

Readout

HORIBA Technical Reports

特集 赤外線ではかる

July 1993 ■ No.7

堀場製作所における ソフトウェアへの取り組み

HORIBA's Involvement in Software

酒井俊英
Toshihide SAKAI

(Pages 88-94)

株式会社 堀場製作所

堀場製作所におけるソフトウェアへの取り組み

HORIBA's Involvement in Software

酒井 俊英
Toshihide Sakai

【要旨】

マイクロコンピュータは、当社の殆どの製品に使われており、今やなくてはならない存在となっている。本稿では、目ざましいコンピュータ関連技術の革新が進む中で、計測機器メーカーである当社がこれらの動きをどう捉えているか、また、今後の課題について述べる。

Abstract

Microcomputers are used at HORIBA for almost all of our products, and have come to be absolutely vital in their development. This paper describes how HORIBA as a manufacturer of measuring equipment is grasping with current trends as computer-related technology is advancing at an amazing pace, and also describes future themes.

1. はじめに

1971年頃、電卓の低価格化の流れの中で4ビットのマイクロコンピュータが発表された。'73頃に8ビットのものができ、それまでの機械式制御や、アナログ式制御、布線論理回路などの代替として普及がはじまった。その後改良が加えられ使い易くなったマイクロコンピュータが出現した。

70年代中ごろからおもに産業用制御機器などに使われはじめたが、当社のマイクロコンピュータ(以後マイコンという)の導入は'74年であった。80年代に入ると新製品には必ずマイコンを組み込むようになり、応用製品の種類も増えていった。技術の進歩は速く、8ビットから16、32ビットになり、ソフトウェア(以後ソフトという)の規模や組織も拡大した。規模の大型化に伴いソフトのプロジェクト・マネージメントの重要性が認識されるようになった。一方、同じころ、いわゆるパーソナル・コンピュータ(以後パソコンという)が出現し、当社も'82年頃からは積極的に導入し、製品への応用が始まったのが'85年頃である。

最近ワークステーションやパソコンが急激に高性能化・低価格化しており、機種を選択やソフトの環境の選択は、計測機器の製品企画段階でますます重要になってきている。

2. コンピュータ技術部とソフトウェア

2.1 コンピュータ技術部の組織

コンピュータ技術部は、当社の製品の共通基盤技術としてのコンピュータ・ハードウェア(以後ハードという)の研究開発と、大半の製品用ソフトの開発を担当している。とくにソフトの開発は、様々な開発資源を一元的に運用することにより、技術情報やノウハウの共有化・共通化し、開発期間、人員、費用など開発資源の効率的な運営を目指している。計測機器のアプリケーション・ソフトウェアは、個々の製品の分野の知識がないと良いソフトが作れない。これは一般のコンピュータのアプリケーション開発で言われていることと全く同様である。

従ってコンピュータ技術部内の組織は、当社の製品別の責任体制に基づく専従化組織に準じた縦割りの組織になっている。製品の分野別の知識、ノウハウは各専従化の中に属するようにしている。一方、ソフト開発の統制は、部内を横断する様々な活動を通じて行っている。

2.2 ソフト開発業務のプロセス

当社ではソフト開発の作業工程を表1のように定義し、工程管理を行い品質の確保を図っている。

作業工程	作業項目
要求分析 (要求調査)	(1) 市場調査 (2) 要求調査 (3) 技術調査
システム分析 (要求定義)	(1) 設計目標の設定 ① 機能概要 ② 性能 ③ 信頼性 ④ 制約条件 ⑤ 規模見積り ⑥ 組織計画 ⑦ 大日程計画
システム設計	(1) システム構成の決定 (2) ハード/ソフトの機能分割 (3) 操作仕様設計 (4) 開発環境の決定 ① 開発マシン ② 開発言語、ツール
プログラム設計	(1) モジュール分割 (2) モジュール機能設計 (3) データ設計 (4) モジュールインターフェイス設計 (5) モジュール論理設計
プログラム作成	(1) コーディング (2) コンパイル (3) リンク
テスト	(1) 机上テスト (2) 単体テスト (3) 結合テスト (4) システムテスト (5) 改良
まとめ	(1) プログラム登録 (2) 図面、指示書の作成 (3) 取扱説明書の作成
インストール	(1) 社内説明会 ① 品質保証部 ② 製造部 ③ サービス部 ④ 営業部 (2) 現地据え付け・調整 (3) ユーザ説明会
クレーム処理	(1) クレーム対応 (2) 出荷後のバグ対策

表1 ソフト開発管理手順
Software development control procedure

3. 計測機器のソフトウェア技術

当社の製品用ソフト技術と言っても、世間一般のそれと基本的に大きな差異があるわけではないが、時代の趨勢としてパソコンやワークステーションを中心に据えたシステムを考えなければならなくなっている。ひと昔前は、いかにして独自性や特色を出すかという事を中心に計測機器メーカーのコンピュータ技術者は考えていたが、今やそんな時代ではなくなっている。これはハードに比べてソフトの負荷が段々と大きくなり、メーカーが独自のハードやオペレーティング・システム(以後OSという)や言語(コンパイラ)などを持つと、必ず改良のための組織が必要になるからである。

一方、今日のコンピュータ技術は圧倒的な内容と速度で進んで行く。個々の計測機器メーカーが、それら全てに対応していくことは現実的でなく、世界的に共通なハード・ソフトの基盤の上に立つて考えていくことが重要である。しかしながら計測制御機器には、事務計算処理や科学技術計算が主体のパソコンやワークステーション(以後WSという)だけでは対応できない領域がある。

ソフトの設計を始める場合に最初に考えなければならないことは、そのソフトを適用する製品の性格である。計測機器には必ず何らかのセンサがあり、そこから目的とする物理化学量を電気信号として読みとる。一方センサは、周囲の物理的・化学的な環境条件と微妙なバランスの上に成り立っており、最適条件で測定するためには周囲の状態を考慮しなければならない。

また測定の前処理のためには、速い応答、再現性の良い時間制御系が必要になる。さらに他の機器やシステムと通信をすることも必要であり、ランダムな通信要求にすばやく反応しなければならない。そこで、計測機器の特徴や性格を考慮して、同時並行処理が可能なソフトの構造、つまり同時並行処理が可能になるようにリアルタイムモニタもしくはリアルタイムOSを使用してシステムの構築をしなければならない。主には当社製のコンピュータシステムで、また市販のパソコンを使用した一部システムにも、このようなリアルタイムモニタを使用しているものがある。図1にリアルタイム・マルチタスクのタスク構成図の例を示す。

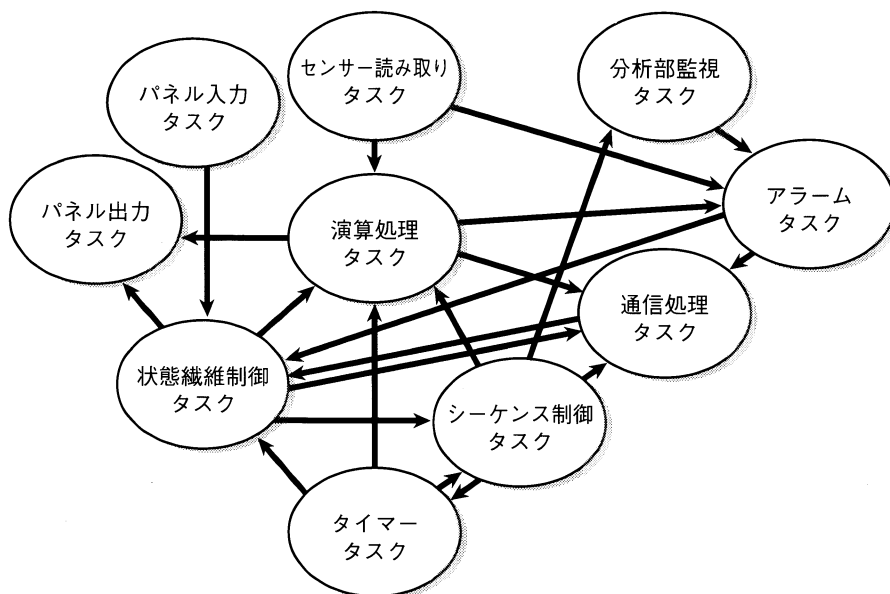


図1 リアルタイムマルチタスクのタスク構成例
Example configuration of tasks in real-time multi-tasking

4. ソフトウェア技術の今後の方向性

4.1 ハードとOSの動向

近年、IBM社のパソコン(IBM/PC-AT)とその互換機が、DOS/Vシステムで日本語が使えるようになった。今後、日本電気社のパソコン(NEC/PC-9801)が高い市場占有率を保っている日本市場でも、低価格のPC-AT互換機が参入し変化が起きそうな状況である。世界市場を対象としている当社にとっても、世界共通のハード・ソフトが使える事は大いに価値がある。

ソフトの基盤として、OSではMS-DOSとUNIX-OSが世界的な標準になったと考えられる。さらにユーザ・インタフェースは、グラフィカル・ユーザ・インタフェース(GUI)が世界的に共通の概念となり、DOSのMS-Windows、UNIXのX-WINDOW、Motifなどは標準と言える。これらのことはハードが異なっても、同じOSやGUIを使っていれば、ソフトは同じものが動作可能であり、ソフトの品質の一つである移植性が良いということにもなる。

当社では、1992年にアメリカの市場向けに、MS-Windowsを適用した粒度分布測定装置を開発、販売を開始した。Windowsは、米国など海外では広く使われており、今後は国内でも理科学機器を中心に普及していくと考えている。

4.2 標準的OSとリアルタイム性

計測制御機器の分野では、リアルタイム処理、つまり何かの事象が発生した場合に直ちに反応する必要がある。しかも反応時間の精度もに非常に重要である。

ところで、標準的なUNIX-OSにはクリティカルなリアルタイム処理機能はない。一方、ソフト開発およびソフト走行環境としては、WSの標準的なOSとしてUNIXは認知されており、開発する側にも使う側にも多大な利点がある。このような共通なOSである利点を持ちながら、なおかつリアルタイム性のあるシステムを構築することは、なかなか容易なことではなかった。

この課題の解決策としては、今日まで図2に示すようないろいろな方法が考えられている。

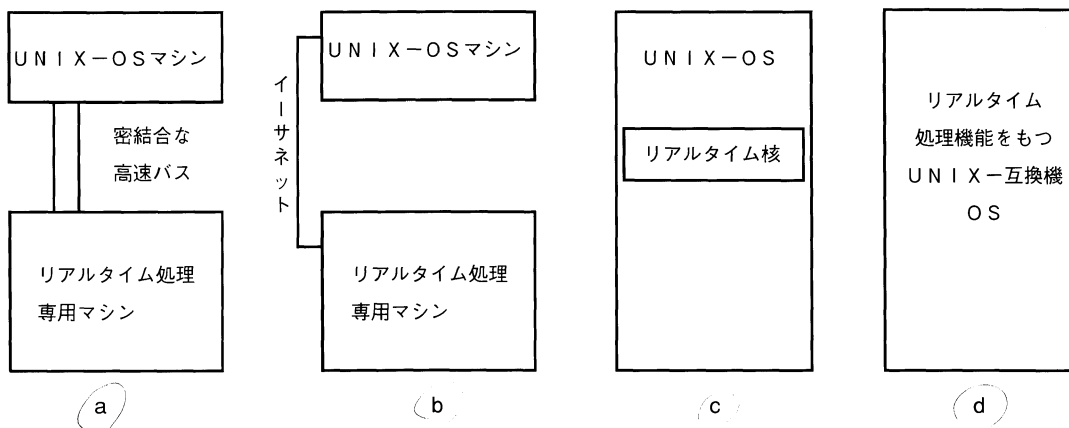


図2 リアルタイム処理システムの構築
Building of real-time processing system

(1)OSとリアルタイムの分離

aとbの方式はいずれも2つのコンピュータシステムを使用する。上位のUNIXシステムは、下位のシステムの設定と結果の収集、あるいはオペレータインターフェースを提供する。一方下位のマイクロコンピュータシステムはリアルタイム処理を実現する。

長所は、上位システムが下位とは独立にハードの変更やOSのバージョンアップができるため、最新のハードやOSが使用できる点である。上位側は標準的なUNIXであるからソフトの生産性は良い。一方欠点は、上位と下位それぞれの技術知識が必要で、開発要員も2系列の者が同時に必要となる点である。また、たった1件の変更でも両方のソフトに影響し、コスト高になってしまう点も欠点といえよう。

(2)リアルタイム核の埋め込み

cの方式は標準的なUNIX-OSにリアルタイム処理の機能を持つソフト(リアルタイム核)を埋め込む方法である。

長所はUNIXの流通ソフトが使えることである。aと同様に技術的、組織的にUNIXの1系統に絞れることなど、アプリケーションプログラムの保守性は良い。一方、UNIX-OSの更新はリアルタイム機能の核プログラムがあるため、標準UNIXと同時期に行うことは難しく、OS周辺の技術の恒常的な支援を必要とする欠点がある。

(3)クリーン・ルーム方式

dの方式は、cの方式と似ているが、初めからリアルタイム機能の実現を目的に開発されたもので、POSIX1003準拠のUNIXと互換可能なOSである。いわゆるクリーン・ルーム方式で作られており、著作権上の問題もない。

この方式は、前の三つ方式の短所を補い、UNIXの技術をベースにしてアプリケーション開発が可能である。今後は当社もこの方向に進みたいと考えている。

4.3 今後のソフト開発環境

当社は、1988年に通産省の外郭団体である情報処理事業振興協会(IPA)のシグマプロジェクトの指定モニタとして参加し、ソフト開発環境の統合化を試行した。これは当社がUNIX-OSのアプリケーション開発を始めるさいには大変貴重な経験となった。

ソフト開発設備(ハード・ソフトのツール類)の効率的な運用や、知識と経験の豊富な技術者の生産性を考えると、アプリケーションソフトから見たOSやGUIとのインターフェイスは統一されることが望ましい。最近米国のWSのベンダーが、UNIXのアプリケーション・プログラム・インターフェースの統一に向けて動き出したという¹⁾。このような動きが、他のOSやGUIの領域にも波及することを期待している。

4.4 システム・インテグレーションへの展開

コンピュータ関連業務が点から線、面へ、さらには建物全体といった空間的広がりを持つに従って、それらを統合するためのネットワーク化が進みつつある。オフィスオートメーション(OA)と同様に、実験室や研究室でもコンピュータシステムのネットワーク化が必要となっている。とくに自動車計測関連の分野では、実験室単位のシステム化から、さらに複数の実験室をネットワーク化して実験データ、スケジュール、パラメータなどをデータベース化し、計測の自動化を進めるシステム・インテグレーションが求められており、当社の次世代のビジネスとして始まりつつある。

5. ソフト開発環境と海外交流

5.1 ソフト開発の作業環境

1989年に当社は研究開発棟(通称アクティブゾーン21)を建設した。この時、一つの階全体をソフト開発専用のフロアとした。当時、どのようにして能率の良いソフト開発の作業環境にするかを考えた。文献¹⁾に“プログラミングの生産性の良否は作業環境が大きな要因である”とあり、当社でも以前からこう有りたいと考えていたソフト開発の作業環境を構築した(図3)。



図3 ソフト開発の作業環境
Software development room

ソフト開発室をパーティションを使って区切り、開発担当者ごとに独立した作業空間を設け、椅子に座れば視界が周りから遮断されて自分の業務に集中できるようにした。この中にはパソコンがあり、ローカル・ネットワーク(LAN)で全て接続されており、サーバーを介して電子メールが行き交うようにした。当時まだ目新しかったツイストペア・イーサネット(10BASE-T)でネットワークを結び、さらにパーソナル空間を持つ作業環境は、社内・外から注目をあびた。とくに、ソフト技術者達のモラルが一段と高揚し、生産性・品質が著しく向上した。

5.2 海外子会社との技術交流

当社の製品が世界市場へ拡大するのに伴い、自動車計測分野を中心に、米国、ドイツ、イギリスなどの当社の海外子会社におけるコンピュータシステムの開発も拡大している。これにともない、ソフト開発のための資源の共有化と無駄な二重投資を避けるため、ホリバグループ各社間で人事・技術面で積極的に交流を図っている。

例えば、当社の若手ソフト技術者を米国に1年間研修生として派遣し、先端のソフト技術を体験させている。逆に、米国のソフト技術者を日本に1～2年受け入れて、共同開発などを行っている。さらに年に数回各国の技術者が一堂に会し情報交換を行っている。ここでは、各計測機器間の通信プロトコル、技術の解説、プログラミングの規約の協議など、様々な討議を通じて情報の共有化に努めている。

6. まとめ

日頃“使い易いソフトをタイムリーに提供する”という理念を基本にして技術の向上, 能力の向上に努めている。

“脳神経の電流を捉えてコンピュータが人の概念を理解し, 自動的に概念を記述し, 処理手順を考えて自動的にプログラミングする”といった空想の世界を夢みている。しかし現実には, 人間が文字や言葉や絵によって概念を理解し, 処理手順の記述を言葉にし, プログラムに変換し, それを動かして初めの概念との違いを確かめつつ修正して。当分はこの状況が続くであろう。

今最も大切な点は, 創ろうとしているシステムがどれだけスマートに整理されており, それをどれだけ明確に表現できるかであろう。今後は, CASEツールやオブジェクト指向などの技術を修得し, ソフト技術の問題改善とレベルアップに努力をしていきたい。

参考文献

- 1) “ピープルウェア”, Tom DeMarco & Timothy Lister著
日立ソフトウェア・エンジニアリング生産性研究会誌 日経BP社



酒井 俊秀

Toshihide Sakai

コンピュータ技術部 部長
1979年入社
マイクロコンピュータ応用製品の
開発に従事

