

# 指向性制御と独立成分分析を用いたMIMO伝送方式の性能向上に関する研究

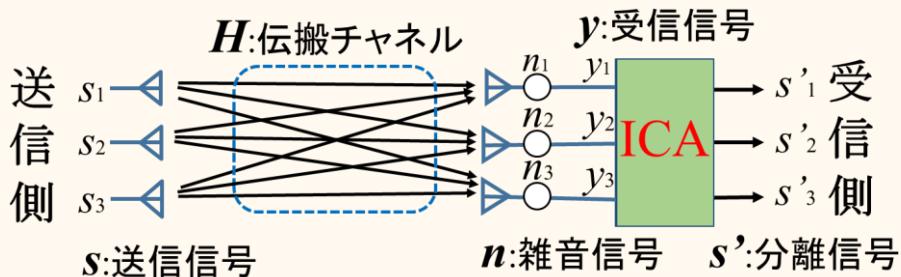


## Abstract

MIMO伝送では、複数のデータを受信する際、通常はアレーアンテナの各素子に重みをかけ、指向性を制御することで複数信号を分離する。一方、指向性や重み係数を明に求めることなく信号を分離する**ブラインド信号源分離手法**の1つとして**独立成分分析**が注目されている。

本研究では、MIMO伝送の受信方式としてICAを用いる際に、ICAの分離性能を向上させるための手法を検討した。本手法により、送信側では、**源信号ごとに送信方向を変更**することでICAの分離性能が向上し、**安定**することを示した。

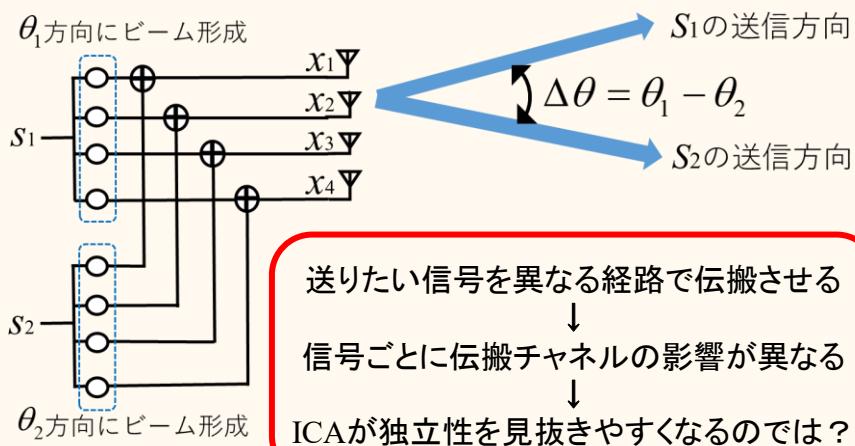
## 1. ICAを用いたMIMO伝送モデル



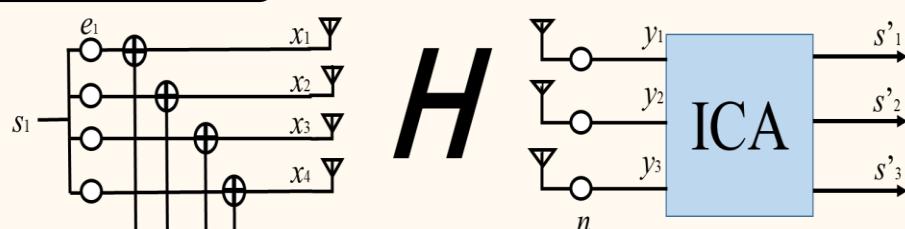
👍 伝搬チャネルの情報が必要としない  
👎 独立性を見抜けなければ分離出来ない

## 2. 提案手法

### 送信ビーム形成手法

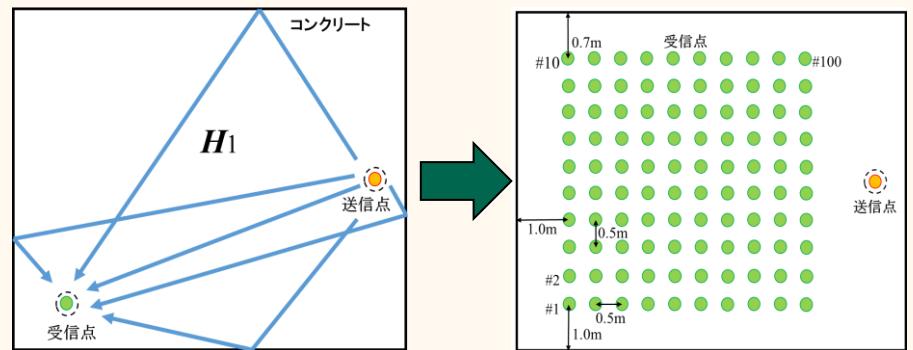


## 3. 解析方法



項目	諸元
源信号数	2
送信素子数	4素子
受信素子数	3素子
送信電力	1 W
周波数	2 GHz

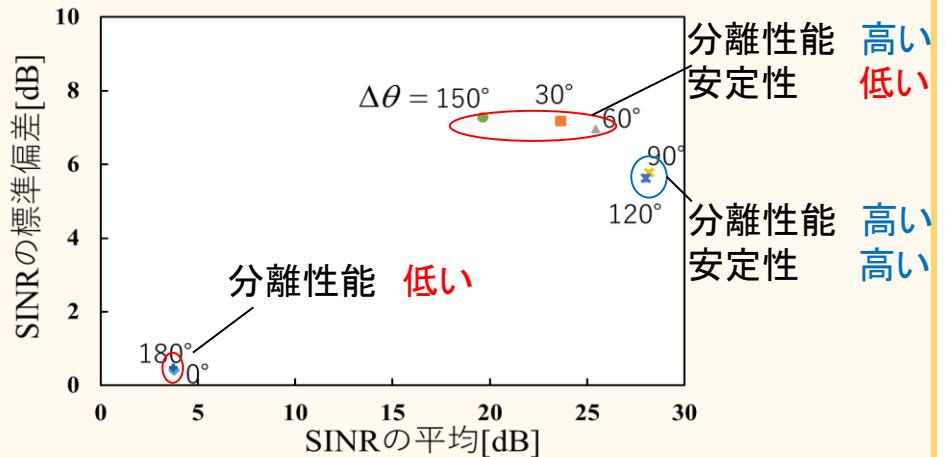
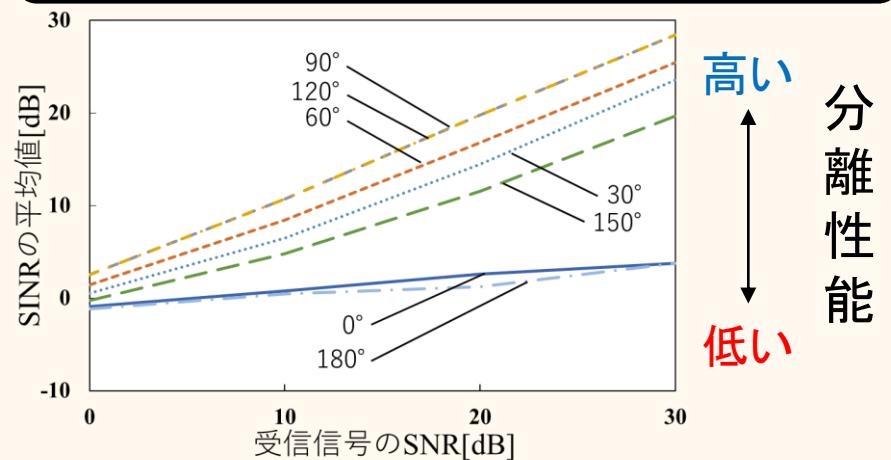
## 4. レイトレース法での伝搬チャネル作成



室内での伝搬環境をシミュレーション  
伝搬チャネルを100通り作成

## 5. 分離性能評価

$$\text{SNR} = \frac{\text{受信信号電力}}{\text{熱雑音電力}} \quad \text{SINR} = \frac{\text{所望信号電力}}{\text{干渉信号電力} + \text{熱雑音電力}}$$



$\Delta\theta = 90^\circ \sim 120^\circ$ が効果的

## 6. まとめ

ICAの分離性能の向上を目的として送信ビーム形成手法を検討した。結果として、源信号を2波とする際には、その2波の角度差を $90^\circ \sim 120^\circ$ として送信することにより、受信側のICAの分離性能が高く安定することを確認した。