

Tapped Delay Lineと独立成分分析を用いた デジタル変調信号の分離に関する研究



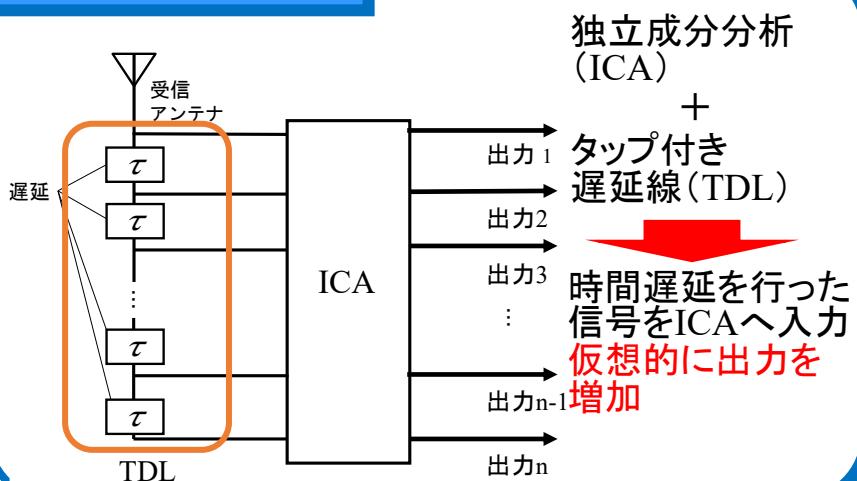
Abstract

近年、無線通信において、ブラインド信号源分離と呼ばれる事前情報が不要な信号源分離技術が注目されている。その中でも**独立成分分析(ICA: Independent Component Analysis)**という技術が注目されている。このICAとタップ付き遅延線を組み合わせた**Tapped Delay Line(TDL)-ICA**が**提案されている**。TDL-ICAは簡易的な素子で信号分離が可能であるが現在広く利用されているデジタル変調信号の分離は未検討である。本研究では、TDL-ICAによるデジタル変調信号の分離におけるTDL部のパラメータ決定法を提案した。提案法の有効性評価を行った結果、TDL-ICAにより信号分離が可能であることと、従来より有効な周波数多重化伝送が期待できることを示した。

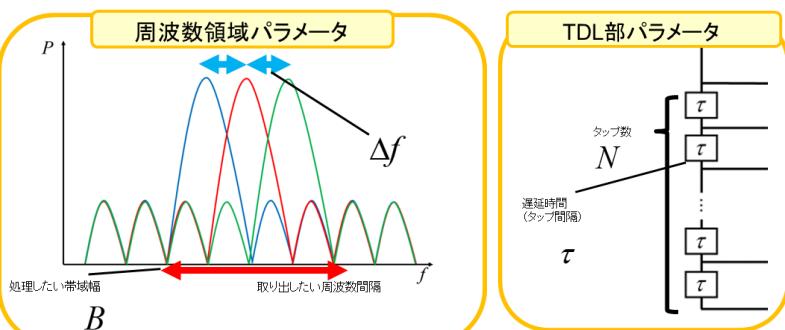
独立成分分析

- ◆ ブラインド信号源分離技術の一つ
信号の**統計的性質**に着目して信号を分離
→ **事前情報が不要**
 - ◆ アレーアンテナを用いて分離
→ **素子数 ≥ 分離可能信号数**の制約
- 簡易な素子構成での分離が望まれる**

TDL-ICA



TDL-ICAにおけるパラメータ決定法

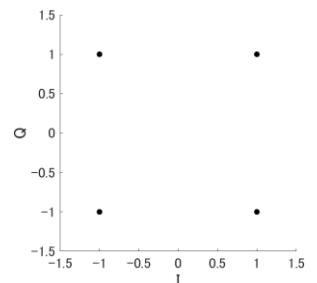


デジタル変調信号の周波数特性を用いてタップ付き遅延線のパラメータを決定
 $\tau = 1/B \quad N = 1/\Delta f \cdot \tau$

シミュレーションによる信号分離

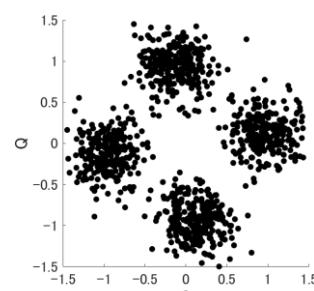
解析諸元

到来波数	2
変調方式	QPSK
SNR	10dB
タップ数	3

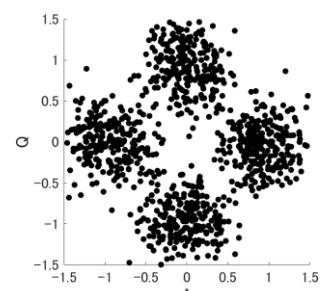


源信号コンスタレーション

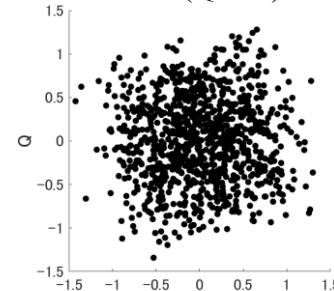
分離結果



出力①(QPSK)



出力②(QPSK)



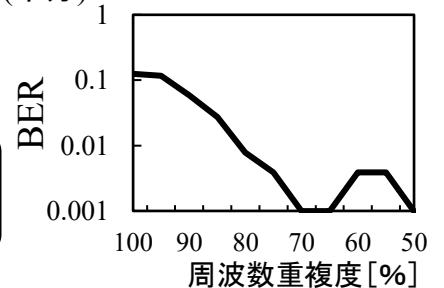
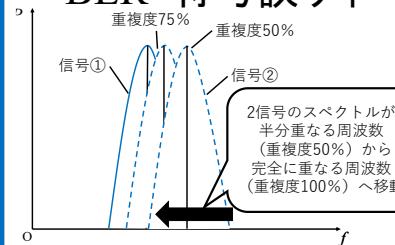
出力③(雑音)

源信号と同じ特性の信号が2信号
出力→**分離可能**

周波数多重度への影響

- ◆ 信号の周波数の重ね具合を変化させ分離性能を検証
従来法は重ね合わせが50%(半分)

BER=符号誤り率



→従来以上の周波数多重で**分離可能**

まとめ

- ◆ TDL-ICAを用いて2波のデジタル変調信号の分離を行った
→ **単素子アンテナ**で受信した信号でも異なる周波数成分を持つ信号が分離可能であることを確認した
→ **周波数帯域が半分以上重なる**場合でも分離可能であることを確認した