

高効率単相交流同期モータ



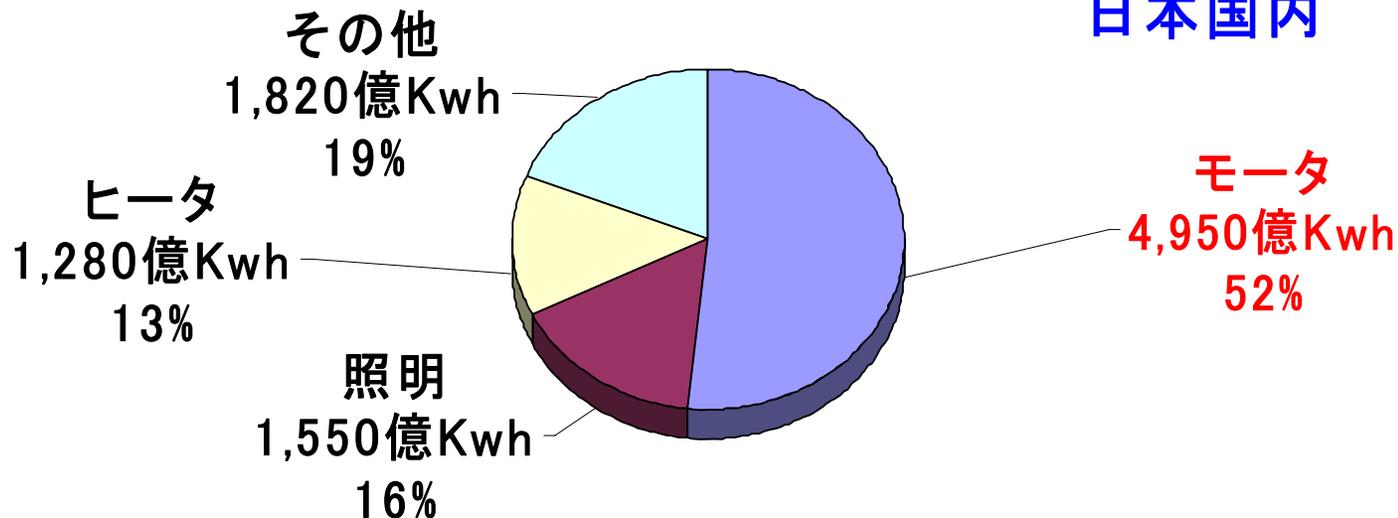
永久磁石を使った同期モータ(特に出力の大きいものは、“**50/60Hz**では起動できないことと、同期速度では不安定な動きをするために、最近ではほとんど製造されていません。”(技術評論社発行『小型モータのすべてがわかる』)

小型モータの専門書でも述べられているこの業界の常識を変えた高効率で地球環境にやさしい省エネモータ

事業内容・目的等

- 電力総発電量の半分以上がモータで消費されている
- 生産工場では消費電力の70%をモータがしめている
- モータの高効率化は省エネルギー推進の重要テーマである

用途別の消費割合（総発電量 9,600億Kwh）
日本国内



1. 技術内容

① 従来技術とその問題点(電源を商用交流電源とする場合)

1. 従来の誘導モータは、安価であるが消費電力効率が悪い
2. DC-BLモータは(三相駆動方式も含め)DC変換回路とモータ駆動回路が必要なため、コスト面で高価になる上に消費電力効率はあまり向上しない
3. インバータ方式モータは消費電力効率は各種のモータの中で最高であるが、コストがDC-BLに比べて5倍以上と大変に高価である

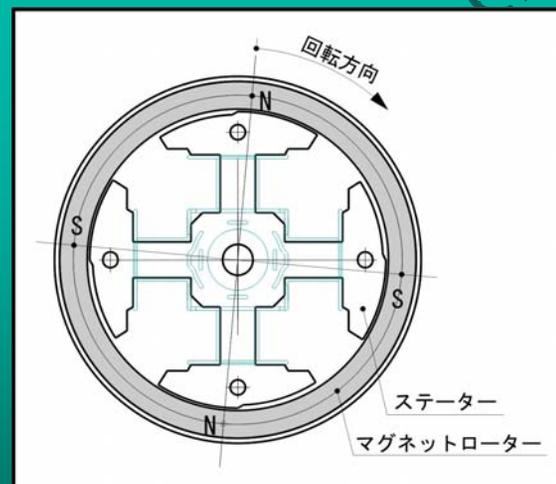
② 技術の主要部分

永久磁石ロータを用いた同期モータで高出力高回転のものは、モータコイルと商用電源とを直結しても動作しない。

本モータは始動時はDC-BLとして回転を立ち上げて同期運転に移行する方式としている。

1. 起動原理

マグネットの磁極中心に対してコアの形状を磁氣的に非対称にすることで通電時のデッドポイントを回避して反発起動をする。



2. 同期引き込み原理(特許対応要件)

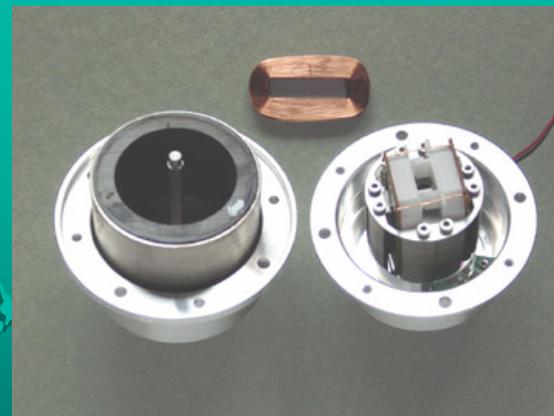
- 交流電流を全波整流し脈流電流をコンデンサで平滑化してロータをDC-BLとして回転を立ち上げる
- DC-BLの電流の切り替え電気角をマイコン制御することで同期回転近くでのロータの回転制止電流をなくする
- 同期回転近くで電源の電流位相とロータの回転位相との差を検出してその差が電気角で一定角度以内になったときにDC-BL起動回路とモータコイルを切り離してモータコイルと単相交流電源と直結して同期運転に移行する

- 高効率化を図るためマグネットの着磁波形とステータヨークの形状を最適化してモータの発電波形(逆起電力波形)がサインウェーブ波形となるように構成する
また、コイル巻線は消費電力効率が最大となるように巻線の径と巻数のチューニングを行う

従来の誘導モータと本開発モータとの構造比較



従来の誘導モータの構造



本開発モータの構造

③ 効果

- 高効率で安定した運転を実現
- 起動回路1台で極数や出力の異なる複数台の並列運転が可能
- 定性的効果
 - 1) 高効率
 - 2) 軽量
 - 3) 省スペース
 - 4) 低発熱

出力10Wの消費電力比較



従来の誘導モータ



本AC同期モータ

④ 利用分野、適用分野

1. ファンモータ全般
2. 揚水ポンプ用モータ
3. 低圧コンプレッサー用モータ 等

適用分野は、冷凍食品陳列ケース、温水循環ポンプ、ビルや家庭用換気扇、食品自動販売機、小型冷蔵庫 等

2. 特許の説明

① 特許の概要

1. 特許第3050851、第3163285

コイルの中間タップを用い、全波整流波形のうちの反転波形側の電流をセーブしてDC-BLとして起動立ち上げをして、ロータの回転数が同期回転近くになったら起動回路を切り離してモータコイルとAC単相電源と直結して同期運転に移行する。

2. 特許第4030571

単相AC電流を全波整流し、脈流をコンデンサで平滑化し、起動立ち上げ時はDC-BLとして駆動し、同期回転に近づいたところでマイコン制御により電流切り替えポイントを変えてロータの回転制止電流をなくし、同期回転近くで電源の位相とロータの回転位相差を検出してその差が電気角で一定角度以内になったときにDC-BL起動回路とモータコイルを切り離して単相交流電源と直結して同期運転に移行する。

② 周辺特許

- 2極、4極、6極、8極のモータ構造
- モータの軸受け構造

基本特許との組み合わせにおいて最適と思われるモータ構造について出願した。
また、権利化が難しいものについては公開技報等により公知化をしている。

例 並列運転回路
メカ式クラッチ構造

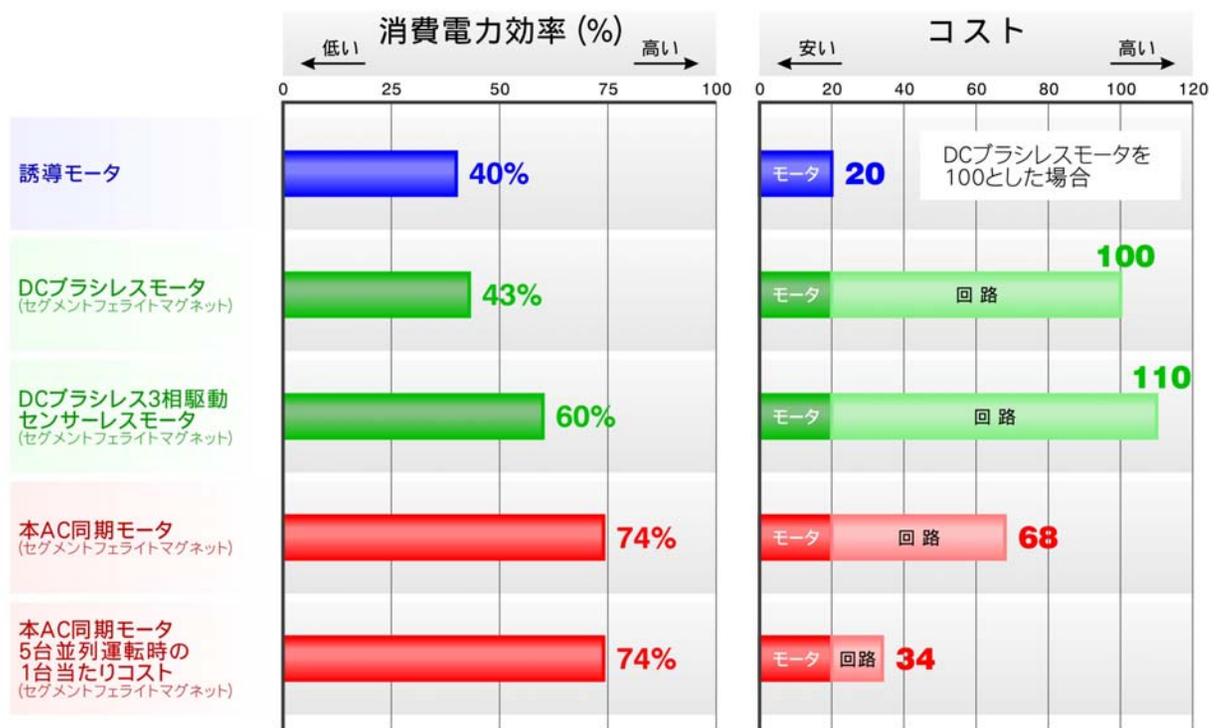
③ 表彰、受賞暦

1. 第33回長野県発明くふう展 文部科学大臣
奨励賞 受賞 2002年10月17日
2. 平成15年度 発明研究奨励金交付(100万
円)
(財)日本発明振興協会
3. 第17回中小企業優秀新技術・新製品賞 優
秀賞 受賞 2005年4月7日
(株)日刊工業新聞社、(財)りそな中小企業
振興財団

3. ビジネスプラン

① 商品・サービス等の概要と特徴

■ 各種モータの消費電力効率およびコストの比較(出力10W)



高効率で
大幅な省
エネ
小型・軽
量・低発熱

■ 各種モータのトータルコストの比較(7年間、出力10W)



※ 電源は単相交流を用いた場合の比較

従来モータ比でトータルコスト安価(大幅な省エネ)

CO2の削減

② 対象市場

- ターゲット顧客・・・ACモータ使用先全般
(出力1W～150W)

- 市場性

従来の誘導モータは消費電力効率が悪いいため業界はDC-BLへの流れであるが、本テーマのモータは价格的にも性能的にも十分な競争力があるものと判断している。

2007年の経済産業省 生産動態統計調査によると、小型モータの日本国内では約6,900億円/年の市場規模があることが報告されている。

● 国内市場規模から見た売り上げ計画

小型モータ	第一期(初年度)	第二期(2年度)	第三期(3年度)
市場規模(億円/年)	6,900	6,900	6,900
製品シェア(%)	0.02	0.2	1.0
売上高(億円/年)	1.4	13.8	69.0

③ 追加開発等

モータ市場は出力、回転数、電源電圧等で多種多様なため、具体的には個別のモータの最適設計・開発が必要である。

④ ライセンス条件等

- ライセンスの形態 …… 実施許諾
- 技術的完成度 …… 事業化段階
- 技術指導、ノウハウの提供 …… 全面的に可能
- 希望する支援 …… 販路紹介

⑤ その他

ヨーロッパや米国からの反応が大きいが、開発者弊社としては技術立国日本として日本人のパートナーと共同して世界を相手に事業を成功させたい。



ご清聴ありがとうございました