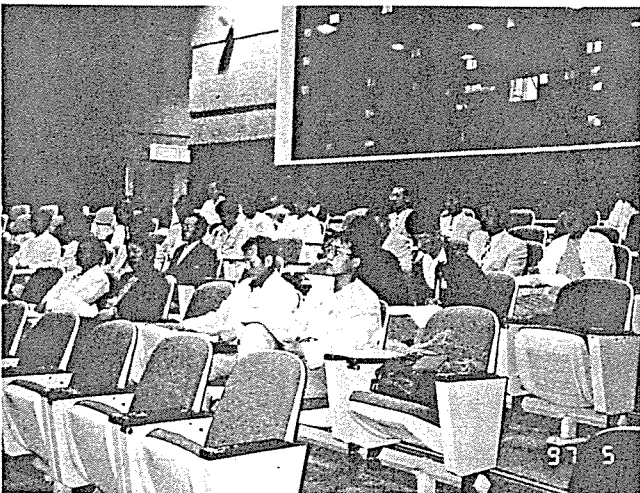


열병합설비 유지보수교육실시 (97. 5. 7~10)



열병합발전설비를 보유, 운용하는 업체로서는 설비가 불시 고장없이 정상적으로 가동하도록 하며 사전 조정 및 정비로 장비의 수명을 연장하는 것이 무엇보다도 중요할 것이다. 불시 고장은 업체에 큰 피해를 주기 때문이다. (사)한국열병합발전협회는 회원사의 요청에 따라 열병합발전 시설의 사전고장 요소발견 및 원인분석 방법과 신속, 정확한 조정 및 보수로 고장율을 감소시키는데 목적을 두고 처음으로 교육프로그램을 만들어 1997년 5월 7일부터 10일까지 4일간에 걸쳐 대전 엑스포 과학공원 에너지관 회의실에서 회원사 실무간부 기술자를 대상으로 실시하였다. 강사는 한국전력공사 소속 발전소 설비를 연구, 수명 예측, 조정, 보수 등 전반적으로 지원하는 전력 연구원의 발전설비 지원그룹에서 설비별 연구 및 지원담당부장, 과장급 전문요원, 한전 기공(주) 정비기술 개발실의 설비별 담당과장 보령복합화력 발전소의 담당과장을 초빙하였으며 다년간 연구 및 실무 적용 경험을 토대로 한 강의와 토의가 이루어졌다.

교육 참가자는 36명이었으며 교육의 효율성을 감안하여 30명으로 학급을 편성하려고 계획하였으나 추가 신청자가 있어 40명을 넘지 않는 선에서 학급을 편성하였다.

한국전력연구원은 한국전력공사 소속 발전소지원을 목적으로 하고 있으나 열병합발전이 국가 전원으로 일익을 담당하고 있어 열병합발전 시설들이 효율적으로 운전이 되어야 국가전력수급에 더욱 기여할 수 있을 것이라는 국익차원에서 참여하였고 또한 협조를 아끼지 아니하였다고 본다.

교육 후 실시한 교육참가자들에 대한 설문 결과 이와 같은 교육이 처음으로 실시되었으며 실무에 크게 도움이 되었고 주기적으로 계속 실시하여야 한다는 의견이었다. 그러나 이번 교육이 기계, 전기, 계측제어 등을 포함하고 있어 앞으로 교육은 전문분야별 별도의 교육프로그램을 만들어 실시해야 할 것이라는 요구도 있었다. 이번 교육은 협회의 재정상 참가자를 회원사로 국한할 수밖에 없었으며, 앞으로 많은 사람들이 참여하여 기술교류와 향상의 기회가 될 수 있도록 노력

할 것이며 또한 이와같은 교육은 처음이며 개별기업이 나 다른 기관에서 추진하기 곤란한 특수과정이므로 협회는 앞으로도 계속 발전시켜 나가려고 한다.

그동안 교육에 적극적으로 협조하여 주신 초빙강사 여러분과 장소를 협조하여 주신 에너지관리공단 대전 엑스포 과학공원 에너지관의 박형석 관장님 그리고 본 교육프로그램이 원만히 제작되고 진행될 수 있도록 협조하여 주신 전력연구원의 김은동부장님께 깊은 감사를 드린다.

과목별 주요내용을 보면 다음과 같다.

- '97 에너지 이용 합리화 시책 (강사 : 에너지 관리공단 기술이사 심수섭)
최근 에너지 소비 동향, 에너지 소비증가요인과 수급전망, 부문별 에너지 효율 향상시책, 에너지 기술개발사업 및 기기효율향상, 에너지 관리공단의 지원사업 등
- 보일러 튜브의 경년변화와 보수대책 (강사 : 한전전력연구원 과장 한영태)
보일러 튜브의 설계이론(적용cord, 허용응력결정, 설계두께, 튜브재료), 경년변화와 사고경향, 튜브의 손상기구(피로, 크리프, 부식), 설비점검방법(외관점검, 치수측정, 튜브내면의 산화스케일조사, 비파괴 검사, 과·재열기 튜브의 결합) 튜브의 열화판정 및 보수대책 등
- 터빈설비 비파괴진단 (강사 : 한전 전력연구원 과장 유근봉)
비파괴검사 일반(종류, 종류별 특성, 절차) 터빈설비 비파괴진단(경년열화요인, 터빈블레이드 진단, 복수기 및 열 교환기 진단, 토중금속방식 상태진단) 등
- 보일러 정비기술 (강사 : 한전기공 과장 김종오)
보일러의 개요와 문제점, 보일러 튜브의 사고경향(파열, 핀홀, 균열), 튜브의 점검방법, 튜브에 발생하는 손상과 재질검사, 튜브의 용접 정비 방법, (튜브 교체절차, 클래딩 절차, 정비절차)
- 터빈축 정열 및 터빈베어링 정비 (강사 : 한전기공 과장 김성봉)
 - 터빈축 정열
로타(베어링) 정열(베어링 정열기준선, 기준점,

기준치), 정열불량 발생원인, 정열측정 및 기록(coupling 원주 측정방법), Alignment공식, 베어링 shim 플레이트 조정방법, Alignment선도 작성법

- 터빈 베어링 정비
BRG 점검항목, BRG Babbitt사용여부 판정조건, BRG Shim Pad Contact수정 및 조정, 베어링 하중측정, 스팀터빈의 개방검사기준 등
- 회전체 및 고정체의 진동특성 (강사 : 한전전력연구원 과장 조철환)
진동의 정의(사이클, 진폭, 진동주기, 진동수, 고유진동수, 위상각), 진동의 측정과 크기의 정량화(Pick up의 선정과 종류·고정방법, 변위·속도·가속도의 관계, 진동크기의 정량화, 기타단위), 계측시스템 구성 및 자료형식, 이상진동의 종류와 특성(로타 고유질량에 의한 Unbalance, 로타 Bending에 의한 Unbalance, 회전부에 의한 Unbalance, Rubbing에 의한 진동, 베어링 및 커플링의 정열 불량에 의한 진동, 자려진동, 공전에 의한 진동), 회전기계의 진동에 의한 진단기준(베어링, 샤프트 등)
- 발전설비 재료 및 손상해석방법 (강사 : 한전전력연구원 과장 이성호)
재료의 종류 및 특성, 금속재료 선택방법, 손상원인 분석절차, 손상파면의 특성 및 손상원인 조사방법, 금속조직 복제를 이용한 설비진단
- 터빈 성능시험절차 및 계산 (강사 : 한전전력연구원 선임연구원 김경철)
성능시험절차 및 준비사항, 터빈의 열효율(터빈 열소비율, 터빈효율계산, 터빈내부효율계산, 계산 결과의 보정방법 등)
- 보일러 설비 성능 진단 (강사 : 한전전력연구원 과장 홍은기)
보일러의 열효 개념 및 산정기준, 보일러 효율 산정, 성능관리(설비정비, 최적운전) 등
- 자동제어의 신기술 (강사 : 한전전력연구원 부장 김은기)
보일러의 동특성과 자동제어 방법 및 적용사례, 국산 개발 DCS(분산제어시스템) 내용과 발전소에 적용사례 등

- 발전설비의 효율적 운전 (강사 : 한전보령화력발전소 과장 권영국)
보령 복합발전소 운전개요, ABB 가스터빈의 성능 및 특성(재열연소사이클, 성능, 구조, 운전 및 보

- 수), 발전설비의 효율적 운전방안(고장패턴 및 고장예방, 정비방식의 발전) 등
- 보령 복합화력발전소 견학

소형 열병합발전 설치 및 기술개발 동향

방효선 박사, 손하승 과장
한국가스 공사 연구개발원

(0345)4830 · 4839



1. 서론

우리나라의 경우 원유, 가스에너지를 전량 수입에 의존하는 국가이며, 최근 산업경제가 급격히 발달함에 따라 석유등 화석연료의 소비량은 폭발적인 증가를 보이고 있다. 이로 인하여 에너지의 효율적 이용과 CO2 발생 억제등을 통한 환경 공해문제를 해결할 수 있는 대안제시는 국가 정책적 측면에서도 대단히 시급하며 중요하다. 이에대한 방안으로써 천연가스를 사용하는 5MW급 이하의 소형 분산형 열병합발전 시스템 보급을 들 수 있는데 주로 산업체 공장, 호텔, 병원, 업무용 빌딩에 설치하여 전력을 생산 공급하고 이때 발생하는 폐열을 회수하여 냉방, 난방, 온수등에 이용함으로써 총 효율을 70% 이상까지 올릴 수 있는 고효율 에너지 기기이다.

특히 건물열병합은 1985년경 부터 롯데호텔, 조선호텔을 포함하여 약 49MW, 6개소 정도가 설치 운전되고 있으나 1990년대초에는 대도시내의 액체연료 사용을 규제함에 따라 급격히 보급 사례가 감소하였다. 그러나 최근에는 소형 열병합발전의 도입 필요성이 크게 부각됨에 따라, 정부차원에서 설치자금 지원 및 세제혜택과 기술개발 자금지원등을 추진하고 있으며, 한국가스공사에서도 중공업 업체와 1MW급 가스터빈 패키지 열병합 발전시스템 및 200kW급 가스엔진 패키지 열병합 발전시스템을 개발하였다. 특히 1MW급 가스터빈 열병합 발전시스템은 신축중인 한국가스공사 신사옥에 설치하여 전력 및 열을 생산

공급함으로써 에너지 기업체로써 한국내 열병합의 보급 활성화를 위한 홍보 역할을 도모하고 있다.

본 논문에서는 소형 열병합을 중심으로 현재까지의 설치현황, 향후 설치전망, 정부차원에서 시행하고 있는 제도 및 기술개발 지원현황을 비롯하여, 한국가스공사에서 개발한 패키지 타입 열병합 발전시스템을 중심으로 소개하고자 한다.

2. 에너지 사용실태

1990년이후부터 국민소득의 증가와 함께 에너지 사용패턴이 급격히 바뀌어 고급에너지인 전기 및 가스의 사용량이 크게 증가하게 되었다. 이와함께 계절별 기후특성이 뚜렷한 관계로 전력의 경우 여름철에는 냉방용 전력사용량 증가로 전력예비율이 5% 이하로 떨어지는 심각한 문제를 발생시키고 있으며, 가스의 경우도 난방용 수요가 많은 겨울철 대비 비수기인 여름철의 가스수요량은 약12% 이하까지 감소하여 발전용으로 전환 사용하는등 계절별 심각한 부하조절 문제가 대두되고 있다. 이에대한 대안으로서 정부에서는 연면적 3,000㎡ 이상의 업무시설 등 일정규모 이상의 신축건물에 대하여 가스를 사용하는 흡수식 냉동기 및 빙축열식 냉방기 설치를 의무화 하는 방안을 시행하고 있으며, 이와함께 대형빌딩, 호텔, 병원 등에 소형 분산형 열병합발전시스템을 설치하여 전력생산 및 가스수요를 확대 할 수 있는 방안을 적극 도모하고 있다.