

### 平板状振動層流の流速分布の実験的研究

SUZUKI, Hiroshi / 鈴木, 広志

---

(出版者 / Publisher)

法政大学工学部

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

Bulletin of the Faculty of Engineering, Hosei University / 法政大学工学部  
研究集報

(巻 / Volume)

17

(開始ページ / Start Page)

33

(終了ページ / End Page)

37

(発行年 / Year)

1981-03

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00004120>

# 平板状振動層流の流速分布の実験的研究

鈴木 廣志\*

## Experimental Studies of the Velocity Distribution of Oscillatory Laminar Flow between Parallel Plates

Hiroshi SUZUKI

### Abstract

The oscillatory laminar flow between parallel plates is investigated experimentally, and we were able to verify the Takeda's theory "Study on the velocity distribution of oscillatory laminar flow between parallel plates."

The channel built for this investigation is 360 cm long, 30 cm high and 1.0 cm wide, thus having an aspect ratio of 30, and the test section is fabricated of glass plates.

The hot-wire probe are used to measure the velocity of air flow.

The measured values of the oscillatory flow velocity agree well with the theoretically determined values using the Takeda's theory.

### § 1. 緒 言

平行な平板間における空気振動流の流速分布測定の実験研究を行った。空気の流速測定は層流領域において行われている。

平板状空気振動層流に関する理論的研究は前出の武田教授の「平板状振動層流の研究」において詳述されている。本実験研究は、この理論を実証するために行われたものである。

本実験のために試作した小型風洞ならびに流速測定装置には、まだ改善の余地はあると思われるが、武田理論の正しさを実証するに足る測定結果を得ることができたので報告する。

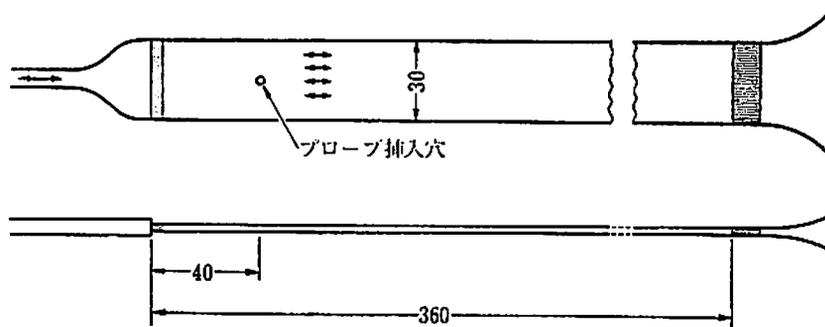
### § 2. 実験装置及び実験方法

第1図に示されるような平板状小型風洞を試作して実験を行った。長さ360cm、高さ30cm、幅1.0cmの大きさを有し、流速測定部は高さ30cm、幅1.0cmの大きさを持っている。

風洞の測面は厚さ7mm、幅30cmのピアノ線入り磨きガラスを用いている。向い合うガラス板の間隔は1.0cmにセットされている。

---

\* 電気工学科，計測制御専攻



第1図 平板状小型風洞 (cm)

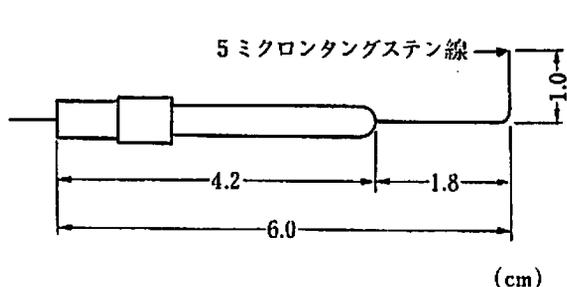
風洞の空気吸い込み口には流入空気の流れを整えるため長さ20cm、直径4mmのパイプを積層した整流器がとりつけられている。

振動空気流を発生させるため、油圧サーボ装置を用いた空気圧発生装置を製作した。

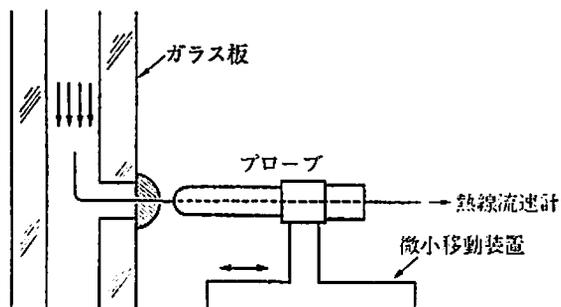
油圧サーボ装置の入力には、ファンクションゼネレータを用い空気圧を発生する空気ピストンを制御している。

流体を測定するセンサーには、第2図のようなプローブが使用されている。プローブの先端には直径5 $\mu$ 、長さ2mmのタングステン線が使用されている。

プローブは第3図のようにガラス板にあけた直径6mmの穴から測定部に挿入されている。



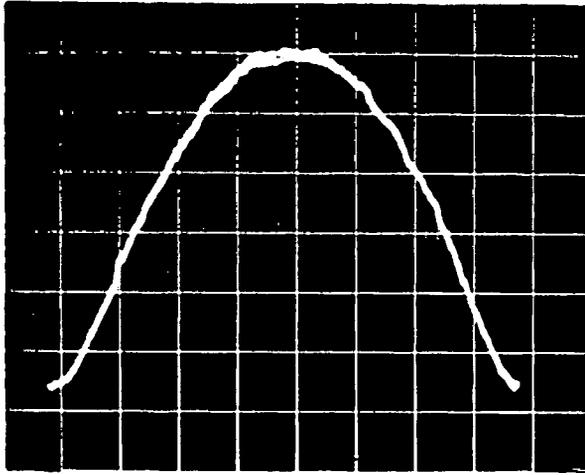
第2図 熱線流速計用プローブ



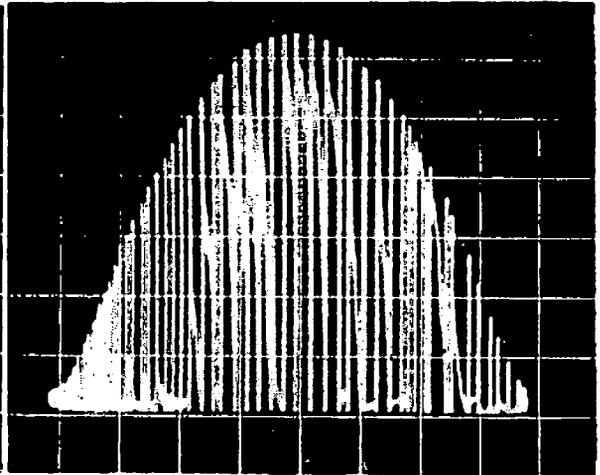
第3図 流速測定部とプローブ移動装置

測定部の間隔が1.0cmしかなく、比較的狭くなっているためプローブの挿入によって流速分布が乱されないように注意をはらった。この風洞では左から右に向う流速よりも右から左の方向に向うときの方が大きくなっているため、プローブの先端は右方向に向けてある。そのため、プローブ挿入口やプローブ支持金具の測定値に与える影響は少くなっていると思う。

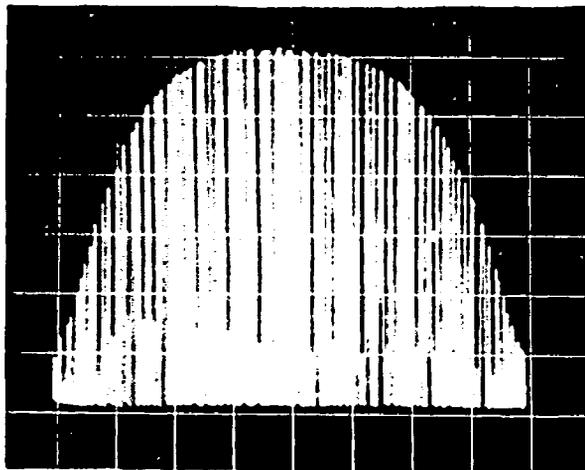
振動流の流速分布を一度に測定することができないため、プローブを側面の平行板と直角に移動させながら各位置における最高流速を測定し、その最高値をむすんで流速分布図を作成した。流速の大きさをメモリースコープのY軸に、プローブの変位をX軸に入力して、記録をとった写真が第4図である。



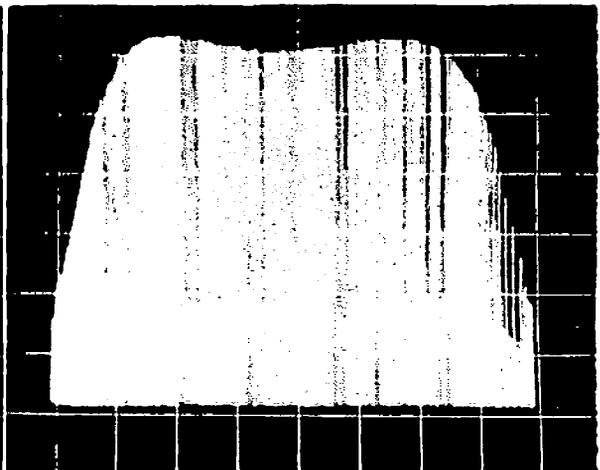
1.  $k = 0$



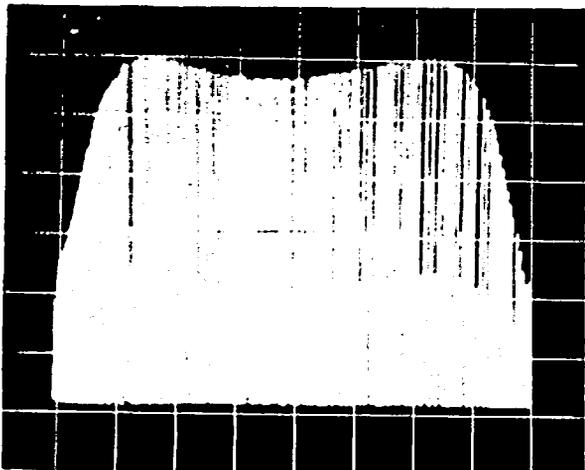
2.  $k = 1$



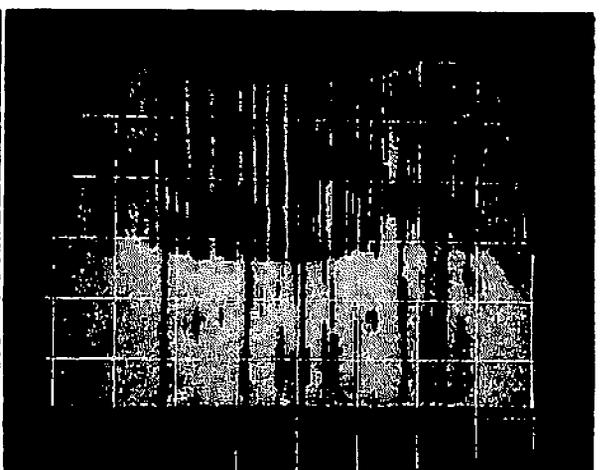
3.  $k = 3$



4.  $k = 4$



5.  $k = 5$

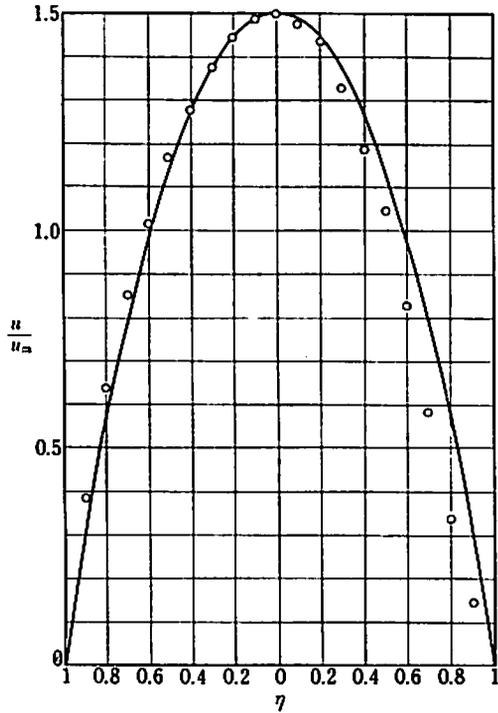


6.  $k = 6$

第4図 平板状振動層流の流速分布測定記録

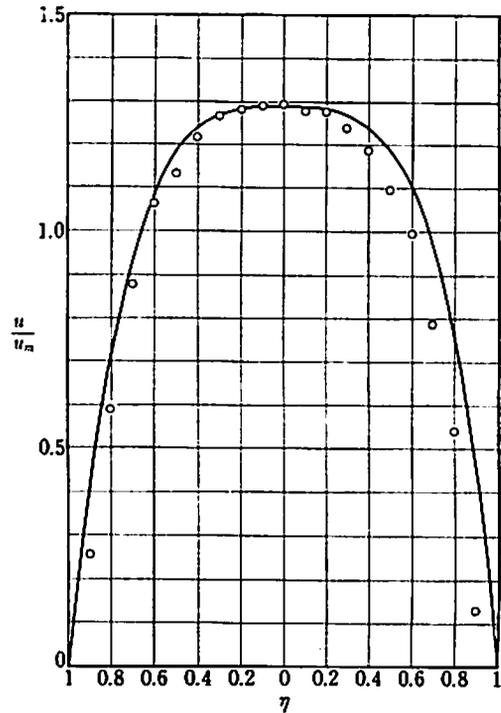
§4. 測定結果

第5図の a, b, c, d, e 図は、測定記録からえられた数値を武田理論によってえられた図上にプ



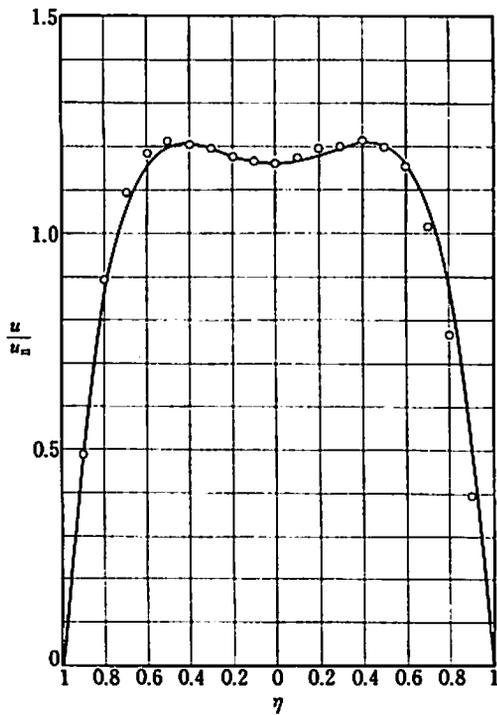
a.  $k=0$

第5(a)図 平板状振動層流の流速分布図



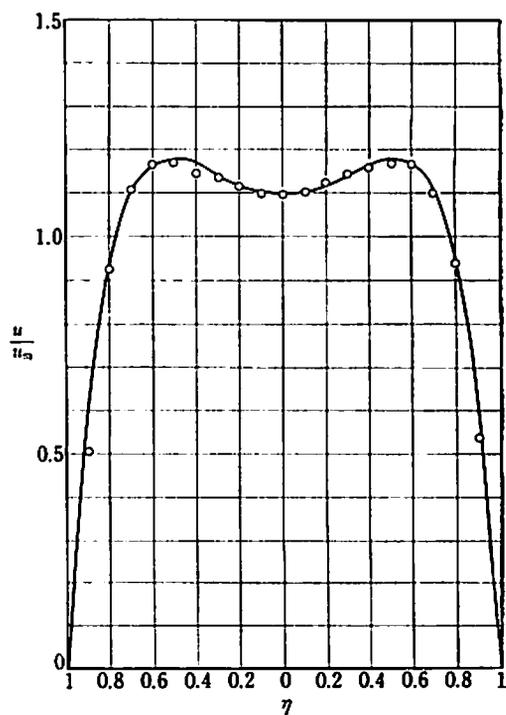
b.  $k=3$  (1.719 Hz)

第5(b)図 平板状振動層流の流速分布図



c.  $k=4$  (3.056 Hz)

第5(c)図 平板状振動層流の流速分布図



d.  $k=5$  (4.775 Hz)

第5(d)図 平板状振動層流の流速分布図

ロットしたものである。各図において実線で示されたグラフは理論値を表わし、丸印は測定値を表わしている。

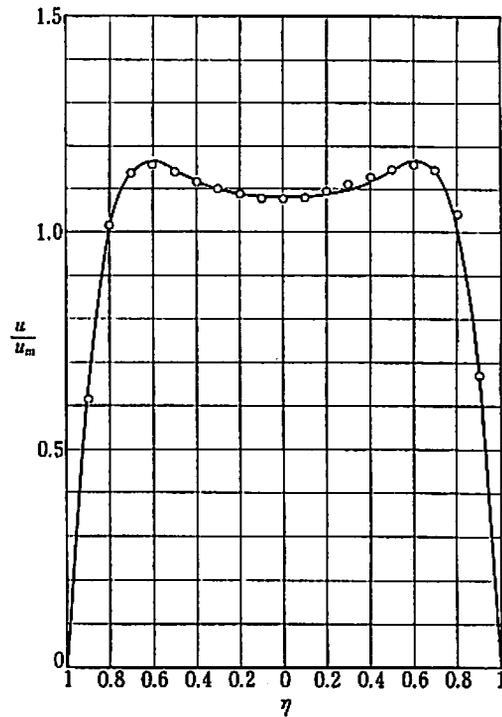
この図でみられるように  $k$  が 0, 3 の比較的振動数の低いところでは、プローブの挿入口側において幾分差がみられるが、 $k$  が 4, 5, 6 の高い振動数領域においては、理論値と測定値の間に非常によい一致がみられる。

### § 5. 結 言

本実験研究は武田教授の発表された「平板状振動層流の理論」の実証のために行われたものである。

実験用小型風洞の製作にあたっては、振動空気圧発生装置の能力からくる制約のため、流速分布測定部の寸法を十分大きくとること

ができなかったため、プローブ挿入によって流速分布が乱されるのではないかと心配されたが、武田理論と実験値との間に非常によい一致をみることができた。振動数の低い測定値においては、流速測定用プローブ挿入と挿入口の影響のため理論値と実験値の間に、プローブ挿入側において若干差を生じている。しかし測定部の寸法を十分大きくすることができればプローブ挿入側においても理論値と測定値との間の差を少なくすることができるものと思う。



e.  $k = 6 (6.876 \text{ Hz})$

第 5(e) 図 平板状振動層流の流速分布図