

無線通信の20世紀から21世紀へ



20世紀のおわりに当たって、20世紀における無線通信の発展を振り返り、21世紀への展望を考えてみたい。

20世紀の少し前の1895年にマルコーニが無線通信を発明してから、無線通信は距離を克服する手段として、すばらしい発展を遂げてきた。できるだけ遠くまで電波をとばすために、アンテナは高利得化、送信機は送信電力の高出力化を図るとともに、受信側では弱い電波を集める高利得アンテナ、雑音の少ない低雑音増幅器、フィルタ、雑音を克服する変復調方式等が次々と発明・開発されてきた。電波の特徴は距離が2倍で強さが1/4になることで、遠距離になるほど効果的である（例えば1,000kmを2倍すると、延びた1,000kmの電波の損失はたったの1/4（6dB）である。それに対して低損失の光ファイバ（0.2dB/km）では200dBとなる）。この特徴により太陽系外へ飛び去った惑星探査機パイオニアとの交信など宇宙通信も可能になった。

一方、20世紀最後になって携帯電話の普及で無線通信が非常に身近なものとなり、二人にひとりが高級な無線機を持つ時代となった。携帯電話に代表されるアクセス系での無線通信の使い方は距離の克服ではなく、どこでも・移動しながら使えることが必須である。このためには電波ですき間なく覆うとともに多数のユーザが使えるように周波数の有効利用が必要で、新たにセル形式の通信形態や周波数の繰り返し利用に伴う電波干渉の克服技術、移動に伴う位置登録技術などが開発された。

果たして21世紀の無線通信はどうなるのであろうか？通信端末以外に自動車や家電製品も電波を出すようになり、屋外、オフィス、家庭内に電波があふれそうである。電波環境を保つため、必要な場所に、必要なときだけ、必要最小限の強度の電波を出す技術の一層の高度化が要望されよう。YRPから新たな技術が世界に向けて発信されることを期待している。

NTTアドバンステクノロジ株式会社

アクセスネットワーク事業本部 技師長 森田 浩三

イベント予定

横須賀リサーチパーク研究開発協議会等が今後開催を予定している主なイベントは以下のとおりです。詳細はローズテリア内コミュニケーションボードやYRPホームページ等でご案内させていただきますので、積極的にご参加ください。

開催日	イベント
12月11日	講演会 ・ Dr. Paul Havinga (オランダ、University of Twente) On the design of energy-efficient mobile multimedia systems ・ Dr. Chen He (中国、上海交通大学教授) 仮題 (成層圏無線通信について)
2月20日	第4回幹事会
3月3日～4日	BRAINワークショップ
3月5日～6日	第3回「最先端の情報通信フェア20001」
3月7日～9日	ミリ波シンポジウム「TSMW2001」
3月13日～14日	電子情報通信学会移動通信ワークショップ モバイルベンチャーメッセ

郵政省通信総合研究所（CRL）横須賀無線通信研究センター第4研究チーム

いつでも、どこでも、だれとでも、どのような情報でもやりとりができる通信を目指して、マルチメディア移動通信の研究開発が世界的な規模で行われています。そこで、郵政省通信総合研究所横須賀無線通信研究センター第4研究チームではミリ波を用いたマルチメディア移動アクセスシステム技術の検討を進めています。

ミリ波帯（30～300GHz，波長1～10mmの電波）は、利用できる周波数帯域幅が広いこと、高速データ、高精細動画画像など広帯域・大容量伝送に適しています。また、一般に利用されるテレビや携帯電話の電波と比較して波長が短いことから、機器の小型化に適するといった特徴を持っています。特にミリ波帯の中でも60GHz帯は大気中の酸素分子による吸収減衰があるため、長距離通信には不向きである一方、近距離通信に限定すれば同一周波数を使用する他の無線システムからの干渉や混信を軽減できる利点があります。そこで第4研究チームではミリ波帯の特長を活かした種々のワイヤレスシステムを提案し実証を行って来ました。ここでは、YRP研究開発協議会のもとで共同研究グループ9社（郵政省通信総合研究所、NTTアドバンステクノロジー、沖電気工業、三洋電機、キャノン、シャープ、日本無線、日立国際電気、富士通クワンタムデバイス）が行っております60GHz帯を用いたミリ波映像多重伝送システムについて紹介します。

60GHz帯ミリ波映像多重伝送システム

図1に、無線によるテレビ映像伝送のイメージを示す。

このシステムでは、屋外においてBS、CS放送等を受信した複数の信号を合成（多重化）して、ミリ波帯送信器から電波を放射します。この電波は、テレビ受像器の上に置かれた受信器で受信され、BS、CS放送などに分離され、テレビに映像が映し出される。ビデオによる再生映像の伝送もでき、映像信号に限定せず、衛星音楽放送等の音声信号を多重伝送することも可能である。集合住宅では、屋外アンテナを複数世帯で共用している場合や、戸建住宅でも各部屋で屋内アンテナを共用していることがあり、放送信号を多重化する回路を共通にして、高周波回路とミリ波帯送信アンテナを各部屋、または世帯に分離して設置する構成も考えられる。

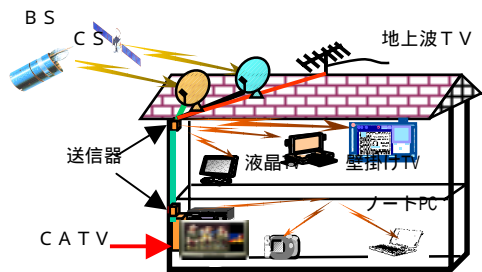
開発した機器の外観を図2に示す。この機器により、フィーダ線を使用した場合と同等品質の映像をテレビ受像器で見ることができる。

システムの主な特徴は以下の通りである。

- (a) 普及を図るためにハードウェアを安価に実現できる構成とすること。
- (b) 家電製品に準じ小型軽量かつ小電力であること。
- (c) 複数システムが壁越しに隣接して使用されることもあり、他のシステムに与える干渉（与干渉）、及び他のシステムから受ける干渉（被干渉）を極力抑えられること。
- (d) 画像の伝送品質を極力劣化させないこと。

このうち、(a)、(b)については、パッケージ化した小型部品（送信・受信モジュール）の開発により機器を小型化することに成功し、低コスト化への見通しを得ている。(c)については、ミリ波帯はアンテナに強い指向性を持たせることができるため、指向性アンテナとして干渉回避を図ることが可能である。特に60GHz帯は大気中の酸素分子による吸収減衰があるため、長距離通信には不向きである一方、近距離通信に限定すれば同一周波数を使用する他の無線システムからの干渉や混信を軽減できる利点がある。

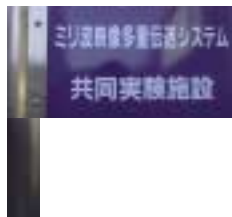
また、(d)については、低歪送信アンプ、低雑音受信アンプの使用やローカル発振器の周波数偏差、位相雑音特性の改善といった、機器を構成するデバイスの改良が重要である。また、主要なテレビ放送波を多重化した場合、合計約1.7GHzの周波数幅を扱うハードウェアが必要となることから、広帯域デバイスの開発も重要となる。これらに関しては技術的な見通しが得られている。



【図1 無線によるテレビ映像伝送イメージ】



【図2 今回開発した機器の外観】



【図3 YRP内の実験施設】

無線の大きな利点は、有線のように線を引き回す煩わしさが無いことである。ところが電波を利用する以上、人体が無線区間を遮蔽することによる信号の寸断が起こり得る。例えば、ビデオ録画中に人が横切り、その瞬間、録画している画像が乱れるような困ったことも考えられる。そこで、このような寸断を回避するための機器の取り付け施工が大変重要となる。これまでの検討により、電波が反射する特徴を利用して、天井反射により寸断を回避した無線リンクを家庭内で構成できることを明らかにした。

これらは図3に示すYRP内に設けられた施設を使って確認を行っている。

また、一般的な壁の材質として、木材や石膏ボード等が知られているが、これらの材質であれば電波が透過するため、壁越し伝送が可能となる。つまり、内壁にフィーダ線を通させるための穴を工事する必要が不要となる。例えば、マンションなどの集合住宅で、BS衛星の見える南西のベランダにBSアンテナを設置して、フィーダ線を敷設せずに、北東にある部屋でテレビを見ることもできる。

今回開発したシステムは、電気通信技術審議会（会長：西澤潤一岩手県立大学学長）の中で議論され、この結果、平成12年2月28日に答申された『60GHz帯の周波数の電波を使用する無線設備の技術的条件』に実現が期待されるシステムとして盛り込まれた。現在、共同研究グループではARIBスタンダードとしてミリ波映像伝送システムの標準化を進めるべく検討を行っている。

Topical Symposium on Millimeter Waves (TSMW)

第4研究チームではミリ波成果を効果的に討論できる場として国際会議を毎年3月にYRPで開催している<<http://www.ilcc.com/TSMW/>>。来年は3月5～6日に開催予定であり、ミリ波機器の展示会も併設されており、今後ますますミリ波利用の促進をアクセリレートできる会議としてご利用下さい。

株横須賀テレコムリサーチパークコーナー

『YRPクリスマス会』のご案内

12月15日（金）YRPセンター1番館エントランスホールにて恒例の“YRPクリスマス会”を開催します。当日は20世紀のYRP行事のフィナーレを飾るにふさわしい盛り沢山の企画、賞品、料理・・・を用意しておりますので、どうぞご期待ください。

21世紀への夢の架け橋として、また地域就業者の親睦の場として多くの方の参加により、盛大なパーティーにしていきましょう。



【昨年のクリスマス会の1コマ】

YRP「駅伝大会2000」と「文化展」の様

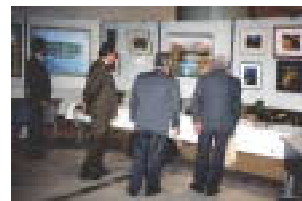


11月11日（土）晴れ渡る青空の下、“YRP駅伝大会2000”が開催されました。参加13チーム、総勢52名のランナーが日頃鍛えた健脚を競い、全チームが無事完走しました。優勝したのは隣接町内会よりご参加いただいた“親父（おやじ）平均43.5才”でした。駅伝終了後、ローズテリアでの応援の方を含めて

の完走パーティーではさらにお互いの信頼と絆を深めることができました。

11月13日～17日の一週間、YRPセンター1番館エントランスホールにて“YRP文化展”を開催しました。期間中はYRP地区にお勤めの方や、近隣地域在住の方より絵画や写真、盆栽等の自慢の作品を出展していただきました。

研究と文化に彩られたYRPの秋を飾るにふさわしい一週間となりました。



A P T サミットに併設で展示会を開催

10月31日～11月2日の間、東京台場のホテル「グランパシフィックメリディアン」で開催されたアジア・太平洋電気通信共同体（A P T）の「アジア太平洋情報社会サミット」にY R P 研究開発協議会は通信機械工業会（C I A J）及び電波産業会（A R I B）との共催で、日本における情報通信技術の研究開発や標準活動、ビジネスの現況等を示す展示会を併催しました。



【展示会のイメージ】

本サミットは、日本が招請国となり、アジア太平洋地域の31ヶ国と4地域の郵政大臣を始めとする政府・企業の首脳が参加して、同地域に21世紀初頭に高度情報社会を実現する方策について討議検討された政府間レベルの国際会議で、最終日の閉会式には、森総理大臣も出席されて、地域の国々が等しくIT革命の利益を享受するという共通目標のもと、推進の具体策を示す「東京宣言」が採択されて成功裏に終了しました。

展示会は、14の企業や団体等の協力を得て、会議の主要な議論である情報通信インフラ構築の具体策に対して、FWA、WLL等を始め、地域にフィットするシステムや機器が多く出展されて、会議の議論と展示の内容が密接にリンクした形となり、関係筋から高い評価を得ることができました。

「第3回WPMC'00」タイ国（バンコク）で開催



Y R P 研究開発協議会とC R L 共催の第3回WPMC'00が、11月12日～15日タイ国のバンコクで開催されました。発足3年目のWPMCですが、急激な成長振りを示す盛況なシンポジウムとなり、最早、WPMCは世界的レベルの学会に成長したことを人々に認識させるものとなりました。

世界から参加した研究者は約300名、採択された論文は約220件で、オープニングセレモニーにはタイ国科学技術環境省次官やその他要人の列席の下に約500名が出席して盛大に行なわれました。テクニカルセッションは6セッションに分かれて活発な討論が行なわれ、2日目(13日)の夕刻には、WPMCとしては初の論文賞が6人に対して授与されて盛大なAwards Banquetが行なわれました。

また、このBanquetでは、横須賀市の井上助役が2003年のWPMCが横須賀市で開催されることについて歓迎のスピーチを述べられました。

発表された論文も優秀なものが多く、参加した各国の研究者からは異口同音に、発足から僅か3年目にして、斯くも盛大で世界レベルの学会へとWPMCが成長を遂げたことはミラクルであるとの評価を受けました。



また、学会に合わせて、Y R P 推進協会の舊会長を団長とする視察団が推進協会より派遣されて、現在建築中のタイ国リサーチパークの現場視察や、A I T、A P T等に表敬訪問を行い、それらの要人と会談を行い、Y R P との連帯について意見の交換が行なわれました。

【編集・発行】 横須賀リサーチパーク推進協会
〒239-0847 横須賀市光の丘5 TEL: 0468-40-4100 FAX: 0468-40-4101
横須賀リサーチパーク研究開発協議会
〒238-0847 横須賀市光の丘3-4 TEL: 0468-47-5008 FAX: 0468-47-5010
㈱横須賀テレコムリサーチパーク
〒238-0847 横須賀市光の丘3-4 TEL: 0468-47-5000 FAX: 0468-47-5010 <http://www.yrp.co.jp>