

## LED 光センサを利用した実験におけるデータ解析の自動化

### Automation of data analysis in experiments using LEDs as a photo sensor

豊田高専 (B)葉柴 隆斗, 後野 昭次, 河野 託也

National Institute of Technology, Toyota College Ryuto Hashiba, Shoji Atono and Takuya Kohno

LED は発光素子としてだけでなく、光起電力効果により受光素子としても利用することができる。これまでに、高輝度 LED の光センサとしての視野角 (指向性) や周波数応答特性などの性能評価と LED を光センサとして用いた斜面を転がる球の加速度測定装置の開発、LED 光センサを高密度に配置した装置の開発を報告した<sup>1-3)</sup>。装置は詳細な位置計測が可能であり、局所的な速度や加速度を解析でき長さ 1m のレールに 77 個の LED 光センサを間隔 1.25cm に配置した装置で実験を行った結果、傾斜角が大きくなるにつれ、加速度のばらつきが理論値と比べて大きくなることがわかった<sup>4)</sup>。

実験装置の教材としての可能性を探る観点から、得られる計測データを利用し先の加速度のばらつきの原因を詳細に解析するために、レールの長さを 2m に延長し、LED 光センサ 198 個を 1cm 間隔に配置した新しい実験装置を開発した。これにより 1 回の計測で得られるデータの数が増え、その解析に以前に比べ 3 倍近くの時間が必要となる問題が生じた。そのため、データ解析の自動化を実現するために、LED 光センサに入射される光の視野角を狭め、得られる計測信号の波形整形を行った。図 1 は、計測信号の波形整形のため穴をあけたシリコンキャップを LED に被せた様子である。図 2 はシリコンキャップ有無の場合の計測波形の結果である。その結果、整形された計測波形を利用し、物体が各々の LED 位置を通過した時間に相当するピーク値 198 個をプログラム処理により自動検出できるようになり、解析時間の短縮を図った。また、学生実験のアンケート調査<sup>5)</sup>より要望のあったレールの幅を変更した実験を簡単に行えるように、幅の違うレールを簡単に取り換えられるように装置の構成を改良した。

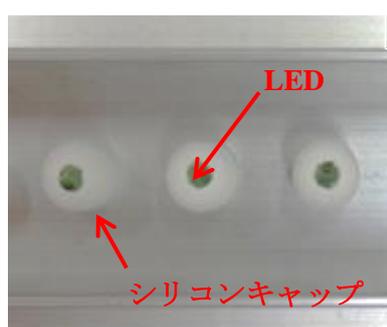


Fig. 1. LEDs with Silicone

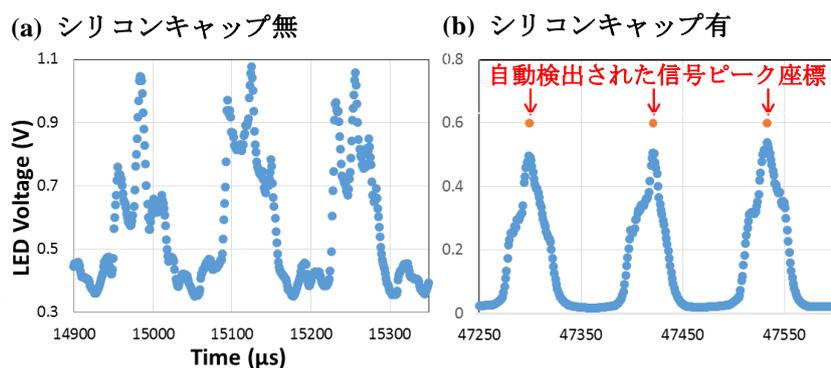


Fig. 2. Signal waveform from LED

#### 参考文献

- 1) 國光拓実, 白井敏男, 河野託也, 応用物理教育, 39 巻 1 号, 9-13 (2015)
- 2) 河野託也ほか, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集, p.02-107 (2015)
- 3) 本田直輝ほか, 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集, p.01-047 (2015)
- 4) 本田直輝ほか, 第 63 回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集, p.01-081 (2016)
- 5) 河野託也, 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集, p.01-055 (2016)