



Title	マイクロ・バニシング加工に関する研究
Author(s)	山田, 秀次郎
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/30193">https://hdl.handle.net/11094/30193</a>
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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	山田秀次郎
学位の種類	工学博士
学位記番号	第2268号
学位授与の日付	昭和46年3月25日
学位授与の要件	工学研究科精密工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	マイクロ・バニシング加工に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 津和秀夫 (副査) 教授 田中義信 教授 築添正 教授 中川憲治 教授 牧之内三郎 教授 山田朝治

### 論文内容の要旨

高精度加工を実現するためには、まず、あらさの小さい優れた仕上面を得ることが重要である。

本研究は、機械加工における仕上面あらさの限界は加工面の塑性的な挙動によるという観点から、加工面の微小な塑性流動現象を利用して前加工のわずかな突起を消滅させ、さらにあらさの小さい面に改善する新しい高精度加工としてのマイクロ・バニシング加工 (micro-burnishing) の確立をめざすものである。

研究の実際に当っては、ダイヤモンド球面によるモデル的な方法によって、超微小あらさすなわち鏡面生成の可能性を追求するとともに、仕上面の生成機構について実験的な解析を行うことにより、より効果的な方法開発の指針を得ようと試みたものである。

第1章では、あらさを改善するための塑性加工の歴史およびそれに関連する研究について記述し、本研究の意義と目的について述べている。

第2章では、あらさの小さい優れた面を得るための考え方を明らかにし、ダイヤモンド球面によるモデル的な方法によって実際に加工を試みている。その結果、マイクロ・バニシング加工により、あらさは著しく改善され、適正な加工条件では電子顕微鏡的にも傷や欠陥のほとんど認められない良好な面の得られることを明らかにしている。

第3章では、微小な表面突起の変形消滅過程を明らかにするための実験的な解析の手法を求め、單一条痕の生成過程について検討している。その結果、1回だけの接触ではバニシャー(工具)が突起の高さ以上に深く侵入しても突起は完全に消滅せず、ある程度まで消滅するとバルクの巨視的な変形が漸次優勢になって、面の平坦化はあまり進行しなくなることを明らかにしている。

第4章では、仕上面あらさにおよぼす加工条件の影響を明らかにするため、送りによる条痕の集積過程における諸現象について実験的な解析を行なっている。その結果、表面突起はバニ

シャーとのくりかえ接触によって効果的に消滅すること、また仕上面には送りを周期とした微小なうのねりが生じるが、このときのあらさは加工条件により十分小さくなり得ることなどを明らかにしている。

第5章では、表面突起の変形消滅機構を明らかにするため、表面凹凸の拡下モデルおよび円錐の圧縮試験を各種の条件下で行なっている。それによると、表面突起はバニシャーとの接触面よりも下方部分での材料の降伏により、いわゆる埋め込み型の機構によって消滅すると考えられる。

第6章は本研究の総括である。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は微小荷重のもとにダイヤモンド球面を金属材料表面に押し付け微細送りを与えることによって、極めて滑らかな仕上面あらさを得るという新技術のマイクロ・バニシングに関する詳細な実験的研究である。

まずマイクロ・バニシングによって前加工面のあらさが消失して行く機構を解明し、ついで最高の仕上面である鏡面の生成条件を追求している。

その結果、表面の同一部位をバニシャーが低荷重下に数多く繰り返し加工すること、すなわち超微小送りによって目的の鏡面を得ることがわかった。

以上のように本論文は新しい技術であるマイクロ・バニシングについて機構ならびに応用上の幾多の貢献をなすものであり、博士論文として価値あるものと認める。