

# 圧縮センシングと機械学習を併用した 合成開口測定による到来方向推定に関する研究

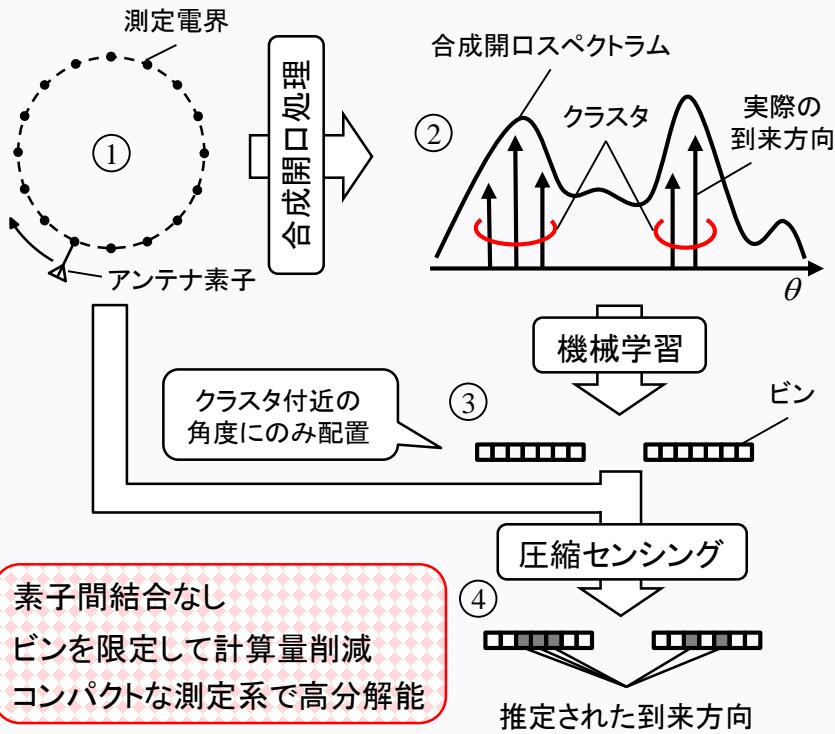


## Abstract

次世代移動通信システム実現に向けて、簡易かつ高分解能な到来方向推定法が求められている。現在、合成開口測定による到来方向測定法が検討されているが、コンパクトな測定系で高い分解能を得ることは難しい。

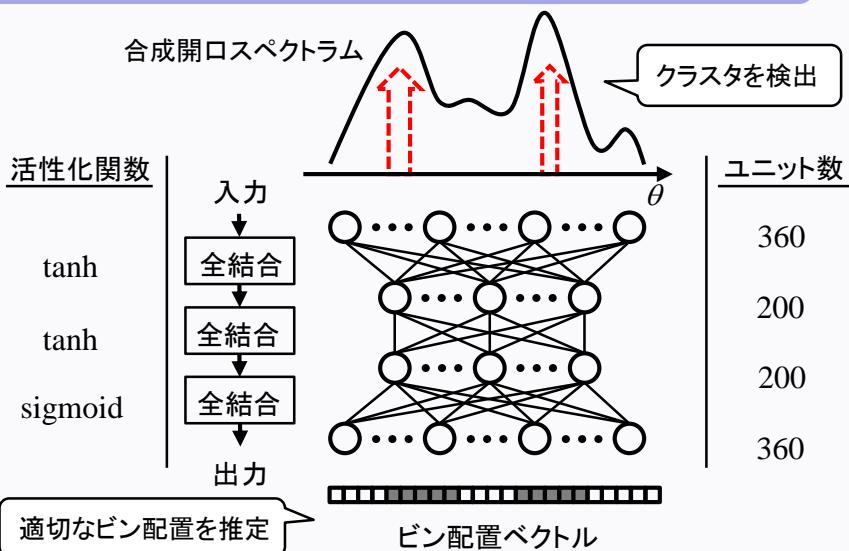
本研究では、圧縮センシングと機械学習を併用した合成開口測定による到来方向推定法を提案した。本手法により、コンパクトな測定系でも高い分解能を得ることができ、また、合成開口測定と機械学習による前処理により、圧縮センシングの計算量を大きく削減できることが分かった。

## 1. 提案する到来方向推定法



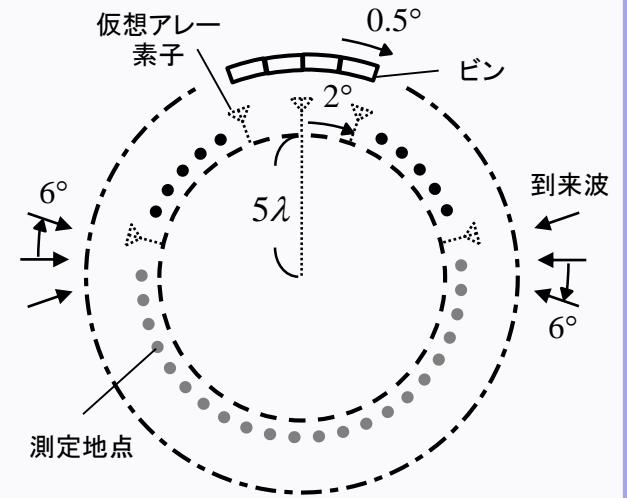
- ① アンテナを回転走査して電界を測定する
- ② 合成開口処理により合成開口スペクトラムを得る
- ③ 機械学習によりピンを配置する
- ④ 圧縮センシングにより到来方向を推定する

## 2. 構成したニューラルネットワークモデル



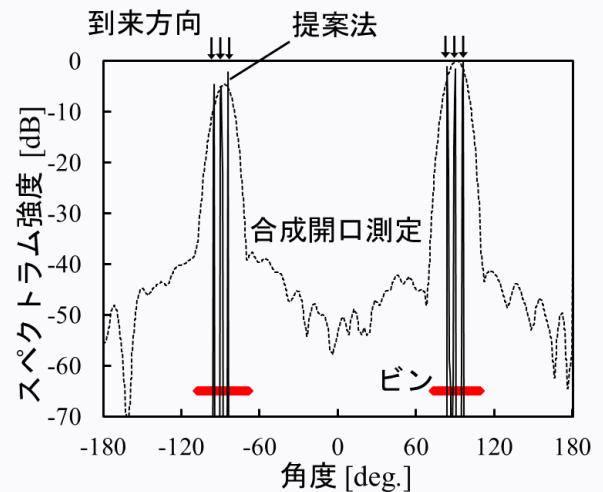
## 3. シミュレーション諸元

仮想アレー素子数	75
到来波電力	1 [W]
到来波位相	ランダム
SNR	20 dB
正則化パラメータ	4
収束条件	$1 \times 10^{-10}$



## 4. 提案法の性能評価

提案法による推定結果の例



合成開口測定による推定ではクラスタ付近にローブが生じており、機械学習によってクラスタ付近にのみピンが配置されている。最終的な推定結果では1波1波を正しく推定できている。

従来法との計算時間の比較

	一様ピン配置	提案法
ピン数	720	156 (平均)
平均CPU時間	63.19 sec.	10.50 sec.

全方向に一樣にピンを配置する場合に比べ、配置されるピン数が2/9倍程度に減っており、CPU時間は1/6倍以下に削減されている。

## 5. まとめ

圧縮センシングと機械学習を併用した合成開口測定による到来方向推定法を提案した。提案法では、圧縮センシングを併用することで、合成開口測定単体に比べ、コンパクトな測定系でも高い分解能を得られることが分かった。また、合成開口測定によりおおよその到来方向を推定し、機械学習によってクラスタ付近にのみピンを配置することで、圧縮センシングの計算量を1/6倍以下に削減できることを示した。