

空気抵抗計測装置の開発

SATテクノロジー・ショーケース2016

■はじめに

水ロケットを4～5階のビルの屋上から地上に落下させることにより空気抵抗を計測できる計測装置を開発したので報告する。この場合に空気対抗がない場合と空気抵抗がある場合の時間差が百分の数秒しかなく、落下時間の計測精度を少なくともその十分の1以下にする必要があり本開発では落下所要時間の計測精度の向上が最大の課題であった。

■活動内容

1. 計測方法の概要

今回開発した空気抵抗計測法を図1に示す。被計測物(水ロケット)を14～15mの所から落下させて落下所要時間と落下距離を計測することにより空気抵抗を計測する。電磁コイルとLEDを使用することにより落下所要時間を精密に計測できるようにした点が本計測法の特徴である。LED照明は被計測物体の着地点付近に置き高速度カメラで撮影する。

2. 計測装置の構成

本空気抵抗計測装置は、被計測物を把持するための電磁コイル②、落下開始時刻を知るためのLED照明⑥、被計測物①が落下開始すると同時にLED電気回路を断するための接点部④、電磁回路を断するためのスイッチ③(電流方向を逆流させている)、電源⑤、高速度カメラ⑦(本実験ではフレームレート1/1200 秒を使用)等から構成されている。

3. 動作説明

スイッチ③を操作することにより電磁コイル②の電磁力が消滅し被計測物(水ロケット)①が落下し始める。そのときに、LED照明⑥の電気回路が断るのでLED照明は消灯する。LEDと被計測物の着地の画像が高速度カメラに記録されるので高速度カメラ画像を解析することにより落下時間が容易に得られる。

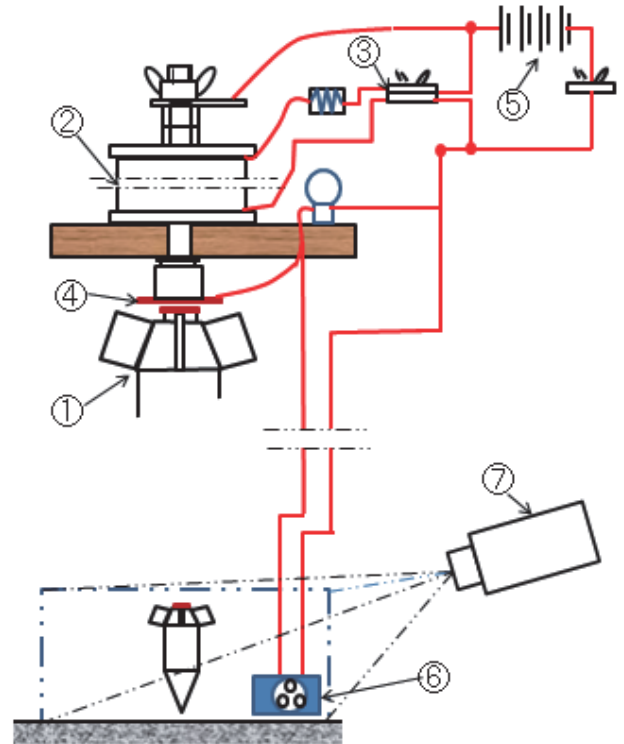


図1 空気抵抗の計測装置

4. 本計測装置の特徴

本空気抵抗計測装置の特徴は以下の通りである。

- (1) 比較的到低い建物(4階～5階)の屋上から被計測物を落下させることにより空気抵抗を計測できる。
- (2) 計測装置は比較的安価に製作できる。
- (3) LED照明と電磁コイルの使用により落下時間を精度よく計測できるようになり空気抵抗の計測が可能となった。

5. 計測結果

水ロケットの空気抵抗を計測した結果次のような結果を得た。

C_D (抗力)	平均値	$m:0.365$
	標準偏差	$\sigma:0.0054$

代表発表者 **高柳 純 (たかやなぎ じゅん)**
 所属 **茨城県立日立第一高等学校2年 SSH 生**
 問合せ先 **〒317-0063 茨城県日立市若葉町3丁目15番1号
 TEL:0294-22-6488 FAX:0294-21-4490**

■キーワード: (1) 空気抵抗計測
 (2) 水ロケットの空気抵抗
 (3) 空気抵抗係数
 ■共同研究者: 吉澤弘大(日立第一高等学校)
 高木陽市(日立理科クラブ)
 清末 武(同)