

カメラ付き IT 端末を活用したミリカンの実験

Millikan's experiment using IT terminal with camera

○鈴木 三男¹、和賀 宗仙¹、増田 健二² (1. 福島高専、2. 静岡大工)

°Mituo Suzuki¹, Toshinori Waga¹, Kenji Masuda² (1. NIT, Fukushima College, 2. Shizuoka Univ.)

E-mail: msuzuki@fukushima-nct.ac.jp

本校では3年生4クラス、4年生2クラスで応用物理実験を実施しているが、毎年異なった実験テーマの組み合わせができるように、新しい実験の追加やかつて実施していた実験の再追加をして、実験テーマの数を増やす努力している。今回の「ミリカンの実験」は3年程前に一度実験テーマに組み入れたが、測定方法は顕微鏡を覗きながらストップウォッチで油滴の速度を測定するものであった。この方法は長時間に渡って片目を酷使するうえ、油滴が目盛を通過する瞬間を捉える集中力と俊敏さが求められた。その結果、時間内に数個の油滴しか測定できないグループや、平均電気素量には $(1.55 \sim 1.71) \times 10^{-19} \text{C}$ のバラツキがあった。「ミリカンの実験」を応用物理実験で再度実施するには、測定方法の改善と精度の向上が必要であった。

これまでも CCD カメラとコンピュータを使用して測定する方法はすでに報告例や高価な機器も市販されている。今回我々は安価な IT 端末 (iPod touch 第6世代) を活用し、DJ コントローラー (PARTY MIX) でコンピュータに取り込んだ動画から油滴速度を測定する方法を提案する。本測定法の特徴は当然スマートフォンでも使用可能であり、誰でも簡単に即実践できる点である。

まず本校2年生に「ミニ研究」の時間を使って、本測定法で実際に測定を行って、平均電気素量を求めさせた。Fig. 1 にはその実験装置全体の様子を示す。iPod touch の画面上には、Fig. 2 示すように顕微鏡の内を覗いているのと同じ感覚で、油滴が落下していく様子を観察でき、同時に録画できる。Fig. 3 は 50 個の油滴速度を測定し、油滴の帯電量を昇べきの順に並べたグラフである。棒グラフが階段上に増加し、離散的であり、また平均の電気素量は $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{C}$ であった。

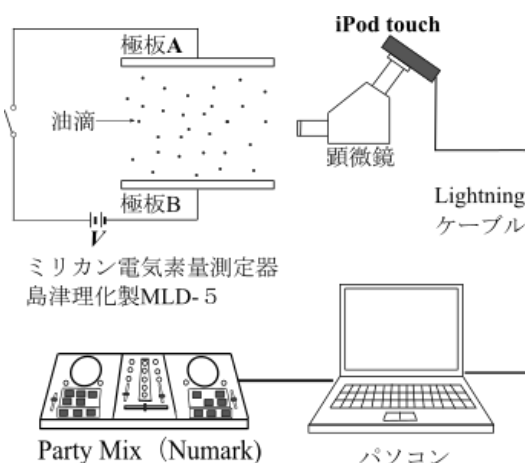


Fig.1 Experimental arrangement

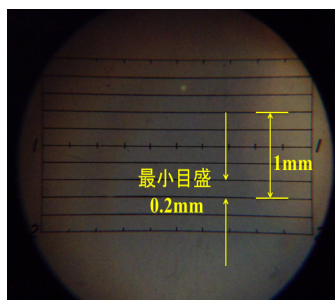


Fig.2 Inside the microscope

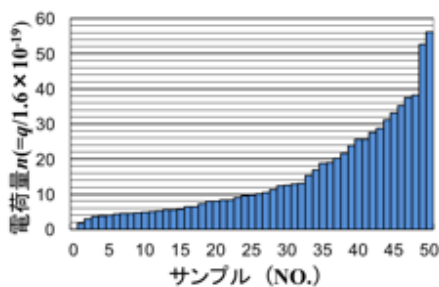


Fig.3 Distribution of charge number of oil droplets

iPod touch は実験用補助具として有効で、手軽な装置改良により「ミリカンの実験」を実験テーマに再追加できると判断している。発表では方法の詳細を説明し、良好な測定条件の検討を示す。