

半導体レーザーの周波数雑音を用いた測距法

A Ranging Method by Means of The Frequency Noise of A Diode Laser

東北学院大¹, 新潟大² °土井 康平¹, 新井 秀明², 前原 進也², 齋藤 高大², 松浦 寛¹,
佐藤 孝²

Tohoku Gakuin Univ.¹, Niigata Univ², °Kohei Doi¹, Hideaki Arai², Shinya Maehara², Takahiro
Saito², Hiroshi Matsuura¹, Takashi Sato²

E-mail: kdoi@eng.niigata-u.ac.jp

大規模コンピュータシミュレーションや情報セキュリティ確保のための暗号化では、生成速度と装置のサイズなどに難点を抱える物理乱数ではなく、確定的アルゴリズムから構成される擬似乱数が利用されてきた。物理乱数は物理現象を素に生成されるため、周期性の問題がなく予測が不可能であるという利点がある。この利点を生かすため、物理乱数の生成速度向上を目指す研究が盛んに行われている。

半導体レーザーは、様々な雑音をともなって動作することが知られている。一定の動作温度・定電流駆動された半導体レーザーの光出力変動は僅かであるが、これに戻り光の存在が加わると光出力が不安定になる。これを物理乱数生成に応用した研究を皮切りに物理乱数の生成速度は飛躍的に向上し、300Gb/sもの物理乱数生成に成功した報告が近年なされた。

半導体レーザーの周波数雑音は、フリーランニング動作時であってもホワイトノイズで周波数変調をかけたように広帯域に渡って存在する。したがって、この半導体レーザーの周波数雑音も高速な物理乱数生成のソースとして有用である。周波数雑音は、図 1 に示すような簡単な光学系で検出することができる。このため、周波数雑音を利用した物理乱数生成器は、装置の小型化が容易という利点がある。

今回、この周波数雑音の優れたランダム性を利用して、悪条件下でも使用可能なレーザー測距法を開発したので報告する。

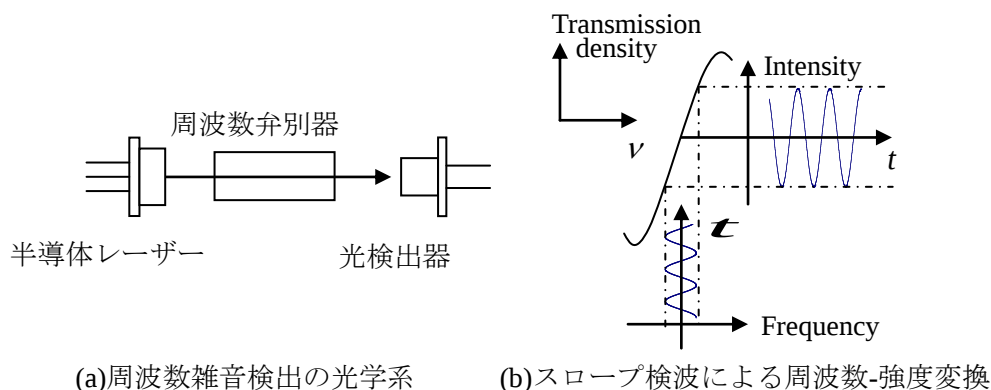


図 1 周波数雑音とその検出方法