



第5回 次世代半導体のアカデミアにおける 研究開発等に関する検討会（研究インフラ）

マテリアル先端リサーチインフラ（ARIM）事業における次世代半導体研究への貢献

令和6年5月14日 研究振興局参事官（ナノテクノロジー・物質・材料担当）

ナノテクノロジープラットフォーム（前身事業）



設備共用のための環境整備
2012年度～2021年度

+

＜機能の追加＞

- ・ データ共用のための取組
- ・ 7つの重要技術領域の設定
2021年度～2031年度

- **ハブ＆スポーク体制を形成し、全国25機関の先端設備（約1100台）と高度な技術支援（スタッフ850名）を全国の産学官の利用者へ提供（年間3000件を超える利用）。**
- **設備共用に加え、高品質なデータの収集・蓄積・共用により、最先端のマテリアル研究を支援。（計測データ・加工プロセスデータ等。データ利活用はR5年度試行運用開始。）**



できる限り人手を介さず
各機関のデータを収集・蓄積

25機関 590台の共用設備がデータ中核拠点に接続

データ中核拠点

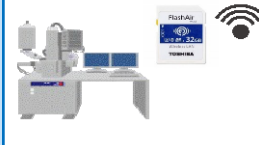


RDE

データ構造化・共用化のためのシステム

データ転送 IoT

測定データを安全に移動



データ集積と簡易解析

データの事前処理

- ・ 実験記録とデータの紐づけ
- ・ メタデータを編集
- ・ データの機械判読と簡易解析

統合・可視化

電子ラボノート

実験記録を保存
(レシピのデジタル化)

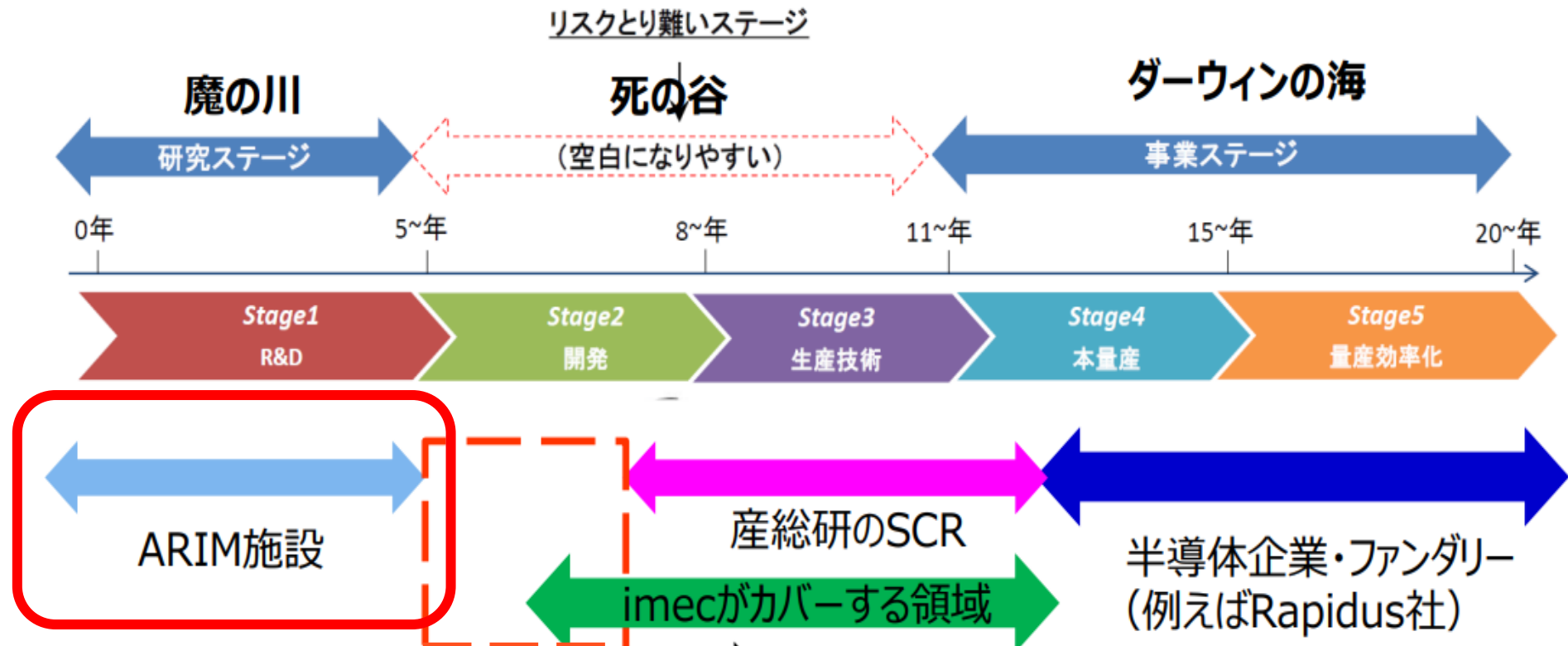


データ共用化

データセットとして共用
・ 利用目的毎にデータセット化
・ 閲覧、検索、ダウンロード

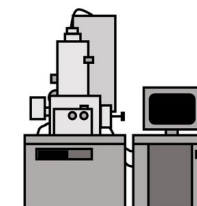
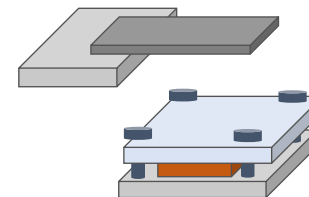
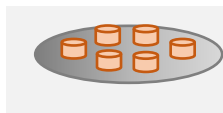
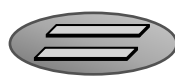
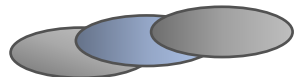
共用化データ

半導体デバイス開発の“死の谷”を乗り越える



【引用】次世代半導体のアカデミアにおける研究開発等に関する検討会（第3回） 知京様ご説明資料 を一部引用

ARIMの貢献（半導体関連機器）



成膜

リソグラフィ

熱処理

エッチング

接合・パッケージング

評価

①
熱酸化炉
真空蒸着装置
電子線蒸着装置
多元スパッタ装置
プラズマCVD
原子層堆積装置（ALD）

②
電子線描画装置
レーザー直接描画装置
マスクレス露光装置
ステッパー
両面マスクアライナー
紫外線露光装置
自動レジスト塗布装置
自動レジスト現像装置
スプレーコーター
厚膜フォトレジスト用
スピンコーター

③
レーザーアニール
熱酸化炉
拡散炉
イオン注入
成長炉

④
ドライエッチング装置
Si深掘りドライエッチング装置
磁気中性線放電ドライ
エッチング装置
（NLD-RIE）
ECR加工装置
集束イオンビーム
シリコン酸化膜犠牲層
エッチング装置
シリコン犠牲層エッチング
装置
収束イオンビーム（FIB）

⑤
基板接合装置
チップボンディング装置
ステルスダイサー
ブレードダイサー
ダイボンダ
ワイヤボンダ
パリレン成膜装置
接合表面処理装置
赤外線透過評価装置

⑥
顕微鏡群・構造解析装置
形状・膜厚評価・分散状態評価
装置
状態分析装置
汚染検査装置（TXRF）
デバイス各種特性評価装置
磁気共鳴装置（有機半導体関連）
基礎物性測定装置（次世代デバ
イス関連）
試料調整（イオンミル、イオンス
ライサー、マイクロトムなど）
化学気相成長装置
（FIB-CVD）

成膜装置：152台

リソグラフィ
：118台

熱処理・
ドーピング
：45台

膜加工・
エッチング
：122台

組立・
パッケージング
：52台

計測・分析装置：423台

表面処理・洗浄：30台

半導体プロセスで利用

成形装置：8台

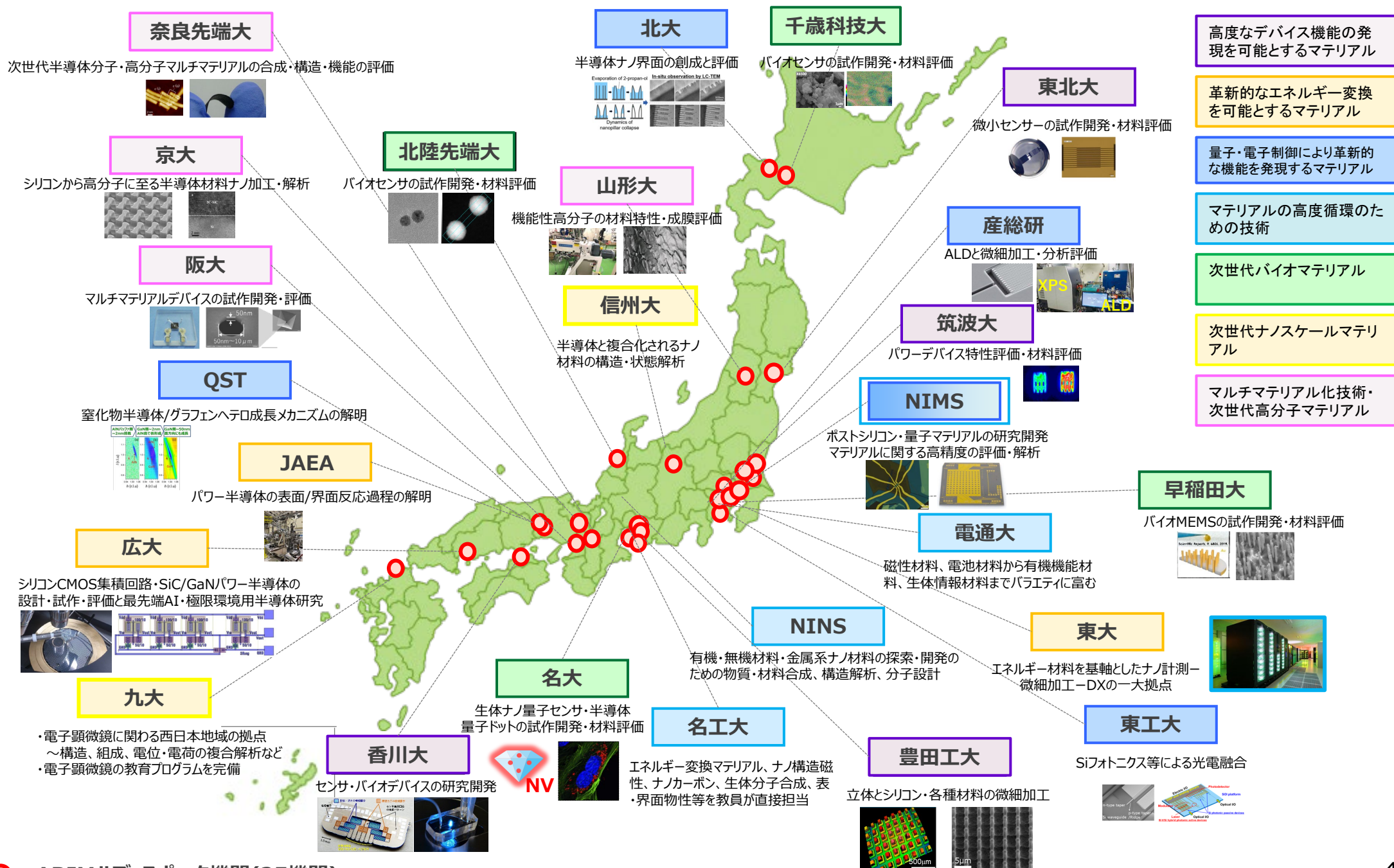
加工系設備：494台

計測系設備：422台

計：916台（総設備1136台）

半導体プロセス・材料
の検査・分析で利用

ARIMの貢献（半導体関連技術・研究）



ARIMの貢献（具体的な利用例）

実施機関	利用機関区分	課題名
産総研	企業	GaN薄膜の原子層堆積
産総研	企業	6インチSi基板上GaN HEMTの試作
筑波大	大学	超ワイドバンドギャップ半導体材料を用いたデバイス作製
京大	企業	酸化ガリウム SBD の開発
九大	大学	高分解能顕微法による化合物半導体中の欠陥構造解析
分子研	大学	InP系コアシェル型ナノ結晶の界面ポテンシャルが及ぼす励起子素過程の調査
奈良先端大	企業	半導体デバイスの電気・光学特性の研究
東大	企業、大学	絶縁材にポリマーを用いた低温ハイブリッドボンディングの実証

※アクセス数が多い利用報告書の上位80件のうち、半導体関係の課題を抜粋

- ARIMは、**分散・ネットワーク型の先端共用研究インフラ**
- **幅広いユーザー**（若手研究者やスタートアップ等も含む）が**全国各機関の強み**（先端共用機器、高度専門人材による技術支援、高品質なデータ）を**自在に組み合わせて利用可能**であることが**ARIMの強み**
- **集中型拠点との両輪で、全国の産学における次世代半導体関連研究に貢献**

Beyond 1nm世代にむけた技術革新につながる
最先端材料・プロセス研究には、
**進化するユーザーニーズに応える、
最先端共用設備の整備・技術支援の強化が不可欠**