

平成9年度東海・北陸地区国立学校等教室系技術職員合同研修
 (電気・電子コース)に参加して

工学部 物理工学科 前田浩二
 電気電子工学科 堀田克則

平成9年度東海・北陸地区国立学校等教室系技術職員合同研修(電気・電子コース)が金沢大学工学部で平成9年8月20日(水)から8月22日(金)に開催されました。今回の研修には東海・北陸の10大学と核融合科学研究所,岡崎国立共同研究機構から23名の参加があり,下表に示す研修内容で3日間行われました。今回は,その中で2日目に行われた「実習」について報告します。

実習は「光干渉計測および光通信に関する基礎的実験」と「ショットキーダイオードの作製と特性」の2つのテーマがあり,事前に希望するコースを選択できました。ところが当日配布された実習配属表を見ると「光干渉」を希望したにもかかわらず「ショットキー」に変更されている人が多数おり,そのわけは,ほとんどの人が「光干渉」を希望したためであり,人数のバランスを保つために適当に振り替えられたものでした。

それではまず,人気の高かった「光干渉計測および光通信に関する基礎的実験」につい

平成9年度東海・北陸地区国立学校等教室系技術職員研修(電気・電子コース)日程表

会場 金沢大学

	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
第1日 8月20日(水)	30 受付	30 写真撮影 19:00-21:00	講義 「高圧ガス使用の安全管理」 金沢大学工学部教授 長谷川誠一	休憩	講義 「服 器」 金沢大学庶務部 人事課長 永崎喜一	講義 「光エレクトロニクス」 金沢大学工学部教授 山田 実	講義 「化合物高速トランジスタ」 金沢大学工学部教授 高宮三郎	30 休憩	10 意見交換会 秀峯会館中会議室
第2日 8月21日(木)	実習(集合場所:秀峯会館中会議室)		休憩		実習		デモンストレーション		
	①「ショットキーダイオードの作製と特性」 金沢大学工学部助教授 佐々木公洋、森本肇治 金沢大学工学部助手 曲 伸輝 金沢大学工学部技官 金田喜博、橋本芳雄、竹内忠雄				①「ショットキーダイオードの作製と特性」 助教授 佐々木公洋、森本肇治 助手 曲 伸輝 技官 金田喜博、橋本芳雄、竹内忠雄		②「光干渉計測および光通信に関する基礎的実験」 助教授 飯山宏一 講師 猪熊孝夫 助手 桑村有司 技官 永井克郎、橋本松雄、古川政弘		②「VLSI設計教育設備の紹介」 金沢大学工学部教授 鈴木正嗣
第3日 8月22日(金)	講義 「画像計測」 金沢大学工学部教授 村本健一郎	30 講義 「メカトロニクス関連の話」 金沢大学工学部教授 松村文夫	10 休憩	15 ナナオへ出発 13:15 秀峯会館前	15 施設見学 「株式会社ナナオ」	30 金沢大学へ出発 15:30	15 休憩	30 閉講式	

て報告します。この実習は、その題目からわかるように、レーザ光を用いた光干渉計測および光通信に関する基本的な実験を行い、その特性および応用範囲を理解することを目的としています。

レーザ光を用いた光干渉計測においては、振動、距離、圧力、温度、回転、水中音響、ガス濃度などの様々な物理量を高感度で測定可能という特徴を持っています。光干渉計測では、光の干渉という現象を用いており、干渉を生じるシステムを干渉計といますが、干渉計では光の微小な位相変化を光強度変化に変換することができます(図1)。光干渉計測の原理は、物理量の変化による光の位相変化を干渉計を用いて光強度変化に変換し、光強度変化から物理量を測定するものです。本実験では、レーザ光による光の干渉の基本的な特性の測定と、実際の光干渉計測の例として図2に示す簡単な距離センサであるFM CW(Frequency Modulated Continuous Wave)を構成しました。

また、光通信は高速大容量の通信システムとして注目されており、現在、大都市はもちろん中小の都市間も光ファイバを用いた光通信システムが実用化されています。21世紀初頭には各家庭内にも光ファイバを敷設するFTTH(Fiber to the home)を目指しています。光ファイバを用いた光通信のメリットは、光ファイバの低損失性による長距離無中継伝送と、伝送帯域が広いことによる大容量化であります。研究段階では、数10 Gbit/sの

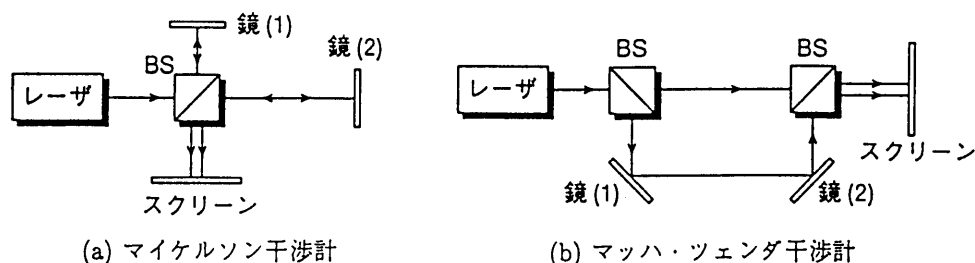


図1: 2 光束干渉計の代表例 (BS: ビームスプリッタ)

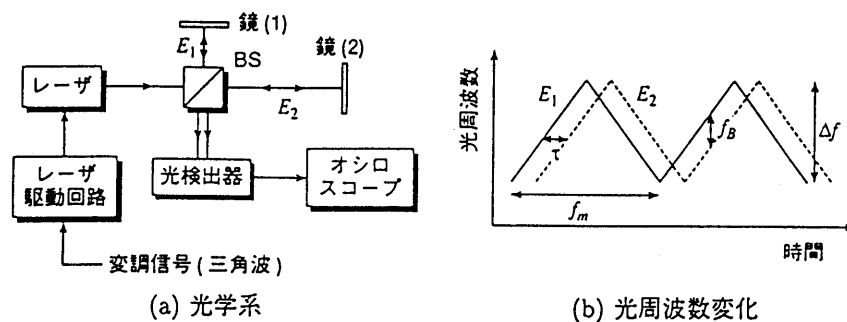


図2: 実験で構成するFMCW センサシステム

デジタル通信が行われていますが、本実験は図3に示す低周波の正弦波によるアナログ通信システムを構成するとともに、図4に示す光ファイバ増幅器によるSN比増大などの実験を行いました。

以上でレーザ光を用いた光干渉計測ならびに光通信の基礎的実験の報告を終わりますが、今回の実習で、その概念や原理が少しは理解できたものと思っています。21世紀には光を使った計測や通信が今よりもっと身近なものになるものと考えられますが、本実験で学んだその基本を、今後の職務において十分に生かしたいと思います。

次に、なぜか人気のなかった「ショットキーダイオードの作製と特性」について報告します。この実習では（私は参加していないので簡単にさせていただきます）、まずダイオードの簡単な理論に触れるとともに、真空装置を使用して実際にショットキーダイオードを試作しました。試料、真空装置の取り扱いには、“コツ”のようなものがありますが、それにはそれなりの理屈があります。当日はそのあたりも含めて説明していただきました。さらに、電気的特性（半導体パラメータアナライザによる電流－電圧特性の測定および容量計による容量－電圧特性の測定）を測定し、理想係数、逆方向飽和電流、リチャードソン定数を用いての障壁高さ、フェルミ準位の位置、拡散電位などの、理論から予測される特性と比較検討（難しくてさっぱりわからない）を行いました。最後に御指導していただいた教官の方から「実習を通して真空技術、半導体技術をわずかでも身につけてもらえたと思います。また、半導体理論のおもしろさ、すばらしさを感じていただければ幸いです。」

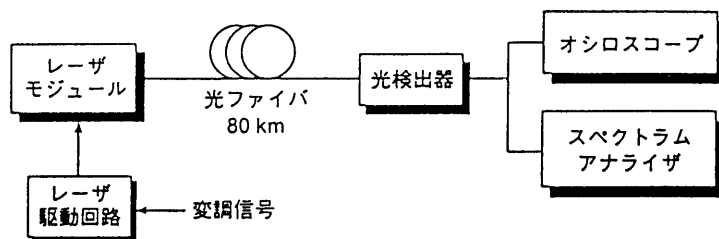


図3：光ファイバ通信実験システム(1)

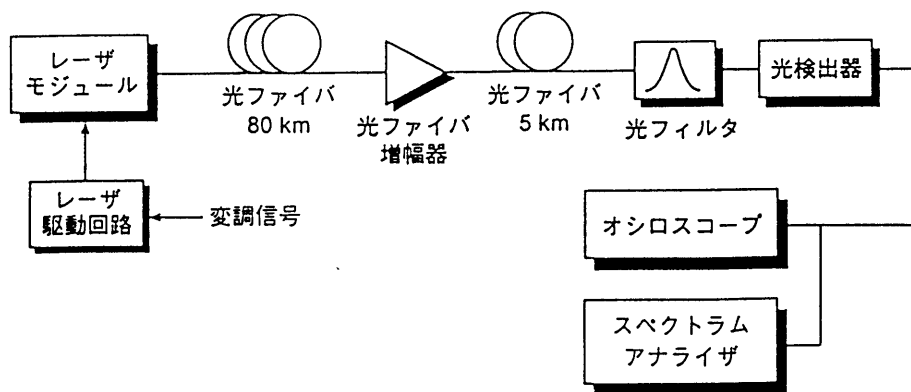


図4：光ファイバ通信実験システム(2)

という言葉がありましたが、なんとなく人気のなかった理由が分かったような気がしました。

このようにして金沢大学工学部での研修は終了しました。研修も今回で5回目ということもあり、電気・電子コースといっても実際にはいろいろな分野の技術職員が参加しており、年齢も24才から53才までと非常にバラエティーに富んだメンバー構成であり、自分の知らなかった分野の話をたくさん聞くことができ、また他大学の技術職員の方々とも交流をもつことができるなど、得るものがたくさんあった有意義で楽しい研修でありました。