

技術者の育成に関する現状・課題・今後の具体的な取組（案）

1. 基本的な考え方

- 複雑化する社会課題や国際情勢を背景とした、課題解決に貢献する科学技術・イノベーションへの期待の高まりとともに、その創出の一翼を担う技術者に対する期待の高まりを踏まえ、質の高い技術者¹の育成・確保や、多様な場での活躍促進に向けた取組を戦略的に推進していくことが重要である。技術者と研究者は、科学技術イノベーションを牽引する重要な主体であって、両者がこれまで以上に連携し、最新の科学的知見に根差して、新たな研究成果や技術的進展を組み合わせることで、新たな製品・サービス等の生産から高度な社会システム等の創出までを実現していくことが期待される。
- この際、広く適用されている原則に関する高度な知識を理解し、応用することのできる優れた技術者は、複合的な問題の解決に対して実践的な観点から対応することができる高度専門人材であり、十分特定された技術課題を処理するテクニシャンや科学的原理を探究する研究者等に期待される役割との違いがあることを認識する必要がある。また、科学技術の推進に当たっては、最先端の研究施設・設備・機器等の管理・運営や活用等が不可欠であり、これらの業務を担う技術者である大学の技術職員の活躍促進が重要となる。
- ~~○ 複雑化する社会課題や国際情勢を背景とした、課題解決に貢献する科学技術・イノベーションへの期待の高まりとともに、その創出の一翼を担う技術者に対する期待の高まりを踏まえ、質の高い技術者の育成・確保や、多様な場での活躍促進に向けた取組を戦略的に推進していくことが重要である。~~
- ~~○ このため、本ワーキング・グループにおいては、最先端の科学的知見の活用や革新的な科学技術イノベーションとなる製品・サービス等の創出、これらの研究基盤を担う高度専門人材を主な技術者の対象とする。~~
- ~~○ 具体的には、産業界において事業部等に籍を置きながら新たな製品・サービスの開発研究に従事する人材や、アカデミアにおいて技術の実用化に向けて課題解決に貢献する人材を想定する*。~~

¹ 本ワーキング・グループにおいては、最先端の科学的知見の活用や革新的な科学技術イノベーションとなる製品・サービス等の創出、これらの研究基盤を担う高度専門人材を主な技術者の対象とする。具体的には、産業界において事業部等に籍を置きながら新たな製品・サービスの開発研究に従事する人材や、アカデミアにおいて技術の実用化に向けて課題解決に貢献する人材を想定する。この際、最先端の科学的知見を活かした革新的な科学技術イノベーションを創出する際には、アカデミアと産業界における活動とが密接に関係することになるため、さまざまな職種に存在するこれらの人材について、技術者かそうでないかを明確に区別することは困難であることに留意する必要がある。

- また、科学技術の推進に当たっては、最先端の研究施設・設備・機器等の管理・運営や活用等が不可欠であり、これらの業務を担う技術職員の活躍促進が重要となる。
- 複雑な課題解決を可能とする質の高い技術者の育成・確保及び活躍促進のためには、幅広い観点から物事を捉えるための幅広い基礎力及び深い理解力、協働により異分野の専門性を融合し新たなイノベーションを創出するためのコミュニケーション力等を有する人材を育成するとともに、課題解決に必要な専門性を有する人材と容易につながり協働することのできる仕組みの構築が必要である。
- 並行して、こうした質の高い技術者に対し、適切なポジションと評価を用意し、成果の見える化を進めることで、社会における処遇の改善を促進する必要がある。
- また、科学技術の急速な進展に対応していくためには、技術者個人が常に新たな知見を獲得し技能を更新していくことのできる環境の整備が必要である。
- これらを踏まえ、高等教育における技術者養成の高度化、大学や企業等における技術者の処遇の改善や活躍の場の拡大、高度な知識・応用能力、・技術者倫理を備える技術者である技術士の活用促進、技術士制度の充実に向けた検討等を推進する。
- ※ この際、最先端の科学的知見を活かした革新的な科学技術イノベーションを創出する際には、アカデミアと産業界における活動とが密接に関係することになるため、さまざまな職種に存在するこれらの人材について、技術者かそうでないかを明確に区別することは困難であることに留意する必要がある。

2. 現状・課題

(1) 大学・大学院及び高等専門学校における工学系教育の充実・強化

(これまでの取組と現状)

- 技術者が高いレベルの実践を可能とするためには、高等教育段階における養成が重要となる。大学・大学院及び高等専門学校では、工学系を中心に、技術者に必要な技能を習得するためのカリキュラムを実施している。
- 技術者が求められる知識・能力は多岐に渡り、実践において培われるものも多いことから、高等教育段階において、インターンシップや企業との共同研究等によって技術者に対する社会からのニーズを理解する機会をもつことは、研究活動を進めるなかで技術者として必要な知識・能力を伸ばすことにもつながる。このため、一部の高等教育機関においては、産学が連携して長期インターンシップ等の実践教育を強化した取組を実施している。
- 国際的には、国際エンジニアリング連合（IEA）において、技術者養成プログラムの修了生に対して、国によらず同等の質を保証し、国際流動性を確保するために、認定基準が設けられており、日本においても日本技術者教育認定機構（JABEE）がIEAに参加し、国内の高等教育機関における技術者養成プログラムに対する認定を実施している。

(課題・指摘事項等)

- 企業において、高度な科学技術を活用したグローバルな事業展開や新製品開発を

視野に、博士人材の採用意欲が高まっていることを踏まえ、博士人材の活躍の場を広げるためにも、高等教育段階において、産学の連携による、さらなる実践教育の場の拡大を図る必要がある。

- 高い技術力・研究力を有しながら JABEE 認定を受けていない理工系等の大学や高等専門学校が見られること、認定に必要な経費の上昇等から認定校数が減少傾向にあることを踏まえから、高等教育機関における当該認定の促進を図る必要がある。認定に必要な経費が上がっていることも認定校の減少要因となっている。
- 我が国の高等教育における技術者養成では、技術者倫理、エンジニアリング・デザイン教育、分野横断的なコミュニケーション能力の育成等に不十分な点が見られるため強化が必要である。
- 博士人材の活躍の場を技術者へ拡大する観点からは、博士課程において、産学官の共同研究や事業化、研究基盤の確保といった様々な高度専門的な取組に学生を参画させることによって、る幅広い視野や能力を習得させることがは有効であると考えられる。

(2) 産学で活躍する優れた技術者の確保・活躍促進

① 大学・企業等における技術者の育成・確保

(これまでの取組と現状)

- 大学・企業等において、技術者はその属する組織内での業務や実地研修を通して、期待される技能を習得・強化しているほか、技術士制度等の認定制度の活用による人材育成が実施されている。
- 企業における、いわゆる中央研究所の減少によって、企業が事業化を決める前段階の研究開発として大学等との共同研究を行うニーズが高まってきたことに加えて、科学技術とビジネスが近接している現在、最先端の科学的知見を企業が大学等と共有し事業化に結びつけることは、我が国の国際競争力の維持・確保の点からも重要である。
- さらに、科学技術の発展が著しい現在、複雑化する社会課題等への対応における企業の社会的責任の観点からも、企業における技術者が、倫理的・法的・社会的課題への対応を含めた、大学等の有する最先端の研究開発動向や社会ニーズを把握することは重要である。また、大学等における人材にとっても、企業における事業化に関連する業務や組織経営・管理の手法を学ぶことは、大学の研究力や経営力の強化の観点から重要である。
- このため、国として重点的に推進される科学技術分野や国内外の課題解決に向けた研究開発プログラム等、最先端の知見を取り入れた産学官の連携による研究開発は、技術者の育成・確保にも貢献してきたところ。
- 特に、世界最先端の研究データ等はオリジナルの計測分析技術・機器から生まれるものであることから、真に独創的・創造的な研究開発成果の創出に向けた、産学官の連携による我が国独自の技術・機器の研究開発が推進されてきていた。
- 産学の人材流動・人材交流の観点からは、クロスアポイントメント制度の活用や、大学における寄付講座、産学のコンソーシアム形成等の取組が進められ、技術者の活躍の促進やネットワーク構築に貢献している。

(課題・指摘事項等)

- 科学技術の進展が著しい中、産業界の一層の競争力強化に向けては、共同研究等による産学官の人材交流を推進し、技術者が最先端の技術的及び科学的知見に触れる機会の増加を図ることが有益かつ重要である。
- 現在、先端研究機器の多くを海外企業からの輸入に依存している状態であり、開発機会の減少に伴う産学の専門人材の育成力の低下や離散を招く悪循環に陥っている。先端研究施設・設備・機器の部材調達を支える産業界において、関連する技術が失われている場合もあることも懸念されている。
- また、大学等における先端計測・分析等に関する研究開発の先細りが産業界の製品開発力に影響を及ぼしているのではないかと、という懸念もある。
- その改善に向けて、最先端の研究やものづくり現場でのニーズに応えるための先端計測分析技術・機器及びその周辺システムの研究開発を推進するとともに、共用の場を活用して、さらなる改良や利用技術開発による汎用化を行う仕組みを導入することが必要である。このような仕組みを通じて、産学官でこれらを担う技術者を育成・確保していくことが求められる。
- 課題解決に必要な技術的ボトルネックの解決や、新たな技術を用いた製品化等にあたっては、多岐に渡る技術者の専門性を組み合わせていくため、それぞれの技術者が各自の技能を最大限に生かすことができるよう、技術者間の連携を推進することが必要となる。また、組織内外の流動性を高め、我が国全体として技術者の活躍の場を構築していくこと~~や、も求められる。また、~~技術交流会等の技術者の人材交流の促進強化も必要である。
- 大学等における研究成果を社会実装していくためには、大学等における研究の場に現場感覚を持つ技術者の参画が重要である。
- 技術者の活躍を促進するためには、学会や企業等の組織単独の取組だけではない仕組みの整備や、技術者が指名されるような環境の構築が必要である。
- 先端計測・分析等の研究開発分野や、実験の戦略的なフレームワーク構築、半導体等の研究開発における設計ツール開発等、技術的な観点も含めた研究開発も数多くみられ、技術者と研究者を明確に区別することは難しいものの、科学技術イノベーションの強化に向けては、研究と技術を両輪として推進していく意識が必要である。

② 大学等における技術職員の育成・確保

(これまでの取組と現状)

- 大学等における技術職員は、先端研究施設・設備・機器の管理や学生実験支援等、技術的観点から研究開発に携わってきた。
- 最近では、特に、先端研究施設・設備・機器の高度専門化や共用促進の重要性が指摘される中で、先端研究施設・設備・機器を扱うための高度に専門的な知識・技能に加え、先端研究施設・設備・機器の効率的・効果的な運用等を可能とするためのマネジメント機能まで含めた技術職員の配置・育成の必要性・重要性が認識されつつある。
- 一部の大学では、大学全体の研究力向上の観点等から、技術職員の配置や職務内

容を全学的に見直し、戦略的な人事制度の構築を検討している例もみられる。具体的には、学内の技術職員の業務を一つの指揮命令系統の下に置くことによる高度な技術力・企画力の実現や、一元的な組織化と一体的に構築された現場固有の技術的な観点も含めた評価制度の構築、専門性や技術力を適切に処遇に結びつける職階の構築等、大学の状況に応じた適切で柔軟な技術職員の活躍促進に向けた検討が進められている。

- 高度専門人材として位置づけられる技術職員の職位の形成や、技術職員のキャリアパスの一つとして研究開発マネジメント業務を含めた経営層にまでつながる人事制度を構築する大学もみられる。さらに、学内の人材のより積極的な活躍促進を図るため、教員や事務職員も含めた柔軟な職種移動を伴うキャリアパスの構築を検討する大学もみられる。
- 技術職員の活躍を促進するためには、組織の人事制度・体制整備と併せて、技術職員の能力向上を促進するための人材育成の仕組みの構築も重要であり、学内の研修・奨励制度や技術職員の自己研鑽を支援するプロジェクトを実施する大学もみられる。さらに、学内にとどまらず、地域や技術分野ごとに技術職員の人材育成のためのネットワーク形成も実施されている。
- 技術職員の業務を、一定の認定制度に基づき、対価の支払いの上で、学生が担うことにより、技術職員の業務について学生に知ってもらうとともに、技術職員の人材確保につなげる取組も一部の大学において実施されている。

(課題・指摘事項等)

- 国立大学では、法人化前にあっては、行政機関の職員の定員に関する法律に基づく国家公務員の法人化前の定数削減によって、法人化後はや運営費交付金の減少を受けた国立大学の対応方針等によって、技術職員の人数や活動経費が減少した大学等においては、研究力や技術力の低下が懸念されるという指摘もあり、人事制度の在り方の見直しをはじめとした、優秀な技術職員の育成・確保に向けた仕組みの構築を図る必要がある。
- 現状では技術職員の人数やポストが著しく不足していることから、抜本的な育成・配置が必要である。優秀な技術職員を確保・育成していくためには、技術職員の活躍を促進するための組織体制の構築や処遇改善、職階制度や人事評価等のキャリアパス構築、人材育成プログラムの実施などによる継続的な育成、活躍を促進するための仕組みの構築も重要である。
- 人事制度の構築に当たっては、技術職員のモチベーション向上につながるよう、技術職員の位置づけ等の設計を着実にを行う必要がある。
- 技術職員の活躍の場の拡大に向けては、競争的研究費等の活用も図ることが必要である。
- 先端研究施設・設備・機器の操作・管理や共用システムの運営等に当たっては、技術職員として高度に専門的な技能を有する人材が必要であるほか、シミュレーション技術や分析・制御技術等の高度専門化により、全学的に技術支援を一元化することの有効性が増している。

- この際、技術職員は、単なる施設・設備・機器の維持管理等にとどまらず、施設・設備・機器の開発・高度化・購入等における企業との技術的観点からの調整、施設・設備・機器の選定・設置・共用における経済的・法規的観点からの調整等、様々さまざまな専門的知見が期待される職種であることを踏まえる必要がある。
- また、研究開発の基盤である先端研究施設・設備・機器の開発・確保にあたっては、産学の緊密な連携による研究目的に応じた適切な機器開発が重要であるため、先端機器開発の推進により、産学官の技術者の技能を高め、日本の研究開発分野の国際競争力を維持する必要がある。
- この他、技術職員の業務・キャリアについての認知度が低いことにより、が技術職員を目指す学生が少ない状況にあることも課題であり要因となっている。~~このため、~~学生や博士人材と技術職員との密な交流の促進等が求められる。

(3) 技術士制度の活用促進

(これまでの取組と現状)

- 技術士制度は、「科学技術に関する技術的専門知識と高等の専門的応用能力及び豊富な実務経験を有し、公益を確保するため、高い技術者倫理を備えた、優れた技術者の育成」を図るための国による資格認定制度であり、科学技術・学術審議会 技術士分科会における継続的な議論を背景に、産業のグローバル化の中で、技術士が国境を越えて活躍するために必要な国際的な実質的同等性を確保した上で、科学技術・イノベーションの発展等に対応する継続的な制度改善の取組を進めている。
- ~~現在~~、技術士資格の取得後も、技術士が社会ニーズの変化にも的確に対応できるよう自己研さんを積み、資質能力の向上を図ることができるよう、CPD(Continuing Professional Development: 継続研さん)活動を支援するシステムの構築・改善を進めてきたほか、若手技術者に対して時代に即した資質能力開発支援を行うための IPD (Initial Professional Development: 初期専門能力) システムの構築に向けた検討を進めているところ である。

(課題・指摘事項等)

- 優秀な技術者の維持・確保に向けては、認定制度によって能力を保証された人材を社会が十分に認知し、活躍できる環境を形成することが重要であることから、JABEE 認定との連携も図りながら、技術士制度の周知・活用に向けた取組を一層進める必要がある。
- 技術士制度の活用を促進するためには、技術士をリスペクトする文化の醸成やインセンティブの見える化が必要 である。
- 技術士の人材育成を推進するため、若手技術者に対する初期専門能力の育成から、資格取得、取得後の継続研さんまでの一貫した支援の構築が期待されている。
- AI 時代において、技術士が従来の専門性を生かすために AI を活用する等、生成 AI や DX の視点で技術士制度について検討することが必要。

3. 今後の具体的な取組（案）

- 複雑化する社会課題や国際情勢を鑑みれば、実践の観点から最先端の知見を活用し新たな科学技術・イノベーションを生み出すことのできる質の高い技術者の活躍の推進は重要。
- このため、実践的な能力を保証する仕組みの活用を加速し、質の高い技術者に対する適切な処遇の拡大を目指すとともに、産学で活躍する技術者の技能の維持・向上を促す仕組みの構築を図る。

<必要と考えられる取組~~（案）~~>

（１）大学・大学院（及び高等専門学校）における工学系教育の充実・強化

- ・ 大学等は、社会の変化に継続的に対応しながら、技術者養成のための実践教育の強化や産学官連携の場への参画等を促すためのカリキュラム内容の向上や見直しを検討する。こうした取組と併せて、国としても、デジタル・グリーン等の成長分野をけん引する高度専門人材の育成に向けて、工学を含む成長分野への学部転換等の改革を行う大学等への支援を行う。特に、博士課程学生に対して、企業からのニーズを踏まえた研究や実践の場の提供を推進していく。
- ・ 大学等は、博士課程学生が修了後のキャリアパスとして技術者や技術職員を認知するよう、興味・適性のある学生に対して、産学官の共同研究や事業化、研究基盤の確保といった様々な高度専門的な取組を紹介し、参画させる。このことについて、国は、として優良事例を探し、広く展開する。
- ・ JABEE は、技術者教育の質保証を担保する観点から、国と連携相談しながら、認定校の増加を図るため、認知度の向上や認定校の事務負担軽減のための手続きの簡素化を図る等の検討を行う。
- ・ 大学等は、研究基盤を担う優秀な人材の確保に向けて、大学等における技術職員等の職種について、学生に対する周知活動を推進する。

（２）産学で活躍する優れた技術者の確保・活躍促進

① 大学・企業等における技術者の育成・確保

- ・ 国は、重要科学技術・産業分野における人材育成等の観点から、大学等と企業との組織的な連携・協力や共同研究等の拡大に向けた支援を充実・強化する。
- ・ 大学・企業等は、技術者の技能に応じた処遇改善やキャリアの変更等の人事配置・組織体制を構築し、技術者の活躍の場の拡大や人材育成の推進を図る。。
- ・ 大学等は、産学官の人的交流を促進するため、産学官連携・協力の拡大に向けた環境整備等の取組として、企業等との共同研究の実施、先端研究施設・設備・機器等の共用や人材の共有のネットワークの構築、クロスアポイントメント制度の活用等を一層促進する。
- ・ 国は、世界最先端の大型研究施設・設備・機器の整備・共用・高度化を推進するとともに、技術者・技術職員の育成・確保の観点から、大学・研究機関・企業等と連携・協力しつつ、先端研究施設・設備・機器等の整備・共用・高度化等の支援に関する取組を進め、我が国の研究基盤の強化につなげる。

② 大学等における技術職員の育成・確保

- ・ 国立大学法人等の第5期中期計画において、技術職員を含む研究推進体制の整備を求めることを検討する。
- ・ 国は、技術職員が安心してその能力を十分に発揮し、大学等における研究力の強化に貢献するための環境整備に向けて、技術職員の職階の整備や処遇改善、安定的な雇用等の方針を示す「技術職員の人事制度等に関するガイドライン（以下、「ガイドライン」という。）」を策定し、技術職員の人材育成やキャリアパス等の優良事例の周知・展開等を推進する。
- ・ 大学等は、ガイドライン等を踏まえ、適切な技術職員の配置や処遇・評価の改善、成果の可視化、キャリアパスを構築する。
- ・ 国は、大学における技術職員のロールモデル事例集の作成を検討する。
- ・ 大学等は、産学官の人的交流を促進するため、企業等と連携した人材育成や人材のネットワークの構築等の仕組みを一層促進する。
- ・ 大学等は、技術職員の人材不足等に対応するため、流動性の促進も考慮したキャリアパスや人材育成の仕組みを検討する。
- ・ 国は、技術者・技術職員の育成・確保の観点から、大学・研究機関・企業等と連携・協力しつつ、先端研究施設・設備・機器等の整備・共用・高度化等の支援に関する取組を進め、我が国の研究基盤の強化につなげる。
- ・ 国は、産学が連携して進める研究開発事業について、その内容に応じて技術職員の参画を促進する仕組みを検討・推進する。

（３）技術士制度の活用促進

- ・ 国は、技術士資格の取得を促進するため、インセンティブを高める仕掛けを検討する。
- ・ 国は、AI 時代に対応し、生成 AI や DX 等の最新の技術の活用観点も踏まえて、技術士制度の在り方について検討する。その際、国内外の社会情勢変化や、他の科学技術・イノベーション政策の動向に留意する。
- ・ 国は、技術士制度の周知・活用に向けた取組を推進する。具体的には、技術士及び技術士（CPD 認定）の配置に関して、官公庁における入札・補助金の加点要件化等を進めるほか、応用研究等を実施する事業において、必要に応じ、技術者（特に技術士）の参画を求める等、技術士資格の普及・広報を推進する。
- ・ 国は、JABEE 認定との連携も図りながら、IPD システムの活用から、技術士資格の取得、資格取得後の CPD 活動までの一貫した整合性あるシステムの構築・改善に向けて検討する。
- ・ 大学・企業等は、技術者の育成・確保のための手段の一つとして、技術士資格制度の活用を検討するよう努める。
- ・ 以上の点について、国は、科学技術・学術審議会技術士分科会における検討を加速する。