

## 平成18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：並木精密宝石株式会社

研究リーダー所属機関名：弘前大学

課題名：Fe-Ga(Galfenol)系合金を用いた磁歪リング式トルクセンサシステム

### 1. 顕在化ステージの目的

本課題の磁歪式トルクセンサは、励磁機構や圧力付与を必要としないため、従来センサに比べて簡易構造、励磁不要、外乱を抑えられる等の利点があるが、これまでは適用可能な高機能磁歪合金がなかったことが技術的障害であった。これに対し、研究リーダーらが考案した多結晶急冷バルク固化 FeGa合金は、従来材料と異なり、高強度・加工延性・比較的大磁歪を有し、低価格であることから、自動車用トルクセンサ材料として有望視してきた。すでにFeGa合金を自動車用回転軸へ応用して基礎データ収集まで完了した。顕在化期間に新磁歪合金開発と高感度トルクセンサ機構を組み合わせ、新規な磁歪式トルクセンサシステムを構築することが目的である。

### 2. 成果の概要

#### 大学の研究成果

FeGa系合金から形成した磁歪リングと磁気センサからなる磁歪式トルクセンサを提案し、磁歪リング材料作製と検出原理確認を含めた基礎評価を行った。このトルクセンサ材料として高飽和磁化を有するFe系金属ガラスやFeGa系非晶質合金をナノ粒径化させた微結晶合金および急冷結晶制御法による FeGa系合金を作製し、自動車用トルクセンサとして適用可能な技術であることを実証した。トルクセンサ感度が FeGa合金の磁歪と保磁力の相関から決定される事を発見し、今後の材料開発の指針を得ることができた。今後はトルク感度の増大、回転速度の影響、温度特性や環境特性等の信頼性評価を含めた基礎物性を明らかにすることが課題である。

#### 企業の研究成果

FeGa磁歪合金と圧電材料から構成する複合構造磁気センサの初期試作品を作製し、トルクセンサシステムの磁歪リングから漏洩する微弱磁界変化を検出する磁気センサとしての機能を検証した。試作品の特性をホール素子と比較するため、体積に対する感度 $S_v$ (感度/体積)を計算した。試作品Type1の $S_v$ は $1.2 \text{ mV}/(\text{Oe} \cdot \text{mm}^3)$ 、Type2では $0.5 \text{ mV}/(\text{Oe} \cdot \text{mm}^3)$ であった。単純に体積に対する感度を比較すると試作品はホール素子に比べて感度が高く優位なことが実証できた。今回の初期試作評価から、磁歪/電歪複合構造磁気センサが自動車用磁歪式トルクセンサシステムとして極めて有力な技術であることがわかった。

### 3. 総合所見

センサのキー材料(磁歪材料)の目標が達成されていないが、初期の目標に対しては一定の結果が出ている。ただし、磁歪材料の開発はこの課題の事業化のキーであり、海外の先行技術もあることから、緻密な質の高い開発計画を実行して、定量的な根拠を固めなければならない。知財戦略においても、競合企業に類似材料の商品化を許すことのないように、産の強力なリーダーシップが必須である。