

## 黄銅スクラップの脱鉛技術と鉛フリー水道金具の実用化研究 「即効型地域新生コンソーシアム研究開発事業」

素材開発部	松田豪彦, 瀬知啓久, 濱石和人 ヌルル タウフィック ロッチャマン
(株)九州タブチ	山田宏作
鹿児島大学	末吉秀一

### 1. はじめに

近年、環境問題が重要な課題となっている中、水道器具においても鉛フリー化のニーズが高まっている。平成15年4月からは水道水への鉛浸出基準が従来の0.05mg/Lから0.01mg/Lへと改正された。水道関連業界ではこれに対応すべく、鉛フリー水道器具用の新規銅合金が開発されているが、原材料はほとんどバージン材を利用している。これまでの水道金具材料は2%以上の鉛を含有する銅合金であるため再利用することができず、含鉛銅合金のスクラップとしての発生量は膨大にのぼるものと予測される。これは、含鉛銅合金スクラップの発生・処理が社会的問題となってくることやスクラップ回収業の衰退を意味している。この問題を解決するためには、含鉛銅合金スクラップ材から鉛を除去し再生利用を促進させることが不可欠かつ急務である。

本研究では、大量に発生している使用済み含鉛黄銅合金スクラップから低コストで容易に鉛を除去する技術を開発し、再生黄銅地金を用いて高品質な水道器具の研究開発を行った。含鉛銅合金からの鉛除去技術の開発を鹿児島大学、(株)九州タブチおよび工業技術センターが担当し、再生黄銅水道器具の高品質化および評価を鹿児島大学と工業技術センターが、鉛フリー水道金具の試作は(株)九州タブチが主に担当した。

### 2. 成果概要

#### 2.1 含鉛黄銅からの鉛除去

供試材料として、鉛を2.15mass%を含む6/4黄銅(黄銅鋳物 CAC203)を用いた。秤量した黄銅スクラップを黒鉛るつぼと高周波誘導炉を用いて完全に溶解させ、添加材を用いて鉛を除去した。

サンプリングした試料の断面を1μmダイヤモンド粒子でバフ研磨を行い、アンモニア混合液で腐食後、SEM観察およびEPMA面分析を行った。その結果を図1に示す。これにより、鉛分布量が減少していることがわかる。また、蛍光X線分析を行いほとんどの鉛が除去されたことを確認した。

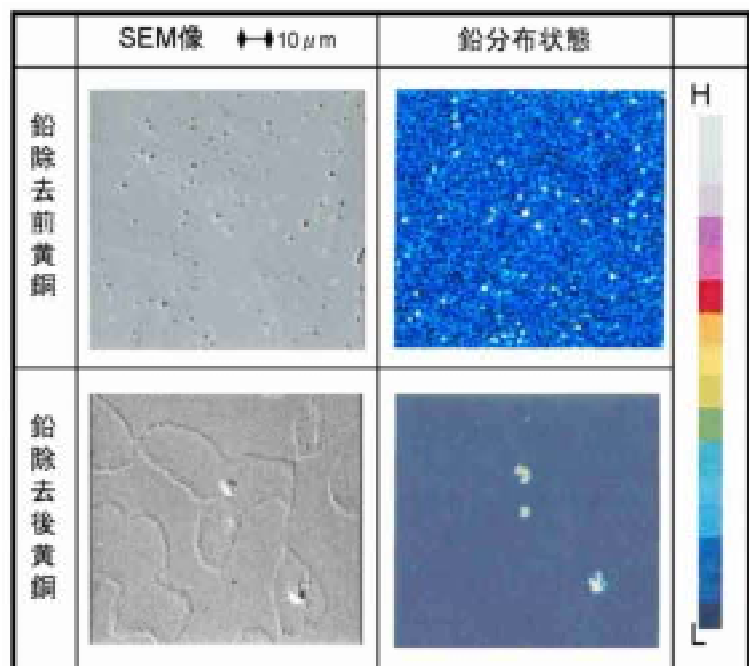


図1 鉛除去前後のSEM像と鉛分布状態

## 2.2 結晶組織制御と耐脱亜鉛の関係

合金元素を含まない6/4黄銅の脱亜鉛深さは、相面積比率には依存せず、平均結晶粒径が小さくなるほど減少した。しかし、平均結晶粒径を限りなく0に近づけても、脱亜鉛深さはある値以下にはならず、組織学的因子のみで脱亜鉛深さを小さくすることには限界があった。そこで、りんを添加することによって脱亜鉛を抑えることができた。

## 2.3 再生黄銅地金の機械的特性および安全性の評価

鉛を除去した再生黄銅について引張試験を行った。その結果、引張強さは鉛除去前の黄銅(CAC203)と同等の引張強さであることがわかった。引張破断面のSEM観察結果を図2, 3に示す。また、再生黄銅の硬さは鉛除去前の黄銅(CAC203)の硬さを上回った。

鉛を67%除去した脱鉛黄銅を用いて鉛浸出試験を行った。その結果、従来の黄銅(CAC203)に比べ鉛浸出量が72%減少していた。鉛の減少量にほぼ比例して鉛の浸出量も減少するとみなすと、鉛除去率80%の脱鉛黄銅で製造した給水栓は、鉛浸出量を5分の1以下に押えることができ、新しい鉛浸出基準をクリアできる。

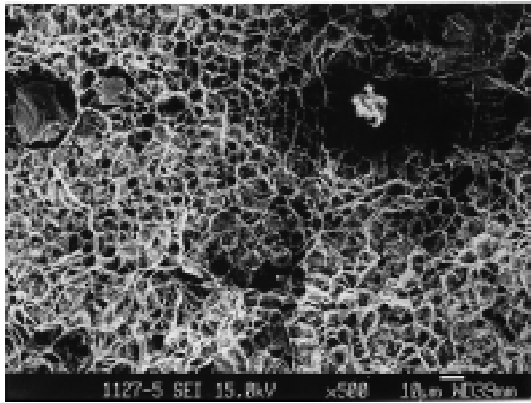


図2 引張試験片破断面SEM像(鉛除去前)

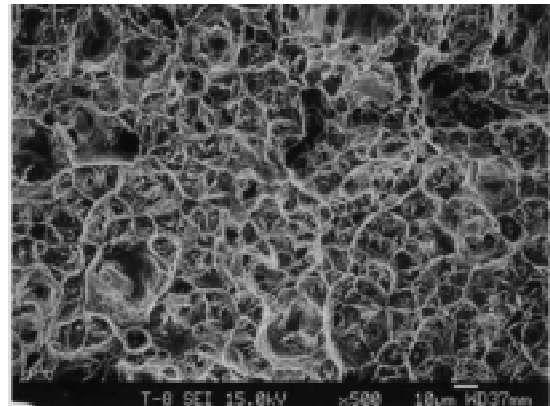


図3 引張試験破断面SEM像(鉛除去後)

## 2.4 再生黄銅を用いた水道器具の試作

三者共同で確立した技術を基にして、再生黄銅地金で鑄造し鉛フリー水道器具の試作を行った。図4に試作品を示す。これにより再生黄銅地金を用いた製品の製造が可能であることがわかった。



図4 水道器具試作品

## 3. おわりに

(株)九州タブチ、鹿児島大学との共同研

究で黄銅スクラップから鉛を除去して水道器具へ再利用する技術を開発した。この技術を用いた水道器具は、新しい水質基準を満足するため、鉛を含んだ黄銅スクラップの再利用の促進が期待できる。