

レーザー加工時におけるリアルタイム温度計測の高感度化

Improvement of Sensitivity of Real-Time Temperature Measurement during Laser Processing

産総研 ○高田 英行, 吉富 大, 奈良崎 愛子

AIST, °Hideyuki Takada, Dai Yoshitomi, Aiko Narazaki

E-mail: h.takada@aist.go.jp

我々は現在、非熱的加工を得意とする超短パルスレーザー加工における高精度のプロセス管理・品質管理の実現のために、加工点近傍での急激な温度変化に追従できる高速度・高位置分解能リアルタイム温度計測装置の開発を行っている。前回、温度計測の試行を行ったが、その際に明らかとなった主な課題の一つが輻射光検出の高感度化である。この課題の解決は、計測時の S/N 比改善、計測可能温度の低温度化($< 1000^{\circ}\text{C}$)、計測位置分解能の高分解能化をはかるために重要である。そこで、リアルタイム加工点温度計測装置の高感度化を行った。高感度化のための方策は、輻射光検出に用いるトランスインピーダンスアンプの利得の向上、輻射光測定波長の長波長化、感度波長特性がより適している PIN フォトダイオードの採用、短波長側と長波長側の輻射光の分岐を行うビームスプリッターのダイクロイックタイプの物への交換、などである。Fig. 1(a)に、1 mm 厚の SUS304 板にレーザー光を 10 ms (10^4 ショット) 照射した場合の輻射光の装置改善後の検出電圧波形を示す。レーザーパルスの繰り返し周波数は 1 MHz、レーザーパルス幅は 400 fs、ビーム径は 35 μm 、フルーエンスは 9.4 J/cm^2 である。観測輻射光波長は 1400 nm である。Fig. 1(b)に、フルーエンスが 10.4 J/cm^2 、観測輻射光波長が 1245 nm の場合の装置改善前の結果を示す。加工点のベース温度に相当する、パルス状ではないベースの検出電圧の最大値が約 0.016 V から約 0.34 V に改善されている。詳細は当日報告したい。

謝辞：この成果の一部は、NEDO の委託業務の結果得られたものである。

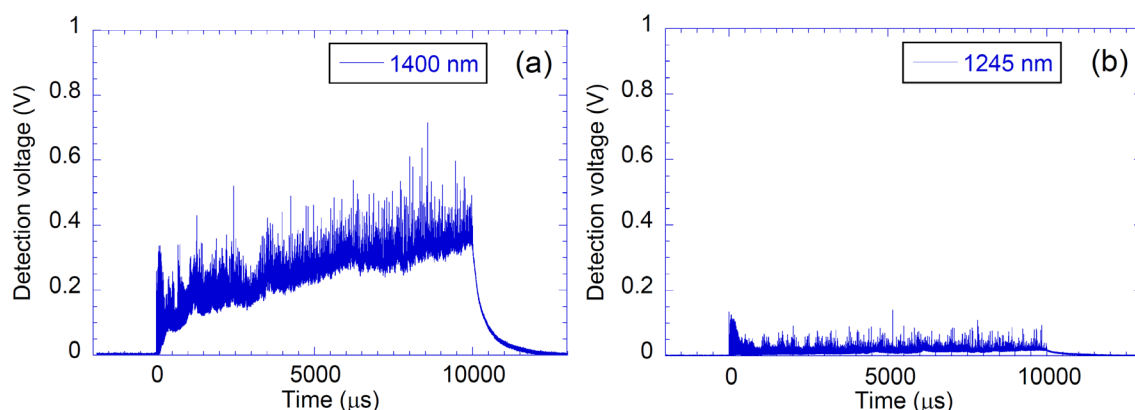


Fig. 1 Detection voltage waveform of radiant light when a SUS304 plate is irradiated with laser beam for 10000 shots. (a) Waveform at 1400nm after equipment improvement. b) Waveform at 1245 nm before equipment improvement.