

SAPPORO맥주(주)의 ESCO사업을 활용한 고효율 열병합발전

* 본 자료는 일본 열병합발전센터 자료에서 발췌·번역한 것임

1. 머리말

삿포르맥주(주) 北海道工場은 1989년 준공되어 금년 16주년을 맞았다. 연간 전기사용량은 약 14백만 kWh, 연료사용량은 원유환산 약 5천kl로 제1종 에너지관리지정공장이다.

1999년 10월에 전국 ESCO추진협의회가 발족된 이후 사내에서도 검토를 거듭하여 2001년 10월에 ESCO 사업자에 의하여 열병합발전을 가동시켰다. 2002년 이후 ESCO사업이 세간의 주목을 받기 시작하여 매년 약 250명(경제산업성 등의 관청관계자, 민간의 ESCO 사업회사, 또한 본사업에 관심을 가진 회사, 학생, 해외로부터의 참석자)이 이 설비의 견학을 오고있다. 금번 기관지 「열병합발전」에 도입사례로 게재의 기회를 얻어 간단히 당 공장의 설비에 관하여 소개하고자 한다.

2. 北海道工場의 개요

당 공장의 개요는 다음과 같다.

- (1) 敷地面적 약 36만m² (약11만평)
- (2) 緣地面적 약 16만m² (약4.9만평)
- (3) 종업원 약 100명



그림-1 Sapporo麥酒 北海道工場

- (4) 제조품종 맥주, 잡주
- (5) 연간제조능력 350m^l 캔환산 약3억4천만본
약12만kl
- (6) 준공 1989년
- (7) 품질 Management system ISO9001 취득
환경 Management system ISO1401 취득

北海道 惠庭市에 立地, JR千歳線 「삿포르맥주 庭園驛」으로부터 5분거리에 위치한다. 1년중 일반 견학자수는 10만6천명 정도에 달한다.

2년간은 전술한 열병합발전의 견학을 포함하여 환경에 관한 연수단체의 견학도 눈에 띄게 증가하고 있다. 또한 공장부지 내에는 골프장, 크로스컨트리 스키 코스가 개설되어 시민의 휴식처로 되어있다. 공장의 전경을 그림-1에 표시하였다.

3. 열병합발전설비

3.1 ESCO사업이란

ESCO사업의 특징은 다음과 같다.

- (1) 설비투자 초기투자비의 부담이 저감된다.
- (2) 자기자금 투입없이 이익이 발생된다.
- (3) 여러 가지 투자에 대한 위험이 분산된다.
- (4) 에너지삭감분이 보증된다. (Performance계약)
- (5) 사회에 대한 환경보전, 경제활성화에 기여한다.

금회의 ESCO사업은 Project finance 성과배분방식 인바 ESCO사업자가 기획, 설계, 자금조달, 설비관리를 담당하고 당사에 대해서는 에너지절약량을 보증한다. 당사는 달성된 에너지비용절약금액 중 ESCO 서비스요금을 지불한다. 실제의 설비도입시 ESCO 사업회사인 (주)日立製作所와 당사에서 검토를 하였다. 그 결과 맥주제조를 위한 에너지원단위 삭감과 CO₂ 배출량 삭감을 목적으로 천연가스를 이용한 고효율 가스열병합발전시스템 도입을 결정하였다.

3.2 ESCO 도입까지의 프로세스

도입까지의 프로세스는 아래와 같다.

1999년 11월

설비현황조사 (1차진단), 改修계획 책정, 평가

2000년 1월

계약조건을 설정, NEDO 보조금 신청

2000년 10월

ESCO 계약체결, 기기제작개시

2001년 10월

설비운전 개시, ESCO 서비스 개시

3.3 계약의 개요

계약의 개요는 다음과 같다.

- (1) 계약기간을 10년으로 하고 그 사이의 에너지절약량을 ESCO 사업자가 보증한다.
- (2) 에너지절약효과가 달성되었을 시 당사가 서비스료로 에너지비용 삭감액의 일정비율을 ESCO사업자에게 지불한다.
- (3) 당초계획한 에너지절약효과가 미달되었을 시 ESCO 사업자가 이를 보상한다.
- (4) ESCO 사업자가 받은 서비스료로 부터 설비의 상각, 금리返済, 고정자산세, 보수비, 보험료 등을 부담한다.

3.4 목표의 설정

전력계약변경 (통상→시간대별)에 의한 이점, 現狀의 전력부하분석으로 부터의 열병합발전 설비운전의 Merit를 종합적으로 판단, 설비도입목표 효과를 다음과 같이 하였다.

비용삭감목표 : 51,500천엔/년

물량목표 : 연료구입량 590,000Nm³/년 증가
전력구입량 4,250MWh/년 의 삭감
에너지구입량 16,500GJ/년 의 삭감
배출CO₂량 512t-C/년 의 삭감
(공장전체의 11.2%)

3.5 문제점과 검토

설비도입에 관하여 제도·법령에 관한 Risk, 세제 리스크, 근린주민리스크 등 각종 리스크에 대한 부담의 기본방침을 다음과 같이 정함.

- (1) Risk 回避를 할 수 있는자가 그 리스크를 담당한다.
- (2) 2차손실에 관하여는 ESCO 사업자는 부담하지 않음.
- (3) ESCO 사업자의 책임범위 (보증항목) 이외의 리스크에 관해서는 사업 계속의 방향으로 당사자 쌍방이 협의해 나감.

3.6 열병합발전설비

3.6.1 설비의 개요

설비의 개요는 다음과 같다.

- (1) 845kW의 가스엔진식 열병합발전기 2기설치 (합계 1,690kW의 발전능력)
- (2) 가스엔진은 미러사이클 V형16기통을 채택. 그 이유는 Cost Merit를 추구하는 운전방법과 흡기 온도 상승시의 출력안정성 때문에. 구동원은 천연가스.
- (3) 에너지변환 가스→전기 + 열(온수+증기)
- (4) 발전효율 38.4%+온수회수효율 25.6%+증기회수효율 17.2%=종합열효율 81.2%를 목표로 함.
- (5) 이 설비로 공장 연간전력사용량의 35%를, 또한 열이용량의 16.3%를 마련할 예정.

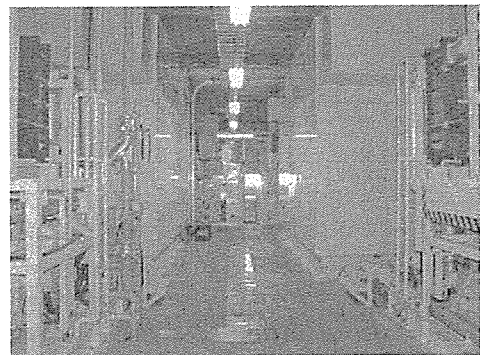


그림-2 열병합발전 전경

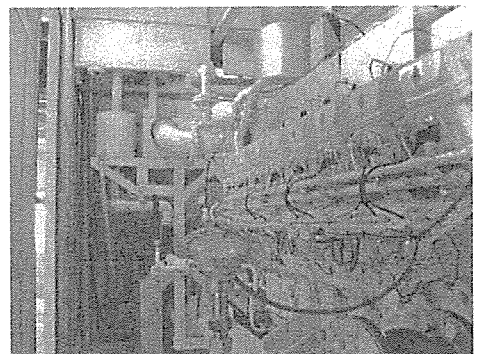


그림-3 가스엔진

3.6.2 설비 Flow Sheet

설비의 Flow sheet는 그림-4와 같다.

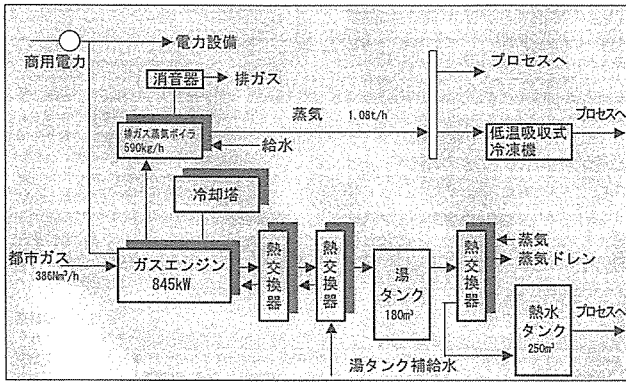


그림-4 열병합발전 Flow

3.6.3 운전 Pattern

주로 DSS운전 (Daily Start and Stop)으로 한다. 주간에는 열병합발전을 운전하여 구입전력을 삭감하고 야간에는 값싼 전력을 구입한다.

또한 가스엔진 2기로 연간 합계 6,100시간을 운전한다.

표-1 에너지 사용원단위 (구매량)

	2000年	2004年	対2000年比 %
燃料 L/kl	53	42	79
電力 kWh/kl	150	87	58
エネルギー MJ/kl	3,260	2,300	71

표-2 각종평가

	平成15年10月~ 平成16年9月実績	目標値	達成度 %
에너지削減량	610.0kL/年	464.0kL/年	131
排出CO ₂ 削減량	490t-C/年	512t-C/年	96
稼働時間【昼間】	6,100h/年	6,100±100h/年	100
稼働時間【夜間】	513h/年	100h/年	513
削減効果	49,500千円/年	51,500千円/年	96

3.7 효과의 검증

표-1에서 알 수 있는바와 같이 열병합발전의 도입에 의하여 에너지원단위의 삭감이 달성되었다. 또한 각종 평가는 표-2와 같다.

종합열효율은 84~85%로서 당초의 예정을 상회할 수 있었다. 가동시간에 관해서는 주간의 보증운전시간은 확보되었으나 야간 가동시간을 초과하는 경향이 있어 早朝의 Demand 起動에 의한 영향을 줄이는것이 과제로 되었다.

4. 맺는말

ESCO계약기간은 10년이다. 2001年 10월의 가동이래 3년반이 경과하였다. 가스엔진은 피스톤스카프에 의한 작은 트러블이 있었을 뿐 순조롭게 운전되고 있다. 금후에도 ESCO사업자와 Communication을 하여 에너지절약을 항상 확인하면서 사용에 나갔으면 하는 바람이다.

회원사 동정

(The State of Major Affairs in Membership Companies)

1. 안산도시개발(주), 전국 최초 공동주택 지역냉방 공급

안산도시개발(주)는 지난 7월 5일 안산시 사동에 위치한 푸른마을 3단지에서 전국 최초로 공동주택에 지역냉방을 공급하는 지역냉방시설 준공식을 가졌다. 안산도시개발(주) 지역냉방 방식은 전기 대신 열을 이용해 흡수식 냉동기의 원리를 통해 냉방을 하는 시

스템으로 지역난방과 같이 연속 냉방으로 쾌적한 실내환경을 유지할 수 있고, 저렴한 냉방비용(개별 에어컨 대비 65% 절약)으로 주거문화의 획기적 변화가 기대되고 있다.

2. 한국가스기술공사, 국산 가스엔진 Co-Gen 계약

한국가스기술공사는 지난 7월 7일 광주광역시 쌍