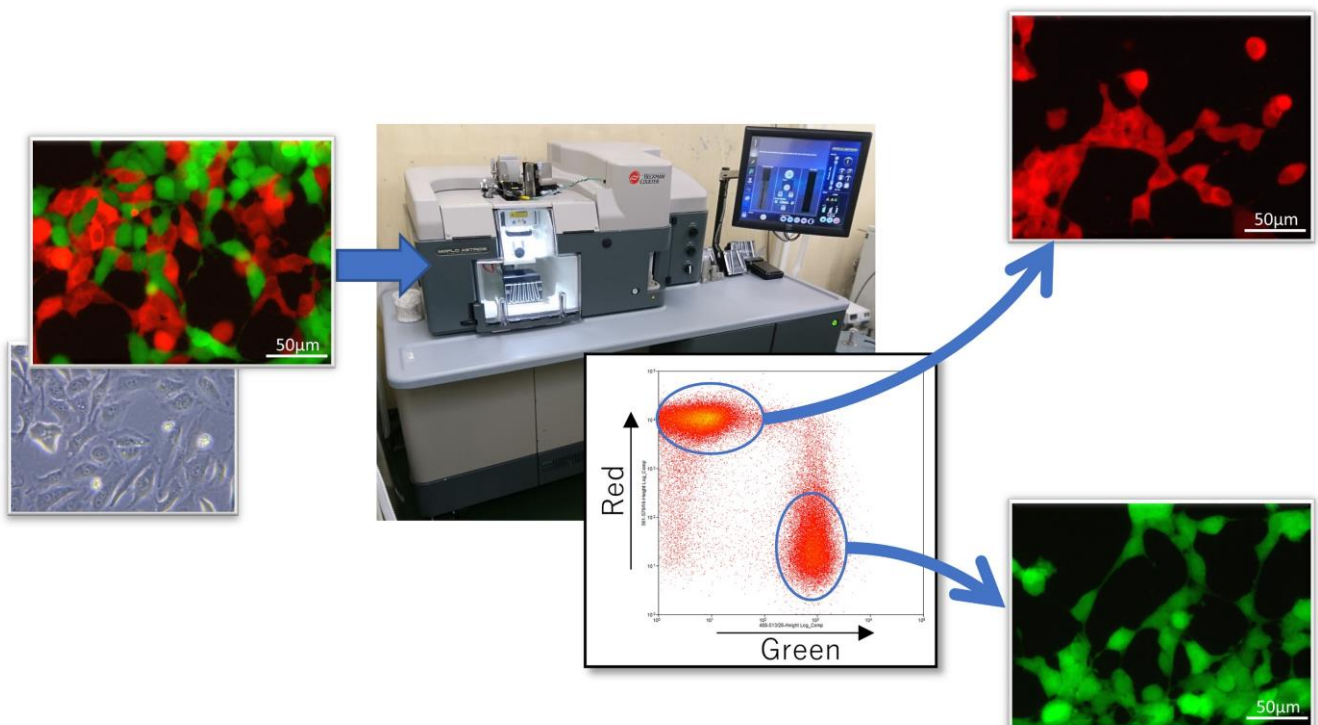


国立大学法人 横浜国立大学

機器分析評価センター 年報

第 21 号
平成 28 年度



Instrumental Analysis Center

<表紙>

セルソーターによる eGFP(緑色蛍光蛋白質)を発現した HEK293 細胞と
DsRed(赤色蛍光蛋白質)を発現した同細胞の分離と蛍光顕微鏡による観察。

(使用機器: セルソーター ベックマン・コールター MoFlo Astrios、蛍光顕微鏡: ライカ DMI-3000B)

機器分析評価センター年報 第21号 目次

◆巻頭言		
	センター長 栗原 靖之	1
◆センターの一年を振り返って		
	専任教員 谷村 誠	2
◆公開講座報告		
・「YNU テクノワールド 2016」 開催		
	吉原 直希	3
・「実践機器分析基礎講座」 & 「バイオテクノロジー実験講座」 開催		
	田中 陽一郎	6
◆外部連携報告		
・国立大学法人機器・分析センター協議会報告と、設備整備予算の現況		
	石原 晋次	8
・かながわ産学公連携推進協議会（CUP-K）での活動		
	谷村 誠	10
◆技術報告		
・機器公開情報		
	吉原 直希	12
・電界放出形走査電子顕微鏡（SU-8010）を用いた研究		
	工学研究院 機能の創生部 渡邊・獨古研究室	13
・収束イオン/電子ビーム加工装置（JIB-4501）の導入		
	金田 祐子	17
・センター設置機器を利用した研究報告		
	高梨 基治	20
◆日常業務報告		
・平成 28 年度 運営主要日誌		
	植木 奈穂	27
・平成 28 年度 機器分析評価センター設置機器の利用状況		
	高梨 基治	32
◆センター案内		
・平成 28 年度 機器分析評価センターの組織と配置		37
・平成 28 年度 機器分析評価センター名簿		39
・機器分析評価センターの利用について		43
◆編集後記		
	吉原 直希	48

巻頭言

センター長 栗原 靖之

今年度は当センターにとって大きな変革の年になりました。

荻野前センター長から私がセンター長の大役を引継いだほか、新任の谷村准教授と吉原技術職員、金田技術補佐員、植木事務補佐員を迎え、全9名のセンター職員のうち5名が今年度初めに変わりました。また、センターの事務を担当して下さっている産学連携課の担当職員も変更になり、一新されたメンバーが手探りで不安だらけのスタートを切りました。このような新体制で臨んだ一年を無事に乗り越えることができたのは、本学執行部とセンターを支えて下さる方々の御協力によるものと篤くお礼申し上げます。

まず、年度当初にセンター職員に三つの活動方針を示しました。

任務:仕事にプライドを持って全学の教育研究に貢献する。

適正:予算や施設機器に関わるコンプライアンスを順守する。

結束:チームの一員として情報を共有し、積極的に関与する。

本学の共用施設としての機器分析評価センターの意義を果たすためには、我々の意識を統一してこの三つを着実に履行することが必要です。一年を振り返ってみるとセンター職員だけでなく、センターに関わる人達全員が同じ意識をもって、協力しあい、適正にそれぞれの任務を最大の力で発揮してくれましたと思います。このことにも心から感謝しています。ありがとうございました。

今年度、センターでは将来に向けていくつかの新しいことに取り組みました。学内共用センターとして本学の広い分野の教育研究に貢献したいとの思いから、分野開拓の手始めとして本当に久しぶりに（あるいは開設以来、初めて？）公開講座(バイオテクノロジー講座)を新設しました。また、長年センターが抱えていた諸課題を解消するため、各種規則の制定、労働安全衛生体制の整備、部局管理物品の機器維持管理費の一元化、機器整備基準の制定なども行いました。さらに、神奈川県内の公立研究機関や私立大学との連携を一層強化する地固めも行いました。

しかし、これらはまだ志半ばです。来年度以降継続的に取り組むだけでなく、この先10年を見据えた変革を促していきます。平坦な道ではありませんが、職員一丸となって頑張ってもらいますので皆様のご協力、ご指導くださるようお願いいたします。

機器分析評価センターの一年を振り返って

専任教員 谷村 誠

2016年度より横浜国立大学・機器分析評価センターに着任しました谷村誠と申します。皆様、どうぞ宜しく御願い申し上げます。

大学院を卒業して以来、昨年度までは民間企業に勤めておりました。そこでは機器分析を取り扱う立場から各種材料に関する研究・開発・生産・市場における問題解決に取り組み、また自主研究として固体材料の新奇状態の探索や解析を行っていました。その経験を買われたためかどうかは分かりませんが、2016年4月にセンター専任教員として着任し、その職務を担っております。

企業から大学へ移ってのこの1年で「組織から個への転換」による価値観の違いを感じる場面が多々ありました。例えば着任早々に直面した名刺問題(?)。これまで名刺とは「会社組織の一員である証」でした。よって入社時に会社から渡され、無くなると会社へ要求していました。しかし移動早々「あれ、自分の名刺は・・・?」。ここでは「自分で台紙を準備し、必要事項を打ち込んでプリントアウトするもの」なのですね。勿論、業者さんをお願いをして作られる先生もいらっしゃるようですが、要は「自分で準備するもの」なのです。些細な話ではありますが、驚きとともに「組織を重視する企業から個を重視する大学への転換」を強く意識した瞬間でもありました。その後も様々なカルチャーショックに遭遇しましたが、少々マンネリ気味な企業生活を送っていた自分にとっては非常に新鮮な毎日です。そんなこんなで大学生活を楽しみながら、1年間があっという間に過ぎて行きました。

今年度よりセンターではセンター長も交代し、新たに3名の職員を迎えました。つまり、自分も含めて構成人員の過半数が入れ替わったこととなります。そのため、センター内には新しい風が吹き始めており、様々な変化が起こり易くなっています。この1年では新センター長と二人三脚で「機器設置に関する基準」や「運営費利用の基準」を新たに導入しました。これらは機器の流動性や高めるとともに、経費の有効活用を高めることが目的です。俗に経営資源では「人、物、金」が大切と言われますが、これによってまさに3資源に変化を与えたこととなります。これらの変化が目に見えて効果をもたらすまでには時間が掛かるかと思いますが、センターとしての基盤は強化されたのではないかと考えています。

この変化を土台にし、今後は大学での教育研究に加えて社会へ目を向けた活動も強化することを考えています。公開講座等を通じた社会人や高校生との交流は継続しながら、かながわ産学公連携推進協議会での活動を介した地元神奈川への技術提供、文部科学省が推奨する共同利用・共同研究拠点事業への参加なども計画しています。これらの目的は分析技術を介した社会貢献、となるのですがその根底には「科学の楽しさを皆様と共有すること」があることは忘れてはなりません。結果だけを重視しがちな昨今において知的文化としての科学の面白さを伝えられるよう、2017年度も走って行きたいと考えております。

皆様のご指導やご支援を賜りたく、御願いを申し上げます。

高校生を対象として、最先端の科学機器を体験してもらい、科学への興味を深めてもらう体験プログラム「YNU テクノワールド 2016」を2016年7月27日(水)に開催しました。この行事は2000年の第1回以来、継続して機器分析評価センターが行なっているものです。

今年は県内外から18名の参加がありました。当日は栗原センター長の開会挨拶で始まり、下記4テーマに分かれお昼休憩を挟みながら約5時間、原理の説明から分析機器の操作体験まで行いました。

【実習テーマ1】透過電子顕微鏡

ナノの世界を探検 ―電子顕微鏡を用いて―

【実習テーマ2】走査電子顕微鏡

拡大したらどう見える？

【実習テーマ3】質量分析装置／核磁気共鳴装置（清涼飲料の分析）

清涼飲料から特定の化学物質を分離し、化学構造を特定してみよう

【実習テーマ4】イメージアナライザー

放射線を見てみよう

最初は緊張した面持ちだった参加者も比較的早く操作に慣れることができていました。高校の授業では実際に手を動かして実験する機会は限られていたり、分析機器を目にすることは稀な中で、大学での研究のイメージがつきにくいかもしれませんが、最先端の分析機器に触れて操作してみることで、研究へのイメージが膨らんだり興味が湧くきっかけになってくれたのではないかと思います。実習ではなるべくわかりやすくかみ砕いた説明を心掛けましたが、テキストに関しては興味を持ってくれた参加者が帰ってからさらに深掘りして学ぶことができるよう実習以上の内容を盛り込みました。

終了後のアンケートでは概ね実習に満足していただけたという回答が多く、「実際に大学の設備なども見学でき面白かった」「化学系の実験講座を受けてみたいと思った」「大学の先生から直接お話を伺えた点が良かったです」「また来たいです」など嬉しい声を頂きました。また実習以外でも、高校生にとっては大学に足を運ぶという意味でいい体験であったようです。キャンパスの雰囲気や学食など大学がどのようなところかを感じることができ、アンケートでも「大学の様子が見られた」ことが満足度を上げる1つの要因であったようです。一方で、少数ではありますが「難しかった」「待ち時間が長かった」などの意見もあり、改善検討項目も挙がりました。これらの意見は今後の参考にしていき、より有意義で楽しい実習にできるようにしていきたいと思っております。

最後に、本行事の開催にあたりご協力を頂いた方々に深く感謝いたします。

YNU テクノワールド 2016 の様子



センター長開会挨拶



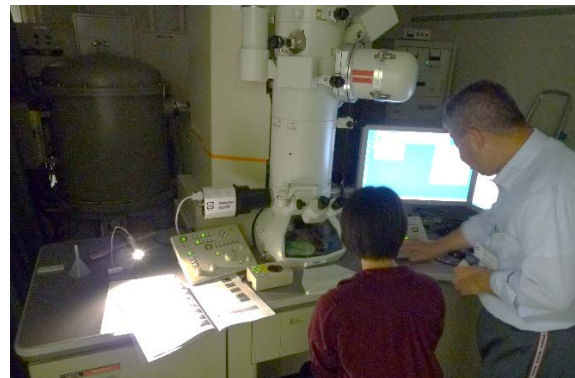
質量分析装置



走査電子顕微鏡



イメージアナライザー



透過電子顕微鏡



機器分析評価センター見学



RI 教育研究施設見学

YNU テクノワールド 2016 参加者アンケート (抜粋)

【現在の学年】

1. 高校1年	12
2. 高校2年	4
3. 高校3年	2

【受講動機について】

1. 今回のテーマに興味があったから	11
2. 大学の先生が講義するから	4
3. その他 高校では学べないことが学べると思ったからです 高校の先生に言われたから 友達の誘い 私の志望校の一つだから	

【受講して有意義であったか】

1. 非常に有意義であった	8
2. ある程度有意義であった	10
3. どちらでもない	0
4. あまり有意義でなかった	0
5. まったく有意義でなかった	0

【テキストや配布資料について (複数回答可)】

1. 興味がそそられた	8
2. 面白みがなかった	1
3. 易しくて理解しやすかった	5
4. 難しくて理解できなかった	2
5. 内容が充実していた	10
6. 内容が不足していた	0

【実験内容について (複数回答可)】

1. 興味がそそられた	15
2. 面白みがなかった	0
3. 易しくて理解しやすかった	5
4. 難しくて理解できなかった	1
5. 内容が充実していた	8
6. 内容が不足していた	0

【その他意見・要望】

<ul style="list-style-type: none"> ・おもしろかったけど難しかった。 ・実際に大学の設備なども見学でき面白かった。 ・未知との遭遇。 ・待っている時間が長かった。 ・大学の先生から直接お話を伺えた点が良かったです。また、機器の説明等、丁寧にしていただけため良かったです。 ・また来たいです。 ・化学系の実験講座を受けてみたいと思った。

「実践機器分析基礎講座」 & 「バイオテクノロジー実験講座」 開催

技術職員 田中 陽一郎

本年度は、工学研究院との共催で、公開講座「実践機器分析基礎講座（1）」および「実践機器分析基礎講座（2）」を、機器分析評価センター主催で「バイオテクノロジー実験講座」を開催しました。基礎講座（1）は固体試料の観察及び元素分析の初心者や実務者を対象とするもので、X線回折、走査電子顕微鏡、透過電子顕微鏡を用い、その原理や装置の構造、試料調製方法等の基礎を紹介し、さらに実習を行う内容です。また基礎講座（2）は分子構造解析の初心者や実務者を対象とし、有機分子構造解析において分析機器をどのように選択し利用したらよいかを理解していただくもので、核磁気共鳴装置および質量分析を中心として実際の測定を交えて習得する内容です。バイオ実験講座は、高校教員や学生、一般の方を対象とし、進化を続けるバイオテクノロジーの理解を深めるために、食品、医療、農業等の分野で応用されている遺伝子工学や細胞工学の基礎について実験を通して学ぶという内容です。

各テーマで用いた実習機器と担当者は以下のとおりです。

バイオテクノロジー実験講座

先端バイオテクノロジーを理解する ～遺伝子工学と細胞工学～

開催日 2016年8月1日（月） - 2日（火）
 実習機器 セルソーター、蛍光顕微鏡、細胞融合装置
 担当者 (機器分析評価センター、工学研究院) 栗原靖之
 (機器分析評価センター) 田中陽一郎

実践機器分析基礎講座（1）

X線、電子線を用いる固体試料の観察及び分析

開催日 2016年9月8日（木） - 9日（金）
 実習機器 X線回折装置、走査電子顕微鏡（SEM）
 担当者 (工学研究院) 横山隆
 (機器分析評価センター) 谷村誠、吉原直希、金田祐子

実践機器分析基礎講座（2）

機器分析を利用した有機分子構造解析の実際 - 機器の選択とアプローチ

開催日 2016年9月28日（水） - 29日（木）
 実習機器 質量分析装置（MS）、核磁気共鳴装置（NMR）
 担当者 (工学研究院) 川村出、中川哲也
 (機器分析評価センター) 石原晋次

受講者はバイオ実験講座で5名、基礎講座(1)では6名、(2)は5名で、40~60歳代を中心に10~20代の方にも参加して頂きました。いずれも2日間かけて原理や理論などの講義と、実習を行う形で進められました。

受講者からはいくつもの活発な質問があり、終了後のアンケートでは「効率的に知識を得られた、人数が少なく受講料も安くて良かった、普段できないことができた、高校を卒業したら大学に進んで研究してみたいと思った」等の感想をいただきました。バイオ実験講座は今回第1回の開催ということで、不手際な点多かったですが、幸いにも全員から「非常に有意義であった」との評価をいただきました。いずれの講座も、今年度いただいた評価を次年度に活かし、さらに充実した公開講座としていきます。センターでは今後もこのような行事開催を通じて社会貢献をしていきたいと考えています。

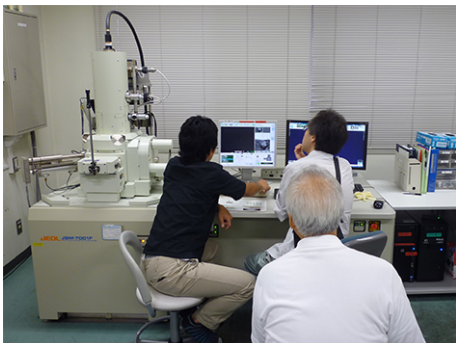
各公開講座の開催風景



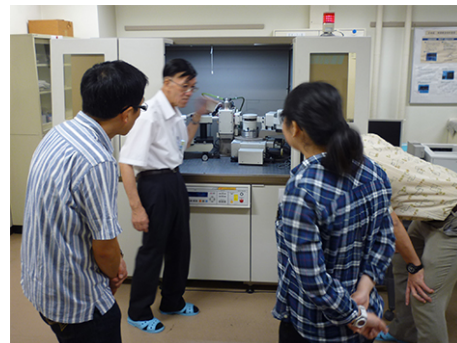
基礎講座(1) 開会挨拶



基礎講座(1) 講義風景



基礎講座(1) SEM 実習



基礎講座(1) X線回折装置実習



基礎講座(2) 講義風景



バイオ実験講座 実習

国立大学法人機器・分析センター協議会報告と、設備整備予算の現況

技術専門職員 石原晋次

1. 国立大学法人機器・分析センター協議会 参加報告 【文科省の施策について】

去る10月28日、「平成28年度 国立大学法人機器・分析センター協議会」が開催されました。本協議会は、他大学の分析センターの取り組み事例や、文部科学省の説明などがあり、分析センター系組織の抱える問題や、設備整備等に関する重要な情報が得られる集まりです。

本協議会におきましては、研究室の先生方が最も興味をもたれる話題としまして、文科省の施策や方針があると思います。設備整備予算は法人化後から概算要求による定期的な予算措置がされなくなって久しいですが、予算の単純な増額はあまり期待できない状況です。よって、文科省の基本方針としましても「共同利用」により、少しでも限られた予算を有効活用することを目指してきています。現在は複数の施策が走っていますが、大きく分けると以下の2つがあります。

- ① 大学等を通じた共同利用・共同研究拠点制度
- ② 設備マネジメント強化と研究設備の有効活用

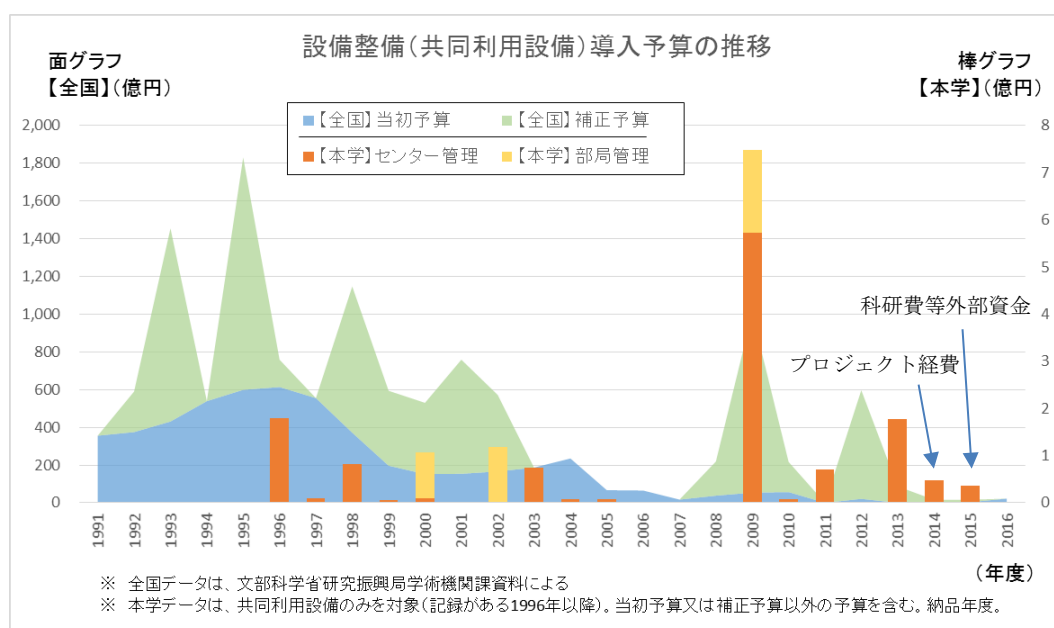
①については、現在第3期まで進んでいまして、51大学（国立28、公立5、私立18）103拠点あります。認定されるには、組織体制も含めたトップレベルの研究拠点でなければならず、残念ながら本学には無いのが現状です。拠点こそありませんが、全国の利用者が共同利用できるように事業として整備されるものですので、他大学の設備を共同研究として利用する機会はあるかもしれません。詳細は文科省のホームページに掲載されていますので、ご興味のある方は検索してみてくださいはいかがでしょうか。

②については、本学でも少なからず関係してくる話題です。事業の中核は「設備サポートセンター事業」というものですが、基本的に予算が当たっていない大学においても、事業を進めている大学をモデルケースとして各大学も対応を進めて欲しいという意図があります。内容としては、「共同利用化の推進」「再利用（リユース）の促進」「設備マネジメントの強化」「専任スタッフの充実」「技術サポートの強化」の5つの事業があります。すなわち、設備の有効活用・マネジメント、人材などといった主要なテーマがあり、センターが抱える問題の中核に位置付けられます。いずれも難しい課題ではありますが、学内のサポート体制が少しでもより良い環境になるよう、少しずつではありますが、センターとしても整備を進めていきたいと考えています。

2. 設備整備予算の本学の現況

文科省の説明に関連する事項としまして、下図に本学の共同利用設備の導入予算についての集計をまとめた結果を示しました。センターが導入費用を把握していない機器もあって完全なグラフではありませんが、ある程度の現状が確認できます。このグラフによると、2004～2008年の設備整備費「氷河期」に対して、2009年の大型補正予算が特出して多いことがわかります。また、ここ最近では補正予算等による設備整備が全国的にほとんどなく、厳しい状態がわかります。本学では幸いにも、外部資金等

による共同利用設備の導入があり、この時期でも設備の補強をすることができました。また、2017年には補正予算による新設備（X線回折装置）の導入が決まっております、少し明るい兆しがあります。



このグラフについてですが、「分析センター」らしく“分析”をしてみたいと思います。グラフでは示していませんが、興味深いことに政府が公表している景気指数(CI等)を調べてみると、設備整備予算とは逆相間の傾向があります。景気が悪化するほど設備整備費が増加することが多く、間接的に政府の景気刺激政策が関係していると考えられます。一般企業とは逆の傾向ですから、大学ならではの実態がわかります。したがって、補正予算等の予算措置は、極端に不定期になることが想定されています。他にも2009年に導入された多数の機器が老朽化してくる時期でもあり、当センターではこれを「2020年問題」として認識してしまっており、安定した維持ができるような対策を目下の急務として進めているところです。細かい課題についてはここでは申し上げますが、機器の設置基準策定、予算の管理、人材の問題など多岐にわたっています。

体制整備に伴いまして様々な問題は生じるかと思いますが、設備が適切に維持できるようセンターも努めて参りますので、利用者の皆様からのご理解とご協力をいただければ幸いです。

かながわ産学公連携推進協議会（CUP-K）での活動

専任教員 谷村 誠

かながわ産学公連携推進協議会（CUP-K）は、機器分析に関係した神奈川県内の大学や公的支援機関が中心となって平成 21 年に発足した協議会です。現在は 15 大学と 9 公的機関が（株）ケイエスピーおよび（株）横浜銀行の支援を受けて活動をしています。CUP-K では、主として分析機器の共同利用等を介した連携活動を行いながら、県内企業（特に機器分析をあまり所有していない企業）への技術提供を行うことが目的となります。しかし発足から 7 年を経た現在でも目的を達成するための枠組みは提案レベルに留まっており、具体的な方法論が問われています。

2016 年度の連携会議は 11 月 18 日（金）に（公財）神奈川科学技術アカデミーにて開催されました。この会議には 6 大学、1 公的機関から計 17 名が参加し、これまでの活動の問題を整理するとともに今後の方向性について話し合いが持たれました。現状では各大学および公的機関の個別事情がありますので、CUP-K への参画意識に温度差があることは否めません。そこで、参画団体全体で大きな連携活動を行う前に、各大学・機関の特徴を生かして個別に連携（クラスター連携）することから始めたらどうか、という提案がありました。このクラスター連携によって結ばれた小集団がまたお互いに連携することにより、結果として大きな一つの連携集団として機能できれば良い、という考え方です。

この考え方にに基づき、2016 年度より横浜国立大学の機器分析評価センターと（公財）神奈川科学技術アカデミーの間で包括的な連携をスタートさせました。この連携では機器の共同利用を含む技術的な交流に加えて人的な交流まで視野に入れていきます。例えば、2017 年度には人的交流のスタートとして、お互いの職員を短期間ながら交換留学させることを計画しています。この連携がお互いにとってメリットあるものになればクラスター連携のモデルケースとなります。これをきっかけとして各所でクラスター連携が形成されれば、CUP-K の目的達成に向けた具体的な動きが見えて来るものと期待しています。

当然ながら機器分析評価センターと（公財）神奈川科学技術アカデミーのクラスター連携自体も県内企業への技術提供を行うことが基本目的です。スタートしたばかりでありますのでお互いへ目を向けがちな状態ではありますが、皆間からのご相談は随時受け付けております。分析技術の基本的な疑問、分析方法の活用や組み立て、分析結果の解釈等、どんなことでも構いません。様々な課題を抱えている企業の皆様におかれましては、ご興味ございましたら機器分析評価センターへご連絡を下さい。我々のクラスター連携によって一緒に課題解決をしてみませんか？

かながわ産学公連携推進協議会 参加機関一覧

大学名	機関・企業名
青山学院大学	神奈川県産業技術センター
麻布大学	(公財) 神奈川科学技術アカデミー
神奈川大学	(公財) 神奈川産業振興センター
神奈川工科大学	(公財) 横浜企業経営支援財団
関東学院大学	(公財) 川崎市産業振興財団
慶應義塾大学	(公財) 相模原市産業振興財団
聖マリアンナ医科大学	(公社) 神奈川県工業協会
鶴見大学	(公社) 横浜市工業会 連合会
東海大学	川崎市工業団体連合会
東京工芸大学	(株) ケイエスピー
東京都市大学	(株) 横浜銀行
日本大学	
明治大学	
横浜国立大学	
横浜国立大学	

ご興味ある方は以下の HP をご参照ください。
<http://www.kanagawa-sangakukou.org/>

機器公開情報

■電界放出形走査電子顕微鏡（SU8010）

日立ハイテクノロジーズ社製 FE-SEM SU8010 を 2016 年 9 月より公開しました。本装置は冷陰極電界放出形電子銃を装備した走査型電子顕微鏡です。セミンレンズタイプで Upper/Lower の 2 つの検出器を搭載しており二次電子、反射電子の同時観察やリターディング機能による低照射電圧超高分解能観察が可能です。また、この装置には BRUKER 社製 EDS 検出器 XFlash 5060FlatQUAD を搭載しています。4 素子一体型の SDD を試料の直上に配置することで X 線を高効率に取り込み、短時間での分析が可能です。



■X 線回折装置

2017 年 3 月にリガク社製粉末 X 線回折装置 SmarLab、単結晶 X 線回折装置 XtaLab PRO が導入されます。公開準備が整いましたら HP 等でお知らせいたします。

■収束イオン/電子ビーム加工装置（JIB-4501）

以前より利用頂いていました日本電子社製 FIB-SEM JIB-4501 に関して、2017 年 1 月より利用予約方法を YNU 機器利用支援システムに変更いたしました。また、利用講習も 4 月より定期的の実施していく予定です。

電界放出形走査電子顕微鏡 (SU-8010) を用いた研究

工学研究院 機能の創生部門 渡邊・獨古研究室

当研究室では「材料(有機・無機・高分子)を用いてエネルギーと情報を科学する!」をモットーに、新しい電気化学デバイスの構築を目指し研究を進めています。例えば、次世代二次電池として期待されるリチウム-硫黄電池やリチウム-空気電池のほか、燃料電池や電気エネルギーを力学的エネルギーに変換するアクチュエータなどで利用する材料開発や高性能化などを目指しています。本稿では最近当研究室から発表したリチウム-空気電池に関する以下の論文 2 報の電界放出形走査電子顕微鏡 (FE-SEM: SU-8010) に関する箇所について簡単に説明します。

[1] H.-M. Kwon, M. L. Thomas, R. Tatara, Y. Oda, Y. Kobayashi, A. Nakanishi, K. Ueno, K. Dokko, M. Watanabe, “Stability of Glyme Solvate Ionic Liquid as an Electrolyte for Rechargeable Li-O₂ Batteries”, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **9**, 6014 - 6021 (2017).

[2] H.-M. Kwon, M. L. Thomas, R. Tatara, A. Nakanishi, K. Dokko, M. Watanabe, “Effect of Anion in Glyme-Based Electrolyte for Li-O₂ Batteries: Stability of Discharge Intermediate”, *Chem. Lett.*, in press (Editor’s Choice).

1. はじめに

リチウム-空気二次電池は、現在広く利用されているリチウムイオン電池に比べ、非常に高い理論エネルギー密度を有することから次世代電池として近年注目を集めています。図 1 にリチウム-空気電池の構造と両極における反応式を示します。現状では電解液の揮発、高い過電圧、正極の反応中間体である LiO₂ (O₂⁻ラジカルの Li 塩) の電解液への溶出などの問題があります。LiO₂ が溶出すると可逆な充放電が進行しないだけでなく、O₂⁻ラジカルの高い反応性によって電池内で電池反応以外の副反応が進行してしまいま

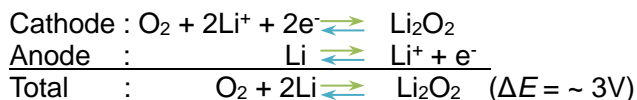
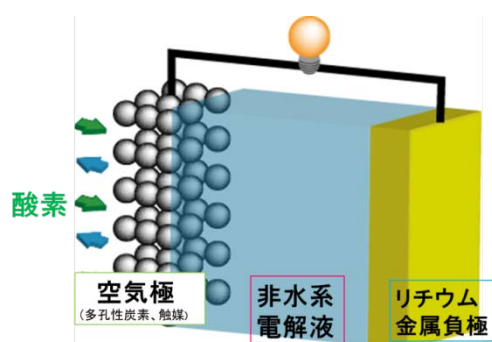


図 1 リチウム-空気電池の構造と両極における反応式

す。これらの問題を解決するために我々は電解液として、当研究室で開発された「溶媒和イオン液体(図 2)」を利用することを提案しています。グライム(glyme)類 (oligo(ethylene glycol dimethyl ether)) と Li[TFSA]などのリチウム塩を等モルで混合すると、Li⁺ がグライム類のエーテル酸素に配位することで大きな錯カチオンとなります。例えば Triglyme (G3) (bp = 216 ° C) を 100 ° C で静置すると 1 時間以内に全て揮発するのに対し、G3 と Li[TFSA]の等モル錯体 ([Li(G3)][TFSA]) はほとんど揮発しません。このような熱的安定性のほかに良好なイオン伝導性を示すなど、イオン液体と同様な性質

を有するこれらの物質を「溶媒和イオン液体」と呼びます。溶媒和イオン液体は、比較的安価にかつ簡単に調製することが可能であり、次世代電解質の一端を担うと考えています。

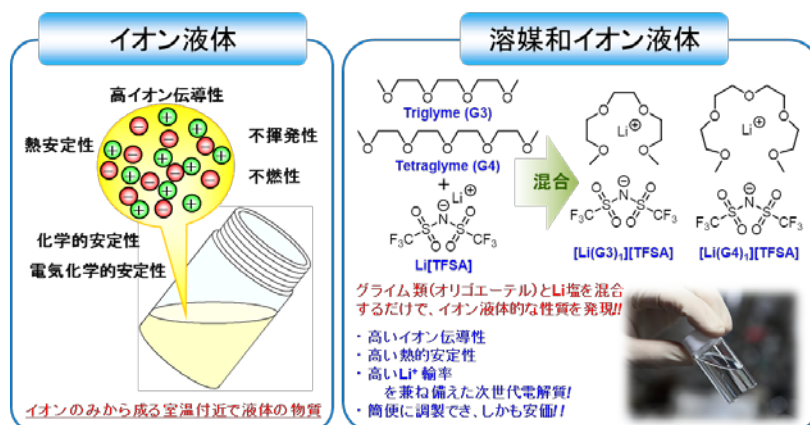


図 2 イオン液体と溶媒和イオン液体の特徴

2. 電解液としての溶媒和イオン液体の安定性（発表論文 [1]）

図 3 に本研究で用いたリチウム-空気電池の測定セルの構造を示します。Li 箔の上に電解液を含浸させたセパレータ、カーボンペーパーを載せてあります。カーボンペーパーは気体が透過する導電性炭素電極です。電解液には溶媒和イオン液体である[Li(G3)₁][TFSA]と、溶媒和イオン液体に G3 を加えて調製した G3 が過剰な[Li(G3)₄][TFSA] (G3 と Li 塩のモル比が 4:1) を用いました。放電反応(図 1 の反応式の右矢印方向の反応) 終了後にセルを Ar 雰囲気グローブボックス内で分解し、カーボンペーパーを取り出し 1,2-ジメトキシエタンで洗浄・乾燥させました。放電生成物の Li₂O₂ は水と反応するため、大気に晒すことができません。そのためトランスファーベッセルを利用しました。

図 4 にカーボンペーパー上の FE-SEM 観察像を示します。電解液に溶媒和イオン液体 [Li(G3)₁][TFSA] を用いた場合、カーボンペーパーの繊維上全面に Li₂O₂ が析出したことが確認されたのに対し、G3 が過剰な電解液を用いた場合はドーナツ状の Li₂O₂ が析出していました。本稿では詳細は記載しませんが、当研究室では他の電気化学測定などから、反応中間体である LiO₂ の溶媒和イオン液体に対する溶解性が低いことを明らかにしています。このため、電極近傍のみで放電反応が進行し、カーボンペーパー上に放電生成物の Li₂O₂ が「コート」されたような像が得られたと考えられます。これに対し、G3 が過剰な電解液 [Li(G3)₄][TFSA]を用いた場合には LiO₂ が溶解するため、溶媒和イオン液体系とは異なる形で Li₂O₂ 析出しました。以上の結果より、溶媒和イオン液体の優位性が示されました。

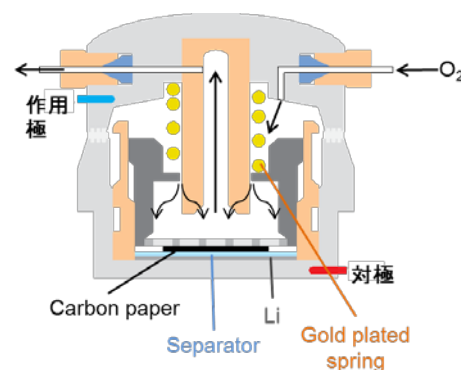


図 3 リチウム-空気電池の測定セルの構造。セパレータには電解液が含浸されている。

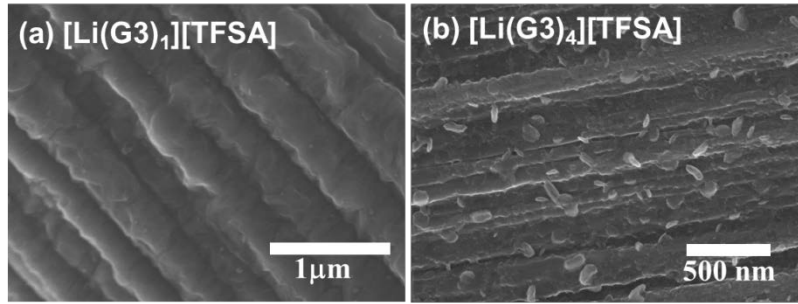


図4 放電反応終了後の正極（カーボンペーパー）上のFE-SEM 観察像（加速電圧: 2 kV）。電解液: (a) 溶媒和イオン液体 [Li(G3)₁][TFSA], (b) G3 過剰電解液 [Li(G3)₄][TFSA]。トランスファーベッセルを利用。

3. リチウム塩を構成するアニオン種の効果（発表論文 [2]）

リチウム塩を構成するアニオン種は、電解液の物性に大きな影響を及ぼすことが知られています。アニオンの化学構造によって Lewis 塩基性（≒ドナー数）が変化することから、溶媒和カチオンとアニオン間の相互作用が変化します。本研究では図5に示した5種類のアニオン構造を有するLi塩とG3をモル比1:4で混合した電解液を用いて、リチウム-空気電池の電解液に適用しました。前項と同様にセルを作製し、放電反応後のカーボンペーパー上のFE-SEM観察を行いました（図6；測定条件は図4と同様）。アニオンのドナー数が大きいLi[TFA]やLiNO₃を電解質に用いた場合、ドーナツ状の放電生成物（Li₂O₂）の形成が確認され

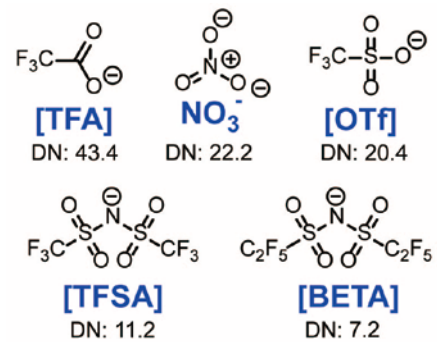


図5 本研究で用いたリチウム塩のアニオン構造とそのドナー数。

ました。これに対し、比較的アニオンのドナー数が小さいLi[TFSA]およびLi[BETA]の場合には、前項と同様にカーボンペーパーの繊維上にLi₂O₂がコートされたような像が観察されました。この違いは前項と同様に反応中間体であるLiO₂の電解液に対する溶解性の差異に依存すると考えられます。ドナー数が低いアニオン種はLi⁺カチオンとの相互作用が弱くなります。これに対し、生成した反応中間体のO₂⁻ラジカルとLi⁺イオンとの間の相互作用が相対的に強いため、O₂⁻ラジカルは電解液中ではLi⁺イオンを強く引き付けます。そのため電極で生成したO₂⁻ラジカルはLi⁺イオンとイオン対LiO₂を形成します。そして電極近傍で速やかに2LiO₂ → Li₂O₂ + O₂の不均化反応が進行し、反応生成物に変換されます。これに対し、ドナー数が大きいアニオン種はLi⁺イオンと比較的強く相互作用している

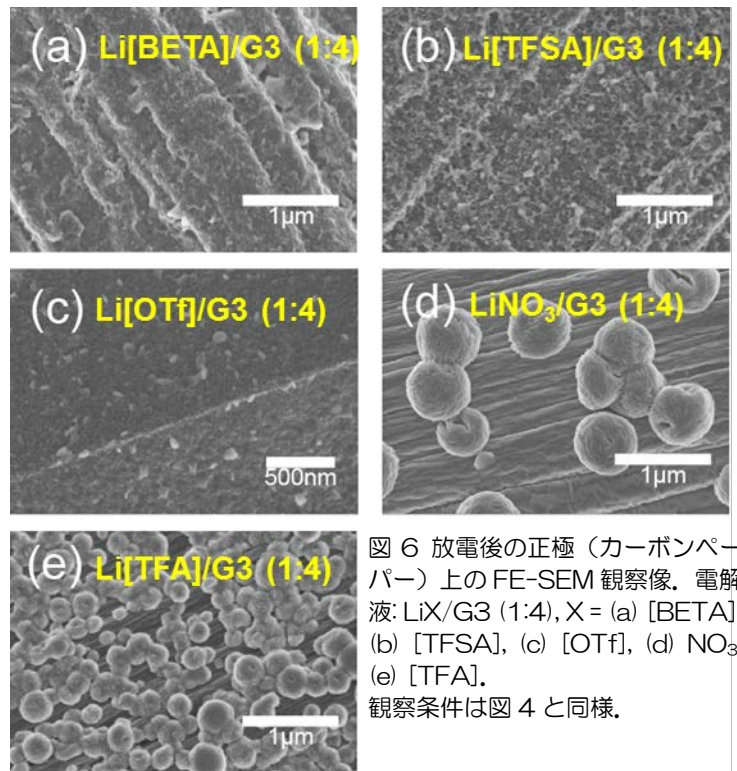


図6 放電後の正極（カーボンペーパー）上のFE-SEM観察像。電解液: LiX/G3 (1:4), X = (a) [BETA], (b) [TFSA], (c) [OTf], (d) NO₃, (e) [TFA]。観察条件は図4と同様。

ため、電極で生成した O_2^- ラジカルは電極近傍で「 $O_2^{\cdot-} \cdots Li^+(glyme) \cdots Anion$ 」のような「トリプルアニオン」構造を形成すると考えられ、このトリプルアニオンが電極近傍から電解液バルクに拡散すると考えられます。放電終了後のセパレータを FE-SEM 観察するとドナー数が大きい電解液を用いた場合、カーボンペーパー上と同様に、ドーナツ状の構造が確認されました。これは、 LiO_2 が電解液中を拡散し、セパレータまで到達したことを意味しています。以上の結果より、ドナー性が低いアニオン種を有するリチウム塩は、リチウム-空気電池の電解質として適していることが明らかとなりました。

4. 最後に

本研究では加速電圧が比較的低い 2 kV で FE-SEM 像を撮影しましたが、これは高電圧で加速すると放電生成物である Li_2O_2 が分解するためです。幸い低加速電圧でも解像度の良い像が得られたため用いられませんが、SU-8010 では「リターディング」機能を利用して高加速電圧でも測定サンプルへのダメージを抑える方法もあります。また、本稿では公表された論文の内容を紹介しましたが、当研究室では他の研究テーマでも SU-8010 を駆使して像を得ています。そして Bruker 製 EDS (エネルギー分散型 X 線分析装置) も搭載していますので、観察像の元素マッピングも行っています。この装置は試料と SEM の対物レンズの間に検出部を配置した画期的な構造を有していますので、他社製の EDS に比べると遥かに高感度です。

収束イオン/電子ビーム加工装置（JIB-4501）の導入

技術補佐員 金田 祐子

1. はじめに

収束イオン/電子ビーム加工観察装置（FIB-SEM）は、同一チャンバ内に収束イオンビーム（Focused Ion Beam：FIB）を用いた加工機能と走査電子顕微鏡（Scanning Electron Microscopy：SEM）の観察機能を同時に備えた装置です。局所領域を観察ながら同時に加工することが出来るため、透過電子顕微鏡試料作製や微小領域での3次元像構築等に広く用いられています。

一昨年、FIB-SEMが機器分析評価センターにも導入されました。図1に装置の外観を示します。多機能に渡る装置であるため、設置当初は学内でも利用範囲が限定されていましたが、現在では全学に共同利用されています。ここでは、宣伝のため、本機器の機能と適用例を紹介します。



図 1. JEOL 製 JIB-4501

2. FIB-SEM の構成

本装置では数 nm～数百 nm 径に収束したガリウム（Ga）イオンビームを試料表面で走査することにより、照射位置を切削加工することができます（FIB 機能）。同時に、照射位置から飛び出した二次電子を拾うことにより、その領域の観察を行うことも出来ます（SEM 機能）。チャンバ内で FIB と SEM を一定の角度で配置させることにより、FIB 加工した面を即 SEM 観察することが出来ます。図 2 に FIB-SEM のイメージ図を示します。

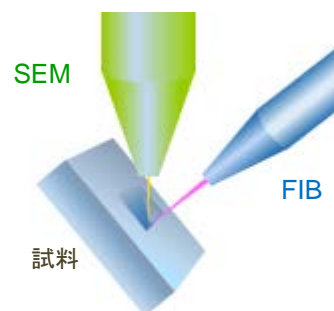


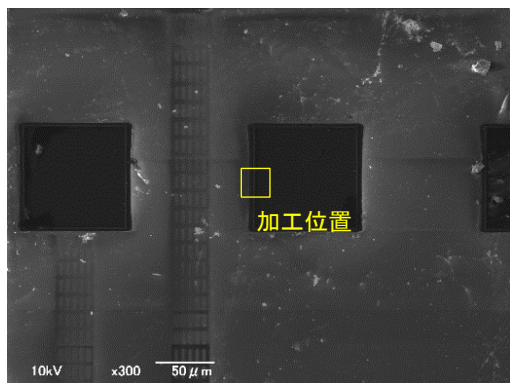
図 2. FIB-SEM イメージ図

3. FIB-SEM の適用例

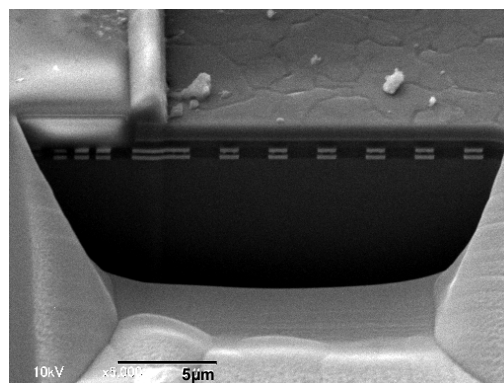
FIB-SEM の基本用途として微細加工、成膜および像観察があります。ここではそれぞれの事例を簡単に紹介します。

3-1. 微細加工

試料にイオンビームを入射すると、試料を構成する原子をはじき出すスパッタリング現象が生じます。FIB は像を観察しながら任意の箇所をサブミクロンオーダーで微細加工することができます。図 3 にシリコン（Si）基板上の大規模集積回路（LSI）を FIB で加工した後、SEM で観察した像を示します。図のように、特定箇所の断面観察用試料を作成することが可能です。



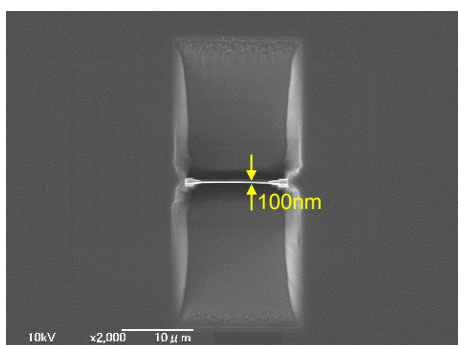
(a) 加工位置の特定



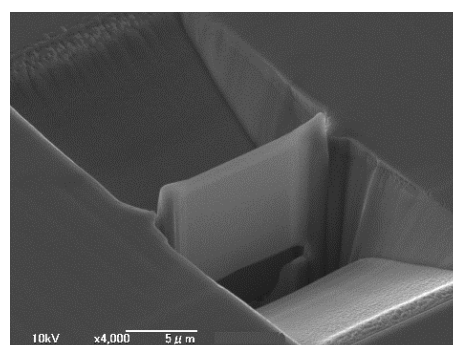
(b) 加工後の断面観察

図 3. LSI/Si の断面観察

FIB は加工精度が高く、特定箇所の試料作製が可能であることから、半導体や液晶ディスプレイ等の薄膜試料作製に幅広く用いられています。図 4 のように、目的の箇所の両側を段階的に掘っていくことで、厚み 100nm 以下の透過電子顕微鏡 (TEM) 用薄膜試料を作成することができます。なお、詳細な解析のためには、Ga イオンの注入により表面に形成されるダメージ層を除去する必要があります。



(a) 上から観察した像



(b) 斜めから観察した像

図 4. TEM 用薄膜試料

3-2. 成膜 (デポジション)

炭素 (C) や白金 (Pt) などの原料ガスを試料表面に吹き付けながらイオンビームを照射すると原料成分が堆積します (デポジション)。この現象を利用し、試料上の特定箇所に～数十 μm の薄膜を形成させることができます。図 5 に、Si 基板に C をデポジションして描いた文字を示します。デポジションは、LSI 配線修正の際の配線接続や、先に紹介しました薄膜試料作製における保護膜形成等に利用されます。

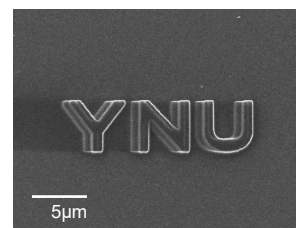


図 5. デポジション例

3-3. 像観察

FIB 加工時に Ga イオンを照射すると、試料表面から二次電子が飛び出てきます。この二次電子を捕まえることにより、二次電子像を観察することができます。イオン照射により得られる像を走査イオン (Scanning Ion Microscope : SIM) 像と言いますが、SIM 像は、組成コントラスト、結晶方位コントラストが強く現れるという特徴があります。図 6 にコバルト鉄 (CoFe) 系合金の SIM 像および

SEM 像を示します。いずれも結晶方位の違いによるコントラストが現れていますが、入射する荷電粒子が電子の場合とイオンの場合で得られるコントラストは異なります。FIB-SEM では SIM 像と SEM 像を使い分けることにより、同一視野から異なる情報が得ることが可能です。

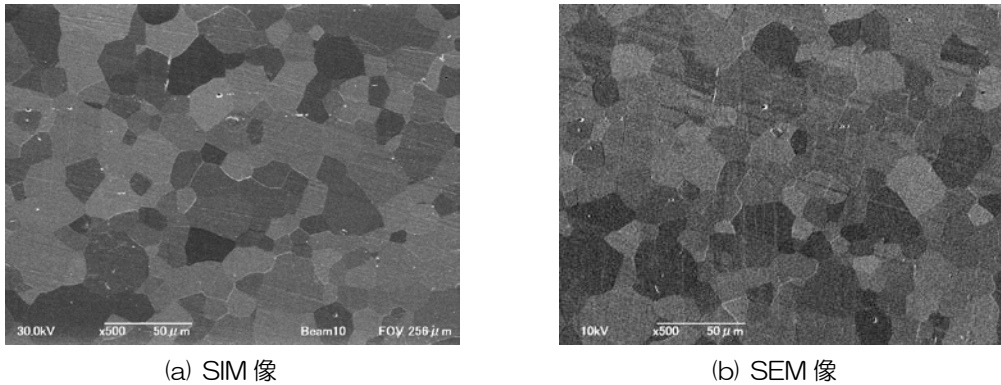


図 6. 同一視野から得た SIM 像および SEM 像

4. おわりに

FIB は局所領域（サブ μm ～数十 μm ）の加工に適しており、広範囲の加工には不向きです。また、材料によってはチャージアップやイオン注入による試料ダメージが問題になります。しかし、研磨法や切削法では困難な有機無機複合材料や金属、高分子材料に至るまで幅広い材料の加工に用いられています。本装置に関する質問および相談は随時受け付けております。ご興味のある方は機器分析評価センターまでご連絡ください。

(E-mail: iac@ynu.ac.jp TEL: 045-339-4408)

センター設置機器を利用した研究報告

	論文	利用機器
1	アルミニウム合金の超微細粒強化と時効析出強化を並立させる3つの方策 までりあ, 55 (2) , 45-52(2016) 廣澤 渉一, 唐 永鵬, 堀田 善治, 松田 健二, 李 昇原, 寺田 大将	透過電子顕微鏡 (JEM-2100F)
2	Three Strategies to Achieve Concurrent Strengthening by Ultrafine-Grained and Precipitation Hardenings for Severely Deformed Age-Hardenable Aluminum Alloys Advanced Materials Research, 1135 , 161-166(2016) Shoichi Hirosawa, Yong Peng Tang, Zenji Horita, Seung Won Lee, Kenji Matsuda and Daisuke Terada	透過電子顕微鏡 (JEM-2100F)
3	Regioselective one-pot synthesis of 2,3-diaryl-2H-1-benzopyrans via Brønsted acid-catalyzed [4+2] cycloaddition of salicylaldehydes with diarylacetylenes Tetrahedron Letters, 57 (52) , 5914-5918(2016) Kenta Tanaka, Yosuke Shigematsu, Mayumi Sukekawa, Yujiro Hoshino and Kiyoshi Honda	核磁気共鳴装置 (DRX-300) 核磁気共鳴装置 (DRX-500) LIT-TOF タンデム型質量分析装置 (NanoFrontierLD)
4	One-pot synthesis of primary amines from carboxylic acids through rearrangement of in situ generated hydroxamic acid derivatives Tetrahedron Letters, 57 (48) , 5304-5307(2016) Yujiro Hoshino, Naoya Ohtsuka, Takuya Okada and Kiyoshi Honda	核磁気共鳴装置 (DRX-300) 核磁気共鳴装置 (DRX-500) LIT-TOF タンデム型質量分析装置 (NanoFrontierLD)
5	A base-mediated self-propagative Lossen rearrangement of hydroxamic acids for the efficient and facile synthesis of aromatic and aliphatic primary amines Organic & Biomolecular Chemistry, 14 , 9046-9054(2016) Naoya Ohtsuka, Moriaki Okuno, Yujiro Hoshino and Kiyoshi Honda	核磁気共鳴装置 (DRX-300) 核磁気共鳴装置 (DRX-500) LIT-TOF タンデム型質量分析装置 (NanoFrontierLD)
6	A novel synthesis of polysubstituted chromenes from various salicylaldehydes and alkynes under mild conditions Tetrahedron Letters, 57 (22) , 2448-2450(2016) Kenta Tanaka, Yujiro Hoshino and Kiyoshi Honda	核磁気共鳴装置 (DRX-300) 核磁気共鳴装置 (DRX-500) LIT-TOF タンデム型質量分析装置 (NanoFrontierLD)
7	Mechanism for Corrosion Prevention by a Mechanical Plating of Uniform Zinc-Iron Alloy Journal of Materials Engineering and Performance, 25 (11) , 4680-4685(2016) Naoya Kasai, Yoshiniko Kaku, Shinji Okazaki and Kuninori Hirai	電子線マイクロアナライザー (JXA-8530F) 核磁気共鳴装置 (DRX-300) 核磁気共鳴装置 (DRX-500) 二重収束型質量分析装置 (JMS-600)
8	Palladium-catalyzed Asymmetric Allylic Alkylation Using C ₂ -symmetric Chiral Bidentate Bis(<i>N</i> -heterocyclic carbene) Ligands with the <i>o</i> -Xylylene Framework Chemistry Letters, 45 (7) , 798-800(2016) Yoshitaka Yamaguchi, Yasutomo Suzuki, Sawako Matsumoto, Satoshi Anezaki and Masatoshi Asami	核磁気共鳴装置 (DRX-300) 核磁気共鳴装置 (ECX-400) 核磁気共鳴装置 (DRX-500) CHNS 有機元素分析装置 (vario-EL III) LIT-TOF タンデム型質量分析装置 (NanoFrontierLD)
9	<i>N</i> -Boc-Indolylbenzothiazole Derivatives: Efficient Full-Color Solid-State Fluorescence and Self-Recovering Mechanochromic Luminescence Chemistry - An Asian Journal, 11 (13) , 1963-1970(2016) Suguru Ito, Takeshi Yamada, Tomohiro Taguchi, Yoshitaka Yamaguchi and Masatoshi Asami	核磁気共鳴装置 (DRX-300) 核磁気共鳴装置 (DRX-500) 紫外可視分光光度計 (V560) 蛍光分光光度計 (FP-8500) LIT-TOF タンデム型質量分析装置 (NanoFrontierLD)
10	Two-Step Mechanochromic Luminescence of <i>N,N'</i> -Bis-Boc-3,3'-di(pyren-1-yl)-2,2'-biindole ChemPlusChem, 81 (12) , 1272-1275(2016) Suguru Ito, Takeshi Yamada and Masatoshi Asami	核磁気共鳴装置 (ECX-400) 核磁気共鳴装置 (DRX-500) 紫外可視分光光度計 (V560) 蛍光分光光度計 (FP-8500) LIT-TOF タンデム型質量分析装置 (NanoFrontierLD)
11	Dibenzofuran-based C ₂ -Symmetric Chiral Diamines: Their Synthesis and Chiral Recognition Properties Chemistry Letters, 45 (12) , 1379-1381(2016) Suguru Ito, Kengo Ikeda and Masatoshi Asami	核磁気共鳴装置 (DRX-300) 核磁気共鳴装置 (DRX-500) CHNS 有機元素分析装置 (vario-EL III) LIT-TOF タンデム型質量分析装置 (NanoFrontierLD)
12	車室内ダスト中の指標元素を利用した FE-EPMA による汚染物質のスクリーニングと起源解析 環境科学会誌, 30 (1) , 34-43(2017) 徳村 雅弘, 山取 由樹, 畑山 瑠莉香, 根岸 洋一, 益永 茂樹	電子線マイクロアナライザー (JXA-8530F) 環境情報研究院 タンデム質量分析装置 (Agilent 7000 GC/MS Triple Quad)
13	Influence of the Brittle Behavior of Work Materials on Microgrooving Key Engineering Materials, 703 , 17-21(2016) Satoshi Sakamoto, Masaya Gemma, Keitoku Hayashi, Yasuo Kondo, Kenji Yamaguchi, Mitsugu Yamaguchi and Tsuyoshi Fujita	3D-リアルサーフェスビュー顕微鏡 (VE-8800)

14	The Wear Characteristics of a Wire Tool in the Microgrooving of Ceramics Key Engineering Materials, 719 , 132-136(2016) Satoshi Sakamoto, Keitoku Hayashi, Masaya Gemma, Yasuo Kondo, Kenji Yamaguchi, Mitsugu Yamaguchi and Tsuyoshi Fujita	3D-リアルサーフェスビュー顕微鏡 (VE-8800)
15	Highly Sensitive Formation of Stable Surface Relief Structures in Bisanthracene Films with Spatially Patterned Photopolymerization ACS Applied Materials & Interfaces, 8 (34) , 21974-21978(2016) Takashi Ubukata, Megumi Nakayama, Taishi Sonoda, Yasushi Yokoyama and Hideyuki Kihara	核磁気共鳴装置 (DRX-300) 核磁気共鳴装置 (DRX-500) 二重収束型質量分析装置 (JMS-600) MALDI TOF/TOF 質量分析装置 (Autoflex speed)
16	A fluorometric assay for quantification of fucoidan, a sulfated polysaccharide from brown algae Plant Biotechnology, 33 (2) , 117-121(2016) Yoshie Yamazaki, Yuko Nakamura, Tatsuo Nakamura	マルチスペクトロマイクロプレートリーダー (Varioskan Flash) イメージアナライザー (FLA-9000) 環境情報研究院 画像解析装置 (Typhoon Trio)
17	Synthesis and photochromic properties of 4,5-bisaryl-3(2H)-pyridazinones Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 314 , 164-170(2016) Ersin Orhanb, Leyla Gundogdua, Mahmut Kosea and Yasushi Yokoyamac	核磁気共鳴装置 (DRX-300) 核磁気共鳴装置 (DRX-500) 二重収束型質量分析装置 (JMS-600)
18	A photon-working on/off switch for intramolecular donor-acceptor interactions and invisible modulation of the fluorescence Photochemical & Photobiological Sciences, 15 , 325-328(2016) Sakiko Takeuchi, Tetsuya Nakagawa and Yasushi Yokoyama	核磁気共鳴装置 (DRX-300) 核磁気共鳴装置 (DRX-500) 二重収束型質量分析装置 (JMS-600) MALDI TOF/TOF 質量分析装置 (Autoflex speed)
19	All-Optical Fine-Tuning of Absorption Band of Diarylethene with Photochromic Acid-Generating Spiropyran Advanced Optical Materials, 4 (9) , 1350-1353(2016) Sara Kusumoto, Tetsuya Nakagawa and Yasushi Yokoyama	核磁気共鳴装置 (DRX-300) 核磁気共鳴装置 (DRX-500) 核磁気共鳴装置 溶液/固体 600MHz (AV-600)
20	Gated Photochromic System of Diarylethene with a Photon-Working Key Organic Letters, 18 (19) , 5042-5045(2016) Sadegh Mahvidi, Sakiko Takeuchi, Sara Kusumoto, Hiroyasu Sato, Tetsuya Nakagawa and Yasushi Yokoyama	核磁気共鳴装置 (DRX-300) 核磁気共鳴装置 (DRX-500) 二重収束型質量分析装置 (JMS-600)
21	Photocyclization of photoswitches with high enantioselectivity in human serum albumin in an artificial environment Chemical Communications, (2017) Koichi Kawamura, Ken Osawa, Yuta Watanobe, Yuri Saeki, Naoki Maruyama and Yasushi Yokoyama	核磁気共鳴装置 (DRX-300) 核磁気共鳴装置 (DRX-500) 核磁気共鳴装置 溶液/固体 600MHz (AV-600) 二重収束型質量分析装置 (JMS-600) 円二色性分散計 (J-725)
22	Solid-State Nuclear Magnetic Resonance Structural Study of the Retinal-Binding Pocket in Sodium Ion Pump Rhodopsin Biochemistry, 56 (4) , 543-550(2017) Arisu Shigeta, Shota Ito, Keiichi Inoue, Takashi Okitsu, Akimori Wada, Hideki Kandori and Izuru Kawamura	核磁気共鳴装置 溶液/固体 600MHz (AV-600) ” ”
23	Magnetically Alignable Bicelles with Unprecedented Stability Using Tunable Surfactants Derived from Cholic Acid ChemPhysChem, 17 (23) , 3916-3922(2016) Ryoichi Matsui, Noriyuki Uchida, Masataka Ohtani, Kuniyo Yamada, Arisu Shigeta, Izuru Kawamura, Takuzo Aida and Yasuhiro Ishida	核磁気共鳴装置 溶液/固体 600MHz (AV-600) ”
24	高温平面ひずみ圧縮変形下で AZ31 マグネシウム合金に生ずる特異な結晶粒組織と集合組織の繰り返し変化 日本金属学会誌, 80 (10) , 612-619(2016) 朴亨均、金巻熙、岡安和人、長谷川誠、福富 洋志	微小領域結晶方位解析装置 (JSM-5600/OIM)
25	Effect of Large Strain on Texture Formation Behavior of AZ80 Magnesium Alloy during High Temperature Deformation Materials Science Forum, 879 , 938-942(2016) Kwon Hoo Kim, Kazuto Okayasu and Hiroshi Fukutomi	微小領域結晶方位解析装置 (JSM-5600/OIM)
26	高圧装置を利用した層状 Ni 酸化物での超伝導探索 高圧力学会誌, 26 (3) , 253-259(2016) 上原政智	成長戦略研究センター 磁化測定システム (SQUID S700X-R)
27	The First Observation of Metallic Behaviour in Nd _{3.5} Sm _{0.5} Ni ₃ O ₈ Advances in Condensed Matter Physics, 2016 , Article ID 5808029(2016) A. Nakata, S. Yano, H. Yamamoto, S. Sakura, Y. Kimishima and M. Uehara	成長戦略研究センター 磁化測定システム (SQUID S700X-R)

28	Hydrostatic pressure effect on magnetic phase transition and magnetocaloric effect of metamagnetic TmZn compound Scientific Reports, 7 , Article number: 42908 (2017) Lingwei Li, Guanghui Hu, Yang Qi and Izuru Umehara	成長戦略研究センター 磁化測定システム (SQUID S700X-R)
29	Pressure effect on magnetic phase transition and spin-glass-like behavior of GdCo ₂ B ₂ Chinese Physics B, 25 (6) , (2016) Guang-Hui Hu, Ling-Wei Li and Umehara Izuru	成長戦略研究センター 磁化測定システム (SQUID S700X-R)
30	Extinguishing pool fires with aqueous ferrocene dispersions containing gemini surfactants Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 40 , 10-16(2016) Yusuke Koshiba and Hideo Ohtani	倒立光学顕微鏡 (DMI3000 B)
31	Experimental investigation of the fire extinguishing capability of ferrocene-containing water mist Fire Safety Journal, 83 , 90-98(2016) Yusuke Koshiba, Shinji Okazaki and Hideo Ohtani	倒立光学顕微鏡 (DMI3000 B) "
32	Delamination property of modeled air plasma sprayed-thermal barrier coatings under shear loading: effect of difference in chemical composition of bond coat Procedia Materials Science, 12 (2016) 83-88 , () Makoto Hasegawa and Sho Yamaoka	微小領域結晶方位解析装置 (JSM-5600/OIM) 電子線マイクロアナライザー (JXA-8530F) "
33	Effects of Heat Exposure Time and Temperature on the Delamination Behavior of Air Plasma-Sprayed Thermal Barrier Coatings under Shear Loading Materials Transactions, 57 (7) , 1138-1146(2016) Makoto Hasegawa, Tsuyoshi Endo, Hiroshi Fukutomi	微小領域結晶方位解析装置 (JSM-5600/OIM) "
34	Texture Development of α -Al ₂ O ₃ Ceramic Coatings by Aerosol Deposition Materials Transactions, 57 (10) , 1714-1719(2016) Makoto Hasegawa, Kota Akiyama, Yosuke Oki, Makoto Tanaka, Satoshi Kitaoka, Yutaka Kagawa	X線回折装置 (ULTIMA IV)
35	Defect-Induced Vibration Modes of Ar ⁺ -irradiated MoS ₂ Physical Review Applied, 7 , 024001(2017) Soungmin Bae, Natsuki Sugiyama, Takatoshi Matsuo, Hannes Raebiger, Ken-ichi Shudo and Koichi Ohno	ラマンマイクロスコープ (inVia Reflex)
36	Determination of the complex refractive index of a subwavelength-diameter platinum or gold pipe by light scattering Journal of the Optical Society of America A, 33 (9) , 1654-1660(2016) Fumiaki Tajima and Yoshio Nishiyama	走査電子顕微鏡 (JSM-7001F)
37	Increased fatigue strength of partially stabilised zirconia achieved by shot peening Materials Science and Technology, 11 Oct 2016 , 1-6(2016) Koji Takahashi, Kae Iwanaka and Hitonobu Koike	3D-リアルサーフェスビュー顕微鏡 (VE-8800)
38	Curvature sensitive analysis of axially compressed cylindrical tubes with corrugated surface using isogeometric analysis and experiment Computer Aided Geometric Design, 49 , 17-30(2016) Takuma Imai, Tadahiro Shibutani, Kazumi Matsui, Seitoku Kumagai, Dang Tien Tran, Kaiyuan Mu and Takashi Maekawa	引張試験機 (テンシロン RTF1350)
39	Presence of N-l-lactyl-d-perosamine residue in the sheath-forming polysaccharide of Thiothrix fructosivorans International Journal of Biological Macromolecules, 82 , 772-779(2016) Yuta Kawasaki, Keiko Kondo, Rie Narizuka, Tomoyuki Endo, Masato Katahira, Izuru Kawamura, Michio Sato and Minoru Takeda	核磁気共鳴装置 (DRX-500)
40	An enantioselective NADP ⁺ -dependent alcohol dehydrogenase responsible for cooxidative production of (3S)-5-hydroxy-3-methyl-pentanoic acid Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 80 (6) , 1155-1163(2016) Minoru Takeda, Aline Tiemi Matsumura, Kaishi Kurosaki, Rajan Thapa Chhetri, Shigekazu Motomatsu, Ichiro Suzuki and Danladi Mahuta Sahabi	倒立光学顕微鏡 (DMI3000 B)

41	Fabrication of Si-nanowires controlled by spontaneously formed nanoholes on annealed Au thin films Materials Science in Semiconductor Processing, 53 , 28-35(2016) Daichi Yamaura and Toshio Ogino	走査電子顕微鏡 (JSM-7001F)
42	Observation of adsorption behavior of biomolecules on ferroelectric crystal surfaces with polarization domain patterns Japanese Journal of Applied Physics, 55 (8S1) , 08NB17(2016) Tomoaki Nakayama, Akiko Isobe and Toshio Ogino	走査電子顕微鏡 (JSM-7001F)
43	Chemical wet etching of germanium assisted with catalytic-metal-particles and electroless-metal-deposition Electrochimica Acta, 214 , 354-361(2016) Kazuki Ito, Daichi Yamaura and Toshio Ogino	走査電子顕微鏡 (JSM-7001F)
44	Highly conductive, monolayer and large-area reduced graphene oxide films fabricated by electrical connection at the two-dimensional boundaries between the tiled graphene oxide flakes Thin Solid Films, 615 , 247-255(2016) M. Zikri B. Dzukarnain, Toshiyuki Takami, Hibiki Imai and Toshio Ogino	蛍光 X 線分析装置 (JSX-3100R II)
45	Characterization of local hydrophobicity on sapphire (0001) surfaces in aqueous environment by colloidal probe atomic force microscopy Applied Surface Science, 396 , 1206-1211(2017) Tomoya Wada, Kenji Yamazaki, Toshinari Isono and Toshio Ogino	走査電子顕微鏡 (JSM-7001F)
46	Formation and Removal of Carbon Film on Silicon Carbide Surface Using Chlorine Trifluoride Gas ECS Journal of Solid State Science and Technology, 5 (7) , 441-445(2016) Asumi Hirooka, Hitoshi Habuka, Yoshinao Takahashi and Tomohisa Kato	3D-リアルサーフェスビュー顕微鏡 (VE-8800)
47	Etching Rate Behavior of 4H-Silicon Carbide Epitaxial Film Using Chlorine Trifluoride Gas Materials Science Forum, 858 , 715-718(2016) Asumi Hirooka, Hitoshi Habuka and Tomohisa Kato	3D-リアルサーフェスビュー顕微鏡 (VE-8800)
48	In Situ Cleaning Process of Silicon Carbide Epitaxial Reactor for Removing Film-Type Deposition Formed on Susceptor Materials Science Forum, 858 , 237-240(2016) Kosuke Mizuno, Hitoshi Habuka, Yuuki Ishida and Toshiyuki Ohno	3D-リアルサーフェスビュー顕微鏡 (VE-8800)
49	Non-heat assistance chemical vapor deposition of amorphous silicon carbide using monomethylsilane gas under argon plasma Surface and Coatings Technology, 285 , 255-261(2016) Kohei Shioda, Maria Tanaka, Asumi Hirooka and Hitoshi Habuka	X 線光電子分光装置 (Quantera SXM)
50	Repetition of In Situ Cleaning Using Chlorine Trifluoride Gas for Silicon Carbide Epitaxial Reactor ECS Journal of Solid State Science and Technology, 5 (2) , 12-15(2016) Kosuke Mizuno, Kohei Shioda, Hitoshi Habuka, Yuuki Ishida and Toshiyuki Ohno	3D-リアルサーフェスビュー顕微鏡 (VE-8800)
51	Real-space coherent manipulation of electrons in a single tunnel junction by single-cycle terahertz electric fields Nature Photonics, 10 , 762-765(2016) Katsumasa Yoshioka, Ikufumi Katayama, Yasuo Minami, Masahiro Kitajima, Shoji Yoshida, Hidemi Shigekawa and Jun Takeda	走査電子顕微鏡 (JSM-7001F)
52	Thermosensitive soft glassy colloidal arrays of block-copolymer-grafted silica nanoparticles in an ionic liquid Polymer Journal, 48 , 289-294(2016) Kazuhide Ueno, Toshimichi Fukai and Masayoshi Watanabe	核磁気共鳴装置 (ECX-400)
53	Hierarchical Sol-Gel Transition Induced by Thermosensitive Self-Assembly of an ABC Triblock Polymer in an Ionic Liquid Macromolecules, 49 (4) , 1414-1423(2016) Yuzo Kitazawa, Takeshi Ueki, Lucas D. McIntosh, Saki Tamura, Kazuyuki Niitsuma, Satoru Imaizumi, Timothy P. Lodge and Masayoshi Watanabe	核磁気共鳴装置 (ECX-400) 核磁気共鳴装置 (DRX-500)
54	Promising Cell Configuration for Next-Generation Energy Storage: Li ₂ S/Graphite Battery Enabled by a Solvate Ionic Liquid Electrolyte ACS Applied Materials & Interfaces, 8 (25) , 16053-16062(2016) Zhe Li, Shiguo Zhang, Shoshi Terada, Xiaofeng Ma, Kohei Ikeda, Yutaro Kamei, Ce Zhang, Kaoru Dokko and Masayoshi Watanabe	走査電子顕微鏡 (JSM-7001F)

55	Self-Assembly of Polyether Diblock Copolymers in Water and Ionic Liquids Macromolecular Rapid Communications, 37 (14) , 1207-1211(2016) Yumi Kobayashi, Yuzo Kitazawa, Takahiro Komori, Kazuhide Ueno, Hisashi Kokubo and Masayoshi Watanabe	核磁気共鳴装置 (DRX-500)
56	From Macromolecular to Small-Molecular Triggers: Facile Method toward Photoinduced LCST Phase Behavior of Thermoresponsive Polymers in Mixed Ionic Liquids Containing an Azobenzene Moiety Macromolecular Rapid Communications, 37 (23) , 1960-1965(2016) Caihong Wang, Xiaofeng Ma, Yuzo Kitazawa, Yumi Kobayashi, Shiguo Zhang, Hisashi Kokubo and Masayoshi Watanabe	核磁気共鳴装置 (DRX-500)
57	Si/Li ₂ S Battery with Solvate Ionic Liquid Electrolyte Electrochemistry, 84 (11) , 887-890(2016) Zhe Li, Yutaro KAMEI, Masakazu HARUTA, Toshio TAKENAKA, Akira TOMITA, Takayuki DOI, Shiguo ZHANG, Kaoru DOKKO, Minoru INABA and Masayoshi WATANABE	走査電子顕微鏡 (JSM-7001F)
58	Dissociation and Diffusion of Glyme-Sodium Bis(trifluoromethanesulfonyl)amide Complexes in Hydrofluoroether-Based Electrolytes for Sodium Batteries The Journal of Physical Chemistry C, 120 (41) , 23339-23350(2016) Shoshi Terada, Hiroko Susa, Seiji Tsuzuki, Toshihiko Mandai, Kazuhide Ueno, Yasuhiro Umebayashi, Kaoru Dokko and Masayoshi Watanabe	核磁気共鳴装置 (ECX-400)
59	Optimization of Pore Structure of Cathodic Carbon Supports for Solvate Ionic Liquid Electrolytes Based Lithium-Sulfur Batteries ACS Applied Materials & Interfaces, 8 (41) , 27803-27813(2016) Shiguo Zhang, Ai Ikoma, Zhe Li, Kazuhide Ueno, Xiaofeng Ma, Kaoru Dokko and Masayoshi Watanabe	走査電子顕微鏡 (JSM-7001F)
60	Suppression of Water Absorption by Molecular Design of Ionic Liquid Electrolyte for Li-Air Battery Advanced Energy Materials, 7 (3) , 1601753(2017) Morgan L. Thomas, Yoshiki Oda, Ryoichi Tatara, Hoi-Min Kwon, Kazuhide Ueno, Kaoru Dokko and Masayoshi Watanabe	核磁気共鳴装置 (ECX-400) 走査電子顕微鏡 (JSM-7001F)
61	A Design Approach to Lithium-Ion Battery Electrolyte Based on Diluted Solvate Ionic Liquids Journal of The Electrochemical Society, 164 (1) , A6088-A6094(2017) Kazuhide Ueno, Junichi Muraib, Heejoon Moonb, Kaoru Dokko and Masayoshi Watanabe	核磁気共鳴装置 (ECX-400)
62	Pressure Response of a Thermoresponsive Polymer in an Ionic Liquid Macromolecules, 49 (21) , 8249-8253(2016) Kazu Hirose, Kenta Fujii, Takeshi Ueki, Yuzo Kitazawa, Masayoshi Watanabe and Mitsuhiro Shibayama	核磁気共鳴装置 (DRX-500)
63	Reduced Titanium Oxide as Carbon-Free Support of Non-Precious Metal Oxide-Based Cathodes for PEFCs ECS Transactions, 75 (14) , 863-868(2016) H. Igarashi, A. Ishihara, T. Nagai, S. Tominaka, K. Matsuzawa, T. W. Napporn, S. Mitsushima and K. Ota	走査電子顕微鏡 (JSM-7001F)
64	Effect of alkoxy side chain length on the solid-state fluorescence behaviour of bisazomethine dyes possessing a dipropylamino terminal group Dyes and Pigments, 136 , 131-139(2017) Hyung-Wook Yu, Byungsoon Kim and Shinya Matsumoto	蛍光分光光度計 (FP-8500) 核磁気共鳴装置 (DRX-300) CHNS 有機元素分析装置 (vario-EL III) 成長戦略研究センター 単結晶 X 線解析装置 (AFC7R)
65	Red to near-infrared fluorescence in the solid-state of alkoxy-substituted bisazomethine dyes possessing a dibutylamino terminal group Journal of the Japan Society of Colour Material(色材協会誌), 89(11) , 380-388(2016) Hyung-Wook Yu, Byungsoon Kim and Shinya Matsumoto	蛍光分光光度計 (FP-8500) 核磁気共鳴装置 (DRX-300) CHNS 有機元素分析装置 (vario-EL III) 成長戦略研究センター 単結晶 X 線解析装置 (AFC7R)

66	Effects of terminal alkyl substituents on the low-dimensional arrangement of π -stacked molecules in the crystal structures of five bisazomethine dyes Zeitschrift für Kristallographie, 231 (8), 487-498(2016) Takumi Jindo, Byung-Soon Kim, Yoko Akune, Emi Horiguchi-Babamoto, Kyun-Phyo Lee, Kenji Kinashi, Yasukiyo Ueda and Shinya Matsumoto	核磁気共鳴装置 (DRX-300)
67	Role of flexible bulky groups and weak interactions involving halogens in the vapoluminescence of a metal-free dye RSC Advances, 6 , 74506-74509(2016) Yoko Akune, Risa Hirosawa, Hiromi Takahashi, Motoo Shiro and Shinya Matsumoto	蛍光分光光度計 (FP-8500)
68	Radiocesium immobilization to leaf litter by fungi during first-year decomposition in a deciduous forest in Fukushima Journal of Environmental Radioactivity, 152 , 28-34(2016) Yao Huang, Nobuhiro Kaneko, Taizo Nakamori, Toshiko Miuraa, Yoichiro Tanaka, Masanori Nonaka and Chisato Takenaka	同軸型ゲルマニウム半導体検出器 (GC2020)
69	Preparation of bicelles using the semi-spontaneous method Chemistry Letters, 45 , 558-560 (2016) Yuki Watanabe, Kenji Aramaki, Yuya Kadomatsu, Ken Tanaka, Yoshikazu Konno	環境情報研究院 動的光散乱光度計 (DSL-7000)
70	Charge Boosting Effect of Cholesterol on Cationic Liposomes Colloids and Surfaces A, 506 , 732-738 (2016) Kenji Aramaki, Yuki Watanabe, Junpei Takahashi, Yusuke Tsuji, Ami Ogata, Yoshikazu Konno	環境情報研究院 動的光散乱光度計 (DSL-7000) 環境情報研究院 示差走査熱量計 (DSC-7000)
71	再生可能原料を用いた合成界面活性剤の機能 (荒牧賢治監修) 界面活性剤の最新研究・素材開発と活用技術, シーエムシー出版, 1-8 (2016) 荒牧賢治, 鯉谷紗智	環境情報研究院 粘弾性測定装置 (ARES-MKIII)
72	Phase Behavior of Natural-Sourced Surfactant Systems (Ed. By Hiroyuki Ohshima) Encyclopedia of Biocolloid and Biointerface Science 2V Set, Wiley, 1144-1150 (2016) Kenji Aramaki	環境情報研究院 粘弾性測定装置 (ARES-MKIII)
73	Assessment of trace metals in surface water and sediment collected from polluted coastal areas of Bangladesh Journal of Water & Environment Technology, 14 (4), 247-259 (2016) Mohammad Raknuzzaman, Md Kawser Ahmed, Md Saiful Islam, Md. Habibullah-Al-Mamun, Masahiro Tokumura, Makoto Sekine, Shigeki Masunaga	環境情報研究院 タンデム質量分析装置 (Agilent 7000 GC/MS Triple Quad)
74	Assessing bioavailability levels of metals in effluent-affected rivers: effect of Fe(III) and chelating agents on the distribution of metal speciation Water Science and Technology, 74 (4), 896-903 (2016) Shuping Han, Wataru Naito, Shigeki Masunaga	環境情報研究院 タンデム質量分析装置 (Agilent 7000 GC/MS Triple Quad)
75	Trace metal contamination in commercial fish and crustaceans collected from coastal area of Bangladesh and health risk assessment Environmental Science and Pollution Research, 23 (17), 17298-17310 (2016) Mohammad Raknuzzaman, Md Kawser Ahmed, Md Saiful Islam, Md Habibullah-Al-Mamun, Masahiro Tokumura, Makoto Sekine, Shigeki Masunaga	環境情報研究院 タンデム質量分析装置 (Agilent 7000 GC/MS Triple Quad)
76	Impact of Bioavailability Incorporation on Ecological Risk Assessment of Nickel, Copper, and Zinc in Surface Waters Water, Air, & Soil Pollution, 227 , Article 480 (2016) Shuping Han, Wataru Naito, Shigeki Masunaga	環境情報研究院 タンデム質量分析装置 (Agilent 7000 GC/MS Triple Quad)
77	Organophosphate flame retardants in the indoor air and dust in cars in Japan Environmental Monitoring and Assessment, 189 (2), 1-11:Article 48 (2017) Masahiro Tokumura, Rurika Hatayama, Kouichi Tatsu, Toshiyuki Naito, Tetsuya Takeda, Mohammad Raknuzzaman, Md. Habibullah-Al-Mamun, Shigeki Masunaga	環境情報研究院 タンデム質量分析装置 (Agilent 7000 GC/MS Triple Quad)

78	Investigation of electrodeposition behavior for Nd(III) in [P2225][TFSA] ionic liquid by EQCM methods with elevated temperature Electrochimica Acta, 222 , 20-26 (2016) Hisashi Ota, Masahiko Matsumiya, Naoko Sasaya, Keiichi Nishihata, Katsuhiko Tsunashima	教育人間科学部 エネルギー分散型 X 線分析走査電子顕微鏡 (JSM-6510LA) 環境情報研究院 ICP-MS 質量分析システム (7700X (環情))
79	Removal of iron and boron by solvent extraction with ionic liquids and recovery of neodymium metal by direct electrodeposition Solvent Extraction and Ion Exchange, 34 (6) , 522-534 (2016) Masahiko Matsumiya, Takahiro Yamada, Sena Murakami, Yuji Kohno, Katsuhiko Tsunashima	教育人間科学部 エネルギー分散型 X 線分析走査電子顕微鏡 (JSM-6510LA) 環境情報研究院 ICP-MS 質量分析システム (7700X (環情))
80	Purification of rare earth bis(trifluoromethyl-sulfonyl)amide salts by hydrometallurgy and electrodeposition of neodymium metal using potassium bis(trifluoromethyl-sulfonyl)amide melts Separation and Purification Technology, 170 , 417-426 (2016) Hisashi Ota, Masahiko Matsumiya, Takahiro Yamada, Tetsuo Fujita, Satoshi Kawakami	教育人間科学部 エネルギー分散型 X 線分析走査電子顕微鏡 (JSM-6510LA) 環境情報研究院 ICP-MS 質量分析システム (7700X (環情))
81	Middle Pleistocene to Holocene upper bathyal benthic foraminifera from IODP Hole U1352B in Canterbury Basin, New Zealand Paleontological Research, 20 (s1) , 1-85 (2016) Shungo Kawagata, Tomoyuki Kamihashi	教育人間科学部 エネルギー分散型 X 線分析走査電子顕微鏡 (JSM-6510LA)
82	Evaluation of the extraction properties and stability of extracted rare earth complexes in ionic liquid extraction system using β -diketone Solvent Extraction and Ion Exchange, 34 (5) , 454-468 (2016) Masahiko Matsumiya, Takahiro Yamada, Sena Murakami, Yuji Kohno, Katsuhiko Tsunashima	環境情報研究院 ICP-MS 質量分析システム (7700X (環情))
83	Investigation into applicability of EQCM methods at elevated temperature for ionic liquids Electrochimica Acta, 194 , 304-309 (2016) Hisashi Ota, Masahiko Matsumiya, Takahiro Yamada, Tetsuo Fujita, Satoshi Kawakami	環境情報研究院 ICP-MS 質量分析システム (7700X (環情))
84	Extraction of Pr(III), Nd(III) and Dy(III) from HTFSA aqueous solution by TODGA/phosphonium-based ionic liquids Solvent Extraction and Ion Exchange, 34 (2) , 172-187 (2016) Sena Murakami, Masahiko Matsumiya, Takahiro Yamada, Katsuhiko Tsunashima	環境情報研究院 ICP-MS 質量分析システム (7700X (環情))
85	発光レポーターを利用した抵抗性誘導能を持つ化合物のハイスルーブツスクリーニング JATAFF ジャーナル, 4 (9) , 34-38 (2016) 平塚和之	環境情報研究院 遺伝子発現解析装置 (GeXP)
86	Preparation and electrical properties of sintered bodies composed of $\text{Cr}_x\text{Mn}_{1.5}\text{Co}_{(1.0-x)}\text{Ni}_{0.5}\text{O}_4$ ($0 \leq x \leq 0.42$) with a cubic spinel structure Journal of Electroceramics, 37 , 1-7 (2016) Takashi Yokoyama, Ayano Hirose, Takeshi Meguro, Daisuke Ito, Yusuke Koshiba and Shinji Okazaki	成長戦略研究センター 多結晶 X 線解析装置 (RINT-2500 (VBL))
87	Preparation and electrical properties of sintered bodies composed of $\text{Mn}_{(2.25-x)}\text{Fe}_x\text{Ni}_{0.75}\text{O}_4$ ($0 \leq x \leq 2.25$) with cubic spinel structure Journal of Electroceramics, 37 , 151-157 (2016) Takashi Yokoyama, Airi Yamazaki, Takeshi Meguro, Daisuke Ito, Yusuke Koshiba and Shinji Okazaki	成長戦略研究センター 多結晶 X 線解析装置 (RINT-2500 (VBL))

■運営委員会

第 1 回運営委員会

日 時：2017 年 2 月 22 日 (水)

場 所：共同研究推進センター 308 室

出席者：栗原センター長、森下研究・評価担当理事 他 6 名

■運用委員会

第 1 回拡大運用委員会

日 時：2016 年 6 月 17 日 (金)

場 所：共同研究推進センター セミナー室

出席者：栗原センター長、他 17 名

議 題：

1. センター専門委員会新年度委員について
2. 平成 28 年度センター新任教職員について
3. 平成 27 年度決算について
4. 維持費配分機器（センター外）の平成 27 年度決算について
5. 維持費配分機器（センター外）の平成 27 年度利用状況について
6. 平成 28 年度予算配分について
7. 平成 29 年度概算要求について
8. センター行事予定について
9. センターで行う講義等について
10. 学内重点化競争的経費申請の経過報告
11. 機器担当者一覧
12. 平成 28 年度機器利用料金表（案）について
13. 機器維持費の配分について
14. その他

第 2 回拡大運用委員会

日 時：2016 年 11 月 10 日 (木)

場 所：共同研究推進センター セミナー室

出席者：栗原センター長、他 15 名

議 題：

1. 平成 28 年度機器分析評価センター機器取扱責任者の変更について
2. KAST との連携協力に関する覚書締結について
3. 平成 28 年度維持管理費支援申請について

4. 概算・補正予算の導入機器について
5. 平成 28 年度国立大学法人機器・分析センター協議会について
6. 横浜国立大学機器分析評価センター利用細則の変更について
7. 名誉教授等の入館について
8. 依頼分析申込みについて
9. 機器整備基準について
10. その他

第 3 回拡大運用委員会

日 時：2017 年 3 月 3 日（金）

場 所：共同研究推進センター セミナー室

出席者：栗原センター長、他 12 名

議 題：

1. 次期センター長および R I 教育研究施設長について
2. 機器分析評価センター予算執行状況について
3. 平成 29 年度部局予算について
4. 平成 29 年度公開講座実施計画について
5. 平成 28 年度センター年報発行（第 21 号）について
6. 平成 28 年機器利用実績について
7. リユース機器（AFM）導入について
8. 外部向け 機器利用料金表について
9. 概算要求機器のアンケート調査について
10. データベースのセンター負担割合について
11. 平成 28 年度機器分析評価センター機器担当者の変更について
12. 平成 30 年度概算要求申請について
13. その他
 - 大学連携研究設備ネットワークについて
 - 新規導入機器（XRD）設置日程について
14. 機器維持費管理費の支援申請について
15. 外部依頼分析の収入について
16. 部局管理機器の「機器利用支援システム」利用について

■公開講座等

2016年	7月	27日 (水)	公開講座「YNUテクノワールド 2016」(18名)
	8月	5日 (金)	オープンキャンパス2016 (来訪者数 63名)
	8月	6日 (土)	同上 (来訪者数 104名)
	8月	1日 (月) - 2日 (火)	公開講座「バイオテクノロジー実験講座」(5名)
	9月	8日 (木) - 9日 (金)	公開講座「実践機器分析基礎講座 (1)」(6名)
	9月	28日 (水) - 29日 (木)	公開講座「実践機器分析基礎講座 (2)」(5名)

■自己測定者向け機器取扱講習 等

- ・核磁気共鳴装置 : ガイダンス、セミナーおよびライセンス試験
- ・3D リアルサーフェスビュー顕微鏡 : 小人数ごとに取扱講習
- ・走査電子顕微鏡 : 小人数ごとに取扱講習
- ・X線光電子分光分析装置 : 取扱講習およびライセンス試験
- ・原子吸光分光光度計 : 希望者に対して取扱講習
- ・フーリエ変換赤外分光光度計 : 希望者に対して取扱講習
- ・質量分析装置 : 希望者に対して取扱講習
- ・蛍光分光光度計 : 希望者に対して取扱講習
- ・蛍光X線分析装置 : 希望者に対して取扱講習
- ・蛍光分光光度計 : 希望者に対して取扱講習
- ・マイクロプレートリーダー : 希望者に対して取扱講習
- ・高出力X線回折装置 : 9月29日(「X線の人体への影響」の説明を含む)

※その他の機器にも個別に利用講習を開催

■RI 教育研究施設 放射線業務従事者向け教育訓練

新規訓練 * および 定期訓練 **

実施日：(定期) 2016年4月25日、5月13日、7月26日、10月6日

(新規) 2016年4月26日、5月12日、5月16日、7月26日、10月6日

* 新規訓練：放射線管理区域に立ち入る前に行う法定の教育訓練 (6時間)

** 定期訓練：放射線管理区域に立ち入った後、年に一度行う法定の教育訓練 (1時間)

■大学連携研究設備ネットワーク

横浜国立大学機器分析評価センター（西関東・甲斐地域）の登録設備

【継続登録機器（全6機種）】

- ・顕微レーザーラマン分光装置
- ・超高速化学反応計測装置
- ・実時間イメージング分光装置
- ・MALDI-TOF 型質量分析装置
- ・核磁気共鳴装置(300MHz・500MHz・600MHz)
- ・電子スピン共鳴装置

【新規登録機器（全6機種）】

- ・セルソーター
- ・光学顕微鏡
- ・フーリエ変換赤外分光光度計
- ・蛍光分光光度計
- ・ESI-LIT/TOF 型質量分析装置
- ・高速液体クロマトグラフ

相互利用（学外）件数

- ・MALDI-TOF 型質量分析装置 1 件

■学外からの分析依頼

2016年2月～2017年2月の分析依頼実施件数：合計 30 件

分析依頼実施装置：核磁気共鳴装置・質量分析装置・電子スピン共鳴装置

■センター見学

2016年 7月 1日 明治大学大学院生

8月 9日 成長戦略研究センター寄附講義（AOKI 財団による中学生向けの
起業家教育） 横浜市に在住または横浜市内の中学生

11月 25日 湘南産業振興財団・藤沢商工会議所

11月 25日 分析化学ⅡA 受講者

12月 26日 座間高校

2017年 1月 6日 分析化学ⅡA 受講者

■会議等

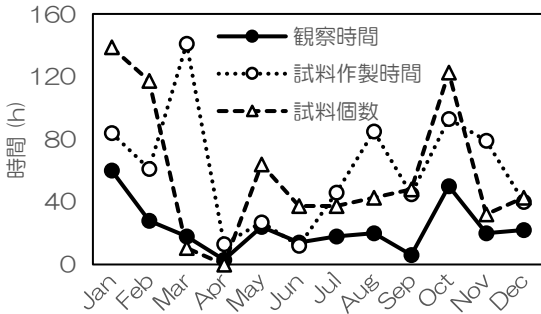
2016年 8月 30日 大学等放射線施設協議会 総会・安全管理研修会
10月 25日 放射線取扱主任者定期講習
10月 28日 平成28年度 国立大学法人機器・分析センター協議会
11月 18日 かながわ産学公連携推進協議会 分析センター連携会議
2017年 1月 26日 文部科学省 第3回設備サポートセンター整備事業シンポジウム

■技術相談

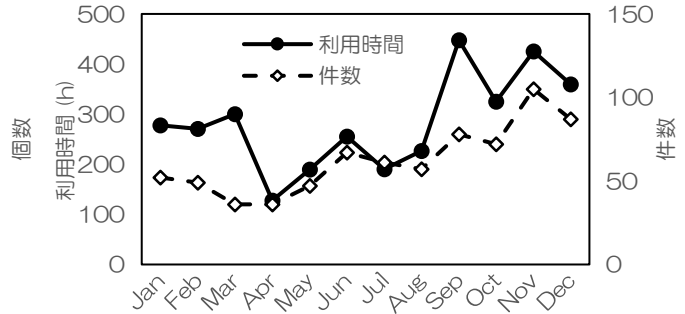
「電話」、または「ホームページの窓口フォーム」で随時受け付け

平成 28 年度 機器分析評価センター設置機器の利用状況

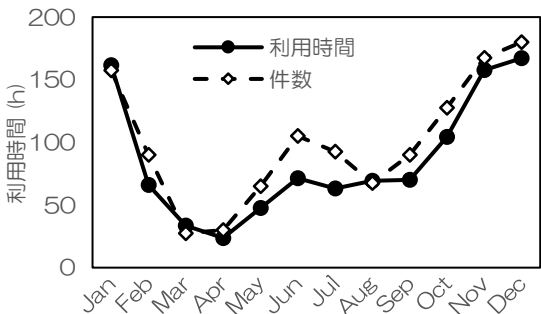
透過電子顕微鏡 (JEM-2100F)



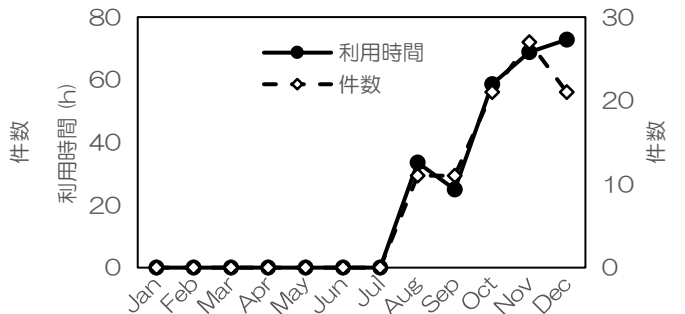
走査電子顕微鏡 (JSM-7001F)



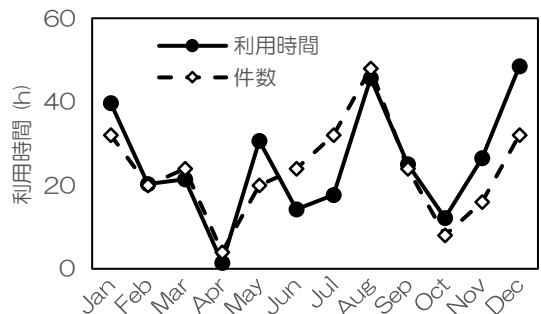
3D-リアルサーフェスビュー顕微鏡 (VE-8800)



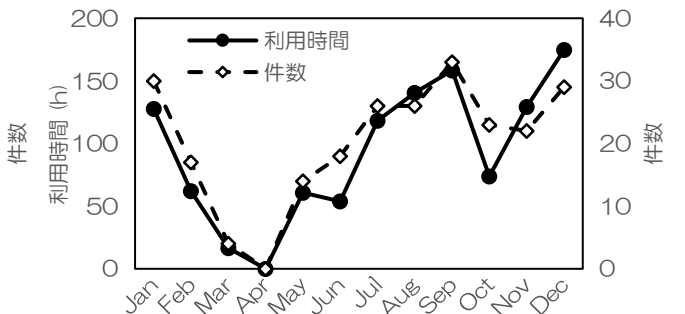
電界放出形走査電子顕微鏡 (SU8010)



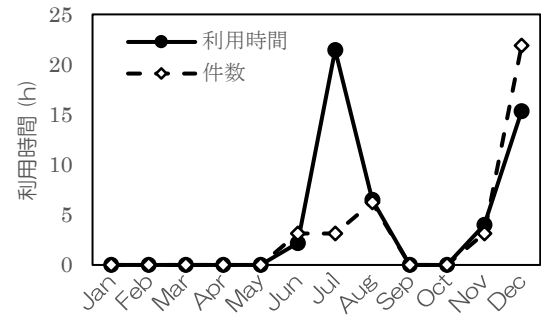
複合イオンビーム観察加工装置 (JIB-4501)



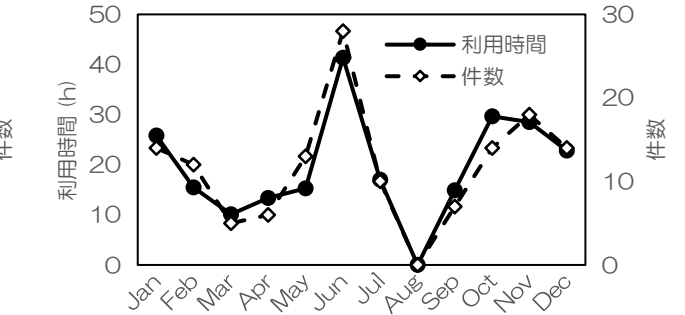
微小領域結晶方位解析装置 (JSM-5600/OIM)



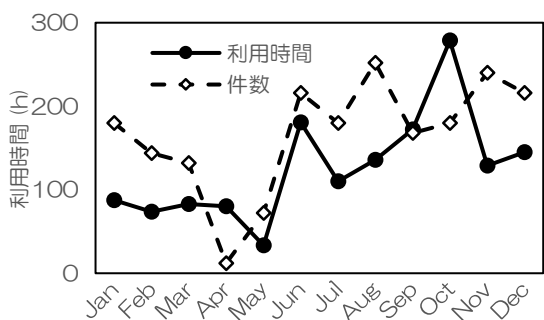
電子線マイクロアナライザー (JXA-8530F)



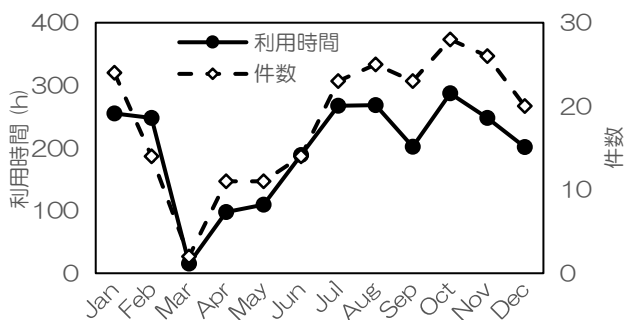
蛍光X線分析装置 (JSX-3100R II)



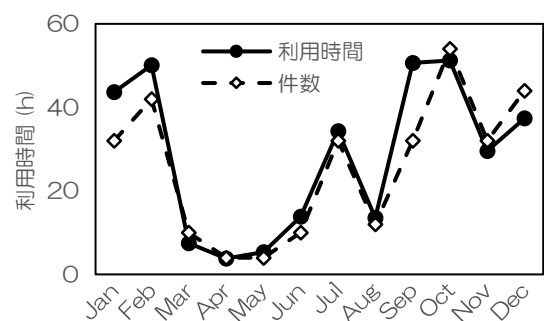
X線光電子分光装置 (Quantera SXM)



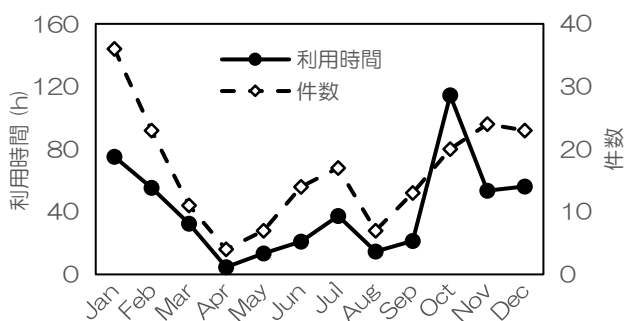
X線回折装置 (ULTIMA IV)



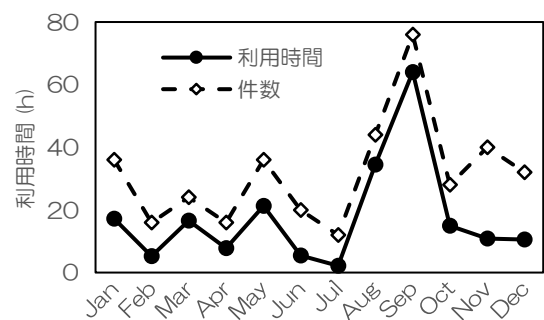
フーリエ変換赤外分光装置 (FT-IR 6200)



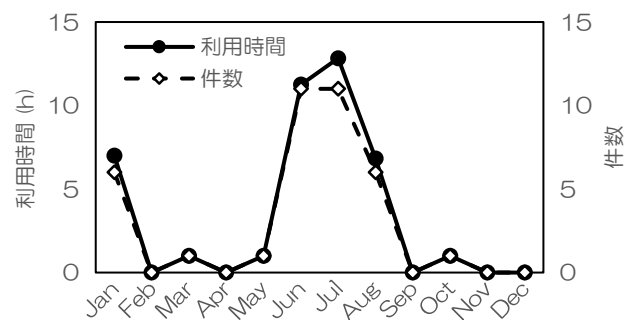
ラマンマイクロ스코ープ (inVia Reflex)



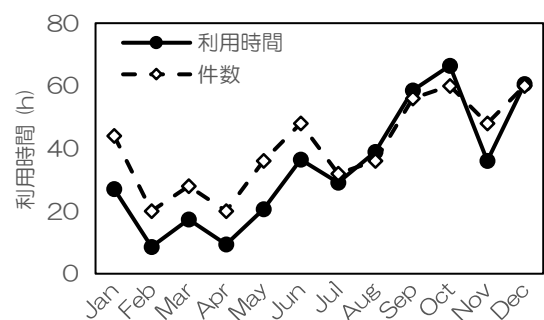
紫外可視分光光度計 (V560)



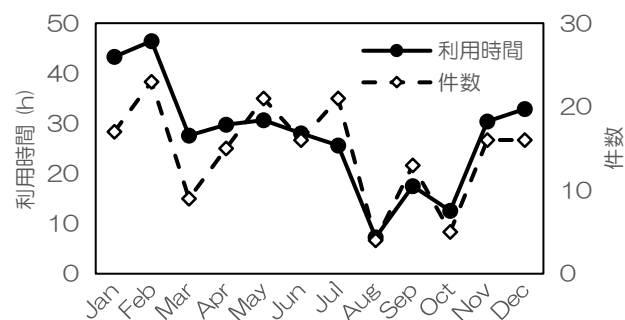
マイクロプレートリーダー (Varioskan Flash)



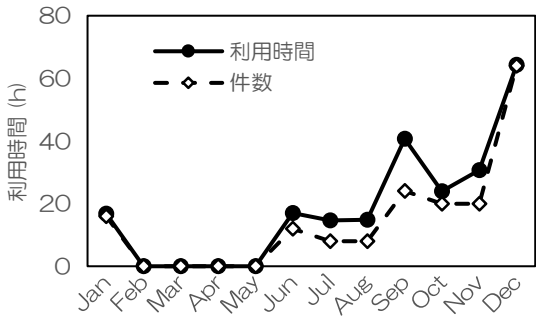
蛍光分光光度計 (FP-8500)



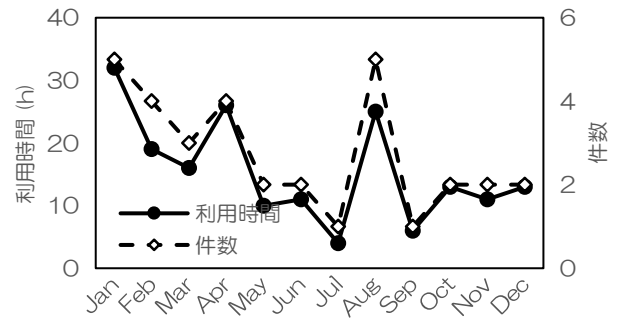
円二色性分散計 (J-725)



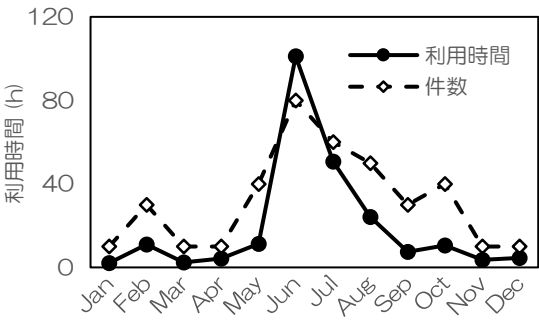
超高速化学反応計測装置 (PRO-230 + MOPO-SL)



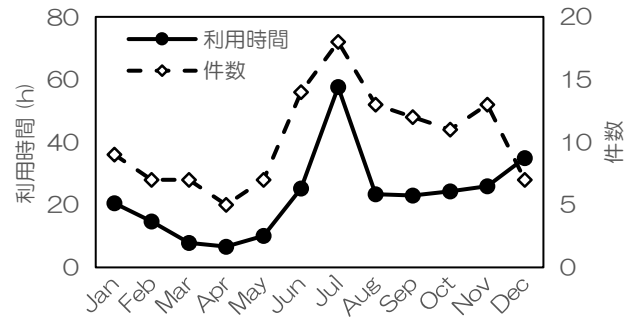
超高速化学反応計測装置 (Spitfire)



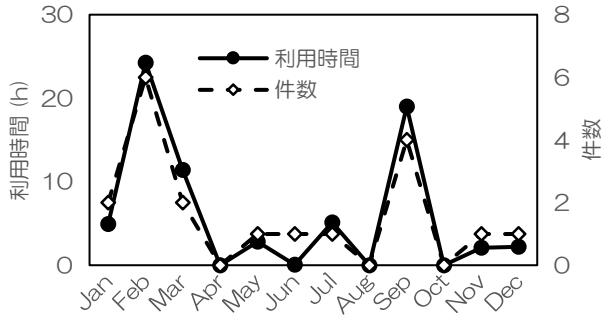
原子吸光分光光度計 (AA-6650)



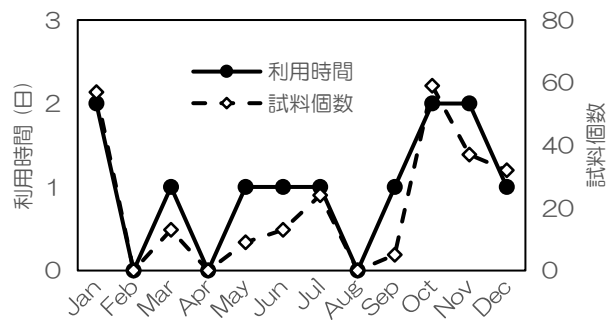
ICP発光分光分析装置 (ICPE-9000)



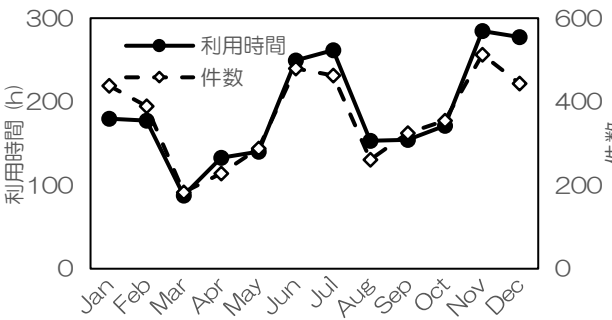
ICP-MS質量分析装置 (Agilent 7700x (機器C))



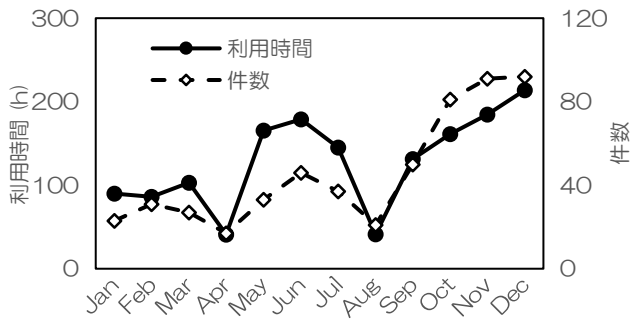
CHNS有機元素分析装置 (vario-EL III)



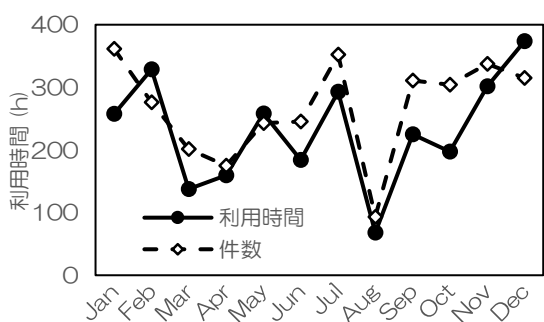
核磁気共鳴装置 (DRX-300)



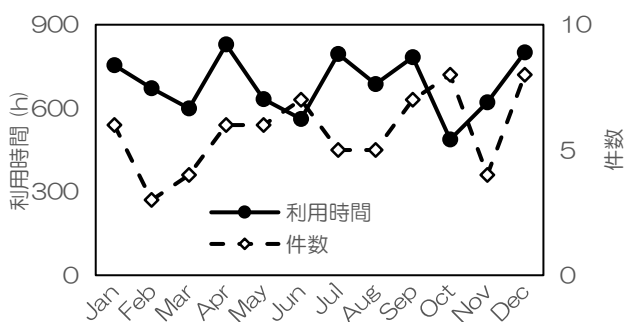
核磁気共鳴装置 (ECX-400)



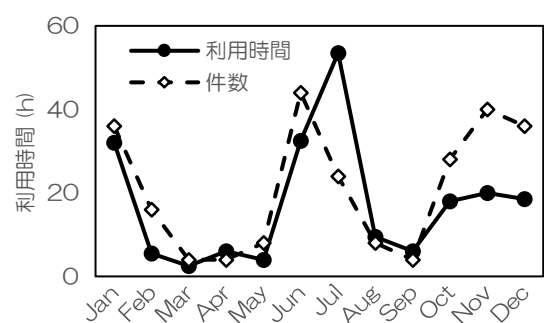
核磁気共鳴装置 (DRX-500)



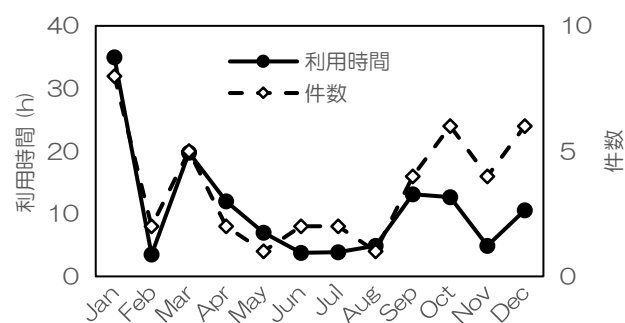
核磁気共鳴装置 (AV-600)



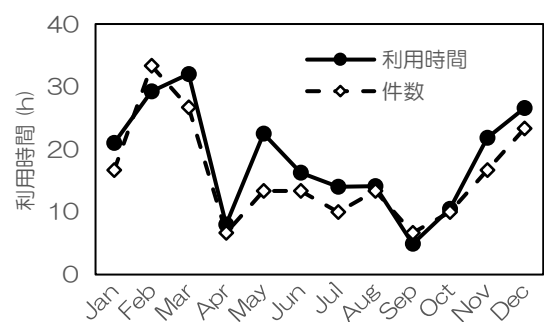
電子スピン共鳴装置 (JES-FA200)



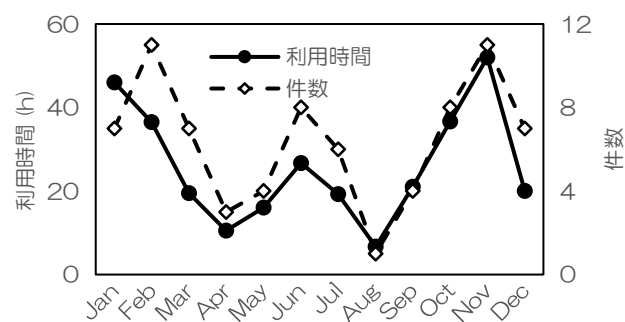
二重収束型質量分析装置 (JMS-600)



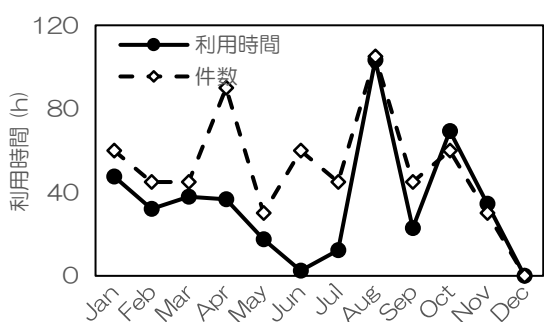
LIT-TOF型質量分析装置 (NanoFrontierLD)



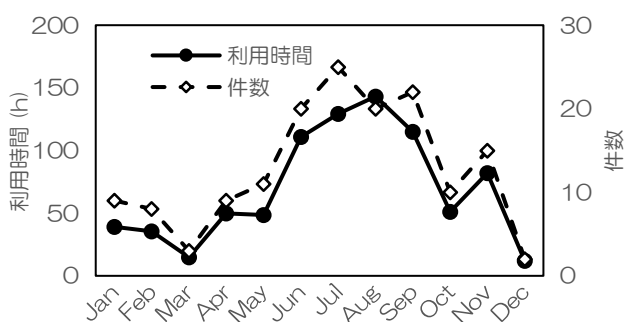
MALDI 質量分析装置 (Autoflex speed)



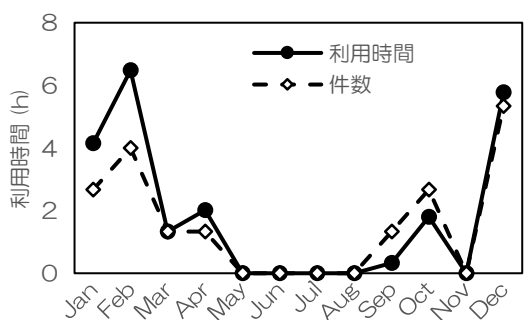
キャピラリー式DNAシーケンサー (ABI 310)



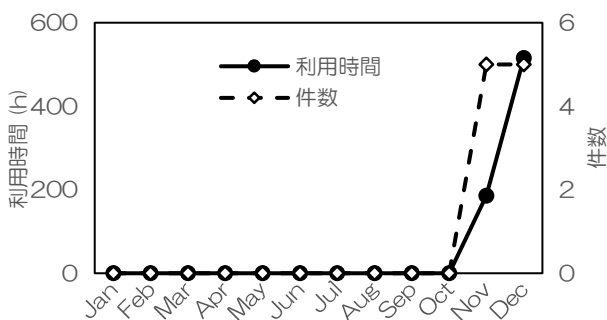
自動高速細胞解析分取装置 (MoFlo Astrios)



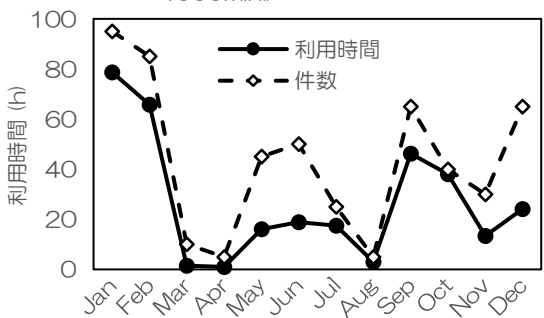
倒立光学顕微鏡 (DMI3000 B)



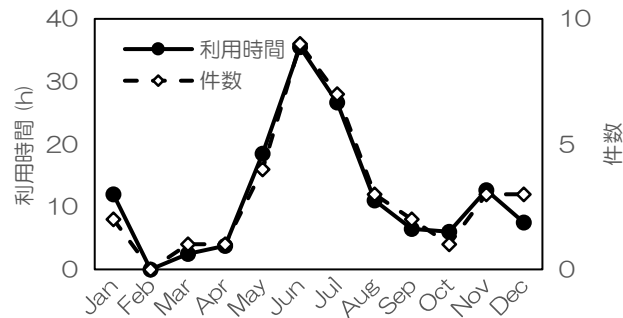
ゲルマニウム半導体検出器 (GC2020)



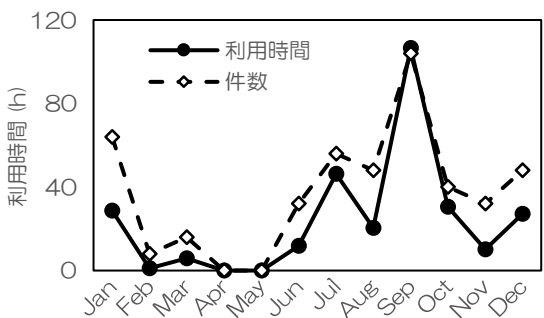
イメージアナライザー (FLA-9000, LAS-4000mini)



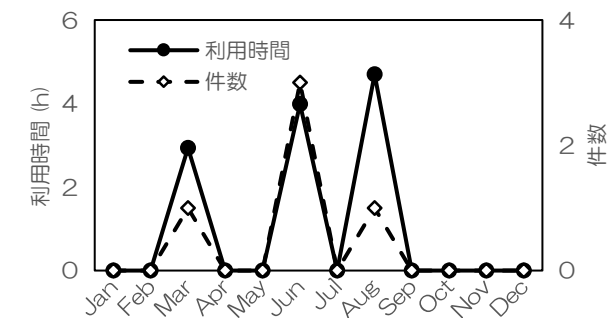
卓上型超遠心機 (Optima MAX-XP)



引張試験機 (テンシロンRTF1350)

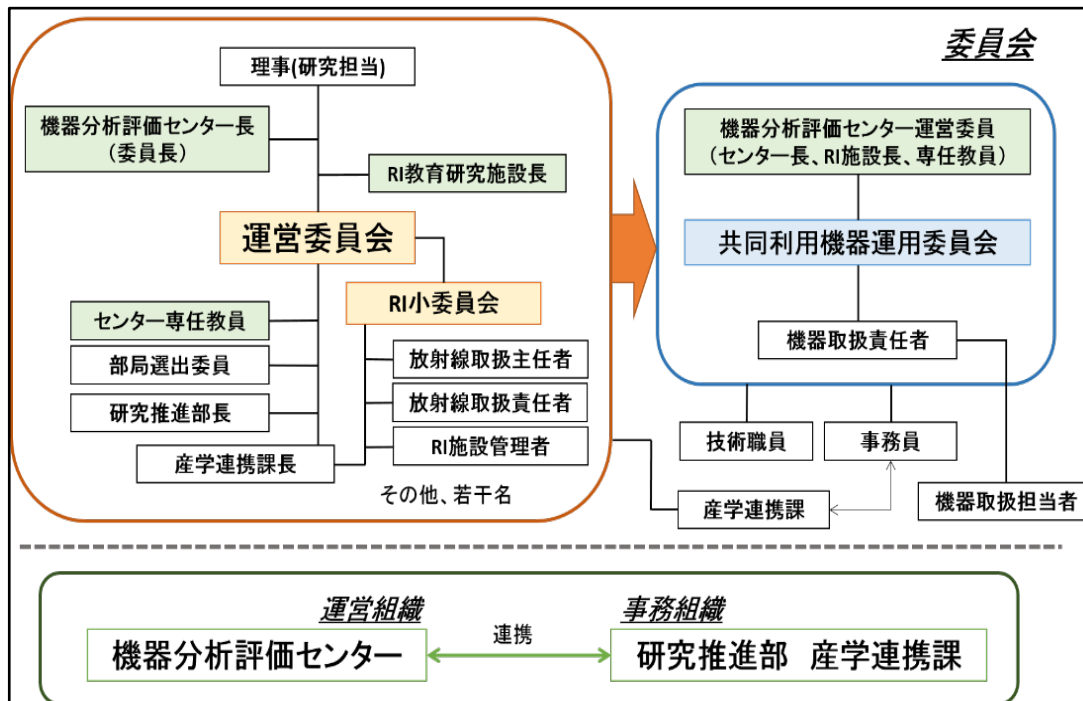


赤外線サーモグラフィ (E60)



平成 28 年度 機器分析評価センターの組織と配置

■組織図



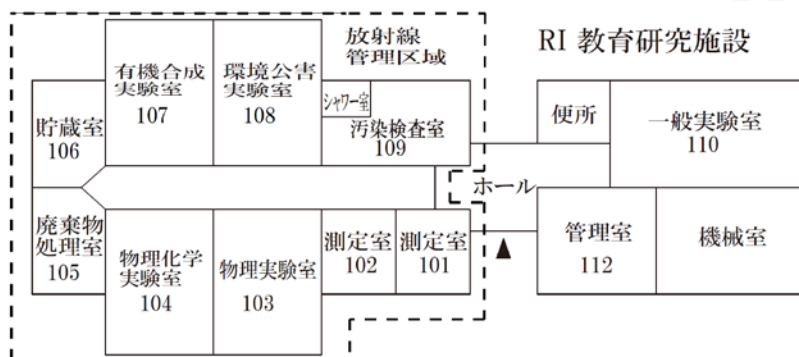
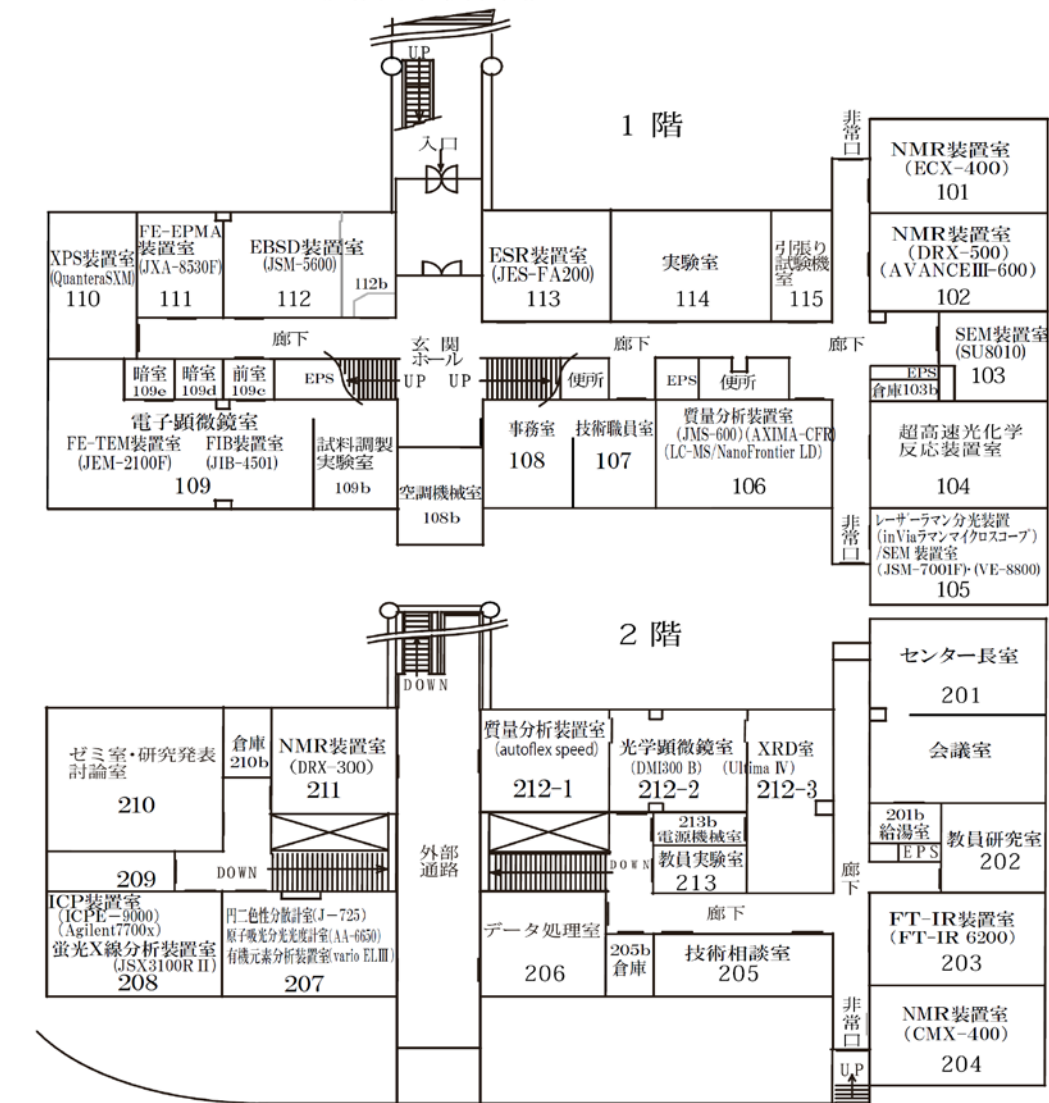
■機内線電話一覧

外線からは 045-339-xxxx (x は内線番号) でかけてください。

内線	主な対応者	着信先 (部屋番号、部屋名)
4400	石原、高梨、吉原	105 (親機) レーザーラマン分光装置、SEM 装置室 203 (子機) FT-IR 装置室 212-1 (子機) MS 装置室 (MALDI)
4401	谷村	202 (親機) 教員研究室
4402	近藤、高梨	109 (親機、子機) 電子顕微鏡室 111 (子機) EPMA 装置室 107 (子機) 技術職員室
4403	石原	211 (親機) NMR 装置室 (DRX300) 207 (子機) 円二色性/原子吸光/元素分析装置室
4404		112 (親機) EBSD 装置
4405	石原	101 (親機) NMR 装置室 (ECX400) 102 (子機) NMR 装置室 (DRX500, AV600) 106 (子機) MS 装置室 (JMS600, NanoFrontier)
4406	植木	108 (親機、子機、Fax) 事務室
4408	近藤、石原、高梨、吉原、金田	107 (親機、子機、Fax) 技術職員室
4410	田中	RI-112 (親機) RI 教育研究施設 管理室

■館内図

機器分析評価センター



■機器運用委員会 委員（18名）

所 属	氏 名	内 線	備 考
機器分析評価センター	栗原靖之	4263	センター長・RI 教育研究施設長・委員長
機器分析評価センター	谷村 誠	4401	センター専任教員
工学研究院	獨古 薫	3942	機器取扱責任者
工学研究院	川村 出	4224	機器取扱責任者
環境情報研究院	大谷裕之	3364	機器取扱責任者
工学研究院	一柳優子	4185	機器取扱責任者
工学研究院	渡邊正義	3955	機器取扱責任者
工学研究院	関谷隆夫	3954	機器取扱責任者
工学研究院	吉武英昭	4359	機器取扱責任者
工学研究院	福富洋志	3869	機器取扱責任者
工学研究院	梅澤 修	3871	機器取扱責任者
工学研究院	菊地あづさ	3944	機器取扱責任者
工学研究院	廣澤渉一	3856	機器取扱責任者
工学研究院	横山 泰	3934	機器取扱責任者
工学研究院	光島重徳	4020	機器取扱責任者
工学研究院	大野真也	4200	機器取扱責任者
工学研究院	窪田好浩	3926	機器取扱責任者
工学研究院	鈴木和也	4198	機器取扱責任者（～10月31日）
工学研究院	上原政智	4187	機器取扱責任者（11月1日～）

オブザーバー・事務（12名）

機器分析評価センター	近藤正志	4408	専任技術専門職員
機器分析評価センター	石原晋次	4408	専任技術専門職員
機器分析評価センター	高梨基治	4408	専任技術職員
機器分析評価センター	吉原直希	4408	専任技術職員
RI 教育研究施設	田中陽一郎	4410	専任技術職員
機器分析評価センター	金田祐子	4408	技術補佐員
産学連携課	池田正一	3073	課長
産学連携課	原 吉見	4446	副課長
産学連携課	相澤木彰	4448	専門員
産学連携係	伊藤 瞳	4447	
産学連携係	中島祐子	4447	
機器分析評価センター	植木奈穂	4406	センター事務室

■機器分析評価センター教職員 (11名)

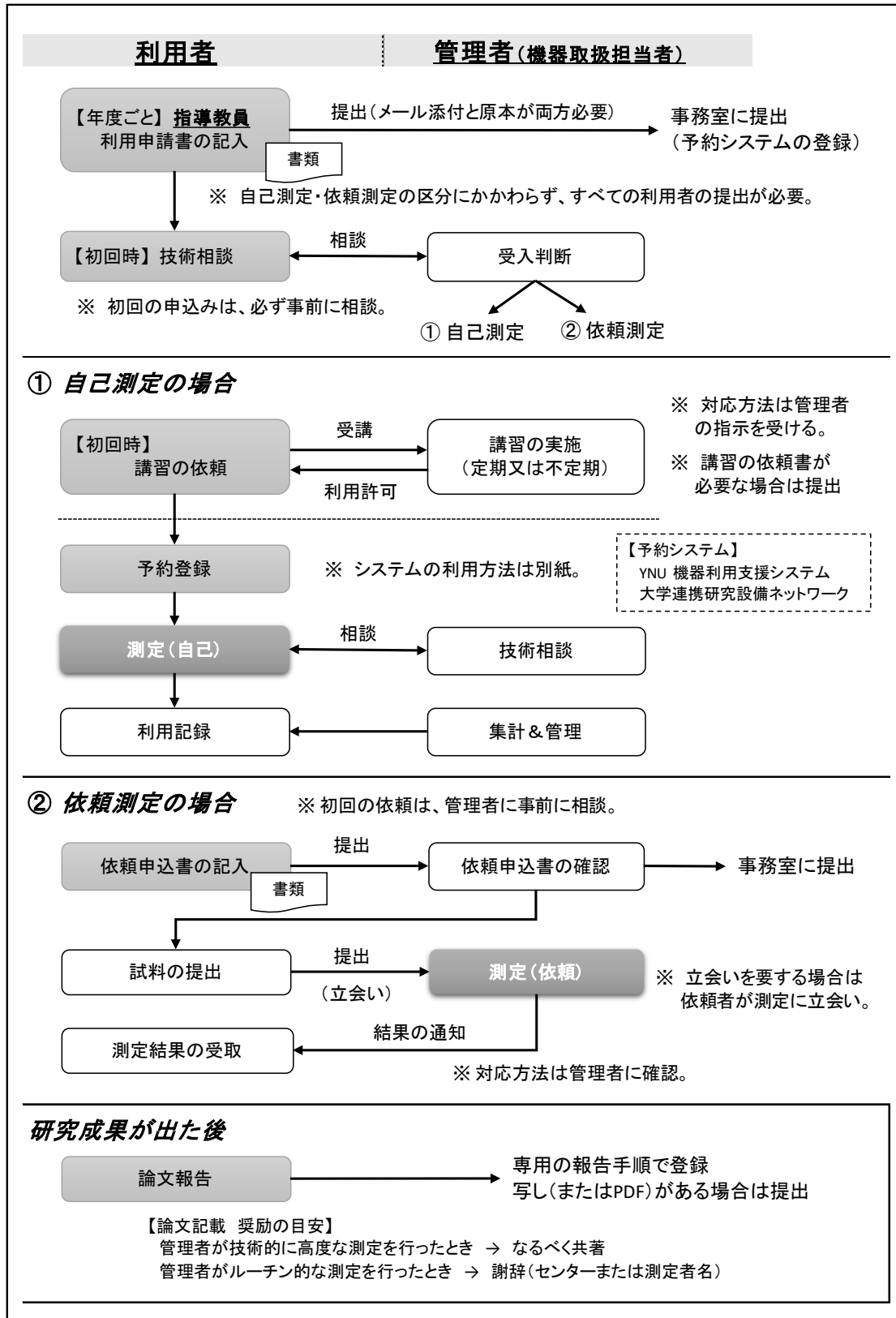
所 属	氏 名	内 線
センター長 / RI 教育研究施設長	栗原 靖之	4263、4406
専任教員	谷村 誠	4401
技術専門職員	近藤 正志	4402、4408
技術専門職員	石原 晋次	4408
技術職員	高梨 基治	4408
技術職員	田中 陽一郎	4410
技術職員	吉原 直希	4408
技術補佐員	金田 祐子	4408
事務補佐員	植木 奈穂	4406
客員教授	大岩 烈	
客員特別研究員	佐藤 道夫	

■設置機器担当者一覧 (39 機器)

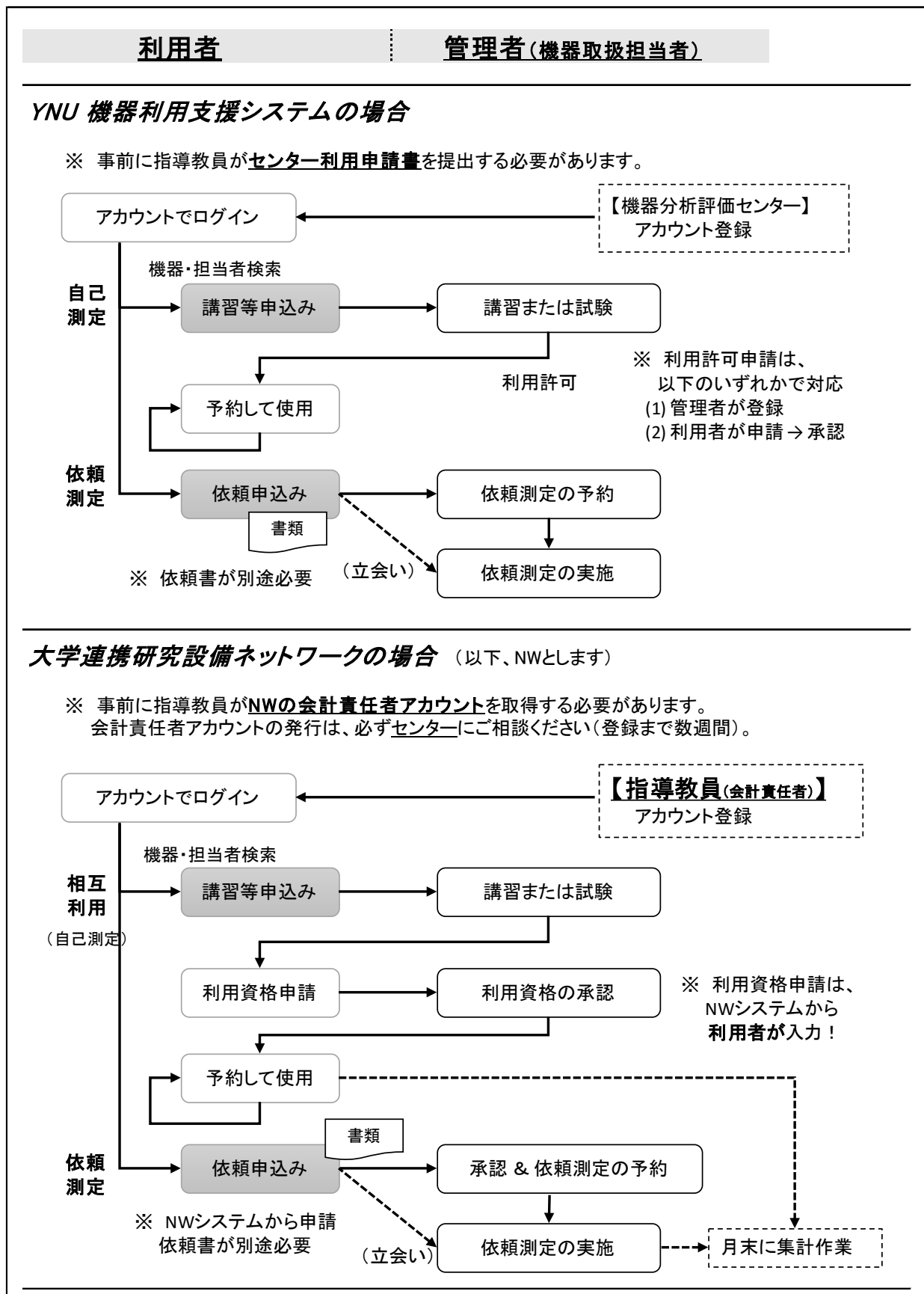
設置場所	装置名	機器取扱責任者			機器取扱担当者	
		所属	氏名	内線	氏名	内線
101	核磁気共鳴装置 (ECX-400)	工学研究院	渡邊 正義	3955	石原 晋次	4408
102	核磁気共鳴装置 (DRX-500)	工学研究院	横山 泰	3934	石原 晋次	4408
102	核磁気共鳴装置 (AVACEⅢ 600)	機器分析センター	センター長	4263、4406	石原 晋次	4408
103	走査電子顕微鏡 (SU8010)	工学研究院	獨古 薫	3942	小久保 尚	3956
104	超高速化学反応計測装置	工学研究院	関谷 隆夫	3954	関谷 隆夫	3954
105	レーザーラマン分光装置 (InVia Reflex)	工学研究院	吉武 英昭	4178	高梨基治 石原晋次	4359
105	3Dリアルタイム電子顕微鏡	機器分析センター	センター長	4263、4406	谷村 誠	4401
105	走査電子顕微鏡 (JSM-7001F)	工学研究院	梅澤 修	3871	谷村 誠	4401
106	質量分析装置 (JMS-600)	機器分析センター	センター長	4263、4406	石原 晋次	4408
106	質量分析装置 (NanoFrontier LD)	環境情報研究院	大谷 裕之	3364	中川哲也 石原晋次	3950、4408
109	透過電子顕微鏡 (JEM-2100F)	工学研究院	梅澤 修	3871	近藤 正志	4402
109	FIB / SEM 加工観察装置 (JIB-4501)	工学研究院	光島 重徳	4020	古川 宏之	4022
110	X線光電子分光装置 (Quantera SXM)	工学研究院	大野 真也	4200	近藤 正志	4402
111	電子線マイクロアナライザ (JXA-8530F)	工学研究院	福富 洋志	3869	高梨 基治	4408
112	微小領域結晶方位解析装置	工学研究院	福富 洋志	3869	岡安 和人	4225
113	電子スピン共鳴装置	工学研究院	菊地あづさ	3948	菊地 あづさ	3944
115	引張り試験機 (RTF-1350)	工学研究院	廣澤 渉一	3856	廣澤 渉一	3856
203	フーリエ変換赤外分光装置 (FT-IR6200)	機器分析センター	センター長	4263、4406	近藤正志 石原晋次	4408
203	蛍光分光光度計 (FP-8500)	環境情報研究院	大谷 裕之	3364	石原晋次 高梨基治	4408
203	紫外可視分光光度計	機器分析センター	センター長	4263、4406	近藤 正志	4408
203	レーザー粒径解析システム	機器分析センター	センター長	4263、4406	近藤 正志	4408
204	固体核磁気共鳴装置 (CMX-400)	工学研究院	川村 出	4224	川村 出	4224
207	円二色性分散計 (J-725)	工学研究院	横山 泰	3934	生方 俊	3970
207	有機元素分析装置 (VARIOⅢ-CHNS)	機器分析センター	センター長	4263、4406	石原 晋次	4408
207	原子吸光分析装置 (AA-6650)	機器分析センター	センター長	4263、4406	近藤 正志	4408
208	ICP 発光分析装置 (ICPE-9000)	工学研究院	窪田 好浩	3926	稲垣健 高梨基治	3691、4408
208	ICP 質量分析装置 (Agilent7700)	工学研究院	窪田 好浩	3926	高梨基治 稲垣健史	4408、3691
208	蛍光 X線分析装置 (JSX-3100RⅡ)	機器分析センター	センター長	4263、4406	高梨 基治	4408
211	核磁気共鳴装置 (DRX-300)	工学研究院	横山 泰	3934	石原 晋次	4408
212-1	質量分析装置 (AXIMA-CFR)	機器分析センター	センター長	4263、4406	石原 晋次	4408
212-1	イソパル質量分析装置 (autoflex speed)	工学研究院	一柳 優子	4185	石原晋次 高梨基治	4408
212-2	倒立光学顕微鏡 (DMI3000B)	機器分析センター	センター長	4263、4406	高梨 基治	4408
212-2	ガスクロマトグラフ (450-GC)				坂橋義 小野哲介	3025、3985
212-3	X線回折装置 (ULTIMA Ⅳ)	工学研究院	福富 洋志	3869	長谷川 誠	3870
低層棟	SQUID 磁束計	工学研究院	上原 政智	4187	綿貫 竜太	3965
先端学棟	高出力 X線回折装置 (単結晶・多結晶)	機器分析センター	センター長	4263、4406	松本真哉 横山隆	3366、4178
R施設	液相シフトレーションカウンター装置	RI 教育研究施設	施設長		田中 陽一郎	4410
R施設	イメージングアナライザ装置	RI 教育研究施設	施設長		田中 陽一郎	4410
R施設	セルソーター (MoFlo Astrios)	工学研究院	栗原 靖之	4263	田中 陽一郎	4410

機器分析評価センターの利用について

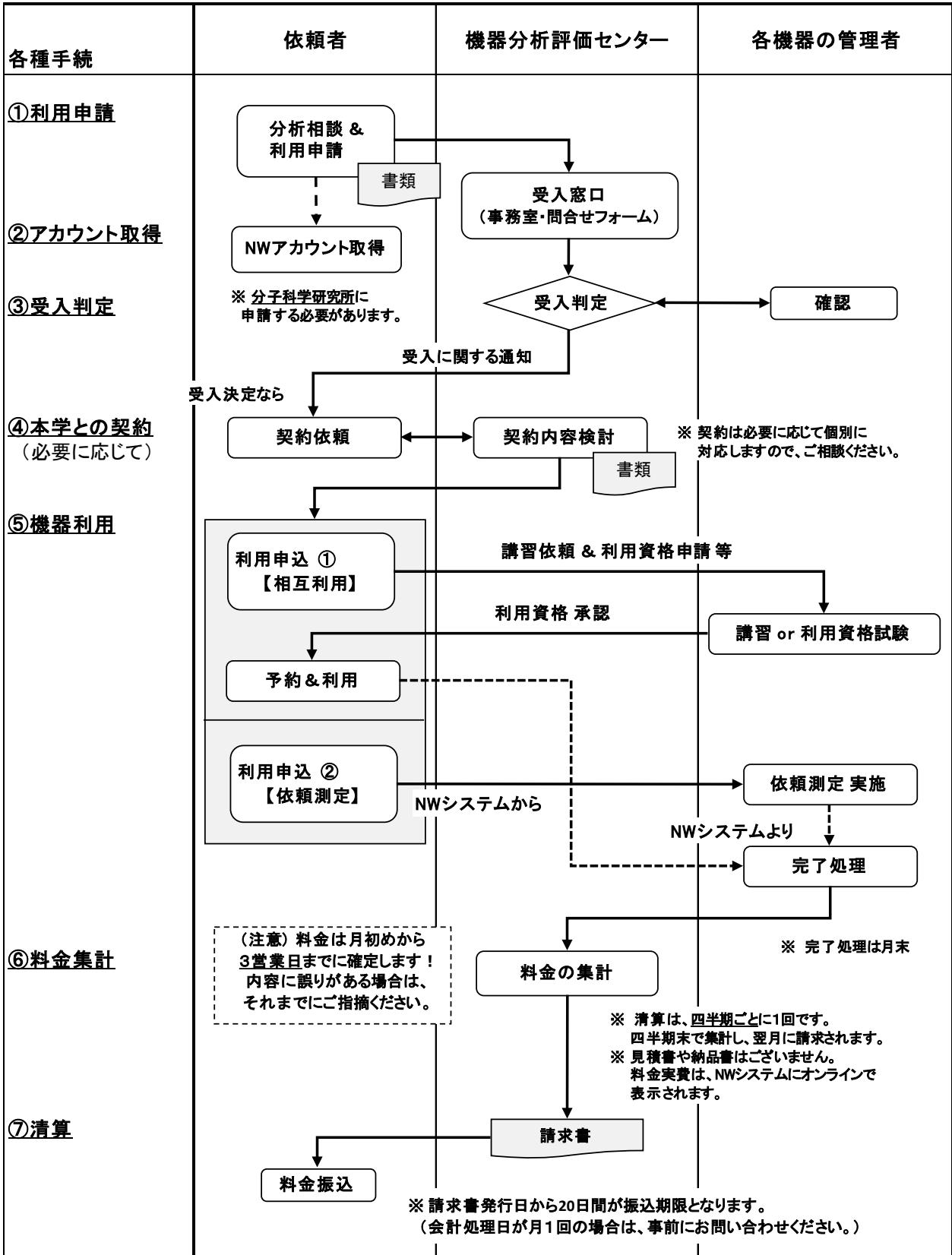
■ 【学内】センター利用手順



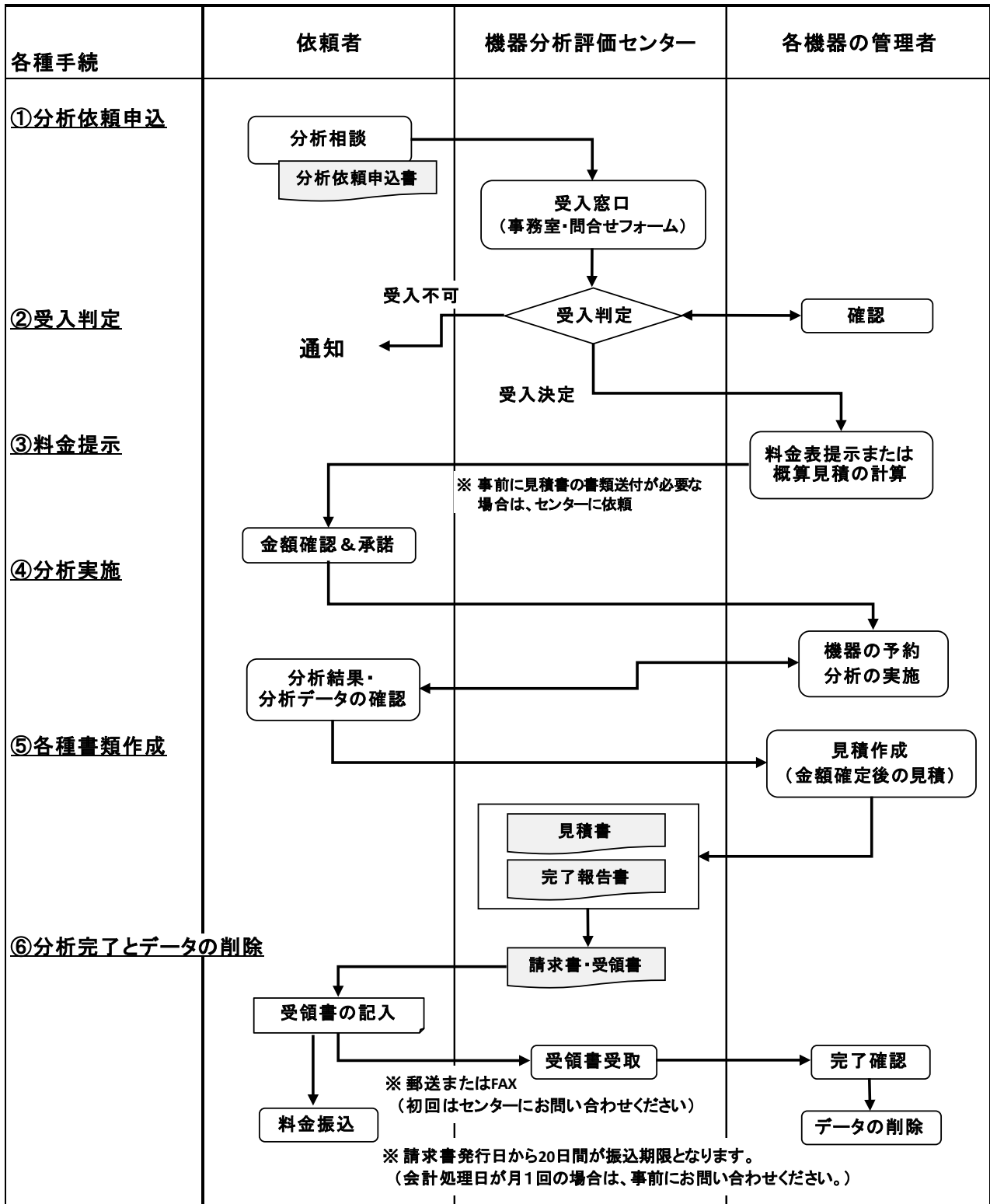
■【学内】予約システムの利用手順



■【学外】大学連携研究設備ネットワークの利用手順



■【学外】分析依頼の利用手順



■【学外】技術相談

機器分析評価センターでは、分析技術に関して学外からの相談を広く受け付けています。分析機器を利用する目的には様々なケースがあり、普段から専門的に扱われている方とそうでない方ではその課題や問題点も異なってきます。専門家の技術的なご相談に加え、センターでは専門でない方の御相談もお受けします。「機器分析は良く分らないけど、こんなことを調べたい」、「どんな方法でも良いから、物が壊れた原因を知りたい」といったご要望は多くの方がお持ちかと思えます。それぞれの場合での分析方法の組み立て方、得られた分析データの解釈の仕方、分析結果から導ける現象の解釈などでお困りの場合は下記までご相談下さい。

お待ちしております！

知合わせ先： E-mail: iac@ynu.ac.jp

TEL: 045-339-4408 機器分析評価センター担当者まで

編集後記

機器分析評価センター年報第 21 号をお届けします。

この一年センターでは多くの変革がありました。その中でも巻頭言にもあるように教職員の出入りが一番大きかったかと思います。今年度はセンター長も代わり、さらに 4 名の新しい教職員がセンターに着任しました。私も含め新任の教職員は昨年までの流れ、対応を確認しながら業務に取り組んできました。手探りであった部分も多く利用者、関係者の方々にはご不便をお掛けしたこともあったかと思いますが、ようやく一年の流れが把握できつつあります。

今後はより利用者の方々の要望にお応えするため、さらにはまだセンターを利用されたことがない方々に利用していただける施設になるために、センターではアンケート調査を始めております。アンケートの依頼がありました際にはより幅広い声を聞かせて頂き、今後のセンター運営の参考にさせて頂ければと思います。

教育、研究そして社会貢献への役割を果たすため、よりよいセンターにしていければと思っておりますので今後ともよろしく願いいたします。

(吉原 記)

横浜国立大学機器分析評価センター年報
第 21 号 平成 28 年度

発行日 2017 年 3 月
編集発行 国立大学法人横浜国立大学機器分析評価センター
〒240-8501
横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5
TEL / FAX (045) 339-4401 (専任 谷村)
TEL / FAX (045) 339-4406 (事務室)
TEL / FAX (045) 339-4408 (技術相談室)
ホームページアドレス <http://www.iac.ynu.ac.jp/>
印刷所 (株)つくる印刷部

