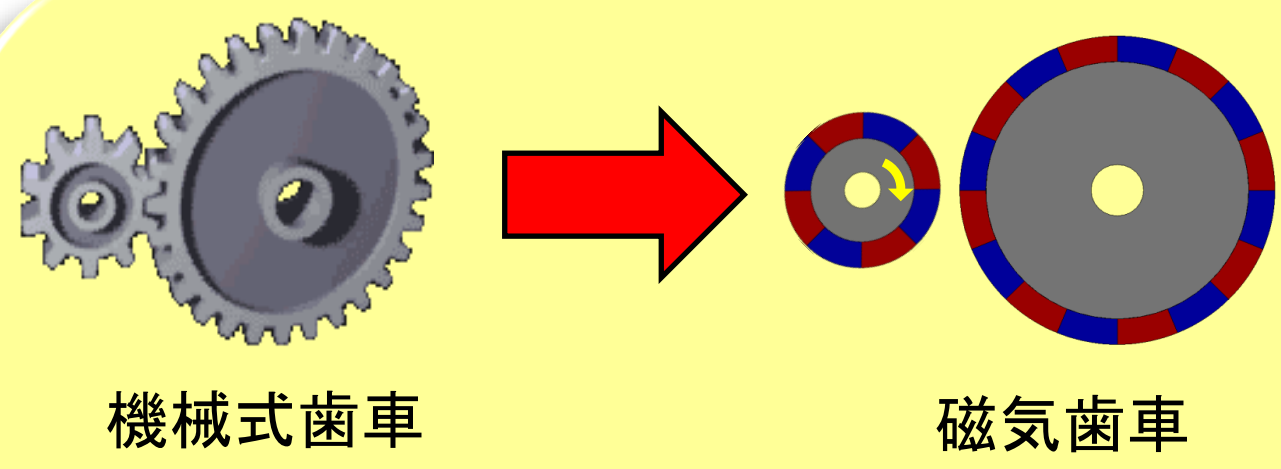


HB型磁気減速機に関する研究

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

序論

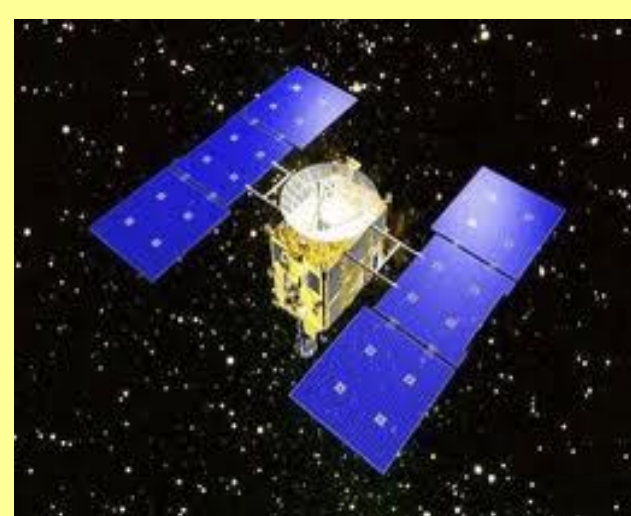


宇宙空間など機械のメンテナンスが難しい環境において大きな利用価値が期待できる

特徴

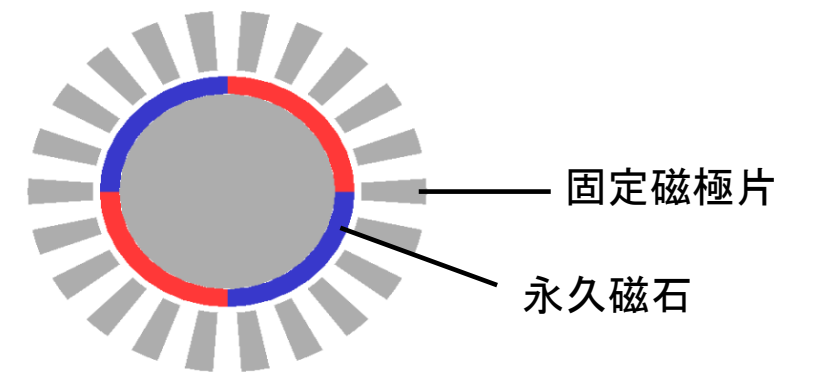
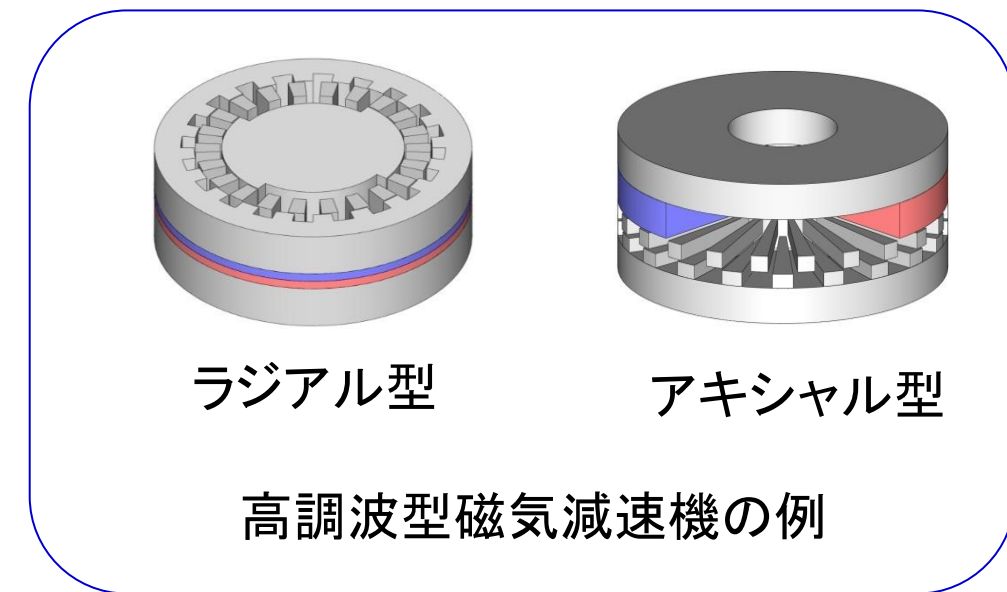
- ・トルクリミッタ
- ・低騒音, 低振動
- ・メンテナンスフリー

機械式減速機の問題を解決可能



高調波型磁気減速機

高調波磁束を用いることで, 高トルク密度の実現

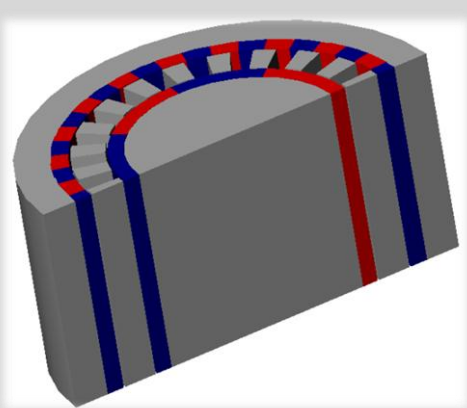


高調波磁束とは?

高調波磁束 = 高速ロータの永久磁石による起磁力 × 固定磁極片のパーミアンス

→ 様々な回転速度の磁束が発生

HB型磁気減速機の動作原理



SPM型 (基本モデル)

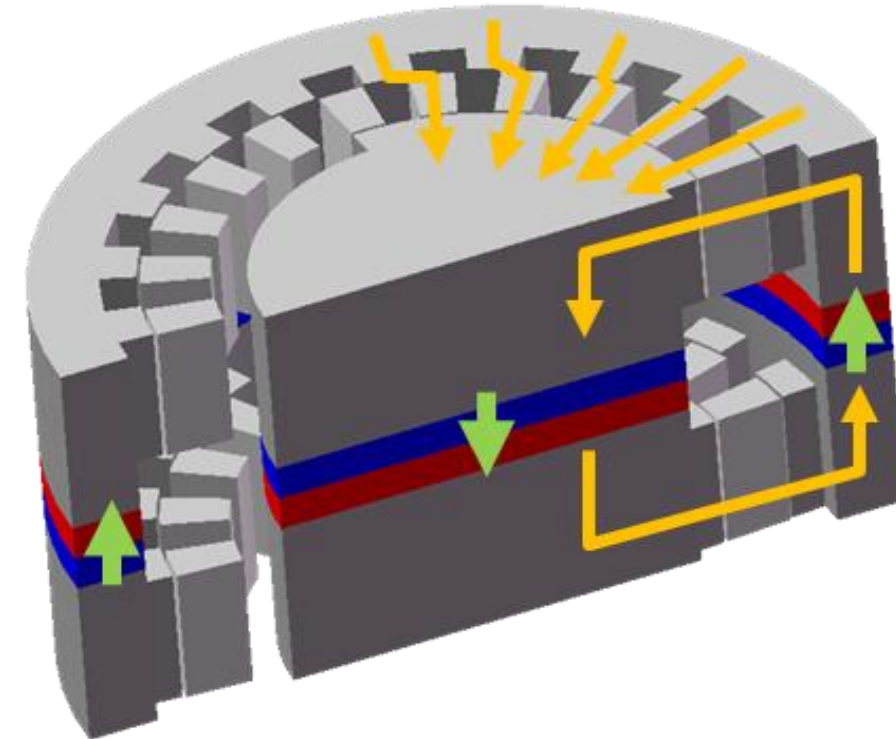
- ・高トルク密度が得られる
- ・永久磁石に遠心力が加わり飛散する恐れ
- ・部品数が多く生産性が悪い

問題点

- ・堅牢性
- ・生産性

HB型磁気減速機

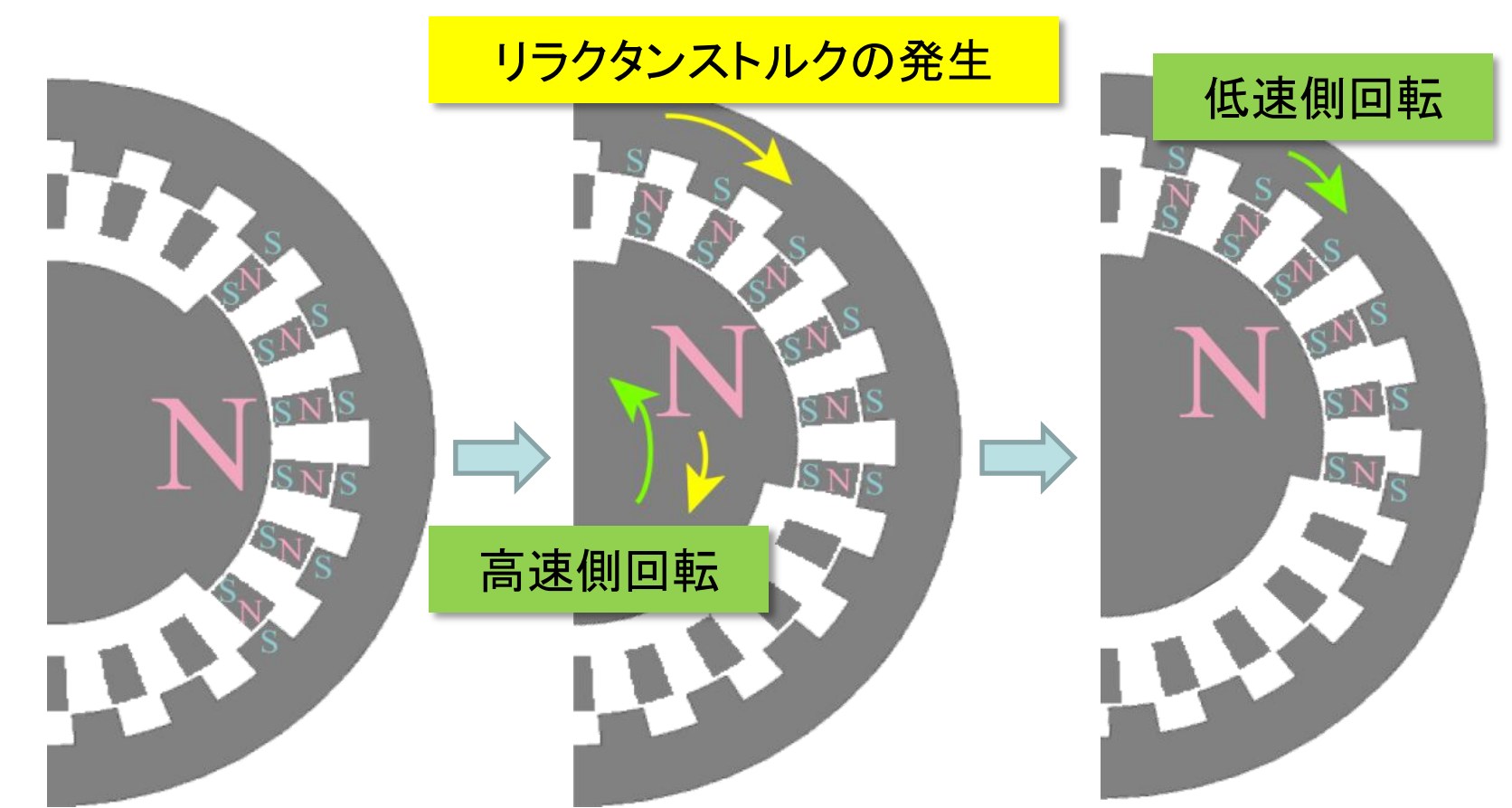
着磁方向



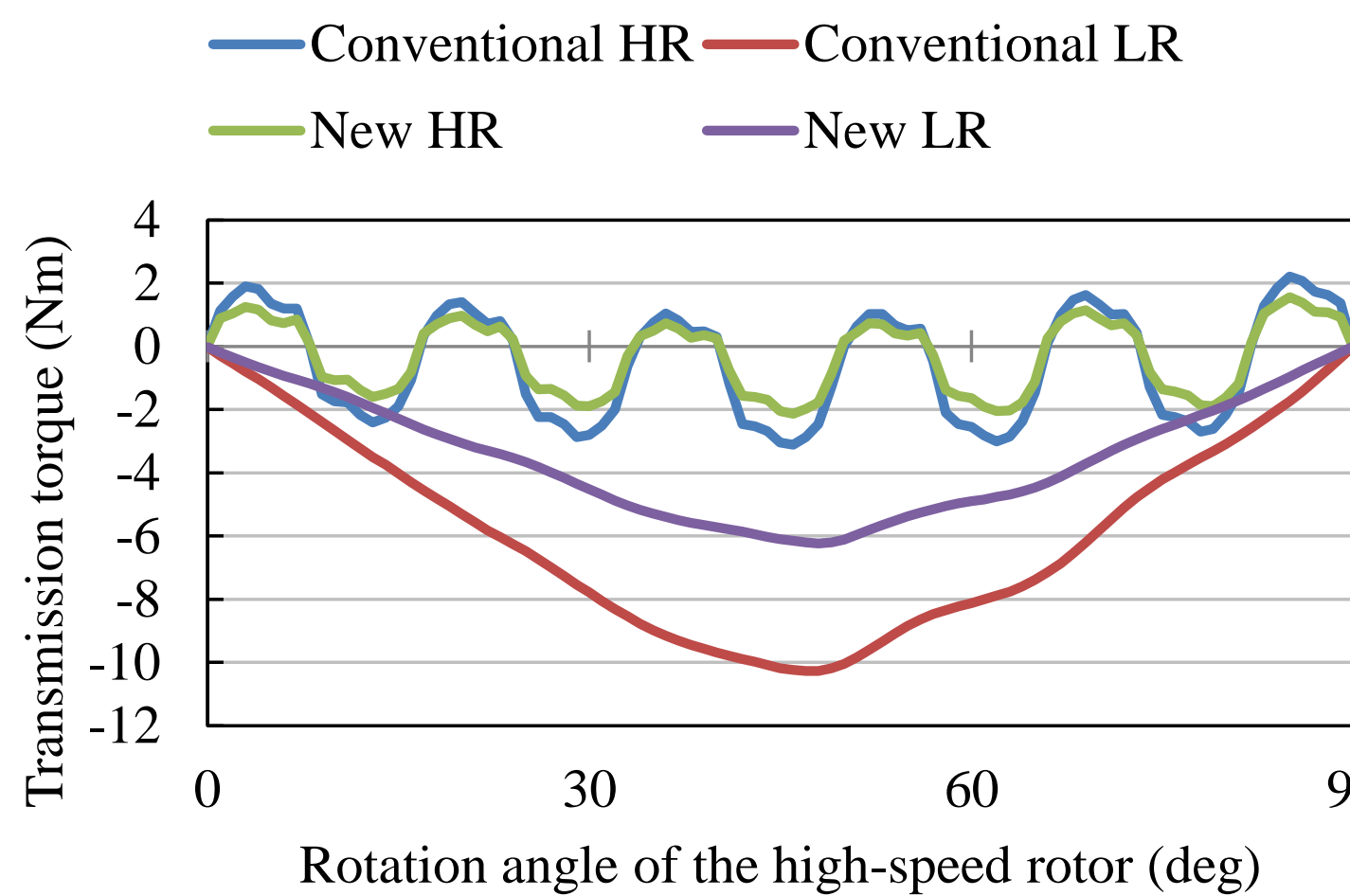
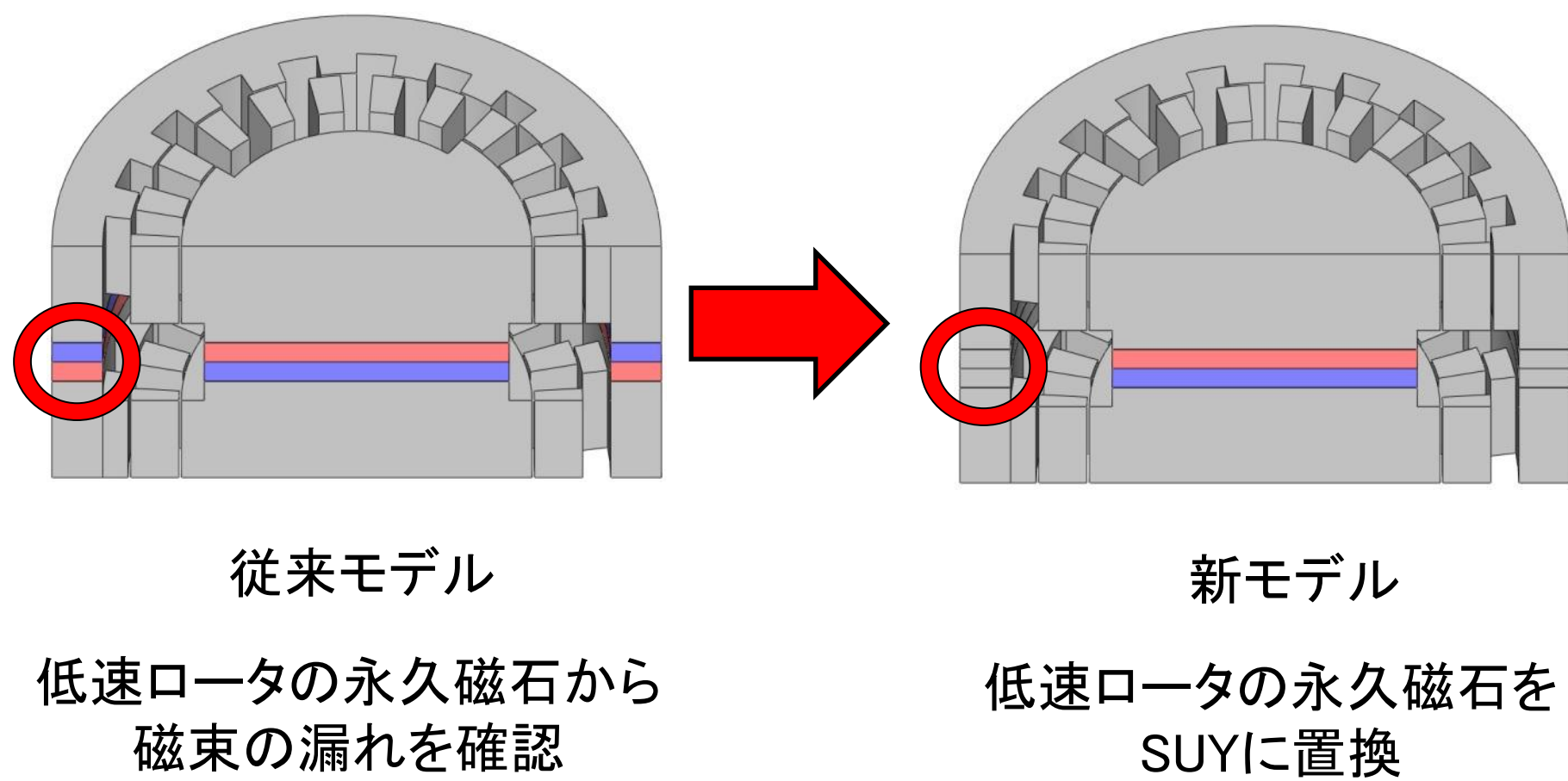
高速ロータの磁極片数 N_h	2
低速ロータの磁極片数 N_l	20
固定部磁極片数	22

減速比
 $G = N_h / N_l$
 = 10

動作原理



漏れ磁束低減手法



最大伝達トルクは
 10.2Nm → 6.2Nm

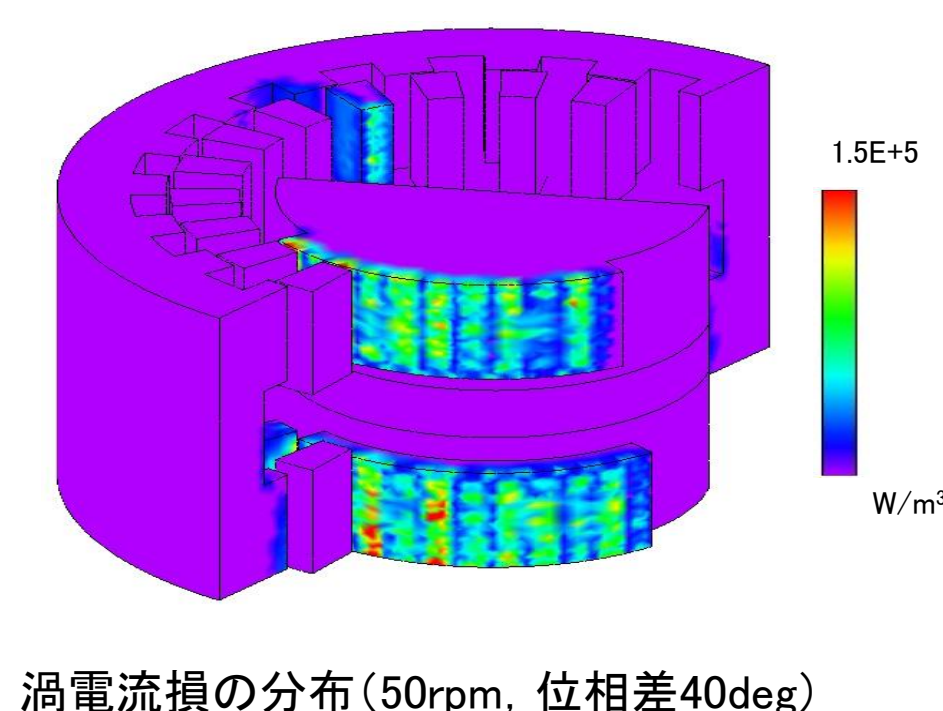
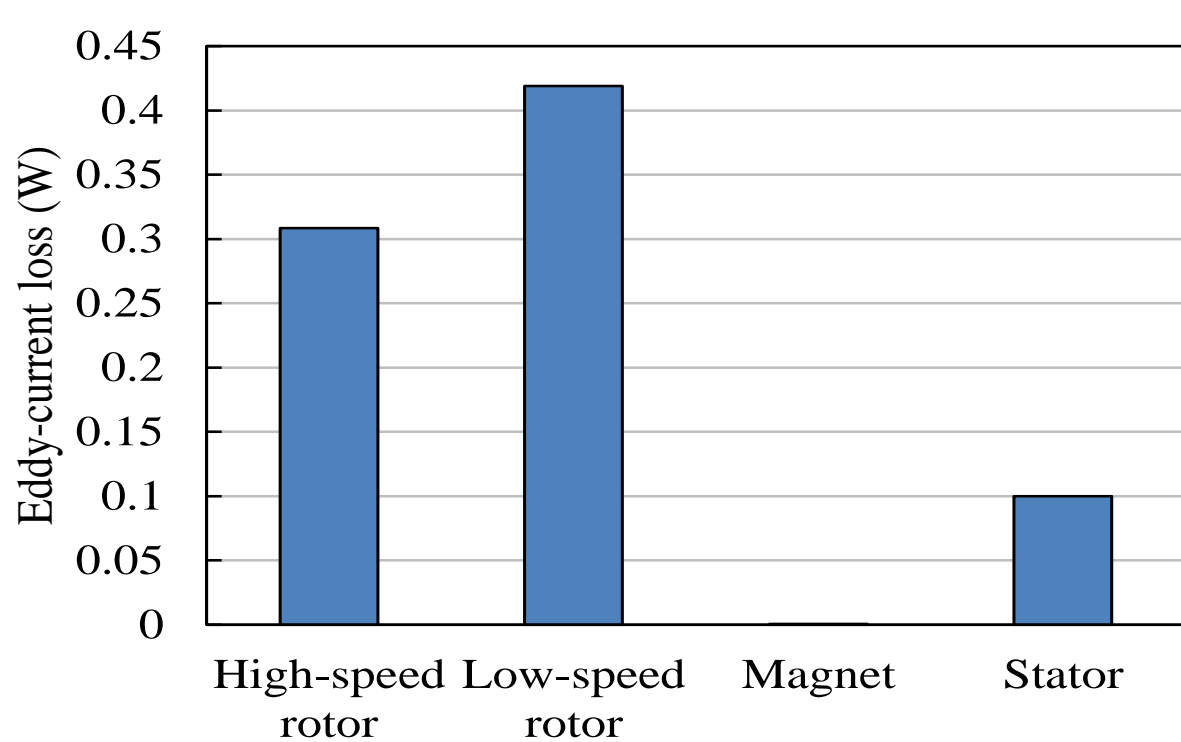
- ・永久磁石の使用量を55[%]低減したにも関わらず, **トルクの低下は40[%]**
- ・部品数が減少したため, **生産性の向上**

渦電流損失低減手法

渦電流とは?

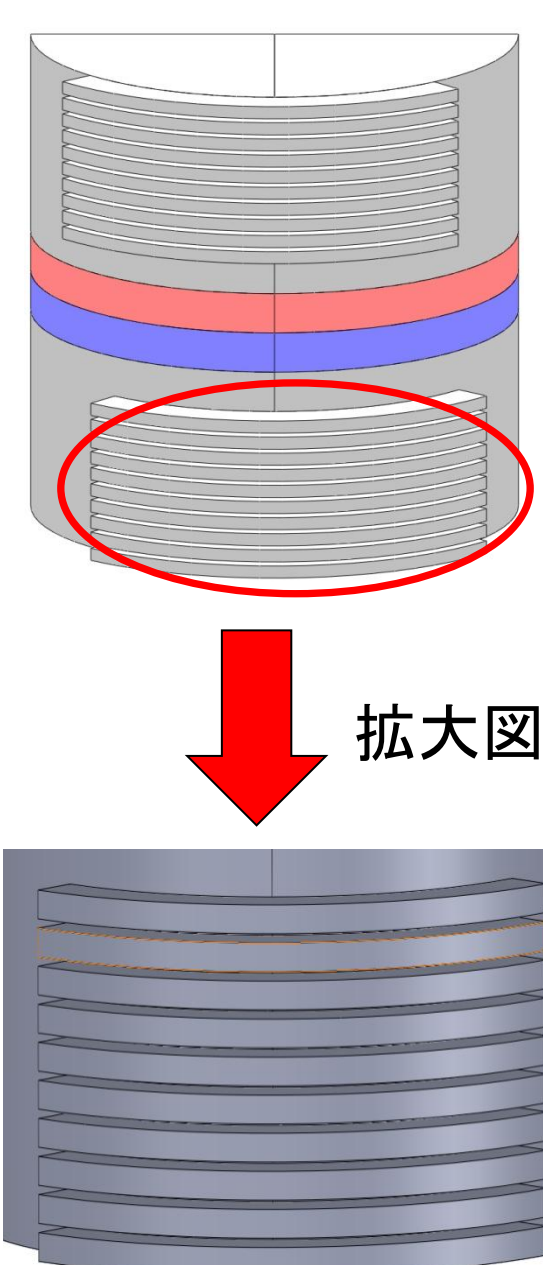
電磁誘導により、磁束に垂直な面内に発生する電流エネルギーロスの原因となる

新モデルに対して渦電流解析を行った
 高速ロータの磁極および高速ロータの磁極端に対向する低速ロータの磁極で渦電流損失が顕著に発生

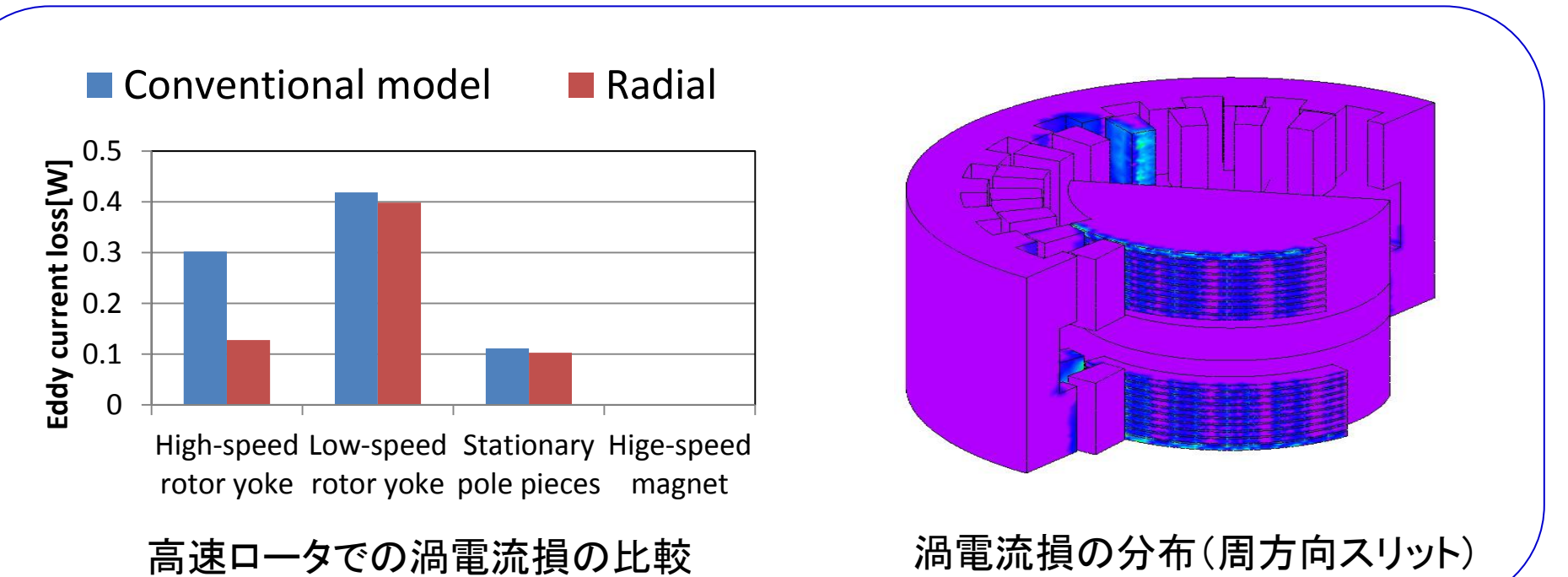


渦電流損失低減手法

周方向スリットモデル



渦電流損失は電流の流れる方向の厚みの2乗に比例
 → **高速ロータの磁極片を分割**



周方向のスリットにより渦電流損失を**60[%]低減**
渦電流損失低減手法の有効性を確認

結論

- ・HB型磁気減速機における渦電流損失低減手法の確立のため, 磁極片を周方向に分割した
- ・周方向分割においては渦電流損失の低減が確認できた. 今後は, 分割数と渦電流損失の関係の解析を行う