

Intelligent Servo Actuators に関する研究

研究代表者 橋本 秀紀 研究員

■ 研究背景

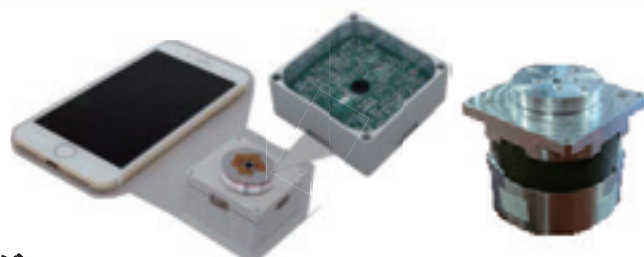
- ✓ 少子高齢化の進行
 - ・ロボティクスに基づいた人間の代替や支援への期待
 - ・力の制御が可能な人間に親和性のあるアクチュエータが必要

既存のアクチュエータでは小型化が困難

小型かつ高出力なアクチュエータを実現する必要がある。

■ 提案するIntelligent Servo Actuator (ISA)

- ✓ センサ・制御基板一体型アクチュエータ
 - ・小型化・省配線の実現
- ✓ 独立電流制御
 - ・高トルク化の実現
- ✓ 偏心構造に基づく磁気式アブソリュートエンコーダ
 - ・小型で高精度なアブソリュートエンコーダの実現



(a) 40 × 40 × 20(mm) (b) 58 × 58 × 62(mm)

図1. 試作したISA

■ 独立電流制御

- ✓ 各相独立駆動
 - ・高トルク化およびトルクリプルの低減
- ✓ 評価実験
 - ・他の結線と比較して
 - トルクの増加を確認

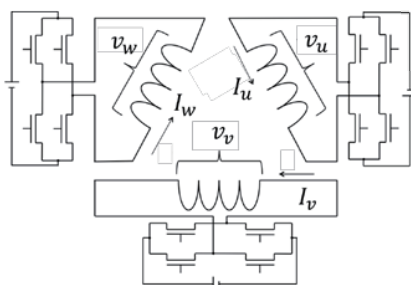


図2. 独立結線の概要図

表1. 最大トルクの比較

結線方式	最大トルク [N・m]
独立結線	0.450
デルタ結線	0.383
スター結線	0.217

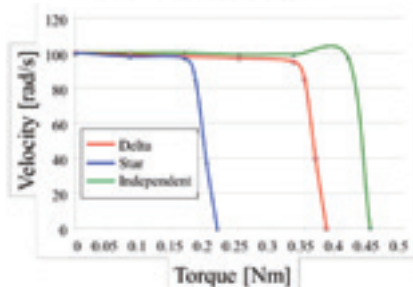


図4. 速度-トルク特性

■ 提案エンコーダ

- ✓ 偏心構造の採用
 - ・絶対角度の算出を実現
- ✓ フィードバック補正の導入
 - ・計測精度の向上

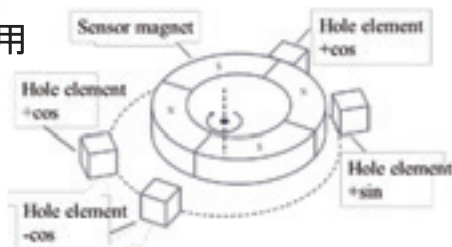


図3. 提案するエンコーダの概要図

- ✓ 評価実験
 - ・既存のエンコーダにより評価
 - ・約±0.008deg.の精度を実現

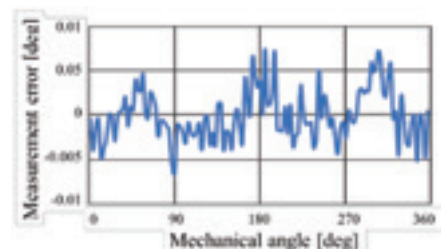


図5. 計測精度評価実験の結果

■ まとめ

ISAを試作し独立電流制御および提案エンコーダの評価を行い、有用性を確認した。今後は、ISAによる力覚提示のアプリケーションおよびエンコーダマグネットの多極化による精度向上について検討を行う。

■ 本研究に関する成果

- 山本 航大, 大友 一輝, 橋本 秀紀, “偏心構造を用いた磁気式アブソリュートエンコーダの開発”, 電気学会論文誌D, 2018, 138 巻, 12 号, pp. 920-925.
- N. Kita, Y. Nagatsu, S. Ishii, H. Hashimoto, “Development of the DDISA (Direct Drive Intelligent Servo Actuator) - Experimental Evaluation of Independent Connection Drive System -,” IEEJ International Workshop on Sensing, Actuation, Motion Control, and Optimization (SAMCON2019), V3-1, Mar., 2019., 他多数