



# マイクロナノ

## MICRONANO

2011  
01

### CONTENTS

- 年頭所感／1
- 寄稿「MEMSデバイスへの新しい期待」東大 下山 勲／2
- 財団法人 マイクロマシンセンター 事業の動き／3
- 技術研究組合BEANS研究所 事業の動き／6
- メンバー企業紹介「ローム(株)」／8

財団法人 マイクロマシンセンター  
<http://www.mmc.or.jp/>

技術研究組合BEANS研究所  
<http://www.beanspj.org/lab/>

No.74

## 年頭所感

平成23年の新春を迎え、謹んで新年のご挨拶を申し上げます。年頭にあたり、平素より財団法人マイクロマシンセンター及び技術研究組合BEANS研究所の活動にお寄せ頂いております皆様のご支援とご協力に、心より御礼申し上げます。

平成21年9月に両組織の理事長に就任以来、約1年3か月が経過しました。この間、リーマンショックやドバイショックからの経済的な回復基調が見えつつも、EUのギリシャ、アイルランドなどの財政危機や円高の影響、製造産業における中国などの新興国との競争激化など、国内産業は決して安穏としていられる状況ではありません。このような状況を打開していくためには、我が国産業の競争力の源泉である技術開発の一層の推進が不可欠と考えます。いまや産業のキーテクノロジーといわれるMEMS等のマイクロナノ分野に係る技術開発の一層の進展が求められているところです。今後とも本理事長職を通じまして、マイクロマシン・MEMS等マイクロナノ分野のより一層の発展に努めてまいり所存でございますので、何とぞよろしくお願い申し上げます。

平成20年に始まったBEANS（異分野融合型次世代デバイス製造技術開発）プロジェクトは、革新的次世代デバイス創出に必要な基盤的プロセス技術群を開発し、従来の応用分野に加えて環境・エネルギー、安心・安全、健康・医療など幅広い分野での応用を目指すものです。我が国の多分野にわたる産業を支える新たなデバイス創出による市場の底上げと拡大が期待されております。おかげさまで高い評価をいただきながら、中間の折り返しをすることができました。残りの2年間、全力を傾けてプロジェクトを推進し、将来の製品化に向けた成果創出のための研究活動に注力して参ります。

また、昨年はGデバイス@BEANSがスタートし、高機能センサーネット開発や低環境負荷型製造プロセス技術開発を進めておりますが、このプロジェクトを通じて最先端の8インチMEMS製造装置群を産総研つくばに導入し、マイクロマシンセンターMEMS協議会や産総研とも密接に連携しつつ、NMEMS拠点の整備に着手したところです。

マイクロマシンセンターにおきましては、上述のNMEMS拠点の構築を始めとして、引き続きMEMS分野の国際標準化推進、産業交流・活性化事業の推進など、我が国のMEMS産業発展のための環境整備に努めて参ります。

このほか、公益法人制度改革関連三法の施行に対応し、これまでの公益法人から一般財団法人への移行を指向して移行申請を内閣府に提出しております。認可が下りました暁には、一般財団法人として自らの役割と責任を改めて認識し、事業の着実な遂行を通じて、我が国産業の国際競争力強化や豊かな未来社会の創造に貢献して参る所存でございます。

最後となりましたが、両法人を代表しまして、本年が皆様方にとって実り多い一年になりますよう心からお祈り申し上げます。新年のご挨拶とさせていただきます。



財団法人マイクロマシンセンター  
技術研究組合BEANS研究所

理事長 作田 久男

平成23年1月吉日

# MEMSデバイスへの新しい期待

東京大学大学院情報理工学系研究科  
 知能機械情報学専攻 教授 下山勲

ベトナムからの留学生と少子高齢社会 日本

私の研究室にはベトナムの学生が3人いて、皆とても優秀である。今年1月にメキシコのカンクーンで開催されるMEMS2011国際会議に、この3人の論文がそれぞれ採択されて発表する。

冊子「東京大学の概要」によると、東京大学は世界から学生を受け入れていて、平成22年には学部学生全体14,172名中250名、大学院学生全体13,820名中2,084名が海外からの学生で、その数は年とともに増加している。上記の3人は、ベトナムで高校を卒業後、日本の国費留学生として東京大学の学部1年生に入学試験を受けて入学し、大学院に進学して熱心に研究している。

東アジアや東南アジアの国々では、数学や物理などの基礎科目の教育が充実していて、東京大学入学後も本人の強みとなっている。さらに、英語にバリアを感じない学生には、インターネットの普及で情報の国境がない。インターネットを通して入手できる情報をもとに先端的なシミュレーションをする能力は、平均的な東京大学の日本人学生よりも優れているようだ。

出生率の低下と、高齢人口比率が増加すると予測されている日本で、このような元気で能力のある人たちを海外からひきつけるとともに、社会制度などの改革と、さらに科学技術による効率化の果たす役割も大きいと考えている。世界で最も少子高齢化が進む日本は、ライフスタイルを提案し発信することができる国だと思っている。

## 機械やロボットとの共存 MEMSデバイスの役割

少子高齢社会で国際競争力を維持するには、環境・資源や労働・交通物流等の効率的運用が求められよう。工場では産業用ロボットと人との協調作業が増え、また、人型とは限らないサービスロボットや家事ロボットの普及も視野に入り始めている。1月2日毎日新聞が報じた「交通事故：昨年の死者数4863人65歳以上が半数」という記事のように、少子高齢社会での効率的交通手段の安全性も重要な課題である。これらは、高齢者だけでなく、若い世代の課題でもある。

人と共存する機械の信頼性や安全性を高めるコア技術の一つがMEMSデバイスで、機械と人とが接する面や、周囲の状況を正確に知るデバイスである。情報量が少ないところで、知識を利用して情報処理しても、不確実性が取り除きにくい。情報を取得するデバイスで、情報の質・量ともに高められれば、機械の信頼性や安全性を高めることができる。

MEMSデバイスが使われる具体的な例をいくつかあげてみよう。

### 力検出

人と機械が共存する場面では、人が機械に触ったり、人が機械に乗ったりすることがある。産業用ロボット

と人が協調して部品を取り付けるときに及ぼしあう力の状況や、個人用の移動機械に搭乗したときの搭乗者がシートに座っている状態や背もたれへの接触状況を知ることで、的確な制御や加減速、階段・エレベータの事故のない利用が可能になろう。また、タイヤと路面との摩擦係数・摩擦係数の検知により、スリップを事前に検知することもできよう。このような、人と機械が及ぼしあう力や、人と機械の接触している面を通して働く力ベクトルの分布の検知はこれまで不可能であったが、MEMSによって初めて可能になる新しい機能といえる。

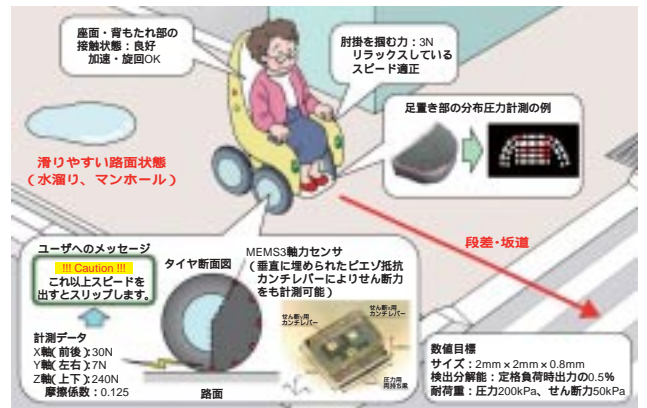
### 物理センサの高感度化、ドリフト低減

産業用ロボットやサービスロボット、個人用の移動機械は剛体を組み合わせてできていて、結合部分にとりつけたエンコーダで剛体間の回転角度を検出し、剛体リンクの位置や姿勢を計算している。剛性を確保するためにリンクが重くなり、それが、全体を硬くて重いものにしている。しかし、加速度センサやジャイロセンサを併用すれば、リンクが柔軟でもリンクやロボットの手先の状態を正確に知ることができ、その結果、機械を大幅に軽量化できる。このために、既存の超小型MEMS加速度センサの感度確保やジャイロセンサのドリフトの低減が、新たな研究開発上の課題となる。

### 環境認識

ロボットや自動車、個人用の移動機械のまわりの状態を検知するには光を使った計測が有効である。現在でもレーザを使い、光が物体で反射して戻るまでの時間を計測して距離を計測するレーザーレンジファインダがある。ただし、これが普及するには小型化と低価格化が必須である。

これらの例のように、新機能付加や既存のデバイスの高性能化、小型軽量・低価格化はMEMSの得意とする領域であって、人と同一の場所で機械が動作するのに欠かせないデバイスである。紅白歌合戦で聞こえてきたAKB48の歌詞、「僕らは夢見てるか」の夢と「ひとの地図を広げるな」のオリジナリティを追求しながら、2011年はこのようなMEMSデバイスの研究をしようと思っている。



図：面に働く力ベクトル分布センシング



## 調査研究・標準化事業の動き

### 1. 産業動向調査

本年度のMEMS産業動向調査ではアプリケーション動向調査とMEMS関連企業動向調査を行っています。

企業動向調査の一環として11月に米国の代表的なMEMS関連企業を訪問調査しました。日米のMEMS産業を比較すると、日本は大手総合メーカーの一部門として取り組むケースがほとんどであるのに対し、米国では大手メーカーの他に多数のベンチャーが生まれ事業化を果たしています。これらのベンチャー企業の成功要因や大手企業の取組みを日米比較することより日本のMEMS産業の課題を抽出することを目的に調査を行いました。

訪問した企業は、AMFizgerald社（MEMS事業化コンサルタント）、SiTime社（MEMS発振器ベンチャー）、WiSpry（RF-MEMSベンチャー）、Freescale社（車載用MEMSセンサ大手）、Issys社（MEMSマイクロフルイデイクス応用ベンチャー）、Sand 9社（MEMS発振器ベンチャー）、DALSA社（MEMSファンドリー大手）です。

最初のアイデアから事業化までは、研究、技術開発、プロトタイプ（量産試作）、事業化という決まったステップを踏みます。それぞれのステップで発生する課題をすべてクリアできたものだけが事業化に至ります。今回訪問した企業の開発ステップを調べたところ、その成り立ちによって異なる点が多々ありますが、いくつかのベンチャーに共通的なアプローチ、インフラの活用が見られました。まずアイデア・研究の段階で市場ニーズの把握と市場予測を十分行い、それに対応した設計を行うこと。技術開発からプロトタイプ段階では、開発資金とデバイス試作のためのインフラが必要になりますが、政府系ファンド、ベンチャーキャピタルからの積極的な支援が得やすいこと、米国には量産試作が可能なレベルのMEMS試作ラインを保有する大学が多くあり、ベンチャーがそれらのインフラを活用できること（これは間接的に政府、州の補助を受けていることとなります）それらの大学には豊富な技術蓄積がありそれを活用できることがあげられます。大手企業のアプローチは日米で近いものが見られ、それまで蓄積した要素技術の応用展開とアライアンスによる新事業の開拓があげられます。詳細は本年度末に発行される平成22年度 産業動向調査報告書にまとめる予定です。また速報はホームページ<http://beanspj.cocolog-nifty.com/mems/2010/11/h22mems-a6dc.html>をご参考にお願いします。

### 2. 標準化事業の動き

MEMSの国際標準化はIECのTC47（半導体デバイス専門委員会）の中のSC47F（MEMS分科委員会）で審議されていますが、今回、10月6日（水）から10日（日）までシアトル（米国）で開催されたIEC総会に招待される形でTC47関係の各委員会、WG会議が開催されました。



シアトル風景

SC47F関係の参加者は、日本11名、韓国8名、中国2名、ドイツ1名、アメリカ1名、フィンランド1名、ブラジル1名、合計25名でした。中国は、今回ビザ取得が間に合わず主要メンバーが欠席しました。

審議された規格案は4件で、日本提案の「曲げせん断接着強度試験法」は、韓国からの追加コメント15件に対する修正案が合意され、CDV（投票用委員会原案）に進むことになりました。韓国提案の「熱膨張係数試験法」は、第2次改定CD（委員会原案）へのドイツのコメント1件、日本のコメント36件、韓国のコメント10件が審議されましたが、準備時間不足でコメントに対する修正案の内容が提示できず、第3次改定CDを作成することとなりました。「金属薄膜成形限界試験法」は、CDに対するドイツのコメント15件、日本のコメント18件、韓国のコメント8件が審議されました。コメントに対する修正案が了解され、CDVに進むことになりました。「バルジ試験法」のNP（新業務項目提案）は、日本のコメント32件、韓国のコメント5件を審議し、コメントに対する修正案が了解されCDに進むことになりました。

SC47F会議では、韓国から薄膜のポアソン比測定法と、フレキシブル基盤上の薄膜特性試験法の2件のフューチャーワークが紹介されました。

TC47会議では、韓国から提案のエネルギー・ハーベスティング、ヒューマン・ボディ・コミュニケーション・インターフェース等の新分野の標準化を検討するインキュベ



会議風景

ーションWGの設置について審議され、インキュベーション・アドバザリグループの設立が承認されました。

# MEMS協議会 (MEMS Industry Forum) の動き

## 1. 総合イベント「マイクロナノ2011」計画概要

総合イベント「マイクロナノ2011」(マイクロマシン/ MEMS展や同時開催プログラム等で構成)を2011年7月13~15日、東京ビッグサイトで開催いたします。

主催者のマイクロマシンセンターおよびオーガナイザーのメサゴメッセフランクフルトとで連携して準備を進めています。

マイクロナノ2010は、おかげさまで景気の戻りとサービスロボットの製造技術展ROBOTECの併催などにより、元の成長基調に戻りました。

マイクロナノ2011では、ビジネスモデルとしてファブレスやファブライต์が浸透する中、ファンドリーサービスや解析外注などのMEMSアウトソーシングゾーンや、エネルギーマネジメントや社会インフラの安全・安心に期待されるセンサーネットワークゾーンなど、効果的なゾーンニングによって来場者の便宜を図るほか、多彩なシンポやセミナーなどの同時開催プログラムによって、幅広い興味に応えられるような企画を検討中です。

出展社、来場者にとって最も価値のある技術情報、ビジネス情報、ビジネス機会をワンストップで提供できるように企画を進めて参ります。ぜひご期待いただき、ご出展、ご来場の検討をお願い致します。

## 2. マイクロナノイノベータ人材育成プログラム

今年度から新たに設置された人材育成推進委員会の下、産総研や北九州産業学術推進機構などと連携して、全国規模で自立的なマイクロナノイノベータ人材育成プログラムを展開しています。

MMC主催としては、10月の「先端アプリ講座 第15回MEMS講習会」、11月の「MemsONE基礎実習」、12月の「MEMS商品化推進スキル講座」が実施されました。いずれも大変な好評で、MEMS分野への関心の高さや人材育成に関するニーズの根強いことがよく分かりました。



第15回MEMS講習会



MEMS商品化推進スキル講座

## 3. つくばナノテク拠点NMEMSの形成

つくばナノテク拠点N-MEMSは、個別企業では困

難な大規模設備投資による最先端研究の推進、MEMSアプリケーション開拓のための設計・試作機能の強化などを目指して、産総研つくばに拠点形成しようというものです。MEMS協議会ではマイクロナノオープンイノベーションセンター検討会(MNOIC検討会)を設置して、NMEMS拠点を活用する立場から組織や実現スケジュールなどを検討しています。

4回の幹事会を経て、12月には第2回MNOIC検討会を開催しました。当日は、Gデバイスや最先端研究支援プログラムを通じてクリーンルームに導入されつつある8インチ、12インチ最新MEMS関連装置の見学会も含め、どのようにして拠点を実現していくか、各企業の参画方法など、活発な議論がされました。なお、MNOIC検討会はつくばナノテク拠点を推進する運営会議の下、8つ設置されたワーキンググループの一つ、TIA-NMEMS WGも兼ねています。



第2回MNOIC検討会



最新設備の導入

## 4. 国際交流 北米MEMS産業動向調査

11月上旬、北米のMEMS産業動向を把握するための調査ミッション(団長:東京大学下山教授)として、7つのMEMS関連会社を訪問し、また、米国MIG主催のMEMS Executive Congressに参加しました。

全体の印象としては、加速度センサー等がコンシューマ市場に浸透し、価格低下や競争が激しくなっている中、次の有望市場に向けてベンチャーなどの開発が活発になっていることが実感できました。センサーネットワークや高周波に関連してスマートフォンへの応用、また、価格より性能・機能が重視される医療応用などもありました。北米において既存の大企業とベンチャー企業が協業や競争をしながらダイナミックに市場開拓している状況がよくわかりました。



Freescale@Tempe



Dalsa@Bromont



# MemsONE Version4.0のリリースに向けて

MemsONE (MEMS用設計・解析支援システム)は平成20年2月にバージョン1.0をリリースし、国内への普及活動を開始しました。その後、“MEMS設計製造工程を強力にサポートする解析ツール”、“MEMSに未習熟な初心者から熟練者までが使えるツール”をキャッチフレーズに普及活動を継続し、今年で3年になります。この間、Ver1.1、Ver2.0、Ver3.0をリリースし、機能の改善・強化および安定化を継続的に図ってきました。

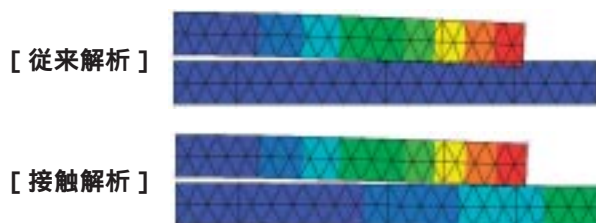
平成23年2月には、解析能力や操作性および利用環境をより向上させたバージョン4.0のリリースを予定しています。このバージョン4.0では、バージョン3.0に対し、次の改善・強化を進めています。

## (1) Windows 7対応

ノート型とデスクトップ型の複数のPC機種にて動作確認テストを実施して問題点を抽出し、推奨スペックを明示してWindows 7の利用を可能にします。

## (2) 解析機能の改善・強化

弾塑性解析および熱弾塑性解析の大変形問題に接触解析機能を追加します。この機能追加により、次の接触状態の解析が可能となります。



企業から提供されたマルチプロセスエミュレータ用のプロセスレシピを組み込みます。

MEMS回路シミュレータの改善・強化

- ・機構解析結果からMEMS素子を生成するマクロモデル抽出機能を追加します。
- ・剛体平板の節点数を可変します。
- ・ギャップ素子のプルイン解析を可能にします。
- ・エディタ機能の改善とポスト処理機能を強化します。

## (3) 解析条件設定機能の改善・強化

機構解析の解析条件設定における材料データベースの参照機能を強化し、マトリクス系データの取り込みを可能にします。

圧電解析の電気ポテンシャル境界条件に時刻履歴テーブルを追加します。

出力ステップ数と計算ステップ数を一本化します。

## (4) 材料データベースの機能強化とデータの充実

指定した材料の特性データが一覧表で一括して参照および登録ができる機能に改善します。



圧電解析に必要な圧電材料の特性データ(特にマトリクス系)を補充します。

## (5) プレ機能の改善・強化

マスプロパティ(面積・体積)計算機能を追加します。

六面体メッシュ分割の局所細分化設定における操作を使い易く改善します。

六面体メッシュ分割の分割数指定を可能にします。

「シェル要素の掃引」コマンドの入力パラメータの継承とデータ数の制限を緩和します。

## (6) ポスト機能の改善・強化

解析結果表示における文字が小さくて見辛い問題を解消します。

デバイスCADでの回転表示状態を解析結果表示で継承するように改善します。

## (7) インストール環境整備

インストールのステップを削減し、障害時のメッセージおよび対処方法のメッセージを強化します。

仮想ドライブRを廃止し、P,QはMemsONEが起動中のみに設定するよう改善します。

## (8) ネットワークライセンス機能の追加

LANに接続の複数PCに対し、契約ライセンス数以内で複数ユーザが同時利用できる機能を追加します。

以上の改善・強化により、機能品質および使い勝手が格段に向上し、完成度が高められる予定です。

平成23年2月からは、このバージョン4.0による販売・頒布活動を開始し、普及に注力していきます。また、販売・頒布活動と並行して、実習講座や技術交流会などによるユーザ支援を強化して、固定ユーザの拡大と新規ユーザ獲得を図ります。

## 「BEANSプロジェクト」最近のメディア報道から

夏以来、新聞や雑誌などのメディア等で取り上げられたことを中心に紹介します。国内でも海外でも主としてバイオテクノロジーがらみの成果が注目されています。特にLife BEANSセンター長の竹内昌治准教授らの「匂いかぎ分けロボット」と「体内埋め込み型血糖値センサー」の話題がさまざまなメディアを駆け巡った秋でした。これまで本部で把握できたものを以下に紹介します。

### 【研究成果関係】

細胞による匂いかぎ分けセンサー、ロボットへの応用に成功：東京大学 竹内昌治准教授（Life BEANSセンター長） 三澤宣雄研究員らのグループの成果です。権威ある米国PNAS（Proceedings of National Academy of Science of the United States）に掲載され、国内でも大々的にとりあげられました。



- 1) YouTube動画ニュースDigInfo 2010/7/29、2) 日本経済新聞2010/10/5朝刊、3) 日経産業新聞2010/10/5、4) 海外専門誌：Royal Society of Chemistry 2010 NEWS2010/October、5) 海外メディア：米国ABCニュース「血糖値ビーズ」2010/October、6) ネット記事：医療設計&製造技術Canon Communications



© Proc. Natl. Acad. Sci. USA

Life BEANSセンターの研究成果：「胆管作製技術を開発」として東大と三菱化学メディエンスが発表しました。日経産業新聞2010/12/6、11面

熱電変換材料、わずかな温度差で発電。九工大など衣服家電に応用へ。九州工業大学 宮崎康次准教授（Life BEANS九州）日経産業新聞2010/8/27

### 【知財活動】

日刊工業新聞（2010/9/17）に「異分野連携の知財支援」として知財に於いて先進的な取り組みをしているBEANSプロジェクトが紹介されました。

【研究員】活躍中の二人の女性外国人研究員がメディアでも紹介されました。

Macro BEANSセンターのクンプアン・ソマワン研究員の人物像が10/15付の日刊工業新聞・人物欄（今創人）に「国境を越えて新技術研究」と題して紹介されました。ソマワンさんはタイ・チェンマイ大学卒、ブリストル大学、立命館大学でそれぞれ修士、博士号を取得。独・フライブルグ大学勤務を経てBEANSプロジェクトに参加しています。

第27回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウムにおいてLife BEANSセンターの許允禎（ホ・ユンジョン）研究員が若手研究者優秀発表賞を受賞しました。ユンジョンさんは韓国KAIST卒。東京大学にて博士号を取得しました。

- 1) TV NHK「おはよう日本」2010/9/24、2) TV NHK「18時NHKニュース」2010/9/24、3) TV東京ワールドビジネス・サテライト2010/9/10、4) 日本経済新聞2010/8/24朝刊、5) 日経産業新聞2010/8/24朝刊、6) 日刊工業新聞2010/8/24朝刊、7) 東京新聞2010/8/24朝刊、8) 読売新聞2010/8/24夕刊、9) 毎日新聞2010/8/24夕刊、10) 朝日新聞2010/9/3、11) 化学工業日報2010/8/24、12) ネット記事：医療設計&製造技術Canon Communications、13) 海外メディア：Tech News Daily、14) 海外メディア：Reuters、15) 海外メディア：New Scientist Tech.、16) 海外メディア：ブラジルFolha De S.Paulo 2010/8/24、17) 海外専門誌：Nature Materials 2010/8/23 Highlight、18) 海外専門誌：Nature Materials / Vol. 9 / October2010 p.78「Oocytes as Sensors」Proc.Natl.Acad.Sci.USA 107,15340-15344（2010）、19) 海外専門誌：Ordorant SensorがPopular Science Best of What's New 2010 Security部門に選ばれた2010/11/22、20) ラジオ出演：NHK国際放送局 2010/9/20 14:10-14:30、21) 一般雑誌：DIME No.21小学館2010/October

体内埋め込み型連続血糖値センサの開発：東京大学 竹内昌治准教授（Life BEANSセンター長）ほかの成果です。2010/1月に発表後、マイクロマシンMEMS展で海外メディアの目にとまり、米国PNASにも掲載されたことから、再度注目を集めました。



クンプアン ソマワンさん



ホ ユンジョンさん

# Gデバイス@BEANSの動き

BEANS研究所Gデバイスセンターでは、昨年4月から、NEDO（独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）からの委託により、「高機能センサネットワークシステムと低環境負荷型プロセスの開発」を推進しており、昨年12月に、独立行政法人 産業技術総合研究所 つくば東事業所の集積マイクロシステム研究センターに、スマートクリーンルームと最先端・8インチMEMSライン（略称：TKB812-F/B）が完成しました。

スマートクリーンルーム（広さ150㎡）は、センサネットワークによる温湿度、パーティクル、消費電力などの環境負荷の監視システムとスマート個別空調制御により、クリーン・オン・デマンドの実現を目指す省電力・低環境負荷型クリーンルームです。

最先端・8インチMEMSラインは、産業技術総合研究所のクリーンルーム（広さ350㎡）に導入した、ウェハの洗浄からリソグラフィ、酸化・拡散、成膜、エッチングまでの前工程ライン（TKB812-F）と、前述のスマートクリーンルーム内に導入した、チップ・

ウェハ to ウェハ接合、実装用配線形成から、ウェハ加工形状やデバイスの電気的特性などの各種評価までカバーする後工程・評価ライン（TKB812-B）からなる8-12インチ対応MEMS一貫ラインです。

本ラインは、0.35 μm線幅の微細加工から3次元マイクロ加工まで対応し、実績あるセンサ等のMEMSから最先端レベルデバイスまでの製作が可能です。NEDO委託の研究開発においては、BEANSプロジェクト成果プロセスの検証TEGとセンサネット要素TEGの試作・評価に使用します。

また、これまで日本における問題点と考えられてきたMEMSプロトタイピングから量産想定パイロット生産の開発支援に対応することを想定し、“Commercialization Gap” 克服の一助となることを目指しています。さらに、つくばのNMEMS分野の研究開発拠点（TIA-NMEMS）において、将来のマイクロナノオープンイノベーションセンター（MNOIC）が活用するR&Dプラットフォームの中核としての役割を期待されています。

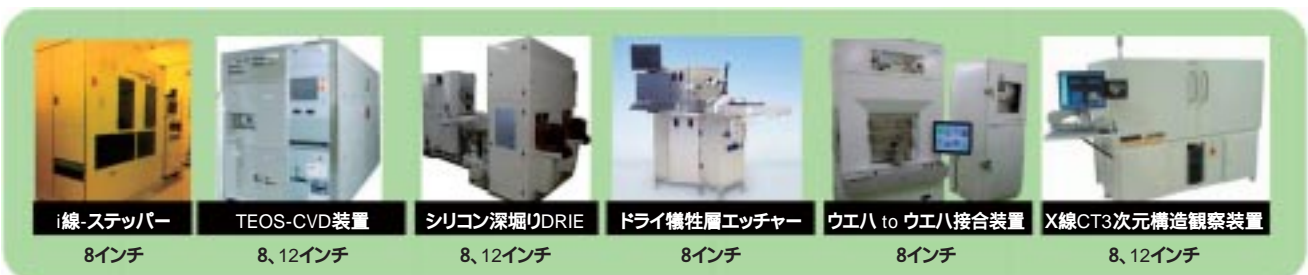
## 最先端・8インチMEMSラインの概要

### 最先端・8インチMEMSライン (8インチMEMS + 12インチ半導体)



### MEMSライン主要設備

設置場所	工程	プロセス/評価装置
前工程 クリーン ルーム (TKB812-F)	洗浄・乾燥	12"ウェハ洗浄装置(RCA洗浄)
		有機ドラフト、IPAペーパー乾燥機、超純水精製装置
	リソグラフィ	12"DMDマスクレス露光装置、マスクアライナー、i-線 ステッパー
		12"コーターディベロッパー、12"酸素アッシャー
	成膜	酸化炉、ボロン拡散炉、12"TEOSプラズマ低温酸化膜CVD装置
		シリコン窒化膜減圧CVD炉
		リンドーポリシリコン膜減圧CVD炉
	エッチング	金属・圧電材(AIN)・絶縁膜-3チャンパスパター
		12"、8"シリコン深堀りDRIE装置
		金属ICPドライエッチャー、酸化膜・窒化膜ICPドライエッチャー
シリコン異方性ウェットエッチャー		
後工程・評価 クリーン ルーム (TKB812-B)	接合・実装	チップto12"ウェハ接合装置、ウェハtoウェハ表面活性化接合装置
		12"電子ビーム蒸着装置、真空アニール炉
		レーザー・ステルスダイサー、12"ブレードダイサー
	評価	ウェハプローバー、非接触薄膜応力評価装置、12"X線CT検査装置
		12"走査型電子顕微鏡(元素分析、結晶解析)、測長電子顕微鏡
		12"分光膜厚計、触針式段差測定機、光学顕微鏡、ウェハ塵埃検査装置





賛助会員・組合員等の活動紹介

# ローム株式会社

## 1. はじめに

ローム株式会社は、京都を本社とする半導体・電子部品メーカーで、民生機器市場、携帯電話及び通信機器、自動車関連機器をはじめとする幅広い市場分野でシステムソリューションを展開しており、グローバルに展開している開発・営業ネットワークを通じて品質と信頼性に優れたLSIやディスクリート半導体製品を供給しています。

ロームでは半導体の技術革新を製造プロセスの微細化に求める「ムーアの法則」を超え、新しい発想で高機能化を求める「More than Moore」をキャッチフレーズに、従来の「微細化」という尺度を超えた多様な技術革新を模索しながら、新材料やMEMS、バイオテクノロジー、光技術など、幅広い分野の要素技術を開発、また融合させることによって新しいニーズに対応してきております。

MEMS分野への取り組みとして、高性能MEMS加速度センサや、MEMSデバイスを用いたセンサネットワークに対応可能な、低消費電力技術・小型実装技術・デジアナ混載技術・無線通信技術などを活かした高性能製品を生産しております。

さらに、バイオ分野とMEMSの融合をコンセプトとした、微量血液分析チップの開発も行っております。

## 2. バイオMEMSへの取り組み

ロームがバイオ分野の研究開発を開始して10年近くが経ちます。主なターゲットとしては「セルフケア」です。私たちは $\mu$ TAS（マイクロ化学分析システム）技術を基幹技術として開発に取り組んで参りました。近年は、人口減少と急速な少子高齢化も追い風となり、医療・健康・介護・福祉分野のサービス利用者の急増が見込まれ、まさにホームヘルスケア・POCT（Point Of Care Testing）の時代が到来したといえます。

研究開発で細々と開始したバイオ分野ですが、現在では、次の50年に向けた事業展開の3つのキーワード、「医療・健康」、「安心・安全」、「環境」の1つとして、全社的な展開の一つとして掲げられるようになりました。「More than Moore」のコンセプトをベースに、これまで蓄積してき

た半導体・光技術とバイオの融合に積極的に取り組み、小型医療・バイオシステムの開発を行っております。

一例として、弊社が開発した $\mu$ TAS方式のPOCT微量血液分析システム「バナリスト」を紹介させていただきます。本システムは、一滴の血液で検査が可能であり、わずか10分以内の速さで、大規模検査装置をしのごパフォーマンスを得ることができます。

バイオチップ内に、 $\mu$ TAS技術による微小反応空間を構築し、さらにチップ内にあらかじめ封入した試薬の流体制御を行うことで、全反応を実現しました。

$\mu$ TASを利用した小型システムは、クリニックにおけるその場・ベッドサイド検査や僻地医療での検査など、これまでに無い様々な医療シーンで活躍していくものと期待しています。



図.  $\mu$ TAS方式POCT微量血液分析システム

## 3. おわりに

今後バイオをはじめとしたMEMSデバイスや、デバイスに関わるセンサネットワーク・エネルギーハーベスト分野において、技術開発に取り組んでいきます。そのためには、お互いの得意分野を活かした、戦略的な産学官連携が必要であると考えています。新規かつ早期開発のために積極的な連携・意見交換をお願い申し上げます。

## 発行

### 財団法人 マイクロマシンセンター

〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸67 MBR99ビル6階  
TEL.03-5835-1870 FAX.03-5835-1873  
wwwホームページ : <http://www.mmc.or.jp/>

### 技術研究組合BEANS研究所

〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸67 MBR99ビル6階  
TEL.03-5835-1870 FAX.03-5835-1873  
wwwホームページ : <http://www.beanspj.org/lab/>