アイセーフ光学部品を一体化した高出力半導体レーザを開発、販売

シャープは、アイセーフ周辺部品を一体化した最高出力700mW赤外半導体レーザを開発し、発売した。ターゲットアプリケーションは、今後市場の急拡大が予想される3次元センサ。

アイセーフ光学素子を一体化

シャープは、業界で初めて、安全対策の周辺部品を一体化し、「レーザ製品の安全基準クラス1」を実現した3次元(3D)センサ用のアイセーフ対応赤外高出力半導体レーザ＜GH4837A1TG＞の開発を完了し、発売する。

新開発のレーザの最大出力は700mWだが、同社によると信頼性確認しているのは530mW。仕様では、しきい値が270mA、動作電流790mAで530mW、波長は830nm。

シャープは、2012年に、100℃高温動作センサ用830nm半導体レーザを発表している。この時の最大出力は200mWだった[1]。

今回発表のレーザと2年前のレーザとの違いは、最大出力もさることながら、アイセーフ対策にある。新製品は、日本工業規格「レーザ製品の放射安全基準」(JIS C 6802)を満たしたクラス1のレーザであり、「本質的に安全」とされている。

アイセーフ対策では一般に拡散板が用いられている。レーザ光は点光源であるが、これを拡散させてエネルギー密度を下げるための部品が拡散板。しかし、拡散板を用いる方式は問題点が2つある。1つは「レーザ＋拡散板となり機器設計が複雑になる」。もう1つは、「光源サイズを大きくするには、大きなスペースが必要となり、機器の小型化が困難」になるとシャープは指摘している。

これらの問題を一気に解決するために開発したのが「レーザ光を散乱させる独自構造の光学素子」。この光学素子をレーザパッケージにアセンブリして一体化したのが新製品。光学素子は、樹脂でできており、先端表面部分にはレンズ機能を持たせている。シャープが「独自構造」と言っているのは、光学素子の中に光を散乱させるフィラー入れている点にある。フィラーによりレーザ光が散乱し、光学素子表面のレンズ機能で放射角が30°にコントロールされている。

アイセーフ対策に拡散板を後付けする方式とシャープの光学素子一体型との違いについて同社電子デバイス事業本部参事、松本晃広氏は次のように説明している。

「拡散板は、光をある程度広げてから拡散板を通し、拡散させる。シャープのレーザと同じ700mWでアイセーフのための拡散板を置くとすれば、その距離は10㎜程度になり、大きなパッケージが必要になる。また、ユーザが自ら設計することになるので、設計上の制約も出るし複雑にもなる。小型化にも問題がある。シャープの光学素子は4.3㎜。小型でアイセーフが実現できている」(**図1**)。

LEDからレーザへの置き換え促進

シャープが2012年に発表した200mW高温動作の半導体レーザは、民生用の商品に搭載されてまもなく発売される予定だと言う。商品発表前ということで、アプリケーションの詳細は明らかにされていないが、レーザは3次元センサに使用される。このユーザは、これまで光源にLEDを使っており、今回LEDをレーザに置き換えた。置き換える理由は2つある。「消費電力と小型

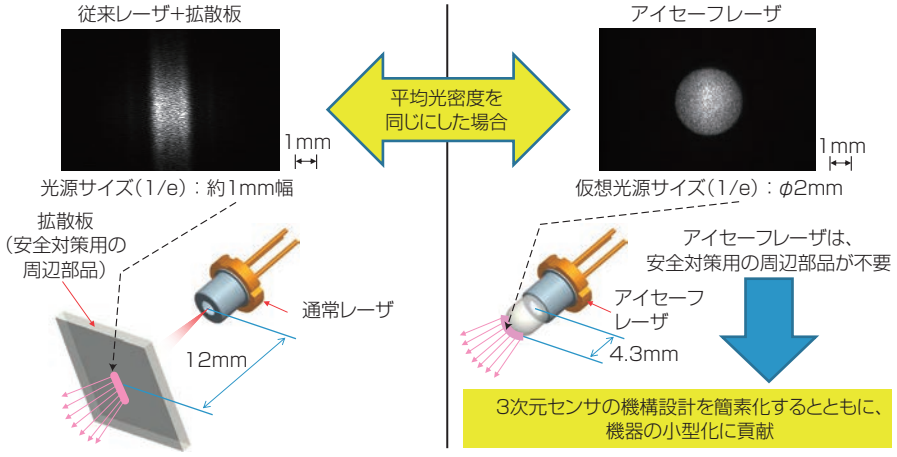

図1　従来レーザとアイセーフレーザとの違い。従来レーザでは、安全対策に拡散板をつけるが、レーザ光を拡散するにはある程度の距離を必要とする。シャープのレーザと同じ条件で安全対策をすると、図では12㎜の距離をとって拡散板をつける必要がある。一方、シャープの一体型光学素子のサイズは4.3㎜。機器の小型化設計に大きく貢献する。

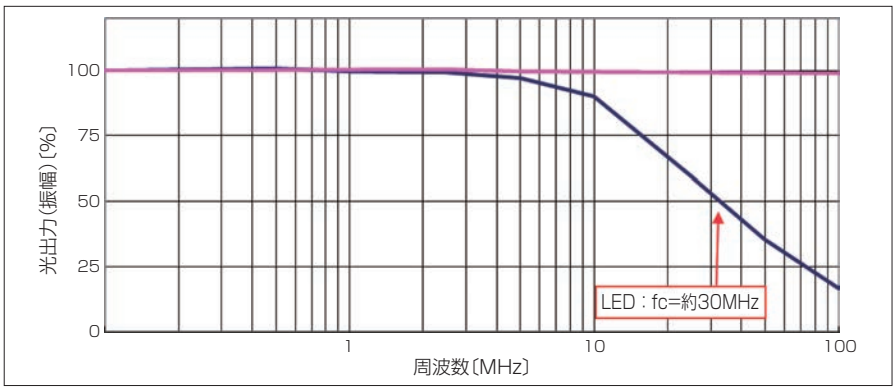

図2　LEDとレーザの違い。TOF方式の3Dセンサでは、30～50MHzパルス変調をかけて駆動する。LEDは振幅の低下が顕著であるが、レーザは低下は極めて小さく、図では100MHzまでほぼフラット。

化の点でLEDが不利であると判断したからだ」と松本氏は説明している。

「このユーザはLEDにパルス動作をさせている。数10MHzの変調をかけ、戻り光を時間で計測する（Time of Flight）。セキュリティ、検知・カウントなどがアプリケーション。LEDの場合、このレベルの変調をかけるとパワーはCWの半分くらいに落ちる。レーザは、変調動作させてもそのような心配は全くない。また、シャープのレーザの方が効率がよい（36%）ので、消費電力は半分以下になるだろう」（**図2**）。

このユーザは、アイセーフ対策を自ら行った。しかし、その対策は誰でも簡単にできるわけではない。「アイセーフ要求が強い。LEDからレーザに切り替えを検討する客は、安全性の面でレーザに対して抵抗がある。安全対策をしないとレーザの置き換えが進まない。安全性の高いレーザが製品化されていればのLEDからの切り替えも容易に進む」と松本氏は見ている。今回の新製品は、何社かの顧客の要求に応えて開発したものであり、すでにサンプル評価の段階に入っていると言う。

高出力化と信頼性評価

シャープの従来バージョンの830nmレーザは、最大出力200mWだった。今回は仕様化されている出力が530mW、最大出力は700mWとなっている。高出力化は、ストライプの幅を従来の2μmから15μmに広げて達成した。端面窓構造、パッシベーションなどは変えていない。端面窓構造とは、「両端面に透明な領域を作り、光吸収による温度上昇を防止することで高出力時の端面損傷を防ぐ」設計技術。

信頼性試験は、新しいチップを8個使い、70℃、 580mWの条件で1000時間経過のデータがとれている。

3次元センサ用光源の市場性

松本氏によると、3次元センサの需要が出てきている。3次元センサは、立体的な座標情報を測定するセンサ。屋内、屋外、明るさ、天候、物体の色に左右されずに物体の3D形状、位置、各部分までの距離、数、動作、速度などを計測することができる。

現在、最も多く採用されているアプリケーションはゲーム機（ジェスチャー入力）。これ以外のアプリケーションとしては、セキュリティ、見守り、3D計測（シャープの場合は、当座は距離計測。今後は、スキャナ用途の可能性もある）、安全装置（FA用）、検知・カウント（自動ドアの検出用途など）がある。3次元センサは幅広く使われていくとシャープは見ている。

では、3次元センサ市場はシャープにはどのように見えているのだろうか。3月に光産業技術振興協会が発表した「光産業国内生産額、全出荷額調査」によると、光センシング機器市場は2012年度実績で成長率は16.4%減となっている（P18 光産業動向調査2013参照）。2013年度見込みでも勢いは弱く、わずか1.3%成長にとどまる見込みだ。

しかし、3次元センサ用の光源だけを見ると、シャープの推定では年平均成長率（CAGR）211%で成長し、2016年には156億円に拡大する。市場としては大きく分けてゲーム機器などの民生用とFAなどの業務用があるが、現状は民生用途が約7割、業務用途は3割。ただ、「業務用機器については新たな用途拡大で市場規模はさらに拡大する」とシャープは見ており、同社の推定では業務用が4割程度になる。

「当社の目標は、まずは業務用で2～3割のシェアをとることだが、アイセーフ対策をしたことでゲーム機でもチャンスはある。ゲーム機メーカーは、現在レーザを調達して自社で拡散板をつけてアイセーフ化している。レーザ商品としてアイセーフレーザを出し、付加価値をつけたことで、参入チャンスを探っていく」（松本氏）。

新製品の波長830nmであるが、この波長帯で製品化することの狙いについて松本氏は、「LEDの850nmを使っている顧客がレーザに切り替えていくことが分かっているからだ」とコメントしている。シャープは、900nm帯のレーザの開発も行っており、顧客によっては900nm帯も出していくことになると言う。　（井上 憲人）

参考文献
（1）Laser Focus World Japan 2012年12月号、P24

LFWJ