

대전시 전기설비교체를 통한 절전 및 탄소배출권 타당성 검토

2010. 03

정 환 도 (연구위원)



대전시 전기설비 교체를 통한 절전 및 탄소배출권 타당성 검토

□ 백열전구와 LED 램프의 비교

○ 60W 백열전구 대체용으로 LED 램프 8W가 일반적으로 사용되며, 수명은 약 4~50배 시간이 길다. 광속은 광원으로부터 나오는 빛의 양으로 이 둘의 광속은 각각 730lm, 600lm이다. 다음 [표 1]에 세부 항목에 대하여 비교를 하였다.

[표 2] 백열전구와 LED 램프의 비교

구 분	일반 백열등	에너지절약형 전구(LED)
업체명	(주)일광	(주)이노셈코리아
모델명	A55	BULB 8A/B/C
가격(원/개)	770	32,100 ¹⁾
수명(hour)	1,000-1,500	약 50,000
소비전력(W)	60	8
광속(Lm)	730	600(Cool) / 480(Warm)
전력소비량(kWh/년 · 세대) ²⁾	175	23
전기세(원/년 · 세대) ³⁾	17,096	2,279
연간 온실가스배출량(kg CO ₂ /년 · 세대) ⁴⁾	74	10

1) LED 전구의 가격은 100,000 이상 구매할 경우임.

2) 하루 한 가정 당 백열등 사용량을 8 시간으로 가정함.

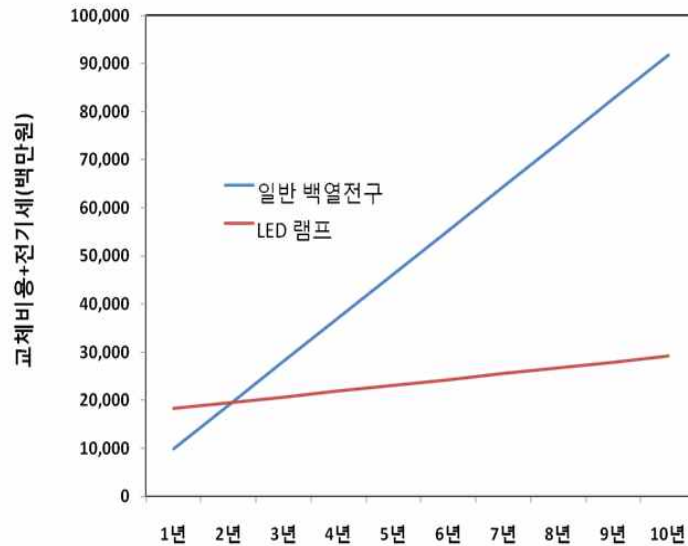
3) 판매단가 추이에 따른 1kWh 당 전기세 = 97.58 원/kWh (자료 : 제 78호 한국전력통계, 한국전력공사, 2009. 5.)

4) 1kWh 당 온실가스의 배출량 = 0.424 kg CO₂/kWh

□ 백열전구와 LED 램프의 누적 금액 비교

○ [그림 1]에 일반 백열전구와 LED 램프를 사용하였을 경우, 누적 금액을 비교하였다. LED 절약램프는 소비하는 전력량이 적어 LED 램프를 교체한 후, 1년 반이 지나면 초기 교체비용을 상쇄시킬 수 있다.

[그림 2] 일반 백열전구와 LED 램프의 누적 금액 비교



- * 하루 8시간 사용한다고 가정
- * 판매단가 추이에 따른 1kWh 당 전기세 = 97.58 원/kWh (자료 : 제 78호 한국전력통계, 한국전력공사, 2009. 5.)
- * 일반 백열등 교체주기는 연 2회
- * 대전시 전체 531,682 가구 당 전구 1개를 기준으로 함

□ 대전시의 LED 램프 교체 효과

[표 2]는 동구, 중구, 서구, 유성구, 대덕구를 포함한 대전시 전체를 대상으로 30, 50, 80%로 차등을 두어 적용한 경우에 얻을 수 있는 절감 전력소비량과 전기세, 온실가스 배출량의 양을 나타내었다. 이와 더불어 동등한 효과를 나타내는 산림의 온실가스 흡수량과 자동차의 온실가스 배출량과 비교하여 보았다.

대전시 가구의 전체 30%를 세대 당 3개의 백열전구를 교체한다면 연간 72,657,535 kWh의 전력량의 저감효과가 기대되며 이는 30,800 톤CO₂의 온실가스를 저감하는 것과 같은 수치이다. 이 경우 구체적으로 연간 709,000만원을 절약할 수 있고, 이는 소나무 6161 천 그루의 온

실가스 흡수량과 6770대의 자동차의 온실가스 배출량과 같다. 또한 80%의 가구에 세대 당 5개의 전구를 교체한 경우에는 3,151,100만원이 절약되며, 27,384 천 그루의 온실가스 흡수량과 30,089대의 자동차의 온실가스 배출량과 같다.

□ 기대효과

- ① LED 조명 교체로 탄소 배출량을 저감시킬 수 있고 이로서 향후 CDM 등록 사업을 추진할 수 있다.
- ② 2020년까지 BAU 대비 30% 감축인 국가의 목표 감축량 달성시 대전시는 에너지의 비율이 대부분인 지자체의 특성을 살린 전략적인 감축을 실시할 수 있다.
- ③ 대전시의 녹색성장과 더불어 경제를 활성화시킬 수 있다.

[표 3] LED 전구로 교체시 기대효과

구분	가구수 (2008년 통계)	적용 비율	가구당 교체 개수	사용 전구수	LED 최초 교체비용 ¹⁾	절감 전력 소비량 ²⁾	절감 전기세 ³⁾	연간 절감 온실가스 배출량 ⁴⁾	연간 상쇄효과 (소나무) ⁵⁾	연간 상쇄효과 (자동차) ⁶⁾
단위	(세대)	(%)	(개/세대)	(천개)	(백만원)	(kWh/년)	(백만원/년)	(kg CO ₂ /년)	(천그루)	(대)
대전 시	531,682	30	3	479	15,360	72,657,535	7,090	30,806,795	6,161	6,770
			4	638	20,480	96,876,714	9,453	41,075,727	8,215	9,027
			5	798	25,600	121,095,892	11,817	51,344,658	10,269	11,283
		50	3	798	25,600	121,095,892	11,817	51,344,658	10,269	11,283
			4	1,063	34,134	161,461,190	15,755	68,459,544	13,692	15,044
			5	1,329	42,667	201,826,487	19,694	85,574,431	17,115	18,805
		80	3	1,276	40,961	193,753,428	18,906	82,151,453	16,430	18,053
			4	1,701	54,614	258,337,904	25,209	109,535,271	21,907	24,071
			5	2,127	68,268	322,922,380	31,511	136,919,089	27,384	30,089
동구	94,402	30	3	85	2,727	12,900,600	1,259	5,469,854	1,094	1,202
			4	113	3,636	17,200,800	1,678	7,293,139	1,459	1,603
			5	142	4,545	21,501,000	2,098	9,116,424	1,823	2,003
		50	3	142	4,545	21,501,000	2,098	9,116,424	1,823	2,003
			4	189	6,061	28,667,999	2,797	12,155,232	2,431	2,671

구분	가구수 (2008년 통계)	적용 비율	가구당 교체 개수	사용 전구수	LED 최초 교체비용 ¹⁾	절감 전력 소비량 ²⁾	절감 전기세 ³⁾	연간 절감 온실가스 배출량 ⁴⁾	연간 상쇄효과 (소나무) ⁵⁾	연간 상쇄효과 (자동차) ⁶⁾
단위	(세대)	(%)	(개/세대)	(천개)	(백만원)	(kWh/년)	(백만원/년)	(kg CO ₂ /년)	(천그루)	(대)
		80	5	236	7,576	35,834,999	3,497	15,194,040	3,039	3,339
			3	227	7,273	34,401,599	3,357	14,586,278	2,917	3,205
			4	302	9,697	45,868,799	4,476	19,448,371	3,890	4,274
			5	378	12,121	57,335,999	5,595	24,310,463	4,862	5,342
중구	97,719	30	3	88	2,823	13,353,888	1,303	5,662,048	1,132	1,244
			4	117	3,764	17,805,184	1,737	7,549,398	1,510	1,659
			5	147	4,705	22,256,479	2,172	9,436,747	1,887	2,074
		50	3	147	4,705	22,256,479	2,172	9,436,747	1,887	2,074
			4	195	6,274	29,675,306	2,896	12,582,330	2,516	2,765
			5	244	7,842	37,094,132	3,620	15,727,912	3,146	3,456
		80	3	235	7,528	35,610,367	3,475	15,098,796	3,020	3,318
			4	313	10,038	47,480,489	4,633	20,131,728	4,026	4,424
			5	391	12,547	59,350,612	5,791	25,164,659	5,033	5,530
서구	174,265	30	3	157	5,035	23,814,358	2,324	10,097,288	2,019	2,219
			4	209	6,713	31,752,477	3,098	13,463,050	2,693	2,959
			5	261	8,391	39,690,596	3,873	16,828,813	3,366	3,698
		50	3	261	8,391	39,690,596	3,873	16,828,813	3,366	3,698

구분	가구수 (2008년 통계)	적용 비율	가구당 교체 개수	사용 전구수	LED 최초 교체비용 ¹⁾	절감 전력 소비량 ²⁾	절감 전기세 ³⁾	연간 절감 온실가스 배출량 ⁴⁾	연간 상쇄효과 (소나무) ⁵⁾	연간 상쇄효과 (자동차) ⁶⁾	
단위	(세대)	(%)	(개/세대)	(천개)	(백만원)	(kWh/년)	(백만원/년)	(kg CO ₂ /년)	(천그루)	(대)	
			4	349	11,188	52,920,795	5,164	22,438,417	4,488	4,931	
			5	436	13,985	66,150,994	6,455	28,048,021	5,610	6,164	
			80	3	418	13,425	63,504,954	6,197	26,926,101	5,385	5,917
				4	558	17,901	84,673,272	8,262	35,901,467	7,180	7,890
				5	697	22,376	105,841,590	10,328	44,876,834	8,975	9,862
유성 구	91,153	30	3	82	2,633	12,456,604	1,216	5,281,600	1,056	1,161	
			4	109	3,511	16,608,806	1,621	7,042,134	1,408	1,548	
			5	137	4,389	20,761,007	2,026	8,802,667	1,761	1,934	
		50	3	137	4,389	20,761,007	2,026	8,802,667	1,761	1,934	
			4	182	5,852	27,681,343	2,701	11,736,889	2,347	2,579	
			5	228	7,315	34,601,679	3,376	14,671,112	2,934	3,224	
		80	3	219	7,022	33,217,612	3,241	14,084,267	2,817	3,095	
			4	292	9,363	44,290,149	4,322	18,779,023	3,756	4,127	
			5	365	11,704	55,362,686	5,402	23,473,779	4,695	5,158	
대덕 구	74,143	30	3	67	2,142	10,132,086	989	4,296,004	859	944	
			4	89	2,856	13,509,448	1,318	5,728,006	1,146	1,259	
			5	111	3,570	16,886,810	1,648	7,160,007	1,432	1,573	
		50	3	111	3,570	16,886,810	1,648	7,160,007	1,432	1,573	

구분	가구수 (2008년 통계)	적용 비율	가구당 교체 개수	사용 전구수	LED 최초 교체비용 ¹⁾	절감 전력 소비량 ²⁾	절감 전기세 ³⁾	연간 절감 온실가스 배출량 ⁴⁾	연간 상쇄효과 (소나무) ⁵⁾	연간 상쇄효과 (자동차) ⁶⁾
단위	(세대)	(%)	(개/세대)	(천개)	(백만원)	(kWh/년)	(백만원/년)	(kg CO ₂ /년)	(천그루)	(대)
			4	148	4,760	22,515,746	2,197	9,546,676	1,909	2,098
			5	185	5,950	28,144,683	2,746	11,933,346	2,387	2,622
		80	3	178	5,712	27,018,895	2,637	11,456,012	2,291	2,518
			4	237	7,616	36,025,194	3,515	15,274,682	3,055	3,357
			5	297	9,520	45,031,492	4,394	19,093,353	3,819	4,196

1) LED 전구 한 개당 가격 = 32,100 원

2-1) 60W 백열전구를 8W LED 조명등으로 교체했다고 가정함.

2-2) 하루 한 가정 당 백열등 사용량을 8 시간으로 가정함.

3) 판매단가 추이에 따른 kWh 당 전기세 = 97.58 원/kWh (자료 : 제 78호 한국전력통계, 한국전력공사, 2009. 5.)

4) kWh 당 온실가스의 배출량 = 0.424 kg CO₂/kWh

5) 소나무 한 그루당 연간 온실가스 흡수량 = 5 kg CO₂/그루·년

6-1) 대전시 자동차 1대당 1일 평균주행거리 = 53.27 km/일 (자료 : 2007년도 자동차 주행거리 실태조사, TS 교통안전공단)

6-2) 자동차 한대가 1km를 주행할 때 배출하는 CO₂의 양 = 234 g CO₂/km·대 [자료 : 국가교통DB센터 (<http://www.ktdb.go.kr/>), 자동차에서 배출되는 온실가스 배출계수 (국립환경과학원, "자동차온실가스저감대책연구", 2005)]

6-3) 대전시에서 자동차 1대가 배출하는 1년 평균 CO₂의 양 = 4,551 kg CO₂/대·년