

- 100BASE-TX対応低コスト60GHz帯ワイヤレスリンクの開発に成功
ーミリ波自己ヘテロダイン方式により低コストミリ波ワイヤレスリンクの実現が可能にー
 - 平成14年7月16日
-

独立行政法人通信総合研究所は、当研究所の独自方式であるミリ波自己ヘテロダイン伝送方式を利用することで、従来システムより大幅に低コスト化が可能な100BASE-TXのインタフェースに対応した60GHz帯ワイヤレスリンクを開発することに成功しました。

<背景>

60GHz帯は平成12年8月より免許不要バンドとして利用可能となった周波数帯であり、他の免許不要バンドと比較して、十分に広い周波数帯域を利用した大容量無線伝送と機器の小型化が可能という特徴を持っています。このような特徴を生かして、屋外では高速加入者系無線アクセスシステム(FWA)、屋内ではマルチチャネル映像伝送システムや高速無線LAN等への利用が期待されています。その一方で、60GHz帯はその周波数の高さから、高安定なデジタル信号の伝送が技術的に難しく、このためシステムが複雑で高価なものになるため、普及を妨げられていました。

<今回の成果>

当研究所が平成12年に独自に提案・開発した新しいタイプの伝送方式「ミリ波自己ヘテロダイン方式」は、特別な周波数安定化技術を使用しない簡単で低コストな装置構成で、高安定なデジタル信号のミリ波伝送を可能とします。今回、開発したシステムでは、LANなどの通信標準インタフェースとして一般的である100BASE-TXから受け渡されるEthernet信号にBPSK変調を施し、これを上述の伝送方式を採用した低コストミリ波送受信モジュールを搭載した無線端末間で伝送することで、100BASE-TXに対応する、低コスト60GHz帯ワイヤレスリンクの開発に成功しました。

<今後の展開>

開発したワイヤレスリンクは、例えば加入者系無線アクセスシステム(FWA)におけるビル間などでのP-P方式通信リンクとしての利用や、LAN間接続等を構築する際に河川や線路など、その存在によって有線による網構築が困難な場合の解決手段として有効です。本システムは従来方式を用いたミリ波ワイヤレスリンクと比較して大幅なシステムの低コスト化が期待できることから、これまで以上のミリ波システムの普及と更なる低コスト化の加速化が期待できます。今後、ワイヤレスインターネット会社等へのシステムの売り込みを図り、早期に実用化・商用化を図ってまいります。

<連絡先>

横須賀無線通信研究センター
小川 博世・ 荘司 洋三
TEL:0468-47-5070 FAX:0468-47-5079

図1は開発システムの利用イメージです。本システムは高速加入者系無線アクセスシステム(FWA)におけるビル間などでのP-P方式通信リンクとしての利用や、LAN間接続等を構築する際に河川や線路など、その存在によって有線による網構築が困難な場合の解決手段として有効です。また伝送距離としては、使用するアンテナによりますが、百メートル以上伝送することが可能です。

このような高速加入者系無線アクセスシステムにおける利用としては、通常のLAN構築の際に使用する有線部分をワイヤレスに置き換える、いわゆるP-P(ポイントツーポイント)方式のワイヤレスリンクの導入が簡易かつ有効です。一方、LAN構築の際に用いる有線インタフェース形態は近年では100BASE-TXによるものが最も普及しています。従ってこのインタフェースに対応した、低コストなワイヤレスP-Pリンクが開発されれば、迅速かつ低コストな無線によるLANシステムを構築することができます。

これまでに、例えば2.4GHz帯を使用するワイヤレスリンク等、LANインタフェースに対応するワイヤレスリンクは既に商用化されていますが、利用可能な周波数帯域が限られていることから100BASE-TXに対応する高速伝送レートの信号を直接伝送することは不可能でした。また、ミリ波帯もしくは準ミリ波帯を使用して高速ワイヤレスリンクを実用化した例も既にあります。使用周波数が非常に高いため、高安定な伝送性能を実現するために低コスト性を犠牲にせざるを得なく、十分な普及が進んでおりませんでした。

今回、当所が開発した100BASE-TX対応のミリ波ワイヤレスリンク(写真:図2)は、通信総合研究所が先に独自に開発した高安定伝送特性と低コスト化を併せて実現するミリ波自己ヘテロダイン伝送方式を採用した低コストミリ波モジュールを使用することで、低コストかつ高安定な60GHz帯ミリ波P-Pワイヤレスリンクを実現しています。

図3は今回開発したシステムの概要を示しています。100BASE-TXインタフェースを備えたPCから受け渡されるEthernet信号は開発したベースバンド処理およびIF変復調回路を介してミリ波の送受信モジュールと接続されています。本システムの特徴として、送信機からは受信機が必要な局部発振信号が供給されているため、送信信号は同図に示すような局部発振信号成分と無線変調信号成分が併せて送信されるスペクトルを持ちます。

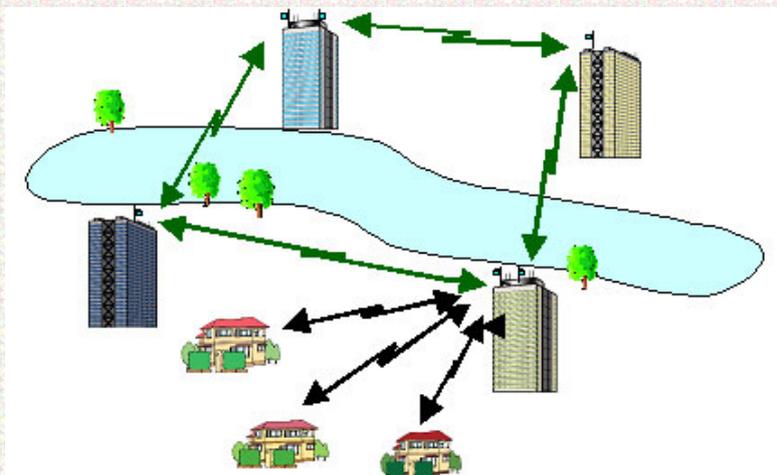


図1:開発システムの利用イメージ



図2:開発システムの外観

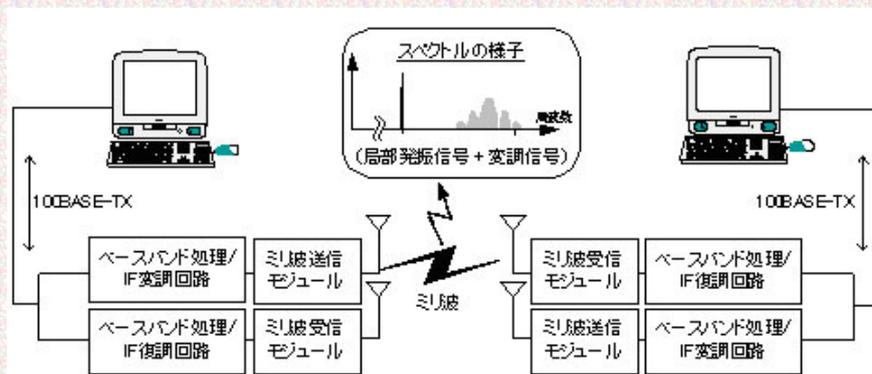


図3: 開発システムの概要

用語説明

ミリ波帯

30GHz～300GHzの周波数帯を指し、波長が1mm～10mmとミリメートル単位となるので、この名前が付けられている。特に60GHz帯については、平成12年2月に電気通信技術審議会から「60GHz帯の周波数の電波を使用する無線設備の技術的条件」が答申されており、その活発な利用が期待されている。

位相雑音

無線信号の周波数および位相がランダムに揺らぐことによって生じる雑音で、復調信号の誤りの原因となる。

局部発振信号

送信機または受信機内で情報信号の周波数を変換するために用いる無変調信号。

自己ヘテロダイン伝送方式

送信機からは周波数変換に使用した局部発振信号が無線変調信号と併せて供給され、受信機においては局部発振信号を用いることなく、受信信号のみからより低い周波数帯に周波数変換された信号を得る伝送方式をいう。当所が開発した伝送方式。また送信機で使用する局部発振信号の周波数が不安定でも受信機でその影響がキャンセルされる。

なお、受信信号を無線周波数と異なる周波数の局部発振信号とをミキシングすることで、同種の信号を得る方式を一般にヘテロダイン方式と呼ぶ。

BPSK

Binary Phase Shift Keying (2進位相シフトキーイング)の略。無線キャリアの位相を0度と180度の二値で情報信号を伝送するデジタル無線変調方式の一つ。

100BASE-TX

IEEE802.3が規定する非シールドより対線(UTP)を使う100Mビット/秒のイーサネット物理層仕様の一つ。名称の最後の“X”は、使用するより対線の仕様がANSI X3T9.5分科会が規定したFDDI/CDDIを基にしていることを示す。使用するケーブルは、カテゴリ5の2対(4心)UTPである。