

第21回サマーセミナー 「新しい光学技術と半導体レーザー」報告

松 井 康

松下電器産業(株)中央研究所 〒570 守口市八雲中町 3-15

第21回サマーセミナーは信州下諏訪の山王閣で8月24日から26日まで「新しい光学技術と半導体レーザー」というテーマで開かれた。参加者は約100名で、やはり光学機器関係の方が多くであった。初めてこのセミナーに参加した筆者は一応電気屋であるが、光学および半導体レーザーに関しては専門家とはいいがたく、このような報告を書くことにはかなりの抵抗を感じながら筆を取っている。

講演は半導体レーザーを中心に、その基礎から応用技術と問題点および今後の課題まで広い範囲にわたって行なわれた。以下その内容について主観的で恐縮であるが簡単に報告する。

I. 半導体レーザーの基礎 伊賀健一講師(東工大)

半導体発光材料の紹介に始まったこの講演は、レーザー発振原理、レーザーの形式とその特性およびレーザー製法までおそらく大学の講義であれば少なくとも半期は必要であろうと思われるような広範囲にわたった話題提供を最近の情報もまじえ約3時間で見事に行なわれた。今回のセミナーでは必ず顔を出す半導体レーザーが、この最初の講演で、みなさん“半導体レーザーなんかこわくない”という気持ちになられたのではないだろうか。

II. 光学系における半導体レーザーの特性 有本昭講師(日立中研)

半導体レーザーの使用法として、APC (automatic power control), レンズカップリングと非点収差, 変調特性とノイズ, 縦モードの温度変化により生じるモード競合, もどり光の影響等, 実用サイドの注意点と問題点を明示された。またレーザーディスクプレーヤのデモも行なわれ実際に低ノイズの鮮明な画像が得られていた。

III. 半導体レーザーにおける戻り光誘起雑音 覽具博義講師(日電)

このテーマは、半導体レーザーを用いるほとんどの応用技術において大きなネックとなっているもので、今回の講演の中でもとくに注目されたものの一つである。講演は複合共振器モデルによる戻り光効果のメカニズムの

説明から始まり光出力やスペクトルの変化, さらに動特性への影響等について解説がなされた。戻り光雑音の低減策として, アイソレータの使用や, レーザー光のコヒーレンスの低減等の手法がいくつか示されたが, こういった間接的な手段とともに, 本質的な戻り効果の解明の必要性についても話された。

以上三つの基本的なテーマのもとに講演が行なわれた後, 半導体レーザーを用いた応用技術について三つの講演が行なわれた。

IV. 応用技術

IV-1. 半導体レーザーの光計測への応用 芳野俊彦講師(東大生研)

レーザーコヒーレンスを使った計測技術に関する講演で, まず, レーザー発振光のスペクトル幅および干渉計光源に用いた場合の位相ノイズ, さらにコヒーレンスの向上方法について説明された。具体的コヒーレンス制御にはファブリペロー干渉計によるもの, さらに原子, 分子の吸収線を利用するものや半導体レーザーに外部共振器をつけるなどの例が示された。応用例としては, 分光分析の光源, ファイバー干渉計センサ, ファイバジャイロ, レーザードップラー計, 光相関器など多くの例が掲げられた。しかしこれまで研究開発されてきた光計測システムにおける光源を, 特長(高効率, 小型, 安価)を失わずに半導体レーザーでおきかえるには, まだまだ性能向上の余地があるようである。

IV-2. 光ディスク技術 三橋慶喜講師(電総研)

講演は光ディスク技術の歴史や新聞報道等のトピックスの紹介から始まり, 各種光学系や方式の説明, さらに光ディスクの将来については磁気ディスクと比較し, ビット誤り率という点では劣るけれども光ディスクの他の特徴を十分生かすことによってさらに応用も広がるという話題であった。また論文集の各種ディスクの一覧表や特性表等は大変わかりやすくまとめられており, これから光ディスクの研究を行なおうという者はもちろん, 現在こういった仕事に従事している者にとっても非常に有効な資料である。

IV-3. レーザープリンタ 柵木孝一講師 (キヤノン)

レーザープリンタの基本原理を中心に用途, 現状, 将来について述べられた。レーザープリンタは光走査系と電子写真系で構成され, 走査系はビデオ信号より変調されたレーザー光を偏光走査し, 感光材料上に走査画像を作る。電子写真系はその画像として記録し, 現像し, それを普通紙に転写する。また感光体は赤外域では感度が低下するため, 半導体レーザーの可視化, 高出力化が重要な課題である。走査系は, 回転多面鏡が多く使われているが, 金属多面鏡を用い量産効果で価格の低減が進められている。またホログラムスキャナを用いることにより結像レンズが不要で複製が容易にできるため, その実用化が目ざされている。

最終日の午後の後半からはトピックスとして二つの講演が行なわれた。

V. トピックス

V-1. 光・電子集積回路 (OEIC) の概念と技術的課題
島田潤一講師 (電総研)

OEIC は光素子と電子素子など多数を集積化することにより小型化, 低価格化, 高信頼化, 高性能化をはかるものである。対象として, 光通信に使用される中継器等がまず考えられる。現状では半導体レーザーや, PIN ホトダイオードと FET が数個モノリシックに作られたものがあるにすぎない。技術的課題としては半導体レーザーの歩留りが十分ではなく, これが OEIC 化の大きな障害となっている。講師は OEIC は技術の当然の流れの中にあるとしながらも, その必要性について未だ説得力に欠け, この技術の発展のための最も重要な課題はニーズの発見であるとしている。

V-2. 光双安定素子 岡田正勝講師 (NHK 基礎研)

光双安定素子の高速計算機, 光通信用中継器や, 光ビデオディスク読出し装置への応用の可能性について述べ, 素子の特性を解説された。光双安定素子を吸収型, 分散型および混成型に分け, それらについてその動作原理を解説, また光双安定素子の開発の状況を報告, これらの

素子の動特性を説明された。

講演内容の報告は以上であるが, 理解不足もあるので詳細は論文集を参照していただきたい。

今回のセミナーは率直にいったかなり大人しかったと思う。おそらくテーマが専門外の半導体レーザー関係のため傍観者の目になられたのではないだろうか。ここで筆者の提案であるが, このような場合, 参加者をいくつかのテーブルに分け, その中で講演内容について討論し, そのテーブルごとに代表質問という形で講師の方と討論してはどうだろうか。そうすることにより疑問点および講師のいわんとするところが明確になるように思う。今回のセミナーは筆者にとって盛りだくさんでいささか消化不良気味ではあったが, 半導体レーザーの利用者側の要求およびその流れが把握でき, よい刺激になった。またこの分野の情勢は日々刻々変わり, レーザーあるいはその応用システム開発に従事している方々は一刻も猶予はならないように思えた。現在常識となっている光学システムはこの先順次簡略化されていき, 広義の光 IC は筆者ら研究開発に携わっているものにとってそれほど遠くはなさそうである。そういう意味からしても光学屋, 電気屋あるいは半導体屋などと仕事の領域を制限できる時代ではなさそうである。とはいうものの気ばかり焦ってもいいものができるとは限らない。たまにはごみごみした都会を離れ大自然の中でんびり自分の仕事を大局的に見なおすことも必要となろう。そのような場としてこのセミナーはうってつけでさまざまな立場の研究開発者との交流ができ新しい価値観, 個性との出会い等このセミナーの意義は大きい。ここに実行, 企画委員および講師の方々にお礼を申し上げるとともに今後もこのセミナーを続けてくださることをお願いして筆者の報告としたいと思う。

最後にこの原稿を作成するに当たり弊社の百尾, 大久保および大崎氏にご助力を願ったことを記して謝辞にかえさせていただく。

(1983年9月26日受理)