研　究　報　告　書

2001年度

財団法人 ハイパーネットワーク社会研究所

巻頭言

新しい時代に向けての研究所の衣替え

所長　宇津宮　孝一

私は、2002 年 3 月 26 日に開催された（財）ハイパーネットワーク社会研究所の理事会および評議員会におきまして、公文俊平氏の後をうけて、新しく、所長（兼専務理事）に就任しました。

当研究所は、1993 年 3 月 29 日に通商産業（現：経済産業）大臣および郵政（現：総務）大臣の許可を得て設立されました。設立の準備から、創設期の立ち上げ、研究所の体制の確立、運営および研究や事業の推進に至るまで、9 年余の長きにわたり全力を傾注していただいて来られた前所長　公文俊平氏、前副所長　月尾嘉男氏（総務省総務審議官）、前専務理事　帯刀将人氏（大分県副知事）、顧問　尾野徹氏を始めとする関係者の皆様、本研究所の設置およびその後の運営に絶大なるご支援をいただいています総務省、経済産業省ならびに設立者であります大分県、ＮＴＴ、ＮＴＴデータ、ＮＥＣ、富士通、及び賛助会員の皆様方にあらためてお礼を申しあげたいと存じます。そして、新しい時代に向けて衣替えしました本研究所にこれまで以上のお力添えをお願い申しあげます。

本研究所の設立時の目的は、「21 世紀に出現するハイパーネットワーク社会（「高度情報ネットワーク社会」）の早期かつ円滑な実現に資するために、その基本構造と成立に係わる社会的・技術的諸課題を調査研究し、地域での実証実験を通じて、日本および世界の発展と市民生活の向上（ＱＯＬ）に寄与する」とされています。この 10 年間の情報通信（ＩＴ）技術の進展は目を見張るものがあります。それらは、インターネット利用の日常化、デジタル化に伴うコンピュータと通信と放送の融合、ブロードバンド（高速大容量）ネットワークの普及などに如実に現れています。しかしながら、設立当時描いたハイパーネットワーク社会到来の姿には、正直言ってまだ程遠い感がするのは否めません。裏返しますと、本研究所の設立構想が時代に先んじていたと言えるのかもしれません。また、ｅ－Ｊａｐａｎ構想で謳われている高度情報社会が 21 世紀初頭に到来することを、当時既に予見していたのだと、その先見性の的確さを改めて思います。

さて、こうした時代背景をいま振り返りながら、来年 10 周年を迎える当研究所のこれからの在り方をどうするのか、昨年度、公文所長の意向を受けて、十分な時間をかけて所内で検討してまいりました。その結論は当たり前のことですが、「時代を見据えて、これまで以上に、地域を基盤にして研究所の研究機能と能力を高めよう。」ということでした。そして、次のようにこれからのハイパーネットワーク社会研究所をして行こうというものでした。

（１）理念（あるべき姿）

地域に立脚し、世界に開かれた「高度情報ネットワーク社会に関する研究・交流拠点」

（２）目標（目指すべきもの）

社会科学のコミュニティへの展開および情報技術の社会化の推進により、地域情報化のフロンティアを目指す。もっとわかりやすく言いますと、当面、下記を目指します。

「ｅ－ｃｏｍｍｕｎｉｔｙ（いい社会）・ｅ－ＯＩＴＡ（いい大分）」の実現

（３）手法（取組みの方向性）

「ローカル（地域）から発想し、グローバル（世界）に展開する」、そのための研究活動面の基本方針は、３つの融合、すなわち

①社会科学と情報科学を基盤とする「文理融合」

ハイパーネットワーク社会の構築に向けて、「情報社会学」と「情報技術」の両面から研究を推進する。情報技術に関しては、「技術の社会化」も推進する。

②「学理と実地の融合」

理論（学理）と地域での実証実験（実地）による地域モデルの構築を通じて、ハイパーネットワーク社会を実証的に研究する。

③民（市民・民間）と学と官とによる「民・学・官融合」

民と学と官の知恵の結集による連携・協働により、研究を推進する。

を実現することとしました。

（４）研究体制

研究所生え抜きの要員および企業から出向して来ている方々に加えて、地域の大学の研究者や地域外の研究者を共同研究員に迎え、研究体制を整備する。

以上を骨子とする2002年度の新たな研究所の体制を承認していただき、4月1日から、公文理事長以下、共同研究員の方々を含めて総勢約20名近くのスタッフで、研究所が再出発しました。東京の公文理事長・会津副所長と大分の研究所スタッフが緊密に連携・協働しながら、地域に根差すユニークで世界に誇れる研究所としての活動が始まりました。情報文明や情報政策などの情報社会論に関する調査研究、地域１Ｘなど情報ネットワーク技術やコンテンツ制作技術の研究開発、電子自治体および教育の情報化などに関する研究や支援事業の実施、豊の国ハイパーネットワークの利活用に関する調査研究や地域情報化の支援などに所員が積極的に取り組んでいますので、その成果が期待されるところです。

今回は2001年度の本研究所事業報告という形で、本報告書を出版することとしました。2001年度には、「ハイパーネットワーク2001別府湾会議」を「ブロードバンドコミュニティ」というテーマで実施しました。ブロードバンドコミュニティを実現するための諸問題を熱心に討議し、6つの分科会でその論議を深めました。さらに、大分県が整備中の「豊の国ハイパーネットワーク」構築の支援を引き続きしながら、ハイパーフォーラムの開催、ブロードバンドクリエータ養成、ＩＴ塾を通じての技術アドバイザの養成や県民に対する情報教育の支援など、多彩な事業を展開してきました。こうした事業を含めて、各研究員が取り組んできました調査研究、研究開発およびさまざまな活動について、本報告書にまとめましたので、ご高覧いただければ幸いです。

最後になりましたが、ハイパーネットワーク社会研究所は、社会に開かれた研究所として機能するよう、これ自身も研究テーマとして調査研究しているところです。本研究所が大分から世界への、また世界から大分への架け橋として機能し、世界に誇れる情報社会科学の研究所として、その存在感を内外にアピールできますよう引き続き皆様方のご支援・ご協力をお願いします。

【目次】

巻頭言
新しい時代に向けての研究所の衣替え
宇都宮　孝一

ＣＡＮの全国的構築に向けて　・・・1
公文　俊平

アジアのインターネットとＩＴ革命の現状　・・・16
会津　泉

遺伝的アルゴリズムを用いた３次元モデル生成法　・・・24
宇津宮　孝一　他

携帯電話による情報交換システムの構築　・・・30
凍田　和美

無線アクセスに関する調査研究報告書　・・・40
青木　栄二

無線ＬＡＮ実証実験の事例報告　・・・51
青木　栄二

電子自治体の現状と課題　・・・62
井下　善晴　後藤　健司

豊の国ハイパーネットワークについて　・・・74
笹岡　政彦　福田　保

生涯学習としての「豊の国ＩＴ塾」　・・・83
渡辺　律子

韓国視察報告書　・・・87
笹岡　政彦　青木　栄二　福田　保

資料　・・・95
・研究所の主な活動　・情報誌の編集　・研究所員の主な講演・研修
・研究所スタッフ一覧　・役員一覧　・賛助会員一覧

ＣＡＮの全国的構築に向けて

公文　俊平

16 世紀の後半以来顕著になった“近代化”は、人びと――個人や組織――の目標達成手段および能力の不断の増進（エンパワーメント）過程である。主体の目標実現能力のうち、複数の主体が相互作用し合っている――つまり、自らの行為を通じて他主体の目標実現状態に外部効果を及ぼし合っている――状況のもとでもっとも重要な能力は、他主体の行為の制御力、つまり広義の“政治力”である。そのような制御には、直接相手に対して要求（つまり相手に行って欲しい行為や、やめて欲しい行為についての通告）を提示して、相手と交渉するタイプのものと、相手とのそのようなコミュニケーションなしに一方的に行うものとがあって、前者は、脅迫、取引、および説得の三つのタイプに大別でき、後者は強制、搾取、および誘導の三つのタイプに大別できる。多くの社会観察者が認めているように、脅迫は強制と、取引は搾取と、説得は誘導とペアをなして用いられる傾向が強い。[1]

近代化過程の全体が、“出現”、“突破”、および“成熟”とでも呼ぶことが適切な三つの局面を通過しながら進んでいくとすれば、それぞれの局面において、それぞれある特定のタイプの制御力に関するエンパワーメントが集中的に起こると考えられる。すなわち、出現局面においては軍事力（強制・脅迫力）の、突破局面においては経済力（取引・搾取力）の、成熟局面においては知力（説得・誘導力）の、集中的な増進が見られる。[2]

しかも、それぞれの局面において、そこで起こるエンパワーメントをもっとも典型的に具現するタイプの組織――つまり社会的主体――が台頭して、特定の場で、特定のルールと理念にもとづいて、特定の報償を獲得することをめざすゲーム（以下、“社会ゲーム”と総称する）をプレーするようになる。すなわち、16 世紀の後半から始まる近代化の第一局面（出現局面）においては、“近代主権国家”がそのメンバーとしての“国民”と共に台頭して、“国際社会”を場として、国際法や戦時国際法あるいは外交上のさまざまのルールにもとづき、“闘争を通じての平和の実現”を理念とした“威のゲーム”、すなわち抽象・一般化された脅迫・強制力（国威）の増進・発揚競争をプレーするようになる。その意味では、この局面は、“軍事化”、“国家化”および“国際化”の局面と呼ぶことができる。

18 世紀の後半から始まる第二局面（突破局面）においては、“近代産業企業”がそのメン

---

[1] たとえば、ケネス・Ｅ・ボールディング著、益戸欽也訳、『21 世紀権力の三つの顔』、産能大学出版部、1994 年や、Ｊ．Ｋ．ガルブレイス著、山本七平訳・解説、『権力の解剖――「条件づけ」の論理』、日本経済新聞社、1984 年などを参照。

[2] いうまでもないが、経済力や知力は、他主体の制御にも利用できることは当然として、直接“自然”に働きかけて自らの目標を実現するためにも利用できる。

バーとしての“市民”と共に台頭して、“世界市場”を場として、民法や商法あるいはさまざまな契約上のルールにもとづき、“競争を通じての繁栄の実現”を理念とした“富のゲーム”、すなわち抽象・一般化された取引・搾取力（富）の蓄積・誇示競争をプレーするようになる。その意味では、この局面は、“産業化”、“企業化” および“世界化”の局面と呼ぶことができる。

そこからの類推によっていえば、20 世紀の後半から始まる第三局面（成熟局面）においては、“近代情報智業”とでも呼ぶべき、国家とも企業とも異なる新しいタイプの主体[3]が、そのメンバーとしての“智民[4]”と共に台頭して、“地球智場”を場として、今後次第に確立していくと考えられる新しいコミュニケーションやコラボレーションのルールにもとづき、“共働を通じての愉快の実現（自己実現）”を理念とした“智のゲーム”、すなわち抽象・一般化された説得・誘導力（智）の獲得・発揮競争をプレーするようになる。その意味では、この局面は、“情報化”、“智業化” および“地球化”の局面と呼ぶことができよう。[5]

ただし、新しいものの台頭は、必ずしも旧いものの消滅を意味しない。むしろ新しいものは、旧いものと共存し、より複雑で豊かな構造の形成に貢献する。そこでは、旧いものは変質しつつも、依然として重要な役割を演じつつ、全体の一部を形作り続けるのである。その意味では、情報化が進んでも、先行する軍事化や産業化の時代に生まれた旧い要素――とりわけ近代的な主権国家や産業企業――は当然残り、変質はするとしても重要な役割

---

[3] 一般には、1970 年代以降無数といいたいほど多く台頭してきたそれらの新型主体のことは、国家（政府）でも営利企業でもないという意味で、ＮＧＯ (Non-Governmental Organizations) とかＮＰＯ (Non-Profit Organizations)と呼ばれている。だがそれらは「～～ではない」という意味の消極的な規定にすぎない。ここではあえて、それらを積極的に規定しようとしている。

[4] これは英語の“netizen”もしくは“smart people”にあたる。前者は故マイケル・ハウベンがコロンビア大学の学生時代に創った言葉で、後者はデービッド・アイゼンバーグが“stupid network”に対比させて、1998 年頃から愛用している言葉である。“智業”にあたる英語は、見あたらない。

[5] 本文の記述から容易に推測できるように、ここでは“国際化 internationalization”という観念は、もっぱら近代化の第一局面（国家化局面）と関連づけられている。同様に、“地球化 globalization”という観念は、近代化の第二局面（産業化局面）とではなく、もっぱら近代化の第三局面（情報化局面）と関連づけられている。いいかえれば、産業化局面には、国際化とも地球化とも異なる形容句――日本語でいえば“世界化”――を与えることがより適切だと考えている。問題は、日本語での“世界化”にあたる適切な英語表現が存在しないように思われる点にある。“グローバリゼーション”の是非をめぐる近年の混乱の少なくとも一半は、そこから来ているのではないだろうか。つまり、近年反発の対象となっている“グローバリゼーション”には、より正確には産業化に伴う“世界化”の側面の方がより強いのではないだろうか。

を果たし続けるだろう。[6]

上記の三つの近代化局面は、それ自体をその“出現”、“突破”、“成熟”局面に細分していくことができる。またそのような見方をしたときには、先行する局面の“成熟”局面は後続する局面の“出現”局面に時代的に重なっていると見ることが適切だろう。つまり、旧いものが成熟するころには、すでに新しいものが出現しているのである。

そうした見方に立てば、産業化は、18 世紀の半ば以来、ほぼ百年おきに、新しい“産業革命”の開始として知られるような、新たな局面（出現、突破、成熟）――つまり第一次から第三次にいたる産業革命の局面――を迎えてきたとみることができる。さらに、それぞれの局面をより細分して、ほぼ五十年おきに始まる“出現の出現”、“出現の突破”、“出現の成熟”といったような小局面の交代を見て取ることもできそうだ。そうだとすれば、われわれがすでに通過してきた 20 世紀の後半は、“第二次産業革命”の“成熟局面”（産業化全体で言えば、その“突破の成熟局面”）が始まった時代であると同時に、“第三次産業革命”の“出現局面”（産業化全体で言えば、その“成熟の出現局面”）が始まった時代でもあるということができる。

同じような見方を、近代化の第三局面にあたる情報化局面に適用するならば、それは産業化の成熟が始まった 20 世紀の後半に、その出現を開始したとみることができる。いいかえれば、20 世紀の後半には、“第三次産業革命”と同時並行して、“第一次情報革命”もまたその出現局面を開始していたのである。

そうだとすれば、いま始まったばかりの 21 世紀の前半は、近代化過程全体の中では、どのような位置を占める時代にあたるのだろうか。まず産業化についていえば、それは、第三次産業革命の突破局面の始まる時代である。また情報化についていえば、それは、第一次情報革命の突破局面の始まる時代でもある。[7]

20 世紀の後半に始まった第三次産業革命は、コンピューター産業を主導産業として出現した。コンピューター産業自体は、メーンフレームで出現しダウンサイジングで突破した後、現在は、ネットワーク化を通じて成熟しようとしている。そしていま、第三次産業革命が突破局面を迎える中で、主導産業の交代が起ころうとしているのだが、次の主導産業の姿は容易には見えてこない。ひところは――とくにアメリカでは――通信産業がコンピューターの次の主導産業になるとみられていた。しかし、既存の通信産業がいっせいに苦境の淵に沈む中で、大企業は（そしてやがては中小企業や地域コミュニティも）自前のコン

---

[6] このような見方を説得的に主張している論文としては、ディビッド・ロンフェルト、“部族、組織、市場、ネットワーク――社会進化理論の枠組み”、公文俊平編著、『ネティズンの時代』、ＮＴＴ出版、1996 年がある。

[7] さらにそれに加えて、軍事化局面や、第二次産業革命の局面も完全に終わってしまったわけではない。また、近代化過程が成熟局面に入ったということは、近代化の次の社会変化の波が出現の局面に入っていることをも示唆している。これらの点についてのより詳細な分析は、内閣府から近く刊行予定の報告書『情報文明の歴史的展望』を参照されたい。ちなみにこの報告書は、私が初稿の執筆にあたった。そのためもあって、この第四節冒頭での近代化過程の諸局面の説明は、同報告書の議論とかなりの程度重複している。

ピューター・ネットワークを構築して自ら通信業務を行おうとしている。つまり、ビジネスとしての“通信サービス”は、ニッチ・ビジネス程度の脇役的な地位に追いやられようとしている。他方、日本では、次の主導産業は“情報家電”になるという見方が今でも強いが、それは、第二次産業革命の経験を単純に延長したビジョンにすぎず、現実的なビジョンとはいえない。[8] それが第三次産業革命の“パーマセッション”の本質だというのが私の解釈である。新しい主導産業は、別のところに求めなくてはならない。その手がかりとなるのは、第三次産業革命の進展と並行して生じている第一次情報革命の中にある。

先に述べたように、情報化の本質は、人びとの知力の増進（知的エンパワーメント）にある。[9] 軍事社会が国民としての、産業社会が市民としての人びとの存在形態を生み出したように、情報社会は人びとを“智民”として発達させる。智民の最初の台頭は、既存の組織、すなわち国家や企業の中での、“テクノクラート”、弁護士、MBA、アナリスト、金融工学者のような強力な知的基盤をもつ専門家の地位や影響力の上昇にみられた。しかしより本格的には、それはコンピューターやそのネットワークの中での、“ハッカー”[10] や“ギーク”[11]、“ネティズン”[12] などと呼ばれた異能と新しい価値観や行動様式をもつ個人達の出現にみられた。コンピューターのダウンサイジングと普及、さらにインターネットの普及が進む中で、彼らは、“智業”（NGO-NPO）とでも呼ぶことが適切な新しいタイプの組織――人びとのコミュニケーション（交流）とコラボレーション（共働）を通じて、互いに通有する目標の自力での達成をめざすグループ――のメンバーとして活躍するようになった。そして第一次情報革命が突破局面に入っていく中で、自らのパワーの増進を自覚した智民・

---

[8] 第二次産業革命の主導産業は、19 世紀後半の出現局面では軍需産業、20 世紀前半の突破局面では民生機械産業（乗用車や家電）、20 世紀後半の成熟局面では民生サービス産業（教育、医療、娯楽、放送・通信、金融、観光、流通等）がその地位を占めていた。第二次産業革命でアメリカに 50 年遅れた日本は、ようやく戦後になって、民生機械産業でアメリカへの“追いつき”を果たしたが、“サービス化”では依然として立ち遅れている。そこから、日本の場合は“モノ作り”に固執する傾向が残ってしまった。他方、アメリカは、サービス産業、とりわけ情報コンテントの独占と一方的供給型の“マスメディア”に固執し続け、それが今日の“テレコム暗黒時代”や“インターネット反革命時代”の到来をもたらす要因となっていると思われる。

[9] 先に紹介したゴードン・クックは、ニューズレターの『クック・レポート』以外に、商用インターネットのビジネス、技術、経営問題の年鑑も発行している。今年の初めに刊行されたその第七巻は、*Empowering the Customer or Empowering the Telco?: Betting Your Company's Future on Your Understanding of the Right Mix of Technology, Economics and Policy* と題されており、『クック・レポート』の三月号にその序論が掲載されている。私は、そこでクックがインターネットのビジネス・ユーザーに対して、「顧客をエンパワーするのか、それとも電話会社をエンパワーするのか」と問いかけている点に、強い興味を覚えた。まさに次世代のネットワークは、“顧客”――それは何も営利企業とは限らず、各種の非営利組織や一般の市民・智民であっても当然差し支えないはずである――の“エンパワーメント”をその理念として高く掲げるものでなくてはならないと思うからである。

[10] スティーブン・レビー著、『ハッカーズ』、工学社、1987 年。

[11] ジョン・カッツ著、『ギークス：ビル・ゲイツの子供たち』、飛鳥新社、2001 年。

[12] マイケル・ハウベン、「ネティズンの誕生」、公文俊平編著、『ネティズンの時代』、ＮＴＴ出版、1996 年、所収。

智業は、“政治化”を開始しつつある。つまり、自らの抱く価値や掲げる目標をより広い範囲の人びとや組織に通有させると共に、その実現に向かって人びとを駆り立てようとし始めている。またその過程で、自らの支援者・信奉者を増やすことを通じて、より大きな説得力の獲得と発揮をめざすようになりつつある。つまり、彼らは私のいう“智のゲーム”のプレヤーへの進化を開始したのである。

この意味での智民・智業が活動する場、とりわけ智のゲームをプレーする場が、私のいう“智場”である。そしてこの智場にとってのもっとも基本的な社会インフラとなるものこそ、既存の電話や放送のネットワークとはアーキテクチャーからして違う、常時接続・双方向・ブロードバンドの、光と無線のユビキタスな情報通信インフラ——いささかの期待をこめていえば、“次世代インターネット”——である。そしてその上には、デービッド・リードのいう“グループ形成ネットワーク (GFN)”[13] が、コミュニケーションとコラボレーションのための共通のプラットフォームとして載ることになるだろう。智民・智業は、この意味での“次世代インターネット”の保有や運用を、またその上を流れる多種多様な情報コンテントの創造や授受を、基本的には自前で行うだろう。とすれば、これまでのビジネス・モデルが破綻して没落するか、そうでないとしても“ニッチ・ビジネス”程度のものになっていくのは、先に述べたような“通信サービス”だけでなく、“放送サービス”や“出版サービス”もそうかもしれないのである。[14]

しかし、あらゆる活動が自足的に行われるはずはない。光ファイバーや情報通信機器の敷設・設置やメンテナンスは、これまで同様専門の事業者が営利ビジネスとして行うだろう。さらに重要なのは、情報社会論の先覚者増田米二が“機会産業”[15] と総称した、新しいタイプの多様なサービス産業、すなわちこれまでの教育産業に代わる“学習産業”、医療産業に代わる“ケア産業”、個々の企業や金融機関からは中立の雇用機会開発産業やファイナンシャル・プラニング産業、“生きがいバンク (増田)”などであろう。これらの産業は、次世代インターネットそのものの上にというか“サイバースペース”の中にあるという言い方もできるだろうが、フェース・ツー・フェースのサービスの必要性も決してなくなりはしない。その意味では、これらの産業は、その出店を、自動車のハイウェーでいえばサービス・エリアにあたる場所に、つまり情報通信ネットワークでいえば、各地域コミュニティ

---

[13] それは、ネットワークの利用者がその上で、さまざまなグループを自由自在に組織し再組織することを可能にするプラットフォームである。リードによれば、マスメディア型 (つまりマス・コミュニケーション用) のネットワークの価値が加入者数に比例し、電話型 (つまりパーソナル・コミュニケーション用) のネットワークの価値が加入者数の自乗に比例するとすれば、この意味でのグループ形成型 (つまり、グループ・コミュニケーション用) のネットワークの価値は、2 の加入者数乗に比例する。David P. Reed, *That Sneaky Exponential—Beyond Metcalfe's Law to the Power of Community Building*, 1999 (www.reed.com/Papers/GFN/reedslaw.html)

[14] だからこそ、既存のテレビは赤字不可避の“デジタル化”など強行しないで、アナログのままにして残し、ゆっくりと衰退するにまかせておく方がよいという意見には、聴くべきものがある。

[15] 増田米二、『原典情報社会——機会開発者の時代へ』、ＴＢＳブリタニカ、1985 年。

の中に設置される人びとのさまざまな“たまり場”[16] に出したり、さらには個々の家庭やオフィスへの出張サービスも行ったりするようになるだろう。あるいは、情報家電製品や関連のサービスが、主として“街の電気屋”さんによって提供されたように、ここでいう“機会開発サービス”は、“コミュニティのネット屋”さんによって、これまた基本的には営利ビジネスとして提供されるようになるかもしれない。いずれにせよ、この種のサービスには極めて大きなニーズが潜在しており [17] 、それを満たそうとする試みから、極めて大きな雇用機会が発生するものと思われる。

しかし、急速に技術革新の進む状況下では上に見たような次世代ネットワーク・インフラの提供は、そもそもビジネスとして成立しない。せっかく投資をしても、すぐに次の技術革新の波が訪れるとすれば、十分な利益を上げながらの回収は不可能に近いし、サービスを差別化することで高い料金をとろうとすると、知的にエンパワーしたユーザーに裏をかかれてしまいかねない。[18]

まさにそのような状況の中に、解決の方向もまた見えてきている。つまり、顧客ないしユーザーが知的にも経済的にもエンパワーする一方、構築のコストは技術革新によって大幅に低下し続けるという状況の中から、次世代ネットワーク・インフラの構築は、営利を目的とするビジネス以外のところに求めるという代替案が出現し始めたのである。例えば、それぞれの地方政府が公共事業として“真のユビキタスなブロードバンド”のためのネットワーク・インフラを構築し、無料もしくは廉価に誰にでも利用させるというのは一つの答えである。あるいは、地方政府が行うのはたかだか管路（コンディット）ないしライト・オブ・ウエーの提供にとどめて、光ファイバーの敷設やそれを補完する無線ネットワークの構築と利用は、各地域の組織や個人の共働事業として行うという方式も考えられる。

---

[16] これは後に使う用語でいえば、“iCC”つまり、“インターネット・コミュニティ・センター”にあたると考えることができよう。

[17] 身近に適切な助言者や協力者のいない家庭やオフィスに置かれた情報通信機器が、あるいは加入したインターネット接続サービスが、たちまち利用できなくなってしまってほこりをかぶっている例は、いたるところに見られる。ハードやソフトのメーカーは、それに対処するためと称して、電話による 24 時間サポート・サービスや出張サービスなどを展開し始めているが、現状は不十分極まる。とりわけ大企業の場合、サポートデスクの電話はいつかけても話し中か、「ただいまこの電話は大変混雑しておりますので、しばらくしてからおかけ直しください」といったメッセージが流れるだけである。せっかく購入した高価な情報通信機器が、利用の仕方がわからないために放置されているのは、せっかく買った自動車が、都会では週末に短時間乗り回されるだけで後はほこりをかぶっているとか、家庭の電話機が一日に平均して二十分程度しか使われていないということとは、質的に違う話である。

[18] たとえば、ある論者は、ルート制御用のハードウエアやソフトウエアを、顧客である企業側が WAN 接続をダム・パイプにするためのツールとして利用する可能性を指摘している。つまり顧客側は、何社かのサービス・プロバイダーからもっとも廉価なベスト・エフォートのサービス（ゴールドでもシルバーでもない“ブロンズ・サービス”だけを購入する契約を結び、その中から最善のものを選んで接続するようにするのである。もちろんこれは、知的にエンパワーされた顧客にはふさわしいシナリオかもしれないが、通信産業が一番喜ばないシナリオとなる。(Joe McGarvey, “The Net Economy: Dumbing Down The Network,” *DATA PACKET*, Vol. 3, No. 7 Jan. 16, 2002.(http://eletters1.ziffdavis.com/cgi-bin10/flo?y=eN2k0DYB3u0GAk0Md70Am)

私は数年前から、地域コミュニティのための情報通信ネットワークのことを“ＣＡＮ（Community Area Network）”と呼び、そこには三つのレヤーが考えられると主張してきた。すなわち、

1. コミュニティ・アクセス・ネットワーク、つまりコミュニティの情報通信ネットワーク・インフラ
2. コミュニティ・アプリケーション・ネットワーク、つまりコミュニティのメンバーが利用できるさまざまなアプリケーション
3. コミュニティ・アクション・ネットワーク、つまりインフラやアプリケーションを使って行われるさまざまなコミュニケーションやコラボレーション活動

の三つが、ＣＡＮの基本的な構成要素だと考えてきた[19]。先に言及した“機会産業”は、第二のレヤーに属するサービスであり、コミュニティのメンバーが創造・収集したり受発信したりする情報コンテントは第三のレヤーに属することはいうまでもない。

この意味でのＣＡＮは、これからの情報社会にとっての“要素的社会システム”になると考えられる。言い換えれば、情報社会は、無数のＣＡＮが広域的に、さらにはグローバルに連結した形で、展開していくことになるだろう。また、ＣＡＮという言葉を使っていえば、それぞれの地域における“市場迂回型”の“面的”というかユビキタスなブロードバンド・ネットワークのためのインフラ構築のことは、“ＣＡＮインフラ”の構築だということができよう。

ＣＡＮの事例としてカナダの“コンドミニアム・ファイバー”やシカゴの“シビック・ネット”、あるいは米国やカナダでの地方政府主導型のネットワーク・インフラの構築の試みを数えることができる。また、かなり以前のことになるが、米国で電気通信法が成立した1996 年の 12 月に、米国のＮＩＩ（全国情報インフラ）諮問委員会も「情報スーパーハイウェーをコミュニティ利用できるようにすることが、米国にとって最善の策である」という趣旨の最終報告を提出していた。[20] これらの動きは、現在はまだ主流というにはほど遠が、そのうちにそれが大きな動きとして盛り上がってくる可能性は、決して否定できない。とくに米国において、他国での新しい視点からのブロードバンド化の試みが広く認知されたり、日本でＣＡＮインフラ作りの機運が全国的に盛り上がったりすれば、そのインパクトは必ずや世界の他の諸国にも及ぶだろう。そうなると、グローバルな交流と共働に立脚した、新方式によるネットワーク・インフラ作りのナショナルかつグローバルな競争の機運も一気に高まり、グローバルな好循環の形成が見られることも、決して夢ではないだろう。

そうした機運の高まりは、とくに長期不況に悩む日本のような国での経済再生にとっても、

---

[19] 公文俊平、「ＣＡＮへの途」、『ＣＡＮフォーラムニューズレター』、1998 年 1 月号。
[20] 後に引用する私の旧稿を参照されたい。

効果を発揮するだろう。マクロ経済学者の小野善康氏が指摘するところでは[21]、今日の日本の不況の根底には、1000兆円にものぼるといわれる土地や株式の資産デフレが引き起こした巨大な需要不足、つまり生産能力の過剰があるが、ここまで巨大なデフレ・ギャップは金融政策で埋めることは不可能なばかりか、生半可な財政政策の発動によっても容易には解消させられないだろう。つまり、政府のリーダーシップは必要だが、結局は多くの国民が未来への信頼と期待を取り戻して、自発的に活発な投資や消費活動を再開する以外に、ギャップの解消の途はないのである。そこで私は、そのための呼び水として、ＣＡＮの構築と運用をめざす運動の全国各地での同時的な盛り上がりに期待したいのである。それには、中央政府の十分な支援の下での地方自治体・企業・住民三者の共働によるイニシァティブの発動が有効だろう。それに加えて、各地域が、後述するような“地域通貨”――それ自体のプラットフォームは、地域独自というよりは全国共通の標準に従っていることが望ましいと思われるが――を発行してそのための資金を調達するという工夫もあっていいかもしれない。

以上の議論をもう一度要約するならば、情報化とは、なによりも人々（個人や組織）の知力の向上、すなわち知的エンパワーメントの過程である。高度な情報通信ネットワークの利用可能性は、知的エンパワーメントの基盤をなす一方で、知的エンパワーメントが進めば、そうしたネットワークの構築・運用・利用自体を、知的なエンパワーメントを達成しつつある人々、つまり“智民”が、自前で――グループとして共働して――行うことができるようになる。そのような智民は、営利活動も含めた、さまざまな種類の社会活動に積極的にたずさわるようになる。エスター・ダイソンの言葉を借りれば、「投票権や民主主義を唱道するなどして政府における個人の役割を推進しようとしている人々が、商業の世界では、個人を能動的な主体としてよりは受動的な犠牲者と見なし続けているのは皮肉なことだ。私にとっては、インターネットから得る興奮は、それが人々のエンパワーメントを、消費者、政府に統治される存在、“教育の受け手”などといった“伝統的”な役割においてだけでなく、生産者や規則の作成者や学習者としても実現してくれる点にある。」[22]

交流と共働の価値観に立脚する“智民”の原型は、“ハッカー”や“ギーク”と呼ばれる人々の間に見いだすことができる。既存の電話や放送に代わるユーザー主導型（Ｐ２Ｐ型[23]）でオープンな情報通信ネットワークの原型は、“インターネット”に見いだすことができる。しかし、情報化の進展と共に、智民の範囲は広がり、変質していくだろう。たとえ

---

[21] 小野善康、『景気と経済政策』、岩波新書、1998年や、『誤解だらけの構造改革』、日本経済新聞社、2001年などを参照。

[22] Esther Dyson, “I-COMMERCE (=INDIVIDUALS' COMMERCE),” *THE CONVERSATION CONTINUES*, Oct. 5, 2001. (www.edventure.com/conversation)

[23] このコンセプトについては、さしあたり公文俊平、『文明の進化と情報化』(ＮＴＴ出版、2001年)、第三章を参照。また、Andy Oram (ed.), *Peer-To-Peer: Harnessing the Power of Distributive Technologies*. O'Reilly, 2001 も有用である。

ば、犯罪者やテロリストたちの間にも、智民としての能力を獲得し発揮する人々が出現するだろう。同様に、インターネットもまた変質していくだろう。レッシグが危惧しているような“インターネット反革命”も、その一つの可能性である。しかし、そこで変化が終わるはずはない。初期のインターネットに具現されていた交流や共働の原理が、Ｐ２Ｐ型でオープンなネットワークの理念が、完全に死に絶えるはずもない。紆余曲折や濫用・悪用はあるにしても、情報化の大きな流れはとどまることがないだろう。それはちょうど「頭から爪尖まで、あらゆるの毛穴から血と汚物を滴らしつつ」この世に生まれ出た産業資本[24]が、結果的に、史上類例を見ない生産性と生活水準の向上をもたらすことで、近代化のいっそうの進展に寄与したのと同様であろう。[25]

私は、1997 年の後半に、ここでいうＣＡＮの構築の必要を痛感するにいたり、ある論文の中で次のように述べた[26]。

> 情報通信システムのユーザーであるわれわれの当面の課題は、本格的なディジタル情報通信網の日本における展開と活用を、われわれみずから推進することでなければならない。その中心的方策は、ＯＣＮ型の幹線網およびそれに立脚したインターネット中核サービス、および高速専用線によるそれへの直接アクセス・サービス（そのほとんどはグローバルな企業向けのサービスになるだろう）の整備と並行して、全国のあらゆる地域に、既存の電話網やケーブルテレビ網とは別の（もちろん、それらを補足的手段としては利用する形の）、インターネット本来の理念に則したＬＡＮ間相互接続型のＳＯＨＯ向け情報通信網を、一日も早く構築し活用するところにあるだろう。いってみれば、未来の高度情報通信基盤は、全国各地域（およびユーザー）の「外」からの新幹線網構築路線と「内」からの新市内網構築路線とが、相互補完ないし協働する形で進められて行く必要がある。現在の問題は、「外」からの路線の不徹底さもさることながら、「内」からの路線の推進が決定的に立ち遅れているところにある。これではせっかく幹線網が整備されても、それへの需要はごく不十分にしかでて来ないという結果になる恐れがある。

---

[24] これは、カール・マルクスが『資本論』第一巻、第二四章「いわゆる本源的蓄積」の第六節「産業資本家の創世記」で用いている表現である。

[25] 同じマルクスは『共産党宣言』の中では、「ブルジョア階級は、かれらの百年にもみたない階級支配のうちに、過去のすべての世代を合計したよりも大量の、また大規模な生産諸力を作り出した。自然力の征服、機械装置、工業や農業への化学の応用、汽船航海、鉄道、電信、全大陸の耕地化、河川の運河化、地から湧いたように出現した全人口――これほどの生産諸力が社会的労働のふところのなかにまどろんでいたとは、以前のどの世紀が予感しただろうか？」と述べて、ブルジョア階級が歴史において演じた「きわめて革命的な役割」を賞賛している。おそらく未来の歴史家は、智民たちが発揮することになる巨大な知的能力について、同様な賛辞を呈することになるだろう。

[26] 公文俊平、「日本の情報革命を概観して」、『bit』、1998 年 1 月号。ただし、本文に引用したのは、雑誌掲載前のより詳細な初稿である。

そのような新市内網のイメージとしては、次のようなものが考えられる。すなわち、十分高速で大容量の光ファイバー中心の“情報ループ”が、それぞれの地域コミュニティにとっての市内幹線網としてはりめぐらされ、それらが相互接続すると同時に、あちこちで全国幹線網に接続している。そしてこの“情報ループ”にはいたるところに“情報コンセント”がついていて、個別のＬＡＮもしくは情報機器からの回線ないしプラグをそれに差し込むだけで、高度の情報通信が誰にでも可能になる。もちろん、“情報コンセント”には有線用のもの（光ファイバーだけでなく、ケーブルモデムあるいはＸＤＳＬ技術の利用を前提とした）もあれば、無線用のもの（ＰＤＡとの接続用のものや、固定体無線回線用のもの、あるいは場合によっては赤外線接続ポートも含まれるかもしれない）もありえよう。私は、コミュニティ全域にわたる多数のＬＡＮの複合体ともいうべきこの市内網と、それにつながっている各種の情報機器およびその上で動いている各種のソフトウエアを合わせたもののことを、ＬＡＮとの語呂合わせでＣＡＮ（コミュニティ・エリア・ネットワーク）と呼んでみたい。

ちなみに、アメリカの場合、政府は地域のすべてのコミュニティが「情報スーパーハイウエー」にできるだけ早く接続されるようになることを、明確な政策理念としてかかげている。ただし、当面は学校や図書館のインターネット・アクセスから始めるという手法をとっている。すなわち、新電気通信法の成立したのと同じ 1996 年の 2 月に、米国のＮＩＩ諮問委員会は、「キックスタート・イニシァティブ」と題する二本の報告書を提出してその任期を終えた。二年間の調査研究を通じ、全国のあらゆる分野の人々から意見を聞いた結果、この委員会が到達した結論は、「情報スーパーハイウエーをコミュニティが利用できるようにすることが、米国にとって最善の策である」ということだった。しかも、委員会の考えでは、今世紀末の今後数年間こそが、それを実現するための「歴史的な機会」である。そこで、この報告書は、全米のコミュニティのリーダーたちに対して、「2000 年まであと数年となった今こそ、米国は行動を起こし、あらゆるコミュニティに属するすべての人々を情報スーパーハイウエーに接続しなければならない」と呼びかけた。そして、過去の成功事例の検討からえられる決定的な教訓は、「一人の力でも状況を大きく変えることが可能だということだ」と述べた。また、「すべてのコミュニティに適した単一の手法など存在しない」ので、「各コミュニティは独自の手法を開発する必要がある」とも指摘した。この報告書を受けて、クリントン政権は、すでに 1996 年の春から、全米の学校や図書館を父兄やボランティアの協力を得てインターネットに接続する「ネットデー」運動の全面的な支援に踏み切った上で、昨年の秋には、全米のコミュニティのインターネット・アクセスの推進を第二期クリントン政権の主要政策の一つとして正式に発表した。

とはいえ、クリントン政権の地域ネットワーク推進政策には、若干の問題がないわけではない。それは、既存の電話やケーブルテレビとは別の、インターネット用の固有のアーキテクチャーをもった各地域での通信網構築の必要が、必ずしもその時点で

はまだ充分には自覚されていなかったようにみえることである。上記のＮＩＩ諮問委員会の文書でも、新しいネットワークのメタファーになっているのは、かつてのゴア構想と同様、自動車のハイウェーである。だから、新ネットワークも依然として「情報スーパーハイウエー」と呼ばれ続け、各コミュニティは、「コミュニティ・アクセス・ネットワーク」〔これも略称はＣＡＮである〕を通じてそれにアクセスするものと考えられているのである。しかも、現実にはそのような「情報スーパーハイウエー」の構築自体、地域のレベルではまだそれほど進んではいないのである。

しかし、まことに残念なことだが、米国の NII 諮問委員会が期待したような展開は、20 世紀中にはごく例外的にしか見られなかった。それどころか、1990 年代のインターネットの商用化がもたらしたインターネット本来の特性（対等、自由、開放など）に反するような動きに対し、2000 年の半ば以降澎湃として盛り上がってきたＰ２Ｐをめざす流れは、いわばインターネットの初心に立ち戻るきっかけともなると期待されて大きな関心を集めたものの、むしろ個人間のファイル交換アプリケーション可能にした違法コピーの爆発に対する既存のコンテント業界の反発がそれ以上に強く、結局、全体の流れは依然として逆流傾向を強めつつ、現在の“テレコム暗黒時代”、“インターネット反革命時代”にいたっている。われわれは、ここであらためてこの流れを逆転させて、情報化の本来の流れに戻す努力をしなくてはならない。

そこで最後に、上に述べたような三つのレヤーをもつ“ＣＡＮ”が備える（べきだ）と私が現時点で考えるいくつかの基本的な特徴をあらためて要約し、その推進を提言することで、本稿を結ぶことにしよう。

1. ユビキタス性：ＣＡＮはそれぞれの地域コミュニティの全域（すべてのメンバーと、メンバーやゲストが使用する機器、地域内のすべての土地）を、有線または無線で、常設的にまたはアド・ホックに、おおうものになる。この意味でのユビキタス性を実現するためには、無線ネットワークの役割が必要不可欠となる。
2. 自前性：ＣＡＮのインフラとコンテントの主要部分は、コミュニティのメンバー――そこには企業や公的部門も当然含まれうる――によって保有・運用、創造・使用される。
3. 多様性：ＣＡＮの具体的な形、とりわけそこで利用される各種の情報処理・通信技術は、地域の実情やその時々の時点での技術的可能性の如何に応じて、多様でありうる。
4. ユーザー主導性：ＣＡＮのユーザーは、営利事業者であれその他の事業者あるいは個人であれ、それぞれが能動的かつ日常的にさまざまな情報を探索・入手したり、創造・発信したりしようとする。そのための手段となるＣＡＮは、双方向性と常時

接続性をもつ広帯域のネットワークでなくてはならない。そこでは、“ダム・ネットワーク”上で“スマート端末”を利用して各種の活動を縦横無尽に行う“スマート・ピープル”が主導権を握ることになるだろう。[27]

5. ファースト・マイル性：ネットワークの出発点は、コミュニティ（あるいはさらにその一部としてのなんらかのグループ）そのものである。ネットワークの広域化は、そのような“基本ネットワーク”の相互接続を通じて行われることを原則とする。
6. ライト・オブ・ウエーの共有化：上記のようなＣＡＮを実現するためには、共同溝や周波数の利用権などを含めた既存の各種のライト・オブ・ウエーを、いったん国や地域コミュニティの所有に戻した上で、その共同利用のルールをあらためて定めることが望ましい。適切なルールが作られれば、コミュニティのライト・オブ・ウエーは、コミュニティおよびそのメンバーにとって、情報社会での重要な収入源となる可能性がある。[28]
7. 行為の局所性への対応：コミュニティのメンバーが行う交流や共働事業の大部分は、そのコミュニティの内部で行われる。したがって、たとえば通信の帯域も、ＣＡＮ自体の中でこそ十分大きくなくてはならない。この意味での局所性を実現するためには、全光ネットワークのコミュニティ全域にわたる展開が必要不可欠となる。
8. 地域性とテーマ性の相互補完：ＣＡＮは第一義的に地域コミュニティによって構築され運用されるネットワークである。しかし同時に、そのようなＣＡＮが、全国的、全世界的に形成され、広域連結されていけば、それは同時に、特定のテーマをもとに形成される地域を越えたコミュニティ、すなわち“テーマ・コミュニティ”[29]のためのインフラやプラットフォームを提供するものとなりうる。もちろん、テーマ

---

[27] このようなネットワークでは、たとえば B2B か B2C かといった区別は事実上その意味を失って、すべてが P2P 型の結びつきになるといってよいだろう。あるアナリストは、企業というものの観念自体の転換をも迫ることになるかもしれない“ウェブ・サービス”の台頭について、「ウェブ・サービスは、ソフトウエア産業の構造変動を表している。それはコンピューティングの新しい波で、われわれはいま、10 年がかりの大々的な構築の出発点にたっているのだ」と述べているが、それもここでいうようなＣＡＮ型のネットワーク・アーキテクチャーの上で、もっとも良く発達しうるのではないだろうか。(Simon London, “Plugging into web services creates new IT model,” *Financial Times*, Jan. 3, 2002.)

[28] 同様な考え方は、“個人情報”に対しても適用できるはずである。“プライバシー”にかかわるルールを再検討して、個人情報の有償再利用の途を開くことで、個人情報は情報社会にとっての重要な資源の一つとなり、個人にとっての新しい収入源となることが期待できる。

[29] これは、鈴木寛の用語である。（鈴木寛インタビュー、「ネットワークコミュニティと社会変革――「志」によるボランタリーネットワークが日本を変える」、『智場』、2004 年 10 月号。）なお、鈴木はこのインタビューの中で、地域コミュニティとテーマ・コミュニティの接点にあるのが、学校教育であって、これを軸に両方のコミュニティを再編成するという構想を示し、東京都内の 1000 を越える学校区のなかの少なくとも 600 に教育問題をテーマとする「地域コミュニケーション・プラットフォーム」を作ることを当面の活動目標としていると述べている。彼はそれを“情報奇兵隊”と呼び、それを起爆力として日本を“情報社会的ガバナンスによる国”に変えていきたいという。

別のコミュニティを、現在のインターネットのようなインフラの上で形成することは可能だし、現に行われていることでもある。ここでは、地域性を強調したＣＡＮ型のコミュニティ・ネットワークであっても、それが広域的に相互連結すればテーマ・コミュニティのインフラやプラットフォームになりうることを、強調しておきたい。

９．グループ形成ネットワーク：ＣＡＮの特徴は、外に向かって完全にオープンというわけではなく、むしろ基本的にはコミュニティの範囲で閉じていて、その内部で多種多様なグループを自由に形成したり、再編成したりできるものでなくてはならない。現在のインターネットの問題点の一つは、あまりにもオープンすぎる点にある。利用者がごく限られた範囲であった間はそれでもよかったが、今日のように利用者が激増して、ウィルスや広告のスパム・メールが飛び交ったり、誹謗や中傷のメールを容易に送りつけたりし合っている状態は、やはり問題である。[30]

１０．メンバーの支援：人々の“知力”は――財力や腕力もそうだが――決して平等には分布していない。利用できる機器やネットワーク施設についても、少なくとも過渡的には、同じことが言えよう。他方、ネットワークを取り巻く環境は、ウィルスやクラッカーが跳梁するなど数々の危険に満ちている。したがって、ＣＡＮは、そのメンバーを外部からの攻撃や不法な侵入に対して護るためのファイアーウォールやゲートウェーを提供すると同時に、内部のメンバーのさまざまなニーズに答えるための各種のコミュニティ・サービスを入手する機会を、それを集中的に提供するための施設（iCC, internet community center）[31] と併せて、提供できなくては

---

[30] 舛添要一参議院議員は、「加藤の乱」の失敗の経験を引きながら「いまの日本だと、電話かインターネットのどちらをとるかと言われたら、電話ですね。つまり、電話をかけてくる人の方が、まだ普通のシティズンの平均像です。インターネットでくるのは、非常にオタッキーです。しかもほとんどが匿名です」という。つまり、今のインターネットの積極的なユーザーの少なからぬ部分は、“ネットワーカー”という言葉から創造されるような人物像とは正反対の、社会的なつながりを作るのが苦手な人々なのである。舛添氏はテレビで何かのイシューについて発言をすると何十通かのメールが来るそうだが、よっぽど強靭な神経の持ち主は別にして、それらを「全部信じて読んでいると、ノイローゼになってしまいそうです」ともいう。なにしろ、「だいたい批判する人がメールを送ってくるわけですから。賛成する人が一人いたら、10 人は反対ですね」というわけである。（舛添要一インタビュー、「政策立案におけるメディア戦略」、『智場』、2001 年 11 月号。）

[31] “iCC”は、“iDC”つまり“インターネット・データ・センター”という言葉にヒントを得て、私が作った造語である。なお、世界各国での“市民ネットワーク”の経験が交流される中で、技術そのものの普及を重視する政府系の“コミュニティ・テクノロジー・センター”に比べて、図書館や学校、あるいは既存のコミュニティ組織と連携して公衆のインターネット・アクセスを組織しようとするコミュニティ・センターの方が、概してより大きな成果を上げていることが報告されている。(Steve Cisler, Report on II Global Congress of Citizen Networks (Buenos Aires, Argentina), Jan. 2001.)
(http://www.globalcn2001.org/ing/index.html)
なお、Ricardo Sametband、「南米ペルーのインターネット普及の秘密」、『ホットワイアード』、20011210. (www.hotwired.co.jp/news/news/20011212206.html)も興味深い。

ならない。もちろん、そうしたコミュニティ・サービスの多くは、外部の専門的事業者によって提供されるとすれば、iCC は、そのような事業者の各コミュニティでの営業拠点ともなることが期待される。

１１．アウトソーシング：ネットワークの上で利用される各種の機器やアプリケーション、あるいは（ネットワークの保守・改善を含む）各種のサービスは、基本的に外部にアウトソースされる。ここに情報社会での新しいビジネスの生まれる可能性がある。その中核となるサービスのことを“コミュニティ・サービス”と、またそのプロバイダーのことは“ＣＳＰ（コミュニティ・サービス・プロバイダー)”と呼ぶことができよ・，

１２．機会開発産業：コミュニティ・サービスの中核となるのが、第三次産業革命時代の新しいサービス産業となる、増田米二のいう“機会開発産業”、[32]すなわち情報社会の智民たちのより充実した生活、より全面的な自己実現機会の開発を、さまざまな形で支援する産業である。具体的にはそれは、学習産業やケア産業、ライフ・プラニング支援産業などの形をとるだろう。日本は、第二次産業革命時代のサービス産業の生産性向上には惨めな失敗を経験した。教育、医療、金融、物流、建設産業等すべて然りである。今日の長期不況の大きな原因の一つは、それがもたらした経済の二重構造と高コスト構造を解消できないことにある。日本の産業界は、第三次産業革命の突破をはかる上でも、機会開発産業に代表される新しい形のサービス産業を発展させることに主力を傾注すべきであって、“モノ作り”での過去の成功の夢だけを追い続けていてはならない。

１３．地域電子通貨による補完：現在の日本は、中央・地方を含めて政府の財政は完全に破綻してしまったばかりか、金融産業も崩壊の危機に瀕している。全国的な通貨である“円”の将来もきわめて危うい。前回の敗戦後の悪性インフレや、預金封鎖の悪夢にあらためて脅えている人も多い。そのような状況の中では、新しいインフラを建設するための資金を、政府の補助金や公共債の発行、あるいは金融機関の融資に求めることは困難である。そこで、全国的な通貨の機能麻痺への対処――危機管理――と、新しいインフラ建設の資金源という一石二鳥の効果を発揮しうる仕組みとして考えられるのが、全国共通のプラットフォームの上で、各地域コミュニティ（とりわけ地方自治体）が発行する地域電子通貨である。各地域コミュニティは、地域電子通貨の新規発行によってインフラ構築の資金――の少なくとも一部――を入手する。地域電子通貨による支払いを受けたネットワーク事業者は、それを使って必要な資材や労力を地域内で入手する。資材や労力の提供の代価を地域電子通貨で支払われた地域住民は、他の地域住民の生産する財やサービスの購入にこの通貨を利用する。それによって地域の経済活動が活発化すると同時に、ネットワー

[32] 増田米二、『原典情報社会――機会開発者の時代へ』、ＴＢＳブリタニカ、1985 年。

ク・インフラの構築費用は、住民の間に広く、薄く分担されていくことになる。

地域電子通貨の発行によって調達されたネットワーク・インフラは、価値的にはこの通貨の価値を実物面で支える“準備”としての役割を果たす。そして、この地域通貨は、その引き当てとなっている実物資産（ネットワーク・インフラ）の価値が減価するのに比例して、年々一定割合で減価する[33]ようにしておけば、インフラの耐用期限が来て更新が必要になった時点で、新しい通貨を――インフレの危険なしに――発行することが可能になる。電子通貨であれば、時々刻々一定の割合で減価する仕組みを作り込んでおくことは容易なはずである。

地域経済の発展に伴って、それを媒介する地域通貨の流通量も増加して行かなくてはならないとすれば、それに対応する追加的な新しいインフラ作り（とそのための新規通貨の追加的な発行）を行っていけばよい。

このような仕組みがあれば、かりにある一時期、全国的通貨のシステムが事実上崩壊したとしても、それぞれの地域は自前の通貨をもって、必要最低限の経済運営を行っていけるだろう。より広域的に流通する通貨が必要ならば、いくつかの地域通貨の発行主体が相互に協定を結んで、それぞれの通貨の流通範囲の拡大に合意すればよい。そのような協定が広域化すれば、コミュニティ・ネットワークが相互接続を通じて広域化していくのと同じような意味で、地域通貨の流通範囲も広域化していき、ついには新しい全国通貨の出現にいたることも、理論的には想定できるだろう。先に、この種の通貨の基本的な仕組みというかプラットフォームは、最初から全国共通であることが望ましいと述べたのはそのためである。

---

[33] たとえば、発行された地域通貨は、具体的にはすべて、個人や組織が所有するICカードの中に保有されるとすれば、カード自体のなかに、そこに残っている地域通貨の残高が時間の経過と共に一定割合で減価し続ける仕組みを組み込んでおけばよい。

アジアのインターネットとIT革命の現状

会津 泉

1. はじめに　アジアのIT革命の潮流

アジア各国は、97年に始まった経済危機で、いったんは極めて厳しい状況に追い込まれた。しかし、米国に端を発する「情報技術（IT）革命」の波に乗って、米国向けの電子製品、とくにパソコン本体および関連部品などの輸出産業が好調になり、当初は回復まで最低5年から10年かかると予想されていたのが、2000年前半までには一部の例外を除き、少なくとも表面的にはほぼ危機以前の水準に戻すことができた。

しかし、2001年に入ると、米国の「ドットコム・バブル」がはじけ、危機脱出の原動力だったIT分野の成長が止まり、「IT不況」の様相を見せてきた。2001年9月に米国で起きた同時テロ事件の影響を受けて事態はさらに深刻化した。「IT革命」など幻想に過ぎなかったといった論説が強まり、一時の夢は破れ、厳しい不況の現実のみが残されたかに見えた。

しかし、米国の景気後退も予想されたほどには深刻にはならず、中国および韓国をはじめとするアジア諸国は、IT分野を含めて再び順調に成長の軌道に乗りつつあるようにみえる。

ITは短期的な「爆発」のみから見るべきものではなく、より長期的な視点での可能性を見るべきものといえる。ITは産業活動の効率を上げるという意味で新しい生産財と考えるべきであり、また市民の日常生活に欠かせない道具となるという意味では新しい消費財でもあり、その総需要は今後も増大を続けることは確実だ。

アジア諸国は、従来の産業社会における工業製品の生産・加工基地としての役割から、いま到来しつつある情報社会におけるIT製品ならびにサービスの供給基地へと転換を遂げようとしつつある。それによって、新しい成長の可能性がもたらされる。

インターネットが加速するグローバリゼーションの波に、アジア諸国がついていくことは十分可能だ。とくに、中国がWTO加盟を実現したことで、IT分野も含めて大きな存在となることは必至である。そこで課題となるのは、こうした新しい波のなかで一人立ち遅れた感さえある日本のとるべき方向性、戦略だ。

2　アジアの多様性と可能性

「アジア」という言葉の語源については諸説ある。一つは、ギリシャ語の「アッソス（ASSOS）」、すなわちトルコのアナトリア半島突端の地名に由来し、ボスポラス海峡から東側を指して、ヨーロッパから見た「トルコの向こうの方」という意味だと言う。もう一つは「日の出」を意味する古代アッカド語の「アス（ASU）」、あるいは、その方言とされ

る古代アッシリア語の「アスー（ASSU）」で、セム語で「日没」を意味する「エレブ(EREB)」に由来する「ヨーロッパ」と対となる概念とされる。古代文明の中心地オリエントからみて日の没するところがヨーロッパで、日の昇るところがアジアだったという。いずれも他律的な定義で、オリエントから中国に到る人々が自分たちを「アジア人」と認識するようになったのは、ヨーロッパからの侵略に対抗する意識が芽生えた、歴史的には最近のことだという。

インターネットの「基本番地」ともいえるIPアドレスを管理するAsia Pacific Network Information Center（APNIC）が管轄しているアジア地域は、モンゴルからアフガニスタンまでとされる。とくに正確な根拠があって決められたわけではないが、しかし、このモンゴルからアフガニスタンまでという地域は、世界でも人口がもっとも多く、しかも民族的、宗教的、言語的、文化的に非常に多種多様で、もっとも多様性に富んだ地域といえるだろう。

ネットバブル全盛の頃、アジア諸国の人々には共通して、欧米でできたものが優れているという思い込み、米国でうまくいったものをそのまま取り入れれば成功するという「欧米信仰（コピーシンドローム）」の傾向が強かった。アマゾン・ドットコムに始まり、米国で成功した多くのドットコム・ビジネスのビジネスモデルが、韓国や香港などに即そのまま持ち込まれた例は枚挙に暇がない。確かに、インターネット関連の主要な技術やサービス、ビジネスについて言えば、すべてが米国製とは言えないまでも米国のそれが占める割合が高いことは紛れもない事実である。今後もこの状態が続くのか、あるいは、アジア各国で、それぞれの文化や社会の実態に即した、よりオリジナリティの高いサービスが主流となるのかが問われている。

日本でも人口の半分近くがインターネットを利用するようになってきたが、シンガポールをはじめ台湾、韓国、香港という、いわゆる「ネットタイガース」諸国におけるインターネットの利用者は、すでに国民の半数を超えている。一般に、インターネットの普及率が上がれば上がるほど、インターネット上で流通するサービス形態や情報内容は、よりそれぞれの土地の社会や文化を反映したものになると考えられる。自分たちに身近な内容の情報やサービスが増えれば、より利用が増大し、それがさらに普及率を増大させるという、ポジティブな循環関係が成り立つ。この意味で、ネットタイガース諸国では、インターネットの普及率が、いわゆるクリティカルマスを突破したとみて間違いない。

後述するが、韓国における「PC房」（インターネット・カフェ）や日本の「iモード」などは、他国では見られなかった特異現象、それぞれの社会特性に根ざした「オリジナル」なビジネスモデルである。同時にこれらが、いずれ世界に広く普及する可能性も考えられなくはない。

3　「ネットタイガース」が日本を上回る

日本では1995年が「インターネット元年」と言われ、その後も利用者は順調に伸びてきたといえるが、その後、気が付いてみるとシンガポールをはじめ、韓国、香港、台湾などのいわゆるネットタイガース諸国が、日本の普及率を上回ってしまった。日本では、インターネットがエンターテイメント、ホビーなど娯楽面で使われる度合いが相対的には高いが、ネットタイガース諸国では、娯楽より、企業、官庁の業務利用など実務で使われる度合いが高く、市民生活においてもネットがより身近な生活の道具として使われているといえる。

アジアにおけるインターネットの普及は、国によってかなり特性に違いがある。シンガポール、マレーシア、中国の３国は、国の政策がトップダウンで強力に推進される。これら国の指導者のリーダーシップが非常に強い国では、インターネットもトップダウン型で政府によって強力に普及推進されてきた。たとえばシンガポールの建国の父でいまも最高指導者の地位を保っているリー・クアンユー上級相はその好例だ。彼は、かつて「自分はインターネットの重要性に気付くのに１、２年遅れた、その不明を恥じる」と言明したことがあり、ラップトップを使って閣僚にメールを送るなど、インターネット利用を積極的に推進している。マレーシアのマハティール首相も、96年から「マルチメディア・スーパー・コリドール（MSC）」という、インターネットやITを積極的に取り込んだ新型の地域・産業開発プロジェクトを強力に先導してきた。このおかげで、マレーシアでのインターネットは、経済水準に比べて相対的に高い普及率を実現している。

中国も、国が積極的にインターネットを推進してきた。外国から有害情報が流入しないようにと、情報内容についての統制は強いが、科学技術と産業の発展を中心とする情報社会の構築に遅れをとらないためにインターネットの普及発展は不可避であることは指導部もよく認識しており、社会でも当然のことと捉えられている。

一方、香港、台湾、韓国などでは、政府も政策的な推進を行ってきたが、実態としてはよりボトムアップに近く、政府の普及策以上に、民間の産業界や若者たちがインターネットを普及させてきた原動力となってきた。

とくに韓国におけるインターネット利用は、経済危機を境に急激な勢いで発展を続け、世界でもトップクラスの水準に達している。これが単に韓国だけの特異現象で終わるのか、あるいは他のネットタイガース諸国、ひいてはアジア全域に共通して広まるのか、興味深いところである。

4　東アジアがブロードバンドでは世界をリード

世界のブロードバンドの普及状況をみると、韓国を先頭にした東アジア各国の普及率がもっとも高い。なかでも韓国のブロードバンドがもっとも勢いがあり、2001年末時点で加入者数は780万、人口あたりの普及率で16.7%、世帯普及率ではほぼ5割と、群を抜いて

高く、香港、台湾がこれを追っている（表１）。日本は表にあげた国のなかでは最低だが、最近の追い上げは急速で、昨年後半の４ヶ月の伸び率では唯一200%を越え、倍増以上という急展開である。

米国は絶対数こそ１千万人を越え、市場規模では最大を誇っているが、インターネットの高い普及率や関連ビジネスの発展状況を考えると、ブロードバンドの普及率としてはかなり低いといわざるをえない。

表１　各国のブロードバンド普及率

	2001年9月		2001年12月		9−12月
	普及率	加入者	普及率	加入者	伸び率
韓国	13.3%	6,251,000	16.7%	7,805,000	124.9
香港	6.0%	415,000	9.0%	623,000	150.1
台湾	2.9%	890,000	5.2%	1,130,000	127.0
米国	3.5%	9,616,000	4.1%	10,134,000	105.4
シンガポール	2.8%	100,000	3.4%	120,000	120.0
ＥＵ(中央値)	1.8%	68,5000	2.3%	860,000	125.5
日本	1.0%	1,25,8000	2.2%	2,824,000	220.0

出典：各国政府発表ほか

ブロードバンドとは一般にはADSLやケーブルモデムを使った高速インターネットへの接続サービスをさすが、その速度の定義は一定していない。米国などでは毎秒数百キロビットクラスが主流だが、最近日本や韓国では、ADSLでその数倍から数十倍の速度の1.5メガビットから8メガ、ケーブルでは30Mとより高速のサービスの提供が始まり、価格も月額3000円前後からと、米国の50ドル前後より大幅に安くなっている。さらに最近は100メガで１万円を切る光ファイバーのサービスが登場し、米国の停滞と東アジアの普及の激しさが際立っている

５　韓国ブロードバンドへの爆発的普及

韓国は、アジア経済危機の最中に、インターネット利用が急増し、ブロードバンドもその勢いがほぼそのまま持ち込まれて伸びていった。

インターネットの急増をもたらしたのは、経済危機で失業した人たちだった。彼らが始めたPC房（ピーシーバン）と呼ばれる、インターネットを利用するパソコンルームが大当りした。当初は中高生中心の若者がオンライン・ゲームを楽しむために集まり、日本のゲームセンターのようだった。しかし、その後一般の人々にも浸透し、主婦がオンラインの株取引に使ったり、サラリーマンが職場では使いにくい私用でのネット利用に重宝し、学生街でも資料を検索したり、宿題のために利用するなど、PC房は韓国の人たちには無くてはならないものとなった。現在その数は２万軒を越える。日本のコンビニが５万軒だから、

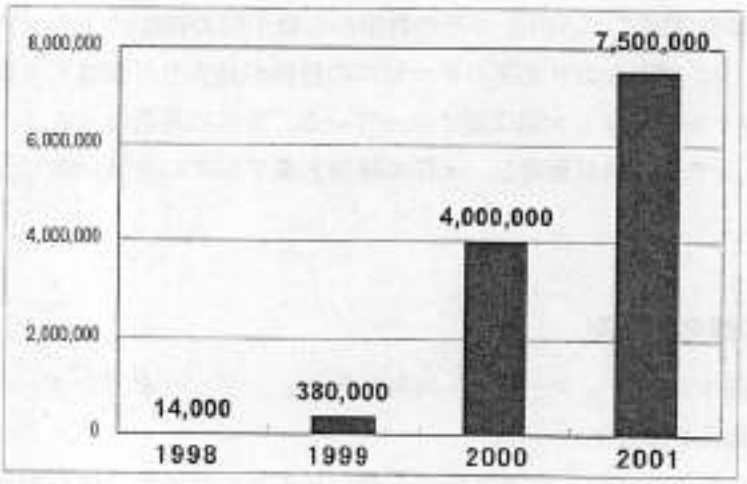
人口が日本の3分の1の韓国のPC房は、日本のコンビニ以上の密度で存在していることになる。

ネット上の相手と対戦するオンライン・ゲームでは、反応の速いことが求められる。韓国人は「パリパリ＝早く早く」が口癖で、性急な性格が強い。PC房も高速回線にすることが競争上不可欠になった。幸か不幸か当時の韓国は国中に高速の通信回線が余っていた。90年代前半に金泳三前大統領がＫＩＩ（韓国情報インフラ）構想を推進し、光ファイバー網を積極的に構築したのが、経済危機で当初の想定ほど需要が伸びなかったからだ。供給過剰で価格破壊が進み、PC房の経営者は低料金で高速回線を導入できるようになった。

その頃、通信市場の規制緩和が進み、政府の肝いりで新興通信会社がつくられた。ところが、電話事業では強大な韓国通信（日本のＮＴＴに相当する旧国営会社）の牙城を崩すのは難しいとみた新規事業者が、データ通信、具体的にはインターネット市場しか活路はないと打ってでた。ADLSやケーブルモデムなどのブロードバンドだ。

韓国では全人口の4割以上の人が高層団地に住んでいる。これがADSLには好条件となった。団地まで高速回線を引けば、構内設備は韓国通信の所有ではないため、ADSLが容易に導入できた。日本はそうはいかなかった。市内の電話設備はNTTがほぼ独占し、ADSL事業者はそれを借りる必要があったため、NTTが本腰を入れるまでADSLの普及は遅々として進まなかった。

表2　韓国のブロードバンドの利用者数　（1998年－2001年）



しかし、何より大きいのは、韓国のベンチャー企業の生きの良さだった。失敗を恐れず、「猪突猛進」で新しい事業に果敢に挑戦する、オリジナルな発想で勝負し技術力もあるベンチャーが多数存在しているのが韓国の特徴である。ここに日本も学ぶべき点がある。

日本でもソフトバンクやゆうせんなど、既存の大企業に頼らない新興ベンチャーが育ち、

ブロードバンドの市場を牽引している。ただし、韓国ではゲームやショッピングはもちろん、無料電話、インターネット放送、映像配信サービスなど、高速回線の利点を生かしたサービスが次々に生まれ、利用価値が高いのに対し、日本は回線は高速でもその上のサービスの魅力はまだ足りないというのが実態である。また、日本では少しでも有望なビジネスが見つかると、大手企業が同様のサービスをぶつけて潰しにかかる傾向がまだまだ強い。ここをベンチャー側が突破していかないと、韓国のような新しい市場ができるところまでなかなか達しない。

都市部はともかく、多くの地方・過疎地帯では、市場原理が簡単には機能しないから、地域の住民と自治体が主体となった新しい活動が必要となる。しかし、課題が明確になれば、解決は遠くない。韓国の良さに学びつつ、日本独自の発想を加えることが求められている。

6　アジアの進む方向

アジア全体では、これから域内のネットワーク化、分業がさらに進み、それには通信と金融が軸になるだろう。ドットコム・ビジネスは一時減速したものの、大きな流れは変わらないだろう。その中で、中国系の人々による国を超えた流れが非常に強くなると予想される。中国が製造業を中心にグローバルなプレイヤーになるというのは、必ずしも大陸中国だけの力ではなく、世界中に存在する中国系の人々のネットワーク力が機能した結果とみるべきだ。

もちろん日本民族も世界中に広がっている。日本のように貿易の力で世界中に進出した国も珍しいが、残念ながら海外に在住する日系人のネットワークは活かされていない。米国などで典型的に見られるが、移民して米国籍を取得した日系人の社会と、企業から短期的に派遣されている駐在員社会とは、明らかな断絶があり、ビジネス上有機的な連係を行う例はほとんどない。

中国や韓国、あるいはインド系の社会では相当様相が異なる。アメリカに移民して成功したファミリーが本国とも連携し、相互にプラスになる関係を発展させる例は珍しくない。

米国社会は移民社会を起原とし、その本質としている。世界のほとんどの国や地域の人々が米国社会に存在し、その多様性には大きなものがある。しかし、その米国社会は、外部から流入するものに対しては幅広い包容力をみせる半面、とくに行動面で、彼等の主流をなす基本的な価値観の枠組みから外れるものは受け入れない。このことを象徴するのが、米国の硬貨に刻印された「e pluribus unum」というラテン語のスローガンだ。文字通りには、「多数から一つへ」を意味するこの言葉は、最初は独立戦争の際にイギリス本国と戦う13 州を統一するためのスローガンとして使われた。これがそのまま、米国の建国の原理、民主主義の基礎となって、現在に至るまで、米国人の基本的価値観の枠組みとなっている。つまり、米国社会においては、出自的にはいかに多様であっても、一つの統合原理を受け入れ、まとまること、これが絶対的に要求されるのだ。

一方地理的にも歴史的にも広大な流れをもつアジアには、これまで地域全体に共通する単一の原理や枠組みは存在してこなかった。たとえば日本や中国などが、アジア諸国を一つにまとめようとしても、まず不可能だった。政治的な理由からだけではなく、宗教を含む価値観とそれが体現された社会システムの差異の隔たりの大きさがあまりにも大きく、それを超越した単一の統合原理は存在していない。この意味で、アジア地域がもつ多様性とは、米国のそれとは全く異なるものがある。

しかし、かつてない勢いでグローバリゼーションが進行するなか、米国は一国のみで軍事・政治・経済上のスーパーパワーとしてかつてない力を誇る一方、ヨーロッパは EU を中心に新しい政治経済圏としての発言力を強めつつある。日本経済にかつてのような力がなくなった今日、アジア諸国がまず経済関係をより緊密にすることから始めて、政治的にも統合化への道を進むことは、歴史の大きな流れの上では必然といえるだろう。その際、インターネットが、アジア諸国の「距離感」を短縮する上で大きな機能を発揮することも十分期待しうる。

その際問われるのは、これだけ多様なアジア諸国にとって、いかなる統合原理が機能するかということだ。「多数から一つ」ではないことは明らかだ。「多数は多数のままに」ともいえる、アジアならではの相互に寛容な原理を、共通のものとして確立することが求められている。

7　グローバリゼーションと日本の課題

インターネットに象徴されるグローバリゼーションの波は、アジア全域を覆いつつある。そのなかで、日本はどうすべきなのか。

これはアジア全体に共通していえることだが、とくに中華系の人々には、自分たちが持っている世界中のネットワークを最大限に使おうという意識が高い。いわゆる「バンブー・ネットワーク」である。

米国が主導で進むグローバリゼーションに対して、一方では批判的なスタンスを取りつつ、他方では積極的に同調し、生き残りを模索している。シンガポールのリー・クアンユー上級相は、しばしば「アジアにはアジア的な価値観、儒教道徳があり、米国の価値観がすべてではない」、「米国には未開社会だった頃から、民主主義や人権があったのか」と主張する。マレーシアのマハティール首相も同様である。しかし、彼らは同時に、欧米のシステムがもつ良い部分は積極的に取り入れようとしているのが実態だ。こうしたしたたかな現実感覚には学ぶべきもの多い。中国の WTO 加盟も、こうした流れの延長と考えることができる。

日本では、企業を支える中堅・中枢の経営幹部たちが往々にして、「Face to Face の営業がやはり重要だ。ネット経由の情報は本当には信用できない」といった言葉を口にする。確かに、直接面談することの価値は他に置き換え難いものがあるのは事実だが、そうした物理的な手段を超えたネットワーク化が進行し、アジア諸国が着々とその受容、応用の道

を歩もうとしているときに、日本だけが斜めに構えていることは許されない。

韓国の初代情報通信省大臣、サンヒョン・キョン氏は、「我々、韓民族は文字通り背水の陣に追い込まれたことが何度もある。過去日本、中国、ロシアなどの侵略を受け、国の存亡の危機に何度も立ち向かってきた歴史がある」と語り、「今回の経済危機もいわばそうした背水の陣に追い込まれたもので、それだけに根本的な社会改革が必要だと認識された。コストも痛みも高くつき、必ずしもすべてが上手くいくわけではないが、韓国人には、これまでの社会構造に対す疑問が深まり、それだけ、たとえ犠牲を払っても正面から変革に取り組まなければならないという強い自覚があった」というのである。

この韓国、台湾、香港、シンガポール、つまりネットタイガースに共通する特徴がある。これらの国はすべて「分断国家」ということだ。彼らは第２次大戦後の冷戦時代を通し、同民族が国境を挟んで敵対するという状況を、痛切に経験してきた。シンガポールは、マレーシアから分離・独立したもので、必ずしも敵対したわけではないが、状況には共通するものがある。つまり、国境線の向こう側を常に意識し、国際情勢に敏感でなければ自国の存在が保障されないという感覚である。

それが、IT やインターネットという新しい手段によって、国境の向こう側との距離が一気に縮まり、世界全体が、たとえアメリカ主導でも、新しいグローバル社会に向かっていくときに、自分たちはどうすべきかを正面から真剣に問わざるを得なくなったといえる。

日本は地政学的、環境的に、これら 4 国とは異なる場に位置している。極東という、西欧社会からはいわばもっとも遠いところに位置し、周囲を海で囲まれ、国境線を意識することも少なく、とくに第二次大戦後の発展と安定のなかで、言語、歴史、政治システムがすべて国内に閉じた形でまかなわれてきた社会だ。

日本社会は第二次世界大戦後、90 年代に至るまでは製造業中心の工業社会づくりで高い成功を収めることができた。工業製品を輸出する限りにおいては、同質性が高い日本社会の特徴を活かし、高品質の製品を生産し、高い国際競争力を維持できた。しかし、IT とインターネットが体現しつつある情報社会にあっては、この環境条件がもはやこれまでのようには作用しなくなってきている。かつての優位が逆に不利な要素に転換してしまったのだ。この変化をいかに認識するかが根本問題といえる。

日本社会は同質性が強く、多様な社会を自分で組み立てつつ、他のプレイヤーと一緒になって動かすという経験に欠けている。しかし、これからはアジアの多様性と共通性のなかのゲームに参加するという方向に向かって動いていかざるを得ないだろう。インターネットに代表される自律分散型のネットワークは、明らかにこの流れを推進していくだろう

A 3D Modeler Using Genetic Algorithm

Junpei SHINOZAKI* Shouji HUKUNAGA Hiroaki NISHINO Kouichi UTSUMIYA

Faculty of Engineering, Oita University
700 Dannoharu,Oita 870-1192, Japan,
* E-mail: sinojun@csis.oita-u.ac.jp

Abstract We propose a new approach to easily creating 3D geometric models from real objects. *Genetic algorithm* (GA) is used as a framework for the acquisition of approximated models and the creation of new 3D geometries from the real objects. We use the implicit method for 3D geometric representation. A set of model parameters to approximate a real object's shape are explored by GA. Then, the approximated model is evolved to various 3D geometries by the proposed modeler using interactive GA. The user can easily create novel 3D models through subjective evaluation.

遺伝的アルゴリズムを用いた３次元モデル生成法

篠崎 順平 * 福永 将司 西野 浩明 宇津宮 孝一

大分大学工学部
〒870-1192 大分市旦野原７００番地
* E-mail: sinojun@csis.oita-u.ac.jp

あらまし 現実物体から新しい３次元モデルを容易に生成するための１つの手法を提案する．この手法では，現実物体の形状を近似した変形可能な３次元モデルの獲得とそれを基にした新しい３次元モデルの生成に遺伝的アルゴリズム（以下ＧＡ）を用いる．また，３次元モデルの表現法には変形可能である陰関数モデルを用いる．まず，ＧＡを用いて陰関数モデルのパラメータを探索し，現実物体を近似した形状をもつ３次元モデルを生成する．そして，インタラクティブＧＡを用いたモデラにより，近似モデルから様々な形状をした３次元モデルを生成する．利用者は生成された３次元モデルを主観的に評価し，この評価を基にシステムが３次元モデルを進化させる．このことにより，利用者が芸術的センスに乏しくても斬新な３次元モデルを簡単に造りあげることができる．

1. Introduction

Computer graphics (CG) becomes a popular technology in many fields such as games, medicine, product design, and art. However, an enormous amount of time and efforts is required to create 3D models from scratch. One solution is to capture a real object's shape with the 3D scanner, produce a deformable model from the scanned object data (called a point cloud), and produce new geometries by deforming the model. This method relies on a fact that a new product tends to be produced by modifying the current design rather than inventing a new one from scratch. Because a point cloud consists of many discrete 3D vertices, it is difficult to use as a base model for deformation.

Therefore, a method to automatically convert the point cloud to a deformable 3D model is desired. Moreover, the user need a good design sense to create appealing shapes. Consequently, a mechanism to support easy creation of new 3D geometries from the deformable model also is a critical requirement.

There are many published methods to convert a point cloud to some types of 3D model[1][2]. However, they do not consider to automatically create new shapes from the acquired model after the conversion. Other research groups focus on the modeling interface to realize easy deformation[3][4]. They cannot, however, effectively support the user's cut and try process to create new models.

Our proposed method is to make a deformable 3D model from a point cloud with GA and to create new 3D geometries based on the deformable model with interactive GA. It represents the deformable model by using the implicit method[5]. An implicit model has a set of deformation parameters to define its geometry.

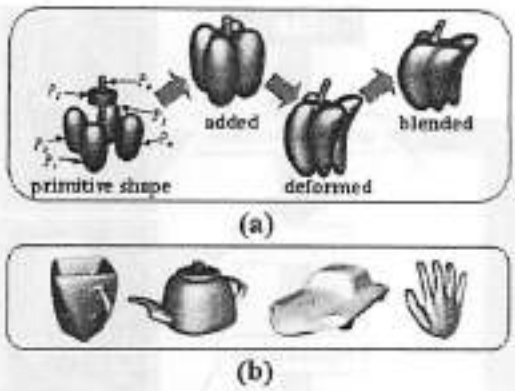


Figure 1: Implicit models.
(a)deformation and blending of primitive shapes
(b)implicit model example

Because the modification of these parameters intuitively deforms its model shape, a set of optimum parameters to approximate a point cloud can be found by using an appropriate optimization method. The dimension is generally more than fifty. We adopt GA as a unified optimization method for these problems. Additionally, a set of parameters to represent new and innovative 3D shapes can also be explored by such an optimization method. GA is an excellent method at finding an optimum solution in a very broad search space.

Finding a set of implicit model parameters to approximate a specific point cloud is a very difficult problem because the search space of model parameters is a very high dimensional space. While other optimization methods can easily find local optimum solution in such high dimensional space, the proposed GA-based search method can efficiently find a globally optimum solution.

The interactive GA-based deformation method creates various 3D shapes from the approximated model. A group of models, the so called a generation, is exhibited to the user and the user subjectively

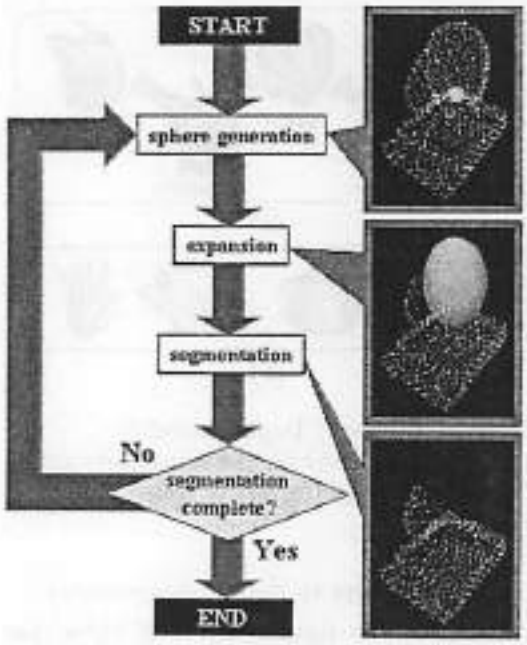


Figure 2: Superquadrics expansion method for segmentation.

evaluates these models in the generation. The system produces a new set of models based on the user's evaluation using GA and exhibits them again. This process is repeated until the user get a desirable model. Because this process demands no skills and knowledge on CG modeling, even novice user can easily create new models. Various shapes including unexpected ones can intuitively be produced because of GA's randomness.

2 GA-base 3D Modeling

2.1. Implicit Model

The implicit method blends multiple primitive shapes to generate a complex geometry as shown in figure 1[5]. A primitive shape is represented by using a superquadric function, being defined by a set of deformable parameters. The implicit model can intuitively be deformed by changing the parameter values.

2.2. Deformable Model Generation Using GA

A point cloud taken from a real object needs to be segmented before the approximation. We introduce a segmentation method, what is called the superquadrics expansion method[6]. This method swells a superquadric sphere in the point cloud until the sphere matches the point cloud's surface. All vertices matched with the swelled sphere is segmented as a part. Figure 2 shows how this method work. The process is iterated until all vertices in the point cloud are segmented. Finally, the point cloud is converted to a set of parts and each part is used to generate a deformable model.

GA is used to explore an optimum set of parameters to approximate each part in a segmented point cloud separately. Figure 3 illustrates the shape approximation process. Each segmented point cloud is approximated one superquadrics primitive shape by GA operations. Each primitive shape, the so called an individual, is encoded as a chromosome and a chromosome in genotype consists of model parameters of a primitive shape. A group of individuals, what is called a generation, is created for the parameter optimization by GA.

The process of optimizing model parameters is as follows.

1. Create the first generation by randomizing model parameters.
2. The fitness value of each individual is calculated by a predefined evaluation function.
3. The next generation is created by the simulation of natural evolutionary processes such as selection, crossover, and mutation based on each individual's fitness value.

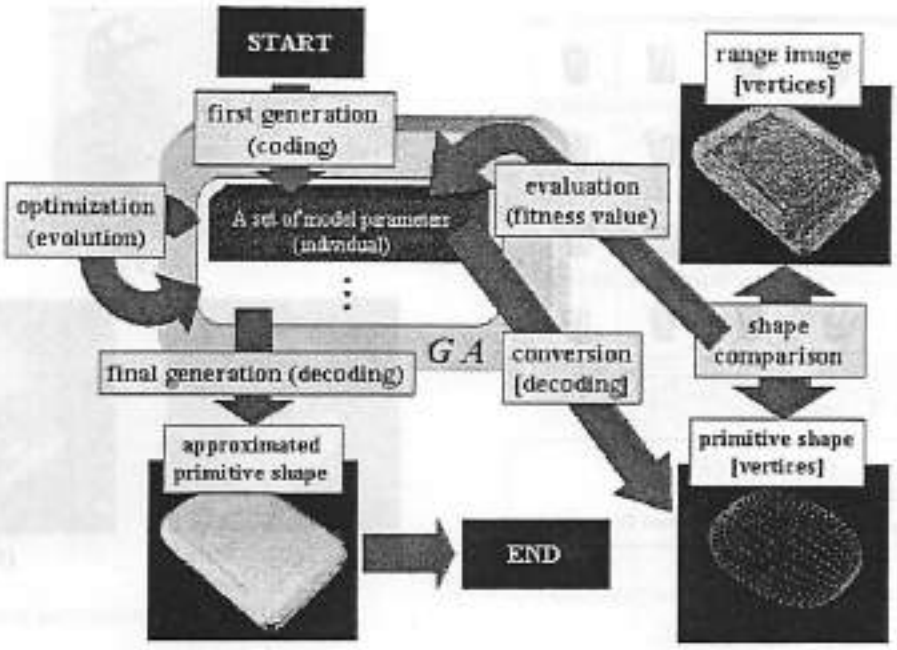


Figure 3: Approximation process of one primitive shape by GA.

4. Return to step 2 until an optimum set of primitive parameters is found.

A set of vertices is generated from the primitive parameters to calculate the fitness value for each individual. Next, a pair of nearest vertices is spotted between the segmented point cloud and the primitive shape, and the distance of the vertices pair is calculated. The distance calculation is executed for all vertices in the segmented point cloud and the primitive shapes. Then, the fitness value F is computed as follows:

$$F = Ave \times \omega_1 + SD \times \omega_2$$

where Ave is the average distance between the segmented point cloud and the primitive shape, SD is the standard deviation, and ω_1 and ω_2 are the weight values. Because smaller fitness value means better model parameters, the set of optimum parameters is detected when F becomes smaller than a predefined threshold.

As the approximation process is executed for all segmented parts, a deformable model approximating the captured point cloud is acquired by blending all primitives with the implicit method.

2.3. Model Deformation Using Interactive GA

A deformable model acquired in the previous approximation process is used as an initial shape and deformed to produce new models by interactive GA.

First of all, this process randomly vibrates the model parameters to create a set of varied models as an initial generation. Up to twenty models are simultaneously displayed as shown in figure 4. Next, the user intuitively select their preferable shapes in the display and give them higher fitness values. Then, the system produces a new set of models (a new generation) based on the given fitness values and displays them again. This process is repeated until the user gets a satisfactory model.

Figure 4: Interface of interactive GA-based modeler.

Figure 5: Interactive GA-based modeling.

A difference between the interactive GA-based deformation and the GA-based shape approximation is how to set the fitness value. While the fitness value is calculated by a predefined evaluation function in the shape approximation, it is set by the user based on their subjective preference in the model deformation. A set of models in a population is evolved by simulating the GA operations such as selection, crossover, and mutation as described in the previous section. Figure 5 shows the process of the interactive GA-based modeling.

3. Preliminary experiment

We conducted a preliminary experiment

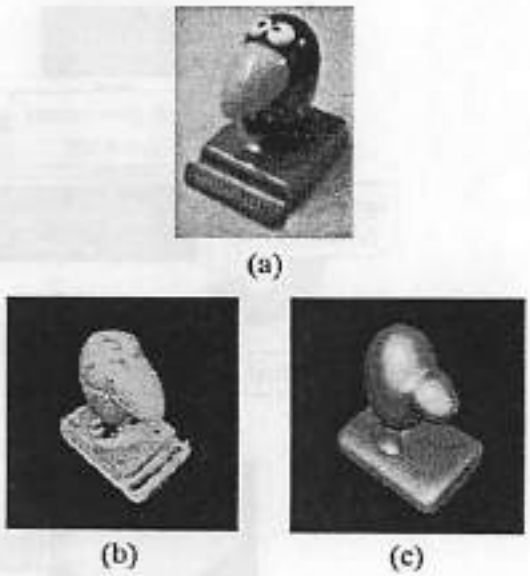


Figure 6: Experimental result of shape approximation.

(a)character merchandise used in experiment
(b)point cloud with surface rendering
(c)approximated model

to test the effectiveness of our proposed method. We used a character merchandise, as shown in figure 6(a), as an original model, and tried to create different shapes from it. Figure 6(b) shows a point cloud with surface rendering captured by a 3D scanner, the Minolta's VIVID 700, and figure 6(c) is an approximated deformable model derived from the point cloud. The shape approximation is performed under the following conditions:

- Population count is 100,
- Selection rate is 80 %,
- Crossover method is one-point crossover,
- Mutation rate is 1 %.

The deformable model is approximated by using five primitive shapes and deformed by the interactive GA modeler. As a result, some interesting character shapes

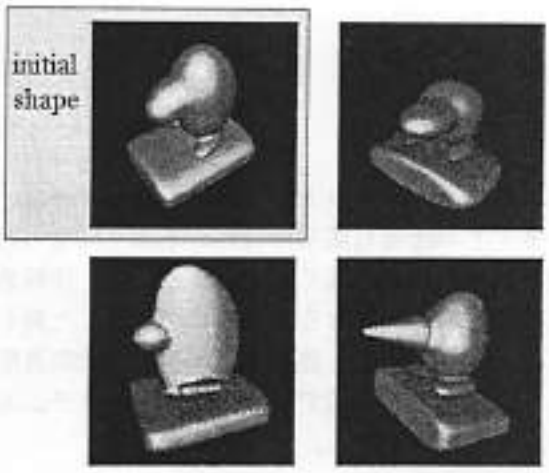


Figure 7: Experimental results of deformation.

are acquired as shown in figure 7. The approximated model is not so accurate one as found in other proposed methods[1][2]. It catches, however, enough features of the original shape and provides a good start in the following model deformation process.

4. Conclusions

We proposed a modeling method to easily creating 3D geometries from real objects. It allows the user to create new 3D shapes without depend on any expertise in 3D modeling techniques.

The approximation, however, sometimes generates an inappropriate shape from the point cloud, because the GA parameters are not sufficiently tuned. We need to optimize the GA parameters for selection, crossover, and mutation operations. We also need to conduct further experiments using more realistic objects to prove the effectiveness of our method.

References

[1] Brain Curless and Marc Levoy: A Volumetric Method for Building Complex Models From Range Images. Computer Graphics Proceedings, pp.303-311, 1996.

[2] K.Higuchi, M.Hebert, and K.Ikeuchi: Building 3-D Models from Unregistered Ranges Images, CVGIP-GMIP, Vol.57, No.4, pp.315-333, 1995.

[3] K.Kiyokawa, H.Takemura, Y.Katayama, H.Iwasa, and N.Yokoya: VLEGO: A Simple Two-Handed Modeling Environment Based on Toy Blocks, Proc. of ACM VRST'96, pp.27-34, 1996.

[4] C.Shaw and M.Green: THRED: A Two-Handed Design System, ACM Multimedia, vol.5, no.2, pp.126-139, 1997.

[5] Nishino, H., Takagi, H., Cho, S.-B., and Utsumiya, K.: A 3D Modeling System for Creative Design, Proc. of IEEE ICOIN-15, pp.479-486, 2001.

[6] T.Horikoshi, Y.Suenaga, and K.Nakane: 3D Shape Description Using Superquadrics Expansion Method and Spherical Harmonics, Transactions of IEICE, Vol.78-D-II, No.1, pp.50-60, 1995 (in Japanese).

携帯電話による情報交換システムの構築

凍田和美

近年、コンピュータやネットワーク技術の向上によりインターネットが急激に浸透してきた。さらに、急速に普及した携帯電話を利用したインターネットの活用も盛んに行われるようになった。さらに、高度情報社会を担う人づくりに向けて、情報教育の推進が強く求められている。情報教育は、学校生活の中で、高度情報化技術や知識を伝えることが重要となる。我々は、こうした新しい情報機器を使った学内の情報交換システムを構築し、大学内の学生・教職員、学生間、教職員間で多様なコミュニケーションを行う情報交換システムを構築した。本稿では、情報交換システムの概要を述べ、これからの新しいコミュニケーションのあり方を考察する。

1．はじめに [1,2,3]

インターネット白書2001 [1] によると、我が国のインターネット人口は、2001年2月に3,263万3,000人になった。世帯浸透率は、全国平均で46.5%であり、ほぼ2軒に1軒の家庭でインターネットを利用している計算になる。また、1年間で新たに1,325万9,000人がインターネットを利用し始めた。特に目立つのが、携帯電話・ＰＨＳからのインターネット利用の増加である。この1年間のインターネット人口の増加分の半数近くの652万5,000人が、携帯電話・ＰＨＳのみでインターネットを利用している。日本のインターネットユーザ全体からみても、20%が携帯電話・ＰＨＳのみのユーザである。もちろん、自宅や会社・学校のパソコンを利用する人も携帯電話・ＰＨＳからのインターネット利用を併用しており、自宅パソコンからの利用（59.1%）に比べ、携帯電話・ＰＨＳからは61.0%と、わずかながら上回った。2000年4月に携帯電話・ＰＨＳの契約数が固定電話の契約数を上回り話題となったが、その約1年後には、インターネット利用でも携帯電話・ＰＨＳがパソコンを上回る状況となった。また、毎日新聞が12,192人の小中高生（小学生は4・5・6年生）を対象に、2001年6月に行った調査では、高校生75%、中学生19%、小学生8%が携帯電話を持っていて、携帯電話は小中高生にまで広がっている。携帯電話は持ち運びができ、時間・場所に限らず利用可能であるというだけでなく、速報性・即応性といった利点がある。私たちにとって情報取得・コミュニケーション手段として、携帯電話は必要不可欠な存在になった。教育分野においても携帯電話の特性を最大限に活用した新しいコミュニケーションの方法を考える必要があると考える。

本研究では、①携帯電話端末専用の本学ホームページを、コンパクトＨＴＭＬ言語を用いて作成し、学生に情報提供する。また、②学生や教員が自由に書きこみのできる伝言板や、登録すると教務学生課から本学の教務事項が学生の携帯電話へ電子メールで送られる教務掲示板を開発した。さらに、③多人数の意見を集約する投票機能を実現した。このようなツールに基づいた教職員と学生、学生と学生の間の双方向コミュニケーションを実現させ、携帯電話端末を用いた情報交換を通じて、これからの新しいコミュニケーションのあり方を考察する。

2．携帯電話のしくみと加入者数の変化

自動車電話から一般に広がった移動電話は、日本では1979年に本格的なサービスが始まり、基本料金や契約料金、通話料金などの大幅な低価格化によって近年急速に普及した。携帯電話は電波を通して通話できるトランシーバ（送受信装置）の一種である。トランシーバは、装置を持った特定の人同士の通話に限定されるが、携帯電話は限定されない。

携帯電話は、ダイアルすると、その地区の基地局（携帯電話の電波を受けるアンテナを設置したもの）で受信され、基地局から通常の電話回線を通じて、相手の電話につながる。相手の電話は別の地区のアンテナを経由した別の携帯電話であってもよい。そのような携帯電話のシステムを構築するには、どこからかけても確実に回線につながるように、サービスエリア内に巨大なアンテナを設置する必要がある。電波が確実に届く範囲のことをゾーンといい、それぞれの基地局は携帯電話の電波をゾーン単位に受け、携帯電話端末が移動する場合、受けることが可能な基地局を切り替えていくことで、移動しながらの通話を可能としている（図１参照）。

近年、携帯電話の普及度が大幅に増した。主な携帯電話事業者（キャリア）には、NTT 系の NTT ドコモ、KDDI 系のａｕ・TU-KA、ＪＲ・日本テレコム系の J-PHONE の３陣営がある。契約数の最も多いのは、NTT ドコモである。

回線交換方式の通信では、データ通信に接続している時間に応じて通話料金が加算されてしまうため、特にデータがやりとりされていないときでも、メールを書いている間やＷｅｂページを閲覧している間も料金が加算されてしまう。一方、パケット通信では、やりとりされたデータパケットの量で課金されるため、通信時間を気にせずにすむ。NTT ドコモが提供しているｉモードでは、１パケットにつき 0.3 円のデータ通信料が加算される。つまり、ｉモードサービスに接続してから電子メールを書いたとしても、実際に課金される料金は 250 文字のメールを１通送った場合４円程度である（表１参照）。

３．大学情報交換システム [4,5]

ｉモードなど対応ＨＴＭＬを用いてコンテンツを作成し、インターネットからアクセス可能なＷｅｂサーバに置くことによって、そのコンテンツをｉモード対応端末などから見られるようにする（図２参照）。ホームページの内容としては、「大学案内」「学科紹介」「入試情報」「お知らせ」「掲示板」などがある。全 88 ページから成り、それぞれのページはリンクでつながっている。携帯電話対応本学ホームページ作成にあたり、掲示板機能、投票機能を用いて、大学情報交換システムの構築を行った。その基本設計方針は、①教職員と学生、学生と学生間のコミュニケーションの場とする、②授業のスケジュールや休講情報などの教務事項の告知ができる、③学生が携帯電話でどこからでも学内外の情報交換や意見交換ができる、などである。

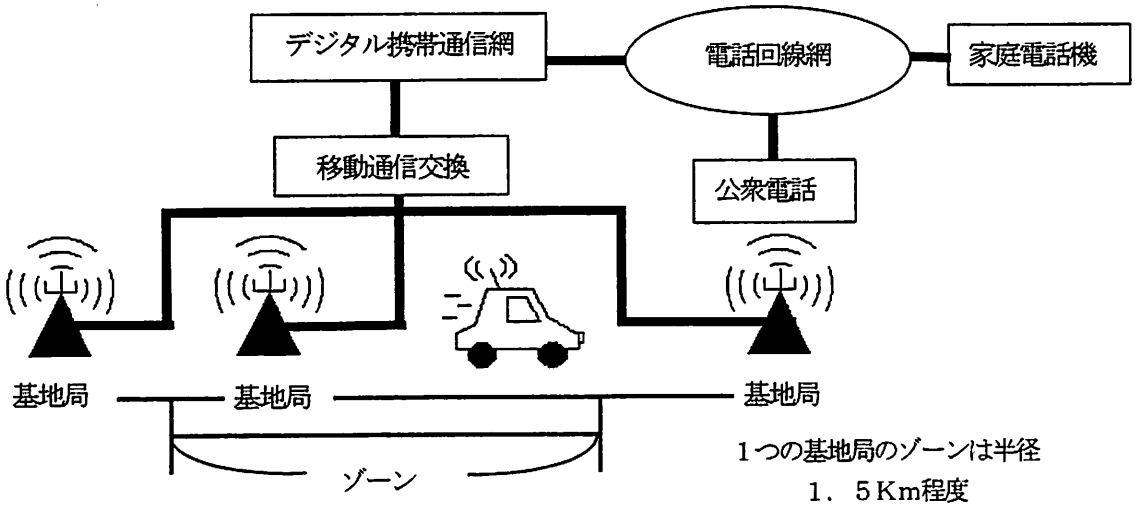


図１　携帯電話のしくみ

表１　主なインターネット対応携帯電話の特徴

	ｉモード端末	Ｊ－ＳＫＹ端末	ＥＺweb 端末
記述言語	Ｃ－ＨＴＭＬ（インターネットの標準的なＨＴＭＬと共通性が高い）	MML	ＨＤＭＬ（携帯電話端末用記述言語の世界標準形式）
通信方式	パケット方式	疑似パケット方式	パケット（ｃｄｍａＯｎｅ）回線交換（ＰＤＣ）
通信料金	0.3 円／パケット（128 バイト）	１リクエストにつき１ＫＢまで、２円	0.27／パケット（128 バイト）（ｃｄｍａＯｎｅ）。最初の１分が３円。以降１分ごとに１０円（ＰＤＣ）
通信スピード	9600ｂｐｓ	9600ｂｐｓ	14400ｂｐｓ（ｃｄｍａＯｎｅ）。9600ｂｐｓ（ＰＤＣ）
メール機能	自動着信	自動着信。191 文字までの受信は無料。	着信は通知だけ。通知を受け、メール本文を受信
画像表示	ＧＩＦイメージを表示可能。	ＰＮＧイメージを表示可能	カラー対応ＰＮＧイメージを表示可能
１ページの推奨ファイルサイズ	２ＫＢ以下。新しい機種では、10ＫＢでも可能	６ＫＢ以下	1.4ＫＢ以下。画像も 1.4ＫＢ以下
表示サイズ	8 文字×6 行以上を表示。	8 文字×6 行以上を表示	8 文字×5 行以上を表示

（1）携帯用本学ホームページの作成

本研究では、大学情報をより多くの人に、気軽に知ってもらうために、本学ホームページをｉモード、J-PHONE、ａｕ対応携帯電話から閲覧できるようにした。Ｗｅｂページを作成するには、ＨＴＭＬ記述言語を用いる。ｉモード対応端末専用のＷｅｂページを作成するには、ｉモード対応ＨＴＭＬを用いる必要がある。図３に、トップページのイメージと対応するＣ－ＨＴＭＬを示す。

（2）伝言板（図４参照）

伝言を書き込む場合は、メール新規の画面（図５参照）から電子メールで送信する。サーバがメールを受け取ると、送信者に確認メールが送られる。活用方法として、教職員と学生、学生間、教職員間の意見交換、情報交換が挙げられる。また、学内に限りこの伝言板は、チャットとして利用することもでき、学校生活の中の身近なコミュニケーションの場として活用できる。

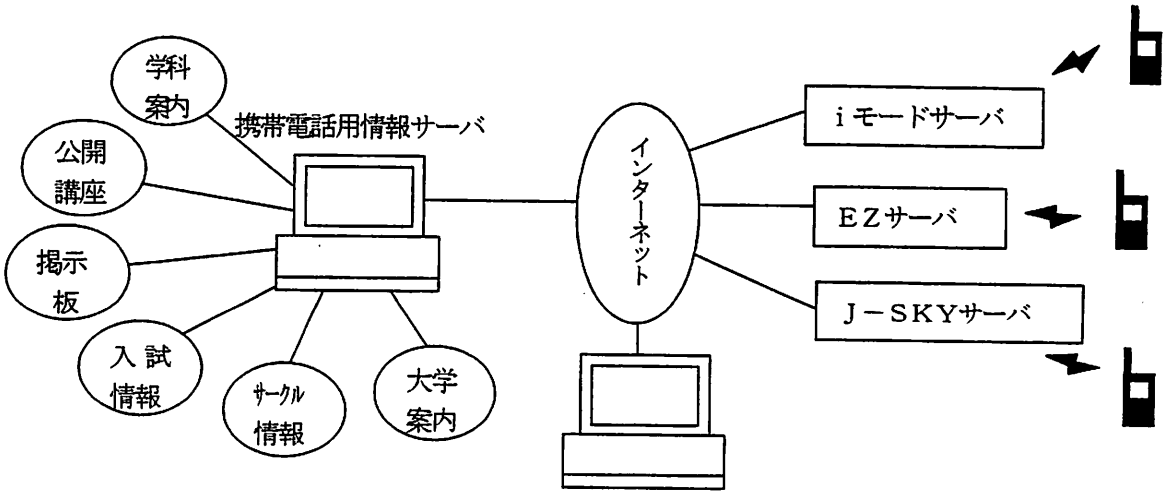


図２　大学携帯電話情報システム

```
<html>
<head>
<title></title>
</head>
<body bgcolor="aqua"><center>
<h3><font color="blue">芸短2001</h3></font>
<img src="titile04.gif"><br>
<blink><a href="mokuji.htm"><p>ENTER</a></blink>
</center>
</font>
</body>
</html>
```

図3　トップのページ　（C－HTML）

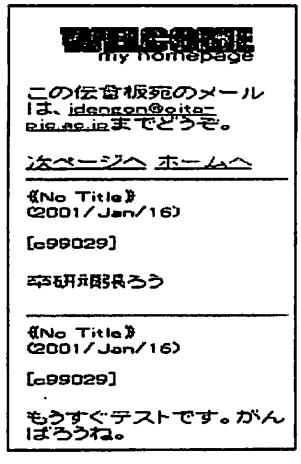


図4　伝言板のページ

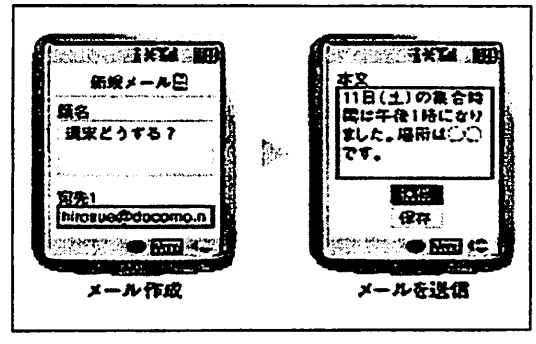


図5　メール送信の画面

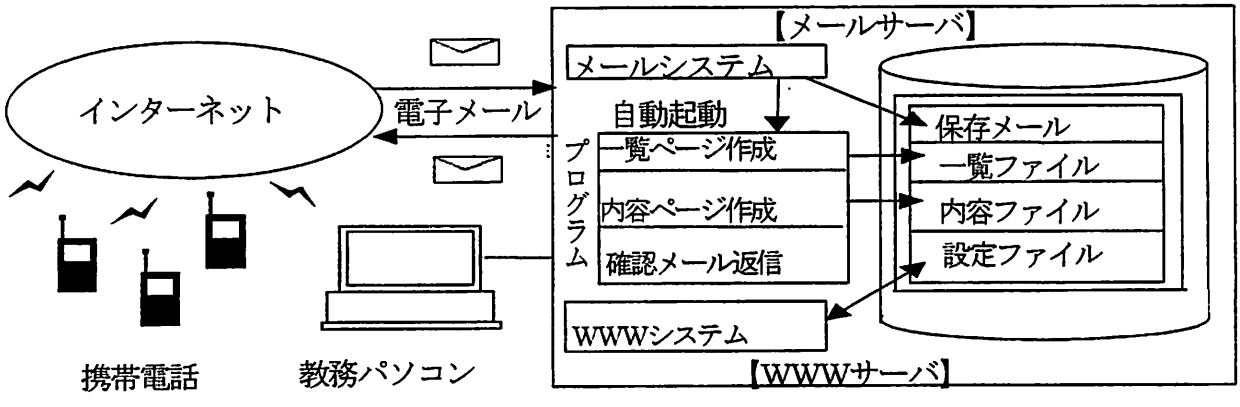


図6　教務掲示板の仕組み

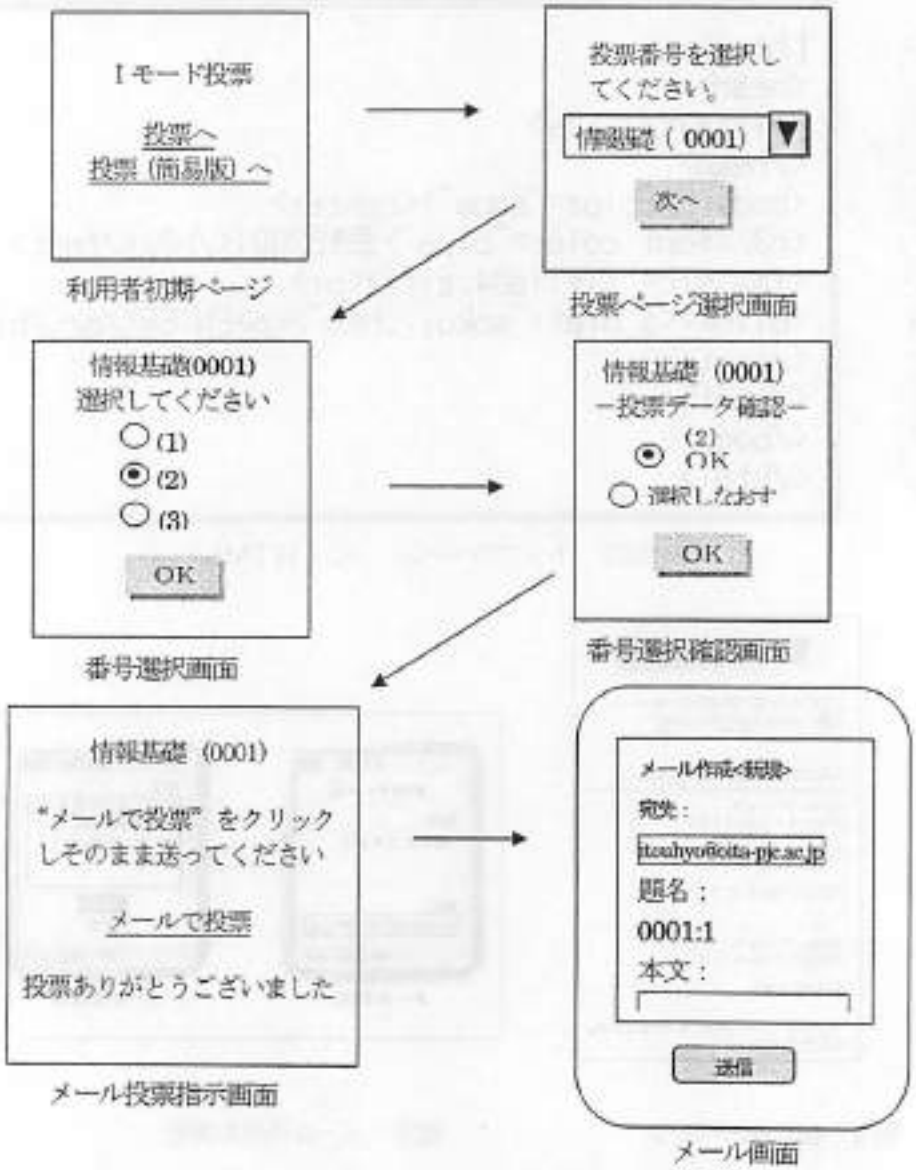


図7　利用者画面の遷移（ｉモード・J-PHONE）

図8　評価実験の様子

図9　携帯機種

（2）教務掲示板

教務学生課が授業スケジュールや休講情報などの教務連絡を掲示すると同時に、あらかじめ登録した携帯電話所有者に、掲示板の同じ内容の電子メールを配信する。その仕組みを図６に示す。連絡を掲示する掲示板を確認しなくても、教務学生課からメールが送られてくるため、最新の情報を見落とすことがない。この場合、情報を提供するのは教職員、受け取るのは学生と考える。

（3）投票システム

投票システムは携帯電話を用い、事前に用意しておいた項目を選択しメールで送信することで、容易に投票（アンケート）を行うシステムである。学生が本学WWWサーバの中にある投票システムのページを携帯電話から閲覧し、回答番号を選択した後メールを送信する。選択番号毎にメールアドレスを用意し、メールサーバの中にある各ファイルに保存する。管理者から結果を見るという指示が出されると、集められたファイルを集計して結果を表示する仕組みになっている。管理者用と利用者用に分かれている。管理者用にはユーザ認証、投票枠作成・削除、カウンタリセット、結果表示、設定変更の機能があり、利用者用には投票枠の選択、メール投票機能がある。

管理者は、ユーザ名、パスワードを入力し、「OK」ボタンを押す。新規作成または既存の投票枠を選択する。新規作成の場合、名称・選択肢を設定し、「次へ」のボタンを押すと設定確認画面が表示される。そして操作画面で投票結果表示、カウンタリセット等の操作を行う（図７参照）。

利用者は投票ページを選択し、「OK」ボタンを押す。ボタンを押すと、選択番号確認画面が表示される。確認することにより、正確な投票をすることができるようになっている。確認した後、「OK」ボタンを押し、「メールで投票」をクリックする。メール画面が表示され、メールで投票するしくみになっている。投票が完了した場合 thank you メール、失敗した場合は sorry メールが管理者から送られる。

３．評価実験 [4,5]

（1）携帯電話用本学ホームページの評価実験

①目的：本研究で作成した携帯電話用本学ＨＰをｉモード、J-PHONE、ａｕの携帯電話から閲覧し、その使い勝手を評価する。

②方法：2002 年１月に本学学生約 40 名と高校生 10 名が携帯電話用ＨＰを閲覧し、紙面アンケートに答えた。

③内容：携帯電話用本学ＨＰの文字の大きさや見やすさなど。

④結果と検討：評価実験の様子を図８に示す。被験者の携帯電話のメーカーについて、「NTT ドコモ」が 61%、「J-PHONE」が 6%、「au」が 10%となり、半数以上が NTT ドコモの携帯電話を持っていた（図９）。文字の大きさについては、「大変良い」が 14%、「良い」が 42%、「悪い」が５%で、料金については、「大変気になる」が 53%、「気になる」が 33%で、大半の人が閲覧している間の料金が気になることが明らかになった。今後も閲覧しようと思うかという質問に対して、「大変思う」が 2%、「思う」が 21%、「思わない」が 39%、「全く思わない」が 24%であった。また、学内でのコミュニケーションに役立つかについても、「思わない」「全く思わない」と答えた人が約 44%もいた。本学はインターネットに常時接続しているため、本学のＨＰをパソコンで閲覧したほうが料金もかからない、画面が大きく見やすい、接続時間が短いなどの理由があげられる。

（2）伝言板の評価実験

①目的：伝言板を活用し、携帯電話による情報交換のあり方や今後の活用方法を検討する。

②方法：被験者30名が、実際に携帯電話から伝言板に書き込みを行い、紙面アンケートに答える。

③結果と検討：被験者の80%は、パソコンでインターネットを利用する際、掲示板への書き込みを行ったことがあると答えた。携帯電話から伝言板を閲覧したときに、1画面にひとつの書き込みしか見られなかったため、見にくいという意見がでた。これには、1画面に表示できる書き込みの量を増やすことで対応できる。「伝言版で、他の利用者とコミュニケーションが取れたか？」の問いでは、33%の人しか肯定しなかった（図１０）。しかし、今後、60%の人がこれから伝言板を活用したいと思っていることが分かった（図１１）。

図１０　伝言板を通して他の人とのコミュニケーションがとれたか

図１１　今後も伝言板を利用するか

図１２　教務情報が携帯電話に送られてくることについて

図１３　掲示板を今後も利用するか

（3）教務伝言板の評価実験

①目的：教務伝言板を実際に活用し、携帯電話による情報交換のあり方や今後の活用方法を検討する。

②方法：被験者8名の携帯電話用Eメールアドレスをあらかじめ登録し、定期的に教務情報をテストメールとして送信し、その後、紙面アンケートを行う。

③結果と検討：教務情報が携帯電話に送られてくることについて、「大変便利である」と答えた人が53%、「まあまあ便利である」と答えた人が47%であった（図１２）。その理由は、今まで学内等の限られた場所

でしか掲示板の情報を確認できなかったが、この教務伝言板のメール配信によって、どこにいても掲示板を確認できるからという意見が多かった。また、メールとして送られてくるので、何度でも見直しができ、常に掲示板を確認しなくても最新の情報がわかり、見落としがなくなるという意見も出た。「掲示板をこれからも利用したいと思いますか」という質問には、73%が「はい」と答え、自分の所持している携帯電話に直接情報が送られてくるので、便利であると考える人が多いことが分かった（図１３）。

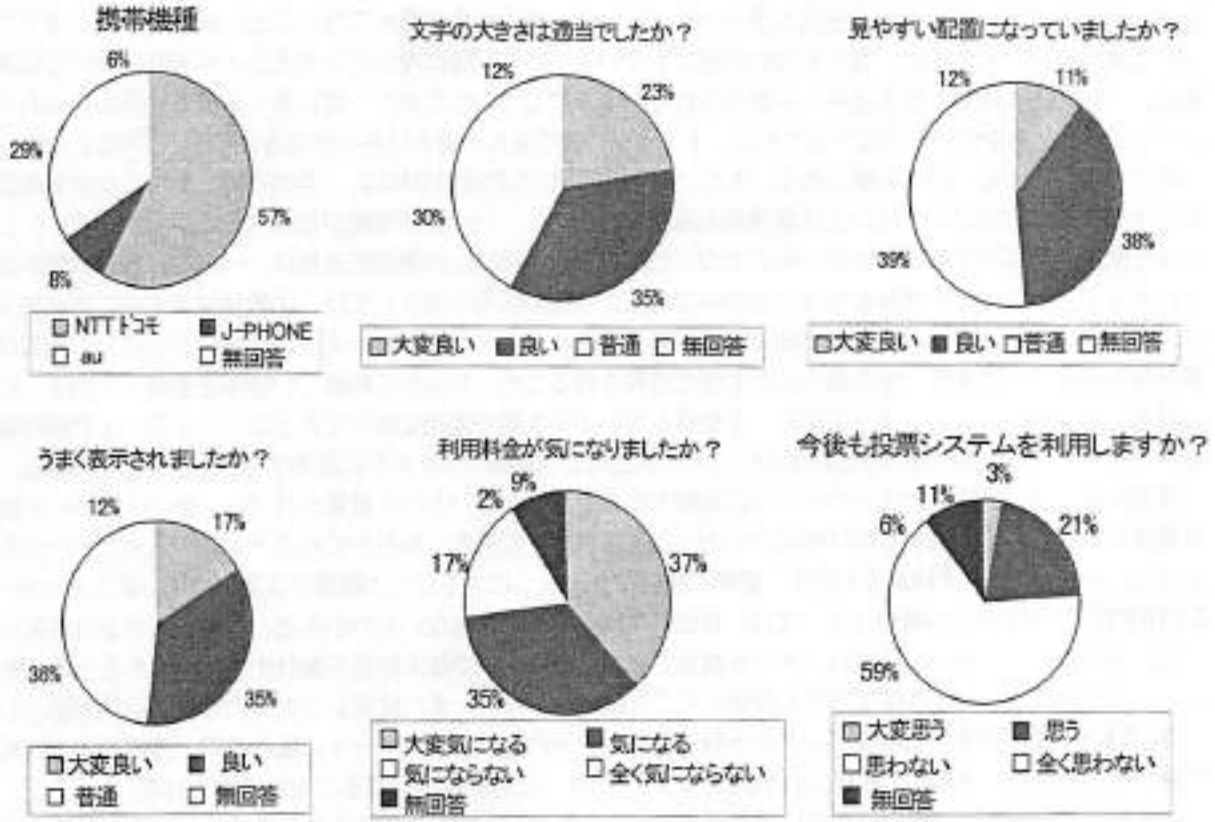


図１４　投票システムの評価実験

（4）投票システムの評価実験

①目的：本研究で開発した投票システムを利用し、その使い勝手を評価する。

②方法：2002年1月に、本学学生66名が投票システムを利用し、紙面アンケートに答えた。

③内容：投票システムの便利性、操作の理解度など。

④結果と検討（図１４参照）：評価実験は66人中47人（約71%）の人が投票することができた。携帯電話の機種については、「J-PHONE」と比べ「NTT ドコモ」が57%と半数以上を占めていた。「J-PHONE」が8%、「au」が29%であった。文字の大きさは、「大変良い」が23%、「良い」が35%であった。料金について、「大変気になる」が37%、「気になる」が35%で、料金のことを気にする人が多いことがわかった。今後も投票システムを利用するかという質問に対して、「全く思わない」「思わない」と答えた人が65%であり、投票システムを便利だと思うかについては、「思わない」が47%、「全く思わない」が8%であった。これには携帯電話を利用するのに料金がかかることが関係していると考えられる。この投票システムを利用することで学内のコミュニケーションが図りやすくなると思うかについて、「大変思う」が8%、「思う」が35%、

「思わない」が 40%、「全く思わない」が 5%と意見がわかれた。学内のコミュニケーション手段としての役割を投票システムには期待していないことがわかった。

4．考察と課題

学生が携帯電話で必要としている情報に、試験の日程や内容、単位取得状況、休講のお知らせ、出席状況などがあった。単位取得状況や出席確認は個人情報であるため、プライバシーの保護が必要である。休講のお知らせは速報性を要することから、携帯電話にその情報が送られてくれば便利であると考える。文字の大きさ見やすさでは、普通という意見も多かった。これは、色の配色が豊かでないこと、画像がなくレイアウトに工夫がなかったために、良くもないが悪くもないといった回答になったと考える。本実験で用いた伝言板は、１画面に１件分の書き込みしか表示されないようにしていたため、一度に多くの書き込みが見られなかった。もっと見やすいものにするために、１ページに表示される書き込みの件数を増やし、『戻る』『次へ』のボタンをたくさんつける必要がある。また、本研究で用いた教務伝言板は、「学内の掲示板でしか情報確認ができない」、「大学に行かないと休講情報が確認できない」、「いつ最新情報が掲示されるか分からない」といった問題点を解消するのに役立つものとなった。しかし、現時点の教務伝言板は、一方的に教務情報が送られてきて、学生はその情報を受けとるのみである。今後の活用方法としては、①教務情報すべてを直接メールで配信するだけではなく、掲示板に情報が書き込まれたことを知らせるメールが届くようにし、内容は掲示板を見るようにする、②各個人に合わせた情報を得るため、あらかじめ欲しい情報を登録しておき、その情報だけを送ってもらうようにする、③登録している学生間で情報交換ができるようにする、④教務情報だけではなく、研究室のお知らせに活用したり、学生同士の連絡のやりとりに活用する、などが考えられる。

投票機能では、投票システムのページに接続することができないという意見が目立ち、他のメーカーの携帯電話もアドレスに接続するのに時間がかかった。これは、投票者にあらかじめアドレスの入ったメールを送信し、メールのリンク機能を利用し、簡単に接続できるようにするなどの改善が必要である。またドコモ・J-PHONE のそれぞれの機種によっては、自動的に件名が入力されないものがある。このシステムは件名別にそれぞれのフォルダに保存され、メール数をアクセスカウンタで数え結果を集計するため、件名や本文を入力しなければメールが送信できても投票したことにはならない。また投票システムの今後の活用方法としては、YES・NO 程度の簡単なアンケート時、アンケート内容がプライベートに触れる際、遠隔授業での利用等が考えられる。さらに、拡張した利用として、「出席」を携帯電話で取ることも考えられる。

もっと文字を減らし、その代わりに絵や写真、図などを取り入れ、見やすく楽しめるようなページ作りが必要である。デジタルカメラ等で、画像を取り込んだり、オリジナルのイラストを描いて貼り付けたりすることで、より身近で親しみやすいホームページになると考える。

携帯ホームページの改善点としては接続時間の短縮、色の配色を豊かにすることがあげられる。必要な情報は試験の日程や内容、その合否等や就職状況、試験の日程、休講のお知らせ、出席の確認などがある。また投票システムの利用法については、個人的な情報に触れるような事を聞くとき、多数決を取るとき、授業のやり方について、出席確認、質問事項が少なく簡単に送ることができきるアンケートのとき、遠方の学生・学校からの質問に答えるとき、緊急を要するときなどがある。基本的には、投票システムは、個々の意志表示を収得する道具として使用されるであろう。学生は教務の掲示板まで行かなければ得ることができない情報などを携帯電話を用いて手軽に知りたいと思っている。しかし、携帯電話でインターネットに接続すると多額な料金を要するという問題点もあり、教育分野への浸透には課題も残る。

5．おわりに

各メーカーの競争や技術の高度化に伴い携帯電話には様々な機能が搭載されてきている。携帯電話をリモコン代わりに使い、外出先からあらゆる家電機器のスイッチを遠隔操作できるシステムも開発された。パソコンが機器の使用状況を常に監視するので、防災や節電にも役立ちそうである。信号を送ることによって、パソコンが検出装置に内蔵したスイッチをオン・オフにし、機器を作動させたり、切ることができる。近い

将来、このシステムを用いた商品を商品化することも可能だという。このように携帯電話を利用した便利な機能がこれからも開発されていくであろう。携帯電話の進化に伴い、携帯電話の便利な機能を大学教育の分野に活用できれば、より快適な大学生活を送れるのではないだろうか。人と人とのコミュニケーション手段の一つとして、持ち運びができ、時間・場所を選ばず利用できるというだけでなく、即応性・速報性を兼ね備えている携帯電話を教育分野に活用し、学内外の人と密度の高い双方向のコミュニケーションを図るシステムを充実させることが求められる。

謝辞

本研究にあたり、システムの基盤を築いてくださった大分交通株式会社情報通信営業部中島順美さん、実験・アンケートに参加した大分県立芸術文化短期大学コミュニケーション学科の学生さん、ご助言をいただきました芸術文化短期大学非常勤講師渡辺律子さん、情報処理演習室実習助手の椎原紀子さん、大久保祐子さんに深く感謝いたします。

参考文献

[1] インターネット白書2001,
http://www.iajapan.org/iwp/.
[2] 平成11年版通信白書,
http://www.yusei.go.jp/policyreports/japanese/papers/99wp/99wp-1-index.html.
[3] 平成１３年度版　情報通信白書,
http://www.soumu.go.jp/hakusyo/tsushin/h13/index.htm.
[4]木元美智子、薬師寺美紀:「コンパクトHTMLを用いた携帯電話による大学情報交換システムの構築」,凍田和美研究室卒業論文, (2000年度).
[5] 高橋裕美、矢野春香：「教育分野における携帯電話の活用に関する研究」, 凍田和美研究室卒業論文, (2001年度).

無線アクセスに関する調査研究報告書

青木栄二

1．　無線アクセスシステムの現状

1．1　国内の状況

1．1．1　無線アクセスシステムの分類

現在、日本で制度化されている無線アクセスシステムは、固定系として FWA と無線 LAN があり、移動系として携帯電話と PHS がある。表１－１にそれらの特徴を示す。

ここ数年のインターネットの急激な普及に伴い、有線無線に関らずアクセスシステムの技術革新とサービス展開はめざましいものがある。その中でも特に際立っているのが、ADSL と無線 LAN である。本調査研究では、インターネット常時接続環境を必要とされる場所において、柔軟、迅速、経済的に構築可能なものとして無線 LAN を中心に報告する。

表１－１　無線アクセスシステムの特徴

システム名	周波数帯	最大伝送速度	伝送距離	制度化
FWA	22/26/38GHz	156Mbps	3km 程度	1998 年 12 月
	60GHz	1Gbps	数 100m 程度	2000 年 8 月
無線 LAN	2.4GHz	11Mbps	5km 程度	1999 年 10 月
	5.2GHz	54Mbps	3km 程度	2000 年 3 月
携帯電話	800MHz	9.8kbps	――――	――――
	2GHz	384kbps	――――	――――
PHS	1.9GHz	128kbps	3km 程度	1998 年 9 月

1．1．2　無線 LAN システム

無線 LAN とは、2.4GHz 帯周波数を使用する小電力データ通信システムで、ISM (Industrial, Scientific, Medical) バンドと呼ばれ、産業、科学、医療分野での各種応用機器との周波数共用を前提としている。この周波数帯を使用した無線通信は、ISM 機器から発生する雑音などを容認または回避する必要がある。以前使用できる周波数帯域は、2,471～2,497MHz だったのが、1999 年 10 月から新たに追加割り当てされて 2,400～2,483.5MHz となった。また無線ＬＡＮとしては、2, 4GHz 帯と別に 5GHz 帯でも割り当てが行われているが、こちらは衛星系と同じ周波数帯のため屋内での使用に限定されている。

5.15-5.25GHz　　電気通信業務用および公共業務用固定衛星
　　特定小電力データ通信（屋内のみ）

5.25-5.35GHz　　地球探査衛星
　　気象レーダー
5.80GHz　　高速道路のETC

国内のＩＳＭバンド内周波数の分配を、図１－１に示す。

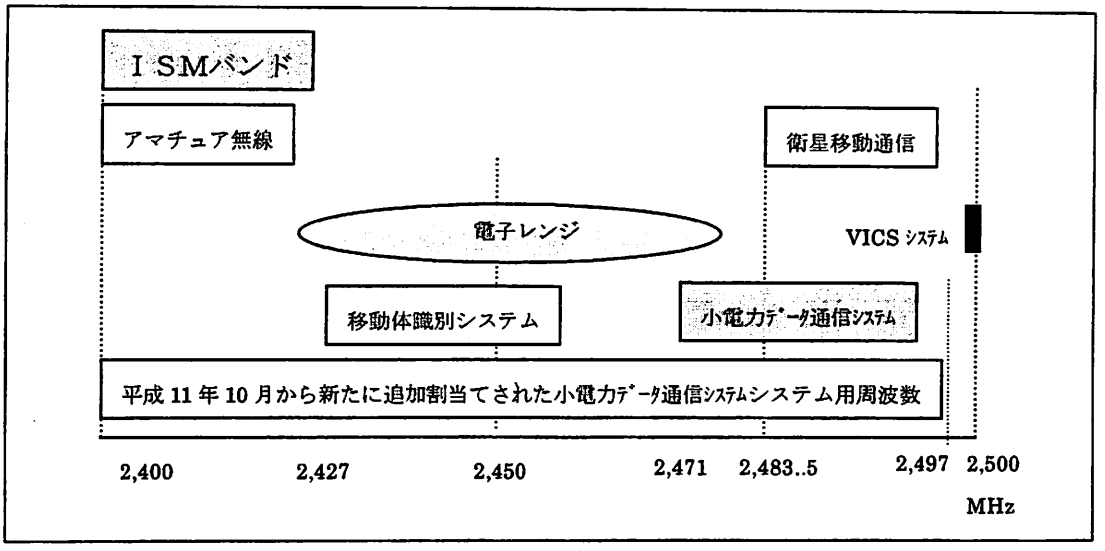


図１－１　周波数分布図

小電力データ通信システムは、共用の周波数帯であるISMバンドの使用を前提としているため、他のシステムからの干渉をある程度許容し、かつ、他のシステムに干渉を与えにくい伝送方式である「スペクトル拡散方式」を採用している。電波の送信出力は1MHz幅当たり10mW以下である。(平成11年10月から追加された新たな周波数帯では、スペクトル拡散方式以外の伝送方式の採用も可能となっている。)

また、他の無線システムからの干渉を許容することを条件に、平成4年に電波法第38条二の1及び電波法施行規則第6条第4項第4号の規定に基づく技術基準適合証明制度により無線局の免許を要しないシステムとなっている。なお、小電力データ通信システムの主な技術条件については、表１－２に示す。

表１－２　技術条件

送信周波数	2,400MHz以上、2,497MHz以下
変調方式	FH、DS、又はこれらの複合方式
送信出力	10mW／MHz
空中線利得	絶対利得2.14dB以下
占有周波数帯幅	26MHz以下（拡散帯域＝500kHz以上）
その他	識別符号等の混信防止機能が必要

2.4GHz 帯の周波数の電波を使用する小電力データ通信システムの特長をまとめると以下の点が挙げられる。

- 無線局免許が不要　　免許申請手続、手数料、電波利用料等が不要
- 広帯域伝送が可能　　約 1Mbps～10Mbps 程度の伝送速度により画像伝送も可能
- スペクトル拡散方式の採用により混信を与えにくく受け難い。秘匿性が高い
- 安　価
- 設置が簡単

また OSI での無線 LAN モデルを図１－２に示す。

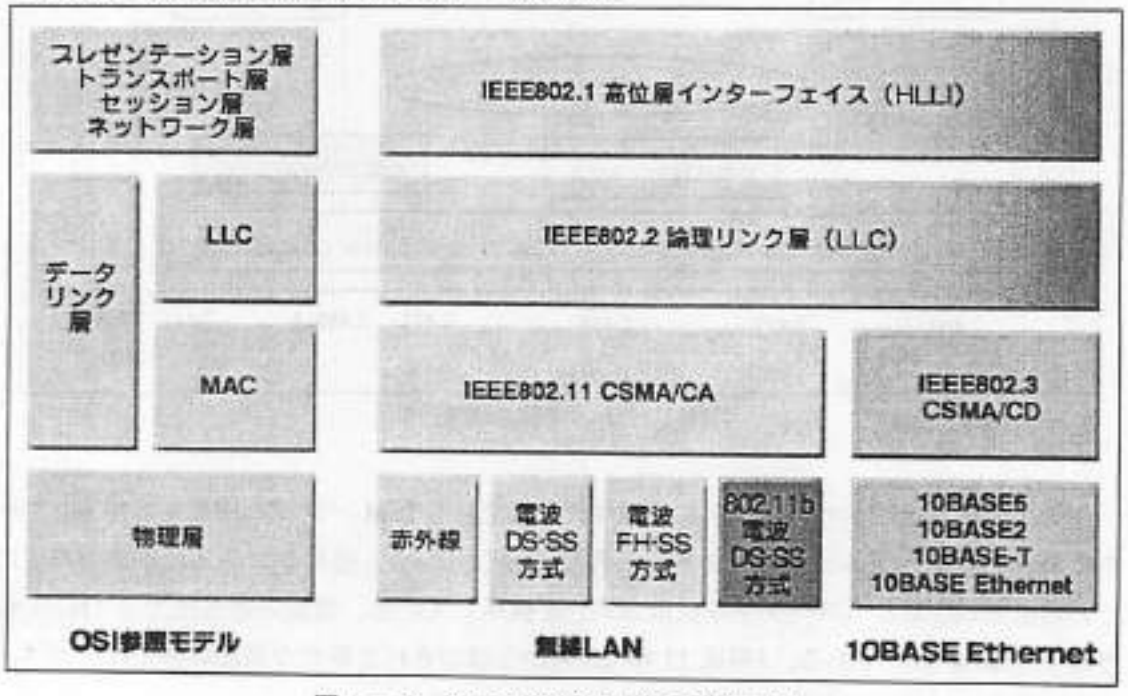


図１－２　OSI での無線 LAN の位置づけ

１．１．３　市場の動向

FWA と比較して、無線 LAN は無線局の免許が不要であり、伝送距離や伝送速度などの面で技術的に安定してきた。そのため電波干渉の心配が少ない地方において、自治体などの自営インフラとしての導入事例も増えてきた。ただし、屋外用無線 LAN ネットワークの構築をできるメーカーは少なく、低価格化だけでは FWA に取って代わることはできない。

一方屋内用については、パソコンの普及により一家に 2 台 3 台となると家庭内を有線ケーブルで配線するより、無線 LAN のアクセスポイントを設置した方が簡単とあって、急激に販売が伸びている。ADSL や CATV などブロードバンドの常時接続回線を導入した家庭では、必需品となりつつある。さらに家電量販店における低価格化が売り上げに拍車をかけている状況である。

その普及の大きな要因として、米国の電気電子技術者協会（IEEE:Institute of Electrical and Electronics Engineer）が 1990 年に無線 LAN を扱う 802.11 ワーキンググ

ループを設立し、IEEE802.11b という規格が標準化され、メーカーがこぞって新製品に取り組んだこと、それにより互換性ができたことである。以前伝送速度は 1Mbps 程度だったものが、現在では 11Mbps が主流となっている。これだと有線における 10Mbps と何ら遜色なく、むしろ PC カードによっては実効速度において無線の方が速いケースもある。配線だらけの PC 利用者にとっては、非常に利便性の高いものとなっている。

市場は無線 LAN のさらなる高速化を要求しており、2.4GHz 帯では IEEE802.11b の後継版ともいえる IEEE802.11g や 5GHz 帯の IEEE802.11a などを視野に入れて展開している。

1．2　欧米の状況

1．2．1　周波数の割り当て

（1）　米国

2GHz 帯の動向としては、1998 年 FCC(Federal Communication Commission)により、加入者向けデータおよびインターネットサービスを可能とする MMDS(Multi channel Multi point Distribution Service)が開放された。それ以外では、表１－３に示すように各種無線アクセスシステムに分配されている。

表１－３　2GHz 帯の各種無線アクセスシステム

周波数レンジ(GHz)	サービス形態	チャンネル数	チャンネル帯域
2.150-2.162	MDS	2	6MHz
2.305-2.320	WCS	2	5MHz, 10MHz
2.345-2.360	WCS	2	5MHZ, 10MHz
2.500-2.596	ITFS	16	6MHz
2.596-2.644	MMDS	8	6MHz
2.644-2.686	ITFS	4	6MHz
2.686-2.689	MMDS	31	125KHz

MDS　Multi point Distribution Service

ITFS　Instructional Television Fixed Service

WCS　Wireless Communications Service

5GHz 帯の動向としては、1997 年 1 月に屋内外において免許不要で利用できる無線アクセス用周波数として、5.150-5.350GHz と 5.725-5.825GHz の合計 300MHz が割り当てられた。これらの周波数については、帯域がデータ通信を実現するのに十分であることと、すでに割り当てられている軍事レーダーや航空無線航行などに干渉を与えないことが考慮されている。その結果、表１－４に示すとおり３つの周波数帯において異なる送信電力制限値が設けられた。また 1998 年 6 月に規定が改正されて、5.725-5.825GHz は 23dBi の指向性アンテナを用いた１対１固定通信にも割り当てられた。

表１－４　5GHz 帯の周波数割り当てと送信電力制限

周波数レンジ(GHz)	送信電力	最大アンテナ利得	出力電力	利用制限
5.150-5.250	50mW	6dBi	200mW	屋内のみ
5.250-5.350	250mW	6dBi	1W	屋内・屋外
5.725-5.825	1W	6dBi	4W	屋内・屋外
		23dBi	200W	屋内・屋外

（２）欧州

1992 年に ETSI(European Telecommunications Standards Institute)が、HIPERLAN(High Performance LAN)の標準化に着手して、1993 年に CEPT(European Conference of Postal and Telecommunications Administrations)が、5.150-5.250GHz を欧州各国共通の周波数として、5.250-5.300GHz を各国毎の拡張用として HIPERLAN/1 に割り当てた。また 1999 年 11 月に追加割り当てとして、5.300-5.350GHz および 5.470-5.725GHz の周波数帯が決定された。これによって免許不要な無線アクセスシステムは、HIPERLAN Type2 として合計 455MHz の帯域が使用可能となった。表１－５に欧州の割り当て状況を示す。

表１－５　HIPERLAN 対応の周波数帯

周波数レンジ(GHz)	出力電力	利用制限
5.150-5.250	200Mw	屋内のみ
5.250-5.350	200mW	屋内のみ
5.470-5.725	1W	屋内・屋外

１．２．２　システム標準化

（１）米国

IEEE802.11 では、1997 年 3 月から 2.4GHz 帯と 5GHz 帯のワーキンググループが中心に活動を行ってきた。これらのワーキンググループに関しては、1998 年 7 月に基本変調方式が採択された後、詳細な議論が行われている。また 5GHz 帯の変調方式の議論については、その詳細が詰められる中で、並行してグローバルな標準化活動の視点から欧州の ETSI BRAN(Broad band Radio Network)と MMAC 推進協議会 5GHz 帯移動アクセス特別部会のイーサネットワーキンググループとの間で共存問題を検討して、互いに協調した規格化を目指してきた。下記に IEEE802.11 のワーキンググループ一覧を示す。

802.11a　5GHz 帯で動作する物理層の無線技術を作成することが目的。

802.11b　2.4GHz 帯の高速無線技術を作成することが目的。

802.11c　802.1D ブリッジに追加する 802.11MAC 独自の仕様を作成。
有線 LAN と無線 LAN の橋渡しをするためのもの。

802.11d　802.11 規格が使用できない国や地域に向けた仕様を作成。

802.11e　無線上で QoS をサポートするための拡張 MAC 規格を作成。

802.11f　IAPP(Inter Access Point Protocol)の作成。
IAPP はサブネットをまたいだローミングを可能にする字術。

802.11g　11b の高速版として上位互換性があり最大 54Mbps を実現する。

802.11h　802.11MAC と 802.11a の物理層無線技術に追加する DCS と TPC を規定。
DCS(Dynamic Channel Selection)
TPC(Transmit Power Control)

802.11i　802.11MAC のセキュリティを改善する仕様を作成。

（2）欧州

ETSI のプロジェクトとして、BRAN が固定系や移動系の無線システムの標準化に取り組んでおり、HIPERLAN Type2 として 5GHz 帯の無線アクセスシステム、HIPERACCESS として準ミリ波やミリ波帯の FWA(Fixed Wireless Access)の標準化を進めている。なかでもニーズが増大しつつある HIPERLAN Type2 に関しては、日本および米国と同一の周波数を使用し免許の不要なサービスを目標として、互いに規格の統一を図るよう進められている。

2.　地域情報化のための無線 LAN

2．1　無線 LAN のセキュリティ

全世界オープンなネットワークであるインターネットは、普及すればするほどセキュリティの問題が必ずついてまわる。ネットワークの構築者は、ファイアウォールや認証システム、暗号化などの技術を駆使して、セキュリティを高めようとしているものの、完璧なセキュリティもいつかは破られてしまうという、不正アクセス者とのいたちごっこである。これは有線でも無線でも同じことで、すべての不正アクセスを完全に防ぐことは、不可能だと考えられる。

無線における電波信号は、実際利用する範囲以外の屋内および屋外にも飛んでいくため、到達エリア内なら誰にでも受信することができる。しかし、無線 LAN は一般的なテレビやラジオの利用方法とは異なり、単純に電波を受信したからといって通信の内容がわかるというものではない。PHS の会話の内容がわからないのと同じである。

昨今、無線 LAN の急速な普及により、研究者レベルでは無線 LAN におけるセキュリティの脆弱性について、レポートが出されている。それに伴いメディアも、どれだけ多くのユーザーが無防備に電波を出しているのかを指摘している。それはあくまで受信レベルであって、解読レベルというものではない。確かに ESSID や WEP などのセキュリティをまったく設定せずに使用しているケースも見受けられるが、有線でつながれたインターネットの世界でもまったく無防備状態のものが多々存在する。無線 LAN においても利用者側の意識によって、システム全体で高いセキュリティとすることが可能なのである。

2．1．1　傍受と盗聴

傍受とは、無線通信を交信相手でない者が故意または偶然に受信することであり、盗聴とは、他人の会話を（機器などを用いて）気づかれないように聞くことである。

一般的には、音声通信の世界である。アマチュア無線機を使用して、コードレス電話機などを盗み聞きする方法で、受信したい周波数を機器の一部改造により、本来なら受信できない周波数帯を受信するものである。こんな傍受はアナログ通信だから比較的簡単に可能となるが、デジタル通信では、暗号化などにより解読できないようにしている。コードレス電話機も最近のものはデジタル化している。

無線 LAN ももちろんデジタル通信であり、さらにスペクトラム拡散という技術を使って、必要となる周波数帯域幅より広く電波を拡散し、空中では電波をゴミのように見せている。この技術は、もともと軍事用として開発されたもので、現在でもさまざまな重要通信設備で利用されている。

無線 LAN の電波を受信するには、2.4GHz 対応のアンテナおよびスペクトラムアナライザがあれば可能である。この場合、スペクトラムアナライザで、どのような周波数帯にどれ

くらいの強さで電波が出ているかを表示することができる。しかし、その信号を解読しデータを解析することは、よほどの時間と労力、さらにはコストをかけないと不可能である。果たしてこの単なる電波の受信を傍受と呼べるのか、そのレベルで無線の信頼性が失われるのかは、非常に疑問である。

２．１．２　IEEE802.11b の問題点

通常市販されている IEEE802.11b 準拠の無線 LAN は、次のようなものでセキュリティを確保している。

- スペクトラム拡散　直接拡散方法（DS 方式）と呼ばれる拡散技術を採用し、拡散符号と呼ばれる符号により電波を拡散
- ESSID　通信を行う各無線機に、すべて共通する文字列を設定することで、ID を知らないユーザーを拒否する。
- MAC アドレス登録　無線機に MAC アドレスを登録して、その固有の機器のみ通信可否の設定を行う。
- WEP　データを 64bit あるいは 128bit などで暗号化するもの。

このような複数のセキュリティ機能を持っているに、なぜ危ないと言われるのか？　それはひとえに仕様が公開されているからである。標準化を行うことで、各メーカー製品の互換性ができ、業界は発展し普遍性がユーザーメリットにもつながる。しかしその反面、誰でもその技術を手に入れることができるということでもある。

まずスペクトラム拡散の DS 方式で使用されている拡散符号もそのひとつで、符号は１種類で公開されている。そのため拡散符号が分かれば、拡散された電波も変調する前の、元の拡散していない電波に戻すことができる。

次に ESSID の場合、「ANY」という設定があり、空港などのホットスポットにおいてどのアクセスポイントにもアクセスできるようにしたものである。この設定をしておけば、仮に固有の ESSID を設定しておいてもアクセスできる可能性がある。本来なら ESSID の意味をなさないのだが、利用の性質上そういった製品もあるということである。また一部の製品の設定ユーティリティでは、ESSID をスキャンして探すことができるものもある。

MAC アドレス登録は、非常に有効であるものの、不正アクセス者は常に不正な方法を考えるもので、仮に何らかの方法でそのアドレスを入手されたら、正規のユーザーになりすまされてしまう。その際は防ぐことができない。

最後に WEP は、無線電波のデータ自体を暗号化するため有効な手段と考えられる。しかし、2001 年 2 月に米国カリフォルニア大学バークレイ校の研究者や、インスタット社のレポートによって、その脆弱性を指摘されている。この問題は、暗号プロトコル設計の見通しの未熟さにあったもので、その重要性を認識し改善することで回避することができると考えられる。既に多くのベンダーがセキュリティ強化に乗り出している。

２．１．３　IEEE802.11b のデータ解析方法

無線 LAN の電波の中身は、無線通信で必要な情報、ネットワーク通信で必要な情報、それにデータ本体である。仮に電波を受信したとしてもデータそのものを見ることは難しい。その電波を解析するものとして、以下のものが必要となる。

- IEEE802.11b 準拠の無線 LAN カード（広範囲の場合はアンテナ）
- 電波スキャンのためのソフトウェア（使用チャンネルのサーチ）
- ESSID 解析のためのソフトウェア
- WEP 暗号解析アルゴリズム搭載のソフトウェア
- ネットワークパケットモニター

暗号アルゴリズム解析のためのソフトウェア以外なら市販されているため、誰でも簡単に手に入れることが可能である。最近では、「無線 LAN 解析ソフトウェア」なるものも登場してきている。しかし、データ内容をすべて傍受盗聴できるという製品はいまだ発売されていない。

そこで実際に電波を総合的に解析するには、多大な費用と有能な労力の投資によるリバースエンジニアリングが必要とされる。興味本位の個人レベルではとても難しく、研究者が学術的な見地から研究するのであれば意味があると思われる。他に考えられるとすれば、スパイ活動や地下組織の企業戦略ぐらいであろう。

２．１．４　IEEE802.11b 準拠製品以外のセキュリティ

IEEE802.11b でも必要な設定を施せばそれなりのセキュリティが確保される。ただし、技術仕様の公開と重ねて、ユーザー側の利用方法によっては必ずしも安全とは言い切れない。

そこで屋外用の無線 LAN については、セキュリティ面を重視するのであれば、IEEE802.11b 準拠以外の製品を導入するのもひとつの選択ではないかと考えられる。大手キャリア業者や自治体の自営設備であるマイクロ無線やアクセス回線としての FWA が、なぜセキュリティ上、取りざたされないのか？　それは電波法で守られた使用周波数帯の免許と、技術的な仕様等が公開されることのない、メーカーの独自仕様となっているからである。2.4GHz 帯を使用する無線 LAN 製品でも、IEEE802.11b に準拠しない独自方式の製品は、セキュリティに関わる技術的な使用を一切公開していないので、FWA と同等に近い信頼性が得られるのではないだろうか。

２．２　ファーストマイルエリアでの活用

２．２．１　離島や山間部での無線 LAN

姫島での調査のように、僻地とまでいかなくてもネットワークをつなげるのに難しいところはたくさん存在する。とても民間による設備投資では追いつかないのが現状であり、インフラを維持していく保守費用だけでもかなりのコスト負担を強いられる。特に離島に

おいては、海底ケーブルを敷設する以外、無線もしくは衛星での接続となってしまう。予算が潤沢にあれば問題ないが、限られた中では無線 LAN の活用がもっとも現実的な方法だと言える。

また山間部においても集落同士を結んでいくためには、光ケーブルの総延長距離がかなり伸びてしまう。その割に対象世帯や人口は少なくなっていく。ここでも無線 LAN の活用は有効な手段だと言える。

地方における自治体では、自営ネットワークとして早期に無線 LAN を導入したところもあり、事例をあげればきりがない。

2．2．2　面的展開の無線 LAN

市町村が全世帯向けに構築するネットワークとしては、CATV がもっともポピュラーである。HFC と呼ばれるもので、幹線に光ケーブルを敷設し各家庭には同軸ケーブルで接続する。これが仮にケーブルテレビ放送を考慮せず、IP ネットワークだけでよければ、無線 LAN による構築は、もっと経済的となるような地理上適した自治体もある。各家庭の屋根にテレビアンテナがあるように、無線 LAN のアンテナがあっても不思議ではない。また無線アンテナの種類によってはもっと小型なので、屋内の窓枠に取り付けるか、もしくは机上に置くことも可能だ。

無線を面的に展開していく上で、もっとも気をつけなければならないのが、チャンネルを考えたセル設計である。電波空間を効率よく利用しないと、電波干渉によって品質の悪いネットワークとなってしまう。そういった問題を回避する手段として、一般的な DS 方式ではなく、FH 方式の無線 LAN を使用することも考えられる。

FH 方式とは、周波数ホッピング方式のことで、Bluetooth と同様に、ある一定間隔ごとに次から次へとチャンネルを変えていくものである。最大の利点として、干渉に強いことである。DS 方式であればチャンネル固定のため、同一周波数帯に干渉が起きた場合、その障害がなくならない限り通信は切断されたままとなる。図３－１に DS 方式との比較を示す。この方式の弱点として、伝送速度が 1.6Mbps と低速だったものの、現在では最大 10Mbps となった。また利用周波数が特定しにくいため、セキュリティ面でも有効なシステムである。

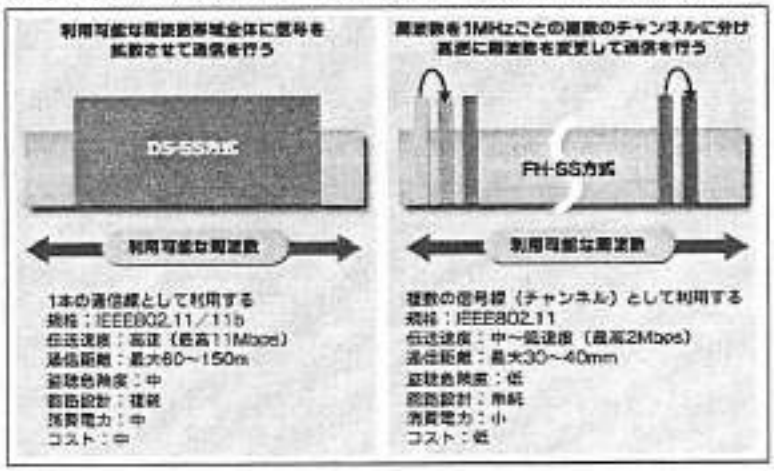


図２－１　FH と DS の比較

２．２．３　無線ホットスポット

最近もっともニュース記事で出てくるのが、無線ホットスポットである。これはもともと米国にて始まったサービスであり、空港や駅などの公共的なそれもよく立ち寄る場所において、インターネットに接続できるというサービスである。それが公共的なエリア以外にもホテルやカフェなど、利用可能な場所が増えつつある。米国では、商用サービスとして早くから立ち上がっているものの、数百ものエリアを持っていたリーディングカンパニーの突然の倒産、事業者間のローミングがなくて使える場所が限られているなど、まだ過渡期にあるサービスだと思われる。しかし、ユーザーサイドの利便性を高めるために、iPassのようなローミングサービスや ISP 間の連携、さらにはホットスポットを統合したサービスの開発など、いつでもどこでも利用できるインターネット時代には、不可欠のサービスとなりつつある。

日本においては、商用第 1 号としてモバイルインターネットサービスが、「Genuine」というサービス名で今年 4 月から東京において開始した。他にもキャリア系がメーカーなどとタイアップしながら実験サービスを行っている。将来的には携帯電話との競合も予想されるため、NTT ドコモもさっそく実験を開始した。NTT ドコモの場合、FOMA とのハイブリッドを予定している。自治体においても、役所のロビーや公共施設のロビーなどで、ホットスポットサービスを開始したところもある。

今後ホットスポットは、IEEE802.11a と IEEE802.11b の競合も交えながら、いたるところで展開されると思われる。果たしてユーザーサイドに立った利便性のある協調したサービスとして発展するのだろうか？　それともそれぞれのサービス事業者が利益の囲い込みに奔るのか？　無線 LAN の技術革新とともにこれからも変化の激しい市場となるだろう。ラジオやテレビのように普遍的なものとなるまでには、解決しなければいけない多くの課題、たとえば制度面での整備、突破口となるビジネスモデルの創出、双方向という性質上のセキュリティ確保など、が残されている。

無線ＬＡＮ実証実験の事例報告

青木栄二

■　学校教育ネットワークにおける接続実験

◎　背景と目的

現在、大分県では、地域の情報化を図るべく次世代のギガビットネットワーク「豊の国ハイパーネットワーク」を構築中である。そうした中で、幹線部分につながる安価な高速アクセス回線の確保が課題となっている。無線によるアクセスが、光ケーブルを敷設するよりコスト上安価であることや災害に強いことなどから注目されつつある。

無線アクセスのひとつとして、2.4GHz 帯の電波を使用する「小電力データ通信システム」通称無線 LAN がある。従来は屋内 LAN としてのシステムであったが、技術進歩により伝送距離が伸びて、屋外でも使用可能なシステムとなってきた。また価格も比較的安価であり、アンテナの種類によっては、数キロメートルの通信が可能であることから、市街地や山間部で有線ケーブルの敷設が困難な場合や短期的な臨時の回線として使用されている。

豊の国ハイパーネットワークの学校教育分野における活用を検討する場合、市内すべての県立高校 14 校を光ケーブルで結ぶにはコストがかかりすぎるため、無線 LAN によるアクセス手段を検証してみた。

- 豊の国ハイパーネットワークのインターネットバックボーンとの接続
- 市街地における干渉問題や電波範囲、気象条件などの影響
- 実効速度や運用上の問題点など機器の能力
- 学校教育におけるブロードバンドの有効性を検証

◎　実験概要

○　実験期間

2001 年 3 月から 2002 年 3 月までの約 1 年間。

- 電波および接続状況の事前調査　　2 月 7 日
- 機器設置工事および調整　　3 月 9 日
- 大分商業高校側のＬＡＮ内設定　　3 月 14 日

○　実験場所

大分県庁共同庁舎 9 階　　大分市大手町３－１－１

大分県立大分商業 2 階　　大分市西浜４－２

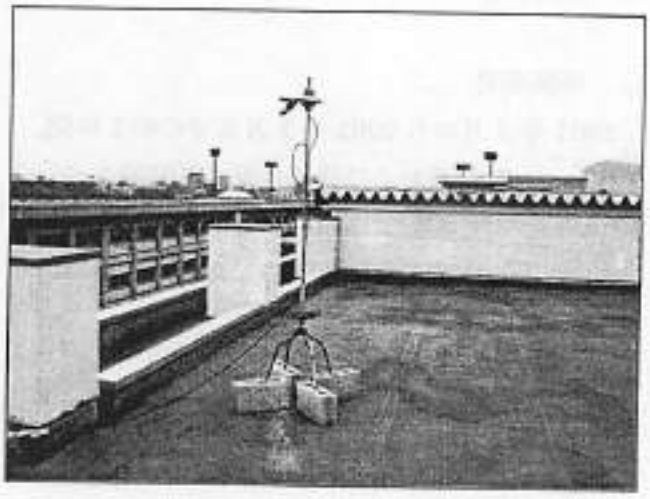
○　ネットワーク構成

接続実験の位置関係を右の地図に示す。距離は直線にして約 1.4km と短いものの、これを光ケーブルで新規敷設しようとすると河川横断の問題もあり、かなりの労力を要する。

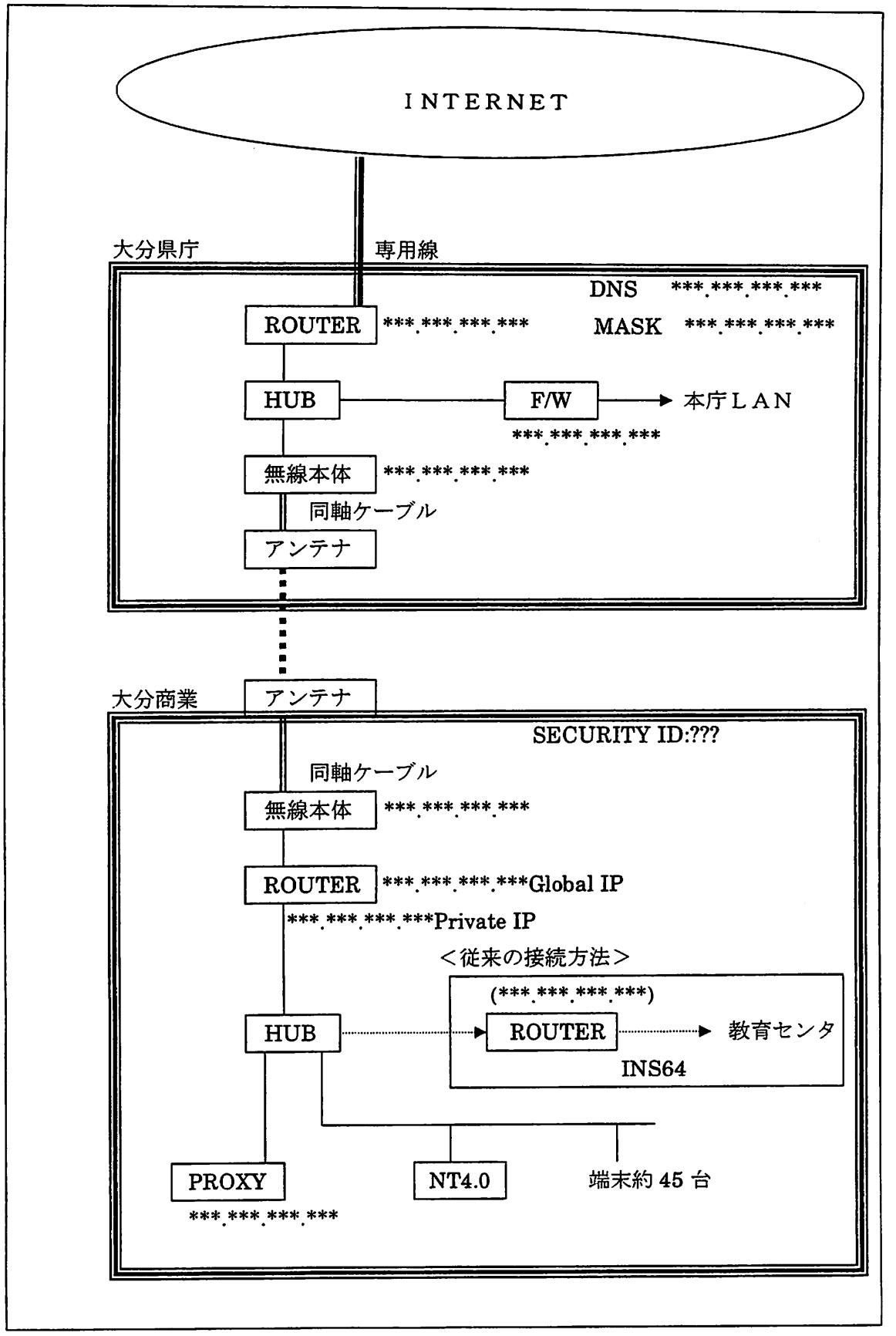
屋外用の無線の場合は、かならず見通しがきかないと通信できない。また市街地では、拠点間のビルの林立状況も影響してくる。今回は見通しがとれるものの、中間にビルがあって電波空間を若干遮っている状況である。

県庁側のアンテナは左の写真に示すように、屋内に取り付け窓越しに電波を送出する。通常は特殊なガラスでなければ問題ないが、今回のようにガラス面に対して角度がない場合は、外から入ってくる電波が反射により減衰する可能性が高い。そのため取り付け時の微妙な角度調節が難しかった。

大分商業側は、利用する PC 教室が 2 階であったために見通しがきかず右の写真のように、屋上にアンテナを設置した。こちらは県庁側のアンテナを狙うだけなので取り付けに問題はなかった。屋上から PC 教室へは外壁に同軸ケーブルを沿わせて暫定的に窓から入れた。



ネットワーク構成を、下図に示す。



事前調査として電波干渉を確認したところ、2442MHz 帯と 2462MHz 帯を中心とした電波がでていたため、県庁～大分商業間は 2412MHz 帯を使用することとした。県庁（9F 窓越し）～大分商業（4F 屋上）間にはビルがあるものの僅かに見通しが利く。このような現地状況では、すべての電波がうまく届かないケースがあり、実験でもパケット送信時にリトライ回数が増える傾向があった。最初県庁側には屋内設置用八木アンテナ（3 エレメント）、大分商業側には八木アンテナ（8 エレメント）を設置した。結果が良好ではなかったため、県庁側も八木アンテナ（8 エレメント）に変えたところ、パケットリトライ回数も半減して通信状況は良くなった。上記のポイントを踏まえ、最終アンテナ設置ポイント調整を入念に行うことで、安定した通信が可能であることを確認できた。

次に事前調査における確認事項をもとに設置工事を行った。大分商業側は、屋根馬とステンレスポールを用いなるべく高くした。固定するためにブロックとスチールワイヤを使用した。県庁側は、書庫室内の棚と棚の間に固定した。問題は窓面との角度であり、かなり鋭角となるためなかなか安定しなかったが、調整を繰り返し落ち着いた。通信速度は 11Mbps に設定して、無線部分の構築を終了した。大分商業側において実際にインターネット接続を確認したところ、伝送速度も実効で 6M 程度出ていた。

既存の ISDN 回線といつでも切り替えられるようにしておく必要があり、そのため切り替えは、LAN 側のケーブルを手動にて、それぞれのルータに繋ぎかえる方法をとった。また無線利用時は、プロキシサーバを利用しないように設定を行った。これはプロキシサーバが教育センタと連携しているため、今回の構成上不具合が生じるからである。

○ 利用無線機器

（関西電機製 AIRPORT LAN JETLINK）

八木アンテナ（指向性）タイプ

本体

（型番および製造番号）

・ 県庁側

（型番） ALJ-2412LNK

（製造番号） NBLCHAA0163

・ 大分商業高校側

（型番） ALJ-2412LNK

（製造番号） NBLCHAA0172

（仕様）

・ アンテナ形式 八木型８エレメント

・ アンテナ利得 １２ｄｂｉ

・ インピーダンス	５０Ω
・ ＶＳＷＲ	１．５：１　以下
・ コネクタ形状	N型
・ ケース外形寸法	φ６０×３５０mm
・ 全長	５５０mm
・ 適合マスト	φ３２～５０mm
・ 重量	９００ｇ
・ 耐風速	４０ｍ
・ 環境湿度	－２０℃～＋５５℃
・ 指向性角度	水平方向±２０°（－３ｄｂＰｏｉｎｔ） 垂直方向±２０°（－３ｄｂＰｏｉｎｔ）

◎　評価

利用は、インターネットに関する授業、ロングホームルーム、放課後、IT 講習会などである。先生方も利用されており、ブロードバンドを体感することで、全体的にはかなり好評を得ることができた。

県庁における豊の国ハイパーネットワークインターネットバックボーンとの接続については何ら問題なく、LAN ポートとグローバル IP アドレスをそれぞれ各 1 個出してもらうだけである。約 1 年間の利用の中で障害やトラブルはまったく発生せず、電波干渉や雨霧などの自然条件下でも有線と変わらないネットワークであった。実効速度については、平均 6Mbps 程度は出ており、ISDN 利用に比べて 100 倍ぐらいの違いがあった。体感的にもこれがウェッブサーフィンかというぐらいのものを実感されたようである。アンテナの設置については仮設置でありながら、風などの影響を受けず、調整に行く必要性はなかった。同製品については、国内の多数の自治体で導入実績があると分かっていたものの、実際に約１年間という期間利用したことで、十分すぎるほど検証することができた。

ブロードバンドは、一度導入してみると二度とナローバンドに戻れないことが分かる。教育の現場では、ISDN 時に合わせた授業内容としていたものをブロードバンド用に変えていくことができる。特に調べものにおける検索、遠隔授業やビデオオンデマンドでは、ブロードバンドが必ず必要となってくる。実験が終了して、また ISDN に戻るという事態に陥ったのは非常に残念であるが、今回の検証が、現場からのブロードバンド要求の声となることは間違いないであろう。

■　海上伝搬における接続環境調査

豊の国ハイパーネットワークで結ばれる 58 全市町村の中で、唯一の離島である姫島村をどうやって繋ぐのかという課題が持ち上がった。海底ケーブルを引けなくはないものの、コストが莫大なものとなり、漁業補償の問題も生じる。そこで無線における接続の可能性を検討すべく 5 月 16 日に調査を行った。

右図に示すように国東町の突端と姫島を結ぼうとすると、直線にして約 5km なので伝送距離上は問題ないが、アンテナ設置の場所によっては距離が延びる。また海上横断ということで、潮の干満や海面反射の影響、あるいは大型タンカー通過による遮断の問題などある。

今回の調査では、無線 LAN による接続が可能かどうか？　また接続できるとして、伝送速度はどれだけ確保できるのか？　恒久的なネットワークとして構築できるのか？　などがポイントである。

左写真が国東町の突端側である。なるべく高さを上げるために権現崎の丘の上にあるトイレの屋根にアンテナを設置した。今回は距離がけっこうあるため、パラボラアンテナを利用した。

右写真が姫島側である。こちらは、中学校の屋上の時計台の上に設置した。

調査結果として、無線 LAN による接続は可能である。しかし問題点として、今回の設置場所では 6km を越えており、標準仕様の無線機（本体／アンテナ／同軸ケーブル）では電波強度が弱い。また満潮時に大型タンカー航行の際には、電波空間が遮られるおそれがある。対応策として、無線機を特別仕様とすることで 11Mbps の伝送速度を確保し、アンテナの設置位置をなるべく高くすることでタンカー問題や海面反射の影響を回避する。

大分はリアス式海岸が多く、離島も数多く存在する。各自治体では、ネットワーク構築において、今回と同様な課題が出てくると思われる。今後そういったケースでのソリューションを検討する場合、無線 LAN の活用は費用対効果の面からも有効だと考えられる。

■ イベントにおける活用

屋内／屋外に関わらず、無線 LAN の特徴として最も有効なのは、ケーブル敷設工事を行う必要がないという点である。昨今のイベントにおいては、IT 関連以外でもインターネットアクセスの重要性が増してきている。全世界を対象とした場合、インターネット中継や内容についてのインタラクティブなデータ送受信などを行うことは、ひとつのトレンドになりつつある。

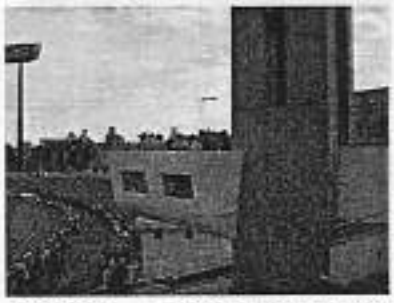
またイベント会場でジャーナリストや聴衆が利用する、インターネットアクセスのためのホットスポットの提供などは、今後さらに必要となってくるであろう。今までは、イベントでのインターネット利用といえば、ISDN などの臨時回線を事前に準備していた。そこで無線 LAN を利用したらどのような点が違うのか、その可動性について検証を行ってみた。

◎ 第 21 回大分国際車いすマラソン

1981 年の国際障害者年を記念して始まった「大分国際車いすマラソン大会」は、21 世紀の始まりである今年、21 回目を迎えるにいたった。初参加国のモンゴルを含む世界 28 の国と地域から 412 名の車いすランナーが参加した今大会は、盛大に開催された。

11 月 10 日および 11 日の両日、今大会のインターネット中継および各選手のタイムデータ送受信などのために、大分県庁と大分市営陸上競技場間を無線 LAN にて接続した。

右写真に示す大分県庁側は、豊の国ハイパーネットワークのインターネットバックボーンを臨時借用するために、共同庁舎 9 階にあるハブポートからイーサケーブルを廊下端まで引っ張り、窓から競技場を望んだ。



左写真は競技場側の無線アンテナ設置ポイントである。途中にはビルがあるものの、十分に県庁共同庁舎を見通すことができる。距離にして 1.2km 程度なので、電波強度も申し分なく、11Mbps の伝送速度を確保することができた。今回の目的であるインターネットライブ中継のために、無線機からハブにおとしウェッブカメラを接続した。同設置ポイントを選んだのは、左写真にある競技場のゴール地点を狙うためであり、状況に合わせて設置位置の変更を行うことも可能であった。こういった競技場のような広い場所においての無線利用は、非常に便利である。

今回のケースで、仮に同等レベルのネットワークを構築するとしたら、光ケーブルの臨時回線を用意しなければならない。しかし無線 LAN であればその可動性は高く、見通しが取れれば容易に自営設備としてネットワークを構築することが可能である。

◎　ハイパーネットワーク 2001 別府湾会議

11 月 15 日から 16 日の二日間に亘り大分市内と湯布院町において、別府湾会議を開催した。その中で、参加者のための無線 LAN ホットスポットを構築し、インターネットサービスを提供した。当初は、IEEE802.11b と IEEE802.11a の両方のサービスを予定していたが、IEEE802.11a のリリースとアクセスポイントの機器認定が遅れたことにより、ホットスポットは、IEEE802.11b のみの提供となった。IEEE802.11a は PCI 無線カードによる P to P を構成し、プロジェクターに向けて利用した。

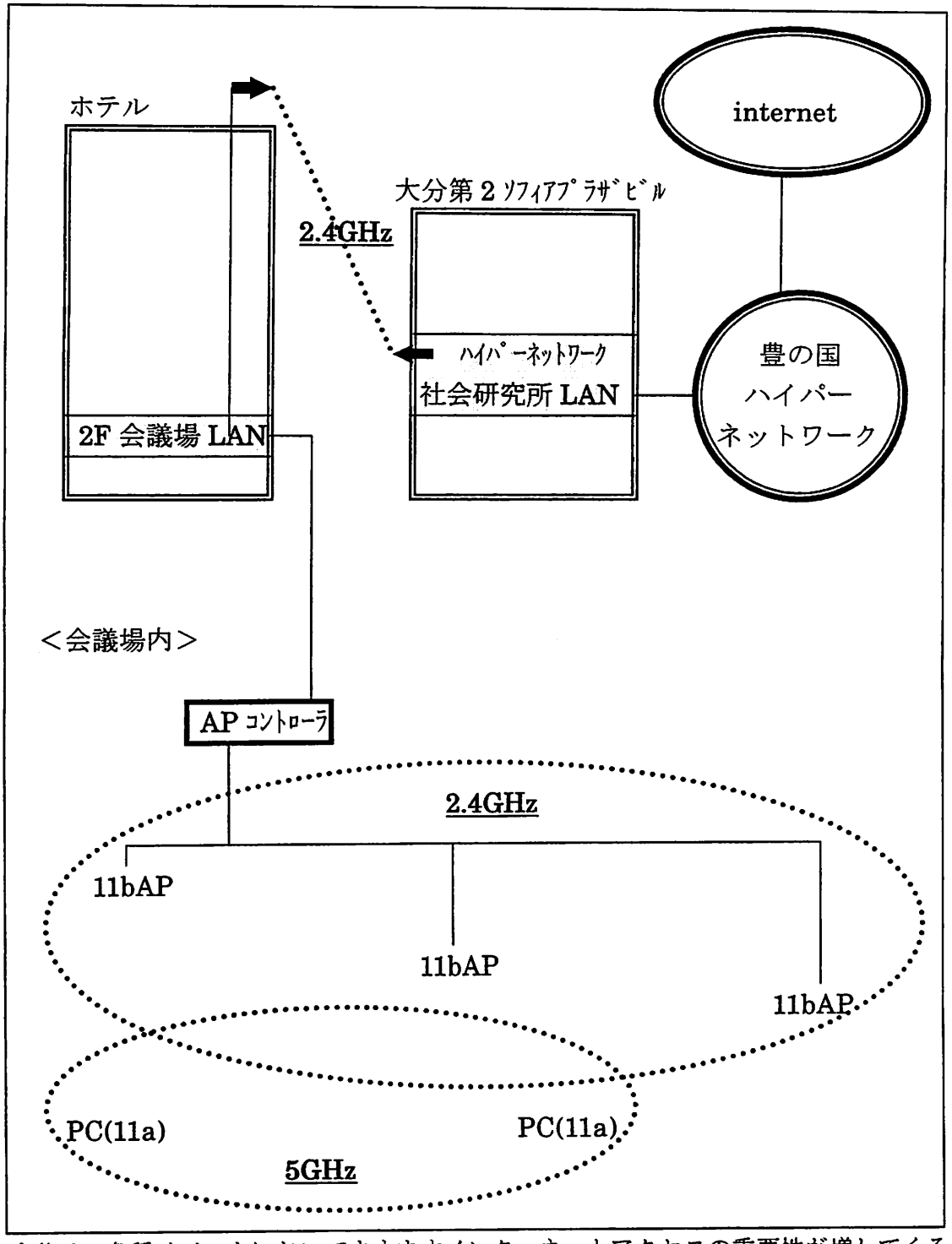
会議の事前案内文書の中にホットスポットの提供を謳っていたため、IEEE802.11b 対応無線 LAN カード所持者は持参されてきている参加者が多かった。また会場受付において、カード貸し出しも併せて行った。10 数枚ほど用意していたが、ほぼすべて借りていかれた。

ネットワークの概要としては、下写真のハイパー事務所の窓から屋外用の無線機にて、左写真の中央に見える会議場のホテルを望んだ。中間にちょうどビルがあるため、電波空間の下方がさえぎられる形となる。電波状況があまり良くないのではと思われたが、それでも 11Mbps の伝送速度に問題はなかった。しかし、窓を開けないと見通せないため、会議中はずっと開けたままにしておいた。取り付けはいたって簡単で、窓枠に固定するだけである。これもパラボラとかの大きいアンテナではないため、かなり設置の自由が利いて持ち運びも便利である。これで本当に 11Mbps も通信できるのかと疑いたくなるほどの手軽さで、一層その利便性を感じてしまう。

左写真に見るように、ハイパーの周囲はビル群であり、会議場側が低い階だと大きく電波空間をさえぎってしまう。そのため、無線機を屋上に設置した。右写真にあるようにちょうどいい位置に手摺があり、そのパイプに固定した。こちらも取り付けは簡単であった。

距離は約 1km 弱のため問題なく、干渉するような電波もまわりには出ていなかった。

ネットワーク構成を、下図に示す。



今後は、各種イベントにおいてますますインターネットアクセスの重要性が増してくるのではないかと思われる。そういった中で、県内に張り巡らされる豊の国ハイパーネットワークは、県内各地にアクセスポイントを持つということであり、イベントなどのネットワーク構築では、今回の実証に見られるような無線アクセスを低コストで簡単に提供することが可能となる。

■ 11Mbps 対 54Mbps　比較検証実験

現在、無線 LAN の通信速度は IEEE802.11b の仕様において 11Mbps だが、ネットワークの高速化により、もっと高速なものが求められてきている。そのため 2001 年は、最大 54Mbps を実現するという IEEE802.11g や IEEE802.11a に関する話題が多かった。それぞれ IEEE802.11b 同じ 2.4GHz 帯と 5GHz 帯を使用する規格である。市場では、ISM バンドとして電波の共有が多い 2.4GHz 帯の干渉問題から、今後の主流となるのは 5GHz 帯だろうという見方が出てきている。

2001 年末にはソニーやプロキシムが 5GHz 帯の製品をリリースした。ハイパーの別府湾会議で P to P により使用したもので、アクセスポイントの出荷が始まった。そこで早速デモ機を借りて、どれぐらい使えるものなのか、12 月末より APU にて検証を行ってみた。

APU では、学内を 100MbpsLAN で網羅しており、建物内に多くの情報コンセントが設置されている。教材やレポート提出は、ペーパレスに向かっており PC の利用頻度は高い。そのため PC ルームが用意されて、常時利用できる環境にある。しかし最近では、その利用率が高くて、混雑するケースも出てきている。その場合、PC を持ち歩いていれば情報コンセントを利用するという方法もあるが、モバイル PC の利用を想定していないため、その多くは壁や柱などに設置されており、利用しやすいとは言いがたい。左写真のように、唯一カフェテラスの 2 階には、持ち込み PC 利用を想定したエリアがあり、デスクや電源なども併せて設備している。しかし、そのスペースも同時に利用できる人数が数人というもので、限定的である。

実験では、学内においてもっとも公共的なエリアであるカフェテラスの 1 階と 2 階すべてをカバーすべくアクセスポイントを設置した。下の写真が 1 階部分である。かなり広いスペースで、アクセスポイント 1 箇所では隅々まで十分な電波強度を得ることができなかったため、2 階に取り付けるアクセスポイントの場所を工夫して、1 階部分をカバーした。下の写真に示すように 2 階部分は 1 階に比べて 5 分の 1 ぐらいのスペースであるため、アクセスポイントは 1 階部分と共用する 1 箇所で問題は生じなかった。この 2 階の窓際に情報コンセントを利用できるエリアがある。カフェテリアは、学生のコミュニティエリアであり、ラウンジでもある。ゆっくり座って PC を利用するには快適な環境であり、そこでネットワークにつながる意味は大きいと考えられる。

さらに学生がよく使用するエリアとして、右写真にある学生執務室、ここはイベントやサークル活動において自由に学生が使えるものである。もちろんネットワークの利用も多く、現状は壁の情報コンセントから直接LANケーブルで接続している。PCが複数台であれば、別の情報コンセントを探すか、もしくはハブの持ち込みである。

左の写真は、廊下をはさんで学生執務室の向かいにあるミーティングスペースである。ここも学生がよく使用するエリアである。これらのスペースでも無線ネットワークを利用できるように、アクセスポイントを1台設置した。エリア内は、ミーティングスペースの端で若干電波強度が弱くなるものの、ほぼすべてをカバーすることができた。このふたつのエリアは、カフェテリア1階から2階へ、階段であがってすぐの両側に位置している。

以上、スチューデントユニオン棟のカフェテラスを中心にIEEE802.11aとIEEE802.11bのアクセスポイントを各3台設置した。5GHz帯および2.4GHz帯、両方に対応可能であり、54Mbpsと11Mbps、それぞれの通信速度を比較することができる。これら合計6台のアクセスポイントを集中管理するために、アクセスポイントコントローラを併せて設置した。これは、アクセス制御、認証、ファイアウォール機能などのセキュリティを提供するもので、最大30台のアクセスポイントをルータ越しにも管理することができて、サブネットを意識することなくローミングが可能となる。ネットワークがある程度の規模となった場合、いろんなセグメントにおいて無線LANアクセスポイントを設置するとセキュリティ上も不安である。そこで、ネットワークと制御機能を分離することにより、管理コストの低減を図ることができる。また付属のパワーシステムの導入で、アクセスポイントへLANケーブルを利用した電源供給が可能となる。通常アクセスポイントはある程度高い位置に設置することが多いため、場所を選ばないという利点がある。

無線LANカードは、IEEE802.11aタイプを10枚、IEEE802.11bタイプを30枚貸し出した。既にカードを持っている人や、最近ではPCにも内蔵されているため、それらの人も自由に利用することができる。設定はESSIDのみで、WEPその他のセキュリティはかけていない。

2001年12月末から始めた実験は、2002年4月末にて終了を予定している。約4ヵ月間休みもはさんだため実質2ヶ月間程度の期間であったが、実験が終了した時点で、無線LANネットワークの有効性、ホットスポットの利便性、IEEE802.11aとIEEE802.11bの比較、利用上の問題点などアンケート調査の実施を予定している。

電子自治体の現状と課題

井下善晴　後藤健司

地方分権一括法施行以来、地方行政のあり方も大きく変わりつつあるが、中でも大きなインパクトと思われるのは地方交付税の配分方法の見直しや市町村合併問題であろう。地方交付税については見直し（特に段階補正）による減少が見込まれているが、特に小規模団体（人口 4,000 人未満）においては 5,000 万円程度が削減される事になり、地方自治体の財政状況はますます厳しくなると予想される。また住民の側に立てば一層の情報公開、行政手続きの利便性の向上や高齢者に対する分かり易く、使い易いサービスの実現が求められている。

このような状況の中で、行政事務及び住民に対する行政サービスの質を低下させることなく、地方自治体の運営を維持していくためには行政の効率化に真剣に取り組み、民間企業に見られるような大胆なコスト削減が必要となってくる。つまり地方分権の時代においては電子自治体の実現は避けられない課題となってきている。

ここで重要なことは内部事務の効率化により、何が可能になるかを考えなければならないということである。行政の内部事務の効率化を図り、そこで得られた余力を住民サービスの向上や地方の活性化に向けた施策立案に振り向けていくという、本来のリストラクチャー（組織の再構築）が望まれるところである。つまり人的、物的、金銭的リソースを無駄なく有効活用できるような組織の実現が電子自治体の本来の目的と言える。

背景

政府のミレニアムプロジェクトとして始まった電子政府実現の動きはその後の IT 基本戦略や e-Japan 構想を経て具体的な姿を現し始めた。政府の電子政府プロジェクトは中央省庁と関係の深い地方公共団体に対しても「電子自治体」への取り組み、実現を期限付きで強く求めるものとなりその動きが最近ますます加速している。電子自治体の実現が急がれるその背景を整理する。

① 社会環境の変化

○高度情報化社会の進展

・インターネットの爆発的普及・浸透

・情報インフラが社会基盤として認知・確立

・地方や情報弱者への情報格差の更なる拡大

○国民の日常生活における利便性・快適性の追求、

・社会参加・貢献意欲の高まり

・生活の様々な側面での情報利用が進展

② 住民の行政に対するニーズ

○インターネット端末の普及、ＩＴ技術の進展、民間での手続きの電子化推進（ＥＣの普及、チケット・航空券等のインターネット予約や電気、ガス、電話などの公共料金のインターネットでの納入（日本マルチペイメントネットワーク推進協議会（H14年４月以降本格稼働予定））など）を背景として新たな行政サービスへのニーズが高まっている。

○電子的かつ統合的な行政サービスの実現による利便性向上

・インターネット、電話、ＦＡＸを使った行政サービスの実現

・ノンストップサービスの実現によるサービス時間の制限緩和

・ワンストップサービスの実現による場所的制約の緩和

・行政申請手続の簡略化

○開かれた行政運営（透明性）への期待

・行政情報開示と個人情報保護への要請

③ 自治体のニーズ

○業務知識、ノウハウの共有化

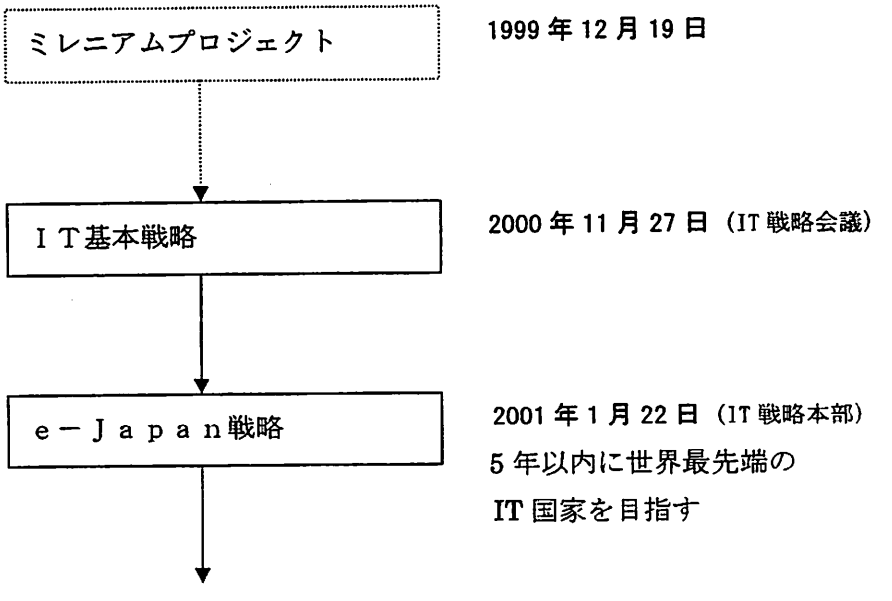
・ヘルプデスクシステム等の導入の必要性

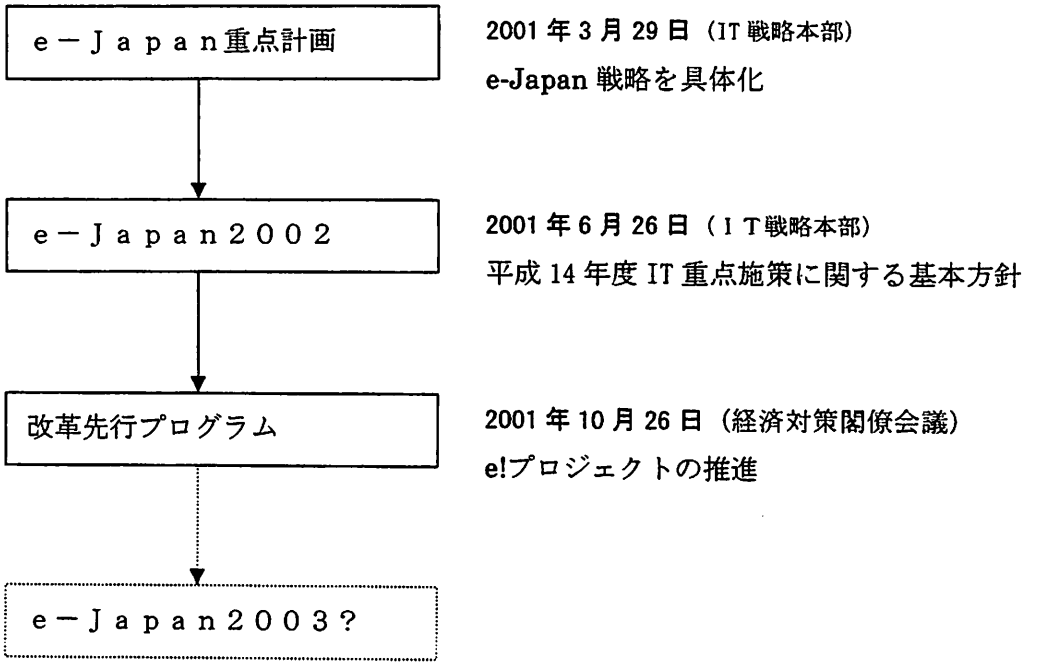
○事務の効率化、経費削減、ペーパレス化

・内部事務の電子化、決裁の電子化

中央省庁の施策動向

電子政府・電子自治体に関わる基本戦略の流れを示す。





各施策の詳細は割愛するが電子政府、電子自治体について具体的な姿を示した e-Japan 重点計画の要点をまとめてみると次のようになる。

主な項目	2003年度における姿
行政情報の電子的提供	行政機関の組織・任務、所管法令や施策・事業の計画や実績、官報などで公表が義務づけられている報告や統計調査結果、審議会答申等の報道発表資料などの行政情報を、原則として、紙ベースとは別にインターネット・ホームページでも24時間、容易に、電子的に手に入れることが可能となる。
申請・届出等手続きの電子化	実質的にすべての申請・届出等手続が、原則として24時間、自宅や事務所から行うことが可能となる。（例）国税申告手続、電気通信事業関係手続、貿易管理関係手続、道路運送・海上運送・航空業関係手続
歳入・歳出の電子化	申請・届出等に必要な手数料納付、納税等をインターネットにより行うことが可能となる。
調達手続きの電子化	入札・開札がインターネットにより可能となる。（公共事業は、原則として2004年度までに）
ペーパーレス化	各府省LANや霞が関WANを活用し、行政機関内部や各行政機関間において紙ベースで行われている法令等の協議、各種会議開催通知、業務関係資料の配布（回覧）などを実質的にすべてペーパーレス化（電子化）する。

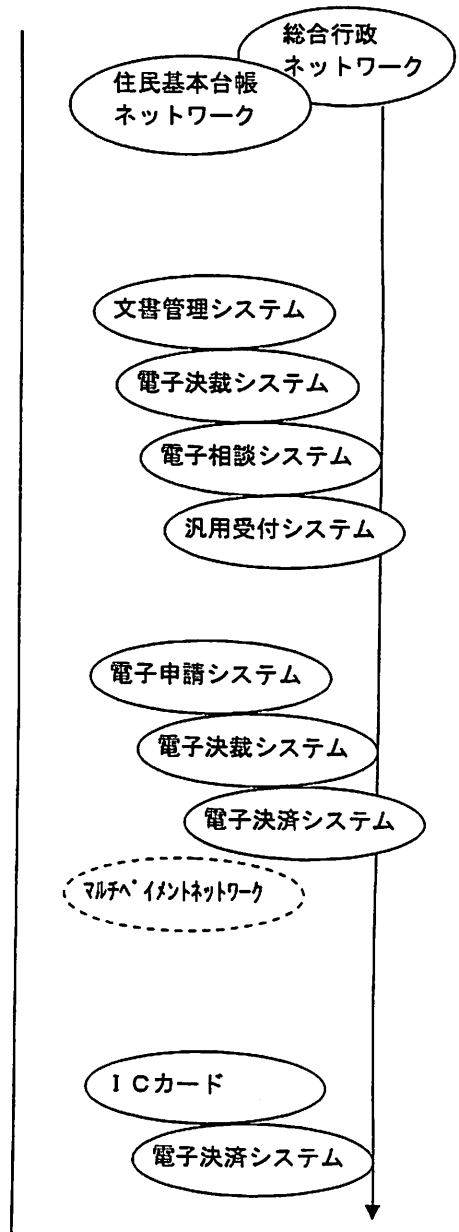
政府の施策は地方自治体に対し、電子自治体実現を強く求めるものとなっているが、、各自治体は国の推進プランにただ従うのではなく将来に渡ってどのような地方行政を行っていくのか、住民との関わりを今後どうしていくのか、組織は今のままで良いのか、などしっかりしたポリシーを持って取り組むことが必要である。そうでなければ、今のやり方を単にコンピュータ化しただけの「形だけの電子自治体」に大きな投資をしてしまうことになるおそれがある。

電子自治体の将来イメージ

電子自治体が実現し、住民や民間企業やなどともネットワークで情報交換できるようになると住民の利便性は飛躍的に向上すると考えられる。

電子自治体構築後の行政やそれに関わる住民生活は次のように想定される。

実現に必要なシステム



住民基本台帳ネットワークが実現すると

引越しの時に転出、転入の届けのために役所に出向く手間が１回で済むようになる

役所内の電子決裁や情報の共有化が進むと

統合窓口によるワンストップサービスの実現など住民サービスの高度化、多様化に対応した行政サービスが実現される。

例えば

・複数の申請が一つの窓口、あるいは一回の手続きで済む

・申請等の処理がどの程度進んでいるか進捗を確認できる

電子決済基盤が整備され公共機関との連携が進むと

引越した際、転入の手続きを行うと、電話、ガス等その他必要となる申請の案内が送付されるといった、電話局、電気会社等と連携したワンストップサービスが実現する。

ＩＣカードが普及すると

ＩＣカードの普及により、家庭の情報端末にて各種行政サービス、公共料金の支払い等が可能になる。

さらには統合化されたＩＣカードにより、公共施設利用、電話、電車、町内での買い物等幅広い分野での可能性が広がる

ネットワーク化された電子自治体が実現すると

例えば街頭、コンビニにおかれたKIOSK端末より各種申請、証明書発行等の行政サービス、リアルタイムでの問い合わせ、相談、公共料金の支払い（電気、ガス）等が可能になる。

携帯電話、ＰＤＡにより、いつでもニュースや災害情報等、知りたい情報を入手可能となる。

駅等オープンスペースに設置されたスクリーンにてリアルタイムな情報の提供を実施。

（ニュース、イベント情報、災害情報、議会情報等）

情報公開や市民とのコミュニケーションが進むと

自治体の情報公開基盤を利用し、地域産業、地域観光情報を全世界へ発信できる。

地域活性化、産業振興に貢献。

民間企業との連携が実現すると

公共事業の入札において事業者登録～開札までの一連の流れが電子化され、迅速な処理が可能となる。さらに談合等の不正ができない透明性の高い入札業務により公共事業費の低減が期待できる。

役所のポータルサイトができると

住民が窓口に来なくとも、自宅のパソコン等で必要な手続きや必要な書類を調べたり、どのようなサービスが受けられるかを相談できる電子相談が可能となる。相談の後にただちに申請を行うことができるなど住民の利便性が向上する。

これら電子自治体の実現によって生み出されるメリットは次のように整理することができる。

利用者のメリット

- 窓口に出掛ける手間が不要
- ２４時間／３６５日サービスの享受が可能
- 迅速に行政手続きが完了
- 手続き状況を容易に確認可能
- 複数窓口への申請が一元化される
- 問い合わせ窓口が一元化される
- 窓口での待ち時間が不要
- 申請書類への手続き記入や重複入力が軽減
- 各種申請等の手順がいつでも調べられる
- パソコンから問い合わせが可能

行政サービスの向上

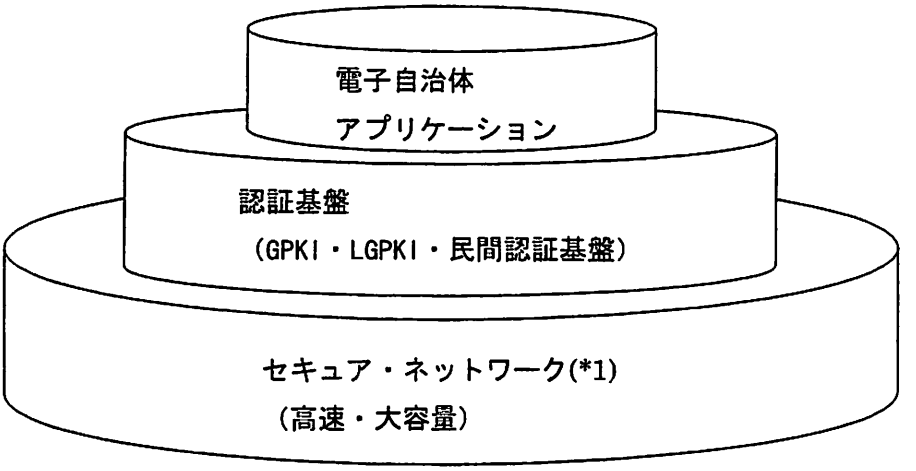
行政機関のメリット

- 受付、問合せ対応事務の軽減
- 手続きの簡素化による経費の削減
- 再入力ミス削減による事務の正確性向上
- 形式審査事務の省力化（内容ﾁｪｯｸ機能）
- 事務集中時にも大量一括処理により対応可能
- 内部事務処理フローの迅速化・効率化
- 文書検索の迅速化・効率化
- ﾉｳﾊｳ蓄積により住民ﾆｰｽﾞへの充分な対応が可能
- 収納事務が簡素化
- 他機関との連携事務の軽減

事務効率化

電子自治体の3つの構成要素

このような行政や住民生活を支える電子自治体を実現するために欠かせないものとして３つの構成要素を考えることができる。それはネットワーク、認証基盤、電子自治体アプリケーションの３つである。



① ネットワーク

まず１つめは行政機関、民間企業、住民を繋ぐ地域情報ネットワークである。総合行政ネットワーク（LG-WAN）や住民基本台帳ネットワーク、マルチペイメントネットワークなどが有機的に接続された高速大容量で高いセキュリティと信頼性を実現する地域情報ネットワーク網が電子自治体を支える。

② 認証基盤

２つめは地域情報ネットワーク網の上で安全な業務を運用するための認証基盤である。情報漏洩や改ざんを完全に防止することが出来なければ、行政事務はもちろん民間企業の取引等も安心して利用することはできない。特に個人情報の守秘義務を負う自治体にとって、信頼できる認証基盤は不可欠である。

③ 電子自治体アプリケーション

３つめは地域情報ネットワーク網の上で構築が必要となる電子自治体の各アプリケーションである。文書管理、電子決裁、電子申請、電子調達／入札、電子決済、電子相談等々がその構成要素である。

(*1)セキュア・ネットワーク：不正アクセスや盗聴などへの対策が施された安全なネットワーク

基本的検討課題

電子自治体の構築にあたっては自治体内部の事務処理の見直しや組織再編など検討すべき課題は多いが、ここでは電子自治体に関する共通的な課題をいくつか挙げてみる。

住民基本台帳カードの多目的利用

地域情報化の進展に伴い情報通信ネットワークを通じて様々な情報が日常頻繁に交わされるようになる中で、住民の多様化するニーズに答えながら、なおかつプライバシー／セキュリティを確保した行政サービスの提供が今後求められてくる。地域情報化の基盤として多機能かつ高度なセキュリティ性を有するＩＣカードを活用することは、これらの要求を満足するための効果的な手段の１つになる。住民基本台帳カードの多目的活用により、ワンストップ行政サービス、広域行政サービス、家庭からの申請手続きのような在宅サービスなど、これからの地域情報化に求められるサービスが実現可能となる。

これら住民基本台帳カードを使ったサービスは各自治体で「自由に」検討することが許されている。逆に言えば、どのような機能を提供していくのか、住民のニーズも取り入れながら自治体自らが考えなければならない。

行政の広域化に対応する汎用的な事務処理システム

行政コストの低減のためには、市町村合併を含む行政の広域化に対応し、共通的な業務は極力標準化して共同で利用することが望ましい。その解決策の１つとして、各公共団体で標準化することにより大きな効果が期待できる汎用受付システムが現在、総務省を中心として官庁で検討が進められている。

総務省中間報告「地方公共団体における申請・届出等手続に関する汎用受付システムの基本仕様」によると汎用受付システム構築の意義は次のような点にあるとされている。

①　住民サービスの向上

地域住民等が時間や場所の制約を受けず、インターネットを通じオンラインで申請・届出手続を行うことにより、受付窓口に出向く手間等を省くことができるという利便性を確保する。

②　行政事務の効率化

各種業務データが統一された規格に基づき、電子データとして行政内に保管され活用されることから、情報の共有及び情報へのアクセスが容易となり、行政効率の向上、政策立案の強化及び情報公開への対応が可能となる。

③ 地域の活性化

地域において汎用受付システムが構築・運営されることにより電子自治体の基盤が整うことから、電子自治体の構築を契機としてＩＴ関連サービス等新規産業が創出される等、地域の活性化が期待できる。

汎用受付システムの導入がスムーズに実現できれば、行政の質の向上に役立つことは明らかである。平成１３年度は実証実験が実施され、これからシステムの評価や見直しが行われると思われるが、導入を前提としてシステムの動向を把握しておく必要がある。

電子自治体の運用形態について ～ *ASPとiDC* ～

ネットワーク基盤、認証基盤が整備された段階ではそれらをうまく利用して効率化、コスト削減を図っていくことも必要である。ＩＴ基本戦略にも「アウトソーシングの推進」が謳われておりシステムの運用や保守についても今後大きな変化が予想される。

各アプリケーションの標準化を進めることによって可能となる各公共団体間での共同利用及びアウトソーシングのあり方について整理する。

アウトソーシングと言われるものは幅広い形態が考えられるが一般的には次のように考えられる。

①業務運用を単純に外部委託するもの（要員派遣等）

②ネットワーク基盤を利用し、システムの運用を外部委託するハウジングやシステムそのものを借り受けるホスティング

③システムを構成するハードウェア、ソフトウェア、運用、安全対策などすべてを外部委託し、クライアントパソコンや一部のネットワーク機器以外の自営の設備を保有せずサービスの提供のみ受けるＡＳＰ（Application Service Provider）

この中で「共同利用」という側面で考えるならばＡＳＰを選択することになるであろう。ＡＳＰサービスは従来、プロバイダやメーカー、ソフトハウスなど事業者がサービスの一つとして独自に行っているものが主流であった。しかし、ここ数年でＡＳＰサービスを前提として建物への人の出入りを含めた強固なセキュリティや通信回線、電力等必要な設備と処理能力の高いコンピュータシステムをあらかじめ備えたインターネット・データ・センター（iDC : Internet Data Center 以下、ｉＤＣ）の利用が大きくクローズアップされてきた。大分県においても本格的なｉＤＣの構築が始まったところである。

ｉＤＣが現実のものとなってきた背景には、急速に進んできた高速ネットワークの整備がある。これまではｉＤＣ（またはＡＳＰ事業者）と庁舎や企業オフィスとを結ぶ回線の通信

速度や容量が業務を円滑に運用するには不足していたと言わざるを得ない。また比較的高速の専用線を使用するとしても従量制料金等、高額の使用料が必要であった。

ところが現在、大分県で整備が進んでいるの豊の国ハイパーネットワークは、従来の専用線と比較して数十～数千倍の速度を実現するギガビットクラスのネットワークである。今後は豊の国ハイパーネットワークやＡＤＳＬ、あるいはＣＡＴＶ網などの高速大容量で定額低料金制のコストパフォーマンスに優れる高速ネットワークを使用したＡＳＰサービスが一般的な形態として普及していく可能性が大きい。このように以前から言われていたＡＳＰのメリットが高速ネットワークの整備によりようやく現実のものとなってきた。

ＡＳＰによるコスト的なメリットと高信頼性はこれからの電子自治体実現のためには必ず視野に入れておくべき選択肢である。

ただし現状ではＡＳＰは民間事業者が提供しているケースが多く、民間との接続に課題を残す総合行政ネットワークを含めた、公共団体の行政システムをＡＳＰで運用していくにはｉＤＣを活用した公的ＡＳＰの整備も求められる。

条例、規程類の見直し

電子自治体、つまり電子決裁や電子申請等を実現するためには条例や規程類を見直し、法制度上の問題や矛盾を解決しておく必要がある。少なくとも次に挙げる条例、規程は何らかの見直しが必要と思われる。

①文書管理規程（文書管理、電子決裁）
②公印管理規程（電子決裁、電子申請）
③情報公開条例（情報公開）
④事務処理決裁規程（文書管理、電子決裁）
⑤行政手続条例（電子申請）
⑥個人情報保護条例（新規制定）
⑦その他市税条例（電子納税）や財務規則など

まとめ

電子自治体は政府よりアクションプランや指針、通知、法制度の見直し等が矢継ぎ早に出されている状況であるが、主体は政府でなく地方自治体自身である。自らが考え、動いていかなければならない重要な課題であると言える。

最後に市町村合併問題について考えてみる。現在、市町村合併の問題が電子自治体と共に同時進行しているが、この問題への取り組みは各地域でそれぞれに異なると思われる。

しかしすべての地方自治体で共通して考えなければならない点があることは認識しておく必要がある。それは合併問題と電子自治体の関係であり、合併が最優先であるとか、電子自治体の検討を先に進める、などといった考え方は危険であるということである。合併問題と電子自治体は実は互いに密接な関係を持つからである。

電子自治体のあるべき姿は将来の（合併後の）地方自治体や地域の姿なしには論じることはできないし、合併を無事に乗り切ったとしても、電子自治体というものは避けて通れないからである。

さらに現実的な問題として電子自治体実現には少なからずコストがかかるという点も重要である。総合行政ネットワーク接続装置や接続回線敷設、電子自治体アプリケーションのための各種サーバ等を個別に導入した後で合併が実現するようなことになれば、その投資が果たして有効なのかどうか、今、考えておくべきではないだろうか。

電子自治体の推進と合併問題は共に連携して、そのあるべき姿を地方自治体自らが考えていかなければならない大きな課題と言える。

豊の国ハイパーネットワークについて

笹岡 政彦　福田 保

大分県では 1999 年度に策定した「大分県地域情報化計画」の中の基本的方向のひとつとして「高度情報通信社会を支える基盤作りの推進」が揚げられ、これに沿って、全県下を網羅する･高速･大容量情報ネットワークを早急に構築することとなった。これを受け 2000 年度にギガビット級の基幹ネットワークである次世代「豊の国ハイパーネットワーク」の構想を取りまとめ、平行して構築事業に着手した。ここでは豊の国ハイパーネットワークの概要とその構成や活用方法を紹介する。

1．豊の国ハイパーネットワークの概要

(ア) 位置付け

① 豊の国ハイパーネットワークとその位置づけ

豊の国ハイパーネットワークは、県全体を網羅することができるように、県と市町村を高速・大容量の光ファイバ網で結ぶネットワークであり、幹線として機能する基幹ネットワーク部分と定義づけられている。

② ネットワーク構成

県内を県北、国東、大分･別府、日田･玖珠、大野･竹田、県南という６つの圏域に分け、大分市に設置される NOC（Network Operation Center=ネットワークの「中心拠点」）から放射線状に延伸する光ファイバ網により基幹ネットワーク部分が構成される。

接続形態は、基本的にはスター型形状のネットワークとして形成する。物理的完全二重化が可能なリング型でなく、スター型形状のネットワークにしているのは、本県の地勢に起因する費用対効果からの選択である。その対応策としては県の地方総合庁舎に整備されている防災無線 LAN の帯域の一部を割り当てて、迂回路を形成している。

③ ネットワーク接続のための拠点

各圏域における基幹ネットワークとの接続拠点は各県総合庁舎と各市町村役場等に設置された POP（Point of Presence=ネットワークの「接続拠点」）のルータとなる。県下のすべての市町村役場が、基幹ネットワークの接続拠点である最寄りの総合庁舎に直接あるいは他の隣接市町村役場を経由して間接

に接続される必要がある。これらの接続がなされてはじめて県域網羅性が確立されることとなる。

豊の国ハイパーネットワークのPOPについては、接続の容易性や安定的な運用ができる限り確保されている場所を選んで整備している。

(イ) 整備目標とその手法

① 整備目標

2002年度中に総合庁舎までを、2003年度中に全市町村役場までの接続を整備する。

電子政府実現のための基盤整備が2003年までとされていることから、豊の国ハイパーネットワークについても、遅くとも2003年度いっぱいまでには整備をする。

② 整備の分担

県は総合庁舎までを整備し、各市町村は総合庁舎から市町村役場までを整備する。

③ 総合庁舎から市町村役場までの整備のための方策

市町村役場等から最寄りの総合庁舎までについては、次のような基本方針で整備をおこなっている。

- 市町村役場から総合庁舎までについては、各市町村が整備をする。
- 距離上の問題により該当市町村単独で整備が困難な場合は、例えば、広域連合等が事業主体となって整備するなど、圏域内の市町村が全体でまとまって整備をおこなう。
- 離れた場所に位置する市町村は、隣接する接続箇所からリレー方式で延長していきながら接続していく。
- 県と市町村のネットワークについては、国庫補助制度の活用等、県の積極的は支援策を講じる。

2．適用される技術

(ア) 基幹ネットワーク

① 基本的な考え方

ネットワークの構造を決定するための要素はいくつか挙げられるが、情報の集中と分散を効率的におこなう必要がある。大量の情報流通に耐えうる基幹ネットワークとネットワークを監視･制御するネットワークセンターを中心

に、流通する情報量に応じてアクセスネットワークを構成することにより、トラフィックの効率的な集中と分散を可能とすることが必要である。

② 基盤技術

基幹ネットワークで採用された基盤技術は次の通り。

- 現状の様々なアクセスネットワークとの接続や今後のコンピュータ・通信・放送などの融合などを念頭に置き、基盤となる共通プロトコルを IP（Internet Protocol）とする。
- 物理規格はシングルモード光ファイバ網とする。
- 基幹ネットワークとそれ以外のアクセスネットワークとは高速のギガビットルータ等で接続する。

③ 適用伝送路

中心拠点～中規模集線拠点（県総合庁舎）は、各市町村及び施設からのトラフィックが集中するため、大容量伝送路が必要となるため、同区間における伝送技術には波長多重光伝送技術（WDM=Wavelength Division Multiplexing）を用いる。光伝送技術の先進技術である WDM は ATM 伝送技術や SDH 伝送技術（ギガレベル）に比べ、テラレベルの伝送容量が確保できる発展性がある。

また、ATM 伝送技術に比べ、収容する装置インターフェースを問わないため、シンプルな構成設計が可能となる利点もある。

中規模集線拠点（県総合庁舎）から市町村役場は、アクセスネットワークの LAN 速度は 100Mbps が主流になっていることから、1000Mbps（=1Gbps）に対応するインフラを整備している。

④ 基幹ネットワークとの接続

基幹ネットワークとの接続は次の方法を採っている。

- 接続拠点 POP に設置するルータと直結する。
- アクセスネットワークのアクセスポイント（接続点）からの線を POP のルータまで延伸する。

延伸する線は、光ファイバの自設を含めて、それぞれの地域の特性や情報環境に応じて、最適な形態をとるようにしている。

⑤ 導入する機器の機能

- 各分野間における高セキュリティの確保

  各分野におけるネットワーク利用方法が異なり、扱うデータ種別にも違い

があるため、利用分野ごとのセキュリティを確保されている。

- 統合インフラとしての高速大容量伝送路の確保
  現時点では、端末機器及びそれらを収容するルータやスイッチ機器における LAN アクセス速度は 100Mbps が主流となっているため、これらを統合するインフラとして複数の 100Mbps 装置を収容することを想定し、1000Mbps（=1Gbps）クラスのインフラが整備されている。
- 既設システム収納に対する容易性
  統合インフラを構築し、各施設（役所や病院等）を収容するに当たり、既に既設設備として LAN 環境が整備されている場合があるため、この場合にも、極力既設設備に対する環境変更を少なく統合インフラに収容するよう構成されている。
- 共通インフラとしての高信頼性
  アプリケーションの共通インフラである豊の国ハイパーネットワークは、機能がダウンした場合の影響範囲が多大であるため、基幹部における機器及び回線部の高信頼性が考慮された構成となっている。

⑥ VLAN の技術を使ってセキュリティを確保

豊の国ハイパーネットワークは様々なアプリケーション、たとえば総合行政システム、医療診断支援システム、産業科学情報システム、水産業情報システム、生涯教育システムなどに利用されている。これらのシステムは、それぞれセキュリティポリシーが異なっており、そうした管理手法の違いに対応するために統合的に管理された「VLAN」技術を採用している。

(イ) アクセスネットワーク

① 接続可能なアクセスネットワークの種類

アクセス系のネットワークは光ファイバを基本としつつ、地域の環境に応じた多様な対応が採られている。

各 POP において基幹ネットワークと接続される LAN および足回りとなるアクセスネットワークについては、現在提供されている以下の各種のネットワークが接続できるよう準備がされている。

- 既存 LAN およびギガビットイーサネットによる高速 LAN
- CATV 網
- DSL（Digital Subscriber Line）
- 無線 LAN
- ISDN（Integrated Services Digital Network）
- その他、電力線利用などの方法

② アクセスネットワークの整備

近い将来、ブロードバンド（広帯域）のユニバーサルサービスを乗せるためには、少なくともメガビット級の回線を有するアクセスネットワークが普通になる。国は2005年を目標に全国に光ファイバ網を整備していくとの方針を示しているが、多くの過疎地を擁する本県においては、すべての家庭にまで光ファイバが敷設されることの実現性は極めて乏しい。したがっていわゆるラストワンマイルについては、上記の用件を満足するアクセスネットワークが豊の国ハイパーネットワークの構築と平行して整備されていかなければならない。

アクセスネットワークの整備にあたってはそれぞれの地域の特性や情報環境に照らしつつ、下記の様な検討がされている。

- ケーブルテレビのサービス可能地域においては、国の補助事業等を活用して各市町村のケーブルテレビ導入を支援する。さらに、全体でケーブルテレビ網の拡大が図られるよう、県内ケーブルテレビ関係者が協議を進めていく。
- ADSL採算可能地域では、民間事業者のサービス参入を促進する。
- 上記方法によって整備される可能性が乏しい空白地域については、ADSL、無線あるいは電力線LANなどを対象に、民間業者とも連携してサービス事業体を興すなどの支援策を検討する。そして、過疎地域などを対象とした新たな事業モデルの構築を試みる。

3．管理と運用

管理運営体制としては、1）直轄方式、2）アウトソーシング方式（1）民間委託（2）法人（NPO法人を含む）委託（3）運営協議会委託、3）一部事務組合方式、4）第三セクター方式、5）情報委員会方式などを比較検討されたが、将来に含みを持たせるかたちで、当面は県と市町村を主体とする「運営協議会」方式を採用している。

また他のネットワークとの接続については、公共利用のネットワークについては優先的に接続をおこなっている。

将来的には民間利用のネットワークについても積極的に開放することが考えられているが、克服しなければならない課題が山積みしているので、民間利用の接続要件については、上述した運営協議会が、運用規則を立案する中で今後さらに詰めていく必要がある。

4．利用分野

(ア) 行政分野での活用

大分県では国の行政情報化施策と連携して、2001 年度以降に「電子県庁」の構築を検討している。ここでは、文書管理システム（情報共有システム）、統合型 GIS 、電子決済、電子調達・入札などのシステムを提供することが想定されている。想定される具体的な利用システムとしては、1）総合行政ネットワーク、2）住民基本台帳ネットワーク、3）電子自治体への活用（電子申請、電子入札）、4）防災への活用、5）庁内電話への活用などがある。

(イ) 学校教育分野での活用

基本的な考え方として、小中高校間の壁、大学などの研究機関や生涯教育関連機関との壁をなくした協調･連携した学校教育の場の創造、地域住民と学校が一体となった学びの場の想像が情報ネットワークの活用により可能となると考えられる。高速･広帯域ネットワークを活用することで、次世代を担う「若い世代」が学ぶ、21 世紀の「学校教育」の可能性は、大幅に広がることが考えられる。検討内容としては、1）情報機器（パソコン）、2）校内 LAN の整備、3）学校のインターネット接続を柱として、教育現場で、教員が豊の国ハイパーネットワークを適切に活用するには、教員が本来の教育活動に専念し、その支援について組織的におこなう必要と人材の育成をおこなう必要があるとして、モデル事業の設定と学校教育活用検討委員会の設置の必要がある。

(ウ) 生涯学習分野での活用

基本的な考え方として1）学習プログラムの開発支援、インターネット、VOD、テレビ会議システムを活用、2）多様で豊富な学習機会の提供支援、3）学習成果の適切な評価と活用への支援を柱として、具体的なメイン活用施設として、生涯学習センターの充実、県立図書館情報システムの充実、各地の公民館での活用、歴史博物館の情報提供機能の検討、教室開放･学校開放事業、高等教育機関での活用及び地域との連携などがある。特に 2000 年度、2001 年度で実施する「IT 講習」の場として、公民館にインターネット接続をしたパソコンが導入されることを契機に、各地区における公民館の活用が期待されている。

(エ) 福祉分野での活用

大分県社会福祉介護研修センターでの研修講義ビデオ･オン・デマンドシステム、福祉総合情報ホームページの充実、ケアマネージャなどを対象とした多拠点テレビ会議システムなどの導入が検討されている。

(オ) 医療分野での活用

現在構築されている「豊の国医療診断支援システム」を高速ネットワーク対応して更新することが進められている。

(カ) 産業分野での活用

「大分県農業技術センター」、「林業試験場」、「きのこ研究指導センター」、「大分県海洋水産研究センター」などの研究機関と大学、国立の研究機関や農業改良普及センターなどを結ぶネットワーク構築して、映像など大量のデータを含む様々な情報の交換をおこなうシステムや、または商業・工業についてはインキュベーションセンターやバーチャル・テクノフェアにおける活用や、共同受注支援ネットワークシステムの構築、民間企業への豊の国ハイパーネットの積極的開放、遠隔地パソコン研修支援システムなどが検討されている。さらに観光分野においても、大分県観光デジタルビデオライブラリの構築やグリーンツーリズム情報交流活用システムの検討がおこなわれている。

(キ) インターネット分野での活用

一部の地域でしかサービスがおこなわれていない高速なインターネット接続について、県民に対して安価で高速な常時接続環境を提供するシステムでの活用が期待されている。

(ク) 放送分野での活用

地元の放送局やケーブルテレビ局がデジタル化にいち早く対応するために、豊の国ハイパーネットワークを活用して、放送局同士での連携を図っていくことが検討されている。

もちろん、豊の国ハイパーネットワークは以上の 8 つの分野のみで活用されるのもというわけではなく、広く県民全般に活用されるべきものであるが、これらの分野は重点的な推進分野として、積極的な活用が期待される。

2000 年度に県南ルートより進めている豊の国ハイパーネットワークの 2002 年 4 月現在の構築状況は下記のようになっている。

2001 年 9 月　＜県南ルート供用開始＞

接続総合庁舎　臼杵総合庁舎、佐伯総合庁舎

接続市町村　臼杵市、佐伯市、上浦町、弥生町、本匠村、宇目町、直

川村、鶴見町、米水津村、蒲江町

2002年4月　＜大野竹田ルート供用開始＞

接続総合庁舎　三重総合庁舎、竹田総合庁舎

接続市町村　竹田市、野津町、三重町、清川村、緒方町、朝地町、大野町、千歳村、犬飼町

大分市、別府市、野津原町、挾間町

2002年9月　＜県北ルート完工予定＞

接続総合庁舎　日出総合庁舎、中津総合庁舎、宇佐総合庁舎、豊後高田総合庁舎

接続市町村　山香町

2003年3月　＜国東別杵ルート完工予定＞

接続総合庁舎　別府総合庁舎、国東総合庁舎

接続市町村　杵築市、日出町、国見町、姫島村、国東町、武蔵町、安岐町

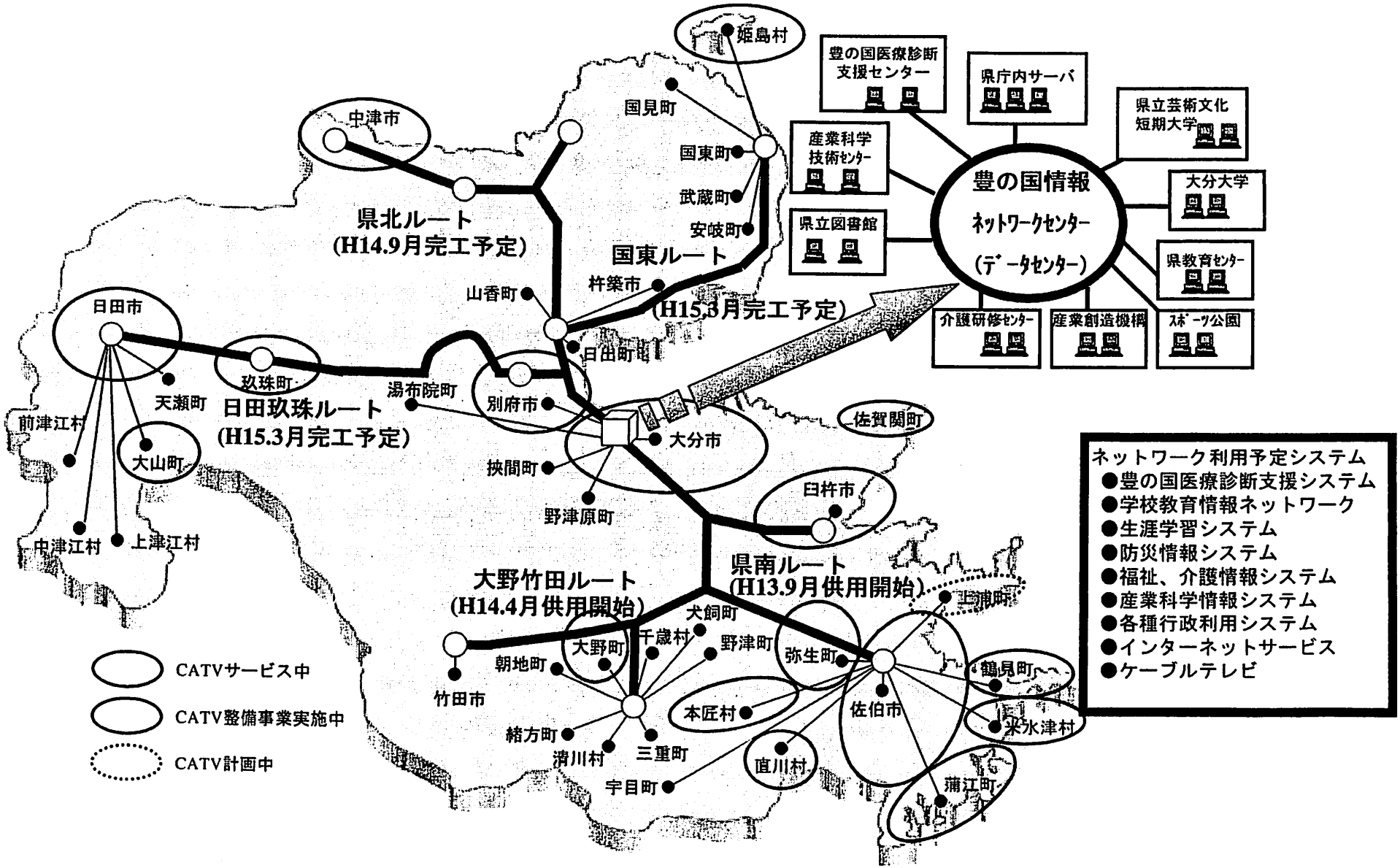
2003年3月　＜日田玖珠ルート完工予定＞

接続総合庁舎　日田総合庁舎、玖珠総合庁舎

接続市町村　湯布院町、前津江村、中津江村、上津江村、大山町、天瀬町

これにより2002年度中に県下12箇所のすべての総合庁舎と37市町村が接続される予定であり、残る21市町村も当初予定の2003年度中の接続に向けて取り組んでいる。
今後は早期の県下すべての市町村の接続、ネットワークの安定運用に向けた冗長化を含めた動き、行政での活用はもちろんとして民間開放からのアプリケーション面での活用などが期待されている。

「豊の国ハイパーネットワーク」



生涯学習としての「豊の国ＩＴ塾」

渡辺　律子

ハイパーネットワーク社会研究所

豊かな生涯社会の形成に向けて、生涯学習のニーズは高度化、多様化してきた。一方、近年の著しい情報通信技術の進展により、インターネット等を活用する能力を身につける必要性が強く求められている。国は、平成 13 年度に「ｅ－Ｊａｐａｎ戦略」を打ち出し、全ての国民の情報リテラシーの向上を図るため、学習機会（ＩＴ基礎技能講習）を提供する事業を行った。本稿では、大分県で行われたＩＴ講習「豊の国ＩＴ塾」実施の様子と今後の課題を述べる。

1．豊の国ＩＴ塾

平成 13 年度、国の事業として、全国各地で国民約 550 万人を対象にＩＴ講習会が開催された。大分県では、20 歳以上の県民 68,000 人を対象に、「豊の国ＩＴ塾」の名で講習会が企画され、小・中・高等学校、庁舎、公民館、図書館、博物館、その他地方公共団体の施設、大学・短期大学、民間施設等で実施された。

大分県立生涯教育センターでは、2,000 人に対し 100 講習のスケジュールでＩＴ塾を実施した。図１に申込者数の推移を示す。県下で先駆けて開催した当初は、申し込みが殺到したが、他の会場でも講習が始まった４月、５月ごろから申し込み数が減少してきた。開催当初は１人１回の受講が原則であったが、再受講が可能になったことで、７月から申し込み数が増加した。また、１度受講した後で次のステップの講習内容を求める声が多かったため、12 月から応用コースを実施した。11 月からの申し込み数の増加は、「応用コース」の応募を始めたためである。

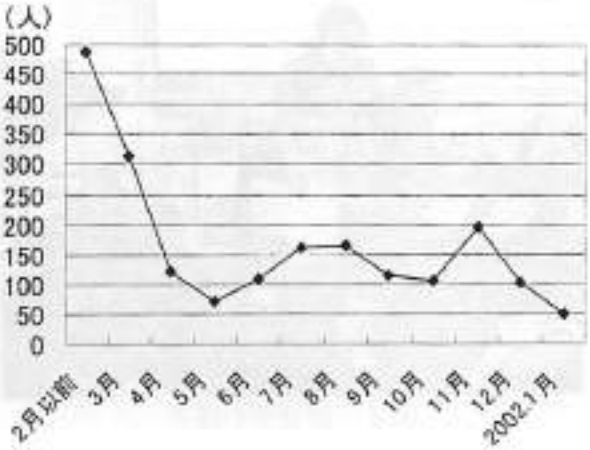


図１　申し込み数の推移

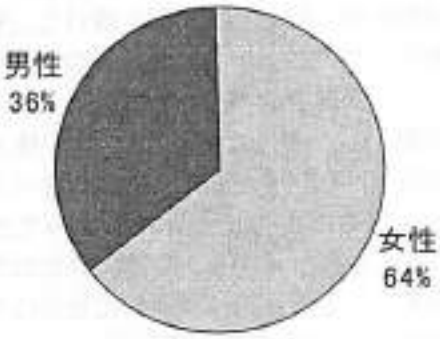


図２　受講者の性別

2．受講者

受講者の男女比は、女性が 64％と多い（図２参照）。また、年齢層は 20 歳の大学生から、91 歳までと非常に幅広かったが、60 歳代が最も多く（35％）、続いて 50 歳代（24％）、70 歳代（18％）となり、50 歳以上が全体の 7～8 割を占めた（図３参照）。仕事を退職をして自由な時間を利用して来る人が中心であり、夫婦の参加も目立った。講

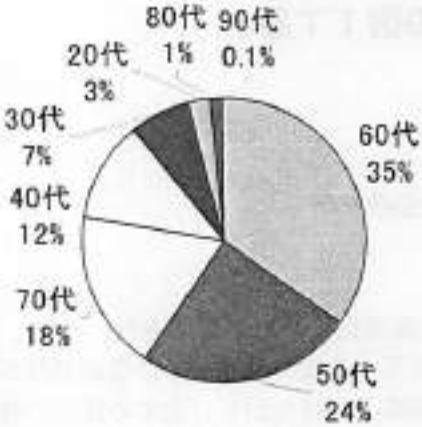


図３　年齢

図４　講習会の様子

習時間は１回３時間（全４回１２時間）とし、平日は週２回、土・日は、週１回、夜間は１回２時間を週１回として講習を設けた。夜間の回数が少ないことから、勤労者の参加は難しかった。受講者のパソコン経験は「触ったことが無い」「触ったことがあるが使えない」が約 7～8 割であった。受講のきっかけは「どんなものかちょっとやってみたかった」「みんなが行くから、友達に誘われたから」が多く、その目的は「情報化社会について行きたい」「仕事で必要にせまられて」「孫とメール交換したい」が主に聞かれた。また、パソコン経験者は「インターネットを中心の講習を希望する」が多く、受講者の経験度や希望は様々であった。

3．よりよい講習会のための準備

パソコン初心者にとって、分かりやすく、丁寧な講習会を実施するためには、次の３点がすべて揃う必要がある。

① コンピュータ環境が整っているかどうか。パソコン１人１台の確保、高速のネットワーク環境、プロジェクタやスクリーン、マイクなどの機器設備、冷暖房設備などが重要な要因になる。

②講習内容を対象受講者に応じたものに工夫しているかどうか。テキスト以外の補足資料の作成、ローマ字が苦手な人にはかな入力、ダブルクリックが苦手な人には右クリックの利用、画面の文字の大きさなどの変更が必要である。

③講師補助を含めた講師陣が共通のスキルをもち、受講者に合わせた対応ができるか。

こうした環境で定員 20 名に対し、常に３～５名の講師陣が、講師画面をスクリーンに投影した一斉指導ときめこまやかな個別指導（Team Teaching）を行った。

4．講師の目標

今年度、国が定めたモデル的なＩＴ塾は、「パソコンの基本操作」「文字入力・文書作成の基本」「情報検索の体験」「電子メールの体験」を基盤とした講習内容であった。しかし、「まったくのパソコン初心者」や「年齢の高い人」が受講者の中心の場合、12 時間の講習の中でこの講習内容を理解させ、十分な練習時間を確保することは困難であった。講師陣は、「受講者のパソコンに対する恐怖心をなくす」「パソコンに慣れる」「パソコン・インターネットでどんなことができるのかを体験する」ことを講習会の目標とし、講習を進めた。

5．講習会の様子

受講者は大変意欲的に受講していた。１回目は緊張する人が特に多く、手や肩に力が入ってマウスが思うように動かない人も多い。高齢のため手・指を動かす操作が難しい人に対しては、補助講師が手をそえて一緒に操作を行った。マウスやキーボードの基本操作は、

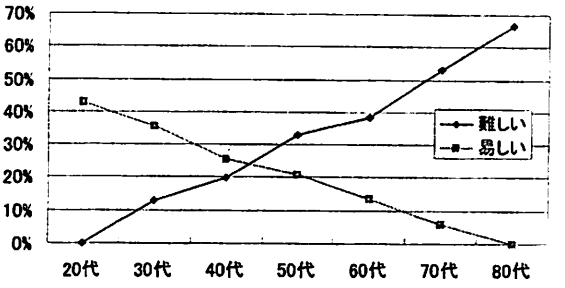


図５　パソコンの基本操作について
（講習終了時）

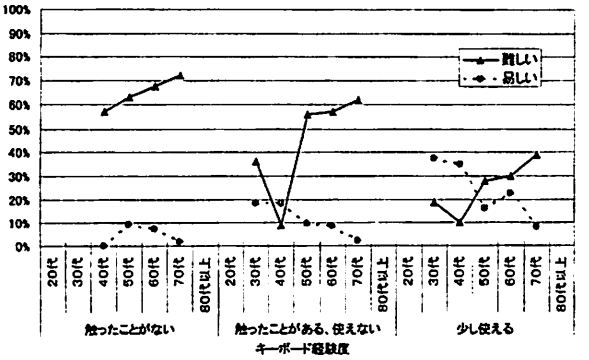


図６　キーボードの経験と難易度
（講習終了時）

１回目はほとんどできない人も、４回目には使いこなすまではいかなくても少し慣れてパソコンへの恐怖心も少なくなった。また、回を増すごとに、受講者間の交流も増え、次第に教室の雰囲気が和やかになった。見たいホームページが見つかったり、電子メールで初めてメールが届いた時などは、あちこちで喜びの声、驚きの声、笑い声が聞こえ、楽しそうに受講していた。

６．受講の感想

今回、当センターで行ったＩＴ塾に対して、多くの受講者から「大変丁寧な指導で分かりやすかった」「とても楽しかった」「少しでもできるようになって嬉しい」の評価・感想があった。新たな学びが、人間をいきいきさせることを実感し、生涯学習の大切さを再認識した。パソコンへの不安が解消され、自分でも使えるという期待と満足感を得るＩＴ塾は、情報格差をなくすきっかけになったと思う。

表１　インターフェースについて

マウス
・マウスポインタが目的の場所に動かない。 ・ボタンの押し加減が分からない。 ・左右ボタンの使い分けが難しい。 ・ドラッグの操作が難しい。

キーボード（文字の入力）
・キーボード配列が難しい。 ・キーの文字が小さい、色が薄い。 ・キーを長く押してしまう。 ・ローマ字つづりが分からない。

ディスプレイ（表示）
・文字の大きさが小さい。 ・メニューなどの文字が見づらい。 （特に電子メールやホームページのアドレス入力の際）。

一方、１２時間ではパソコンを使いこなすまでにはほど遠く、「今後使いこなせるか不安」「もっと練習する時間がほしい」「次のコースを考えてほしい、講習会の場を増やしてほしい」「高齢者用にパソコンが使いやすくなってほしい」の要望も多く見られる。

講習終了後に、主にパソコンの使い勝手についてたずねたアンケート結果の一部を示す。「パソコンの基本操作について」は、事前のパソコン経験に関わらず、高齢になるにつれて、「難しい」が多い（図５参照）。マウスの操作に関しても、事前に「少し使ったことがある」という人でも、「難しい」と応えた人が、高齢になるにつれて多い。それに対してキーボードの操作については、年齢に関わらず、初めてキーボードに触れる人は、「難しい」が多い（図６参照）。また、パソコンのインターフェースについて多く聞かれた意見、感想を表１に示す。このように、受講後の感想は様々であるが、別の問について「知人にＩＴ塾を紹介したい」「さらに詳しい講習を受けたい」という回答が圧倒的に多く、

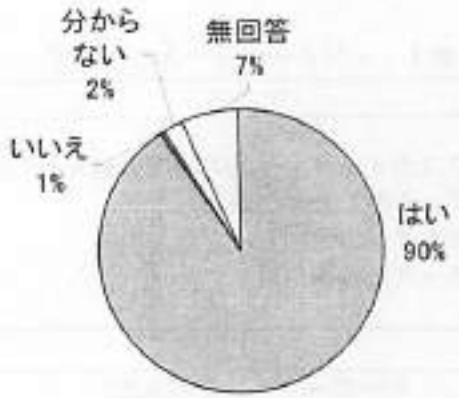


図7　ＩＴ塾を知人に紹介しますか？

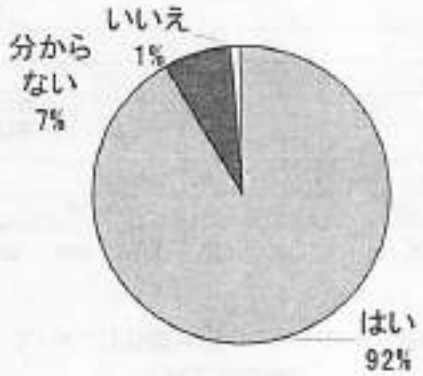


図8　さらに詳しい講習を受けたいですか？

今回のＩＴ塾をきっかけにさらに深く学びたいという意欲が強く感じられた（図7，8参照）。

7．応用編ＩＴ講習会

ＩＴ塾受講後のフォローが大事だと考える。次の点に注意し講習会を開催する必要がある。①パソコンを難しく感じる最大の要因は、年齢に関わらず「キーボード」にあり、「キーボードに馴染むことが一番」を充分認識する必要がある。②Ｗｉｎｄｏｗｓソフトに共通する操作を一つのソフトで習熟する力が、他のソフトへの活用につながる。③「インターネットの利用」では、生活の中の具体例を用いる。④受講者の年齢層や職種、ニーズに合った内容を取り扱う。⑤情報倫理（情報モラル）についての講義を必要とする。⑥各施設の役割や特徴を生かした内容、関連性の強い内容を扱うことが大切と考える。⑦仕事に生かしたいと考えている人に対して、資格試験の取得方法についての情報提供を行う。⑧公共施設、民間施設を利用したＩＴ関連の講習会についての情報を県民に分かりやすいよう示す。⑨知識や技術を習得した後、それを社会にフィードバックできる場についての情報提供を行う。

8．豊の国ＩＴ塾の効果

パソコンは、まだまだ、人間にとってやさしくはない。高齢者や情報弱者にとって使いやすいパソコンの開発をメーカに期待する。また、ＩＴ塾のような学習の場の継続的な提供が、是非、必要である。全ての人がＩＴ技術を駆使できるようになることは困難だが、ＩＴ技術を充分に使えなくても、ＩＴ技術で何ができるかを理解し、情報化社会に対応して生きることが大事だと考える。また、ＩＴ塾を介して、世代を越えた人と人との交流が行われた。こうした場の提供が、核家族化などで、疎遠になった地域社会に心の潤いを与えたことも、ＩＴ塾の当初の目的にはなかった副産物であった。

今年度は、国が企画した講習であったが、今後はそれぞれの地域で、住民の要望に応える取り組みを継続して行う必要があり、それによって施設の活性化も図れると考える。

謝辞

石井圭一郎さんをはじめとする生涯教育センターの皆様、ＩＴ塾スタッフの皆様に深く感謝いたします。調査にご協力くださいましたＩＴ塾受講者の皆様に感謝します。

参考文献

［1］竹内　宏：「これがＩＴ革命だ！」学生社(2000).

［2］豊の国ハイパーネットワーク基本構想最終報告書、大分県（平成13年3月）.

韓国視察報告書

出張期間　　2001年5月2日（水）～5日（土）　3泊4日
参加者　　財団法人　ハイパーネットワーク社会研究所
　　公文俊平、会津泉、笹岡政彦、青木栄二、福田保

報告者　　笹岡政彦、青木栄二、福田保

今回、ハイパー研一行は、株式会社ジェイワイエヌ（JYN）社長の永井氏、通訳のMiss Eunju Leeと3泊4日の行程で韓国の現状を視察すべく、ソウルを中心に政府関係機関、IT系企業、研究所などを訪問した。

永井氏は、以前リクルートに在籍された方であり、現在は自身で会社を経営されている。昨年より韓国のコンピュータ系企業とのビジネスを進められているとのことで、今回の韓国訪問でベンチャー系企業とのコーディネートをしていただいた。

また、Miss Eunju Leeは大学院に通う、日本語、英語を操る才女であり、今回は通訳として視察のサポートをしていただいた。

非常に刺激的な時間を過ごすことができたが、その訪問先からヒアリングした内容を以下にまとめたので簡単に報告する。

5月2日 15:15-17:00　釜山発展研究院

（出席者）釜山発展研究院）Senior Research Fellow Mr. Park（朴先任研究委員）、
Research Fellow Mr. Kang（姜副研究委員）、
Research Fellow Mr. Koh（高専門委員）
ハイパー研）青木、福田

1993年に設立された釜山発展研究院を訪問し、ハイパー研との共同研究をメインに話をした。

今年初めにMr. Parkが大分県を視察のため訪問した際、ハイパー研にも立ち寄られたことが縁で、釜山発展研究院へ訪問の機会を得た。

【ハイパー研と釜山発展研究院との共同研究について】

- 日韓ワールドカップをにらんで何かできないか、と検討している。
- 釜山発展研究院としては、（半々でも）費用を負担して派遣することは難しい。
- ただ、ターゲットにしているMr. Kohは、（留学経験がないこともあるが）共同研究でハイパー研に駐在することを希望している。
- Mr. Kohは地域情報化の分野では韓国内で名が知れており、現状は英語しか喋れないが、日本語も2～3ヶ月あれば大丈夫と考えている。
- 実際には、Mr. Kohが今持っているプロジェクトから離れなければならず、月に家賃込みで15万ほどかかる生活費をどうするか、などの課題がある（外務省や大分県関係の予算はないだろうか）。
- 現実的には、別のディメンジョンで共通のテーマをこなすのが良いのではと考えられる。

【韓国の情報化の進み方について】

- 韓国では以前は日本式の情報化施策をとっていたが、1993年からのアメリカの成功を受けて、1996 年からアメリカ式を導入し、韓国の情報化が急速に発展した（韓国電子通信研究院が上記方式をとっている）。
- このため、韓国内ではアメリカ式の情報化施策論者が強い。
- ただ、日本はシステムつくりに時間がかかるものの、動き出せば早いのではないか。
- （参考資料を引き合いに）アメリカと日本の例を比較しても、GDP の動きと情報化の投資額はリンクしていると考える。

【大分との関係について】

- 今年初めに大分訪問のきっかけは、韓国政府が作成したレポートに「大分県が進んでいる」と記載されていたため。
- そのレポートには、豊の国や一村一品や豊の国情報ネットワークが載っていた。

5月2日 16:30-17:30　NTT KOREA

（出席者）NTT KOREA）小林社長
ハイパー研）公文、会津、笹岡
JYN）永井氏
通訳）Miss Eunju Lee

【選挙活動でのインターネットの利用方法について】

- 選挙活動での利用形態が爆発的に進んでいる。
- 具体的には、誹謗中傷の書き込みによる対立候補の落選運動などもある。
- また、ホームページ上に公約の公開もおこなわれている。

【韓国の携帯電話の方式について】

- モバイルの方式は5社全てがCDMA方式を採用している。
- 将来的には3社（SK, KT, LG）への統合が予定されている。

5月3日 9:00-10:30　I-ON Communications Corp

（出席者）I-ON Communications Corp）President Mr. Oh, J、Manager Mr. Yang, Jae Hyuk
ハイパー研）公文、会津、笹岡、青木、福田
JYN）永井氏
通訳）Miss Eunju Lee

I-ON がメインビジネスとしているのは、HP の更新・管理を対話形式でおこなうことができるコンテンツマネジメントシステムの販売である。製品名はI−Publisher という。

【I−Publisher の特色について】

- 今まで新聞社などで HP の更新をおこなう場合、編集者がテキストや映像のデータを Web エンジニアに渡し、Web エンジニアがデザインとプログラムの両方を更新する必要があったが、これを簡易な操作で編集者自らが更新することを可能としている。
- 製品リリースの背景には Web エンジニアはコストが高いので、その部分をオートメーション化するシステムとして販売している。

- 売上は昨年1年間で3.3百万ドル。
- システムはOracle + Sunで稼動し、一式3000万円。
- DBが乗ればマシンは問わず、1ヶ月のカスタマイズで、提供可能。
- 韓国では引き合いも増えているものの、なかなか日本での売り込みは進んでいない。
- 日本では「ファミ通」のサイトでこのシステムを採用している。

実際に操作してもらったが、目の前でHPの文章や映像の更新からリンク先の変更までおこない、用意されたテンプレートが次々と更新されていった。Mr. Ohは「これらは既に存在する技術ばかりだが、まとめた製品がなかったので当社が製品化した」とコメントしていた。

なお、このソフトは2001年4月9日号の日経コンピュータでも、韓国特集の中で紹介されている。

5月3日 11:00-12:00 Internet Buy Together

（出席者）Internet Buy Together）Executive Director Mr. K. Y Ko、他1名
ハイパー研）公文、会津、笹岡、青木、福田
JYN）永井氏
通訳）Miss Eunju Lee

インターネット上で展開されている商品販売には大きく分けてモール、オークション、共同購入の3つの形態がある。また共同購入には、ホールセラー、商品値段を提示したスライディング、消費者が集まって入札、の3つのパターンがある。このうち共同購入の分野において、韓国の10社の中、Internet Buy Together はシェアNo.1（売上は10億ウォン以上／1ヶ月）を確保している従業員数は32人の会社である。

【Internet Buy Together の考えるインターネット上での共同購入の特徴とこれからについて】

- 一般に、Internet上の共同購入で中小企業が信用を得るのは大変なので、大企業が表に出てきているが、Internet Buy Together は韓国政府が発表している電子商取引ランキングで、大企業に混じって登録されている。
- 実績としては共同購入にBtoBを導入することで、例えばICの購入で金額が20%下がった。
- もちろん、全てがオンラインでおこなわれるのではなく、BtoB の場合、デリバリとアフターサービスはオフラインでおこなわれている。
- 現在取り扱っている商品はパソコンや家電、書籍が多い。
- 取引は、信用で商品を押さえて、客から金を直接もらい、宅配するスタイルを取っている。
- 政府の消耗品もこの方式で納入が可能となり、現在は企業中心の利用だが、規模の変更で家庭での利用も可能と考えている。
- 今は電子商取引の商品や形態の幅が広がっているので、市場としては下がらないと思うし、マージンはサービスで取っていく。
- 生い立ちとして、IMF時に消費者が萎縮したものの、この時にオンラインオークションがヒットしたこともあり、元々ソフト開発をしていた会社であったが、サイドビジネスとして始めたつもりの電子商取引があたり、今日に至っている。
- 別のビジネスとして、韓国でも携帯に画像を取り込んだりする動きあり（ただし静止画）、現在、携帯の中に画像を取り込むコンテンツ（プリクラの電子版）の作成を手がけ始めた。

5月3日 14:30-15:00　外交通商部

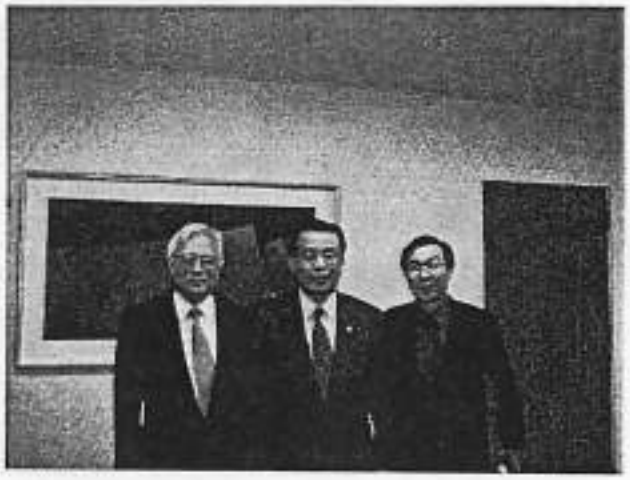
（出席者）Ministry of Foreign Affairs and Trade）Foreign Minister Dr, Han Seung-So（韓昇洙）

Director Mr. Jong-moon Choi（崔鍾文）

ハイパー研）公文、会津、笹岡、青木、福田

JYN）永井氏

通訳）Miss Eunju Lee



セキュリティチェックを受け、外交通商部の秘書室に通された後、韓昇洙長官とお会いすることができた。ちなみにお会いした部屋は先日、韓昇洙長官と駐韓国大使との会談の場として、テレビに映っていた場所であり、右の写真の中央が韓昇洙長官である。

韓昇洙長官は公文が東大教授をされていたとき、客員教授として招請されたことが縁で今回の席があり、そこに我々が同席し、次のような話をいただいた。

- IT なしに国の発展はない。
- 息子もアメリカの大学を卒業したが、韓国の IT 系ベンチャーに就職している。
- 金大中大統領は側近のアドバイザを置いていないが、ソフトバンクの孫正義氏からはアドバイスをもらっている。

この外交通商部の門のところで、参加者の記念撮影を行った。左にその写真を示す。

（左から、青木、笹岡、公文、会津、永井、福田、敬称略）

5月3日 17:00-18:00　SERI(SAMSUNG ECONOMIC RESEARCH INSTITUTE)

（出席者）SERI）Chief Researcher Mr. Kevin Shin

ハイパー研）公文、会津、笹岡、青木、福田

JYN）永井氏

通訳）Miss Eunju Lee

Mr. Kevin は韓国のテレビやラジオでもコメンテータとして引っ張りだこの方だが、彼から韓国経済について、最近の経験を元に IMF とベンチャをキーワードに話を聞いた。

【IMF ショック後から、ベンチャブーム崩壊について】

- IMF 前、韓国は終身雇用だったが、IMF 後はこれが壊れ、会社のリストラがおこなわれた。
- 1997 年 11 月から 1999 年夏ぐらいがベンチャブームであり、それ以前は「会社に捨てられる」だったが、それ以降は「会社を捨てる」に代わった。
- ベンチャブーム（いわゆるバブル）のとき、市中の金がベンチャに流れ始めた（これをヘリコプタマネーという）が、金はあるが有効に使う人がいない状況になった。
- ソウル大や KAIST 出身の人たちが簡単な企画書で 10 億ウォンを手に入れることができたが、それは「まずい」という風潮より、それに若者があこがれ、群がって行った。
- このピークは 2000 年 3、4 月で、5 月にはバブルがはじけた。
- 今は全体の 5%しか生き残れないと予想されている。
- 政府は 20,000 のベンチャ企業を作ると公約していたが、数を作れば良いという政府の方針は間違っていたのではないかと考えている。
- ただ、よい面としては、インフラが整備されたことでインターネットが自由に使えるようになったり、小学生が 1 人 1 個以上の e-mail アドレスを持つことになったりしたことが挙げられる。
- 今は、インターネット事業がベンチャ企業を正常に戻してくれることであろうと考えている。

5 月 4 日 09:00-10:30　MPEON(Mobile Pioneer, the Essential On the Net)SAMSUNG

（出席者）Mobile Pioneer, the Essential On the Net）

Senior VicePresident & COO Mr. Seong Eun Kim

Executive Director Mr. Won Chul Chang

Chief Senior Consultant Mr. Frank Seo

Project Consultant Mr. Hyung Joon Chun

Ms. Kayoung Park Ms. Seong-Ja Lee、他 3 名

ハイパー研）公文、会津、笹岡、青木、福田

JYN）永井氏

通訳）Miss Eunju Lee

外資系企業が並ぶテヘランストリートに面したビルにある MPEON は、サムソン電子のモバイル部門の担当する会社として、モバイルインターネット関連を中心に、全世界を対象としたマーケティング活動をおこなっていくために、昨年 11 月に設立された。

【サムソン電子の携帯戦略と今後のビジネス】

- サムソン電子は、CDMA 方式では日本に参入してはいない（日本独自のため）ものの、新通信方式導入後は進出を予定している。
- また、MPEON としては、3G はユーザーニーズで対応すべきで、テクニカルな面から引っ張るべきではない、と考えており、現在 2.5G でやっているが、(NTT ドコモが始めようとしている）3G には懐疑的と考えている。
- MPEON はプロバイダやコンテンツに魅力を感じており、キラーアプリケーションとして VOD、MOD(Multimedia On Demand)、ロケーションサービスを考えている。
- 今後は、ISP とネットワークオペレータの間をつなぐ独立したビジネスを目指している。

また、会議の時間の多くはMPEONから出される、NTTドコモの戦略や今後のモバイル関連技術の方向の質問に対する質疑応答に充てられ、吸収しようとする意欲を強く感じた。

5月4日 11:00-13:00　enforever

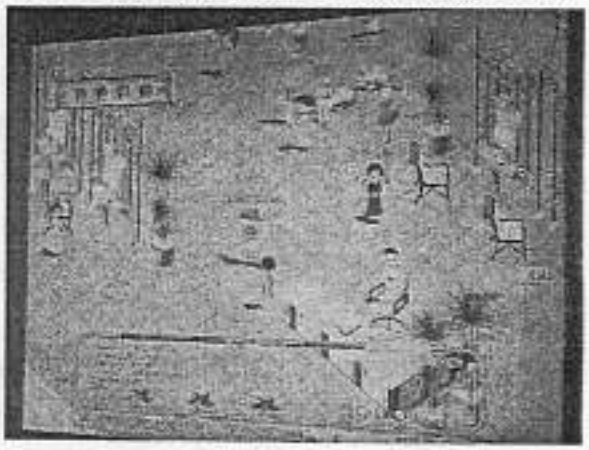
（出席者）enforever）CEO Mr. Edward S. Yoon、Director Mr. David Kim

ハイパー研）公文、会津、笹岡、青木、福田

JYN）永井氏

通訳）Miss Eunju Lee

韓国のオンラインゲームのシェアでは3位グループに属するenforever（社員数27名）から話を聴くことができた。ちなみに、オンラインゲームでシェア1位のNC Softの売上は年550億ウォン、2位のNexonの売上は年350億ウォン、3位グループトータルの売上は年250億ウォン。



今回、会議をおこなったホテルのビジネスセンタ（ここにはインターネットにつながるLANのポートが備え付けられている）で、オンラインゲームの実演をしてもらいながら話をうかがった。右の写真が、プロジェクタによる実演内容である。これは後で述べるエバーランドという同社の代表的オンラインゲームである。

【韓国オンラインゲームの特徴について】

- オンラインゲームは韓国の誇るものである。
- 従来のアメリカ発のオンラインゲームはサーバを用いずにプレーヤの参加人数は8人がMaxであったが、韓国のオンラインゲームは1サーバで4～5千人がプレイ可能であり、enforeverは既に100万人のユーザを持っている。
- enforeverには80台のサーバ、200Mのバックボーンがある。

【enforeverのオンラインゲームeverlandの特徴について】

- 10～20代前半をターゲットにしている。
- ゲームの内容はサーバ上に構築された仮想空間に自分の分身となるキャラクタを存在させ、キャラクタを育てたり、ゲームをしたり、同一仮想空間にいるほかの参加者とチャットで会話をしたりして楽しむものである。
- また、キャラクタを通して、参加者のパーソナルインフォメーションを見ることができ、このバーチャル空間での付き合いから、リアルの付き合いにつながることもある。
- 料金は、ダイヤルアップユーザのプレフィーは小学生が1ヶ月7,700ウォン、一般が9,900ウォンであり、PC房でプレイする場合、PC房はPC1台（1IPアドレス）に対して、1ヶ月70,000ウォンを支払う。

5月4日 14:30-16:30　MIC（Ministry of Information and Communication Republic of Korea）

（出席者）MIC）Director Mr. Chul-Jeung Hwang、

Deputy Director Mr. Kang, Jang Jean

ハイパー研）公文、会津、笹岡、青木、福田

JYN）永井氏

通訳）Miss Eunju Lee

MIC（情報通信部：日本の郵政省）のインターネット担当局長から、「何故韓国がここ 3 年で急速に伸びたのか」を中心に話を伺った。

【韓国情報化戦略について】

- MIC としては、最初は自発的に発展するのが良いと思っていたが、韓国の情報インフラは政府が設置した。
- 1995 年から 2005 年の計画で、全国 144 箇所へ光ファイバをひく超高速インフラを敷設中であり、2001 年末で第 2 段完了している。
- 2002 年から 2005 年の第 3 段はこれからとなっている。
- やはり、地方や田舎の情報化・高速化をどうするかが重要な問題としてあり、地方自治体や郵便局までの敷設を考えている。
- その一環として、2003 年までに 3000 万人が IT 教育をおこなう予定で、既に 2／3 が終了している。
- また、MIC が政策を決めるときは民間からヒアリングをおこなっている。
- 現時点（2001 年 5 月）での韓国のプロバイダの数は 90 で、インターネット利用家庭数は 500 万世帯。

5 月 4 日 17:30-18:30　SBSi

（出席者）SBSi）Producer Mr. Bae

ハイパー研）公文、会津、笹岡、青木、福田

JYN）永井氏

通訳）Miss Eunju Lee

SBSi は従業員数 80 人の HP を通して情報発信をする会社であり、SBS のインターネット部門と位置付けられている。なお、SBS は 11 年前に設立された韓国を代表するテレビ局であり、日本テレビとも提携している。

今回話を伺った Mr. Bae は山口大学に留学経験をもち、日本語を話せる 20 代の CEO である。

【SBSi の事業内容について】

- SBSi はマネジメントのみを担当し、コンテンツはアライアンスで入手しており、SBS で流した映像は SBSi でも流せる。
- これは著作権法がそれほど厳しくないためもあり、契約は SBS とおこなうのみで実現可能となる。
- TV 放送は 95%を VOD 化、過去 4 年分を保存しており、SBSi のサイトから見ることができる。
- なお、SBS のサイトは ISIZE みたいなもので、サイト上から医療相談も可能で、ボランティアの医師が対応している。
- 音楽面では、HP 上で韓国音楽を聞くことができ、そのカバー率は 100%（10 数万曲）。
- この音楽リソースを活用し、MyJukeBox という好きな曲を自分で選んで自分のアルバムとして聞けるソフトも HP 上から使用することが可能。

・ また、カードもカード会社と提携して発行しており、1枚7,000ウォンがSBSiのインカムで、既に700万枚発行している。
・ これとは別に、ゴルフはブッキングや共同購入が可能となる会員を年会費1万ウォンで募集し、こちらの会員数は30万人。
・ なお、昨年度のSBSiの売上は手数料収入などで70億ウォンあり、利益率は40%。

なおMr. Baeとお会いした場所が、ソウル最大のインターネットカフェであり、そこはまるで異次元空間にでも迷い込んだような世界であった。内部撮影は禁じられているため、エントランス部分のみを下の写真に示す。

このインターネットカフェは巨大なショッピングモール内にあり、単なるインターネットアクセスのためだけではなく、人の行きかう交流スポットとなっている。例えば、オンラインゲームのチャンピオンシップのための会場、待ち合わせ場所、デートスポットなどである。

今回の視察では、移動の途中において街のいたるところにあるインターネットカフェ（韓国ではPC房と呼ばれる）を見て回った。その多くはもっと小規模のものであったが、常に利用者がいて、利用率は高いように感じられた。通勤や通学の途中に、あるいはちょっと外出したついでに、気軽にブロードバンドにアクセスできるなんて、とても便利なものだと思う。このように生活の中から、会社の中から、役所の中から広がる、韓国のネット事情に接することができて意義ある視察であった。

最後に
今回のコーディネイトをしていただいた永井氏、通訳のMiss Eunju Leeには、最大級の感謝の意を表したい。

－以　　上－

【研究所の主な活動】

2001年

７月６日

第30回ハイパーフォーラム

「インターネットデーターセンターで開く地域ネットワーク社会」大分市

８月22日

第31回ハイパーフォーラム「電子自治体研修会」大分市

第32回ハイパーフォーラム

「九州ギガビットネットワークシンポジウムｉｎ大分」大分市

10月12日～13日

自由視点３次元映像スタジアム通信実証プレ実験　大分市ビッグアイ

11月15日～16日

ハイパーネットワーク2001別府湾会議大分市、湯布院町

2002 年

１月14日～17日

自由視点３次元映像スタジアム通信実証本実験、大分市ビッグアイ

２月 25 日

第34回ハイパーフォーラム「学校教育とネットワークの活用」佐伯市

３月 26 日

第35回ハイパーフォーラム「ブロードバンド時代のＡＳＰ」大分市

【情報誌の編集】

2001年

５月　ハイパーフラッシュ　vol.19

８月　ハイパーフラッシュ　vol.20

10月　ハイパーフラッシュ　vol.21

2002年

２月　ハイパーフラッシュ　vol.22

【研究所員の主な講演・研修】

青木　栄二
2001年7月23日
「豊の国ハイパーネットワークについて」立命館アジア太平洋大学

井下　善晴
2001年10月25日
「電子自治体の背景と取り組み方について」臼杵市役所　電子自治体研修会

後藤　健司
2001年8月21日
「電子自治体の取り組みについて」第31回ハイパーフォーラム（自治体職員向け）
2001年11月20日
「電子自治体の最新動向について」大分県税務課　電子自治体勉強会

福田　保
2001年10月18日
「豊の国ハイパーネットワーク構想について」大分県商工会連合会主催　経営指導員研修会
2002年1月18日
「ＩＴとは　具体的事例を通しての活用方策とセキュリティ」
大分県青年経営者会主催　ＩＴに関する研修会

藤野　幸嗣
2001年4月－9月
大分大学工学部非常勤講師「高度情報化と社会生活」
2001年6月22日
「ＩＴ革命と農業」日田農業改良普及センター
2001年6月26日
「ＩＴ革命について」大分県教育センター　商業科担当研修
2001年9月6日
「大分県のネットワークの取組」アセアン視察団
2001年9月6日
「ＩＴとセキュリティ」大分県警研修会
2001年10月26日
「ブロードバンドの状況」西日本新聞Webプラザユーザー会
2002年2月1日
「ブロードバンドの進展」大分銀行西銀会
2002年2月5日
「インターネット戦略」日田振興局商人未来塾
2002年2月7日
「ＩＴとセキュリティ」大分県警講習会

山戸　康弘
2002年2月19日
「情報教育を推進するための環境整備」大分県市町村教育委員会管理課長会議
2002年3月11日
「ＩＴ革命について」大分市宗方地区ＭＥＲ宗方経営経済研究会

【研究所スタッフ一覧】

所長	宇津宮孝一	(大分大学 工学部教授)
副所長	会津泉	(アジアネットワーク研究所 代表)
事務局長	山戸康弘	

研究企画部

部長	凍田和美	(大分県立芸術文化短期大学教授)
部長代理	武本幹雄	
主任研究員	青木栄二	
	井下善晴	
	植木宏一郎	
	後藤健司	
	林昌人	
	福田保	
研究員	大杉卓三	
研究ｺｰﾃﾞｨﾈｰﾀｰ	渡辺律子	

総務部

部長	山戸康弘
部長代理	武本幹雄
事務員	相原幸

特別研究員	尾野徹	(株式会社コアラ)
	金出武雄	(カーネギーメロン大学博士)

共同研究員	赤星哲也	(日本文理大学 工学部 助教授)
	杉井鏡生	(インフォメーションコーディネーター)
	豊島慎一郎	(大分大学 経済学部 助教授)
	永松利文	(立命館アジア太平洋大学 アジア太平洋学部 助教授)
	西野浩明	(大分大学 工学部 講師)
	西本靖宏	(大分大学 経済学部 助教授)
	藤野幸嗣	(梅林建設株式会社)
	森稔樹	(大分大学 教育福祉科学部 助教授)
	吉田和幸	(大分大学 工学部 助教授)

【役員一覧】

顧　問	渡辺　文夫	東京海上火災保険株式会社　相談役
	浜野　保樹	東京大学大学院　新領域創成科学研究科　助教授
	尾野　徹	鬼塚電気工事株式会社　会長
理事長	公文　俊平	国際大学グローバル・コミュニケーション・センター所長
専務理事	宇津宮 孝一	大分大学　工学部教授
理　事	帯刀　将人	大分県副知事
	鈴木　祥弘	日本電気株式会社　特別顧問
	津田　俊隆	株式会社富士通研究所　取締役
	飯塚　久夫	ＮＴＴコミュニケーションズ株式会社取締役 先端ＩＰアーキテクチャセンタ所長
	宇治　則孝	株式会社ＮＴＴデータ取締役法人ビジネス事業本部長
	鈴木　健	財団法人ニューメディア開発協会理事長
監　事	衛藤　公秀	株式会社　大分銀行　総合企画部長
	宇喜田　昇	株式会社　豊和銀行　専務取締役
評議員	青柳　武彦	国際大学グローバル・コミュニケーション・センター教授
	今井　賢一	スタンフォード日本センター理事長
	大場　善次郎	東京大学工学系研究科大学院教授
	釜江　尚彦	財団法人イメージ情報科学研究所　技術統括
	北矢　行男	多摩大学経営情報学部　教授
	慈道　裕治	立命館アジア太平洋大学　副学長
	金谷　利憲	株式会社　安川電機　技術部技術管理グループ長
	髙木　利武	株式会社　東芝　常務
	田中　譲	北海道大学工学部　教授
	高橋　秀明	日本放送協会総合企画室[関連事業]統括担当部長
	堀家　里雄	日本テレコム株式会社顧問
	松尾　泰	株式会社ＳＣＣ代表取締役社長
	水上　開	九州電力株式会社電子通信部長
	村井　純	慶應義塾大学環境情報学部　教授
	渡部　国男	キャノン株式会社取締役　企画本部長

【賛助会員一覧(50音順)】2002年6月現在

アソシエント・テクノロジー株式会社
アップルコンピュータ株式会社
梅林建設株式会社
株式会社エスシーシー
大分ケーブルテレビ放送株式会社
株式会社大分銀行
株式会社　オーイーシー
鬼塚電気工事株式会社
鹿島建設株式会社
関西電機株式会社
キヤノン株式会社
九州電力株式会社
財団法人九州ヒューマンメディア創造センター
佐伯印刷株式会社
株式会社さとうベネック
住友電気工業株式会社
株式会社ソリトンシステムズ
東京海上火災保険株式会社
株式会社東芝
東邦電気工業株式会社
ニシム電子工業株式会社
日本テレコム株式会社
日本放送協会
株式会社パソナ中九州
株式会社日立製作所
古河電気工業株式会社
別府市
株式会社豊和銀行
松下電器産業株式会社
ミカサ商事株式会社
株式会社リコー

発行

財団法人 ハイパーネットワーク社会研究所
870-0037 大分市東春日町51-6 大分第2ソフィアプラザビル4F
電話 097-537-8180　FAX 097-537-8820
post@hyper.or.jp　http://www.hyper.or.jp/

平成14年6月