

2022. 11. 22

# 4大学ナノ・マイクロファブリケーションコンソーシアムにおける 社会人向け実習プログラムのご紹介

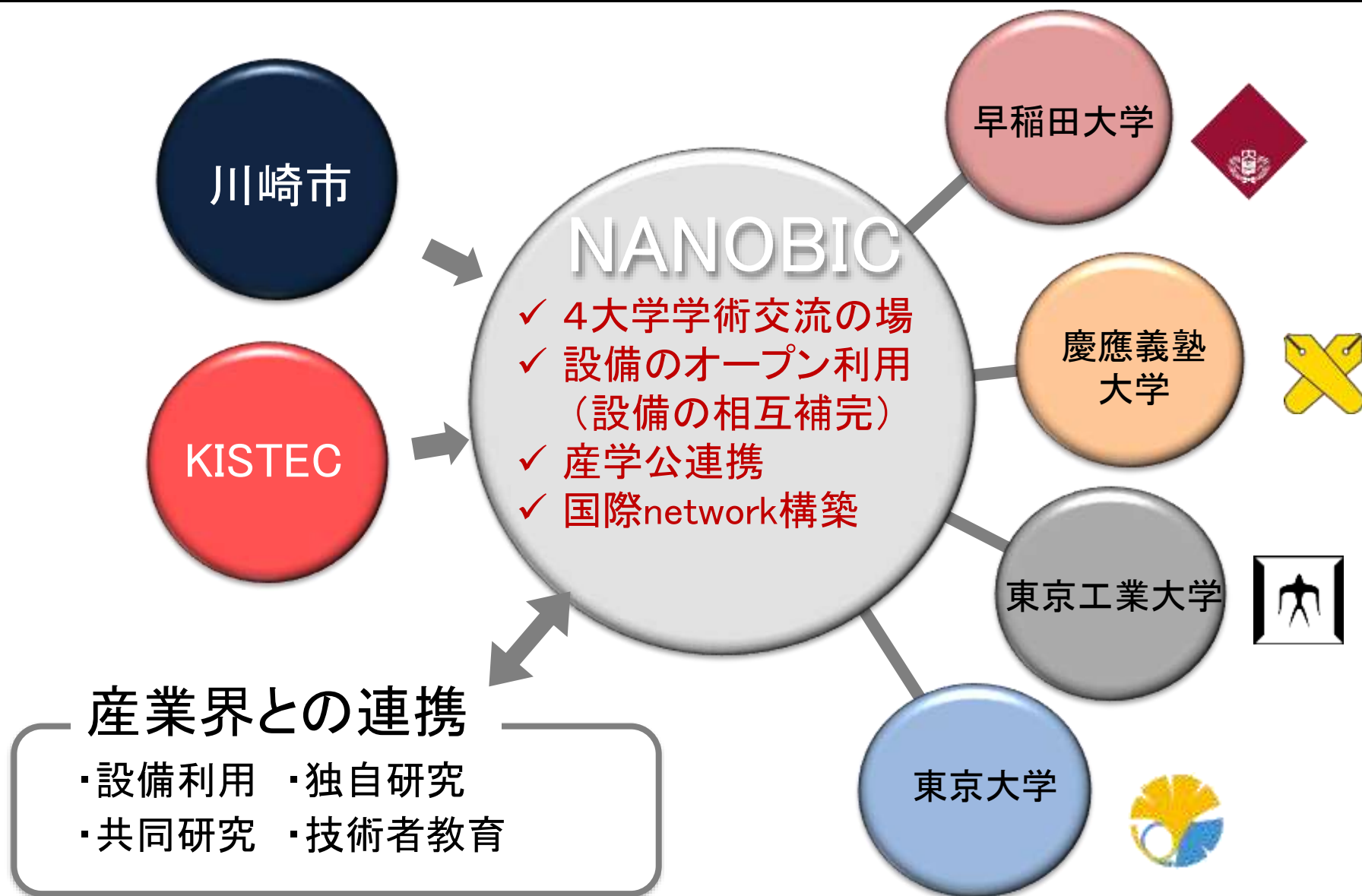
4大学ナノ・マイクロファブリケーションコンソーシアム 三宅 亮  
東京大学 幹事  
教授

# 目次

■4大学ナノ・マイクロファブリケーション  
コンソーシアム及び施設概要のご紹介

■社会人向け実習プログラム  
「ナノファブクスエア」のご紹介

# 4大学ナノ・マイクロファブリケーションコンソーシアム



# 産学公連携による新産業創出

革新的  
医療デバイス



- ・家庭内ケア・在宅診断
- ・可搬型高度医療装置

超小型環境  
センシング



- ・環境化学物質センサ
- ・センサネットワーク

地域高度ものづくり基盤  
＋  
先端ナノバイオ技術  
＋  
マイクロ・ナノファブ

革新的  
医薬創出



- ・副作用のない薬剤
- ・超高速新規薬剤探索

安心・安全  
プローブ技術



- ・食の安全情報
- ・家庭用機器管理



# NANOBICの特徴

Global **N**anotechnology **B**usiness **I**ncubation **C**enter

クリーンルーム(4大コンソ)

Class 10000 (206.2 m<sup>2</sup>)

Class 100 (172.8 m<sup>2</sup>)



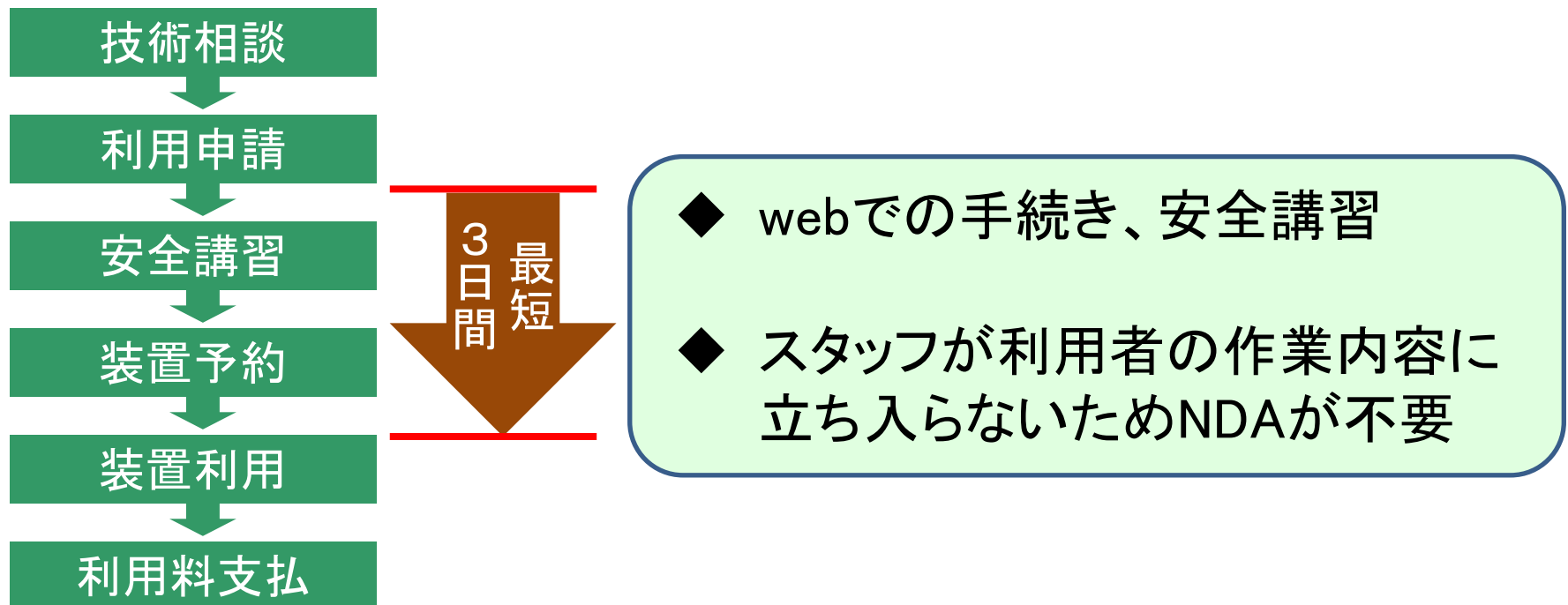
## 特徴

- ・MEMS/マイクロ流体に対応した加工装置、分析評価装置を保有
- ・ガラスやシリコンなど  
幅広い材料に対応
- ・**4大学**の先端研究者による  
加工・分析ノウハウの蓄積
- ・首都圏にあり、**交通至便**な立地



# NANOBIICの利用手順

- ✓ 横浜から9分、品川から13分の新川崎駅に間近という利便性の良い立地
- ✓ 利用者による装置操作
- ✓ 利用申請から装置利用開始までが短期間
- ✓ 施設運営者への報告義務が無い



Fab

つくる



# リソグラフィ関連

- ・ 超高精度電子ビーム描画装置 エリオニクス社製 ELS-7800K
- ・ レーザー直接描画装置 Heidelberg Instruments社製 DWL66FS
- ・ 両面マスクアライナー Suss社製 MA6+BSA 【～4インチウエハ、小片対応可】
- ・ クラスタ型コータデベロッパ Suss社製 Gamma  
オートレシピ：スピンコータ・スプレーコータ・ベーパープライム・ベーク・現像



最小電子  
ビーム径  
φ2.0nm



フルオート、  
異形基板に  
対応





# エッチング関連

- ・ ナノインプリント装置 SCIVAX社製 X-300
- ・ ガラス用ドライエッチング装置 アルバックイーエス社製 NLD-570
- ・ 誘導結合プラズマドライエッチング装置 Oxford Instruments社製 100-ICP-180  
【InP, InGaAs, InAlAs等のIII-V化合物半導体用】
- ・ シリコン深堀エッチング装置 住友精密社製【～4インチ、ボッシュプロセス】
- ・ 集束イオンビーム加工観察装置 日立ハイテック社製 FB-2200【加工精度100nm】
- ・ クロスセクションポリッシャ 日本電子社製 SM-09020



6インチ対応  
熱式、UV式  
大面積  
高スループット



# 観察・分析関連

- 雰囲気制御型熱電子放出型電子顕微鏡システム FEl社製 Quanta250+EDS
- 紫外型熱レンズ顕微鏡システム マイクロ化学技研
- 原子間力顕微鏡システム 日本ビーコ社製 Dimension Icon
- 高速度カメラ フォトロン社製 FASTCAMSA2
- 表面張力接触角計 協和界面科学社製 DropMaster500



ウェット観察可  
高温・低温観察



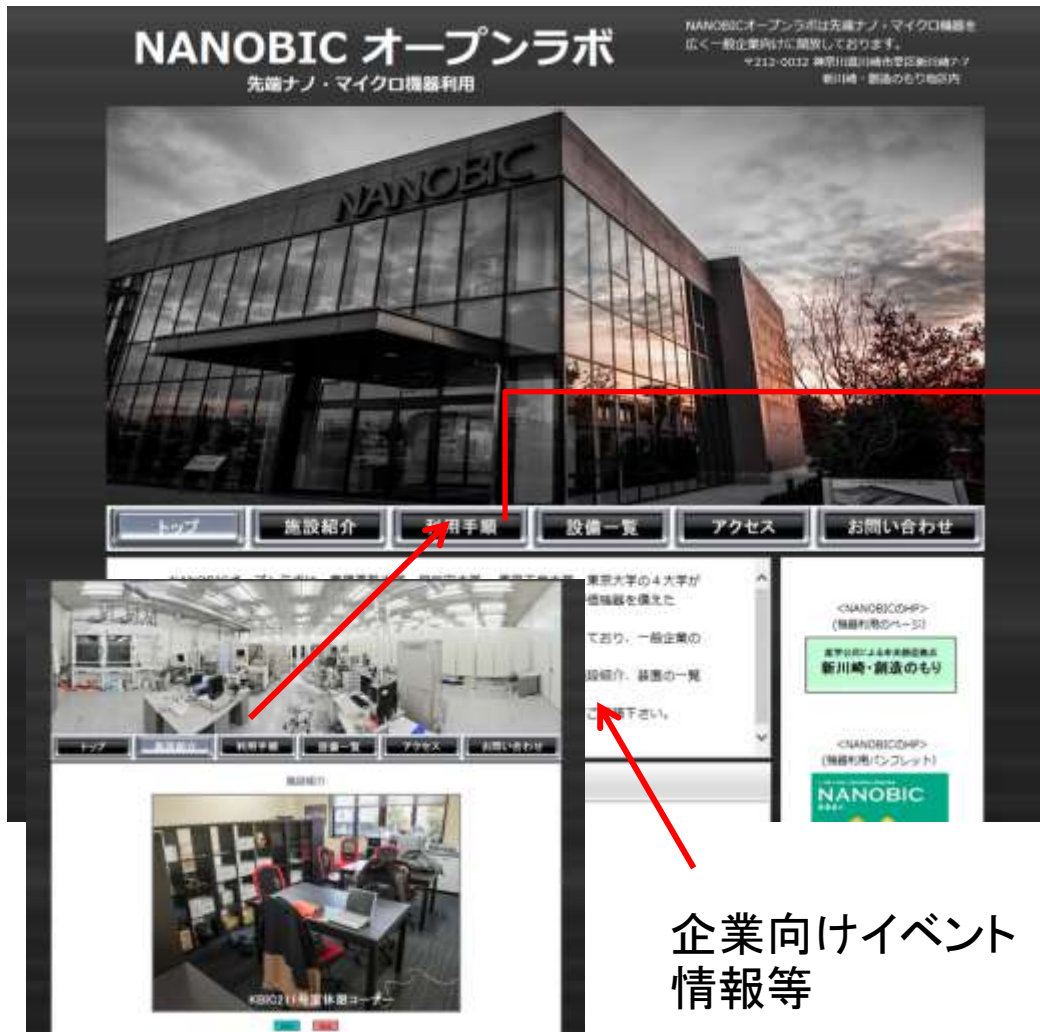
大型試料可  
φ210mm



Use  
つかい  
やすく



# HPからの申請受付



施設利用の順序・紹介等

The screenshot shows the "装置利用申請" (Equipment Usage Application) form. The title is "装置利用申請". Below it, a note states: "代表者と研究者(装置を利用する方)両方の入力をお願いします。" (Please input both the representative and the researcher (the person using the equipment)). A red asterisk indicates a required field. The form is divided into two main sections: "装置利用申請(代表者)" and "装置利用申請(研究者)". The "代表者" section includes fields for "代表者氏名" (Representative Name) and "フリガナ(代表者氏名)" (Kana (Representative Name)). The "研究者" section includes fields for "研究者氏名" (Researcher Name) and "フリガナ(研究者氏名)" (Kana (Researcher Name)).

Webからの装置利用申請と  
申請書自動作成

# 安全情報の共有・教育

## ■安全講習会

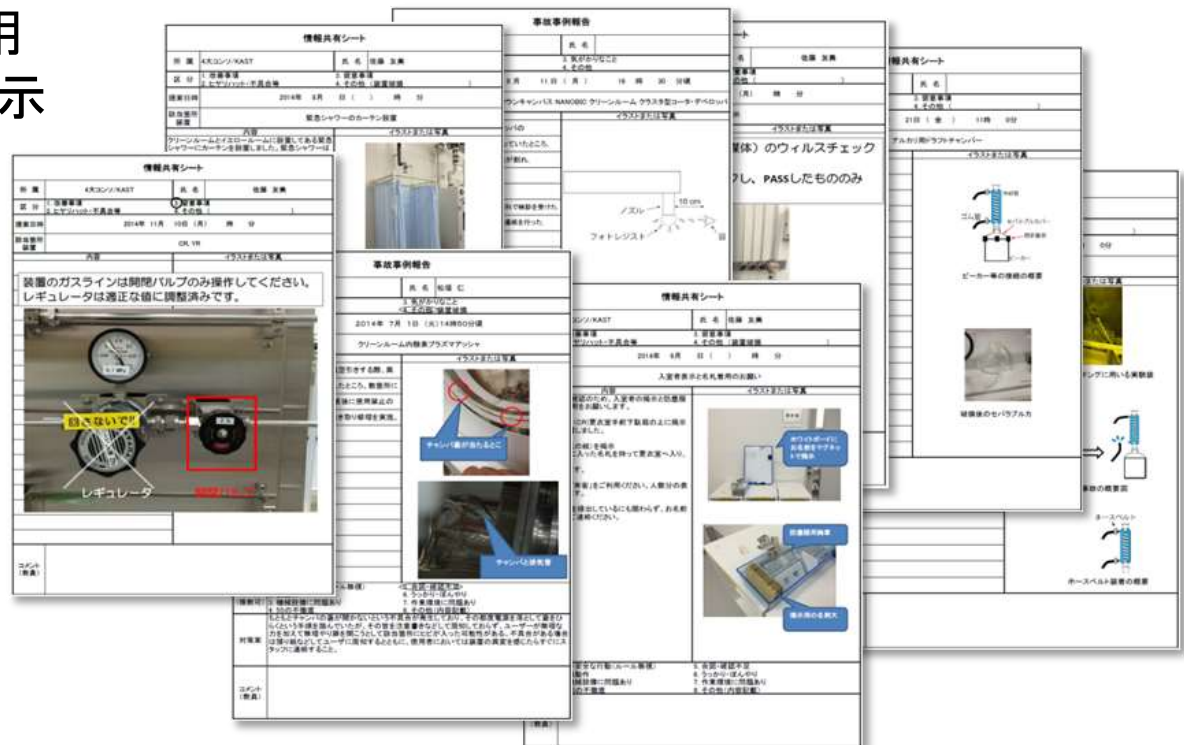
全体講習会及びビデオによる随時実施

## ■CR・装置に関する安全等の情報共有

情報共有パネルの設置

⇒ヒヤリハット事例・運用

改善事項シートの掲示





# 携帯型端末による操作支援



機器に貼り付けられたバーコードを  
iPad搭載のカメラで撮影



すぐさまWebが立ち上がり関連操作  
ビデオのローディング開始

# グラス型端末による遠隔操作支援





# Connect つなぐ



# 学術交流の場

## ■国際会議の開催

マイクロ・ナノ流体に関する  
世界最先端研究者との交流

## ■ナノ茶論(川崎市主催) (複数回/年)

マイクロ・ナノの研究・開発事例と  
大学・企業連携テーマの議論

## ナノ茶論 ~ NANO-Salon in Kawasaki ~ 先端技術の最新動向とアプリケーション開発

ナノ茶論(ナノサロン)とはー

先端技術の最新動向をテーマに、大学や企業の研究者・技

術者

の交

流を

図る

こと

を

主

目

的

と

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な

り

な



これまでの開催テーマ

- 「ロボットはヒトの代役を担えられるか?」
- 「ウェブプロセス ナノコーティング」
- 「光で温度や熱特性を測るセンサーのお話」
- 「ナノ・マイクロと光のお話」
- 「ナノ・マイクロ技術を使った新デバイス」
- 「MEMSの3次元加工技術と半導体・化学・バイオへの応用」
- 「固体高分子形燃料電池、リチウムイオン二次電池、フロー電池の研究開発におけるものづくり」
- 「東京大学大学院 丸山 茂夫 教授  
「単層カーボンナノチューブの合成と太陽電池応用」
- 「東京大学大学院 三宅 秀 教授  
「マイクロ流体デバイス、システム化と応用」

お問い合わせ <http://www.hiia.or.jp/nasa/>  
事務局 Tel. 03-5282-2111

### World Lecture Series on Micro/Nanofluidics

**Dates:** July 2 (Wed), August 1 (Fri), August 6 (Wed), September 2 (Tu)  
**Venue:** K2 House, Shin-Kawasaki Town Campus, Keio University  
7-1 Shin-Kawasaki, Saiwai-ku, Kawasaki, Kanagawa 213-0292, JAPAN  
TEL: +81-44-550-1550, FAX: +81-44-550-1570

\*60 minutes lecture and 30 minutes exchange with audience for each speaker

| 1 <sup>st</sup> Lectures: July 2 (Wed)                                                                      | 3 <sup>rd</sup> Lectures: August 6 (Wed)                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10:30-12:00<br>Prof. Thomas Laurell<br>(Lund University)<br>Research: Medical applications of microfluidics | 10:30-12:00<br>Prof. Petra S. Dittrich<br>(ETH Zurich)<br>Research: Bioanalytical devices                      |
| 13:00-14:30<br>Prof. Tae Song Kim<br>(Korea Institute of Science and Technology)<br>Research: BioMEMS       | 13:00-14:30<br>Prof. Teruo Fujii<br>(The University of Tokyo)<br>Research: Applied microfluidic systems        |
| 14:30-16:00<br>Prof. Yoshinobu Baba<br>(Nagoya University)<br>Research: Nano-bioanalytical devices          | 14:30-16:00<br>Prof. Shoji Takeuchi<br>(The University of Tokyo)<br>Research: Bio-hybrid systems               |
| 16:00-17:30<br>Prof. Hiroyuki Noji<br>(The University of Tokyo)<br>Research: Biophysics                     | 16:00-17:30<br>Prof. Takehiko Kitamori<br>(The University of Tokyo)<br>Research: Micro/nano functional devices |

| 2 <sup>nd</sup> Lectures: August 1 (Fri)                                                                                     | 4 <sup>th</sup> Lectures: September 2 (Tu)                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10:30-12:00<br>Prof. Klavs F. Jensen<br>(Massachusetts Institute of Technology)<br>Research: Micro/nano chemical engineering | 10:30-12:00<br>Prof. Mike Ramsey<br>(The University of North Carolina)<br>Research: Micro/nano analytical devices |
| 13:00-14:30<br>Prof. Luke P. Lee<br>(University of California, Berkeley)<br>Research: Bioinspired methods                    | 13:00-14:30<br>Prof. Robert Kennedy<br>(University of Michigan)<br>Research: Analytical methods                   |
| 14:30-16:00<br>Dr. Robert C. Wootton<br>(ETH Zurich)<br>Research: Droplet microfluidics                                      | 14:30-16:00<br>Prof. Susan M. Lunte<br>(The University of Kansas)<br>Research: Pharmaceutical chemistry           |
| 16:00-17:30<br>Prof. Amy E. Herr<br>(University of California, Berkeley)<br>Research: Electrophoresis                        | 16:00-17:30<br>Prof. Madoka Takai<br>(The University of Tokyo)<br>Research: Biomaterials                          |

**Registration** Mail following information to executive committee [symposium@icliu-tokyo.ac.jp]  
Required information: Full name, affiliation, E-mail address, phone number

| Type          | Early bird (by a week before Lectures) | Regular                                 |
|---------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Participants: | ¥90,000 for 4 days [¥27,000 for 1 day] | ¥100,000 for 4 days [¥30,000 for 1 day] |
| Students:     | ¥35,000 for 4 days [¥13,500 for 1 day] | ¥40,000 for 4 days [¥15,000 for 1 day]  |

\*Meals included in a participation fee  
Payment: Direct deposit (pre-registered participants), cash (on the day)

Contact: Yutaka Kazuo, School of Engineering, The University of Tokyo  
E-mail: symposium@icliu-tokyo.ac.jp  
TEL: +81-3-5841-7233, FAX: +81-3-5841-4039







# 目次

■ 4大学ナノ・マイクロファブリケーション  
コンソーシアム及び施設概要のご紹介

■ 社会人向け実習プログラム  
「ナノファブクスエア」のご紹介

# ナノファブスクエア

狙い: マイクロ流体デバイスやMEMSの設計・試作を可能とすることを目的に、シリコン、ガラス、樹脂などの加工や、表面形態の観察・評価までを行うプログラムを提供

**「ナノファブスクエア」開催案内**  
 新川崎・創造のモリ NANOBI C オープンラボ  
 ナノ・マイクロ技術講習・実習会

**初心者歓迎**

| 回  | プロセス          | 装置と利用する装置 (場所)              | 日程         |
|----|---------------|-----------------------------|------------|
| 1  | フォトマスク作製      | レーザー直接描画装置 (新川崎)            | 2021/5/13  |
| 2  | 精密リソグラフィ      | 両面マスクライフ (新川崎)              | 2021/5/27  |
| 3  | シリコン酸化        | 酸化炉 (海老名)                   | 2021/6/10  |
| 4  | シリコン異方性エッチング  | ドラフト (海老名)                  | 2021/6/17  |
| 5  | ナノパターン形成      | 電子線描画装置 (海老名)               | 2021/6/24  |
| 6  | 薄膜接合          | 薄膜接合装置 (海老名)                | 2021/7/1   |
| 7  | シリコンドライエッチング  | シリコン酸化物DRIE装置 (新川崎)         | 2021/7/8   |
| 8  | ガラスエッチング      | 高密度プラズマドライエッチング装置 (新川崎)     | 2021/7/21  |
| 9  | レジスト塗布        | コートベド/バキューム、スピンドラー (新川崎)    | 2021/8/5   |
| 10 | マイクロモルディング    | レーザー直接描画装置 (新川崎)            | 2021/8/19  |
| 11 | 金属薄膜形成 1      | 4元マグネトロンスパッタ (新川崎)          | 2021/9/2   |
| 12 | 計算機シミュレーション 1 | COMSOL Multiphysics® (新川崎)  | 2021/9/16  |
| 13 | 計算機シミュレーション 2 | COMSOL Multiphysics® (新川崎)  | 2021/9/30  |
| 14 | ウェットエッチング     | ドラフト (新川崎)                  | 2021/10/21 |
| 15 | パルン薄膜形成       | パルン蒸着装置 (新川崎)               | 2021/10/28 |
| 16 | 金属薄膜形成 2      | ECR スパッタ (新川崎)              | 2021/11/4  |
| 17 | 加工表面観察        | 超高分解像度表面形状計測装置、触針式段階計 (新川崎) | 2021/11/18 |
| 18 | 転写プロセス        | ナノインプリント (新川崎)              | 2021/12/2  |
| 19 | ウェハ切断         | ダイシングソー (新川崎)               | 2021/12/16 |
| 20 | デバイス結合        | プラズマ発生装置 (新川崎)              | 2022/2/10  |

**場所** 新川崎: 川崎市幸区新川崎7-7 新川崎・創造のモリ (JR新川崎駅から徒歩10分)  
 海老名: 海老名市下今泉705-1 神奈川県立産業技術総合研究所

**実習概要** マイクロ流体の一連の試作を、シリコン、ガラス、樹脂を使い実施し、表面形態の観察・評価までを行うプログラムにより、目的に応じた受講が可能です。

**主催:** 4大学ナノマイクロアプリケーションコンソーシアム  
 (地独) 神奈川県立産業技術総合研究所 (KISTEC) / 川崎市  
**定員:** 5名程度(先着) **費用:** 原則実費・コロナ対策費(個別チラシに費用を掲載いたします)。

本プログラムは、日本工学会のECEE(高度技術者教育)プログラム認定のもと、所定の成績を収めた方に修了証と記念品を授与いたしますので、人材育成に活用下さい。

慶應、早稲田、東工大、東大からなる4大学ナノマイクロアプリケーションコンソーシアムでは、川崎市・KISTECと連携し、産学連携による新しい技術や産業の創出を図るため、新川崎・創造のモリナノマイクロ実習所共同研究施設「NANOBI C」において、4大学の先端機器の利用開放を行っています。今後、更に効果的に機器のご活用いただくため、企業や大学の方を対象とした「フォトマスク作製講習・実習会」を開催しますのでご参加ください。

**定員:** 先着5名程度 **参加費:** 11,000円(実費・コロナ対策費)  
**主催:** 4大学ナノマイクロアプリケーションコンソーシアム (地独) 神奈川県立産業技術総合研究所(KISTEC), 川崎市

**「NANOBI C」オープンラボ**  
 ホームページに随時掲載。  
 開放利用機器の詳細情報は、機器一覧をご覧ください。

問合せ窓口: 情報係 Tel: 080-6560-3061 / E-mail: nanobic-open@newkast.or.jp  
 (地独) 神奈川県立産業技術総合研究所  
 ※川崎市内の小企業は、川崎市ナノマイクロ機器利用促進補助金をご利用できます。  
 (URL: <https://www.city.kawasaki.jp/25/page/0001127510.html> へお問い合わせください)  
 ※上記、第3・4・5・6回海老名開催には補助金の適用はありません。

2021年度第1回  
 ナノファブスクエア 講習・実習会  
**フォトマスク作製**

**川崎市**

**初心者歓迎**

**日時** 2021年5月13日(木)  
 13:30~16:30 ※講習1時間、実習2時間

**場所** AIRBIC 会議室 8  
 (川崎市幸区新川崎7-7 新川崎・創造のモリ)  
 J R新川崎駅から徒歩10分

**講師** 山本 貴富喜 先生 (東京工業大学工学院 准教授)

**実習内容** フォトリソへのリソグラフィの体験実習

**実習機器** レーザー直接描画装置  
 (Heidelberg Instruments Mikrotechnik社製DWL66fs) \*

\*機器詳細仕様は「NANOBI C オープンラボ」ホームページ <http://open-labo.skr.jp/> の機器一覧をご覧ください。

慶應、早稲田、東工大、東大からなる4大学ナノマイクロアプリケーションコンソーシアムでは、川崎市・KISTECと連携し、産学連携による新しい技術や産業の創出を図るため、新川崎・創造のモリナノマイクロ実習所共同研究施設「NANOBI C」において、4大学の先端機器の利用開放を行っています。今後、更に効果的に機器のご活用いただくため、企業や大学の方を対象とした「フォトマスク作製講習・実習会」を開催しますのでご参加ください。

**定員:** 先着5名程度 **参加費:** 11,000円(実費・コロナ対策費)  
**主催:** 4大学ナノマイクロアプリケーションコンソーシアム (地独) 神奈川県立産業技術総合研究所(KISTEC), 川崎市

**問い合わせ先**  
 技術担当 篠原 俊朗 Tel: 080-6560-3061 / E-mail: nanobic-open@newkast.or.jp (地独) 神奈川県立産業技術総合研究所  
 事務担当 真期 彰 Tel: 080-6560-3060 / E-mail: nanobic-open@newkast.or.jp 新川崎・創造のモリ NANOBI C 事務局  
 ※川崎市内の小企業は、川崎市ナノマイクロ機器利用促進補助金 (URL: <https://www.city.kawasaki.jp/25/page/0001127510.html>) が利用できる  
 ますのでご確認ください。



# ナノファブスクエア

狙い: マイクロ流体デバイスやMEMSの設計・試作を可能とすることを目的に、シリコン、ガラス、樹脂などの加工や、表面形態の観察・評価までを行うプログラムを提供

**「ナノファブスクエア」開催案内** 初心者歓迎

新川崎・創造のまちのNANOBI-Cオープンラボ  
ナノ・マイクロ技術講習会・実習会

| 回  | プロセス          | 実習と利用する装置 (場所)                |            |
|----|---------------|-------------------------------|------------|
| 1  | フォトリソ作製       | レーザ直接描画装置 (新川崎)               | 2021/5/13  |
| 2  | 精密リソグラフィ      | 両面マスクライフ (新川崎)                | 2021/5/27  |
| 3  | シリコン酸化        | 酸化炉 (海老名)                     | 2021/6/10  |
| 4  | シリコン異方性エッチング  | ドライエッチ (海老名)                  | 2021/6/17  |
| 5  | ナノパターン形成      | 電子線描画装置 (海老名)                 | 2021/6/24  |
| 6  | 薄膜形成          | 薄膜形成装置 (海老名)                  | 2021/7/1   |
| 7  | シリコンドライエッチング  | シリコン酸化物DRIE装置 (新川崎)           | 2021/7/8   |
| 8  | ガラスエッチング      | 高密度プラズマドライエッチング装置 (新川崎)       | 2021/7/21  |
| 9  | レジスト塗布        | コートベド付装置、スピンドクター (新川崎)        | 2021/8/5   |
| 10 | マイクロモルディング    | レーザ直接描画装置 (新川崎)               | 2021/8/19  |
| 11 | 金属薄膜形成 1      | 4元マグネトロンサイドスput (新川崎)         | 2021/9/2   |
| 12 | 計算機シミュレーション 1 | COMSOL Multiphysics® (新川崎)    | 2021/9/16  |
| 13 | 計算機シミュレーション 2 | COMSOL Multiphysics® (新川崎)    | 2021/9/30  |
| 14 | ウェットエッチング     | ドライエッチ (新川崎)                  | 2021/10/21 |
| 15 | バブル薄膜形成       | バブル蒸着装置 (新川崎)                 | 2021/10/28 |
| 16 | 金属薄膜形成 2      | ECR スパッタ (新川崎)                | 2021/11/4  |
| 17 | 加工表面観察        | 超高分解像度表面形状計測装置、触針式3次元計測 (新川崎) | 2021/11/18 |
| 18 | 転写プロセス        | ナノインプリント (新川崎)                | 2021/12/2  |
| 19 | ウェーブパルス       | ダイシングソー (新川崎)                 | 2021/12/16 |
| 20 | デバイス検査        | プラズマ発生装置 (新川崎)                | 2022/2/10  |

**場所** 新川崎: 川崎市幸区新川崎7-7 新川崎・創造のまち(JR新川崎駅から徒歩10分)  
海老名: 海老名市下今泉705-1 神奈川県立産業技術総合研究所

**実習概要** マイクロ流体の一連の試作を、シリコン、ガラス、樹脂を使い実施し、表面形態の観察・評価までを行うプログラムにより、目的に応じた受講が可能です。

**主催:** 4大学ナノマイクロファブ・オープンラボ  
(地味・神奈川県立産業技術総合研究所 (KISTEC)・川崎市・川崎市・KISTECと連携し、新川崎・創造のまちのナノ・マイクロ技術講習会・実習会(NANOBI-C)において、4大学の先端機器の開放利用を行っています。今後、4大学の機器を効果的に活用し、企業や大学の方を対象としたナノ・マイクロ技術講習会・実習会(ナノファブスクエア)の個別チラシを順次配付し、開催してまいりますのでご参加ください。(オープンラボホームページ: <http://open-labo.skr.jp/>)

**「NANOBI-Cオープンラボ」ホームページに随時掲載。開放利用機器の詳細情報は随時一覧をご覧ください。**

問合せ窓口: 情報係 Tel: 080-6560-3061 / E-mail: [nanobic-open@newast.or.jp](mailto:nanobic-open@newast.or.jp)  
(住所: 神奈川県立産業技術総合研究所  
※川崎市内の小企業は、川崎市ナノ・マイクロ技術講習会・実習会が利用できます。  
(URL: <https://www.city.kawasaki.jp/22/page/0001127101.html> へお問い合わせください)  
※3・4・5・6月海老名開催には特別会の費用はかかりません。

**日本工学会**  
ECE-NF

2018 年度 NANOBI-Cナノファブスクエア  
ECE プログラム  
認定証  
Certificate of Recognition of the ECE Program of  
NANOBI-C Nano-fab. Square

日本工学会・ナノマイクロファブ・オープンラボ・ナノファブスクエア

**日本工学会の高度  
技術者教育プログラ  
ムとして認定**

as an Engineering Capacity Enhancement Program.

2018年4月19日 April 19, 2018

公益社団法人日本工学会  
会長 佐藤 順一  
President, the Japan Federation  
of Engineering Societies  
*Jun'ichi Sato*  
Junichi SATO

# 実習教育の具体的な内容

## 2022年度の例

| 回  | プロセス         | 実習で利用する装置(材料)             | 日程        | 講習講師    | 実習講師    |
|----|--------------|---------------------------|-----------|---------|---------|
| 1  | フォトマスク作製     | レーザ直接描画装置(新川崎)            | 2022/5/12 | 山本貴富喜先生 | 山本貴富喜先生 |
| 2  | 精密リソグラフィ     | 両面マスクアライナ(新川崎)            | 2022/5/26 | 佐藤友美先生  | 佐藤友美先生  |
| 3  | シリコン酸化       | 酸化炉(海老名)                  | 2022/6/2  | 栗原幸男先生  | 栗原幸男先生  |
| 4  | シリコン異方性エッチング | ドラフト(海老名)                 | 2022/6/9  | 黒内正仁先生  | 黒内正仁先生  |
| 5  | ナノパターン形成     | 電子線描画装置(海老名)              | 2022/6/16 | 黒内正仁先生  | 黒内正仁先生  |
| 6  | 陽極接合         | 陽極接合装置(海老名)               | 2022/6/23 | 安井学先生   | 安井学先生   |
| 7  | シリコンドライエッチング | シリコン深堀りDRIE装置(新川崎)        | 2022/7/7  | 関口哲志先生  | 松垣仁先生   |
| 8  | ガラスエッチング     | 高密度プラズマドライエッチング装置(新川崎)    | 2022/7/21 | 塚原剛彦先生  | 塚原剛彦先生  |
| 9  | マイクロモルディング   | レーザ直接描画装置(新川崎)            | 2022/8/4  | 三宅亮先生   | 松垣仁先生   |
| 10 | 計算機シミュレーション1 | COMSOL Multiphysics®(新川崎) | 2022/8/25 | KESCO殿  | KESCO殿  |



|    |              |                               |                |                   |                   |
|----|--------------|-------------------------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 11 | 計算機シミュレーション2 | COMSOL Multiphysics®(新川崎)     | 2022/9/8       | KESCO殿            | KESCO殿            |
| 12 | ウェットエッチング    | ドラフト(新川崎)                     | 2022/9/22(予定)  | 小出晃先生             | 松垣仁先生             |
| 13 | パリレン薄膜形成     | パリレン蒸着装置(新川崎)                 | 2022/10/6      | 高橋英俊先生            | 高橋英俊先生or<br>松垣先生  |
| 14 | 金属薄膜形成1      | ECR スパッタ(新川崎)                 | 2022/10/20     | 茂木克雄先生            | 茂木克雄先生            |
| 15 | 加工表面観察       | 超高解像度表面形状計測装置、<br>触針式段差計(新川崎) | 2022/11/2      | 松垣仁先生             | 松垣仁先生             |
| 16 | レジスト塗布       | コータデベロッパ装置、スピスコータ(新川崎)        | 2022/11/17(予定) | 田口良広先生            | 田口良広先生            |
| 17 | 転写プロセス       | ナノインプリント(新川崎)                 | 2022/12/1      | SCIVAX殿<br>伊倉和之先生 | SCIVAX殿<br>伊倉和之先生 |
| 18 | 金属薄膜形成2      | 4元マグネトロンサイドスパッタ<br>(新川崎)      | 2022/12/15(予定) | 田口良広先生            | 田口良広先生            |
| 19 | ウェーハ切断       | ダイシングソー(新川崎)                  | 2023/1/12      | 松垣仁先生             | 松垣仁先生             |
| 20 | デバイス接合       | プラズマ発生装置(新川崎)                 | 2023/1/26(予定)  | 河野顕臣先生            | 松垣仁先生             |

**\* 若手の実利用者を講師に実践的な講義・実習**

# 日本工学会認定修了コース

| 要素技術コース                 |                         |                       | デバイスコース                                         |
|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------|
| 要素プロセス技術1<br>リソグラフィコース  | 要素プロセス技術2<br>エッチングコース   | 要素プロセス技術3<br>成膜コース    | デバイス1<br>サーフェスマイクロマシニング<br>コース<br><br>(電極/配線形成) |
| 1 フォトマスク作製<br>レーザ描画     | 7 シリコンドライエッチング<br>D-RIE | 13 パリレン薄膜形成<br>パリレン   | 2 精密リソグラフィ<br>両面マスクアライナ                         |
| 2 精密リソグラフィ<br>両面マスクアライナ | 8 ガラスドライエッチングNLD        | 14 金属薄膜形成1<br>ECRスパッタ | 7 レジスト塗布<br>コータデベ                               |
| 16 レジスト塗布<br>コータデベ      | 12 ウエットエッチング            | 16 レジスト塗布<br>コータデベ    | 14 金属薄膜形成1<br>ECRスパッタ                           |
| 17 ナノインプリント             | 15 加工表面観察               | 18 金属薄膜形成2<br>4元スパッタ  | 15 ウエットエッチング<br>ドラフト                            |

## ECE認定プログラム

要素プロセス技術1, 2, 3, デバイスコース1

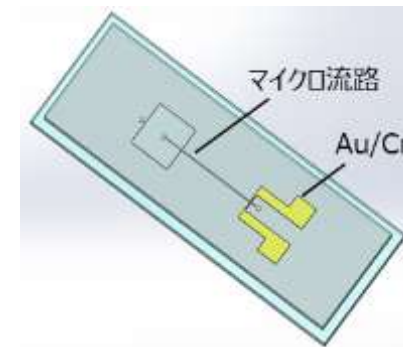
## ECE認定基準

3/4以上受講

満たない場合、レポート（アンケート）提出

## デバイスコース（イメージ）

実習はAu/Crスパッタ、フォトリソグラフィおよびウエットエッチングにより金属電極を形成します。



# 日本工学会認定修了コース

## ECEプログラムの修了証

日本工学会認定プログラムの修了者のうち成績優秀者には当該ECEプログラム推進委員会委員長名の修了書が与えられます。





# コロナ対策

特に実習では対面が基本のため対策の徹底

- ✓ 4大学施設利用者**専用脱衣室・エアシャワー**の新設
- ✓ 脱衣室・CR内利用**人数管理**
- ✓ 消毒用アルコール設置、**フェイスシールド着用**、手袋・シールド廃棄
- ✓ 専用ゴミ箱(利用都度廃棄)の設置
- ✓ 講義は**Web対応も可能**
- ✓ 実習では密を避け、講師の声が聞き取りやすくなるように**拡声器**利用





# 実習・講習会の様子

## 実習・講習会の様子



講習会の様子



精密リソグラフィ実習会



フォトマスク作製実習会



ガラスエッチング実習会



超解像度レーザー顕微鏡実習会



陽極接合実習会@海老名KISCTEC

# 受講者数の推移

|              | 2018年度 | 2019年度 | 2020年度 | 2021年度 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| 受講者数<br>(のべ) | 95     | 91     | 132*   | 82     |
| 大企業          | 33     | 30     | 22     | 32     |
| 中小・ベン<br>チャー | 6      | 13     | 35**   | 5      |
| 大学・研<br>究機関  | 9      | 20     | 18     | 18     |

\* 女性研究者・技術者の増加(7名)

\*\* 中小・ベンチャー企業は上昇傾向だったが、  
2021年度は減少(近隣中小・ベンチャー一巡?)

# 受講者→施設利用者の割合

|                             | 2018年度 | 2019年度 | 2020年度 | 2021年度 |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 新規利用<br>登録者数                | 71     | 88     | 41     | 69     |
| ナノファブ受講後に<br>新規利用<br>登録した人数 | 9      | 1      | 3      | 4      |
| 新規利用登録者に<br>占める受講者の割<br>合   | 13%    | 1%     | 7%     | 6%     |

→実際に装置を利用する前に原理を学び装置に慣れると  
いう(運営側の狙い)目的のために、ナノファブスクエアを  
活用

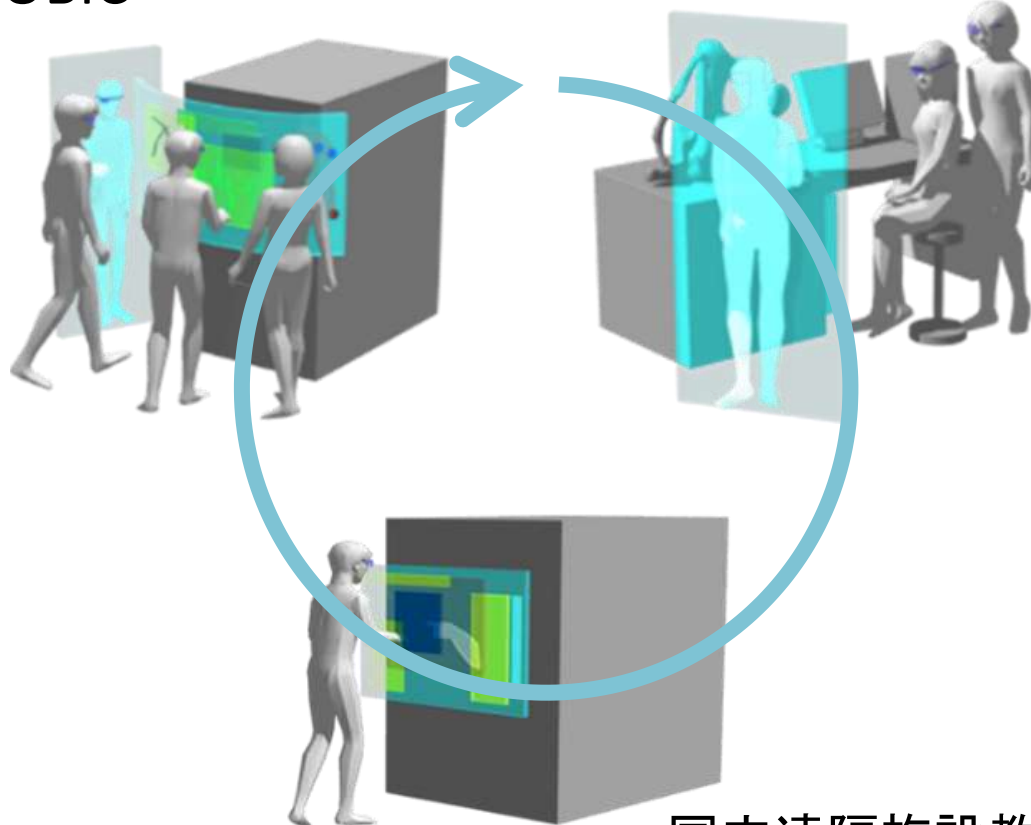


# 今後の取り組み

リモートでの情報共有、リモートでの操作環境の実現による  
①遠隔地からの受講・疑似実習、②遠隔地の有力講師招聘

NANOBIIC

海外連携教育拠点



国内遠隔施設教育拠点