

令和3年度科学技術試験研究委託費
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）

国立大学法人東京工業大学
委託業務成果報告書

令和4年5月

本報告書は、文部科学省の科学技術試験研究委託事業による委託業務として、国立大学法人東京工業大学が実施した令和3年度「コアファシリティ構築支援プログラム」の成果をとりまとめたものです。

目次

I. 委託業務の目的、達成目標等	
1. 1 委託業務の目的	1
1. 2 本事業における達成目標、達成された時の姿	1
1. 3 これまでの取組と解決すべき課題	1
1. 4 目標達成に向けた戦略	2
1. 5 研究機関全体としての研究基盤の整備・運用方針	2
II. 令和3年度の実施内容	
2. 1 実施計画	3
2. 2 成果・実績	5
III. 令和4年度以降の取組実施に向けた課題、問題点	12

I. 委託業務の目的、達成目標等

1. 1 委託業務の目的

本事業は、「統括部局」の機能を強化し、学部・研究科等の各研究組織での管理が進みつつある研究設備・機器を、研究機関全体の研究基盤として戦略的に導入・更新・共用する仕組みを強化（コアファシリティ化）する。

東京工業大学（以下、「本学」という。）では、オープンファシリティセンター（以下、「OFC」という。）を中心に、「設備共用の統合管理」および「高度専門人材の認定と養成」の2次元的強化を行い、イノベーション創出の新たな戦略モデルを目指すとともに、次世代の研究基盤戦略・研究基盤統合システム改革を実践する。

1. 2 本事業における達成目標、達成された時の姿

本事業期間中に構築した仕組みと制度は、OFCの統括の下で戦略的に継続・発展する予定である。

1. 次世代設備導入手法の推進

- ・ 全学の設備共用の取り組みの包括的な管理
- ・ エビデンスに基づいた効率的かつ戦略的な設備戦略
- ・ 技術職員・教員・URAの連携で、産学連携による設備開発、大型プロジェクト連合による大型設備導入の実現

2. 次世代設備活用手法の推進

- ・ 研究者の研究構想を実現する実験環境を提供
- ・ 分野外の研究者も使える設備共用環境の実現
- ・ 実験環境・実験手法を技術職員と共同して創出

3. 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

- ・ 高度技術職員養成制度（東工大TCカレッジ）を軸にした、研究支援人財養成のロールモデルの創造

1. 3 これまでの取組と解決すべき課題

本学ではこれまで、各種設備共用事業の実施や共用化の促進を進めてきた。一方で部局化の設備共用の取り組みが教員グループの自助努力で完結しており、教員にかかる維持管理による負担、装置老朽化の状況、運用の効率などが全体として把握できていない状況にあった。

また、技術職員を集約化し、自己研鑽の取り組みを進めてレベルアップを図ってきたが、技術職員を研究推進のパートナーとして活かせる場が学内にはまだ不足している状況にあるといえる。

1. 4 目標達成に向けた戦略

目標達成に向け、下記 6 点の革新的研究基盤戦略を掲げて取り組むこととする。

1. 設備共用推進体の設置
 - ・ 新共用事業などの部局単位の共用の仕組みを OFC 傘下に取り込み、OFC で運営の統括を行う
 - ・ 利用料積み立て制度や、研究基盤戦略室による運営支援を実施
2. 統合設備共用システムの構築
 - ・ 設備紹介機能を構築し、若手や分野外の研究者にもわかりやすくする設備の見える化の実施
 - ・ 設備 IR システムによる研究基盤戦略の策定
3. 優れた技術職員の称号「テクニカルコンダクター」認定制度
 - ・ 高い技術力・研究企画力を持つ技術職員をテクニカルコンダクター（以下、「TC」とする。）として認定
4. 技術職員人事制度改革
 - ・ 上級技術職員選考規則の制定、選考委員会設置による上級技術職員へのキャリアパスの明確化
5. 東工大 TC カレッジ
 - ・ 高度技術支援者の育成
 - ・ TC 認定基準の策定
 - ・ 研究機器メーカーとの共同教育プログラム開発
6. 高度人財養成ネットワーク
 - ・ 産学連携型研修プログラムの実施
 - ・ 自然科学研究機構等との連携で全国展開

1. 5 研究機関全体としての研究基盤の整備・運用方針

本学では、「国立大学経営改革促進事業」を通して、令和 2 年 4 月に OFC が設置された。OFC は、本学のコアファシリティとなる組織として、本学の経営・教育・研究戦略に基づき全学の研究基盤を統括し、設備共用を中心とした最高水準の研究支援を提供する。

本事業では、OFC を中心に（1）設備統合管理、（2）高度人財養成を進める。

（1）統合設備管理

学内各部局下の共用事業を OFC 傘下に取り込む制度として、設備共用推進体の設置、設備の集約化を行う。また、統合設備共用システムの構築を行い、利用者へのインターフェイスとして設備紹介・予約・課

金業務機能を持たせるほか、研究基盤策定のための分析（研究基盤 IR）機能を持たせる。これによりエビデンスに基づく大型設備の更新・導入が可能になり、本学の目指すエビデンスに基づく設備経営が可能となる。

(2) 高度人財養成

高い技術力・研究企画力を持つ技術職員を TC として認定する制度を導入する。また、東工大 TC カレッジを創設し、本学の次世代人事戦略の柱となる研究企画とマネジメントができる人財の養成の拠点とする。この取組は、連携機関である自然科学研究機構や連携企業、本学が出資して設立された株式会社 Tokyo Tech Innovation を通じて研究支援人財ネットワークの形成を目指す。

II. 令和3年度の実施内容

2. 1 実施計画

(i) 委託機関（代表機関）の業務

① 構築するコアファシリティの組織体制・仕組み

令和2年度に引き続き、設備供用推進体の設置を進めていく。令和3年度は、ライフサイエンス共同利用室設備共用推進体を設置する。また、バイオ研究基盤支援総合センターをOFCバイオ部門の傘下に取り込み、研究設備の共用を推進するとともに、同センターの研究基盤戦略をOFCで担うこととする。

統合設備共用システムについては、令和2年度の全体仕様策定及び業務改善コンサルティングの結果を踏まえ、共用設備の利用拡大、業務の効率化・省力化に資する利用集計システムの開発を含む共用設備提供業務の標準化を推進するとともに、戦略的研究基盤経営の実現に向けた利用状況及び運用管理に必要な機能について整備する。

OFCの部門構成の見直しについては、人財の集約と各々の専門性を生かせるよう適切な配置を進めた上で、業務内容に見合った部門への再配置を進める。

外部利用については、先行して受託分析を開始した分析部門に続き、設計製作部門についても令和3年度中に受託加工による外部利用の受付を開始する。また、セルフ利用については、利用者を研究員などに登録し、本学の身分を取得することで、共同研究につながる仕組みを整備する。

共用設備の高度化として、旧式のNMRのコンソールシステムを、AVANCE NEO 400 NMR コンソールシステム(2ch)に更新及び機能追加することにより、効率化と利用の分散を図る。

統合設備共用システムについては、令和2年度のコンサルタントによるワークフロー見直しを受け、共通化したワークフローに基づき業務受付・課金集計に関するシステムの構築を行う。

すずかけ台地区においては、本学におけるスペースマネジメント計画と連動し、1フロアを全て共用スペースとした「ファシリティステーション（仮称）」を設置し、東工大次世代研究基盤戦略として共用分析機器の設置を始めるほか、テクニカルコンダクターの活動拠点として整備を開始する。

その他共用機器のメンテナンスを進め、ファシリティステーション（仮称）への設置が望ましい設備については、移設を進める。

本学の取組を広く全国に周知する手段として、パンフレット等の広報媒体を作成する。

② 技術職員・マネジメント人材等の活躍促進に向けた取組

令和5年度のテクニカルコンダクター（以下 TC）認定に向け、関係する規則を学内関連部署と調整し整備する。TCの称号は学外の者も認定できるよう準備を行う。

令和3年度より東工大 TC カレッジを開講する。令和3年度は、学内の職員を対象とし、令和2年度策定したカリキュラムに基づき TC 養成課程の試行として実施する。また、同じく令和2年度に産学連携型研修プログラムとして分析機器メーカーと共同で策定してきたカリキュラムについても同様に試行する。

人事評価制度については、令和2年度に技術職員に関する規則群の新設・改訂を行い、キャリアパスの明確化と評価の手順について定めたため、令和3年度はこれらの規則に則り、各々の職員の年間業務計画の明確化と、期中・期末の面談により実施状況の確認を行うことにより、人事評価制度の試行を実施する。

TC カレッジを円滑に運用するため、将来の TC 候補者である特任専門員1名及び庶務・経理・TC カレッジ運営業務要員として事務支援員2名を雇用し、OFC 運営、TC カレッジの円滑な設立と運営を行う。

他機関の類似の取組との連携を検討する。

(ii) 協力機関の取組

大学連携研究設備ネットワークに関する連携および TC カレッジの教育プログラムの連携について協議を進め、事業の全国展開に向けた取り組みを進めていく。

2. 2 成果・実績

(i) 委託機関（代表機関）の業務

【機関名：国立大学法人東京工業大学】

①構築するコアファシリティの組織体制・仕組み

各部局等で進められている設備共用の取組を尊重し、運営の独立性を重視したまま OFC 設備共用推進体として、全学統合管理による効率化および共用設備の戦略的運用を目指す設備共用推進体に、令和3年度はライフサイエンス共同利用室設備共用推進体を設置した。「東京工業大学設備共用推進体設置要項に基く設備共用推進体申請のためのガイドライン」を制定し、今後の設備共用推進体設置の加速に向けた取組を行った。

バイオ研究基盤支援総合センターを OFC バイオ部門の傘下に取り込む計画であったが、当該センターが動物愛護法や文部科学省の指針に基づいて運営されていたことから、動物実験施設、遺伝子実験施設として部門と並列に設置することと計画を改め独立性を担保した上で、研究設備の共用推進、同センターで行ってきた研究基盤戦略を OFC で担うこととした（図1）。

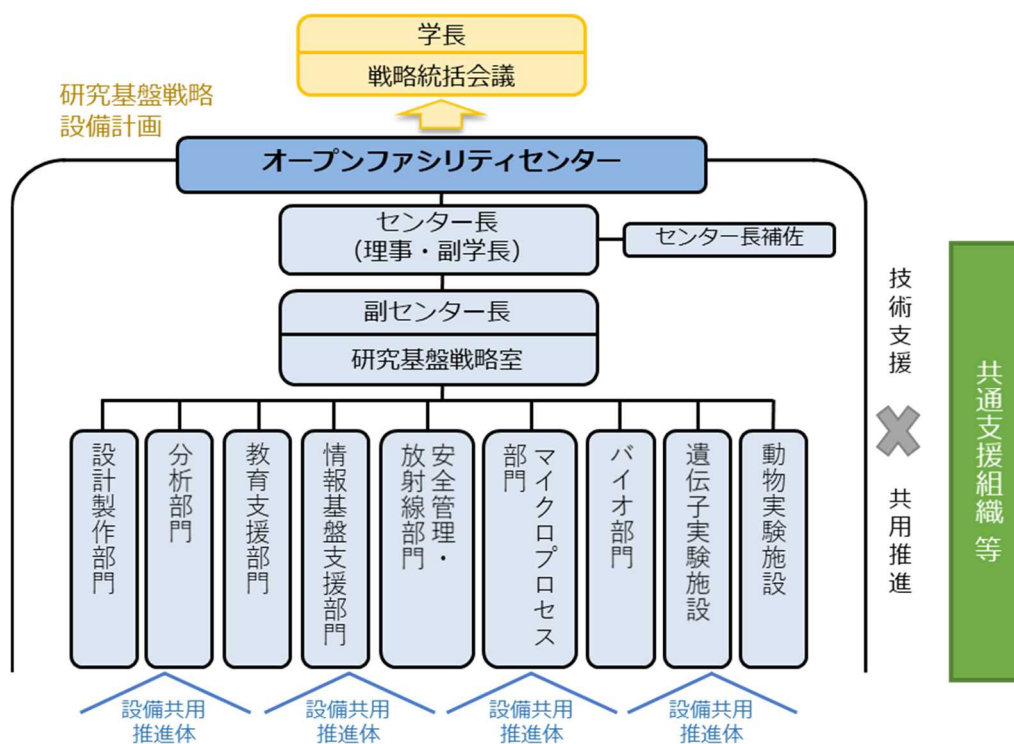


図1 OFCの体制

統合設備共用システムは、令和2年度の全体仕様策定および業務改善コンサルティングの結果を踏まえ、令和3年度は構築のフェーズに入った。令和3年度構築分をリリース1として共用設備提供の基本的な機能（共通機能、ユーザの種類・役割、設備管理機能、予算管理機能、設備検索機能、予約・申込機能、利用実績登録機能、利用実績承認機能、利用集計・報告機能）を SaaS プロバイダの ServiceNow 上に構築した（図2、表1）。

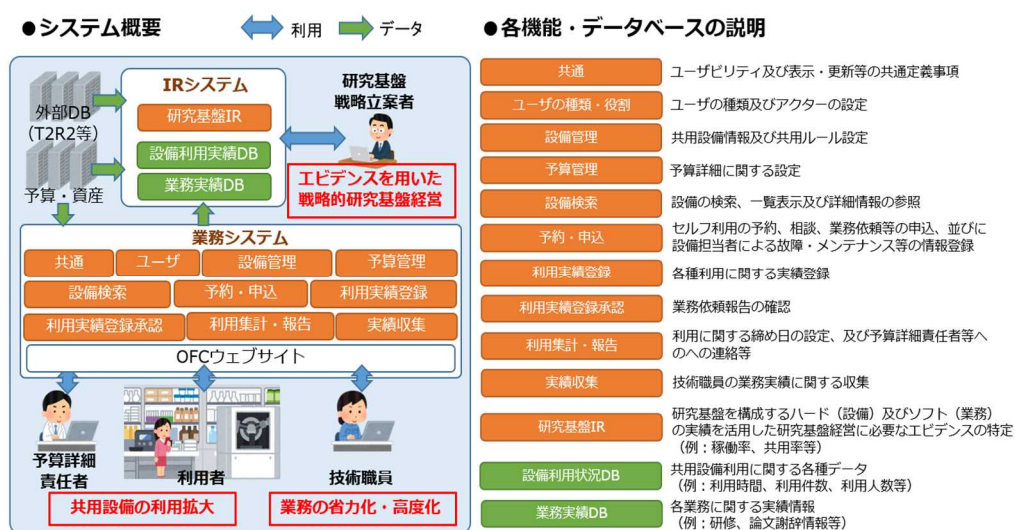


図2 統合設備共用システムの概要

表 1 統合設備共用システムの機能とリリース 1 の構築内容

機能	リリース 1 での構築内容
共通機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ ユーザビリティ ・ 共通定義事項 ・ 予算詳細情報連携
ユーザの種類・役割	<ul style="list-style-type: none"> ・ ユーザの種類（一般利用者、設備担当者、予算詳細責任者）等
設備管理機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設備担当者による設備登録 ・ 設備一覧の閲覧
予算管理機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 予算詳細情報差分更新
設備検索機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 簡易的な設備検索
予約・申込機能	<p>【セルフ利用予約】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 基本情報登録（各予約・申込の共通情報） ・ 予算情報登録（利用料金に充てる予算情報） <p>【設備担当者時間管理（故障・メンテナンス等）】</p>
利用実績登録機能	<p>【セルフ利用実績登録】</p>
利用実績登録承認機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設備管理責任者（部門長を想定）による承認
利用集計・報告機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 予算詳細責任者による利用実績確認 ・ 利用実績集計結果出力

特に予算管理機能については、学内で既に運用されている財務会計システムと連携し、定期的に予算情報の変更分をシステム内の登録情報に反映させることを実現し、利用料の集計・請求業務の大幅な削減が期待される。

令和 4 年度からの試行を、同年度発足予定のすずかけ台キャンパスに構築中のファシリティステーションで行うことを決定し、令和 4 年 5 月時点ではファシリティステーションで稼働している 2 台で試行している、最終的には 226 台を登録し運用する予定である。

共用設備の高度化として、現有の核磁気共鳴装置 400MHzNMR の分光計ならびに検出器の交換を行った。OFC で管理する NMR は 5 台あり、いずれも年間 2,000 時間の稼働時間を超える研究基盤として中心となる設備である。所有する 5 台のうち今回交換を行った NMR は約 15 年前に研究室で購入、教授の退職を機に OFC へ移管された装置である。他の NMR と比較すると操作方法、測定感度とも実用面での差があり NMR 熟練者のみが使用する状況であった。今回の交換作業により、他の NMR と同じ操作方法となったため講習会等の削減・留学生を含む利用者層の拡大、また、高感度検出器により測定時間の短縮等の大幅改善となり安定した運用を実現した。

共用機器の機能維持作業として、MALDI-TOF-MS の電源整備を行った。当該設備は質量分析分野の共用機器として学内外に開放しており、非常に貢献度の高い装置であるが、近年、イオン化部の電源の劣化による機能の低下が確認されており、本事業で電源整備を行った事で機能の改善と装置寿命が延長され、安定的な機器の利用と稼働率の向上を達成できた（令和 2 年度：依頼分析 230 件、セルフ利用 17,040 分。令和 3 年度：依頼分析 561 件、セルフ利用 36,960 分）。

設備共用推進の取組としてすずかけ台キャンパスに構築を進めているファシリテーステーションの準備作業を行った。学内研究室から共用設備化のために OFC に譲り受けた FE-SEM を分析室へ（図 3）、ファシリテーステーションへの移設が望ましい装置と判断した DSC、HPLC を材料調製室へ移設作業を実施した（図 4）。その他、令和 2 年度補正予算で導入した白色干渉計搭載レーザー顕微鏡、XPS を分析室に設置した。

これらの共用機器は前述の統合設備共用システムの試行対象として、先行してシステムを利用した予約、利用実績収集を行うための機器登録、ユーザ登録を進めた。



図 3 ファシリテーステーション分析室の様子



図 4 ファシリテーステーション材料調整室の様子

②技術職員・マネジメント人材等の活躍促進に向けた取組

高度技術支援者養成を目的に、令和3年6月に東工大 TC カレッジを開校した。初年度である令和3年度はバイオ系コース、構造解析系コース、材料評価系コース、設計製作系コースを開講した。パイロットカリキュラムとして学内の技術職員13名を対象に、教員による講義および連携企業と共同開発した講習などを実施した。TC カレッジ独自のカリキュラムとして、全コース共通のマネジメントカリキュラム、中古機器バラシキャラバン隊、連携企業によるセミナー（技術・研究支援概論）、学内研修を利用した科研費獲得セミナーなど、特徴的なカリキュラムも組み込んだ。

特にマネジメントカリキュラムとして実施した「研究基盤戦略特論」（図5）および連携企業によるセミナーについては、令和4年度からの学外受講者受入れを見据え、広報活動も兼ねて学外から広く受講者を募ったところ、各回とも多くの参加者があった（表2）。

表2 学外からも受講者を募った TC カレッジカリキュラム

開催日	テーマ・講演企業	参加者
令和3年 10月29日	NMR 装置のトラブルシューティングと 応用技術開発 (日本電子株式会社)	101名
11月29日	超臨界流体抽出/ 超臨界流体クロマトグラフシステムの 開発秘話とその未来 (株式会社島津製作所)	65名
12月22日	熱分析の測定と結果判断の実際 ~十分な熱分析の結果 を得るために~ (株式会社パーキンエルマージャパン)	114名
令和4年 2月8日	ユーザーガイダンス機能ができるまで (株式会社リ ガク)	98名
1月27日	工作機械メーカーが取り組む新製品開発の現場 ~工作 機械の紹介からメーカーの考え方まで~ (株式会社牧 野フライス製作所)	115名
2月17日、 21日	研究基盤戦略特論 (東工大 TC カレッジ)	99名

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 令和3年度マネジメントカリキュラム
研究基盤戦略特論

◆◆◆ 講義概要・目的 ◆◆◆
 東工大TCカレッジでは、高い技術力・研究企画力を持つ「高度専門人材養成」のため、研究力を国際的に向上させる「Top工科大学革新的研究環境型インベーション」を牽引するプロフェッショナル技術職員を「テクニカルコングラタ（TC）」として認定する称号制度を導入し、該行カリキュラムを令和3年度より開始しました。
 TCに必要とされる素養としてマネジメント能力は必須であり、そのための研修プログラムも複数整備しているところではありますが、本プログラムでは研究基盤に関するより専門性の高い実務を担った抜群的な人材を養成します。具体的には、TC制度およびTCカレッジを推進することによって生じた文部科学省「コアファシリティ推進型プログラム」をはじめとする、我が国の研究基盤政策に受講者の所属機関がいかにして戦略的にコミットするかを講義と演習で学びます。最も顕著な例として、令和3年7月（令和3年7月）を中心とした科学技術政策を俯瞰しながら、国の動向に注目しつつ、組織改革に各機関の力を最大限発揮できる力を身につけることを目的とします。
 なお、本プログラムは学外受講生も受け入れ、学外の事例も合わせて共有する場を提供します。これにより、最終的には受講者によって全国のネットワークが広がり、所属機関の戦略の横断にフィードバックする好循環の構築を目指します。

2022年2月17日（木）15:30～17:00（1日目）
 2022年2月21日（月）10:00～11:30（2日目）

オンライン開講 参加費無料

講師 東京工業大学 TCカレッジ長
 戦略的経営オフィス 教授 江端 新吾

1日目：講義「科学技術政策と研究基盤政策」
 最新の科学技術・イノベーション政策計画から研究基盤に関する
 共有化がトピック等について基礎知識を学びます。

2日目：演習（試行）「コアファシリティ戦略の作り方」
 コアファシリティとはなにか、機関の強みを生かした戦略の作り方を
 演習形式で学びます。

参加方法
 どなたでも参加いただけます。
 以下のQRコードからご登録の上、
 でお申し込みください。

お問合わせ先
 東京工業大学オープンファシリティセンター
 TCカレッジ事務局
 tc@openfacility.titech.ac.jp
 https://www.openfacility.titech.ac.jp

主催：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

2022.2.17@TCカレッジ
 マネジメントカリキュラム
 2日目

研究基盤戦略特論
 コアファシリティ戦略の創り方

東京工業大学 オープンファシリティセンター センター長補佐/TCカレッジ長
 総括理事（プロボスト）・副学長 特別補佐
 戦略的経営オフィス オフィス長補佐・教授

内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局 上席科学技術政策フェロー
 文部科学省 科学技術・学術審議会 研究開発基盤部会 委員
 大学等における研究政策、機軸の共有化のためのガイドライン等の策定に関する検討会 座長

江端 新吾

図5 「研究基盤戦略特論」の案内ポスターと講義の様子

上記のカリキュラム等を実施した結果、令和3年度はTCカレッジ生から11名のテクニカルマスター（以下、「TM」という。）を認定するに至り、令和4年3月16日にTM認定式を行った（図6）。TM認定者のうち5名は、令和4年度にTCの称号を取得するためのTC論文作成を行う。



図6 TM認定式の様子

TCカレッジの全国的な広がりとしては、新たにサテライト校を設置した。令和3年度は、本事業採択校を中心に、長岡技術科学大学、山口大学、岡山大学がサテライト校として参画した。各大学とは共同で遠

隔分析 DX 系コース、情報系コースを新設し、令和 4 年度からの開講に向けて準備を進めた。

TC カレッジの連携企業数を令和 2 年度の 2 社から 5 社まで増やし、カリキュラム開発に幅と深みを持たせることができた。カリキュラム開発は令和 4 年度以降も継続する。

令和 4 年度以降の準備として、OFC 副センター長と部門長を構成員とした初級カリキュラム検討ワーキンググループを設置し、学内新任技術職員および学外技術職員等を対象とした初級カリキュラムを検討・策定した。初級カリキュラムは TC カレッジ生だけではなく、新採用技術職員の初任者研修を兼ねることとし、これまでセンター全体で体系的に行われることのなかった初任者への安全講習や OFC 部門業務体験を盛り込んだ。その結果、技術者としての倫理や広い視野を涵養する内容を初級カリキュラムにまとめることができた。

TC カレッジでは、令和 4 年度から学外技術職員等の受講も受け付ける。そこで、令和 4 年 2 月 18 日に学内外技術職員等に向けた TC カレッジ説明会を実施したところ、137 名の参加があった。令和 4 年 3 月 31 日には受講希望者に向けて、TC カレッジのこれまでの活動および今後のカリキュラム等の実施予定などを詳細に説明する機会を設けた（図 7）。

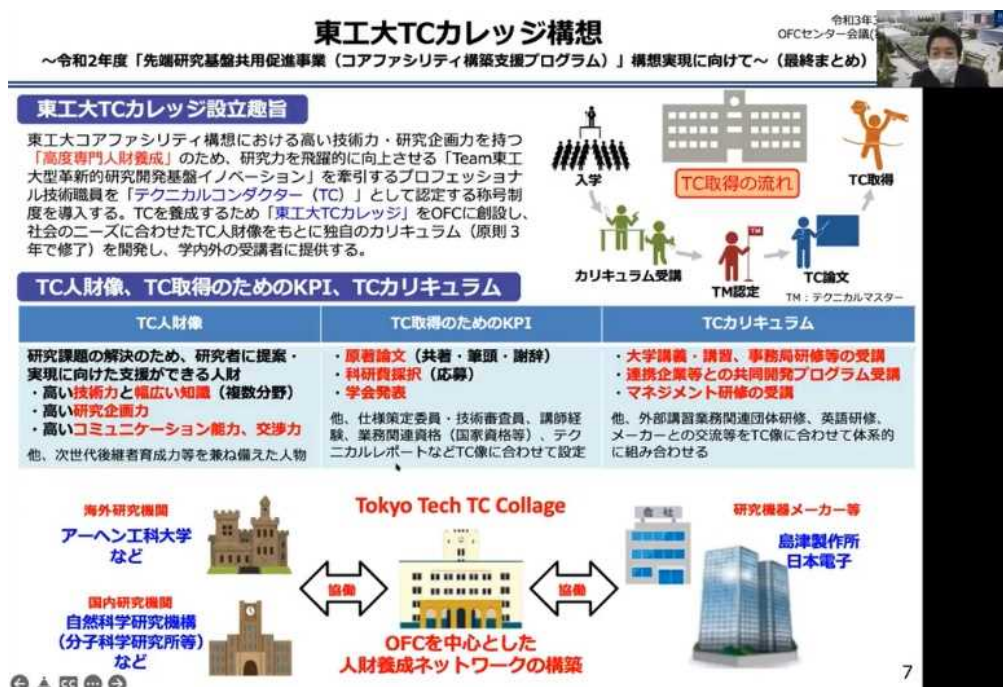


図 7 TC カレッジ説明会の様子

TC カレッジ運営専門委員会は、教授 7 名、技術専門員 4 名、事務職員 1 名、外部委員 3 名（民間企業 2 名、協力機関教授 1 名）の構成で活動を行い、令和 3 年度は 11 回の委員会を開催した。委員会では、開講中、構築中の各コースの進捗報告の他、メーカー協働開発カリキュラムの構築状況報告、初級カリキュラム検討ワーキンググループ設置の検討、令和 4 年度以降の TC 論文審査についての検討、TM 認定についての審議などが行われた。

人事面においては、令和 2 年度から引き続き特任専門員 1 名を雇用し、TC 取得に向けた取組をする一方、TC カレッジ事務局統括として TC カレッジ運営に従事した。令和 2 年度より引き続き事務支援員 3 名を配置し、OFC 内の庶務業務、経理業務、TC カレッジ運営業務に従事した。

(ii) 協力機関の取組

【機関名：大学共同利用機関法人自然科学研究機構】

TC カレッジ運営専門委員会に教授 1 名を委員として参画し TC カレッジ運営に携わった。

両機関の TC カレッジ関係者により、複数回の打合せを行ない、自然科学研究機構で東工大の URA 向けに行っている研修プログラムおよび同機構で開催している研修プログラムに、技術職員、技術者を参加させることについて、TC カレッジ初級カリキュラムに組み込むことを前提に、東工大以外の技術職員も受講可能であること、民間企業の技術者も受講可能であることを確認した。

令和 4 年度から TC カレッジ初級カリキュラムに同機構主催の講習会を組み込み、TC カレッジ受講生が受講を開始することで合意した。

同機関のネットワークを活かし、TC カレッジの広報活動を協働で行うこととし、令和 3 年度はセミナーの開催告知、令和 4 年度受講希望者向け説明会の開催告知について大学連携研究設備ネットワークを通して行った。

III. 令和 4 年度以降の取組実施に向けた課題、問題点

研究設備・機器の共用化を進めるにあたり、稼働率などのエビデンス指標の算出を行い適切な運用を進めている。ここで見てきた課題として、年間の稼働率は低いが特定分野の研究遂行においては必要不可欠なケースがある。年間利用料で維持管理費を賄うことは厳しいが組織全体としてどう運用していくかを考えると共に、学外開放を通じて稼働率を上げていく事も同時に進めることも重要であると考えられる。

また、使われなくなった研究設備・機器についても新しい設備マスタープランの考え方に合わせて廃棄またはリユースについて組織全体でどう戦略的に行っていくか考える必要がある。

本学の取組の柱の一つである TC カレッジは、学内にとどまらず連携機関、協力企業など実施場所は多彩な場所を想定している。新型コロナウイルスによる制限は、そのようなカリキュラム実施に少なからず影響が出ており、今後も続くコアファシリティ構築支援プログラム実施期間中も影響され続けるものと推察される。コロナ禍におけるカリキュラムの質の確保と、コロナ収束後の世界を見据えたカレッジ構築が求められる。