

# $S$ パラメタの基礎 Fundamentals of $S$ -parameters

河合 正

Tadashi KAWAI

兵庫県立大学 大学院工学研究科 電子情報工学専攻  
Graduate School of Engineering, University of Hyogo

## 概要

本講座では、マイクロ波・ミリ波など高周波数帯における各種回路の解析、設計、測定や材料評価などにおいて重要な指標となる  $S$  パラメタ（散乱パラメタ）、また、 $S$  パラメタを要素とする散乱行列について概説する。ここでは、図 1 に示す無損失の  $N$  ポート回路網を取り扱うものとし、初めに伝送線路理論に基づいて  $S$  パラメタの定義を示した上で、 $S$  パラメタの物理的意味、性質（相反性、ユニタリ性）、また、測定等において重要と考えられる  $S$  パラメタの参照面の移動について述べる。次に、無損失回路の散乱行列がユニタリ行列となることから、図 3 に示す 3 ポートならびに 4 ポート回路について、ユニタリ条件を元にその特性について記述する。

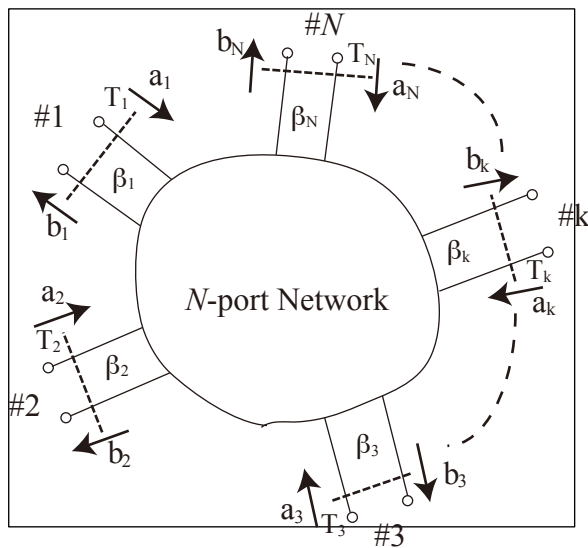


図 1 N ポート回路網

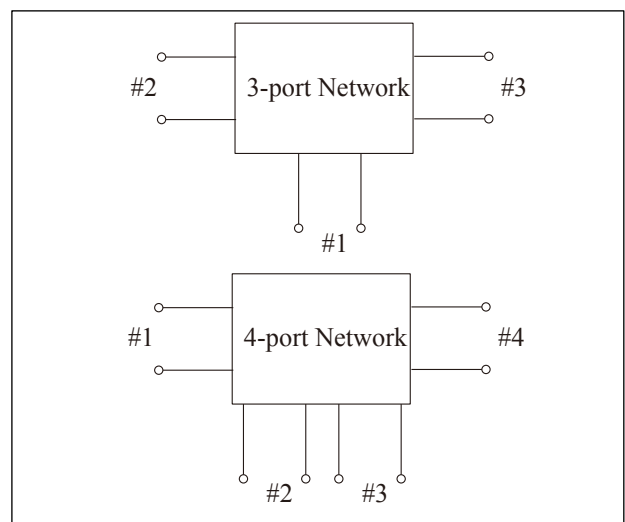


図 3 3 ポート／4 ポート回路網

## Abstract

In this course, we outline the scattering parameter ( $S$ -parameter) which is an important parameter in the analysis, design, measurement of various circuits, and material evaluation in high frequency region including microwave and millimeter wave. We treat lossless  $N$ -port networks, and firstly describe the definition of scattering parameters based on the transmission line theory. Then we describe the physical meaning and properties of scattering parameters. Next, the unitary property which is important as the property of lossless circuits is taken up, and characteristics of 3-port and 4-port networks are described.