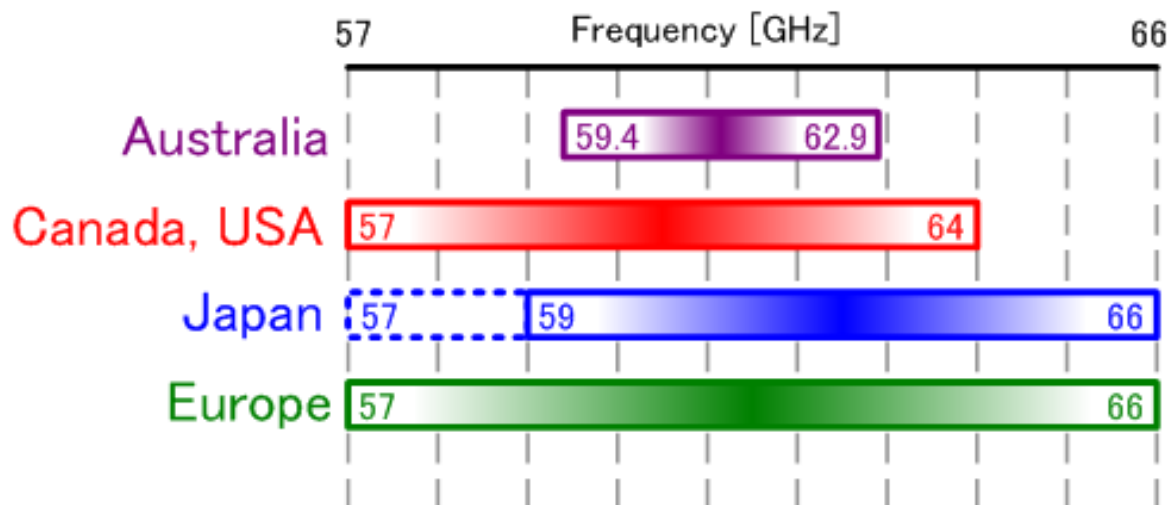


注入同期型周波数逡倍器における ロックレンジについての検討

◎竹内 康揚, 村上 墨, 岡田 健一, 松澤 昭

東京工業大学 大学院理工学研究科

- **研究背景**
 - 60GHz帯RFフロントエンド
- **注入同期型周波数逓倍器(ILO)**
 - 注入同期
 - 回路図
 - 注入方式
- **シミュレーション結果**
- **まとめ**



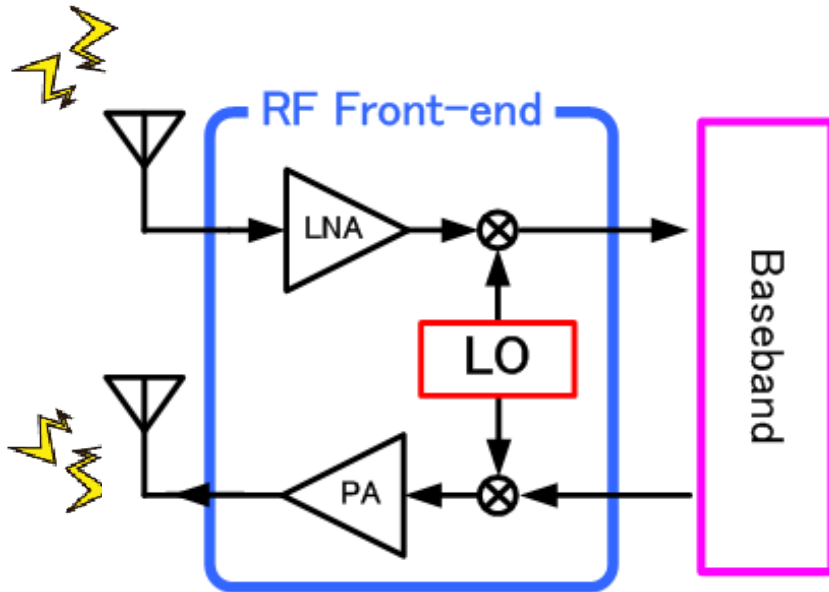
60GHz帯は多くの国において広い帯域が無免許で使用可能

[1] 総務省 電波利用HP

<http://www.tele.soumu.go.jp/index.htm>

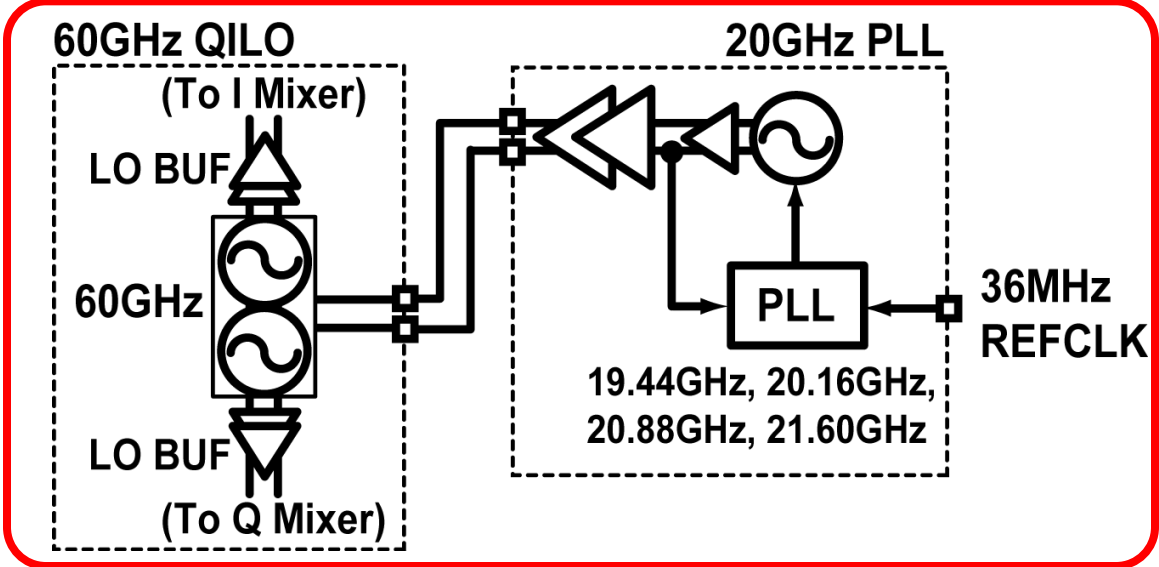


60GHz帯RFフロントエンド

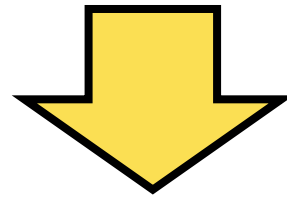
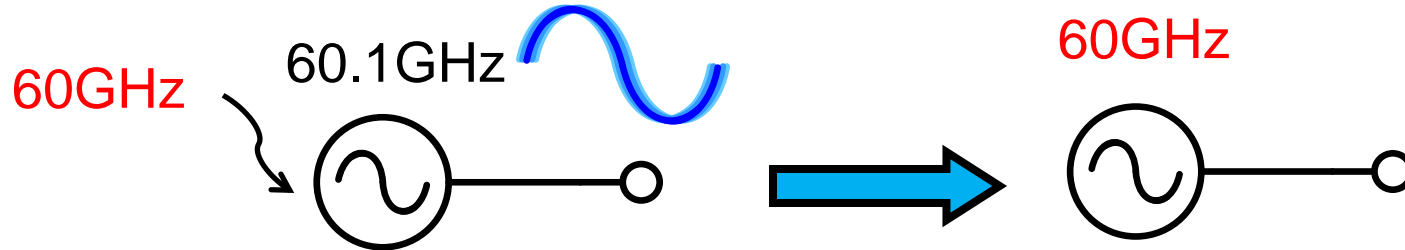


回路の構成要素が少なく、
低消費電力化を実現可能な
ダイレクトコンバージョン
方式を採用

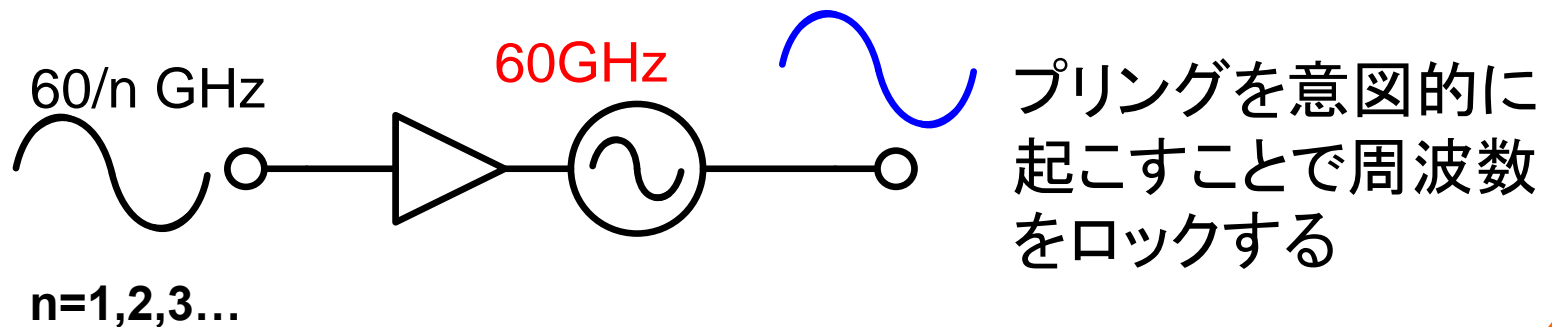
20GHz PLLと
60GHz ILOの
組み合わせにより
十分な周波数可変
範囲と低位相雑音
を実現

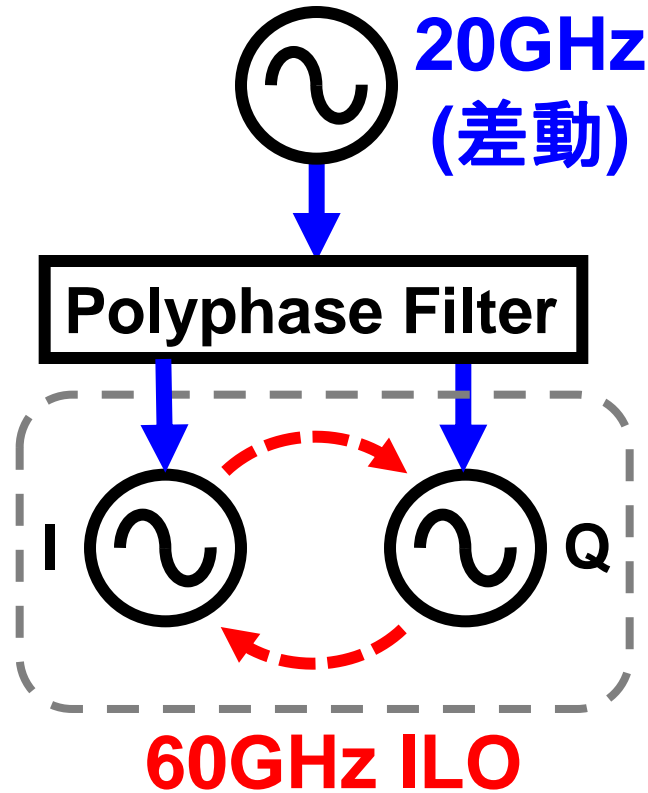


Pulling of VCOs

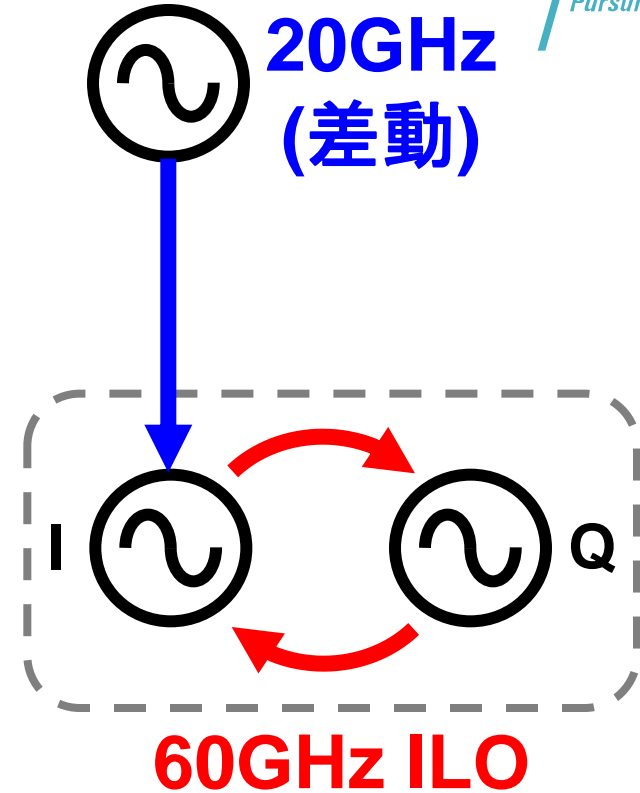


Injection lock

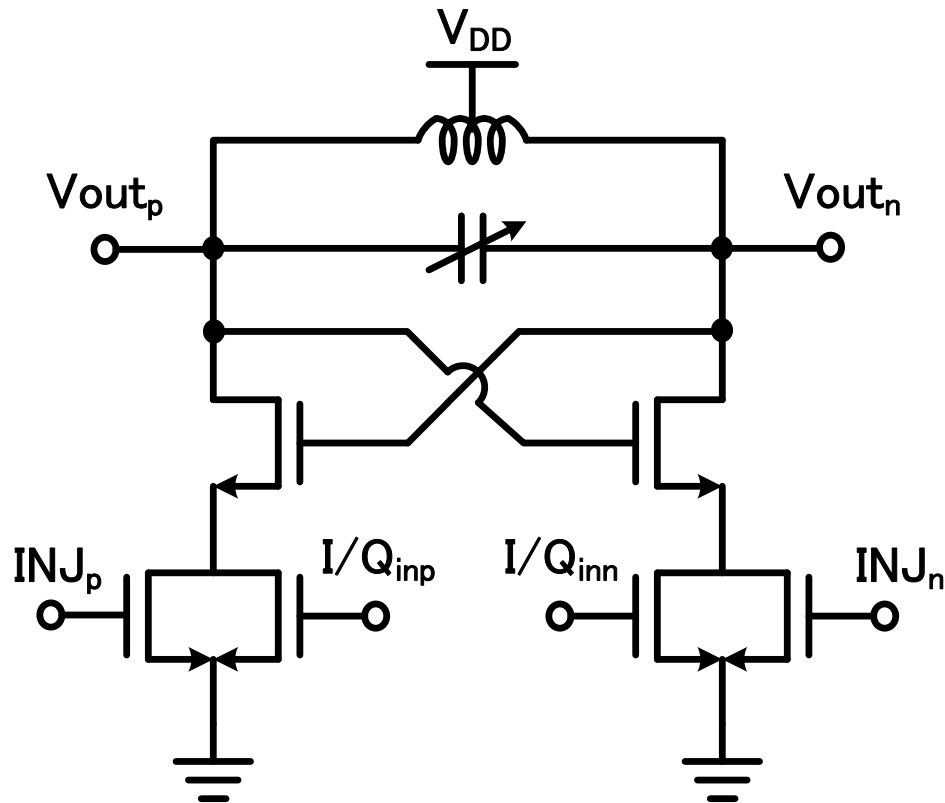




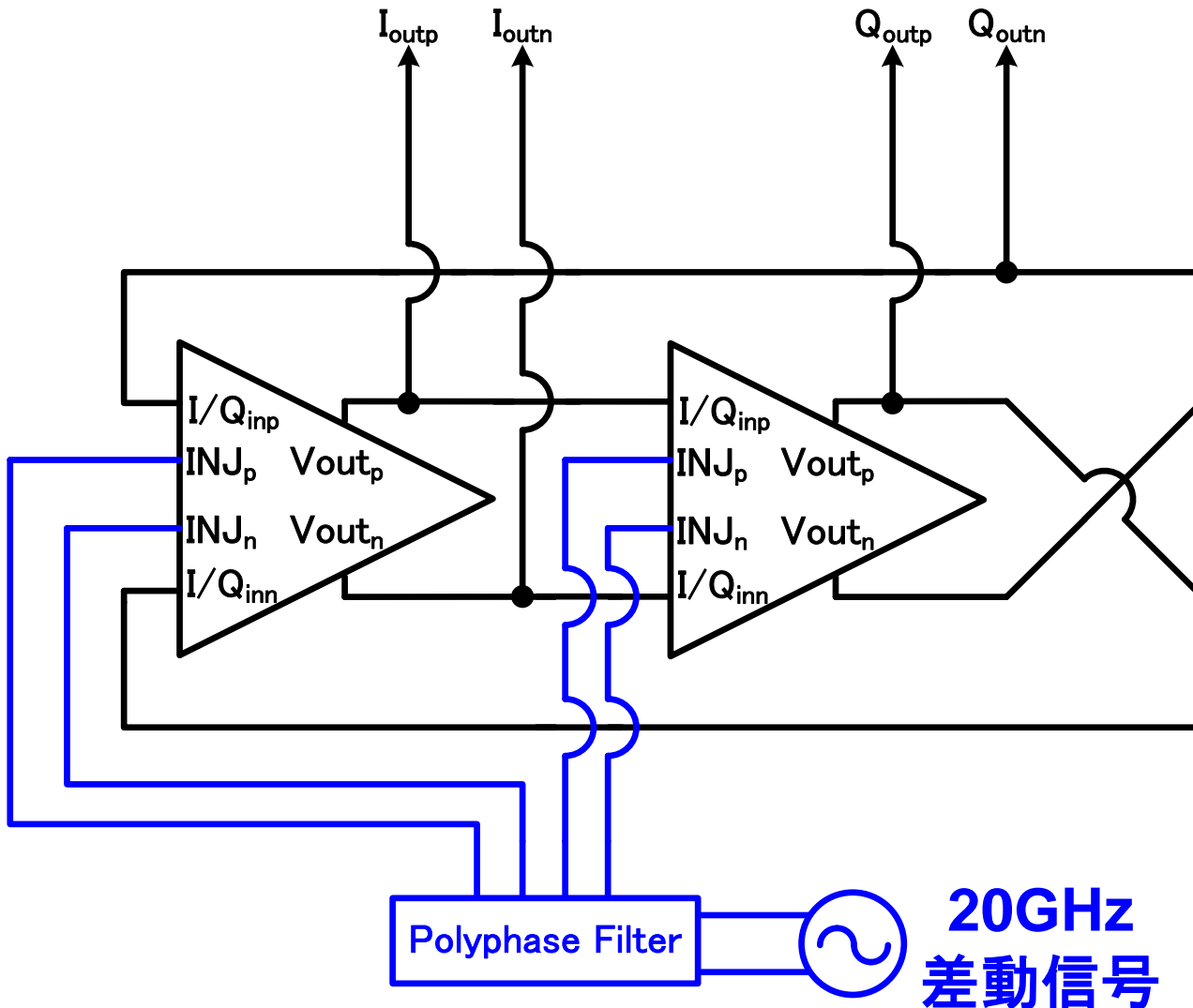
- ☺ 両側ともロックする
- ☹ Polyphase Filterが位相誤差を持つ



- ☺ 注入信号が減衰しない
- ☹ Q側がロックしない可能性がある

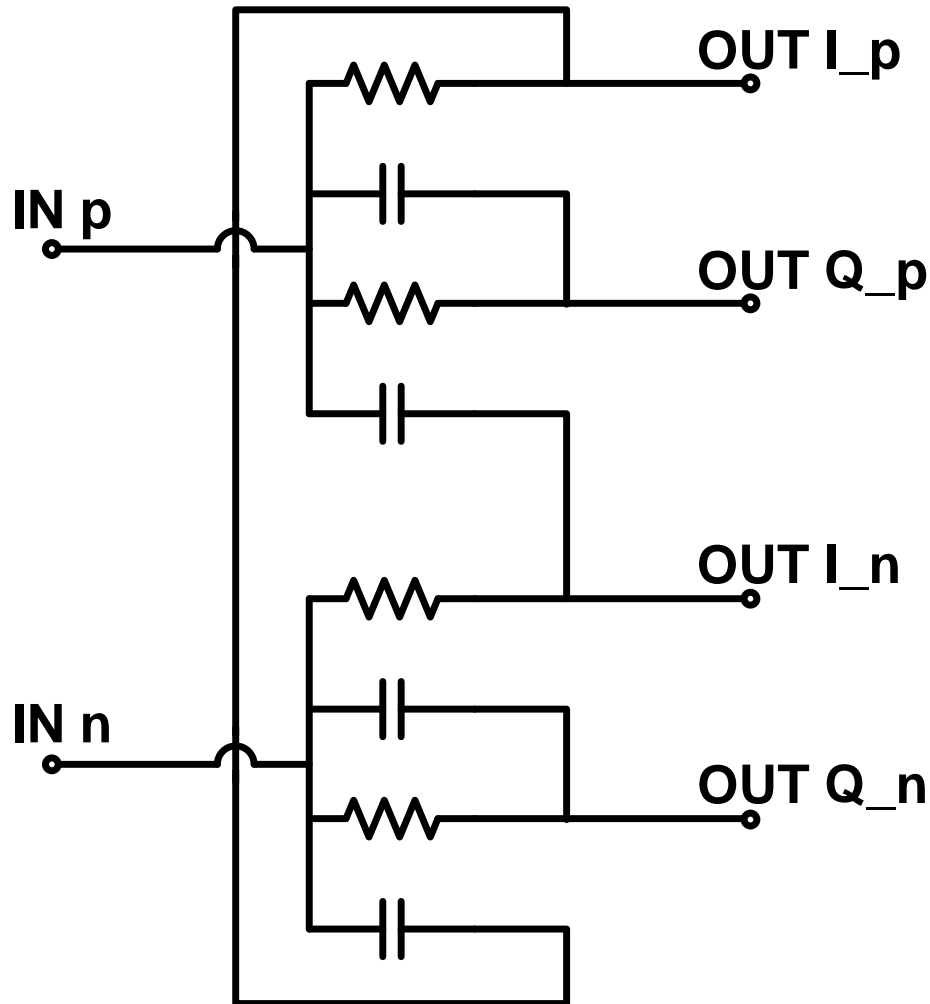


- ILOのテールトランジスタに信号を注入する tail injection方式を使用
- 差動出力のILOを2つ結合させることにより直交4相出力を実現

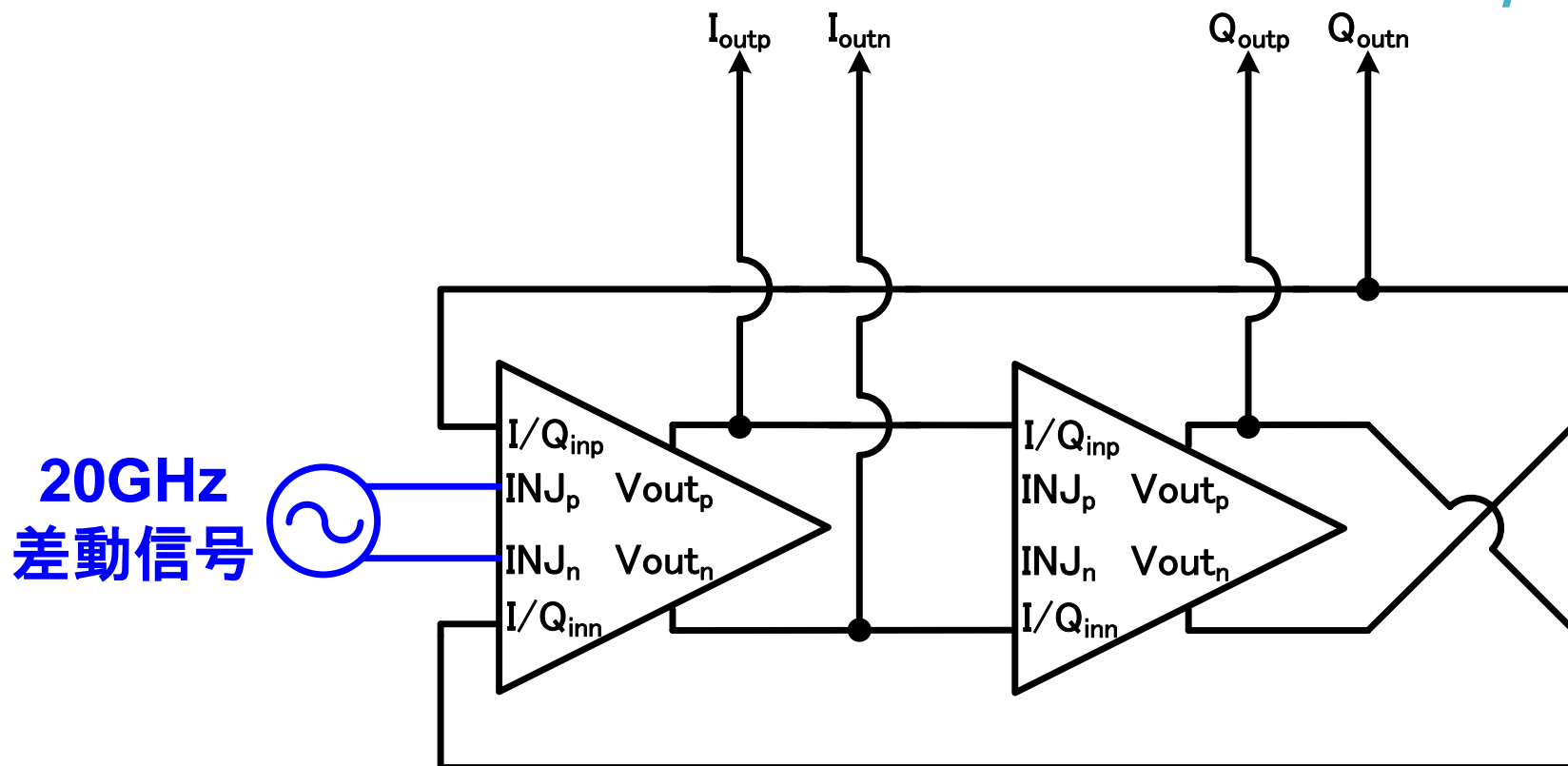


Polyphase Filter
を通して直交4相
出力に変換した
20GHz差動信号
をI側、Q側のILO
に注入

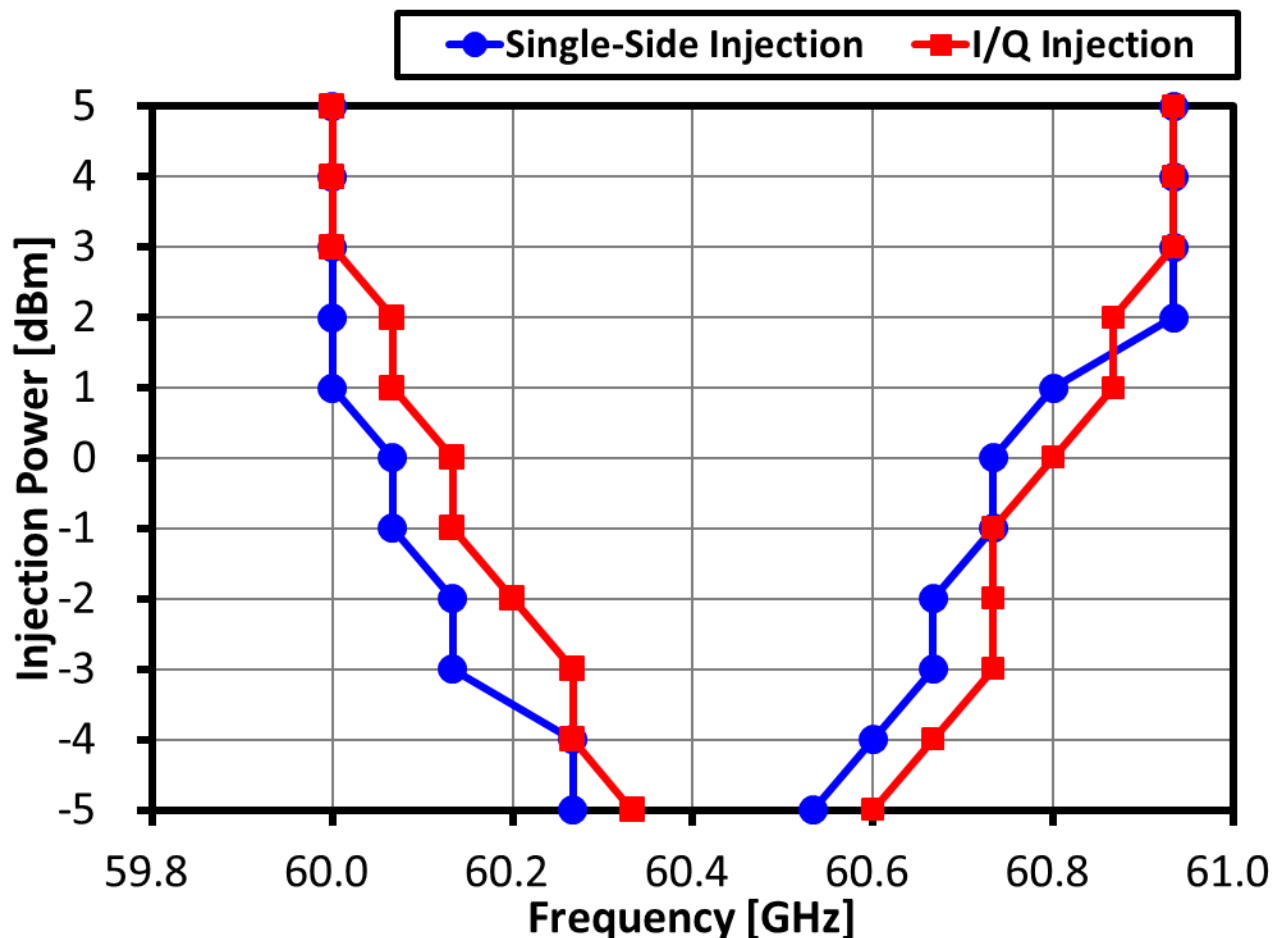
[2] W.Chan, *et al.*, JSSC 2008



- 抵抗と容量により構成された1次 Polyphase Filter
- 差動信号を入力し、出力として直交4相信号が得られる



- I側ILOのテールトランジスタに直接20GHzの差動信号を注入
- Q側ILOには注入せず、I側ILOとの結合のみで動作



片側のみの注入でもI/Qの両側へ注入した場合と同等のロックレンジが得られた

- 注入同期型周波数逡倍器のI側のみに注入した場合と、Polyphase Filterを用いてI、Q両側に注入した場合についてロックレンジの比較を行った
- シミュレーションの結果、I側のみの片側注入においてもPolyphase Filterを用いた場合と同等のロックレンジを得られることが示された