



Title	離散型フーリエ変換の算法とその応用に関する研究
Author(s)	鳥居, 達生
Citation	大阪大学, 1974, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31313
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、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >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

氏 名・(本籍)	^{とり} 鳥 ^い 居 ^{たつ} 達 ^お 生
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 3 2 2 6 号
学位授与の日付	昭 和 49 年 11 月 30 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	離散型フーリエ変換の算法とその応用に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 久保 忠雄 (副査) 教 授 鈴木 達朗 教 授 牧之内 三郎 教 授 杉山 博 教 授 西田 俊夫

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は離散型フーリエ変換の算法とその応用に関する研究の結果をまとめたもので、5章からなっている。

第1章は序論で、従来この分野で研究されてきた高速フーリエ変換法の概要を示し、本研究との関連性を述べ、本研究の目的と意義を明らかにするとともにその位置づけを行なっている。

第2章では、閉区間 $[0, 2\pi]$ で定義された関数 $X(t)$ ($X(0)=X(2\pi)$) の離散型フーリエ変換を台形公式にもとづく高速フーリエ変換法によって求める効率のよい計算法を導いている。すなわち、入力データが実数、エルミート対称、エルミート歪対称のいずれか一つの性質をもつ場合には、演算回数と記憶語数を従来の方法の $\frac{1}{2}$ にすることができる¹⁾とを示した。よってさらに、入力データが実数で、かつエルミート対称性あるいはエルミート歪対称性をもつ場合には、演算回数を従来の方法の $\frac{1}{4}$ に減ずることができることを明らかにしている。

第3章では、开区間 $(0, 2\pi)$ で定義された関数 $X(t)$ の離散型フーリエ変換を中点公式にもとづく高速フーリエ変換法によって求める算法を論じ、 $X(t)$ の実数性、対称性などを用いて第2章におけると同様に効率のよい計算法を示している。

ただし、第2章と第3章では入力データを与える $X(t)$ の標本点の個数 N はあらかじめきめられたものとしている。

第4章では、第2章と第3章の結果を用いて、 $X(t)$ のフーリエ係数を高速に求めるだけでなく、所要の精度に応じて標本点の個数 $N=2^n$ を自動的に決定する算法を提案している。すなわち、従来みられなかった逐次近似方式の高速フーリエ変換法を導いている。またその応用として、周期関数 $X(t)$

を逐次近似方式の高速フーリエ変換法を用いて展開し、その項別積分を行なって、 $X(t)$ の積分を所要の精度で求めうることを示している。

第5章では、非周期関数の近似および積分の問題は、適当な変数変換によって、周期関数の問題に帰着できることから、前章までの結果を用いて関数のチェビシェフ級数展開およびその数値積分が高速かつ高精度で計算可能であることを論じ、必ずしも有限でない開区間において解析的で、区間の端点が代数的特異点になっている関数の積分の計算例を示している。

最後に、結論として本論文に記述した研究成果を総括している。

論文の審査結果の要旨

周波数分析を必要とする工学の諸分野においては、高速フーリエ変換法が有力な計算手法として近年脚光をあびている。

本論文は、従来の高速フーリエ変換法にくらべて演算回数を数分の一に減少させ、入力データの個数を半減することのできる効率のよい計算法を確立している。

すなわち、閉区間 $[0, 2\pi]$ で定義された関数 $X(t)$ ($X(0)=X(2\pi)$) の場合は台形公式にもとづく高速フーリエ変換法を、また開区間 $(0, 2\pi)$ で定義された関数 $X(t)$ の場合は中点公式にもとづく高速フーリエ変換法を導いている。さらに入力データが実数、エルミート対称、エルミート歪対称のいずれか一つの性質をもつ場合には、演算回数と記憶語数を従来の方法の $\frac{1}{2}$ にできることを明らかにしている。したがって、入力データが実数でかつエルミート対称性あるいはエルミート歪対称性をもつ場合には演算回数が従来の $\frac{1}{2}$ となり、さらに計算時間が短くなることを示している。

また、台形公式あるいは中点公式にもとづく高速フーリエ変換法を巧みに組合わせて、 $X(t)$ の標本点の個数 $N=2^n$ を所要の精度に応じて自動的に決定する逐次近似方式の高速フーリエ変換法を導いている。さらに、この手法を関数近似および数値積分の問題に応用し、逐次近似方式の高速フーリエ変換法がこれらの問題解決の一つの有力な手法であることも示している。

以上のように、本研究は数理工学の発展に寄与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。