



# 総合技術部EXPOミニ

高度技術専門職員1級認定者講演

## 技術的な支援から協働へ 技術職員の役割と責任を考える

総合技術部 機器分析部門  
杉山 博則



金沢大学  
総合技術部

Engineering and Technology Department, Kanazawa University

技術的な支援から協働へ  
技術職員の役割と責任を考える

# 今日の話

- **技術職員 古往今来**
- **活動紹介**
- **技術職員の役割と責任を考える**

技術的な支援から協働へ  
技術職員の役割と責任を考える

# 今日の話

- **技術職員 古往今来**
- **活動紹介**
- **技術職員の役割と責任を考える**

2007年 金沢大学 工学部 物質化学工学科 化学工学コース 前任者の業務を引き継ぐ

技術的な事	走査電子顕微鏡・工作機械（旋盤・フライス盤・ボール盤等）の管理や測定サポート
学科事務的な事	コース所属学生の把握（名簿作成、学生の顔写真撮影）、コース予算の編成作業、学生実験の補助（日程・学生グループの編成、出欠の確認程度）、コース内の学用品管理（机・椅子管理、コピー用紙補充、大判プリンター管理）、授業補助（授業資料印刷等）、大学院入試関係、就職関係の補助（募集資料まとめ、説明会開催の準備、就職先の調査）、卒論発表・修論発表の運営（プログラム作成・発表要旨集作成）、JABEEの準備手伝い

2008年 金沢大学 理工研究域 技術部 化学工学技術室  
理工研究域 自然システム学類 物質循環工学コース・バイオ工学コース

技術的な事	走査電子顕微鏡（2台）・工作機械の管理・測定サポート、透過電子顕微鏡の操作サポート 理工サーバー管理、学生実験（2テーマ）、学生の研究サポート、学科ホームページの管理補助、セグメント管理、資金獲得（奨励研究、業務改善改革プロジェクト）、共同研究参画
学科事務的な事	コース所属学生の把握（名簿作成、学生の顔写真撮影）、コース予算の編成作業、学生実験の補助（日程・学生グループの編成）、コース内の学用品管理（机・椅子管理、コピー用紙補充、大判プリンター管理）、授業補助（授業資料印刷等）、大学院入試関係、就職関係の補助（募集資料まとめ、説明会開催の準備、就職先の調査）、卒論発表・修論発表の運営（プログラム作成・発表要旨集作成）、JABEEの準備手伝い
学外の活動	研究会での技術発表（総合技術研究会、機器・分析技術研究会）

2018年 金沢大学 総合技術部

技術的な事	設備管理・測定サポート	走査電子顕微鏡（3台）、X線回折装置（2台）、X線光電子分光装置、小角X線分析装置、原子間力顕微鏡、（収束イオンビーム加工観察装置、透過電子顕微鏡）
	学生教育関係	学生実験（2テーマ）
	研究支援関係	大型プロジェクト研究参画、受託サービス担当、設備の遠隔化、設備の講習会の企画実施
全学的な事	先端研究基盤共用促進事業への参画（新たな共用システム導入支援プログラム、コアファシリティ構築支援プログラム）、設備要望の提案	
学外の活動	研究会等での技術発表や登壇	総合技術研究会、機器・分析技術研究会、実験・実習技術研究会、情報技術研究会、大学技術職員組織研究会、研究基盤協議会
	学外での技術研修会の講師担当	分析装置初歩セミナー（分子科学研究所主催）、高度技術職員セミナー（岐阜大学主催）、装置講習会（鳥取大学主催）
	研究設備に関する技術職員コミュニティ参加	電子顕微鏡技術情報交流会、XPSコミュニティ

## 昔

### 工学部、理工研究域所属時代

部局内の技術職員をまとめるグループ。学科や研究室に付随する様々な業務を行う根拠があった。（技術室）

#### 金沢大学理工研究域技術部組織内規

第1条 金沢大学理工研究域に技術に関する専門的業務を円滑かつ効率的に処理するとともに、技術職員の研修、育成等を行い技術の進歩と伝承に資するため、金沢大学理工研究域（工学系）技術部（以下「技術部」という。）を置く。

当時存在した内規には組織の目的のような記述はあるが…技術職員の具体的な業務についての記述なし

学科・コース・研究室（の教員）を**支援**する立場

所属していた学科やコースを優先に技術的な事や学科事務的な事などなど、様々な事を業務として取り扱う

### 便利屋状態

余談

労働条件通知書（平成19年4月）

従事すべき業務の内容： **技術職員**

## 今

### 総合技術部 機器分析部門

全学の技術職員組織  
全学を対象とした業務を行う根拠がある。  
（学科・コース・研究室の固有の業務を優先しなければいけない根拠はなくなった）

#### 金沢大学総合技術部規程

第2条 総合技術部は、教室系技術職員が主体となり、特定の教育・研究等の支援に関する個々の専門知識・技術の追究を行うとともに、関連する分野間での技術の継承、他分野との技術連携等を図り、より高度な専門分野への技術支援及び全学的な技術支援を行うことをもって、本学における教育研究力の一層の充実に資することを目的とする。

第3条 2に部門の業務についての記述がある。

本学の教育研究力の一層の充実に資するために、もてる技術を使って高度な専門分野への技術支援や全学的な技術支援を行う

目的や業務が明確化…**所属部門の業務が第一優先**

その他の業務…

総合技術部管理委員会に必要と認められなければいけない

**新しい技術職員の始まり、技術職員の新しい姿を形成**



# 技術職員を取り巻く状況

## ◎ 本学：志

ミッション③研究支援機能の強化

【アクション】

研究支援機能の強化に向け、URA、技術職員等の研究支援人材像を明確化  
URA・技術職員等の個性を生かした研究支援を展開

## ◎ 文部科学省：研究設備・機器の共用促進に向けたガイドライン

人材の観点

研究設備・機器の維持管理に関し、高度で専門的な知識・技術を有しており、研究者とともに課題解決を担うパートナーとして**重要な人材**

## ◎ 内閣府：第6期科学技術イノベーション基本計画

知のフロンティアを開拓し価値創造の源泉となる研究力の強化

②大学等において若手研究者が活躍できる環境の整備 ⑥研究時間の確保

URA等のマネジメント人材、エンジニア（大学等におけるあらゆる分野の研究をサポートする技術職員を含む）といった高度な専門職人材等が一体となったチーム型研究体制を構築…



### 金沢大学未来ビジョン

# 志

-milestone-



2022年7月15日  
改革戦略室

部局化以前の便利屋の mindset から大学技術職員の mindset へ

「もはや『**部局の技術職員**』ではない」

さらに一歩前へ

教員を支援するではなく、  
教員を含むステークホルダと協働していく

- 自我を持って業務を遂行する
- 技術職員個人が個人的なつながりで協働するのではなく組織を挙げて**協働**を展開
- 個人プレーからチームプレーへ

便利屋とは違う新しい大学技術職員

思い描く姿に向かって……どのような**アクション**を起こせるか？

今できる事から  
やっつけていこう！！

技術的な支援から協働へ  
技術職員の役割と責任を考える

# 今日の話

- 技術職員 古往今来
- 活動紹介
- 技術職員の役割と責任を考える

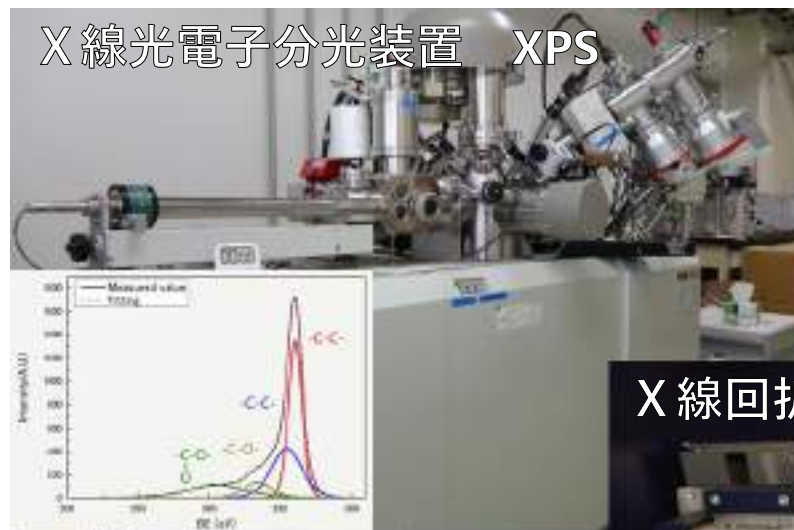




電子顕微鏡 FE-SEM



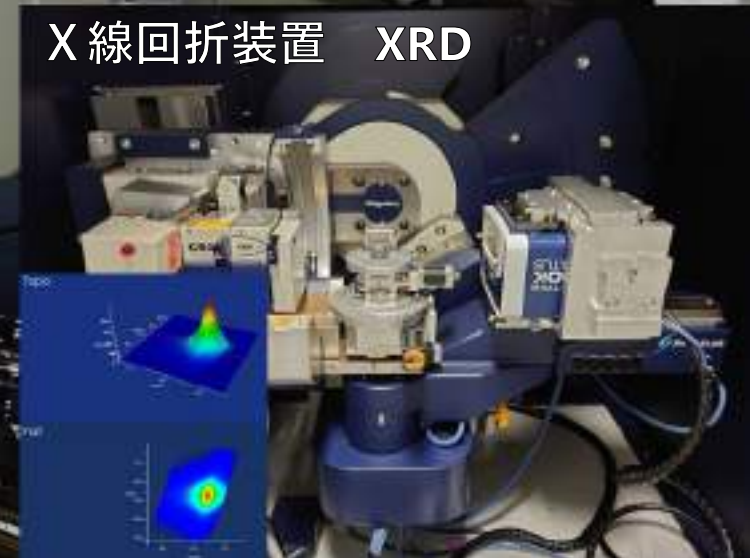
X線光電子分光装置 XPS



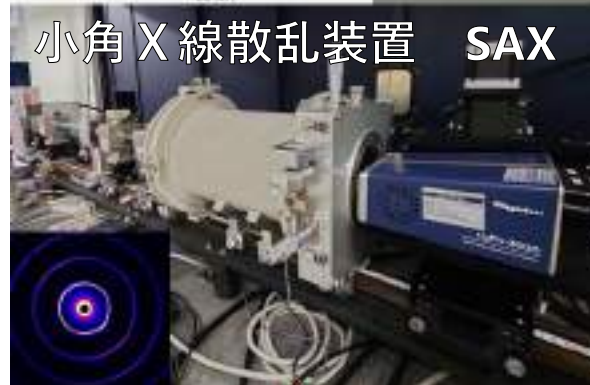
原子間力顕微鏡  
AFM



X線回折装置 XRD



小角X線散乱装置 SAX



共用に供されている設備に対して管理者や利用者に対するサポートを実施  
操作方法説明の他、観察・分析条件や試料前処理方法、観察・測定手順の提案等、観察・分析に対する要望に対応

EXPO後半のポスター展示にて担当している設備の一部の状況を紹介しています。



JSM-7100F  
ショットキー電子銃  
アウトレンズ



JSM-7610F  
ショットキー電子銃  
セミインレンズ



S-4500  
コールド電子銃  
セミインレンズ

## 研究基盤統括本部が窓口となって実施している学外者向けの分析サービス

学内の方も利用可能

装置を操作するときの不安解消します

- 設備の操作が苦手
- 試料の前処理がわからない
- 測定条件などがわからない

### 電子顕微鏡 受託分析メニュー

- 簡易観察と撮影
- 高倍率観察と撮影
- 簡易元素分析と観察
- 生物系試料の表面観察と撮影
- 透過像観察と撮影 **NEW**
- 生物系超薄切片観察 **準備中**

詳細については、  
EXPO後半のパネル展示で紹介します

プロジェクト課題名

## 走査電子顕微鏡による生体試料観察における持続的な技術基盤の整備

プロジェクトメンバー

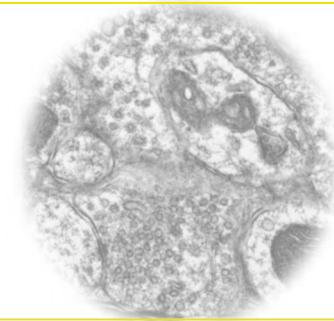
杉山 博則（機器分析部門 代表者）、酒井 利昌（機器開発部門）、白石 昌武（生命部門）  
中村 恒夫（生命部門）、浅村 倫孝（生命部門）

組織切片の観察に関する課題

- 試料の調整技術（超薄切片作製・電子染色技術）を有する技術職員が現統括部門長のみ
- 超薄切片を観察できる設備（透過電子顕微鏡）の設置状況が乏しい

生体試料観察のために必要な人材や設備を整備することを目的としてプロジェクトをスタート

- **超薄切片作製技術・電子染色技術**  
超薄切片作製技術・電子染色技術を担える人材を育成する
- **微細構造観察可能な電子顕微鏡の状況**  
走査電子顕微鏡でも観察できるように工夫する



プロジェクト課題名

# 走査電子顕微鏡による生体試料観察における持続的な技術基盤の整備

人材育成：超薄切片作製トレーニング

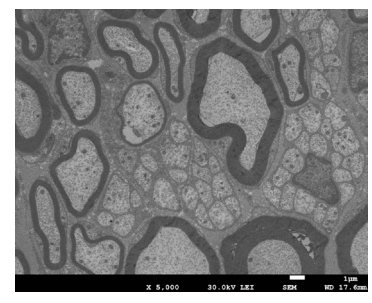


生命部門の技術職員2名を対象にOJT形式で実施

観察できる設備の整備

FE-SEMで超薄切片を観察するためのアタッチメントを開発

機器開発部門のメンバーが製作



JSM-7610Fにて観察  
坐骨神経の超薄  
切片観察に成功

詳細については、EXPO後半のパネル展示で紹介します

## 提案の実績…普段の業務で材料系の設備を担当 → 業務に関連する設備を中心に提案

1：令和3年 第4期中期目標期間全学設備整備計画策定に向けた要望調査

### 「環境制御分析電子顕微鏡システム」

設備提案の概要：

顕微鏡が備える「見る」という機能に加え「分析する」機能、「観察環境を制御する」機能、「観察試料を調整する」機能を付加した一連のシステムとして提案

設備の内訳

- ・多機能電子顕微鏡（FE-TEM・EDX付き）
- ・加熱環境ホルダー
- ・薄膜試料作製装置
- ・自動精密切断機
- ・精密平面研磨機
- ・電子顕微鏡用精密イオン研磨装置
- ・卓上顕微鏡

2：令和5年 経営改革促進事業を財源とするコアファシリティ整備に向けた要望調査

### 「高分解能元素・結晶情報解析装置」

設備提案の概要：

設備ID41 電解放射型走査電子顕微鏡に組み込み、元素分析機能の強化及び結晶方位解析機能を付加し、従来の機能を大幅に拡張することを提案

設備の内訳

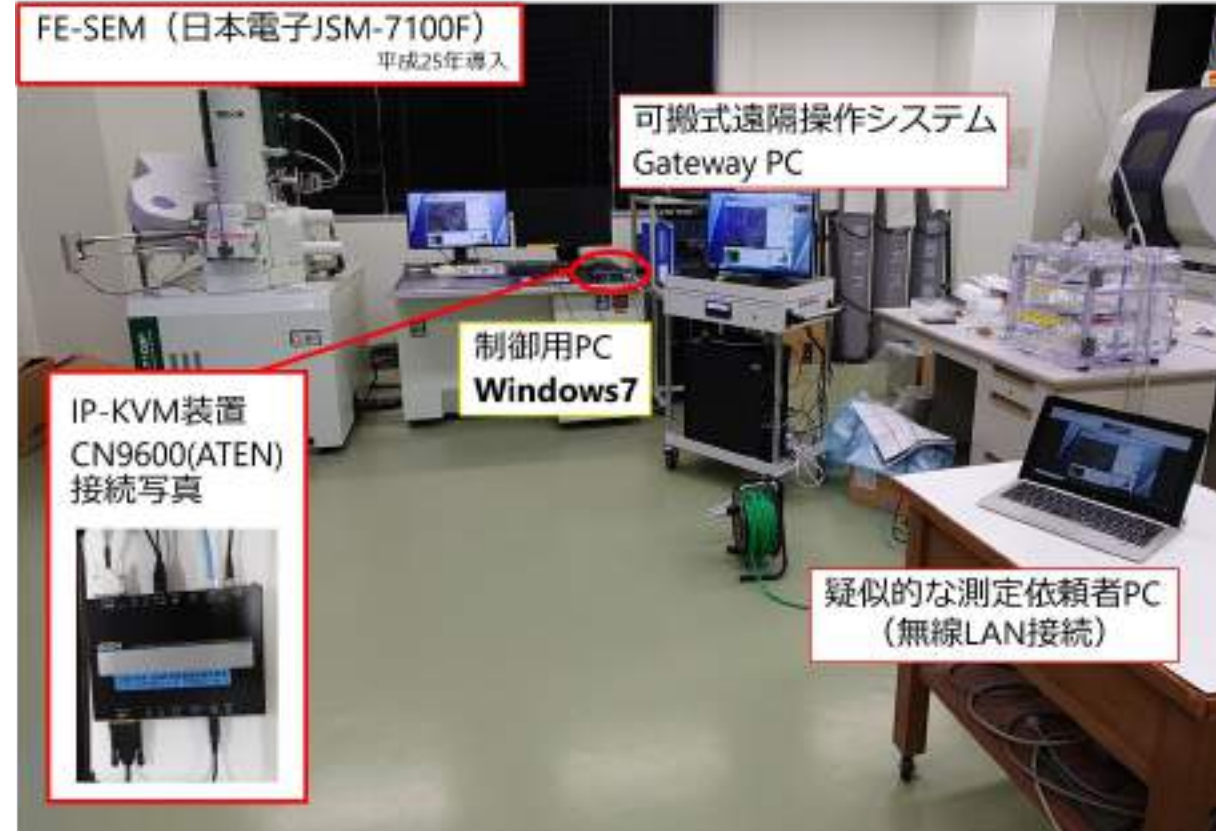
- ・ウインドレス型エネルギー分散型X線分析装置
- ・電子線後方散乱解析分析装置

今後も総合技術部から設備要望の提案は継続する

- 令和2年度 先端研究設備整備補助事業（研究施設・設備・機器のリモート化・スマート化）申請案の一として「**モバイル型遠隔支援システム**」を提案

## コンセプト

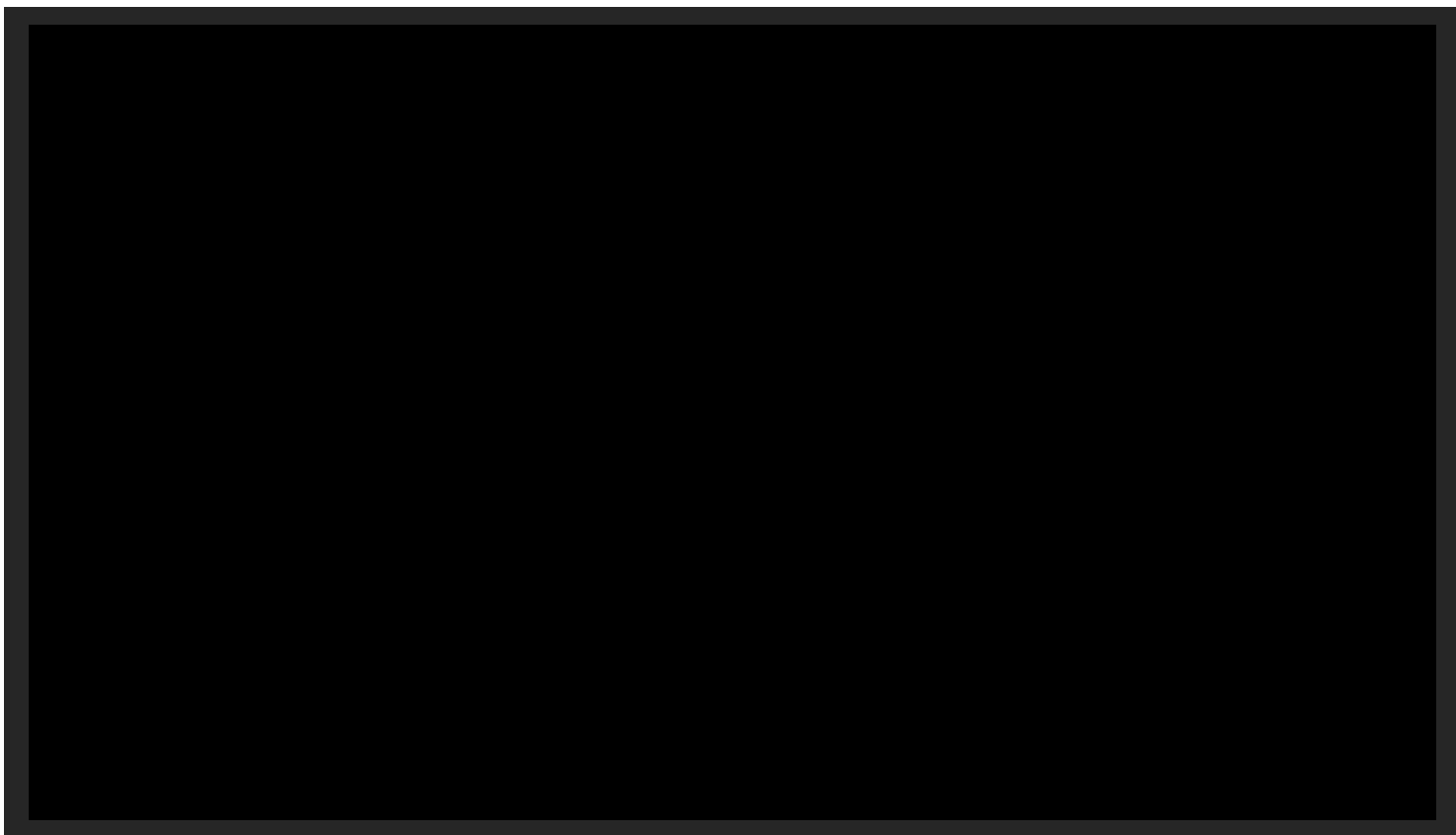
- 本学で構築されているネットワークインフラをそのまま利用する。
- ネットワークに直接接続できない設備を遠隔操作可能にする。
- 機器メーカーを問わずほぼすべての設備を遠隔操作可能にする。
- 簡単・低価格でセキュアなシステムを構築する。



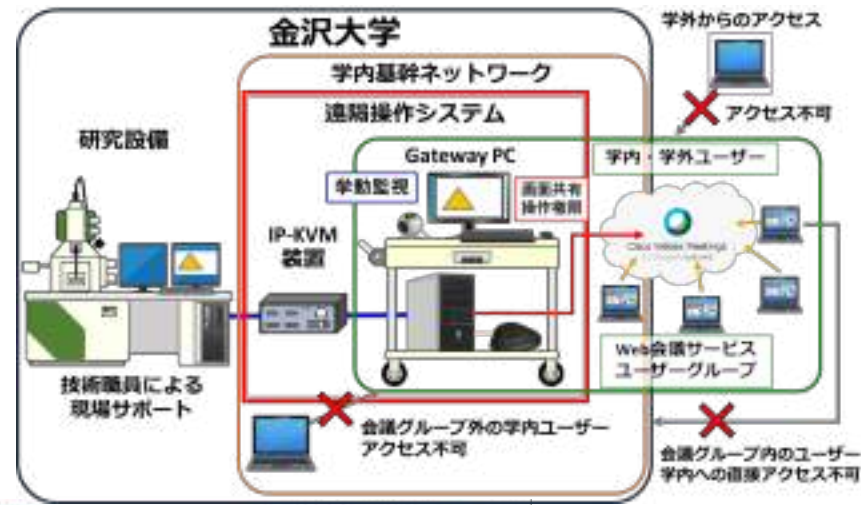
情報部門の技術職員に相談し、既存設備の遠隔化を実現

# モバイル型遠隔支援システム

## 実際の動作状況（動画）



IP-KVMスイッチとWeb会議サービス  
利用してセキュアな接続を実現



ATENのHP  
導入事例として掲載

詳細については、EXPO後半のパネル展示で紹介します

## フロンティア工学系 化学工学コア 「マテリアルプロセス実験」



### 充填塔によるガス吸収特性

平成23年度～担当

#### 実験の概要

充填塔を使用して、水に炭酸ガスを吸収させる。水と炭酸ガスは対交流で接触させる。その際に炭酸ガスの流量を一定として水の流量をパラメータとして変化させたときに炭酸ガスの吸収量の変化から充填塔の性能を評価する。

#### 溶存炭酸ガス濃度の決定方法を改善

担当当初…中和滴定（逆滴定）を使って溶存炭酸ガス濃度を決定

× 劇物を使用する、滴定操作に時間がかかる、廃液量が多い

改善1後…pHメータを使用してpHの値で溶存炭酸ガス濃度を決定

○ 劇物を不使用化や使用薬品の削減（廃液の削減）

× pHメータの維持・整備に費用や時間が掛かる（事前の校正作業等）

改善2 …吸光光度計を使って透過率を使って溶存炭酸ガス濃度を決定

○ 事前準備が簡易、測定時間短縮、データ数を増加とデータの安定性向上





## 研究会参加のメリット

業務に関する技術情報（装置や測定方法等）を得ることができる。  
他機関の技術職員とつながりを作ることができる。  
他機関の技術職員の情報を得ることができる。

技術職員の責任や役割について見つめ直す機会になる。  
その他、いろいろな出会いがある

発表の内容：

電子顕微鏡技術、学生実験（エクセルのマクロ機能を使って移流拡散方程式を解く）、動画マニュアルの整備、奨励研究の内容、X線光電子分光装置の測定技術、組み立て式NCフライスを使った加工方法などなど

## 分析装置初歩セミナー 2021年

自然科学研究機構 分子科学研究所 主催



You Tubeで公開中



2月末時約5300回再生

<https://www.youtube.com/watch?v=RSHInSRUHos>

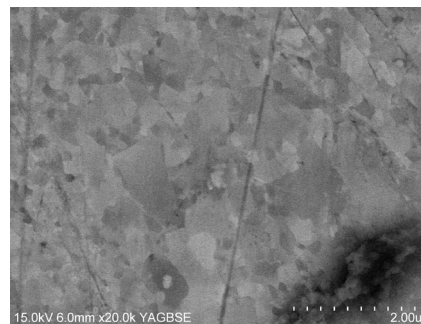


## 高度技術職員セミナー 2023年

東海国立大学機構 岐阜大学 主催 会場：岐阜大学



岐阜大学の設備 S-4800を使用して講習  
チャネリングコントラストの撮影



## SEM/EDSセミナー一年 2019年

自然科学研究機構 分子科学研究所 主催 会場：鳥取大学



鳥取大学の設備  
JSM-6700Fを使用して  
講習を実施  
EDSソフトの操作説明

## 電子顕微鏡技術情報交流会

前身の顕微情報交流会の代表（富山大学：平田さん）が大学技術職員を退職した際にそれらを引き継ぐ形で結成（現代表・函館高専：松井さん）

概要：顕微鏡に携わる職員間の情報交換を密にし、技術の研鑽に資するため、立ち上げた交流会。電子顕微鏡（TEM、SEM）に限らず、FIBなどの前処理装置、EPMA、AFM、レーザー顕微鏡と幅広い機器の情報を共有することを目指した。

これまでの活動

- 交流会...ランチミーティング形式で不定期に開催
- 勉強会...**2023年10月30日 杉山**  
「特殊試料台を使った超薄切片観察について」  
2023年11月24日 北大 鈴木さん  
「帯電現象と表面分析について」
- 研修会...**2024年2月13日 電子顕微鏡の紹介**  
「日立SEMのラインナップと各装置の紹介」  
「走査電子顕微鏡の最新技術と応用例の紹介」

## XPSコミュニティー（2023年9月立ち上げ）

大学NWのXPS講習会～初級から中級～に技術職員が40名ほどおり、全国技術職員のXPS担当者による相談や勉強の機会ができれば各々の技術向上や人材交流もできるため、XPSコミュニティーの立ち上げた。  
（第1回座談会資料より） 代表：北海道大学 下田さん

これまでの活動

- 座談会...2023年9月8日  
第1回XPSコミュニティー座談会  
in 機器分析技術研究会熊本大学  
「XPSの相談・悩み事などの座談」等  
2023年10月19日  
第2回XPSコミュニティー座談会  
「運営方針について」
- 今後...メーカー講習会や実地講習会を実施  
研究会での活動報告など

その他の設備に関するコミュニティー  
「NMRCLUB」、「質量分析技術者研究会」、「XRD技術職員」が活動しています

# 今日の話

- 技術職員 古往今来
- 活動紹介
- 技術職員の役割と責任を考える

# 技術職員の役割と責任を考える

## 技術的な支援から協働へ 技術職員の役割と責任を考える

昔に比べて**技術職員**が注目されつつある

周りからの**期待**が高まっている

そもそも大学の技術職員って…

学校教育法 第九十二条

大学には学長、教授、准教授、助教、助手及び事務職員を置かなければならない。ただし、教育研究上の組織編制として適切と認められる場合には、准教授、助教又は助手を置かないことができる。

② 大学には、前項のほか、副学長、学部長、講師、**技術職員**その他必要な職員を置くことができる。

技術職員を名乗る

## 武器は技術力であり、技術で勝負する

日々研鑽によって培った技術を何に使うか

「百年兵を養うは一日これを用いんがためなり」

**技術**は持っているだけでは意味がない

技術を活用できる・技術職員が活躍できる場  
全学組織の強みを活かして開拓していく必要がある

大学の中には必ず「**場（フィールド）**」はある

## 金沢大学総合技術部技術職員の役割・責任

「場」に対してどう向き合うか？

言われた事  
頼まれた事 を実行する

これ以上のアクション  
を付加しよう

未来の課題を探求し克服する知恵

「**未来知**」の一翼を担う

- 現状から発生が予想される課題の  
発見から対策までを提案する

技術的な観点から

今後社会や大学に生じる課題を見つけ解決方法を提案する事  
課題解決のために技術的な能力を発揮する事

専門性を基軸にして相互に技術を補完し合い総合的な知識・  
技術を結集して大学の教育・研究・経営戦略に貢献

様々な機会を利用して常に技術や  
知識を追究しなければいけない

技術的な支援から協働へ  
技術職員の役割と責任を考える

ご清聴ありがとうございました。

総合技術部 機器分析部門  
杉山 博則