

## 市民委員会資料

### 所管事務の調査（視察）

新川崎・創造のもり「NANOBIIC」について

資料1 新川崎・創造のもり

ナノ・マイクロ産学官共同研究施設「NANOBIIC」

資料2 4大学ナノ・マイクロファブ리케이션コンソーシアムの活動とNANOBIICの機器利用について

参考資料1 新川崎・創造のもり（パンフレット）

参考資料2 4大学コンソーシアム（パンフレット）

参考資料3 これから始めるナノ・マイクロ講座 化学編  
マイクロ化学チップコース

参考資料4 さいわいトライサイエンス実験教室

参考資料5 協同インターナショナル・慶應義塾大学共同研究  
新聞掲載記事

経済労働局

平成25年1月25日



## 新川崎・創造のもり ナノ・マイクロ産学官共同研究施設 NANOBIC



### 「新川崎・創造のもり」とは

- 産業界、大学、市民及び行政の連携により、21世紀を支える新しい科学・技術や産業を創造する研究開発拠点
- 次代を担う子どもたちが科学・技術への夢をはぐくむ場

#### 第1期事業

K<sup>2</sup>タウンキャンパス (H12.7開設)



#### 第2期事業

かわさき新産業創造センター  
KBIC (H15.1開設)



さいわいふるさと公園  
(H22.7開設)



#### 第3期事業

かわさき新産業創造センター新館  
NANOBIC (H24 開設)



# 第3期事業 NANOBIC

-Global Nano Micro Technology Business Incubation Center-

- ナノ・マイクロ技術を核とした産学官共同研究施設 NANOBICを整備
- 新施設を拠点とし、4大学ナノ・マイクロファブ리케이션コンソーシアムとの連携により、市内ものづくり企業の技術力・研究開発力向上を支援



NANOBIC 研究棟 (平成24年4月供用開始)



NANOBIC クリーンルーム棟 (平成24年9月供用開始)



### 【施設概要】

- 建物：研究棟・クリーンルーム棟とも2階建て  
建築面積：3,616㎡・延床面積：4,816㎡
- 研究棟：新事業研究室 50㎡×20室  
一時利用研究室 25㎡×2室 ほか
- クリーンルーム棟：クリーンルーム 756㎡  
(クラス100：約173㎡、クラス10000：約573㎡)  
新事業研究室 75㎡~115㎡×7室

### 川崎市と4大学コンソーシアムとの連携・協力に関する基本合意 (H21.1)

4大学コンソーシアムの研究成果を地域産業の活性化に生かしていくとともに、先端科学技術による世界への貢献につなげることを目指しています。



### NANOBIC入居企業・大学

- 4大学ナノ・マイクロファブ리케이션コンソーシアム
- SCIVAX株式会社 (ナノ加工による3次元細胞培養関連製品の開発事業 等)
- パナック株式会社 (微細薬類の活用を通じた、資源循環社会の貢献につながる研究)
- 日本アイ・ピー・エム株式会社(東京大学社会連携講座)

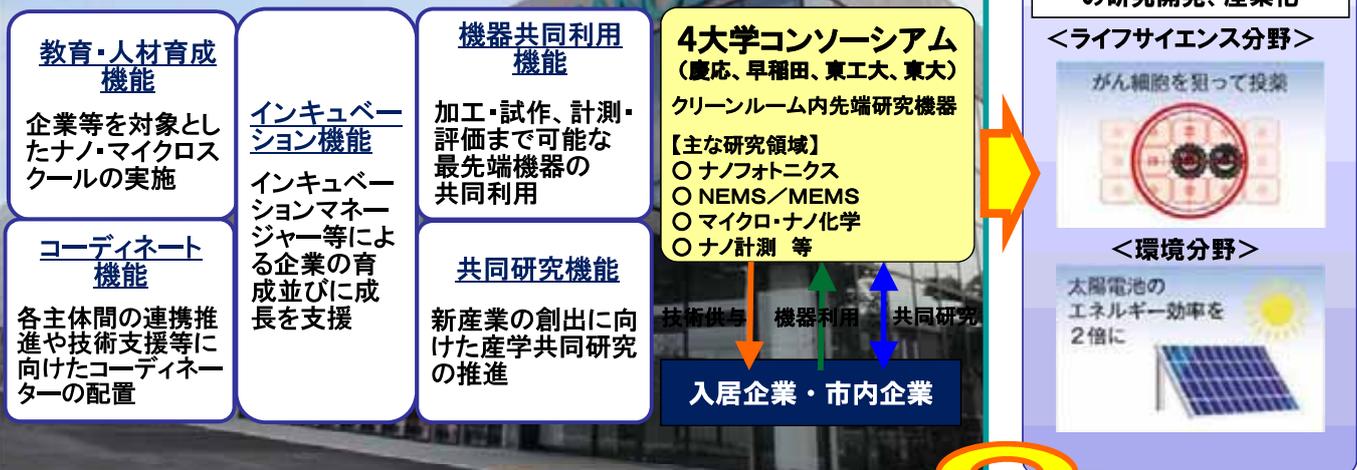
### 東京大学、日本アイ・ピー・エム、川崎市による東京大学社会連携講座の実施に関する基本協定を締結 (H24.1)

「省エネルギーを目指した、次世代ナノ・マイクロデバイスとシステム」をテーマとした研究を実施



## NANOBICでの研究開発の推進

### NANOBICを拠点としたナノ・マイクロ技術支援事業



連携・相乗効果の発揮

### 国際戦略拠点 キングスカイフロント

第1段階  
公益財団法人  
実験動物中央研究所  
再生医療・新薬開発センター

第2段階 LiSE(川崎生命科学・環境研究センター)

○国立医薬品食品衛生研究所  
移転予定

# 新川崎地区内でのネットワーク機能の構築・強化

- 新川崎地区には、「新川崎・創造のもり」や新川崎A地区を始め、多数の企業・大学等が集積
  - 周辺を含めた新川崎地区の就業人口は約1万7,000人
- 新川崎のポテンシャルを生かした産学公民の連携の促進により、新たな価値(技術・システム)が創造されることが期待
- 新川崎地区ネットワーク協議会発足(平成24年7月)



協議会の様子



情報交換会

## 新川崎地区ネットワーク協議会の発足



## 新川崎地区ネットワーク協議会のイメージ



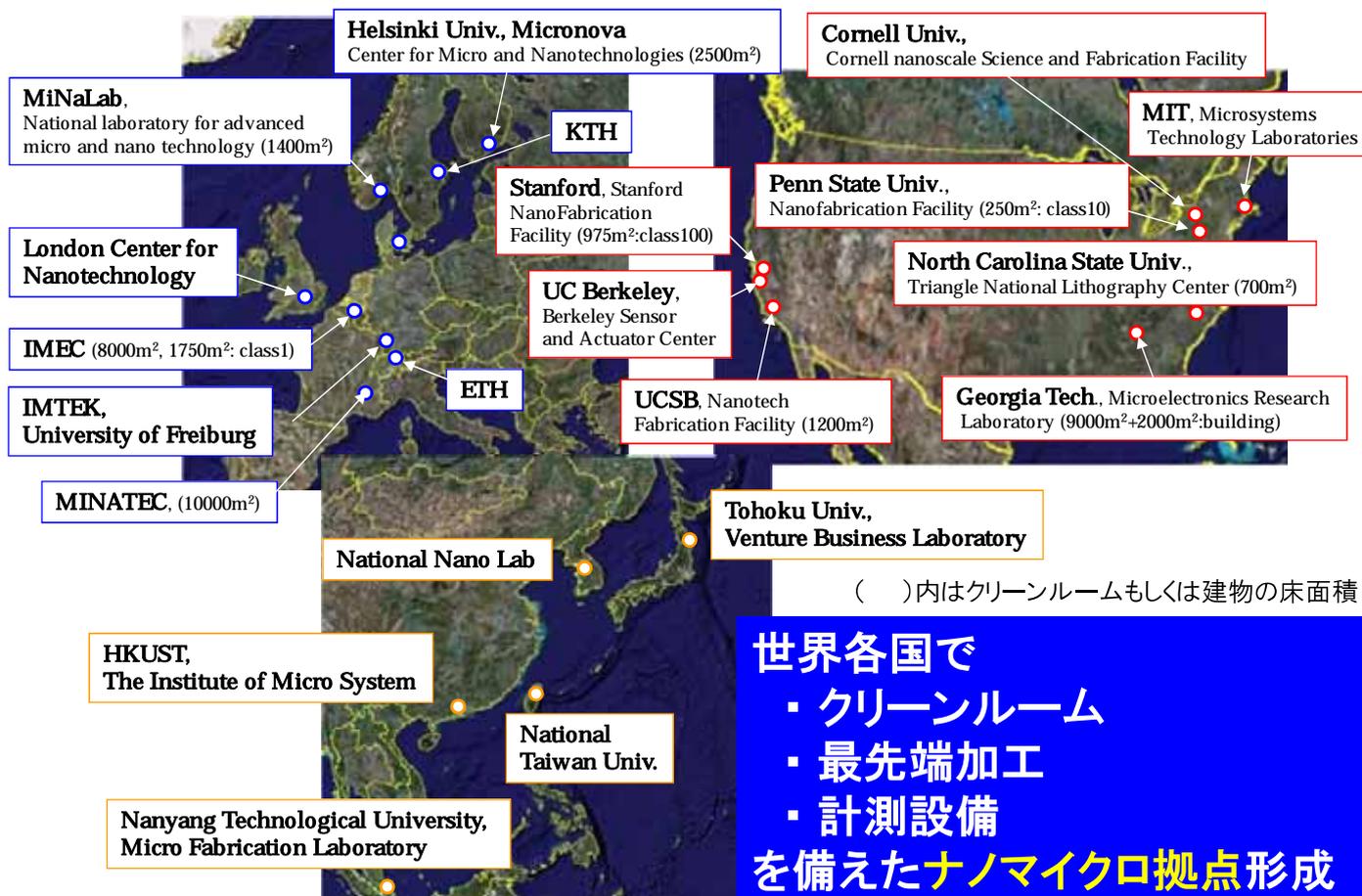
## 4大学ナノ・マイクロファブリケーションコンソーシアムの活動とNANOBIICの機器利用について

菱田公一

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運営委員長  
慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科・教授



## 海外の主要ナノファブ共用施設



# 国内の主要ナノファブ共用施設

我が国においても  
ナノテクノロジープラットフォーム  
やLcnet（低炭素）によってナノ  
ファブ共用施設が整備されつつある。



## 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



- 2008. 3：4大学ナノ・マイクロファブリケーションコンソーシアム発足（幹事校：東京大学）
- 2008.11：課題抽出型研究会
- 2009. 1：川崎市との連携協力に関する合意（4学部長と川崎市市長による記者会見）
- 2009. 2：4大学連携共同記者発表（4大学長による記者会見）
- 2009. 3：拠点形成シンポジウム・発足式
- 2009. 4：課題抽出型研究会
- 2009.10：課題抽出提案型研究報告会
- 2010. 3：ナノ・マイクロ多機能デバイス国際シンポジウム
- 2011. 1：課題抽出型研究会
- 2011. 3：拠点形成シンポジウム
- 2012. 3：拠点形成シンポジウム

# 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



## 高度ファブリケーション支援事業

### 全国共用利用施設

クラス10000のクリーンルーム (206.2m<sup>2</sup>)

クラス100のイエロークリーンルーム (172.8m<sup>2</sup>)

ガラスやシリコン基板などの微細加工装置、分析装置、デバイス試作装置、評価装置などを産官学の研究者・技術者に広く開放し、世界的な研究拠点に相応しい基盤を提供します。

2009 東京大学補正予算 10億円

2010 JST(地域産学官共同研究拠点整備事業) 1.5億円

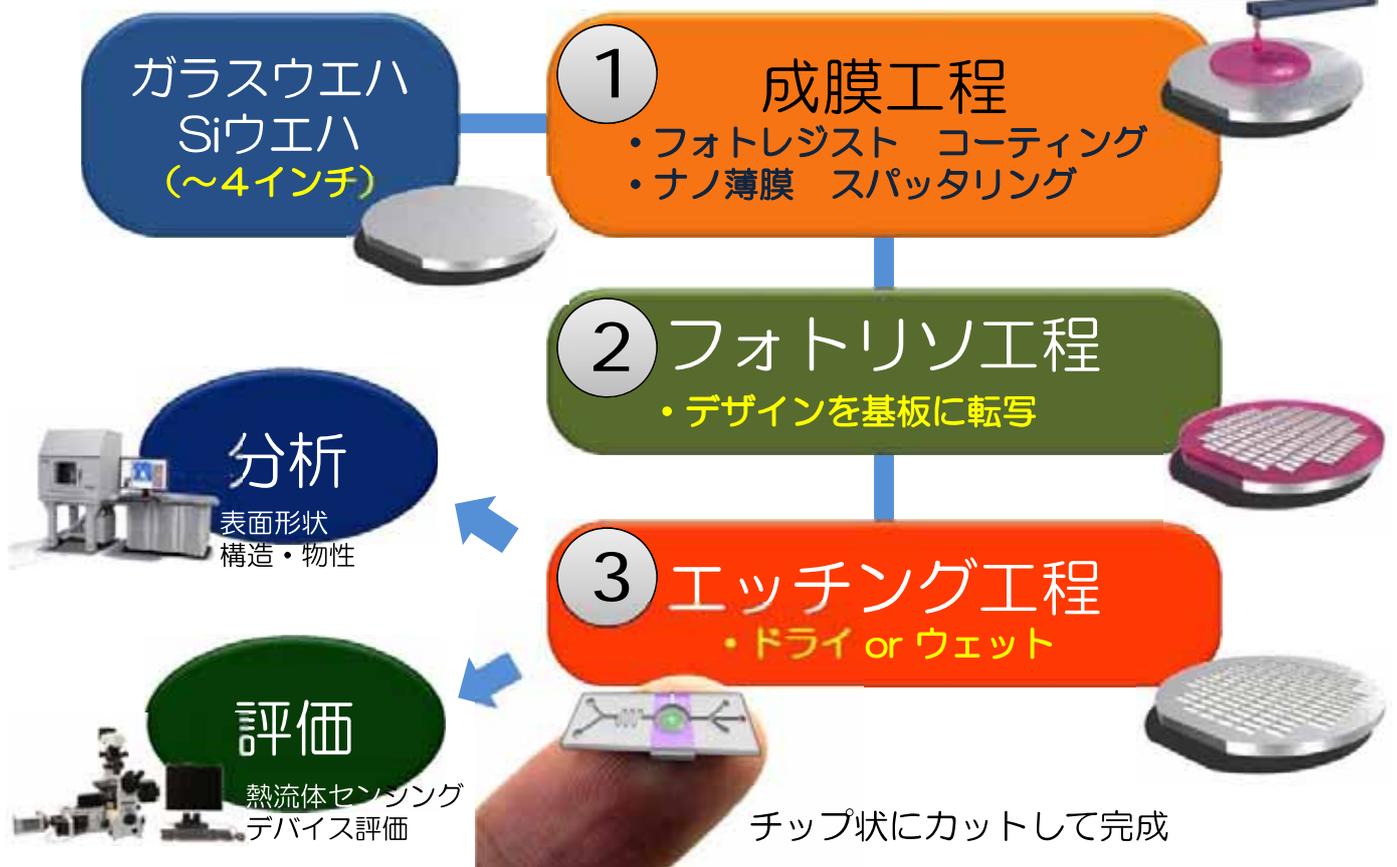
2010 低炭素研究ネットワーク(慶大) 3.5億円

2011 GRENE(先進環境材料分野)

2012 川崎市 ナノ・マイクロ産学官共同研究施設整備事業 46億円



# ナノ・マイクロデバイス Cooking Style



# ナノ・マイクロデバイス Cooking Style

## ① 成膜工程

例えばフォトリソを塗布する工程



レシピに基づいたフルオートで  
スピンorスプレーコーティング

ベークから現像まで全自動



こんな人におススメ!!

- ◆別の人がコーティングすると膜厚が変わって困る・・・
- ◆歩留りが悪い・・・
- ◆高い再現性、高い均一性を得たい・・・



クラスター型コータデベロッパ

# ナノ・マイクロデバイス Cooking Style

## 2 フォトリソ工程



### 例えばナノチャネルを転写する工程



超高精度電子ビーム描画装置

直径2nmの電子ビームでフォトレジストに転写



こんな人におススメ!!

- ◆DNAが一本通る流路を作りたい・・・
- ◆ナノサイズの電極が欲しい・・・

### 例えば大面積を転写する工程

レーザーをスキャンすることで直接フォトレジストに転写



こんな人におススメ!!

- ◆フォトマスクを自分で作りたい・・・
- ◆3Dパターンを転写したい・・・



レーザー直接描画装置

# ナノ・マイクロデバイス Cooking Style

## 3 エッチング工程



### 例えばナノチャネルを掘る工程

磁気中性線プラズマによる高速エッチング

石英・ガラスのディープエッチングが可能



こんな人におススメ!!

- ◆マイクロ・ナノ流路を作りたい・・・
- ◆高速にガラスを掘りたい・・・



ガラス用ドライエッチング装置

# ナノ・マイクロデバイス Cooking Style

## 分析

表面形状  
構造・物性



SEM

電子顕微鏡により作製したデバイスの形状や元素分布を分析



## 評価

熱流体センシング  
デバイス評価

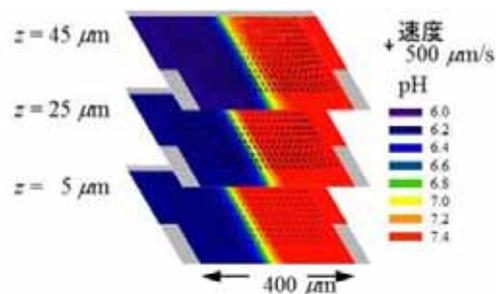


共焦点マイクロPIVシステム

デバイスに試料を流し、  
速度・温度・pH等を評価



デバイスデザインへ  
フィードバック



# 高度ファブリケーション支援事業

## リソグラフィ関連

最小電子  
ビーム径  
φ2.0nm

- ・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

オートレシビ  
・スピンコーター  
・スプレーコーター  
・ペーパーフライム  
・ベーク  
・現像

フルオート

異形基板に  
対応



# 高度ファブリケーション支援事業

## ドライエッチング、加工関連

- 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
- ナノインプリント装置 SCIVAX社製 X-300

6インチ対応  
熱式、UV式  
大面積  
高スループット



# 高度ファブリケーション支援事業

## 成膜関連

- 3元マグネトロンサイドスパッタ装置 芝浦メカトロニクス社製 CFS-4EP-LL  
【~4インチウエハ、成膜均一性φ200mm内で±5%以内、強磁性体スパッタ可能】
- ECRイオンビームスパッタ成膜装置 エリオニクス社製 EIS-230W  
【試料サイズ50mm、成膜均一性φ50mm内で±5%以内、3元ターゲット】
- パリレン蒸着装置 日本パリレン社製 PDS-2010【等方的な高分子蒸着が可能】



# 高度ファブリケーション支援事業

ウェット観察可  
高温・低温観察

## 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 FEI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 DimensionV
- 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

大型試料可  
φ210mm



# 高度ファブリケーション支援事業

## 観察・分析関連

- 超解像蛍光顕微鏡 ライカ社製 STED
- 自動表面積測定装置 島津社製アサップ2020
- ガス透過率測定装置 GTRテック社製 GTR-21
- フェムト秒ストリークカメラシステム
- 光干渉式膜厚計 大日本スクリーン社製 VM-1200
- 光学式形状測定装置 日本ビーコ社製 WYKO
- リアルサーフェスビュー顕微鏡 キーエンス社製 VE-8800

空間分解能  
80nm

垂直分解能  
0.1nm

動的評価可



# 高度ファブリケーション支援事業

## 熱流体センシング関連

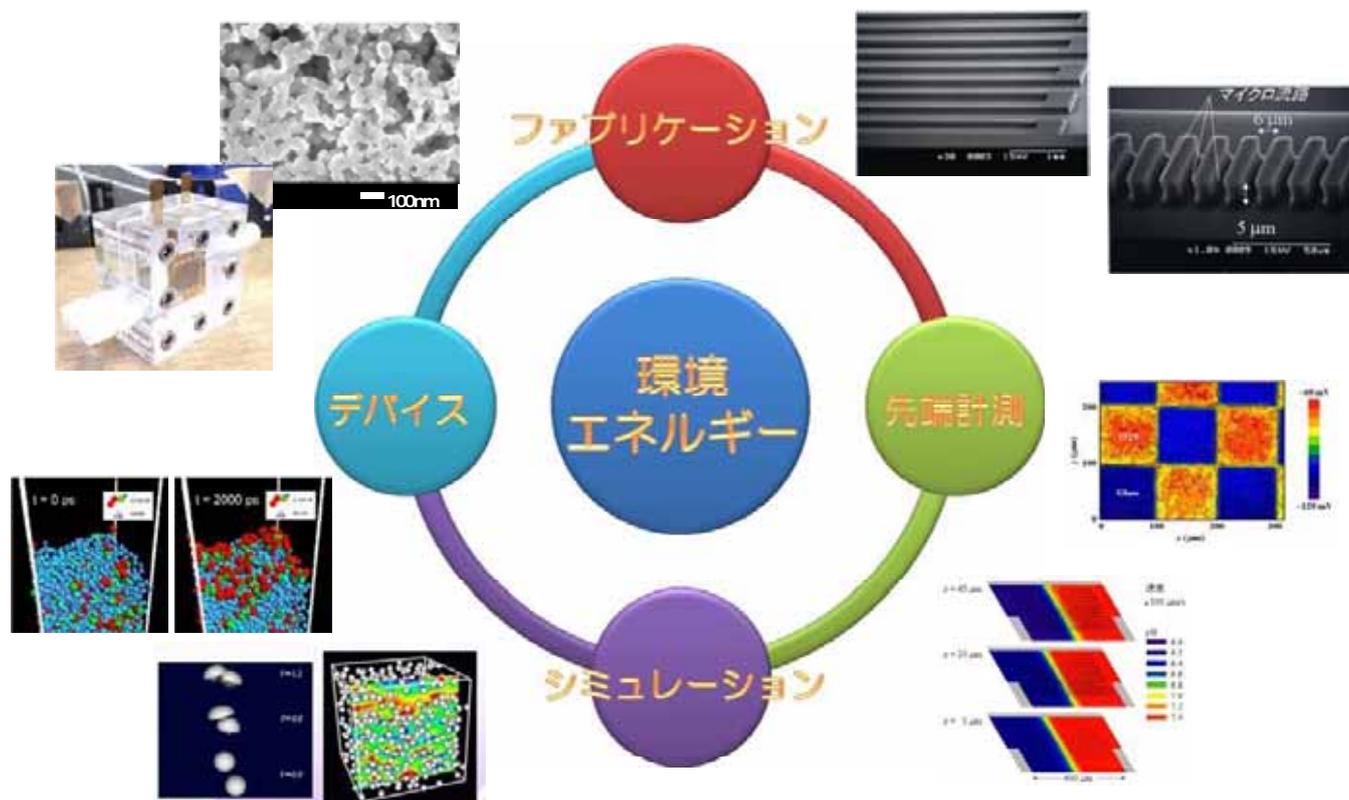
高速センシング  
4000fps

- 共焦点マイクロ熱流動速度場高速センシングシステム 横河電機社製CSU-X1S
- 高視野エバネッセント波照射ナノPIV/LIFシステム

ナノメートル分解能



# 4大学コンソにおける環境・エネルギー関連研究



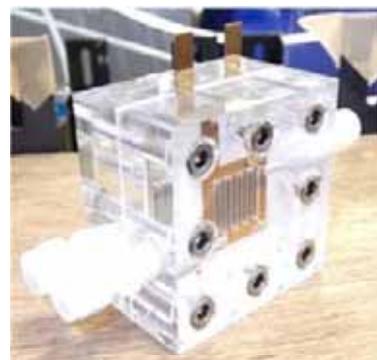
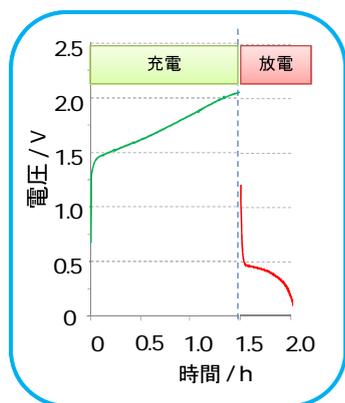
# 研究事業

環境・エネルギー分野

## 大型から小型まで 電力貯蔵を実現するフロー電池

ナノ・マイクロファブリケーション、熱流体、計測シミュレーション技術を駆使して、高出力なフロー電池（二次電池）を実現します。

価数の異なるイオン溶液を供給して充放電を行う



フロー電池のプロトタイプ

- ◆ 自然エネルギーの大量導入
- ◆ 高リサイクル性・低コスト化
- ◆ 深夜電力の有効利用

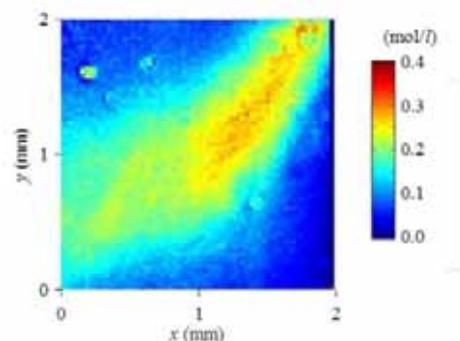
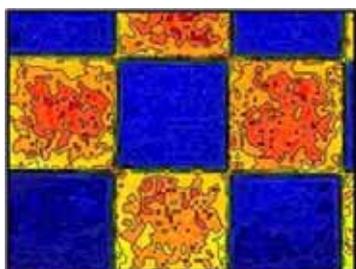
# 研究事業

環境・エネルギー分野

## 革新的 ナノ・マイクロ熱流体センシング

エバネッセント波や誘導放出ラマン散乱を用いた全く新しい熱流体センシング技術を創出します。マイクロ流路のpH分布、濃度分布、温度分布、速度分布、壁面ゼータ電位分布を高速・高分解能でセンシング可能となります。

自己組織化単分子膜を修飾した  
マイクロチャネル内センシング



マイクロチャネル内イオン分布センシング

- ◆ ナノ・マイクロ  
熱流動多変量イメージング法の提案

# 医療・ライフサイエンス分野への応用

## 医療診断デバイスの高機能化・高感度化

Microtiter plate

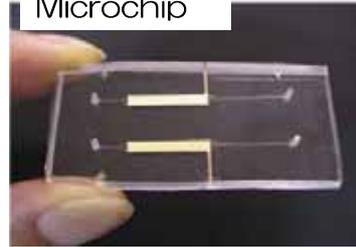


### 現状は

- 分析時間が長い
- 高価な抗体消費量が多い
- 操作が複雑
- オートメーション化が困難



Microchip



- 高い反応効率
- 分析時間が短い
- 抗体消費量が少ない

### 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

通院せずに継続的にきめこまやかな治療を提供  
→ 在宅診断・在宅治療

### 革新的医薬創出

- 副作用のない薬剤
- 超高速新規薬剤探索

極微量のサンプルでの診断  
→ 低侵襲、患者の負荷の削減

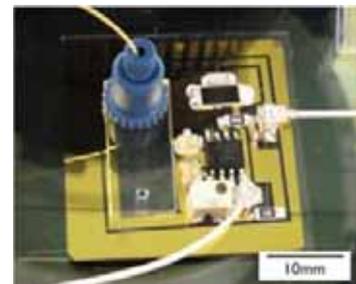
携帯型診断デバイス  
→ その場診断、救急医療の改善

# 研究事業

バイオMEMS分野

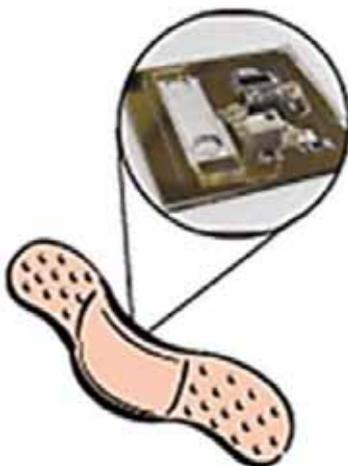
## DNA1分子での究極分析

世界最高クラスの電流感度で電氣的に分子を検出チップを創出します。ナノ流体システム技術によって究極の実現を目指しています。



センサーチップのプロトタイプ

いつでも・どこでも  
血液や汗など分析



- ◆ 絆創膏型チップで健康に
- ◆ 病原菌センサーネットのインフラによる感染予防社会

# 研究事業

バイオMEMS分野

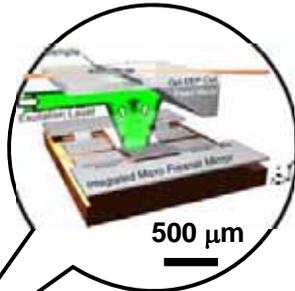
## 光MEMS熱物性センサーによる 極微量・超高速センシング

新規に提案するマイクロ光学コンポーネントと革新的熱物性センシングを融合し、従来法を凌駕するリアルタイムモニタリング技術を創出します。

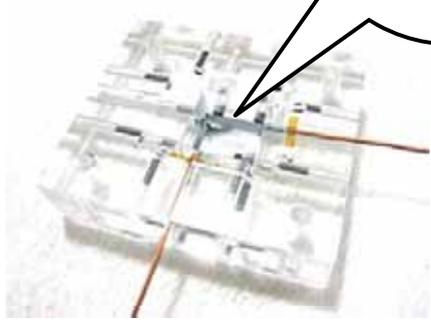


腕時計に搭載可能な分析チップ

高集積光学式  
マイクロセンサー



500 μm



- ◆蛋白質の変性をモニタリング
- ◆大規模並列・高速分析

# 教育活動

## ナノ・マイクロイノベーション 川崎スクール

慶應義塾大学・早稲田大学・東京工業大学・東京大学  
など、マイクロ・ナノの研究をリードする大学の講師  
陣が集結する初めての技術スクール

次回⇒マイクロ化学チップコース  
2/21・22 (全2日間)

手のひらにある、ものづくり。

ナノ・マイクロイノベーション川崎スクール  
慶應義塾大学・早稲田大学・東京工業大学・東京大学  
など、マイクロ・ナノの研究をリードする大学の講師陣が  
集結する初めての技術スクール

これから始める人のためのナノ・マイクロ基礎講座 2012. 化学編  
ポケットに安心・安全 マイクロ化学チップコース

日常生活の身近なところには、バイオや化学物質、医療用  
や産業用など、さまざまな種類の化学物質が、日々私たちの生活  
に密着して存在しています。その中でも、特に身近なところで  
利用されているのが「マイクロ化学チップ」です。この講座では、  
マイクロ化学チップの基礎知識、その製造方法、そして、  
その応用について詳しく学びます。

高度な集積技術により、従来の化学チップよりも多くの  
反応を、より小さなチップ上で同時に行うことができます。また、  
その構造が非常に単純で、製造コストが低く、大量生産が  
容易なため、さまざまな分野での応用が期待されています。

この講座では、マイクロ化学チップの基礎知識、その製造  
方法、そして、その応用について詳しく学びます。また、  
その構造が非常に単純で、製造コストが低く、大量生産が  
容易なため、さまざまな分野での応用が期待されています。

また、その構造が非常に単純で、製造コストが低く、大量  
生産が容易なため、さまざまな分野での応用が期待されて  
います。

日程：平成25年2月21日(木)、22日(金) 10:00 - 17:30 (12h)

会場：新川崎・創造のまち H2K1エデュエム 会場：20周年記念館(7-1)  
※講師/講師 川崎製鉄-川崎製鉄センター「新川崎」/ 講師10分  
/ 講師10分「東京工業大学」/ 講師10分

受講料：7,000円(2日間) 定員：40名(15名程度まで参加可)

対象者：このような方にご受講をお勧めいたします  
● 広く普及するものづくり、ナノテクノロジーなどのようなもの、まだ知らない  
● 最新のマイクロ・ナノテクノロジーの最新情報を知りたい  
● 基礎、製造法、応用、課題……豊富な情報、最先端技術に触れたい  
● 最新の情報を得たい  
● マイクロ・ナノテクノロジーの最新情報を知りたい  
● マイクロ・ナノテクノロジーの最新情報を知りたい  
● 材料・計測機器・半導体製造・電子部品などの開発に関心がある

※申し込みに関しては、川崎製鉄H2K1エデュエムセンターの受付にお申し込みください。

主催：川崎製鉄H2K1エデュエムセンター/ナノ・マイクロイノベーション川崎スクール  
協賛：川崎製鉄H2K1エデュエムセンター