

無線博士の三大陸漂流記

中村 康久(NTTドコモ)

工学博士。NTTドコモで米国、フランス、ブラジルのオフィス駐在を経験し、現ITS推進室室長

[最終回]

ケータイの未来を支配する3つの法則 エピローグ

イラスト:西井美保

長年の雌伏を乗り越えて現在隆盛を誇るケータイであるが、その未来を予測するために参考になる3つの基本的な法則(Law)がある。最終回の今回はこれらについて触れてみたい。

1つ目はシャノンの法則(1948年)である。あまりに有名すぎて説明するのも気が引けるが、これは米国の天才学者クロード・シャノン氏が1948年に論文発表したもの。

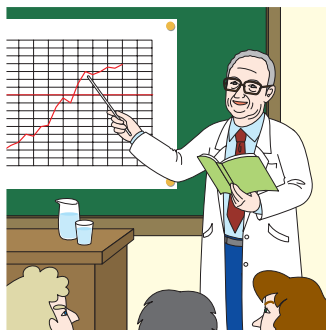
学生時代に通信工学の授業で勉強した人も多いと思うがもう一度おさらいすると、ある通信路の通信チャンネル容量(C)を帯域幅(W)と信号対雑音比(SNR)で以下の式で表現したものだ。

$$C = W \log_2 (1 + S/N)$$

ケータイのような無線通信では回線の品質を向上するため様々な誤り訂正や信号補償技術が施されるが、現実のシステムではどんなに頑張ってもこのシャノンの法則に規定される理論的な通信容量を超えることは出来ない。時間や資金といった一定のリソースの中で成果を求められる工学では、このように理論的な上限を知ることは大切である。

2つ目はムーアの法則(1965年)である。若き天才半導体研究者のゴートン・ムーア氏がエレクトロクスマガジン誌に“半導体の集積度は18ヶ月毎に2倍になる”、また“ICはいずれ家電製品やパーソナル携帯通信機器を導くであろう”という予測を述べた。40年前であることを考えると、恐るべき正確な予言である。そしてこの3年後、彼は今のインテル社を共同設立する。

ICの集積度は1965年には1チップに60個のトランジスタだったが、最近のプロセッサはトランジスタ換算で4000万を越える。その後のIC集積度向上の歴史が彼の予言の正確さを結果として証明している。しかもチップの集積度のみならず動作スピード、すなわちコンピュータ性能もほぼ18ヶ月毎に倍増している。今後この法則が何年頃まで適用されるかについては色々な議論があるが、このまま2010年まで進化が続けばチップのコスト性能は今より7-8倍程度向上するといわれている。



ただしここで注意しておくべき点がある。ムーアの法則はあくまでマイクロプロセッサやDSPの分野の話で、周波数利用効率の向上といった無線通信には当てはまらない。デバイスの基本性能だけ向上してもシステムとしてのケータイは進化、向上しない。無線システムエンジニアの一層の努力が望まれる。

3つ目はジーンの法則(1994年)である。

TI社の至宝フランツ・ジーン氏が発表したもので、ICの消費電力は2年毎に10分の1になる、という内容だ。確かに代表的なDSPチップの消費電力を縦軸にして2年毎に目盛りを書いた横軸でプロットすると、きれいに直線上に並ぶ。もしこの法則が2010年まで適応されたら、現在世界で最もパワフルなコンピュータを手のひらに載せることが可能になる。まさに今話題のウェアラブルコンピュータ時代の到来である。

今回はケータイの未来を予測する3つの法則について振り返ってみた。この中で時間的に最も成長率が低いのはジーンの法則、すなわち消費電力の低減である。一方自動車の分野でもハイブリッドエンジンは既に世界中で何十万台も走っており、燃料電池の実用化も目前に迫っている。もちろんケータイ向けにも燃料電池の基礎研究が進められている。これらの新技術が未来のケータイを実現するためのブレークスルーになるだろう。

このように現在のケータイの隆盛は、基礎数学(システムのトータル能力に対する理論的裏づけ)、電子工学(驚異的な半導体技術の発達)、化学工学(バッテリー)の三位一体となった取り組みの成果だ。日本では理科嫌いの子供たちが増えていると聞くがまだまだやることは多い。我々に続く若い世代もしっかり科学や工学を勉強して第4、第5の新法則を是非作ってほしいものだ。最後に私の好きな2つの言葉をご紹介します。

未来は絶えず変化する。

Arthur C. Clarke

私の関心は未来にある。今後の人生をそこで過ごすのだから。

Charles Kettering



[インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

All-in-One INTERNET magazine 編集部

im-info@impress.co.jp