

エンドミル加工のびびり振動回避 のためのNCシミュレータの紹介

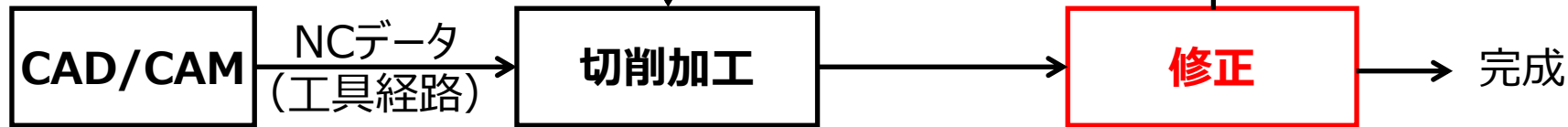
広島県立総合技術研究所

西部工業技術センター生産技術アカデミー

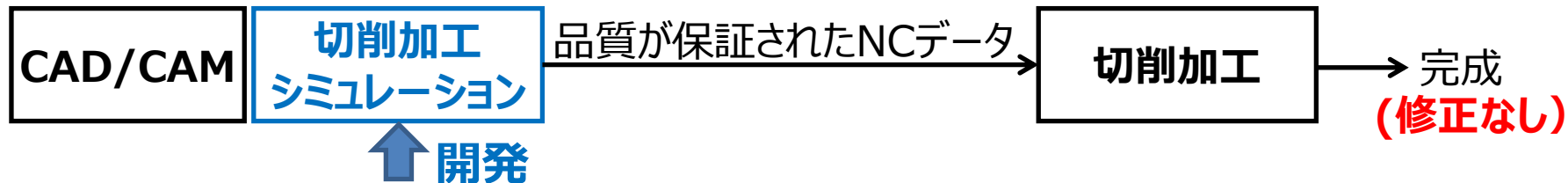
発表者：技術支援担当 西川隆敏

本研究で目指すもの

通常の金型加工工程

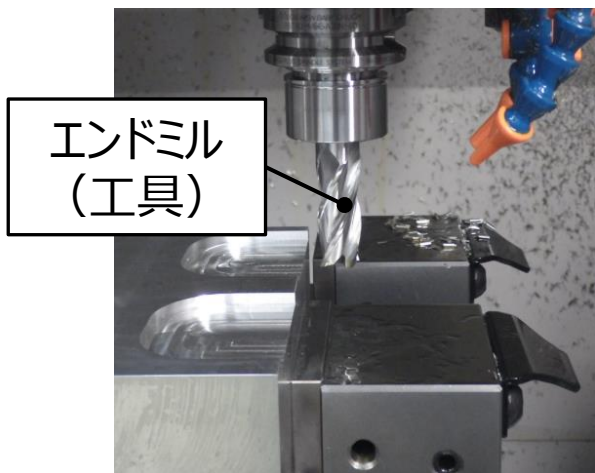


提案する加工工程【目指す姿】

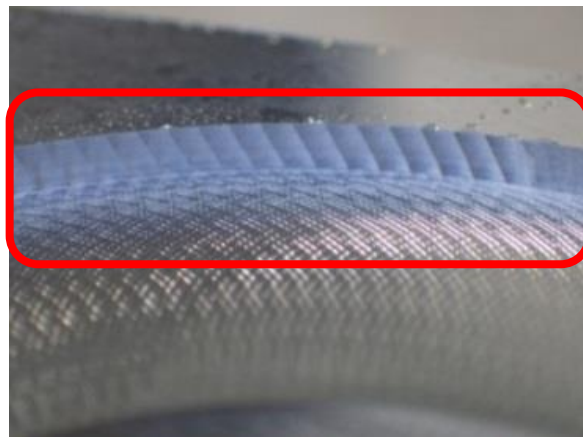


びびり振動とは

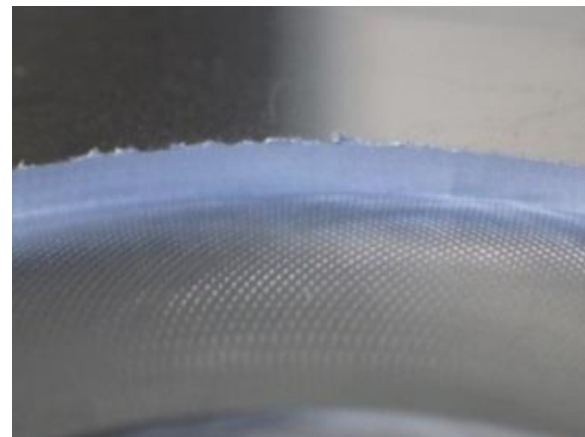
- ・切削加工中に発生する異常な振動現象
- ・加工面の悪化・工具の損傷を引き起こす
- ・エンドミル加工では工具剛性が低いため、びびり振動が発生しやすい



加工面



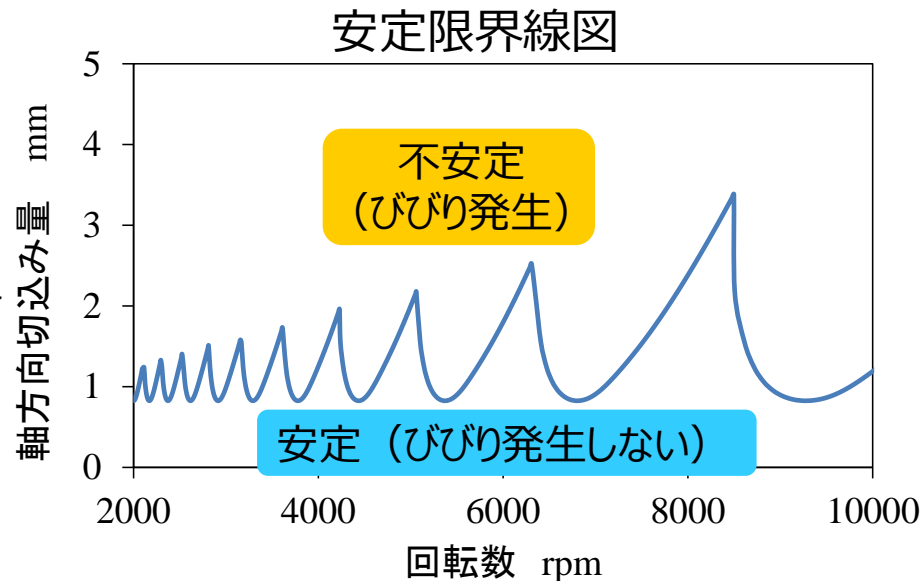
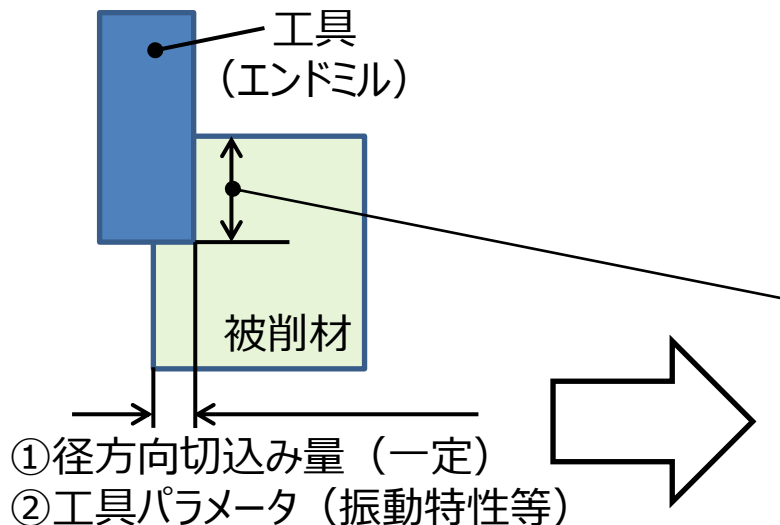
びびり発生



びびり発生なし

従来技術

びびりの安定限界線図の活用（市販ソフト（CUTPRO®）などで作成可）



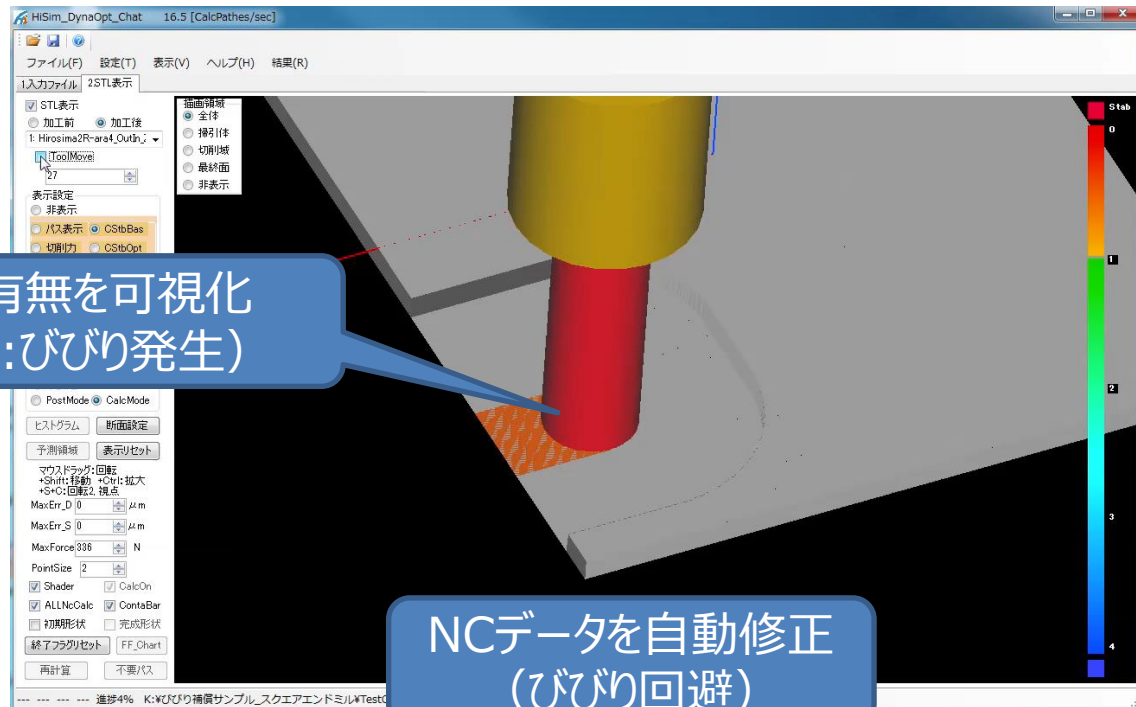
問題点：

- ・実加工では加工箇所によって切込み量に変化 → 加工箇所によってはびびりが発生
- ・実加工データであるNCデータからびびりを評価するツールがない

開発技術

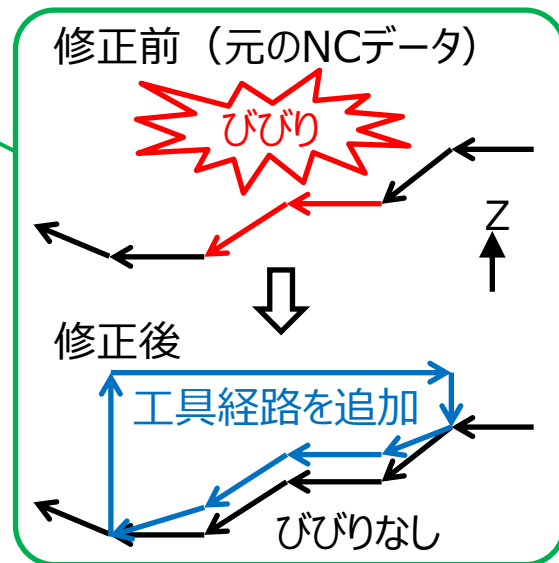
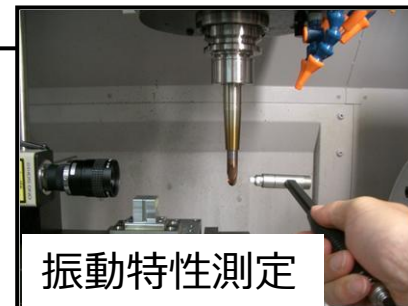
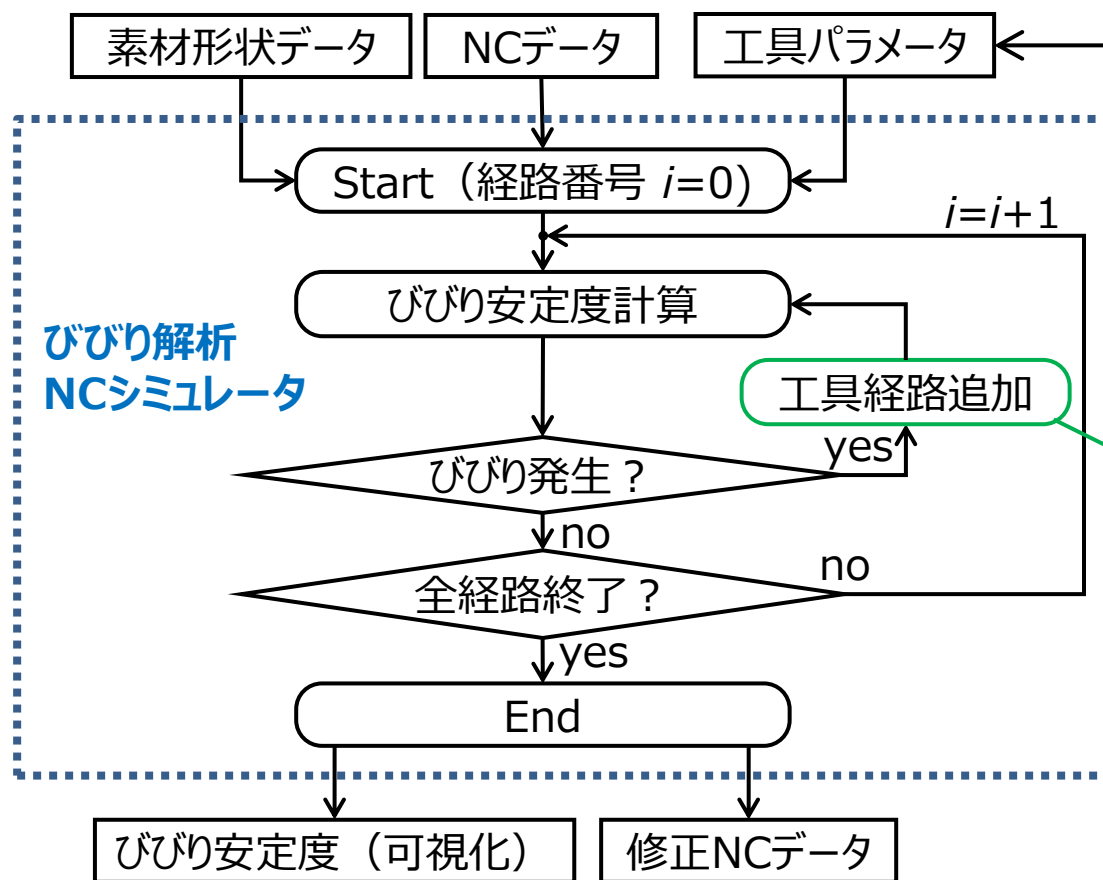
NCデータからびびりを予測し，びびりを回避するNCシミュレータを開発

開発したびびり解析NCシミュレータ



計算対象：
工具側の剛性を起因とする自励びびり振動

開発したびびり解析NCシミュレータの概要



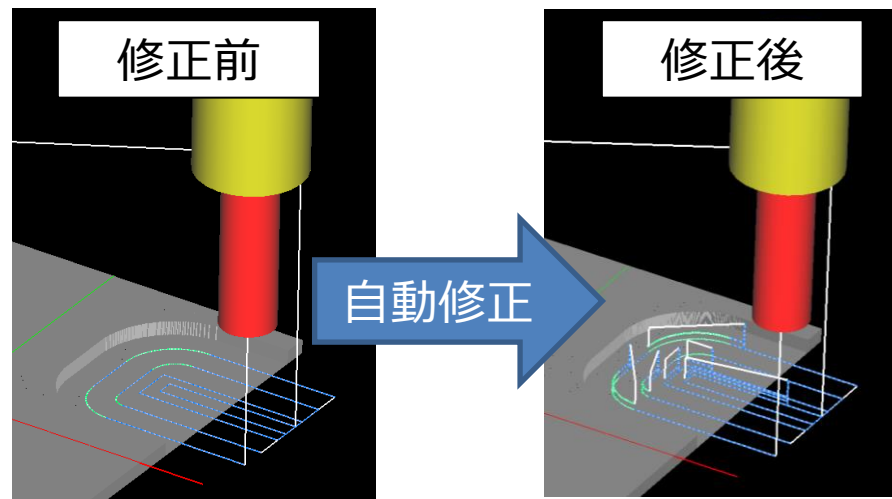
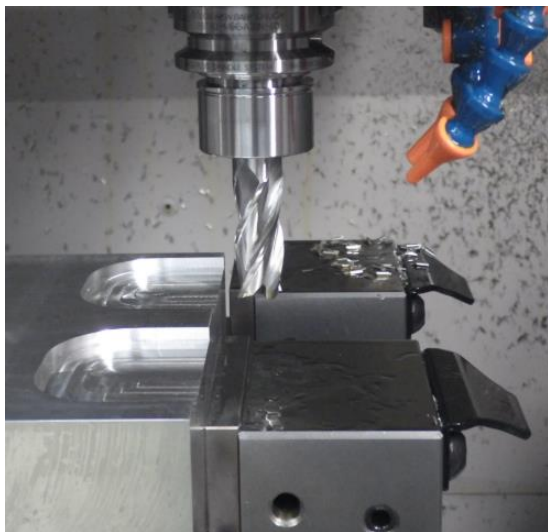
適用事例① アルミ合金のスクエアエンドミル加工

工具, 被削材

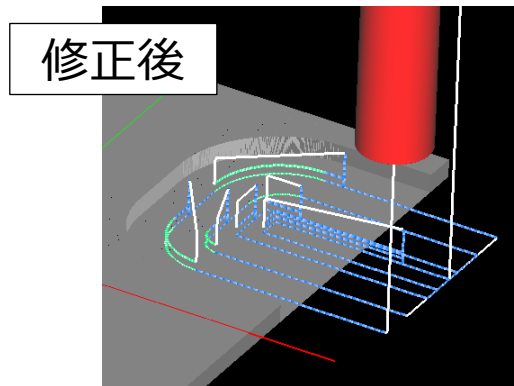
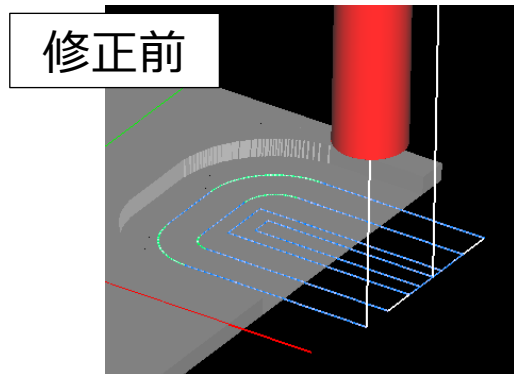
工具	スクエアエンドミル
直径	20mm
刃数	4
突き出し長さ	60mm
被削材	A5052

切削条件

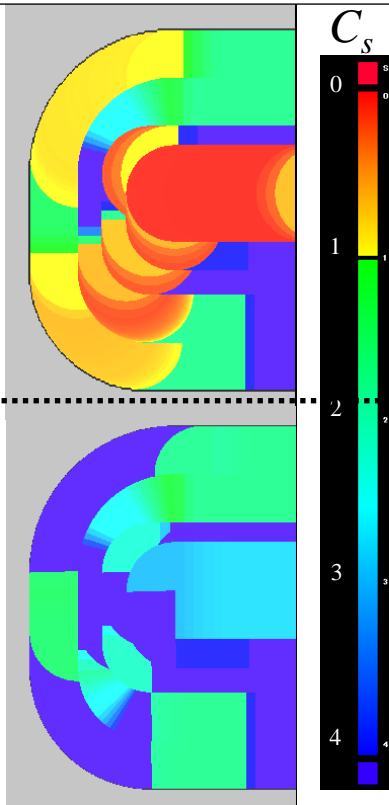
工具回転数 S	11600 rpm
1刃当り送り量 f	0.1mm/刃
軸方向切込み量 d_a	5mm (修正前) 1.66-5mm (修正後)
径方向切込み量 d_r	5-20mm
切削油	水溶性



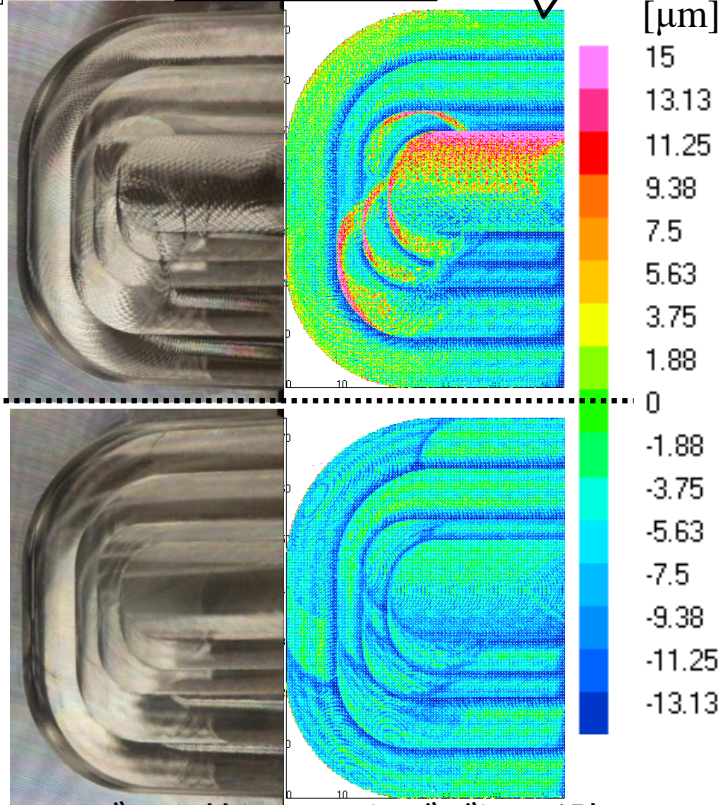
修正前後の計算結果と加工結果



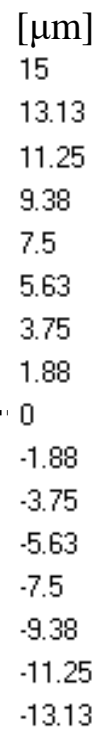
計算結果(びびり安定度)



加工結果



深さ測定値

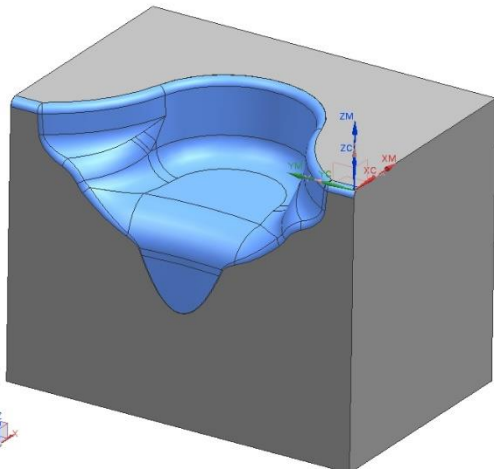


NCデータ修正によりびびり回避

修正前と修正後の加工動画



適用事例② 金型のボールエンドミル加工



被削材 : SKD61 (HRC48)

	工程	工具	残し量 (mm)
1	荒加工	φ16R2 4枚刃ラジアスエンドミル	0.3
2	中仕上げ加工	R2.5 L30 2枚刃ボールエンドミル	0.05
3	仕上げ加工	R2.5 L40 2枚刃ボールエンドミル	0

A (荒→仕上げ (中仕上げ無し))

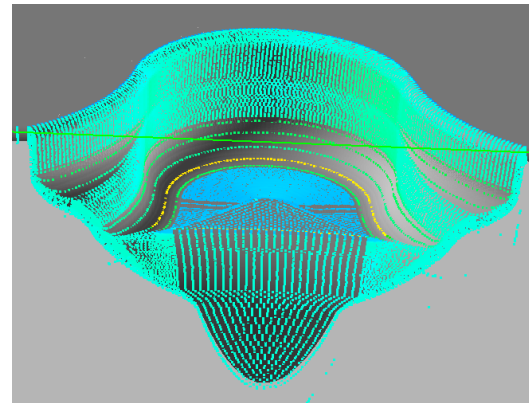
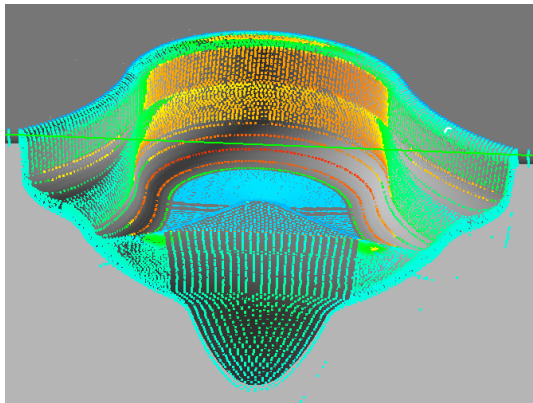
B (荒→中仕上げ→仕上げ)

仕上げ加工の計算結果と加工結果の比較

工程A (中仕上げ無)

工程B (中仕上げ有)

計算結果



加工結果



加工工程の違いによるびびりの有無を予測可能

まとめ

NCデータからエンドミル加工時のびびりを予測・回避するびびり解析NCシミュレータを開発

- ①加工箇所毎のびびり有無を可視化
- ②びびりを回避するようにNCデータを自動修正

関連資料

- ・特許第6316997号，特許権者：広島県
「びびり振動回避装置、びびり振動回避プログラム、およびびびり振動回避装置の制御方法」
- ・西部工業技術センター研究報告No.60(2020)
「エンドミル加工のびびり解析NCシミュレータの開発」
<https://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/attachment/405268.pdf>

【お問合せ先】

広島県立総合技術研究所 西部工業技術センター
生産技術アカデミー 技術支援担当

E-mail: sgagijutsu@pref.hiroshima.lg.jp

URL: <https://www.pref.hiroshima.lg.jp/soshiki/28/>
→ 「お問合せホームはこちらから」 をクリック

TEL: 082-420-0537