

Title	水マイクロメーター
Sub Title	One experiment on the hydraulic micrometer.
Author	小野, 敏夫(Ono, Toshio) 重田, 貢(Shigeta, Mitsugu)
Publisher	慶應義塾大学藤原記念工学部
Publication year	1949
Jtitle	慶應義塾大学藤原記念工学部研究報告 (Proceedings of Faculty of Engineering, Keiogijuku University). Vol.2, No.5 (1949. 7) ,p.81(37)- 88(39)
JaLC DOI	
Abstract	Air Micrometers (Neumatic micrometers) have excellent sensitivity and are very simple. What character has a hydraulic micrometer which uses water for air in air micrometers? We had an experiment of a hydraulic micrometer and knew that it has good sensitivity about 10,000 times, though it is more simple than them.
Notes	
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO50001004-00020005-0037">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO50001004-00020005-0037</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

## 水マイクロメーター

… 24 + (1949) 7 : 24 ++ : 小野敏夫\*  
重田貢\*\*

## Toshio Ono and Mitsugu Shigeta. One Experiment on the Hydraulic Micrometer.

Air Micrometers (Neumatic micrometers) have excellent sensitivity and are very simple. What character has a hydraulic micrometer which uses water for air in air micrometers? We had an experiment of a hydraulic micrometer and knew that it has good sensitivity. about 10,000 times, though it is more simple than them.

**概要** 空気マイクロメーターは装置が簡単であるにもかかわらず非常によい感度を有する。これについては実用化のための研究が種々なされている。我々は眞島教授の指示により、空気マイクロメーターに於ける空気のかはりに水を用いた場合、マイクロメーターとして用をなすかどうかを調べる目的で一つの実験を行つた。そして空気マイクロメーターよりも一層簡単な装置で略々同等の感度を期待出来ると思はれる結論を得た。

**装置** 第1圖に於て

- A: 二重の水槽
- B<sub>1</sub>: 第1のノズル
- B<sub>2</sub>: 第2のノズル
- C: マイクロスクリュー
- D: 壓力計

Aの内側から水を overflow せしめて、A中の head を一定にたもたせる。この水をゴム管 E により、第1のノズル B<sub>1</sub> を過て、B<sub>2</sub> から外に流出させる。二つのノズル B<sub>1</sub>B<sub>2</sub> の中間の壓力を測定するため、水をT字管によつて、細いガラス管 D に導き、これにスケールを付し、壓力計とする。

B<sub>2</sub>の外氣側は軸に直角な平面に仕上げ、この直前に平面ガラスを置き、それを軸に平行に微動出来るマイクロスクリューを持つた装置を置く。

**實驗** 始め C に張つたガラス板が B<sub>2</sub>

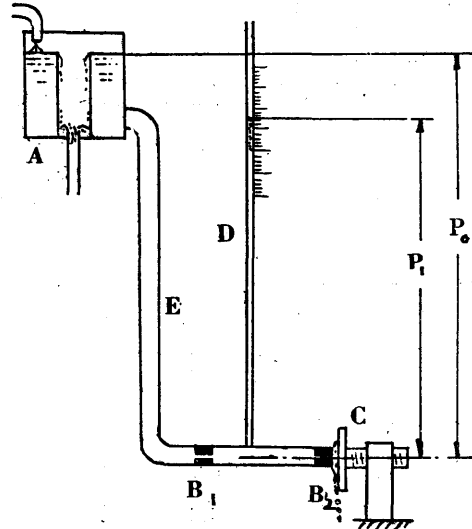


Fig. 1.  
Principal structure of hydraulic micrometer.

- A: Water reserver.
- B<sub>1</sub>: First nozzle.
- B<sub>2</sub>: Second nozzle.
- C: Micro-screw.
- D: Manometer.

\* 慶應義塾大學藤原記念工學部講師, Lecture of traculty of Eng. Keiogijuku University.

\*\* 現在, 株式會社精工舎, Ssiko-sha, Co. Ltd.

の切口と出来るだけ平行になる様に調整して、切口と接した時水が一滴も出ない程度にする。

C のマイクロスクリーを廻して、ガラス板を少しづつ  $B_2$  のノズルとはなすと、壓力計 D は始めは徐々に、暫くして急に降る。この壓力  $P_1$  と、 $B_2$  とガラス板との距離  $S$  との關係を實驗に依つて求めると、第 2 圖の如くなる。

第 2 圖の (a) (b) はノズル  $B_1$  として、夫々第 3 圖 (a) (b) の如き大きさのものをを用いた場合である。

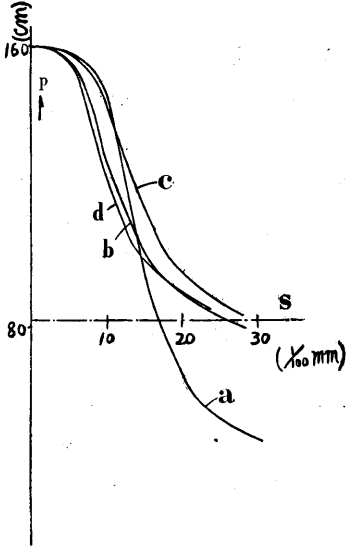


Fig. 2. Characteristic curve of hydraulic micrometer (relation between pressure  $P$  and distance  $S$ ).

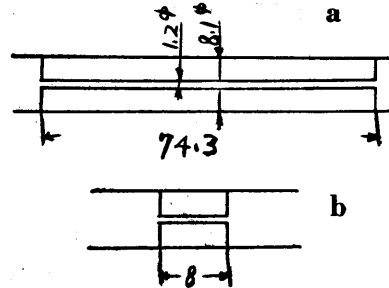


Fig. 3. Nozzle  $B_1$ .

噴出ノズルは第 4 圖の如き大きさで、外氣側は軸に直角になる様カーボランダムで平面に摺り合せたものを用ひた。

(b) と同じ装置で水流を鉛直にした場合は、第 2 圖 C の如きものとなる。この場合は感度は幾分悪くなるが、流れは安定である。

水平の場合には噴出口附近の流れは對稱性が少なくなり、表面張力との關係で、或る程度の不安定性はまぬがれ得ない。

水平にして、ガラス面に機械油を薄くぬつた場合は第 2 圖 D の如くなる。

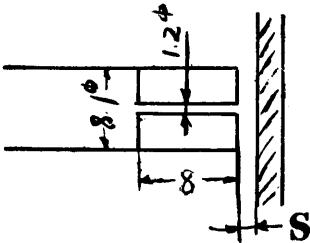


Fig. 4. Nozzle  $B_2$ .

(a), (b) の感度を結果からグラフィカルに求めたものが第 5 圖で、最大は夫々 11,000; 7,000 倍である。

これらによつて見ると、感度を左右するのは  $B_1$ ,  $B_2$  のノズルの形と、 $B_2$  の外徑に依つて大きく影響され、被測定物の面に薄く油がついた程度ではあまり影響がないことがわかる。

然し面の荒さ等には感ずるであらうと

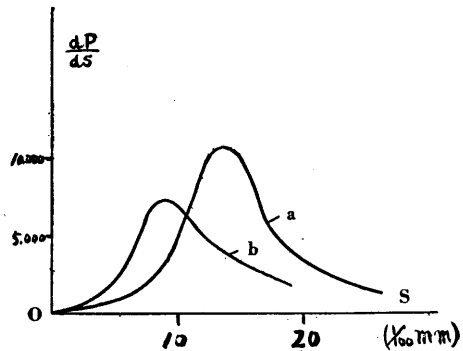


Fig. 5. Sensitivity curve.

思ふが實驗して見なかつた。

吟味 空氣マイクロメーターの場合用ひられてゐる理論式

$$P_1 = \frac{P_0}{1 + \left(\frac{c_2}{c_1}\right) \left(\frac{a_2}{a_1}\right)^2}$$

$a_1$ : ノズル  $B_1$  のシボリ面積  $\pi r^2$

$a_2$ : ノズル  $B_2$  の外徑によつてきまる噴出面積  
 $2\pi r_0 S$

$P_1$ :  $B_1, B_2$  間の壓力

$P_0$ :  $B_1$  前の壓力

$c_1, c_2$ :  $B_1, B_2$  に於ける流量係數

を用ひて、實驗結果より  $c_2/c_1$  を求めると第 6 圖の如くなる。これから  $c_2/c_1$  は最大約 0.25 で非常に小さい。流量係數がこの様に違ふのは水中へと空空中への噴出の係數が違ふことも考へられるが、それよりも、平板のついてゐることが原因である。然しそれにしても違ひすぎる様に思はれる。又、 $B_1$  として長い方を用ひた時 [(a) の場合] は  $c_2/c_1$  の曲線が折れてゐるが、この原因は實驗不充分のため不明である。

**結言** この方法を用ひて、5000 倍～10,000 倍程度の倍率で非常に簡単なマイクロメーターを作り得ることが解つた。これを取扱ひやすく超測微計として用ひるならば、(1) 装置が非常に簡単である (コンプレッサー等を必要としない) こと。(2) head を一定にすることはあまり困難でないこと。等の特徴を持ち、空氣マイクロメーターの缺點を除いた實用的なものが出来ると思ふ。

缺點は、排水を處置しなければならないこと。噴出ノズルの高さの變化が全ヘッドに直ちに感ずるから、メーターの持ちはこびが不自由であること、等であるが、水を用ひるために水中で、又は濡れたままの物體の測定が可能である。

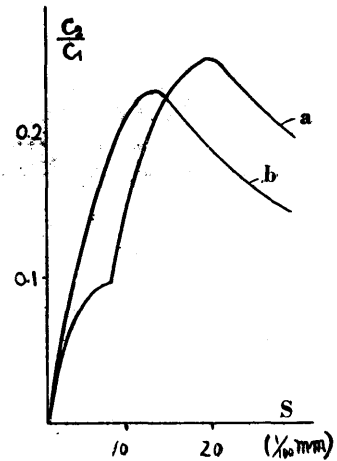


Fig. 6.  
Relation between ratio of two coefficient of flow and sistance S.