

1.

2.

2009 1 30

1.

1)

✓ 2007년 대한민국 총 발전량/판매량

발전량 403,100,000 MWh / 판매량 368,600,000 MWh

✓ 발전 절감량

- 2007년 기준 총 판매량 (368,600,000MWh)

$$P = \sqrt{3} VI \cos\theta$$

- 발전, 송전 역률(Power Factor)을 1, 소비자가 사용하는 수전 현재 역률을 0.94로 가정하고, 개선 후 역률을 0.97로 개선한다고 가정하면

구 분	발전, 송전 (판매량)	수전	
		역률 개선 전	역률 개선 후
전력량	368,600,000MWh	346,484,000MWh	357,542,000MWh
역률	1	0.94	0.97

- 수전단에서 역률 0.94로 346,484,000MWh 을 소비하기 위해 364,600,000MWh의 전력을 생산
- 역률 0.97로 전력을 소비할 수 있다면 $368,600,000 \times (0.94/0.97) = 357,200,000$ MWh만 생산 했어도 됨
- 두 값의 차이 $368,600,000 \text{ MWh} - 357,200,000 \text{ MWh} = 11,400,000 \text{ MWh}$ 만큼 발전하지 않았어도 됨

11,400,000 MWh

1.

2)

✓ IPCC 탄소배출계수

(Intergovernmental Panel on Climate Change:정부간 기후 변화 협의체)

- 전력(POWER)의 탄소환산계수(Tc)는 0.1156임
 $TCO_2 = Tc * (\text{이산화탄소분자량}44 / \text{탄소원자량}12) = 0.424TCO_2 / MWh$ 임.

✓ 역률 개선으로 얻어지는 TCO_2 계산

- 앞 페이지의 감축 발전량 : 11,400,000MWh
- $TCO_2 = 11,400,000MWh * 0.424TCO_2 / MWh = 4,833,600TCO_2$

4,833,600 TCO_2

✓ TCO_2 를 금액으로 환산

- 현재 TCO_2 거래 금액 : 5~25\$/ TCO_2 (조선일보 2009년 1월 17일자)
- $4,833,600TCO_2 * (5 \sim 25\$/TCO_2) = 24,168,000\$ \sim 120,840,000\$$ 로 예상 됨

1.

3)

✓ 절감 전력량 : 11,400,000MWh

✓ 전력으로 환산 = $11,400,000 / (24\text{시간} * 365\text{일}) = \underline{1,300\text{MW}}$

1,300 MW

국내 원자력 발전소 1기의 설비용량을 초과 함
원전 1,000MW 1기 설치에 40억\$(4조8천억원)

• 국내 원자력 발전 운전 현황

구 분	용량[MW]	원자로형
고리 1, 2, 3, 4	580, 650, 950*2	가압경수로
월성 1, 2, 3, 4	670, 700*3	가압중수로
영광 1, 2, 3, 4, 5, 6	950*2, 1000*4	가압경수로
울진 1, 2, 3, 4, 5, 6	950*2, 1000*4	가압경수로

- 국내 총 발전설비용량 : 68,268MW (수력 6.5%, 기력 38.8%, 복합 16.5%, 내연력 0.4%, 원자력 30.0%, 타사 11.8%) (2007년말. 국가에너지통계정보종합시스템)
- 이중 원자력 35.5%, 수력 1.3% 점유중 (2008년 9월 기준. 한국수력원자력(주))

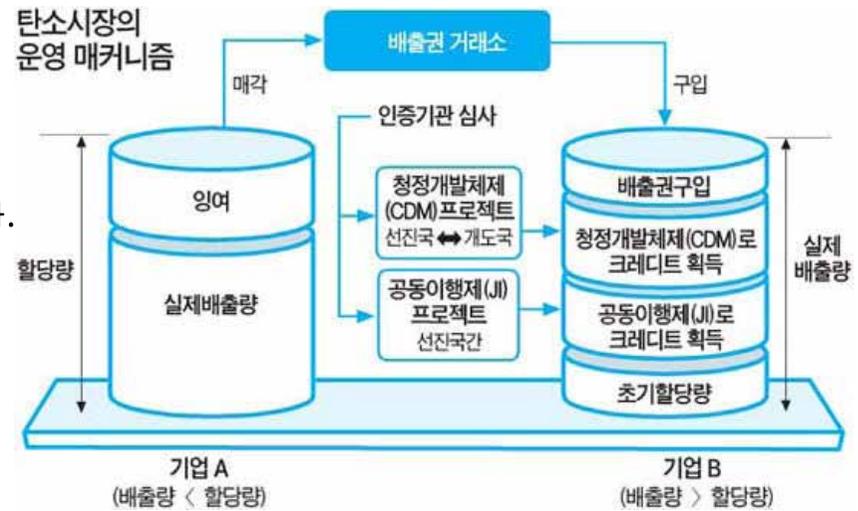
1.

4) - BOSCH - SIEMENS

한국경제 2008년 9월 16일

유럽의 백색 가전업체인 보쉬-지멘스는 지난 7월 이색적인 사업계획을 발표했다. 브라질 전력회사와 제휴, 전력 고효율 냉장고를 브라질 빈민들에게 무료로 나눠주는 비즈니스를 시작하겠다는 것이다. 사업은 상식적으로는 비즈니스가 될 수 없지만 실상은 돈벌이가 된다. 수익을 챙기는 메커니즘이 따로 숨어 있다. 비밀은 바로 청정개발체제(CDM)다.

2005년 교토의정서 발효를 계기로 온실가스 감축이 의무화되면서 탄소배출권 거래제가 도입됐다. 온실가스 의무 감축국 가운데 할당된 허용치를 초과한 국가나 기업들이 그렇지 않은 국가나 기업으로부터 배출권을 매입함으로써 허용치를 맞추도록 하기 위한 제도다.



이 유럽연합(EU)은 2005년부터 EU 탄소배출 거래시장(EU-ETS)을 만들어 운영 중이다. 교토의정서를 비준한 39개국과 해당국 기업은 직접 줄인 온실가스는 물론 개발도상국에서 CDM 프로젝트를 통해 온실가스를 줄인 경우 배출감축권(CER)을 인정받아 감축 실적에 반영할 수 있다.

결국 보쉬-지멘스의 프로젝트는

**'최신 냉장고 제공 → 전력 저 효율 냉장고 수거 → 전력 감축분을 탄소 배출권으로 확보
→ 탄소 배출권 매각 → 이익 창출'**

이라는 그린 비즈니스를 겨냥한 셈이다.

수거된 냉장고에서 채취한 냉매제 수소불화탄소(HFCs)도 CDM 실적으로 인정받아 돈으로 만들 수 있다. 전문가들은 보쉬-지멘스처럼 저탄소를 이용한 새로운 비즈니스는 온실가스 감축 규제가 강화될수록 더욱 늘어날 것으로 전망하고 있다.

1.

4) – Osram

chosun.com 2009년 1월 17일

독일계 조명기구업체 오스람(Osram)은 요즘 인도 3개 주(안드라프라데시, 하리아나, 마하라슈트라)에서 콤팩트 형광등(CFL) 200만개를 빈곤층 가정에 공짜로 나눠주고 있다. 이 형광등은 백열전구에 비해 에너지를 80%나 절감해주는 고효율 신제품. 언뜻 보면 오스람의 단순한 사회 공헌사업 같지만 실은 '1석3조'를 노리는 고도의 마케팅 전략이다.

오스람을 비롯한 선진국 기업들은 온실가스 배출을 줄여야 하는 의무가 있다. 이는 2005년 발효된 교토의정서에 따른 것이다. 선진국 기업들은 대개 나무를 심거나 공장 설비의 효율을 높이는 등의 방법으로 온실가스 배출을 줄여왔다.

그런데 오스람은 지난 해부터 전혀 다른 방법을 선보였다. 인도 빈곤층 가정이 오스람의 콤팩트 형광등을 사용하면

- 오스람은 형광등을 통해 에너지 소비를 줄인 만큼 온실가스 감축을 인정받는 것이다.
- 뿐만 아니라 수출시장 현지에서 기업 이미지를 홍보하면서
- 신제품 시장을 새로 개척하는 효과도 기대할 수 있다.

1석3조의 성과를 거두는 셈이다.

이번에 오스람이 인도에서 감축할 수 있는 온실가스는 이산화탄소 100만t 이상이다. 최근 온실가스(이산화탄소) 감축량(배출권) 가격은 t당 5~25달러. 오스람은 고효율 형광등을 나눠줌으로써 최대 2500만달러를 확보하게 됐다.

이처럼 글로벌 기업들이 에너지 고효율 제품을 공짜로 나눠주거나 할인 판매를 하는 방식으로 온실가스 감축을 추진하는 것이 새로운 '환경 경영' 전략으로 주목 받고 있다.

2.

1)

2)

3)

4)

5)

가

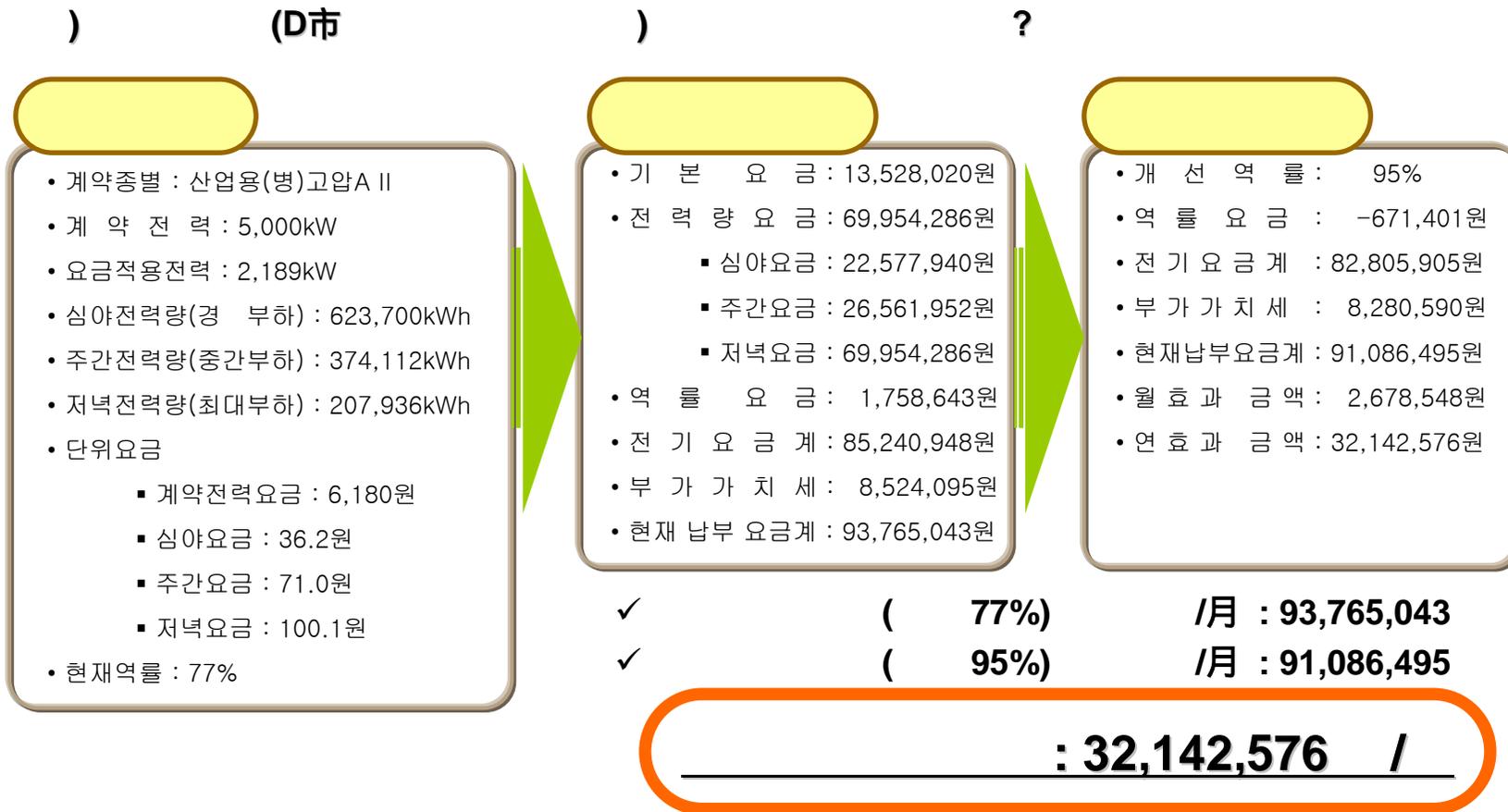
6)

2.

1)

역률 90%에 미달하는 경우 매 1%에 대하여 기본요금의 1%씩을 추가

역률 90%을 초과하는 경우 95% 1%에 대하여 기본요금의 1%씩을 감액



2.

1)

역률 개선전의 납부요금

구 분		단위	KD社	HK社	SWAP社	NM社	SWAC社	SWC社
계 약 종 별			산업용(병) 고압 A					
선 택 요 금			II	II	III	II	II	II
계 약 전 력		kW	7,700	7,300	45,000	5,000	9,500	6,200
요금적용전력		kW	3,294	2,109	31,528	2,189	6,725	3,130
전 력 량	심 야 전 력 량 (경부하)	kWh	681,900	594,958	4,422,320	623,700	1,656,360	765,024
	주간 전력량(중간부하)	kWh	537,060	345,365	3,345,440	374,112	1,142,784	593,184
	저녁 전력량(최대부하)	kWh	295,020	139,174	1,492,960	207,936	651,384	270,000
현 재 역 률			85%	95%	89%	77%	92%	97%
계약전력요금		원	5,520	5,260	6,090	6,180	6,180	6,180
심야요금(경부하)		원	31.7	30.2	35.3	36.2	36.2	36.2
주간요금(중간부하)		원	51.8	57.0	69.5	71.0	71.0	71.0
저녁요금(최대부하)		원	71.8	80.8	97.7	100.1	100.1	100.1
기본요금		원	18,182,880	11,093,340	192,005,520	13,528,020	41,560,500	19,343,400
전 력 량 요 금	심야요금	원	21,616,230	17,967,732	156,107,896	22,577,940	59,960,232	27,693,869
	주간요금	원	27,819,708	19,685,805	232,508,080	26,561,952	81,137,664	42,116,064
	저녁요금	원	21,182,436	11,245,259	145,862,192	20,814,394	65,203,538	27,027,000
	계	원	70,618,374	48,898,796	534,478,168	69,954,286	206,301,434	96,836,933
역 률 요 금		원	909,144	554,667	1,920,055	1,758,643	831,210	967,170
전 기 요 금 계		원	89,710,398	59,437,469	728,403,743	85,240,948	247,030,724	115,213,163
부 가 가 치 세		원	8,971,040	5,943,747	72,840,374	8,524,095	24,703,073	11,521,316
현재 납부 요금계		원	98,681,438	65,381,216	801,244,118	93,765,043	271,733,797	126,734,479

역률 개선후의 납부요금 절감 효과

목 표 역 률		95%	95%	95%	95%	95%	95%
개선후 역률요금	원	- 909,144	- 554,667	- 9,600,276	- 676,401	- 2,078,025	- 967,170
개선후 전기요금계	원	87,892,110	59,437,469	716,883,412	82,805,905	245,783,909	115,213,163
개선후 부가가치세	원	8,789,211	5,943,747	71,688,341	8,280,590	24,578,391	11,521,316
개선후 납부요금계	원	96,681,321	65,381,216	788,571,753	91,086,495	270,362,300	126,734,479
월 효과금액	원	2,000,117	0	12,672,364	2,678,548	1,371,497	0
연 효과금액	원	24,001,402	0	152,068,373	32,142,576	16,457,959	0

2.

2)

(V) R, X, I, cos

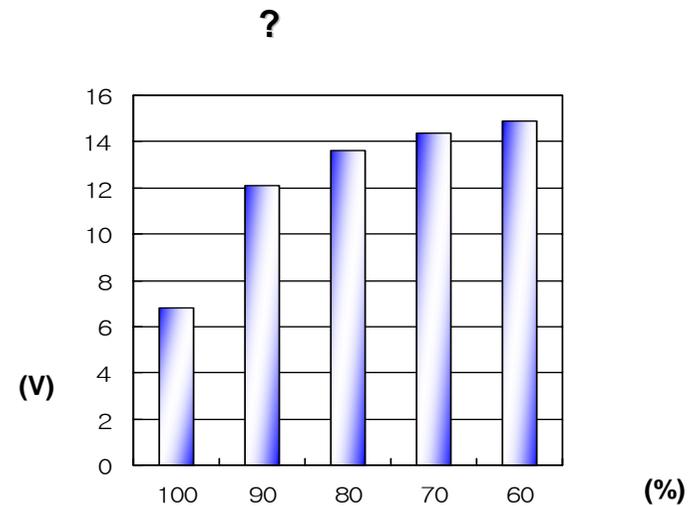
$$V = I (R \cos \theta + X \sin \theta)$$

→ 가 , cos 1 가

() 가

- * : 220[V]
- * : 15[kW]
- * [R] : 0.1[]
- * : 0.2[]

가



2.

3)

$$= I^2 \times R$$
$$P[\text{kW}] = V \times I \times \cos$$

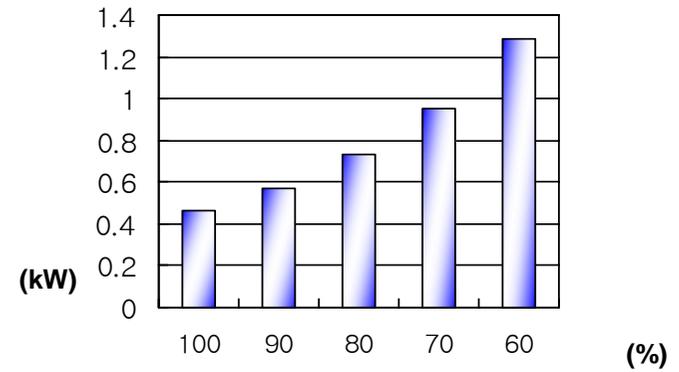
→ 가

()

{ * [V] : 220[V]
* [P] : 15[kW]
* [R] : 0.1[]

()

?



2.

4)

$$W_T = P^2 / P_T \times (1/\cos^2 \theta_1 - 1/\cos^2 \theta_2) \times [\dots / (1 + \dots)] \times (100 / \dots - 1)$$

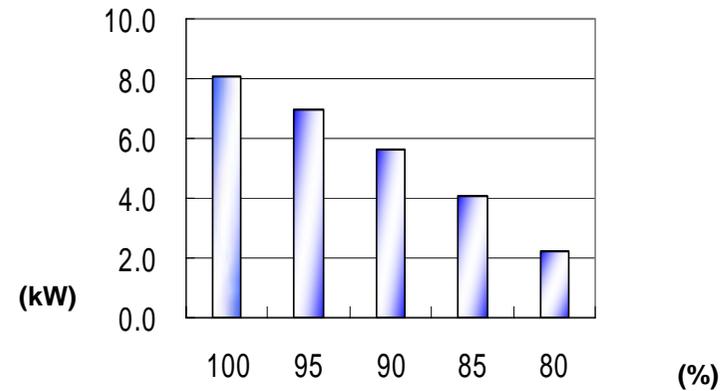
→ ()

()

- * [W_T]
- * [KVA] : 1500KVA
- * [%] : 98[%]
- * [P] : 1000[kW]
- * [cos θ₁] : 0.75
- * [cos θ₂]
- * [/] : 3.24

()

?



2.

5) 가
가

$$P = P_T \cos \theta_2 - P_1$$

{

- * P_T : [KVA]
- * $\cos \theta_2$:
- * P_1 : [kW]
- * P : 가 [kW]

()

[kW] ?

- * $[P_T] : 100\text{KVA}$
- * $[\cos \theta_2] : 0.95$
- * $[P_1] : 70\text{kW}$
- * 가 $[P] : ?$

$$\begin{aligned}
 P &= P_T \cos \theta_2 - P_1 \\
 &= 100 \times 0.95 - 70 \\
 &= 25\text{kW}
 \end{aligned}$$



가 **25kW**

2.

6)

콘덴서를 설치 할 때 다음의 공식에 따라 용량[kvar]를 선정

$$\begin{aligned} \text{필요한 콘덴서 용량 [kvar]} &= \text{부하용량 [kW]} \times (\tan(\cos^{-1} \text{현재역률}) - \tan(\cos^{-1} \text{목표역률})) \\ &= \text{부하용량 [kW]} \times \left(\sqrt{\frac{1}{(\text{현재역률})^2} - 1} - \sqrt{\frac{1}{(\text{목표역률})^2} - 1} \right) \end{aligned}$$

(예) 440V, 78%의 역률을 가진 1000kW 부하에 콘덴서를 설치할 때 목표역률이 96%일 때
필요한 콘덴서 용량은 얼마인가?

필요한 콘덴서 용량 [kvar] =

$$1000[\text{kW}] \times \left(\sqrt{\frac{1}{(0.78)^2} - 1} - \sqrt{\frac{1}{(0.96)^2} - 1} \right) = 510[\text{kvar}]$$

삼화콘덴서 카다로그를 참조하여 440V 3P 60Hz 100kvar 5대를 설치하면 된다.