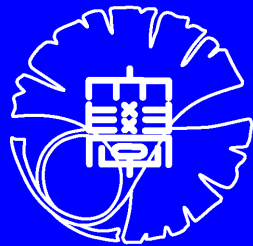

オフチップスタブを用いた LSIにおける電源ノイズ低減

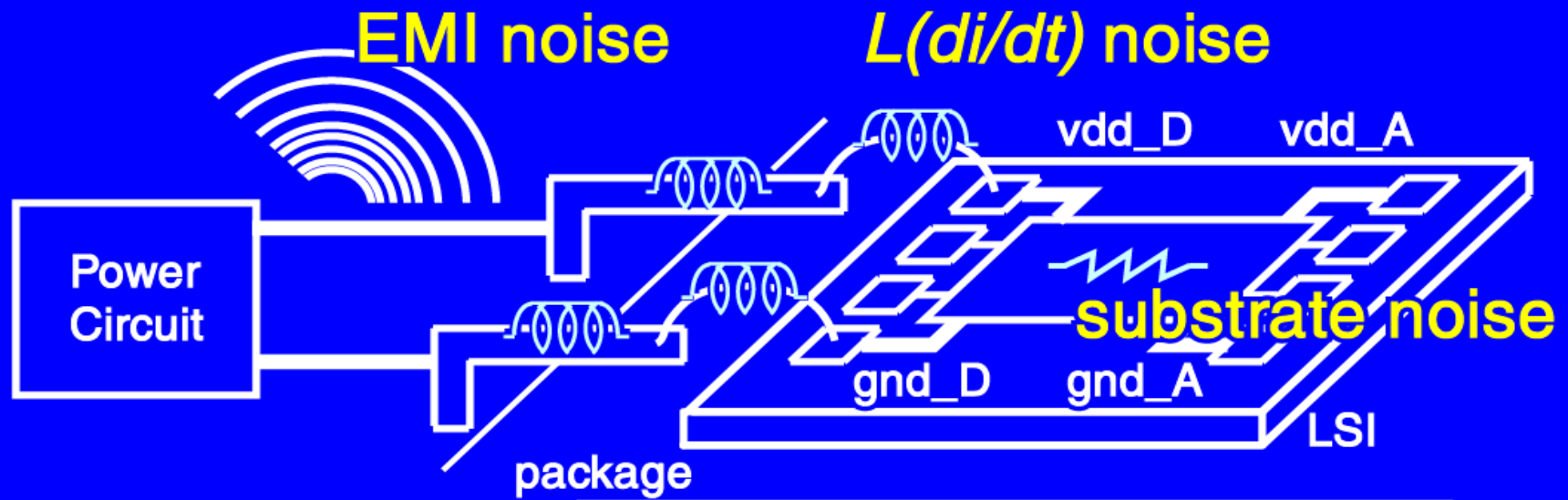
名倉 徹[#], 池田 誠^{*}, 浅田 邦博^{*}



[#]東京大学工学系研究科,
^{*}東京大学 VDEC

背景 - ノイズと di/dt

- 電源ノイズ : $L(di/dt)$
- 基板ノイズ : 電源ノイズと密接に関係
- EMIノイズ : di/dt による

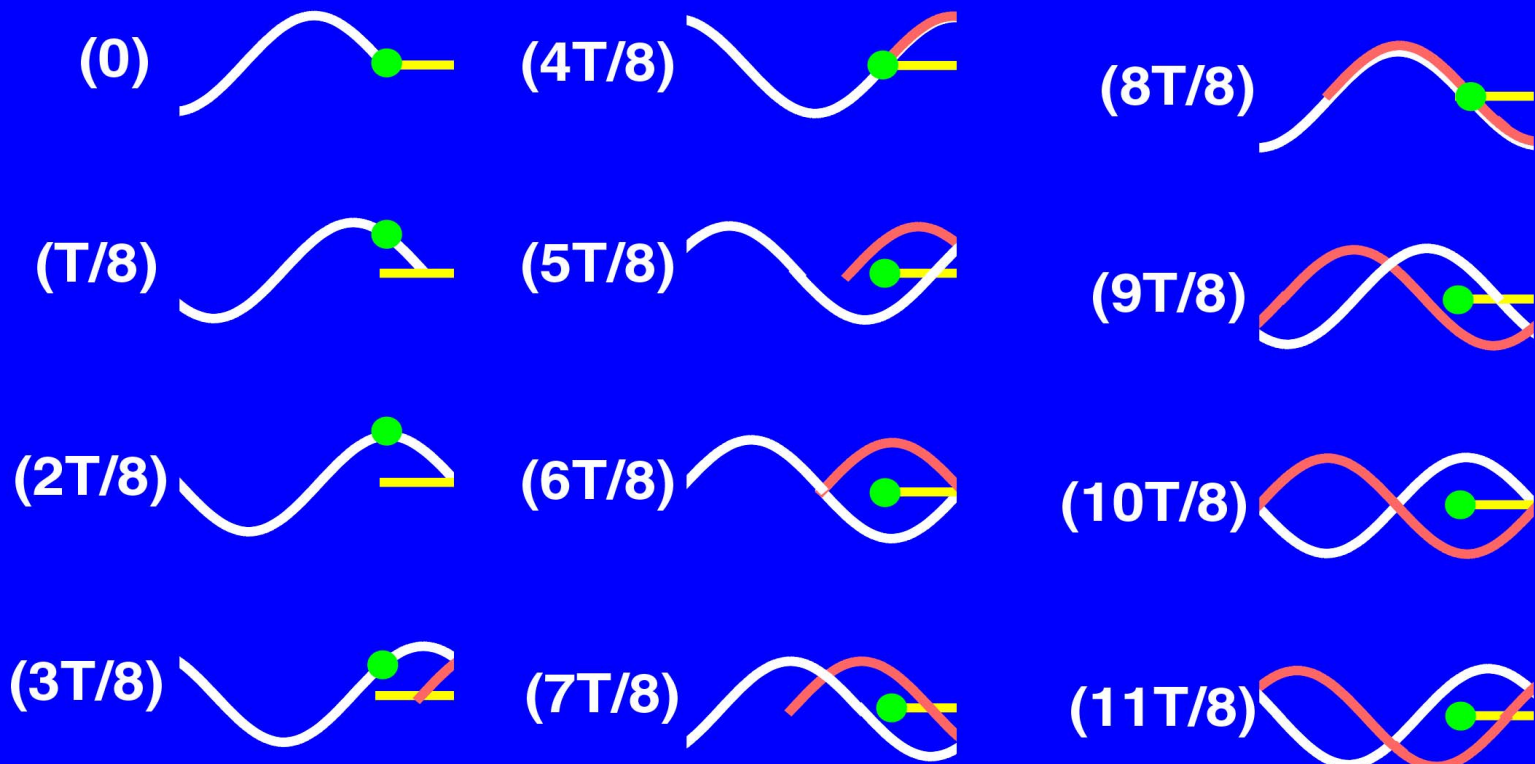


発表内容

- スタブ理論
- 測定系
- 測定結果
 - 電源ノイズのスペクトル
 - 動作周波数依存性
- まとめ

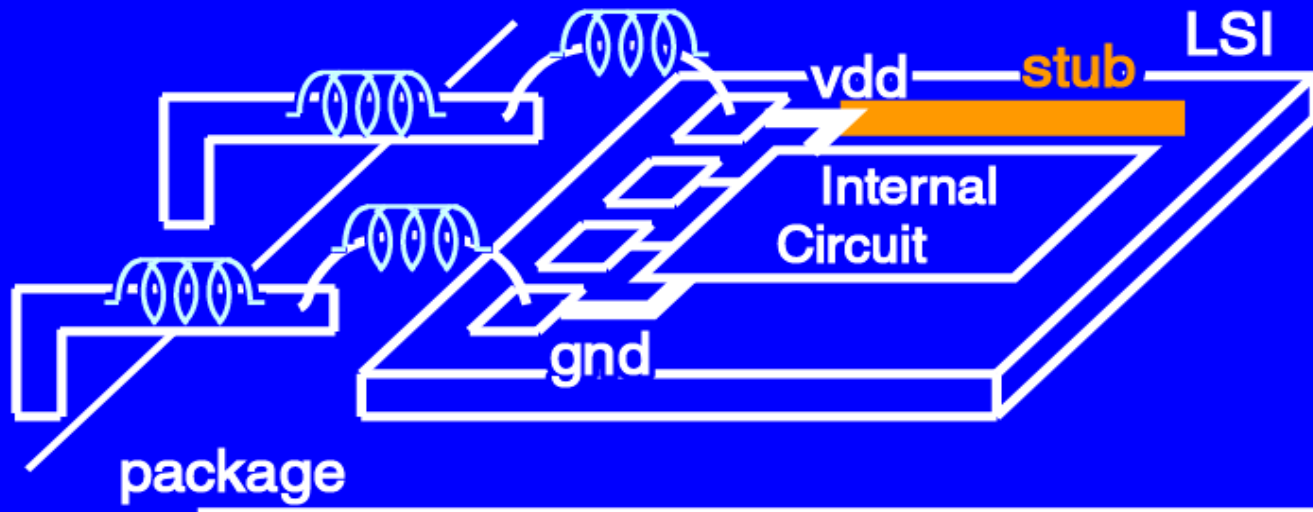
理想 $\lambda/4$ スタブ中の電圧波形

- $\lambda/4$ スタブの近端で前進波と後進波がキャンセルセル → 電圧変動がなくなる

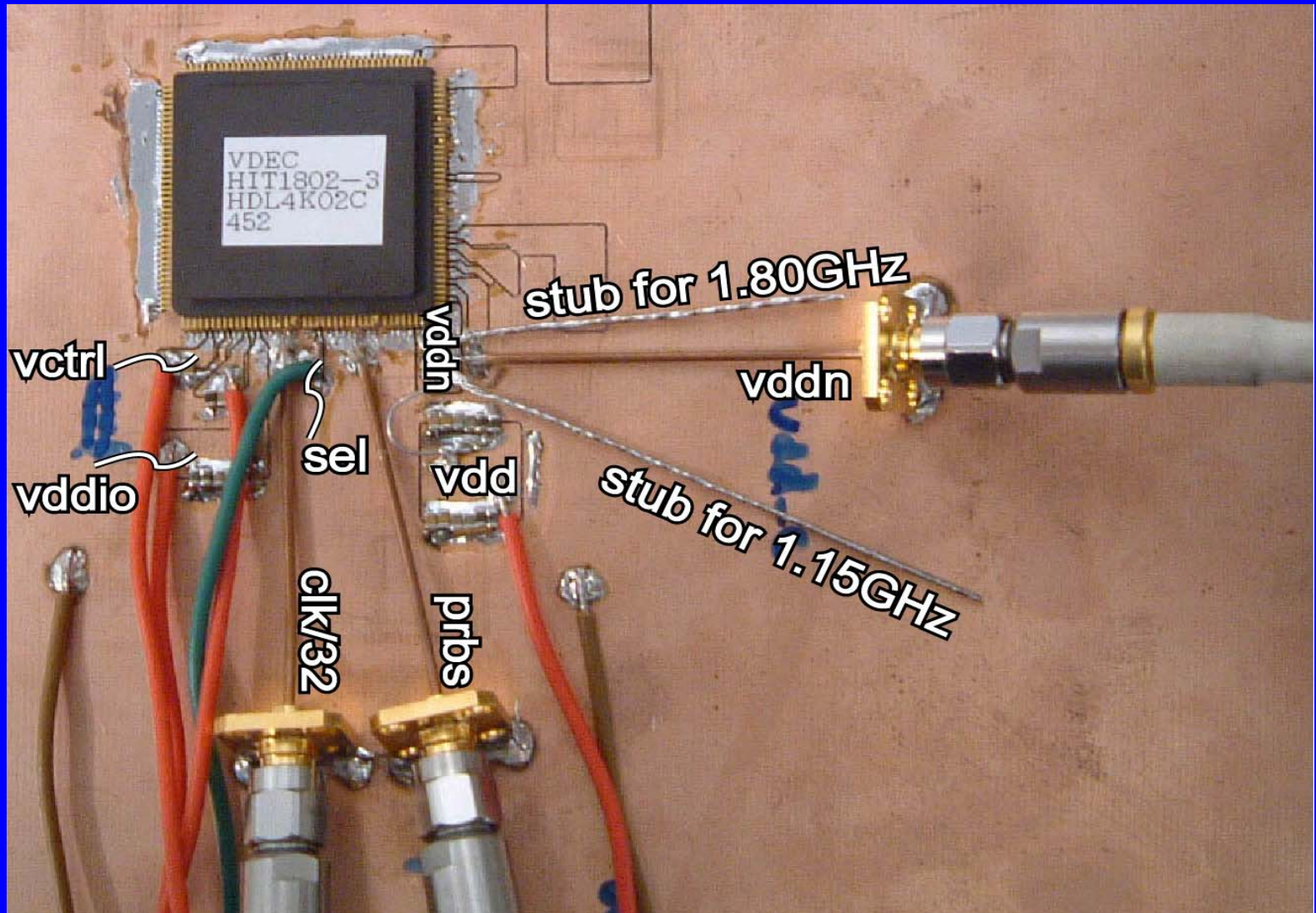


電源ノイズ低減

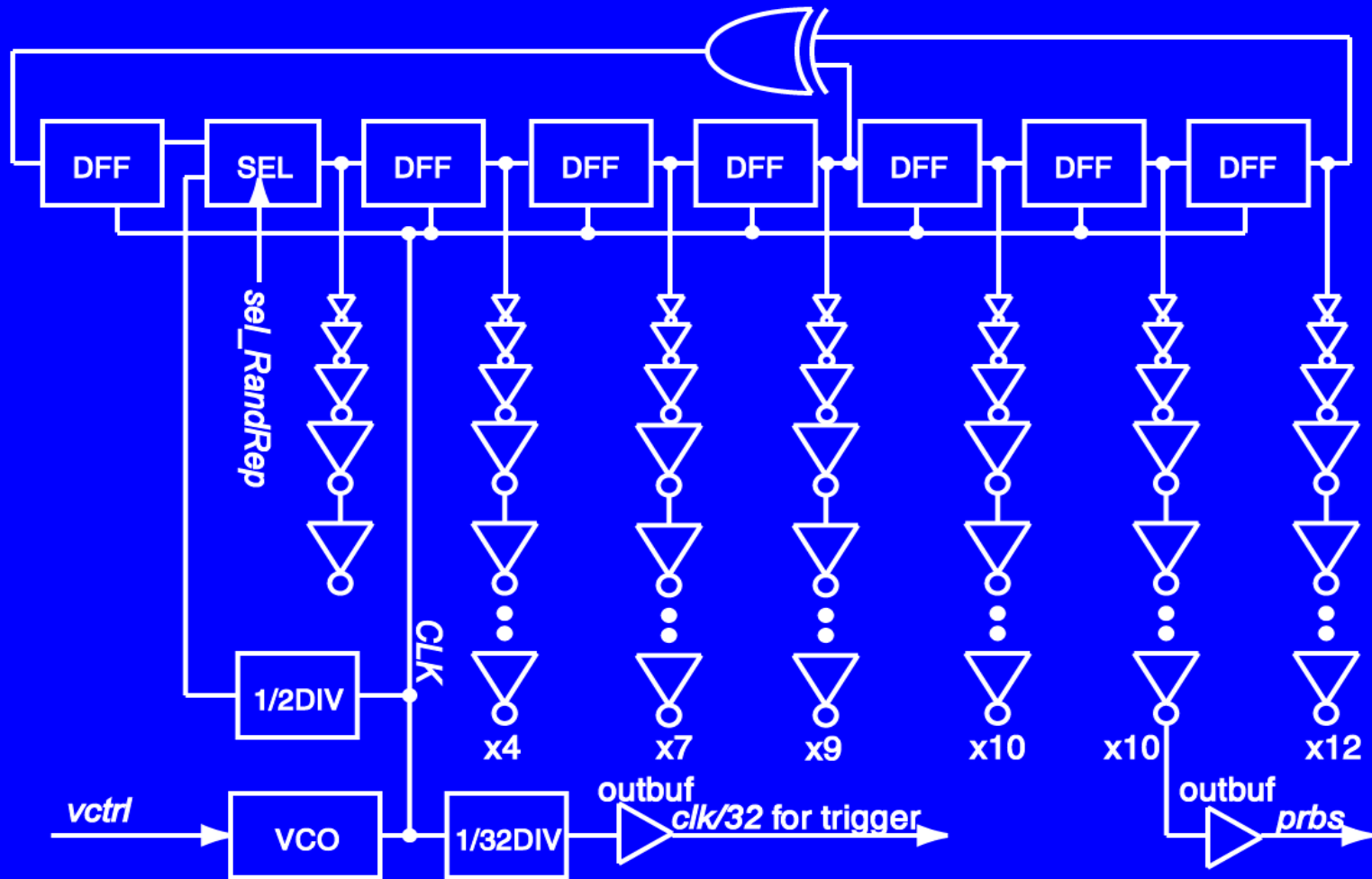
- スタブを電源線に接続することでノイズを低減
- $\lambda/4 < 1.5\text{cm}@2.5\text{GHz}$
 - 今回はオフチップで実現



オフチップスタブ

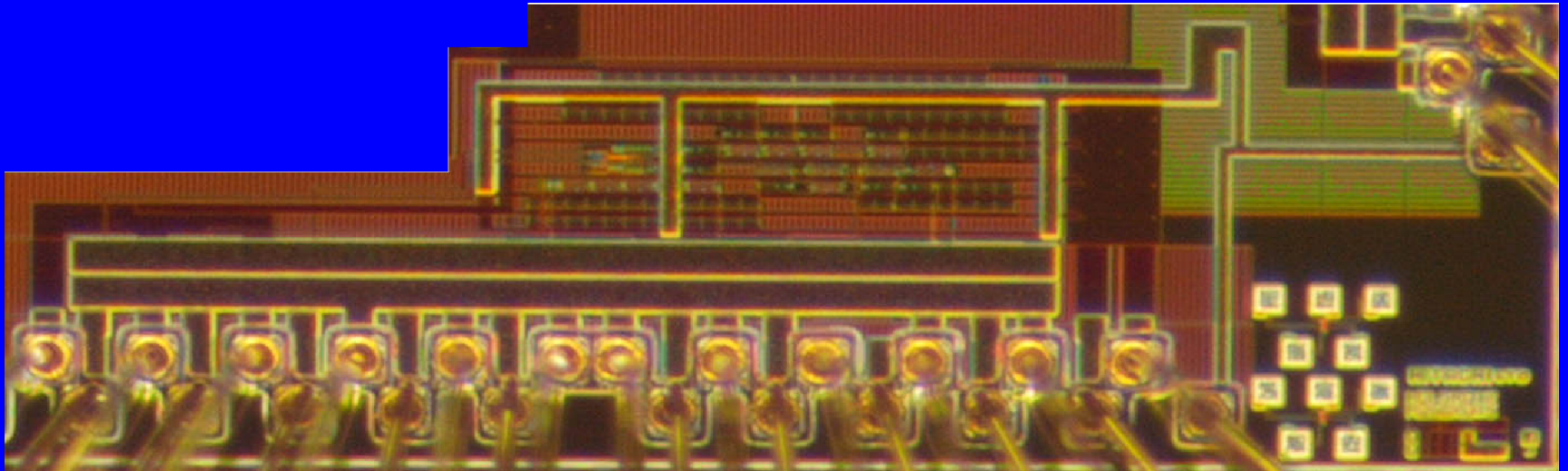


ノイズ源としての内部回路

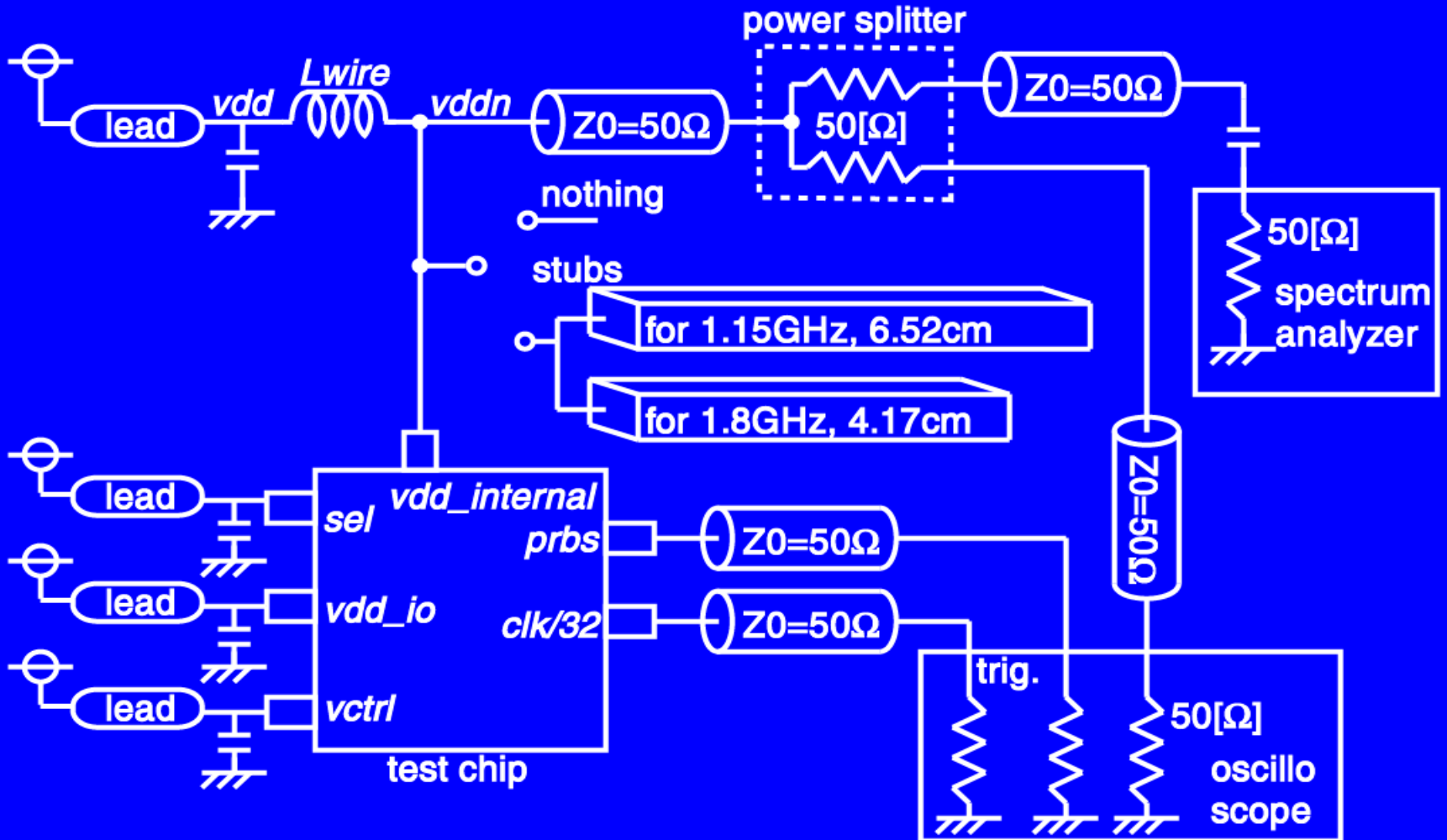


チップ写真

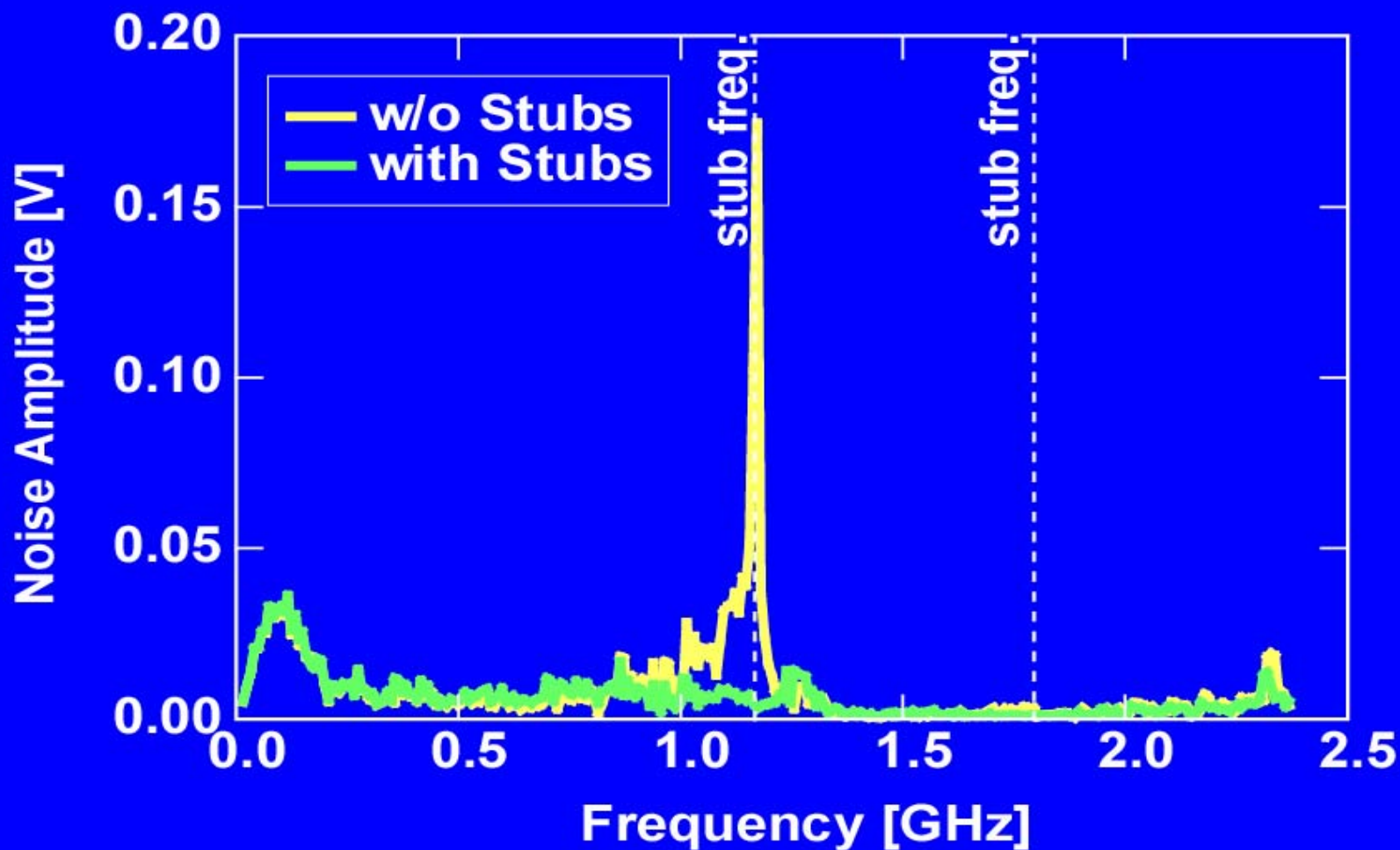
- 0.18um 5ML 標準CMOSプロセス
- 2mm x 0.5mm



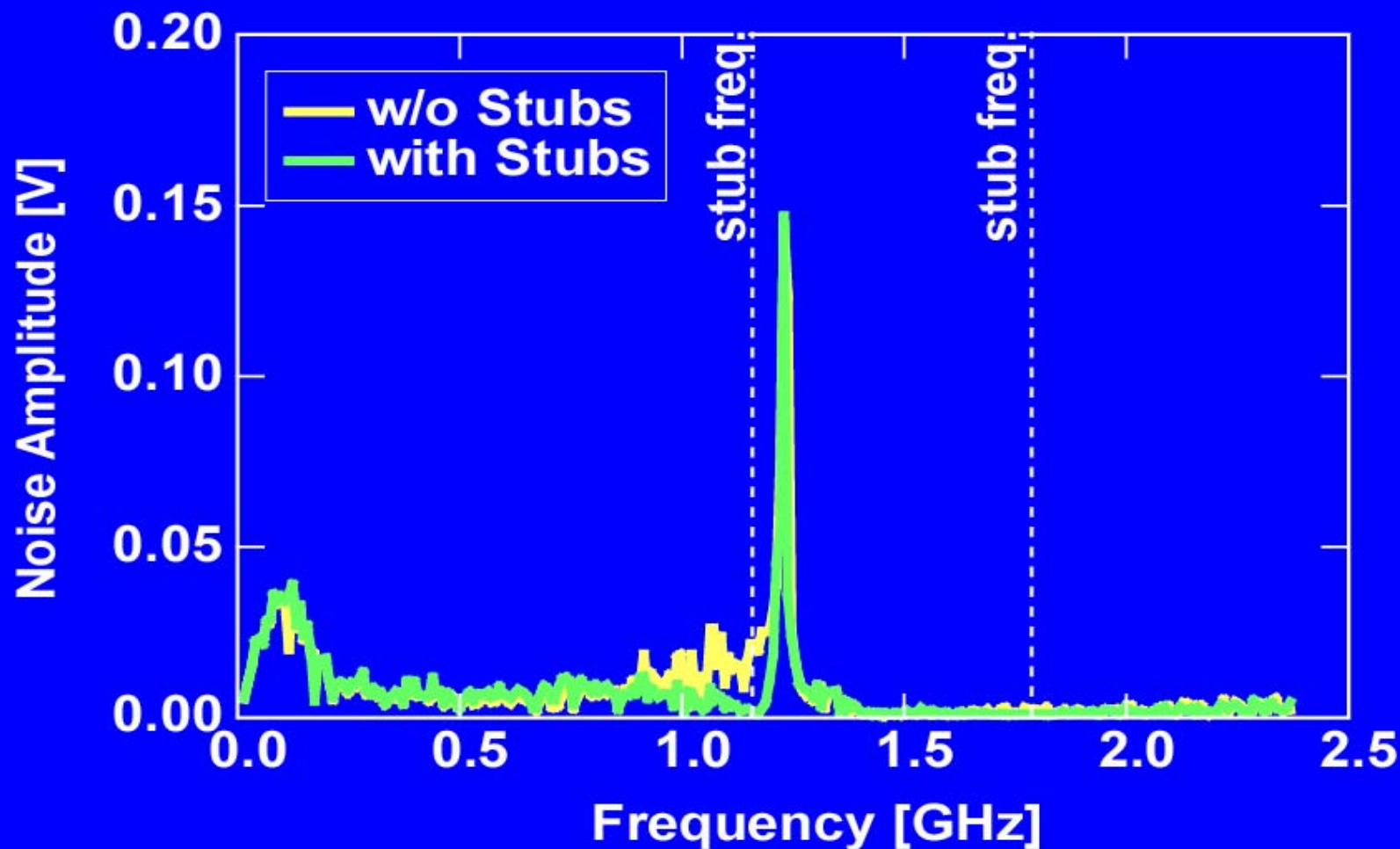
測定系



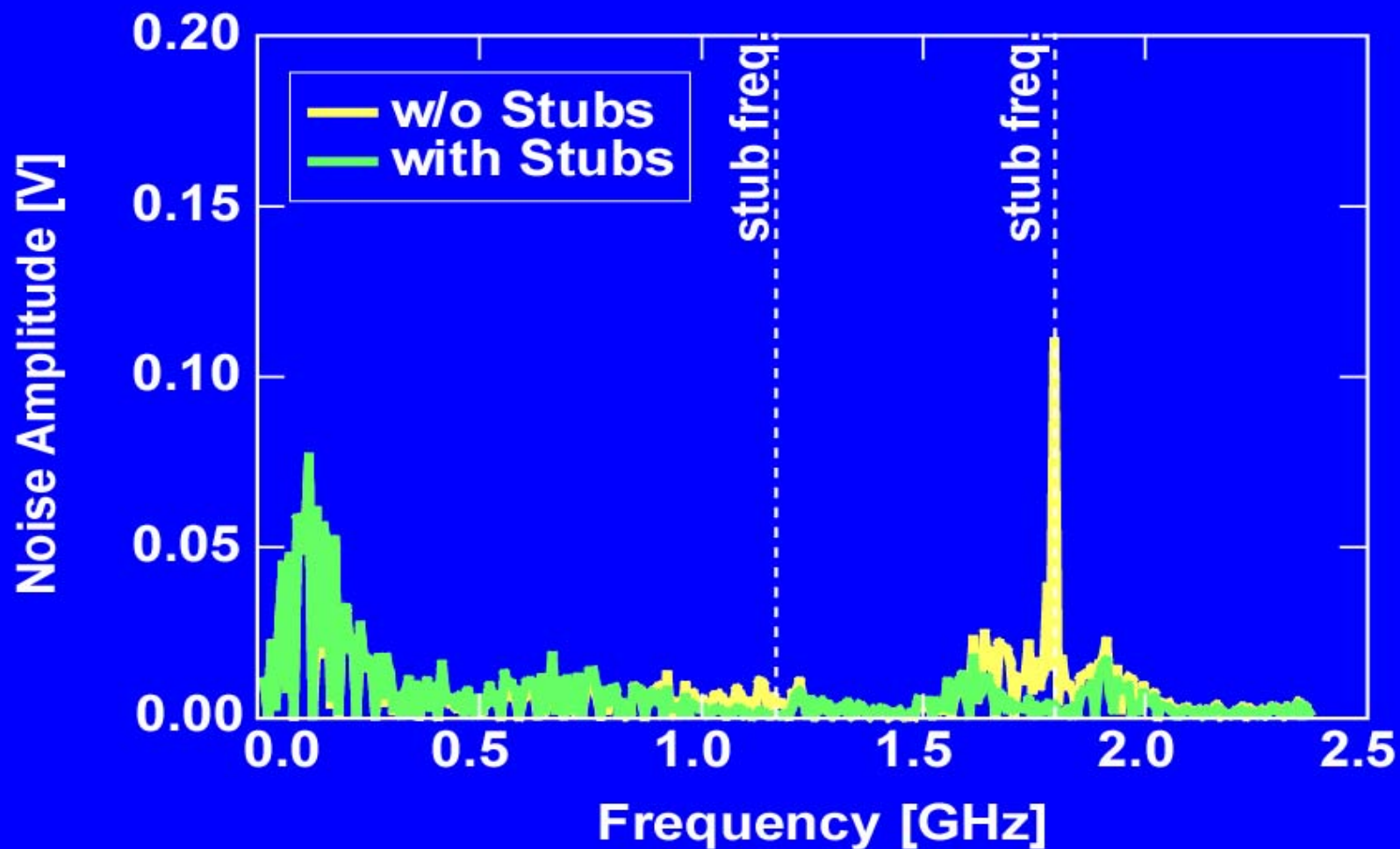
ノイズスペクトル @1.15GHz



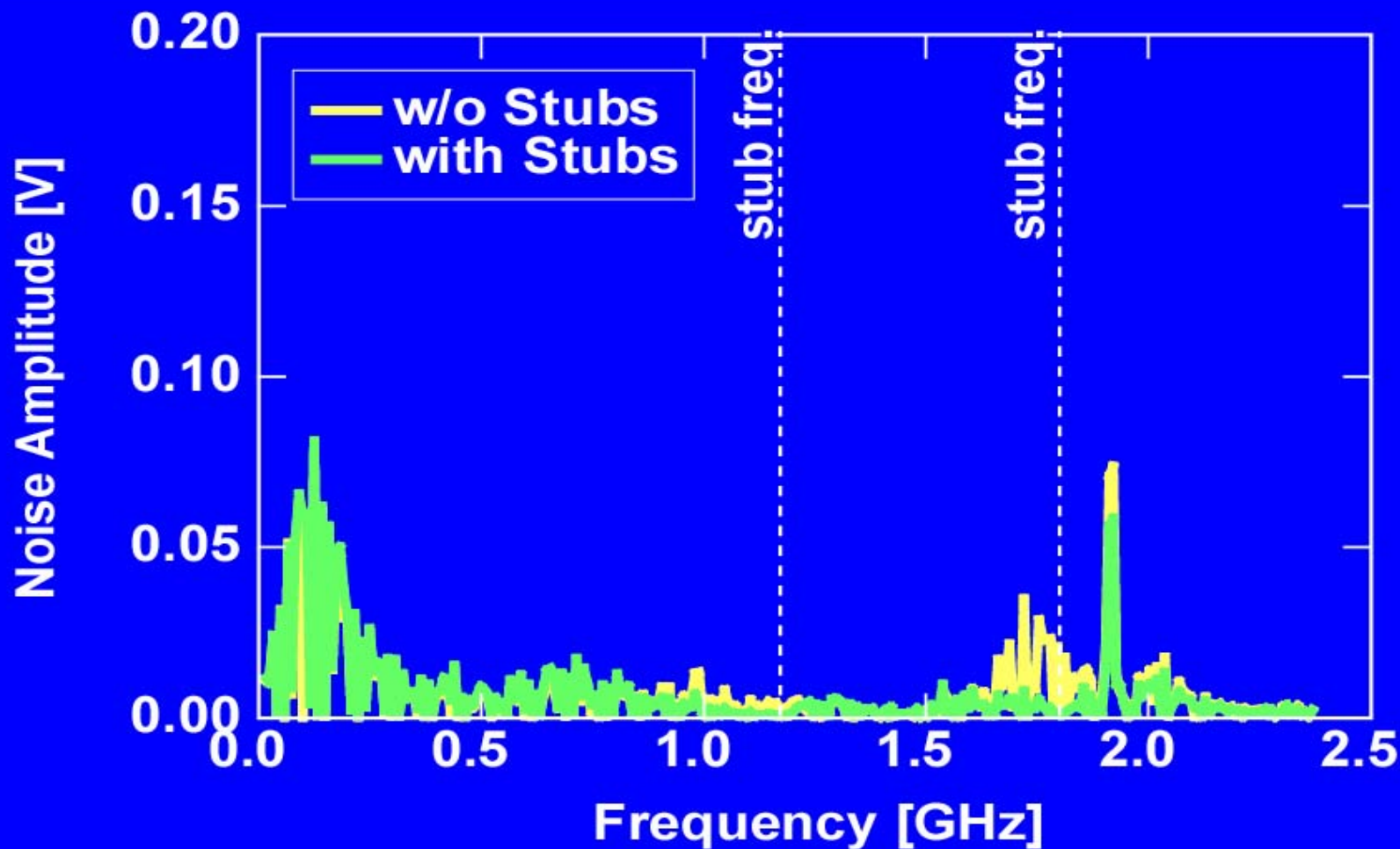
ノイズスペクトル @1.25GHz



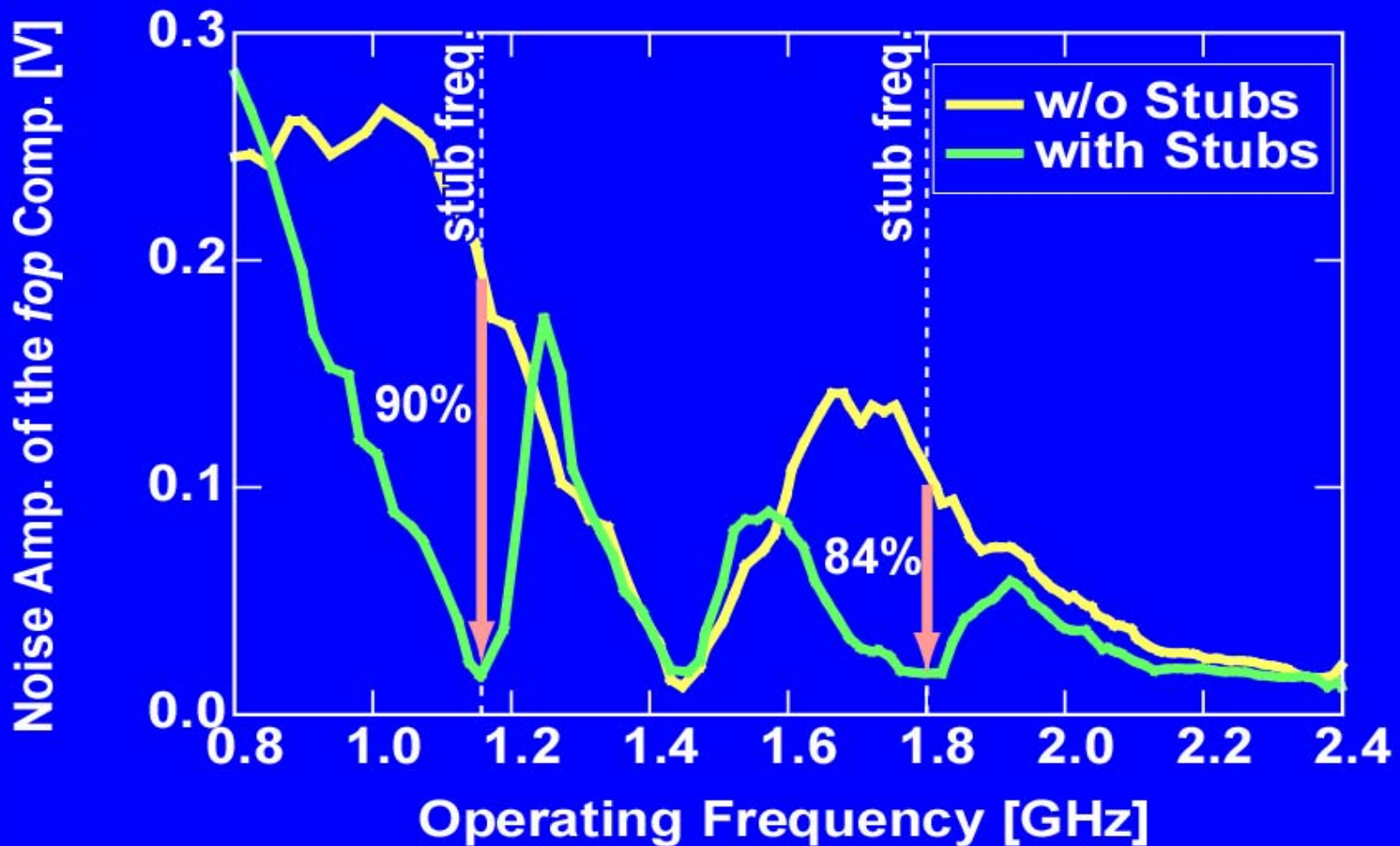
ノイズスペクトル @1.80GHz



ノイズスペクトル @1.85GHz



ノイズの動作周波数成分



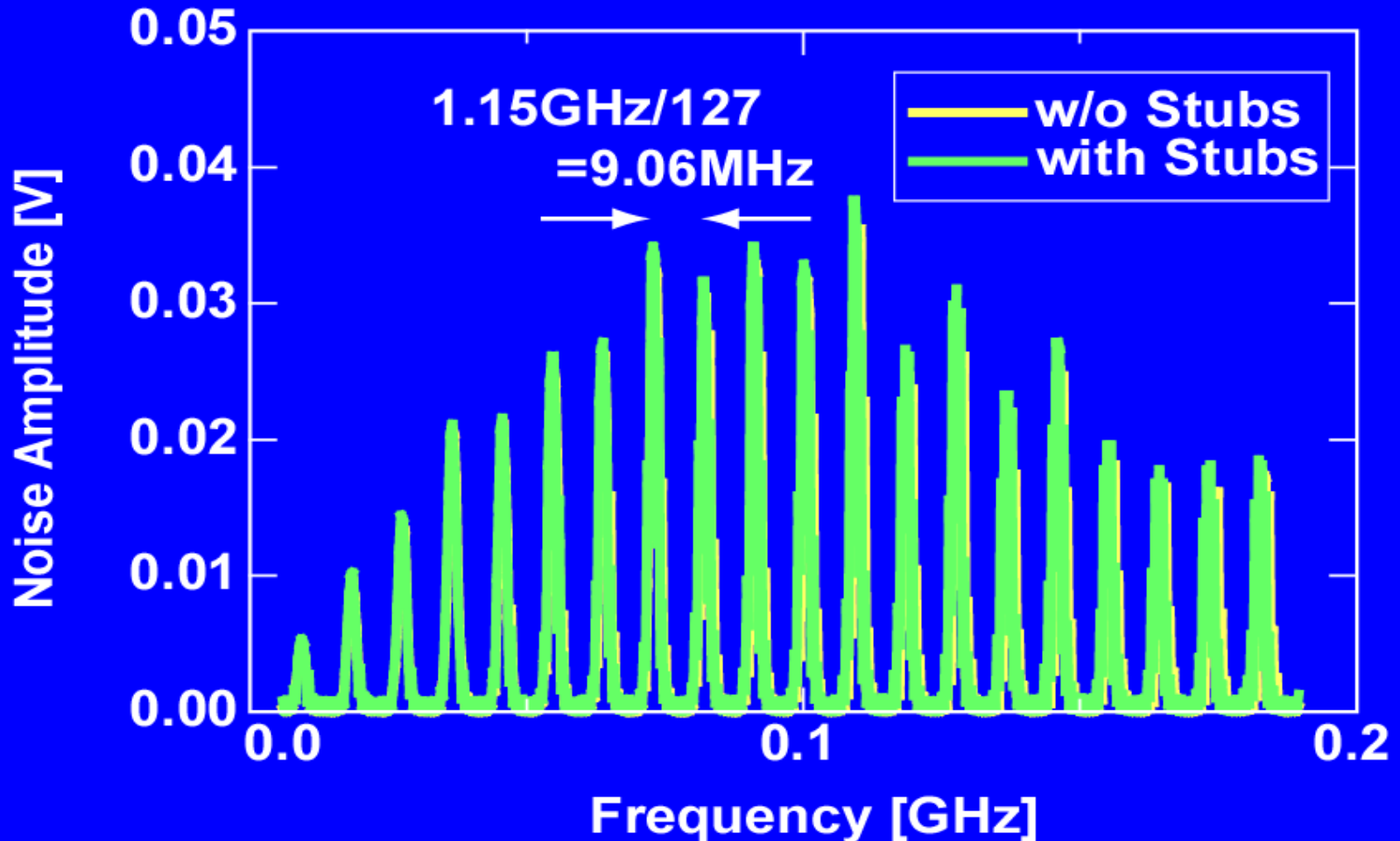
まとめ

- オフチップスタブを用いて電源ノイズ低減が可能であることを示した
- 1.15G, 1.8GHz用スタブを用いて 90%, 84% のノイズ低減がみられた
- スタブの動作周波数依存性を確認した

Q&A

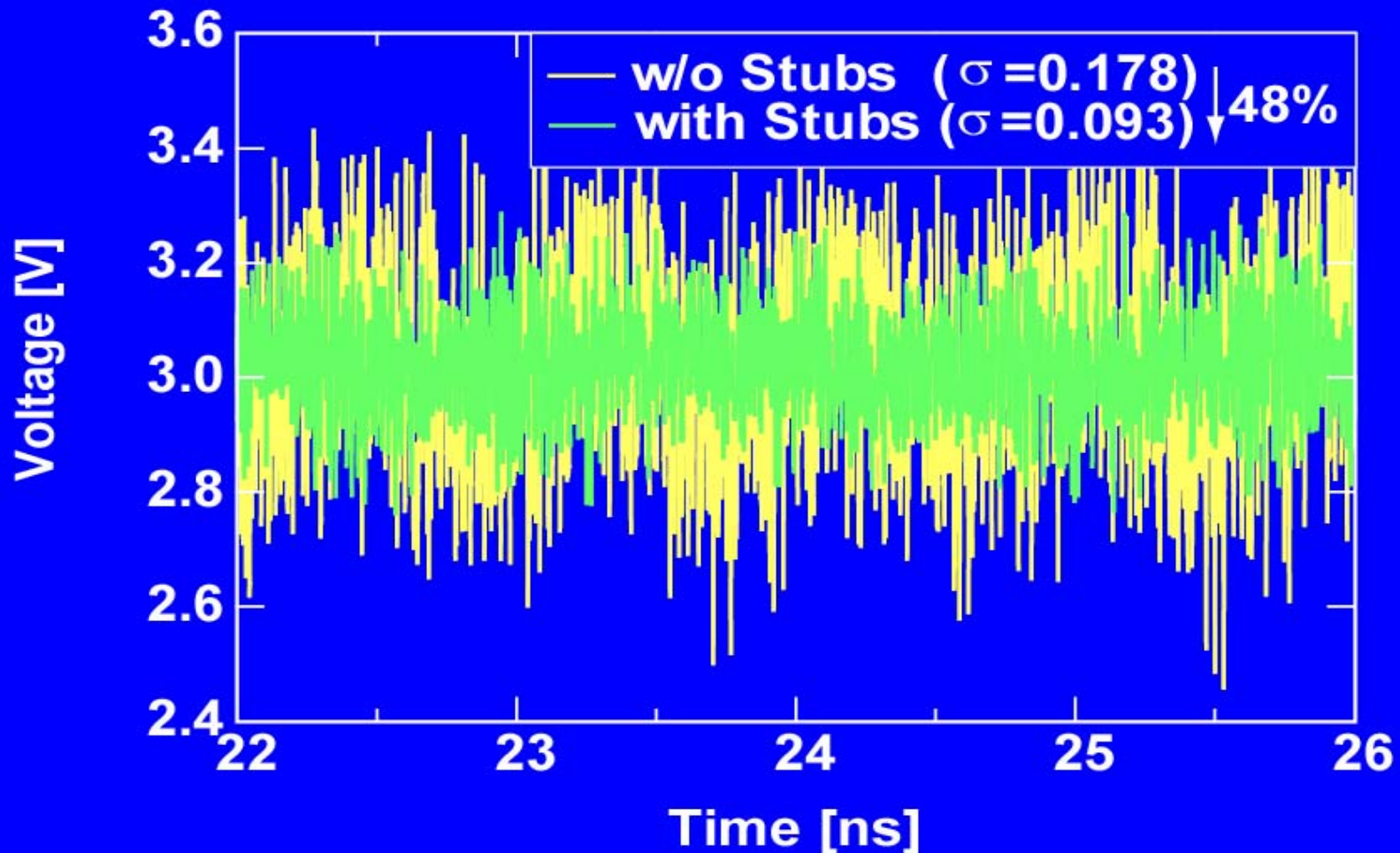
Spectrum of Lower Frequency

- PRBS 2⁷-1 characteristics

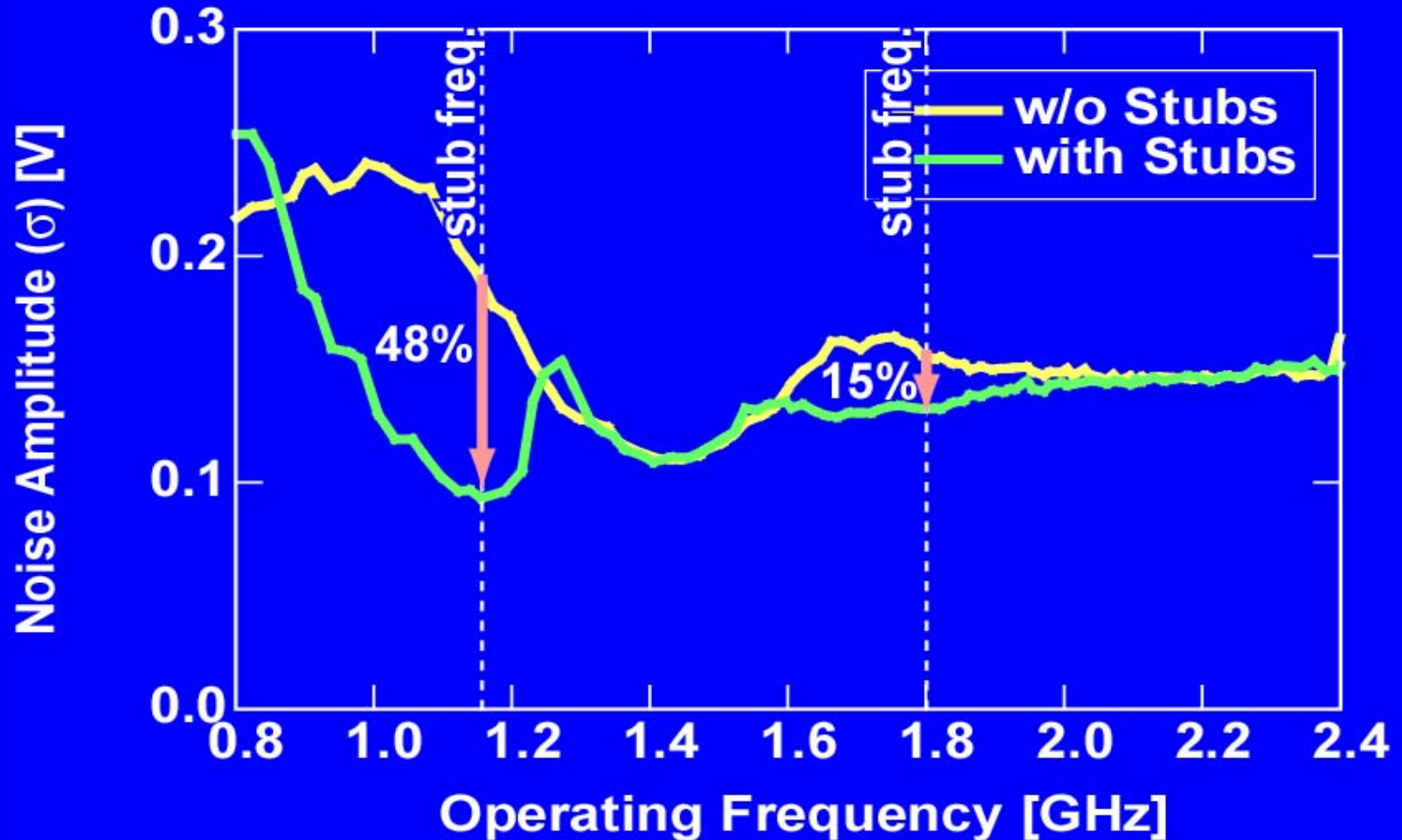


Waveforms @1.15GHz Random

- Noise amplitude is evaluated by σ



Total Noise Amplitude (σ)



Possibility of On-chip Stub

