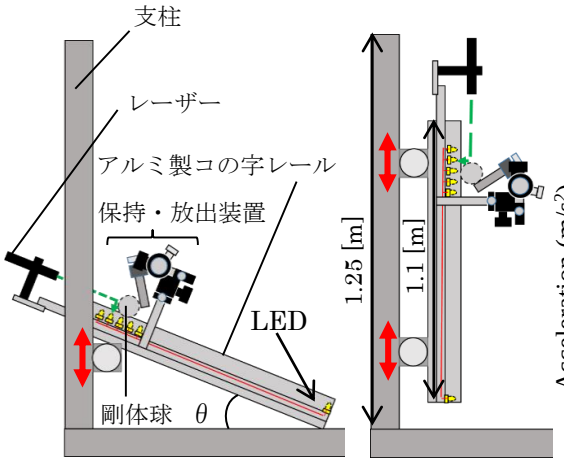
LED 光センサを用いた垂直落下測定装置の開発

Development of the vertical fall measurement apparatus using LEDs as a photo sensor

岐阜工業高等専門学校　°塩中 翔太，青木 皓平，河野 託也
National Institute of Technology, Gifu College　°Shota Shionaka，Kohei Aoki and Takuya Kohno

発光ダイオード(LED)は，光起電力効果を利用することで光センサになる．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を報告した[1, 2]．重力による落下は身近な現象であり，かつ必ず学習する内容であるため，学生の能動的な学習を取り入れた実験テーマとして向いている．本研究では，開発したレール上の斜面を転がる剛体球の加速度測定装置の斜面角度を垂直にすることで，垂直落下測定装置としての利用を目指す．

図 1(a)はレール斜面角度θ, (b)は垂直落下の場合のレール上を転がる剛体球の実験装置の概略図である．レールの斜面角度を変更できるように支柱の溝に沿ってレール支持部を上下方向に移動固定できるように装置の改良を行った．図 2 はレール斜面角度における剛体球の加速度の実験結果である．測定値は 3 回の実験平均値を示し，エラーバーは標準偏差であり，角度の増加に伴い実験の再現性にばらつきが生じている．実線は，それぞれレール上を転がる剛体球の理論，斜面を転がる剛体球の理論，質点の理論曲線である．角度の増加に伴い加速度の測定値が変化する様子を確認した．これは剛体球の運動状態（転がりと滑り）に起因すると考えられる．課題は垂直落下（斜面角度 90°）の測定の場合，剛体球からのレーザーの反射光が部分的に LED 光センサで検出できない点である．



(a) 斜面角度 θ の場合　(b) 垂直落下の場合

図 1　レール上を転がる剛体球の実験装置

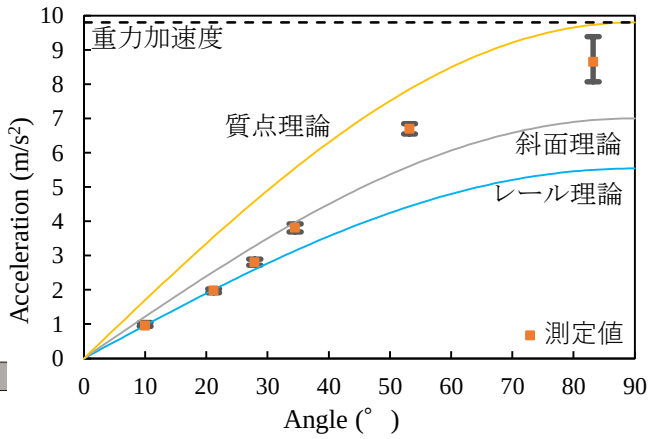


図 2　斜面角度に対する加速度変化

参考文献

1) 國光拓実，臼井敏男，河野託也，応用物理教育，39 巻 1 号，pp. 9-13 (2015)
2) 河野託也，工学教育, 66 巻 1 号，pp.79-83 (2018)

© 2018年 応用物理学会