The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	ディジタルフィルタの係数語長減少化に関する研究
Author(s)	岡本, 貞二
Citation	大阪大学, 1978, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32047
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【24】

氏名・(本籍)	岡本貞二（おかもと ていじ）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4276 号
学位授与の日付	昭和53年3月25日
学位授与の要件	工学研究科 通信工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**ディジタルフィルタの係数語長減少化に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 滑川 敏彦 (副査) 教授 板倉 清保 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

本論文は，固定小数点演算を用いた再帰形ディジタルフィルタの係数語長減少化の手法に関する研究の成果をまとめたものである。

全篇は，序論，第1篇，第2篇および結論からなり，第1篇，第2篇共に4章から構成した。

序論および各篇の第1章では，従来行なわれてきたこの種の研究概要と本研究との関連を系統的に記述し，本研究の意義，所在を明らかにした。

第1篇は，整数計画法を用いた最適係数値による係数語長減少化の手法について論じた。

第1篇第2章では，与えられた設計基準に対して解析的に求まる伝達関数の次数を若干増加させ，それによって得られる伝達関数の各係数値を，一次元直接探索の非線形整数計画法を使って最適化することにより，係数語長の減少化を計る手法を提案した。しかる後に，理論値と実測値との比較検討を行ない，係数語長と次数の関係を明らかにした。

第1篇第3章では，フィルタ特性の振幅値と位相値の両者を同時に指定することにより，条件式を係数パラメータの線形関数にし，これにGomoryの線形整数計画法を適用することで各乗算器係数値を直接に求める手法を提案した。そして，この線形手法と前章で記述した非線形手法との比較検討を行なった。

第2篇は，低係数感度構造による係数語長減少化の手法について論じた。

第2篇第2章では，2次時変係数ダブルレートディジタルフィルタの丸め誤差と係数誤差とを統計的手法を用いて解析し，乗算器係数語長減少化に有効な設計手法を導いた。しかる後に，同一設計基準のシングルレートディジタルフィルタと本章の手法によるダブルレートディジタルフィルタとの比較

検討を行ない，本章の手法の有効性を定量的に明らかにした。

第2篇第3章では，まず，Fettweisのウェーブディジタルフィルタおよび Brutonのリープフロッグディジタルフィルタ等に代表される二端子対ディジタル回路網の一般的な構成法について論じ，続いて，この構成法を基にして凝似無損失特性により通過域での低係数感度特性を保証した再帰形ディジタルフィルタの設計手法を論じた。

第1篇第4章および第2篇第4章は，各篇の各章で得られた主要な結論をまとめ，全体の結論は，本研究の成果を総括して述べた。

論文の審査結果の要旨

現在のエレクトロニクスの各分野において，各種情報源から発生した信号を処理する技術は目ざましい進展を見せつつある。なかでもディジタル信号処理技術は，集積回路による構成を背景にして，最近広く利用されるにいたった。ディジタル信号処理技術の重要な基礎部門の一つとしてディジタルフィルタに関する技術が挙げられる。

ディジタルフィルタにおいて，その乗算器の演算速度を高速化するためには，その係数語長を減少させることが，設計に際しての有効な手法である。しかしながら係数語長の減少は，演算誤差を増加させ，フィルタの周波数特性の劣化をきたすことになる。

本研究は，この係数語長の最適な減少手法について論じたもので，得られた成果を要約すると次のようになる。

1　一般的な再帰形ディジタルフィルタの周波数対振幅特性の許容誤差を設定した場合について整数計画法を用いて考察し，伝達関数の次数を増加させて係数語長を有効に減少させる手法を提案し，その利点を明らかにした。

2　係数語長を効果的に減少させるためには，ディジタルフィルタの構成法自体を検討しなければならないことを指摘し，時変係数のタブルレートディジタルフィルタ，およびウェーブディジタルフィルタの構成法に注目し，係数誤差を最小にする設計手法を具体的に導出した。

以上のように本論文は，良好な特性を有する高速ディジタルフィルタの設計についての指針を与えるもので，信号処理を行なう通信工学の分野に貢献するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。