

The Engineering Technology is a Humanism(I)

공학은 휴머니즘이다

공학이란 인간의 편리를 위해 자연자원을 구조적, 기계적, 제품적 및 시스템적으로 최적화하거나 그 과정을 최적화하기 위한 과학적 원리의 응용이며, 하나의 문명이나 문화 창조적인 개념을 갖고 있는 학문으로 인류의 역사와 함께 하였다. 공학기술은 인간본질에 대한 성찰이외보다는 풍요하고 편리한 삶을 제공함으로써 인간들로 하여금 보다 나은 인간다운 생활을 누리게 하는 바탕을 제공한다. 모든 사람을 평등하게 생각하고, 진정으로 인간을 생각하는 공학이 지금부터의 과제다.



楊寅台*
Yang, In Tae

1. 공학의 탄생과 발달

공학이란 인간의 편리를 위해 자연자원을 구조적, 기계적, 제품적 및 시스템적으로 최적화하거나 그 과정을 최적화하기 위한 과학적 원리의 응용이라고 대영백과사전은 정의하고 있다. 공학은 하나의 문명이나 문화 창조적인 개념을 갖고 있는 학문이며, 이에 대한 어떤 긍지와 소명의식을 기술자는 갖고 있어야 하며, 교육자는 교육현장에서 이러한 의식을 심어주어야 한다.

공학은 인간이 사회를 이룩하고 공동생활을 하는데 있어서 삶의 질을 높일 뿐 만 아니라 삶을 지킬 수 있도록 하는 필수적인 학문이다. 구석기 시대의 사람들은 100만년 정도 가까이 공동작업으로 돌로 담이나 성벽을 축조하였다. 문명의 발전과 더불어 공학은 발전할 수밖에 없었다. 원시부터 근세까지의 자연에너지 시대에는 주로 신전, 피라미드, 고분등을 축조하는데에 공학이 주로 이용되었으며, 신석기시대에 들어서서는 BC 1만년 전부터 야생의 곡물을 재배하는 기술이 발달하고, 이에 따라 물을 먼 곳 까지 보낼 수 있는 관개와 치수기술이 발달하였다. 농경사회의 시작과 함께 인류는 한 장소에 취락을 만들고, 각자의 자기 취락을 방어하기 위하여 성벽을 쌓는 일을 시작했고, 이러한 작업을 하는 동안 각종

*측지기술사, 공학박사, 강원대학교 토목공학과 교수.

기술이 발달하였다.

현대의 공학이 체계적으로 교육된 것은 최근의 일이라지만 사실상 공학은 인류의 역사와 함께하였다고 해도 과언이 아니다. 인류는 태어나면서부터 자연을 개조하고, 적으로 부터의 생명유지와 안전한 삶을 영위하기 위하여 도구를 쓰기 시작하였는데, 이 도구를 위한 현대적 학문을 공학이라고 말할 수 있다.

기술자 또는 공학자를 의미하는 엔지니어(engineer)라는 말의 어원은 라틴어의 '영리한 생각 또는 발명'을 의미하는 'ingenium'에서 왔는데 A.D. 200년경에는 이 'ingenium'이란 말은 옛날에 성벽을 파괴할 목적으로 만들어진 커다란 해머에 해당하는 공성(攻城)메(battering ram)를 뜻했다고 한다. 중세에 이르러 쇠뇌와 공성기를 제작하는 사람을 'ingeniators'라 불렀으며, 르네상스시대에 들어와 불어의 'ingenieur', 이태리어의 'ingeniere', 스페인어로는 'ingeniero',라는 새 용어가 등장하기 시작하였다. 영어는 14세기에 'engynour', 15세기에 'yngynore', 16세기에는 'ingener', 'inginer', 'engineer', 그리고 17세기에야 'engineer'라는 단어가 등장하였다 한다. 영국에서는 산업혁명과 함께 대규모 공공사업이 발주되기 시작하였는데 항만, 관개·배수, 운하, 철도, 도로 등의 설계와 감리가 필요하게 되었다. 이 때 석공, 도목수, 측량사 등의 장인들 중에서 뛰어난 지식, 타고난 재능, 그리고 실용적인 경험을 갖추고 이들 대규모 공공사업에 종사했던 사람들이 '예술가(artists), 또는 재간있는 직공(ingenious workmen)이나 숙련공(artificers)'이라고 불리우는 것이 싫어서 자신들을 '민간엔지니어(civil engineer) 또는 토목기술자'라고 부르기 시작하였다.

스미튼(John Smeaton)은 1768년에 '포스와

크라이드간 하운(河運)의 검토'라는 논문의 표지에 스스로를 '민간엔지니어(civil engineer)'라고 처음으로 표기했는데 이로써 그는 공병 또는 군사엔지니어(military engineer)와 구분하였을 뿐만 아니라 '토목기술자'라는 새로운 직업인을 인식했다. 1771년 3월 15일에는 홀본(Holborn)에 스미튼을 비롯한 일곱명의 민간엔지니어들이 모여 "우호적으로 함께 악수하고 자신들을 서로 알리기 위해" 모임을 만들어 민간엔지니어회(the Society of Civil Engineers)를 결정하였다. 스미튼(1724. 6. 8~1792. 10. 28)은 변호사의 아들로 태어나 런던에서 법률공부를 했으나 그보다는 역학과 천문학 등에 관심을 갖고 결국은 운하, 교량, 항만, 하천개수 등의 업무에 종사하였으며, 1771년에는 이미 저명한 엔지니어가 되어 있었다. 그의 작품 중 유명한 에디스톤 등대(Eddystone Lighthouse)에 그는 4년간 그 설계와 시공을 담당하였다. 그는 민간엔지니어회에 큰 영향을 끼쳐서 그가 죽은 후 1830년에는 모임의 명칭이 '민간엔지니어 들의 스미튼회 (the Smeatonian Society of Civil Engineers)'로 바뀌었다. (Garth Watson 저 "The Smeatons, the Society of Civil Engineers." Thomas Telford, London, 1989 참조). 원래 '민간 엔지니어'라는 용어는 군사엔지니어와 구분하기 위해 채택하였으나 창립 3년후인 1774년 이후에는 저명한 '군사엔지니어'들도 회원으로 가입되었다. 당시는 신사들이 클럽을 결성하던 일이 유행하던 시기였으며, 그들은 주로 저녁식사를 하면서 사업얘기를 즐겼다. 상당수 회원들은 공공공사에 참여한 공으로 작위를 수여받기도 하였다. 초기의 저명회원으로는 증기기관의 발명자 제임스 왓트(James Watt, 1789년 입회), 쉘드기를 만들어 테임스하저터널을 시공한 브루넬(Marc Isambart Brunel, 1837년 입회)과 그의 두 아들

(Isambard Kingdom Brunel, 1841년 입회, Henry Marc Brunel, 1860년 입회), 증기 기관차의 완성자 스티븐슨 (Robert Stephenson, 1827년 입회) 등이 있었다. 회원수는 1771년의 9명에서 20세기초의 40여명까지로 극도로 제한하였다. 이렇게 회원수를 제한하다보니 지식의 확대기회가 없는 젊은 엔지니어들이 반발하게 되었다. 1818년 아홉명의 혈기찬 젊은이들은 런던의 프리트가(Fleet Street)에 있는 캔달다방(Kandal's Coffee House)에 모여 '민간공학의 지식을 획득하고 진보시킬 목적으로' 영국토목학회(the Institution of Civil Engineers)를 창설하였다. 처음에는 회원연령을 35세이하로 제한하였다. 이들의 주도자는 팔머(Henry Robinson Palmer)라는 23세의 청년이었고 창립회원 9명의 평균연령은 25세로서 민간엔지니어회의 저명회원들과는 판이하게 달랐다. 한편 프랑스에서는 태양왕 루이14세가 1666년 파리에 왕립과학 학술원(Academie Royale des Sciences)을 설립하였고, 1675년에는 프랑스육군이 군사공병단(Corps des Ingenieurs du Genie Militaire)을 그리고 1716년에는 건설공병단(Corps des Ingenieurs des Ponts et Chaussees)을 창설하였다. 토목대학(Ecole des Ponts et Chaussees)은 1747년에, 공과대학(Ecole Polytechnique)은 1794년에 설립되어 프랑스는 과학적이며 이론적인 교육을 폴리테크닉에서 시행하여 엘리트 엔지니어를 체계적으로 양성하였다. 프랑스토목학회((SICF: Societe des Ingenieurs Civiles de France)는 1848년에 창설되었고 1889년과 1900년의 파리세계박람회의 개최에 중요한 역할을 담당하였다. 미국은 독립전쟁중 공병단(Corps of Engineers)을 조직하였는데 엔지니어장교(engineer officers)의 양성을 위해 1802년에 미육군사관학교(the U.S. Military Academy, West Point)를 창설하고 같은 해에 첫 졸업생을 배출하였다. 의회는 1921년 법령을 통과시켜 공병단이 강과 항구, 그리고 주요 도로와 운하의 측량을 담당하도록 하고 이들 과업의 감독은 엔지니어장교와 민간엔지니어(Civil Engineers)가 담당하도록 하였다. 미육군사관학교(West Point)의 교과과정은 세이어(Sylvanus Thayer)장군이 교장이었던 1817년부터 1833년 사이에 크게 강화되었는데, 그는 유럽, 특히 프랑스의 폴리테크닉 교과과정을 많이 채택하였다. 미육군사관학교외에 첫 토목공학과정은 1821년 아메리카 문리·군사아카데미(the American Literary, Scientific and Military Academy)에 개설되었다. 이 학교는 후에 루이스 대학(Lewis College)이 되었다가 1834년에는 노위치대학(Norwich University)으로 개명하였다. 1823년에는 런셀러(Stephen Van Rensselaes씨가 뉴욕의 알바니(Albany)에 "과학을 생활의 일반목적에 적용코자 하는자를 훈련할 목적으로" 런셀러 학교(the Rensselaer School)를 설립하였는데, 1835년에 4명에게 최초의 토목공학사의 학위를 수여하였고, 1849년에는 런셀러공대(the Rensselaer Polytechnic Institute)로 개편되었다. 1852년에는 뉴욕에서 미국 토목건축학회(the American Society of Civil Engineers and Architects)의 발기인 모임이 있었는데 '회원들의 전문성을 제고하고 실용과학 종사자들간의 사회적 교류를 증진하며, 공학 여러분야와

건축의 진보를 도모하여 회원의 연합을 위한 중심점의 수립을 목표로 한다.'고 하였다. 또한 회원의 자격을 '토목공학, 지질공학, 광산공학, 기계공학, 건축학 기타 직업상 과학의 진보에 관심을 가진 자'로 하였다. 미국광산학회(AIME), 미국기계학회(ASME), 그리고 미국화공학회(AICE)는 그 후 20여년이 지난 1872년, 1883년, 그리고 1908년에 각각 창설되었다.

2. 공학의 필요성 및 중요성

불의 발견은 원시인들로 하여금 인간다운 삶을 추구케 하는 길을 열어 주었고 이는 동물과 인간을 구별하게 만든 근원이다. 18세기의 산업혁명은 물질적인 풍요를 가능케 하는 기회를 제공하면서 인간을 노동에서 크게 해방시켰다. 그러나 여전히 지역적인 불균형은 상존하고 있으며 19세기 이후 20세기의 눈부신 공학기술발전은 인간의 지구 지배를 가속화시키면서 한편으로는 우주로까지 생활공간을 넓히려 하고 있다. 계속 축적되고있는 인류의 지혜가 미래의 인간 생활을 어떻게 변화시킬 것이며 그때 삶의 가치기준은 무엇이어서 하는지를 준비하는 것은 21세기의 중요한 과제가 된다. 공학기술은 인간본질에 대한 성찰이거보다는 풍요하고 편리한 삶을 제공함으로써 인간들로 하여금 보다 나은 인간다운 생활을 누리게 하는 바탕을 제공한다. 오는 21세기가 보다 인간다운 삶을 살기 위해서 가져야 할 새로운 가치는 인간의 본질에 대한 성찰이며 그것은 인간의 존재가치를 추구하는 것이다. 어쩌면 지금까지 인류의 삶이 궁핍과 질병에서의 해방을 기원하면서 다만 존재를 위한 역사였다면, 앞으로는 그 존재의 가치를 음미하고 삶을 즐기는 인간의 생활양식이 중요할 것이다. 공학기술로부터 풍요와 건강을 보장받을 수 있는 인류는 보다 더 자아에 충실하는

기회를 가져야 할 것이다. 21세기가 문명사적으로 중요한 의미를 가질 수 있다면 기아와 질병의 질곡에서 완전히 벗어나 인간의 자아를 실현하는 것일 것이다. 존 나이스비트(J. Naisbitt)와 아버딘(P.Aburdene)은 『메가 트렌드 2000』에서 "21세기의 가장 감동적인 돌파구는 기술때문이 아니라 기술이 인간에게 무엇을 의미하는가에 대한 개념의 팽창 때문에 조성될 것이다" 라고 밝힘으로써 인간에의 의미를 강조하고 있다. 사람들은 20세기의 사회를 공학기술문명사회라고 말한다. 그만큼 20세기의 공학기술발전은 눈부시며 그 결과 일상생활들은 크게 바뀌고 있다. 생활 구석 구석에 공학기술이 스며들지 않은 곳이 없다. 생산현장과 직장 및 가정에서 공학기술의 이용은 효율과 편리를 제공하고 있다. 공학기술개발을 위한 이러한 모든 노력들은 자연의 신비에 대한 인간의 호기심을 충족하는데서 시작되었다. 그러나 결과적으로는 인간의 생활공간을 확대하고 고갈되어가고 있는 자원을 대체하며 오래 살고자 하는 인간의 꿈을 실현하기 위한 인류의 부단한 자기발전노력의 일부인 것이다. 유사 이래 집적해 온 인간지혜의 산물이기도 한 공학기술은 단순히 부를 창조하고 인간의 생활을 편안하고 편리하게 하는 데만 그치지 않았다. 인간의 사고나 행동양식에까지 영향을 미쳐 사회발전을 주도하는 원동력이 되었다. 공학기술은 신석기시대에는 농경사회를 일궈고, 18세기에는 산업사회를 출현시켰으며, 다가올 21세기는 제3의 혁명인 창조사회를 준비하고 있다. 창조사회란 금세기 후반부터 사회변화에 큰 영향을 미치고있는 정보사회를 축으로 하는 지식사회를 말한다.

엔지니어는 행동하는 자이다. 그들은 행동의 과학과 과학적 진실, 즉 실증할 수 있는 진실을 신봉하며 이를 추구하는데 수반되는 가치에 전념하는 자들이다. 엔지니어는 예술가와는 다르다.

예술가는 혼자 일할 수 있으나 엔지니어는 팀으로 일해야 한다. 예술가는 기존의 질서에 반항하여 자신의 독특한 세계를 구축할 때 각광을 받지만 엔지니어는 독불장군이어서는 대체로 곤란하고 기존의 질서에 순응해야 한다. 또한 인간이 예술적, 심미적 소양과 분석적, 해석적 능력을 함께 갖추기가 쉽지 않다. 즉 엔지니어는 시인이나 화가와는 그 천성과 경향이 다르다. 그럼에도 불구하고 한세기를 마무리 짓고 다른 한 세기를 맞이하는 시점에서 새로운 성향의 엔지니어양성이 필요하다고 생각한다. 기술의 발전 수준은 국가발전의 정도를 측정하는 지표의 하나가 되고 있다. 이것은 공학기술이 인간의 삶의 질을 높이고 경제성장에 기여하며 미래에 대비하는 능력을 키우는 데 기여하기 때문이다. 사람다운 삶의 질에 대한 보장은 자연의 질서와 조화된 합리적인 사고와 내적인 규범을 가질 때라야만 가능하다. 이것은 공학기술의 문화적인 기능을 의미하며 또한 국가의 지적 우월성을 대표하는 자존심의 대상이 되기도 한다. 오늘날 일부 선유국들은 3만달러 이상의 소득수준을 자랑하고 있다. 그러나 이들이 단순히 소득수준이 높은 것만으로 선진국대열에 끼지 못하는 인류의 지식발전에 기여함이 없기 때문이다. 경제발전의 핵심요소로서 공학기술의 중요성은 다가올 지식창조사회에서는 더욱 강조될 수밖에 없다. 세계 각국이 일본을 더 이상 자원빈국이라고 팔시하지 못하는 것은 발달된 공학기술력이 자원을 대체하거나 새로운 자원을 생산하기 때문이다. 많은 국가들이 경제개발계획이라는 차원에서부터 공학기술개발계획의 차원으로 국가발전의 초점으로 삼고있는 것도 이 때문이다. 결국 공학기술은 지금까지 인류문명발전을 주도해 왔듯이 다가올 21세기에도 사회변화의 핵심적인 결정요소가 될 것이다.

3. 인간과 공학

미육군사관학교 교장이었던 세이어(S. Thayer)장군은 '전문지식의 전수 이전에 신사를 양성해야 한다'고 주장하고 문과과정 3년 또는 4년 이수 이후에 기술교육 2년을 이수하게 하는 총 5년 또는 4년 이수 이후에 기술교육 2년을 이수하게 하는 총 5년 또는 6년의 토목공학사과정을 제안한 바 있다. 1912년 미국토목학회가 시행한 설문조사에 1,500여명이 응답했는데, 기술자는 성실성, 책임감, 재치, 솔선등의 개성이 41%, 철저, 정확, 근면과 같은 효율성과 통솔력으로 일컬어지는 인간에 대한 이해가 28.5%, 양식, 과학적 자세, 인생관등의 판단력이 17.5%, 공학의 기본지식에 7%, 그리고 실무능력과 사업능력에 6%의 필수 특성을 지니고 있는 것으로 나타나 학교에서 가르칠 수 없는 특성들이 보다 중요시 되었다. 1920년 당시 미국 미시간대학 공대학장 콜리(M.E. Cooley)씨는 토목교육은 '비전있는 사나이, 즉 개인들의 능력을 최대한 결집시키고 이를 통어할 능력이 있는 장군(generals)같은 인물들을 양성'해야 한다고 주장하였다. 우리 엔지니어의 성장과정은 어떠한가? 보통 엔지니어가 대학을 졸업한 후 10년간은 기술적 소양과 현장경험의 부족을 실감하고, 그 후 10년간은 사업능력과

이재능력의 부족을 절감하게 되며, 또 그 다음 10년 동안은 지도력의 본질을 생각하게 되거나 인생의 의미를 반추하면서 소시적에 문학, 역사, 예술, 철학 등의 공부를 더 했었다라면 하고 후회한다고 한다. 미국 핵해군의 아버지로 불리는 리코버제독(Admiral Hyman Rickover)은 “최고의 엔지니어는 기술적 전문지식외에 인문분야에도 훈련을 잘 받아 주변의 세상을 이해하는 자들이다.”라는 말을 남겼다고 전해진다. 엔지니어는 문제를 해결하고 새로운 방법을 고안해 내며 연구하는 일 자체에서 보람을 찾는다. 엔지니어가 기술적 해결에서 얻는 만족감은 인간 본성 깊이 감춰진 실존적 쾌감(existential pleasure)에서 온다고 프로만(S. C. Florman)씨는 말한다. 그는 앞서 언급한 그리스문명과 로마문명이 모두 멸망한 것에 유의하면서 ‘아마도 능력과 기품, 지혜와 지식, 진리와 아름다움, 그리고 문화와 효율을 조화시키는 기술만이 미래에 살아남아 번성하게 될 것’으로 내다 보았다. 그는 또 이 새로운 문명의 핵심세력을 똑똑한 엔지니어, 문명기술자, 또는 ‘유식한 엔지니어(civilized engineer)’라고 불렀다. 우리는 요즈음 기술위주의 시대에 살고 있다. 기술을 교육하고 연구하는 것을 공학이라고 한다면, 공과대학 교수인 나는 결국 기술을 교육하고 개발한다고 볼 수 있다. 그러나 기술개발의 주기는 점점 짧아지고 있어 공학교육은 영원할 수 없다는 생각과 영원한 것을 추구하고자 하는 마음사이에서 갈등을 느낀다. 사람은 초기에는 신과 자연중심적으로 살다가, 인간 중심으로 삶의 중심이 전환되었고, 최근에는 경제중심으로 삶이 바뀌면서 금전만능의 사조가 대두되고, 금전적인 경제적 가치의 창출은 실용주의가 대두되면서 기술, 즉 공학이 경제적 가치를 창출하는 중요한 수단이 되었다.

공학기술에 대한 불안은 우선 대량의 살상무기

양산과 환경파괴에 의한 인류절멸의 가능성에서 비롯된다. 2차 세계 대전을 종식시킨 핵무기의 위력에서 인류는 이미 공학기술의 불안한 씨앗을 확인했고 19세기 이후 급속하게 진전되고 있는 지구의 환경파괴에서 불안한 지구의 미래를 예견하곤 한다. 인간성의 상실을 우려하는 목소리도 있고 기술결정론이 정작 인생을 배울 수 있는 문학, 종교, 예술을 경원케 한다는 목소리도 높다. 또한 선진국들은 발달된 공학기술지식을 이용하여 더욱 더 많은 부를 창출하는 반면 이런 공학기술지식을 갖지 못한 저개발국들은 더욱 가난해질 수 있다는 견해도 나오고 있다. 이에 반해 공학기술에 대해 희망을 가지는 견해는 지금까지 공학기술발전이 인류를 궁핍과 질병에서 구출하여 인간다운 삶을 누리는데 기여했듯이 앞으로도 더욱 인간을 위한 공학기술이 될 것으로 믿는 데에 근거한다. 이들 공학기술주의자들은 비록 현재 해결되지 못하고 있는 대부분의 질병들도 적어도 21세기 중반까지는 해결될 수 있다고 보고 있다. 또 점점 악화되고 있는 지구환경문제도 결자해지의 원리에 따라 비록 그 원인이 공학기술에서 비롯됐지만 그 해결도 공학기술에 의존하지 않을 수 없다고 믿고 있다. 또한 계속 고갈되고 있는 지구자원을 어느 정도 대체할 수 있는 방법은 공학기술에 의존하지 않을 수 없으며 이미 그러한 현상들은 우리주변에서 확인되고 있다. 어떠한 견해이든시간에 이것은 공학기술이 가지는 가치중립성과는 관계없는, 다만 인간 스스로의 가치에 맞춰진 결론이라는데 주목할 필요가 있다. 따라서 인간이 이 공학기술을 어떻게 사용하느냐는 것이 두 견해의 근본 문제가 된다. 적어도 지금까지는 인류는 공학기술을 희망적으로 보아왔다. 그리고 그것이 역사의 발전방향이었으며 순리였다. 역사의 흐름을 되돌릴 수도 없고 인류생활을 다시 원시시대로 되돌릴 수도 없다.

공학기술은 인류의 오랜 역사에서 축적된 인간 지혜의 산물로서, 이를 계속 유지하고 발전시키는 것은 역사를 이어가는 시대의 사람, 바로 우리들의 책임이다. 인간은 다른 동물과는 달리 말이 있고, 도구를 쓰는 것이 다르다고 한다. 여기서 언어란 생각하는 내적세계의 수단으로 생각할 수 있고, 도구는 인간이 육체적 삶을 보다 편리하고, 안전한 생활을 영위할 수 있도록 하는 수단이라고 말할 수 있다. 뿐만 아니라 현대에 와서는 내적세계를 보완하고 발전시키기 위한 필수 불가결의 수단으로 등장하고 있다. 이러한 의미에서 볼 때 도구는 인간에게서 뗄래야 뗄 수 없는 것이다. 따라서 인간의 내적세계를 의미하는 인문학과 도구를 창출해내는 공학은 둘이 아닌 하나의 뿌리로 생각하여야 한다.

21세기의 인간문화는 정보시대에 접어들면서 인류역사상 새로운 국면을 맞이하게 될 것이다. 수천년간 지속되던 농경시대는 증기기관의 발명을 시작으로 산업혁명을 가져왔고 컴퓨터의 발명과 보급은 산업시대에서 정보시대로의 새로운 전환을 예고하고 있다. 이미 우리는 정보의 홍수 속에서 생활하고 있으며, 정보사회에서는 정보가 인간 사회활동의 주축이 된다. 특히 통신기술의 발달로 인하여 세계는 하나의 지구촌으로 네트워크가 구성되어 다원화한 복합문화가 조화를 이루는 지구사회가 되고 있다.

4. 공학의 과제

공학기술이 수학, 물리, 화학들의 기초과학에 기반을 둔 하드기술에서 21세기에는 인간과학에 기반을 둔 소프트 기술까지 포함할 것이며 더욱 나아가서는 현재로는 기술이라고 생각할 수 없는 정치, 경제, 문화, 철학, 심리학 등이 일부까지도 공학기술의 한 분야로서 공학기술 발전에 기여하게 될 것이다. 공학기술 예측자들은 21세기 초반 중에 인간이 해낼 수 있는 많은 발견, 발명이 이룩될 것으로 전망하고 있다.

미국의 메리필드(B. Merrifield)박사등은 2020년 이내에 인간은 과거에 이룩해 놓은 것보다도 더욱 큰 업적을 이룰 것이며 많은 분야에서 그 개발속도가 더욱 빠르게 될 것으로 전망하고 있다. 공학기술의 초정밀화 및 고기능화가 극대화될 것이다. 초미세전자기술, 신소재기술, 가공기술 등의 급속한 발달로 거의 모든 분야에서 초정밀화, 고기능화, 극미세화의 경향이 두드러지게 나타나면서 초지능화를 추구하게 될 것이다. 공학기술분야의 영역을 확대하지 않으면 안된다. 미쓰비시 연구소 및 노무라 연구소가 주창한 문헌을 분석해 보면 첨단기술은 종래 전자, 생명공학, 신소재, 정보, 에너지, 물질이라는 단순한 종적인 개념, 즉 발아기술(seeds)별 영역으로 파악해 왔다. 그러나 80년대 후반에서부터 이러한 관점에서는 기술의 새로운 방향을 찾을 수 없게 되었다. 지구환경문제는 모든 기술분야에 있어서 중요하다. 이렇게 미쓰비시연구소나 노무라 연구소가 주창한 새로운 관점이 시스템, 소프트, 부품이 될지, 아니면 정보, 환경, 인간이 될지는 아직 불분명하지만 이것이 앞으로 기술을 생각하는 중요한 패러다임이

될 것임은 틀림없다. 또한 기존의 관점에서는 해석과 응용이 어려웠던 것도 새로운 관점에 초점을 맞춘다면 많은 문제가 해결될 수도 있을 것이다. 또한 기술의 연계효과를 중시하지 않으면 안된다. 이전에는 기존기술의 수가 적었기 때문에 신기술이 등장하면 그 신기술 자체만의 사업화 가능성을 고려하면 되었으나 이제부터는 여러 관련분야 모두를 고려하여야 한다. 그만큼 신기술의 실용화도 곤란하게 되고 있다. 하나의 기술을 단독으로만 보지 않고 전체의 기술을 함께 고려하는 이러한 기술동향은 새로운 기술의 등장과 그 축적 속에서 한층 강해질 것이다. 기술의 고리화의 영향이기도 하지만 주변기술을 중요시하지 않으면 안된다. 첨단기술이 실용화되기까지는 기술의 장벽, 경제의 가능성, 사회에 끼치는 영향이 있고 이것을 돌파하지 않으면 안된다. 그러기 위해서는 첨단기술만이 아닌, 그 주변에 있는 기술의 도움을 받지 않으면 안된다. 그 주변 기술에는 기술장벽의 돌파를 촉진하는 핵심지원 기술 및 응용자문기술, 경제의 벽을 깨는 즉 실용화의 가능성을 점검하는 경제 적용화 기술, 사회의 영향을 분석하는 사회적용화 기술이 있다. 주변기술은 중심되는 첨단기술의 구조를 결정하는 것이다. 따라서 발아기에 있는 첨단 기술을 실용화하는 단계에서 처음부터 생각하지 않으면 안되는 것은 그 첨단기술자체의 유망성 못지 않게 그것을 둘러싼 주변기술도 고려해야만 한다는 것이다. 또한 널리 사회에 보급시킬 필요가 있는 기술의 개발은 사회의 벽을 분석해야만 한다. 사회에 미치는 영향이 클수록 사회의 벽을 철저히 분석해만 한다. 사회나 환경에 미치는 영향이 클수록 여러 가지 이해관계가 얽혀있기 때문이

다. 무엇보다도 일반대중에 받아들여지는 것이 중요하다. 주간기술의 개발과 동시에 사회 및 환경적용화 기술등의 주변기술에도 포석을 까는 것이 필요하다.

과학적 발견, 발명과 기술의 응용을 통한 제품의 개발시간이 단축되므로써 과학과 기술의 접목 현상도 일어날 수 있으며, 역으로 기술개발의 진전이 새로운 공학기술적 연구를 유도하는 과학과 기술의 공명이 일어날 것이다.

풍족한 물질 문명의 혜택에 의한 인간생활의 질적인 향상과 현대의학은 인간의 수명을 연장시키는 커다란 계기가 되었다. 이러한 인간수명의 연장추세는 앞으로도 계속될 것이며, 그에 따른 인구구조의 노령화 추세는 많은 사회적인 문제로서 대두되어질 것이다. 한편, 인간 생활의 질적인 향상에 크게 이바지하여온 공학은 노령화 사회라는 시대적인 현상과 더불어 지금까지의 개념과는 다른 개념으로서 정립되어야 할 것이다. 편리함에 대한 인간의 욕구를 충족시키기 위해 발전하여온 공학은 이제 힘없고, 연약한 사람들, 다시말해 소외된 인간의 입장마저도 대변하여 줄 수 있는 인간을 우선하는 공학으로서 자리를 잡아야 할 것이다. 이미 이러한 시도는 복지공학이라는 새로운 분야로서 출발하고 있으나, 시행착오라는 어려운 시기를 겪고 있다. 인간을 위해 발전을 거듭해온 공학이라는 학문이 모든 인간을 평등하게 생각하고 있는 것인지 커다란 의문을 갖게 된다. 모든 사람을 평등하게 생각하는 공학, 진정으로 인간을 생각하는 공학이 지금부터의 과제가 아닌가 생각된다.

(다음호에 계속)

(원고 접수일 1998. 8. 11)