

## ホリバの赤外線技術と応用機器

Horiba's Infrared Technology and its Applications

堤 憲彦

## 要 旨

ホリバが大きく飛躍した原動力の一つは、赤外線を利用した計測技術を確立したことである。自動車の排ガス測定装置、鉄鋼中の炭素・硫黄分析計、フーリエ変換型赤外分光光度計などの分析機器、さらに赤外線放射温度計など、赤外技術に基づく製品が数多くある。ホリバの特長は、それらの心臓部とも言える赤外線センサを自社で開発・生産し、各機器に適用している点である。本稿では、赤外線センサの開発状況と、放射温度計ITシリーズ、および人体センサー付電源リモコン(ついちゃうもん)を例に、ホリバの赤外線応用製品・技術の開発状況を紹介する。

## Abstract

An important segment of Horiba's business comes from the company's innovation and experience in measurement of infrared radiation. Horiba makes a wide variety of analysis and measurement products based on infrared technology; they include motor exhaust gas analyzer (MEXA), carbon/sulfur analyzers for iron and steel, Fourier-conversion infrared spectrum photometers, and infrared thermometers. These products rely on infrared sensors that are designed and produced by Horiba. This article discusses the development of Horiba's infrared sensors and applications of the technology. Two examples are detailed: the IT series infrared thermometer, and a new infrared remote power controller named "Tsuicyaumon."

## 1 はじめに

赤外線は、1800年に天文学者F. W. ハーシェルによって発見されて以来、さまざまな応用技術が開発されてきた。赤外線は、波長が0.1mmの遠赤外線から1  $\mu$ mの近赤外線まで非常に幅広く分布しており、用途に合わせて種々の波長の赤外線を利用している。計測分野では、赤外線と物質との相互作用を利用して、形状、温度、組成など物理化学的な状態を測定したり、得られたデータを伝送するために使われている。

ホリバは、自動車排ガス測定装置を中心とする各種の非分散型赤外線ガス分析計NDIRを様々な分野に提供し、優れた性能と実績に対して高い評価をいただいている。また、これらの分析機器を支える、赤外線センサ、多層膜干渉フィルタ、アルカリハライド結晶などのキーコンポーネントを独自に研究開発し、放射温度計や人体検知器などの応用製品へ展開を図っている。とくに、昨年発足した新事業統括センターでは、赤外線センサと応用機器を、研究開発から生産販売まで全ての機能を集約し、コンシューマ関連事業の一層積極的な展開を図っている。

## 2 赤外線センサ

赤外線センサは、熱型と量子型とに大別される。熱型検出器にはサーモパイル、パイロセンサ、サーミスタボロメータなどがある。このタイプは、全波長領域にわたって感応するが、量子型に比べると、応答が遅く感度が低い。一方、量子型検出器はPbS、InSbなどの半導体タイプで、感応波長に限界があり、冷却する必要がある。両者は用途によって選択する。ホリバは、高感度で、信頼性の高いパイロセンサ、サーモパイル、ニューマティックセンサを開発生産している。

近年、計測機器が高度化・多様化するとともに、赤外線センサに対しても、より高感度で高速応答性が求められている。また、アレイ化やインテリジェント化などセンサの多機能化は避けられない。これらのニーズに対し、ホリバはマイクロマシニング技術と薄膜技術を駆使して、新たな薄膜タイプの赤外線センサの研究開発を進めている。

## 2.1 薄膜パイロエレクトリックセンサ

パイロセンサは、赤外線が照射されて素子の温度が変化することにより、電荷が誘起される現象（焦電効果）を利用したセンサである。ホリバは焦電材料としては、高感度でかつ安定性の高いPZT（チタン酸ジルコン酸鉛）を使っている。

薄膜パイロ実現の最大の技術課題は、高い焦電係数を持ち、安定なPZT薄膜を形成する点にある。ホリバは有機金属化学気相法（MOCVD）を用いて、C-軸配向したPZT結晶性薄膜のエピタキシャルグロース技術を確立した。このPZT薄膜パイロセンサの性能は、従来のパルク型のパイロセンサに比べて同等以上のレベルに達している。現在、当社の主力製品であるガス分析計へも適用している。

## 2.2 Siサーモパイル

熱電対は、異種金属を接続し接合点間に温度差があると熱起電力が発生する、いわゆるゼーベック効果を利用している。サーモパイルは、多数の熱電対を直列につないで出力を大きくしたものである。従来、サーモパイルには、ビスマス・アンチモンなど高い熱電能を持った金属が使われていたが、化学的・熱的な処理を含むマイクロマシーニングには適していない。そこで、ホリバはSi基板の上にアルミニウムとポリシリコンの熱電対群を形成し、異方性エッチングすることにより、高感度・高速応答のSiサーモパイルを開発した。さらに、アレー化に向けて開発を進めている。

# 3 応用機器の開発

赤外線技術を使った応用機器の潜在的な市場は、はかりしれないほど大きい。しかし、赤外線が目に見えないこともあり、具体的な用途が十分に開拓されているとはいいがたい。

新事業統括センターは、ホリバが永年蓄積してきた赤外線技術をベースにとして、高性能でかつユニークな応用製品を開発し、新たな用途を掘り起こしている。

## 3.1 赤外線放射温度計

温度計測には、センサを物体に直接接触する方法と、非接触で測定する方法の2種類がある。接触式は、被測定対象物にセンサを直接接触させるため、測定精度は高いが、動くものの測定は困難である。一方、非接触式には低温から高温までを素早く測定できる利点がある。とくに、動くものを離れたところから測定できるため、生産ラインの温度監視に適している。また、非破壊で測定できるため、衛生安全面からも食品分野に好都合である。

赤外線放射温度計は、物質の表面から放出される電磁波を赤外線センサで検出し、温度に換算して表示するものである。センサにはサーモパイルが使われている。放射温度計には設置型とハンディ型の2種類がある。設置型は主に生産ラインにおける品質管理に、ハンディ型は、文字通り

どこにでも持ち運んで、プリント基板の異常部品特定や、食材の温度確認に利用されている。

ホリバは、1987年にハンディ放射温度計IT-300シリーズを製品化して以来、優れた基盤技術とユニークなアイデアで、放射温度計の新たな市場の開拓に努めている。とくに、このたび製品ラインアップした超小型非接触温度センサIT-450シリーズは、徹底した機能重視の仕様で、生産ラインにおけるオンライン温度モニタとして期待されている。

## 3.2 人体センサー付き電源リモコン『ついちゃうもん』

夜遅く家に帰ってきた時に、手探りで照明のスイッチを探すのは大変である。そんな時に、人を感じて自動的に照明がつけば良いのと思う。こんな身近なニーズから生まれたのが人体センサー付き電源リモコン『ついちゃうもん』である。

この類の製品はいくつか市販されている。しかし、それらは、いざ実際に取り付けようとすると、照明器具を買い換えたり電気工事を伴ったりで、素人では難しい。最近のパソコンと同様、「だれもが容易に扱えるものでなければならぬ」というのが、ついちゃうもん開発の原点である。

ついちゃうもんは、送信器と受信器から構成されている。送信器に内蔵されたパイロセンサが人体から放射される赤外線を検出し、受信器に信号を送り、照明器具や壁コンセントをON/OFFさせる。そして、受信器と送信器の間は近赤外線で通信する。赤外線で人を感じし、近赤外線で通信する。まさに光のボタンタッチである。

『ついちゃうもん』は、生活の利便性だけでなく、介護や防犯などユーザ自身が新たに使い方を工夫する、いわば、用途創造形の商品である。皆様も一度試してみたいはかがでしようか！

# 4 おわりに

以上、ホリバの赤外線センサと応用製品の開発状況を紹介した。新事業統括センターはこの他に、運送会社向けにITを推進する運行管理システム（デジタルタコグラフHIT-700シリーズ）や、床や塗装面のつやを測定する光沢計など、どちらかと言うとコンシューマに近い製品を担当している。本稿を通して、「キーテクノロジーは自社で育成し、ニーズを先取りした応用製品を市場に送り出す」という、ホリバの技術・製品開発の基本姿勢を読み取っていただければ幸いである。



堤 憲彦

Norihiko TSUTSUMI

新事業統括センター

開発部

部長