

| | |
|--------------|---|
| Title | ガンドリル加工に関する基礎研究 |
| Author(s) | 堀内, 幸 |
| Citation | 大阪大学, 1977, 博士論文 |
| Version Type | VoR |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/561 |
| rights | |
| Note | |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

| | | | |
|---------|-----------------|---------|----------------|
| 氏名・(本籍) | ほり 堀 | うち 内 | おさむ 宰 |
| 学位の種類 | 工 | 学 | 博士 |
| 学位記番号 | 第 | 3820 | 号 |
| 学位授与の日付 | 昭和52年2月23日 | | |
| 学位授与の要件 | 学位規則第5条第2項該当 | | |
| 学位論文題目 | ガンドリル加工に関する基礎研究 | | |
| 論文審査委員 | (主査) 教授 | 長谷川嘉雄 | |
| | (副査) 教授 | 井川直哉 | 教授 津和秀夫 教授 築添正 |

論文内容の要旨

本論文はガンドリル加工における基本的現象を解明するために、ドリルチップの運動を測定してそれと穴精度との関係を調べ、さらに運動を支配するドリルチップー加工穴の軸受特性を検討したものであり、7章から成っている。

第1章は緒論であり、ガンドリルに関する従来の研究について述べ、本研究の目的と意義を明らかにした。

第2章では、ドリルチップの運動測定法を開発し、その実用性を検討した。そしてこれにより穴の中でのドリルチップの運動と姿勢を知りうることを明らかにした。

第3章では、代表的な穴加工条件のもとで運動を測定し、ドリルチップが穴に対して傾斜した片当たりの軸受姿勢になっていること、ドリルチップの運動が切れ刃すくい面にほぼ垂直な面内での回転運動と並進運動の2形態に分類されること、回転運動の形態が現われるときの穴精度が並進運動の場合より良好であることなどを明らかにした。

第4章では、ドリルチップの運動形態に及ぼす各種条件の影響を調べ、運動形態が給油圧力、送り量、被削材回転数、被削材の種類、ドリルチップの首振りなどに依存することを明らかにし、その依存性がドリルチップと加工穴とで形成されるハイブリッドタイプのジャーナル軸受の特性によって支配されるものであることを示唆した。

第5章では、ドリルチップー加工穴の軸受特性を調べる初段階として、実験および理論計算によりドリルチップ周辺の油膜圧力を検討し、ドリルチップと加工穴がハイブリッドタイプのジャーナル軸受として機能することを明らかにした。

第6章では、数値計算により加工穴の中での任意の位置におけるドリルチップ姿勢をシミュレーションしながらドリルチップ加工穴の軸受特性を検討し、軸受特性が給油圧力、ドリルチップの首振り、シャンク長さ、切削油粘度、被削材回転数などに依存し、穴の拡大代にほとんど影響されないことを明らかにした。そしてこれらの軸受特性によって第3、4章で明らかにされたドリルチップの運動や穴精度に関する実験結果を説明した。

第7章は総括で、本論文を通観して主要な事項について述べた。

論文の審査結果の要旨

深穴を精度よく、能率的に加工するには、ガンドリルがよく使われる。この工具は加工時における条件に非常に敏感な工具であるため、良好な穴をうるには予備実験を重ねることが必要である。

本論文はこの時間を浪費する予備実験を減らし、良好な加工を行なえるように、ガンドリル加工における基本的現象を解明したものである。すなわちまず電磁誘導形の小形ピックアップを用いたドリルチップの運動測定法を開発し、この測定法を用いて種々の条件下におけるドリルの運動を測定している。その結果、ドリルチップの運動が切れ刃すくい面にほぼ直角な面内での回転運動と並進運動の2形態に分類されること、運動形態と穴精度との間に密接な関係があること、運動形態が並進運動から回転運動へ移行する臨界送り量が存在すること、この臨界送り量は給油圧力、被削材の種類と回転数、ドリルチップの首振りにより変化することなどを明らかにしている。これにより試行錯誤によって良好な条件を求めていた従来のガンドリル加工に多くの示唆が与えられたことになる。

さらにドリルチップ周辺の油膜圧力について実験的並びに理論的に検討を加え、また加工穴の中でのドリルチップの姿勢をシミュレートしてドリルチップ加工穴の軸受特性を明らかにして、上述のドリルチップの運動形態の実験結果を定性的に説明している。

以上のように、本論文はガンドリル加工に関して多くの新しい知見を得ており、機械加工技術の今後の発展に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。