

分子研 レターズ

43

Issue of February 2001



巻頭言

山の向うの化合物.....中村 晃

研究紹介

水中の集団励起とイオンの

ダイナミクス.....平田文男

時間分解分光による凝縮相分子

ダイナミクスの研究.....田原太平

レターズ

分子構造総合討論会運営委員会の

発足の経緯について.....濱口宏夫

ISSN 0385-0560

高分解能分光器用光学素子表面形状測定装置 遠赤外光用軸外し放物面鏡

IMSマシンは、先端的研究装置の提案を、毎年所内から募り、その設計・製作を行っている。今回はその内、以下の2件（「高分解能分光器用光学素子表面形状計測装置」と「遠赤外光用軸外し放物面偏光鏡」）について報告する。報文は各課題の担当技官による。

高分解能分光器用 光学素子表面形状測定装置

提案者： 木下豊彦（現東京大学物性研究所）
開発担当者： 吉田久史、堀米利夫（現北陸先端科学技術大学院大学） 浅香修治（現文部省初等中等教育局）

我々は、放射光実験施設において高分解能分光器を建設する際に必要な光学素子の形状を精度良く測定するための装置を製作した。本装置の構成を図1に示す。形状測定の方法は、被測定物にレーザ光を入射し、その反射光の位置と方向を測定するものである。入射光には半導体レーザ（L）を反射光の検出には4分割フォトダイオード（D1、D2）を使用し、それらを個別にリニアスケール付きのY-Zステージにマウントした。フォトダイオードは、常に反射光の重心位置を追いかけるように、ハードウェア上でフィードバック制御をかけることができる。レーザ光の走査と反射光の位置の測定は、パソコンにより自動的に実行され、得られた位置データを使って被測定物の形状が計算される。製作した表面形状測定装置を写真1に示す。現在、キャノテック株式会社との技術提携により、装置の測定精度等の評価を行っている。

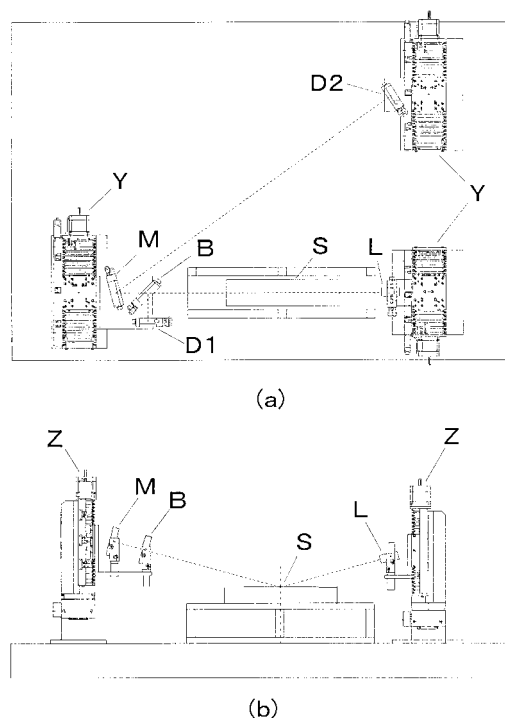


図1 光学素子表面形状測定装置
(a) 上面図、(b) 側面図
L；半導体ダイオードモジュール
S；非測定物
B；ビームスプリッタ
M；全反射ミラー
D1、D2；4分割フォトダイオード
Y、Z；リニアステージ



写真 1 表面形状測定装置
(a) 光学測定部 (左上)
(b) 計測制御部 (左下)



遠赤外光用軸外し放物面鏡

提案者： 大竹秀幸（分子制御レーザー開発研究センター） 矢野隆行（現名古屋大学）

開発担当者： 矢野隆行（現名古屋大学） 鈴井光一

遠赤外光用軸外し放物面鏡の製作過程に於いて以下に示すような成果を得たので報告する。

本課題は、従来行われていた軸外し放物面鏡とワイヤグリッドを組み合わせた遠赤外領域用の実験装置を、軸外し放物面鏡の表面に一樣なけがき線を入れた光学素子で代用することを目的としている。しかしながら製作の段階で、表面粗さ $0.5 \mu\text{m}$ の表面上に 0.3 mm 間隔、深さ 0.2 mm 弱の円弧状格子までしか現状の方法では製作する事が出来ないことが分かった。また、放物面上に切削方式で溝を施す場

合、放物面形状によって切削工具の一部が干渉してしまい、切削工具や設置方法を工夫しても製作出来ないものが現れる事も分かった。

この結果から、製作方法について再検討した。具体的には、「切削」という方法から精度良く仕上げられたアルミ製板を「重ね合わせる」方法を採用した。まず最初の段階として、平面型の回折格子を「重ね合わせ」法により製作した。概要を図 2 に示す。素材にはアルミ材（A1015 : $t = 0.3, 0.5 \text{ [mm]}$ ）を使用し、図中 A 部を切削、研磨加工を施した。また、部品としては、高さの違う 2 種類を用意し、互い違いに並べ重ね、専用のボックスに収納することで実験に使用する。次に、回折効率を上げるため、図 2 中の A 部に角度を持たせたものを製作した（図 3）。この素子に遠赤外光を用い照射角度を変化させつつ

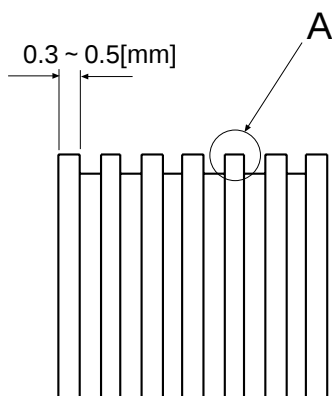


図2 平面型の回折格子（左上）

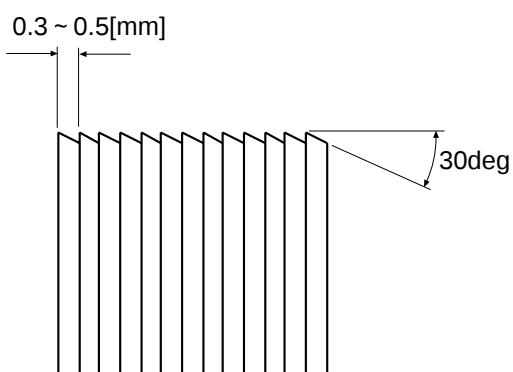
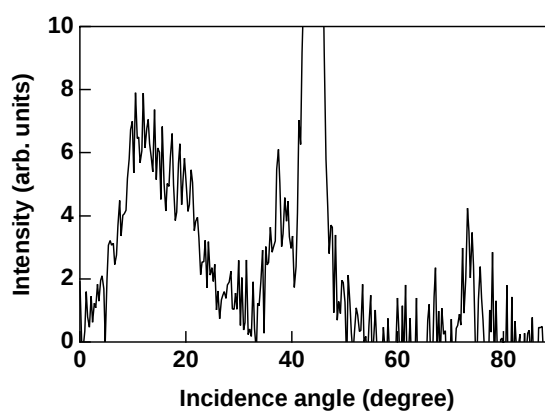


図3 角度を持たせた回折格子（左下）

図4 反射光強度（下）



反射光強度を測定した結果を図4に示す。45度付近の反射光の他に10度付近に回折光が現れていることから遠赤外光分光素子として機能したことが判明した。今後の展開として、この「重ね合わせ」法を用いた軸外し放物面鏡を開発する予定である。

なお、今回「重ね合わせ」法によって製作した回折格子は、科学技術振興事業団の特許化支援事業を利用して申請を行い、出願番号：特願2000-109977として特許願が受理された。