

センサネットワーククリーンルームと 8インチMEMSラインの構築

(平成22年4月～平成23年3月)

平成22年11月11日

技術研究組合 BEANS研究所
Gデバイスセンター

(A) センサネットクリーンルーム設備

環境負荷評価用高機能センサネットシステム開発と実証クリーンルーム

(B) 8インチMEMSラインの構築

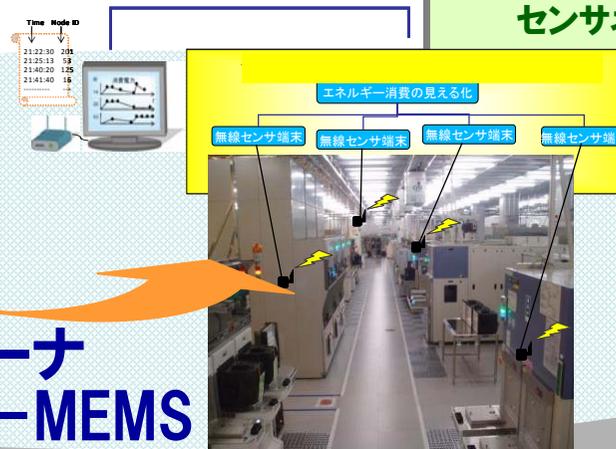
MEMS/LSIの一貫ラインと低環境負荷型プロセス技術開発

低環境負荷型プロセス技術開発

- ・シリコン深掘り技術: 温暖化係数の低い代替ガス技術、モニタリング技術
- ・ウェハ等貼り合せ技術: ダメージフリー異種デバイスフレキシブル低温接合技術
- ・スマートファブシステム技術: 多品種少量生産においても製造歩留り、性能ばらつきを向上できる設計・製造システム技術

高機能センサネットシステム開発

- ・最先端8インチシリコンウエハベースMEMSライン
- ・つくばイノベーションアリーナNMEMS内に構築
- ・エネルギー管理を考慮したセンサネットワークシステムの導入



つくばイノベーションアリーナ
N-MEMS

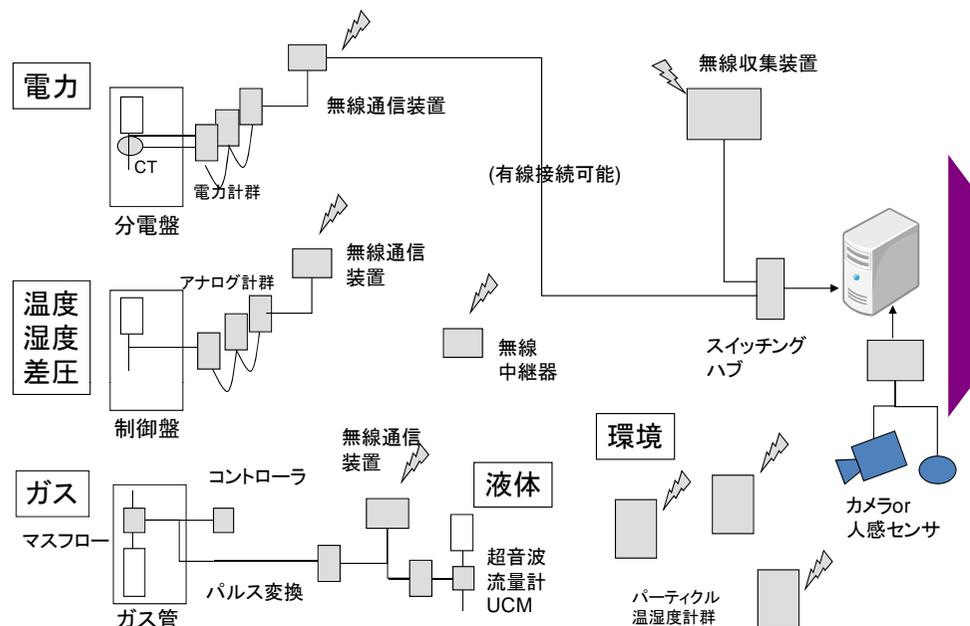
① 制御機能付き空調設備とクリーンルーム(3B棟1Fクリーンルーム)

フィードバック制御を想定した省資源に最も適したセンサネットワークシステムを検証するために一部のエリアに検証用空調設備を導入！

② エネルギー見える化システム(3D棟1Fクリーンルーム)

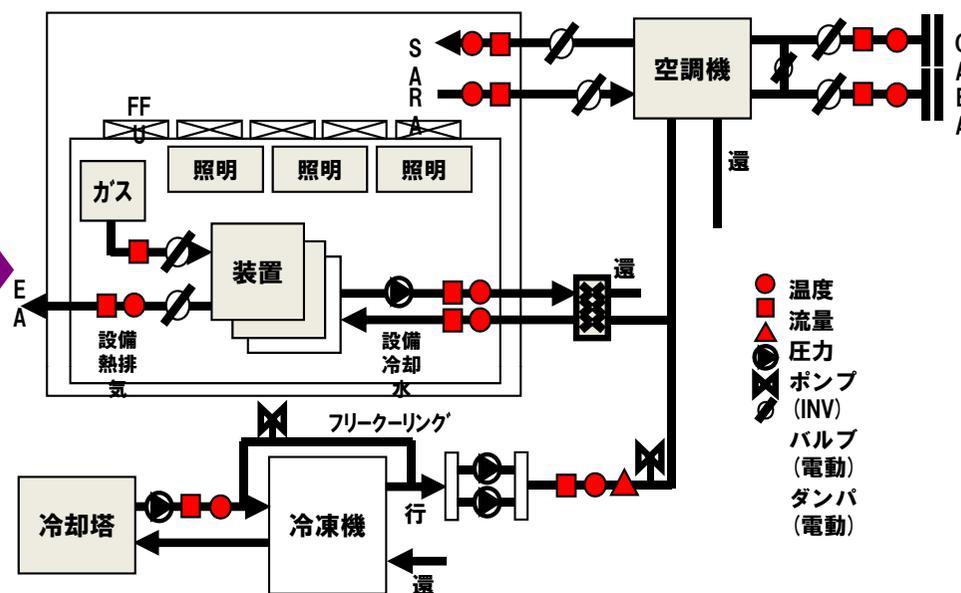
MEMS用クリーンルームを実験場として、その中で設置されている各製造・評価装置、空調装置などの電力量、温度、異物粒子、ガスなどを各種センサ群を用いたセンシングによりモニタリングを行う設備・システムを構築！

無線センサネットによる情報収集



約150ポイントの計測・見える化システム

製造環境のエネルギー最適制御

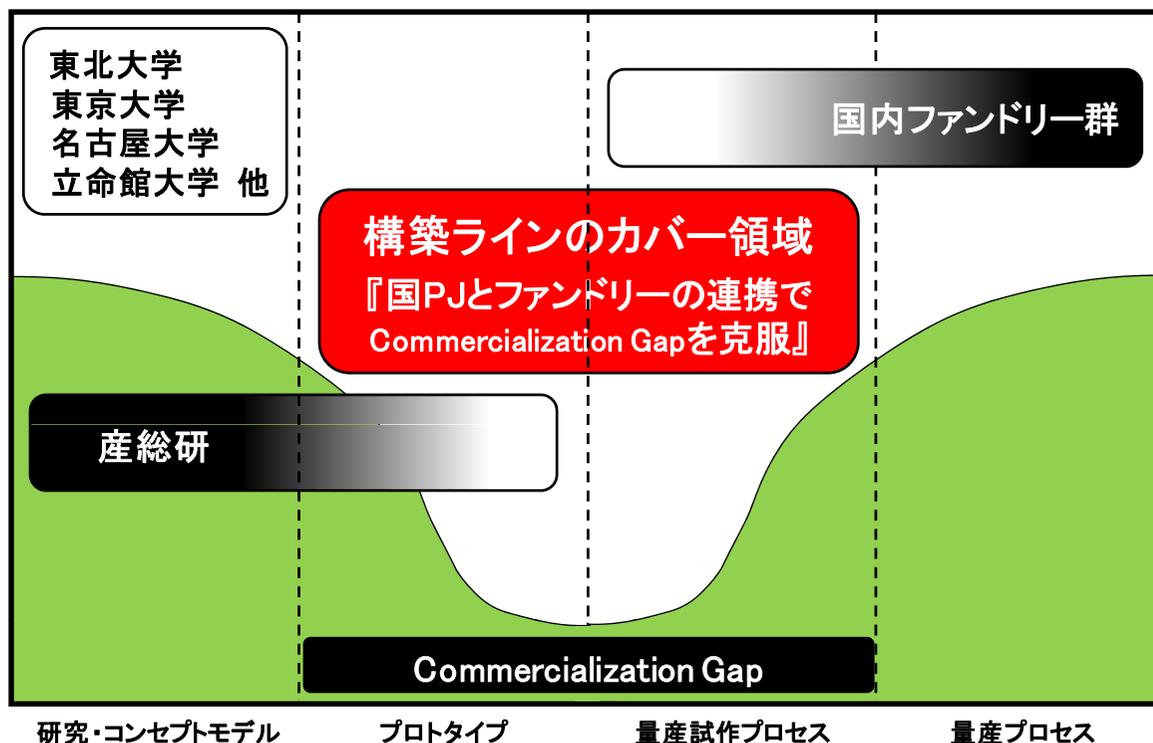


制御機能付き空調設備



MEMS/LSIの前工程から後工程、評価までカバーする一貫ライン
 ウェハの洗浄、リソグラフィ、拡散、酸化、成膜、エッチングから、
 接合・封止、デバイスチップ切断、実装用配線、さらに、
 デバイス表面及び内部の形状評価までを実施する装置を導入!

8インチMEMSライン
 + 産総研12インチ
 半導体ライン



8インチMEMSと12インチ半導体のシナジー発揮

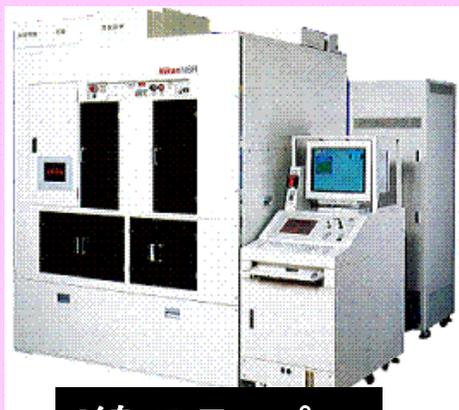
8インチMEMSラインのカバー領域



- ① 最先端レベルの**8インチウェハ対応**(クラス1000以下)。
産総研つくば東事業所に設置。
⇒12インチ半導体ラインとの合体により**シナジー発揮**。
- ② 環境負荷測定**センサネットシステム**による**監視ライン**。
⇒**低環境負荷生産**を実現。
- ③ MEMSプロトタイピングから、量産想定パイロット生産まで対応。
⇒ファンドリーとの連携で“**Commercialization Gap**”を克服。
- ④ MEMS/LSIの前工程から後工程、評価までカバーする**一貫ライン**。
⇒ウェハの洗浄、リソグラフィ、拡散、酸化、成膜、エッチング、
接合・封止、デバイスチップ切断、実装用配線、
デバイス表面及び内部の形状評価。
- ⑤ 3次元マイクロ加工からサブハーフミクロン加工まで対応。
⇒**実績**あるセンサ等のMEMSから、**最先端**レベルデバイスまで。
BEANSプロジェクト成果プロセスの検証デバイス試作に使用。



| 工程 | プロセス/評価装置 | 設置場所 |
|--------|---|-----------------------|
| 洗浄・乾燥 | 12"ウェハ洗浄(RCA洗浄) | 前工程 クリーン ルーム |
| | 有機ドラフト, IPAベーパー乾燥, 超純水精製装置 | |
| リソグラフィ | 12"DMDマスクレス投影露光装置, マスクアライナ, i-線 (0.35 μ m) ステツパ | |
| | 12"コーターデベロッパ, 12"酸素アッシャー | |
| 成膜 | 酸化炉, ボロン拡散炉, 12"プラズマCVD低温酸化膜形成 | |
| | シリコン窒化膜減圧CVD | |
| | リンドープポリシリコン膜減圧CVD | |
| | 金属・圧電材 (AlN)・絶縁膜-3チャンバスパッタ | |
| エッチング | 12", 8"シリコン深堀ドライエッチング(ボッシュプロセス) | |
| | 金属ICPDドライエッチング, 酸化膜・窒化膜ICPDドライエッチング | |
| | シリコン異方性ウェットエッチング | |
| | 酸化膜犠牲層ドライエッチング | |
| 接合・実装 | チップ to 12"ウェハ・8"ウェハ to ウェハ表面活性化接合装置 | 後工程・評価 クリーン ルーム |
| | 12"電子ビーム蒸着, 真空アニール炉 | |
| | レーザ・ステルスダイサー, 12"ブレードダイサー | |
| 評価 | ウェハレベルテストプローバ, 非接触薄膜応力評価装置, 12"X線CT検査 | |
| | 12"走査型電子顕微鏡(元素分析, 結晶解析), 測長電子顕微鏡 | |
| | 12"反射分光膜厚計, 触針式段差測定機, 光学顕微鏡, ウェハ塵埃検査 | |



i線-ステッパー



シリコン深堀りDRIE

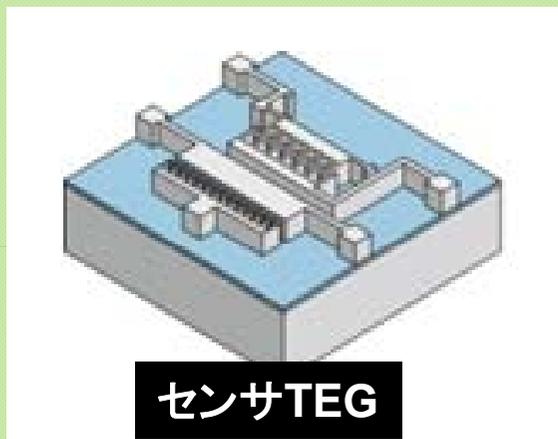


ドライ犠牲層エッチャー

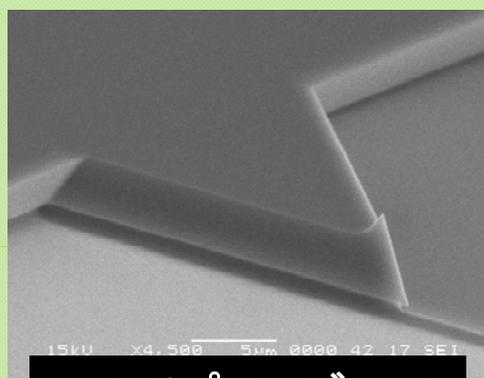


X線CT検査設備

8インチMEMSライン設備例



センサTEG

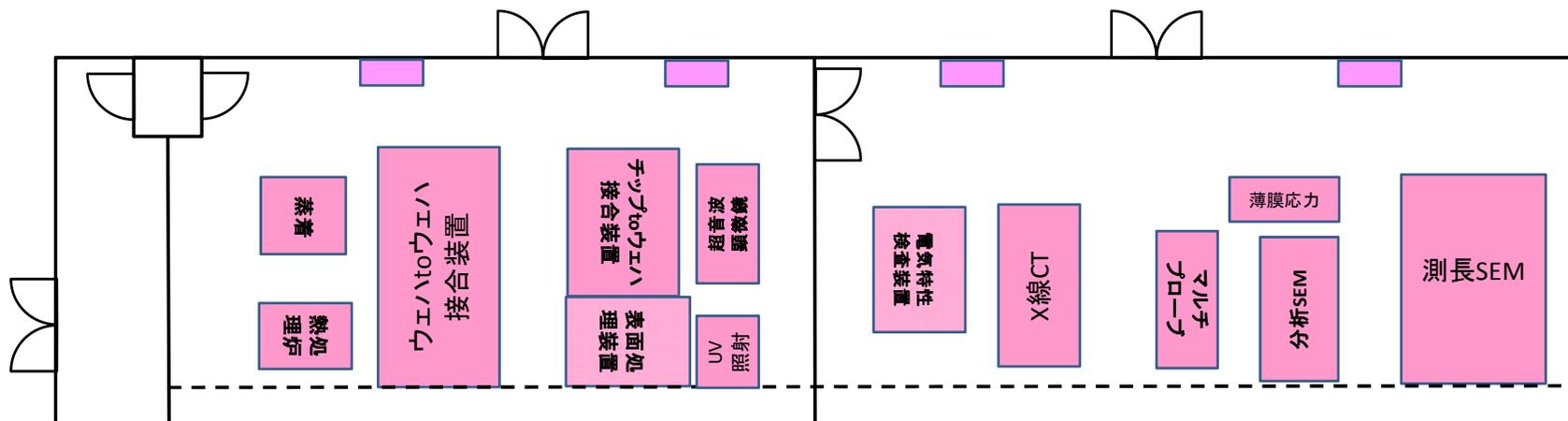


マルチプローブTEG



中性粒子評価TEG

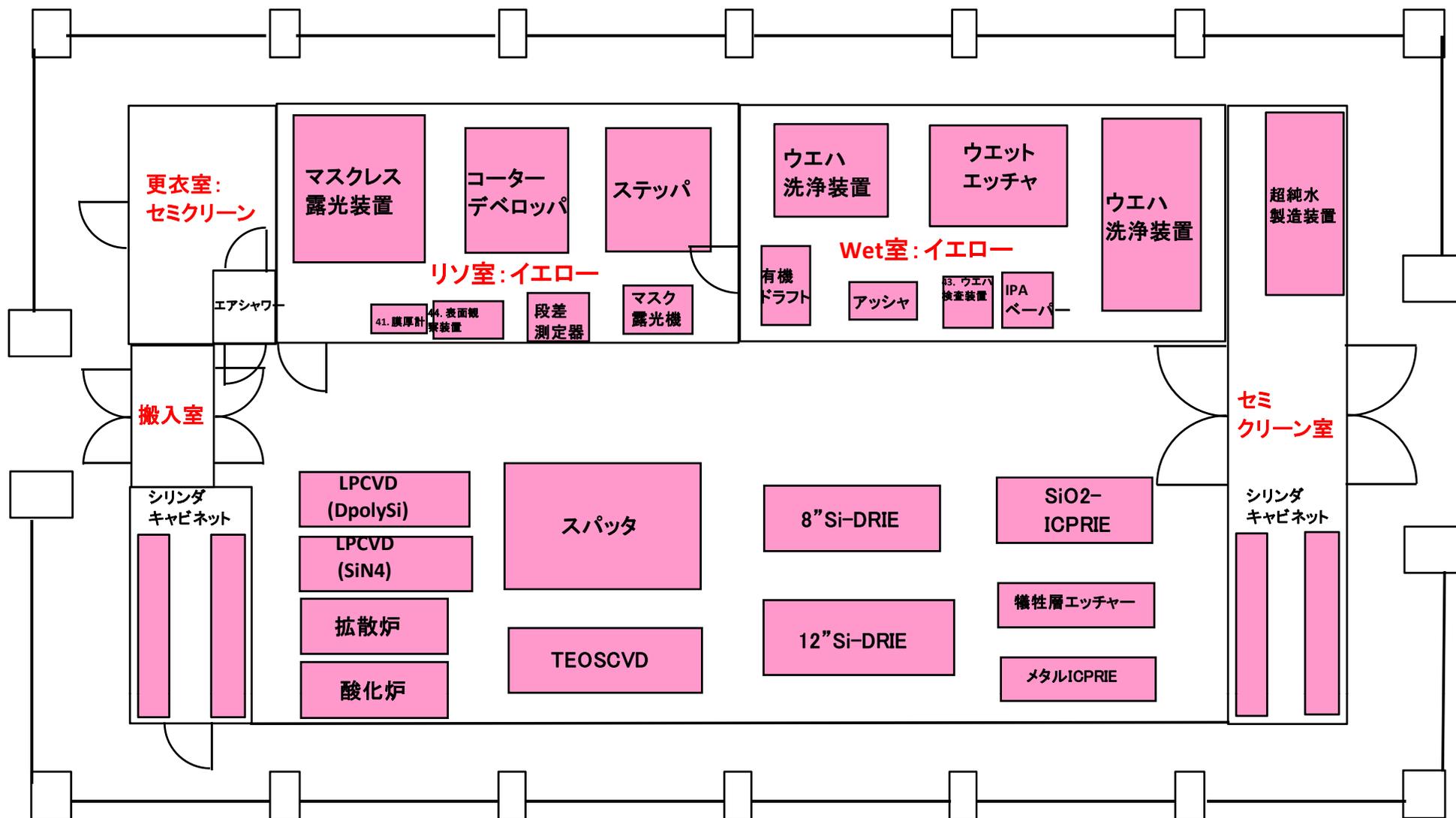
試作予定TEG



3B棟 後工程・評価クリーンルームレイアウト (9月完成)



装置搬入状況(11月完成予定)



3D棟 前工程クリーンルーム(10月完成)



シリコン深堀エッチャー



ICPエッチャー



膜厚・段差計



TEOS-pCVD



ウェットエッチャー



コーター・デベロッパー