

# 공학의 개념적 정의

- 과학, 기술에 비교하여<sup>1)</sup>

李秉基(서울대 전자공학과)

李基俊(서울대 화학공학과)

공학은 우리 사회 발전에 많은 공헌을 하고 있다. 대학과 연구소와 산업체를 중심으로 공학연구 및 활용이 활발히 진행되고 있고, 각종 전문 공학회들을 통한 공학자 공동체도 잘 정립되어 있다. 특히 「한국공학상」이 신설되고, 「한국공학기술학회」가 설립되고 「한국공학원」이 발족되는 등, 공학에 대한 사회적 인식 및 위상 변화가 일어나고 있으며, 이것은 공학에 대한 우리 사회의 기대가 그만큼 더 커지고 있음을 반증하고 있다. 이에, 공학의 개념을 정립하므로서 이와같은 시대적인 요청에 부응한 공학의 사회적 역할과 위상을 제고하고 사회 속에 공학의 초석을 다지는 계기를 삼고자 한다.

과학, 기술, 공학의 발전은 현대 사회를 과거 사회와 구분짓는 중요한 특징이다. 그러나 과학, 기술, 공학을 구별하여 이해하는 것은 쉽지 않고 이를 간단히 정의하는 것은 더욱 어렵다. 그 이유는 과

학, 기술, 공학은 역사 속에서 형성되고, 사회 문화적 상황에 의해 영향을 받으므로 모든 상황에 대하여 항상 성립하는 정의를 찾는 것은 불가능하기 때문이다.

과학과 기술 간의 관계는 기술사에서 오랫동안 연구되어 온 중요한 주제이다. 마이어(O. Mayr)는 과학과 기술의 관계에 대한 탐구는 역사적, 철학적으로 결론이 나지 않는 복잡한 것으로, 그 자체에 대한 탐구는 실패로 끝날 수밖에 없다고 주장하고, 따라서 역사가가 과거의 역사적 배경에서 과학과 기술 간의 관계에 대해 어떻게 해석해왔는지를 탐구하는 것이 보람된 일이라고 말했다.<sup>2)</sup> 마이어의 이러한 주장은 우리에게 과학과 기술의 관계와 그 역사적 해석에 대한 우리의 관점이 이데오로기<sup>3)</sup>에 의해 깊이 물들어 있음을 의식해야 할 것을 잘 지적해 주고 있다.

빈센터는 “공학자는 무엇을 알며, 또

1) 본고의 개념정립 내용은 다음과 같은 4가지 단계의 여론 수렴 및 연구 단계를 거쳐서 정리된 내용이다. ① 서울 대 공과대학 교수진 설문조사 ② 전국공과대학 학장 설문조사 ③ 전국 공학분야 전문학회 회장 설문조사 ④ 학 문적 심층 연구.

2) Otto Mayr (1976), "The Science-Technology Relationship", *Science in Context*(edited by B. Barnes & D. Edge), MIT Press, 1982, pp155-163.

3) 검증되지 않은, 어떤 편견이나 정당화되지 않은 사회적 이유 등에 의해서 갖게 되는, 잘못된 견해 또는 허위의식.

어떻게 알고 있는가”<sup>4)</sup> 라는 책에서 과학, 기술, 공학에 대해, 모든 경우에 성립하는 정의를 직접 내리는 대신에, 우리의 시대라는 역사적, 문화적 배경 아래서, 과학과 기술과 공학을 서로 구분지을 수 있는 특징들을 중심으로 잠정적인 정의를 내리고자 시도했다. 이것은 공학 개념에 대한 보다 깊은 역사적이고 철학적인 연구가 있을 것을 전제로 한 것이며, 이 시도를 통하여 과학, 기술, 공학의 언어적 혼란을 제거하고 공학의 의미를 분명히 하여

공학 탐구는 물론 공학이 사회에 주는 의미를 파악하는데 도움을 주고자 한 것이었다. 또 이것은 과학, 기술, 공학은 그 자체로서의 전문 활동도 중요하지만, 이 활동이 수반하는 철학적, 역사적, 경제사회적 함축이 무엇인지에 대한 반성도 필요하며 과학, 기술, 공학의 개념 정립은 이 반성적 활동에 포함된다고 볼 수 있기 때문이다.

먼저, 과학에 대해서는 “**과학은 객관적이고 합리적인 방법으로, 인간, 자연 또는 사회의 현상을 이해하고 통제하려는 학문**”이라고 간단히 정의할 수 있다. 이 정의는 비록 아주 간결하고 분명하기는 하나, 여러 가지 의문을 제기할 소지

도 있다. 이 때 객관성, 합리성의 내용은 무엇이며, 또 과학이 어떠한 지식을 얻었을 때 우리는 이것으로 자연의 현상을 이해했다고 할 수 있겠는가, 또 과학이론의 구조와 방법은 어떠해야 하는가 하는 등의 질문을 할 수 있는 것이다. 그러나 우리가 현재 처한 역사적 상황에 있어서 이러한 사항들이 비교적 잘 정리되어 있다고 가정한다면, 이와 같은 과학에 대한 간결한 정의도 과학, 기술, 공학의 대비적인 개념 설정을 위해서는 큰 무리가 없을 것 같다.

이에 대하여 “**기술은 과학과 독립적으로 존재하며, 지적 호기심 보다는 실질적 유용성을 우선적으로 추구하고,**

**과학, 기술, 공학을 구별하여 이해하는 것은 쉽지 않고 이를 간단히 정의하는 것은 더욱 어렵다.**  
**그 이유는 과학, 기술, 공학은 역사 속에서 형성되고, 사회 문화적 상황에 의해 영향을 받으므로 모든 상황에 대하여 항상 성립하는 정의를 찾는 것은 불가능하기 때문이다.**

“**수단**”을 말한다. 기술은 이러한 활동을 위하여 단순히 과학적 지식을 응용만 하는 것이 아니고, 기술적 지식이라는 자신의 지식 영역을 사용한다. 기술적 지식은 여러 영역에서 획득한 광범위한 지식 성분을 포함하는 것으로서, 장인의 전통에서 내려오는 암묵적 기능과 기예, 숙련된 숨씨, 과학적 지식, 수학적 지식, 공학적 지식, 사회경제적인 지식 등을 포함한

4) Vincenti, Walter, *What Engineers Know and How They Know It*. John Hopkins University Press, Baltimore and London, 1990.

## 공학의 개념적 정의

다. 물론 이러한 요소들은 위계적으로 존재하는 것이 아니고 서로 중첩되어 존재한다.

**과학, 기술과 달리, “공학은 자연, 인간, 사회, 인조물 등 제반 대상과 주변환경이 복합적으로 작용하여 만들어낸 문제에 대한, 합리적이고 일반성 있는 해결방법을 탐구하고 활용하려는 학문”**이다. 공학은 이와 같은 복합적인 문제의 효과적인 해결을 위해 과학과 기술을 이용해 기존의 과학지식 범주에 예속되지 않고 독자적인 공학 지식 체계를 형성하여 사용한다.<sup>5)</sup> 또 공학은 문제 해결을 위해 인조물을 구현하는 것을 중요시하며, 공학적 지식은 이에 관련된 설계를 효율적으로 만들기 위한 이론의 형성과 설계를 실제 적용하는 전 과정을 포함한다. 이 때 설계의 대상은 체계적 이론에 의해 주어지기 보다는, 기술적, 사회경제적 현실 상황에서 국가, 기업, 개인들의 필요에 의해 제기되는 문제들을 공학자(즉, 엔지니어)들이 공학적 문제로 파악하면서 형성된다.<sup>6)</sup>

“공학”에 대비되는 영문용어는 “engineering”이다. 이것은 electrical engineering(전기공학), mechanical engineering(기계공학)과 같이 잘 정립된 학문 분야를 지칭하는데 주로 사용되지만, 한편 Kim's engineering(金 엔지니어링 社)에서와 같이 인조물을 변형, 생산, 적용하는 기술의 형태를 지칭하는데 사용되기도 한다. 편의상 전자를 “공학학문(engineering science)”, 후자를 “엔지니어링”이라고 칭한다면, 광의에서의 “공학”은 이 두 가지를 모두 포함하게 된다. 한편, 이와 병행하여, “engineer”라는 영문용어는 “공학학문” 측면을 강조할 때에는 “공학자”로, “엔지니어링” 측면을 강조할 때에는 “기술자”로, 그리고 광의에서의 “공학(engineering)”을 의미할 때에는 “공학기술자”(줄여서 “공학자”) 또는 “엔지니어”라고 부르는 것이 타당하다 하겠다.<sup>7)</sup>

5) 전기공학에서의 회로이론, 통신공학에서의 통신이론, 정보이론, 큐잉이론 등이 공학적지식체계의 예이다.

6) 설계의 대상이 주어지면 설계 과정을 담당하는 것은 “공학과학” 또는 “엔지니어링”이 된다.(다음 문단 참조).

이 때 “공학과학”은 설계를 위한 원리적이고 추상적이고 이론적인 측면을 담당하고, 기술로서의 “엔지니어링”은 설계 과정 이후 생산과정까지를 담당한다고 볼 수 있다.

7) 우리 사회에서 통념적으로 사용되는 “과학기술자”라는 용어는 우리나라의 특수상황이 복합적으로 빚어낸 모호한 용어이다. 이것은 선진외국들이 아카데미(학술원)를 Academy of Science와 Academy of Engineering으로 구분하여 명명하는데 비해, 우리나라의 유독 Academy of Science and Technology와 Academy of Engineering으로 명명하는데 잘 나타나 있다. “과학기술”은 용어상 “과학과 기술”을 뜻하는 것이 되겠으나, 용도에 따라서는 기술을 과학의 부수물로 취급하여 광의의 과학을 나타내는데 사용하기도 하고, 과학적(즉, 합리적인) 접근방법을 갖는 기술(즉, 과학적 기술)을 나타내는데 사용하기도 한다. 그러나 기술적 지식 기반위에서 실용성을 추구하는 기술이 객관적인 현상을 탐구하는 과학의 부수물이라고 할 수는 없으며, 따라서 前者の 의미를 나타내기 위해서라면 “과학기술자” 대신 “과학자”라고 쓰는 것이 타당하다. 後者の 경우에는 과학은 단지 수식어에 불과하며 현대의 기술은 실제 모두가 과학적(즉, 합리적)이고 또 이러한 기술은 과학의 엔지니어링 측면에 해당하므로 “과학기술자” 대신 “기술자” 또는 “공학기술자”라고 부르는 것이 타당하다.