

兵庫県COEプログラム推進事業 研究結果概要

研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	超省エネ型リニア駆動機構の研究
代表機関	財団法人 新産業創造研究機構
共同研究チーム構成機関	神戸市立工業高等専門学校、兵庫県立工業技術センター、サイエンティフィックテクノロジーズ有限会社
研究分野	次世代ロボット（IT活用型メカトロニクス）分野 ・健康分野 ・エコ(環境・エネルギー)分野 ・防災・安全分野

研究結果の概要

【 研究プロジェクトの概要、特色】

「超省エネ型リニア駆動機構」は、送りねじと、これよりも径の大きなナットを偏心かみ合せして、直線運動軸上で回転運動・直線運動変換と、通常ネジ運動と差動ネジ運動させることによって、変速・減速を同時に行う。本研究では、リニア駆動機構の根幹をなす差動ネジ機構の機構解析を行い、解析により得られた結果を設計根拠としてリニア駆動機構を試作し、偏心組み合わせしたネジ機構の強度確認と、変速・減速特性、入力トルク - 出力特性、転がりネジ面摩擦係数、摩耗耐久特性を研究する。

さらに、本方式リニア駆動機構の特徴を考慮し、適用可能市場を調査し、商品化の方向を決定する。

【 研究の成果】

本研究によって得られた成果の概要を以下、箇条書きにて示す。

- (1) 台形ねじ山形状によって構成した差動ネジ機構のネジ接触点を、数値計算とCAEにより解析し、減速比などの機構設計方法が開発できた。
- (2) ネジ機構にかかる過負荷に対して目標推力の25倍以上強度を持つネジ組み合わせが確認できた。
- (3) トルク - 出力特性試験から任意位置での負荷により減速・増力する偏心差動ネジのネジ面転がり摩擦係数が推定できたが、効率向上のためには更なるネジ面改質が必要であることが判明した。
- (4) 一部のネジ組み合わせではあるが、100万回の負荷耐久試験が終了し、グリース潤滑条件で差動ネジ機構が実用に耐える耐久性をもつことが確認できたが、TR20ネジについては一部設計変更の必要があることが判明した。
- (5) 市場調査の結果、(ア)射出成型器型締め用アクチュエータ、(イ)空気圧シリンダ代替用電動シリンダ、(ウ)ロボット用エンドエフェクタ駆動アクチュエータ、(エ)介護機器用アクチュエータのいずれにも市場適用性があると確認できた。

【 本格的な研究への展開】

本研究プロジェクトの成果を基に、参加メンバーを補強し、平成18年度「戦略的基盤技術高度化支援事業」(経済産業省)に応募、採択され、実用化に向けた研究開発を開始。

【 今後の事業化に向けた展開】

差動ネジ機構を利用した「負荷感応リニア駆動機構」は広範な適用分野を持つが、最大市場は空気圧シリンダ代替用電動シリンダであると思われ、空気圧機器メーカーと連携して商品化を図る。さらに、具体的な商品需要として、軽車両用アウトリガーなどへの展開が見えてきた。

【 地域的波及効果】(技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与)

本研究は、簡潔な機構要素で変・減速が可能なコンパクトで安価、しかも省エネ型の駆動機構を実現する手段を提供でき、産業用途、民需用途を問わず、直線運動駆動機構に広く利用できる。県の種々の施策で提唱する、「強み」を持つ革新的製品を提供するものであり、兵庫発の新たな機能を持つ製品の創出が図られ、世界に通用する新事業の展開ができる。加えて、知的財産権で担保された新製品を創出することで、兵庫の「やる気」と共に競合優位商品を発信する。