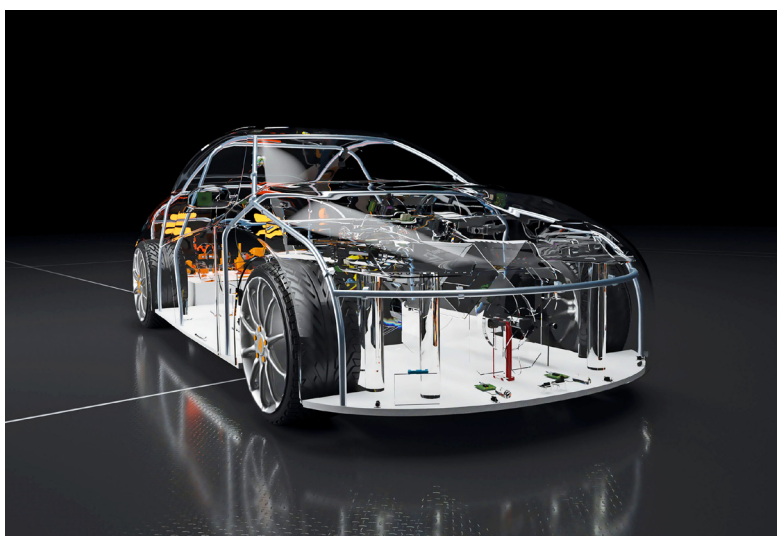
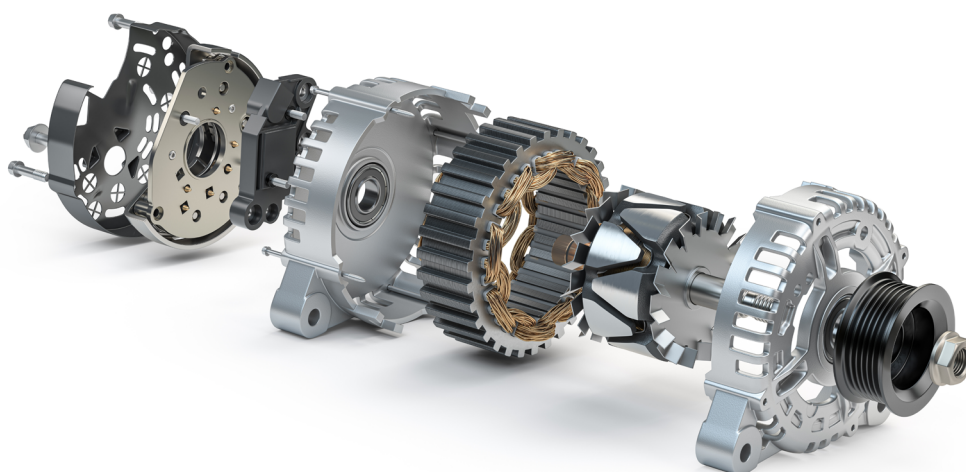


ホワイトペーパー

進化するEV効率化

マグネットワイヤ結線用AMPLIVARスプライスのご紹介

コネクテッドリビングソリューション



近い未来は電気自動車(EVS)に

世界中で、クリーンエネルギーと持続可能性の目標を達成するために、EVに対する新たなレベルの需要が生まれています。

EVへの移行は、2050年までに輸送関連の温室効果ガス排出量を90%削減する上で極めて重要な戦略であり、規制、合理化、効率化、消費者の期待を通じて、EVの生産は増加し続けています。

その結果、EVの成長はカテゴリーを超えてグローバルに拡大しています。

最新のGlobal EV Outlook 2025¹によれば、約2000万台の新車販売がEVになると予想されています。しかし、この世界的な成長は自動車に限ったものではありません。大型EVでは、電動バス市場は2025年に410億ドル、小型電動トラック市場は60億ドル近くに達すると予測されており、年平均成長率(CAGR)は48%となります。²

E-bikeやその他の電動輸送は、EVの爆発的な成長のもう1つのカテゴリーです。都市部と遠隔地の農村部の両方で人気が高まっており、E-bikeマーケットは2025年に510億ドルに達すると予想されています。³

世界のEV普及と成長Gartner Inc.の2024

年の予測によると、2025年末までに、乗用車、バス、大型トラックを含む推定8500万台の電気自動車(EV)が路上を走ると予想されています。⁴



- 中国は先行的なEV市場であり、2024年の販売台数は1100万台に達し、全自動車販売台数の50%を占めました。⁵この市場は、2025年から2030年の間に年平均成長率(CAGR)17.15%で成長すると予測されています。⁶
- 欧州は2番目に大きなEV市場であり、2025年初頭には販売台数が25%増加するなど好調です。7イタリア、スペイン、ドイツでは40%を超える成長率が報告されています⁸
- 日本は2024年にEV販売の減速を経験しましたが⁹、市場は2025年から2030年の間に32.9%のCAGRを実現すると予想されています。¹⁰
- 2024年の新車販売に占める米国のEV販売の割合は8.1%、¹¹第1四半期の販売台数は前年同期比11%増、¹²全体の販売台数は2025年から2030年にかけてCAGR 32%を実現すると予測されています。¹³
- ラテンアメリカは緩やかな地域成長を経験したが、メキシコは2024年に70.2%のEV販売増加を実現しました。¹⁴ブラジルでは2024年にEV販売が90%急増しました。¹⁵2025年第1四半期には前年同期比40%近く増加しました。¹⁶
- インドでは、2024年のEV販売台数が200万台を突破し、過去最高を記録しました。¹⁷2025年には、電動二輪車が先頭に立っています。¹⁸一方、EV乗用車の生産は前年同期比140.2%増加すると予想されています。¹⁹

需要に応え、便益を提供する

EVに対する需要の高まりは、より効率的で費用対効果が高く、持続可能な生産戦略の必要性を浮き彫りにしています。その結果、EVメーカーは現在、小型コイルシステムの性能を向上させるために、高度なマグネットワイヤ技術に依存しています。

これは、マグネットワイヤの丸型から平型への移行を明らかにするものです。これは、マグネットワイヤの充填率を最適化するソリューションです。モータの開発において、これは、全体的な効率を高め、巻線プロセスを改善し、電力交換能力を高め、より良い熱放散を提供するために重要です。

これは、TE Connectivity (TE)の次世代平型マグネットワイヤ端子「AMPLIVARプライス」の導入のきっかけにもなりました。

EVメーカーがモータ開発全体でパフォーマンスの高い持続可能な性能を確保しようとするにつれて、従来の結線方法は時代遅れになりつつあります。ろう付け、はんだ付け、および溶接を使用すると、コストが高くなるだけでなく、生産工程も長くなります。これらの方法はまた、平型マグネットワイヤの被覆を事前に剥くために物理的プロセスを使用します。

TEの高度な技法は、これらの懸念を効果的に対処します。TEの技術は、化学物質やガスをほとんど含まない無はんだプロセスを適用すると同時に、従来のアプローチに必ず、伴う熱損傷のリスクを排除します。これにより、消費電力が削減され、手作業の人件費が不要になり、クリーンで環境に優しい作業環境が確保されます。さらに、廃棄率の低減は、より多くの全体的なコスト削減に寄与します。

当社のAMPLIVARプライス平型マグネットワイヤ端子製品により、高い効率、環境の配慮、およびコスト削減を実現します



ワイヤ事前被覆剥き工程が不要



手作業/人件費が不要



高温プロセスが不要



低い適用コスト(\$\$\$)



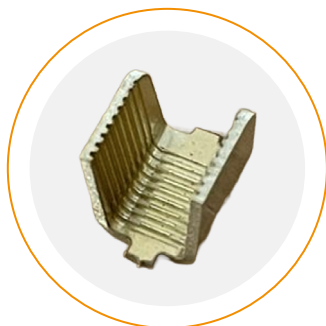
化学化合物が不要



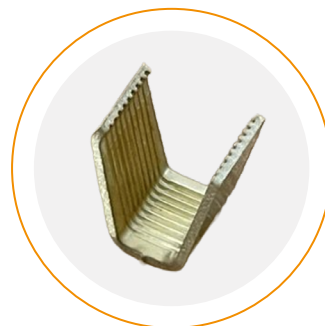
廃棄率を低減(現在、溶接工程で約1.4%)

さらに重要なことに、当社の高度な無はんだ技法は、平型マグネットワイヤの結線を容易にし、EVメーカーに効率的な代替手段を提供することができます。

当社独自のAMPLIVARスプライス技術を使用して、2つの先進的な平型マグネットワイヤ端子製品が提供されています。これらの製品は銅線やアルミニウム線に適しており、お客様のニーズや仕様に合わせてカスタマイズすることもできます。



AMPLIVARスプライス – シングル平型
マグネットワイヤ結線



AMPLIVARスプライス – ダブル平型
マグネットワイヤ結線

当社の研究開発には、電気的、機械的、および環境的性能をチェックすることによってこれらの端子を検証するための広範な試験が含まれています。原子レベルでのワイヤと端子ボンディングの強い接着が最適な結果をもたらしました。

“

当社のAMPLIVARスプライス端子製品は、平型マグネットワイヤ用の無はんだソリューションを提供する最初の製品です。このイノベーションは、EVの本質であるモータ開発において、持続可能なプロセスを使用しながら効率を向上させることができます。

Fabio De Pasquale

TE研究開発製品開発エンジニア

”



製品開発の概要 – エンジニアリングサイエンス

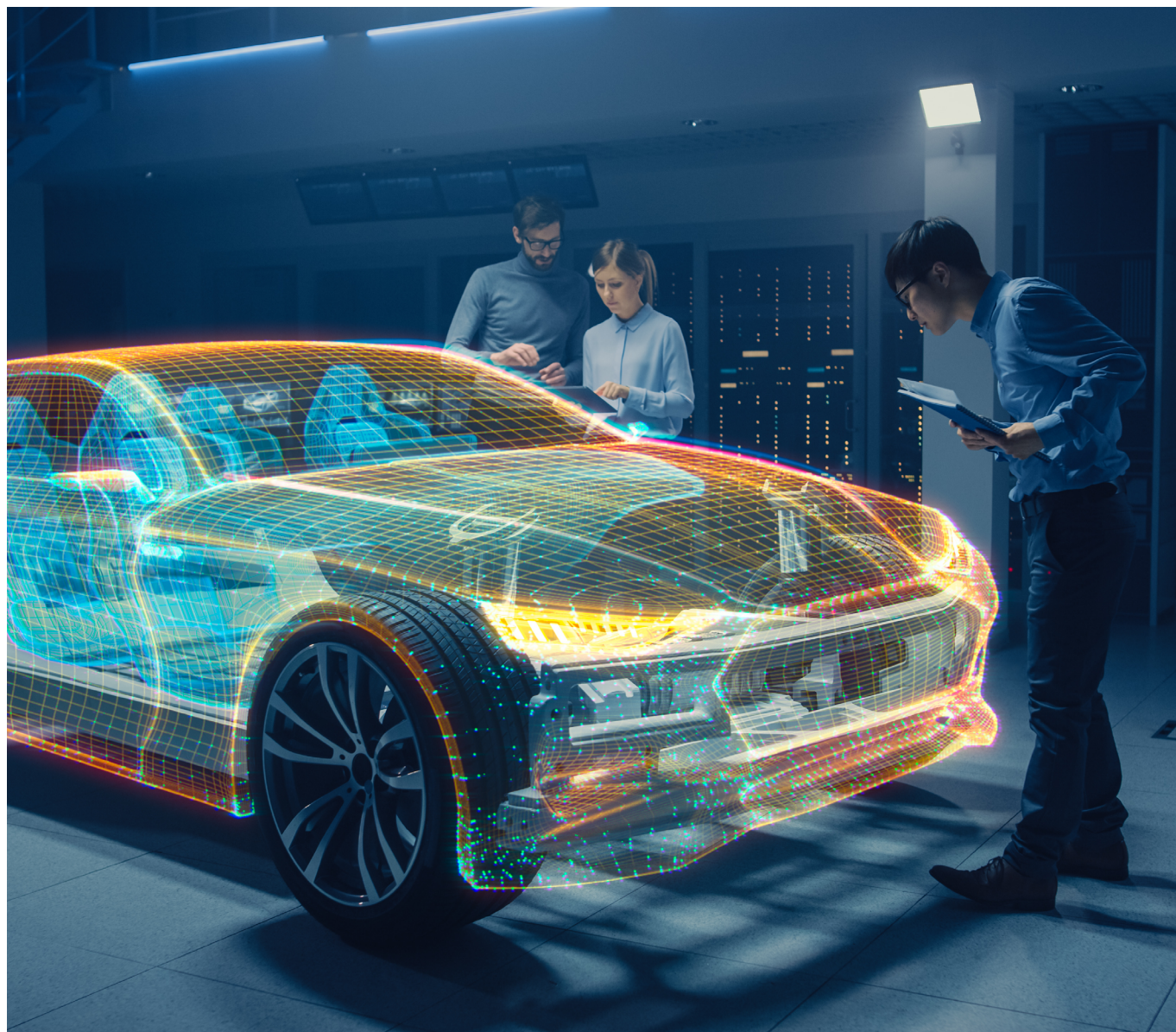
AMPLIVAR端子およびスプライスは、TE Connectivityが独自に開発したスプライス技術を応用した圧着端子で、銅やアルミのマグネットワイヤを結線するために特別に設計されています。電線に施されている被覆を貫通するために、各エッジにバリを有する圧着バレル内に機械加工された鋭いエッジのセレーションをもっております。

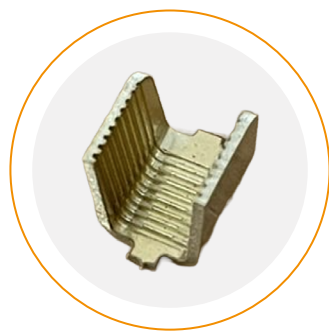
AMPLIVARスプライスは、従来のF圧着またはオーバーラップ圧着方法を適用して折り曲げられます。これにより、ワイヤが鋸歯状に押し出され、酸化物が除去される、無はんだの気密な固体電気機械接続が得られます。AMPLIVARスプライスは、さまざまな圧着高さ設定と圧着品質モニタリング(CQM)のためのプログラム可能なシーケンスを備えた半自動および全自動機械に実装でき、継続的なパフォーマンスを保証します。

平型マグネットワイヤが求められる理由

- 巻線/コイルプロセスの充填率を最適化する
- 標準的な丸型ワイヤよりも多くの電力を供給する
- コイルの内部部品と外部部品の間の公称温度差がある場合、丸型ワイヤよりも優れた熱放散を提供する
- より良い周波数特性を実現するためにコイルの設計を改善する

シングル平型マグネットワイヤ結線の開発が、ダブル平型マグネットワイヤ結線の開発につながりました。



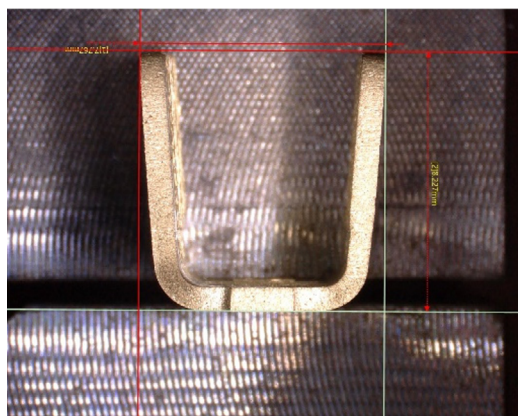


シングル平型マグネットワイヤ結線

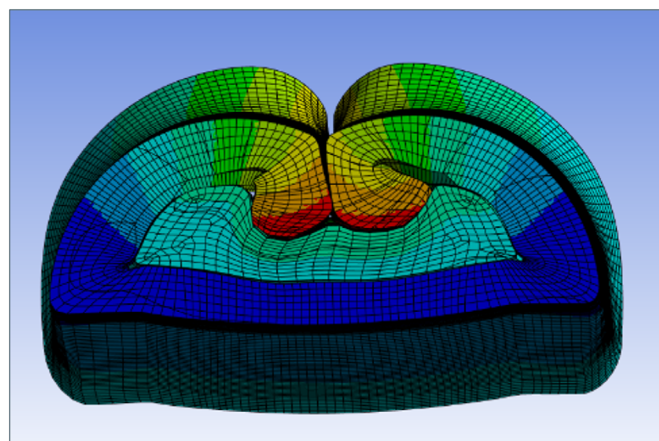
先進的な設計： 輪郭および形状は、シングル/F-圧着平型ワイヤ結線のためのスプライス設計の改善を含めて、検討された平型マグネットワイヤの結線を微調整するようにカスタマイズされています。

主なパラメータ：

- ウィング角度により、適切な端子圧着を保証する
- 端子底部の平坦領域が、安定性と位置合わせを提供する
- ワイヤ展開幅(WDW)の値が、平型ワイヤの収容を決定付ける



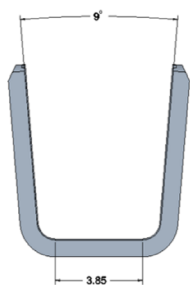
シミュレーション： シミュレーションでは、改善されたコンセプト設計と計算された設計パラメータを使用して圧着プロセスをレビューしました。最終的で正しい解を決定するために、異なるワイヤ寸法と圧着パラメータも検討しました。



圧着シミュレーション

断面分析： スプライスの良好な圧着を評価するために、端子の縦方向および横方向に沿って断面を作成しました。ワイヤ内部のバリの良好な貫通と良好な圧縮が生じました。空隙はなく、コーティングは良好に除去されました。

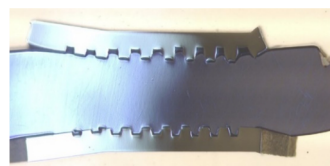
端子ウィング角度の縮小



端子底部の平坦領域の拡大



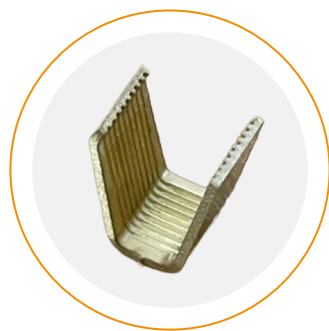
端子底部の平坦領域の拡大



縦断面、Alワイヤ



横断面、Alワイヤ

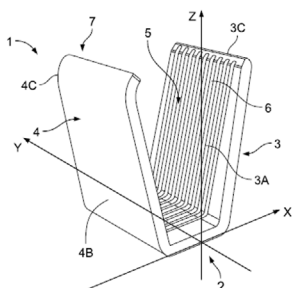
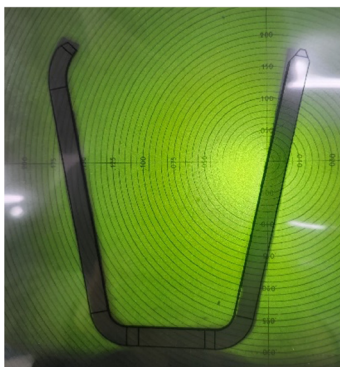


ダブル平型マグネットワイヤ結線

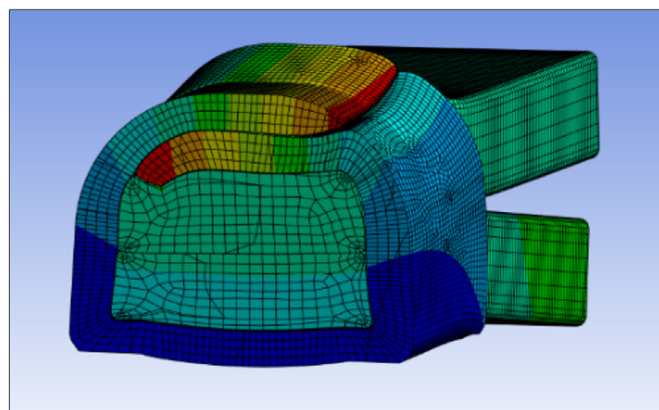
先進的な設計： シングルワイヤ設計プロトタイプに基づいて、種々の設計改良を加えて、ダブル平型マグネットワイヤ結線のためのより良いスプライスを開発しました。

主なパラメータ：

- 従来の「F」形状のセンターシーム開口部を排除するために、背の高いタインがオーバーラップする
- 一方のタインはまっすぐであり、他方のタインは、クリンパの頂部に沿ってバイパスすることを容易にするために、内部面取りを有する
- 異なるワイヤサイズ要件に対する汎用性および適応性のため平方ミリメートル当たりの断面積(CMA)の変動に対してラップを拡大する
- 端子の正しい閉鎖を提供するためにツールクリンパを変更する
- クリンパの「U」形状は、端子の寸法に基づいて適切にサイズ決める



シミュレーション： シミュレーションは、圧着高さ、ワイヤの圧縮、重複プロセスのためのクリンパの正しい機能性、およびスプライスのシール抵抗に関する情報を提供しました。

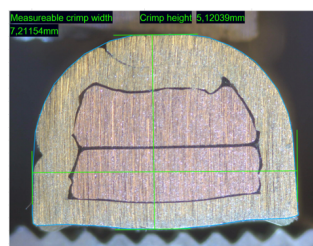


オーバーラップ圧着シミュレーション

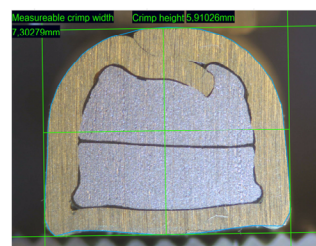
断面分析： 断面は、ワイヤ内部のバリの良好な貫通と良好な圧縮を示しました。空隙はなく、コーティングは良好に除去されました。2つのタインが、良好な保持抵抗でオーバーラップした。



縦断面、ALワイヤ



横断面、ダブル銅ワイヤ



横断面、ダブルALワイヤ

試験/結果

電気コネクタの最低限の試験シーケンスおよび試験手順の標準であるEIA-364を使用して、2つのスプライス端子の電氣的、機械的、および環境的性能を試験しました。これには、低レベル接触抵抗(LLCR)、熱衝撃、引張強度、振動試験、および温度上昇対電流が含まれました。

LLCRIは、上記の各試験の前後に実施され、低い安定した抵抗変化値が、試験されたすべてのサンプルで一貫して観察されました。これらの結果は、接続システムの堅牢性と信頼性を強調するものになりました。

“

試験と検証の結果、当社の平型マグネットワイヤ端子製品は、EVモータが必要とする機械的および電氣的性能を提供することが証明されています。

Clinton Pereira

TE責任者R&D/製品

”

出典

¹ [2025年の世界EV展望 - 分析 - IEA](#), 2025年5月

² 最新のグローバルマーケットインサイト The Business Research Company, 2025年5月22日

³ [E-bike マーケットサイズ、シェア、トレンド分析レポート, 2032](#), Persistence Market Research, 2025年2月4日

⁴ Gartnerは、2025年末までに8500万台の電気自動車が走行すると予測。Gartner, 2024年10月14日

⁵ Parodi, Alessandro. 「世界の電気自動車販売は、記録的な2024年に25%増加した」、ロイター、2025年1月13日。

⁶ [中国電気自動車市場成長産業分析、規模と予測レポート](#), Mordor Intelligence, 2025年2月11日

⁷ Parodi, Alessandro. 「調査会社によると、2025年のEV販売台数は2000万台を超える」ロイター、2025年1月27日。

⁸ Spirlet, Thibault. 「EVの販売は世界的に急増しているが、北米の成長は遅れている」Business Insider, 2025年5月16日。

⁹ Okinaga, S. と Tanaka, S. 「日本のEV販売は2024年に33%激減し、4年ぶりに減少した。」 Nikki Asiam, 2025年1月9日

¹⁰ [日本の電気自動車市場規模と見通し, 2030](#), Horizon Grand View research.

¹¹ Levin, Tim. 「米国は2024年にEVの記録的な年を迎えた。やり方はこうだ」Inside EVs, 2025年1月14日。

¹² McCarthy, Dan. 「チャート: 米国のEV販売は今年、堅調なスタートを切った」と述べた。Canary Media, 2025年4月18日。

¹³ 米国電気自動車市場の規模と展望, 2030, Horizon Grand View research.

¹⁴ 「メキシコでの電気自動車、ハイブリッド車の販売が70.2%急増」 Mexico Business News, 2025年1月6日。

¹⁵ 「ブラジルのEV販売は2024年に過去最高を記録した」 Argus Media, 2025年6月1日。

¹⁶ [ハイブリッド車が2025年第1四半期のブラジルのEV市場の成長を牽引-グローバルスチールウェブ](#), 2025年4月17日

¹⁷ [インドのEV市場:トレンドと将来の展望S&Pグローバル](#), 2025年3月5日

¹⁸ Dutta, Dhrubajyoti. 「2025年のインドEV産業: イノベーション、成長、そしてこれから何が起こるのか！」India EV News, 2024年12月29日。

¹⁹ Verma, Rashmi. 「インドのEV業界: 成長、課題、そして世界的な地位」EV Mechanica, 2025年3月29日。

TE Connectivityについて

TE Connectivity plc (NYSE: TEL)は、より安全で、持続可能で、生産的で、接続された未来を創造する世界的な産業技術リーダーです。当社の広範な接続性およびセンサーソリューションは、電力、信号およびデータの分配を可能にし、次世代輸送、エネルギーネットワーク、自動化工場、データセンター、医療技術などを進歩させます。9,000人のエンジニアを含む85,000人を超える従業員が、約130か国のお客様とともに働いており、TEはすべての接続が重要であることを保証しています。詳細については、www.te.com および [LinkedIn](#)、[Facebook](#)、[WeChat](#) および [Instagram](#) をご覧ください。

お問い合わせください

当社は専門家との連絡を容易にし、お客様が必要とするすべてのサポートを提供する準備ができています。

www.te.com/support にアクセスして、製品情報スペシャリストとチャットしてください。



TREVIS L. BENCHOFF

シニアディレクターエンジニアリング



TIM DING

エンジニアリングシニアマネージャ



FABIO DE PASQUALE

研究開発製品開発エンジニア



CLINTON PEREIRA

責任者
製品開発エンジニア

te.com/consumer-solutions-magnet-wire-campaign

AMPLIVAR、TE、TE ConnectivityおよびTE connectivity(ロゴ)は、TE Connectivity plcファミリーが所有またはライセンスしている商標です。ここに記載されているその他の製品名、ロゴおよび会社名は、それぞれの所有者の商標である場合があります。

TEは、本ドキュメントに記載されている情報の正確性を確保するためにあらゆる合理的な努力を払ってきましたが、TEは、それが誤りのないことを保証するものではなく、また、TEは、情報が正確、正確、信頼できる、または最新であることを他のいかなる表明、保証または保証も行いません。

TEは、事前の通知なしにいつでもここに記載された情報を変更する権利を留保します。TE Connectivityの義務は、本製品に関するTE Connectivityの販売標準条件にのみ規定されるものとし、いかなる場合もTE Connectivityは、本製品の販売、再販、使用または誤用から生じる付随的、間接的または結果的な損害に対して責任を負わないものとします。TEは、ここに含まれる情報に関して、商品性または特定目的への適合性の黙示的保証を含むがこれに限定されない、すべての黙示的保証を明示的に否認します。ここに記載される寸法、仕様および/または情報は参照のみを目的としており、予告なしに変更されることがあります。最新の寸法、仕様および/または情報については、TEにお問い合わせください。TE Connectivity製品のユーザーは、それぞれの製品がそれぞれの所望のアプリケーションに適しているかどうかを独自に評価する必要があります。

© 2025 TE Connectivity. All Rights Reserved.

08-25