

ウェアラブルディスプレイ端末のための 1アンテナMIMO無線システム

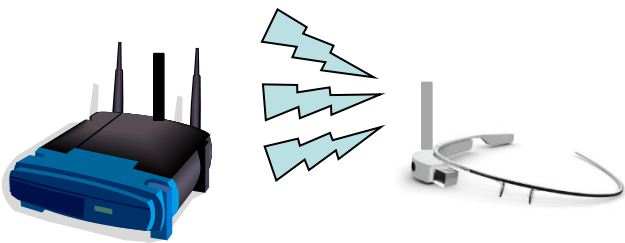
1. 導入

Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) 伝送方式は高速・高信頼通信システムを実現する技術として検討されてきた。

MIMO伝送方式では複数のアンテナ素子を送信側および受信側で用いて伝送する。送信側アンテナ数を N_T 、受信側アンテナ数を N_R とすると、MIMO伝送方式は単一アンテナの場合において約 $\min(N_T, N_R)$ 倍の通信容量を実現する。

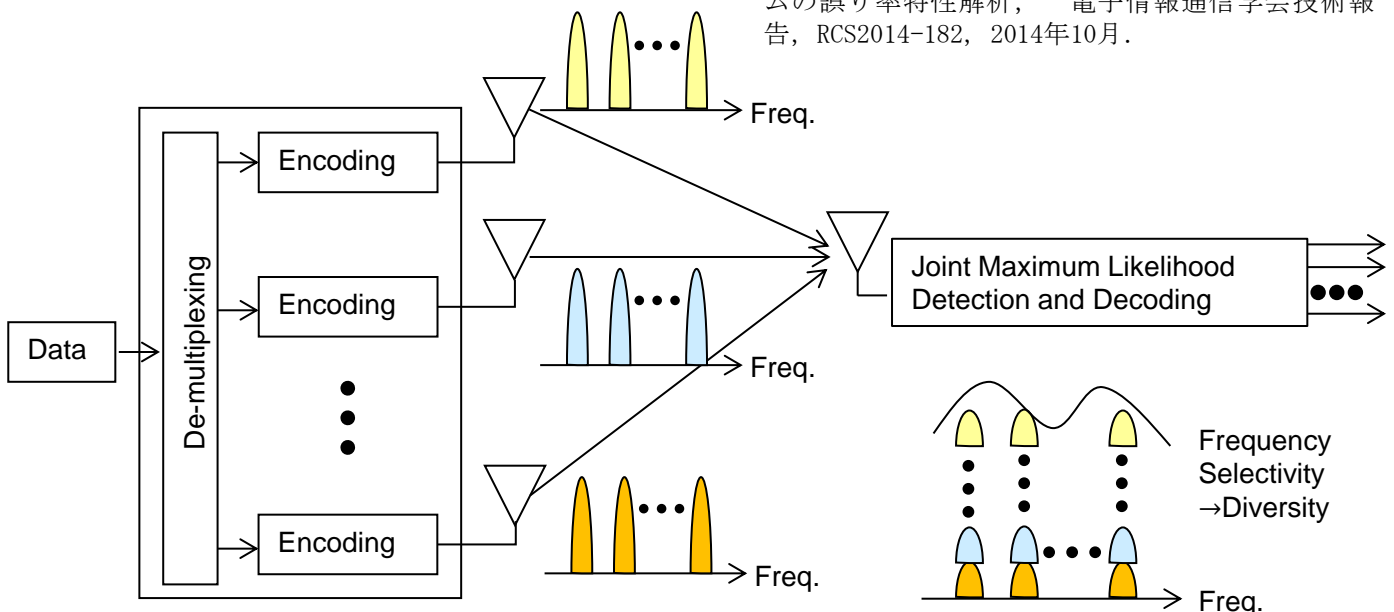
2. 過負荷MIMOシステム

ウェアラブルディスプレイ端末やスマートフォンなどの小型端末には、搭載できるアンテナの数が限られる。そのため送信アンテナが受信アンテナより多い過負荷MIMO状態となる。

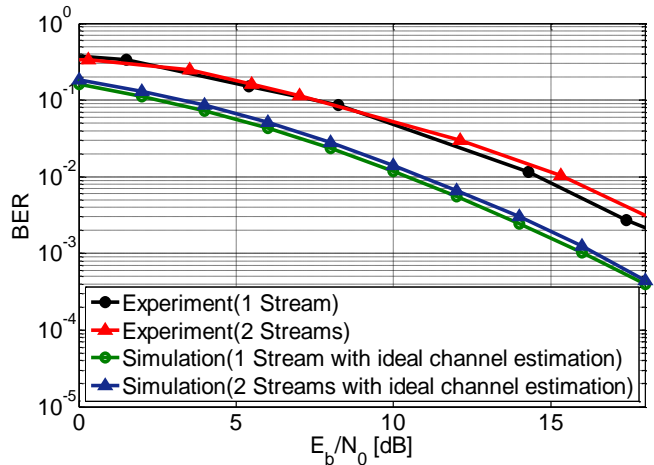


3. 誤り訂正符号

従来のMIMOシステムではシンボルごとに信号分離を行っていた。提案する方式はOFDM変調方式の複数のサブキャリアにおいて、符号語を並列に伝送する。受信側では統合最尤復号により信号分離と復号を同時に行う。周波数ダイバーシティ効果により信号分離による特性劣化を防ぐ。



4. 実験結果



グラフは(8,4)Hamming符号を用いた場合のIndoor Residential-Aチャンネルにおける特性である(実験の概要は[1]参照)。グラフより多重化による損失は限られている。

5. まとめ

ウェアラブルディスプレイ端末用1受信アンテナMIMO伝送方式について概要とその特性をまとめた。理論的側面については[2]に記載されている。

参考文献

- [1] T. Yabe, M. Inamori, and Y. Sanada "Experimental Investigation of Joint Decoding in Overloaded MIMO-OFDM System," IEICE Trans. on Communications, vol. E96-B, no. 12, pp. 3101-3107, Dec. 2013.
- [2] 眞田幸俊, "反復符号を用いた過負荷MIMOシステムの誤り率特性解析," 電子情報通信学会技術報告, RCS2014-182, 2014年10月.

見通し環境における1受信アンテナMIMO伝送のための相関低減プレコーディング

1. 導入

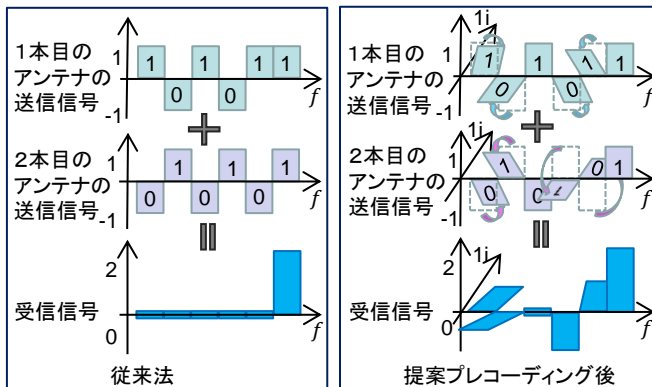
次世代無線通信システムは爆発的に増加する無線トラフィックを収容するために、準ミリ波などの高い周波数帯を利用することが検討されている。高い周波数帯では反射波の減衰が大きい。特に見通し伝搬環境ではMIMO伝送におけるチャネル行列のランクが低減する。

従来のMIMO伝送ではチャネル行列のランクを増加するためにプレコーディングを行う方式が提案されている。しかし、このプレコーディングにより信号分離は可能になるが、多重化による特性劣化の改善には寄与しない。

2. 誤り訂正符号を用いた過負荷MIMOにおけるランダムプレコーディング

従来の過負荷MIMO-OFDMシステムでは、符号語ごとに最尤推定復号を行う。同じ符号語が異なるストリームで送信されたとき、サブキャリア間で相関が高い場合にはダイバーシチ利得が低減し、信号分離の際に特性が劣化する。

提案するランダムプレコーディング法はサブキャリア間の相関を低減し、周波数ダイバーシチにより信号分離の際の特性劣化を防ぐ。



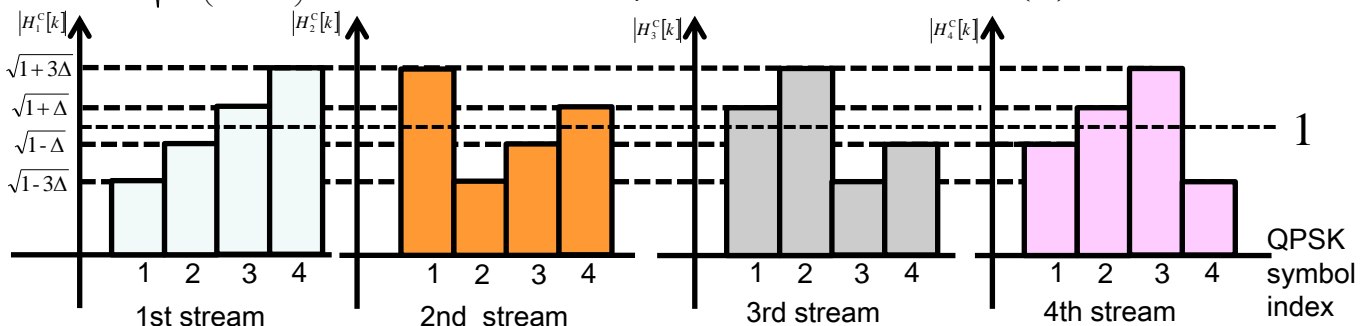
3. 提案プレコーディング法

$$H_i^c[k] = \sqrt{1 + 2 \left(l_i - \frac{L+1}{2} \right) \Delta} e^{-j2\pi \phi'_i}$$

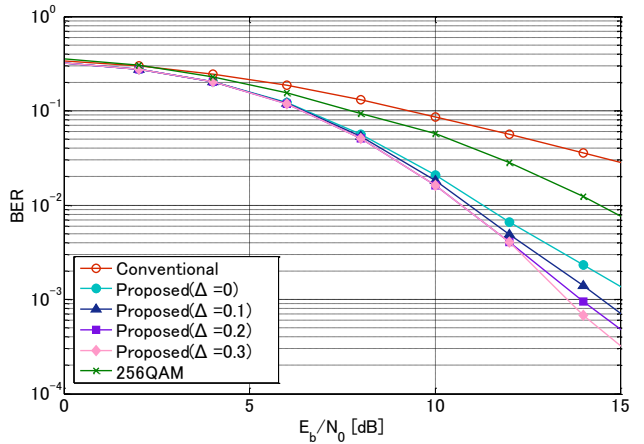
l_i : QPSK symbol index
 ϕ'_i : random initial phase
 Δ : difference of power

L : codeword length

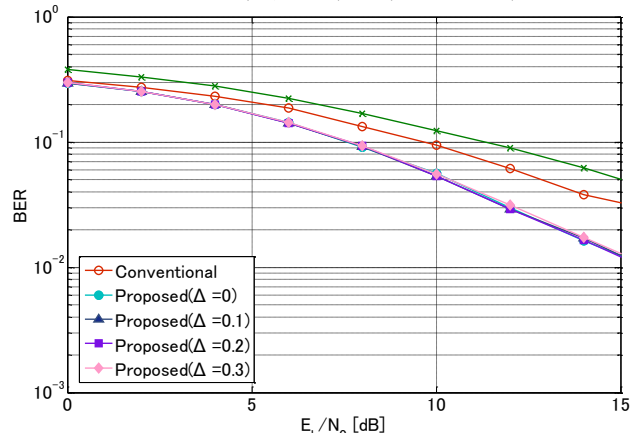
$$* l_i = (l + i - 2) \bmod \left(\frac{L}{2} \right) + 1$$



4. 計算機シミュレーション結果



Ricianチャネル (Kファクタ=10)



Rayleighフェージングチャネル

5. まとめ

見通し環境における過負荷MIMO伝送用プレコーディング法を提案した (詳細は下記参考文献に記載)。

参考文献

矢部, 眞田 "見通し環境における過負荷MIMO-OFDMシステムの相関低減プレコーディングの実験的検討," 電子情報通信学会技術報告, CS2014-70, 2014年11月。