

II-72 連成波力発電ケーソンの水理特性

東北大学工学部 学生員○藤居勝巳

東北大学工学部 正 員 沢本正樹

1. はじめに

これまでに、水弁を空気整流装置として用いた波力発電ケーソンのシステムについていくつか検討してきた。このシステムの特徴は、機械的可動部がなく構造が簡単であり、空気が完全に循環する密閉型であるという点である。本論文ではこのシステムの一部を引用し、位相の違う波が個々の波力発電ケーソンに入波した場合に、それぞれのケーソンでつくられる空気流を一つにまとめると、いかなる水理特性が見られるか、また、波力エネルギー変換させる効率にどのように影響を及ぼすかについて検討する。

2. 実験装置および方法

実験装置の概要を図-1～図-4に示す。実験は、平行な長さ6メートルの2本の水路の一端に2つの波力発電ケーソンを簡略化させたタイプのケーソンを設置し、他端より位相の違う2つの規則波を外力として入力させてケーソンの出力に対する影響を測った。このケーソンの特徴は、ケーソン内の水弁を矩形にして余分なスペースをなくし、構造を非常にコンパクトにした点にある。また、空気の流れもスムーズでエネルギーの損失も少なくすむことが期待できる。造波機は振幅および周期を無段階に調整でき、位相も 22.5° 毎に16段階の調整が可能である。今回の実験では、位相を変化させた場合の排気ノズル室、及び吸気ノズル室での圧力への影響について測定している。

3. 実験結果及び考察

図-5から図-12に実験結果のデータの一例を示す。図-5から図-8は位相差が 90° の場合、図-9から図-12は位相差が 180° の場合である。

図-5と図-6、および図-9と図-10より外力波の波高と空気室での圧力の関係が読み取れる。空気室の圧力に見られる細かい振動は、水弁を空気が流れるときの振動の影響であると考えられる。図-7及び図-11は2つの空気室の圧力と排気ノズル室での圧力の関係を示している。排気ノズル室での圧力は空気室の水位が上昇した場合に正の値を示す。位相差が少ない方が出力は大きくなることが図より読み取れる。図-8及び図-12は2つの空気室の圧力と吸気ノズル室の関係を示している。吸気ノズル室での圧力は空気室の水位が下降した場合に負の値で示される。吸気ノズル室の圧力についても位相差が小さい方が出力として大きな値を得られることが図より読み取れる。

以上のように位相の差が空気流による出力に影響していることがわかる。

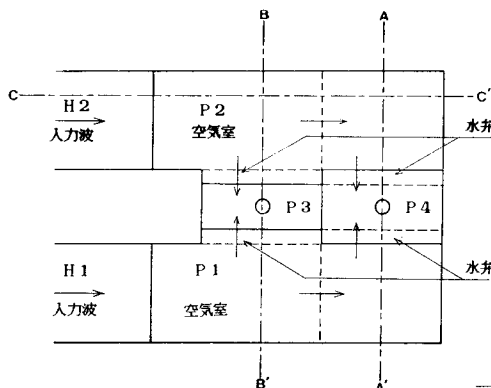


図-1 波力発電ケーソン平面図

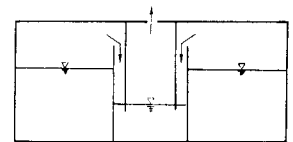


図-2 断面A-A'

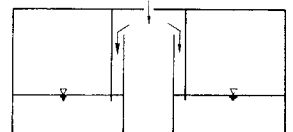


図-3 断面B-B'



図-4 断面C-C'

位相差 90°

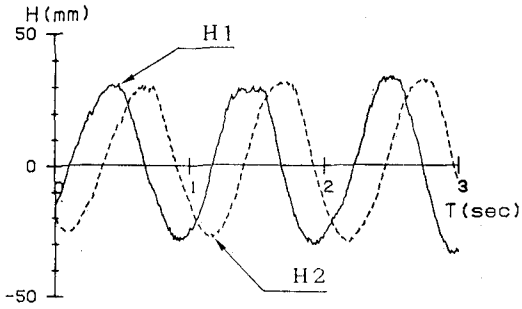


図-5 波高

位相差 180°

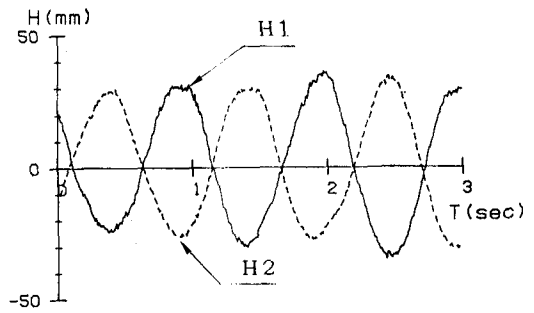


図-9 波高

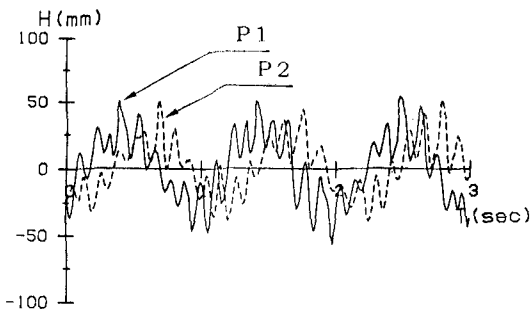


図-6 空気室 (1, 2) 内圧力

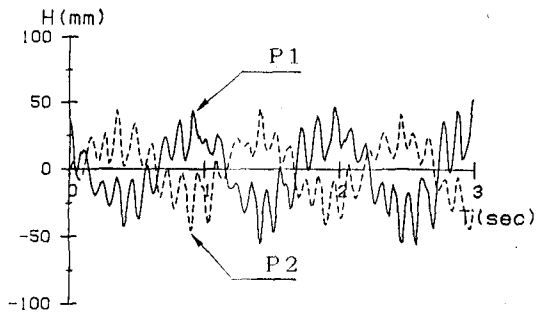


図-10 空気室 (1, 2) 内圧力

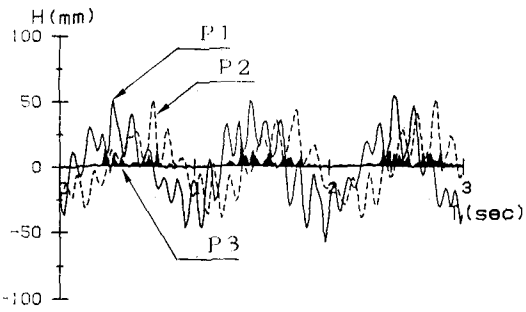


図-7 排気ノズル室内圧力

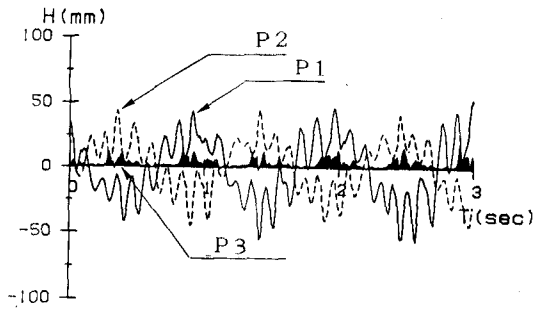


図-11 排気ノズル室内圧力

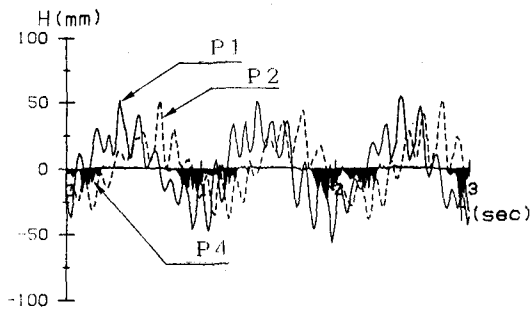


図-8 吸気ノズル室内圧力

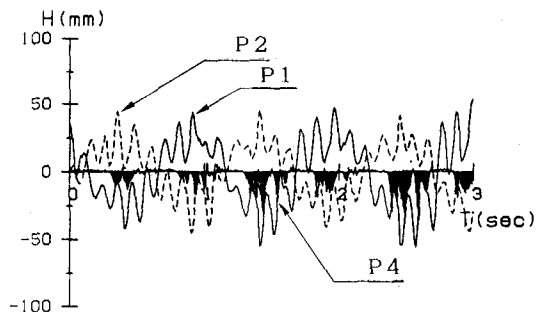


図-12 吸気ノズル室内圧力