

平成 19 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名:株式会社 CMS

研究リーダー所属機関名 :諏訪東京理科大学

課題名:磁気浮上を応用したベアリングレスファイン粒子固液分離機の研究開発

1. 顕在化ステージの目的

高遠心力・高能力で固液分離を行なう磁気浮上軸受を装備した僅かな差速利用のファイン粒子固液分離機を開発する。縦型固液分離機はスクリューと回転筒との回転数差を微少でコントロールできるモータ制御機能と構造の開発が完了しており、固液の小さな比重差(0.01 程度の差)まで分離回収を可能にしている。この大型化への障害の垂直方向負荷応力を受けるアンギュラー型ベアリングに代え、非接触軸受として、十分な回転数と重い回転筒を支持するための支持力を得る回転部用磁気軸受の開発をする。

2. 成果の概要 ※研究実施者の完了報告書より抜粋

○大学の研究成果

まず、有限要素法を用いた電磁界解析により、遠心固液分離機用アキシヤル磁気軸受の概念設計、詳細設計を行った。アキシヤル方向位置制御だけでなく、傾き制御も可能な構造になっている。次に試作機を製作し、磁気浮上試験を行った。これまでに大型であるがゆえに困難と思われた電磁石コイルの巻き方、コイル間、コイル鉄心間の絶縁方法、永久磁石の固定方法などの課題をクリアすることができた。試作機を用いて静止時だけでなく、回転時も安定に磁気支持できることを確認し、当初の計画通り達成できた。また、コイルのインダクタンスや、磁気浮上時のアキシヤル方向電磁力、コイル電流、ギャップの関係は電磁界解析の結果によく一致した。

○企業の研究成果

有限要素法を用いたアキシヤル磁気軸受けの構造設計に基づき、高加重スラストを非接触で安定に平衡させ、位置保持する多スロット型磁気浮上軸受けの実験機を制作し、実証試験を行った。また、ギャップセンサーの特性を測定して、もっとも直線性の確保出来る測定スパンを決定し、PLC(プログラマブルコントローラー)による PID 制御プログラムを制作した。

3. 総合所見

当初の目標に対して期待したほどの成果は得られなかった。設計したアキシヤル磁気軸受けの性能試験が、計画した負荷荷重、回転数で完結していない。その原因究明は十分ではなく、今後の展開の中で、具体的な解決策が示されていない。是非とも研究開発を続行して、当初目標値を達成し、社会的ニーズの高い環境対策機器として世に送り出していきたい。