

キーワード

切削加工、研削加工、データマイニング、機械学習、多変量解析

Cutting, Milling, Grinding, Data mining, Machine learning, Multivariate analysis

研究内容

[1] 工具カタログデータマイニング技術を活用した加工条件決定支援システムの開発

エンドミルなどの切削工具カタログデータベースを対象として、データマイニングと呼ばれる統計解析手法およびAI・機械学習技術を併用することにより、技能者に対して加工条件決定支援するためのシステム開発を行っている。これまでに、CAM ソフト開発メーカー、切削工具メーカー、金型加工メーカーなどと共同で研究開発を行ってきた。金型鋼材加工を対象に、工具の突き出し長さに応じた切削条件の補正システムなどが実装されている(図1)。

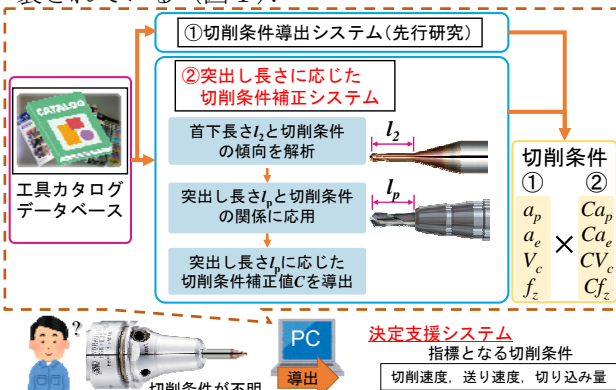


図1 切削条件導出システムの概要図

[2] 時系列センシングデータによる工具摩耗状態予測システムの開発

機械加工中に取得される工作機械サーボモータの消費電流および関連する加工センシングデータを対象として、特徴量エンジニアリングと機械学習手法を応用したシステム構築を行うことにより、技能者に対して将来的な工具摩耗(寿命)状態を高精度かつ迅速に予測することを目指す。システム構築を行う上で重要な加工データは、実際に現場の熟練技能者と共同で加工実験を行うことにより取得している(図2)。

[3] 物体検知・画像分類技術を応用した技能者の意思決定支援システムの開発

加工中に取得される工具摩耗画像データや加工中に排出される切りくず画像データに対して、AIに基づく物体検知技術および画像分類技術を

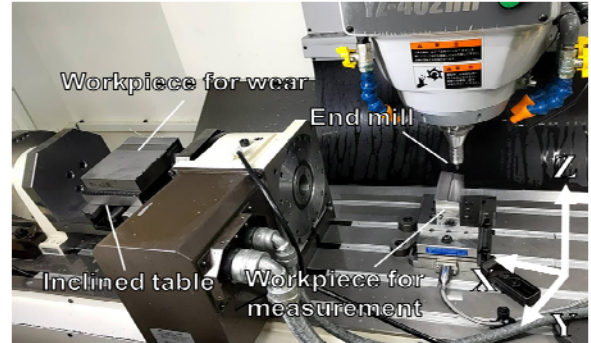


図2 ボールエンドミルによる加工データ取得

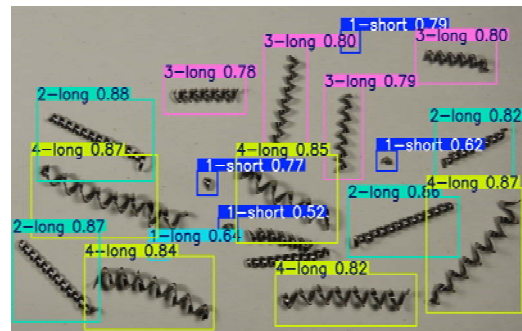


図3 切りくず形状の自動分類結果の一例

適用することにより、現場作業者の工具摩耗状態判断を支援するシステム構築技術を開発している。排出される切りくず形状がどのような加工状態に該当するのか自動でリアルタイムに表示することが可能となる(図3)。

最近の業績

- [1] "ボールエンドミルの突き出し長さに応じた切削条件補正システムの開発", 児玉 紘幸, 守屋 祐輝, 盛元 達雄, 大橋 一仁, 日本機械学会論文集, 91, 946, 2025.
- [2] "Development of tool life prediction system for square end-mills based on database of servo motor current value", Hiroyuki Kodama, Makoto Suzuki, Kazuhito Ohashi, *Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing* 19(1) JAMDSM0001-JAMDSM0001 2025.
- [3] "異常検知と画像分類を併用したボールエンドミル摩耗状態判定システムの開発", 児玉 紘幸, 小久江 颯人, 西 隆宏, 大橋 一仁, 日本機械学会論文集, 90, 937, 2024.
- [4] "Construction of Grinding Wheel Decision Support System Using Random Forests for Difficult-to-cut Material", Hiroyuki Kodama, Takao Mendori, Yuta Watanabe, Kazuhito Ohashi, *Precision Engineering*, 84, 162-176, 2023.
- 第46次工作機械技術振興賞・論文賞(公益財団法人工作機械技術振興財団 令和7年) .
- 科学研究費 基盤研究(C) (令和7-9年度 455万円) .