

令和3年度12月第4週報告書

報告書 NO.08 - 4 2021/12/23 来代 勝胤

報告内容

1. 進捗状況
2. 再実験の実施
3. 理論値の算出
4. FFT の適用
5. 位相角の算出

1 進捗状況

今週は、測定したデータ処理を行うプログラムの作成を行った。また、FFT を適用し位相角を求めるため、再度実験を行いそのデータと理論値との差異を算出した。

2 再実験の実施

FFT を用いるためにデータ数を2の乗数に合わせなければならぬことから、前回行った実験と同様の手法で再実験を行うこととした。今回は、22.5 度刻みの計 16 方向から、ひずみセンサおよびロードセルの出力電圧の測定を行った。実験結果を以下の Table 1 および、Fig.1、Fig.2 に示す。

Table 1 Result summary

Angle [deg]	Drag [V/V]	Lift [V/V]	Net [V/V]
0.0	-0.629891	0.096225	0.637198
22.5	-0.631390	-0.135281	0.645720
45.0	-0.505268	-0.400433	0.644703
67.5	-0.305154	-0.564455	0.641660
90.0	-0.065062	-0.626712	0.630080
112.5	0.200668	-0.613089	0.645094
135.0	0.368146	-0.531723	0.646731
157.5	0.575943	-0.321693	0.659694
180.0	0.632274	-0.079331	0.637231
202.5	0.613635	0.171695	0.637203
225.0	0.539625	0.364962	0.651454
247.5	0.319874	0.550715	0.636873
270.0	0.053645	0.634929	0.637191
292.5	-0.179625	0.619397	0.644917
315.0	-0.407471	0.503615	0.647812
337.5	-0.575843	0.304549	0.651418
Average	0.000257	-0.001664	0.643436

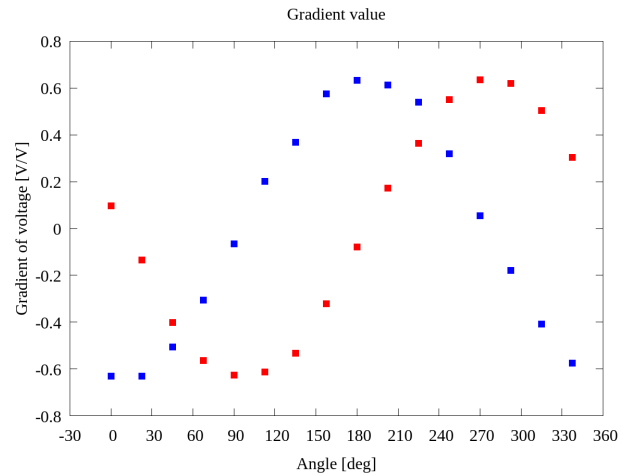


Fig.1 Summary of gradient value

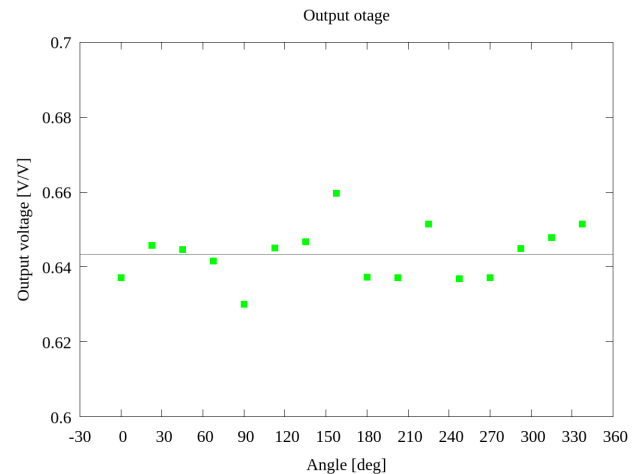


Fig.2 Summary of net voltage value

実験結果から算出した正味出力電圧の分散及び標準偏差を以下の Table 2 に示す。

Table 2

分散	0.000051
標準偏差	0.007133

ここで、Table.1 の正味出力電圧と標準偏差を比較すると、

3 理論値の算出

電圧の測定実験において、抗力および揚力の出力電圧は正弦波の位相がそれぞれ $-\pi/2$ 、 π だけ進んだ波形になると考えられる。

$$\begin{aligned}\text{DragVoltage} &= A \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \\ \text{LiftVoltage} &= A \sin(\omega t + \pi)\end{aligned}$$

ここで、Table 1 の正味の出力電圧の平均値を振幅とし、抗力および揚力についてそれぞれ位相が進んだ正弦波を作成した。その算出結果を以下の Fig.3 に示す。

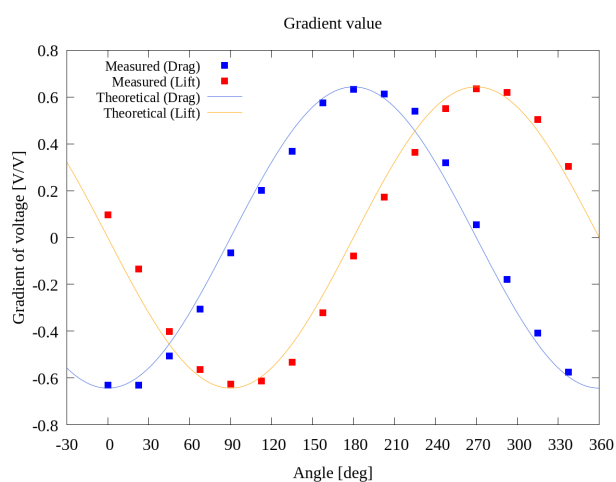


Fig.3 value

4 FFT の適用

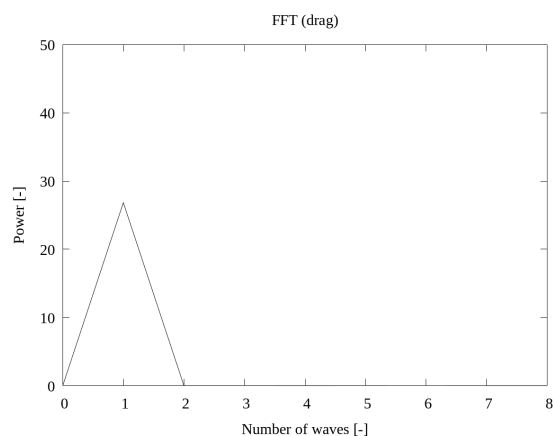


Fig.4 FFT Result [Drag]

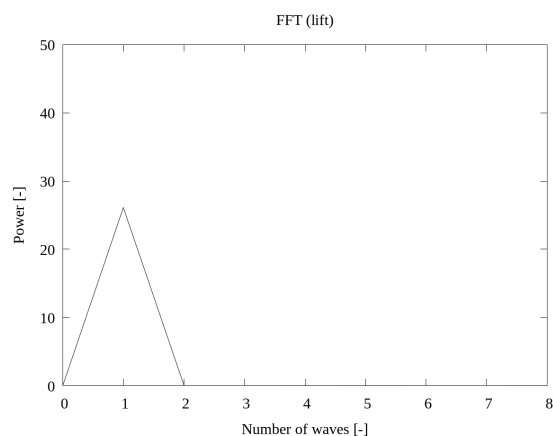


Fig.5 FFT Result [Lift]

5 位相角の算出