ｽﾍﾟｯｸﾙﾅｲﾌｴｯｼﾞ光検出器を用いたﾚｰｻﾞ超音波技術による内部欠陥検出

Detection of internal defects in rough-surfaced samples with laser ultrasonics using a speckle knife-edge detector

Hitachi, Ltd. R& D Group [1], Univ. of Nottingham[2], °Yong Lee[1], So Kitazawa[1], Rikesh Patel[2], Roger Light[2]

E-mail: yong.lee.ak@hitachi.com

1. はじめに

レーザ超音波技術[1]は、高度なモノづくりを実現するために必要不可欠な、インライン・インプロセスならびに全数検査を可能にする非破壊・非接触検査技術として、注目されている。最近、Nottingham 大学のグループによって粗面を有する試験体にも適用可能なスペックルナイフエッジ光検出器（Speckle knife-edge detector : SKED）が開発された[2]。本光検出器を受信器として用いることで、安価で小型でかつ実用的なレーザ超音波検査装置が実現できる。前回の報告で、我々は、高スループット化を目指して、SKED アレイを用いたレーザ超音波検査装置を提案した [3]。今回は、SKED を用いたレーザ超音波の実験系を構築し、それを用いて、粗面を有する産業部品の内部欠陥からのエコーを観測したので、その結果について報告する。

2. 装置構成

Fig. 1 に SKED を用いたレーザ超音波の実験系を示す。励起用レーザとして、ナノ秒パルス YAG レーザを、受信用レーザとして波長 532 nm の CW レーザを用いた。レーザ誘起超音波は、ライン励起によりコリメートにかつ熱弾性モード（非破壊モード）で発生させた。試験体として、内部に欠陥を有する表面が粗い産業部品の鋳物を用いた。Fig. 1 に試験体表面での散乱によるスペックルパターンも示す。

3. 測定結果

Fig. 2 に観測されたレーザ誘起超音波の時間波形を示す。内部に欠陥がある場合、3 μsec 後の表面波信号に加えて 5 μsec 前で内部欠陥からのエコーが観測された。この結果は、相対的に表面波検出を得意とするナイフエッジ型検出器で、内部波による内部欠陥検出のポテンシャルを示している。

4. 参考文献

[1] C. B. Scruby and L. E. Drain, “LASER ULTRASONICS”, Adam Hilger, 1990
[2] S. D. Sharples et al., J. of Physics: Conference Series **520** (2014) 012004
[3] 李等、2018 年春季応用物理学会 19a-B303-2

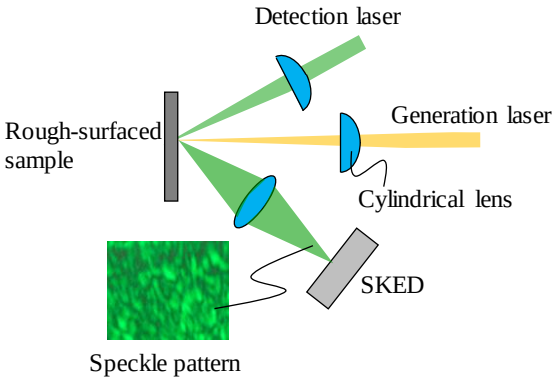

Fig. 1 Experimental setup

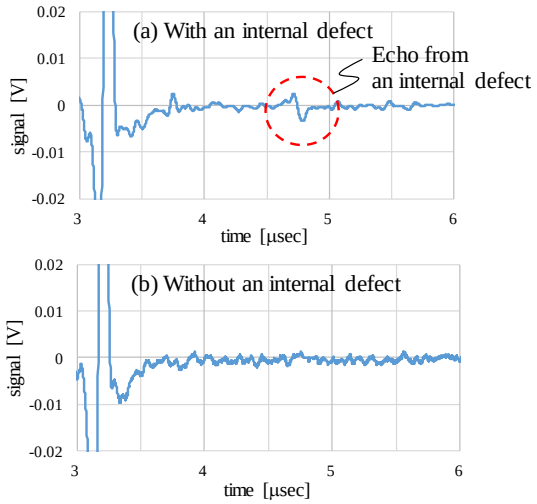

Fig. 2 Measured temporal laser-induced ultrasonic waveforms