

## 双曲幾何に基づく高周波 LC 回路設計

### Hyperbolic Geometry Brings RF Renaissance to Lumped-Constant Circuit Design

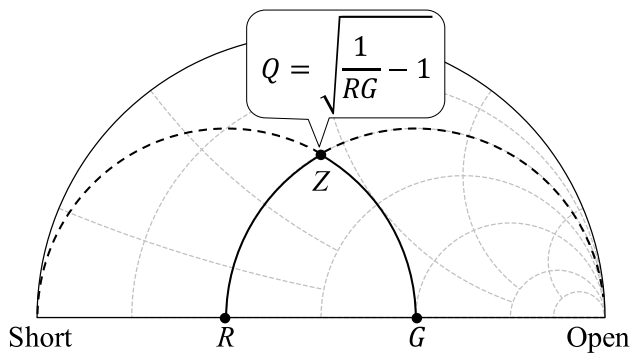
水谷 豊<sup>†</sup>

Minoru MIZUTANI<sup>†</sup>

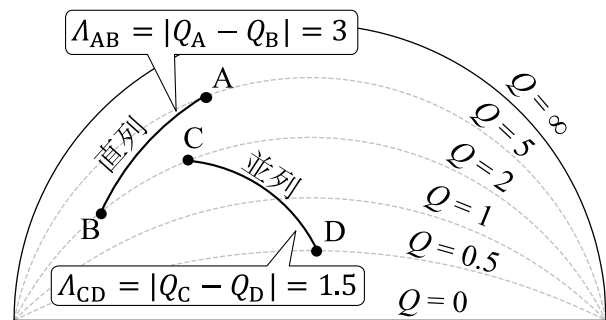
<sup>†</sup> 豊橋技術学大学 未来ビークルシティリサーチセンター

#### 概要

LC 素子で回路インピーダンスを変換することを考える。変換を表すスミスチャート上の軌跡の長さをポアンカレ計量により計算する。これをポアンカレ長と呼ぶ。ポアンカレ長を計算することにより、LC 素子の電力損失を見積もることができる。ポアンカレ長を短くすると電力損失が減少し、電力効率が向上する。本講演では、ポアンカレ長を回路インピーダンスの Q ファクタにより計算する方法を紹介する。さらに、複素インピーダンスから純抵抗への変換を考えるとときのポアンカレ長を示す。このとき、最短ポアンカレ長とこれを達成する回路トポロジが決定する。最後に、ワイヤレス結合器のための整合回路に最短ポアンカレ長を適用し、高効率化のための設計指針を導く。



回路インピーダンスから読み取る Q ファクタ



Q ファクタによるポアンカレ長の計算

#### Abstract

Impedance transformation using LC elements draws arc loci on the Smith chart. Based on Poincaré metric stemming from hyperbolic geometry, we observe the length of a locus. It is called Poincaré length, which works as an index to predict RF power loss in LC elements. This paper introduces how to calculate the Poincaré length. From the presented formula, we find out the minimum Poincaré length when we transform a complex impedance into real. We apply this minimum Poincaré length theorem to matching circuits for wireless couplers.