

平成 29 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
(新たな共用システム導入支援プログラム)

国立大学法人東北大学
委託業務成果報告書

平成 30 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
立大学法人東北大学が実施した平成 29 年
度「新たな共用システムの導入・運営」
の成果をとりまとめたものです。

目次

I. 委託業務の目的	
1. 1 委託業務の題目	1
1. 2 委託業務の目的	1
II. 平成 29 年度の実施内容	
2. 1 実施計画	1
2. 2 実施内容	3
研究機関全体での取組内容	3
研究組織別の取組内容	8
研究組織名：大学院工学研究科電子情報システム・応物系	8

I 委託業務の目的

1. 1 委託業務の題目

「新たな共用システムの導入・運営」

1. 2 委託業務の目的

研究開発への投資効果を最大化し、最先端の研究現場における研究成果を持続的に創出し、複雑化する新たな学問領域などに対応するため、研究設備・機器を共用するシステムを導入、運営する。

東北大学大学院工学研究科においては、政府の上記方針に対して、研究組織内で「専攻横断型共通実験プラットフォーム（仮）」運営委員会を設立し、その傘下の共通実験室およびクリーンルーム委員会が連携して、管理・共用する研究設備・機器の統合・スリム化を図り、共用システムの導入、運営を実施する。また、東北大学本部が運営している東北大学研究教育基盤技術センター（平成29年4月より研究推進・支援機構）テクニカルサポートセンター（以下、「T S C」という。）と緊密に連携して、T S Cの運用する共用機器利用予約システムを用いた学内外共用を進める。

II. 平成29年度の実施内容

2. 1 実施計画

【研究組織名：大学院工学研究科電子情報システム・応物系】

① 共用システムの運営

1) 保守管理

平成29年度は共用システムの定常運用を目的として、平成28年度に設置した「共通実験施設運営委員会」の傘下にある「保守管理部門」での共用施設、共用機器と共用研究設備の一元管理運用・保守メンテナンスを実稼動させる。汎用性の高い最先端の構造評価・加工装置（インプレーンX線回折装置と集束イオンビームミリング装置／走査型電子顕微鏡複合システム）と、低温電磁界測定ルーム(仮称)内に再配置した装置群の保守メンテナンスを先行して行う。また、共通実験施設の空調システムや冷却水循環システム等の定期メンテナンスを行い、施設運用のスリム化を継続して行っていく。

2) スタッフの配置

業務担当者は1名で、業務内容は研究施設・設備・機器の保守管理である。また、補助者は1名で、業務内容はT S Cとの連携

システムの構築や共通実験施設運営委員会の資料作成、共用機器利用実績の集計等の資料作成である。

3) 共用機器の稼働率

平成29年度は共用システムの定常運用を目的としている。TSCの設備・機器利用システム（ウェブ予約システム）を利用した共用設備・機器の稼働率はおよそ40%を見込んでいる。

4) その他、特徴的な取組

TSCとの連携を強化し、共用システムの対象となる研究設備・機器の利用料規定を策定する。その規定に基づいて学内外からの設備・機器利用の促進を図り、利用料収入を得る仕組みを確立する。その一方で、拠点（研究組織）内においても、専攻横断型研究開発をより活発化させるために、学外の研究機関とは別の利用料体系を設定し積極的な利用促進を図る。

共用システムの定常運用の状況を見極め、平成29年度後半に学生への教育・トレーニング講習会開催・共用設備・機器活用に関する意見交換会を実施する。また、TSCを介して学内の他部局との共用システム運用体制についての意見交換を積極的に行い、技術スタッフの人材育成に努める。

2. 2 実施内容

《研究機関全体での取組内容》

1. 大学及び研究機関の経営・研究戦略等における共用システムの位置づけ

本学では、総長のリーダーシップ、および本学における研究の推進及び支援を行う研究推進・支援機構のもと、第3期中期目標・中期計画に基づいた設備整備に関するマスタープラン（第3期（平成28～33年度））を策定し、さらに研究推進・支援機構の業務組織であるTSCが研究設備共用に関する全学マネジメント業務を担い、世界最高水準の研究教育を展開するうえで必要な学内共同利用設備（以下、「共用設備」という。）を計画的・戦略的に整備している。

本学では「競争的研究費改革に関する検討会」の中間取りまとめにおいて挙げられた「研究設備・機器の共用の促進」に対応するため、

取得財源にかかわらず取得価額が 10,000 千円を超える研究設備については原則 T S C に共用設備として登録し、学内外への共用化を図っている。また、上述の方針の下、T S C が主体となって第 2 期中期目標・中期計画期間（平成 22～27 年度）以降に取得した研究設備情報をとりまとめて「設備データベース」を構築し、平成 29 年 4 月よりウェブ上で学内研究者に向けて公開を開始した。

当該委託業務「新たな共用システムの導入・運営」（以下、本事業という。）において、T S C は企画立案および実施業務を担うとともに、本事業が管理・共用する研究設備・機器の利用における学外利用者への一本化された窓口業務を担っている。そして今後は、本事業期間中に構築される共用設備運営システムを学内に水平展開することを目指している。

2. 既存の共用システムとの整合性

「全学的な設備の共同利用体制・システムの構築と運用」を担う T S C が「学科・専攻単位での一元的な共用システムの構築」を目的とする本事業を統括し、共用システム運営組織と連携して推進することで高い相乗効果が期待できる。T S C を介しての共用設備利用は、「テクニカルサポートセンター設備・機器利用システム」（以下、「ウェブシステム」という。<https://ses.tsc.tohoku.ac.jp/>）を使ってウェブサイト上で利用申請・予約を行うことができる。ウェブシステムの有する機能は、①設備利用者情報の管理、②登録共用設備情報の閲覧、③共用設備の利用予約手続き、④利用実績の管理などであり、設備利用者と管理者とのコミュニケーションを円滑にし、手続きを迅速かつ確実にを行うことができる。本事業の共用システム運営組織が管理・共用する研究設備・機器についても、ウェブシステムを介して、学内および学外への情報公開および共用を開始した。また、平成 29 年 6 月には学内 3 キャンパスにおいて T S C 利用説明会を開催し、T S C の設備共用体制とウェブシステムについて周知した（表 1）。

表 1 本事業の実施に関する説明会等

テクニカルサポートセンター説明会（片平キャンパス）	
日付	平成 29 年 6 月 14 日
場所	多元物質科学研究所南総合研究棟 2 大会議室
内容	T S C 登録設備・機器の利用方法の説明
テクニカルサポートセンター説明会（青葉山キャンパス）	

日付	平成29年6月16日
場所	工学研究科中央棟 中会議室
内容	TSC登録設備・機器の利用方法の説明
テクニカルサポートセンター説明会（星陵キャンパス）	
日付	平成29年6月23日
場所	医学部臨床講義棟 臨床中講堂
内容	TSC登録設備・機器の利用方法の説明
産学官金連携フェア2018みやぎ	
日付	平成30年1月18日
場所	仙台国際センター
内容	TSCの設備共用事業の紹介

3. 研究分野の特性等に応じた運用・利用料金等の規定の整備

TSCを介して本学の研究設備・機器を学内外へ共用するための運用ルールは、「東北大学研究推進・支援機構テクニカルサポートセンター設備等利用内規（平成29年制定）」として整備し、共用設備利用時にかかる利用料金単価の設定についても基準を厳格に規定した。本事業によって学内外に共用される共用設備にも適用されるこの内規は、共用設備管理組織が設備運用を自立的に推進するための経費徴収の実現、という考えに基づいており、これにより設定された利用料金によって収入を確保し、事業終了後の自立した共用設備管理組織運営の実現を目指す。これらの運用ルールや共用設備に関する情報はTSCウェブサイト（<http://tsc.tohoku.ac.jp/>）により学内外から常時閲覧が可能である。

4. 事業終了後の自立化に向けた取り組み

大学共用設備の利用促進においては、地域内の研究機関や企業への利用開放が重要であるため、TSCに登録された本事業の共用設備を含む、TSCの設備共用事業の紹介を、平成30年1月18日に仙台国際センターで開催された産学官金連携フェア2018みやぎで行った（表1）。

本学は複数キャンパスで構成されているが、キャンパスごとに学術的関連の深い分野が配置されている特長を生かし、部局を越えて効果

的な設備共用等のマネジメントを行うためのキャンパスサテライト型設備マネジメント体制の構築を図っている。本事業で構築する共用システム運営組織を核として、星陵キャンパスに所在する部局を対象に部局の枠を越えた設備共用体制を整備し、それをモデルケースとして他キャンパスへの展開・発展する計画である（図1）。本構想を推進するため、TSCのセンター長である研究担当理事の呼びかけにより、共用システム運営組織を含む星陵キャンパス内の全部局のTSC運営委員会委員、設備共用運営責任者、および本学の技術系職員を統括する総合技術部副部長で構成される「星陵キャンパスにおける部局の枠を越えた設備共用体制の構築に関する検討会」を開催し、意見交換や情報共有を行った（表2）。また、本検討会出席者からの提言を受け、設備共用業務の実務者が自由に意見交換でき、星陵キャンパスが一体となって設備共用推進のための取組実施案を協議する場として、「実務者打合せ」をTSCが中心となって企画・実施した（表2）。

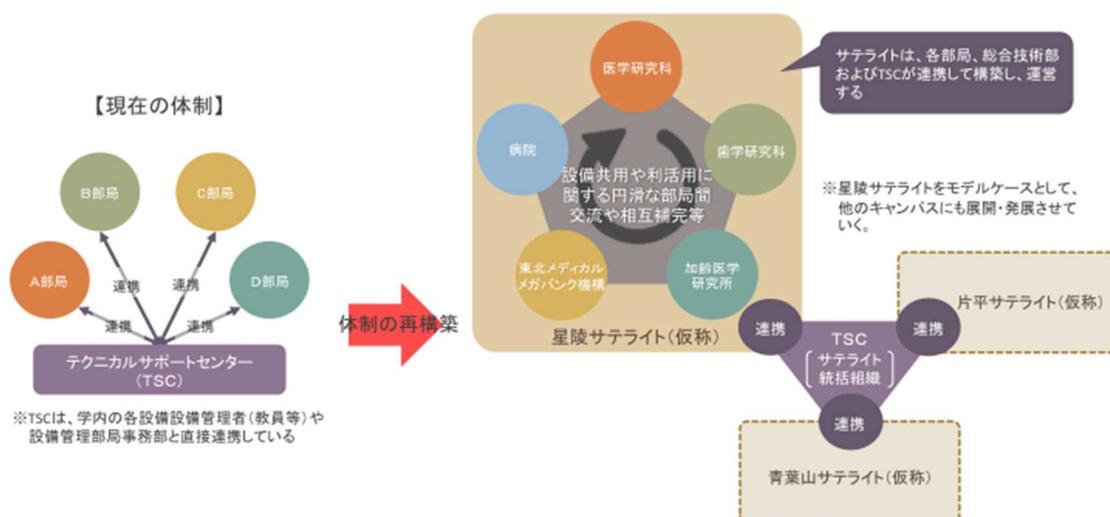


図1 キャンパスサテライト体制構想

表2 キャンパスサテライト体制構想に係る打合せ、検討会等

医学系研究科打ち合わせ	
日付	平成29年6月23日
場所	医学部6号館 教授室
出席者数	4名
内容	共用システムの運用に関する協議
東北メディカル・メガバンク機構打ち合わせ	

日付	平成29年7月27日
場所	東北メディカル・メガバンク棟 会議室
出席者数	6名
内容	共用システムの運用に関する協議
第1回 星陵キャンパスにおける部局の枠を越えた設備共用体制の構築に関する検討会	
日付	平成29年10月6日
場所	星陵会館 小会議室
内容	星陵サテライト（仮）における共用設備の管理体制について
東北メディカル・メガバンク機構打ち合わせ	
日付	平成30年2月15日
場所	東北メディカル・メガバンク棟 小会議室
出席者数	3名
内容	星陵サテライト（仮）について
医学系研究科打ち合わせ	
日付	平成30年2月15日
場所	医学部6号館 教授室
出席者数	4名
内容	星陵サテライト（仮）について
第2回 星陵キャンパスにおける部局の枠を越えた設備共用体制の構築に関する検討会	
日付	平成30年2月28日
場所	星陵会館 小会議室
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・取組方針（案）について ・星陵キャンパス内の共用設備・機器情報について ・実務者打合せの企画・実施について
第1回実務者打合せ	
日付	平成30年3月13日
場所	星陵会館 小会議室
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・星陵キャンパス内の共用設備・機器、利用窓口、および技術系職員に関する情報共有について ・部局間の垣根を取り払うための取組について

《研究組織別の取組内容》

【研究組織名：大学院工学研究科電子情報システム・応物系】

①共用システム運営

1) 保守管理の実施状況

平成29年度は汎用性の高い低温電磁界測定ルーム内に再配置した装置群（図2）の一部（米国カンタム・デザイン物性特性測定装置（MPMS）EverCool、磁気特性測定装置システム5.0テスラ EverCool、微小接合界面構造物性測定装置 計3台）と、その他の共用機器（蛍光X線分析装置、薄膜構造評価用X線回折装置、集束イオンビームミリング装置／走査型電子顕微鏡複合システム、インラインスパッタリング装置、インプレーンX線回折装置、計5台）についてメンテナンスを実施した。共用施設のミニスーパークリーンルームに関しては、プレフィルタ、ガス検知警報器およびポータブル検知器のメンテナンスを実施した（図3）。また、共用施設の1号館共通実験室に関しては、圧縮空気製造器と装置冷却水循環システムのメンテナンスを実施した（図4）。

節減効果については、共用システムの導入によりミニスーパークリーンルームの超純水製造設備の運転を停止できることとなるなど、ミニスーパークリーンルームの年間ランニングコストを15,812千円（平成28年度）から13,001千円（平成29年度）へと約2,800千円削減できた。



図2 低温電磁界測定ルーム施設および低温装置群

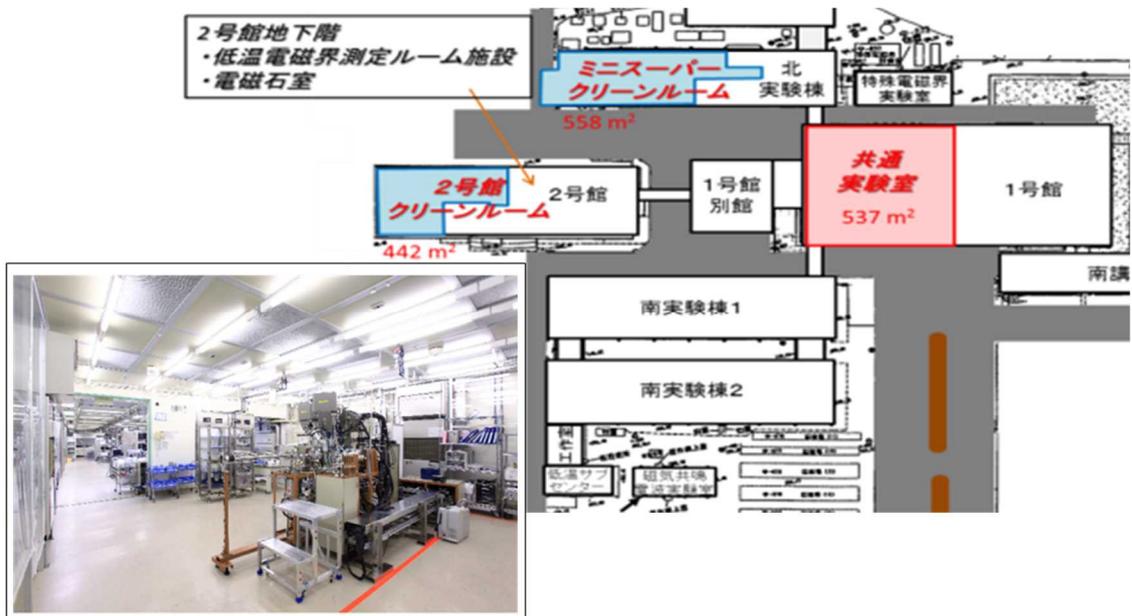


図3 ミニスーパークリーンルーム

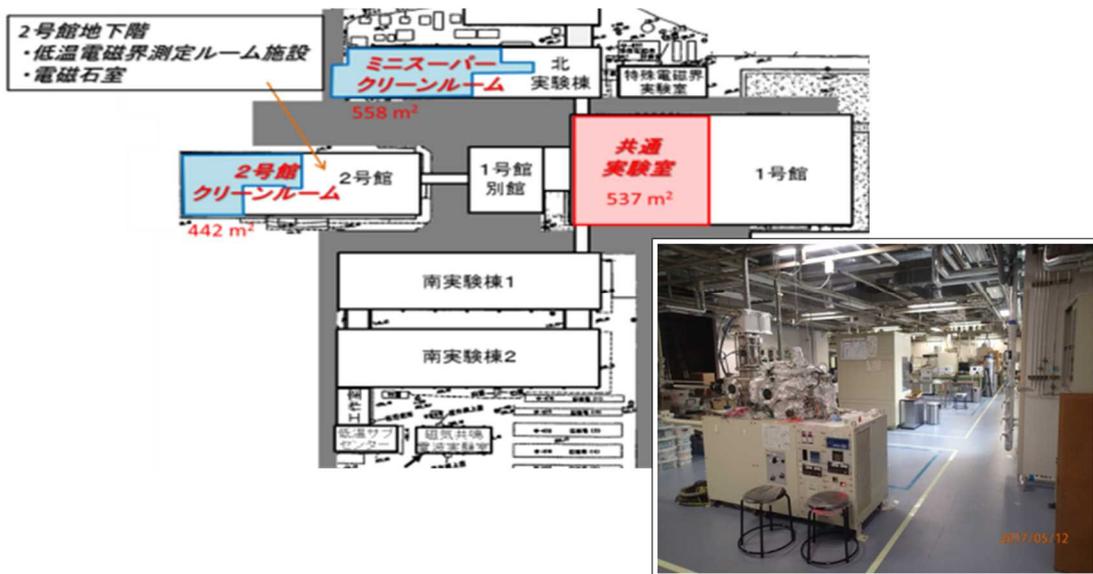


図4 1号館共通実験室

2) スタッフの配置状況

本事業にて雇用した人員は、時間雇用職員2名（実施担当：業務担当者1名、補助者1名）である。平成29年度は共用システム運営の実施にあたり、業務担当者は研究施設・設備・機器の保守管理を主に担当した。

業務担当補助者に関しては、TSCの設備・機器利用システム（ウェブ予約システム）との連携システムの構築に向け、TSCと実務上の協議を行った。また、研究組織内の支援体制の確立に向けた共用シ

システム運用の補助として、共通実験施設運営委員会の資料作成、共用機器利用実績の集計、民間社名冠 実験室の設置（日本カンタム・デザイン電子物性計測室（仮））等の資料作成を担当した。

3) 共用化する研究設備・機器の数、稼働率・共用率等の実績

平成29年度に本共用システムで共用化した機器は3施設、24台である。また、共用機器の稼働率は65%（総稼働時間／稼働可能時間＝1,323時間／2,035.4時間、なお、稼働可能時間は機器ごとに状況に応じて決めた稼働時間の総和を共用機器台数で割って算出した時間である。）であり、共用率は68%（共用時間／総稼働時間＝905時間／1,323時間、なお、共用の定義は機器管理講座以外の利用者が使用した場合に共用、としている。）である。主な共用先は、学内では研究組織内の研究室および学内の研究室で、学外では他大学や企業の研究者である。なお、共用化した機器に関してはTSCへの登録を行った。

4) 共用システムの運営

・分野融合・新興領域の拡大について

低温電磁界測定ルーム内に汎用性の高い装置群を集約・配置することにより、電子工学専攻と応用物理学専攻とが個別に所有していた装置の運用が透明化され、従来頻発していたメンテナンスにともなう研究遅延がなくなり、両専攻で研究を円滑に遂行できるようになった。

・スタートアップ支援について

新任教員（平成30年度他機関から着任予定）の速やかな研究環境構築に向けて、当該教員が所有しているグレード管理が必要な一部装置の設置に協力した。具体的には、マスクアライナ、磁界中真空熱処理炉、スパッタ装置等を、本事業で集約・再配置により捻出した共用施設のスペース（ミニスーパークリーンルームおよび1号館共通実験室）に設置することを承認した（図5）。



(a) ミニスーパークリーンルームへ設置した装置 (マスクアライナ)



(b) 1号館共通実験室へ設置した装置群
(スパッタ装置、真空熱処理炉)

図5 集約・再配置により捻出した共用施設のスペースへ設置した装置

- ・ 試作機の導入・利用等による技術の高度化について
日本カンタム・デザイン社において新たに開発した物性特性測定シ

システム用ブロードバンド強磁性共鳴装置のデモ機を短期間導入することにより、極低温領域から室温までの磁性薄膜の強磁性共鳴測定が可能であることを検証した。それによって、従来の計測技術では困難とされてきた磁性薄膜における磁化ダイナミクスの温度依存性を評価可能となり、YIG、Ni-Fe、Fe-Co 薄膜における制動定数の温度依存性を計測した。この結果は平成30年度国際会議（ICM2018）にて発表することを決めた。

- ・ ノウハウ・データ共有について

低温電磁界測定ルーム内に汎用性の高い装置群を集約・配置したことにより、同型機器ごとに利用事例、トラブル事例および測定結果事例の共有が可能となった。平成30年度はこれらノウハウを収集して資料化することを決めた。

- ・ 技術専門職のスキル向上・キャリア形成について

技術専門職のスキル向上に関する取り組みとしては、管理運用のスキル（共用研究設備の電気量をスマートメータによる個別管理を行うこと、共用研究設備（空調設備、冷却水設備等）と共用機器のメンテナンス等の一元管理運用を行うこと）と、将来のオペレーティング対応に向けた共用機器の使用スキルの習得を図った。

また、キャリア形成に関する取り組みとしては、共用機器・設備の保守メンテナンスを行うにあたり、技術職員にX線作業主任者資格を取得するように積極的に働きかけ、結果本資格を1名が取得した。

- ・ 共用施設を利用した教育・トレーニングについて

ミニスーパークリーンルームにおいて年に2回避難訓練と新規利用者登録のための講習会を実施しており、第1回は平成29年5月1日に、第2回は10月10日に開催した。

- ・ スペースマネジメントについて

平成29年度は該当なし。

- ・ その他、共用システムの運営に際して実施した事項とその効果

TSCと連携して、ウェブ利用共用システムを使った共用機器の運用方法について検討を重ね、実際に運用するとともにウェブ利用共用システムの仕様に関する意見交換や、民間社名冠実験室設置に関する

情報共有を図った（表3）。

低温電磁界測定ルームに集約配置した汎用性の高い装置群（図4）に関しては、平成29年度9月に幕張にて開催された先端研究基盤共用促進事業の連絡者協議会での、東京工業大学における民間社名冠実験室の設置取り組みを参考にして、低温電磁気計測装置メーカー（日本カンタム・デザイン）による定期オペレーショントレーニング（2機種、年2回）の実施、若手研究者・学生向け最先端評価技術のセミナー開催、最先端評価オプションの優先・無償レンタル、最先端計測法の共同開発など同メーカーと協働し、産学協働のプラットフォームを構築する準備を開始した。また、実験室名を「日本カンタム・デザイン電子物性計測室（仮）」とするべく、学内調整を行った（表4）。

表3 TSCとの連携構築に向けた打ち合わせ

・第1回打ち合わせ	
日時	平成29年4月17日 10:00～12:00
場所	工学部電子情報システム・応物系 2号館 301室
出席者数	5名
内容	TSCのウェブシステムを使った共用機器の運用方法に関する検討
・第2回打ち合わせ	
日時	平成29年4月20日 10:00～12:00
場所	工学部電子情報システム・応物系 2号館 301室
出席者数	5名
内容	TSCのウェブシステムを使った共用機器の運用方法に関する検討
・第3回打ち合わせ	
日時	平成29年6月7日 13:00～15:30
場所	工学部電子情報システム・応物系 2号館 301室
出席者数	5名
内容	TSCのウェブシステムを使った共用機器の運用方法に関する検討

・第4回打ち合わせ	
日時	平成29年10月27日 10:00~12:00
場所	工学部電子情報システム・応物系 2号館 301室
出席者数	5名
内容	TSCのウェブシステムを使った共用機器の運用方法に関する検討
・第5回打ち合わせ	
日時	平成30年3月23日 9:30~11:30
場所	工学部電子情報システム・応物系 2号館 301室
出席者数	3名
内容	①ウェブ利用システムの仕様に関する意見交換 ②日本カンタム・デザインとの共用機器管理等の連携に関する情報共有

表4 民間社名冠実験室設置に向けた打ち合わせ

・打ち合わせ	
日時	平成29年1月17日 16:00~17:30
場所	工学部電子情報システム・応物系 2号館 301室
出席者数	3名
内容	<p>実験室名称:「日本カンタム・デザイン電子物性計測室(仮)」</p> <p>協力内容:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物理特性測定システム (PPMS)、磁気特性測定システム (MPMS) のオペレーショントレーニングを各々年2回程度実施協力 ・学生・若手研究者向け最先端評価技術のセミナー、実践的スキル習得セミナー ・最先端評価機器の短期間の優先・無償レンタル ・最先端計測の共同開発のプラットフォームとする <p>→ 東北大学の先生から新しい計測方法の発案があれば、積極的に装置化を考慮</p>