

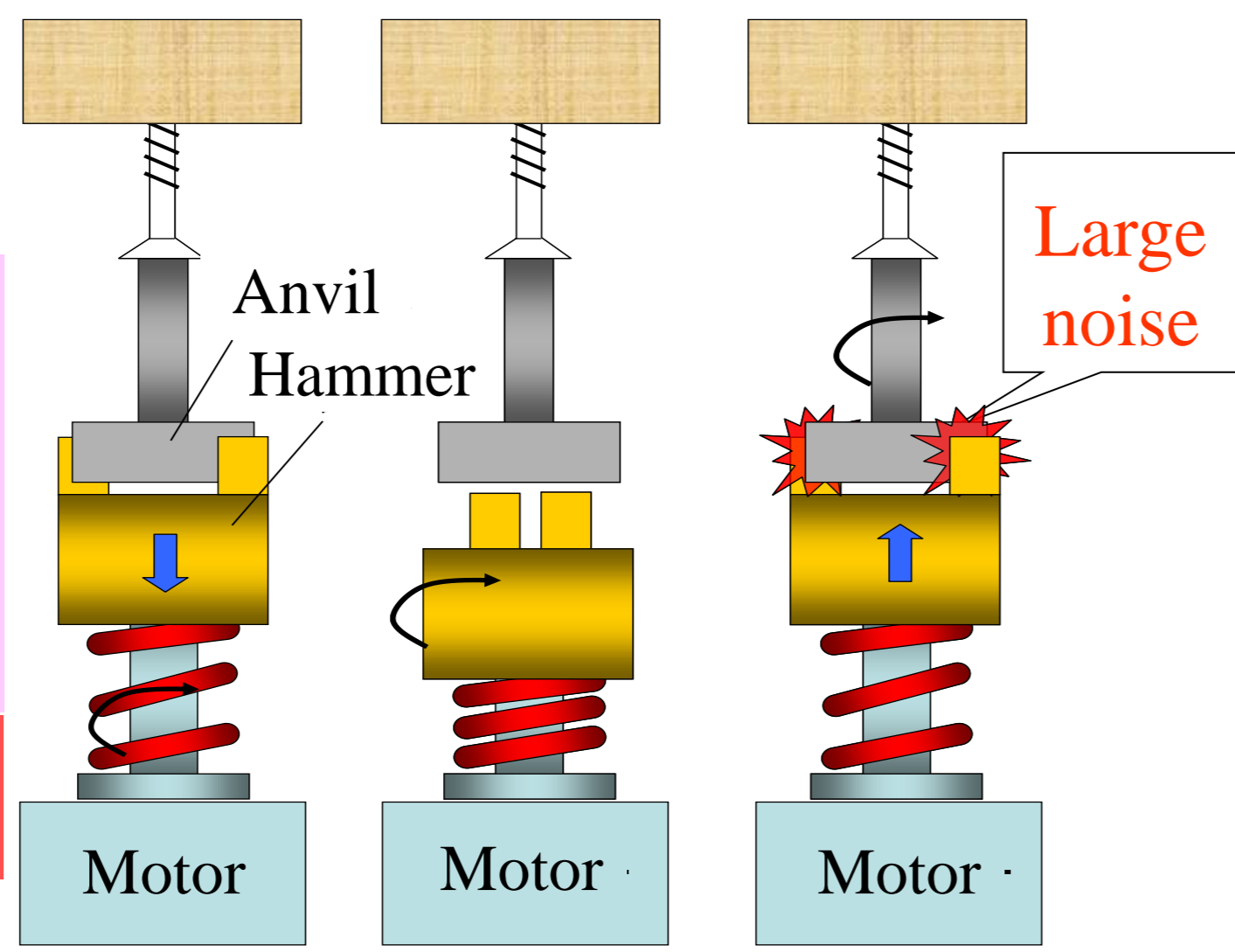
非接触磁気インパクト機構に関する研究

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。

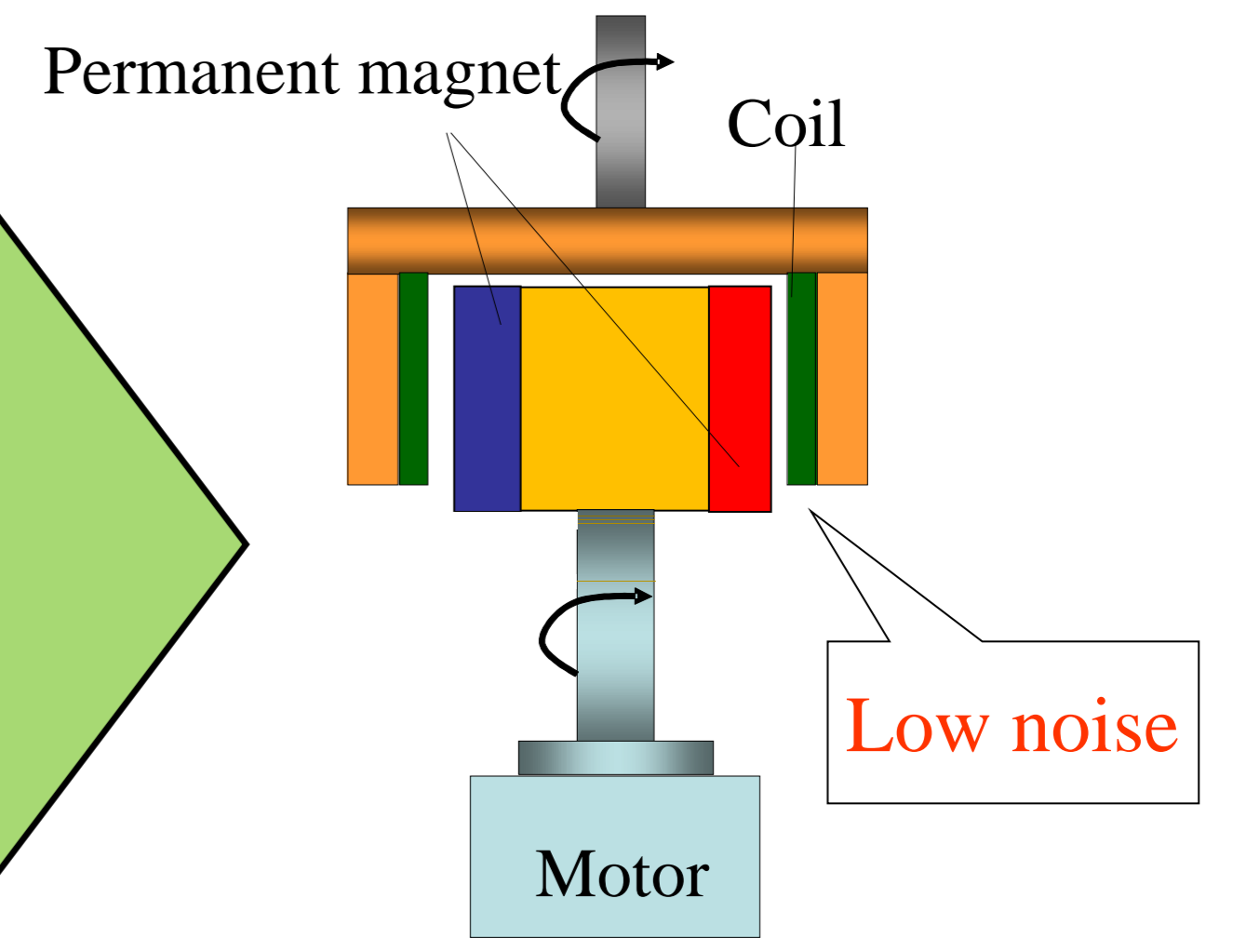
- ・機械的な衝突による騒音。
- ・大きなモータ負荷。



機械式衝撃伝達機構
Conventional Impact mechanism

電磁力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。

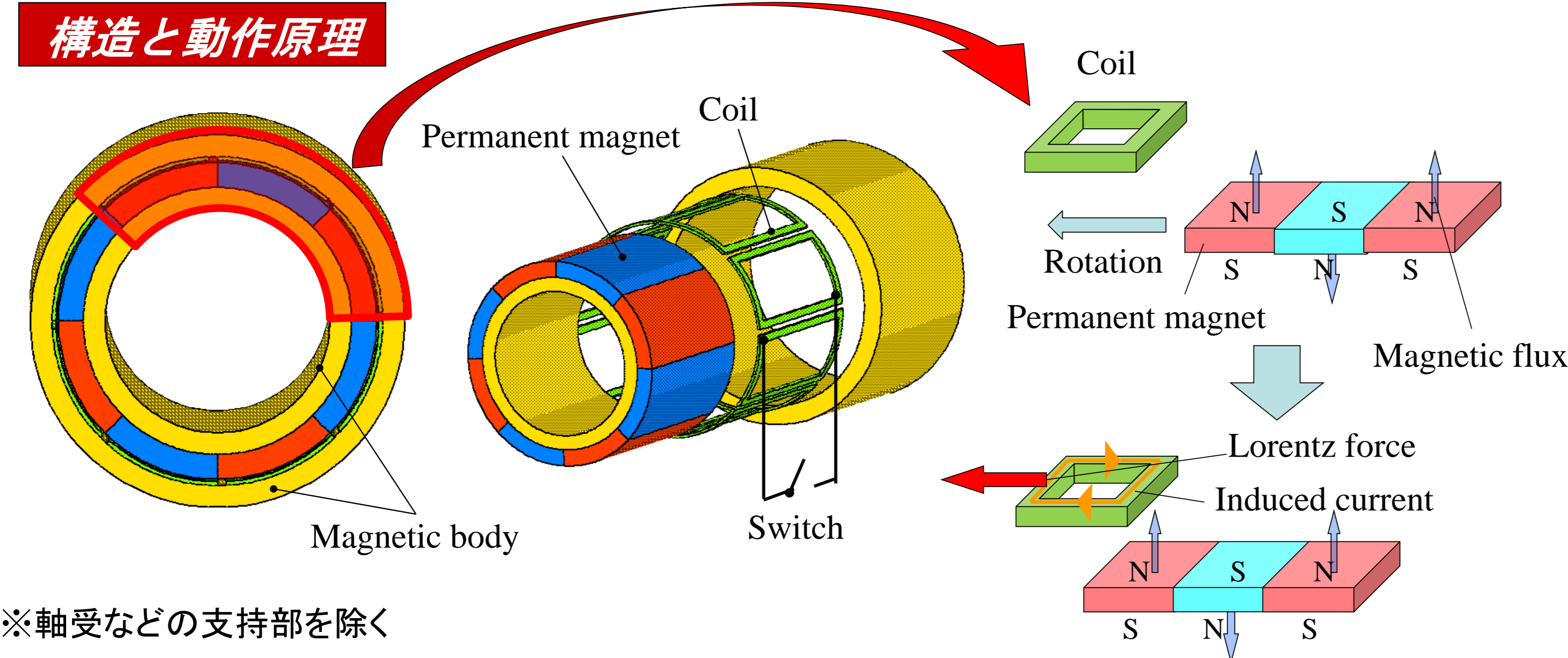
- ・有限要素法を用いた動作特性解析。
- ・試作実験による動作特性の検証。



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

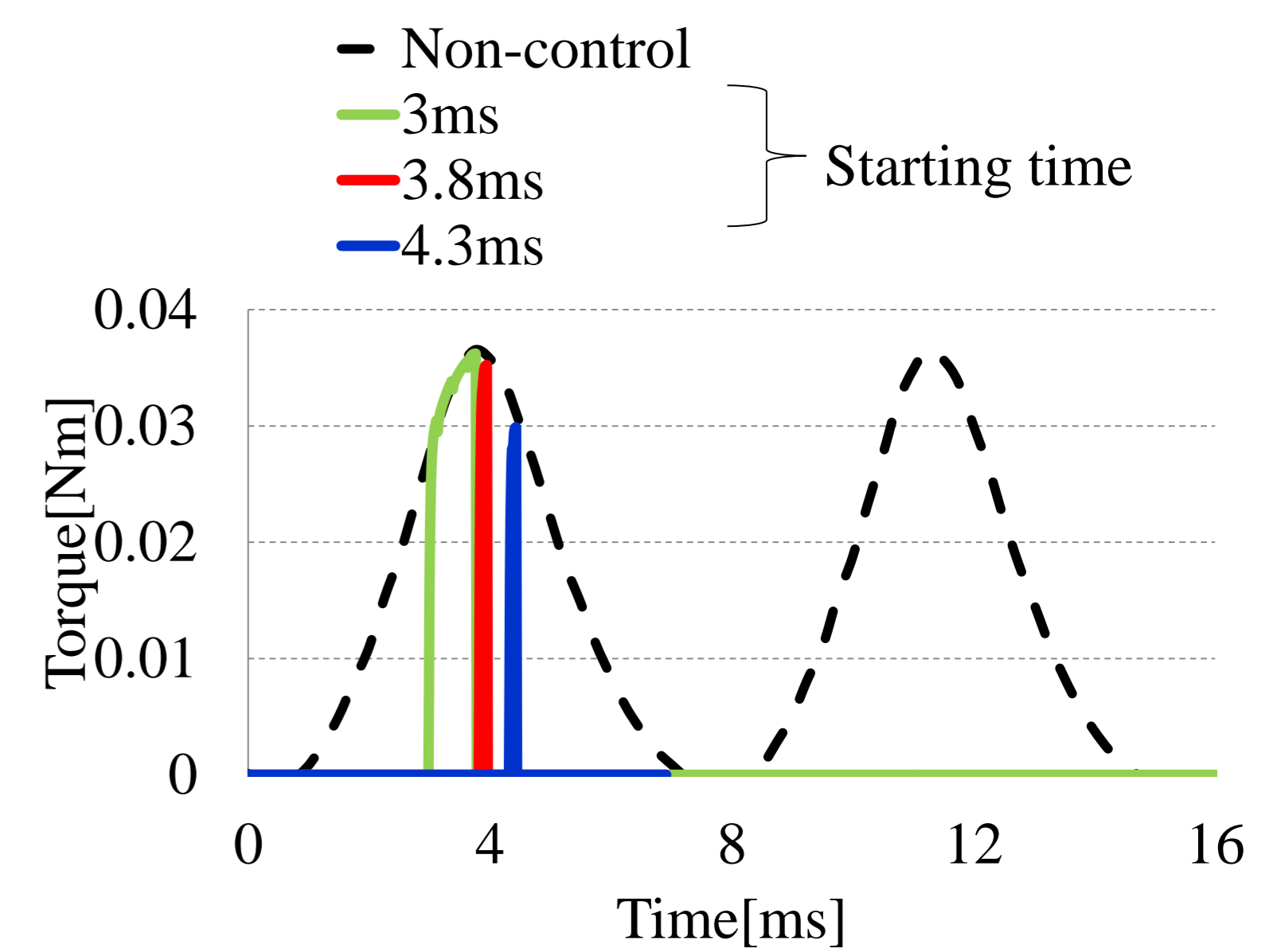
構造と動作原理



特徴

- ・電気回路のスイッチング制御により回転動作の切り替えが可能。
⇒状況に応じたトルク生成が可能。
- ・任意のタイミングで瞬間的なトルク生成が可能。
⇒駆動モータへの負荷が低減。

動作特性検証解析



- ・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(トルクは、制御無し時と同等)。
- ・モータ負荷となる平均トルクの低減ができていることを確認[最大98%低減 at 3.8ms]。

実験計画法を用いたパラメータ設計による性能向上

実験計画法

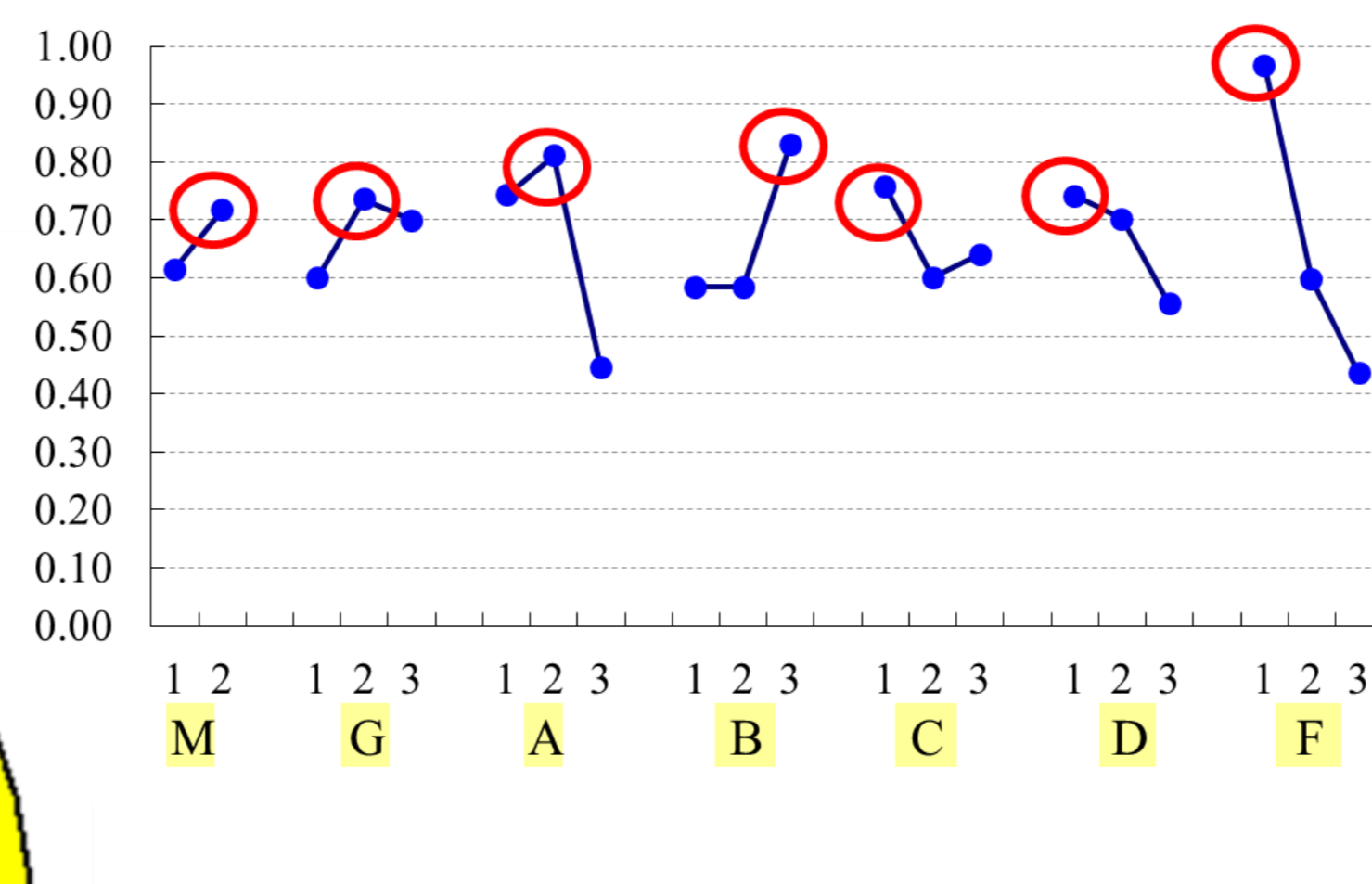
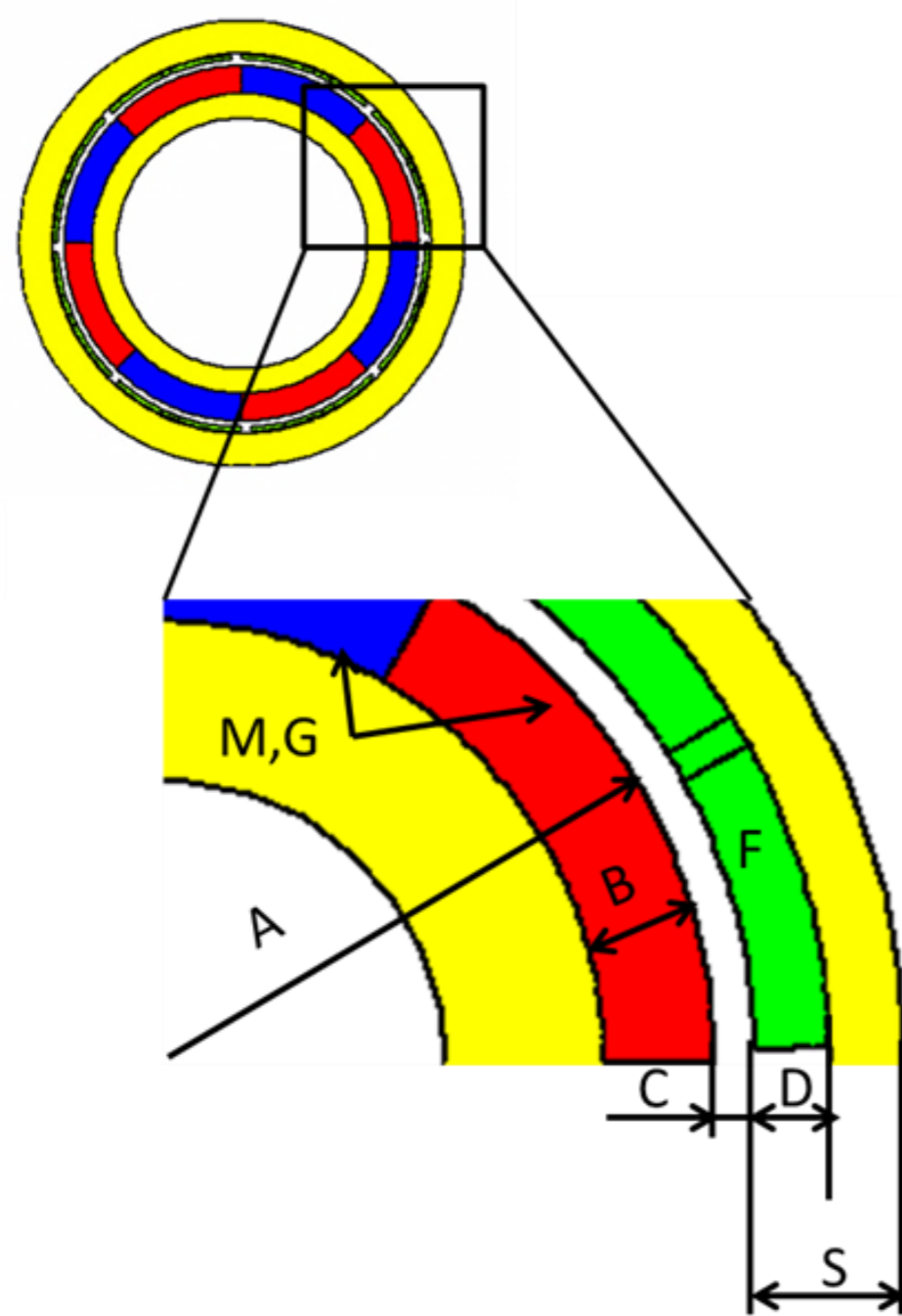
膨大な条件の組合せから、最小限のデータを抽出し、それに対しデータ分析を行い、必要な情報を取り出すための統計法。

特性値: 得られるデータ

因子: モデル部位

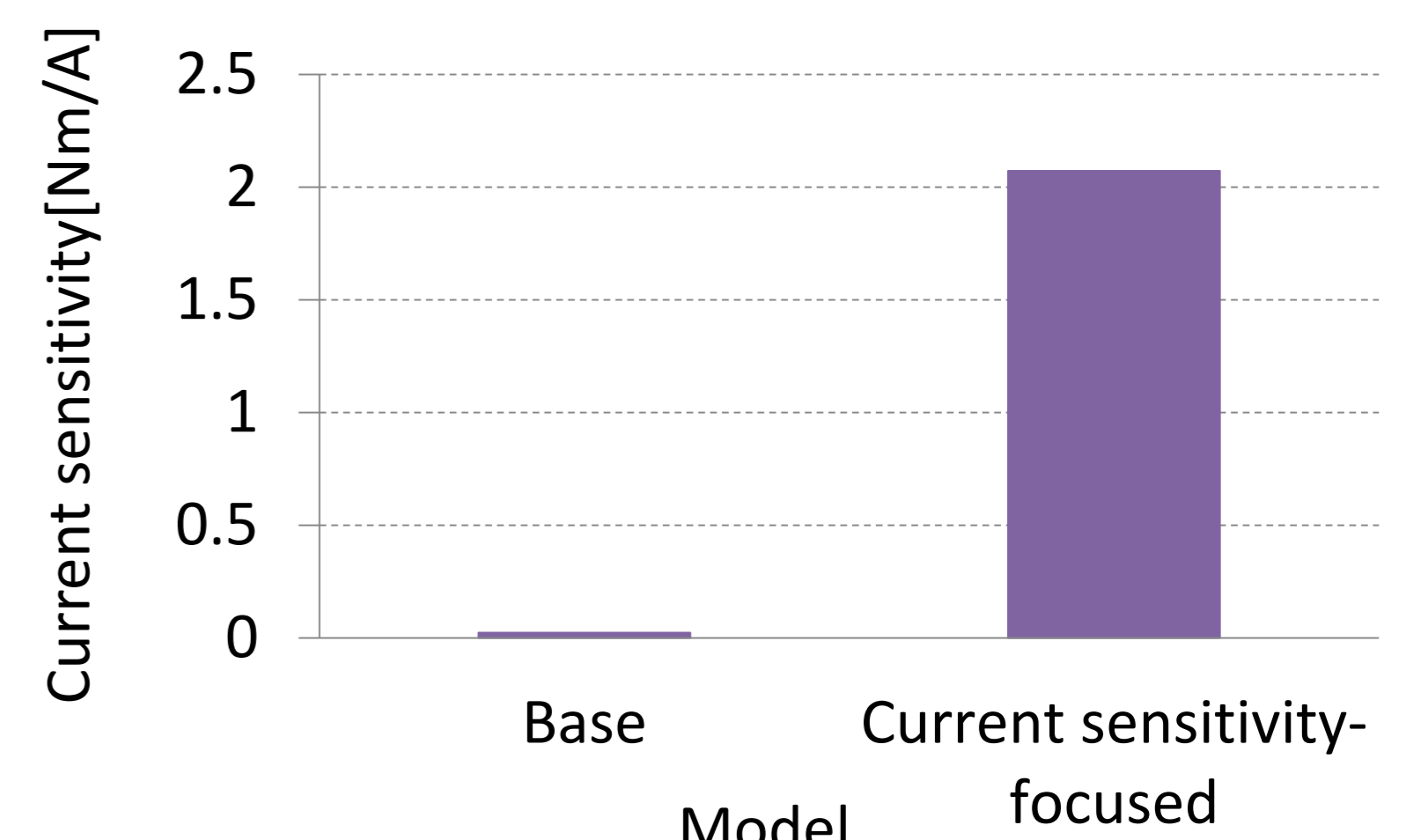
水準: モデル部位の寸法割振り量

※軸受などの支持部を除く



要因効果

各因子における水準が特性値に与える影響度



- ・性能評価指標である電流感度(最大トルクを誘導電流で割った値)が向上することを確認[0.02Nm/A→2.07Nm/A]。

結論

- ・機械式衝撃伝達機構における騒音、モータへの負荷といった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瞬間的なトルクを生成できることを確認。
- ・モータ負荷である平均トルクを低減できることを確認。
- ・実験計画法を用いたパラメータ設計により、提案機構の性能向上のための設計指針を確認。