

공학과 엔지니어의 사회적 위치는 어떻게 바뀌어 왔는가

이종민

버지니아텍 박사과정
jongmin@vt.edu

서울대학교 전기공학부 학사
서울대학교 과학사 및 과학철학 협동과정 석사
(현) 버지니아텍 과학기술학(STS) 박사과정

엔지니어는 누구인가? 이 질문에 대답하기 위해서 역사가들은 엔지니어와 공학 활동의 여러 측면을 탐구해 왔다. 엔지니어는 어떻게 등장했나? 어떤 지식과 인공물(artifact)을 만드는가? 그들은 사회에서 어떤 지위를 누렸는가?

미국에서 기술사가 과학사로부터 독립하여 하나의 전문분야로 분화되기 전까지 엔지니어가 진지한 역사적 탐구 대상이 되는 일은 흔하지 않았다. 중요한 기술적 업적을 이룬 발명가들의 전기나 교육이나 홍보를 위한 자료가 주를 이루었다. 기술사가 학문 분야로서의 정체성을 정립하기 위해서는 과학사와의 차별화가 필요했는데, 과학과 기술의 관계는 그 시금석이 되는 문제였다. 과학 및 공학 활동의 동기가 무엇인지, 연구주제를 설정하는 과정이 어떠한지, 결과물로 무엇을 추구하는지 등 다양한 주제에 대한 토론이 도드라졌다.

“기술은 응용 과학”이라는 주장은 이러한 토론의 중심이 되었다. 기술이 과학과 분리된 지식 체계 및 활동이 아니라, 더 기초적이고 근본적인 과학이 응용된 형태로서만 존재한다는 주장이다. 따라서 과학의 발전을 통해 기술의 발전도 이끌어 낼 수 있다는 것이다. 기술사학자들은 이에 대해 반박하고 토론하면서 기술의 여러 측면에 대해서 연구해 왔다. 수십 년에 걸친 연구의 결과 기술은 독립된 사고, 지식, 실천의 형태로 발전하면서 과학 및 사회의 다른 요소와 교류해 왔다는 주장이 넓은 지지를 얻기 시작했다.

이 글에서는 엔지니어의 공학 활동에 대한 새로운 시각을 제시해준 기술사학자 4명의 주요한 연구결과를 살펴 보려 한다. 특히 미국과 프랑스의 사례를 중심으로 엔지니어의 사회적 위치 변화와 엔지니어들의 이데올로기 및 실천이 어떠한 상호작용을 겪었는지에 집중하려고 한다.

엔지니어의 전문직화와 이데올로기

1970년대 레이튼(Edwin Layton)과 노블(David Noble)은 엔지니어의 전문직화(professionalization) 노력과 이데올로기의 역할을 탐구하면서 이후 연구자들의 길을 열어 주었다. 레이튼의 *The Revolt of the Engineer* (1973)와 노블의 *America by Design* (1977)은 19세기 후반과 20세기 전반 미국을 조금 다른 시각을 통해 조망했다. 두 역사가의 연구는 미국에서 엔지니어들이 주요한 집단으로 성장하는 과정을 살펴보고 이데올로기가 그들의 사고와 행동에 어떠한 영향을 미쳤는지를 이해하는데 큰 도움을 주었다.

첫째, 그들은 엔지니어 집단(engineers as a whole)에 관심을 쏟았다. 레이튼이 학회를 통해 엔지니어들을 살펴 보았다면, 노블은 기업, 대학, 엔지니어 공동체에 주의를 기울였다. 이전 기술사학자들과 달리 레이튼과 노블은 성공적인 엔지니어 개인에만 집중하지 않았다. 대신 그들은 왜 미국의 역사의 한 시점에서 엔지니어 집단이 중요해졌는지 그 이유를 밝히려 했다.

둘째, 레이튼과 노블은 엔지니어의 새로운 역할을 관

리자에서 찾았다. 노블은 사회의 조직과 인간 행동에 공학 이론과 실습을 응용하는 경향과 공학 설계에 사회·심리 요소가 포함되는 경향 모두에서 현대 경영의 단초를 찾았다(258-259). 노블은 엔지니어가 사회적인 문제를 더 많이 다루는 관리자가 될수록 그들의 공학지식이 더 완고하고 부정확해진다고 주장했다. 레이튼은 테일러(Frederic Taylor)의 과학적 관리를 엔지니어링 혁신주의(engineering progressivism)의 정점으로 보았다. 레이튼은 과학과 비즈니스 사이의 생산적인 긴장이 사라졌음을 인정했지만, 이것을 노블처럼 기업자본주의(corporate capitalism)의 발전과 연결시키지 않았다. 대신 레이튼은 엔지니어들이 개혁에 관심을 잃어가고 평상으로 회귀하려는 경향을 한탄했다.

셋째, 레이튼과 노블이 주제를 다루는 접근법과 스타일은 많이 달랐다. 레이튼은 엔지니어의 정체성이 어떻게 사회적 책임이라는 이데올로기와 함께 형성되었는지에 초점을 맞췄다. 혁신주의의 개혁가, 보수주의자, 뉴딜주의자들의 길을 따라, 엔지니어들도 그들의 전문 분야에서 자율성을 회구했고 교육과 훈련 과정의 체계화, 자격제도 마련, 내부위계의 수립 등을 통해 이를 획득했다. 레이튼은 혁신주의 배경에서 유래된, 사회적 지위에 대한 엔지니어들의 과도한 관심을 잘 지적했다. 1920년대 조사 결과를 근거로 레이튼은 초기 엔지니어들이 주로 중산층 중에서 가난하고 교육기회가 적은 집단 출신이었음을 밝혔다. 따라서 이들 초기 엔지니어들이 테크니션, 과학자, 다른 전문가들과 자신들을 차별화하고 더 높은 지위를 획득하는데 힘을 쏟은 측면도 크다는 것이다.

레이튼의 긍정적인 평가와 대조적으로 노블은 엔지니어의 활동에 대해 비판적이었다. 노블은 과학기술과 기업자본주의의 뒤얽힌 역사를 보여주면서, 사회적 활동으로서의 기술이 기업자본주의라는 맥락 속에서 비로소 제대로 이해될 수 있다고 주장했다. 노블의 다른 책들을 보면 그가 엔지니어의 자율성과 통제력이 발휘되는 것을 가로막는 자동화, 상업화, 기업자본주의에 일관된 우려를 표했음을 알 수 있다.

이러한 차이에도 불구하고 노블과 레이튼은 둘 다 엔지니어의 사고와 행동에서 이데올로기가 가지는 역할을 살피려고 했다. 그들은 엔지니어 집단의 자기 조직과 적극적 참여의 동력을 엔지니어 집단이 공유했던 이데

올로기(효율성 또는 사회적 책임)에서 찾았다. 따라서 이러한 이데올로기가 무너지거나 사회적 경영(social management)과 같은 다른 이데올로기로 대체되었을 때, 엔지니어 집단은 동력을 상실했던 것이다.

설계, 인공물과 공학 활동

이데올로기에서 시작한 질문은 공학 활동으로 이어진다. 같은 이데올로기를 가진 엔지니어들도 서로 다른 설계, 고안, 생산을 하는 이유는 무엇일까? 자본주의가 정점에 이르기 이전 엔지니어들은 무엇을 했을까? 그때는 누가 월급을 줬을까? 이런 질문에 대답하기 위해 엘더(Ken Alder)와 크라나키스(Eda Kranakis)의 연구를 소개하려 한다. 엔지니어들이 어떤 인공물을 만들고 누구와 어울렸는지 살펴보면, 엔지니어와 그들의 열망을 더 잘 이해할 수 있을 것이다.

첫째, 엘더와 크라나키스는 좁게 정의된 인공물의 역사를 역사학의 다른 분과는 물론 기술사회학, 과학기술학(STS)의 최근 성과와 연결시키려고 했다. 엘더의 *Engineering the Revolution* (1997)은 프랑스 혁명의 역사를 다시 쓰는 작업이었다. 엘더는 정치와 군사 중심의 혁명사를 재해석하여 엔지니어링을 빠뜨린 정치사와 정치를 도외시한 기술사 사이의 간극을 메우려 했다. 크라나키스는 “Social Determinants of Engineering Practice” (1989)에서 프랑스와 미국의 엔지니어들을 사회·제도적 맥락에서 비교서술했다. 이런 거시적(macro) 접근과 더불어, 크라나키스는 *Constructing a Bridge* (1997)에서, 미국의 발명가 핀리(James Finley)와 프랑스의 엔지니어 나비에(Claude-Louis Navier)를 비교하는 미시적(micro) 접근을 취했다. 이렇게 엘더와 크라나키스는 기술의 사회적 형성 혹은 구성론으로부터 새로운 시야를 얻었고 이를 그들의 역사 서술에 적용해 기술과 엔지니어의 역사를 새로 쓰려는 목표를 가지고 있었다.

둘째, 엘더와 크라나키스는 엔지니어에 초점을 맞추고 그들의 설계 및 배치 활동을 상세하게 서술했다. 엘더는 기술을 “응용 과학”이나 “사회의 산물”로 보는 두 가지 극단을 비판하고 왜 특정한 변화가 하필 그 시기, 그곳에서 일어났는지를 되물었다. 엘더는 독자들이 기술의 설계자, 디자이너에 주목할 필요가 있다며, 총, 대포의 설계 및 제작이 프랑스 포병대의 개혁에 미친 영향

을 상술했다. 포병대의 엔지니어들이 전장에서 효과적인 무기의 필요성을 근거로 작업장에서 교환가능한 부품(interchangeable parts)을 도입했다는 것이다. 크라나키스 역시 서로 다른 배경에서 엔지니어가 다리 설계에서 맡은 역할에 집중했다. 프랑스와 미국에서 현수교 개념의 형성과 실현에 기여한 두 엔지니어를 통해, 크라나키스는 기술 교육 체계, 보상 체계, 엔지니어 이데올로기의 차이를 중심으로 19세기 미국과 프랑스의 엔지니어 공동체를 살펴보았다. 물론 서두에서 크라나키스는 차이를 가져온 원인으로 “민주주의”, “관료제”, “공화주의”와 같은 답변을 피하겠다고 했다. 그러나 결론에서는 “이데올로기”, “정치 사회적 현실”, “과거의 역사”가 어떻게 교육 과정과 공학 활동에 영향을 주었는지를 역설했다.


셋째, 엘더와 크라나키스가 그동안의 역사기술에 도전하는 방식은 조금 달랐다. 엘더는 새로운 개념을 도입하고 새로운 주제를 발굴했다. 엘더는 기술적 삶(technological life)을 “유형물에 목적과 의미를 부여하는 일관된 사회적, 이데올로기적 세계”(xii)로 정의하고, 엔지니어링의 두 가지 측면, 주어진 환경과 새로운 창조를 함께 강조했다. 엘더는 우리가 “이미 설계된(designed) 세상에 태어나지만, 최선을 다해서 세상을 새로 디자인(redesign)한다”(xiii)고 주장했다. 이런 개념을 바탕으로 엘더는 엔지니어를 군사적 강제와 자본의 관리 역할을 함께 수행한 주체로 부활시키고 혁명과 근대화 과정에서 엔지니어의 위치를 새로 정립시켰다.

반면 크라나키스는 다양한 엔지니어의 삶 속으로 파고 들어가 프랑스와 미국에서 엔지니어링 전통과 공학 지식의 형성과정을 발굴해냈다. 크라나키스는 프랑스의 정부 엔지니어링 단과 위계적인 교육·훈련 체계와 미국의 특허체제와 경험에 기반한 땀질(empirical tinkering)을 대조했다.

맺음말

엔지니어 집단의 사회적 지위의 변화를 이데올로기와 연결지어 살펴보려 했던 기술사학자들의 초기 관심

사는 미국 사회에서 엔지니어들이 어떤 시대적 과제를 해결하도록 요구받았는지를 이해하는데 도움을 준다. 이를 바탕으로 이후 역사가들은 설계 과정과 그 결과 만들어진 인공물 및 새로운 엔지니어 공동체를 관심있게 살펴보았다. 이들은 역사학의 방법론과 기술을 다루는 다른 분과학문의 성과를 잘 혼합하여 그동안의 역사기술에 변화를 피하고 다양한 엔지니어, 공학 활동의 모습을 조명했다.

이상에서 소개한 기술사학자들의 성과를 기반으로 엔지니어의 정체성과 사회적 지위, 공학 지식과 활동에 대한 역사적 탐구는 계속 이어지고 있다. 특히 미국 기술사협회 회원 중 공학 및 공학교육에 관심을 가진 이들은 Prometheans라는 그룹을 구성해서 연례회의에서 패널을 조직하거나 워크숍을 열고 연구 결과를 공유하고 있다. 이들은 기술사학자들이 최근 공학교육의 변화를 이해하는 것을 돕고, 엔지니어를 위한 커리큘럼 개발에 기여하며, 다른 관련학회와 교류에 힘쓰고 있다. 또 이들 중 상당수는 International Network for Engineering Studies에 참여하여 엔지니어의 실천과 공학의 다양한 모습을 탐구하는데 관심을 가진 철학자, 사회학자, 인류학자, 엔지니어 등과 교류하고 있다. 

참고문헌

- [1] Alder, Ken, *Engineering the Revolution: Arms and Enlightenment in France, 1763-1815* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1997).
- [2] Kranakis, Eda, "Social Determinants of Engineering Practice: A Comparative View of France and America in the Nineteenth Century," *Social Studies of Science* 19, no. 1 (1989).
- [3] Kranakis, Eda, *Constructing a Bridge: An Exploration of Engineering Culture, Design, and Research in Nineteenth-Century France and America* (Cambridge, MA: MIT Press, 1997).
- [4] Layton, Edwin T., *The Revolt of the Engineers: Social Responsibility and the American Engineering Profession* (Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1973/1986).
- [5] Noble, David, *America by Design: Science, Technology and the Rise of Corporate Capitalism*. (New York: Knopf, 1977).
- [6] Staudenmaier, John M., *Technology's Storytellers: Reweaving the Human Fabric* (Cambridge, MA: MIT Press, 1985).
- [7] INES (International Network for Engineering Studies) <http://inesweb.org>
- [8] Prometheans <http://www.rpi.edu/~akeraa/prometheans/education/index.html>