



Title	超音波ホログラフィの結像特性の解析
Author(s)	西村, 博
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31517
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

氏 名・(本籍)	西 ^{にし} 村 ^{むら} 博 ^{ひろし}
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 3 6 3 3 号
学位授与の日付	昭 和 51 年 3 月 25 日
学位授与の要件	基礎工学研究科物理系 学位規則第 5 条第 1 項該当
学 位 論 文 題 目	超音波ホログラフィの結像特性 の解析
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 鈴木 良次 (副査) 教 授 三井 利夫 教 授 末田 正 助教授 佐藤 俊輔

論 文 内 容 の 要 旨

超音波ホログラフィでは、再生像の解像力を決定する要因の 1 つに、ホログラム面の大きさがあげられるが、主論文では、限定されたホログラム面内に出来るだけ多くの位相情報を含むようにする方法を示し、さらに収差の少ない、高解像力、高倍率を持った記録方法を指摘し、より実用的な超音波ホログラフィ装置についての基本的な問題を解像力を中心に考察する。主論文は以下の 6 章から成る。

第 I 章は、本論文の概要である。

第 II 章では、記録媒体の記録しうる最大空間周波数が低い場合、レンズレス・フーリエ変換法が適当であることを示す。

第 III 章では、ホログラム信号を高速に収集する方法として直交一次元方式のアレイ構成がよいことを示し、この方式に別の波源を設けてホログラムを記録する二ビーム干渉法を適用した場合の問題点を指摘し、その解決方法を示す。

第 IV 章では、ホログラム面の限られた超音波ホログラフィでは、受波器の走査に合わせて、波源ならびに物体の動きを調整することによって、受波器のみを移動する場合よりも 4 倍も解像力を向上させることができることを示す。

第 V 章では、超音波ホログラムの再生像に影響を与える問題点を指摘し、その望ましい方向を示す。

第 VI 章では、本論文で示された研究の諸結果について整理し、今後の課題について言及している。

以上の研究から、実用的な超音波ホログラフィ装置の設計指針が示された。

論文の審査結果の要旨

本論文は超音波ホログラフィの解像力を向上させる目的でレンズレス・フーリエ変換法を適用する時の結像特性を解析し、分解能を向上させる条件を明らかにした。次に、直交一次元走査方式に空間参照波を用いた時の結像特性を考察し、縦横の方向の違いによる再生像の歪を少なくするために、参照波源を照射波源に同期して動かせばよいこと、再生の際のホログラムの縮小率比が、走査方式によらず、物体の、波源およびホログラム面からの距離の比でまることがなどを明らかにした。更に、波源、受波器、物体、参照波源が独立に動くときの超音波ホログラムの結像特性を近軸近似で解析し、特に収差および分解能がこれらの動きに依存する構造を明らかにした。最後に、医療への応用を考慮して、ホログラムのミニコンピュータによる実時間再生を検討し、レンズレス・フーリエ変換法が計算時間の短縮に有利であること、ミニコンに要求されるビット数などの考察を行った。以上の通り本論文は、超音波ホログラフィの実用化のための基本的考え方をあたえたもので、博士論文として価値あると判断する。