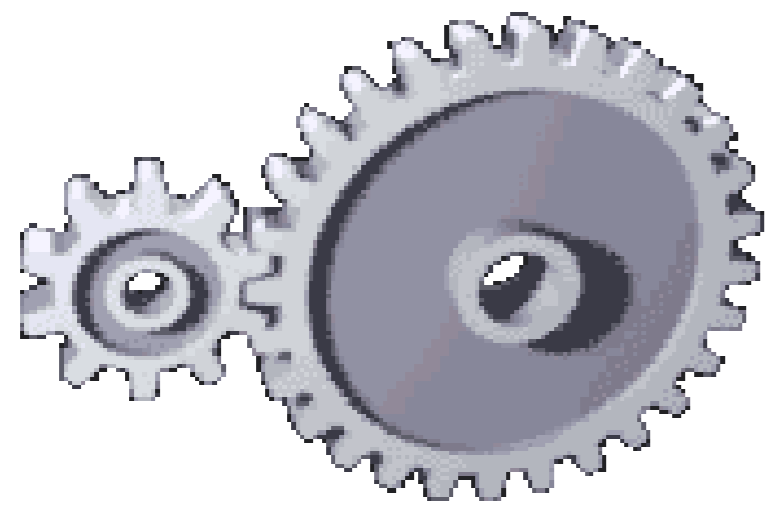


ツインロータ型磁気減速機の動特性評価

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

背景

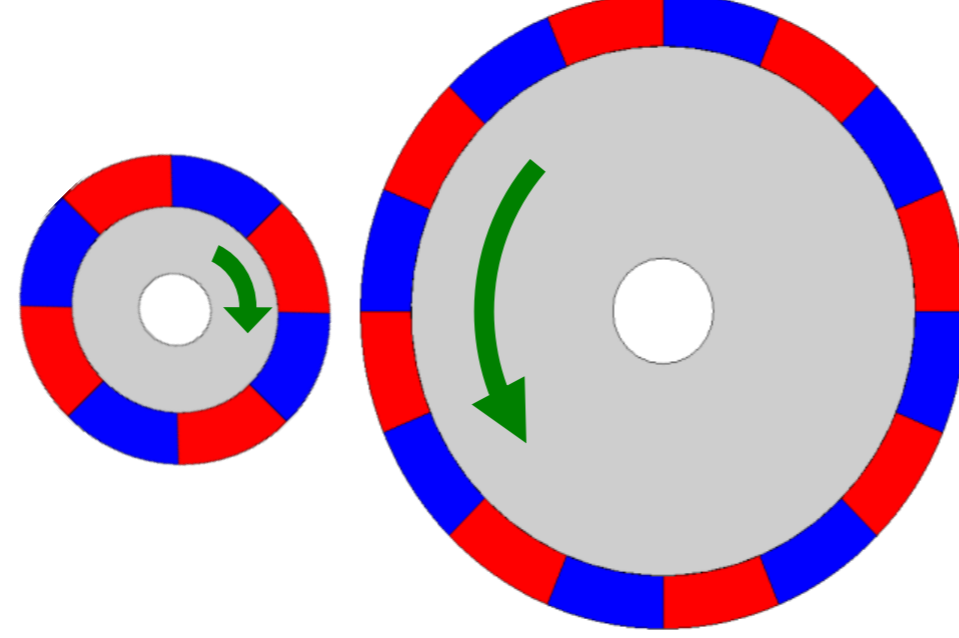
機械式歯車



ギア間の接触

- ・摩擦
- ・騒音
- ・振動

磁気式平歯車



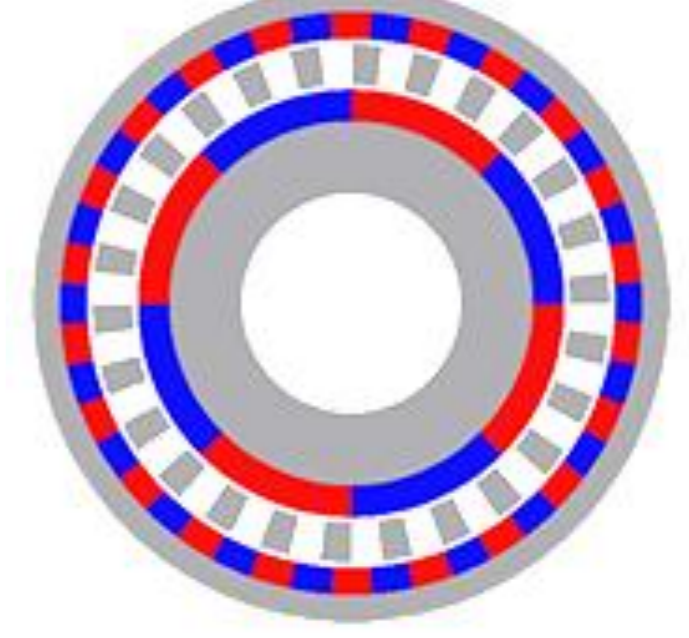
優れた特性

- ・摩擦なし
- ・低騒音
- ・メンテナンスフリー

課題

磁束の利用率が低い
⇒低トルク

高調波型磁気減速機



優れた特性

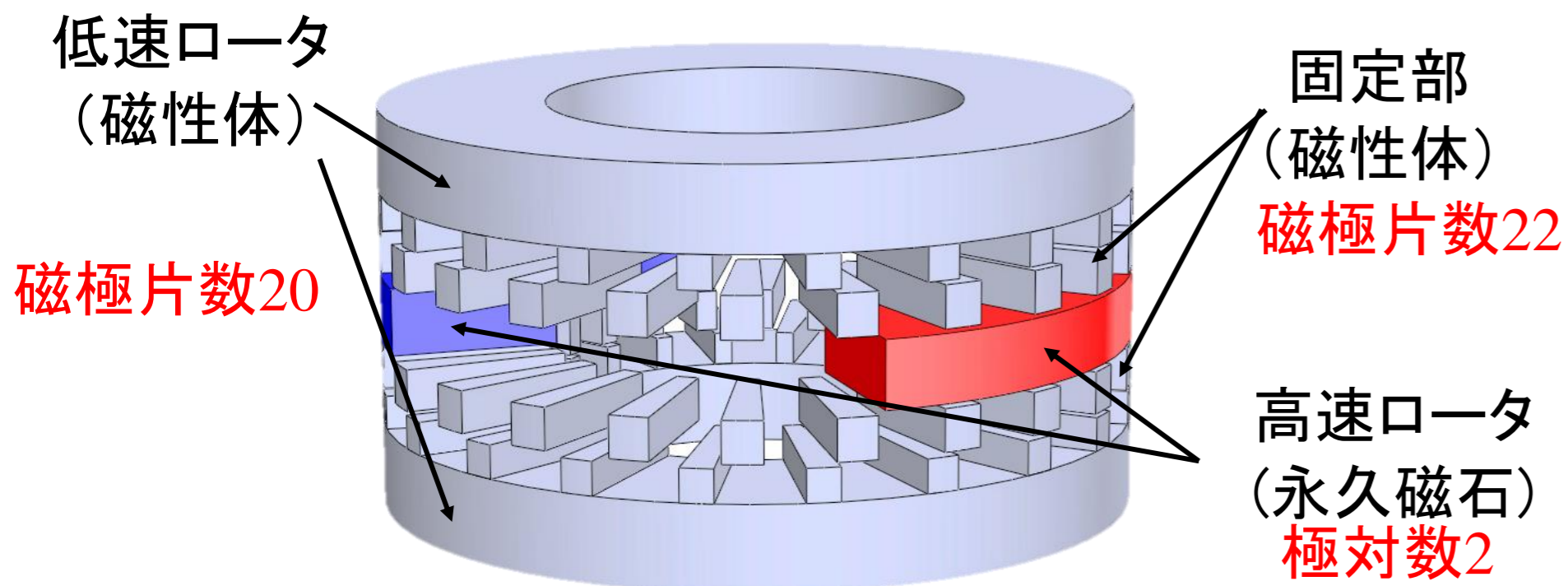
- ・全磁石
- トルク伝達に寄与
⇒高トルク

課題

多極の磁石を使用
⇒生産性に問題

構成

ツインロータ型磁気減速機



- ・磁石:2つ ⇒シンプルな構造
- ・上下の対称性 ⇒高速ロータの吸引力低減
- ・コギングトルク低減手法 ⇒2種類
 - i) 磁石の不等間隔配置
 - ii) 上下の低速ロータによるスキュー

$$(\text{減速比}) = - \frac{(\text{低速ロータの磁極片数})}{(\text{高速ロータの極対数})}$$

$$= - \frac{20}{2}$$

$$= -10 \quad \text{入出力軸の回転方向 逆向き}$$

固定部
磁極片数
22

高速ロータ
極対数
2

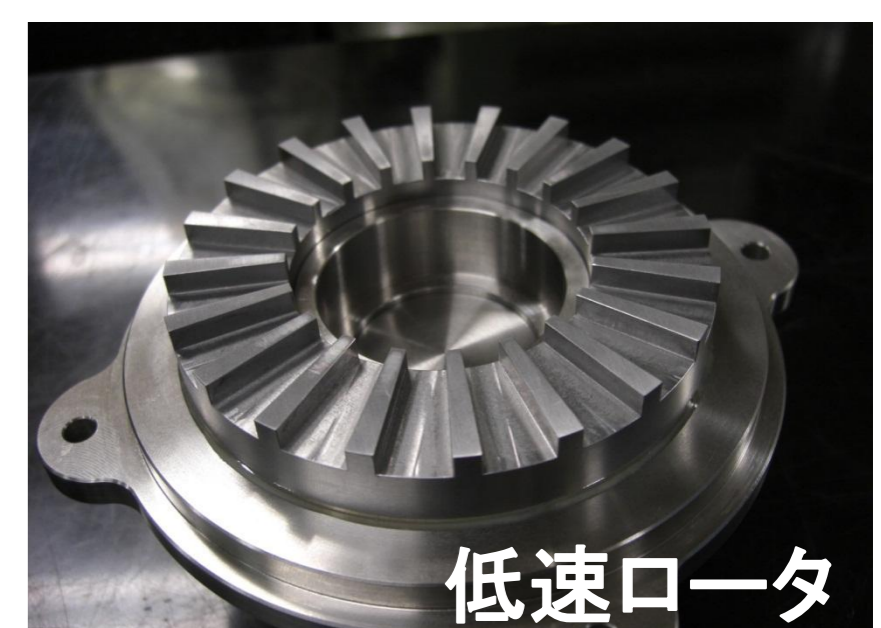
低速ロータ
磁極片数
20



高速ロータ

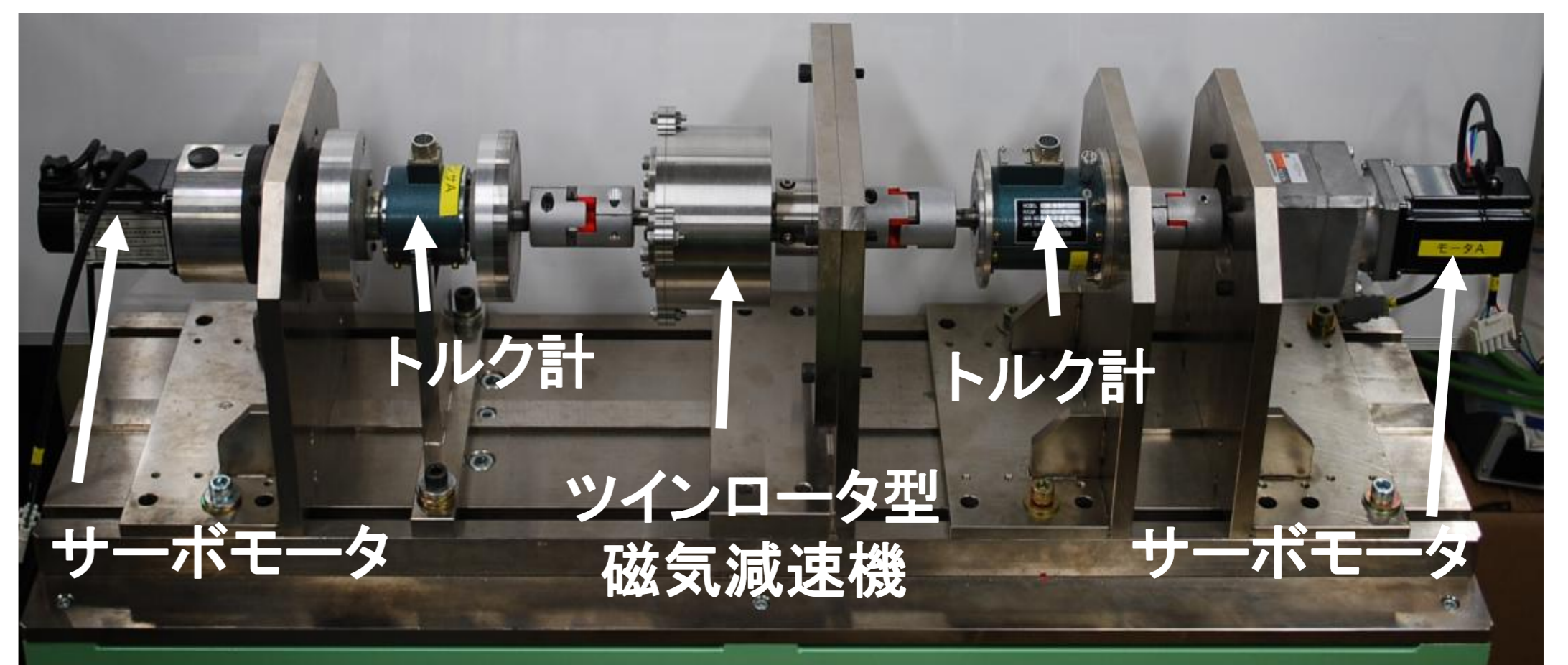
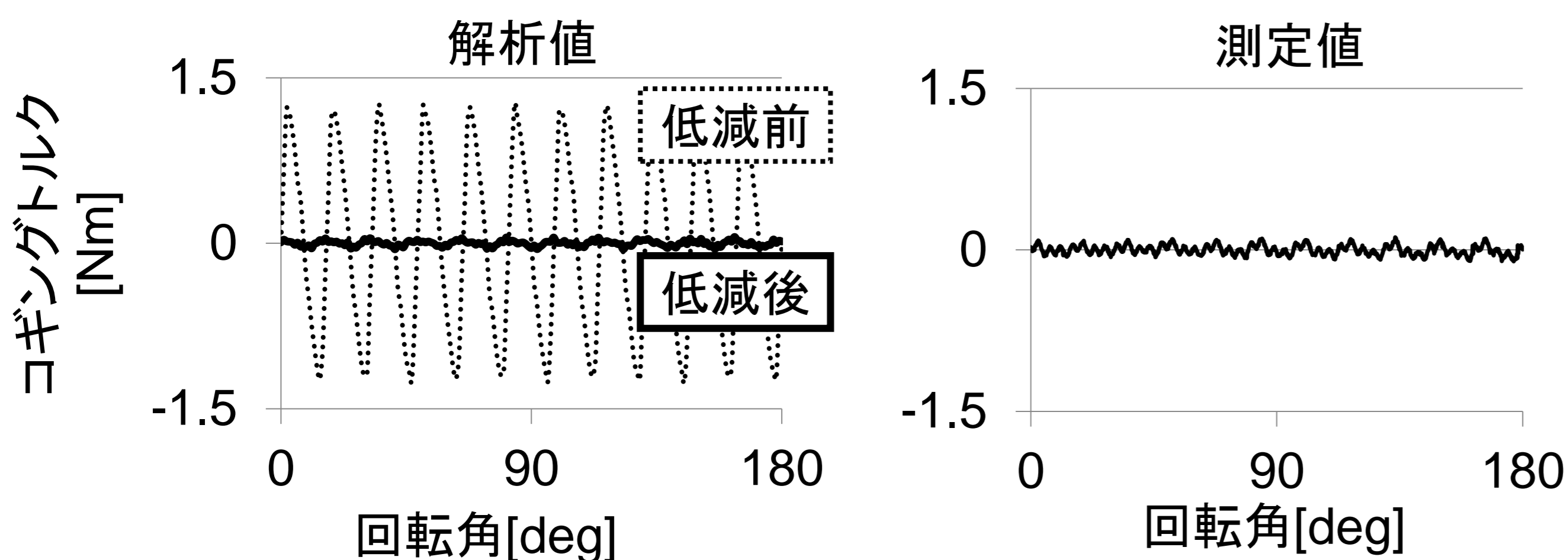


固定部



低速ロータ

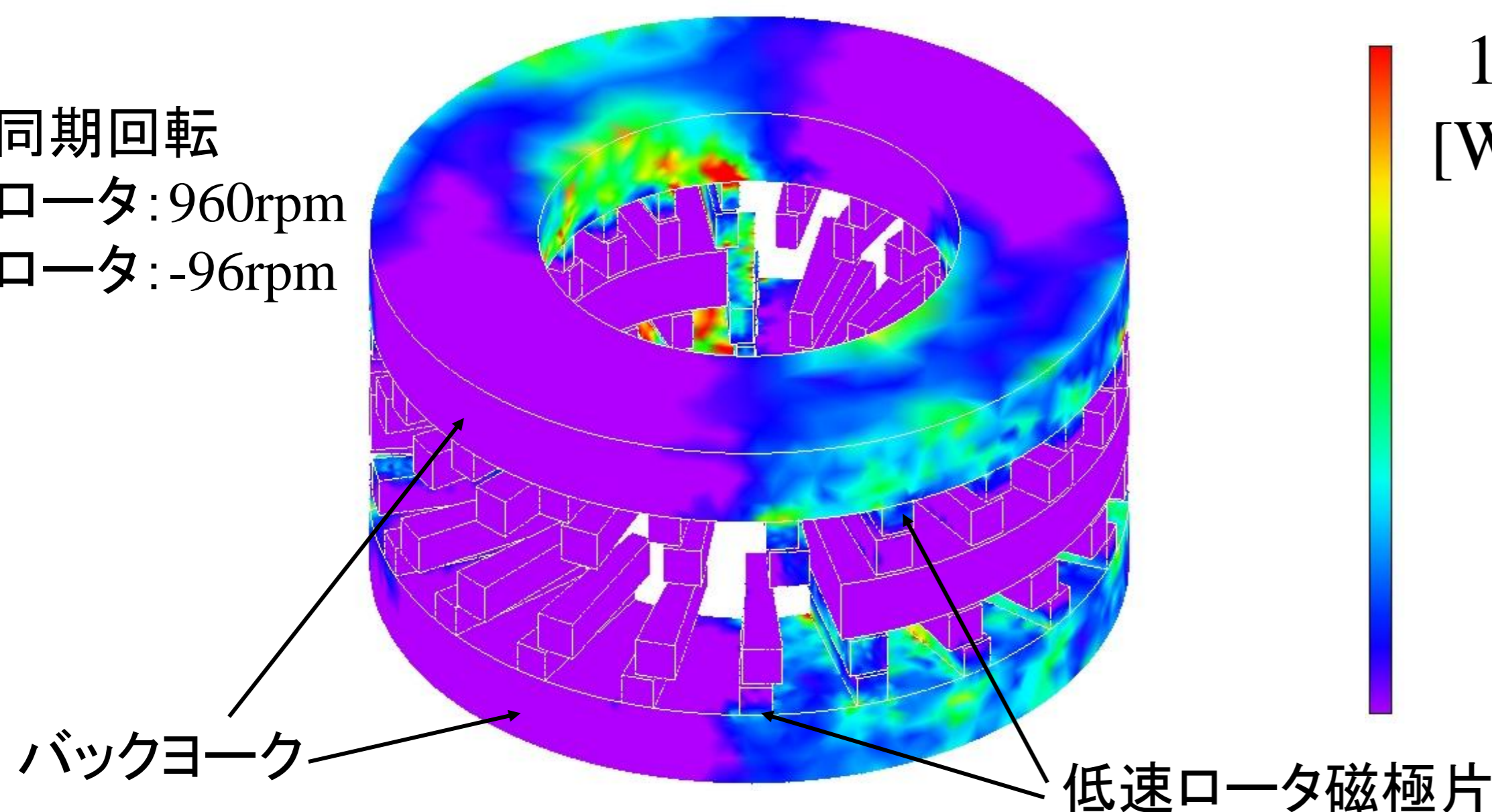
高速ロータのコギングトルク



3次元有限要素法による渦電流解析

渦電流損密度分布[W/m³]

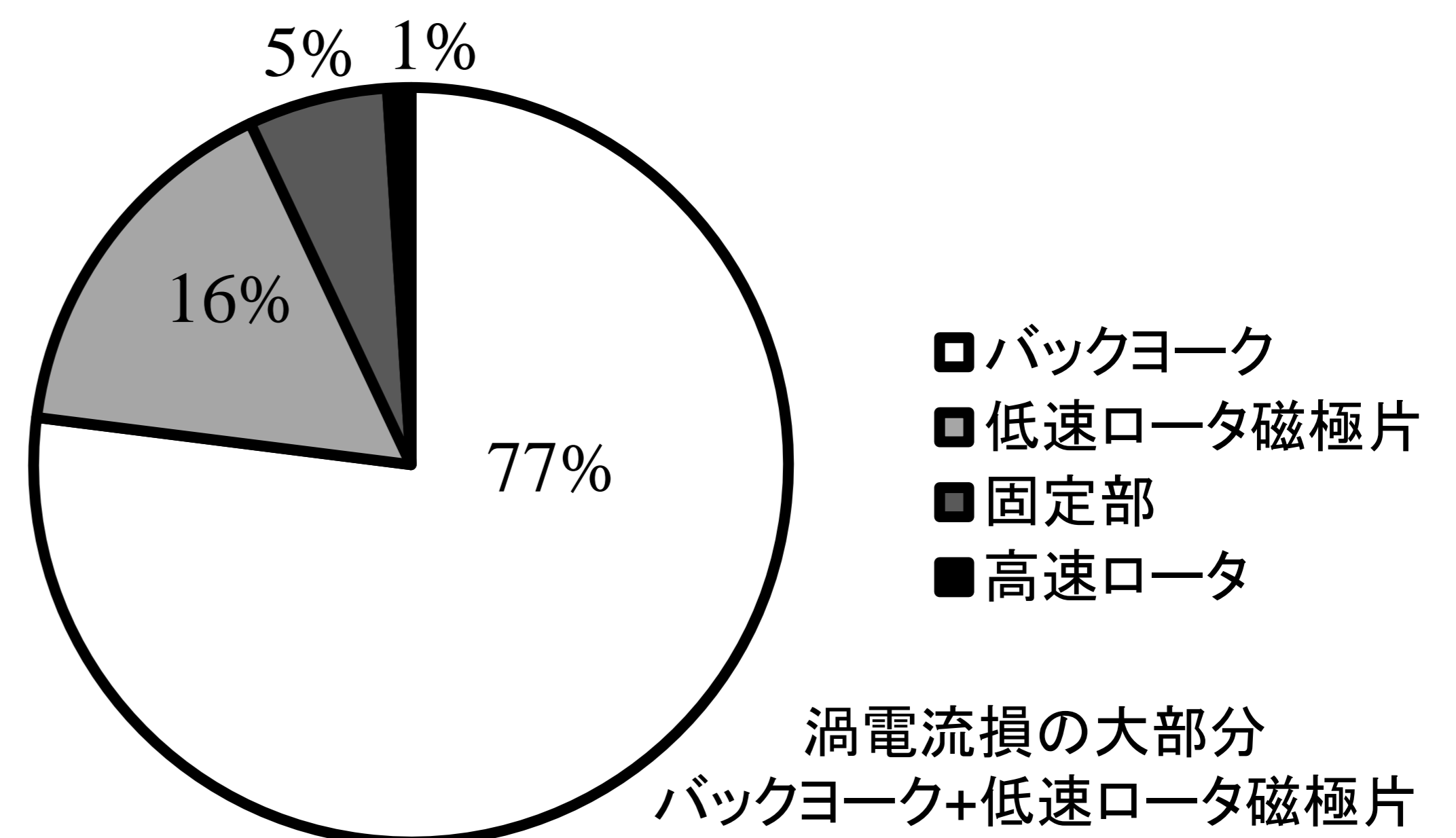
同期回転
高速ロータ: 960rpm
低速ロータ: -96rpm



1e+7
[W/m³]

0

渦電流損内訳[%]



渦電流損の大部分
バックヨーク+低速ロータ磁極片

結論

- ・課題: バックヨークでの渦電流損が大きい
エアギャップ近傍以外での渦電流損が大きいのは問題
⇒現在のバックヨーク材料: SUY
積層鋼板、圧粉鉄心の適用を検討

今後の予定

- ・高速回転では低渦電流損、不可欠
⇒低渦電流損な構造を提案