HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	New Mathematical Data Analysis for Magnetic Resonance Elastography [an abstract of dissertation and summary of dissertation review]
Author(s)	吉川, 功剛
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第11048号
Issue Date	2013-06-28
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/53237
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Kogo_Yoshikawa_abstract.pdf, 論文内容の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士の専攻分野の名称　博士（理　学）　氏　名　　吉　川　　功　剛

学 位 論 文 題 名

New Mathematical Data Analysis for Magnetic Resonance Elastography
(Magnetic Resonance Elastography に対する数値解析の新方法)

MRE(Magnetic Resonance Elastography) は、開発途上の医療診断技法である。MRE装置は、測定の対象となる弾性体の外部より一定周波数の正弦波の加振を与え、この加振に同期させた増感傾斜磁場を付加した MRI を用い、ある瞬間の波の変位データを撮影する。粘弾性物質中の波の速度は、物質の固さに依存しているため、変位データの局所的な波長等を求めることで、測定対象の弾性率が定量的に導出可能となる。

波動が、 local wave form の重ね合わせとして multiple complex wave form の形式をとると仮定すれば、その構成成分の最大の local wave の complex linear phase の実数部分が、適当な大きさの Gaussian window を用いた FBI 変換 (Fourier-Bros-Iagolnitzer transform) を作用させた結果の絶対値の最大値を実現する Fourier 変数の座標値として出てくる。本方法を LWV 法と名付け、本文中にて詳しく論じる。 同様に、波動構成成分の最大の local wave の complex linear phase の虚数部分と位置ベクトルの内積が FBI 変換の複素偏角の形となって現れてくる。この減衰を示すベクトルを求める方法を、 LAV 法と名付け、本文において導出する。結果を総合すれば、貯蔵弾性率及び損失弾性率が各点ごとに計算できることとなる。

また、本方法を応用すれば、雑音を多く含む MRE装置の出力より、雑音を除去することが可能であるので、それを実例とともに示す。

更に、解析を行ったプログラムソースコードの主要部分を公開し、本論文を解析及び検証可能なものとする。