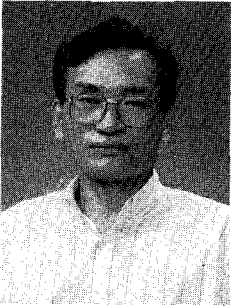


열공급 플랜트의 성능

한국에너지기술연구소
박 영 재 팀 장

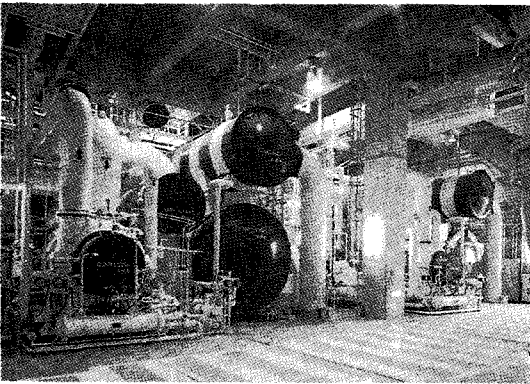


제 16차 WEC 동경총회는 필자에게는 첫 참석이었으므로 처음에는 어떤 도박을 위주로 세미나를 들을지 상당히 걱정되었다. 더구나 본인이 참석하게된 동기인 도시 쓰레기의 에너지 회수부분이 Working-Group의 보고서로만 간행되고, 실제 Session에서는 약 5분간 발표되고 말아 참가자의 자체가 의심될 지경이었다. 그러나 부대적인 견학코스가 너무 좋아 일단 참석하기로 하고, 여유시간에 세미나에 참가하였다. 본말이 전도된 느낌이 없지 않으나, 실제 동경총회의 견학코스

는너무 좋아 본인과 같이 에너지 관계를 전문으로 하는 연구기관 종사자는 한번씩 구경하였으면 하며 최신의 연구동향과 일본의 현 수준 등을 쉽게 파악하는 계기가 될 것으로 믿는다.

특히 재미있는 것은 일본의 전력회사와 가스회사 간의 경쟁이었다. 일본은 우리나라와 같이 도시 에너지는 모두 전기나 가스이외에는 사용하지 못하기 때문에 이들 에너지를 어떻게 좀 더 유효하게 사용하느냐 하는 것이 가장 큰 연구의 쟁점이다.

따라서 일본정부도 이들 열공급 방식을 가스와 전기이용 열펌프로 병행 연구하여 시범 플랜트를 건설하여 이러한 국제회의 등의 참관코스 단골 메뉴로 등장하고 있다. 특히 회의가 개최된 마꾸하리 지역은 반분하여 한쪽은 동경전력이, 한쪽은 도쿄가스가 열공급을 지역난방형식으로 공급하여 좋은 모델이 되고 있었다. 우리나라의 신도시 건설에서도 지역난방으로 열을 공급하고 있으나, 새로운 기술의 시도는 전혀 되고 있지 않아 연구소에 종사하는 필자로서는 상당히 부러운 광경이었다.



우리나라도 한전과 가스공사가 이러한 장기적 차원의 심야전력 사용과 전력피크 저감, 가스 사용량의 연간 균일화라는 세마리의 토끼를 동시에 잡을 수 있는 이러한 기술에의 연구지원 및 대규모 투자가 뒤따라 주었으면 한다.

앞서 말한 바와 같이 투어 코스를 따라 다니다 보니 세미나를 주로 책으로만 보게 되었으나, 본인이 꼭 듣고 싶은 부분만 추려서 참관하였다. 특히 관심있게 본 것은 Working-Group의 결과발표인 "Performance of Thermal Generating Plant"의 제8 Working Group의 발표였다.

WG. 8에서는 총 12개의 주제가 발표되었으며 다음과 같다.

1. 열발전 플랜트(100MW+)의 가동률과 비가동률 지수 1995
2. 가스터빈과 복합 사이클 플랜트의 가동률과 성능의 자료교환
3. 기준점 방식(Bench marking)이 유럽과 북미의 자료수집 시스템의 양립성을 입증하다.
4. 중동부 유럽의 발전 성능자료 교환을 위한 워크샵의 프로시딩
5. 정부 및 기관의 정책변화가 열발전 플랜트의 성능에 미치는 영향
6. 이태리 전력공급 산업의 발전
7. 독일 통일이 동독의 발전 플랜트 가동에 미치는 영향
8. 미국의 독립적 전력회사의 증가 되는 역할
9. 정부 및 기관의 정책변화가 적도이남 아프리카의 전력공급회사에 미치는 영향
10. 영국의 전력공급회사의 사유화
11. 세계은행 지원사업의 개발도상국에의 역할(요르단)
12. 개발도상국의 전력부분 개혁과 세계은행의 역할

이상의 제목에서 보는 바와 같이 WEC 총회에서 발표되는 논문들은, 기술적인 자료와 정책적인 문제에 관한 토론이 많다.

이들 자료를 일일이 소개하기는 불가능하므로 첫 번째 발표된 자료만 소개한다. 이 자료는 금번이 6 번째 개정된 것으로 100MW 이상급의 화석연료와 원자력 발전소의 가동률 자료들을 3년간씩 모은 것으로 (WEC 총회기간과 맞춤)이번에 발표된 것은 화석연료의 것은 1991년부터 1993년까지로 8개의 용량 급수와 3가지의 연료 종별로 분류하여 발표하였고, 원자력의 경우는 로형에 따라 분류하여 1984년부터 1993년까지의 자료를 발표하였다.

화석연료의 플랜트는 40여개국의 자료를 모은 것으로 1986~1990년의 자료보다 1.9%의 가동률의 증가를 나타내었다. 이들 성능개선은 거의가 계획되지 않은 비가동률의 개선으로 달성되었으며, 그것은 유지보수의 중요성을 잘 보여주고 있다. 원자력 발전소의 가동률도 평균적으로는 1993년도에 72%에 달하여 1980년대 초기보다 상당히 증가하였다. 비계획적·비가동성의 개선효과는 역시 나타나고 있다. 그러나, 원자력은 화석연료와는 달리 일부 플랜트에서는 여전히 평균이하의 수준으로 계속 가동되고 있고, 일부는 높은 성능으로 가동되고 있다.

[표1] Energy Availability Factors—Steam Turbines—1991 to 1993

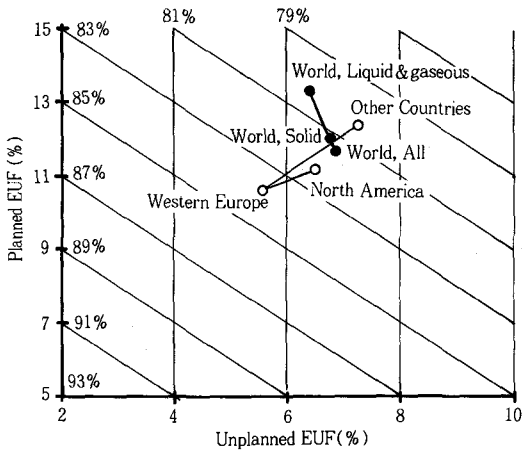
F(%)	World	North America	Western Europe	Other
All fuels	81.2 (1877)	80.4 (1147)	83.8 (356)	82.2 (318)
Solid fuels	81.5 (1160)	81.1 (752)	84.3 (234)	81.7 (127)
Liquid and Gaseous fuels	80.3 (670)	79.1 (395)	82.6 (123)	82.9 (144)

NB: The number in parentheses refers to the total number of units in the sample(Average, over the three years, 1991 to 1993).

[표2] Energy Availability and Unavailability Factors—Steam Turbines—1991 to 1993

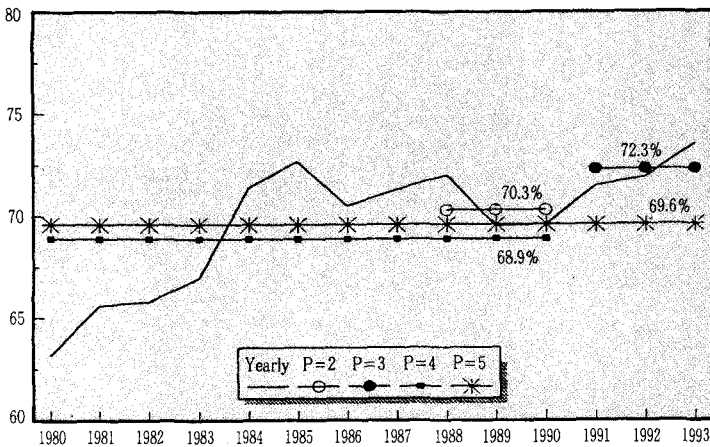
Capacity(MW)	Capacity(MW)						
	all sizes	100/199	200/299	300/399	400/599	600/799	800/999
(%)							
F	81.2	81.3	81.8	82.0	79.3	82.3	84.0
G1	12.2	12.9	12.1	11.6	13.3	11.3	9.5
G2	6.6	5.8	6.1	6.4	7.4	6.4	6.5
N	1877	680	332	303	345	166	36

N=number of units, average over three years, 1991 to 1993



[그림1] Energy Availability and Unavailability Factors(1991-1993)

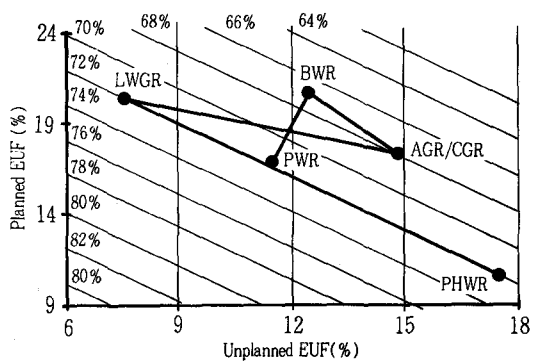
[표2] 및 [그림1]은 보고서에서 발췌한 것으로 대형이 될수록 가동률은 증가하여 서유럽쪽이 비계획적·비가동성이 북미나 세계 평균보다 낮게 나타남을 보여주고 있다.



Note: The lines represent the cumulative energy availability factors.

[그림2] World Energy Availability Factors

[그림2]는 원자력 발전소의 가동률의 증가를 보여주고 있으며 최초의 발전소 69.6%에서 72.3%로 지난 20년간 점진적으로 증가하였음을 보여준다.



[그림3] Lifetime Availability and Unavailability Factors by Reactor Type up to 1993.

[그림3]은 노형별로 원자력 발전소의 비계획적·비가동성의 평균을 보여주며 경수로형이 비교적 좋은 결과를 보여주고 있음을 알 수 있다.

이외에도 영국의 전력회사 사유화에 관한 발표에서 한개의 국유전력을 3개의 회사로 나눈 결과 소규모 및 구형 발전소 폐쇄, 저압터빈 교체, 냉각탑 증진제 교체 등의 방법으로 상당한 효율향상을 얻었고, 시장의 변화에 따른 고객만족을 도와 인지도도 향상된 것으로 나타나 우리나라에서도 참고할 만한 것으로 보인다.

특히 발전효율은 1991년 35.8%에서 94년도 36.3%로 0.5% 정도 증가하였으며 가동률도 91년 89.5%에서 94년 91.6%로 2.1% 정도 증가한 것으로 나타났다.

실제로 발전소의 발전효율 0.5% 상승은 기존발전소들이 최대한의 설계를 한 것이고, 기본을 바꾸기는 매우 어려우므로 상당한 수치이며, 가동률의 증가는 팔목할 만한 것이라 하겠다.