電解研磨の均等性に就て*

621.923.66

正 会 員 井 形 厚 臣**, 篠 宮 茂**

On the Uniformity of the Electrolytic Polishing

Atsuomi IGATA, Shigeru SHINOMIYA

It is one of the very important subjects for electrolytic polishing to determine experimentally whether the surface of machine parts can be polished uniformly or not. Although several researches on this subject were published at home and abroad, the writers investigated⁴⁾ the polishing rate at different points of the specimen consisting of the copper small strips of which weight is measured by the precision balance before electrolytic polishing.

Next, we studied about the precision finishing of cylindrical surface by means of electrolytic polishing and got successful result by the experimental graphs: time—bath temperature, and bath temperature—polished away quantity.

We adopted the specimen comparatively larger than the cathode plate, and the thick copper plates forming rectangular, of which weight was measured precisely before and after the polishing.

All the data were summarized into a few graphs which suggested the non-uniformity of polishing. For example, when the one side of the specimen was placed closely and in parallel to the cathode plate, the front surface of the cathode was less polished away than the other side. This phenomenon and other few experimental results were discussed.

緒 言

電研が単に高級表面仕上に応用される以外に精密寸法仕上に応用され得るか否かは電研について重要課題であることは論をまたない。

精密、複雑部品の尖端、凹所、溝、孔¹⁾等が電研で如何に変形されるかについて研究が行なわれてきた。又電研槽内の電流密度配布状況の研究等²⁾³⁾も行なわれてきた。

筆者は陽極各部が陰極に対する相対位置の如何によつて研磨率が相当に異なることを簡単な部品について実験によつて確かめた⁴⁾。又円壱部品の外径を一定寸法だけ縮少することが電研法にて便利に正確に可能であるか否かを確かめる実験を行い、其可能性を認めることができた⁵⁾。又統いて形状の複雑な而も電研槽と比べて、比較的大きな

部品について、陰極に対する相対位置如何で各部の均一研磨が可能であるか否かを確かめるために今回の実験を行つた。本研究では基本的実験結果を挙げたのであるが、研磨され方は電研槽の大きさ及形の問題、被研物の形及電研用液の電導実態の複雑性等のために、簡単に類型公式化することはかなり困難である。

実験方法

電研槽は硝子製矩型 220mm×185mm×180mmのものを用い、之を図1に示した様な保温槽内に納めた。而して電研槽の温度の変化を防ぎ、引いては条件の安定を図る目的で、周囲から氷水冷却を行つた。液としては磷酸(比重 1.6, 20°C)3ℓ余を使用した。普通水銀温度計(1/10°C目盛)を5ヶ所に配置して、温度を計り時間中の平均を各図に附記した。

試料には電研の比較的容易な銅板、厚さ 2mmのものを用いた。各部の研磨量を測定するため、

* 昭和28年5月31日 日本機械学会静岡地方講演会にて講演

** 静岡大学工学部

巾約13.5mm, 長さ約 70mmの短冊型のものを被研部品の形に組合せて保持具に取付け(図2参照)

図 1

図 2

電研前後の各短冊の重量変化を精測して、其位置の研磨量を決定した。尚部品の表裏各部の研磨量を決定するため、此の短冊を二枚宛重ねたものを組立てて陽極として実験した。其際短冊の電研からまぬがれねばならない部分は、K.S oil (商品名)を塗布した。之を除去するにはトリクロールエチレンを用いた。猶電研前の試料は、トリクロールエチレンにて特に入念に洗滌した。但し表面に如何なる不純物層が残るか等の電子廻折法による検査までは行わなかつた。陰極としては大いさ 180mm×185mm, 厚さ 4 mmの鉛板を用いた。使用電圧は気泡発生の少ない範囲として容量大なる蓄電池電源より電圧 1.8Volt を供給した。電研開始後は極間電圧が変化⁶⁾するので之を回路内の抵抗調節によつて一定に保持した。実際電流は一般に変化するが其有様は図3以下に示した。

実験結果

I 被研試料として二枚屏風型のものを用い其

角度を直角として其直角部を陰極板に対立させた。図3は図示の如き極配置に於いて単列短冊片

図 3

の場合の5回の実験結果を示す。要約すれば何れも試料の両辺の先端に向うに従つて研磨率高く、一般に研磨量表示線は鋭角型となる。図4は其一

図 4

例を示す。尚他の5例は結果のみを図示した。勿論温度分布は各々の場合一致していたのではないが、非常な差異があつたわけでもない。

II 単列直角型試料について、直角部を陰極板に対称型に近づけた図5内で示した如き配置に於いての、各部の研磨率測定の結果は図5にまとめられて居る。之は明らかに研磨率が各部

図 5

一様と見做してよいことを示す。I の場合の如く直角両辺は先端程研磨率が大である可きだが、一方から考えれば陰極からの距離の増大が影響し、結局一様な研磨率となつたものであらうと考えられる。

図 6

III 単列直角試料を図6の如く配置した場合は両辺の先端程研磨率が大になつている。研磨率線にて見る如く、AC辺の先端は陰極に近いと自由先端であることのため比較的研磨率が大なのであろう。

IV 単列直角試料を図7の如く配置した場合は一定型となつている。BC辺では自由端Bの方は

図 7

研磨率が大い筈であるが、陰極との距離が大のために研磨率が減少し、結局BC辺は不変になつている。AC辺について先端程大である結果となつた。

図 8

V 複列直角試料を図8の如く配置した場合は、図中の三例の如く特別の型の研磨率を示した。AC辺の研磨は何れの場合も表裏大いに異なり、而も陰極の対面よりも反対面の方が特に研磨率が大であつて、内面外面で 1μ 程度以上の差を生じている。これは配置に見る如く、陰極との距離が小さく、接近して居る為、又A、C、辺と陰極間には気泡の発生甚だしく其影響で電気抵抗も大であり、且つ電研作用が気泡のため機械的に阻止される結果ではあるまいか。一方BC (B_1C_1, B_2C_2) 辺は内外両面の差異は殆んどない。これは簡単に

肯定し得る所である。以上の事實は部品研磨に当つて大いに注意に値する事である。

VI 実験 I, II, III (図3, 4, 5, 6) の如く配置し而も試料を複列とした場合の実験を試みたが大きな特徴も認められなかつたので、これのデータは省略した。

結 言 及 び 吟 味

電研による寸法仕上について研究を試みつつあるが、此の問題は非常に複雑多岐であつて簡単には結論を出し得ない。又あらゆる多くの場合の実験のデータから結論を帰納せねばならぬ。今回は槽条件を一定にして三、四の場合について実験研究を行つたわけである。

(a 実験結果 I, II, III, IV, V, VI について、何れも一時間或は二時間の電研であるが、其部品の各部について研磨量の差は V を除いては、僅かに 5% 前後が多く、特別の場合に 20% 程度の事もあつた。

部品の各部の寸法が相当大であるから、仕上り寸法を論ずる時に、高度な精度を要する場合でも公差は一般に大であるから此の程度の研磨誤差は余り問題ではないことに気が付く。但し実験 V の場合は既に述べた様に大いに注意する必要がある。

(b) 槽の大きさに比し割合に大きい部品について実験を行つた。之れは非常に小さい部品を大き

い電研槽に於いて行う場合とは大分趣を異にしている。何となれば、stream line の分布は槽内空所の狭隘度によつて変する。依つて熱の発生が区域的に起る。一方液の対流は其粘性等のため比較的緩慢であると見ねばならない、茲に槽内温度分布が相当不均整を来たすことが想像され、之れが各部の研磨率に大いに影響する原因となると考えられるからである。

(c) (a), (b) の総合結論として部品に対し充分に大きい電研槽を用うれば、研磨率が部品各部で異なる事實は之れを実際、工業的には省略して考へ得るものである。

終りに臨み実験に協力された渥美武明、九島隆志、鈴木一三及び和久田優の諸君に謝意を表します。

文 献

- 1) 田中義信、田中行雄：精密機械，15 (昭24) No. 5~6, 93
- 2) 石坂誠一：電気化学，17 (昭24) No. 1~2, 1
- 3) 石坂誠一：電気化学，17 (昭24) No. 3~4, 47
- 4) 井形厚臣、篠宮茂：精密機械，18 (昭27) No. 8, 246~249
- 5) 井形厚臣、篠宮茂：精密機械，19 (昭28) No. 7, 264~268
- 6) J. Edwards : Metal Finishing, 50 (1952) No. 11, 71~72

温 度 傳 播 率 の 測 定 (第 2 報)

——不良導體の測定法——

正 会 員 越 智 隆 冬*

On the Measurement of Thermal Diffusivity (2nd Report)

——Measuring Method of Non-conductive Materials——

Takafuyu OCHI

In the 1st report, the writer showed how to measure the thermal diffusivity accurately and easily. But such method of calculation is adaptable only for conductive materials because of the characteristics of the formula in which τ^2 is neglected.

* 愛媛大学工学部