

九州産業大学大学院

KYUSHU SANGYO UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL



令和2年度 研究成果発表会

NC加減速運動実用モデルに基づく マシニングセンタ輪郭加工形状誤差に 関する研究

博士前期課程

工学研究科 産業技術デザイン専攻 機械システム分野

周 殷吉

主査 丘華
副査 松下大介
久保明雄

研究の背景

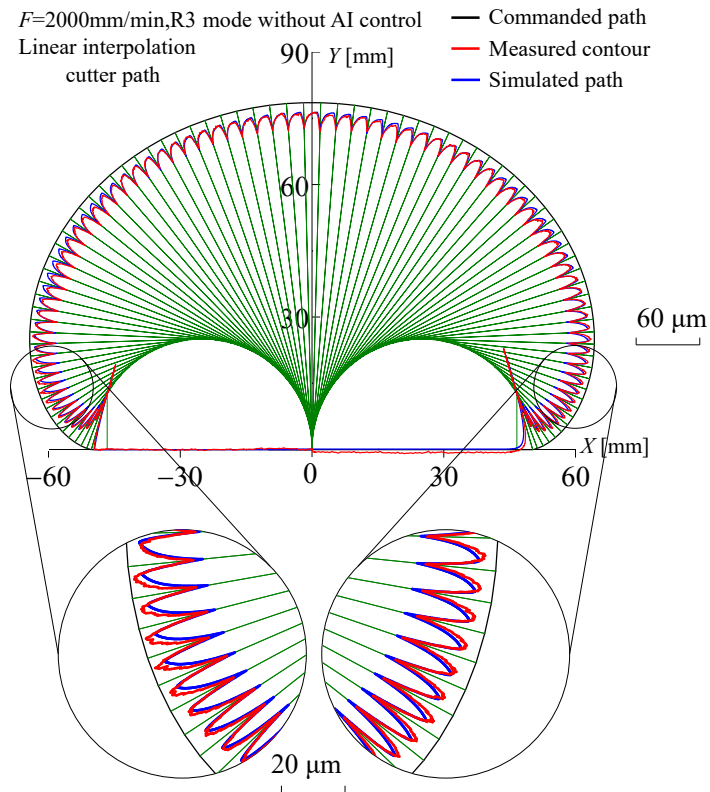
マシニングセンタ(MC)の輪郭精密加工において、ワーク輪郭の形状精度が用いた工具経路の運動誤差と強く関連している。MCのNC装置内部の加減速運動制御則とパラメータ値より、切削条件に対応する工具経路運動誤差の把握は可能であるが、現状では、MCの使用者にこの技術の詳細は開示されていない。また、近年にNCシステムに多く採用した加工モードやAI先行制御などの機能も技術の詳細が開示されていないので、有効利用の面に不明な点が多い。

研究の目的

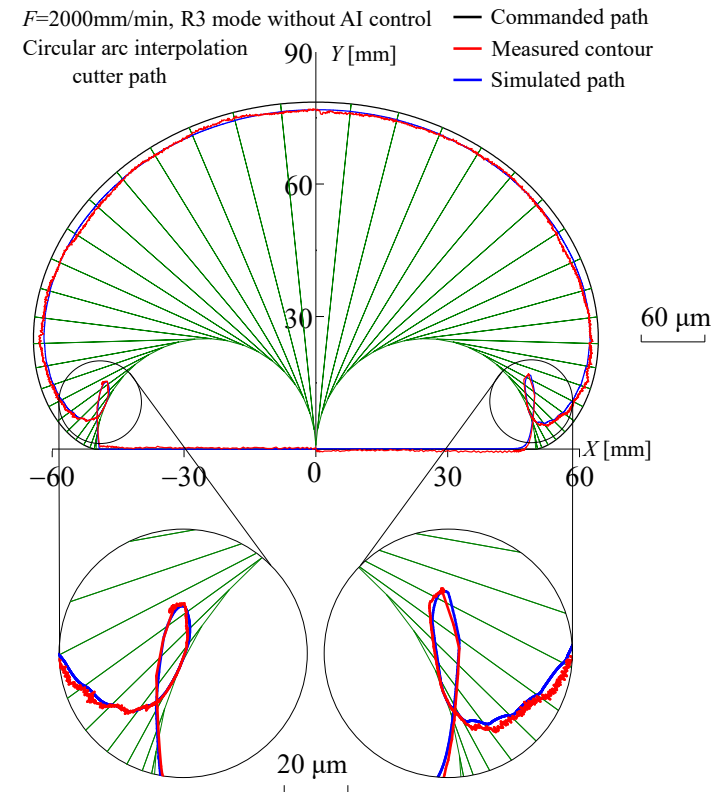
本研究では、M社製の新型MCを対象とし、使用者の立場から、MC上で簡単な実験を通して必要なNC制御パラメータの値を同定し、研究室に開発されたNC加減速運動実用モデルの適用を試みる。さらに、種々の角度に基づき、シミュレーションした工具経路の運動誤差と加工ワークの実測輪郭誤差との比較から、モデルの実用性を確認しながら、対象MCの輪郭加工形状精度に及ぼすNC加工モードとAI先行制御機能の効果と特徴を明らかにする。

研究の概要

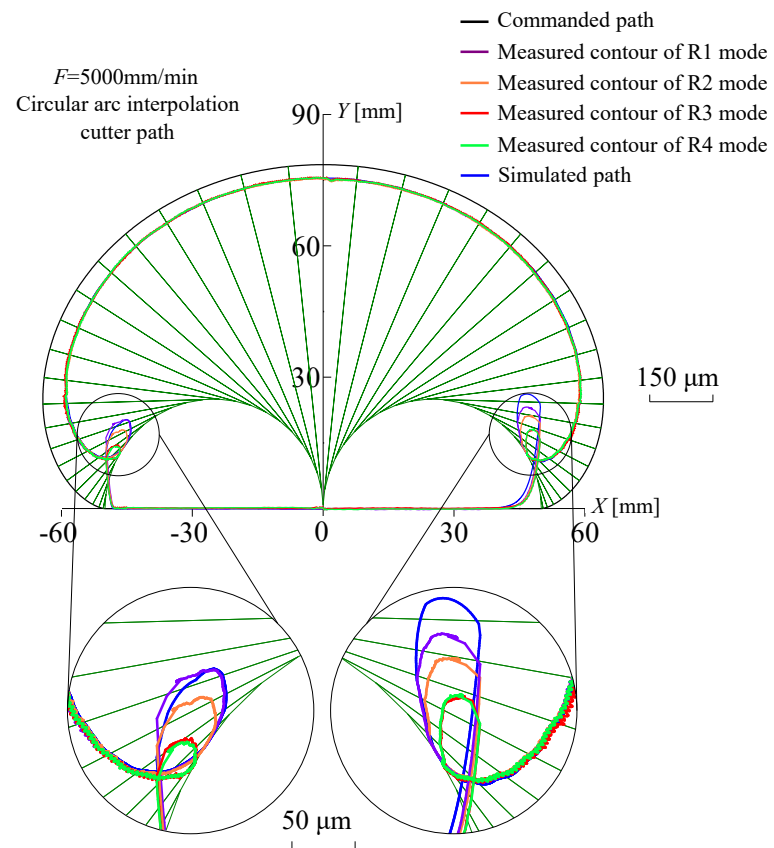
AI先行制御機能を使用せず，シミュレーション工具経路運動誤差と加工ワーク輪郭の実測形状誤差との比較



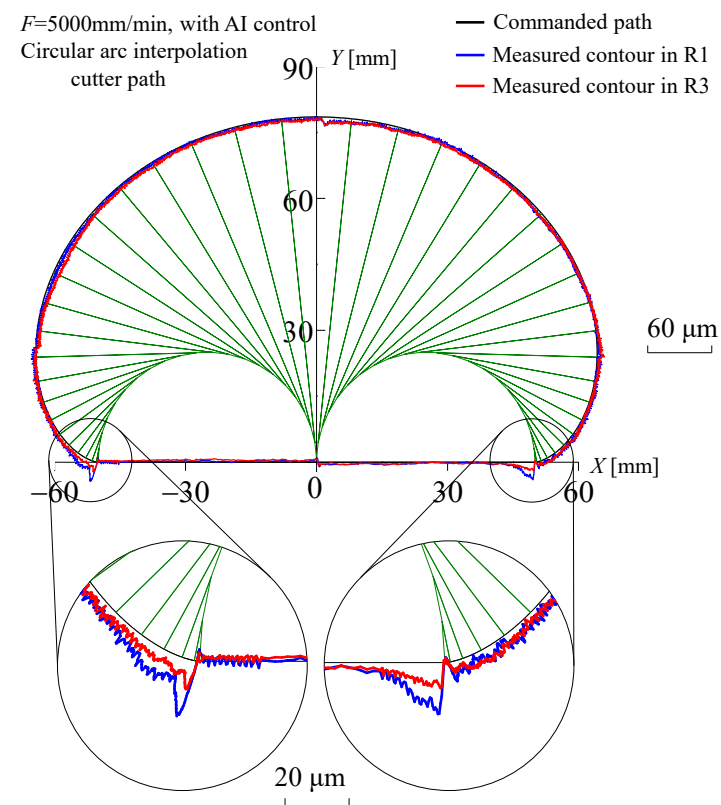
直線補間セグメントからなる輪郭



円弧補間セグメントからなる輪郭



異なる加工モードによるワーク輪郭誤差の比較



異なる加工モードでAI先行制御機能を使用するときのワーク輪郭誤差の比較

成果・まとめ

- 対象MCの直線または円弧補間セグメントからなる工具経路について、以前に開発したNC加減速運動実用モデルの有用性を確認できた。
- NC加工モードの効果は、主に駆動軸の速度変化レベルに制限をかけ工具経路の過大な運動誤差を抑制し、工具経路の運動誤差の補正をしていない。
- AI先行制御機能の実施によって、補間セグメント間の加減速運動に起因する直線セグメントの近回り誤差と円弧セグメントの半径減少誤差を有効に補正することができる。ただし、短いセグメントに対して過補正になることも確認された。

このような結果は、輪郭形状加工におけるAI先行制御とNC加工モードの有効利用に重要な参考になる。

指導教員コメント

研究背景をよく調べたうえで、問題を掴め、適切な研究目的を決めた。簡単な実験を通して必要なNC制御パラメータの値を同定し、NC加減速運動実用モデルを新型MCに適用することを成功した。また、シミュレーションした工具経路運動誤差と仕上げたワークの実測輪郭誤差との詳細比較に基づき、輪郭加工形状精度に及ぼす対象MCのNCシステムの加工モードとAI先行制御機能の特徴と効果も明らかにした。

丘華