

研究の概要

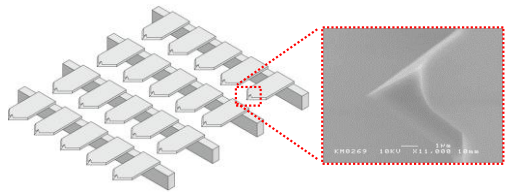
- ・マルチプローブアレイデバイスの試作 (プローブ先端サブ μm オーダ / 最先端8"ライン活用)
- ・マルチプローブ評価装置によるトライボロジー特性定量評価手法の確立と実践 (シングルプローブ評価系と同等の検出精度 / ウェハ内&ロット間バラつき影響調査)



マルチプローブ評価装置

技術内容

“マルチプローブアレイデバイス”
先端サイズがnm級のプローブを複数並べたデバイス

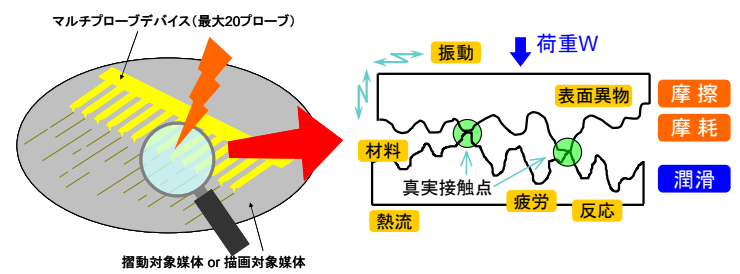


実用化への課題:

- ① プローブ先端挙動バラつきの抑制
- ② プローブ耐摩耗性向上

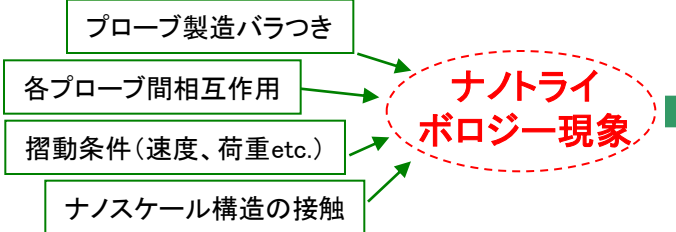
BEANS本体にて対応

各プローブ先端の**ナノトライボロジー現象**の把握&制御が必須!



“トライボロジー”
物体接触界面現象の総称

挙動バラつきを生む根源!



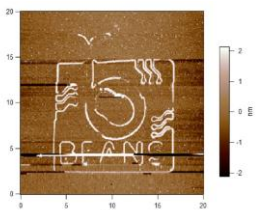
複数プローブ同時の
定量的評価手法&指針は
世界的にも未確立

用途

- ・マルチプローブリソグラフィ装置
 - ローコスト微細パターン描画
 - 現行EB描画装置の代替
- ・マルチプローブ型情報記録装置
 - 超高密度情報記録
 - NAND、HDDの記録限界打破
- ・マルチプローブ顕微鏡
 - 超高スループット

プローブリソグラフィ装置

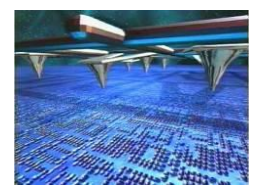
ローコストで微細描画
数10nm究極リソグラフィ



プローブリソグラフィによる描画の一例

プローブ型情報記録装置

数Tbit/inch²級
ポストNAND
フラッシュ&HDD



IBM社“Millipede”

目標：

- 1) 最先端8"ラインによるデバイス試作
(サブumオーダ先端)
- 2) マルチプローブ評価装置によるトライボロジー特性定量評価手法の確立と実践
(ウェハ内&ロット間バラつき影響調査)

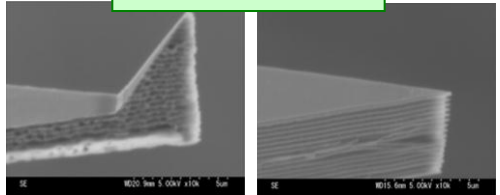
成果まとめ：

- 1) 4"ライン、最先端8"ラインでのデバイス試作に成功
→ プローブ先端接触点の有効幅サブum
- 2) マルチプローブ先端電流値のリアルタイム計測法を確立
→ 単一プローブ評価系と同等の検出性能を実証
→ 特性バラつき計測に対する有用性を確認

成果の具体的説明

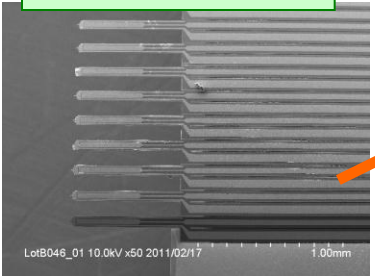
1) デバイス試作

4"ラインプレ試作



- ・2種のフローによるプロセス最適化
- ・プローブ先端サイズ: サブum

最先端8"ライン試作



・ウェハ内/ロット間バラつき調査に投入

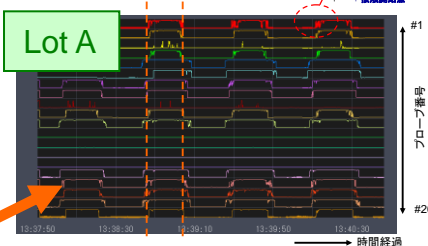
2) マルチプローブのトライボロジー評価手法

電流値リアルタイム計測法：

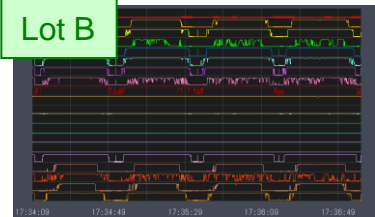
- 16本のプローブの特性同時計測
- シングルプローブ評価系と同等の検出レンジを達成
- ロット間特性バラつきの計測に成功



Lot A

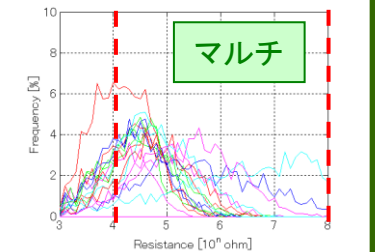
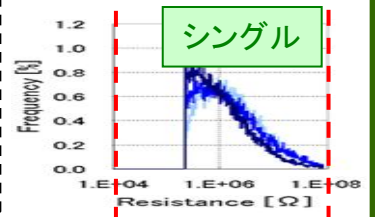
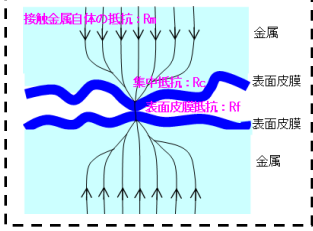


Lot B



非摺動時電流値の複数プローブ一括計測

表面状態・形状・摺動条件に対して最もセンシティブな**接触抵抗**に着目



抵抗検出レンジ比較

実用化への課題：『マルチプローブ先端挙動バラつきの抑制』

- ・バラつき抑制の鍵となるトライボロジー評価プラットフォームを確立
- ・今後の評価計画立案の指針となる実践的評価データを獲得

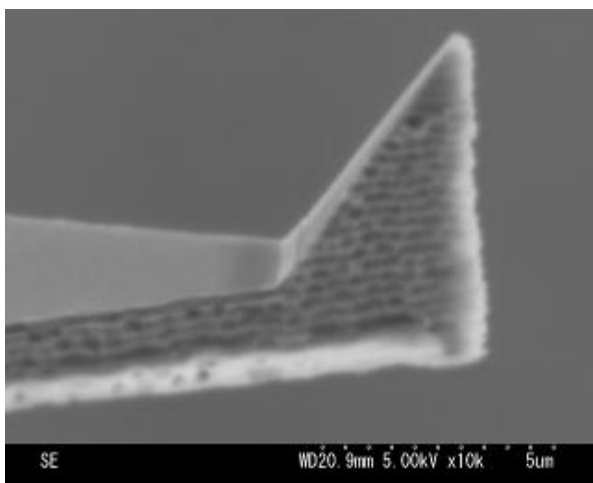
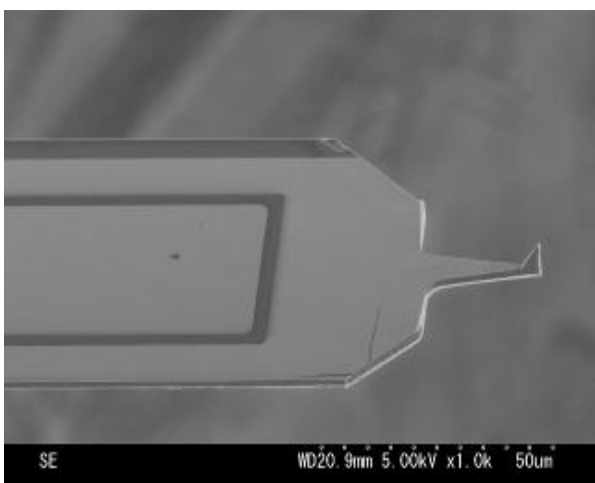
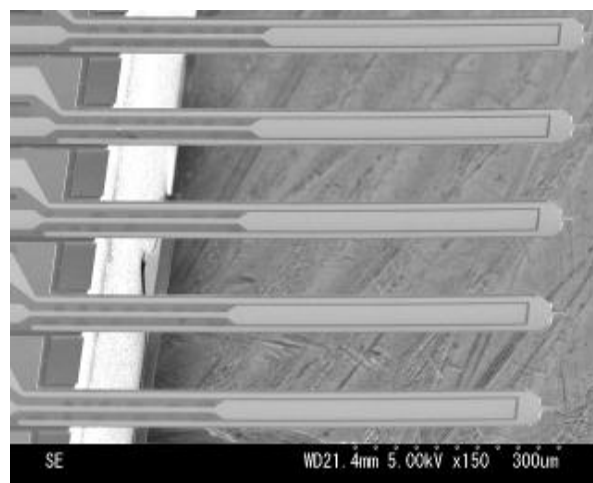
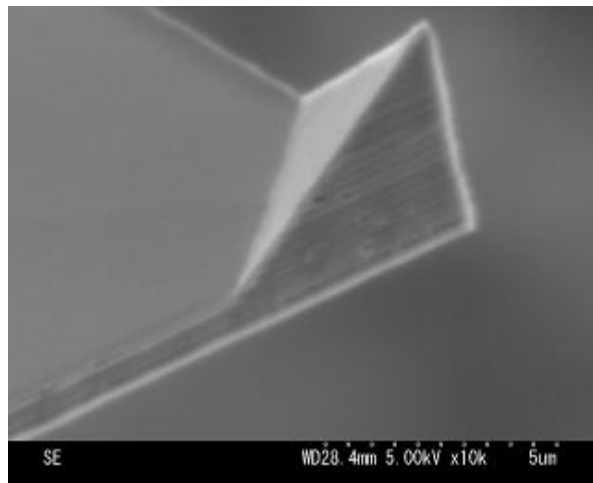
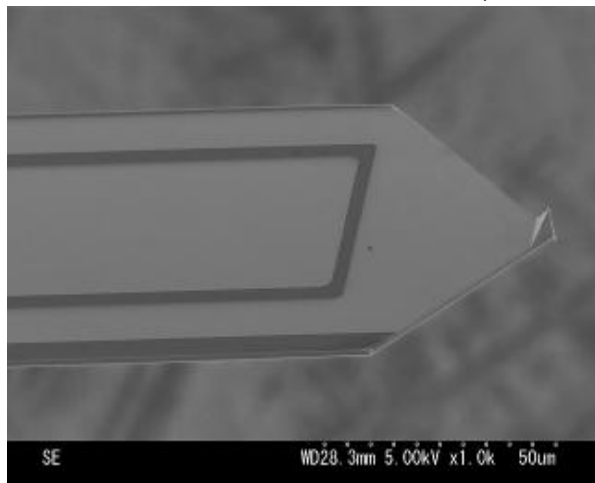
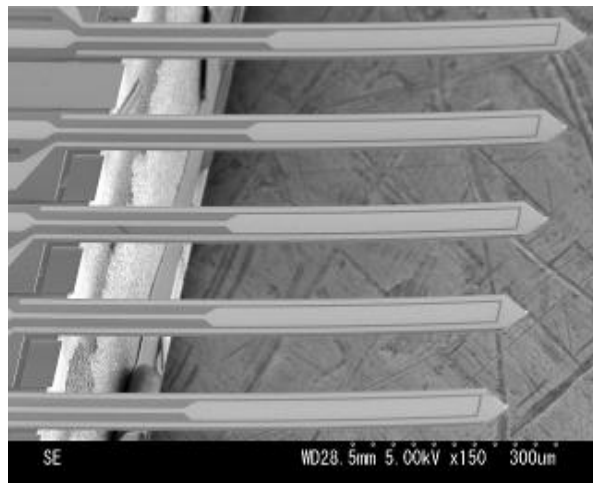
→ 課題解決に向け大きく前進 (H23年度以降はBEANS本体で開発継続)

TEG先端SEM画像(追加)

x150

x1,000

x10,000



実用化・事業化の見通し

マルチプローブアレイデバイスの実用化先:

- ①マルチプローブリソグラフィ装置
(ローコスト微細パターン描画 / 現行EB描画装置の代替)
- ②マルチプローブ型情報記録装置
(超高密度情報記録 / NAND、HDDの記録限界打破)
- ③マルチプローブ顕微鏡 (超高スループット)

プローブリソグラフィ装置
 ローコスト微細描画
 数10nm究極
 リソグラフィ

プローブ型情報記録装置
 数Tbit/inch²級
 ポストNAND
 フラッシュ&HDD

マルチプローブ顕微鏡 高スループット

プローブリソグラフィによる描画の一例

IBM社“Millipede”



①: マルチプローブリソグラフィ装置の実用化に向けたステップ

【課題1】マルチプローブ先端挙動バラツキの抑制

→ H22年度Gデバイス活動:

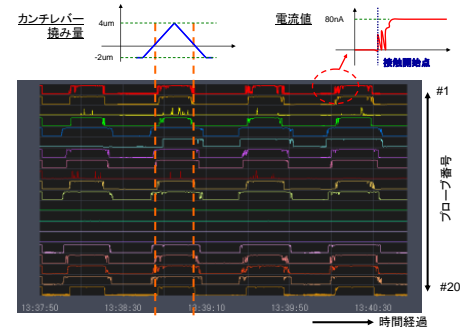
- ・プローブ先端電流値リアルタイム計測による特性バラつき評価手法確立。
- ・最先端8”ライン試作評価による基礎データ取得に成功。

H23年度以降BEANS本体活動にフィードバックし、取り組み継続。

【課題2】プローブ先端の耐摺動摩耗性向上

→ 耐摩耗性向上ナノ構造を有するプローブをBEANS本体にて開発中。

H24年度末の基本技術確立を目指す。



プローブ先端電流値の複数プローブ同時リアルタイム計測

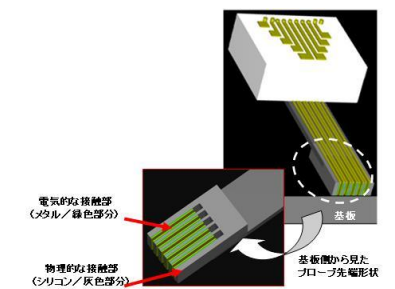


16nm世代以降の半導体・MEMS向けローコスト描画技術として、実用化・事業化を目指す

参考:(株)東芝 プレスリリース
http://www.toshiba.co.jp/about/press/2011_01/pr_j2502.htm



最先端8”ラインにて試作したマルチプローブアレイデバイス



耐摩耗プローブ (BEANS本体にて開発中)