

サーキット型風洞水槽の造波特性について(第一報)

東海大学海洋学部 正員 斎藤 晃・成瀬俊治

サーキット型風洞水槽を使用して、水深・風速を変化させて波高・周期の時間的な変化特性を調べた。サーキット型風洞水槽は図-1 にしめすように一周が約68mの風洞水槽である。水槽の断面は中1m、高さ2mで直線部の内側が高さ1.5mのガラス張りである。なお、2箇所のゲートと操作することにより、長さ約52mの造波機付直線風洞水槽にもなる。ゲート切換は約15秒で完了するので、サーキット部に発生した不規則波を直線部に取り出しての実験も可能である。送風機は内径1mの軸流二段、出力90kWで、最大風速20m/sである。

図-1の測点、W-1・W-2・W-3に抵抗線式波高計を設置し、ペン書きオシログラフおよび磁気レコーダーに波を記録した。実験は水深を40~100cmの範囲で4段階に変化させ、各水深について4種類の風速を与えて行った。波は送風開始後、1分・3分・5分・7分・10分・15分・20分後に記録し、20分後目の記録後に送風を停止した。送風停止後、2分・5分にそれぞれ減衰時の波高記録をとった。

波高記録紙より、各経過時間の前後30秒間の波差全て読みとり、 H_{max} ・ $H_{1/2}$ ・ $H_{1/10}$ ・ H や T_{max} ・ $T_{1/2}$ ・ $T_{1/10}$ ・ T 等を求めた。磁気レコーダーの記録からはアナコンによりスペクトル図を求めた。

図-2は縦軸に $H_{1/2}$ (cm)、横軸に経過時間(分)を目盛り、4種類の風速につ

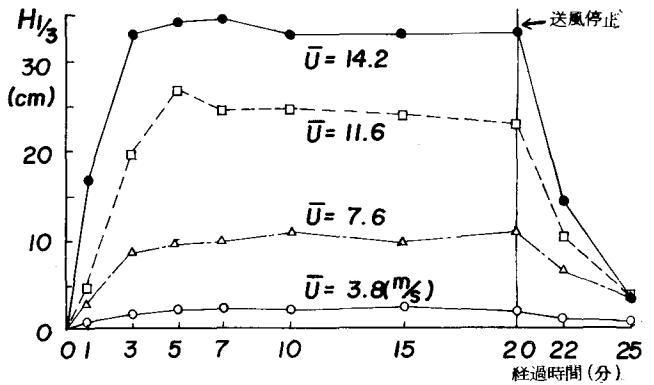


図-2 波高の時間変化 (W-1 水深 100cm)

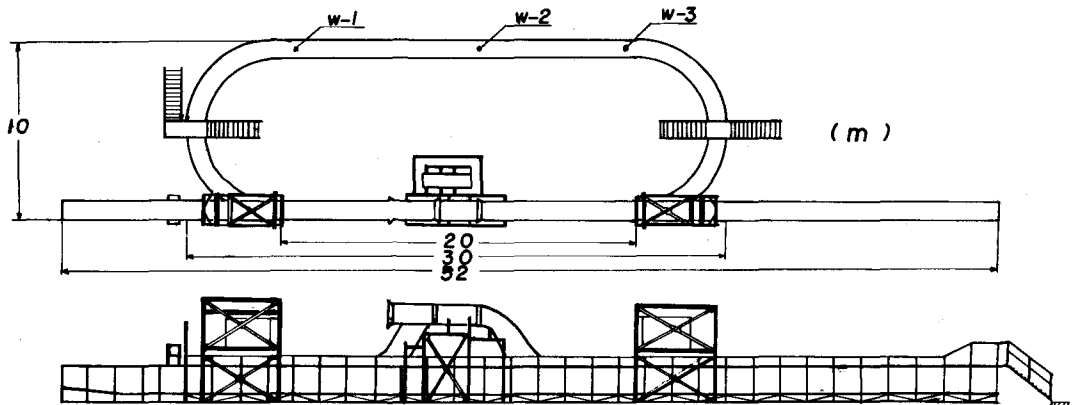


図-1 サーキット型風洞水槽の概要

いて水深100cmの場合における $H_{1/3}$ の増減を
しめたものである。図-2より、送風開始
後3~5分で波高がほぼ飽和状態に達し、風
速の大なるほど波高が高いことが知られる。
また送風停止後5分で波高がかなり減衰し、
実験時の観察では10分位以後にはほとんど平水
面にもどっていた。なお図にはしめさなか
ったが、 $T_{1/3}$ の変化は発達時には $H_{1/3}$ と同様に
5分程度でほぼ最高となり、そのまま送風停
止後もあまり変化しなかった。

図-3は $H_{1/3}$ と \bar{H} の関係をしめたもので、
縦軸に $H_{1/3}$ (cm)、横軸に \bar{H} (cm)とそれぞれ目
盛である。波高の小なる間は、 $H_{1/3}=1.60\bar{H}$
なる理論直線によって測定値が良く表現され
る。波高が大きくなると、測定値は直線の下
側へずれていく。なお、 $H_{1/3}$ と $H_{1/3}$ の間にも
同様な関係が認められた。この様な関係は土
屋・山口の研究においても認められており⁽¹⁾
この種の循環式風洞水槽の特性であろう。

図-4は測点W-1の波高記録とスペクトルに
分解し、その時間変化をしめたものである。図中
で縦軸はエネルギー密度に比例した直線目盛で、
横軸は波の周波数 H_z である。この例は水深60cm、
風速7.6m/sのものである。送風開始後1分で高周
波域に小さなピークが現われ、それが時間の経過
とともに発達しつつ低周波域に移動することが認
められる。ただし、送風開始後7分程度でピーク
の位置は安定し、高さが多少変化する。なお、送
風停止後はスペクトル曲線全体が縮小するよう
に減衰し、ピークの位置はあまり変動しない。

参考文献

- (1) 土屋義人・山口正隆
循環式風洞水槽による風波の特性について

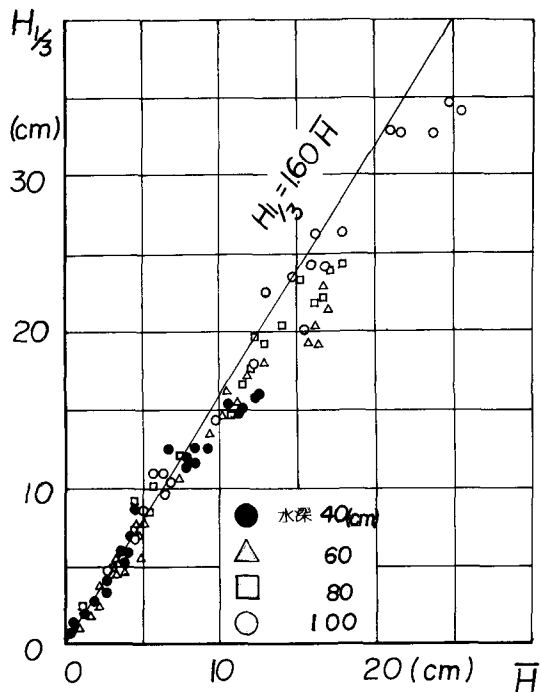


図-3 $H_{1/3}$ と \bar{H} の関係

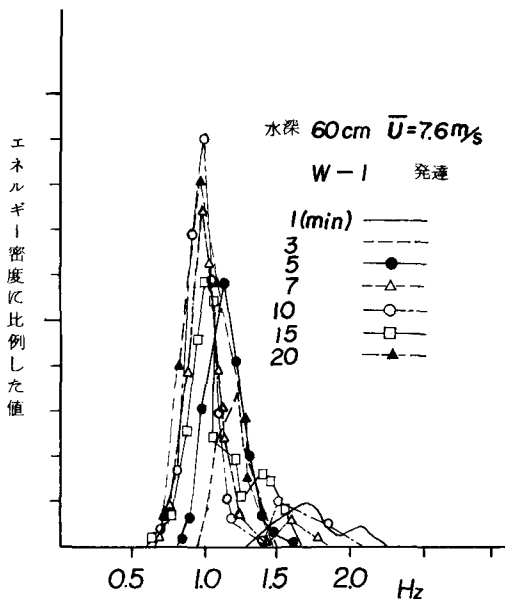


図-4 …… スペクトルの時間変化