



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	還流水槽の試作
Author(s)	大川, 鉄男; ÔKAWA, Tetsuo
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 8(1), 45-47
Issue Date	1957-05
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/22982">https://hdl.handle.net/2115/22982</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	8(1)_P45-47.pdf



# 還流水槽の試作

大川 鉄 男

(北海道大学水産学部水産機械学教室)

## Trial production of a circulating-water tank

Tetsuo ÔKAWA

### Abstract

In order to make it possible to conduct model experiments on fishing implements or ships the writer prepared a small circulating-water tank. Its form is an open channel having rectangular section as shown in Fig. 1 and Fig. 5 (Right). One half horse power electric motor, stepless torque converter and four blade screw are equipped to circulate the water in the tank.

In order to get the stream-line flow as uniformly as possible, guide vanes shown in Fig. 3 are set at three corners (C, E, G in Fig. 1) and five aerofoil blades shown in Fig. 4 are equipped in front of the second corner (D in Fig. 1).

For the purpose of making sure that the current speed is uniform at the measuring section of this tank, the writer adjusted the stream line with the guide vanes observing by means of twenty-five pitot tubes as shown in Fig. 5 and then got the range of uniform current speed from 0 cm/sec to 50 cm/sec as shown in Figs. 6-9.

ディプレッサー・ブランクトンネットなどの漁具や、船舶等の各種模型の流水試験を便ならしめるために、小型の還流水槽を試作したのでその構造の大略を発表する。

### I 全体構造

全体の構造は第1図の平面図に示してある。Mは誘導電動電導機（3相交流）で $\frac{1}{2}$ HP、プーリーは $3\phi$ 、廻転数は毎分1420である。Rは無段変速機で、これはモーターから平ベルトで駆動される。プーリーは $10\phi$ 従つて426R. P. M.。内部構造はVベルト式であるため無段変速し、その変速比は4:1である。Tは水槽本体で図の如く各隅にトタン板で $\frac{1}{2}$ 円周の円味をつけ、更にタンクの内部にトタン板で塀をくみ水路を形成する。水路は矩形開溝でその断面は285mm×300mmで、これに260mmまで水を入れる（第5図参照）。従つて水路は略楕円形となり、外側にて長軸1m655mm短軸1m145mmである。各隅の曲率半径は内側で100mm、外側で385mmである。

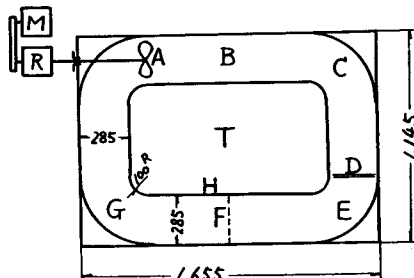


Fig. 1 Plane figure of the circulating-water tank

外側壁及び底部は板囲して之にトタン板を張つたために十分な強度があるが、内側壁は水圧のために倒れるおそれがあるのでそれを防止するため内部にも水を入れておく。

### II 各 部

1. スクリュー：第1図にてAがスクリューであるが、無段変速機（R）に直結して廻転し流速を起す。真鍮板（厚さ1.2mm）製で直径225mm $\phi$ の4枚羽根からなり、タンクの外壁に設けたグラッドを通る軸に取付けてある。変速機変速比によりスクリューの廻転数が変り、それによつて流

速が変ずる。

2. 格子：水はスクリーワーによつて押し出されるために、その流線は振れている。それを直線流にするためにこの格子をおく。この寸法は第2図に示すが、格子目の大きさは50mm角（トタン板28#製）である。

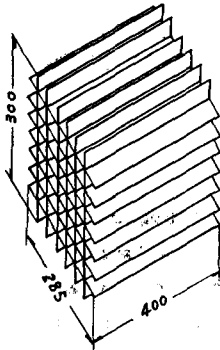


Fig. 2 Latticework

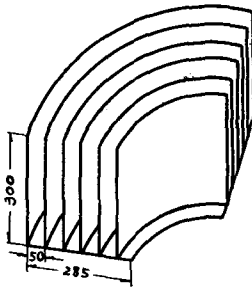


Fig. 3 Guide vanes

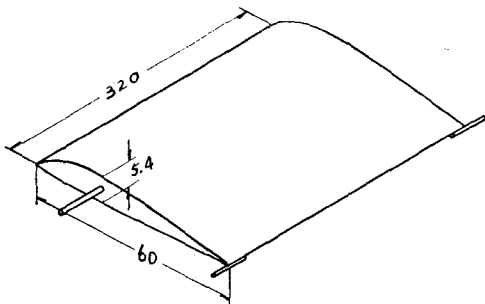


Fig. 4 Aerofoil blade

操作して調節を行うのであるが、一枚の翼を動かすことによつてそれに直接関係がないと思われるような離れている溝の内部の流速にも変化が起きてくる。このために1本のピトー管で測定箇所断面の流速を測定し乍ら断面が一樣な流速になるように調整することは非常に煩瑣であり且つ時間もかかる。

これを簡単に且つ早く調整を完了するために25本のガラス製動圧測定ピトー管群を流速測定流域内に縦横に等間隔に配列した。この25点の流速をゴム管で導いて直管内の水頭で現わし一度に比較観測をしつゝ翼型

この格子を配置することによつて、流速の振れは防止され、更に測定箇所（第1図F）の流速はこれを置かない場合より早くなる。配置箇所はスクリーワーから押し出される流速の早さにより違えなければならないが、開溝の上面の流速を見ながら流速の振れが略その中央に来ると思われる箇所（第1図B附近）にその前端をおくとよい。この配置箇所を変えることによつて測定箇所の流速は変り、又水路内の各部の流速にも変化がある。この格子は水流におされて流されぬようにセットする。

3. 整流板：第3図の如き整流板を第1図のC・E・Gの3隅におく。格子を通つて来た流水はその慣性力のために曲線路に来ると外側が早くなり、且つ外周に水が盛り上つてくるのでこれを防止し、更に曲線路の内側にも適当な流速を与えるためにこの整流板をおくのである。但し低速流の場合にはGの位置を除いた2隅だけにしても大して差障りはない。図の如く5枚（最外側のは外壁に代用）のトタン板（28#）を間隔50mmに底板及び側板にハンダ付して支える。

4. 流速調整装置（翼）：前記整流板をおくことによつて溝の内側に適当な流速のあるように努めたが、これだけでは内側と外側の流速を同一にすることは仲々困難である。従つてこの内外の流速を調整するために第4図の装置をおいた。

この流速調整装置5枚を第2隅（第1図E）の整流板の前方（同D）に之と直接に接触しておき、蝶番で之に取付け手可動式に調節操作の出来るようにする。これらのアタックアングルをいろいろ変化させることによつて、第2の整流板の各溝内に入り込む水流を調節して測定箇所における流速を一樣ならしめようとするものである。

流速調整装置の断面は翼型 N. A. C. A. 4309で、翼幅60mm、翼長320mm（水中260mm）、翼厚5.4mm、従つて水中のアスペクト比は48である。翼型にした理由は、水の渦流を出来るだけ少なくするためであるが、翼型にするとその厚みだけ水路の有効断面積を絞ることになる。翼型形式をN. A. C. A. 4309にしたのは他の形式のものに比して肉の厚さが最薄で流水の絞りが最小（水流有効断面積最大）のためである。

5. ピトー管群：模型試験を行うべき測定箇所の流速を一樣ならしめるために翼型の流速調整装置を

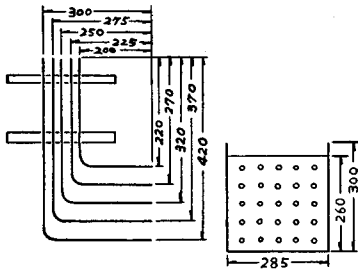


Fig. 5 Twenty-five pitot tubes

のアタックアングルを加減しながら流速を調整するのである。尚、この動圧を導いた直管内の水位は低くて読みにくいので25本を1本のやゝ太めの管に導いてこの中の空気を或程度抜いて水位を高くし（目測の高さ）読み易くした。

### III 測 定

以上のように、25点に於ける動圧を同一水頭になるように調節し終つた後でこれを取り、然る後キャリブレーションの出来ているピトー管でその25点の流速を測定したものが第6図～第9図である。平均流速としてあらわした数値は25点のうち外壁及び底に近いものは壁面の影響が考えられるので中央部の9

点を取り、この数値の代数和平均をとつたものである。

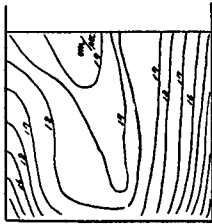


Fig. 6 Speed distribution chart

(1) 17.3 cm/sec

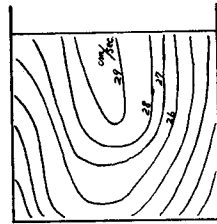


Fig. 7 Speed distribution chart

(2) 27.8 cm/sec

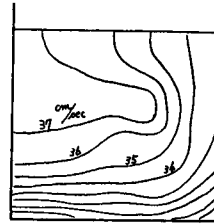


Fig. 8 Speed distribution chart

(3) 36.3 cm/sec

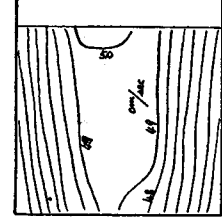


Fig. 9 Speed distribution chart

(4) 49.1 cm/sec

### IV 検 討

1. データーにみられる如く、速度分布は略良好で、使用断面範囲は壁面の摩擦等の影響のないと思われる水路の中央部約180mm×160mmを適當とする。そして水面からの深淺による流速の変化はないようである。
2. この寸法の装置では試験を行い得る範囲は約80cm（第1図Eの後端よりGの前端まで）である。
3. 流速が大になると、壁面の微少の凹凸が流線に影響を与え、水面に波が立つてくる。それまでの速度流域は0 cm/sec～50 cm/secである。勿論開溝の内壁の凹凸を少なくすれば流速は更に大きく出来る。
4. 速度はピトー管で測定する時には静動水頭差の2乗根に比例して効いてくるが、流速が非常に小さい時はガラス管群の互の水頭差が小さくて読みにくく従つて調節しにくい。
5. 翼型の幅は水路の内側に於けるものの方を長くした方が内外同一の長さにしたものより流線調節に樂である。
6. 水泡はスクリー付近では生ずるが観測点付近では殆どなく、又渦流も殆ど生じない。
7. 第1図のHはこの部分だけを板ガラスとしてある。その内部に必要なに応じて角形のガラス函を洗めその中に鏡を45°に設置して上部より観測し、又はカメラをおいて水中の模型を撮影しようとするものである。尚、本試作に終始御指導をいたゞいた小林喜一郎教授並に五十嵐脩蔵助手に厚く感謝する次第である。

### 文 献

- 物部長穂 (1935). 水理学. 578p. 東京; 岩波.  
 日本航空学会 (1940). 航空工学便覧. 856p. 東京; 日本航空学会.  
 植松時雄 (1951). 水力学. 230p. 東京; 産業図書.