

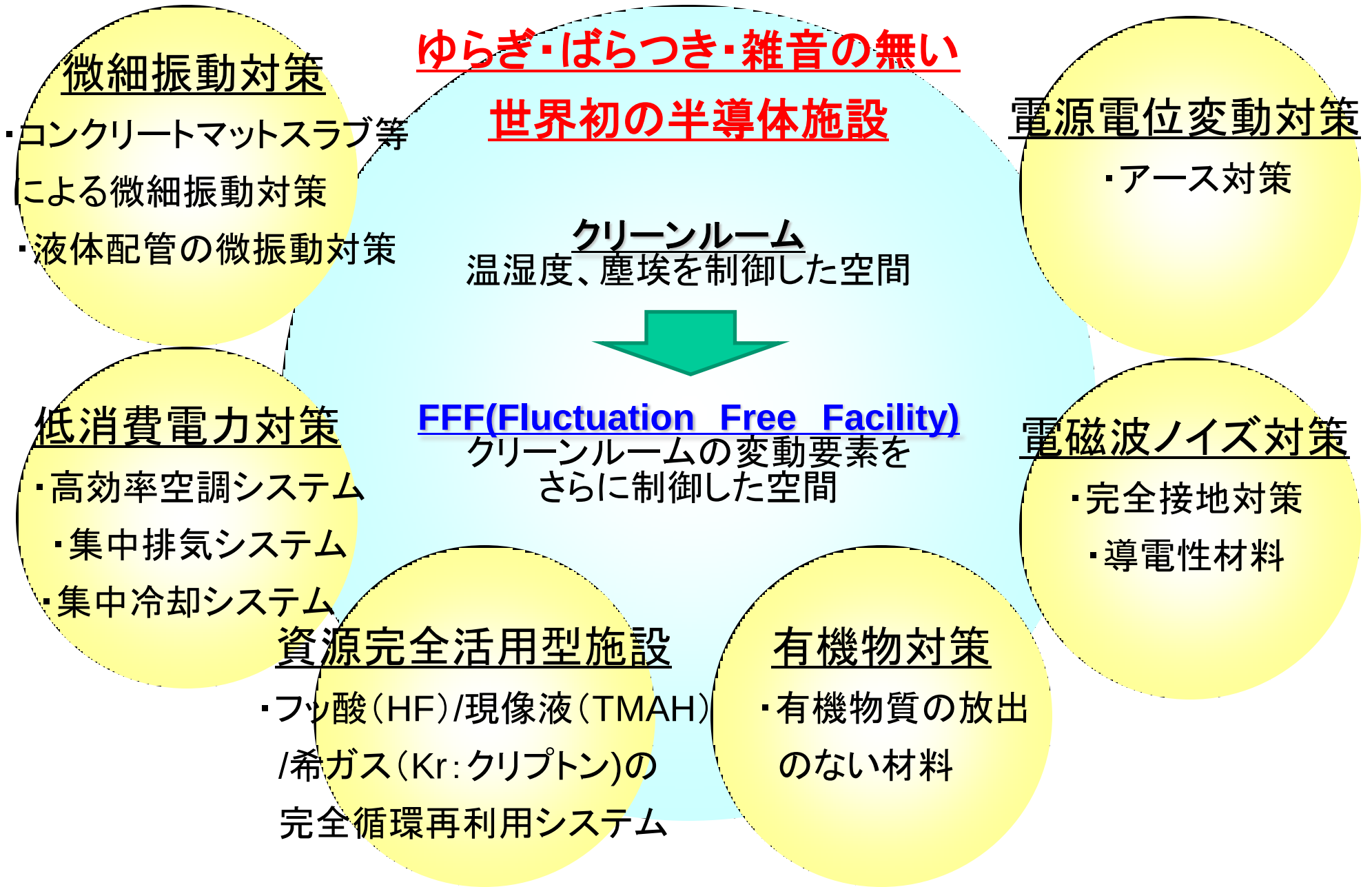
未来情報産業研究館(大見研)概要



- 6F 研究室・測定評価室・LSIシステム設計室・VDEC東北サブセンター
- 5F 館長室・客員教授室・応接室・会議室・知財室
- 4F プロセスフロア (P2: 739m²)
- 3F ユーティリティフロア (U2)
- 2F 薬品保管室・空調機械室
- 1F プロセスフロア (P1: 630m²)
- B1F ユーティリティフロア (U1)
薬液供給室・純水室・廃液回収室・バルクガスタンクヤード

未来情報産業研究館では、しなやかな知的機能を有する LSI の実現を目標として、シリコンテクノロジーに関するすべてを網羅した研究が行われています。現在では、半導体製造装置の開発、プロセス技術の研究、パワーデバイス・超高速デバイスの開発、太陽電池、さらには知的な情報処理を行う電子回路の研究まで、シリコン半導体に関わる幅広い研究を行っています。

未来情報産業研究館の特徴

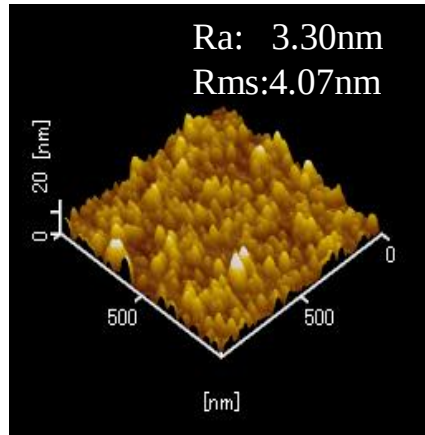


光と酸素の影響 ～ プロセス環境制御の重要性

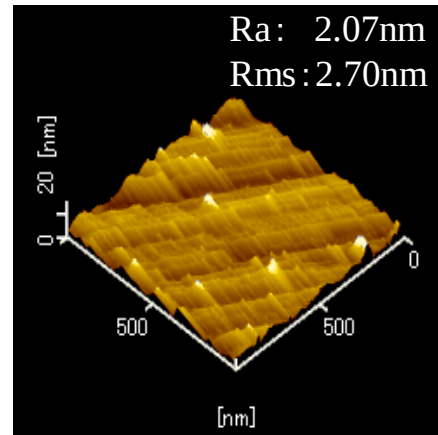
アンモニア/H₂O (1/100), RT, 10min,

空気雰囲気
酸素飽和超純水,
光照射 (10,000lx)

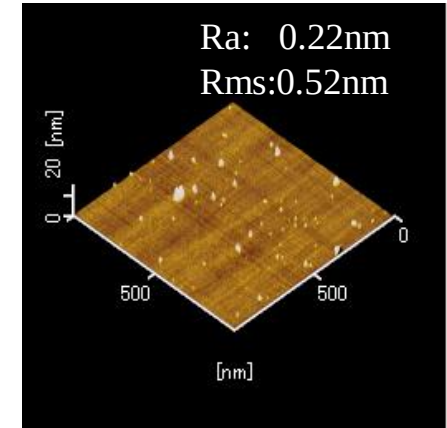
Cz-N(100)



Cz-N(110)

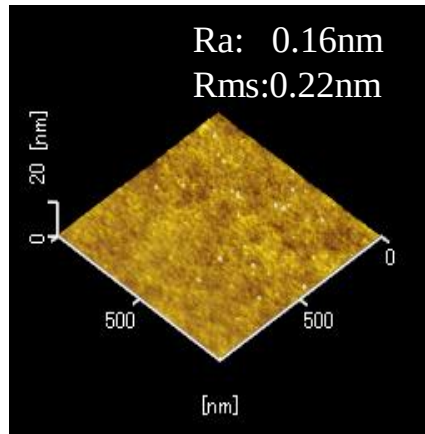


Cz-N(551)

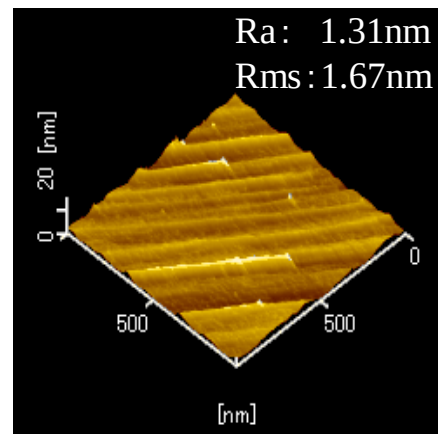


窒素雰囲気
水素添加超純水
(O₂:<1ppb),
遮光条件

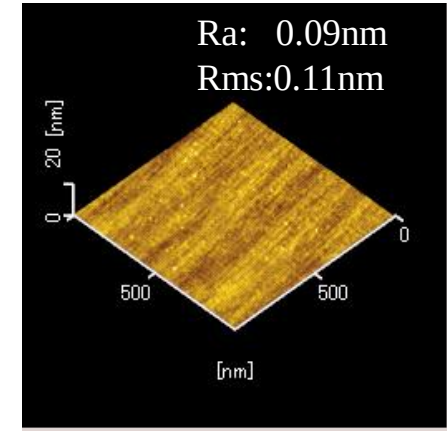
Ra: 0.16nm
Rms: 0.22nm



Ra: 1.31nm
Rms: 1.67nm



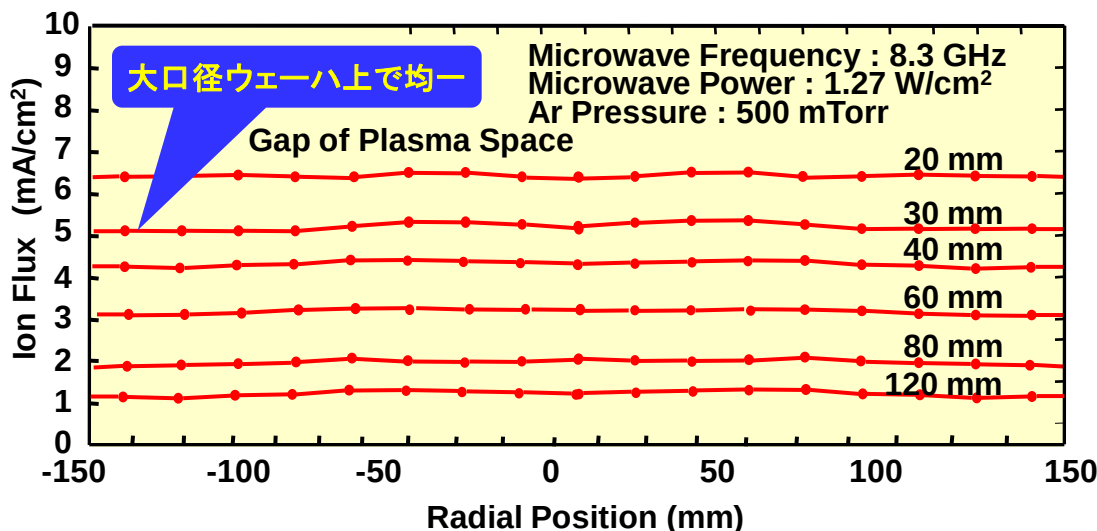
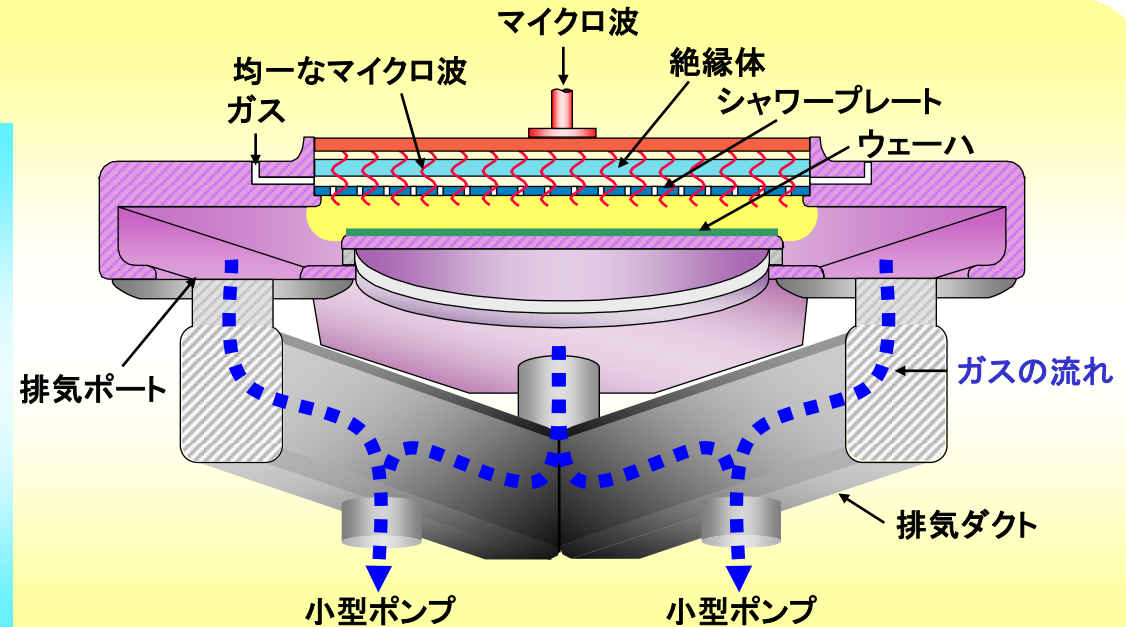
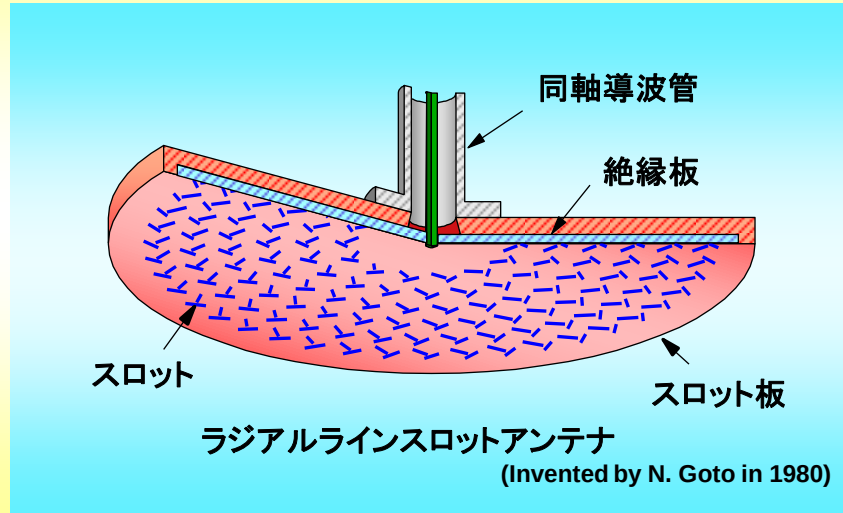
Ra: 0.09nm
Rms: 0.11nm



- アルカリ溶液でも溶存酸素・光が無ければラフネスが非常に小さい
- 原子オーダーで平坦な表面が得られる

現状の分子反応ベース半導体生産方式 ⇒ ラジカル反応ベース半導体生産方式

ラジアルラインスロットアンテナを用いた マイクロ波励起高密度プラズマ装置



『大口径・高密度プラズマ処理装置』

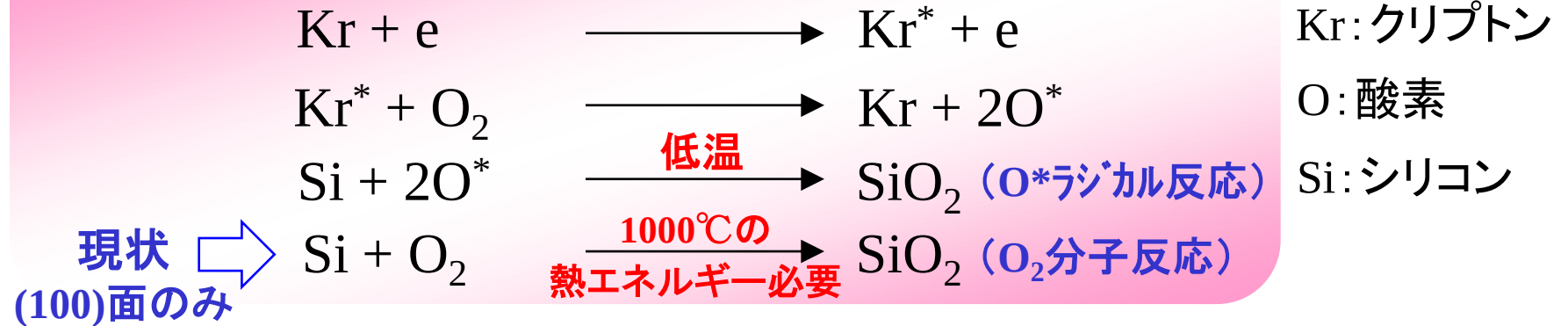
- ・イオン照射によるダメージ及びチャージアップダメージがまったく無い
- ・チャンバ内ガス圧力、ガスの種類、基板電極のセルフバイアス、ウェーハの種類を変えてもプラズマの均一性が維持される
- ・プロセスのパターン依存性・マイクロローディング効果無し

⇒ 産業製品化

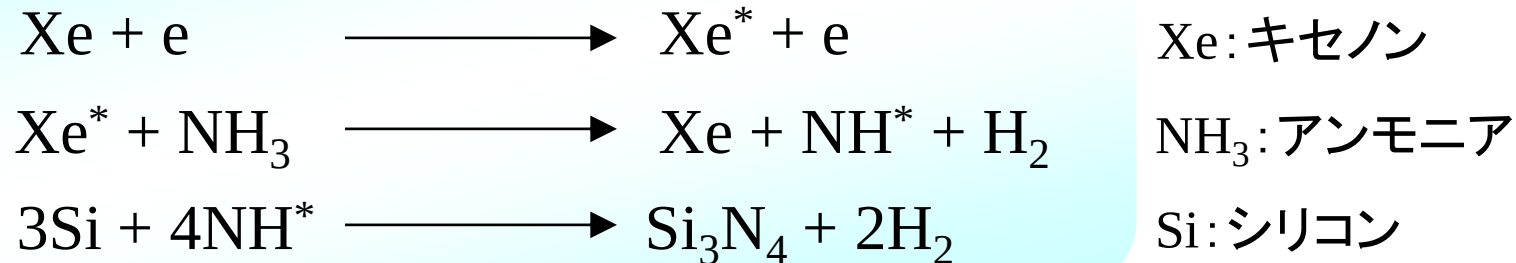
産学連携功労者表彰 内閣総理大臣賞受賞

ラジカル酸化・窒化の反応式

★ Oxidation: シリコン表面に酸化膜形成



★ Nitridation : シリコン表面に窒化膜形成



★ Kr、Xe 極めて高価なガス $\Rightarrow$ その場で完全回収・循環システム

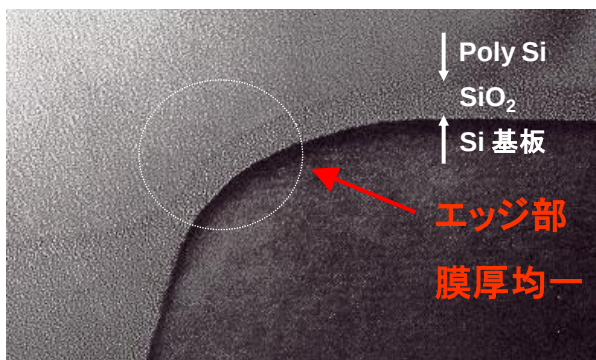
★ 全ての Si (シリコン) 面方位上に、超高品質の絶縁膜 (SiO₂、Si₃N₄) を成膜

あらゆる面方位にトランジスタを(3次元トランジスタの実現へ)

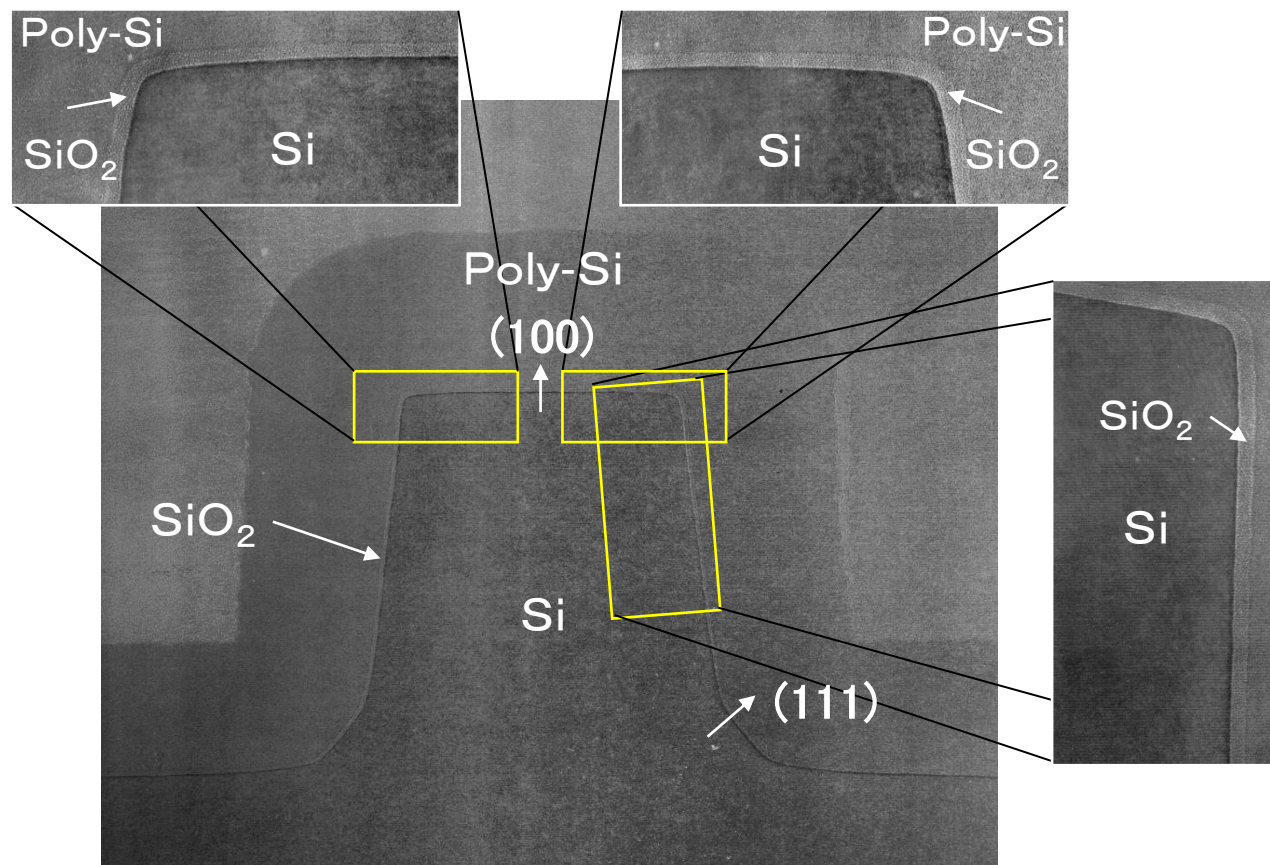
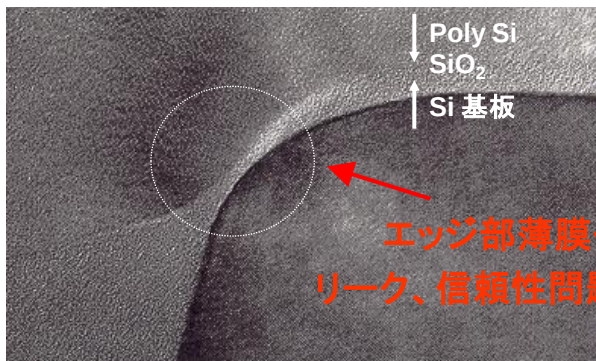
マイクロ波励起高密度プラズマ装置でKr/O₂プラズマによる酸化を行うことで400℃でどの面方位のシリコンにも良質な酸化膜を形成できる技術ができた

横面・縦面にトランジスタを形成 → トランジスタ高密度化

Kr/O₂酸化(4nm)

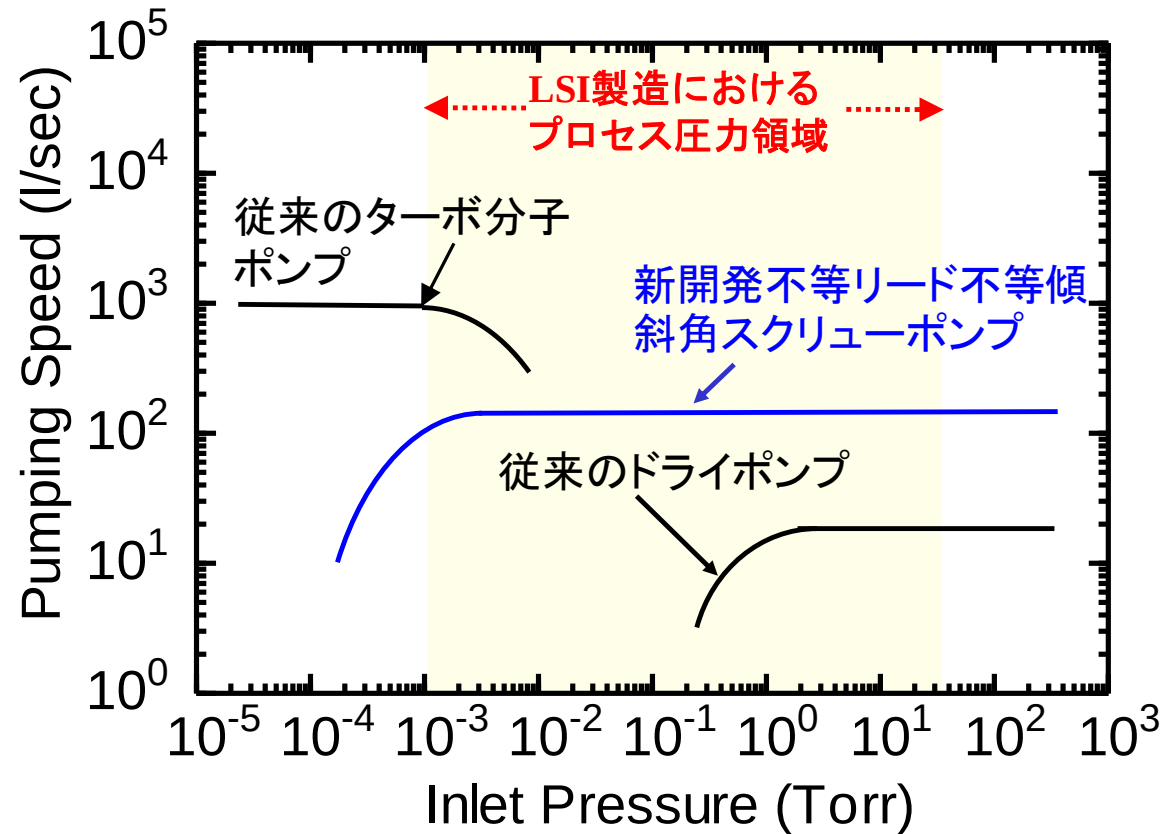
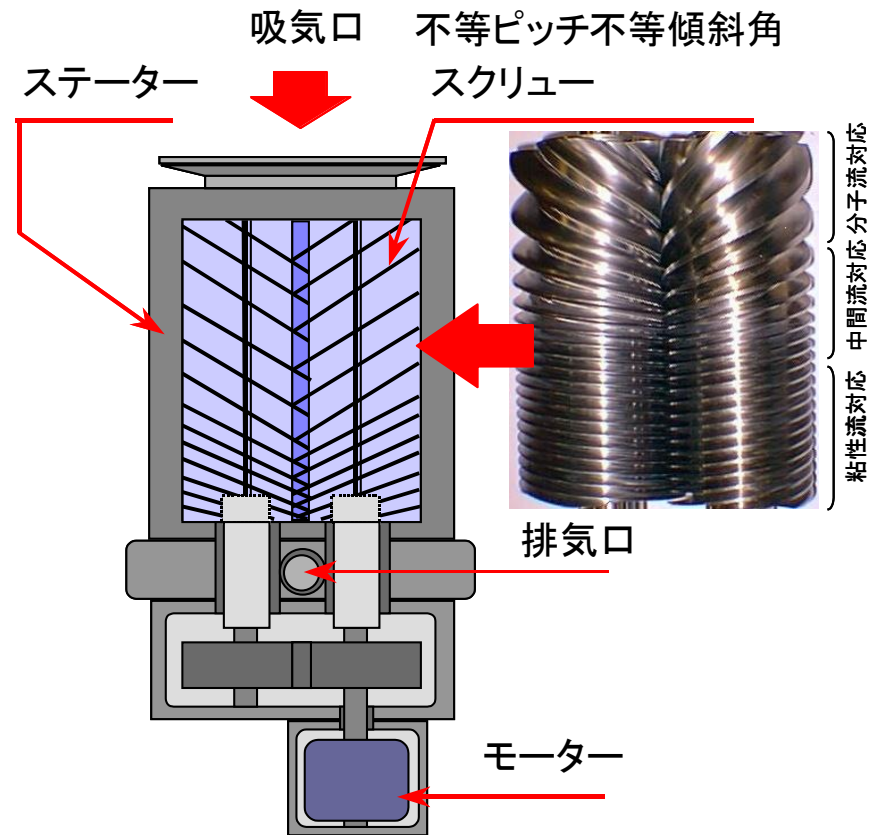


従来H₂O酸化(4nm)



Kr/O₂プラズマ酸化によりあらゆる面に均一なゲート酸化膜を形成可能

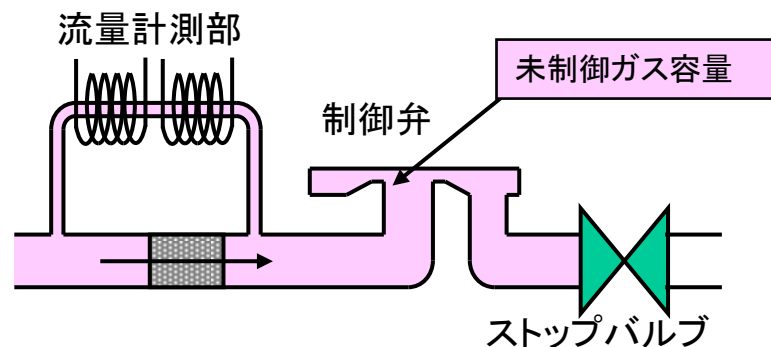
プロセス圧力領域における従来型と新開発のポンプの排気能力



分子流領域から粘性流領域まで排気可能な世界で初めてのスクリーブスターポンプ

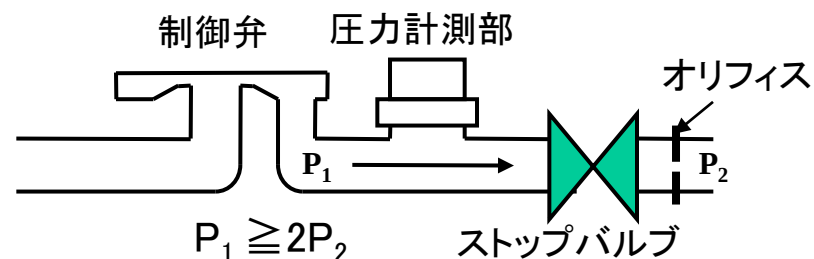
ガス流量制御器

マスフローコントローラー



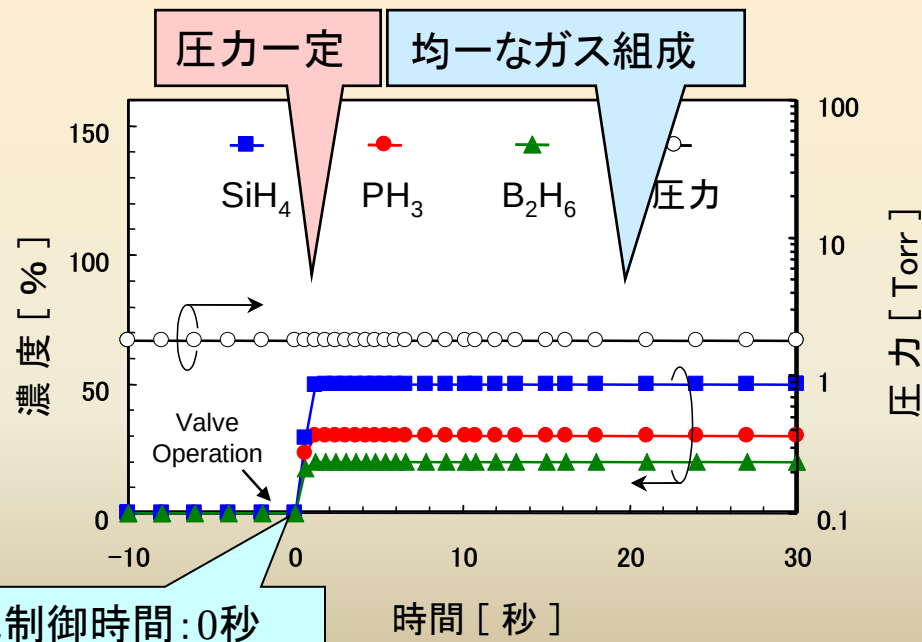
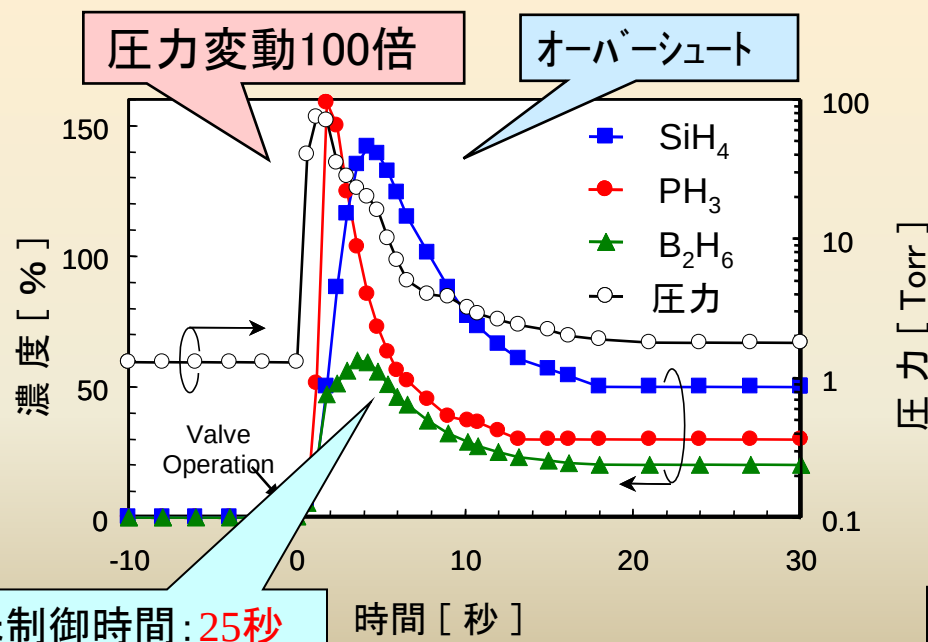
流量計測による制御

圧力制御式フローコントロールシステム



圧力制御でガス流量を制御

プロセスガス濃度と圧力の経時変化



文部科学省地域イノベーション戦略支援プログラム 「次世代自動車宮城県エリア」の関連企業様へ

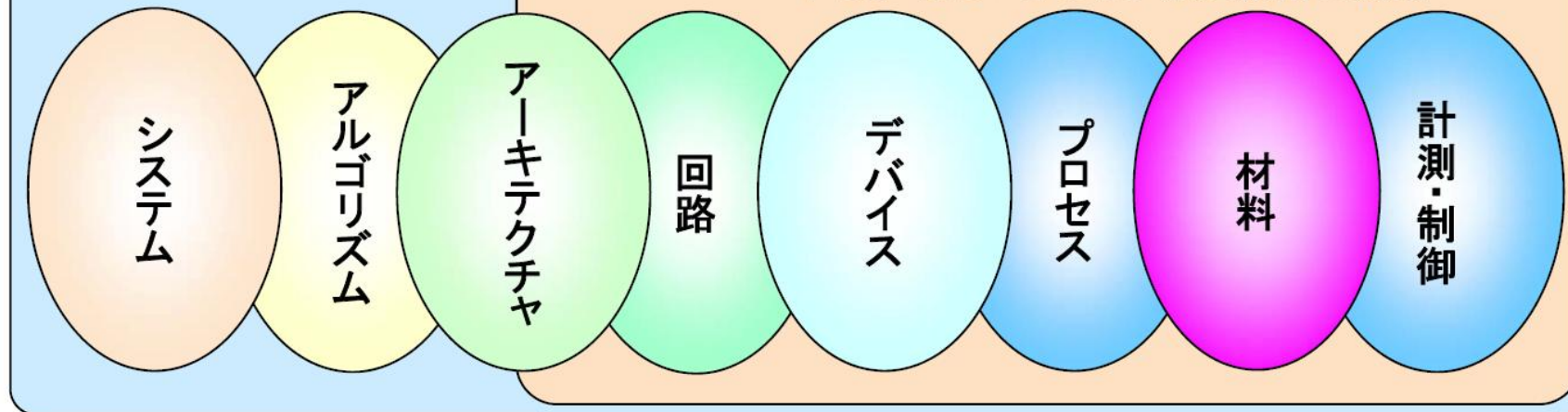
社会ニーズを的確にとらえ、その具現化に必要な基礎・応用・実用化研究開発を同時並行的に展開

新概念のアルゴリズムと一体化したシステムの構築

既存技術にとらわれない発想・着想
システム構築まで視野に入れた研究開発

インテリジェント大規模集積システム

新しいシステムアーキテクチャの開発
ゆらぎ・ばらつきのない製造技術の開発



未来情報産業研究館では、科学に基づく理想的な製造技術を実現するためのさまざまな技術開発を進めております。

その研究は、集中講義(次ページ以降を参照)で取り上げていますので、ぜひ一度ご聴講ください。

UCT研究会集中講義(春期)

日時	2012年4月28日～4月30日			
場所	東北大学未来情報産業研究館5F大会議室			
プログラム				* 内容・講師は都合により変更する場合があります。ご了承ください。
日時		時間	講師	タイトル
4月28日	13:00～15:00	120	寺本先生	半導体デバイスの基礎 ー半導体デバイスの基礎、トランジスタの動作などー
4月28日	15:15～17:15	120	寺本先生	半導体製造プロセス① ー熱酸化、熱拡散、イオン注入、リソグラフィー、ウェットプロセス等ー
4月29日	10:00～14:00 (12:00～13:00) 昼食	180	後藤先生	半導体製造プロセス② ー薄膜形成、パターン形成等のプラズマプロセスー プラズマプロセス装置の設計指針 ー基板電極、高効率電力供給技術、チャンバ内ガスフロー等ー
4月29日	14:15～17:15	180	平山先生	プラズマの物理・プラズマ装置 半導体製造に欠かすことの出来ないプラズマプロセスについてプラズマの基礎から計測技術、各種プラズマ装置の原理等について
4月30日	10:00～12:00	120	白井先生	半導体製造用金属表面処理・ガス排気・回収技術 半導体製造に用いられるAl合金の非水溶液陽極酸化技術、ステンレス表面の選択酸化不働態膜形成技術、高洗浄減圧プロセスのための排気システム、ガス回収・精製・供給システム
4月30日	13:00～15:00	120	大見先生	固体表面電子科学・表面洗浄技術 電子の授受をベースにしたSiウェーハ表面での反応メカニズム、ウェーハ洗浄の基本から最新の大気遮断型洗浄装置まで
4月30日	15:15～17:15	120	大見先生	半導体産業の現状と将来 ー学問に基づいた本物の産業技術の時代の始まりー

UCT研究会集中講義(冬期)

日時	2011年12月25日～27日			
場所	東北大学未来情報産業研究館5F大会議室			
プログラム	* 内容、時間、講師等は都合により変更する場合があります。ご了承ください。			
日時	時間	分	担当	タイトル・内容
12月25日	13:00～15:30	150	花岡(日立プラント) 白井(東北大学)	FFF(Fluctuation Free Facility)設計論 クリーンルームの基本的考え方から実際に使用されている技術、省エネ対策の事例等について また、今年3月におきた東日本大震災の未来情報産業研究館への影響についても紹介する。
12月25日	15:30～17:30	120	花岡(日立プラント) 白井(東北大学)	FFF設備実習 FFF内のクリーンルームおよび機械室にて使用されている設備等について実際に実物を確認しながら理解を深める
12月26日	9:30～11:00	90	白井(東北大学)	固体表面への水分吸着・汚染 シリコン表面やステンレス等の固体表面に対して気相中に含まれる水分の吸着・汚染挙動および測定方法について
12月26日	11:00～12:30	90	若山(大成建設)	固体表面への有機物吸着・汚染(大気圧下) クリーンルーム等の大気圧下におけるシリコン表面への有機物汚染とその制御方法について
12月26日	13:20～14:50	90	白井(東北大学)	固体表面への有機物吸着・汚染(減圧下) 製造装置内等の減圧下におけるシリコン表面への有機物汚染について
12月26日	15:00～17:00	120	稲葉(高砂熱学工業)	静電気障害とその対策 シリコンウェーハおよびガラス基板における静電気の基礎的考え方と測定方法および対策技術について
12月27日	9:30～12:00	150	白井(東北大学)	超高純度ガス供給技術 ガス供給システムの基本、ステンレスの表面研磨から耐食性を有する不動態処理、集積化ガスシステム等について
12月27日	13:00～15:00	120	今岡(オルガノ)	超純水製造技術 超純水製造の基本から機能水、使用済み薬液の回収技術まで
12月27日	15:15～17:15	120	大見(東北大学)	学問に基づいた本物のシリコン半導体技術 半導体技術の現状の課題とその解決方法および今後の方向性について最新の研究成果を含め紹介する

極限知能デバイス工学特論

平成24年度集中講義・公開講座 極限知能デバイス工学特論

(極限知能デバイスシステム工学)

～知能の極限集積化を目指す半導体デバイス・システム工学～

場所: 未来科学技術共同研究センター未来情報産業館 5階大会議室

	8:50-10:20	10:30-12:00	13:00-14:30	14:40-16:10	16:20-17:50
7/23 月	集積回路の課題と未来		三次元集積システム		4端子デバイスエレクトロニクス
	(東京大学 桜井 貴康 教授)		(東北大学 小柳 光正 教授)		(東北大学 小谷 光司 准教授)
7/24 火	シリコンナノエレクトロニクスの将来展望		VLSIアーキテクチャと社会情報基盤		大枠の判断と無駄な演算省略によるスマートプロセッシング
	(東京大学 平本 俊郎 教授)		(九州大学 安浦 寛人 教授)		(東北大学 小谷 光司 准教授)
7/25 水	撮像素子技術		次世代マシンビジョン技術		
	(東北大学 須川 成利 教授)		(東北大学 青木 孝文 教授)		
7/26 木	メディア処理応用の多様化とシステム化設計		“MORE THAN MOORE” Material Innovation and Technology fusion		
	(大阪大学 尾上 孝雄 教授)		(ローム株式会社 高須 秀視 氏)		
7/27 金	ADCおよびCMOSアナログ技術の最新動向		ワイヤレスシステム・デバイス		
	(東京工業大学 松澤 昭 教授)		(東北大学 坪内 和夫 教授)		

極限表面制御工学特論

平成24年度集中講義・公開講座 極限表面制御工学特論

(技術適応計画特論)(極限表面制御プロセス工学)

～超高清浄高精度プロセス・高性能デバイス実現と新しい産業の創出を目指して～

場所: 未来科学技術共同研究センター未来情報産業館 5階大会議室

	8:50-10:20	10:30-12:00	13:00-14:30	14:40-16:10	16:20-17:50
7/30 月	大規模集積デバイスの動作信頼性		イノベーションと知的財産		
	(東北大学 須川 成利 教授)		(キヤノン株式会社・東北大学 田中 信義 教授)		
7/31 火	新しいシリコン集積回路	新しい半導体生産方式 ～プラズマ装置編～	人口減少と高齢化のもとでの日本産業		
	(東北大学 大見 忠弘 教授)		(西村 吉雄 氏)		
8/1 水	超純水供給技術・ 半導体表面の電子化学: 表面洗浄	新しい半導体生産方式 ～新ウェットプロセス装置編～	ウルトラクリーンガス 供給排気技術	FFF設計論 ～クリーンルーム～	新しい半導体生産方式 ～要素技術編～
	(東北大学 大見 忠弘 教授)				
8/2 木	日本ゼオン(株)の新規事業開発と産官学連携の事例		半導体・太陽電池・大型ディスプレイ製造用プラズマ装置		
	(日本ゼオン 山崎 正宏 氏)		(東北大学 平山 昌樹 准教授)		
8/3 金	産業構造変革と技術戦略		ニッポン半導体の最後の戦いが始まった!! ～医療、環境、ITの新アプリを開拓せよ～		
	(早稲田大学 中島 一郎 教授)		(産業タイムズ社 泉谷 渉 氏)		

装置リスト

JEOL ESCA
くり抜きベンチ
膜応力測定装置
水銀プローブ・n&k
ガス ユニット
AFM
段差計
CMP
AFM2008
CT33
精留塔
平坦化ウェハ用AFM2011
LT-PECVD
No.4有機ベンチ(リソ室)
常圧CVD
33mmφ電気炉
SEM
EB
アライナ
Si高速エッチング

イオン注入機
スパッタ(エントロン)
STNスパッタ
強誘電O*処理
顕微鏡オリンパス (2台)
顕微鏡(キーエンス)
抵抗率測定器
新 TREX
スキャン塗布(ACT8)
太陽電池用CVD
KrFステッパー
コータデベロッパ
1200℃縦型炉
RTA(200mmφ)
Cuめっき
SPA_N
SPA_T
UC酸化炉
膜厚測定(ルドルフ)
異物検査(パターン、リソ室奥)

Ptスパッタ
ナノスペック
測長SEM
WRエッチャー
分光エリプソ(ガラス向け)
ゴールド炉
API-MS
アルミ蒸着
Xe回収循環装置
FTIR
クラスタスパッタ装置
マイクロ波励起PECVD装置SiN
SSF
低温プローバ
ソーラーシミュレーター
SSF炉
IR炉
金属不動態熱処理炉
FIB
シミュレーションチャンバ

装置リスト

ベクタープローバ

ESCA300

DMD露光機

Kr回収循環装置

ケミルミ

マイクロ波励起PEMOCVD_BST

オールメタル915MHzプラズマ装置

有機溶剤グローブボックス

マイクロ波エッチャー2号

Low-k成膜(DRM)

No.1無機ベンチ(高グレード)

No.2無機ベンチ(低グレード)

No.3無機ベンチ(メタル)

高潔浄グローブボックス

回転マグネットスパッタ1号機

回転マグネットスパッタ3号機

high-k33mmクラスター

MO33

旧ZnO CVD

XRD

蛍光X線(XRF)

分光エリプソ

光学顕微鏡

4端子抵抗測定器

RLSA 2B

RLSA 300

特殊型Siウェハ洗浄装置(バッチ)

特殊型室温枚葉洗浄装置A_SES

特殊型室温枚葉洗浄装置B_

密閉型N2洗浄装置2号

密閉型N2洗浄装置3号

high-k200mmクラスター

FEOL炉(α -8SW)

BEOL炉(α -8SE)

LP-CVD

チューブ保管庫

ボード保管庫

915MHzプラズマイオン注入

915MHzプラズマ平坦化

サーフスキャンtopcon

汎用グローブボックス

異物検査(ブランク)KLA

Cu-RIE1号機

Cu-RIE2号機

ロングスロー Al-Siスパッタ

Xeランプアニール

RLSA 2A

2次元エリプソ

Cu-RIE3号機

Linuxワークステーション(25台)

Cadenceソフトウェア

Synopsysソフトウェア

Mentor Graphicsソフトウェア

Agilentソフトウェア

Silvacoソフトウェア

LSIテスタ(T6573)

EBテスタ(E1380A)