

ACMアクチュエータとその制振制御に関する研究

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・目的

自動車の振動現象

自動車の快適な運転の実現



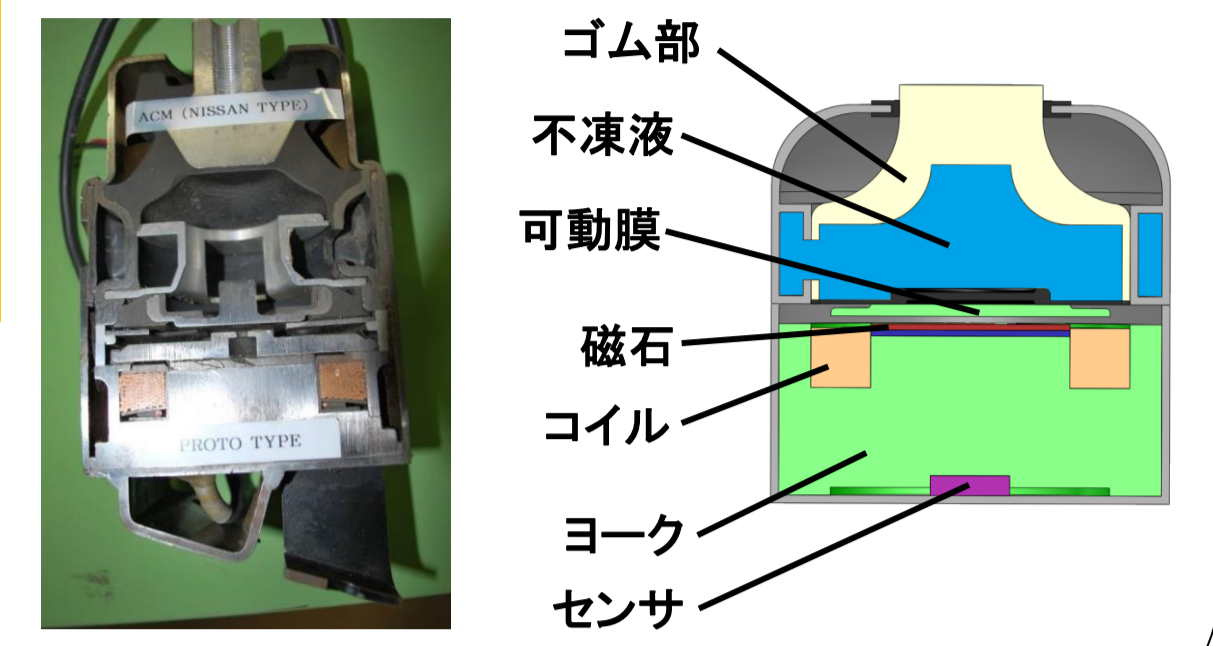
- エンジン振動** → 車体の振動や騒音による不快感
- マウント取り付け効果** → マウントの粘性減衰係数、ばね定数の設計により、一部の周波数の振動を低減
- ACM取り付け効果** → 能動制御により、広周波数域の振動を低減

アクティブコントロールエンジンマウント(ACM)

能動的に駆動源を動かすことによってエンジン振動を抑えるマウント

制振材料 (パッシブ制振)
+
アクチュエータ(アクティブ制振)

- ・低消費電力
- ・高推力
- ・広駆動周波数帯



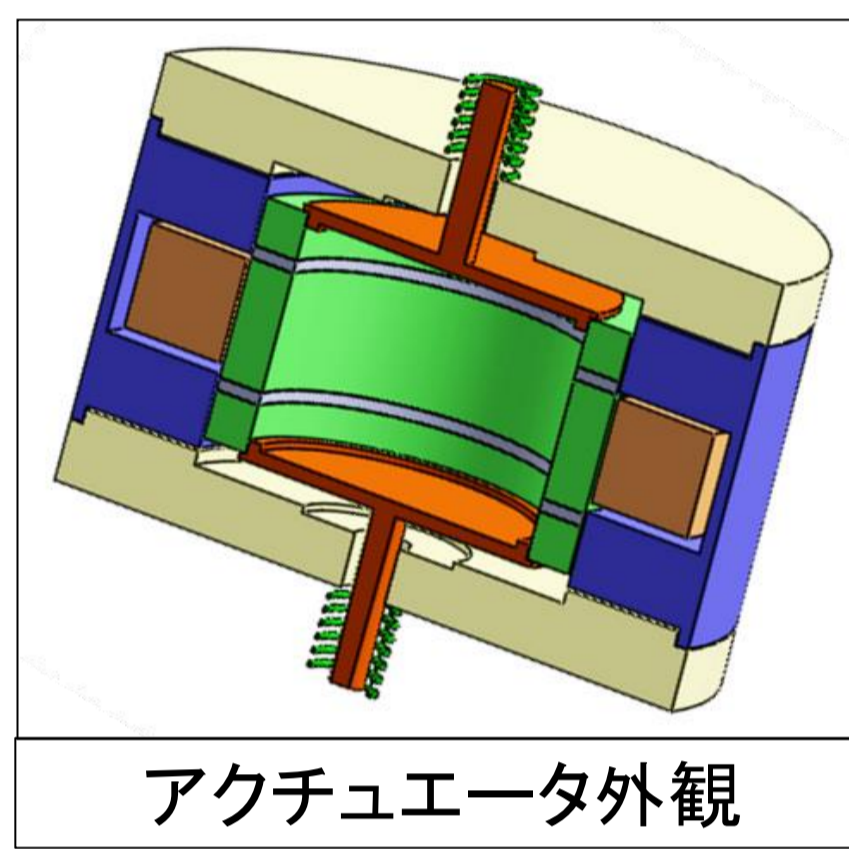
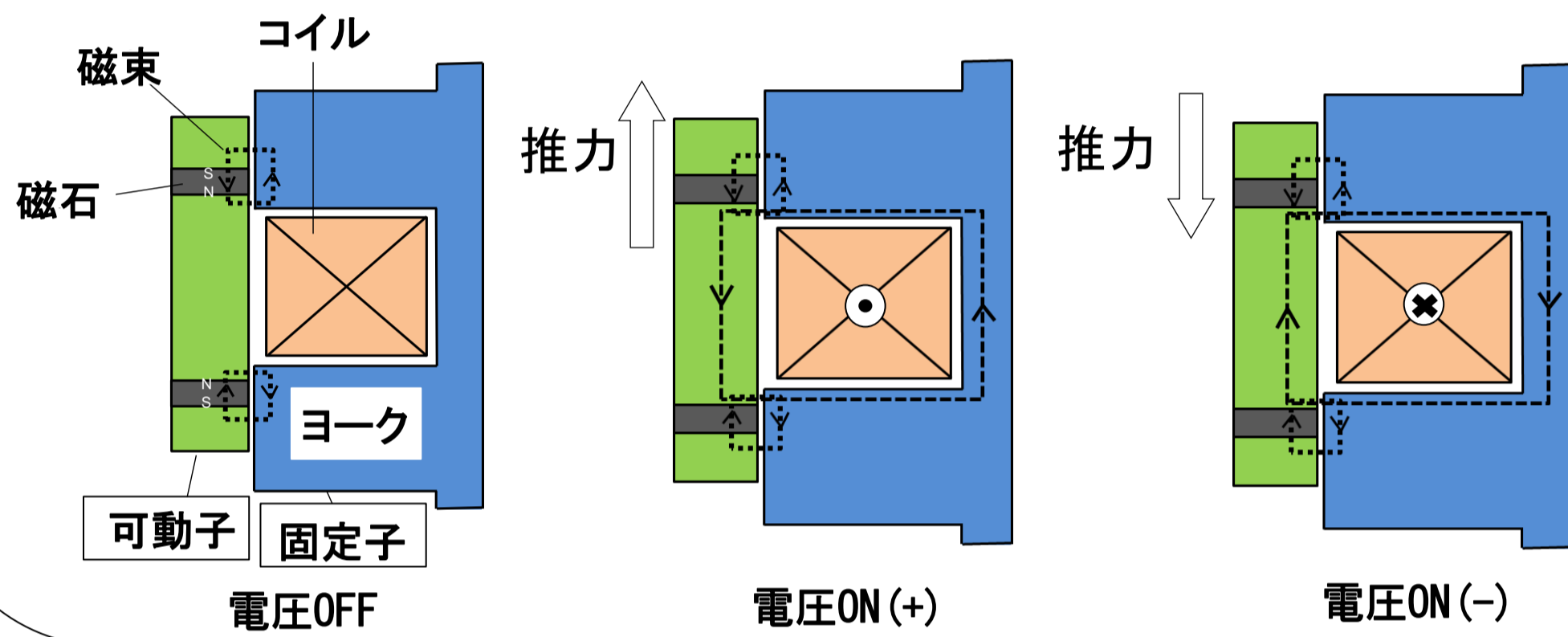
高性能なACMアクチュエータの開発

高推力発生型ACMアクチュエータ

アクチュエータ構造と動作原理

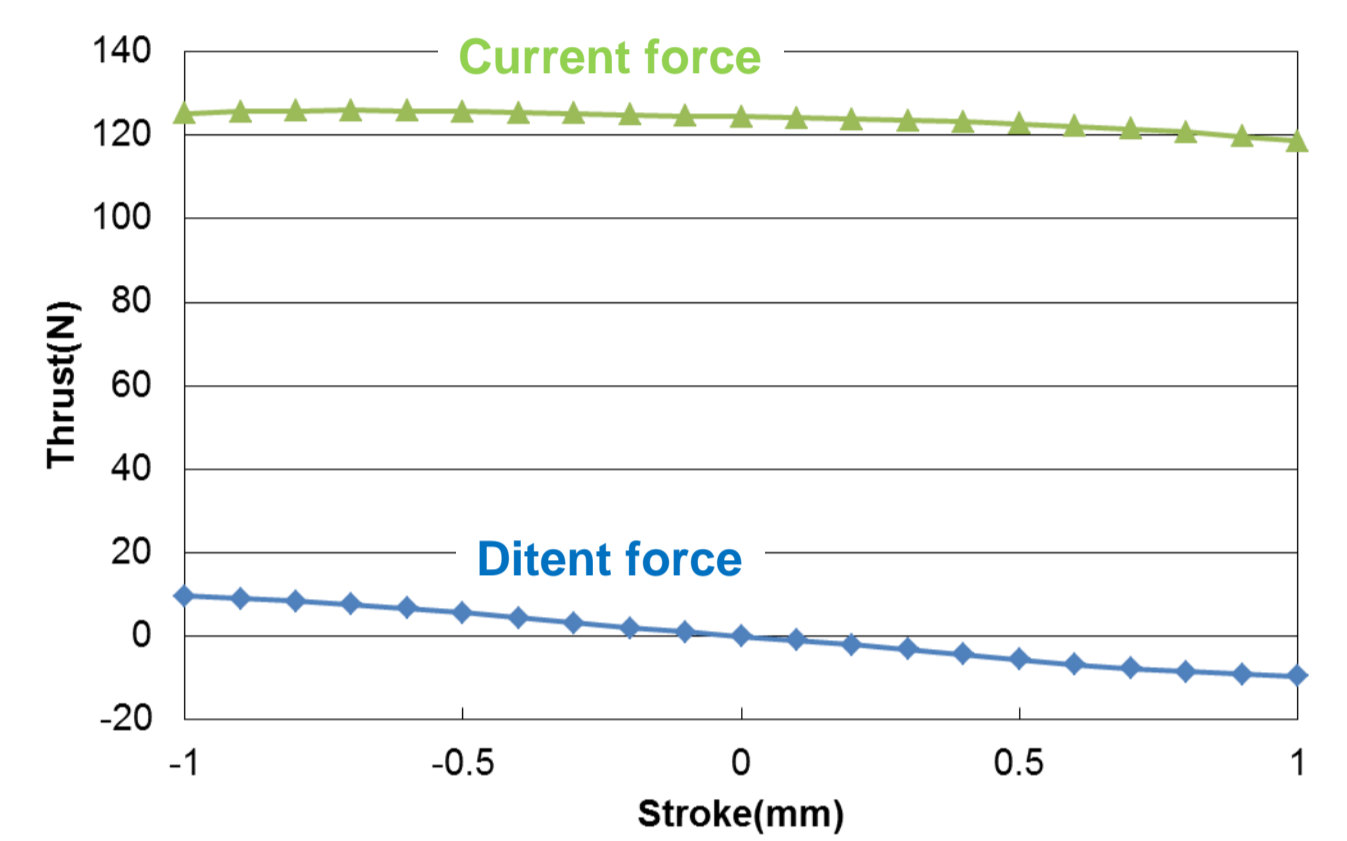
◎特徴

- ・両側方向に電磁力を発生可能
- ・高周波駆動, 高推力, 低消費電力のためにコイル, 磁気回路を設計



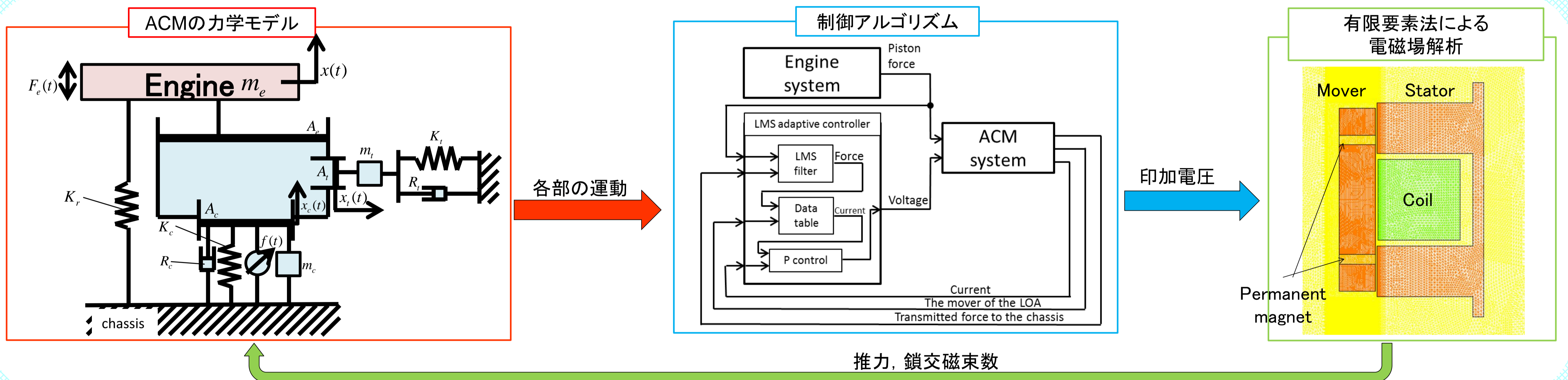
アクチュエータ性能

静推力測定結果と解析結果(400AT)



⇒2mmの区間で約120Nを得ている。(高ストローク, 高推力)

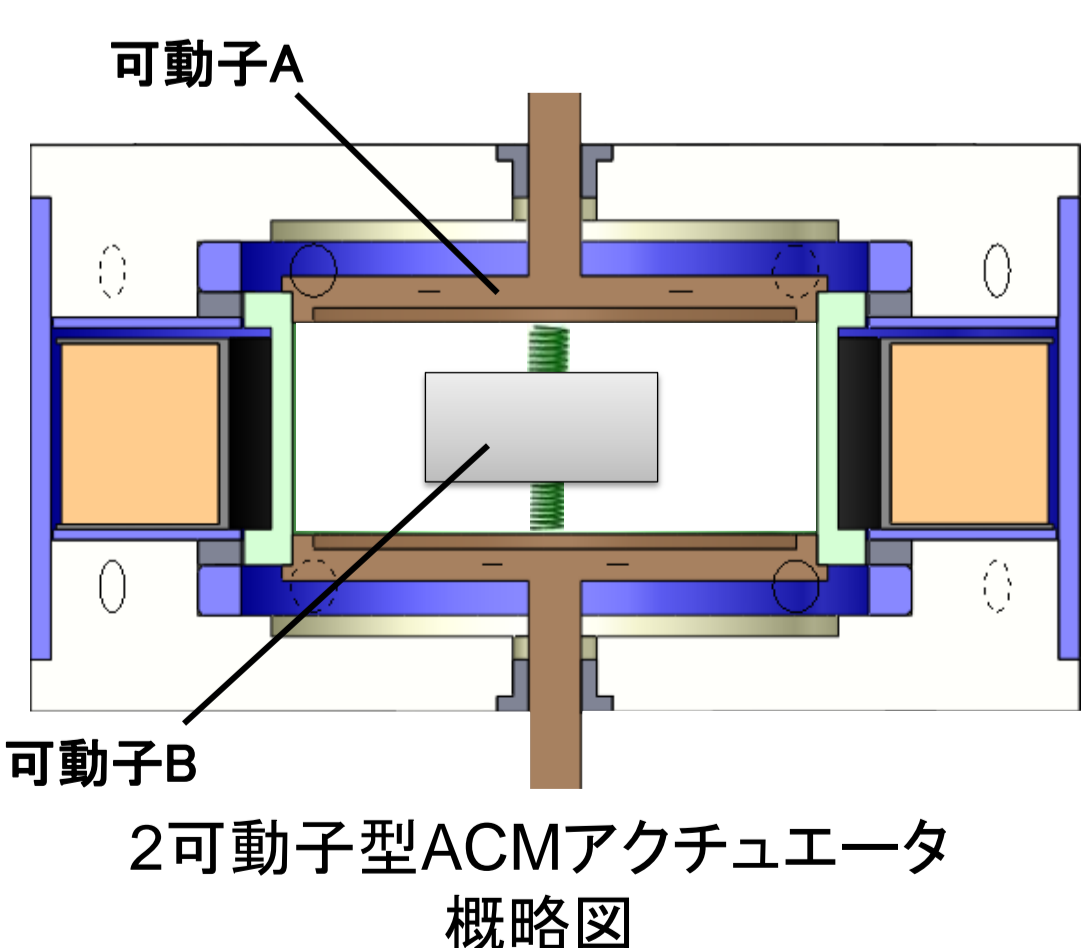
制振シミュレーション概要



新しいACMアクチュエータ

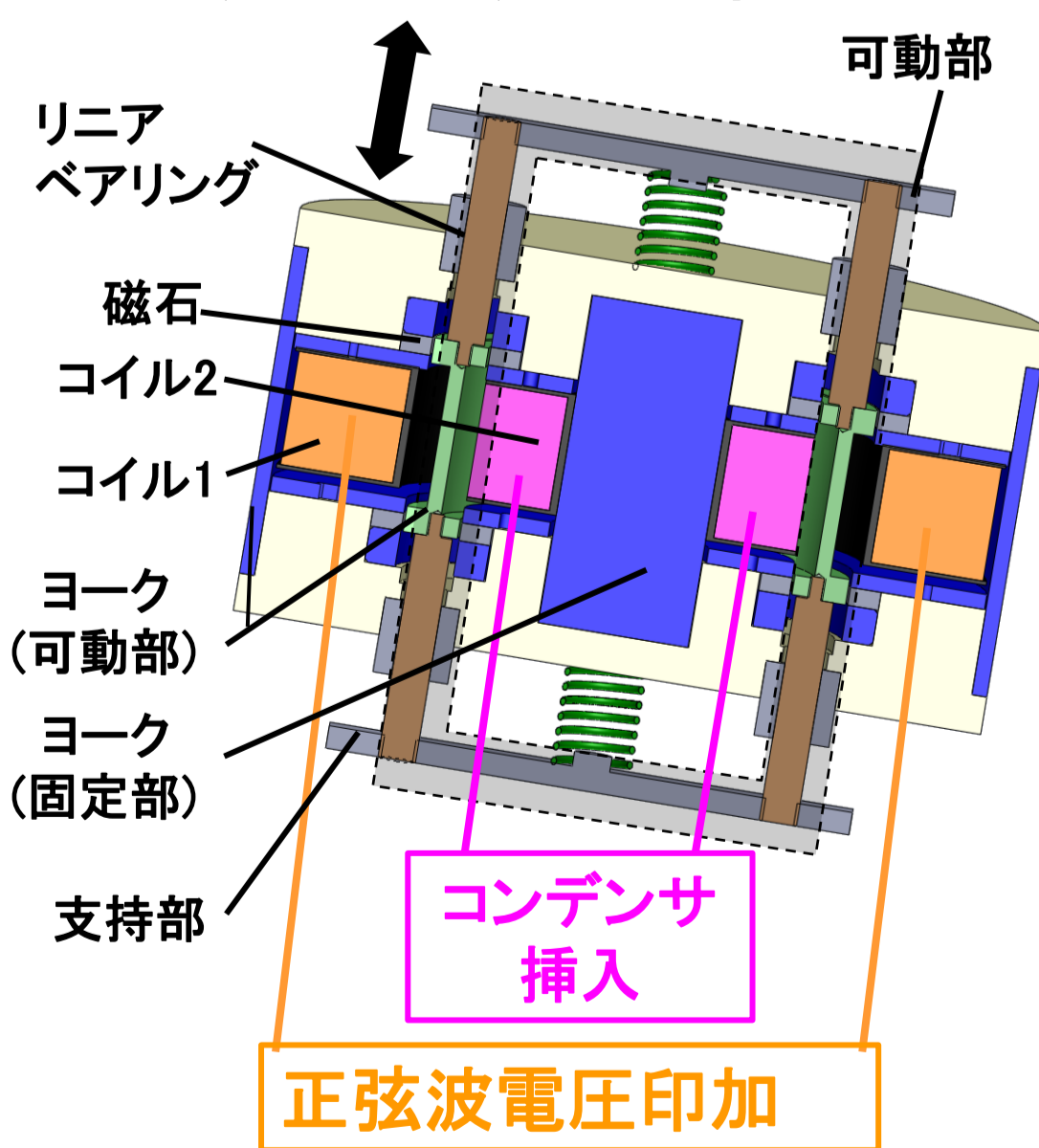
2可動子型 ACMアクチュエータ

- ・2質点系の ACMアクチュエータ
- ・アクチュエータに複数の質点系を用いることにより, ACMの制振特性を改善



2コイル型ACMアクチュエータ

- ・逆起電圧を利用したACMアクチュエータ
- ・特定周波数帯で高推力発生可能
- ・共振周波数を制御可能



コイル1電流によって推力発生

可動子が振動

コイル2に逆起電圧が発生

コンデンサがコイル2電流の位相を変化

コイル2電流により推力が発生

コイル2推力が運動系に影響を与え, 共振周波数が変化

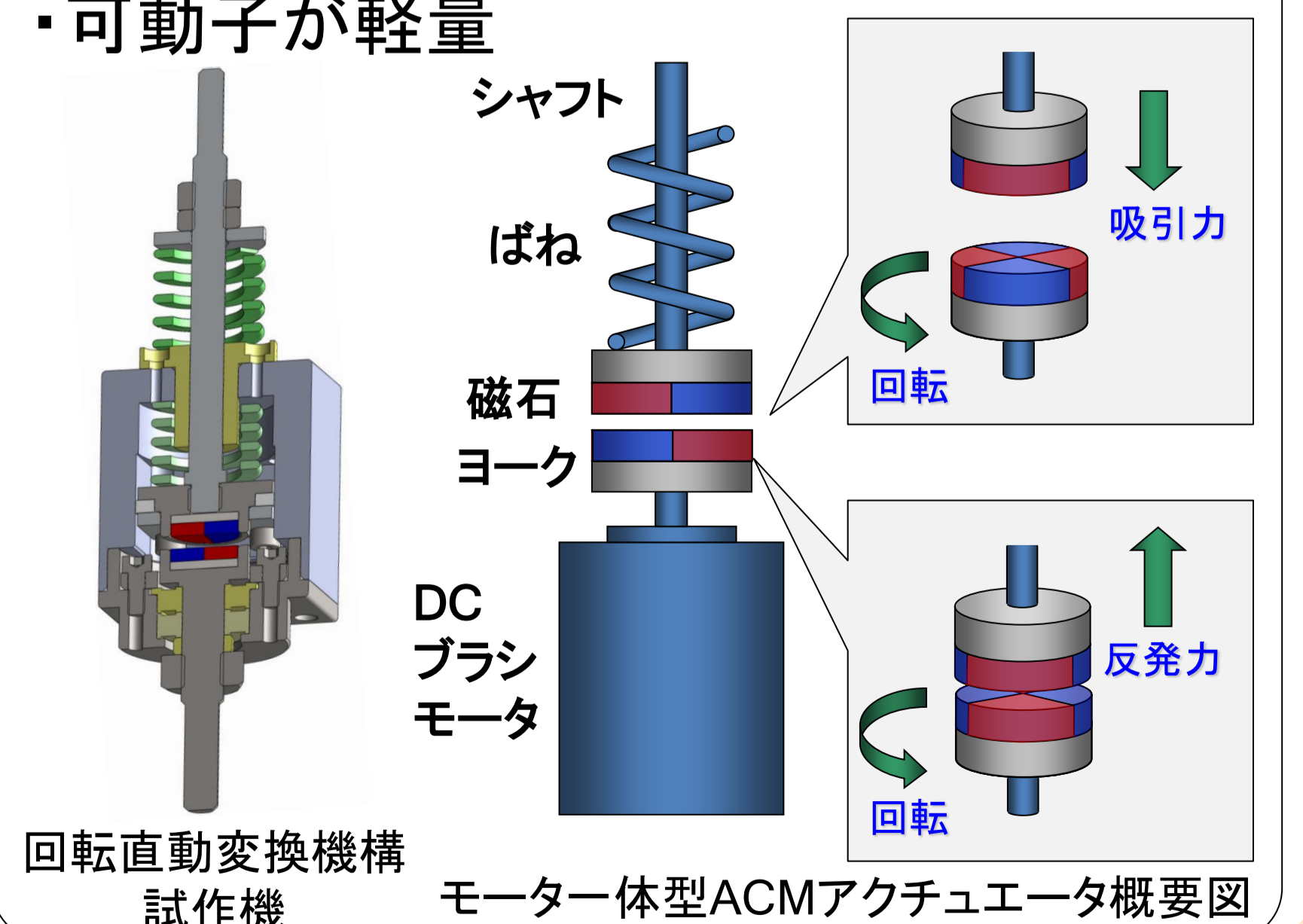
コイル1推力とコイル2推力により, 高推力発生

2コイル型ACMアクチュエータ概略図

動作原理

モーター体型 ACMアクチュエータ

- ・DCモータと回転直動変換機構を用いた ACMアクチュエータ
- ・生産性が高い
- ・可動子が軽量



モーター体型ACMアクチュエータ概要図

結言

1. 高推力発生可能なACMアクチュエータを提案した。
2. ACMのシミュレーション手法を開発し, 提案したアクチュエータの有効性を示した。
3. 2可動子型, 2コイル型, モーター体型ACMアクチュエータを提案した。