

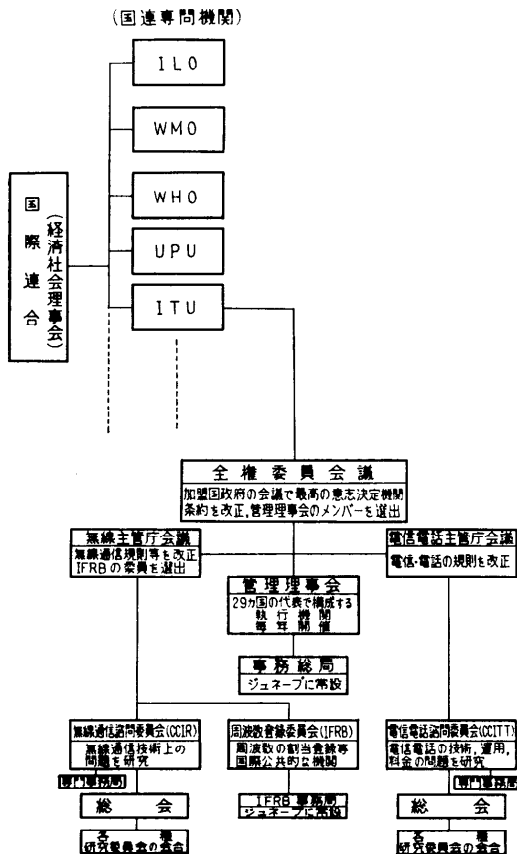
CCITT のデータ伝送研究活動とその役割*

岡 部 年 定**

1. CCITT の位置づけ

CCITT (国際電信電話諮問委員会) は、国連の専門機関の一つである ITU (International Telecommunication Union; 国際電気通信連合) の四常設機関の一つである。

ITU の中での CCITT の位置づけを明確にするため、ITU の組織構成を説明する (第1図参照)。



第1図 国際連合と ITU ならびに ITU の内部

* Responsibilities and present activities of the CCITT in the field of data transmission, by Toshisada OKABE (Head, Data transmission Division CCITT)

** 国際電信電話諮問委員会

*** 昭和 45 年 8 月 14 日講演

(i) 全権委員会：ITU の最高機関で、その会議は通常 5～6 年ごとに開催され、一般政策、予算、人事、その他について最高限の討議・決定を行なう。

(ii) 主管庁会議：電信・電話・無線各種業務規則の改正、そのほか国際電気通信に関する諸問題を処理するため、ここで議決された各種業務規則などは、国際的な拘束力を有する。

(iii) 管理理事会：全権委員会開催の中間期における ITU の活動を円滑ならしめるため、世界を 5 地域に分け、それぞれの地域から全権委員会議で選ばれた理事国 29 箇国が年 1 回会合し、ITU 当面の諸問題を討議する。

(iv) 四常設機関：上述の各種議決機関における会議、ならびにその決定事項を円滑に運営することを目的として設けられたものであり、CCITT はこの常設機関の一つである。他の機関としては General Secretariat (事務総局)、IFRB (国際周波数登録委員会) および CCIR (国際無線諮問委員会) がある。

2. CCITT の役割

CCITT は、電信、電話およびデータ伝送に関する技術・運用・料金の国際的な諸問題について研究を行ない、国際的に同意のとれた事項について勧告 (Recommendation) を発することを任務とし、その適用による国際通信の円滑化を目的としている。

大体 4 年ごとに総会を開き、前期総会以来 CCITT の各グループが研究し、勧告 (案) としてまとめたものをその総会の席上審議し、勧告としての承認をする。また、次期総会までの 4 年間の研究課題も、その総会で討議して決めることとしている。

最近の総会は 1968 年 9 月～10 月にアルゼンチンのマルデルプラタで行なわれたが、その総会の結論はホワイトブックに総まとめしてある。

ホワイトブックは、現在 1 巻から 9 巻まであり、各巻部門別に、データ伝送、有線伝送、etc. という形に分類されている。

本項でとりあげるデータ伝送の関係は、ホワイトブック第 8 巻に収録されている。CCITT の研究範囲は非常に広く、かつ高度の専門技術に関する事項が多

く、また他の機関（たとえば、CCIR や ISO など）と共同で研究すべき事項も数多くあることなどから、各専門分野の研究を担当するスタディグループ（S・G と略称）と呼ばれる研究単位ができています。

現在、CCITT には S・G I から S・G XVI までと、スペシャルスタディグループ A, C, D (SP・A, SP・C, SP・D などと称する) および CCIR と共同研究を行なっているテレビジョン伝送グループが編成されている。

これらとは別に、将来の世界通信網の計画をとりあげ検討する世界プラン委員会、さらに各地域の計画としては、アジア、アフリカ、ラテンアメリカ、ヨーロッパと地中海沿岸というような地域別のグループもあって、現状をは握すると同時に、5年後、10年後のその地域の通信網の形態予測などを討議している。

1968年の第4回総会で定められた S・G の編成は第1表のとおりである。

第1表 研究委員会の編成

S・G	研究担当項目
I	電信の運用および料金
II	電話の運用および料金
III	一般料金原則および貨賃回線
IV	一般国際通信網の保守
V	誘導による危険および妨害の防止
VI	ケーブル外被および電柱の保護および仕様
VII	定義および記号
VIII	アルファベット電信機械
IX	電信伝送特性および電信回線
X	電信交換
XI	電話の交換および信号
XII	電話伝送特性および市内電話網
XIII	自動および半自動電話網
XIV	ファクシミリ電信のための機械および回線
XV	伝送方式
XVI	電話回線
SP・A	データ伝送
SP・C	雑音 (CCITT/CCIR 合同)
SP・D	PCM
CMTT	テレビ伝送 (CCIR/CCITT 合同)
PLAN	世界プラン委員会
AFRICA	アフリカ・プラン委員会
ASIA	アジア・プラン委員会
LAT. AM.	ラテンアメリカ・プラン委員会
EUROPE	ヨーロッパ・プラン委員会

3. CCITT におけるデータ伝送研究活動

CCITT のデータ伝送の研究は、SP・A で行なわれている。

SP・A は、インド総会（第2回 CCITT 総会、1960）で正式に S・G として誕生したものである。

以来、すでに10年余を経ているが、その間に勧告

として22件国際標準化を行なっている。

データ伝送関係の勧告は、V シリーズと呼ばれる CCITT の勧告にはいっており、V・1, V・2, …… の形で各勧告の公布発表が行なわれている。

3.1 データ伝送に関する他の国際機関との関連

データ伝送に関する研究は、CCITT のほか、ISO や IEC という他の国際機関も、コンピュータも含めてデータ通信という形でとりあげ、利用するための討議を行なっている。

これら各機関での研究内容の重複を避け、能率よく国際研究活動を実施することを目的として、ISO, IEC の同意を得てできた CCITT の勧告として、A・20 がある。

この勧告に内容には、CCITT の職掌範囲を規定しており、これより ISO, IEC に対して CCITT の立場を公表している。

V シリーズの勧告の内容について個々に説明する前に、A・20 の内容に若干ふれておくこととする。

まず、A・20 のタイトルとして、“データ伝送の研究を進める上の他の国際機関との協力”という題名が付されている。これによると、データ伝送回線の標準化は通信の分野であるから、CCITT が全面的に責任をとる、ということをも初めに言明している。他の内容としては、

(1) モデム（変復調装置）は CCITT が標準化を行なう。

(2) モデムとデータ端末のインターフェイスについては、CCITT, ISO の両機関ともに関心の深いところであるから、両者協力して検討を行なう。

(3) 誤り制御装置の標準化に必要なパラメータとして、ユーザが許しうる誤りの限界、伝送回線の状態、使用する符号（伝送上あるいは制御上の符号）などがある。したがって、その標準化は CCITT, ISO のいずれにも関心の深い内容であるから両者で協力して行なうべきだとし、また一方、CCITT でも独自の研究を進めていくと述べている。

(4) アルファベットに関しては、ISO が、CCITT との協力により7単位符号と6単位符号を標準化しているが、CCITT 側では ISO の7単位符号に相当するものを“アルファベット No. 5”として標準化している。

(5) アルファベット No. 5 の各種制御コードの使用方法などに関して、たとえば、エスケープコード、あるいはシフト・アウト、シフト・インコードなどを

使って、エクspansionとか、エクstensionとかいうような、標準コードとは違うコードへ延びる場合の各種とり決め事項などについて、主として通信上の制約という面から、CCITT もこの問題の研究に参加し、両者で協力して研究活動を推進することとしている。

(6) 符号化 (coding) に際しての問題として、交換回線などを使った場合には、通信上の制約、たとえば、スタート極性が長すぎると回線が復帰してしまうなど、種々の通信回線構成上の制約があるので、両者で共同研究することとしている。

(7) そのほか A・20 でふれている点では、伝送回線の品質の問題がある。この問題は CCITT の責任範囲であるが、データ通信という形で考えると、送信側の端末機械のひずみの問題、受信側の端末機械のマーzinの問題など、CCITT だけでは解決できない問題もあって、これも共同研究の対象としている。

3.2 シリーズ V の勧告内容について

(1) 勧告 V・1

2進符号と伝送路上の状態および媒体上の記録方法との対応づけを勧告したものである。たとえば、2進符号と AM 変調方式の場合との対応、FM 変調方式の場合との対応および紙テープ上での表現などについて述べられているものである。

(2) 勧告 V・2

電話形の回線を使ってデータ伝送をする場合の伝送レベルの規定を行なっているものである。すなわち、電話回線を通話に使うときの平均レベルに対して、これをデータ伝送や搬送電信用の伝送回線として使う場合、あるいは写真模写の伝送に使う場合には、通話伝送のレベルにくらべて高くなりがちなので、できるだけそれをおさえることを目的として、国際的に一つのとりきめを行なったものである。

(3) 勧告 V・3

アルファベット No. 5 を勧告内容としたものである。このコードは、ISO では R 646 と呼ばれている7単位コードである。CCITT では、アルファベット No. 2 をすでに40年くらい前に標準化し、それ以来国際電信回線に使用してきたが、その後 No. 2 では字数の不足、シフトに起因する機械の故障などのトラブルがあったこと、あるいは、もっと大容量のアルファベットの標準化を望む声があって、1954~5年ごろからこの問題にとり組んでいたものである。

この当時は、データ伝送との関連などについては考

慮せず、ただ、電信符号として、将来の電信の専用線使用者、あるいはそのほかの新しいサービスに備えていたものであるが、ISO でデータ関係の新しい符号を研究し始めたことから、ISO と CCITT 共同で新しい符号を作る動きとなり、CCITT では68年、ISO は67年に、新しい7単位のコードを標準化した。アルファベット No. 5 は、あくまでも1つのゼネラル・ユースの形として標準化したものであって、これ以外のアルファベットの使用を制限する意向は一切ないということをはっきりと勧告のぼう頭に断わっており、またさらに、これがアルファベット No. 2 に代わるものではないこともはっきり言及しているので、将来まだ国際の公衆電報、テレックスの回線では、No. 2 が長く使われることと思われる。

参考: No. 3 は、No. 5 を作るについて、いままでも No. のなかった ARQ の符号 (スリー・マーク・フォー・スペースの7単位符号) に付与した。また No. 4 はアルファベット No. 2 から進んだ6単位の同期電信用の符号に付与した。

(4) 勧告 V・4

アルファベット No. 5 符号を伝送路に送出する場合の信号形式に関する勧告で、ISO の意見その他を参考として CCITT が標準化したものである (ごく最近 ISO もこれに準拠して勧告を出した)。この勧告の中にはいくつかのとりきめがある。すなわち (i) 勧告 V・1 で規定されている2進符号と伝送上の条件との対応づけをさらに明確に規定している。(ii) 誤り検出のため原則としてパリティビットを各符号の終わりにそう入し、実際には8単位として使う。(iii) スタート・ストップ方式の端末装置を使うときのスタートおよびストップ・エレメントの長さなどが規定されている。(iv) スタート・ストップ方式では、偶数パリティ方式、シンクロナス方式では奇数パリティ方式とするなどが規定されている。

(5) 勧告 V・10

最も簡易なデータ伝送の方式として、現在ある50ボアのテレックス交換網を使ってのデータ伝送を規定したものである。これには、アルファベット No. 2 を使った場合のデータ伝送と、No. 2 以外のコードを使った場合のデータ伝送とが規定されている。前者はテレックスからデータ・モードに切り換える信号方式などを規定したものである。この方式は、たとえばテレックスで相手を呼び出して、つぎに No. 2 コードで "S" を4つ送れば、自動的にデータ・モードに切り換

わることを決めるという程度ですむが、アルファベット No. 5 などを使ってテレックス網でデータ伝送のサービスをする場合には、いろいろ通信上の制約が出てくる。

たとえば、スタート極性のエレメントが連続送出されると、回線が自動的に断になったり、極度の電圧ひずみを発生する (AM 方式) などの問題もあるので、そのような事項について、ここで規定しているものである。

(6) 勧告 V・11

テレックス網を使って50ボーでデータ伝送をする場合に、その呼び出し応答を自動装置を使って行なう場合のケースを標準化したものである。これはテレックス網を使っても電話網を使っても、端末のオペレーターが機械を操作する上で大きな違いのないようにしてほしいという ISO からの希望もあって、さしあたり、テレックスの呼び出しにダイヤルを使う方式の場合についてのみの勧告を行なっている。

ヨーロッパでは、キー・ボードを使って相手を選択するテレックス網もあるので、それについては今後の研究課題になっている。

(7) 勧告 V・21

一般の電話交換回線網を使って 200 ボーでデータ通信を行なう場合のモデムの標準化を行なっている。本勧告の目的は、できるだけ簡単な入出力機器を使い、経済的に操作も簡易なデータ通信用のモデムをつくるということで、同期式でも非同同期式でも使え、また同時に両方向の伝送もできるし、あるいは片方向は、誤り制御用に使用することも可能である。

(8) 勧告 V・22

一般の電話交換回線網を使つてのデータ伝送速度のスピード・アップについての問題をとりあげている。いまのところ CCITT としては、1,200 ボーあるいは 600 ボーを勧告している。実際には AT & T あたりで 2,000 ビット/秒 のモデムが、相当な経験のもとに動いており、その点国際的な技術のレベルからみると遅れているような勧告であるが、最初に述べたように CCITT は全世界的な視野から技術の標準化を行なわなければならない、メンバー諸国の電話交換網の現状、技術レベルその他を考慮して、このような勧告となったのである。もちろん、その高速化についての研究が目下 CCITT で進められている。

(9) 勧告 V・23

600 ボーあるいは 1,200 ボーのモデムに関する勧

告である。これはおもに電話交換回線網を使う場合についてのものであるが、実際には専用線でも非常に広く使われている。

(10) 勧告 V・24

端末装置と通信装置のインターフェイスについて、細かく標準化したものである。

本勧告は、あらゆるケースのインターフェイス・インターチェンジ・サーキットを一応この中にカタログ形式に集成してあり、各サーキットの詳細については、それぞれのモデムの中で、それについて討議することとしている。

この勧告は 100 シリーズとして、ゼネラル・アプリケーション用の回線、200 シリーズとして自動の呼び出し応答用の回線がある。将来 300 シリーズとして、パラレル・データ伝送用の特殊回線を予定している。

(11) 勧告 V・25

電話交換回線網を使つての自動呼び出し応答の装置に関する規定である。できるだけテレックス網、電話網共通の動作が可能になるように配慮され、また、相当組かく動作その他についての解説がなされている。

(12) 勧告 V・26

2,400 ビット/秒 の専用回線用モデムの標準化をしたものである。ここで規定しているモデムは、変調速度 1,200 ボー、信号速度 2,400 ビット/秒 というので、ダイビットを使つて符号化を行なっている。

(13) 勧告 V・30

これは電話の交換網を使つて、パラレル・データ伝送を行なうためのモデムの標準化をしたものである。諸国の電話交換網の特性を検討すると、国際通信に使用しうる周波数帯域が 900 Hz~2,000 Hz に限定されるため、この範囲で12の周波数を割り当て、ユニバーサル・ユースのパラレル伝送方式として勧告した。プッシュ・ボタン電話用の周波数を使った他のパラレル・データ伝送方式は別途 CCITT において研究中である。

(14) 勧告 V・35

48 kHz の広帯域 (60~180 kHz) を使ったデータ用のモデムについての勧告である。これも国際的に制約があつて、たとえば、電話の12チャネル分を1つにまとめたグループを使つて 48 キロビット/秒 の伝送を行なう場合、CCITT の規格で群帯域のパイロット周波数が帯域のまん中に出てきたりして、十分な幅がとれないというようなことがある。

これに関し伝送グループにそのパイロット移動の検

討を依頼した結果、やはり処置方法が困難なことが判明したので、一応この48キロビットのモデムの規定には、グループ・パイロットの周波数が104.080 kHzにある場合に使えるという但書きがついている。スピードとしては48キロビットのほかに40.8キロビット、あるいは高速度ファックス用としても使用できる。

(15) 勧告 V・40, V・41

これらはいずれも誤り制御について勧告したものである。V・41のサイクリック・コードを使用した誤り制御システムは、コード・インデペンデント（どういうタイプのコードでも一応使えるもの）ということを目標にしてつくられたものである。

(16) 勧告 V・50, V・51, V・52, V・53, V・55

これらはいずれも保守に関する勧告である。送信側端末のひずみを何パーセント以内におさえるか、受信側端末マージンをどうするかというようなことは、ISO 側の問題であると同時に、CCITT としても伝送計画を立てるために大事な問題である。これについては ISO 側からの要望も相当あるし、このつぎの秋の SP・A の会議あたりでは議論のわく問題の一つだろうと思われる。また国際間のデータ伝送サービスであるから、種々の保守作業に関する国際間の連絡上の組織というようなものも、これら一連の勧告の中にはいつている。また各種の保守限界値（電信ひずみ、エラ

第2表

研究項目	研究課題名	内 容
B	データ伝送用語の定義	既刊のデータ伝送用語集の拡充と改善 (SP・D および ISO TC 97 SC1 での定義づけとの関連も十分研究する必要がある。)
C	アルファベット No. 5 の完成	特殊な制御符号の使用法などに関し、より詳細な勧告を出す必要がある。 (ISO TC 97 SC2 との間で見解に若干の相違があり、これを調整する必要がある。)
F	テレックス網における呼の自動発信および自動応答	キー・ボード選択方式および電易インタフェース方式について研究する。
H + AJ	データおよびメッセージ伝送に対する新統合網	既存の電信・電話用回路網ではデータ伝送を実施する上で制約がありすぎるので、データ伝送に最も適した形の回路網を研究する。
I	電信形交換機を使用した場合のエラー制御	標準化の対象として 200, 600, 1,200 ボー、さらに高速のもの、キャラクタ単位、小ブロック単位、SOD の効果とそれによる誤り制御などについて研究する。
R	電話形	
J	データと電信信号、データと音声、データとファックス信号の同時伝送に対する電話回線の使用	専用電話回線の経済的使用を目的とし、左記内容の研究を行なう。
K	電話と交互使用の 200 ボー二重データ伝送	V・21 に勧告されているモデムの補足研究 (ポイントツーポイントのみではなくマルチポイントで使用することも研究する。)

L	電話回線におけるデータ伝送システムの試験	電話回線におけるデータ伝送サービスの可能性を調査するため、交換回線では、200, 600, 1,200, 1,800, 2,400, 3,000 ビット/秒、専用回線では 600, 1,200, 2,400, 3,000, 4,800, 7,200, 9,600 ビット/秒などの各通信速度でテストを行ない、その結果を検討する。
M	600, 1,200 ボーモデムの改善	V・23 に勧告されたモデム改善のための各種研究をする。
N	電話形回線のデータ伝送速度の標準化	CCITT において将来、標準化すべきデータ伝送速度の研究。すでに標準化した 600, 1,200, 2,400 ビット/秒に引き続き、4,800 ならびに 9,600 ビット/秒を予定している。また許容速度として、1,800, 2,000, 3,000, 3,600 および 7,200 ビット/秒をあげている。
O	一般電話交換網での 1,200 ビット/秒、以上および専用回線での 2,400 ビット/秒以上のデータ信号速度のモデム	電話回線 (交換網および専用線) によるデータ伝送の高速化のための研究
Q	電話回線で普遍的に使用する並列データ伝送	勧告 V・30 の改善のための研究
Obis	プッシュ・ボタン電話用周波数を使った並列データ伝送	V・30 に勧告された並列データ伝送方式とは別に、プッシュ・ボタン電話用に CCITT で標準化した周波数を使用したデータ伝送方式の研究
S + T	加入者間の位相ひずみおよび伝送損失の測定	データ伝送用モデムの設計のため、電話回線の諸特性を統計的には握ることがきわめて大切であり、このための各種試験を行なっている。またその結果から、データ伝送用回線に要求される諸特性の検討が行なわれる。
U	データ伝送専用回線における周波数損失特性、位相ひずみおよびインパルス性雑音の限界の規定および測定技術	
V	電話交換回線におけるデータ伝送に対するインパルス性雑音の限界の規定	
W	保守	電話形回線でのデータ通信に対する二重デジタル保守試験法の検討および勧告 V・50, 51, 52, 53, 55 の検討
Y	電話網における呼の自動発信および応答	自動呼出し装置の簡易化およびインターフェイス条件のより詳細な定義を検討する。
Z	48 kHz および 240 kHz 回線でのデータ伝送	48 キロビット/秒 およびそれ以上の信号速度に対してのモデムの検討を行なう。
AA	電話機へのデータ端末の音響結合	左記について検討を行なう (ISO からの強い要望がある)。
AB	PCM を使用したデータ伝送	SP・D の検討結果をまつこととする。
AC	サテライトを使用しでのデータ伝送	CCIR などの検討結果をまつて、使用者の立場での検討を開始する。
AD	モデムの比較試験	比較試験の方法を検討する。
AE	一般信号交換回路リストの調査継続	勧告 V・24 の補足改善。
AF	データ伝送用電話形回線および広帯域回線の設計条件	データ伝送用電話形回線の計画に対し、電信ひずみ誤り率はいかにすべきか。
AG	広帯域データ方式の伝送制約条件	問題点の解明およびその解決方法について検討する。
AH	医用アナログデータ伝送用モデム	左記について検討する。
AI	大陸間電話回線におけるデータ伝送	大陸間データ伝送サービスの際、予想しうる各種条件の検討。

*1 SIGNAL QUALITY DETECTOR.

一率、衝撃性雑音など) それらの測定装置、試験符号などについても、標準化されている。

以上述べてきた内容が、現在正式に国際勧告として CCITT で標準化されている事項である。

これらは、あくまでも勧告であって、なんら国際拘束力をもつものではない。しかし、これらは世界中のおもな主管庁、ユーザ、その他が集まって研究し、意見の一致を得て決めた事項であるから、できるだけ尊重し活用することによって、国際データ伝送サービスの円滑実施を推進することを目標としている。

3.3 今後の研究課題

1968年の総会で決めた次期総会までのデータ伝送に関する各種研究問題は、いまのところ約 30 件ある。

研究課題は、大分類を Question 1/A-データ伝送とし、その中にこれら 30 のポイントが細かくアルファベット順に分類されている。

つぎに研究課題を第 2 表に簡単に紹介する。

4. おわりに

CCITT におけるデータ伝送研究活動の現状を以上簡単にお話した。

情報処理産業の急速な発展とともに、CCITT におけるデータ伝送研究の役割も、ますます国際的にその重要度を増している。現在までは、既存の電信・電話回線網を用いて、各種のデータ伝送サービスの要望に応じうる国際標準化を行ってきたわけであるが、将来、ますます高速・高品質のサービスが要望される

ならば、もともと電信・電話サービス用に設計された既設の通信設備では、充分これに答えることは、早晩不可能となることであろう。

CCITT でもこの点に着目し、単独のデータ伝送サービス網、さらに遠い将来を目標にした総合網の検討が始められた。今後はこの方面の研究に最重点が置かれることと思われる。

現在、CCITT の研究活動に参加するメンバーは、(1) 主管庁、(2) 認められた通信サービス私企業、たとえば、電電公社、国際電電など、(3) 学術団体または工業団体 (メーカー)、(4) 国際機関の 4 グループに大別されるが、SP・A では、とくに (3)、(4) のグループに属する団体の積極的な研究活動への参加が目立ち、その国際的関心度の深さを物語っている。

SP・A の会議は約 2 年ごとに開催されるが、常時 200 人前後のメンバーが参加して、活発な討論が行なわれ、貴重な国際標準化の作業が推進されている。先年 (1970 年) は、11 月～12 月にかけて約 5 週間、データ伝送関係の諸会議が開催された。

終わりにあたり、CCITT の役割について、日本の皆様の一層のご理解をいただき、会議の参加、研究成果の提出 (コントリビューション) などを通じ、ますます CCITT の発展・充実化のために、ご支援下さるようお願い申し上げたい。

貴重な講演の機会を設けていただいた情報処理学会幹事の皆様方に厚くお礼申し上げる次第である。