

先端機器共用施設ネットワーク「イノベーションつくば」ワークショップ  
～テーマ「つくばを元気にするネットワークと人材育成」～

先端研究施設共用促進事業  
「マルチタンデム加速器施設の 学術・産業共用促進事業」  
- 高度制御加速イオンビーム産業利用によるイノベーション創出と人材育成 -



筑波大学研究基盤総合センター応用加速器部門  
<http://web2.tac.tsukuba.ac.jp/innovation/>  
[innovation@tac.tsukuba.ac.jp](mailto:innovation@tac.tsukuba.ac.jp)

筑波大学研究基盤総合センター応用加速器部門では、高度に制御されたイオンビーム・放射線を用いた物質や環境分野に関する先端計測・分析技術の研究開発を推進している。これまでの基礎研究の成果と蓄積された先端計測・分析技術をさらに発展させ、文部科学省補助事業「先端研究施設共用促進事業」(事業課題名:マルチタンデム加速器施設の学術・産業共用促進事業)による産学連携研究を進展させている。また産業界との連携により、つくば研究学園地区に存在する多くの先端的研究施設と相互協力関係を構築し、新たな研究教育拠点を形成することを目指している。

筑波大学マルチタンデム加速器施設

筑波大学では、先端的量子ビームを提供可能なマルチタンデム加速器システム(12MVタンデム加速器(図1, 2)および1MVタンデトロン加速器(図3))と放射線応用実験装置(図4)が産学連携研究に利用可能である。



図1 筑波大学マルチタンデム加速器施設

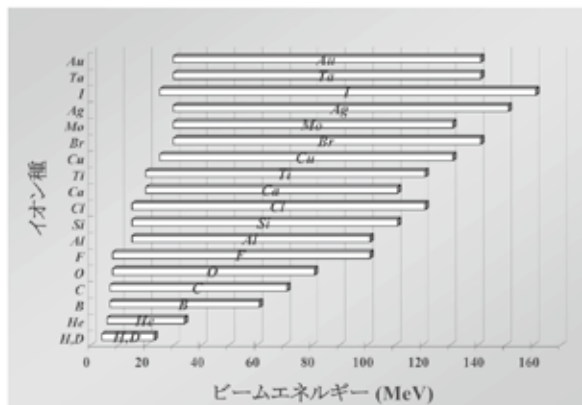


図2 高度制御イオンビームのエネルギー範囲 (12 MV タンデム加速器)



図3 物質分析用1MVタンデトロン加速器

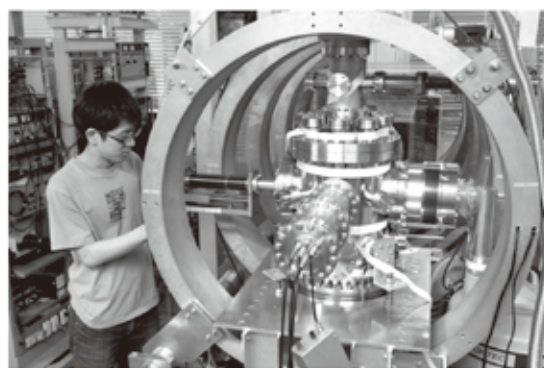


図4 低速陽電子ビーム解析装置

先端機器共用施設ネットワーク「イノベーションつくば」ワークショップ  
～テーマ「つくばを元気にするネットワークと人材育成」～

産学連携事業(平成19年度～)の利用実績

筑波大学マルチタンデム加速器システムと放射線応用実験装置(陽電子消滅測定およびメスbauer分光測定)による、産学連携研究開発の利用実績を表1に示す。

事業応募課題は、課題選定評価委員会で審議し、採択後は

- ・静電加速器および実験・データ処理に係る施設使用料は不要
- ・施設共用実験支援研究員ら部門関係職員の全面的な支援のもとでの研究開発活動
- ・施設利用成果報告書は原則公開であるが特許取得等の理由により2年間は非公開にできる等が措置される。

表1 筑波大学マルチタンデム加速器施設における産学連携研究課題実績(平成19-21年度)

| 利用課題実績一覧                 |                                  |                     | 利用期間  |   |   |       |   |   |       |   |   |   |   |   | 利用成果等                      |                             |  |
|--------------------------|----------------------------------|---------------------|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|---|---|---|----------------------------|-----------------------------|--|
| 平成21年12月11日 時点           |                                  |                     | H19年度 |   |   | H20年度 |   |   | H21年度 |   |   |   |   |   |                            |                             |  |
| 分野名※1                    | 課題名                              | 企業名または業界名           | 中     | 小 | 大 | 中     | 小 | 大 | 中     | 小 | 大 | 中 | 小 | 大 | 利用成果(論文投稿、学会発表、特許出願等含む)の状況 | 当該施設の再利用(共同研究や有償利用への発展等)の状況 |  |
| 環境分野                     | 人工衛星搭載放射線測定装置の開発                 | 明星電気株式会社+JAXA       | ○     | ■ | ■ | ■     | ■ | ■ | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 事業成果報告書提出済                 |                             |  |
|                          | 加速低LET粒子による民生半導体部品の評価手法の調査研究     | 三菱電機株式会社+三菱テクニカ株式会社 |       |   |   |       |   |   |       |   |   |   |   |   |                            |                             |  |
| ナノ・材料分野                  | 量子ビーム照射ナノサイズ細孔形成によるセンサー高感度化技術の開発 | 株式会社エマージングテクノロジー    | ○     | ■ | ■ | ■     | ■ | ■ | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 事業成果報告書提出済・特許出願3件          | 共同研究に発展                     |  |
|                          | 薄膜中の水素の定量                        | 光学機器企業              |       |   |   |       |   |   |       |   |   |   |   |   |                            |                             |  |
|                          | 高エネルギーイオンビームを用いた無機薄膜の評価          | 食品企業                |       |   |   |       |   |   |       |   |   |   |   |   |                            |                             |  |
|                          | PIXEによるSiCウエハにおける不純物元素の評価        | (財)新機軸素子研究開発協会      |       |   |   |       |   |   |       |   |   |   |   |   |                            | 事業成果報告書提出済                  |  |
|                          | 電子部品中の水素濃度定量                     | 電子部品企業              |       |   |   |       |   |   |       |   |   |   |   |   |                            |                             |  |
| エネルギー分野                  | メスbauer効果による酸化銀ナノ粒子の電子状態の研究      | 電機・電子関連企業           |       |   |   |       |   |   |       |   |   |   |   |   |                            |                             |  |
|                          | 放射性元素の挙動とレアメタル資源に関する基礎調査         | 株式会社マザックストーン        | ○     | ■ | ■ | ■     | ■ | ■ | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | 事業成果報告書提出済                 |                             |  |
| 新規利用拡大                   | 加速低LET粒子による民生半導体部品宇宙適用試験の調査研究    | 三菱電機株式会社+三菱テクニカ株式会社 |       |   |   |       |   |   |       |   |   |   |   |   | 事業成果報告書提出済                 | H20年度末より環境分野で再利用            |  |
|                          | 半導体結晶中の不純物元素の評価                  | (財)新機軸素子研究開発協会      |       |   |   |       |   |   |       |   |   |   |   |   | 事業成果報告書提出済                 | H20年度内にナノ・材料分野で再利用          |  |
| トライアルユース(平成21年度開始無償利用課題) | 高エネルギーイオンビームを用いた低誘電率材料の評価        | 半導体企業               |       |   |   |       |   |   |       |   |   |   |   |   |                            |                             |  |

産学連携イノベーションによる人材育成

科学技術の高度化・複雑化に伴い、最先端の技術や知識を組合せることにより新たな価値を生み出す「オープンイノベーション」の重要性が高まっている。産業構造の急激な変化による人材ニーズの多様化・高度化に応えるため、大学等の研究教育機関では高いレベルの知識と専門性を備え、生産性向上やイノベーション創出に寄与しうる人材の育成が急務の課題となっている。筑波大学マルチタンデム加速器施設での産学連携事業の推進は、科学技術立国の将来を担う若手研究者・学生の教育・研究の活性化に資することが期待されている。

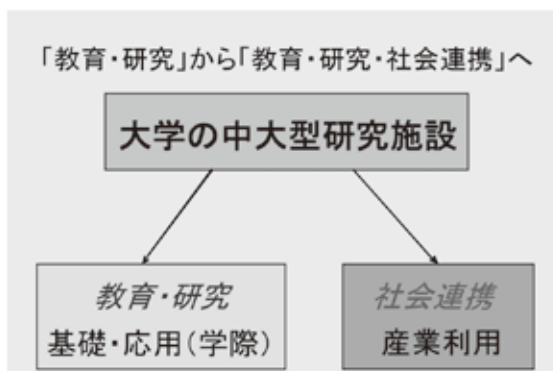


図5 大学の研究教育施設における教育・研究と社会連携

## 超微細加工・計測・分析支援とその技術者養成によるイノベーション創出 ナノプロセッシング・パートナーシップ・プラットフォーム

進歩の速いナノテクノロジー・ナノエレクトロニクスにおいては、如何にスピーディに、新材料・デバイスのプロトタイプを作製し、その結果を次のステップの研究開発に結びつけられるかが、研究開発の成否を分けると言っても過言ではありません。

産総研ナノプロセッシング・パートナーシップ・プラットフォームは、産総研内外の研究機関と協力して、ナノテクノロジー・ナノエレクトロニクスにかかわる研究支援と人材育成事業を進めるオープンイノベーションプラットフォームです。

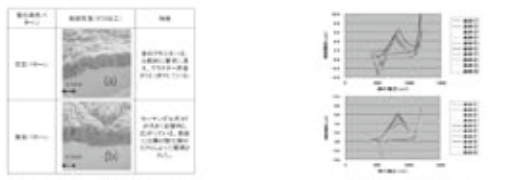


### 装置利用の支援例 — 微量イオン物質のセンシング技術研究と環境センサの開発 —

F 産総 H20-017

**研究目的**  
日立化成工業株式会社：中村英博 様  
大気汚染、水質汚染、廃棄物による土壌汚染など環境問題が深刻化する中、環境改善、維持に寄与する技術は重要であり、特に、微量成分の迅速・迅速分析のニーズは非常に高い。本研究開発では、自己組織化膜を持つ微量イオンのセンシング機能に着目し、その有機基板上への展開を進めている。自己組織化膜のセンシングは、電極表面に自己組織化膜を修飾し、イオンの吸着前後での表面電位差を測定するものである。一方、これらの実用化には、従来にない多層膜製造が不可欠であり、そのための基板としては、有機基板が有望とされている。平成20年度は主に、安定したセンシング機能を実現するための金(Au)/銅(Cu)電極構造を検討し、その最適化の見直しを得た。

**成果**  
金電極断面の加工と評価として、集束イオンビーム加工観察装置(FIB)による加工、走査電子顕微鏡(SEM)による断面観察、エネルギー分散型蛍光X線分析装置(EDX)による元素分析を行った(図1)。その結果、安定したセンシングが得られない素子では、Au層と下地として採用したCu層間に相互拡散が生じ、常温でもその拡散が継続する傾向が見られた。これは、2種金属間の局部電池効果に起因すると考えられる。そこで、拡散防止膜として、導電カーボンペーストの電極界面(Cu/Au界面)への導入を検討した。具体的には、UVクリナー、プラズマアッシャーによる界面改質、真空蒸着装置によるカーボン層上へのAu層の形成を実施した。その結果、良好なセンシング機能とその再現性を確認することに成功した(図2)。



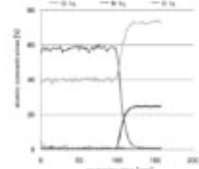
### 装置利用の支援例 — プラズマ合成した ZnO 透明導電膜の不純物検査 —

F 産総 H20-059

**研究目的**  
茨城大学：佐藤直幸 様  
機能性材料の合成に必要な資源の枯渇が深刻化している中、無毒で国内クラーク数の大きい元素資源を活用することによる、型製材料を代替し得る新材料の開発が求められている。本研究では、透明導電膜(TCF)の主たる材料であるITO(In-Sn-O)や、太陽電池に用いられるCIS(Cu-In-Se)を構成する希少金属インジウム(In)の枯渇問題に対応すべく、これら機能性材料を代替するノンドープ酸化亜鉛(ZnO)透明導電膜(「Z」)のプラズマ低温合成に取り組んでいる。合成は、低気圧の純酸素(O<sub>2</sub>)誘導結合プラズマ中、不純物無添加の亜鉛(Zn)蒸気を導入する手法を用い、パイレックスガラス基板上に非基板加熱で行っている。この手法を用いることにより、可視透過率85%以上で、かつ低抵抗率(10<sup>-4</sup>Ωcm前半)の透明導電膜が再現性良く得られている。H20年度NPPP支援においては、当該透明導電膜を構成する元素の膜厚深さ方向プロファイル、エックス線光電子分光(XPS)法により厳密に評価することにより、当該透明導電膜に水素以外の不純物元素の混入がないことを確認した。このことは、準ノンドープZnO透明導電膜の合成の成功を裏付けている。

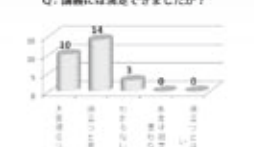
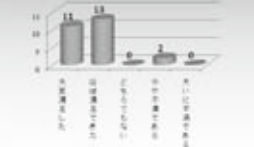
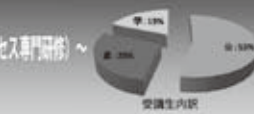
(注)不純物(ドーパント)の混入により結晶格子内に電子が放出される場合、その電子の捕捉(イオン化不純物)は結晶内の欠陥として残る。つまり、イオン化不純物はキャリアの激減となり、電子移動度を下げることになる。また、すべての不純物が無害な訳ではないでなく、格子間位置に侵入したり結晶界や表面に吸着する場合もある。経時変化で着色したりシート抵抗が変わるなど、材料特性としての寿命に問題を残してしまうため、不純物を添加しないノンドープZnO透明導電膜の開発が望まれている。

**成果**  
図1に、原子濃度のArスパッタリング時間依存性を示す。スパッタリング時間がゼロの場合は、薄膜表面の原子種濃度となる。スパッタリングが進行しても約100分までは、O、Zn原子以外の不純物(Si, Ar, N, C)濃度は1.5%以下となっている。Cについては、スパッタリング時間100分を超えたガラス中でも、1.6%検出されていることから、Cの検出限界がその程度であり、また、膜表面の4.3と2.7%の炭素量は有機物の汚れに起因すると考えられる。また、スパッタリングが基板に到達するまで、OとZnの存在量はほぼ一定であり、それらの合計は、ほぼ100%の存在量を示している。合成時の質量分析からもO、O<sub>2</sub>、Zn以外のスペクトラムは顕著に観測されていない。以上の結果は、低抵抗率の低イオンノンドープZnO透明導電膜の合成の成功を裏付けている。



### ナノテク製造中核人材の養成プログラム 平成21年度実施カリキュラム～ナノ/エレクトロニクス(デバイス・プロセス専門研修)～

| 講義名                              | 講 師          | 担当研究室    |
|----------------------------------|--------------|----------|
| 2101 ナノプロセスの基礎知識                 | 東京理科大学 佐藤 誠  | 電気電子工学 式 |
| 2102 ナノプロセスの基礎                   | RIKEN        | 納米 塚本 浩  |
| 2103 TCM技術                       | 東京理科大学ナノプロセス | 工学 塚本 浩  |
| 2104 計測・分析技術                     | 東京理科大学研究所    | 工学 塚本 浩  |
| 2105 ナノ材料                        | 筑波大学         | 山崎 誠 氏   |
| 2106 High-k材料                    | 東京理科大学ナノプロセス | 工学 二階 浩  |
| 2107 多層膜形成                       | 東京理科大学       | 工学 塚本 浩  |
| 2108 多層膜形成                       | 筑波大学         | 工学 塚本 浩  |
| 2109 多層膜形成の応用                    | 東京理科大学       | 工学 塚本 浩  |
| 2110 Emerging Research Overview  | 筑波大学         | 工学 塚本 浩  |
| 2111 Emerging Research Materials | 筑波大学         | 工学 塚本 浩  |



中核人材育成事業では、製造現場が必要とされる知識や技能をもつ人材を継続的に育成してゆくことを目的に、カリキュラムが設定されております。

**お問い合わせ先**  
独立行政法人 産業技術総合研究所  
ナノプロセッシング施設  
〒305-8568  
茨城県つくば市梅園1-1-1中央第2  
TEL 029-861-3210  
FAX 029-861-3211  
E-Mail npf-info@ma.ist.go.jp

**NPP** 超微細加工・計測・分析支援とその技術者養成によるイノベーション創出  
ナノプロセッシング・パートナーシップ・プラットフォーム  
<http://www.nanoworld.jp/npfp/>



**ibec** 先端機器共用イノベーションプラットフォーム  
<http://www.open-innovation.jp/ibec/>  
IBEC—ICT, Biotechnology, Energy & Environment Tech., Converging Tech.



先端機器共用施設ネットワーク「イノベーションつくば」ワークショップ  
～テーマ「つくばを元気にするネットワークと人材育成」～

平成 21 年度第 1 回 NPPP スクール

ナノサーチ顕微鏡セミナー ～走査型レーザー顕微鏡／走査型プローブ顕微鏡複合装置の技術と応用～

本セミナーは、株式会社島津製作所殿の全面的なご協力のもとに開催されました。ナノサーチ顕微鏡／SFT-3500 は、大型試料対応の超高倍率三次元測定顕微鏡です。光学顕微鏡・レーザー顕微鏡の多彩な観察法を駆使して観察位置をスピーディーに特定し、試料を移動させずにそのまま走査型プローブ顕微鏡 (SPM) 観察ができます。ミリメートル領域からナノメートル領域までの計測が一台で実行できる、スコープバリアフリーを実現した画期的な装置です (島津製作所ウェブページより)。

受講者数 (人)

|            |    |
|------------|----|
| 講義         | 23 |
| 実機操作トレーニング | 7  |
| 試料測定・分析    | 6  |

[講義] 平成 21 年 6 月 15 日 (月) 産総研

| 題目                   | 講師           |
|----------------------|--------------|
| ナノサーチ顕微鏡の開発とアプリケーション | 島津製作所 松川良平 氏 |

[実習] 平成 21 年 6 月 16 日 (火) ～ 19 日 (金) 産総研

|            |  |
|------------|--|
| 実機操作トレーニング | 監督・指導：島津製作所分析計測事業部 藤井尚彦 氏                        |
| 試料測定・分析    | 監督・指導：島津製作所分析計測事業部 藤井尚彦 氏<br>島津総合分析試験センター 小堀亮彦 氏 |



平成 21 年度人材育成スクール

超微細加工・ナノ計測・分析人材育成スクール

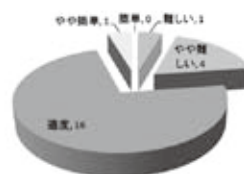
本スクールは、文部科学省ナノテクノロジー・ネットワーク事業の一環として、産学官の研究者に、超微細加工・ナノ計測・分析に関する装置やその原理を学習する場と、それらの技術を実地に習得する機会を提供し、ナノテクノロジーにおける人材育成に貢献することを目的としています。本年度のスクールでは、講義 6 コマをつくばで開催し、実習 5 科目を産業技術総合研究所、物質・材料研究機構、東京工業大学の 3 カ所で開催しました。

[講義] 平成 21 年 10 月 5 日 (月) 産総研

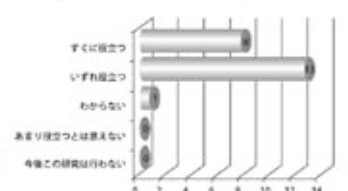
| 講義名                  | 講師                   |
|----------------------|----------------------|
| 走査型プローブ顕微鏡観察技術 (SPM) | 島津製作所 松川良平 氏         |
| 超微細加工のためのプラズマ技術      | 東北大学 新川誠二 氏          |
| 集束イオンビーム加工観察技術 (FIB) | 株式会社ハイテックロジーズ 石谷 亨 氏 |
| 透過型電子顕微鏡 (TEM)       | (独) 物質・材料研究機構 三石和貴 氏 |
| X線回折 (XRD)           | 株式会社 廣リガク 八坂英樹 氏     |
| 電子線顕微鏡技術 (EB 顕微)     | 東京工業大学 宮本 啓幸 氏       |

[実習] 平成 21 年 10 月 8 日 (木) ～ 11 月 13 日 (金)

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 集束イオンビーム加工観察 (FIB) & 透過型電子顕微鏡 (TEM) |  |
| 産総研 (FIB)                           | ・新造加工及び観察に関する実習<br>・任意パターン描画による加工に関する実習<br>・FIB加工による微小試料の抽出と薄層加工に関する実習     |
| 物質研 (TEM)                           | ・構造と基本操作、観察の基本、視野・増倍観察、任意パターンの取得、高分解能観察<br>・場合により、EELS、EDS の基礎 (物質・材料研究機構) |
| 電子ビーム描画 (EB 描画)                     |  |
| 産総研                                 | ・CAD パターン設計の実習<br>・ベクタ走査による描画の実習   |
| 東工大                                 | ・蒸着レジスト形成実習<br>・蒸着 E 線描画実習   |
| X線回折 (XRD) [基礎コース]                  |  |
| 産総研                                 | ・X線回折測定の実習<br>・X線による反射率測定と解析方法の実習  |
| プラズマ技術 [基礎コース]                      |  |
| 産総研                                 | ・フォトリソグラフィの実習 (9 層ステップ)<br>・Si ドライエッチングの実習<br>・電子線誘起プラズマによる評価の実習           |
| 走査型電子顕微鏡 (SEM/EDX) [基礎コース]          |  |
| 産総研                                 | ・基本的な撮影方法に関する実習<br>・撮影方法による像の違いに関する実習<br>・エネルギー分散 X線分析に関する実習               |



Q: 実習内容は興味深いものでしたか?



文部科学省イノベーション創出事業ナノテクノロジー・ネットワークプロジェクト  
**NIMS国際ナノテクノロジーネットワーク拠点**

世界最高水準の電子顕微鏡やNMRマグネット、超微細加工装置群などの最先端施設・設備を、  
企業や大学などの利用希望者に開放し、共同利用・機器利用などの機会を広く提供

▶ 「創る」「観る」「測る」の総合的かつ、迅速性のある  
支援によるイノベーションの創出

Innovation by integrated and speedy nanotechnology support consisting of "Fabrication", "Observation" and "Measurement".

▶ 無機、有機、金属、半導体、生体を含めた融合的な開発  
支援による先端融合技術の創出

Creation of advanced interdisciplinary nanotechnology through integrated research and development of inorganic and organic materials, metals, semiconductor materials and biomaterials.

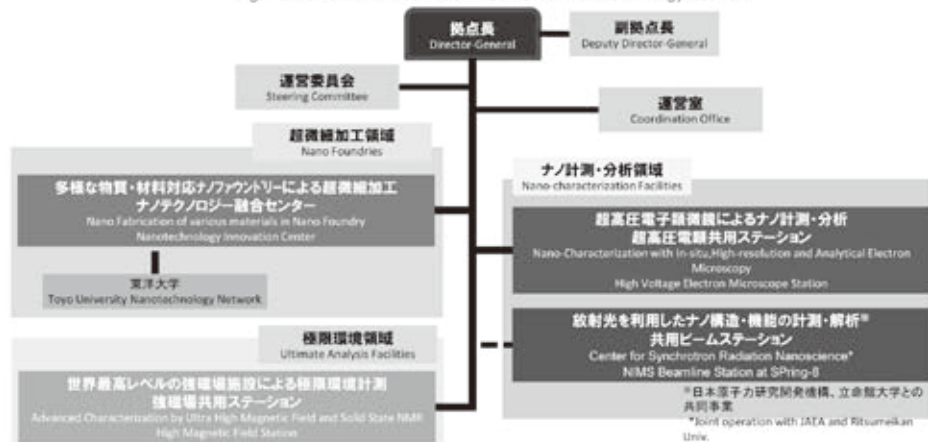
▶ 先端融合分野における人材の育成

Fostering of scientists in the field of advanced interdisciplinary nanotechnology



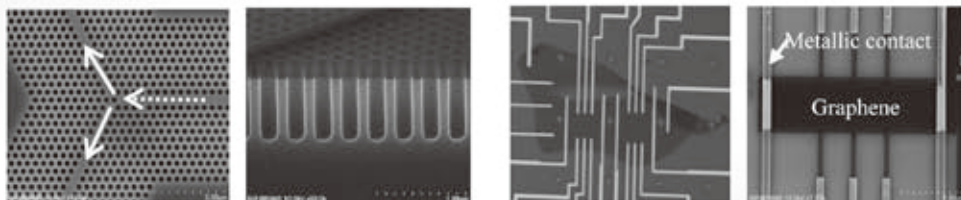
**NIMSナノテクノロジー拠点 体制図**

Organization of NIMS International Center for Nanotechnology Network



### フォトニック結晶光導波路素子, グラフェン素子の開発

Development of photonic crystal waveguide and graphene devices



直径200nm, 深さ500nmの周期的穴構造から成るフォトニック結晶光導波路の開発

Development of a photonic crystal waveguide device which consists of periodic air-holes structure with a lattice constant and hole diameter are 300 nm, and 200 nm, respectively. The depth of air-holes is 500 nm.

グラフェンシートにEB描画装置および真空蒸着装置を用いて, 高精度に位置合わせした金属電極形成したナノスケール・グラフェン素子の開発

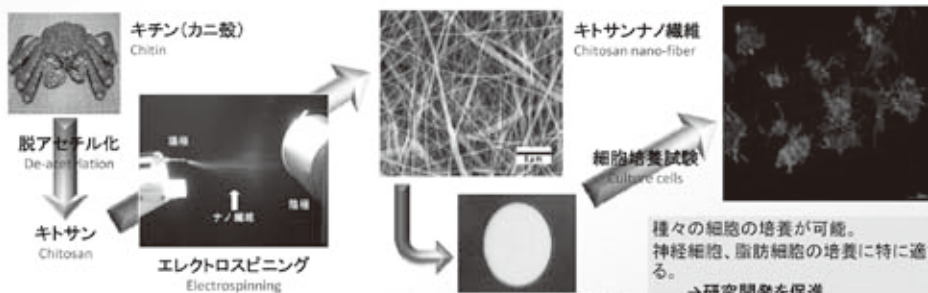
Development of a graphene device which consists of precise controlled formation of electrodes on the surface by using an EB lithography and a metal evaporation system.

### ナノ繊維細胞培養基材の開発※

※(株)北海道曹達, 東京都神経研, (株)プライマリーセルとの共同開発

Development of cell culture platform with nano-scale fibers

キトサンナノ繊維を利用した細胞培養基材の性能を評価した。培養基材は2008年10月より試験販売されている。We have developed cell culture platform with chitosan-nano-scale fibers which will be on the market starting this October.



キトサンナノ繊維細胞培養基材  
 Cell culture platform with Chitosan

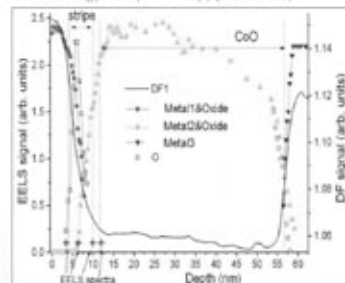
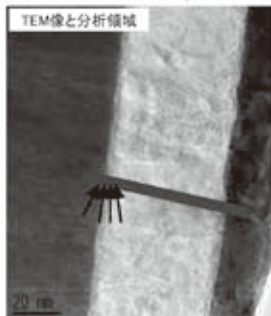
種々の細胞の培養が可能。神経細胞, 脂肪細胞の培養に特に適する。  
 → 研究開発を促進  
 Suitable for neuronal cells and adipose cells. Generally adaptable for commonly used cell lines.

### 走査透過型電子顕微鏡 (STEM) による界面構造の原子レベル解析※

※(独)産業技術総合研究所との共同研究

Atomic level analysis of interface structures with scanning transmission electron microscopy (STEM)  
 ReRAM(Resistance-RAM)用の金属-金属酸化膜多層構造のエネルギー損失分光法(STEM-EELS)による分析

Metal and metal-oxide interface of ReRAM (Resistance-RAM) observed by STEM with electron energy loss spectroscopy (STEM-EELS)



電子エネルギー損失分光法による断面の組成比  
 Compositional changes across the metal and metal-oxide interface with EELS

連絡先  
 Contact

NIMS国際ナノテクノロジーネットワーク拠点運営室

Coordination Office, NIMS International Center for Nanotechnology Network

nsnet@nims.go.jp  
 029-859-2777

先端機器共用施設ネットワーク「イノベーションつくば」ワークショップ  
 ～テーマ「つくばを元気にするネットワークと人材育成」～

## 『光の工場』フotonファクトリー

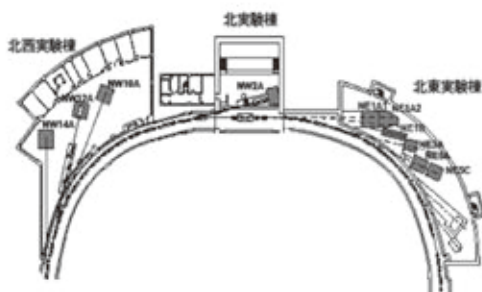
### ●フotonファクトリーの概要 (<http://pfwww.kek.jp/indexj.html>)

フotonファクトリー(Photon Factory)は、我国初の大型放射光共同利用施設として1982年に稼働開始しました。以来、産学官の多様なニーズに応え、放射光技術開発のパイオニアの役割を果たしてきました。

蓄積電子エネルギー2.5GeVの蓄積リングPFと、同6.5GeVのPF-ARの二つの放射光源により、紫外光から100keV程度の硬X線までの広いエネルギー領域の放射光が利用可能です。

### ●PF-AR(Advanced Ring)

PF-ARは、高エネルギー実験のためのブースター加速器を放射光源に転用したのですが、世界でも類を見ない単バンチ運転専用の大強度パルス放射光源として、時間分解実験の強力なツールとなっています。



### ●実験ステーション

50以上の実験ステーションで、蛍光X線分析、X線吸収分光(XAFS)、イメージング、単結晶構造解析、粉末X線回折、タンパク質構造解析、高圧下でのX線回折、X線小角散乱、光電子分光、光電子顕微鏡等、バラエティに富んだ実験を行うことが可能です。

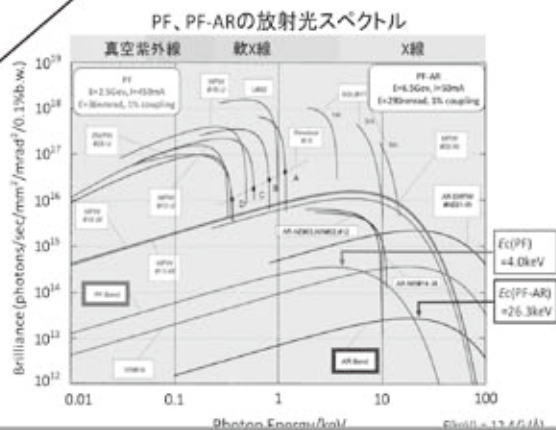


PF実験ホールの俯瞰写真。



### ●進化するフotonファクトリー

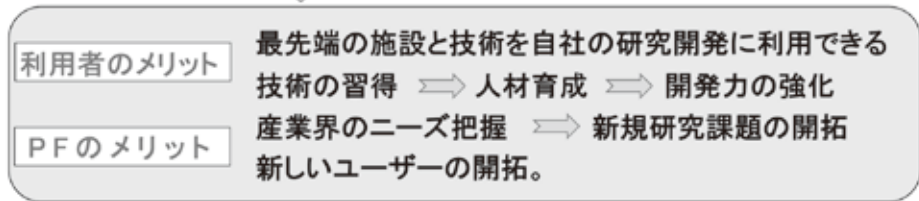
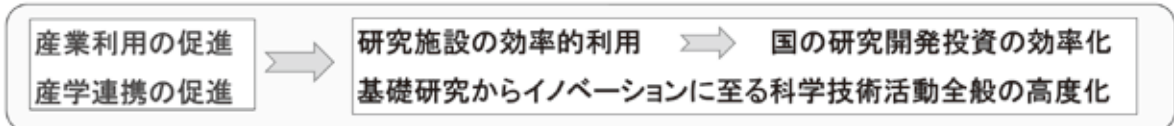
PFは運転開始以来、2度の高輝度化改造、および挿入光源のための直線部増強改造を行い、第三世代光源に近い高性能光源に進化しています。



先端機器共用施設ネットワーク「イノベーションつくば」ワークショップ  
 ～テーマ「つくばを元気にするネットワークと人材育成」～

## 文科省補助事業「先端研究施設共用促進事業」 「フotonファクトリーの産業利用」

### ●事業のねらい



**利用者もPFも  
元気になる**

### ●利用の方法

- ◆**利用者**： 単独または複数の企業、業界コンソーシアム、地域公設試等。大学、独法等との共同も可
- ◆**トライアルユース**： 無償  
 利用者や適用対象が新規、もしくは放射光技術適用の有効性を評価する段階の課題。  
 利用できる主な実験手法： XAFS、蛍光X線分析、イメージング、タンパク質結晶構造解析  
 利用期間は最長1年。再申請によりさらに1年利用できることがある。  
 利用報告書は公開。ただし、特許出願等がある場合、最長2年間の公開延期可能。
- ◆**施設利用**： 有償(通常ライン：27,300円/時、高性能ライン：53,550円/時。(単価改定を検討中))  
 成果非公開可
- ◆**共同研究**： 有償(研究費、共同研究員費：420,000円/年/人)。成果は公表

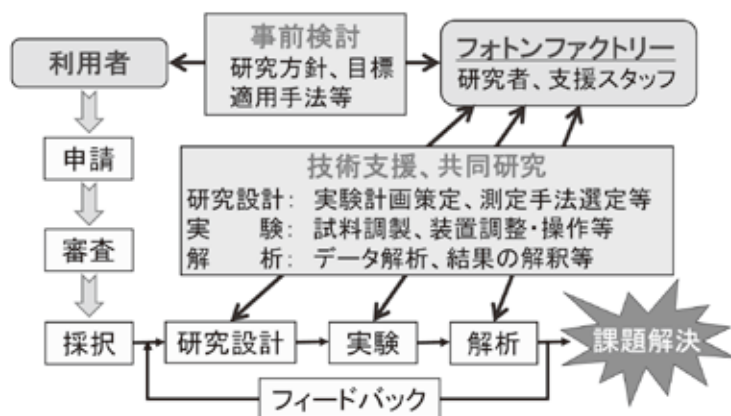
### ●技術支援

#### ◆支援内容

- ・新規利用者でも利用しやすいように、課題申請の前段階からサポート。
- ・利用者の必要に応じ、研究設計から結果の解釈まで支援。
- ・利用期間は1年(3期)なので、いったん得た結果をフィードバックし、ターゲットや実験方法を絞り込んでいくことが可能。
- ・企業の事業活動には十分配慮。

#### ◆支援要員

共用促進リエゾン、技術指導研究員



### ●セールスポイント

研究者、支援スタッフがPFの知恵と技術で支援  
 利用者の費用負担はない  
 利用有効期間1年(再申請で+1年可能)  
 年3回募集+随時受付(最短1ヶ月で利用開始)

不慣れな利用者でも取り付き易い  
 トライアルユースとして利用し易い  
 系統的な研究が可能  
 タイムリーな実験着手が可能

<http://pfwww.kek.jp/innovationPF/index.html>