



## 平成元年度日本光学会名古屋講演会参加報告

内田 悅行・高田 豊

愛知工業大学工学部情報通信工学科 〒470-03 豊田市八草町八千草 1247

平成元年度日本光学会名古屋講演会が12月5日、名古屋工業大学附属図書館視聴覚室において、計測自動制御学会中部支部光センシング技術研究委員会（委員長：梅野正義名古屋工業大学教授）の協賛を得て開催された。講演は6件、参加者は約40名であったが、活発な討論がなされた。前半2件の司会を名古屋市工業研究所服部肇氏、後半4件を豊田中央研究所松田守弘氏が担当された。講演会終了後懇親会がもたれた。以下に講演の概略を紹介する。

1) 13:00-14:20 (招待講演) ホログラム光学素子とその応用 小野雄三 (日本電気)

ホログラム光学素子 (HOE) は、設計理論の研究の進展と、リソグラフィ技術を中心とする周辺技術の発展で、一つの光学素子技術として確立しつつある。ホログラム光学素子の製作技術の側面と、実際の光学素子としての応用の側面の両面から、研究開発の現状が述べられた。とくに、ホログラム光学素子のセンシングデバイス用光学素子への応用の観点から、光ディスク用光ヘッドおよびPOS(販売時点情報管理)スキャナへの応用を中心に述べられた。53件の参考文献をもとに、HOEの製作技術として、HOEの設計理論、電子ビームによるホログラム描画、ホログラムの高回折効率化、ホログラムのレプリカ技術、リソグラフィ手法でのプレーズド格子化、またHOEの応用として、POS用ホログラムスキャナ、プリンタ用ホログラムスキャナ、ホログラム光ヘッド、位相シフト回折格子、高密度ホログラム格子、光インターフェクション用HOE、偏光性ホログラム素子、その他のHOEについて概説された。

2) 14:20-14:50 回折モアレセンサによる超精密計測技術 高田 豊・内田悦行 (愛知工大)

光計測技術のなかで、回折モアレ法を用いたセンシングシステムについて、著者らが行ってきた方法と、得られた結果を報告した。まず、回折モアレ光の基本特性を数値計算と実験により示した。そのうえで、回折モアレ光を精密位置決め用センサーとして、nmオーダーの超精密位置決め制御に適用できることを実験で示した。こ

れには $180^\circ$ 位相差をもつ2組の回折格子から得られる回折モアレ光の差動信号が用いられている。また、この回折モアレ法が精密測長センサーとして、リニアエンコーダにも利用できることを数値計算により示した。その際、回折モアレ信号を格子間隙方向に積分・平均化することにより、格子間隙の影響を除いている。

3) 15:00-15:30 光ヘテロダイン干渉法による微細形状測定 別所芳則・近藤道雄・寺本卓司・藤田一彦・日野元人 (プラザー工業)

従来の光ヘテロダイン干渉法では、 $1\text{ \AA}$ 程度の分解能にとどまっていたが、 $20\text{ kHz}$ という低ビート周波数を利用したシステムを提案し、約 $0.6\text{ \AA}$ の高分解能で回折格子を測定できることが述べられた。測定分解能の向上を図るための低ビート周波数生成の方法として、高安定の水晶発振器の出力に同期して周波数シンセサイザが $20\text{ kHz}$ 異なる周波数を発振し、音響光学変調素子を駆動する。そして $\pm 1$ 次回折光を利用して、低ビート周波数を有する2周波のレーザービームを作成している。

4) 15:30-16:00 新しいオートフォーカス法による3次元形状計測システム 芥田友彦 (豊田工大)

高速性と高精度を両立させた3次元形状の非接触計測システムとして、形状に応じて走査速度を制御するズーム検出方式を提案し、1, 2号機を試作しており、さらにZ軸に光切断方式によるオートフォーカス制御による3号機システムを開発した。その特徴と構成として、オートフォーカス方式による高さの測定、アナログ光位置センサーによるゼロ変位検出と高出力レーザー、Z軸サーボ機構とXYテーブルの高性能化、ズーム検出と信号処理について、またシステムの性能試験結果について述べられた。位置決め精度 $\pm 4\text{ \mu m}$ 以内、繰返し精度 $2\text{ \mu m}$ 、2万点の測定時間に約20分の性能を得ている。

5) 16:00-16:30 光ファイバを応用した表面検査器 前田光俊 (豊田中研)

ウエザーストリップ (自動車に使用されるゴムシール材)を対象にした、投・受光に光ファイバを応用した小型の表面検査器の開発結果が報告された。検査プローブ

は、光を対象に投射し、表面状態の違いによって変化する反射光強度を測定する原理に基づき、プローブ部と信号処理部とで構成されている。従来熟練検査員の目視によって行われていた外観検査が、検査機器化によって外観を数値に置き換えて管理できるので、製品の高品質化に対応できている。

- 6) 16:30-17:00 ニューラルネットワークによる  
2次元物体の位置と大きさの表現 郷原一寿・内川  
嘉樹（名大）

ニューラルネットワークのなかでもバックプロパゲー

ションモデルを応用して、2次元視野内に存在する任意のパターンを認識するアルゴリズムが提案された。位置、大きさ、枠取りなどの前処理を並列処理に基づいたパターン変換の問題として捉え、それをネットワークの学習として実現しているため、並列演算向きであり、認識対象も文字に限らず、任意のパターンに適用できる一般性を有していると述べられた。また、有効性を数字認識のシミュレーションにより示された。

(1990年1月13日受理)

## 光コンピューティングシンポジウム参加報告

高木 康博

早稲田大学理工学部応用物理学科 〒169 東京都新宿区大久保 3-4-1

光コンピュータシンポジウムが平成元年9月29日、福岡工業大学で行われた第50回応用物理学会学術講演会において開催された。日本光学会光コンピューター研究グループの主唱のもと、応用物理学会の主催である。講演は、午前中はおもにデバイス関係、午後からはアーキテクチャ関係に分けられ、16名の講師により行われた。シンポジウムの最後にはパネルディスカッションが行われた。参加者は、定員350名に対して、私の見たところ400名を越えていた。近年の光コンピューティングへの関心の高まりを感じた。

講演内容は、具体的な計算機システムを意義したものが多くなり、電子計算機との性能の比較が行われたことが印象的であった。これは、最近のデバイスの進歩・光ニューラルネットワークの発展によるところが大きいと思う。以下にシンポジウムの概要を講演順に記す。

午前の最初の講演としては、辻内順平氏（千葉大）により「光コンピューティングへの期待」がイントロダクトリートークとして行われた。光コンピューティングの研究の歴史を振り返り、将来の光コンピュータの進むべき道について示唆があった。

第2講目は、小林哲郎氏（阪大）による「超高速光素子の展望」であった。将来のテラヘルツ・ピコ秒エレクトロニクスにおける超高速光素子の展望が述べられた。光コンピュータに使われる光素子には、サブピコ秒からナノ秒の高速性と超並列性が必要であるという話がたいへん印象的であった。

第3講目は、河口仁司氏（山形大）による「半導体光材料」であった。半導体光材料のなかでも大きな光非線形効果をもつ量子閉込め構造について解説があり、これを用いた光双安定素子および光波長制御素子の最近の進展について説明が行われた。

第4講目は、内田龍男氏（東北大）による「液晶材料とその特性」であった。空間光変調器として、最近注目を集めている液晶についての解説が行われた。とくに、高速性・メモリ性を有する強誘電性液晶に関する発表は非常にタイムリーなものであった。

第5講目は、中西八郎氏（繊維高分子材料研）による「有機非線形光学材料の現状」であった。最近研究が進められている有機系の非線形材料について解説が行われた。時間の単位がフェムト秒オーダーになり、興奮を感じた。

第6講目は、林巖雄氏（光技術研究開発）による「光コンピュータとOEIC」であった。光コンピュータのハードウェアは、現在のOEICの技術で十分実現できるという話があった。1万画素のCCDの各画素に1000素子の電子回路を作った場合、 $10^7$ 個の集積度で受光・像処理・発像を行う画像処理用デバイスが実現できる。この集積度は現実的な値であるという話であった。

第7講目は、伊賀健一氏（東工大）による「二次元半導体レーザーアレー」であった。面発光レーザーの動作原理・二次元アレー化についてわかりやすい解説が行わ