

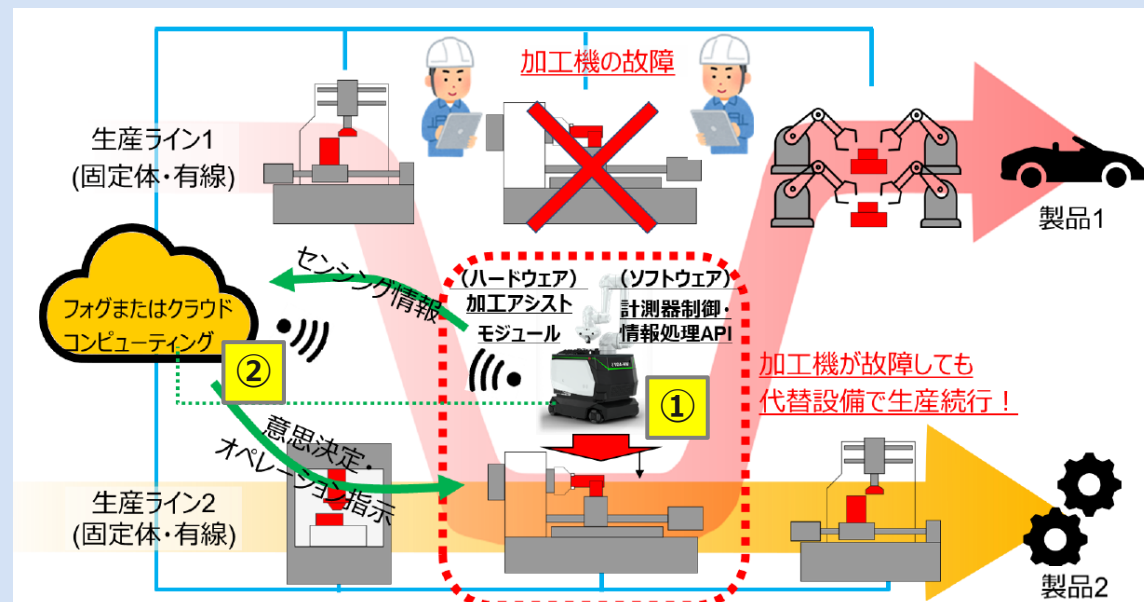
Point

後付けで構成可能な多能工自走ロボットで新旧加工機混在職場の
連続稼働・省人化を実現！

従来の仕組みと問題

- 加工機は幅広い業種・規模の製造業で用いられるところ、工程集約化・自動化等によってシステムが高度化・複雑化し、**投資額が増加している**。加えて、加工機の長寿命化もしており、**新旧設備が混在した製造現場が散見される**。
- 自動化の対象範囲はワークの加工や搬送が主であるため、**監視・判断・指示等の付帯作業（以下、加工アシスト）に人員配置が必要**。また、生産品種・量や生産状況・設備状態の変動への柔軟な対応（加工アシストの多発）、夜間作業による稼働率向上（連続無人操業）等のニーズもあるところ、**人的負荷の軽減・省人化がより一層求められている**。

新たな仕組みと技術開発テーマの位置づけ



問題解決の方向性

- 投資額を抑えつつ人的負荷の軽減・省人化を進めるため、既存の加工機の改造やリプレイスは不要の、多能工自走ロボット (①) と制御用サーバとの無線接続 (②) を実現する**後付けで構成可能な加工アシストのモジュール開発**および**通信システム**を検討。

① 多能工自走ロボットの加工アシストモジュールの開発による作業の自動化

- ✓ 稼働状況に応じて移動・行動順序決め”**自走ロボの走行経路設計モジュール**”
- ✓ 振動データの収集・解析・状態判断する”**加工機の振動解析モジュール**”
- ✓ 切りくず有無判断・吹飛ばし除去する”**加工機内の切りくず除去モジュール**”

② 自走ロボット-フォグ/クラウド連携に要する通信システムの検討

迅速なフィードバックが必要な測定等は5G、フィードバックが遅くても良い場合は4GやWifi等、目的に応じて使い分けることで、通信コストを抑制可能

仕組みの主な構成要素



キー技術3：加工機内の切りくず除去モジュール

- 加工機への切りくず付着を画像識別・検出するアルゴリズム
- 付着と判断された切りくずをロボットとエアブローで除去するシステムを構築

キー技術1：自走ロボの走行経路設計モジュール

- 各モジュールと経路設計モジュールとを統合するAPIサーバ設計およびプログラム
- 残電力量とタスク実行時間の制約条件の下で、単位時間当たり経済利益を最大化

キー技術2：加工機の振動解析モジュール

- 加工機へ後付け可能かつ廉価な自発光マーカー
- マーカー位置を同定・変位計測するアルゴリズム
- 加工機とマーカーを高速度カメラで連続撮影・画像処理し、マーカーの変位から加工機の振動を解析する仕組みを構築

多能工自走ロボット

※自製のAMR (Autonomous Mobile Robot) に本件で開発している振動解析モジュールおよび切りくず除去モジュールを搭載

安定した無線通信：5G等

※目的とアプリケーション次第であり、迅速なフィードバックが必要な測定（動画等）は5G、フィードバックが遅くても良い場合は4GやWifiでも可

フォグまたはクラウドコンピューティング

※多能工自走ロボットおよび加工機の各センシング情報・指示等のやり取り・連携に活用

実践にあたってのポイント

- 旧型設備であっても、画像測定によるセンシングを適用する余地がある（ベテラン技能者が設備条件設定・振動調整をしている現状もデジタル技術で測定し得る）。
- 画像検知には、対象に合わせたカメラ分解能選定・設計、正常・異常判断（振動にはノイズ除去）等のアルゴリズム構築が必要となる。
- 費用対効果が出しやすいのは、新旧混在の設備が多数あり、付帯作業自動化で設備総合効率の向上（夜間操業含む）、配置人員数低減の余地が大きい職場。