技術者倫理の展望 — その歴史的背景と今後 — Engineering Ethics — Its Historical Perspectives and Future Prospects

金光 秀和^{*,†}

Hidekazu KANEMITSU

現在、技術者倫理が世界各国で技術者教育に導入されつつある。日本においても、技術系学協会が倫理教育に取り組むと同時に、理工系の大学や高等専門学校で技術者倫理教育が活発化している。本稿では、歴史的背景の概観を通して、なぜ技術者倫理が必要なのか、また、現在どのような技術者倫理が求められているのかについて考察する。現在の技術者倫理はアメリカにルーツをもつものであるが、各国はそれぞれ異なった歴史的背景を有している。本稿では、アメリカの技術者倫理の歴史を概観し、その上で各国の歴史的相違について考察する。そのさい、とりわけ技術者の専門職としての責任に注目する。最後に、技術者倫理の今後の展望について論じ、ヨーロッパで試みられている、技術者倫理の技術倫理への拡張の構築に注目し、技術哲学による技術者倫理の基礎づけを求める議論について考察する。

At present, engineering ethics is introducing into engineering education in many countries in the world. In Japan just the same, engineering academic societies and professional societies are dealing with ethics education, and engineering ethics education is in activity at universities of science and technology. In this paper, the author will examine the necessity of engineering ethics and future engineering ethics, making a survey of historical backgrounds of engineering ethics including the difference of each country. He will take historical backgrounds into consideration by concentrating on the professional responsibility of engineers. And at last, he shall proceed to consider future engineering ethics, and the discussion of necessity of founding engineering ethics by philosophy of technology, paying attention to European approach which is trying to expand engineering ethics into ethics of technology.

キーワード：技術者倫理，技術倫理，技術者教育，技術哲学

Engineering Ethics, Ethics of Technology, Engineering Education, Philosophy of Technology

1 はじめに

現在、技術者倫理 (engineering ethics) が世界各国で技術者教育に導入されつつある。日本においても、技術系学協会が倫理教育に取り組むと同時に、理工系の大学や高等専門学校で技術者倫理教育の導入が活発化している。

現在の技術者倫理教育の特徴の 1 つとし

て、技術者の専門職としての責任 (professional responsibility) を強調する点が挙げられる。しかし、技術者を専門職の 1 つとして位置づけることができるかどうかは、技術者倫理でしばしば問題となる点である。そしてこの問題は、情報系の技術者にとってより切実なものとなる。というのは、いわゆる「土機電化」、土木・機械・電気・化学に比べ、情報は新しい領域であり、伝統的な技術業 (engineering) の領域よりも専門職としての位置づけがより問題になるからである。実際、情報系の技術者が伝統的な技術業の専門職として位置づけられるかどうかは、倫理教育においても問題となる^[1]。

* 金沢工業大学基礎教育部／同科学技術応用倫理研究所 Academic Foundations Programs, Kanazawa Institute of Technology/Applied Ethics Center for Engineering and Science, Kanazawa Institute of Technology

† kane@neptune.kanazawa-it.ac.jp

そこで、日本でも技術者倫理教育が活発化しているこの時期に、改めて技術者倫理の歴史を概観し、今日的な技術者倫理を展望することは情報系の技術者の倫理教育を考慮するさいにも意味のあることだと考えられる。本稿では、各国の相違を含めて、技術者倫理の歴史的経緯を概観するとともに、今日の技術者倫理と技術者倫理教育を展望する。それによって、なぜ技術者倫理が必要なのか、また、現在どのような技術者倫理が求められているのかについて論じることしたい。

2 歴史的概観

現在各国で導入が進められている技術者倫理の直接的なルーツはアメリカに求められる。技術者倫理の発展に関して、アメリカは他の国々に大きな影響を及ぼしているのである。後に確認するように日本においてもその影響は大きいものであるが、たとえば、フランスやオランダなど技術者倫理教育を導入する動きが見られる国々で、アメリカの技術者倫理の影響が明白であることが指摘されている^[2]。アメリカにおける技術者倫理に関しては、すでに日本でも紹介と解説が行なわれているが、先行研究に基づきながら、本稿でもその歴史的展開について概観することにしよう。

アメリカの技術者倫理の歴史においては、第1に、技術系学協会による倫理綱領が大きな役割を果たしてきた。技術者は、倫理綱領を制定することによって自らの行動規範を明示し、専門職としての地位の確立を目指したのである^[3]。第2に、技術者教育への技術者倫理の導入が大きな要素となっている。アメリカでは1970年代以降、技術者倫理の理論的枠組みの検討、およびその教育・研究への応用が開始されている^[4]。以下では、この2点を中心に、アメリカの技術者倫理の歴史を概観する。

2.1 アメリカにおける技術者倫理と技術系学協会

アメリカの技術者は、自らの立場を専門職として位置づけ、専門職として自立することを目指してきた。具体的には、19世紀後半から、アメリカ技術業の先導者たちは、専門的知識と自律性、社会的責任を持つ専門職へと技術業を変えはじめていた。技術者はさらに、自らにふさわしい地位を確保するべく、公衆に対して、技術者の責任を明示する必要があると考えた。専門職としての責任を公衆に明示していないが故に、専門職にふさわしい地位が技術者には与えられていないと考えたのである^[5]。アメリカの技術者協会は20世紀初頭以降、倫理綱領を制定し自らの行動規範を明示することによって、専門職としての地位の確立を目指したのである。

ただし、この段階で技術者を支配する責任として考えられていたのは、一般に雇用主に対しての責任であり、従順 (obedience)、忠誠 (loyalty)、信頼性 (reliability)、職務遂行上の専門能力 (competence in job performance) といった価値が、その責任に含まれるものであった。たとえば、初期に制定されたものの1つであるアメリカ電気技術者協会 (American Institute of Electrical Engineers: AIEE) の倫理綱領では、技術者の専門職としての第1の義務として、依頼主や雇用主の利益の保護が明記されていた^[2]。初期の技術者協会の倫理綱領において重視されたのは、技術者と依頼主・雇用主との関係、および技術者相互の関係であった。

また、19世紀以降、急激に技術が発達しそれが普及したことによって欠陥技術が問題になり、技術者の能力が問われるようになった。その結果、技術者の資格制度が始まった。1907年にワイオミング州が法律を制定したのをきっかけに他の州もこれに続き、1920年に各州の登録委員会が連合して、全米技術業・測量業試験団体評議会 (National Council of Examiners for Engineering and Surveying: NCEES) が形成された。このNCEESは、開業する技

術者にプロフェッショナル・エンジニア (Professional Engineer: PE) の資格を与え、資格取得後の実務を規制するためのモデル法を發展させた。その基準は、PE の資格を受けるにあたり、専門職發展のための技術者協議会 (Engineers' Council for Professional Development: ECPD) により認定されたプログラムの学位 (学士) を持っていること、基本事項試験と専門職実務試験に合格すること、数年間の信頼できる技術業実務経験などを求めている^[6]。このような状況のもと、ECPD は 1930 年代に工学系教育プログラムの認定をはじめている。

そして、技術者全員免許制を求めた PE が ECPD から飛び出す形で、1934 年に全米プロフェッショナル・エンジニア協会 (National Society of Professional Engineers: NSPE) が設立される^[6]。NSPE は州の免許に対するガイドラインを定めていたが、この免許条件は、大企業には無効とされるものであった。すなわち、大企業は産業免除によって、免許を持つ技術者のみを雇うことを免除されていたのである。そのため、各学協会が倫理綱領を制定し、また技術者の免許制度と技術者教育の認定機構が発足していたにもかかわらず、学協会の倫理綱領が技術者に対して大きな影響を及ぼすことのない時期が続いた^[5]。

しかし、状況に変化が見られるようになる。初期の倫理綱領では、公衆に対する責任という観点が欠けていたが、第 2 次世界大戦以降、技術者が依頼主や雇用主以外に一般の人々に対しても重要な義務を有することが、次第に認識されるようになる。ここで重要な意味をもつのが、1947 年に定められた ECPD の倫理綱領である。この倫理綱領で初めて、技術者が公衆に対して有する責任、つまり公衆の安全・健康・福利に対する責任が明示されたのである。さらに、1974 年の改定では、公衆の安全・健康・福利を最優先することが明記されるに至る^[7]。ECPD の倫理綱領は、各学協会が共有すべきものとして提示されたものであるが、実際、この綱領は多くの学協会によって採用されることになる。そして、公衆

に対する責任が明記されて以後は、この項目も各学協会の倫理綱領の中に採り入れられていく^[3]。

また、1970 年代に入り、技術者の公衆に対する責任に一般の人々が注目するような事件や事故が多発した。現在の技術者倫理の教科書でも取り上げられることの多い、DC-10 墜落事故、フォード・ピント車欠陥事件などがそうである。中でも、1971 年にサンフランシスコで起こった湾岸高速交通 (Bay Area Rapid Transit District: BART) での事例は、アメリカの技術者倫理の転換点となったと言われるものである^[5]。この事例では、コンピューター制御システムの安全性への疑問を監督者に伝えた 3 名の技術者が不服従を理由に解雇されたが、電気電子技術者協会 (The Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE) は、公衆の利益を守るために行動したとして、彼らを擁護した。彼らが、公衆の安全を守るという ECPD の倫理綱領に従って行動したとして、裁判で技術者を擁護したのである。このように、公衆に対する責任が倫理綱領に明記されるようになって以降、この責任を果たすための行動によって不当な扱いを受けた技術者を擁護するためにも、倫理綱領が用いられることになる^{[3][5]}。

また、さまざまな形で環境問題が浮上して以降、倫理綱領に環境への配慮を含める学協会が現れはじめた。たとえば、土木技術者協会 (The American Society of Civil Engineers: ASCE) は、1977 年に環境への配慮を倫理綱領に含めている (表 1)。

現在の倫理綱領に目を転じてみよう。ルーゲンビールによれば、現在のアメリカの倫理綱領において技術者が尊重すべき価値として含まれているのは、「公衆の安全」・「専門能力」・「誠実さと客観性」・「利害相反の回避」・「守秘義務」・「公平かつ実績に基づいた決定」の 6 つである。さらに、現行のアメリカの倫理綱領に含まれてはいないが、よりグローバルな文脈から倫理綱領に含まれるべきものとして、「人権」・「技術者の権利」・「知的財産権」・「自然環境の保護」・「科学技術がもたらす影響へ

表 1 アメリカにおける倫理綱領の歴史 (札野作成のものを一部改変)^[8]

第 1 期	職業倫理強調の段階 (The Professional-Conduct Phase)
1911 年	コンサルティング・エンジニア協会 (The American Institute of Consulting Engineers)
1912 年	アメリカ電気技術者協会 (The American Institute of Electrical Engineers: AIEE) = 1963 年電気電子技術者協会 (The Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE) に
1914 年	アメリカ機械技術者協会 (The American Society of Mechanical Engineers: ASME) アメリカ土木技術者協会 (The American Society of Civil Engineers: ASCE)
第 2 期	公的使命の段階 (The Public Mission Phase)
1947 年	専門職発展のための技術者協議会 (The Engineers' Council for Professional Development: ECPD) = 1980 年技術者教育認定機構 (The Accreditation Board for Engineering and Technology: ABET) に
1974 年	専門職発展のための技術者協議会 (ECPD) が綱領を改定し、公衆の安全・健康・福利の最優先すべきことを明記
1977 年	専門職発展のための技術者協議会 (ECPD) が綱領を改定し、人類の福利を最優先すべきことを明記
第 3 期	環境への配慮の段階 (The Environmental Concern Phase)
1977 年	土木技術者協会 (ASCE) が、環境への配慮を倫理綱領に含める
1985 年	世界技術組織連盟 (The World Federation of Engineering Organizations: WFEO) が技術者のための「環境倫理綱領」(Code of Environmental Ethics) を公表
1990 年	電気電子技術者協会 (IEEE) が綱領を改定し、環境への配慮を含める
1996 年	土木技術者協会 (ASCE) が綱領の中の基本憲章 7 を改定し、「持続可能な開発」(sustainable development) を含める
1998 年	機械技術者協会 (ASME) が、環境に関する基本憲章 8 を追加する

の配慮」・「技術者の公的な役割」の 6 つを挙げている^[9]。アメリカの倫理綱領は、技術者と雇用主、あるいは技術者相互という閉じた関係における責任の配慮から、公衆に対する責任の明記を経て、現在ではより開かれた世界を技術者の責任の対象にしようとしている。

専門職としての地位を確保しようとしたアメリカの技術者は、専門職の自律性を担保するものとして倫理綱領を策定した。当初は公衆に対する責任よりも技術者や雇用主の利益保護に主眼があったが、公衆に対する責任をその項目に含め、倫理綱領は技術者にとっての新たな責任の対象を明確にし、その責任を果たすために不当な扱いを受けた技術者を擁護するために用いられるに至る。技術系学会による倫理綱領の制定から、すなわち技術

者集団内部から技術者倫理が生まれてきたことは、アメリカの技術者倫理の歴史を考えるさいに注目されるべき点の 1 つである。

2.2 アメリカにおける技術者倫理教育の導入

1970 年代以降、さまざまな事件や事故をきっかけに、一般の人々が、科学技術の社会に及ぼす影響について関心を持ちはじめた。さらに、ベトナム戦争を契機とした科学技術批判や、公害・環境問題といった社会的要因によって、地球環境や公衆の安全への配慮が技術者の重要な責務として議論されはじめる。それに加え、1970 年代後半から、全米科学財団 (National Science Foundation: NSF) と全米人文科学基

金 (National Endowment for the Humanities: NEH) の支援を受け、技術者と哲学者およびその他の分野の専門家からなる学際的なプロジェクトが実施された。このプロジェクトでは、技術者の専門職としての倫理を再確認し、それを次世代に伝えるための教育プログラムの開発が行われた^[10]。具体的には、NSF と NEH の支援を受けて、レンセリア工科大学の科学・技術人間的側面研究センター (Center for the Study of the Human Dimensions of Science and Technology at Rensselaer Polytechnic Institute: RPI) とイリノイ工科大学の専門職倫理センター (Center for the Study of Ethics in the Professions at Illinois Institute of Technology: IIT) がプロジェクトを企てた。こうしたプロジェクトは、技術者倫理という新しい領域を支援し、また技術者倫理に関する科目の設置を支援するものであった^[11]。

しかし、アメリカの技術者倫理教育の歴史と現状に詳しい札野によれば、アメリカにおける技術者倫理教育の起源を特定するのは容易ではない^[4]。以下では、RPI でのプロジェクトを総括したボームが、技術者倫理教育に関する具体的な提言をまとめた『倫理と技術者教育課程』、および札野の研究などをもとに技術者倫理教育の歴史を概観する^{[4][12]}。

19 世紀後半、技術者教育は高等教育の 1 部として認識されはじめる。非常に限定された意味でのプロフェッショナリズム (professionalism) の教育、技術者の専門職としての教育はある程度実践されてきた。また、第 2 次世界大戦以降、科学技術の成果が社会に与える影響を考慮するような教育が、科学史・技術史・科学技術論などの文脈で、実践されていた。1977 年に NSF の支援を受けて、アメリカ科学振興協会 (American Association for the Advancement of Science: AAAS) が実施した調査によると、科学技術が社会に与える倫理的影響や価値観への影響に関して、多くの大学で少なくとも 1 つの科目が開講されていた^{[4][12]}。

しかし、技術者倫理は科学技術の社会への

倫理的影響を考慮する分野とは区別されるものである。ボームはこれらの区別を強調し、技術者倫理は専門職集団に属する技術者の行為や意思決定を扱う分野であるとする^{[5][12]}。狭義の技術者倫理教育、すなわち技術者が重視すべき価値観と行動規範、および技術者の意思決定に焦点を絞った技術者倫理教育の芽生えが見られたのは、1976 年であると考えられている^{[4][12]}。この年、NSPE が技術者倫理教育に関して、その教育が不十分であり、技術者の専門職としての地位やそれと社会との関係を学生に確認させることを教育目標とする科目の開講を提言したのである。具体的には、1974 年に同協会が行なったアンケート調査の結果に基づき、技術者の専門職としての行動規範に関する教育が不十分なことを指摘し、認定を受ける技術者教育課程は、上記のような科目を少なくとも 1 つは開講すべきであると提言したのである^{[4][12]}。

先述の NSF と NEH の支援による学際的なプロジェクトが開始したのは、この時期であった。1979 年の段階で、すでに開講されている科目が 30 から 40 あり、また計画中のものが少なくとも 50 以上あったが、当時、ECPD が技術者倫理およびプロフェッショナリズムに関する科目を、認定を受けようとするすべての教育課程に課すか否かを検討していたことも追い風となり、技術者倫理教育への関心が高まった^{[4][12]}。そして、1980 年代に入ると、環境問題の登場やさまざまな事故 (スペースシャトル・チャレンジャー号の爆発事故やチェルノブイリ原発事故など) の続発などによって、技術者倫理教育の必要性がさらに強調されるようになる。

1990 年代には、ECPD の後継機関である技術者教育認定機構 (Accreditation Board for Engineering and Technology: ABET) が技術者倫理を教育目標に含めることになる。先述のとおり、ECPD は 1979 年に技術者教育課程に技術者倫理に関する科目を公式に要請するか否かを検討中であった。その後 ABET は 1980 年代半ばから、認定要件として倫理と専門職についての教育に取り組んでいること

を求めるようになる。1985 年の ABRT の認定基準では、「技術専門職とその実務における、倫理性の理解」を育てる真剣な努力をすることが求められている^[7]。さらに、1997 年に採用された認定基準、Engineering Criteria 2000(EC2000: 2001 年施行) では、より明確に技術者倫理が提示されている。EC2000 は、21 世紀の技術者教育のあるべき姿を模索し、それまでの教育内容中心のカリキュラム評価から教育成果(outcomes)を重視した認定へと大きく変革を遂げたものであったが、この中で技術者倫理が明示されているのである。すなわち、「卒業生が地球的で社会的な関係の中で技術の影響力を理解し、技術に関係した現代的問題の知識を持っていること」を実証するように求め、経済的、環境的、社会的、および政治的因子に加えて倫理的因子を考慮することを含む「大規模な設計経験」を学生が持つように指導しているのである^[7]。

このように認定基準に技術者倫理が明示されて以降、認定審査を受ける大学は、卒業生が技術者倫理を理解していることを実証する必要に迫られた。加えて、NSF がこの分野の研究・教育に財政的支援を続けたことによって、技術者倫理教育はアメリカの工学系大学において着実に発展を遂げることになった^[4]。実際、各種調査によると、技術者倫理を教える大学の数は、1990 年代に入り飛躍的に増加した。それらの調査によると、1980 年代は技術者倫理教育への関心が高まったとはいえ、制度的に技術者倫理をカリキュラムに取り込んだ大学はまだ少数であった^[11]。しかし、1997 年に実施された調査によると、技術者倫理を教育する大学の数は増加し、少なくとも工学系上位 10 大学においては何らかの形で、技術者倫理に関する科目が教育課程の中に設けられていた^[4]。

また、技術者倫理に関する科目を独立に開講するのは別に、教育課程全体を通して技術者倫理を教えるという教育方法が開発された。教育課程全体を通した倫理教育(Ethics Across the Curriculum: EAC)は、イリノイ工科大学専門職倫理研究センターが中心となって、か

なりの成功をおさめてきている独自の取り組みである。EAC のアプローチは、ごく普通の専門科目の中に倫理について考える小さなユニットをいくつもはめ込むことによって、専門科目担当者が技術者倫理教育へと参画し、その結果全教育課程を通した技術者倫理教育を実現しようとするものである。これは従来の専門科目にほんの少し倫理を組み込むこと(micro-insertion)によって可能となるものである^[13]。この EAC のアプローチは、アメリカのみならず世界的な広がりを見せている。

ABRT の認定を受けた機関のうち、必修科目として倫理に関連した科目を設定しているのは 17 % にすぎず、しかもそれらは哲学や宗教などの科目であるとの調査もある^[14]。たしかに、技術者倫理に関する科目を必修科目として設置することはアメリカにおいても標準的なことではないが、選択科目として、また EAC のアプローチによって、技術者倫理はアメリカの技術者教育に確実に浸透している。

2.3 アメリカにおける技術者倫理の 4 段階

アメリカの技術者倫理は、上述のような推移の中で発展してきたものであった。ミッチャムの言葉を借りてそれを整理すれば、「暗黙の倫理」(implicit ethics)、「忠誠としての倫理」(ethics as loyalty)、「公衆の安全・健康・福利」、「倫理教育」という 4 段階を経ての発展ということになる^[15]。すなわち、19 世紀中頃から終わりまでの段階では、技術者の倫理とは、技術者たちの間の「暗黙の倫理」であった。この段階では、いまだ倫理綱領は存在せず、各協会のエートスが技術者の行動を律していた。しかし、20 世紀に入ると、主要な学協会は倫理綱領を策定し、技術業の更なる発展を目指すことになる。これらの倫理綱領では、依頼主・雇用主の利益が重視され、20 世紀はじめの約 30 年間は依頼主・雇用主への「忠誠の倫理」が技術者倫理の中心を占めていた。第 2 次世界大戦後になると、技術業が社会に及ぼす影響、および技術者の社会的責任が強く意

識され、現在の多くの倫理綱領に見られる「公衆の安全・健康・福利」が重視されるようになる。そして1970年代に入り、工学系高等教育機関で「倫理教育」が開始され、現在の技術者倫理という研究上および教育上の1分野が確立されることになった。EC2000が提示された1990年後半以降は、技術者倫理に関する教科書の改訂や新たな出版が相次ぎ、必修科目、選択科目、EACのアプローチなどによって、技術者倫理はアメリカの技術者教育に広く浸透している。

このように、アメリカでは、技術者協会において技術者の倫理が確立された後に、大学で技術者倫理教育が展開されるようになった。当初は依頼主・雇用主への「忠誠の倫理」が重視されていたとはいえ、技術者の内発的な動機から技術者倫理が生まれてきたこと、それゆえ専門職としての責任が強調される形で技術者倫理が発展してきたことが特徴的である。現在のアメリカの技術者倫理教育にこうした歴史的背景があることは、他の国々での技術者倫理の展開を考慮する際に、注目されるべき事柄である^[16]。

3 国際的な広がりを見せる技術者倫理

アメリカにルーツをもつ技術者倫理は、現在国際的な広がりを見せている。このような動向の背景として、1990年代半ば以降の技術者資格および技術者教育の国際化を挙げることができる。我が国においても、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性が認識され、「国際的に通用するエンジニア」を目指して、1999年11月に日本技術者教育認定機構 (the Japanese Accreditation Board for Engineering Education: JABEE) が設立された。JABEEはその認定基準として技術者倫理を明確に示している。すなわち、日本技術者教育認定基準 (2004年度版) において、基準1・(1)・bとして、「技術者が社会や自然に及ぼす効果や影響、および技術者が社会に対して負っている責任に対する理解 (技術者

倫理)」を明示している。また、ヨーロッパにおいては、アメリカで展開されてきた技術者倫理をもとに技術倫理 (ethics of technology・科学技術倫理) を構築しようとする動きも見られる。以下では、技術者資格・技術者教育の国際化の動向を確認し、それを踏まえながら、各地域での技術者倫理の展開を追うことにする。

3.1 技術者資格・技術者教育の国際化

経済活動のグローバル化に伴い、科学技術によってもたらされた製品や成果だけでなく、技術者自身の活動も特定の地域や文化圏を超えたグローバルなものとなる。このような状況のもと、技術者の国際資格の問題が関心を集めるようになった。具体的には、1995年に設立された世界貿易機構 (World Trade Organization: WTO) は、モノの貿易だけでなく、技術的なサービスの国際的な品質保証を目指している。そして1990年代後半、WTOの設立に呼応して、技術者資格の国際相互承認の動きが急速に進展することになる。技術者教育の認証に関する国際的な枠組みとして、1989年に調印されたワシントンアコード (Washington Accord) があるが、この加盟国が中心となり、1996年3月に技術者の流動化に関するフォーラム (Engineers Mobility Forum: EMF) が設立された。また、2000年には、アジア太平洋経済協力会議 (Asia Pacific Economic Cooperation: APEC) 加盟国間の技術者の流動性を高めることを目的に、技術者資格の相互認証を行うAPECエンジニアの審査登録が開始された。この登録制度では、その登録要件に、認定または承認された技術者教育プログラムの修了、実務経験、継続教育の他に、「自国および業務を行う相手エコノミーの行動規範を遵守すること」が含まれている^[17]。日本においても、2000年に技術士法が、国際的な整合性を持つ形に改正されている。また上述のワシントンアコードは、加盟団体が認証したプログラムの学位 (学士) の実質的同等性を保証するなかで、統一的な認定基準を定めてはい

ないが、多くの加盟団体は、その認定基準に技術者倫理を採り入れている。このように現在、技術者倫理は、国際的に通用する技術者を教育する上で不可欠の要素となっている^{[4][16]}。

3.2 日本における技術者倫理

現在の日本における技術者倫理および技術者倫理教育の展開を考慮する場合、上述の技術者資格・技術者教育の国際化の影響は極めて大きい。

日本において、技術者倫理が活発に議論されはじめたのは、2000年頃からである。この頃から、関連する教科書が出版され、実際に関連する講義が開講されはじめた。この2000年は、雪印による集団食中毒事件や三菱自動車のリコール隠し事件などの不祥事が続発した年である。さらに遡ると、オウム真理教によるサリン事件、高速増殖炉もんじゅ事故、JCO臨界事故など科学技術の専門家が関わる事件・事故が、1990年代半ばから続発していた。日本において技術者倫理が注目されるに至った要因の1つとして、これら一連の事件・事故を挙げることもできるだろう。しかしながら、大きな要因として、工学教育改革と呼ばれる一連の流れが1996年頃にはじまったことが挙げられる^[18]。

もちろん、日本の工学教育改革の見本である、アメリカの工学教育改革の一因が、技術に対する社会的不安であったこと、また日本でそれまでほとんど関心が払われていなかった技術者倫理が、関係者の間ですんなりと受け入れられたことなどから、先の事件や事故が大きな背景として技術者倫理の必要性を認識させたと解釈することはできる。しかし、技術者倫理が技術者教育に導入される直接の要因となったのは、1996年頃にはじまる工学教育改革であった^[18]。

この時期、技術者資格・技術者教育の国際化の動きを視野に入れながら、工学部レベルでの教育および技術者資格の制度整備が急速に進んだ。1996年に日本工学教育協会に工学教育ア kredィテーションシステム調査検討委

員会が設立され、その中間答申を受け、1997年7月、国際的に通用するエンジニア教育検討会が、工学系学協会、当時の文部省・通商産業省・科学技術庁、経済界関係者によって設立され、制度の基本案や認定基準などが検討された。その結果、APECエンジニアの要件である、技術者教育プログラムの承認あるいは認定のうち、要件がより厳しい認定を目指すことになった。これは、認定レベルで技術者資格の相互承認を取り決めているワシントンアコードに加盟し、どの経済圏でも通用する技術者資格の実現を目指したものであった^[6]。

このような文脈の中で、先述のJABEEが、アメリカの技術者教育認定機構であるABETに倣って設立されることになる。JABEEは、日本の技術者教育の国際的な同等性を確保し、国際的に通用するエンジニアの育成を目指して設立されたものである。その目的を果たすべく、2001年にワシントンアコードに暫定加盟したJABEEは、その後2005年6月に開催された第7回ワシントンアコード総会において、非英語圏ではじめて正式加盟を認められることになる。

もちろん、1997年5月に日本学術会議基礎工学研究連絡委員会が発表した「工学系高等教育機関での技術者の倫理教育に関する提案」のように、制度設備とは異なる次元での倫理教育の提言も存在した。しかし、技術者資格・技術者教育の国際化の流れの中で、JABEEが設立され、その認定基準に技術者倫理が含まれていることが、日本における技術者倫理教育導入の大きな要因となったことは否定できない^[16]。

アメリカの技術者倫理の歴史と対比した場合、大学や高等専門学校における倫理教育が、学協会の取り組みに先行している点が特徴的である。1990年代後半から、情報処理学会を皮切りに、主要な技術系学協会が倫理綱領が制定されたが、それもアメリカの学協会のように内発的な動機によってではなかった。1938年の段階ですでに倫理綱領にあたるものを発表していた土木学会のような例外はあるものの、近年の日本の学協会の倫理綱領策定

のさきがけとなった情報処理学会の場合を見ても、その制定のきっかけは情報処理国際連盟 (International Federation for Information Processing: IFIP) からの問い合わせであった。また、その他の主要な学協会の倫理綱領の策定についても、2001 年 3 月に閣議決定された科学技術基本計画が、学協会に倫理綱領の策定と技術者の資格認定に倫理的視点を盛り込むことを求めたことによるところが大きい[6]。

日本に技術者倫理が導入された経緯を考慮した場合、アメリカのように技術業に関して専門職集団 (profession) という概念が希薄であること、学協会がプロフェッショナルソサイエティとしてではなく、アカデミックソサイエティとして機能してきたという点をその特徴として挙げることができる[3][19]。そもそも日本の工学系学協会は、工部大学校第 1 回卒業生が同窓会として工学会を作ったのが始まりだとされている[6]。歴史的にアカデミックソサイエティとして存在してきた日本の学協会においては、専門職集団としての意識が希薄であり、それゆえ、アメリカとは異なり、学協会の内発的な動機から技術者倫理が生じることがなかったのである。

3.3 ヨーロッパにおける技術者倫理

一方、ヨーロッパの技術者倫理に関しては、現在アメリカや日本で実践されている技術者倫理教育という点から見れば、それはまだ揺籃期にあると言える。ヨーロッパにおいて、技術者倫理が注目されはじめたのは、1990 年代半ば以降、すなわち技術者資格の国際化が関心を集めるようになって以降のことである。徐々に技術者倫理教育への注目も高まりつつあり、ヨーロッパ工学教育協会 (European Society for Engineering Education: SEFI) は、1998 年に技術者教育における倫理に関するワーキンググループを設立している。しかしほとんどの大学では、技術者倫理教育が組織的に行なわれているとは言えないのが現状である[4]。

ただし、ヨーロッパには、アメリカにルー

ツをもつ技術者倫理とは異なる歴史が存している。たとえば、フランスでは人文科学が伝統的に技術者教育において重要な意味をもつものと考えられてきた[20]。あるいはオランダでは、1970 年代から科学技術社会論 (science, technology and society: STS) に関する科目が、しばしば技術系大学で必修科目として教えられてきた[2]。これらは狭義の技術者倫理教育とは異なるものの、技術者の責任やその倫理的・社会的側面が技術者教育課程で全く無視されてきたわけでないことを示している。

3.3.1 ヨーロッパにおける歴史的経緯

ヨーロッパにおいても、2001 年にフランス科学者・技術者会議 (National Council of Engineers and Scientists of France) が「技術者倫理憲章」(Charter of Ethics of the Engineer) を、また 2002 年にはドイツ技術者連盟 (Association of German Engineers: VDI) が「技術者倫理の基本原則」(Fundamentals of Engineering Ethics) を発表し、アメリカの技術者倫理の歴史的展開に沿うような動きが見られる。しかし、ヨーロッパには技術と倫理に関して、アメリカとは異なる歴史的文脈がある。ここでごく簡単にではあるが、フランスとドイツを中心にその歴史的経緯を概観しておこう。

世界に先駆けて、科学技術を専門として教える高等教育機関を設立したフランスは、技術者教育における人文科学の重要性を常に認識していた。ディディエによれば、エコールポリテクニックはその設立当初より、文学を教えることの重要性を常に認識してきた[20]。このような伝統は、フランスのその他の高いレベルの理工系教育プログラムに強い影響を与えることになる。もう一つの影響として、カトリックの技術者によって生み出された技術者の社会的役割という考えがある。これが技術者を専門職化する運動の中心をなすことになる。すなわち、フランスでは、個人の専門職 (プロフェッショナル) としての倫理は、技術者の社会的役割というカトリックの考えに反映されているのである。しかしそれとは別

に、宗教とは関係なく、より広い視点を有する教養主義的な伝統が存在する。ディディエは、技術者倫理に関連して、フランスにはこれら2つの伝統があることを確認し、後者の方がより支配的であることを示している^[20]。

そもそもフランスの技術者教育は、優秀な学生に開かれている。世界中で最も技術者の地位が高いとの調査もあるほどである。フランスの技術者はアメリカとは異なり、自らの社会的地位の向上に苦慮する必要はなかったのである。技術者教育は卒業生に高い社会的地位を与え、有名校の卒業生のみではあるが、技術者は他の国々よりも早く出世する。このような事情から、フランスでは、技術者教育と専門職集団とを区別する必要がある。すなわち、技術者教育を施す大学を卒業する人々と技術者として働く人々とを区別する必要がある。前者の多くは高い社会的地位を与えられ、経営者へとその立場を変えるのである^[21]。

このようにフランスでは、アメリカとは異なり、歴史的・文化的な理由から、技術者教育において専門職集団 (profession) という概念が希薄である。それゆえ、技術業における専門職倫理としての技術者倫理は、アメリカと同じようには発展してこなかったのである。ディディエは技術者倫理を「専門職倫理としての技術者倫理」と「技術倫理としての技術者倫理」に区別している。アメリカに端を発する前者の技術者倫理とは別に、技術者倫理は、技術倫理 (ethics of technology)、すなわち技術者というよりもむしろ技術 (technology) に適用される道徳哲学ともみなされると考えるのである^[20]。実際、後述のように、ヨーロッパでは狭義の技術者倫理とは異なる別のアプローチも試みられている。

一方ドイツでは、比較的古くから技術についての哲学的議論が存在していた。たとえば、1877年に『技術哲学の原理』(Kapp, Ernst: *Grundlinien einer Philosophie der Technik*) が出版されている。こうした議論はカントやヘーゲルの影響を受けたもので、広く社会倫理の観点から技術を論じたものであった。ただ

し、特別な倫理を展開していたわけではなく、ドイツにおいて技術者の倫理が中心的な話題となったのは、第2次世界大戦後のことである。1947年に再建されたVDIは、「倫理的・文化的職務としての技術」(Technology as ethical and cultural task) をモットーに技術者教育に関する国際的な協議会を発足させている。ヤスパースが「集団の罪」を哲学的に否定したことが、ドイツ国家の再建を正当化すると同時に、VDIのような専門職の組織の再建を正当化したのである。技術者倫理の文脈から重要なのは、1956年に組織されたVDIの中央委員会、人間と技術 (Humanity and Technology) に関する中央委員会である。この中央委員会は4つの分科委員会に分かれていたが、その1つ哲学と技術 (Philosophy and Technology) に関する分科委員会において、技術者倫理の問題が扱われることとなった。このようにドイツでは、他の国々とは異なり、VDIの制度的な枠組みのもと哲学的な議論が行なわれたことが特徴的である^[22]。

1970年代、この哲学と技術に関する分科委員会は、ドイツ国民の世論の変化とりわけ環境問題への配慮に起因する変化に焦点を合わせた。『成長の限界』(Carson, Rachel: *Silent spring*, 1962) の出版や緑の党の政治的成功などをきっかけに、ドイツ国民は環境問題に関心をもつようになっていたのである。この時期、これらの新しい問題を扱った、専門職倫理に関する著作や技術者教育の問題に関する著作が刊行された^[22]。

人間と技術に関する中央委員会の哲学的活動は、徐々にVDIを超えてその影響力をもつようになった。そして1977年には、公衆の関心を受けてテクノロジーアセスメントを取り上げた会議、「テクノロジー評価の基準」(Maßstäbe der Technikbewertung) を開催している。こうした会議やそれに引き続いた著作の出版から、いくつかの影響力のあるワーキンググループが形成された。これらのワーキンググループは新しい倫理綱領の開発にも貢献することになった。第2次世界大戦後まもなくに提案され(1950年に第1草案)、すでに存在してい

た「技術者の信条」(Engineer's Confession)の言葉が急速に時代遅れのものとなり、またイデオロギー上の背景がもはや受け入れ難いものになっていたのである。これらのワーキンググループの1つが、1980年に『VDI: 将来の課題』(VDI: *Zukünftige Aufgaben*)をまとめた。ここでは、技術者が社会的・政治的・倫理的目標の形成に参加することが要求され、技術的な手段を適切に用いてそれを発展させることにより、人間全体の生の可能性を改善することが、すべての技術者の目標として挙げられている。この一般的規則は、すべての技術の領域に適用されるとし、したがって技術者の専門職上の仕事 (professional work) にも適用されるとしている。ここに、技術者の専門職倫理の必要性が述べられるのであり、倫理綱領によるその責任の保護が求められるのである^[22]。

別のワーキンググループは、テクノロジーアセスメントに対する新しいガイドラインを作成するプロジェクトに従事し、1991年、VDI-Richtlinien 3780「テクノロジー評価: 概念と基礎」(*Technikbewertung: Begriffe und Grundlagen*)を発表した。ここでは、定義、技術にとっての価値体系の意味、技術的活動における価値、テクノロジー評価の方法、テクノロジー評価のための機関の5つの区分にしたがって概要が示されている。技術者倫理に関して重要であると考えられる第3の区分、技術的活動における価値では、8つの価値領域を同定している。すなわち、1) 機能効率あるいは技術効率、2) 経済効率、3) 物質面での生活水準、4) 安全性、5) 健康、6) 環境基準、7) 個人的発展、8) 社会生活の質である。すべての技術は、将来の発展を見積もるさいには、これらの基準を基礎に評価されなければならないとされる。これによって、技術者は、自らの良心のみを頼りにするのではなく、技術者共同体が全体として受け入れたルールやガイドラインをよすがとすることが可能となった^[22]。

このテクノロジーアセスメントに対するガイドラインの作成、およびそれに続く著作の出版 (Lenk, Hans; Ropohl, Günter: *Technik*

und Ethik, 1987) とともに、VDIのパンフレット「技術者の責任と技術倫理」(*Ingenieurverantwortung und Technikethik*, 1991)によって、ドイツにおける技術者倫理の発展段階は完結した^[22]。現在もドイツにおいては、VDIがこの分野を主導している。先述のように、2002年にはVDIによって「技術者倫理の基本原理」(*Fundamentals of Engineering Ethics*)が発表されている。

ドイツにおいては、現在のアメリカの技術者倫理が発展する以前から、技術についての哲学的議論が存在していたこと、そしてテクノロジーアセスメントへの関心に見られるように、広く社会的影響を考慮する傾向があり、歴史的に個人倫理よりも社会倫理の観点を重視する点が特徴的である。

3.3.2 ヨーロッパにおける近年の動向

技術者資格の国際化が関心を集めるようになって以降、制度的決定によって、ヨーロッパでも技術者教育課程における倫理教育に対する関心が具体的に増大することになった。フランスでは、1995年、技術者資格委員会 (Engineering Title Committee: CTI) が明確に、技術者教育課程に倫理が導入されるべきことを示した。オランダでは、文部科学大臣が主導権を握り、1991年に科学研究における倫理的側面の扱い方を示した覚書を議会に提出した。あるいは、ポルトガルでは、専門職の資格の法的使用や工学の学位のための認定を規制する団体が、そのガイドラインにおいて、技術業という専門職の有する社会的・倫理的責任について言及している^[20]。このような状況のもと、先述のように、SEFIが技術者倫理教育に関するワーキンググループの活動を開始させている。

また、注目に値する近年のヨーロッパの動向に、リールカトリック大学などを中心としたヨーロッパ倫理ネットワーク (European Ethics Network: EEN) による技術倫理の構築プロジェクトがある。

杉原らの紹介をもとに、その概要を確認しておこう。EENが目指すのは、アメリカで展

開されてきた技術者倫理をもとに、欧州の技術倫理を構築することである。この技術倫理は、ミクロ・メゾ・マクロの対象領域から成る。ミクロレベルは技術者個人のレベル、すなわち技術者が組織で遭遇する可能性のある倫理的問題を検討するためのレベルである。メゾレベルでは、技術システムや組織が問題となる。そしてマクロレベルでは、技術発展が社会問題として捉えられる。この技術倫理の観点からみれば、狭義の技術者倫理は、倫理的問題をミクロレベルでのみ扱い、技術者個人の問題としてそれを分析する傾向にあったのである^[15]。

では、なぜこのように適用範囲を拡張する必要があるのだろうか。現在の技術業の実践が社会に及ぼす影響、とりわけそのグローバルな影響に注目した場合、伝統的な倫理的枠組みは当然拡張を求められるように思われる。アメリカの技術者倫理の文脈でも、技術者個人が直面する道徳的ジレンマのみを扱うような伝統的な技術者倫理に対しては、すでに各種の批判が存在しており、技術業の社会的文脈を含むより広い枠組みとの結合が必要であるとの見解が示されている。たとえば、ハーカートは、伝統的な技術者倫理教育がミクロレベルの倫理的問題のみに焦点を絞っており、技術の本性やその発展に関するマクロレベルの倫理的問題が無視されていることに言及している。そして、技術者倫理を現存する STS の領域と統合することを望んでいる^[14]。

EEN プロジェクトの中心的な研究者の 1 人であるディディエによれば、技術者に焦点を絞るだけでは不十分であるのは次のような理由による。すなわち、現在の技術は、顧客・実業家・政治家・市民・有権者・特定の利益団体（労働組合や環境保護団体や平和団体、開発団体など）のメンバーなど、技術者以外の数多くの因子によって形づくられているからである。そしてディディエは、先述のとおり、技術者倫理を技術倫理として、すなわち技術者ではなく技術に適用される道徳哲学とみなす可能性を示唆している。しかし、真の技術倫理は存在していないと付け加え、その基礎を

技術哲学に見出し、技術哲学においてより体系的に倫理的問題が扱われることを求めている^[20]。

こうした背景には、技術者教育における人文科学の教育の重要性を古くから認識し、また広く科学技術の社会的影響を考慮していた、ヨーロッパの歴史的事情が関係しているとも考えられる。ヨーロッパにおける技術倫理への拡張の試みは、専門職倫理としての技術者倫理とは異なるアプローチから技術者倫理を捉えるものとして、注目に値するものである。

4 今後の技術者倫理の展望

現在世界各国で導入されつつある技術者倫理の発端は、そのルーツであるアメリカの技術者倫理の歴史的経緯を概観して明らかなように、技術者の専門職としての社会的地位の確立と密接に関わっている。それゆえ、現在の（狭義の）技術者倫理においては、技術者の専門職としての責任が強調されることになる。現行の倫理綱領に見られる「公衆の安全・健康・福利の最優先」についても、それが最優先されるべきであるのは、たとえ企業に雇用される者であったとしても、技術者は技術業という専門職に属していることをより尊重すべきと考えるからに他ならない。アメリカでは、技術者倫理は、科学技術の社会への倫理的影響を考慮する分野とは区別され、専門職集団に属する技術者の行為や意思決定を扱う分野として登場したのであった。

日本では、技術者教育の国際的同等性を保証するために設立された JABEE が、ABET に倣うかたちで、技術者倫理を認定基準の 1 つにしたことを大きな要因として、技術者倫理への関心が高まった。しかし、アメリカと日本の技術者のあり方は大きく異なるものである。日本の技術者の場合、多くは専門職集団よりも所属企業との関係の方が緊密である。あるいは、技術系学協会のあり方そのものが、プロフェッショナルな集団という意味合いの薄いものである。こうした違いを無視したまま、技術業の専門職倫理としての技術者倫理を日本

に導入することは、何らかのひずみを生むとも考えられる。札野の指摘するとおり、アメリカなどで強調される「専門職集団」(profession)という概念が希薄であるため、日本ではこの概念なしに技術者倫理を定義しなければならない。技術者倫理とは何かという根本的な問いに対して、日本にはまだ明確な答えが存在しないのである^[23]。今後、そもそも専門職としての技術者とは何かを、我が国の事情と照らし合わせながら考慮する必要がある。それと同時に、技術者倫理のあり方そのものを考慮する必要があるだろう。

実際、現在の技術者倫理の分野では、異なる文化的価値やそれぞれの文化圏における専門職に関する概念などを考慮に入れた技術者倫理の構築の試みも見られる。具体的にはグローバルな倫理綱領を策定し、また多様な価値観を反映させた技術者倫理教育を構築しようとする試みである^[24]。技術者の活躍する場がますます国際的になり、またその影響が全球的に及ぶ現在、このような試みはさらに活発化するものと考えられる。

また、日本において技術者倫理のあり方を改めて考えることが必要であることは、認定基準に照らしても明らかである。先述のように、アメリカでは技術者倫理は科学技術の社会への倫理的影響を考慮する分野とは区別される形で導入された。しかし、ABETの認定基準では、技術者倫理に関する認定基準のほかに、科学技術が社会に与える影響を考慮する教育に関する認定基準が設けられている。すなわち、基準3・(h)として、「技術的解決が全地球的、経済的、環境的、社会的な側面に影響を与えることの理解に必要な広範囲の教育」を卒業生が身に付けていることを求めているのである。ABETの認定を受けるには技術者倫理に関する項に加えて、この(h)項を満たす必要がある。実際、アメリカでは、STSに関する科目などが認定プログラムの学生には課せられているという。一方、JABEEにおいては、ABETの(h)項に相当する基準は独立には存在しておらず、JABEEの(b)項に含まれる形になっている。しかし、現行日本に導

入されつつあるのは、アメリカにルーツをもつ技術者倫理である。すなわち、科学技術の社会的影響を考慮する分野とは異なる、狭義の技術者倫理である。とすると、現行のままでは、日本の技術者倫理教育には科学技術が社会に及ぼす影響の考慮が欠けることになってしまう^[18]。

アメリカにおいても、狭義の技術者倫理教育とSTSなどを統合し、より広い視野から問題を扱うべきであるという議論が存在するが、とりわけ日本においては、その点の考察が不可欠であると考えられる。そのさい、ヨーロッパにおける技術倫理への拡張の試みも、手がかりの1つになるだろう。

5 結び

EENを中心とした、技術者倫理の技術倫理への拡張の試みは、技術哲学にその基礎を見出そうとする。技術哲学において体系的に倫理的問題を扱うことは、いわば技術の本性として、そこに倫理的な側面が含まれているか否かを考察することであるだろう。現代の技術のあり方を考えたさい、技術者資格・技術者教育の国際的な同等性だけでなく、科学技術が世界に及ぼす影響の同等性も考慮する必要があるように思われる。すなわち、科学技術の実践には参与しない、あるいは参与できないにもかかわらず、科学技術がもたらす大きな影響を受ける人々への配慮が必要である。言い換えれば、「技術の力の外に置かれている弱者に対する理解と配慮」である^[25]。たとえば、極めてグローバルな性質をもつ情報技術についても、情報格差(digital divide)という形で、技術の外に置かれている弱者が、現に存在する。

現在の技術は、技術者が個人としてそれを実践することは稀で、技術者が集団としてそれに関わるのが常であろう。また、ディディエの指摘するとおり、顧客や市民など、技術者以外の多くの人々とも関わっている。それゆえ、現代の技術は二重の意味で集団的な行為なのである。集団的行為としての現代の技

術の本性とはいかなるものであるのか、またそこに倫理的因子がいかに含まれているのか。今後の技術者倫理の展開にとって、そのような問いの考察が肝要であると考える。

参考文献

- [1] 杉原桂太:「情報技術者を目指す学生のための倫理教育の試み」, 科学技術社会論学会 第4回年次研究大会予稿集, pp.123-124, 2005.
- [2] Henk, Zandvoort et al.: “Ethics in the engineering curricula: topics, trends, and challenges for the future”, *European Journal of Engineering Education*, Vol.25, No.4, pp.291-302, 2000.
- [3] 石原孝二:「技術者倫理と学協会」, 電気学会誌, Vol.124, No.10, pp.642-645, 2004.
- [4] 札野順:「技術の実践における倫理の諸問題と技術者倫理教育」, 哲学, No.54, 日本哲学会編, pp.38-54, 2003.
- [5] 杉原桂太:「米国における技術業倫理学の成立とその現在」, 表現と創造, 第3号, pp.1-13, 2002.
- [6] 菊池重秋,「技術者倫理の歴史的背景」, 日本の科学者, Vol.39, No.1, pp.4-9, 2004.
- [7] Harris, Charles E. et al.(日本技術士会編訳):「第2版 科学技術者の倫理」, 丸善, 444p., 2002.
- [8] 札野順:「技術者としていかに行動すべきか(2)」, 『技術者倫理』, 放送大学教育振興会, pp.101-126, 2004.
- [9] Luegenbiehl, Heinz C: “Themes for an International Code of Engineering Ethics”, *Proceeding of the 2003 ASEE/WFEO International Colloquium*, 2003, <http://www.asee.org/about/events/conferences/international/papers/upload/Themes-for-Int-l-Code-of-Eng-Ethics.pdf> (2006年4月18日参照)
- [10] 札野順:「米国における工学倫理教育」, 品質管理, Vol.47, No.10, pp.910-916.
- [11] Weil, Vivian: “The Rise of Engineering Ethics”, *Technology in Society*, Vol.6, pp.341-345, 1984.
- [12] Baum, Robert J: “Ethics and Engineering Curricula”, *Hastings Center*, 79p., 1980.
- [13] Davis, Michael: “Ethics across the curriculum”, *Ethics and the University*, Routledge, pp.111-142, 1999.
- [14] Herkert, Joseph R: “Continuing and Emerging Issues in Engineering Ethics Education”, *The Bridge*, Vol.32, Num.3, pp.8-13, 2002.
- [15] 杉原桂太; 大野波矢登,「欧米における技術者倫理・技術倫理の動向」, 『工学倫理の諸相』, ナカニシヤ出版, pp.202-228, 2005.
- [16] 石原孝二:「技術者倫理教育はなぜ必要か」, 電気学会誌, Vol.124, No.10, pp.626-629, 2004.
- [17] 日本技術士会:「APEC エンジニア登録要件について」, <http://www.engineer.or.jp/apec/youken.html> (2006年4月18日参照)
- [18] 調麻佐志,「工学教育改革と技術倫理」, 『科学技術倫理を学ぶ人のために』, 世界思想社, pp.88-105, 2005.
- [19] 札野順,「なぜ技術者は特別の責任を負うのか」, 『技術者倫理』, 放送大学教育振興会, pp.30-54, 2004.
- [20] Didier, Christelle: “Engineering ethics in the Catholic University of Lille (France): research and teaching in a European context”, *European Journal of Engineering Education*, Vol.25, No.4, pp.325-335, 2000.
- [21] Didier, Christelle: “Engineering ethics in France: a historical perspective”, *Technology in Society*, Vol.21, pp.471-486, 1999.
- [22] Huning, Alois; Mitcham, Carl: “The Historical and Philosophical Development of Engineering Ethics

- in Germany”, *Technology in Society*, Vol.15, pp.427–439.
- [23] 札幌順：「技術者倫理教育，その必要性，目的，方法，現状，課題」，*工学教育*，Vol.54，No.1，pp.16–23，2006.
- [24] 金光秀和：「多様な価値観を反映させた技術者倫理教育と国際的倫理綱領」，*工学教育*，Vol.54，No.1，pp.165–169，2006.
- [25] 古谷圭一：「技術者倫理を支えるものその成立までの歴史」，*工学教育*，Vol.54，No.1，pp.5–10，2006.
- (2006 年 5 月 2 日受付)
(2006 年 6 月 18 日採択)