

光測距テスト、LiDARのレーザー光源や超高速カメラの基礎技術を製作実験

1 kW×1 ns! GaN製超短パルス・ジェネレータ[1]

大塚 康二 Kohji Ohtsuka

● 製作の動機

市販の高速パルス・ジェネレータの出力は、せいぜい十数Vで50Ω負荷です。パワー素子の性能試験や高速性評価試験用途にはあまりにも非力です。そこで、専用の高速パワー・パルス・ジェネレータをこれまで各種自作してきました。

本稿では、高出力レーザー(パワー・レーザー・ダイオード、以下パワーLD)のドライブ側の使命として1kW、1nsのパルスを発生させることに注力します。

1kWといってもパルス幅がnsオーダーですから、実質パワーはほんのわずかです。光源に可視光LDを使用したとしても太陽光を見たり、カメラのストロボを見たときのような眩しさはなく、屋外では発光したときさえ気付かないレベルの光量です。

● ns光パルスの主な用途

光パルスの尖頭電力と高速性が求められる代表的なものにLiDAR(Light Detection And Ranging、別名レーザー・レーダ)用途があります。空中(飛行機など)から地表面の精密な高低差地図を取得するとか、成分分析などに使われます。

地上からでは、大気中の雲の3D分布やパーティクルの3D分布の測定や大気成分の3D分析(首振りや回転が必要)ができます。将来的には自動運転の安全性

に必須とされている背景や障害物の3D画像取得手段として注目されています。光パルスの高速化が容易になるほど、現在800万円ともいわれているシステムの超低コスト化と、取得3D画像の高精細化が可能になり、乗用車に搭載できる日が近づくものと思われます。

自動運転に欠かせない光パルス測距技術 LiDARの基礎知識

● レーザ測距のいろいろな方式

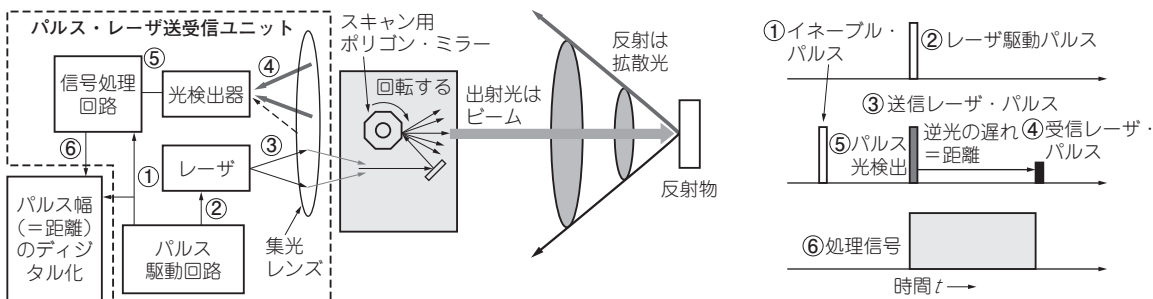
レーザーを使用して測距する方法を大別すると以下の2通りがあります。

- ① 三角測距
- ② タイム・オブ・フライト

①の方式は双眼鏡でピント合わせを行うようにレーザーでポイントした位置を左右(上下)離れた2カ所から見た角度差から距離を割り出すやり方です。

②の方式は、被測定物から反射して戻ってくるレーザー光の時間遅れ(150mmの距離から戻ってくる光の時間遅れは1ns)で距離を割り出すやり方です。光を音に例えるならば谷側に向かって発声した「ヤホー!」のやまびこが戻ってくる時間差で向かい側の山までの距離を割り出すようなものです。

②のタイム・オブ・フライト方式には、②-1「位相差距離方式」と②-2「パルス伝搬方式」があります。



(a) 距離測定の構成(単一ライン・スキャン:2Dデータの取得)

(b) 信号の流れ

図1 光パルスを使って距離を測定するシステム

光が反射して戻ってくるまでの時間を測り、対象までの距離を算出する。ミラーでスキャンすると水平1ラインが測れる

【セミナー案内】 実習・ラズパイ×RTKLIBでセンチ級測位の実践「トランジスタ技術」
2018年1月号特集運動企画——基準局設置から、移動局ローバー運用まで
【講師】 鈴木 太郎 氏、9/6(木) 50,000円(税込み)
【会場】 東京・巣鴨 CQ出版社セミナー・ルーム5F <http://seminar.cqpub.co.jp/>