

レーザー溶接計測のための高繰返し低コヒーレンス干渉計の構築

Development of high-repetitive low-coherence interferometer for laser welding process

光産創大¹, ナ・デックスプロダクツ R&D センター² 星川 雅春¹, [○]石井 勝弘¹, 藤田 拓馬²,
金森 雅和², 渡邊 佳子², 出口 貴大², 野村 涼², 芦田 洋三², 長谷川 博²

The Graduate School for the Creation of New Photonics Industries¹, NADEX PRODUCTS Co., Ltd.²,

Masaharu Hoshikawa¹, [○]Katsuhiro Ishii¹, Takuma Fujita², Masakazu Kanamori², Keiko

Watanabe², Takahiro Deguchi², Ryo Nomura², Youzou Ashida², Hiroshi Hasegawa²

E-mail: ishii@gpi.ac.jp

レーザー溶接の品質モニタリングは加工点の温度計測によるものが商品化されているが、溶接中のスパッタやブルーム、プラズマなどの影響を受けるため外乱に弱い。また、表面温度という間接的なモニタリング手法であり、溶接品質との相関が高くない。一方、直接的なモニタリング手法として、OCT を利用しレーザー溶接中のキーホール深さをモニタリングする技術が実用化されている。しかし、通常の OCT 計測ではサンプリング周波数は数百 kHz が限界であり、キーホール形状の計測にはサンプリング周波数が不十分である。

そこで我々は、時間伸長分散フーリエ変換による高速分光計測[1,2]を利用することで 10MHz 以上の高繰返し計測が可能な低コヒーレンス干渉計[3]を、レーザー溶接の品質モニタリングに利用する研究を進めている。この低コヒーレンス干渉計は、光源に高帯域の超短パルスレーザーを用い、超短パルスを高分散媒質に通し時間伸長したチャープパルス光とすることで、時間分解計測により 1 つずつのパルスを分光計測するフーリエ領域の低コヒーレンス干渉計である。超短パルス光源の繰返し周波数が計測のサンプリング周波数であり、高繰返しの計測が可能である。本報告では、繰返し周波数が 28.3MHz の低コヒーレンス干渉計の構築と、レーザー溶接機の加工ヘッドに接続して行った計測結果について報告する。Fig.1 は、構築した計測システムの写真である。講演では計測結果について詳しく報告する。

本研究成果は、科学技術振興機構研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP) シーズ育成タイプ FS の委託研究により得られた成果である。

参考文献

- [1] D.R. Soli, J. Chou and B. Jalali, Nature Photonics, vol.2, pp.48-51, 2008.
- [2] K. Goda and B. Jalali, Nature Photonics, vol.7, pp.102-112, 2013.
- [3] 星川雅春他, 第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 9p-W935-7, 2019.

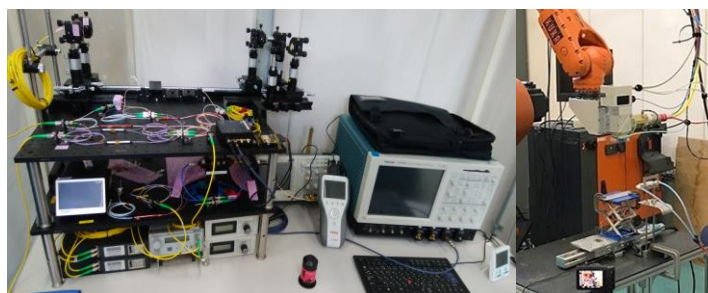


Fig. 1 A picture of developed system.