

# 전력계의 현황 및 전망

이 임 택

(한국남부발전주식회사 사장)

## 1. 머 리 말

우리는 지금 e 세상에서 살고 있다. e라고 하면 energy, electricity, electron등을 들 수 있다. 다시 말해서 에너지를 이용하여 전자를 흐르게 한다. 전자가 흐를 때 빛을 발하게 하고, 힘을 전달하게 하는 것이 전기라고 말 할 수 있으며, 전자가 흐르면서 정보를 전달하여 주는 것을 정보통신이라고 말 할 수 있다. 메모리칩과 비메모리칩의 용량 확대 개발로 디지털 혁명이 일어나서 우리의 생활에 엄청난 변화를 가져오고 있는 것이다. 이 시점에 우리 전기인 이 함께 모여서 우리의 과거 50년 전의 상황과 향후 50년 후를 조명하여 보는 것도 가치가 있다고 생각한다.

우리 나라는 농경사회에서 공업사회를 지나서 Digital과 Internet을 이용한 정보 혁명 사회 또는 지식사회로 변화를 가속시키고 있는 상황이다. 이에 따라서 사회구조도 급속히 바뀌고 있다. 공과대학의 교육은 산업화 사회로의 변화와 공학의 발달에 맞추어 처음에는 Civil Engineering을 필두로 하여, 건축공학, 기계공학, 금속공학, 재료공학, 전기공학, 자원공학, 화학공학, 섬유공학, 전자공학, 원자력공학, 자동제어공학, 정보처리공학 등으로 확대되었던 것은 모두 알고있는 사실이다.

이에 발을 맞추어 산업계에도 그 분야의 응용분야가 활발히 발전하여 눈으로 확인할 수 있는 설비로 지구상에 실체화되었던 것이다. 산업계의 설비를 예시하면, Civil Engineering을 기본으로 하는 Infrastructure Facilities로서는 도로, 교량, 항만, 철도, 공항, 댐, 용수 공급설비 등이 있으며, 전기공학과 기계공학을 기본으로 하는 전력관계 설비로서는 발전소 및 터빈, 전동기, 발전기 등 제조회사, 송배전 기기 제조회사 등을 들 수 있고, 화공공학과 기계공학을 기본으로 하는 석유 화학공장으로는 정유공장, 석유화학공장, 비료공장, 시멘트 제조 설비 등을 들 수 있고, 금속과 기계공학을 기본으로 하는 제철 설비, 섬유공학과 기계공학을 기본으로 하는 모직과 인조 섬유 공장 등을 들 수 있다. 이러한 설비들을 기획에서 설계, 기자재 구매, 건설을 거쳐서 시운전, 운전과 유지보수를 하여야 한다. 이때 어느 한 전공 분야의 인력으로는 추진이나 수행을 할 수가 없

고 여러 전공 분야의 사람들이 공동으로 협조를 하여야 한다는 것은 잘 알려진 사실이다. 과거를 답습하면 변화의 필요성이 없었으나 경쟁적인 사회로 변화를 하고 이러한 설비를 갖추어서富를 창출한다는 입장에서 보면 총괄적인 지식을 갖고 산업별 전문가가 필요한 시기가 되었다고 본다.

또한 지식 중에 우리는 상식과 기술을 음미하여 볼 필요가 있다. 상식은 보통사람이 갖추는 지식이라고 할 수 있다. 기술이라고 하면 전문인이 특수한 교육과 훈련을 받아서 갖추는 지식이라고 할 수 있다. 그러나 기술도 산업사회에서 보통사람에게 익숙하게 되어 상식화된 기술은 상식의 범주에 들어간다고 볼 수 있다. 우리 나라는 산업사회가 되면서 과거의 전문적이고 기술적인 지식이 상당 부분이 상식화되었다는 사실을 우리는 인정하여야 한다. 그러므로 실제 공장을 유지 운전하는 입장에서 보면 공업고등학교나 전문대학을 졸업한 사람들이 그 동안 기술을 익혀서 충분히 수행하여 나아 갈 수 있는 입장이 되었다. 다른 한편으로 대학교육을 받은 사람의 일자리는 새로운 설비를 추진하거나 설계 혹은 건설하는데 마련되고 있는 것이다. 주안점은 자기가 배운 전공 분야의 지식을 가지고 평생동안 직장을 가지고 살아 갈 수 가 없다는 것이다. 과거에는 지식이 매 20년만에 2배가되었고, 1970년대에 들어서는 매 10년만에, 1980년대에는 매 5년만에, 1990년대에 들어서는 매년 지식이 2배로 증가한다고 한다. 대학교 4년에 배운 지식을 기반으로 현실 사회에 적용가능 지식으로 보완하는데 다시 4년 이상이 걸리게 된다.

이러한 상황을 고려하여 공과대학의 교과 내용과 기업에서 또다시 4년을 요구하는 습득 과정을 단축하여 효율성을 높여야 된다. 이러한 현실을 감안하여 대학의 교과과정도 바뀌어 현장 실습을 포함하여야 된다는 견해이다. 사회에도 넓게는 디지털 혁명 사회에서, 좁게는 전력분야의 혁명사회에서 우리가 살고 있다. 요즘 각 직장에서 효율성을 중시하면서 신입사원을 채용하여 교육을 시키기보다는 경력사원을 채용하여 바로 투입시키는 경향이 있다는 점을 음미하여 볼 가치가 있다.

근래에는 18세기에 영국에서 산업혁명이 일어났던 것 이상의 변화라고 생각된다. 그러나 우리 나라는 지구상에 사는 많은 사람들이 지구의 자전이나 공전에 의해서 엄청난 속도로 이 지구가 계속 움직

이고 있어도 그것을 감지하지 못하고 사는 것처럼 전력사업의 큰 변화를 느끼지 못하고 있다.

세계적으로 전력사업은 공기업, 독점사업, 공급자 위주에서, 국민기업, 경쟁사업 및 수용자 위주의 사업으로 대전환을 하고 있으며, 사업의 운영은 철저히 경제의 Rule을 적용하여 효율적으로 운용하여 가고 있다. 이것은 마치 왕국이나 독재국가에서 민주국가로 전환하는데 있어서 우리 방식의 민주주의라는 미명하에 국민의 주권을 제한하는 민주주의에 Local Rule을 적용하던 시대의 전력사업에서, 보다 성숙된 민주주의로서 Global Rule을 적용하는 민주주의를 도입하면서 시장경제 원리를 적용하는 것과 같은 맥락이라고 볼 수 있다. 더 나아가서 전력사업은 화석연료에 많이 의존하고 있는데 화석연료는 매장량이 한정된 유한한 자원이므로 편리하게 사용되나 가능하면 효율적으로 이용하여야 될 것이다. 그러기 위해서도 독점사업에서 유발하는 비효율성을 지양하고 수용자 중심의 분산형 전력설비를 장려하고, 경쟁적으로 전력의 수급을 생산자와 수용자가 직접 거래할 수 있는 Global Rule을 적용하여야 한다. 정부의 입장은 공정한 Global Rule을 정하여, Energy의 공급과 사용, Environment 입장에서 환경문제 배려 및 Economy 성장을 하는 측면을 고려하여 운용을 하면 되는 것이다.

우리는 현재 국내에서도 전력 분야의 구조조정을 수행하고 있는 상황이다. 산업사회로 접어들면서 전력산업을 위시한 편익산업은 공익사업의 영역에서 수익사업의 범주로 들어가게 된다. 국가 예산으로 전력설비를 확장하고, 전력요금을 싸게 유지하고, 농어촌에 저렴한 전력을 공급하던 Pattern은 저개발국가형 모델이며, 산업사회에서는 전력설비를 확장하는 데 소요된 자금을 투자하는 사람에게 일정한 수익을 보장하여 주고 경영을 효율적으로 운영하여 경쟁적인 전력을 수용자에게 공급되되, 전력의 생산자와 소비자는 자유롭게 직거래를 할 수 있도록 하여야 한다. 특히 우리 나라는 2000년에 에너지 수입에 370억 미화 불에 상당한 자금을 사용하여야 현재 우리가 영유하고 있는 생활수준을 유지 할 수가 있었다.

유한한 화석연료는 최대한 노력을 다하여 절약하여야 하며, 열병합 형태의 발전설비를 장려하고 전력계통은 가능한 범위에서 분산화(Decentralize)를 하여야 한다. 이러한 문제점을 안고 우리는 현재를 살면서 문제점을 해결하여 나가야 한다.

## 2. 전력산업의 시계적 변화현황(TREND)

### 2.1. 세계적 경향

세계 각 국은 산업화 과정과 생활수준의 향상으로 전력수요가 증대하여 투자비가 엄청나게 많이 소요되고 있다. 예를 들면 1990년대에는 매년 미화 450억불이 소요되는데 반하여 국제금융기관(아시아개발은행, 세계은행, 아프리카개발은행, 유럽개발은행 등)에서 조달할 수 있는 재원은 미화 40억불 정도밖에 되지 않았으므로 민간자원을 활용하면서 문제해결을 할 수밖에 없었다. 전력산업은 국민의 생활개선을 위하여 국가가 지원하던 차원에서, 생활의 질을 높이는 문화생활과 산업체에서 필요로 한 원동력을 제공하는 기업 형태의 차원으로 바뀌었다. 따라서 전력산업은 공익사업의 영역을 벗어나서 영리사업으로 케를 바꾸었으며, 전력사업에서 적자를 유지하면서 국가의 재정지원을 받는 나라는 아주 저개발국가로 산업화가 되지 못

한 나라들이며, 우리 나라를 비롯한 산업화된 국가의 전력사업은 수익사업으로서, 또는 경쟁사업으로 변화를 하고 있는 것이다.

이러한 변화는 1980년대에 영국에서부터 시작하여, 호주, 캐나다를 거쳐서 1990년대에 미국에서 활발히 변화가 이루어졌으며, 1995년 이후부터는 전 세계적으로 확산되어 큰 변화를 일으키고 있다. 이에 대한 정부투자 전력회사의 저항도 만만치 않았다. 서남아의 한 국가에서는 정부의 민영화 및 경쟁개념 도입에 반대하는 데모가 발생하여 전력공급이 중단되는 사태도 일어났었다. 전력산업의 변화를 간단히 요약하면 과거에는 1) 유기적인 완전한 계통 (Vertically Integrated System), 2) 통제된 규제사업 (Regulated Rule), 3) 독점사업(Monopoly Business) 및 4) 국영기업사업(State or Government Owned Business) 형태에서, 현재와 미래에는 1) 분리된 유기적인 계통(Unbundling of the System), 2) 규제가 해제된 사업(Deregulated Rule), 3) 경쟁사업(Competitive Business), 4) 국민 주도사업(Private Sector Oriented Business), 5) 수요자인 고객 중심의 사업(Better Service to Client)으로 변화되어 가고 있다. 현재 미국의 발전설비 용량은 750,000MW 정도인데 25%가 국가나 주정부 소유의 전력회사가 운영하고 있으며, 75%는 국민주도의 민영기업으로서 일반 국민이 주식을 투자한 회사가 운영을 하고 있다.

전력산업분야 뿐만 아니고, 인류가 생활하는데 편리한 모든 분야의 사업을 예시하면 통신 분야, 석유 및 가스공급분야, 항공분야, 철도분야 등에서도 활발히 국민주도 및 수익사업으로 변천을 하고 있다.

### 2.2. 전력산업의 개념변화

전기(전력)는 특수하고 눈에 보이지 않는 에너지로서 현대사회에서 없어서는 안될 특수상품으로 취급되어 왔었는데, 현재와 미래에는 일반상품으로 간주되어서 정부의 공정한 Rule을 적용하면서 소비자의 편의를 위해서 공급되고 판매되는 상품인 것이다. 그러므로 전력사업은 독점사업에서 경쟁사업으로 바뀌고 국민주도의 일반사업으로 생산자와 소비자가 직접 거래하는 형태로 진전되고 있다. 이러한 상황을 표 2.1에 요약하였다.

표 .1 전력산업의 개념 변화

항 목	과 거	현 재 (미래)
전기(전력)	특수하고 눈에 보이지 않는 에너지	일반상품
전력사업	독점사업	제한 경쟁사업
기업형태	· 국가 소유의 전력공사 · 민간 전력회사 · 자발전 사업	민간주도일반사업
정부, 산자부(동자부)의 역할	한전을 통해서 전력사업 관리	에너지 사업자의 공평한 Rule 적용
생산자와 소비자의 거래형태	생산자-전력공사 → 소비자 (단, 자발전은 생산자와 소비자가 동일)	생산자-소비자 직거래

전력시스템은 석유나 가스의 유통망과 유사하고, 심지어 금융시스템과도 유사한 개념을 가지고 있다. 우리 나라에서 석유산업은 독점 국영사업에서 1960년대에 민간기업으로 Privatization을 하였고 그 이후 경쟁 사업으로 육성하였기 때문에 현재 소비자 입장에서

보면 Service 질이 향상되었고, 가격 구성 면에서 수입원료인 원유와 연동이 되어 공평한 가격으로 운용되고 있는 좋은 본보기라 할 수 있다. 금융시스템에서도 독점사업이라고 볼 수는 없지만 정부가 정치논리로 금융기업을 운용하여 왔기 때문에, 우리가 열심히 일하여 산업화를 이룩하였어도, 금융 환란을 맞게 되었고 IMF의 구제금융과 함께 규제를 받게되어 국민전체가 고통을 겪게 되었던 것이다. 전력사업도 과거에는 국가와 민족을 위한 사업이고, 특히 농어촌에는 저렴한 가격으로 전력을 공급하여 주므로 공익성 사업으로 간주되어 왔었다. 전기요금도 타국에 비해 낮게 책정되었으며 이는 공공사업으로 운영되기 때문에 가능하다는 주장이다. 그러나 이런 형태는 후진국가일수록 이런 면에서 타당성을 얻을 수 있지만, 선진국에서의 전력사업은 영리사업으로서 경쟁을 통하여 가격이 조정되어지고 가격구성은 원료 값에 연동이 되어야 한다. 또한 설비 투자자에게도 적절한 이윤을 보장하여 주어야 전력사업이 지속적으로 투자되고 운용될 수 있고, 수요자 부담 원칙의 Rule도 적용될 수 있는 것이다. 전력산업과 유사산업의 비교를 표 2.2에 요약하였다.

표 2.2 전력산업과 유사 산업의 비교

전력시스템 (Power System)	석유 및 가스 유통망	은행시스템 (Banking System)
• 발전소 (전력생산, 공급)	• 정유공장 / LNG 인수기지	• 예금자
• 송배전망 : 변전소(Switchyard) → 송전선-변전소-배전선	• 배관망: 전국 주배관망 (송유/가스) → 각지역 배관망 → 주유소/핀매소	• 은행(본지점망): 은행지점 → 본점 → 타은행 본점 → 지점
• 수용가	• 사용자	• 대출자
• 시스템 손실 (System Loss) + 사용료 (전력량 및 거리의 함수)	• 사용료 (거리의 함수)	• 수수료 (금액 및 기간의 함수)
• 특성 : 반드시 송배전망을 통해서만 운반 가능	• 특성: 배관망이나 별도의 차량으로 운반 가능	• 특성: 통신설비, 전자 메일이나 휴대 및 별도 차량으로 운송 가능

### 3. GLOBAL RULE OF GAME

우리 나라가 '98년 프랑스 월드컵 축구에서 16강에 오르지 못한 근본적인 이유 중의 하나는 한국 내에서 적용하는 Local Rule과 월드컵에서 적용하는 Global Rule이 상이하였다는 것이다. 다시 말해서 Back Tackle은 퇴장이라는 Rule은 Global Rule로 정하였는데, 한국의 Local Rule은 Back Tackle은 경고로 인정하여 주었기 때문에 우리 선수들이 그 Local Rule에 익숙하여 있었던 것이 실패의 큰 원인이었다고 볼 수 있다. Banking System에서도 마찬가지다. Global Rule을 적용하지 않았기 때문에 환란이 우리 나라를 엄습하였고, 뒤늦게 IMF의 Rule을 적용하는 것이 구조조정이다. 세계에서 경제 11번째 대국이라고 자처하던 나라가 갑자기 구걸하는 나라로 전락하여 버렸던 사실을 너무나 뼈저리게 느끼고 있다.

전력사업도 같은 맥락에서 사고의 전환(Paradigm Shift)을 하

여야 미래의 새로운 경제운용 Rule에 적용할 수가 있다. 애국적인 사고방식으로 전력요금을 저렴하게 유지할 수 있고, 농어촌에 아주 저렴하게 전력을 공급할 수 있다고 주장하는 것은 언뜻 보아 설득력이 있어 보인다. 그러나 경제원리로 따져보면, 전력설비의 증설에 대한 투자비와 운용의 유지비를 국민의 세금에 의존하는 즉 국민에게 부담을 주면서 비효율적이고 비능률적인 운용을 하려고 하는 주장으로 평가받을 수 있다. 투자 보수율을 적정수준 이하로 낮추어서 운용하는 것 자체가 경제 Rule을 적용하지 않으므로 국민경제에 부담을 주어 수익자 부담원칙을 벗어나는 것이다. 결과적으로 부채가 증가하여 회사가 어렵게 될 것이다. 미래의 전력사업에 적용할 Global Rule은 경쟁사업으로, 경쟁적인 전력요금으로, 질 좋은 전력을 수용가 위주의 좋은 Service로 공급하는 것이며, 투자 보수율은 경제원리에 맞게 함으로서, 그 사업에 투자하는 국민에게 적정 배당을 보장하여 주는 Global Rule을 적용하여야 할 것이다.

### 4. 화석연료의 유한성

#### 4.1. 생활수준의 향상

인류의 역사는 100만 년 전으로 거슬러 올라간다. 그러나 현대의 산업사회는 18세기에 화석연료인 석탄을 이용하여 산업혁명이 일어났고, 그로부터 산업시대로 돌입하였다.

여기에 역시 화석연료인 석유를 발견하여 활용하면서 에너지를 이용한 동력문명을 정착하게 되었다. 근대 산업사회에서 인류가 생활 수준을 현저히 향상시키고 향유할 수 있는 것은 화석연료의 덕이라고 할 수 있다. 인류의 일인당 열 소비율을 보면, 100만 년 전의 원시인 시대에는 음료섭취 및 생식생활에 4,000Kcal/년을 소비하였고, 10만 년 전의 수렵인 시대에는 난방과 요리에 연료를 사용하기 시작하여 5,000Kcal/년으로 추정된다.

BC 500년 전후한 초기 농업인 사회에서는 곡물재배 및 가축을

표 4.1 1인당 열 소비량

(단위: 1000Kcal)

인류의 구분	EVENT	에너지 소비량			
		음료	가정/상업	농. 공업	수송
원시인	100만년 전 동아프리카 음료섭취	2	2		
수렵인	10만년 전 유럽 난방과 요리에 연료사용	3	2		
초기 농업인	BC 500년 비옥한 3각지대 곡물재배, 가축 사용	4	4	4	
고도 농업인	1400년 북서유럽 난방용 석탄, 수력, 풍력이용, 가축을 운송수단으로 사용	6	12	7	1
산업인	1875년 영국 증기기관 사용	7	32	24	14
기술인	1960년대 미국 전력사용, 가축용 음료 포함	10	66	91	63

(Source: 세계인구 백서, 국련 1990)

## 2001년 하계 학술대회 특별강연

사용하기 시작하여 12,000Kcal/년을 소비하였고, 고도의 농업인 시대에 접어든 1400년경부터는 북서유럽에 난방용 석탄을 사용하기 시작하고, 수력과 풍력을 이용하고, 가축을 운송수단으로 사용하기 시작하여 26,000Kcal/년을 소비하였으며, 1875년 영국에서 증기기관을 사용하기 시작한 산업인 시대부터는 77,000Kcal/년을 소비하기 시작하였고, 1960년대의 기술시대에는 일인당 열 소비량은 230,000Kcal/년으로 경중 뛰어 오르게 되었다. 표 4.1에 시대별, 분야별 열 소비량을 참조하기 바란다. 현시대에도 일인당 전력소비가가 1,000Kwh/년 이하이면 산업화가 아직 안된 사회이다. 우리나라의 전력소비비는 일인당 5,000Kwh/년이 조금 미달된 상태이고, 일본이 일인당 8,000Kwh/년 정도이며, 미국이 일인당 12,000Kwh/년을 기록하고있다.

### 4.2 화석연료의 유한성

지구상의 에너지는 태양이 존재하는 한 무한하다고 볼 수 있다. 그러나 화석에너지는 그 생성과정에서 수억 년이 소요되는 과정(Process)이 필요하기 때문에 현재의 사용추세로는 서기 2,200년 이전에 고갈이 되어 버리기 때문에 유한한 에너지라고 단정할 수가 있다. 에너지의 근본 Source는 태양이라고 볼 수 있다. 태양에서는  $173 \times 10^6$ GW 열량을 방사하고, 지구상에서 소요된 에너지는  $10 \times 10^3$ GW 정도이므로 태양이 발산한 에너지의 17,000분의 1정도만 소비하고 있는 상태이다.

태양열은 대기를 통해서 햇빛 및 태양열 발전 및 난방형태로 물-증기-강우, 강설-고저낙차 등을 이용한 수력발전이나 물레방아 형태로 또는 동식물의 형태에서 화석연료인 가스, 석유, 석탄 등으로 수만년의 세월을 거쳐서 변형을 한다. 이러한 연료를 이용하여 생산된 열을 사용하던지 혹은 화력발전을 하여 전기에너지의 형태로 활용을 하고, 또한 해수의 변화과정을 활용하여 조력발전이나 온도차를 이용한 발전으로 활용할 수가 있다.

태양열이 방사되어 지구상의 에너지 흐름도를 그림 4.1에 표시하였다. 태양에서 방사된 열량은  $173 \times 10^6$ GW로서 약 30%에 해당된 열량인  $52 \times 10^6$ GW는 직접 반사를 하고, 47% 정도인  $81 \times 10^6$ GW는 지구에 흡수된다. 약 23%에 해당되는 열량은 지구상의 수분을 증발시키

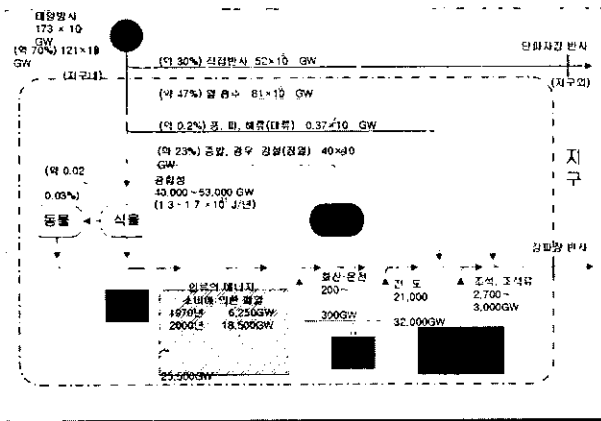


그림 4.1 지구의 에너지 흐름도 (Source : 산업 도서 1993)

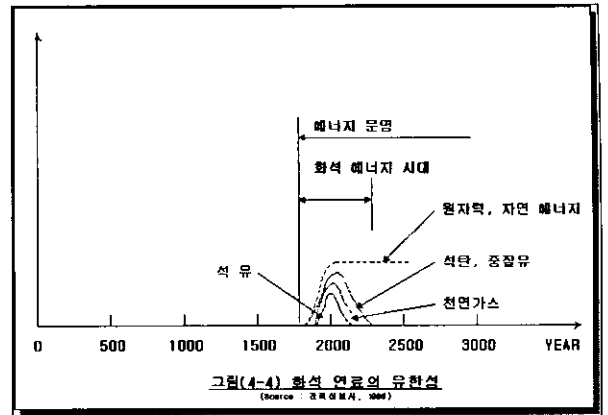


그림 4.2 화석 연료의 유한성 (Source : 전력신보사 1996)

고, 강우나 강설로서 낙하하는데 사용된다. 약 0.2%인  $0.37 \times 10^6$ GW는 풍, 파, 해류(대류) 등에 이용되고, 단지 0.02~0.03% 만이 동물이나 식물이 자라고 유지하는데 사용된다. 이것이 땅속에 묻혀서 수 만년 지난 후에 화석연료인 석탄, 석유, 가스가 되어 오늘날 우리가 사용하고 또한 산업문명의 초석이 되고 있는 것이다.

현재 확인된 화석연료의 가체 매장량은 석유가 1 Trillion Barrel (1994년 기준), 천연가스가 142 Trillion  $m^3$  (1993년 기준), 석탄이 1 Trillion ton (1990년 기준), 우리나라는 2 Million ton (1993년 기준)으로 연간 생산량은, 각각 60 Million Barrel/day, 2 Trillion  $m^3$ , 5 Billion ton, 23,000 ton 으로 기록되고 있으며, 가체년수는 각각 46년, 65년, 200년 및 43년(공산권 제외)으로 추정되고 있다.

이와 같은 화석연료의 유한성을 도표로 나타내면, 그림 4.2와 같이 1800년대부터 활용하기 시작하여 2200년대에 가면 거의 고갈되어 현재의 산업문명은 다른 형태로 바뀌게 될 것이 분명하다. 이 화석 연료 중에도 전기에너지로 변화되어 사용 가능한 것은 원자력 또는 자연에너지로 대체가 가능하지만, 교통수단으로 활용되는 화석연료의 확보문제가 제일 큰 문제로 대두됨을 쉽게 알 수 있다.

표 4.2 에너지의 Source 및 활용 유형

SOURCE	PROCESS/MEDIA	소비시 형태
태양열	대기	햇빛, 태양열 발전
	물-증기-고저 낙차 이용	수력발전, 물레방아
	동식물 → 석유, 가스, 석탄 → 화력이용	· 열이용 · 화력발전: Log, Coal, Petroleum, Gas
해수		· 조력발전 · 온도차 이용 발전

## 5. 한국 전기계의 전망

### 5.1. 전력 산업의 현황

한국의 전기업계는 한국전력공사의 발전과 케를 같이하여 성장하여 왔다고 볼 수 있다. 전기계라고 하면 전기를 전공한 학계, 전력 주변설비를 제조하는 제조업체, 전기 설비를 설계하는 설계업체, 건설업체, 전력을 생산하는 전력회사 등을 열거할 수 있다. 따라서 한국전력의 현황이 한국의 전력사업을 대신한다고 할 수 있다. 한국전력(주)은 1961년에 전력생산 능력이 겨우322MW로 보잘 것 없는 Utility Company였다. 그러나 2000년에는 발전설비가 48,450MW나 되고 전력판매량은 239.5Twh, 종업원은 35,000명, 자산은 65조원으로 과거 40년 동안 눈부신 발전을 하여 왔다. 2001년 4월에 발전분야를 분리하여 6개의 자 회사를 별도의 법인으로 설립하였다.

에너지 사용 면에서도 석유, 석탄 위주에서 원자력 및 LNG까지 활용하는 에너지원 다변화에 성공하였다고 평가할 수 있다.

국민생활 면에서도 안정적인 양질의 전력공급을 하여 주기 때문에 여러 가지 측면에서 선진국 수준에 도달하였다고 자부할 수 있다. 특히 1996년에는 환경보전과 같은 사회와 국가의 여망을 인간과 환경이라는 테두리 안에서 적극 수용하고, 도전과 경쟁이라는 생존 전략으로 전문 경영인이 잘 운영하였기 때문에 한국전력은 정부투자기업 중에서 최우수 기업으로 선정되었으며, 비즈니스 위클리지에서 100대 산흥기업 중 1위에 부상하는 영광도 얻었다. 또한 외국의 민자발전(IPP) 사업에도 참여하여 필리핀의 일리한(Ilijan) 프로젝트를 수주한 상태이며, 북한에 지원하는 한국표준형 원전사업에도 착수하는 등 눈부신 활약을 하여 온 것이 사실이며 그 공적은 높이 평가할 만 하다.

우리 나라 또한 1961년도 국민소득 미화 82불에서 1996년도에는 미화 10,000불이 상회하였던 눈부신 발전을 과거 35년 동안에 이룩하여 왔기 때문에 세계의 이목을 집중시켜 왔던 것이 사실이었다. 그러나 어느 날 갑자기 국가가 부도가 내버린 상태였다. 지난 김영삼 대통령께서 국제회의에서 경제성장을 자랑하면서 한국이 세계에서 기업하기 가장 좋은 곳으로 만들겠다고 강조하여 약속하였던 상황이 이렇게 무참하게 허물어지고 말았다. 세계는 급속히 변화하고 그 변화의 물결에 맞추어서 변신하여 나가지 않으며 하루아침에 나락으로 전락하고 마는 상황을 우리는 봐 왔으며, 지금 이 순간에도 우리 국민은 고통을 당하고 있다. 온 국가가 금융위기로 곤혹을 치르고 있는 상황은 논외로 하고, 전력사업 및 에너지 사업이 혁명시대를 맞이하였다고 강도 높게 설파를 하면서, 변신을 하고 있다.

전력사업은 Integrated된 Energy 산업으로서 현재에는 석유나 가스를 개발하고 공급하는 기업이 참여를 하고 있으므로 석유공사, 가스공사, 전력공사, 지역난방공사가 서로 경쟁하면서 에너지의 형태에 관계없이 고객에게 총괄 서비스를 제공하고, Energy 효율 면에서 경쟁력을 높이는 상황으로 변화되어 가고 있다. 한국 전력은 우수한 기업체로서 발전자회사가 분할되었다. 이 들 발전회사는 증가하는 전력수요를 공급하기 위해서는 발전소를 계속 건설하여야 하는 상황으로, 자원조달이 어렵고, 발전소 건설부지 확보가 어렵지만 사업성을 제고한 민간기업의 효율적 운영 기법 등을 도입하여 원활히 해결하여 갈 것으로 기대가 된다.

전력산업 분야의 기술은 완전히 정립이 된 상태이며, 공기업의 독점체제에서 민간기업의 경쟁체제로 바꾸어도 좋을 단계로 산업사회가 성숙되었다. 우리 나라 전력산업의 특수성으로서 에너지 자원을 전량 수입에 의존하고 있는데 반하여, 현재 전력 평균 판매단가가 낮은 편에 속하고 농어촌에 공급하는 전력단가는 생산원가의 약 50% 정도이며 산업설비에 공급하는 전력의 평균단가도 생산원가의 약 95%에 달하는 등 국가정책이 고려된 면이 있어서 공기업으로 존속시켜야 한다는 의견도 있다. 전력요금 체계는 재검토할 단계라고 생각한다. 가정용은 엄청난 누진율이 적용되어 비교적 비싼 전력요금체계가 되어있다. 에너지 절약 측면의 정책이 고려되었지만 중산층에 부담을 전가한다는 여론도 배려되어야 한다. 전력은 일반상품과 비슷하게 거래되는 것이 세계시장의 추세이므로, 이에 걸맞게 우리 나라도 전력의 생산자와 소비자가 직거래할 수 있는 분위기를 조성하여 주어야 할 것이다.

정부는 향후 2015년까지 장기전원개발 계획을 발표하였다. 그 계획에 의하면 향후 15년간에 걸쳐서 총 106기, 45,000MW규모의 발전 설비를 건설 할 계획을 수립하였다.

연료별로 분류하여 보면 원자력 발전 설비는 14기에, 15,300MW, 석탄화력 발전설비는 24기에, 13,200MW, LNG연소 화력발전설비는 22기에 7,520MW, 석유연소 화력 발전설비는 15기에 5,300MW, 수력 및 기타는 31기로 3,810MW의 건설 계획을 수립하여 추진하고 있다. 경기의 변동에 따라서 다소 조정이 필요하지만 1998년의 재정 환란을 겪으면서 다소 둔화되었으나 1999년에 빠른 속도로 회복이 되고 있고, 2000년 이후 경제성장률도 6~6.5%의 전망이 달성될 것으로 봐서 긍정적인 평가를 받고 있다. 연도별 전원별 발전 설비의 구성은 표 5.1을 참조하기 바란다.

표 5.1 발전설비 건설 계획표

(단위 : MW)

구 분	1999	2000	2005	2010	2015
원 자 력	13,720 (29.2)	13,720 (28)	17,720 (28.8)	22,530 (30.2)	26,050 (32.9)
석 탄	13,030 (27.7)	14,030 (28.6)	18,170 (29.5)	20,560 (27.6)	21,220 (26.8)
LNG	12,370 (26.3)	13,290 (27.1)	16,460 (26.7)	18,390 (24.6)	18,850 (23.8)
석 유	4,710 (10)	4,860 (9.9)	4,860 (7.9)	6,810 (9.1)	6,000 (7.6)
수력 등	3,150 (6.7)	3,150 (6.4)	4,400 (7.1)	6,320 (8.5)	6,940 (8.8)
합 계	46,980 (100)	49,050 (100)	61,610 (100)	74,610 (100)	79,060 (100)

\* 전원별 발전설비 구성(산자부 공고 제 2000-3 호, 제5차 장기전원 수급계획)

### 5.2. 우리 나라의 사회변천(농업, 산업, 디지털 혁명사회)

우리 나라는 지난 30여 년 동안에 농업국가에서 산업국가로 완전히 변신하였다. 세계역사에서 찾아보기 힘든 업적을 달성하였다. 수치로 본

# 2001년 하계학술대회 특별강연

표 5.2 우리 나라 플랜트 산업 설비 현황 (인프라 포함)

통계청 자료 1995. 8 및 2000

항 목	1960년대	1990년대
1. 도로의 연장(Km) (고속도로)	27,000 (-)	87,000('99) (2,000)
2. 항만 하역 능력(kTon)	9,000('61)	276,000('94)
3. 건축허가 면적(1000m <sup>2</sup> )	1,400('60)	116,000('94)
4. 발전설비(MW)	690('65)	49,000('01)
5. 제철설비(조강: ton/y)	-	45,000,000('99)
6. 자동차 생산량(대)	-	2,800,000('99)
7. 조선 건조 능력(G.T/Y)	-	5,300,000('94)
8. 시멘트 생산 능력(ton/y)	500,000('61)	53,000,000('99)
9. 석유 정제 능력(bbl/day)	-	2,400,000('99)
10. 비료 생산 능력(ton/y)	-	4,200,000('99)
11. 에틸렌 생산 규모(ton/y)	-	5,800,000('94)
12. 공과대학 졸업생수 (전문대포함)	3,200('69)	46,000('99)

사례를 보면 발전용량은 690MW(1965)에서 49,000MW(2001), 자동차 생산능력은 무에서 연간 2,800,000대(1999), 시멘트 생산능력은 연간 53백만 톤(2000), 제철 생산능력은(조강)은 연간 45백만 톤(1999), 석유정제능력은 2.4백만 bbl/일(1999), 에틸렌 생산규모는 연간 5.8백만 톤(1999), 비료 생산능력은 연간 4.2백만 톤(1999)에 이른다. 이와 같은 플랜트 설비는 그 규모면에서 대단한 성장을 하였다고 자부 할 수 있다. (표 5.2. 우리 나라 플랜트 산업 현황 참조).

우리 나라가 1950년대 농경사회였던 때 농업인구는 1,300만 명에 쌀 생산량이 200만 톤으로 인구 1인당 0.2톤이었다. 1980년대에는 농업인구가 790만 명에 쌀 생산량은 500만 톤으로 인구 1인당 0.6 톤으로 증가하였으며, 1999년에는 234만 명에 510만 톤을 생산하여 1인당 2.2톤을 생산하게 되었다. 이점은 농사일을 기계화하여 획기적인 생산성 향상을 가져왔던 것이다. 전력분야도 1961년에 발전설비가 367MW로 종사인력이 1만 명이었으며, 1인당 발전설비 용량이 36KW에 불과하였으나, 1980년도에는 8,731MW로 종사인력이 18,000여명으로 1인당 470MW로 증가하였다. 2000년도에는 44,500MW로 30,000명이 증가하였으며, 1인당 724MW를 기록하였다. 2010년에는 68,000MW, 인력은 40,000명으로 증가 할 것으로 예상된다. 이 분야 역시 IT기술이 접목되어 인력소요가 감소될 것이 예상된다. 그림 5.1 과 5.2에 쌀 생산과 소요인구 및 발전설비 규모와 소요인력을 각각 표시하였다.

정보와 디지털 혁명시대가 도래하여 앨빈 토플러가 1981년에 저술한 제3의 물결 시대가 실현된 지금은 많은 사람들이 피부로 느끼는 상황이 되었다. 이 혁명을 주도하는 나라는 미국인 것이다. 그동안 축적된 지식정보, 기술정보, 산업정보, Management정보 등에 추가하여 수시로 변화하는 시장정보와 인류의 무한한 보고인 두뇌의 힘을 빌어서 계속하여 연구 개발되고 있는 지식과 기술의 정보를 빛의 속도로 교류하면서 발전하고 있기 때문에 과거에 열심히 노력하여 생산량 및 효율을 10~20% 정도 올리면 대단한 성과로 인식이 되어 왔으나, 지식 경영을 하면 그 효과는 상황에 따라서 과거 노력에 20% 혹은 10% 이하로도 달성을 할 수 있게 된다. 이것은

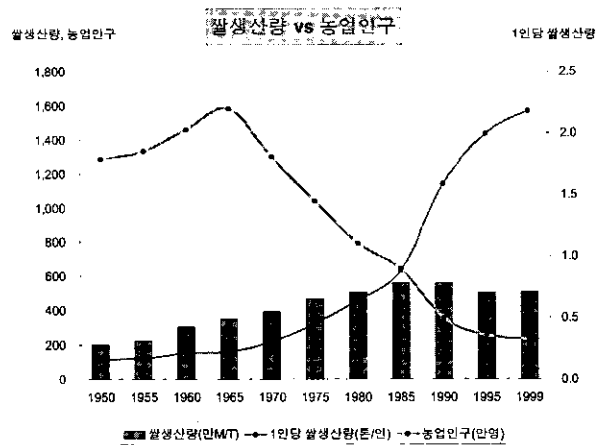


그림 5.1 농업인구 vs 쌀 생산량

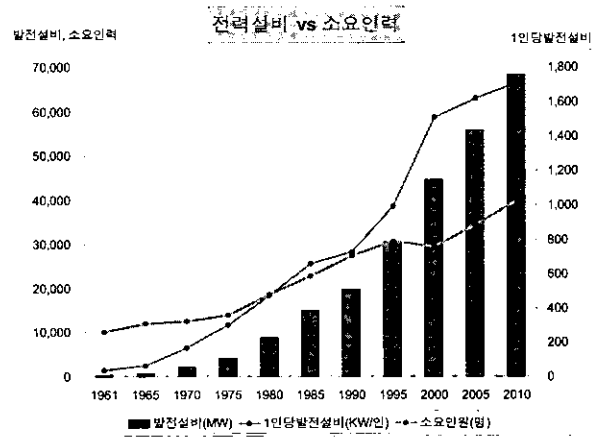


그림 5.2 발전설비 vs 소요인력

표 5.3 농경, 산업, 디지털 혁명사회의 비교

항 목	농경사회	산업 혁명사회	디지털 혁명사회
Infra	관개설비, 농로	도로, 항만, 비행장, 철도	Optical cable, 인공위성 모델, 통신설비
기업요소	토지, 인력	토지, 건물, 자본, 인력	공간, 자본, 전문가
상품	쌀, 농산물	건설 서비스, 엔지니어링, 자동차, 선박, 기계장비, 전력	Portal 제공, 세계공간을 이용한 교통업, 전력
경영방법	가부장제	최고 결정권자/독립자원 부서 결정권 보유	Team장이 인사권, 가격 결정, 고객결정권 보유
손익계산	계절별, 가족별 계산	연도별로 여러 부서기 총괄 계산	Team별로 주단위로 계산
책임소재	가장	불분명	Team장이 책임, 사업성이 없으면 기업내부 M&A
Incentive	-	없거나 형식적으로 적용	Stock option / 성과급
인적자원	근면하고, 건강한 일꾼	Technician, Engineer	(Technician, Engineer, Expert) oriented with IT

Digital기술이 혁명적으로 문제점을 해결하고 많은 정보를 처리 할

수 있어 컴퓨터 기술을 혁명적으로 발전시킬 수 있기 때문이다.

인공지능형 컴퓨터가 개발되고, 이의 한 분야인 전문가 시스템(Expert system)이 각광을 받게 되고, 바로 이 분야가 지식경영 분야로 요즈음 신문 지면을 채우고 있는 화두 거리가 되고 있는 것이다. 표 5.3에 농경사회, 산업혁명 사회와 디지털 혁명사회의 Infra, 기업요소, 기업운영 방안 등을 비교 예시하였다.

### 5.3. 공과대학의 현황

#### 5.3.1 사업의 발전에 따라서 중심의 축이 바뀌어 된다.

1960년대에 농업국가에서 1990년대에 산업국가로 완전히 변신한 세계역사에서 찾아보기 힘든 업적을 달성하였다. 수치로 본 사례는 표5-2에서 예시를 하였다. 이와 같은 플랜트 설비는 그 규모 면에서 대단한 성장을 하였다고 자부할 수 있다. 이런 설비는 초창기에는 건설을 제외한 기획, 설계, 구매 혹은 제조, 사업관리 등 전 과정을 해외에 의존하였으나 1970년대 후반부터 점차 우리 나라의 엔지니어링 업체가 설계분야에 참여하게 되어 기술을 습득하고 제조화사도 점차 국산화를 하게 된다. 특히 각종 플랜트 설계능력과 각종 기기의 제조능력의 배양에 만족스럽지는 못하였지만 국내에서 경험을 쌓을 기회가 주어져서 해외 진출 할 수 있었던 발판이 되었었다. 이러한 성과는 정부와 기업, 학계 및 모든 국민이 혼연일체가 되어 이룩한 업적이라고 할 수 있다. 참고로 이 기간동안의 공과대학(전문대 포함)의 졸업생 수를 비교하여 보았더니 1969년에 3,200명에서 1999년에는 46,000명으로 10배 이상 증가하였다. 그러한 발달 과정에서 우리 방식대로 개발 패턴을 마련하여 수행하였던 것이다. 우리 나라는 자본 축적이 전혀 안 되었고, 게다가 기술은 물론 지하자원과 에너지자원도 없었으며, 경험도 없는 상태에서 수출 주도형 경제 5개년 계획을 1962년 1월에 1차를 필두로 하여 계속적으로 세워 서 추진하려고 하였을 때 많은 외국 나라들이 우리 나라가 시도 한 것에 대하여 조소를 하였던 실례도 있었다. 지금은 그 정책이 유효 적절하였다는 평가를 받고 있다. 그러나 1998년 재정 위기를 맞이 하여 IMF(주)의 구제금융을 들여와서 구조 조정을 하면서 기업경영의 Rule of Game이 바뀌었다. 따라서 우리는 새로운 어려운 국면을 맞이하고 있다. 다시 말해서 신규투자를 할 수 있을 만큼 자금 축적이 되지 않았다는 것이다.

전력을 생산하는 발전소 사업이 석유화력 주중에서, 석탄화력과 원자력으로 바뀌고, 근래에는 복합화력 발전에서 열 병합 복합화력 발전사업으로 바뀌고 있으며, 미래에는 연료에서 기계적 열에너지와 증기에너지로 변환하지 않고 바로 전기에너지로 바뀔 것이며, 또한 태양열 에너지를 Space Solar Power로 변환하여 지구상에 Microwave Power를 송전할 것으로 기대가 된다. 이에 따라서 발전 사업을 주도할 사람의 전공 분야가 달라지고 있다. 다른 예로서는 다리(Bridge)를 토목에서 주관하다 보니 콘크리트의 중요성만 강조하고 철 골조는 중요도의 우선 순위가 낮았었다. 철 골조는 용접으로 힘이 전달되는 데 토목을 전공하는 사람의 머리 속에는 용접의 중요성이 금속을 전공한 사람에 비해서 훨씬 떨어진다고 볼 수 있다. 그 결과가 성수대교 붕괴사고를 유발하였던 한가지 원인이 되었다고 한다. 건물도 같은 맥락이 있다고 본다. 건축을 하였던 사람이 철근 구조물로만 건축을 하다가 이제는 철골 구조물로 바뀌면 철골 조립의 중요성이 더 커지게 되었다. 건축에 기계 및 금속의 개념

이 가미된 새로운 공학의 영역이 되어야 한다. 따라서 토목공학 부에 기계나 금속공학 전공 교수가 배치되어야 그 중요성을 인식할 수가 있다. 타 학과의 교수에게 위임하면 그 중요성은 학생들 스스로가 인정을 덜 하게 된다. 건물도 구조에 못지 않게 중요한 것이 HVAC(주), 조명, 고속 정보망 구축 등 환경이 바뀌게 된다. 그렇다고 하면 건축을 전공하는 사람이 주가 되고 여타를 전공한 사람은 종속이 될 것이 문제이다. 건축을 전공하는 사람이 Integrate된 건물의 설계를 하려면 냉방 설비, 조명설비, 정보 통신 설비 등을 관심을 갖고 공부를 하여야 총괄적인 입장에서 개선을 하고 개발하기가 쉽다는 것이다. 그렇게 하려면 교육 할 때부터 그러한 마음 자세를 가져야 한다는 것이다.

#### 5.3.2 경쟁력을 높이는 교육이 필요하다.

현재 우리가 살고 있는 시대의 Key words는 Glottalization, Competition, Flexibility와 Constant Re-engineering, Digital, Internet, Knowledge Management라고 말 할 수 있다. 이러한 환경 속에 공과 대학의 교육 방향은 이러한 변화의 중심 축이 되어야 한다는 점에서 그 중요성이 있다고 본다. 우리는 후발 산업국으로 그 동안 열심히 배워서 따라 왔었다. 주입식 교육이 주효하였다고 볼 수 있었다. 그러나 지금부터 달라져야 한다. 창의성을 발휘할 수 있는 교육이 필요한 것이다. 교육은 미지의 지식세계를 개척한다고 보았을 때, 우리 내에 실존하는 산업설비를 통한 공학적인 정보는 빠른 기간 내에 습득하여야 한다는 입장에서 공과대학의 교과 과정은 조정을 하여야 하고 그것도 계속적으로 조정을 해야 한다는 것이다. Integrate system의 개선을 위해서는 그런 교육을 받은 사람이 그런 마음을 갖고 처음부터 그렇게 육성하는 것이 바람직하다. 우리가 농경사회에서 산업 사회로 변신하기 위한 교육으로서 공과 교육은 큰 힘이 되어 왔던 것이 사실이다. 그러나 일단산업 사회에서 지식사회로 변신하는 입장에서 우리의 나갈 방향은 Digital과 Internet혁명의 Knowledge Based 개념을 도입하여 산업사회를 경쟁력 있도록 변신하는 방향에 맞추어져야 한다. 그렇게 하기 위해서는 Micro적인 Discipline 전공의 뿌리에 Integrated된 산업별 전공을 가미하여 Digital과 Internet 혁명으로 포장되어야 한다.

예를 들어서, 발전소의 건설이나 운영에 경쟁력을 도입하기 위해서 각 전공 분야 사람들이 모여서 해답을 강구하는 방법도 있겠지만 각 전공 분야 사람이 모두 갖추기 위해서는 이미 많은 인력이 소요된다. 단편적인 지식을 가지고 모인 사람보다는 전기, 기계와 Control System을 이해하고 더하여 Digital과 Internet개념은 이해하는 사람이 주관하는 연구 개발하면 훨씬 좋은 결과가 나올 것으로 기대한다.

## 6. 맺 음 말

### 6.1. 공과대학의 전망

#### 6.1.1 Micro와 Macro 동시 적용, 주전공은 discipline 위주, 부전공은 산업별로

대략은 학문의 전당이라고 한다. 그러나 공과대학은 산업화 과정에서 필요로 하는 학교였으며 철저히 직업을 갖기 위한 교육기관이

## 2001년 하계학술대회 특별강연

라고 할 수 있다. 그런 의미에서 공과대학의 고객은 기업이라고 할 수 있다. 우리 내에서 공과대학의 교육은 대단한 성과를 가져 왔다고 생각한다. 이 업적이 밑거름이 되어 우리 나 현재 산업화가 되어 있다고 볼 수 있다. 우리의 기술이 자력으로 이룬 것이 아니고 선진국의 기술을 도입하여 배우고 익혀서 산업 설비를 건설하였다. 우리가 가지고 있는 설비와 기술 및 경험을 단축하여 배우고 익혀서 창조를 하여야 한다. 여기에 새로운 디지털과 인터넷 혹은 지식혁명의 개념을 적용하여 경쟁력을 고취시키고 국가의 부를 창출하는 것이다.

그러기 위해서는 마음의 장벽을 헐어버리고 Micro적인 입장에서 Discipline의 전공과, Macro입장에서 Integrate된 산업별 전공을 학생들이 동시에 추구할 수 있도록 교육을 시키고, 산업현장과 유기적인 관계를 맺고 또한 산업현장에서 필요로 한 교육을 시키고 동시에 학생 스스로 문제점을 파악하여 해결하고 창조하여 가는 방향으로 선도하여야 한다는 것이다. 이렇게 하기 위해서는 우리가 가지고 있는 재원을 충분히 활용할 가치가 있다. 그러면 산학협동도 효과적으로 이루어 질 것이다.

또한 산업계의 경험 있는 인사를 영입하여 학교 교육에 접목을 시키고 조정기간을 거쳐서 조정 및 개선을 하여야 하면 우리가 산업분야에 경쟁력을 갖추는 나라로 될 것이다. 예를 들어서, 화공을 전공한 기술인이 자기 분야에서 성장하는데 상당한 시간이 소요된다. 적어도 타 전공분야를 총괄하는 입장이 되려면 20여 년이 걸리고, 다음부터 타 전공 분야를 처음부터 부하직원으로부터 배워서 터득하여야 한다. 물론 전문적인 사항은 부하직원이 알아서 챙기지만 그 사람들은 항상 자기 방어적인 입장에서 지식정보를 제공하고 자기의 능력을 과시하려고 하는 특성이 있다. 따라서 2개 분야 이상의 전공 분야에서 총괄된 개선책을 찾기는 상당히 어렵게 된다. 반면에 한 사람이 여러 전공 분야를 익히고 반면에 특정 산업분야에 전문가라고 하면 그 분야의 개선방안을 얻기가 쉬울 것이며, 그 분야의 경쟁력을 갖추는데 큰 기여를 할 것이다.

우리 내에 그러한 설비가 없었고 그 분야의 경험인사가 없었을 때는 그런 발상을 하여도 실현이 불가능하였다. 그러나 지금은 그런 인적자원이 충분히 있고 그러한 시도를 하지 않았기 때문에 처음에는 어색할지 몰라도 공개 Seminar형식으로 학생, 교수 및 산업계 경험 인사가 공동으로 토론회를 개최하고 학생들의 산업에 대한 지식 탐구력을 고취시키면 굉장한 효과를 거둘 수 있다고 본다. 다시 말해서 Macro적인 입장에서 학생들을 이해시키고 또 Micro적인 입장에서 정리하여 보면 상당히 이해가 빠를 것으로 기대가 된다. 배워서 지식을 습득한다는 것은 개인의 입장에서 미지의 세계를 개척하는 것과 같기 때문에 배우는 과정은 양방향의 Approach가 효과적이라고 생각한다.

### 6.1.2 산업체의 경험을 지식화 하는 과정이 필요하다.

그 동안 산업계에서 전 분야를 다루었던 원로 기술인 들의 경험을 Data Base화하는 장을 마련하고 이런 자료를 바탕으로 하여 교육을 시키면 우리는 그 바탕 위에 발전을 할 수 있게 된다. 이러한 사람들이 지금은 산업 현장에서 퇴직을 하여 사회활동을 하지 않고 집에서 쉬어버리면 그러한 경험을 후배에게 전수할 기회가 없어지게 된다. Knowledge based economy시대에서 Knowledge를 음미하여 볼 가치가 있다. 태어날 때부터 선천적인 Gene형태의 Knowledge

가 있으며, 학교교육을 통해서 Fundamental Knowledge를 머리 속에 구축하게 된다. 그러나 더욱 중요한 것은 Experienced knowledge를 문지화하고 후배에게 전수하는 것이다. 이러한 과정은 학교 교육에서 먼저 흡수하고 추후에 현장에서 실습을 통해서 확인하는 과정이 필요하고 이런 과정을 단축시킴으로써 경쟁력을 확보하고 이것을 바탕으로 창조력을 발휘하는 것이다.

산업체에서도 엔지니어클럽이나, 공학한림원이 주관하여 이점에 초점을 맞추어서 자금과 활동을 지원하는 것도 큰 의의가 있다고 볼 수 있다.

구체적인 방안으로 공학 한림원에 공과대학 교육지원 분과를 설립하고 지원을 받아서 산업별 전문가를 한시적으로 계약하여 자기가 경험하였던 지식을 정리하여 교육을 하도록 하고 그 시간에는 담당 교수가 같이 참석을 하는 토론회 강의를 할 수도 있을 것이다. 이런 과정을 수년에 걸쳐서 실시하면서 신진대사가 되고 이러한 분위기가 정착이 되면 학계에도 새로운 바람이 불고 학생들에게도 보다 생동감 있는 교육이 될 수 있고 산학이 보다 유대강화를 하여 상호 발전할 수 있는 계기가 마련 될 것이다. 우리 나 사람들이 단일 민족으로 살아왔었고 교육도 단과위주로 받아왔기 때문에 배타적인 성향이 많고 학교에서도 타 학과와 협조하는 힘이 부족하고 외부인사가 관여하는 것을 기피하는 성향이 있다. 그러나 현재대는 세계화하고 우리 모두가 살아 남기 위해서는 다른 사람의 지식을 활용하는 Meta Knowledge가 필요한 시대가 되었다.

### 6.1.3 향후 산업사회, 정보화 된 사회를 이끌어 갈 주역이 누가 될 것이냐가 과제이다.

공과대학의 학문분야는 엔지니어들의 역할이 무엇인가를 보면 알 수 있을 것이다. Engineer들의 역할은 Natural world를 Man-made world로 바꾸는 역할을 할뿐만 아니라 인간이 보다 나은 생활을 하기 위하여 생활환경을 개선하고, 태양 에너지를 인간이 편리한 에너지로 변환시키고, 인간의 활동 무대를 넓히는 교통통신 및 의식주 생활을 풍부하게 하는 데 있다고 볼 수 있다. 이에 따라서 환경의 변화를 감지하고 걸맞은 교육을 하여야 한다. 공대 교육을 받은 사람이 모두 연구소로 가서 마이크로 분야의 연구만 하면 전체산업은 누가 앞장서서 이끌어 가야 하느냐가 중요한 문제이다. 비전문가의 지시에 따라서 일만 하여야 될 것인가를 음미하여 볼 필요가 있다. 환경변화를 감지하여야 한다. 산업화가 안된 상태에서는 열심히 선진국의 기술을 배워서 익혀야만 했기 때문에 주입식 교육이 주효하였고 선진국을 따라잡는데 효과적이었다고 볼 수 있었다. 그러나 지금은 상황이 다르다. 선진 그룹이 되기 위해서는 새로운 지식을 창조하여 가야 한다. 교육도 창조할 수 있는 능력을 길러 주어야 한다. 그런 입장에서 학과목의 전공 분야와 산업으로서 Integrate된 전공분야를 같이 공부하면서 방학동안에 Intern제도를 이용하여 산업체에 근무함으로써 명실 상부한 산학협동의 교육을 시킬 수 있을 것이다. 외국 사람들도 한국의 교육제도의 개선을 자문하고 있다. "Rote learning을 통한 Mass uniform education을 지양하고 각각 학생들의 재능을 개발하는 교육이 되어야 한다는 것이다. 이것은 초등학교이나 중학교에만 국한되는 것이 아니다. 공학 분야에 모인 학생은 선천적으로 창조적인 기질이 있는 사람이 모인다고 보아야 할 것이다. 그런 점에서 더욱 중요시 다루어야 한다고 본다. 창조적인 생각을 갖는 것이 중요하다는



점은 있는 지식을 전수 받는 것도 중요하지만 문제가 발생하였을 때 그 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양하는 것이 더 중요한 사회가 되었다는 점이다. 이를 위해서는 Flexible한 Multi-disciplinary approach가 중요하다는 것이다.” (WKF-박을영 교수, 한동 대학(주3))

## 6.2. 전기과의 전망

### 6.2.1 IT(주4) 분야로 확대

우리는 지금 e 세상에 살고 있다. 에너지와 전자의 흐름 속에서 살고 있다는 뜻이다.

전기는 그 중에서 중추적인 역할을 하여 왔고 지금도 그 몫은 유지하고 있다고 볼 수 있다. 전자의 흐름에서 얻을 수 있는 빛, 동력 전달 전기 분야, 정보 전달분야는 전자로 분류되어 있다가 합하는 경향이며, 이런 방향으로 영역은 확대되어 나가고 있는 상황이다.

### 6.2.2 전력산업구조조정으로 사업영역 확대

발전분야가 경쟁 체제로 바뀌었고 배전분야도 경쟁체제로 바뀔 것이며 이어서 민간 경쟁사업 영역으로 바뀔 것임에 따라서 전력분야 뿐만 아니라 에너지 분야의 사업이 각광을 받게 되고 그에 상응한 직업의 기회도 확대 될 것이다.

### 6.2.3 System 분야로 확대

과거의 전기과는 송전과 배전이 주류가 되었다고 본다. 전력을 생산하는 발전설비는 기계분야가 주종을 이루고 있으며, 수력발전 분야는 토목, 원자력발전 분야는 원자력 등이 주종을 이루고 있다. 따라서 전기를 전공한 사람은 전기는 Micro측면에서, 부전공으로 System분야를 Macro측면에서 공부하면서 그 영역을 확대하여야 한다. 예를 들면 발전 분야 System 즉 화력 발전, 원자력 발전 등을 들 수 있다.

### 6.2.4 에너지 분야로 확대

더 나아가서 에너지 분야를 확대하여 대체 에너지로 태양열 활용 방안, 자연 에너지 활용방안 등의 전문적인 지식 배양과 개발 능력을 키워야 한다.

Fuel cell 분야, 태양열 에너지를 Space solar power로 변환하여 지구상에 Microwave power를 송전하는 분야도 멀지 않은 미래의 산업으로 우리 앞에 다가올 것이다.

자연의 에너지인 풍력을 사용하여 전력을 생산하는 System분야에도 영역을 확대 개발하여야 한다.

### 6.2.5 50년 전과 50년 후

50년 전 즉 1950년대의 전기 분야 학문은 있었지만 전력이나 통신이 우리의 일상생활과는 관계가 없었다. 학교에서 배운 것은 첨단 기술이었으나 지금은 상식에 속하는 기술이다. 현재 우리의 생활은 전기가 없으면 살수가 없고, 근래에는 통신수단이 너무 편리하게 되어 통신과 방송수단이 없다고 하면 대단히 불편 할 것이다. 앞으로 50년 후를 전망하여 보면 화석 연료의 고갈로 에너지 분야에 엄청난 변화가 예상된다. 전기공학이 지금과 같은 상황이라고 하면 전자의 흐름 중에 정보를 전달하는 기능으로 치우쳐 가고 있는 형편이다. IT산업은 모든 산업에 적용되어 그 산업의 효율성을 제고하는 측면으로 발달 할 것이다. 하지만 더욱 필요한 분야는 에너지를 공급하

는 분야가 더욱 각광을 받게 될 것이다.

### ◆ 참고문헌

- Energy System의 법칙, 1996
- World Power Year Book, 1996
- The Economist 1997. 6, 1998. 3
- International Private Power, 1996
- 에너지경제연구원 Seminar 자료: 전력산업구조에 대한 의견 (필자)
- Power-Gen Asia Conference, 1995, Singapore (필자)
- Power-Gen International Conference, 1996 Orlando, U.S.A. (필자)
- Cogeneration Conference in Asia, 1996, Singapore (필자)
- Frontiers of the Public-Private Interface in East Asia's Infrastructure by the World Bank and the Government of Indonesia, 1996, Jakarta, Indonesia(필자)
- KEPCO Corporate Brochure, 1999.
- 제5차 장기전원 수급계획(1999~2015), 산업자원부
- The 5th FOBES Infrastructure Conference 자료, San Francisco, 2000.6(필자)

- 주: (1) IMF: International Moneytary Fund.  
 (2) HVAC: Heating, Ventilation and Air Conditioning  
 (3) WKF: World Knowledge Forum.  
 (4) IT: Information Technology

## 저 자 소 개



**이 임 택 (李 林 澤)**

서울대 공대 졸업(학사-전기공학, 석사-전력계통, 박사-전문가 시스템), 현대엔지니어링(주) 대표이사 역임, 기술사, 공학한림원 회원, 전기학회 평의원 역임, 현재 한-페루 경제협력위원회 회장, 현재 공학기술 및 교육학회 부회장,

현재 송정로타리 클럽회장, 현재 한국남부발전주식회사 사장