

세상이 변화시킨 공학, 공학이 변화시킨 세계



한 경 희

연세대학교 공학교육혁신센터 책임연구원
khan01@yonsei.ac.kr

이화여자대학교 물리학 학사
연세대학교 사회학 석사, 박사
University of California, Davis 박사후
공학교육학회 홍보이사
관심분야 : 공학학, 공학윤리

과연 공학이 세상을 변화시킬까? 아마도 많은 사람들은 크게 주저하지 않고 그렇다고 답할 것이다. 일례로 자동차나 전기의 발명은 우리의 삶의 세계에 큰 변화를 가져왔다. 지형을 바꾸었을 뿐 아니라 시간의 개념도 변화시켰다. 주변 지역에 한정되었던 이동의 거리는 국경을 넘어 낮은 곳으로 사람들을 이끌어냈고 이 때문에 세상을 바라보는 관점도 이전과는 전혀 다른 방식으로 조직되었다. 전기의 발명으로 인간의 활동 시간은 대폭 확대되었고 통신수단의 발달로 인해 시간적, 공간적 제약 때문에 불가능했던 일들도 얼마든지 가능해졌다.

세계는 공학에 어떤 영향을 주는 것일까? 세상이, 사회가 공학을 변화시킨다고 말할 수 있을까? 이 질문에 대한 답은 그리 간단치 않다. 이 질문에 답하려는 사람들은 다양한 기술 품목을 떠올리며 상상력을 동원해야 할 지 모르겠다. 그렇지만 분명 세계는 공학을 변화시킨다. 나노테크놀로지를 통해 더욱 가속화되는 초소형화의 경향, 하늘을 찌를 듯한 고층건물과 점점 커져만 가는 텔레비전의 화면에서 볼 수 있는 초대형화의 경향, 새롭게 조명되고 있는 적정기술(appropriate technology)의 개발, 외형과 기능이 일률적인 대량생산제품의 생산, 독창성과 예술성으로 세상에 하나밖에 없는 제품을 추구하는 경향 등 서로 상반되어 보이는 이질적인 방향성이 존재하는 것을 공학 내부의 고유한 발전 논리로만 바라볼 수 있을까? 그렇지 않다. 우리들의 삶에 속한 사회적 체계와 제도, 경제 제도, 가치, 문화, 글로벌화가 공학

의 발전 궤도와 지향점에 근본적인 영향을 미치고 있다.

실제로 공학과 사회 사이에 존재하는 관계는 매우 복잡적이어서 이들 사이의 관계를 단순한 논리로 환원시켜 이해하기는 어렵다. 게다가 이 관계를 해석하는 내용과 방식 또한 해석하는 사람의 직업적, 학문적 배경, 개인적 경험에 따라 다르게 나타난다. 예를 들어 엔지니어들의 일차적 관심은 기술 개발이 사회에 미칠 영향력과 효과와 관련한 것으로써, 예를 들면 개발한 기술이 시스템 내에서 '제대로 작동할 것인가'에 가장 큰 관심을 두는 것으로 보인다.

반면 사회과학자나 관심 있는 일반인들은 과학자와 엔지니어들이 개발한 신기술이나 제품을 소비하면서도 그것을 단순히 기술적 인공물(technological artefact)로 받아들이는 것이 아니라 명시적으로, 때로는 암묵적으로 사회적, 정치적, 문화적 의미를 나르는 지식이나 구현물로 바라본다. 예를 들면, 사람들이 어떤 새로운 기능이 추가된 자동차를 구매할 때, 그것의 기술적 활용성이나 기술적 진보를 사용하고 누리기 위해서만이 아니라 그 자동차가 지니고 있는 문화적, 경제적, 정치적 의미를 소비하기 위해 구매하기도 한다.

새로운 과학기술의 발전을 바라보는 시각도 매우 복잡적이다. 최근 나노와 바이오 분야에서 등장하고 있는 새로운 과학기술분야의 성과는 일견 인간의 삶에 실현될 경이로운 유토피아를 보여주는 것처럼 보인다. 하지만 이것은 동시에 '아직 알려지지 않은' 위협에 대한 불

안감, 특히 ‘진보, 혹은 발전’이라는 구호 아래 혹시 ‘통제 불능’의 상황이 발생하지 않을까하는 집단적 두려움을 만들어내고 있다.

소설과 영화 속에 자주 등장하는 주제와 인물들을 보면, 과학과 기술 분야에는 최고의 상상력과 전문성을 지녔지만 그것의 사회적 활용이 가져올 결과를 예측하지 못해 파국적 결과를 초래한 외골수적인 과학자나 공학자의 모습, 혹은 불순한 정치적 의도를 지닌 집단이나 개인에 의해 무서운 위력의 과학기술이 악용되는 사례, 인간의 통제권을 벗어나 인간을 공격하는 지능을 지닌 로봇과 안드로이드의 반란, 과학기술에 의해 야기된 알 수 없는 환경적 변화로 인해 일반인들이 겪는 엄청난 고난 등이 단골 메뉴로 등장한다. 왜 이러한 주제가 단골 메뉴로 등장하는 것일까? 물론 영화적, 소설적 흥미를 유도하기 위한 극적인 상황 설정이기는 하지만 그 이면에는 현대 과학기술발전과 그것의 생산, 분배, 피드백 과정으로부터 소외된 일반인들이 느끼는 거리감과 그로 인해 만들어지는 ‘두려움’을 나타내는 것이다.

공학과 사회 사이의 관계를 바라보는 서로 다른 관점은 한편으로는 공학에 대한 잘못된 편견 때문에 발생하기도 한다. 즉, 공학을 단순히 기술 지식과 실천으로만 파악함으로써 공학으로부터 복합적인 사회적, 경제적, 문화적 요소를 제거하여 온전하게 이해할 수 있다는 잘못된 인식이 있다. 이것은 공학과 사회의 관계에 대한 일차원적 견해에 지나지 않는다는 것이 필자의 생각이다.

현대 사회에서 공학(engineering)은 곧 엔지니어링 과학(engineering science)을 의미한다. 근대 과학이 가지고 있는 독특한 이론적 지식 체계와 연구, 실험 시스템을 공학도 가지고 있기 때문이다. 게다가 과학과 공학의 경계는 점점 더 구별하기 어려울 정도로 중첩되고 있다. 그럼에도 불구하고 공학은 과학과 구별되는 속성을 지닌다. 공학이 가진 고유의 특징은 공학이 단지 이론적 체계와 방법론 뿐 아니라 실천적 지식과 경험, 노하우를 그 지식 체계 내에 흡수하고 있다는 것이다. 즉, 지식과 실천이 분리하기 어려운 형태로 결합되어 있다. 그렇기 때문에 설계(design)라는 분야가 공학에서 대단히 중요한 부분을 차지하고 있는 것이다.

이러한 현실에도 불구하고 만약 공학을 ‘기능’이나 ‘기술’의 측면에 집중하여 정의내리고 이를 쬐은 엔지

니어들에게 교육한다면, 이는 매우 시대착오적이고 몰역사적인 태도라고 하지 않을 수 없다. 발명가이자 기업가인 에디슨은 잘 알려진 대로 미국의 전기 시스템을 구축했다. 그런데 이 과정에는 전등과 변전소 같은 기술의 발명만 필요했던 것이 아니라 수요를 창출하고 지역 사람들을 설득하고 투자자를 유치하고 기존 시스템과의 적합성을 따지는 등 소위 ‘기술외적’ 요소의 도입을 요구하는 것이었다. 이 때문에 미국의 유명한 기술사학자 토마스 휴즈(Thomas Hughes)는 그의 책에서 에디슨을 ‘시스템 구축자(system builder)’라고 불렀다. 스티브 잡스는 아이폰을 처음 출시하면서 “우리는 항상 기술과 인문학의 접점에서 두 가지 모두의 가장 좋은 점을 얻으려고 노력해왔다”고 강연한 바 있다. 이 말 또한 기술적 요소와 사회적 요소가 어떻게 뿔 수 없이 결합되어 있는지를 잘 표현하고 있다.

우리는 이들로부터 한 가지 중요한 힌트를 얻을 수 있다. 공학은 기술이나 기능으로 환원되어서는 안 된다는 것이다. 공학의 중요한 구성요소는 기술적 요소이겠지만 이미 그것은 그 이외의 요소들과 밀접히 결합되어 있다. ‘공학을 하는 것(doing engineering)’ 자체가 상당 부분 사회와의 소통을 전제로 한 것이고 엔지니어들의 하는 일과 그 과정 자체가 집합적으로 사회에 큰 영향을 미치게 됨을 의미한다. 그리고 이 과정은 그리 단순하지 않다. 엔지니어들이 개별적으로 혹은 조직적으로 추구하는 공학적 목표는 그렇기 때문에 늘 사회적, 경제적, 문화적, 정치적 요소와의 접촉면 속에서 변형되며 실행되기 마련이다.

이번 이슈에서 다루고 있는 주제는 “세상이 변화시킨 공학, 공학이 변화시킨 세계”로써 공학과 사회의 관계에 대해 다양한 학문 분야에 있는 분들의 생각을 들어보고자 했다. 과학기술정책연구원의 송위진 연구위원은 사회문제 해결을 위한 기술혁신인 사회적 혁신의 사례를 소개하고 있다. 그 동안 경제성장과 경쟁력 강화를 위한 수단으로만 파악되었던 기술혁신이 사회문제 해결을 위한 수단으로 고려되기 시작했다는 점을 지적하고 있다. 특히, 사회적 혁신이 인문사회 분야 연구와 과학기술 분야의 통합적 접근을 필요로 한다는 주장을 설득력있게 제시하였다. 전남대 강신영 교수는 과학기술 발전이 가져온 현대적 삶의 변화된 조건을 찬찬히 짚으

면서 신기술이 과연 인류의 번영과 생존을 보장할 수 있는지를 질문하고 있다. 그 동안 과학기술 발전이 인류가 해결하지 못했던 수많은 난제를 해결하며 부를 창출해 왔지만 향후에는 공학이 삶의 질과 수준을 높이는 방향으로 진화되어야 함을 주장한다. 서울대 박권수 박사는 지금까지의 논의와는 달리, 조선시대 사람들의 삶의 한 단면을 살피고 있다. 당시 원거리 여행을 위해 말(馬)이 사용될 수밖에 없었던 사회문화적, 자연적 조건을 설명

하고 있다. 그리고 이를 토대로 <북학의>라는 책에서 수레의 사용과 보급을 강조했던 박제가의 주장이 조선의 자연적 조건과 사회문화적 조건 속에서 얼마나 실현되기 어려운 것이었는지를 논의하고 있다. 이 글은 기술 혁신이 성공하기 위해 사회적 조건과의 연계성이 얼마나 중요한지를 역설하고 있다. 독자들께서는 각각 독특한 색을 지닌 이 세 개의 글이 어떻게 공학과 사회의 관계를 바라보고 있는지를 즐기시길 바란다. 