

# CMOS 集積回路上の発振器設計の基礎

## Basis of Oscillators Design of CMOS Integrated Circuits

伊藤 信之

Nobuyuki ITOH

岡山県立大学情報工学部

Department of Information and Communication Engineering, Okayama Prefectural University

### 概要

現在の無線通信の発展の一翼を担っているのは無線通信回路の CMOS 化である．ここでは無線通信回路における発振器の役割、位相雑音の仕様について解説し、CMOS プロセスによる発振器の代表としてリング発振器と LC 発振器を取り上げ、その位相雑音の解析を行い、位相雑音特性における LC 発振器の優位性を示す．また、代表的な LC 発振器回路において位相雑音に影響する要因として、発振電力、低周波雑音の重畳について言及し、過去の学会等で発表されている改善方法を解説する．さらに、周波数 20 GHz 以上の高周波領域における LC 共振器の Q 値の劣化要因をキャパシタとインダクタに分けて明らかにし、その改善施策を紹介する．

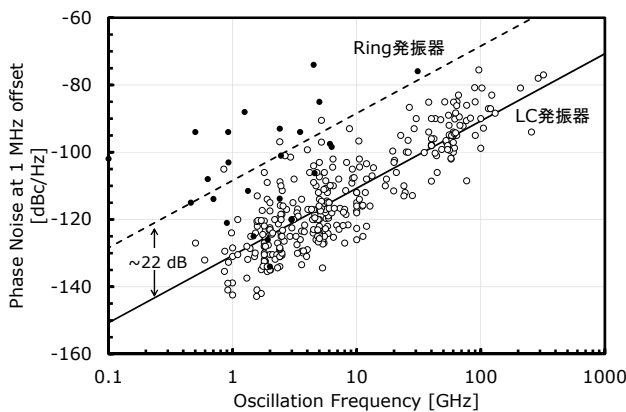


図 リング発振器と LC 発振器の位相雑音特性

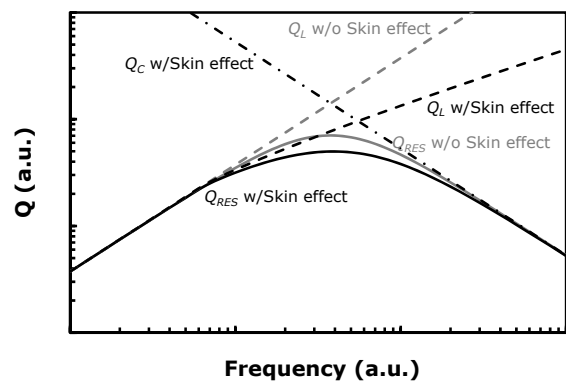


図 LC 共振器の Q 値の周波数特性

### Abstract

The part of present wireless communication development is the realization of the wireless communication circuit by CMOS. In here, it has been shown the role and the specifications of oscillators, and is shown analyze of phase noise of ring- and LC-oscillators in CMOS process, then is shown advantage of LC-oscillators. Also, some origins of phase noise degradation and its improvement methods are described. Moreover, the origin and improvement method of Q-factor degradation in high frequency range is shown.