

圧粉体の切削加工を対象としたシミュレーションに基づく 切削条件最適化システムの開発

取組企業

株式会社宮本製作所
代表取締役 宮本貴洋
TEL：0294-52-1211
<https://miyamoto-ss.co.jp>

共同研究 の相手

茨城大学工学部機械システム工学科
助教 金子 和暉
TEL：0294-38-5194

<背景>

CO2排出量削減の観点からEV化が推進され、薄型かつ高出力で電磁鋼板の代わりに純鉄圧粉体を用いるアキシアルギャップモータが注目されている。しかし、成型後の二次加工をエンドミルなどで行う際、脆性が高いため加工中にクラックが発生し、製品価値の低下や加工条件緩和による多大な加工時間が現状の大きな課題である。本研究では、3種類の評価方法による加工不良箇所の予測と、実加工による不良発生箇所を比較し、加工不良予測の妥当性を検証することで、加工不良の発生を予測できるシステムの開発を目指す。

<研究開発プロセス>

①切削力の予測

一般金属用の瞬間切削力モデルを用い、圧粉体への適用可能性を図る検証を行った。

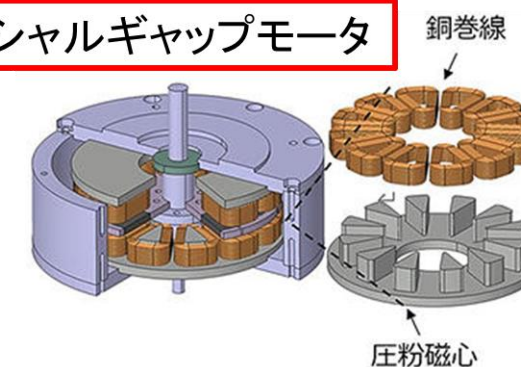
②切削シュミレータの開発

ボクセルモデルを用い「切削力」「被削材形状」「切削力と被削材形状」の組合せで、加工不良の発生しやすさを評価した。

③加工不良予測手法の検討

切削実験を行い、切削力シミュレーションの結果と比較し、シミュレーションと予測の妥当性検証を行った。

アキシアルギャップモータ



参照：<https://sei.co.jp/company/press/2020/09/prs096.html>



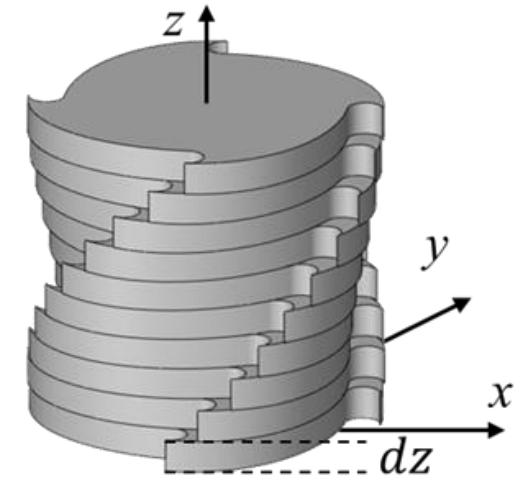
圧粉体の切削加工を対象としたシミュレーションに基づく 切削条件最適化システムの開発

<共同研究機関との取組み>

茨城大学では、当社より提供した実験用形状に加工した素材と圧粉体加工専用使用する刃具を使用し、茨城大学所有のマシニングセンタとシミュレータにより検証を行っていただいた。

当社の圧粉体加工のノウハウと大学の精密解析技術が連携し、適切なシミュレーションのための議論を共同で行い妥当性を検証することができた。

瞬間切削力モデル

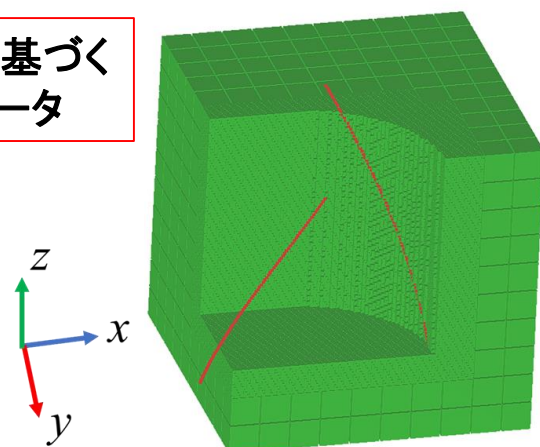


<研究開発結果>

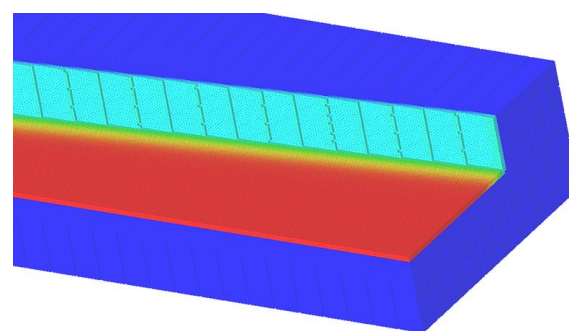
- ① 圧粉体の切削加工に、既存の切削力予測モデルが適用できることを確認できた。
- ② ボクセルモデルに基づいた切削加工シミュレータを開発した。
- ③ 材料モデル形状に基づき、欠損発生を判定できる指標を構築した。

幾何学的な指標が実験結果とよく一致していることを確認できたが、今後は、反力の作用する方向も考慮し、より正確な加工不良発生位置の予測を目指す。

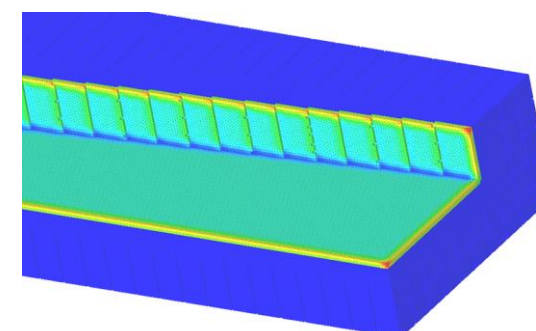
ボクセルモデルに基づく
切削加工シミュレータ



切削力による評価結果



被削材形状による評価結果



切削力と被削材形状による評価結果

