

Title	特性可変フィルタの構成に関する研究
Author(s)	西村, 正太郎
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/33739
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	にし 西	むら 村	しょう た ろう 正 太 郎
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	6 2 6 6	号
学位授与の日付	昭和 58 年 12 月 23 日		
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当		
学位論文題目	特性可変フィルタの構成に関する研究		
論文審査委員	(主査) 教授 滑川 敏彦		
	教授 熊谷 信昭	教授 中西 義郎	教授 手塚 慶一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文では、特性可変フィルタの構成に関する研究を、5つの章に分けてまとめている。

第1章は緒論であり、本研究の課題である特性可変フィルタについて概説し、本研究を行うに至った理由、本研究に関する従来の経過と本研究の意義について述べている。

第2章では、能動RC回路網の状態方程式を導き、周期的なスイッチにより、コンダクタンスおよびシャイレータコンダクタンス、制御電源や負性インピーダンス変換器の伝達係数などの値を制御する手法を示している。次にその結果を用いて能動RCフィルタの周波数特性をスイッチの導通比によって調整する方法を提案し、実験によってその正当性を確認している。

第3章では、特性可変デジタルフィルタの設計法を提案している。まず1次の低域および高域デジタルフィルタの遮断周波数を調整する方法を示している。次に2次の帯域除去デジタルフィルタの伝達関数を定式化し、係数とノッチ周波数および除去幅との関係を明らかにしている。乗算器抽出法を用いてこれらのデジタルフィルタの一連の回路構成を導出し、必要ハードウェアと雑音特性について比較している。

また、周波数変換を用いて特性可変帯域通過および帯域除去フィルタを設計する手法を提案し、中心(ノッチ)周波数と帯域幅(除去幅)をそれぞれ独立に調整する方法を示している。

最後に2次および6次の帯域通過および帯域除去フィルタの計算機シミュレーションを行い、理論の有効性を確認している。

第4章では、低素子感度特性を有する特性可変デジタルフィルタの構成法を二つ示している。まず、すでに得られている構成に遅延器の置き換えと遅延器の挿入を施すことによって一連の新しい構成を得

る方法を提案している。つぎに多重フィードバック構造を用いて高次の伝達関数の実現に適した構成法を示している。

これらの手法は伝達関数の極の位置が、 Z -平面上の点 $Z = 1$ に非常に近いデジタルフィルタの実現に適したものであり、それらを用いて従来の構成よりも低素子感度を有する2次のフィルタの回路構成を導いている。最後に2次および6次の低域通過フィルタの計算機シミュレーションを行い、提案された手法の有効性を確認している。

第5章は、本論文の結論であり、本研究の成果を総括するとともに、今後に残された問題点と発展方向についても述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は特性可変な能動RCフィルタおよびデジタルフィルタの構成についての研究をまとめたもので、主要な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 線形能動RC回路網に周期的なスイッチを導入することによって特性可変フィルタを構成する手法を示している。この手法を用いて2次の特性可変能動RCフィルタを設計し、実験によりその特性が理論とよく一致することを確かめている。
- (2) デジタルフィルタにおける乗算器の丸め誤差による雑音特性を考慮した、特性可変デジタルフィルタの設計手法について論じ、乗算器抽出法による特性可変デジタルフィルタの構成法を得ている。ここで提案された構成法によれば、最小個数の乗算器を用いたフィルタが実現できる。この構成法にしたがって、2次および6次の帯域通過および帯域除去フィルタを設計し、計算機シミュレーションによって理論の有効性を確かめている。
- (3) 低素子感度特性をもつ特性可変デジタルフィルタの構成法として、すでに得られている構成に対し遅延器の置換と挿入を施す手法、ならびに高次の伝達関数の実現に適した多重フィードバック構造を用いる手法を提案し、これらの手法の有効性を計算機シミュレーションによって確認している。

以上のように本論文は、特性可変フィルタの構成に関して多くの新知見を得ており、通信工学の発展に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。