

研究テーマ	銀合金の鑄造欠陥の低減に関する研究（第2報）		
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の特徴は薄い鑄型を使用する点である。そのため、脱ろう工程でワックスの膨張により鑄型が割れるという問題がある。本研究においては、まず、セラミックシェルモールド法適用のための脱ろう方法を検討した。その結果、ワックス模型を中空状にすること、または、ワックス模型を層構造とすることで、鑄型を割ることなく脱ろうすることに成功した（特許出願済）。
2. 鑄造温度980℃、鑄型温度700℃で鑄造したSV925の湯道切断部の引け巣の大きさについて、ポロシティ面積率を用いることで定量的に評価した。ポロシティ面積率は、 $\text{ポロシティ面積率}[\%] = (\text{巣の面積}) / (\text{湯道断面積}) \times 100$ で算出した。巣の面積は、金属顕微鏡（株式会社ニコン製ECLIPSE MA200）で撮影した画像を、画像編集ソフト（Adobe Systems Incorporated製Photoshop）を用いて二値化することで求めた。その結果、ソリッドモールド法では2.15%だったのに対し、セラミックシェルモールド法では0.04%であった。このことは、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ことを示している。



図1 発明品のワックス模型の
イメージ図

図2 鑄造したツリー

図3 湯道切断部の巣の写真を二値化した画像

【成果の応用範囲・留意点】

銀合金だけでなく、金合金やプラチナ合金などにも応用できる。留意点としては、ソリッドモールド法よりも鑄型材料のパラメータの管理項目が多いことが挙げられる。