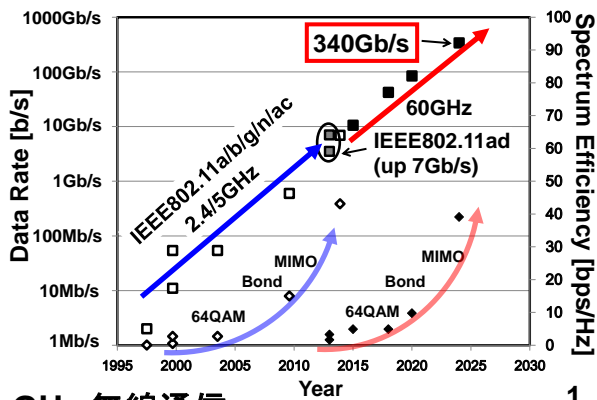


300Gb/s超を目指した60GHz帯CMOS無線機

眞木 翔太郎, 河合 誠太郎, 瀬尾 有輝, 佐藤 慎司, 近藤 智史,
上野 智大, Rui Wu, 宮原 正也, 岡田 健一, 松澤 昭
東京工業大学 電子物理工学専攻 松澤・岡田研究室

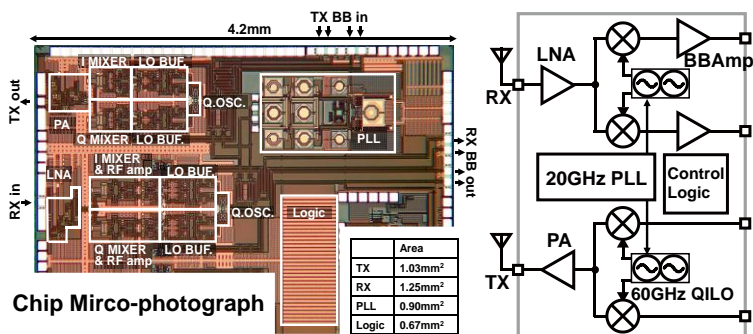
1. 研究背景



・60-GHz 無線通信

- 超広帯域: 2.16 GHz x 4チャンネル
- 超高速通信: 64QAM → 10.56 Gbps/ch
- 64QAM & 4ch-bonding & 8x MIMO → 340 Gbps

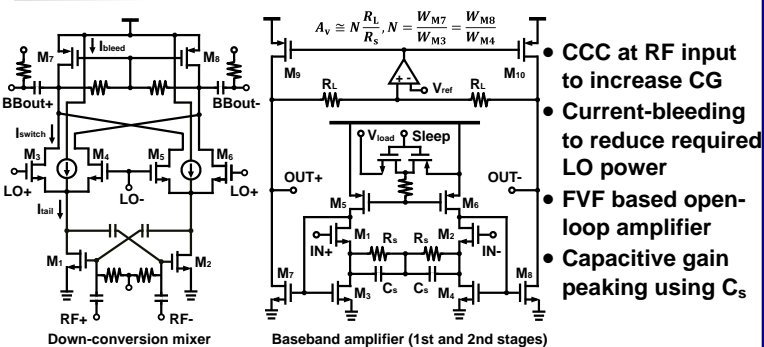
2. 提案技術



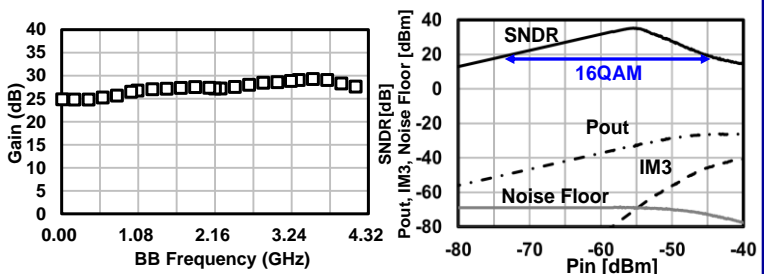
- ・ダイレクトコンバージョン方式
- ・TX: Mixer-first topology
- ・RX: FVF BB amp.; current-bleeding mixer
- ・LO: Injection-lock; 60GHz QILO+20GHz PLL*

*K. Okada, et al., ISSCC 2011

3. 60GHz RX

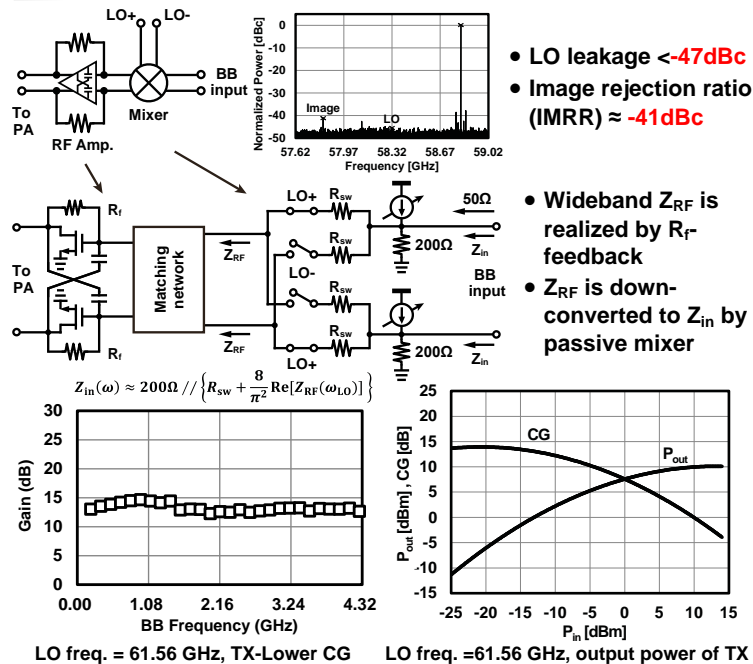


- ・CCC at RF input to increase CG
- ・Current-bleeding to reduce required LO power
- ・FVF based open-loop amplifier
- ・Capacitive gain peaking using C_s



LO freq. = 61.56 GHz, RX-Lower CG LO freq. = 61.56 GHz, output power of RX

4. 60GHz TX



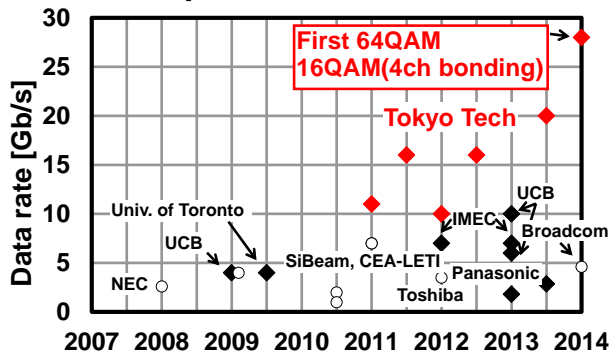
- ・LO leakage < -47dBc
- ・Image rejection ratio (IMRR) \approx -41dBc
- ・Wideband Z_{RF} is realized by R_F -feedback
- ・ Z_{RF} is down-converted to Z_{in} by passive mixer

5. 測定結果

Channel/Carrier freq.	ch.1 58.32GHz	ch.2 60.48GHz	ch.3 62.64GHz	ch.4 64.80GHz	ch.1-ch.4 Channel bond
Modulation	64QAM				16QAM
Data rate	10.56Gb/s	10.56Gb/s	10.56Gb/s	10.56Gb/s	28.16Gb/s
Constellation					
Spectrum					
Tx EVM	-27.1dB	-27.5dB	-28.0dB	-28.8dB	-20.0dB
Tx-to-Rx EVM	-24.6dB	-23.9dB	-24.4dB	-26.3dB	-17.2dB

Power Consumption (TX: 251 mW; RX: 220 mW)

・Data rate comparison of 60-GHz CMOS TRX



6. 結論

- ・60GHz帯64QAM通信 (10.56Gbps/ch)を達成
- ・60GHz帯16QAM4チャンネルボンディング通信
- ⇒ 世界最速の28.16 Gb/sを達成

謝辞

本研究の一部は、総務省委託研究『電波資源拡大のための研究開発』、総務省SCOPE、科学研究費補助金、半導体理工学研究センター、キャノン財団、並びに東京大学大規模集積システム設計教育研究センターを通し、日本ケイダンス株式会社およびアジレント・テクノロジー株式会社の協力で行われたものである。