- 3) 津和秀夫：精密機械，18（昭27）21.
- 4) 筆者：秋期講演会予稿（昭29）16.
- 5) 筆者：精密機械，20（昭29）471.
- 6) R. P. Agarwala and H. Wilman : Proc. Phys. Soc. B 66 (1953) 717,
Proc. Roy. Soc. A 223 (1954) 167.
- 7) W. Kranert und H. Raether : Ann. Phys. 43 (1943) 520.
- 8) G. Beilby : Aggregation and Flow of Solid (1921)
- 9) F. P. Bowden and D. Tabor : Friction and Lubrication of Solids (1951), Oxford.
- 10) H. Raether : Z. Phys. 86 (1933) 82.

鉛入黄銅の研究(第6報)

——衝撃剪断加工性——

正会員 葉 山 房 夫*

Researches on Brass Containing Pb (Part 6)

——Impact Shearing——

Fusao HAYAMA

The shearing energy of the impact shearing of rolled Pb-brass was measured by simple testing equipment, and the shape of sheared section was examined. The shearing work and sheared section changes according to the Pb percentage and reduction of plate just as in the case of the static test, but the effect of Pb to the shearing work in this case is slightly larger compared with in latter case. On supported shearing, the highly reduced plate containing Pb more than about 1% requires much energy for banishing. When shearing cracks from edges of die and punch are not easily connected, secondary cracks along the rolled layer grow and complete the shearing. Secondary cracks are apt to grow under the following conditions: 1) more than 1% Pb, 2) high reduction, 3) large clearance, 4) shearing plane in accordance with the direction of rolling.

4.2 衝撃剪断試験

前項の静的試験は打抜き等のようなある程度急速剪断の過程と異つた結果を与えていると懸念されるので、さらにパンチを落槌で叩く衝撃剪断試験を行つて、静的の場合と比較対照することにした。

4.2.1 衝撃剪断仕事量

4.2.1.1 測定法

剪断仕事量は材料の剪断加工性の判断に重要な因子である。先般、前田禎三氏はシャルピー並びにアイゾットの衝撃試験機を用いて衝撃剪断し、詳細の報告をされた⁷⁾。氏の場合はハンマーにパンチを取付けるためにクリヤランスの調整に非常に苦心されている。本実験では静的剪断に使用した剪断工具²⁾をそのまま使用し、パンチを落槌で叩く方式を用いて、クリヤランスの調整、精

度をよくし、極く小さいクリヤランスの試験も行えるようにして静的剪断との比較を便にした。

仕事量はパンチを衝撃することによる落槌の速度減少を測定することによつた。落槌の速度測定には色々便利な方法もあるが、ここでは図412に示すような自製の簡単な装置を用いた。これによつても相当の精度でエネルギーが求まることを確認した。装置は角D、Eを有するレバーLを支点Aでピボットによつて支えたもので、落槌がパンチを叩いて試料を剪断した直後にレバーLの打撃中心C（小鋼球を嵌めてある）を叩き、Lに支点Aを中心とした回転運動を起させ、角Dの端に接触した状態におかれている鋼球Bをはじかせるのである。ボールBは角Dの接点の線速度をそのまま受けて、それに応じた距離迄飛ぶ。落下点には方眼紙にカーボン紙を重ねておいて、落下点を記録する。EはDと釣合わせるための角で

* 早稲田大学理工学部

図 412 剪断仕事量測定装置

ある。

レバーの主要寸法は

$l_1=68.5\text{mm}$, $l_2=49.0\text{mm}$, $l_3=17.8\text{mm}$, 回転半径 $k=34.9\text{mm}$,

であり, l_1 が打撃半径となるように製作した。すなわち $l_1=k^2/l_3$ である。

ボール B は角 D と接触していて, 打撃の瞬間に D と一緒に動くから, B の重量も打撃中心の位置計算に介入させる必要がある。しかし製作の都合上, B を考慮せずに打撃中心位置を定めた。

図 413 落下高さとボールの到達距離

落槌を自由落下させて, 落下高さとボールの到達距離の関係を求めると, 図 413 のように直径 10.0mm と, 12.67mm の両球に対し結果が重なり, ばらつきも少く殆ど直線に載った。衝突係数 $e=1$ としたときの理想曲線がほぼ直線となつているのによく符合し, 又支点 A を支える相当鋭いピボットが使用中少しも傷まなかつたので, 支点に与える衝撃は極めて少く, ボール B の影響を

無視して 打撃中心を定めた点は実験上殆ど支障ないと考えられる。

落槌の速度を V_0 , C 点の得る速度を U とすると,

$$U = \frac{2M}{M+m} V_0$$

ここに M は落槌の重量 (3kg), m はレバー系の重量で

$$m = \frac{I}{l_1^2} (=23.8\text{gr})$$

ここに I は慣性モーメント (ボール B も計算に入れてある), l_1 は打撃半径である。そこで $U=1.98V_0$ となり, 衝突係数 $e=1$ ならば, C 点の速度は落槌の速度の殆ど 2 倍になる。実際には衝突係数その他の損失によりボールは相当に近い処に落下する。この落下点から逆算した C 点の速度 U' をとし, 総べての損失を衝突係数に入れて, それを求めると表 404 のように平均 $e=0.56$ となつていて, 衝突速度によつて殆ど変化していない。そこで衝突係数以外の損失が余り大きくないと考えられ, 本装置による測定値が相当に信用できるものと云える。

表 404 衝撃速度と衝突係数の関係

落槌の 落下高さ	衝撃速度	ボールの 到着距離	衝突係数 e
5.3cm	101.8cm/s	16.0cm	0.54
10.3	141.8	33.5	0.59
15.3	173.2	46.0	0.58
20.3	199.3	57.5	0.56
25.3	222.5	70.0	0.56
30.3	243.6	82.5	0.56
35.3	262.8	94.5	0.56

4.2.1.2 実験結果

落槌の重量は特別の場合を除いて, 3kg に一定し, 落下高さを変えて剪断仕事量の変化を検べた。図 414 にはバニシ仕事の影響の少ない圧延率 12.5% の板について, そ

図 414 剪断速度の影響 (Pb 0%, 圧延率 12.5%)

れを示してある。衝撃速度は1.7~2.8m/sであるが、剪断終了迄に落槌速度は相当に減るから平均速度に対する変化も示した。何れをとつても $\log v$ を横軸にとれば仕事量は殆ど直線の変化を示す。衝撃速度が小さい程仕事量が少なくて済み、静的試験では同材料の剪断仕事量は約12kg-mm/mm²であつた。そこで仕事量の面からは低速で剪断する方が有利である。とにかく実験範囲で仕事量の差違は約10%であるから、実験速度はこの範囲内では何れに選ぶも大した差違はないと思つたので、一般に落下高さを30cm、すなわち衝撃速度を2.42m/sとした。

表 405 剪断試料

分析成分					中間焼鈍条件		
記号	Cu	Zn	Pb	Fe	記号	焼 鈍	冷却
A	59.04	0.7	0	0.14	S ₅	475°C, 40分	空冷
B	58.93	9.90	0.45	0.09	S ₆	600°C, 40分	〃
C	59.33	9.80	0.73	0.06	S ₇	720°C, 40分	〃
D	58.03	9.21	1.64	0.20	W ₆	600°C, 40分	水冷
E	59.63	7.32	1.60	0.25	W ₇	720°C, 40分	〃
F	57.23	8.82	0.86	0.15			
G	58.73	7.73	0.09				

剪断試料は表405の如きもので、幅5mm、厚さ2mmの板とし、直線状の剪断を行った。剪断仕事量は図415~417のようになつた。

図 415 衝撃剪断仕事量と鉛含有量の関係
(クリヤランス5%)

図415は鉛量による変化を示すもので、板の両端を単に支持した場合と固定した場合とでは非常な相違がある。固定の場合並びに支持の中で圧延率の小さいものは鉛含有量が増すに従い仕事量が減少しているが、圧延率の高い板の支持剪断では鉛の影響が逆になつてゐる。これは圧延率の高い板（ことに鉛の多い板）が非常に強くバニシされ、そのために費される仕事が極めて大きいからである。図

421-g は圧延率の高い板の極端なバニシ面を示す。

図 416 衝撃剪断仕事量と圧延率の関係
(クリヤランス5%)

一方支持剪断では圧延率10~25%迄は仕事量は低下するが、それ以上の圧延率になると逆に急増している。これは高圧延率材程強くバニシされるためである。鉛量によつて仕事量の極小になる圧延率が異り、鉛の多い程低圧延率側にある。すなわち低い圧延率からバニシが強く

図 417 衝撃剪断仕事量とクリヤランスの関係

図416は圧延率の影響を示したものである。固定の場合は静的剪断のときと同様に圧延率の増加に伴つて仕事量が減つてゐる。図415の鉛の影響についても静的剪断との比較において同じことが云える。しかし静的剪断における変化に比して衝撃剪断の方が鉛の増加による仕事量の減少が大きく表われていて、圧延率の影響に較べて相当大きい。これは鉛の増加によつて静的強度の変化が殆どなく、衝撃値の低下が大きかつたこととよく符合している。

行われることを意味する。このために30%以上の圧延率になると鉛の多いもの程仕事量を余計に必要とするようになつてゐる。

図417はクリヤランスの影響を示している。固定剪断では5~10%の間に仕事量の極小値があり、10%以上になると、急上昇している。鉛を含まない板、圧延率の低い板程、極小範囲が狭く、鉛の多い板、圧延率

の高い板の方が少ない仕事量で剪断できる クリヤランスの範囲が広い。静的剪断に比べると約2倍に近い仕事量である。又クリヤランス5%以下の傾向が逆になつている。これは静的試験の際にも述べた通り、静剪断仕事量において剪断抵抗の最大になつた以後の 仕事量を除いたためと考えられる。

支持の場合には $C=10\%$ 以下では、仕事量は固定剪断の場合より大きい。バニシを強く受ける支持剪断では、バニシ仕事の大きい $C=5\%$ 附近が固定条件に比べて最も大きくなり、15%のように大きいクリヤランスではバニシされなくなるので逆に固定の場合より小になつている。この傾向はバニシ程度の大きい鉛の多い高圧延率材 ($Pb=1.64\%$, $\epsilon=60\%$) 程はつきりしている。

図 418 剪断面形状に対する
圧延率の影響
(支持剪断, クリヤ
ランス5%)

るのが当然である。しかし鉛が2%以上ある場合には、高圧延率の板は剪断により断面が凸になりすぎるためにバニシ加工に無理が掛ること、脆いためで傾斜度が余り改善されない。

クリヤランスの影響は垂直部の長さ l に対してはそれほど大でないが、多少クリヤランスが小さいほど垂直部が大である。鉛量0%と1.64%の両者について、図419に示してある。支持の場合には圧延率60%の板では鉛の多い方が多少大になつているが、圧延率0%の板では差が非常に少ない。これは鉛の多い方が脆いために圧延効果が大きいから、同圧延率では余計バニシされるのである。固定剪断では鉛量や圧延率によつて亀裂の入り方が

それほど異ならないために、それらの影響は殆ど認められない。たゞ2.5%の小クリヤランスで、軟い方が垂直部が大きくなつている。

図 419 剪断面形状に対するクリヤランスの影響。

傾斜度は固定剪断の場合には、圧延率0%のものは $C=5\%$ まで、圧延率60%のものは $C=7.5\sim 10\%$ まで少く、それ以上のクリヤランスになると急に大きくなつている。支持の場合も殆ど同傾向であるが、高圧延率材ではバニシが非常に大きいために、傾斜度が非常によい値になつている。

静的剪断の場合と比較すると、垂直部の長さも傾斜度も殆ど変りない。たゞ、傾斜度において静的剪断ではクリヤランス10%でも圧延率により余り差がないのに対し、衝撃剪断では圧延率60%の方が0%のものより遙かによい傾斜度を示し、傾斜度の悪くなる限界のクリヤランスが大きくなつている。

面のだれbは図418のように圧延率の影響が大きい。又、図419のようにクリヤランスが大になると多少大きくだれる。支持、固定の条件差は少ないが、固定の場合のだれが多少大きい。

静的剪断の場合と比べると、クリヤランスによる変化は全く同様である。圧延率によつては図418のように低

圧延材で衝撃剪断における方がだれが大きい。これは衝撃剪断の方が仕事量が遙かに大きく、又剪断亀裂の入る迄のパンチの切込量が大きいから実際の剪断抵抗が大になっているわけで、そのためにだれが大にでるのである。圧延率 30%以上ではだれが小さいため、この差も殆ど認められない。

表 406 二次亀裂の発生に対する諸条件の影響

鉛量	圧延率	両端条件	クリアランス%			
			5	7.5	10	15
0%	60%	固定	標準形	標準形	標準形	標準形
1.64	0	固定	標準形	標準形	標準形	小二次亀裂
1.64	60	固定	標準形	標準形	小二次亀裂	大二次亀裂
1.64	60	支持	ダイ側に二次亀裂	ダイ側に二次亀裂	ダイ側に二次亀裂	

4.2.2.2 二次亀裂

ダイとパンチの両隅から発生する亀裂が容易に連絡できない場合に、圧延層に沿った繊維の方向に二次亀裂ができて剪断が完結する。垂直部の長さで傾斜度のみでは形状の表示が十分にできないので、二次亀裂に対する材質及びクリアランスの影響について表406及407に示した。図421—d, eには二次亀裂の例が示されている。図でも判るように支持剪断で強くバニシされると、多少の亀裂は消えてしまうので、相手すなわちバニシ度合の少いダイ側の方を調べて、その有無を示した。

固定剪断ではクリアランスが大きい程、二次亀裂が発生し易く、かつ大きい。(表406)。支持剪断では5~10%のクリアランスのときに発生し、15%になると二次亀裂は無くなる傾向にある。又、表により判るように鉛の多いほど、圧延率の高い程、発生し易い。又表407に見られるように剪断面が圧延方向と一致した場合(Y方向)に特に発生し易い。

中間焼鈍条件も相当に影響し、焼鈍により β 相が多くなったもの及び硬いものに二次亀裂が多い。表407によるとX方向に剪断した場合で、最も軟い S_7 はPb 2.86%, ϵ 50%のものでも殆ど見られない。 S_8 はPb 0.73%, ϵ 25%でもダイ側に亀裂を見出せる。Pb 2.86%, ϵ 50%の板で比べると、 W_7 が最も発生し易く、 S_5 , W_6 の順に続き、 S_7 が最も発生し難い。 W_7 は殆ど β のみの組織であり、 S_8 は焼鈍温度が低いから硬度が高い。

Y方向に剪断した場合は S_7 材でもPb 0.45%, ϵ 50%の板で既にダイ側に二次亀裂が見られるから、Y方向に

剪断した場合に如何に二次亀裂が起り易いかを判る。なお鉛を含まない材料は $\epsilon=60\%$ でも発生を見ない。また焼鈍材では鉛が多いものを固定条件でクリアランスを15%以上に大きくして剪断した場合の外は見られない。

4.2.3 剪断機構

剪断りの入る順序、機構は程度に多少の差はあるが、静的剪断の場合と殆ど同じである。たゞ静的剪断で行わなかつた支持剪断を多く実験したので、固定の場合との差について検討してみる。

ダイス側に支持あるいは固定されている板の端は剪断により跳ね上る傾向を示す。そのために図420—aのBE面上に働く

(a) (p, q はそれぞれの隅に集中した圧力)(摩擦力は複雑になるから示さない)

(b) ($\times 80 \times 1/2$)

図 420 剪断機構

剪断力はB点附近に集中し、AC面上の分布状態におけるA点附近より集中度が大きい。すなわち $q_r > p_r$ である。そこでダイの切込量BHは必ずAGより大になり、A点よりも先ずB点から剪断りが起る。図420—bは衝撃容量を加減して、破断寸前で変形が終るようにした試料であるが、ダイ側の切込量は約0.30mmでパンチ側の約0.20mmより相当大きい。なおダイ側の隅には多少亀裂が入っている。

さて、こゝに入るり亀裂の方向であるが、側圧 q_n は小さくなく、 q_r が隅に集中して大きいときはダイが切削工具と似た作用をなし、その相対的進行方向BJに対するりり方向角 ϕ が切削の際の剪断角 ϕ と性質が似てくる。すなわち ϕ は鉛量並びに圧延率の大きい程大になる。

またクリアランスは大きい程、跳ね上り傾向が大にな

図 421 剪断面形状
(板厚 2 mm)

り、剪断力の B への集中度を大にし、 q_r を大きくするから ϕ が大になる。しかし支持の場合にクリアランスがある程度以上大になると、 q_r の集中度よりも剪断力による偶力が大になり、これに釣合うために p_H , q_H が大になる。 q_H が大になるとダイの隅は切削工具というよりもむしろ楔のような働きを示し、 ϕ は逆の方向に入るようになる。切削現象で垂直分力が大きくなった場合に亀裂型となり亀裂が切削面より下方に入るようになるのと同じである。

一方、AG 面の圧力 p_H は $\overline{AG} < \overline{BH}$ のために、 q_H より大きくなり、 q_r より小さい p_r に対して余り小であるとは云えない。そこでパンチの隅 A は楔状の傾向が大で、亀裂は図のように AL の方向に入り易い。 p_H が大きい程 ϕ' は大になるから、クリアランスが大きい程、固定が不完全な程（支持）そうなると云える。

図421-a, b は Pb 0%, ε 0% の板をクリアランス $C = 5\%$ で剪断したもので、a は支持の場合でパンチ側はバニシされて垂直度がよくなっているが、ダイ側は多少凹形で、 ϕ が正であつたことを示している。b は固定剪断でよい垂直度の面になつている。この面は余りバニシされていない。すなわち ϕ が殆どで 0° あつたことを示している。同じ $C = 5\%$ でも圧延率60%の板は図421-c、

のように ϕ が相当大になる結果、ことに支持剪断ではダイ側がひどく凹形になる。このためにパンチ側のバニシされ方は激しい。

図421-d, e はクリアランスの大きい場合、あるいは鉛量及び圧延率が大きい場合で、ダイ側の亀裂の ϕ が大きく、パンチ側の亀裂と交わり難いためにできた二次亀裂を示している。

このように剪

断機構は多少程度の差はあるが、静的剪断と非常によく似ている。そこでそれによつて出来る剪断面形状は勿論のこと、仕事量もよく似た傾向を示している。たゞ仕事量が剪断速度の大きい方が大になり、本実験における $v = 2.42\text{m/s}$ では静的仕事量の 80~100% 増になる点が大い違いと云えられないこともない。この点、剪断亀裂が入る迄のダイの切込量が図420-b におけるように約 0.3mm であつたのに対し、静的剪断では平均 0.14mm で約 $1/2$ にしか達しないことと関連している。

4.2.4 圧延方向性の影響

圧延方向性の影響をみるために剪断面を圧延方向に直角 (X) にした場合と、平行 (Y) にした場合とについて検討した。この影響も剪断機構の項で述べた事実により説明ができる。 Y 方向においては (切削実験の際と X , Y が逆になっている)、切削における剪断角は総べての材料に対して $1 \sim 3^\circ$ 大であつた。勿論切削実験の切削方向は側面を板の面に平行に削つた場合であり、剪断では板の面に直角に加工したのであるから、必ずしも切削実験の結果がそのまま当てはまるとは言えないが、加工面としては同一になっているから性質上の関係はあると云つてよい。そこで Y 方向に剪断した場合に図420-a 角 ϕ が多少大きくなる傾向にある。そのためダイ側とパン

表 407 剪断加工性に対する圧延方向性並びに中間焼鈍条件の影響（支持剪断，クリアランス5%）

No.	Pb %	ϵ %	中間焼鈍	X 方 向		Y 方 向	
				仕 事 量	剪 ・ 断 面	仕 事 量	剪 断 面
				kg-mm mm ²		kg-mm mm ²	
1	0	0	S ₅	21.2	普 通	18.7	バニシ部少く，凹凸多し
2	〃	〃	S ₈	27.5	〃	25.8	〃
3	〃	〃	S ₇	28.2	〃	27.0	〃
4	〃	〃	W ₆	24.5	〃	21.8	傾斜部多し
5	〃	〃	W ₇	24.9	〃	22.0	〃
6	〃	50	S ₆	25.4	バニシ部多し	25.0	バニシ部多し
7	〃	〃	S ₇	26.0	〃	25.8	〃
8	〃	60	S ₆	22.3	〃		
9	0.45	12.5	S ₅	19.8	普 通	15.6	凹凸多し
10	〃	50	S ₇	27.8	バニシ部多し	29.0	（バニシ部多し ダイ側に二次亀裂）
11	〃	〃	W ₆	28.5	（バニシ部多し， ダイ側に二次亀裂）	29.2	（同 上）
12	0.73	25	S ₈	21.5	（同 上）		
13	1.64	0	S ₆	24.8	普 通		
14	〃	60	S ₆	28.7	（バニシ部多し ダイ側に二次亀裂）		
15	2.86	25	S ₇	21.6	普 通		
16	〃	50	S ₅	24.2	（ダイ側に大きい二次亀裂）		
17	〃	〃	S ₇	28.9	普 通	30.0	（ダイ側に大きい二次亀裂）
18	〃	〃	W ₆	28.2	（ダイ側に小さい二次亀裂）		
19	〃	〃	W ₇	25.6	（小亀裂（パンチ側） ダイ側に大きい二次亀裂）		
20	〃	60	S ₇	30.0	（同 上）		

チ側から入る両亀裂は連絡し難くなり，二次亀裂の発生をまつて連絡するようになり易い。さらに圧延層に沿った強度がX方向剪断の際より脆いために二次亀裂の発生を助け概して悪い剪断面を作る。剪断仕事量に関しては表407に示すように大体Y方向の方が小である。No.1～5及び9のように余りバニシされない剪断の場合，及び二次亀裂の生じない場合はそれが明らかである。特に β 相の多い組織のもの，硬いもの，すなわちW₇，W₆，S₆はY方向の値が10%以上小である。これに比してS₆，S₇は差が少い。特にS₇は軟質で方向性が小である。

バニシされ易い材料の，No.6，7は方向による剪断仕事量の差が殆どない。また二次亀裂のできるNo.10，11，及び17はY方向の方が大きい位である。これはY方向がX方向より亀裂が連絡し難いために剪断し難いのである。とにかく方向性の影響は静的剪断の場合と同じように余り大でない。以上の様に性質上からは多少差が認められるが数値の上では余り明らかにできない程度である。

4.2.5 結 論

鉛入黄銅の衝撃剪断試験を行つた結果，

1) 衝撃剪断と静的の剪断とは仕事量の傾向，剪断面形状のすべての点で非常によく似ている。

2) 剪断仕事量は 衝撃速度を大にすると大きくなる。2 m/s の速度の際に静的の場合の2倍近い仕事量を要する。そこで作業能率を考えないでよい場合は，剪断動力の面からは，余り高速で剪断すべきでないといえる。

3) 衝撃剪断においては 剪断亀裂が入る迄の工具の切込量が静的剪断より非常に大きい。

4) 仕事量に対し鉛の影響が静的の場合より大に表われ，鉛の多いものが仕事量が小である。この点，鉛が衝撃値を低下させるが，静的強度には殆ど影響を及ぼさない事と関連があるといえる。

5) 支持剪断では鉛の多い圧延率の高い材料はバニシ仕事を余計に必要とするため仕事量が大きい。

6) クリアランスは5～10%のとき剪断仕事量が極小になる。15%になると，固定剪断では仕事量が急に大になるが，支持剪断では5～10%の場合に比してバニシ仕事量が少くなるためにそれ程大きくならない。

7) 剪断面の形状は 剪断機構によりすべて説明でき，

静的剪断の場合と数値的の差は多少あるが、傾向は同じである。すなわち鉛の多い圧延率の高い材料はバニシ面が大になる。又支持剪断ではクリヤランスもある程度大きい方が(2.5%より5%の方が)強くバニシされる。

8) 固定条件ではクリヤランスが大きくなると二次亀裂が多くなるが、支持では5~10%クリヤランスのときに二次亀裂ができ、15%になると、一次亀裂の方向が変わり二次亀裂ができ難くなる。

9) 圧延方向性は仕事量にも多少影響するが、剪断面に於てY方向の面は凹凸が多く、二次亀裂が起り易い。

10) 二次亀裂に対して 中間焼鈍条件が相当敏感に影響し、 W_7 , S_5 は最も発生し易く、 W_6 , S_6 はこれに次ぎ、 S_7 は極めて起り難い。

以上、研究前半の報告を終るに当り、種々御指導を頂いた大越諄先生始め表面工学研究会の諸兄、並びに実験に協力された松坂伊智雄君(全般)、中瀬栄一君(機械的性質)、末代要輔君、山口敏一君、松井寛雄君、原桂一君(以上被削性)、崎山洋吾君、渡辺伏尚君、浜田時之助君(以上剪断加工性)に深く感謝致します。なお本研究の費用の一部は文部省科学研究費によった。

(1954, 12月13日受付)

註：

- 1) 前田禎三：精密機械，18巻1号，昭和27年，18巻5号，昭和27年，20巻2号，昭和29年。
- 2) 3) 5) 葉山房夫：精密機械21巻2号 昭和30年。
- 4) 6) 葉山房夫：精密機械，20巻10号，昭和29年。

“Peacock” Dial Hole Gauge (表紙写真)

本器は $1/100$ mm 単位の孔径測定器であり、従来のcylinder gauge 等に比較して数段の特徴を備えている。

本器の構造は常に外方に開くようになっている一連の嘴杆を備え、嘴杆各々の尖端には接触子 CC' がついていて、先ず測るべき孔の内部に挿入される。B から指頭を放せば接触子は一定の力で自動的に外方に開き、孔径をダイヤルに指示する。運動解説図に示したように O 点を中心として a 点が h 角開き b 点に達したとき、Gauge Spindle の動きは軸線 EF を結ぶ一線を辿るため、若し楕杆1個のみを以てすれば当然 $ad > cd$ の結果となり

ダイヤル指示に誤差を生ずる。然るに複式楕杆のため両者の距離は常に軸線と直角の $bG = 2(cd)$ の正しい比率を保持するが故にダイヤル指示には些かの誤差をも生じない効果がある。本測定器の特徴は

(1) 構造が簡単、合理的である故 $1/100$ mm 単位の正しい測定値が得られる。(2) 測定操作が至極簡単であり、且つ全範囲中任意一個所を Master に合せれば測定の安心感をおぼえ、爾後は全くその必要がない。(3) 構造上一個の Gauge を以て比較的に広い範囲の測定が可能である。(4) 中心部の位置に邪魔物があつても使用することが出来る。(5) 絶対値を読み取り得られる。

(6) Feller の如き附属品を要しないから携帯用とし

て便利である。

器 種	性 能	
	測定範囲	最小目盛
A	10~30 mm	$1/100$ mm
B	30~70 mm	$1/100$ mm

東京都板橋区常盤台2の14
株式会社 尾崎製作所