

双方向動作可能な 5G NR 二偏波 MIMO 対応 28GHz 帯 CMOS フェーズドアレイ無線機

A 28GHz CMOS Bi-Directional Phased-Array Beamformer for 5G NR Supporting Dual-Polarized MIMO

パン ジェン[†] 岡田 健一[†]
Jian PANG[†] Kenichi Okada[†]

[†]東京工業大学 〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1-S3-28

概要

5G では、従来用いられているより 10 倍以上高い周波数帯であるミリ波を用いて、従来の 100 倍以上速い毎秒 10 ギガビットのデータ伝送速度の実現が目標とされている。その中で、水平偏波と垂直偏波のふたつの直交した偏波を用いる二偏波 MIMO の適用が期待されている。本研究では、フェーズドアレイ無線機の構成要素であるトランシーバの省面積化に着目し、28GHz 帯双方向動作可能なフェーズドアレイ無線機を 65nm のシリコン CMOS プロセスで試作した。試作したチップは 4mm×3mm の小面積に垂直偏波と水平偏波の各 4 系統ずつ全 8 系統のトランシーバを搭載することに成功し、二偏波 MIMO を実現した。

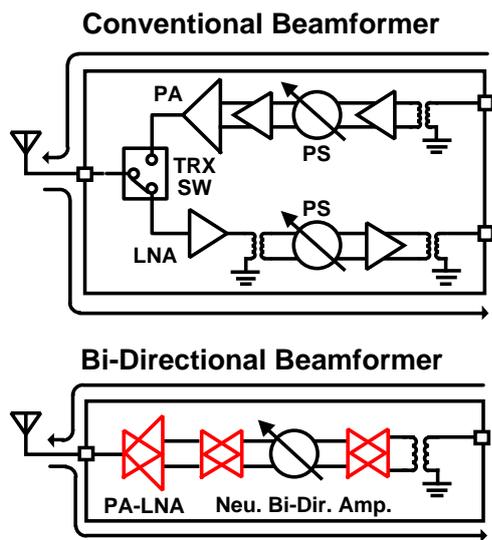


図 1 従来と提案したビームフォーマー

1-m OTA Measurement	Modulation	16QAM	64QAM	64QAM	256QAM
	Mode	SC	SC	OFDMA	OFDMA
	Symbol rate/MCS	3GSymbol/s	2.5GSymbol/s	5G NR MCS19	5G NR MCS27
	Data rate/BW _c	12Gb/s	15Gb/s	400MHz	400MHz
	Constellation	V-pol. 	V-pol. 	V-pol. 	V-pol.
	TX EVM (RMS)	-24.2dB	-24.2dB	-37.0dB (1.4%)	-36.8dB (1.4%)
TX-to-RX EVM (RMS)	-22.1dB	-22.6dB	-34.6dB (1.9%)	-34.4dB (1.9%)	

2x2 DP-MIMO Measurement	Modulation	QPSK	16QAM	64QAM	256QAM
	MCS	MCS 4	MCS 10	MCS 19	MCS 27
	Uplink BW _c	400MHz	400MHz	400MHz	100MHz
	TX-to-RX Constellation for DP-MIMO	H+V 	H+V 	H+V 	H+V
	TX-to-RX EVM (RMS) for DP-MIMO	-26.7dB (4.6%)	-26.2dB (4.9%)	-26.2dB (4.9%)	-31.1dB (2.8%)

図 2 Over-the-air 測定結果

Abstract

This paper presents a 5G CMOS phased-array beamformer. A proposed neutralized bi-directional technique is utilized in this work, which realizes the improved gain and reverse isolation. The required on-chip area is significantly reduced. In a 1-m over-the-air measurement, a single-carrier mode data-rate of 15Gb/s/pol. in 64QAM is achieved by the proposed array beamformer. A 2x2 DP-MIMO communication with 5G NR uplink signal in 64QAM can also be supported. A 32H+32V array in this work realizes a saturated EIRP of 45.6dBm.