教育研究設備マスタープラン

「戦略的設備整備・運用計画」

国立大学法人豊橋技術科学大学

令和６(2024)年度版

豊橋技術科学大学における教育研究設備マスタープラン

１　はじめに

豊橋技術科学大学は、昭和 51 年に、実践的・創造的能力を備えた指導的技術者の養成という社会的ニーズに応えるため、実践的な技術の開発を主眼とした教育研究を行う大学院に重点を置いた工学系の大学として、高等専門学校卒業生を主たる対象とする新構想のもとに設立され、この構想を実現するために技術科学の教育・研究を行い、これまでに多くの技術者・研究者を輩出するとともに、研究、技術開発、産学連携等を通じて社会に貢献してきた。

こうした中、「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ（令和２年１月総合科学技術・イノベーション会議決定）」においては、論文の量・質双方の観点での国際的地位の低下傾向にみられるように、諸外国に比べ研究力が相対的に低下している我が国の研究力を総合的・抜本的に強化するためには、「人材」「資金」「環境」の三位一体改革が重要とされ、この「環境」における重要な施策として、研究インフラの整備、なかでも大学や研究機関等における研究設備・機器の共用体制の確立が掲げられている。

また、新たに策定された、「研究設備・機器の共用推進に向けたガイドライン」（令和４年３月　大学等における研究設備・機器の共用化のためのガイドライン策定に関する検討会）（以下「ガイドライン」という。）においては、 各機関が、研究設備・機器について、経営資源として果たす機能を再認識の上、共用をはじめとした新しい整備・運用計画の策定によって、経営戦略と明確に結びつけ、資源再配分・多様化を含めた研究マネジメントの最適化を実現し、研究力を強化することが明記されている。

この研究設備･機器を取り巻く現状を踏まえ､本学は第４期中期計画において、「10－２　教育研究設備マスタープランに沿って整備を進め、学内外での共用を戦略的に推進する。」と設備のマネジメント及び共用について明記し、重点的に推進することを掲げている。

これらのことを踏まえ、教育研究用設備の整備・充実を図っていく上での基本方針を「国立大学法人豊橋技術科学大学教育研究設備マスタープラン（令和５（2023）年度版）」として策定した。

２　これまでの設備整備に対する取組状況と今後の基本的な考え方

これまで本学の設備整備については、学長、理事を中心に、研究推進アドミニストレーションセンター（以下「RAC」という。）、関連する学内共同利用施設、事務局が連携して検討する体制をとってきた。

上記の設備整備体制の下、全学共通的な基盤的設備を優先して概算要求により

整備を図るとともに、政府補正予算による整備並びに学長裁量経費、間接経費収入等の学内予算の確保に努め、設備の新規導入、更新を行ってきた。

今回のガイドラインを踏まえ、大学全体の経営戦略の観点から、大学全体の研究設備・機器のマネジメントを担う組織として、「設備共用推進部会」（資料１）を立ち上げている。本部会は、研究担当理事がリーダーを担い、また、経営担当理事及び教育担当理事等が参画し、重要な経営資源である学内全体の共用利用設備・機器の整備及び効果的な活用方策を検討し、共用システムの構築・共同利用の推進を図ること等を目的としている。

また、今後はこの「設備共用推進部会」において、本学全体の経営戦略を踏まえつつ、運営費交付金等基盤的経費や外部資金等の多様な財源を含めた、「戦略的設備整備・運用計画」を本マスタープランとして策定する。

なお、設備の計画的な整備・更新・廃棄等のマネジメントにあたっては、現況の分析・把握とともに、今後の社会的ニーズや学術研究の動向を考慮し、最適化を図る。

３　設備の現状と分析

（１）設備の整備状況

計画的・継続的な教育研究設備の整備に資するため、すべての共同利用機器について、昨年度の利用記録に基づいて利用状況を調査した。また、設備１件の金額が概ね 1,000 万円以上の設備（令和４年度末時点）について、全学の教員を対象とした「共同利用機器アンケート」を実施し、利用希望状況を調査した。

調査にあたっては、令和４年度に購入した設備が確実に調査対象となっていることを確認し、また、本学設備全体を遺漏なく、網羅できていることを確認したうえで、実施している。

① 部局別設備の設置状況（**別紙１図１**）

学内共同利用施設である教育研究基盤センター、情報メディア基盤センター及び次世代半導体・センサ科学研究所等の施設が設備 58 件を所有しており、設備全体の 40%を占める。各研究室等で所有する設備は 87 件(60%)となっている。

学内共同利用施設であるセンター・研究所等が所有する設備の割合は、2015 年度末と比べ６％増加している。

なお、本学の設置方法として、研究室に配置している設備においても、共同利用機器として登録することで、学内を中心に共同利用に供することを可能としている。このことにより、購入直後の設備や外部資金等で購入され

た設備（当該研究プロジェクトの推進に支障のない範囲）に関しても共用が可能となり、限られた財源の中での効果的な研究環境の整備を図っている。

② 利用形態別の設置状況（**別紙１図２**）

共同利用を前提とした上記施設の設備が 45 件で、各研究室等で所有している設備の内、共同利用可能設備として登録している設備が 52 件であり、合計 97 件(66%)を共同利用可能設備として登録している。

大学全体として、設備の共用化を推し進めており、過去数年間の共同利用可能設備の登録割合は、65%以上である。今後は、「設備共用推進部会」において、更なる学内外での共同利用の促進を図ることとしている。

③ 購入金額別の設置状況（**別紙１図３**）

3,000 万円以下の設備が 98 件(68%)で、3,000 万円を超え１億円未満の設備が 42 件(29%)、１億円以上の設備は５件(３%)となっている。

本学において自前で整備することとしている 3,000 万円以下の設備が約３分の２を占めている。なお、過去 10 年の間において、高額の設備は、政府補正予算や外部資金を活用して導入を進めている状況となっている。

④ 経過年数別の設置状況（**別紙１図４**）

経過年数を５年ごとの４区分に分けると、経過年数 15 年以上が 54 件(37%)、同 10 年～14 年が 37 件(26%)、５年～９年が 35 件(24%)、５年未満が 19 件(13%)となっている。

（２）導入後の設備の使用状況とその分析

本学の共同利用機器は、共同利用教育研究施設である教育研究基盤センターや情報メディア基盤センター、本学の異分野融合研究拠点として設立された技術科学イノベーション研究機構の骨格をなす次世代半導体・センサ科学研究所（IRES²）とその附属施設であるベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（VBL）等（以下、「センター・研究所等」）をはじめ、各研究室にも設置され、教育・研究の場で広く利用されている。

これらの共同利用機器をより効率的に活用するため、すべての共同利用機器について、利用状況（現在利用研究室数）を昨年度の利用記録に基づいて調査した。また、設備１件の金額が概ね 1,000 万円以上の設備（令和４年度末時点）について、全学の教員を対象とした「共同利用機器アンケート」を実施し、利用希望状況（新規利用希望研究室数）を調査した（別紙２）。

現在利用研究室数の多かった上位 35 台の共同利用機器及び半導体プロセス

機器群はいずれも上述のセンター・研究所等に設置された機器であったことから、共同利用機器を効率的に活用するためには、できる限りセンター・研究所等で集約管理することが効果的であることが示唆された。そのためには、センター・研究所等への機器の移設費用を確保すること、共同利用機器を管理する技術支援人材の育成などが必要である。また、更なる新規導入機器の利用率の向上のためには、機器情報の発信や機器利用のための講習会等の開催により、教員・学生の利用を促すことが重要である。

情報基盤設備の使用状況は，随時更新している教育研究用アプリケーションの利用者登録データ，およびライセンスサーバーの稼働状況により把握している。特に，利用者登録データについては，アプリケーション利用料の算出に利用し，アプリケーション購入経費の一部を利用者負担することになっている。また，ライセンスサーバーの稼働状況等に基づいて，隔年毎に利用希望調査を行い，導入する教育研究用アプリケーションの選定を行っている。

平成 29～令和元年度は、文部科学省委託事業「先端研究基盤共用促進事業新たな共用システム導入支援プログラム（以下、「新共シス事業」）」を実施し、IRES²・VBL の共同利用機器を対象とした共用システムを構築し導入した。同事業で雇用した職員３名を含む IRES²担当教職員により共同利用機器の集約と更新再生、共用ルールの策定、および利用支援等を行った結果、大幅な稼働率の向上につながった。同事業の終了後も職員を継続して配置し、共用システムを実装（運用・管理）している。（資料３）

また、令和元年度には、長岡技術科学大学を代表機関とする文部科学省委託事業「先端研究基盤共用促進事業（研究機器相互利用ネットワーク導入実証プログラム（SHARE））」に実施機関として参加し、教育研究基盤センターの分析機器５台の学外利用を推進している。同事業が終了した令和３年度以降も、「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）」に実施機関として参加し、引き続き長岡技術科学大学および高等専門学校と協力して、分析機器の共用化や遠隔操作用リモート教育コンテンツの開発等に取組んでいる。

さらに、令和４年度に採択された「国立大学経営改革促進事業」及び「地域中核大学イノベーション環境創出事業」において、教員が企業とともに新事業・新製品の開発ができるよう、学外利用機器の拡充・整備を進めている。**（詳細は（９）参照。）**

４　設備整備に対する課題と検討状況

本学の教育研究活動においても、老朽化した設備の更新、多様化・高度化する研究に対応可能な新規設備の導入、学内情報基盤とネットワーク基盤の安定的な

運用と継続的な更新等が必要である。また、設備の導入後の維持費も継続的に必要であり、老朽化した設備においては、修繕費等も必要となってきている現状がある。一方、本学の財政状況は、それぞれの更新時期等に、新規設備購入、修理、オーバーホール、機能強化などを計画通り行うことは厳しい状況にある。

そのため、これらの課題を解決するためには、今まで以上に全学的な視点での計画的な整備や共同利用・再利用の推進、集中管理等が必要であり、これらの課題解決をチームとして担う「RAC 技術科学支援室」を、平成 25 年 12 月に設置し、種々の検討・活動を進めている（具体には後述５に記載）。

この RAC 技術科学支援室の取組みにより、研究設備・機器の学内を中心とした共用化は大幅に進んでいるが、各研究者の求める設備・機器が必ずしも配置されているわけではない状況、また、情報関連機器の共用化が遅れている状況があり、更なる対応の強化が必要となっていた。

今後は、研究担当理事、経営担当理事、教育担当理事等の役員、RAC 技術科学支援室、研究者、関連事務部局等で構成された「設備共用推進部会」において、設備整備に係る財源や予算配分、設備・機器に関する高度で専門的な知識・技術を有した人材、共用通じて得る外部からのリソースの活かし方等の観点も含めて、戦略的な方策を検討する。

５　計画的・継続的な設備整備及び運用に関する取組み

（１）設備導入・更新の考え方

これまでも大学の教育研究活動に支障を生じないよう、必要な設備の導入・更新を行っているところであるが、今後も、本学の更なる研究力の強化及び産学連携・地域連携の強化のため、研究設備・機器の「共用」を原則として、「戦略的設備整備・運用計画」である本マスタープランに基づいて整備を進める。

具体的には、令和５年４月に改訂した「国立大学法人豊橋技術科学大学　研究設備共用推進ポリシー」（資料２）に基づき、原則共用の方針の下、以下の観点を重視して設備の更新・導入を図る。

・汎用性（多くのユーザーが見込めるか）
・特殊性、新規性（新しい研究を創出できるか、重点プロジェクト研究を推進するために必要か）
・維持管理体制（適切なメンテナンス及び利用者への指導等を実施できるか）
・重複していないか

なお、設備導入・更新にあたっては、研究担当及び経営担当の理事、財務担当の副理事等の経営層、RAC 技術科学支援室、研究者、関連事務部局（研究担当の研究推進課のほか、経営企画課、人事課等）を網羅した「設備共用推進部会」において、判断することとしている。

また、競争的研究費で整備された設備の当該プロジェクトの推進に支障がない範囲での共用化や複数経費の合算使用の弾力化を踏まえ、各設備の使用者に共用化を促すことにより、昨今の厳しい財政状況においても研究設備・機器の最適化を図りつつ、更新・運用を行うことする。

（２）自助努力、維持経費の考え方

設備の導入・更新にあたっては、まず本学において中長期的な視野の下で、研究の個性・特色や研究の方向性を活かした主体的判断のもとに事業・予算計画を策定し、計画的・継続的な研究設備の整備充実を実施する。

運営費交付金の逓減・抑制などによる厳しい財政状況の中にあっても、本学の自助努力の観点から、学長裁量経費といった学内予算の確保による可能な限りの学内負担を原則としつつも、小規模大学である本学では購入が困難である高額な設備については概算要求し、継続的な支援を求める。なお、比較的高額でない 3,000 万円以下の設備については自前で整備する。

維持費については、適正な利用者負担の制度を維持しつつ、外部資金も含めた予算により経費を確保し、常に最良の設備の機能維持・保全に努めることとする。

（３）大学内と大学間における設備の連携使用、再利用（リユース）の促進、大学間連携

近年の国の設備予算の減少により、国立大学法人における研究設備・機器の導入がますます困難な状況になっている。そこで本学では平成 25 年度より、現有の共同利用機器を効率的に利用する観点から、共同利用機器のデータベース化と研究機器予約システムの構築による共同利用の促進、リユースによる有効活用といった機器の共同利用支援システムの構築に取り組んできた。

また、令和元年度には、長岡技術科学大学を代表機関とする文部科学省委託事業「先端研究基盤共用促進事業（研究機器相互利用ネットワーク導入実証プログラム（SHARE））」に実施機関として参加し、教育研究基盤センターの分析機器５台の学外利用を推進している。同事業が終了した令和３年度以降も、「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）」に実施機関として参加し、引き続き長岡技術科学大学および高等専門学校と協力して、分析機器の共用化や遠隔操作用リモート教育コンテンツの開発等に取り組むことで、広く全国を対象とした学外利用に供している。

前述のとおり、本学の第４期中期計画においては、「10－２　教育研究設備マスタープランに沿って整備を進め、学内外での共用を戦略的に推進する。」と設備の共用について明記し、重点的に推進することを掲げており、今回立ち上

げた「設備共用推進部会」を中核に、設備の整備及び共用等を重要な施策として推進する。

（４）インセンティブ設計

本学における設備の共用に係るインセンティブとして、専用利用から共用に供し、教育研究基盤センター，情報メディア基盤センター，または IRES²の管理とした場合において、当該設備に係る修繕、保守料金等に係る維持コストを大学全体で負担するなどのインセンティブを付与している。

また、研究所等の一部の使用においては、プロジェクト研究として採択された場合は、当該研究に係る利用に際し、利用料金を無償とするなどの取組みも行っている。

（５）内部規程の整備

本学では従前から学内外の共同利用に積極的に取り組んでおり、「国立大学法人豊橋技術科学大学における学外者の研究設備・機器共同利用等に関する取扱要領」において、共用設備に係る取扱い、利用料金、利用に係る手続き等を定めている。また、「国立大学法人豊橋技術科学大学受託試験取扱規程」において、受託分析・受託試験に係る取扱いも明文化し、定めている。

また、当年度「国立大学法人豊橋技術科学大学　教育研究設備共用推進ポリシー」（資料２）を改訂し、共用の推進を、全学的な経営戦略として積極的に取組む方針を明文化している。

（６）研究設備・機器の見える化

平成 26 年度には、前述のアンケートの対象とした共同利用機器に、取得価格が概ね 1,000 万円未満の共同利用可能な機器および新規導入された機器を加えた約 230 台の機器情報をデータベース化し、「研究機器一覧」として公開した。これにより、Web 上での機器の簡易検索を実現し、各共用機器の仕様の確認や学内の他施設の共用機器との比較などが可能となった。なお、「研究機器一覧」に掲載されている機器及び機器情報は定期的に更新しており、令和４年度末時点の公開台数は 203 台となっている。

これらの共同利用機器情報を全学のユーザーが共有することにより、共同利用が促進されるだけでなく、RAC 技術科学支援室が機器スペックデータを一元管理することにより、適切な時期の設備更新が可能となった。

（７）予約管理システムの構築

これまで共同利用機器の利用予約および料金集計は、センター・研究所ごと

に紙媒体で行われており、利用者や事務職員にとって不便な環境であった。そこで、Web 上で機器の予約と利用料金の集計を連動させた「研究機器予約システム」を独自に開発し、共同利用機器を利用しやすい環境を整備することにした。まずは教育研究基盤センターの分析機器を対象として、平成 27 年 10 月 1 日より本システムの運用を開始した。平成 28 年度には、職員の要望により機器の利用率の自動集計機能を実装しその後も「研究機器予約システム」については、利用者のニーズに合わせて随時改善している。一方、IRES²・VBL については、新共シス事業の職員が中心となって、IRES²・VBL 機器を対象とした「研究機器一覧」と「研究機器予約システム」を作成し、それぞれ平成 29 年 10 月、11 月に運用を開始し、平成 30 年度は、同予約システム上で機器の利用マニュアル（日英）を順次公開した。

さらに、予約システムと課金機能を統合し、利用実績に基づく利用料金も、この研究機器予約システムにより、自動集計できる機能を付加している。

以上のような取組みを継続的に行うことにより、現在は大学内の全共同利用機器に係る簡易検索、機器の仕様及び利用料金の確認、予約申込み、利用受付、利用料金の集計までの予約管理のシステムを構築し、運用を行っている。

（８）不要となった研究設備・機器の利活用

本学における研究設備・機器の利活用方針として、利用頻度の低下、また、不要となった設備・機器については、機関内外間での再利用を図ること、また、老朽化、アプリケーションの陳腐化した設備等については、修理・更新を行うことで、有効利用を促進することを目指している。具体的には、平成 27 年度から、全学の教員を対象に、「遊休機器の譲渡・廃棄希望調査」を実施している。譲渡・再利用が可能な機器は、経理課で必要な手続きを行った後、本学のホームページ上で公開し譲受希望者に移管するといった機器の有効活用に取り組んでいる。

本取扱を開始してから、遊休機器９台を学内の希望者に譲渡することができた。今後も遊休機器の譲渡支援に係る取組みを継続して実施することとしている。

また、古くなって使用しなくなった機器の一部については、教育面での再利活用も検討、推進している。例えば、使用しなくなったＸ線発生装置などの機器は、Ｘ線発生装置の原理や進化を学ぶための教育用展示機器として活用するなど、その他の機器（DNA シークエンサー等）も含め、リカレント教育での活用、本学学部生の教育用として、あるいは、高等専門学校生への再利活用も含めて、検討、推進している。

（９）積極的な学外利用・共用への取組み

本学では学外からの依頼に応じて、本学教員と企業・研究機関の技術者や他の教育機関の教員等が本学の共同利用機器を利用して試験・測定及び検査等を実施できる制度を設けている。

これまでの取組みとして、平成 19 年より大学連携研究設備ネットワークへ参加し、学外者による本学の研究機器の利用を進めるとともに、本学の教員・学生に対し、同ネットワークの登録機器の利用を促している。平成 27 年度は新たに走査型電子顕微鏡、紫外可視分光光度計、顕微 FT-IR スペクトル装置の３台を追加し、本学の登録機器台数は５台となった。その後、走査型顕微鏡を廃棄したため、令和元年度末の時点で、大型連携研究設備ネットワークへの登録機器台数は４台となった。

平成 29 年度には新たに IRES²・VBL の研究設備・機器を対象とした学外利用料金と利用料金収入の使途についての考え方を定め、企業等による共同利用機器の利用を促している。また、教育研究基盤センターの分析計測機器および工作機器 97 台を共同利用機器として、学外に開放している。

また、令和元年度には、長岡技術科学大学を代表機関とする文部科学省委託事業「先端研究基盤共用促進事業（研究機器相互利用ネットワーク導入実証プログラム（SHARE））」に実施機関として参加し、教育研究基盤センターの分析機器５台の学外利用を推進している。同事業が終了した令和３年度以降も、「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）」に実施機関として参加し、引き続き長岡技術科学大学および高等専門学校と協力して、分析機器の共用化や遠隔操作用リモート教育コンテンツの開発等に取り組むことで、広く全国を対象とした学外利用に供している。

さらに、本学の社会連携推進センターでは、高度技術者育成を進める社会人向けの実践教育プログラムとして、「集積回路技術講習会」、「半導体プロセス技術の基礎講習とプロセス実演」、「次世代シークエンサー解析コース」、「機械加工技術講座」、「組織・構造解析技術講座」、「コンピュータ支援解析ものづくり技術講座」、「先端データサイエンス実践コース」等の幅広い分野で､本学が所有する研究設備･機器を活用したリカレント教育を行っており、地域・社会における人材育成に寄与している。

ここにおいて、令和５年度から、企業が利用できる共用機器・設備の整備に併せて、学内共同利用機器の学外利用の促進を図る取組みである、「汎用機器共同利用・貸出制度」を新制度として構築している。この制度は、中小企業を中心とした地域企業の課題解決や新製品の試作研究に対応し、その後の共同研究に結びつけるため、企業が利用できる共用機器・設備を整備することを内容

としている。この整備にあたっては、「地域産学官金協創プラットフォーム」（東三河産学官金形成委員会）においても、ニーズを聴取している。この取り組みにより､外部資金を持続的に流入させるエコシステムの形成が期待される。

(10) 更新、運用に係る経費を見据えた利用料金の設定等について

研究設備・機器の利用料金については、「国立大学法人豊橋技術科学大学における学外者の研究設備・機器共同利用等に関する取扱要領」、「国立大学法人豊橋技術科学大学受託試験取扱規程」において、主にコスト面からの積算を行い、料金にかかる積算を行っているところである。

近年の取組みとして、それまで時間単価であった料金設定を利用目的・内容に重点を置いた料金設定（半導体製造装置を何台使っても９万円／１日で利用可能等）への見直しや、成果有体物の学外提供に係る制度構築を行うなどにより、利用収入の増加を実現している。

本学における共同利用機器の維持・管理や、共用システムを維持・発展させていくにあたり、利用料金による収入を増加させることは、経営面において重要な事項であり､今後も｢設備共用推進部会｣において利用料金の適切な設定、利用数の増加等について検討を行っていくこととしている。

参考として、2022 年度における共用機器に係る使用料収入は、「学内利用：6,860,865 円、学外利用：4,325,250 円（合計：11,190,115 円）」 で、学外利用については、前年度より 851,438 円増加した。今後も収入増を目指し、料金設定のみならず、遠隔利用促進を図っていく。

(11) 研究設備・機器の整備・運用を行う専門人材に係る取組みについて

研究設備・機器の整備・運用を行う専門人材として、技術職員が在籍している。従前は、各系（学科相当）に配置されていたところ、技術支援室という新組織を構築し、これらの技術職員を配置変更している。この技術支援室の主要業務として、全学的な研究設備・機器の整備・運用を行う業務、共用設備利用者のサポートに関する業務を位置付けており、また、隔月の内部研修会等の技能向上の取組みや、年１回の交流会・年１回予定の報告会等の部局・組織を超えた交流や貢献の可視化の取組みを行っている｡これら技術支援室の取組みは、共用化された設備・機器の整備・運用における上記（１）～（10）で掲げる事項の改善に大きく貢献し、研究環境の強化に繋がっている。

この専門人材である技術職員の確保においては、高齢化、また、人材不足等の課題を有しているが、昨今の取組みとして、技術職員の各分野１名の合計３名の追加採用、民間企業とのクロスアポイントメント、再雇用制度の導入などの各種取組みにより、適正な配置を維持するに至っている。企業等の利用に供

する汎用機器に係る貸出については、スタートアップ支援としてノウハウを持つ、経験者をクロスアポイントで配置し、本学の技術職員に指導するスキームを構築している。

また、半導体などの高度な知識・経験が必要な分野においては、博士等の学位を取得した高度専門職を配置し、チームとして研究支援を行える体制を整備し、その高度で専門的な知識・技術により、研究者とともに、地域、産業を含めた課題解決に関する実績を挙げるまでになっている。この功績が認められ、令和５年度科学技術分野の文部科学大臣表彰において、研究現場にあって高度で専門的な技術的貢献を通じ、研究開発の推進に寄与する活動を行った技術職員に贈られる研究支援賞を受賞している。

なお、昨今、技術職員のスキル向上・キャリア形成が継続して求められているところ､学内外で開催される各種機器講習会や教育セミナー等の参加を促し、機器スキルの向上、適切な研究環境整備に関する専門知識の蓄積及び最新機器の情報収集等を行っている。年に４回程度開催した IRES²共用システム実施部会の企画・運営・取りまとめ業務を通じて、リーダーシップ力とコミュニケーション力を強化することで、技術専門職としてのキャリア形成を図ったり、自身が講師として機器講習会を開催したりすることで、自身の技術スキルアップや学生・教職員との交流を深めるなど、様々な取組みを行っている。

さらに、SHARE 事業、コアファシリティ事業に参画することで、他大学、他機関との交流も活発化し、各種報告会などを通じて、スキルアップ、モチベーションの維持に繋がっている。

６　中期目標期間における設備整備の考え方等及び整備計画

（１）中期目標及び中期計画との関連性

本学における重要な運営方針である、第４期中期目標、また、中期計画において、「10－２　教育研究設備マスタープランに沿って整備を進め、学内外での共用を戦略的に推進する。」と設備のマネジメント及び共用について明記し、重点的に推進することを掲げている。

【中期目標Ⅱ－⑩】

大学の機能を最大限発揮するための基盤となる施設及び設備について、保有資産を最大限活用するとともに、全学的なマネジメントによる戦略的な整備・共用を進め、地域・社会・世界に一層貢献していくための機能強化を図る。

【中期計画Ⅱ－10－２】

教育研究設備マスタープランに沿って整備を進め、学内外での共用を戦略的

に推進する。

（２）教育研究設備の整備体制

RAC 技術科学支援室長、教育研究基盤センター長、IRES²所長、VBL 長及びイノベーション施設長、情報メディア基盤センター長、およびその他関係者とからなる「教育研究機器マスタープランワーキンググループ（WG）」が教育研究機器の選定を行う。同 WG では、前述した共同利用機器の利用状況、「共同利用機器アンケート」 で得られた利用希望状況（別紙２）や各部局若しくは教員から導入希望のあった機器情報（別紙３）を考慮しながら、全学の機器要求の調整等を行い、重点整備機器をリストアップする。

また、情報系設備については、「情報基盤委員会」が作成した「全学基盤情報システム更新計画」に基づき、該当設備をリストアップする。

ここにおいて、情報基盤設備については、大学全体の教育、研究などの基盤的な役割を担うものであるものであるが、昨今のＤＸ、ＩｏＴなど対応が求められ、本学としての強みである研究分野の推進において必要不可欠であるものである。一方、この情報基盤設備の十分な整備が、財政面において、課題を抱えている状況にある。

これらのリストをもとに、理事・副学長（研究・国際・総務担当）、理事・副学長（教学・DX・危機管理担当）、理事・副学長（経営・将来構想・中期目標・高専連携担当）、副理事・事務局長（事務総括・財務担当）等で構成される「設備共用推進部会」で戦略的設備整備・運用計画（教育研究設備マスタープラン）を策定し、設備マネジメントの最適化を図り、学内外での共用を戦略的に推進する。

この設備共用推進部会は、ガイドラインに基づき、中長期的な経営の観点を踏まえ、大学全体の研究設備・機器のマネジメントを担う組織として立ち上げたもので、経営担当、研究担当、教育担当など複数の理事が参画するなど、本学全体の重要な経営戦略として位置付けている。

（３）整備計画

各年度における「教育研究設備マスタープラン」での整備計画の決定にあたっては、 整備対象候補として、上述の RAC 技術科学支援室における導入希望機器の調査により、導入希望機器一覧（別紙３）を整理し、この機器を概算要求にて要求する比較的高額なものと、自前での整備とする設備とで仕分けを行っている。自前での整備とする設備については、各研究室・組織等の外部資金獲得等の自助努力に加え、学長の判断で必要な事項に措置できる戦略的支援経費を確保している。

高額な設備については、上記５（１）記載の設備導入・更新の考え方を踏まえ、「設備共用推進部会」の教育研究機器マスタープランワーキンググループにおいて、整備の優先度の高い重点整備機器をリストアップした。このリストに加え、本学における教育研究組織改革分概算要求において戦略的に推進する事業、また、その他の事由等を勘案し、整備計画を決定した（別紙４）。

７　概算要求する設備の位置付け

概算要求する設備は、本学のミッションや中期目標・中期計画等の実現にあたり、「戦略的設備整備・運用計画」である本マスタープランに基づき、中長期的な経営戦略や共用を含めた設備マネジメントの最適化を踏まえたものとし、また、自助努力で整備しきれない学内優先度の最も高いものと位置付けている。具体的には、重要な経営資源たる設備の現況を把握・分析の上、全学的な経営戦略に基づいて最適化された設備の管理・運用体制、設備整備後の学内外の共用を含めた活用計画、設備導入による効果、財務・人材の観点も含めた持続性の担保などを踏まえ、中長期的な視野の下、戦略的に設備整備を行う。また、実際の概算要求にあたっては、学術研究・人材育成の動向や地域・社会のニーズ等を踏まえるものとする。

なお、先にも述べたが、法人化後は、大学の自助努力による整備を基本的な考え方として進めているが、多くの老朽化設備対策と新規設備への更新などの課題を抱えている状況にあり、その中で比較的高額でない 3,000 万円以下の設備（情報系の基盤設備を含む）については自前で整備する方針としている。

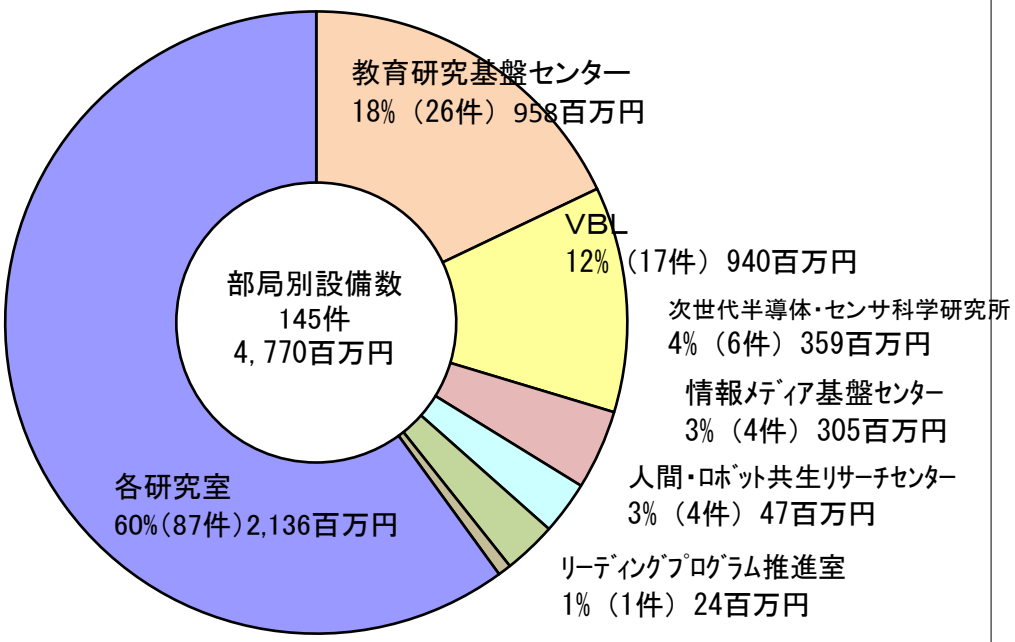
８　総括

今回、ガイドラインを踏まえ、新たに本マスタープランを策定し、上述した観点の下、本学における最終的な整備計画（別紙４）を決定した。今後も中長期的な経営戦略に基づき、設備マネジメントの最適化や設備・機器の共用を推進し、研究者の研究環境を向上するとともに、我が国の研究力の強化に貢献する。

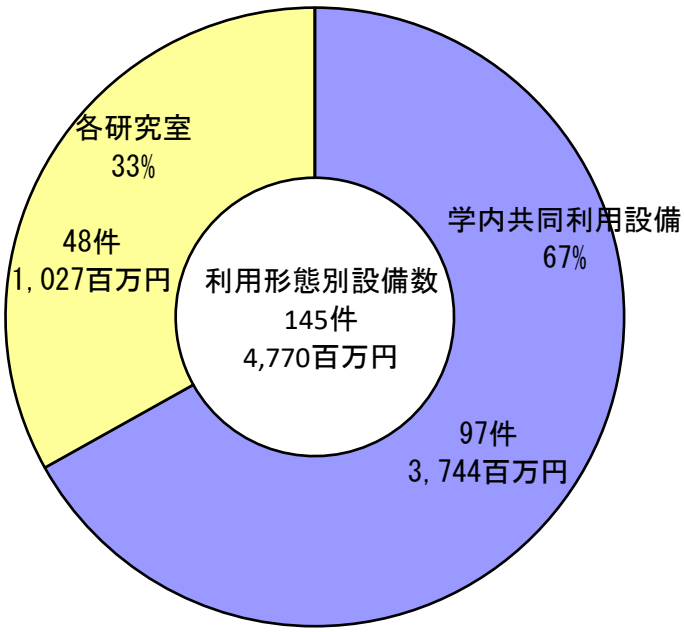
（別紙１）

1,000万円以上の設備の整備状況

＜部局別設備の設置状況＞　＜図１＞

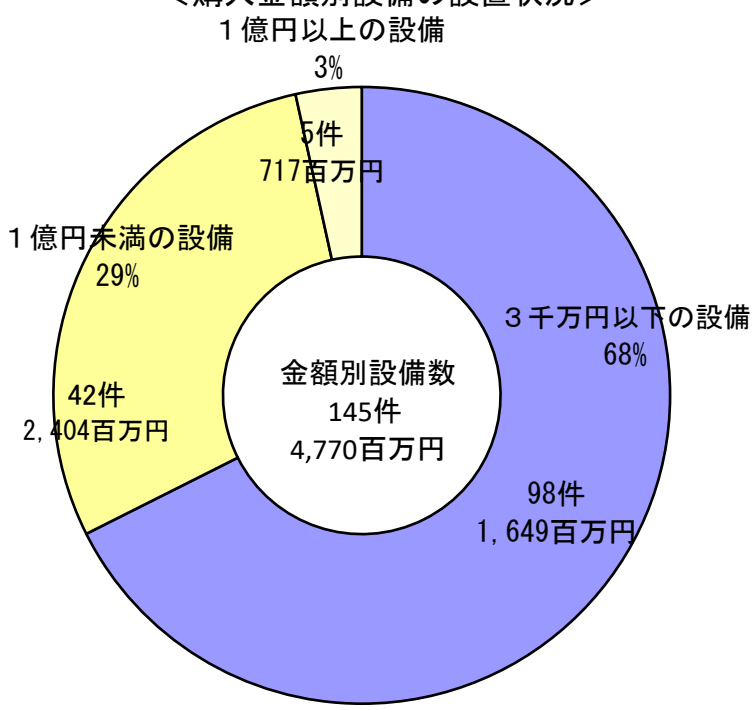


＜利用形態別（共同利用）設備の設置状況＞　＜図２＞



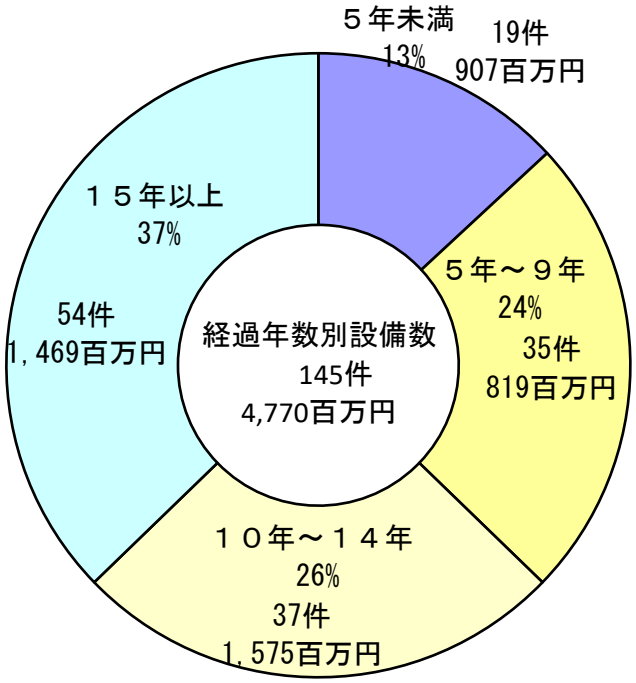
＜図３＞

＜購入金額別設備の設置状況＞



＜図4＞

＜経過年数別設備の設置状況＞



（別紙２）

学内共同利用機器の利用状況

教育研究基盤センター管理機器／分析機器

	共同利用機器の名称	規格	取得年度	取得価格（万円）	設置場所	現在利用研究室数	新規利用希望研究室数
1	XRD：強力X線回折装置	リガク RINT-2500	2007	2,415	教育研究基盤センター	14	2
2	SEM：走査型電子顕微鏡	日本電子 JSM-IT100	2017	998	教育研究基盤センター	10	2
3	FE-SEM：電界放出形走査電子顕微鏡	日立ハイテクノロジーズ SU8000TypeⅡ	2009	6,500	教育研究基盤センター	9	1
4	XRD：X線回折装置	リガク SmartLab	2021	3,960	教育研究基盤センター	7	2
4	XRD：X線回折装置	リガク RINT-2200	1995	8,644	教育研究基盤センター	7	2
4	3D-TEM：３次元透過型電子顕微鏡	日本電子 JEM-2100F	2008	6,365	教育研究基盤センター	7	1
7	SEM：低真空走査電子顕微鏡	日立ハイテクノロジーズ SU3500	2012	1,596	教育研究基盤センター	6	1
8	XPS（ESCA）：X線光電子分光装置	アルバック・ファイ PHIQuantera SXM-CI	2009	7,875	教育研究基盤センター	5	2
8	NMR：核磁気共鳴装置	日本電子 JNM-ECX500	2011	7,350	B2-402	5	2
8	FT-IR：顕微FT-IRスペクトル装置	日本分光 FT/IR-6600	2017	1,493	教育研究基盤センター	5	1
8	NMR：核磁気共鳴装置	日本電子 JNM-ECS400	－	－	B2-402	5	1
12	UV-Vis-NIR：紫外可視近赤外分光光度計	島津製作所 UV-3600Plus	2017	330	教育研究基盤センター	4	1
12	NMR：核磁気共鳴装置	独ブルカー・バイオスピン AVANCEⅢ 400	2009	4,463	教育研究基盤センター	4	1
14	薄膜断面試料作製装置	日本電子 EM-09100IS	2010	1,470	教育研究基盤センター	4	0
15	TEM：透過型電子顕微鏡	日本電子 JEM-1400Plus	2013	4,935	教育研究基盤センター	3	2
15	AFM：ナノサーチ顕微鏡	島津製作所 SFT-3500	2010	3,000	教育研究基盤センター	3	2

次世代半導体・センサ科学研究所（IRES2）／分析機器

	共同利用機器の名称	規格	取得年度	取得価格（万円）	設置場所	現在利用研究室数	新規利用希望研究室数
1	FIB：集束イオンビーム装置	日立ハイテクノロジーズ nanoDUET NB5000	2010	12,495	次世代半導体・センサ科学研究所（IRES^2）	9	0
2	SEM：走査型電子顕微鏡	日立ハイテク S-3000L	―	文科省より借受け	次世代半導体・センサ科学研究所（IRES^2）	7	1
2	高速イメージング顕微ラマン分光システム	日本分光 NRS-7100	2012	3,900	次世代半導体・センサ科学研究所（IRES^2）	7	1
4	CLSM：正立型共焦点顕微鏡	ニコン A1Rsi-TY1	2013	4,998	次世代半導体・センサ科学研究所（IRES^2）	4	2

ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（VBL）／半導体プロセス機器

	共同利用機器の名称	規格	取得年度	取得価格（万円）	設置場所	現在利用研究室数	新規利用希望研究室数
1	半導体製造装置群	EB描画装置、コンタクトマスクアライナ、両面アライナ、 i線ステッパ、レジストスプレーコーター、レジストアッシング装置、ウエハ現像洗浄システム、酸化・アニール炉、RFスパッタ装置、プラズマCVD装置、LPCVD装置、高真空蒸着装置、イオン注入装置、反応性イオンエッチング装置、CMP装置、超臨界洗浄・乾燥装置、表面活性化接合装置、レーザーダイシング装置、等	―	―	ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（VBL）	12	0

教育研究基盤センター管理機器／工作機器

	共同利用機器の名称	規格	取得年度	取得価格（万円）	設置場所	現在利用研究室数	新規利用希望研究室数
1	フライス盤	エンシュウ HF2 エンシュウ SEV	1994 1991	448 608	教育研究基盤センター 実験実習工場	23	0
2	ボール盤	帝人大隈　DMB 大鳥機工 BR-C1250 吉良鉄工所 TYPE KID-420 吉良鉄工所 TYPE KRDG-340 ASHINA TYPE ASD-360	1979 2010 1980 — —	250 470 12 — —	教育研究基盤センター 実験実習工場	19	1
3	CNCワイヤ放電コンターマシン	タイナテック DVK7740	2013	500	教育研究基盤センター 実験実習工場	18	0
4	炭酸ガスレーザ加工機	三菱電機 L806T3+3016C	1996	4,420	教育研究基盤センター 実験実習工場	17	1
4	シャーリングマシン	アマダ S-2532 相澤鉄工所 AAA C512 ヤマシナエンジニアリング OSE-1320	1982 1982 2014	230 — 1,566	教育研究基盤センター 実験実習工場	17	0
6	普通旋盤	瀧澤鐵工所 TAL-510-1000 瀧澤鐵工所 TAL-510-1500 瀧澤鐵工所 TAL-510-1500 瀧澤鐵工所 TSL-550	2007 1992 1995 2002	406 431 412 250	教育研究基盤センター 実験実習工場	14	0
7	コンターマシン	LUXO LE-500 直線自動切断装置付 アンドソー TA500	2004 2010	179 198	教育研究基盤センター 実験実習工場	10	0
8	ワイヤ放電加工機	三菱電機 SX20	1996	1,597	教育研究基盤センター 実験実習工場	9	3
9	レーザーカッター	TROTEC SPEEDY300 FLEXX	2013	783	教育研究基盤センター 実験実習工場	8	0
10	3Dプリンタ	3DSYSTEMS ProJet3510HD Plus 3DSYSTEMS ProJet3510HD Plus	2014 2014	1,338 1,338	教育研究基盤センター 実験実習工場	7	2
10	マシニングセンター（横形、立形）	オークマ MA-40HA+OSP U100M（横形） オークマ MP-46V 標準仕様（立形） オークマ MP-46V 広域主軸特別仕様（立形）	1999 2014 2014	2,604 2,100 2,100	教育研究基盤センター 実験実習工場	7	0
10	ノコ盤	アマダ H550E	2002	379	教育研究基盤センター 実験実習工場	7	0
13	ファインカット	平和 HS-100 平和 HS-45AⅡ	1999 2003	258 —	教育研究基盤センター 実験実習工場	6	0
13	高速細孔放電加工機	イースタン技研 ESM-8VT複合機	2013	690	教育研究基盤センター 実験実習工場	6	0

令和4年度学内共用機器アンケート結果（設問1：導入／利用希望機器）

（別紙3）

【分析機器】

番号	昨年順位	機器名称	メーカー・規格（例）	性能・原理	金額（円）	保守契約費等（万円/年）	購入or利用希望者（人）
1	－	TEM：透過型電子顕微鏡	日本電子 JEM-F200	電子ビームの強度と収束角をそれぞれ独立して制御する4段のプローブ形成光学系（4連レンズコンデンサーシステム）を搭載し，さまざまな研究要求に対応できる。	3000万円以上	－	11
1	4	分光エリプソメータ	HORIBA UVISL Plus FUV-NIR	試料からの反射光の偏光特性の実測と光学モデルを用いた解析を組み合わせ膜厚や光学定数を計測する。	3000万円以上	保守：40-50	10
3	2	走査型プローブ顕微鏡（AFM）	島津製作所 SPM-8100FM	周波数検出方式を採用した新世代の走査型プローブ顕微鏡。大気中・液中における超高分解能観察だけでなく，固液界面の水和・溶媒和の観察が可能である。	3000万円以上	保守：70～	9
4	6	ナノインデンター	BRUKER Hysitron TI980 TriboIndenter	ナノスケール・マイクロスケールにおける力学特性，トライボロジー特性を評価する装置。硬い材料から柔らかい材料まで，幅広い材料の力学特性の評価が可能である。	1000万円以上～3000万円未満	保守：30	8
5	－	TEM断面用試料作製装置	E.A.Fishione Instruments TEM Mill Model1051	TEMによるイメージングと分析に必要な，極めて薄い電子透過試料を作製する。	1000万円以上～3000万円未満	－	7
5	7	NMR：核磁気共鳴装置	Bruker AVANCE NEO 500	核磁気共鳴現象を利用して物質の構造を分子・原子レベルで解析する装置で，有機化合物や高分子材料の構造決定や磁化率の測定などに用いられている。さらに未知分子構造の同定，定量分析など様々な分析に利用されている。	3000万円以上	保守：100～	7
5	7	触針式薄膜段差計	BRUKER Dektak XT	触針式プロファイラ（膜厚段差計・粗さ計・表面形状粗さ計）で，薄膜，段差，および表面をnmレベルで計測する。マイクロエレクトロニクス，半導体，太陽電池，高輝度LED，医療，科学，および材料科学の分野を対象とする。	100万円以上～1000万円未満	保守：50	7
8	－	NMR用ヘリウム再液化装置／窒素蒸発抑制装置	日本サーマルエンジニアリング JHRS-100CW-N	NMRからヘリウムを回収し、再凝縮を行う。	1000万円以上～3000万円未満	－	6
8	－	有機微量元素分析装置	ヤマト科学 FlashSmartTM	炭素・窒素・水素の同時定量を行う有機元素分析装置で，固体から液体までの幅広い試料分析が可能である。	1000万円以上～3000万円未満	保守：50	6
8	－	MS：質量分析計	島津製作所 LCMS-8045	液体クロマトグラフ（LC）により分離した分析対象成分を専用のインターフェース（イオン源）を介してイオン化し，生成するイオンを質量分析計（MS）で分離して特定の質量イオンを解離・フラグメント化させ，質量分析計で検出する。	3000万円以上	保守：30-60	6
11	－	レーザドップラ振動計	Polytech VibroOne VIO130	DCから最大24 MHzまでの広い帯域幅において非常に高い時間分解能で周波数を測定する。	100万円以上～1000万円未満	保守：30（回/2年）	5
11	－	卓上電子顕微鏡	日立ハイテク Miniscope TM4000 PlusⅡ	導電性試料の観察だけでなく，絶縁物や含水・含油試料まで前処理なしでそのまま観察でき，低真空下で表面形状観察が可能である。	3000万円以上	保守：20	5
13	－	Cryo FIB装置	Thermo Fisher Scientific Aquilos 2 Cryo-FIB	薄い電子透過性サンプルを調製する。	3000万円以上	保守：300～	4
13	－	次世代シークエンサー	Illumina NextSeq 2000	ランダムに切断された数千万-数億のDNA断片の塩基配列を高速で読み取り決定することができる。	3000万円以上	保守：200～	4
15	16	リアルタイムPCR測定機器	タカラバイオ Thermal Cycler Dice Real Time System Ⅲ	PCR法により標的DNAの増幅をリアルタイムに測定し，その結果から目的DNAの有無と定量を行う装置である。	100万円以上～1000万円未満	－	3
15	－	トライボメーター	Rtec-Instruments SMT-5000	1つの試験機で最高の精度と再現性で表面のマイクロ硬度，弾性率，粗さ，接着力，および膜厚を測定できる。	1000万円以上～3000万円未満	0	3
17	－	CMOS搭載卓上／据置型固体発光分光分析装置	日立ハイテク OE720	固体金属の成分分析装置で，短時間で主元素に加えて微量元素も組成測定ができる。	100万円以上～1000万円未満	保守：40-50 消耗品：2	2
17	17	セルソーター	シスメックス CyFlow Cube 8	細胞の浮遊液や懸濁液にレーザーを照射して発生する散乱光や蛍光を測定し，その情報をもとに特定の細胞を分取できる。	1000万円以上～3000万円未満	保守：300	2
17	－	高フラックス9kW回転対陰極X線発生装置	Rigaku　MultiMax-9	ほとんどのX線用途に適応できる多目的9kW回転対陰極X線発生装置である。	100万円以上～1000万円未満	－	2
20	15	超遠心機	himac CP-NX	最高100,000rpm，最大遠心加速度803,000Xgを生み出すことができる超高速回転に最適化された遠心分離機である。	1000万円以上～3000万円未満	保守：5	1
20	－	電子線誘起電流（EBIC）検出器	Ephemeron Labs Inc, EL01	既存の走査型電子顕微鏡(SEM)と組み合わせ，試料やデバイスに電子ビームを照射して得られるEBIC(Electron Beam Induced Current/電子線誘起電流)を測定し，半導体材料の結晶欠陥やデバイスの局所的な電気的特性を評価する。	1000万円以上～3000万円未満	－	1

【工作機器】

番号	昨年順位	機器名称	メーカー・規格（例）	性能・原理	金額（円）	保守契約費等（万円/年）	購入or利用希望者（人）
1	3	水ジェットレーザ加工機	MAKINO LB500ルミナイザー	切削加工や放電加工では困難な炭化ケイ素（SiC），窒化ガリウム（GaN），窒化ケイ素（Si3N4），ジルコニア（ZrO3），アルミナ（AL2O3），ダイヤモンド焼結体（PCD），cBNなどの難削材や脆性材を高速・高品位に加工することが可能である。	3000万円以上	保守：44 消耗品：16	13
2	2	ワイヤ放電加工機	タイナテック DKV7740	ワイヤ巻取ドラムに約200 mのモリブデンワイヤを巻き正転反転させる事で同一ワイヤの長時間繰り返し使用が可能である。放電加工部には上下から加工液を直接吐出し，切屑の排除と冷却を行う。ワークを侵漬しないため，加工厚さ・長物材等への対応が容易である。導電性金属材料の加工に対応している。	3000万円以上	保守：20 消耗品：5	11
3	－	金属積層造形機	芝浦機械 ZK-T2010	原料に金属粉末を用いる指向性エネルギー堆積（Directed Energy Deposition：DED）方式で付加製造を実現することが可能な装置である。	3000万円以上	－	10
4	－	30形ワイドストローク3D切削加工機	マクロスMODELA ProⅡ　MDX-540S-AP	高品質な試作加工が行える切削加工機である。	3000万円以上	－	8

【半導体プロセス機器】

番号	昨年順位	機器名称	メーカー・規格（例）	性能・原理	金額（円）	保守契約費等（万円/年）	購入or利用希望者（人）
1	－	イオン注入装置	住友重機械イオンテクノロジー社　MC3-II/GP	半導体集積回路の電気的性質を左右する重要な工程に用いられる装置であり，半導体素子の電気的特性を制御する。	3000万円以上	保守：120 消耗品：450	11
2	－	深堀りエッチング装置	サムコ　RIE-800BCT	放電形式に誘導結合プラズマ（Inductively Coupled Plasma）を採用した生産用シリコン深掘り装置である。	3000万円以上	－	3
3	－	DEEP-RIE	SPPテクノロジーズ APX-Predeus	量産対応のMEMS・半導体用シリコン深掘り装置である。	3000万円以上	－	2

【試験機器】

番号	昨年順位	機器名称	メーカー・規格（例）	性能・原理	金額（円）	保守契約費等（万円/年）	購入or利用希望者（人）
1	－	検力ブロック式高速材料試験機	鷺宮製作所 HMH206	準静的変形域から高速変形域まで，広いひずみ速度域での応力-ひずみ特性を評価できる材料試験機である。	3000万円以上	保守：100	3
2	－	3次元振動台	サイエンス永久磁石地震波振動台	構造物・構造部材の振動実験，又は実大構造物又は縮尺試験体などの3方向振動試験を行うことができる。	3000万円以上	保守：30-60 （回／2-3年）	2
3	－	長尺対応万能試験機	島津製作所 AG-100kNX	本装置による引張試験を行うことによって，引っ張り強さ，耐力といった材料の機械的な特性を測定できる。	3000万円以上	保守：50	1

【可搬型機器】

番号	昨年順位	機器名称	メーカー・規格（例）	性能・原理	金額（円）	保守契約費等（万円/年）	購入or利用希望者（人）
1	－	ハンドヘルド蛍光X線分析装置	日立ハイテクサイエンス X-MET8000	蛍光X線(XRF)分析装置のハンドヘルドタイプモデルで，さまざまな合金の測定が可能である。	100万円以上～1000万円未満	0	7
2	－	可搬型高分解能3Dスキャナ	SCANTECH TRACKSCAN	高精度な3Dデータを取得できるハンドヘルド型3Dスキャナーである。	100万円以上～1000万円未満	0	6
3	－	2次元色彩輝度計	コニカミノルタ CA-2500	間の視感度に相当するXYZフィルタと高画素CCDを採用することで，スマートフォン，タブレットPCなど各種ディスプレイなどの輝度分布、色度分布を正確に高解像度で2次元測定できる。	100万円以上～1000万円未満	0	3

【その他の機器】

番号	昨年順位	機器名称	メーカー・規格（例）	性能・原理	金額（円）	保守契約費等（万円/年）	購入or利用希望者（人）
1	－	画像相関歪・変形分析装置	KATO KOKEN Dipp-Strain	材料の表面変化をカメラで撮影し，得られた画像から非接触・非破壊で測定対象のひずみを求めることができるデジタル画像相関法（DIC）ソフトウェアである。	100万円以上～1000万円未満	0	5
2	－	直達日射計	英弘精機 MS-57	太陽の光球を中心に含む，決められた方向に垂直な面の日射強度を測定する。	100万円以上～1000万円未満	0	3

（別紙4）

教育研究設備マスタープラン整備計画表

優先順位	機器名	規格等	性能・原理	希望者所属内訳	希望部局（申請書作成）	導入年度	金額（万円）	保守契約費等（万円/年間）	備考
1	酸化・熱処理システム	酸化・熱処理装置 ジェイテクトサーモ社製Model 200 series	酸化・熱処理炉はイオン注入ダメージを防ぐ酸化膜の形成および乱れた結晶構造を回復するとともに適切なイオン濃度分布を形成するための熱処理を行う装置	2系, IRES²	2系 （澤田和明）	1991	16,800	消耗品：150	**酸化・熱処理システムの更新** 酸化・熱処理装置は、半導体集積回路を製作する上で重要な半導体素子同士を電気絶縁するための酸化膜の形成、半導体基板中に高エネルギーで加速されたリン(P)やボロン(B)などのイオン注入工程後に乱れた結晶構造を回復するともに適切な濃度分布を形成するための熱処理、およびウェーハプロセス最終工程の回復熱処理を行う装置である。 本申請設備は既存設備と比較して、精密な温度制御に加えて必要とされる温度均熱長が十分確保されており（1150℃±1℃の場合で300mm以上）、処理枚数が既設の約10枚から約30枚へと一度に大量の酸化・熱処理が可能となる。酸化・熱処理工程は、長いもので数時間を要するため、一度に大量の処理が可能となることから、教育・研究の効率化が期待できる。また、酸化・熱処理工程は、半導体デバイスにおいて必須の処理工程であり、本申請設備は新規デバイスや高機能化の研究開発への活用、半導体分野の人材育成における教育面でも非常に重要である。
2	教育研究連携DX基盤システム	DELL PowerEdge R750他	教育基盤システム、研究基盤システム、DX基盤設備で構成される、本学の教育と研究を中心としたDX推進の中核を担うシステム	–	情報メディア基盤センター （後藤仁志）	2019 2017	19,858	3,250～	**教育研究支援設備の更新** 大規模データを常態的に扱うようになるためネットワーク、電気、空調設備などを強化する。また、オンプレミスとクラウドをハイブリッドに利用し、研究データ管理や学習データ解析などをセキュアに、かつ効率的に扱うための新たなDXシステムを開発する必要がある。 本設備の導入により、クラウド上のIoT・AIプラットフォームを高度に利活用することができるエンジニアを養成する教育を実施することができる。また、そのためのデジタルPBL教材を知財として蓄積し、他大学、高専、社会人向けに展開することができる。加えて、IoT・AIプラットフォームを高度に利活用する社会実装研究を支援することができるだけでなく、教学・研究に関する情報セキュリティを確保することができる。
3	3Dナノ表面計測システム	原子間力顕微鏡（AFM） BRUKER ICONXR-NE-PKC	無機材料，有機材料，生体試料など幅広い試料の微細構造を観察することが可能な装置	1，2，4，5系，教研セ，IRES²	2系 （滝川浩史）	2008	29,600	消耗品：100	**AFM：ナノサーチ顕微鏡 の更新** 現有のナノサーチ顕微鏡（走査型プローブ顕微鏡（SPM）搭載のレーザー顕微鏡）は、導入から12年以上が経過しており遠隔利用・自動化不可能な装置であるうえに，SPMにメーカー修理不可能な故障が発生しており，更新が必要である。光学プロファイラの一種であるレーザー顕微鏡機能のみ動作しているが，機能不十分のため，現状のユーザーが少ない。導入後は，長岡技科大、高専との連携で進めているコアファシリティ事業の遠隔化対象機器とする。
		光学式プロファイラ BRUKER CX-200	光（白色干渉法）を利用した表面形状計測装置			–		不要	**AFM：ナノサーチ顕微鏡 の更新** 白色干渉法を利用して非接触３次元形状計測・分析を行う装置。ナノオーダーからミクロンオーダーに至る膜段差および粗さの計測・評価ができる。この新規導入設備により，半導体デバイスからロボットやモビリティ機器の微小部品，有機・無機・バイオ材料の表面微細構造が可能となる。レーザー顕微鏡の上位版として更新。遠隔化対象機器。
		触針式プロファイラ BRUKER DXT-A	触針による表面形状計測装置			―		不要	**新規導入希望** 触針により，試料の表面形状計測を行う装置。ナノオーダーからミクロンオーダーに至る膜段差および粗さの計測・評価ができる。この新規導入設備により，半導体デバイスからロボットやモビリティ機器の微小部品，有機・無機・バイオ材料の表面微細構造が可能となる。遠隔化対象機器。
4	難削・脆性部材用高精度切断加工装置	ウォーター・レーザー複合加工機 牧野フライス製作所 LB500	航空機、医療、半導体などに用いられる難削材、脆性材の小物部品を高速・高精度に加工する装置	1，2，5系 IRES²	1系 （小林正和）	1995	2,381	保守：44 消耗品：16	**炭酸ガスレーザ加工機の更新** この新規導入設備により，切削加工や放電加工では困難な炭化ケイ素（SiC），窒化ガリウム（GaN），窒化ケイ素（Si3N4），ジルコニア（ZrO3），アルミナ（AL2O3），ダイヤモンド焼結体（PCD），cBNなどの難削材や脆性材の高速かつ高精度な加工が可能になる。
		ワイヤ放電加工機 三菱電機 MP2400	ワイヤの放電熱によって材料を切断する装置	1，2，4系 教研セ		1996		保守：26 消耗品：34	**ワイヤ放電加工機およびワイヤ放電コンタ―マシンの更新** この新規導入設備を組み合わせることにより，学内でニーズの高い金型等の大型金属材料に対して，微細加工および粗どりを効率よく行うことができる。
		CNCワイヤー放電コンタ―マシン タイナテック DGS7725-Ⅰ	ワイヤ電極と対象試料との間の放電現象を利用して切断加工を行う装置	―		2013		保守：20 消耗品：5	
5	分光エリプソメータ	HORIBA UVISL Plus FUV-NIR	試料からの反射光の偏光特性の実測と光学モデルを用いた解析を組み合わせ膜厚や光学定数を計測する装置	2，4系 IRES²	2系 （石川靖彦）	2002	4,500	保守：40-50	**分光エリプソメータの更新** 現有の分光エリプソメータは，膜厚の分布測定や遠隔操作が不可能であり，また，現在故障のため使用できない状態である。新規導入設備は，紫外から近赤外の幅広い波長範囲（190-2100 nm）での光学定数を測定可能であり，基板面内の200 nmの範囲において光学定数および膜厚の分布の自動計測および遠隔操作が可能である。
6	核磁気共鳴装置用液体ヘリウム蒸発防止装置	日本サーマルエンジニアリング JHRS-100CW-N	超電導電磁石（SCM）クライオスタットの液体ヘリウムの蒸発を防止する為の装置	4系、教研セ、IRES²	教研セ （小林正和）	―	3,900	保守：30 消耗品：20	**核磁気共鳴装置用液体ヘリウム蒸発防止装置の導入** 核磁気共鳴装置は有機分子の構造決定に不可欠の装置。最近、本装置の稼働に必要な液体ヘリウムの高騰が激し，さらに入手自体が困難になりつつあることから，液体ヘリウム蒸発防止装置の取り付けが必要である。液体ヘリウムが欠乏して核磁気共鳴装置が稼働停止に陥ると，研究活動に支障が生じる上，再立ち上げに1200万円程度の費用が必要となる。核磁気共鳴装置は有機分子を利用する研究全般に欠かせない装置でのため，本学のその活用可否が論文生産性に大きく影響することから，ヘリウム蒸発防止装置導入の必要性が高い。
7	核磁気共鳴装置	日本電子 ECZ400G	超伝導磁石によって誘起される磁場環境の中に試料を置き，ラジオ波を照射して得られる共鳴周波数を測定することで物質の構造情報を得る装置	4系、教研セ、IRES²	教研セ （小林正和）	2011	34,400	保守：60 消耗品：40	**核磁気共鳴装置の更新** 本装置は超伝導磁石によって誘起される磁場環境の中に実験試料を置き，ラジオ波を照射して得られる共鳴周波数を測定することで物質の構造情報を得る装置である。有機分子の構造決定に不可欠の装置であり，1日に20回以上と測定頻度が非常に高いが，現在使用している装置は2011年に導入したものであるため，経年劣化により高額な修繕・維持費用を要しており，稼働停止の危険な状態に陥ることもある。一旦稼働停止に陥ると，研究活動に支障がでる上，再立ち上げに1200万円程度の費用が必要となる。加えて，最近の液体ヘリウムの高騰が激しいことから、冷却用の液体ヘリウム蒸発防止機能を備えた装置への更新が望まれる。有機分子研究で欠かせない装置のため，その活用可否が本学の論文生産性に大きく影響することから，更新の必要性が高い。

【資料1】

【統括部局】設備共用推進部会

技術を究め、技術を創る
国立大学法人
豊橋技術科学大学

戦略企画会議（議長：学長）

【統括部局】設備共用推進部会

部会長：若原理事・副学長
部会員：角田理事・副学長，中西理事・事務局長
構成員：滝川　ＲＡＣ　技術科学支援室長
小林　教育研究基盤センター長
澤田　次世代半導体・センサ科学研究所長
柴田　ＶＢＬ施設長
後藤　情報メディア基盤センター副センター長

統括チーム：ＲＡＣ技術科学支援室
運営チーム：技術支援室
事務局　　：経営企画課（研究推進課、学術情報課、施設課、人事課、経理課）

ＲＡＣ　技術科学支援室

- 教育研究基盤センター
- 次世代半導体・センサ科学研究所
- 各研究室（共同利用機器供出）
- ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（ＬＳＩ工場）

情報メディア基盤センター

（資料２）

国立大学法人豊橋技術科学大学　教育・研究設備共用推進ポリシー

（2022 年４月１日制定）
（2023 年４月１日改訂）

国立大学法人豊橋技術科学大学は、革新的な科学・技術を先導し、地域の課題解決及び産業の進展に寄与するとともに、真にイノベーションを創出する「地域の研究ハブ」となることを目標としている。

本目標を達成するため、本学の資産である教育・研究設備の有効活用と環境整備を行うとともに、全学の協力体制の下で、以下のポリシーに即した研究設備の共用を推進する。

１．中期目標・中期計画及び教育研究設備マスタープランに基づき、教育・研究設備の共用を全学で推進する。

２．教育研究資金により整備した教育・研究設備は、原則共用とする。

３．共用化した教育・研究設備は、原則として管理部局・物品使用責任者が維持管理を行う。

４．社会連携を考慮しつつ、共用化した教育・研究設備の学外者による利用を推進する。

【資料３】

研究設備・機器共用システム実装事例（EIIRIS・LSI工場）

技術を究め、技術を創る
国立大学法人
豊橋技術科学大学

文部科学省「先端研究基盤共用促進事業（新たな共用システム導入支援プログラム）（平成29～31年度）」に採択

研究設備・機器の学内外共用化を促進

共用システムの運営体制

エレクトロニクス先端融合研究所（EIIRIS）
LSI工場

連携・協力

研究推進アドミニストレーションセンター(RAC)
【技術科学支援室】

共用機器の集約化

・既設の共用機器の配置を見直し、研究環境を改善
⇒ 利用者の利便性向上
⇒ スペースの有効活用

共用システムの構築・導入

【機器の「見える化」】
・共用機器の仕様、サンプルの制限情報などを提供
・学内の他施設の共用機器との比較が可能

【予約システムの構築】
・共用機器の利用状況をWeb上で確認し、保守計画に反映
・共用機器の稼働率向上

技術支援職員の配置・育成

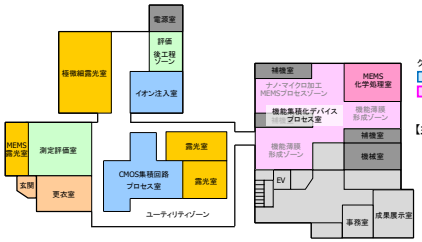
・学内向け利用講習会の実施
・学内外向け実践プログラムの実施
・共用機器のe-Learning教材作成
・機器利用者のレベルに応じたライセンス制度を導入

共用システムの運用ルール

・**半導体製作に関する高度な専門知識を持った技術職員が、すべての装置利用に関する相談、打合わせまでを行う**
⇒ 利用者からの要望に迅速に対応

学内者	学外者
① 機器の選定	① 機器の選定
② 利用相談	② 利用相談
③ 打合わせ	③ 打合わせ
④ プロジェクト申請	④ 利用申込み
⑤ 講習会受講	⑤ 共同利用の実施
⑥ 利用開始	⑥ 精算

LSI工場； 半導体デバイスの**ワンストップ試作**が可能



クリーンルーム敷地面積： 約1,000 m²
□： CMOS集積回路製造装置を主に設置
□： MEMS関連製造装置を主に設置

【主な設備】
- LSI・MEMS解析、設計CADシステム
- 微細パターン描画装置
- 4インチ対応CMOS製造設備
- 4インチ対応MEMS製造・加工設備
- 後工程製造設備
- 観察・評価装置
- 各種デバイス評価装置

半導体製造装置を何台使っても９万円／日で利用可能
平成２９年に運用開始

	過去実績年度	累積回数				
		2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
学外利用	5年目	9	19	10	16	31