1/6로 감소함을 알 수 있다. 따라서, 세이버를 설치할 경우 평상시 에너지 절약에 대한 효과가 나타나고 있으며, 퇴근 시 전원을



Fig 4. 분리형 PC와 프린터의 세이버 설치 전·후 소비전력 변화.

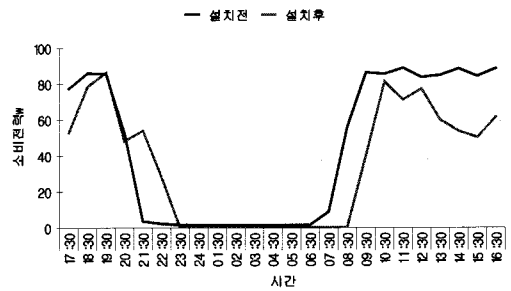


Fig 5. 삼보PC의 세이버 설치 전·후 소비전력 변화..

Table 9. 일체형 LCD PC와 레이저 프린터의 세이버 설치 전·후 대기전력

기기명 및 평균 소비전력		PC : 삼보 G7350S/HLC 660W 프린터 : HS-3210TC, 450W	
대기전력	세이버 설치 전	대기전력(평상시)	100W
		PC절전모드(평상시)	57W
	세이버 설치 후	대기전력(평상시)	55W
		전원 OFF(퇴근시)	0

Table 10. 삼보PC(모니터 분리형)의 세이버 설치 전·후 소비전력과 대기전력

기기명 및 평균 소비전력		PC : 삼보, 150W(Power기준)	
대기전력	세이버 설치 전	소비전력(24hour)	1,073.0W
		전원 OFF(퇴근시)	1.5W
	세이버 설치 후	소비전력(24hour)	843.8W
		전원 OFF(퇴근시)	0.25W

Table 11. 서울지역본부 직할 대기전력차단에 의한 절전효과

구분 월별	2004년(세이버 미설치)		2005년(세이버 설치)		증감	
	전력사용량 (kWh)	전기요금 (원)	전력사용량 (kWh)	전기요금 (원)	전력사용량 (kWh)	전기요금 (원)
1	9,200	1,120,940	10,080	1,141,317	880	20,377
2	10,200	1,191,220	9,800	1,122,315	△400	△68,905
3	7,880	1,004,378	7,720	981,123	△160	△23,255
4	7,200	927,824	6,240	865,003	△960	△62,821
5	6,800	890,935	4,720	758,235	△2,080	△132,700
6	8,560	1,003,225	6,280	933,350	△2,280	△69,875
평균	7,610	956,590	6,240	884,427	△1,370	△72,162
계	30,440	3,826,362	24,960	3,537,711	△5,480	△288,651

"Off" 상태로 하였을 경우 전기화재 예방을 할 수 있는 효과가 나타난다는 것을 알 수 있다. 이는 세이버를 설치함으로써 하루 기준 약 230W가 절약되며, 한 달을 기준으로 약 6.9kWh의 절전효과가 나타난다. 따라서, 서울지역본부 직할 15대에 대해 한 달 기준으로 약 103 kWh의 절전효과 나타나는 것이다.

분리형 삼보 PC에 대해 세이버 설치 전·후 24시간 소비전력을 시간대별로 측정하여 그림 5에 나타내었다. 세이버를 설치함으로써 평상 시 소비 전력이 크게 줄어드는 것을 볼 수 있다.

2. 대기전력차단에 의한 절전효과 및 전기화재에 방사례

한국전기안전공사 서울지역본부에 세이버를 설치하여 운영하였을 시 세이버를 설치하지 않았을 당시와 비교하기 위하여 2004년과 2005년 상반기 전력사용량과 전기요금을 표 11에 나타내었다. 2004년 상반기의 경우 월 평균 7,610kWh 사용하였으며, 1kWh당 평균요금 약 126원으로 계산하여 월 평균 전력사용요금은 956,590원이다. 이에 반해 세이버를 설치한 2005년 상반기의 경우 월 평균 사용량 6,240kWh로 전년 동기대비 절전률 18%의 절전효과를 나타냈으며, 월 평균 전기요금은 884,427원이다. 이는 전년 동기 대비 월 평균 사용량 1,370kWh로 전기요금 72,162원 절약되었으며, 전년 동기(3~6월) 대비 누계 사용량은 5,480kWh이며 전기요금은 288,651원 절약하였다.

V. 결론

본 연구에서는 한국전기안전공사 서울지역본부 내 전기·전자 제품을 선정하여 각 기기의 전력사용량을 측정하고, 각 기기에 대해 대기전력 차단장치인 세이버의 설치 전·후 평상시와 전원의 "OFF"시 대기전력을 측정·비교함으로써 절전효과를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 일체형 PC와 같이 본체와 모니터가 동일한 전원선으로 공급되는 경우 세이버의 설치에 관계없이 평상시에는 대기전력에 큰 차이가 없어 에너지 절약에 대한 효과가 나타나지 않으나, 전원을 "OFF"로 한 상태에서는 세이버 설치 후의 대기전력이 0W로 줄어들어 전기 에너지 절약과 전기화재 예방을 할 수 있는 효과가 나타난다는 것을 알 수 있다. 이는 LAP TOP PC도 유사한 현상을 나타내고 있다. 그러나, 일체형이라 하더라도 LCD PC의 경우 세이버를 설치함으로써

평상시 대기전력에 큰 차이를 보이고 있는 것을 알 수 있으며, 에너지 절약에 대한 효과가 나타나고 있다.

2. 분리형 PC와 같이 본체와 모니터를 별도의 전원선으로 공급되는 경우 세이버를 설치함으로써 대기전력에 큰 차이를 보이고 있어 에너지 절약에 대한 효과가 나타나고 있으며, 전원을 "OFF"로 한 상태에서는 세이버 설치 전·후의 대기전력이 10W에서 0W로 줄어들어 전기 에너지 절약과 전기화재 예방을 할 수 있는 효과가 나타난다는 것을 알 수 있다.

3. 한국전기안전공사 서울지역본부에 세이버를 설치하여 운영하였을 시 세이버를 설치하지 않았을 당시와 비교하여 18%의 절전효과를 보였다.

4. 우리나라 가구당 대기전력 사용량은 연간 306kWh로 가정 소비전력의 11% 정도이다. 국내 전자기기가 3억대 가동되는 것으로 추정하고 평균 대기전력이 3.66W라고 할 때, 전기기계기구의 동작과 무관하게 제품을 쓰지 않을 때 새나가는 낭비 요인으로 대기전력 소비량은 국내 총전력의 1.7%로 매년 6,000억원 낭비되고 있는 것으로 추산할 수 있다.

따라서, 가정이나 사무실에서 기존 콘센트를 인공지능형 멀티 탭으로 교체하거나, 작업 종료 및 퇴근할 때 전원을 완전 차단할 수 있는 2극 스위치부 멀티탭을 설치하여 스위치 "OFF"함으로써 대기전력을 근본적으로 완전 차단함으로써 낭비되고 있는 전력을 막아 전기요금을 약 10% 이상 절약할 수 있으며, 외출하거나 휴가 갈 때에도 전기화재의 공포로부터 자유롭게 해방되고, 감전사고 및 컴퓨터와 같은 전기충격에 예민한 전자기기는 전원을 차단함으로써 낙뢰 서지 등의 이상 전압에 의한 충격 방지함으로써 전기제품의 수명을 연장하고 에너지 수입에 따른 외화절약과 전력생산 시 발생하는 이산화탄소 약 60만톤 이상 줄일 수 있어 지구온난화방지로 환경보존에도 일익을 담당할 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 네이버 백과사전, <http://search.naver.com>
2. <http://blog.naver.com/topvet?Redirect=Log&logNo=80004977090>
3. <http://blog.paran.com/chungsabang/24458059>
4. http://www.wellbas.co.kr/sub2_Sector_2.asp?pageNum=2&subNum=1&ssubNum=3
5. 에너지관리공단, <http://www.kemco.or.kr>