



第3回光波センシング技術研究会 講演会参加報告

佐藤 宗純

電子技術総合研究所 〒305 つくば市梅園 1-1-4

本講演会は6月15、16日の2日間、新宿御苑隣接の東京工学院専門学校第3校舎において開かれた。会場は禁煙とのことで、愛煙家には不満の方もおられたと思われるが、会場内の空気はきれいで快適であった。本講演会も3回目となり、今回は「光波センシング技術の応用による技術革新」という主題で、光計測によって得られるメリットおよび応用上の課題に焦点を当てて、最新の研究成果の発表が行なわれた。参加者は100名をこえ、盛況であった。また第一日目の夕刻に開かれた懇親会にも会場が狭く感じられるほどの多くの参加者があり、活発な情報交換がなされていた。

本講演会では招待講演が7件、一般講演が18件行なわれた。内容別の発表件数を表1に示すとともに、招待講演を中心に講演内容についてまとめてみた。

光波センシング技術研究会の委員長である芳野氏(群大)によるイントロダクトリートークでは、光計測技術のメリットと実用化されている光計測の要素技術についての解説がなされた。改めて多くの技術が実用化されていることが感じられる。

招待講演の「ガス検知への光センサの応用」(田井氏, 東京ガス)では、車載形レーザーレーダメタン検知システムについて、2波長 He-Ne レーザーの開発と走行

実験、ならびに光ファイバースペルセンサーの研究状況についての話があった。ポータブル形の検知器開発と分布型センサーの開発が今後の研究課題であるという。

化学量センシングに関する一般講演としては、色素ドーパプラスチックファイバーを用いたアンモニアガスと湿度のセンサーについての発表と、高分子膜に各種指示薬を混入した機能性膜の反射スペクトルの変化から、pH、プロテイン等を検出するセンサーの発表があった。また、散乱光測定による汚泥濃度計の開発と実用化に向けた検証実験結果の発表があった。

招待講演の「燃焼技術計測への応用」(中山氏, 群大)では、燃焼過程における不可視現象の可視化、定量化への光技術の応用について、TVカメラを利用した燃焼画像解析、CT法を導入した燃料の噴霧流や燃焼火災の画像化技術についての紹介がなされた。

招待講演の「光ファイバージャイロの開発」(梶岡氏, 日立電線)では、産業用を目的とした低~中精度型光ファイバージャイロの開発状況についての話があった。産業用、たとえば自動車ナビゲータなどの運動制御用には精度が高いことよりもむしろ、できるだけ使いやすいジャイロが望ましく、この目的に仕様を合せたジャイロの構成方法と応用実験について述べられた。今回は残念ながら光ファイバージャイロについての一般講演はなかったが、光ファイバージャイロは実用化に向けての研究段階に達している印象であった。

光計測の基礎研究に関する一般講演としては、測距を行なう長光路干渉計の実用化のための大気のゆらぎの測定とその補償法の研究、極短パルスレーザー光を利用して高速で動作している集積回路上の電界を測定するIC評価法に関する研究、光ヘテロダイン干渉センサーにおけるクロストークによる非直線性の発生とその除去法についての検討、半導体レーザーのスペクトル線幅を測定する遅延自己ヘテロダイン法の分解能の解析と分解能向上法の研究、および、導波型変調器の一種である分岐干渉型変調器を用いた電界計測法の研究についての講演があった。光学素子に関しては、光ファイバー用微小光学

表1 光波センシング研究分野と発表件数

分 野	講演件数 (重複あり)	
	招 待	一 般
要素技術	1	
ガス・化学量センサー	1	3
燃焼計測	1	
LDV	1	
光ファイバージャイロ	1	
電圧・電流センサー	1	4
分布・多点センサー	1	5
センサー基礎・計測基礎		3
光デバイス		1
蛍光体・蛍光ファイバー		3

素子として興味ある多層膜偏光子の製法や特性についての講演があった。

招待講演の「レーザドップラ速度計の応用」（田代氏，三菱電機）では，LDVの原理と構成，誤差解析の話とともに，従来実験研究用として利用されてきたLDVを鉄鋼・非鉄金属を中心としたプロセスラインで使用する速度計や振動計などの工業計器として製品開発する上での問題点などについての報告があった。フィールドでの評価を得て初めて工業計測機器として実用化される点に，製品開発する上での難しさがあるという。

招待講演の「光電流・電圧センサの電力技術への応用」（沢氏，東京電力）では，最近実用化への期待の高い，電力用の光応用電流センサー，電圧センサーの原理，特徴，課題と対策，開発状況等についての講演があった。電流センサーはファラデー効果，電圧センサーはポッケルス効果を原理とするものが研究されているが，実用化にあたってはとくに信頼性が重要なポイントになるという。電力設備用光電流センサーについては，このほかファラデー素子として用いるYIG材料の組成・製造方法とセンサー特性との関係についての研究，それを用いた地絡電流検出器の研究についての発表があった。また，電力設備診断に関しては，蛍光ファイバーを用いた異常放電光の検出についての研究発表があった。この蛍光ファイバーによる1次元の位置検出に対して，2次元位置検出が可能な蛍光板を用いた光スポット位置検出方法についての基礎研究も発表されていた。

招待講演の「分布型ファイバセンサの開発」（塩田氏，藤倉電線）では，光ファイバーセンサーの特徴を生かした応用として関心が持たれている分布型光ファイバーセンサーの原理と応用例，今後の研究課題についての詳しい解説がなされた。これから研究を進めようと考えている者にとって大いに参考となる。

招待講演に引き続き，分布センサーの応用として実用化研究の進んでいるOTDR法によるラマン散乱光検出型の分布温度センサーについては2例の一般講演があり，距離分解能の向上技術と温度分解能および測定精度向上技術について話があった。実用化研究と長距離化が今後の課題であるという。温度計測以外の分布センサーとしては，光ファイバーの周囲に油膨張性ゴムを被覆した特殊なファイバーを用いた油漏洩検知用分布系光ファイバーセンサーシステムについての研究発表があった。

分布型センサーに類似の多点センサーについては，各種マイクロバンド型センサーを並べた光ファイバー監視網の構成についての研究，ならびに電撃区間の標定システム（落雷によるサージ電流をトリガーとして，モーターにより光ファイバーにマイクロバンドを与える）についての実証実験についての発表があった。

以上，講演会の内容について概説した。光ファイバーあるいはレーザーを用いたセンサーについては，実用化研究段階にあるものも多いが，実用化するためにはまず信頼性向上に努める必要があり，フィールド評価という実績作りが重要であることが強調されていたことが印象に残った。この意味で「光波センシング技術の応用による技術革新」への道は，遠くはないが必ずしも容易でもないともいえ，まだ多くの研究課題が残されている。

また今回の講演会では，新しいセンサー用光学素子や特殊光ファイバーの話題があり，とくに蛍光ファイバーというセンサー応用において新しい素材が提供され，それを用いたセンサーが提案された。これらの新しい素子を応用するセンシング分野はまだまだ広がりそうである。

なお，次回の講演会は，12月に大阪において開催される予定である。

(1989年7月11日受理)