

ング法で測定した結果について述べた。

発表終了後、事務連絡と幹事の交代が行なわれ、幹事1名が筆者から鶴飼一彦氏（北里大眼科）に引き継がれ

ることが承認された。12時に定刻どおり解散となり、参加者は次回の研究会での再会を約して、三々五々、箱根の山を後にした。
(1985年8月3日受理)

第22回サマーセミナー参加報告

木村正樹

古河電気工業(株)中央研究所 〒142 東京都品川区二葉 2-9-15

8月21～23日の3日間、長野県下諏訪・山王閣で行なわれた第22回サマーセミナー参加報告をさせていただく。今回のサマーセミナーの主題は「光ファイバセンサの基礎と応用」（光ファイバセンサの可能性を探る）であった。参加者数は80数名で、和やかな中にも活発な意見交換がなされた。これまでのセミナーと異なる点は、2日目の夜に行なわれた分科会の開催であり、小グループに分かれた参加者と講演者との間に議論が深められた。以下各講演内容をプログラムに沿い、私見をまじえて紹介する。

§1 総論、基礎と技術動向 保立和夫氏

総論の前に、大頭幹事長から22回を数えたサマーセミナーの歴史、および今回の企画についてのお話があった。本セミナーは、実用化間近の光ファイバセンサーを光学の研究の立場から勉強してみようとの企画のもとに実行されたとのことであった。総論は、予定の大越氏が米国出張のため、東大・保立氏が話された。光ファイバセンサーの方式分類をファイバの利用形態から行ない、測れる項目、使用する効果、特性、使用する光ファイバの関係をはじめに紹介された。次に、光ファイバセンサーで重要なことは、リフレンスの使用の方法であり、ファイバが各種の物理量に敏感であるため、測りたい物理量にのみ変化するためリフレンスをいかにとるかが重要であることを強調された。後半は、氏の専門である光ファイバジャイロについて説明が行なわれ、原理、計測方法の紹介ののち、精度を悪くしている要因としてファイバ内での光の散乱があり、光源のコヒーレンスを悪くすることによって向上できることを述べられた。最後に今後のファイバセンサーの方向として分布型の計測方法が重要になってくることを述べられた。

§2 光ファイバの非線形光学現象 藤井義正氏

光ファイバは、光が細いコア部を通るためパワーの集中ができる、低損失であるため光と物質との相互作用長が

長くされることから、非線形光学現象が容易に起きる。非線形光学の利用として、光ファイバラマンレーザー、誘導ラマン増幅、パラメトリック増幅による光の直接増幅、非線形屈折率による光パルス圧縮、ソリトン伝播現象について解説された。

§3 光ファイバの干渉 大塚喜弘氏

最初に新聞記事を引用され、センサーの信頼性の重要性を強調された。その記事は、国内で作動したうち9割が誤動作であったという内容である。光ファイバセンサーも今後こうした信頼性向上が必要で、とくに干渉を利用した光ファイバセンサーは信頼性に乏しく、解決しなければならない問題が山積していると述べられた。いちばん重要な問題は、外的要因による擾乱や雑音の除去、レーザー光源の高品位化の2点であると強調された。

§4 センサー用光ファイバ1 宮下忠氏

2日目は、光ファイバセンサーの部品に関する内容となり、宮下氏が光ファイバ全体の話をされた。氏のこれまでの豊富な経験と知識から、通信用光ファイバ、定偏波ファイバ、各種赤外ファイバ、プラスチックファイバ、多成分ガラスファイバ等の構造、製法、光学的および機械的特性を述べた。ファイバセンサー用光ファイバには、特別の仕様が必要になってくるだろうが、使用する長さが10m程度の短距離用途であるならば現在開発されている製造法によりかなりのことができる。たとえば定偏波ファイバのピート長を短くするためだけならば、応力付与層がコア部まで食い込む構造のファイバも考えられる。

§5 センサー用光ファイバ2 稲田浩一氏

センサー用光ファイバ1に続き、定偏波ファイバの原理、構造および定偏波ファイバの応用の一つである音波測定に関し実験結果をまじえながら述べられた。耐熱ファイバとして開発が進められているメタルコートファイバについて解説され、製法およびセンサーへの応用とし

て圧力補償、磁界センサー、分布型温度センサーについて紹介された。

§ 6 光ファイバ用光源と検出器 茅根直樹氏

光通信用に開発が進められている $1.3\text{ }\mu\text{m}$, $1.5\text{ }\mu\text{m}$ の単一モード半導体レーザー、同波長域の検出器についての現状が述べられた。半導体レーザーと単一モードファイバの結合を、球レンズ、アイソレータ、ポーラライザ、球レンズを通して行なっているが、手作りで結合効率等定量的な把握には至っていない。

§ 7 光ファイバセンサー用マイクロオプティクス

北野一郎氏

光ファイバセンサー用マイクロオプティクスには、通信用マイクロオプティクスデバイスがそのまま利用できることから、分布屈折率ロッドレンズ、球レンズの光学系について解説された。

§ 8 導波路型光センサー 春名正光氏

光学系を導波路型もしくは光 IC 化にするメリットは、アライメントが必要となること、光学系が安定化できることであると強調された。現在検討されている導波型センサーとしては、温度、圧力、湿度、ガス、変位および電磁界の各センサーがあることが紹介された。さらに、ファイバセンサー用光 IC として、現在検討されている光の分波、合波、干渉素子、位相シフタ、偏光制御用素子、周波数シフタを利用したファイバレーザードップラ流速計へのアイディアがあることなどが述べられた。

§ 9 光ファイバセンサーシステム 芳野俊彦氏

第1日目の原理、第2日目の光部品に続き第3日目はファイバセンサーのシステムおよび実用化されているファイバセンサーに関する内容となっている。本題は、システムの方式、システム全体の精度向上、システムでのノイズについて解説されていた。信頼性のあるファイバセンサーを実現するための誤差要因検討とその対策についても述べられ、最後に、今後検討されるであろう分布型センシングシステムのアイディアについて述べられた。

§ 10 産業用光ファイバセンサーの現状 田井修市氏

実用され、もしくは実用化に近い光ファイバセンサーの現状が述べられた。光ファイバ伝送路型センサーとし

て、電流、電圧、振動、温度の各センサーが、また光ファイバをピックアッププローブに利用したレーザードップラ速度計、放射温度計が紹介された。

§ 11 光ファイバセンサーの市場動向、将来展望 本田辰篤氏

光産業技術振興協会で行なわれている各種調査をもとに、光ファイバセンサーの市場を概説された。1984 年で光ファイバセンサーの市場は 20 億円であり、1990 年には 130 億円に、また 2000 年には 1300 億円に成長すると期待される。1990 年における光ファイバ利用センサー市場の内訳は、60% が機械量センサー、30% が電磁気センサー、10% が温度センサーと予想されている。

以上、サマーセミナーの内容をごく簡単に紹介した。2 日目の夜に行なわれた、分科会の題目を参考までに挙げると以下のとくである。

A グループ

光ファイバジャイロの雑音要因	保立氏
光ファイバを創る	宮下氏
光集積回路	茅根氏

B グループ

光ファイバセンサー用材料	藤井氏
偏波保持ファイバと応用	稻田氏
光ファイバセンサー用コンポーネント	春名氏

C グループ

光ファイバとコヒーレンス	大塚氏
今後の GRIN レンズ	北野氏
光ファイバセンサー用システム	芳野氏
光ファイバセンサー使用上の問題点	田井氏

分科会では、各講演者が上記演題について短いコメントを述べたのち討議を行なった。筆者を含め参加者は光ファイバセンサーの今後のベクトル方向を見いだそうと真剣な議論が時間いっぱい続いた。講義の中でも触れられたように、問題点がまだまだ残されており、今後光ファイバセンサーの基礎および実用化に関する研究が活発に進められることが望まれる。

最後に、今回の企画を進められた運営委員の方々の労に心から感謝をし、これからセミナーに期待して筆を置く。

(1985年9月2日受理)