ローレットを用いた鏡面仕上げの開発

澁谷康彦*　島崎景正 *

Development Cncerning Specular Finish that Uses Rorret

SHIBUYA Yasuhiko*，SHIMAZAKI Kagemasa*

抄録

現在、金属材料は、旋盤加工の後、円筒研削によって仕上げ加工を行い、必要に応じてラッピングする方法、または、高価な超精密旋盤や、超精密旋盤に研削機能を付加したものを使用して加工する方法などがある。

本研究では、研削やラッピングがしにくい軟質金属の仕上げ加工に、普通旋盤加工で滑り止め加工に用いられるローレットを応用し、普通旋盤だけで鏡面に近い仕上げを得ることができた。

キーワード：旋削加工，鏡面仕上げ，ローレット

１　はじめに

本研究は､超精密旋盤や円筒研削盤を使用せず､安価な方法である、普通旋盤により鏡面に近い仕上げ面を得ようとするもので、加工時間短縮と工程省略を図るものである。

通常は、駒の規則的な凹凸を表面に押し当て、滑り止め加工を行っているローレット駒を鏡面に仕上げ、旋盤によって出来た送りマークに鏡面を押し当てることにより、どの程度の仕上げ面が得られるか、その可能性を検討するものである。

２　実験方法

2.1　使用機器

①ローレット・シングルホルダー

②ローレット・平目駒

③被削材　銅　C1100　HB72.4

アルミ　A5056　HB82.6 と HB114

鋼　S25C　HB113

④旋盤（大日金属工業　DL53）

2.2　鏡面駒

図１に示すように通常駒を、旋削と手作業で研磨し鏡面駒を作成した。この駒を使用し旋削仕上げされた面に、鏡面仕上げを試みた。

図１　通常駒と鏡面駒

2.3　通常ホルダ

旋削は､R0.8 のチップを使用し､周速 100m/min､送り 0.1mm の条件で仕上げられた面に、鏡面ローレットにより周速 20/min、各送りで仕上げをし外観及び表面粗さを測定し評価を行った。この時ローレットは被削材に対し 15 ° 角度をつけ回転ぶれをしないようにした。

2.4　定圧ホルダ

＊生産技術部

通常の固定ホルダ（通常の固定方法）を用いて実験を行った結果、作成した鏡面駒の鏡面軸と駒軸とに、ズレが有り偏心していたため、仕上げ面に凹凸が発生してしまい、鏡面は得られたがうねりの発生が認められた。そこで図２に示す定圧ホルダを作成し、凹凸を最小限に抑え良好な鏡面を得る試みを行った。

図２　定圧ホルダ外観

３　結果及び考察

3.1　固定ホルダ

固定ホルダを使用して鏡面仕上げを試みた結果、鏡面に近い仕上げ面が得られたが、図３に示すように送り速度が遅くなるに従い、規則的なうねりの発生を確認することが出来る。このうねり

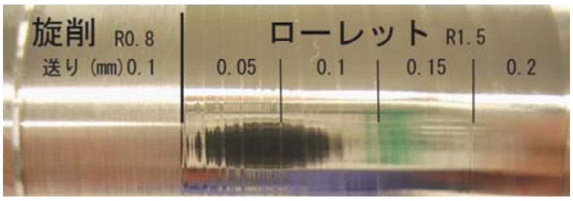

図３　うねりの発生

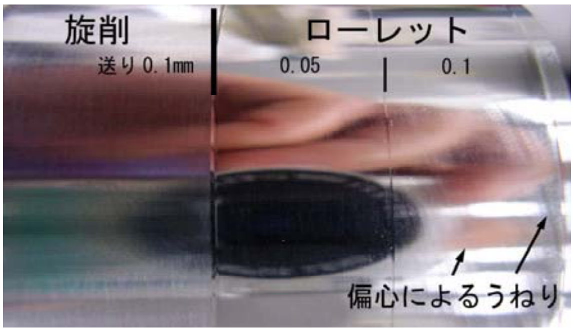

図４　偏心によるうねりの確認

が偏心によるものである確認をするため、鏡面駒の直径から被削材の直径を調整し実験を行った結果を図４に示す。うねりの幅が広がり送り 0.1mm の時に少し確認出来る、この時の表面粗さ（Rz）を測定した結果、旋削は 2.00 μ m、ローレット（送り 0.1）は 0.83 μ m であった。

3.2　定圧ホルダ

定圧ホルダにローレットを装着し、被削材に一定圧をかけられるようにして実験を行った結果、図５に示す良好な鏡面に近い仕上げ面を得ることができた。

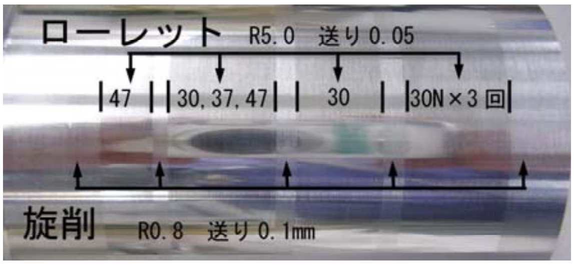

図５　定圧ホルダによる仕上げ面外観

旋削条件はコーナー R0.8、送り 0.1、周速 150m、ローレットにおいては、R5.0、送り 0.05、周速 20m で、47 Ｎを１回、30,37,47 Ｎの３回仕上げ、30 Ｎを１回、３回というように、押しつけ圧と回数を変化させ実験を行った。その結果を表１に示す、表からローレットによる仕上げは鏡面と表現できる数値を示している。

表１　表面粗さ測定結果

	Ra（μ m）	Rz（μ m）
旋削	0.3153	1.4456
４７ Ｎ	0.0514	0.4084
３０，３７，４７ Ｎ	0.0339	0.2690
３０ Ｎ	0.0694	0.4228
３０ Ｎ × ３回	0.0437	0.3576

数値から判断すると 30,37,47N と徐々に押しつけ圧を上げたものが一番良いが、表面を反射させると微妙な凹凸が確認できる。また 47N で行ったものでも、押し込まれた素材の持ち上がりが発生している、30N １回のものは圧が足りず数値的には一番劣っていた。

以上の結果から、本研究で使用した素材（アルミ HB114）では、最適な押しつけ圧はブリネル硬さの３割前後（30 ～ 47N）で数回の仕上げを

行うのが一番良い結果となった。

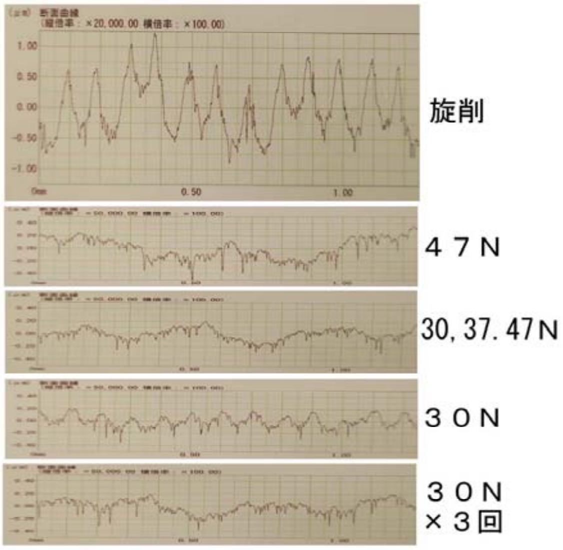

図６　粗さチャート

参考に粗さチャートを図６に示す、図から鏡面ローレット仕上げの効果が確認出来る。

つぎに、銅（C1100）、アルミ（A5056）、鋼（S25C）について実験を行った。条件は、コーナー R0.4、送り 0.05、切削速度 100m で旋削仕上げを行った面に、コーナー R5.0、送り 0.05、速度 20m で、銅＝ 22N、アルミ＝ 22N、鋼＝ 37N の押しつけ圧をかけ、鏡面ローレット仕上げを行った結果の外観を図７，図８、図９に示す。

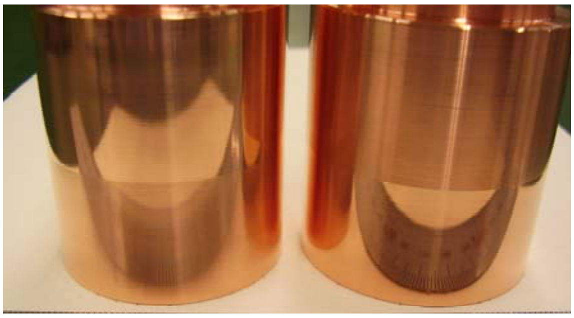

図７　銅の外観

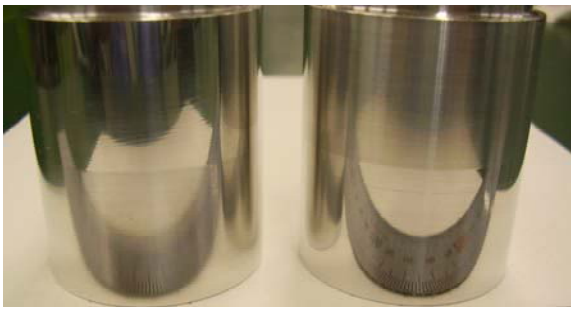

図８　アルミの外観

銅及びアルミは非常に良い仕上がりをしているが、鋼に関しては少し反射が鈍い状態である。これは、旋削仕上げの状態が大きく影響しているものと考える。

図９　鋼の外観

表２に表面粗さを測定した結果を示す。銅とアルミは Rz0.8 以下で鏡面と判断できる数値を示している。

表２　銅、アルミ、鋼、表面粗さ測定結果

		Ra（μ m）	Rz（μ m）
銅	旋削	0.4968	2.5104
C1100	鏡面ﾛｰﾚｯﾄ	0.1274	0.7024
アルミ	旋削	0.1665	1.0692
A5056	鏡面ﾛｰﾚｯﾄ	0.0592	0.7660
鋼	旋削	1.2336	6.3392
S25C	鏡面ﾛｰﾚｯﾄ	0.3503	1.8764

４　まとめ

ローレットを用いた鏡面仕上げの開発について、次のことが確認できた。

（１）鏡面に仕上げられたローレット駒により被削材の鏡面仕上げが可能である。

（２）一定圧で押しつけるホルダを使用することにより、ローレット駒の回転精度が悪いため表面うねりを押さえることができる。

（３）押しつけ圧は、素材によって変える必要があるがブリネル硬さ値の３割が目安となる。

今後、実用化をめざし、さらに継続して開発を進めて行きたいと考えている