

山形県工業技術センターシーズ集（金属分野）
**超音波試験を用いたアルミニウム合金鋳物の
 金属組織評価技術**

アルミニウム合金鋳物を対象に簡便な金属組織評価を行うための技術である。超音波特性（減衰係数、音速、S/N比）と金属組織（結晶粒径、DAS（デンドライトアームスペーシング）、共晶Siの形状特性）との関係を整理しました。

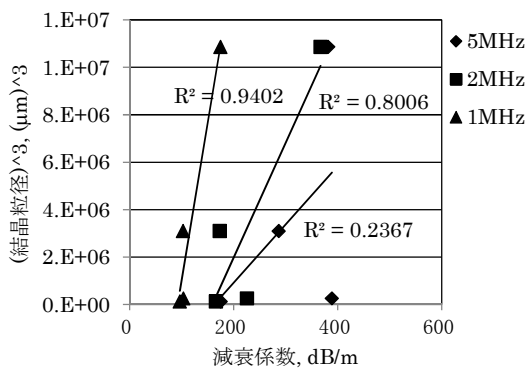


図1 AC7Aの(結晶粒径)³と減衰係数との関係

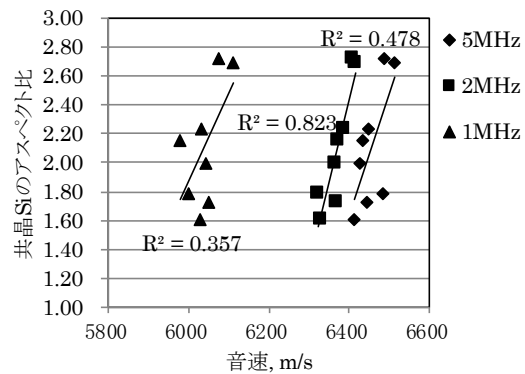


図2 AC4Cの共晶Siのアスペクト比と音速との関係

図1及び図2のように予め対象試験片と同一材料の金属組織パラメータと超音波特性(減衰係数・音速など)との関係を整理したデータを取得しておきます。対象となる試験片に対して適切な周波数を選択し超音波試験を実施することで、得られた超音波特性から金属組織の特徴を推測できる効果があります。

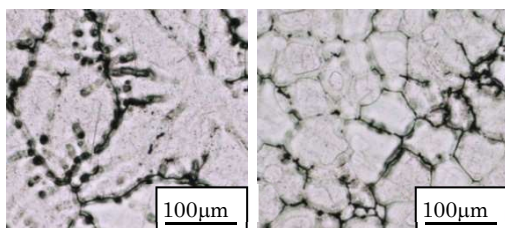


図3 AC7Aの金属組織
 (左: 微細化剤無、右: 微細化剤有)

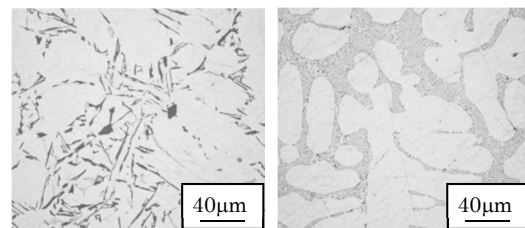


図4 AC4Cの金属組織
 (左: 改良処理剤無、右: 改良処理剤有)

図3はAC7A(Al-Mg-系合金鋳物)の金属組織例、図4はAC4C(Al-Si-Mg系合金鋳物)の金属組織の例です。鋳物の健全性を評価するために金属組織観察は重要であるものの、破壊試験であり切断・研磨・エッチングなど煩雑な作業が必要となります。

一方、超音波試験は基本的には非破壊で行える試験であり、簡便な操作により即時でデータが得られるメリットがあります。試験のイメージを図5に示します。超音波探傷器は一般的なポータブルタイプの装置を使用し、周波数は専用の探触子を付け替えることにより選択可能です。第1底面エコーと第2底面エコーの比から減衰係数が、試験片の寸法と底面エコーの位置より音速が、底面エコーとノイズエコーの比よりS/N比がそれぞれ算出可能です。実際に超音波試験により金属組織を推定する際の検討事項は以下の点です。

- ・対象サンプルに関する組織試験と超音波特性との関係をまとめたデータの蓄積
- ・対象サンプルの形状が超音波の拡散に与える影響
- ・鋳巣などの欠陥が超音波の減衰やノイズに与える影響

これらの点を考慮し、作業を標準化することによって簡便に金属組織を評価できることが期待できます。

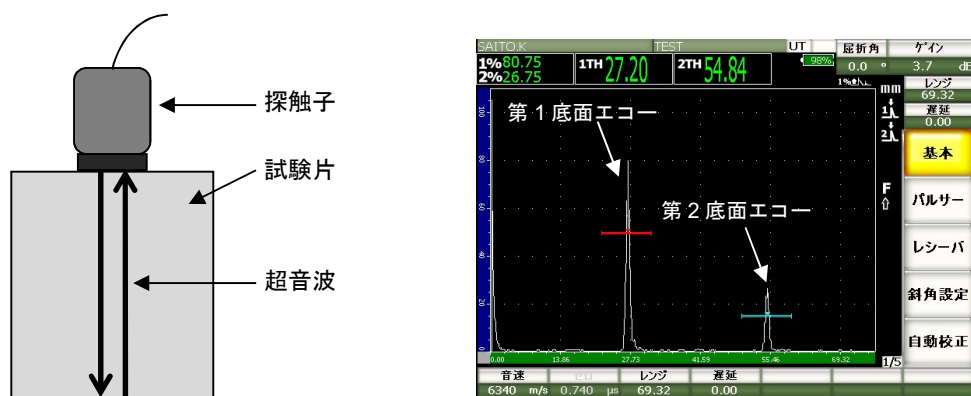


図5 超音波試験のイメージ
(左:試験の模式図、右: 超音波試験により得られる A スコープ画像)