

情報技術の標準化と オペレーティング・システムインタフェース

高橋 茂

東京工科大学 情報工学科

情報技術の標準化は実際的である。実際標準は媒体や個々のサブシステムの標準から、サブシステムごとのシステム間の標準に向かっている。この動向の背景で、ユーティリティプログラムや応用プログラムパッケージを含むユーザプログラムの可搬性を向上するための標準化のニーズが強いが、一部事実上の標準にはなっていないものの、アーキテクチャの標準化によってもこれを達成することは困難であり、ユーザプログラムとオペレーティング・システムとの間のインタフェースを標準化する方がよい。このアプローチにも、アーキテクチャの遮蔽、ファイルや入出力の多様性など多くの技術的問題があるが、これらは大学などに適した研究課題である。非技術的な問題として、標準化のタイミングの問題があるが、既存のソフトウェア資産との関係から、少くとも7-8年先きと見られる。

Operating System Interface

An important Aspect of Standardization of Information Technology

Shigeru TAKAHASHI

Department of Information Technology, Tokyo Engineering University

Trends in international standardization of information technology are that it is no longer of media or each subsystem but of interfaces between subsystems or systems, and also that it is no longer an approval of de facto standards but development of standards prior to that of products. Along with these trends, strong needs have been recognized for developing standards to facilitate portability of user programs. Although an entire software system including an operating system could be ported, if a single computer architecture could be standardized, it is shown that standardization of an interface between user programs and operating systems is preferable. Some technical problems, including architecture hiding, proliferated input/output equipment and files are mentioned and pointed out to be challenges suitable to academia. In consideration of the existing software asset this standardization must be done rather slowly, at least in 7-8 years' time.

1 はじめに

標準化の一般的な効用と必要性については、改めて述べるまでもないが、情報技術ほどこれを必要とする分野は少ないだろう。それは情報システムがハードウェアとソフトウェアから構成され、そのそれぞれが多くのサブシステムから成り立っていることに起因している。これらのサブシステムを種々のインタフェースを介して結合し、またこれらの間での情報の授受に必要な種々のプロトコルを定めることにより、始めのシステムが機能することになる。従ってサブシステムの選択が自由であり、またシステムの構成が柔軟であるためには、これらのインタフェースやプロトコルの標準化は不可欠となる。

これらの標準は、情報技術の実現性、情報システムの世界的な広がり、ハードウェアおよびソフトウェア製造の実現的なレベルとの調達などということを中心として、当然実現的な標準とななければならない。その大部分を担当しているのが、ISO/TC 97 である。

TC 97 の標準化は、まず文字コードの規定に始まり、ついで情報記録媒体、および媒体上の記録の物理的な仕様などの事実上の標準を承認する形で進んできた。一つの情報システム全体が一つのメーカーの製品で構成され、システム間では記録媒体を介してデータを交換するに止まっていたときはそれでよかったが、まずシステム間でのプログラムの交換するために高水準プログラミング言語の標準化が必要になり、また一つのシステム内でメーカーの異なるサブシステム間（例えば本体と周辺装置）の接続を可能とするために入出力インタフェースの標準化が必要になった。

さらに通信網を介して多くのシステムを互いに接続するニーズが生まれ、そのための標準化が開放型システム間相互接続 (Open Systems Interconnection) として各方面の関心を集めて進行中である。

以上に述べた情報技術標準化進展の過程には、明かに次の傾向が見受けられる。

- (1) 標準化の対象が、媒体あるいは個々のサブシステムからシステムを意識したサブシステム間あるいはシステム間のインタフェースやプロトコルに移ってきたこと。
- (2) それに伴って標準が複雑（一つの標準が数百ページに及ぶ）になってきたこと。
- (3) 標準化が既存の事実上の標準の承認ではなく、製品の開発に先立ち、標準の“開発”として行われるようになってきたこと。
- (4) 上記(2)、(3)の結果として標準化に長期間を要するようになった (OSI の標準化はすでに9年に及んでいる) こと。

こゝに述べるオペレーティングシステムインタフェース (Operating System Interface) の標準化も例外ではない。

2 プログラムの可搬性とアーキテクチャ

ソフトウェア危機と称して、ソフトウェア要員の確保や、ソフトウェア生産性の向上が叫ばれようになつてすでに久しい。この問題の基本的な解決法の一つは、同じプログラムが異なるシステム間で共通に使えるようにすることである。これは情報技術標準化について極めて重要な課題であると考へられる。

同じプログラムを一つシステムから他システムに移して使用できる場合、このことを可搬性 (portability) があるというが、現状では計算機本体のアーキテクチャが異なる場合には一般には可搬性がなく、またアーキテクチャが同じでもオペレーティングシステム (OS) が異なるために、ユーザプログラム (応用プログラムおよびユーティリティプログラム) についてこの可搬性がないことが多い。

計算機のアーキテクチャという言葉は、IBM システム / 360 とともに3世代になつて登場したものである。アーキテクチャはハードウェアとソフトウェアの間のインタフェースを明確に定める論理的な仕様であり、仮にアーキテクチャを標準化することができれば、OS を含むすべてのソフトウェアに一体として可搬性をもたせることが出来る。実際 IBM システム / 370 のアーキテクチャは、いわゆるプラグコンパティブル (plug-compatible) な計算機本体のメーカーとユーザにとつて事実上の標準になつており、これらのユーザは通常システム / 370 の OS をそのまま、プラグコンパティブルな本体上で使用している。この場合ユーザプログラムはすべて可搬である。

筆者は14年前、1972年に会誌“情報処理”の巻頭言⁽¹⁾でアーキテクチャの標準化を提唱し、事実上の標準の出現を予測した。この予測がどの程度当たっていることは上記の通りであるが、次の理由から、実際標準への進展は期待し難い。

- (1) いままでシステム / 370 のアーキテクチャを採用していないメーカーやユーザが、これを実際標準として採用することには同意するとは考へられない。
- (2) システム / 370 のアーキテクチャは1964年発表されたシステム / 360 のアーキテクチャを漸進的に改良してきたもので、最初の発表から20年以上を経た今日、これを標準とすることは技術の発展を阻害するという主張が主流を占めるものと思へる。

これに加えて、最近では次の問題があり、事実上の標準が現状以上に拡大することはも期待がもたなくなつてきた。

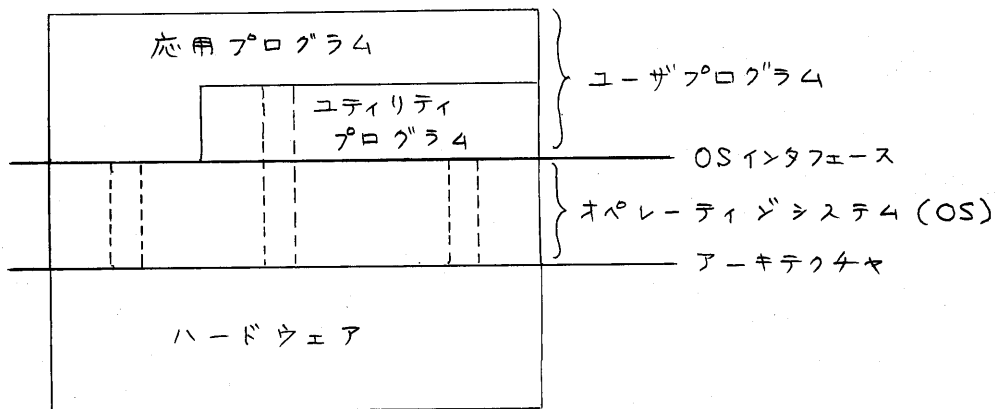
- (3) 中形機以上に使用される OS は多くの場合計算機本体のメーカーが作成したもので、同じアーキテクチャのメーカーが異なる本体に好くしては、技術的には可搬性があるとしても、実際には商業的見地から実現に困難が伴ふことが多い。
- (4) ソフトウェアのうえ、ユーティリティプログラムを含むユーザプログラムの可搬性を確保できれば、OS まで可搬にすることはむしろ好ましく、それにはアーキテクチャが同じということだけでは不十分で、ユーザプログラ

4とOSとの間のインタフェースも同じでなければならぬ。OSの仕様をアーキテクチャとOSインタフェースの両面で固定すれば、OS設計の自由度は著しく減少し、OSを別に作成しようとしても、著作権に絡む問題が生ずることがある。

3 OSインタフェース

オ1④にハードウェア、OS、ユーザプログラムの3つのシステム間のインタフェースを概念的に示す。ハードウェアとOS間のインタフェースがアーキテクチャであるのに対し、OSとユーザプログラムのインタフェースをOSインタフェースと呼ぶことにする。アーキテクチャを標準化してOSの互換性があることを断念すれば、互換性確保のニーズが強いユーザプログラムはOSに接していただく、今度はOSインタフェースの標準化が必要になる。

二、この問題はOSがアーキテクチャを完全に遮蔽していいこと、オ1④に概念的に示すように、いわばOSに穴が明いていて、ユーザプログラムにハードウェアの機能が見えることである。この問題を別途解決するものとして除けば、



オ1④ ハードウェア、OS、ユーザプログラムの3つのシステム間のインタフェース

OSインタフェースを標準化する方が、次の点でアーキテクチャの標準化よりも現実的であると考える。

- (1) アーキテクチャの設計が自由になる。
- (2) OSによってOSインタフェースは固定されるが、他方の仕様であるアーキテクチャが固定されないで、設計の自由度が増える。
- (3) 中形以上の計算機のOSは本体のメーカーが作成している場合が多いのにに対し、ユーティリティプログラムやアプリケーションパッケージは独立のソフトウェアハウスで作成される場合が多く、OSインタフェースの方が標準化の効果

が大きい。

さて OS インタフエースの事実上の標準は、まずパーソナルコンピュータ分野で出現してゐる。本体であるマイクロプロセッサのアーキテクチャが、インテル系であるという系とモトローラ系であるという系と、ユーティリティプログラムのや応用プログラムのパッケージは CP/M あるいは MS-DOS 上で使用可能としているものが圧倒的に多い。この場合の CP/M あるいは MS-DOS は OS をあてを指しているのではなく、OS インタフエースを指している。少し大型の方では UNIX のインタフエースが事実上の標準になると考えられている印象もある。

一方これらの動向を捉えた標準化の試みが IEEE (2)(3) で行われてゐる。また日本でも東大の垣根氏⁽⁴⁾により TRON と称するインタフエースが設定されてゐる。

4 向 題 点

さきに述べたアーキテクチャ遮蔽の問題をはじめ、多くの技術的な問題がある。アーキテクチャの遮蔽は、第 1 図の 3 エキス水単言語あるいは中間言語で埋めこむことによつて行うことができる。パフォーマンスの観点からすれば、中間言語が望ましいが、中間言語の設定はそれだけが大仕事であるから、とりあえず水単言語の一つをこれに代用することが現実的であろう。

とその他技術的な問題として、

- (1) ファイルの多様な論理的構造の取扱い。
- (2) 多種多様な入出力装置の取扱い。
- (3) 図形やデータベースサービスとの関連。
- (4) 内部コードの相違

などがある。

OS インタフエースの仕様はユーザプログラムが OS に対しを要求するシステムコールと、OS がこれに対する応答の仕様の集まりと考えられるが、計算機本体の規模に応じて種々のレベルの OS が用いられており、そのレベルによつて支持されるシステムコールの機能、種類数などがかなり異なっている。これを定めるにはユーザプログラムの上位方向への可搬性を保つておくことが望ましい。それには下位の OS インタフエースを統一的に決める前に、大規模なものを含めた全体を十分に検討し、むしろ上位が決定して、下位はそのサブセットとするアプローチをとるべきであろう。この観点からすれば、すでに下位 OS インタフエースの事実上の標準となりつゝある CP/M、MS-DOS あるいは UNIX が将来の OS インタフエースの標準の下位サブセットの候補として適当であるかどうかについては、かなりの疑問がある。

さらに非技術的な問題として、標準化のタイミングがある。前述のようにパーソナルコンピュータについてはすでに事実上の標準 OS インタフエースが出現し

つ、あり、中型機以上にっけは、一部事実上の標準としてシステム/370のOSがあり、また各メーカーと山並みに既存のOSがある。これらの上で使用されるユニタリタイププログラムの応用プログラムのパッケージを含むユーザプログラムの価値は莫大なものである。一方今後ますます増え行くユーザプログラムは全面的な互換性を求むる点により得られる利益もまた莫大ではあるが、既存のものの方が大きいために、切替には時間と要し、また切替を開始し得るものは早くとも7〜8年後と考へられる。一方前述のように技術的な問題も多いので、拙速よりはむしろじっくりとした取組みが必要であろう。OSIにこれをも着手以来すでに10年目に入っているが、標準化の意義はますます低下してはいる。

5 おわりに

電子計算機が出現してすでに30年を超え、若いといわれた情報技術もすでに成熟期に達している。その産業のイニシアチブは完全にメーカーの手にあり、大学や独立の研究所にとっては1950年代のような興味を起し立てられた分野ではなくなつた。情報技術における標準の萌芽は少ない例外の一つである。ここに述べたOSインタフェースの標準化にこれ、その設定に際しては解決すべき多くの技術的な問題があるが、これらは大型計算機や大規模なソフトウェアの萌芽とは異なり、メーカーが資金と人的資源で解決するよりは、大学や研究所で小人数のグループがじっくり検討し解決するのに適した問題であると考へられる。そこで人現況がどうなっているかということにっけのメーカーの十分な支持が必要ではある。

学会の規格委員会にOSインタフェース専門委員会を設けて、昨年からこの問題の検討を始めたので、各方面の協力をお願いしたい。

文 献

- (1) 高橋 茂: "標準化への動向," 情報処理 Vol. 13, No. 3 p. 135 (1972)
- (2) "Trial Use Standard Specifications for Microprocessor Operating Systems Interfaces," IEEE (December 1985)
- (3) "Portable Operating System Environment," IEEE (November 1985)
- (4) 坂村 健: "リアルタイム・オペレーティングシステム ITRON," 日本ロボット学会雑誌 Vol. 3, No. 5 (1985)