放電研削加工の研究(第4報)*

—加工面のあらさについて—

筒 井 忠 夫**

Study on the Electric-Discharge Grinding (4th Report)

—On the Roughness of the Spark-Ground Surface—

Tadao TSUTSUI

It is necessary to obtain good surface finish in the electric-discharge grinding. So the roughness of spark-ground surfaces is studied both theoretically and experimentally, and the results are as follows.

- (1) The roughness H_a of spark-eroded surfaces can be theoretically expressed by:

$$H_a \propto C^{1/3} E^{2/3},$$
 where C =condenser capacity, E =source voltage.
- (2) If the workpiece is tungsten carbide, the conversion formulas of the roughness are experimentally given by:

$$H_m \approx 5 H_a, H_m \approx 4.5 H_r,$$
 where H_m =maximum height, H_a =CLA-roughness, H_r =RMS-roughness.
- (3) The experimental formula of the roughness H_a is given by the following equation:

$$H_a = K C^m E^n, 1/3 > m > 1/6, 2/3 > n > 1/3,$$
 where K, m, n =experimental constant.
- (4) The surface roughness varies with work materials and the roughness on tungsten carbide is smaller than the one on high speed steel or carbon steel.
- (5) It is found that the lower are both the density and the viscosity of dielectric fluid, the smaller becomes the surface roughness.

1. 緒 言

放電研削の基礎的研究を行なうため、前報^{1,2)}では加工速度と加工条件との関係について種々検討を加えた。本報においては加工面のあらさについて、理論および実験の両面から研究を行なった。

初めに放電加工面のあらさについて理論的に考察し、つぎにあらさとコンデンサ容量、電源電圧および充電抵抗との関係について、あらさの理論を考慮して実験式を導く。またあらさに及ぼす回転電極の周速度、被加工物の材質、加工液の種類などの影響について実験的に調べる。なおあらさを小さくする条件と加工速度を大きくする条件との関連についても検討する。

2. 加工面あらさの理論

2.1 最大高さあらさ、中心線平均あらさ、自乗平均あらさ間の関係

最大高さあらさを H_m 、中心線平均あらさを H_a 、自乗

平均あらさを H_r で表わすことにする。放電加工面のあらさの換算式を実験的に求める前に、つぎの周期曲線の H_m, H_a, H_r 間の関係を計算する。

あらさ曲線 $y=f(x)$ の H_a および H_r は次式で定義される。

$$H_a = \frac{1}{L} \int_0^L |f(x) - h_1| dx \quad (1)$$

$$H_r = \left[\frac{1}{L} \int_0^L \{f(x) - h_1\}^2 dx \right]^{1/2} \quad (2)$$

ただし

$$h_1 = \frac{1}{L} \int_0^L f(x) dx$$

L : 基準長さ

式(1)、(2)を用いて、図1に示す周期曲線の H_m, H_a および H_r を計算した結果を表1に示す。ただし円弧波については近似積分法により計算した。表より H_a, H_r は三角波および正弦波の場合には d/h に無関係となり、円弧波の場合には $d/h > 10$ で近似的に無関係となる。また円弧波の H_a および H_r は三角波と正弦波との値の中間にある。 H_m, H_a, H_r 間の関係は表に示すようになる。

2.2 放電加工面のあらさ

*原稿受付 昭和45年12月22日。精機学会新潟地方講演会(昭和42年5月26日)にて発表。

**正 会 員 新潟大学工学部(長岡市学校町1)

表 1 H_m, H_a, H_r 間の関係

曲 線	三角波	正弦波	円 弧 波			
d/h	—	—	5	10	30	50
H_m	1	1	1	1	1	1
H_a	0.250	0.318	0.258	0.265	0.267	0.267
H_r	0.289	0.354	0.302	0.308	0.310	0.310
H_m/H_a	4.0	3.1	3.9	3.8	3.7	3.7
H_m/H_r	3.5	2.8	3.3	3.2	3.2	3.2
H_r/H_a	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2

図 1 周期曲線

図 2 加工面あらさの構成

電気的條件を一定にして放電加工を行ない、加工面のあらさが一定の状態に達したとき、図 2 に示すように放電点が $P_1, P_2, P_3, \dots$ につぎつぎに移行し、加工面が規則正しく I, II, III, $\dots$ のようになっていくと考える。また放電クレータは直径 d 、深さ h の球面とし、あらさ曲線は $d/h=a$ (一定) の円弧波であるとする。

いま放電が P_1 に発生したとき、生ずる放電クレータの体積を v 、除去される山の体積を v' とすれば、1 回の放電によって除去される全体積 v_0 は

$$v_0 = v + v'$$

となる。ここで $v'/v = k_a$ (一定) と仮定すれば

$$v_0 = (1 + k_a)v$$

v_0 はコンデンサ C にたくわえられるエネルギー $1/2 CV_{co}^2$ に比例し、放電電力を最大にして加工を行なうとき放電開始電圧 V_{co} は電源電圧 E に比例すると考えられる。す

なわち

$$v_0 \propto \frac{1}{2} CV_{co}^2 \propto \frac{1}{2} CE^2 \quad (3)$$

したがって

$$v \propto CE^2$$

また幾何学的計算より

$$v = \left(\frac{a^2}{8} + \frac{1}{6} \right) \pi h^3$$

$$\therefore h \propto C^{1/3} E^{2/3} \quad (4)$$

つぎに d/h が一定であるから

$$H_m = h, H_a = k_a h, H_r = k_r h$$

ただし k_a, k_r : 比例常数

ゆえに

$$H_m \propto C^{1/3} E^{2/3} \quad (5)$$

$$H_a \propto C^{1/3} E^{2/3} \quad (6)$$

$$H_r \propto C^{1/3} E^{2/3} \quad (7)$$

となる。なお放電クレータは円すい面とし、あらさ曲線は $d/h=a$ (一定) の三角波としても、同一の結果がえられる。

元木の実験³⁾によると、1 回の放電によって除去される体積 v_0 は

$$v_0 \propto CV_{co}^n, n=1.3 \sim 1.7 \quad (8)$$

となる。したがって式(5), (6), (7)の E の指数は $2/3$ よりも小さくなることが推測される。

3. 実験装置および方法

実験に用いた主要装置は前報と同じであるが、図 3 にその実験回路を示す。回転電極は直径 130 mm の鋳鉄製円板、 C は M.P. コンデンサ、 W は単相電力計である。放電回路には特に抵抗、インダクタンスなどを挿入しない。加工液に主として高圧絶縁油を、その他冷凍機油、焼入油、コンデンサ油、灯油などを使用し²⁾、放電間けきに流しかける。被加工物に超硬合金 S2 を、その他超硬合金 G2、高速度鋼 3 種、炭素鋼などを用いた⁴⁾。加工面のあらさの測定には電気式表面あらさ測定器(小坂研究所製)を使用した。

図 3 実験回路

実験方法は所定の電氣的条件において、被加工物（陽極）と回転電極（陰極）との間に放電を発生させ、電力計が最大値を示す付近で 3~4 分間加工する。なお電力値が小さいときには、平均コンデンサ電圧が電源電圧の 40~45% になるように放電間けきを保ち加工を行なう。あらさの測定は主として中心線平均あらさ H_a をメータで読取り、必要に応じてあらさ曲線を記録し、最大高さ H_m を求めた。倍率は横倍率 100 倍、縦倍率 1000, 3000, 10000 倍とし、平均あらさ測定の場合カットオフ値はすべて 0.8 mm (標準値)⁴⁾ にした。

4. 実験結果および考察

4.1 あらさ曲線とあらさの換算式

最初に放電加工面のあらさ曲線とクレータについて調べた。超硬合金 S2 の加工面のあらさ曲線を図 4 に示す。加工面は無数の大小のクレータからできている。図のあらさ曲線から代表的なクレータを選び、その幅 d と深さ h のおよその値を求めると、 d/h は 10~30 の範囲内にある。さらにクレータの形状を正確に知るために、単発放電実験装置によって実験を行なった。先端のとがった鉄電極（陰極）と平面状の超硬合金電極（陽極）と

図 4 加工面のあらさ曲線

表 2 単発放電クレータの直径と深さ

放電開始電圧 $V_{co}(V)$	平均直径 $d(\mu)$	平均深さ $h(\mu)$	d/h
160	450	29	16
130	390	28	14
100	340	27	13
70	260	22	12
40	190	19	10

の間に放電を 1 回発生させ、超硬合金面に生じたクレータの形状をあらさ測定器および顕微鏡によって測定した。表 2 にクレータの直径 d と深さ h とを求めた結果を示す。平均直径および平均深さはのおおの代表的な 4 個のクレータの平均値である。クレータは浅い皿状をしており、 d/h は 10~20 の範囲内にある。

以上の結果から、放電加工面のあらさ曲線にはほとんど周期性がなく、その代表的なクレータの d/h は 10~30 の範囲内にある。

つぎに最大高さあらさ H_m と中心線平均あらさ H_a および自乗平均あらさ H_r との関係⁵⁾ を調べた。被加工物に超硬合金 S2 を使用し、電源電圧 E 、充電抵抗 R を一定にしてコンデンサ容量 C を 0.01 μF から 100 μF まで変化させて実験を行なった。図 5 に H_m と H_a との関係、図 6 に H_m と H_r との関係を示す。両者とも横軸と 45° をなす直線の付近に測定値が散在している。

図 5 より

$$H_m = 5.2 H_a \approx 5 H_a \quad (9)$$

図 5 最大高さあらさと中心線平均あらさとの関係

図 6 最大高さあらさと自乗平均あらさとの関係

$$H_m/H_a=5.4, H_m/H_r=4.3$$

図7 加工面の近似あらさ曲線

図6より

$$H_m=4.7 H_r \approx 4.5 H_r \quad (10)$$

の関係がえられる。表1の周期曲線よりもその係数は大きくなっているが、ほぼ比例関係が成立する。

ここで H_m/H_a の値について考察する。実験でえた代表的なあらさ曲線を不規則な三角波で近似すると図7のようになる。計算すると $H_m/H_a=5.4$ となり表1の三角波(周期曲線)の値4.0よりも大きく、式(9)の係数5.2に比較的近くなる。また任意の不規則な三角波について計算しても H_m/H_a は4.0より大きな値を示す。周期曲線については、その凹凸の形状によって H_m/H_a が変化することは表1からもわかる。

以上のことから、あらさ曲線の H_m/H_a はその不規則性と凹凸の形状とによって変化するものと考えられる。また H_m/H_a がほぼ一定ということは、実験したあらさの範囲内ではその不規則性と凹凸の形状とが、あらさの大小にかかわらずほとんど変化しないことを意味する。なお H_m/H_r の値についても同様なことがいえる。

4.2 あらさとコンデンサ容量、電源電圧および充電抵抗との関係

あらさ H_a とコンデンサ容量 C および電源電圧 E との間に理論的に式(6)が成立するので、これを実験的に調べた。

図8(a), (b)は被加工物に超硬合金S2を使用し、電源電圧、充電抵抗、周速度を一定にしコンデンサ容量を $0.1\mu\text{F}$ から $70\mu\text{F}$ まで変化させて、あらさを求めた結果である。

図から計算するとあらさ H_a は

$$H_a = K_1 C^{0.27} \quad (11)$$

となる。 C の指数が理論式(6)の $1/3$ より少し小さくなっているが、これは主としてあらさ曲線の不規則性によると考えられる。なお最大放電電力 W_m はコンデンサ容量の小さい所ではやや小さくなる。

図9(a), (b)はコンデンサ容量、充電抵抗を一定にして電源電圧を 35V から 120V まで変化させて、あらさを求めたものである。図からあらさ H_a は

$$H_a = K_2 E^{0.42} \quad (12)$$

となり、 E の指数は理論式(6)の $2/3$ よりかなり小さくなる。これは理論式を導く過程の式(3)が実際には成立しにくいことと*、あらさ曲線の不規則性に原因する。元木の実験式(8)を式(3)の代わりに使用すると式(6)は $H_a \propto E^{0.4-0.6}$ となり、式(12)に近くなる。なおこの場合 W_m は E^2 にほぼ比例する。

図10(a), (b)は電源電圧、コンデンサ容量を一定に

(a) $E=64\text{V}$, $R=100\Omega$ (b) $E=83\text{V}$, $R=100\Omega$

周速度: 145m/min , 被加工物: S2

図8 あらさとコンデンサ容量との関係

(a) $C=10\mu\text{F}$, $R=100\Omega$ (b) $R=100\Omega$, 周速度: 119m/min , 被加工物: S2

図9 あらさと電源電圧との関係

図 10 あらさと充電抵抗との関係

し充電抵抗を 50 Ω から 200 Ω まで変化させて、あらさを調べた結果である。図からあらさ H_a は充電抵抗 R にほとんど無関係となる。これは充電抵抗は放電回数を左右するが、コンデンサの 1 回の放電エネルギーにほとんど影響を及ぼさないからである。なおこの場合 W_m は R^{-1} に比例する。

したがって式(11), (12)より

$$H_a = K C^{0.27} E^{0.42} \quad (13)$$

実験結果から K の値を決定すると、つぎに示すあらさの実験式をえる。

$$H_a = 0.27 C^{0.27} E^{0.42} (\mu) \quad (14)$$

ただし

$$E=30 \sim 120 \text{ V}, C=0.1 \sim 100 \text{ } \mu\text{F}, R=50 \sim 200 \text{ } \Omega$$

$$\text{周速度: } 130 \text{ m/min, 被加工物: 超硬合金 S2}$$

一般にはつぎの実験式が成立すると考えられる。

$$H_a = K C^m E^n \quad (15)$$

ただし

$$1/3 > m > 1/6, 2/3 > n > 1/3$$

K, m, n : 実験常数

孔あけの場合、被加工物に鋼を使用して木本⁶⁾は

$$H_m = K' C^{0.32} E^{0.55} \quad (16)$$

*式(3) $v_0 \propto 1/2 C V_{co}^2$ が成立しにくい理由について説明する。コンデンサの保有エネルギーに対して、加工に直接利用されるエネルギーの割合は放電回路の諸条件によって異なる。この場合は C, V_{co} が変化し、その他は一定である。放電間けきは V_{co} が高くなると大となり、 C が大きくなってもほぼ一定である。放電間けきが大きくなると加工に利用されるエネルギーの割合が減少する。そのため、加工に利用されるエネルギーは C にはほぼ比例するが、 V_{co}^2 には比例しにくくなる。すなわち式(8) $v_0 \propto C V_{co}^n$ の n の値は $2 > n > 1$ となる。

V.E. Dumpe⁷⁾ は

$$H_r = K' C^{0.25} E^{0.4} \quad (17)$$

の実験式を発表している。式(14)は式(16), (17)と同じ傾向にある。

4.3 電極の周速度および被加工物の材質の影響

電極の回転は短絡現象によるあらさへの悪影響を少なくし、放電の集中化を防ぎ、あらさを向上させることが考えられるので、電極の周速度の影響について調べた。

図 11 は被加工物に超硬合金 S2 を使用し、電気的条件を一定にし周速度を 40 m/min から 145 m/min まで変化させて、あらさを求めた結果である。周速度が大になると、あらさが大きいときにはや

や小さくなる傾向がある。しかしあらさが小さいときにはほとんど変わらないことがわかる。一般に放電間けきへ加工液が十分浸入できる範囲内で周速度を大にすれば、あらさが小になる傾向がある。

つぎに被加工物の材質によってあらさが異なると考えられるので、これについて実験を行なった。表 3 は電気的条件、周速度を一定にして 4 種の被加工物について調べた結果である。加工速度の場合のような明らかな相違はないが¹⁾、超硬合金は高速度鋼および炭素鋼よりもあらさが小さくなる。その理由は、前者は後者よりも融点が高く高温で軟化しにくいいため、放電クレタの直径および深さが小となるからである。これは図 12 のあらさ

$$E=63 \text{ V}, R=100 \text{ } \Omega, \text{ 被加工物: S2}$$

図 11 あらさと周速度との関係

表 3 あらさと被加工物の材質

被加工物	C(μ F)	$H_a(\mu)$	$H_m(\mu)$
超 硬 合 金 S 2	5	2.3	—
	1	1.6	—
	0.1	0.85	4.0
超 硬 合 金 G 2	5	2.3	—
	1	1.6	—
	0.1	0.85	4.0
高 速 度 鋼 3 種 (焼入れ)	5	3.7	—
	1	2.0	—
	0.1	1.1	5.0
炭 素 鋼 (焼入れ)	5	3.8	—
	1	2.1	—
	0.1	1.1	5.0
炭 素 鋼 (焼入れなし)	5	3.8	—
	1	2.1	—
	0.1	1.1	5.0

$E=64$ V, $R=100$ Ω , 周速度: 119 m/min

$E=64$ V, $C=0.1$ μ F, $R=100$ Ω , 周速度: 119 m/min

図 12 加工面のあらさ曲線

曲線, 図 13 の加工面の顕微鏡写真にもはっきりと現われている。

4.4 加工液の影響

あらさは加工液の性質によっても影響されると考えられるので⁸⁾, これについて調べた。

表 4 は被加工物に超硬合金 S2 を使用し, 電気的條件, 液温を一定にして 5 種の油について実験した結果である。加工速度の場合のような明らかな相違はないが²⁾, 密度が大きく流動性が悪い冷凍機油および焼入油は少しあらさが大きくなる。密度が小さく流動性がきわめてよ

表 4 あらさと加工液の種類

加工液 (密度)	C(μ F)	$H_a(\mu)$	$H_m(\mu)$
冷 凍 機 油 (0.91)	0.1	0.85	—
	0.01	0.32	—
	0.001	0.10	0.5
焼 入 油 (0.91)	0.1	0.90	—
	0.01	0.35	—
	0.001	0.12	0.6
コンデンサ油 (0.89)	0.1	0.85	—
	0.01	0.32	—
	0.001	0.10	0.5
高圧絶縁油 (0.89)	0.1	0.85	—
	0.01	0.32	—
	0.001	0.10	0.5
灯 油 (0.80)	0.1	0.80	—
	0.01	0.28	—
	0.001	0.08	0.4

$E=64$ V, $R=100$ Ω , 周速度: 119 m/min,
被加工物: S2, 液温: 20°C

$E=64$ V, $C=0.1$ μ F, $R=100$ Ω , 周速度: 119 m/min

図 13 加工面の顕微鏡写真

い灯油はあらさが一番小さくなる。図 14 はそのあらさ曲線を示したものであり, 灯油の場合はクレータが少し浅くなっている。その理由は, 流動性のよい油は加工くずをすみやかに排出し, また油が放電のために加工面に焼け付くことがほとんどない。したがって短絡その他によるあらさへの悪影響を少なくする。さらに放電によ

$E=64$ V, $C=0.1$ μ F, $R=100$ Ω , 周速度: 119 m/min,
被加工物: S2, 液温: 20°C

図 14 加工面のあらさ曲線

$E=63$ V, $R=100$ Ω , 周速度: 145 m/min,
被加工物: S2, 加工液: 高圧絶縁油

図 15 あらさと液温との関係

て発生する衝撃性の圧力は油の密度が小さいと弱くなり、放電クレータが浅くなることが考えられるからである。

図 15 はあらさと液温との関係を示したものである。液温が高くなるとあらさはやや小さくなる傾向がある。これは前述のように、液温が高くなると油の流動性がよくなり、その密度が小さくなるからである。一般に油の密度が小さく流動性がよい場合には、あらさが小になる傾向がある。

つぎに加工液に加える添加物の影響について調べた。添加物は四塩化炭素、炭素粉、A 砥粒 (アランダム)、C 砥粒 (カーボランダム) などである。四塩化炭素は消イオン作用を促進し、放電の繰返し回数を増加させる。炭素粉は遊離炭素の影響を調べる目的で加え、異常放電を発生させやすい。A 砥粒および C 砥粒は極間の絶縁と砥粒の研磨作用とを期待して加えた。

表 5 あらさと加工液添加物

添加物	$C(\mu F)$	$H_a(\mu)$	$H_m(\mu)$
なし	0.01 0.001	0.35 0.10	— 0.5
四塩化炭素 10/100	0.01 0.001	0.35 0.10	— 0.5
炭素粉 10 g/l	0.01 0.001	0.40 0.13	— 0.7
A 砥粒 (#800) 50 g/l	0.01 0.001	0.40 0.12	— 0.6
C 砥粒 (#800) 50 g/l	0.01 0.001	0.40 0.13	— 0.7
*ラップ仕上 C 砥粒 (#800)	—	0.20	1.1

$E=65$ V, $R=100$ Ω , 周速度: 119 m/min,
被加工物: S2, 加工液: 高圧絶縁油, 液温: 20°C
* $H_a=0.10$ μ の面を湿式ラップ仕上

表 5 は添加物を加えないときと、4 種の添加物を加えたときのあらさを比較した結果である。表より四塩化炭素の添加はあらさに影響しない。炭素粉、A 砥粒、C 砥粒の添加はいずれもあらさを少し大きくする。炭素粉の添加は異常放電のために、砥粒の添加はその研磨作用によってかえってあらさが大きくなる。なおこの場合、油のみを使用してえられる最小のあらさは、 $E=45$ V, $C=0.001$ μ F の条件で $H_a=0.07$ μ , $H_m=0.3$ μ となる。

ようするにあらさの非常に小さい加工面をえるためには、放電間げきにどんな固体粒子も介在しないほうがよい。

4.5 あらさと加工速度との関連

あらさを小さくする条件と加工速度を大きくする条件^{1),2)}とは相反する場合が多いが、加工条件によってその程度が異なる。超硬合金を加工するときにはつぎのようになる。

(1)電源電圧 E 、コンデンサ容量 C および充電抵抗 R

あらさ H_a は $C^{0.27} E^{0.42}$ に比例し、加工速度 M は $C^{0.2} E^2$ に比例するから、あらさを小にする条件と加工速度を大にする条件とは相反する。あらさは R にほとんど無関係であるが、加工速度は限界抵抗値以上では R に逆比例する。したがって粗加工で加工速度を大にし、仕上加工で所定のあらさにすればよい。

(2)電極の周速度

周速度を大きくするとあらさは小に、加工速度は大になる傾向がさる。したがって放電間げきに加工液が十分浸入できる範囲内で周速度を大きくする必要がある。

(3)加工液

加工液（鉱油）の密度が大きいほどあらさおよび加工速度は大となるが、あらさに及ぼす影響は大きくない。したがって密度および粘度のあまり大きくない高圧絶縁油を使用するのがよい。また四塩化炭素の添加はあらさを悪くしないで、加工速度を増加さす。

5. 結 言

放電研削した加工面のあらさについて理論および実験の両面から研究を行ない、つぎの結果をえた。

(1)放電加工面のあらさ H_a はコンデンサ容量を C 、電源電圧を E とすれば、理論的に次式で表わされる。

$$H_a \propto C^{1/3} E^{2/3}$$

(2)被加工物が超硬合金のとき、あらさの換算式は実験的につぎのようになる。

$$H_m \approx 5 H_a, H_m \approx 4.5 H_r$$

(3)加工面のあらさ H_a とコンデンサ容量 C および電源電圧 E との間にはつぎの実験式が成立する。

$$H_a = KC^m E^n$$

ただし $1/3 > m > 1/6, 2/3 > n > 1/3$

(4)あらさは電極の周速度が大きくなると小さくなる傾向がある。

(5)あらさは被加工物の材質によって異なり、超硬合金

は高速炭鋼および炭素鋼よりもそのあらさが小さくなる。

(6)加工液としては密度の小さい、流動性のよい油ほどあらさが小さくなる傾向がある。また放電開けきに固体粒子が介在しないほうがよい。

(7)被加工物が超硬合金のとき、えられる最小のあらさは、 $H_a = 0.07 \sim 0.08 \mu$, $H_m = 0.3 \sim 0.4 \mu$ である。

最後に本研究を行なうにあたり、種々ご指導をいただいた東京大学教授 故倉藤尚雄先生、前田禎三先生に厚くお礼を申し上げる。

参 考 文 献

- 1) 筒井忠夫：放電研削加工の研究（第2報），精密機械，**31**，3（1965）220.
- 2) 筒井忠夫：放電研削加工の研究（第3報），精密機械，**33**，2（1967）117.
- 3) 元木幹雄：放電応用装置，日刊工業新聞社，（1966）89.
- 4) 青木保雄：改訂精密測定(2)，コロナ社，（1968）305.
- 5) 奈良治郎：表面アラサ測定器，日刊工業新聞社，（1962）23.
- 6) 木本保夫：放電加工における放電回路の影響，電気学会誌，**80**，858（1960）334.
- 7) M. Barash: Some Properties of Spark-Eroded Surfaces, Microtecnic, **13**, 1 (1959) 1.
- 8) T.O. Hockenberry: The Role of the Dielectric Fluid in Electrical Discharge Machining, SAE Paper, 680635 (1968).

情 報

機械振興協会賞決まる

財団法人機械振興協会（会長土光敏夫氏）はこのほど、第6回（46年度）機械振興協会賞（後援通産省，日本経済新聞社）の受賞者を発表した。機械振興協会賞は機械工業技術についての研究，開発で独創性と経済性に富む業績をあげた研究者，研究グループ，機械工業における新製品，製品の品質，性能の改善などに顕著な業績をあげた企業，企業グループを表彰するもの。関係団体，学協会から推薦された39件の業績について，東京大学名誉教授古賀逸策氏ら20人の審査委員が審査した結果，「適応制御 マシニングセンターの開発」（牧野フライス製作所）など7件（特に優秀なものに授与する通産大臣賞は該当なし）の授賞を決定した。受賞業績のあらましはつぎのとおり（カッコ内は受賞者）。

▽適応制御マシニングセンターの開発（牧野フライス製作所）＝適応制御（AC）は数値制御（NC）に続く最新技術である。この装置は自動加工の中心になるマシニングセンターをAC化したもので，部品素材の状態に合った切削速度や送り速度を，機械自身がACによって自動的に決定する。また作業命令の変更にもすぐに順応できるため，切削時間が短縮され，作業コストが低くなる。さらに群管理方式などによる自動加工システムについても威力を発揮することが期待される。

▽GON 20-100 形 AC 円筒研削盤の開発（豊田工機）＝これは加工精度と経済性の両方を満足させる最適加工条件を自動演算し，これに基づいて自動制御するACを備えた円筒研削盤。研削抵抗に応じ，砥石台送り，砥石軸軸芯移動を行ない，超微細切り込み，工作物回転数な
(48 頁へつづく)