

パネル討論「わが国の製造業空洞化にどう対処するか」

～ユビキタス・コンピューティングと「ものづくり」日本の復活～

坂村 健[†]

SAKAMURA Ken

ユビキタス・コンピューティングという新しいコンピュータのシステムモデルが、現在注目されている。今までのコンピュータとはどう違うのか。まずはそれらを概説し、次いで「ユビキタス・コンピューティング」を実現するための「ものづくり」の望ましい姿はどのようなものか、について述べたいと思う。

1. ユビキタス・コンピューティングとは

「Ubiquitous=ユビキタス」という言葉は英語であるが、辞書で引いてみるとラテン語由来の英語で意味は「遍在的」。つまり「どこにでもある」という意味である。

具体的には、身の回りにあるありとあらゆるものに小さく低価格になったコンピュータとセンサーとエフェクターが組み込まれ、賢くなり、さらにそれらがネットワークでつながれて互いに通信し、それぞれのもつ機能を活かし、協調動作することで、人々の生活環境をサポートするというモデルである。

このようなユビキタス・コンピューティング構築を目指して研究を開始したのが 1984 年から世界に先駆けて開始した我々の TRON プロジェクトである。

いまの IT 時代を形作っている、コンピュータの重要な概念は、パソコンにしろ、インターネットにしろ、アメリカオリジンのモノだった。CPU も OS もアメリカのものでありクローズなブラックボックスである。その上でどのような開発をしようと、結局は上位層での開発になり、根本的な解決にはならないし、基礎部分でバージョンアップされれば、ついていだけで精一杯になる。その機能が真に有用なら基礎部分に組み込まれ、上位層での開発は無駄になる。つまり、IT の場合、クローズな基盤の上でビジネスかをしていては、どうしてもイニシアチブを取ることは出来ない。

これに対して、名前こそアメリカ由来の「ユビキタス」が主流になってしまったが、ユビキタス・コンピューティングは、純粋に日本——まさに我々の TRON プロジェクトがオリジンである。ユビキタス・コンピューティングのコンセプトが適用されるのは、小さくて高性能な生活環境を構成する機器が最初のターゲットであり、携帯電話をはじめとして、そも

そも日本が強い分野である。

そのようなパラダイム・チェンジのチャンスを生かすためにも、ユビキタス・コンピューティング環境の構築にあたって、またもクローズな基盤をベースにするようなことがあってはならない。また、そもそも大量のバグの存在を容認している現在の PC の枠組みを、ユビキタス・コンピューティング環境の基盤とすることには、強い不安がある。

2. T-Engine プロジェクト

そのような認識に立って、ユビキタス・コンピューティング環境構築のためのオープンなプラットフォーム確立のために、現在我々が進めているのが T-Engine プロジェクトである。

コンパクトであること、高いリアルタイム性と信頼性を持つこと、エフォートレスでセキュリティを守れること、そして高い開発効率といった、ユビキタス・コンピューティングの基盤として望ましい技術的目標を掲げ、新しい開発環境から標準ハードウェアまで揃ったトータルアーキテクチャの確立を目指している。そのために特に重要なのが、下記のような特徴を持つ開発プラットフォームの実現であり、これが具体的なモノとしての T-Engine である。

- ・豊富なミドルウェアや開発環境が流通する、標準化したアーキテクチャで、
- ・十分な周辺を備え、
- ・多彩な CPU を選択でき、
- ・多様な用途に対応できるシリーズ構成を持ち、
- ・いざとなればそのまま商品にできるぐらい安定してサイズも小さい

3. 組み込みシステムのビジネスモデル

しかし、そのようなモノとしての T-Engine と同程度か、むしろそれ以上に重要なことは、T-Engine がオープンな標準開発基盤であるということある。技術よりむしろビジネスモデルとしての T-Engine である。

従来の日本の組み込みシステムのビジネスにおいて、チップメーカーの戦略は、極端に言えばすべて CPU を売るための環境整備であった。ある CPU を開発すると、その周辺もミドルウェアも OS も開発システムも開発ボードも、チップメーカーがまず整備する。それによってユーザを呼び込み、あわよくば囲い込むことを目指すというのが従来のビジネスモ

[†] 東京大学大学院情報学環

デルであった。ある意味、本体を売るために OS をサービスで付けた大型コンピュータの初期のモデルに似ているともいえる。

しかし、チップの高性能化の結果としてのチップバリエーションの多様化と、ユーザの多品種少量ニーズにより、単一チップの大規模需要は期待薄になってきている。また逆に、チップの高性能化と利用製品の高機能化要求により、周辺やミドルウェアや開発システムへの要求は高度化し、結果として魅力ある環境整備のための負担は非常に大きなものになってきている。

いわば、ハイリスク・ローリターンが当然というビジネス環境になっており、それが半導体ビジネスのもつそもそもの投機的性格の下で非常に厳しい状態を生んでおり、より一層の高機能化が前提となるユビキタス・コンピューティング向けの組み込み機器においては、事態はさらに悪化することが考えられる。このビジネスモデルを転換しない限り、産業の空洞化ともあいまって、日本のチップビジネスの未来は大きな困難が待ち受けているといえるだろう。

このような状況を改善する確実な方法は、メーカーを越えた共通化である。事実、PC は一いささか偏った形ではあったがプラットフォームの共通化により急速な発展を遂げた。

組み込みシステムでは、そもそも市場が小さい中で一社で囲い込んで全てをまかなうことに限界が来ている。また、PC の価格性能比と周辺選択の自由度と比較して、チップユーザー側に、組み込みシステム開発をめぐる状況に対する不満が高まっていることも確かである。

これに対して日本の工場は技術は優秀だが、ロット確保、品質保証など制限がきつく、低リスクの生産は難しい。その状況でリターンがオール・オア・ナッシング的ではリスク回避のためにどうしても、日本国内での生産を見合わせるという傾向が出てくることは避けられないだろう。

その意味で、日本の産業——特に電子産業における空洞化を避けるには、リターンを安定化させ、ビジネスを投機的でなくすることを考える必要がある。

4. T-Engine により可能になること

そのために、T-Engine による組み込みシステム開発のプラットフォームの標準化により、高性能低価格の周辺ハード、ミドルウェア、開発システムの流通を可能とし、それらの市場を確立することを目指すこととしたのである。

それによりチップメーカーもいままでの開発ボードや周辺ハードやミドルウェアのノウハウを、独立した商品として市場に出すことで、チップ以外の形で

利益を上げることができるようになる。環境整備の負担が無くなれば、収益確保に必要な生産量のラインが低くなる。そうなれば、汎用高性能のチップを投入しての大規模需要を目指しての不毛な戦いを回避して、応用に応じた多様なチップ展開で差別化することで協調的棲み分けが実現するといった望ましいシナリオにも可能性が出てくる。

また、T-Engine を利用して製品を作るユーザも、万が一最終製品が売れなくても、そのために開発したミドルウェアや周辺ハードを市場に出して利益にすることも可能になる。これも、標準化したプラットフォームが確立して初めて可能になることである。

5. プラスサムを目指して

開発力に限界がある以上、似たものを作るので皆で疲弊するのは全体のデメリットである。共通基盤で生まれる余剰開発力を、新たな需要の創造につながる技術開発に向けた方がよい。結果として安価で高性能で安定したネットワークアプライアンスが生まれれば、それがユビキタス・コンピューティング環境の実現に道を開き、新たな需要により業界全体をプラスサムへ導くことができる。

共通プラットフォームにより、部品の会社の枠を越えた「融通」が可能になれば、時間のかかる会社の合併などといったことなしに、工場の「融通」が可能になる。工場が空いていれば、その生産力を互いに融通すればいい。T-Engine ベースに共用部品をまとめて流せば、量産効果が得られ、品質も安定する。

事実すでに T-Engine プロジェクトでは、A 社が液晶パネルを提供、それを使って B 社が T-Engine 用の GUI ボードに仕立て、それを両者で使うなどといった「融通」が、現場レベルの判断で短期間で実現している。「融通」により、大げさな儀式無しに、部品単位で一線で素早くアライアンスが組めるメリットにより、開発の効率化、スピードアップ、多様性とコストの両立を可能にする。

T-Engine プロジェクトでは、このようなことを実現するために、流通促進のための環境整備も大きな課題と捉えており、T-Engine フォーラム[†]という団体をつくり、仕様の整備とともにソフトのネットワーク流通なども手がけようとしている。

日本の技術の再認識し、スピード感を大事にするためにはビジネスの仕方のパラダイムを囲い込みモデルからプラスサムモデルに変えていかなければならない。オープンな共通基盤をプラットフォームにすることにより、それが可能になると我々は考えている。

[†] <http://www.t-engine.org/>