The Institute of Image Information and Television Engineers

1995年テレビジョン学会年次大会
ITE'95 : 1995 ITE Annual Convention

19—2

ＯＦＤＭ変調方式ディジタルＦＰＵの伝送特性
Transmission Characteristics of OFDM Field Pickup Unit

森山繁樹* 土田健一* 中原俊二* 斉藤正典**
Shigeki Moriyama Kenichi Tsuchida Syunji Nakahara Masafumi Saito

*ＮＨＫ放送技術研究所
NHK Science and Technical Research Laboratories
**(株)次世代ディジタルテレビジョン放送システム研究所
Advanced Digital Television Broadcasting Laboratory

Abstract - An OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) digital FPU(Field Pickup Unit) at 800MHz frequency band has been developed. OFDM is a kind of multi-carrier digital modulation scheme and shows excellent performance in multi-path fading environments. Therefore this FPU system is expected to be efficient in the case of mobile transmission e.g. a live program relay of a marathon race. This paper describes the parameters and transmission characteristics of the experimental unit.

1．まえがき

ＯＦＤＭ変調方式は移動受信等で発生するマルチパスフェージングに対して優れた特性を有する変調方式である[1]。この特性を利用し、移動体からの映像、音声の素材伝送用ＦＰＵ(Field Pickup Unit) にＯＦＤＭディジタル変調方式を応用した実験装置を開発した。本稿では、開発したＯＦＤＭディジタルＦＰＵの概要と室内実験の結果を示す。

2．ＯＦＤＭ－ＦＰＵ

マラソン等のイベントの移動体からの中継においては、一般の固定中継とは異なり、時々刻々変化する伝送路のフェージングやマルチパス(ゴースト)による伝送品質の劣化が大きな問題となる。このため、中継現場においては、コース沿いの多くの受信点に向け、随時のアンテナ方向調整とタイミングをはかったアンテナ切り替えなど、運用上の工夫を行っている。伝送上の問題を解決できれば、高品質で安定した中継伝送が可能となる。

今回、開発したＦＰＵ実験装置の仕様を表１に示す。また、伝送スペクトルを図１に示す。水平面無指向の送信アンテナによる移動送信を想定し、マルチパスフ

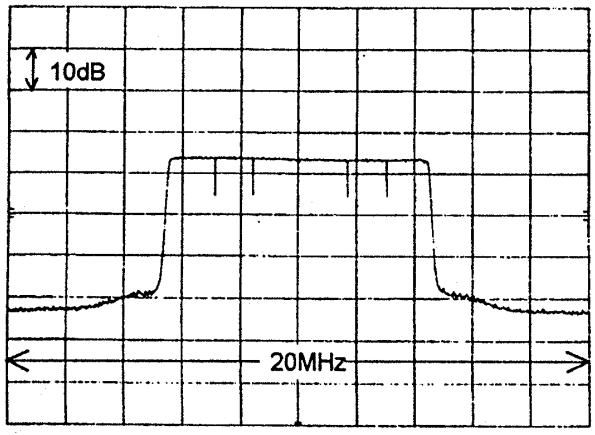

figure 1 Spectrum of OFDM

Table 1 Specification of OFDM-FPU

modulation method	DQPSK-OFDM
channel bandwidth	9MHz
radio frequency	774.5MHz、 783.5MHz 792.5MHz、 801.5MHz
effective symbol duration	64 μ sec
guard interval	2 μ sec
carrier spacing	15.625kHz
frame duration	64msec
number of symbols per frame	1000 including 4 synchronous symbols
bit rate	17.264Mbps
error collection scheme	･RS(255,240)+convolutional code (r=1/2、3/4) ･RS(255,240)
information bit rate	8.32、12.64、16.48Mbps

NII-Electronic Library Service

The Institute of Image Information and Television Engineers

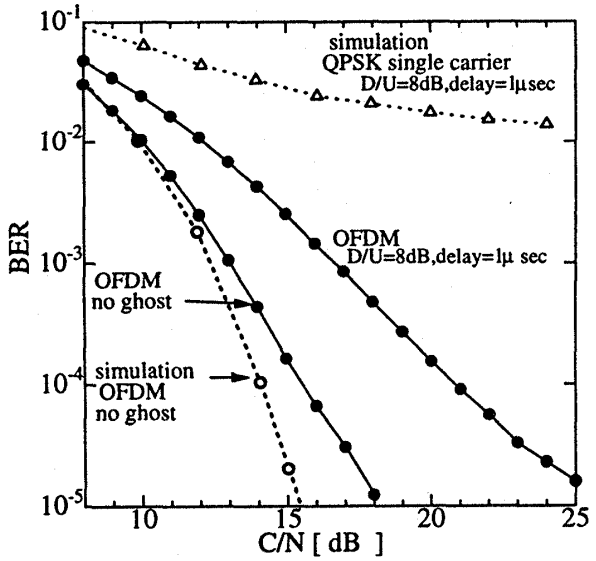

figure 2　BER vs. C/N (without error collection)

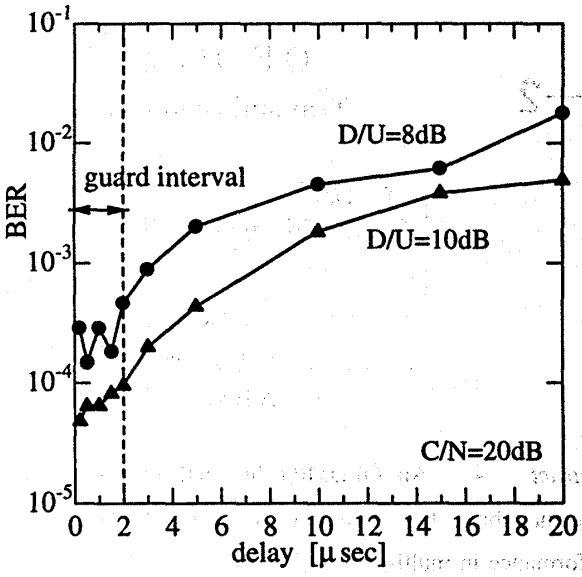

figure 3　BER vs. delay time (without error collection)

ェージングに強い特性を得るため、各キャリアの変調方式はＤＱＰＳＫとした。また、ガードインターバル長は、中継距離が短いこと、受信側からアンテナの方向調整が可能であること、伝送容量等を考慮し２μｓとした。

３．室内伝送実験

図２に誤り訂正前のＣＮ比対ビット誤り率特性を示す。ＤＵ比８ｄＢのゴースト１波を加えた場合、同一ビットレートのＱＰＳＫはＣＮ比を大きくしてもビット誤り率は 10^{-2} 以下には改善されないが、ＯＦＤＭはＣＮ比２０ｄＢで、２桁以上のビット誤り率の改善があることがわかる。

図３にゴースト１波の遅延時間対ビット誤り率特性を示す。ＣＮ比は 20dB 一定である。遅延時間がほぼガードインターバル長を越える点から、ビット誤り率は増大する。しかし、訂正前のビット誤り率が 10^{-3} ～10^{-2} 程度であれば実用となるので、ＤＵ比８ｄＢ以上あれば、許容できる遅延時間はガードインタバルより１０μｓ程度大きく見込まれる。

なお、誤り訂正後のランダム雑音妨害に対する特性は、符号化率 1/2 の畳み込み符号を用い、情報ビットレート８．３２Ｍｂｐｓの映像を伝送する場合、ＣＮ比１０．５ dB 以上で、画質劣化のない伝送が可能であることを確認した。

４．あとがき

今回、ＯＦＤＭ変調方式を用いた素材伝送用ディジタルＦＰＵを試作し、実用化の見通しを得た。今後、実際の受信環境での特性確認を行い、伝送パラメータの最適化を図るとともに、小型化を検討する。

ＯＦＤＭ－ＦＰＵが、現行のＦＭ変調ＦＰＵに比べて、見込まれる所要ＣＮ比は小さく、その電力に余裕があることと、マルチパス妨害に強いことから、水平面無指向の送信アンテナを用いて、画質劣化のない中継が期待できる。

本装置の実用化により、マラソンなどの移動中継の既存の手法を根本から変革する可能性がある。

[参考文献]

(1)森山、斉藤：OFDM 変調方式の室内伝送実験結果、93TV 全大 14-7

NHK 放送技術研究所　ディジタル放送方式研究部
〒１５７　世田谷区砧 1-10-11　TEL 03-5494-2273
FAX 03-5494-2275

NII-Electronic Library Service