

# 高品質銅合金製音響製品の開発

材料技術課 林 千歳\*1 住岡 淳司 山本 貴文  
渡辺鋳造株式会社 村本 広志 渡辺 祐二 渡辺 貴史

## 1. 緒言

これまで、「おりん」等の銅合金鋳物の音響特性の評価は、熟練した技能者の耳を頼りに行われてきたが、まれに不良品が混入する問題があった。そこで、音響解析システムを導入し、客観的な判定の可能性を検討した。

また、従来の鉄鋼製に比べ残響特性に優れた銅合金製グロックンシュピール(鉄琴)用音板の試作開発を行ったのでその概略を報告する。

## 2. 実験方法

### 2.1 音響解析システムの有用性評価

「おりん」200個を製造し、エックス線探傷により鋳造不良を除去後仕上げ加工を行い、良否判定後に音響特性を測定し、不良品の周波数特性等を評価した。

### 2.2 音板試験片の鋳造

音板に湯口や湯道等を付加した形状データを作成し、鋳造解析システムを用いて最適な鋳造方案を作成し、この形状データを基に、積層造形装置により作成したPA模型を用い造形した生型、(b)外注により製作した有機自硬性鋳型(積層造形鋳型)に、1150°CのCAC803合金を2.5sで鋳込み試験片を作成した。合金組成は、発光分光分析により鋳造前に確認し調整を行った。

### 2.3 音盤試験片の音響特性評価

鋳造後、エックス線探傷を行って試験片の健全性を確認した後、不要部分を切断後に表面を研磨し音響試験を行った。音響試験は、周波数特性の測定、変動音周期特性の測定を行い適切な合金組成の検討を行った。

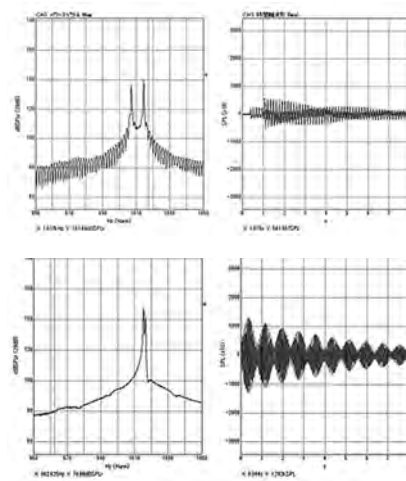
## 3. 実験結果および考察

### 3.1 音響解析システムによる良否判定

良品、および不良品と判定された試験片の、周波数分布と減衰特性の例をFig. 1に示す。不良品には998Hzと1015Hzにピークがあり、不協和音となっている。良品には1015Hzと1016Hzに1Hzの差でピークがあり、これが心地よいとされる1Hzの「うなり」となっており、音響解析の結果からも良否の判定が可能であるといえる。

### 3.2 試作した音盤試験片の音響特性

音響測定結果について、生型による試験片および有機自硬性鋳型による試験片にはほとんど差異が無いことから、生産数量によって造形法を選択できることがわかった。



作業者が不良品と判定した試験片の周波数特性(左)と減衰特性(右)

作業者が良品と判定した試験片の周波数特性(左)と減衰特性(右)

Fig. 1 おりんの音響解析結果

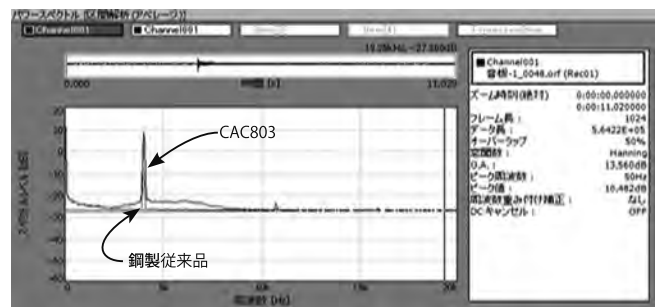


Fig. 2 試験片の周波数特性の例



Fig. 3 試験片の変動音周期特性測定結果の例

Fig. 2に、比較用の鋼製音板、および同じ音程に調律した銅合金製音板の周波数分布の結果を示す。同じ強度で打鍵しても銅合金音板が強い音が出るのがわかる。また、Fig. 3に、周波数(横軸)毎の変動周期(縦軸)の測定結果を示す。鋼製従来品(右側)には、目的の基音以外に、矢印で示す高い周波数領域に10-20Hz程度変動する部分が確認できるが、銅合金製音板(左側)にはこれが発生していない。これにより、銅合金製音板は、濁りのない「澄んだ音」を出す高品質なものであると言える。

\*1 現 ものづくり研究開発センター