

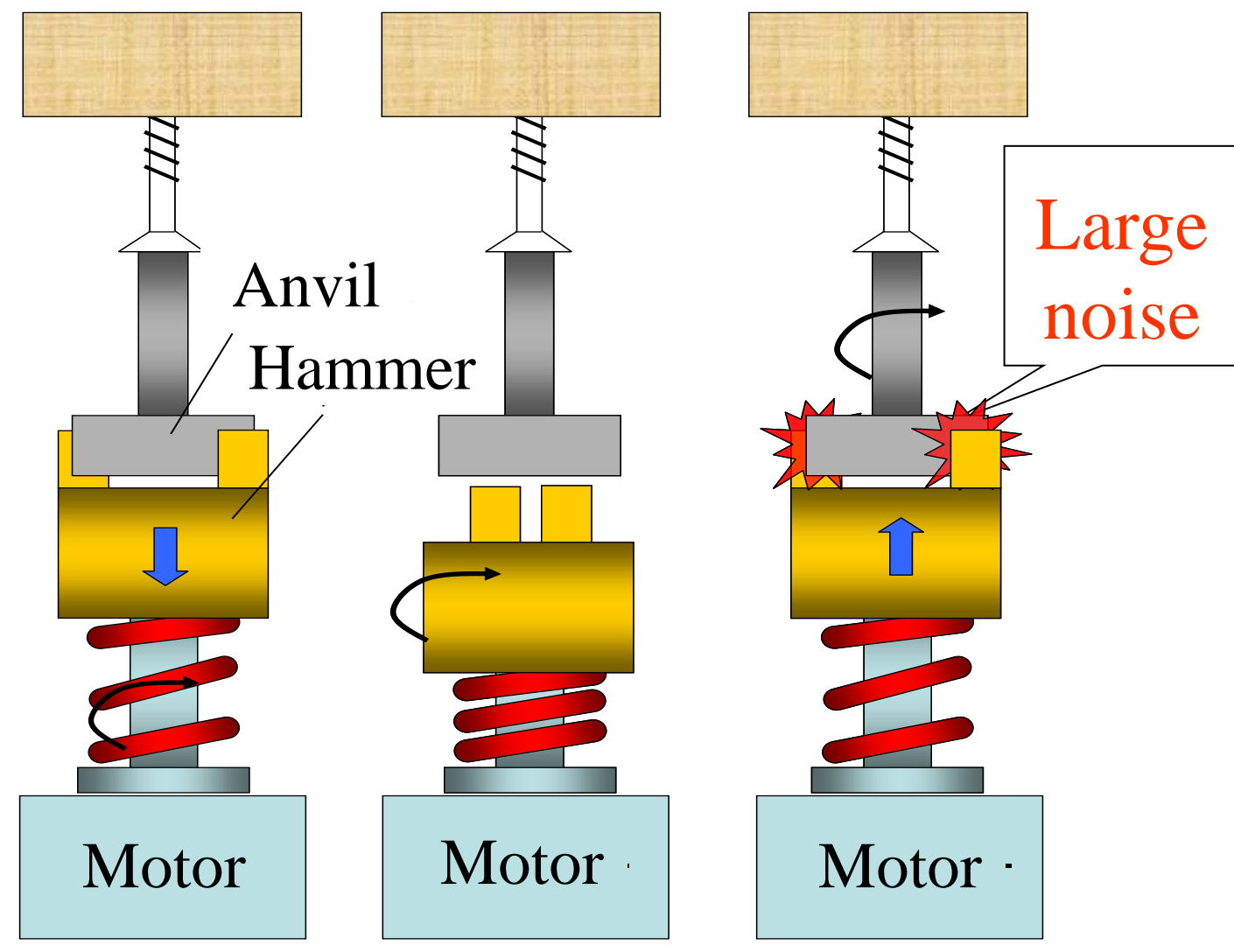
非接触磁気インパクト機構に関する研究

大阪大学大学院工学研究科 知能・機能創成工学専攻 平田研究室

研究背景

現在、様々な衝撃伝達機構が産業製品に応用されている。衝撃力を発生させるために機械的な衝突を利用する機構が多く、瞬間的に大きな力を得られるという特徴を有する。

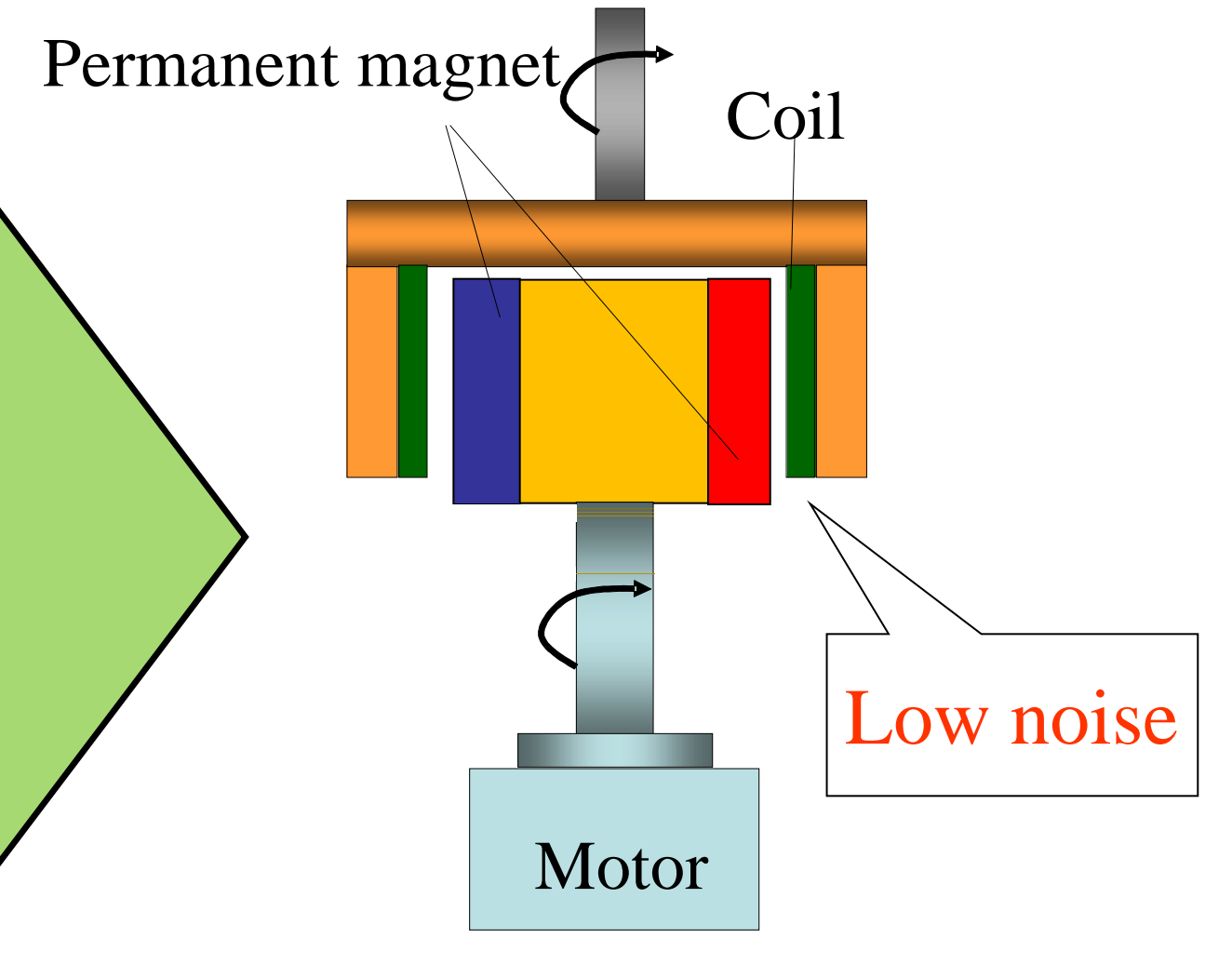
- ・機械的な衝突による騒音問題。
- ・エネルギー消費が大。



機械式衝撃伝達機構
Conventional Impact mechanism

電磁石を用いて非接触にトルクを発生させる非接触磁気インパクト機構の研究を進めている。

- ・有限要素法を用いた動作特性解析。
- ・試作実験による解析法の妥当性の検証。

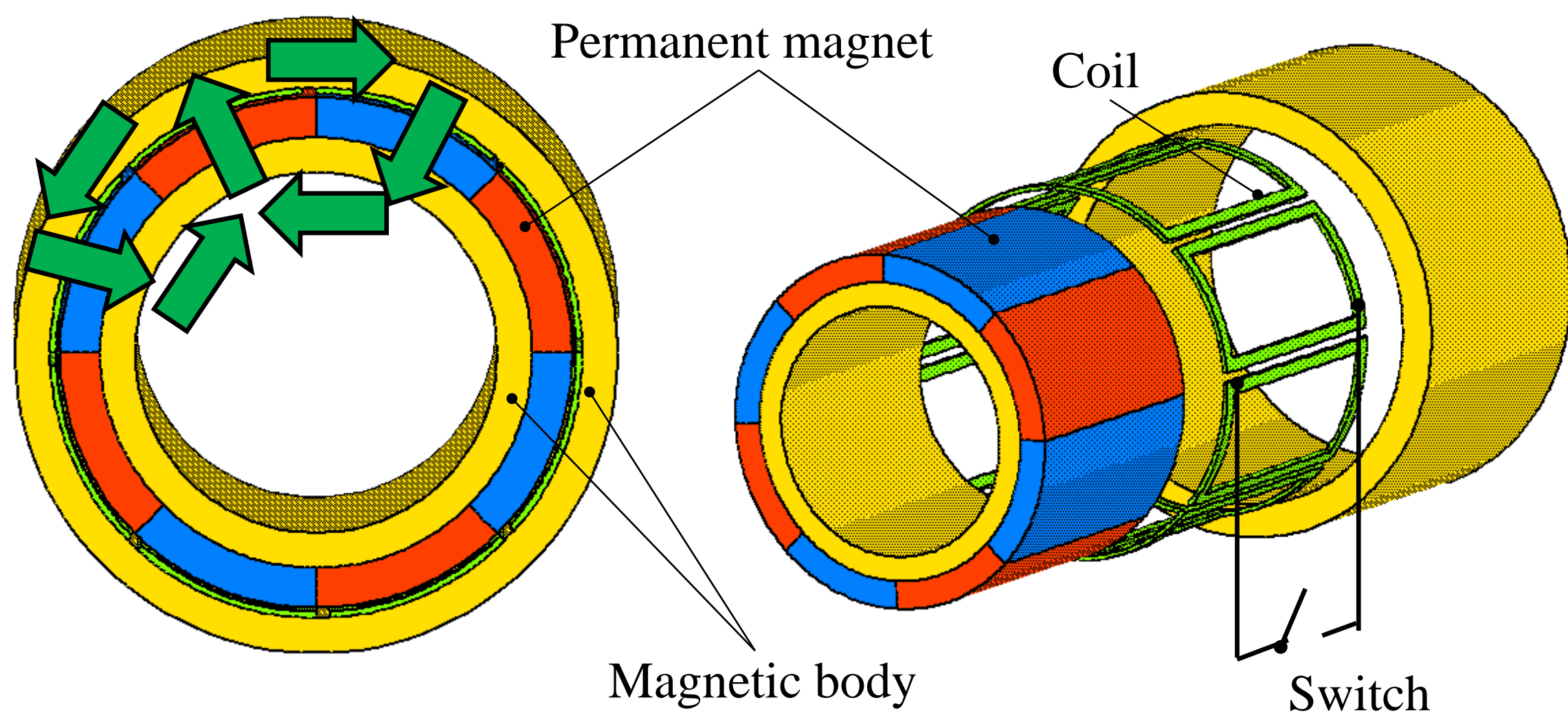


非接触磁気インパクト機構
Electromagnetic Impact mechanism

非接触磁気インパクト機構

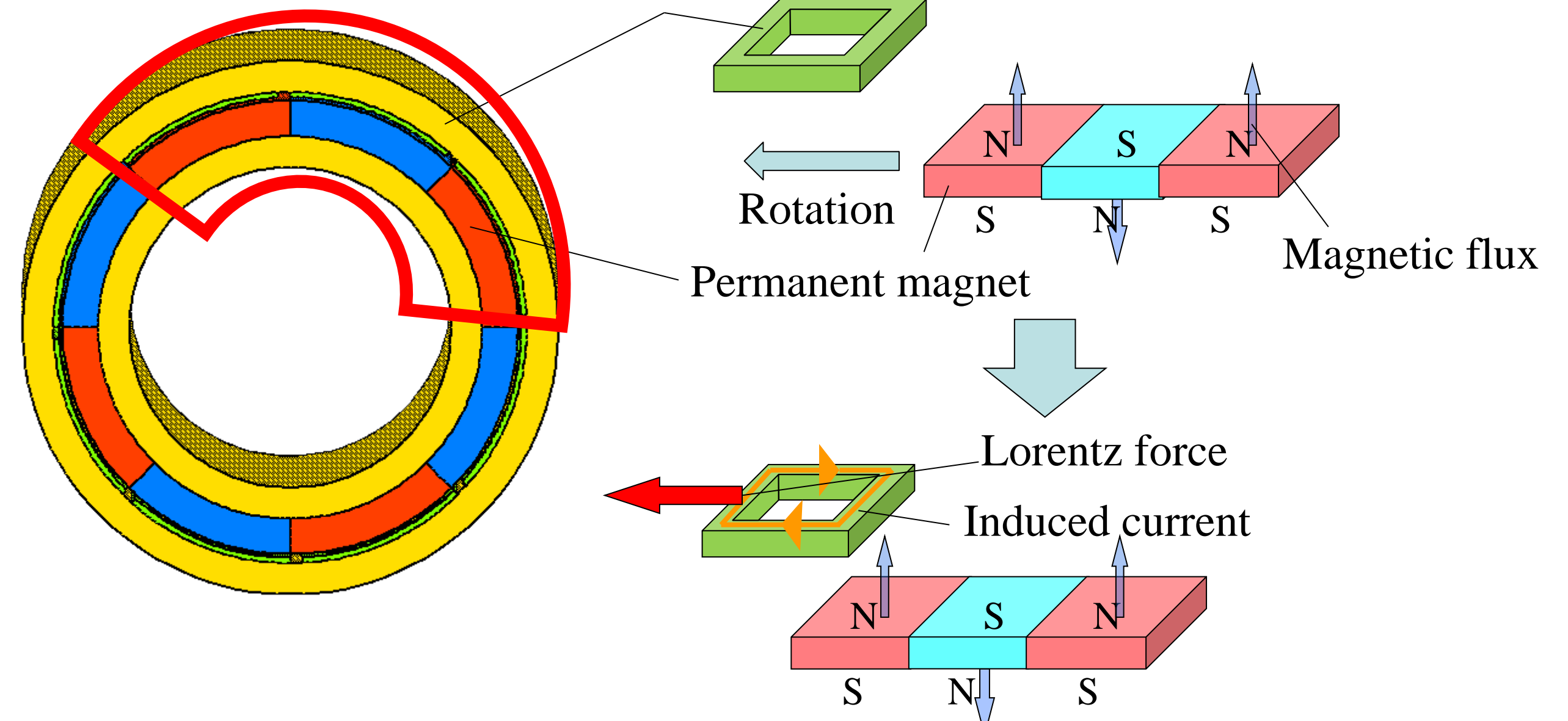
構造

→ Magnetization



※軸受などの支持部を除く

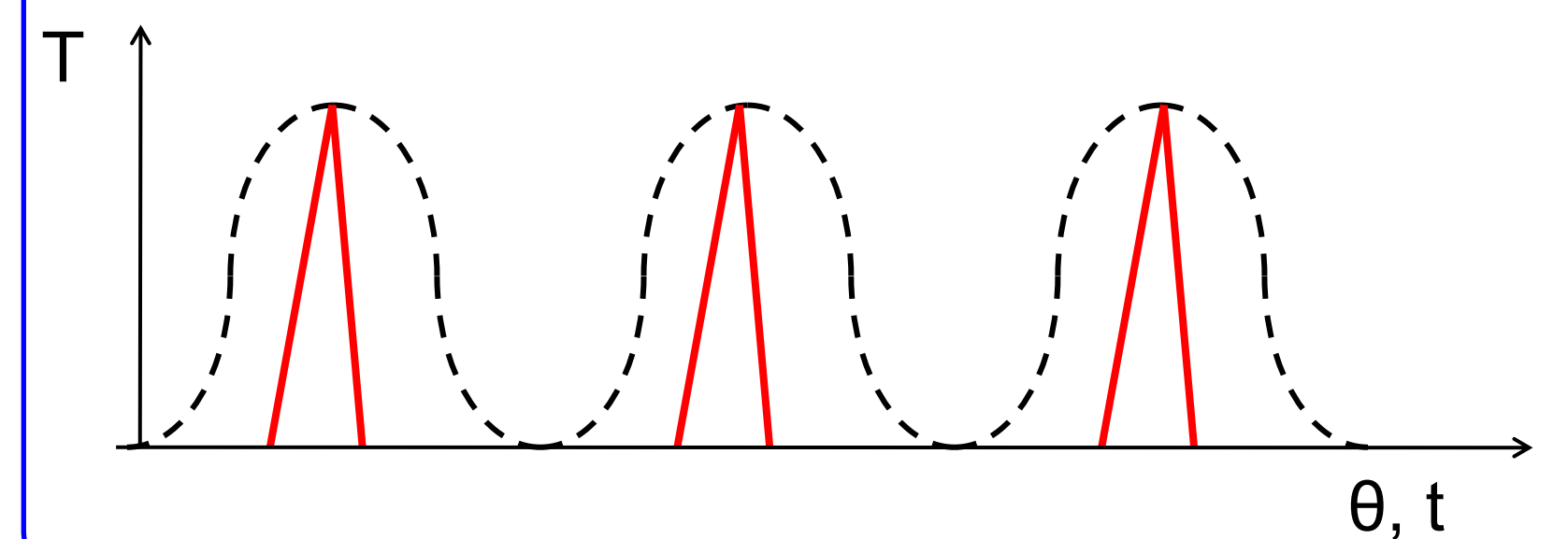
動作原理



特徴

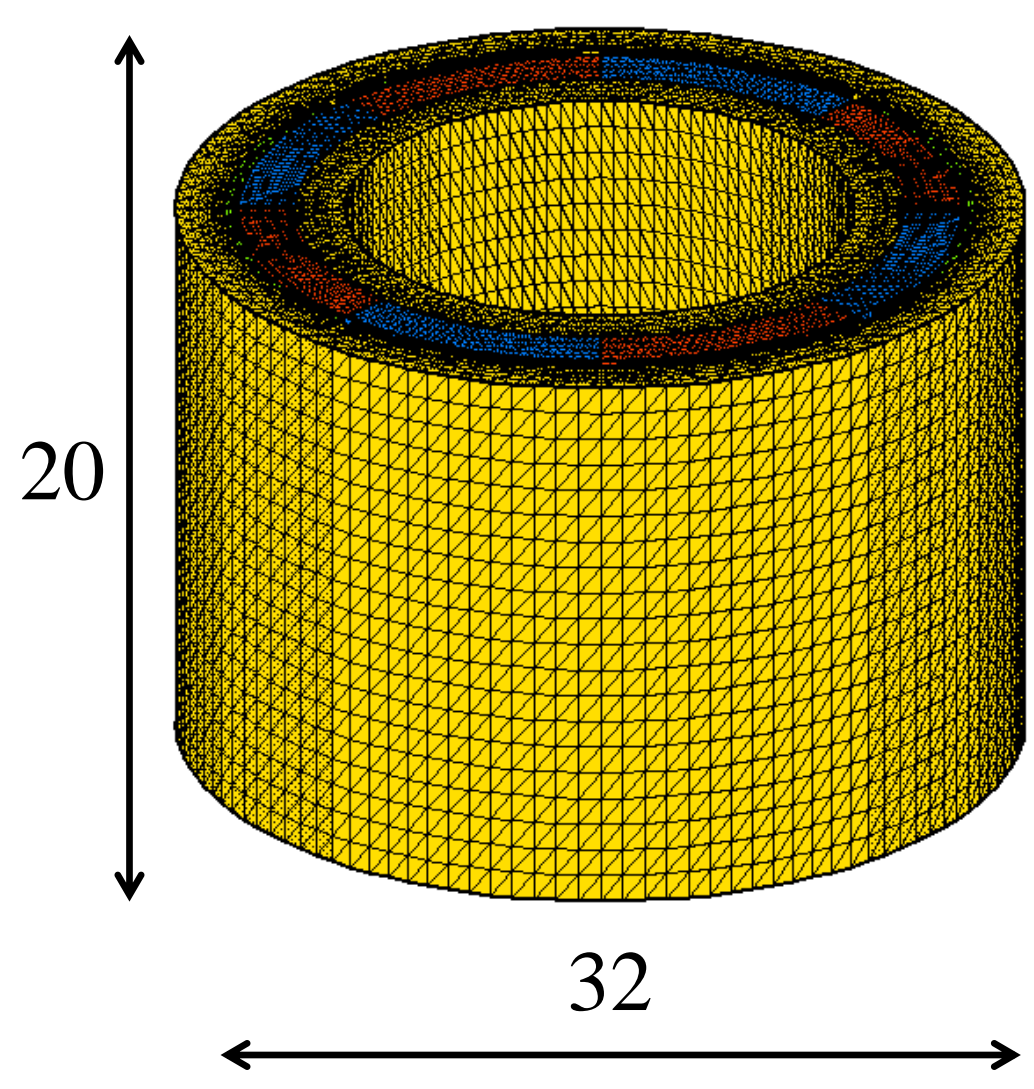
- ・電気回路のスイッチング制御により負荷回転・無負荷回転の切替が可能。
⇒状況に応じたトルク生成が可能。
- ・任意のタイミングでトルク生成が可能なことにより、駆動モータへの負荷が低減。
⇒省エネルギー化。

Torque performance



有限要素法解析

有限要素モデル



※軸受などの支持部を除く

解析内容

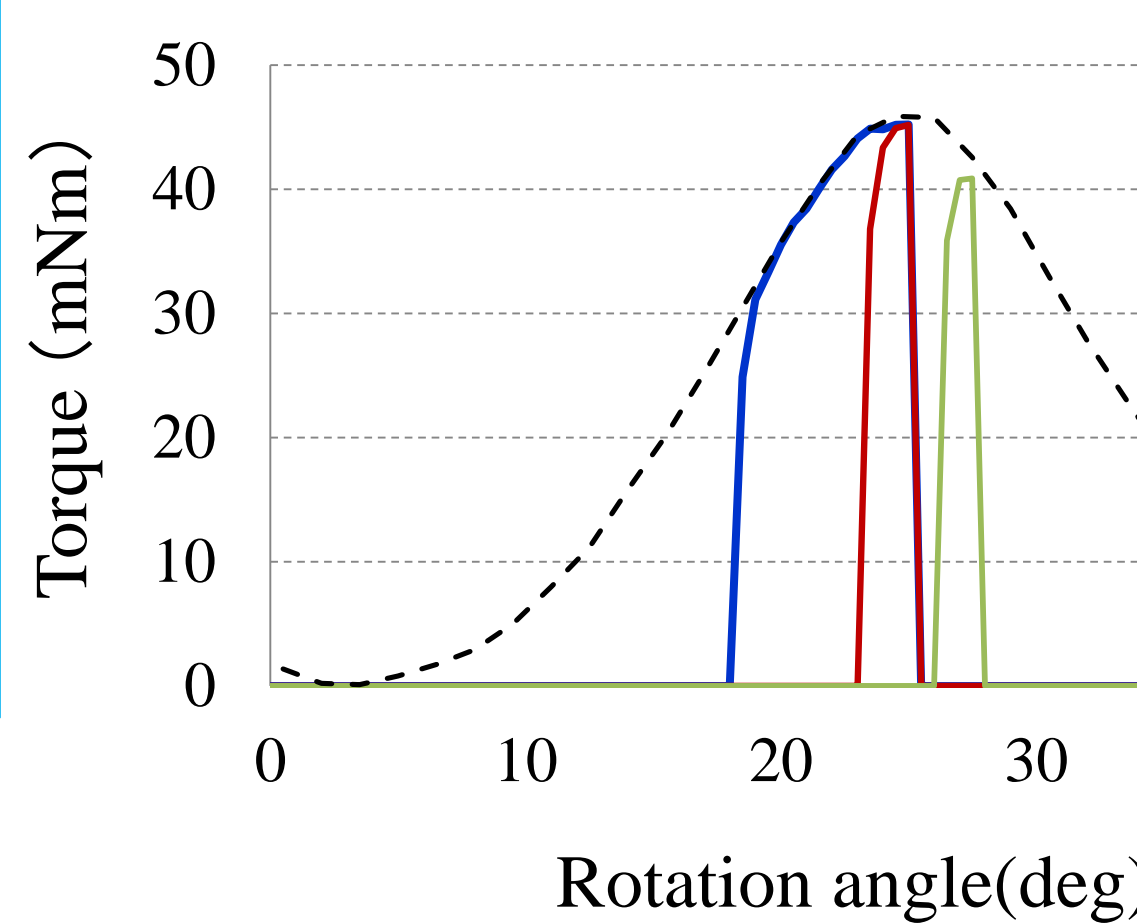
- ・スイッチング制御に対するトルク応答性を求める。
- ・任意のタイミングにおけるトルク生成がモータ負荷(平均トルク)へ与える影響を求める。

解析諸元

要素数	898,740
辺数	1,064,449

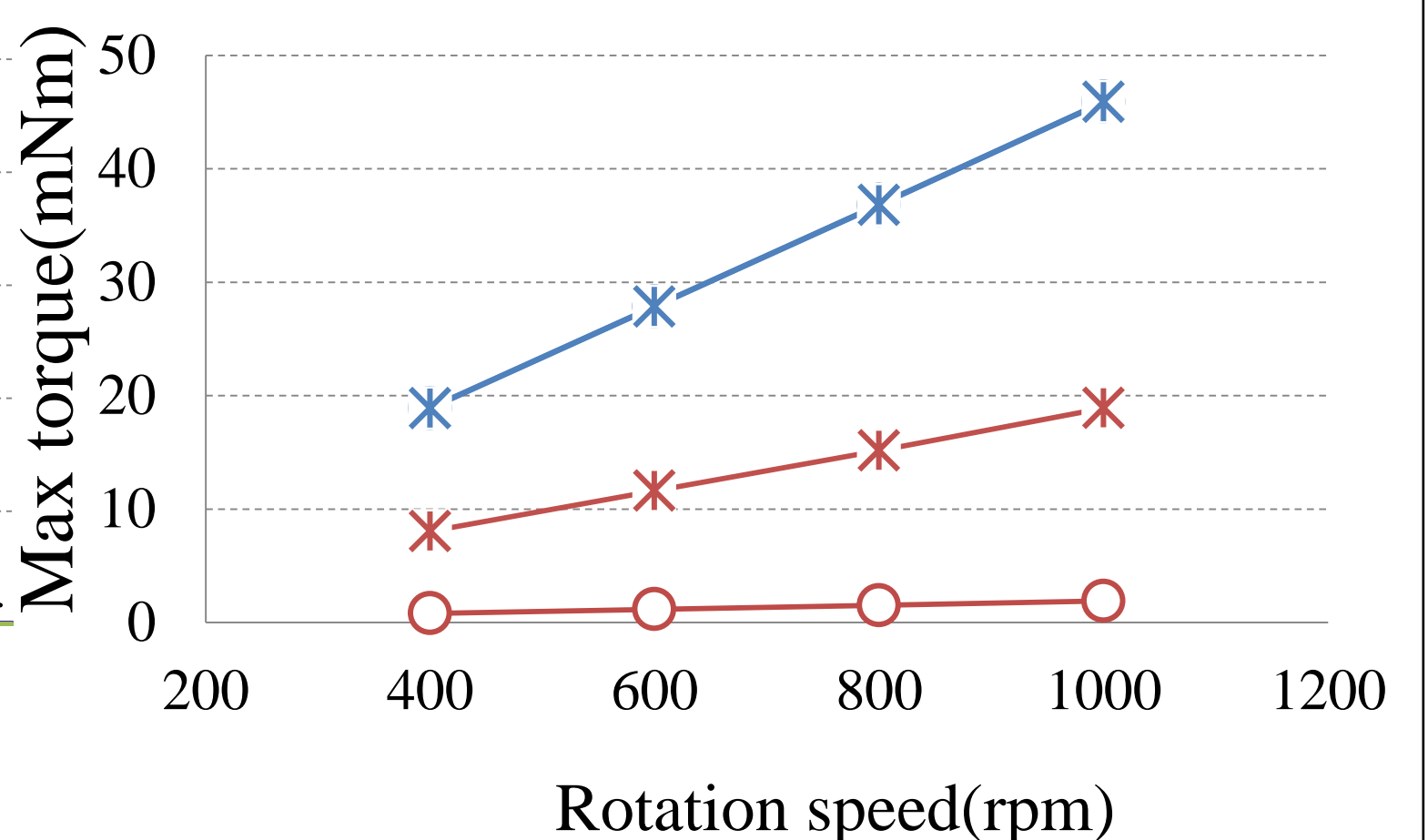
Rotor angle when coils were excited

— 18° — 23° — 26° -- 0°



○最大トルク(電流制御法) *最大トルク(常時短絡)

○平均トルク(電流制御法) *平均トルク(常時短絡)



- ・任意のタイミングで任意のトルクが発生することを確認。
- ・エネルギーの消費の原因となる平均トルクの抑制ができていることを確認。

結論

- ・従来の機械式衝撃伝達機構における騒音、エネルギー消費問題を解決するための非接触磁気インパクト機構を提案。
- ・有限要素法を用いて非接触磁気インパクト機構が任意のタイミングで任意のトルクを生成できることを確認。
- ・エネルギー消費の原因である平均トルクを90%(19mNm→1.9mNm at 1000rpm)低減できることを確認。