

電磁力による微小トルク評価技術の開発

- 世界で初めて電磁力によるトルク標準機を開発
- 國際単位系SIにトレーサブルなナノ領域トルクの実現に成功
- 新しい構造体による微小トルク変換器及び
革新的超微小トルク計測技術の開発

研究のねらい

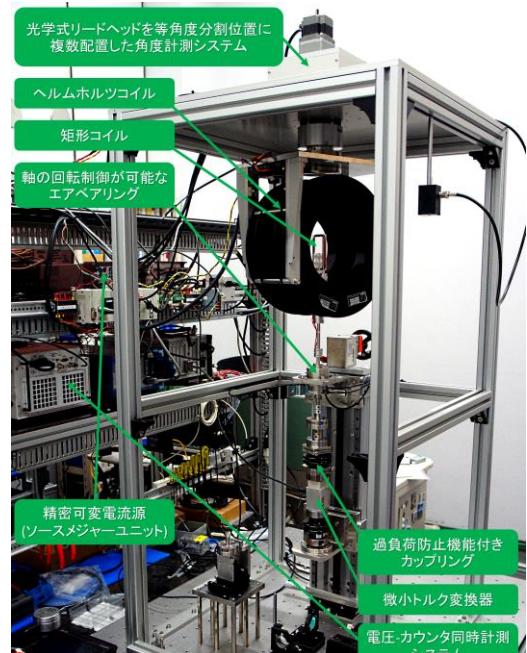
国立研究開発法人 産業技術総合研究所 計量標準総合センター（AIST/NMIJ）では、トルク計測の信頼性を確保するために、モーメントアームの先端に重力を負荷する（おもりを載せる）方法で精密なトルクを実現する実荷重式トルク標準機を開発し、10 mN·mまでのトルクの国家標準を維持・供給しています。しかし、この方法では、近年高度化が進む超小型モータの性能試験等で求められている、より微小なトルクを評価することが困難でした。本研究では、電磁力によるトルクの発生原理に基づいた新しいトルク標準機を開発し、ミリ～ナノ領域のトルクを精密に計測するための研究開発を行っています。

研究内容

電磁力によるトルク標準機は、基礎物理定数であるプランク定数の計測方法の一つであるキップルバルанс法の原理に基づいており、静磁場中に置かれた矩形コイルに電流を流した時に発生するトルクを、電気的仕事率と力学的仕事率が等しいという関係から評価します。発生したトルクは、角度・電気・周波数にトレーサブルで、その発生範囲はナノ領域まで達成しています。また、微小なトルクを精密に計測するための新しいトルク変換器の研究も進めており、私たちは微小トルクの計測技術に関して、世界を大きくリードしています。

連携可能な技術・知財

- ・ 超小型モータの性能試験
- ・ 超微小容量トルクメータの開発
- ・ 特許6479605
- ・ 特許6587323
- ・ 特開2021-012087
- ・ A.Nishino et al., *Measurement*, **49** (2014) 77–90.
- ・ A.Nishino et al., *Meas. Sci. Technol.*, **28** (2017) 025005 (11pp).
- ・ A.Nishino et al., *Measurement*, **147** (2019) 106821.
- ・ 本研究はJSPS科研費15K18081、17K06482、
(公財)精密測定技術振興財団の助成を受けたものです。



世界で唯一の電磁力によるトルク標準機



新しい検出機構を用いた微小トルク変換器
(株式会社昭和測器)

■研究担当：西野 敦洋／濱地 望早来／大串 浩司

■所 属：工学計測標準研究部門 力トルク標準研究グループ

■連絡先：m-cpo-nmij-mi@aist.go.jp