

## 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:株式会社イワキ

研究リーダー所属機関名 :茨城大学

課題名:磁気浮上型クリーン(無塵)ポンプの開発

### 1. 顕在化ステージの目的

近年、軸受のない磁気浮上ポンプの需要が高まっており、このポンプには厚いプラスチック隔壁が求められている。本顕在化ステージでは茨城大学で研究されている一連のハイブリッド型磁気軸受のシーズを組み合わせ、再構築することで、新たなハイブリッド型磁気浮上ポンプ技術の確立と、そのフィージビリティスタディを目指す。本技術により、大型である磁気浮上ポンプの小型化、高性能化を図り、ワイドギャップに対応した磁気浮上クリーン(無塵)ポンプを開発する。

### 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

本研究により、4 軸制御型ダブルバイアスハイブリッド磁気軸受の設計、磁気軸受の最適化設計手法の開発、軸方向動圧軸受の開発と性能評価を行った。これにより、50N 以上の磁気支持力が発生可能な直径 $\phi$ 100mm、長さ 150mm のサイズの小型磁気軸受の開発が成功裏に行え、最大回転数 4500rpm、最大揚程 5.2 mH<sub>2</sub>O (50.8 kPa)、最大流量 19.6 L/min の小型高性能磁気浮上ポンプが実現できた。動圧軸受に関しては、外径 $\phi$ 30~40 のスパイラル溝付き動圧スラスト軸受を設計、製作し、動圧スラスト軸受基本性能評価実験系を組み上げ 40N の負荷下で性能評価を行い、タッチダウン用の動圧軸受として十分な性能を有していることを確認した。

#### ○企業の研究成果

小型高性能磁気浮上ポンプの開発の足がかりとなるプロトタイプ磁気浮上モータの開発をし、基本性能の評価を行った。磁気吸引力試験によりロータを磁気浮上させるのに十分な制御力を確認し、本結果をフィードバックすることで、小型磁気浮上モータの研究開発が円滑に行われた。

数値流体解析により、各軸方向の推力の発生を抑えることができる同心円形状とダブルボリュート形状の長所を生かしたケーシング形状と小径でも十分な揚程を発生することのできるインペラ出口角度、羽枚数を見出し、磁気浮上ポンプにより適したポンプ形状を求めることができた。本形状を採用することにより、小型で高性能な磁気浮上ポンプの実現が図れる。

### 3. 総合所見

概ね期待通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。開発項目外の内蔵モータ及びその駆動回路の性能不足により目標回転数及び揚程は達成できてはいないが、開発した小型磁気浮上遠心ポンプは、目標の2.5倍の吸引力を示しており、当初の開発目標は達成できたと判断する。策定した計画に従い、着実にこの商品化に結びつけていただきたい。