

サマリー版

世界をけん引する アジアのニューモビリティ

変わりゆくアジア



目次



04 概要



06 EV関連用語



07 第1章: アジアのEV市場のけん引役



13 第2章: 自動車の未来を 切り開く電池



18 第3章 自動運転ー クルマの進化は 次なるステージへ

本稿はUBS AG Singapore Branch、UBS AG Hong Kong Branch、UBS Securities Japan Co., Ltd およびUBS Securities Co., Ltd. が作成した“UBS Shifting Asia: The global engine of new mobility” (2021年6月10日付)を翻訳・編集した日本語版として2021年7月13日付でリリースしたものです。本レポートの末尾に掲載されている「免責事項と開示事項」は大変重要ですのでご確認ください。過去の実績は将来の運用成果等の指標とはなりません。本レポートに記載されている市場価格は、各主要取引所の終値に基づいています。これは本レポート中の全ての図表にも適用されます。

本書におけるいかなる企業への言及も、特定の銘柄を推奨するものではありません。

Cover

© Gettyimages

Editor in Chief

Carl Berrisford

Project manager

Sita Chavali

Authors

Hartmut Issel
Eva Lee
Summer Xia
Chisa Kobayashi
Aria Ma
Carl Berrisford

Investment writer

Aaron Kreuscher

Editors

Aaron Kreuscher
Murugesan Suppayyan
Russell Comer

Design

Pavan Mekala*

* An employee of Cognizant Group.
Cognizant staff provides support services to UBS.

序文

読者の皆様

エンジンをスタートさせましょう。電気自動車（EV）市場の世界レースの開幕です。現在トップを走るのはテスラですが、アジアの自動車メーカーも急速に追いついており、首位の座を奪取する日もそう遠くないかもしれません。

例えば、中国はEV産業に巨額の投資を行い、いまや車載電池から自動運転ソフトウェアにいたるまで、EV分野のイノベーション中心地へと成長しています。日本と韓国も参戦し、EV大国を目指して政策支援と投資を強化する方針を掲げています。

今回の「変わりゆくアジア」レポート最新版では、拡大するアジアのEV市場について取り上げます。アジアには世界最大の自動車市場である中国をはじめ、世界有数の自動車メーカーから部品、半導体、電池部材メーカーにいたるまで広範に及ぶ自動車サプライチェーンが存在します。世界で進む「EV化」の動きは、間違いなくアジアに恩恵をもたらすでしょう。

アジアにはEVのバリューチェーン全体にわたる幅広い投資機会が存在すると考えます。消費者や政府の環境意識の高まりを背景に、世界およびアジアのEV需要は今後10年で急速に増大するものと予想されます。アジアの4大自動車市場である中国、日本、インド、インドネシアの2021年～2030年のEV販売台数は、年平均36%の伸びが見込まれます。この伸びの大部分は中国が占めますが、成長率は他の市場の方が上回るでしょう。

EV業界をけん引するのは、世界の自動車業界を支える優良な域内サプライチェーンです。インドネシアで電池の材料となる金属資源が採掘され、それを使って日本、韓国、中国のメーカーが電池を製造し、その電池パックがアジアおよび世界のハイブリッド車やバッテリー式電気自動車に搭載されます。アジアは生産コストの低さやノウハウ、研究開発能力などを強みに、世界をリードするサプライチェーンとしての地位を確保しています。



Min Lan Tan
Head of APAC Investment Office

さらに先を見据えると、次世代技術によりEV業界には画期的な未来が広がるでしょう。自動運転やロボタクシーはアジアの産業全体に創造的破壊をもたらす可能性があります。車内エンターテインメントも新たな収益源となるかもしれません。水素燃料電池も注目すべき技術です。現時点ではまだ商用化には至っていませんが、今後数年で技術がさらに進展すれば、水素は石油に代わる次世代燃料として利用が進む可能性があります。

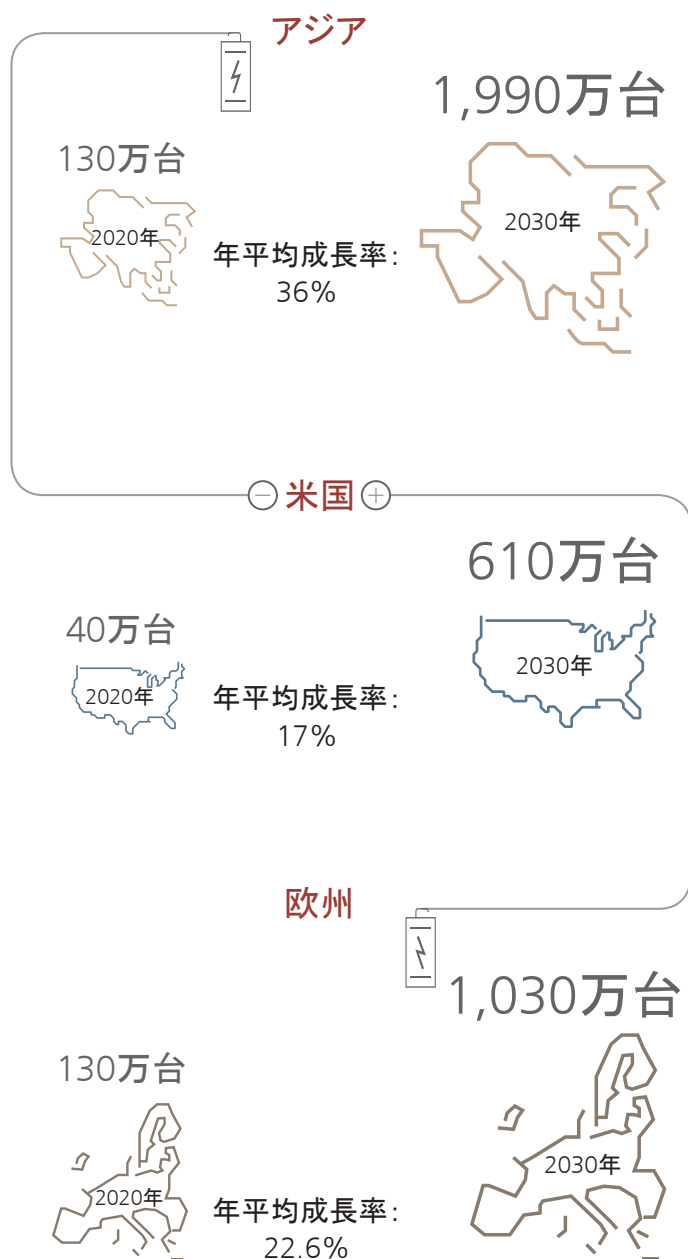
もちろん、技術開発やサプライチェーンをめぐる課題は残されています。しかし、自動車産業は「100年に一度の大変革期」の真っただ中にあり、投資家にとっても魅力的な収益が期待できます。EV市場の機会を捉えるには、自動車メーカーから電池メーカーまで、アジアにおける各分野のリーダー企業に分散的に投資する戦略が有効と考えます。さらに、破壊的イノベーションの可能性を秘めた次世代技術も投資対象の一部に組み入れることをお勧めします。

EVレースを勝ち抜く企業を見極めるには、もうしばらく時間が必要です。しかし、アジアが今後数年にわたりEV業界をけん引していくことは確実であると考えます。本レポートが皆さまの投資判断の一助となれば幸いです。

概要

アジアのEV市場が急成長している。2020~2030年のアジアのEV新車販売台数は、中国をけん引役に、年平均36%のペースで増加するものと予想する。

2020~2030年の地域別EV新車販売台数(UBS予想)



アジアのEV市場は、消費者の購入意欲向上や充電ステーションの拡充を目指す政府施策の後押しを受けて、今後、販売台数が大きく増加する見通しである。先進技術の進展も市場拡大を促すだろう。

- 政府の支援
EV購入・生産の補助金、周辺インフラ投資、研究開発費の税制優遇措置
- 先進技術の進展
バッテリー寿命の向上、コスト低減、パーソナライズ化

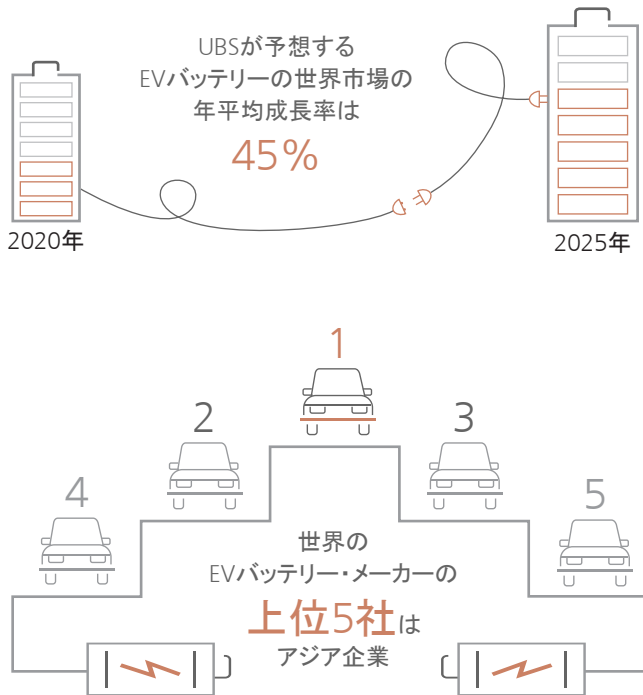
自動車メーカーは、新興・既存ともに、EV化の波に乗り、将来的には新車販売市場で大きなシェアを確保する見通し。

- アジアの大手自動車メーカー
- 中国の新興EV専門メーカー
- アジアに進出しているグローバルメーカー

市場が拡大しているのはEV車だけではない。アジアのサプライチェーンは全世界にバッテリー部品や材料を供給している。

- バッテリー部品: 中国、日本、韓国
- 車載用半導体: 韓国、台湾
- 材料: 中国、インドネシア

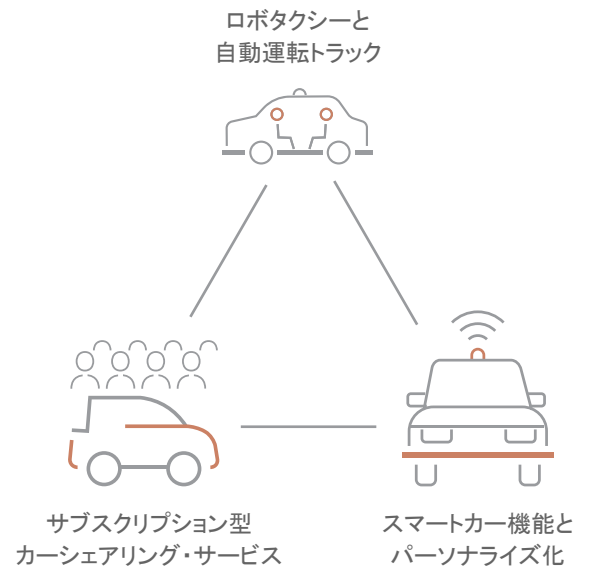
アジアのEVバッテリー・メーカーは世界的なEV需要増の恩恵を大きく受ける見通しである。



2030年には、ソフトウェアがアジアのEV市場の重要な構成要素となり、EV市場規模約1.3兆米ドルの約60%を占めるまでに拡大すると考える。



新エネルギー車は自動車産業に大変革をもたらしている。自動運転はモビリティ業界全体を根底から大きく変えるだろう。



アジアのEV市場の未来は明るい。EV市場に投資をするにあたっては、アジア地域で大きなプレゼンスを有する既存企業と新興EVメーカーの双方にポジションを持ち、大手電池メーカーやソフトウェア・サプライチェーンを中心に分散を図り、足元のバリュエーションをもとに銘柄を慎重に選定することを勧める。



EV関連用語



- **内燃機関 (ICE):** ガソリンなどの化石燃料のみを使用する従来型エンジン
- **電気自動車 (EV):** 1つ以上の電動機を動力源として走行する自動車
- **新エネルギー車 (NEV):** 車載電池（バッテリー）や水素から得た電気エネルギーで走行する自動車
- **バッテリー式電気自動車 (BEV):** バッテリーに蓄えた電力のみでモーターを駆動して走行する自動車
- **ハイブリッド車 (HEV):** ICEと電気で動くモーターを組み合わせた自動車
- **プラグイン・ハイブリッド車 (PHEV):** BEVのように外部電源からバッテリーに充電するハイブリッド車
- **水素燃料電池車 (FCEV):** 水素を使った燃料電池で発電し、モーターによって駆動する自動車
- **自動運転車 (AV):** ソフトウェアとセンサーを使って、人間に代わって車が自動で走行する自動車
- **高度運転支援システム (ADAS):** 自動運転を支援するソフトウェア
- **サービスとしてのモビリティ (MaaS):** 様々な種類の輸送サービスを需要に応じて利用できるよう単一のサービスに統合したもの。
- **オーバーザエアー (OTA):** 無線通信によってスマートカーの車載プログラムのダウンロードや更新を可能にするソフトウェア

第1章: アジアのEV市場の けん引役



EV市場の拡大はアジア地域全体に好機をもたらす。巨大な国内消費市場と巨額の政府補助金を有する中国は、域内EV市場で最も重要なプレーヤーだ。一方、日本と韓国も次世代モビリティ産業を構築し、EV業界に参入しつつある。どの市場で誰が勝ち組となるかは、サプライチェーンの強さ、技術力、そしてスマート化が鍵を握る。

中国：EV生産・販売大国

世界最大の二酸化炭素排出国である中国は、2060年までのカーボンニュートラル達成という野心的な計画を発表した。目標達成の柱として、2035年をめどに新車販売のすべてを環境対応車にする方針を明らかにした。ICE車の販売は廃止する。さらに、インフラ整備にも大規模な投資を行い、ユーザーが不便さを感じずに安心してEVを走行できるよう、全土規模で充電ステーションの建設を目指す。

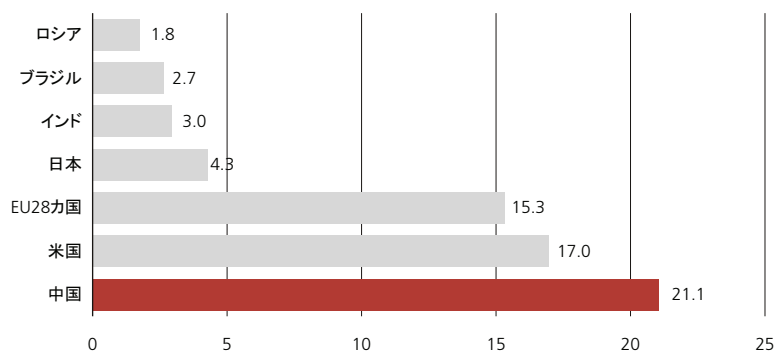
世界最大の自動車市場である中国は、世界の年間新車販売の30%以上を占めており、電気自動車への移行には時間がかかるとみられる。だが、政府の各種支援策の後押しで、EVの販売台数は2025年まで世界最速ペースの年率40%以上で拡大すると我々は予想する。この間にEV車の普及率は急激に上昇し、新車販売全体に占めるEVの割合は、現在の5%から2025年には20%に(年間販売台数550万台)、さらに2030年までには50%(同1,400万台)に達するものと予想する。

航続距離が伸び(最長700キロ)、バッテリー効率が向上し(充放電効率が最大80%に上昇)、充電ステーションが急増し(今後10年間で年平均30%以上のペースで拡大すると予想)、EV価格が低下するに伴い、EVの普及は加速するだろう。中国のEVメーカーはこうした航続距離や低価格化には強みがあり、特に中国国内市場で需要の拡大が期待できる。

図表1

中国は世界最大の自動車市場であり……

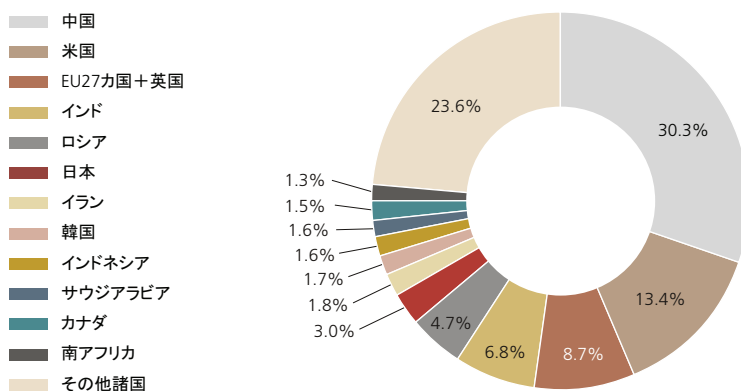
100万台



出所: IHS、UBS、2019年

図表2

……世界最大の二酸化炭素排出国でもある

世界のCO₂排出量 (国別排出割合)


出所: 欧州委員会、共同研究センター(JRC)、UBS、2020年

競争優位を示す中国国産ブランド

中国の自動車メーカーには複数の強みがあるが、最も顕著な特長は、中国国産EV車の価格が米国ブランドよりも約30%低く、欧州製と比べるとさらに安い点だ。また航続距離が長く、会社資料によると世界の自動車メーカーの航続距離が520~600キロであるのに対して、中国ブランドは最長600~700キロを実現する。さらに革新的でインテリジェントな自動運転機能も搭載している。こうした特長により中国国産ブランドはグローバル自動車メーカーに対して競争優位を確立する可能性がある。

高級車市場では特斯拉が優勢だが、中国のEVメーカーは低価格化で主力車種やフリート(商用車両)市場でのシェアを広げている。さらに、中国の新興EVメーカー大手は、独自のサービスや機能を展開して急成長している。例えば、上海蔚来汽車(NIO)はユーザーにバッテリー交換方式のサービスを提供し、小鹏汽車(Xpeng)は天井の上に360度撮影できるルーフトップカメラを搭載し、理想汽車(Li)は発電専用エンジンを搭載して航続距離を伸ばした「レンジエクステンダー型EV」を開発した。

タクシーやバスなどの「フリート」と呼ばれる商用車両分野は、中国メーカーに優位性がある。フリート分野の電化は、中国政府が中長期的なEV目標を達成する上で重要な要素である。このため、政府は今年1月、一般的な新エネルギー車(NEV)に対する2021年の補助金を前年比で20%削減すると発表したが、バスやタクシーなど公共交通機関で使われるNEVについては削減率を10%にとどめるとしている。

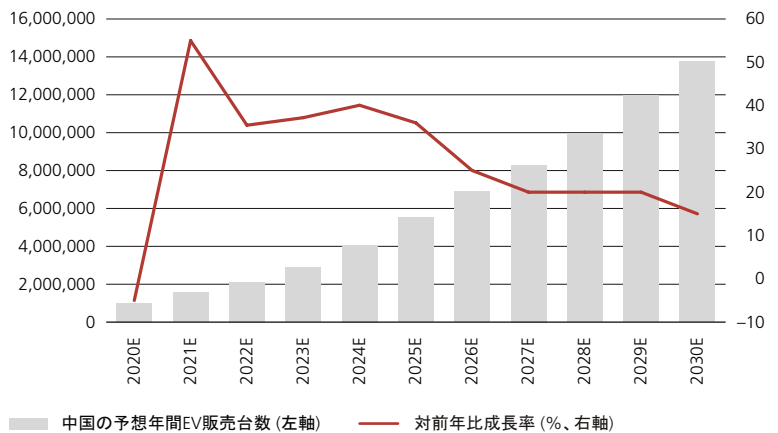
問題は、相次いで参入した中国新興EVメーカーが損益分岐点に達することができるかどうかである。2020年の販売台数は各社3万~5万台と、依然として業界標準の損益分岐点である10万~12万台を大きく下回る。この水準に到達するためには、インテリジェントな運転機能など革新的な製品で差別化を図る必要がある。また、新興EVメーカーは中国の既存自動車メーカーとの競争にもさらされている。既存自動車メーカーは、EVプラットフォーム*開発を加速し、徐々に中価格帯に進出している。このように自動車メーカー間の競争は熾烈だが、中国のEVメーカーは、国内に形成される幅広いEVサプライチェーンや低い生産コストを強みに、中長期的には世界市場におけるシェアを広げていくものと予想される。

*電動パワートレインやバッテリーなどを搭載した、電気自動車専用の車両基本構造

図表3

今後数年で中国のEV販売台数は急増する見込み

2030年までの予想年間EV販売台数

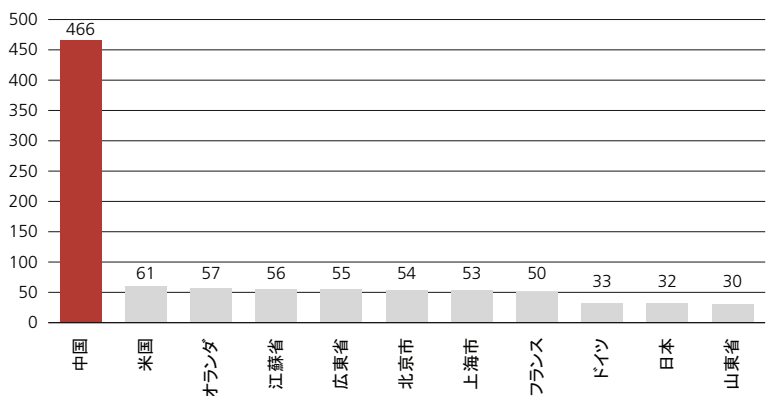


E=予想
出所: IHS、UBS

図表4

中国の主要な省・都市の充電ステーション数は、大半の国より多い

公共の充電ステーション数(千台)



出所: ブルームバーグ、中国電気自動車充電インフラ促進連盟、UBS

中国 — EVバッテリー大国

中国には、EV部品をほぼすべて網羅する、費用効果の高いEVサプライチェーンが存在する。川上の材料から、川中のバッテリーやパワートレイン、さらには川下の充電機器やバッテリー回収まで、中国のサプライチェーンは裾野が広い。安価な製造コストと車載電池など主要部品における先端技術は、中国機器メーカーの大きな強みであり、中国でEVが急速に浸透してきた重要な要因であると考えられる。これはまた、世界的な自動車メーカーが中国で合弁会社を立ち上げたり、現地市場向け製造の一部を中国に移管したりしている理由の1つでもある。

中国のEVサプライチェーンは大規模かつ急速に成長している。世界のEV電池市場は、2020年の170億米ドルから2030年には3,560億米ドル規模に達すると我々は予想しており、そのうち中国サプライヤーは約60%のシェアを維持するものと見込まれる。中国のEV電池需要は2020年の42ギガワット時(GWh)から2030年には1.2テラワット時(TWh、1テラワット時=1,000ギガワット時)へと、年平均40%近いペースで成長するものと予想する。需要が急増し、市場集中度が高まれば、国内の低価格電池の過剰生産能力は徐々に解消されるものと考えられる。

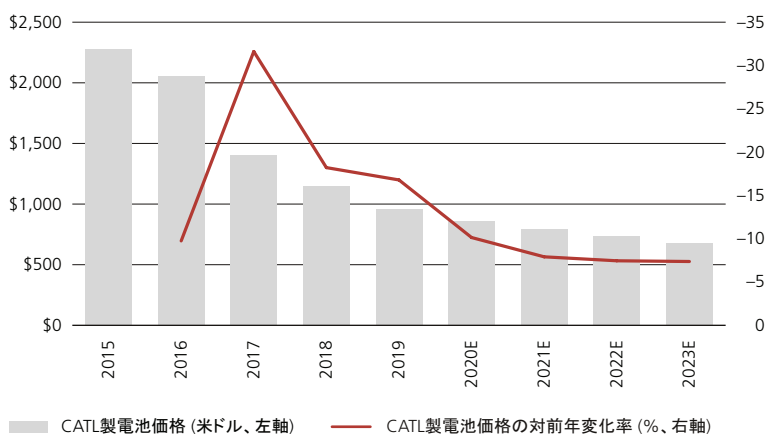
EV部品コストのおよそ6割は車載電池および電池材料が占める。多額の増産投資とサプライチェーン全体におけるシナジー効果により、中国の電池および電池材料メーカーでは今後さらにコスト低減が進むと見られる。こうした低コスト化により、中国電池メーカーは海外市場での競争力を維持し、さらにはシェア拡大による成長余地も見込まれる。

一方、電動パワートレインの主要ユニットであるモーターやインバーター、車載用半導体といったその他部品の分野では、中国の存在感は比較的小さい。これは、エンジンやトランスミッションなど、従来型の機械系部品で中国サプライヤーのシェアが低かったことが一因である。だが、最近ではこれらの分野でも中国は目覚ましい進歩を遂げており、パワートレインの電気制御やインバーター、高電力リレー、バッテリーケースやバッテリー・マネジメント・システム、パワー半導体などでも市場シェアを高めることが予想される。電池を除く中国の自動車部品市場は、2020年の100億米ドルから2030年には1,080億米ドルに成長する可能性があると考えられている。

図表5

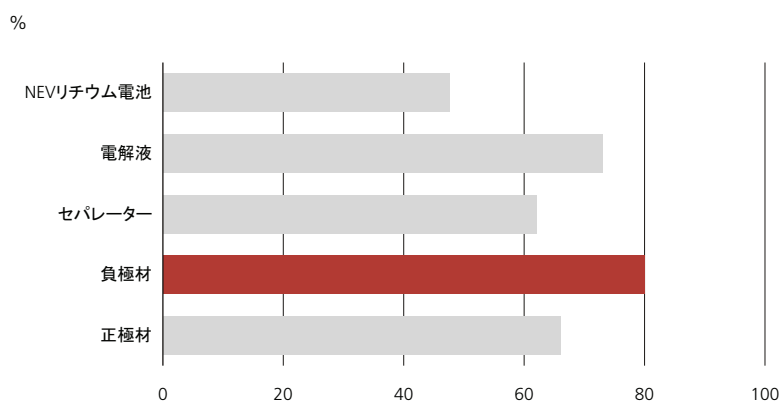
中国自動車メーカーの急成長で、EV電池価格は低下

2016~2030年で、CATL製電池の平均販売価格(ASP)は毎年5~20%低下すると予想



図表6

世界のEV電池部品市場に占める中国のシェア



グローバルEV市場に乗り出す 日本と韓国

日本と韓国もEV市場の重要なプレーヤーだ。だが、世界最大級の消費市場を有する中国とは異なり、日本と韓国は欧米を中心とする巨大なグローバル市場を主戦場としている。2021年、日系自動車最大手のトヨタと、韓国トップブランドの現代自動車グループはそれぞれ、両社初のバッテリーEV(BEV)専用プラットフォームを発表した(トヨタ:e-TNGA、現代自動車グループ:e-GMP)。

両社プラットフォームの大きな特長は、無線で自動車のソフトウェアを更新する「OTA (Over the Air) ソフトウェア更新技術」を搭載し、遠隔でソフトウェアパフォーマンスの最適化を実現する次世代BEV仕様の車体設計である。OTA技術を利用すれば、車両の販売後も新しい機能を追加し付加価値を上げていくことができる上、車載ソフトウェアの更新や不具合修正の際の手間や時間を低減でき、遠隔で迅速に対策を行える。長期的に見れば、OTAは自動車メーカーの収益構造の点でゲームチェンジャーになるだろう。現在のOEMビジネスモデルでは、自動車販売後の収益源は限られているが、OTAを搭載すれば販売後もメーカーは継続的な収益が期待できる。

日本と韓国の政府支援はNEV技術の開発推進に重点が置かれている。両国とも2050年までのカーボンニュートラル達成を目指しており、その目標達成には環境対応車の開発・普及が重要な具体策となる。日本政府は2030年代半ばまでに、新車販売に占めるEVおよびハイブリッド電気自動車(HEV)の割合を現在の25%から100%にする方針を打ち出している。一方、韓国政府は同期間におけるBEVおよび燃料電池車の普及率を現在の5%から33%へと引き上げる考えだ。

規制環境による後押し

政策による支援措置は、アジアのモビリティ市場拡大に重要な役割を果たす。カーボンニュートラル戦略の実現に向けて、各国政府は、炭素排出量が少ない、もしくはゼロエミッション車への切り替えを促進する政策措置を打ち出している。またEVの普及と並行して、EVで使われる電気の発電源も、石炭など化石燃料由来から風力や太陽光へと変えていく必要性を認識している。

目標の達成にはインセンティブ(報奨金など)や規制が必要となる場合があるだろう。具体的な自動車の電化目標を設定している政府もあれば、EUの排出基準を使用する国もある。充電ステーションや燃料供給などのインフラ整備も、NEVを普及させる上で不可欠の政策課題である。

興味深いのは、排出量の計算方法の違いだ。アジア地域最大のEV市場である中国は、車両からの排出量のみを考慮する「tank-to-wheel(米国やEUも使用)」を採用するが、日本は充電された電気や燃料電池の水素の製造方法までも考慮する「well-to-wheel」で排出量を算出している。well-to-wheelでCO₂排出基準を定めている日本では、必ずしもBEVに特化せず、さまざまな低排出技術に取り組む姿勢が促されている。

各国政府、特に日本と韓国はグローバル市場へのプレゼンスが高い自動車メーカーを擁することから、政策策定には国内の規制や国内消費者の嗜好以外の要素も考慮する必要がある。一方、インドは高級車ではなく大衆向け市場をEV化計画のターゲットとしている。インドの二輪車および三輪車からの総排出量は、トラックには若干及ばないものの、乗用車と同程度である。インドの電動車両市場は立ち上がったばかりだが、当面の主役は二輪車や三輪車になるだろう。

次ページの図表は、各国の主な政策をまとめたものである。

図表7

各国のEV導入政策の概要

	中国	日本	韓国	インド	インドネシア
炭素排出目標	2030年:炭素排出量がピーク 2060年:カーボンニュートラル	2050年:カーボンニュートラル	2050年:カーボンニュートラル	検討中	2070年:カーボンニュートラル
政策の特徴	普及率の上昇に伴い、FCVを除き補助金を削減。政策の主眼は、消費者の購入意欲を喚起することに加えて、自動車メーカーにEV戦略への切り替えを奨励すること。EVインフラ整備に注力。	政策の主眼はBEVとHEV。排出目標を達成できなくても罰金は科さず、炭素排出量はwell-to-wheelで計算(走行中に排出されるものだけでなく、生産に伴うすべての排出量を加味する)。そのため政府の政策は基本的に他の国ほどBEVに集中していない。	政府はEVに対する補助金を2024年まで延長。2025年まで「韓国版ニューデール政策」として73兆4,000億ウォン(670億米ドル)相当の投資計画を発表。自国製品を増やし、グリーン車市場での競争力を高め、大半の部品を製造している中国への依存度を引き下げることが目標。	補助金が少なくすみ、また利用率が高いため環境面でのインパクトが大きいことを踏まえて電動二輪／三輪車と公共交通網に照準を定める。社会的コストを引き下げるために航続距離に基づく補助金アプローチを押し進める。	EV関連の材料生産に注力。付加価値の高い銅・ニッケル関連の現地生産化などを目指す。また、EV関連材料メーカーに優遇措置を提供。
NEV導入目標	2035年までに新車販売の50%	2030年代後半までに新車販売の100%(FHEVを含む)	2030年までに新車販売の33%	なし	なし
NEVに対する補助金	BEV:8000~13,000元(1,245~2,000米ドル) PHEV:6,800元(1,060米ドル)	BEV:102万円(10,200米ドル) PHEV:82万円(8,200米ドル) FCEV:352万円(32,000米ドル)	BEV:600万~1,200万ウォン(5,360~10,700米ドル) FCEV:3,150万~3,750万ウォン(28,140~33,500米ドル)	なし	なし
その他のEV規制	<ul style="list-style-type: none">自動車メーカーにNEVクレジットとCAFC(企業平均燃費)クレジットを付与NEVの車両購入税を免除約10の主要都市でNEVユーザーに対するナンバープレート優遇措置NEVに対する交通規制の緩和自動車メーカーはNEVノルマを達成しなければならない中華人民共和国工業情報化部(MIIT)は2018年と2019年にNEVのバッテリーリサイクルに関する規制とリサイクル・ステーションについて発表	<ul style="list-style-type: none">NEVに対しては重量税なし自動車税が75%軽減EV購入者が自宅での充電用にグリーン電力に移行する際、補助金支給	<ul style="list-style-type: none">2021年、政府はBEV用に1兆3,000億ウォン、FCEV用に3,650億ウォンの補助金を予算計上2025年までにBEV充電ステーションを、現在の6万基から50万基に増加する計画2024年までに「レベル4」自動運転車を実現し、2022年までに自動運転規制の施行を目指す	<ul style="list-style-type: none">生産連動型優遇策(PLI)のスキームで先端化学・セル電池分野に最大1,800億ルピーの補助金を供与する可能性国内生産を奨励するため、長期にわたり部品に対する関税を引き上げる可能性	<ul style="list-style-type: none">奢侈税の課税対象がエンジンの大きさから二酸化炭素排出量に移行され、BEVは0%にEV関連生産に対して4年間の減税措置(最高80%まで)を検討中。EV関連の石炭／エネルギー生産に対する政府へのロイヤリティ支払い義務は免除

出所: UBS

第2章: 自動車の未来を 切り開く電池



電池コストの低下を促す電池セル技術の向上

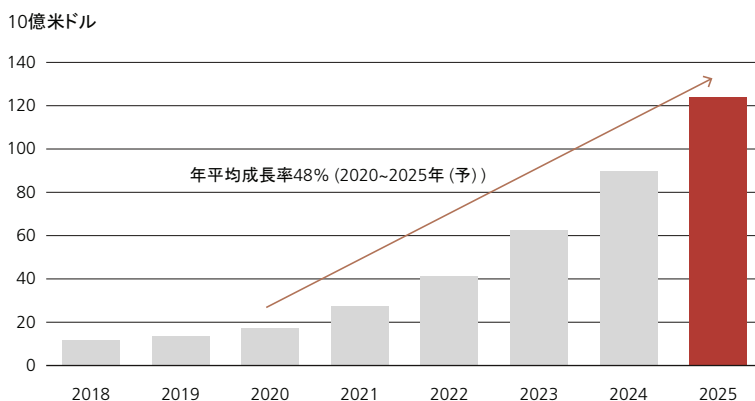
リチウムイオン電池の急速な技術進歩により、EVの価格低下が進んでいる。それを可能にしたのは、NCM(ニッケル、コバルト、マンガン)電池とNCA(ニッケル、コバルト、アルミ)電池においてニッケルの含有量を増やし、コバルトの含有量を減らす方向への転換だ。例えば、LG化学は10年間の行程表で、2030年にNCA電池のニッケル含有量を90%とする目標を掲げている。背景には、コバルトが高価格であることに加え、採掘作業における児童労働など持続可能性の問題もある。しかしながら、このリチウムイオン電池技術の高性能化にも限界が見えてきた。

また、これら電池関連材料の供給は、今後10年で需要を下回る可能性がある。材料価格が上昇すれば、電池セルとEVのコストが上昇し、販売など川下部門の収益を圧迫するかもしれない。とはいえ、これら材料は実際に不足しているわけではなく、価格が高騰すれば投資を拡大して供給量を増やすものと見込まれる。EV電池の設計が急速に進化する中、未来のEV電池に新たな材料が使われるようになり、それによって市場の力学が変わり、材料市場における新たな投資機会も生まれるかもしれない。

近年使用されているもう1つの電池技術は、LFP(リン酸鉄リチウム)電池技術だ。これは低価格だがエネルギー密度が低いため、もともとはバスなどの大型車両に使われていた。中国の電池メーカーは、乗用車向けにエネルギー密度を高めることで、NMCA(ニッケル・マンガン・コバルト・アルミニウム)電池に代わる安価なLFP電池を開発した。バッテリー価格はキロワット時(kWh)当たり100米ドル以下にまで抑えられた。LFP電池は、コストの安さとリチウム供給不足をめぐる懸念から、テスラやフォルクスワーゲンなど国外企業からの委託生産でも徐々に使われるようになっている。

図表8

EV電池の世界市場は年平均48%で成長する見通し
(2020~2025年)

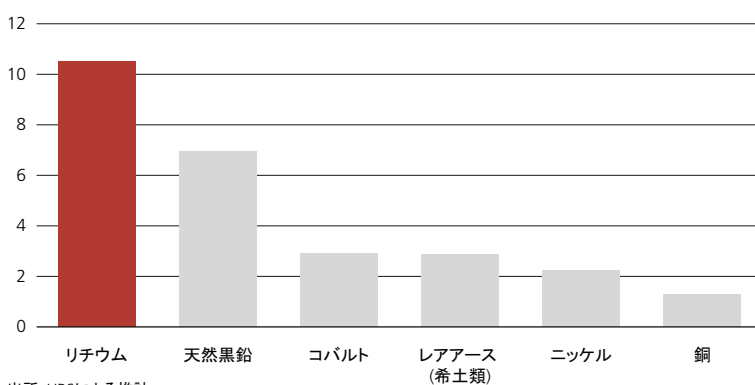


出所: UBS予想

図表9

今後数年で電池材料需要が急拡大する見通し

現在と2030年との需要の比較 (単位: 倍)



出所: UBSによる推計

コスト面の強みを持つ中国の電池メーカー

中国製電池は、製造コストと材料調達コストの安さから、生産コストが低い。電池セル・コストに占める製造コストの割合は、韓国と日本のメーカーでは10~18%であるのに対し、中国メーカーでは8~11%である。固定費の調整が可能であることが、中国メーカーが2桁台の営業利益率を上げることができる理由の1つだ。対して、韓国と日本のメーカーの営業利益率は1桁（もしくはマイナス）である。こうした中国メーカーの優位性は、将来的に製造の自動化が進む中で低下するかもしれない。だが中国メーカーは現在、調達においては明らかな強みを持っている。というのも、中国はシリコンや黒鉛など電池材料の世界有数の産出国だからだ。電池セル・コストのうち半分以上を材料が占めているため、電池技術が急速に進化しない限り、このコスト競争力が直ちに失われることはないだろう。

電池リサイクルに向けたトレンド

原料や、リチウム、ニッケル、コバルトなど金属のカーボンフットプリントに関する持続可能性の懸念から、電池のリサイクルが活発化している。これら金属は、電池が寿命を迎えると廃棄物になるからだ。欧州連合(EU)はリチウム等の貴金属の回収・リサイクル率の義務化を検討し始めており、これがアジアの電池メーカーにとっても標準となるかもしれない。米国と欧州に大きな顧客基盤を持つ韓国の車載電池大手は、リサイクル体制構築に乗り出している。中国の材料企業の一部も、EUのリサイクル含有量義務化を見据え、精製能力への投資を行っている。

電池セル分野でのアジアの優位性は続く見通し

今後10年でEV販売が加速度的に伸びると、電池と電池材料の供給が世界のEV拡大のボトルネックになる可能性が十分にあり得る。その点、アジア地域の自動車メーカーは、アジアの電池メーカーが持つ支配的な市場シェアと、中国の電池材料サプライチェーンのおかげで、その他地域の自動車メーカーよりも戦略的優位性を享受できるだろう。ただし、最新の高エネルギー密度セル市場は、全体的な需給状況よりもかなり逼迫している。中国では、エネルギー密度が低い従来型のLFP電池の生産能力が供給全体の大きな割合を占めるため(約60%)、稼働率が低くなっている。

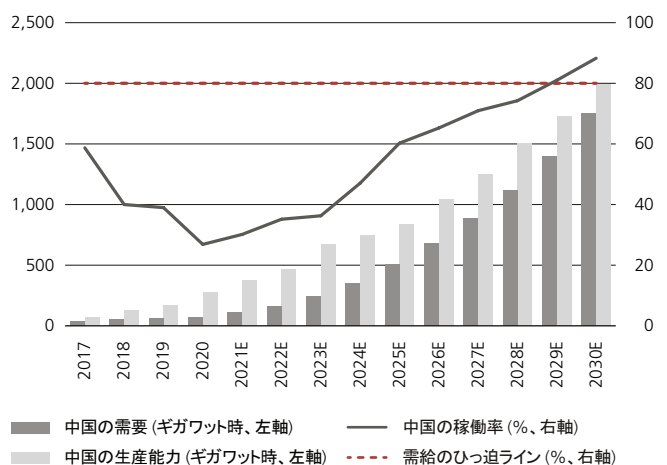
リチウム技術の先: 全固体電池

リチウムイオン電池は技術が進化し、コストも低下したが、安全性の課題だけは残されている。リチウムイオン電池内部には正極と負極があり、その間に電解液が満たされているが、この電解液には有機溶媒が使われているため、可燃性が高い。長期使用により電極に金属が析出し、これがセパレータを貫通して内部短絡(ショート)が起きたりすると、有機溶媒が発火・爆発する可能性がある。そこで、リチウムイオン電池のこうしたリスクを解決する次世代バッテリーとして注目されているのが「全固体電池」だ。全固体電池では正極と負極の間にある電解質部分にガラスやセラミックなどの不燃性の「固体電解質」が使用されている。また全固体電池技術では、バッテリーの高性能化を実現するため新しい電極材料を比較的自由に投入できるようになる。

図表10

中国とグローバル市場のEV電池需給比較

中国のEV電池の需要／生産能力と稼働率



出所: 会社資料、UBSの推計

全固体電池は発電効率を示すエネルギー密度が300W/kgと、リチウムイオン電池の最大2倍に達し、全固体電池を搭載したEVの航続距離は500kmを軽く超える。安全性も液系に比べて高い。他の利点としては、電池の寿命を損なうことなく、わずか数分で充電する「急速充電」が可能である。一方、全固体電池の短所は生産コストが高い点で(2020年代半ば時点で1キロワットあたり800米ドル程度と推定:BISリサーチ)、これが量産化を妨げている。さらに、既存のリチウムイオン電池の生産ラインを全固体電池用に転換することができず、将来的に供給不足が発生する可能性がある。

全固体電池採用に向けた動きは、現時点では自動車メーカーや輝能科技(プロロジウム)、ソリッド・パワー、クアンタムスケープ等の新興電池メーカーが牽引している。自動車メーカーでは、全固体電池搭載車の開発をリードする日系自動車大手が2021年には試作車を公開する予定で、2020年代半ばをめどに量産に入っている。また独自動車大手も2020年代後半には試

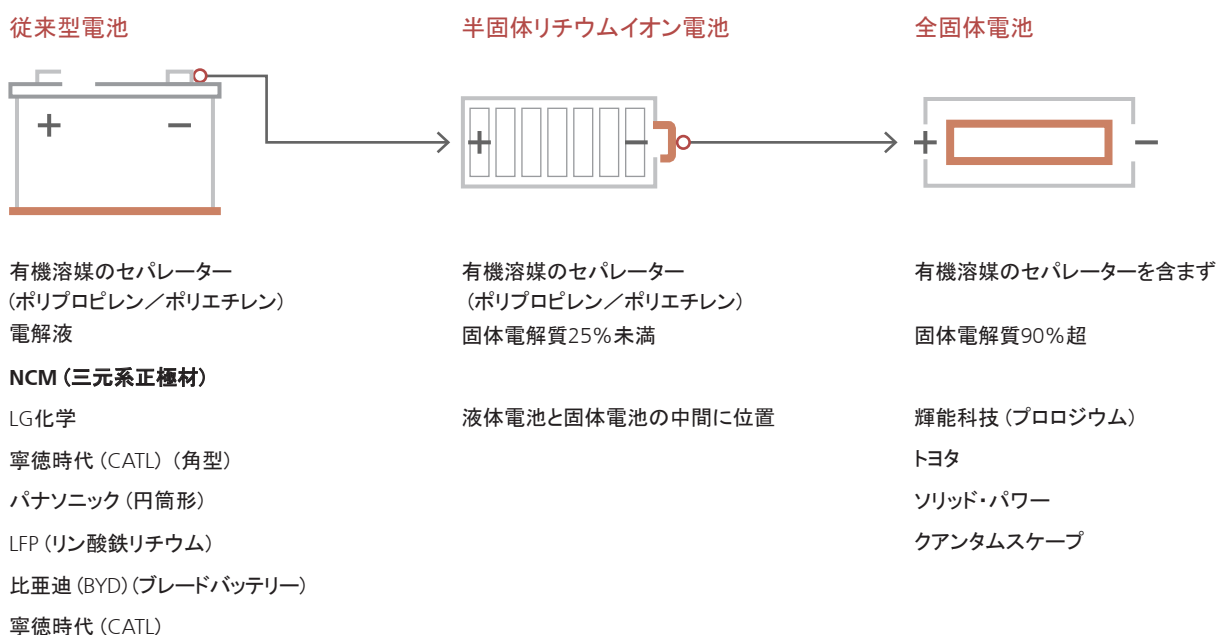
作車を発表する計画を示している。だが2020年代末までに採算ベースに乗る全固体電池の量産化が実現する見通しは低い。全固体電池技術が成熟する頃には、リチウムイオン電池を使用したEVがすでに世界の主流になっているだろう。

BEVに代わる水素燃料電池車

電気自動車のもう1つのタイプとして、「水素燃料電池車(FCEV)」も注目を集めている。FCEVは燃料として積んだ水素から発電し、その電力で走行する。水素燃料電池の1キログラムあたりのエネルギー貯蔵量は全固体電池のおよそ100倍と非常に大きく、航続距離の面で有利であるため、特に重量物を長距離輸送し、CO₂排出量が多い大型トラックなどに効果が期待できる。電池は充電を繰り返すことで寿命が劣化し、使用していなくても自然放電し、また高地や低温環境ではパフォーマンスが落ちる。だが、水素はそういった問題が発生しない。また、充電時間もEVの急速充電よりもさらに短くて済む。

図表11

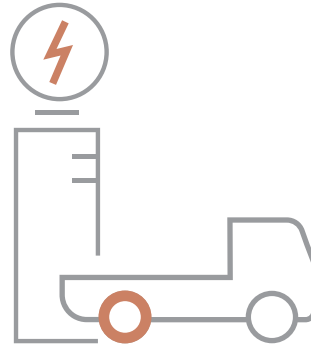
全固体電池への進化



出所: プロロジウム、2019、UBS

しかしながら、現時点では水素の製造に天然ガスや石油などの化石燃料に依存しているのが現状であり、環境にやさしい方法で生産された水素燃料は全体の5%未満である。また、生産台数が少なく、充填インフラも整備がまだ不十分などの課題が多いため、FCEVは2030年ぐらいまではコスト競争でBEVよりも不利である。

中国や韓国はBEVよりも手厚い補助金をFCEVに支給し需要を喚起している。各国政府は自動車にとどまらない幅広い水素の活用を国家的な戦略として位置づけており、例えば、韓国では気候変動対策計画において、既存の炭素資源中心のエネルギーから再エネを活用したグリーン水素中心への転換を目指している。また、水素スタンドのコストが現時点で従来のガソリンスタンドよりも10倍程度高いために、各国は充填ステーションの拡充など普及支援を行っていく必要がある。中国石油化工(シノペック、2025年までに1,000カ所の水素ステーションを設置する計画)、SKイノベーション、リライアンスなど「オールドエコノミー」の巨大企業は、石油に代わる「水素社会」の到来に備えて業態転換を進めている。

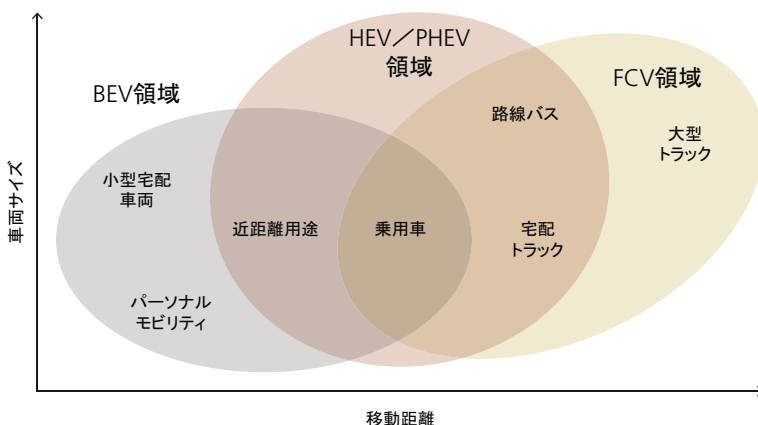


トラックのバッテリーに関する計算:

総重量が50トン近くになる商用車は100km走行するために約200KWの電力を必要とする。BEVで使われるLFP(リン酸鉄リチウムイオン)電池は1トン当たり120KWを供給する。従って400km走行するには、少なくとも6トンの重さの電池が必要になる(あるいは、10年間で容量が2倍になると仮定すれば3トン)。これに対してFCEV(水素燃料電池電気自動車)に必要な燃料の重量は30キロ以下である。

図表12

これからの電動車の棲み分け (普及イメージ)



出所: トヨタ、BofA、UBS

第3章 自動運転— クルマの進化は 次なるステージへ



電気自動車の次の戦場は「自動運転」分野になるだろう。自動運転技術はすでに飛躍的に進化しており、今後さらに進歩の度を速めていくものと予想される。この分野では既存モデルを根底から覆すディスラプション（創造的破壊）が起こり、自動車産業の形を一変させるだろう。

ソフトウェア開発：アジアEV産業の新たな戦場

2024年をめどにEVの車両価格がICE車と同水準になると、その後は「先進運転支援システム(ADAS)」、「車載コネクティビティ」、「インフォテインメントシステム」などのソフトウェアがクルマの差別化ポイントとなるだろう。ADASは自動運転のレベル4および5(下表参照)に向けて進化しつつあり、2020年代の後半にはMaaS

(モビリティ・アズ・ア・サービス)*モデルがアジアの自動車メーカーと既存のモビリティ・モデルにディスラプションをもたらすと見ている。

UBSのグローバルEV予想に基づくと、アジアのEVセクターにおけるソフトウェア市場は、2025年の1,160億米ドルから2030年には7,920億米ドルへと7倍近い成長が見込まれる。2030年までにソフトウェアはアジアのEV市場1兆米ドルの約60%を占めるようになり、同市場の主要な要素となるだろう。

* MaaS (モビリティ・アズ・ア・サービス) とは鉄道やバスのほか、レンタサイクルやカーシェアなど様々な種類の輸送サービスを需要に応じて利用できるよう単一のサービスに統合したもの。

図表13

米国自動車技術会(SAE)がまとめた6段階の自動運転化レベル

レベル0:
運転自動化なし



運転自動化なし

レベル1:
運転支援



特定の走行環境条件下で、車両が自律的にハンドル操作またはスピードを制御して、運転者を支援する。

レベル2:
部分運転自動化



車両が自律的にハンドル操作とスピードを制御して、運転者を支援する。

レベル3:
条件付運転自動化



通常の走行環境条件下でハンドル操作とスピードの自律制御が可能であるが、運転者を必要とする。

レベル4:
高度運転自動化



通常の走行環境条件下で、運転者を必要とせずに自律走行が可能。

レベル5:
完全運転自動化



いかなる走行環境条件下でも、運転者を必要とせずに自律走行が可能。

アジアを主要拠点とするADAS ハードウェアのサプライチェーン

アジアのADAS市場の拡大はハードウェア・サプライチェーンの成長を大きく後押しするだろう。北アジアにはカメラ、センサー、半導体メーカーなどのサプライチェーンが揃っており、この分野ではアジアのメーカーが伝統的に高いシェアを占めている。インフィニオンによると、レベル4の自動運転車1台に使用される半導体の価格は7,000米ドルと、レベル1の9倍となる。だが、長期的には、コンピューターや携帯電話のように、ADAS用ハードウェアは商品価値が低下してコモディティ化し、付加価値はソフトウェアに移っていくと予想される。

一部のEVメーカーはすでにソフトウェアから収益を上げ始めている。収益化で一步先を行くのはテスラだ。同社は有料オプションとして顧客に提供する「自動運転」ソフトウェアの価格を1万米ドルに設定した。これは同社の最低価格モデルの車体価格の25%に相当する。ただし、ユーザーは月額100米ドルでサブスクリプションを選択することもできる。中国上海蔚来汽車(NIO)の高度運転支援システム「ニオ・パイロットL2」の小売価格は3万9,000元(5,945米ドル)で、月額680円で利用できるサブスクリプションもある。アジアの巨大ハイテク企業は、専門技術と規模、ブランド力、資金力を強みに、自動運転車のソフトウェア開発でも主力企業として存在感を高めていくだろう。

自動化ソフトウェア成功の鍵となる、自動車メーカーの規模と先行者利益

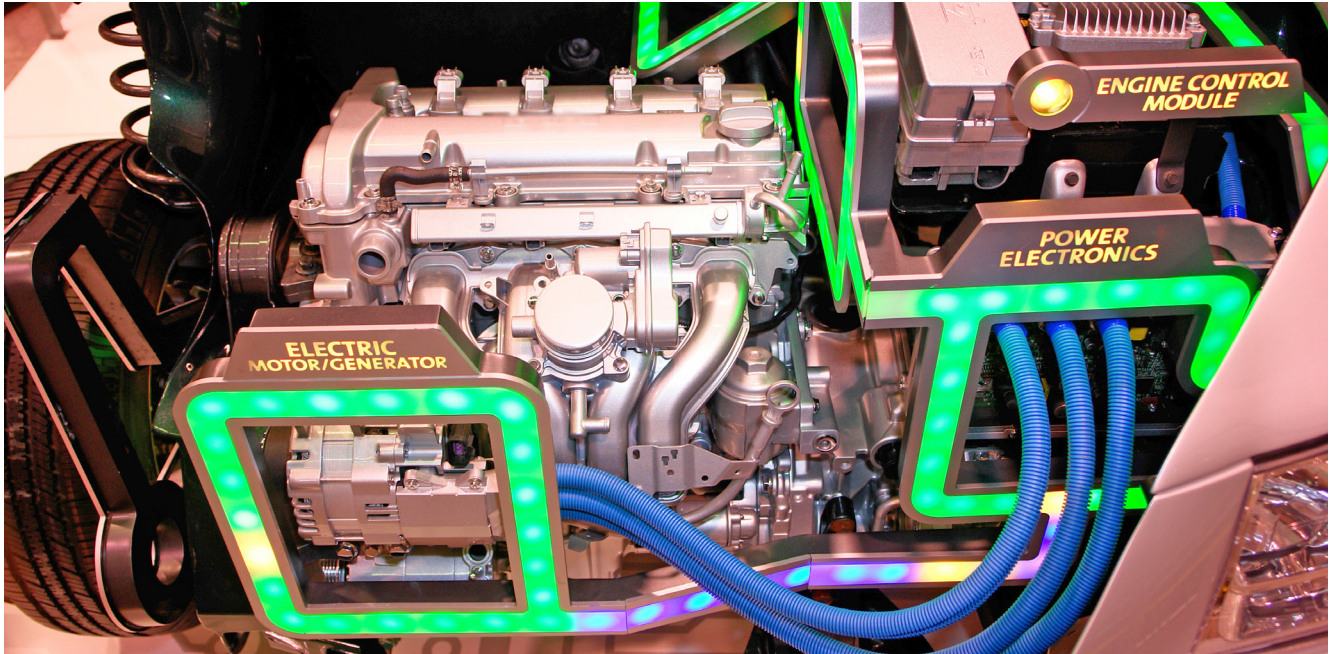
消費者が高度自動運転の電気自動車を受け入れるかどうかは、安全性の確保がカギであり、それには政府がレベル4、レベル5の自動運転車の用途と運用の範囲を定める法規制を整備する必要がある。自動運転車の安全性は、ADASにプログラムされた自動運転条件下で収集した運行データ量に大きく依存する。米国のテスラとウェイモは、現実環境とシミュレーションを合わせて数十億マイル分の運行データを収集している。

アジアでは、実走している自動運転車の数が少なく、また市場が極めて細分化しているために、自動運転データの収集はまだ始まったばかりである。自動車メーカーやADASソフトウェア開発企業が自動運転車の走行データを大量に収集するためには、自社のソフトウェアをサードパーティーと共有・販売するか、商用車に出資するか、または中国で行われているように、大手ハイテク企業と提携する必要があるかもしれない。中国では検索サイト大手の百度(バイドゥ)が自動運転プラットフォーム「アポロ」を開発し、世界各国の自動車メーカーと提携して自動運転EVの製造に乗り出している。また、長沙市、滄州市、北京市でロボタクシー(自動運転タクシー・サービス)の試験運行も開始している。ロボタクシーのプロジェクトに関しては、充電インフラ、高速データアクセス、スマート信号機などで地方政府と緊密な連携が必要とされる。

自動化からスマート・コネクティビティへ

アジアでは既存の自動車メーカーが「スマートカー」技術のプラットフォームを積極的に採用している。スマートカーのコンセプトでは、ADASだけでなく、コネクテッド機能やインフォテインメントシステムも重要な要素だ。自動運転のレベル2と3では、ヘッドアップディスプレイ(HUD)を使って、カーナビの地図などの有用な情報をウィンドウに映し出すことができる。

車のコネクテッド化もスマートカーの大きな特徴である。追跡、車車間の通信、スマート信号機など道路側のインフラとの通信に加え、ソーシャルメディアやメッセージング・サービス等の多様なアプリの利用が可能となる。自動運転のレベル4と5では、ユーザーは他の活動を行いながら移動を楽しめるようになる。このレベルでは、インフォテインメントが定額ベースの新しい収益モデルにおける重要なプラットフォームになる可能性がある。例を挙げれば、従来からの動画、音楽等エンタメサービスに加え、音声支援、AR(拡張現実)体験、ゲーム、ショッピング等がある。ユーザーが自動運転車で移動する距離が長くなるほど、新しい付加価値サービスで収益化できる範囲が広がる。



アジアでディスラプションを起こす ロボタクシー

自動運転のレベル4または5が実現すると、自身が所有する完全自動運転車で移動しても、ロボタクシーに乗って移動しても、ほとんど変わらなくなってくる。そのため、駐車場や維持費、減価償却費を負担してまで、自動運転EVを所有する理由があるだろうかという疑問が浮上してくる。ロボタクシー、すなわち自動運転車によるタクシー・サービスでは、複数の乗客が相乗り（ライドシェア）したり、自家用自動運転車のオーナーが自分の不使用時に自動運転タクシー用に活用するアイデアも生まれてきている。走行距離に応じた支払いモデルや定額制モデルでは、単に乗客をAからBに移動させるだけにとどまらず、待ち時間をはさみながら複数の目的地を回って家族や友人をピックアップしたり、ファストフードなどの宅配を行ったりすることができる。

アジアの都市化に伴い、人口密度が高い大都市には車があふれ、交通渋滞が発生し、大気汚染が深刻化している。不動産価格が高く、土地が不足しているために、駐車スペースも限られる。自家用車は日中ほとんど使用されていないため、自動運転車を「所有」ではなく「共有」する方が効率的になるだろう。また、その結果、市内を走行する車両の数が減り、アジアの都市が現在直面している持続可能性問題の多くも解決される。こうした観点から、ロボタクシーの出現は、特に中国の自動車メーカーに大きな影響を及ぼしう。自動車メーカーはロボタクシーの脅威を無視することはできず、ロボタクシーのバリューチェーンをどのように利用するかを検討する必要があるだろう。

アジアの自動車メーカー、特に既存メーカーは、商用自動運転車の供給を加速するためロボカーに出資している。例えば、韓国の現代自動車は起亜自動車とともに新興ロボカーの「オーロラ」、「アプティブ」との合併事業を立ち上げた。トヨタもオーロラと連携、ルノー・日産・三菱自連合は日本のディー・エヌ・エーならびに中国の配車アプリ大手とそれぞれ提携し、日本および中国でのロボタクシー開発を進める。

本書におけるいかなる企業への言及も、特定の銘柄を推奨するものではありません。

免責事項と開示事項

本レポートは、UBSチーフ・インベストメント・オフィス・グローバル・ウェルス・マネジメント(UBS Switzerland AGまたはその関連会社)が作成したリサーチレポートをもとに、UBS証券株式会社(以下、「当社」)が翻訳・編集等を行い、作成したものです。英文の原文と翻訳内容に齟齬がある場合には原文が優先します。本レポートが英文で作成されている場合は、英語での内容をお客様ご自身が十分理解した上でご投資についてはご判断していただきますようお願いいたします。なお、本レポートは、当社のほか、UBS銀行東京支店を通じて配布されることがあります。

本レポートは情報提供のみを目的としたものであり、投資やその他の特定商品の売買または売買に関する勧誘を意図したものではありません。金融商品取引法に基づいた開示資料ではありません。また、お客様に特有の投資目的、財務状況等を考慮したものでもありません。

本レポートに掲載された情報や意見はすべて当社が信頼できると判断した情報源から入手したものです。その正確性または完全性については、明示・黙示を問わずいかなる表明もしくは保証もいたしません。本レポートに掲載されたすべての情報、意見、価格は、予告なく変更される場合があります。過去の実績は将来の運用成果等の指標とはなりません。本レポートに記載されている資産クラスや商品には、当社で取り扱っていないものも含まれることがあります。

一部の投資は、その証券の流動性が低いためにすぐには現金化できない可能性があり、そのため投資の価値やリスクの測定が困難な場合があります。先物およびオプション取引はリスクが高いと考えられ、一部の投資はその価値が突然大幅に減少する可能性があり、現金化した場合に損失が生じたり、追加的な支出が必要になったりする場合があります。また、為替レートの変動が投資の価値、価値、収益に悪影響を及ぼす可能性があります。金融商品・銘柄の選定、投資の最終決定は、お客様ご自身のご判断により、もしくは、自ら必要と考える範囲で法律・税務・投資等に関する専門家にご相談の上でのお客様のご判断により、行っていただきますようお願いいたします。またUBSでは税務、法務等の助言は行いません。

金融商品取引法による業者概要及び手数料・リスク表示

商号等： UBS証券株式会社 金融商品取引業者 関東財務局長(金商)第2633号

加入協会： 日本証券業協会、一般社団法人金融先物取引業協会、一般社団法人第二種金融商品取引業協会、一般社団法人日本投資顧問業協会

当社における国内株式等の売買取引には、ウェルス・マネジメント本部のお客様の場合、約定代金に対して最大1.10%(税込)、外国株式等の売買取引には、約定代金に対して最大1.375%(税込)の手数料が必要となります。ただし、金融商品取引所立会内取引以外の取引(店頭取引やトストネット取引等の立会外取引、等)を行う場合には、個別にお客様の同意を得ることによりこれらの手数料を超える手数料を適用する場合があります。この場合の手数料は、市場状況、取引の内容等に応じて、お客様と当社の間で決定しますので、その金額等をあらかじめ記載することはできません。インベストメント・バンク部門のお客様については、お客様ごとの個別契約に基づいて手数料をお支払いいただくため、手数料の上限額や計算方法は一律に定められておりません。これらの株式等の売買取引では手数料に消費税が加算されています。外国株式の取引には国内での売買手数料の他に外国金融商品市場での取引にかかる手数料、税金等のお支払いが必要となります。国により手数料、税金等が異なります。

株式は、株価の変動により損失が生じるおそれがあります。外国株式は、為替相場の変動等により損失が生じるおそれがあります。不動産投資信託は、組み入れた不動産の価格や収益力などの変化により価格が変動し損失が生じるおそれがあります。

当社において債券(国債、地方債、政府保証債、社債等)を当社が相手方となりお買い付けいただく場合は、購入対価のみお支払いいただきます。債券は、金利水準の変動等により価格が上下し、損失を生じるおそれがあります。外国債券は、為替相場の変動等により損失が生じるおそれがあります。

当社における投資信託のお取引には、直接的にご負担いただく手数料としてお申込み金額に対して最大3.3%(税込)の購入時手数料がかかります。また、換金時に直接ご負担いただく費用として、国内投資信託の場合、換金時の基準価額に対して最大0.3%の信託財産留保額を、外国投資信託の場合、換金時の一口当たり純資産価格に対して最大5.0%の買戻手数料をご負担いただく場合があります。投資信託の保有期間中に間接的にご負担いただく費用として、信託財産の純資産総額に対する運用管理費用(信託報酬)(国内投資信託の場合、最大2.20%(税込、年率)。外国投資信託の場合、最大2.75%(年率)。)のほか、運用成績に応じた成功報酬をご負担いただく場合があります。

また、その他の費用を間接的にご負担いただく場合があります。その他費用は運用状況等により変動するものであり、事前に料率・上限額等を示すことができません。投資信託は、個別の投資信託ごとに、ご負担いただく手数料等の費用やリスクの内容や性質が異なります。上記記載の手数料等の費用の最大値は今後変更される場合がありますので、ご投資にあたっては目論見書や契約締結前交付書面をよくお読みください。投資信託は、主に国内外の株式や公社債等の値動きのある証券を投資対象とするため、当該資産の市場における取引価格の変動や為替の変動等により基準価額が変動し、損失が生じるおそれがあります。

「UBS投資一任運用サービス(以下、当サービス)」のお取引には、投資一任契約の運用報酬として、お客様の契約期間中の時価評価額に応じて年率最大1.76%(税込)をご負担いただきます。その他、投資対象となる投資信託に係る運用管理費用(信託報酬)や諸費用等を間接的にご負担いただきます。また、外国株式の売買その他の取引については、取引毎に現地取引(委託)手数料、外国現地取引所取引手数料および外国現地取引所取引税などの現地手数料等が発生し、これらの金額は個別の取引の決済金額に含まれます。運用報酬以外のこれらの費用等の合計額は運用状況により異なるため、事前にその料率・上限等を示すことができません。当サービスによる運用は投資一任契約に基づく運用を行いますので、お受取金額が投資元本を下回ることがあります。これらの運用の損益はすべてお客様に帰属します。

外貨建て有価証券を円貨で受払いされる場合にかかる為替手数料は、主要通貨の場合、当社が定める基準為替レートの0.5%または0.5円のどちらか大きい方を上限とします。非主要通貨の場合には、基準為替レートの1%を上限とします。

UBS銀行東京支店が提供する金融商品等に関する留意事項

外貨預金契約に手数料はありません。預入時に他通貨から預け入れる場合、あるいはお受取時に他通貨に交換する場合には、本契約とは別に為替取引を行って頂く必要があり、その際には為替手数料を含んだレートが適用されます。外貨預金には、為替変動リスクがあります。為替相場の変動により、お受取時の外貨金額を円換算すると、当初払い込み外貨金額の円換算額を下回る(円ベースで元本割れとなる)リスクがあります。

その他のご留意事項

当社の関係法人であるUBS AGおよびUBSグループ内の他の企業(またはその従業員)は随時、本資料で言及した証券に関してロングまたはショート・ポジションを保有したり、本人または代理人等として取引したりすることがあります。あるいは、本資料で言及した証券の発行体または発行体の関連企業に対し、助言または他のサービスを提供することもあります。

© UBS 2021 無断転載を禁じます。UBS はすべての知的財産権を留保します。UBS による事前の許可なく、本レポートを転載・複製することはできません。また、いかなる理由であれ、本レポートを第三者に配布・譲渡することを禁止します。UBSは、本レポートの使用または配布により生じた第三者からの賠償請求または訴訟に関して一切責任を負いません。

金融商品仲介業務を行う登録金融機関および銀行代理業務の業務委託契約に基づく銀行代理業者

商号等: 三井住友信託銀行株式会社 登録金融機関 関東財務局長(登金)第649号

加入協会: 日本証券業協会、一般社団法人日本投資顧問業協会、一般社団法人金融先物取引業協会

金融商品仲介業務を行う金融商品仲介業者

商号等: UBS SuMi TRUSTウェルス・アドバイザーズ株式会社 関東財務局長(金仲)第898号