

第1章

次世代の自動車に 必要なものは？

What is needed for the next generation
of automobiles?





安全なクルマとは

どんなクルマであっても、事故の可能性は常に付きまといます。クルマの安全性は高まっているといわれますが、安全であるためにはどのような性能が必要なのでしょう？

クルマの安全性は永遠のテーマです。1950年代中頃から交通事故による死者数は増え続け、1970年には年間約1万7000人に達しました。このような状況は交通戦争と呼ばれました。その後一度は減少しましたが、1988年には再び1万人を超えて第二次交通戦争と呼ばれるなど、当時は「悲惨」ともいえる状況でした。

■安全性はシートベルトの義務化から高まった

この状況は、クラッシュ時におけるキャビンの生存空間の確保、ABSやエアバッグの装着義務化に加え、シートベルト着用の義務化を徹底することによって改善されていきました（上図）。また歩行者などの保護については、ボンネットとエンジンの間にクラッシュブルズーン（➡p128）を設けることを義務化し、衝突時の衝撃を和らげました。さらに衝突の瞬間にボンネットのフードの後ろ側を持ち上げ、空間を作ることで頭部を保護するポップアップフードなどが採用されました（下図）。こうしたこともあり、2020年の交通事故による死者数は2839人と、統計をとり始めてから最小の数字となっています。

■クルマの基本は「走る」「曲がる」「止まる」

安全技術の進化はもちろん重要ですが、やはり安全の大前提となるのは「走る」「曲がる」「止まる」というクルマの基本性能の向上にあります。

「走る」については、必要十分なパワーがあってレスポンス良く加速することが、安全に追い越しをするためには重要です。また、「曲がる」性能がしっかりとしたクルマであれば、たとえ不測の事態にあったとしてもその危機を回避できる可能性が高くなります（ドライバーが冷静であることが必須です）。

「止まる」は、いうまでもなくブレーキ性能のことです。P162で詳しく解説しますが、ディスクブレーキとブレーキブースターの組み合わせにより、適度なブレーキ踏力で十分な制動力を安定して得られるようになりました。また、現在では危険を察知するとブレーキングをサポートする衝突被害軽減ブレーキ（➡p180）が新車に義務化されています。

これで十分ということはありませんが、自動車メーカーにとって安全性能の向上は今後も追求し続けなければならないテーマとなっています。

⚙ シートベルトとエアバッグで向上した安全性

シートベルトの装着と合わせて、エアバッグの装備により乗員の安全性は格段に向上した。精密なダミー人形の登場で、その損傷具合を調査することにより人体への影響も具体的にわかるようになった。



⚙ ホンダレジェンドのポップアップフード

クルマと歩行者が衝突してしまった場合、エンジンフード後端を瞬間的に持ち上げてその下の部品との間に空間を作り、頭部へのダメージを緩和する。



- ◎かつては「交通戦争」と呼ばれるほど交通事故死者数が多かった
- ◎シートベルトの義務化やエアバッグの普及で安全性が高まった
- ◎安全性にとって、クルマの基本性能が重要なことは変わらない



いいクルマは人間の感性によって作られる

よく「いいクルマ」という言葉を聞きますが、それは何によって定義付けられるのでしょうか？ 単純にマシンのスペックだけで決められるものなのでしょうか？

「いいクルマ」と一口にいても、その条件を簡単に言い表せるものではありません。パワーのあるエンジンを積んで、凝ったサスペンション機構を備え、制動力の高いブレーキを持っていればいいクルマといえるのかというと、そう単純ではありません。それは、たとえクルマのスペックが優れていたとしても、人間が乗って運転したときに「快適」と感じるとは限らないからです。

■いい設計はできるが、それだけでいいクルマとはならない

当然のことながら、クルマは基本的な設計がしっかりしていなければなりません。クルマ全体のパッケージを決めて、用途によってどんなボディにするか、どんなエンジンを積むか、どんなサスペンションを備えるかなどが机上で設計されていきます。ユーザーが好むようなボディデザインもそこに含まれますし、製造販売に際しては厳密なコスト計算も絡んできます。

そうしてできたクルマが快適に走るかどうかは、結局人間がテスト走行を重ねていくことで最終的に決定されます。

高級車であれば、ある程度ほかの要素を犠牲にしても乗り心地を優先するかもしれませんが。人気のSUVであれば、走破性が求められるのはもちろんですが、現在のユーザーの多くが求めるファミリーユースという点を考えれば、快適性がかなり求められることになります。また、背高スタイルという点から考えると、操縦性・安定性の確保はかなり難しい面があります（上図）。

■スポーツカーには、人体の延長のような感覚が求められる

スポーツカーであれば、快適性のある程度犠牲にしても人間の感覚に合うステアリングフィールを含めて、現在のクルマの状態がドライバーにしっかり伝わってることが必要でしょう。減速フィールや旋回時の挙動のつかみやすさ、アクセル操作に見合った加速感などは必須のものといえます（下図）。

いずれにしても、これらは設計の段階である程度の基本形が決められますが、最終的にはメーカーのテストコースや、場合によってはサーキットなどで走行を繰り返して仕上げられていきます。

最終的には、人間の感性に合ったものが「いいクルマ」といえるでしょう。

SUVに求められる多岐にわたる性能

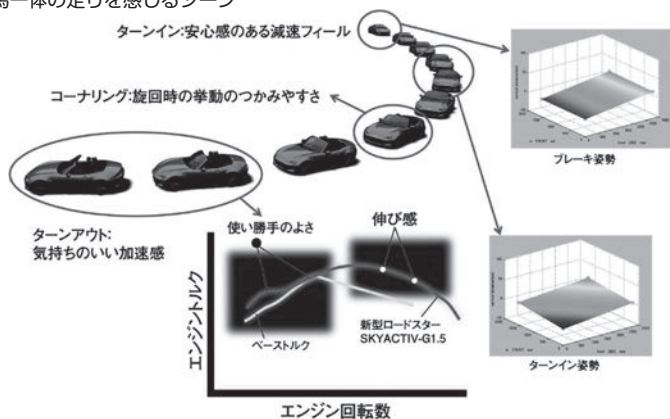
背の高いSUVが現在のスタンダードとなっている。SUVは従来悪路の走行性能を求められるクルマだったが、今はファミリーが普通に使える快適性も求められる。人間の多様な嗜好に応じることによってたどり着いたスタイルといえる。



人間の手足のように動くことが求められるスポーツカー

ライトウェイトスポーツカーのマツダロードスターは「人車一体」の走りをウリにしている。決してハイパワーなエンジンではないが、人間の感性に合わせることで、走りの気持ち良さに優れている。

■人馬一体の走りを感じるシーン



- ◎クルマの基本設計は重要だが、それだけでクルマの良し悪しは決まらない
- ◎クルマのタイプによって、求められる要素が違ってくる
- ◎クルマには、最終的に人間の感性に沿うことが求められる



LCAとクルマの関係

最近、クルマが与える環境負荷の問題が大きくクローズアップされています。その中でLCAという言葉をよく耳にしますが、これはどのような内容のものなのでしょうか？

現代は、良いクルマを作って売ればいいという時代ではなくなっています。走行時の排ガスによる大気汚染の問題はもちろんですが、クルマを作る過程から最終処理、リサイクルに至るまでの環境負荷を考えなければなりません。LCA（ライフサイクルアセスメント）とは、環境負荷を定量的に評価する算定手法のことで、クルマに限らずすべての工業製品に適用されるものです。

■クルマの「ゆりかごから墓場まで」を評価するLCA

クルマに関してのLCAでは、その製造過程から廃棄までのCO₂排出量が問題とされます（上図）。現在は内燃機関（エンジン）車だけでなくHEV、PHEVやEVなどが増えており、過渡期的な状況ですので、それぞれのタイプのクルマのライフサイクルにおけるCO₂を比較する評価基準となっています。

たとえば、EVは走行時にCO₂を排出しないとはいっても、製造時に工場から発生していたり、バッテリー製造時にレアアース（希少金属）などを使用していたり、廃棄時のバッテリーの処理で環境負荷を与えたりしています。このように考えると、内燃機関車に比べてEVがLCAで優れているとは必ずしもいえないことになります。

もちろん、LCAは走行時の充電の電源やそのクルマが廃棄されるまでにどれだけの距離を走るかなどによっても変わってきますし、時代によっても変わってくることであり、一概にいえることではありません。

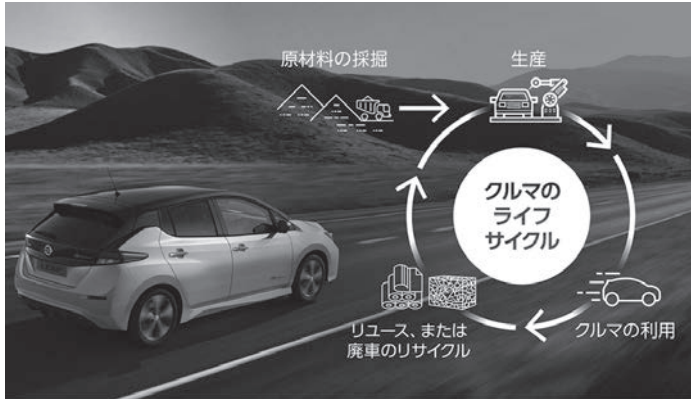
■CO₂排出ゼロの道は当面先になる？

LCAではカーボンニュートラル（温室効果ガスの排出量＝吸収量・除去量の状態）が最終的な目標です。（自動車）製造業によるCO₂排出をゼロにすることで、喫緊の課題である地球温暖化に歯止めをかけるというのがその意義です（下図）。

これはもちろん素晴らしい理想ではあるのですが、世界を見渡せば各国でエネルギー事情が異なるのも事実です。現段階では、太陽光や水力、風力、地熱などの自然エネルギー（再生可能エネルギー）だけで電力をまかなえるものではなく、バイオマスなども割合は増えていますが限定的です。また原子力発電がさまざまな問題を抱えているのもご存知の通りです。これからは、使用する電力の内容（エネルギー源）がとても重要になってくるといえるでしょう。

日産リーフ(EV)のライフサイクルの考え方

LCAは厳密に算出されるもので、一般には理解しづらいが、ユーザー視点ではクルマのライフサイクルを考えるとわかりやすい。原材料から始まって原材料に戻るまで、どれだけの環境負荷(CO₂排出量)を与えたかがポイントになる。



LCAの最終目標はカーボンニュートラル

図は日産自動車の取り組み。主要市場の新車を電動車両にするに際して、バッテリー技術の革新や再生可能エネルギーによる分散型発電などが掲げられている。



- ◎クルマにおけるLCAは、製造、走行、廃棄、リサイクルに関わる
- ◎現在は電動化が進んでいるが、LCAでの評価が必要とされる
- ◎最終的な目標はカーボンニュートラルだが、エネルギー源の問題がある

古いクルマでも気持ちいい

感覚とクルマの安全性に関する雑感

本来的にクルマに求められるものは、好きなときに好きなところまで移動できるという機能だと思いますが、現代のクルマではそれを快適に安全に行えるということが絶対にはずせない要素です。

快適という面で思い出すのは、私が子どもの頃に助手席に乗せてもらった2代目プリンススカイラインでした。とにかく乗り心地がいいのです。サスペンション形式は前ダブルウィッシュボーン/後リーフリジッドと、現代でみれば普通(古い)のものです。子ども心にこれほど感覚的にインパクトが強かったことはありません。経験値がほとんどない頃という面は差し引かなくてはならないと思いますが、必ずしも現代のクルマの方が乗り心地がいいということでもないような気がしています。

もう1つの重要ポイントである安全性ということで考えると、私は実家が自動車修理工場だったということもあり、前後がグッシャリと凹んだクルマを多く見てきました。職人である父は、当たり前のような顔で「クルマは潰れやすくなっているから仕方がないんだ」というようなことを言っていました。「壊れるようにできている」とも言っていたように思います。父は専門用語は使いませんでしたが、これがクラッシュアブル構造だと知ったのは大分後のことでした。

昔、スポーツ選手は資本である自分の身体を守るためにボディが頑丈な外国車に乗っているという話を聞きましたが、そういうクルマも当然クラッシュアブル構造になっていたはずです。クルマがいくら原形をとどめていても、乗員が怪我をしてしまっただけでは本末転倒になります。

その点から考えると、「スポーツ選手は頑丈な外国車に乗っている」という話は、単に頑丈というイメージから派生したもの、あるいは選手が財力を見せるための見栄だったのかな、などと思ったりもします。正しいドライビングポジションで、シートベルトをし、エアバッグなどの機構がしっかりと機能した上で、きっちりと壊れるのが安全性の高いクルマだといえるでしょう。