



Title	準単色光を用いたホログラフィーに関する研究
Author(s)	加藤, 誠
Citation	大阪大学, 1970, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30146
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	加藤 誠
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 1967 号
学位授与の日付	昭和 45 年 3 月 30 日
学位授与の要件	工学研究科応用物理学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	準単色光を用いたホログラフィーに関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 鈴木 達朗 (副査) 教授 吉永 弘 教授 藤田 茂

論文内容の要旨

本論文はホログラフィーを紫外域で顕微鏡へ応用することを主眼として、紫外域でも容易に利用できる準単色光を用いたホログラフィーの方法について研究した結果をまとめたものであり、本文は 5 章よりなっている。

緒論においては、像形成論の立場からホログラフィーの分野における従来の研究のあらましを述べ、本論文の占める位置、および本研究によって新しく得られた諸結果について概説している。特にホログラム作成方法が用いる光源の輝度とコヒーレンスの程度によって制約される点に注目し、ホログラフィーを物体の照明の仕方によって分類し、i) コヒーレント照明方式および ii) インコヒーレント照明方式のそれぞれについておのおの基本的考え方を整理して、問題を設定している。

第 1 章においては、コヒーレント照明方式の内、顕微鏡光学系に典型的に見られる点光源で照明された二次元透過物体の場合について解析を行ない、準単色光源を用いた場合に生じる難点を指摘している。

すなわち一般に短波長領域においては、現在のところ十分高輝度の単色光源が開発されておらず、紫外域においてもレーザーの研究が若干行なわれているに過ぎないので、これらの領域においては可視域での方法をそのまま適用することは実用上不可能であることを示している。

第 2 章においては、インコヒーレント照明方式を扱い、従来個々に提案されていた方法を一般化して理論的かつ定量的に解析し、コヒーレント照明方式の場合に対応する再生像の倍率、再生位置などに関する公式を導びいている。一方高分解能ホログラフィーの立場から、ホログラム面の大きなパイアス成分が本質的な難点として指摘されている。

第 3 章ではフレネルゾーンプレート白色干渉計を応用したフーリエ変換ホログラフィーの方法

を提案して、第1章で出された問題の解決を試みている。すなわち再生像に要求される一定分解能に対して光源に許容される幾何学的広がり幅ならびにスペクトル幅を最大にする光学系が論じられ、解析の結果、準単色光を用いた場合の光源のコヒーレンス条件と像の分解能との関係が明らかにされている。

第4章では紫外線ホログラフィー装置について考察している。

第5章は若干の実験結果と考察にあてている。

総括は本論文の研究結果をまとめたものである。

論文の審査結果の要旨

準単色光を用いたホログラフィーは主としてレーザーを用い難い波長領域において使用されるものであり、工学上また生物学上、その開発は強く要望されているものであるが、実験的ならびに理論的取扱いの困難さから従来若干の研究報告があるにすぎなかった。本論文においては準単色光を用いたホログラムの作成および像再生過程を一般化して取扱ったことによって、従来個々に発表されていた理論的取扱を統一することができ、その結果、準単色光ホログラフィーについて明確な理論的根拠を与えることができ、また従来実験的に指摘されていた難点についても、これを理論的に解明している。

ついでこれらの難点を避けた新しいホログラム作成光学系を提案して、その満たすべきコヒーレンス条件などをも詳しく解析し、実験的にもコヒーレント光を用いたホログラムと同等の優れた結果が得られることを示している。以上の研究結果は、工学ならびに工業上大きな貢献をなしたものと信じられる。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。