

平成5年度光学名古屋講演会参加報告

原 豊

名古屋大学工学部 〒464-01 名古屋市千種区不老町

平成5年度の光学名古屋講演会が、名古屋市工業研究所の視聴覚室において12月3日に開催された。講演は全部で4件あり、講演時間を各1時間と十分にとってあったにもかかわらず、どの講演も時間を超過してしまうほど内容の濃い発表と活発な議論があった。また参加人数は61名であり、とても盛況であった。実は、私にとって今回が初めての参加であり、この講演会の成り立ちも知らなかったのであるが、前回の名古屋における応用物理学会の講演会の際に話が持ち上がり、名古屋市工業研究所を皮切りに、毎年場所を移して開催されてきたとのこと。そして今年は一巡して元の場所に戻り、第7回目ということである。この講演会に参加したのは、研究室に何気なく置いてあった参加申込書に目が行き、講演内容を見てみると、ちょうど最近学生と共に読む機会があった「光とフーリエ変換」の著者である谷田貝先生のお名前があり、これは是非とも直接お話を聞かなくては、と思ったからである。またその他の題目を見ても光計測など非常に興味のあるところであったため、研究室の学生にも紹介したところ、4名の学生が参加することになった。そこで学生を伴って気軽な気持ちで参加したのであるが、受付でいきなり宿題を仰せつけられてしまった。それが、この参加報告である。浅薄な私にとっては少し荷が重く感じられ、また急に依頼されたこともあり、的外れな内容報告になっているかも知れないが、取りあえず、講演順にその概要を述べる。

1) 半導体光電変換デバイスの現状と将来

梅野正義, 長谷川義見,

吾妻 豊(名古屋工業大学)

半導体光電変換デバイスの代表的なものとして、半導体レーザーと太陽電池を取り上げ、最近の研究動向と研究室における研究成果を交えたお話がなされた。最初に青色半導体レーザーに代表されるレーザーの短波長化と高出力化について最新の情報が紹介された。高出力化においてはレーザー端面の損傷が問題となり、解決手段として非対称端面コートや活性層の薄膜化(光密度の低減)、端面にバンドギャップの大きい材料を用いる(端

面での吸収抑制)方法などが考案されているということである。しきい値電流の低いレーザーを開発することも消費電力の低減や発熱の抑制のために重要であり、その代表として量子細線レーザーが有望視されている。特に梅野先生の研究室では、以前は相性が悪く難しいと考えられていたSi上へのGaAs系化合物半導体の成長に成功しており、最近3層から成るSi上GaAs量子細線レーザーを試作したとのこと。Si上レーザーでの最低しきい値電流(16mA)を得ているということである。光インターコネクションや3次元光集積回路、あるいは光コンピュータなどを実現するためのキーデバイスとして注目を集めている面発光レーザーについても紹介があり、マイクロ共振器構造を導入することにより超低しきい値が得られるとのことである。先生の研究室では、Siと集積化することによる3次元光電子集積回路の実現をめざし、Si上にAlGaAs/GaAs面発光レーザーを試作し研究している。

後半は、クリーンなエネルギー源として実用化が期待されている太陽電池の高効率化について、現状や問題点、改善方法などが述べられた。吸収波長の異なる何枚かの太陽電池を積層したタンデム型の太陽電池が、変換効率向上の手段として有効であることが示された。理論上の効率に近づけるためには結晶性の改善が必要ということである。

2) 光情報処理の現状と将来

谷田貝豊彦(筑波大学)

最初に従来の電子計算機(スーパーコンピュータ)との比較により、なぜ光が注目されているのかというお話と、光情報処理を行う上で必要なデバイスの紹介がなされた。光の特徴の中で特に重要なものは処理の並列性であり、よく利用される並列光デバイスとして液晶などを用いた空間光変調器(SLM)がある。現在入手可能なデバイスの詳しい説明を聞くことができた。続いて、光処理・光コンピューティングのアーキテクチャについて、それぞれ例を示しながら報告があった。デジタル的演算法として阪大における投影光学を利用した並列光論理

演算の例が説明され、一方、アナログの演算としては、レンズのフーリエ変換作用を用いた空間的周波数フィルターの例があげられた。演算以外にも光の特徴が有効に利用できる。演算素子間、あるいはメモリ間の結線を光で行う光インターコネクションに関する最近の動向が報告され、進展の速さをうかがい知ることができた。光コンピューティングとしては、光ニューロコンピュータと光連想メモリの例が紹介された。ホログラムやフォトリフラクティブ結晶を利用した、人の顔などの部分的情報から全体の情報を読み出すことが可能なニューラルネット光連想メモリがある。顔がゆがんだ場合など問題点もあるが、眼鏡をかけた程度であれば識別が可能ということである。光は万能というわけではなく、特定の作業については、従来のものに比べて優れた性能を引き出せる。すべてが光と言うのではなく、旧来のエレクトロニクスを補うものという認識が重要であるとのこと講演であった。

3) 自動車産業における光計測技術

松田守弘(豊田中央研究所)

自動車産業における光計測技術としては、車載光センサーだけでなく、自動車の開発・設計・生産・検査における光計測技術も重要である。講演は、発表者である松田氏がこれまで開発に携わってこられた種々の光計測技術についての報告がなされた。自動車の外観・質感といったものは、車の性能と並んで非常に重要なファクターとなっている。そこでそれらを測る必要性も生じてくるのであるが、塗装面の光沢や「深み」感など、人間の感じ方や心理にも関係するものを計測することは難しい。例えば、自動車塗装の「深み」感を向上させるために、まず「深み」感のメカニズムの解明から行っている。そして「深み」感が色と奥行きの高さの合わさったものとして感じられていることを知り、次に色の見えと「深み」感の関係、光輝材の見えと奥行き感の関係などを実験を繰り返して調査している。最終的には、光による計測技術の開発を行うのであるが、そこに至るまでのプロセスにご苦労が感じられた。そのほかに、デザイン工程におけるクレイモデルの光触針式キャラクターライン(特徴線)測定機や光学式変位計を用いた塗装膜厚測定機など自動車

の寸法・形状の測定に関するもの、また、車内電界分布や路面形状などの環境計測への光の応用について発表があり、自動車産業において非常に多種多様な光計測機器の開発が行われ、実用化されている現状を知ることができた。

4) 光タグの現状と将来動向

態崎郁夫(サンクス)

光ID(光タグ)とは、小型タグ(小型の板状の容器)の中にICメモリ、LED、フォトダイオードを内蔵したものであり、固定局と赤外線によってデータ通信するものである。IDシステムとしては光だけでなく、電磁結合式やマイクロ波式など様々な方式があり、光式はIDシステムの中ではユニークな存在である。講演のはじめにサンクスの紹介がされたが、光IDを作っている会社は日本のみで、それもサンクスを含めて2社だけということである。光IDに限らず、IDシステムは産業分野で広く活用されており、生産工程にある製品や製品を載せている搬送用パレットにIDタグを装着して、その製品がどのような状態にあるかを読み取り、工程に作業の指示を与えることが可能である。それゆえ、IDシステムの利点として、多品種少量生産の工程を実現しやすいなどがあげられる。特に光IDの特徴としては、電磁ノイズの影響を受けない、電波を出さないため他の機器への干渉がない、指向性が高いなどがある。ただし、汚れに弱いこと、通信距離が比較的短い(〜30cm)ため、人がハンドリングするような応用には向かないということである。講演では、光IDの開発についての報告もあったが、個々の構成部品の進歩により、さらに小型化や高精度・高信頼性が期待できそうである。それに伴い応用分野もアイデアしだいで今後益々広がって行くものと思われる。

講演が終了した時には、外はとっぷりと日が暮れ、昼間雲行きが案じられていた空からは、ぱらぱらと小雨もちらついていた。宿題のおかげで多少緊張して聞いていたこともあるが、終わってみると4時間以上の長い講演も比較的短く感じられた。講演内容および講演者の話し方が良かったためであろう。

(1994年1月7日受理)