

Title	精密旋削面の光学的特性とその光学的評価法に関する研究
Author(s)	藤本, 定正
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31726
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

[29]

氏名・(本籍)	藤 本 定 正
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 6 7 5 号
学位授与の日付	昭和 51 年 6 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	精密旋削面の光学的特性とその光学的評価法に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 津和 秀夫 (副査) 教授 築添 正 教授 井川 直哉 教授 川辺 秀昭 教授 長谷川嘉雄 教授 山田 朝治

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は旋削加工面の虹現象、虹むらおよび光沢をとり上げて、旋削面の表面特性がこれらの光学的現象に及ぼす効果を検討し、もって精密旋削面の光学的評価法を確立したものであり、8章よりなっている。

第1章は緒論であり、関連する従来の研究および本研究の目的と概要を明らかにした。

第2章では、旋削面の模型として溝形が対称三角山形をした回折格子をとり上げ、この回折格子の回折光強度分布を回折理論により計算して、旋削面の回折光強度分布と比較した。その結果、虹光の発生は切削条痕による光の回折現象に原因している。特に、虹光強度は三角山形斜面のあらさに影響されることが明らかとなった。

第3章では切削溝斜面のあらさの模型として、各斜面上に完全反射面と吸収面が交互に並んだ振幅格子を仮定して理論解析を行い、各次数スペクトル線に分配されるエネルギー分布が検討された。三角山形斜面に多数の条痕があると、回折光は広い範囲に存在する。特に、2斜面の2つの正反射方向のみでなく、2方向の間、即ち0次の近傍方向に存在するようになって強い虹光が観察されるようになるなど、三角山形斜面上の条痕の光学的作用を明らかにした。

第4章では、鏡面、虹面および白虹面と切削溝面のあらさ(U_{max})との関係について、 U_{max} は総合倍率1000倍の干涉顕微鏡で測定して U_{max} と虹光強度との関係を官能検査の手法により検討した。その結果、鏡面は $U_{max} \leq 0.18 \mu m$ の範囲で、虹面は $U_{max} > 0.18 \mu m$ の範囲および白虹面は U_{max} の外に光沢の要素を考慮しなければならないことが明らかになった。

第5章では、旋削面の虹むらを光線追跡法によりピッチむらと関係づけて検討した。旋削面を直線

光源で照明すると、旋削面による光源像は放物線状に歪む。虹むらはピッチむらに原因していて、放物線状像が乱れる現象であること、および虹むらの有無から許容されるピッチむらは虹光強度によって異なることを明らかにした。

第6章では、旋削面の光沢を非周期切削痕の分布に基づく微視的光沢の立場から検討した。微視的光沢は $L = S \cdot Q$ で表示する。Sは切削痕の分布密度を考慮に入れた視力で、Qはその大きさを示す。微視的光沢は外観観察の結果とよい一致を示し、白虹面は $L \geq 350$ の範囲であることを明らかにした。

第7章では外観検査の評価項目として虹光、虹むら及び光沢の3項目をとり上げ、それぞれの項目を切削溝斜面のあらさ U_{max} 、ピッチむらEおよび微視的光沢Lで評価することを試みた。旋削面の外観検査は虹光、虹むらおよび光沢の3要素を評価すれば工業的に目的を充分満足すること、これらの3要素をそれぞれ U_{max} 、EおよびLで評価することにより、外観検査とよい一致を示す評価ができることを明らかにした。

第8章は総括で、本論文を通観して主要な事項についてのべた。

論文の審査結果の要旨

ダイヤモンドバイトによってアルミニウムや銅合金を精密旋削するとき、仕上面から美しい虹の反射することがある。この仕上面を虹面と呼び、時計やカメラなどの外装品に応用されている。本論文はこの虹面について、その生成と計測を実験と理論によって詳細に研究したものである。

精密旋削面は送りに相当するピッチをもつ三角山形溝の条痕によって形成されるが、この溝の斜面のあらさが $0.18\mu\text{m}$ 以下では鏡面となり、それ以上で虹面ができることを見出し、その溝斜面の微細構造をモデル的に振幅格子に置きかえて理論的考察を加えている。また実際にこのような溝斜面のあらさを作って虹面をつくるためのバイト切れ刃のあらさとそのラッピング法を研究している。さらに虹面の評価について研究し、虹光強度、虹むら、光沢の三要素を測定することを提案し、それらの工業的計測法を開発している。

以上のように、本論文は工学上の新知見を得るとともに、機械加工技術の今後の発展に貢献するところが大きく、博士論文として価値のあるものと認める。