

薄肉部品の切削加工時に発生する工作物変形型

びびり振動の予測技術・抑制技術の確立

～びびり振動の特性・発生箇所を予測し、

新型抑制装置でびびり振動を安定的に抑制～

株式会社カワタテック

要素技術

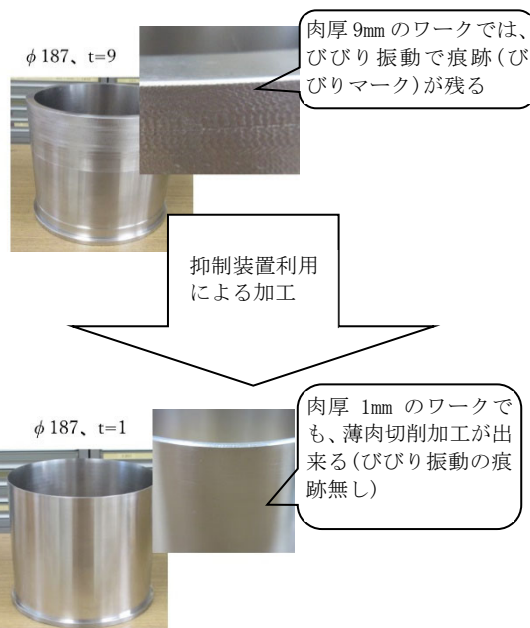
精密加工

要素技術の概要

航空機産業では、燃費向上を目指した部品の軽量化や耐熱性向上の要求から、難加工材製薄肉部品の切削加工が増加しています。これまでの薄肉部品の切削加工では、工作物自体が曲げ変形するびびり振動が発生し、痕跡（びびりマーク）が残り、仕上げ面を悪くしていました。また、びびり振動が発生すると切削力が大きく変動するため、工具が異常摩耗し寿命が短くなります。このため、びびり振動の発生を避けるために切削速度を下げることで加工時間が増加してコスト増加に繋がっていました。

そこで弊社では、①工作物変形型びびり振動のメカニズムを解明し、びびり振動の発生の有無及び振動の特性を予測する「予測技術の開発」②予測技術に対応する効果的な「びびり振動抑制装置（ライトタッチサポーター）」（特許出願済み）の開発を行いました。

この「予測技術の開発」により、びびり振動の発生の有無、振動モード、振動の発生箇所が予測可能になりました。更に今回開発した「びびり振動抑制装置」により、操作簡単、短時間セッティングが可能で、経験に頼った試行錯誤的な振動対策ではなく、熟練の技術がなくてもびびり振動対策が出来るようになりました。



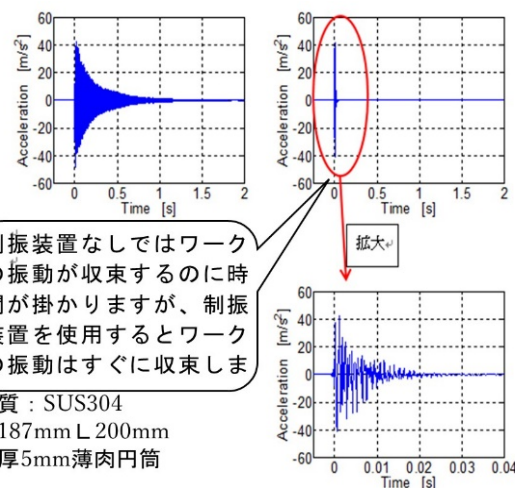
要素技術の特徴

① びびり振動の予測技術並びに抑制技術の特徴

1. FEMによる周波数応答解析（注1）で、工具接触点における薄肉工作物の「振動のしやすさ」（注2）を実物無しで工作物の寸法と工具接触点位置から算出出来ます。
2. FEMによる周波数応答解析で求めた「振動のしやすさ」からびびり振動発生の有無と発生するびびり振動モードを予測することが出来ます。
3. 円筒工作物の断面変形を抑制する制振装置を開発し、制振装置対策なしと比較して「振動のしやすさ」を1/10以下、びびり振動発生限界肉厚を1/5以下に抑制できます（薄さ0.5mmでもびびり振動の発生無しで加工出来ます）。
4. 大口径工作物（ $\phi 60 \sim \phi 800$ mm）、工作物長さ（L100～L700 mm）、工作物肉厚（ $t 0.5$ mm）、難加工材工作物（ステンレス、チタン合金、インコネル等）に対しての適用を実現いたしました。

注1: 複雑な形状を持つ物体を小部分に分割することで近似し全体の振動を予測する解析

注2: 弊社の独自用語で、力からの変位までの伝達特性



要素技術を活用してこれまでに開発した(又は開発中の)製品・サービス

製品名 びびり振動抑制装置

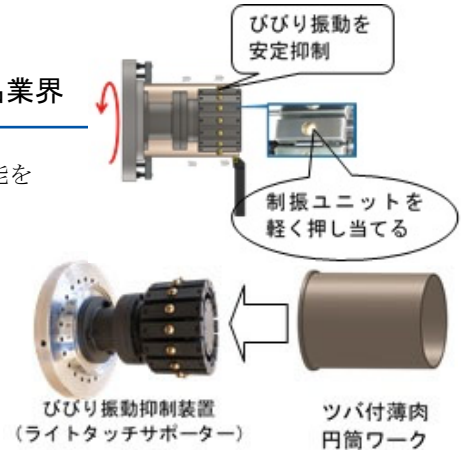
(ライトタッチサポーター：特許出願済)の製品化

開発
状況

開発済 開発中 アイデア段階

想定ユーザー 軽量化のために薄肉加工を行っている航空部品、自動車部品業界

- 1: 円筒側面にライトタッチサポーターの制振ユニットを軽く押し当てるだけで減衰性能を向上させ、びびり振動を抑制します。
- 2: 極薄肉円筒ワークでも、ライトタッチサポーターを使用することによるワークの変形を極小に抑えながら、びびり振動を抑制し加工することが出来ます。(対象円筒ワーク φ180~φ1500)
- 3: 切削速度を落とすことなくびびり振動を安定的に抑制出来ます。その結果、中実工作物加工時と同等の加工品質、加工能率を得ることが出来ます。
- 4: セッティングが容易なため作業時間も短く、特別な技術も不要です。
- 5: 難削材(ステンレス、チタン合金、インコネル等)を含む金属全般で対応可能です。



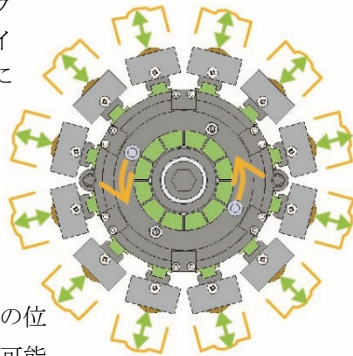
製品名 びびり振動抑制技術の普遍化

開発
状況

開発済 開発中 アイデア段階

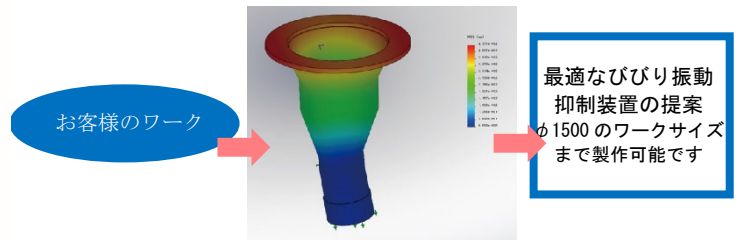
想定ユーザー 機械加工を行っているあらゆる業界

1. 制振ユニットの数の変更により、様々な振動モード、ワークサイズに対応可能です。又ワイドな可動範囲により、径変化にも対応出来ます。



簡単な操作により制振ユニットの位置を径方向に拡大縮小する事が可能

2. 円筒だけでなく、様々な形状や大きさに対しても応用でき、振動抑制技術とクランプ技術で最適な道具の提案を致します。



▲有限要素法による振動解析

最適なびびり振動抑制装置の提案
φ1500のワークサイズまで製作可能です

要素技術の高度化に成功した「開発の秘訣」

開発担当者

原田岳志 / 技術開発課・課長

弊社は1933年の創業から工作機械の重要部品である旋盤用チャックを製造しており、新しいニーズに新技術で取組み、大型チャック部門では日本のトップメーカーとして国内外で高く評価されています。また、特殊チャックの製作も多く手掛けており、それらの製品は「建設機械部品」「電車の車輪」「航空機のエンジン部品」「大型ベアリング」などの加工に使用されています。

弊社が今回開発したびびり振動抑制装置(ライトタッチサポーター)は、長年培ったチャック製造のノウハウや高い技術力をもって、お客様に加工技術を提案できる製品と考えています。



会社概要・問合せ先

企業HPへアクセス▼

企業名: 株式会社カワタテック
住所: 〒633-0047 奈良県桜井市橋本48-1
URL: <https://www.kawatatec.co.jp/>

窓口担当者: 西 雅人 / 営業課 課長
TEL: 0744-45-0360
E-mail: nishi@kawatatec.co.jp

