

多点同時計測レーザ超音波検査装置向け受信器の提案

Proposal of Receiver for Multi-Detection Laser Ultrasonic Flaw Detection System

日立研開 李 英根, 北澤 聡

Hitachi, Ltd. Research & Development Group, °Yong Lee, So Kitazawa

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

1. はじめに

IoT が実現するデジタルデータを活用した高度モノづくりにおいて、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検査技術は必要不可欠である。レーザ超音波検査装置（以下レーザ UT）[1]は、非接触法のため高スループット化が実現でき、高度モノづくりに必要な検査技術の候補の一つと期待される。しかし、現状のレーザ UT では、スループットの観点においてまだ不十分である。そこで我々は、高スループット化に向けて、多点同時計測可能なレーザ UT 向け受信器を提案し、装置設計を行ったのでその結果を報告する。

2. 装置構成

図 1 に提案した多点同時計測レーザ UT 向け受信器（アレイ化の場合）の構成の一例を示す。ここで用いる検出器は Knife Edge Detector（以下 KED）である。KED は表面が粗い試験体には適用できなかったが、最近、再配線可能な CMOS イメージセンサを用いることで、この欠点を解決した KED が開発された[2]。KED は小型で安価であるため、検出器の数を増やすこと、またアレイ化することが容易である。レーザ光源は、波長の異なる複数の半導体レーザとし、各検出器の前に光学フィルタを用いることで、検出器間のクロストークを抑制する。KED に対して感度がよい波長は近赤外であるため、位置合せのためのガイド光用光源を加える構成とする。

3. 装置設計

自動車部品の全数検査を想定し、多点同時計測レーザ UT の設計を行った。一個当りの検査時間を 10 秒以下とした。その結果、表 1 でまとめた性能仕様が必要であることが分かった。この仕様は、我々が提案した装置構成で十分実現可能である。

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.

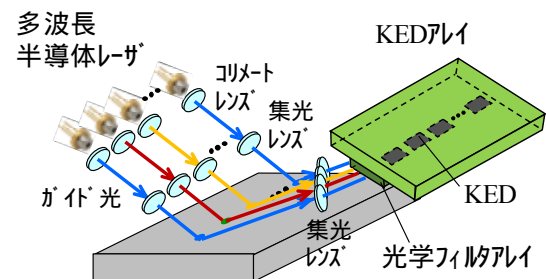


図 1 多点同時計測レーザ UT 向け受信器

表 1 多点同時計測レーザ UT 設計結果

Generation laser		Receiver	
	Values	Parameters	Values
Pulse width	< 10 nsec	Number	> 4
Wavelength	1064 nm	Sensitivity	1e-7 ~ 1e-6 nm (W/Hz) ^{1/2}
Pulse energy	< 10 mJ	Response time	msec ~ msec
Repetition rate	> 10 Hz		
		Laser (CW)	
		Power	> 10 mW
		Wavelength	532 nm