

小型高出力化

パワーモータ(P)とサーボモータ(S)

巻線

高占積率：90%以上
耐加圧性：**以上
低硬度：**以下
被膜密着性：*以上



回転数：20000min⁻¹
積厚：240mm
トルク：2000Nm

出力回転数：約3000min⁻¹
出力トルク：9800N・m
パワー密度：18.2KW/Kg

磁石

耐減磁性：**以上
低コスト：**以下
高Br：1.4T以上

フレーム

軽量：**
高熱伝導：**
防振性：**

ステータコア

高Bs：2.0T以上
低損失：～2kHz
高占積率：95%以上



回転数：20000min⁻¹
積厚：138mm
トルク：400N・m

出力回転数：約3000min⁻¹
出力トルク：2000N・m
パワー密度：17.1KW/Kg

減速機

減速比：3～7
高効率：98%以上
低騒音：50dB以下

ロータコア

高強度：1200MPa以上
高Bs：2.0T以上
低損失：積層間抵抗1Ω以上

モータ特性

出力密度：10kW/kg以上
永久磁石可変界磁(P)
固定界磁(S)

モータ材料新技術への要求品質

巻線（プレスコイル）

容加圧巻線：軟銅化（40Hs以下）

耐傷性皮膜：* *

低抵抗：純銅化

ステータコア

高Bs：パーメンジュール（2.25T、低コスト化）

低損失：ナノ結晶軟磁性（高積層間抵抗、高占積率）

低コスト：純鉄扁平圧粉磁心（2T以上、低ヒステリシス損化）

高強度鋼板ロータコア

焼入鋼板：低ヒステリシス損化：電磁鋼板Hc5倍以下

酸化被膜絶縁性：高積層間抵抗化：1Ω以上

磁石

極異方リングマグネット：大径化、Br強化（ハルバツハ配列以上）

耐減磁性：耐磁化反転（可変界磁に耐える）

低コスト：* *

用いられるモータ技術：可変界磁 高出力時のみ磁力を強化する

5. 磁気回路を可変とするタイプ (機械的要素有)

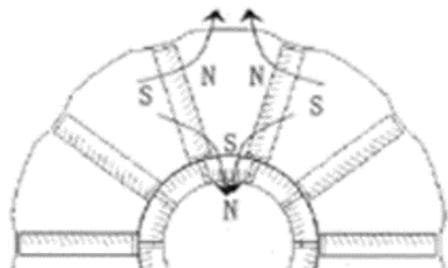


Fig. 2. No load

内側シャフトの
磁石と外側磁極
が互いに吸引し
安定

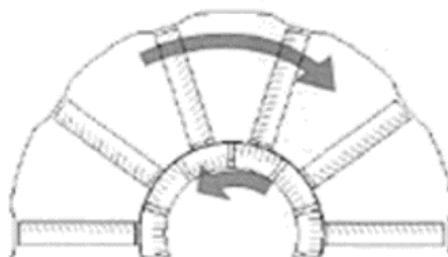


Fig. 3. Partial load

回転トルクにより、
外側磁極が相対
的に移動

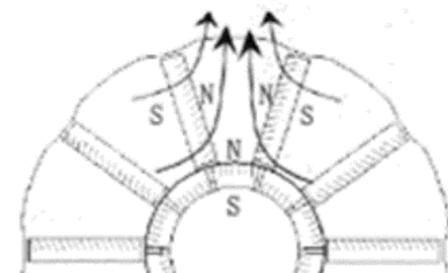


Fig. 4. Full load

内側シャフトの
磁石と外側磁極
が同極となり
最大界磁状態

試作機のロータ外観

産業応用フォーラム

「用途指向形次世代モータと支援要素技術」

2. 可変磁束モータ

可変磁束モータの分類

可変磁束モータの実設計事例

2018年2月2日

ダイキン工業 浅野能成

日産自動車 加藤 崇

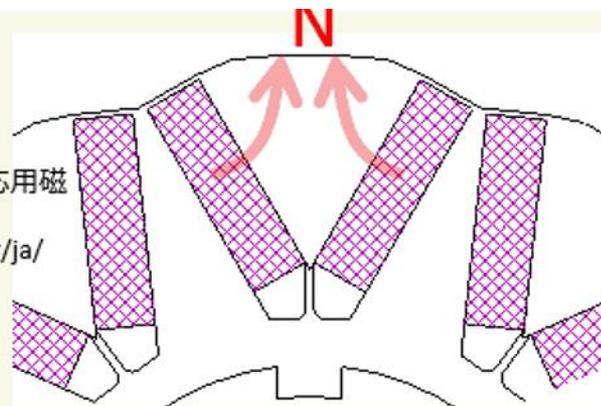
出典：野中剛,石井隆明,大戸基道：「簡易可変界磁モータの試作と評価」,平成27年
電気学会産業応用部門大会講演論文集, pp.III-83-88 (2015)

用いられるモータ技術： 磁、電、機

Larger Magnetic Loading

< 磁束集中IPMロータ > 1 → 1.5T

野中剛・牧野省吾・大戸基道：「磁束集中IPMモータの技術開発」, 日本応用磁気 (AEM) 学会誌, Vol.24, No.4, pp.323-330 (2016)
https://www.jstage.jst.go.jp/article/ieejias/137/6/137_534/_article/-char/ja/



Larger Electrical Loading

< プレスコイル > 70 → max 95%

野中剛・牧野省吾・大戸基道：「モータの高放熱構造に関する研究」, 電気学会論文誌D, Vol.136, No.6, pp.385-391 (2016)
https://www.jstage.jst.go.jp/article/ieejias/136/6/136_385/_article/-char/ja/



Larger Mechanical Strength

< 高強度鋼板ロータコア >

109 → 190m/s

野中剛・平山雅之・大戸基道：「高強度鋼板のIPMモータのロータコアへの適用と評価」, 日本AEM学会誌, Vol.25, No.2, pp.211-217 (2017)
<https://ci.nii.ac.jp/naid/10030331852>

