LED 光センサを利用した物体運動計測装置の再現性評価

Evaluation of equipment for an object motion measurement using LEDs as photo sensor

岐阜工業高等専門学校　塩中 翔太，○河野 託也

National Institute of Technology, Gifu College　Shota Shionaka and Takuya Kohno

発光ダイオード(LED)は，光起電力効果により光センサとして利用できる．学生の能動的な実験学習を促す実験装置の開発を目指し，これまで剛体球に照射したレーザーの反射光を LED 光センサで検出し剛体球の位置情報を計測できる装置の開発や授業の実践[1-3]，装置を活用した重力加速度推定の応用実験を報告した[4]．重力加速度の推定実験は，レール斜面上を転がる剛体球の位置を多量の LED 光センサを利用し検出し，その情報を基に行った．LED 光センサを利用した実験装置は安価で堅牢なため，学生自身による実験装置を改良した発展学習が可能である．多量の LED 光センサを利用すれば，膨大な測定データが得られるため，情報を分析・解析する能力，理論と比較考察する能力，測定データ解析から推測される実際の運動をモデル化する能力といったエンジニアに求められる総合的な能力を養うことができる．

本報告では，先に報告した LED 光センサを利用した計測装置を利用した重力加速度推定の測定結果を用いた実験装置の性能を報告する．特に，実験の再現性を検証し，LED 光センサの個数に対応した測定点の増加に伴い不確かさの小さな結果が得られたことを示す．図 1 は，傾斜角 $\theta = 10.0^\circ$ と 21.2° における重力加速度 g の推定値(3 回の測定の平均値)とその不確かさを示した結果である．横軸の LED 信号の利用点とは，グラフの一番左のデータ点は計測開始点から 10 個目までの LED 光センサからの信号を利用し重力加速度を推定した結果を示している．それから順に 20，50，90 個目まで LED 光センサからの信号数を増やし推定した結果である．どちらの傾斜角の結果においても測定点の増加に伴い，不確かさの小さな推定結果が得られる傾向を示している．この結果から，LED 光センサの利点である寸法が小さく密に設置可能な点を活かした実験装置を開発すれば，再現性の高い実験が実施可能である．

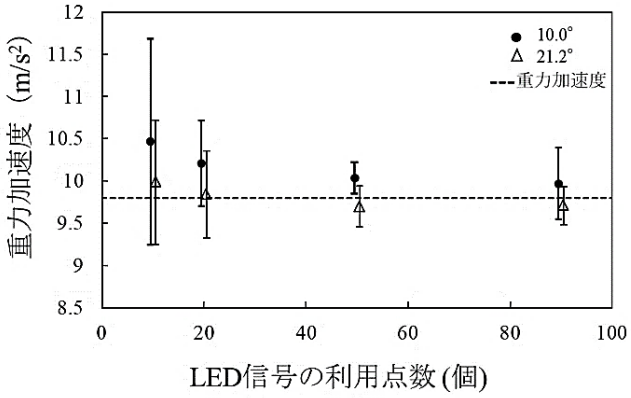

図 1　計測点数の違いによる重力加速度の推定値と不確かさの関係

参考文献

1) 國光拓実，臼井敏男，河野託也：応用物理教育，39(1)，pp. 9-13 (2015)

2) 河野託也：工学教育, 66(1)，pp.79-83 (2018)

3) 河野託也：光学，48(6) pp.226 (2019)

4) 塩中翔太，河野託也：第 80 回応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集，01-116 (2019)

© 2020年 応用物理学会