

# 安全, 安心, 便利な社会インフラを支える通信

## 高信頼を追求する日立の通信事業の歩み

日立製作所 情報・通信グループ  
サービス・グローバル部門 COO

竹村 哲夫

### 1 はじめに

通信の歴史は1837年のモールスによる電信の発明(データ通信)や、1876年のグラハム・ベルによる電話の発明(音声通信)が起源となる。

わが国では1869(明治2)年に電報を扱う電信事業を開始、1890(明治23)年には東京―横浜間での電話が開通している。戦前は国の重要な社会インフラとして通信省の下、提供地域と規模の拡大、市内通話の自動接続化が図られ、積極的に通信機器の国産化も進められた。

これを受け1918(大正7)年に日立の通信事業の起源となる東亜電機株式会社(後に国産工業株式会社)が設立される。その後1937(昭和12)年に日立製作所が国産工業を吸収し、戸塚工場が創設された。当初は電話機、電話交換機など有線通信機器の生産が中心だったが、次いで無線分野へも進出した。これが戦後エレクトロニクス分野での事業拡大の土台となり、後にテレビ、ラジオ事業を横浜工場として、コンピュータ事業を神奈川工場として分離した。これらは日立の事業の柱として発展している。

戦後、電気通信省を経て1952(昭和27)年に日本電信電話公社(以下、電電公社と記す。)が発足し、通信網の整備、特に市外通話を含めた自動化、最新技術を取り入れた経済化、高信頼化と積滞需要の解消が図られた。戸塚工場は電話交換機の事業を拡大させるとともに、伝送装置の分野やデータ端末装置、自動車電話、ファクシミリなどの端末分野へも進出した。また、その技術力を基盤に防衛電子

システムや宇宙用電子機器など対応する分野を広げた。

1980年代以降、社会の情報化が進展し通信の役割もマルチメディアやモバイルへの対応など急速に拡大していった。戸塚工場で扱う通信機器も、ISDN(Integrated Services Digital Network)交換機、光伝送装置、移動体向け無線装置など幅を広げた。

日立の通信事業は、上記の通信の歴史とともに発展しており、戸塚工場は、株式会社日立コミュニケーションテクノロジーを経て、2009年7月から日立製作所通信ネットワーク事業部となっている。その敷地内にある「通信史料館」<sup>[1]</sup>では、電話機、電話交換機、伝送装置、無線装置、ファクシミリや自動車電話等の通信端末など通信事業の歩みに加え、上記のエレクトロニクス化での製品分野の拡大を振り返ることができる<sup>[2]</sup>。

ここでは、筆者が入社以来携わってきた交換システムの開発や北米での光伝送市場への挑戦を中心に、日立の通信事業の歩みと今度の展望について述べたい。

### 2 電話交換機の変遷

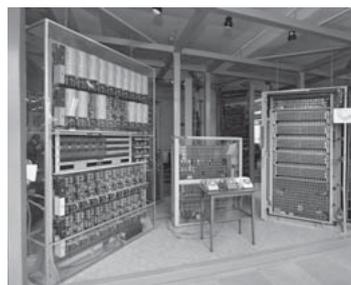
#### 2.1 S×S自動交換機の導入と品質のあくなき追求

1926(大正15)年、交換手によって接続する手動交換機に代わり人手を介さないで相手に接続できるS×S(Step by Step)自動交換機の導入が開始された。

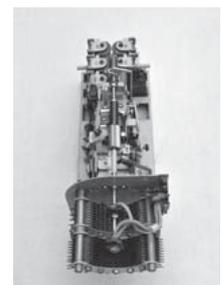
当時の交換機は電磁石で回転型の接点を動かす上昇回転スイッチが主要な部品だったが、初期の製品の品質は満足



[1] 戸塚事業所(神奈川県横浜市)内にある通信史料館



[2] 通信史料館に動態展示しているS×S(Step by Step)型自動交換機(左)とクロスバ交換機(右)



[3] S×S型自動交換機の上昇回転スイッチ

竹村 哲夫 (たけむら てつお)  
 1951年生まれ。1975年東京工業大学大学院工学科修士課程修了、同年日立製作所入社、戸塚工場配属。1999年Hitachi Telecom (USA), Inc. 社長。2003年情報・通信グループネットワークソリューション事業部長、2006年情報・通信グループCOO、ネットワークプラットフォーム事業推進室長、2007年情報・通信グループネットワーク事業統括などを経て2009年より現職。  
 電子情報通信学会会員



のいくものではなかった<sup>[3]</sup>。1970 (昭和45) 年発刊の戸塚工場史には、自動交換機の品質改善に向け副工場長渡辺孝正指揮の下、設計・生産技術・製造・検査の各部門が一体となって10年以上にわたるたゆみない努力が続けられたことが記されている。当時同工場で製造していた自動車用気化器の亜鉛ダイキャスト製法の適用、100万回動作試験による弱点洗い出しと改良、全数1万回動作による初期不良排除、出荷品の現地故障状況の調査を含むデミングサイクル [いわゆるPDCA (Plan, Do, Check, and Action)] の実施など、徹底した品質改善への取り組みが行われた。その結果、数千回で不具合が出て再調整が必要だったものが200万回無故障の水準にまで大幅に改善した。これは40年間無故障に相当する。まさに、日立の誠の精神、品質へのこだわりを実践したもので、この取り組みは業界での日立の地位を大きく向上させた。

これらの活動は筆者が生まれた1951 (昭和26) 年前後に行われたものだが、入社した1975 (昭和50) 年でも綿々と伝承されており機会あるたびに先輩から啓発、指導を受けた。現在もこのDNAは生き続けている。

## 2.2 クロスバ交換機の開発、量産化とトレーラ式可搬形の実現

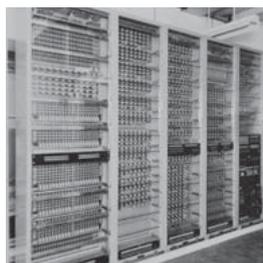
先のS×S交換機は、当時先行していた欧米製品の方式や技術を導入し、改良したものであった。その後、電話番号のけた数増加や市外通話の自動化への対応が難しいなどの課題が顕在化し、電話網の規模拡大やサービスの向上に対応できる新しい方式の交換機の開発が進んだ。これがク

ロスバ交換機である。日立は戦前に研究開発に着手し、第二次世界大戦での中断はあったものの、自主技術による開発を行い独自の全共通制御方式を取り入れた交換機の開発を進め、1955 (昭和30) 年にわが国最初の構内用クロスバ交換機を関西電力株式会社に納入した<sup>[4]</sup>。クロスバ交換機ではその後多くの改良と新規機種が開発が行われた。特に、電電公社とメーカーで抜本的な小型化、経済化を実現したC400形は1966 (昭和41) 年以降大量導入が図られ、わが国の電話需要の積滞解消に大きく貢献するとともに、海外でも高い評価を受け輸出でも活躍した。

また、当時の日立の総合力を発揮した交換機にトレーラ式交換機がある<sup>[5]</sup>。これは工場で1,000回線クラスの小規模交換局設備一式をコンテナ箱に実装し、必要なケーブル接続、動作試験を行った後に出荷する製品で、コンテナ箱は車両製造に強い笠戸工場が担当した。トレーラ式交換機の主な特長として (1) 建物建設や交換機工事が不要であり短期間で開局できる、(2) 工事など大型の作業が困難な地域にも対応できる、(3) 需要の変化に柔軟に対応できるなどがあった。こうしたマーケットニーズは国内のみならず海外でも大きく、トレーラ式交換機は日立の記録的なヒット製品となった。そして輸出先は30か国以上にも及んだ<sup>[6]</sup>。

## 2.3 電子交換機、デジタル交換機による多彩なサービスへの対応

ここで交換機の構成について触れたい<sup>[7]</sup>。電話をつなぐには、つなぐ相手先を聞いて、相手先を呼び出し、応答したら接続するといった一連の作業をする「制御部」と、



[4] 1955年に関西電力株式会社に納入されたクロスバ交換機 (構内用クロスバ第一号機)



[5] トレーラ式クロスバ交換機 (C22型交換機)



[6] 海外で活躍するトレーラ式交換機の現地写真 (HDX10) トレーラ式は輸出向けデジタル交換機でも活躍した。

実際に電話線どうしを電氣的に接続して音声を通す「通話路」が必要である。

手動交換機では、制御は交換手すなわち人手である。S×S交換機は、この制御部と通話路が回転スイッチという形で一体化されていた。

一方クロスバ交換機では、これが分離され、通話路にはクロスバスイッチと呼ばれる金属接点スイッチが、制御部にはリレーを論理素子とする布線論理制御が使われている。

また、急速に進歩するエレクトロニクス技術の取り込みも積極的に行われた。まず制御部の電子化が行われた。

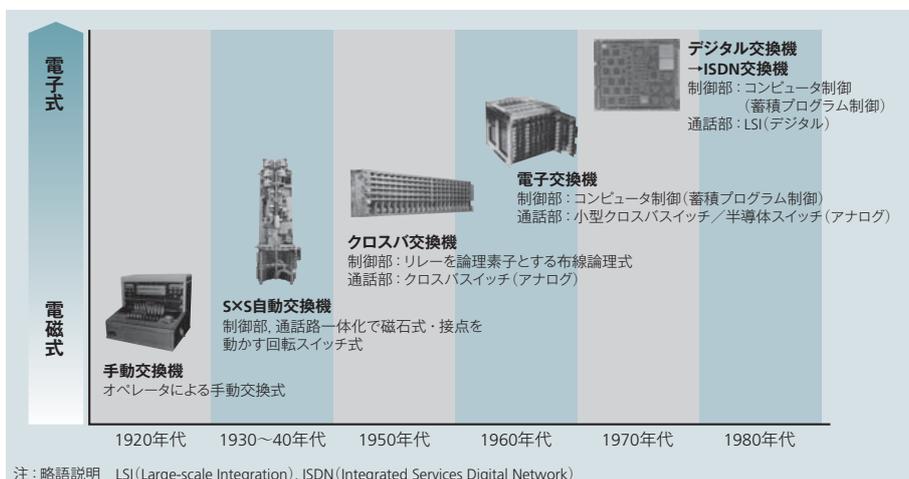
初期の製品に1961(昭和36)年に東京急行電鉄株式会社に納入した電子交換機がある。布線論理制御を踏襲しつつ制御部分をトランジスタ、ダイオードで電子化したもので、高い稼働率を確保するために、制御装置は2台で独立同時運転、電子的切替え装置による障害部の閉塞(そく)、低電圧電源はDC(Direct Current)-DCコンバータの無停電化など、今日の通信システムで取り入れられている多くの技術を確立し採用している。

続いて制御部分にコンピュータ技術すなわちプロセッサと蓄積プログラム制御を取り入れる方式の研究開発が進み、電電公社とメーカー4社が開発したD10電子交換機が1972(昭和47)年に運用を開始した。D10電子交換機

はソフトウェアの改変で新たなサービスを比較的容易に追加できる機能拡張性を大いに発揮した。

一方、1980年代に入ると、伝送分野で急速に進んだデジタル化の波が交換機の通話路にも訪れる。これがデジタル交換機である。

デジタル交換機を特徴づける部分に加入者回路がある。加入者回路は電話機への48Vの電源供給、75Vの呼出(ベル)信号送出、CODECと称される音声信号のA(Analog)/D(Digital)、D/A変換、雷などの過電圧からの保護など。当時は半導体化が難しい部分であった。しかも加入者ごとに必要なため小型化、経済化がきわめて重要であった。日立は、中央研究所、日立研究所、デバイス開発センタ、武蔵工場、高崎工場、日立工場など社内の半導体関連部門を含む総力を挙げて開発に取り組み、320V級高耐圧誘電体分離IC(Integrated Circuit)技術、スイッチドキャパシタ技術などを適用し4チップのICによる全電子化加入者回路を世界に先駆けて完成させた。この加入者回路を採用したD70デジタル交換機は1984(昭和59)年から電電公社に大量に導入され、1988年からは加入者回路を2チップLSI(Large-scale Integration)化して経済化を図り導入がさらに加速され、電話網のデジタル化に大きく寄与した。その後も幾多の改良を経て現在も活躍している<sup>[8]、[9]</sup>。



[7] 交換機の変遷と主な構成部品

### 3 マルチメディア時代の幕開け

わが国の電話加入者数は1975(昭和50)年には3,000万を超え、1978年には念願の加入電話の積滞解消も達成し電話は充足の時代を迎えつつあった。一方で電話での音声通信だけでなく、気象庁地域気象観測データ通信システム(アメダス)や銀行の第二次オンラインシステムなどのコンピュータ間通信、ファクシミリによる画像伝送などデータ系サービスへの需要が増大してきた。当時は、ファクシミリのようにモデムを使ったデータ通信は電話網を利用していたが速度は1.2 kビット/sや2.4 kビット/sと今から思うと信じられないほどの低速だった。1980年にはデータ専用サービスとして公衆パケット通信サービスが始まっていたが皆が利用するには高価で、利用者は官公庁や企業などに限られていた。

こうした時代背景からすでにデジタル化が始まっていた電話網を核にしてマルチメディアに対応するISDN開発の機運が世界的に高まった。

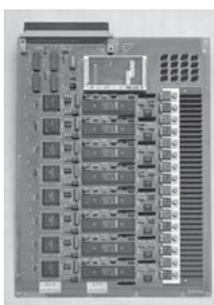
筆者は日立でのISDN交換機の開発の早い段階から携わり、多くのことを経験した。

#### 3.1 国際標準化活動への参加

通信の世界では国にまたがって通話できるのが基本であり国連の傘下であるCCITT(国際電信電話諮問委員会)、現在のITU-T(国際電気通信連合 電気通信標準化部門)が標準化作業を行っていた。1981(昭和56)年から筆者は日立

の代表としてISDN標準化の活動に参加することとなった。CCITTは国ベースの活動であり当時日立など機器メーカーには参加資格がなかったため、通信機械工業会の一員として参加した。会合は年数回、各回が1、2週間の長丁場で、毎回討議される資料も百件以上で、厚さにして20 cm以上になる。日本からの参加者でチームを編成し、資料の分析、対処案の検討、会議での議論など分担して精力的に活動した。その中で筆者はLAPD(Link Access Procedure on the D-channel)と呼ばれるプロトコル仕様の標準化に注力した。プロトコルとは端末とネットワークで通信を行うための規約でインターネットではTCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)が有名である。LAPDは当時パケット通信の国際標準として確立していたX.25を大幅に機能拡張したもので、ISDNの要(かなめ)となった。

国内では競争相手でもここでは日本代表という同じ立場であり、夜な夜な語り合い親交を深め、今も定期的に交流する長い付き合いになっている。また、会議でやり合った他国代表の幾人かとも気が合い、夕食を共にして意見を交換し日本案のメリットを熱心に訴えたこともあった。数年にわたる活動を経て1986年にISDNの標準がCCITT勧告として発効した。主張が通らなかったことも多かったが、国際の場で皆が協力して完成させたという満足感と一部でも寄与できたという喜びを味わった。また標準原案作成の過程で得た、検討した対案は何で、最終的になぜこう決めたのかといった深層の理解は次節で述べる製品の開発で大いに役立った。



[8] 加入者回路 (8回路版)



[9] D70デジタル交換機

### 3.2 ISDN交換システムの開発

標準化活動と並行して1985年(昭和60)年に民営化された日本電信電話株式会社(以下、NTTと記す。)が中心となって日立などメーカーが参加してシステムの開発が進められた。

主要技術の多くはデジタル交換機の開発で実用化していたが、先に述べたLAPDのLSI化、サービス追加を容易にする機能分割形3ステージ方式、デジタル加入者線伝送など、新たな要素も幾つかあった。

デジタル加入者線伝送は電話局から各家庭に引かれている電話線(銅のペア線)を使い320 kビット/sの伝送を実現するものである。電話線はもともと3.4 kHzのアナログ音声信号用に設計、敷設されたもので距離は最大7 kmもあり、実現には多くの困難があったが、日立はスイッチドキャパシタなど得意の技術を活用し実現した<sup>[10]</sup>。この分野はアクセス系とも呼ばれるが、PON(Passive Optical Network)技術を用いた光アクセスなど日立のこの分野での活躍のはしりであった。

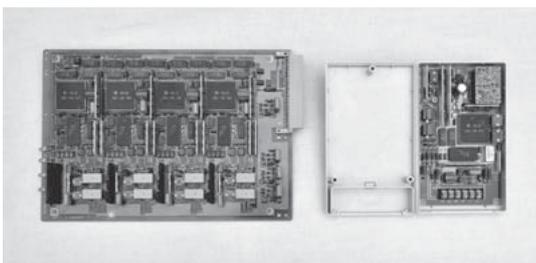
筆者はNTT向けISDN交換機の開発チームでLAPDプロトコルLSIとこのLSIを実装した信号装置の開発リーダーとして奔走した。当時日立内にはプロトコルLSIの開発経験がなく、戸塚工場、システム開発研究所、デバイス開発センタ、武蔵工場から成る特別チームを編成し開発にあたった。検討開始からNTTへの評価機の納入まで1年半、製品初号機納入まで2年という特急開発であり、量産時には1チップ化することを前提に、新開発した専用の命

令セットやDMA(Direct Memory Access)コントローラなどを持つゲートアレイLSI、RAM(Random Access Memory)、状態遷移表とプログラムを格納するROM(Read Only Memory)の構成で開発を推進した。論理規模が大きく12万セルと当時最大規模のゲートアレイLSIを選定したが2チップに押し込めるのに苦労した。

短期の開発だからこそ試作を行い、シミュレーションで品質を確保することが肝要と諸先輩から教えられており、品質確認には力を入れた。特に、LSI、RAM、ROMを含む回路全体に加えROMに格納するファームウェアをも含めたまさに製品同等を模擬した論理シミュレーションに挑戦した。一回の結果を得るのに夜通しかかったと記憶している。これを何回も繰り返した後、LSIの製造にゴーサインを出した。大いに自信があったが残念ながら設計不良が1件見つかった。しかし、特急でLSIを作り直し、納期を守ることができた。納入後の品質は業界水準を上回ることができ、その後の技術的優位性を確立することができた。

また、1チップ化したLSIが半導体事業部から製品化され、ISDN交換機にもこれを搭載した<sup>[11]</sup>。

NTTは、ISDNサービスをINSネット64の名称で1988年に開始した。最初は需要が思ったほどは伸びなかったが、既存の電話線を用いて電話と同時に64 kビット/sのデータ通信ができることから、モデムに代わるインターネットのアクセス手段として需要が拡大し2001(平成13)年には利用者が1,000万を超え、次の本格的マルチメディア時代の先鞭(べん)となった。



[10] ISDN用DSU(左)とOCU(右)  
DSU(Digital Service Unit):加入者宅内に設置され、PCなどの端末を接続する。  
OCU(Office Channel Unit):電話線を終端する交換機内の装置



[11] LAPD LSI  
LAPDプロトコル処理に必要なプロセッサならびにRAM、ROMを1チップのLSIに集約した。

## 4 本格的マルチメディアの時代——インターネットの普及

1990年代に入りインターネットの普及が加速した。インターネットでは、光ファイバ通信が高速、広帯域化を支え、ルータとサーバベースの各種アプリケーションが交換機の役割に取って代わった。さらに無線技術と端末の小型化技術が「どこでも」のニーズをとらえモバイルの普及も促した。

こうした動向は2000年以降にはさらに加速し、わが国では、インターネットアクセスなどのブロードバンドユーザーは3,000万人余りに、モバイルユーザーは1億人に達している。

### 4.1 光伝送——北米市場での展開

日立は1970年代から半導体レーザの分野で世界をリードしており、光ファイバ通信の限りない可能性にも注目して1980年代には光通信システムの研究開発を加速させた。その成果が実り1989(平成元)年に150 Mビット/sの伝送速度を持つ光伝送装置を、その数年後には当時の最高速度である10 Gビット/sの光伝送装置をNTTに納入した。日立はこの成果を生かし、Hitachi Telecom (USA), Inc.を拠点に、北米市場への進出に挑戦しようと考えた。米国のベル研究所は光通信の先駆的な研究で世界をリードしており、北米は実力あるメーカーが研究開発とビジネスでしのぎを削っている市場であった。その市場で日立の最先端光通信技術が通用するかはまったく未知であったが、北米の通信事業者にわれわれの話を真摯(し)に聞いていただ

き、先方の試験センターで評価していただくこととなった。苦勞の甲斐(かい)あって、1999年に10 Gビット/sリング型光伝送装置を納入することができ、カリフォルニアから、フロリダ、ニューヨークに至る全米を接続する高速光バックボーンネットワークで活躍した。

一方インターネットの爆発的な普及によりさらなる高速大容量化が求められた。従来は光パルスをいかに高速化して送るかに技術開発の目標が置かれたが、複数の波長を1本のファイバに多重化する波長多重技術(WDM: Wavelength Division Multiplexing)が実用化されるようになった。日立は中央研究所が中心になってその技術を完成させ、これを応用したWDM光伝送装置を北米市場向けに開発した。この装置はロサンゼルス、ダラス、カンザスシティなどを結ぶ総延長1万km超のリングに導入された。10 Gビット/sの高速信号を何本も波長多重して長距離を伝送するには、光ファイバの非線形効果や波長分散などの特性を考慮して分散補償ファイバを的確に伝送路に入れる必要があった。光ファイバの種類は場所によって異なりその特性が一様でないため、分散補償ファイバの入れ方は区間ごとにファイバの特性を見て決めなければならないという非常にやっかいな問題があった。日立は、日米の合同チームが全米各地に散り、区間ごとに理論設計と現場でのファイバ特性の測定を繰り返し、システムの完成にこぎ着けた。日立の高信頼化技術はここでも受け継がれ、導入した10 Gビット/s光伝送装置とWDM光伝送装置の稼働率はきわめて高く、顧客から高い評価を受けている<sup>[12]</sup>。



[12] Hitachi Telecom (USA), Inc.におけるWDM光伝送装置のシステムテスト風景

## 4.2 ルータ国産化への挑戦

ルータは海外製品が主力だったがインターネットを支える基幹製品であり、日立は1990年代当初から技術開発に着手し、1993（平成5）年にNP200を発売した。これは、インターネット普及のきっかけとなったNetscape Navigator<sup>※1)</sup> 1.0が発表される1年前のことである。一方インターネット利用者の拡大に伴う将来のアドレス不足に対応するIPv6（Internet Protocol Version 6）の議論も始まった。日立はここに注目し、IETF（Internet Engineering Task Force：インターネット技術タスクフォース）での標準化活動を進めつつ未完成のドキュメントを検証しながら独自にIPv6プロトコルスタックを開発するとともに、日本のインターネットを牽（けん）引するWIDE（Widely Integrated Distributed Environment）プロジェクトでも中心的な活動を行った。1997年には世界初のトランスレータ付きIPv6ルータNR60を製品化した。この先行性は海外での評価も高く、欧州にも紹介され、欧州IPv6タスクフォースにメンバーとして招聘（へい）された。

これら初期の製品はIPプロトコル処理をソフトウェアや単純なキャッシュ機構で行っていたが、高速・大容量への対応に限界が来ると判断し、制御OS（Operating System）としてメモリ保護機能付きマルチタスクOSの採用、スーパーコンピュータ、サーバで培ったLSI技術による高性能スイッチの開発、ハードウェアで実現した高度なQoS（Quality of Service）機構の搭載など、独自の方式、技術を盛り込んだGR2000を1999年に出荷開始した。この製

品は多くの通信事業者や企業ネットワークで活躍するとともに、総務省所管の研究用ネットワークJGN（Japan Gigabit Network）でも採用されIPv6サービスとして多くの研究者に利用された。また、さらなる大容量化と10 Gビット/sに対応したGR4000<sup>[13]</sup>へと発展した。2004年に日本電気株式会社とルータスイッチの専門メーカーとして設立したアラクスネットワークス株式会社において開発力強化が図られ、今日に至っている。

※1) Netscape Navigatorは、Netscape Communications Corporationの登録商標である。

## 4.3 移動体通信への取り組み

現在の通信サービスを支えるもう一つの柱は移動体通信である。この分野への日立の取り組みは古く、例えば1960（昭和35）年に始まった東海道線向け列車公衆電話サービス、1965年に始まった東海道新幹線向け同サービスでは、無線機器など日立の製品が活躍した。

その後、1968年にページャ（ポケベル）サービスが、1979（昭和54）年には自動車電話サービスが始まる。そして1994（平成6）年の自動車・携帯電話端末販売の自由化制度導入、1995年のPHS（Personal Handy Phone）サービス開始などを契機に携帯電話は若者を中心に急速に普及していった。日立はページャ交換機やPHS用基地局・端末、携帯電話の基地局などを開発してきた。ここでは携帯電話への取り組みを紹介したい。

現在、日本で主として使用されている携帯電話システムにはCDMA（Code Division Multiple Access）2000方式と



[13] GR4000



[14] EVDO基地局製品ラインアップ

W (Wideband) -CDMA方式の2通りがあるが、日立はCDMA2000方式の携帯電話システム向けの製品を開発している。今では携帯電話機を用いて音声やメールだけでなくインターネットアクセスや動画の転送も行える高速通信サービスが普及しているが、日立はEVDO (Evolution Data Only)という高速データ通信用の基地局やゲートウェイ装置などを開発・製品化し、2003 (平成15)年にKDDI株式会社へ納入を開始した。この製品は、端末当たり下り最大2.4 Mビット/s、上り最大154 kビット/sのデータレートが得られ、それまでの移動体通信サービスでは実現が難しかったアプリケーションへの応用を可能とした。また2006年には後継規格の「Revision A」に対応し、さらなる高速化、マルチキャストサービスなどを実現した製品の納入も開始している<sup>[14]</sup>。

現在 は、WiMAX<sup>※2)</sup> (Worldwide Interoperability for Microwave Access) やLTE (Long Term Evolution) などの次世代技術に対応した製品の開発を進めている。

※2) WiMAXは、WiMAXフォーラムの商標である。

## 5 おわりに

電信、電話の固定通信からスタートした通信サービスは、データ通信、画像通信、ダイヤルアップでのインターネット、常時接続型インターネットへと広がり、また、移動性の面では、列車電話、自動車電話、携帯通信へと利便性が高まり、通信速度も、数十ビット/sからギガビット/sクラスへとけた違いに高速、広帯域化が図られている。まさに、「いつでも、どこでも、何とでも、誰とでも」の実現である。そして、これをさらに発展させるNGN (Next Generation Network: 次世代ネットワーク) ならびにLTEなど3.9世代モバイルの時代に入ろうとしている。

今までの歴史を振り返ってみると、通信は最もマーケットニーズの変化と技術革新の速い産業分野の一つであった。社会に与える通信の影響は20世紀末以降のインターネットなどによる情報流通のリアルタイム化、グローバル

化、フラット化で加速してきた。そして、ユビキタス情報社会、放送と通信の融合・連携、クラウドコンピューティングなど、情報化社会が今模索しつつめざしている多くの実現にも通信の発展は不可欠であり、通信への要求条件もますます高度化しグローバル化している。日立は、一貫して研究所ならびに関連事業部門が一丸となり、アーキテクチャ、光、無線、半導体、コンピュータ、ソフトウェアなどでのコアコンピタンスを磨き、最先端の製品やシステムを提供してきたが、これをさらに磨き期待に込めていく必要がある。

もう一つ日立が大切にしているのが、本稿でも紹介した品質、信頼性である。通信サービスの重要な使命に24時間365日止まらないという点が挙げられる。無停止で需要の拡大に応じた規模の拡張、ニーズの変化に応じた新機能、新サービスの追加を行うことも求められる。さらに、現在ではほとんどすべての社会インフラが通信ネットワーク上で機能しており、この取り組みはますます重要となっている。

ここまで述べてきた通信の使命を再認識し、安全、安心で便利な社会を支える通信システムを提供することで今後とも社会の発展に貢献していきたい。