

築20年のクリーンルームの再生と 共用ナノファブの構築



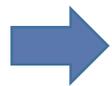
京都工芸繊維大学
理事・副学長
吉本昌広



●本事業の目的: 微細加工共用システムの構築

本格的クリーンルーム: 285平米、クラス1,000(設計値)、クラス100(実測値)、1997年竣工

- ✓ 学内の微細加工装置と関連計測装置を結集(先端研究基盤共用促進事業)
- ✓ 高機能化(学内資金)

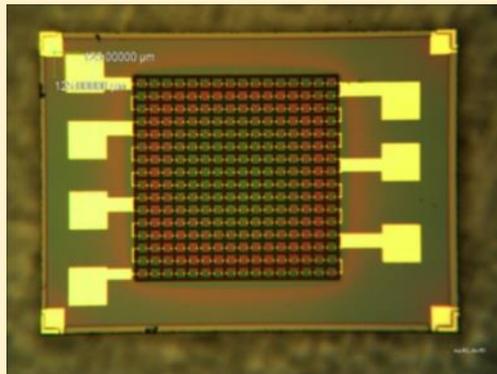


- 基本的な電子デバイスを試作する共用設備を整備
- 新たに開発した電子材料や電子デバイスの機能を容易に検証

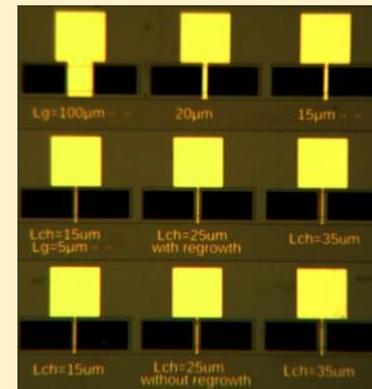
「材料の創製や特性の分析」から
「機能検証」への展開

パワーエレクトロニクスデバイス、光デバイス、
センサ、有機デバイス、小規模集積回路など

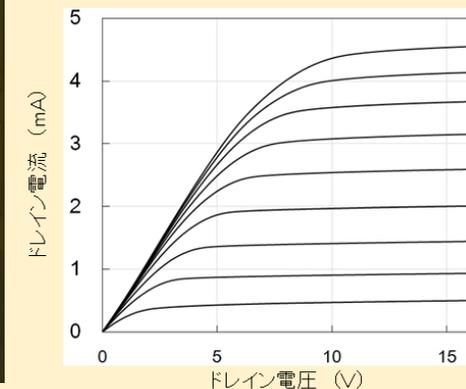
●本事業の成果例 本事業で再生したクリーンルームでの製作例



小規模集積回路(フォトダイオードアレイ)



窒化ガリウム(GaN)トランジスタ



本事業前



個人研究スペース



学生実験スペース

学生実験、個人研究装置、
共同利用装置が混在。



装置集約後(共用スペース)

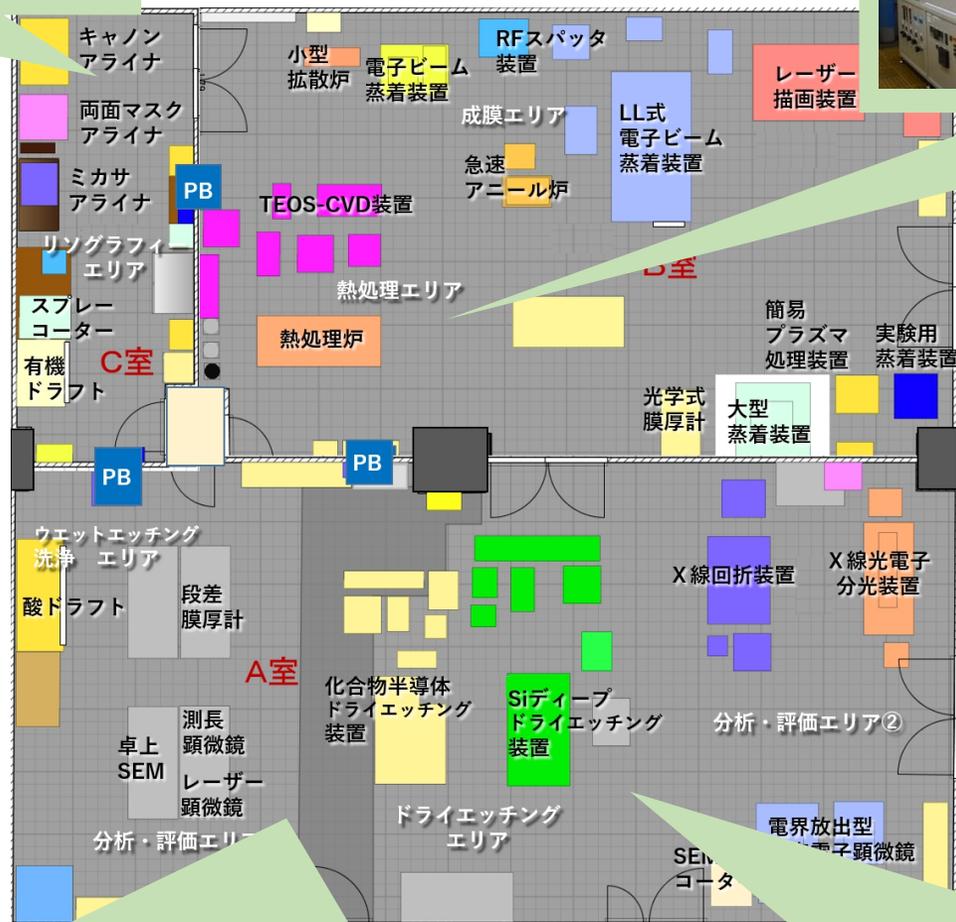


クリーンルーム 装置配置図

23台の製作装置、
計測装置を共用化

➡ 電子デバイスが
試作可能になる

機器予約システムと
入退室管理システムによる
納得できる共益費（窒素
ガス、手袋等）の負担



6つに区画整理

- ① リソグラフィ
- ② 成膜
- ③ ドライエッチング
- ④ 洗浄・ウェットエッチング
- ⑤ 熱処理
- ⑥ 分析・評価



共用化した23台の装置

機器分類	機器名
フォトリソグラフィ	MIKASA アライナ
	両面マスクアライナ
	キャノン アライナ
	スプレーコーター
	有機ドラフト
成膜	RFスパッタ装置
	電子ビーム蒸着装置
	LL式電子ビーム蒸着装置
	実験用熱蒸着装置
	TEOS-CVD装置
洗浄・ウェットエッチング	酸ドラフト

機器分類	機器名
ドライエッチング	Siディープ エッチング装置
	化合物半導体エッチング装置
	簡易プラズマ処理装置
熱処理	熱処理炉
	急速アニール炉
	小型拡散炉
評価・分析	高分解能走査電子顕微鏡
	段差膜厚計
	レーザー顕微鏡
	卓上SEM(EDX)
	X線光電子分光装置
	高精度X線回析装置

★課金制度(大学の規則化)、予約ウェブシステム、専門職員による一元管理を確立

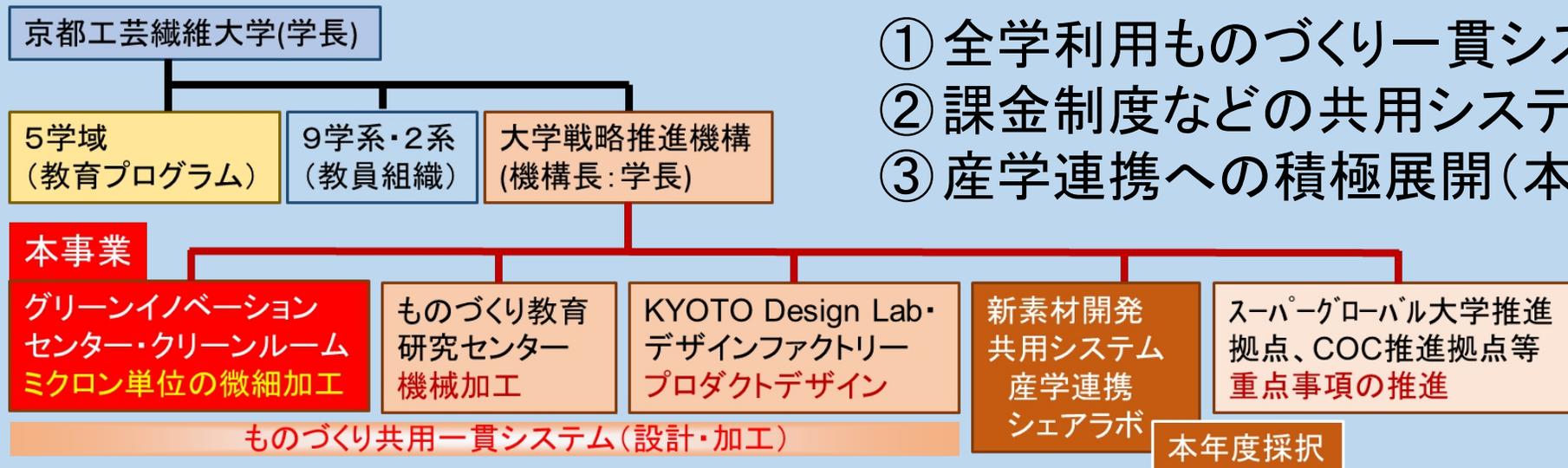
- ① 卓越研究者(企業研究所長経験者)の監修
- ② 若手教員(企業経験あり)の実働
- ③ シニア技術者、若手技術者(ともに半導体分野)の実働(本事業の経費で雇用)

➡ 企業・海外大学レベルのファシリティマネジメントに近づく

【これまで】 研究室ごとに装置を管理 ⇒ 交渉や調整に少なからぬ労力

【本事業により】 使用規則や費用負担を明文化 ⇒ 装置利用が容易に

学内における本事業の位置づけ



- ① 全学利用ものづくり一貫システムの構築
- ② 課金制度などの共用システムの展開
- ③ 産学連携への積極展開(本年度採択・新素材ラボ)

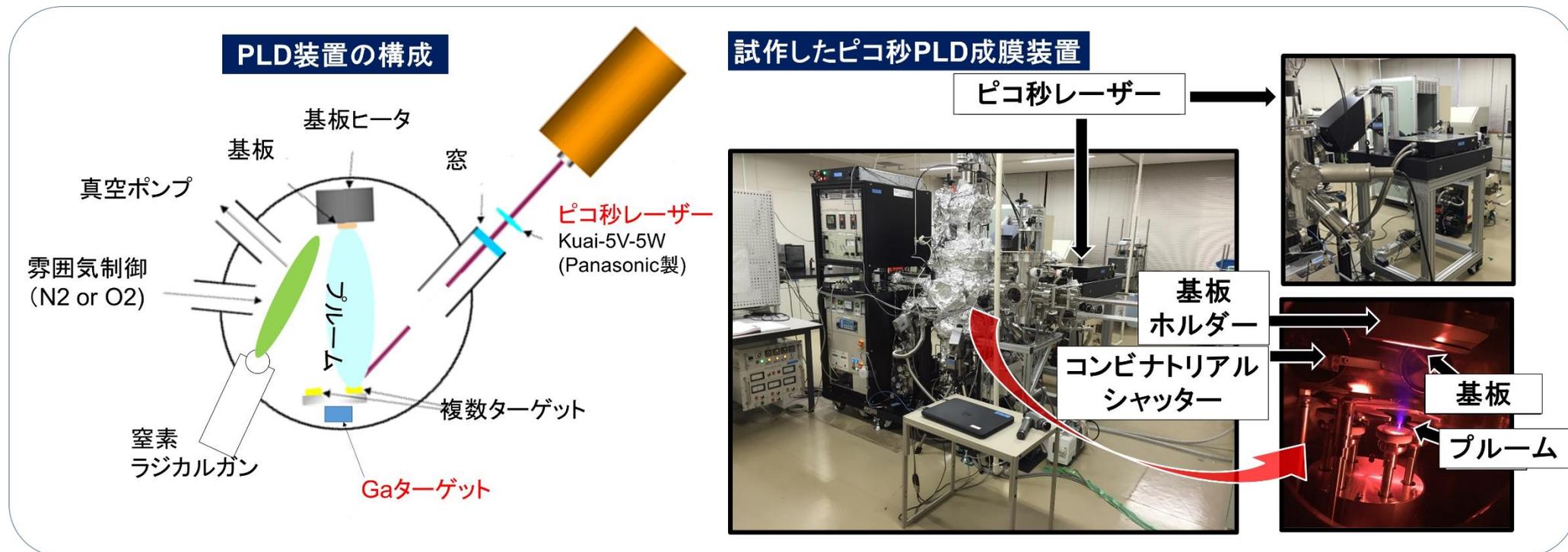
波及効果① 大型競争的資金の採択、大型共同研究の実施

クリーンルームでのデバイス試作

➡ 「材料の創製や特性の分析」のみならず「機能検証」が可能になる。

JST研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)(NexTEP)に採択

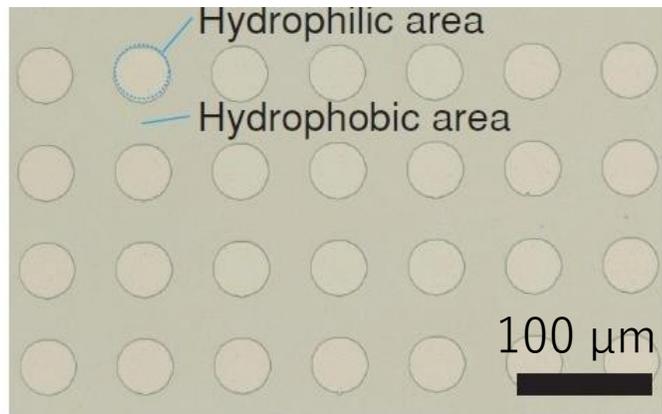
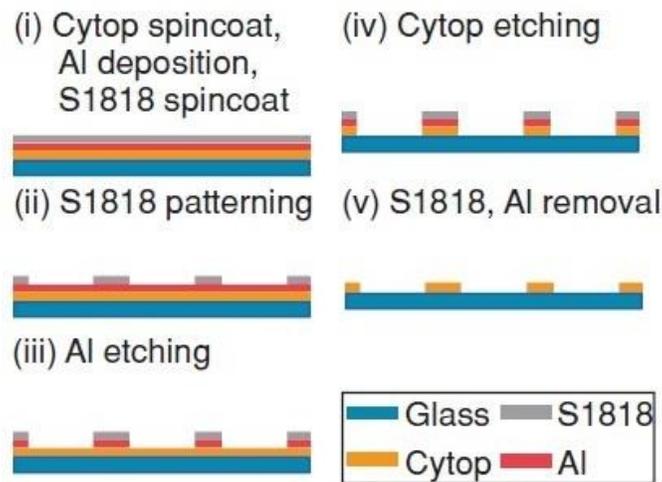
GaNパワーデバイスの低損失化を可能にするPLD成膜装置の実用化研究
大陽日酸株式会社と共同開発



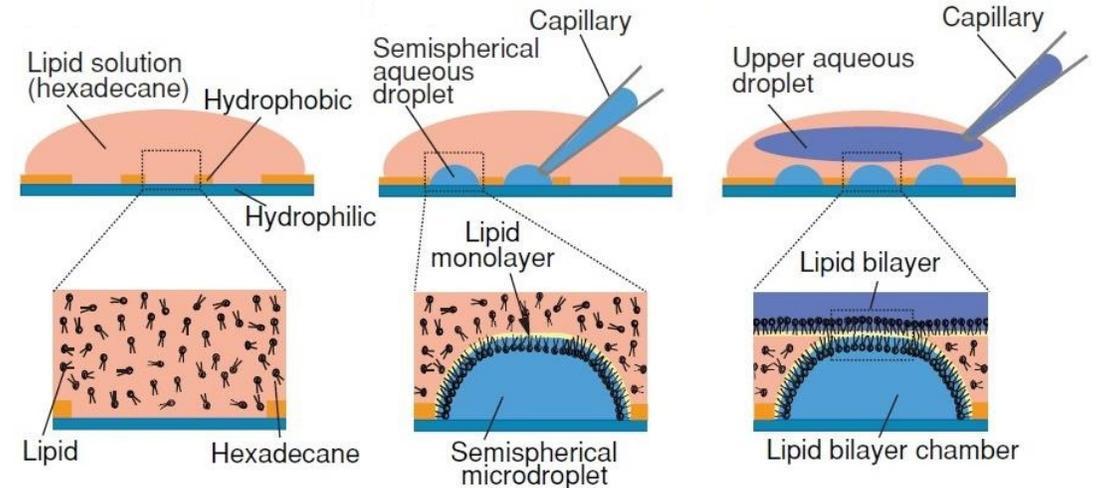
このほか、企業資金による大型共同研究につながる

波及効果② 異分野(機械工学)への展開、若手教員(文科省卓越研究員)立ち上げ支援 マイクロ加工技術を基盤とした膜タンパク質の物質輸送機能計測システムの開発、外岡大志

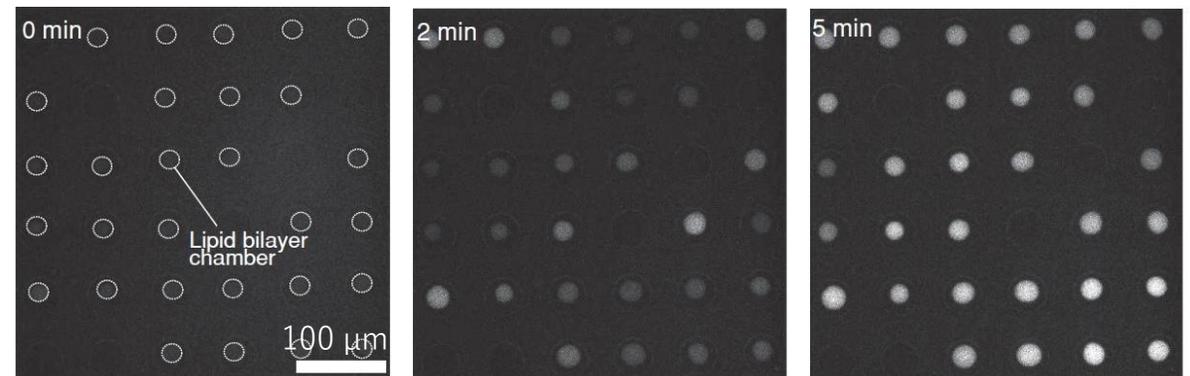
クリーンルームにてフォトリソグラフィによる
ガラス基板上への疎水性薄膜パターンニング



前記ガラス基板を用いた微小液滴上への脂質二重膜の形成



蛍光観察による膜タンパク質の物質輸送機能の計測



まとめ

①取り組みの成果と課題

成果

- ✓23台をクリーンルームに再配置。GaNTランジスタなどナノデバイスの製作が可能に。
- ✓大型競争的資金の採択や大型共同研究につながる。
- ✓従来は電子工学分野の利用に限定。異分野(高分子化学、機械工学)に利用拡大。
- ✓卓越研究員(機械工学、電子工学)などの若手教員の研究立ち上げに寄与。

課題

- ✓一部装置の使用料が高額(~5千円/時間)。利用者拡大による低価格化が必要。
- ✓保守管理マンパワーの充実。
- ✓突発的な高額修理費の確保。
- ✓装置更新費の確保。

②今後の展開

- ✓外部資金を活用した、さらなる装置導入による高機能化(中古装置の活用を含む)。
すでに、文部科学省地域科学実証拠点整備事業を活用して一部実現。
- ✓学内制度への展開(統一感のある規則・課金システム、高額修理・更新への対応)。