

研究開発課題別事後評価結果

1. 研究開発課題名：濃厚ポリマーブラシのレジリエンシー強化とトライボロジー応用
2. 研究代表者：辻井 敬亘（京都大学 化学研究所 所長・教授）
プログラムマネージャー：松川 公洋（科学技術振興機構）
3. 事後評価結果

本研究開発課題では、機械の可動部を構成する機械要素の表面に濃厚ポリマーブラシ(CPB)等を適用することで、従来技術では困難であった強靱性と低摩擦性の両立を実現し、機械製品の長寿命化と省エネ化に向けて研究開発を進めてきた。

ACCELにおいて、研究代表者を中心として材料化学、機械工学、計測解析、計算科学分野の学学連携を推進し、基礎研究ならびに基盤技術開発に大きな進展が得られたことは特筆すべき成果である。特に学術的成果としては、ストライバック曲線の理解等に基づき、CPB ならではの特徴的な潤滑機構を見出した。同時に応用開発に向けては、CPB の摩耗機構の解析や分子構造の最適化、テクスチャリング付与によって課題であった耐久性を大幅に向上させる等の成果を上げ、適切な設計指針を提示してきた。これにより、トライボロジーならびにソフトマテリアルの概念を大きく転換する成果が得られたと評価する。

更に、材料開発と供給を担う川上企業 3 社と、応用開発を担う川下企業 3 社からなる異業種企業が参画した産学連携体制を構築し、プログラムマネージャーのマネジメントにより強力にプロジェクトを推進した。本技術を軸受、シール、コンプレッサ、スピーカに展開し、企業での性能評価や応用開発を進め、実用化への道筋を示した。例えば、メカニカルシールではシール性ならびに摩耗特性を大幅に改善し、加えて CPB の特性を活かした高付加価値なシールの開発も行い 2000 時間の耐久性を達成した。スピーカでは、狭磁気ギャップ化を実現しながら動作耐久試験をクリアし、小型軽量な高性能スピーカの実現見通しを示した。実用化開発を行う中で新たな基礎研究へ展開したことも注目すべき成果である。

以上の通り、優れた成果が得られたと評価する。

今後も産学での研究開発が継続される予定であり、引き続き生産技術の開発、耐久性を含む信頼性の向上に取り組むことで、多くの機械製品に革新をもたらすことが期待できる。得られた知見やノウハウを蓄積して広く企業へ展開し、本研究開発を多分野での社会実装につなげていただきたい。

以上