

人に優しい環境に優しい次世代医療材料の開発(Ⅱ)

坂之上 悦典、田野 俊昭、服部 悟

環境意識の高まりに伴い、身の回りに使用される素材に対し生産の際に発生する環境負荷が少ないものや使用に際し身体への影響が少ないものへの関心が高まりつつあります。とりわけ医療・福祉機器の分野においては、人体に密接に触れて使用される機会が多く、素材には軽量性や高い安全性が求められます。例としてあげると、人工骨や歯科用インプラントには生体親和性に優れるチタン合金が、義肢などの福祉機器に用いられる素材としてはアルミニウム合金が一般的ではありますが、当センターでは加工性、軽量性や環境性の観点から次世代材料としてマグネシウム合金の実用化に取り組んでいます。

〈活性なマグネシウム合金製造のための溶解炉試作〉

酸素、窒素との反応性が高いマグネシウム合金を溶解させるためには、不活性ガスを充填した溶解炉中での加熱が必要です。添加元素は総じてマグネシウム金属より重く、熱的な対流での攪拌が期待しにくいいため、物理的に外力により溶湯自体を攪拌する機構の付加を行いました。

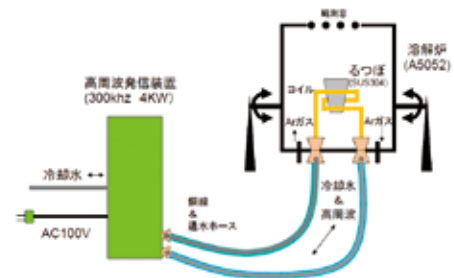


図1 攪拌機構を付加した装置のモデル図

〈マグネシウム合金製造のための成分元素拡散シミュレーション〉

マグネシウム合金調整時に添加される元素成分はマグネシウム金属より比重が大きい場合が多く、効率的な合金形成を行うには、溶湯の加熱状態、添加元素の分散条件についての知見を得る必要があります。そのため、マグネシウム金属への溶解度が極めて大きい場合や物理的に溶液が攪拌される場合以外は、成分元素の液中への拡散は、熱による分子運動と考えられます。そこで母材金属及び添加元素を粒子群と考え、拡散に関し個々の粒子について運動方程式を設定し数値計算により軌道を計算するとともに、粒子同士が接触した際にのみ相互作用が働くとする離散要素法(DEM: Distinct Element Method)にもとづきモデルを構築しました。

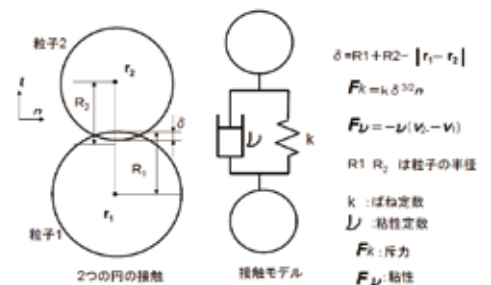


図2 粒子接触モデル

プログラム言語はシミュレーションの汎用性を考慮してJavaを用い、図2のような二次元円同士の接触を想定しました。粒子の分散について影響を与えるものとして、粒子間の ①質量比、②粘性、③初期混合状態を考え、シミュレーションに使用した総粒子数は252個、うち変化させた粒子は21個としました。得られた分散状態の一例を、図3(a)投入状態、図3(b)拡散状態(205step)に示します。

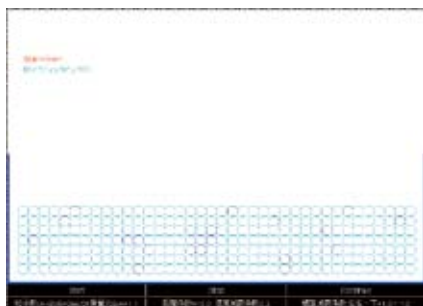


図3(a) 投入状態



図3(b) 拡散状態(205step)

詳細は、<http://www.mtc.pref.kyoto.lg.jp/inf/cen/pub/gih/no35> をご覧ください。

【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター
基盤技術室 材料・機能評価担当

TEL: 075-315-8633 FAX: 075-315-9497
E-mail: kiban@mtc.pref.kyoto.lg.jp