



Title	モアレ図の解析とそのシャリング干渉法への応用
Author(s)	横関, 俊介
Citation	大阪大学, 1972, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30550
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)	横	関	俊	介
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	2599	号	
学位授与の日付	昭和47年3月25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	モアレ図の解析とそのシャリング干渉法への応用			
論文審査委員	(主査) 教授	鈴木	達朗	
	(副査) 教授	築添	正	教授 吉永 弘
	教授	藤田	茂	教授 三石 明善

論文内容の要旨

本論文は、モアレ図の解析と、格子のフーリエ・イメージとモアレ法を用いたシャリング干渉法に関する研究結果をまとめたもので、本文は、4章よりなっている。

緒論においては、回折分割を利用したシャリング干渉法であるロンキー法を例にあげて、本研究の位置づけを行なっている。

第1章においては、これまでのモアレ図の解析方法が不十分なものであることを指摘し、格子状の縞図を2つ重ねてモアレ図を観察する場合、2つの縞図を透過した光の強度分布を、各点において空間周波数(2次元)解析して、もとの縞図の空間周波数より低い周波数成分を求め、これらの成分の和でモアレ図の強度分布を表わし得ることを提案し、これを確めた実験結果を示している。このようなモアレ図の解析法によれば、ゆがみのある格子とゆがみのない格子によるモアレ図をより明確に解釈できるとともに、まだ理論的には説明されていなかった、2光束干渉計による干渉図から等傾線図を得るモアレ法を説明できることを示している。

第2章では、新しく開発した、格子のフーリエ・イメージとモアレ法を用いたシャリング干渉計の測定原理を示すとともに、得られるモアレ図の式、直接得られる測定値と位相物体による波面のゆがみとの関係、良いコントラストのパターンを得るための条件、横の解像限界などについて理論的に解析した結果を述べている。この干渉法では、情報検出にモアレ法を用いているので、照明光の波面がゆがんでいても、位相物体による波面のゆがみのみを検出できることを理論的にも実験的にも示している。

第3章においては、本干渉法の応用の1つとして、レンズの収差測定について述べている。この場合、基準波面として球面を考えなければならないので、理論的な解析を改めて行ない、得られるモアレ図の式、直接得られる測定値と波面収差の関係、良いコントラストのパターンを得るための条件な

どについて述べている。

第4章では、本干渉法による平面応力分布の測定原理と実験結果を示している。

総括は、以上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

2枚の格子状物体を重ね合わせたとき観察されるモアレ図は長さ、角度、微細な変位の測定や材料の微小な変形等の測定に古くから広く使用されており、物体の格子構造と得られたモアレ図との間の関係についても種々の説明がなされている。最も広く且つ古くから用いられている説明は、重ね合わされたふたつの格子の交点を結んだものがモアレ図であるとして、縞間隔あるいは縞の方向を幾何学的に求めたものである。1964年に発表され、現在最も多くのモアレ図を説明し得ると云われているG. Osterの指数表示法もそれ迄の考え方を発展させたものである。しかしながら、これらの取扱では簡単な規則性格子の場合を除き、複雑な変形を受けた格子状物体によって発生するモアレ群とその格子構造との関係を一義的に説明することは不可能に近く、また生じたモアレ図の強度分布を定量的に取扱うことは不可能であり、単に特定のモアレ縞についてのみその存在、縞間隔および縞方向に関する知識を与えるものにすぎない。

本論文は以上とは全く異なる観点からモアレ図の発生に関する解析を行なったものである。すなわち重ね合された2枚の格子状物体を透過した光の強度分布を空間周波数解析した場合、元の格子よりも低い空間周波数成分が、low-pass filterである観察系によってモアレ図として観測されると説明している。本解析法によればモアレ図と物体の格子構造との関係を縞の強度分布をも含めて一義的に説明することができ、その解析結果は実験によっても確められている。

本論文に於ては以上の解析法をさらに一般化し、レンズの波面収差、平面応力分布の測定などに応用して、これらが比較的簡単な装置を用いて安定に測定し得ることを示している。

以上の研究結果はモアレ図の解析方法を確立し、またシャリング干渉法の応用範囲を拡大したもので、その方面の工学の進歩に寄与するところが多く、博士論文として価値あるものと認める。