境界層に関する実験的研究一⁽¹⁾

(昭和 15 年 11 月 23 日 応用力学講演會に於て講演)

正員 板谷 松樹⁽²⁾

著者は一昨年熱線風速計を用ひて壁近くの風速を測る方法を考案したので⁽³⁾この方法を用ひて二次元通風管内の流れ及び平板並に円筒境界層内の流れの速度分布を測定し、これを整理考察して二三の結果を得た。

第 1 図及び第 2 図は二次元通風管内の流れ及び平板境界層内の流れの速度分布図(対数目盛)の各一例を示す。この各曲線に相當する摩擦係数とレイノルツ数との関係より見れば上図に於て最下部に画かれた各 2 本の分布曲線は流れが層流の場合に、最上部の分布曲線各二三は乱流の場合に又中程の分布曲線は流

れが層流より乱流へ遷移する過程に属する事を示す。これより遷移過程及び乱流に於ては管内の流れに於ても又平板境界層内の流れに於ても速度分布図は一般に

壁の近く
に於て

$$u = A_1 y^{1/n_1}$$

流れの中央附近に於て

$$u = A_2 y^{1/n_2}$$

なる夫々指示法則に従ふ二つの部分に分れ、レイノルツ数が増すに従ひ壁近くの $u = A_1 y^{1/n_1}$ なる部分の範囲が漸次縮小し、且 n_1 の値も n_2 の値に近づき、遂に流れ全体が $u = A_2 y^{1/n_2}$ なる 1 本の速度分布曲線に合するやうになる。而してその時期はニクラゼの実験結果⁽⁴⁾より見て

(1) An Experimental Study on Boundary Layer. (2) Syōzyū ITAYA, Member, The Tōkyō University of Engineering. (3) 板谷松樹, 日本機械学会誌, 第 42 巻 383 頁 (昭 14-6), 及び板谷松樹, 日本機械学会論文集第 7 巻第 26 号 (昭 16-2). (4) Nikuradse, Forschungsheft 356.

第 2 図 平板における速度分布 $x = 65$ cm

第 3 図 速度分布図と管摩擦係数 (λ) との関係

第 4 図 円筒表面における風速分布 $U_\infty = 3.05$ m/s, $R_e = 15,150$

第 5 図 円筒境界層における λ_p の分布

$R_0 = \bar{u}d/\nu = 10^5$ 或は $R_0 = U_0 d/\nu = 7 \times 10^4$ なる事が想像される。これより著者は境界層内の流れの速度分布を一般に第 3 図の如く 4 種の型に分類した。

次に著者は円筒境界層内の流れの速度分布 (第 4 図)、円筒表面における流れの剪断応力及び $\lambda_p [(du/dx)(\delta^2/\nu)]$ の分布 (第 5 図) 等を測定し、円筒境界層内の流れが正面岐点より後方に至るに従ひ、管内及び平板境界層の場合と全く同様、層流より乱流へ徐々に変化して行く事及び円筒境界層内の流れが剥離点に至る迄完全に層流であるのは $R_0 = U_0 D/\nu \approx 1.5 \times 10^4$ である事等を明らかにした。

(昭和 16 年 1 月 8 日受付)

[本論文は論文集第 7 巻第 26 号第 3 部 (昭 16-2) に掲載の予定]

日本学術振興會第 29 (精密機械特に工作機械)

小委員会における研究

(その 1)

経 過 概 要⁽¹⁾

(昭和 15 年 7 月 8 日第 374 回 [日本機械學會、火兵學會、精機協會] 聯合講演會に於て講演)

正 員 青 木 保⁽²⁾

本會は我が国における精密機械の現状が諸外国、特にドイツのそれに比して甚だしく遅れてゐるから、精密機械を中心として研究を行ふために作られた小委員会である。特に我が国時局上焦眉の問題である工作機械に関する方面に力を注いで研究して居り、而して昭和 13 年 6 月に設立され現在までに満 2 箇年を経た。而して全委員は 22 名、外に研究嘱託 2 名、合計 24 名より構成されて居り、その研究内容は

1. 一般調査
2. 材料に関する研究並に調査
3. ベッドの振動に関する研究並に調査
4. ベッドの仕上面に関する研究並に調査
5. 軸受に関する研究並に調査
6. 歯車に関する研究並に調査
7. ねじに関する研究並に調査

の 7 分科に分れ夫々の目的のために各委員の努力を御願ひしてゐる次第である。

以上の如く分類して研究を進めてゐる結果、主として工作機械を中心として研究することになつてゐるが、その得られるべき結果は一般の所謂精密機械にも直ちに應用される訳であつて、精密機械小委員会と云つて差支ないものと思ふ。

而して現在迄に得られた主要な成果は、一般調査として調査報告第 1 号として「国産工作機械及び計測器の現状」と題し「精密機械」第 6 巻第 12 号 (昭和 14 年) に公表してある。

(1) Report on the Progress of the 29th Sub-Committee of the Japan Society for the Promotion of Scientific Researches.

(2) Tamotu Aoki, Member, The Tōkyō Imperial University, 東京帝国大学。

昭和 16 年 2 月]

これは多くの我が国の工場に問合はせて現在の処我が国に於て自給し得ない工作機械及び計測器と、国産品の欠点等を列挙したものであつて、業者は勿論一般需要家にも大いに参考となるものと信ずる。尙一般調査としては精密機械材料の材質及び種類等の調査蒐集をして居り、現在迄に 120 種ばかりを蒐め得て目下引続き蒐集を行ひ一面整理を行ひつゝある。

第 2 分科の材料に関する研究では、ゲージ用材料、タップ用鋼、低温加工金属の変形に関する研究、鉄-ニッケル系合金並に Elinvar 系合金の研究等を行ひ、中にも最後の Elinvar の研究に於ては相當優秀なものを作り得たのである。而して既存の Elinvar についての調査は前記の「精密機械」第 6 巻第 12 号に公表してある。

第 3 分科のベッドの振動に関する研究に於ては近時ドイツに於て試みられてゐるベッドを鋼板の溶接によつて作り上げる方法を研究中で、その方法によれば材料は約 6 割で足りるといふ。併し振動関係等尙不審な点があるのでそれを究明するのである。その試作の経過等は本年 4 月の工学大會に於て発表されてをり、尙溶接の際の應力を除くに必要な焼鈍温度の決定をしたのである。

第 4 分科の仕上面に関する研究に於てはベッドの如き廣い表面の仕上状況を検査する検査機械を完成して、既に昨年 4 月の工学大會に於て報告され、今後はそれを使つてベッドの仕上を如何なる形式にすれば最も良いかを研究することになつてゐる。尙この他にベッドの滑り面の真直度を測定するための鋼線の緊張方法を考案し又直定規を使用し、これを垂直面内に立て適當に支へた場合自重による撓を簡単な調整装置