

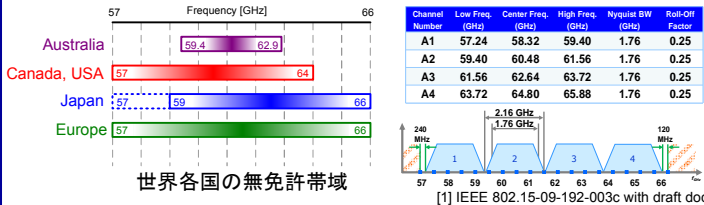
# CMOSプロセスを用いた 60GHz帯RFフロントエンドの開発

東京工業大学 大学院理工学研究科 松澤・岡田研究室

## 1. 研究背景

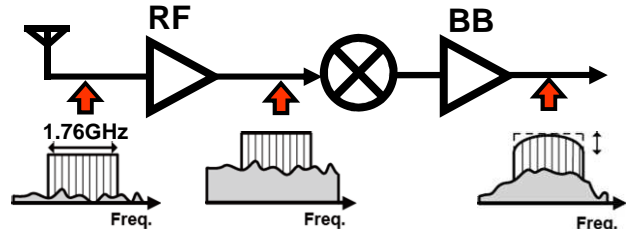
### ・60GHz帯無線通信

- 干渉しにくく、幅広い帯域が無免許で使用可能。
- 最速で40Gb/sもの超高速無線通信が可能[1]



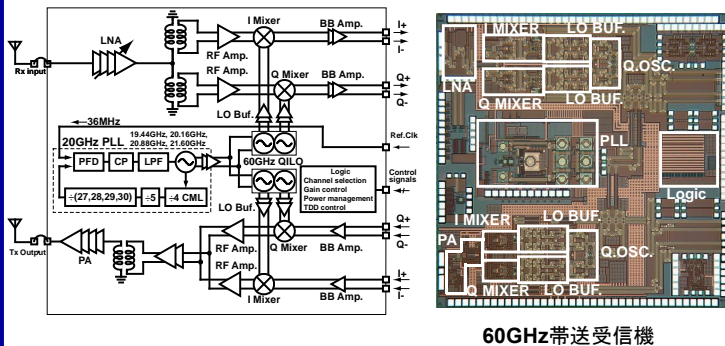
### ・従来課題

- ゲインフラットネスの劣化によりEVMが劣化

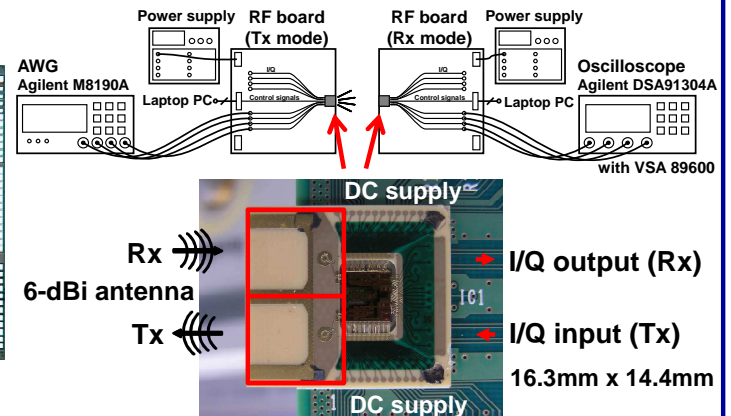


## 2. 測定結果

- ・IEEE802.15.3cの規格を満たした60GHz帯送受信機を実現
- ・BPSK/QPSK/8PSK/16QAMのすべての方式で通信が可能



### ・RF Measurement Setup



### ・コンスタレーション

- 3.5Gb/s QPSK (max 8Gb/s)

Channel	ch.1	ch.2	ch.3	ch.4	Max rate
Constellation	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK
Data rate	3.5Gb/s	3.5Gb/s	3.5Gb/s	3.5Gb/s	8.0Gb/s (ch.1-ch.4)
EVM	-21.2dB	-21.6dB	-21.4dB	-20.1dB	-17.3dB (ch.3)
Distance	1.3m	1.4m	1.6m	1.6m	>0.01m (ch.3)

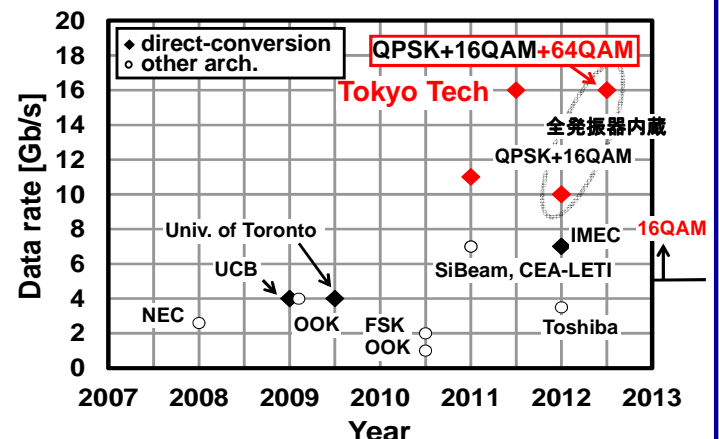
- 7.0Gb/s 16QAM (max 10Gb/s)

Channel	ch.1	ch.2	ch.3	ch.4	Max rate
Constellation	16QAM	16QAM	16QAM	16QAM	16QAM
Data rate	7.0Gb/s	7.0Gb/s	7.0Gb/s	7.0Gb/s	10.0Gb/s (ch.3)
EVM	-23.0dB	-23.0dB	-23.3dB	-22.8dB	-23.0dB (ch.3)
Distance	0.3m	0.5m	0.5m	0.3m	>0.01m (ch.3)

### ・性能比較

	Max. rate in 16QAM	Distance for BER <math>10^{-3}</math>	$P_{DC}$ (Tx/Rx)
Tokyo Tech [1]	11Gb/s [1] 16Gb/s [2]	ch.1-2 (EVM <math><-17\text{dB}</math> 2.7m (BPSK/QPSK) 0.2m (8PSK/16QAM)	252mW / 172mW
SiBeam [3]	7Gb/s	ch.2-3 (EVM <math><-19\text{dB}</math> 50m (LOS) 16m (NLOS)	1,820mW / 1,250mW
IMEC [4]	7Gb/s	ch.1-4 (EVM <math><-17\text{dB}</math> (not wireless)	176mW / 112mW (w/o 20GHz PLL)
This work	10Gb/s	ch.1-4 (EVM <math><-23\text{dB}</math> 1.3-1.6m (QPSK) 0.3-0.5m (16QAM)	319mW / 223mW

### ・世界最高速16Gb/sを達成



[1] K. Okada, et al., ISSCC 2011 [2] H. Asada, et al., A-SSCC 2011 [3] S. Emami, et al., ISSCC 2011 [4] V. Vidojkovic, et al., ISSCC 2012