

氏名(本籍)	しょう の かず ひろ 庄 野 和 宏 (兵 庫 県)		
学位の種類	博 士 (工 学)		
学位記番号	博 甲 第 2625 号		
学位授与年月日	平成13年3月23日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	複素係数フィルタの構成とその周波数特製の測定法に関する研究		
主査	筑波大学教授	工学博士	石橋幸男
副査	筑波大学教授	Ph.D.(工学)	平澤一紘
副査	筑波大学教授	工学博士	根本承次郎
副査	筑波大学教授	工学博士	永井啓之亮
副査	筑波大学助教授	博士(工学)	安永守利

論文の内容の要旨

本論文は、複素係数フィルタ（以下、複素フィルタ）のいくつかの構成法と、その周波数特性の測定法について述べている。第1章で研究の背景を述べ、第2章で複素フィルタの一般的性質について述べると共に、実信号処理系を用いた複素フィルタの等価実現方法や、その具体的な応用例について述べている。第3章では、複素フィルタに含まれる虚数抵抗を、理想トランスにより実現する方法について述べると共に、新しい複素フィルタの能動シミュレーション法を提案している。原形回路は、インダクタ、キャパシタ、抵抗、理想トランスから構成され、従来の回路で問題となっていた非相反性を持たないことが述べられている。次に、この原形回路を演算増幅器を用いて能動実現する方法について述べている。最後に、計算機を用いて素子感度特性の解析を行うと共に実験を行い、提案手法の有効性を確認している。第4章では、受動実現された複素フィルタの構成法について述べている。まず、新しい周波数変換を提案している。次に、この回路がキャパシタ、抵抗、密結合トランスから構成され、初めて実際の受動部品を用いて複素フィルタを受動実現することができることが示されている。最後に、提案回路を実際に受動部品を用いて構成し、実験を行うと共に素子感度特性を解析し、提案手法の有効性を確認している。第5章では、従来の実係数バンドパスフィルタに含まれるリアクタンス素子のうちのいくつかを、直接虚数抵抗に置き換えることにより得られる複素フィルタについて議論している。提案手法により、4種類の複素フィルタが得られており、それらのうち2種類のフィルタは、周波数変換を考慮していないにも拘わらず、従来の周波数変換により得られたフィルタと等価であることが示されている。さらに、残りの2種類のフィルタは、インダクタまたは虚数抵抗を含まない新しい構成の複素フィルタとなることが示されている。第6章では、まず、複素フィルタの周波数特性の測定の際、必要となる位相差分波器が有する位相誤差により発生する測定誤差を定量的に評価している。次に、位相差分波器を用いることなく、複素フィルタの周波数特性を測定する方法を提案している。提案する測定法を用いることにより、従来の測定において必要とされていた位相差分波器や直角位相発振器が不要となる。最後に、提案する測定法を用いて、複素フィルタの周波数特性を測定し、従来の位相差分波器を用いた方法と比較して、非常に高精度な結果が得られることを示し、提案測定法の有効性を確認している。第7章では、本論文で得られた結果を総括し、今後の課題について述べている。

審 査 の 結 果 の 要 旨

理想トランスを用いた虚数抵抗の等価実現方法を示すことで、従来の受動実現において問題となっていた非相反性を排した点が、まず評価できる。また、実際に製作可能な受動部品を用いて、複素フィルタを構成する方法を初めて明かにした点は、フィルタ理論への顕著な貢献である。さらに、受動実現された複素係数の製作には、密結合トランスの製作や実装方法等、高水準な製作技術が必要となるが、実験結果は理論値に非常に近い値となっている点は評価できる。最後に、複素フィルタの周波数特性の測定法においては、従来法で必要であった位相差分波器を不要とし、高精度な結果が容易に得られることを示した点は高く評価できる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。