

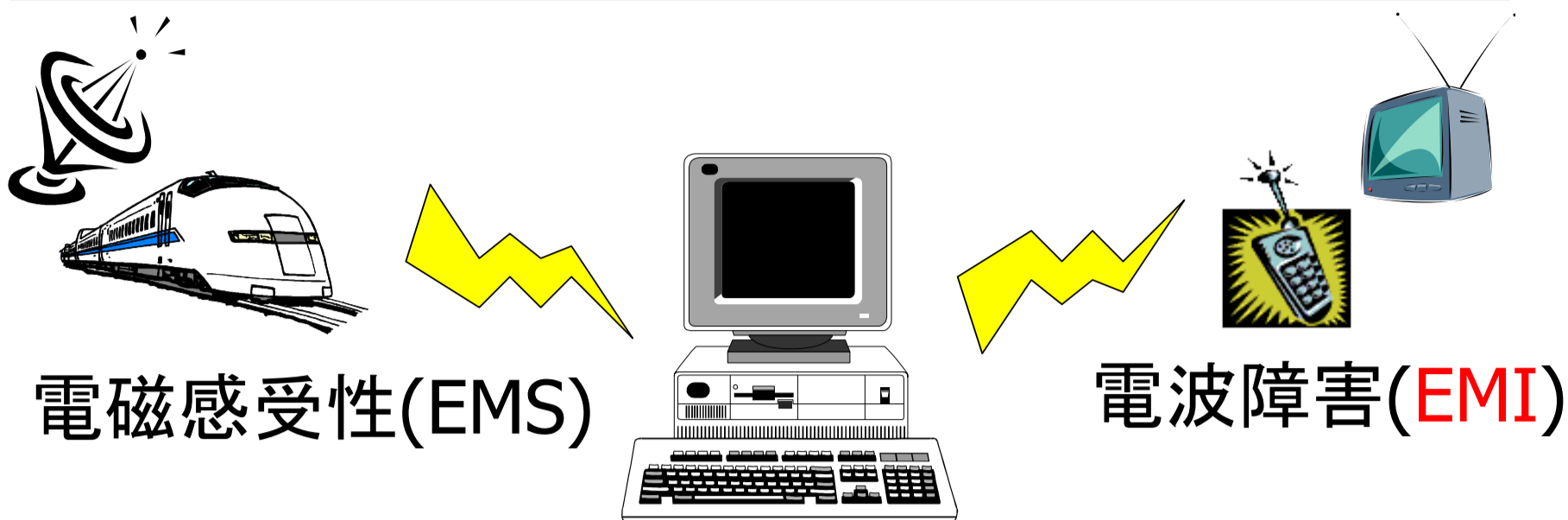
ノイズ拡散帯域選択 スペクトル拡散クロック発生技術

小林春夫, Ramin Khatami

群馬大学 理工学研究院 電子情報部門

研究概要

電磁障害 (EMI) の問題点



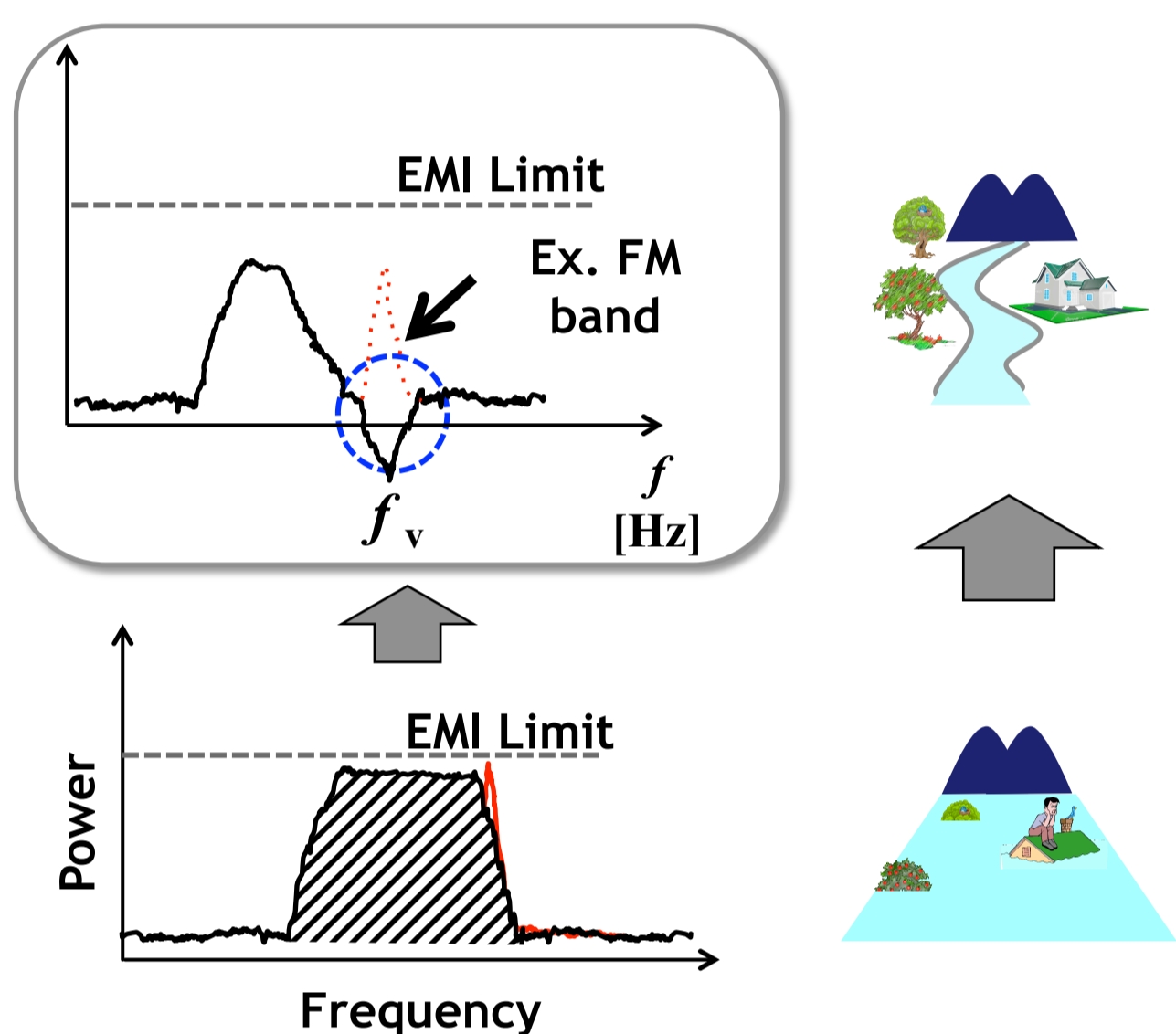
$$EMC = EMS + EMI$$

EMI (ElectroMagnetic Interference):

医療機器、オーディオ機器、ラジオ

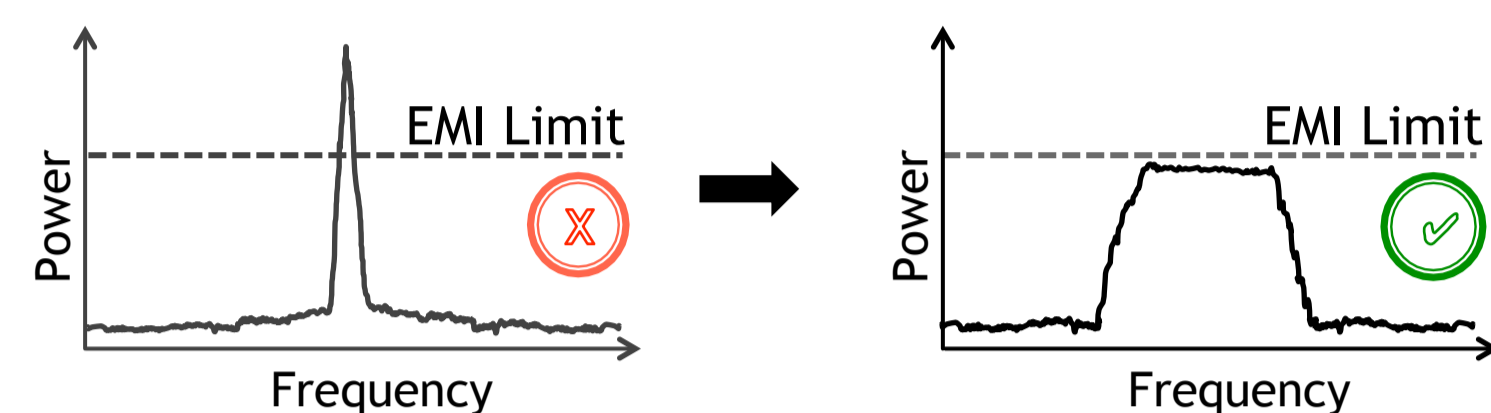
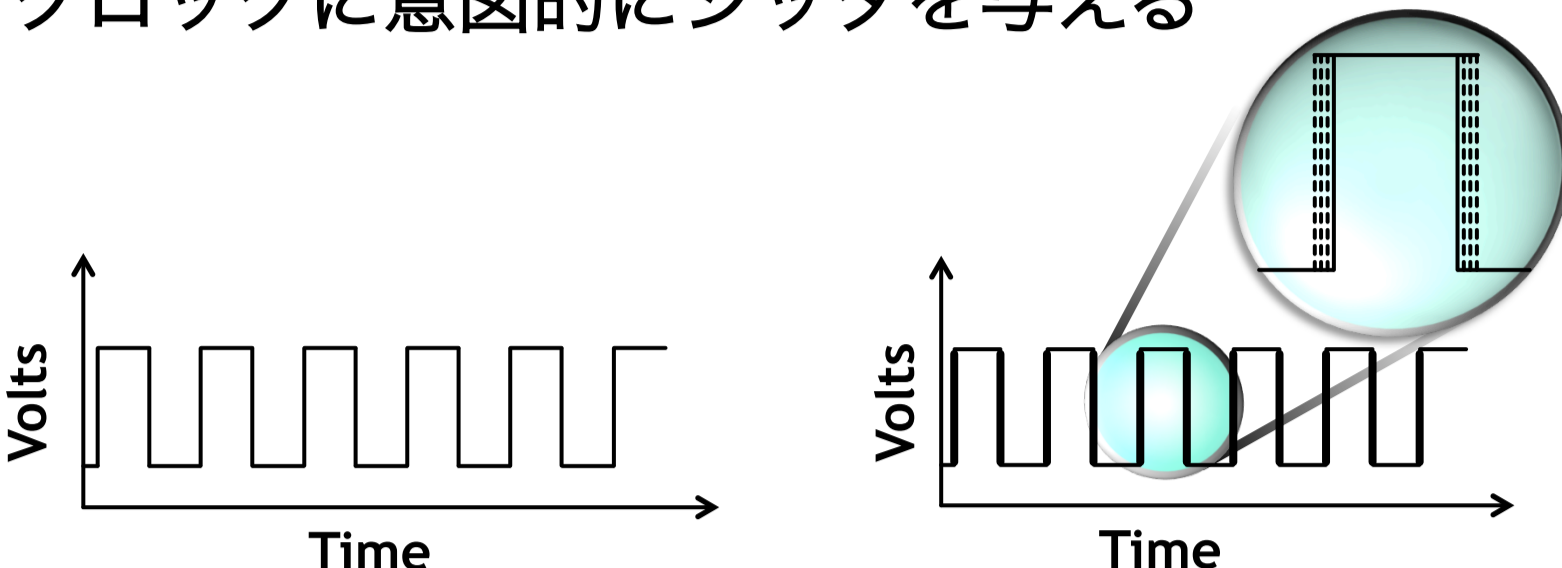
(デジタルプロセッサ, スイッチング電源, チャージポンプ電源)

ノイズ拡散帯域選択



スペクトラム拡散クロック技術

クロックに意図的にジッタを与える

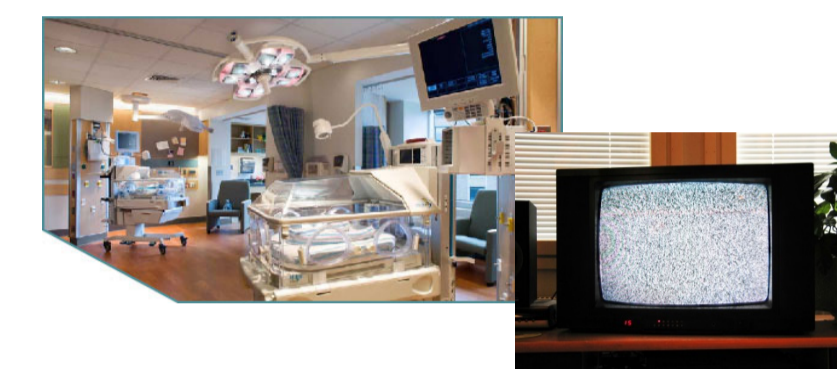


新技術の特徴

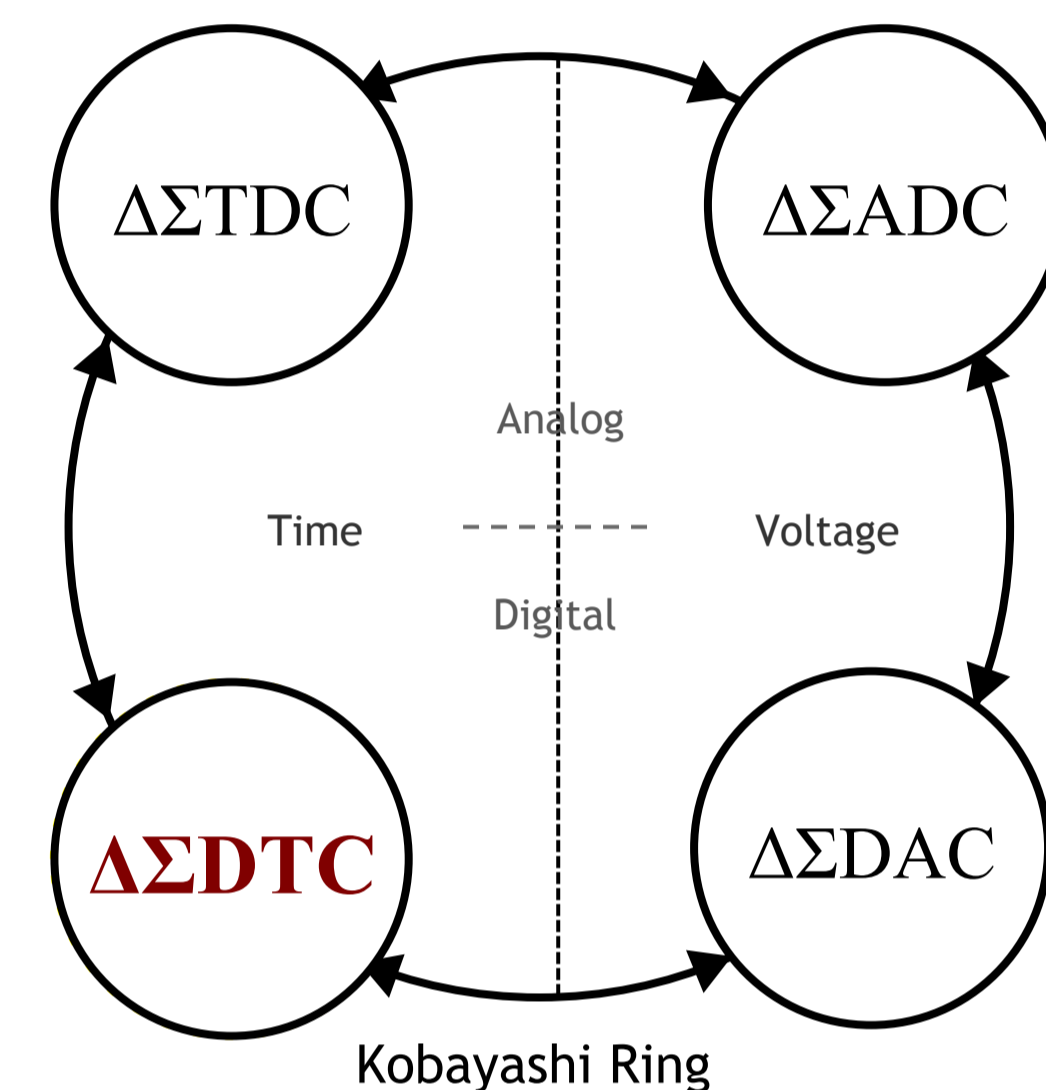
- ✓ 全デジタル回路で実現可能
- ✓ 高速クロックに対応
- ✓ 帯域選択ノイズスペクトル拡散
- 医療機器、オーディオ機器等の適用で重要
- ✓ ノイズ制御用のフィルタ軽減
 - 小型化
 - 低コスト化

従来技術の問題点

- ① アナログ回路(PLL等)を多用したクロック生成
 - 設計が難しい。
 - 特性の製造ばらつきが大きい。
- ② ノイズが一様にスペクトル拡散
 - AM, FMラジオ帯域等にもノイズが回り込む。



デジタルΔΣ変調技術の適用



DTC: Digital-to-Time Converter

提案手法と結果

出力パルス周期変調

出力パルス位置変調

出力パルス幅変調

出力疑似ランダムジッタ変調

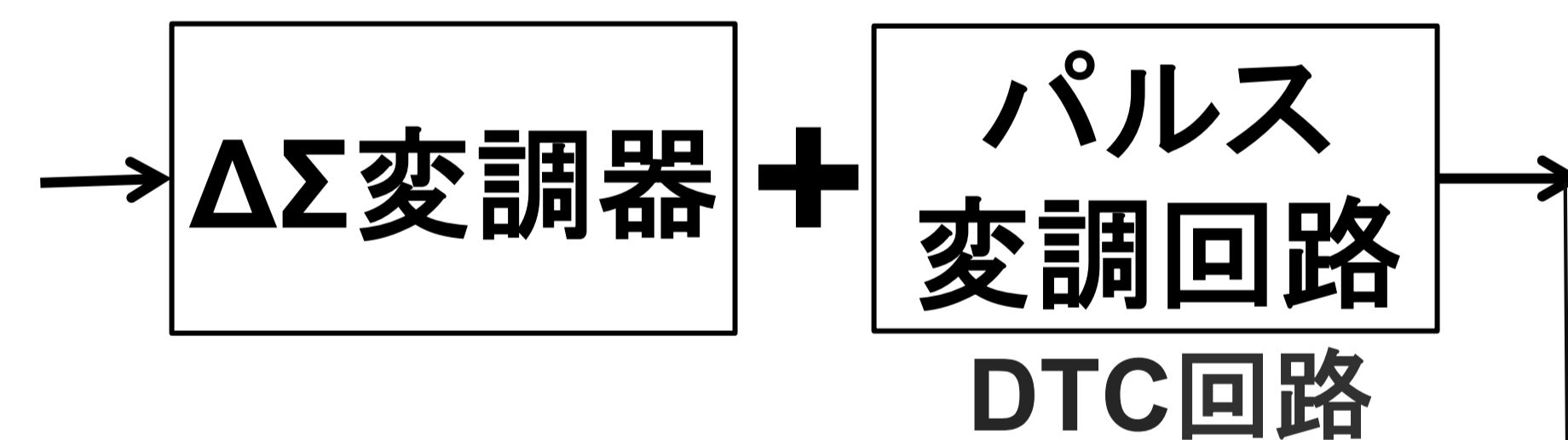
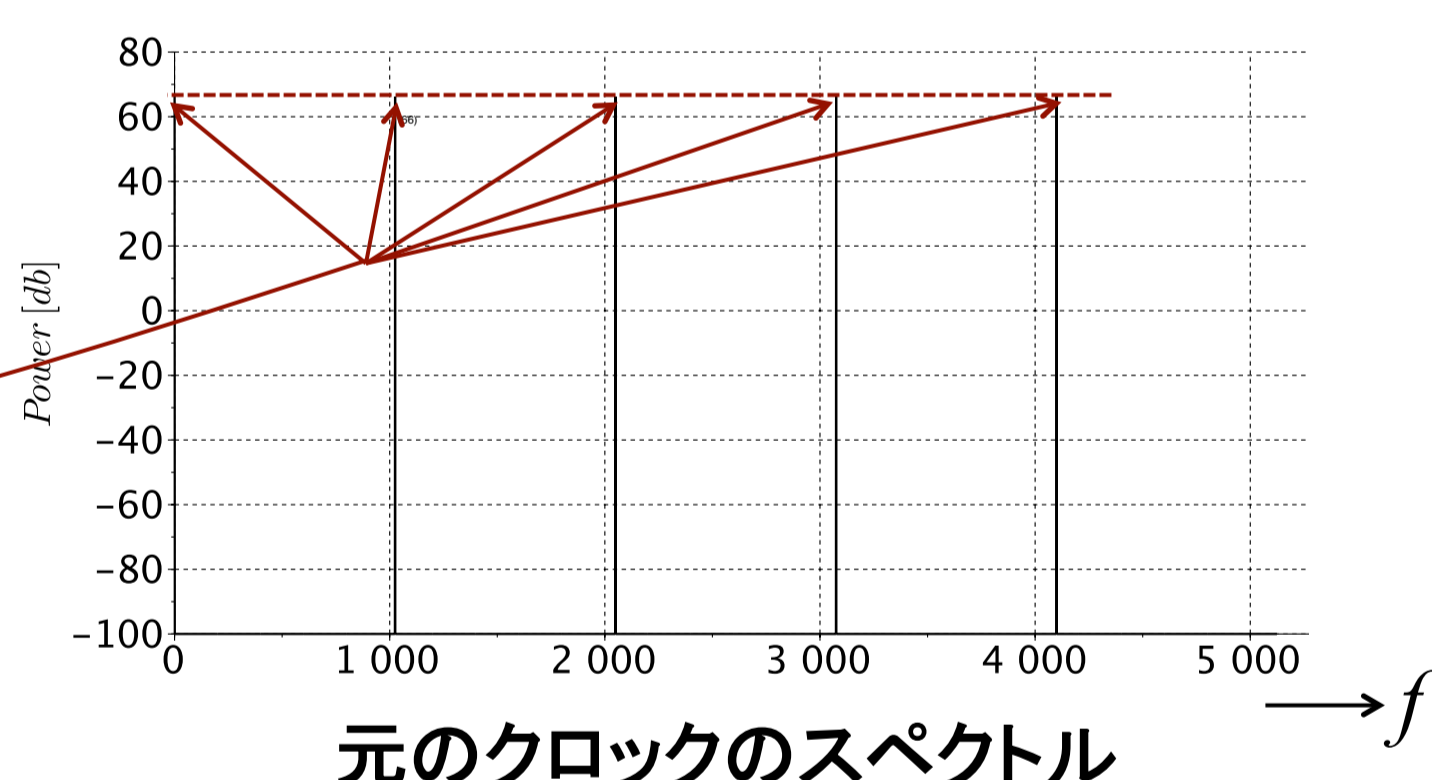
■出力パルス位置

■出力パルス位置

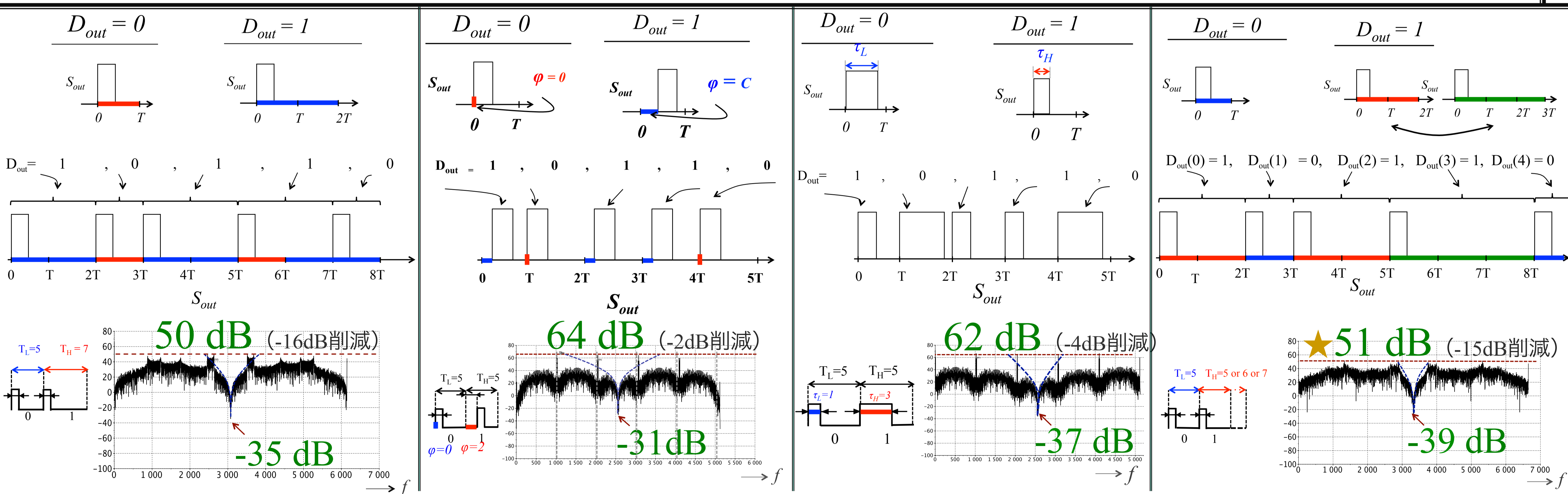
■出力パルス幅

■出力パルス周期

もとクロックのノイズ大きさは: **66 dB**



デジタルΔΣ変調器+クロック変調(Exa.: $D_{out}=10110$)



EMI低減拡散クロック技術のまとめと課題

- 提案手法をシミュレーション、議論解析で確認した
- FPGAで設計中
- 産業界との共同研究を希望