

研究概要

一般に周波数を求める場合、高速フーリエ変換(FFT)のようにフレーム単位で求めます。しかしながら、例えば図1に示すような動的に変化する単一正弦波(チャープ波形)の周波数をFFTを用いて求めることはできません。提案法は、単一正弦波の周波数をフレーム単位で周波数を導出するのではなく、ヒルベルト変換器を用いることで各サンプルごとに周波数を求めることができます。その結果、図1に示すような時々刻々変化する単一正弦波の周波数を求めることができます。また、有限次数のヒルベルト変換器の誤差要因を解析的に導出することで、従来よりも低次数のヒルベルト変換器で高精度な瞬時周波数を求めることができます。

研究成果

有限次数ヒルベルト変換器を用いて瞬時周波数を求める際の誤差要因を解析的に求めることで、低次数のヒルベルト変換器でも高次数ヒルベルト変換器と同精度の瞬時周波数を求めることができるようになる。誤差要因に対して図2に示すように可変ノッチフィルタを用いた構成法により、未知の周波数や動的に変化する周波数に対しても高精度に瞬時周波数を求めることが可能となる。

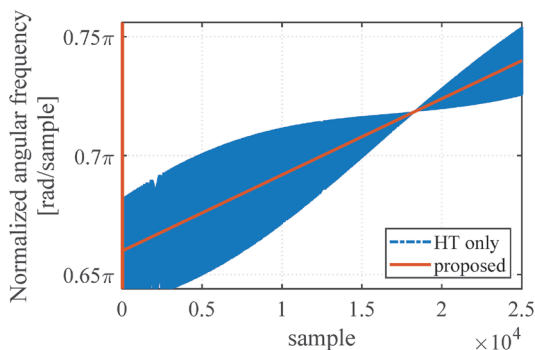


図1. チャープ波形の周波数推定

従来・競合との比較

- サンプル単位の周波数出力が可能
- 高速な瞬時周波数推定が可能
- 高精度な瞬時周波数推定が可能

想定される用途

- 回転機のようなモーター制御を行える
- 回転機の故障診断が行える

実用化に向けた課題／
企業など研究パートナーに期待すること

実計測環境下におけるノイズ処理方法と必要計測精度や処理時間について、実データを元に共同研究という形で一緒に研究開発をしていきたい。

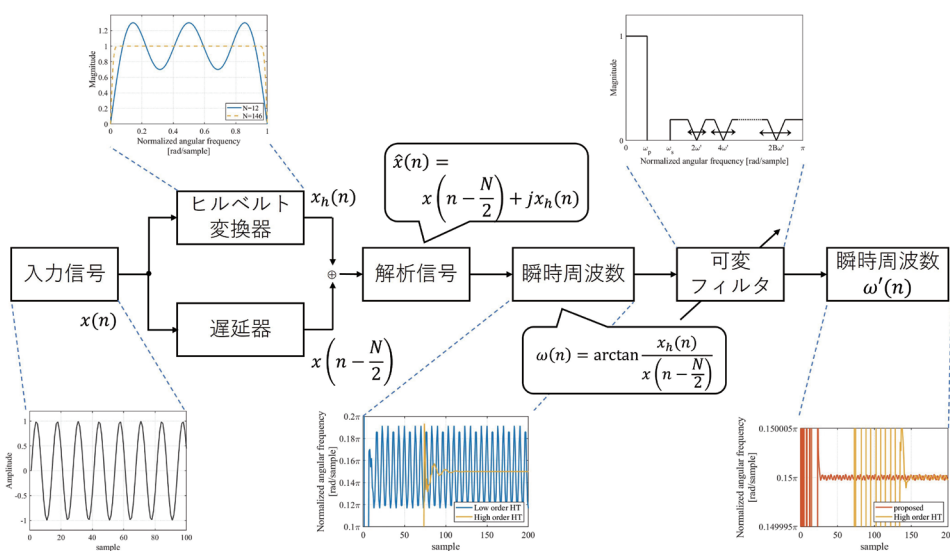


図2. システム構成図

POINT

- 可変ノッチフィルタを有するヒルベルト変換器
- 動的に変化する単一正弦波の瞬時周波数推定

今後の展開

利用したい変動周波数範囲やノイズの状況に基づいた可変ノッチフィルタを有するヒルベルト変換器の次数の決定やシステムの構成法を考えていく。

- 知的財産権：
特願2021- 28948
- 発明の名称：
周波数推定装置、周波数推定方法、及び周波数推定プログラム