



TIA-NMEMSの構築を目指して

2011年 1月

TIA-NMEMS WG/MNOIC検討会

内容

1. つくばナノテク拠点の推進体制
2. NMEMS拠点の目標と将来実現する社会像
3. 研究開発戦略・ロードマップ
4. 人材戦略
5. グローバル戦略

1. つくばナノテック拠点の推進体制

産学官の共同宣言—つくばナノテクノロジー拠点形成の推進について—
つくばナノテクノロジー拠点運営最高会議

国立大学法人筑波大学学長 山田信博
独立行政法人物質・材料研究機構理事長 岸 輝雄
独立行政法人産業技術総合研究所理事長 野間口有
社団法人日本経済団体連合会産業技術委員会共同委員長 中鉢良治



記

- 共通基盤インフラでの実用実証により、世界的な新事業を創出することを目指す。
- 産学官それぞれが組織の壁を越えて結集・融合する「共創場」(“Under One Roof”)を提供する。
- 共通基盤インフラは、国際的に優位性のある利用価値を内外に提供する。
- 国内外にネットワークを広げ、連携力を強化して、価値を創出する。
- 教育(次世代人材育成)機能を産学官連携により充実する。

6つのコア研究領域

Nano-electronics

- New devices creation
- Integration with material and equipment
- 45/60nm, 300mm line

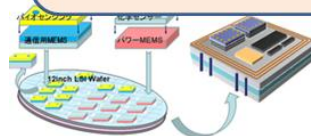
Power Electronics

- Reliability more than 30 years
- Pilot production of SiC devices



N-MEMS

- Sensor networks
- Green fabrication process
- 200mm/300mm line



Nano Material Safety

- Risk evaluation
- Control method to ensure nanomaterial safety

Green Nano

- Contribution to low carbon society
- Fundamental research

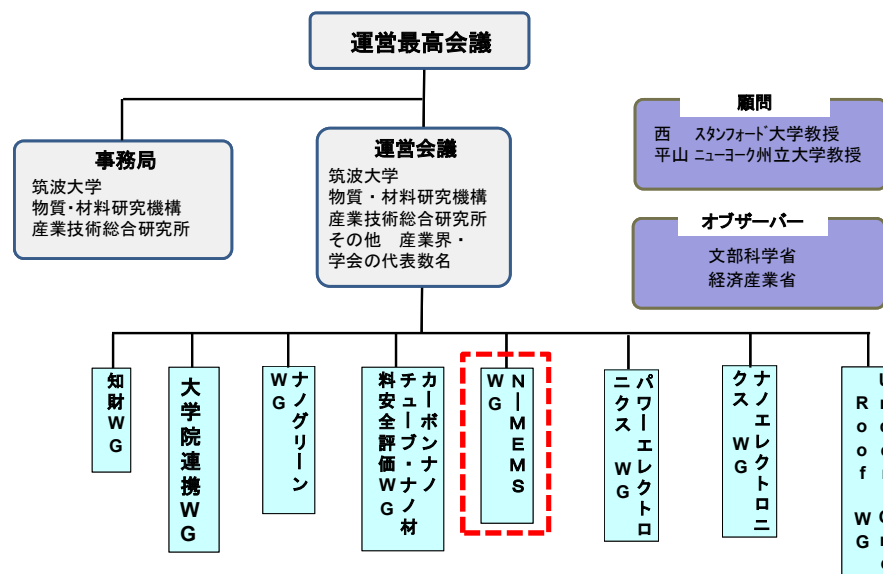
Carbon Nanotubes

- Application technologies
- Mass production technologies



東京大学大学院工学部 講義

全体推進組織とNMEMS WGの設置



N-MEMS WGの目的

つくばナノテク拠点内のコア研究領域の一つとして位置付けられているN-MEMS分野について、国際的な産業競争力を強化するための戦略を策定し、その主要な構成要素となる産学官連携研究拠点の組織・運営体制等を検討して、具現化する。

N-MEMS WGにおける当面の検討事項

先日7月22に第1回の運営会議が開催され、別紙1の「WGの共通活動指針」が示された。その共同指針を踏まえ、以下の事項を検討する。

- ①N-MEMS研究領域における世界的な産学官連携研究拠点化の具体化のための五か年計画及びアクションプランの策定
- ②N-MEMS研究領域におけるグローバル活動戦略(海外研究機関との連携の仕方など)の決定
- ③WG活動の運営会議への中間報告(報告時期11月頃)
- ④活動報告の作成(報告時期1月末)
- ⑤その他、TIA活動に関連する国際会議等への協力等

TIA関連 トピックス



NMEMS

- ◆ 2010年7月15日 第1回MNOIC検討会の開催
- ◆ 7月30日 TIA-NMEMSシンポジウム@マイクロナノ2010 の開催
(経済産業省松下忠洋副大臣が来賓あいさつ)
- ◆ 8月 TIA-NMEMS WG 担当の要請
- ◆ 8月5日～7日 MEMS集中講義
- ◆ 同 16日 TIA-NMEMS WG のサイト開設
<http://mmc.la.coocan.jp/business/nmems/>
- ◆ 9月8日 第1回検討会幹事会 開催
- ◆ 同 28日 第2回検討会幹事会 開催
- ◆ 10月26日 第3回検討会幹事会 開催
- ◆ 同 27日 マイクロナノイノベータ人材育成プログラム
MEMS講習会 開催
- ◆ 同 31日～11月11日 北米MEMS産業動向調査ミッション
- ◆ 11月22日 第4回検討会幹事会 開催
- ◆ 12月7日 第2回WG&MNOIC検討会開催
- ◆ 同 15日 マイクロナノイノベータ人材育成プログラム
MEMS商品化推進スキル講座開催

注)MNOIC; マイクロナノ・オープンイノベーションセンター

参照: <http://mmc.la.coocan.jp/business/nmems/>

TIA全体

- ◆ 2009年6月17日 TIA最高運営会議の開催
～つくばナノテク拠点の実現に向けて～
- ◆ 同 7月2日 つくばイノベーションアリーナMEMS討論会
- ◆ 2010年1月8日～9日 TIA 第4回ワークショップ 開催
- ◆ 2月15日～16日 TIA ナノテク国際ワークショップ(第5回TIA
公開ワークショップ) 開催
- ◆ 5月21日 産総研がCEA-DRT(MINATEC)と包括的研究協力
覚書を締結
- ◆ 6月30日 TIA最高運営会議&公開シンポジウムの開催
第一回つくばイノベーションアリーナ(TIA)公開シンポジウム
開催
- ◆ 8月5日～6日 つくばナノテク拠点シンポジウム ～産学独連
携人材育成プログラム～
- ◆ 9月30日 産総研が米国ニューヨーク州立大学と包括的研究
協力覚書を締結
- ◆ 10月15日 TIA-Nano 講演会の開催(産総研オープンラボに
て)
- ◆ 11月19日 産総研がベルギーIMECと包括的研究協力覚書
を締結
- ◆ 12月28日 第3回つくばナノテク拠点運営会議 開催

参照: <http://tia-nano.jp/>

2. NMEMS拠点の目標と将来実現する社会像

参照：経済産業省 技術戦略マップ2010「MEMS分野」

MEMSの特徴および将来の社会像

MEMS は、小型で省エネルギー性に優れた高性能の部品を作ることが出来るため、通信、自動車等の既存の産業分野における部品の小型化・高機能化・省エネルギー化のための代替部品やバイオ分野における部品の小型化による新規部品としてのニーズが高まると見込まれている。また、MEMS は、トップダウンプロセスである微細加工と、ボトムアッププロセスであるナノ・バイオプロセスとを融合したマイクロ・ナノ統合製造技術の確立により、その応用範囲を急速に広げ国家・社会的課題である「環境・エネルギー」、「医療・福祉」、「安全・安心」分野で新しいライフスタイルを創出する革新的キーデバイスとして広く浸透すると予測される。

実現が期待されるデバイス群

◆環境・エネルギー分野

【エネルギー・ハーベスティングデバイス】

【オンサイト環境浄化デバイス】

【超高感度環境物質検出デバイス】

◆医療・福祉分野

【超小型体内留置デバイス】

【生体機械ハイブリッドデバイス】

【シート型健康管理デバイス】

◆安全・安心分野

【ユビキタスセンサネットワーク用多機能センサデバイス】

【雰囲気伝送・再生デバイス】

【壁紙型アンビエントインテリジェンスデバイス】

【万能携帯】

6つの応用事例 課題解決型システム

①エネルギーマネジメントに資するセンサ技術

②構造物・防災センシング技術

③農業センシング

④人間の健康に資するセンシング技術

⑤MEMSによるモバイルプラットフォーム技術

⑥自動車・輸送機器センシング技術

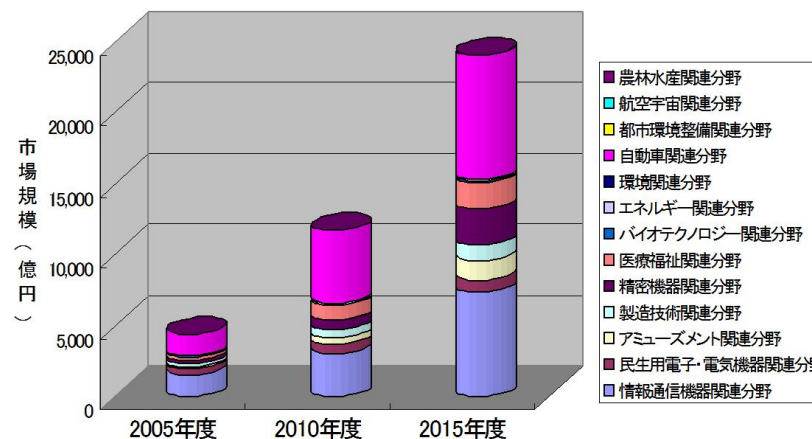
さらにサービスロボットの実現に向けて

・少子高齢化への対応

・各種センサー群の高機能化・低価格化

MEMS関連市場の推移

H18年度MMC調査



デバイス開発を推進するための2つの課題

(1) 海外MEMS研究拠点に対抗する国際競争力の獲得

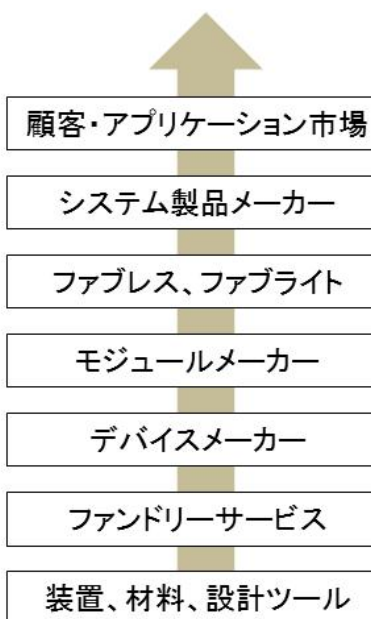
- ・ベルギーIMECやフランスLETI、米国BSACなど、最新設備と優秀な研究者を揃えた研究所が顧客としての企業と共同研究を精力的に進めており、日本からもパートナーとして積極的な協業を推進している企業が出るようになった。
- ・上記のような海外研究機関では、pre-competitiveな領域での協業、multi-disciplineによる協業、また、MEMSのようにアプリケーションオリエンティッドなデバイスでは特に重要な、バリューチェーンを跨る協業など、いわゆる「オープンイノベーション」が標榜され、成果を上げつつある。
- ・以上のような海外の動きに対抗するには、日本にも産学が結集して「オープンイノベーション」を実行できる場を構築し、国際競争力を獲得する必要がある。

(2) イノベーション創出を支援するNMEMS拠点の構築

- ・MEMSは半導体と同様、装置産業的な側面があり、リスクを取って大規模投資を実行し、最新設備を持てるかどうかで得られる成果が左右される。
- ・日本にも各地に大学、産総研など、著名な研究機関があるが、一つ一つを見ると予算規模が限られ、上記のような海外研究機関の規模には追いつけなくなりつつある。
- ・また、日本では大学や産総研などの基礎研究と産業側の商品化との間にギャップがあり、そのギャップを埋める取組みが求められている。
- ・MEMS協議会においてMEMS-DDC (Design-Development-Center) 構想が検討されていた。MEMSはアプリケーションオリエンティッドなデバイスであり、サプライチェーンにおける新規デバイスのアイデア発掘、設計・試作検証の能力を強化するために考えられていたものである。
- ・NMEMS拠点においては、MEMSのアプリケーションオリエンティッドという特徴から、アプリケーションのユーザーから、システム、デバイス、ファンドリー、製造装置・材料まで跨る「オープンイノベーション」を実現できる場を整備することが特に重要である。

3つのオープンイノベーション

① Value Chainを跨る協業

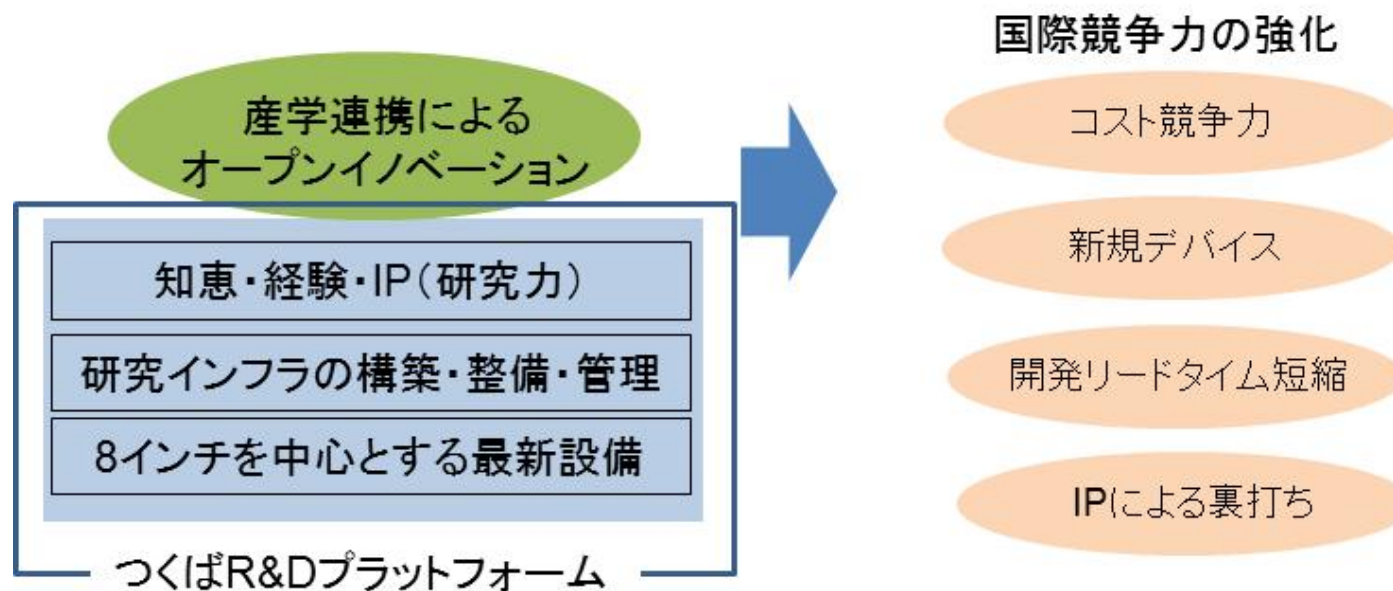


② 異なる専門性の融合
③ Pre-competitive領域の協業

3. 研究開発戦略・ロードマップ

2つの課題に対する解決策

- ・NMEMS拠点では、知恵・経験・知財・最新設備・製造プロセスを集積したつくばR&Dプラットフォームを産総研つくばに構築する。
- ・このつくばR&Dプラットフォームを活用し、ユーザー側を含む企業、大学、産総研などの研究所が結束して産学連携によりイノベーション創出を可能とする仕組み作りを進める。



NMEMS拠点の構築・活用

NMEMS拠点の構築

つくばR&Dプラットフォームの整備

- ①産総研 集積マイクロシステム研究センターにおける8インチを中心とする最新のMEMS製造装置および評価検査装置群
- ②それら装置群が最良の状態で使用できるように研究インフラを構築・整備・管理する機能
- ③高いレベルで研究を遂行できる研究力、すなわち産総研研究者や大学研究者などがもたらす蓄積された知恵や経験および知財

NMEMS拠点において産学連携によるイノベーション実現を提供する仕組み:MNOIC

NMEMS拠点において産学連携によるマイクロナノ分野のイノベーション実現の場を提供するマイクロナノ・オープンイノベーションセンター(MNOIC)を設置していく。さらに、MNOICを利活用しつつ拠点運営を支援する企業の集まりとしてNMEMSアライアンスを結成していく。

MNOICの役割

【My ファブの役割】

・最新のMEMS設備が集積された拠点であり、特に大口径ウエハーに対応できる。

【My ラボの役割】

・リスクが取れる設計・試作拠点である。

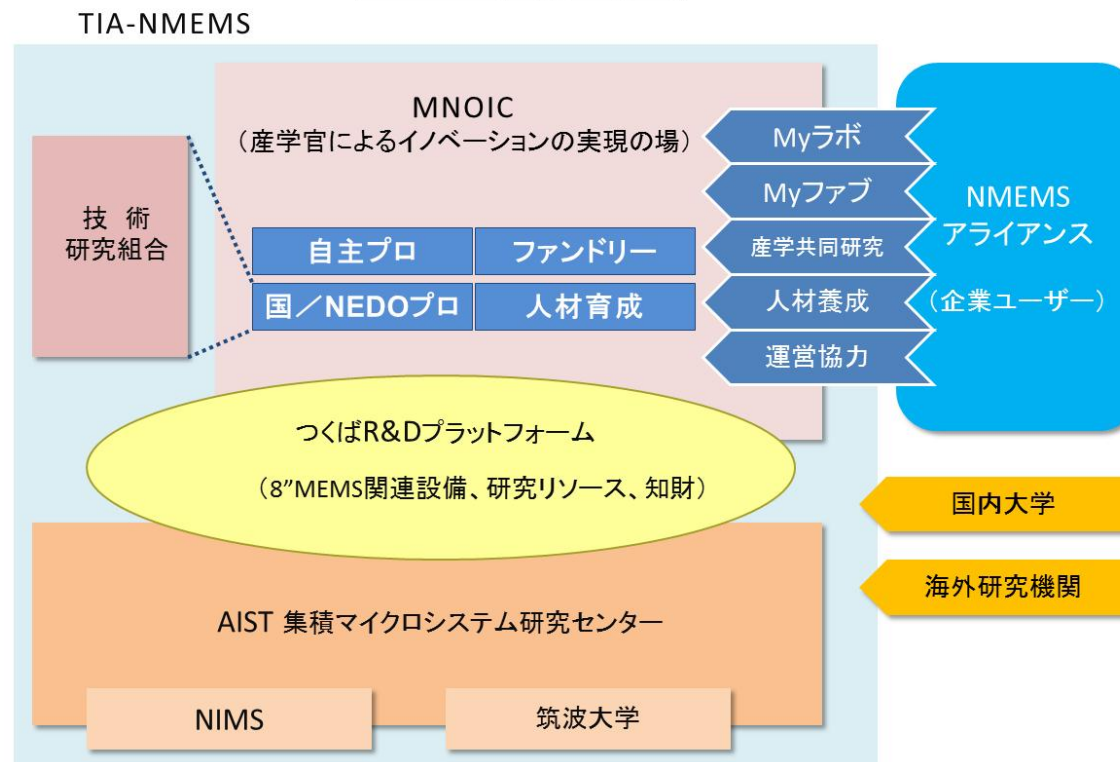
【産学連携の場の役割】

・大学と産業のギャップを埋める機能が欲しい。
・オープンイノベーションの拠点でありたい。

当面、MNOICは、研究開発、ファンドリーサービス、人材育成の3つのサービスを提供することを目指す。特に研究開発に関しては、以下のようなテーマに取り組む。

新規デバイス開発
共通基盤技術開発
量産技術開発
製造設備のブラッシュアップ

NMEMS 拠点の概略



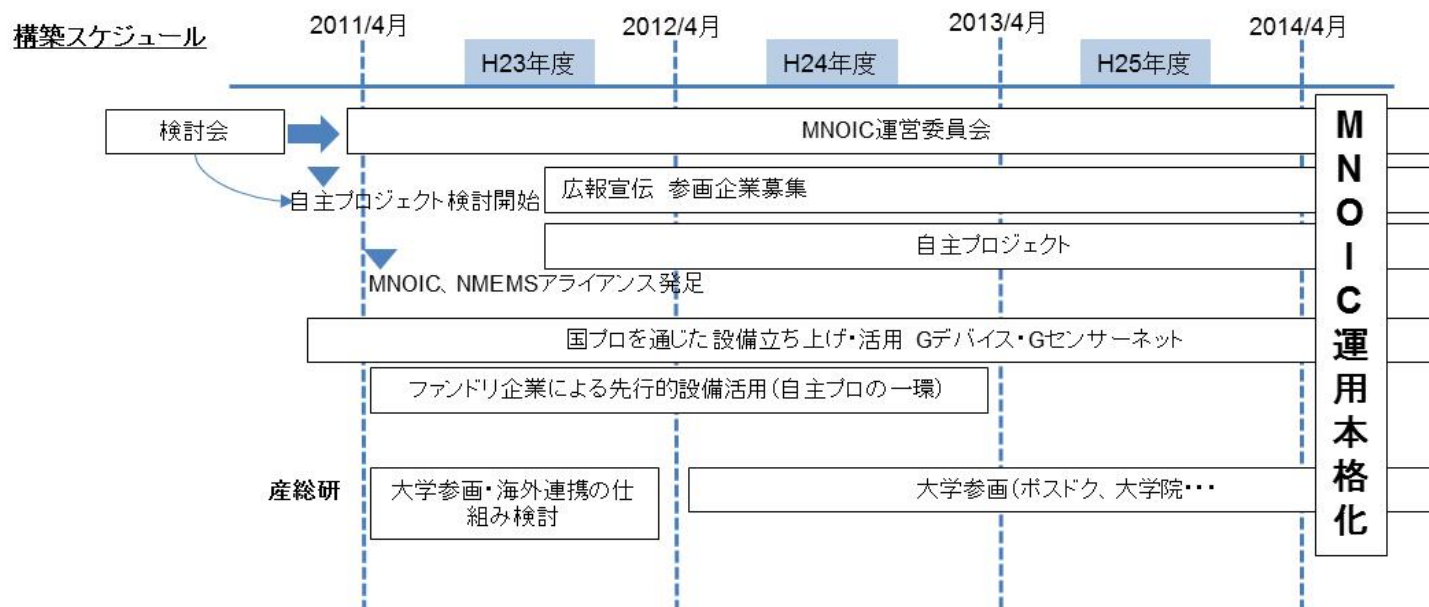
今後のアクションプラン

つくばR&Dプラットフォームの整備

- ①産総研に導入した設備(8“中心)を活用できる状態にする。
 - ・GデバイスPJ、Next-Gを通じた設備、基本レシピの立ち上げ
 - ・デバイスメーカー、ファンドリー企業による先行的な設備活用
- ②国プロの立ち上げ
- ③「知恵・経験」をもたらす大学や研究所等の研究者(海外含む)が参画する仕組み検討、およびその実現

NMEMS拠点の活用の仕組み(MNOIC)の整備

- ①MNOICの設置(産学連携によるマイクロナノ分野のイノベーション実現の場を担う組織)
- ②NMEMSアライアンスの発足(MNOICを利活用し、その運営を支援する企業グループ)
- ③自主プロジェクトの企画・実施
- ④参画企業を継続的に増やすためにMNOICの魅力を積極的に外部に広報・宣伝する。



注1) 次年度以降の国プロについては未確定であり、予算状況によって変動あり。

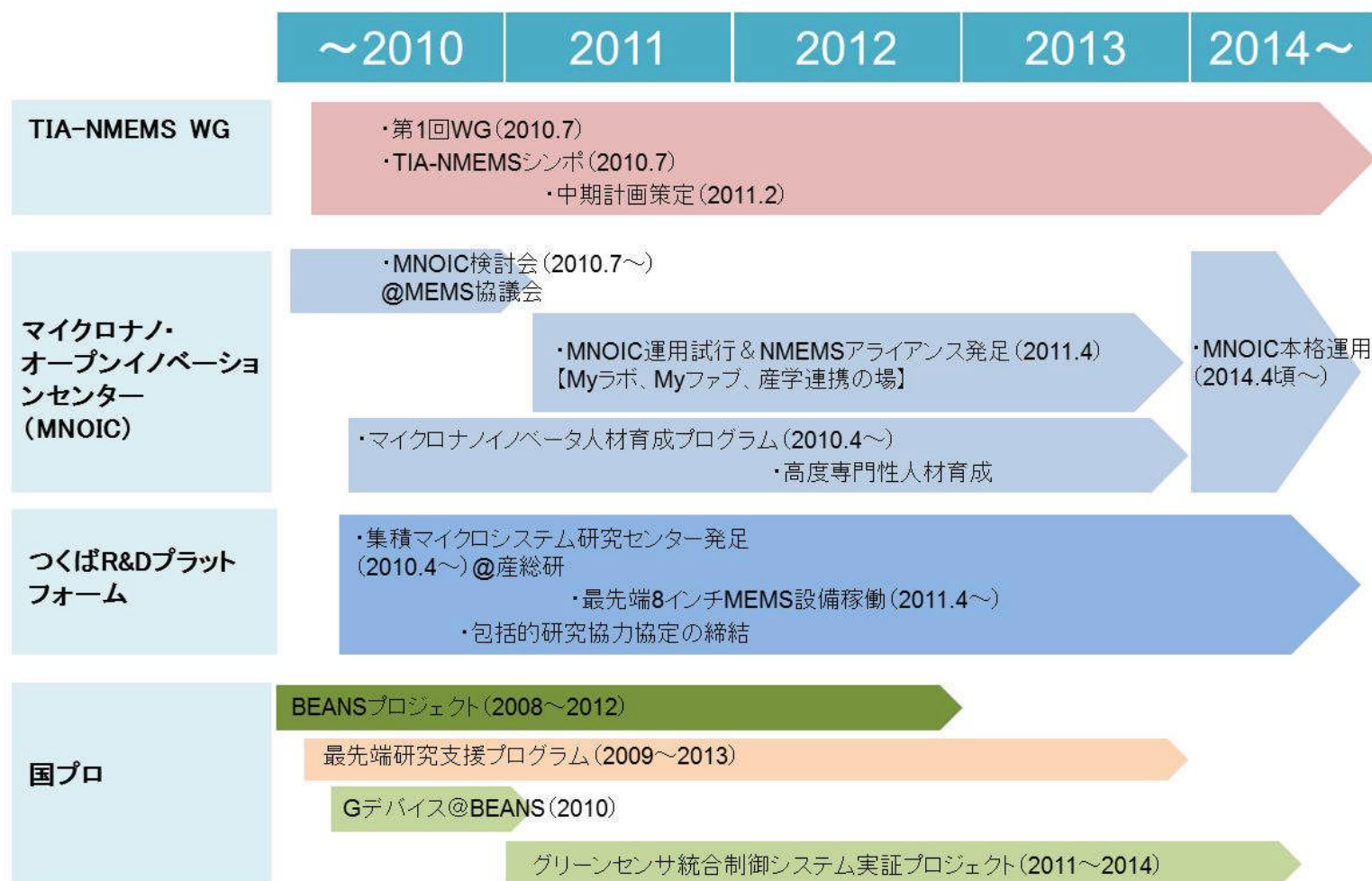
注2) 国プロの名称については通称を用いた。正式には、BEANSプロジェクトは「異分野融合型次世代デバイス製造技術開発プロジェクト」、Gデバイスは、H21年度補正予算によってBEANSプロジェクトに追加された研究テーマである。またGセンサーネットは、来年度の予算要求が行われている「グリーンセンサ統合制御システム実証プロジェクト」のこと。

国プロの推進と成果の刈込み・蓄積

- ◆ BEANSプロジェクト(2008年～2012年)
 - ・バイオ・有機材料融合プロセス技術の開発
 - ・3次元ナノ構造形成プロセス技術の開発
 - ・マイクロ・ナノ構造大面積・連続製造プロセス技術の開発
 - ・異分野融合型次世代デバイス製造技術知識データベースの整備

- ◆ Gデバイス@BEANSプロジェクト(2010年)
 - 高機能センサネットワークシステムの開発
 - ・センサーネットワークシステムの構築
 - ・8インチラインの構築
 - 低環境負荷型プロセス技術開発
 - ・低環境負荷型深堀エッチング技術開発
 - ・低環境負荷型集積化プロセス基盤技術開発
 - ・スマートファブシステム技術開発

- ◆ 最先端研究開発支援プログラム「マイクロシステム融合研究開発」(2009年～2013年)
 - ・超並列電子線描画装置
 - ・試作コインランドリ
 - ・ヘテロ集積化量産試作
 - ・高効率MEMS融合製造技術

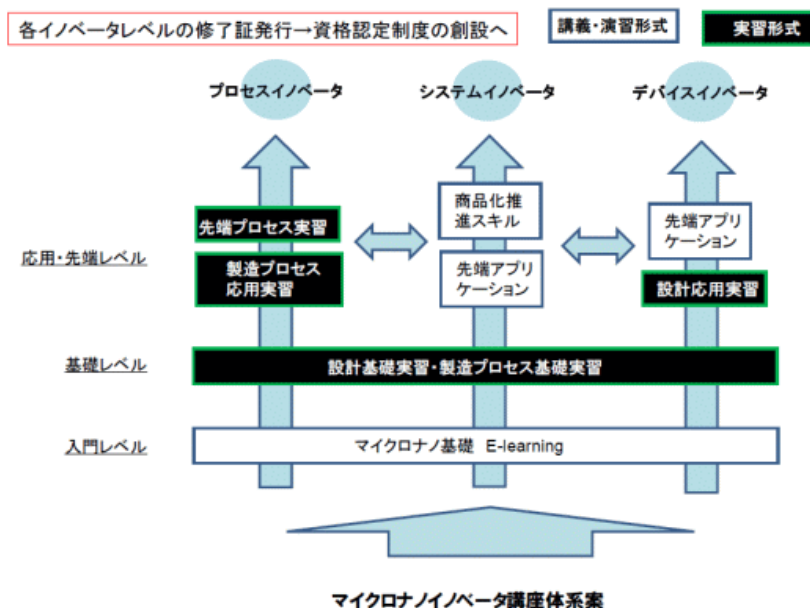
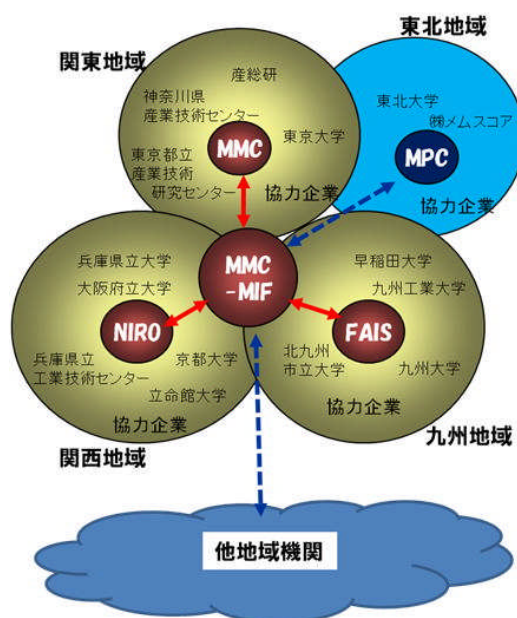


4. 人材戦略

(1) 拡大する産業・市場を支える人材の育成
～マイクロナノインベータ人材育成プログラム(産総研プログラム含む)～

目的:『マイクロナノテクノロジー関連産業発展の中核となる人材を全国規模の統一的な育成過程の下で育成し、以て産業規模の拡大を支え、さらに日本のMEMS産業の国際競争力の強化に資すること。』

H22年度から人材育成推進委員会(委員長:前田龍太郎 産総研 集積マイクロシステム研究センター長)をMEMS協議会内に設置し、国内各拠点からの委員と共同でこの人材育成プログラムが実行されている。



(2) 人材育成における今後の課題

①高度専門性人材の育成

・連携大学院コースの設置や、従来からNMEMS分野にて高度な研究を展開している東北大や東大などのポスドクや大学院コースの学生が、実践的な研究・育成の場としてNMEMS拠点を活用できるよう体制作りを進める。

②高度専門性人材の産業側への取り組み

・国際競争力を強化するためには、高度な専門性を身に付けた人材を産業側に取り込み、活用する仕組みも重要である。

5. グローバル戦略

(1) 国際標準化への取り組み

国際的な標準化においてイニシアティブを取ることが、競争優位に立つために重要である。この観点から、NMEMS拠点における国際標準化への取り組みは重要である。現在、MEMS分野の国際標準化活動は、国内審議団体に指定されている(財)マイクロマシンセンター(MMC)を中心に、積極的な取り組みが行われていることから、NMEMS拠点における国際標準化の取り組みにおいても、十分にMMCと連携を図っていくものとする。

(2) 産総研における海外研究機関との連携

産総研は、IMEC、LETI、Albanyと包括的な研究協力をしていくことで合意している。この関係を活用し、NMEMS拠点としても研究員の相互派遣、協業テーマの発掘などを推進していく。

(3) BEANS方式による知財への取り組み

激化する国際競争においては、IPで優位に立つことが競争力を強化する上で重要である。NMEMS拠点に行けば、One Stopで事業化に必要なIP群が得られる、という状態を作り上げることを目指す。BEANS方式をMNOICに拡大適用していく方向で検討を進める。ただし、参画企業の実情をどのように取っていくか、慎重な検討が必要である。自主プロジェクトによってなされた発明まで上記のような枠組みに入れてしまうことについては異論もあり、今後の検討でルール作りを行っていく。

