

## Point

## ローカル5Gと大容量データ活用による遠隔操作・品質フィードバック体制の構築！

## 従来の仕組みと問題

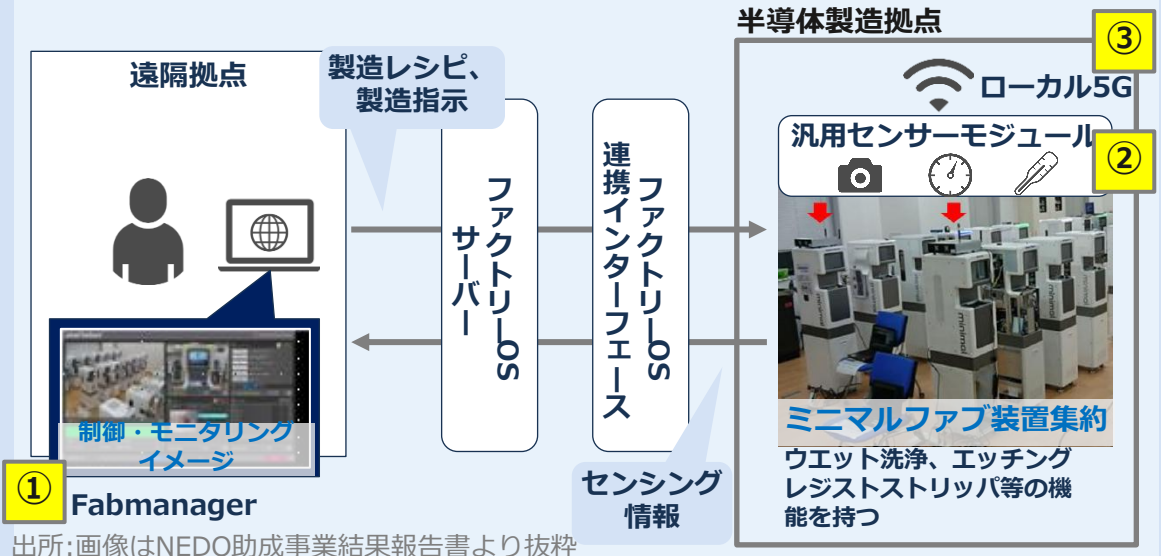
- 従来の半導体製造設備は大量生産を対象とし、高額な設備投資を必要とするのに対して、ミニマルファブは少量多品種生産を対象とした、設備投資を抑えた製造設備である。
- ミニマルファブはクリーンルームを必要としない等の特徴を持つ一方、個社で設備保有する場合、稼働率が上がりにくいという課題があり、商用化するにはさらなるコスト低減が必要のため、拠点集約を進めている。
- 拠点集約型の運用においては、品質確保等のために、ユーザーが遠隔地からリアルタイムで情報収集し、製造状態を確認できるモニタリング環境の構築が必要であった。また、製品仕様に応じた工程の追加や変更をするケースに対応するため、配線の制約を受けない設備構成の柔軟性の確保が課題となっていた。

## 問題解決の方向性

- 各種センサー情報や映像データを活用し、半導体の品質に影響するようなパラメータを遠隔からリアルタイムで監視する仕組みを構築(①,②)。遠隔監視の実現により、ミニマルファブ拠点の集約と各情報を統合した運用を可能とし、稼働率の向上及び業務効率の向上に寄与
- 複数の装置が同時に稼働する状況で、配線レスな無線通信基盤(③)による設備構成の柔軟性の確保

## 仕組みの全体イメージと開発テーマの位置づけ

センシング機器・カメラの設置、データ連携インターフェースを駆使して装置の状態・製造状況をリアルタイム監視し、各種パラメータ実績を収集するシステムを構築



## ① 製造品質管理ソフトウェア (Fabmanager)

- ✓ 製造レシピや使用機器の一括登録、製造ログ、センサーデータなどを一元的に管理する遠隔操作・品質管理の機能をユーザーに提供

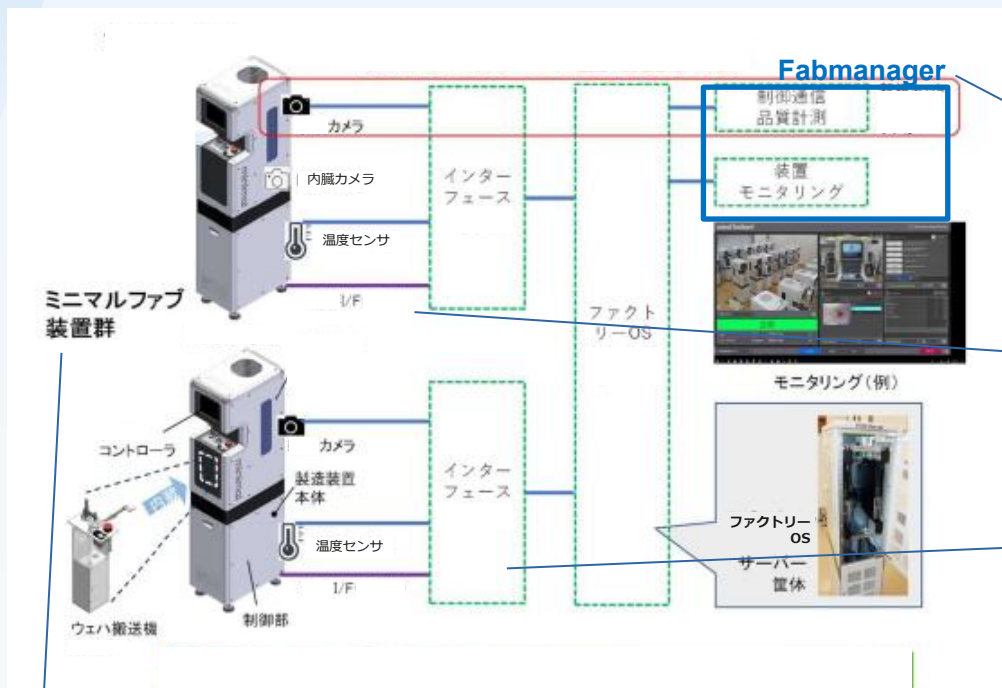
## ② センシング・映像データ収集の仕組み

- ✓ 温度、湿度、気圧、加速度、およびカメラ映像などの環境・動作データを取得し、Fabmanagerへ連携するモジュール

## ③ ローカル5G通信基盤整備

- ✓ 複数の装置で収集する大量のセンシング・映像データを安定的に伝送する無線通信環境を構築

## 仕組みの主な構成要素



※画像はNEDO助成事業結果報告書より抜粋、一部調整

## ミニマルファブ装置群

※従来の半導体製造設備は大量生産と比較して、少量多品種生産を対象とし、設備投資を抑えた製造設備。クリーンルームを必要としない等の特徴を持ち、従来の半導体製造に必要な莫大な開発投資を抑えることが期待できる

## キー技術3：ローカル5G通信基盤整備

- 数十台のミニマルファブ装置から送信されるセンシングデータ(特に動画データが大容量)の安定伝送と低遅延通信(2ms程度)を提供する無線ネットワーク基盤
- 多台数・大容量データ伝送を可能とし、遠隔からのモニタリングやリモート制御を安定的に実現すると同時に、配線レスな無線通信基盤により、製品仕様に応じた工程の追加や変更するケースに対応する柔軟な設備構成を可能とする

## キー技術1：製造品質管理ソフトウェア (Fabmanager)

- 製造工程管理および品質管理を一元的に行うソフトウェアプラットフォーム。製造条件(レシピ)と使用機器の一括登録や、センサーデータを含むログ情報の保存・閲覧、リモートからの製造条件(レシピ)設定が可能
- 製造条件/製造環境データと電気的特性の評価結果を紐づけ、不良発生時の原因抽出

## キー技術2：センシング・映像データ収集の仕組み

- 温度、湿度、気圧、照度、加速度、動画データを収集し、Fabmanagerへ連携する
- 上記データは装置の異常動作や製造条件の不具合を判断するためのログ情報として活用され、故障箇所の特定に寄与
- 各センシング機器のログに加えて動画データによる振り返りは、ドライブレコーダーのような役割を担い、不良発生時の時系列的な状況把握や品質改善への手がかりを提供

## ファクトリーOS連携インターフェース

※製造品質管理ソフトウェア (Fabmanager) とミニマルファブ装置群の各センシング・カメラ機器の接続インターフェース

## 実践にあたってのポイント

本事業者との協業も可

- 製造現場や設備に対してオペレーター常駐による監視が常時必須である場合、モニタリング環境の構築と最適なソフトウェア設定により、このオペレーター常駐は解消可能。安定的な複数機器の遠隔操作・管理を基にした、遠隔地からの状況把握により、現地トラブル対応工数を最小化することがポイント
- 配線工事不要の無線接続(ローカル5G)によって高速通信を維持しつつ、設備構成の柔軟性の確保を実現。製品仕様や需要に応じて工程の追加や変更をするケースが発生する少量生産においては重要な機能である
- 費用対効果を得易い適用先は、設備にはりつきで製造条件入力や監視を行う必要がある工数負荷が高い職場などが挙げられる