

二軸移動磁界攪拌装置による 新合金製造法の開発

プロジェクトリーダー
東北大学
環境科学研究科
教授
谷口 尚司



研究代表者：谷口尚司 東北大学環境科学研究科教授

独立行政法人科学技術振興機構、研究成果最適移転事業、成果育成プログラム

プログラムA 権利化試験、平成16年度採択課題 (実施期間：2005.1～2006.9)

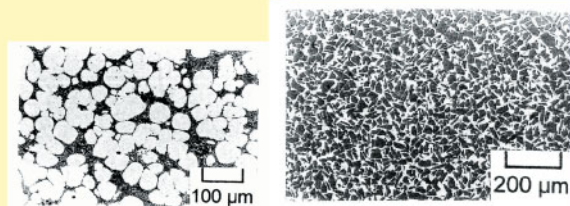
研究課題の概要

金属プロセス分野では、古くから熔融金属の攪拌の重要性が指摘されていたが、近年、高い純度と清浄性、均一な組成と微細な組織、リサイクル性などが強く求められるようになり、それらを可能にする強力な攪拌に再び注目が集まっている。さて、高純度熔融金属の攪拌には、熔融金属と非接触で攪拌を加えられる電磁攪拌法以外は適さない。この電磁攪

拌法には、移動磁界を用いた回転水平攪拌とリニア垂直攪拌の2通りがあるが、強攪拌時に液面の大変形や激烈な変動を伴うため、印加できる攪拌力に限界があった。そこで当研究室では、工学研究科航空宇宙工学専攻の上野和之助教授と協力して、2つの攪拌法を組み合わせた二軸移動磁界攪拌法を開発した。本攪拌法（図2参照）は、回転攪拌で生じる液面のくぼみ変形を、高周波のリニア攪拌による容器壁近傍の下降流および中心部の上昇流によって平坦に矯正するもので、これによって原理的には上限のない強力な攪拌を印加できることが大きな特徴である。今回のプロジェクトでは、この新しい攪拌法をAl合金の凝固に応用して、優れた性質をもつ新たな合金製造の道を開拓する。なお、本研究には東北大学の上野助教授、安斎浩一教授、電中研の笠原奉文主任研究員、九州三井アルミニウム工業が参画する。



金属材料の
軽量化・高強度化・高信頼化



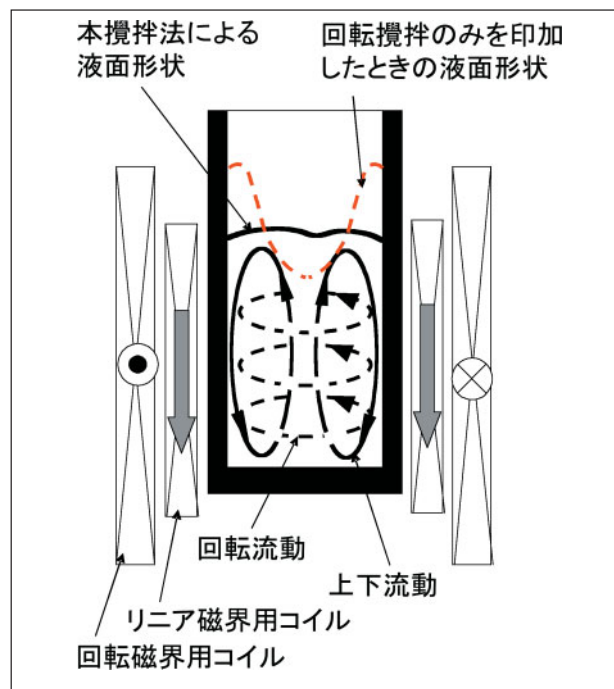
(a) Al-Si合金 (a) SiC分散Al合金

組織の微細化、複合化

攪拌・凝固
進行磁界攪拌

- { 液面の暴れによる気泡・酸化物の巻き込み }
- { 回転磁界攪拌 }
- { 液面の変形による制限 }

新しい攪拌方法



(図1) 時代が求める軽合金の動向と攪拌の役割

(図2) 二軸移動磁界攪拌（回転攪拌と下向きのリニア攪拌を独立に制御して、液面を平坦に保ちながら、極めて強い攪拌を印加する新期攪拌法）