



写真 1 ガリウム砒素単結晶とウェハー

のガリウム砒素単結晶である。②選択ドーピング結晶成長技術では、OEICを同一基板上に製作するため、表面の特定の場所にマスクレスで不純物を注入する技術の開発を進めている。③積層集積化技術では、光子と電子素子を高集積化するため、薄膜異種材料を3次元的に積層する技術の開発を行なっている。④界面応用技術では、積層した金属、化合物半導体、絶縁体の界面を利用して、OEIC用高速電子素子、超格子新光子素子などの開発を進めている。⑤化合物半導体加工技術では、イオン注入、アニール、ドライエッチングなどのOEIC用デバイスプロセスを開発している。⑥材料評価技術では、OEIC用結晶成長技術およびプロセス技術の基盤強化のため、化合物半導体材料の総合的評価を行なっている。

5. 今後の展望

これらの要素技術が整い、光応用計測制御システムが実現すると、まず各種プラントにおける計測制御の自動化、高精度化が飛躍的に進む。高速・高分解能の画像計

測技術による製品の自動きず検査や環境監視が可能になり、さらに分散処理の高速大容量情報伝送ができる。また、石油精製プラントでは光の特徴を生かして、本質的に安全な計測制御が実現する。

光大プロの研究成果は工業団地、大規模ビル、研究所、病院などの総合管理の効率化にも役立つ。すなわち、①中小企業の工業団地における環境対策・防犯防災などの共同管理システム、②大規模ビルにおける人・車・物の流れおよび設備・エネルギーの管理、③研究所における多種多様な実験データの伝送・機器の制御および情報管理検索、④病院における自動診断などの医療計測に威力を発揮する。

社会システムの開発にも応用される。教育、娯楽、ビジネス情報を家庭や公共施設に画像で伝送し、相互の情報交換が可能な映像情報システム、道路交通・鉄道車両の監視制御、交通案内、予約サービスなどを行なう交通情報システムが実現する。これは人・物の必要移動量を低減させ、経済社会活動の省エネルギー化を促進する。郵便の代わりにファクシミリが使われ、コンピュータのオンライン化による在宅勤務が可能になる。

身近なところで、現在家庭用のテレビは500×500の解像度しかないが、光大プロが進むと、1,000×1,000という映画なみの鮮明映像が得られ、さらにテレビ新聞などの実現も予想される。

このように光大プロの進展と相まって、現在推定約1,000億円の市場規模をもつ光産業は、65年には2兆円を超え、今世紀末には12兆円の巨大産業に成長すると予測され、わが国のリーディング産業に育つと期待されている。

「ホログラフィー非破壊検査会議」に出席して

中 橋 末 三

理化学研究所光学計測研究室 〒351 和光市広沢 2-1

本会議は、正式名称を「Holographic Data Nondestructive Testing」といい、1982年10月5日から8日までの4日間ユーゴスラビアのドブロブニーク(Dubrovnik)で開催された。ドブロブニークは、アドリア海に面し、温暖な気候と豊富な史跡に恵まれているために、ヨーロッパ有数の保養・観光地となっている所である。

とくに旧市街地は、7世紀にスラブなどの侵攻を防ぐためにローマ人が建設した城塞都市であり、今でも町を囲む城壁を歩いて回ることができる。会議は、この旧市街地から16km南下したサビタット(Cavtat)にあるクロアチアホテルで行なわれた。発表件数をTable 1にまとめたが、招待講演も多く、また発表取消しもかなりあ

った。とくにポーランドからの報告は、国情を反映してか、1件アブストラクトの朗読があったほかはすべて取り消された。出席者は約50名程度と思われる。会議はホテルの大会議室で行なわれ、登壇者横の両側の壁には、リップマンホログラムが10枚程度展示されていた。各セッションは Table 2 に示すような配置で進行したが、セッション名が初期の通知とかなり異なっており、とくに defense and security の項が削られたことに関して、アメリカの政策と関連づけて意見を唱える人もいて物議をかもしていた。論文発表以外の催し物としては、4日の夜にオープニングのカクテルパーティが、7

日の午後にはドブプロニークの旧市街地へのエクスカッションと夕食会が、8日の夜にも夕食会が催されて、約30名程度の出席者があり、和やかな雰囲気であった。

さて、会議の内容であるが、5日の朝に今回の会議の議長であるザグレブ大学(ユーゴ)の D. Vukičević から開会の挨拶の後、オープニングレクチャーとして名誉議長である E. N. Leith が、ホログラフィーの問題点と題して白色干渉計について講演した。午前の部では、東工大の辻内順平教授による招待講演で、holographic stereogram を用いた立体計測の理論・実験の報告が行なわれ、次にこの手法の応用として、神戸大学の杉村和朗医師から、X線写真を multiplex hologram とすることにより、喉頭癌などの部位測定が容易になったと報告された。午後のセッションでは、ソ連の Yu. I. Ostrovsky の招待講演で、ホログラフィーによるプラズマ計測が報告された後、ザグレブ大学の G. Pichler によりアーク放電管中のプラズマの屈折率分布測定などが報告された。6日の午前の部では、K. Stetson (アメリカ) による招待講演で、物体変形前後のスペックル写真2枚を用いてヘテロダイク検出し、面内歪を求める方法が述べられた。その後スウェーデン、西ドイツ、オランダなどの研究者からホログラフィー干渉法を用いて、1m 四方の物体に穴をあけたときの変形の様子や、物体にクラックがはいる前の部分の検出、塗装フィルム内に含まれる気泡の検出などの測定がそれぞれ報告された。コヒーブレイクの後 H. J. Caulfield (アメリカ) の招待講演が行なわれ、非破壊検査用の大型計算機ホログラムを作るシステムが述べられた。CRT 上の短形パターンを 250:1 に縮小し、精度 0.15 μ m で制御される x-y テーブル上に投影し、大きさ 7 \times 7cm² で線分解能 5 μ m のバイナリーホログラムが作製された。これを主に非球面レンズの検査に使用するとのことであった。次に、デルフト工

Table 1 発表件数の国別内訳

国名	発表件数
アメリカ合衆国	8 [7] (1)
ユーゴスラビア	6
西ドイツ	5 (1)
フランス	4 (1)
オランダ	4
日本	3 [1]
スウェーデン	4 [2]
中華人民共和国	3 [1]
ソビエト	2 [1]
ハンガリー	1 [1]
イタリア	1 [1]
スイス	1
ルーマニア	1
ベルギー	1
オーストラリア	1
ポルトガル	1
ポーランド	1 (5)
合計	47 [14] (8)

[]内は招待講演数, ()内は取消し講演数

Table 2 ホログラフィー非破壊検査会議のセッション配置

	10月5日(火)	10月6日(水)	10月7日(木)	10月8日(金)
午前	panoramic holography 3 (2)	material science 9 (2)	fringe evaluation I 3 (1)	fringe evaluation II 4
			pulse holography 3 (1)	optical processing 8 (2)
	昼食	昼食	昼食	昼食
午後	transparent media 4 (2)	biomedicine 8 (3)	excursion	conference dinner

数字は発表件数, ()は招待講演数

科大 (オランダ) の R. J. Smeulders らが、合金の結晶粒子が核化し成長してゆく過程を調べるために、ルビーレーザーの 2 種露光プログラムを用いて粒子の 3 次元変位と回転を測定し、さらに Nd-YAG レーザを用いて、粒子形状を測定した結果が報告された。また同じデルフト工科大の R. A. Rooth らにより、非正弦波振動している物体の特定周波数に同期した 2 重露光プログラムを作ることで、振動モードを分離して測定する方法について報告があった。

6 日の午後は biomedicine のセッションであり、G. von Bally (西ドイツ) がホログラフィー干渉法による人間の鼓膜の振動測定を、I. Dirtoft (スウェーデン) が歯の変形測定の歴史などを招待講演で述べた。その後の一般講演では C. Sieger (西ドイツ) がカエルの鼓膜の振動測定を、S. Vukičević (ユーゴ) が骨盤と背骨の変形測定について報告した。

7 日の午前の前半の部では、アリゾナ大の J. D. Gaskill がホログラム材料としての BSO 結晶の特性を招待講演で述べ、午後の後半では、N. Abramson (スウェーデン) がピコ秒パルスを用いたホログラフィー映画により、光パルスの伝播の様子や、物体の 3 次元形状測定ができることを招待講演で述べた。

8 日のセッションでは、理研の中樞により計算機を用いるスペックル干渉計が報告された後、B. F. Oreb (オーストラリア) から、実時間ホログラフィー干渉縞の位相を 120° ずつ変化させて縞を計算機に取り込み、初期位相を計算して、3 次元変形を自動測定するシステムについての報告があった。また中国の Jing-tang Keからは、ホログラフィー干渉法によるタイヤ試験機の発表があった。この会議の閉会講演としてイタリアの D. Bertani により、絵画 “The life of Joseph” の保存状態を調べるために、絵の熱変形の様子をホログラフィー干渉法により測定したことが報告された。

以上が会議の概要であるが、ホログラフィーとしての目新しい手法はあまりなく、ホログラフィーの使用者側としての報告が多かったように思う。またヨーロッパ各所で非破壊検査用にサンドイッチホログラムがかなり使われていることに驚いた。この会議で報告された論文は、SPIE から刊行される予定である。本会議の出席者の中には夫婦同伴の人も多く、かなり気楽な気分で会議に臨めたのと、夕食会などもあって、初渡航の著者にとって、ヨーロッパでの国際会議の雰囲気を知ることができ有意義であった。

昭和 57 年度冬期生理光学研究会報告

鷓 飼 一 彦

北里大学医学部眼科 〒228 相模原市北里 1-15-1

昨年度に引き続き、冬としては中断後 2 回目の生理光学研究会が、群馬県草津において 1 月 27 日より 29 日までの 3 日間開催された。参加者は理工学・心理学・医学の分野から 24 名であったが、生理学分野からの参加者がなく残念であった。

光学懇話会・生理光学研究グループでは夏と冬に研究会を行なっている。会として、夏は一般講演中心に、冬は特別講演・シンポジウムを中心にしようという意図があり、今回の研究会もその性格がかなり明確になっている。第 1 日目には一般講演 5 題、2 日目から 3 日目にわたり「視覚研究の工業的応用」と題されたシンポジウムで 4 題が予定され、さらに第 2 日目夜には懇親会と海外留学の報告 1 題がプログラムに組まれた。

第 1 日目、一般講演は畑田豊彦氏 (東京工芸大) の司会で夜 7 時より始まった。まず、中嶋芳雄氏 (聖アリア

ナ医大・物理) の「色コントラスト」と題した講演。カラー CRT 上に提示された二つの領域の明るさを識別する能力、色光としたときの影響、一方の領域のエッジを強調して見せたときの中央部の見えの変化などに関して多くのデータを示した。中心部と同色のエッジ強調により、白色の場合には中央が暗く感じるが、青以外での色光の場合には逆の効果が得られた。

次に、原裕氏 (東電病院眼科) の「パターン VEP」と題する報告。視覚誘発脳波では単眼による脳波と両眼刺激によるそれとでは約 1.4 倍後者のほうが大きくなることが知られているが、この両眼加算効果を臨床的に調べるときにチェッカーパターンの大きさや明暗反転頻度としてどのような条件が異常を発見しやすいかという研究。結果として、正常者では視標の粗さや反転頻度を広い範囲にわたって変化させても両眼加算効果が約 1.4 倍