

洗濯機モータ設計の市場動向

技術が進歩し、消費者の期待が変化するにつれて、洗濯機は、利便性、効率、持続可能性を重視して設計された高度なモータと制御機能を持つ洗練されたアプライアンスへと変貌しています。このような最新の設計動向を調べることは、商業的成功を収めるうえできわめて重要です。この記事では、モータ技術、ハウジング複合材、採用されるワイヤ材料の変化、無はんだコネクタへのトレンドがもたらす影響を見ていきます。当社がこのような動向を探り、それらを結び付けて洗濯機モータの設計に適した堅牢なソリューションを提供するその足取りをたどってください。



モータ設計のトレンド

トレンド 1: エネルギー効率が新しいモータ技術を推進している

エネルギー コストの上昇とエネルギー効率に関する法律により、洗濯機メーカーは、初期コストが高くてもより効率の高いモータを採用するようになりました。気候変動の緩和も、この趨勢に役買っています。以下に、洗濯機のモータ設計の大まかな比較と、各技術の長所と短所を示します。

ユニバーサル モータ

長所

- 初期コストが低い
- 始動トルクが高く、重負荷に適している
- コンパクトで軽量



短所

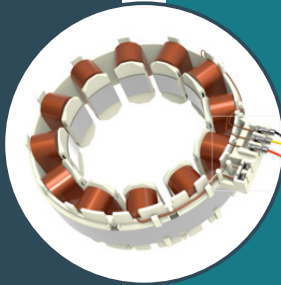
- 騒音と振動
- 他の技術よりエネルギー効率が低い
- 寿命が比較的短い
- 頻繁なメンテナンスが必要（ブラシの摩耗による）

市場は高性能、高効率モータに向かっている

ブラシレス DC (BLDC) モータ

長所

- エネルギー効率が非常に高い
- 音が静か
- 長寿命（ブラシなし）
- 可変速制御（最適化されたサイクル）



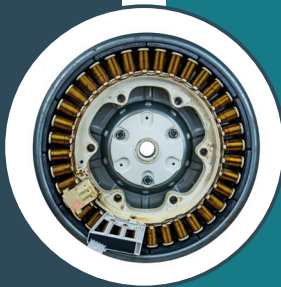
短所

- 初期コストが高い
- 制御に特殊な電子機器が必要

ダイレクト ドライブ モータ

長所

- 信頼性と耐久性が非常に高い
- エネルギー効率が低い
- 騒音と振動が少ない（可動部が少ない）
- ドラムの動きを精密に制御



短所

- 初期コストが高い
- 修理に多額の費用がかかる場合がある



トレンド 2: バルク成形化合物 (BMC) を使用したモータハウジング

バルク成形化合物 (BMC) は、モータの筐体に適した特性を持つ熱硬化性複合成形材料です。この材料は、新しい洗濯機モータの設計にますます取り入れられています。BMC は、圧縮成形、射出成形、トランスファー成形技術を使用して加工できます。モータ設計者にとっての主な利点には、次のようなものがあります。

- 成形しやすい: BMC は熔融流動性が高いため、簡単に成形できます。そのため、複雑な形状に最適です。
- 寸法安定性: BMC で作られた製品は寸法精度が優れており、成形プロセスによるヒケの影響を受けにくくなっています。表面仕上げは非常に滑らかで、機能的かつ審美的な効果をもたらします。
- 電気的および熱的性能: BMC 樹脂は通常、高い絶縁耐力と高い抵抗率 (体積と表面) を備えています。熱伝導率が低いため、電気部品間の望ましくない熱伝達が最小限に抑えられます。BMC はさまざまな難燃性定格を持つように設計でき、UL 94 V-0 要件を満たすこともできます。
- 機械的耐久性: BMC は、機械的強度、剛性、耐衝撃性、硬度に優れています。典型的な配合では、持続荷重または周期的荷重に対してそれぞれ良好な耐クリープ性と耐疲労性を持ちます。熱膨張係数が低くなるように配合すると、温度変化による応力を防ぐことができます。振動減衰特性も優れており、モータを封入するのに適しています。

トレンド 3: アルミニウム電線によるコストの削減と軽量化

一部のモータメーカーは、モータ巻線のマグネットワイヤを銅線からアルミニウム線に切り替えています。この変化は、コストの削減、軽量化、環境への影響の低減によって後押しされています。この切り替えには、電線の導電率が低い、はんだ付けや溶接が難しいといった設計上の大きな課題が伴いますが、その利点の大きさから、アルミニウム製のマグネットワイヤの採用が続いています。

- コストの削減: 白物家電業界で競争を勝ち抜くには、コストを意識した設計上の判断が求められます。アルミニウムは導電率が低いため、太さが銅線より太くなりますが、それでも銅線に対するコスト上の利点が大幅に相殺されることはありません。
- 軽量化: アルミニウム電線は銅線よりも大幅に軽量であるため、モータ全体の重量が軽減されます。輸送コストと運用コストの低減は、環境フットプリントの改善にもつながります。
- 持続可能性: アルミニウムは豊富な資源であり、銅に比べて採掘、精製、リサイクルに必要なエネルギーが少なく済みます。そのため、メーカーが持続可能性目標に取り組むための選択肢として人気があります。

トレンド 4: 無はんだ結線によるクリーンな処理

モータマグネットワイヤへのはんだ付け結線や溶接結線は、時間とコストがかかる難しい作業です。これは、特にアルミニウムマグネットワイヤシステムに当てはまります。また、これらの結線は、自動化された組み立て作業に組み込むのが難しい場合もあります。

無はんだ端子は、洗濯機用モータの組み立ての自動化を促進しながら製造時間の短縮とコスト削減を図るために使用されています。



この進化する市場のためのソリューション

TE Connectivity の無はんだマグネット ワイヤ端子

TE Connectivity (TE) は、銅線およびアルミニウム線のモータ マグネット ワイヤ用の無はんだソリューションを幅広く取り揃えています。AMPLIVAR 端子およびスプライスは、柔軟性とスピードが重要となる少量生産に適しています。量産向けの MAG-MATE 端子は、幅広いワイヤ サイズをサポートし、カスタマイズ用にさまざまな入力タイプが用意されています。SIAMEZE 端子は、高速でコンパクトな結線を低い適用コストで実現します。

TE の無はんだマグネット ワイヤ端子の主な利点:

- 被覆剥きが不要: TE のマグネット ワイヤ ソリューションには圧着バージョンと圧接端子 (IDC) バージョンがあり、どちらも被覆を剥かずに結線できます。AMPLIVAR 端子は、マグネット ワイヤの絶縁被覆を貫通する鋸歯状の圧着面を備えています。MAG-MATE 端子と SIAMEZE 端子には IDC 技術が採用されており、結線時にポリマ ワイヤ被覆が除去されます。これらの結線方式は、クリーンで一貫性の高い確実な金属対金属接続を可能にします。
- 一貫した結果: TE の結線は、手作業または自動プロセスで簡単に適用できるように設計されています。どちらの場合も、堅牢で信頼性の高い接続が得られます。

洗濯機モータ向けの TE の現行ソリューション

AMPLIVAR スプライス ソリューション: 圧着前にマグネット ワイヤが AMPLIVAR スプライスの底に配置されます。リード ワイヤが含まれている場合は、マグネット ワイヤの上に配置されます (図 1)。ワイヤ バレル接続部には内部セレーションが付いており、これが圧着時にワイヤの絶縁層を貫通して導線表面を押し出します (図 2)。これにより、接合部を強化しながら、導線と端子の接触面が最大化されます。AMPLIVAR 端子は、複数のマグネット ワイヤをまとめて接合する、またはマグネット ワイヤをリード ワイヤに接続するために使用できます (図 3)。

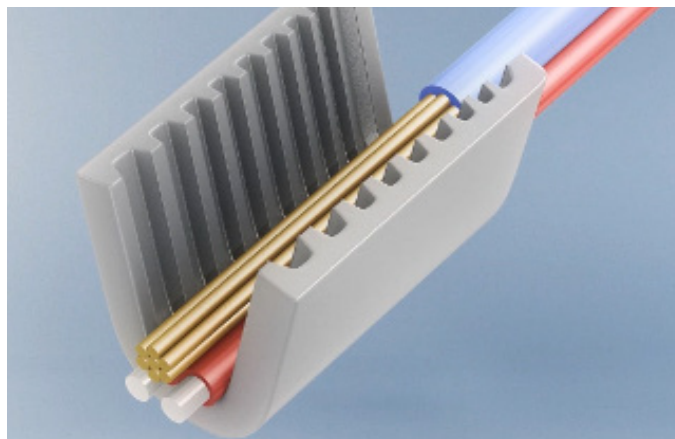


図 1: AMPLIVAR 端子の構成

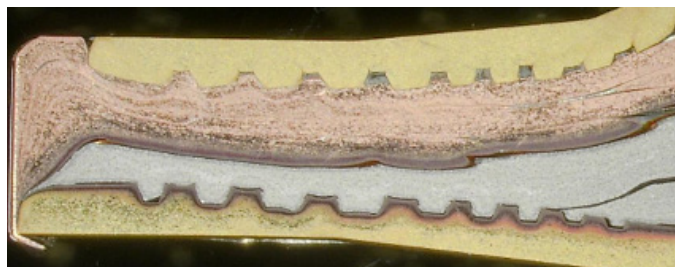


図 2: 圧着後のセレーションの貫通

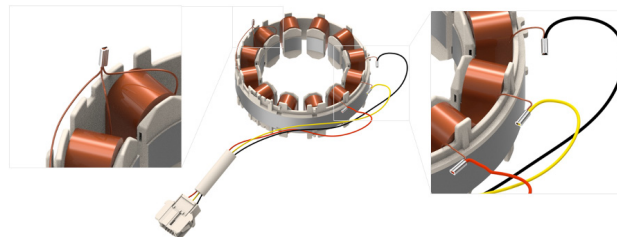


図 3: AMPLIVAR 端子のモータ巻線への適用

MAG-MATE 端子ソリューション: 図 4 に、無はんだモータ接続を可能にする MAG-MATE 端子の仕組みを示します。この結線方式は IDC (1) スロットと被覆除去ショルダ (2) を備えており、被覆除去ショルダが各マグネット ワイヤ上の 2 か所に位置付けられます。マグネット ワイヤをキャビティ スロット (3) に配置した後、挿入フィンガ (4) とトリム ブレード (5) を備えた MAG-MATE 端子挿入工具を使用して端子を挿入します。挿入中に被覆除去ショルダによって絶縁被覆が除去され、裸線がサポート アンビル (6) で所定の位置に保持されてスロット内で圧迫されます。このステップでワイヤとワイヤ サポート ブロック (7) も切り落とされ、堅牢で信頼性の高い接続が確立されます。

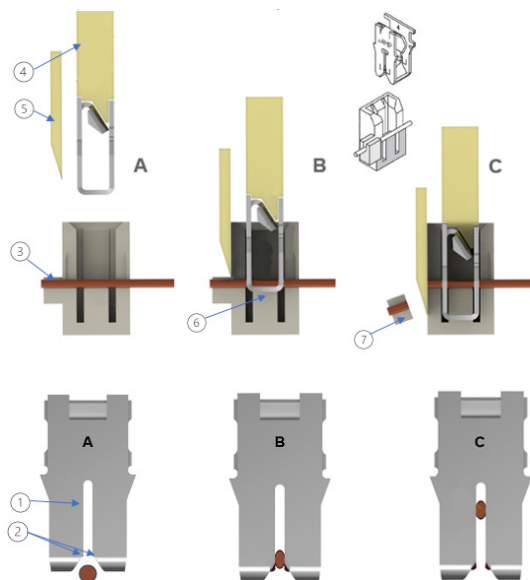


図 4: MAG-MATE 端子の挿入

MAG-MATE 端子用にカスタマイズされたモータ ハウジングをサポートするため、正確なキャビティ仕様が提供されており、キャビティをモータ設計に組み込むことができます (図 5)。これらのキャビティは、バルク成形化合物 (BMC) を使用して、この熱硬化性複合樹脂の利点を活かして成形できます。MAG-MATE 端子には、幅広い設計要件に応えるために、さまざまなリード ワイヤ入力タイプも用意されています (図 6)。

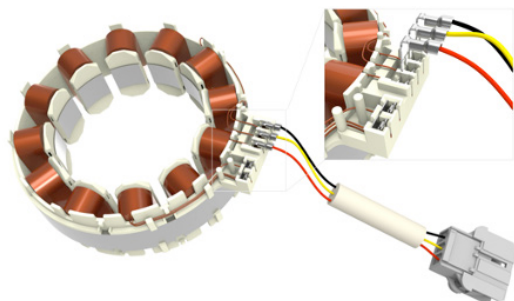


図 5: BMCプロセスによるモーター巻線へのMAG-MATE端子アプリケーション

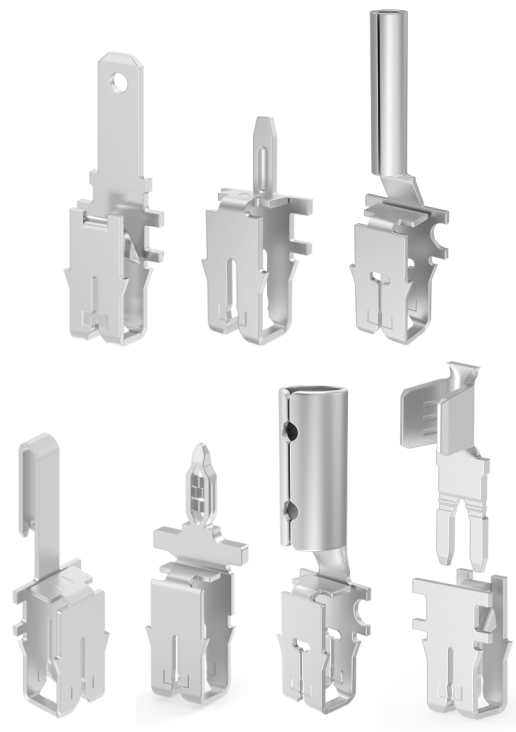


図 6: MAG-MATE 端子オプション

次世代の無はんだソリューション

洗濯機技術が進化し続ける中、TE は、製造上の利点を高める新しい無はんだソリューションを開発しています。これらの新製品に含まれるコンパクトな SIAMEZE 端子とスリム ライン MAG-MATE 端子は、どちらも省スペース化と適用コストの削減に貢献します。同様に、ワイヤ ハーネス モータ接続から基板直付けシステムに移行するメーカーのために、Multispring ピン付き MAG-MATE 端子も提供しています。この端子は、基板とマグネット ワイヤの間に堅牢な無はんだの気密接続を確立します。



適用工具ソリューション

TE では、エントリ レベルのバラ結線から時間効率を高める自動組み立てライン機器まで、幅広いワイヤ結線装置を取り揃えています。ハンドツール、ベンチトップ ターミネータ、量産用ターミネータのいずれが必要な場合でも、適切な製品が必ず見つかります。お客様固有のニーズについては、最寄りの代理店がお話をお伺いします。



TE CONNECTIVITY で最適なモータ コネクタ ソリューションを探す

TE Connectivity は、製造パートナーのために、マグネット ワイヤ無はんだソリューションの開発と改良に引き続き取り組んでいます。お客様は、当社が提供する費用対効果の高い持続可能な接続ソリューションと自動組み立て装置を使用することで、人件費を抑えながら、生産性を向上させて人的ミスを最小限に抑えることができます。当社は幅広いマグネット ワイヤ ソリューションを提供しており、カスタム コネクタ開発もサポートしているため、これらの無はんだソリューションはほぼすべての電気モータ システムに適合します。

当社のマグネット ワイヤ ソリューションがお客様の製品にどのように役立つかについては、当社チームにお問い合わせください。

当社へのお問い合わせ

当社の専門家にご相談いただくのは簡単です。お客様に必要なあらゆるサポートをいつでも提供いたします。

製品情報スペシャリストとチャットで会話するには、www.te.com/support をご覧ください。



Trevis L. Benchoff
エンジニアリング担当ディレクタ



Alvin Wang
プロダクト マネージャ



Tim Ding
エンジニアリング担当シニア マネージャ



Justin Huang
主任製品開発エンジニア



Jimmy Zhang
シニア製品エンジニア

TE.COM

MAG-MATE、AMPLIVAR、SIAMEZE、Multispring、TE、TE Connectivity、および TE connectivity (logo) は、TE Connectivity Ltd. family of companies が所有またはライセンス供与する商標です。ここで挙げているその他の製品名、ロゴ、および社名は、それぞれの所有者の商標である場合があります。

ここに記載されている情報は、説明用の図面、概略図、図式を含め、十分信頼に足るものと考えられています。ただし、TE Connectivity はその正確性または完全性を保証せず、その使用に関して責任を負いません。TE Connectivity の義務は、本製品に関する TE Connectivity の標準販売利用規約で定められている範囲に限りです。いかなる場合も、製品の販売、再販、使用、または誤用から生じる偶発的、間接的、または結果的損害に対して TE Connectivity は一切責任を負わないものとします。TE Connectivity 製品の特定の用途に対する適合性は、ユーザ自身が独自に評価する必要があります。

© 2024 TE Connectivity. All Rights Reserved.

02-24