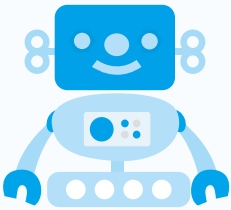


01



MDD/ESS ロボットチャレンジの原点 —コンテスト継続の原動力—

二上貴夫 (東陽テクニカ)



ESS ロボットチャレンジの初回は、ソフトウェア工学研究会主催のMDD チャレンジという名前で2004年に始まっている(図-1)。学会シンポジウムにコンテストを併設するというのは実に異例だという話を後から聞いて今更ながら厚顔無恥なことを提案してしまったと冷や汗をかいた。だが、10年経ってみてやってよかったと思えるのは幸いだった。10年前といえば、1990年代の土地神話バブル崩壊から金融破綻へと散々な世紀末を過ぎて数年の頃である。金融危機を乗り越えて、さあ産業的に仕切り直して頑張らなくちゃ、と多くの企業人が考えていた時代ともいえる。ただ、残念なことに日本のIT産業のソフトウェア輸出は、工業製品の輸出大国Japanの規模から見て、ほぼ皆無という実態が明るみにでたのもこの頃だった。これを見て、20世紀の社会学者による先進国の製造業中心の産業から知識型産業への移行の予言は少なくとも日本ではないだろうと多くのビジネスマンが苦笑いをしていたものである。

しかし、ビジネスやIT系のソフトウェア輸出はないものの、日本製の家電、情報機器、輸送機器などに搭載する組込みソフトウェアの輸出は相当量あるはずだった。調査、推測をしてみると組込みソフトウェア技術者は10万人に少し足りないくらいはいるようだった。つまり、IT系は大方が内需のためのソフトウェア開発、保守であり組込み系は内外を問わずさまざまな機器製品のソフトウェア作りをしていたのである。

このような状況下、いろいろな組込みソフトウェア開発の現場で変化が始まっていた。中でも顕著だったのは、機器の物理的集約による複雑化であり、もう1つはソフトウェア規模の増大である。たとえ

ば、OA機器の分野ではそれまで目的別に箱もの製品として開発、製造されていたコピー、FAX、プリンタなどを1つの箱にまとめてしまう動きが始まった。それ以前は、印刷物の画像コピーという流れ作業を能率よく実現する印刷工程とコンピュータから受け取った印刷情報を展開してプリントアウトを出す印刷工程はまったく異なるものとして扱われ、それぞれがコピー機、プリンタという製品になっていた。FAXも含めてこれらを同じ印刷メカニズムを併用する上にソフトウェアも同じプラットフォームにのせるという大改造を行う必要が出ていたのである。この改造後のソフトウェアは、規模にして10の7乗という大台に乗る規模になったという。

ケータイ電話もiモードの成功で電話兼用のネットワーク端末へと早いペースで進化しながら開発競争が行われた。90年代中庸のケータイは10の5乗オーダのプログラムで製品になっていたのだが、2000年にはどこのケータイも10の6乗のプログラムが必要になっていた。それらが販売後にさまざまな不具合を生じて社会問題になったことを記憶され



図-1 第1回MDDロボットチャレンジ2004

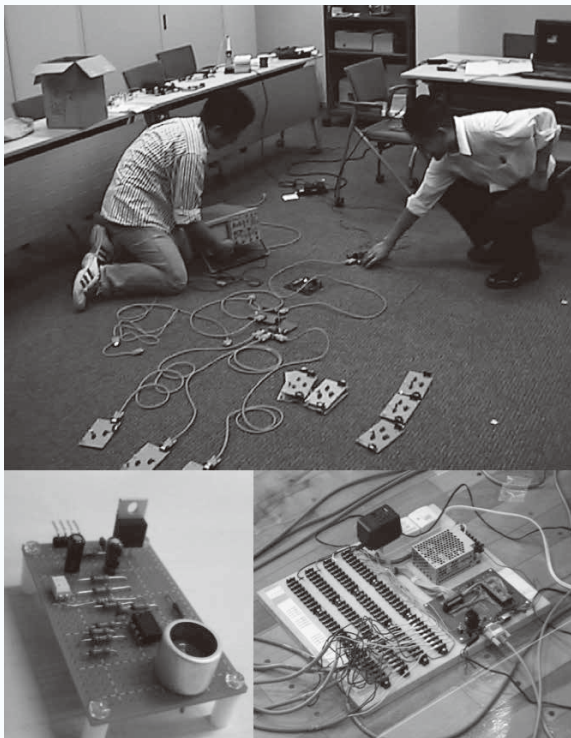


図-2 上：運営側が開発した超音波位置システム
左下：超音波受信部分 右下：超音波集約部分

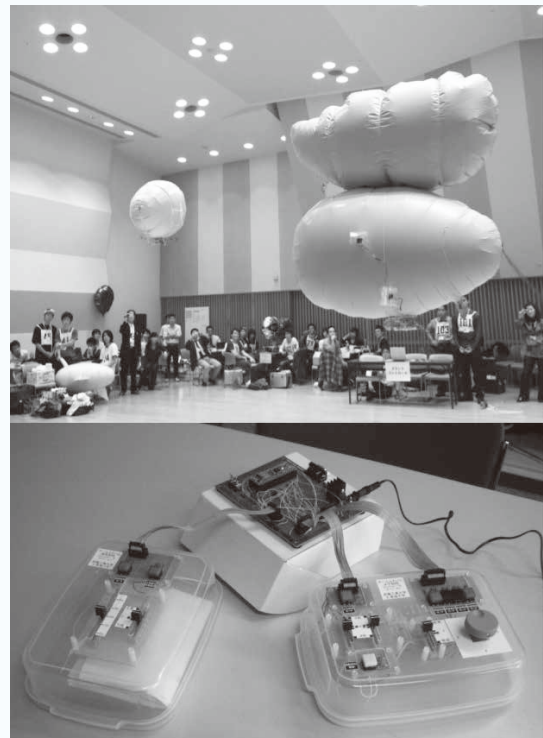


図-3 相撲競技と学生が開発したリモコン

ている方も多いただろう。筆者のケータイでも数年の使用でメモリリークの典型的症状が出始めてバグと闘いながらメーラを使うという日々を過ごしたものだ。こうした状況で製品担当を続けることは楽ではない。筆者の周囲にもプロジェクトの進捗に悩み失踪したり、鬱になったりする技術者が目に見えて増えていた。

当時の組込みソフトウェア開発は良く言えば先代から受け継がれた作り方を素直に継承して作られていた。製品企画に基づいて仕様を決め、プログラムを作り、テストをして量産、出荷する。先代からの経験知をきちんと継承することは決して悪い方法ではない。むしろ、工業製品の開発で抜きん出た地位を占める1つの方法はこれである。Boeing社の設計バイブルが良い例である¹⁾。しかし、きわめて早いペースで規模や設計の根本的変更が必要な場合には、枯れた技術の継承だけでは十分ではなかった。べき乗のオーダーで変化を起こす必要のあるときには、道具としての開発手法の変更も必要だったと言える。つまり、仕様からプログラムへの変換の過程で、た

例えばアーキテクチャの設計、再設計とモデル化という技術が求められていたのだ。今の時代で見れば当たり前のことが2000年頃には当たり前ではなかった。残念ながら、当時の日本の産業界では準アカデミックな領域で有効性が見えてきている道具を使おうとする人材は、あまり多くはなかった。それは、筆者がIEEEソフトウェアのゲストエディタを引き受けたときの論文投稿比率を見ても明らかだった。IEEEソフトウェア2003モデル駆動開発特集で日本の論文は掲載なしであった²⁾。

こうした時代背景から筆者は、UMLロボコン（現ETロボコン）という組込みソフトウェアモデリングに特化したコンテスト型の教育を2002年にスタートしていた。この教育は現在も継続し大規模になっている。実は、その企画当初から電子技術との距離があって、もっと広範な工学技術やシステム工学とソフトウェア工学を併用するような教育、鍛錬の場が必要と感じていた（図-2、図-3）。MDDチャレンジは、こうした状況の下で具体案を起こし、多くのアカデミアと産業人の共同作業の上にスタート

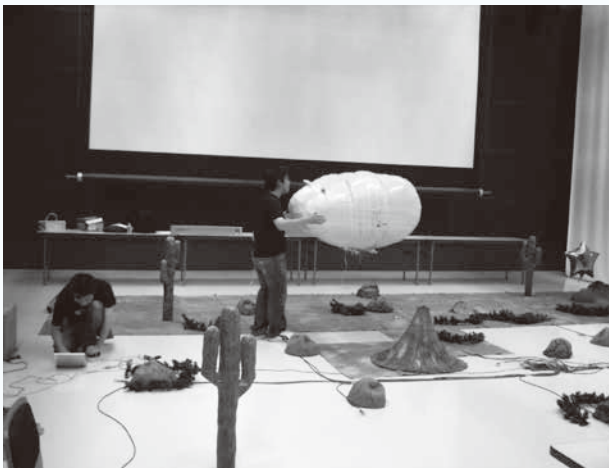


図-4 砂漠を模したコンテスト会場

したのである。

砂漠の野生動物を探索する無人飛行船のプロトタイプピングを行うというトップレベルの課題要求を示し(図-4)、学習するチャレンジャが利用可能なハード、ソフト技術を事前に準備、知見のある研究者や技術者がチャレンジャに基礎知識を講義するというスタイルで一連の教育と成果物の審査、飛行競技を行った。昨今のPBLやOJLと呼ばれる教育を自分たちで発想、企画し、産学連携で推進したといえる。こうした活動を大学などの教育機関でなく私企業が全面支援したのは珍しい。先々、営利に結びつくかはよく分からない、むしろ競争相手に塩を送るようなリスクもある活動を私企業が行うのは稀である。今になって経営者の器というものの大切さが分かった次第である。また、途中から飛行船を中等教育にも利用するための技術開発も行い、マジカルスプーンという名称で全国の高校生の情報科授業に役立ったのも幸いだった。

※補足「組み込みソフトウェアの違うところ」

コンテスト教育に興味を持った多くの人から、組み込みと一般のソフトウェアの違いはどこにあるのかをしばしば尋ねられる。ここで一般のソフトウェアとは、会社の業務処理ソフトウェアやパソコン上のデータ処理ソフトウェアなどと思っていただきたい。詳細は文献3)にあるが、大方は以下の4点の違い

といつも説明している。

1. 一般のソフトウェアは、人と人との約束事(売買、契約、文書化など)を支援や実行するソフトウェアといえる。一方、組み込みソフトウェアは自然現象や科学的法則を利用する。自動販売機で投入されたコインを光の反射率や質量などで判別するのは優れて組み込みソフトウェアの仕事。それに続いて、コインの金額でどの飲料を提供できるか判断するのはビジネスソフトウェアの仕事である。つまり、自販機のソフトウェアは、組み込みとビジネスのハイブリッドになっている。
 2. 組み込みソフトウェアは、時間の扱いでリアルタイム要件を満たす必要性が高い。これは、自然現象の記述に微積分が使われ、その前提に Δt あるいは dt という定周期性の概念と実装があるためだ。つまり、脱兎のごとく早い応答が組み込みには必要というだけではない、解析数学的な方法論が必須であることが違いを生む。
 3. いわゆる拘束条件として、電源、熱、寸法、放射線など一般ソフトウェア開発ではあまり登場しない条件が多く、かつ厳しい制約になる。
 4. 自動車の制御ソフトウェアに起因するリコールなどを見れば分かるとおりに、信頼性要求は一般のソフトウェアに比べて10から100倍高い。
- これら4つの差異をNTCR条件(Nature, Time, Constrain, Reliability)と呼び製品開発に必要な技術のプロファイリングに役立つ。

参考文献

- 1) Irving, C.: ボーイング747を創った男たち, 講談社, p.305, B747バイブル。
- 2) Mellor, S., et al.: IEEE Software 2003 September/October Model Driven Development.
- 3) 二上貴夫: 電気工学ハンドブック2013, 36編4章, 組み込みソフトウェア開発。

(2014年10月3日受付)

二上貴夫 futagami@sonata.plala.or.jp

(株)東陽テクニカ事業戦略室, 産業用計測システム開発に従事, 組み込みソフトウェア開発の技術者教育に興味を持ち実務家の立場で教育講師, PBL指導などを行っている。