

昭和 63 年度光学懇話会名古屋講演会参加報告

神 保 孝 志

名古屋工業大学電気情報工学科 〒466 名古屋市昭和区御器所町

昭和 63 年度光学懇話会名古屋講演会が 9 月 16 日、未来博で賑わう岐阜市の岐阜大学で、応用物理学会東海支部・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の協賛を得て開催された。広い分野にわたる 9 件の講演があり、参加者は 72 名であった。

前半は名古屋工業大学教授梅野正義氏の司会により 3 件の講演が行なわれた。

最初は西原浩氏 (阪大工) による「最近の光集積回路デバイス」と題しての 1 時間の特別講演である。表 2・図 17・文献 34 を含む 8 ページの資料が配布され、光集積回路が個別光学素子を用いる光回路と比べてどのような特徴をもつかというイントロダクションから始まり、光集積回路の分類と特徴・その作製方法・各種素子例の紹介まで広範囲に渡りながらもわかりやすい講演であった。作製技術に関して、電子の集積回路が互いに直交する直線だけで構成できるのに対し、光集積回路では斜線の使用が不可欠であるため、パターンングに電子描画を用いるにしてもベクトルスキュンモードが望ましいことが説明され、大型素子になりがちな光集積回路に対応できるステージ移動方式のレーザービーム描画装置などが紹介された。素子例の紹介からは、とりあえず、個別素子で構成できるものと同じ構成で集積化したものから実用化されそうな印象を受けた。西原氏が配布された資料の最後に「今後 5 年間は光 IC デバイスの急成長時期のような気運がある。(中略) 大きな進展を期待したい。」とあるが、多くの事例を具体的に示され、筆者も同感である。

2 件目からは 20 分の一般講演で、まず Shinji Nozaki, John Carruthers 両氏 (Intel Co., Santa Clara) による“GaAs on Si for Optical Interconnection”である。講演は名工大滞在中の野崎氏が日本語で行なった。コンピュータ用 LSI などの高密度集積化が進んでいるが、データ速度 (IO ポート数×各 IO ポートでのデータ速度) が 100 Gbit/s (スーパーコンピュータ程度) から光を用いる信号伝送が電気配線と互角の性能になり、IO ポート数 1000・IO ポートでのデータ速度 10

Gbit/s になると従来の電氣的配線の使用は不可能になるという話から始まり、漏話や電波障害の低減等、光配線の利点を述べた後、この実現に使われるかもしれない技術の一つ Si 基板上への GaAs 結晶成長技術が紹介された。GaAs と Si の結晶構造・格子定数・熱膨張係数が異なることから種々の困難が発生するが、これらを克服する努力がなされているとのことである。配線長が 10 cm 以上にならないと光配線にしても速度の点で利益がないので、まずはボード間・チップ間の光配線を目ざし、チップ内を光導波路で結線するようなものはかなり将来になりそうとのことであった。

3 件目は大島久純・伊藤俊樹・原邦彦 3 氏 (日本電装) による「InP 中への Zn の固相拡散」である。InP 系の半導体は近赤外デバイス材料として盛んに研究されているが、プロセス技術は Si に比べてはるかに遅れている。とくに集積化にはプレーナプロセスが望まれるが、その第一歩である不純物拡散も V 族元素の蒸発を防ぐため生産性等問題が多いにもかかわらず封管法が用いられていることが多い。3 氏は InP 上に ZnO および SiO₂ 薄膜を順次スパッタ法で形成し N₂ 雰囲気中開管法で Zn を拡散させることを試み、この方法が均一性や制御性に優れていることを示した。

10 分間の休憩の後、岐阜大学教授清水宏晏氏の司会で再開、仁田昌二・野々村修一両氏 (岐阜大工) による「アモルファス・ポリシランの性質」の講演があった。a-Si:H については太陽電池への応用等よく知られているが、両氏は Si₂H₆ を原料としてグロー放電法により (SiH₂)_n の 1 次元鎖を作った。ポリエチレンの C を Si に変えた物質であり、種々の面白い性質が発見されるかもしれない。今のところ具体的な応用分野はないとのことであるが今後の研究を期待したい。

5 件目は佐々木重雄・清水宏晏両氏 (岐阜大工) による「超高圧力下における二硫化炭素のブリルアン散乱」である。ダイヤモンドアンビルセルを用い、CS₂ に圧力をかけ、13 kbar で固化する際の微妙な操作により単結晶化した試料のブリルアン散乱実験の報告であった。分

子性結晶モデルとしての CS_2 の物性研究である。

6件目は吉田稔・神谷恒吾両氏(岐阜大教養)による「フレネルゾーンプレートの収差について」である。適当なレンズ材料がない波長領域で用いられるゾーンプレートについて、光線追跡法を用いてザイデルの5収差に対応する3次の収差係数を求める計算方法の詳細が説明された。

7件目は本郷武朗氏(豊田中研)による「周波数変化方式光ファイバジャイロの低ドリフト化」である。直線性はよいがゼロ点ドリフトが大きかった周波数変化方式光ファイバジャイロについて、ドリフトの主要原因がファイバの横変位による信号光強度変調の度合の変化によることを明らかにし、ファイバ伝播光の強度を一定に保つよう制御した実験を行なったところゼロ点変動を $0.008^\circ/\text{s}$ にまで低減できたという報告である。ファイバ伝播モードの単一化などを進めることで実用となる性能達成が期待できるとのことである。

8件目は吉田弘樹・阪上幸男両氏(岐阜大工)による「レーザー核融合におけるX線CT計測」である。内容は3項に分かれ、1. レーザー核融合ペレット診断用透過X線CTの試料回転台の中心合わせ精度を $1\mu\text{m}$ まで高めX線源の外部に2重スリットコリメータを設置することにより像再構成誤差が減って鮮明な像が得られるようになったこと、2. X線フィルムの代わりに輝尽性蛍光材料を用いたCRプレートが使えるかどうか検討するためにSOR光を用いて軟X線からUV領域にかけて

感度測定を行ないUV光に対しても十分感度があることを確認したこと、3. CRプレートを用いたマルチピンホールカメラとCRプレートの記録データ読取装置を開発するとともに再構成像に対するピンホール径のばらつき等が及ぼす影響を計算機シミュレーションで調べたことの報告であった。

最後は広瀬秀夫氏(島津製作所)による「プリンストン大学におけるX線レーザーの研究」である。プリンストン大学プラズマ物理研究所のX線レーザーグループは三つの小グループに分かれており、第1グループは CO_2 、 XeCl 等のパルスレーザーを固体ターゲットに照射して得られるレーザープラズマの性質を分光学的に調べ、新しいX線レーザーの可能性を検討しており、第2グループは CO_2 またはガラスレーザーで生成したプラズマを KrF レーザーによる多光子励起で反転分布を達成させて 10nm 以下のX線レーザーを実現するため TW 級ピコ秒 KrF レーザーの開発に取り組んでおり、第3グループでは CO_2 レーザーで生成させたCプラズマを磁場で閉じ込め、 $18.2\text{nm} \cdot \sim 100\text{kW}$ のビームが常時得られる状態にあり、X線顕微鏡やX線ホログラフィー等の研究も行なっているとのことであった。

講演会後の懇親会は参加者がやや少なかったのが残念だったが、豪華な料理に、X線レーザーと呼ばれるものが本当にレーザー発振なのかなど話が弾んだ。

(1988年10月15日受理)