



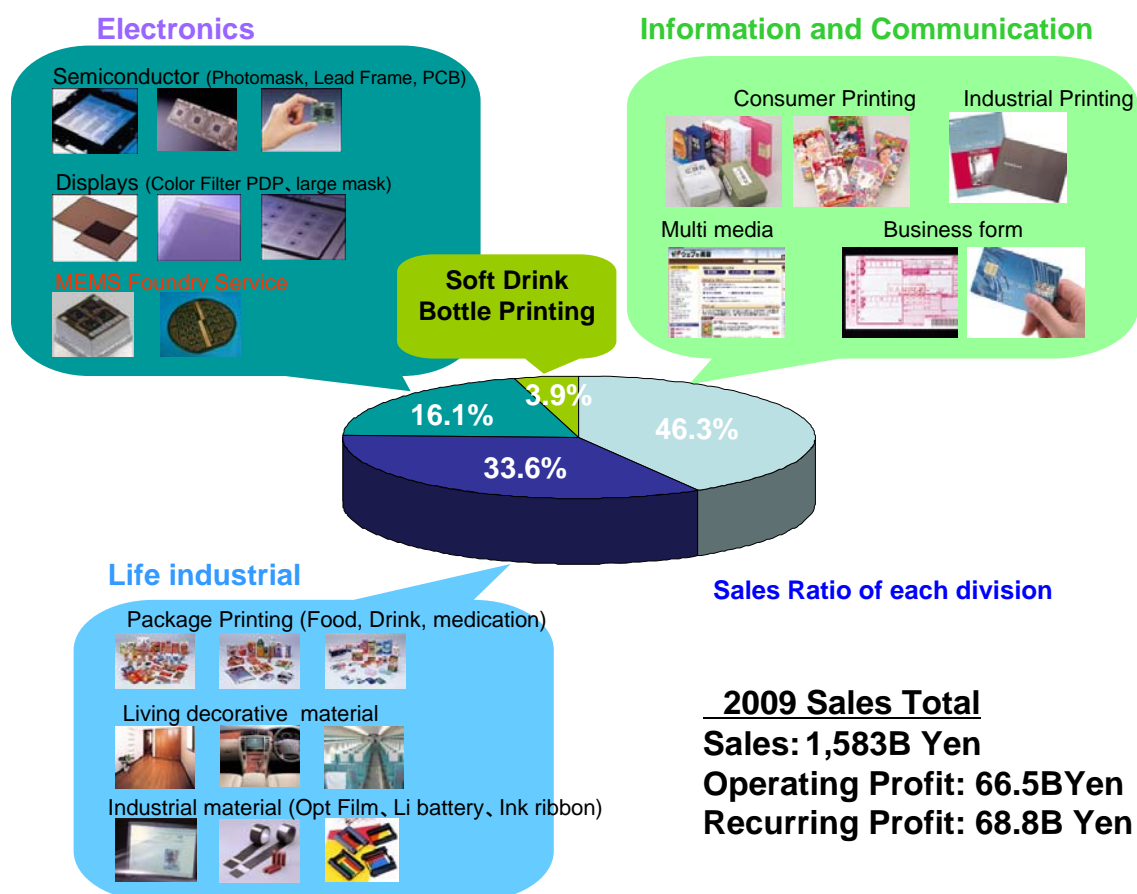
TIA-NMEMS シンポジウム Part I セッション2 企業からTIA-NMEMSへの期待

～大口径MEMS生産の時代来る～ TIAのMEMS量産技術

2010年7月30日

大日本印刷株式会社
MEMSセンター
副センター長
鈴木 浩助

DNP Company Overview

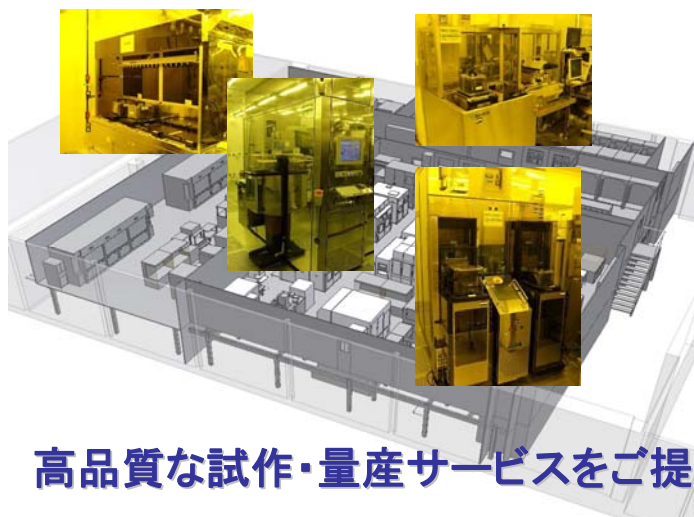




- ・ 2001年 8月 研究所内でMEMS試作サービス開始
- ・ 2006年 8月 MEMS専用クリーンルーム完成
- ・ 2007年 4月 MEMS本部発足(量産技術開発加速)
- ・ 2007年 夏 量産開発ライン完成(1次)
- ・ 2009年 4月 MEMSセンター発足(事業化検証)

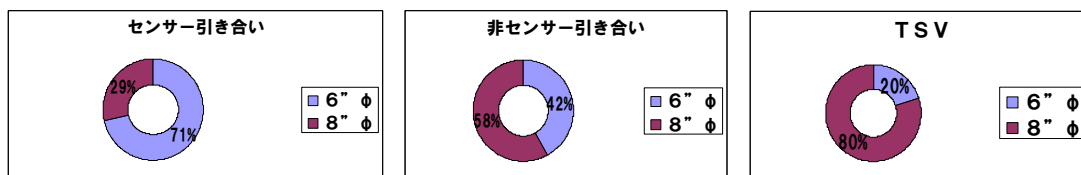
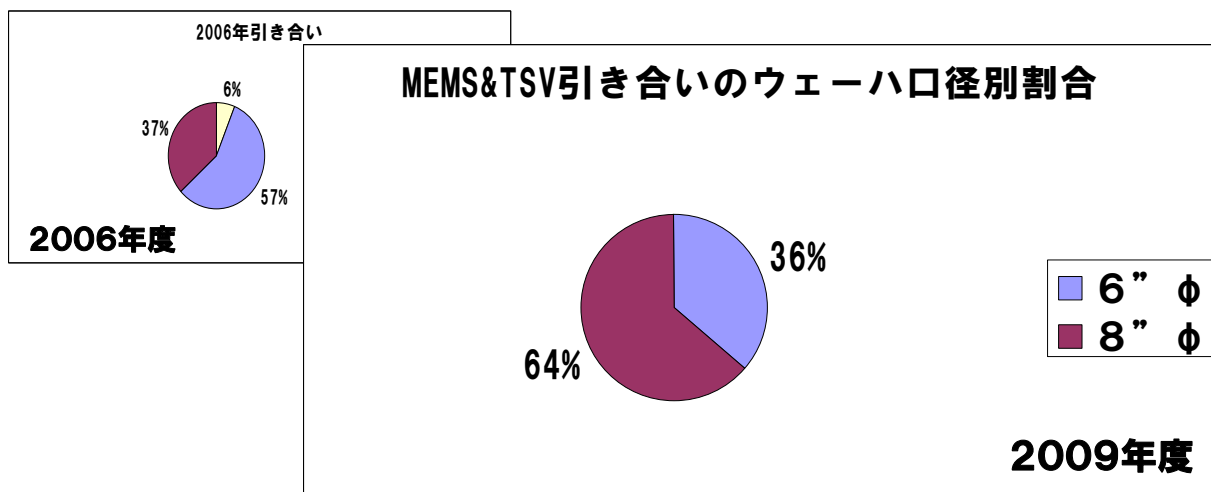
MEMS専用量産開発ラインの概要

- 6インチ、8インチウェーハ対応設備
- クリーン度:クラス10、1000、10000の分割空調
- フォトリソ工程等ではSMIF対応設備を導入



住友精密 S.P.E.G.A.S.U.S.

高品質な試作・量産サービスをご提供

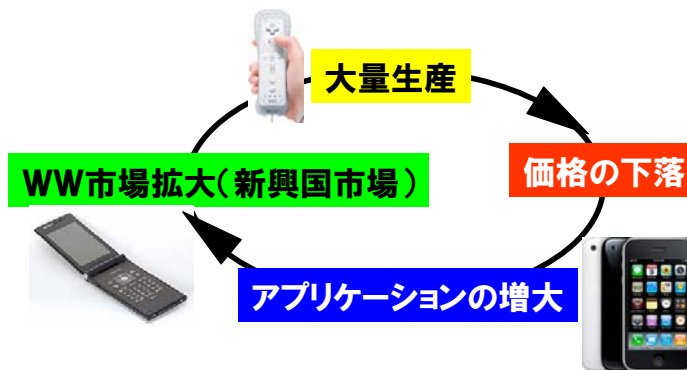


DNPへのMEMS&TSVファウンドリー引き合いは8"φが60%を超える。特にTSVは80%が8"φでの引き合い。12"φの引き合いも有。TSVは半導体プロセスとの親和性が必要であり、大口径化が必須MEMSでも非センサーで8インチ化が進んでいる。

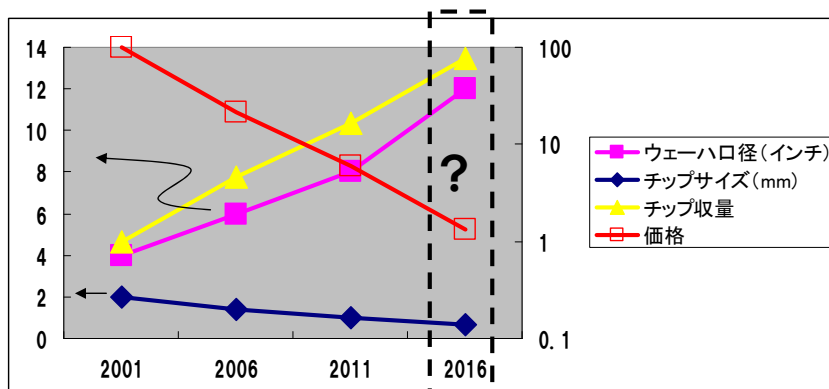
現在のMEMS市場の動向

MEMS大量生産市場の登場

- 3軸加速度センサー
- 2軸ジャイロセンサー
- シリコンマイク



?



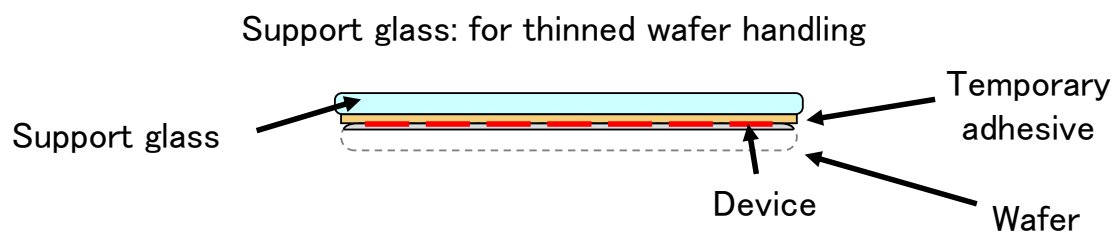
ウェーハ大口径化と微細化(チップシュリンク)によるコストダウンの流れが起きている。300mmウェーハMEMS加工が可能となると先端LSIとの融合が進んでいく。

ウェーハ大口径化の課題

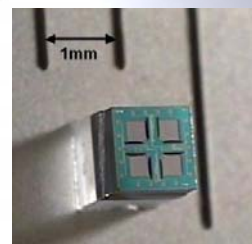
- ・ ウェーハ薄厚時のハンドリング => ウェーハサポートシステム
- ・ SOI 基板の製作
- ・ 膜ストレス制御
- ・ ウェーハ面内均一性
- ・ 後工程とのすり合わせ



Thinned down to 20 μ m

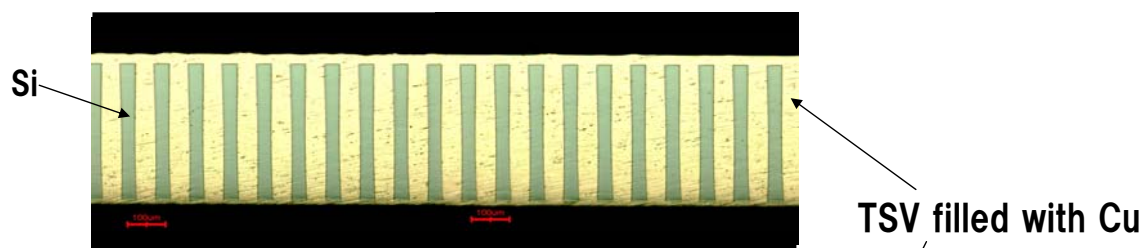


8インチ SOIウェーハでのピエゾ抵抗型加速度センサープロセス

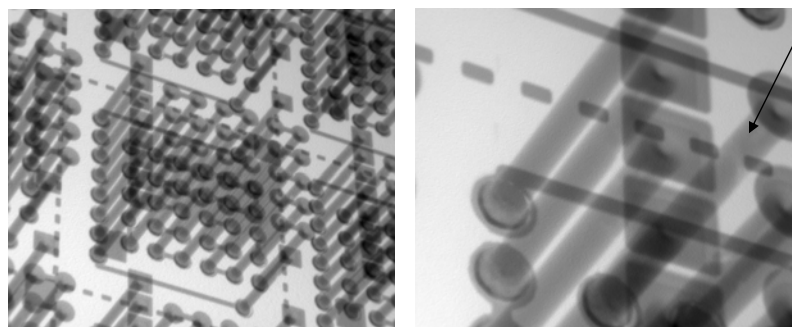


チップサイズ:0.92mm \square 、 \cdot ウェーハ内チップ数:2万個以上
価格下落が進むコモディティー市場でも競争力の維持が可能

Cross-Section for interposer with TSV



Polished Cross-Section



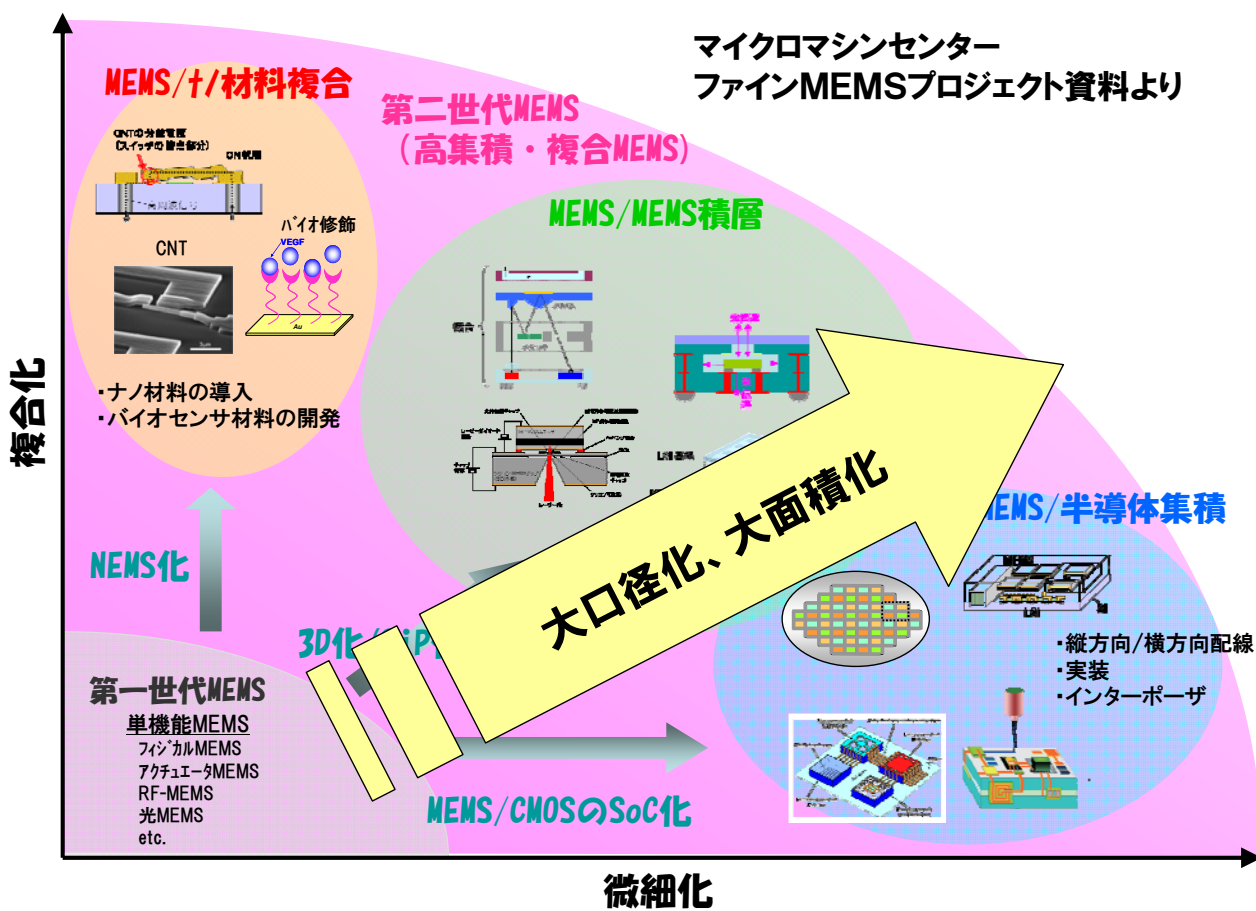
X-Ray CT Image

No Voids or Cracks

12インチ 500µ厚ウェーハでのTSV試作

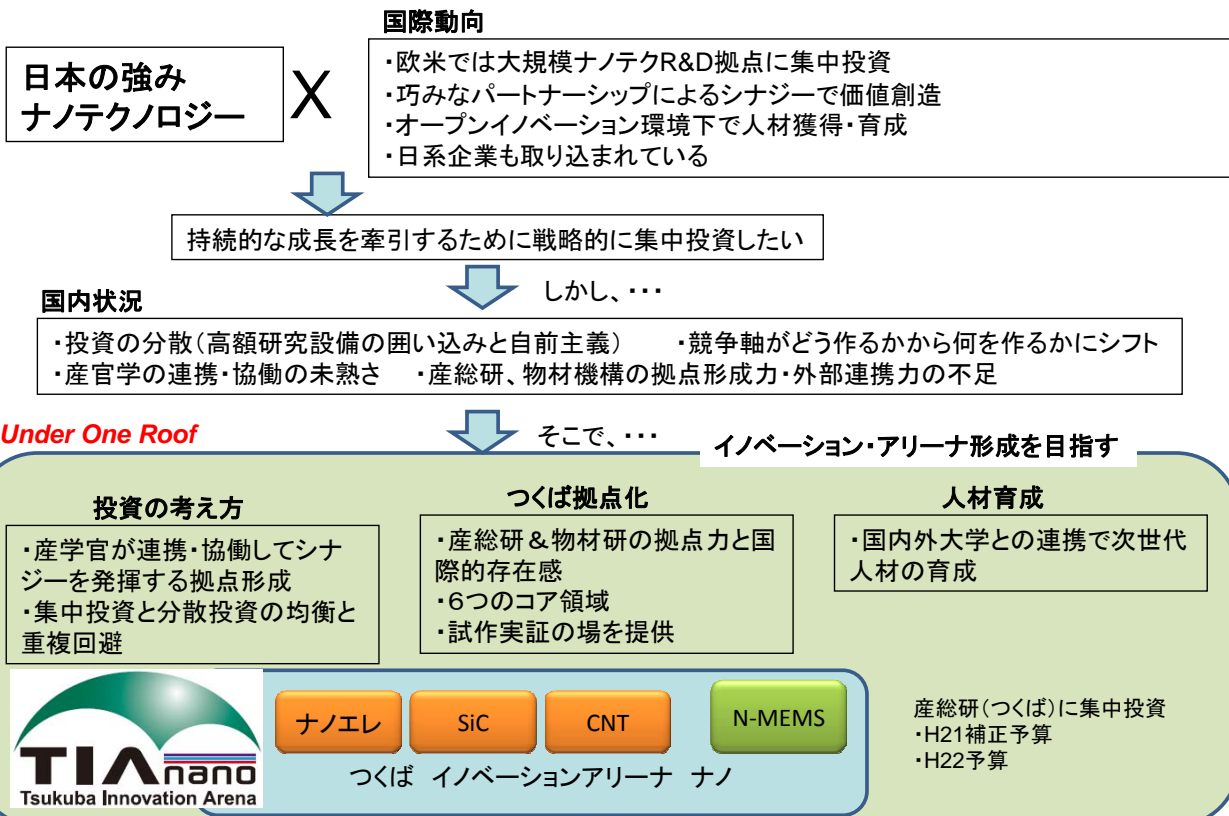


TEGチップサイズ:7mm□、ウェーハ内チップ数:1236個
12インチ設備で開発環境構築は1社単独では困難

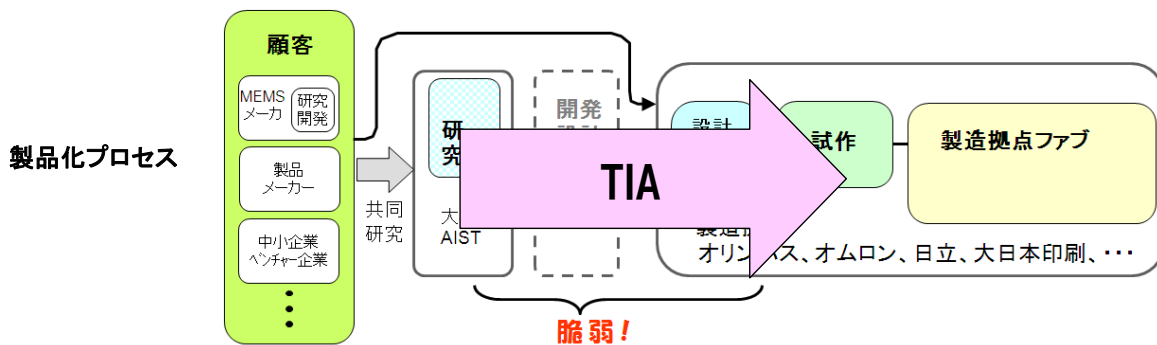


経産省 つくばイノベーションアリーナ構想

マイクロマシンセンター検討資料より



MMC/MEMS協議会における検討会

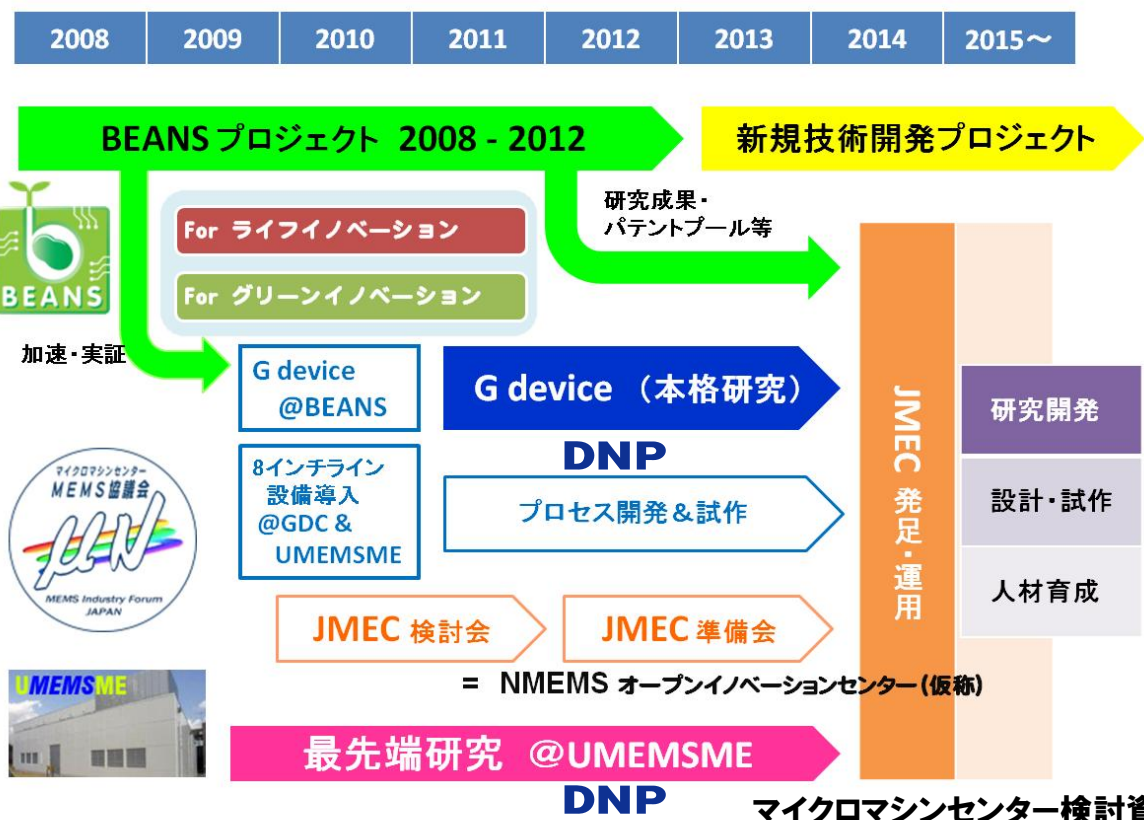


- ・製品化プロセスにおいて、アプリの原理検証段階の受け皿が非常に弱い。
- ・一方、ファンダリーにとっては、低額開発費の試作案件、成功確率の見えない案件などには開発リソースを投入したくない。
- ・また、常に試作製造設備を最新に、フルに整えることはできず、顧客要求に応えられない案件が多い。



小口径で研究開発したMEMSデバイスを大口徑で試作開発して量産へそのままもっていける環境を提供してもらいたい。

Gdevice @BEANS



Gdevice @BEANS NEDO委託:異分野融合型次世代デバイス製造技術 (BEANS)
高性能センサネットシステムと低環境負荷型プロセス

- 高性能センサネットシステム開発:**
 - ・大口径MEMS用クリーンルームにおける消費エネルギー、温度、圧力、風量、異物粒子、ガスなどをセンシング。省エネルギー、低炭素化などに関する効果を分析するための、センサネットワークシステムを試作。
 - ・高性能集積化センサチップの開発に向け、ワイヤレス通信、エネルギーのワイヤレス自立、小型・薄型化、高感度センシング機能や新たなセンシング原理を開発。
- 低環境負荷型プロセス開発:**
 - ・シリコン貫通深掘り加工でのSF6 から代替ガスなど環境負荷の小さい高効率なエッチングプロセス。
 - ・様々な異種デバイスをウェハレベルで一括集積化 ・ポリマーMEMS化による環境負荷低減プロセス・デバイス。
 - ・大口径TEGのデバイス・プロセス設計及び試作と設計一検査間の情報共有化、検査計測データを設計にフィードバックによる、歩留まり・品質、スループットの向上 ・デバイス設計時から環境負荷を考慮した情報共有化。



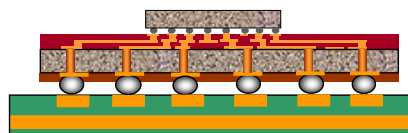
Gデバイス研究体 (つくば) へDNPからも研究員を派遣中。
 GDR I E 技術開発と8インチプロセス開発に参画

**世界最先端研究
 マイクロシステム融合研究開発**



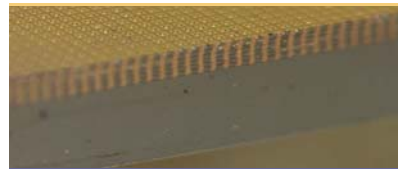
300mmTSV開発

INTERPOSER & PACKAGE

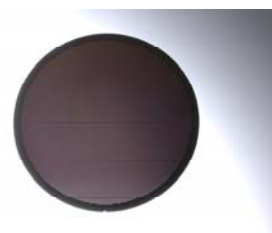


3D-LSI

More than moore



300mmMEMS
 SOCMEMS



300mmTSV技術開発によりMEMS加工技術の大口径化を推進。
 先端LSIとの融合を図り、より高度なマイクロシステムファウンドリー
 の実現を目指す。

NMEMS 量産技術

12インチ設備

- DEEP-RIE装置：住友精密
- マスクレス露光装置：東芝機械
- 低温成膜装置（8インチ兼用）
- WET洗浄装置（8インチ兼用）
- C2W接合装置（8インチ兼用）



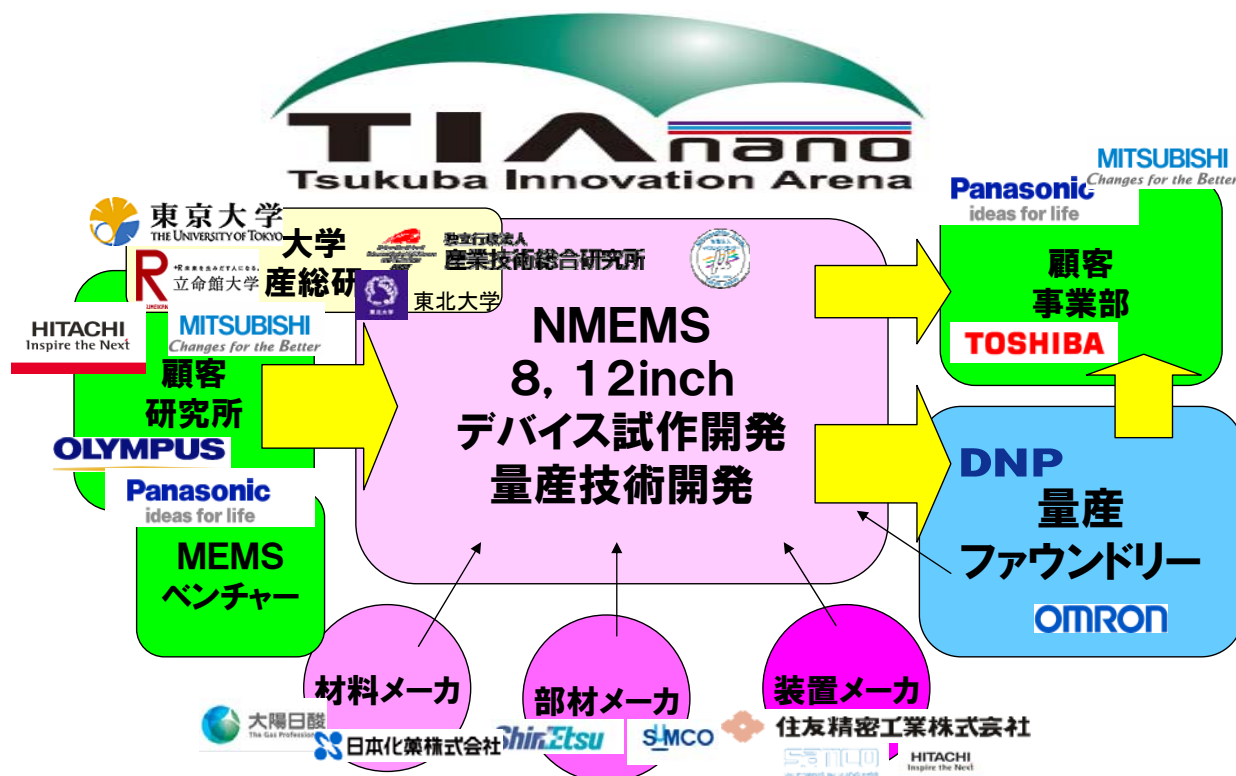
PEGASUS300

8インチ設備

- DEEP-RIE装置
- 裏面マスクアライナー露光装置
- 金属膜・圧電膜スパッター装置
- 金属膜・圧電膜エッチング装置
- アルカリエッチング装置
- Vaper-HF犠牲層エッチング装置
- IPA-Vaperエッチング装置
- W2W接合装置（陽極、低温）
- レーザーダイニング装置
- 他半導体プロセス設備1式

現在推進中のマイクロシステム融合研究及びBEANS Gデバイス研究体で導入した大口径MEMSプロセス装置を有効活用し、TIA-NMEMSで大口径量産技術開発を期待したい。

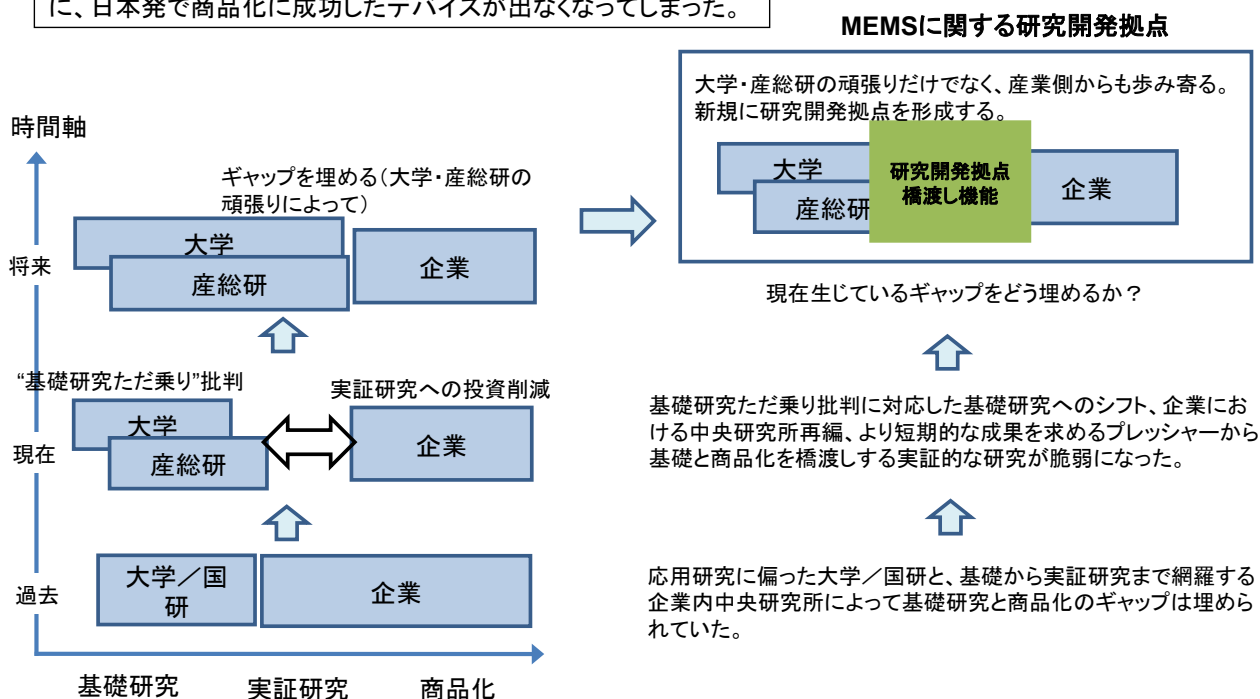
国際競争力のあるMEMS量産技術開発



ご清聴ありがとうございました。

基礎研究と商品化・事業化の間の橋渡し機能の重要性

問題意識
 基礎研究を商品化につなげる実証的な研究が脆弱になったために、日本発で商品化に成功したデバイスが出なくなりました。



東北大 江刺教授資料