

# “What’s 技術士?”

## 製造経験を基盤とした 大学における技術士の活動

横浜国立大学：工学研究院コーディネーター，  
横浜国立大学理工学部非常勤講師，  
山形大学工学部非常勤講師，東京藝術大学名誉教授

桐野文良



### 1. 技術の現場

#### (1) 研究開発

日本金属学会と日本技術士会金属部会との共同企画で、技術士の活動事例を紹介するものである。3回目となる今回は、大学における技術士の活動の一例を紹介する。筆者は企業の研究所に19年にわたり所属した。その中で、筆者に与えられたミッションは研究所で確立した基礎技術を製造工場へ移管し製造に移行することであった。研究対象となった主な製品は、スパッタリングなどで薄膜技術のみで製造する全固体薄膜リチウム電池に始まり、光磁気ディスク(Magneto-optical disk：通称MO)用記録材料、光磁気ディスク装置(記録再生技術)、業務用デジタルVTR用磁気ヘッド材料およびその製造技術、ハードディスク用材料およびその製造技術、塗布技術で製造する薄型リチウムイオン電池である。

#### (2) 技術士と学位

開発を行う中で、光磁気ディスクの製品化における光磁気記録膜の主な課題として、①高耐食化、②熱安定性向上の2点があった。①については、金属薄膜腐食の観点から防食技術を確立し、②については、計算機シミュレーションによる熱計算を併用して非品質記録膜の熱安定性向上技術を開発した。それぞれの技術開発により、金属及び応用物理学の2つの部門の技術士試験に合格できた。複数の技術部門に属することは異なる技術分野を知ることになり幅広い活動ができる。あわせて、製品化における学術的な裏付けが評価され、博士(工学)の学位が東北大学より授与<sup>(1)</sup>された。技術士と学位は目指すものではなく結果としていただくものである。学術と製品化技術の融合である。

#### (3) 企業における技術士活動の基本

筆者が所属した企業には、人々が相交わる『和の精神』、誠実に業務を行う『誠の精神』、そして、新たな分野(業務)を開拓する『開拓者の精神』の3つが、業務遂行上の基本的精神として、入社時から研修を通して奨励されてきた。これはその後の技術士としての活動や技術者倫理の基本として今でも生きている。研究所の技術者には学位を取得すること

を、工場の技術者には技術士となることを企業として推奨している。この両者が両輪となり、さらなる技術の発展に繋がっていくことを目指している。

また、知的財産権の一つである工業所有権について、国内の出願から審査請求、公告に対する異議申し立てなどを経験した。また、外国出願では、アメリカにおける先発明主義、欧州特許庁における特許裁判などを経験し、特許の重要性を痛感した。海外では技術士(Professional Engineer: PE)と学位が技術者の信頼度を高めてくれた。技術士は一定の技術水準にあることを国家が認めるものである。これを生かして、企業では仕事に対する信頼が高まり、工業所有権も含めて自信を持って業務を遂行してきた。また、工場の製造現場において製造に携わる技能者の方々と製造仕様書には書かれていない製造ノウハウを伺うとともに、技術移管では現場にノウハウを構築することに貢献できた。これも技術士として貴重な役割である。学会における活動に加えて、技術士として業務を通じた社内外の方々と交流を活発に行うことができた。特に異分野との交流は考え方や視点が異なるので有用である。そのことが、以後の技術者、研究者として活動していく上での筆者の貴重な財産である。

### 2. 大学における技術士としての活動

#### (1) 大学へ活動の場を移す

縁あって、研究や教育の活動の場を大学に移す機会をいただいた。製造業の研究所や工場において培ってきた業務経験をベースとして、最先端の研究成果を用いて次世代社会を担っていく人材を育成していくことになる。異動先の東京藝術大学では、文化財保存学専攻の保存科学研究領域に所属した。例えば、金属を用いた芸術作品には様々な工芸技法が用いられ、多彩な芸術表現が実現されている。企業で培った材料技術など自然科学の眼(技術士の眼)で、文化財をはじめ芸術作品に用いられている材料や制作技法、作品の状態調査から後世への保存技術について研究してきた。

#### (2) 先人の智慧に学ぶ

金属工芸作品の研究においては、構成する材料やその制作技法、保存状態から保存方法など幅広い視点が求められる。

作品を調査していく中で、現代の我々が忘れてしまった様々な技法が、古人の声として作品から多く聞こえてくる。効率と経済性を重視しがちな現代工業と異なり、制作者の持てる技術、技能の粋を尽くして創る姿が目には浮かんでくる。制作技法についてはいずれも超絶技法が多く用いられており、これらの古人の智慧は時代により陳腐化することなく、現代でも輝いている。特に、江戸時代の制作者は『名ではなくものを残せ』が粋とされ、手間暇を惜しまず最良の方法、最良の材料を用いて制作を行っている。そのため、現代の我々も学ぶことが多い。また、現代の金属をはじめ様々な素材を扱う現場の制作者や職人の方々から、経験した様々な技能、技法について直接伺い、それをもとに制作を体験することは大変貴重な機会である。このように、制作現場に根差した技術や技能に目を向け、自ら経験することが重要であると感じるのも、技術士ならではの感覚である。大学では、様々な伝統技法の保存とその発展が重要な研究テーマの一つである。さらに、作品に潜む芸術性や制作の現場の雰囲気など、形のないものも含めた保存を進めている。まさに『古人恐るべし』と先人への畏敬の念を感じつつ、日々の研究を行っている。さらに、技術士としてのこれまでの経験を生かして、古人の智慧を現代工学に蘇らせる研究や教育に携わる機会が与えられている。この場合、学術と工学(技術、技能)とのバランスが重要である。大学の立場はあくまでも中立であり、多くの工房や研究機関と共同研究を行い易い。特に、人と人を繋ぐこと(媒介者としての役割)がある。これが大学における技術士活動の特徴でもある。また、大学における研究の成果を工業所有権として出願、あるいは大学において出願された特許のメンテナンスでも、これまでの経験を生かしてスムーズに進めることができた。

### (3) 技術が社会に与える影響

**技術者倫理**：科学技術が社会や環境に与える影響は、計り知れず大きい。技術士として学術と工学とを繋ぐ中で、科学技術の研究や開発は、公共の安全、健康、福利の確保を第一に考慮して遂行されなければならない。これが、1970年代後半頃から必要性が求められるようになった技術者倫理である。これに関しては技術士試験の科目にも必須科目として取り上げられており、技術者として備えることの重要性を示している。このように、技術者倫理の実現に向けた活動が技術士には強く求められる。大学での筆者の担当科目は、金属材料学や美術工芸材料学、機器分析法及び機器分析実験、演習、環境と防災の科学等である。この中で、技術士としての経験を基に講義を行ってきた。最近では、工学部生を対象とした技術者倫理ならびに環境論なども行っている。図1に、工学部生対象の技術者倫理と環境論の講義題目を例として示す。これらの講義の内容は、これまでの筆者の技術士としての業務経験と技術者倫理が背景となっている。次世代を担う方々に対して、科学技術や倫理などを伝承しなければならない使命が大学にはあり、その一翼を技術士として筆者は担っている。技術士のあるべき姿を学生が自覚できるように自ら

## 『技術者倫理』講義題目

1. 技術者倫理の必要性和学ぶ意義  
- なぜ今技術者倫理が求められるのか
2. 意思決定と技術者倫理
3. 組織の中の技術者と倫理
4. 技術者としての行動設計
5. 技術者の財産的権利 - 工業所有権との関係
6. 法的責任とモラル責任、説明責任
7. 『幸せ』をもたらす技術者倫理 - まとめにかえて

## 『環境論』講義題目

1. 環境論-意義と目標 (SDGsの中の環境)
2. 環境科学の基礎
3. 環境とエネルギー
4. 法的規制と自主的な取組み (ISO14000シリーズ)
5. 環境アセスメントと環境社会学
6. ライフサイクルアセスメント  
(環境と廃棄物について)
7. 変わりゆく地球-総括にかえて

図1 技術者倫理及び環境論の講義題目(例)。

の活動を通して導き、どのように進んできたかをこれまでの経験をもとに伝えている。

**労働(工房)安全**：安全工学(労働安全)の講義も担当し、自分自身の安全確保をベースに実験室や工房、製造現場などから公共の安全まで具体的な視点から拡張できるように工夫している。これは知識を得るだけではなく、学生自身が意識して日々の実験実習を通しての経験と実践的活動を積み上げる中から構築していくものであることを特に強調している。技術士活動を基礎に取得した労働安全および労働衛生のコンサルタントの有資格者として、さらに活動としての幅を広げてきたことが役立っている。このことは、技術者の活動の幅広さ、奥深さの必要性を講義や演習を通して示している。

### (4) 東北地方太平洋沖地震から学ぶ

東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)は、社会と科学技術の関係を再度考える契機となったと指摘<sup>(2)-(4)</sup>されている。例えば、生活に欠かせない各種のインフラが停止した中での生活(電力の使用制限や計画停電など)を余儀無くされたこと、東京電力福島第一原子力発電所の事故では原子力利用の是非に関する倫理面での検討の甘さなどが指摘されている。

