

4. 仕事率の時系列の比較

実験番号1の波浪条件および実験番号2の波浪条件に対する仕事率の実験値と計算値の時系列を図3および図4に示す。これらの図より、仕事率の計算値と実験値の時系列が良好に一致していることがわかる。このシステムでは、エネルギー利得は(波高)²/周期にほぼ比例するが、両図の仕事率の最大値の大小関係はこのことを支持していると考えてよい。

5. 発生電力の評価

5-1. 発電機の諸元

発電機は、誘導発電係数 $k_g=0.135$ (V/(rpm))、トルク係数 $k_t=1.2838$ (Nm/A)、内部抵抗 $r=0.26$ (Ω)のものを仮定する。

5-2. 平均発生電力の評価

装置の動力変換系の諸元の仮定値を表4に示す。これに対して種々の周期と波高の組で発生する発生電力の平均値(kW)を見積もった結果を表5に示す。表中の空欄セルはフロートが水面から宙吊り状態になる事を示す。その状態では、ワイヤ張力等に急激な変動があり装置の安全な稼動を考えた場合、好ましくない。また、このとき仕事率や発生電力は小さい。

表5より、同一の波高で周期が異なる場合の平均発生電力を比較すると、周期4秒の場合には、3秒や5秒の場合に比べて高い値となっている。これは周期4秒がシステムの固有周期であることを示す。そして、波の周期が固有周期4秒から離れるにつれて発生電力が低くなっている。また、水槽実験で使用した装置と計算で仮定した装置の結果を比べると、計算で仮定した装置の方が大きな電力を発生し、高い波高までフロートが宙吊りを起こすことなく正常に稼動する。

6. 結語

以上、フロート・カウンタウェイトを用いた波力エネルギー変換装置のエネルギー変換に関する水槽実験の結果を述べ、機械力学モデルの再現を試みた。その結果、フロートのローリングが生じない状態では良好な一致をみた。また、同一直径で重量の異なるフロートを用いた場合の計算を行ない、フロート重量の重要性を示した。今後は、遊水室内での稼動の実験を行ない、広い周期の範囲でフロートがローリングしない状態でエネルギー変換を測定し、検証する予定である。

表3 粘性減衰係数Cの同定

C=1570	波浪条件	ε (計算値-実験値)	ε^2	$\sum \varepsilon^2$
	1	-0.659011291	0.4343	
C=1580	波浪条件	ε (計算値-実験値)	ε^2	$\sum \varepsilon^2$
	1	-1.012559705	1.02528	
C=1590	波浪条件	ε (計算値-実験値)	ε^2	$\sum \varepsilon^2$
	1	-1.36417265	1.86097	
C=1590	波浪条件	ε (計算値-実験値)	ε^2	$\sum \varepsilon^2$
	2	0.826901818	0.68377	

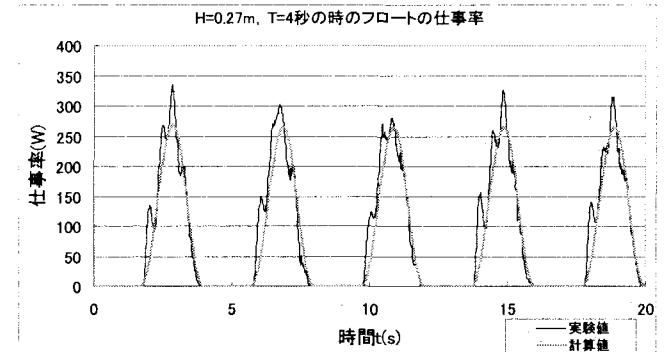


図3 実験番号1の波浪条件での仕事率の時系列

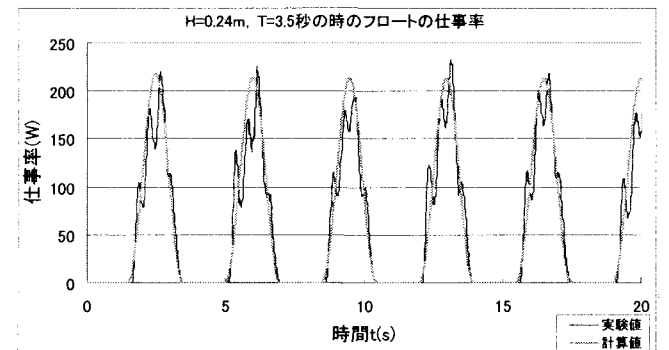


図4 実験番号2の波浪条件での仕事率の時系列

表4 装置諸元 (動力変換系)

フロート	比重 ρ (kg/m ³)	900
	高さ H_f (m)	3
	直径 D_f (m)	2
	喫水率	0.6
カウンターウェイト	質量 M_f (kg)	8482
	質量 M_c (kg)	2686
駆動プーリ	半径 R_m (m)	0.4
ギア比	ギア比 G	30

表5 種々の波浪条件での平均発生電力(kW)

波高(m) \ 周期(s)	2	3	4	5	6	7	8
4							
3.5							13.035
3						12.650	9.576
2.5				16.140	12.608	8.784	6.650
2	5.992	10.105	12.369	10.330	8.069	5.622	4.256
1.5	3.370	5.684	6.957	5.810	4.539	3.162	2.394
1	1.498	2.526	3.092	2.582	2.017	1.406	1.064
0.5	0.374	0.632	0.773	0.646	0.504	0.351	0.266
0.25	0.094	0.158	0.193	0.161	0.126	0.088	0.067