電解研磨に於ける陽極各部の研磨率について**

621. 923. 66. 012

正 会 員 井 形 厚 臣*・篠 宮 茂*

On the Polishing Rate at the different points of Anode in Electrolytic Polishing.

Atsuomi Igata, Shigeru. Shinomiya

It is the object of our research whether electrolytic polishing can be applied to the precision finishing of gauges or machine parts. Our experiments were begun with measurement of polishing rate at the different points of the objects which had been polished and had acted as the anode.

First we observed the mean polishing rate at both the fore and back surfaces of the specimen plate which was placed in parallel to the cathodic plate under different conditions.

Secondly we also determined the characteristic polishing rate at the extreme parts of them in case that they were placed perpendicularly to the cathode. Lastly the discussion were given. In our experiments, there were adopted the special methods in which two identical plates were put together and the side beam of them was kept off the intruding electrolytic liquid by paraffin.

We must add that copper plate was used as the specimen and phosphoric acid as the liquid. The research should be continued in order to so design the form of the cathodic plate as to finish plug gauges precisely.

1. 前 言

最近電解研磨の応用が盛んとなつて來た。之に並行して側面的研究も多くなつて來た。電研と形狀変化の研究^{1,2)}も其一つである。然し多くの場合小物の電研についてであつた、大きい目的物の場合について全電研表面が一樣に研磨されるか否か、槽内相對位置に依つて差異ありとすれば何如なる差異があるか等は充分検討し置くべきである。最近考えられている精密寸法仕上に電研を応用する場合に表面を一樣に研磨するには如何なる対策を要するか等も重要な課題である。茲に於て先づ目的物(被研磨物)の槽内相對位置が各部分の研磨程度に如何なる影響を及ぼすかを研究する目的で本実験を実施した。

2. 実験方法

電研液としては正磷酸(常溫、比重 1.6)を使用し電源として二次電池を用いた。條件を一定にするため、電研液の溫度を可能なる限り一定に(少くとも電鍵を入れる迄)保つため氷冷却装置を使用した。槽は円形硝子器を用いた。

図1参照

* 静岡大学工学部

図 1

又常に液量を一定にし陰極板及び陽極板の浸漬量を共通に一定とした。試料としては陽極に市販銅を陰極に鉛板を使用した。被研磨物の表裏二面即陰極対面及背面の研磨量が如何に異なるかを実験にて決定する

目的であるが其方法が困難であるので筆者は同一形状の銅板二板を重ね合せ、合せ目から液の侵入を防ぐため図1の様にパラフィン目張りを行つたものを用い電研前後に各板の精密秤量を行つた。又電研液の溫度測定に就ては、液槽内の溫度配布は一般に複雑であるので槽の中心から適當の距離にある5ヶ所(深さ中位)にて測溫して其結果を觀察したが中央のものは他の4ヶ所のものの平均値と殆んど一致する結果を得た。

** 昭和26年10月21日精機学会秋期講演会講演

故に中央位置の指度を槽内の代表温度として採用した。

3. 実験第一 陽極の表裏研磨量の差異決定

陰極用鉛板の浸漬面積は $62\text{ mm} \times 121\text{ mm}$ とし、陽極試料は浸漬面積夫々 $37\text{ mm} \times 100\text{ mm}$, $37\text{ mm} \times 50\text{ mm}$, $37\text{ mm} \times 33\text{ mm}$, $37\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ の4種のを交互に用いて実験を行った。其結果を図2, 図3, 図4及び図5に示す。

図 2

図 3

図中温度は中央位置温度計の電研時間中の平均指度を示す。又電圧は電研中常に調整に依つて 3.5 Volt に保つた。両極間距離を変えると研磨量が如何に変化するかを測定した。

又図2, 図3, 図4及び図5等の示す実験に於ては各々の場合の温度(電研開始から終了まで)は共通に等しいものではない。従つて共通条件の同一グラフに示すためには液温と電流密

図 4

図 5

度との関係を個々の場合について別々に測定し各場合共通温度の条件のものに換算を行った。但し温度と電流密度との関係は図2の場合 $0.07\text{ Amp/}^\circ\text{C}$ の gradient であり各場合共換算修正量は微小なものであつた。尚研磨量自体も温度との関係を明確に実験的に決定し共通温度のものに換算すべきであるが研磨量-温度、関係の明確化が相当困難であつたので graph への補正を省略した。然し之れは左程無理でないことが了解される。

図2に於いては単位電流密度に相当する研磨量即研磨率は此条件に於いて裏面は表面の57%と言う結果を得た。被研板面積が小となり $37\text{ mm} \times 50\text{ mm}$ となると表裏の研磨率の差異は減少し裏面は表面の約76%となつた。陽極板 37

mm×33mm に対する図 4 の実験のデータは相当不安定な結果を得た。故に多数回の実験を行い、これの平均値をとった。研磨率は裏面は表面の 88% となつている。陽極板 37mm×10mm に対しては図 5 に示す様に表裏の研磨率の比は 92% となつた。

4. 実験 2 陽極の対陰極相対位置に原因する研磨量の差異

本研究類似のものは既に発表されて居るが¹⁾²⁾ 筆者は図 6 に示す様に陰極には前の如く鉛

図 6

板浸漬面積 62mm×121 mm を用い陽極試料は浸漬面積 40mm×8.5 mm のものを 9 枚並べて之れを電研し、電研前後の各板を精密秤量して研磨率を決定した。特に各板の重ね合せ目と両端面は電研を防ぐためにパラフィン目張りを行った。

陽極は陰極に対して垂直に保持し接点として

図 7

は水銀を用いた。装置の概要は図 6 によつて示されて居る。電圧は電研中手動調整に依つて 3.5 Volt に保つた。陰極からの距離により研磨量は如何に変化するかが決定されたが其結果は図 7 に示される。特に比較対照のため大勢を決定する対数曲線を点線にて附記した。

明かに両端の実験点是对数曲線 (L) より偏倚していることが認められる。又試料の各小板の左右両面の研磨量は殆んど同じであつた。之れは対称の理から当然であろう。

5. 吟 味

被検物を單一陰極板に対して平行に保持する場合即実験 1 の場合には電流密度は図 8 に示す如く同一面積であるならば極間距離が小なる程大になる。又同一極間距離であるならば既に言われて居る様に³⁾⁴⁾ 面積が少なる程電流密度は大になる。又図 2, 図 3, 図 4 及び図 5 から明らかな如く、表面の方が裏面よりも研磨量が多いが其表裏の研磨率の比は面積が小なる程大となる。極間距離による差は余り大きくない。単位電力当りの研磨量は図 8 に示す如く面積が少なる程大になる。之れは工場の実施では考慮に値いするものであろう。

実験 2 では定量的の結果を得たが定性的には

図 8

石坂氏の研究⁵⁾と略々符合する。比較的寸法の大きいゲージ類の研磨等を実施しようとする場合には大いに参考としなければならない。

次に本結果は理論的、或は実験式として或程度の数式取扱いを行い得る筈ではあるが実際的には周囲の条件即温度配布並びに槽の寸法制限等複雑性のために困難であろう。従つて各一定条件下の実験データを其儘活用利用する外はあるまいと思われる。

以上の結果は又寸法仕上の電研実施の際の補助電極の問題⁶⁾に大いに関係すると考えられ

る。

本研究は文部省科学研究費の援助によつたものである。(1952, 2月19日受付)

文 献

- 1) 大越 諄, 倉藤尙雄, 中山一雄: 精密機械, 16 (昭 25) No. 3, 65.
- 2) 田中義信, 田中行雄: 精密機械, 15 (昭 24) No. 5, 6, 93.
- 3) 三好 泉: 電気化学, 18 (昭25) No. 2, 41.
- 4) 中山一雄: 精密機械, 16 (昭25) No. 7, 175.
- 5) 石坂誠一: 電気化学, 17 (昭 24) No. 1, 2.
- 6) R. Vicker: Steel Processing, 34 (1948), 259 ~260.

梯形機床の撓み横振動の一考察

621-217: 534.1: 539.384.2

正 会 員 片 岡 秀 吉¹⁾

Some Notes on the Horizontal Bending Vibrations of a Symmetrical Trapezoidal Machine Bed.

Hidekichi Kataoka.

We treat the frequency of the natural horizontal bending vibrations when a symmetrical trapezoidal girder bent supports a load, neglecting self-mass of girder bent in 2 cases, i. e. one is girder bent with fixed-end columns and another with pin-end columns. Then changes of frequency due to the change of the angle of columns and the ratio of the height to the length of horizontal beam, etc. are discussed.

Moreover we calculate the effect of the self-mass of the trapezoidal girder bent on the frequency.

1. 緒 言

機床として屢々利用される簡単な梯形剛節架構が中央に荷重 W を支持しているときの撓みによる横振動の自然振動数が梯形の傾き度によつて変る模様を考察するのである。若し荷重の位置が架構の中央よりはずれるとこの結果は近似的となる。

2. 鉸脚梯形剛節架構の撓み横振動

図 1 に示す鉸脚剛節架構 $AaBbB$ が水平荷重 H によつて変形して $Aa'b'B$ になつたとする。この際節点 a のなした水平変位 δ を求めよう。部材の一端例えば a 点または b 点に於ける撓角を夫々 φ_a または φ_b にて表わす。また例えば部材 ab に於て a 点に働く曲げモー

図 1

メントを M_{ab} , b 点に働く曲げモーメントを M_{ba} にて表わす。その他撓角及び曲げモーメントも同様な記号を用いる。

なお部材 ab の弾性率を E , 断面の慣性モーメントを I とし, 部材 Aa 及び Bb は同質, 等形, 等大にして, これらの部材に対するそれ等の量を夫々 E_1 , I_1 にて表わす。

1) 神戸大学工学部