



## 第33回光コンピュータ研究会参加報告

水野真一

オリンパス光学工業(株)技術開発本部 〒192 八王子市久保山町 2-3

7月13日から15日にかけて、静岡県伊豆長岡のけんば保養所において、応用物理学会日本光学会光コンピュータ研究グループ主催による第33回光コンピュータ研究会が開催された。今回の研究会は光コンピュータに関心のある研究者・技術者が集まり、十分な議論やお互いの親睦を深めることを目的として、毎年夏に合宿形式で行なっているものである。開催初日はちょうど伊豆半島沖の噴火があった日であり、夜の自己紹介のときに全員でテレビのニュースを見るという場面もあった。幸いに噴火の影響はなく、終始熱心な議論が交わされた。参加者数は定員を上回る37名であった。

第1日目は夕方から始まった。全員が各自の仕事の内容や光コンピュータに関して考えていることなどを発表し、それについて討論する形式の自己紹介であった。全員が自由な発言ができる和やかな雰囲気の中で研究会は始まった。

第2日目の1件目は大山永昭氏(東工大)の「画像処理と光コンピュータ」であった。まず画像処理を(1) Passive image processing, (2) Active image processing, (3) Visual image processing, の三つに分類して、具体例を引用した説明があった。(1)の例には従来からあるエッジ強調やボケ修正、(2)の例にはCTの画像再構成、(3)の例にはCGがある。(1)に比べて(2)、(3)はその必要性が高いと考えられる。また3次元CTなどのように大量のデータを処理する場合には並列演算が重要となる。並列演算としてシミュレーテッド・アニーリングとニューラルネットを取り上げて比較した。その結果、シミュレーテッド・アニーリングのハードウェアはニューラルネットの各ニューロンをプロセッサで置き換えたものと等価であることなどが示された。また専用プロセッサとして光ニューラルコンピュータを実現することの必要性が指摘された。

2件目は阿江忠氏(広島大)の「光技術とコンピュータ」であった。光システムの特長に空間並列性と高速性がある。電子技術と比較した場合、光技術はこれらの特長を生かして、デバイス間のインターコネクションに対

して適用するのが有効であろうということであった。プロセッサ間のスイッチングネットワークを中心に説明があった。将来的な夢として、光技術によって、電子技術ではほとんど不可能と考えられる完全クロスバースイッチを実現できないか。また演算処理に関しては、光技術をどのような演算ユニットに適用するかによって、その有効性に違いがあるということであった。

午後は半日を使って3件目のパネルディスカッション「光コンピューティングの実用化、集積化、システム化に向けて」が行なわれた。司会は石原聰氏(電総研)、パネラーと各提供話題は次のとおりであった。

1. 間多均氏(帝京大) 空間光変調器(SLM)に用いられる液晶の概要、およびそのデバイスとしての特徴と欠点
2. 鈴木義二氏(浜ホト) SLMの分類、およびその原理と機能
3. 窪田恵一氏(NEC) 光デバイスの特徴と問題点、およびVSTEP素子の紹介
4. 太田淳氏(三菱電) 半導体の量子井戸構造を用いたSLMとそのニューラルコンピュータへの応用
5. 石川正俊氏(東大) 光コンピュータを現在のコンピュータと比較した場合の特徴と問題点、および実証システムの重要性

討論の内容は材料からデバイス、システムまでにわたる全般的なものであった。この中でとくに印象に残ったことは次のような点であった。ニューラルコンピュータなどの並列演算では、正負の符号をもった数の処理が重要であるが、光システムで実現することは難しい。このような問題を解決し、電子システムを上回る性能を実現するためには、光の特徴を十分に生かすことが必要となるであろう。たとえば干渉効果を利用することが考えられる。この場合、ハードおよびシステムに対して現在より高度な技術が要求される。たとえば1/50波長程度の高精度なミラーといったようなきわめて高精度な加工技術が必要となる。またSLMなどのデバイスに関して、

環境変化に対する安定性やスピードを考慮すると、半導体の量子井戸構造のような現在盛んに研究されているデバイスばかりではなく、その他の材料を用いたデバイスももっと研究する必要があるのではないか。これらのためには現在の技術にとらわれずに、10年以上先に見た新しい発想による技術の開発が期待される。その他、光デバイスは実用レベルの良いものがないといわれているが、現在のデバイスの中にも、その材料や製作技術、システムの構成などを研究することによって、光システムを構成できる可能性があるのではないかという意見もあった。

第3日目の1件目は梅垣真祐氏(東京工科大)の「非線形光学概論」であった。2次と3次の非線形光学効果を利用するデバイスと材料に関して解説された。2次の非線形光学応答は第2高調波発生(SHG)が短波長化に利用される。半導体レーザーでは得られない短波長のコヒーレント光を発生させることができるメリットがある。高効率にSHGを発生させる方法に光導波路や光ファイバーを使用する方法とレーザー共振器中に非線形結晶を挿入する方法があるということであった。材料としては有機材料の非線形効果が無機材料と比較して大きいということであった。3次の非線形光学応答は光カー効果光コンピュータで重要なSLMや光スイッチなどの

光変調デバイスに利用される。しかし材料は十分な性能のものがないのが現状であるということであった。

2件目は今回の研究会の最後の講演である「国際会議報告」であった。報告者は、1. 森雅彦氏(電総研)、2. 黒川隆志氏(NTT)、3. 河合滋氏(NEC)、4. 武田光夫氏(電通大)であった。1989年2月27日から3月1日にアメリカ合衆国ユタ州ソルトレイク市において開催された第4回 Topical Meeting on Optical Computing (OC '89)を中心に話があった。会議の話題ばかりではなく、会議に合わせて訪問された大学や研究所の研究状況の話も聞くことができ、大変に興味深い内容であった。

今回の研究会に参加して光コンピュータに対するイメージが、これまでのような単に並列処理を行なうといった漠然としたものから、ニューラルコンピュータやシミュレーテッドアニーリングの出現によって、明確なものになってきたように感じられた。近い将来、汎用ではなくても専用コンピュータとして光コンピュータの実証システムを作ることが必要であろうと思われる。このための材料やデバイス、システムが今後開発されることを期待したい。

(1989年10月16日受理)

## CLEO '89/QELS '89 参加報告

荒川 泰彦

東京大学先端科学技術研究センター 〒153 東京都目黒区駒場 4-6-1

CLEO '89 (Conference on Lasers and Electro-Optics) と QELS '89 (Conference on Quantum Electronics and Laser Science) は、4月25日から28日までの5日間、米国東海岸のバルチモアのコンベンションセンターで開催された。QELS '89 は今年初めて開催されたものであるが、実質は IQEC (International Quantum Electronics Conference) とほぼ同じものであり、今後1年おきに IQEC と交代で開催されるものと思われる。これら二つの会議は、出席者の立場からみるとまったく区別がなく、二つの会議で構成されたパラレルセッションを、自分の関心に合わせて自由に渡り歩くことができる。会議の参加者は約2400名であり、また展示会関係者も含めると約7000人近くに達した。IOOC, OFC,

ECOCなどが光通信そのものをメインテーマにしているのに対して、CLEO/QELSはレーザーの基礎科学から、いわゆるオプトエレクトロニクス、レーザー応用まで多岐にわたる分野を広くカバーしているので、次の世代の光技術の研究の可能性を模索するにはたいへん有意義な会議といえる。とくに米国の光関係の研究者は、毎年この会議に同窓会的集まりも兼ねてやってきているという印象をもった。

さて、発表論文はCLEO '89では671件(招待講演75件、一般講演564件、ポストデッドライン論文32件)であった。一方、QELS '89は325件(招待講演93件、一般講演208件、ポストデッドライン論文24件)であった。これら二つの会議のカバーする範囲がき