

NRD ガイドを基盤とするミリ波広帯域通信ネットワークの開発研究

Research and Development of Millimeter Wave Broadband Network

Based on the NRD Guide Technology

沢田 浩和 清水 隆志 米山 務

東北工業大学・米山研究室

〒982-8577 仙台市太白区二ツ沢 6 TEL./FAX : 022-247-0623

E-mail address: sawahiro@tohtech.ac.jp

1. はじめに

当研究室ではミリ波帯で有用な NRD ガイド (非放射性誘電体線路, Nonradiative Dielectric Waveguide) [1] の研究開発を行っている. 本報告では, NRD ガイドと最近の研究成果を紹介する.

2. NRD ガイドとは

NRD ガイドは図 1 のように 2 枚の金属板の間に誘電体線路を構成するという極めて簡単な構造であるが, 曲がりや不連続があっても不要な放射がなく, また非常に低損失な特性を持っている.

3. 最近の研究成果

最近, NRD ガイドについて興味ある発見があった. 従来, NRD ガイドを構成する誘電体線路は伝送損が増加するという理由で, 金属壁から遠ざけていたが, 図 2 のように禁を犯して近づけると誘電体線路をよりシャープに曲げられることが分かった[2]. その結果, NRD ガイド回路は極めて小型にできるようになり, 実用性が格段に向上した. その他, 当研究室では NRD ガイドと各種線路との接続についても数々の有用な発見をしている. それらの成果を集大成して, 図 3 に示す手のひらに納まるほどの大きさで, しかも伝送速度 1.5Gbps のミリ波送受信機を開発した[3]. それぞれ送受信パルス列を図 4 に符号誤り率 (BER) を図 5 に示すが, ほとんどエラーフリーで伝送できていることがわかる. またこれは非圧縮のハイビジョン映像を伝送できる性能を有しており, 伝送した映像は図 6 のように鮮明である.

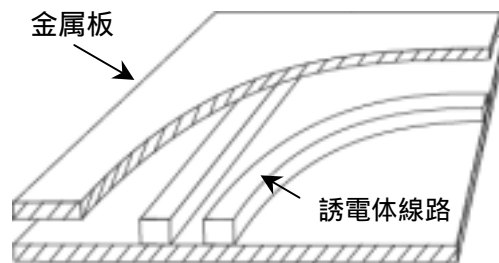


図 1 NRD ガイドの構造

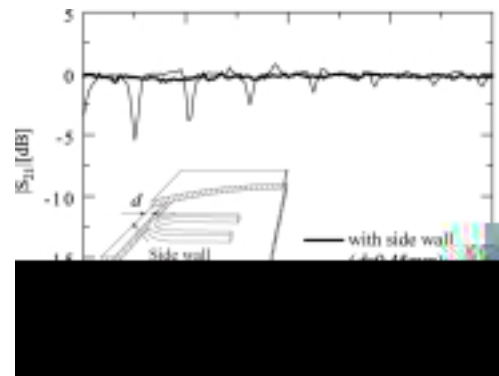


図 2 小型 NRD ガイドベンド



図 3 NRD ガイドトランシーバ



(上:送信波形 下:受信波形)

図 4 送受信パルス列

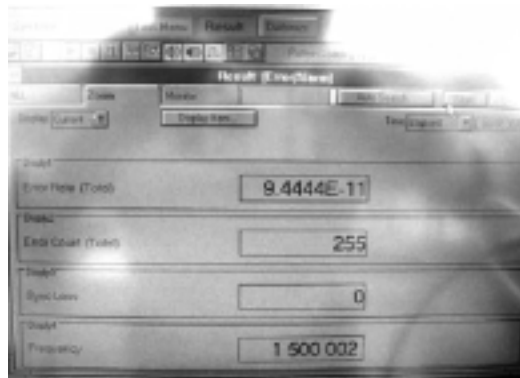


図 5 BER の測定結果

(1.5Gbps PRBS15, 運転時間:30 分.)



図 6 HDTV 伝送実験

4. 産学官連携状況

当研究室では産学官の共同研究に力を入れており、現在図 7 の関係を形成している。具体的には「官」として文部科学省が進めている私立大学学術研究高度化推進事業のハイテクリサーチセンター、「産」として株式会社インテリジェントコスモス研究機構、株式会社パナソニックモバイル仙台研究所、株式会社エムメックスと連携し、技術の実用化を進めている。

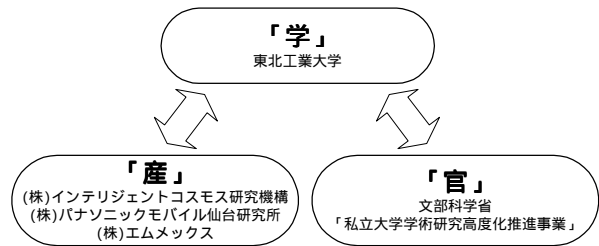


図 7 研究室の産学官連携状況



図 8 ギガビットワイヤレス LAN カード

(開発中)

5. 今後の研究課題

本技術のアプリケーションとして、図 8 に示すギガビットワイヤレス LAN やミリ波レーダを使用した計測技術、更に工学系学生が電磁波に関する現象を体感できるような簡便な実験セットを NRD ガイドを用いて開発している。NRD ガイド回路技術はミリ波の分野に革新をもたらすものと確信している。

参考文献

- [1] Tsukasa YONEYAMA and Shigeo NISHIDA, " Nonradiative Dielectric Waveguide for Millimeter-Wave Integrated Circuits , " IEEE Trans. MTT, vol. MTT-29, no.11, pp.1188-1192, Nov.1981.
- [2] Hirokazu SAWADA, Tsukasa YONEYAMA, Futoshi KUROKI, " Size Reduction of NRD-guide Bend, "Proceedings of APMC2003, Vol.3, pp1450-1453, Seoul, Korea Nov. 2003.
- [3] 川原祐紀, 沢田浩和, 米山務, " 簡便・小型・高性能 NRD ガイドミリ波スイッチレス時分割トランシーバ , "2004 信学総大 ,no.SC-10-3, Mar. 2004.