

무공해 연료전지로 전력 자급자족하는

美 맥주회사, Sierra Nevada



Sierra Nevada Brewing Company 4대의 발전용 연료전지 : 양조장에서 발생하는 바이오가스를 연료로 사용



Sierra Nevada Brewing Company 양조장에 설치된 태양열 패널 : 9,000개 패널 설치가 완성되면 자체 생산전력 1.4 메가와트 추가 전망
사진 : www.sierranevada.com

캘리포니아, 최악의 정전사태로 자체 전력 시스템 세워

2000~2001년, 미국 캘리포니아 지역은 대규모 정전 사태로 골치를 앓고 있었다. 전기 발전회사들의 담합, 가스 가격 상승 등으로 전력 부족 현상이 나타났고 며칠 동안 지역마다 순번대로 전기 공급이 중단되는 최악의 정전사태가 계속되고 있었다. 전력의 불충분하고 불규칙적인 공급은 당연히 캘리포니아의 모든 분야를 혼란에 빠뜨렸고, Sierra Nevada 맥주회사 또한 정전으로 심각한 고충을 겪었다. 맥주는 끓이고 식힌 후 발효시키는 양조과정에서 적절한 열과 냉각 처리를 제때 정확히 해주지 않으면 빠른 속도로 상해버리는데, 캘리포니아에 위치한 이 회사의 양

조장 시설이 작동하지 않아 수천 갤런의 맥주 에일(Alc)을 못 쓰게 될 형편이었기 때문이었다. 정전사태가 나아질 기미가 보이지 않자, Sierra Nevada는 믿을 수 있고, 가격이 합리적인 대체 전력 공급원을 찾아서 근본적인 대책을 세워야할 필요성을 절감하게 되었다. 이에 따라 캘리포니아 공공유틸리티 위원회(California Public Utilities Commission)의 재정 지원을 받아, 양조장에 40~50%에 이르는 비용을 절감하면서 에너지 효율이 높은 자체 전력 생산시스템을 세우게 되었다.

양조과정에서 발생하는 메탄가스가 연료로 둔갑

자체 전력 생산 시스템은 발전용 연료전지를 통해 자체적으로 전력을 생산하는데, 양조장의 물 처리과정에서 발생하는 메탄가스(Waste Methane, 바이오가스라고도 알려져 있음)를 연료로 활용하여 연료비용도 절감할 수 있게 되었다. 250 킬로와트 용량의 연료전지 4개로 공장 전체를 가동할 수 있으며 비용은 이전 대비 절반 수준에 불과하다. 이로써 Sierra Nevada는 전력 구입비용으로 50%까지 절감했고, 양조장 전체 에너지 수요의 80%를 자체 생산할 수 있게 되었다. 동시에 공기 중 황산화물(SOx), 질소산화물(NOx), 이산화탄소(CO2) 등의 공해가스 배출도 줄이는 환경 효과도 함께 거둘 수 있었다. 이 프로젝트에 투입된 초기 비용은 약 1천6백만 달러이나 세금 환급 등의 혜택으로 Sierra Nevada가 지불한 실제 비용은 최종 5백만 달러 미만으로 밝혀졌다. 2007년 11월부터는 태양열 패널을 설치하기 시작하여 현재 일부 완성되었는데, 9,000개의 태양열 패널 설치가 완공되면 자체 전력 생산 용량이 1.4 메가와트 추가될 전망이다.

절감책	결과
양조 과정에서 발생하는 바이오 가스를 연료로 활용, 발전용 연료전지로 공장 자체 전력 생산	▶ 전력 구입비용의 50%까지 절감 ▶ 양조장 전체 에너지 수요의 80% 자체 생산 가능 ▶ 믿을 수 있는 전력공급원 확보



연료 효율 향상을 위해 운송트럭 엔진 개발한 미 사무용품 유통업체, Staples



Staples의 Eco Easy 하이브리드 트럭

미국 최대 오피스용품 체인업체 Staples의 830대가 넘는 운송트럭 관리를 책임지고 있는 운송장비 매니저(Fleet Equipment Manager) Mike Payette씨는 자사의 운송장비 효율성 향상을 위한 묘안을 고민하던 중, Staples의 운송트럭 엔진을 생산하는 트럭 및 엔진 부품 제조업체 Isuzu와 함께 엔진 변형작업을 생각해 냈다.

운송 속도가 시간당 60마일을 넘지 않는 엔진 개발

이는 연료 효율이 높은 적정속도를 유지하도록 엔진을 변형하여 연료비를 절약하려는 것으로, Isuzu는 Staples의 운송트럭 속도가 시간당 60마일을 넘지 않도록 엔진을 개발하는 작업에 착수했다. 특별히 고안된 엔진 진단 툴을 엔진 컨트롤 모듈, 또는 ECM과 연결하여 Isuzu는 클래스 4~6에 이르는 전 트럭의 운송속도 조절이 가능하도록 엔진을 변형하였다.

연간 500,000 갤런의 연료 절약 가능

변형 엔진 장착으로 Staples의 운송 연료 효율은 갤런 당 8.5~10마일 향상되었는데, 이는 전체 연료 효율성이 최소 15% 상승된 고무적인 결과로, Staples는 연간 500,000 갤런의 디젤 연료를 절약할 수 있을 것으로 기대하고 있다. Staples는 2008년 10월, Isuzu와 함께 개발한 하이브리드 운송트럭 2대를 선보이고 시범 운영 중으로 또 다른 연료 절감 기회를 모색 중이다.



절감책	결과
연료 효율 향상을 위해 속도를 낮추도록 운송용 트럭 엔진 변형	▶ 최소 15% 연료 효율성 향상 → 연료비 절감 ▶ 탄소 배출 감량

일본, 「에코피드(EcoFeed)」 인증 통해 식품 재활용 강화해

2008년 12월 농림수산성은 에코피드 인증제도에 관한 실시 요강안을 공표, 다양한 의견·정보를 모집한 후 내용을 정비해서 2009년 중에 구체적 내용을 결정할 계획이라고 밝혔다. 에코피드란 친환경을 의미하는 eco와 사료를 의미하는 feed를 맞춘 조어로, 식품순환 자원을 원료로 해서 가공 처리된 리사이클 사료이다. 일본이 에코피드 인증을 통해 식품 재활용을 강화한 가장 큰 배경으로는 낮은 식량 및 비료 자급률을 들 수 있다. 일본의 식량 자급률은 선진국 중 가장 낮는데 2007년 시점에서 40%를 밑돌았다. 특히 사료 곡물에 대해서는 대부분을 수입에 의존하고 있는 상황이다. 이렇게 식품류를 수입하고 있는 한편, 식품제조업, 식품유통업, 외식산업 등에서는 식품 제조 부산물, 잉여식품, 조리 가공 찌꺼기 등이 대량으로 폐기되고 있는데, 그 대부분이 소각 처리되고 있는 현황이다. 일본 정부는 폐기되고 있는 식품 재활용율도 높이고, 사료 자급율도 높이려는 일석 이조 효과를 에코피드 보급을 통해 거두려 하고 있다. 특히 사료 자급률은 현재 23%에서 35%까지 올린다는 목표를 세우고 있다. 에코피드에는 아래와 같은 종류가 있다.

- ① 식품제조 부산물 : 술 찌꺼기, 간장 찌꺼기, 두부 찌꺼기, 과즙 찌꺼기, 빵 찌꺼기 등 식품 제조과정에서 발생하는 부산물이나 야채 등의 가공 찌꺼기
- ② 잉여식품 : 잔품의 빵, 국수, 도시락 등 식품으로서 제조된 후 이용되지 않은 것
- ③ 조리 과정에서 발생하는 음식물 찌꺼기

이러한 폐기 식품류는 수분함유량이 많아서 상온에서는 부패나 악취 발생 우려가 있으므로 여러 가지 사료화 기술이 개발되고 있는데, 주요 기술로는 유산발효(Silage조제), 건조기술(가열건조, 발효건조), 액상화 기술(Liquid Feeding)이 있다. 에코피드 인증제도에 의해 잔여 식품의 사료화가 더한층 촉진되어 안정적인 사료 보급과 함께 에코피드를 사료로 한 축산물의 브랜드화 등 시장 활성화가 기대되고 있다. 인증을 취득한 사료메이커는 하기 인증마크를 제품의 용기, 포장, 상품 카탈로그 등에 표시할 수 있다.

네덜란드 하이네켄의 에너지 절약 캠페인 “그린 맥주를 만들자”

하이네켄(Heineken NV) 회사 개요

- ▶ 설립년도 : 1547년
- ▶ 생산량 : 119. 8백만 헥토리터
- ▶ 제조설비 : 양조장 119개 (65개국)
- ▶ 본사 소재지 : 네덜란드 암스테르담시
- ▶ 종업원 : 54,005명(네덜란드 내 3,909명-본사직원 747명)
- ▶ 생산품목 : 맥주(Heineken, Glosch, Amstel) 및 음료(Ochota 등)
- ▶ 연간 매출액 : 12,565백만 유로(2007년 기준)
- ▶ 홈페이지 : www.heineken.com



1. 하이네켄 s' Hertogenbosch시 양조장 전경
2. 하이네켄 본사전경
사진 : 하이네켄 홈페이지

하이네켄, 전사적 에너지 절감 캠페인 추진

하이네켄은 유럽 유수의 맥주 제조 기업으로 90년대 말부터 에너지 절감을 통한 친환경적 생산여건 마련을 위해 다각도의 노력을 기울여 온 선도적인 기업이다. 하이네켄이 에너지 절약에 앞장 설 수 밖에 없었던 이유는 맥주제조가 많은 양의 전력과 용수를 필요로 하는 재래식 산업인 관계로 에너지 절감은 곧 기업의 이익과도 직결되기 때문이다.

2002년 하이네켄은 각 사업장에서 개별적으로 시행되던 에너지 절감 캠페인을 ‘Aware of Energy’와 ‘Total Productive Management’ 프로그램(TPM)으로 통합, 전사적이고 적극적인 에너지 절감 드라이브를 걸기 시작했다. 이러한 에너지 절감 캠페인을 통해 하이네켄은 2010년까지 맥주 제조에 필요한 에너지와 이산화탄소 배출량을 2002년 대비 15% 절감하는 것을 목표로 설정하였다.

‘Aware of Energy’ 프로그램은 맥주 제조에 사용되는 열(thermal) 에너지 및 전력 절감과 이를 통한 이산화탄소 배출 감소를 목표로 하고 있으며 ‘Total Productive Management’ 프로그램(TPM)은 전체 공급사슬(supply chain) 과정에서의 에너지 절감을 목표로 하고 있다. 이 두 프로그램에 따라 전 세계 119개 하이네켄

양조장 및 사무실에서는 각각의 목표를 설정, 사업에 참가하고 있다.

에너지 절감 캠페인 추진 사례

필터만 바꿨을 뿐인데, 연간 4만 6천유로 아꼈어요

연간 약 120,000 헥토리터(hl)의 무알콜맥주를 생산하고 있는 네덜란드 남부 s' Hertogenbosch시에 소재한 양조장은 과거 사용하던 ‘역삼투막(reverse osmosis) 필터’,를 직교류형 ‘spiral wound’ 타입의 필터로 교체함으로써 맥주생산에 소요되는 전력량을 전년대비 연간 약 550,000 kWh 절감할 수 있었으며 아울러 사용 용수 역시 전년 대비 연간 약 24,000,000 리터를 절감하였다. 이는 맥주 1배럴 당 5.6 kWh의 전력을 절감한 것이나 마찬가지이다. 이에 따라 절감된 비용만도 매년 45,909.10 유로에 달하고 있다.

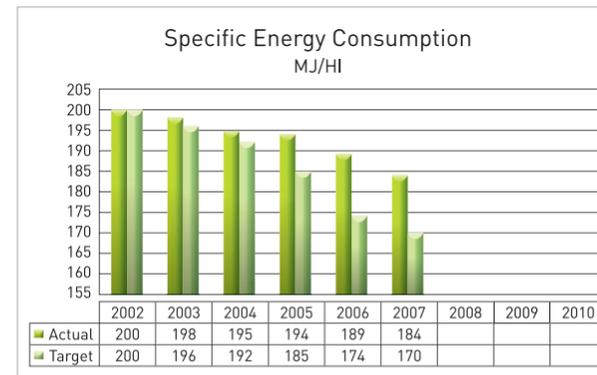
동 양조장에서는 2007년에도 암모니아를 냉매로 사용하는 냉각기에 설치된 스크류타입 컴프레서를 개량함으로써 매년 840,000 kWh의 전력을 절감한 바 있다. 전력 절감은 비용 절감으로 직결되어 매년 12,895.93유로의 추가 예산절감 효과를 거두기도 하였다.

러시아워 시간에는 제품배송을 하지 않는 하이네켄

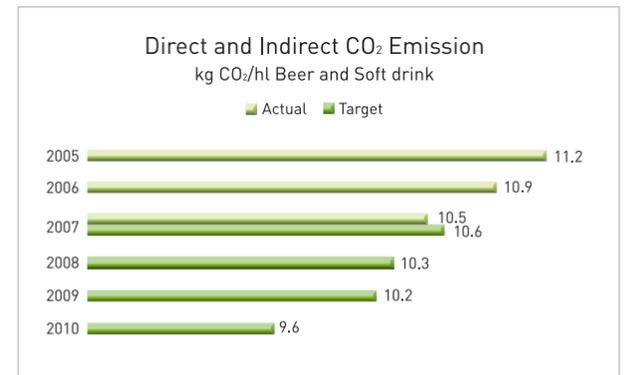
아울러, 하이네켄은 오전 러시아워 시간대에는 제품 배송을 하지 않는 것을 원칙으로 하여 자사의 트럭이 불필요하게 도로상에서 이산화탄소를 배출하는 것을 방지하였다. 또한 전 사무실의 조명을 에너지 효율 전구로 교체하고 출입문도 난방 에너지 손실이 적은 회전문으로 바꿔 비용 절감을 시도하는 등 전사적인 차원의 다양한 에너지 절감계획을 수립·실천하고 있다.

추진 성과

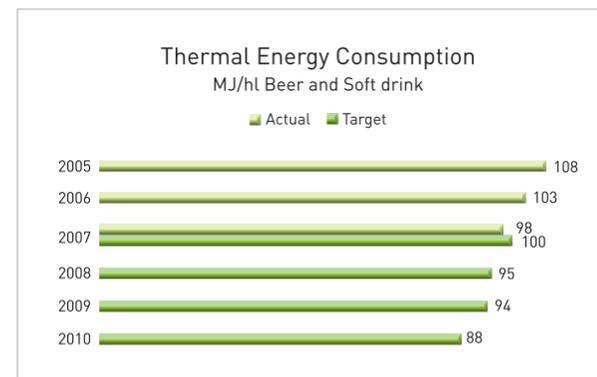
상기와 같은 전사적인 노력으로 하이네켄의 2007년 에너지 사용량은 2002년에 비해 약 9% 줄어들었다. 에너지 사용량 뿐 아니라 이산화탄소 배출량도 2006년 헥토리터당 약 10.9 kg에서 2007년 헥토리터당 10.5 kg으로 감소하였으며, 열에너지 사용량도 2006년 헥토리터당 103 MJ/hl에서 2007년 98 MJ로, 맥주 1 헥토리터당 전력소모량은 2006년 9.46 kWh에서 2007년 9.31kwh로 감소하였다. <



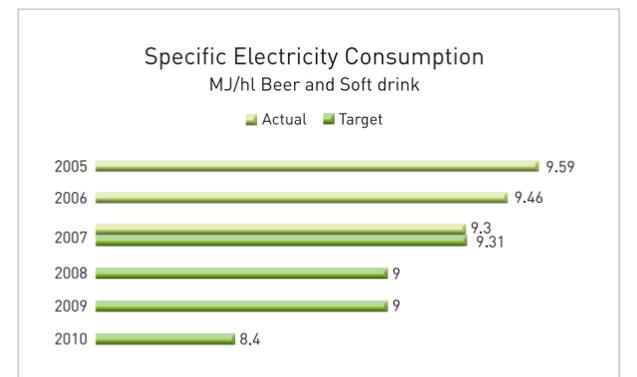
[표1. 에너지 사용량]



[표2. 이산화탄소 배출량 감소]



[표3. 열 에너지 절감]



[표4. 맥주 생산량당 전력 절감]

자료 : 하이네켄 Heineken Sustainability report 2007