



◀ 第 4 章 ▶

ハード・ソフトの協調設計
を考える

～意外に深いハード屋とソフト屋の溝をどう埋めるか～

藤懸英昭

ハード・ソフトの協調設計(コデザイン)を考える。ここでは、組み込みシステムの展示会・カンファレンスとして2000年11月に開催されたMST2000のパネル・セッションでの議論を再現することにした。組み込み機器の開発現場に従事する、ハードウェア設計者(ここではハード屋とよぶ)とソフトウェア開発者(同じくソフト屋とよぶ)がパネラとして議論した。ハード・ソフトの協調設計を進めるためには、それぞれの開発者のコミュニケーションが不可欠だが、現在のところ、両者の間には非常に深い溝がある。(編集部)

はじめに

Design Wave Magazineの読者の方々は、ハードウェア/LSIエンジニアという呼称で包括される方々がほとんどではないかと思えます(筆者もそのうちの1人)。そのような分野におられるみなさんにとって「ハードとソフトのトレードオフ」と言われて、真っ先に思いつくのが「コデザイン」というキーワードではないでしょうか?

『「コデザイン」? なにをいまさら。ウチではとっくに採用してるよ』と思ってこのページを飛ばそうとしたあなた、ちょっと待ってください。ここでは、いわゆるハード屋の認識の中にある「コデザイン」を解説しようというわけではありません。だからこそ、「意外に深いハード屋とソフト屋の溝をどう埋めるか」という意味深なサブタイトルにしているのです。本記事を通して、より広い意味でのハードウェア・ソフトウェア・コデザインについて、そしてハード屋とソフト屋(とくにアプリケーション・ソフトウェアを設計する人)の間にある深くて黒々とした溝(^^;)を埋める方法について、みなさんに考えていただければと思います。

その叩き台として、筆者らが行ってきた活動のなかの「コデザイン」についての議論を、とくにMST2000 スポンサー・セミナーのパネルセッションの議論を中心に紹介していきたいと思えます。本特集の他の記事に比べると、純技術的な解説記事ではありませんので、多少(かなり?)見劣りするかもしれませんが、ハード屋/LSI屋が絶対に考えなければならない問題ですので、仕事の合い間の気分転換としてお読みください。

なお、本記事中において「ハード屋」はLSI設計者かそれに準ずる人を、「ソフト屋」はアプリケーション・ソフトウェア設計者やリアルタイムOS設計者を想定しています。

1. 議論のきっかけ

◆組み込み関連の仲間が集まって

筆者らは、いわゆる「組み込みシステム(embedded system)」^{注1}に関する研究開発を行っています。

組み込み機器には、携帯電話やモバイル機器から、FA機器までさまざまなものがあり、いずれもハードウェアとソフトウェアから構成されます。これら組み込み機器は、情報家電を含みながら、ますますの普及が確実視されています。しかも、要求される仕様は年々大規模かつ複雑になり、実装的には小型・低消費電力化を行い、しかも、製品のライフサイクルは縮まり、開発期間も当然ながら短縮化が求められています。開発製品の市場規模は大き

注1: 「組み込みシステム」とは、基本的にPC(パソコン)やWS(ワークステーション)などの汎用目的のコンピュータの顔をもたない自立的コンピュータ・システム(ハードウェア+ソフトウェア)のことを指す。

くなりますが、競争は激化します。最先端の半導体技術を用い、新しい開発環境を用意しながら、大型プロジェクトとして取り組まなくては、競争に勝てません。といっても少人数や1社だけでは、大型のプロジェクトを進めることはとてもできません。効率のよい開発をするには、いろいろな標準化作業も必要です。いろいろな分野の人・組織によるコラボレーションが否応なしに迫られてきたのです。

また、組み込みシステムでは細かい作り込みや、ドメインごとのカスタマイズが要求されます。「PCアーキテクチャですべてをカバーできる」と考えていた米国のシステム・メーカよりは、日本が優位な立場にあると思われていました。しかし、ヨーロッパは携帯電話関連では圧倒的な強さを誇っていますし、米国もこのところ戦略を変えつつあります。このような背景から、組み込みの世界でも、日本はリードしていると安閑とできる状況でないことに気づくようになりました。大学をはじめとするアカデミズムの世界での組み込みシステム関連の研究者の少なさ、そして組み込みシステム関連業界の交流の少なさに危機感を覚えました²⁾。

そうしたなか、大学と企業の有志が積極的にハードウェアの仲間とソフトウェアの仲間を集めワークショップを開きました。1999年8月のことです。ハード系、ソフト系のいくつかのメーリング・リストで情報を流しただけだったのですが、大学と企業がほぼ半々、ハード屋とソフト



〔写真1〕SWEST1の風景

注2：SWESTのメイン幹事は、豊橋技術科学大学の高田広章氏（ソフト側、大学側）と東芝セミコンダクター社の高野裕之氏（ハード側、企業側）である。その他、多くの幹事がいるが、すべて大学・企業、ハード・ソフトとバランスがとられている。

ト屋がほぼ半々、という理想的な割合で合計約80名が伊豆で合宿をしたのです。これがSWEST (Summer Workshop on Embedded System Technologies；組み込みシステム技術に関するサマワークショップ)^{注2)}の最初でした¹⁾。SWESTの理念・プログラムなどに関する詳細はWebページ (<http://www.ertlics.tut.ac.jp/SWEST/>) をご覧いただくとして、そのSWESTのなかの「コデザイン」をキーワードにした分科会(全員参加型の討論会)が、ここで紹介する議論の発端でした。

1.1 SWEST1での議論

◆最初の議論

1999年のSWEST(以下、SWEST1という)では、当然のごとくハード・ソフトのコデザインの分科会がもたれました。いまから考えると、このときのハード屋とソフト屋の面と向かっての議論は、手探り状況のまま進んだように思います(写真1)。

もともと企業内でも、ハード屋とソフト屋は協調できていない、といわれていますが、SWESTのように各人の所属を意識しない(つまり企業内の政治的な事情に左右されない)状況でも問題は同じであり、両者間の溝は意外に深いことがわかり始めてきました。

まず、議論がなかなか噛み合いません。最大の障壁は、用語の定義の違いです。たとえば、「システム仕様」という言葉から連想するものは、ハード屋とソフト屋ではまったく異なります(後述)。

◆検証とテストについて

たとえば、ハード屋(H)とソフト屋(S)の議論はこんな調子でした。

H「LSIの複雑性が爆発してきて、もう検証が完全にできない。いま関わっている仕事でも、このままでいくと検証し終わるのに10年近くかかる計算になる。これは許されない。いくら徹夜しても間に合わない。これをなんとかコデザインという手法で解決できないだろうか？」

S「検証ってテストのこと？ テストはたいへんだけれど、なぜそんなに厳密性を求めなくてはならないのか？」

H「私が知りたいのは、ハードより先に複雑化しているソフトで、バグがないことをどうやって検証しているのかということです」

S「ソフトは、バグが必ずある。バグなしソフトなんて、ありえない」