

審査の結果の要旨

氏名 隋建波

主に整形外科や脳神経外科で行われる骨のドリリングは、生体材料と骨との締結力に影響を与える可能性があり、高精度な加工が求められている。また、加工中の温度上昇に起因する細胞壊死は、深刻な問題となりうるため、低切削温度を実現することが重要となっている。さらには、高い切削抵抗によって生じるドリル刃の折損や骨の損傷を防ぐために、骨加工に対する最適な工具を提案することが重要である。

本論文の主な目的は、上記の問題を解決するための加工機構の同定と、ドリル刃形状の最適化にある。ドリル抵抗および温度のモデリングは、プロセスにおける温度上昇を予測し、ドリル刃の幾何学的形状を最適化するために使用される。そのために、まず、実験的に骨の2次元切削およびドリリングを行い、モデリングの構築に必要な知識を提供している。つぎに、切削抵抗および温度場のモデルを構築することで、ドリル形状や加工条件に応じた骨ドリル加工時の切削抵抗および切削温度の予測を可能にしている。このモデルに基づき、切削抵抗を最小にするためのドリル刃形状が最適化された。最適化されたドリルは、実験を通して有効性が評価された。

論文は7章で構成されている。第1章は序論、第2章は目的を述べている。第3章で骨の加工機構を実験的に解明し、第4章では抵抗のモデル、第5章では切削温度のモデルの構築について述べている。第6章はモデルに基づいたドリル刃の形状最適化、第7章は総括および今後の展望である。

本論文では、骨切除における加工モデルを構築し、切削抵抗および切削温度において解析と実験から評価を行っている。また、遺伝的アルゴリズムを用いて最適な工具形状を設計するための手法を提案しており、工業的および学術的に意義が高いと判断できる。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。

