

NEDO 委託事業の成果

動力伝達効率を飛躍的に高めた

バイラテラル・ドライブ・ギヤのサンプル無償貸出

横浜国立大学は、動力伝達効率を飛躍的に高めたバイラテラル・ドライブ・ギヤのサンプル無償貸出（第3回）を8月から開始します。

バイラテラル・ドライブ・ギヤは、複合遊星歯車機構の構成要素を最適化することで、高い減速比で飛躍的に動力伝達効率を高めたもので、消費電力を削減できること、逆駆動が可能であるためエネルギー回生の効率化とモーター情報による負荷トルクの推定を可能とし、さらに小型・軽量化を可能とするなどの特徴があります。さらにワイヤーをアクチュエータの内側に配置する中空構造、精密位置制御に必要なノンバックラッシにも対応可能であるため幅広い用途への実用化が期待されています。

バイラテラル・ドライブ・ギヤは、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合研究機構（NEDO）の委託事業の成果です。

【バイラテラル・ドライブ・ギヤの特徴】

バイラテラル・ドライブ・ギヤ^{*1}は、減速機の一つである複合遊星歯車機構の動力伝達効率の最大化を図るために、歯車の歯数や転移係数などの構成要素を最適化することで動力伝達効率を飛躍的に高めたもので、従来不可能であった100:1を超えるような高い減速比の減速機でも逆駆動を可能としました。このバイラテラル・ドライブ・ギヤを組込んだロボットアームでは、関節が外力に対して柔軟に動くことが可能となり、動力伝達効率が高いため、エネルギーロスを大幅に削減できるだけでなく、逆駆動による制動時の運動エネルギーを電気エネルギーとして効率的に回収することで繰り返し動作時の消費電力を約1/5に削減でき、入力側から出力側の負荷トルク推定が可能になり、さらに小型・軽量化を可能とするなどの特徴があります。横浜国立大学では、これらの特徴を外形Φ16mmからφ116mm、減速比1/47～1/1007までの様々な試作（図1）で確認するとともに、ワイヤーをアクチュエータの内側に配置する中空構造（図1の右端）、精密位置制御に必要なノンバックラッシ^{*2}対応も実現しています。これらは、NEDOと横浜国立大学が、2015年から約5年の歳月を費やし共同で開発した委託事業^{*3}の成果です。また2019年に“Bilateral Drive Gear - A Highly Backdrivable Reduction Gearbox for Robotic Actuators”としてIEEE/ASME Transactions on Mechatronicsで「Best Paper Award」を受賞^{*4}しています。



図1 試作品 φ16mm～φ116mm
減速比 1/47～1/1007

【今後の展開】

横浜国大では、第3回バイラテラル・ドライブ・ギヤ貸出プログラム、企業との共同研究を通して、実用化が始まっているロボット分野以外にも幅広い用途への実施・適用を推進していきます。またバイラテラル・ドライブ・ギヤの効率を一段と高める研究、アクチュエータ、ロボットアームとしての評価等も進めて研究を継続・発展させていきます。

【第3回バイラテラル・ドライブ・ギヤ貸出プログラムの概要】

詳細は第3回バイラテラル・ドライブ・ギヤ貸出プログラム要領をダウンロードしてお確かめください。

■日程

- ・公募期間：2021年7月15日から11月30日
- ・貸出開始日：8月2日
- ・貸出期間：3から5カ月（評価内容による）程度、簡易評価は1カ月）。
- ・評価レポート提出期限：貸出期間終了後2週間

■貸出数

- ・貸出総数 10台程度（内訳：通常タイプ 5台、ノンバックラッシタイプ 5台）
- ・一貸出先あたり2台を限度とします。簡易評価の場合は、通常タイプとします。

■書類一覧 をクリックしてください。

- 第3回バイラテラル・ドライブ・ギヤ貸出プログラム要領（PDF）
- バイラテラル・ドライブ・ギヤ仕様書（PDF）
- ノンバックラッシ型バイラテラル・ドライブ・ギヤ仕様書（PDF）
- 第3回バイラテラル・ドライブ・ギヤ貸出プログラム参加申込書（Word）
- 借用書（Word）

注釈：

※1 バイラテラル・ドライブ・ギヤについて下記Webサイトを参照

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101064.html

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101212.html

※2 バックラッシ 噛み合う一對の歯車の歯面と歯面との隙間で、この隙間が大きいと回転方向を変えたときに寸法のずれが生じる。ノンバックラッシとは、この隙間を極めて小さくして寸法のずれを極めて小さくしたもの。

※3 委託事業 次世代人工知能・ロボット中核技術開発/革新的ロボット要素技術分野/高効率・高減速ギヤを備えた高出力アクチュエータの研究開発 実施期間：2015年度から2019年度

※4 IEEE/ASME Transactions on Mechatronics で「Best Paper Award」

<https://www.ynu.ac.jp/hus/engk2/24450/detail.html>

本件に関するお問い合わせ先

<研究に関する問い合わせ>

横浜国立大学 大学院工学研究院 教授 藤本康孝

E-mail：fujimoto@ynu.ac.jp

<全般に関する問い合わせ>

横浜国立大学 研究・学術情報部 産学・地域連携課 E-mail：sangaku.sangaku@ynu.ac.jp