

科学技術倫理のメソ・レベル 補足テキスト

科学技術倫理が、メソ・レベル、すなわち、制度や組織のレベルで必要性が認識された背景には、社会情勢の急激な変化がある。

1990 年代以降、世界は急速にグローバル化した。人・物・金は国境を越えて動き、情報は瞬時に伝わるようになった。科学技術も大きく影響を受け、技術的成果、製品だけでなく技術者も国境を越え、さまざまな経済圏で、その専門的職務を遂行することが当たり前になってきた。こうした状況を映し、世界各国で新しい技術者像の構築と、教育および資格を含めた技術者養成システムの改革が、急速に進められてきた。

1995 年に設立された世界貿易機関(WTO)は、モノの貿易だけではなく、技術的なサービスの国際的な品質保証を目指して活動している。その活動に呼応し、技術者資格の国際相互承認の動きが 1990 年代後半、急速に進展した。英語圏を中心とする技術者教育の国際的同等性を相互承認する条約であるワシントン・アコード(Washington Accord、1989 年締結)の加盟国が中心となって、1996 年 3 月に The Engineering Mobility Forum の設立に向けた会議が開催された。その後、国際的な枠組みづくりは急速に進み、現在では、技術者の教育と専門職資格の国際的相互承認を一元的に取扱う IEA(International Engineering Alliance)が組織されている。

この IEA は、工学教育課程修了時に(専門的知識以外に)求められる資質・能力を Graduate Attributes(GA)として、講義スライド「IEA 工学部卒業生に求められる資質・能力」記載の表のように定めている。こうした教育の質保証において、6. 技術者と社会、7. 環境と持続性、8. 倫理など、技術者の倫理に関連する項目が複数挙げられることに注意してほしい。こうした「倫理は技術者にとって不可欠の能力である」という認識は、国際的な常識となっていった。

この国際的な動きの中で強い影響力をもったのは、アメリカのエンジニアを代表する技術者教育認定組織 ABET（元々の名称は、Accreditation Board for Engineering and Technology であるが、現在は、単に ABET を正式名称としている）である。ABET は 1930 年代から技術者教育の質を維持するために教育プログラムの認定を行ってきたが、1990 年代に入ってその認定基準を抜本的に見直し、革新的な Engineering Criteria 2000（EC2000）に基づく認定を導入した。ABET は、それまでの伝統的な技術者像とはまったく異なる、21 世紀の技術者像を、新しい認定基準として示したのだ。

この基準で、ABET が技術者養成のためのすべての高等教育課程に要求したのは、専門分野にかかわらず、卒業生に対して次に示したような能力を身につけさせることである。

- (a) 数学, 科学, 工学の知識を応用する能力
- (b) 実験を計画(設計)・実施し, 得られたデータを分析・解釈する能力
- (c) 経済, 環境, 社会, 政治, 倫理, 健康, 安全, 製造可能性, 持続可能性などの現実的な制約条件の中で, 望まれるニーズを満たすシステムや部品, あるいは工程(プロセス)を設計する能力
- (d) 異なった専門分野を持つ人材から成るチームで貢献できる能力
- (e) 工学的な問題を見出し, 明確に系統立てて説明し, かつ解決できる能力
- (f) 専門職能を持つ者(プロフェッショナル)としての責任および倫理的な責任についての理解
- (g) 効果的にコミュニケーションをとることのできる能力
- (h) 工学的な解決策が, 世界, 経済, 環境および社会的な文脈の中でもたらす影響を理解することができる幅広い教育
- (i) 生涯を通して学び続ける必要性を明確に認識すること, およびそれを実行する能力
- (j) 今日の問題についての知識
- (k) エンジニアリングの実践に必要なテクニックや技能, および最新の工学上のツールを使うことのできる能力

ここに示された技術者像は、確固とした専門的知識・能力に加え、科学技術の成果が社会や環境に与える影響について包括的に考察できるエンジニアであり、自らの能力を継続的に向上させ、広範囲な意思決定に直接的に関与できるエンジニアである。21 世紀を担う技術者は、単なる専門分野の知識と能力に秀でたエキスパートではなく、科学技術分野以外の「価値」の本質を理解し、科学技術上の解決と、それがもたらす環境・社会・文化・経済・政治などへの広範な影響との適切なバランスをとりながら、的確な「(価値)判断」に基づいた意思決定を行うことのできる存在であるべきことが、技術者養成の制度の中で明示されたのである。

日本においても、国際的に通用する技術者教育の認定システムを構築する必要があるという認識が高まり、1999 年 11 月には日本技術者教育認定機構(JABEE)が設立され、2005 年には、Engineer の教育に関するワシントン協定に加盟した。また 2000 年 4 月には、技術者資格（米国における Professional Engineer 資格や英国における Chartered Engineer 資格で、日本では「技術士」資格にあたる）に関しても、技術者教育認定制度を前提とする、国際的な整合性をもつ形に技術士法が改正された。（国家試験である技術士試験には、倫理に関連する問題が含まれる。）

JABEE はその最初の認定基準の中で、技術業を「…社会や環境に対する影響を予見しながら資源と自然力を経済的に活用し、人類の利益と安全に貢献するハード・ソフトの人工物やシス

テムを研究・開発・製造・運用・維持する専門職業」と定義している。また、認定を希望する大学の教育課程は、専門分野にかかわらず、次の学習・教育目標を「全て満足していることを証明しなければならない」としている。

- (a) 地球的視点から多面的に物事を考える能力とその素養
- (b) 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、および技術者が社会に対して負っている責任に関する理解
- (c) 数学および自然科学に関する知識とそれらを応用する能力
- (d) 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力
- (e) 種々の科学、技術および情報を活用して社会の要求を解決するためのデザイン能力
- (f) 論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力
- (g) 自主的、継続的に学習する能力
- (h) 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力
- (i) チームで仕事をするための能力

自らが関与する技術が社会や環境にどのような影響を与えるかを理解し、技術の専門家(プロフェッショナル)として倫理的に行動できる能力を持つよう、エンジニアに求めていることが見て取れるだろう。

本稿では、近年急速に進められてきた技術者の資格や教育の国際的相互承認について概観した。ここに示されている、科学技術に従事する者のあるべき姿が、全てその「倫理」的素養とともに描かれたものであったことに注意してほしい。これは科学技術倫理のメゾ・レベルに他ならず、その重要性は科学技術の進歩とともに増し続けると言えよう。

参考：

札野順. (2015). 新しい時代の技術者倫理. 放送大学教育振興会.

http://www.jabee.org/international_relations/iea/

<http://www.abet.org/accreditation-criteria-policies-documents/>

http://www.jabee.org/accreditation/basis/accreditation_criteria_doc/