

電池・カーボンニュートラルに関する説明会 議事録（海外投資家・アナリスト向け）

日 時	2021年9月7日(火) 22:00~23:05
形 式	オンライン説明会
弊社出席者	前田 CTO、岡田 CPO、近 CFO、海田 CN 先行開発センター長

Q. プレゼンテーションで、リチウムイオンバッテリーで長い寿命を目指していくことを説明されたが、非常にいいことだと思う。今後、規制の強化は避けられないと思うが、バッテリーをリサイクルするようなプログラムなど、取り組む計画はあるのか。例えば、日産ではフォーアールエナジーというジョイントベンチャーの取り組みを開始しており、リーフのバッテリーのリサイクルを行っていくプログラムを開始したと説明されている。トヨタも同様のプログラムを将来準備されていくような計画があるのか教えてほしい。

A. (前田 CTO)

我々が電池のリサイクル、またはリユースとか、リビルドを考える時に、いかに回収するかという点があると思う。トヨタのハイブリッドを販売してきた歴史は約 20 年以上経つが、現時点でトヨタが回収できている電池は、実はそう多くない。電池の寿命が長くなるということは、同時にクルマの寿命が長くなるということでもあると思っている。従って、我々は、電池の寿命が長くなった時に、いかに回収するかということ、まずシステム化しなくてはいけないと考えている。

現時点で詳細な計画はないが、例えば、電動車では比較的、リースを積極的に使うというやり方で、電池もしくはクルマがトヨタに戻ってくるというようなことも考えられるのではないかと思う。日本では、家電リサイクル法があり、いわゆる電化製品のリサイクルが法制化されている。例えば、こういったやり方で電池を回収するような仕組みをつくるということもあるかもしれない。このように、どうやって回収するかを考えながら、同時に車両の構造を回収しやすいように今から設計していくということもあると思う。

Q. 今後、充電ステーションなどの取り組みも計画しているのか。重要な戦略の一つと考えられるため教えてほしい。

A. (前田 CTO)

現時点で大規模な充電ステーションをトヨタ独自で準備するという計画はない。一方で、トヨタには、我々と一緒にカーボンニュートラルを支えていこうと協力いただける販売店の方々がたくさんいる。こういった販売店の方々と一緒に、少なくとも日本では販売店における充電ステーションの設置を始めているが、将来、電動車がもっと普及した時に、販売店の方々どうやって充電ステーションを拡げていくかが、今後のポイントになると思っている。

充電ステーションに関する取り組みには、もう一つ重要なことがあると思う。おそらく皆さんがガソリンスタンドに行った時に、いわゆる給油ができなかったという経験はほとんどないと思う。同様に、充電ステーションの取り組みを進めるにあたり、充電ができないという状況がないように、いかに環境を整えるのかという点も、大きな課題として重要だと考えている。例えば、支払時のカードがマッチングせず充電できないことが日本ではある。あるいは、例えば、充電器と車の充電機能の相性が合わなくて充電できないといったことも実際には発生している。我々が充電ステーションを販売店の皆さんと一緒に設置していく時に、こういった事が起きないようにサービスを考えていくことも重要だと思う。

Q. 2025年までにバッテリーコストを50%下げるとのお話をいただいたが、現在のコストはどのような水準にあるのか、少し感触を教えてください。

A. (海田センター長)

来年発売予定の電気自動車 bZ4X に採用される電池コストは、昨年発売した C-HR/IZOA/UX EV に採用した電池から40%削減されている。さらに2020年代後半には、bZ4X から50%まで削減する見通し。バッテリーコスト50%の削減に向けては、車両側の抵抗力を減らすだけでなく、バッテリーのコスト自体も改善される。バッテリーコストは、材料開発の改善と、バッテリーセルとパックを含む、電池構造の改善によるもの。

Q. 2030年までに1.5兆円を投資されるということだが、このうちどれぐらいを全固体電池に向けられるのか教えてください。

A. (前田 CTO)

現時点で明確にいくらか決めているわけでも決まっているわけでもない。1.5兆円のうち、約5,000億円が開発にかかる投資だが、その中には全固体電池だけではなく、いわゆる液系のリチウム電池の次世代の開発も含まれている。これらの開発には、もちろん一部の材料開発などでは、全固体は全固体、リチウムはリチウム、液系は液系というやり方もするが、それ以外に共通で開発するような要素もある。

今年の7月に、日本でアクアというハイブリッドカーをモデルチェンジして登場させた。ここで使われている新型のバイポーラという構造の電池は、グループの豊田自動織機が開発されたもの。このように、トヨタがグループ会社と共同開発することも含めて、いわゆる延べ5,000億円とご理解いただきたい。その中で、グループで共通で開発できる場所、それぞれが開発する場所としており、そうしたやり方で効率よく開発していきたいと考えている。

Q. 1.5兆円の投資に関し、地域ごとの内訳を教えてください。アメリカでは、NAFTA、現調化、ローカルコンテンツのルールなどがあるが、アメリカの投資計画はどのような予定か。バッテリーの生産について、トヨタは、中国ではCATLと共に生産していたり、環太平洋地域においてはパナソニックとの取り組みがあると思うが、アメリカでの生産計画も持っているのか。また、中国のバッテリーの生産計画についても聞かせてほしい。

A. (岡田 CPO)

2030年までに、グローバルで1.5兆円、生産ライン数はBEV用として70ラインを構築していく予定。各地域でどのように生産するかについては、現在、トヨタグループや多くのパートナー企業の皆さんと、各地域での供給計画を推考しているところ。基本的な考え方としては、各地域、地産地消という考えであり、米国においても中国においてもヨーロッパにおいても、基本的に同じ姿勢で取り組んでいく。いずれにしても、2030年に向けて、トヨタは電動車を積極的に展開していく。それに向けた電池の供給については、地産地消を前提に、材料調達や生産ラインの構築を、パートナー企業と一緒に積極的に進めていく。

Q. 現在、半導体不足の問題が発生している。トヨタは、現時点では生産が回復傾向に向かっていると説明していたと思うが、この半導体問題で電動化車両の戦略に対して何か遅れが発生していることはあるのか。特に材料調達の面で、ワイヤーハーネスや半導体の調達に問題が起きているといった影響があるのか教えてください。

A. (岡田 CPO)

半導体に関しては、長年サプライヤー様との信頼関係を構築してきており、非常に厳しい中でもなんとかその影響を小さくしていくことが、これまでではできた。ただ、それでもやはり供給側の能力上の限界もある。そういう意味で影響が出ているが、これについてもサプライヤー様と連携をしっかりとって、今後、供給についてもより安定化していくという方向でいる。そういった方向ではあるが、元々の半導体不足に加え、昨今のアジアにおけるコロナのまん延の影響が強くなっており、これは自動車業界全体に影響が出ているが、この影響はまだまだ予断を許さないため、引き続きしっかり連携をとって、影響の最小化とその後の挽回に向けて取り組んでいる。

Q. 本日、200GWhを予測してるとの発表だったが、今年の早い段階では180GWhだったと思う。BEVの予測、ターゲット数は変わっていないと思うので、どのような前提の変更によって、180GWhから200GWhへと変わったのか、地域ミックスなのか、それとも前提そのものが変わったのかということをお願い。

A. (岡田 CPO)

5月頃の段階で180GWhと発表したが、その後の具体的な検討、アメリカなど各地域の状況変化などを踏まえ、800万台の電動車、200万台のBEV・FCEV、これを確実にお届けするために必要な電池の量をもう一度検討し直した結果、200GWhは最低必要というところに来た。

このような変更は、各地域の電動車の規制や地域のお客様のニーズ、インフラの状態、こういうものが変化することで、今後もあると思う。したがって、電動車800万台、BEV・FCEV200万台という数値そのものも、各地域への配分についても、今後も変化があるため、柔軟に対応して、スピーディーにお届けしていく。

Q. 設備投資のインテンシティで、1GWhあたり7.5billionは、他社と比べても非常に低く、また設備投資だけで1兆円は非常に効率的だと思う。これは、ジョイントベンチャーの仕組みをさらに推し進めていくことによって実現できるのか、この非常に高い効率性について説明してほしい。

A. (岡田 CPO)

設備投資については、1ラインあたりの生産量・投資額・要員の数、生産ラインをつくっていくリードタイム、これらの原単位をできるだけ小さくする努力をしている。これは、トヨタがクルマづくりをしてきた中で、長年このような考え方でつくっており、また電池についても、この20年余りハイブリッド用電池のラインをつくっていくにあたり全く同じ考え方で進めてきており、これを今後より広がっていく電動化にもつなげていく。

これは主に、トヨタおよびそのグループ、いわゆる内製ラインに対してこのような取り組み方をしていくということと、それに加えて、パートナー企業のそれぞれ、こちらは既に電池の専門メーカーであり、元々の強みを持っているため、こういうところとしっかり組み、お互いの強みをしっかり出し合い、お互い切磋琢磨して、いい電池、競争力ある電池をつくり、クルマをつくっていく、こんな形で実現していきたいと思う。

Q. プレゼン内容から二つ確認したい。一つ目は、今後もエネルギーのインフラであったり、エネルギーの状況は変わり続けていくとおっしゃられた点と、二つ目は、トヨタとしても今後より良い電動車両を出し、お客様に受け入れられるように取り組んでいく、それを期待したいというお話があった。これらにおけるトヨタの役割をどのように考えておられるのか。言い換えれば、トヨタがそういった状況になるよう、どのようなアドボカシー活動(支持・表明)や説明責任、どのような責任を果たしていく考えなのか。また、渉外活動などにおいて、どのような役割をトヨタは担っていこうと考えているのか。

A. (近 CFO)

後程、エンジニアリングのメンバーからも補足させていただくが、トヨタとしても今後、よりBEVを出すという話をさせていただいた。私共は、グローバル、特に日本では、自動車のリーディングカンパニーであり、バッテリーEVに注力していく非常に大きな責任があると思っている。

それに加えて、私共はグローバルの様々な地域でビジネスを行っており、各地域の状況に合わせたカーボンニュートラル、CO2削減に向けて、各地域にとって適切な方法をとっていくことも、我々にとって必要なことだと考えている。

最終的には、もちろんカーボンニュートラルは、メーカーだけでやっていくことではないので、我々が果たすべき役割、あとは国、消費者の方々が果たすべき役割をしっかりと果たしていくことでつながっていく。果たすべき役割に対して、我々は責任を持っていきたいと思う。渉外活動についても、今年の春にお約束をした通り、今年度、私共の渉外活動に関する開示について現在準備を進めている。

A. (前田 CTO)

少し技術的な補足をさせていただく。地域それぞれのエネルギー事情というお話があったが、例えば、ご存じの通り、南米のブラジルでは、いわゆるカーボンニュートラル燃料として、既にバイオエタノールが実用化されている。こういった地域では、しっかり

バイオエタノールに適用できる技術を商品化することが大事で、既にトヨタはそういった対応をしてくれている。

一方で、こういったバイオを使ったカーボンニュートラル燃料は、ヨーロッパでもバイオディーゼルという形で、既に普及しているというよりは導入が始まっているという認識もしている。また、中国では、水素を使って、いわゆる FC(フューエルセル)を商用に大規模に導入していくという動きが既に活発化している。レースの世界でも、e-fuel を使ってレースをするというような動きも出ており、トヨタも日本では水素エンジンをレースに使っている。

従って、バッテリーEV をある程度コアと捉えながらも、各国のこういったエネルギー事情もしくはインフラ事情に合わせて、商品を具体的に投入していくという動きも非常に重要になるのではないかと。それは、トヨタ自身が開発をして対応していくものだと考えている。

Q. バイポーラ電池の性能向上に関して、その度合いを定量化してほしい。ニッケル水素電池と比べて、どの程度向上したのか。また、この技術がどのようなタイミングで HEV に使われるのか教えてほしい。

A. (海田センター長)

現在使用している既存のニッケル水素電池と比較して、バイポーラ型ニッケル水素電池は、すべてのパフォーマンスが 2 倍に向上した。この新しい電池を装着したアクアに次ぐ HEV がいつ発売されるかということについて、非常に回答が難しい繊細な質問だが、おそらく来年か再来年の発売になるだろう。

Q. 全固体電池が最初に HEV で使われるのはいつ頃になる予定か。BEV よりも先に HEV に搭載されるとの理解で良いか教えてほしい。

A. (海田センター長)

おそらく数年前に約束したとおり、2020 年前半に HEV 車両に搭載される予定。本日説明したように、全固体電池は、充電と放電をとて早くできるという点で高性能であり、HEV バッテリーに適しているが、おそらく HEV と BEV の両方で使用する方向で考えていく。

Q. 設備投資 1.5 兆円についてバッテリーセルあたり、GWh あたりどの程度の投資になっていくのか。2030 年までに、どれくらいの経済的効果が得られる投資になるのか。

A. (岡田 CPO)

1.5 兆円には、開発・生産設備、BEV 用に加えさらに HEV 用・PHEV 用を含んでいるので、一概に 1GWh あたりというのは出せないが少し説明したい。2030 年に向けて 200GWh の能力を確保し、さらにこれをできるだけコンパクトな投資で競争力を上げていく。電池コストも 50% 下げる目標も持っているため、そういう目線で 1GWh あたりの投資についても、これを小さくし、達成していくという考えで取り組んでいる。

Q. 最終的にこの投資を行った上で、どれくらいの所有権を、バッテリーに対する投資をして、最終的に所有権のパーセンテージ、バッテリーセルに対する所有権は何パーセント、トヨタのものになるのか。パナソニックとのジョイントベンチャーではトヨタの出資比率が 51% と理解しているが、この 1.5 兆円のバッテリー投資をすると、バッテリーセルの所有権はトヨタに何パーセント残るのか。

A. (岡田 CPO)

内製グループ、パナソニックと一緒に作った会社、グループ会社、パートナー企業の皆さんのところで作るライン、これらの設備投資については、カーメーカーである私どもが負担をするということにしている。従って、投資をしたラインそのものについてはトヨタが持つことになる。

Q. 特許について伺いたい。

パートナーと共にバッテリー開発をした結果、その特許はどちらの会社が所有するのか。パートナー企業側でもバッテリーセルコストを 50%下げるなどの取り組みをしていると思うが、最終的に得た特許は、専業であるバッテリー企業が所有し、業界内で共有するのか。あるいは、トヨタが特許を所有し、技術的な優位性を得るのか。

A. (海田センター長)

<プレゼン補足資料 P2>

車両でリチウムイオン電池が使われる環境は様々な状況が想定される。このマトリックスは、電池の中身がどのような状態になるか知るために、電池が使われる環境を想定したもの。ここで得られた結果をもとに、車両では、電池の温度・電圧・電流を検知して電池の状態を診断している。それは体温や血圧、心拍数で人々の健康状態を判断していることと非常に似ている。この膨大な試験を行うことで、同時に 10000 セルの電池を測定することが出来る。

<プレゼン補足資料 P1>

こちらは私たちが行っている分析や解析手法。原子サイズの小さなスケールが分かる高度な分析から、電極といった大きなサイズ領域の観察や分析まで行っている。充放電中の現象を理解するために、観察用の特別なセルを製作することも重要で、この種の実験は主要な電池メーカーでも行っていると思う。車両メーカーである私たちも、自分たちで分析や解析を行い開発している。

<プレゼン補足資料 P3>

こちらの図は、AI または MI を採用し、実験、開発を効率よく循環させる典型的な流れ。こちらの電池が燃えている写真は、電池にとって負荷の高い条件下で試験を行った写真。電池の安全性確保のために様々な種類のテストを行っている。

<プレゼン補足資料 P4>

HILS(Hardware In the Loop Simulation)という車両走行模擬試験を行うシミュレータを用いて、車両特有の走行データを取得し、電池使用条件にフィードバックしている。これを繰り返し、シミュレーションと実機の状態が一致する。トヨタの特徴は、私達自身でこのシステムを組み、評価を行っているところ。

<プレゼン補足資料 P5>

これは、毎年の特許出願数。トヨタとトヨタグループは、バッテリーメーカーのトップ特許保有者よりも多く、特許を保有している。これだけで技術の高さを示しているわけではないものの、わずかな改善かもしれないが私達エンジニアがバッテリー開発において着実に努力していることを示す一種のシンボルかもしれない。バッテリーを開発する時、特許は私達自身が所有している。バッテリーのパートナーやサプライヤーに注文する場合、まずは、安全性または品質基準など満たさなければならない仕様を提示する。いくつかのパラメータで、それらが満たされない場合、それらを満たすための方法を提案し、彼ら自身の方法で改善することができれば、その特許は彼らによって保有されているかもしれないが、私達が提供する方法をパートナーやサプライヤーが受け入れる場合、特許は私達自身によって保有される。私達は、バッテリーのパートナー企業との間で、お互いに非常に良い関係を築いている。

以 上