



## MEMS製造装置実証の場としてのTIA

2010年7月30日

◆住友精密工業株式会社

代表取締役社長 神永 晋



The information in this document is the property of Sumitomo Precision Products Co., LTD.(SPP) and may not be duplicated, or disclosed to any third party, or used, for any purpose other than that for which it is supplied without the express written consent of SPP.

**SPP**  
**CONFIDENTIAL**

PR-1029



### 発表内容

1. MEMS固有のプロセス技術、及び  
MEMS事業への取り組み、保有のプロセス技術・装置
2. MEMSビジネスモデル
3. つくばイノベーションアリーナ(TIA)に対する取り組み

1. MEMS固有のプロセス技術、及び  
MEMS事業への取り組み、保有のプロセス技術・装置
2. MEMSビジネスモデル
3. つくばイノベーションアリーナ(TIA)に対する取り組み

MEMSの発展は、従来の半導体製造技術にはないMEMS特有の技術の開発によって後押しされて来た

- ・シリコン深掘り (構造の作成)

- 技術= DRIE
- ICP + Bosch Process = 高アスペクト・高選択比

- ・犠牲層エッチング (構造の可動化)

- 技術= 等方性ガスエッチング

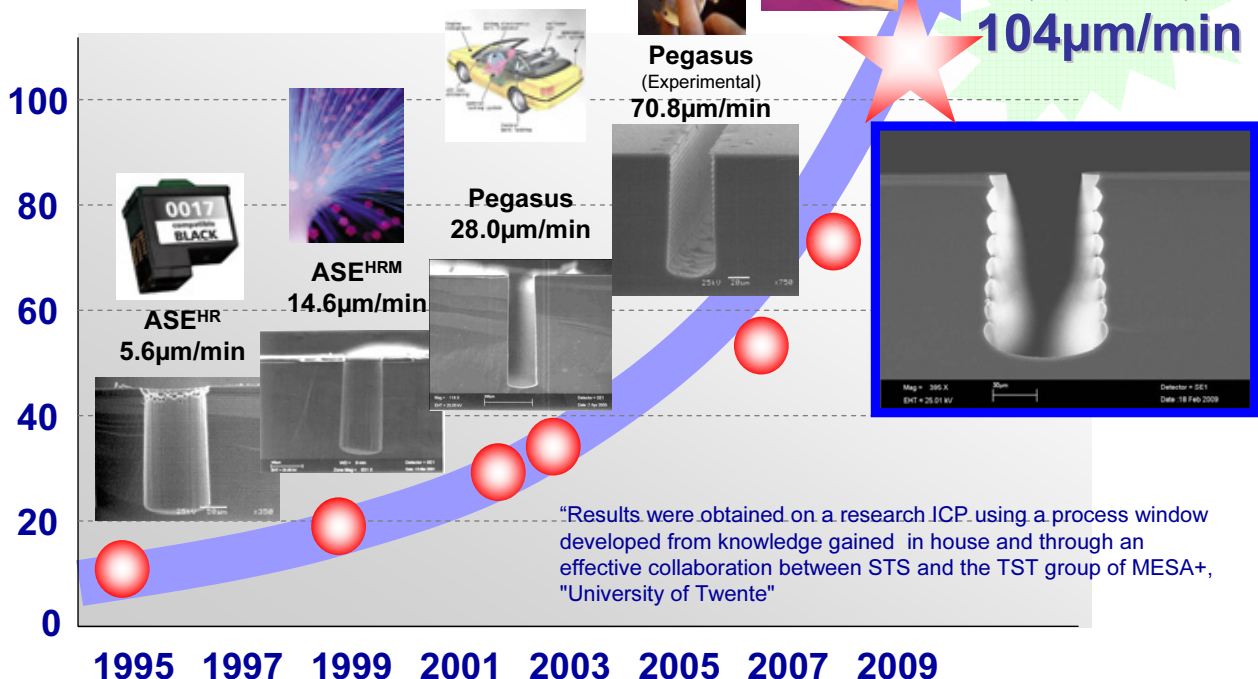
- ・ウェーハボンディング (パッケージ)

- 技術= ウェーハボンダー

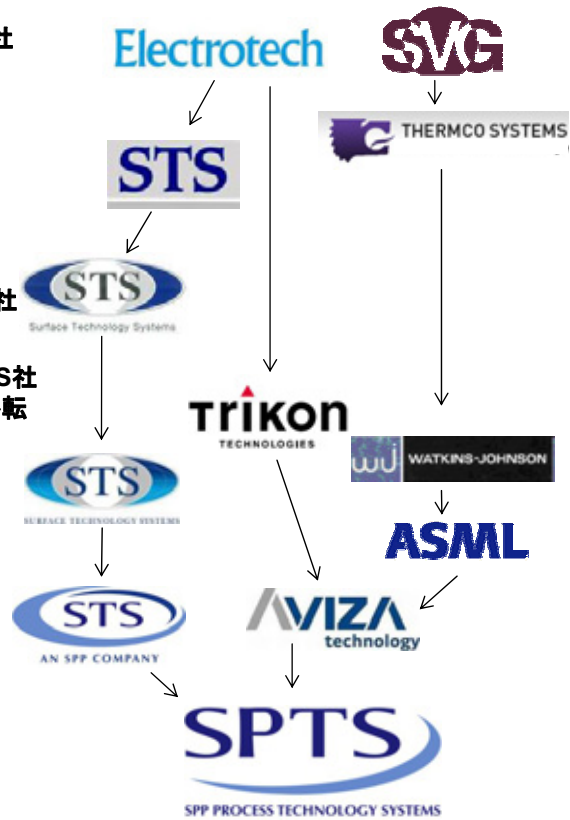
SPPによる開発・製品化

- 1989 研究開発用半導体一貫製造システム IX200の開発開始
- 1991 尼崎本社内にUser Labを開設
- 1992 IX200販売開始  
STS社(英)と総代理店契約締結
- 1993 STS社がBosch社と共同開発を開始
- 1994 Boschスイッチングプロセス特許化(米)
- 1995 Electrotech社(英)よりSTS社を買収  
BoschプロセスによるSi Deep-RIE装置最初の3台を日米欧に出荷
- 1997 STS社をNewport (英)の新工場に移転
- 2000 STS社をAIM(ロンドン株式市場)に上場
- 2001 ASE MUC-21の国内生産開始
- 2003 Primaxx社(米), XACTIX社(米)各社装置の国内販売開始
- 2007 酸化膜犠牲層エッチング装置メーカーであるPrimaxx社を買収  
STS社を再度100%子会社化
- 2009 尼崎新工場の稼働開始  
Aviza Technology社(米)の一部事業を買収し、  
SPP Process Technology Systems(SPTS)社(英)を設立し、  
Aviza事業とSTS事業を統合
- 2009~ 300mm Si深掘りBoschプロセス装置 ASE-Pegasus300を世界主要研究機関に納入開始

3年毎にエッチレートの倍速化を実現!

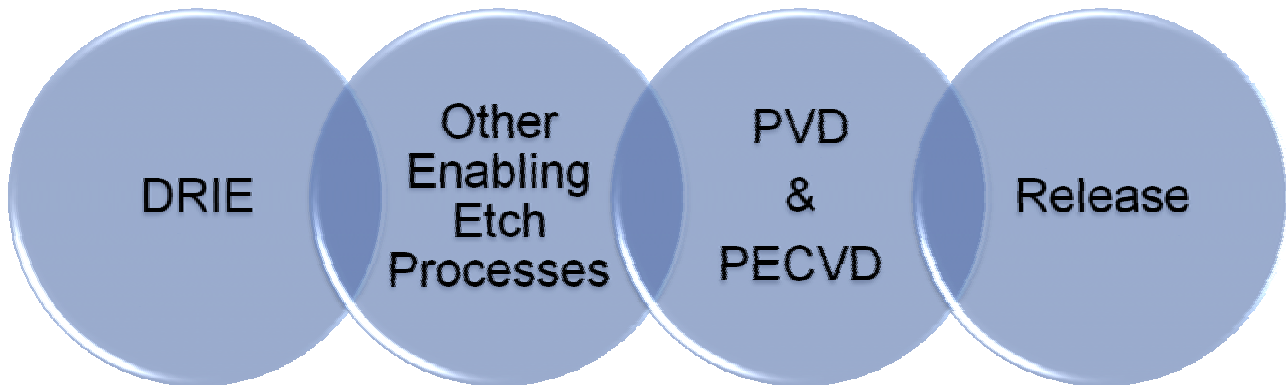


- 1984: Electrotech 社がSpecial Research Systems (SRS) 社を子会社として英国 Bristol に設立
- 1988: Silicon Valley Group (SVG) 社がThermco社を買収
- 1989: SRS社 が STS社に改名し、英国 South Walesに移転
- 1992: 当社が STS社の日本での販売代理店となる
- 1995: 当社がSTS社を買収
- 1996: Plasma & Materials Technologies 社がElectrotech 社を買収
- 1997: Electrotech 社が Trikon Technologies 社に改名、STS社がWales 州 Newport 市の94,000 sqf.新拠点を開設移転
- 1999: SVG 社が Watkins Johnson SEG社を買収
- 2000: STS社がロンドン株式市場に上場 (当社は66%の株式を保持)
- 2001: ASML社が SVG 社を買収
- 2003: Aviza 社がASML Thermal の買収を通じて設立
- 2005: Trikon 社が Aviza Technology 社を買収
- 2007: SPP buys public shares of STS (takes private)
- 2009: 当社がAviza 社の事業・資産を買収、SPTS社を設立して STS社と統合



The information in this document is the property of Sumitomo Precision Products Co., LTD.(SPP) and may not be duplicated, or disclosed to any third party, or used, for any purpose other than that for which it is supplied without the express written consent of SPP.

PR-1029



シリコン深掘り  
高アスペクト比エッチング  
側壁粗さ良好エッチング  
SOIウェハ対応エッチング

高形状シリコンエッチング  
非ボッシュシリコン溝加工  
SiO<sub>2</sub>エッチング  
ポリマーエッチング  
PZTエッチング  
SiCウェハ エッチング  
金属膜エッチング

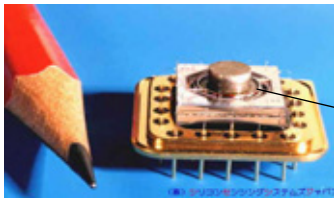
バリア/シード PVD  
メタルPVD  
アルミ厚膜形成  
低温TEOS  
低ストレス窒化シリコン  
MOCVD

HF SiO<sub>2</sub> 犠牲層エッチング  
XeF<sub>2</sub> p-Si 犠牲層エッチング

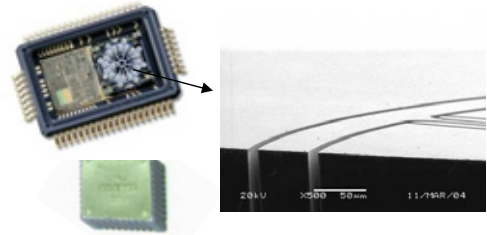
The information in this document is the property of Sumitomo Precision Products Co., LTD.(SPP) and may not be duplicated, or disclosed to any third party, or used, for any purpose other than that for which it is supplied without the express written consent of SPP.

PR-1029

- **Silicon Sensing Systems社が製造販売する角速度センサ**
  - Si MEMS バルクマイクロマシニングデバイス
  - 振動子にリング型を採用
  - 振動子の製造にSi深掘り技術を応用
- **特長**
  - 自動車用途に使用できる高精度、高信頼性
  - 直径6mm, 幅0.1 mm の Si MEMS リング
  - 高い耐振動、衝撃特性
  - 長寿命(15年以上)
  - 動作温度範囲 -40 to +85 degC

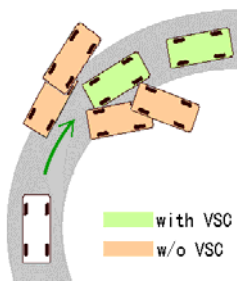


*Inductive Type*



*Capacitive Type*

## 自動車用途アプリケーション



VSC : Vehicle Stability Control

## セグウェイ HT



Balanced Sensor Assembly (XYZ+2units)

## 航空機用途アプリケーション



Flight Navigation Systems



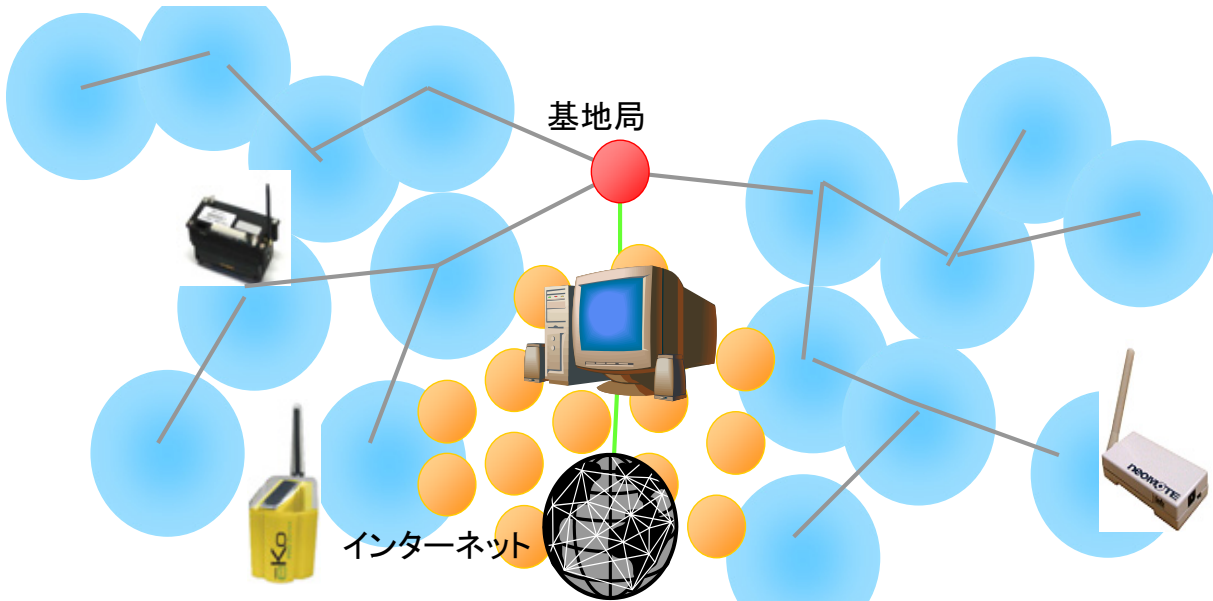
Unmanned Helicopter Control



設置が困難な場所からデータが続々



世の中の効率化・安全化に

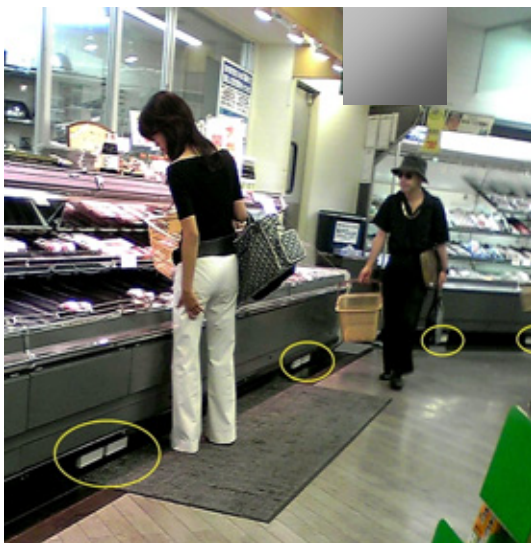


The information in this document is the property of Sumitomo Precision Products Co., LTD.(SPP) and may not be duplicated, or disclosed to any third party, or used, for any purpose other than that for which it is supplied without the express written consent of SPP.

PR-1029

**SPP** センサネットの応用例  
SUMITOMO PRECISION

電力、温度など無線モニタ  
→ 省エネ制御(スマートグリッド)



メールアラートも可能



▲ 巡回メンテに代えて温度・振動など無線モニタ

食品・薬品の保存状態をモニタ ▼

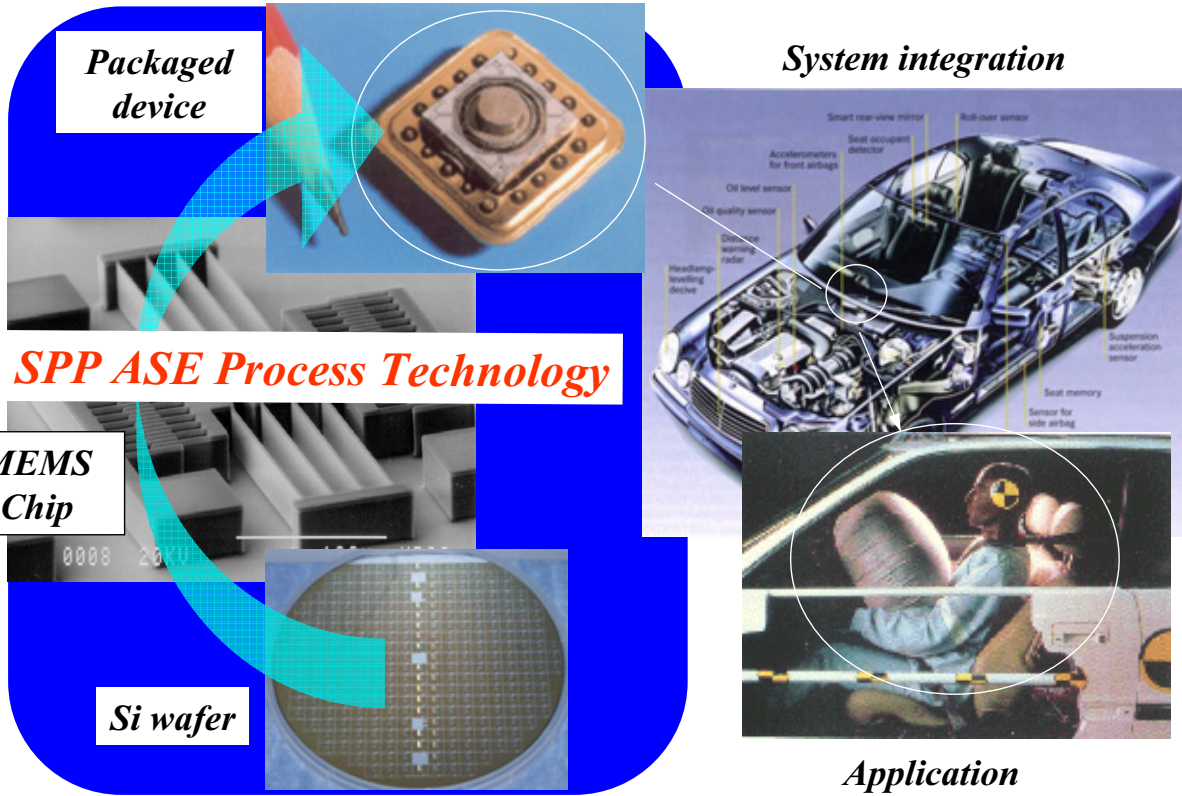


The information in this document is the property of Sumitomo Precision Products Co., LTD.(SPP) and may not be duplicated, or disclosed to any third party, or used, for any purpose other than that for which it is supplied without the express written consent of SPP.

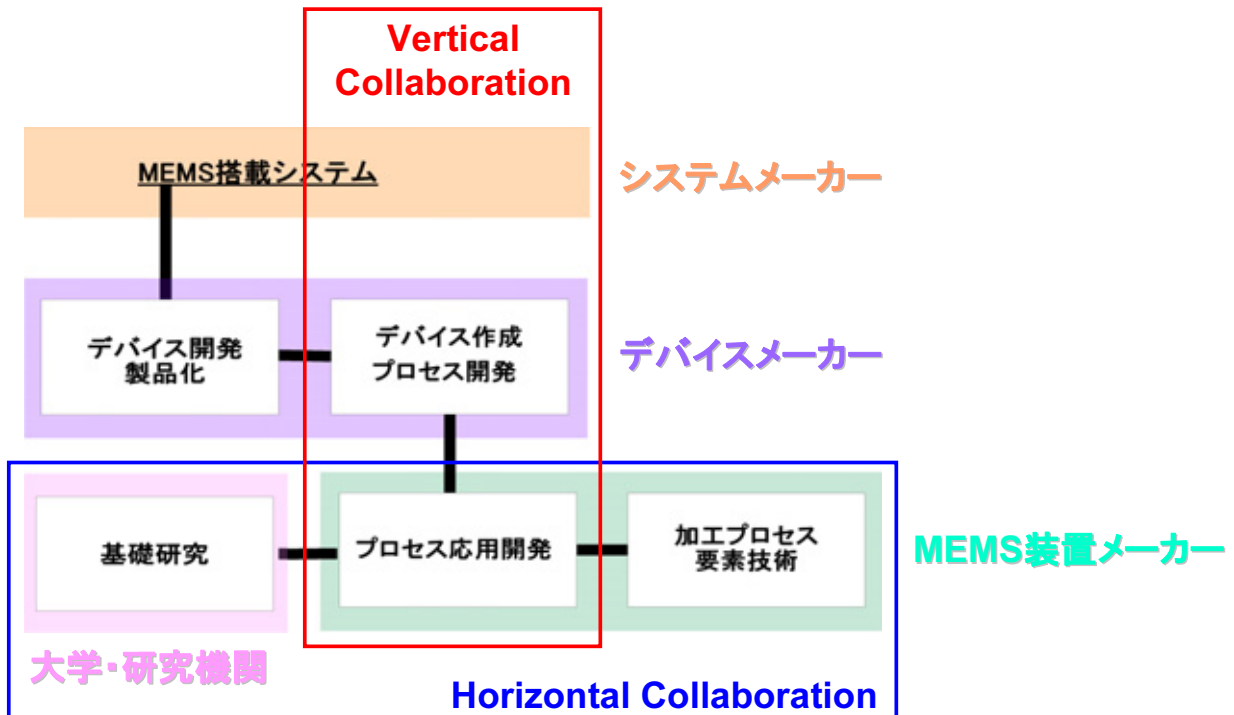
PR-1029

1. MEMS固有のプロセス技術、及び  
MEMS事業への取り組み、保有のプロセス技術・装置
2. MEMSビジネスモデル
3. つくばイノベーションアリーナ(TIA)に対する取り組み

- **MEMSの多様性に鑑みて、**
  - ビジネスモデルの各分野における独自性重要
  - 一種の棲み分けの必要性
- **MEMSの産業としての分野は広大**
  - 各分野で産業化可能とするためのインフラ・資金提供方法がキー
  - 産・学・官の協同：新規開発
  - 産/産の協同： 事業化
- **半導体とは異なるビジネスモデル**  
**One Device, One Process, One Package**
  - 車載センサ(加速度センサ、ジャイロ)
  - インクジェットヘッド
  - マイクロディスプレイ
  - 全てがMEMS、しかし製法は全く異なる



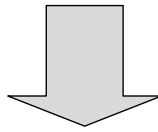
The information in this document is the property of Sumitomo Precision Products Co., LTD.(SPP) and may not be duplicated, or disclosed to any third party, or used, for any purpose other than that for which it is supplied without the express written consent of SPP. PR-1029



The information in this document is the property of Sumitomo Precision Products Co., LTD.(SPP) and may not be duplicated, or disclosed to any third party, or used, for any purpose other than that for which it is supplied without the express written consent of SPP. PR-1029



- **半導体メーカーの動き**
  - 65nm以降投資なし
  - 32nm以降開発をファウンドリに依託
  - 45nm以降外部委託・工場売却
- **Mooreの法則(2年で2倍の集積度)**
  - 達成すべきゴール( More Moore / More than Moore )
- **微細化のコストとリターン**
- **一つの方向: 3Dパッケージ**



## MEMS製造技術の応用

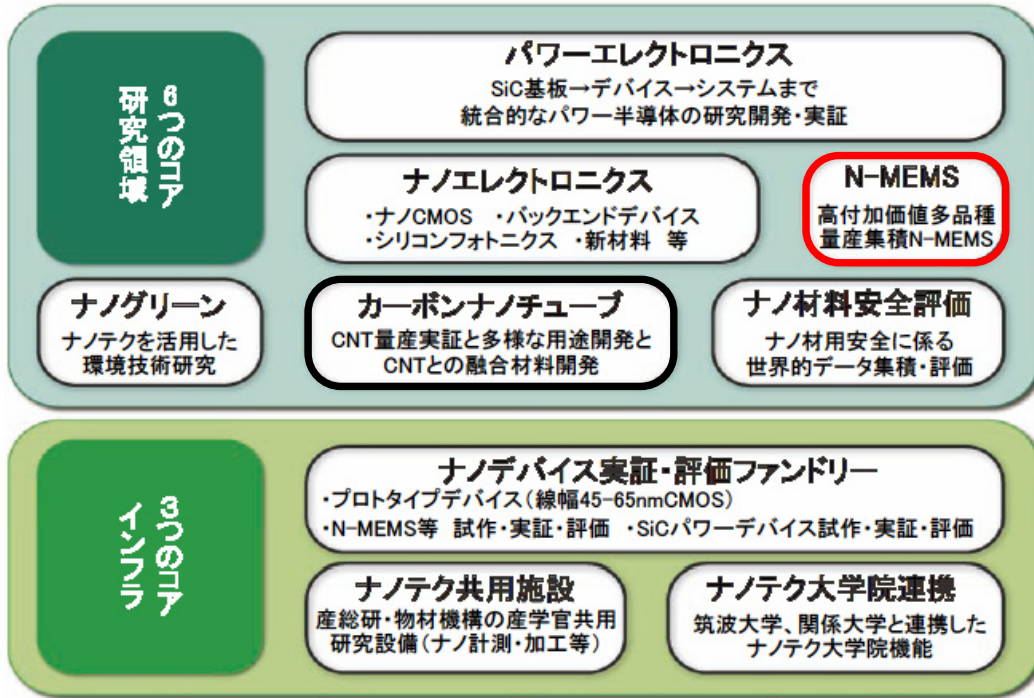
- Profitability on business cannot be ignored for company  
(企業における事業化は採算性が優先)
- Need to have visibility on Incentive for Industrialization  
(産業化のためのインセンティブが必要)
- Contribution for infrastructure provided by MEMS  
must be appreciated by society – not only by each  
company  
(単に企業／ベンチャーとしての事業性の観点から考えるのではなく  
社会への貢献度が評価に考慮されるべき)

- MEMS can be enabler to contribute for society ;  
(MEMSであるからこそできること - 社会への貢献)

- Environment (Sensor Network)
- Energy (Energy Harvest)
- Security (Sensor Network)
- Life (Bio Technology)

- 環境 (センサネットワーク)
- 省エネルギー (エネルギーハーベスト)
- 安全 (センサネットワーク)
- 生活 (バイオ)

1. MEMS固有のプロセス技術、及び  
MEMS事業への取り組み、保有のプロセス技術・装置
2. MEMSビジネスモデル
3. つくばイノベーションアリーナ(TIA)に対する取り組み



[http://www.aist.go.jp/aist\\_j/information/strategy3/h22/strategy3\\_02.pdf](http://www.aist.go.jp/aist_j/information/strategy3/h22/strategy3_02.pdf)

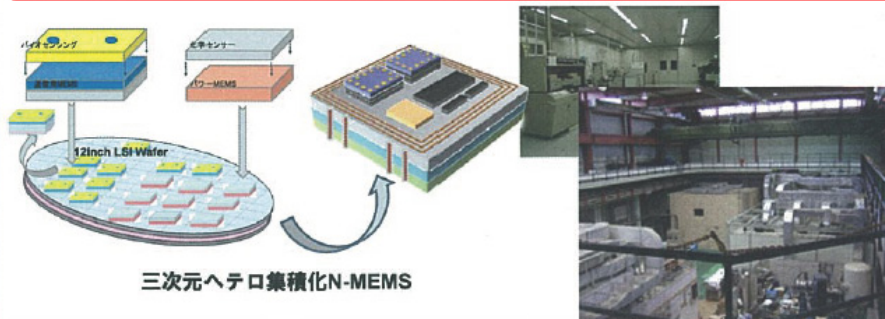


6つのコア研究領域：

3. N-MEMS

N-MEMS製造技術開発の拠点を構築し、デバイス開発・実用化を支援

産総研東事業所の既存のMEMS試作ラインを増強することで、産業界のニーズのφ200/300mmの集積N-MEMSの試作ファンドリーの構築を目指す。また関連大学、産業界と連携し、多様な共同研究の場、グリーンMEMS実証研究の場としての環境整備を促進。



三次元ヘテロ集積化N-MEMS

連携：

- ①最先端支援プログラム (MEMS) の推進
- ②NEDO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 (BEANSプロジェクト) の推進

第一回つくばイノベーションアリーナ(TIA)公開シンポジウムにおける  
(独)産業技術総合研究所/野間口 有 理事長様のスライドより

装置メーカーとして、TIA (N-MEMS) への支援テーマとして

- ①大口径化 (200/300 mm) の試作ラインの早期立ち上げ
  - ・MEMSデバイス向け
  - ・TSVインターポーザ向け
- ②プロセス及び製造施設のグリーン化
- ③MEMS製造装置のトップメーカーとして、  
各種技術を駆使しての支援

試作ライン構築の為に、  
以下の装置を納入し、N-MEMSを支援

シリコン深掘り装置  
「VPX Pegasus300」



シリコン深掘り装置  
「MUC-21 Pegasus」



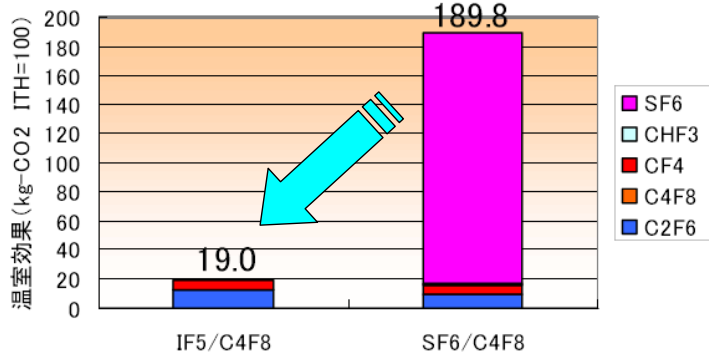
マルチプローブ型  
ナノパターン描画装置  
「MPS-1000」





## ～IF<sub>5</sub>(SF<sub>6</sub>代替ガス)評価～

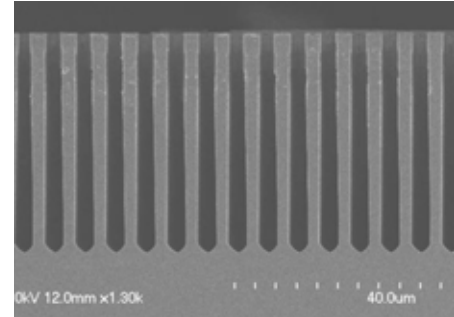
### 1. 温室効果の低減 (排ガス分析比較)



**IF<sub>5</sub>ガスの使用により  
温室効果を90%低減  
(CO<sub>2</sub>換算)**

### 2. シリコンDRIE結果

- ・パターン : 3μm幅トレンチ
- ・エッチ深さ : 42.6μm
- ・アスペクト比 : 14



**IF<sub>5</sub>ガスを使い  
アスペクト比:14の深掘りを達成**

## TIA理念：世界的な価値の創造、自立・好循環、Win-Win連携網

- ・MEMSデバイスにおける事業化へのスピードアップや生産ボリュームの拡大
  - ⇒ 企業が事業化し難い案件に対し、TIAが積極的に係わり、事業化に直結できるような効果をもたらす機能を有することが重要。
  - ⇒ 装置メーカーが良い装置を開発する為に、デバイスメーカーからのニーズを拾い易いネットワークの体制作りが重要。

## TIA理念：Under One Roof

- ・TIAにおいて共同開発したIP、ノウハウや機密情報等の取り扱いの明確化
  - ⇒ 開発したIP、ノウハウや機密情報等が保護される仕組み作りが重要。

## TIA理念：次世代人材育成

- ・MEMS開発には優秀な人材が必要であり、従来の企業・大学の連携の垣根を超えた人材教育の場が必要
  - ⇒ TIAを中心とした連携網を広げ、かつ育成の絶好の場としてTIAの活用が重要。

