

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： ナノ慣性計測デバイス・システム技術とその応用展開
2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名（研究機関名・職名は研究参加期間終了時点）
研究代表者
益 一哉（東京工業大学 学長）
主たる共同研究者
三宅 美博（東京工業大学情報理工学院 教授）
曾根 正人（東京工業大学科学技術創成研究院フロンティア材料研究所 教授）

3. 事後評価結果

○評点：

A+ 非常に優れている

○総合評価コメント：

本研究課題の目標は、これまでには実現されていない高感度な加速度センサ（デバイス単体で $100\text{nG}/\sqrt{\text{Hz}}$ 、システム全体で $100\mu\text{G}/\sqrt{\text{Hz}}$ ）を実現し、その応用として、パーキンソン病をはじめとする難病の早期診断を実現することである。このため、強度に問題があると考えられていた金を錘として用いた MEMS の加速度センサとフロントエンド回路を一体化した、CMOS-MEMS センサを実現するという難題に挑戦した。

材料面で不安のある金合金の製造過程と物性の関係を調べることにより、降伏強度 1.5GPa 曲げ強度 2.0GPa を超える高強度の金合金の実現に成功した。このような金合金に関しては過去にほとんど探求された例がなく、科学的知見として重要で、今後の材料開発の新領域を拓くものと考えられる。材料構造の基本特許の申請が行われており、戦略的に重要な成果になっている。

センサと回路の総合性能として $44\mu\text{G}/\sqrt{\text{Hz}}$ と高感度を実現し、目標値を達成した。これまでにない応用分野への利用の道を開いたことは意義深いと考えられる。

開発されたセンサを用いてさまざまな歩行障害を伴う難病の診断に応用し、歩行障害を測定することにより 96.3% の精度で複数の難病を分類することに成功し、加速度センサの有効性を実証した。

また、当初の計画では想定していなかった筋音の測定の成功は、人間の神経系の情報取得の方法として、今後、医療応用に利用できる可能性を持っており、さらなるデータの取得と活用研究の深化が期待される。

本研究課題においては、材料、デバイス、応用の3つのレイヤーが強く連携して、研究開始当初から戦略的に研究が進められており、応用レイヤーでは外部の医療機関と、デバイス試作では NTT-AT などの産業界との幅広い連携と協力体制を築くことで推進されたことも特筆すべき点である。1年間の研究期間延長により、センサモジュールの更なる高性能化や安定した計測手法としての確立や医療応用への展開可能性の検討を期待する。