



## ITUのアカデミアメンバーとの 取組と国際標準化を考える



早稲田大学 大学院国際情報通信研究科 教授 **まつもと 松本** **みつじ 充司**

### 1. はじめに

松本でございます。今日はITUにおける標準化に関してお話しする機会をいただきまして、ありがとうございます。私は1970年に電電公社（現NTT）に入社し、その年の4月に発足した電気通信研究所画像通信研究部ファクシミリ研究室に配属となりました。以来、研究実用化、国際標準化あるいは学会業務と様々な観点からファクシミリに接し、かれこれ40年余になりました。

今日は諸先輩を前にして、釈迦に説法であります。自分が取り組んだファクシミリの国際標準化会議の業務を通じて感じたことを御紹介できればと思います。

### 2. 電気通信システムの流れ

図1はファクシミリの国際標準化の流れを簡単に示したものです。電気通信システムの登場は18世紀末から19世紀初頭であります。それ以前では狼煙（のろし）や太鼓、腕木通信など視聴覚による方法がありましたが、天候に左右されや

すく、雨天でも文字や符号を送れる電気による方法が求められました。最初に登場したのは電信機でした。特に、英国では産業革命による鉄道の発達とともに電信機が重要な情報機器として進展しています。これらの電信技術の背景には欧米で発展した電磁気学の存在が大きかったと思いますが、1840年にはモールスの電信機が登場し、世界的に普及しました。ファクシミリは1843年にアレキサンダー・ペインにより発明されました。1876年のアレキサンダー・グラハム・ベルの電話の発明よりも34年も前のことです。ちなみに当時は電話機も各国で開発されていたようで、イタリアでは1857年にアントニオ・メウチが電話機を開発し、最初の発明者として切手になっています。

ファクシミリの発明当時は、通信回線が存在していなかったことはもちろんですが、送受装置間の走査、同期に誤りがあると、画像に乱れを生じること、伝送路の伝送ひずみ、ジッタ、雑音等による受信画像品質の劣化など、装置性能、受信品質や信頼性等が低くビジネス使用に供するためには克服すべき課題が多く、電信、電話サービスに比べてビジネス

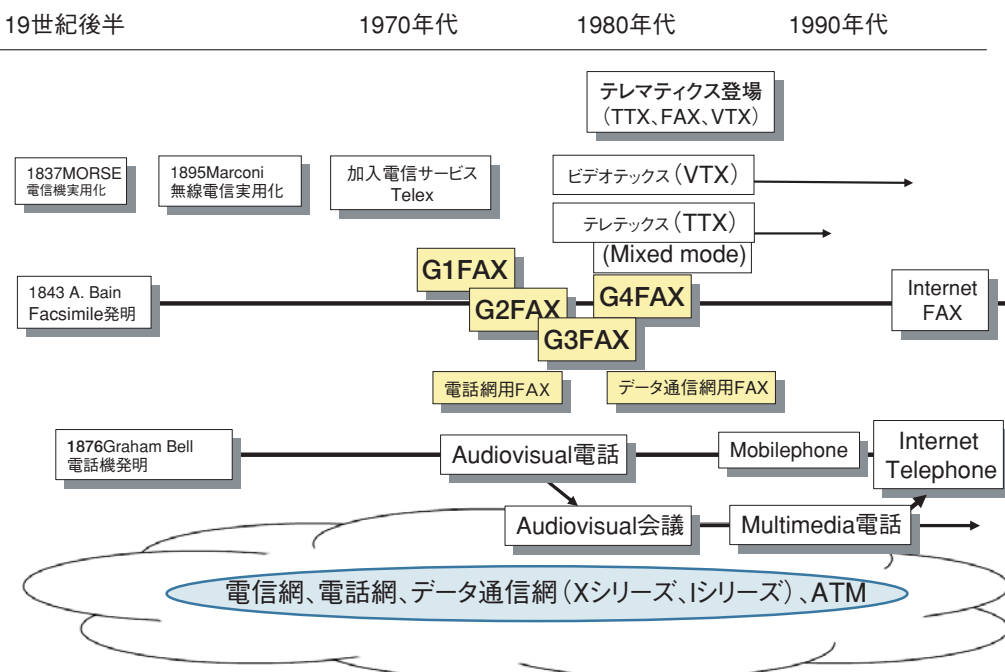


図1. 電気通信システム標準化の流れ



市場への登場は遅れました。このため、ファクシミリは長らく『眠れる巨人』とか『年老いた幼児』と言われていました。

特に漢字をコミュニケーションの道具とする日本にとってファクシミリは便利な情報機器であり、名刺等の住所と共に必ずFAX番号も記載するなど、非常に身近な存在となりましたが、私の入社当時はまだ一般大衆の目に触れる環境ではありませんでした。ファクシミリが家庭にまで普及し、誰とでもファクシミリ通信が可能となる身近な存在となったのは、1972年の公衆電気通信回線の改正（回線開放）と1980年のG3機の国際標準化だったと思います。もちろん、世界の隅々まで送信できる電話網が既に存在していたことが一番大きいことだったと思います。

### 3. 国際標準化活動

私にとっての国際標準化会合は1979年のCCITT（国際電信電話諮問委員会）SGXIV京都会合でした。1960年代後半から文書伝送用ファクシミリ装置の標準化が議論されていましたが、当時は各国とも関心が低かったようです。文書伝送用ファクシミリ装置の標準化の機運が急速に高まりを見せたのは1972年にデジタルファクシミリの標準化の課題が設定されてからです。1976年には適用網、A4版文書の電送時間、信号の変調方式等により、A4版文書を6分で電送する装置をG1機（1968）、その2倍の3分で電送する装置をG2機（1976）、デジタル信号の圧縮符号化による1分程度で電送する装置をG3機（1980）と定義されました。NTT通研では1976年にG2機の帯域圧縮方式としてAM-PM-VSB方式の標準化に貢献しましたが、ファクシミリの知名度がこれまでに高められたのは、G3機の2次元符号化方式として1980年にNTTとKDDの共同提案のMR（Modified READ）冗長度圧縮符号化方式の標準化であると考えます。2012年4月にはG3機が30年以上にわたり世界的に利用されたことの証明としてNTTとKDDIの名がIEEEマイルストーンに刻印されました。したがって、私はG3機はITUの標準化における成功事例の一つに挙げられると考えています。

### 4. Gファクシミリ（G4機）の問題

G3機は本格的な文書伝送用ファクシミリとして世の中に受け入れられました。また高精細文書伝送や速度が十分ではなく、その上位機種への要望が高まり、1980年にデジタル網用G4機の標準化が開始されました。しかし、G4機の標準化

は当時の様々な環境条件の影響を受け、苦労の連続でした。私もその論争の中心に加わることとなりG4機の生みの苦しみを味わいました。

G4機に関する周囲の環境条件は以下のものでした。

- 1) データ網やISDN網なども標準化中であった。
- 2) 1980年よりファクシミリの標準化は、当時のビジョンとして掲げられたテレマティクスの下にテレテックスと同一のスタディグループ（SGⅧ）で活動することとなり、G4機の標準化もテレテックスのミクストモード方式の影響を受けたこと。
- 3) 当時のプロトコルの設計は、OSI全盛でデジタル網用プロトコルはOSI化が主流であったこと。

G4機はG3機の上位機種として、新聞や辞書などの細かな文字でも高速で伝送できる高速高品質な端末を目標に標準化が進められましたが、当時文字伝送端末として標準化が先行していました。テレテックス端末専門家グループは文字と図形を同一ページに記録できるミクストモード端末の標準化に興味があり、G4機もこの動きに少なからず影響を受けました。ファクシミリ専門家グループではG3機の高品質化を目指し、かつG3機との接続を必須としていたため、テレテックスのミクストモード機能の導入をめぐる大議論となりました。この議論の代表的なものは以下のものがあります。

- (1) 一つ目はファクシミリの解像度であります。G3機までは1mm当たり7.7本/mmというミリ系表現でありましたが、テレテックスではパイカ、エリート等のフォント表現を採用しインチ系が使用されていました。この議論は単にミクストモードの解像度の議論のみならず、G4機本体の解像度の変更問題にまで及びました。長期の議論の結果、インチ表示が余儀なくされました。この結果を踏まえて、G4機もクラス1（G3機の上位機種）、クラス2（ミクストモード受信が可能）、クラス3（ミクストモード送受信が可能）に分類され、G4機クラス1の解像度は200LPI（Line per Inch）となりましたので、G3機との通信にインチ⇄ミリ変換が強いられました。
- (2) 二つ目はプロトコルの問題です。G3機の通信プロトコルはトータル手順とかバイナリ手順と言われ、階層化プロトコルや誤り再送を意識しない簡易なプロトコルでありました。G4機のプロトコルアーキテクチャを開発するに当たり、G4機の接続相手はG3機か、テレテックスやテレテックスミクストモードかという議論となりました。ファクシミリの主勢力は日本でありまし

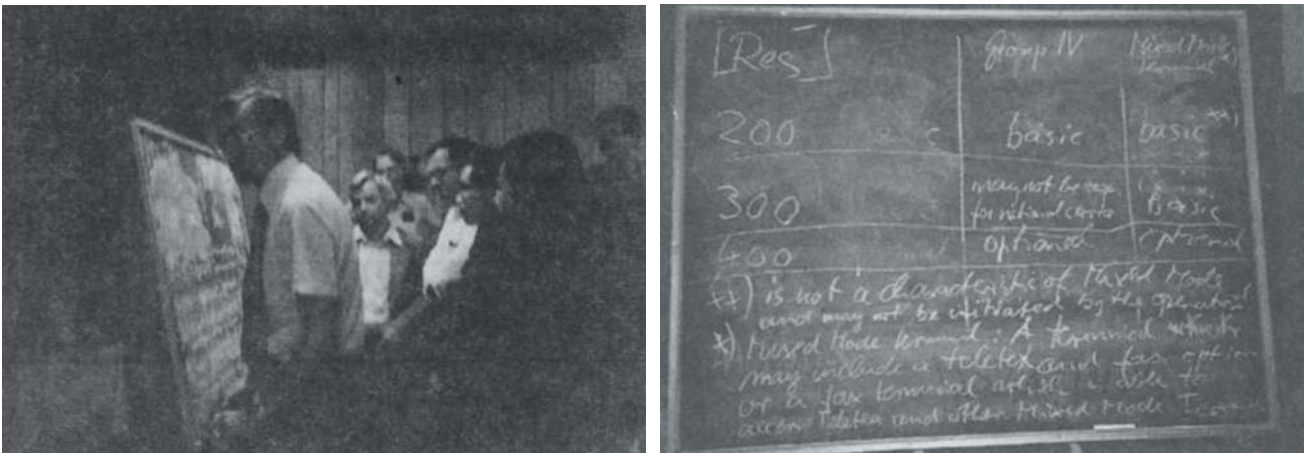


図2. (左) 夜を徹して解像度の審議  
(右) 議長提案

たが、日本の中でも日本語テレテックスを開発しているグループがあり、国内や社内でも統一見解をまとめることが困難でありました。各国ともテレテックスミクストモードに傾いており、7階層のOSI型プロトコルの採用となりました。

以上を考えると、G4機の標準化や普及に際して様々な要因が存在しておりました。

G3機の標準化においては、世の中がファクシミリの登場を願っていたこと、適用網となる電話網がどこでも存在していたこと、ファクシミリの競争相手がなかったことが、早期標準化ができた要因だと思います。

これに比べてG4機の場合、適用網は、データ通信網でした。ISDNの登場に伴い、ISDN用G4機の開発が中心になりました。ISDNはINSとして日本国内での商用開始が1988年で、G4機の標準化とほぼ同時期でありました。遠隔地へ情報を伝える通信端末にとりましては、ネットワークに大きく依存するため、安定したネットワークが既に存在していることが大きいと考えます。

G3機の市場競争が激しく、価格が数万円にまで下がってしまいました。産業界はこのことを考慮してG4機では百万円以下にはならなかったと記憶しています。ユーザにとってはファクシミリを購入する場合、伝送する情報内容や伝送時間(通信料金)に加えて端末コストが無視できなかつたと思われる。

G4機の標準化を考えると、考慮すべき通信相手端末は解像度やプロトコル等の点においてG3機よりもテレテックスミクストモードの規格を考慮せざるを得なかつたのですが、

そのテレテックスはインターネットを利用する電子メールに凌駕され、G4機が完成した頃にはITU勧告群から姿が消えてしまいました。あれほどG4機の標準化にミクストモードの導入を要求し、解像度をミリ系からインチ系に変えたテレテックスミクストモード端末は今や存在していません。また、OSI型G4プロトコルにおいても、現在では7階層のOSIプロトコルを導入する端末は見当たらず、通信相手は存在していません。今、このことを思うと複雑な気持ちになります。

最近では国内のISDNの契約数も年々減少していますが、いまだISDNを利用したG4機が存在しているということですので、生みの親の一人として末永く動き続けてほしいと願うばかりであります。

## 5. ITUとアカデミアについて

次に、本日のもう一つの話題でありますITUとアカデミアの状況についてお話いたします。

ITUでは2010年10月のITU全権会議により、学術団体、大学及び関連研究機関の科学的貢献を奨励し、最新技術とアプリケーションをタイムリーに反映できる将来のビジョンの開発を目指すため、学術機関に門戸を開き、大学や研究機関がITUの3部門 (ITU-T、ITU-R、ITU-D) に参加できるようになりました。具体的にはITUの年会費を、一般メンバー会費の16分の1 (先進国) と32分の1 (発展途上国) にしています。会員になる手続はWEBページにアクセスして申込用紙に記入し、ITUにメールすることで簡単にできます。ただし同時に主管庁の承認が必要です。

第1回目のアカデミアメンバー登録は2011年1月に開始さ



れました。中国清華大学、北京郵電大学や南京郵電大学をはじめ世界17の大学、研究機関が参加しました。日本からは早稲田大学がITU-Tのメンバーに登録しました。2013年4月末時点で36か国、55の大学や研究機関（全体でITU-T38、ITU-R13、ITU-D15、日本からは京大（ITU-R）、東海大（ITU-D）、東大及び早大（ITU-T））が加盟しておりますが、日本のITUにおける活動を考えるとまだまだ低調です。案外知られていないのかもしれませんが。各大学・研究機関での参加の試みが広まることを期待しています。

アカデミアメンバーになりますと様々な権利が得られます。以下に主なものを示します。

- (1) 企業と同様、加盟するITU部局のSG（Study Group）への参加、寄書提出ができます。レポートやエディタになることもできます。
- (2) ITU部局に限らず、正規メンバーとして全SGに参加可能であります。  
この結果、全世界のメンバー国、統制機関との共同活動が可能になります。ICT業界の各国の要人を知る機会ができ、最も革新的な研究機関や大学とパートナーシップを結ぶことも可能であります。
- (3) 学生のインターンシップも受け入れております。受入れ期間は1～6か月、場所はITU本部若しくは支部、パートタイムや遠隔作業も可能です。内容もエンジニアリング的なものから広報活動まで幅広いものがあります。
- (4) アカデミアメンバーに対しては、ITU専門職員がアカデミア加盟大学を訪問し、大学とITU共通のトピックスに関して講義・紹介するセミナーを開いています。
- (5) 大学生向けのセミナーもジュネーブのITU内で開かれています。
- (6) メンバー大学構内で連続講義も行っており、ITUと大学の共通テーマに関して専門家を派遣して講義させています。また大学教授が招待され、TSBと大学の共通テーマに関して講演する連続講演会も企画することができます。
- (7) 2008年以降、ITU-T主催の国際学術会議（Kaleidoscope Event）が毎年開催されています。但し、ITU-Tの将来の標準化トピックスを探索することを目的としているため、ネットワーク・システム、端末・サービス及び社会環境、制度論に関する3分野を含めるこ

と、参加費無料支援であること等が通常のアカデミック国際会議とは相違しています。第5回のKaleidoscope Conference 2013は“持続可能なコミュニティの構築”をテーマに2013年4月22-24日にBuilding Sustainable Communitiesが京都大学で開催する予定です。

- (8) ITU-Tのアカデミアメンバー向け教材開発を行い、標準教育関連材料を共有することにも努めています。ITU-Tアカデミアメンバーの標準化コースに関する査読論文特集号を計画しています。

従来、標準化技術は開発途上国の専門家教育や技術研修のツールとして活用されてきましたが最近では先進諸国の大学で、技術内容に加え、歴史、政策、知的所有権等の修得に努め、技術革新やビジネス展開の基本概念とする教育の一環としての取組が注目されています。ITUはこのような教育環境に適する材料、情報が豊富であり、前述しましたように、ITUでもアカデミアとの取組の一環として、標準化教育の教科書の題材を集めるデータベース化を始めつつあります。標準化を通して若い技術者の育成に大いに期待できると確信いたします。

標準化に関して今後の課題としては、大学の視点から考えてみますと、

標準/標準化に関するコースや学問としての標準学が見当たらないこと、

標準/標準化を修得しても認定証、学位がないこと、

標準化に寄与しても標準に名前が残らないこと、

などが課題です。

企業の視点では、企業戦略のツールとして標準化をどのように捉えるか、企業戦略ビジネスモデルの構築が課題です。すなわち、投資効果、宣伝効果が不透明で、標準化作業に投資した分がどのような形で還元されるのか、標準技術開発者と標準作成者との整合をいかに図るかが課題であります。

現在、これらの問題について、電子情報通信学会では規格調査会配下に国際標準化教育検討委員会を設立して、上記の問題に取り組んでいます。

以上、駆け足ですが、私に関わりましたG4機の標準化と、ITUアカデミアの活動についての状況を紹介いたしました。

ありがとうございました。

（2013年3月14日 第405回ITUクラブ例会より）