



ハイブリッド商品, ハイブリッド技術

日本大学 芸術学部 写真学科

豊田堅二 TOYODA, Kenji

(当協会 デジタル・イメージング技術部会協力委員,
「よくわかる 図解カメラのしくみ」技術講座講師)

身の回りのさまざまな機器について、以前は機械的、化学的な原理で動作していたものが、電子化、デジタル化の進化を経験している。しかし、機器ごとにその進化の過程には微妙に違いがある。特に種々の事情で一気に電子化することが難しい場合、中間的なハイブリッド技術が登場する分野があり、そのハイブリッド技術の立ち位置を考えると興味深いものがある。

ハイブリッドカー

自動車の分野では、長年ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの内燃機関を動力としたものが発展してきた。それが電動モーターを動力とする電気自動車（EV）に置き換わろうとしている。特に公害防止の面から将来ガソリン車やディーゼル車を規制する方針を発表した国がいくつか登場し、話題になっているのはご存知の通りだ。

この自動車の分野で面白いのが、ハイブリッドカーの存在であろう。技術開発の流れからみれば方向はEVに向かっているのだが、電池の容量アップや軽量化などの要素技術の開発が遅れたため、その間の「つなぎ技術」としてハイブリッドカーが登場し、広く普及しているのが現状といえるだろう。

技術的な合理性からいえばハイブリッドカーは決して優れたものとは言えない。内燃機関と電動モーターという2種類の動力系統を搭載しており、その分必要スペース、重量、コストが増加する。特に重量の増加は搬送の負荷の増加を意味し、余分なエネルギー消費を余儀なくされることになる。また、モーター走行時にはエンジンの出力を発電機で電気エネルギーに変換し、それをさらにモーターで機械的な駆動エネルギーに変換しているわけで、エンジン出力を直接駆動エネルギーに変換することにくらべ、変換ステップが増えた分だけ変換効率は低下しているはずだ。

ハイブリッドカーが登場した当初は、この



図1 EVの代表的な存在、日産リーフ
(日産自動車のホームページより)



図2 ハイブリッドカーのパイオニア的存在、
トヨタプリウス (トヨタ自動車のホームページより)

ような効率低下の要素が存在するにもかかわらず、ガソリン車より燃費がよいということが不思議でたまらなかった。現在ではそのからくりは、発電の際にガソリンエンジンを効率のよい条件（トルク、回転数）で運用することができること、回生ブレーキによる効率アップが可能なことによると理解している。

と、いうことは前述した電気自動車の要素技術が十分なレベルに達していないことと、内燃機関の総合的なエネルギー効率が非常に悪いことが、ハイブリッドカーの存在をジャスティファイしたものとと言えるだろう。

時計の進化

自動車とは異なり、時計の分野では機械的なものから電子的なものへの進化が一気に進んだ。機械式の時計はテンプとヒゲゼンマイで構成される振り子の振動で指針の動き（位置）を制御するもので、脱進機（エスケープメント）という巧妙な仕掛けで動力源のゼンマイからテンプに振動エネルギーを供給し、なおかつテンプの動きを指針の回転に導いていた。

その振動源を機械的な振り子から水晶発振子に置き換え、水晶発振子の発生するパルスを分周してステッピングモーターを駆動して指針を動かすようにしたのが、クォーツ時計である。当時の水晶振動子の小型化技術やコストダウン、さらに分周回路の集積回路技術の発達とうまくタイミングが合い、時計の電子化クォーツ化は急速に進行した。その意味では時計はハイブリッドの時代を経験することなく、機械的な手段から電子的な手段へと一気に飛躍したと言えるだろう。その要因としては、電子化によるメリットが大きいという事実がある。電子化されたクォーツ時計の計時精度は、機械式のものよりけた違いによく、しかもそれが安いコストで実現できるのだ。

ところが、興味深いことにこの時計の分野でもハイブリッド時計というべきものが存在している。高級腕時計の「グランドセイコー」に用いられている「スプリングドライブ」という技術だ。針を動かす動力はゼンマイで、その動力の伝達を水晶振動子の振動でコントロールすることにより、等時性を確保する。この水晶振動子の振動と分周回路や制御回路の電源は、ゼンマイの力で発電機を動かして供給するのだ。通常の機械式時計の場合、時間の基準となる振動源の振動数が高いほど精度がよい。2～5Hz 程度のテンプとヒゲゼンマイよりも振動数の高い音叉を用いた時計もあったが、このスプリングドライブ時計は、その延長上で、32,768Hz と更に振動数の高い水晶振動子を、指針の回転を制御する振動源として用いたものとも考えることもできるだろう。

もしも何らかの事情でクォーツ時計の構成要素、例えば超小型のステッピングモーターあるいは液晶表示装置などの開発が遅れていたら、このスプリングドライブ時計が機械時計に次ぐものとして時計のメインストリームに登場していた時期があったかもしれない。しかし、現実にはクォーツ時計が早期に実用化され、精度の面でそれよりも劣るスプリングドライブ時計は、時計の主流となる合理的な理由を失った。

ところが、商品の価値というものには合理性だけで決まるものではない。スプリングドライブ時計は、現在でも一部の機械式時計愛好者向けの商品として命脈を保っているのである。



図3 スプリングドライブの動作原理
(セイコーのホームページより)

カメラの場合は？

では、われわれの業界の主要商品であるカメラの場合はどうだろうか？

周知のとおり 1990 年代にデジタルカメラという変革がこの分野にも起きた。今からみると、銀塩

カメラからデジタルカメラへの移行は一見スムーズに行ったように思えるが、実はこの分野にもハイブリッド商品というべきものが存在した。

1981年にソニーのマビカ（試作機）の発表により、銀塩でない電子的な写真システムの可能性が示されたのだが、当時はデジタルカメラに移行するにはまだまだ要素技術が未熟であった。撮像素子こそCCDがすでに登場していたのだが、デジタルデータを記録する記録媒体として適当なものがなかったのである。そこで、撮像素子の出力信号をフロッピーディスクにアナログ記録するシステムが提案され、スチルビデオカメラ／スチルビデオフロッピーとして規格が定められて商品化されたのだ。

しかし、このスチルビデオシステムは、撮影のその場ですぐに画像が見られ、また媒体を何度も消去して再利用できるという長所を備えているにも関わらず、ビジネスとして成功しなかった。最大の要因は画質である。歴史の古い銀塩写真の文化はプリントや印刷による静止画の観賞形態を根付かせ、そのためディスプレイや投映で観賞する動画よりも格段に画質に対する要求が厳しくなっていた。スチルビデオのシステムは、その名の通り動画であるビデオの技術を静止画に応用したものであり、とてもハードコピーによる観賞に耐える画質ではなかったのだ。そのときの反省が、後年のデジタルカメラの画素数競争を生み出すのだが、それについては本稿の趣旨から外れるので割愛したい。

ともあれ、カメラにおけるハイブリッド商品としてのスチルビデオカメラは、一般消費者には受け入れられず、現在では全く姿を消していてそのようなものが存在したことも忘れ去られているような状況だ。



図4 スチルビデオカメラ（キヤノン Q-PIC）とスチルビデオフロッピー

ハイブリッドは消え去る？

以上、3つの分野でハイブリッド商品／ハイブリッド技術というべきものを概観してみると、それぞれに興味深い振る舞いをしていることがわかる。そして、更に別の分野までみてみると、総じてハイブリッド商品は、時代と共に消え去る運命にあるような気がする。

時計の項で商品の価値は合理性のみで決まるものではないと書いた。そのためか新しい技術や商品が市場を席けんするようになって、古い技術や商品にも一定数のユーザーが存在し、生き残ることが往々にしてある。特にその傾向が顕著なのが、時計の分野だ。一方で時刻合わせも電池交換もいらないソーラー電波時計が登場する中で、1日に何秒も狂い、毎日ゼンマイを巻かなくてはならない機械式時計が根強く残っており、高級時計として珍重されている。

カメラの分野でも銀塩のクラシックカメラの愛好者が多数存在し、リアルタイムで銀塩カメラを使ったことのない若年層にまで及んでいる。またここでは触れなかったが、オーディオの世界でもアナログレコードのファンや真空管アンプのファンが数多く存在している。

ところが、なぜかハイブリッド商品のような過渡期的な商品はことごとく姿を消しているのだ。前述のスチルビデオカメラがそうであり、また銀塩カメラに限ってもフィルム装填の簡易化を意図した126判、110判、ディスクフィルム、APSなどのフォーマットが消え去り、100年ほど昔に登場した35mmフィルムやブローニーフィルムがいまだに生き残っているという面白い現象がある。オーディオでもアナログレコードが生き残る一方で8トラックのテープやMD（ミニディスク）は姿を消した。最新と最古が併存し、中間が消えている。ハイブリッドの中でしつこく残っているのは、前述のスプリングドライブ時計ぐらいなものだ。

所詮ハイブリッド商品は「中途半端」ということなのだろうか？ そうだとすると、現在隆盛を誇っているハイブリッドカーが、将来どのような命運を辿るか、大変興味深いのである。