

ASTROWINK-E†

本田 健一郎††

1. はじめに

高度情報社会の進展にともない近年、企業、教育機関などにおける LAN 構築がますます盛んになってきている。LAN の伝送媒体としては、一般にツイストペアケーブルや光ファイバケーブルなどの有線媒体が用いられているが、モバイルコンピューティングの気運の高まりや、システムの変更拡張の容易性確保などの観点から、最近ではワイヤレス伝送路による無線 LAN が注目を集めている。

今回紹介する ASTROWINK-E は光空間伝送方式を用いた無線 LAN で、無線 LAN の特徴ともいえる施工性や運用性の良さだけでなく、耐ノイズ性、セキュリティ性に優れ、しかも、無線 LAN として Ethernet 完全互換を実現した高速光無線 LAN である。

2. 光空間伝送方式の特徴

光空間伝送方式とは空間を直接伝搬する光を利用して情報伝送を行うもので以下のような特徴を有している。

① 電磁ノイズや静電ノイズに強い

伝送媒体が光であることから、光ファイバによる通信と同様に、電子機器などからの電磁ノイズによる妨害や静電気ノイズの影響を受けない。

② 高い情報セキュリティを確保できる

光は遮蔽物があると反射するか吸収されるため、情報が部屋の外に漏れ出たりすることがなく、同様の理由で外からのアクセスも困難なため、高い情報セキュリティを確保することができる。

③ 設置性、可搬性に優れている

ワイヤレスであるため機器の設置、場所の変更が容易であり、特に可搬型端末との親和性に優れている。

④ 法的規制を受けない

電波の使用に関しては、電波法による規制があり、電波を用いた無線 LAN についても、周波数、送信出力、変調方式、データ伝送速度などの規制が定められており、これらの条件を満足する必要がある。光は電波法で規定する周波数の範囲外であり法的規制を受けないため、電波に比べ取扱いが簡便である。

3. 光空間伝送方式の要素技術

① 使用光および受発光素子

光空間伝送には可視光領域に近い波長 0.7~1 μm 程度の赤外線（近赤外線）が一般に用いられる。その理由としては、高出力の発光素子が得やすいこと、照明光の影響を避けることなどがあげられる。

送光部光源となる発光素子には、発光ダイオードやレーザダイオードが使用できる。発光ダイオードは、可視光（波長 0.5~0.7 μm ）のものと同様に赤外光（0.7 μm 以上）のものに分けられるが、赤外発光のほうが発光効率、発光出力において数十倍程度高いものを得ることができる。材料としてはガリウム砒素、ガリウムアルミニウム砒素が使用され、光空間伝送用として、応答速度 10 ns、出力 15 mW 程度のものが製品化されている。

レーザダイオードの場合、応答速度が発光ダイオードに比べ高速で発光出力も優れているが、高価であり、光のビームが鋭く送受信間が限定されるなどの難点があるため、現状では安価で安定性のある赤外発光ダイオードを使用するのが一般的に用いられている。

受光部における受光素子には、近赤外波長領域で受光効率が良く高速応答が可能なシリコン系の PIN フォトダイオードの使用が一般的であるが、自己増幅機能のあるアバランシェフォトダイオード (APD) も受光素子として多用される。

② 変調方法

光空間伝送方式の変調方法としては光の強度を変化させる輝度変調が用いられる。データ伝送の

† ASTROWINK-E by Kenichiro HONDA (NTT DATA Communications Systems Corp.).

†† NTT データ通信(株) LightWave 推進室

場合、情報機器からの出力であるデータ信号で発光素子を直接駆動するベースバンド方式とデータ信号でいったん、数 MHz の副搬送波に変調を行い、この被変調副搬送波により発光素子を駆動するブロードバンド（キャリアバンド）方式とがある。前者は、装置構成が簡単で高速伝送に向いているのに対し、後者は近赤外線領域の光ノイズの影響を受けにくいという特徴を有する。

③ 赤外光透過フィルタおよび光学レンズ

送光部や受光部には、赤外光のみを透過し、可視光や紫外光をカットする光学フィルタが取り付けられる。これは受光素子が可視光や紫外光領域まで十分な感度を有するため、それらの影響をカットするために用いられる。

4. 光無線 LAN の製品例 (ASTROWINK-E)

光空間伝送方式を用いた光無線 LAN の例として ASTROWINK-E を紹介する。これは 850 nm の波長の近赤外線と用いた高速無線 LAN でベースバンド方式により 10 Mbps の高速化を実現している。Ethernet との互換性を有するため有線方式の Ethernet の拡張や置換が容易である。

ASTROWINK-E の構成例を図-1 に示す。

5. ASTROWINK-E の特徴

前述した耐ノイズ性、高セキュリティ性という光空間伝送方式の特徴に加え、ASTROWINK-E では以下の特徴を有する。

◎通信時のオーバーヘッドを軽減したため、有線 (10 Base-T) 並のスループットを確保できる。

◎市販の Ethernet ボードを使用できるため、既存の LAN との互換性を確保できる。

6. ASTROWINK-E の適用分野

2. に述べた光空間伝送方式の特徴を考慮すると ASTROWINK-E は以下の状況での適用が望ましいと考えられる。

① 高い情報セキュリティが求められるシステム

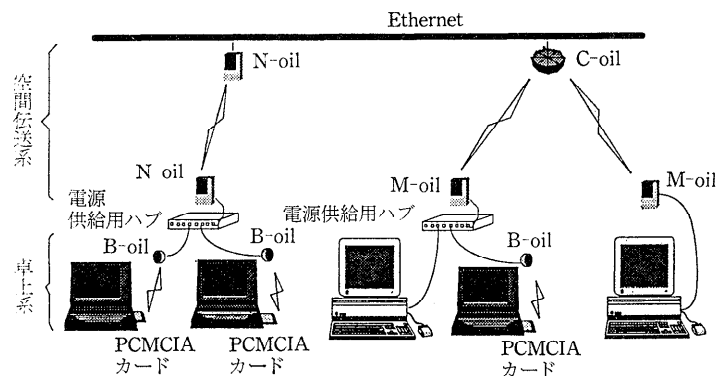
コンピュータシステムでは機密性の高い情報を扱うケースが多い。電波方式の場合、特殊な受信機を使えばビルの屋外からの傍受が可能との報告もあり、その点で屋外からの傍受が困難な光空間伝送方式は情報セキュリティが求められるコンピュータシステムにフィットした方式といえることができる。

② 電磁ノイズの影響を受けやすい場所

最近のオフィスでは、OA 機器を始め各種の電子機器が多数設置されており、電磁ノイズや静電ノイズの発生源が数多く存在している。このような場所では電磁ノイズや静電ノイズによる通信品質低下の心配がない光空間伝送方式が有利である。

③ テナントビルや複数のビルが隣接している場所

テナントビルや複数のビルが隣接している場



N-oil (Narrow beam Optical Interface Line): N-oil どうして通信を行う狭指向型光中継装置
C-oil (Ceiling attachable omnidirectional Optical Interface Line): 複数の M-oil との通信を行う無指向型光中継装置

M-oil (Mobile Optical Interface Line): C-oil との通信を行う狭指向型光無線中継装置

B-oil (Broad beam Optical Interface Line): 光伝送用 PCMCIA カードとの通信を行う広指向型光終端伝送装置

PCMCIA カード: B-oil との通信を行う ASTROWINK-E 専用カード

図-1 システム構成例

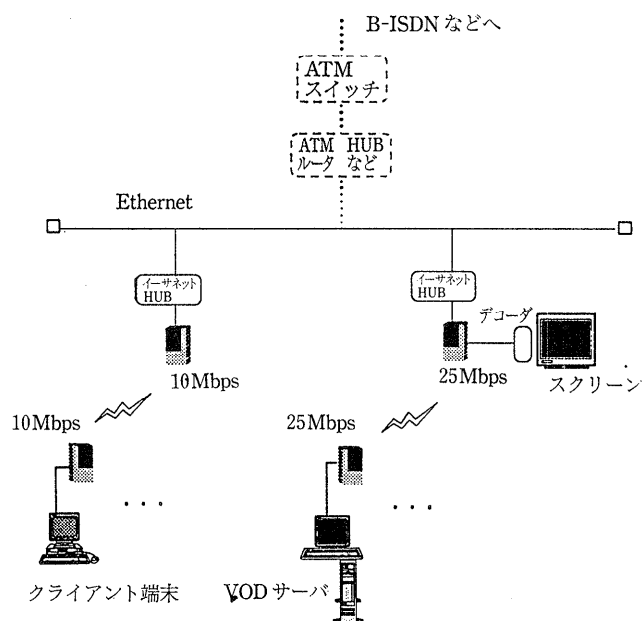


図-2 光無線マルチメディア通信システム

合、それぞれのシステムが互いに干渉しないようにする必要がある。光空間伝送方式では、上下フロアや屋外への信号が伝搬する心配がないので、安心してシステムを導入できる。

7. 今後の展開

デジタル処理技術の進展により、データだけではなく、音声、映像といったメディアもデジタル化され、それに対して伝送路の一層の大容量化が求められつつある。われわれは今後のマルチメディア社会の実現に向け、日本ビクター(株)と共同で 25 Mbps の高速伝送が可能な光無線 LAN と MPEG2 の画像圧縮技術を組み合わせた光無線マルチメディア LAN のプロトタイプを開発し、

1994年9月19日から京都で開催された ITU (International Telecommunications Union) 全権委員会に出展した。プロトタイプシステムの構成を図-2 に示す。具体的な商品化については B-ISDN の動向や ATM などの製品化状況をみながら引き続き検討を進めることとしている。

(平成6年11月8日受付)



本田健一郎

平成2年上智大学理工学部電気電子工学科卒業。平成4年同大学院理工学研究科電気電子工学専攻修士課程修了。平成4年 NTT データ通信(株)入社。現在、同社、LightWave 推進室に勤務。