

パーソナル・コンピュータ標準通信方式

その設計思想と評価について

安田 寿明

(東京電機大学)

1. はじめに

パーソナル・コンピュータの著しい普及のもと、その応用としてコンピュータ通信への関心が高まっている。そうした情勢に鑑み、郵政省電気通信政策局は、59年1月に「パーソナルコンピュータ通信に関する調査研究会」(座長:辻井重男東京工業大教授)を組織し、同年8月に「パーソナルコンピュータ標準通信方式案」をとりまとめた。

次いで郵政省電気通信審議会は、同年12月、郵政相の諮問を受けて標準通信方式告示案をとりまとめた。ここに、その概要と理念を紹介するとともに、評価方法の一試案を紹介したい。

2. コンピュータ通信標準化の背景

コンピュータ間通信の応用分野として、現在のところ最も関心が深いのはLAN(ローカル・エリア・ネットワーク)である。しかしLANは非交換型通信網である点に特色がある。また新規に通信網を建設するときの投資コストは低廉であるものの、機能面で若干の制約を受けることは覚悟しなければならない。

これに対し交換型通信網は、想定される各種の通信形態に対し、かなり柔軟に対応できる利点がある。新規投資の面ではコスト高であるが、既設のもの利用、たとえば私設構内電話交換網(PBX)や公衆通信回線とか加入電話網の利用を考慮すると、新たにLANを構築するよりも格段に投下費用は低下する。

問題は、これらの交換型通信網が技術的にはともかく制度的運用面で、必ずしも自由な利用が保障されていなかったことにある。しかしながら、わが国のINSや国際的なISDNなどに代表される公衆通信網のデジタル統合化の技術動向と、わが国では電気通信事業の経営形態変革の動きが相いまって、事態は大きく転換しようとしている。

また現存の加入電話回線によって、多様なサービスを展開する方策を探るのも、重要な課題のひとつである。

そこで今回の原案では構内交換通信網のようなローカルネットワークのみならず、公衆加入電話網利用を基本として国内全域や海外との広域通信の確立をめざしている。パーソナルコンピュータ通信の健全な発展と普及のために、既存の電話網の活用を前提としてコンピュータ通信に要求される、ある程度の高速度を実現しようというのが今回のプロトコル原案の特徴である。

3. 通信方式標準化の動向

公衆通信網による通信方式については、周知のようにCCITT(国際電信電話諮問委員会)によって精力的に各種の推奨規格が制定されつつある。また実務的にはIBMによって確立されたBSC通信方式など、各種の端末機器と大型コンピュータとを専用通信回線や、デジタル通信交換網、パケット通信交換網接続などで結ぶ有力な通信方式が普及しつつある。

それらに比べ、公衆加入電話網によるコンピュータ通信などの機械通信の方式標準化には、いささかの遅れがあった。しかしCCITTによるファクシミリの推奨プロトコル制定以後、今日までの進展の度合いにはめざましいものがある。

わが国にあっても、CCITTの勧告に準拠して昭和54年に郵政省告示第546号の「ファクシミリG II型装置推奨通信方式」が制定され、次いで56年に同じくグループIII型が告示第1013号で制定された。その結果、公衆加入電話網によるファクシミリ通信は顕著な普及を見せている。

さらにCCITTのテレテックス勧告を受けて、58年には告示第889号によって「日本語テレテックス装置推奨通信方式」が制定されるに及んで、公衆加入電話網による機械通信は、新たな時代にはいったといえる。現在、CCITTではファクシミリGIVをはじめとし、テレテックスのミックストモードと、それらを包含するテレマティク通信系のプロトコル検討作業が開始されている。

そのなかには、当然、パーソナルコンピュータ通信も対象とされるわけである。これについては、59年10月にスペインで開催されたCCITT総会で、日本の提案によって正式審議課題として採択されている。今後のパーソナル・コンピュータ標準プロトコルの国際規格審議の課程で、現在の日本原案が重要な役割を果たすことは、想像に難くないところである。

4. パーソナル・コンピュータ通信の現状

さて、そのパーソナル・コンピュータ通信のプロトコルであるが、一般的に知られているのは、TTY手順、あるいはASCII手順ともいわれる無手順プロトコルである。日本ではTTY手順の「Here is」機能をも省略した完全無手順が好まれている。たとえば、大学間共同利用大型コンピュータセンタのTSS通信手順がそうであるし、学内TSSでも、おおむね、この方式が重用されている。

またアメリカ合衆国では、ここ2-3年、パーソナルコンピュータをテレネットやユニネットなどを介してVANサービスと接続する事例が激増しつつある。そのいずれもが300bps、もしくは1200bpsによる無手順であることが特色である。

無手順通信方式は、シンプルであるが故に柔軟性に富む利点もある。しかし特定のアプリケーションだけを活用する場合でも、システム制御はユーザの責任となる。また伝送内容がテキスト情報に限定され、異機種間相互接続が確立しにくいなどの難点もある。とりわけ、国際間コンピュータ通信には、対応のとりくい通信方式であるといえよう。

また最近では、一般企業でのOA用パーソナルコンピュータの普及にともない、コンピュータネットワーク接続のプロトコルをOS機能に搭載させる例も増えている。これらは、おおむねSNAやDCNAなどに対応する端末機器エミュレータ機能を、ソフトウェア的に実現したものである。

公衆加入電話網の利用を前提として、本格的に設計されたパーソナルコンピュータ用プロトコルとしては、59年1月に全国銀行協会連合会が制定した「全銀協パーソナルコンピュータ用標準通信プロトコル：Basic手順」がある。これは、いわゆるファームバンキングシステム形成のため、銀行コンピュータセンタと口座開設企業のパーソナルコンピュータ間で、連絡ファイル、照会ファイルなどの転送を目的として標準化されたものである。

その意味で、このプロトコルはパーソナルコンピュータの分野でパブリックに制定された、はじめてのプ

ロトコルといえよう。通信速度は2400bpsで、パーソナルコンピュータ側からのみダイヤリング起動が可能とし、1回のリンク形成で1ファイルだけの伝送が許されるなど、いくつかの特徴がある。もっとも、それゆえに会話型通信の確立に難点が生じているわけでもある。

5. 標準通信方式告示案の概要

さてCCITTで審議が進められているテレマティーク通信系のプロトコルで、パーソナルコンピュータにも重大な影響を持つと思われるものに、ビデオテックス通信のプロトコルがある。これには、CEPT（欧州統一標準規格）、NAPLPS（北米標準規格）、CAPTAIN PLPS（電電公社規格）などがある。

この3方式ともに1984年秋のCCITT総会に於いて勧告案に採択された。NAPLPS制定の基礎となったのは、カナダ通信省（DOC）が開発したTELIDONシステムである。これは、日本でも既に一部の商用サービスが開始されており、59年11月から開始された日本独自のCAPTAINサービスと並んで、端末機器にはパーソナルコンピュータが大いに活用される見込みである。

われわれは、これらの情勢を基本として、パーソナルコンピュータが有している汎用性を最大限に活かし、かつ既存のプロトコルと、将来に想定されるものとの整合性を十二分に考慮しつつ検討を進めた。基本方針は、いうまでもなくCCITTのOSI（Open Systems Interconnection）参照モデルに準拠したものである。

その場合、最も考慮しなければならないことは、テレマティーク通信系のなかで他のプロトコルとの整合性の問題である。以下にその概要を説明する。

[1. 電気・物理レイヤ]

CCITT勧告V. 27ter規格のモデムを採用することにした。通信速度は標準4800bpsで、最低でも2400bpsと高速である。GIIIファクシミリ、日本語テレテックス、CAPTAIN端末のモデムであることから、現在のところ量産効果による経済性が最も高く見込める機種である。電話回線とは転換器か差し込み電話コンセントで直結し、回線条件によって通信速度と同期設定をする制御手順を採用している。

これらの特色はあるものの、コンピュータ通信で活用された事例がほとんどないのも難点のひとつである。とりわけ電話回線のビット誤りに対する不安感も強いのも事実であり、かつ半二重通信回線である制約がある。この対策は、上位レイヤで講じることにし、高速通信の確保を第一の主眼点としている。

[2. リンクレイヤ]

HDL C（High level Data Link Control）手順を採用した。一般的なコンピュータ通信では、文字符号に依存度の高いBSC手順が用いられているが、原案では画像情報や機械語の伝送を考慮してHDL Cとした。これを8bit系コンピュータで実現するには、モニタへの負担がかなりのものとなるので、最近に開発されたHDL Cファームウェア化超LSIに期待をかけている。

具体的にはCCITT勧告T. 71のLAP-Xを採用し半二重伝送制御モジュールのHDTMを付加して全二重モードへの対応をとることにした。

[3. ネットワークレイヤ]

CCITT勧告T. 70の回線交換型公衆デジタルデータ網用CSDNを採用した。この部分で日本語テレテックスのX. 25とは、異なることになる。しかし制御手順の規模と、近距離・中距離での伝送効率を第一義に考えて、パーソナルコンピュータには、T. 70が最適と判断した。なお日本語テレテックスとの相互通信もCF (Communication Facility: 通信機能) の拡張コマンドによって可能なように考慮している。

[4. トランスポートレイヤ]

ここではCCITT勧告T. 70のX. 224 (クラス0) を採用した。電話交換網、データ通信回線交換網、パケット通信交換網など種類の異なるネットワークの差異を吸収するためのものである。

[5. セッションレイヤ]

この階層では、各端末機器間での送・受信権の制御とかアプリケーションジョブの確認照合などの制御を行なう。パーソナルコンピュータのデータ転送プロトコルとしては、当然に極めて高い汎用性が要求される部分でもある。しかも、コンピュータ通信と、テレマティーク通信プロトコルの統合性をも考慮しておく必要がある。

そこでCCITT勧告X. 225から最小規模のサブセットであるBCSを選定して、これを異常通知コマンドに追加し以下の制御を実施する。

- *通信の開始と終了
- *データの送受信
- *送信権の制御
- *異常終了

[6. 通信機能]

今回の標準化の範囲は、OSI参照モデルのレイヤ5までの5階層である。レイヤ6のプレゼンテーションレイヤとレイヤ7のアプリケーションレイヤについては、本来、データの符号化や個別アプリケーションの標準化規定をしなければならないところである。

しかしながら、パーソナルコンピュータの符号体系や画像表示能力は、メーカーや機種ごとに差異がある。従って、この2つのレイヤについてはOpenとしてあるが、個別アプリケーションとセッションレイヤ間のインタフェース条件を標準化しておくことが望ましい。これによってアプリケーションの異機種間ポータビリティも、ある程度は確立可能であると思われる。

そのインタフェース条件を記述した「通信機能」を用意し符号体系やデータのフォーマット、制御コマンドの文法などを細部にわたって取り決めている。パーソナルコンピュータ通信で想定される応用形態のうち、ほとんど全てを網羅するインタフェース条件を設定した

しかしながら、実際の運用に際しては、想定される条件の全部を満足しなければならないことは稀である。そこで「通信機能」を遵守する「タイプ2, 3」と、これにとらわれない「タイプ1」とが用意してある。

- *タイプ1 制御機能要素の符号化が任意のもの。
- *タイプ2 制御機能要素がキャラクタ形式によって符号化されているもの。
- *タイプ3 制御機能要素がX. 409形式 (バイナリ形式) であるもの。

6. パーソナルコンピュータ通信の応用分野とその評価

パーソナルコンピュータは、その誕生以来、ほとんどの機種が簡易な通信機能をハードウェア的には備えていた。いわゆるRS232Cインタフェースが、それである。しかし標準的なプロトコルが未整備であることと、それに伴うネットワーク接続の困難さが、通信での応用を原始的な状態にとどめていた。そうした現状を打破するのが標準プロトコルを検討した理由である。

また近い将来にINS時代の到来を控えて、現行の電話回線網を利用することにも若干の批判がある。しかし600型電話機にとってかわって、デジタル電話機が事務所や各家庭に普及する日は、まだ遠いと思われる。

もっとも、いかにすぐれたプロトコルであっても、実使用での普及がない限り、絵に描いた餅である。その普及推進のためには、以下に列挙するいくつかの課題がある。

(1) ハードウェアの実装

モデムやNCUなどは、今後、メーカーによって新商品として開発されなければならない。その実装方式には、本体実装、拡張スロット実装、外部通信アダプタの3形式が想定される。いずれの場合でも、宅内機器技術基準への適合認定手続きが必要である。その所要期間短縮などについての行政面での配慮が望ましい。

(2) 電話線との接続

電話回線との直結使用であるため既存の加入回線に転換器増設か、差し込みコンセント増設の工事を要する。工事費用は現行料金体系では、きわめて廉価であるが、今後ともこれを維持することが望ましい。また街頭公衆電話についても差し込みコンセント増設が望まれる。

(3) OSへのインプリメント

プロトコル検討にあたって、なるだけファームウェア化の可能性を配慮しているが、現段階では、OSへの依存度が極端に高いものとなっている。これを商業ベースで開発するとなれば、ユーザー負担コストへの影響が大きい。

そこで、われわれはプロトコル原案の実地評価を兼ね、標準的なパーソナル・コンピュータ用のOSによって評価試験を試みつつある。

このときプロトコルを収容する通信アダプタと拡張OSとのインタフェースがユーザの最大関心事となろう。最も簡略な場合では「Open Pipe”ファイル記述子”」で通信できるよう配慮している。

これらの課題のほか、今後検討を要する問題も数多く残されている。とりわけINSフィーバーに代表される機械通信の大衆的普及は、通信文化そのものへの根源的なアセスメント課題を提起してくるであろう。最後に検討作業の遂行にあたって調査研究会、専門部会委員メンバーの多大の労力と辻井座長、郵政省事務局に対し深く感謝したい。