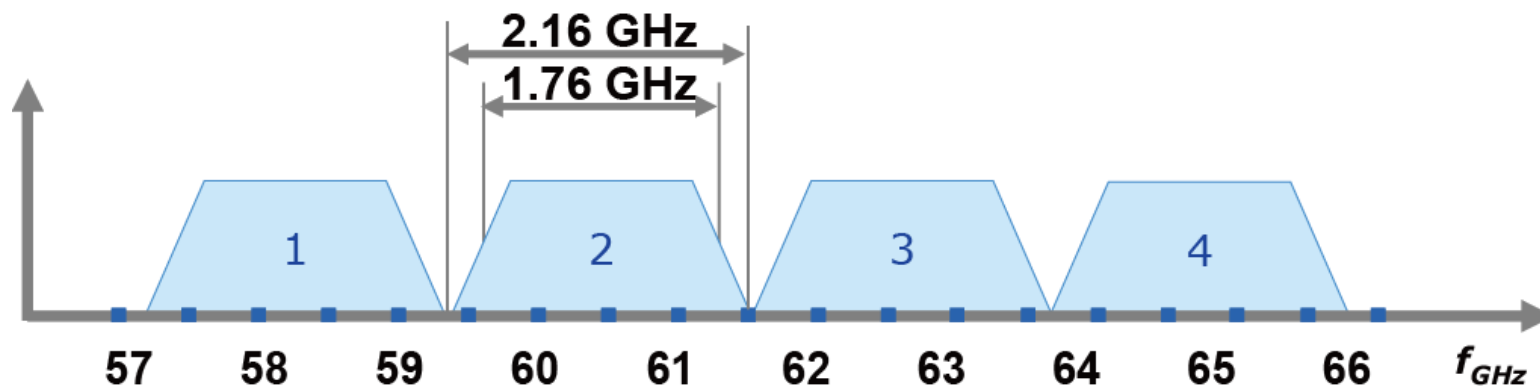


# ミリ波帯送信機における 不要波校正手法の検討

○真木 翔太郎, 瀬尾 有輝,  
岡田 健一, 松澤 昭

東京工業大学大学院  
理工学研究科 電子物理工学専攻

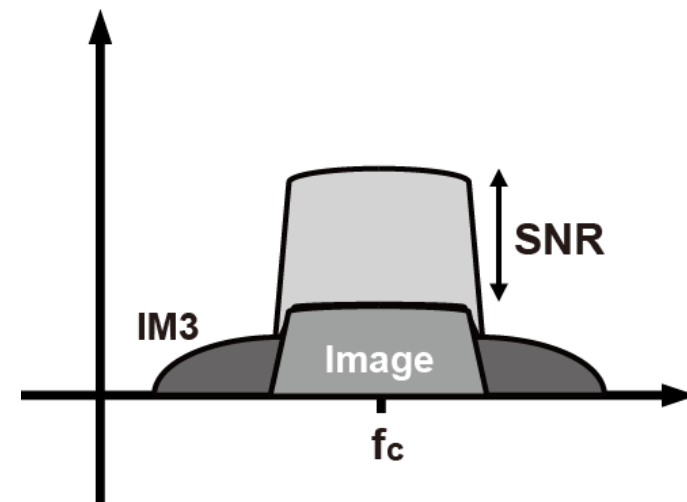
## 60GHz帯を用いた超高速無線通信

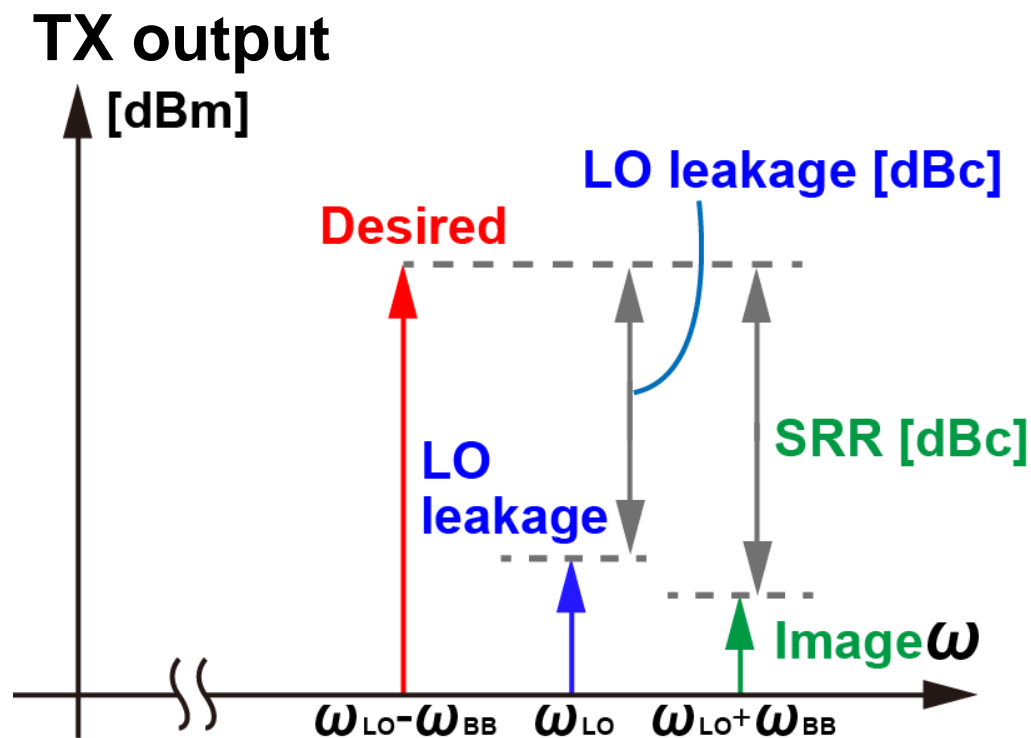


### • TXに要求されるSNR

	Data rate [Gbps/ch]	Required TX SNR [dB]
QPSK	3.52	15
16QAM	7.04	21
64QAM	10.56	26

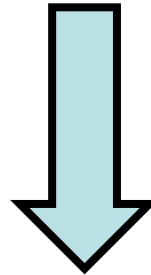
(IEEE 802.11ad準拠)





- 帯域内に現れる不要波によってTXのSNRが劣化
  - ミキサから現れるLOリーク
  - IQミスマッチによるイメージ信号
- LO leakage, SRR  $\geq 40$  dBc であることが必要

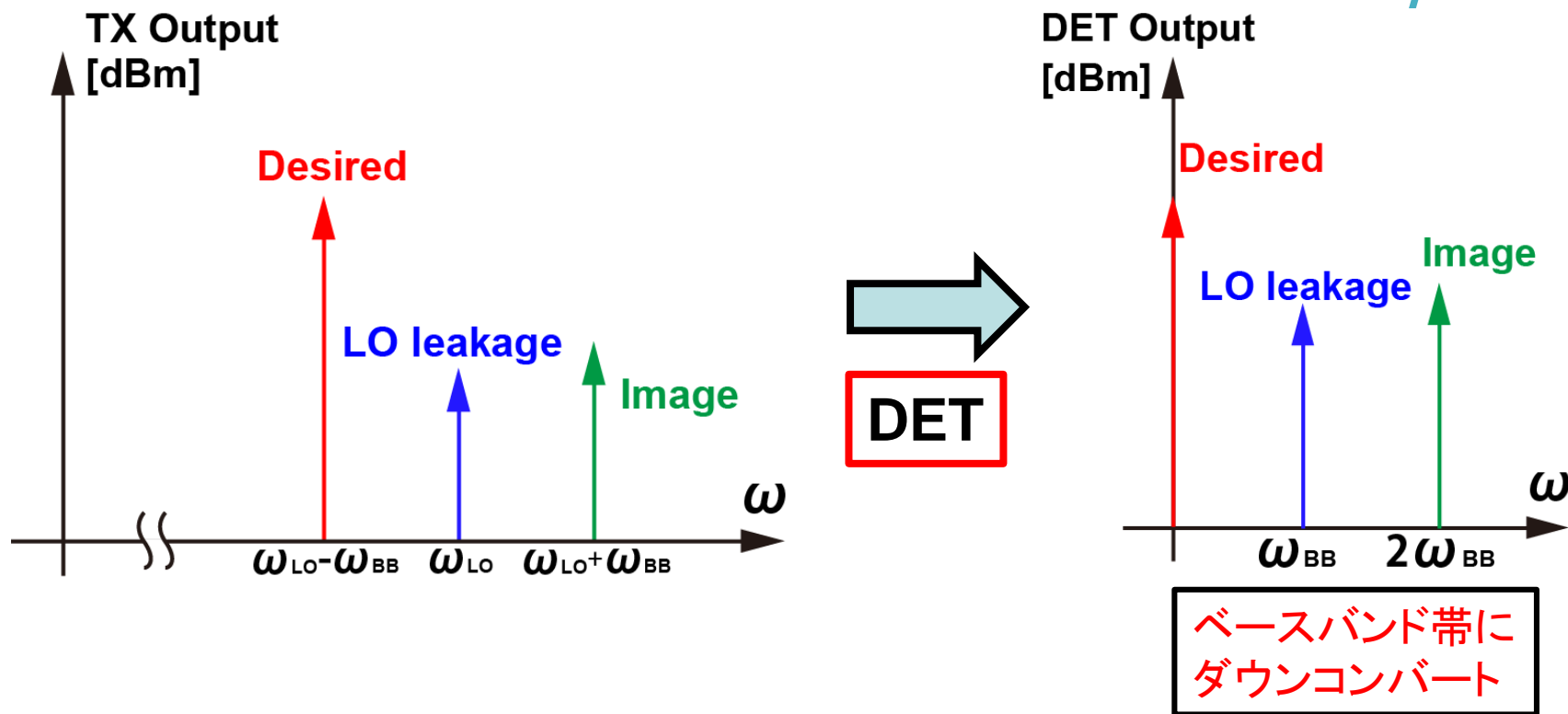
- 送受信機の製品化に向けて、不要波校正の自動化が必要
  - LO leakage, SRR



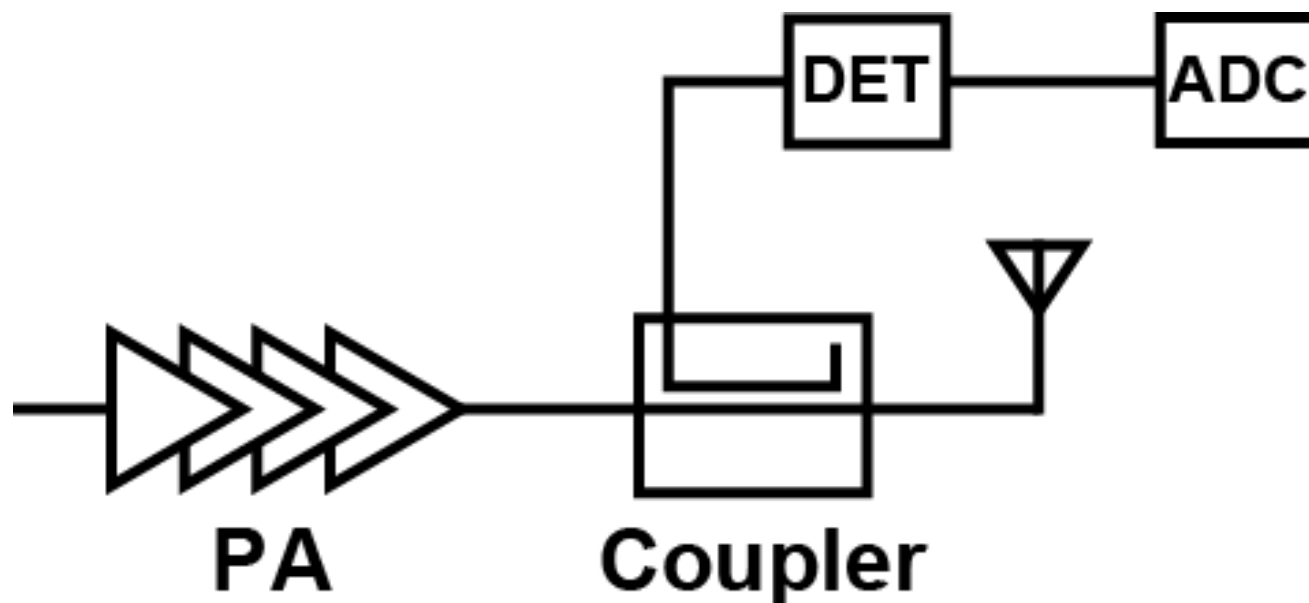
## 目的

LOリークおよびイメージ信号を検出する

# 検波器を用いた不要波の検出

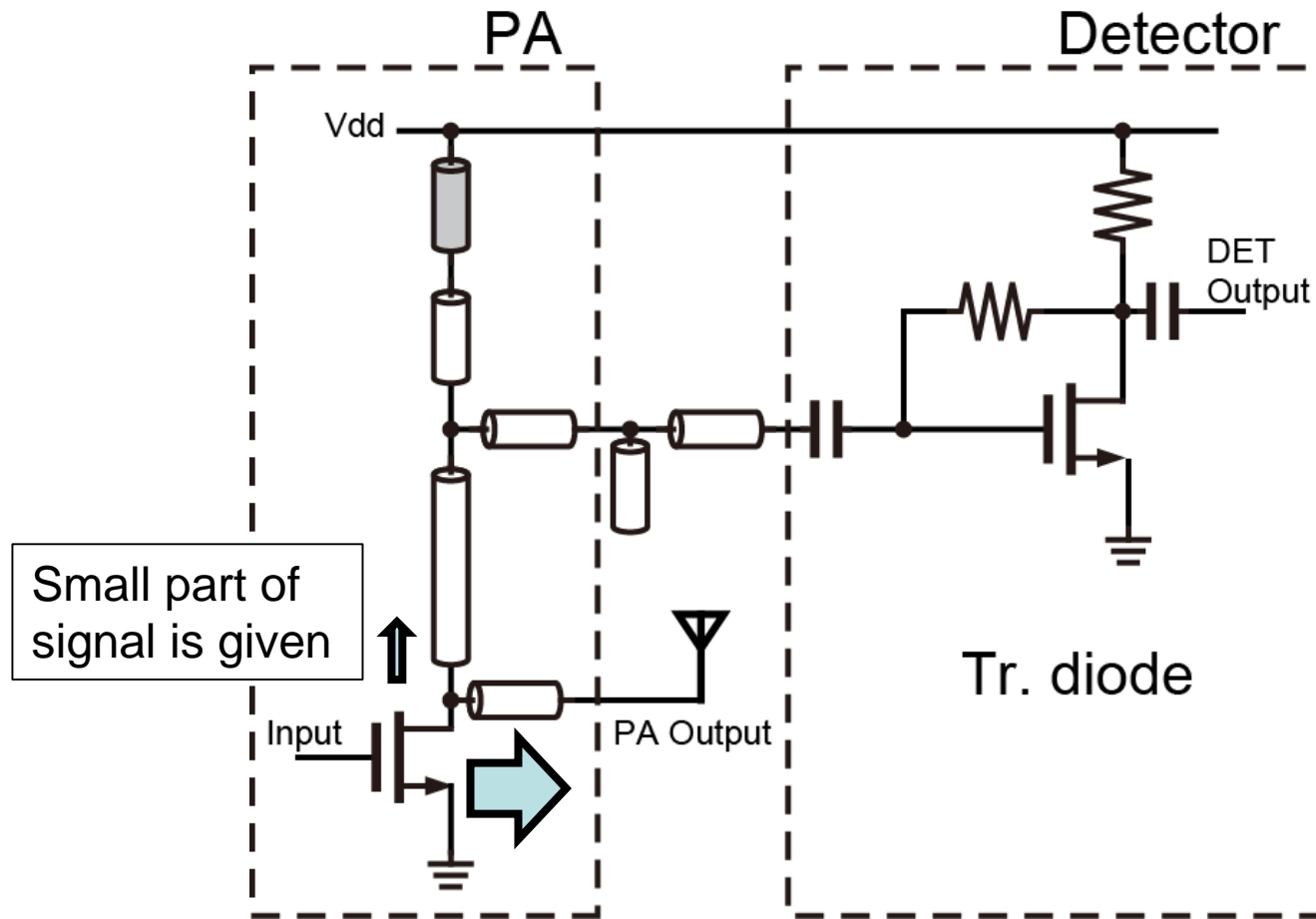


- 送信機出力は高周波であるため、直接検出するのは困難
- 送信機出力に二乗検波器を接続することで、LOリークとイメージ信号をベースバンド帯にダウンコンバート

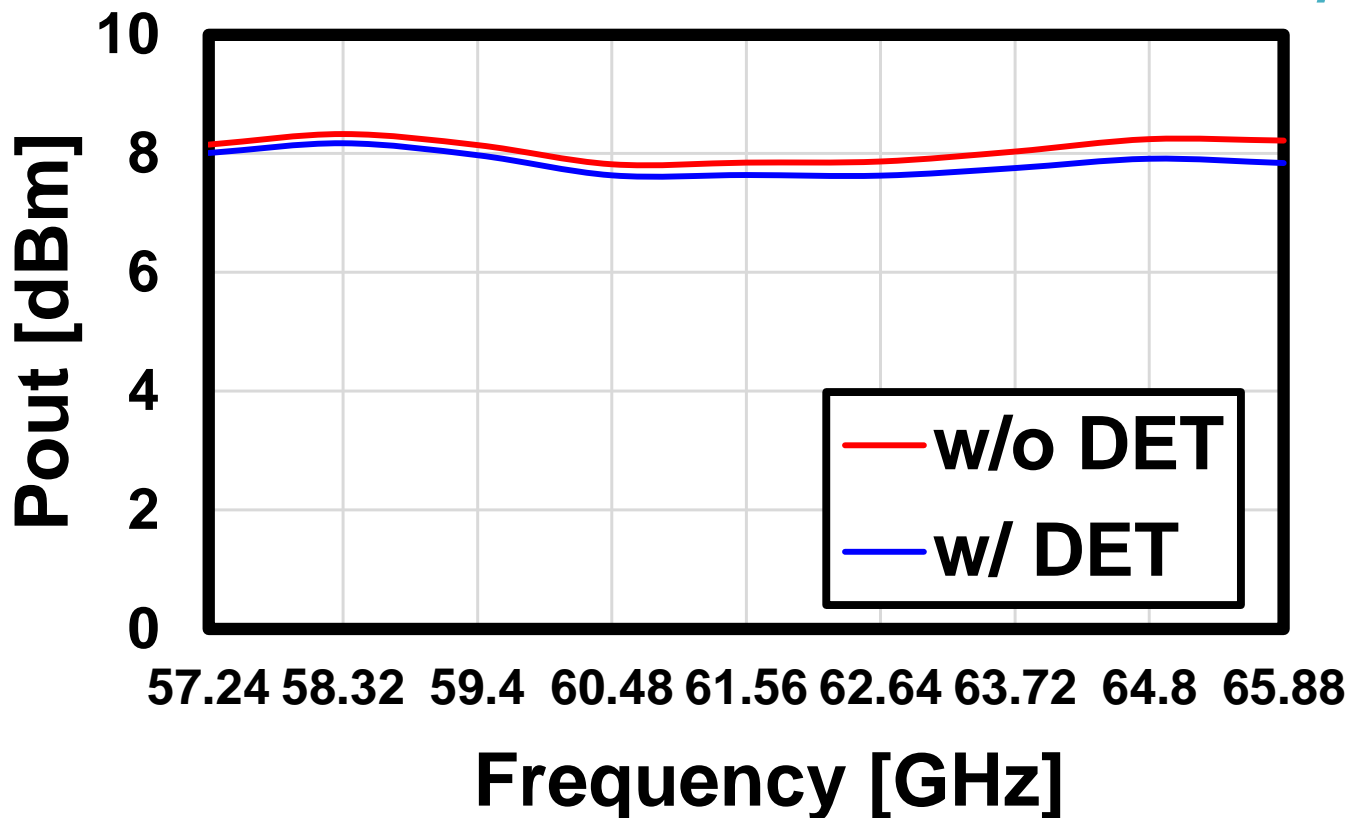


- カプラを用いているため、面積が大きくなる

[1] T. Tsukizawa, *et al.*, ISSCC 2013

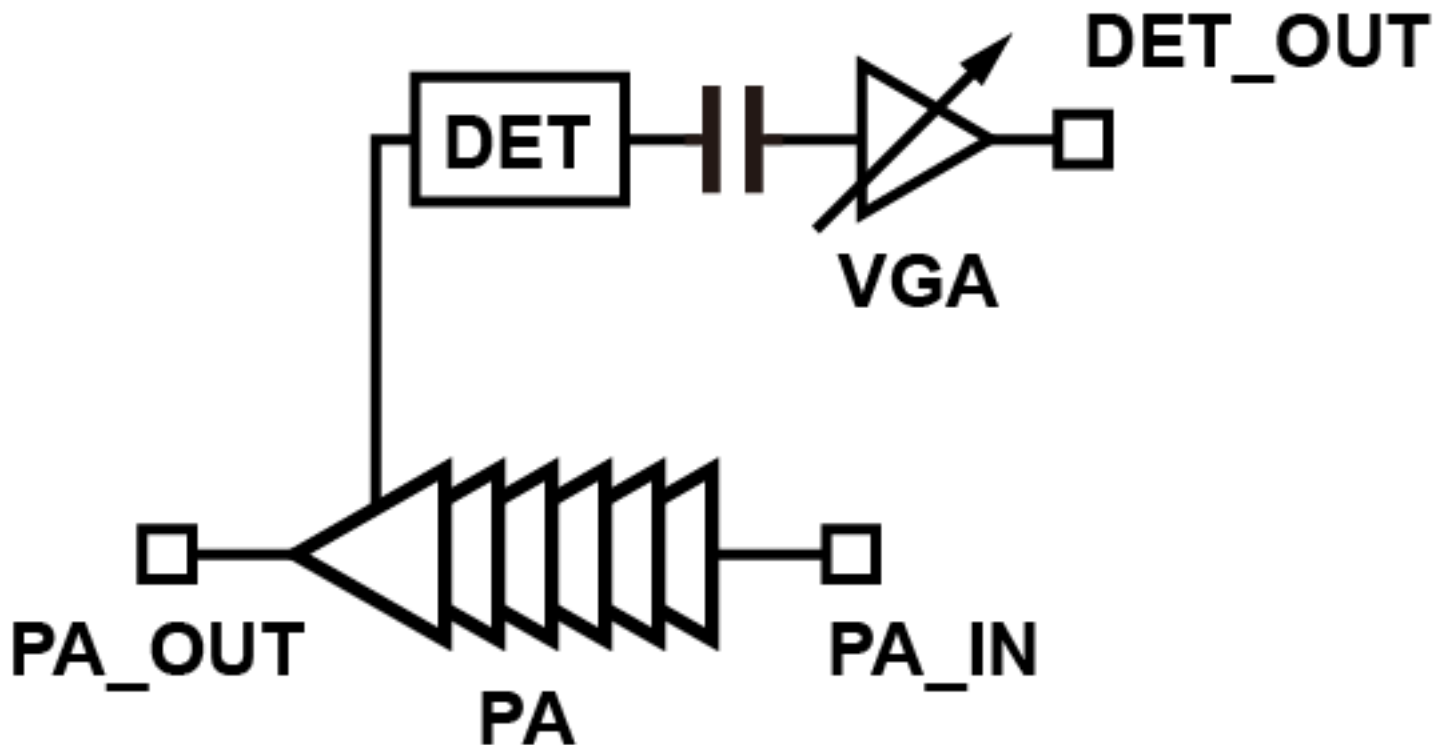


- PAの出力を伝送線路によって分岐させ、検波器に接続
- マッチングブロックを含めてもコンパクト、柔軟なレイアウト

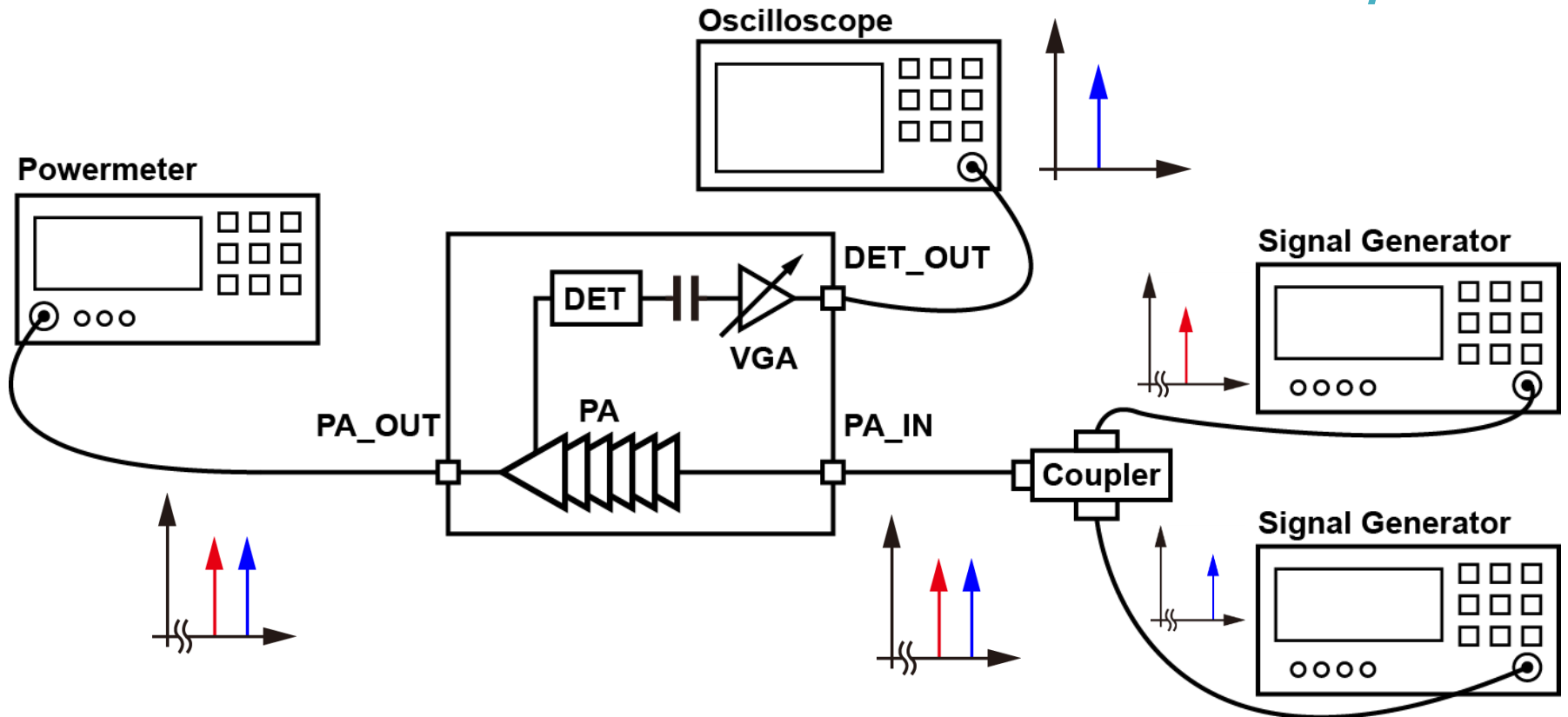


- 平均で0.3 dB程度の損失(シミュレーション)

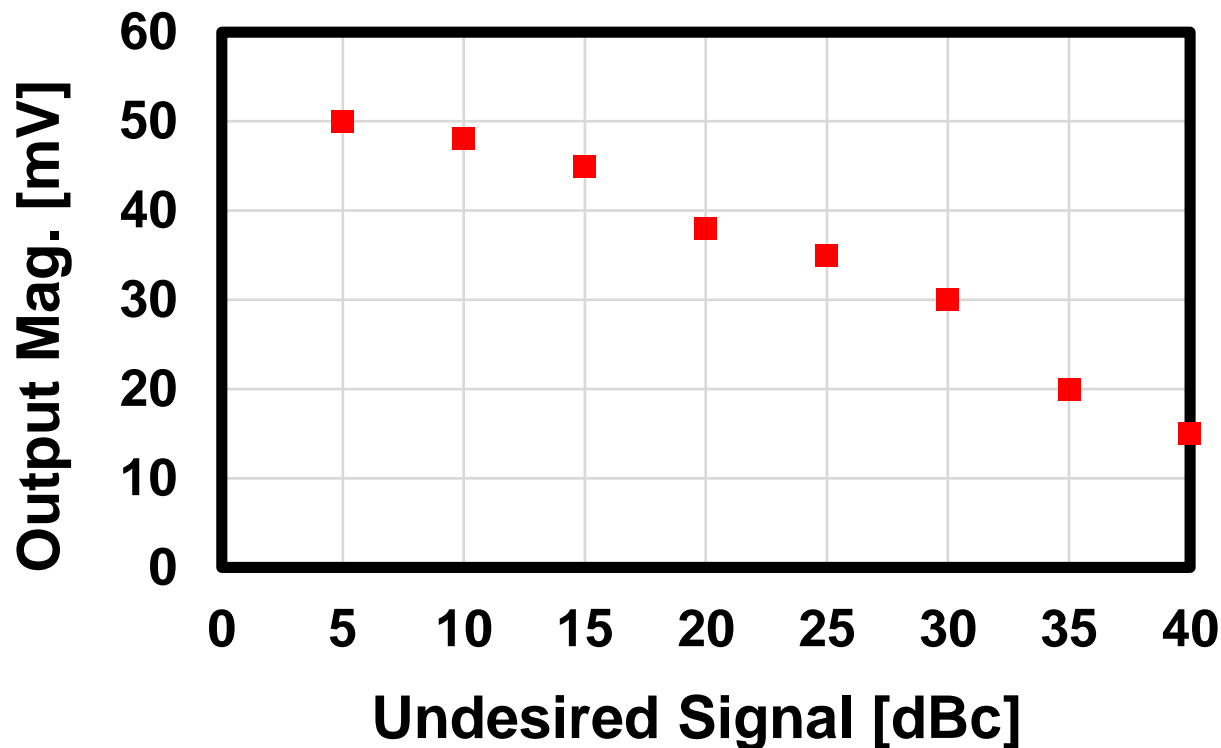




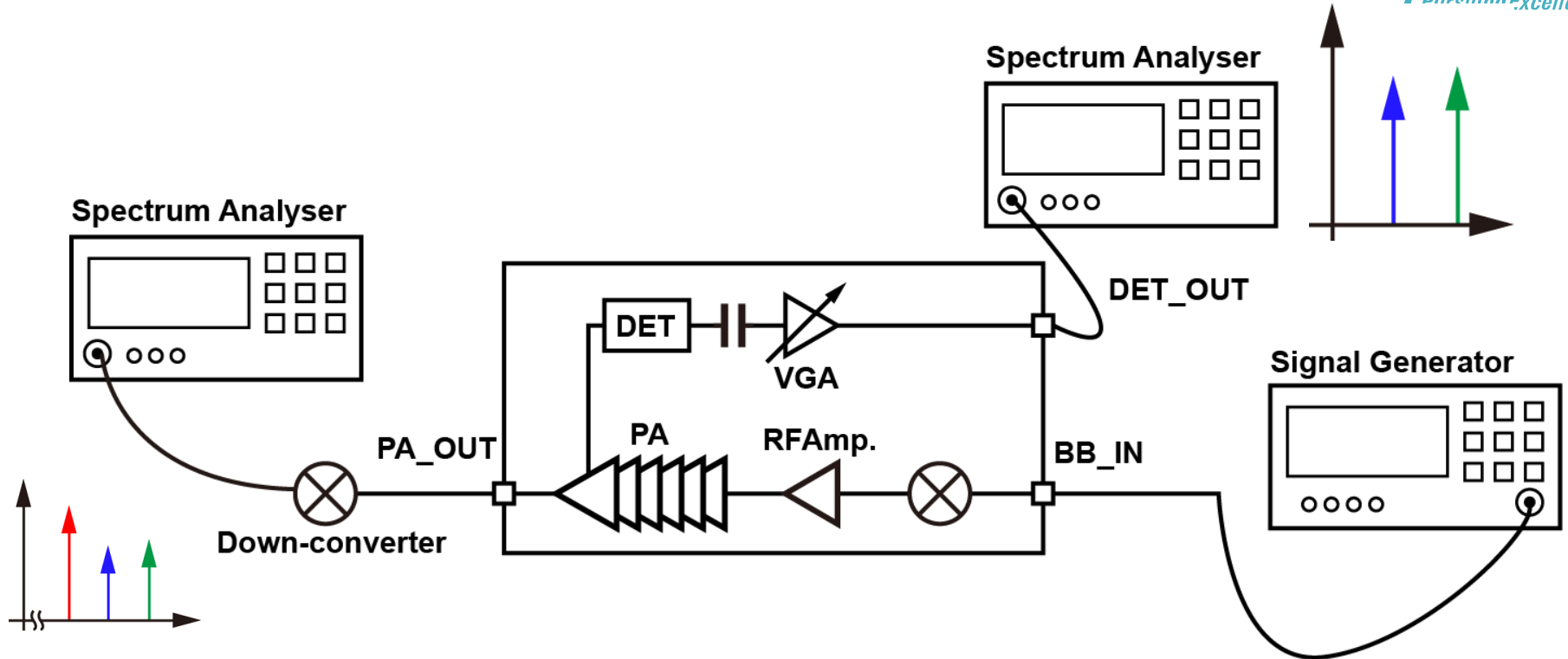
- PA & DET & VGA



- 所望波と不要波をPAに入力
  - 不要波の大きさを調整
- 検波器出力の大きさを測定



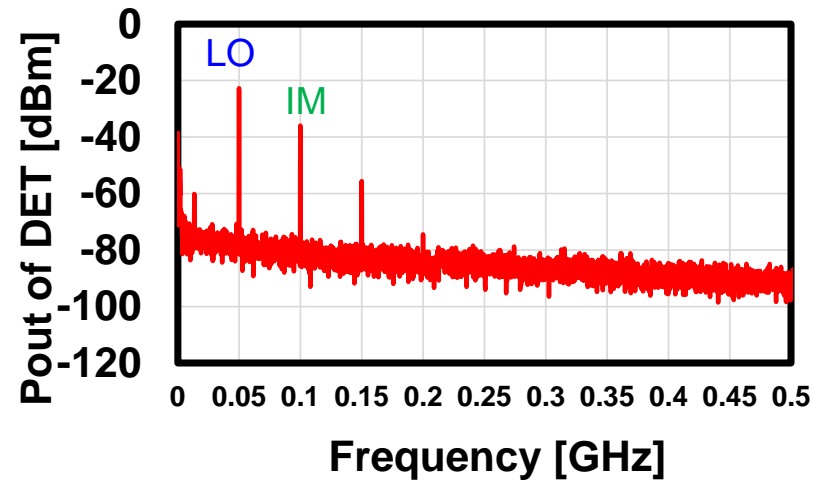
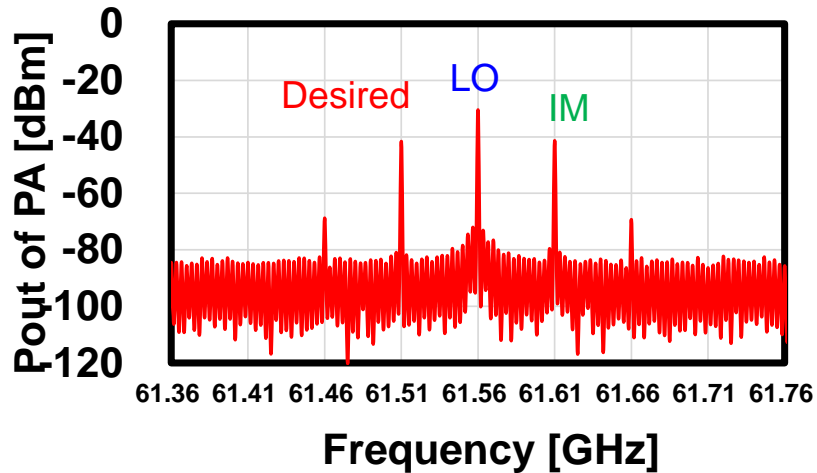
- 所望波: -20 dBm @61.56 GHz
- 不要波: -20~-60 dBm @61.561 GHz
- 40 dBc小さい不要波を検出



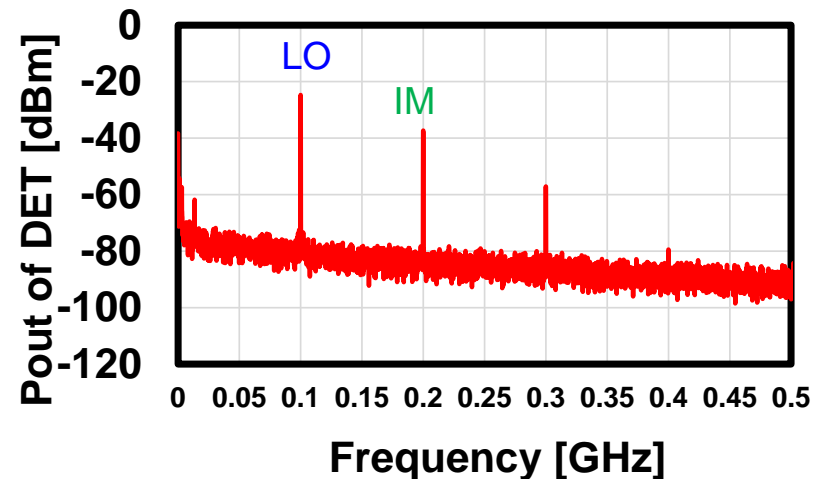
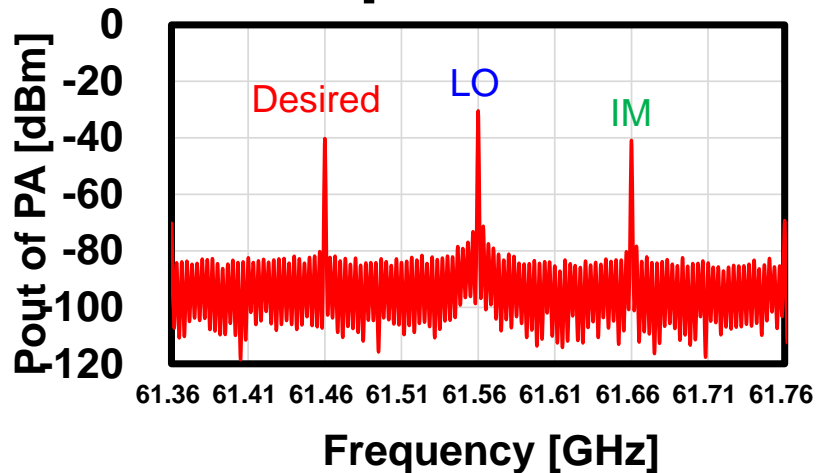
- PA出力とDET出力をスペアナで測定
- I信号のみ入力

# 測定結果 (2)

- **BB Freq.: 50MHz**



- **BB Freq.: 100MHz**



- 60GHz TXにおける不要波の検出手法について検討した。
- カプラではなく、伝送線路の分岐を用いる回路を検討した。
- 測定結果により、40dBcまでの小さな不要波を検出することが可能であることがわかった。