

学会・研究会報告

第6回初等磁気工学講座

初等磁気工学講座が7月31日(火)に早稲田大学理工学部で開催された。大学の電磁気学の講義などでも磁気を深く掘り下げることは少なく、また、単位系の複雑さもあって、磁気工学は初学者にとって取っつきにくい分野である。本講座は、磁性関係の研究室に配属された学部生や磁性材料関連の研究開発に取り組み始めた社会人らを対象に、講義と演習による学習の機会を提供する目的で毎年開かれており、今年度で6回目を迎える。参加者は38名であった。

講師は近 桂一郎氏(早大)をお願いした。講義は、前回までの講師である高梨弘毅氏(東北大)執筆のテキストを参照しながら、近氏執筆の講義メモに沿って進められた。磁気に関する量とその単位、磁化とその測定、磁気異方性とその測定について、磁気工学に携わる者として最低限必要な概念を平易に解説していただいた。

演習では、実際の測定データを使用して飽和磁化、保磁力、反磁界係数、磁気異方性エネルギー、原子磁気モーメントなどを受講者に解析、計算させ、近氏とオーガナイザーで指導にあたった。また、演習時間に別室でVSM(振動試料型磁力計)によるヒステリシスループの測定を実演し、円盤形のNi標準試料の反磁界の大きさが外部磁界の印加方向によって異なることや、試料の保磁力の違いによって初期磁化曲線やループの形状が変化する様子を示した。前期試験の時期と重なり学部生の参加が少なかった昨年の反省に立ち、本年は開講の時期を7月末としたため学部生の参加が増えた。反面、大学院入試に近くなるためか、受講者から回収したアンケートには開講時期を6月にしてほしいという要望も多かった。寄せられたご意見、ご要望を参考に多くの方に参加いただけるような講座にしていきたい。

最後に、お忙しいなか講師をお引き受けいただいた近 桂一郎氏、テキストの使用を快諾いただいた高梨弘毅氏、ならびに、VSMのデモにご協力いただいた早大物理化学実験室の中村仲氏に紙面を借りて感謝いたします。(住特金 横田 顕)

第25回サマースクール「応用磁気の基礎」

今年で25回目を迎えたサマースクール「応用磁気の基礎」が8月1日(水)から3日(金)の3日間の日程で、昨年と同じ静岡県の湯河原厚生年金会館にて開催されました。受講者数は40名(内:学生15名)で、社会人の方でも入社後3年以内の方が18名と若手が大半を占めました。長引く不況の影響を受けて昨年より参加者は7名減少しました。また、大学の学年暦の変更やいくつかの企業の夏期休暇と重なったことなども影響しているようです。今回、初等磁気工学講座にも参加された方は8名でした。

今年のプログラムは、第1日目に「磁気記録」二本氏(日立)、「磁気物理の基礎」佐久間氏(日立金属)、夜には懇談会を開催しました。第2日目は午前「磁気抵抗効果とスピニエレクトロニクス」斎藤氏(東芝)、「微小磁気計測」中川氏(日大)、午後に「薄膜磁気ヘッド」金井氏(富士通)、「永久磁石材料」杉本氏(東北大)、さらに夜の企画として、毛利氏(名大)より「センサマグネティックスから生命水分子磁気学へ」と題して講話をいただきました。第3日目は午前「高周波磁気デバイス」佐藤氏(信州大)、「光磁気記録」栗野氏(日立マクセル)、午後に「磁気記録シミュレーション技術」吉田氏(工学院大)で、昨年とほぼ同様のテーマで、磁気の基礎から応用まで幅広く学べる構成をとりました。

講師の方々には広範囲にわたる基礎から応用までを、限られた講義時間内に、専門分野の異なる受講者にも十分理解できるように、できるだけ平易に講義していただきました。講義時間を多少超過して質問時間を十分に確保できないこともありましたが、どの講義でも活発な質疑応答があり、休憩時間にも講師の先生をつかまえて熱心に質問をする受講生が多く見られました。

今年の講話はセンサマグネティックスの分野の第一人者である名古屋大学の毛利氏にMIセンサの開発を中心にお話していただきました。講話の始めにはゼロ磁歪のアモルファスワイヤーやMIセンサなどの実物の紹介があり、講義時間中には純水にミリガウス程度のパルス磁界を加えた後、電気抵抗率が刻々減少していく現象の実測があり、非常に興味深い内容でした。アンケート調査からも、講話の時間をもう少し延長して欲しかったなどの意見が多くあり、好評であったことがうかがえました。氏がこれまでに開発・解明されてきた数々のデバイスや現象に行き着くには、新たな解決すべき課題や新しい材料との出会いから始まり、優れた観察力と洞察力に加え、先入観を捨て実測してみることがいかに大切かということが強く感じられました。現在の氏のキーワードは「ミリガウス磁気」で生体との関連を実験的に追求されており、9月の学術講演会でその第一報を出されるとのことで、今から非常に楽しみにしています。

サマースクールは今回で25回目と歴史があり、内容的にも磁気の基礎から応用まで非常に充実したものになっています。また、その時々最新の話題を盛り込んだり、先駆的な研究者を迎えての講話などもあって、参加者の方々には非常に満足していただいています。若手技術者のみならず、各企業である程度実績を上げてこられた中堅の方々にとっても、ご専門以外の磁気関連の話に刺激を受けたり、基礎と応用を短期間で学び直すことで日頃の問題意識を考え直す上でも大変良い機会になると好評です。長引く不況の影響もあり、なかなか参加の機会が得られないという方、今をチャンスと捕らえて、ぜひご参加

ください。

(大分大 戸高 孝)

第 41 回光スピニクス特別専門研究会

「ブロードバンド時代の磁気光学デバイス」

日 時: 2001 年 6 月 12 日 13:30~17:15

場 所: 東京工業大学大岡山キャンパス

参加者: 42 名

講演題目

1. 光送受信モジュールの現状と展望
大木 明 (NTT)
2. 磁気光学デバイスの現状と展望
福島暢洋 (富士通)
3. 導波路型磁気光学デバイスの現状と展望
水本哲弥 (東工大)

インターネットの普及による通信容量の増大に伴い、北米を中心とした光ネットワークの高速・大容量化が進み、光アイソレータや光サーキュレータなどの磁気光学デバイスの市場は拡大している。今後さらに、光ネットワークが直接家庭につながり発展していく可能性があるなか、磁気光学デバイスの研究開発はどのような方向に進むことが望ましいのであろうか。このような視点から、光ネットワークと磁気光学デバイスの現状と展望を各講師の皆さんに紹介していただきました。

大木氏には、光ネットワークの現状と展望をアクセス系（家庭につながるネットワーク網のこと）を中心に紹介していただいた。HDTV などのメディアに使われる情報量から見積もった家庭の必要なデータ伝送速度は 100 Mbps であることから、アクセス系には 1 km の距離を 1 Gbps で伝える能力が必要となる。この程度の伝送条件であれば、アイソレータなしで可能というのが大木氏の結論であった。現状のアイソレータへの要望としては、低コスト化、小型化が挙げられていた。また、低価格の面発光レーザ (VCSEL) がアクセス系には有効になると予想されていた。

福島氏には、現在市場に出ている光通信の磁気光学デバイスの動作原理、用途を詳しく紹介していただいた。磁気光学効果を用いて光アイソレータ、光サーキュレータはもとより、可変アッテネータ、光スイッチ、利得等価器まで実現している。可動部がなく信頼性が高い利点をいかして基幹系を中心とした用途に利用されている。生産量がそれほど多くないため、現在でも国外で手作業で生産するのが効率的である。

水本氏からは、これまで提案されている導波路型アイソレータの総説と氏が研究している導波路型アイソレータの紹介があった。半導体導波路/ガーネットのウエハーボンディング型で、半導体導波路として初めて 4.9 dB のアイソレーションが得られている。また、ガーネットと LiNbO₃ を組み合わせた mode coupling 型では、7.2 dB が得られている。導波路型アイソレータは比較的長い歴史があり、多くの種類が提案されているが、バルク型の性能を凌駕するには至っていないのが現状である。

光通信に注目が集まる中で企画されたことから、企業からの

参加者が多く、活発な質疑をすることができたことを、講師各位と参加した皆さんに感謝します。(NEC 中田正文)

第 42 回 光スピニクス専門研究会

日 時: 2001 年 8 月 27 日 (月) 13:30~18:30

場 所: 東京工業大学 百年記念館フェライト会議室 (大岡山)

参加者: 56 名

テーマ: 「光 MEMS」

講演題目

1. 光 MEMS の基礎と展開: 立体的マイクロマシンングと可変光デバイスへの応用
羽根一博 (東北大)
2. Past, Present, and Future of Silicon Light Machines
Aki Tomita (Silicon Light Machines)
3. DLPTM Technology

Peter Van Kessel (Texas Instruments Incorporated)

今回の研究会は、最近著しい展開をみせている光 MEMS (Micro Electro Mechanical System) に関して、この分野の第一線で活躍している研究者の方々を招き、光 MEMS 基礎から実装デバイスへの応用にわたる広い範囲で紹介いただいた。

羽根氏は、まず光 MEMS の概要と市場動向について紹介し、通信網の整備が進む光通信や光記録の光情報処理に関する分野で、光 MEMS を中心とするマイクロマシンの市場規模には飛躍的な拡大が見込まれていると述べた。MEMS 加工技術として (1) バルク材の切削技術、(2) 薄膜表面加工技術、(3) 両者を融合した立体プロセス技術を示し、これらのデバイス例として集積光エンコーダー、静電力型光ファイバスイッチ、波長フィルタ、ファイバ先端の結合レンズ、集積型近接場顕微プローブの作製法と動作原理について報告した。

Tomita 氏は、短冊形の薄膜ミラーアレイを用いた GLV (Grating Light Valve) 技術とこれを用いたディスプレイシステムについて紹介した。アレイ状の短冊形の薄膜ミラーは電圧駆動の回折格子を形成し、印加電圧と階調の間にはディスプレイ装置に好適なガンマ特性を有し、ミラーのスイッチング速度は 20 ns 以下が達成されていると述べた。実用例として、3 原色の光源にこの 1 次元のデバイスモジュールを用いて構成した投射型画像表示システムについて報告し、光通信デバイスへの応用・展開についても述べた。

Kessel 氏は、反射型の空間光変調素子の草分け的存在として TI 社が開発を進めてきた DMD (Digital Micro mirror Device) とこれを用いた同社の DLP (Digital Light Processing) 技術について紹介した。DMD はチップ形状の薄膜ミラーの中心を支点として静電力で駆動して光の反射強度を変化させるもので、ミラーチップの保持・緩衝機構を工夫することにより階調と精度を向上させ、現在では 12 bit/400 dpi の分解能と階調が得られていると報告した。DLP 技術を用いたディスプレイシステムはすでに商品化されているが、今後、光多重通信の波長フィルタなどへの応用も考えていると述べた。

今回は、光と磁気物性の話題から少し離れて周辺技術の探索