

研究テーマ	銀合金の鑄造欠陥の低減に関する研究		
担当者 (所属)	林善永・宮川和博・小松利安・有泉直子（食品酒類・研磨宝飾）・神藤典一（客員研究員） 小玉実（山梨県水晶宝飾協同組合）		
研究区分	経常研究	研究期間	平成 29～30 年度

【背景・目的】

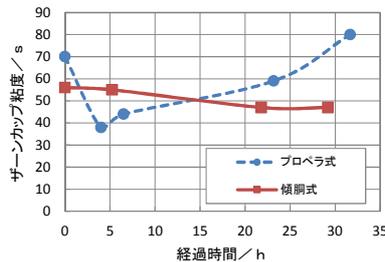
近年、宝飾業界では地金価格の高騰や消費者の節約志向により、銀合金の需要が増加している。銀合金鑄造品は単価が安いいため短時間で製品を製造する必要があるが、鑄造品は鑄造欠陥が発生しやすく、修正に時間がかかり、生産性の向上が容易ではない。このため、鑄造欠陥の低減は宝飾業界における往年の課題であるが、特に銀合金については、現場のニーズが従来よりも高まっている。

本研究の目的は、鑄造の際に用いる鑄型の作製手法として、従来用いられてきたソリッドモールド法ではなく、セラミックシェルモールド法を適用することで、鑄込み金属の凝固速度をコントロールして指向性凝固を実現し、鑄造欠陥を低減してその修正に要する時間を削減することである。

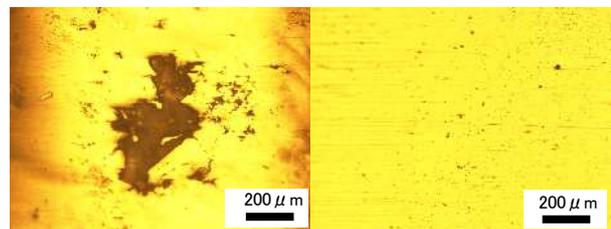
【得られた成果】

1. セラミックシェルモールド法では、鑄型の材料となるスラリーを十分に攪拌する必要がある。プロペラ式と傾胴式の2種類についてそれぞれの攪拌時間と粘度の関係を調べた結果、図1に示すように、プロペラ式では粘度が安定しないのに対し、傾胴式では粘度が安定することが分かった。プロペラ式では、容器の隅部にフィラーが堆積しており、十分な攪拌ができていなかった。一方、傾胴式ではフィラーの堆積がなく、十分な攪拌ができていた。また、開口部を密閉することで、水分の蒸発を抑えることができた。
2. 引け巣の発生状況について、ソリッドモールド法とセラミックシェルモールド法の比較を行うため、各方式で作製した鑄型（セラミックシェルモールド法では、コーティングを5層とした）を用いて、吸引加圧鑄造機（安井インターテック製KT15F）により表1の条件で銀銅合金SV925のリングの鑄造を行い、その後、鑄造品の湯道を切断し、引け巣の有無を確認した結果、図2に示すように、ソリッドモールド法では湯道切断部に約500 μm の引け巣が生じていたのに対し、セラミックシェルモールド法では引け巣が生じていなかった。

表1 鑄造条件



鑄型温度	700 °C
鑄造温度	980 °C
鑄造圧力	3 kgf/cm ²
置換ガス	アルゴン
冷却時間	5 min



ソリッドモールド法
(引け巣あり)

セラミックシェルモールド法
(引け巣なし)

図1 スラリー粘度安定性の比較

図2 湯道切断部

【成果の応用範囲・留意点】

セラミックシェルモールド法が引け巣の低減に効果がある可能性が示唆された。一方で、セラミックシェルモールド法では鑄型が薄いため、鑄型の強度はソリッドモールド法の場合よりも低い。強度が不十分だと鑄型が割れる恐れがあるため、十分な強度を持つ鑄型の作製条件について、さらに検討を進める必要がある。