

研究テーマ	貴金属のバレル研磨条件の最適化に関する研究（第2報）		
担当者 （所属）	宮川和博・林善永・小松利安・有泉直子（食品酒類・研磨宝飾） 山梨県水晶宝飾協同組合・山梨県品質工学研究会		
研究区分	重点化研究	研究期間	平成29～30年度

【背景・目的】

近年、宝飾業界では、地金価格の高騰などにより低価格な銀合金や低品位金合金を使用した製品の流通量が増加している。これらの製品は利益率が低いため、材料費や製造コストを押さえる必要がある。そこで、一部を手作業で行っている研磨・仕上げ工程をバレル研磨に転換できれば、コストの削減につながる事が可能となる。バレル研磨は一度に大量かつ均一に研磨・仕上げを行うことが可能で、ランニングコストが比較的安価な加工法であるが、メディアの種類などをはじめパラメータが多いため最適研磨条件を見いだすのに時間がかかるといった課題がある。そこで、品質工学におけるパラメータ設計を利用し最適バレル研磨条件を見いだすことを目的として検討を行った。



図1 試験片

【得られた成果】

今年度は、中研磨から仕上げ研磨工程の最適化について検討した。試験片はスターリングシルバー（Ag92.5%，Cu7.5%）を用いて図1に示す形状を铸造にて作製した。昨年度検討した粗研磨の最適条件にて研磨加工を行った後、表1に示す8つの因子をL18直交表に割り付け、バレル研磨加工実験を行った。評価は試験片の表面粗さ（算術平均粗さ：Ra）にて行った。測定データを基に望小特性（小さいほど良い特性値）にて図2に示す要因効果図を作成し、SN比および平均値から最適条件の検討を行った。

最適条件はA2B3C2D2E3F3G2H3となり現行条件のA1B3C2D2E3F2G3H2とは異なる条件になった。そこで、最適条件および現行条件で確認実験を行い推定値と計測値を比較したところ、再現性がほぼ得られた（表2）。この結果、パラメータ設計のバレル研磨工程への適用について有効性が確認できた。

表1 制御因子と水準

	因子名	水準		
		水準1	水準2	水準3
A	中研磨メディア	M-1	M-2	
B	中研磨回転数	200	240	270
C	中研磨時間	15	30	45
D	仕上げメディア	FM-1	FM-2	FM-3
E	仕上げ回転数	200	240	270
F	仕上げ時間	15	30	45
G	クルミ回転数	200	240	270
H	クルミ時間	15	30	45

□：現行条件 ■：最適条件

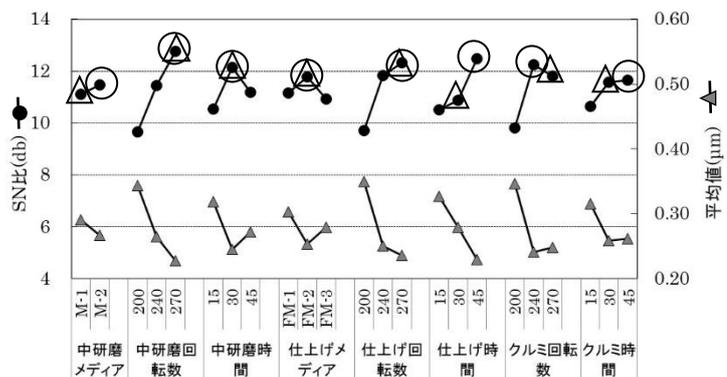


図2 要因効果図（○：最適条件 △：現行条件）

表2 確認実験結果

	SN比		計測値	
	推定値 [db]	実験値 [db]	推定値 [um]	実験値 [um]
現行条件	15.40	11.16	0.09	0.27
最適条件	17.80	13.10	0.01	0.21
利得*	2.44	1.93	(0.08)	(0.06)

※：最適条件と現行条件の差

【成果の応用範囲・留意点】

銀合金だけでなく、金合金など他の材料にも応用できる。
制御因子および評価方法の設定が重要で。