

相互定理と定性力学を利用した工作機械の熱剛性解析モデルの改良

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2022-11-25 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Yasui, Takeshi メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00067190

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



相互定理と定性力学を利用した工作機械の熱剛性解析モデルの改良

Research Project

All



Project/Area Number

01550093

Research Category

Grant-in-Aid for General Scientific Research (C)

Allocation Type

Single-year Grants

Research Field

機械工作

Research Institution

Kanazawa University

Principal Investigator

安井 武司 金沢大学, 工学部, 教授 (60110607)

Co-Investigator(Kenkyū-buntansha)

白瀬 敬一 金沢大学, 自然科学研究科, 助手 (80171049)

稲村 豊四郎 金沢大学, 工学部, 助教授 (60107539)

Project Period (FY)

1989

Project Status

Completed (Fiscal Year 1989)

Budget Amount *help

¥1,500,000 (Direct Cost: ¥1,500,000)

Fiscal Year 1989: ¥1,500,000 (Direct Cost: ¥1,500,000)

Keywords

有限要素法 / 熱剛性 / 実験データ / モデル調整 / 逆問題解析 / 工作機械

Research Abstract

熱剛性解析モデルの対象として小型NC旋盤の工具インデックス・ユニットを取り上げた。このインデックス・ユニットを熱絶縁して定盤上に固定し、電気ヒータで加熱しながら温度分布と3点の変位を測定した。一方、有限要素法単独でこのユニットの静剛性解析を行うと共に相反定理と有限要素法を併用して、測定した温度分布と特定点(測定点)における変位からこのユニットの変形パターンを求めた。次いでこれら両パターンの相違点が無くなるように解析モデルを修正する手法を確立した。次に同じ手法をこの旋盤のベッド及び主軸頭にも適用して解析モデルを改良した。

最後にこれらの改良された構造要素を計算機上で組み立てた旋盤全体の構造モデルに対して、主軸受けや工具インデックス・ユニット、強電盤などの自己発熱に原因する構造各部の温度上昇と変形量、同じく旋盤の置かれている環境の温度変化に原因する旋盤の温度分布の変化と変形量を計算した。実験値との照合は切削した工作物の寸法精度の変化と対応させるために、旋盤全体の解析モデル上での工具と工作物(主軸)中心線との相対位置の変化を算出して行い、この手法が実用上十分な精度を持っていることを確認した。

発熱量の同定や熱変形パターンの十分な精度での測定が困難な為に、従来、熱剛性解析モデルは改良が難しかったので、所望の精度の解析モデルを得ることが困難であったが、容易に高い精度の得られる静剛性のデータを用いる本手法の導入によって、解析モデルの精度を飛躍的に高めることができる。また、あわせて開発した工具と工作物間の相対変位を算出するプログラムによって、各温度要因の工作精度への寄与率が明らかになり、より工作精度安定性の高い、合理的に熱剛性の高い設計を得るための指針を得ることができる。

Report (1 results)

1989 Annual Research Report

Research Products (1 results)

All Other

All Publications (1 results)

[Publications] 稲村豊四郎,寺崎尚嗣,平井武司,高木和憲: "実験データに基づく熱剛性シミュレーションモデルの改良" 精密工学会誌. 54. 1909-1914 (1988) ▼

URL: <https://kaken.nii.ac.jp/grant/KAKENHI-PROJECT-01550093/>

Published: 1989-03-31 Modified: 2016-04-21