

平成 27 年度 ナノテクキャリアアップアライアンス NIMS 先端計測技術入門コース(TEM)



- 期間: 第 1 回 平成 27 年 4 月 22 日～24 日
第 2 回 平成 27 年 7 月 8 日～10 日、13 日～14 日(参加者多数のため、実習は 2 回に分けた)
第 3 回 平成 27 年 10 月 7 日～ 9 日
第 4 回 平成 28 年 1 月 6 日～ 8 日

■内容: NIMS が誇る世界最高水準の先端計測機器を活用し、最先端ナノ計測技術のエッセンスを習得する入門コースであり、TEM に関連した基礎的な知識・技術の習得を目的とし講義と実習から構成される。

- <第 1 回> 1 日目 FIB の基礎講義、オリエンテーション(安全教育含む)、FIB 試料作製のための前準備
2 日目 FIB の実習1(FIB 装置の操作方法と試料の切り出しの実習)
3 日目 FIB の実習2(試料のピックアップを行い、Ar ビームによる仕上げ加工や TEM による試料チェックの実習)、最終日にコンソーシアム内 NIP 育成者(8名)全員に修了証を授与した。



写真左: FIB の基礎講義
右: FIB の実習

- <第 2 回> 1 日目 TEM 試料作製法の基礎講義、オリエンテーション(安全教育含む)
2 日目 TEM 試料作製の実習(TEM 試料作製装置の操作方法と断面 TEM 試料作製の実習)
3 日目 TEM 試料作製の実習(断面 TEM 試料作製を実習)、最終日に NIP 育成者(13 名)全員に修了証を授与した。

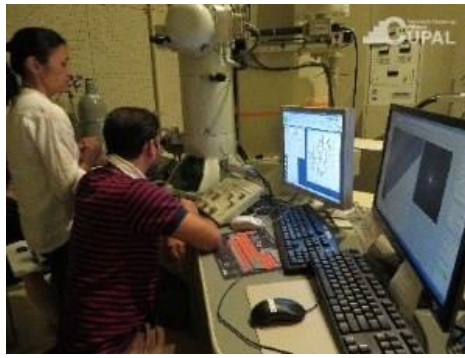


写真左: TEM 試料作製法の
基礎講義
右: TEM 試料作製の実習

<第3回> 1日目 TEMの基礎講義、オリエンテーション(安全教育含む)

2日目 TEMの実習(TEM観察、電子線回折、HRTEM観察)

3日目 TEMの実習(BF-STEM観察、HAADF-STEM観察、STEM-EDS分析)、最終日にNIP育成者(8名)全員に修了証を授与した。



写真左:TEMの基礎講義
右:TEM観察の実習

<第4回> 1日目 収差補正TEM/STEM・EELSの基礎講義、オリエンテーション(安全教育含む)

2日目 収差補正電子顕微鏡による超高分解能TEM/STEM観察の実習

3日目収差補正電子顕微鏡によるSTEM-EELS分析の実習、最終日にNIP育成者(10名)全員に修了証を授与した。



写真左:TEMの基礎講義
右:TEM観察の実習

■受講者の感想

- ・今回 TEM に関しては完全の素人でしたが、丁寧に教えて頂けて試料作製の重要性等を学ぶことができ、非常に有意義な講習でした。
- ・This course is very useful for materials science, physics & chemistry student.
- ・他の技術講習会に比べて、実際に体験(試料作製)できる時間が多く取られていることが、素晴らしいと思います。私自身、今回の作業で多くの失敗をしてしまうことが有りましたが、それらをすべてフォローして頂けて感謝しております。本当に良い経験ができたと思っています。
- ・The working environment and facilities are very good in NIMS and TEM Station.
- ・今回の講習では、今まで興味があった TEM を使った分析を実際に体験できたため非常に良い経験になったと思う。今後もこのような講習があれば、ぜひ受講したいと思った。
- ・I had the small opinion that if possible to enlarge the training program. So it could be helpful to develop the most efficient skill person in this field.
- ・単純なことであるが「ナノ物質」を「TEM でみる」とはどういうことかということを実感できたことに非常に意味があったと思っている。
- ・Thank you for the course. Next year I will plan to have other similar course.

平成 27 年度 ナノテクキャリアアップアライアンス
NIMS 先端計測技術入門コース（表面解析）



- 期間： 第 1 回 平成 27 年 5 月 26 日 ~ 28 日
第 2 回 平成 27 年 8 月 25 日 ~ 27 日
第 3 回 平成 27 年 11 月 17 日 ~ 19 日
第 4 回 平成 28 年 2 月 23 日 ~ 25 日

■内容：NIMS が誇る世界最高水準の先端計測機器を活用し、最先端ナノ計測技術のエッセンスを習得する入門コースであり、表面解析に関連した基礎的な知識・技術の習得を目的とし講義と実習から構成される 3 つのサブコースを開設致した。初日の表面解析の基礎的な講義（表面解析-A、B、C サブコース共通）の後、3 つのサブコースに分かれて、実習を行います。「表面解析-A サブコース (STM)」では、超高真空走査型トンネル顕微鏡の初歩的な実習を行った。

- ・サブコース A：超高真空走査型トンネル顕微鏡（STM）
- ・サブコース B：オージェ電子分光（AES）
- ・サブコース C：走査型ヘリウムイオン顕微鏡（HIM）

○第 1 日（共通）

表面解析の基礎（講義）

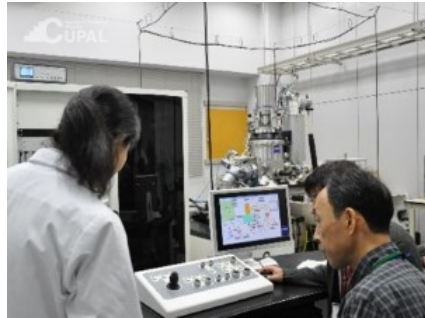
○第 2 日（サブコース選択）

- (A) 超高真空走査型トンネル顕微鏡の初歩（実習）
STM 探針の作製と清浄化、試料の調製と清浄化
- (B) 表面分析の初歩（実習）
電子分光器(CMA)の操作と調整、オージェ電子分光
- (C) 走査型ヘリウムイオン顕微鏡の初歩（実習）
イオン源先端の調製と評価、試料の準備、
2 次電子像とイオン像、分解能評価、絶縁体の観察

○第 3 日（サブコース選択）

- (A) 超高真空走査型トンネル顕微鏡の初歩（実習）
Si (111)再構成表面の原子分解能観察とトンネル分光解析
- (B) 表面分析の初歩（実習）
表面吸着種のオージェ電子分光、スパッタリング分析
- (C) 走査型ヘリウムイオン顕微鏡の初歩（実習）
ナノリソグラフィーとガスデポジション

■講義・実習風景：



- <第 1 回> 最終日に履修者全員（6名）に修了証を授与した。
- <第 2 回> 最終日に履修者全員（4名）に修了証を授与した。
- <第 3 回> 最終日に履修者全員（4名）に修了証を授与した。
- <第 4 回> 最終日に履修者全員（9名）に修了証を授与した。

■受講者の感想

- ・今回、STM を触るのは初めてであり、表面解析自体、SEM/EDX を使ったことがあるのみでしたので、非常に有意義な経験となりました。また、講師の先生、他の受講生の方々といった全く異なるバックグラウンドを持つ方と情報交換を行えたことも、今度のキャリアアップに結びつくものと考えています。
- ・表面分析の手法だけでなく、真空装置の基礎的な部分、改造の方法などを幅広く学ぶことができ、大変に有意義でした。ご指導くださった山内様に心より御礼申し上げます。
- ・If there are much more this chance to participate like this course, it will be given so much help for enhancing our skill. It will be open our eyes in the different field.
- ・The practical training was very nice, but unfortunately I did not understand much from the lecture. It would be great if classes of all presentation were in English.
- ・今回の受講は、キャリアアップのためとは特に考えていませんでした。自分の中では、分析技術の幅を拡げ、業務に役立てることを主眼にしておりました。結果として、He イオン顕微鏡が狙いとした試料評価に必ずしも適していないことが判明しましたが、いくつかの貴重な情報を得ました。このような機会と準備・運営いただいたすべての方々にお礼申し上げます。
- ・貴研究機関の実習の参加を通して、TEM の先端計測技術に対する意識が一層高まり、理解を深めることができました。このような有意義な時間を提供して頂きましたこと心より感謝申し上げます。
- ・技術の習得だけでなく、講師の先生、他の受講者の方と話せる貴重な機会を得ました。
- ・In my opinion, the training time may be need to be extended that can help to handle the technique to learners more easily.
- ・It is indeed a great opportunity to take part this learning and for developing expertise on surface analysis. It will help us to conduct quality research.

平成 27 年度 ナノテクキャリアアップアライアンス
NIMS 先端計測技術入門コース（構造解析）



- 期間： 第 1 回 平成 27 年 6 月 16 日 ~ 18 日
第 2 回 平成 27 年 9 月 28 日 ~ 30 日
第 3 回 平成 27 年 12 月 15 日 ~ 17 日
第 4 回 平成 28 年 3 月 28 日 ~ 30 日

■内容：NIMS が誇る世界最高水準の先端計測機器を活用し、最先端ナノ計測技術のエッセンスを習得する入門コースであり、構造解析に関連した基礎的な知識・技術の習得を目的とし講義と実習から構成される。以下は、第 4 回の実施内容。初日に構造解析技術の全体像を把握した後（構造解析-A、B、C、D サブコース共通）、2 日目～3 日目は以下のサブコースに分かれて実習を行った。

- ・サブコース A：X 線・中性子粉末回折（PD）
X 線・中性子粉末回折データの解析技術（リートベルト法、最大エントロピー法等）の基礎的な講義と初歩的な実習を受講。
- ・サブコース B：小角 X 線散乱計測法（SAXS）
小角 X 線散乱計測の実習や計測データの解析法を学ぶ。
- ・サブコース C：X 線反射率法（XRR）
X 線反射率測定の実習や測定データの解析法を学ぶ。
- ・サブコース D：核磁気共鳴実験（NMR）
核磁気共鳴実験の実習や測定データの解析法を学ぶ。

○第 1 日（共通）

構造解析の基礎講座（講義）

中性子散乱法の初歩

小角散乱によるナノ構造解析の基礎

X-Ray Reflectivity

NMR の基礎 X 線・中性子線・NMR による構造解析計測法の基礎

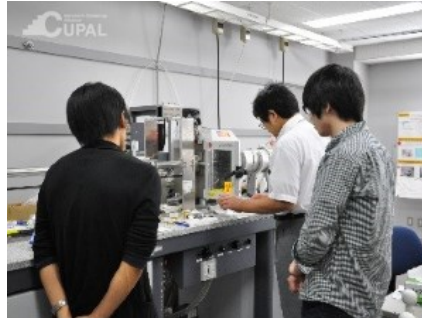
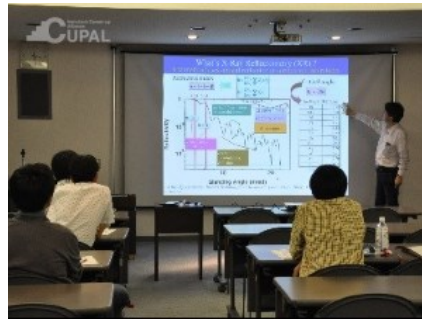
○第 2 日（サブコース選択）

- (A) 粉末回折データの解析技術(1)～(2)（講義・実習）
- (B) 標準的な試料を用いた小角 X 線散乱実験（実習）
- (C) X 線反射率のシミュレーション（講義・実習）
- (D) 固体 NMR 計測の実際(1)～(2)（実習）

○第 3 日（サブコース選択）

- (A) 粉末回折データの解析技術(3)～(4)（講義・実習）
- (B) 小角線散乱計測データ解析(1)～(2)（実習）
- (C) X 線反射率の測定とデータ解析(1)～(2)（講義・実習）
- (D) 固体 NMR 計測の実際(3)～(4)（実習）

■講義・実習風景：



<第 1 回> 最終日に履修者全員（19名：アライアンス内9名＋一般10名）に修了証を授与した。

<第 2 回> 最終日に履修者全員（9名：アライアンス内6名＋一般3名）に修了証を授与した。

<第 3 回> 最終日に履修者全員（23名：アライアンス内2名＋一般21名）に修了証を授与した。

<第 4 回> 最終日に履修者全員（4名：アライアンス内4名＋一般0名）に修了証を授与した。

■受講者の感想

- ・入門コースではあるが、解析をX線回折の生データから解析する方が身につくと思います。
- ・これまでに行ったことのない実験をさせて頂き、よい経験をさせて頂きました。この経験は非常に有意義で、今後の研究活動に良い刺激を与えて頂きました。
- ・ソフトマターへの応用についても対応していただければ、より広い範囲の研究者にとって有意義となると感じました。
- ・もう少し実習の時間を長くしてほしい。収束しているデータ以外での実習。
- ・筆記具以外に必要なものがあれば事前に教えていただきたい。（解析でPCを利用するので持参してください、とかプレゼンをするのでプレゼン用PC及びコネクタを用意してください、など）
- ・企業とのネットワークがあまり見えていない。
- ・RIETAN-FP との諸々の周辺ソフトとの連携については近年発展がめざましく、追いつけていない部分が多かったのですが、今回の講習で丁寧に実習して頂いたおかげで使いこなすことができそうです。
- ・今回はWindowsでのリートベルト解析実習でしたが、Macでの実習も是非行ってほしいです。しかし、RIETANの実習を行っている講義はなかなかないので大変勉強になりました。
- ・今回初めてX線構造解析の勉強をしたのですが、丁寧にご教示していただいたのでX線構造解析が材料研究において強力なツールであることがわかりました。また、配布していただいた資料も豊富で勉強になりました。
- ・今まで十分判って居なかったNMRの知識が広がり、分析器に対して興味を持てるようになった。 今後はさらに知識を深め、将来のキャリアアップにつながればよいと感じた。
- ・もっと実習を増やしてほしいと感じた。