

## 修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 情報理工学研究科 情報・通信工学専攻 博士前期課程		
氏 名	森原 裕晶	学籍番号	1031104
論 文 題 目	平坦群遅延特性を有する FIR Q-shift フィルタの設計に関する研究		
要 旨	<p>近年、ウェーブレット変換は、信号処理や画像処理など様々な分野で幅広く使われ、大きく注目されている。しかし、離散ウェーブレット変換は、シフト不変性が欠如していて、また2次元以上の多次元信号において、方向選択性が乏しいと言われている。これらの問題点を解決するために、双対木複素ウェーブレット変換が提案された。双対木複素ウェーブレット変換は、ヒルベルト変換対となる二つの実数ウェーブレット変換から構成される。ヒルベルト変換対となるための必要十分条件は、それぞれのウェーブレット変換に対応するスケーリングローパスフィルタが半サンプルの遅延差をもつことである。Q-shiftフィルタは、4分の1サンプル遅延の線形位相特性をもつため、その半サンプル遅延条件を満たしている。</p> <p>Q-shiftフィルタの設計に関しては、いままで幾つかの方法が提案されてきたが、従来の設計法では、フィルタの群遅延特性を直接近似するでなく、ある帯域のエネルギーを最小化することにより、4分の1サンプルの遅延特性を近似し、直交条件を満たすQ-shiftフィルタが設計された。しかし、この設計手法で得られるフィルタは、通過域における群遅延特性が平坦ではなく、さらに阻止域での振幅特性においてリップルが発生するという欠点があった。</p> <p>本論文では、ウェーブレットの直交条件、レギュラリティ条件、そしてフィルタの群遅延特性の平坦条件を満たすFIR Q-shiftフィルタの新しい設計法を提案する。まず、ウェーブレットのレギュラリティ条件とフィルタの群遅延特性の平坦条件を満たす伝達関数を示す。次に、この伝達関数を利用して、ウェーブレットの直交条件からフィルタ係数に関する非線形方程式を導出する。この非線形方程式を効率よく解くために、設計問題の線形化を行い、さらに反復計算より、フィルタ係数を更新し、最適なフィルタ係数を求める。最後に、いくつかの設計例を示し、従来法で得られたQ-shiftフィルタと周波数特性やウェーブレット関数について比較し、その性能を評価・考察する。本論文で提案したQ-shiftフィルタは、<math>z=-1</math>での零点の数と群遅延特性の平坦度を任意に指定することが可能であり、従来法と比べて、通過域でより平坦な群遅延特性が得られる。</p>		