

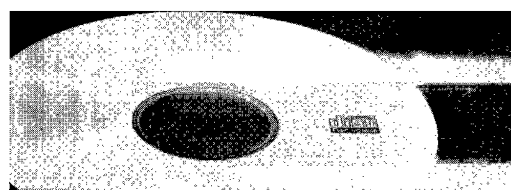
テレコム文化の 後退と IT革命の 進展

—情報処理学会創立40周年
記念全国大会を振り返って—

松下 温
慶應義塾大学理工学部
on@ics.keio.ac.jp

はじめに

2001年3月13日～15日の3日間、情報処理学会40周年記念全国大会が、慶應義塾大学理工学部キャンパスにて開催された。同時に過去40年の情報処理技術の進歩を肌で感じることができるようにと、記念展示会が併設され、大会参加者が2,485名に及ぶ多数にのほり、会場はどこ



も活況を呈しており、むんむんする熱気にあふれていた。総来場者数2,485名という数字は過去の10大会で最大を記録し、講演者数も1,060名と、第55回大会（福岡工大）に次いで多い。この大会を特徴付けるものとして、以下のように整理することができる。

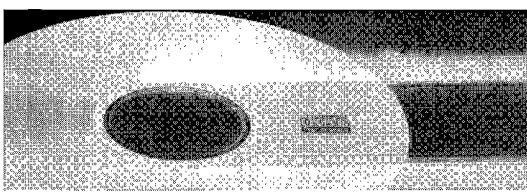
- 通信インフラの転換
- IT革命へ向けての新しい社会制度
- 新しいビジネスモデルによる価値の創造
- 家庭の情報化

通信インフラの転換

非標準が世界標準を打ち負かす

社会インフラの登場は、通常、国家が計画し、予算化して長期間かけて遂行される形態をとる。電話網も各国が長期間にわたって整備し、国家間の相互接続を話し合っ標準化（ITU）し、地球規模の通信インフラが構築された。しかしながら、国家も主要なキャリアもまったく関与しない民間とボランティアによって推進されてきた、歴史上始まって以来の地球規模の新しい通信インフラ（インターネット）が登場した。

日本における通信インフラストラクチャは、他の社会インフラ（電気、ガス、水道、道路など）と同様に、日本の近代化のために主として国家や公共機関によって進められた。通信インフラとしての電話網は、日本電信電話公社（現NTT）の1社独占によって計画的に全国あまねく行き渡るよう推進された。巨大なテレコム市場が形成され、テレコム文化圏が構築された。一方、コンピュータ市



場は1960年代から規模が拡大し、国の政策と相まって研究開発が奨励され、技術立国を目指す中心にすえられた。コンピュータによるネットワーク化が推進され、パソコンの登場はネットワーク化の勢いをさらに加速し、コンピュータ市場は拡大の一途をたどり、コンピュータ文化圏が構築されていった。

テレコム文化とコンピュータ文化とは、同じマーケットでこれまで競合することは少なかったが、インターネットの急速な普及がはじまって、テレコム文化とコンピュータ文化が同じマーケットで衝突し、次世代通信インフラを形成する上で2つの文化圏が激突する。

テレコム文化は一社の独占のもとに、計画的に高品質な伝送路と交換機から構成されるのに対して、コンピュータ文化を基本としたインターネットは、ネットワークはパケットを運ぶ以外のなんの機能も持たず (Stupid Networkと呼ばれる)、ほとんどの機能は端末が持っている。テレコム文化を基本としたネットワークが、コンピュータ文化を基本としたネットワークに圧迫され、次世代に向かって後退しつつある。

ほとんどの社会基盤 (道路、空港、河川など) が、今後も計画経済の中で整備されていくが、通信インフラが計画経済から脱してグローバルな競争市場に変化する最初の社会基盤であるといえる。

数年前までB-ISDN、FTTHが次世代の通信インフラの本命と目されていたが、いつのまにか高速ルータと光通信技術とによって本命が置き替えられたことになる。巨大な力を持つ先進各国のキャリアが推し進めた

テレコム標準が、草の根文化に支えられたまわめて単純な機能しかないコンピュータ文化圏から誕生したルータ技術に取って替えられることを予測することは至難である。なぜテレコム標準がルータ技術に圧迫され後退を余儀なくされているのか、パケット交換技術とパソコンの普及という事実とから歴史的に振り返ってみたい。

電話通信では、発信端末と受信端末の間に物理的回路を形成し、通信終了時まで通信回線が両端末に独占される (回線交換と呼ばれる)。通話する2人の会話がとぎれても2人の中の回線は占有され続け、受話器を置くまで独占される。遠隔にある2つの端末間で通信ができるためには、占有される回線が必要になることが通信の常識であった。

一方、コンピュータ通信では、送信したいメッセージがパケットと呼ぶ適切な単位に分解され、そのパケットごとに独立に転送される (パケット交換と呼ばれる)。パケット交換では、通信する2つの端末に独占する通信回線は存在せず、他の通信のパケットと通信回線が共有される。各中継ルータがパケットをいったん蓄積し、ヘッダの宛先により適切な放路へ転送する (store and forward)。占有する通信回線が存在しないため、パケットの遅延がトラフィックの変動に影響される。通信の常識になかった、回線が多く呼で共有される新しい通信方式の登場をコンピュータ通信はもたらした。

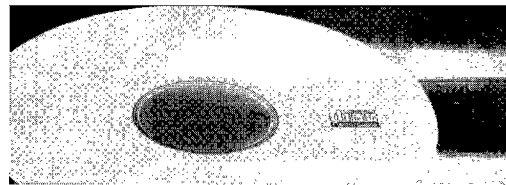
1970年頃よりARPAやフランスのCYCLADESといったコンピュータネットワークの実験が開始され、ネットワークアーキテクチャと呼ぶ確立された哲学がなかったため、それぞ

れに試行錯誤が繰り返されたが、CYCLADESがデータグラム型パケット交換の概念を確立した。このデータグラム型では、現在のインターネットのごとく、各パケットはまったく独立に運ばれ、誰と誰が通信しているかを管理することができない。この通信方式はパケット交換網とコンピュータ間インタフェースを簡明にし、端末と網との機能分担を明確にした。しかし網に流入するパケットを網はまったく制御できず、ネットワークの輻輳を生じやすいという批判があった。

さらに、距離による課金ができないことが致命傷となり、各国の主要キャリアはネットワーク内で呼を管理できる (径路、従量、時間、フロー制御、誤り制御など) 機能を持つ公衆パケット交換網を構築し、各国国内のユーザにサービスを開始した (1975年頃)。

この時点では、国家権力を背景にした各国キャリアの力が常識として働き、世界の流れになった。各国でサービスされたパケットによるデータ通信サービスのユーザはほとんどが企業や機関で、個人ユーザが皆無に近い。コンピュータ資源はまだまだ高価で個人が占有できなかったからである。すなわち、データ通信の需要は音声通信に比して圧倒的に低い状況にあった。

紆余曲折を経て、データグラム型のパケット通信ネット (TCP/IP) が1983年頃に再登場してくる。その成長の足取りは遅く、今日のような地球基盤になると予想できなかった。当時、コンピュータ通信のための世界標準をめざしてOSI (Open Systems Interconnection) の標準化がヨーロッパ政府や日米欧企業の支援で続々と



登場していたからである。主要な先進諸国の政府はOSIを推奨し、OSIに準拠したコンピュータ通信が通信基盤として各国に定着すると予想されたからである。

しかし、世界標準が先進諸国の政府の推奨にかかわらず各国のコンピュータ通信基盤として定着しないということを誰が想像できたであろうか。1975年頃の常識と異なり、80年代中頃から後半にかけて、世界標準が伸び悩み、非標準が成長するという不思議な現象が出現する。OSI世界標準が重く、オプションやパラメータの適切な選択が要求されたから普及に時間を要したという背景があったことは事実である。しかし標準が重くオプションの選択が複雑だったからという理由だけで、標準が非標準に負けるとは思えない。

各個人がコンピュータ資源を占有できるパソコンの普及がインターネット普及の原動力となったという、もう1つの側面があったからである。1970年代の常識でない、個人をユーザとする視点を加えると、非標準が標準を打ち負かした理由を理解することができる。

政府が推奨するから、力のある企業が推進するから、世界標準だからかならず普及するとは限らないという典型的な例がインターネットである。

ある事象を常識的な側面からの考察のみではその常識の持つ脆弱性を見破ることはできず、複眼的な考察が必要となり、それが逆転の発想に結びつくのである。

JGN分散遠隔セッション

会津大学と会場である慶大とを、独立行政法人通信総合研究所の協力

により、次世代ギガビット回線で接続して多地点分散遠隔セッションを実現した。双方向2つのDVストリームを同時に交換する方法でこのセッションが行われた。両サイトに2面の100インチの巨大LCDスクリーンが設置され、高品質な画質によるリアルタイムインタラクションが実現された。インターネットが光技術と高性能ルータにより次世代化へ向け急速に動くことが実証された。

IT革命へ向けての新しい社会制度

電子署名と認証制度により、印鑑を押印した紙の文書と電子署名付の電子文書とが、法律上同等の価値を持つ(2001年4月1日施行)。さらには、電子商業登記法により、会社の登記が電子的に可能となる(2001年4月施行)。これによりネットによる電子ビジネス取引が本格化することが見込まれ、2005年にはビジネス取引の40%が電子化される(44兆円の規模)と予想されている。各省庁は認証局の構築へ向け動き出しており、2003年までに約1万件あるすべての許認可が電子化される予定である。さらには、住民基本台帳のネットワーク化が進展しており、2003年度に向けすべての国民に居住する自治体から10桁の番号を含むICカードが発行される。

これらの取引の電子化と電子政府への動きは、ますますネットワーク上のセキュリティの重要性を浮き上がらせることになるため、本大会では電子署名とPKI(Public Key Infrastructure)を特別トラックとして扱い、官民の専門による討論を行い、多く

の聴衆を集めた。

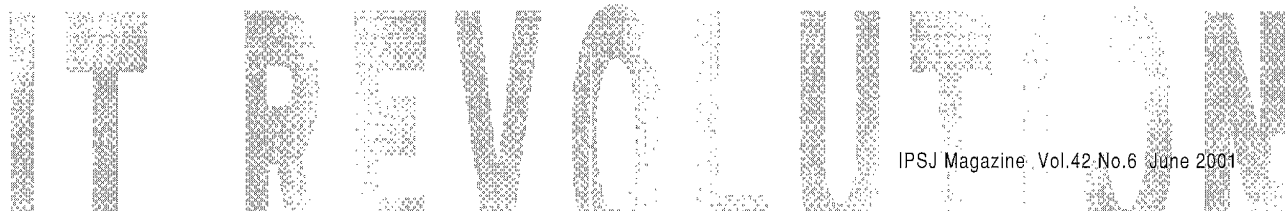
さらに文部科学省が30単位まで遠隔講義による講義を認めたことにより、ネットによる遠隔講義が進展すると予想されている。単位として認めるためにはリアルタイムなインタラクションをとまなうことが条件になっており、時間の制約のない蓄積された講義に適用できない問題点がある。将来への規制緩和へ向けて、本大会ではNGI教育セッションを設け、専門家に討論していただいた。

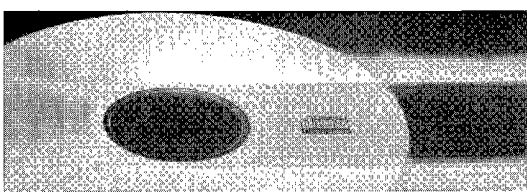
NTTによって独占されてきた電話回線に、今後は競争促進ルールが次々に適用される予定である。NTTの所有する公衆電話回線を卸値で販売する制度が登場する。これまで、第2種通信業者は専用線しか借りることができなかったが、この制度により安い回線を利用することが可能となり、通信コストがさらに安価になると期待を集めている。さらに、NTTや電力会社、自治体が所有する電柱、地下管路、下水道等が開放される運用ガイドラインにより、所有者のやりたい放題の手法が改善され、広く利用されるようになる。

新しいビジネスモデルによる価値の創造

情報仲介業の台頭

InformationとIntermediaryから合成されたInformediaryという造語が登場した。多種多様(同業種、異業種)な売り手と買い手となる企業群をネットで連携させ、新しい価値を生むモデルが多数提案されるようになってきた。IT革命の本質は、多様な企業をネットによって連携して、1社で



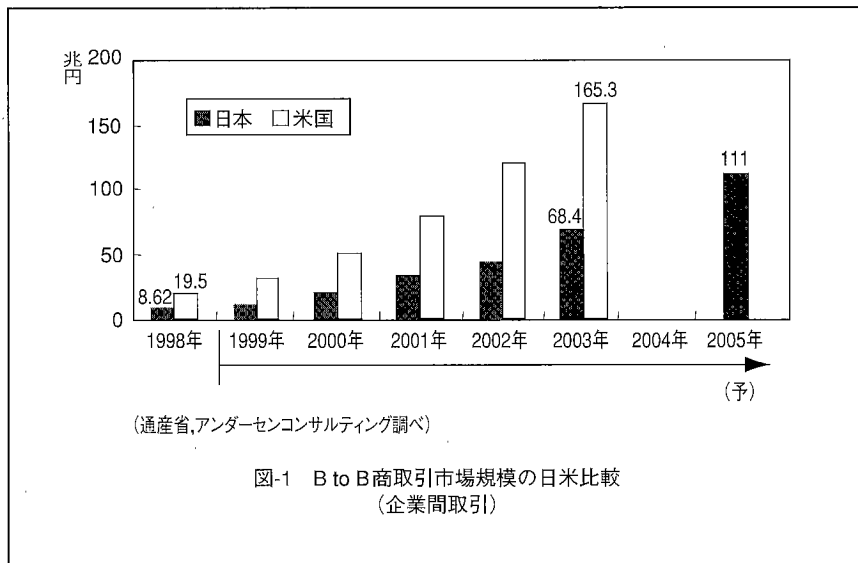


は到達できなかった新しい価値を創造するモデルの構築にあるといっても過言ではない。

取引関係のある企業間のシステムを互いに共通のインターネット技術で接続する、いわゆる「エクストラネット」が、これまでのEDIによるデータ交換に比較して、安価に企業間ネットワークを構築できるため注目されてから、B to Bマーケットが急速な拡大をみせている。EDIはそれぞれの企業間ごとに専用化され、専用ネットワークの使用料が高価であった。インターネットによる共通の技術とソフトウェアパッケージの利用は、コストをはるかに低く抑えることができる。

このエクストラネットが特定業界やグループ企業を束ねるネットワーク化へと進展し、複数の企業間でさまざまな取引が可能となる業界標準エクストラネットへと発展している。GEのTPN(Trading Process Network)は、GEと複数の部品供給業者との間で、インターネットを利用したオープンな調達ネットワークである。GEはこのTPNの利用により調達コストを2/3にし、納期を1/2に短縮したといわれている。

自動車業界のANX(Automotive Network Exchange)は自動車メーカーとその部品供給業者間でのインターネットによる部品調達ネットワークである。大手の部品メーカーはほとんどネットワークに参加したが、小規模の部品メーカーではシステム接続に要する技術者の確保ができず、90%以上がいまだ参加できずにいる(2000年3月現在)。そのため、ビッグ3は汎用的なパッケージによる、オンラインによるカタログ販売やオークシ



ョンを受け付け、調達コストの削減を狙っている。

B to Bのマーケット規模は、1998年にアメリカで19.5兆円、日本で8.6兆円とB to Cに比較して圧倒的に大きなマーケットを形成している。通産省、アンダーセンコンサルティングの調べによると、2003年にはアメリカで165.3兆円、日本で68.4兆円と、共に8倍以上の規模に拡大すると予測されている(図-1)。2005年には、日本では電子化率が40%(44兆)に達すると予想されている。

自動車業界のように買い手が少数の場合、業界標準型のANXのようなネットワークで対応が可能であるが、売り手や買い手が多数存在する運輸業界、化学医薬品業界などは、それぞれの売り手と買い手を合理的効率的に低コストで見つけ出すことは容易ではない。従来の取引慣習にのみ従ってはいは調達コストの削減は困難である。買い手をWeb上で仲介するビジネスを行うベンチャーが急速な数で台頭してきている。

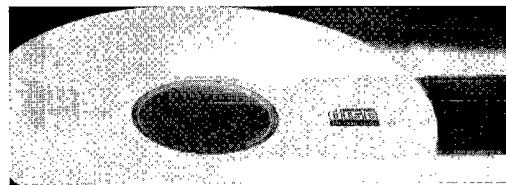
売り手と買い手が多数存在する市

場では、買い手主導の自動車業界のANXのような買い手企業が売り手企業を束ねるネットワーク形態はとりにくい。このような市場では、第三者のインフォミディアリとしての情報仲介業者が、売り手と買い手双方に利便を提供するブローカビジネスが、成立しやすくなる。買い手と売り手を特定のサイバーサイトに集める、一種のコミュニティサイトを形成し、企業間取引を活性化するサービスをそのインフォミディアリは提供する。両者に売り手、買い手を探す手間を大幅に削減させることが可能となる。

仲介業のサービスモデル

1対1で企業をつなぐものは、古くから利用されている形態で、EDIやエクストラネットを用いるシステムがこれにあたる。

単一の企業が多数の企業取引を行う1対多の形態で、インターネット利用で急速に普及が進んでいる。売り手が多数の相手に物品やサービスを自分のWebサイトにカタログを表



示する形態をとる。一方買い手は、多数の売り手から多数の物品やサービスを調達するシステムで、買い手はWebサイトで提供する。

第3番目は売り手と買い手が共に多数いる環境(多対多)での情報仲介の形態である。

1対多の売り手側のネット販売の形態ではCisco, Dell, ソニー, NEC, 富士通など多数の例がある。オフィスの消耗品, 事務機器の部品交換, 補修部材などの調達やサービスの委託は、買い手側主導の1対多の形態で、その代表例としてMro (Maintenance, Repair and Operation) と呼ばれるサービスがある。

多対多の形態では専用網のTPN, ANXがその代表的であり、鉄鋼業界のMetalSite, 化学医薬品業界のVentro Corporaなどはオープンネットワークを利用する代表例である。この多対多のオープンネットワークを利用する情報仲介サービスは、次の4つのモデルに分類することができる。

(a) カオス統合型 (Aggregate Model)

多数の売り手と買い手がそれぞれ独自の手法でバラバラに存在し、カオスの状態を呈している各市場で成立する形態である。複数の売り手の部品カタログ情報を共通のフォーマットに変換し、買い手に迅速な対象品検索サービスや注文と在庫確認などのサービスを提供し、膨大な素材や部品を扱う業界に適している。IC部品, 自動車, 製紙, 医薬品などの業界がそれに該当する。

カオス統合型の仲介ベンチャーは、通常、取引総額の数%を手数料として売り手から受け取るが、月々の会費をとる例もある。

(b) 交換型 (Exchange Model)

買い手の付け値 (bid) と売り手の

- ・人が人を呼ぶオークションサイトでは、立ち上げ期の集客加速力が成長の鍵
- ・大手の5社が競争に拍車

ネット販売各社の規模

会社名	内容
ヤフー・オークション (ヤフー)	常時開催数50万点
ビッダーズ (DeNA)	会員数10万人 年内に35万~50万人
楽天市場フリーマーケット (楽天)	会員数10万人 今夏に30~40万人
オンセール	会員数1万6,000人
イーベイ (イーベイ・ジャパン)	全世界で1,000万人 日本は2月スタート

図-2 ネット販売

売り値 (ask) を仲介する証券取引に通常用いられる取引手法を基本とするモデルである。電力, ガス, 石油, 通信などの生活のために欠かすことのできない公共サービスで有効なモデルである。

アメリカではエネルギー分野の規則緩和でエネルギーの管理が政府から民間に移管され、日本でも、電力独占の規制緩和が行われ、電力の小売りが可能となっている。ある地域で余剰のエネルギーをタイミングよく他の不足地域へまわす仲介業者が、今後急速に立ち上がると予想されている。

(c) ネット競売モデル (オークション)

企業の余剰在庫や中古在庫をオークションで売買するモデルである。不要品や中古品をリサイクルに業者に売るより、ネット競売のほうが売り手に有利となり、同時に、買い手も安く良い品を手に入れることができるようになる。ネット競売を行うベンチャーは取引総額の数%を売り手と買い手の双方から徴収する。そのほかに、会員登録料やバナー広告費を徴収する場合も多くある。

人が人を呼ぶオークションサイトでは、立ち上げ期の集客加速力が成長の鍵といわれている。日本では大手の5社の競争に拍車がかかっている(図-2)。ネット競売ベンチャーでは、1点あたりの出品料や成約料を落札価格数%を、買い手と出品者から受け取る。

ネット競売の市場規模は2001年に、日本で1,000億規模に成長すると予想されている。

(d) 入札モデル

買い手が購入したい物品やシステムへの条件を提示して、複数の売り手がそれに対する入札をする形態である。買い手は最も良い条件の売り手を選ぶことができる。この入札モデルを提供するベンチャーの成功の鍵は、いかに多くの買い手を集めるかにかかっている。

アメリカで急速に拡大している情報仲介業(インフォメディアリ)は、業界やグループを超えるさまざまな形態に融合していくと予想され、この情報仲介業が取引コストを劇的に削減していくと予想されている。

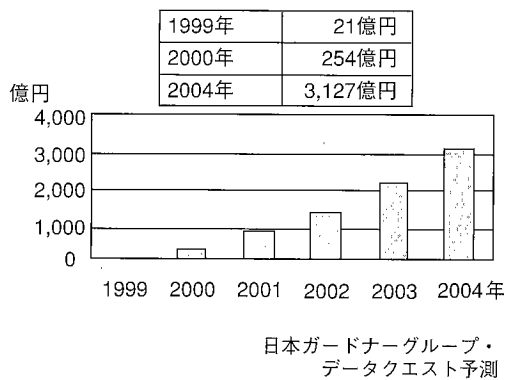
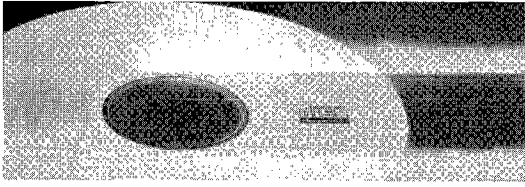


図-3 ASP市場データクエストの予測

サービスインテグレーション

ソフトウェアをモジュール化して再利用する重要性が、ソフトウェアの開発現場では長い間指摘されてきたが、実際には遅々として進展してこなかった。インターネットによるWeb技術の浸透により、Visual BasicやJavaで書かれたソフト再利用が拡大している。

このような背景から、単なるソフトウェアモジュールの再利用より、より大きな単位のサービス単位の再利用ビジネスが、サービスインテグレーションとして脚光を浴びている。

Webサイトの数が急拡大するなか、多くの企業が情報システム部門の業務をアウトソーシングする気運が強くなっている。専門のデータセンタにシステムの運用を委託し、システム運用コストの削減を図ろうとする企業が増大し、データセンタ提供ビジネスが増大している。さらに、経理システムや購買システム、在庫管理システム、決済システムなど、多くの企業で利用されるシステムをそのデータセンタで運用する、いわゆるアプリケーション・サービス・

プロバイダ(ASP)の市場が拡大している。日本ガードナーグループ、データクエストの調べでは、2000年に前年の10倍の254億の規模の市場になり、2004年には3,100億規模に急速に拡大すると予想されている(図-3)。

このような背景から、本大会ではビジネスモデル特許のチュートリアルとグループウェアとネットワークサービスの特別トラックや、IT革命を支えるソフトウェア開発(要求工学、ソフトの再利用)を設け、熱のこもった討論が行えた。

家庭の情報化

CATV、ADSL、光ファイバ(FTTH)、高速無線などが各戸への高速アクセス定額回線として登場している。

高速広帯域の回線で各家庭が結ばれるということは、生活スタイルそのものに大きな変化をもたらすと予想されている。新聞や出版物を電子的に購入できたり、銀行に行かずに代金の決済などが可能となる。

インターネットの普及により、ア

メリカでは2台以上のパソコンを持つ家庭が35%(1998年)に達し、2000年には61%になると予想され、パソコンの普及が一気に進んでいる。日本も数年遅れでこの傾向を追随するとみられる。家庭内のパソコンのためのネットワーク化の要求がすぐに顕在化する。ホームサーバやプリンタサーバをオフィスのように共有する環境の整備が求められている。

一方、テレビの普及率は99%に達し、2台以上のテレビ保有の割合が増大している。ホームサーバに蓄積された映像を、自由にオンラインでアクセスするVODの普及が期待されている。高速広帯域のホームネットワークが必須となる時代が目の前に迫っている。

さらに、CO2削減のために、家庭に配置されているさまざまな機器の制御をシステム的に行えること、電力、ガス、水道など生活インフラの省エネルギー化などが求められている。

通信、放送、機器の制御という3つの視点から、住まいの情報化をどのように進めるべきかが話題を呼んでいる。

本大会では、情報家電とネットワークという特別トラックを設け、多くの聴衆を集めた。

どの会場も満員で、立ち見する聴衆が出るなど活気にあふれており、全体的にこの記念大会を成功裡に導くことができた。最後に、大会運営にあたった大会プログラム委員会、実施実行委員会、学会の担当者の皆さまに深く感謝する。

(平成13年4月24日受付)

