

特集・研究力を強化する研究環境改革と研究基盤マネジメント

オールジャパンの 高度技術人財養成システム 「TC カレッジ」の開発

江端新吾*

第6期科学技術・イノベーション基本計画等、重要科学技術・イノベーション政策において大学における技術職員は、我が国の研究力強化をチーム一体となって推進していくための重要なキーパーソンとして大きな注目を浴びてきている。東京工業大学では、2019年に大学経営改革推進のための次世代型の人事戦略を、同時にこれまで研究設備・機器という「モノ」にばかり着目されていた現状に、「ヒト」すなわち「人財」の視点を加える大きなきっかけとなった、新たな次世代型の研究基盤戦略を発表した。

本論文では、東京工業大学の次世代経営戦略に基づき設立に至った、高度な技術人財を養成する革新的なシステムである「TC カレッジ」に関するシステムの詳細と現状について報告する。高度な技術人財に関する課題は、決して1大学で取り組むべきものではない産学官における最重要事項であるため、オールジャパン化の必要性とそのためのグランドデザインのあり方についても議論する。

1. はじめに

研究基盤に関する議論は、重要ではあるが最適な政策が見出されることなく、ハード面の整備を中心に実施されてきており、国の財政の悪化とともにその問題は顕在化し、文部科学省を中心とした研究基盤の共用化政策が実施されてきた。研究基盤に関する学術的な先行研究は乏しく、江端(2020)[1]ではこれらの政策的な議論について初めて言及がなされ、その議論の場の重要性とともに、研究力を向上させるための研究開発環境イノベーション

の課題と大学における研究基盤戦略のあり方について明示された。以後、研究・イノベーション学会研究基盤イノベーション分科会(IRIS)の取り組みにより、研究基盤に関する学術的な議論が進んだ。

研究基盤政策は、第6期科学技術・イノベーション基本計画等、科学技術政策における「研究環境改革」に位置付けられ、大学における技術職員等は、我が国の研究力強化をチーム一体となって推進していくための重要なキーパーソンとして大きな注目を浴びてきている。基本計画に基づき新たに先端研究基盤共用促進事業



* Shingo EBATA
東京工業大学 企画本部 戦略的経営室
教授/総括理事・副学長 特別補佐
〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1 H-51
(勤務先)

Professor / Senior Aide to the Provost
Strategic Management Section, Office of Strategy and
Planning, Tokyo Institute of Technology
H-51, 2-12-1 Ookayama, Meguro-ku, Tokyo
152-8550, Japan (office)

(コアファシリティ構築支援プログラム) [2] が開始し、技術職員の活用、組織化、キャリアパスの構築等も事業内容に含まれるようになった。また、2022年3月に文部科学省より発出された「研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン」[3]を策定し、国公私立大学における研究基盤の共用のあり方を指し示すとともに、「人財」に関する新たな視点について言及し、研究基盤はハード（施設・設備）とソフト（人財・システム）全般であることを改めて定義している。さらに、日本学会会議若手アカデミーが2023年9月に発出した「見解「2040年の科学・学術と社会を見据えていま取り組むべき10の課題」」[4]では、技術職員の研究力強化に対する重要性が明記されており、我が国の若手研究者にとっても技術職員のこれからのあり方は大変重要なものとなっている。これらの政策の変遷については本特集号の江端（2024）[5]を参考にされたい。

東京工業大学（以下、東工大）では、ガイドラインに先立ち、2019年に大学経営改革推進のための次世代型の人事戦略を発表した[6]。そして、同時にこれまで研究設備・機器という「モノ」にばかり着目されていた現状に、「ヒト」すなわち「人財」の視点を加える大きなきっかけとなった新たな次世代型の研究基盤戦略（図1）を発表した[7][8]。東工大次世代研究基盤戦略実現のために、技術職員の高度化

および人財養成システムの構築は急務となった。これにより誕生したのが、高度技術人財の新たな称号である「テクニカルコンダクター（TC: Technical Conductor）」と東工大を中心としたオールジャパンの人財養成システム「TCカレッジ」である[9]。

本論文では、高度な技術人財を養成する革新的なシステムである「TCカレッジ」に関するシステムの詳細と現状について報告し、この課題は決して1大学で取り組むべきものではない産学官における最重要事項であるため、オールジャパン化の必要性とそのためのグランドデザインのあり方について議論する。

2. 東京工業大学における新たな人事戦略制度「次世代人事戦略」

東工大では、経営改革の根幹に人事制度改革が必須という信念のもと、2019年に国立大学法人では実現が困難であった人事制度を大きく改革するためのビジョン「東工大次世代人事戦略」を打ち出した[6][7]。その全体像を図2に示す。東工大次世代人事戦略は、研究者という非常に特殊な職とそれを支援する職に関して、形式的な規定に囚われていた制度を見直し、適材適所に戦略的な人事ができるようにした画期的なものである。具体的には、組織の主な構成員である、研究者、事務職員、URA、そして技術職員に関して新たなキャリア

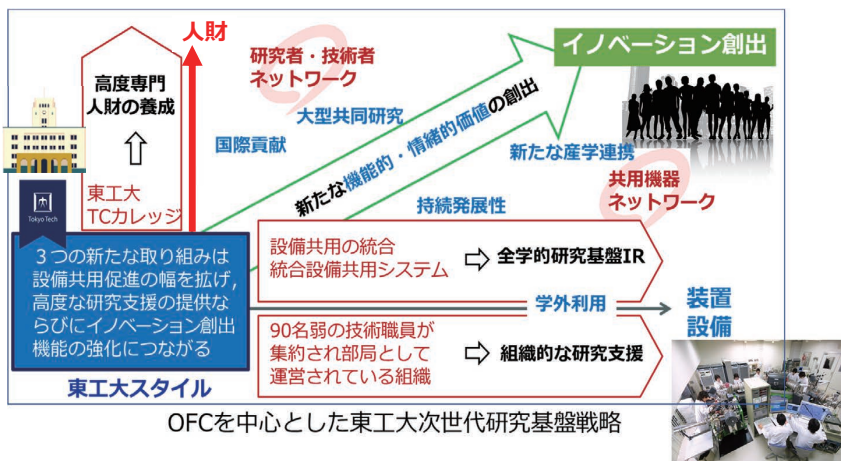
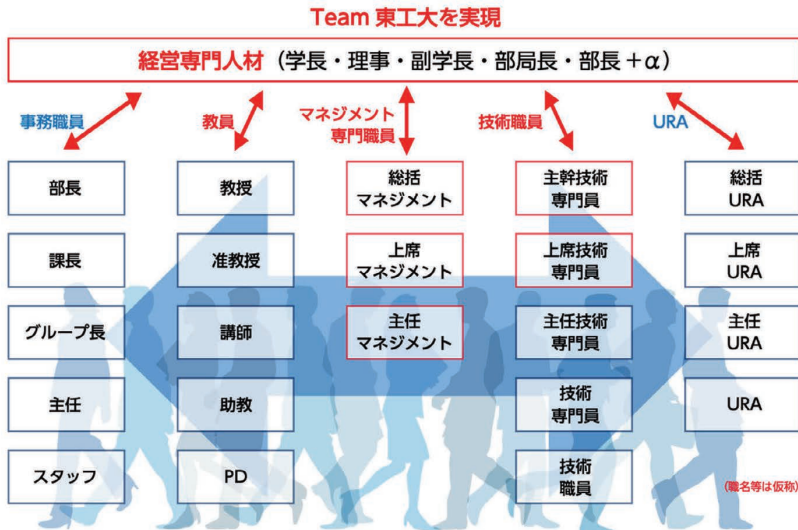


図1 東工大次世代研究基盤戦略（2019）

東工大の未来を拓く「次世代人事戦略」



多様なキャリアパスを実現するフリーでフラットな戦略的な人事を実現

図2 東工大の未来を拓く「次世代人事戦略」

(東工大統合報告書 2021 より引用)

パスを提示し、職種の間でのキャリアチェンジを可能とする斬新な制度である。一見シンプルで当たり前のような制度のように見えるがこれを国立大学法人で実現するためには、複雑に絡み合った様々な課題を解決しなければならない。このような課題に関しては本特集号に掲載されている玉岡ほか (2024) [10] に歴史的な経緯が整理されているので参考にされたい。

技術職員は、従来の制度であればほとんどの国立大学法人において事務職の課長補佐相当までしか到達できない制度となっていた。東工大における技術職員の職階は「技術職員」－「技術専門員」－「主任技術専門員」の3段階であり、ここに部門長等の組織の役職が絡み非常にわかりづらい状況にあった。また俸給表の級がこの3段階ともマッチしないこと、そして同じ職員である事務職員には6級以上が存在するにも関わらず、技術職員には存在しない等、かなりバランスの悪い制度となっており職員の不満も溜まっていた。

東工大では、その壁をまず打破するために、先に挙げた3つの職階に「上席技術専門員」「主幹技術専門員」という2つの職階を加え、給与

体系も事務職員と同等になるよう改正した。さらに、マネジメントに特化した新たな職「マネジメント専門職 (マネジメント教員, マネジメント職員)」を作り、技術職員であってもマネジメント能力が高い職員やマネジメントの専門人財を目指す職員は、その専門職にキャリアチェンジできるようなものとなった。これは他大学のモデルとなるような画期的な制度として高く評価されることとなった [11]。このほか東工大次世代人事戦略に基づき、どのような職種の構成員であっても適材適所に配置できるような新たな制度の開発を続けており、構成員の意識改革にも大きな影響を与えている。

このような新たな技術職員の制度改革は、次項から紹介する新たな称号制度「テクニカルコンダクター (TC: Technical Conductor)」との組み合わせにより具体化することになる。

3. 新たな称号制度「テクニカルコンダクター (TC: Technical Conductor)」

東工大コアファシリティ構想 [8] では、高い技術力・研究企画力を持つ高度専門人財を「テクニカルコンダクター (以下, TC)」として

TC人財像 4つの特徴

1. 高い技術力と幅広い知識

～複数分野で最先端研究を支える人財～

2. 高い研究企画力

～研究者と共に研究課題を解決するアイデアを持ち合わせた人財～

3. 高いコミュニケーション力、交渉力

～研究環境や組織を整備し、活性化させることのできる人財～

4. 次世代後継者育成力

～高度な技術を次の世代に伝承し、継続的な技術発展に貢献できる人財～

図3 TC人財像の4つの特徴

認定する称号制度を新たに設立した。TC制度における研究企画力は、研究支援企画力も含めた幅広い意味を持つ。研究者の研究力向上に資する技術職員等の新たなあり方として、研究者がどのように研究企画を行なっているかを理解し、TCは将来的には研究者の研究企画に対して示唆を与えられるような人財になることを想定している。

TC人財像の4つの特徴を図3に示す。TCは、技術職員等に求められる「高い技術力」はもちろんのこと、「幅広い知識」、「高いコミュニケーション力」、「技術の伝承」、さらに「組織運営」などの能力を、大学として正式に評価する指標となるものである。TCは、研究基盤に関する高度専門人財として、また、技術職員等の指導的立場として、組織の研究力向上やレベルアップに貢献することが求められる。そして、TCを各所に認知し、厚遇することで、大学およびアカデミアに参画する技術職員等としての明確なキャリアパスを形成することができる。

TCは、論文の成立、論文・研究成果のレベルアップに技術面で貢献することを主たる業務とする職種として、技術職員等の重要性を広く世に認知されるように活用していくことを念頭に、東工大が目指す国際的に卓越した研究に伴走する人財として期待されている。TCは後

述するTCカレッジの各コースでその称号を取得している。イメージとしては、博士（理学）といった称号の場合の（理学）の部分それぞれのコースに相当するものである。技術者の評価は長年の課題として議論されているが、一律で実施することは不可能であるとして放置されてきた。TCカレッジでは、研究者のそれと同じように「ピアレビュー」でそれぞれの専門家に評価されるものとし、その課題をクリアした。

TCは博士とよく比較されることがある。学位は“教育機関において課程の修了あるいは学術上の能力または研究業績に基づき授与される称号”とされている。一般には、学問や研究の分野で一定の水準に達した、独り立ちを許可されたライセンス、お墨付きとも受け止められている。同様の表現をすれば、TCは研究支援において一定の水準に達した人物であり、独自に研究支援業務を企画できることを認定するものといえる。博士号は学術上の能力または研究業績に基づき授与されるのに対して、TCは技術力と研究支援実績に基づき授与されるので、重なり合いは多分にあるが、目指すものや必要な要件は異なっており、博士を持つ人財が研究支援のプロフェッショナルを目指す際に必要な称号として取得しキャリアアップを目指すことも十分に期待できる。

図4はTCの将来像をイメージにしたものである。TC取得者はTCとしての活動時間として最大20%の-effortを自由に活用できるほか、年間30万円（2023年度）の活動資金を東工大オープンファシリティセンター（以下、OFC）より支給され、研究者の積極的な支援を後押しする仕組みとなっている。2024年3月現在、TC取得者は5名となり、それぞれの特徴を活かした研究者との共同研究等をすでに実施しており、科学研究費補助金の分担や産学連携プロジェクト、国内外の大型プロジェクトの共同研究者となる等活躍をしている。論文の共著者としての実績も増加しており、文字通り研究力強化に資する取り組みに貢献している。

TCを取得するためにはTCカレッジに入学し、TC論文を執筆し、審査会を経てTC課程を

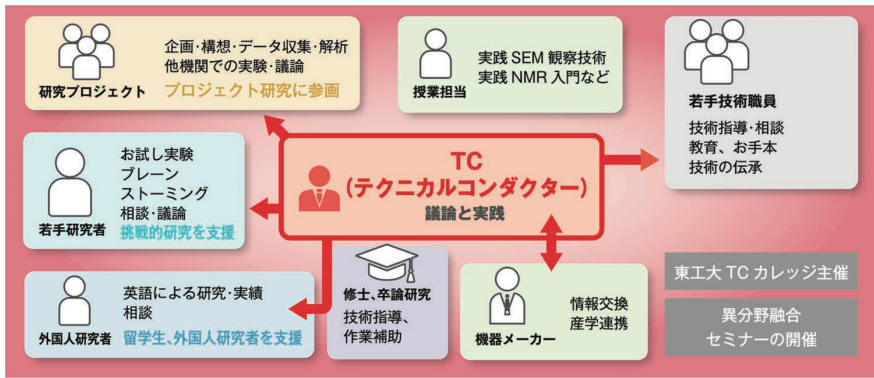


図 4 TC の将来像



図 5 TC カレッジの受講生と産学協働によるオールジャパンの連携ネットワーク。令和 5 年度 (2023 年度) の受講生は学内 15 名、学外 31 名の 14 機関計 46 名となった。

修了する必要がある。次項にオールジャパンの高度技術人財養成システム「TC カレッジ」について詳細を示す。

4. オールジャパンの高度技術人財養成システム「TC カレッジ」

TC カレッジは、研究力を飛躍的に向上させる「Team 東工大型革新的研究開発基盤イノベーション」を実現する TC を養成するために、社会のニーズに合わせた TC 人材像をもと

に既存のプログラムと独自に開発したプログラム、そして連携企業等との共同開発プログラム等を体系的にカリキュラム化した、産学協働の高度技術人財養成システムである。2021 年に東工大 OFC に設置され、1 年目 (2021 年) は東工大学内限定、2 年目 (2022 年) には企業を含む学外者を受け入れ、これまでに合計で大学民間企業を合わせて 16 機関 55 名が入学し、TM 取得者 30 名、TC 取得者 5 名、2024 年 3 月現在 16 機関 46 名が在籍している (図 5)。

令和5年度TCカレッジ運営体制

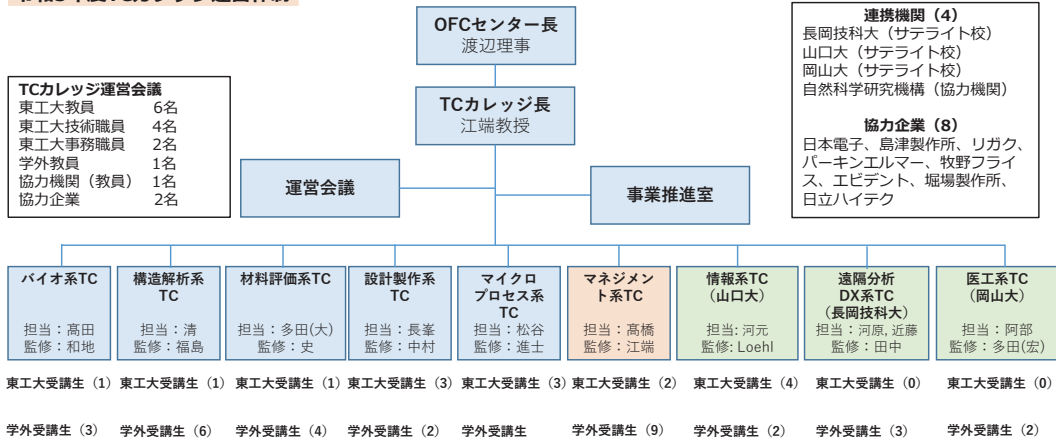


図6 TCカレッジ組織図(2023年度)

図6にTCカレッジの組織図を示す。2024年3月現在9コースが設置されており、連携機関として、長岡技科大、岡山大、山口大がサテライト校として、自然科学研究機構が協力機関として、日本電子株式会社、株式会社島津製作所をはじめ8機関が協力企業として参画している。重要事項の審議は、教員・技術職員・事務職員・学外委員(他機関教員・企業等も含む)で構成されるTCカレッジ運営会議にて審議され、TCカレッジの制度の制定、TCの認定、新たなコースの設置等を推進している。TCカレッジ事務局は、2023年度に新設された東工大OFCTCカレッジ事業推進室の室員で主に構成されている。

図7にTCを取得するまでの流れを示す。TCカレッジは原則3年間で修了するよう設計をされており、入学し、カリキュラムを受講し、必要な単位数を取得すると「テクニカルマスター(以下、TM(Technical Master))」となり、その後、TC論文を執筆し、TC論文審査会での審議を経て合格となれば、TCの称号付与という流れになっている。TMを取得する際には、初級、中級、上級およびマネジメント科目のカリキュラムから各コースで必要とされる単位を取得し認定される必要がある。一方で、大学や企業の技術者は本務としての業務をこなしながらの取得となるため、「KPI」としてこれまでの実績(共著者としての論文数、学会・研究会等での

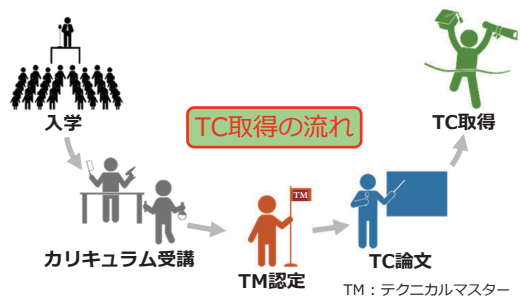


図7 TC取得までの流れ

発表実績、国家資格等)を単位に換算できる仕組みを導入し、その効率化を図っている(図8)。これまでの実績が十分であれば1年でTM取得が可能となり、評価基準の明確化とスピーディーにTC取得に向けた準備を実施できるという意味でこれまでにない仕組みといえよう。

TC論文審査会は、国立大学法人における博士論文審査会を模したものであり、大学組織に馴染みのあるものであればすぐに理解できる制度となっている。そこで発表するTC論文は、TCカレッジにおける最重要課題であり、各TC取得者の成果を後世に残すものとしてその制度設計には細心の注意を払った。TC論文は、申請者の技術力と研究支援力を客観的に提示するものであるため、申請分野に密接に関係する深さと広さを示す部分(バックグラウンドやその分野での技術技能習得の過程)とそれを裏付ける具体的な研究論文としての貢献、論文

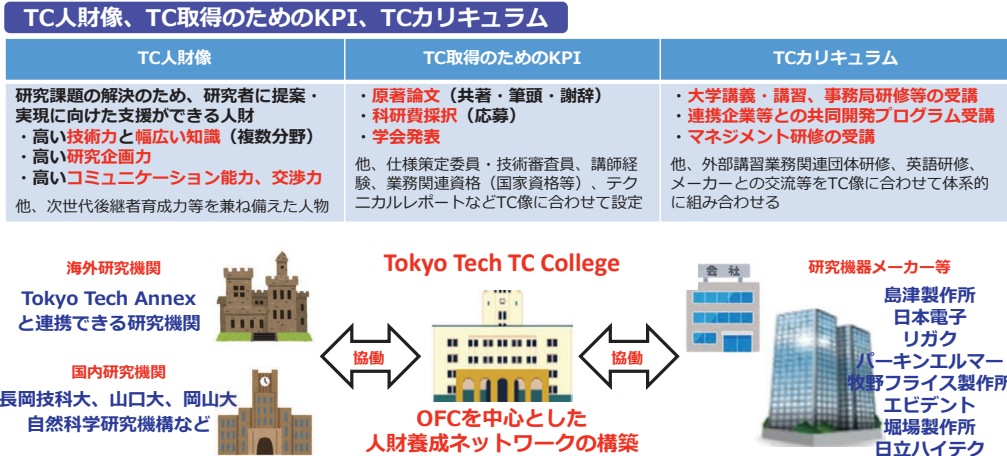


図 8 TC 人財像・KPI・カリキュラムおよび TC カレッジと外部機関の関係性

第1章 緒論

- ◆ 申請コースの TC を申請するに至る経緯
- ◆ 関係する技術、技能、手法についての記述
- ◆ TC 論文の構成

第2章、第3章、第4章

- ◆ 学術論文に至った業績について、著者あるいは謝辞記載者として論文の内容や申請者の寄与をまとめる。特に、自身の貢献については論文に記載されていない失敗談、改善から成功に至る過程についても可能な限り記述する。
- ◆ 3 題材(3 章)程度は必要
- ◆ 上記の学術論文がない場合は、見極め課題(認定課題、TC 検定課題)の趣旨と結果をまとめる。その中には、支援業務等で行った(作った)工夫や得られたものの位置付け、どのように利用されたかなどを具体的に記述する。

第5章 結論

- ◆ 論文をまとめ、TC としての申請者のアピールポイントや強みを明示し、今後の研究支援への展望を記述する。

参考文献 Appendix(付録)

- ◆ アピールする業績や活動実績を加える。

図 9 TC 論文の構成例

【R4年度】

- タイトル：遺伝子および形態解析技術による微生物系バイオ研究支援
著者：高田綾子（主任技術専門員）
- タイトル：X線回折・散乱法を用いた構造解析による研究支援と高度技術人材養成に関する組織運営
著者：梶谷孝（特任専門員）
- タイトル：走査電子光学系を用いる分析機器での微小領域材料評価技術を通じた研究・教育支援
著者：多田大（技術専門員）
- タイトル：共用クリーンルームの管理運営と半導体マイクロプロセス技術の開発による研究支援
著者：松谷晃宏（主任技術専門員）

【R5年度】

- タイトル：構造解析に代表される分析装置による高度有機系試料への研究支援
著者：清悦久（主任技術専門員）

図 10 TC 論文タイトル一覧

等の成果物がない場合は見極め課題（認定課題、TC 検定課題）をまとめたものを想定する。なお、TC 論文には技術職員および技術・開発業務に従事していた期間の内容を必ず含む。緒論では背景や意義などを十分に記述する。定型は設定しないが、分野またはコースごとに指導教員等と十分に話し合い、構成や内容を決定する。その際、コースごとに理念をしっかりとまとめおく。図 9 に構成例、図 10 に TC 取得者の論文タイトルを示す。タイトルにあるとおり、研究支援に視点を置き、研究者の研究力向上に資する成果が発表されている。詳細は、東工大 OFC ウェブサイトの「TC カレッジ TC 論文公開」ページ [12] を参照されたい。

2024 年 3 月現在で TC 取得者 5 名の中から先

に紹介した東工大次世代人事戦略における「首席技術専門員」となったものが 2 名誕生し、これまでの技術職員の新たなキャリアパスを実現した。今後も TC 取得者あるいはそれに相当する能力や経験を持つものが昇格し、数年かけて主幹技術専門員までキャリアアップすることが期待されている。TC カレッジの取り組みは文部科学省科学技術・学術審議会研究開発基盤部会での評価でもオールジャパンで取り組むべき好事例であり、一般化し全国に展開するべきと評価されている [13]。各大学の素晴らしい取り組みとうまく連携しながらそれを実現していく「フォーマットの標準化」を着々と進めている。

5. おわりに：我が国の研究力を向上するオールジャパンでの高度技術人財養成のあり方

これまで紹介してきたようにTCカレッジへの期待が非常に大きく、研究力向上の即戦力となる高度技術人財の称号であるTCの取得に向けた制度設計とその基礎となるTM認定制度とで、それぞれオールジャパンとしての役割の明確化が求められてきている。文部科学省コアファシリティ事業に採択された各大学の好事例となる取り組みをどのように活かすことができるか、今後十分な議論が必要となるだろう。

TCカレッジは、産学協働の高度技術人財養成システムとして開校したわけであるが、産業界のみならず海外の研究機関からのニーズが非常に高い事業である。これは高度技術人財養成が我が国だけに止まらず、「グローバルの課題」として認識されているものであり、1大学だけで十分なシステムとすることは大変困難であることを意味している。TCカレッジの仕組みは高く評価されているものの、これが東工大と数機関でしか意味のなさない制度であっては、これだけの労力をかけて実施していてもコストパフォーマンスは非常に低くなってしまふ。一方で、現在全国の大学で実施されている好事例に

においても、個々の大学内での取り組みとなっており、せっかくの素晴らしいプログラムが宝の持ち腐れとなってしまう状況がほとんどである。

では、どうすれば高度技術人財養成のパフォーマンスを上げることができるだろうか。ヒントは、TCとTMの違いにあると筆者は考えている。図11は、筆者が考える高度技術人財のグランドデザインである。これを実現するためには、研究機関のコンソーシアムと民間企業のコンソーシアムをどのように有機的につなげる仕組みとするかが重要となる。TCカレッジはそのキーとなるシステムとして、今後も発展させていく所存である。本論文においては、新たな人財養成システムとして、TC制度にフォーカスを当てて紹介したが、オールジャパンの仕組みとして標準化することは必須であり、それはTMの制度の進化によって実現されるものとする。今後は、20機関を超える研究機関等が参画する一般社団法人研究基盤協議会[14]との連携も視野に入れ、産官学が協働するオールジャパンの高度技術人財養成システムとして期待に応えられるよう活動をしていきたい。

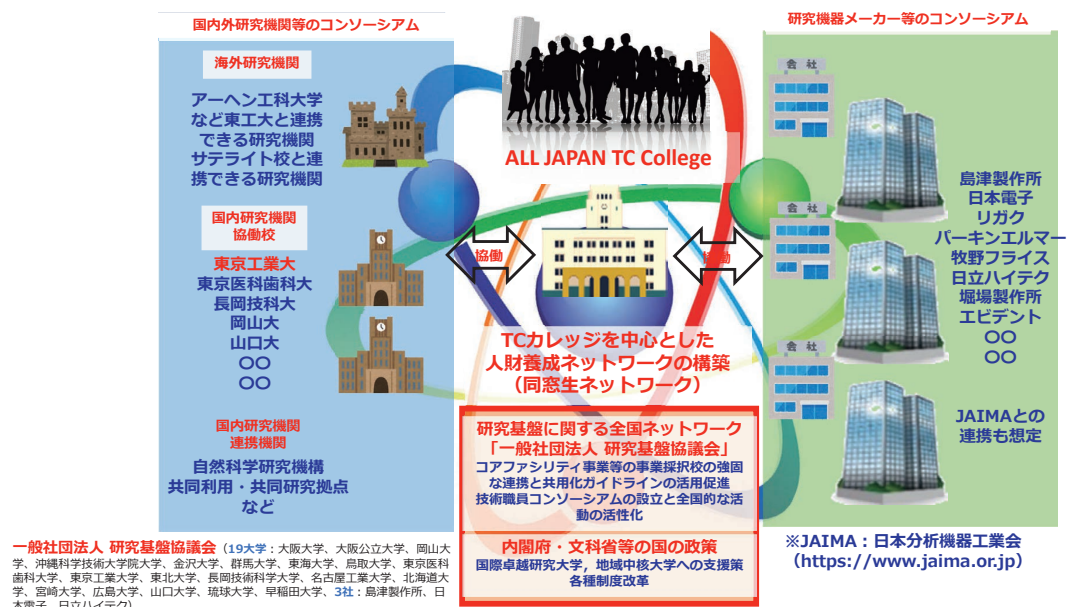


図11 日本の科学を元気にするための技術人財養成のグランドデザイン。次世代高度研究支援の全国人財養成ネットワークの構築による日本の科学技術力向上への貢献を目指す。

謝 辞

本論文執筆にあたり、東京工業大学オープンファシリティセンターの梶谷孝博士、高田綾子博士、清悦久博士、多田大博士、高橋久徳氏、長峯靖之氏、TC カレッジ事業推進室の杓見吉朗博士、立木瞳氏、ほか室員の皆様には、TC カレッジ構想の企画立案における貴重な助言およびTC カレッジの設立から運営までご尽力いただいた。また、東京工業大学の福島孝典教授、進士忠彦教授、和地正明教授をはじめとした運営会議の委員の皆様には、TC 認定制度の確立や運営に対する貴重なご助言をいただいた。そして、東京工業大学の渡辺治理事・副学長、佐藤勲総括理事・副学長、岩附信行副学長、中村吉男名誉教授、コース担当および監修教員の皆様には、TC カレッジを具現化するための貴重な助力及び情報提供をいただいた。また、TC カレッジは、文部科学省先端研究基盤共用促進事業（コアファシリティ構築支援プログラム）、令和元年度国立大学改革強化推進補助金（国立大学経営改革促進事業）等の事業の支援、さらには日本電子株式会社、株式会社島津製作所ほか多数の協力企業の皆様、協力機関である自然科学研究機構、サテライト校である岡山大学、山口大学、長岡技科大学等の関係者の皆様のご支援により実施に至った。ここに記して、深い感謝の意を表する。

参考文献

- [1] 江端新吾, 研究力を向上させる研究開発環境イノベーションの課題と大学における研究基盤戦略のあり方～設備サポートセンター整備事業および先端研究基盤共用促進事業から見た「現場」におけるイノベーション人材の重要性～, **研究技術計画**, **35**, 4-15 (2020).
- [2] 文部科学省, **先端研究基盤共用促進事業（コアファシリティ構築支援プログラム）公募要領（令和2年度）**, https://www.mext.go.jp/content/20200401-mxt_kibanken01-000006195_1.pdf
- [3] 文部科学省, **研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン** (2022), https://www.mext.go.jp/content/20220329-mxt_kibanken01-000021605_2.pdf
- [4] 日本学会議若手アカデミー, **見解「2040年の科学・学術と社会を見据えていま取り組むべき10の課題」** (2023), <https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-25-k230926-4.pdf>
- [5] 江端新吾, 研究力を強化する研究環境に関する新たなエビデンスと科学技術・イノベーション政策, **研究技術計画**, **39**, 8-16 (2024).
- [6] 東京工業大学, 「次世代人事戦略」と「エビデンスに基づく革新的経営戦略」による新たな国立大学法人経営モデルへの挑戦, **文部科学省令和元年度国立大学改革強化推進補助金（国立大学経営改革促進事業）**, https://www.mext.go.jp/content/1422168_4.pdf
- [7] 中村吉男, 高橋久徳, 江端新吾, 東京工業大学における全学研究支援組織の15年の歩みと将来像, **研究技術計画**, **35**, 41-46 (2020).
- [8] 東京工業大学, 研究力を飛躍的に向上させる「Team 東工大型革新的研究開発基盤イノベーション」, **文部科学省先端研究基盤共用促進事業（コアファシリティ構築支援プログラム）**, https://www.mext.go.jp/content/20200729-mxt_kibanken01-000008419_3.pdf
- [9] 江端新吾, 研究基盤を活かす研究支援人財とは: 技術専門職の新たな可能性と人財育成, **研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集**, **37**, 505-507.
- [10] 玉岡悟司, 井本祐二, 江端新吾, 国立大学法人における技術職員のキャリアパス・待遇等に関する改革の歴史, **研究技術計画**, **39**, 35-50 (2024).
- [11] 文部科学省, 研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン, **第Ⅱ部参考事例集**, 56 (2022), https://www.mext.go.jp/content/20220329-mxt_kibanken01-000021605_2.pdf
- [12] 東京工業大学オープンファシリティセンター, **TC カレッジ TC 論文公開**, <https://www.ofc.titech.ac.jp/notice/tc-paper-r4/>
- [13] 文部科学省, 東京工業大学中間評価結果, **文部科学省先端研究基盤共用促進事業（コアファシリティ構築支援プログラム）**, https://www.mext.go.jp/content/20230131-mxt_kibanken01-000027315_2.pdf
- [14] 一般社団法人研究基盤協議会 (CORE), <https://www.jcore2023.jp>

**Development of the All-Japan Advanced
Technician Training System “TC College”**

Shingo EBATA

In the 6th Basic Plan for Science and Technology and other important science, technology, and innovation policies, technical staff in universities have garnered significant attention as key players for promoting research. This paper reports on the details and current status of the “TC College” an innovative system for nurturing advanced technical staff, which was established based on Tokyo Institute of Technology’s next-generation human resources strategy. Furthermore, we will discuss on the grand design of the all-japan advanced training system for promoting research.