



Eliica(エリーカ)の開発秘話は慶応義塾大学の吉田・清水両教授の出会いから始まる。電気自動車を実用化し、環境問題の抜本的解決を図る「Eliicaプロジェクト」。その視線は「環境と調和した社会」に向けられている。

超高級スポーツカーの性能を凌駕する、究極エコカー「Eliica」とは…?

「100円で100kmの旅を」…こんな目を疑うような言葉がこのクルマの説明文には掲載されています。名前は「Eliica(エリーカ)」。

慶応義塾大学の吉田博一教授と清水浩教授が統括する電気自動車研究室と民間企業約40社が共同で開発した夢のクルマです。

最高時速370キロで走行することができる、八輪の電気自動車。

その特異な形は数年前からモーターショーなどで見る事ができたため、記憶されている方も多いと思います。

「どうせコンセプトカーでしょ」と、夢幻の存在のように扱っている方、驚かないで下さい。2008年にこのクルマは市販される見通しになっているのです。



Eliicaはその研究目的から2タイプが試作された。右側が高速仕様(最高時速370km)、左側が高加速仕様(加速度0.68G)だ。



スピードをリサイクル

「Eliica(エリーカ)」は電気自動車です。

電気自動車と言うと「ボンネット内にはエンジンの代わりに大きなモーターが入っているのだろう」と思いがちですが、このEliicaにはエンジンルームがありません。

では、どこにモーターがあるのでしょうか。

答えは車輪の中にあります。

Eliicaはホイール内に装備したモーター(80馬力の12,000回転モーター)によって推力を得

ます。この技術は「インホイールモーター」と呼ばれ、車両のホイール部にモーターを内蔵することで、デファレンシャルやドライブシャフトなどの複雑なメカニズムを介さずに、各駆動輪の駆動力・制動力をきめ細かく独立制御することが可能です。

Eliicaは独立した8つのモーターによって駆動するため、コーナリング性能の向上や悪路に柔軟な対応ができるばかりでなく、パンクなど万が一のトラブルでも走行不能になることはありません。

今までの自動車の構造は、車重に比例して大



- ① Eliicaは細部にまで空気抵抗を極限まで減らす工夫を凝らしてある。
- ② タイヤの切れ角から覗く「モーター」。八車輪内にそれぞれにモーターを設置することで、計640馬力を実現。タイヤの接地面が多いぶん、安定性が高い。なお、タイヤサイズは205/45R16。

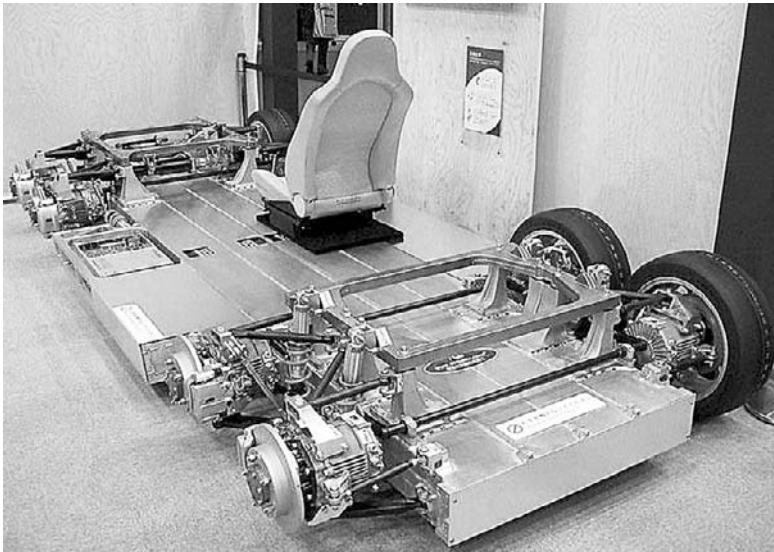
口径になるタイヤなどにより、車内空間を狭めてしまうという制約に縛られていますが、Eliicaは、タイヤの数を増やすことでそれを克服しています。さらに独自の「コンポーネント・ビルトインフレーム構造」（床下の空間に全ての機構を収納する構造）を採用し、広い車内空間を確保しています。

また、内燃機関を搭載していないため、騒音や排気ガスを全く出すことなく走行ができます。さらに電気モーターのトルク特性により、変速機（ギア）が必要ないことから、スムーズな

加速を得ることができ、動力伝達の際に失われるエネルギーも最小限に抑えることができます。

*

ちなみに原油から換算したエネルギー効率では、ガソリン車のエネルギー利用率は7%、燃料電池車で15%。それに比べ、Eliicaは27%となっています。原油の持つエネルギーの93%をガソリン車が無駄にしていることも驚きですが、Eliicaがガソリン自動車の約4倍、燃料電池車の2倍近いエネルギー効率で走行できることにさらに驚かされます（次頁図1参照）。



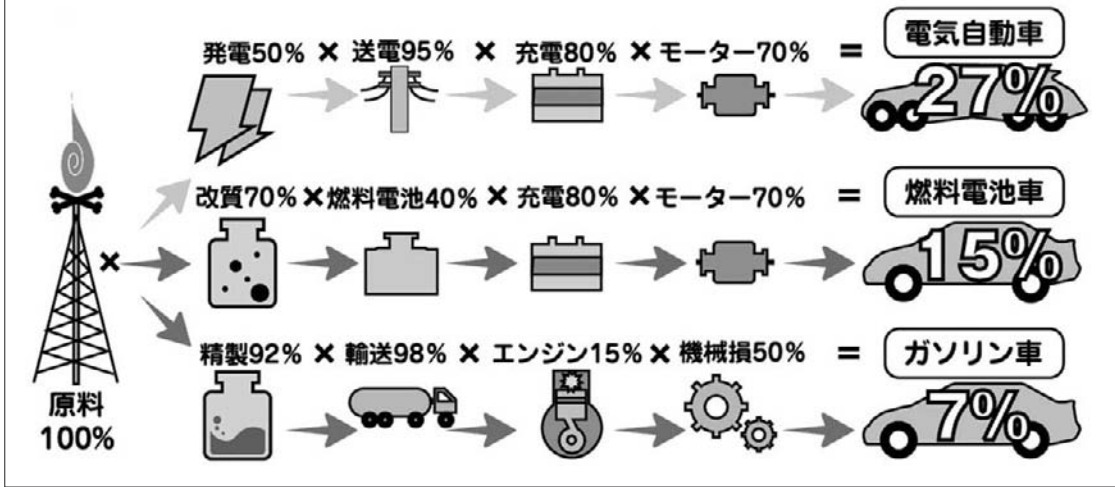
この写真ではEliicaの特徴である「コンポーネント・ビルトインフレーム構造」と「インホイールモーター」が確認できる。車輪床板の下には700キロものリチウムイオン電池が敷き詰められている。現在はリチウムイオン電池の価格だけで2,000万円もするというから驚き。この価格をいかに下げることができかが量産化のカギだ。

また、Eliicaが優れているところは、太陽光発電や地熱発電等の原油に頼らない発電システムが熟成されれば、「二酸化炭素の発生量を抑えることができる」ところだ。

Eliicaは減速時に発生するエネルギー損失も無駄にしません。現在のハイブリッド車にも採用されている「回生ブレーキ」がEliicaにも生きています。

一般的なブレーキの場合には運動エネルギーを熱エネルギーに変換することによ

図1：電気自動車、燃料電池車、ガソリン車のエネルギー効率
(慶応義塾大学電気自動車研究室資料)



って止まりますが、Eliicaは「回生ブレーキ」を採用しているため、減速時には運動エネルギーを電気に変換し、充電しながら止まります。つまり、自分で作ったエネルギーのうち、必要となくなったものを回収する「究極のエコ」を行っているのです。

⚡ 体感Gはジャンボジェット機離陸時を超える！

Eliicaの加速度は「約0.7G」、つまり物が落下する速度（1G）とほぼ同じ感覚でEliicaは進むのです。想像して下さい、落下するリングと同

じように、水平に加速する自動車の姿を。

Eliicaの加速度は超高級スポーツカーのそれを上回ります。時速160kmまで達する時間を計測した実験では、「ポルシェ911ターボ」が9.2秒かかったのに対し、「Eliica」は7.0秒。テレビ放映された別の実験では、国産スポーツカーを大きく引き離す加速度をもって、視聴者に大きなインパクトを与えていました。「電気自動車って非力なんだろう」という我々のイメージを一瞬で打ち砕く結果です。

どれほどの加速度か、実際にEliicaに乗せていただき、体験させていただきました。



Eliicaは全長5.1メートル、全幅1.9メートル、全高1.3メートル超と大サイズだ。

全力加速の体感速度はジャンボジェット機の離陸時を超えます。体中の血が背中側に引き寄せられていくのがわかり、「車」というより何か別の、例えるなら「宇宙船」にでも乗ったような感覚です。

驚くべきは加速中の静穏性と安定性。

エンジンやマフラーから出る騒音もなく、聞こえるのはシューという風切り音だけ。ハンドルや車体もまったくブレることなく、カーブでも体が振られるような感覚はありません。八輪電気自動車の真骨頂である「環境性」を実感できた気がします。

この高出力を安定して供給する秘密は「リチウムイオン電池」。気になる充電時間は、急速充電であれば30分で70%超の充電率を確保することができるとのこと。

家庭用電源で充電できるとすれば、食事や休憩でも充分補充ができそうです。

3年後、3,000万円を超える超エコスーパーカー

2008年に販売予定の「Eliica」ですが、卸ルートや販売店についてはまだ決定していないようです。「慶応義塾」という新自動車メーカーが生まれるかもしれません。

現在、最初の200台が3,000万円で販売される予定になっています。

この値段は『少数生産だから高額になってしまった』という訳ではなく、あくまでも『全てにおいて金額にふさわしい高級車に仕上げる



非常にシンプルな運転席。

ため』この金額を想定しました」と「Eliicaプロジェクト」の方は語ってくれました。

Eliicaに搭載される最新技術は、既存自動車を大きく上回ります。GPSとレーザーレーダーを活用した自動運転システムはその最たるモノです。キャンパス内を全自動で走行し、空いている駐車場を見つけ、自動的に駐車をします。将来的には目的地を設定するだけで、あとはEliicaにおまかせ、という時代が到来するかもしれません。

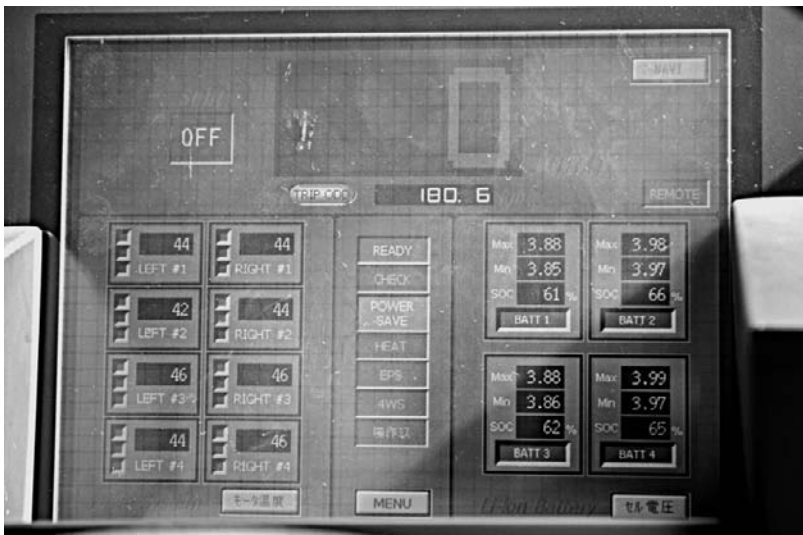


死の谷も越えて

モノが試作段階から製品に移行する際には大

きな壁があります。業界ではこれを「死の谷（デス・バレー）」と呼んでいますが、Eliicaプロジェクトは如何にしてこの壁を越えるのでしょうか。

Eliicaの製作費は現在、研究開発費を含め1台あたり2億円以上かかっています。この高額な製作費を「将来的には軽自動車並みの価格まで引き下げた



メーターパネル。タッチパネルで操作ができる。

い」そうプロジェクトでは展望
しています。

では、この目を疑うような製
作費の引き下げ率、つまり「死
の谷」を如何にして越えるので
しょうか。その鍵となるのが、
前述した「リチウムイオン電池」
です。

リチウムイオン電池は携帯電
話等の小型電子機器などで活躍
していますが、Eliicaに搭載さ
れるサイズの大型リチウムイオン電池は需要が
少ないため、研究開発に多大な費用がかかって
しまいます。自動車メーカーは、内燃機関ベ
ース車両の研究開発に長年にわたって投資し、ノ
ウハウを蓄積していますが、リチウムイオン電
池については未知の領域です。加えて、次世代
自動車のエネルギー候補として「燃料電池」や
「水素エンジン」等も列挙されており、研究や
投資を行うだけの将来性があるかどうか「様子
を見ている」という現状のようです。

ここまで読むと「莫大な開発費用がかかるう
えに自動車メーカーからの協力が無い…八方塞
がりじゃないか…」と落胆してしまいそうです
が、Eliicaプロジェクトは別のアプローチから
このハードルを越える策を見いだしているよう
です。



試作車のため、内装は煮詰めていないと言うが、それ
でも充分すぎるほどの完成度だ。



Eliicaのフレーム。写真からでも高い剛性と安全性が予測できる。

それは、「異業種との連携」。

慶応義塾大学は、「エルスクエアプロジェクト」という大型リチウムイオン電池の大量普及
による価格低下を目的とした産官学共同プロジ
ェクトを立ち上げました。ハウスメーカーや自
家発電メーカー、材料メーカーの協力のもと、
研究活用を行い、普及努力を続けていくそうです。

軽自動車並みの値段で、究極のエコカーが手
に入る時代はそう遠くないかもしれません。

これまでの自動車整備の概念を 大きく覆すEliica

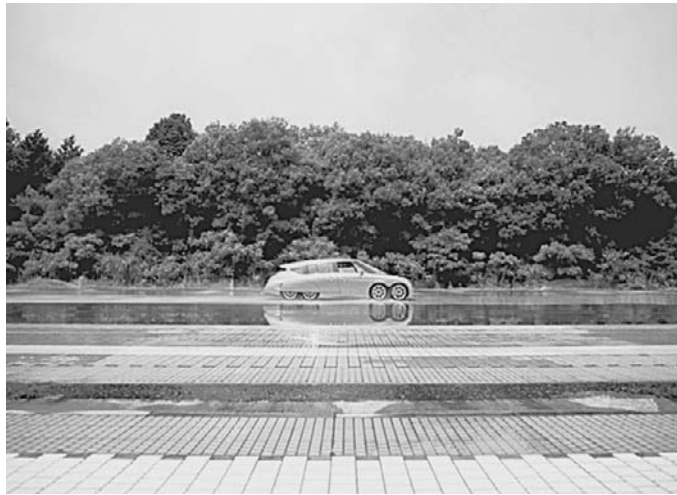
将来、Eliicaが普及したら、民間で定期的
に点検整備を行う必要があります。勿論、作業を
請け負うのは我々自動車整備事業者。

エンジンもギアボックスも、シャフトも存在
しない自動車の整備にきっと戸惑うことでは
ょう。Eliicaは整備性について、どのようなコ
ンセプトで開発されているのでしょうか。

結論を言えば、Eliicaはメンテナンス・フリ
ーを目指して研究開発されています。

部品の交換や補充を必要としない構造になっ
ているということです。

例えば、モーターは交流ブラシレスDCモ
ーターですから、消耗や劣化がありません。減速
機内の潤滑オイルは交換する必要があります
が、交換サイクルは3年ほどで、そう頻繁に交



- F1ドライバーの片山右京氏による走行試験で、時速370kmを記録したElica。
- ◎八輪で走行するため、その安定性や制動力は四輪自動車をはるかに上回る。

換する必要はないようです。

リチウムイオン電池の寿命は理論上1,000回充電分（1回の充電で約300km走行可能）、30万kmまでは交換の必要がありません。現在、廃車までの平均走行距離が9万5千kmとされていますから、電池交換をしないまま現役を引退する車両も多いかもしれません。「モーターの軸受け」も20万キロ弱は交換する必要がないということです。

ただ、回生ブレーキだけでは「自動車」として認められないため、ディスクブレーキを装備していますのでパッドだけは交換の必要があります（ただし、既存車に比べパッドの使用率が格段に低いので、交換サイクルはかなり長いようです）。

八輪自動車の車検はいままでの検査設備では対応できませんから、市販された場合、国をはじめ指定工場などでも対応に追われそうです。

説明をざっと聞いただけでも、メンテナンスを必要とする箇所の少なさに驚きます。こういった面でも究極のエコカーと呼べるかもしれません。

*

現在、次世代自動車の開発競争が世界的規模で展開されており、その種類も多岐にわたっています。「電気自動車」「燃料電池」「水素燃料」etc…どの技術が次世代自動車社会を牽引しようとも、我々は点検整備を通じて自動車の安全確保と環境保全に貢献していかなければなりません。

これらの新技術を持った自動車の登場によって、これまでの自動車整備の概念が大きく変わる時代はもうそこまで来ているのではないのでしょうか。

取材協力：慶応義塾大学電気自動車研究室



街中でElicaを見る日もそう遠くはない…