

《スマホの次は何か?》

スマホの次は自動運転車が Googleとの共創を目指せ

微細加工研究所 所長 湯之上 隆



軽薄短小化を続けてきたコンピュータにおいて、スマホの次に来るものはウェアラブル端末ではなく、自動運転車であると予測する。自動運転には5段階のレベルがあるが、米Googleは最終段階の完全自動運転車の開発を進めている。もし、Googleが自動運転車のシステムやアプリを制すると自動車の産業構造が大きく変わる可能性がある。日本の自動車メーカーおよび半導体メーカーは、Googleと競争するのではなく、共創すべきである。このチャンスに車載用半導体シェア1位のルネサスが、自動運転のシステム設計まで関与することにより、高収益企業に生まれ変わることを期待したい。

軽薄短小化を続けるコンピュータ

コンピュータは、70年以上にわたって、軽薄短小化され続けてきた(図1)。第2次世界大戦中の1940年代に登場した「ENIAC」は、ミサイルの軌道計算のために開発され、1万8000本もの真空管から構成されていた。米IBMの初代社長となったThomas John Watson氏は、「世界のコンピュータの需要はせいぜい15台くらいだ」と言ったと伝えられている。

しかし、Watson氏の発言はすぐに失言に変わる。50～60年にかけて、米UNIVACやIBMがメインフレームを開発し、コンピュータは、“1国に1台”から“1社に1台の時代”を迎えたからだ。このような中、60年以降に、米Digital Equipment Corporation(DEC)がミニコンを開発し、“1課に1台”の時代を切り開いた。その際、DECのKen Olsen社長は、「個人が自宅にコンピュータを持つ理由はない」と断言した。

しかし、Ken Olsen氏の発言もすぐに失言となった。77年に米Appleが、80年にIBMがPCを発売し、コンピュータは“1家に1台”の時代に突入したからだ。そして、2000年頃にはノートPCが普及し始め、“1人に1台”の時代となった。

2007年には、Appleが「iPhone」を発売した。この時、「イノベーションのジレンマ」の著者で米ハーバード・ビジネススクールのClayton M. Christensen氏は、「しやれた携帯電話にしか見えないiPhoneが成功するとは思えない」と発言した¹⁾。しかし、iPhoneなどスマートフォンは爆発的に普及し、PCを駆逐する破壊的イノベーションとなった。今やコンピュータがポケットに入る時代が到来した。

スマホの次は何か?

イノベーションの大家の発言を大失言にしてしまったスマホは、2013年に10億台以上が出荷された。そして、2017年には20億台を超えると予測されている。出荷台数の急拡大とともに低価格化も進行し、中国やインド市場では、100ドルのスマホが急速に普及しているという。

この低価格化の立役者となったのが、台湾のファブレスMediaTekである。MediaTekはスマホのアプリケーションプロセッサ(AP)を設計しているが、APとともにスマホの設計図までも公開している²⁾。そのため、中国では、「靴屋でも明日からスマホを作ることができる」状態にあるという。

世界全体では、このようにスマホの低価格化が急速に進行し、コモディティ化していると言える。その結果、巷間では、「スマホの次は何か?」という議論が盛んに行われるようになってきた。

70年以上にわたるコンピュータの軽薄短小化の歴史から言えば、スマホの次に来るのは、メガネ型や時計型などのウェアラブル端末が有力ということになる。

しかし筆者には、これらのウェアラブル端末が、年間10億台規模で世界に出荷される製品になるとは思えない。コンピュータとは「入力情報を基に自動で計算する装置」と定義できるが、ウェアラブル端末はあまりに小さ過ぎて、手指による入力に困難だからだ。もちろん、手指以外の画期的な入力方法が開発されて、上記の発言が失言となる日が来るかもしれないが。

では、スマホの次は何か？ 筆者は、コンピュータの軽薄短小化のトレンドに逆行しそうだが、それは米Googleが開発を先導している自動運転車、つまり、自動車ではないかと予想している。自動運転車は、様々なセンサを装備し、そこから得た情報をパワフルなプロセッサで処理して、安全に自動的に目的地へと到達する。これは、“走るコンピュータ”と言えるだろう。

自動運転車とは何か？

そもそも、自動運転車とはどういうものか？ 米国運輸省道路交通安全局（National Highway Traffic Safety Administration：NHTSA）によれば、自動運転を次の5段階に分類している³⁾。

- ・レベル0：自動化なし
- ・レベル1：加速とブレーキの一部が支援される
- ・レベル2：加速とブレーキに加えて操舵が支援される
- ・レベル3：限定的な半自動運転
- ・レベル4：完全自動運転

安全責任の観点から言えば、レベル0～3まではドライバーの責任、レベル4は機械（自動車）の責任となる。現在、すでにレベル1およびレベル2の機能が搭載されている自動車が販売されている。そして、レベル3および4は、研究開発段階にある。

Googleの動向

Googleは、レベル4の完全自動運転車の実現を目指していると思われる。そのキーテクノロジーは人工知能（Artificial Intelligence：AI）の開発にある。その動向は以下の通りである。

Googleは年間約5000億円の研究開発費を計上しているが、その1/3の1500億円を、自動運転を含むAI関係の研究に投じている。その中心となっている組織はX-Labである。

Googleは、自動運転車開発の中心人物として、ドイツ人のコンピュータ科学者Sebastian Thrun氏をスカウトした。GoogleはThrun氏の指導の下、2012年は米ネバダ州、2013年は米カリフォルニア州で公道実験の許可を取り、すでに50万km走って実質的に事故はゼロの実績を積み重ねている。“実質的”というのは、1回だけ、赤信号を無視し

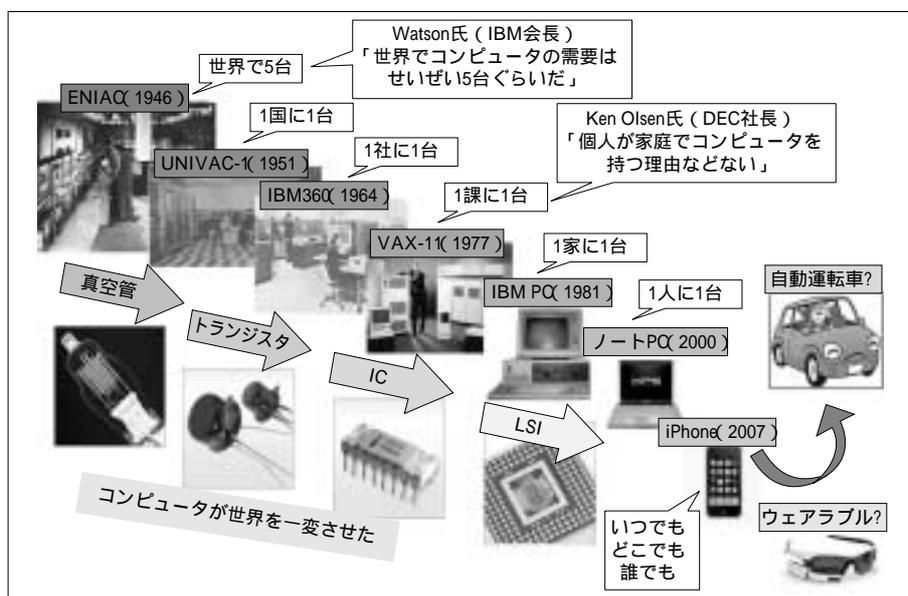


図1 コンピュータの軽薄短小化の歴史

た人間が運転する車にぶつけられる事故を起こしたことによる⁴⁾。

Googleは、2014年1月6日、自動車内の情報機器を制御するシステム開発で、米General Motors、ホンダ、独Volkswagen傘下のAudi、韓国Hyundai Motorなどと提携した⁵⁾。自動車のIT化技術の開発推進団体を設立し、GoogleのOS「Android」を利用した自動車向けサービスや製品の開発を開始した⁵⁾。

Googleは、2014年2月27日、英DeepMind Technologiesを5億ドルで買収したと発表した。同社は、“天才チェス少年”として有名だった神経科学者Demis Hassabis氏が、AI開発を目的として2011年に設立したベンチャーである⁶⁾。

大学では、米スタンフォード大学が自動運転技術のリーダーとなっており、2008年に3人の研究者が設立した「自動車研究センター（CARS）」に世界の自動車メーカーが集結している。GoogleはこのCARS設立者の1人をスカウトした⁷⁾。

以上のことなどから、Googleは、本気でレベル4の完全自動運転車を目指して開発を行っていると思われる。

Googleの狙い

完全自動運転車のシステムを開発するGoogleの狙いはどこにあるのか？ もう一度、コンピュータの歴史の図1に戻ってみよう。

ENIACからミニコンまでは、完成品メーカーがコンピュータ業界を制した。ところが、PCの時代には、それが一変した。米Microsoftの「Windows」（OS）と米Intelのプロセッサが、PCを支配した。こ

の2社が強力な参入障壁を築いたことから、Wintel連合と呼ばれるに至った。米Hewlett-Packard (HP) やDellなどの完成品メーカーは、脇役になった。

スマホの時代になると、ハードウェアからOSへ、さらにアプリケーション(アプリ)へ、つまり、より上流へ、よりソフトウェアへと価値が移行するようになった。スマホのOSを制しているのは、AppleのiOSとGoogleのAndroidである。最近では、Androidが全スマホの8割を占め、独走状態を築いている。

「OSとアプリを制する」。これが現代のコンピュータ業界における勝利の方程式であると言えよう。それ故、スマホの次の自動車において、GoogleはOSなどシステムを制することを目指しているわけだ。

自動車とインターネットが融合することにより、様々な新ビジネスが予測できる(図2)。自動車は走るコンピュータとなり、走る情報端末となる。その自動車には、数多くのセンサおよびプロセッサが搭載される。そのプロセッサは、現在のマイコンとは比較にならないほど強力な情報処理を行うことになる。

リアルタイムの道路情報を基にしたカーナビゲーション、駐車場やレストランの空き情報の検索、世界を走行中の10億台の自動車から得られるビッグデータの活用などである。これら新ビジネスの主導権を掌握するのは、OSとアプリを制したものであることは間違いない。Googleの狙いはここにあると言える。

自動車の産業構造が変わる

前述の参考文献4で、人工知能研究の草分けである慶應義塾大学理工学部の山口高平教授は、インタビューの中で次のように述べている。「... 現在クルマは完全にハードだけど、10年後は自動運転できるかどうかがキーになる。その上で動くアプリで自動車の価値が決まってくると、トヨタや日産の利益がグッと下がる。今のスマホのようにソフトで決まる。だから産業構造が変わる。グーグルがIT企業を変えるのはわかるけど、産業構造まで変える可能性がある」(原文ママ)。

そうすると、日本の自動車産業が崩壊する恐れがある。そうならないためには、「日本は今こそ人工知能をやるべき」であり、Googleと競争するのはなく、「共創するべき」と山口教授は主張する。

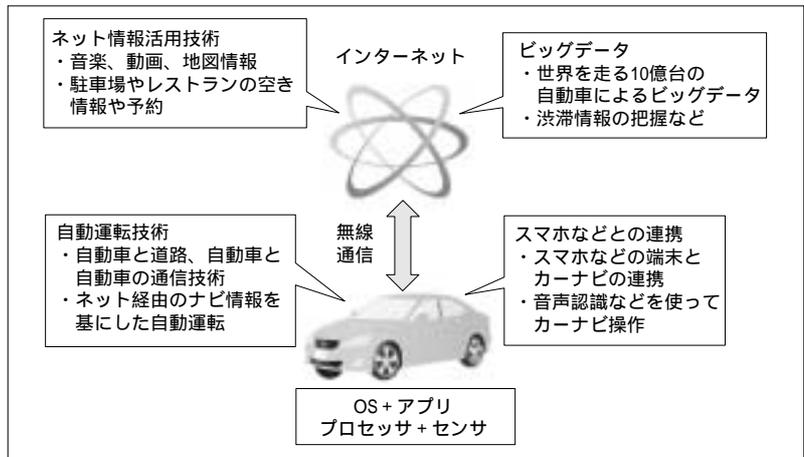


図2 自動車とITの融合が生み出す新ビジネス

さて半導体は?

Googleと共創すべきなのは自動車産業だけでなく、半導体産業もまた然りである。リストラに奔走していたルネサス エレクトロニクスが、40nmの車載用半導体を年内に量産すると発表した⁸⁾。これまでの回路線幅は90nmで、一気に微細化を進める。さらに4年後をめどに、28nm製品の試作生産を始める計画であるという。おそらくは自動運転車が視野に入っていると思われる。

しかし、競争相手も多い。車載用半導体でルネサスに次ぐ2位の米Freescale Semiconductor、Audiと提携した米NVIDIA、スマホのAPでトップシェアの米Qualcomm、半導体売上高世界一のIntelも虎視眈々と自動運転車のプロセッサを狙っている。

車載半導体では一日の長があるルネサスが、自動運転車の時代にビジネスチャンスを掴み取り、これまでの汚名を挽回して、高収益半導体企業に生まれ変わることを期待したい。そのためには、自動運転のより上流のシステム設計にまで踏み込んだ開発が必要である。

参考文献

- 1) 三国大洋：iPhoneは何を破壊したのか、ZDNet Japan (2012.7.12)
- 2) 日本経済新聞 (2014.1.10)
- 3) 清水和夫：視点・論点 自動車の自動運転、NHK解説委員室 (2013.12.13)
- 4) 盛田諒、アスキークラウド編集部：グーグルの自動運転車で製造業が崩壊する、アスキークラウド (2014.1.17)
- 5) 日本経済新聞 (2014.1.7)
- 6) 日本経済新聞 (2014.1.28)
- 7) 日本経済新聞 (2014.2.4)
- 8) 日本経済新聞 (2014.2.8)