

世界のEV充電インフラ市場は急速に拡大

日本は課題山積——EVシフトの成否は不透明

株式会社 日本電動化研究所 代表取締役 和田 憲一郎 氏

世界各国が「カーボンニュートラル」実現に向け、ガソリン車・ディーゼル車の新車販売を規制する動きが加速している。日本でも乗用車については、2035年までにガソリン車・ディーゼル車の新車販売を禁止することを決め、自動車メーカー各社は「電動化」の方針見直しや計画面倒しを相次いで発表している。政府は、6月に発表した「骨太方針2021」で電気自

動車(EV)普及のカギとなるEV充電インフラについて、2030年までに急速充電器3万基、普通充電器12万基を設置する目標を掲げている。

自動車の電動化の状況、板金需要の拡大が期待されるEV充電インフラの動向について、(株)日本電動化研究所・和田憲一郎社長に話を聞いた。



カーディーラーに設置されたCHAdeMO方式のEV急速充電器

■ 2030年までに急速3万基・普通12万基——ゼンリンによると国内のEV充電器設置数(2020年3月末時点)は普通充電器2万1,340基、急速充電器7,893基の計2万9,233基(図1)。これに対して政府は、2030年までに急速充電器3万基、普通充電器12万基を設置する目標を掲げました。少なすぎる印象ですが、どう受け止めますか。

和田憲一郎社長(以下、姓のみ) 控えめですが、現実的な目標だと思います。EVシフトが本格化するのであれば、急速充電器だけで20万~30万基は必要でしょう。しかし日本の場合、主にバッテリーの調達がネックになり、他国のようにEVの販売台数が伸びていくとは思えません。また、充電インフラの普及を促す政策は設置に係る補助金だけで、他国のように政府が主導して充電インフラを設置するプランはなく、急速な市場拡大は難しいと思います。

中国は「第14次五カ年計画」(2021-2025年)で、5G通信網やEV充電設備などの次世代インフラに170兆円を投じるとしています。米国・バイデン政権は、2030年までに充電ステーション50万カ所(普通充電+急速充電)を設置する政策を議会に提案。欧州委員会は、2030年までに300万カ所の充電スタンド(普通充電+急速充電)の設置を目標とすることを求めています。



株式会社日本電動化研究所の和田憲一郎社長

プロフィール

和田 憲一郎 (わだ・けんいちろう)

1989年に三菱自動車に入社後、主に内装設計を担当。2005年に新世代電気自動車の開発責任者として「i-MiEV」の開発に着手。2009年にi-MiEV発売後、EV充電インフラビジネスを牽引。2013年3月退社し、(株)日本電動化研究所を設立。モビリティ・エネルギー、家づくり・街づくりをつなぐビジネスの「水先案内人」として各種アドバイザー業務を行っている

■ EV充電インフラのタイプ

——EV充電インフラの種類について、教えてください。

和田 EVへの充電方法(バッテリー交換含む)は①「ワイヤード」(有線)、②「ワイヤレス」(無線)、③「バッテリー交換」の3つがあります。

①「ワイヤード」は「普通充電」と「急速充電」、②「ワイヤレス」は「ワイヤレス給電」と「走行中ワイヤレス給電」、③「バッテリー交換」は「乗用車」と「トラック」にそれぞれ分けられます(図2)。

「ワイヤード」は現在の主流です。「ワイヤレス給電」の普及は2022年から、「走行中ワイヤレス給電」は早くても2035～2040年といわれています。「バッテリー交換」は中国の自動車メーカーが採用するケースが増えています。

——「急速充電」の規格には、どのようなものがありますか。

和田 現在普及しているEV急速充電の規格は5つあります(図3)。日本がつくった世界初の規格「CHAdeMO」、

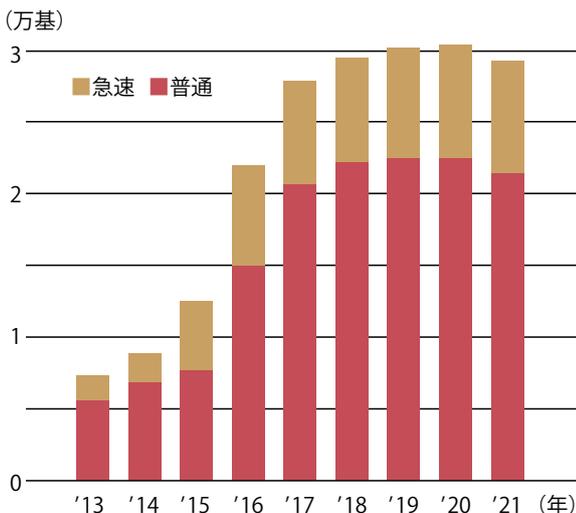
CHAdeMOにきわめて類似した中国の「GB/T」、米国の「CCS1」(Combo1)、欧州の「CCS2」(Combo2)の4つは、国際電気標準会議(IEC)に準拠しています。これとは別に、米国自動車技術者協会(SAE)に準拠したテスラ独自の「Super Charger」があります。

日本生まれのCHAdeMOを採用したEV充電器の設置台数は、世界全体で3万6,500基(2020年末時点)。最も多いのは欧州の1万6,100基。日本は7,700基、北米が6,000基となっています(図4)。

——日本の場合、急速充電器はどういった場所に設置されているのでしょうか。

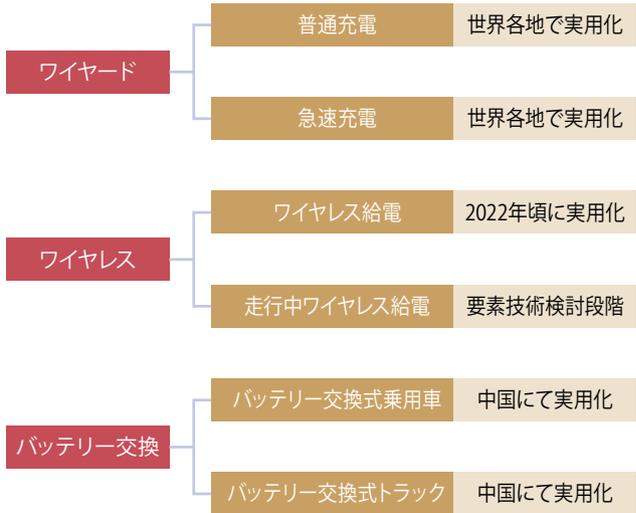
和田 充電インフラの整備・運営を手がけるe-Mobility Powerによると、急速充電器の設置場所は「ディーラー」が40%以上を占め、最多です(図5)。ディーラーは、ほかのメーカーのEVに乗っている人は使いにくい。やはり高速道路のSAやコンビニ、道の駅といったパブリックな空間で設

1 全国のEV充電器の設置数



※メーカー専用や自宅設置の充電器は除く
※各年3月末時点の設置数 ※出所:ゼンリン

2 EVへの充電方法



※出所:日本電動化研究所

3 現在普及している急速充電器の規格

規格名	CHAdeMO (日本)	GB/T (中国)	CCS1 (米国)	CCS2 (欧州)	Super Charger	ChaoJi (日本・中国) 開発中
策定団体	CHAdeMO協議 会	中国電力企業連 合会	CharIN		テスラ	
準拠	IEC				SAE	
通信方式	CAN		PLC		CAN	CAN
最大出力	400kW	185kW	200kW	350kW		900kW
主要導入地域	日本・欧州・北米	中国	北米・豪州	欧州	米国・欧州・日本・ 中国	
規格制定	2009	2013	2014	2013	2012	2021

※出所：各種資料から編集部作成

置が進まない利便性は良くならないと思います。

■ 中国がけん引——EV充電インフラの世界市場

——急速充電器のトレンドとしては、どのようなものがありますか。

和田 バッテリーの大型化が進んでいることから、より高出力の急速充電器が求められるようになってきました。CHAdeMOも最大400kWまで対応できます。

その一方で、日本と中国は超急速充電器の規格「ChaoJi」を共同で開発し、日本では2022～2023年に実用化の見込みです(図5)。最大900kWという超高出力にもかかわらず、ケーブル内部を水管が通っていて、液冷方式により発熱をおさえ、充電ガン(コネクタ、プラグ)のサイズをCHAdeMOよりも小さくできます。

ポイントは、中国政府が積極的に介入してChaoJiを導入していこうとしていることです。中国は世界最大のEV生産国でありEV販売国。中国で採用される規格は世界のマジョリティーにならざるを得ません。欧米——特にトラックメーカーはCCS1・CCS2ですませるわけにいかず、ChaoJiも選択肢に入れることになると思います。

——中国のEV充電インフラの市場規模は、やはり特別大きいのでしょうか。

和田 中国で2020年までに設置された充電スタンドの実績は168万基、そのうち急速充電器は約30万基でした。今後、年平均40%増と想定すると、2025年に急速充電器は160万基規模になります(図6)。日本の「2030年までに3万基」と比べるとケタが2つちがいます。

世界の急速充電器市場は、各国の政策に大きく左右されますが、2025年には200万基超になるとみえています。そのうち3/4以上を中国が占める格好で、中国が圧倒的なマ

ジョリティーになっていくと思います(図7)。

——ChaoJiが普及し始めたら、中国製の急速充電器が日本市場にも入ってくるのではありませんか。

和田 いずれはそうなる可能性が高いと思います。今は日本の市場が小さいので視野に入っていませんが、中国国内で充電器が充足してきたら、次は東南アジア、その次は日本という具合に中国製の充電インフラが国際市場を席巻するのではないのでしょうか。

■ 急速充電以外のバッテリー充電・交換方式

——急速充電器よりも台数が多い普通充電器については、いかがでしょうか。

和田 普通充電器にも2種類あって、ひとつは「コンセントタイプ」。これは、自宅の200Vコンセントからつなぐだけです。電圧変更の工事をしたとしても、数万円です。

もうひとつは「スタンドタイプ」。基本的にはショッピングセンターや道の駅などに設置してあります。しかし、板金部品はわずかで、樹脂の製品も多い。これが現状の2万基強から12万基へと増えたとしても、板金部品加工の需要はあまり増えないのではないのでしょうか。

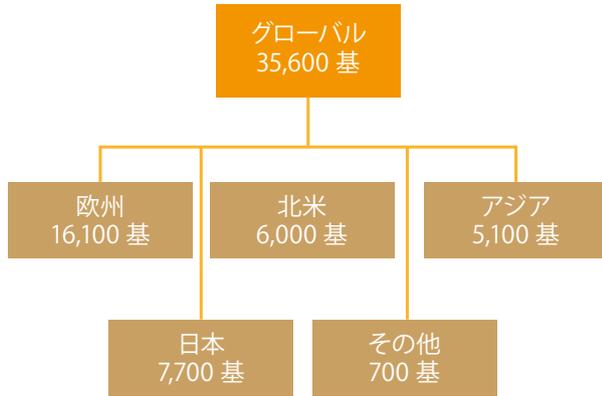
——今あらためて注目されている「バッテリー交換」についても教えてください。

和田 まだ日本ではよく知られていませんが、中国では「バッテリー交換式」の普及が進んでいます。

新興EVメーカーの上海蔚来汽車(NIO)や北京汽車集団(BAIC)などはバッテリー交換式を採用しており、北京などには300カ所以上、中国全土には555カ所のバッテリー交換ステーションがあるといわれています。

驚くべきなのは「トラック」で、運転席と助手席の後ろに畳2枚くらいの巨大なバッテリーを搭載し、バッテリー交換ステーションに入ると、クレーンで簡単に脱着ができる構造に

4 CHAdeMO方式の急速充電器の普及台数(2020年)



※出所: CHAdeMO協議会

なっています。

中国では、たとえば採掘場から港まで鉱石を運ぶといった、決まったルートを定期運送しているケースが多々あります。そのルートの途中にバッテリー交換ステーションを配置する。決まったルートをトラックが何台走っているかによって、バッテリー交換ステーションをいくつ置けば良いかも計算できます。これだけ大きなバッテリーに充電しようとする数時間かかるでしょうが、交換式なら4~5分で完了します。

——2010年代にイスラエルのベタープレイスがバッテリー交換式を提案しましたが、うまくいきませんでした。何がちがうのでしょうか。

和田 当時はまだバッテリーが競争領域で、バッテリーを共有しようという発想が乏しかった。品質保証の問題もあり、自動車メーカー、バッテリーメーカーとも消極的で普及しませんでした。バッテリー交換ステーションも構造が複雑で、コストがかかりました。

今回特徴的なのは、大手バッテリーメーカーのCATLが「バッテリー交換」を主導している点です。自動車メーカー、トラックメーカーと共同開発体制を敷き、トラックメーカー 10社くらいと大型バッテリーの標準化を提案しています。バッテリー交換ステーションの構造もシンプルです。

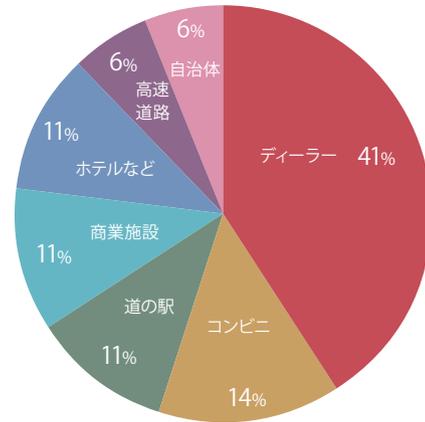
バッテリー交換式のEVは、車両価格が100万円くらい安くなるようです。バッテリー交換の費用は月1,000円(1万7,000円)程度。車両価格をおさえるかわりにバッテリーを共有するかたちです。

■ 日本のEVシフトに懸念——バッテリーがネック

——日本のEV充電器市場が伸び悩んでいるのはなぜでしょうか。

和田 最大の懸念は車両の問題——日本の自動車メー

5 EV充電インフラの設置場所



※出所: e-Mobility Power

カーのEVシフトがスムーズに進まないことです。世界と比べて変化のスピードが遅い(図8)うえに、今のままではどうしてもバッテリーの調達がネックになってしまいます。

国内に残っている有力なバッテリーメーカーはパナソニックくらいで、あとは日産系のオートモーティブエナジーサプライ(AESC)や東芝などですが、海外メーカーと比べると投資額のケタがちがいます。中国のCATL、BYD、エンビジョン、韓国のLG、サムスンSDIなどは、日本企業が100億円投資する間に5,000億円くらい投資をしているイメージです。投資額がちがすぎて、コスト競争にもならない状況です。

欧州では、フォルクスワーゲンやBMWが出資してスウェーデンにノースボルトという巨大なバッテリーメーカーを設立しました。米国はLGなどを国内に誘致してバッテリーの供給体制を整えています。

日本にはそういった動きはありません。パナソニックは海外の自動車メーカー向けに中国や米国で大きな投資をしていますが、日本国内では目立った動きがありません。日本の自動車メーカーが中国で販売するEVのバッテリーは現地(中国)で調達すれば良いのですが、日本国内で販売するEVのバッテリーは調達先がなく、あっても高額になってしまう状況です。

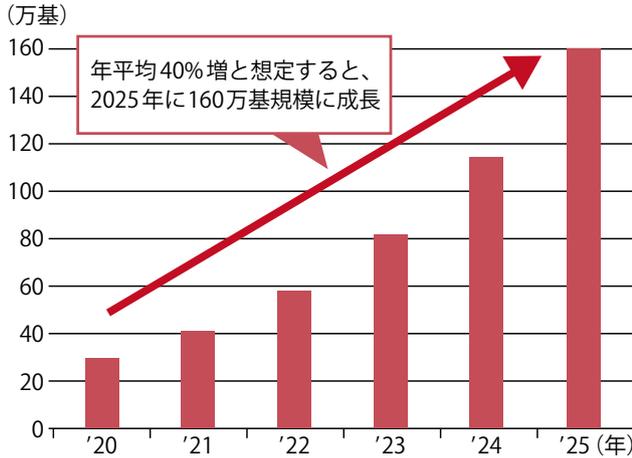
この状況を踏まえると、日本国内のEVシフトは欧米中から5~10年遅れるのではないかと思います。政府が設定した充電インフラの普及目標が控えめなもの、それが理由ではないでしょうか。

■ LCA規制への対応は国全体の問題

——欧州で議論が進んでいるLCA(ライフサイクルアセスメント)規制への対応も心配です。

和田 LCA規制は、製造、輸送、販売、使用、廃棄・リ

6 中国の急速充電器市場の成長予測



※中国电动充电基础设施促进联盟の数値より日本電動化研究所が推定

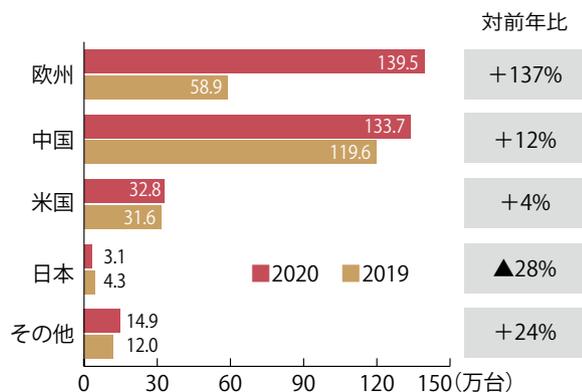
サイクルまでのライフサイクル全体で発生したCO₂排出量をライフサイクル全体で測定し、CO₂排出量が多い製品にはペナルティーを科すというものです。

ノースボルトがあるスウェーデンは水力発電が圧倒的なシェアを占めているため、バッテリー生産時に発生するCO₂排出量が非常に低くなります。一方、日本は火力発電が70%以上を占めているため、バッテリーを生産するために多くのCO₂を排出することになってしまいます。LCA規制が予定どおり2030年から始まると、それ以降は、日本で自動車をつくるのが不利にはたらくことになります。

今夏、日本の「エネルギー基本計画」が見直されます。そこでは太陽光発電や洋上風力発電の割合を増やしていくことが盛り込まれますが、それが実現するのはずいぶん先の話で、2030年には間に合いません。原発の割合を増やそうとしても、民意を得られるかはわかりません。

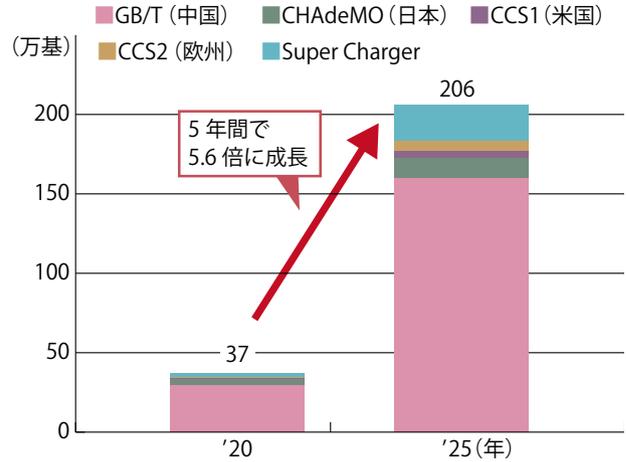
欧州は、規制をてこにして成長していく戦略がはっきりし

8 地域別のEV/PHV販売状況 (2020年)



※出所: EVvolumes.com

7 世界の急速充電器の市場予測



※日本電動化研究所の予測

ています。欧州のEV市場は昨年から猛烈なスピードで成長していて、2021年は中国を抜いて世界最大のEV市場になると思います。

これはもはや自動車メーカーだけの問題ではなく、電気をどうやって生み出すかという国全体のエネルギー政策の問題です (図9)。

中国発、格安ミニEVの衝撃

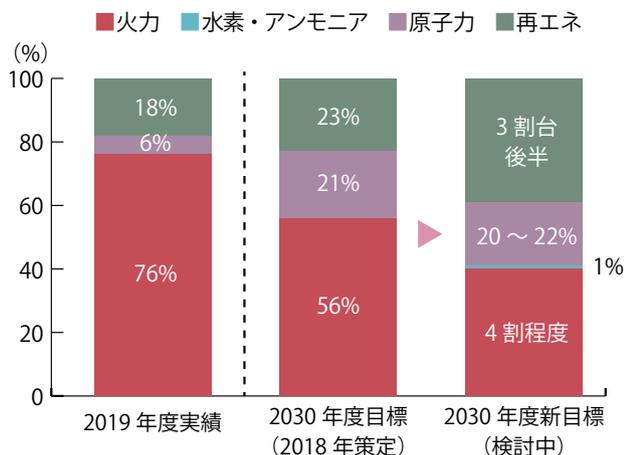
——中国で爆発的に売れている上汽通用五菱汽車 (SAIC-GM-Wuling Automobile) の格安EV「宏光 MINI EV」(4,500ドル=約47万円) は急速充電に対応していません。自宅で充電する前提だと思いますが、中国ではそれでも成立するのでしょうか。

和田 最大のちがいは標準電圧です。中国と欧州は240Vで、米国は120V、日本は100Vが標準です。単純計算で、中国の一般家庭では日本の2.4倍のスピードで充電できることになります。宏光MINI EVのバッテリーは小さいので、それで十分なのです。

中国では電動バイクが普及していて、自宅だけでなくショッピングセンターなどの出先で充電することに慣れてしています。電動バイクに乗っていたユーザー層が宏光ミニEVを購入するケースも多く、今年はテスラの「モデル3」を抜いて、宏光MINI EVが販売台数トップになっています。

日本では「おもちゃ」と馬鹿にする人も多いのですが、宏光MINI EVの設計を行ったのはGMです。決していい加減なものではありません。私の推定では、2021年はミニEVの分野に10社以上が参入し、100万台規模のジャンルになると思います。中国自動車工業協会によると2020年に中国で販売された新エネルギー車 (NEV) は137万台でしたから、まったく新しい市場がもうひとつ立ち上がるイメージで

9 日本の電源構成の実績と目標



※資源エネルギー庁「エネルギー基本計画」と各種報道から編集部作成



約47万円の格安EV「宏光MINI EV」(上汽通用五菱汽車)
Photo "五菱宏光mini EV" by David290; CC BY-SA 4.0 from Wikipedia

す。

おそろしいのは、ミニEVが中国から東南アジア、日本へと展開していくことです。宏光MINI EVは、いわゆる「超小型モビリティ」のジャンルではありません。軽自動車より少し小さいくらいです。これを日本仕様に合わせて、バンパーなどを変え、助手席エアバッグなどを追加して100万円くらいで買えるとしたら、日本でも爆発的に売れると思います。

■ テスラの「ギガプレス」が自動車のものづくりを変革する

——EVの普及とともに、自動車のものづくりはどのように変化していくのでしょうか。

和田 ものづくりの視点では、テスラが導入した「ギガプレス」ははずせません。「ギガプレス」は、テスラが発注し、イタリアの大手鋳造機械メーカー IDRA が開発した世界最大 (W20×D6×H7.5m) のアルミ鋳造マシン。テスラは「ギガプレス」によって、これまで80個くらいの部品で構成されていたリアシャーシを1部品にしてしまいました。

工程としては、850度の溶解炉でアルミをはじめとした材料を混ぜて溶かし、750~800度で鋳型に注入します。鋳型で成形した後、400度の温度で取り出し、焼き入れタンクに投入して50度まで下げます。それから機械式のトリムプレスでおおよそのエッジをカットし、X線で検査した後、レーザでトリミングし、フィッティング用の穴あけを行います。ただ、公開されていない特殊なノウハウもあるようです。

テスラはすでに米国・フリーモント工場に2台、中国・上海工場 (ギガ上海) に3台導入しており、今後はギガベルリンとギガテキサスにも各10台くらい導入していくと思います。

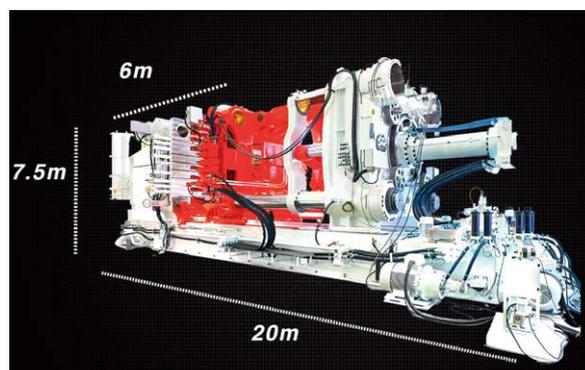
テスラの「モデルY」は、ギガプレス導入前と導入後で、40%のコストダウン、30%の軽量化を実現しました。大量に

必要だった溶接ロボットはいらなくなり、金型で成形するため品質も改善します。しかも、強度も上がるそうです。

ただし、超大型の金型を使うので設計のやり直しができず、設計段階からCAEを駆使して衝突安全性などを確保する必要があります。後から修正を繰り返したり、頻繁にマイナーチェンジを行ったりする日本のものづくりとはそもそもの発想がちがいます。

材料の特殊アルミ合金は、テスラが宇宙船の「スペースX」の開発でつちかった技術を転用しています。Wikipediaによるとアルミ89%、シリコン8.5%、そのほか銅・マンガンなどさまざまな材料を使っているようです。

テスラ以外の自動車メーカーも採用を考えるとありますが、独自のノウハウと特殊な材料を用いているため、鋳造マシンを購入すればできるようになるというものではなさそうです。かといって、従来の溶接ロボットで接合する手法では、とうてい太刀打ちできません。この工法は、世界の自動車産業に革命を起こしていく可能性があります。



テスラが導入した世界最大のアルミ鋳造マシン (イタリア・IDRA製)
Photo by Tech Space from YouTube (https://youtu.be/rsBbt3TxKGg)